

【公開版】

|          |                |
|----------|----------------|
| 資料9      | 令和元年 12 月 24 日 |
| 日本原燃株式会社 |                |

六ヶ所再処理施設における  
新規制基準に対する適合性

第 28 条：重大事故等の拡大防止等  
設計上定める条件より厳しい条件の設定及び重大事故  
の想定箇所の特定

## 2. 重大事故等の拡大防止等（要旨）

2.1 設計上定める条件より厳しい条件の設定  
及び重大事故の想定箇所の特 定（要旨）

## 重大事故の事象選定（要旨）

重大事故の想定箇所の特定に当たり、安全機能を有する施設の設計において想定した設計条件より厳しい条件である外的事象及び内的事象を要因とした場合の、機能喪失の範囲を整理し、重大事故とその想定箇所の検討を行った。

その際に設計基準を超える厳しい条件として、外的事象（自然現象と故意によるものを除く人為事象）と内的事象及びそれらの重ねあわせを考慮した。

外的事象の考慮として、外的事象については安全機能を有する施設の設計において想定した地震、火山等の 55 の自然現象と、航空機落下、有毒ガス等の 24 の人為事象に対して

- ・ 発生頻度が極めて低い事象
- ・ 重大事故をひきおこす規模の事象が想定されない事象
- ・ 再処理施設周辺では起こりえない事象
- ・ 設計基準を超える厳しい条件を施設に与えても重大事故の誘因とならないことが明らかな事象

を除いた上で、設計基準を超える厳しい条件を施設に与えた場合に重大事故等の誘引となるおそれのある事象として、地震、火山（降下火砕物による荷重、フィルタの目詰まり）、森林火災、草原火災、干ばつ、積雪、湖若しくは川の水位降下が残る、当該事象によって機能喪失するおそれのある安全上重要な施設を抽出して、重大事故が起こるかの可否を検討した。



その結果として、地震、火山（降下火砕物）について、設計基準を超える厳しい条件により重大事故が発生する。それ以外の事象については、それぞれ、消火活動を行うこと、堆積した雪や火山灰を除去すること、及び工程を停止した上で、必要に応じて外部からの給水を行うことにより、重大事故に至る前までに対処が可能であり、安全上重要な施設の機能喪失に至ることを防止でき、大気中への放射性物質の放出に至ることはない。

地震、火山の影響で考慮した条件は、

地震：常設の動的機器と交流動力電源の機能は復旧に時間を要することが想定されることから全て機能喪失する。常設の静的機器の機能は、基準地震動の1.2倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計としたもの以外は機能喪失する。

火山：交流動力電源、屋外の動的機器の機能及び屋内の外気を吸い込む動的機器の機能は降下火砕物によるフィルタ目詰まり等により全て機能喪失する。

上記の前提により、安全上重要な施設の機能喪失に至り重大事故が発生する。

内の事象は、設計基準事故の想定において考慮した

- ・放射性物質を内包する液体の移送配管の貫通き裂と漏えいした液体の放射性物質の回収設備の単一故障の同時発生
- ・短時間の全交流動力電源の喪失
- ・動的機器の単一故障

に対してそれぞれの条件を超える条件として、

- ・腐食性の液体（溶液、有機溶媒等）を内包する液体の移送配管の全

周破断と漏えいした液体の放射性物質の回収設備の単一故障の同時発生

- ・長時間の全交流動力電源の喪失
- ・動的機器の多重故障（多重の誤作動、多重の誤操作を含む）

配管の全周破断は、空気及び気送による粉末、定期的なサンプリングにより水質を管理している冷却水を内包する配管は劣化の進展が小さく、保守点検で維持できることから対象としない。配管が損傷した場合には早期に検知できて工程停止等の措置を行うことができるので、複数の配管の損傷は考慮しない。

動的機器の多重故障の想定は、異なる安全機能における動的機器の故障（関連性の認められない偶発的な故障）は考慮しない。

異なる機能喪失の重ね合わせについては、

- ・内の事象については事象発生時に速やかに対処を行うことと、関連性の認められない偶発的な事象となるので、重ね合わせを考慮する必要はない。
- ・外的事象については、それぞれの事象の発生頻度が極めて低いことから重ね合わせはしない。
- ・内の事象と外的事象の重ね合わせについては、発生頻度が極めて低いこと、関連性が認められないことから重ね合わせはしない。

#### 重大事故の想定箇所の特定

上記のような設計上定める条件より厳しい条件である外的事象及び内の事象を要因とした場合の機能喪失の範囲を整理することで、発生のおそ

れがある重大事故と想定箇所が特定される。

その整理の中で、設計基準の設備により事象を収束させる他、安全機能の喪失の事象の進展が極めて遅い、事象進展において一般公衆への影響が平常時と同程度のものについては、安全機能の喪失に対して復旧等の措置で対応する。

## <結果>

### 1. 臨界事故

#### ○外的事象発生時

外的事象の発生時には工程を停止すること、基準地震動を超える地震を考慮しても形状・寸法等を維持できる設計とすること、それ以外の設計の機器については内包する核燃料物質の濃度が平常時未臨界濃度以下であることから、プロセス量に変動は起こらず、核的制限値を超えることもないため、事故は発生しない。

#### ○内的事象発生時

##### ・配管破断+回収設備の単一故障

核燃料物質の漏えいは生じるが、漏えいする溶液が未臨界濃度であれば臨界の発生は想定されない。漏えいする溶液が未臨界濃度を越える場合は、漏えい液受皿の核的制限値の保持機能は維持される。

##### ・長時間の全交流動力電源の喪失

工程が停止することで、プロセス量に変動は起こらず、核的制限値を超えることもないため、臨界に至らない。

- ・ 動的機器の多重故障

工程を停止することで、プロセス量に変動は起こらず、核的制限値を超えることもない。多重誤操作においては、臨界に至る条件が成立しないので臨界に至らない。

臨界の場合は、上記の条件下では発生が想定はされない。しかし、臨界発生時には直ちに対策を講じる必要があることに加え、臨界事故は核分裂の連鎖反応によって放射性物質が新たに生成するといった特徴を有している。それらを踏まえて、さらに異常検知機能、誤操作等の条件を厳しく想定し、溶解槽等の 8 つの貯槽等において重大事故（臨界事故）の発生を想定した。

## 2. 蒸発乾固

### ○外的事象発生時

冷却水ポンプ、冷却塔等の動的機器の直接的な機能喪失及び電源喪失による間接的な機能喪失により、冷却機能が喪失する。その結果、53 の貯槽で蒸発乾固の発生が想定される。

### ○内的事象発生時

冷却水ポンプ、冷却塔等の多重故障、長時間の全交流動力電源の喪失による間接的な機能喪失によって 53 の貯槽で蒸発乾固の発生が想定される。

- ・ 移送配管破断と回収機能の単一故障との同時発生

冷却対象の機器からの漏えいは発生するが、漏えい液の回収系統が多

重化されていることから事故に至らない。

この重大事故は、全交流動力電源喪失や外部ループを構成する機器が機能喪失した場合は 53 のすべての貯槽等で同時に重大事故の発生が想定される。また、内部ループの冷却水ポンプ等が機能喪失した場合は、その内部ループに接続されている貯槽等で同時に重大事故の発生が想定され、機器グループ（対策が同じ重大事故の発生を想定する機器のグループ）の単位で、5 建屋 1 3 グループで発生する。

### 3. 水素爆発

#### ○外的事象発生時

空気圧縮機の直接的な機能喪失及び電源喪失による間接的な機能喪失により、掃気機能が喪失する。その結果、52 の貯槽で水素爆発の発生が想定される。

#### ○内的事象発生時

空気圧縮機、又はこれを冷却する安全冷却水系外部ループのポンプ、冷却塔の多重故障、長時間の全交流動力電源の喪失による間接的な機能喪失によって 52 の貯槽で水素爆発の発生が想定される。

#### ・移送配管破断と回収機能の単一故障との同時発生

水素掃気対象機器からの漏えいは発生するが、セルの排気機能が維持されていることから事故に至らない。

この重大事故は、全交流動力電源喪失や、空気圧縮機、外部ループを構

成する機器が機能喪失した場合は 52 のすべての貯槽等で同時に重大事故の発生が想定される。

#### 4. 有機溶媒による火災または爆発

##### ○外的事象発生時

有機溶媒による火災または爆発（放射線分解により発生する水素による爆発を除く）については、外的事象（地震及び火山の影響）において工程が停止、または動的機器が機能喪失することで、温度上昇が抑制され有機溶媒等の引火点、T B P 等の錯体の急激な分解反応の開始温度に至ることはない、または水素濃度が可燃限界濃度に至ることはないため、事故に至らない。

##### ○内的事象発生時

- ・ 移送配管破断と回収機能の単一故障との同時発生

有機溶媒の漏えいが生じるが、放熱を考慮すれば崩壊熱による温度上昇が抑制され、有機溶媒の引火点に至ることはなく、事故に至らない。

- ・ 長時間の全交流動力電源の喪失

工程が停止し、動的機器が機能喪失することで温度上昇は抑制され、有機溶媒の引火点及びT B P 錯体の急激な分解反応の開始温度に至ることはない、または水素濃度が可燃限界濃度に至ることはないため、事故に至らない。

- ・ 動的機器の多重故障

長時間の全交流動力電源の喪失時と同様に事故に至らない。

有機溶媒による火災または爆発（放射線分解により発生する水素による爆発を除く）については、合理的な範囲での多重の誤操作において、火災または爆発のプロセス量を逸脱するものの、火災または爆発に至る温度条件、水素濃度条件が成立しないことから、事故に至らない。

このため、設定した設計上定める条件より厳しい条件の下では有機溶媒等による火災または爆発は想定されないが、T B P等の錯体の急激な分解反応は過去に他の施設において発生していることを踏まえ、さらに異常検知機能、誤操作等の条件を厳しく想定し、プルトニウム濃縮缶において重大事故の発生を想定した。

## 5. 使用済燃料の損傷

5. 1 想定事故 1（非常用の補給水系が故障して、補給水の供給に失敗することにより、使用済燃料プール等の水の温度が上昇し、蒸発により水位が低下する事故）

### ○外的事象発生時

外的事象（火山の影響）において、冷却塔の直接機能喪失並びに電源喪失によるプール水冷却系、安全冷却水系及び補給水設備のポンプ等の動的機器の間接的な機能喪失により発生する。なお、外的事象（地震）においても、プール水冷却系、安全冷却水系及び補給水設備のポンプ等の動的機器の直接的な機能喪失及び電源喪失による間接的な機能喪失が発生するが、同時に「プール水の保持機能」も喪失すること及び燃料貯蔵プールの水面の揺動を踏まえ、想定事故 2 として発生を想定する。

○内的事象発生時

プール水冷却系、安全冷却水系、補給水設備のポンプ等の多重故障、長時間の全交流動力電源の喪失による間接的な機能喪失によって事故の発生が想定される。

- ・移送配管破断と回収機能の単一故障との同時発生

冷却水及び補給水を内包する配管の破断は想定しないことから、事故に至らない。

5. 2 想定事故 2 (サイフォン効果等による燃料貯蔵プール等内の水の小規模な喪失が発生し、燃料貯蔵プール等の水位が低下する事故)

○外的事象発生時

外的事象（地震）において、プール水冷却系の配管破断で発生するサイフォン効果及びプール水のスロッシングにより、想定事故 2 が発生する。

○内的事象発生時

プール水冷却系、安全冷却水系、補給水設備のポンプ等の多重故障、長時間の全交流動力電源の喪失による間接的な機能喪失では事故に至らない。また、冷却水及び補給水を内包する配管の破断は想定しないことから、事故に至らない。

6. その他漏えい

その他漏えいによる重大事故については、放射性物質の保持機能の機能喪失により発生する。液体又は固体放射性物質の保持機能の機能喪失は、



基準地震動を超える地震動を考慮しても機能を維持できる設計とする、工程停止により漏えいを収束させることから、事故に至らない。火山の影響、機器の多重故障及び長時間の全交流動力電源喪失においては、機能喪失は考えられないことから事故に至らない。

また、内的事象において、放射性物質を内包する液体の移送配管の全周破断と液体の放射性物質の回収設備の単一故障の同時発生では、液体放射性物質の保持機能の機能喪失により漏えいが発生するが、液体の放射性物質の回収設備は多重化されており、安全が確保される貯槽等に回収できることから事象収束でき、事故に至らない。その他の内的事象においては、機能喪失は考えられないことから事故に至らない。

放射性物質の閉じ込め機能（放出経路維持機能、放射性物質の捕集及び浄化機能並びに排気機能）の機能喪失は、外的事象（地震及び火山の影響）を想定した場合、排風機、廃ガス洗浄器へ水を供給するポンプ等の動的機器の直接的な機能喪失、電源喪失による間接的な機能喪失により閉じ込め機能が喪失するが、排気対象（貯槽等の機器、セル）で蒸発乾固等の事故が同時に発生していなければ、工程停止により放射性物質の気相への移行量が減少し、放射性物質の放出が抑制されることから事故に至らない。

内的事象として、長期間の全交流動力電源が喪失した場合も、排気対象（貯槽等の機器、セル）で蒸発乾固等の事故が同時に発生していなければ、外的事象と同様に工程が停止することから事故に至らない。また、動的機器の多重故障の場合は、当該系統の異常を検知し、工程を停止した上で建屋換気設備（セルからの排気系、汚染のおそれのある区域からの排気系）により代替排気を行うため、事故に至らない。

- ・ 重大事故の同時発生または連鎖

重大事故が同時に発生する場合は、同種の重大事故が同時に発生する場合と、異種の重大事故が同時に発生する場合及びそれらの重畳が考えられる。

同種の重大事故が同時に発生する場合は、個別の重大事故の事象選定にてその同時発生の対象を説明している。

異種の重大事故が同時に発生する場合については、機能喪失の誘引となる事象（地震等）と各重大事故との関係を踏まえて、外的事象を起因とした場合は、冷却機能の喪失による蒸発乾固と放射線分解により発生する水素爆発と使用済燃料の損傷の 3 つの重大事故が同時に発生することを想定している。内的事象として、長時間の全交流動力電源の喪失と多重故障を起因とした場合は、冷却機能の喪失による蒸発乾固と放射線分解により発生する水素爆発の 2 つの重大事故が同時に発生することを想定している。

重大事故が連鎖して発生する場合については、各重大事故が発生した場合における圧力、温度、放射線等の変化がその他の重大事故の起因となりうるかどうかを、重大事故の有効性評価の中で確認して、起因となる場合には連鎖を想定して対処を検討する。

以 上

### 3. 設計上定める条件より厳しい条件の設定及び重大事故の想定箇所の特定

## 目次

- 3. 1 概要
- 3. 2 設計上定める条件より厳しい条件
  - 3. 2. 1 外的事象
  - 3. 2. 2 内的事象
  - 3. 2. 3 設計上定める条件より厳しい条件の設定
- 3. 3 重大事故の想定箇所の特定の方法
  - 3. 3. 1 基本的考え方
  - 3. 3. 2 重大事故の想定箇所の特定
    - 3. 3. 2. 1 設備毎の安全機能喪失の整理と機能喪失により発生する事故の分析（ステップ1）
      - 3. 3. 2. 1. 1 系統図による設備毎の安全機能の整理
      - 3. 3. 2. 1. 2 重大事故を発生させ得る安全機能の喪失又はその組合せの特定
    - 3. 3. 2. 2 安全機能喪失状態の特定（ステップ2）
      - 3. 3. 2. 2. 1 フォールトツリーによる安全機能喪失の要因の整理
      - 3. 3. 2. 2. 2 設計上定める条件より厳しい条件毎の安全機能喪失状態の特定
      - 3. 3. 2. 2. 3 安全機能の喪失又はその組合せの発生の判定
    - 3. 3. 2. 3 重大事故の想定箇所の特定（ステップ3）
      - 3. 3. 2. 3. 1 事故発生の判定
      - 3. 3. 2. 3. 2 重大事故の判定

### 3. 4 重大事故の想定箇所の特定結果

#### 3. 4. 1 臨界事故（機器内）

3. 4. 1. 1 「核的制限値の維持機能」の喪失による臨界事故（機器内）の想定箇所の特定結果

3. 4. 1. 2 「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（非安重）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能」の同時喪失による臨界事故（機器内）の想定箇所の特定結果

3. 4. 1. 3 「ソースターム制限機能（溶解槽における臨界発生時）」の喪失による臨界事故（機器内）の想定箇所の特定結果

#### 3. 4. 2 臨界事故（機器外）

3. 4. 2. 1 「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能」の喪失による臨界事故（機器外）の想定箇所の特定結果

3. 4. 2. 2 「落下・転倒防止機能」の喪失による臨界事故（機器外）の想定箇所の特定結果

3. 4. 2. 3 「放射性物質の保持機能」及び「核的制限値の維持機能」の同時喪失による臨界事故（機器外）の想定箇所の特定結果

3. 4. 2. 4 「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（非安重）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能」の同時喪失による臨界事故（機器外）の想定箇所の特定結果

- 3. 4. 3 「崩壊熱除去機能」の喪失による蒸発乾固（機器内）の想定箇所の特定結果
- 3. 4. 4 「放射性物質の保持機能」及び「ソースターム制限機能（回収系）」の同時喪失による蒸発乾固（機器外）の想定箇所の特定結果
- 3. 4. 5 「掃気機能」の喪失による水素爆発（機器内）の想定箇所の特定結果
- 3. 4. 6 「放射性物質の保持機能」、「ソースターム制限機能（回収系）」及び「放射性物質の排気機能」の同時喪失による水素爆発（機器外）の想定箇所の特定結果
- 3. 4. 7 「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（非安重）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能」の同時喪失による有機溶媒火災（機器内）の想定箇所の特定結果
- 3. 4. 8 「放射性物質の保持機能」及び「ソースターム制限機能（回収系）」の同時喪失による有機溶媒火災（機器外）の想定箇所の特定結果
- 3. 4. 9 火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（非安重）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能」の同時喪失によるプロセス水素による爆発の想定箇所の特定結果
- 3. 4. 10 「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（非安重）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能」の同時喪失によるTBP等の錯体の急激な分解反応の想定箇所の特定結果

- 3. 4. 11 「崩壊熱除去機能」の喪失による想定事故1の想定箇所の特定結果
- 3. 4. 12 「プール水の保持機能」の喪失による想定事故2の想定箇所の特定結果
- 3. 4. 13 「放射性物質の保持機能」の喪失による液体放射性物質の機器外への漏えいの想定箇所の特定結果
- 3. 4. 14 固体放射性物質の機器外への漏えい
  - 3. 4. 14. 1 「放射性物質の保持機能」の喪失による固体放射性物質の機器外への漏えいの想定箇所の特定結果
  - 3. 4. 14. 2 「落下・転倒防止機能」の喪失による固体放射性物質の機器外への漏えいの想定箇所の特定結果
  - 3. 4. 14. 3 「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（非安重）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能」の同時喪失による固体放射性物質の機器外への漏えいの想定箇所の特定結果
  - 3. 4. 14. 4 「ソースターム制限機能（溶融ガラス誤流下時）」の喪失による固体放射性物質の機器外への漏えいの想定箇所の特定結果
- 3. 4. 15 「放射性物質の閉じ込め機能（放出経路の維持機能、放射性物質の捕集・浄化機能、排気機能）」の喪失による気体放射性物質の漏えいの想定箇所の特定結果
- 3. 4. 16 温度上昇による閉じ込め機能喪失
  - 3. 4. 16. 1 「崩壊熱等の除去機能」の喪失による温度上昇による閉じ込め機能喪失の想定箇所の特定結果

3. 4. 16. 2 「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（非安重）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能」の同時喪失による温度上昇による閉じ込め機能喪失の想定箇所の特定結果

3. 4. 17 設計上定める条件より厳しい条件により発生が想定されない重大事故の想定箇所の特定結果

3. 5 まとめ



## 1 章 基準適合性

### 3. 1 概要

重大事故は、再処理規則第1条の3において、設計上定める条件より厳しい条件の下において発生する事故であって、次に掲げるものとされている。

- 一 セル内において発生する臨界事故
- 二 使用済燃料から分離されたものであつて液体状のもの又は液体状の放射性廃棄物を冷却する機能が喪失した場合にセル内において発生する蒸発乾固
- 三 放射性分解によって発生する水素が再処理施設内部に滞留することを防止する機能が喪失した場合にセル内において発生する水素による爆発
- 四 セル内において発生する有機溶媒その他の物質による火災又は爆発（前号に掲げるものを除く。）
- 五 使用済燃料貯蔵施設に貯蔵する使用済燃料の著しい損傷
- 六 セル内又は建屋内における放射性物質の漏えい（前各号に掲げる事故に係るものを除く。）

これらの重大事故に対しては、対策を検討し、必要な設備、手順書、体制を整備し、それらの有効性を評価する。したがって、重大事故の想定箇所の特定として、重大事故の起因となる安全機能の喪失及びその同時発生範囲、機能喪失後の事象進展、重大事故の発生規模、並びに重大事故の同時発生範囲を明確にすることが必要である。

安全機能の喪失を想定する対象は、公衆への著しい被ばく影響をもたらす可能性のある事故が重大事故であることを踏まえ、安全機能を有する施設のうち安全上重要な施設（以下、「安重施設」という。）とする。

安重施設の安全機能の喪失を特定するにあたり、設計基準の想定において

は、安重施設の安全機能は喪失しない設計としている。したがって、これを超える想定として、ある施設の損傷状態（設備の破損や故障）を定めることにより、安重施設の安全機能喪失を想定する。

重大事故の想定箇所の特定に当たっては、安全機能を有する施設の設計において想定した設計条件より厳しい条件である外的事象及び内的事象を要因とした場合の、機能喪失の範囲を整理し、重大事故とその想定箇所の検討を行った。

その際に、設計基準を超える厳しい条件として、外的事象（自然現象と故意によるものを除く人為事象）と内的事象及びそれらの重ねあわせを考慮した。

外的事象については、安全機能を有する施設の設計において想定した地震、火山等の55の自然現象と、航空機落下、有毒ガス等の24の人為事象に対して

- ・ 発生頻度が極めて低い事象
- ・ 重大事故をひきおこす規模の事象が想定されない事象
- ・ 再処理施設周辺では起こりえない事象
- ・ 設計基準を超える厳しい条件を施設に与えても重大事故の要因とならないことが明らかな事象

を除いた上で、設計基準を超える厳しい条件を施設に与えた場合に重大事故等の要因となるおそれのある事象として、地震、火山（降下火砕物による荷重、フィルタの目詰まり）、森林火災、草原火災、干ばつ、積雪、湖若しくは川の水位降下が残り、当該事象によって機能喪失するおそれのある安全上重要な施設を抽出して、重大事故が起こるかの可否を検討した。

その結果として、地震、火山（降下火砕物）について、設計基準を超える

厳しい条件により重大事故が発生する。それ以外の事象については、それぞれ、消火活動を行うこと、堆積した雪や火山灰を除去すること、及び工程を停止した上で、必要に応じて外部からの給水を行うことにより、重大事故に至る前までに対処が可能であり、安全上重要な施設の機能喪失に至ることを防止でき、大気中への放射性物質の放出に至ることはない。

地震及び火山の影響の設計上定める条件より厳しい条件として、以下の機能喪失条件を設定する。

地震：常設の動的機器と交流動力電源の機能は復旧に時間を要することが想定されることから全て機能喪失する。常設の静的機器の機能は、基準地震動の1.2倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計としたもの以外は機能喪失する。

火山の影響：交流動力電源、屋外の動的機器の機能及び屋内の外気を吸い込む動的機器の機能は降下火砕物によるフィルタ目詰まり等により全て機能喪失する。

また、内的事象としては、設計基準事故の想定において考慮した

- ・放射性物質を内包する液体の移送配管の貫通き裂と漏えいした液体の放射性物質の回収設備の単一故障の同時発生
- ・短時間の全交流動力電源の喪失
- ・動的機器の単一故障

に対して、それぞれの条件を超える条件として、

- ・放射性物質を内包する腐食性の液体（溶液、有機溶媒等）の移送配管の全周破断と漏えいした液体の放射性物質の回収設備の単一故障の同時発生

- ・長時間の全交流動力電源の喪失
- ・動的機器の多重故障（多重の誤作動、多重の誤操作を含む）

を、設計上定める条件より厳しい条件とする。

ここで、配管の全周破断は、空気及び気送による粉末、定期的なサンプリングにより水質を管理している冷却水を内包する配管は劣化の進展が小さく、保守点検で維持できることから対象としない。配管が損傷した場合には早期に検知できて工程停止等の措置を行うことができるので、複数の配管の損傷は考慮しない。

動的機器の多重故障の想定は、異なる安全機能における動的機器の故障（関連性の認められない偶発的な故障）は考慮しない。

また、異なる機能喪失の重ね合わせについては、

- ・内の事象については事象発生時に速やかに対処を行うことと、関連性の認められない偶発的な事象となるので、重ね合わせを考慮する必要はない。
- ・外的事象については、それぞれの事象の発生頻度が極めて低いことから重ね合わせはしない。
- ・内の事象と外的事象の重ね合わせについては、発生頻度が極めて低いこと、関連性が認められないことから重ね合わせはしない。

具体的には、「3. 2 設計上定める条件より厳しい条件」において、重大事故の起因となる施設の損傷状態を想定し、「設計上定める条件より厳しい条件」を設定する。

上記のとおり定めた設計上定める条件より厳しい条件により、発生のおそれがある重大事故と想定箇所が特定される。

安重施設の安全機能は、安重施設に該当する設備毎の系統図を参照することで、フォールトツリーとしてその安全機能の喪失に至る要因を整理することが可能である。安重施設の安全機能の喪失は、フォールトツリー上に記載されている設備が、重大事故の起因としての施設の損傷状態によって機能を喪失するか維持するかにより想定できる。

また、安重施設の安全機能について、喪失した場合に至る施設状態及びその後の事象進展を分析することで、上記の6つの重大事故に至る可能性がある機能喪失又はその組合せを整理することが可能である。重大事故の起因としての施設の損傷状態によって、重大事故に至る可能性がある機能喪失又はその組合せが発生し得るかどうかを、それぞれの安全機能のフォールトツリーから判定する。

重大事故に至る可能性がある機能喪失又はその組合せが発生する場合には、重大事故発生の可能性がある箇所（機器、セル等）毎に評価を行う。設計基準の設備により事象を収束させる他、安全機能の喪失の事象の進展が極めて遅い、事象進展において一般公衆への影響が平常時と同程度のものについては、安全機能の喪失に対して復旧等の措置で対応する。

これらの重大事故の想定箇所の特定の考え方を「3. 3 重大事故の想定箇所の特定の考え方」で具体化するとともに、「3. 4 重大事故の想定箇所の特定結果」で、重大事故の想定箇所の特定結果を示す。

### 3. 2 設計上定める条件より厳しい条件

重大事故の想定箇所の特定に当たり、外部からの影響による機能喪失（以下、「外的事象」という。）及び動的機器の故障、静的機器の損傷等による機能喪失（以下、「内的事象」という。）、並びにそれらの重ねあわせを考慮し、設計上定める条件より厳しい条件を設定する。

#### 3. 2. 1 外的事象

外部からの影響として考えられる自然現象及び人為事象（故意によるものを除く。）（以下、「自然現象等」という。）に対して、設計基準においては想定する規模において安全上重要な施設の安全機能が喪失しない設計としている。

重大事故に至る可能性がある機能喪失又はその組合せを特定するためには、設計基準を超える規模の影響を施設に与えることで、安全機能の喪失を仮定する必要がある。

したがって、重大事故の起因となる安重施設の安全機能の喪失の要因となる自然現象等を選定し、安全機能の喪失により考えられる施設の損傷状態を想定する。

#### (1) 検討の母集団

外部からの影響として、国内外の文献から抽出した自然現象等を対象とする。

#### (2) 重大事故の起因となる安重施設の安全機能の喪失の要因として考慮すべき自然現象等の選定

##### a. 自然現象等の発生及び規模の観点からの選定

(1)のうち、重大事故の起因となる安重施設の安全機能の喪失の要因とな

る自然現象等として、以下の基準のいずれにも該当しない自然現象等を選定する。

基準 1：重大事故の起因となる安重施設の安全機能の喪失の要因となる事象の発生が想定されない

基準 1－1：事象の発生頻度が極めて低い

基準 1－2：事象そのものは発生するが、重大事故の起因となる安重施設の安全機能の喪失の要因となる規模の発生が想定されない

基準 1－3：再処理施設周辺では起こり得ない

基準 2：発生しても重大事故の起因となる安重施設の安全機能の喪失の要因となるような影響が考えられないことが明らか

自然現象に関する選定結果を表－1に、人為事象に関する選定結果を表－2に示す。

選定の結果、地震、森林火災、草原火災、干ばつ、火山の影響、積雪及び湖若しくは川の水位降下を、重大事故の起因となる安重施設の機能喪失の要因となる可能性がある自然現象として選定する。

【補足説明資料 3－1】

【補足説明資料 3－4】

【補足説明資料 3－18】



表－1 重大事故の起因となる安重施設の機能喪失の要因となる可能性がある自然現象の選定結果

| No. | 自然現象      | 除外の基準 <sup>注1</sup> |           |           |         | 除外する理由   | 要因 <sup>注2</sup> |
|-----|-----------|---------------------|-----------|-----------|---------|--|------------------|
|     |           | 基準<br>1-1           | 基準<br>1-2 | 基準<br>1-3 | 基準<br>2 |  |                  |
| 1   | 地震        | ×                   | ×         | ×         | ×       |  | レ                |
| 2   | 地盤沈下      | ×                   | ×         | ×         | ○       | 岩盤に支持されているため、地盤沈下により再処理施設が影響を受けることはない。   | —                |
| 3   | 地盤隆起      | ×                   | ×         | ×         | ○       | 岩盤に支持されているため、地盤隆起により再処理施設が影響を受けることはない。   | —                |
| 4   | 地割れ       | ×                   | ×         | ○         | ×       | 敷地内に地割れが発生した痕跡は認められない。また、耐震重要施設及び重大事故等対処施設を支持する地盤に将来活動する可能性のある断層は認められない。                       | —                |
| 5   | 地滑り       | ×                   | ×         | ○         | ×       | 空中写真の判読結果によると、リニアメント及び変動地形は判読されない。また、敷地は標高約55mに造成されており、地滑りのおそれのある急斜面はない。                       | —                |
| 6   | 地下水による地滑り | ×                   | ×         | ○         | ×       | 同上。  | —                |
| 7   | 液状化現象     | ×                   | ×         | ×         | ○       | 岩盤に支持されているため、液状化現象により再処理施設が影響を受けることはない。  | —                |
| 8   | 泥湧出       | ×                   | ×         | ○         | ×       | 泥湧出の誘因となる地割れが発生した痕跡は認められない。  | —                |
| 9   | 山崩れ       | ×                   | ×         | ○         | ×       | 敷地周辺には山崩れのおそれのある急斜面は存在しない。   | —                |
| 10  | 崖崩れ       | ×                   | ×         | ○         | ×       | 敷地周辺には崖崩れのおそれのある急斜面は存在しない。   | —                |
| 11  | 津波        | ×                   | ○         | ×         | ×       | 設計上考慮する津波から防護する施設は標高約50mから約55m及び海岸からの距離約4kmから約5kmの地点に位置していることから、再処理施設に影響を及ぼす規模(>50m)の津波は発生しない。 | —                |
| 12  | 静振        | ×                   | ×         | ×         | ○       | 敷地周辺に尾駁沼及び鷹架沼があるが、再処理施設は標高約55mに造成された敷地に設置するため、静振による影響を受けない。                                    | —                |
| 13  | 高潮        | ×                   | ×         | ×         | ○       | 再処理施設は海岸から約5km、標高約55mに位置するため、高潮により再処理施設が影響を受けることはない。   | —                |
| 14  | 波浪・高波     | ×                   | ×         | ×         | ○       | 再処理施設は海岸から約5km、標高約55mに位置するため、波浪・高波により再処理施設に影響を及ぼすことはない。  | —                |
| 15  | 高潮位       | ×                   | ×         | ×         | ○       | 再処理施設は海岸から約5km、標高約55mに位置するため、高潮位により再処理施設に影響を及ぼすことはない。  | —                |
| 16  | 低潮位       | ×                   | ×         | ×         | ○       | 再処理施設には、潮位の変動の影響を受けるような設備はない。  | —                |
| 17  | 海流異変      | ×                   | ×         | ×         | ○       | 再処理施設には、海流の変動の影響を受けるような設備はない。  | —                |
| 18  | 風(台風)     | ×                   | ○         | ×         | ×       | 「竜巻」の影響評価に包含される。   | —                |
| 19  | 竜巻        | ×                   | ○         | ×         | ×       | 機能喪失の誘因となる規模(>100m/s)の発生は想定されない。   | —                |
| 20  | 砂嵐        | ×                   | ×         | ○         | ×       | 敷地周辺に砂漠や砂丘はない。   | —                |
| 21  | 極限的な気圧    | ×                   | ×         | ×         | ○       | 「竜巻」の影響評価(気圧差)に包含される。  | —                |

(つづき)

| No. | 自然現象   | 除外の基準 <sup>注1</sup> |           |           |         | 除外する理由   | 要因 <sup>注2</sup> |
|-----|--------|---------------------|-----------|-----------|---------|--|------------------|
|     |        | 基準<br>1-1           | 基準<br>1-2 | 基準<br>1-3 | 基準<br>2 |  |                  |
| 22  | 降水     | ×                   | ○         | ×         | ×       | 過去の観測記録より、機能喪失の誘因となる規模 (>300mm/h) の発生は想定されない。  | —                |
| 23  | 洪水     | ×                   | ×         | ○         | ×       | 再処理施設は標高約 55mに造成された敷地に設置し、二又川は標高約 1～5 mの低地を流れているため、再処理施設に影響を与える洪水は起こり得ない。  | —                |
| 24  | 土石流    | ×                   | ×         | ○         | ×       | 敷地周辺の地形及び表流水の状況から、土石流は発生しない。   | —                |
| 25  | 降雹     | ×                   | ×         | ×         | ○       | 「竜巻」の影響評価（飛来物）に含まれる。   | —                |
| 26  | 落雷     | ×                   | ×         | ×         | ○       | 落雷は発生するが、安全上重要な施設の制御設備は、電源盤の自己保持機能により機能喪失に至らず、安全上重要な施設以外の制御設備は光ファイバのため機能喪失には至らない。電源設備も落雷により機能喪失には至らないことから、機能喪失の誘因になることは考えられない。 | —                |
| 27  | 森林火災   | ×                   | ×         | ×         | ×       |  | レ                |
| 28  | 草原火災   | ×                   | ×         | ×         | ×       |  | レ                |
| 29  | 高温     | ×                   | ○         | ×         | ×       | 過去の観測記録より、機能喪失の誘因となる規模 (>50℃) の高温は発生が想定されない。   | —                |
| 30  | 凍結     | ×                   | ○         | ×         | ×       | 過去の観測記録より、機能喪失の誘因となる規模 (<-40℃) の低温は発生が想定されない。  | —                |
| 31  | 氷結     | ×                   | ×         | ×         | ○       | 二又川の氷結が取水設備へ影響を及ぼすことはなく、機能喪失の誘因になることは考えられない。   | —                |
| 32  | 氷晶     | ×                   | ×         | ×         | ○       | 氷晶による再処理施設への影響は考えられない。   | —                |
| 33  | 氷壁     | ×                   | ×         | ×         | ○       | 二又川の氷壁は、機能喪失の誘因になることは考えられない。   | —                |
| 34  | 高水温    | ×                   | ×         | ×         | ○       | 河川の温度変化による再処理施設への影響はない。  | —                |
| 35  | 低水温    | ×                   | ×         | ×         | ○       | 同上   | —                |
| 36  | 干ばつ    | ×                   | ×         | ×         | ×       |  | レ                |
| 37  | 霜      | ×                   | ×         | ×         | ○       | 霜により再処理施設が影響を受けることはない。   | —                |
| 38  | 霧      | ×                   | ×         | ×         | ○       | 霧により再処理施設が影響を受けることはない。   | —                |
| 39  | 火山の影響  | ×                   | ×         | ×         | ×       |  | レ                |
| 40  | 熱湯     | ×                   | ×         | ○         | ×       | 敷地周辺に熱湯の発生源はない。  | —                |
| 41  | 積雪     | ×                   | ×         | ×         | ×       |  | レ                |
| 42  | 雪崩     | ×                   | ×         | ○         | ×       | 周辺の地形から雪崩は発生しない。   | —                |
| 43  | 生物学的事象 | ×                   | ×         | ○         | ×       | 敷地内に農作物はなく、昆虫類が大量に発生することは考えられない。   | —                |

(つづき)

| No. | 自然現象        | 除外の基準 <sup>注1</sup> |           |           |         | 除外する理由  | 要因 <sup>注2</sup> |
|-----|-------------|---------------------|-----------|-----------|---------|---|------------------|
|     |             | 基準<br>1-1           | 基準<br>1-2 | 基準<br>1-3 | 基準<br>2 |   |                  |
| 44  | 動物          | ×                   | ×         | ×         | ○       | 動物により再処理施設が影響を受けることはない。                                     | —                |
| 45  | 塩害          | ×                   | ○         | ×         | ×       | 屋外の受電開閉設備の碍子部分の絶縁を保つために洗浄が行える設計としており、塩害による影響は機能喪失の誘因とはならない。 | —                |
| 46  | 隕石          | ○                   | ×         | ×         | ×       | 隕石の衝突は、極低頻度な事象である。  | —                |
| 47  | 陥没          | ×                   | ×         | ×         | ○       | 岩盤に支持されているため、陥没により再処理施設が影響を受けることはない。                        | —                |
| 48  | 土壌の収縮・膨張    | ×                   | ×         | ×         | ○       | 岩盤に支持されているため、土壌の収縮・膨張により再処理施設が影響を受けることはない。                  | —                |
| 49  | 海岸浸食        | ×                   | ×         | ×         | ○       | 再処理施設は海岸から約5 kmに位置することから、考慮すべき海岸浸食の発生は考えられない。               | —                |
| 50  | 地下水による浸食    | ×                   | ×         | ○         | ×       | 敷地の地下水の調査結果から、再処理施設に影響を与える地下水による浸食は起こり得ない。                  | —                |
| 51  | カルスト        | ×                   | ×         | ○         | ×       | 敷地周辺はカルスト地形ではない。  | —                |
| 52  | 海氷による川の閉塞   | ×                   | ×         | ×         | ○       | 二又川の海氷による閉塞が取水設備へ影響を及ぼすことはなく、機能喪失の誘因となることは考えられない。           | —                |
| 53  | 湖若しくは川の水位降下 | ×                   | ×         | ×         | ×       |   | レ                |
| 54  | 河川の流路変更     | ×                   | ×         | ○         | ×       | 敷地近傍の二又川は谷を流れており、河川の流路変更は考えられない。                            | —                |
| 55  | 毒性ガス        | ×                   | ×         | ○         | ×       | 敷地周辺には毒性ガスの発生源はない。  | —                |

注1：除外の基準は、以下のとおり。

基準1-1：事象の発生頻度が極めて低い

基準1-2：事象そのものは発生するが、重大事故の起因となる安重施設の安全機能の喪失の要因となる規模の発生が想定されない

基準1-3：再処理施設周辺では起こり得ない

基準2：発生しても重大事故の起因となる安重施設の安全機能の喪失の要因となるような影響が考えられない

○：基準に該当する

×：基準に該当しない

注2：重大事故の起因となる安重施設の安全機能の喪失の要因に関しては、以下のとおり。

レ：重大事故の起因となる安重施設の安全機能の喪失の要因になる

—：重大事故の起因となる安重施設の安全機能の喪失の要因にならない

表－２ 重大事故の起因となる安重施設の機能喪失の要因となる可能性がある人為現象の選定結果

| No. | 人為事象                  | 除外の基準 <sup>注1</sup> |           |           |         | 除外する理由   | 要因 <sup>注2</sup> |
|-----|-----------------------|---------------------|-----------|-----------|---------|--|------------------|
|     |                       | 基準<br>1-1           | 基準<br>1-2 | 基準<br>1-3 | 基準<br>2 |  |                  |
| 1   | 船舶事故による油流出            | ×                   | ×         | ×         | ○       | 再処理施設は、海岸から約5 km離れており影響を受けない。  | —                |
| 2   | 船舶事故<br>(爆発、化学物質の漏えい) | ×                   | ×         | ×         | ○       | 再処理施設は、海岸から約5 km離れており影響を受けない。  | —                |
| 3   | 船舶の衝突                 | ×                   | ×         | ×         | ○       | 再処理施設は、海岸から約5 km離れており影響を受けない。  | —                |
| 4   | 航空機落下（衝突、火災）          | ○                   | ×         | ×         | ×       | 航空機落下（衝突、火災）は極低頻度である。  | —                |
| 5   | 鉄道事故<br>(爆発、化学物質の漏えい) | ×                   | ×         | ○         | ×       | 敷地周辺には鉄道路線がない。   | —                |
| 6   | 鉄道の衝突                 | ×                   | ×         | ○         | ×       | 敷地周辺には鉄道路線がない。   | —                |
| 7   | 交通事故<br>(爆発、化学物質の漏えい) | ×                   | ×         | ×         | ○       | 喪失時に重大事故等の起因になり得る安全機能を有する施設は、幹線道路から400m以上離れており、爆発により当該安全機能に影響を及ぼすことは考えられない。化学物質の漏えいについては、安全機能を有する施設へ直接被水することではなく、また硝酸の反応により発生するNO <sub>x</sub> 及び液体二酸化窒素から発生するNO <sub>x</sub> は気体であるため、当該安全機能に影響を及ぼすことは考えられない。 | —                |
| 8   | 自動車の衝突                | ×                   | ×         | ○         | ○       | 周辺監視区域の境界にはフェンスを設置しており、施設は敷地外からの自動車の衝突による影響を受けない。<br>敷地内の運転に際しては速度制限を設けており、安全機能に影響を与えるような衝突は考えられず、重大事故等の誘因とはなることは考えられない。   | —                |
| 9   | 爆発                    | ×                   | ○         | ×         | ×       | 敷地内に設置されるMOX燃料加工施設の高圧ガストレーラ庫における水素爆発を想定しても、爆発時に発生する爆風が上方向に開放されること及び離隔距離を確保していることから、再処理施設の安全機能の喪失は考えられない。   | —                |
| 10  | 工場事故<br>(爆発、化学物質の漏えい) | ×                   | ×         | ○         | ○       | 敷地内での工事は十分管理されることから再処理施設に影響を及ぼすような工事故の発生は考えられない。また、敷地外での工事は敷地境界から再処理施設まで距離があることから、再処理施設への影響はない。  | —                |
| 11  | 鉱山事故<br>(爆発、化学物質の漏えい) | ×                   | ×         | ○         | ×       | 敷地周辺には、爆発、化学物質の漏えいを起こすような鉱山はない。  | —                |

(つづき)

| No. | 人為事象                        | 除外の基準 <sup>注1</sup> |           |           |         | 除外する理由   | 要因 <sup>注2</sup> |
|-----|-----------------------------|---------------------|-----------|-----------|---------|--|------------------|
|     |                             | 基準<br>1-1           | 基準<br>1-2 | 基準<br>1-3 | 基準<br>2 |  |                  |
| 12  | 土木・建築現場の事故<br>(爆発、化学物質の漏えい) | ×                   | ×         | ○         | ○       | 敷地内での土木・建築工事は十分管理されることから再処理施設に影響を及ぼすような工事事象の発生は考えられない。また、敷地外での土木・建築現場の事故は敷地境界から再処理施設まで距離があることから、再処理施設への影響はない。  | —                |
| 13  | 軍事基地の事故<br>(爆発、化学物質の漏えい)    | ×                   | ×         | ×         | ○       | 三沢基地は敷地から約28km離れており影響を受けない。  | —                |
| 14  | 軍事基地からの飛来物<br>(航空機を除く)      | ○                   | ×         | ×         | ×       | 軍事基地からの飛来物は、極低頻度な事象である。  | —                |
| 15  | パイプライン事故<br>(爆発、化学物質の漏えい)   | ×                   | ×         | ○         | ×       | むつ小川原国家石油備蓄基地の陸上移送配管は、1.2m以上の地下に埋設されるとともに、漏えいが発生した場合は、配管の周囲に設置された漏油検知器により緊急遮断弁が閉止されることから、火災の発生は想定し難い。  | —                |
| 16  | 敷地内における化学物質の漏えい             | ×                   | ×         | ×         | ○       | 敷地内に搬入される化学物質が運搬時又は受入れ時に漏えいした場合にも、安全機能を有する施設へ直接被水することはなく、また硝酸の反応により発生するNO <sub>x</sub> 及び液体二酸化窒素から発生するNO <sub>x</sub> は気体であるため、当該安全機能に影響を及ぼすことは考えられない。 | —                |
| 17  | 人工衛星の落下                     | ○                   | ×         | ×         | ×       | 人工衛星の衝突は、極低頻度な事象である。   | —                |
| 18  | ダムの崩壊                       | ×                   | ×         | ○         | ×       | 敷地の周辺にダムはない。   | —                |
| 19  | 電磁的障害                       | ×                   | ×         | ×         | ○       | 人為的な電磁波による電磁的障害に対しては、日本工業規格に基づいたノイズ対策及び電氣的・物理的独立性を持たせることから、重大事故等の誘因になることは考えられない。   | —                |
| 20  | 掘削工事                        | ×                   | ×         | ×         | ○       | 敷地内での工事は十分管理されること及び敷地外での工事は敷地境界から再処理施設まで距離があることから、再処理施設に影響を及ぼすような掘削工事による重大事故等の発生は考えられない。   | —                |
| 21  | 重量物の落下                      | ×                   | ○         | ×         | ×       | 重量物の取扱いは十分に管理されることから、再処理施設に影響を及ぼすような規模の重量物の落下は考えられない。  | —                |
| 22  | タービンミサイル                    | ×                   | ×         | ○         | ×       | 敷地内にタービンミサイルを発生させるようなタービンはない。  | —                |
| 23  | 近隣工場等の火災                    | ×                   | ×         | ×         | ○       | 最も影響の大きいむつ小川原国家石油備蓄基地の火災（保有する石油の全量燃焼）を考慮しても、安全機能に影響がないことから、重大事故等の誘因になることは考えられない。   | —                |

(つづき)

| No. | 人為事象 | 除外の基準 <sup>注1</sup> |           |           |           | 除外する理由                           | 要因 <sup>注2</sup> |
|-----|------|---------------------|-----------|-----------|-----------|----------------------------------|------------------|
|     |      | 基準<br>1-1           | 基準<br>1-2 | 基準<br>1-3 | 基準<br>2-2 |                                  |                  |
| 24  | 有毒ガス | ×                   | ×         | ×         | ○         | 有毒ガスが冷却、再処理施設へ直接影響を及ぼすことは考えられない。 | —                |

注1：除外の基準は、以下のとおり。

基準1-1：事象の発生頻度が極めて低い

基準1-2：事象そのものは発生するが、重大事故の起因となる安重施設の安全機能の喪失の要因となる規模の発生が想定されない

基準1-3：再処理施設周辺では起こり得ない

基準2：発生しても重大事故の起因となる安重施設の安全機能の喪失の要因となるような影響が考えられない

○：基準に該当する

×：基準に該当しない

注2：重大事故の起因となる安重施設の安全機能の喪失の要因に関しては、以下のとおり。

レ：重大事故の起因となる安重施設の安全機能の喪失の要因になる

一：重大事故の起因となる安重施設の安全機能の喪失の要因にならない

b. 自然現象等への対処の観点からの選定

上記 a. における検討の結果、重大事故の起因となる機能喪失の要因となる可能性がある自然現象として選定した地震、森林火災、草原火災、干ばつ、火山の影響、積雪及び湖若しくは川の水位降下について、発生頻度と安全機能への影響を整理する。

発生頻度に関しては、「設計上の裕度により、安全機能を有する施設の安全機能への影響がない規模」、「設計上の裕度を越え、重大事故に至る規模」、「設計上の裕度をはるかに越え、大規模損壊に至る規模」をそれぞれ想定する。

上記の自然現象のうち、森林火災及び草原火災、積雪並びに火山の影響（降下火砕物による積載荷重）に関しては、消火活動、堆積した雪や火山灰の除去を行うこと、また、干ばつ及び湖若しくは川の水位降下については、工程を停止した上で必要に応じて外部からの給水を行うことにより、設計上の裕度を越える規模の自然現象を想定したとしても設備が機能喪失に至ることを防止できることから、重大事故の起因となる機能喪失の要因となる自然現象として選定しない。

したがって、地震及び火山による影響（降下火砕物）を重大事故の起因となる機能喪失の要因となる自然現象として選定する。

【補足説明資料 3-4】

【補足説明資料 3-18】

### (3) 重大事故の起因となる機能喪失の要因となる自然現象の組合せ

重大事故の起因となる機能喪失の要因となる可能性がある自然現象については、重大事故の起因となる機能喪失の要因となる自然現象と、機能喪失に至る前に対処が可能な自然現象に分類される。これらの自然現象に対して、他の自然現象を組み合わせることによって想定される事態がより深刻になる可能性があることを考慮し、組合せの想定の可否を検討する。

組合せを想定する自然現象の規模については、設計上の想定を超える規模の自然現象が独立して同時に複数発生する可能性は想定し難いことから、重大事故の起因となる機能喪失の要因となる可能性がある自然現象に対して、設計上想定する規模の自然現象を組み合わせ、その影響を確認する。

#### a. 重大事故の起因となる機能喪失の要因となる自然現象と他の自然現象の組合せ

重大事故の起因となる機能喪失の要因となる自然現象として選定された地震及び火山の影響（降下火砕物）に対して、他の重大事故の起因として考慮すべき自然現象との組合せの影響を検討する。検討に当たっては、重畳が考えられない組合せ、いずれの自然現象も発生頻度が十分低く重畳を考慮する必要のない組合せ、いずれかの自然現象に代表される組合せ、施設に及ぼす影響が異なる組合せ、それぞれの荷重が相殺する組合せ及び一方の自然現象の条件として考慮する組合せを除外し、いずれにも該当しないものを考慮すべき組合せとする。

重大事故の起因となる機能喪失の要因となる自然現象と他の自然現象の組合せの検討結果を表-3に示す。検討の結果、重大事故の起因となる機能喪失の要因となる自然現象に対して組合せを考慮する必要のある自然現象はない。



b. 機能喪失に至る前に対処が可能な自然現象と他の自然現象の組合せ

機能喪失に至る前に対処が可能な自然現象として選定された森林火災、干ばつ、火山の影響（降下火砕物による積載荷重）、積雪並びに湖若しくは川の水位降下に対して、他の重大事故の起因となる機能喪失の要因となる可能性がある自然現象との組合せの影響を検討する。検討に当たっては、重畳が考えられない組合せ、いずれの事象も発生頻度が十分低く重畳を考慮する必要のない組合せ、いずれかの自然現象に代表される組合せ、重大事故に至る前に実施する対処に影響しない組合せ、それぞれの荷重が相殺する組合せ及び一方の自然現象の条件として考慮する組合せを除外し、いずれにも該当しないものを考慮すべき組合せとする。

機能喪失に至る前に対処が可能な自然現象と他の自然現象の組合せの検討結果を表－4に示す。検討の結果、機能喪失に至る前に実施する対処の内容が厳しくなる組合せとして火山の影響（降下火砕物による積載荷重）と積雪の組合せを想定するが、積雪と降下火砕物による積載荷重が同時に発生した場合には、必要に応じて除雪及び降下火砕物の除去を実施することから、組合せを考慮する必要のある自然現象はない。

いずれの場合においても、重大事故の起因となる自然現象の組合せによる影響はないことから、重大事故の起因となる機能喪失の要因となる自然現象として地震及び火山の影響を選定する。

これらの重大事故の起因となる機能喪失の要因となる自然現象の結果としての機能喪失の想定を、「設計上定める条件より厳しい条件における外的事象」と整理し、その想定を3. 2. 3にて具体化する。

表－3 重大事故の起因となる機能喪失の要因となる自然現象と他の自然現象の組合せの検討結果

| 他 <sup>※2</sup>  | 地震 | 森林火災 及び<br>草原火災 | 干ばつ 及び<br>湖若しくは川の水位降下 | 火山の影響 | 積雪 |
|------------------|----|-----------------|-----------------------|-------|----|
| 対処 <sup>※1</sup> |    |                 |                       |       |    |
| 地震               |    | ④               | ④                     | ②     | ⑥  |
| 火山の影響<br>(降下火砕物) | ②  | ④               | ④                     |       | ④  |

※1：重大事故の起因となる機能喪失の要因となる自然現象

※2：他の自然現象

<凡例>

- ①：重畳が考えられない組合せ
- ②：いずれの事象も発生頻度が十分低く重畳を考慮する必要のない組合せ
- ③：いずれかの事象に代表される組合せ
- ④：重大事故に至る前に実施する対処に影響しない組合せ
- ⑤：それぞれの荷重が相殺する組合せ
- ⑥：一方の事象の条件として考慮する組合せ
- ：重畳を考慮する組合せ

表－４ 機能喪失に至る前に対処が可能な自然現象と他の自然現象の組合せ

| 他 <sup>※2</sup>             | 地震 | 森林火災 及び<br>草原火災 | 干ばつ 及び<br>湖若しくは川の水位降下 | 火山の影響 | 積雪 |
|-----------------------------|----|-----------------|-----------------------|-------|----|
| 対処 <sup>※1</sup>            |    |                 |                       |       |    |
| 森林火災 及び<br>草原火災             | ④  |                 | ④                     | ④     | ①  |
| 干ばつ 及び<br>湖若しくは川の水位<br>降下   | ④  | ④               |                       | ④     | ④  |
| 火山の影響<br>(降下火砕物による<br>積載荷重) | ④  | ④               | ④                     |       | ○  |
| 積雪                          | ④  | ①               | ④                     | ○     |    |

※1：機能喪失に至る前に対処が可能な自然現象

※2：他の自然現象

<凡例>

- ①：重畳が考えられない組合せ
- ②：いずれの事象も発生頻度が十分低く重畳を考慮する必要のない組合せ
- ③：いずれかの事象に代表される組合せ
- ④：重大事故に至る前に実施する対処に影響しない組合せ
- ⑤：それぞれの荷重が相殺する組合せ
- ⑥：一方の事象の条件として考慮する組合せ
- ：重畳を考慮する組合せ

### 3. 2. 2 内の事象

#### (1) 設計基準における想定

設計基準においては、内の事象として以下を想定している。

##### a. 静的機器の損傷

放射性物質を内包する液体（溶液、有機溶媒等）の移送配管の貫通き裂による1時間漏えいを想定し、さらに回収系に単一故障を想定する。放射性物質を内蔵する流体の移送配管以外の静的機器の損傷は、設計上定める条件においては想定していない。

##### b. 動的機器の機能喪失

動的機器の故障に関しては、単一故障、単一誤作動及び単一誤操作を想定し、その場合でも安重施設の安全機能が喪失しないよう、多重化及び多様化を講じている。

また、安重施設は非常用所内電源系統からの給電を可能とすることで、安全評価においては外部電源の喪失から30分後に安全機能の回復を想定する。

その機能喪失により、公衆又は従事者に過度の放射線被ばくを及ぼすおそれがある機器は、安重施設として独立した系統で多重化することにより、単一故障を想定しても機能喪失することがない設計としている。

#### (2) 重大事故の起因として想定する内の事象

(1)で整理した設計基準における想定を踏まえ、設計基準としては喪失を想定していない安全機能を喪失させる、又は設計基準事故の規模を拡大させる条件として、静的機器の機能喪失、動的機器の機能喪失及び全交流動力電源の喪失を以下のとおり想定する。

#### a. 静的機器の損傷

配管内の流体（溶液、有機溶媒等）は中低エネルギー流体であり、米国NRCのSTANDARD REVIEW PLAN 3.6.2に基づく移送配管の破損規模は貫通き裂と考えられるが、これを超える破損口面積となる可能性は否定できないことから、その上限として全周破断を想定する。

対象は、再処理施設の放射性物質を内包する腐食性の液体（溶液、有機溶媒等）を内包する配管とする。非腐食性の流体（空気及び気送による粉末、冷却水）を内包する配管に関しては、劣化の進展が小さく、保守点検によりその機能を維持できることから、機能喪失の対象としない。

また、配管が損傷した場合には、早期に検知が可能であり、工程停止等の措置を行うことができるため、複数の配管の損傷の同時発生は考慮しない。

#### b. 動的機器の機能喪失

##### (a) 長時間の全交流動力電源の喪失

外部電源の喪失に加え、非常用所内電源システムの機能喪失による、長時間の全交流動力電源の喪失を想定する。

##### (b) 多重故障

単一故障を超える条件として、独立した系統で構成している同一機能を担う安重施設の動的機器に対して、多重故障、多重誤作動及び多重誤操作による機能喪失を想定する。

設計基準において想定する機能喪失と重大事故の起因として想定する機能喪失を比較すると下表のとおりとなる。

|           | 設計基準において想定する機能喪失   | 重大事故の起因として想定する機能喪失  |
|-----------|--|---|
| 静的機器の損傷   | 放射性物質を内包する液体（溶液、有機溶媒等）の移送配管の貫通き裂（破損口面積が 1/4Dt 相当）による 1 時間漏えい<br>+<br>回収系統の単一故障 | 放射性物質を内包する腐食性の液体（溶液、有機溶媒等）を内包する配管の全周破断による 1 時間漏えい<br>+<br>回収系統の単一故障 |
| 動的機器の機能喪失 | 短時間の全交流動力電源の喪失   | 長時間の全交流動力電源の喪失  |
|           | 単一故障、単一誤作動及び単一誤操作  | 同一機能を担う安重施設の動的機器の多重故障、多重誤作動及び多重誤操作による機能喪失                           |

### (3) 静的機器の損傷の考え方

(2) で選定した配管以外の損傷の可能性を評価した結果、重大事故の起因として「配管からの漏えい」「動的機器の多重故障」「長時間の全交流動力電源の喪失」を想定することにより、他に可能性がある静的機器の損傷による影響を包含し、重大事故の事象を選定することが可能である。

#### 【補足説明資料 3-26】

内的事象に関しては、設計基準における機能喪失を超えるものとして重大事故の起因として想定する内的事象を定めていることから、この具体的な機能喪失の想定が「設計上定める条件より厳しい条件」の想定となる。

「設計上定める条件より厳しい条件」については 3. 2. 3 にて具体化する。

### 3. 2. 3 設計上定める条件より厳しい条件の設定

前項までにおいて想定した、設計基準の想定を超える規模の外的事象と内的事象について、想定される機能喪失の状況を詳細化するとともに、機能喪失を想定する対象設備、また同時に機能喪失を想定する範囲を明確にすることで、それぞれの外的事象及び内的事象における機能喪失の状態を「設計上定める条件より厳しい条件」として設定することにより、重大事故の想定箇所を特定するとともに、それぞれの重大事故についての有効性評価の条件とする。

#### (1) 外的事象

##### a. 地震による機能喪失

##### (a) 発生する外力の条件

基準地震動を超える地震動の地震を想定する。

##### (b) 発生する外力と施設周辺の状況

地震により加速度が発生する。地震による加速度は、敷地内外を問わず、周辺の設備に対しても一様に加わる。したがって、送電線の鉄塔が倒壊することにより外部電源が喪失する。

##### (c) 影響を受ける設備

全ての設備の安全機能について、外力の影響により喪失の可能性がある。

##### (d) 外力の影響により喪失する機能

基準地震動を 1.2 倍にした地震動を考慮する設計により維持する静的な機能は、地震の外力（加速度）による機能喪失を想定しない。これら以外の機能は、全て機能を喪失する（地震の加速度により、機器が損傷し、機能を喪失する）。

動的機器については、動力源、制御部、駆動部と多くの設備から構成され、

復旧に要する時間に不確実性を伴うことから、全ての動的機器に対して機能喪失を想定する。

(e) 外力による機能喪失からの波及による機能喪失

外部電源の喪失に加えて、非常用所内電源系統が機能喪失することにより、電源を必要とする機器は全て機能喪失に至るものとする。

(f) 外力の影響による機能喪失後の施設状況

基準地震動を 1.2 倍にした地震動を考慮する設計により維持する機能に該当しない静的な機能の喪失により、溢水、化学薬品漏えいが発生することに加え、基準地震動を 1.2 倍にした地震動を考慮する設計により維持する機能に該当しない静的な機能は、継続して機能喪失を想定する。また、電源を必要とする機器は全て機能喪失に至るものとすることから、安重施設の安全機能確保のための支援機能（非常用所内電源系統、安全蒸気系、安全圧縮空気系）についても、継続して機能喪失を想定する。

b. 火山の影響による機能喪失

(a) 想定する条件

火山により降下火砕物の発生を想定する。

(b) 発生する外力と施設周辺の状況

火山により降下火砕物が発生する。降下火砕物は、敷地内外を問わず、周辺の設備に対しても一様に発生する。したがって、送電線の碍子に降下火砕物が堆積すること等により外部電源が喪失する。

(c) 影響を受ける設備

屋内の動的機器のうち、外気を取り込む機器に関しては、降下火砕物によりフィルタが目詰まりすることにより、機能喪失に至ることを想定する。

(d) 外力の影響により喪失する機能



外部電源の喪失に加えて、屋外の動的機器である安全冷却水系の冷却塔に対して機能喪失を想定する。また、屋内の動的機器のうち空気圧縮機、非常用所内電源系統の非常用ディーゼル発電機が、降下火砕物によりフィルタが目詰まりすること等により、機能喪失に至ることを想定する。

(e) 外力による機能喪失からの波及による機能喪失

外部電源の喪失に加えて、非常用所内電源系統が機能喪失することにより、電源を必要とする機器は全て機能喪失に至るものとする。

(f) 外力の影響による機能喪失後の施設状況

静的機器については機能喪失を想定しないが、電源を必要とする機器は全て機能喪失に至るものとすることから、安重施設の安全機能確保のための支援機能（非常用所内電源系統、安全蒸気系、安全圧縮空気系）についても、継続して機能喪失を想定する。

(2) 内的事象

a. 動的機器の多重故障・多重誤作動・多重誤操作

事業指定基準規則第15条の解釈より、動的機器とは「外部からの動力の供給を受けて、それを含む系統が本来の機能を果たす必要があるとき、機械的に動作する部分を有する機器」であり、排風機、弁、ダンパ、ポンプ、遮断器、リレー等をいう。

ここでいう「外部からの動力」とは、その機器の動力源（電源、圧縮空気、冷却水、蒸気等）の他、機器を制御するために入力される信号及び運転員による操作も含むものと整理できる。したがって、外部入力によっても機器が動かない状態を「故障」、外部入力に対して所定の機能以外の動作をする状態を「誤作動」、及び外部入力のうちの運転員による操作間違いを「誤操作」として、それぞれによる機能喪失を以下のとおり想定する。

#### (a) 動的機器の多重故障

独立した系統で構成している同一機能を担う安重施設の動的機器に対して、全台の故障により、当該機器が有する動的機能の喪失を想定する。

その結果、動力源（電源、圧縮空気、冷却水、蒸気等）が喪失する場合は、それらが供給されることで機能を果たす動的機器の動的機能も同時に喪失を想定する。

上記以外の動的機器については、互いに関連性がない動的機器が同時に多重故障に至るとは考え難いことから同時に機能を喪失しない。また、動的機器の多重故障は、静的機器の損傷の起因にはならないことから、静的機器の機能喪失は想定しない。

#### (b) 動的機器の多重誤作動

独立した系統で構成している同一機能を担う安重施設の動的機器に対して多重誤作動を想定する。その際、互いに関連性がない動的機器が同時に多重誤作動に至るとは考え難いことから多重誤作動の重ね合わせは考慮しない。具体的には、異常の拡大防止及び影響緩和機能（MS）を担保する安重の動的機能と、安重の異常の発生防止機能（PS）が同時に機能喪失に至ることは多重誤作動の重ね合わせとなることから想定しない。

動的機能の誤作動として以下の事象を想定する。

- i. 異常停止（起動操作時に起動できないことを含む）
- ii. 異常起動（停止操作時に停止できないことを含む）
- iii. 出力低下
- iv. 出力過剰
- v. インターロック（警報）不作動
- vi. インターロック（警報）誤作動

上記のうち、i、iii、vは機器（計装）の故障と同一の事象として整理できる。また、viについては、警報の発報に対して運転員が安全側の対応を講ずるので事故の起因にはならない。したがって、誤作動として考慮する事象はii、ivとし、具体的には流量の増加（供給流量、換気風量の増加）を想定する。

#### (c) 多重誤操作

安重施設が担う機能に関する運転員の単一の「行為」について、多重誤操作を想定する。その際、確認を複数名で行っていたとしても、誤った操作をすることを想定する。複数の行為において、連続して複数名が誤操作することは考え難いため、多重誤操作の重ね合わせは考慮しない。

安重機器の動的な安全機能は、運転員の操作に期待しておらず、安重の機能に対する誤操作としては、安全機能を担保する機器の操作に関わるものとして、以下のものを想定する。

- i. 安重の動的機器の切替え操作
  - ii. 安重警報吹鳴に対する運転員対応
- 及び、
- iii. 施錠管理を伴う溶液の移送

以下にそれぞれの項目について想定した誤操作を示す。

#### i. 安重の動的機器の操作における誤操作

安重の動的機器の操作については、当該機器の保守や運転モード切り替え等における起動、停止の作業における誤操作を想定する。この場合、起こりうる現象としては当該機器の誤作動（異常停止、異常起動及び出力異常）と同じであり、誤作動と同一の事象として整理できる。

#### ii. 安重警報吹鳴に対する運転員対応

以下に示す安重警報が吹鳴した場合の運転員操作における誤操作を想

定する。

- ① 塔槽類廃ガス処理設備の圧力警報
- ② 第1よう素追出し槽及び第2よう素追出し槽の溶解液密度高による警報
- ③ プルトニウム洗浄器アルファ線検出器の計数率高による警報（分離施設、精製施設）
- ④ セルの漏えい液受皿の集液溝の液位警報

このうち、①については、警報対応時の誤操作を考慮しても、排風機の出力低下及び停止の事象に含まれる。②及び③については、誤操作を考慮しても設備的に臨界に至る条件とならない。また、④については、漏えい液受皿の集液溝の液位警報が吹鳴した場合の運転員による液移送の停止操作における誤操作を想定する。しかし、この場合は他のパラメータ（漏えい液受皿の液位変化や移送元及び移送先の槽の液位変化）を監視することにより、漏えいの停止の有無が判断できることから、誤操作に容易に気付くことができる。誤操作により漏えい量が増加する可能性があるが、事象選定における漏えい量を十分な時間余裕（1時間）を想定した漏えい量としているため、誤操作の影響はない。

### iii. 施錠管理を伴う溶液の移送

施錠管理を伴う溶液の槽間移送を行う場合の運転員操作における誤操作を想定する。施錠管理を伴う溶液の移送については以下に示す複数のステップ（臨界となる可能性のある状態に達するまでに期待できる防止措置）を経て実施される。

- ① 計画策定
- ② 臨界施錠管理（試料採取および分析）
- ③ 臨界施錠管理（結果確認）

それぞれのステップにおいては、複数の運転員による確認行為が行われており、これらのどの行為について多重の誤操作を想定しても、臨界に至る条件は成立しない。このため、施錠管理を伴う溶液の移送における多重誤操作を想定しても事故に至ることはない。

#### b. 配管からの漏えい

再処理施設の放射性物質を内包する腐食性の液体（溶液、有機溶媒等）を内包する配管の全周破断を想定する。また、損傷を想定した配管に加えて、回収系の単一故障を想定する。

漏えいが発生した場合は、漏えい検知装置又は移送時の液位変動の監視により速やかに漏えいを検知し、配管の送液を停止することができるが、誤操作等の影響を考慮し、漏えいは1時間継続すると想定する。ただし、回分移送の場合であって、1時間以内に移送が終了する場合は、通常運転時における最大の回分移送量が漏えいすると想定する。また、配管の全周破断により機器に保有している溶液、廃液、有機溶媒が漏えいする可能性がある場合には、機器の容量に加えて、当該機器への送液分が漏えいすることを想定する。また、複数箇所からの漏えいの同時発生は、関連性が認められないことから、想定しない。配管から漏えいした液体により被水する可能性がある動的機器は、機能喪失を想定する。

#### 【補足説明資料3-18】

#### c. 長時間の全交流動力電源の喪失

外部電源の喪失時に、非常用ディーゼル発電機が多重故障により起動しないことを想定する。使用済燃料受入れ・貯蔵建屋用の第1非常用ディーゼル発電機と、再処理設備本体用の第2非常用ディーゼル発電機は、独立してお

り、それぞれに関連性が無いことから、同時に機能喪失に至ることは想定しない。

これにより、使用済燃料受入れ・貯蔵建屋又は再処理設備本体において、全ての交流動力電源が喪失する。よって、電源により駆動する動的機器の動的機能は、全て機能喪失を想定する。当該機器が電源以外で駆動する場合であっても、その駆動源を供給する機器が電源を要する場合には、機能喪失を想定する。

動的機器自体の故障は想定されないことから、非常用ディーゼル発電機の復旧までの間に外部電源が回復または喪失した電源を代替することにより、動的機器は対処において期待できる。また、全ての静的機能は維持されることから、対処において期待できる。

### (3) 外的事象及び内的事象の同時発生

外的事象及び内的事象のそれぞれの同時発生又は外的事象と内的事象の同時発生について確認する。

内的事象の発生時は速やかに対処を行い設計上定める条件より厳しい条件と重なることはないことと、関連性の認められない偶発的な事象となるため、同時発生を考慮する必要はない。

外的事象については、それぞれの事象の発生頻度が極めて低いことから、同時発生を考慮する必要はない。

内的事象と外的事象の同時発生は、発生頻度が極めて低いこと、関連性が認められないことから、同時発生を考慮する必要はない。

以上より、外的事象及び内的事象をそれぞれ考慮することにより、適切に重大事故等を選定することが可能である。

【補足説明資料3-21】

#### (4) 設計上定める条件より厳しい条件のまとめ

上記の検討より、設計上定める条件より厳しい条件として、外的事象と内的事象のそれぞれについて、機能喪失を想定する対象設備、また同時に機能喪失を想定する範囲を以下のとおり設定する。

##### a. 外的事象

- ① 地震：常設の動的機器と交流動力電源の機能は復旧に時間を要することが想定されることから全て喪失する。常設の静的機器の機能は、基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計としたもの以外は機能喪失する。
- ② 火山の影響：交流動力電源、屋外の動的機器の機能及び屋内の外気を吸い込む動的機器の機能は降下火砕物によるフィルタ目詰まり等により全て機能喪失する。

##### b. 内的事象

- ③ 腐食性の液体（溶液、有機溶媒等）を内包する配管の全周破断と漏えいした液体の放射性物質の回収設備の単一故障が同時発生する。
- ④ 動的機器が多重故障（多重の誤作動、多重の誤操作を含む）により機能喪失する。
- ⑤ 長時間の全交流動力電源の喪失が発生する。

### 3. 3 重大事故の想定箇所の特定の方

#### 3. 3. 1 基本的考え方

重大事故は、再処理規則にて、臨界事故、冷却機能の喪失による蒸発乾固、放射線分解により発生する水素による爆発、有機溶媒等による火災又は爆発、燃料貯蔵プール等の冷却等の機能喪失及び放射性物質の漏えいの6つが定められている。

これらは、それぞれの発生の防止機能が喪失した場合に発生する可能性があるが、機能喪失の条件、すなわち重大事故が発生する条件はそれぞれ異なる。

したがって、以下の方針により、設備毎の安全機能の整理と機能喪失により発生する事故の分析を行い、設計上定める条件より厳しい条件による安全機能喪失状態を特定することで、その重大事故の想定箇所を特定する。整理の全体フローを図-1に示す。

#### (1) 設備毎の安全機能の整理と機能喪失により発生する事故の分析（ステップ1）

##### a. 対象の整理

安全機能の喪失を想定する対象は、公衆への著しい被ばく影響をもたらす可能性のある事故が重大事故であることを踏まえ、安全機能を有する施設のうち安重施設とする。安重施設は、その機能喪失により、公衆及び従事者に過度の放射線被ばくを及ぼす可能性のある機器が選定されていることから、安重施設の安全機能の喪失を考慮することで、重大事故に至る可能性を整理できる。また、安全機能を有する施設のうち安重施設に該当しない施設（以下「非安重施設」という。）の機能が喪失したとしても、公衆及び従事者に過度な放射線被ばくを及ぼすおそれはない。



したがって、安重施設の安全機能を対象として、安全機能の喪失を考慮し、重大事故に至る可能性を整理する。

【補足説明資料 3-2、3-20】

b. 設備毎の安全機能の整理

事業指定変更許可申請書の添付書類六 第 1.7.7-1 表「安重施設」（以下「安重表」という。）に記載の施設に関して、設備毎に系統図を作成する。安重施設は、機器単独で安全機能を有する場合と、系統として安全機能を有する場合がある。したがって、両者についてそれぞれ以下の方針で系統図を作成する。

i. 機器単独で安全機能を有する場合

機器毎に、安重施設として有する安全機能、耐震設計を整理した上で、系統図として、機器/セル/建屋の三重の閉じ込め、機器からの排気系、機器に供給しているユーティリティ（冷却、掃気等）、セルの漏えい液検知系・回収系、セル・建屋からの排気系等の、喪失時に重大事故の起因となり得る安全機能及び事故の進展を防止するための安全機能に関連する設備並びに安重施設の安全機能喪失時にバックアップとして機能する設備を記載する。

ii. 系統として安全機能を有する場合

系統毎に、安重施設として有する安全機能を整理した上で、共通の系統として、当該系統の構成に加えて、電源の供給や冷却水の供給等、当該機能の喪失の要因に関連する他の系統との関連性を記載する。また、各機器に対してユーティリティを供給している系統、又は各機器からの排気系、建屋換気系については、供給先や排気対象を示す。

c. 重大事故を発生させ得る安全機能の喪失又はその組合せの特定

安重施設の安全機能が喪失した場合に至る施設状態及びその後の事象進展

を分析することにより、重大事故に至る可能性がある主な機能喪失又はその組合せを整理する。

## (2) 安全機能喪失状態の特定 (ステップ2)

### a. フォールトツリーによる安全機能喪失に至る要因の整理

上記(1). b. の系統図を参照し、設備毎に、安重施設の安全機能が喪失する要因をフォールトツリーにて分析する。

### b. 重大事故の起因毎の安全機能喪失状態の特定

#### (a) フォールトツリー上での機能喪失の明確化

フォールトツリー上で、重大事故の起因毎に安全機能喪失状態（どの起因を想定した結果機能喪失に至るか）を特定する。フォールトツリーにおいて、各要因が機能喪失に至るか否かは、3. 2. 3に示す設計上定める条件より厳しい条件を適用して判定する。

#### (b) 系統図上での機能喪失の明確化

それぞれの設備の系統図上で、重大事故の起因毎に機能喪失を想定する対象を特定する。ここで、他の設備が有する安全機能の喪失は記載を変えて区別する。系統図において、各設備が機能喪失に至るか否かは、3. 2. 3に示す設計上定める条件より厳しい条件を適用して判定する。

### c. 安全機能の喪失又はその組合せの発生の判定

上記b. で整理した、重大事故を発生させ得る安全機能の喪失又はその組合せが、重大事故の起因において発生するか否かにより、事故（放射性物質の外部への放出）に至るか否かを判定する。

安全機能が喪失しない、又は安全機能が組合せで同時に喪失しなければ、事故が発生することはなく、重大事故に至らないと判定できる。

### (3) 重大事故の想定箇所の特定（ステップ3）

(2)により、重大事故を発生させ得る安全機能の喪失又はその組合せが発生する場合には、重大事故の発生の可能性がある箇所（機器、セル等）毎に事故に至るか否か、事故が設計基準の想定を上回り重大事故に至るかを評価し、重大事故の発生を想定する箇所を特定する。

#### a. 事故発生の判定

(2)において、安全機能が喪失する、又は安全機能が組合せで同時に喪失する場合であっても、評価によって事故に至らないことを確認できれば、重大事故に至らないと判定できる。

#### b. 重大事故の判定

上記 a. において、安全機能の喪失又はその組合せにより事故に至る場合には、事故の収束手段、事象進展の早さ、公衆への影響をそれぞれ評価する。

事故が発生するとしても、設計基準の設備で事象の収束が可能である、安全機能の喪失により事象が進展するまでの間に喪失した安全機能の復旧が可能である、又は機能喪失時の公衆への影響が平常時と同程度であれば、設計基準として整理する事象に該当する。

いずれにも該当しない場合には、重大事故の事象として選定する。

ステップ1：  
設備毎の安全機能の整理と  
機能喪失により発生する事故の分析

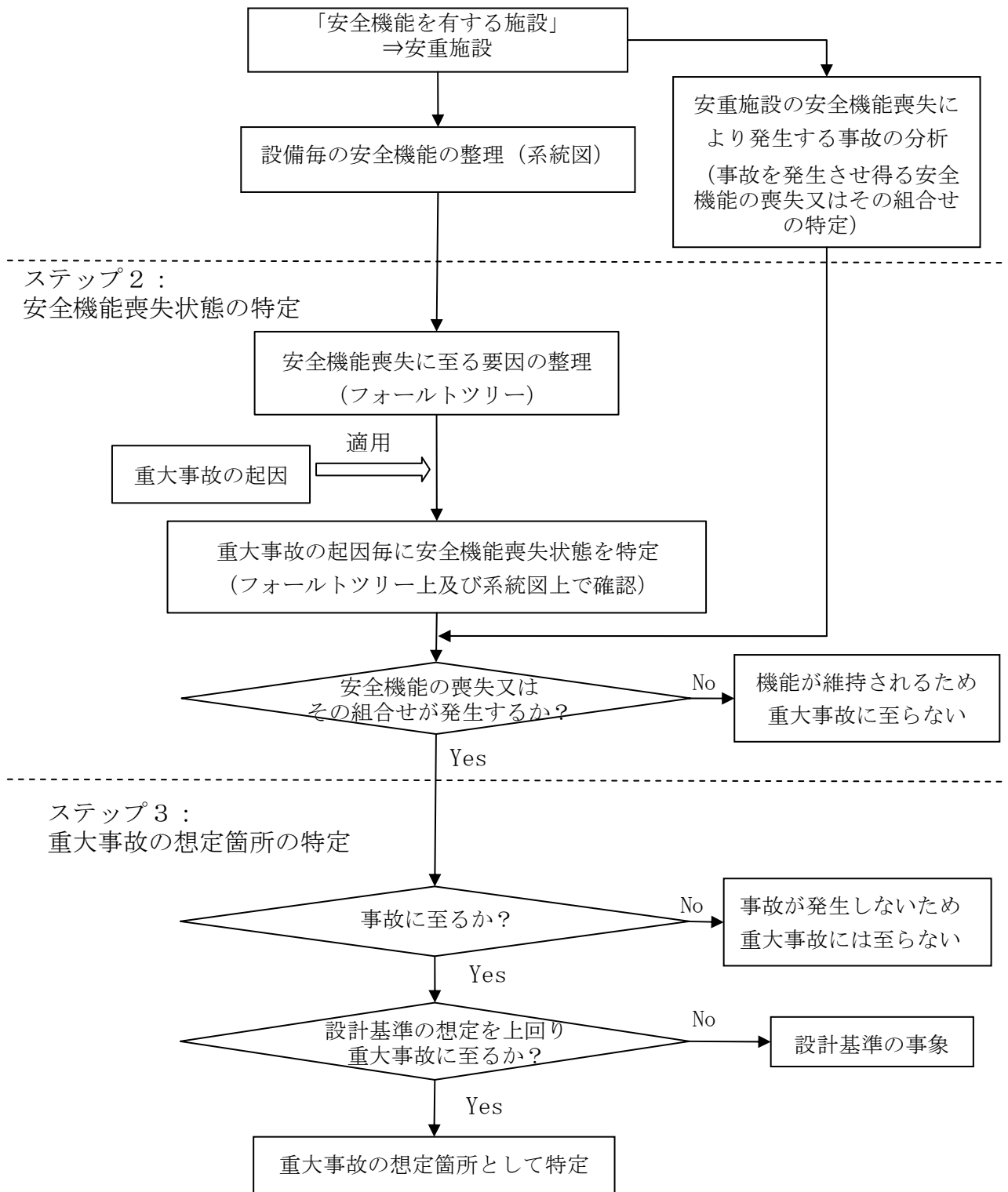


図-1 重大事故の想定箇所の特定フロー

### 3. 3. 2 重大事故の想定箇所の特定

#### 3. 3. 2. 1 設備毎の安全機能の整理と機能喪失により発生する事故の分析（ステップ1）

##### 3. 3. 2. 1. 1 系統図による設備毎の安全機能の整理

###### (1) 機器単独で安全機能を有する場合

機器毎に、以下を記載する。

###### a. 安重施設として有する安全機能

当該機器が安重施設として有する安全機能を記載する。

その際、3. 3. 2. 1. 2に後述するとおり、「放射性物質の保持機能」を有する場合は、保持する放射性物質により発生する可能性がある事故が異なるため、内包物を記載する。さらに、保持する放射性物質が液体（溶液、廃液）の場合は、機能喪失（漏えい）後の事象進展で発生する可能性がある事故が異なるため、液体（溶液、有機溶媒、廃液）が含む主な核種としてウラン、プルトニウム、核分裂生成物を示す。

###### b. 耐震設計

3. 3. 2. 2. 3において、設計上定める条件より厳しい条件のうち地震の影響における機能喪失の判定に用いるために、基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計としているか否かを記載する。

###### c. 系統図の作成

喪失時に重大事故が発生する可能性がある安全機能及び事故の進展を防止するための安全機能に関連する設備、並びに安重施設の安全機能喪失時にバックアップとして機能する設備を記載する。

###### (a) 放射性物質の閉じ込め

貯槽等の放射性物質を内包する機器の場合は、放射性物質に対する三重の閉じ込めとして、当該機器と、それを設置するセル等及びセル等を収

納する建屋を示す。搬送機器等の放射性物質を内包しない機器の場合は、機器を設置するセル等及びセル等を収納する建屋を示す。

(b) 機器からの排気系

貯槽等の放射性物質を内包する機器のように、動的閉じ込め必要とする機器の場合は、その系統を示す。

(c) 機器に供給しているユーティリティ

機器に対して、共通系統からユーティリティを供給することにより、冷却、掃気、加熱等を行う場合は、その系統を記載する。動的機器であれば、駆動源の供給系統を記載する。その際、供給する系統が複数ある場合は図上でも複数の系統を記載する。

(d) セルの漏えい液検知系・回収系

液体放射性物質を内包する機器の場合は、漏えい液の検知系統と回収系（スチームジェットによる回収、ポンプによる回収、重力流回収）を記載する。その際、系統が複数ある場合は図上でも複数の系統を記載する。

(e) セル・建屋からの排気系

(a)において記載した、セル及び建屋について、それぞれの排気系統を記載する。

(2) 系統として安全機能を有する場合

系統毎に、以下を記載する。

a. 安重施設として有する安全機能

当該系統が安重施設として有する安全機能を記載する。

b. 系統図の作成

(a) 当該系統の構成

当該系統を構成する機器を示すとともに、系統が複数ある場合には図上で

も複数の系統を記載する。動的機器が複数ある場合には、それぞれの能力（1台あたり何%の機能を有するか）を記載する。

(b) 当該系統に関連する他の系統

当該系統が有する安全機能の喪失の要因として、当該系統を構成する機器に対して供給されているユーティリティ（電源、冷却水等）の系統を記載する。系統が複数ある場合には図上でも複数の系統を記載する。

c. 供給先、排気対象の整理

各機器に対してユーティリティ（冷却水、圧縮空気、蒸気等）を供給している系統については、その供給先を表で示す。

また、各機器や各セルからの排気系については、排気対象の機器、セルを表で示す。

【補足説明資料 3-22】

### 3. 3. 2. 1. 2 重大事故を発生させ得る安全機能の喪失又はその組合せの特定

再処理規則に定められる重大事故に関して、それぞれの発生を防止する安全機能を整理することにより、事故が発生する可能性がある機能喪失又はその組合せを抽出する。

安全機能は、以下に示す安重施設の安全機能の分類に基づき、当該機能が喪失した場合に至る施設状態及びその後の事象進展を分析することにより、機能喪失により発生する可能性がある事故を特定する。

| 大分類               | 中分類              | 小分類   |
|-------------------|------------------|---|
| 異常の発生防止機能<br>(PS) | 放射性物質の閉じ込め機能     | ・静的な閉じ込め機能（放射性物質の保持及び放出経路の維持機能）<br>・動的な閉じ込め機能（放射性物質の捕集・浄化及び排気機能）                |
|                   | 安全に係るプロセス量等の維持機能 | ・火災，爆発，臨界等に係るプロセス量等の維持機能<br>・掃気機能<br>・崩壊熱等の除去機能                                 |
|                   | 体系の維持機能          | ・核的制限値（寸法）の維持機能<br>・遮蔽機能  |
|                   | 安全上必要なその他の機能     | ・落下・転倒防止機能  |
|                   | 異常の発生防止機能に係る支援機能 |   |
| 異常の拡大防止機能<br>(MS) | 安全に係るプロセス量等の維持機能 | ・熱的，化学的又は核的制限値等の維持機能  |
|                   | 異常の拡大防止機能に係る支援機能 |   |
| 影響緩和機能<br>(MS)    | 放射性物質の過度の放出防止機能  | ・静的な閉じ込め機能（放射性物質の保持及び放出経路の維持機能）<br>・動的な閉じ込め機能（放射性物質の捕集・浄化及び排気機能）<br>・ソースターム制限機能 |
|                   | 体系の維持機能          | ・遮蔽機能   |
|                   | 安全上必要なその他の機能     | ・事故時の放射性物質の放出量の監視機能<br>・事故時の対応操作に必要な居住性等の維持機能                                   |
|                   | 影響緩和機能に係る支援機能    |   |

#### (1) 異常の発生防止機能（PS）

##### a. 静的な閉じ込め機能（放射性物質の保持及び放出経路の維持機能）

##### (a) 保持機能

放射性物質（液体、固体）を内包する機器は、き裂や破損がなく機器が健全であることで機器内に放射性物質を保持することが可能である。

保持機能が損なわれた場合には、内包する放射性物質（液体、固体）



が機器外に漏えいする（漏えいに伴い気相中に放射性物質が移行し、大気中への放射性物質の放出に至る）。

また、漏えい後の事象進展による放射性物質の大気中への放出の可能性もある。崩壊熱除去（沸騰防止）の対象機器からの漏えいであれば、漏えいの結果、崩壊熱除去機能を有していない場所に移動し、蒸発乾固（機器外）の可能性もある。

水素掃気の対象機器であれば、漏えいの結果、掃気機能を有していない場所に移動し、水素爆発（機器外）の可能性もある。

有機溶媒火災に至る可能性があるTBP又はn-ドデカンを内包する機器であれば、漏えいの結果、有機溶媒火災（機器外）の可能性もある。

臨界管理の対象機器であれば、漏えいの結果、臨界管理外の場所に放射性物質が移動し、臨界事故（機器外）の可能性もある。

#### 安全機能の喪失により発生する可能性がある重大事故

| 安全機能       | 喪失時に想定される施設状況  | 発生する可能性がある重大事故      |
|------------|--|---------------------|
| 放射性物質の保持機能 | 内包する放射性物質（液体、固体）が機器外に漏えいする（漏えいに伴い気相中に放射性物質が移行し、大気中への放射性物質の放出に至る） | 液体・固体放射性物質の機器外への漏えい |

安全機能の喪失（漏えい）後の事象進展により発生する可能性がある重大事故

|  |                    |                                      |                |
|--|--------------------|--------------------------------------|----------------|
| 放射性物質の保持機能を喪失する機器                                  | 安全機能喪失後に想定される施設状態  | 事象進展に対する拡大防止機能                       | 発生する可能性がある重大事故 |
| 崩壊熱除去（沸騰防止）の対象機器                                   | 漏えい液の崩壊熱による温度上昇    | ・ソースターム制限機能（漏えい液回収系）                 | 蒸発乾固（機器外）      |
| 水素掃気の対象機器  | 漏えい液の放射線分解による水素発生  | ・ソースターム制限機能（漏えい液回収系）<br>・排気機能（セル排気系） | 水素爆発（機器外）      |
| TBP又はn-ドデカンを内包する機器                                 | 漏えい液の崩壊熱による温度上昇    | ・ソースターム制限機能（漏えい液回収系）                 | 有機溶媒火災（機器外）    |
| 核的制限値の維持機能を有する機器又は熱的・科学的又は核的制限値の維持機能で臨界事故を防止している機器 | 臨界管理外の場所への放射性物質の移動 | ・核的制限値（寸法）の維持機能（漏えい液受皿）              | 臨界事故（機器外）      |

【補足説明資料3-3】

(b) 放出経路の維持機能

放射性物質（気体）を管理放出するための経路の維持機能であり、この機能を有する安重施設として、廃ガス処理系及びセル等からの排気系並びに主排気筒が該当する。

これらは、破損することなく各機器が形状を維持することによって機能が維持される。したがって、放出経路の維持機能が損なわれた場合には、放射性物質（気体）が漏えいする（漏えいした放射性物質（気体）は、本来の放出経路上で期待できる捕集・浄化を経ずに主排気筒から大気中に放出される、又は建屋から直接大気中に放出される）。

安全機能の喪失により発生する可能性がある重大事故

|           |                     |                |
|-----------|---------------------|----------------|
| 安全機能      | 喪失時に想定される施設状況       | 発生する可能性がある重大事故 |
| 放出経路の維持機能 | 放射性物質（気体）が機器外に漏えいする | 気体放射性物質の漏えい    |

b. 動的な閉じ込め機能（放射性物質の捕集・浄化及び排気機能）

(a) 放射性物質の捕集機能

廃ガス中に含まれる放射性物質を捕集するための機能であり、この機能を有する安重施設として廃ガス処理系又はセル等からの排気系を構成する高性能粒子フィルタ、よう素フィルタ、ルテニウム吸着塔が該当する。

（開放機器を設置していないセル等の場合、漏えい等の異常が発生しなければセル等内に汚染はなく、したがってセル等からの排気系は影響緩和機能（MS）と位置づけられる。ただし、再処理施設の運転期間においては漏えいの可能性は否定できないことから、セル等内は汚染しているものと仮定し、異常の発生防止機能（PS）とする。）

これらは、破損することなく形状を維持することによって機能が維持される。放射性物質の捕集機能が損なわれた場合には、廃ガス中に含まれる放射性物質が捕集されずに放出経路から大気中に放出される。

安全機能の喪失により発生する可能性がある重大事故

| 安全機能       | 喪失時に想定される施設状況                     | 発生する可能性がある重大事故 |
|------------|-----------------------------------|----------------|
| 放射性物質の捕集機能 | 廃ガス中に含まれる放射性物質が捕集されずに放出経路から大気中に放出 | 気体放射性物質の漏えい    |

(b) 放射性物質の浄化機能

廃ガス中に含まれる放射性物質を浄化するための機能であり、この機能を有する安重施設として、廃ガス処理系又はセル等からの排気系を構成する廃ガス洗浄塔類、凝縮器が該当する。したがって、機器が健全であり、かつ浄化のために使用する水が機器に供給されることで機能が維持される。

放射性物質の浄化機能が損なわれた場合には、廃ガス中に含まれる放射性物質が浄化されずに放出経路から大気中に放出される。

### 安全機能の喪失により発生する可能性がある重大事故

| 安全機能       | 喪失時に想定される施設状況                     | 発生する可能性がある事故 |
|------------|-----------------------------------|--------------|
| 放射性物質の浄化機能 | 廃ガス中に含まれる放射性物質が浄化されずに放出経路から大気中に放出 | 気体放射性物質の漏えい  |

#### (c) 放射性物質の排気機能

廃ガス中に含まれる放射性物質を捕集・浄化した処理済の廃ガスを排気するための機能であり、この機能を有する安重施設として廃ガス処理系又はセル等からの排気系を構成する排風機が該当する。したがって、機器が健全であり電源から電力が供給されることにより機能が維持される。

放射性物質の排気機能が損なわれた場合には、通常の放出経路以外の経路から、「(a) 放射性物質の捕集機能」及び「(b) 放射性物質の浄化機能」を有する機器を介さずに放射性物質が大気中に放出される。

また、a. (a)に示すとおり、セル等からの排気系を構成する排風機は、放射性物質の保持機能が喪失した場合には、その後の事象進展として発生可能性がある水素爆発（機器外）に至るための防止するための拡大防止機能も有する。（セル等からの排気系の排風機は、漏えい液の放射線分解により発生する水素を掃気する目的では安重施設に位置づけてはいないものの、結果としてセル等からの排気により水素爆発（機器外）の発生を防止することが可能である。）

### 安全機能の喪失により発生する可能性がある重大事故

| 安全機能       | 喪失時に想定される施設状況                                      | 発生する可能性がある重大事故 |
|------------|--|----------------|
| 放射性物質の排気機能 | 通常の放出経路以外の経路から、放射性物質の捕集及び放射性物質の浄化を介さずに放射性物質が大気中に放出 | 気体放射性物質の漏えい    |

安全機能（放射性物質の保持機能）の喪失（漏えい）後の事象進展により発生する可能性がある重大事故

| 放射性物質の保持機能を喪失する機器 | 安全機能喪失後に想定される施設状態 | 事象進展に対する拡大防止機能   | 発生する可能性がある重大事故 |
|-------------------|-------------------|--|----------------|
| 水素掃気の対象機器         | 漏えい液の放射線分解による水素発生 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ソースターム制限機能（漏えい液回収系）</li> <li>・ 排気機能（セル排気系）</li> </ul> | 水素爆発（機器外）      |

c. 火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能

火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能として、プロセス量の管理が健全であることで、火災の発生防止、爆発の発生防止及び未臨界維持が可能である。この機能を有する安重施設として燃焼度計測装置（臨界に係るプロセス量等の維持機能）が該当する。

臨界に係るプロセス量等の維持機能が損なわれた場合には、臨界事故の発生の可能性がある。

安全機能の喪失により発生する可能性がある重大事故

| 安全機能                             | 喪失時に想定される施設状況   | 発生する可能性がある重大事故 |
|----------------------------------|---|----------------|
| 火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（燃焼度計測装置） | 処理する使用済燃料集合体の平均濃縮度を正確に把握できなくなるため、平均濃縮度に応じた燃料貯蔵ラック（高残留濃縮度、低残留濃縮度）に適切に貯蔵できなくなる。 | 臨界事故（機器外）      |

d. 掃気機能

溶媒（水、有機溶媒）の放射線分解により発生する水素を掃気する機能であり、この機能を有する安重施設として安全圧縮空気系（空気圧縮機、空気貯槽及び配管）で構成する。

空気圧縮機は、機器が健全であり電源から電力が供給されること及び安全

冷却水系から冷却水が供給されることにより機能が維持される。また、空気貯槽及び配管は破損が無く機器が健全であることで機能が維持される。

掃気機能が損なわれた場合には、掃気対象の機器において水素の掃気が行われなくなるため、水素爆発に至る可能性がある。

#### 安全機能の喪失により発生する可能性がある重大事故

| 安全機能   | 喪失時に想定される施設状況            | 発生する可能性がある重大事故 |
|--------|--------------------------|----------------|
| 水素掃気機能 | 掃気対象の機器において水素の掃気が行われなくなる | 水素爆発（機器内）      |

#### e. 崩壊熱等の除去機能

放射性物質の崩壊熱を除去する機能であり、冷却方式は対象物によって異なる。

使用済燃料の崩壊熱除去は、安全冷却水系及びプール水冷却系による直接水冷、液体（溶液、廃液）の崩壊熱除去は安全冷却水系による間接水冷、混合酸化物貯蔵容器は貯蔵室からの排気系による強制空冷、ガラス固化体の崩壊熱除去は収納管及び通風管による自然空冷にて実施する。

水冷であれば、ポンプが健全であり電源から電力が供給され、かつ水の流路となる配管にき裂や破損が無く健全であることで機能が維持される。強制空冷においては、貯蔵室排風機が健全であり電源から電力が供給され、かつ排気経路に破損が無く健全であることで機能が維持される。自然空冷であれば、空気流路が健全であることで機能が維持される。

崩壊熱の除去機能が損なわれた場合には、対象となる機器において崩壊熱の除去が行われず、使用済燃料であれば想定事故1、液体（溶液、廃液）であれば蒸発乾固、混合酸化物貯蔵容器及びガラス固化体であれば温度上昇による閉じ込め機能喪失に至る可能性がある。

また、使用済燃料の崩壊熱除去のためのプール水冷却系の流路となる配管が破損した場合には、「プール水の保持機能」が喪失し、サイフォン効果により想定事故2が発生する可能性がある。

#### 安全機能の喪失により発生する可能性がある重大事故

| 安全機能              | 喪失時に想定される施設状況            | 発生する可能性がある重大事故  |
|-------------------|--------------------------|-----------------|
| 崩壊熱除去機能<br>(直接水冷) | 使用済燃料の崩壊熱を除去できなくなる       | 想定事故1           |
| プール水の保持機能         | サイフォン効果によりプール水が小規模に漏えいする | 想定事故2           |
| 崩壊熱除去機能<br>(間接水冷) | 液体(溶液、廃液)の崩壊熱を除去できなくなる   | 蒸発乾固(機器内)       |
| 崩壊熱除去機能<br>(強制空冷) | 混合酸化物貯蔵容器の崩壊熱を除去できなくなる   | 温度上昇による閉じ込め機能喪失 |
| 崩壊熱除去機能<br>(自然空冷) | ガラス固化体の崩壊熱を除去できなくなる      | 温度上昇による閉じ込め機能喪失 |

#### f. 核的制限値(寸法)の維持機能

核燃料物質を内包し、核的制限値(寸法)の維持機能を有する機器は、機器が健全であることで、未臨界を維持することが可能である。

核的制限値(寸法)の維持機能が損なわれた場合には、内包する核燃料物質によって臨界事故が発生する可能性がある。

また、a.(a)に示すとおり、漏えい液受皿は、放射性物質の保持機能が喪失した場合には、その後の事象進展として発生する可能性がある臨界事故(機器外)に至ることを防止するための拡大防止機能も有することから臨界事故に至らない。(漏えい液受皿の形状により、貯槽1基分の全量漏えいを想定しても、臨界事故に至るような液厚に達しない。)

安全機能の喪失により発生する可能性がある重大事故

| 安全機能           | 喪失時に想定される施設状況      | 発生する可能性がある重大事故 |
|----------------|--------------------|----------------|
| 核的制限値（寸法）の維持機能 | 臨界を防止するための形状が損なわれる | 臨界事故（機器内）      |

g. 遮蔽機能

遮蔽機能を喪失しても放射性物質の大気中への放出には至らない。ただし、重大事故等への対処の作業環境については、遮蔽機能の喪失の可能性を考慮して評価を行う。

安全機能の喪失により発生する可能性がある重大事故

| 安全機能 | 喪失時に想定される施設状況                         | 発生する可能性がある重大事故 |
|------|---------------------------------------|----------------|
| 遮蔽機能 | 作業環境における線量率が上昇するが、放射性物質の外部への放出には至らない。 | —              |

h. 落下・転倒防止機能

キャスクを取扱う使用済燃料受入れ・貯蔵建屋天井クレーン、バスケットを取扱うバスケット仮置き架台、ガラス固化体（キャニスタ）を取扱う固化セル移送台車が該当する。

落下・転倒防止機能が喪失した場合には、落下・転倒により容器が閉じ込め機能を喪失し、放射性物質の大気中への放出に至る可能性がある。



## 安全機能の喪失により発生する可能性がある重大事故

| 安全機能                           | 喪失時に想定される施設状況  | 発生する可能性がある重大事故    |
|--------------------------------|--|-------------------|
| 落下・転倒防止機能（使用済燃料受入れ・貯蔵建屋天井クレーン） | キャスクが落下して転倒し蓋が外れ、使用済燃料集合体同士がキャスク外で近接する   | 臨界事故（機器外）         |
| 落下・転倒防止機能（バスケット仮置き架台）          | バスケットが転倒することで、使用済燃料集合体同士がバスケット外で近接する   | 臨界事故（機器外）         |
| 落下・転倒防止機能（固化セル移送台車）            | ガラス溶融炉からの落下中にキャニスタが転倒した場合には、溶融ガラスが固化セル内に流下する（流下後に転倒した場合は、キャニスタ内のガラスが冷え固まっているため、放射性物質の外部への放出には至らない） | 固体放射性廃棄物の機器外への漏えい |

### (2) 異常の拡大防止機能（MS）

#### a. 熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能

異常の発生に対して、その拡大を防止する機能である。この機能を有する安重施設として、警報と停止回路がこれに該当する。また、異常が無いことを検知して次工程に送るための起動回路もこれに該当する。

拡大防止機能（MS）であり、単独で機能を喪失しても放射性物質の大気中への放出には至らない。ただし、非安重施設が有する「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能」の喪失による異常に対して、本機能が異常の拡大防止機能の位置づけとなることから、「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能」の喪失と同時に警報又は停止回路が有する熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能も同時に喪失していれば、事故に至る可能性がある。

異常が無いことを検知して次工程に移送するための起動回路の場合は、機能喪失によっても工程運転ができなくなるだけで、非安重施設が有する「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能」によらず事故に至る可能性はないが、誤作動を想定すると、非安重施設が有する「火災、爆発、臨界

等に係るプロセス量等の維持機能」の機能喪失により異常があるにも関わらず次工程へ移送し、結果事故に至る可能性がある。

なお、安重施設/非安重施設を問わず「放射性物質の保持機能」の喪失による漏えいに対して、熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（液位警報）が異常の拡大防止機能の位置づけとなるが、「放射性物質（液体・固体）の漏えい」は既に発生しており事故の発生防止にはならず、また「設計上定める条件より厳しい条件」のうち「配管からの漏えい」では、液位警報が機能喪失した場合や、漏えい液回収操作における誤操作を考慮し、漏えい量を1時間移送量として設定している。

その後の事象進展で発生する「蒸発乾固（機器外）」等に対しても、液位警報はソースターム制限機能（漏えい液回収系）を起動するための条件でしかなく、直接事故の発生は防止できない。

#### 安全機能の喪失により発生する可能性がある重大事故

| 安全機能                | 喪失時に想定される施設状況                                  | 発生する可能性がある重大事故 |
|---------------------|--|----------------|
| 熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能 | 異常が発生していないことから、単独で機能を喪失しても放射性物質の大気中への放出には至らない。 | —              |

安全機能（火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能）の喪失後の事象進展により発生する可能性がある重大事故

| 喪失する安全機能                     | 安全機能喪失後に想定される施設状態                        | 事象進展に対する拡大防止機能                                       | 発生する可能性がある重大事故       |
|------------------------------|--|--|----------------------|
| 火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（非安重） | 有機溶媒の温度上昇                                | ・熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（加熱停止回路）                         | 有機溶媒火災（機器内）          |
| 火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（非安重） | ・還元ガス中の水素濃度上昇                            | ・熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（還元ガス供給停止回路）                     | プロセス水素による爆発（機器内）     |
| 火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（非安重） | ・蒸発缶等の加熱蒸気温度上昇<br>・希釈剤流量低下（蒸発缶等へのTBPの混入） | ・熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（加熱停止回路）                         | TBP等の錯体の急激な分解反応      |
| 火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（非安重） | 硝酸濃度、密度、可溶性中性子吸収材濃度等の変動                  | ・熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（せん断停止回路、起動回路等）                  | 臨界事故（機器内）            |
| 火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（非安重） | ガラス熔融炉とキャニスタの接続不良                        | ・熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（結合装置圧力信号による流下ノズル加熱停止回路、充てん起動回路） | 固体放射性物質の機器外への漏えい     |
| 火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（非安重） | 硝酸濃度、密度、可溶性中性子吸収材濃度等の変動                  | ・熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（ヒータ加熱停止回路）                      | 温度上昇による閉じ込め機能喪失      |
| 火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（非安重） | 硝酸濃度、密度、可溶性中性子吸収材濃度等の変動                  | ・熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（充てん起動回路）                        | 臨界事故（機器外）            |
| 放射性物質の保持機能                   | 内包する液体放射性物質が機器外に漏えい                      | ・熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（液位警報）                           | （液体放射性物質の機器外への漏えい継続） |

【補足説明資料 3 - 3】

(3) 影響緩和機能（MS）

a. 静的な閉じ込め機能（放射性物質の保持及び放出経路の維持機能）

影響緩和機能（MS）であり、各建屋の汚染のおそれのある区域からの排

気系が該当する。これらが単独で機能を喪失しても、異常の発生防止機能（P S）を有する廃ガス処理系及びセル等からの排気系が機能を維持していれば、放射性物質の大気中への放出には至らない。

異常の発生防止機能（P S）を有する廃ガス処理系及びセル等からの排気系の機能喪失により、本機能の維持/喪失によらず事故の可能性がある（事故に至る場合は、その評価条件として同時に本機能が喪失しているか否かを考慮する）。

#### 安全機能の喪失により発生する可能性がある重大事故

| 安全機能                           | 喪失時に想定される施設状況                                  | 発生する可能性がある重大事故 |
|--------------------------------|--|----------------|
| 静的な閉じ込め機能(放射性物質の保持及び放出経路の維持機能) | 異常が発生していないことから、単独で機能を喪失しても放射性物質の大気中への放出には至らない。 | —              |

#### b. 動的な閉じ込め機能（放射性物質の捕集・浄化及び排気機能）

影響緩和機能（MS）であり、各建屋の汚染のおそれのある区域からの排気系の高性能粒子フィルタ、排風機が該当する。これらが単独で機能を喪失しても、異常の発生防止機能（P S）を有する廃ガス処理系及びセル等からの排気系が機能を維持していれば、放射性物質の大気中への放出には至らない。

異常の発生防止機能（P S）を有する廃ガス処理系及びセル等からの排気系の機能喪失により、本機能の維持/喪失によらず事故の可能性がある（事故に至る場合は、その評価条件として同時に本機能が喪失しているか否かを考慮する）。

#### 安全機能の喪失により発生する可能性がある重大事故

| 安全機能                         | 喪失時に想定される施設状況                                  | 発生する可能性がある重大事故 |
|------------------------------|--|----------------|
| 動的な閉じ込め機能（放射性物質の捕集・浄化及び排気機能） | 異常が発生していないことから、単独で機能を喪失しても放射性物質の大気中への放出には至らない。 | —              |

### c. ソースターム制限機能

影響緩和機能（MS）であり、漏えい発生時にセルの漏えい液受皿から漏えい液を回収するための系統、溶解槽における臨界事故発生時に可溶性中性子吸収材（Gd）を自動で供給するための可溶性中性子吸収材緊急供給系、及び固化セル移送台車上にキャニスタを適切に載せていない状態でガラス熔融炉からの熔融ガラスの流下を行った際に重量を検知して流下を停止するためのガラス熔融炉の流下停止系が該当する。

これらは単独で機能を喪失しても、異常の発生防止機能（PS）の喪失により漏えいが発生していない状態、溶解槽での臨界事故が発生していない状態、固化セル移送台車上にキャニスタを適切に載せている状態であれば放射性物質の大気中への放出には至らない。

ただし、(1)a.(a)に示すとおり、ソースターム制限機能（漏えい液回収系）は、放射性物質の保持機能が喪失した場合には、その後の事象進展として発生の可能性がある蒸発乾固（機器外）、水素爆発（機器外）及び有機溶媒火災（機器外）に至ることの防止するための拡大防止機能も有する。したがって、放射性物質の保持機能と同時に機能喪失した場合には、事故に至る可能性がある。

また、溶解槽の臨界に対してはソースターム制限機能（可溶性中性子吸収材緊急供給系）が、また熔融ガラスの誤流下に対してはソースターム制限機能（ガラス熔融炉の流下停止系）がそれぞれ影響緩和機能として機能する。設計基準事故として溶解槽の臨界及び熔融ガラスの誤流下を選定し、これら

の影響緩和機能の妥当性を確認しているが、万が一設計基準事故の発生と同時に影響緩和機能が喪失した場合には、設計基準の範疇を超えて重大事故に至る可能性がある。

安全機能の喪失により発生する可能性がある重大事故

| 安全機能       | 喪失時に想定される施設状況                                  | 発生する可能性がある重大事故 |
|------------|--|----------------|
| ソースターム制限機能 | 異常が発生していないことから、単独で機能を喪失しても放射性物質の大気中への放出には至らない。 | —              |

安全機能（放射性物質の保持機能）の喪失（漏えい）後の事象進展により発生する可能性がある重大事故

| 放射性物質の保持機能を喪失する機器  | 安全機能喪失後に想定される施設状態 | 事象進展に対する拡大防止機能                       | 発生する可能性がある重大事故 |
|--------------------|-------------------|--------------------------------------|----------------|
| 崩壊熱除去（沸騰防止）の対象機器   | 漏えい液の崩壊熱による温度上昇   | ・ソースターム制限機能（漏えい液回収系）                 | 蒸発乾固（機器外）      |
| 水素掃気の対象機器          | 漏えい液の放射線分解による水素発生 | ・ソースターム制限機能（漏えい液回収系）<br>・排気機能（セル排気系） | 水素爆発（機器外）      |
| TBP又はn-ドデカンを内包する機器 | 漏えい液の崩壊熱による温度上昇   | ・ソースターム制限機能（漏えい液回収系）                 | 有機溶媒火災（機器外）    |

【補足説明資料3-3】

設計基準事故の影響拡大により発生する可能性がある重大事故

| 設計基準事故    | 事故に対する影響緩和機能                | 発生する可能性がある重大事故      |
|-----------|-----------------------------|---------------------|
| 溶解槽における臨界 | ・ソースターム制限機能（可溶性中性子吸収材緊急供給系） | 臨界事故（機器内）の継続        |
| 熔融ガラスの誤流下 | ・ソースターム制限機能（ガラス熔融炉の流下停止系）   | 固体放射性物質の機器外への漏えいの継続 |

d. 遮蔽機能

遮蔽機能を喪失しても放射性物質の大気中への放出には至らない。ただし、重大事故等への対処の作業環境については、遮蔽機能の喪失の可能性を考慮して評価を行う。

#### 安全機能の喪失により発生する可能性がある重大事故

| 安全機能 | 喪失時に想定される施設状況                         | 発生する可能性がある重大事故 |
|------|---------------------------------------|----------------|
| 遮蔽機能 | 作業環境における線量率が上昇するが、放射性物質の外部への放出には至らない。 | —              |

#### e. 事故時の放射性物質の放出量の監視機能

事故時の放射性物質の放出量の監視機能を喪失しても放射性物質の大気中への放出には至らない。ただし、重大事故等への対処においては放出量を監視することが必要となるため、監視測定設備にて放射性物質の放出量の監視が可能であることを確認する。

#### 安全機能の喪失により発生する可能性がある重大事故

| 安全機能               | 喪失時に想定される施設状況                                | 発生する可能性がある重大事故 |
|--------------------|--|----------------|
| 事故時の放射性物質の放出量の監視機能 | 事故時の放射性物質の放出量等を把握できなくなるが、放射性物質の外部への放出には至らない。 | —              |

#### f. 事故時の対応操作に必要な居住性等の維持機能

事故時の対応操作に必要な居住性等の維持機能を喪失しても放射性物質の大気中への放出には至らない。ただし、重大事故等への対処においては評価により居住性が維持されていることを確認する。

安全機能の喪失により発生する可能性がある重大事故

| 安全機能                  | 喪失時に想定される施設状況                               | 発生する可能性がある重大事故 |
|-----------------------|---|----------------|
| 事故時の対応操作に必要な居住性等の維持機能 | 事故時の対応操作を行う要員が滞在できなくなるが、放射性物質の外部への放出には至らない。 | —              |

以上より、重大事故に至る可能性がある主な機能喪失又はその組合せは表－５のとおり整理できる。

重大事故の事象選定においては、系統図及びフォールトツリーにより、これ以外の事故の発生の可能性がないことを確認する。



表－５ 重大事故に至る可能性がある主な機能喪失又はその組合せ

| 重大事故             | 重大事故に至る可能性がある機能喪失（又はその組合せ）※1 |                     |            |
|------------------|------------------------------|---------------------|------------|
|                  | 安全機能 1                       | 安全機能 2              | 安全機能 3     |
| 臨界事故（機器内）        | 核的制限値の維持機能                   |                     |            |
|                  | 火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（非安重） | 熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能 |            |
|                  | ソースターム制限機能（溶解槽における臨界発生時）     |                     |            |
| 臨界事故（機器外）        | 火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能      |                     |            |
|                  | 落下・転倒防止機能                    |                     |            |
|                  | 放射性物質の保持機能                   | 核的制限値の維持機能          |            |
|                  | 火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（非安重） | 熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能 |            |
| 蒸発乾固（機器内）        | 崩壊熱等の除去機能                    |                     |            |
| 蒸発乾固（機器外）        | 放射性物質の保持機能                   | ソースターム制限機能（回収系）     |            |
| 水素爆発（機器内）        | 掃気機能                         |                     |            |
| 水素爆発（機器外）        | 放射性物質の保持機能                   | ソースターム制限機能（回収系）     | 放射性物質の排気機能 |
| 有機溶媒火災（機器内）      | 火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（非安重） | 熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能 |            |
| 有機溶媒火災（機器外）      | 放射性物質の保持機能                   | ソースターム制限機能（回収系）     |            |
| プロセス水素による爆発      | 火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（非安重） | 熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能 |            |
| TBP 等の錯体の急激な分解反応 | 火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（非安重） | 熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能 |            |
| 想定事故 1           | 崩壊熱等の除去機能                    |                     |            |
| 想定事故 2           | プール水の保持機能                    |                     |            |

(つづき)

| 重大事故             | 重大事故に至る可能性がある機能喪失（又はその組合せ）※1                             |                     |        |
|------------------|--|---------------------|--------|
|                  | 安全機能 1   | 安全機能 2              | 安全機能 3 |
| 液体放射性物質の機器外への漏えい | 放射性物質の保持機能   |                     |        |
| 固体放射性物質の機器外への漏えい | 放射性物質の保持機能   |                     |        |
|                  | 落下・転倒防止機能  |                     |        |
|                  | 火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（非安重）<br>ソースターム制限機能（溶融ガラスの誤流下発生時） | 熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能 |        |
| 気体放射性物質の漏えい      | 放射性物質の放出経路の維持機能  |                     |        |
|                  | 放射性物質の捕集機能   |                     |        |
|                  | 放射性物質の浄化機能   |                     |        |
|                  | 放射性物質の排気機能   |                     |        |
| 温度上昇による閉じ込め機能喪失  | 崩壊熱等の除去機能  |                     |        |
|                  | 火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（非安重）                             | 熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能 |        |

※1：安全機能1～3が全て同時に機能喪失した場合に重大事故に至る可能性がある（安全機能1だけの場合は、当該機能の喪失により重大事故に至る可能性がある）

### 3. 3. 2. 2 安全機能喪失状態の特定（ステップ2）

#### 3. 3. 2. 2. 1 フォールトツリーによる安全機能喪失の要因の整理

系統図を参照し、設備毎に、安重施設の安全機能が喪失する要因をフォールトツリーにて分析する。なお、ここでのフォールトツリーは、安全機能の喪失に至る要因を分析することを目的としていることから、発生頻度、確率を定量化するような詳細な基事象まで展開せずに作成する。

【補足説明資料 3-24】

### 3. 3. 2. 2. 2 設計上定める条件より厳しい条件毎の安全機能喪失状態の特定

#### (1) フォールトツリー上での機能喪失の明確化

全てのフォールトツリーに対して、重大事故の起因毎に3. 2. 3で定めた「設計上定める条件より厳しい条件」を適用することにより、安全機能の喪失に至る原因を示す。

具体的には、フォールトツリー上に、「設計上定める条件より厳しい条件」において機能喪失を想定する設備があれば、当該設備に記号として※を記載し、どの「設計上定める条件より厳しい条件」で安全機能が機能喪失するかを示す。

下流（機能喪失の要因となる設備）で※が記載される場合には、上流にも同じ※を記載し、最終的には、最上流である安全機能の喪失がどの「設計上定める条件より厳しい条件」で機能喪失するかを示す。

【補足説明資料3-25】

#### (2) 系統図上での機能喪失の明確化

それぞれの設備の系統図に対して、重大事故の起因毎に3. 2. 3で定めた「設計上定める条件より厳しい条件」を適用することにより、機能喪失を想定する対象を示す。

具体的には、当該設備が有する安全機能のフォールトツリーを参照し、設計上定める条件より厳しい条件により機能喪失に至る場合は、系統図上に赤で×を記載する。

この×を記載する系統図は、重大事故の起因毎に分ける。さらに、起因として動的機器の多重故障を想定する場合には、どの動的機器に多重故障を想定するかによって機能喪失する箇所が異なることから、それぞれでケース分けして×を記載する。配管からの漏えいについても同様で、どの配管の漏え

いを想定するかによって機能喪失する箇所が異なることから、それぞれでケース分けして×を記載する。（長時間の全交流動力電源の喪失、地震による機能喪失、火山の影響による機能喪失の場合は、×を記載した機能は全て同時に喪失する）

また、系統図に記載している当該安重施設以外の系統については、当該安重施設のフォールトツリーだけでは判定できない。したがって、その関連する系統のフォールトツリーを参照し、その結果機能喪失に至るのであれば、系統図上に黒で×を記載する。

機器単独で安全機能を有する場合の系統図であれば、機器に供給しているユーティリティ（冷却水、圧縮空気、蒸気等）、駆動源（電源、圧縮空気）、機器からの排気系、機器を設置するセルからの排気系、セルを収納する建屋からの排気系がこれに該当する。

系統として安全機能を有する場合であれば、当該系統を構成する機器に対して供給されているユーティリティ（電源、冷却水等）が該当する。

**【補足説明資料 3-23】**

### 3. 3. 2. 2. 3 安全機能の喪失又はその組合せの発生の判定

表－5に示した、重大事故に至る可能性がある主な機能喪失又はその組合せが、設計上定める条件より厳しい条件において発生するか否かにより、事故（放射性物質の外部への放出）に至るか否かを判定する。

安全機能が喪失しない、又は安全機能が組合せで同時に喪失しなければ、事故が発生することはなく、重大事故に至らないと判定できる。

具体的には、重大事故毎に、至る可能性がある主な機能喪失又はその組合せを参照し、それぞれのフォールトツリーから、どの「設計上定める条件より厳しい条件」で機能喪失に至るか、また組合せの場合はそれらが同時に発生するかを設備毎に判定し、重大事故の想定箇所の特定期間としてまとめる。

【補足説明資料3－17】

### 3. 3. 2. 3 重大事故の想定箇所の特定（ステップ3）

#### 3. 3. 2. 3. 1 事故発生の判定

3. 3. 2. 2. 3において、安全機能が喪失する、又は安全機能が組合せで同時に喪失する場合であっても、評価によって事故に至らないことを確認できれば、重大事故に至らないと判定できる。この場合、重大事故の想定箇所の特定結果においては、その根拠（評価結果）を示した上で「△」として記載する。それぞれの事象において、機能喪失した場合に事象に至る基準を以下に示す。

蒸発乾固（機器内、機器外）：沸騰（100℃）

水素爆発（機器内）：水素濃度 8 vol%

水素爆発（機器外）：水素濃度 4 vol%

有機溶媒火災：引火点（74℃）

TBP 等の錯体の急激な分解反応：急激な分解反応の開始温度（135℃）

これら以外の事象に関しては、それぞれの特徴を踏まえて基準を設定し重大事故の想定箇所を特定する。

【補足説明資料 3 - 1 7】

### 3. 3. 2. 3. 2 重大事故の判定

3. 3. 2. 3. 1において、安全機能の喪失又はその組合せにより事故に至る場合には、事故の収束手段、事象進展の早さ、公衆への影響をそれぞれ評価する。

事故が発生するとしても、設計基準の設備で事象の収束が可能であれば、安全機能の喪失という観点からは設計基準の想定範囲を超えるものであるが、機能喪失の結果発生する事故の程度が設計基準の範囲内であるため、設計基準として整理する事象に該当する。

安全機能の喪失により事象が進展するまでの間に喪失した安全機能の復旧が可能であれば、安全機能の喪失という観点からは設計基準の想定範囲を超えるものであるが、復旧により安全機能を回復することで公衆への影響を与えないという点で、設計基準として整理する事象に該当する。

また、安全機能の喪失により事故が発生した場合であっても、機能喪失時の公衆への影響が平常時と同程度であれば、設計基準として整理する事象に該当する。

これらのいずれにも該当しない場合は重大事故の想定箇所として特定することとし、重大事故の想定箇所の特定結果においてはそれぞれ以下のとおり記載する。

- : 重大事故の想定箇所として特定
- × 1 : 設計基準の設備で事象の収束が可能であるため設計基準として整理する事象
- × 2 : 安全機能の喪失により事象が進展するまでの間に喪失した安全機能の復旧が可能であるため設計基準として整理する事象
- × 3 : 機能喪失時の公衆への影響が平常時と同程度であるため、設計基準として整理する事象



個々の重大事象の想定箇所の特定結果については、次項にて重大事故を発生させ得る安全機能の喪失又はその組合せ毎に示す。

【補足説明資料 3-5、3-6、3-17】

### 3. 4 重大事故の想定箇所の特定結果

前項までの検討を踏まえ、ここでは安重施設の安全機能の機能喪失又はその組合せにより発生する可能性がある重大事故毎に「安全機能喪失状態の特定（ステップ2）」、「重大事故の想定箇所の特定（ステップ3）」を行った。重大事故の想定箇所の特定の結果を以下に示す。

#### 3. 4. 1 臨界事故（機器内）

##### 3. 4. 1. 1 「核的制限値の維持機能」の喪失による臨界事故（機器内）の想定箇所の特定結果

###### (1) 地震の場合

基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計により「核的制限値の維持機能」は喪失しないことから臨界事故（機器内）は発生しない、又は基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計とせず「核的制限値の維持機能」が喪失したとしても、平常時に未臨界濃度以下であることから、臨界事故（機器内）は発生しない。

###### (2) 火山の場合

静的機能である「核的制限値の維持機能」は喪失しない。

###### (3) 動的機器の多重故障の場合

静的機能である「核的制限値の維持機能」は喪失しない。

###### (4) 配管からの漏えいと回収系の単一故障の同時発生の場合

静的機能である「核的制限値の維持機能」は喪失しない。

###### (5) 長時間の全交流動力電源の喪失の場合

静的機能である「核的制限値の維持機能」は喪失しない。

3. 4. 1. 2 「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（非安重）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能」の同時喪失による臨界事故（機器内）の想定箇所の特定結果

非安重施設の「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（溶解槽等の温度等の制御）」が喪失している状態で、安重施設の「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（せん断停止回路）」が喪失した場合には、臨界事故（機器内）に至る可能性がある。

(1) 地震の場合

「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（溶解槽等の温度等の制御）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（せん断停止回路）」の機能喪失と同時に、工程も停止することから、臨界事故に至る条件が成立せず、事故に至ることはなく事象が収束する。

(2) 火山の場合

「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（溶解槽等の温度等の制御）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（せん断停止回路）」の機能喪失と同時に、工程も停止することから、臨界事故に至る条件が成立せず、事故に至ることはなく事象が収束する。

(3) 動的機器の多重故障の場合

「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（せん断停止回路）」の機能が喪失したとしても、「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（溶解槽等の温度等の制御）」の喪失によりプロセス量の変動・逸脱があれば、速やかに検知し工程を停止することから、臨界事故に至る条件が成立せず、事故に至ることはなく事象が収束する。

(4) 配管からの漏えいと回収系の単一故障の同時発生の場合

「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（せん断停止回路）」の機能

は喪失しないことから、事故に至ることはない。

(5) 長時間の全交流動力電源の喪失の場合

「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（溶解槽等の温度等の制御）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（せん断停止回路）」の機能喪失と同時に、工程も停止することから、臨界事故に至る条件が成立せず、事故に至ることはなく事象が収束する。

### 3. 4. 1. 3 「ソースターム制限機能（溶解槽における臨界発生時）」 の喪失による臨界事故（機器内）の想定箇所の特定結果

溶解槽で臨界事故（機器内）が発生している状態で、安重施設の「ソースターム制限機能（可溶性中性子吸収材緊急供給系）」が喪失した場合には、臨界事故が継続し、設計基準事故の範疇を超えて重大事故に至る可能性がある。

#### (1) 地震の場合

地震により「ソースターム制限機能（可溶性中性子吸収材緊急供給系）」が喪失するが、溶解槽での臨界事故が発生した直後に設計上の想定を超える規模の地震が発生することは考え難いことから、溶解槽で臨界事故（機器内）が発生している状態では安重施設の「ソースターム制限機能（可溶性中性子吸収材緊急供給系）」は喪失せず、設計基準事故の範疇で事象の収束が可能である。

#### (2) 火山の場合

火山により「ソースターム制限機能（可溶性中性子吸収材緊急供給系）」が喪失するが、溶解槽での臨界事故が発生した直後に設計上の想定を超える規模の噴火が発生することは考え難いことから、溶解槽で臨界事故（機器内）が発生している状態では安重施設の「ソースターム制限機能（可溶性中性子吸収材緊急供給系）」は喪失せず、設計基準事故の範疇で事象の収束が可能である。

#### (3) 動的機器の多重故障の場合

「ソースターム制限機能（可溶性中性子吸収材緊急供給系）」が喪失し、溶解槽への可溶性中性子吸収材の自動供給ができなくなるが、溶解槽での臨界事故の発生は速やかに検知が可能であるため、運転員が可溶性中性子吸収材を溶解槽に供給することで、設計基準事故の範疇で事象の収束が可能であ

る。

(4) 配管からの漏えいと回収系の単一故障の同時発生の場合

「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（せん断停止回路）」の機能は喪失しないことから、事故に至ることはない。

(5) 長時間の全交流動力電源の喪失の場合

「ソースターム制限機能（可溶性中性子吸収材緊急供給系）」が喪失するが、溶解槽での臨界事故と長時間の全交流動力電源の喪失は関連性がなく、同時に発生することは考え難いことから、溶解槽で臨界事故（機器内）が発生している状態では安重施設の「ソースターム制限機能（可溶性中性子吸収材緊急供給系）」は喪失せず、設計基準事故の範疇で事象の収束が可能である。

### 3. 4. 2 臨界事故（機器外）

#### 3. 4. 2. 1 「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能」の 喪失による臨界事故（機器外）の想定箇所の特定結果

##### (1) 地震の場合

燃焼度計測装置の「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能」は喪失するが、工程が停止することから、臨界事故（機器外）は発生しない。

##### (2) 火山の場合

燃焼度計測装置の「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能」は喪失するが、工程が停止することから、臨界事故（機器外）は発生しない。

##### (3) 動的機器の多重故障の場合

燃焼度計測装置の「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能」は喪失するが、故障を検知し工程を停止することから、臨界事故（機器外）は発生しない。

##### (4) 配管からの漏えいと回収系の単一故障の同時発生の場合

燃焼度計測装置の「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能」は喪失しないため、臨界事故（機器外）は発生しない。

##### (5) 長時間の全交流動力電源の喪失の場合

燃焼度計測装置の「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能」は喪失するが、工程が停止することから、臨界事故（機器外）は発生しない。

### 3. 4. 2. 2 「落下・転倒防止機能」の喪失による臨界事故（機器外） の想定箇所の特定結果

#### (1) 地震の場合

基準地震動を 1.2 倍にした地震動を考慮する設計により使用済燃料受入れ・貯蔵建屋天井クレーン及びバスケット仮置き架台の「落下・転倒防止機能」は喪失しないことから、臨界事故（機器外）は発生しない。

#### (2) 火山の場合

全交流動力電源の喪失によっても、フェイルセーフにより使用済燃料受入れ・貯蔵建屋天井クレーンの「落下・転倒防止機能」は喪失しないことから、臨界事故（機器外）は発生しない。また、全交流動力電源の喪失ではバスケット仮置き架台の「落下・転倒防止機能」は喪失しないことから、臨界事故（機器外）は発生しない。

#### (3) 動的機器の多重故障の場合

動的機器の多重故障により使用済燃料受入れ・貯蔵建屋天井クレーン及びバスケット仮置き架台の「落下・転倒防止機能」は喪失しないことから、臨界事故（機器外）は発生しない。

#### (4) 配管からの漏えいと回収系の単一故障の同時発生の場合

用済燃料受入れ・貯蔵建屋天井クレーン及びバスケット仮置き架台の「落下・転倒防止機能」は喪失しないことから、臨界事故（機器外）は発生しない。

#### (5) 長時間の全交流動力電源の喪失の場合

全交流動力電源の喪失によっても、フェイルセーフにより使用済燃料受入れ・貯蔵建屋天井クレーンの「落下・転倒防止機能」は喪失しないことから、臨界事故（機器外）は発生しない。また、全交流動力電源の喪失ではバスケット仮置き架台の「落下・転倒防止機能」は喪失しないことから、臨界事故



(機器外) は発生しない。

3. 4. 2. 3 「放射性物質の保持機能」及び「核的制限値の維持機能」  
の同時喪失による臨界事故（機器外）の想定箇所の特定期間

(1) 地震の場合

基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計により「放射性物質の保持機能」を喪失しないため臨界事故（機器外）は発生しない、又は「放射性物質の保持機能」を喪失するが内包液が平常時に未臨界濃度以下であるため臨界事故（機器外）は発生しないことから、臨界事故（機器外）は発生しない。

(2) 火山の場合

「放射性物質の保持機能」は喪失しないことから、臨界事故（機器外）は発生しない。

(3) 動的機器の多重故障の場合

「放射性物質の保持機能」は喪失しないことから、臨界事故（機器外）は発生しない。

(4) 配管からの漏えいと回収系の単一故障の同時発生の場合

「放射性物質の保持機能」を喪失するが内包液が平常時に未臨界濃度以下であるため臨界事故（機器外）は発生しない、又は未臨界濃度を超える濃度であっても漏えい液受皿の「核的制限値の維持機能」は維持されることから、臨界事故（機器外）は発生しない。

(5) 長時間の全交流動力電源の喪失の場合

「放射性物質の保持機能」は喪失しないことから、臨界事故（機器外）は発生しない。

3. 4. 2. 4 「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（非安重）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能」の同時喪失による臨界事故（機器外）の想定箇所の特定結果

非安重施設の「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（容器等の定位置への移動）」が喪失している状態で、安重施設の「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（充てん起動回路）」が喪失した場合には、漏えいにより臨界事故（機器外）に至る可能性がある。

(1) 地震の場合

「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（容器等の定位置への移動）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（充てん起動回路）」の機能喪失と同時に、工程も停止することから、臨界事故に至る条件が成立せず、事故に至ることはなく事象が収束する。

(2) 火山の場合

「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（容器等の定位置への移動）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（充てん起動回路）」の機能喪失と同時に、工程も停止することから、臨界事故に至る条件が成立せず、事故に至ることはなく事象が収束する。

(3) 動的機器の多重故障の場合

「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（充てん起動回路）」の機能が喪失したとしても、「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（容器等の定位置への移動）」の喪失によりプロセス量の変動・逸脱があれば、速やかに検知し工程を停止することから、臨界事故に至る条件が成立せず、事故に至ることはなく事象が収束する。

(4) 配管からの漏えいと回収系の単一故障の同時発生の場合

「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（充てん起動回路）」の機能

は喪失しないことから、事故に至ることはない。

(5) 長時間の全交流動力電源の喪失の場合

「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（容器等の定位置への移動）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（充てん起動回路）」の機能喪失と同時に、工程も停止することから、臨界事故に至る条件が成立せず、事故に至ることはなく事象が収束する。

### 3. 4. 3 「崩壊熱除去機能」の喪失による蒸発乾固（機器内）の想定箇所 の特定結果

#### (1) 地震の場合

冷却水のポンプ、冷却塔等の動的機器の直接的な機能喪失及び電源喪失による間接的な機能喪失により「崩壊熱除去機能」が喪失する。その結果、53の機器で蒸発乾固の発生が想定される。

#### (2) 火山の場合

冷却塔の動的機器の直接的な機能喪失及び電源喪失による冷却水のポンプ、冷却塔等の間接的な機能喪失により「崩壊熱除去機能」が喪失する。その結果、53の機器で蒸発乾固の発生が想定される。

#### (3) 動的機器の多重故障の場合

外部ループの冷却水のポンプ又は冷却塔の多重故障により、53の機器で蒸発乾固の発生が想定される。

また、内部ループの冷却水のポンプが多重故障により機能喪失した場合には、その内部ループに接続されている貯槽等で同時に重大事故の発生が想定され、対策が同じ重大事故の発生を想定する機器のグループである「機器グループ」の単位で発生する。（建屋 11 グループ）

#### (4) 配管からの漏えいと回収系の単一故障の同時発生の場合

冷却水を内包する配管は劣化の進展が小さく、保守点検によりその機能を維持できることから、漏えいは想定せず「崩壊熱除去機能」は喪失しない。したがって事故は発生しない。

#### (5) 長時間の全交流動力電源の喪失の場合

冷却水のポンプ、冷却塔等の電源喪失による間接的な機能喪失により冷却機能が喪失する。その結果、53の機器で蒸発乾固の発生が想定される。

【補足説明資料 3－7】

3. 4. 4 「放射性物質の保持機能」及び「ソースターム制限機能（回収系）」の同時喪失による蒸発乾固（機器外）の想定箇所の特  
定結果

(1) 地震の場合

崩壊熱除去の対象機器は、基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計により「放射性物質の保持機能」は喪失しないことから蒸発乾固（機器外）は発生しない。

(2) 火山の場合

「放射性物質の保持機能」は喪失しないことから、蒸発乾固（機器外）は発生しない。

(3) 動的機器の多重故障の場合

「放射性物質の保持機能」は喪失しないことから、蒸発乾固（機器外）は発生しない。

(4) 配管からの漏えいと回収系の単一故障の同時発生の場合

「放射性物質の保持機能」は喪失するが、「ソースターム制限機能（回収系）」は多重化により機能喪失しないことから、蒸発乾固（機器外）は発生しない。

(5) 長時間の全交流動力電源の喪失の場合

「放射性物質の保持機能」は喪失しないことから、蒸発乾固（機器外）は発生しない。

### 3. 4. 5 「掃気機能」の喪失による水素爆発（機器内）の想定箇所の特定結果

#### (1) 地震の場合

安全圧縮空気系の空気圧縮機の直接的な機能喪失及び電源喪失による間接的な機能喪失により「掃気機能」が喪失する。その結果、52 の機器で水素爆発（機器内）の発生が想定される。

#### (2) 火山の場合

冷却塔の動的機器の直接的な機能喪失及び電源喪失による安全圧縮空気系の空気圧縮機の間接的な機能喪失により「掃気機能」が喪失する。その結果、52 の機器で水素爆発（機器内）の発生が想定される。

#### (3) 動的機器の多重故障の場合

安全圧縮空気系の空気圧縮機の多重故障により、52 の機器で水素爆発（機器内）の発生が想定される。

また、外部ループの冷却水のポンプ又は冷却塔の多重故障により、安全圧縮空気系の空気圧縮機が冷却できなくなり、安全圧縮空気系の空気圧縮機の直接的な機能喪失により「掃気機能」が喪失する。その結果、52 の機器で水素爆発（機器内）の発生が想定される。

#### (4) 配管からの漏えいと回収系の単一故障の同時発生の場合

空気又は冷却水を内包する配管は劣化の進展が小さく、保守点検によりその機能を維持できることから、漏えいは想定せず「掃気機能」は喪失しない。したがって事故は発生しない。

#### (5) 長時間の全交流動力電源の喪失の場合

電源喪失による安全圧縮空気系の空気圧縮機の間接的な機能喪失により「掃気機能」が喪失する。その結果、52 の機器で水素爆発（機器内）の発生が想定される。

【補足説明資料 3-8、3-9】



3. 4. 6 「放射性物質の保持機能」、「ソースターム制限機能（回収系）」及び「放射性物質の排気機能」の同時喪失による水素爆発（機器外）の想定箇所の特定結果

(1) 地震の場合

水素掃気の対象機器は、基準地震動を 1.2 倍にした地震動を考慮する設計により「放射性物質の保持機能」は喪失しないことから水素爆発（機器外）は発生しない。

(2) 火山の場合

「放射性物質の保持機能」は喪失しないことから、水素爆発（機器外）は発生しない。

(3) 動的機器の多重故障の場合

「放射性物質の保持機能」は喪失しないことから、水素爆発（機器外）は発生しない。

(4) 配管からの漏えいと回収系の単一故障の同時発生の場合

「放射性物質の保持機能」は喪失するが「放射性物質の排気機能」は喪失しないことから、水素爆発（機器外）は発生しない。

(5) 長時間の全交流動力電源の喪失の場合

「放射性物質の保持機能」は喪失しないことから、水素爆発（機器外）は発生しない。

### 3. 4. 7 「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（非安重）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能」の同時喪失による有機溶媒火災（機器内）の想定箇所の特定結果

非安重施設の「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（逆抽出塔の温度の制御）」が喪失している状態で、安重施設の「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（加熱停止回路）」が喪失した場合には、有機溶媒火災（機器内）に至る可能性がある。

#### (1) 地震の場合

「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（逆抽出塔の温度の制御）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（加熱停止回路）」の機能喪失と同時に、工程も停止することから、温度上昇は抑制され、引火点に到達せず、事故に至ることはなく事象が収束する。

#### (2) 火山の場合

「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（逆抽出塔の温度の制御）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（加熱停止回路）」の機能喪失と同時に、工程も停止することから、温度上昇は抑制され、引火点に到達せず、事故に至ることはなく事象が収束する。

#### (3) 動的機器の多重故障の場合

「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（加熱停止回路）」の機能が喪失したとしても、「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（逆抽出塔の温度の制御）」の喪失によりプロセス量の変動・逸脱があれば、速やかに検知し工程を停止することから、温度上昇は抑制され、引火点に到達せず、事故に至ることはなく事象が収束する。

(4) 配管からの漏えいと回収系の単一故障の同時発生の場合

「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（加熱停止回路）」の機能は喪失しないことから、事故に至ることはない。

(5) 長時間の全交流動力電源の喪失の場合

「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（逆抽出塔の温度の制御）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（加熱停止回路）」の機能喪失と同時に、工程も停止することから、温度上昇は抑制され、引火点に到達せず、事故に至ることはなく事象が収束する。

3. 4. 8 「放射性物質の保持機能」及び「ソースターム制限機能（回収系）」の同時喪失による有機溶媒火災（機器外）の想定箇所の特定結果

(1) 地震の場合

TBP 又は n-ドデカンを内包する機器は、基準地震動を 1.2 倍にした地震動を考慮する設計により「放射性物質の保持機能」は喪失しない、又は基準地震動を 1.2 倍にした地震動を考慮する設計としない設計により「放射性物質の保持機能」は喪失しても、放熱により崩壊熱による温度上昇が抑制され引火点に到達しないことから、有機溶媒火災（機器外）は発生しない。

(2) 火山の場合

「放射性物質の保持機能」は喪失しないことから、有機溶媒火災（機器外）は発生しない。

(3) 動的機器の多重故障の場合

「放射性物質の保持機能」は喪失しないことから、有機溶媒火災（機器外）は発生しない。

(4) 配管からの漏えいと回収系の単一故障の同時発生の場合

「放射性物質の保持機能」は喪失するが、「ソースターム制限機能（回収系）」は多重化により機能喪失しない、放熱により崩壊熱による温度上昇が抑制され引火点に到達しないことから、有機溶媒火災（機器外）は発生しない。

(5) 長時間の全交流動力電源の喪失の場合

「放射性物質の保持機能」は喪失しないことから、有機溶媒火災（機器外）は発生しない。

【補足説明資料 3-12】

### 3. 4. 9 「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（非安重）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能」の同時喪失によるプロセス水素による爆発の想定箇所の特定結果

非安重施設の「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（窒素ガスと水素ガスの流量比の制御）」が喪失している状態で、安重施設の「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（還元ガス供給停止回路）」が喪失した場合には、プロセス水素による爆発に至る可能性がある。

#### (1) 地震の場合

「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（窒素ガスと水素ガスの流量比の制御）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（還元ガス供給停止回路）」の機能喪失と同時に、工程も停止することから、プロセス水素による爆発に至る濃度条件が成立せず、事故に至ることはなく事象が収束する。

#### (2) 火山の場合

「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（窒素ガスと水素ガスの流量比の制御）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（還元ガス供給停止回路）」の機能喪失と同時に、工程も停止することから、プロセス水素による爆発に至る濃度条件成立せず、事故に至ることはなく事象が収束する。

#### (3) 動的機器の多重故障の場合

「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（還元ガス供給停止回路）」の機能が喪失したとしても、「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（窒素ガスと水素ガスの流量比の制御）」の喪失によりプロセス量の変動があれば、速やかに検知し工程を停止することから、プロセス水素によ

る爆発に至る濃度条件が成立せず、事故に至ることはなく事象が収束する。

(4) 配管からの漏えいと回収系の単一故障の同時発生の場合

「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（還元ガス供給停止回路）」の機能は喪失しないことから、事故に至ることはない。

(5) 長時間の全交流動力電源の喪失の場合

「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（窒素ガスと水素ガスの流量比の制御）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（還元ガス供給停止回路）」の機能喪失と同時に、工程も停止することから、プロセス水素による爆発に至る濃度条件が成立せず、事故に至ることはなく事象が収束する。

3. 4. 10 「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（非安重）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能」の同時喪失による T B P 等の錯体の急激な分解反応の想定箇所の特定期間

非安重施設の「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（蒸発缶等の温度の制御）」が喪失している状態で、安重施設の「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（加熱停止回路）」が喪失した場合には、TBP 等の錯体の急激な分解反応に至る可能性がある。

(1) 地震の場合

「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（蒸発缶等の温度の制御）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（加熱停止回路）」の機能喪失と同時に、工程も停止することから、T B P 等の錯体の急激な分解反応に至る温度条件が成立せず、事故に至ることはなく事象が収束する。

(2) 火山の場合

「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（蒸発缶等の温度の制御）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（加熱停止回路）」の機能喪失と同時に、工程も停止することから、T B P 等の錯体の急激な分解反応に至る温度条件が成立せず、事故に至ることはなく事象が収束する。

(3) 動的機器の多重故障の場合

「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（加熱停止回路）」の機能が喪失したとしても、「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（蒸発缶等の温度の制御）」の喪失によりプロセス量の変動・逸脱があれば、速やかに検知し工程を停止することから、T B P 等の錯体の急激な分解反応に至る温度条件が成立せず、事故に至ることはなく事象が収束する。

(4) 配管からの漏えいと回収系の単一故障の同時発生の場合

「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（加熱停止回路）」の機能は喪失しないことから、事故に至ることはない。

(5) 長時間の全交流動力電源の喪失の場合

「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（蒸発缶等の温度の制御）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（加熱停止回路）」の機能喪失と同時に、工程も停止することから、T B P等の錯体の急激な分解反応に至る温度条件が成立せず、事故に至ることはなく事象が収束する。



### 3. 4. 11 「崩壊熱除去機能」の喪失による想定事故1の想定箇所の特 定結果

#### (1) 地震の場合

プール水冷却系、安全冷却水系及び補給水設備のポンプ等の動的機器の直接的な機能喪失及び電源喪失による間接的な機能喪失により「崩壊熱除去機能」が喪失する。ただし、同時に「プール水の保持機能」も喪失することに加え、想定事故1は燃料貯蔵プールの水面が揺動しない事故、想定事故2は燃料貯蔵プールの水面が揺動をする事故と整理し、地震によるスロッシングを考慮して想定事故2として発生を想定する。

#### (2) 火山の場合

冷却塔の動的機器の直接的な機能喪失及び電源喪失によるプール水冷却系、安全冷却水系及び補給水設備のポンプ等の動的機器の間接的な機能喪失により「崩壊熱除去機能」が喪失する。その結果、想定事故1の発生が想定される。

#### (3) 動的機器の多重故障の場合

プール水冷却系のポンプ、安全冷却水系のポンプ、安全冷却水系の冷却塔又は補給水設備のポンプの多重故障により、想定事故1の発生が想定される。

#### (4) 配管からの漏えいと回収系の単一故障の同時発生の場合

冷却水を内包する配管は劣化の進展が小さく、保守点検によりその機能を維持できることから、漏えいは想定せず「崩壊熱除去機能」は喪失しない。したがって事故は発生しない。

#### (5) 長時間の全交流動力電源の喪失の場合

電源喪失によるプール水冷却系、安全冷却水系及び補給水設備のポンプ等の動的機器の間接的な機能喪失により「崩壊熱除去機能」が喪失する。その結果、想定事故1の発生が想定される。

### 3. 4. 12 「プール水の保持機能」の喪失による想定事故2の想定箇所の 特定結果

#### (1) 地震の場合

基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計としないプール水冷却系の配管が破断することに加え、地震によるスロッシングにより想定事故2の発生が想定される。

#### (2) 火山の場合

プール水冷却系の配管の「プール水の保持機能」は喪失しないことから、想定事故2は発生しない。

#### (3) 動的機器の多重故障の場合

プール水冷却系の配管の「プール水の保持機能」は喪失しないことから、想定事故2は発生しない。

#### (4) 配管からの漏えいと回収系の単一故障の同時発生の場合

冷却水を内包する配管は劣化の進展が小さく、保守点検によりその機能を維持できることから、漏えいは想定せず「プール水の保持機能」は喪失しない。したがって事故は発生しない。

#### (5) 長時間の全交流動力電源の喪失の場合

プール水冷却系の配管の「プール水の保持機能」は喪失しないことから、想定事故2は発生しない。

### 3. 4. 13 「放射性物質の保持機能」の喪失による液体放射性物質の機器外への漏えいの想定箇所の特定結果

#### (1) 地震の場合

基準地震動を 1.2 倍にした地震動を考慮する設計により「放射性物質の保持機能」は喪失しないことから液体放射性物質の機器外への漏えいは発生しない、又は発生しても同時に工程が停止することから、液体放射性物質の機器外への漏えいも停止し、事象が収束する。

#### (2) 火山の場合

「放射性物質の保持機能」は喪失しないことから、液体放射性物質の機器外への漏えいは発生しない。

#### (3) 動的機器の多重故障の場合

「放射性物質の保持機能」は喪失しないことから、液体放射性物質の機器外への漏えいは発生しない。

#### (4) 配管からの漏えいと回収系の単一故障の同時発生の場合

「放射性物質の保持機能」は喪失するが、工程を停止することにより、液体放射性物質の機器外への漏えいも停止し、事象が収束する。

#### (5) 長時間の全交流動力電源の喪失の場合

「放射性物質の保持機能」は喪失しないことから、液体放射性物質の機器外への漏えいは発生しない。

### 3. 4. 14 固体放射性物質の機器外への漏えい

#### 3. 4. 14. 1 「放射性物質の保持機能」の喪失による固体放射性物質の機器外への漏えいの想定箇所の特定期果

##### (1) 地震の場合

基準地震動を 1.2 倍にした地震動を考慮する設計により「放射性物質の保持機能」は喪失しないことから液体放射性物質の機器外への漏えいは発生しない、又は発生しても同時に工程が停止することから、固体放射性物質の機器外への漏えいも停止し、事象が収束する。

##### (2) 火山の場合

「放射性物質の保持機能」は喪失しないことから、固体放射性物質の機器外への漏えいは発生しない。

##### (3) 動的機器の多重故障の場合

「放射性物質の保持機能」は喪失しないことから、固体放射性物質の機器外への漏えいは発生しない。

##### (4) 配管からの漏えいと回収系の単一故障の同時発生の場合

「放射性物質の保持機能」は喪失するが、工程を停止することにより、固体放射性物質の機器外への漏えいも停止し、事象が収束する。

##### (5) 長時間の全交流動力電源の喪失の場合

「放射性物質の保持機能」は喪失しないことから、固体放射性物質の機器外への漏えいは発生しない。

### 3. 4. 14. 2 「落下・転倒防止機能」の喪失による固体放射性物質の機器外への漏えいの想定箇所の特定結果

#### (1) 地震の場合

基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計により固化セル移送台車の「落下・転倒防止機能」は喪失しないことから、固体放射性物質の機器外への漏えいは発生しない。

#### (2) 火山の場合

全交流動力電源の喪失によっても、固化セル移送台車の「落下・転倒防止機能」は喪失しないことから、固体放射性物質の機器外への漏えいは発生しない。

#### (3) 動的機器の多重故障の場合

動的機器の多重故障では固化セル移送台車の「落下・転倒防止機能」は喪失しないことから、固体放射性物質の機器外への漏えいは発生しない。

#### (4) 配管からの漏えいと回収系の単一故障の同時発生の場合

固化セル移送台車の「落下・転倒防止機能」は喪失しないことから、固体放射性物質の機器外への漏えいは発生しない。

#### (5) 長時間の全交流動力電源の喪失の場合

全交流動力電源の喪失によっても、固化セル移送台車の「落下・転倒防止機能」は喪失しないことから、固体放射性物質の機器外への漏えいは発生しない。

3. 4. 14. 3 「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（非安重）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能」の同時喪失による固体放射性物質の機器外への漏えいの想定箇所の特定結果

非安重施設の「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（ガラス溶融炉とキャニスタの結合維持）」が喪失している状態で、安重施設の「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（結合装置圧力信号による流下ノズル加熱停止回路）」が喪失した場合、又は非安重施設の「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（容器等の定位置への移動）」が喪失している状態で、安重施設の「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（充てん起動回路）」が喪失した場合には、固体放射性物質の機器外への漏えいに至る可能性がある。

(1) 地震の場合

「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（ガラス溶融炉とキャニスタの結合維持）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（結合装置圧力信号による流下ノズル加熱停止回路）」の機能喪失と同時に流下ノズルの加熱も停止し、固体放射性物質の機器外への漏えいが停止して事故に至ることはなく事象が収束する。また、「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（容器等の定位置への移動）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（充てん起動回路）」の機能喪失と同時に、工程も停止することから、固体放射性物質の機器外への漏えいが停止して事故に至ることはなく事象が収束する。

(2) 火山の場合

「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（ガラス溶融炉とキ

ャニスタの結合維持)」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（結合装置圧力信号による流下ノズル加熱停止回路）」の機能喪失と同時に流下ノズルの加熱も停止し、固体放射性物質の機器外への漏えいが停止して事故に至ることはなく事象が収束する。また、「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（容器等の定位置への移動）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（充てん起動回路）」の機能喪失と同時に、工程も停止することから、固体放射性物質の機器外への漏えいが停止して事故に至ることはなく事象が収束する。

### (3) 動的機器の多重故障の場合

「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（結合装置圧力信号による流下ノズル加熱停止回路）」の機能が喪失したとしても、「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（ガラス溶融炉とキャニスタの結合維持）」の喪失時は、カメラによる目視により異常を検知し、溶融ガラスの流下を停止することによって、事故に至ることはなく事象が収束する。また、「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（充てん起動回路）」の機能が喪失したとしても、「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（容器等の定位置への移動）」の喪失により容器等が定位置にない場合には、直接目視又はカメラによる間接目視により確認し、充てん操作を行わないため、漏えいに至ることはない。

### (4) 配管からの漏えいと回収系の単一故障の同時発生の場合

「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（結合装置圧力信号による流下ノズル加熱停止回路、充てん起動回路）」の機能は喪失しないことから、事故に至ることはない。

### (5) 長時間の全交流動力電源の喪失の場合

「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（ガラス溶融炉とキ

ャニスタの結合維持)」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（結合装置圧力信号による流下ノズル加熱停止回路）」の機能喪失と同時に流下ノズルの加熱も停止し、固体放射性物質の機器外への漏えいが停止して事故に至ることはなく事象が収束する。また、「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（容器等の定位置への移動）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（充てん起動回路）」の機能喪失と同時に、工程も停止することから、固体放射性物質の機器外への漏えいが停止して事故に至ることはなく事象が収束する。



3. 4. 14. 4 「ソースターム制限機能（溶融ガラス誤流下時）」の喪失  
による固体放射性物質の機器外への漏えいの想定箇所の特定結果

ガラス溶融炉からの溶融ガラスの誤流下が発生している状態で、「ソースターム制限機能（ガラス溶融炉の流下停止系）」が喪失した場合には、溶融ガラスの誤流下が継続し、設計基準事故の範疇を超えて重大事故に至る可能性がある。

(1) 地震の場合

地震により「ソースターム制限機能（ガラス溶融炉の流下停止系）」が喪失するが、ガラス溶融炉からの誤流下が発生した直後に設計上の想定を超える規模の地震が発生することは考え難いことから、ガラス溶融炉からの誤流下が発生している状態では安重施設の「ソースターム制限機能（可溶性中性子吸収材緊急供給系）」は喪失せず、設計基準事故の範疇で事象の収束が可能である。

(2) 火山の場合

火山により「ソースターム制限機能（ガラス溶融炉の流下停止系）」が喪失するが、ガラス溶融炉からの誤流下が発生した直後に設計上の想定を超える規模の噴火が発生することは考え難いことから、ガラス溶融炉からの誤流下が発生している状態では安重施設の「ソースターム制限機能（ガラス溶融炉の流下停止系）」は喪失せず、設計基準事故の範疇で事象の収束が可能である。

(3) 動的機器の多重故障の場合

「ソースターム制限機能（ガラス溶融炉の流下停止系）」が喪失し、ガラス溶融炉からの溶融ガラスの流下の自動停止ができなくなるが、ガラス溶融炉からの誤流下はカメラにより速やかに検知が可能であるため、運転員の操作によりガラス溶融炉からの溶融ガラスの流下を停止することから、設計基

準事故の範疇で事象の収束が可能である。

(4) 配管からの漏えいと回収系の単一故障の同時発生の場合

「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（ガラス溶融炉の流下停止系）」の機能は喪失しないことから、事故に至ることはない。

(5) 長時間の全交流動力電源の喪失の場合

「ソースターム制限機能（ガラス溶融炉の流下停止系）」が喪失するが、ガラス溶融炉からの誤流下と長時間の全交流動力電源の喪失は関連性がなく、同時に発生することは考え難いことから、ガラス溶融炉からの誤流下が発生している状態では安重施設の「ソースターム制限機能（ガラス溶融炉の流下停止系）」は喪失せず、設計基準事故の範疇で事象の収束が可能である。

3. 4. 15 「放射性物質の閉じ込め機能（放出経路の維持機能、放射性物質の捕集・浄化機能、排気機能）」の喪失による気体放射性物質の漏えいの想定箇所の特定期間

(1) 地震の場合

排風機、廃ガス洗浄塔へ水を供給するための安全冷却水系のポンプ等の動的機器の直接的な機能喪失、並びに電源喪失による間接的な機能喪失により「放射性物質の閉じ込め機能（放出経路の維持機能、放射性物質の捕集・浄化機能、排気機能）」が喪失するが、貯槽等の機器又はセルにおいて蒸発乾固等の重大事故が同時に発生していなければ、工程停止により放射性物質の気相への移行量が減少し、放射性物質の大気中への放出が抑制されることから事故に至らない。

(2) 火山の場合

冷却塔の動的機器の直接的な機能喪失及び電源喪失による、排風機、廃ガス洗浄塔へ水を供給するための安全冷却水系のポンプ等の動的機器の間接的な機能喪失により「放射性物質の閉じ込め機能（放出経路の維持機能、放射性物質の捕集・浄化機能、排気機能）」が喪失するが、貯槽等の機器又はセルにおいて蒸発乾固等の重大事故が同時に発生していなければ、工程停止により放射性物質の気相への移行量が減少し、放射性物質の大気中への放出が抑制されることから事故に至らない。

(3) 動的機器の多重故障の場合

排風機、廃ガス洗浄塔へ水を供給するための安全冷却水系のポンプ等の動的機器の多重故障により「放射性物質の閉じ込め機能（放出経路の維持機能、放射性物質の捕集・浄化機能、排気機能）」が喪失した場合には、異常を検地して工程を停止することにより、放射性物質の気相への移行量が減少し、放射性物質の大気中への放出が抑制されることから事故に至らない。

(4) 配管からの漏えいと回収系の単一故障の同時発生の場合

排風機、廃ガス洗浄塔へ水を供給するための安全冷却水系のポンプ等の動的機器は機能喪失しない。冷却水を内包する配管は、劣化の進展が小さく、保守点検によりその機能を維持できることから、漏えいを想定しない。したがって、「放射性物質の閉じ込め機能（放出経路の維持機能、放射性物質の捕集・浄化機能、排気機能）」は喪失せず、事故に至らない。

(5) 長時間の全交流動力電源の喪失の場合

電源喪失による、排風機、廃ガス洗浄塔へ水を供給するための安全冷却水系のポンプ等の動的機器の間接的な機能喪失により「放射性物質の閉じ込め機能（放出経路の維持機能、放射性物質の捕集・浄化機能、排気機能）」が喪失するが、貯槽等の機器又はセルにおいて蒸発乾固等の重大事故が同時に発生していなければ、工程停止により放射性物質の気相への移行量が減少し、放射性物質の大気中への放出が抑制されることから事故に至らない。

### 3. 4. 16 温度上昇による閉じ込め機能喪失

#### 3. 4. 16. 1 「崩壊熱等の除去機能」の喪失による温度上昇による閉じ込め機能喪失の想定箇所の特定結果

##### (1) 地震の場合

貯蔵室排風機の直接的な機能喪失及び電源喪失による間接的な機能喪失により「崩壊熱除去機能」が喪失し、混合酸化物貯蔵容器内の空気が膨張する。混合酸化物貯蔵容器の閉じ込め機能が喪失した時点で空気の膨張により上昇した内圧分が容器外に放出され、同時に MOX 粉末が容器外に放出される。ただし、放出は継続せず、事象は収束する。

また、収納管及び通風管は、基準地震動を 1.2 倍にした地震動を考慮する設計により「崩壊熱除去機能」は喪失しないため事故には至らない。

##### (2) 火山の場合

電源喪失による貯蔵室排風機の間接的な機能喪失により「崩壊熱除去機能」が喪失し、混合酸化物貯蔵容器内の空気が膨張する。混合酸化物貯蔵容器の閉じ込め機能が喪失した時点で空気の膨張により上昇した内圧分が容器外に放出され、同時に MOX 粉末が容器外に放出される。ただし、放出は継続せず、事象は収束する。

また、収納管及び通風管の「崩壊熱除去機能」は喪失しないため事故には至らない。

##### (3) 動的機器の多重故障の場合

貯蔵室排風機の間接的な機能喪失により「崩壊熱除去機能」が喪失し、混合酸化物貯蔵容器内の空気が膨張する。混合酸化物貯蔵容器の閉じ込め機能が喪失した時点で空気の膨張により上昇した内圧分が容器外に放出され、同時に MOX 粉末が容器外に放出される。ただし、放出は継続せず、事象は収束する。

また、収納管及び通風管の「崩壊熱除去機能」は喪失しないため事故には至らない。

(4) 配管からの漏えいと回収系の単一故障の同時発生の場合

貯蔵室排風機並びに収納管及び通風管の「崩壊熱除去機能」は喪失しないため事故には至らない。

(5) 長時間の全交流動力電源の喪失の場合

電源喪失による貯蔵室排風機の間接的な機能喪失により「崩壊熱除去機能」が喪失し、混合酸化物貯蔵容器内の空気が膨張する。混合酸化物貯蔵容器の閉じ込め機能が喪失した時点で空気の膨張により上昇した内圧分が容器外に放出され、同時に MOX 粉末が容器外に放出される。ただし、放出は継続せず、事象は収束する。

また、収納管及び通風管の「崩壊熱除去機能」は喪失しないため事故には至らない。

3. 4. 16. 2 「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（非安重）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能」の同時喪失による温度上昇による閉じ込め機能喪失の想定箇所  
の特定結果

焙焼炉、還元炉において、非安重施設の「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（ヒータ部の温度制御）」が喪失している状態で、安重施設の「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（ヒータ部温度高による加熱停止回路）」が喪失した場合には、臨界事故（機器外）に至る可能性がある。

(1) 地震の場合

「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（ヒータ部の温度制御）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（ヒータ部温度高による加熱停止回路）」の機能喪失と同時に、工程も停止することから、臨界事故に至る条件が成立せず、事故に至ることはなく事象が収束する。

(2) 火山の場合

「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（ヒータ部の温度制御）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（ヒータ部温度高による加熱停止回路）」の機能喪失と同時に、工程も停止することから、臨界事故に至る条件が成立せず、事故に至ることはなく事象が収束する。

(3) 動的機器の多重故障の場合

「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（ヒータ部温度高による加熱停止回路）」の機能が喪失したとしても、「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（ヒータ部の温度制御）」の喪失によりプロセス量の変動・逸脱があれば、速やかに検知し工程を停止することから、臨界事故に至る条件が成立せず、事故に至ることはなく事象が収束する。

(4) 配管からの漏えいと回収系の単一故障の同時発生の場合

「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（ヒータ部温度高による加熱停止回路）」の機能は喪失しないことから、事故に至ることはない。

(5) 長時間の全交流動力電源の喪失の場合

「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（ヒータ部の温度制御）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（ヒータ部温度高による加熱停止回路）」の機能喪失と同時に、工程も停止することから、臨界事故に至る条件が成立せず、事故に至ることはなく事象が収束する。



### 3. 4. 17 設計上定める条件より厳しい条件により発生が想定されない重大事故の想定箇所の特定結果

上記の整理にもとづき、設計上定める条件より厳しい条件により「臨界事故」及び「有機溶媒等による火災又は爆発」については発生が想定されず、重大事故の想定箇所として特定されないことから、以下の考え方によりそれぞれ重大事故の想定箇所を特定する。

#### (1) 臨界事故

臨界管理を行う系統及び機器は、その単一故障又は誤作動若しくは運転員の単一誤操作を想定しても、臨界にならない設計とするとともに、臨界管理されていない系統及び機器へ核燃料物質が流入しないように設計している。

ただし、臨界事故の発生に対しては直ちに対策を講ずる必要があること、及び臨界事故は核分裂の連鎖反応によって放射性物質が新たに生成するといった特徴を有している。それらを踏まえて、設計上定める条件よりさらに厳しい条件として、動的機器の多重故障及び配管からの漏えいの想定において、臨界事故の起因となる異常の発生の防止機能および当該異常の進展防止機能（両者をあわせて「臨界防止機能」と言う。）のうち主要な機能について、複数の動的機器の多重故障および臨界防止機能を担う操作の誤操作を想定することで、臨界事故の発生の可能性を評価し、重大事故として選定する。

また、長時間の全交流動力電源の喪失、火山の影響による機能喪失及び地震による機能喪失に関しては、前記3. 2. 3に示す想定において、動的機器が全て同時に機能喪失し、さらに地震の場合に基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計としない静的機器の損傷を想定する条件で発生の可能性の評価を行っており、臨界事故の選定に当たり追加で考慮すべき条件はない。

(2) 有機溶媒等による火災又は爆発

(a) 有機溶媒火災

有機溶媒火災の発生防止を行う系統及び機器は、その単一故障又は誤作動若しくは運転員の単一誤操作を想定しても、火災にならない設計としている。

設計上定める条件よりさらに厳しい条件として、関連性のない動的機器の多重故障として換気設備の停止を重ね合わせたとしても、機器内又は漏えいした有機溶媒が引火点に到達することはなく、有機溶媒火災の発生は想定されない。

【補足説明資料 3-14】

【補足説明資料 3-15】

(b) T B P 等の錯体の急激な分解反応

T B P 等の錯体の急激な分解反応の発生防止を行う系統及び機器は、その単一故障又は誤作動若しくは運転員の単一誤操作を想定しても、T B P 等の錯体の急激な分解反応は発生しない設計としている。

ただし、T B P 等の錯体の急激な分解反応は過去に他の施設において発生していることを踏まえ、設計上定める条件よりさらに厳しい条件として、内的事象による T B P 等の錯体の急激な分解反応に係る異常の発生防止に係る動的機器の複数の機能喪失等を想定し、減圧蒸発方式により沸点を下げた運転することで運転温度が約 135℃を超えない濃縮缶及び蒸発缶の除外並びに放出放射エネルギーを考慮し、プルトニウム精製設備のプルトニウム濃縮缶を重大事故として選定する。

また、長時間の全交流動力電源の喪失、火山の影響による機能喪失及び地震による機能喪失に関しては、前記3. 2. 3に示す想定において、動的機器が全て同時に機能喪失してもTBP等の錯体の急激な分解反応は発生しないことから、事故の選定に当たり追加で考慮すべき条件はない。

【補足説明資料3-16】

### 3. 5 まとめ

上記の整理にもとづき、特定した重大事故の想定箇所を表－6に示す。

「×2」又は「×3」とし、設計基準の事象として整理した対象を表－7に示す。

また、設計上定める条件より厳しい条件よりさらに厳しい想定により特定した、臨界事故及びTBP等の錯体の急激な分解反応の想定箇所を表－8に示す。

#### 【補足説明資料3－17】

また、従来の重大事故の事象選定においては、機能喪失時の公衆への影響の大きさと、事象の進展する早さを考慮し、重大事故の重要度を「高」、「中」及び「低」に分類し、重要度に応じた事故対応を行うこととしていたが、上記の整理により、選定した重大事故の事象については、重要度分類を行うことなく、事故対応を行うこととする。

以上

表一6 (1) 多重故障により発生する重大事故(1)  
(安全冷却水系 再処理設備本体用)

時間余裕1日未満 :◎  
時間余裕7日以内 :○  
時間余裕7日超1年以内 :△

| No | 建屋               | 機器名称 ※        | 基数 | 重大事故              |      |      |        |       |            |        | 備考  |                                      |
|----|------------------|---------------|----|-------------------|------|------|--------|-------|------------|--------|---|--------------------------------------|
|    |                  |               |    | 限界                | 蒸発乾固 | 水素爆発 | 有機溶媒火災 | TBP分解 | プールの冷却機能喪失 | その他漏えい |   |                                      |
| 1  | 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋    | 使用済燃料貯蔵プール等   | 1  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —   |                                      |
| 2  | 前処理建屋            | 中継槽           | 2  | —                 | ○    | ○    | —      | —     | —          | —      | —   | 前処理建屋の内部ループの冷却水を循環するためのポンプの多重故障により発生 |
| 3  | 前処理建屋            | リサイクル槽        | 2  | —                 | ○    | —    | —      | —     | —          | —      |   |                                      |
| 4  | 前処理建屋            | 中間ボット         | 2  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      |   |                                      |
| 5  | 前処理建屋            | 計量前中間貯槽       | 2  | —                 | ○    | ○    | —      | —     | —          | —      |   |                                      |
| 6  | 前処理建屋            | 計量・調整槽        | 1  | —                 | △    | ○    | —      | —     | —          | —      | 前処理建屋の内部ループの冷却水を循環するためのポンプの多重故障により発生            |                                      |
| 7  | 前処理建屋            | 計量補助槽         | 1  | —                 | △    | ○    | —      | —     | —          | —      |   |                                      |
| 8  | 前処理建屋            | 計量後中間貯槽       | 1  | —                 | △    | ○    | —      | —     | —          | —      |   |                                      |
| 9  | 前処理建屋            | 溶解槽           | 2  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      |   |                                      |
| 10 | 前処理建屋            | ハル洗浄槽         | 2  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      |   |                                      |
| 11 | 前処理建屋            | エンドピース酸洗浄槽    | 2  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      |   |                                      |
| 12 | 分離建屋             | 溶解液中間貯槽       | 1  | —                 | △    | ○    | —      | —     | —          | —      | 分離建屋の内部ループの冷却水を循環するためのポンプの多重故障により発生             |                                      |
| 13 | 分離建屋             | 溶解液供給槽        | 1  | —                 | △    | ○    | —      | —     | —          | —      |   |                                      |
| 14 | 分離建屋             | 抽出廃液受槽        | 1  | —                 | △    | △    | —      | —     | —          | —      |   |                                      |
| 15 | 分離建屋             | 抽出廃液中間貯槽      | 1  | —                 | △    | ○    | —      | —     | —          | —      |   |                                      |
| 16 | 分離建屋             | 抽出廃液供給槽       | 2  | —                 | △    | ○    | —      | —     | —          | —      |   |                                      |
| 17 | 分離建屋             | 第1一時貯留処理槽     | 1  | —                 | △    | —    | —      | —     | —          | —      |   |                                      |
| 18 | 分離建屋             | 第3一時貯留処理槽     | 1  | —                 | △    | △    | —      | —     | —          | —      |   |                                      |
| 19 | 分離建屋             | 第4一時貯留処理槽     | 1  | —                 | △    | △    | —      | —     | —          | —      |   |                                      |
| 20 | 分離建屋             | 第7一時貯留処理槽     | 1  | —                 | △    | —    | —      | —     | —          | —      |   |                                      |
| 21 | 分離建屋             | 第8一時貯留処理槽     | 1  | —                 | △    | —    | —      | —     | —          | —      |   |                                      |
| 22 | 分離建屋             | 高レベル廃液供給槽     | 1  | —                 | △    | △    | —      | —     | —          | —      | 分離建屋の内部ループの冷却水を循環するためのポンプの多重故障により発生             |                                      |
| 23 | 分離建屋             | 第6一時貯留処理槽     | 1  | —                 | △    | —    | —      | —     | —          | —      |   |                                      |
| 24 | 分離建屋             | 高レベル廃液濃縮缶     | 1  | —                 | ◎    | ○    | —      | —     | —          | —      | 分離建屋の内部ループの冷却水を循環するためのポンプの多重故障により発生             |                                      |
| 25 | 分離建屋             | プルトニウム溶液受槽    | 1  | —                 | —    | ○    | —      | —     | —          | —      |   |                                      |
| 26 | 分離建屋             | プルトニウム溶液中間貯槽  | 1  | —                 | —    | ○    | —      | —     | —          | —      |   |                                      |
| 27 | 分離建屋             | 第2一時貯留処理槽     | 1  | —                 | —    | ○    | —      | —     | —          | —      |   |                                      |
| 28 | 分離建屋             | 分配塔セル         | 1  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      |   |                                      |
| 29 | 分離建屋             | ウラン濃縮缶        | 1  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      |   |                                      |
| 30 | 精製建屋             | プルトニウム溶液供給槽   | 1  | —                 | —    | ○    | —      | —     | —          | —      | 精製建屋の内部ループの冷却水を循環するためのポンプの多重故障により発生             |                                      |
| 31 | 精製建屋             | プルトニウム溶液受槽    | 1  | —                 | —    | ○    | —      | —     | —          | —      |   |                                      |
| 32 | 精製建屋             | 油水分離槽         | 1  | —                 | ○    | ○    | —      | —     | —          | —      |   |                                      |
| 33 | 精製建屋             | プルトニウム溶液一時貯槽  | 1  | —                 | ○    | ○    | —      | —     | —          | —      |   |                                      |
| 34 | 精製建屋             | プルトニウム濃縮缶供給槽  | 1  | —                 | ○    | ○    | —      | —     | —          | —      |   |                                      |
| 35 | 精製建屋             | 第1一時貯留処理槽     | 1  | —                 | ○    | —    | —      | —     | —          | —      |   |                                      |
| 36 | 精製建屋             | 第2一時貯留処理槽     | 1  | —                 | ○    | —    | —      | —     | —          | —      |   |                                      |
| 37 | 精製建屋             | 第3一時貯留処理槽     | 1  | —                 | ○    | —    | —      | —     | —          | —      |   |                                      |
| 38 | 精製建屋             | プルトニウム濃縮缶     | 1  | —                 | —    | ○    | —      | —     | —          | —      |   |                                      |
| 39 | 精製建屋             | プルトニウム濃縮液受槽   | 1  | —                 | ◎    | ○    | —      | —     | —          | —      |   | 精製建屋の内部ループの冷却水を循環するためのポンプの多重故障により発生  |
| 40 | 精製建屋             | プルトニウム濃縮液一時貯槽 | 1  | —                 | ◎    | ○    | —      | —     | —          | —      |   |                                      |
| 41 | 精製建屋             | プルトニウム濃縮液計量槽  | 1  | —                 | ◎    | ○    | —      | —     | —          | —      |   |                                      |
| 42 | 精製建屋             | プルトニウム濃縮液中間貯槽 | 1  | —                 | ◎    | ○    | —      | —     | —          | —      |   |                                      |
| 43 | 精製建屋             | リサイクル槽        | 1  | —                 | ◎    | ○    | —      | —     | —          | —      |   |                                      |
| 44 | 精製建屋             | 希釈槽           | 1  | —                 | ◎    | ○    | —      | —     | —          | —      |   |                                      |
| 45 | 精製建屋             | 第4一時貯留処理槽     | 1  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      |   |                                      |
| 46 | 精製建屋             | 第7一時貯留処理槽     | 1  | —                 | —    | ○    | —      | —     | —          | —      |   |                                      |
| 47 | 精製建屋             | プルトニウム精製塔セル   | 1  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      |   |                                      |
| 48 | 精製建屋             | 第5一時貯留処理槽     | 1  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      |   |                                      |
| 49 | 精製建屋             | ウラン濃縮缶        | 1  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      |   |                                      |
| 50 | ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 | 硝酸プルトニウム貯槽    | 1  | —                 | ◎    | ○    | —      | —     | —          | —      | ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋の内部ループの冷却水を循環するためのポンプの多重故障により発生 |                                      |
| 51 | ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 | 混合槽           | 2  | —                 | ◎    | ○    | —      | —     | —          | —      |   |                                      |
| 52 | ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 | 一時貯槽          | 1  | —                 | ◎    | ○    | —      | —     | —          | —      |   |                                      |
| 53 | 高レベル廃液ガラス固化建屋    | 不溶解残渣廃液貯槽     | 2  | —                 | —    | △    | —      | —     | —          | —      |   |                                      |
| 54 | 高レベル廃液ガラス固化建屋    | 高レベル廃液共用貯槽    | 1  | —                 | ○    | ○    | —      | —     | —          | —      | 高レベル廃液ガラス固化建屋の内部ループの冷却水を循環するためのポンプの多重故障により発生    |                                      |
| 55 | 高レベル廃液ガラス固化建屋    | 高レベル濃縮廃液貯槽    | 2  | —                 | ○    | ○    | —      | —     | —          | —      |   |                                      |
| 56 | 高レベル廃液ガラス固化建屋    | 高レベル濃縮廃液一時貯槽  | 2  | —                 | ◎    | △    | —      | —     | —          | —      | 高レベル廃液ガラス固化建屋の内部ループの冷却水を循環するためのポンプの多重故障により発生    |                                      |
| 57 | 高レベル廃液ガラス固化建屋    | 高レベル廃液混合槽     | 2  | —                 | ◎    | △    | —      | —     | —          | —      |   |                                      |
| 58 | 高レベル廃液ガラス固化建屋    | 供給槽           | 2  | —                 | ◎    | △    | —      | —     | —          | —      | 高レベル廃液ガラス固化建屋の内部ループの冷却水を循環するためのポンプの多重故障により発生    |                                      |
| 59 | 高レベル廃液ガラス固化建屋    | 供給液槽          | 2  | —                 | ○    | △    | —      | —     | —          | —      |   |                                      |
|    |                  |               |    | 時間余裕1日未満(◎) 基数    | 0    | 13   | 0      | 0     | 0          | 0      | 0   |                                      |
|    |                  |               |    | 時間余裕7日以内(○) 基数    | 0    | 24   | 38     | 0     | 0          | 0      | 0   |                                      |
|    |                  |               |    | 時間余裕7日超1年以内(△) 基数 | 0    | 16   | 14     | 0     | 0          | 0      | 0   |                                      |
|    |                  |               |    | 計                 | 0    | 53   | 52     | 0     | 0          | 0      | 0   |                                      |

※:蒸発乾固は内部ループ単位又は全ての対象貯槽で発生するため、記載順序は内部ループでまとめた。  
(再処理設備本体用安全冷却水系の外部ループの冷却水循環ポンプの多重故障の場合は、全ての機器で同時に蒸発乾固が発生)

表一6 (2) 多重故障により発生する重大事故(2)  
(安全冷却水系 使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用)

時間余裕1日未満 :◎  
時間余裕7日以内 :○  
時間余裕7日超1年以内 :△

| No                | 建屋               | 機器名称          | 基数 | 重大事故 |      |      |        |       |            | 備考 |                    |
|-------------------|------------------|---------------|----|------|------|------|--------|-------|------------|----|--------------------|
|                   |                  |               |    | 臨界   | 蒸発乾固 | 水素爆発 | 有機溶媒火災 | TBP分解 | プールの冷却機能喪失 |    | その他漏えい             |
| 1                 | 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋    | 使用済燃料貯蔵プール等   | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | ○          | —  | 使用済燃料の著しい損傷(想定事故1) |
| 2                 | 前処理建屋            | 中間ボット         | 2  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  |                    |
| 3                 | 前処理建屋            | 中継槽           | 2  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  |                    |
| 4                 | 前処理建屋            | リサイクル槽        | 2  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  |                    |
| 5                 | 前処理建屋            | 計量前中間貯槽       | 2  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  |                    |
| 6                 | 前処理建屋            | 計量・調整槽        | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  |                    |
| 7                 | 前処理建屋            | 計量補助槽         | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  |                    |
| 8                 | 前処理建屋            | 計量後中間貯槽       | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  |                    |
| 9                 | 前処理建屋            | 溶解槽           | 2  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  |                    |
| 10                | 前処理建屋            | ハル洗浄槽         | 2  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  |                    |
| 11                | 前処理建屋            | エンドヒース酸洗浄槽    | 2  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  |                    |
| 12                | 分離建屋             | 溶解液中間貯槽       | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  |                    |
| 13                | 分離建屋             | 溶解液供給槽        | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  |                    |
| 14                | 分離建屋             | 抽出廃液受槽        | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  |                    |
| 15                | 分離建屋             | 抽出廃液中間貯槽      | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  |                    |
| 16                | 分離建屋             | 抽出廃液供給槽       | 2  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  |                    |
| 17                | 分離建屋             | プルトニウム溶液受槽    | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  |                    |
| 18                | 分離建屋             | プルトニウム溶液中間貯槽  | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  |                    |
| 19                | 分離建屋             | 第1一時貯留処理槽     | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  |                    |
| 20                | 分離建屋             | 第2一時貯留処理槽     | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  |                    |
| 21                | 分離建屋             | 第3一時貯留処理槽     | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  |                    |
| 22                | 分離建屋             | 第4一時貯留処理槽     | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  |                    |
| 23                | 分離建屋             | 第6一時貯留処理槽     | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  |                    |
| 24                | 分離建屋             | 第7一時貯留処理槽     | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  |                    |
| 25                | 分離建屋             | 第8一時貯留処理槽     | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  |                    |
| 26                | 分離建屋             | 高レベル廃液供給槽     | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  |                    |
| 27                | 分離建屋             | 高レベル廃液濃縮缶     | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  |                    |
| 28                | 分離建屋             | 分配塔セル         | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  |                    |
| 29                | 分離建屋             | ウラン濃縮缶        | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  |                    |
| 30                | 精製建屋             | プルトニウム溶液供給槽   | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  |                    |
| 31                | 精製建屋             | プルトニウム溶液受槽    | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  |                    |
| 32                | 精製建屋             | 油水分離槽         | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  |                    |
| 33                | 精製建屋             | プルトニウム溶液一時貯槽  | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  |                    |
| 34                | 精製建屋             | プルトニウム濃縮缶供給槽  | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  |                    |
| 35                | 精製建屋             | プルトニウム濃縮缶     | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  |                    |
| 36                | 精製建屋             | プルトニウム濃縮液受槽   | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  |                    |
| 37                | 精製建屋             | プルトニウム濃縮液一時貯槽 | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  |                    |
| 38                | 精製建屋             | プルトニウム濃縮液計量槽  | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  |                    |
| 39                | 精製建屋             | プルトニウム濃縮液中間貯槽 | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  |                    |
| 40                | 精製建屋             | リサイクル槽        | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  |                    |
| 41                | 精製建屋             | 希釈槽           | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  |                    |
| 42                | 精製建屋             | 第1一時貯留処理槽     | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  |                    |
| 43                | 精製建屋             | 第2一時貯留処理槽     | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  |                    |
| 44                | 精製建屋             | 第3一時貯留処理槽     | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  |                    |
| 45                | 精製建屋             | 第4一時貯留処理槽     | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  |                    |
| 46                | 精製建屋             | 第7一時貯留処理槽     | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  |                    |
| 47                | 精製建屋             | プルトニウム精製塔セル   | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  |                    |
| 48                | 精製建屋             | 第5一時貯留処理槽     | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  |                    |
| 49                | 精製建屋             | ウラン濃縮缶        | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  |                    |
| 50                | ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 | 硝酸プルトニウム貯槽    | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  |                    |
| 51                | ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 | 混合槽           | 2  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  |                    |
| 52                | ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 | 一時貯槽          | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  |                    |
| 53                | 高レベル廃液ガラス固化建屋    | 不溶解残渣廃液貯槽     | 2  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  |                    |
| 54                | 高レベル廃液ガラス固化建屋    | 高レベル廃液混合槽     | 2  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  |                    |
| 55                | 高レベル廃液ガラス固化建屋    | 高レベル廃液共用貯槽    | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  |                    |
| 56                | 高レベル廃液ガラス固化建屋    | 高レベル濃縮廃液貯槽    | 2  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  |                    |
| 57                | 高レベル廃液ガラス固化建屋    | 高レベル濃縮廃液一時貯槽  | 2  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  |                    |
| 58                | 高レベル廃液ガラス固化建屋    | 供給槽           | 2  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  |                    |
| 59                | 高レベル廃液ガラス固化建屋    | 供給液槽          | 2  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  |                    |
| 時間余裕1日未満(◎) 基数    |                  |               |    | 0    | 0    | 0    | 0      | 0     | 0          | 0  |                    |
| 時間余裕7日以内(○) 基数    |                  |               |    | 0    | 0    | 0    | 0      | 0     | 1          | 0  |                    |
| 時間余裕7日超1年以内(△) 基数 |                  |               |    | 0    | 0    | 0    | 0      | 0     | 0          | 0  |                    |
| 計                 |                  |               |    | 0    | 0    | 0    | 0      | 0     | 1          | 0  |                    |

表-6 (3) 多重故障により発生する重大事故(3)  
(安全圧縮空気系)

時間余裕1日未満 :◎  
時間余裕7日以内 :○  
時間余裕7日超1年以内 :△

| No                | 建屋               | 機器名称          | 基数 | 重大事故 |      |      |        |       |            | 備考 |        |
|-------------------|------------------|---------------|----|------|------|------|--------|-------|------------|----|--------|
|                   |                  |               |    | 臨界   | 蒸発乾固 | 水素爆発 | 有機溶媒火災 | TBP分解 | プールの冷却機能喪失 |    | その他漏えい |
| 1                 | 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋    | 使用済燃料貯蔵プール等   | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  | —      |
| 2                 | 前処理建屋            | 中間ボット         | 2  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  | —      |
| 3                 | 前処理建屋            | 中継槽           | 2  | —    | —    | ○    | —      | —     | —          | —  | —      |
| 4                 | 前処理建屋            | リサイクル槽        | 2  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  | —      |
| 5                 | 前処理建屋            | 計量前中間貯槽       | 2  | —    | —    | ○    | —      | —     | —          | —  | —      |
| 6                 | 前処理建屋            | 計量・調整槽        | 1  | —    | —    | ○    | —      | —     | —          | —  | —      |
| 7                 | 前処理建屋            | 計量補助槽         | 1  | —    | —    | ○    | —      | —     | —          | —  | —      |
| 8                 | 前処理建屋            | 計量後中間貯槽       | 1  | —    | —    | ○    | —      | —     | —          | —  | —      |
| 9                 | 前処理建屋            | 溶解槽           | 2  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  | —      |
| 10                | 前処理建屋            | ハル洗浄槽         | 2  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  | —      |
| 11                | 前処理建屋            | エンドヒース酸洗浄槽    | 2  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  | —      |
| 12                | 分離建屋             | 溶解液中間貯槽       | 1  | —    | —    | ○    | —      | —     | —          | —  | —      |
| 13                | 分離建屋             | 溶解液供給槽        | 1  | —    | —    | ○    | —      | —     | —          | —  | —      |
| 14                | 分離建屋             | 抽出廃液受槽        | 1  | —    | —    | △    | —      | —     | —          | —  | —      |
| 15                | 分離建屋             | 抽出廃液中間貯槽      | 1  | —    | —    | ○    | —      | —     | —          | —  | —      |
| 16                | 分離建屋             | 抽出廃液供給槽       | 2  | —    | —    | ○    | —      | —     | —          | —  | —      |
| 17                | 分離建屋             | プルトニウム溶液受槽    | 1  | —    | —    | ○    | —      | —     | —          | —  | —      |
| 18                | 分離建屋             | プルトニウム溶液中間貯槽  | 1  | —    | —    | ○    | —      | —     | —          | —  | —      |
| 19                | 分離建屋             | 第1一時貯留処理槽     | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  | —      |
| 20                | 分離建屋             | 第2一時貯留処理槽     | 1  | —    | —    | ○    | —      | —     | —          | —  | —      |
| 21                | 分離建屋             | 第3一時貯留処理槽     | 1  | —    | —    | △    | —      | —     | —          | —  | —      |
| 22                | 分離建屋             | 第4一時貯留処理槽     | 1  | —    | —    | △    | —      | —     | —          | —  | —      |
| 23                | 分離建屋             | 第6一時貯留処理槽     | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  | —      |
| 24                | 分離建屋             | 第7一時貯留処理槽     | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  | —      |
| 25                | 分離建屋             | 第8一時貯留処理槽     | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  | —      |
| 26                | 分離建屋             | 高レベル廃液供給槽     | 1  | —    | —    | △    | —      | —     | —          | —  | —      |
| 27                | 分離建屋             | 高レベル廃液濃縮缶     | 1  | —    | —    | ○    | —      | —     | —          | —  | —      |
| 28                | 分離建屋             | 分配塔セル         | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  | —      |
| 29                | 分離建屋             | ウラン濃縮缶        | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  | —      |
| 30                | 精製建屋             | プルトニウム溶液供給槽   | 1  | —    | —    | ○    | —      | —     | —          | —  | —      |
| 31                | 精製建屋             | プルトニウム溶液受槽    | 1  | —    | —    | ○    | —      | —     | —          | —  | —      |
| 32                | 精製建屋             | 油水分離槽         | 1  | —    | —    | ○    | —      | —     | —          | —  | —      |
| 33                | 精製建屋             | プルトニウム溶液一時貯槽  | 1  | —    | —    | ○    | —      | —     | —          | —  | —      |
| 34                | 精製建屋             | プルトニウム濃縮缶供給槽  | 1  | —    | —    | ○    | —      | —     | —          | —  | —      |
| 35                | 精製建屋             | プルトニウム濃縮缶     | 1  | —    | —    | ○    | —      | —     | —          | —  | —      |
| 36                | 精製建屋             | プルトニウム濃縮液受槽   | 1  | —    | —    | ○    | —      | —     | —          | —  | —      |
| 37                | 精製建屋             | プルトニウム濃縮液一時貯槽 | 1  | —    | —    | ○    | —      | —     | —          | —  | —      |
| 38                | 精製建屋             | プルトニウム濃縮液計量槽  | 1  | —    | —    | ○    | —      | —     | —          | —  | —      |
| 39                | 精製建屋             | プルトニウム濃縮液中間貯槽 | 1  | —    | —    | ○    | —      | —     | —          | —  | —      |
| 40                | 精製建屋             | リサイクル槽        | 1  | —    | —    | ○    | —      | —     | —          | —  | —      |
| 41                | 精製建屋             | 希釈槽           | 1  | —    | —    | ○    | —      | —     | —          | —  | —      |
| 42                | 精製建屋             | 第1一時貯留処理槽     | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  | —      |
| 43                | 精製建屋             | 第2一時貯留処理槽     | 1  | —    | —    | ○    | —      | —     | —          | —  | —      |
| 44                | 精製建屋             | 第3一時貯留処理槽     | 1  | —    | —    | ○    | —      | —     | —          | —  | —      |
| 45                | 精製建屋             | 第4一時貯留処理槽     | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  | —      |
| 46                | 精製建屋             | 第7一時貯留処理槽     | 1  | —    | —    | ○    | —      | —     | —          | —  | —      |
| 47                | 精製建屋             | プルトニウム精製塔セル   | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  | —      |
| 48                | 精製建屋             | 第5一時貯留処理槽     | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  | —      |
| 49                | 精製建屋             | ウラン濃縮缶        | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —  | —      |
| 50                | ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 | 硝酸プルトニウム貯槽    | 1  | —    | —    | ○    | —      | —     | —          | —  | —      |
| 51                | ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 | 混合槽           | 2  | —    | —    | ○    | —      | —     | —          | —  | —      |
| 52                | ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 | 一時貯槽          | 1  | —    | —    | ○    | —      | —     | —          | —  | —      |
| 53                | 高レベル廃液ガラス固化建屋    | 不溶解残渣廃液貯槽     | 2  | —    | —    | △    | —      | —     | —          | —  | —      |
| 54                | 高レベル廃液ガラス固化建屋    | 高レベル廃液混合槽     | 2  | —    | —    | △    | —      | —     | —          | —  | —      |
| 55                | 高レベル廃液ガラス固化建屋    | 高レベル廃液共用貯槽    | 1  | —    | —    | ○    | —      | —     | —          | —  | —      |
| 56                | 高レベル廃液ガラス固化建屋    | 高レベル濃縮廃液貯槽    | 2  | —    | —    | ○    | —      | —     | —          | —  | —      |
| 57                | 高レベル廃液ガラス固化建屋    | 高レベル濃縮廃液一時貯槽  | 2  | —    | —    | △    | —      | —     | —          | —  | —      |
| 58                | 高レベル廃液ガラス固化建屋    | 供給槽           | 2  | —    | —    | △    | —      | —     | —          | —  | —      |
| 59                | 高レベル廃液ガラス固化建屋    | 供給液槽          | 2  | —    | —    | △    | —      | —     | —          | —  | —      |
| 時間余裕1日未満(◎) 基数    |                  |               |    | 0    | 0    | 0    | 0      | 0     | 0          | 0  | 0      |
| 時間余裕7日以内(○) 基数    |                  |               |    | 0    | 0    | 38   | 0      | 0     | 0          | 0  | 0      |
| 時間余裕7日超1年以内(△) 基数 |                  |               |    | 0    | 0    | 14   | 0      | 0     | 0          | 0  | 0      |
| 計                 |                  |               |    | 0    | 0    | 52   | 0      | 0     | 0          | 0  | 0      |

表-6(4) 配管からの漏えいにより発生する重大事故

時間余裕1日未満 :◎  
 時間余裕7日以内 :○  
 時間余裕7日超1年以内 :△

| No | 建屋               | 機器名称          | 基数 | 重大事故              |      |      |        |       |            |        | 備考 |
|----|------------------|---------------|----|-------------------|------|------|--------|-------|------------|--------|----|
|    |                  |               |    | 臨界                | 蒸発乾固 | 水素爆発 | 有機溶媒火災 | TBP分解 | プールの冷却機能喪失 | その他漏えい |    |
| 1  | 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋    | 使用済燃料貯蔵プール等   | 1  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |
| 2  | 前処理建屋            | 中間ボット         | 2  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |
| 3  | 前処理建屋            | 中継槽           | 2  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |
| 4  | 前処理建屋            | リサイクル槽        | 2  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |
| 5  | 前処理建屋            | 計量前中間貯槽       | 2  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |
| 6  | 前処理建屋            | 計量・調整槽        | 1  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |
| 7  | 前処理建屋            | 計量補助槽         | 1  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |
| 8  | 前処理建屋            | 計量後中間貯槽       | 1  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |
| 9  | 前処理建屋            | 溶解槽           | 2  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |
| 10 | 前処理建屋            | ハル洗浄槽         | 2  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |
| 11 | 前処理建屋            | エントレース酸洗浄槽    | 2  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |
| 12 | 分離建屋             | 溶解液中間貯槽       | 1  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |
| 13 | 分離建屋             | 溶解液供給槽        | 1  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |
| 14 | 分離建屋             | 抽出廃液受槽        | 1  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |
| 15 | 分離建屋             | 抽出廃液中間貯槽      | 1  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |
| 16 | 分離建屋             | 抽出廃液供給槽       | 2  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |
| 17 | 分離建屋             | プルトニウム溶液受槽    | 1  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |
| 18 | 分離建屋             | プルトニウム溶液中間貯槽  | 1  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |
| 19 | 分離建屋             | 第1一時貯留処理槽     | 1  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |
| 20 | 分離建屋             | 第2一時貯留処理槽     | 1  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |
| 21 | 分離建屋             | 第3一時貯留処理槽     | 1  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |
| 22 | 分離建屋             | 第4一時貯留処理槽     | 1  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |
| 23 | 分離建屋             | 第6一時貯留処理槽     | 1  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |
| 24 | 分離建屋             | 第7一時貯留処理槽     | 1  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |
| 25 | 分離建屋             | 第8一時貯留処理槽     | 1  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |
| 26 | 分離建屋             | 高レベル廃液供給槽     | 1  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |
| 27 | 分離建屋             | 高レベル廃液濃縮缶     | 1  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |
| 28 | 分離建屋             | 分配塔セル         | 1  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |
| 29 | 分離建屋             | ウラン濃縮缶        | 1  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |
| 30 | 精製建屋             | プルトニウム溶液供給槽   | 1  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |
| 31 | 精製建屋             | プルトニウム溶液受槽    | 1  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |
| 32 | 精製建屋             | 油水分離槽         | 1  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |
| 33 | 精製建屋             | プルトニウム溶液一時貯槽  | 1  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |
| 34 | 精製建屋             | プルトニウム濃縮缶供給槽  | 1  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |
| 35 | 精製建屋             | プルトニウム濃縮缶     | 1  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |
| 36 | 精製建屋             | プルトニウム濃縮液受槽   | 1  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |
| 37 | 精製建屋             | プルトニウム濃縮液一時貯槽 | 1  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |
| 38 | 精製建屋             | プルトニウム濃縮液計量槽  | 1  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |
| 39 | 精製建屋             | プルトニウム濃縮液中間貯槽 | 1  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |
| 40 | 精製建屋             | リサイクル槽        | 1  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |
| 41 | 精製建屋             | 希釈槽           | 1  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |
| 42 | 精製建屋             | 第1一時貯留処理槽     | 1  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |
| 43 | 精製建屋             | 第2一時貯留処理槽     | 1  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |
| 44 | 精製建屋             | 第3一時貯留処理槽     | 1  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |
| 45 | 精製建屋             | 第4一時貯留処理槽     | 1  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |
| 46 | 精製建屋             | 第7一時貯留処理槽     | 1  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |
| 47 | 精製建屋             | プルトニウム精製塔セル   | 1  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |
| 48 | 精製建屋             | 第5一時貯留処理槽     | 1  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |
| 49 | 精製建屋             | ウラン濃縮缶        | 1  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |
| 50 | ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 | 硝酸プルトニウム貯槽    | 1  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |
| 51 | ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 | 混合槽           | 2  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |
| 52 | ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 | 一時貯槽          | 1  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |
| 53 | 高レベル廃液ガラス固化建屋    | 不溶解残渣廃液貯槽     | 2  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |
| 54 | 高レベル廃液ガラス固化建屋    | 高レベル廃液混合槽     | 2  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |
| 55 | 高レベル廃液ガラス固化建屋    | 高レベル廃液共用貯槽    | 1  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |
| 56 | 高レベル廃液ガラス固化建屋    | 高レベル濃縮廃液貯槽    | 2  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |
| 57 | 高レベル廃液ガラス固化建屋    | 高レベル濃縮廃液一時貯槽  | 2  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |
| 58 | 高レベル廃液ガラス固化建屋    | 供給槽           | 2  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |
| 59 | 高レベル廃液ガラス固化建屋    | 供給液槽          | 2  | —                 | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |
|    |                  |               |    | 時間余裕1日未満(◎) 基数    | 0    | 0    | 0      | 0     | 0          | 0      | 0  |
|    |                  |               |    | 時間余裕7日以内(○) 基数    | 0    | 0    | 0      | 0     | 0          | 0      | 0  |
|    |                  |               |    | 時間余裕7日超1年以内(△) 基数 | 0    | 0    | 0      | 0     | 0          | 0      | 0  |
|    |                  |               |    | 計                 | 0    | 0    | 0      | 0     | 0          | 0      | 0  |



表一6(5) 長時間の全交流動力電源の喪失により発生する重大事故

時間余裕1日未満 :◎  
 時間余裕7日以内 :○  
 時間余裕7日超1年以内 :△

| No                | 建屋               | 機器名称          | 基数 | 重大事故 |      |      |        |       |            |        | 備考 |                           |
|-------------------|------------------|---------------|----|------|------|------|--------|-------|------------|--------|----|---------------------------|
|                   |                  |               |    | 臨界   | 蒸発乾固 | 水素爆発 | 有機溶媒火災 | TBP分解 | プールの冷却機能喪失 | その他漏えい |    |                           |
| 1                 | 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋    | 使用済燃料貯蔵プール等   | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | ○      | —  | 使用済燃料の著しい損傷(想定事故1)(単独で発生) |
| 2                 | 前処理建屋            | 中間ボット         | 2  | —    | ○    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |                           |
| 3                 | 前処理建屋            | 中継槽           | 2  | —    | ○    | ○    | —      | —     | —          | —      | —  |                           |
| 4                 | 前処理建屋            | リサイクル槽        | 2  | —    | ○    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |                           |
| 5                 | 前処理建屋            | 計量前中間貯槽       | 2  | —    | ○    | ○    | —      | —     | —          | —      | —  |                           |
| 6                 | 前処理建屋            | 計量・調整槽        | 1  | —    | △    | ○    | —      | —     | —          | —      | —  |                           |
| 7                 | 前処理建屋            | 計量補助槽         | 1  | —    | △    | ○    | —      | —     | —          | —      | —  |                           |
| 8                 | 前処理建屋            | 計量後中間貯槽       | 1  | —    | △    | ○    | —      | —     | —          | —      | —  |                           |
| 9                 | 前処理建屋            | 溶解槽           | 2  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |                           |
| 10                | 前処理建屋            | ハル洗浄槽         | 2  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |                           |
| 11                | 前処理建屋            | エンドヒース酸洗浄槽    | 2  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |                           |
| 12                | 分離建屋             | 溶解液中間貯槽       | 1  | —    | △    | ○    | —      | —     | —          | —      | —  |                           |
| 13                | 分離建屋             | 溶解液供給槽        | 1  | —    | △    | ○    | —      | —     | —          | —      | —  |                           |
| 14                | 分離建屋             | 抽出廃液受槽        | 1  | —    | △    | △    | —      | —     | —          | —      | —  |                           |
| 15                | 分離建屋             | 抽出廃液中間貯槽      | 1  | —    | △    | ○    | —      | —     | —          | —      | —  |                           |
| 16                | 分離建屋             | 抽出廃液供給槽       | 2  | —    | △    | ○    | —      | —     | —          | —      | —  |                           |
| 17                | 分離建屋             | プルトニウム溶液受槽    | 1  | —    | —    | ○    | —      | —     | —          | —      | —  |                           |
| 18                | 分離建屋             | プルトニウム溶液中間貯槽  | 1  | —    | —    | ○    | —      | —     | —          | —      | —  |                           |
| 19                | 分離建屋             | 第1一時貯留処理槽     | 1  | —    | △    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |                           |
| 20                | 分離建屋             | 第2一時貯留処理槽     | 1  | —    | —    | ○    | —      | —     | —          | —      | —  |                           |
| 21                | 分離建屋             | 第3一時貯留処理槽     | 1  | —    | △    | △    | —      | —     | —          | —      | —  |                           |
| 22                | 分離建屋             | 第4一時貯留処理槽     | 1  | —    | △    | △    | —      | —     | —          | —      | —  |                           |
| 23                | 分離建屋             | 第6一時貯留処理槽     | 1  | —    | △    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |                           |
| 24                | 分離建屋             | 第7一時貯留処理槽     | 1  | —    | △    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |                           |
| 25                | 分離建屋             | 第8一時貯留処理槽     | 1  | —    | △    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |                           |
| 26                | 分離建屋             | 高レベル廃液供給槽     | 1  | —    | △    | △    | —      | —     | —          | —      | —  |                           |
| 27                | 分離建屋             | 高レベル廃液濃縮缶     | 1  | —    | ◎    | ○    | —      | —     | —          | —      | —  |                           |
| 28                | 分離建屋             | 分配塔セル         | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |                           |
| 29                | 分離建屋             | ウラン濃縮缶        | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |                           |
| 30                | 精製建屋             | プルトニウム溶液供給槽   | 1  | —    | —    | ○    | —      | —     | —          | —      | —  |                           |
| 31                | 精製建屋             | プルトニウム溶液受槽    | 1  | —    | ○    | ○    | —      | —     | —          | —      | —  |                           |
| 32                | 精製建屋             | 油水分離槽         | 1  | —    | ○    | ○    | —      | —     | —          | —      | —  |                           |
| 33                | 精製建屋             | プルトニウム溶液一時貯槽  | 1  | —    | ○    | ○    | —      | —     | —          | —      | —  |                           |
| 34                | 精製建屋             | プルトニウム濃縮缶供給槽  | 1  | —    | ○    | ○    | —      | —     | —          | —      | —  |                           |
| 35                | 精製建屋             | プルトニウム濃縮缶     | 1  | —    | —    | ○    | —      | —     | —          | —      | —  |                           |
| 36                | 精製建屋             | プルトニウム濃縮液受槽   | 1  | —    | ◎    | ○    | —      | —     | —          | —      | —  |                           |
| 37                | 精製建屋             | プルトニウム濃縮液一時貯槽 | 1  | —    | ◎    | ○    | —      | —     | —          | —      | —  |                           |
| 38                | 精製建屋             | プルトニウム濃縮液計量槽  | 1  | —    | ◎    | ○    | —      | —     | —          | —      | —  |                           |
| 39                | 精製建屋             | プルトニウム濃縮液中間貯槽 | 1  | —    | ◎    | ○    | —      | —     | —          | —      | —  |                           |
| 40                | 精製建屋             | リサイクル槽        | 1  | —    | ◎    | ○    | —      | —     | —          | —      | —  |                           |
| 41                | 精製建屋             | 希釈槽           | 1  | —    | ◎    | ○    | —      | —     | —          | —      | —  |                           |
| 42                | 精製建屋             | 第1一時貯留処理槽     | 1  | —    | ○    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |                           |
| 43                | 精製建屋             | 第2一時貯留処理槽     | 1  | —    | ○    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |                           |
| 44                | 精製建屋             | 第3一時貯留処理槽     | 1  | —    | ○    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |                           |
| 45                | 精製建屋             | 第4一時貯留処理槽     | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |                           |
| 46                | 精製建屋             | 第7一時貯留処理槽     | 1  | —    | —    | ○    | —      | —     | —          | —      | —  |                           |
| 47                | 精製建屋             | プルトニウム精製塔セル   | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |                           |
| 48                | 精製建屋             | 第5一時貯留処理槽     | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |                           |
| 49                | 精製建屋             | ウラン濃縮缶        | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —      | —  |                           |
| 50                | ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 | 硝酸プルトニウム貯槽    | 1  | —    | ◎    | ○    | —      | —     | —          | —      | —  |                           |
| 51                | ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 | 混合槽           | 2  | —    | ○    | ○    | —      | —     | —          | —      | —  |                           |
| 52                | ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 | 一時貯槽          | 1  | —    | ◎    | ○    | —      | —     | —          | —      | —  |                           |
| 53                | 高レベル廃液ガラス固化建屋    | 不溶解残渣廃液貯槽     | 2  | —    | —    | △    | —      | —     | —          | —      | —  |                           |
| 54                | 高レベル廃液ガラス固化建屋    | 高レベル廃液混合槽     | 2  | —    | ◎    | △    | —      | —     | —          | —      | —  |                           |
| 55                | 高レベル廃液ガラス固化建屋    | 高レベル廃液共用貯槽    | 1  | —    | ○    | ○    | —      | —     | —          | —      | —  |                           |
| 56                | 高レベル廃液ガラス固化建屋    | 高レベル濃縮廃液貯槽    | 2  | —    | ○    | ○    | —      | —     | —          | —      | —  |                           |
| 57                | 高レベル廃液ガラス固化建屋    | 高レベル濃縮廃液一時貯槽  | 2  | —    | ◎    | △    | —      | —     | —          | —      | —  |                           |
| 58                | 高レベル廃液ガラス固化建屋    | 供給槽           | 2  | —    | ○    | △    | —      | —     | —          | —      | —  |                           |
| 59                | 高レベル廃液ガラス固化建屋    | 供給液槽          | 2  | —    | ○    | △    | —      | —     | —          | —      | —  |                           |
| 時間余裕1日未満(◎) 基数    |                  |               |    | 0    | 13   | 0    | 0      | 0     | 0          | 0      | 0  |                           |
| 時間余裕7日以内(○) 基数    |                  |               |    | 0    | 24   | 38   | 0      | 0     | 1          | 0      |    |                           |
| 時間余裕7日超1年以内(△) 基数 |                  |               |    | 0    | 16   | 14   | 0      | 0     | 0          | 0      |    |                           |
| 計                 |                  |               |    | 0    | 53   | 52   | 0      | 0     | 1          | 0      |    |                           |

全ての機器で同時発生を想定

表一(6) 地震による機能喪失により発生する重大事故

時間余裕1日未満 :◎  
 時間余裕7日以内 :○  
 時間余裕7日超1年以内 :△

| No                | 建屋               | 機器名称          | 基数 | 重大事故 |      |      |        |       |            |        | 備考                 |
|-------------------|------------------|---------------|----|------|------|------|--------|-------|------------|--------|--------------------|
|                   |                  |               |    | 臨界   | 蒸発乾固 | 水素爆発 | 有機溶媒火災 | TBP分解 | プールの冷却機能喪失 | その他漏えい |                    |
| 1                 | 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋    | 使用済燃料貯蔵プール等   | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | ○          | —      | 使用済燃料の著しい損傷(想定事故2) |
| 2                 | 前処理建屋            | 中間ボット         | 2  | —    | ○    | —    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 3                 | 前処理建屋            | 中継槽           | 2  | —    | ○    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 4                 | 前処理建屋            | リサイクル槽        | 2  | —    | ○    | —    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 5                 | 前処理建屋            | 計量前中間貯槽       | 2  | —    | ○    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 6                 | 前処理建屋            | 計量・調整槽        | 1  | —    | △    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 7                 | 前処理建屋            | 計量補助槽         | 1  | —    | △    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 8                 | 前処理建屋            | 計量後中間貯槽       | 1  | —    | △    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 9                 | 前処理建屋            | 溶解槽           | 2  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 10                | 前処理建屋            | ハル洗浄槽         | 2  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 11                | 前処理建屋            | エンドヒース酸洗浄槽    | 2  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 12                | 分離建屋             | 溶解液中間貯槽       | 1  | —    | △    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 13                | 分離建屋             | 溶解液供給槽        | 1  | —    | △    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 14                | 分離建屋             | 抽出廃液受槽        | 1  | —    | △    | △    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 15                | 分離建屋             | 抽出廃液中間貯槽      | 1  | —    | △    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 16                | 分離建屋             | 抽出廃液供給槽       | 2  | —    | △    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 17                | 分離建屋             | プルトニウム溶液受槽    | 1  | —    | —    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 18                | 分離建屋             | プルトニウム溶液中間貯槽  | 1  | —    | —    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 19                | 分離建屋             | 第1一時貯留処理槽     | 1  | —    | △    | —    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 20                | 分離建屋             | 第2一時貯留処理槽     | 1  | —    | —    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 21                | 分離建屋             | 第3一時貯留処理槽     | 1  | —    | △    | △    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 22                | 分離建屋             | 第4一時貯留処理槽     | 1  | —    | △    | △    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 23                | 分離建屋             | 第6一時貯留処理槽     | 1  | —    | △    | —    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 24                | 分離建屋             | 第7一時貯留処理槽     | 1  | —    | △    | —    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 25                | 分離建屋             | 第8一時貯留処理槽     | 1  | —    | △    | —    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 26                | 分離建屋             | 高レベル廃液供給槽     | 1  | —    | △    | △    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 27                | 分離建屋             | 高レベル廃液濃縮缶     | 1  | —    | ◎    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 28                | 分離建屋             | 分配塔セル         | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 29                | 分離建屋             | ウラン濃縮缶        | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 30                | 精製建屋             | プルトニウム溶液供給槽   | 1  | —    | —    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 31                | 精製建屋             | プルトニウム溶液受槽    | 1  | —    | ○    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 32                | 精製建屋             | 油水分離槽         | 1  | —    | ○    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 33                | 精製建屋             | プルトニウム溶液一時貯槽  | 1  | —    | ○    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 34                | 精製建屋             | プルトニウム濃縮缶供給槽  | 1  | —    | ○    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 35                | 精製建屋             | プルトニウム濃縮缶     | 1  | —    | —    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 36                | 精製建屋             | プルトニウム濃縮液受槽   | 1  | —    | ◎    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 37                | 精製建屋             | プルトニウム濃縮液一時貯槽 | 1  | —    | ◎    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 38                | 精製建屋             | プルトニウム濃縮液計量槽  | 1  | —    | ◎    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 39                | 精製建屋             | プルトニウム濃縮液中間貯槽 | 1  | —    | ◎    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 40                | 精製建屋             | リサイクル槽        | 1  | —    | ◎    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 41                | 精製建屋             | 希釈槽           | 1  | —    | ◎    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 42                | 精製建屋             | 第1一時貯留処理槽     | 1  | —    | ○    | —    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 43                | 精製建屋             | 第2一時貯留処理槽     | 1  | —    | ○    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 44                | 精製建屋             | 第3一時貯留処理槽     | 1  | —    | —    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 45                | 精製建屋             | 第4一時貯留処理槽     | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 46                | 精製建屋             | 第7一時貯留処理槽     | 1  | —    | —    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 47                | 精製建屋             | プルトニウム精製塔セル   | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 48                | 精製建屋             | 第5一時貯留処理槽     | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 49                | 精製建屋             | ウラン濃縮缶        | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 50                | ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 | 硝酸プルトニウム貯槽    | 1  | —    | ◎    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 51                | ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 | 混合槽           | 2  | —    | ○    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 52                | ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 | 一時貯槽          | 1  | —    | ◎    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 53                | 高レベル廃液ガラス固化建屋    | 不溶解残渣廃液貯槽     | 2  | —    | —    | △    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 54                | 高レベル廃液ガラス固化建屋    | 高レベル廃液混合槽     | 2  | —    | ◎    | △    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 55                | 高レベル廃液ガラス固化建屋    | 高レベル廃液共用貯槽    | 1  | —    | ○    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 56                | 高レベル廃液ガラス固化建屋    | 高レベル濃縮廃液貯槽    | 2  | —    | ○    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 57                | 高レベル廃液ガラス固化建屋    | 高レベル濃縮廃液一時貯槽  | 2  | —    | ◎    | △    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 58                | 高レベル廃液ガラス固化建屋    | 供給槽           | 2  | —    | ○    | △    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 59                | 高レベル廃液ガラス固化建屋    | 供給液槽          | 2  | —    | ○    | △    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 時間余裕1日未満(◎) 基数    |                  |               |    | 0    | 13   | 0    | 0      | 0     | 0          | 0      |                    |
| 時間余裕7日以内(○) 基数    |                  |               |    | 0    | 24   | 38   | 0      | 0     | 1          | 0      |                    |
| 時間余裕7日超1年以内(△) 基数 |                  |               |    | 0    | 16   | 14   | 0      | 0     | 0          | 0      |                    |
| 計                 |                  |               |    | 0    | 53   | 52   | 0      | 0     | 1          | 0      |                    |

表一6(7) 火山の影響による機能喪失により発生する重大事故

時間余裕1日未満 :◎  
 時間余裕7日以内 :○  
 時間余裕7日超1年以内 :△

| No                | 建屋               | 機器名称          | 基数 | 重大事故 |      |      |        |       |            |        | 備考                 |
|-------------------|------------------|---------------|----|------|------|------|--------|-------|------------|--------|--------------------|
|                   |                  |               |    | 臨界   | 蒸発乾固 | 水素爆発 | 有機溶媒火災 | TBP分解 | プールの冷却機能喪失 | その他漏えい |                    |
| 1                 | 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋    | 使用済燃料貯蔵プール等   | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | ○          | —      | 使用済燃料の著しい損傷(想定事故1) |
| 2                 | 前処理建屋            | 中間ボット         | 2  | —    | ○    | —    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 3                 | 前処理建屋            | 中継槽           | 2  | —    | ○    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 4                 | 前処理建屋            | リサイクル槽        | 2  | —    | ○    | —    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 5                 | 前処理建屋            | 計量前中間貯槽       | 2  | —    | ○    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 6                 | 前処理建屋            | 計量・調整槽        | 1  | —    | △    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 7                 | 前処理建屋            | 計量補助槽         | 1  | —    | △    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 8                 | 前処理建屋            | 計量後中間貯槽       | 1  | —    | △    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 9                 | 前処理建屋            | 溶解槽           | 2  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 10                | 前処理建屋            | ハル洗浄槽         | 2  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 11                | 前処理建屋            | エンドヒース酸洗浄槽    | 2  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 12                | 分離建屋             | 溶解液中間貯槽       | 1  | —    | △    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 13                | 分離建屋             | 溶解液供給槽        | 1  | —    | △    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 14                | 分離建屋             | 抽出廃液受槽        | 1  | —    | △    | △    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 15                | 分離建屋             | 抽出廃液中間貯槽      | 1  | —    | △    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 16                | 分離建屋             | 抽出廃液供給槽       | 2  | —    | △    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 17                | 分離建屋             | プルトニウム溶液受槽    | 1  | —    | —    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 18                | 分離建屋             | プルトニウム溶液中間貯槽  | 1  | —    | —    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 19                | 分離建屋             | 第1一時貯留処理槽     | 1  | —    | △    | —    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 20                | 分離建屋             | 第2一時貯留処理槽     | 1  | —    | —    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 21                | 分離建屋             | 第3一時貯留処理槽     | 1  | —    | △    | △    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 22                | 分離建屋             | 第4一時貯留処理槽     | 1  | —    | △    | △    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 23                | 分離建屋             | 第6一時貯留処理槽     | 1  | —    | △    | —    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 24                | 分離建屋             | 第7一時貯留処理槽     | 1  | —    | △    | —    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 25                | 分離建屋             | 第8一時貯留処理槽     | 1  | —    | △    | —    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 26                | 分離建屋             | 高レベル廃液供給槽     | 1  | —    | △    | △    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 27                | 分離建屋             | 高レベル廃液濃縮缶     | 1  | —    | ◎    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 28                | 分離建屋             | 分配塔セル         | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 29                | 分離建屋             | ウラン濃縮缶        | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 30                | 精製建屋             | プルトニウム溶液供給槽   | 1  | —    | —    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 31                | 精製建屋             | プルトニウム溶液受槽    | 1  | —    | ○    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 32                | 精製建屋             | 油水分離槽         | 1  | —    | ○    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 33                | 精製建屋             | プルトニウム溶液一時貯槽  | 1  | —    | ○    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 34                | 精製建屋             | プルトニウム濃縮缶供給槽  | 1  | —    | ○    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 35                | 精製建屋             | プルトニウム濃縮缶     | 1  | —    | —    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 36                | 精製建屋             | プルトニウム濃縮液受槽   | 1  | —    | ◎    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 37                | 精製建屋             | プルトニウム濃縮液一時貯槽 | 1  | —    | ◎    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 38                | 精製建屋             | プルトニウム濃縮液計量槽  | 1  | —    | ◎    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 39                | 精製建屋             | プルトニウム濃縮液中間貯槽 | 1  | —    | ◎    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 40                | 精製建屋             | リサイクル槽        | 1  | —    | ◎    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 41                | 精製建屋             | 希釈槽           | 1  | —    | ◎    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 42                | 精製建屋             | 第1一時貯留処理槽     | 1  | —    | ○    | —    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 43                | 精製建屋             | 第2一時貯留処理槽     | 1  | —    | ○    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 44                | 精製建屋             | 第3一時貯留処理槽     | 1  | —    | —    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 45                | 精製建屋             | 第4一時貯留処理槽     | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 46                | 精製建屋             | 第7一時貯留処理槽     | 1  | —    | —    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 47                | 精製建屋             | プルトニウム精製塔セル   | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 48                | 精製建屋             | 第5一時貯留処理槽     | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 49                | 精製建屋             | ウラン濃縮缶        | 1  | —    | —    | —    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 50                | ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 | 硝酸プルトニウム貯槽    | 1  | —    | ◎    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 51                | ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 | 混合槽           | 2  | —    | ○    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 52                | ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 | 一時貯槽          | 1  | —    | ◎    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 53                | 高レベル廃液ガラス固化建屋    | 不溶解残渣廃液貯槽     | 2  | —    | —    | △    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 54                | 高レベル廃液ガラス固化建屋    | 高レベル廃液混合槽     | 2  | —    | ◎    | △    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 55                | 高レベル廃液ガラス固化建屋    | 高レベル廃液共用貯槽    | 1  | —    | ○    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 56                | 高レベル廃液ガラス固化建屋    | 高レベル濃縮廃液貯槽    | 2  | —    | ○    | ○    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 57                | 高レベル廃液ガラス固化建屋    | 高レベル濃縮廃液一時貯槽  | 2  | —    | ◎    | △    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 58                | 高レベル廃液ガラス固化建屋    | 供給槽           | 2  | —    | ○    | △    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 59                | 高レベル廃液ガラス固化建屋    | 供給液槽          | 2  | —    | ○    | △    | —      | —     | —          | —      |                    |
| 時間余裕1日未満(◎) 基数    |                  |               |    | 0    | 13   | 0    | 0      | 0     | 0          | 0      |                    |
| 時間余裕7日以内(○) 基数    |                  |               |    | 0    | 24   | 38   | 0      | 0     | 1          | 0      |                    |
| 時間余裕7日超1年以内(△) 基数 |                  |               |    | 0    | 16   | 14   | 0      | 0     | 0          | 0      |                    |
| 計                 |                  |               |    | 0    | 53   | 52   | 0      | 0     | 1          | 0      |                    |

表－7(1) 安全冷却水系の機能喪失時に重大事故に選定されない事象

| No | 建屋            | 機器名称        | 基数 | 重大事故<br>事象選定 | 備考      |
|----|---------------|-------------|----|--------------|---------|
| 1  | 前処理建屋         | 不溶解残渣回収槽    | 2  | ×2           | 時間余裕1年超 |
| 2  | 高レベル廃液ガラス固化建屋 | 不溶解残渣廃液貯槽   | 2  | ×2           | 時間余裕1年超 |
| 3  | 高レベル廃液ガラス固化建屋 | 不溶解残渣廃液一時貯槽 | 2  | ×2           | 時間余裕1年超 |

表－7(2) 安全圧縮空気系の機能喪失時に重大事故に選定されない事象

| No | 建屋            | 機器名称        | 基数 | 重大事故<br>事象選定 | 備考       |
|----|---------------|-------------|----|--------------|----------|
| 1  | 前処理建屋         | 中間ポット       | 2  | ×3           | 影響が平常時程度 |
| 2  | 前処理建屋         | 水バフファ槽      | 1  | ×3           | 影響が平常時程度 |
| 3  | 前処理建屋         | リサイクル槽      | 2  | ×3           | 影響が平常時程度 |
| 4  | 前処理建屋         | ハル洗浄槽       | 2  | ×3           | 影響が平常時程度 |
| 5  | 前処理建屋         | 不溶解残渣回収槽    | 2  | ×3           | 影響が平常時程度 |
| 6  | 分離建屋          | 抽出塔         | 1  | ×3           | 影響が平常時程度 |
| 7  | 分離建屋          | 第1洗浄塔       | 1  | ×3           | 影響が平常時程度 |
| 8  | 分離建屋          | 第2洗浄塔       | 1  | ×3           | 影響が平常時程度 |
| 9  | 分離建屋          | TBP洗浄塔      | 1  | ×3           | 影響が平常時程度 |
| 10 | 分離建屋          | プルトニウム分配塔   | 1  | ×3           | 影響が平常時程度 |
| 11 | 分離建屋          | ウラン洗浄塔      | 1  | ×3           | 影響が平常時程度 |
| 12 | 分離建屋          | プルトニウム洗浄器   | 1  | ×3           | 影響が平常時程度 |
| 13 | 分離建屋          | 第1一時貯留処理槽   | 1  | ×3           | 影響が平常時程度 |
| 14 | 分離建屋          | 第5一時貯留処理槽   | 1  | ×3           | 影響が平常時程度 |
| 15 | 分離建屋          | 第6一時貯留処理槽   | 1  | ×3           | 影響が平常時程度 |
| 16 | 分離建屋          | 第7一時貯留処理槽   | 1  | ×3           | 影響が平常時程度 |
| 17 | 分離建屋          | 第8一時貯留処理槽   | 1  | ×3           | 影響が平常時程度 |
| 18 | 分離建屋          | 第9一時貯留処理槽   | 1  | ×3           | 影響が平常時程度 |
| 19 | 分離建屋          | 第10一時貯留処理槽  | 1  | ×3           | 影響が平常時程度 |
| 20 | 分離建屋          | 第1洗浄器       | 1  | ×3           | 影響が平常時程度 |
| 21 | 精製建屋          | 抽出塔         | 1  | ×3           | 影響が平常時程度 |
| 22 | 精製建屋          | 核分裂生成物洗浄塔   | 1  | ×3           | 影響が平常時程度 |
| 23 | 精製建屋          | 逆抽出塔        | 1  | ×3           | 影響が平常時程度 |
| 24 | 精製建屋          | ウラン洗浄塔      | 1  | ×3           | 影響が平常時程度 |
| 25 | 精製建屋          | TBP洗浄器      | 1  | ×3           | 影響が平常時程度 |
| 26 | 精製建屋          | 補助油水分離槽     | 1  | ×3           | 影響が平常時程度 |
| 27 | 精製建屋          | 第1一時貯留処理槽   | 1  | ×3           | 影響が平常時程度 |
| 28 | 精製建屋          | 第4一時貯留処理槽   | 1  | ×3           | 影響が平常時程度 |
| 29 | 高レベル廃液ガラス固化建屋 | 不溶解残渣廃液一時貯槽 | 2  | ×2           | 時間余裕1年超  |

### 表－8(1) 臨界事故

機器の多重故障及び異常の発生防止の操作にかかる多重誤操作又は拡大防止の操作に係る多重誤操作を想定

| No | 建屋    | 機器名称        | 備考 |
|----|-------|-------------|----|
| 1  | 前処理建屋 | 溶解槽A        |    |
| 2  | 前処理建屋 | 溶解槽B        |    |
| 3  | 前処理建屋 | エンドピース酸洗浄槽A |    |
| 4  | 前処理建屋 | エンドピース酸洗浄槽B |    |
| 5  | 前処理建屋 | ハル洗浄槽A      |    |
| 6  | 前処理建屋 | ハル洗浄槽B      |    |
| 7  | 精製建屋  | 第5一時貯留処理槽   |    |
| 8  | 精製建屋  | 第7一時貯留処理槽   |    |

### 表－8(2) TBP等の錯体の錯体の急激な分解反応

TBP等の錯体の急激な分解反応に係る異常の発生防止に係る動的機器の複数の機能喪失を想定

| No | 建屋   | 機器名称      | 備考 |
|----|------|-----------|----|
| 1  | 精製建屋 | プルトニウム濃縮缶 |    |

## 2 章 補足説明資料

再処理施設 補足説明資料リスト

第28条:重大事故等の拡大防止(3. 設計上定める条件より厳しい条件の設定及び重大事故の想定箇所の特定)

| 資料No.      | 再処理施設 補足説明資料<br>名称                   | 備考 |
|------------|--------------------------------------|----|
| 補足説明資料3-1  | 重大事故の起因となる機能喪失を発生させる可能性がある自然現象等の選定根拠 |    |
| 補足説明資料3-2  | 安全機能を有する施設及び安全上重要な施設                 |    |
| 補足説明資料3-3  | 火災・爆発により放射性物質の放出の可能性がある有機溶媒等の選定について  |    |
| 補足説明資料3-4  | 自然現象に対して実施する対処について                   |    |
| 補足説明資料3-5  | ×1及び×2の考え方について                       |    |
| 補足説明資料3-6  | ×3の考え方について                           |    |
| 補足説明資料3-7  | 蒸発乾固に関する時間余裕評価                       |    |
| 補足説明資料3-8  | 水素爆発(機器内)に関する時間余裕評価                  |    |
| 補足説明資料3-9  | 水素爆発(機器内)に関する機能喪失時の影響評価              |    |
| 補足説明資料3-10 | 水素爆発(機器外)に関する時間余裕評価 (欠 番)            |    |
| 補足説明資料3-11 | 有機溶媒火災に関する温度評価(機器内) (欠 番)            |    |
| 補足説明資料3-12 | 有機溶媒火災に関する温度評価(機器外)                  |    |
| 補足説明資料3-13 | 臨界事故に関するさらに厳しい条件と選定結果                |    |
| 補足説明資料3-14 | 有機溶媒等による火災又は爆発に関するさらに厳しい条件と選定結果(機器内) |    |
| 補足説明資料3-15 | 有機溶媒等による火災又は爆発に関するさらに厳しい条件と選定結果(機器外) |    |
| 補足説明資料3-16 | TBP等の錯体の急激な分解反応に関するさらに厳しい条件と選定結果     |    |
| 補足説明資料3-17 | 重大事故の想定箇所の特定結果                       |    |
| 補足説明資料3-18 | 自然現象の発生規模と安全機能への影響の関係                |    |



再処理施設 補足説明資料リスト

第28条:重大事故等の拡大防止(3. 設計上定める条件より厳しい条件の設定及び重大事故の想定箇所の特定)

| 再処理施設 補足説明資料 |  | 備考 |
|--------------|--|----|
| 資料No.        | 名称   |    |
| 補足説明資料3-19   | 配管漏えいと同時に想定する単一故障の対象が回収系だけでよい理由<br>(検知系に対して単一故障を想定しなくてもよい理由) |    |
| 補足説明資料3-20   | 安全上重要な施設の安全機能に着目した重大事故の事象選定の妥当性                              |    |
| 補足説明資料3-21   | 設計上定める条件より厳しい条件等の同時発生  |    |
| 補足説明資料3-22   | 系統図  |    |
| 補足説明資料3-23   | 系統図(設計上定める条件より厳しい条件により喪失する安全機能)                              |    |
| 補足説明資料3-24   | フォールトツリー   |    |
| 補足説明資料3-25   | フォールトツリー(設計上定める条件より厳しい条件により喪失する安全機能)                         |    |
| 補足説明資料3-26   | 配管以外の静的機器の損傷の可能性   |    |

## 補足説明資料 3 - 1

重大事故の起因となる機能喪失を発生させる可能性がある

### 自然現象等の選定根拠

外部からの影響として、国内外の文献から抽出した自然現象及び人為事象（以下、「自然現象等」という。）を対象に、重大事故の起因となる機能喪失の要因となる可能性がある自然現象等として、以下の基準のいずれにも該当しない自然現象等を選定している。

基準 1：重大事故等の起因となる事象の発生が想定されない

基準 1－1：事象の発生頻度が極めて低い

基準 1－2：事象そのものは発生するが、重大事故等の起因となる規模の発生が想定されない

基準 1－3：再処理施設周辺では起こり得ない

基準 2：発生しても重大事故等の起因となるような影響が考えられないことが明らか

上記の基準のうち、基準 1－1 及び基準 1－3 については、重大事故の起因となる機能喪失の要因となる可能性がある自然現象の想定を無視しうるものである。また、基準 2 については、自然現象の発生が重大事故の起因となる機能喪失の要因となることはない。

基準 1－2 については、重大事故の起因となる機能喪失の要因となる可能性について検討を行っており、その結果、重大事故の起因となる機能喪失の要因となる規模の発生が想定されない。

以下にそれぞれの自然現象に対する検討内容を示す。

a. 津波

断層モデルのすべり量が既往知見を大きく上回る波源による検討を行った場合でも、標高40mには到達していないことから、標高約50mから約55m及び海岸からの距離約4 kmから約5 kmの地点に位置している敷地に到達する可能性はない。

b. 竜巻

日本で過去に発生した最大の竜巻はF3（最大風速92m/s）であること、及び「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」にしたがって検討した竜巻最大風速のハザード曲線に基づく設計基準で想定する竜巻の年超過確率は $10^{-7}$ ～ $10^{-8}$ であることから、設計基準の規模（最大風速100m/s）を超える竜巻の発生は想定し難い。

c. 降水

設計基準の規模を超える降水により、再処理施設の敷地が浸水し、安全上重要な施設を内包する建屋の開口部から雨水が流入することが想定される。

建屋開口部高さ及び機能喪失に至る雨水流入量の観点で評価上最も厳しいと考えられる非常用電源建屋において、約320mm/hを超える降水により機能喪失に至る可能性があるが、過去の記録からすると、1時間降水量300mm/hを超える降水が発生することは想定されない。

d. 高温

設計基準の規模を超える高温が発生した場合、安全冷却水の水温が上昇し、動的機器（ポンプ）の最高使用温度（60℃）を超える可能性がある。また、燃料貯蔵プール水温度が上昇し、燃料貯蔵プールを構成しているコンクリートの健全性に影響を与える可能性がある。

外気温50℃を超える高温が継続した場合、動的機器（ポンプ）に通水する安全冷却水の温度が最高使用温度（60℃）に至る可能性が有り、また外気温

49℃を超える高温が継続した場合、燃料貯蔵プール水の温度がコンクリートの長期健全性に係る制限値（65℃）に至る可能性があるが、過去の観測記録及び1日の気温変化を考慮すると、50℃を超える高温が長時間継続することは想定されない。

e. 凍結

設計基準の規模を超える低温が発生した場合、安全冷却水が凍結に至る可能性がある。

安全冷却水系における負荷側からの入熱と冷却塔における放熱の関係により、外気温 $-41^{\circ}\text{C}$ で凍結に至らないことは確認しており、過去の観測記録及び1日の気温変化を考慮すると、 $-41^{\circ}\text{C}$ を下回る低温が長時間継続することは想定されない。

f. 塩害

一般に大気中の塩分量は、平野部で海岸から200m付近までは多く、数百mの付近で激減する傾向がある。再処理施設は海岸から約5 km離れており、塩害の影響は小さいと考えられるが、屋外の受電開閉設備については碍子部分の絶縁を保つために碍子部分の洗浄を通常運転の一環として行っており、塩分付着量が管理値である $0.07\text{mg/cm}^2$ 以下になるよう管理を行っている。

設計基準の規模を超える塩害が発生することは想定し難いが、設計基準で想定した規模を超える塩害があったとしても、碍子部分の洗浄の頻度は増加するものの、重大事故等の要因になることはない。

以 上

## 補足説明資料 3 - 2

## 安全機能を有する施設及び安全上重要な施設

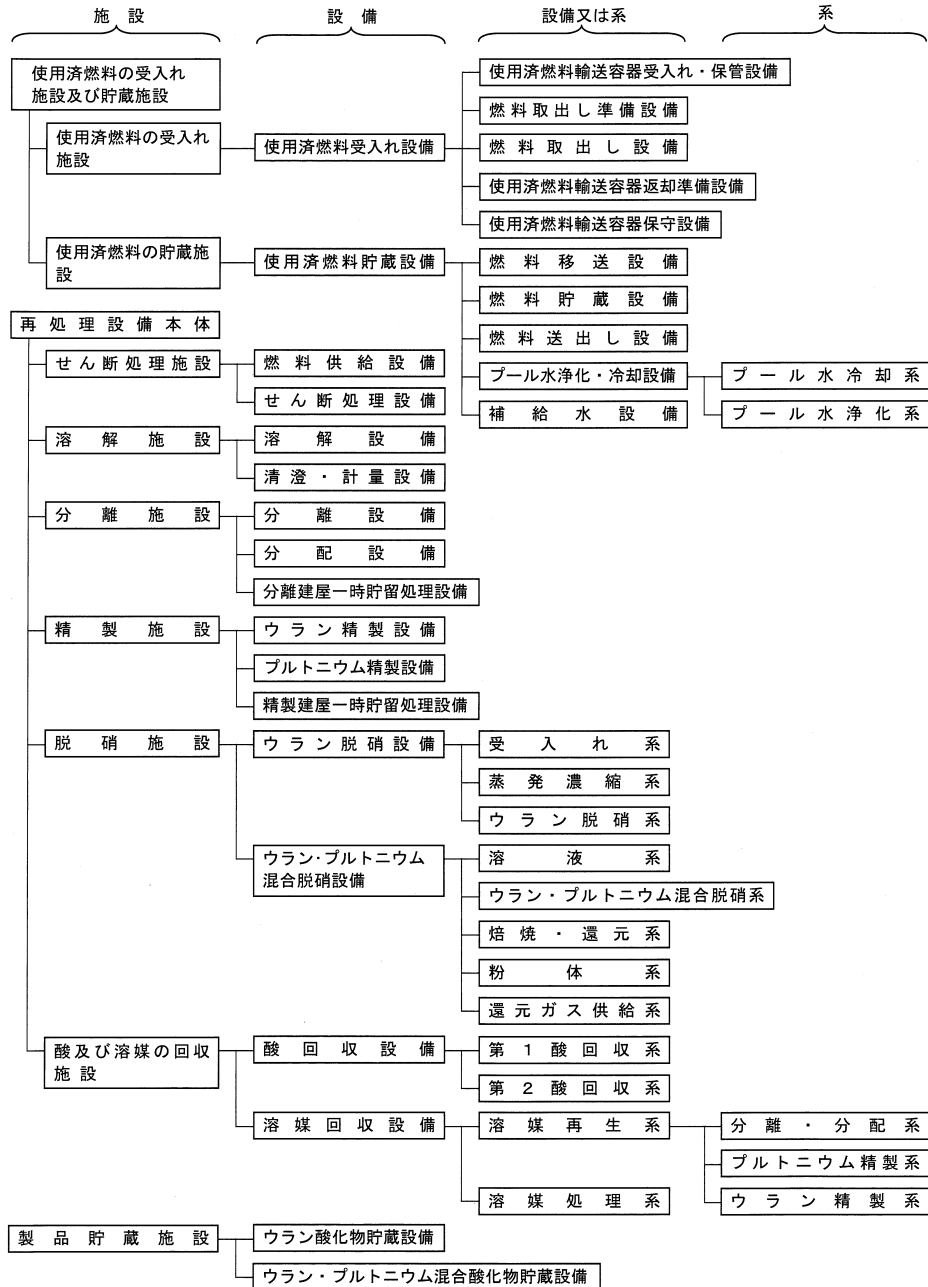
重大事故の想定箇所の特定にあたり、全ての安全機能を有する施設、つまり全ての主要な設備が有する安全機能を対象に、喪失時に重大事故等に至る可能性を整理する。ここで、重大事故は、公衆への著しい被ばく影響をもたらす可能性のある事故である。安重施設は、その機能喪失により、公衆及び従事者に過度の放射線被ばくを及ぼす可能性のある機器が選定されていることから、安重施設の安全機能の喪失を考慮することで、重大事故に至る可能性を整理できる。また、非安重施設の機能が喪失したとしても、公衆及び従事者に過度な放射線被ばくを及ぼすおそれはない。

したがって、安重施設の安全機能を対象として、安全機能の喪失を考慮し、重大事故に至る可能性を整理する。

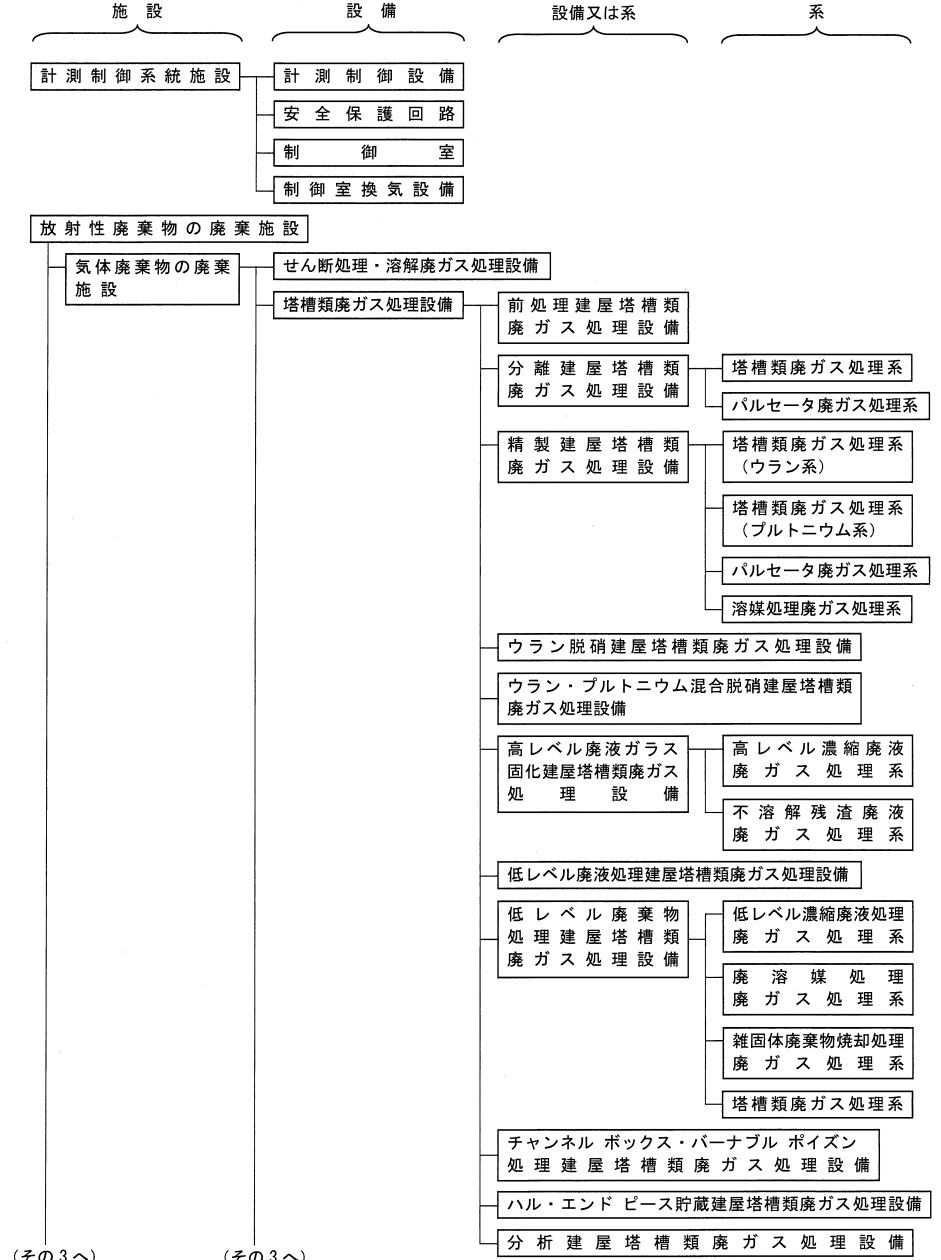
- ・「安全機能を有する施設」は、事業指定変更許可申請書のうち、添付書類六の「再処理施設の構成」に記載の施設である。
- ・「安全上重要な施設」は、事業指定変更許可申請書のうち添付書類六 第1.7.7-1表「安重施設」に記載の施設である。

以下に事業指定変更許可申請書の抜粋としてこれらを示す。

再処理施設の構成（その1）



再処理施設の構成（その2）

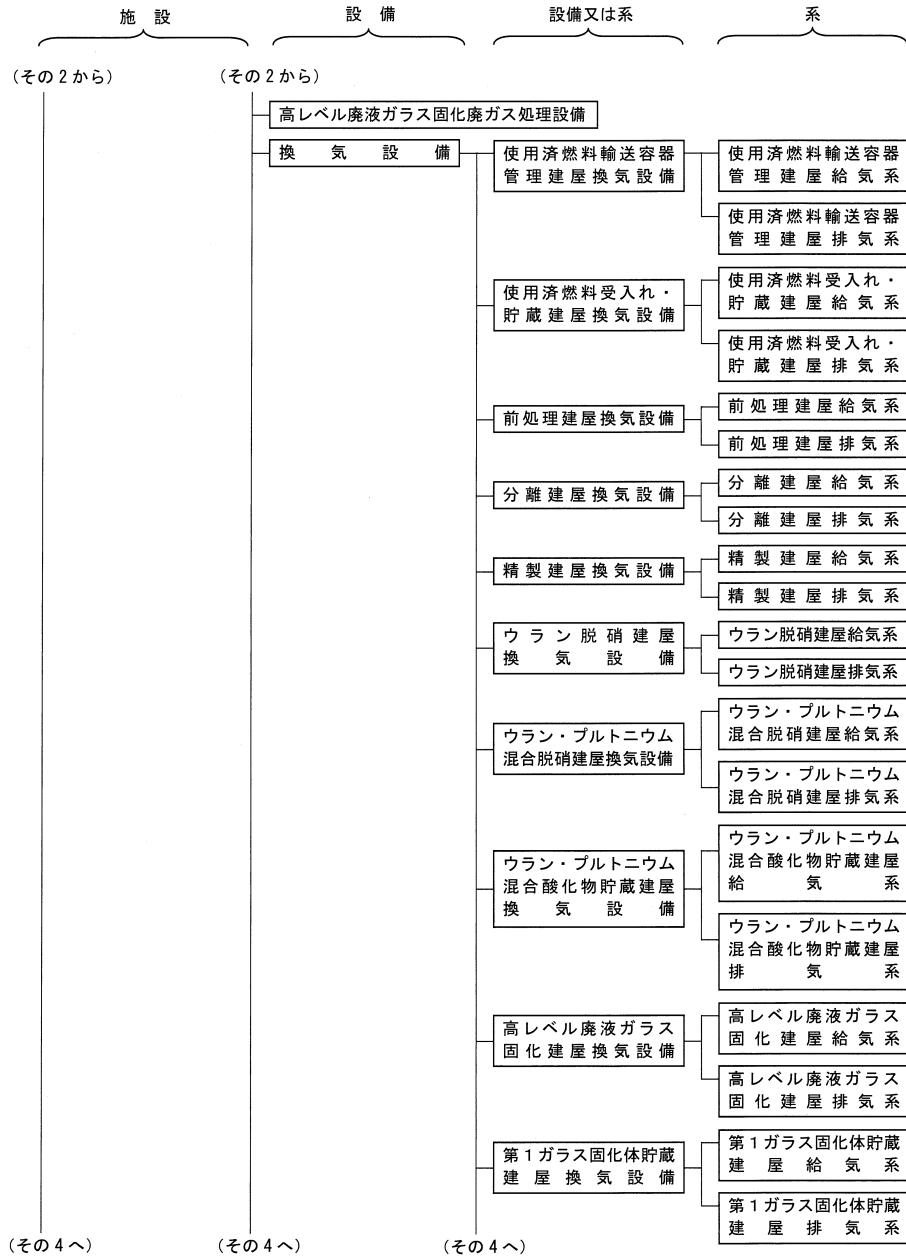


(その3へ)

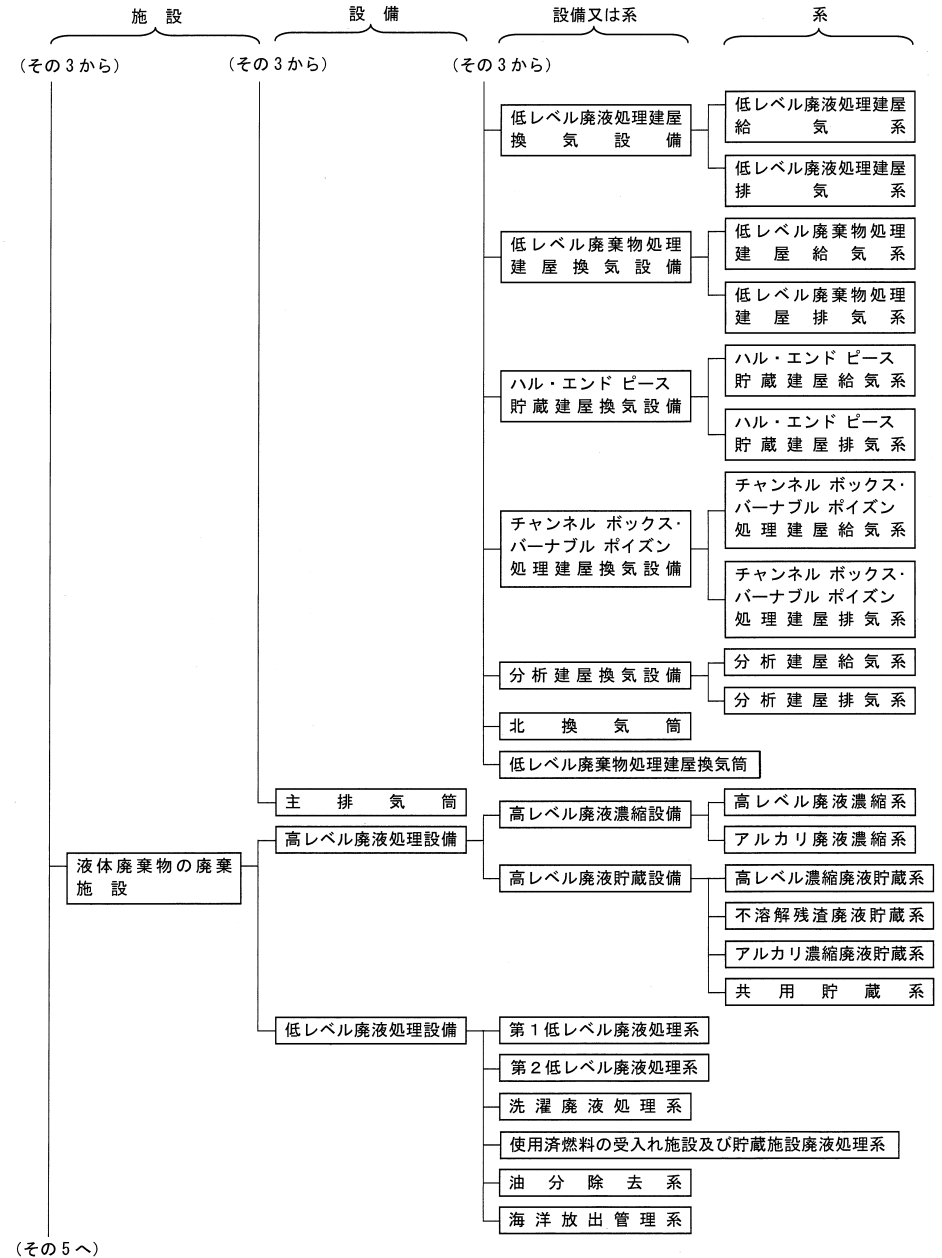
(その3へ)



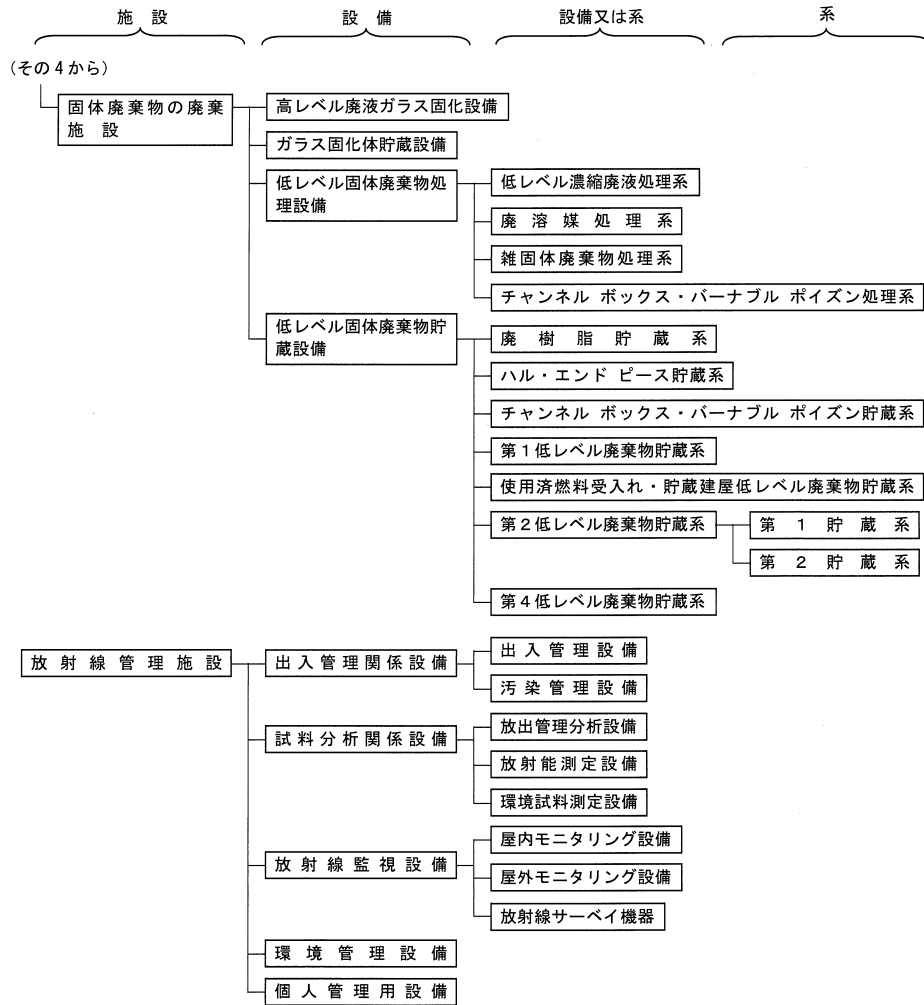
再処理施設の構成（その3）



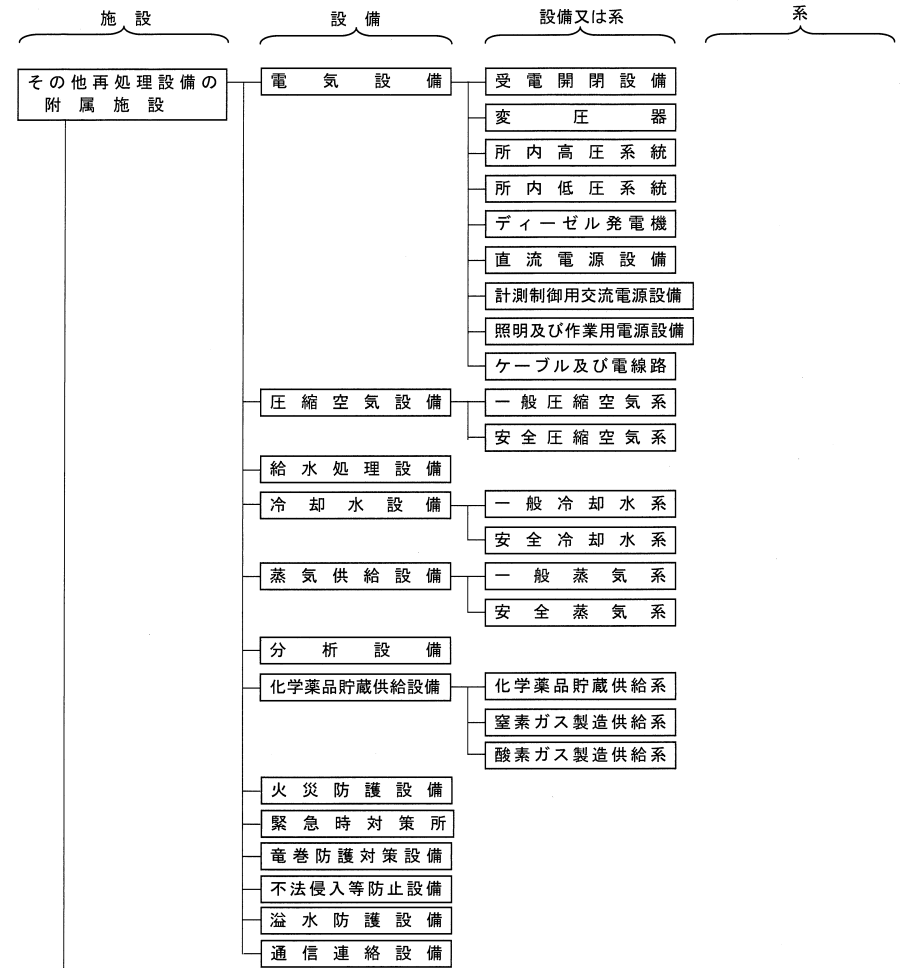
再処理施設の構成（その4）



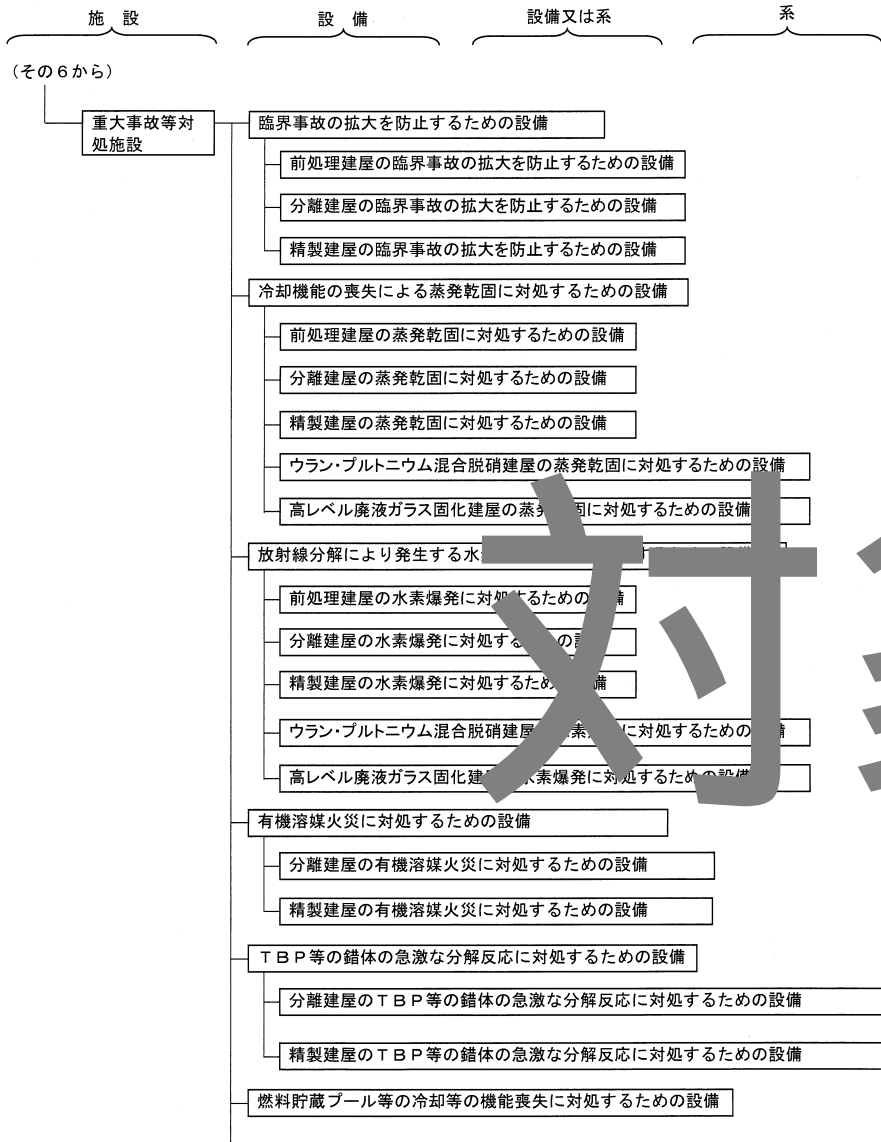
### 再処理施設の構成（その5）



### 再処理施設の構成（その6）

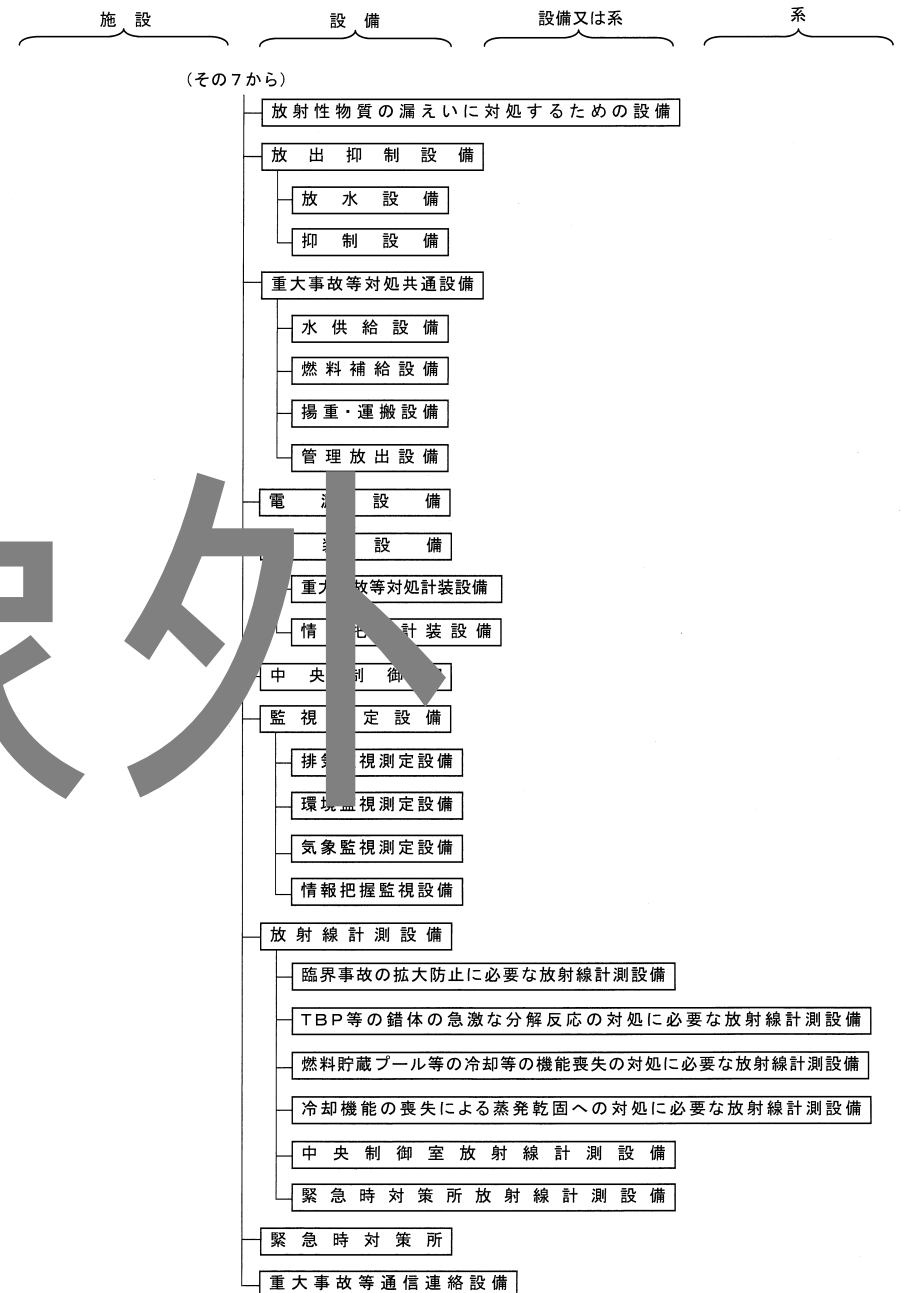


## 再処理施設の構成（その7）



(その8へ)

## 再処理施設の構成（その8）



第 1.7.7-1 表 安全上重要な施設

| 分類  | 安全上重要な施設   |   |
|---|--|---|
|   | 安全機能   |   |
| (1) プルトニウムを含む溶液又は粉末を内蔵する系統及び機器                                  |  |   |
| PS/放射性物質の閉じ込め機能（放射性物質の保持機能）<br>及びMS/放射性物質の過度の放出防止機能（放射性物質の保持機能） | <p>溶解施設</p> <p>溶解設備</p> <p>溶解槽</p> <p>第1よう素追出し槽</p> <p>第2よう素追出し槽</p> <p>中間ポット</p> <p>清澄・計量設備</p> <p>中継槽</p> <p>清澄機</p> <p>リサイクル槽</p> <p>計量前中間貯槽</p> <p>計量・調整槽</p> <p>計量補助槽</p> <p>計量後中間貯槽</p> <p>分離施設</p> <p>分離設備</p> <p>溶解液中間貯槽</p> <p>溶解液供給槽</p> <p>抽出塔</p> <p>第1洗浄塔</p> <p>第2洗浄塔</p> <p>分配設備</p> <p>プルトニウム分配塔</p> <p>ウラン洗浄塔</p> <p>プルトニウム溶液</p> <p>TBP洗浄器</p> <p>プルトニウム溶液受槽</p> <p>プルトニウム溶液中間貯槽</p> <p>分離建屋一時貯留処理設備</p> <p>第1一時貯留処理槽</p> <p>第2一時貯留処理槽</p> <p>第3一時貯留処理槽</p> <p>第7一時貯留処理槽</p> <p>第8一時貯留処理槽</p> <p>精製施設</p> <p>プルトニウム精製設備</p> <p>プルトニウム溶液供給槽</p> <p>第1酸化塔</p> <p>第1脱ガス塔</p> <p>抽出塔</p> <p>核分裂生成物洗浄塔</p> <p>逆抽出塔</p> <p>ウラン洗浄塔</p> <p>補助油水分離槽</p> <p>TBP洗浄器</p> <p>第2酸化塔</p> <p>第2脱ガス塔</p> <p>プルトニウム溶液受槽</p> <p>油水分離槽</p> | <p>プルトニウム精製設備（つづき）</p> <p>プルトニウム濃縮缶供給槽</p> <p>プルトニウム濃縮缶</p> <p>プルトニウム溶液一時貯槽</p> <p>プルトニウム濃縮液受槽</p> <p>プルトニウム濃縮液計量槽</p> <p>プルトニウム濃縮液中間貯槽</p> <p>プルトニウム濃縮液一時貯槽</p> <p>リサイクル槽</p> <p>希釈槽</p> <p>精製建屋一時貯留処理設備</p> <p>第1一時貯留処理槽</p> <p>第2一時貯留処理槽</p> <p>第3一時貯留処理槽</p> <p>第7一時貯留処理槽</p> <p>脱硝施設</p> <p>ウラン・プルトニウム混合脱硝設備</p> <p>硝酸プルトニウム貯槽</p> <p>混合槽</p> <p>一時貯槽</p> <p>定量ポット</p> <p>中間ポット</p> <p>脱硝装置</p> <p>焙焼炉</p> <p>還元炉</p> <p>固気分離器</p> <p>粉末ホッパ</p> <p>粉碎機</p> <p>保管容器</p> <p>混合機</p> <p>粉末充てん機</p> <p>製品貯蔵施設</p> <p>ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵設備</p> <p>粉末缶</p> <p>混合酸化物貯蔵容器</p> <p>プルトニウムを含む溶液又は粉末の主要な流れを構成する配管</p> |

6-1-7-207

(つづき)

| 分類  | 安全上重要な施設   |   |
|---|--|---|
|   | 安全機能   |   |
| (2) 高レベル放射性液体廃棄物を内蔵する系統及び機器                                     |  |   |
| PS/放射性物質の閉じ込め機能（放射性物質の保持機能）<br>及びMS/放射性物質の過度の放出防止機能（放射性物質の保持機能） | <p>溶解施設</p> <p>清澄・計量設備</p> <p>清澄機</p> <p>不溶解残渣回収槽</p> <p>分離施設</p> <p>分離設備</p> <p>抽出塔</p> <p>TBP洗浄塔</p> <p>抽出廃液受槽</p> <p>抽出廃液中間貯槽</p> <p>抽出廃液供給槽</p> <p>分離建屋一時貯留処理設備</p> <p>第1一時貯留処理槽</p> <p>第3一時貯留処理槽</p> <p>第4一時貯留処理槽</p> <p>第6一時貯留処理槽</p> <p>第7一時貯留処理槽</p> <p>液体廃棄物の廃棄施設</p> <p>高レベル廃液処理設備</p> <p>高レベル廃液濃縮設備</p> <p>高レベル廃液供給槽</p> <p>高レベル廃液濃縮缶</p> | <p>液体廃棄物の廃棄施設（つづき）</p> <p>高レベル廃液貯蔵設備</p> <p>高レベル濃縮廃液貯槽</p> <p>不溶解残渣廃液貯槽</p> <p>高レベル廃液共用貯槽</p> <p>高レベル濃縮廃液一時貯槽</p> <p>不溶解残渣廃液一時貯槽</p> <p>固体廃棄物の廃棄施設</p> <p>高レベル廃液ガラス固化設備</p> <p>高レベル廃液混合槽</p> <p>供給液槽</p> <p>供給槽</p> <p>ガラス溶融炉</p> <p>高レベル廃液の主要な流れを構成する配管</p>  |
| (3) 上記(1)及び(2)の系統及び機器の換気系統及びオフガス処理系統                            | <p>PS/放射性物質の閉じ込め機能（放出経路の維持機能）<br/>及びMS/放射性物質の過度の放出防止機能（放出経路の維持機能）</p>  | <p>気体廃棄物の廃棄施設</p> <p>せん断処理・溶解廃ガス処理設備</p> <p>塔槽類廃ガス処理設備</p> <p>前処理建屋塔槽類廃ガス処理設備</p> <p>分離建屋塔槽類廃ガス処理設備</p> <p>塔槽類廃ガス処理系</p> <p>パルセータ廃ガス処理系</p> <p>精製建屋塔槽類廃ガス処理設備</p> <p>塔槽類廃ガス処理系（Pu系）</p> <p>パルセータ廃ガス処理系</p> <p>ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋塔槽類廃ガス処理設備</p> <p>高レベル廃液ガラス固化建屋塔槽類廃ガス処理設備</p> <p>高レベル濃縮廃液廃ガス処理系</p> <p>不溶解残渣廃液廃ガス処理系</p> <p>高レベル廃液ガラス固化廃ガス処理設備</p> <p>液体廃棄物の廃棄施設</p> <p>高レベル廃液処理設備</p> <p>高レベル廃液濃縮設備</p> <p>高レベル廃液濃縮缶凝縮器</p> <p>減衰器</p> <p>脱硝施設</p> <p>安全上重要な施設の固気分離器からウラン・プルトニウム混合脱硝建屋換気設備のグローブボックス・セル排気系統への接続部までの系統</p> |

6-1-7-208

(つづき)

| 分類  | 安全上重要な施設  |  |
|---|---|--|
|   | 安全機能  |  |
| ③ 上記①)及び②)の系統及び機器の換気系統及びオフガス処理系統<br>(つづき) | <p>PS/放射性物質の閉じ込め機能(放射性物質の捕集・浄化機能)</p> <p>及びMS/放射性物質の過度の放出防止機能(放射性物質の捕集・浄化機能)</p> <p>PS/放射性物質の閉じ込め機能(排気機能)</p> <p>及びMS/放射性物質の過度の放出防止機能(排気機能)</p> | <p>脱硝施設</p> <p>ウラン・プルトニウム混合脱硝設備</p> <p>高性能粒子フィルタ(空気輸送)</p> <p>7.2節に粒子除去効率を記載した上記の気体廃棄物の廃棄施設の高性能粒子フィルタ</p> <p>せん断処理・溶解廃ガス処理設備のよう素フィルタ</p> <p>高レベル廃液ガラス固化廃ガス処理設備の廃ガス洗浄器、吸収塔及びプルトニウム吸着塔</p> <p>上記の気体廃棄物の廃棄施設の排風機</p>  |
| ④ 上記①)及び②)の系統及び機器並びにせん断工程を収納するセル等         | <p>PS/放射性物質の閉じ込め機能(放出経路の維持機能)</p> <p>体系の維持機能(遮蔽機能)*</p> <p>及びMS/放射性物質の過度の放出防止機能(放出経路の維持機能)</p> <p>体系の維持機能(遮蔽機能)</p>                             | <p>上記①)及び②)の系統及び機器を収納するセル及びグローブボックス並びにせん断セル</p> <p>プルトニウム精製設備及びウラン・プルトニウム混合脱硝設備の安全上重要な施設の配管を収納する二重配管の外管</p> <p>下記の洞道に設置する配管収納容器のうち、上記①)及び②)の配管を収納する配管収納容器</p> <p>分離建屋と精製建屋を接続する洞道</p> <p>精製建屋とウラン・プルトニウム混合脱硝建屋を接続する洞道</p> <p>分離建屋と高レベル廃液ガラス固化建屋を接続する洞道</p> |

上記①)及び②)の安全上重要な施設からの廃ガスに対する閉じ込め機能(PS)は、本欄に掲げる設備と⑤)に掲げる安全上重要な施設を収納するセル等の換気系統により確保し、これらを安全上重要な施設とする。

\* 上記①)及び②)のうち核分裂生成物の閉じ込めの観点から不可欠な機能を有する系統及び機器を収納するセルのみ

(つづき)

| 分類                         | 安全上重要な施設   |  |
|----------------------------|--|--|
|                            | 安全機能   |  |
| ⑤ 上記④)の換気系統                | <p>PS/放射性物質の閉じ込め機能(放出経路の維持機能)</p> <p>及びMS/放射性物質の過度の放出防止機能(放出経路の維持機能)</p> <p>PS/放射性物質の閉じ込め機能(放射性物質の捕集・浄化機能)</p> <p>及びMS/放射性物質の過度の放出防止機能(放射性物質の捕集・浄化機能)</p> <p>PS/放射性物質の閉じ込め機能(排気機能)</p> <p>及びMS/放射性物質の過度の放出防止機能(排気機能)</p> | <p>気体廃棄物の廃棄施設の換気設備</p> <p>前処理建屋換気設備</p> <p>中継槽セル等からの排気系</p> <p>溶解槽セル等からのA排気系</p> <p>溶解槽セル等からのB排気系</p> <p>分離建屋換気設備</p> <p>プルトニウム溶液中間貯槽セル等からの排気系</p> <p>精製建屋換気設備</p> <p>プルトニウム濃縮缶セル等からの排気系</p> <p>グローブボックス等からの排気系</p> <p>ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋換気設備</p> <p>硝酸プルトニウム貯槽セル等及びグローブボックス等からの排気系</p> <p>高レベル廃液ガラス固化建屋換気設備</p> <p>高レベル濃縮廃液貯槽セル等からの排気系</p> <p>固化セル圧力放出系</p> <p>固化セル換気系</p> <p>7.2節に粒子除去効率を記載した上記の気体廃棄物の廃棄施設の換気設備の高性能粒子フィルタ</p> <p>高レベル廃液ガラス固化建屋換気設備</p> <p>固化セル換気系の洗浄塔及びプルトニウム吸着塔</p> <p>上記の気体廃棄物の廃棄施設の換気設備の排風機</p> |
| ⑥ 上記④)のセル等を収納する構築物及びその換気系統 | <p>MS/放射性物質の過度の放出防止機能(放出経路の維持機能)</p>   | <p>前処理建屋</p> <p>分離建屋</p> <p>精製建屋</p> <p>ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋</p> <p>高レベル廃液ガラス固化建屋</p> <p>気体廃棄物の廃棄施設の換気設備</p> <p>前処理建屋換気設備</p> <p>汚染のおそれのある区域からの排気系</p> <p>分離建屋換気設備</p> <p>汚染のおそれのある区域からの排気系</p> <p>精製建屋換気設備</p> <p>汚染のおそれのある区域からの排気系</p> <p>ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋換気設備</p> <p>汚染のおそれのある区域からの排気系</p> <p>高レベル廃液ガラス固化建屋換気設備</p> <p>汚染のおそれのある区域からの排気系</p>  |

(つづき)

| 分類  | 安全機能  | 安全上重要な施設  |
|---|---|---|
|   |   |   |
| ⑥ 上記④のセル等を収納する構築物及びその換気系統(つづき)              | <p>MS/放射性物質の過度の放出防止機能(放射性物質の捕集・浄化機能)</p> <p>MS/放射性物質の過度の放出防止機能(排気機能)</p> <p>PS/体系の維持機能(遮蔽機能)*</p> <p>及びMS/放射性物質の過度の放出防止機能(放出経路の維持機能)</p> <p>*上記①)及び②)のうち核分裂生成物の閉じ込めの観点から不可欠な機能を有する系統及び機器を収納する洞道のみ</p> | <p>7.2節に粒子除去効率を記載した上記の気体廃棄物の廃棄施設の換気設備の高性能粒子フィルタ</p> <p>上記の気体廃棄物の廃棄施設の換気設備の排風機</p> <p>下記の洞道のうち、上記①)及び②)の配管を収納する洞道<br/>         分離建屋と精製建屋を接続する洞道<br/>         精製建屋とウラン・プルトニウム混合脱硝建屋を接続する洞道<br/>         分離建屋と高レベル廃液ガラス固化建屋を接続する洞道</p> |
| ⑦ ウランを非密封で大量に取り扱う系統及び機器の換気系統                | <p>PS/放射性物質の閉じ込め機能</p> <p>及びMS/放射性物質の過度の放出防止機能</p>  | <p>本事項について安全上重要な施設に該当する施設はない。</p>   |
| ⑧ 非常用所内電源系統及び安全上重要な施設の機能の確保に必要な圧縮空気等の主要な動力源 | <p>PS及びMS/安全上重要な施設の安全機能確保のための支援機能</p>   | <p>その他再処理設備の附属施設</p> <p>電気設備</p> <p>非常用所内電源系統</p> <p>蒸気供給設備</p> <p>安全蒸気系</p> <p>圧縮空気設備</p> <p>安全圧縮空気系(かくはん等のために圧縮空気を供給する系統は除く。)</p>   |

(つづき)

| 分類                            | 安全機能   | 安全上重要な施設  |
|-------------------------------|--|---|
|                               |  |   |
| ⑨ 熱的、化学的又は核的制限値を維持するための系統及び機器 | <p>PS/体系の維持機能(核的制限値(寸法)の維持機能)</p> <p>PS/安全に係るプロセス量等の維持機能(火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能)</p> <p>MS/安全に係るプロセス量等の維持機能(熱的、化学的、核的制限値等の維持機能)</p> | <p>① 核的制限値</p> <p>形状寸法管理の機器</p> <p>各施設の臨界安全管理表に寸法が記載されている機器</p> <p>核的制限値を維持する計測制御設備及び動作機器</p> <p>使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設に係る計測制御設備</p> <p>燃焼度計測装置</p> <p>せん断処理施設及び溶解施設に係る計測制御設備</p> <p>燃料せん断長位置異常によるせん断停止回路</p> <p>エンドピースせん断位置異常によるせん断停止回路</p> <p>溶解槽溶解液密度高によるせん断停止回路</p> <p>第1よう素追出し槽及び第2よう素追出し槽の溶解液密度高による警報</p> <p>エンドピース酸洗浄槽洗浄液密度高によるせん断停止回路</p> <p>分離施設に係る計測制御設備</p> <p>プルトニウム洗浄器アルファ線検出器の計数率高による警報</p> <p>精製施設に係る計測制御設備</p> <p>プルトニウム洗浄器アルファ線検出器の計数率高による警報</p> <p>脱硝施設に係る計測制御設備</p> <p>粉末缶MOX粉末重量確認による粉末缶払出装の起動回路</p> |

(つづき)

| 分類  | 安全上重要な施設 |   |
|---|----------|---|
|   | 安全機能     |   |
| ⑩ 使用済燃料を貯蔵するための施設<br>PS/安全に係るプロセス量等の維持機能(崩壊熱除去機能)<br>PS/体系の維持機能(遮蔽機能)   |          | 使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設<br>燃料取出しビット<br>燃料仮置きビット<br>燃料貯蔵プール<br>チャンネルボックス・バーナブルポイズン取扱ビット<br>燃料移送水路<br>燃料送出しビット  |
| PS/安全上必要なその他の機能(落下・転倒防止機能)  |          | 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋天井クレーン<br>バスケット仮置き架台   |
| ⑪ 高レベル放射性固体廃棄物を保管廃棄するための施設<br>PS/安全に係るプロセス量等の維持機能(崩壊熱等の除去機能)<br>PS/体系の維持機能(遮蔽機能)  |          | 高レベル廃液ガラス固化建屋の収納管及び通風管<br>第1ガラス固化体貯蔵建屋の収納管及び通風管<br><br>高レベル廃液ガラス固化建屋のガラス固化体除染室の遮蔽設備<br>高レベル廃液ガラス固化建屋のガラス固化体検査室の遮蔽設備<br>高レベル廃液ガラス固化建屋の貯蔵区域の遮蔽設備<br>第1ガラス固化体貯蔵建屋の貯蔵区域の遮蔽設備<br>第1ガラス固化体貯蔵建屋の受入れ室の遮蔽設備<br>第1ガラス固化体貯蔵建屋床面走行クレーンの遮蔽設備<br>第1ガラス固化体貯蔵建屋のトレンチ移送台車の遮蔽設備   |
| ⑫ 安全保護回路<br>MS/安全に係るプロセス量等の維持機能(熱的、化学的、核的制限値等の維持機能)<br><br>MS/放射性物質の過度の放出防止機能(ソースターム制限機能)<br><br>MS/安全に係るプロセス量等の維持機能(火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能) |          | 計測制御系統施設<br>高レベル廃液濃縮缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路<br>逆抽出塔溶液温度高による加熱停止回路<br>分離施設のウラン濃縮缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路<br>プルトニウム濃縮缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路<br>第2酸回収系の蒸発缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路<br><br>可溶性中性子吸収材緊急供給回路及びせん断停止回路<br>固化セル移送台車上の質量高によるガラス流下停止回路<br><br>還元ガス受槽水素濃度高による還元ガス供給停止回路<br>プルトニウム洗浄器中性子検出器の計数率高による工程停止回路<br>高レベル廃液濃縮缶凝縮器排気出口温度高による加熱停止回路<br>焙焼炉ヒータ部温度高による加熱停止回路<br>還元炉ヒータ部温度高による加熱停止回路<br>外部電源喪失による建屋給気閉止ダンパの閉止回路(分離建屋)<br>外部電源喪失による建屋給気閉止ダンパの閉止回路(精製建屋)<br>固化セル圧力高による固化セル隔離ダンパの閉止回路 |
| ⑬ 排気筒<br>MS/放射性物質の過度の放出防止機能(放出経路の維持機能)  |          | 気体廃棄物の廃棄施設<br>主排気筒  |

6-1-7-213

(つづき)

| 分類  | 安全上重要な施設 |   |
|---|----------|---|
|   | 安全機能     |   |
| ⑭ 制御室等及びその換気空調系統<br><br>MS/安全上必要なその他の機能(事故時の対応操作に必要な居住性等の維持機能*)<br>(*遮蔽機能は含まず)  |          | 計測制御系統施設<br>中央制御室<br>制御建屋中央制御室換気設備  |
| ⑮ その他上記各系統等の安全機能を維持するために必要な計測制御系統、冷却水系統等<br><br>PS/安全に係るプロセス量等の維持機能(火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能)<br>又はMS/安全に係るプロセス量等の維持機能(熱的、化学的、核的制限値等の維持機能) |          | ① 計測制御設備<br>せん断処理施設及び溶解施設に係る計測制御設備<br>せん断刃位置異常によるせん断停止回路<br>溶解槽溶解液温度低によるせん断停止回路<br>硝酸供給槽硝酸密度低によるせん断停止回路<br>溶解槽供給硝酸流量低によるせん断停止回路<br>可溶性中性子吸収材緊急供給槽液位低によるせん断停止回路<br>エンドピース酸洗浄槽洗浄液温度低によるせん断停止回路<br>エンドピース酸洗浄槽供給硝酸密度低によるせん断停止回路<br>エンドピース酸洗浄槽供給硝酸流量低によるせん断停止回路<br>溶解槽セル、中継槽セル、清澄機セル、計量・調整槽セル、計量後中間貯槽セル、放射性配管分岐第1セル及び放射性配管分岐第4セルの漏えい液受皿の集液溝の液位警報<br><br>分離施設に係る計測制御設備<br>溶解液中間貯槽セル、溶解液供給槽セル、抽出塔セル、プルトニウム洗浄器セル、抽出廃液受槽セル、抽出廃液供給槽セル、分離建屋一時貯留処理槽第1セル、分離建屋一時貯留処理槽第2セル及び放射性配管分岐第2セルの漏えい液受皿の集液溝の液位警報<br><br>精製施設に係る計測制御設備<br>プルトニウム濃縮液受槽セル、プルトニウム濃縮液一時貯槽セル及びプルトニウム濃縮液計量槽セルの漏えい液受皿の集液溝の液位警報<br>プルトニウム精製塔セル、プルトニウム濃縮缶供給槽セル、油水分離槽セル及び放射性配管分岐第1セルの漏えい液受皿の集液溝の液位警報(臨界)<br><br>脱硝施設に係る計測制御設備<br>ウラン脱硝設備に係る計測制御設備<br>脱硝塔内部の温度低による硝酸ウラン濃縮液の供給停止回路<br>ウラン酸化物貯蔵容器充てん位置の検知によるUO <sub>2</sub> 粉末の充てん起動回路<br>ウラン・プルトニウム混合脱硝設備に係る計測制御設備<br>脱硝装置の温度計による脱硝血取扱装置の起動回路及び照度計によるシャッタの起動回路<br>空気輸送終了検知及び脱硝血の重量確認による脱硝血取扱装置の起動回路<br>保管容器充てん位置の検知によるMOX粉末の充てん起動回路<br>粉末缶充てん位置の検知によるMOX粉末の充てん起動回路<br>硝酸プルトニウム貯槽セル、混合槽セル及び一時貯槽セルの漏えい液受皿の集液溝の液位警報 |

6-1-7-214

(つづき)

| 分類  | 安全上重要な施設   |   |
|---|--|---|
|   | 安全機能   |   |
| <p>(15) その他上記各系統等の安全機能を維持するために必要な計測制御系統、冷却水系統等 (つづき)</p> <p>PS/安全に係るプロセス量等の維持機能 (火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能)</p> <p>又はMS/安全に係るプロセス量等の維持機能 (熱的、化学的、核的制限値等の維持機能)</p> | <p>① 計測制御設備 (つづき)</p> <p>気体廃棄物の廃棄施設に係る計測制御設備</p> <p>せん断処理・溶解ガス処理設備の系統の圧力警報</p> <p>塔槽類ガス処理設備のうち、下記の系統の圧力警報</p> <p>前処理建屋塔槽類ガス処理設備</p> <p>分離建屋塔槽類ガス処理設備</p> <p>塔槽類ガス処理系</p> <p>精製建屋塔槽類ガス処理設備</p> <p>塔槽類ガス処理系 (Pu系)</p> <p>ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋塔槽類ガス処理設備</p> <p>高レベル廃液ガラス固化建屋塔槽類ガス処理設備</p> <p>高レベル廃液ガラス固化ガス処理設備の系統の圧力警報</p> <p>液体廃棄物の廃棄施設に係る計測制御設備</p> <p>高レベル廃液処理設備に係る計測制御設備</p> <p>高レベル廃液供給槽セル、高レベル濃縮廃液貯槽セル、高レベル濃縮廃液一時貯槽セル、不溶解残渣廃液貯槽セル、不溶解残渣廃液一時貯槽セル及び高レベル廃液共用貯槽セルの漏えい液受皿の集液溝等の液位警報</p> <p>固体廃棄物の廃棄施設に係る計測制御設備</p> <p>高レベル廃液ガラス固化設備に係る計測制御設備</p> <p>結合装置圧力信号による流下ノズル加熱停止回路</p> <p>固化セル及び高レベル廃液混合槽セルの漏えい液受皿の集液溝等の液位警報</p> | <p>② 冷却設備</p> <p>使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設</p> <p>プール水冷却系</p> <p>その他再処理設備の附属施設</p> <p>安全冷却水系</p> <p>安全冷却水系から第9.5-2表に記載の崩壊熱除去用冷却水が必要とする機器までの配管</p> <p>気体廃棄物の廃棄施設</p> <p>ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋換気設備</p> <p>貯蔵室からの排気系</p> <p>液体廃棄物の廃棄施設</p> <p>高レベル廃液濃縮缶の加熱蒸気と冷却水の切替弁</p> <p>安全圧縮空気系から高レベル廃液ガラス固化設備のガラス溶融炉の流下停止系までの冷却用空気を供給する配管</p> <p>使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設</p> <p>補給水設備</p> |
| <p>PS/安全に係るプロセス量等の維持機能 (崩壊熱等の除去機能)</p> <p>又はMS/影響緩和機能に係る支援機能 (燃料貯蔵プール等の水位の維持機能)</p>   |  |   |

6-1-7-215

(つづき)

| 分類   | 安全上重要な施設  |       |      |       |               |       |                 |       |                |          |                  |           |              |             |       |             |        |      |               |           |              |          |             |       |              |             |                |          |               |           |             |                 |      |                 |  |             |  |             |  |  |
|--|---|-------|------|-------|---------------|-------|-----------------|-------|----------------|----------|------------------|-----------|--------------|-------------|-------|-------------|--------|------|---------------|-----------|--------------|----------|-------------|-------|--------------|-------------|----------------|----------|---------------|-----------|-------------|-----------------|------|-----------------|--|-------------|--|-------------|--|--|
|  | 安全機能  |       |      |       |               |       |                 |       |                |          |                  |           |              |             |       |             |        |      |               |           |              |          |             |       |              |             |                |          |               |           |             |                 |      |                 |  |             |  |             |  |  |
| <p>(15) その他上記各系統等の安全機能を維持するために必要な計測制御系統、冷却水系統等 (つづき)</p> <p>PS/体系の維持機能 (遮蔽機能)</p> <p>PS/安全に係るプロセス量等の維持機能 (掃気機能)</p> <p>MS/放射性物質の過度の放出防止機能 (ソースターム制限機能)</p> <p>MS/安全に係るプロセス量等の維持機能 (熱的、化学的、核的制限値等の維持機能)</p> <p>MS/放射性物質の過度の放出防止機能 (ソースターム制限機能)</p> <p>MS/安全に係るプロセス量等の維持機能 (火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能)</p> <p>MS/安全上必須なその他の機能 (事故時の放射性物質の放出量の監視機能)</p> | <p>③ 上記(4)、(6)、(10)及び(11)以外で遮蔽機能を有する設備</p> <p>固体廃棄物の廃棄施設</p> <p>低レベル固体廃棄物貯蔵設備</p> <p>チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋の貯蔵室の遮蔽設備</p> <p>ハル・エンドピース貯蔵建屋の貯蔵プールの遮蔽設備</p> <p>④ 水素掃気用空気を供給する安全圧縮空気系から第9.3-2表に記載の水素掃気を必要とする機器までの水素掃気用の配管</p> <p>⑤ 下記のセルの漏えい液受皿から漏えい液を回収するための系統</p> <table border="0"> <tr> <td>前処理建屋</td> <td>精製建屋</td> </tr> <tr> <td>溶解槽セル</td> <td>プルトニウム濃縮液受槽セル</td> </tr> <tr> <td>中継槽セル</td> <td>プルトニウム濃縮液一時貯槽セル</td> </tr> <tr> <td>清澄機セル</td> <td>プルトニウム濃縮液計量槽セル</td> </tr> <tr> <td>計量・調整槽セル</td> <td>ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋</td> </tr> <tr> <td>計量後中間貯槽セル</td> <td>硝酸プルトニウム貯槽セル</td> </tr> <tr> <td>放射性配管分岐第1セル</td> <td>混合槽セル</td> </tr> <tr> <td>放射性配管分岐第4セル</td> <td>一時貯槽セル</td> </tr> <tr> <td>分離建屋</td> <td>高レベル廃液ガラス固化建屋</td> </tr> <tr> <td>溶解液中間貯槽セル</td> <td>高レベル濃縮廃液貯槽セル</td> </tr> <tr> <td>溶解液供給槽セル</td> <td>不溶解残渣廃液貯槽セル</td> </tr> <tr> <td>抽出塔セル</td> <td>高レベル廃液共用貯槽セル</td> </tr> <tr> <td>プルトニウム洗浄器セル</td> <td>高レベル濃縮廃液一時貯槽セル</td> </tr> <tr> <td>抽出廃液受槽セル</td> <td>不溶解残渣廃液一時貯槽セル</td> </tr> <tr> <td>抽出廃液供給槽セル</td> <td>高レベル廃液混合槽セル</td> </tr> <tr> <td>分離建屋一時貯留処理槽第1セル</td> <td>固化セル</td> </tr> <tr> <td>分離建屋一時貯留処理槽第2セル</td> <td></td> </tr> <tr> <td>放射性配管分岐第2セル</td> <td></td> </tr> <tr> <td>高レベル廃液供給槽セル</td> <td></td> </tr> </table> <p>⑥ 上記(1)の安全保護回路により保護動作を行う機器及び系統</p> <p>高レベル廃液濃縮缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路に係る遮断弁</p> <p>逆抽出塔溶液温度高による加熱停止回路に係る遮断弁</p> <p>分離施設のウラン濃縮缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路に係る遮断弁</p> <p>プルトニウム濃縮缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路に係る遮断弁</p> <p>第2酸回収系の蒸発缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路に係る遮断弁</p> <p>可溶性中性子吸収材緊急供給系</p> <p>ガラス溶融炉の流下停止系</p> <p>還元ガス受槽水素濃度高による還元ガス供給停止回路に係る遮断弁</p> <p>プルトニウム洗浄器中性子検出器の計数率高による工程停止回路に係る遮断弁</p> <p>建屋給気閉止ダンパ (分離建屋換気設備)</p> <p>建屋給気閉止ダンパ (精製建屋換気設備)</p> <p>固化セル隔離ダンパ</p> <p>⑦ 主排気筒の排気筒モニタ</p> | 前処理建屋 | 精製建屋 | 溶解槽セル | プルトニウム濃縮液受槽セル | 中継槽セル | プルトニウム濃縮液一時貯槽セル | 清澄機セル | プルトニウム濃縮液計量槽セル | 計量・調整槽セル | ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 | 計量後中間貯槽セル | 硝酸プルトニウム貯槽セル | 放射性配管分岐第1セル | 混合槽セル | 放射性配管分岐第4セル | 一時貯槽セル | 分離建屋 | 高レベル廃液ガラス固化建屋 | 溶解液中間貯槽セル | 高レベル濃縮廃液貯槽セル | 溶解液供給槽セル | 不溶解残渣廃液貯槽セル | 抽出塔セル | 高レベル廃液共用貯槽セル | プルトニウム洗浄器セル | 高レベル濃縮廃液一時貯槽セル | 抽出廃液受槽セル | 不溶解残渣廃液一時貯槽セル | 抽出廃液供給槽セル | 高レベル廃液混合槽セル | 分離建屋一時貯留処理槽第1セル | 固化セル | 分離建屋一時貯留処理槽第2セル |  | 放射性配管分岐第2セル |  | 高レベル廃液供給槽セル |  |  |
| 前処理建屋  | 精製建屋  |       |      |       |               |       |                 |       |                |          |                  |           |              |             |       |             |        |      |               |           |              |          |             |       |              |             |                |          |               |           |             |                 |      |                 |  |             |  |             |  |  |
| 溶解槽セル  | プルトニウム濃縮液受槽セル   |       |      |       |               |       |                 |       |                |          |                  |           |              |             |       |             |        |      |               |           |              |          |             |       |              |             |                |          |               |           |             |                 |      |                 |  |             |  |             |  |  |
| 中継槽セル  | プルトニウム濃縮液一時貯槽セル   |       |      |       |               |       |                 |       |                |          |                  |           |              |             |       |             |        |      |               |           |              |          |             |       |              |             |                |          |               |           |             |                 |      |                 |  |             |  |             |  |  |
| 清澄機セル  | プルトニウム濃縮液計量槽セル  |       |      |       |               |       |                 |       |                |          |                  |           |              |             |       |             |        |      |               |           |              |          |             |       |              |             |                |          |               |           |             |                 |      |                 |  |             |  |             |  |  |
| 計量・調整槽セル   | ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋  |       |      |       |               |       |                 |       |                |          |                  |           |              |             |       |             |        |      |               |           |              |          |             |       |              |             |                |          |               |           |             |                 |      |                 |  |             |  |             |  |  |
| 計量後中間貯槽セル  | 硝酸プルトニウム貯槽セル  |       |      |       |               |       |                 |       |                |          |                  |           |              |             |       |             |        |      |               |           |              |          |             |       |              |             |                |          |               |           |             |                 |      |                 |  |             |  |             |  |  |
| 放射性配管分岐第1セル  | 混合槽セル   |       |      |       |               |       |                 |       |                |          |                  |           |              |             |       |             |        |      |               |           |              |          |             |       |              |             |                |          |               |           |             |                 |      |                 |  |             |  |             |  |  |
| 放射性配管分岐第4セル  | 一時貯槽セル  |       |      |       |               |       |                 |       |                |          |                  |           |              |             |       |             |        |      |               |           |              |          |             |       |              |             |                |          |               |           |             |                 |      |                 |  |             |  |             |  |  |
| 分離建屋   | 高レベル廃液ガラス固化建屋   |       |      |       |               |       |                 |       |                |          |                  |           |              |             |       |             |        |      |               |           |              |          |             |       |              |             |                |          |               |           |             |                 |      |                 |  |             |  |             |  |  |
| 溶解液中間貯槽セル  | 高レベル濃縮廃液貯槽セル  |       |      |       |               |       |                 |       |                |          |                  |           |              |             |       |             |        |      |               |           |              |          |             |       |              |             |                |          |               |           |             |                 |      |                 |  |             |  |             |  |  |
| 溶解液供給槽セル   | 不溶解残渣廃液貯槽セル   |       |      |       |               |       |                 |       |                |          |                  |           |              |             |       |             |        |      |               |           |              |          |             |       |              |             |                |          |               |           |             |                 |      |                 |  |             |  |             |  |  |
| 抽出塔セル  | 高レベル廃液共用貯槽セル  |       |      |       |               |       |                 |       |                |          |                  |           |              |             |       |             |        |      |               |           |              |          |             |       |              |             |                |          |               |           |             |                 |      |                 |  |             |  |             |  |  |
| プルトニウム洗浄器セル  | 高レベル濃縮廃液一時貯槽セル  |       |      |       |               |       |                 |       |                |          |                  |           |              |             |       |             |        |      |               |           |              |          |             |       |              |             |                |          |               |           |             |                 |      |                 |  |             |  |             |  |  |
| 抽出廃液受槽セル   | 不溶解残渣廃液一時貯槽セル   |       |      |       |               |       |                 |       |                |          |                  |           |              |             |       |             |        |      |               |           |              |          |             |       |              |             |                |          |               |           |             |                 |      |                 |  |             |  |             |  |  |
| 抽出廃液供給槽セル  | 高レベル廃液混合槽セル   |       |      |       |               |       |                 |       |                |          |                  |           |              |             |       |             |        |      |               |           |              |          |             |       |              |             |                |          |               |           |             |                 |      |                 |  |             |  |             |  |  |
| 分離建屋一時貯留処理槽第1セル  | 固化セル  |       |      |       |               |       |                 |       |                |          |                  |           |              |             |       |             |        |      |               |           |              |          |             |       |              |             |                |          |               |           |             |                 |      |                 |  |             |  |             |  |  |
| 分離建屋一時貯留処理槽第2セル  |   |       |      |       |               |       |                 |       |                |          |                  |           |              |             |       |             |        |      |               |           |              |          |             |       |              |             |                |          |               |           |             |                 |      |                 |  |             |  |             |  |  |
| 放射性配管分岐第2セル  |   |       |      |       |               |       |                 |       |                |          |                  |           |              |             |       |             |        |      |               |           |              |          |             |       |              |             |                |          |               |           |             |                 |      |                 |  |             |  |             |  |  |
| 高レベル廃液供給槽セル  |   |       |      |       |               |       |                 |       |                |          |                  |           |              |             |       |             |        |      |               |           |              |          |             |       |              |             |                |          |               |           |             |                 |      |                 |  |             |  |             |  |  |

6-1-7-216



(つづき)

| 分 類   | 安全上重要な施設  |
|---|---|
| <p>⑮ その他上記各系統等の安全機能を維持するために必要な計測制御系統、冷却水系統等（つづき）</p> <p>PS及びMS/安全上重要な施設の安全機能確保のための支援機能</p> <p>PS/安全に係るプロセス量等の維持機能（火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能）</p> <p>又はMS/安全に係るプロセス量等の維持機能（熱的、化学的、核的制限値等の維持機能）</p> <p>PS及びMS/安全上重要な施設の安全機能確保のための支援機能</p> <p>PS/安全上必須なその他の機能（落下・転倒防止機能）</p> <p>MS/安全上重要な施設の安全機能確保のための支援機能</p> <p>MS/安全上重要な施設の安全機能確保のための支援機能</p> <p>MS/安全上重要な施設の安全機能確保のための支援機能</p> | <p>⑧ 計装用空気を供給する安全圧縮空気系から上記⑨、⑩及び⑮項記載の計装用空気を必要とする計測制御設備までの配管</p> <p>⑨ 上記⑮項①記載の計測制御設備に係る動作機器<br/>脱硝施設<br/>ウラン脱硝設備<br/>脱硝塔内部の温度低による硝酸ウラン濃縮液の供給停止回路に係る遮断弁</p> <p>⑩ 上記③、④及び⑥項記載の放射性物質の閉じ込め機能を支援する施設<br/>せん断処理・溶解廃ガス処理設備<br/>加熱器<br/>高レベル廃液ガラス固化廃ガス処理設備<br/>吸収塔の純水系<br/>廃ガス洗浄器、吸収塔及び凝縮器の冷水系<br/>分離建屋換気設備<br/>建屋給気閉止ダンパ<br/>精製建屋換気設備<br/>建屋給気閉止ダンパ<br/>高レベル廃液ガラス固化建屋換気設備<br/>セル内クーラ<br/>固化セル隔離ダンパ</p> <p>⑪ 高レベル廃液ガラス固化設備<br/>固化セル移送台車</p> <p>⑫ 竜巻防護対策設備<br/>使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔A 飛来物防護ネット<br/>再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔B 飛来物防護ネット<br/>第2非常用ディーゼル発電機用 安全冷却水系冷却塔A 飛来物防護ネット<br/>精製建屋の非常用所内電源系統設置室（A系）の飛来物防護板<br/>非常用電源建屋の非常用所内電源系統設置室（A系）の飛来物防護板<br/>主排気筒の排気筒モニタ設置室の飛来物防護板<br/>主排気筒に接続する屋外ダクトの飛来物防護板<br/>第1ガラス固化体貯蔵建屋の飛来物防護板<br/>使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔B 飛来物緩衝ネット<br/>第2非常用ディーゼル発電機用 安全冷却水系冷却塔B 飛来物緩衝ネット<br/>非常用電源建屋の第2非常用ディーゼル発電機（B系）設置室の飛来物緩衝ネット</p> <p>⑬ 溢水防護設備<br/>第9、14-1表に記載の緊急遮断弁及び堰並びに防水扉</p> <p>⑭ 上記⑬記載の緊急遮断弁に係る計測制御設備<br/>加速度大による緊急遮断弁作動回路</p> |

## 補足説明資料 3 - 3

火災・爆発により放射性物質の放出の可能性がある  
有機溶媒等の選定について

1. 「有機溶媒等」の評価対象の抽出

「有機溶媒等」の評価対象の選定は、以下の手順で実施した。

試薬として安全上重要な施設に供給している物質のうち、火災又は爆発により放射性物質の放出の可能性のあるものを抽出する。また、安全上重要な施設内で発生する副反応生成物のうち既知の可燃性、引火性または爆発性を有する物質を抽出する。

試薬として安全上重要な施設に供給している物質については、可燃性、引火性又は爆発性を有する物質として以下が挙げられる。

- リン酸トリブチル (TBP)
- ノルマルドデカン (n-ドデカン)
- 硝酸ヒドラジン
- 硝酸ヒドロキシルアミン (HAN)
- 水素

また、副反応生成物で既知の可燃性、引火性または爆発性を有する物質としては、以下のものが挙げられる。

- TBP等の錯体
- アジ化水素
- ジルカロイ粉末 (ジルコニウム粉末)

表1 再処理施設で火災又は爆発に進展する可能性のある物質

| 種別                              | 物質名               | 主な使用機器     |
|---------------------------------|-------------------|------------|
| 試薬として安全上重要な施設に供給している物質          | リン酸トリブチル (TBP)    | 抽出塔        |
|                                 | ノルマルドデカン (n-ドデカン) |            |
|                                 | 硝酸ヒドラジン           | プルトニウム分配塔等 |
|                                 | 硝酸ヒドロキシルアミン (HAN) | 逆抽出塔       |
|                                 | 水素                | 還元炉        |
| 副反応生成物で既知既知の可燃性、引火性または爆発性を有する物質 | TBP等の錯体           | プルトニウム濃縮缶等 |
|                                 | アジ化水素             | プルトニウム分配塔等 |
|                                 | ジルカロイ粉末           | せん断機       |

表1で挙げられた化学物質について、可燃性、爆発性で仕分けをすると、表2のように分けられる。

表2 可燃性物質と爆発性物質

| 可燃性物質    | 爆発性物質       |
|----------|-------------|
| ジルコニウム粉末 | 硝酸ヒドラジン     |
| n-ドデカン   | 硝酸ヒドロキシルアミン |
| TBP      | アジ化水素       |
| —        | TBP等の錯体     |
| —        | 水素          |

表1に記載した化学物質について、重大事故の対象物質を選定した。各化学物質に対する評価結果を表3に示す。また、除外した化学物質の内、火災又は爆発に至るおそれがないとしたものに関して、2.以降に一般的な化学的安定性や危険性について示す。

表3 重大事故の対象物質の選定

| 対象物質                  | 選定結果 | 理由   |
|-----------------------|------|--|
| ジルコニウム粉末              | 除外   | 火災に至るおそれがないため、事故の発生を防止するための機能を必要としない（事故に至る可能性がある機能喪失は無い）                     |
| n-ドデカン                | 選定   | 安全機能の喪失又はその組み合わせにより、引火点に到達し、火災の発生の可能性があるため                                   |
| TBP                   | 選定   | 安全機能の喪失又はその組み合わせにより、引火点に到達し、火災の発生の可能性があるため                                   |
| 硝酸ヒドrazin             | 除外   | 爆発に至るおそれがないため、事故の発生を防止するための機能を必要としない（事故に至る可能性がある機能喪失は無い）                     |
| 硝酸ヒドロキシルアミン           | 除外   | 爆発に至るおそれがないため、事故の発生を防止するための機能を必要としない（事故に至る可能性がある機能喪失は無い）                     |
| アジ化水素                 | 除外   | 爆発に至るおそれがないため、事故の発生を防止するための機能を必要としない（事故に至る可能性がある機能喪失は無い）                     |
| TBP等の錯体               | 選定   | 安全機能の喪失又はその組み合わせにより、TBP等の錯体が混入し、急激な分解反応の発生温度に到達し、TBP等の錯体の急激な分解反応の発生の可能性があるため |
| 水素（放射線分解により発生する水素を除く） | 選定   | 安全機能の喪失又はその組み合わせにより、水素が爆発に至り得る濃度で機器に供給され、爆発の発生の可能性があるため                      |

## 2. 硝酸ヒドロキシルアミンについて

### 2. 1 概要

硝酸ヒドロキシルアミン（以下、「HAN」という。）はヒドロキシルアミン塩類の1つで、多くの有機化学、無機化学反応において還元剤として一般的に用いられており、ロケットの推進剤としても研究されている。一方、急激な分解反応による爆発事故が何度も発生しており、取り扱いに注意を要する物質である。

### 2. 2 HAN の危険性

#### 2. 2. 1 基礎物性

HAN の安全データシート（SDS）では、HAN の物性は以下のとおり。

－分子式（分子量）： $\text{NH}_2\text{OH} \cdot \text{HNO}_3$ （96.04）

－CAS 番号：13465-08-2

－融点： $-6^\circ\text{C}$

－沸点： $100.2^\circ\text{C}$

－密度： $1.08\text{g}/\text{cm}^3$ （ $20^\circ\text{C}$ ）

また、危険性情報としては以下がある。

－重金属、酸化剤、アルカリ等との混合による急激な分解反応

－酸化性物質との接触により反応

－高濃度に濃縮すると爆発の危険性あり

#### 2. 2. 2 HAN の危険性

HAN の危険性についてはオークリッジ国立研究所及びアメリカのエネルギー省にて確認試験を実施しており、その結果以下の内容が報告されている<sup>1)</sup>。

▶ HAN 濃度が 2～3M 以下であれば、溶液は高圧力や爆発反応を引き起

こすエネルギーを持たない。

- ▶ HAN・硝酸溶液の貯蔵及び使用の際は、HAN に対する硝酸モル比が 2 以下で、61°Cを下回っていれば安全上問題はない。
- ▶ HAN 溶液中の鉄イオン濃度が上昇すると、自己触媒反応温度が低下する。3~3.7M HAN 及び 6.8~7.4M 硝酸を含む溶液に対して、自己触媒反応の温度は溶存鉄のない状態の約 74°Cから、溶存鉄が 913ppm の溶存鉄では 51°Cに、溶存鉄が 1874ppm の溶存鉄では 42°Cに低下する。

この報告では、HAN の不安定性指標 ((I) 値) について言及している。不安定性指標とは、硝酸濃度、HAN に対する硝酸のモル濃度比及び鉄濃度から計算される値であり、この値が大きくなるほど HAN が安定状態である温度が低下していく (図 1 参照)。つまり、「HAN 濃度」「硝酸濃度」「温度」「鉄濃度」が HAN の安定性を計る上で指標となる。

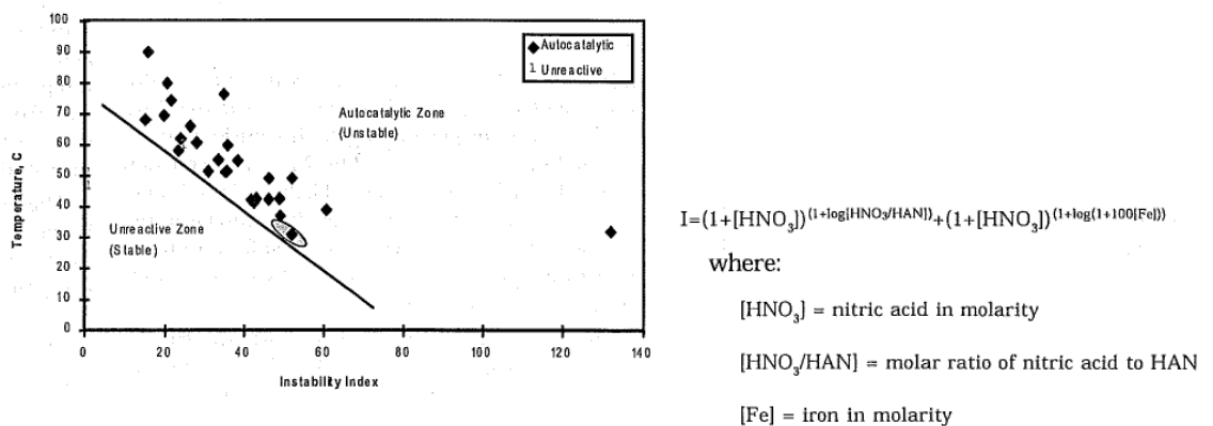


図 1 : HAN の不安定性指標<sup>1)</sup>

また、HAN の分解では亜硝酸が生成され、この亜硝酸が触媒となり、さらに分解反応が進む (自己触媒反応)。このため、HAN の使用環境における亜硝酸の存在も、HAN の安定性に影響を与える。

以上から、HAN が爆発反応のような急激な分解反応を起こすためには、以下のような条件が必要となる。

- HAN 濃度が 3M 以上であること
- HAN に対する硝酸モル比が 2 よりも大きいか又は溶液温度が 61℃以上
- 鉄が存在（例として数百 ppm）
- 亜硝酸が多量に存在

## 2. 3 再処理工場での HAN の使用目的及び使用環境

再処理工場での HAN は、プルトニウム精製設備の逆抽出塔で、4 価のプルトニウムを 3 価に還元し、有機相から水相へプルトニウムを逆抽出するための還元剤として使用している。逆抽出塔周りの系統概要を図 2 に示す。

HAN の使用環境において、HAN の安定性に影響を及ぼす「HAN 濃度」「硝酸濃度」「温度」「鉄濃度」「亜硝酸」は以下のようにになっている。



表 4 HAN の安定性に影響を及ぼす項目と使用環境

| 項目              | 使用環境  |
|-----------------|---|
| HAN 濃度          | 試薬として調達する HAN の濃度は 1.5M であり、このままの濃度でプロセスに供給している。逆抽出塔入口では、プルトニウム洗浄器から移送される水相（硝酸、硝酸ヒドラジン）と合流し、HAN の濃度は約 ■■■M となる。逆抽出塔内で HAN は消費され、逆抽出塔の水相出口での HAN 濃度は約 ■■■M となる。                    |
| 硝酸濃度            | 逆抽出塔へ供給される水相の硝酸濃度は約 0.3N。有機相に抽出されている硝酸の酸濃度は約 0.2N。逆抽出塔出口での水相の硝酸濃度は約 0.9N となる。   |
| 温度、硝酸/HAN モル濃度比 | 逆抽出塔では、逆抽出効率を高めるため、機器に供給する水相及び有機相の加熱を行っており、機器内は約 45℃になるよう制御されている。<br>硝酸/HAN のモル濃度比は、逆抽出塔水相入口で約 ■■■。出口では約 ■■ となるが、硝酸ヒドラジンが存在しているため急激な分解反応は発生せず、発生した場合でも HAN 濃度が低いため大きなエネルギーの発生はない。 |
| 鉄濃度             | プロセスに供給される鉄の主な発生源は使用済燃料であるが、前工程の分離施設で除去される。   |
| 亜硝酸濃度           | HAN には硝酸ヒドラジンが添加されている。また、プルトニウム洗浄器から逆抽出塔に移送される水相中にも硝酸ヒドラジンが含まれている。硝酸ヒドラジンは、亜硝酸を分解し、HAN の分解を抑制する。  |

■■■ については商業機密の観点から公開できません。

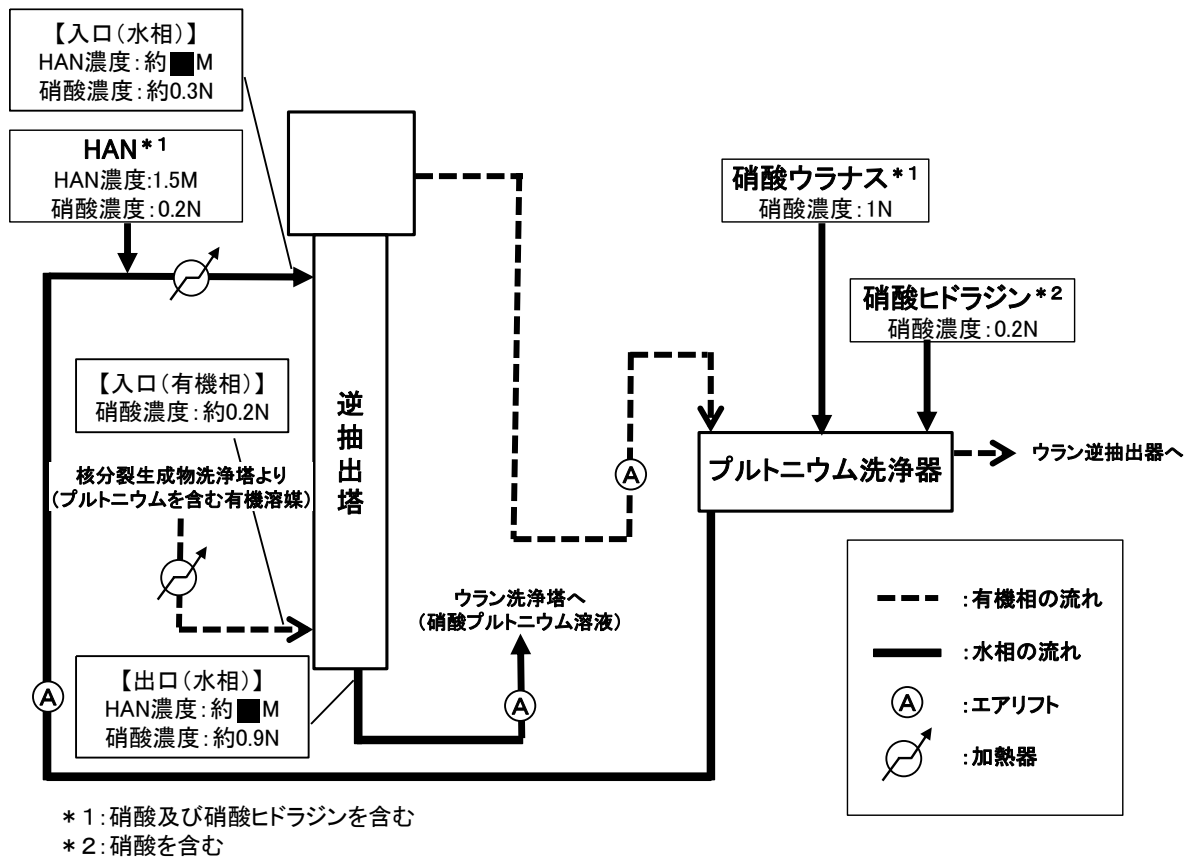


図 2 : 逆抽出塔周りの系統概要

## 2. 4 設計上定める条件より厳しい条件を設定した場合の評価

これらの使用環境について、より厳しい条件下を想定した場合に爆発的な反応を引き起こすことができるか検討する。

■については商業機密の観点から公開できません。

表5 設計上定める条件より厳しい条件下での HAN の安定性に影響を及ぼす

項目と使用環境

| 項目                         | 使用環境  |
|----------------------------|---|
| HAN 濃度                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ HAN は 1.5M の濃度で購入しており，購入時には濃度の確認を行っており，HAN を逆抽出塔に供給する経路上に蒸発濃縮する設備はなく，温水による加熱に異常が生じた場合においても，塔内の液を蒸発濃縮させるだけの加熱能力はないことから，HAN が 3M を超える濃度になるおそれはない。</li> <li>・ 蒸発濃縮する設備へ HAN を含む液を直接供給する経路はないため，HAN が蒸発濃縮されることはない。</li> <li>・ 未反応の HAN は ■■■M 程度の濃度であり，逆抽出塔の下流の第 2 酸化塔にて NOx ガスと反応させて分解するが，HAN 濃度が低いことから，分解による発熱やガスの発生は少ない。</li> <li>・ HAN 濃度以外の項目において爆発的な反応を引き起こす条件を満たした場合でも，HAN 濃度が低いことから，爆発的なエネルギーは有さない。</li> </ul> |
| 硝酸濃度                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 逆抽出塔に供給される試薬（硝酸ヒドラジン，硝酸ウラナス）は，調製時に分析によって濃度を確認している。逆抽出塔に供給される水相は，図-2 のとおりであり，それぞれの溶液は，予め貯槽にて調製されるか，購入時の性状のまま供給される。</li> <li>・ 逆抽出塔入口での水相の硝酸濃度は，上記の水相の供給流量の変動の影響を受ける。最も酸濃度の高い硝酸ウラナスが最大流量で供給され，その他の試薬が通常流量である場合を想定し，逆抽出塔入口における水相の硝酸濃度を評価すると約 0.4N となり，大きな変動とはならない。</li> </ul>   |
| 温度，<br>硝酸/HAN<br>モル濃度<br>比 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 逆抽出塔の温度制御に関する異常が生じた場合に，逆抽出塔内が 61℃ を超えるおそれがある。ただし，急激な分解反応が発生したとしても，HAN 濃度が低いことため高圧力や爆発反応を引き起こすことはない。</li> </ul>   |
| 鉄濃度                        | <p>溶解液中の鉄は分離建屋の分離・分配設備において除去されるため，精製建屋のプルトニウム精製設備に鉄が流入することはない。</p>  |
| 亜硝酸濃度                      | <p>HAN は硝酸ヒドラジンが添加された状態で購入しており，貯蔵及びプロセスへ供給する際には常に HAN と硝酸ヒドラジンが共存している。また，プルトニウム洗浄器から逆抽出塔に移送される水相は連続的に供給されており，硝酸ヒドラジンが含まれていることから，亜硝酸はヒドラジンによって分解する。</p>  |

■■■については商業機密の観点から公開できません。

表5より、設計上定める条件より厳しい条件を設定した場合であっても、HANの爆発的な反応は発生しない。

### 3. アジ化水素について

#### 3. 1 概要

分離施設の分配設備及び精製施設のプルトニウム精製設備では、3価のプルトニウムの酸化防止及びネプツニウムの還元、還元剤（硝酸ウラナス、硝酸ヒドロキシルアミン）の安定剤を目的として硝酸ヒドラジンを供給するが、その一部から亜硝酸との反応によりアジ化水素が生成される。

アジ化水素は有毒、揮発性があり爆発の可能性を有している。

硝酸ヒドラジンは東海再処理工場、フランスの先行プラント（ラ・アーク再処理工場）で使用されているが、今までにアジ化水素に関する問題は発生していない。

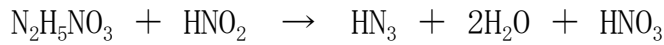
#### 3. 2 アジ化水素の危険性

##### 3. 2. 1 基礎物性等

アジ化水素の安全データシート（SDS）による基礎物性は以下のとおり。

- 分子式(分子量) :  $\text{HN}_3$  (43.03)
- CAS番号 : 7782-79-8
- 融点 :  $-80\text{ }^\circ\text{C}$
- 沸点 :  $35.7\text{ }^\circ\text{C}$
- 蒸気圧 : 484 mmHg
- 安定性 : 法規則に従った保管及び取扱においては安全と考えられる
- 危険有害反応可能性 : 激しく爆発

アジ化水素は、硝酸ヒドラジンと溶液中の亜硝酸との反応により生成する。この反応式は次のとおりである。



また、上記のアジ化水素は、亜硝酸との反応でさらに分解される。



### 3. 2. 2 アジ化水素の爆発条件

水溶液としての爆発限界濃度は 4.7M (17wt%) であるが<sup>2)</sup>、アジ化水素の蒸気圧データに基づくと、4.7M アジ化水素水溶液は 0.05M の希アジ化水素水溶液の蒸気の凝縮液に相当することから<sup>3)</sup>、アジ化水素蒸気のベンツ系での凝縮を考慮すると 0.05M が爆発限界となる。

一方、気相中のアジ化水素の爆発限界濃度は 2.5vol% である<sup>2)</sup>。アジ化水素の蒸気圧データから、気相中のアジ化水素濃度 2.5vol% と平衡になる水相中のアジ化水素濃度は 0.2M となるため<sup>2)</sup>、アジ化水素蒸気爆発に対する水溶液中のアジ化水素濃度の下限値は 0.2M となる。

アジ化水素の爆発条件をまとめると次表のとおり。

表 6 アジ化水素の爆発条件

| 項目               | 水溶液の爆発条件                  | 気相中の爆発条件         |
|------------------|---------------------------|------------------|
| 爆発限界濃度           | > 4.7M (17wt%)            | > 2.5vol%        |
| 対応する溶液における爆発限界濃度 | > 0.05M<br>(アジ化水素の凝縮液を考慮) | > 0.2M<br>(気液平衡) |

### 3. 3 再処理工場におけるアジ化水素

再処理工場においてアジ化水素の生成が想定される機器におけるアジ化水素濃度を評価した。結果を表 7 に示す。

表7 機器におけるアジ化水素濃度

| アジ化水素生成が想定される機器 |           | 機器内の初期硝酸ヒドラジン濃度 (M) | 水相中生成アジ化水素濃度 (M) |
|-----------------|-----------|---------------------|------------------|
| 分配設備            | プルトニウム分配塔 | ■                   | ■                |
|                 | プルトニウム洗浄器 |                     |                  |
| ウラン精製設備         | 抽出器       |                     |                  |
|                 | 核分裂生成物洗浄器 |                     |                  |
| プルトニウム精製設備      | 逆抽出塔      |                     |                  |
|                 | プルトニウム洗浄器 |                     |                  |

■については商業機密の観点から公開できません。

なお、水相中で生成するアジ化水素濃度の計算式は以下のとおりである。また、計算に使用したパラメータを表8に示す。

$$\text{プロセス中のアジ化水素濃度} = [\text{N}_2\text{H}_4] \times k \times \frac{\text{N}_2\text{H}_4\text{の分子量}}{\text{HN}_3\text{の分子量}} \times \frac{Q_a}{Q_a + Q_o \times D}$$

表8 アジ化水素濃度の計算に用いたパラメータ

| パラメータ  | 出典               |
|--|------------------|
| プロセス中の硝酸ヒドラジン濃度 ([N <sub>2</sub> H <sub>4</sub> ]) | 設計値又は設定値         |
| アジ化水素の生成率 (k) : 12%                                | 文献 <sup>2)</sup> |
| 水相の供給量 (Q a)                                       | 設計値又は設定値         |
| 有機相の供給量 (Q o)                                      | 設計値又は設定値         |
| アジ化水素の分配係数 (D) : 2                                 | 文献 <sup>4)</sup> |

例として、分配設備のプルトニウム分配塔の系統概要及びアジ化水素濃度を図3に示す。

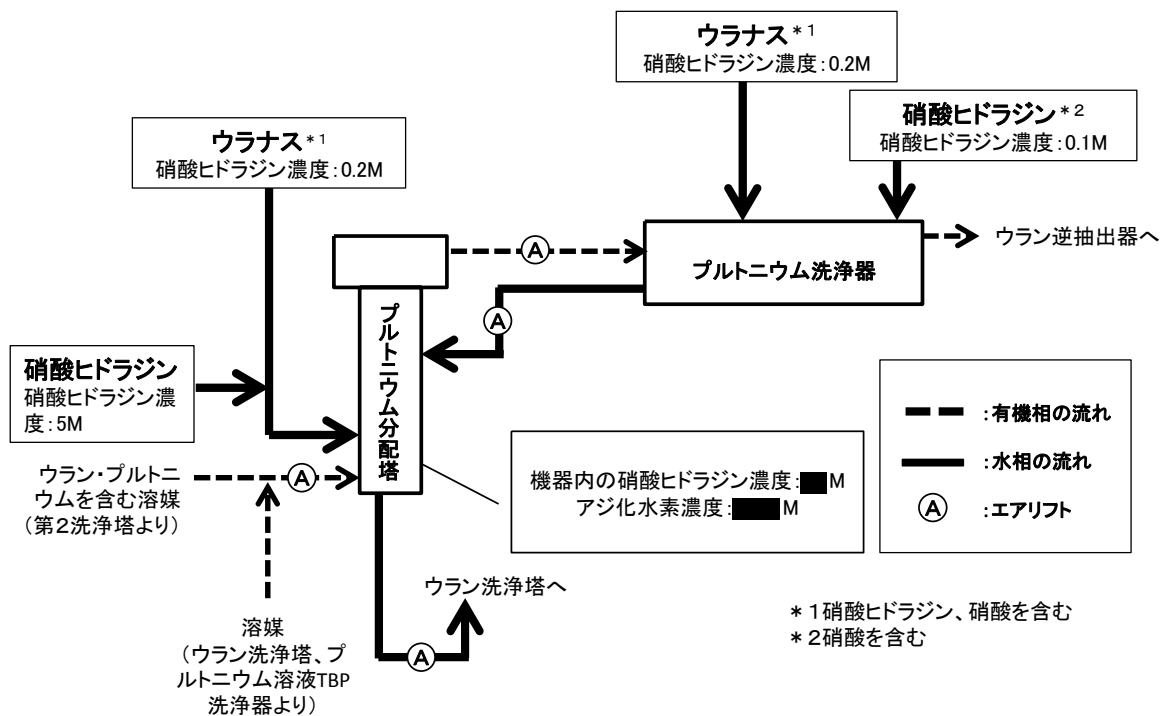


図 3：分配設備のプルトリウム分配塔の系統概要及びアジ化水素濃度

この結果から、各機器の水相中のアジ化水素濃度は、水溶液中の爆発濃度下限値 0.05M を十分下回っている。

### 3. 4 設計上定める条件より厳しい条件を設定した場合の評価

各機器におけるアジ化水素濃度は、3. 3 に記載した計算式から、機器内の硝酸ヒドラジン濃度、有機相の供給流量の変動の影響を受ける。

硝酸ヒドラジンは、購入時の濃度又は希釈して供給している。試薬調製時には分析によって濃度を確認している。また、有機相の供給流量は流量が制御されており、多少の変動はあっても 1 桁以上の下振れとはならない。なお、有機相の供給が停止した場合であっても、最も硝酸ヒドラジン濃度の高い分配設備のプルトリウム分配塔におけるアジ化水素発生量は約  $\blacksquare$  M であるため、爆発限界濃度 0.05M を下回る。

最も爆発限界に近いプルトニウム精製設備の逆抽出塔でも、爆発限界に対するアジ化水素濃度の評価結果に1桁程度の余裕がある。上記のとおり、硝酸ヒドラジンの濃度や有機相の供給流量に1桁以上の変動が生じることはなく、プロセス上、アジ化水素が濃縮される機構はない。このため、プロセス変動が生じた場合でもアジ化水素が爆発限界に達することはない※。

※ アジ化水素の濃度変動幅として、前項に記載の評価式から、分析結果については工程分析の精度を考慮して+10%、パラメータの変動として水相流量を+50%、有機相流量を-50%とした場合でも、生成するアジ化水素濃度は3~4倍程度の上昇であり、1桁以上の変動が生じることはない。(抽出プロセスに供給する有機相流量などは設定値-20%の警報を有していることに加え、再処理プロセスで設定している最小(3.2tU/d) /最大(4.8tU/d)処理量は、標準処理量(4.0tU/d)に対して±20%であることから、一定の処理量で運転している工程の中で、一部で±20%を超えるようなパラメータの変動は生じることは考えがたいが、ここでは±50%の変動と仮定した。)

また、アジ化水素が生成するためには、ヒドラジンと反応する同じモル数の亜硝酸が必要である。亜硝酸は、硝酸による3価のプルトニウム、又は硝酸ウラナスの酸化によって生成する。実際には、機器内に3価のプルトニウム及び硝酸ウラナスの酸化防止を目的に硝酸ヒドラジンが常時供給されており、亜硝酸はほとんど存在しないと考えられることから、機器内のヒドラジン濃度が増加した場合でも、アジ化水素の濃度が大きく増大することはないと考えられる。

仮に、表7で示した機器内の全ての3価のプルトニウム及びウラナスが酸化されるとして亜硝酸の濃度を保守的に算定すると、最大で約0.1M



程度となる。この場合の溶液中のアジ化水素は、生成率（約 12%）を考慮すると爆発限界濃度 0.05M を十分下回るため、爆発に至ることはない。

#### 4. 硝酸ヒドラジン

##### 4. 1 概要

再処理工場内で使用する硝酸ヒドラジンは還元剤又は HAN の安定剤として分離建屋の分配設備、精製建屋のウラン精製設備及びプルトニウム精製設備において使用されている。

##### 4. 2 硝酸ヒドラジンの危険性

###### 4. 2. 1 基礎物性等

硝酸ヒドラジンの安全データシート（SDS）による基礎物性は以下のとおり。

- 分子式(分子量) :  $\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{HNO}_3$  (95.07)
- CAS 番号 : 13464-97-6
- 融点 :  $-11\text{ }^\circ\text{C}$
- 沸点 :  $101.9\text{ }^\circ\text{C}$
- 蒸気圧 : 484 mmHg
- 安定性 : 正常な取り扱い、保管をしている場合には安定である。アルカリ、重金属イオンなどが混入すると分解の危険性がある。酸化性物質に触れると反応する危険性がある。高濃度に濃縮されると爆発の危険性がある。

#### 4. 2. 2 硝酸ヒドラジンの危険性

硝酸ヒドラジンの安全データシート（SDS）より、硝酸ヒドラジンの爆発や分解反応は、以下の条件で発生する。

- (1) 火気や高温体との接触
- (2) 重金属、アルカリ等との混合による急激な分解反応
- (3) 酸化性物質との接触
- (4) 高濃度に濃縮する

硝酸ヒドラジンと硝酸の混合液の危険性については（旧）日本原子力研究所で確認試験が行われ<sup>5)</sup>、以下の内容が報告されている。

- ▶ 濃硝酸（13.14M）と硝酸ヒドラジン（1M）の混合液を昇温させると、100℃～150℃付近で第1の発熱ピークが、180～220℃付近で第2の発熱ピークが表れ、第1ピークは硝酸ヒドラジンと硝酸との反応、第2ピークでは硝酸ヒドラジンの熱分解が発生したと推定される。
- ▶ 第1ピークに注目した硝酸ヒドラジンと硝酸の反応について
  - ・硝酸濃度が高いほど発熱開始温度が低下する。また、この反応は鉄イオンが含まれると発熱開始温度が低下する。
  - ・硝酸ヒドラジン濃度 0.3M、硝酸濃度 1.5～8.0M、鉄イオン濃度 0.5～5.0g/L で加熱したとき、発熱開始温度は硝酸濃度が上昇すると低下する。硝酸ヒドラジンの影響はない。
  - ・硝酸濃度 1.5～8.0M、硝酸ヒドラジン濃度 0.3～0.85M、鉄イオン濃度 0.5～5.0g/L で変化させたとき、鉄イオン濃度が上昇すると硝酸の発熱開始温度が低下する。硝酸濃度が上昇すると鉄イオン濃度の影響よりも支配的になる。

・温度 80℃および 90℃、硝酸濃度 3.0M、鉄イオン濃度 0.5g/L、硝酸ヒドラジン濃度 0.3M で温度 80℃または 90℃の発熱開始温度より低い温度で一定に保持したとき、80 時間保持したが温度および圧力の上昇はない。

(旧) 日本原子力研究所の確認試験結果、硝酸ヒドラジンと硝酸の混合液について再処理施設の運転パラメータを考慮すると、硝酸ヒドラジンの反応が生じる可能性はないとの結論であった。つまり、「高濃度硝酸下」で「鉄イオンを含み」、「硝酸ヒドラジン濃度が高く」、「100℃を超える温度」に至ると、急速な分解反応が発生する可能性がある。なお、これらの条件のいずれかではなく、それぞれが揃わなければ、急速な分解反応は発生しない。

#### 4. 3 再処理工場における硝酸ヒドラジン

分離建屋の分配設備では、プルトニウムの還元剤である硝酸ウラナスとともに供給されており、その目的はウラナス及びⅢ価のプルトニウムの酸化を防止するためである。

精製建屋のウラン精製設備では、微量に含まれる核分裂生成物（特にネプツニウム）を除去するために供給されている。また、還元剤として用いられる硝酸ウラナスを製造する際に、硝酸ウラナス溶液にも硝酸ヒドラジンは添加されている。

精製建屋のプルトニウム精製設備では、プルトニウムの還元剤である硝酸ウラナスや硝酸ヒドロキシルアミンとともに供給されており、その目的はⅢ価のプルトニウムの酸化を防止するための役割及び硝酸ヒドロキシルアミンの安定剤としての役割を担うためである。

再処理工場内で使用する硝酸ヒドラジンは、5M 硝酸ヒドラジンとして調達した後、直接又は希釈し、プロセスに供給される。硝酸ヒドラジンを供給している主な機器及び供給している硝酸ヒドラジンの濃度は下記のとおり。

- a. 分配設備のプルトニウム分配塔：5M
- b. 分配設備のプルトニウム洗浄器：0.1M
- c. ウラン精製設備の核分裂生成物洗浄器：1 M
- d. プルトニウム精製設備のプルトニウム洗浄器：0.1M

各機器内での硝酸ヒドラジン濃度は0.3M未満と低い。また、これらの機器では100℃まで加熱するような加熱源はないことから、物理的・化学的に爆発することはない。

## 5. ジルカロイ粉末

### 5. 1 概要

ジルカロイはジルコニウムの合金で、熱中性子の吸収反応断面積が非常に小さいことから、原子燃料の燃料被覆管材料として使用される。

### 5. 2 ジルカロイ粉末の危険性

ジルカロイ金属単体では燃えることはないが、一般的に金属は金属粉となって表面積が大きくなると、酸化熱が蓄積しやくすなり自然発火し易くなることが知られている。

なお、消防法では、アルカリ金属、アルカリ土類金属、鉄、マグネシウム、銅粉、ニッケル粉以外の金属の粉を、金属粉として第2類危険物に指定している（ただし、網目が150マイクロメートルの網ふるいを通過するものが50%未満のものは消防法上の金属粉からは除外される）。

### 5. 3 再処理工場のジルカロイ粉末

再処理工場のセル内においてジルカロイ粉末は、使用済燃料をせん断する際にせん断機内で発生する。せん断機内はジルカロイ粉末による火災が発生しないよう、窒素ガスを連続的に供給している。

ジルカロイ粉末の着火性については、先行研究により、次のことがわかっている。

- ▶ ジルカロイ粉末は、粒径が小さくなるにつれ発火温度が低くなる傾向がある。
- ▶ 空気中での  $18\mu\text{m}$  以下の粉塵状態の発火温度は  $350^{\circ}\text{C}$  であり、そのときの最小爆発濃度は  $45\text{mg/L}$  とされている<sup>6)</sup>。
- ▶ 使用済燃料のせん断時に被覆管であるジルカロイの粉末が発生するが、その粒子は、仏国の調査・研究によると、ほとんどが  $125\mu\text{m}$  以上であり、その粒径での発火温度は十分高いことが確認されている。さらに、多量の  $\text{UO}_2$  粉末と共存した場合、その希釈効果により爆発することはないことが確認されている。

以上から、再処理工場においてジルカロイ粉末の火災は発生しない。

なお、一部のジルカロイ粉末については粒径が  $125\mu\text{m}$  を下回ると考えられるが、全ジルカロイ量に対する発生割合は最大でも  $0.33\%$  とされており、この内で粒径が  $20\mu\text{m}$  以下の割合は  $16\%$  と報告されている<sup>7)</sup>。この値を踏まえ、 $18\mu\text{m}$  以下の細かい粉末のせん断機内での濃度を評価したところ、 $18\text{mg/L}$  となり、最小爆発濃度 ( $45\text{mg/L}$ ) を超えることはない。

参考文献：

- 1) Technical report on hydroxylamine nitrate, U.S. Department of energy, DOE/EH-0555, (1998)
- 2) C. S. Schlea et al. DP-808 “URANIUM(IV) NITRATE AS A REDUCING AGENT FOR PLUTONIUM(IV) IN THE PUREX PROCESS” . (1963)
- 3) E. E. Dukes; R. M. Wallnce. DP-728 “FORMATION OF HYDRAZOIC ACID FROM HYDRAZINE IN NITRIC ACID SOLUTIONS” . (1962)
- 4) D. Ertel; H. Schmieder; A. H. Stollenwerk. “THE BEHAVIOR OF HYDRAZOIC ACID IN PUREX PROCESS SOLUTIONS UNDER SAFETY ASPECTS” . SAFETY OF THE FUEL CYCLE” . (1988)
- 5) 日本原子力研究所, “硝酸溶液中硝酸ヒドラジンの安全性試験”, JAERI-Tech 2004-019, (2004)
- 6) B. J. Kullen et al. Management of Waste Cladding Hulls . anl-77-63
- 7) Wurtz, R., et al. “Pyrophoric Properties of zirconium particles from irradiated fuel element cladding” Safety of the Nuclear Fuel Cycle, VCH Publisher (1989)

## 補足説明資料 3 - 4

## 自然現象に対して実施する対処について

重大事故の起因となる機能喪失の要因となる可能性がある自然現象として選定した自然現象のうち、重大事故に至る前に対処が可能であるとして、重大事故の起因となる機能喪失の要因となる自然現象として選定しなかった自然現象に対して実施する対処を以下に示す。

### a. 森林火災及び草原火災

再処理施設敷地周辺及び敷地内の植生に関する定期的な現場確認を行うとともに、森林火災の火炎が防火帯内側に到達するおそれがある場合には、消火活動を行う。

### b. 干ばつ及び湖若しくは川の水位降下

給水処理設備の容量と使用量からすると、干ばつが直ちに重大事故の誘因になることはないが、必要に応じて外部からの輸送等による給水を行う。

### c. 火山の影響（降下火砕物による積載荷重）

火山の噴火により敷地への降灰が確認された場合には、火山灰の堆積状況を確認し、堆積厚さが55cmに至る前に安全冷却水系冷却塔上部や安全上重要な施設を内包する建屋屋上に堆積した火山灰の除去を行う。

### d. 積雪

敷地内の積雪深さが190cmを超えるおそれのある場合には、安全冷却水系冷却塔上部や安全上重要な施設を内包する建屋屋上の積雪が190cmに至る前に除雪を行う。

以 上



## 補足説明資料 3 - 5

## × 1 及び× 2 の考え方について

### 1. はじめに

重大事故の事象選定において、「× 1（設計基準の設備で事象の収束が可能な事象）」又は「× 2（安全機能の喪失により事象が進展するまでの間に喪失した安全機能の復旧が可能な事象）」として、重大事故の事象として選定せず、設計基準の事象として整理する事象について、考え方を示す。

### 2. × 1 の考え方について

× 1（設計基準の設備で事象の収束が可能な事象）については、設計基準の設備での対処として実施する内容を示す。

× 1 の事象とそれに対する設計基準の設備での対処は以下のとおり。

- ・ 液体放射性物質・固体放射性物質の機器外への漏えい

漏えいの停止及び漏えい液の回収

- ・ 気体放射性物質の漏えい：

工程停止

- ・ 有機溶媒火災（機器内）
- ・ プロセス水素による爆発（機器内）
- ・ TBP 等の錯体の急激な分解反応
- ・ 臨界事故（機器内）
- ・ 固体放射性物質の機器外への漏えい
- ・ 臨界事故（機器内）の継続
- ・ 固体放射性物質の機器外への漏えいの継続

- ・ 温度上昇による閉じ込め機能喪失  
非安重施設の計装による工程停止
- ・ 臨界事故（機器外）  
直接目視又は非安重施設の計装による工程停止
- ・ 温度上昇による閉じ込め機能喪失  
漏えい粉末の除染

## 2. 1 液体放射性物質・固体放射性物質の機器外への漏えい

漏えいが停止すれば、放射性物質の機器外への漏えいによる放射性物質の放出は停止し、事象が収束する。したがって、「×1」とし、重大事故の事象として選定せず、設計基準の事象として整理する。

事象進展はないことから、施設の状況を把握した上で、以下の方法により漏えいした放射性物質を回収する。

- ・ 回収系（安全蒸気ボイラ、一般蒸気ボイラ）の復旧による回収
- ・ セル内作業による回収（ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋等、被ばくの観点からセル内での作業が可能な場合）
- ・ セル開放による回収（セル内での作業はできないものの、閉止ブロック等を開放して作業が可能な場合）
- ・ ダクト開口部からの回収（被ばくの観点からセルを開放できない場合）

## 2. 2 気体放射性物質の漏えい

工程停止により放射性物質の気相への移行は減少し、放射性物質の放出が抑制されることから、事象が収束する。したがって、「×1」とし、重大事故の事象として選定せず、設計基準の事象として整理する。

### 2. 3 有機溶媒火災（機器内）

非安重施設の「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（逆抽出塔の加熱蒸気流量の制御）」が喪失している状態で、安重施設の「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（加熱停止回路）」が喪失した場合には、有機溶媒火災（機器内）に至る可能性がある。

ただし、非安重施設の計装により機器内温度の異常を検知し、加熱蒸気の供給を停止することによって、事故に至ることはなく事象が収束する。

### 2. 4 プロセス水素による爆発（機器内）

非安重施設の「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（還元炉に供給する還元ガスの水素濃度の制御）」が喪失している状態で、安重施設の「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（還元ガス供給停止回路）」が喪失した場合には、プロセス水素による爆発（機器内）に至る可能性がある。

ただし、非安重施設の計装により還元ガスの水素濃度の異常を検知し、還元ガスの供給を停止することによって、事故に至ることはなく事象が収束する。

### 2. 5 TBP 等の錯体の急激な分解反応

非安重施設の「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（蒸発缶等の加熱蒸気流量の制御）」が喪失している状態で、安重施設の「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（加熱停止回路）」が喪失した場合には、TBP 等の錯体の急激な分解反応に至る可能性がある。

ただし、非安重施設の計装により缶内圧力、缶内温度の異常を検知し、加

熱蒸気の供給を停止することによって、事故に至ることはなく事象が収束する。

## 2. 6 臨界事故（機器内）

非安重施設の「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（溶解槽等の温度等の制御）」が喪失している状態で、安重施設の「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（せん断停止回路）」が喪失した場合には、臨界事故（機器内）に至る可能性がある。

ただし、非安重施設の計装により溶解槽の溶解液密度の異常を検知し、中央制御室における運転員操作によりせん断を停止することによって、事故に至ることはなく事象が収束する。

## 2. 7 固体放射性物質の機器外への漏えい

非安重施設の「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（ガラス溶融炉とキャニスタの結合維持）」が喪失している状態で、安重施設の「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（結合装置圧力信号による流下ノズル加熱停止回路）」が喪失した場合には固体放射性物質の機器外への漏えいに至る可能性がある。

ただし、非安重施設のカメラによる目視により異常を検知し、溶融ガラスの流下を停止することによって、事故に至ることはなく事象が収束する。

## 2. 8 溶解槽における臨界事故（機器内）の継続

溶解槽で臨界事故（機器内）が発生している状態で、安重施設の「ソースターム制限機能（可溶性中性子吸収材緊急供給系）」が喪失した場合には、臨

界事故が継続し、設計基準事故の範疇を超えて重大事故に至る可能性がある。

ただし、臨界警報装置により臨界の発生を検知し、中央制御室における運転員操作によりせん断を停止し、可溶性中性子吸収材を供給することによって、重大事故に至ることはなく事象が収束する。

## 2. 9 固体放射性物質の機器外への漏えい（溶融ガラスの誤流下）の継続

ガラス溶融炉からの溶融ガラスの誤流下が発生している状態で、「ソースターム制限機能（ガラス溶融炉の流下停止系）」が喪失した場合には、溶融ガラスの誤流下が継続し、設計基準事故の範疇を超えて重大事故に至る可能性がある。

ただし、非安重施設のカメラによる目視により異常を検知し、溶融ガラスの流下を停止することによって、事故に至ることはなく事象が収束する。

## 2. 10 温度上昇による閉じ込め機能喪失（焙焼炉、還元炉）

非安重施設の「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（焙焼炉、還元炉のヒータ部の温度制御）」が喪失している状態で、安重施設の「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（焙焼炉、還元炉ヒータ部温度高による加熱停止回路）」が喪失した場合には、閉じ込め機能喪失に至る可能性がある。

ただし、非安重施設の計装により機器内温度の異常を検知し、運転員操作により加熱を停止することによって、事故に至ることはなく事象が収束する。

## 2. 11 臨界事故（機器外）

非安重施設の「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（容器

等への充てん位置制御)」が喪失している状態で、安重施設の「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能(粉末の充てん起動回路)」が喪失した場合には、臨界事故(機器外)に至る可能性がある。

ただし、直接目視又は非安重施設の計装(カメラ)により容器等の充てん位置を確認した後に充てんを開始することから、事故に至ることはなく事象が収束する。

## 2. 12 温度上昇による閉じ込め機能喪失 (CB)

混合酸化物貯蔵容器の崩壊熱を除去できなくなると、容器全体の温度上昇に伴い容器内の空気が膨張する。混合酸化物貯蔵容器の閉じ込め機能が喪失した段階で、それまでに膨張した空気分が容器外に放出されるが、その際にMOX粉末を随伴して容器外に漏えいする。

ただし、混合酸化物貯蔵容器内の空間容量分の空気が放出されることで事象が収束する。したがって、「×1」とし、重大事故の事象として選定せず、設計基準の事象として整理する。

事象進展はないことから、施設の状況を把握した上で、建屋内の除染を行う。

## 3. ×2の考え方について

×2(安全機能の喪失により事象が進展するまでの間に喪失した安全機能の復旧が可能な事象)については、復旧の例を示す。

×2の事象については以下のとおり。

蒸発乾固(機器内)

水素爆発(機器内)

### 3. 1 蒸発乾固（機器内）の復旧

前処理建屋の不溶解残渣回収槽、高レベル廃液ガラス固化建屋の不溶解残渣廃液貯槽及び不溶解残渣廃液一時貯槽は、安全機能の喪失により事象が進展し沸点に至るまでの時間余裕が1年を超える事象であり、その間に安全冷却水系系の復旧を期待できることから、「×2」として、重大事故の事象として選定せず、設計基準の事象として整理する。

安全冷却水系を構成する機器に関して、それぞれの機能復旧の手段を示す。

#### (1) ポンプ、冷却塔

ポンプ及び冷却塔に関しては、通常の保守作業により機能を復旧する。

#### (2) 中間熱交換器

熱交換器の損傷に対しては、硬化剤の塗布、プレートの交換を行う。硬化剤は一般汎用品であり、調達が可能である。また、プレートに関しては、加工が困難なものではないことから特注による調達が可能である。

#### (3) 配管

配管の損傷に対しては、硬化剤の塗布、巻き硬化剤の巻付け、配管の交換を行う。硬化剤は一般汎用品であり、調達が可能である。また、交換する配管に関しては、配管径によっては一般汎用品として調達できない場合もあるが、加工が困難なものではないことから特注による調達が可能である。

### 3. 2 水素爆発（機器内）の復旧

高レベル廃液ガラス固化建屋の不溶解残渣廃液一時貯槽は、安全機能の喪失により事象が進展し、水素濃度が未然防止濃度である8 vol%に到達するまでの時間余裕が1年を超える事象であり、その間に安全圧縮空気系の復旧を



期待できることから、「×2」として、重大事故の事象として選定せず、設計基準の事象として整理する。

安全圧縮空気系を構成する機器に関して、それぞれの機能復旧の手段を示す。

(1) 空気圧縮機

空気圧縮機に関しては、通常の保守作業により機能を復旧する。

(2) 安全冷却水系のポンプ、冷却塔

安全圧縮空気系の空気圧縮機は、安全冷却水系（外部ループ）にて冷却していることから、安全冷却水系の支援機能が必要である。

安全冷却水系のポンプ及び冷却塔に関しては、通常の保守作業により機能を復旧する。

(3) 配管

配管の損傷に対しては、硬化剤の塗布、巻き硬化剤の巻付け、配管の交換を行う。硬化剤は一般汎用品であり、調達が可能である。また、交換する配管に関しては、配管径によっては一般汎用品として調達できない場合もあるが、加工が困難なものではないことから特注による調達が可能である。

以 上

## 補足説明資料 3 - 6

### ×3の考え方について

重大事故の事象選定において、「×3（機能喪失時の公衆への影響が平常時と同程度の事象）」として、重大事故の事象として選定せず、設計基準の事象として整理する事象について、考え方を示す。

再処理工場の平常時の年間の被ばく線量は $22\mu\text{Sv}$ と評価されている。これに対して、本評価値を十分下回る値として $0.1\mu\text{Sv}$ を判断基準とする。

判断基準の妥当性を以下に示す。

- 平常時に周辺環境に放出する放射性物質に起因する公衆の線量について、「発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に関する指針」において線量目標値を年間 $50\mu\text{Sv}$ としているが、この値を十分下回ること
- 安全上重要な施設を選定する判断基準として、機能喪失時の敷地周辺の公衆の実効線量の評価値が発生事故当たり $5\text{mSv}$ を超えることとしているが、この値を十分下回ること
- ICRPの1990年勧告によれば、公衆の被ばくに対する年実効線量限度として、 $1\text{mSv}$ を勧告しているが、特殊な状況においては、5年間にわたる平均が年あたり $1\text{mSv}$ を超えなければ、単一年にこれよりも高い実効線量が許されることもあり得るとしていること
- $0.1\mu\text{Sv}$ をCs-137換算放出量(TBq)に換算すると、地上放散を前提とした場合で $10^{-6}\text{TBq}$ 程度、主排気筒放出の場合で $10^{-4}\text{TBq}$ 程度となり、重大事故の異常な水準の放出防止対策の判断基準である $100\text{TBq}$ と比較して極めて小さいこと

以 上

補 3-6-2

## 補足説明資料 3 - 7

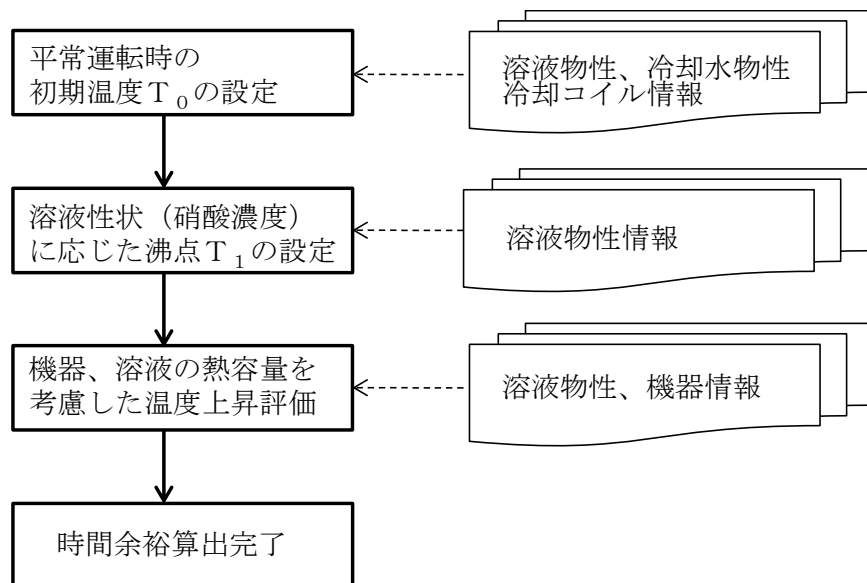
## 蒸発乾固に関する時間余裕評価

内包する液体放射性物質の崩壊熱を除去する目的に、安全冷却水系にて冷却を行っている機器について、安全機能の喪失により事象が進展し沸点に至るまでの時間余裕を評価する。

### 1. 時間余裕評価

#### 1.1 時間余裕の算出方法

冷却機能の喪失から溶液の沸騰開始までの時間余裕は、第1図のフローに基づいて算出する。時間余裕の算出を行う機器は、前処理建屋、分離建屋、精製建屋、ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋及び高レベル廃液ガラス固化建屋の蒸発乾固を想定する機器である。



第1図 溶液の沸騰開始までの時間余裕算出フロー

#### (1) 平常運転時の初期温度 $T_0$ の設定

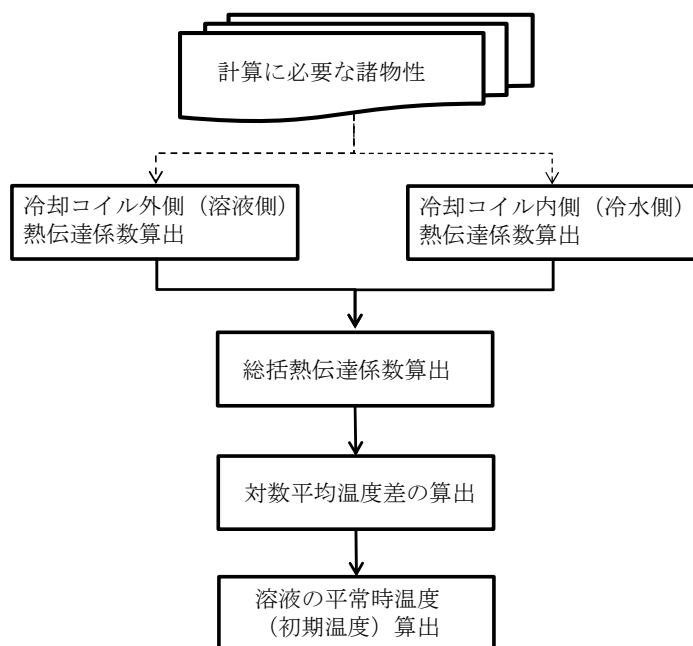
各溶液の平常運転時の初期温度  $T_0$  は、設計及び工事の方法の認可申請書の「崩壊熱除去に関する説明書」と同様の手法で評価する。

溶液の初期温度の算出に当たって、冷却コイル又は冷却ジャケットを2系統有する貯槽では、より厳しい結果を与えるように伝熱面積が小さい方の1系統のみで冷却する条件とする。

溶液の初期温度を算出するために用いる各種パラメータを第1表及び第2表に示す。

a. 冷却コイルの場合

冷却コイルを用いて冷却を行う前処理建屋、分離建屋、精製建屋及び高レベル廃液ガラス固化建屋の溶液の初期温度は以下のとおり算出する。溶液の初期温度の計算フローを第2図に示す。



第2図 冷却コイルの場合の溶液の初期温度の計算フロー

(a) 冷却コイルの熱伝達係数の算出方法

i. 冷却コイル外側（溶液側）の熱伝達係数

溶液の平常運転時の初期温度を算出するために必要な冷却コイル外側（溶液側）の熱伝達係数  $h_0$  は、以下の計算式を用いて算出する。

$$h_0 = N_0 \times \frac{\lambda_0}{d'}$$

$$N_0 = 0.53 \times (Gr_0 \times Pr_0)^{\frac{1}{4}}$$

$$Pr_0 = C_0 \times \frac{\mu_0}{\lambda_0}$$

$$Gr_0 = g \times d'^3 \times \rho_0^2 \times \beta \times \frac{(T_0 - T_w)}{\mu_0^2}$$

ii. 冷却コイル内側（冷水側）の熱伝達係数

溶液の平常運転時の初期温度を算出するために必要となる冷却コイル内側（冷水側）の熱伝達係数  $h_i$  は、以下の計算式を用いて算出する。

$$h_i = N_i \times \frac{\lambda_i}{d}$$

$$N_i = 0.023 \times Re_i^{0.8} \times Pr_i^{0.4}$$

$$Pr_i = C_i \times \frac{\mu_i}{\lambda_i}$$

$$Re_i = d \times u \times \frac{\rho_i}{\mu_i}$$

(b) 総括熱伝達係数、対数平均温度差及び平衡温度の算出

i. 総括熱伝達係数

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{h_0} + \frac{d'}{d \times h_i} + \frac{2 \times L \times d'}{\lambda \times (d \times d')} + \frac{1}{h_{so}} + \frac{d'}{(d \times h_{si})}$$

ii. 対数平均温度差



$$\Delta t_L = \frac{(T_0 - t_1) - (T_0 - t_2)}{\ln \frac{T_0 - t_1}{T_0 - t_2}}$$

### iii. 平衡温度

平衡状態では、(b) ii. の算出式が成り立っているため、下式に対数平均温度差  $\Delta t_L$  を代入し、溶液の平衡温度  $T_0$  を算出する。

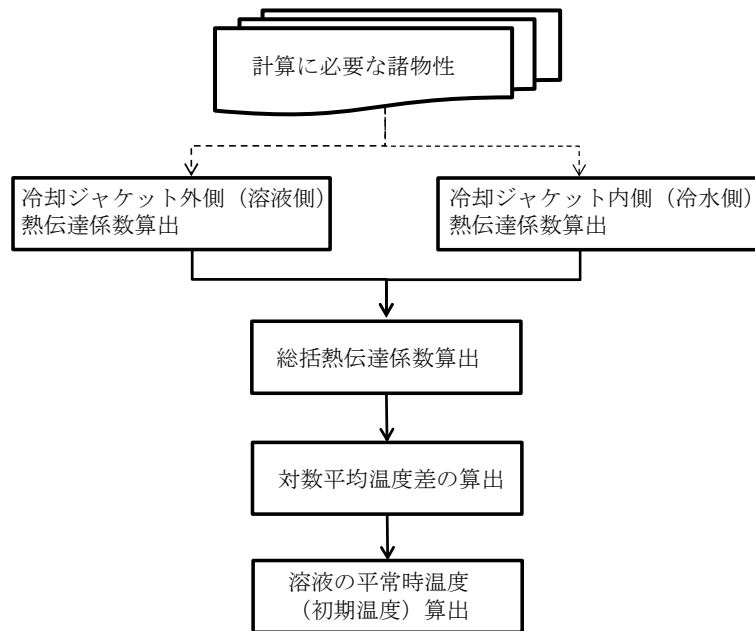
$$Q = U \times A \times \Delta t_L$$

|              |                  |           |               |
|--------------|------------------|-----------|---------------|
| $\lambda_o$  | 溶液の熱伝導率          | $N_o$     | 冷却コイル外面のヌセルト数 |
| $d'$         | 冷却コイル外径          | $Gr_o$    | 溶液のグラスホフ数     |
| $Pr_o$       | 溶液のプラントル数        | $C_o$     | 溶液の比熱         |
| $\mu_o$      | 溶液の粘度            | $g$       | 重力加速度         |
| $\rho_o$     | 溶液の密度            | $\beta$   | 溶液の体膨張係数      |
| $T_o$        | 溶液温度             | $T_w$     | 溶液の壁面温度       |
| $\lambda_i$  | 水の熱伝導率           | $N_i$     | 冷却コイル内面のヌセルト数 |
| $d$          | 冷却コイル内径          | $Re_i$    | 水のレイノルズ数      |
| $Pr_i$       | 水のプラントル数         | $w$       | 冷却水流量         |
| $\mu_i$      | 水の粘度 (平均温度における値) | $u$       | 水の流速          |
| $C_i$        | 水の比熱             | $U$       | 総括伝熱係数        |
| $\rho_i$     | 水の密度             | $h_i$     | 冷却水側の熱伝達率     |
| $h_o$        | 溶液側の熱伝達係数        | $\lambda$ | ステンレス鋼の熱伝導係数  |
| $L$          | 冷却コイル厚さ          | $h_{s_i}$ | 冷却コイル内面の汚れ係数  |
| $h_{s_o}$    | 冷却コイル外面の汚れ係数     | $t_2$     | 冷却水出口温度       |
| $t_1$        | 冷却水入口温度          | $Q$       | 崩壊熱量          |
| $\Delta t_L$ | 対数平均温度差          |           |               |
| $A$          | 伝熱面積             |           |               |

第 1 表 溶液の初期温度算出に用いる各種パラメータ

## b. 冷却ジャケットの場合

冷却ジャケットを用いて冷却を行う前処理建屋，分離建屋，ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋及び高レベル廃液ガラス固化建屋の溶液の初期温度は以下のとおり算出する。溶液の初期温度の計算フローを第3図に示す。



第3図 冷却ジャケットの場合の溶液の初期温度の計算フロー

### (a) 冷却ジャケットの熱伝達係数の算出方法

#### i. 冷却ジャケット外側（溶液側）の熱伝達係数

溶液の平常運転時の初期温度を算出するために必要な冷却ジャケット外側（溶液側）の熱伝達係数  $h_0$  は，以下の計算式を用いて算出する。

$$h_0 = N_0 \times \frac{\lambda_0}{L_0}$$

$$N_0 = 0.13 \times (Gr_0 \times Pr_0)^{\frac{1}{3}}$$

$$Pr_0 = C_0 \times \frac{\mu_0}{\lambda_0}$$

$$Gr_0 = g \times L_0^3 \times \rho_0^2 \times \beta \times \frac{(T_0 - T_w)}{\mu_0^2}$$

ii. 冷却ジャケット内側（冷水側）の熱伝達係数

溶液の平常運転時の初期温度を算出するために必要な冷却ジャケット内側（冷水側）の熱伝達係数  $h_i$  は、以下の計算式を用いて算出する。

$$h_i = N_i \times \frac{\lambda_i}{De}$$

$$N_i = 0.023 \times Re_i^{0.8} \times Pr_i^{0.4}$$

$$Pr_i = C_i \times \frac{\mu_i}{\lambda_i}$$

$$Re_i = De \times u \times \frac{\rho_i}{\mu_i}$$

(b) 総括熱伝達係数，対数平均温度差  $\Delta t_L$  及び平衡温度  $T_0$  の算出

i. 総括熱伝達係数

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{h_0} + \frac{1}{h_i} + \frac{L}{\lambda} + \frac{1}{h_{so}} + \frac{1}{h_{si}}$$

ii. 対数平均温度差

$$\Delta t_L = \frac{(T_0 - t_1) - (T_0 - t_2)}{\ln \frac{T_0 - t_1}{T_0 - t_2}}$$

### iii. 平衡温度

平衡状態では、(b) ii. の算出式が成り立っているため、下式に対数平均温度差  $\Delta t_L$  を代入し、溶液の平衡温度  $T_0$  を算出する。

$$Q = U \times A \times \Delta t_L$$

第2表 溶液の初期温度算出に用いる各種パラメータ

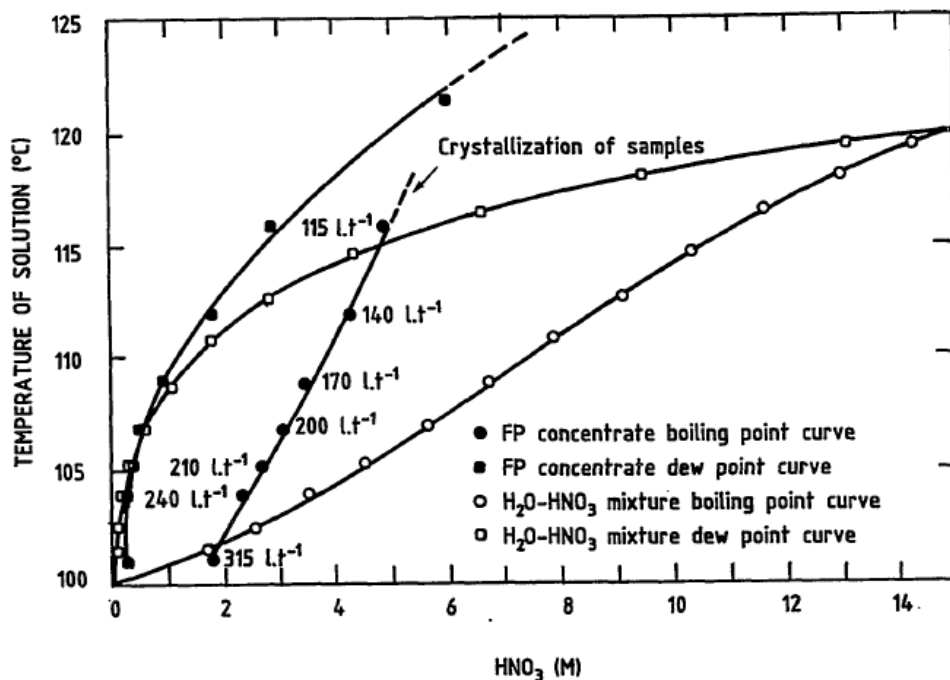
|              |                |           |                  |
|--------------|----------------|-----------|------------------|
| $\lambda_0$  | 溶液の熱伝導率        | $N_0$     | 冷却ジャケット外面のヌセルト数  |
| $Gr_0$       | 溶液のグラスホフ数      | $Pr_0$    | 溶液のプラントル数        |
| $De$         | 水力相当径          | $C_0$     | 溶液の比熱            |
| $\mu_0$      | 溶液の粘度          | $g$       | 重力加速度            |
| $\rho_0$     | 溶液の密度          | $\beta$   | 溶液の体膨張係数         |
| $T_0$        | 溶液温度           | $T_w$     | 溶液の壁面温度          |
| $\lambda_i$  | 水の熱伝導率         | $N_i$     | 冷却コイル内面のヌセルト数    |
| $Re_i$       | 水のレイノルズ数       | $Pr_i$    | 水のプラントル数         |
| $w$          | 冷却水流量          | $\mu_i$   | 水の粘度 (平均温度における値) |
| $u$          | 水の流速           | $C_i$     | 水の比熱             |
| $U$          | 総括伝熱係数         | $\rho_i$  | 水の密度             |
| $h_i$        | 冷却水側の熱伝達係数     | $h_0$     | 溶液側の熱伝達係数        |
| $\lambda$    | ステンレス鋼の熱伝導率    | $L$       | 銅板長さ             |
| $h_{s_i}$    | 冷却ジャケット内面の汚れ係数 | $h_{s_o}$ | 冷却ジャケット外面の汚れ係数   |
| $t_2$        | 冷却水出口温度        | $t_1$     | 冷却水入口温度          |
| $\Delta t_L$ | 対数平均温度差        | $L_0$     | 代表長さ             |
| $A$          | 伝熱面積           | $Q$       | 崩壊熱量             |

(2) 溶液性状(硝酸濃度)に応じた沸点 $T_1$ の設定

各溶液の沸点 $T_1$ は各溶液の硝酸濃度より第4 <sup>(1)</sup> 図の硝酸濃度と沸点の関係から算出する。実際の溶液は、硝酸以外の溶質も溶存しており第4図の水-硝酸の沸点より高くなるが、時間余裕の算出に用いる沸点は、より厳しい結果を与えるように第4図より求めた以下の近似式に各溶液の硝酸濃度を代入し算出したものを用いる。

$$T_1 = -0.005447 \times c^3 + 0.1177 \times c^2 + 0.7849 \times c + 99.90$$

c : 硝酸濃度 [M]



第4図 硝酸濃度と沸点の関係

(3) 機器及び溶液の熱容量を考慮した温度上昇評価

冷却機能の喪失から沸騰開始までの時間余裕 $\Delta t$ は、より厳しい結果を与えるように貯槽外面を断熱とし、溶液と貯槽の比熱を考慮して以下の計算式を用いて算出する。時間余裕を算出するために用いる各種パラメータを第3表に示す。

$$Q \times V \times \Delta t = \{ (M \times C) + (\rho \times V \times C') \} \times (T_1 - T_0)$$

$$\Delta t = \{ (M \times C) + (\rho \times V \times C') \} \times \frac{(T_1 - T_0)}{(Q \times V)}$$

第3表 温度上昇評価に用いる各種パラメータ

|                |      |                |        |
|----------------|------|----------------|--------|
| M              | 貯槽質量 | C'             | 溶液比熱   |
| C              | 貯槽比熱 | Q              | 崩壊熱密度  |
| T <sub>1</sub> | 溶液沸点 | T <sub>0</sub> | 溶液初期温度 |
| V              | 貯液量  | ρ              | 溶液密度   |

## 1.2 各機器及びセルの具体的な評価結果

各建屋の蒸発乾固を想定する機器の時間余裕及び算出に用いた評価条件を第4表から第8表に示す。

## 2. 評価結果

前処理建屋の不溶解残渣回収槽、高レベル廃液ガラス固化建屋の不溶解残渣廃液貯槽及び不溶解残渣廃液一時貯槽は、安全機能の喪失により事象が進展し沸点に至るまでの時間余裕が1年を超える事象であり、その間に安全冷却水系の復旧を期待できることから、「×2」として、重大事故の事象として選定せず、設計基準の事象として整理する。

以 上

第4表 前処理建屋の蒸発乾固を想定する機器の時間余裕及び算出に用いた評価条件

| 機器       | 貯槽材質   | 崩壊熱密度<br>Q<br>[W/m <sup>3</sup> ] | 貯液量<br>V<br>[m <sup>3</sup> ] | 貯槽質量<br>M<br>[k g] | 貯槽比熱<br>C<br>[J/k g/K] | 溶液密度<br>ρ<br>[k g/m <sup>3</sup> ] | 溶液比熱<br>C'<br>[k c a l/k g/K] | 溶液<br>硝酸濃度<br>[M] | 溶液<br>沸点<br>T <sub>1</sub> [°C] | 溶液<br>初期温度<br>T <sub>0</sub> [°C] | 時間余裕<br>ΔT[h]       |
|----------|--------|-----------------------------------|-------------------------------|--------------------|------------------------|------------------------------------|-------------------------------|-------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------|
| 中継槽      | ステンレス鋼 | 600                               | 7                             | 12100              | 499                    | 1410                               | 0.7                           | 3                 | 103                             | 34                                | 159                 |
| リサイクル槽   | ステンレス鋼 | 600                               | 2                             | 3750               | 499                    | 1410                               | 0.7                           | 3                 | 103                             | 33                                | 164                 |
| 不溶解残渣回収槽 | ステンレス鋼 | 3.3                               | 5                             | 9500               | 499                    | 976                                | 0.99                          | 0.2               | 100                             | 30                                | 2.9×10 <sup>4</sup> |
| 計量前中間貯槽  | ステンレス鋼 | 600                               | 25                            | 19100              | 499                    | 1410                               | 0.7                           | 3                 | 103                             | 32                                | 148                 |
| 計量後中間貯槽  | ステンレス鋼 | 460                               | 25                            | 19800              | 499                    | 1410                               | 0.7                           | 3                 | 103                             | 32                                | 194                 |
| 計量・調整槽   | ステンレス鋼 | 460                               | 25                            | 7950               | 499                    | 1410                               | 0.7                           | 3                 | 103                             | 32                                | 183                 |
| 計量補助槽    | ステンレス鋼 | 460                               | 7                             | 5100               | 499                    | 1410                               | 0.7                           | 3                 | 103                             | 32                                | 192                 |
| 中間ポット    | ジルコニウム | 600                               | ■                             | 385                | 288                    | 1400                               | 0.7                           | 3                 | 103                             | 30                                | 167                 |

■については商業機密の観点から公開できません。

第5表 分離建屋の蒸発乾固を想定する機器の時間余裕及び算出に用いた評価条件

| 機器          | 貯槽材質   | 崩壊熱密度<br>Q<br>[W/m <sup>3</sup> ] | 貯液量<br>V<br>[m <sup>3</sup> ] | 貯槽質量<br>M<br>[kg] | 貯槽比熱<br>C<br>[J/kg/K] | 溶液密度<br>ρ<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | 溶液比熱<br>C'<br>[kcal/kg/K] | 溶液<br>硝酸濃度<br>[M] | 溶液<br>沸点<br>T <sub>1</sub> [°C] | 溶液<br>初期温度<br>T <sub>0</sub> [°C] | 時間余裕<br>ΔT[h] |
|-------------|--------|-----------------------------------|-------------------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------------------|---------------------------|-------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---------------|
| 溶解液中間貯槽     | ステンレス鋼 | 460                               | 25                            | 10950             | 499                   | 1410                              | 0.7                       | 3                 | 103                             | 32                                | 186           |
| 溶解液供給槽      | ステンレス鋼 | 460                               | 6                             | 3360              | 499                   | 1410                              | 0.7                       | 3                 | 103                             | 32                                | 189           |
| 抽出廃液受槽      | ステンレス鋼 | 290                               | 15                            | 5040              | 499                   | 1073                              | 0.845                     | 2.8               | 103                             | 35                                | 258           |
| 抽出廃液中間貯槽    | ステンレス鋼 | 290                               | 20                            | 6140              | 499                   | 1073                              | 0.845                     | 3                 | 103                             | 35                                | 257           |
| 抽出廃液供給槽 A   | ステンレス鋼 | 290                               | 60                            | 20700             | 499                   | 1073                              | 0.845                     | 2.6               | 103                             | 35                                | 258           |
| 抽出廃液供給槽 B   | ステンレス鋼 | 290                               | 60                            | 21050             | 499                   | 1073                              | 0.845                     | 2.6               | 103                             | 35                                | 258           |
| 第1一時貯留処理槽   | ステンレス鋼 | 290                               | 3                             | 6200              | 499                   | 1073                              | 0.845                     | 2.8               | 103                             | 35                                | 314           |
| 第8一時貯留処理槽   | ステンレス鋼 | 290                               | ■                             | 7500              | 499                   | 1073                              | 0.845                     | 2.8               | 103                             | 35                                | 314           |
| 第7一時貯留処理槽   | ステンレス鋼 | 290                               | ■                             | 5800              | 499                   | 1073                              | 0.845                     | 2.8               | 103                             | 35                                | 314           |
| 第3一時貯留処理槽   | ステンレス鋼 | 290                               | 20                            | 7130              | 499                   | 1073                              | 0.845                     | 2.8               | 103                             | 35                                | 258           |
| 第4一時貯留処理槽   | ステンレス鋼 | 290                               | 20                            | 7430              | 499                   | 1073                              | 0.845                     | 2.8               | 103                             | 35                                | 259           |
| 第6一時貯留処理槽   | ステンレス鋼 | 290                               | ■                             | 2780              | 499                   | 1073                              | 0.845                     | 2.8               | 103                             | 32                                | 336           |
| 高レベル廃液供給槽 A | ステンレス鋼 | 120                               | 20                            | 18000             | 499                   | 1050                              | 0.87                      | 2.6               | 103                             | 30                                | 721           |
| 高レベル廃液濃縮缶 A | ステンレス鋼 | 5800                              | ■                             | 63400             | 499                   | 1460                              | 0.58                      | 4                 | 104                             | 50※                               | 15            |

※高レベル廃液濃縮缶が加熱運転している場合の温度

■については商業機密の観点から公開できません。



第6表 精製建屋の蒸発乾固を想定する機器の時間余裕及び算出に用いた評価条件

| 機器                | 貯槽材質   | 崩壊熱密度<br>Q<br>[W/m <sup>3</sup> ] | 貯液量<br>V<br>[m <sup>3</sup> ] | 貯槽質量<br>M<br>[k g] | 貯槽比熱<br>C<br>[J/k g/K] | 溶液密度<br>ρ<br>[k g/m <sup>3</sup> ] | 溶液比熱<br>C'<br>[k c a l/k g/K] | 溶液<br>硝酸濃度<br>[M] | 溶液<br>沸点<br>T <sub>1</sub> [°C] | 溶液<br>初期温度<br>T <sub>0</sub> [°C] | 時間余裕<br>ΔT[h] |
|-------------------|--------|-----------------------------------|-------------------------------|--------------------|------------------------|------------------------------------|-------------------------------|-------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---------------|
| プルトニウム溶液受槽        | ステンレス鋼 | 930                               | ■                             | 3400               | 499                    | 1080                               | 0.89                          | 1.58              | 101                             | 36                                | 114           |
| 油水分離槽             | ステンレス鋼 | 930                               | ■                             | 3500               | 499                    | 1080                               | 0.89                          | 1.58              | 101                             | 36                                | 115           |
| プルトニウム濃縮缶供給槽      | ステンレス鋼 | 930                               | 3                             | 8700               | 499                    | 1080                               | 0.89                          | 1.58              | 101                             | 42                                | 96            |
| プルトニウム溶液一時貯槽      | ステンレス鋼 | 930                               | 3                             | 9000               | 499                    | 1080                               | 0.89                          | 1.58              | 101                             | 41                                | 98            |
| プルトニウム濃縮液受槽       | ステンレス鋼 | 8600                              | 1                             | 4500               | 499                    | 1620                               | 0.59                          | 7                 | 109                             | 49                                | 12            |
| リサイクル槽            | ステンレス鋼 | 8600                              | 1                             | 4500               | 499                    | 1620                               | 0.59                          | 7                 | 109                             | 49                                | 12            |
| 希釈槽               | ステンレス鋼 | 8600                              | 2.5                           | 8300               | 499                    | 1620                               | 0.59                          | 7                 | 109                             | 45                                | 11            |
| プルトニウム濃縮液<br>一時貯槽 | ステンレス鋼 | 8600                              | 1.5                           | 5800               | 499                    | 1620                               | 0.59                          | 7                 | 109                             | 49                                | 11            |
| プルトニウム濃縮液計量槽      | ステンレス鋼 | 8600                              | 1                             | 4500               | 499                    | 1620                               | 0.59                          | 7                 | 109                             | 49                                | 12            |
| プルトニウム濃縮液<br>中間貯槽 | ステンレス鋼 | 8600                              | 1                             | 4500               | 499                    | 1620                               | 0.59                          | 7                 | 109                             | 49                                | 12            |
| 第1一時貯留処理槽         | ステンレス鋼 | 930                               | 1.5                           | 4600               | 499                    | 1080                               | 0.89                          | 1.58              | 101                             | 38                                | 104           |
| 第2一時貯留処理槽         | ステンレス鋼 | 930                               | 1.5                           | 4600               | 499                    | 1080                               | 0.89                          | 1.58              | 101                             | 38                                | 104           |
| 第3一時貯留処理槽         | ステンレス鋼 | 930                               | 3                             | 8700               | 499                    | 1080                               | 0.89                          | 1.58              | 101                             | 42                                | 96            |

■については商業機密の観点から公開できません。

第7表 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋の蒸発乾固を想定する機器の時間余裕及び算出に用いた評価条件

| 機器         | 貯槽材質   | 崩壊熱密度<br>Q<br>[W/m <sup>3</sup> ] | 貯液量<br>V<br>[m <sup>3</sup> ] | 貯槽質量<br>M<br>[kg] | 貯槽比熱<br>C<br>[J/kg/K] | 溶液密度<br>ρ<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | 溶液比熱<br>C'<br>[kcal/kg/K] | 溶液<br>硝酸濃度<br>[M] | 溶液<br>沸点<br>T <sub>1</sub> [°C] | 溶液<br>初期温度<br>T <sub>0</sub> [°C] | 時間余裕<br>ΔT[h] |
|------------|--------|-----------------------------------|-------------------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------------------|---------------------------|-------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---------------|
| 硝酸プルトニウム貯槽 | ステンレス鋼 | 8600                              | 1                             | 9600              | 499                   | 1580                              | 0.59                      | 7                 | 109                             | 41                                | 19            |
| 混合槽        | ステンレス鋼 | 5300                              | 1                             | 9600              | 499                   | 1570                              | 0.59                      | 4.38              | 105                             | 37                                | 30            |
| 一時貯槽       | ステンレス鋼 | 8600                              | 1                             | 9600              | 499                   | 1580                              | 0.59                      | 7                 | 109                             | 41                                | 19            |

第8表 高レベル廃液ガラス固化建屋の蒸発乾固を想定する機器の時間余裕及び算出に用いた評価条件

| 機器           | 貯槽材質   | 崩壊熱密度<br>Q<br>[W/m <sup>3</sup> ] | 貯液量<br>V<br>[m <sup>3</sup> ] | 貯槽質量<br>M<br>[kg] | 貯槽比熱<br>C<br>[J/kg/K] | 溶液密度<br>ρ<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | 溶液比熱<br>C'<br>[kcal/kg/K] | 溶液<br>硝酸濃度<br>[M] | 溶液<br>沸点<br>T <sub>1</sub> [°C] | 溶液<br>初期温度<br>T <sub>0</sub> [°C] | 時間余裕<br>ΔT[h]       |
|--------------|--------|-----------------------------------|-------------------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------------------|---------------------------|-------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------|
| 高レベル濃縮廃液貯槽   | ステンレス鋼 | 3200                              | 120                           | 70000             | 499                   | 1300                              | 0.8                       | 2                 | 102                             | 41                                | 24                  |
| 高レベル濃縮廃液一時貯槽 | ステンレス鋼 | 3600                              | 25                            | 20600             | 499                   | 1300                              | 0.8                       | 2                 | 102                             | 39                                | 23                  |
| 高レベル廃液混合槽    | ステンレス鋼 | 3600                              | 20                            | 22200             | 499                   | 1300                              | 0.8                       | 2                 | 102                             | 41                                | 23                  |
| 供給液槽         | ステンレス鋼 | 3600                              | 5                             | 8300              | 499                   | 1300                              | 0.8                       | 2                 | 102                             | 41                                | 24                  |
| 供給槽          | ステンレス鋼 | 3600                              | 2                             | 3300              | 499                   | 1300                              | 0.8                       | 2                 | 102                             | 41                                | 24                  |
| 不溶解残渣廃液一時貯槽  | ステンレス鋼 | 3.3                               | 5                             | 8150              | 499                   | 976                               | 0.99                      | 0.17              | 100                             | 30                                | 2.8×10 <sup>4</sup> |
| 不溶解残渣廃液貯槽    | ステンレス鋼 | 1.5                               | 70                            | 36100             | 499                   | 976                               | 0.99                      | 0.09              | 100                             | 30                                | 5.5×10 <sup>4</sup> |
| 高レベル廃液共用貯槽   | ステンレス鋼 | 3200                              | 120                           | 70000             | 499                   | 1300                              | 0.8                       | 2                 | 102                             | 41                                | 24                  |

## 2. 参考文献

- (1) M. Philippe, J. P. Mercier, and J. P Gue, “Behavior of Ruthenium in the case of Shutdown of the cooling system of HLLW storage tanks”, 21st DOE/NRC Nuclear Air Cleaning Conference, San Diego, USA (1990)

## 補足説明資料 3 - 8

## 水素爆発（機器内）に関する時間余裕評価

安全圧縮空気系により放射線分解により発生する水素を掃気している機器について、安全機能の喪失により事象が進展し、水素濃度が8 vol%（以下、「未然防止濃度」という。）に到達するまでの時間余裕を評価する。

### 1. 評価内容

#### (1) 圧縮空気貯槽又は圧縮空気ユニットを用いない場合の時間余裕

##### a. 評価の方法

機器内の水素濃度が未然防止濃度に到達する時間を以下の通り評価する。

水素発生速度を下式より求める。

水相のみの場合、

$$F_{H_2} = 8.36 \times 10^{-6} \times V_{aq} \times (Q_{\alpha, aq} \times G_{\alpha, aq} + Q_{\beta\gamma, aq} \times G_{\beta\gamma, aq})$$

ここで、

$F_{H_2}$  : 水素発生速度 ( $m^3/h$  [normal])

$V_{aq}$  : 水相の液量 ( $m^3$ )

$Q_{\alpha, aq}$  : 機器内の水相の単位液量あたりの $\alpha$ 崩壊熱量 ( $W/m^3$ )

$Q_{\beta\gamma, aq}$  : 機器内の水相の単位液量あたりの $\beta\gamma$ 崩壊熱量

( $W/m^3$ )

$G_{\alpha, aq}$  : 水相での $\alpha$ 線のG値 (Molecules/100eV)

$G_{\beta\gamma, aq}$  : 水相での $\beta\gamma$ 線のG値 (Molecules/100eV)

有機相のみの場合、

$$F_{H_2} = 8.36 \times 10^{-6} \times V_{org} \times \left( Q_{\alpha, org} \times G_{\alpha, org} + Q_{\beta\gamma, org} \times G_{\beta\gamma, org} \right)$$

ここで,

$V_{org}$  : 有機相の液量 ( $m^3$ )

$Q_{\alpha, org}$  : 機器内の有機相の単位液量あたりの  $\alpha$  崩壊熱量  
( $W/m^3$ )

$Q_{\beta\gamma, org}$  : 機器内の有機相の単位液量あたりの  $\beta\gamma$  崩壊熱量  
( $W/m^3$ )

$G_{\alpha, org}$  : 有機相での  $\alpha$  線のG値 (Molecules/100eV)

$G_{\beta\gamma, org}$  : 有機相での  $\beta\gamma$  線のG値  
(Molecules/100eV)

水相及び有機相が混在する場合,

$$F_{H_2} = 8.36 \times 10^{-6} \times \left\{ V_{aq} \times \left( Q_{\alpha, aq} \times G_{\alpha, aq} + \frac{V_{aq} \times Q_{\beta\gamma, aq} + V_{org} \times Q_{\beta\gamma, org}}{V_{aq} + V_{org}} \times G_{\beta\gamma, aq} \right) + V_{org} \times \left( Q_{\alpha, org} \times G_{\alpha, org} + \frac{V_{aq} \times Q_{\beta\gamma, aq} + V_{org} \times Q_{\beta\gamma, org}}{V_{aq} + V_{org}} \times G_{\beta\gamma, org} \right) \right\}$$

次に、水素発生速度を用いて、気相部の初期水素濃度を下式より求める。

$$C_0 = \frac{F_{H_2}}{F_{H_2} + f_{air}} \times 100$$

ここで、

$C_0$  : 初期水素濃度 (vol%)

$f_{air}$  : 水素掃気用安全圧縮空気流量 ( $m^3/h$  [normal])

さらに、水素発生速度及び気相部の初期水素濃度を用いて、未然防止濃度到達までの時間を下式より求める。

$$t_{mar} = \frac{8 - C_0}{100} \times \frac{V_{gas}}{F_{H_2}}$$

ここで、

$t_{mar}$  : 未然防止濃度到達までの時間 (h)

$V_{gas}$  : 機器の空間容量 ( $m^3$ )

#### b. 未然防止濃度到達までの時間の評価条件

評価条件を第1表に示す。

### (2) 圧縮空気貯槽又は圧縮空気ユニットを用いた場合の時間余裕

#### a. 評価の方法

水素掃気機能が喪失した場合に、重大事故等対処施設の放射線分解により発生する水素による爆発に対処するための設備の分離建屋の水素爆発に対処するための設備の常設重大事故等対処設備の圧縮空気貯槽及び重大事故等対処施設の放射線分解により発生する水素による爆発に対処するための設備の精製建屋の水素爆発に対処するための設備の常設重大事故等対処設備の圧縮空気貯槽（以下1.では「圧縮空気貯槽」という。）並びに重大事故等対処施設の放射線分解により発生する水素による爆発に対処するための設備のウラン・プルトニウム混合脱硝建屋の水素爆発に対処するための設備の常設重大事故等対処設備の圧縮空気ユニット（以下1.では「圧縮空気ユニット」という。）から水素爆発を想定する機器に圧縮空気の供給が継続される時間を以下の



とおりに評価する。

水素爆発を想定する機器内の水素濃度を 8 v o 1 % 以下に維持するために必要な圧縮空気流量及び平常運転時の水素掃気用安全圧縮空気系からの圧縮空気流量の比率を下式により求める。

$$F_{\text{ratio}} = \frac{F_{8\text{v}o1\%}}{F_{\text{design}}}$$

ここで、

$F_{\text{ratio}}$  : 水素爆発を想定する機器内の水素濃度を 8 v o 1 % 以下に維持するために必要な圧縮空気流量及び平常運転時の水素掃気用安全圧縮空気系からの圧縮空気流量の比率 (—)

$F_{8\text{v}o1\%}$  : 水素爆発を想定する機器内の水素濃度を 8 v o 1 % 以下に維持するために必要な圧縮空気流量 (m<sup>3</sup>/h [n o r m a l])

$F_{\text{design}}$  : 平常運転時の水素掃気用安全圧縮空気系からの圧縮空気流量 (m<sup>3</sup>/h [n o r m a l])

得られた比率に、平常運転時において水素爆発を想定する機器にそれぞれ供給されている圧縮空気の流量の建屋毎の和をかけることで、水素爆発を想定する機器内の水素濃度を 8 v o 1 % 以下に維持できる圧縮空気を供給するために必要な建屋入口での圧縮空気流量を求めることができる。

水素掃気機能が喪失した直後に、圧縮空気貯槽又は圧縮空気ユニットから供給される圧縮空気流量を初期圧縮空気流量とする。圧縮空気の供給に伴い圧縮空気貯槽又は圧縮空気ユニットの圧縮空気ポンベの圧力が減少し、供給される空気流量も減少する。圧縮空気貯槽又は圧

縮空気ユニットからの供給開始後 1 分毎の圧縮空気貯槽又は圧縮空気ユニットの圧縮空気ポンベの圧力の減少は下式により求める。

$$\Delta P = 0.1013 \times \frac{F_{serve}}{60} \times \frac{1}{V} \times \frac{T + 273.15}{273.15}$$

ここで、

$\Delta P$  : 同一の空気流量で圧縮空気を 1 分間供給したときの圧力の減少量 (MPa)

$F_{serve}$  : 圧縮空気貯槽又は圧縮空気ユニットから供給される各建屋入口での圧縮空気流量 ( $m^3/h$ )

$V$  : 圧縮空気貯槽又は圧縮空気ユニットの圧縮空気ポンベの体積 ( $m^3$ )

$T$  : 空気温度 ( $^{\circ}C$ )

圧力減少に伴う空気供給流量の減少は下式により求める。

$$F'_{serve} = F_{serve} \times \left( \frac{P_{header} - \Delta P}{P_{header}} \right)^2$$

ここで、

$F'_{serve}$  : 圧縮空気貯槽又は圧縮空気ユニットから供給される減圧後の各建屋入口での圧縮空気流量 ( $m^3/h$ )

$P_{header}$  : 圧縮空気貯槽又は圧縮空気ユニットの圧縮空気ポンベの圧力 (MPa)

圧縮空気貯槽又は圧縮空気ユニットから供給される減圧後の各建屋入口での圧縮空気流量が水素爆発を想定する機器内の水素濃度を 8 v o 1 % 以下に維持できる圧縮空気を供給するために必要な建屋入口での圧縮空気流量を下回るまで圧力減少及び供給流量減少の評価を繰り返し、圧縮空気貯槽又は圧縮空気ユニットから水素爆発を想定する

機器に圧縮空気の供給が継続される時間を求める。

圧縮空気貯槽又は圧縮空気ユニットは、各建屋の水素掃気用安全圧縮空気系に設置するため、水素掃気機能が喪失した場合に、各建屋に設置されている全ての水素爆発を想定する機器に圧縮空気を自動で供給する。一方で、分離建屋、精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋に設置されている水素爆発を想定する機器の時間余裕は最短で 0.20 時間、最長で 7800 時間であり、全ての機器に圧縮空気貯槽又は圧縮空気ユニットからの圧縮空気の供給がなされ、時間余裕の延長が期待される。上記の計算により得られた圧縮空気貯槽又は圧縮空気ユニットから水素爆発を想定する機器に圧縮空気の供給が継続される時間及び圧縮空気貯槽又は圧縮空気ユニットからの圧縮空気の供給を期待しない場合の未然防止濃度到達までの時間を比較し、大きい方を時間余裕として採用する。

b. 圧縮空気の供給が継続される時間の評価条件

圧縮空気貯槽又は圧縮空気ユニットから水素爆発を想定する機器に圧縮空気の供給が継続される時間を求めるために用いる主要な評価条件を第 2 表に示す。

(3) 評価の結果

圧縮空気貯槽又は圧縮空気ユニットから水素爆発を想定する機器に圧縮空気の供給が継続されない場合とされる場合の未然防止濃度到達までの時間を第 3 表に示す。

2. 評価結果

高レベル廃液ガラス固化建屋の不溶解残渣廃液一時貯槽は、安全機能の喪失により事象が進展し、水素濃度が未然防止濃度である 8 vol% に到

達するまでの時間余裕が1年を超える事象であり、その間に安全圧縮空気系の復旧を期待できることから、「×2」として、重大事故の事象として選定せず、設計基準の事象として整理する。

以 上

第1表 放射線分解により発生する水素による爆発の未然防止濃度到達時間の評価条件

| 建屋            | 機器名      | 水相                      |   |                          |                           |                       |       | 有機相                     |                          |                           |                       |    |      | 水素掃気用安全<br>圧縮空気流量<br>(m <sup>3</sup> /h<br>[normal]) | 評価用<br>空間<br>容量<br>(m <sup>3</sup> ) |
|---------------|----------|-------------------------|---|--------------------------|---------------------------|-----------------------|-------|-------------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------|----|------|--|--------------------------------------|
|               |          | 液量<br>(m <sup>3</sup> ) | NO <sub>3</sub> <sup>-</sup><br>濃度<br>(mol<br>/L) | 崩壊熱密度                    |                           | G値                    |       | 液量<br>(m <sup>3</sup> ) | 崩壊熱密度                    |                           | G値                    |    |      |  |                                      |
|               |          |                         |   | α<br>(W/m <sup>3</sup> ) | βγ<br>(W/m <sup>3</sup> ) | α                     | βγ    |                         | α<br>(W/m <sup>3</sup> ) | βγ<br>(W/m <sup>3</sup> ) | α                     | βγ |      |  |                                      |
|               |          |                         |   |                          |                           | (Molecules<br>/100eV) |       |                         |                          |                           | (Molecules<br>/100eV) |    |      |  |                                      |
| 前処<br>理建<br>屋 | ハル洗浄槽    | 0.020                   | 0.0   | 1.2×10 <sup>1</sup>      | 1.1×10 <sup>2</sup>       | 1.4                   | 0.45  | —                       | —                        | —                         | —                     | —  | 0.12 | 0.038  |                                      |
|               | 水バッファ槽   | ■                       | 0.0   | 6.2                      | 1.4×10 <sup>1</sup>       | 1.4                   | 0.45  | —                       | —                        | —                         | —                     | —  | 0.36 | 0.69   |                                      |
|               | 中間ポット    | ■                       | 3.0   | 1.7×10 <sup>2</sup>      | 4.4×10 <sup>2</sup>       | 0.11                  | 0.042 | —                       | —                        | —                         | —                     | —  | 0.37 | 0.060  |                                      |
|               | 中継槽      | 7.0                     | 3.0   | 1.7×10 <sup>2</sup>      | 4.4×10 <sup>2</sup>       | 0.11                  | 0.042 | —                       | —                        | —                         | —                     | —  | 0.36 | 2.7  |                                      |
|               | リサイクル槽   | 2.0                     | 3.0   | 1.7×10 <sup>2</sup>      | 4.4×10 <sup>2</sup>       | 0.11                  | 0.042 | —                       | —                        | —                         | —                     | —  | 0.36 | 0.47   |                                      |
|               | 不溶解残渣回収槽 | 5.0                     | 0.17  | 1.7×10 <sup>-2</sup>     | 3.3                       | 0.86                  | 0.24  | —                       | —                        | —                         | —                     | —  | 3.6  | 2.4  |                                      |
|               | 計量前中間貯槽  | 25                      | 3.0   | 1.7×10 <sup>2</sup>      | 4.4×10 <sup>2</sup>       | 0.11                  | 0.042 | —                       | —                        | —                         | —                     | —  | 0.83 | 7.8  |                                      |
|               | 計量・調整槽   | 25                      | 3.0   | 1.2×10 <sup>2</sup>      | 3.5×10 <sup>2</sup>       | 0.11                  | 0.042 | —                       | —                        | —                         | —                     | —  | 0.63 | 7.8  |                                      |
|               | 計量後中間貯槽  | 25                      | 3.0   | 1.2×10 <sup>2</sup>      | 3.5×10 <sup>2</sup>       | 0.11                  | 0.042 | —                       | —                        | —                         | —                     | —  | 0.63 | 7.8  |                                      |
|               | 計量補助槽    | 7.0                     | 3.0   | 1.2×10 <sup>2</sup>      | 3.5×10 <sup>2</sup>       | 0.11                  | 0.042 | —                       | —                        | —                         | —                     | —  | 0.36 | 1.6  |                                      |

■については商業機密の観点から公開できません。

(つづき)

| 建屋       | 機器名          | 水相                      |   |                          |                           |                            |                             | 有機相                     |                          |                           |                            |                             |      | 水素掃気用安全<br>圧縮空気流量<br>(m <sup>3</sup> /h<br>[normal]) | 評価用<br>空間容<br>容量<br>(m <sup>3</sup> ) |
|----------|--------------|-------------------------|---|--------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|------|--|---------------------------------------|
|          |              | 液量<br>(m <sup>3</sup> ) | NO <sub>3</sub> <sup>-</sup><br>濃度<br>(mol/L) | 崩壊熱密度                    |                           | G 値                        |                             | 液量<br>(m <sup>3</sup> ) | 崩壊熱密度                    |                           | G 値                        |                             |      |  |                                       |
|          |              |                         |   | α<br>(W/m <sup>3</sup> ) | βγ<br>(W/m <sup>3</sup> ) | α<br>(Molecules<br>/100eV) | βγ<br>(Molecules<br>/100eV) |                         | α<br>(W/m <sup>3</sup> ) | βγ<br>(W/m <sup>3</sup> ) | α<br>(Molecules<br>/100eV) | βγ<br>(Molecules<br>/100eV) |      |  |                                       |
|          |              |                         |   |                          |                           |                            |                             |                         |                          |                           |                            |                             |      |  |                                       |
| 分離<br>建屋 | 抽出塔          | ■                       | 3.0   | 7.9×10 <sup>1</sup>      | 3.2×10 <sup>2</sup>       | 0.11                       | 0.042                       | ■                       | 3.8×10 <sup>1</sup>      | 1.8×10 <sup>1</sup>       | 3.0                        | 3.0                         | 0.50 | 0.22   |                                       |
|          | 第1洗浄塔        | ■                       | 3.0   | 2.9×10 <sup>1</sup>      | 8.6×10 <sup>1</sup>       | 0.11                       | 0.042                       | ■                       | 3.8×10 <sup>1</sup>      | 1.8×10 <sup>1</sup>       | 3.0                        | 3.0                         | 0.36 | 0.22   |                                       |
|          | 第2洗浄塔        | ■                       | 4.2   | 1.1×10 <sup>1</sup>      | 1.1                       | 0.059                      | 0.034                       | ■                       | 3.1×10 <sup>1</sup>      | 3.5×10 <sup>-1</sup>      | 3.0                        | 3.0                         | 0.36 | 0.22   |                                       |
|          | TBP洗浄塔       | ■                       | 2.8   | 4.1×10 <sup>1</sup>      | 3.2×10 <sup>2</sup>       | 0.11                       | 0.044                       | ■                       | —                        | 2.2                       | —                          | 7.0                         | 0.68 | 0.058  |                                       |
|          | 溶解液中間貯槽      | 25                      | 3.0   | 1.2×10 <sup>2</sup>      | 3.5×10 <sup>2</sup>       | 0.11                       | 0.042                       | —                       | —                        | —                         | —                          | —                           | 0.59 | 11   |                                       |
|          | 溶解液供給槽       | 6.0                     | 3.0   | 1.2×10 <sup>2</sup>      | 3.5×10 <sup>2</sup>       | 0.11                       | 0.042                       | —                       | —                        | —                         | —                          | —                           | 0.36 | 2.3  |                                       |
|          | 抽出廃液受槽       | 15                      | 2.8   | 4.1×10 <sup>1</sup>      | 2.5×10 <sup>2</sup>       | 0.11                       | 0.044                       | —                       | —                        | —                         | —                          | —                           | 0.36 | 4.4  |                                       |
|          | 抽出廃液中間貯槽     | 20                      | 2.8   | 4.1×10 <sup>1</sup>      | 2.5×10 <sup>2</sup>       | 0.11                       | 0.044                       | —                       | —                        | —                         | —                          | —                           | 0.36 | 4.1  |                                       |
|          | 抽出廃液供給槽      | 60                      | 2.6   | 4.1×10 <sup>1</sup>      | 2.5×10 <sup>2</sup>       | 0.12                       | 0.045                       | —                       | —                        | —                         | —                          | —                           | 0.83 | 18   |                                       |
|          | プルトニウム分配塔    | ■                       | 1.5   | 2.9×10 <sup>2</sup>      | 5.2×10 <sup>-1</sup>      | 0.22                       | 0.065                       | ■                       | 3.5×10 <sup>1</sup>      | 1.7×10 <sup>-1</sup>      | 3.0                        | 3.0                         | 0.36 | 0.29   |                                       |
|          | ウラン洗浄塔       | ■                       | 1.5   | 2.9×10 <sup>2</sup>      | 5.2×10 <sup>-1</sup>      | 0.22                       | 0.065                       | ■                       | 8.1×10 <sup>1</sup>      | 1.4×10 <sup>-1</sup>      | 3.0                        | 3.0                         | 0.36 | 0.049  |                                       |
|          | プルトニウム洗浄器    | ■                       | 0.5   | 3.8                      | 4.6×10 <sup>-1</sup>      | 0.63                       | 0.16                        | ■                       | 3.5                      | 1.6×10 <sup>-1</sup>      | 3.0                        | 3.0                         | 0.36 | 1.1  |                                       |
|          | プルトニウム溶液受槽   | 3.0                     | 1.7   | 2.4×10 <sup>2</sup>      | —                         | 0.19                       | —                           | —                       | —                        | —                         | —                          | —                           | 0.36 | 0.15   |                                       |
|          | プルトニウム溶液中間貯槽 | 3.0                     | 1.7   | 2.4×10 <sup>2</sup>      | —                         | 0.19                       | —                           | —                       | —                        | —                         | —                          | —                           | 0.36 | 0.15   |                                       |
|          | 第1一時貯留処理槽    | ■                       | 3.0   | 7.9×10 <sup>1</sup>      | 3.2×10 <sup>2</sup>       | 0.11                       | 0.042                       | ■                       | 3.8×10 <sup>1</sup>      | 1.8×10 <sup>1</sup>       | 3.0                        | 3.0                         | 0.50 | 0.15   |                                       |
|          | 第2一時貯留処理槽    | 3.0                     | 1.5   | 2.9×10 <sup>2</sup>      | 5.2×10 <sup>-1</sup>      | 0.22                       | 0.065                       | —                       | —                        | —                         | —                          | —                           | 0.36 | 0.15   |                                       |
|          | 第3一時貯留処理槽    | 20                      | 3.0   | 8.9×10 <sup>1</sup>      | 3.2×10 <sup>2</sup>       | 0.11                       | 0.042                       | —                       | —                        | —                         | —                          | —                           | 0.36 | 11   |                                       |
|          | 第4一時貯留処理槽    | 20                      | 2.8   | 4.9×10 <sup>1</sup>      | 3.2×10 <sup>2</sup>       | 0.11                       | 0.044                       | —                       | —                        | —                         | —                          | —                           | 0.36 | 11   |                                       |
|          | 第5一時貯留処理槽    | —                       | —   | —                        | —                         | —                          | —                           | 3.0                     | 4.3×10 <sup>-1</sup>     | 1.8×10 <sup>1</sup>       | 3.0                        | 3.0                         | 0.36 | 0.15   |                                       |
|          | 第6一時貯留処理槽    | ■                       | 2.8   | 2.0×10 <sup>2</sup>      | 1.3×10 <sup>3</sup>       | 0.11                       | 0.044                       | ■                       | 2.6                      | 7.1×10 <sup>1</sup>       | 3.0                        | 3.0                         | 1.1  | 1.0  |                                       |
|          | 第7一時貯留処理槽    | ■                       | 3.0   | 8.9×10 <sup>1</sup>      | 3.2×10 <sup>2</sup>       | 0.11                       | 0.042                       | —                       | —                        | —                         | —                          | —                           | 0.36 | 0.020  |                                       |
|          | 第8一時貯留処理槽    | ■                       | 1.5   | 2.9×10 <sup>2</sup>      | 5.2×10 <sup>-1</sup>      | 0.22                       | 0.065                       | ■                       | 3.5×10 <sup>1</sup>      | 1.7×10 <sup>-1</sup>      | 3.0                        | 3.0                         | 0.36 | 0.070  |                                       |
|          | 第9一時貯留処理槽    | —                       | —   | —                        | —                         | —                          | —                           | 10                      | 4.3×10 <sup>-1</sup>     | 1.8×10 <sup>1</sup>       | 3.0                        | 3.0                         | 0.36 | 3.6  |                                       |
|          | 第10一時貯留処理槽   | ■                       | 0.15  | 1.2×10 <sup>-2</sup>     | 3.8×10 <sup>-1</sup>      | 0.89                       | 0.30                        | ■                       | 1.4×10 <sup>-2</sup>     | 3.5×10 <sup>-2</sup>      | 3.0                        | 3.0                         | 0.36 | 3.6  |                                       |
|          | 第1洗浄器        | ■                       | 0.15  | —                        | 5.3×10 <sup>-1</sup>      | —                          | 0.30                        | ■                       | —                        | 2.9×10 <sup>-2</sup>      | —                          | 3.0                         | 0.36 | 1.9  |                                       |
|          | 高レベル廃液供給槽    | 20                      | 2.6   | 1.7×10 <sup>1</sup>      | 1.1×10 <sup>2</sup>       | 0.12                       | 0.046                       | —                       | —                        | —                         | —                          | —                           | 3.8  | 4.5  |                                       |
|          | 高レベル廃液濃縮缶    | 22                      | 2.0   | 5.0×10 <sup>2</sup>      | 3.2×10 <sup>3</sup>       | 0.17                       | 0.053                       | —                       | —                        | —                         | —                          | —                           | 4.2  | 31   |                                       |

■については商業機密の観点から公開できません。

(つづき)

| 建屋        | 機器名           | 水相                      |   |                          |                               |                            |    | 有機相                     |                          |                               |                            |      |                       | 水素掃気用安全<br>圧縮空気流量<br>(m <sup>3</sup> /h<br>[normal]) | 評価用<br>空間<br>容量<br>(m <sup>3</sup> ) |
|-----------|---------------|-------------------------|---|--------------------------|-------------------------------|----------------------------|----|-------------------------|--------------------------|-------------------------------|----------------------------|------|-----------------------|--|--------------------------------------|
|           |               | 液量<br>(m <sup>3</sup> ) | NO <sub>3</sub> <sup>-</sup><br>濃度<br>(mol<br>/L) | 崩壊熱密度                    |                               | G値                         |    | 液量<br>(m <sup>3</sup> ) | 崩壊熱密度                    |                               | G値                         |      |                       |  |                                      |
|           |               |                         |   | α<br>(W/m <sup>3</sup> ) | βγ<br>(W/<br>m <sup>3</sup> ) | α<br>(Molecules<br>/100eV) | βγ |                         | α<br>(W/m <sup>3</sup> ) | βγ<br>(W/<br>m <sup>3</sup> ) | α<br>(Molecules<br>/100eV) | βγ   |                       |  |                                      |
|           |               |                         |   |                          |                               |                            |    |                         |                          |                               |                            |      | (Molecules<br>/100eV) |  |                                      |
| 精製<br>建屋  | プルトニウム溶液供給槽   | ■                       | 1.7   | 2.4×10 <sup>2</sup>      | —                             | 0.19                       | —  | —                       | —                        | —                             | —                          | —    | 0.36                  | 0.26   |                                      |
|           | 抽出塔           | ■                       | 4.3   | 1.8×10 <sup>2</sup>      | —                             | 0.060                      | —  | ■                       | 3.9×10 <sup>2</sup>      | —                             | 3.0                        | —    | 0.36                  | 0.019  |                                      |
|           | 核分裂生成物洗浄塔     | ■                       | 1.0   | 9.0×10 <sup>1</sup>      | —                             | 0.43                       | —  | ■                       | 3.9×10 <sup>2</sup>      | —                             | 3.0                        | —    | 0.36                  | 0.019  |                                      |
|           | 逆抽出塔          | ■                       | 0.27  | 9.3×10 <sup>2</sup>      | —                             | 0.77                       | —  | ■                       | 4.2×10 <sup>2</sup>      | —                             | 3.0                        | —    | 0.36                  | 0.019  |                                      |
|           | ウラン洗浄塔        | ■                       | 0.91  | 9.3×10 <sup>2</sup>      | —                             | 0.46                       | —  | ■                       | 4.4×10 <sup>2</sup>      | —                             | 3.0                        | —    | 0.36                  | 0.0016   |                                      |
|           | 補助油水分離槽       | ■                       | 0.91  | 9.3×10 <sup>2</sup>      | —                             | 0.46                       | —  | —                       | —                        | —                             | —                          | —    | 0.040                 | 0.0076   |                                      |
|           | TBP洗浄器        | ■                       | 0.91  | 9.3×10 <sup>2</sup>      | —                             | 0.46                       | —  | ■                       | 3.5                      | —                             | 7.0                        | —    | 0.36                  | 0.059  |                                      |
|           | プルトニウム溶液受槽    | ■                       | 1.5   | 9.3×10 <sup>2</sup>      | —                             | 0.20                       | —  | —                       | —                        | —                             | —                          | —    | 0.36                  | 0.088  |                                      |
|           | 油水分離槽         | ■                       | 1.5   | 9.3×10 <sup>2</sup>      | —                             | 0.20                       | —  | —                       | —                        | —                             | —                          | —    | 0.36                  | 0.11   |                                      |
|           | プルトニウム濃縮缶供給槽  | 3.0                     | 1.5   | 9.3×10 <sup>2</sup>      | —                             | 0.20                       | —  | —                       | —                        | —                             | —                          | —    | 0.36                  | 0.18   |                                      |
|           | プルトニウム溶液一時貯槽  | 3.0                     | 1.5   | 9.3×10 <sup>2</sup>      | —                             | 0.20                       | —  | —                       | —                        | —                             | —                          | —    | 0.36                  | 0.19   |                                      |
|           | プルトニウム濃縮缶     | ■                       | 7.0   | 8.6×10 <sup>3</sup>      | —                             | 0.048                      | —  | —                       | —                        | —                             | —                          | —    | 0.36                  | 0.24   |                                      |
|           | プルトニウム濃縮液受槽   | ■                       | 7.0   | 8.6×10 <sup>3</sup>      | —                             | 0.048                      | —  | —                       | —                        | —                             | —                          | —    | 0.50                  | 0.13   |                                      |
|           | プルトニウム濃縮液一時貯槽 | 1.5                     | 7.0   | 8.6×10 <sup>3</sup>      | —                             | 0.048                      | —  | —                       | —                        | —                             | —                          | —    | 0.72                  | 0.10   |                                      |
|           | プルトニウム濃縮液計量槽  | ■                       | 7.0   | 8.6×10 <sup>3</sup>      | —                             | 0.048                      | —  | —                       | —                        | —                             | —                          | —    | 0.50                  | 0.13   |                                      |
|           | リサイクル槽        | ■                       | 7.0   | 8.6×10 <sup>3</sup>      | —                             | 0.048                      | —  | —                       | —                        | —                             | —                          | —    | 0.50                  | 0.13   |                                      |
|           | 希釈槽           | 2.5                     | 1.5   | 9.3×10 <sup>2</sup>      | —                             | 0.20                       | —  | —                       | —                        | —                             | —                          | —    | 1.1                   | 0.11   |                                      |
|           | プルトニウム濃縮液中間貯槽 | ■                       | 7.0   | 8.6×10 <sup>3</sup>      | —                             | 0.048                      | —  | —                       | —                        | —                             | —                          | —    | 0.50                  | 0.13   |                                      |
|           | 第1一時貯留処理槽     | ■                       | 1.5   | 4.3×10 <sup>1</sup>      | —                             | 0.23                       | —  | ■                       | 2.5×10 <sup>2</sup>      | —                             | 3.0                        | —    | 0.36                  | 0.12   |                                      |
|           | 第2一時貯留処理槽     | ■                       | 1.5   | 4.1×10 <sup>2</sup>      | —                             | 0.23                       | —  | ■                       | 3.7×10 <sup>1</sup>      | —                             | 3.0                        | —    | 0.36                  | 0.12   |                                      |
|           | 第3一時貯留処理槽     | 3.0                     | 1.5   | 4.1×10 <sup>2</sup>      | —                             | 0.23                       | —  | —                       | —                        | —                             | —                          | —    | 0.36                  | 0.18   |                                      |
| 第4一時貯留処理槽 | —             | —                       | —   | —                        | —                             | —                          | ■  | 3.7                     | —                        | 3.0                           | —                          | 0.36 | 0.13                  |  |                                      |
| 第7一時貯留処理槽 | ■             | 1.5                     | 3.3×10 <sup>2</sup>                               | —                        | 0.23                          | —                          | —  | —                       | —                        | —                             | —                          | 0.36 | 2.8                   |  |                                      |

■については商業機密の観点から公開できません。

(つづき)

| 建屋                           | 機器名                         | 水相                      |   |                          |                            |                             |        | 有機相                     |                          |                            |                             |     |      | 水素掃気用安全<br>圧縮空気流量<br>(m <sup>3</sup> /h<br>[normal]) | 評価用<br>空間容<br>量<br>(m <sup>3</sup> ) |
|------------------------------|-----------------------------|-------------------------|---|--------------------------|----------------------------|-----------------------------|--------|-------------------------|--------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----|------|--|--------------------------------------|
|                              |                             | 液量<br>(m <sup>3</sup> ) | NO <sub>3</sub> <sup>-</sup><br>濃度<br>(mol<br>/L) | 崩壊熱密度                    |                            | G 値                         |        | 液量<br>(m <sup>3</sup> ) | 崩壊熱密度                    |                            | G 値                         |     |      |  |                                      |
|                              |                             |                         |   | α<br>(W/m <sup>3</sup> ) | β γ<br>(W/m <sup>3</sup> ) | α<br>(Molecules<br>/100 eV) | β γ    |                         | α<br>(W/m <sup>3</sup> ) | β γ<br>(W/m <sup>3</sup> ) | α<br>(Molecules<br>/100 eV) | β γ |      |  |                                      |
|                              |                             |                         |   |                          |                            |                             |        |                         |                          |                            |                             |     |      |  |                                      |
| ウラン・<br>プルトニ<br>ウム混合<br>脱硝建屋 | 硝酸プルトニウム貯槽                  | 1.0                     | 7.0   | 8.6×10 <sup>3</sup>      | —                          | 0.048                       | —      | —                       | —                        | —                          | —                           | —   | 0.66 | 0.33   |                                      |
|                              | 混合槽                         | 1.0                     | 4.3   | 5.3×10 <sup>3</sup>      | —                          | 0.059                       | —      | —                       | —                        | —                          | —                           | —   | 0.66 | 0.33   |                                      |
|                              | 一時貯槽                        | 1.0                     | 7.0   | 8.6×10 <sup>3</sup>      | —                          | 0.048                       | —      | —                       | —                        | —                          | —                           | —   | 0.66 | 0.33   |                                      |
| 高レベル<br>廃液ガラ<br>ス固化建<br>屋    | 高レベル濃縮廃液貯槽                  | 120                     | 2.0   | 4.4×10 <sup>2</sup>      | 2.8×10 <sup>3</sup>        | 0.0085                      | 0.0030 | —                       | —                        | —                          | —                           | —   | 25   | 12   |                                      |
|                              | 高レベル濃縮廃液一時貯槽                | 25                      | 2.0   | 5.0×10 <sup>2</sup>      | 3.2×10 <sup>3</sup>        | 0.0085                      | 0.0030 | —                       | —                        | —                          | —                           | —   | 5.7  | 7.6  |                                      |
|                              | 高レベル廃液混合槽                   | 20                      | 0.17  | 5.0×10 <sup>2</sup>      | 3.2×10 <sup>3</sup>        | 0.014                       | 0.0050 | —                       | —                        | —                          | —                           | —   | 7.7  | 7.9  |                                      |
|                              | 供給液槽                        | 5.0                     | 0.090   | 5.0×10 <sup>2</sup>      | 3.2×10 <sup>3</sup>        | 0.014                       | 0.0050 | —                       | —                        | —                          | —                           | —   | 2.1  | 3.3  |                                      |
|                              | 供給槽                         | 2.0                     | 2.0   | 5.0×10 <sup>2</sup>      | 3.2×10 <sup>3</sup>        | 0.014                       | 0.0050 | —                       | —                        | —                          | —                           | —   | 0.73 | 1.1  |                                      |
|                              | 不溶解残渣廃液一時貯槽                 | 5.0                     | 0.090   | 1.7×10 <sup>-2</sup>     | 3.3                        | 0.86                        | 0.24   | —                       | —                        | —                          | —                           | —   | 3.5  | 3.8  |                                      |
|                              | 不溶解残渣廃液貯槽                   | 70                      | 1.0   | 7.5×10 <sup>-3</sup>     | 1.5                        | 0.97                        | 0.30   | —                       | —                        | —                          | —                           | —   | 21   | 20   |                                      |
|                              | 高レベル廃液共用貯槽<br>(高レベル濃縮廃液貯蔵時) | 120                     | 1.0   | 4.4×10 <sup>2</sup>      | 2.8×10 <sup>3</sup>        | 0.0085                      | 0.0030 | —                       | —                        | —                          | —                           | —   | 25   | 7.3  |                                      |
| 高レベル廃液共用貯槽<br>(不溶解残渣廃液貯蔵時)   | 70                          | 1.0                     | 7.5×10 <sup>-3</sup>                              | 1.5                      | 0.97                       | 0.30                        | —      | —                       | —                        | —                          | —                           | 25  | 57   |  |                                      |



第2表 圧縮空気貯槽又は圧縮空気ユニットからの圧縮空気の供給継続時間の評価条件

|                          | 必要貯槽体積             | 蓄積圧力     | 圧縮空気貯槽／<br>圧縮空気ポンベ体積                       | 基数／本数    |
|--------------------------|--------------------|----------|--|----------|
| 分離建屋                     | 16m <sup>3</sup>   | 約0.7MP a | 5.5m <sup>3</sup> ／基                       | 3基       |
| 精製建屋                     | 20m <sup>3</sup>   | 約0.7MP a | 2.5m <sup>3</sup> ／基<br>5m <sup>3</sup> ／基 | 2基<br>3基 |
| ウラン・<br>プルトニウム<br>混合脱硝建屋 | 0.14m <sup>3</sup> | 約14MP a  | 0.047m <sup>3</sup> ／本                     | 3本       |

第3表 未然防止濃度到達までの時間

| 建屋    | 機器名      | 圧縮空気貯槽又は圧縮空気ユニットがない場合の<br>時間余裕 (h) | 圧縮空気貯槽又は圧縮空気ユニットがある場合の<br>時間余裕 (h) |
|-------|----------|------------------------------------|------------------------------------|
| 前処理建屋 | ハル洗浄槽    | 280                                | —                                  |
|       | 水バッファ槽   | 86                                 | —                                  |
|       | 中間ポット    | 120                                | —                                  |
|       | 中継槽      | 94                                 | —                                  |
|       | リサイクル槽   | 60                                 | —                                  |
|       | 不溶解残渣回収槽 | 5700                               | —                                  |
|       | 計量前中間貯槽  | 73                                 | —                                  |
|       | 計量・調整槽   | 97                                 | —                                  |
|       | 計量後中間貯槽  | 97                                 | —                                  |
|       | 計量補助槽    | 75                                 | —                                  |

(つづき)

| 建屋   | 機器名          | 圧縮空気貯槽又は圧縮空気ユニットがない場合の<br>時間余裕 (h) | 圧縮空気貯槽又は圧縮空気ユニットがある場合の<br>時間余裕 (h) |
|------|--------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 分離建屋 | 抽出塔          | 2.8                                | 24                                 |
|      | 第1洗浄塔        | 4.7                                | 24                                 |
|      | 第2洗浄塔        | 10                                 | 24                                 |
|      | T B P 洗浄塔    | 0.80                               | 24                                 |
|      | 溶解液中間貯槽      | 130                                | 130                                |
|      | 溶解液供給槽       | 130                                | 130                                |
|      | 抽出廃液受槽       | 170                                | 170                                |
|      | 抽出廃液中間貯槽     | 110                                | 110                                |
|      | 抽出廃液供給槽      | 160                                | 160                                |
|      | プルトニウム分配塔    | 8.1                                | 24                                 |
|      | ウラン洗浄塔       | 7.1                                | 24                                 |
|      | プルトニウム洗浄器    | 430                                | 430                                |
|      | プルトニウム溶液受槽   | 10                                 | 24                                 |
|      | プルトニウム溶液中間貯槽 | 10                                 | 24                                 |

(つづき)

| 建屋   | 機器名        | 圧縮空気貯槽又は圧縮空気ユニットがない場合の<br>時間余裕 (h) | 圧縮空気貯槽又は圧縮空気ユニットがある場合の<br>時間余裕 (h) |
|------|------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 分離建屋 | 第1一時貯留処理槽  | 1.4                                | 24                                 |
|      | 第2一時貯留処理槽  | 7.2                                | 24                                 |
|      | 第3一時貯留処理槽  | 200                                | 200                                |
|      | 第4一時貯留処理槽  | 240                                | 240                                |
|      | 第5一時貯留処理槽  | 8.3                                | 24                                 |
|      | 第6一時貯留処理槽  | 6.8                                | 24                                 |
|      | 第7一時貯留処理槽  | 2.9                                | 24                                 |
|      | 第8一時貯留処理槽  | 1.7                                | 25                                 |
|      | 第9一時貯留処理槽  | 53                                 | 53                                 |
|      | 第10一時貯留処理槽 | 7800                               | 7800                               |
|      | 第1洗浄器      | 3500                               | 3500                               |
|      | 高レベル廃液供給槽  | 310                                | 310                                |
|      | 高レベル廃液濃縮缶  | 48                                 | 48                                 |

(つづき)

| 建屋   | 機器名           | 圧縮空気貯槽又は圧縮空気ユニットがない場合の<br>時間余裕 (h) | 圧縮空気貯槽又は圧縮空気ユニットがある場合の<br>時間余裕 (h) |
|------|---------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 精製建屋 | プルトニウム溶液供給槽   | 13                                 | 45                                 |
|      | 抽出塔           | 0.80                               | 43                                 |
|      | 核分裂生成物洗浄塔     | 1.0                                | 45                                 |
|      | 逆抽出塔          | 0.50                               | 32                                 |
|      | ウラン洗浄塔        | 0.20                               | 45                                 |
|      | 補助油水分離槽       | 1.9                                | 45                                 |
|      | T B P 洗浄器     | 24                                 | 45                                 |
|      | プルトニウム溶液受槽    | 4.8                                | 45                                 |
|      | 油水分離槽         | 6.0                                | 45                                 |
|      | プルトニウム濃縮缶供給槽  | 2.6                                | 24                                 |
|      | プルトニウム溶液一時貯槽  | 2.7                                | 24                                 |
|      | プルトニウム濃縮缶     | 26                                 | 45                                 |
|      | プルトニウム濃縮液受槽   | 2.8                                | 32                                 |
|      | プルトニウム濃縮液一時貯槽 | 1.4                                | 30                                 |
|      | プルトニウム濃縮液計量槽  | 2.8                                | 32                                 |
|      | リサイクル槽        | 2.8                                | 32                                 |
|      | 希釈槽           | 2.2                                | 56                                 |
|      | プルトニウム濃縮液中間貯槽 | 2.8                                | 32                                 |

(つづき)

| 建屋   | 機器名        | 圧縮空気貯槽又は圧縮空気ユニットがない場合の<br>時間余裕 (h) | 圧縮空気貯槽又は圧縮空気ユニットがある場合の<br>時間余裕 (h) |
|------|------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 精製建屋 | 第1 一時貯留処理槽 | 3.0                                | 28                                 |
|      | 第2 一時貯留処理槽 | 7.4                                | 45                                 |
|      | 第3 一時貯留処理槽 | 5.6                                | 33                                 |
|      | 第4 一時貯留処理槽 | 61                                 | 61                                 |
|      | 第7 一時貯留処理槽 | 27                                 | 27                                 |

(つづき)

| 建屋                            | 機器名          | 圧縮空気貯槽又は圧縮空気ユニットがない場合の<br>時間余裕 (h) | 圧縮空気貯槽又は圧縮空気ユニットがある場合の<br>時間余裕 (h) |
|-------------------------------|--------------|------------------------------------|------------------------------------|
| ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋              | 硝酸プルトニウム貯槽   | 7.1                                | 24                                 |
|                               | 混合槽          | 9.6                                | 33                                 |
|                               | 一時貯槽         | 7.1                                | 24                                 |
| 高レベル廃液ガラス固化建屋                 | 高レベル濃縮廃液貯槽   | 84                                 | —                                  |
|                               | 高レベル濃縮廃液一時貯槽 | 210                                | —                                  |
|                               | 高レベル廃液混合槽    | 160                                | —                                  |
|                               | 供給液槽         | 280                                | —                                  |
|                               | 供給槽          | 230                                | —                                  |
|                               | 不溶解残渣廃液一時貯槽  | 9100                               | —                                  |
|                               | 不溶解残渣廃液貯槽    | 6100                               | —                                  |
| 高レベル廃液共用貯槽 ※<br>(高レベル濃縮廃液貯蔵時) | 48           | —                                  |                                    |

※ 不溶解残渣廃液貯蔵時は 17000 h。

## 補足説明資料 3 - 9



## 水素爆発（機器内）に関する機能喪失時の影響評価

### 1. はじめに

安全圧縮空気系により放射線分解により発生する水素を掃気している機器について、安全機能の喪失により事象が進展し、水素爆発（機器内）に至ったとしても、機能喪失時の一般公衆への被ばく影響が平常時と同程度であるため、設計基準として整理する事象を「×3」として整理した。本資料では、機能喪失時の一般公衆への被ばく影響評価方法について説明する。

### 2. 判断基準

再処理工場の平常時の年間の被ばく線量は  $22\mu\text{Sv}$  と評価されている。本評価値を十分下回る値として  $0.1\mu\text{Sv}$  を判断基準とする。

### 3. 評価方法

#### 3.1 基本方針

塔槽類廃ガス処理設備の排風機及び換気設備の建屋排気系が機能しない場合に想定される地上放散時の敷地境界における最大個人線量を評価する。また、内的事象の場合に想定される、塔槽類廃ガス処理設備を經由し、主排気筒から放出される場合の敷地境界における最大個人線量を評価する。

これらの被ばく線量値を比較し、被ばく線量評価結果が大きな値と判断基準を比較する。

#### 3.2 具体的評価手法

事故により生じたエネルギーによって放射性物質が気相へ移行する割合や、設備により除染される割合及び人間が呼吸しうる粒径の割合などをファクタ

一として考慮することによって放射性物質の放出量を簡易的に評価する手法、  
5 因子<sup>(1)</sup>法を用いて放射性物質放出量を評価する。以下に計算式を示す。

$$\begin{aligned} ST_i &= MAR_i \times DR \times ARF_i \times LPF_i \times RF \\ MAR_i &= C_i \times M \end{aligned} \quad (1)$$

ここで、

$ST_i$  : 核種グループ  $i$  の放射性物質放出量 (Bq)

$MAR_i$  : 対象機器等における核種グループ  $i$  の放射性物質質量 (Bq)

$DR$  :  $MAR$  のうち、各事象で影響を受ける割合 (-)

$ARF_i$  : 核種グループ  $i$  の放射性物質の気相への移行割合 (-)

$LPF_i$  : 核種グループ  $i$  の放出経路における放射性物質の低減割合 (-)

$RF$  : 吸入摂取に寄与する割合 (-)

$C_i$  : 溶液組成の核種グループ  $i$  の濃度 (Bq/m<sup>3</sup>)

$M$  : 溶液量 (m<sup>3</sup>)

核種グループは、事故時に支配的になる核種として、Zr/Nb, Ru/Rh, Cs/Ba, Ce/Pr, Sr/Y, その他FP, Pu ( $\alpha$ ), Am/Cm ( $\alpha$ ), U ( $\alpha$ ) 及びNp ( $\alpha$ ) を設定した。

放射性物質吸入による敷地境界外の実効線量  $DI$  (Sv) は、放射性物質放出量に相対濃度、呼吸率及び実効線量換算係数を乗じて求める。以下に計算式を示す。

$$D_i = \sum_i H_i \cdot B \cdot \chi / Q \cdot ST_i \quad (2)$$

ここで、

H:実効線量換算係数(Sv/Bq)

B:呼吸率(m<sup>3</sup>/s)

$\chi/Q$ :相対濃度(s/m<sup>3</sup>)

#### 4. 評価条件

##### 4.1. MARの設定

評価対象機器に内包する溶液中の放射性物質の濃度は、1日当たり処理する使用済燃料の平均燃焼度  $45,000\text{MW d} / \text{t} \cdot \text{U}_{\text{PR}}$ , 照射前燃料濃縮度 4.5 wt%, 比出力  $38\text{MW} / \text{t} \cdot \text{U}_{\text{PR}}$ , 冷却期間 15 年を基に算出した平常運転時の最大値とする。MARは、上記の放射性物質の濃度に基づき機器ごとに設定する。

##### 4.2 DRの設定

DRは事故時に発生するストレスにより放射性物質放出に寄与する割合であり、気相部の水素爆発では溶液表面部分のみの影響であると想定される。このため、DRは1を下回ると考えられるが、厳しい結果を与える設定としてDR=1(機器内または対象となる場所に存在する放射性物質の全数が事象に寄与)と設定する。

##### 4.3 ARFの設定

水素爆発時のARFは実験値に基づき、より厳しい結果を与えるように  $1 \times 10^{-4}$  と設定する。

実験値によれば、機器の形状の影響を受けないARFの幅は  $1 \times 10^{-5}$  から  $6.0 \times 10^{-4}$  程度と考えられる。

また、NUREG/CR-6410<sup>(1)</sup>における実験では、圧力開放条件を模擬しているものの水素爆発を模擬しているものではなく、ARFの上限とした $6.0 \times 10^{-4}$ が取得された実験は、3.5MPaの圧力を穏やかに印加した後に破裂板を用いて急激に減圧したときの移行率である。さらに、水素爆発の条件に近いと思われる条件である、印加圧力を0.35MPaとしたときのARFは $4.0 \times 10^{-5}$ であることから、ARFが $6.0 \times 10^{-4}$ まで増加する可能性は低い。

上記を踏まえ、水素爆発のARFは $1 \times 10^{-5}$ から $6.0 \times 10^{-4}$ の間であり、水素濃度8vol%から30vol%の発生圧力を包含可能な値として、 $1 \times 10^{-4}$ とする。

#### 4.5 LPFの設定

##### 4.5.1 地上放散の場合

地上放散の場合は、爆発により気相部に移行した放射性物質は水封安全器を介してセルに放出された後、複数のセル又は部屋を介して屋外に到達する。放射性物質が屋外に到達するまでの最短経路上のセル又は部屋の体積による希釈、セル又は部屋間のDF10を考慮して、放出パスの総合的なDF（DF<sub>g</sub>とする）を計算する。DF<sub>g</sub>は以下の式より計算する。計算に用いたパラメータを表1に示す。

$$DF_{g,j} = \prod_i \left( V_{leak,j} \cdot \frac{1}{V_{cell,i}} \cdot \frac{1}{DF_{i \rightarrow i+1}} \right)$$

$$V_{leak,j} = V_{gas,j} \times 7$$

ここで、

DF<sub>g, j</sub> : 機器 j の総合的なDF

V<sub>leak, j</sub> (m<sup>3</sup>) : 機器 j から爆発により膨張し、放出する気体の体積。爆燃

を想定している。

$V_{\text{cell}, i} (\text{m}^3)$  : 通過セル  $i$  の体積

$V_{\text{gas}, j} (\text{m}^3)$  : 機器  $j$  の気相部体積

$DF_{i \rightarrow i+1}$  : 通過セル  $i$  から次の通過セル  $i+1$  間の  $DF$ 。壁一枚につき 1  
0 とする。<sup>(2)</sup>

表1. DF<sub>g</sub>の算出に用いたパラメータ

| 建屋<br>※ | 機器名称         | 気相部体積                               | 膨張後体積                                | 導出先体積 1                               | 導出先体積 2                               | 導出先体積 3                               | 導出先体積 4                               | DF <sub>g</sub> |
|---------|--------------|-------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
|         |              | V <sub>gasj</sub> [m <sup>3</sup> ] | V <sub>leakj</sub> [m <sup>3</sup> ] | V <sub>cell i</sub> [m <sup>3</sup> ] | V <sub>cell i</sub> [m <sup>3</sup> ] | V <sub>cell i</sub> [m <sup>3</sup> ] | V <sub>cell i</sub> [m <sup>3</sup> ] | (-)             |
| AA      | ハル洗浄槽 A,B    | 0.038                               | 0.27                                 | 3300                                  | 4700                                  | —                                     | —                                     | 4.6E-11         |
| AA      | 水バフファ槽       | 0.69                                | 4.8                                  | 3300                                  | 4700                                  | —                                     | —                                     | 1.5E-08         |
| AA      | 中継槽 A,B      | 2.7                                 | 19                                   | 3300                                  | 4700                                  | —                                     | —                                     | 2.3E-07         |
| AA      | リサイクル槽 A,B   | 0.47                                | 3.3                                  | 3300                                  | 4700                                  | —                                     | —                                     | 7.0E-09         |
| AA      | 不溶解残渣回収槽 A,B | 2.4                                 | 17                                   | 3300                                  | 4700                                  | —                                     | —                                     | 1.9E-07         |
| AA      | 計量前中間貯槽 A,B  | 7.8                                 | 55                                   | 3300                                  | 4700                                  | —                                     | —                                     | 2.0E-06         |
| AA      | 計量・調整槽       | 7.8                                 | 55                                   | 3300                                  | 4700                                  | —                                     | —                                     | 2.0E-06         |
| AA      | 計量後中間貯槽      | 7.8                                 | 55                                   | 3300                                  | 4700                                  | —                                     | —                                     | 2.0E-06         |
| AA      | 計量補助槽        | 1.6                                 | 11                                   | 3300                                  | 4700                                  | —                                     | —                                     | 8.1E-08         |
| AA      | 中間ポット A,B    | 0.060                               | 0.42                                 | 3300                                  | 4700                                  | —                                     | —                                     | 1.2E-10         |
| AB      | 抽出塔          | 0.22                                | 1.5                                  | 2800                                  | 6400                                  | —                                     | —                                     | 1.3E-09         |
| AB      | 第1洗浄塔        | 0.22                                | 1.5                                  | 2800                                  | 6400                                  | —                                     | —                                     | 1.3E-09         |
| AB      | 第2洗浄塔        | 0.22                                | 1.5                                  | 2800                                  | 6400                                  | —                                     | —                                     | 1.3E-09         |
| AB      | TBP洗浄塔       | 0.058                               | 0.41                                 | 2800                                  | 6400                                  | —                                     | —                                     | 9.0E-11         |
| AB      | プルトニウム分配塔    | 0.29                                | 2.0                                  | 2800                                  | 6400                                  | —                                     | —                                     | 2.3E-09         |
| AB      | ウラン洗浄塔       | 0.049                               | 0.34                                 | 2800                                  | 6400                                  | —                                     | —                                     | 6.4E-11         |
| AB      | プルトニウム洗浄器    | 1.1                                 | 7.7                                  | 2800                                  | 6400                                  | —                                     | —                                     | 3.3E-08         |
| AB      | プルトニウム溶液受槽   | 0.15                                | 1.1                                  | 2800                                  | 6400                                  | —                                     | —                                     | 6.0E-10         |
| AB      | プルトニウム溶液中間貯槽 | 0.15                                | 1.1                                  | 2800                                  | 6400                                  | —                                     | —                                     | 6.0E-10         |
| AB      | 第1一時貯留処理槽    | 0.15                                | 1.1                                  | 2800                                  | 6400                                  | —                                     | —                                     | 6.0E-10         |
| AB      | 第2一時貯留処理槽    | 0.15                                | 1.1                                  | 2800                                  | 6400                                  | —                                     | —                                     | 6.0E-10         |
| AB      | 第3一時貯留処理槽    | 11                                  | 77                                   | 2800                                  | 6400                                  | —                                     | —                                     | 3.3E-06         |
| AB      | 第4一時貯留処理槽    | 11                                  | 77                                   | 2800                                  | 6400                                  | —                                     | —                                     | 3.3E-06         |
| AB      | 第5一時貯留処理槽    | 0.15                                | 1.1                                  | 2800                                  | 6400                                  | —                                     | —                                     | 6.0E-10         |
| AB      | 第6一時貯留処理槽    | 1.0                                 | 7.0                                  | 2800                                  | 6400                                  | —                                     | —                                     | 2.7E-08         |
| AB      | 第7一時貯留処理槽    | 0.020                               | 0.14                                 | 2800                                  | 6400                                  | —                                     | —                                     | 1.1E-11         |

| 建屋<br>※ | 機器名称          | 気相部体積                  | 膨張後体積                   | 導出先体積 1                  | 導出先体積 2                  | 導出先体積 3                  | 導出先体積 4                  | DFg     |
|---------|---------------|------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|
|         |               | Vgasj[m <sup>3</sup> ] | Vleakj[m <sup>3</sup> ] | Vcell i[m <sup>3</sup> ] | Vcell i[m <sup>3</sup> ] | Vcell i[m <sup>3</sup> ] | Vcell i[m <sup>3</sup> ] | (-)     |
| AB      | 第8一時貯留処理槽     | 0.070                  | 0.49                    | 2800                     | 6400                     | —                        | —                        | 1.3E-10 |
| AB      | 第9一時貯留処理槽     | 3.6                    | 25                      | 2800                     | 6400                     | —                        | —                        | 3.5E-07 |
| AB      | 第10一時貯留処理槽    | 3.6                    | 25                      | 2800                     | 6400                     | —                        | —                        | 3.5E-07 |
| AB      | 第1洗浄器         | 1.9                    | 13                      | 2800                     | 6400                     | —                        | —                        | 9.7E-08 |
| AB      | 高レベル廃液供給槽A    | 4.5                    | 32                      | 2800                     | 6400                     | —                        | —                        | 5.4E-07 |
| AB      | 高レベル廃液濃縮缶A    | 32                     | 220                     | 2800                     | 6400                     | —                        | —                        | 2.8E-05 |
| AB      | 溶解液中間貯槽       | 11                     | 78                      | 2800                     | 6400                     | —                        | —                        | 3.4E-06 |
| AB      | 溶解液供給槽        | 2.3                    | 16                      | 2800                     | 6400                     | —                        | —                        | 1.5E-07 |
| AB      | 抽出廃液受槽        | 4.5                    | 31                      | 2800                     | 6400                     | —                        | —                        | 5.3E-07 |
| AB      | 抽出廃液中間貯槽      | 4.2                    | 29                      | 2800                     | 6400                     | —                        | —                        | 4.6E-07 |
| AB      | 抽出廃液供給槽 A,B   | 19                     | 130                     | 2800                     | 6400                     | —                        | —                        | 9.4E-06 |
| AC      | プルトニウム溶液供給槽   | 0.26                   | 1.8                     | 7600                     | 8700                     | —                        | —                        | 5.0E-10 |
| AC      | 抽出塔           | 0.019                  | 0.13                    | 7600                     | 8700                     | —                        | —                        | 2.7E-12 |
| AC      | 核分裂生成物洗浄塔     | 0.019                  | 0.13                    | 7600                     | 8700                     | —                        | —                        | 2.7E-12 |
| AC      | 逆抽出塔          | 0.019                  | 0.13                    | 7600                     | 8700                     | —                        | —                        | 2.7E-12 |
| AC      | ウラン洗浄塔        | 0.0016                 | 0.011                   | 7600                     | 8700                     | —                        | —                        | 1.9E-14 |
| AC      | 補助油水分離槽       | 0.0076                 | 0.053                   | 7600                     | 8700                     | —                        | —                        | 4.3E-13 |
| AC      | TBP洗浄器        | 0.059                  | 0.41                    | 7600                     | 8700                     | —                        | —                        | 2.6E-11 |
| AC      | プルトニウム溶液受槽    | 0.088                  | 0.62                    | 7600                     | 8700                     | —                        | —                        | 5.7E-11 |
| AC      | 油水分離槽         | 0.11                   | 0.77                    | 7600                     | 8700                     | —                        | —                        | 8.9E-11 |
| AC      | プルトニウム濃縮缶供給槽  | 0.18                   | 1.3                     | 7600                     | 8700                     | —                        | —                        | 2.4E-10 |
| AC      | プルトニウム溶液一時貯槽  | 0.19                   | 1.3                     | 7600                     | 8700                     | —                        | —                        | 2.7E-10 |
| AC      | プルトニウム濃縮缶     | 0.24                   | 1.7                     | 7600                     | 8700                     | —                        | —                        | 4.3E-10 |
| AC      | プルトニウム濃縮液受槽   | 0.13                   | 0.91                    | 7600                     | 8700                     | —                        | —                        | 1.3E-10 |
| AC      | プルトニウム濃縮液一時貯槽 | 0.10                   | 0.70                    | 7600                     | 8700                     | —                        | —                        | 7.4E-11 |
| AC      | プルトニウム濃縮液計量槽  | 0.13                   | 0.91                    | 7600                     | 8700                     | —                        | —                        | 1.3E-10 |
| AC      | リサイクル槽        | 0.13                   | 0.91                    | 7600                     | 8700                     | —                        | —                        | 1.3E-10 |
| AC      | 希釈槽           | 0.11                   | 0.77                    | 7600                     | 8700                     | —                        | —                        | 8.9E-11 |

| 建屋<br>※ | 機器名称                 | 気相部体積                  | 膨張後体積                   | 導出先体積 1                  | 導出先体積 2                  | 導出先体積 3                  | 導出先体積 4                  | DFg     |
|---------|----------------------|------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|
|         |                      | Vgasj[m <sup>3</sup> ] | Vleakj[m <sup>3</sup> ] | Vcell i[m <sup>3</sup> ] | Vcell i[m <sup>3</sup> ] | Vcell i[m <sup>3</sup> ] | Vcell i[m <sup>3</sup> ] | (-)     |
| AC      | プルトニウム濃縮液中間貯槽        | 0.13                   | 0.91                    | 7600                     | 8700                     | —                        | —                        | 1.3E-10 |
| AC      | 第1一時貯留処理槽            | 0.12                   | 0.84                    | 7600                     | 8700                     | —                        | —                        | 1.1E-10 |
| AC      | 第2一時貯留処理槽            | 0.12                   | 0.84                    | 7600                     | 8700                     | —                        | —                        | 1.1E-10 |
| AC      | 第3一時貯留処理槽            | 0.18                   | 1.3                     | 7600                     | 8700                     | —                        | —                        | 2.4E-10 |
| AC      | 第4一時貯留処理槽            | 0.13                   | 0.91                    | 7600                     | 8700                     | —                        | —                        | 1.3E-10 |
| AC      | 第7一時貯留処理槽            | 2.8                    | 20                      | 7600                     | 8700                     | —                        | —                        | 5.8E-08 |
| CA      | 硝酸プルトニウム貯槽           | 0.33                   | 2.3                     | 1                        | 1100                     | —                        | —                        | 1.1E-06 |
| CA      | 混合槽A,B               | 0.33                   | 2.3                     | 1                        | 1100                     | —                        | —                        | 1.1E-06 |
| CA      | 一時貯槽                 | 0.33                   | 2.3                     | 1                        | 1100                     | —                        | —                        | 1.1E-06 |
| KA      | 高レベル濃縮廃液貯槽           | 13                     | 89                      | 1800                     | 1200                     | 3900                     | 690                      | 1.0E-09 |
| KA      | 高レベル濃縮廃液一時貯槽         | 7.7                    | 54                      | 1800                     | 1200                     | 3900                     | 690                      | 1.3E-10 |
| KA      | 高レベル廃液混合槽 A,B        | 8.0                    | 56                      | 1800                     | 1200                     | 3900                     | 690                      | 1.6E-10 |
| KA      | 供給液槽 A,B             | 3.4                    | 24                      | 1800                     | 1200                     | 3900                     | 690                      | 4.9E-12 |
| KA      | 供給槽 A,B              | 1.1                    | 7.8                     | 1800                     | 1200                     | 3900                     | 690                      | 5.9E-14 |
| KA      | 不溶解残渣廃液一時貯槽          | 3.8                    | 27                      | 1800                     | 1200                     | 3900                     | 690                      | 8.1E-12 |
| KA      | 不溶解残渣廃液貯槽            | 21                     | 140                     | 1800                     | 1200                     | 3900                     | 690                      | 6.8E-09 |
| KA      | 高レベル廃液共用貯槽<br>(HALW) | 7.3                    | 51                      | 1800                     | 1200                     | 3900                     | 690                      | 1.1E-10 |
| KA      | 高レベル廃液共用貯槽<br>(FINE) | 57                     | 400                     | 1800                     | 1200                     | 3900                     | 690                      | 4.1E-07 |

※AA:前処理建屋、AB:分離建屋、AC:精製建屋、CA:ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋、

KA:高レベル廃液ガラス固化建屋



#### 4.5.2 主排気筒放出の場合

以下に示す根拠から経路上のDFを10000として設定する。なお、ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋については、フィルタ段数が2段多いことから、1E+6とする。

主排気筒放出の場合は、爆発により気相部に移行した放射性物質は塔槽類廃ガス処理設備の廃ガス洗浄塔等を経て、高性能粒子フィルタへ到達する。

廃ガス洗浄塔、凝縮器及びデミスタが経路上に存在することから、これらのDFを総合して10とする。

高性能粒子フィルタへ至る前の配管の曲り及び機器による除染を考慮して、DF=10を期待する。これは、水素爆発時であっても配管の曲り1つでDF10程度の効果があることが報告されていることに基づく<sup>(3)</sup>。

高性能粒子フィルタでは、定格風量を上回る流れが想定される。塔槽類廃ガス処理設備の容量は前処理建屋で400m<sup>3</sup>/h/基[normal]、分離建屋で390m<sup>3</sup>/h/基[normal]、精製建屋で320m<sup>3</sup>/h/基[normal]、ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋で220m<sup>3</sup>/h/基[normal]、高レベル廃液ガラス固化建屋で1000m<sup>3</sup>/h/基[normal]である。爆風として想定されるのは、爆燃範囲であるため数十cm/sec<sup>(4)</sup>(1mとして3600m/h)から10m/sec(36000m/h)であり、塔槽類廃ガス処理設備の断面積を約0.37m<sup>2</sup>と想定すると、594から2700m/hとなる。定格風量の10から20倍でDFは0.01倍になると報告があること<sup>(5)</sup>から、おおよそ適用範囲に入ると考えて、フィルタ2段分のDFとして100を期待する。

#### 4.6 RFの設定

RFは吸入摂取に寄与する割合であり、エアロゾル等の形態で浮遊する放射性物質の径に依存するパラメータである。事故時の放射性物質の径に関する

データはほとんどなく、定量的に設定することは困難であることから、ここでは安全側に RF=1(すべての粒子が吸入され被ばくに寄与する)と設定する。

#### 4.7 実効線量換算係数

実効線量換算係数は ICRP Pub 72<sup>(6)</sup> から核種毎の係数を調査し設定した。実効線量換算係数を表 2 に示す。

表 2 実効線量換算係数

| 核種グループ | 呼吸摂取実効線量換算係数 (Sv/Bq)  |
|--------|-----------------------|
| Zr/Nb  | $1.7 \times 10^{-8}$  |
| Ru/Rh  | $3.3 \times 10^{-8}$  |
| Cs/Ba  | $2.4 \times 10^{-9}$  |
| Ce/Pr  | $2.6 \times 10^{-8}$  |
| Sr/Y   | $8.1 \times 10^{-8}$  |
| その他 FP | $2.9 \times 10^{-8}$  |
| Pu     | $3.5 \times 10^{-6}$  |
| Am/Cm  | $3.6 \times 10^{-5}$  |
| U      | $5.1 \times 10^{-6}$  |
| Np     | $4.19 \times 10^{-7}$ |

#### 4.8 相対濃度及び呼吸率

相対濃度は「再処理施設の設計基準事象選定<sup>(7)</sup>」に記載の値を用いた(表 3 参照)。呼吸率は再処理事業指定申請書に記載の  $3.33 \times 10^{-4} \text{m}^3/\text{s}$  とした。

表 3 相対濃度一覧

| 放出点              | $\chi/Q(\text{s}/\text{m}^3)$ |
|------------------|-------------------------------|
| 主排気筒             | $1.2 \times 10^{-6}$          |
| 前処理建屋            | $9.5 \times 10^{-5}$          |
| 分離建屋             | $9.3 \times 10^{-5}$          |
| 精製建屋             | $7.7 \times 10^{-5}$          |
| ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 | $7.8 \times 10^{-5}$          |
| 高レベル廃液ガラス固化建屋    | $1.1 \times 10^{-4}$          |

### 5. 評価結果

評価結果を表 4 に示す。

表4 被ばく線量評価結果

| 機器名称         | 地上放散    | 主排気筒    | 1E-4mSv<br>を超える<br>対象機器 |
|--------------|---------|---------|-------------------------|
|              | 線量(mSv) | 線量(mSv) |                         |
| ハル洗浄槽 A(内側)  | 2.4E-11 | 6.6E-07 |                         |
| ハル洗浄槽 B(内側)  | 2.4E-11 | 6.6E-07 |                         |
| 水バッファ槽       | 7.3E-08 | 6.1E-06 |                         |
| 中継槽 A        | 5.5E-05 | 3.0E-04 | 対象                      |
| 中継槽 B        | 5.5E-05 | 3.0E-04 | 対象                      |
| リサイクル槽 A     | 1.2E-07 | 2.1E-05 |                         |
| リサイクル槽 B     | 1.2E-07 | 2.1E-05 |                         |
| 不溶解残渣回収槽 A   | 4.9E-06 | 3.4E-05 |                         |
| 不溶解残渣回収槽 B   | 4.9E-06 | 3.4E-05 |                         |
| 計量前中間貯槽 A    | 1.6E-03 | 1.0E-03 | 対象                      |
| 計量前中間貯槽 B    | 1.6E-03 | 1.0E-03 | 対象                      |
| 計量・調整槽       | 1.6E-03 | 1.0E-03 | 対象                      |
| 計量後中間貯槽      | 1.6E-03 | 1.0E-03 | 対象                      |
| 計量補助槽        | 1.9E-05 | 2.9E-04 | 対象                      |
| 中間ポット A      | 5.0E-10 | 5.5E-06 |                         |
| 中間ポット B      | 5.0E-10 | 5.5E-06 |                         |
| 抽出塔          | 3.1E-08 | 3.0E-05 |                         |
| 第1洗浄塔        | 2.1E-08 | 2.1E-05 |                         |
| 第2洗浄塔        | 1.6E-08 | 1.6E-05 |                         |
| TBP洗浄塔       | 3.3E-10 | 4.6E-06 |                         |
| プルトニウム分配塔    | 6.4E-08 | 3.7E-05 |                         |
| ウラン洗浄塔       | 1.3E-09 | 2.5E-05 |                         |
| プルトニウム洗浄器    | 4.1E-08 | 1.6E-06 |                         |
| プルトニウム溶液受槽   | 6.8E-08 | 1.5E-04 | 対象                      |
| プルトニウム溶液中間貯槽 | 6.8E-08 | 1.5E-04 | 対象                      |
| 第1一時貯留処理槽    | 1.8E-08 | 3.9E-05 |                         |
| 第2一時貯留処理槽    | 8.2E-08 | 1.8E-04 | 対象                      |
| 第3一時貯留処理槽    | 1.6E-03 | 6.1E-04 | 対象                      |
| 第4一時貯留処理槽    | 7.2E-04 | 2.9E-04 | 対象                      |
| 第5一時貯留処理槽    | 2.2E-10 | 4.6E-07 |                         |
| 第6一時貯留処理槽    | 1.8E-07 | 8.6E-06 |                         |
| 第7一時貯留処理槽    | 7.0E-10 | 8.5E-05 |                         |
| 第8一時貯留処理槽    | 6.4E-09 | 6.3E-05 |                         |
| 第9一時貯留処理槽    | 4.2E-07 | 1.5E-06 |                         |
| 第10一時貯留処理槽   | 1.2E-09 | 4.3E-09 |                         |
| 第1洗浄器        | 4.5E-10 | 5.9E-09 |                         |
| 高レベル廃液供給槽 A  | 4.9E-05 | 1.2E-04 | 対象                      |
| 高レベル廃液濃縮缶 A  | 8.6E-02 | 4.1E-03 | 対象                      |
| 溶解液中間貯槽      | 2.7E-03 | 1.0E-03 | 対象                      |
| 溶解液供給槽       | 2.9E-05 | 2.5E-04 | 対象                      |
| 抽出廃液受槽       | 8.6E-05 | 2.1E-04 | 対象                      |
| 抽出廃液中間貯槽     | 9.9E-05 | 2.8E-04 | 対象                      |
| 抽出廃液供給槽 A    | 4.4E-03 | 5.9E-04 | 対象                      |

| 機器名称                    | 地上放散    | 主排気筒    | 1E-4mSv<br>を超える<br>対象機器 |
|-------------------------|---------|---------|-------------------------|
|                         | 線量(mSv) | 線量(mSv) |                         |
| 抽出廃液供給槽 B               | 4.4E-03 | 5.9E-04 | 対象                      |
| プルトニウム溶液供給槽             | 6.4E-08 | 2.0E-04 | 対象                      |
| 抽出塔                     | 5.3E-11 | 3.1E-05 |                         |
| 核分裂生成物洗浄塔               | 2.3E-11 | 1.3E-05 |                         |
| 逆抽出塔                    | 9.9E-11 | 5.8E-05 |                         |
| ウラン洗浄塔                  | 2.3E-13 | 1.9E-05 |                         |
| 補助油水分離槽                 | 4.5E-12 | 1.6E-05 |                         |
| T B P 洗浄器               | 3.5E-10 | 2.1E-05 |                         |
| プルトニウム溶液受槽              | 6.7E-09 | 1.8E-04 | 対象                      |
| 油水分離槽                   | 1.1E-08 | 1.8E-04 | 対象                      |
| プルトニウム濃縮缶供給槽            | 9.3E-08 | 6.1E-04 | 対象                      |
| プルトニウム溶液一時貯槽            | 1.1E-07 | 6.1E-04 | 対象                      |
| プルトニウム濃縮缶               | 9.5E-08 | 3.5E-04 | 対象                      |
| プルトニウム濃縮液受槽             | 1.7E-07 | 2.1E-03 | 対象                      |
| プルトニウム濃縮液一時貯槽           | 1.6E-07 | 3.3E-03 | 対象                      |
| プルトニウム濃縮液計量槽            | 1.7E-07 | 2.1E-03 | 対象                      |
| リサイクル槽                  | 1.7E-07 | 2.1E-03 | 対象                      |
| 希釈槽                     | 3.1E-07 | 5.3E-03 | 対象                      |
| プルトニウム濃縮液中間貯槽           | 1.7E-07 | 2.1E-03 | 対象                      |
| 第1一時貯留処理槽               | 5.2E-09 | 7.6E-05 |                         |
| 第2一時貯留処理槽               | 1.7E-08 | 2.5E-04 | 対象                      |
| 第3一時貯留処理槽               | 4.1E-08 | 2.7E-04 | 対象                      |
| 第4一時貯留処理槽               | 1.3E-10 | 1.6E-06 |                         |
| 第7一時貯留処理槽               | 2.7E-05 | 7.2E-04 | 対象                      |
| 硝酸プルトニウム貯槽              | 1.5E-03 | 2.2E-05 | 対象                      |
| 混合槽 A                   | 9.1E-04 | 1.3E-05 | 対象                      |
| 混合槽 B                   | 9.1E-04 | 1.3E-05 | 対象                      |
| 一時貯槽                    | 1.5E-03 | 2.2E-05 | 対象                      |
| 第1高レベル濃縮廃液貯槽            | 2.1E-05 | 2.2E-02 | 対象                      |
| 第2高レベル濃縮廃液貯槽            | 2.1E-05 | 2.2E-02 | 対象                      |
| 第1高レベル濃縮廃液一時貯槽          | 5.5E-07 | 4.6E-03 | 対象                      |
| 第2高レベル濃縮廃液一時貯槽          | 5.5E-07 | 4.6E-03 | 対象                      |
| 高レベル廃液混合槽 A             | 5.2E-07 | 3.7E-03 | 対象                      |
| 高レベル廃液混合槽 B             | 5.2E-07 | 3.7E-03 | 対象                      |
| 供給液槽 A                  | 4.2E-09 | 9.3E-04 | 対象                      |
| 供給液槽 B                  | 4.2E-09 | 9.3E-04 | 対象                      |
| 供給槽 A                   | 2.0E-11 | 3.7E-04 | 対象                      |
| 供給槽 B                   | 2.0E-11 | 3.7E-04 | 対象                      |
| 第1不溶解残渣廃液一時貯槽           | -※      | -※      |                         |
| 第2不溶解残渣廃液一時貯槽           | -※      | -※      |                         |
| 第1不溶解残渣廃液貯槽             | 1.3E-06 | 2.0E-04 | 対象                      |
| 第2不溶解残渣廃液貯槽             | 1.3E-06 | 2.0E-04 | 対象                      |
| 高レベル廃液共用貯槽（高レベル濃縮廃液貯蔵時） | 2.2E-06 | 2.2E-02 | 対象                      |

※未然防止濃度に達する時間が1年以上のため線量評価をしていない。

## 6. 参考文献

- (1) Nuclear Fuel Cycle Facility Accident Analysis Handbook, NUREG/CR-6410, 1998.
- (2) Elizabeth M. Flew, B.A.J. Lister, “Assessment of the potential release of radioactivity from installations at AERE,” *HARWELL. Implications for Emergency Planning*, IAEA-SM-119/7, p653, 1969.
- (3) 小林卓志ほか. “再処理工場水素爆発事故時における放射性物質移行率の調査（5）環状容器試験 その2”. 日本原子力学会 2016 年春の年会 , 日本原子力学会 , 2016-03 .  
<https://confit.atlas.jp/guide/event/aesj2016s/proceedings/list>, (参照 2016-10-23).
- (4) 三宅淳巳、水素の爆発と安全性、水素エネルギーシステム、Vol.22、No.2 (1997)
- (5) 尾崎誠, 金川昭, 高性能エアフィルタの苛酷条件下における性能, 空気清浄第 25 巻第 6 号, 昭和 63 年
- (6) ICRP publication 72: Age-dependent Doses to the Members of the Public from Intake of Radionuclides: Part 5 Compilation of Ingestion and Inhalation Coefficients, ICRP Publication 72. Ann. ICRP 26 (1) (1995)
- (7) 再処理施設の設計基準事象の選定(J/M-1004 改 7)、日本原燃(株)、三菱重工業(株)(平成 3 年 4 月)

## 補足説明資料 3－1 2

## 有機溶媒火災に関する温度評価（機器外）

### 1. 放熱による漏えい液温度の推定について（セル換気設備運転時）

ここでは、セル換気設備が運転している場合の放熱を考慮した漏えい液の平衡温度について評価する。

#### 1.1 熱移行の概念

熱移行の概念を下図に示す。

セル換気設備が運転している場合、漏えい液の崩壊熱は①「漏えい液表面からセル雰囲気への熱伝達」により、漏えい液からセル雰囲気へ熱が移行する。

このとき、セル雰囲気はセル換気設備が運転していることから、①の熱移行量が漏えい液の崩壊熱と等しい値となった時が定常状態であり、このときの漏えい液温度が平衡温度となる。



図 熱移行の概念図

## 1.2 放熱量の算出方法

### (1) ①漏えい液表面からセル雰囲気への熱伝達

漏えい液温度を $T_0$ ，セル雰囲気温度を $T_1$ とした場合の漏えい液表面からセル雰囲気への放熱量 $Q_1$ は，以下のとおり求められる。

$$Q_1 = h_1 \times A_1 \times (T_0 - T_1)$$

$$h_1 = \frac{\lambda_1 \times \overline{Nu_1}}{L_1}$$

$$\overline{Nu_1} = 0.13 \times (Gr \times Pr)^{1/3}$$

表1 放熱量 $Q_1$ の算出に用いる各種パラメータ

|       |                      |                |
|-------|----------------------|----------------|
| $Q_1$ | [W]                  | 放熱量 (崩壊熱)      |
| $h_1$ | [W/m <sup>2</sup> K] | 漏えい液⇄セル雰囲気熱伝達率 |
| $A_1$ | [m <sup>2</sup> ]    | 漏えい液表面積        |
| $T_0$ | [°C]                 | 漏えい液表面温度       |
| $T_1$ | [°C]                 | セル雰囲気温度        |

表2 熱伝達率 $h_1$ の算出に用いる各種パラメータ

|                   |                      |   |
|-------------------|----------------------|---|
| $\lambda_1$       | [W/mK]               | セル内空気の熱伝導率  |
| $L_1$             | [m]                  | 代表長さ  |
| $\overline{Nu_1}$ | [-]                  | 平均ヌセルト数   |
| $Pr$              | [-]                  | セル雰囲気のプラントル数<br>(=0.719)  |
| $Gr$              | [-]                  | セル雰囲気のグラスホフ数<br>(= $g \times L_1^3 \times \beta \times \rho^2 \times (T_1 - T_0) / \mu^2$ ) |
| $C$               | [J/kgK]              | セル雰囲気の比熱  |
| $\mu$             | [Pa·s]               | セル雰囲気の粘度  |
| $g$               | [m/s <sup>2</sup> ]  | 重力加速度 (=9.81)   |
| $\beta$           | [K <sup>-1</sup> ]   | セル雰囲気の体膨張係数   |
| $\rho$            | [kg/m <sup>3</sup> ] | セル雰囲気の密度  |



### 1.3 漏えい液平衡温度の計算

定常状態では、「 $Q_1 =$ 漏えい液の崩壊熱」の状態が成り立っているため、 $T_1$  を起点として、 $T_0$  の流れで各温度を算出する。

ここで、有機溶媒等を取り扱うとともに、放射性物質の保持機能が安全上重要な施設である機器からの漏えい液の崩壊熱密度が最も大きいプルトニウム精製塔セルについて、重大事故時の以下の条件で評価を行った。

表3 プルトニウム精製塔セルでの評価条件

|           |                         |
|-----------|-------------------------|
| 漏えい液量     | 0.2 [m <sup>3</sup> ]   |
| 漏えい液崩壊熱密度 | 390 [W/m <sup>3</sup> ] |
| 有効床面積     | 57 [m <sup>2</sup> ]    |
| セル容積      | 1250 [m <sup>3</sup> ]  |
| セル高さ      | 22 [m]                  |

セル内雰囲気温度 ( $T_1$ ) を 40℃として評価した結果、漏えい液の平衡温度は約 41℃となり、引火点に到達することはない。

表 4 計算に使用した条件及び計算過程

漏えい液情報

| 項目        | 数値  | 単位               | 備考 |
|-----------|-----|------------------|----|
| 漏えい液量     | 0.2 | m <sup>3</sup>   |    |
| 漏えい液崩壊熱密度 | 390 | W/m <sup>3</sup> |    |
| 漏えい液崩壊熱   | 78  | W                |    |

セル情報

| 項目         | 数値   | 単位             | 備考 |
|------------|------|----------------|----|
| 有効床面積      | 57   | m <sup>2</sup> |    |
| セル容積       | 1250 | m <sup>3</sup> |    |
| セル高さ       | 22   | m              |    |
| セル壁(内側)表面積 | 662  | m <sup>2</sup> |    |

①漏えい液表面からセル雰囲気への熱伝達

| 項目          | 数値      | 単位                 | 備考    |
|-------------|---------|--------------------|-------|
| $\lambda 1$ | 0.02759 | W/mK               | @320K |
| L1          | 8       | m                  |       |
| Nu1         | 4.0E+02 | -                  |       |
| Pr          | 0.719   | -                  | @320K |
| Gr          | 3.9E+10 | -                  |       |
| C           | 1008    | J/kgK              |       |
| $\mu$       | 0.00002 | Pa·s               | @320K |
| g           | 9.81000 | m/s <sup>2</sup>   |       |
| $\beta$     | 0.00313 | 1/K                | @320K |
| $\rho$      | 1.10260 | kg/m <sup>3</sup>  | @320K |
| Q1          | 78      | W                  |       |
| h1          | 1.4E+00 | W/m <sup>2</sup> K |       |
| A1          | 57      | m <sup>2</sup>     |       |
| T1          | 40.00   | °C                 |       |
| T0          | 40.95   | °C                 |       |

## 補足説明資料 3 - 1 3

## 臨界事故に関するさらに厳しい条件と選定結果

### 1. 事象選定にあたっての想定条件

臨界事故については、重大事故等及びその起因となり得る機能喪失の選定にあたって想定した以下の(1)に示す条件（本資料において共通条件という。）では、事象の発生が想定されないことから、(2)に示すより厳しい条件を想定し、発生の可能性がある事象を抽出する。

検討対象範囲は、機能喪失により臨界事故の可能性のある機器に、更に厳しい条件を課すことにより臨界事故の発生を検討する。既に再処理工場は実在するため、原則として既認可の設工認の臨界安全管理表に掲載されている機器に対して、重大事故（臨界）の選定を行った。

#### (1) 重大事故の起因となり得る機能喪失の選定（事象間で共通する条件）

設計上定める条件より厳しい条件による機能喪失の想定を以下のとおり想定し、当該設備の機能喪失が発生し得るか、その他の設備の機能喪失が同時に発生し得るかをそれぞれ評価し、設計上定める条件より厳しい条件毎に機能喪失状態を特定する。

- a) 動的機器が全て同時に機能喪失（長時間の全交流動力電源の喪失、火山の影響による機能喪失）
- b) 動的機器が全て同時に機能喪失＋基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計としない静的機器の損傷（地震による機能喪失）
- c) 動的機器の多重故障
- d) 配管からの漏えい

#### (2) 臨界事象に係る重大事故の起因となり得る機能喪失の選定

臨界管理を行う系統及び機器は、その単一故障又は誤作動若しくは運

転員の単一誤操作を想定しても、核燃料物質が臨界にならない設計とするとともに、臨界管理されていない系統及び機器へ核燃料物質が流入しないように設計している。

このような設計の特徴により臨界事故に至る事象に関しては、上記の想定では、臨界事故の発生が想定されないことから、より厳しい条件として以下に示す条件を想定し、臨界事故の発生の可能性を評価する。

a) 動的機器が全て同時に機能喪失（長時間の全交流動力電源の喪失、火山の影響による機能喪失）

本想定では、外部電源および非常用所内電源系統の機能喪失による、長時間の全交流動力電源の喪失を想定する。電力供給の喪失により臨界に係るパラメータ（流量、密度等）の監視・制御を行う計測制御設備の機能が喪失するが、外部電源からの電力供給の喪失により施設の運転に必要なユーティリティ（電力、蒸気、圧縮空気等）が同時に喪失するため、使用済燃料の再処理、溶液の移送等の処理運転が停止する。

また、核燃料物質の搬送機器は、電力供給を喪失しても吊り荷を保持する機構を有しており、形状寸法管理を行う機器等に対する静的機能は影響を電力供給の喪失により影響を受けることはない。これらの設備については、適切な材料の選定、腐食代の設定など余裕を確保する設計とするとともに、適切な保守管理により機能維持を確認していることから、全交流電源供給機能の喪失等との同時発生を想定する必要はない。

なお、火山の影響による機能喪失は、屋外に降下火砕物があるという点で長時間の全交流動力電源の喪失との条件の違いがあるが、臨界事故の発生防止に係る設備で屋外に設置されるものはなく、降下火砕

物によって直接影響を受けないことから、臨界事故選定の観点では、長時間の全交流動力電源の喪失の場合と機能喪失の想定は同じとなる。

以上より本想定に対し、臨界事象の抽出において追加すべき条件はない。

- b) 動的機器が全て同時に機能喪失+基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計としない静的機器の損傷（地震による機能喪失）

本想定では、設計基準を超える地震動の地震の発生に伴う外部電源および非常用所内電源系統の機能喪失による動的機器の機能喪失を想定する。使用済燃料の再処理、溶液の移送等の処理運転に使用する電源は、一般系の電源であり、安全上重要な施設である非常用所内電源系統に比べて耐震性が低く、非常用所内電源系統が機能喪失するような状況においては一般系の電力供給は喪失し処理運転が停止すると考えられるが、設備の損傷の仕方によっては、一部の設備で電力供給が継続される可能性があることから、強い地震を検知した場合に講じる緊急停止系による再処理の停止措置および外部電源の遮断による再処理の停止措置の実施により使用済燃料の再処理、溶液の移送等を停止する。

これらの停止措置において実施する操作は、移送機器を停止する操作のみであり、複雑な操作を要しないこと、操作の起点となる強い地震の発生は検知手段に頼ることなく運転員が把握できることから、本操作における誤操作、不作為は想定しない。対応等については、添付資料1-1に示す。

また、静的な臨界防止機能を有する機器のうち平常運転時に未臨界濃度を超える溶液を内包する安全形状寸法管理機器、使用済燃料受入れ・貯蔵建屋のラック等の損傷した場合に未臨界の維持を保証できな

くなる機器は、基準地震動を 1.2 倍にした地震動を考慮する設計として十分な耐震性を確保する。臨界事故の観点で、耐震性を確保する対象の考え方は、添付資料 1-2 に示す。

これを超える規模の地震の想定においては、建物等の健全性が確保できず、重大事故対策の実施が困難となると想定されることから、重大事故の選定における想定では、基準地震動を 1.2 倍にした地震動を考慮する設計とする機器の損傷を想定しない。

以上より本想定に対し、臨界事象の抽出において追加すべき条件はない。

#### c) 動的機器の機能喪失および誤操作

上記(1) c) の単一の機能を担う動的機器のみの機能喪失（多重故障）に加えて、臨界事故の起因となる異常の発生の防止機能および当該異常の進展防止機能（両者をあわせて「臨界防止機能」と言う。）のうち主要な機能（以下、「主要な臨界防止機能」と言う。）について、複数の動的機器の機能喪失（多重故障）および運転員が行う操作の誤操作（異常検知に係る認知・判断ミスを含む）による機能喪失を想定する。機能喪失の結果、想定される異常な状態の進展・継続により臨界に至る可能性のある事象について、プロセスの異常な変動検知による生産運転の自動停止、その他の運転管理上の措置による異常検知、事象進展の防止可否を検討する。

なお、関連性のない複数の起因事象の同時発生は想定しない。

また、臨界防止機能が喪失した場合の事象進展において想定される設備の状態での処理運転の継続が不能等の理由により更なる事象進展の可能性がない場合は、それ以上の事象進展は想定しない。

想定する機能喪失に係る詳細を表-1 に示す。

#### d) 静的機器の損傷及び漏えい検知機能の喪失

上記(1) d) の単一の配管破断+回収系の単一故障（配管からの漏えい）に加えて、漏えい検知手段である漏えい検知機能（液位計）の機能喪失を想定する。

ただし、複数の配管からの同時の漏えい発生は、関連性が認められないことから想定しない。

想定する機能喪失に係る詳細を表－1に示す。

以上の想定に基づく事象進展後の設備の状態に対して中性子の実効増倍率が原則として 0.95 を超えるか、核燃料物質の濃度、質量等の値が最大許容限度を超える場合に臨界事故が発生するものとし、重大事故としての対処を講じる。

## 2. 臨界事故の抽出結果

### (1)外部想定①（1. (2) a) の想定に基づく結果）

本想定では、外部電源および非常用所内電源系統からの給電機能の喪失により臨界の発生を防止する機能を有する計測制御設備の機能が喪失を想定するが、同時に施設の運転に必要なユーティリティ（電力、蒸気、圧縮空気等）の喪失により使用済燃料の再処理、溶液の移送等の処理運転が停止することで、核燃料物質が安全な状態で保持されることから、本機能喪失想定における臨界事故の発生は想定されない。

### (2)外部想定②（1. (2) b) の想定に基づく結果）

本想定では、設計基準を超える地震動の地震の発生に伴う外部電源および非常用所内電源系統の機能喪失により動的機器が全て同時に機



能喪失するとともに、基準地震動を 1.2 倍にした地震動を考慮する設計としない静的機器の損傷を想定するが、地震による使用済燃料の再処理、溶液の移送等に必要な設備の損傷に伴う処理運転の停止、もしくは、強い地震の発生を運転員が把握した場合に講じる緊急停止系による再処理の停止措置および外部電源の遮断による再処理の停止措置によって処理運転を停止することで、プロセスの異常な変動が生じた場合の進展を防止するとともに、静的な臨界防止機能を有する機器のうち損傷した場合に未臨界の維持を保証できなくなる機器は基準地震動を 1.2 倍にした地震動を考慮する設計とすることで機能維持が図られることから、本機能喪失想定における臨界事故の発生は想定されない。

### (3) 内部想定①（動的機器の機能喪失または誤操作）

主要な臨界防止機能が喪失した場合の事象進展の想定において、臨界に至る可能性のある事象に対し、プロセスの異常な変動による生産運転の停止機能、その他の運転管理上の措置による異常検知、事象進展の防止について検討した結果、臨界に至る状態に到達するまでの時間余裕が短く、その間の運転員の監視等による異常の検知及び異常の進展防止措置が期待できない以下の機器については、臨界事故の発生が想定されるものとして重大事故に対する対処を講じる。

#### 臨界事故の発生を想定する機器

| 施設名  | 機器名              |
|------|------------------|
| 溶解施設 | 溶解槽（2 機器）        |
|      | エンドピース酸洗浄槽（2 機器） |
|      | ハル洗浄槽（2 機器）      |
| 精製施設 | 第5 一時貯留処理槽       |
|      | 第7 一時貯留処理槽       |

上記以外の機器については、主要な臨界防止機能が喪失した場合の事象進展において想定される設備の状態では、核燃料物質を充てんする容器の設置が不可能等の理由により処理運転の継続が困難であるか、臨界防止機能喪失から臨界に至る可能性のある状態に到達するまでの時間余裕が長く、その間に複数の運転員等により行われる多数回の設備の状態の確認により異常を検知し、異常の進展を防止できることから、臨界事故は発生しない。また、1 作業毎に設備の状態の確認を伴う回分操作において、臨界防止機能喪失から臨界に至る可能性のある状態に到達するまでに複数回の機能喪失を要する場合も、同様に複数の運転員等により行われる多数回の設備の状態の確認により異常を検知し、異常の進展を防止できる。

#### (4) 内部想定②（静的機器の損傷及び漏えい検知機能の喪失）

核燃料物質が未臨界濃度を超える溶液を連続的に移送する配管から溶液の漏えいが発生し同時に漏えい検知機能（液位計）の機能喪失を想定した場合について、単位時間当たりの漏えい量が多い場合は、設備の異常な変動等により運転状態を監視する計測制御設備の機能により処理運転が停止される。一方、単位時間当たりの漏えい量が少量の場合は、漏えい液の液厚が臨界となる液厚に到達するまでの時間余裕が長く、その間に複数の運転員等により行われる多数回の漏えい液受皿の集液部の確認により漏え

いを検知し、工程を停止できる。

また、回分移送については、移送の前後にて移送元及び移送先の貯槽にて液量を確認することにより漏えいに気付くことができるため、想定漏えい量を一回分の移送量とする。

以上より、長時間の核燃料物質の漏えいの継続による臨界事故の発生は想定されない。

検討対象機器の上記（２）、（３）、（４）での検討結果について、添付資料 2-1-1～18 に示す。また、各機器の評価結果の詳細について添付資料 2-2～18 に示す。

以 上

表-1

臨界防止機能に係る機能喪失の想定の方

| 設計上定める条件より厳しい条件（共通条件）  | 臨界事故における想定（左記に対する追加分）   |
|--|---|
| <p>c) 動的機器の多重故障<br/>           (独立した系統で構成している同一機能を担う安全上重要な施設の動的機器に対して、多重故障における機能喪失を想定)</p> | <p>臨界事故の起因となる異常の発生の防止機能および当該異常の進展防止機能のうち主要な機能（以下、「主要な臨界防止機能」と言う。）について、複数の動的機器の機能喪失（多重故障）および運転員が行う操作の誤操作（異常検知に係る認知・判断ミスを含む）を想定する。</p> <p>ただし、関連性のない複数の起因事象の同時発生および形状寸法管理を維持する機能の喪失は想定しない。</p> <p>また、以下に示す場合については、臨界防止機能の機能喪失を想定しない。</p> <p>(イ) 臨界に至ることを防止する機能が喪失した場合に想定される設備の状態において処理運転が停止、または操作により停止させた場合で、それ以降の処理運転の継続が困難な場合（作業環境的に不可能な場合を含む）</p> <p>(ロ) 直接目視または間接目視により、設備の状態の確認を複数の要員が多数回実施する場合</p> <p>(ハ) 多様性を有する手段などにより複数の要員が多数回の設備・プロセスの状態を確認することで異常を検知できる場合</p> <p>(ニ) 臨界となる条件に達するまでに非常に多数の機能喪失、誤操作等を必要とする場合</p> <p>(ホ) 独立した信頼性の高い運転管理および関連する操作において複数の要員が多数回の設備の状態の確認を行うことで異常を検知できる場合</p> |
| <p>d) 配管からの漏えい<br/>           (単一箇所からの溶液の漏えいの発生および回収系の単一故障)</p>                            | <p>臨界事故の発生について、より厳しい条件を想定する観点から、漏えいの検知手段となる動的機器（液位計）の喪失（多重故障）を想定する。</p> <p>なお、複数の配管からの同時の漏えいは想定しない。</p> <p>また、上記c) (イ)～(ホ)に該当する場合の機能喪失は想定しない。</p>   |

上記の臨界防止機能に係る機能喪失の想定の方に係る補足説明を表-2に示す。

表-2

臨界防止機能に係る機能喪失の想定のお考えに係る補足説明

| No. | 想定条件                            | 左記の想定条件の説明および妥当性  |
|-----|---------------------------------|---|
| 1   | <p>関連性のない複数の起因事象の同時発生は想定しない</p> | <p>臨界安全設計では、静的な臨界防止機能（形状寸法管理、容積管理等）と、動的な臨界防止機能（計測制御設備等）により臨界の発生を防止している。</p> <p>静的な臨界防止機能を有する機器は、適切な材料の選定、腐食代の設定など余裕を確保した設計を行っており、また、保守管理において機能維持に係る措置を講じることから、機能喪失の可能性は非常に低い。また、機器内の放射線分解水素の掃気、可燃物の排除、適切な作業管理等により、火災・爆発、重量物の落下等の外力による変形の可能性を排除している。</p> <p>このため、複数の静的な臨界防止機能が同時に喪失することは想定しない。</p> <p>動的な臨界防止機能を有する機器は、臨界の発生起因となるプロセス量（温度、流量等）を維持するための設備と、プロセス量を監視し、異常な変動を検知した場合にプロセスを停止するためのインターロック、警報装置等で構成されており、特に臨界防止上重要な計測制御設備は、安全上重要な施設として、電源、制御盤を含め独立した2系列とするなど信頼性の高い設計としている。</p> <p>プロセス量の異常が発生する要因としては、核燃料物質の移送機器の駆動源の喪失と、流量、温度等を制御している計測制御設備の制御不良が考えられる。プロセス量の異常により事象が進展する場合は、移送機器の駆動源となる機器の故障（性能低下を含む）、計測制御設備の制御不良が発生した場合であるが、このような異常は、機器の故障、計器のズレ等により発生するもので、原理等が異なる他のプロセス量を制御している機器の同時の機能異常は想定し難い。また、電源、制御盤が共通である場合が多く、電源喪失等で共通的に制御機能が停止する可能性はあるが、この場合は、核燃料物質の移送機器の駆動源も喪失することから、プロセスの異常な変動は継続しない。</p> |

|   |  |   |
|---|--|---|
| 2 | 形状寸法管理を維持する機能の喪失は、想定しない。   | <p>1. に示すように静的な臨界防止機能を有する機器は、適切な材料の選定、腐食代の設定など余裕を確保した設計を行っており、また、保守管理において機能維持に係る措置を講じることから、機能喪失の可能性は非常に低い。また、機器内の放射線分解水素の掃気、可燃物の排除、適切な作業管理等により、火災・爆発、重量物の落下等の外力による変形の可能性を排除している。</p> <p>このため、複数の静的な機能が同時に喪失する可能性は、極めて低い。</p>  |
| 3 | 「(D)直接目視または間接目視により設備の状態の確認を複数の要員が多数回実施する場合」の失敗は、想定しない。               | <p>計器等による監視については、計器の故障（指示値のズレ等）により正しい判断がなされない可能性があるが、直接目視または間接目視（カメラ等を介して行う運転員の目視）により設備の異常（漏えいの有無等）を容易に確認できる場合は、計器の故障による判断誤りを排除できる（間接目視で使用するカメラの故障は画面の確認で判断可能）とともに、複雑な判断を要しない。また、複数の当直における運転員が確認を行うことで、同一の運転員の認識誤りを排除できる。</p> <p>このような確認を複数の要員が多数回行うことで異常を検知し、事象の進展を防止できることから当該措置の喪失（失敗）は想定しない。</p>                           |
| 4 | 「(H)多様性を有する手段などにより複数の要員が多数回の設備・プロセスの状態を確認することで、異常を検知できる場合」の失敗は、想定しない | <p>測定する計器等に多様性を有する手段を用いる場合、点検時の校正誤り等の共通要因による機能喪失の可能性が低く、仮に両方の計器が故障した場合であっても、両者が近い値を指示する可能性は低く、複数の要員が行う多数回の確認において異常を認知することができる。</p> <p>例）燃焼度計測装置は、2種類の異なる手法（中性子線の測定値に基づく評価、<math>\gamma</math>線スペクトルの測定値に基づく評価）で燃焼度を求める。これらの手法は、測定原理が異なることから、仮に各々の手法で使用する計器の異常（測定値のズレなど）を想定しても、各々の手法で得られた燃焼度の値が一致する可能性が低く、使用済燃料集合体を燃料貯蔵プール</p> |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   |   | へ払い出すまでの間に両者の比較を複数体の燃料集体に対して実施することにより異常を検知できる。また、電源喪失により多様性を有する測定手法が同時に機能を喪失する場合は、使用済燃料集合体の搬送に必要な搬送機器が停止し、処理運転を継続できないことから臨界に至ることはない。  |
| 5 | 「(二)臨界となる条件に達するまでに非常に多数機能喪失、誤操作等を必要とする場合」は、臨界に至ることを想定しない。                     | 臨界に至る条件に達するまでに、特定の機能を喪失した状態での操作を数十回と繰り返す必要がある場合は、複数回の状態の確認、複数の当直における運転員の関与により異常に気づくことができる。  |
| 6 | 「(ホ)独立した信頼性の高い運転管理および関連する操作において複数の要員が多数回の設備の状態の確認を行うことで異常を検知できる場合」の失敗は、想定しない。 | 独立した操作、確認であって、臨界に至ることを防止する措置を含む計画を運転部門とは異なる組織で確認するなど、十分に信頼性を確保するとともに、それに引き続き複数回の設備の状態の確認を行う場合は、それらの全てを同時に誤ることは考えられない。<br>例) アルカリ洗浄を行う場合は、アルカリ洗浄を開始するに先立ち、計画を策定した上で行う。計画では、アルカリ洗浄の前提条件として、関連する機器から核燃料物質の排出が完了していることの確認を含める。計画は、核燃料取扱主任者を含む複数の者が確認する。アルカリ洗浄に係る操作は、当該計画に従い、運転員が運転手順書を用いて実施する。このため、アルカリ洗浄に係る操作において移送先の誤り等の誤操作を想定しても、計画段階での措置で核燃料物質が払い出された状態が確立されており、臨界に至ることはない。 |
| 7 | 複数の配管からの同時の漏えいは想定しない。   | 核燃料物質を取扱う系統は、適切な材料を選定し、溶接の採用、腐食代の確保など漏えいし難い構造とするとともに、配管からの漏えいを検知した場合、速やかに当該セル内の溶液の移送を停止することから、同時に複数箇所からの漏えいは想定しない。  |

## 外部事象（地震）の発生時における再処理の停止について

地震発生時において、プロセスが異常な状態を継続すること（配管の破断による漏えい等）を防止するために再処理を停止させる。

地震発生時の再処理の停止の手段としては、以下の2つの方法を用いる。

## (1) 緊急停止系による再処理の停止

地震による加速度大の警報が発報した場合、制御建屋中央制御室の各ブロック当直長盤に設置している緊急停止操作スイッチを操作することにより、各建屋の常時運転が要求される設備（安全冷却水、安全圧縮空気、塔槽類廃ガス処理設備、建屋換気設備）を除く工程を停止し、再処理を停止する。要員による対処を期待しない時間（10分）および状況の把握、判断、体制移行に要する時間（5分）を考慮して、緊急停止操作スイッチの操作は、地震発生から15分後以降、対応可能である。緊急停止系の構成を図1に示す。また、緊急停止系の操作を行い、移送等が停止する箇所をセル内については図2、セル外については図3に示す。

## (2) 外部電源の遮断による再処理の停止（受電開閉設備の開放）

核燃料物質の移送および加熱を確実に停止させるため、外部電源の遮断（ユーティリティ建屋または開閉所にて受電開閉設備の開放操作を実施）を行い、移送に必要な駆動源（空気、蒸気）、加熱源および機器本体等を停止させる。外部電源を遮断した場合、運転予備用D/Gが自動起動することにより、負荷先の機器本体等に給電されることから、自動起動しない措置を実施する。安全冷却水および安全圧縮空気等は非常用D/Gの負荷にあり、非常用D/Gから給電されるため、自動起動を防止する措置は行わない。外部電源遮断操作については、当直員2名にて45分にて対応可能である。

地震発生からの主な手順は、以下のとおり。

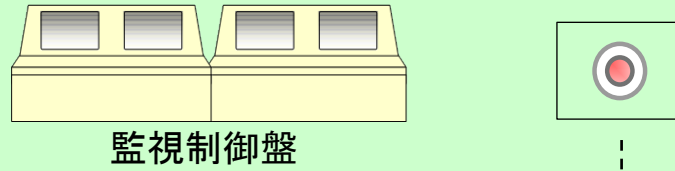
- ①地震発生により安全系監視制御盤の機能喪失又は加速度大による警報が発報する。
- ②(1) 緊急停止系による再処理を停止する。
- ③(2) 外部電源の遮断による再処理の停止（受電開閉設備の開放）を行い、確実に再処理の停止を行う。
- ④現場確認を行う。

全体的な操作については、フロー図を図4に示す。また、外部電源の遮断場所の配置と操作時間に係る時間を図5に示す。

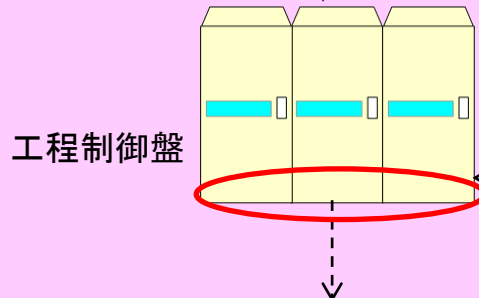
以上



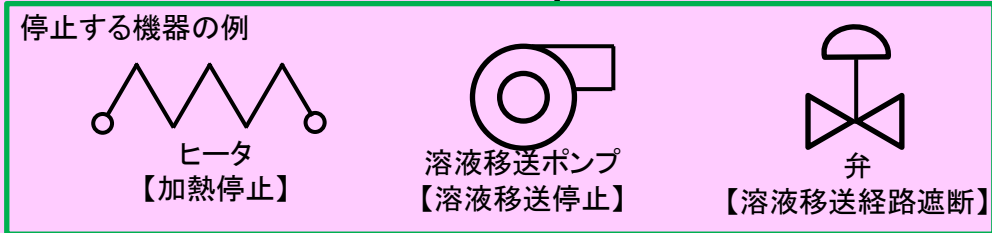
中央制御室



各建屋



緊急停止操作スイッチを押下し、工程制御盤(DCS)からの機器に対する出力信号を喪失させることにより工程を停止する  
⇒機器がフェイルセーフ状態となる



(工程制御盤(DCS)が機能喪失した場合は、工程制御盤(DCS)からの機器動作指令信号が喪失し工程が停止する。)

図1. 緊急停止系系統概要図

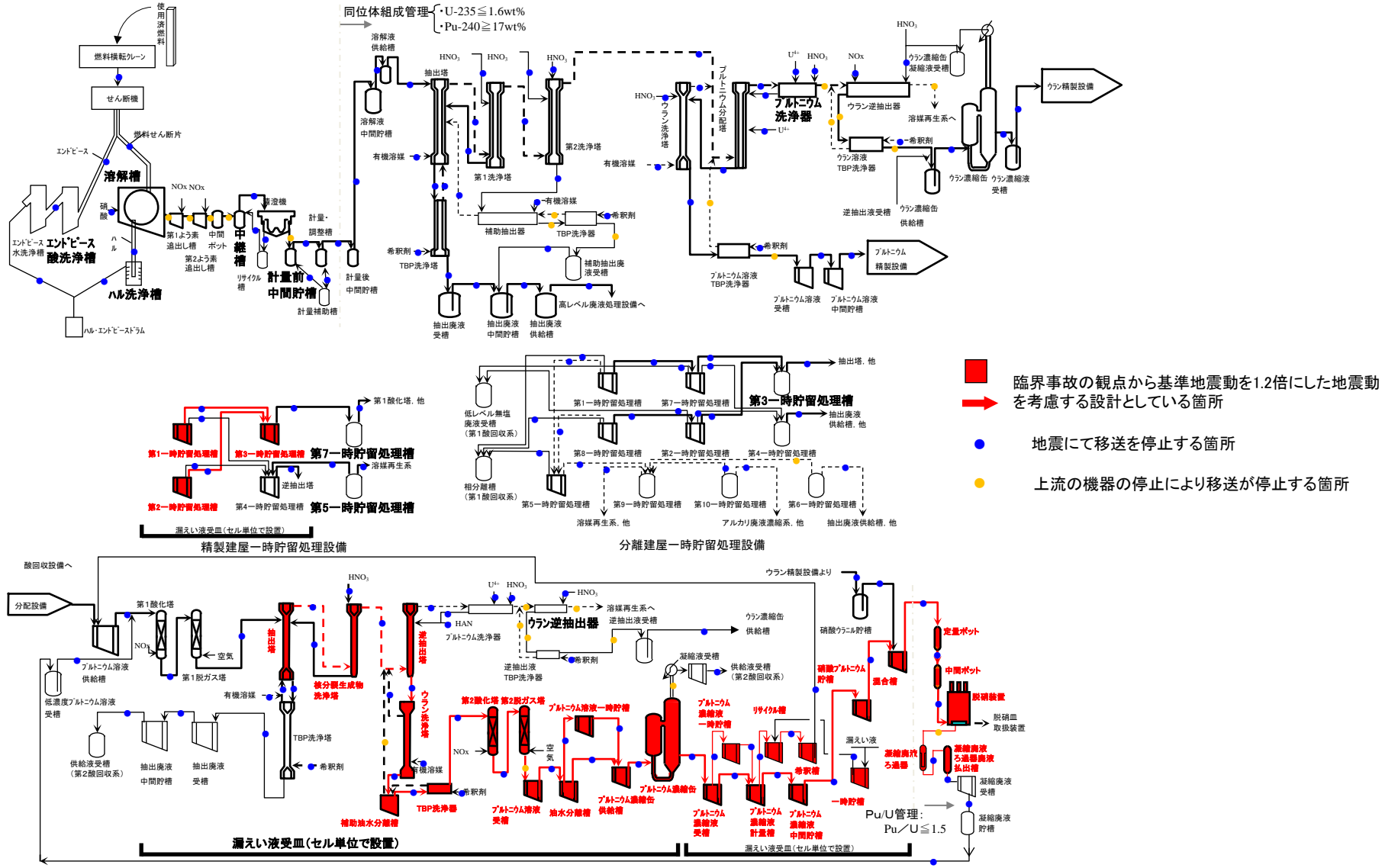


図2: 臨界事故の観点から基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計としている対象箇所と地震により移送が停止する箇所(セル内)



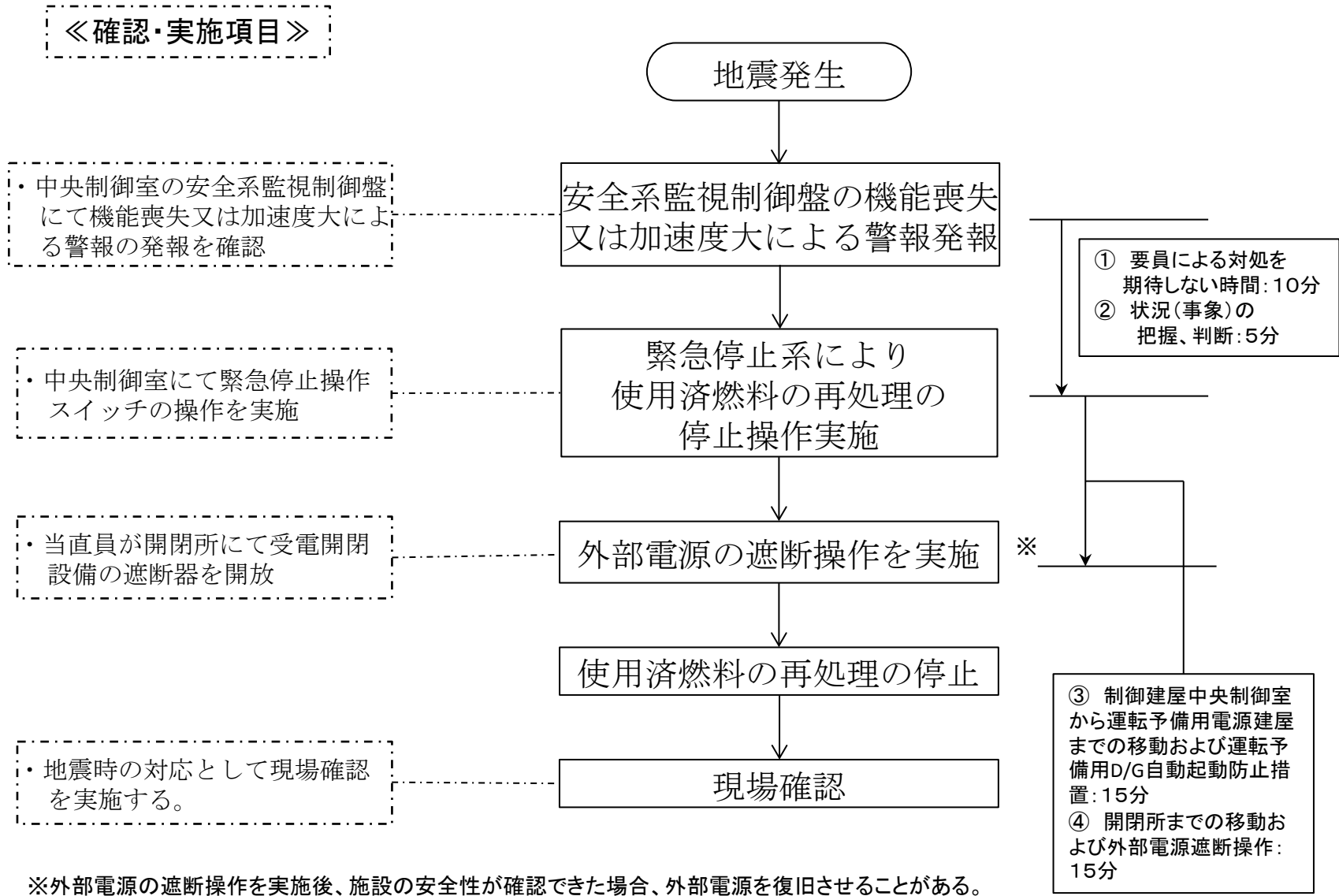
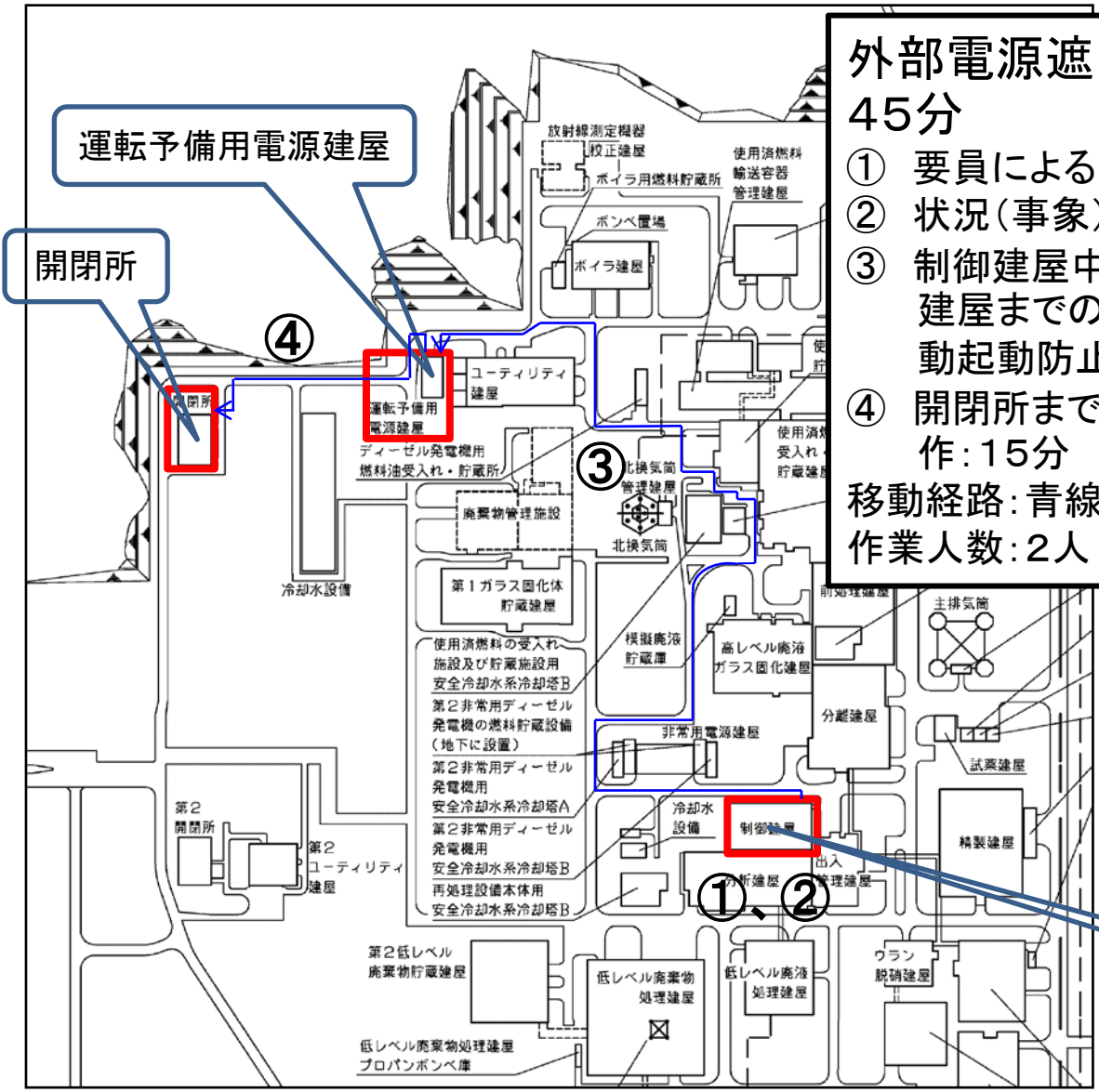


図4: 外部電源の遮断場所の配置と操作時間

**外部電源遮断完了時間：地震発生後  
45分**

- ① 要員による対処を期待しない時間：10分
  - ② 状況(事象)の把握、判断：5分
  - ③ 制御建屋中央制御室から運転予備用電源建屋までの移動および運転予備用D/G自動起動防止措置：15分
  - ④ 開閉所までの移動および外部電源遮断操作：15分
- 移動経路：青線  
作業人数：2人



制御建屋

図5：外部電源の遮断場所の配置と操作時間

## 臨界事故に係る基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計対象について

臨界安全設計として、「形状」「濃度」「質量」「中性子吸収材」などにより、未臨界を維持している。地震では、これらのうち「形状」「中性子吸収材」などに変形を与え、未臨界状態を維持できない可能性がある。

また、臨界安全設計として条件としている減速材の条件や漏えいについても、地震によりそれら条件に変化が生じ、未臨界状態を維持できない可能性がある。

これらは、地震による損傷により未臨界を維持できなくなる可能性があり、地震に耐える設計が必要である。「変形による臨界事故発生防止の観点」「漏えいによる臨界事故発生防止の観点」から、基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計とすべき対象を選定した。具体的な対象となる条件は以下の通り。（参考：図1）

### ●変形による臨界事故発生防止の観点から基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計対象について

- (1) 平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液を内包する設備
- (2) 地震での破損によって発生する転倒等により臨界の可能性のある設備（使用済燃料受入れ・貯蔵建屋のバスケット仮置き架台（実入り）など）
- (3) 寸法・形状、中性子吸収材などにより、未臨界を確保している設備（平常運転時に未臨界濃度を超える溶液を内包する安全形状寸法管理機器、使用済燃料受入れ貯蔵建屋のラック、ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋の貯蔵ホールなど）

### ●「漏えいによる臨界事故発生防止の観点」から、基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計対象について

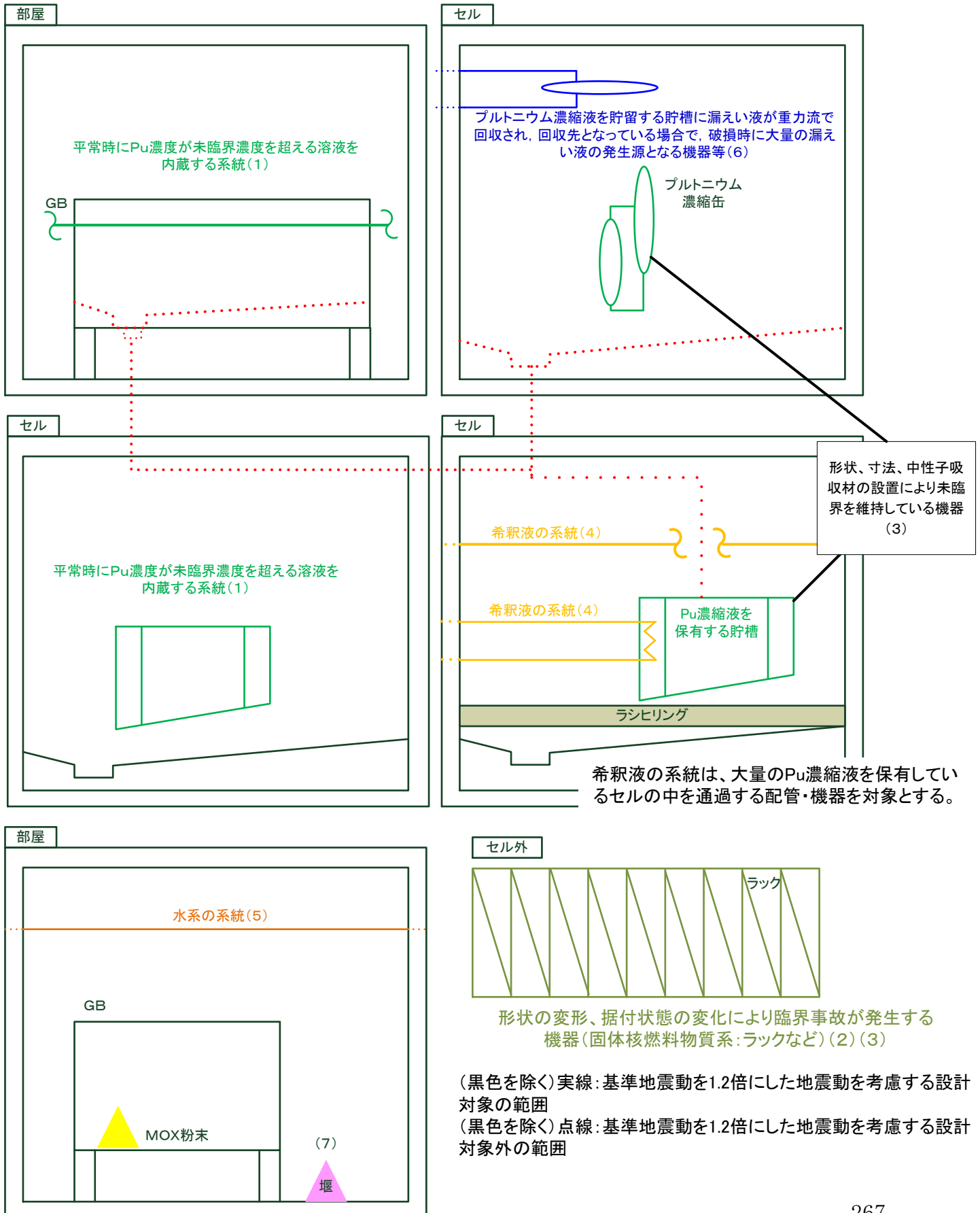
- (4) プルトニウム濃縮液を希釈するおそれのある液体を内包する設備（ただし、多量のプルトニウム濃縮液を保有する機器があるセルのみを対象とする。）

- (5) 破損時にMOX粉末に被水することで、減速条件の変化を引き起こし、臨界事故を発生させる可能性のある液体を保有する設備
- (6) プルトニウム濃縮液を貯留する貯槽に漏えい液が重力流で回収され、回収先となっている場合で、破損時に大量の漏えい液の発生源となる設備
- (7) 室内に溢水の浸入により減速条件の変化を引き起こす可能性のある液体から防護する設備 (MOXを取り扱う部屋の入口にある堰)

以上

図1: 重大事故(臨界事故)における  
基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計対象のイメージ図

- (1) 平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液を内包する設備
- (2) 地震での破損によって発生する転倒等により臨界の可能性のある設備(使用済燃料受入れ・貯蔵建屋のバスケット仮置き架台(実入り)など)
- (3) 寸法・形状、中性子吸収材などにより、未臨界を確保している設備(平常運転時に未臨界濃度を超える溶液を内包する安全形状寸法管理機器、使用済燃料受入れ・貯蔵建屋のラック、ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋の貯蔵ホールなど)
- (4) プルトニウム濃縮液を希釈するおそれのある液体を内包する設備(ただし、多量のプルトニウム濃縮液を保有する機器があるセルのみを対象とする。)
- (5) 破損時にMOX粉末に被水することで、減速条件の変化を引き起こし、臨界事故を発生させる可能性のある液体を保有する設備
- (6) プルトニウム濃縮液を貯留する貯槽に漏えい液が重力流で回収され、回収先となっている場合で、破損時に大量の漏えい液の発生源となる機器等(6)
- (7) 室内に溢水の浸入により減速条件の変化を引き起こす可能性のある液体から防護する設備(MOXを取り扱う部屋の入口にある堰)





臨界事故に係る検討対象事象の特定  
「基本方針」

| 起回事象名 | 設計上定める条件より厳しい条件 | 基本方針  |
|-------|-----------------|---|
| 内部①   | 動的機器の機能喪失または誤操作 | <p>臨界事故の起因となる異常の発生の防止機能および当該異常の進展防止機能のうち主要な機能（以下、「主要な臨界防止機能」と言う。）について、複数の動的機器の機能喪失（多重故障）および運転員が行う操作の誤操作（異常検知に係る認知・判断ミスを含む）を想定する。</p> <p>ただし、関連性のない複数の起回事象の同時発生は想定しない。</p> <p>また、形状寸法管理を維持する機能の喪失は想定しない。</p> <p>さらに、以下に示す場合については、臨界防止機能の機能喪失を想定しない。</p> <p>(イ) 臨界に至ることを防止する機能が喪失した場合に想定される設備の状態において処理運転が停止、または操作により停止させた場合で、それ以降の処理運転の継続が困難な場合（作業環境的に不可能な場合を含む）</p> <p>(ロ) 直接目視または間接目視により、設備の状態の確認を複数の要員が多数回実施する場合</p> <p>(ハ) 多様性を有する手段などにより複数の要員が多数回の設備・プロセスの状態を確認することで異常を検知できる場合</p> <p>(ニ) 臨界となる条件に達するまでに非常に多数の機能喪失、誤操作等を必要とする場合</p> <p>(ホ) 独立した信頼性の高い運転管理および関連する操作において複数の要員が多数回の設備の状態の確認を行うことで異常を検知できる場合</p> |

|     |                     |  |
|-----|---------------------|--|
| 内部② | 静的機器の損傷及び漏えい検知機能の喪失 | <p>核燃料物質が未臨界濃度を超える溶液を連続的に移送する配管から溶液の漏えいが発生し同時に漏えい検知機能（液位計）の機能喪失を想定した場合について、単位時間当たりの漏えい量が多い場合は、設備の異常な変動等により運転状態を監視する計測制御設備の機能により処理運転が停止される。一方、単位時間当たりの漏えい量が少量の場合は、漏えい液の液厚が臨界となる液厚に到達するまでの時間余裕が長く、その間に複数の運転員等により行われる多数回の漏えい液受皿の集液部の確認により漏えいを検知し、工程を停止できる。</p> <p>また、回分移送については、移送の前後にて移送元及び移送先の貯槽にて液量を確認することにより漏えいに気付くことができるため、想定漏えい量を一回分の移送量とする。</p> <p>ただし、複数の配管からの同時の漏えい発生は、関連性が認められないことから想定しない。</p> <p>また、下記の(イ)～(ホ)に該当する場合の機能喪失は想定しない。また、物理的に臨界にならない下記の(ハ)～(チ)の場合も機能喪失は喪失しない。</p> <p>(イ) 臨界に至ることを防止する機能が喪失した場合に想定される設備の状態において処理運転が停止、または操作により停止させた場合で、それ以降の処理運転の継続が困難な場合（作業環境的に不可能な場合を含む）</p> <p>(ロ) 直接目視または間接目視により、設備の状態の確認を複数の要員が多数回実施する場合</p> <p>(ハ) 多様性を有する手段などにより複数の要員が多数回の設備・プロセスの状態を確認することで異常を検知できる場合</p> <p>(ニ) 臨界となる条件に達するまでに非常に多数の機能喪失、誤操作等を必要とする場合</p> <p>(ホ) 独立した信頼性の高い運転管理および関連する操作において複数の要員が多数回の設備の状態の確認を行うことで異常を検知できる場合</p> <p>(ヘ) 平常運転時に取り扱う核燃料物質が未臨界限度以下の場合。漏えいしても臨界にならない。</p> <p>(ト) 取り扱う核燃料物質が固体の場合。固体なので腐食し難いので、漏えいの発生は考えにくい。</p> <p>(チ) 漏えい液の回収が重力流で回収される場合。自然に漏えい液が回収されるため、臨界にはならない。</p> |
|-----|---------------------|--|

|    |                 |   |
|----|-----------------|---|
| 外部 | 基準地震動を超える地震動の地震 | <p>設計基準を超える地震動の地震の発生に伴う外部電源および非常用所内電源系統の機能喪失による動的機器の機能喪失を想定する。使用済燃料の再処理、溶液の移送等の処理運転に使用する電源は、一般系の電源であり、安全上重要な施設である非常用所内電源系統に比べて耐震性が低く、非常用所内電源系統が機能喪失するような状況においては一般系の電力供給は喪失し処理運転が停止すると考えられるが、設備の損傷の仕方によっては、一部の設備で電力供給が継続される可能性があることから、強い地震を検知した場合に講じる緊急停止系による再処理の停止措置および外部電源の遮断による再処理の停止措置の実施により使用済燃料の再処理、溶液の移送等を停止する。したがって、以下の(1)から(4)に該当する場合は、臨界事故は想定しない。</p> <p>(1)速やかに溶液の移送等を停止する措置を講ずることにより、機能が損なわれても、核燃料物質が未臨界限度を超えず、臨界事故に至らない場合。地震動を監視及び検知し、加速度大による警報が発せられた場合、速やかに溶液の移送等を停止する措置を講じるため、濃度管理又は質量管理等を行う設備の未臨界状態は維持される。</p> <p>(2)平常運転時に核燃料物質が未臨界限度を超えない場合。MOX粉末を取り扱うグローブボックス内の機器については、平常運転時に室内に設置する機器が保有する核燃料物質量の合計が未臨界質量以下であり、仮に全量が漏えいしても臨界に至る可能性はない。</p> <p>(3)基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計の場合。平常運転時のプルトニウム濃度が未臨界濃度を超える形状寸法管理機器は、基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計としており、機器の形状寸法は変化しないこと、中性子吸収材は脱落しないこと及び複数ユニット間の距離が変化しないことから、臨界事故に至らない。</p> |
|----|-----------------|---|

臨界事故に係る検討対象事象の特定  
「使用済燃料受入れ設備」及び「使用済燃料貯蔵設備」

| 機器名  | 想定結果   |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 燃焼度計測前燃料仮置きラック</li> </ul>     | <p>内部①：燃焼度計測前燃料仮置きラックは、濃縮度 5w t %の燃料集合体を収納しても未臨界を維持できるラック格子の中心間最小距離を確保しており、臨界事故は発生しない。</p> <p>内部②：取り扱う核燃料物質が固体状で、燃料被覆管に被覆された状態であり、核燃料物質の漏えいは考えにくい。</p> <p>外部：地震時においても、ラック格子間の中心間最小距離が維持されるよう、基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とするので、臨界事故は発生しない。</p>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 燃焼度計測後燃料仮置きラック</li> </ul>     | <p>内部①：燃焼度計測後燃料仮置きラックは、装荷する使用済燃料集合体の最高濃縮度が 3.5w t %以下の場合に未臨界を確保できるように設計しているが、濃縮度の制限を超える 5w t %の燃料集合体を装荷した場合でも、本ラックの格子の中心間距離が、使用済燃料最高濃縮度 5w t %でも未臨界を確保できるように格子の中心間距離を設計した燃焼度計測前燃料仮置きラックの中心間距離と同じであるため、臨界事故は発生しない。</p> <p>内部②：取り扱う核燃料物質が固体状で、燃料被覆管に被覆された状態であり、核燃料物質の漏えいは考えにくい。</p> <p>外部：地震時においても、ラック格子間の中心間最小距離が維持されるよう、基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とするので、臨界事故は発生しない。</p>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 低残留濃縮度 BWR 燃料貯蔵ラック</li> </ul> | <p>内部①：低残留濃縮度 BWR 燃料貯蔵ラックは、使用済燃料集合体平均濃縮度 2.0w t %の使用済燃料集合体を収納した場合に未臨界を維持できるようにラック格子の中心間距離を確保する設計とし、低残留濃縮度 BWR 燃料貯蔵ラックへは燃焼度計測装置で燃料集合体の平均残留濃縮度が 2.0w t %以下であることを確認した使用済燃料集合体を収納する。</p> <p>低残留濃縮度 BWR 燃料貯蔵ラックへ平均残留濃縮度が 2.0w t %を超える使用済燃料集合体を誤装荷する可能性として①燃焼度計測装置の故障により高残留濃縮度の燃料集合体の残留濃縮度を低残留濃縮度と判断し、低残留濃縮度 BWR 燃料貯蔵ラックに運搬・収納する場合、②燃焼度計測装置で高残留濃縮度と判断した使用済燃料集合体の運搬中の誤取り扱いにより低残留濃縮度 BWR 燃料貯蔵ラックに運搬・収納する場合が考えられるが、いずれの場合も、多様性のある測定方法や運転員の複数回の確認により異常に気づき、運転の継続が想定し難いことから、臨界事故は発生しない。</p> <p>内部②：取り扱う核燃料物質が固体状で、燃料被覆管で被覆された状態であり、核燃料物質の漏えいは考えにくい。</p> <p>外部：基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とするので、ラック格子の中心間最小距離を確保できたため、臨界事故は発生しない。</p> |

|                            |   |
|----------------------------|---|
| <p>・低残留濃縮度 PWR 燃料貯蔵ラック</p> | <p>内部①：低残留濃縮度 PWR 燃料貯蔵ラックは、使用済燃料集合体平均濃縮度 2.0w t % の使用済燃料集合体を収納した場合に未臨界を維持できるようにラック格子の中心間距離を確保する設計とし、低残留濃縮度 PWR 燃料貯蔵ラックへは燃焼度計測装置で燃料集合体の平均残留濃縮度が 2.0w t % 以下であることを確認した使用済燃料集合体を収納する。</p> <p>低残留濃縮度 PWR 燃料貯蔵ラックへ平均残留濃縮度が 2.0w t % を超える使用済燃料集合体を誤装荷する可能性として①燃焼度計測装置の故障により高残留濃縮度の燃料集合体の残留濃縮度を低残留濃縮度と判断し、低残留濃縮度 PWR 燃料貯蔵ラックに運搬・収納する場合②燃焼度計測装置で高残留濃縮度と判断した使用済燃料集合体の運搬中の誤取り扱いにより低残留濃縮度 PWR 燃料貯蔵ラックに運搬・収納する場合が考えられるが、いずれの場合も、多様性のある測定方法や運転員の複数回の確認により異常に気づき、運転の継続が想定し難いことから、臨界事故は発生しない。</p> <p>内部②：取り扱う核燃料物質が固体状で、燃料被覆管で被覆された状態であり、核燃料物質の漏えいは考えにくい。</p> <p>外部：基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とするので、ラック格子の中心間最小距離を確保できたため、臨界事故は発生しない。</p>  |
| <p>・ PWR 燃料用バスケット</p>      | <p>内部①：PWR 燃料用バスケットは、使用済燃料集合体平均濃縮度 3.5w t % の使用済燃料集合体を収納した場合に未臨界を維持できるようにバスケット格子の中心間最小距離を確保する設計とし、PWR 燃料用バスケットへは燃焼度計測装置で燃料集合体の平均残留濃縮度が 3.5w t % 以下であることを確認した使用済燃料集合体を収納する。PWR 燃料用バスケットへ平均残留濃縮度が 3.5w t % を超える使用済燃料集合体を誤装荷する可能性として①燃焼度計測装置の故障により平均残留濃縮度が 3.5w t % を超える燃料集合体の残留濃縮度を 3.5w t % 以下と判断し、PWR 燃料用バスケットに誤装荷する場合②燃焼度計測装置で平均残留濃縮度が 3.5w t % を超えると判断した使用済燃料集合体の運搬中の誤取り扱いにより PWR 燃料用バスケットに誤装荷する場合が考えられるが、いずれの場合も、多様性のある測定方法や運転員の複数回の確認により異常に気づき、運転の継続が想定し難いことから、臨界事故は発生しない。</p> <p>内部②：取り扱う核燃料物質が固体状で、燃料被覆管で被覆された状態であり、核燃料物質の漏えいは考えにくい。</p> <p>外部：PWR 燃料用バスケットは、可搬の機器であるため耐震性の評価はない。バスケット仮置き架台(実入り用)は、基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とするため、使用済燃料集合体を収納したバスケットが転倒し、放出することがなく、臨界事故は発生しない。</p> |
| <p>・高残留濃縮度 BWR 燃料貯蔵ラック</p> | <p>内部①：高残留濃縮度 BWR 燃料貯蔵ラックは、使用済燃料集合体平均濃縮度 3.5w t % の使用済燃料集合体を収納した場合に未臨界を維持できるようにラック格子の中心間最小距離を確保する設計とし、PWR 燃料用バスケットへは燃焼度計測装置で燃料集合体の平均残留濃縮度が 3.5w t % 以下であることを確認した使用済燃料集合体を収納するが、高残留濃縮度 BWR 燃料貯蔵ラックの格子の中心間距離は、濃縮度 5w t % の燃料集合体を収納しても未臨界を維持できる格子の中心間距離より広いため、高残留濃縮度 BWR 燃料貯蔵ラックへ平均残留濃縮度が 3.5w t % を超える使用済燃料集合体を収納しても臨界事故は発生しない。</p>   |

|                            |   |
|----------------------------|---|
|                            | <p>内部②：取り扱う核燃料物質が固体状で、燃料被覆管で被覆された状態であり、核燃料物質の漏えいは考えにくい。</p> <p>外部：基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とするので、ラック格子の中心間最小距離を確保できたため、臨界事故は発生しない。</p>   |
| <p>・高残留濃縮度 PWR 燃料貯蔵ラック</p> | <p>内部①：高残留濃縮度 PWR 燃料貯蔵ラックは、使用済燃料集合体平均濃縮度 3.5w t % の使用済燃料集合体を収納した場合に未臨界を維持できるようにラック格子の中心間最小距離を確保する設計とし、PWR 燃料用バスケットへは燃焼度計測装置で燃料集合体の平均残留濃縮度が 3.5w t % 以下であることを確認した使用済燃料集合体を収納するが、高残留濃縮度 PWR 燃料貯蔵ラックの格子の中心間距離は、濃縮度 5w t % の燃料集合体を収納しても未臨界を維持できる格子の中心間距離より広いため、高残留濃縮度 PWR 燃料貯蔵ラックへ平均残留濃縮度が 3.5w t % を超える使用済燃料集合体を収納しても臨界事故は発生しない。</p> <p>内部②：取り扱う核燃料物質が固体状で、燃料被覆管で被覆された状態であり、核燃料物質の漏えいは考えにくい。</p> <p>外部：基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とするので、ラック格子の中心間最小距離を確保できたため、臨界事故は発生しない。</p>   |
| <p>・BWR 燃料用バスケット</p>       | <p>内部①：BWR 燃料用バスケットは、使用済燃料集合体平均濃縮度 3.5w t % の使用済燃料集合体を収納した場合に未臨界を維持できるようにバスケット格子の中心間最小距離を確保する設計とし、PWR 燃料用バスケットへは燃焼度計測装置で燃料集合体の平均残留濃縮度が 3.5w t % 以下であることを確認した使用済燃料集合体を収納するが、BWR 燃料用バスケットの格子の中心間距離は、濃縮度 5w t % の燃料集合体を収納しても未臨界を維持できる格子の中心間距離よりも広いため、BWR 燃料用バスケットへ平均残留濃縮度が 3.5w t % を超える使用済燃料集合体を収納しても臨界事故は発生しない。</p> <p>内部②：取り扱う核燃料物質が固体状で、燃料被覆管で被覆された状態であり、核燃料物質の漏えいは考えにくい。</p> <p>外部：BWR 燃料用バスケットは、可搬の機器であるため耐震性の評価はない。バスケット仮置き架台(実入り用)は、基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とするので、使用済燃料集合体を収納したバスケットが転倒し、放出することがなく、臨界事故は発生しない。</p> |

|                 |   |
|-----------------|---|
| <p>・燃料取出し装置</p> | <p>内部①：燃料取出し装置は、質量管理として、使用済燃料集合体を一時に1体ずつ取り扱うこととしている。使用済燃料集合体を一時に2体を取り扱うことを想定する。一時に2体を取り扱う場合として、使用済燃料集合体の燃料貯蔵ラックへの異常接近の場合とPWR用の使用済燃料集合体とBWR用の使用済燃料集合体をそれぞれ1体ずつ同時に保持したことがある。</p> <p>使用済燃料集合体の燃料貯蔵ラックへの異常接近を考慮した場合は、実効増倍率の増加は少なく、臨界事故は発生しない。</p> <p>また、PWR用の使用済燃料集合体とBWR用の使用済燃料集合体をそれぞれ1体同時に保持した場合は、使用済燃料集合体間の距離が、濃縮度5wt%における使用済燃料において、BWRとPWRの隣接する燃料集合体間の距離以上に確保されるので、臨界事故は発生しない。</p> <p>内部②：取り扱う核燃料物質が固体状で、燃料被覆管で被覆された状態であり、核燃料物質の漏えいは考えにくい。</p> <p>外部：臨界安全設計として使用済燃料集合体を一時に1体ずつ取り扱うこととしている。地震時には、使用済燃料集合体が落下しラックに近接することを想定して臨界事故は発生しないことを確認した。</p>    |
| <p>・燃料取扱装置</p>  | <p>内部①：燃料取扱装置は、質量管理として、使用済燃料集合体を一時に1体ずつ取り扱うこととしている。使用済燃料集合体を一時に2体を取り扱うことを想定する。一時に2体を取り扱う場合として、使用済燃料集合体の燃料貯蔵ラックへの異常接近の場合とPWR用の使用済燃料集合体とBWR用の使用済燃料集合体をそれぞれ1体ずつ同時に保持したことがある。</p> <p>使用済燃料集合体の燃料貯蔵ラックへの異常接近を考慮した場合は、実効増倍率の増加は少なく、臨界事故は発生しない。</p> <p>また、PWR用の使用済燃料集合体とBWR用の使用済燃料集合体をそれぞれ1体同時に保持した場合は、使用済燃料集合体間の距離が、濃縮度5wt%における使用済燃料において、BWRとPWRの隣接する燃料集合体間の距離以上に確保されるので、臨界事故は発生しない。</p> <p>内部②：取り扱っている核燃料物質が固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：臨界安全設計として使用済燃料集合体を一時に1体ずつ取り扱うこととしている。地震時には、搬入される使用済燃料集合体が落下しラックに近接することを想定する。臨界事故は発生しないことを確認した。</p> |

内部①：動的機器の機能喪失又は多重誤操作  
 内部②：静的機器の損傷及び漏えい検知機能の喪失  
 外部：基準地震動を超える地震動の地震

臨界事故に係る検討対象事象の特定  
「燃料供給設備」

| 機器名       | 想定結果  |
|-----------|---|
| ・燃料横転クレーン | <p>内部①：質量管理として使用済燃料集合体を1体ずつ取り扱うこととしており、本機器は使用済燃料集合体を一時に2体取扱うことはできない構造であるため、臨界事故は発生しない。</p> <p>内部②：取り扱う核燃料物質が固体状で、燃料被覆管に被覆された状態であり、核燃料物質の漏えいは考えにくい。また、核燃料物質である使用済み燃料の破損を想定しても、機器内に蓄積されないことから、臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：取り扱える使用済燃料集合体は1体であり、外部要因により機器が損傷した場合でも臨界事故は発生しない。</p> |

内部①：動的機器の機能喪失又は多重誤操作

内部②：静的機器の損傷及び漏えい検知機能の喪失

外部：基準地震動を超える地震動の地震



臨界事故に係る検討対象事象の特定  
「せん断処理設備」

| 機器名   | 想定結果  |
|-------|---|
| ・せん断機 | 内部①：質量管理として使用済燃料集合体を1体ずつ取り扱うこととしており、本機器は使用済燃料集合体を一時に2体取扱うことはできない構造であるため、臨界事故は発生しない。<br>内部②：取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食により機器外へ核燃料物質が漏えいすることは考えにくい。<br>外部：取り扱える使用済燃料集合体は1体であり、外部要因により機器が損傷した場合でも臨界事故は発生しない。 |

内部①：動的機器の機能喪失又は多重誤操作

内部②：静的機器の損傷及び漏えい検知機能の喪失

外部：基準地震動を超える地震動の地震

臨界事故に係る検討対象事象の特定  
「溶解設備」

| 機器名                | 想定結果   |
|--------------------|--|
| <p>・溶解槽（ハル洗浄槽）</p> | <p>溶解槽とハル洗浄槽の選定結果を記載する。ハル洗浄槽での臨界事故は、溶解槽のハル洗浄槽に対する臨界事故防止機能が喪失したとして整理した。</p> <p>1. 溶解槽の場合</p> <p>内部①：溶解槽は、形状寸法管理、質量管理、濃度管理及び中性子吸収材管理という複数の手法を組み合わせることにより、臨界安全管理を行う代表的臨界安全管理機器である。形状寸法管理については、内部事象による機能喪失は考えられないが、質量管理、濃度管理及び中性子吸収材管理に関する異常として①燃料せん断片の過装荷②溶解液中の核燃料物質濃度上昇③溶解槽硝酸濃度低下④中性子吸収材の供給異常を想定し、臨界事故の発生を想定する。</p> <p>内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が、無限体系においても未臨界濃度以下であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：溶解槽の構造上考えられる最大の変形を想定しても臨界事故は発生しない。機器の損傷により溶液が漏えいしても、平常運転時に未臨界濃度以下であるため臨界事故は発生しない。</p> <p>2. ハル洗浄槽の場合</p> <p>内部①：本機器は、臨界管理を要しない機器である。上流機器である溶解槽の影響を受け、溶解槽における溶解不良が発生すると、燃料被覆管せん断片（ハル）と共に不溶解の燃料がハル洗浄槽に流入する。溶解槽の溶解不良によりハル洗浄槽での臨界事故の発生を想定する。</p> <p>内部②：ハル洗浄槽内の洗浄水の平常運転時の核燃料物質濃度は、未臨界濃度以下であるため、洗浄液が漏えいしても臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：平常運転時にハル洗浄槽内には有為な量の核燃料物質がないことから、ハル洗浄槽が破損し、内包物が機器外へ漏えいしても臨界事故は発生しない。</p> |
| <p>・第1よう素追出し槽</p>  | <p>内部①：濃度管理及び中性子吸収材管理としており、内包する溶液の濃度が核的制限値を超えて上昇したことを想定する。その場合でも、機器の形状が平板状であり、濃度によらず臨界事故は発生しない。</p> <p>また、中性子吸収材の濃度低下を想定した場合は、上流機器であり、中性子吸収材を使用する必要がある領域が広い機器である溶解槽において臨界事故が発生することが想定され、本機器では臨界事故は発生しない。</p> <p>内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が、無限体系においても未臨界濃度以下であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。</p>  |

|                    |  |
|--------------------|--|
| <p>・第2よう素追出し槽</p>  | <p>内部①：濃度管理及び中性子吸収材管理としており、内包する溶液の濃度が核的制限値を超えて上昇したことを想定する。その場合でも、機器の形状が平板状であり、濃度によらず臨界事故は発生しない。<br/>また、中性子吸収材の濃度低下を想定した場合は、上流機器であり、中性子吸収材を使用する必要がある領域が広い機器である溶解槽において臨界事故が発生することが想定され、本機器では臨界事故は発生しない。</p> <p>内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が、無限体系においても未臨界濃度以下であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。</p>   |
| <p>・中間ポット</p>      | <p>内部①：濃度管理及び中性子吸収材管理としており、内包する溶液の濃度が核的制限値を超えて上昇したことを想定する。その場合でも、機器の形状が細い円筒形であり、濃度によらず臨界事故は発生しない。<br/>また、中性子吸収材の濃度低下を想定した場合は、上流機器であり、中性子吸収材を使用する必要がある領域が広い機器である溶解槽において臨界事故が発生することが想定され、本機器では臨界事故は発生しない。</p> <p>内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が、無限体系においても未臨界濃度以下であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。</p> |
| <p>・エンドピース酸洗浄槽</p> | <p>内部①：濃度管理及び質量管理をしている機器である。質量管理に関する異常として、せん断処理設備に係る動的機器の多重故障による過剰な核燃料物質の移行による臨界事故の発生を想定する。</p> <p>内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が、無限体系においても未臨界濃度以下であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：平常運転時は未臨界限度を超えないため、臨界事故は発生しない。</p>   |

内部①：動的機器の機能喪失又は多重誤操作

内部②：静的機器の損傷及び漏えい検知機能の喪失

外部：基準地震動を超える地震動の地震

臨界事故に係る検討対象事象の特定  
「清澄・計量設備」

| 機器名   | 想定結果   |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 中継槽</li> </ul>     | <p>内部①：濃度管理及び中性子吸収材管理としており、本機器には加熱する要素がないことから、濃度上昇については発生しない。<br/>また、中性子吸収材の濃度低下を想定した場合は、上流機器であり、中性子吸収材を使用する必要がある領域が広い機器である溶解槽において臨界事故が発生することが想定され、本機器では臨界事故は発生しない。</p> <p>内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が、無限体系においても未臨界濃度以下であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 清澄機</li> </ul>     | <p>内部①：濃度管理及び中性子吸収材管理としており、本機器には加熱する要素がないことから、濃度上昇については発生しない。<br/>また、中性子吸収材の濃度低下を想定した場合は、上流機器であり、中性子吸収材を使用する必要がある領域が広い機器である溶解槽において臨界事故が発生することが想定され、本機器では臨界事故は発生しない。</p> <p>内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が、無限体系においても未臨界濃度以下であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・ リサイクル槽</li> </ul>  | <p>内部①：濃度管理及び中性子吸収材管理としており、本機器には加熱する要素がないことから、濃度上昇については発生しない。<br/>また、中性子吸収材の濃度低下を想定した場合は、上流機器であり、中性子吸収材を使用する必要がある領域が広い機器である溶解槽において臨界事故が発生することが想定され、本機器では臨界事故は発生しない。</p> <p>内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が、無限体系においても未臨界濃度以下であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 計量前中間貯槽</li> </ul> | <p>内部①：濃度管理及び中性子吸収材管理としており、本機器には加熱する要素がないことから、濃度上昇については発生しない。<br/>また、中性子吸収材の濃度低下を想定した場合は、上流機器であり、中性子吸収材を使用する必要がある領域が広い機器である溶解槽において臨界事故が発生することが想定され、本機器では臨界事故は発生しない。</p> <p>内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が、無限体系においても未臨界濃度以下であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。</p> |

|                 |   |
|-----------------|---|
| <p>・計量・調整槽</p>  | <p>内部①：濃度管理及び中性子吸収材管理としており、本機器には加熱する要素がないことから、濃度上昇については発生しない。</p> <p>また、中性子吸収材の濃度低下を想定した場合は、中性子吸収材を使用する必要がある領域が広い上流機器の溶解槽において臨界事故が発生することが想定され、本機器では臨界事故は発生しない。</p> <p>さらに、本機器以降の同位体組成の異常による臨界事故の発生は、独立した信頼性の高い運転管理及び関連する操作において複数の要員が多数回の設備の状態の確認を行うことで異常を検知できることから想定しない。</p> <p>内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が、無限体系においても未臨界濃度以下であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。</p> |
| <p>・計量補助槽</p>   | <p>内部①：濃度管理及び中性子吸収材管理としており、本機器には加熱する要素がないことから、濃度上昇については発生しない。</p> <p>また、中性子吸収材の濃度低下を想定した場合は、中性子吸収材を使用する必要がある領域が広い上流機器の溶解槽において臨界事故が発生することが想定され、本機器では臨界事故は発生しない。</p> <p>内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が、無限体系においても未臨界濃度以下であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。</p>   |
| <p>・計量後中間貯槽</p> | <p>内部①：濃度管理及び同位体組成管理としており、本機器には加熱する要素がないことから、濃度上昇については発生しない。</p> <p>また、同位体組成管理に関する異常の想定をしても発生しない。「計量・調整槽」にて想定理由を記載している。</p> <p>内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が、無限体系においても未臨界濃度以下であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。</p>  |

内部①：動的機器の機能喪失又は多重誤操作

内部②：静的機器の損傷及び漏えい検知機能の喪失

外部：基準地震動を超える地震動の地震

臨界事故に係る検討対象事象の特定  
「分離設備」

| 機器名         | 想定結果   |
|-------------|--|
| ・ 溶解液中間貯槽   | 内部①：濃度管理としており，本機器には加熱する要素がないことから，濃度上昇については発生しない。<br>内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が，無限体系においても未臨界濃度以下であるため，漏えいしても臨界事故は発生しない。<br>外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため，臨界事故は発生しない。  |
| ・ 溶解液供給槽    | 内部①：濃度管理としており，本機器には加熱する要素がないことから，濃度上昇については発生しない。<br>内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が，無限体系においても未臨界濃度以下であるため，漏えいしても臨界事故は発生しない。<br>外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため，臨界事故は発生しない。  |
| ・ 補助抽出器     | 内部①：形状寸法管理，濃度管理及び中性子吸収材管理としており，プロセスの異常により，核燃料物質濃度の上昇を想定することを想定する。その場合でも，核燃料物質濃度は無限体系の未臨界濃度を超えることはないことから，臨界事故は発生しない。<br>内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が，無限体系においても未臨界濃度以下であるため，漏えいしても臨界事故は発生しない。<br>外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため，臨界事故は発生しない。 |
| ・ T B P 洗浄器 | 内部①：形状寸法管理，濃度管理及び中性子吸収材管理としており，プロセスの異常により，核燃料物質濃度の上昇を想定することを想定する。その場合でも，核燃料物質濃度は無限体系の未臨界濃度を超えることはないことから，臨界事故は発生しない。<br>内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が，無限体系においても未臨界濃度以下であるため，漏えいしても臨界事故は発生しない。<br>外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため，臨界事故は発生しない。 |
| ・ 補助抽出廃液受槽  | 内部①：濃度管理としており，プロセスの異常により，核燃料物質濃度の上昇を想定することを想定する。その場合でも，核燃料物質濃度は無限体系の未臨界濃度を超えることはないことから，臨界事故は発生しない。<br>内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が，無限体系においても未臨界濃度以下であるため，漏えいしても臨界事故は発生しない。<br>外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため，臨界事故は発生しない。                  |

|            |   |
|------------|---|
| ・抽出廃液受槽    | 内部①：濃度管理としており，プロセスの異常により，核燃料物質濃度の上昇を想定することを想定する。その場合でも，核燃料物質濃度は無限体系の未臨界濃度を超えることはないことから，臨界事故は発生しない。<br>内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が，無限体系においても未臨界濃度以下であるため，漏えいしても臨界事故は発生しない。<br>外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため，臨界事故は発生しない。 |
| ・抽出廃液中間貯槽  | 内部①：濃度管理としており，プロセスの異常により，核燃料物質濃度の上昇を想定することを想定する。その場合でも，核燃料物質濃度は無限体系の未臨界濃度を超えることはないことから，臨界事故は発生しない。<br>内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が，無限体系においても未臨界濃度以下であるため，漏えいしても臨界事故は発生しない。<br>外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため，臨界事故は発生しない。 |
| ・抽出塔       | 内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており，核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。<br>内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が，無限体系においても未臨界濃度以下であるため，漏えいしても臨界事故は発生しない。<br>外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため，臨界事故は発生しない。  |
| ・第1洗浄塔     | 内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており，核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。<br>内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が，無限体系においても未臨界濃度以下であるため，漏えいしても臨界事故は発生しない。<br>外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため，臨界事故は発生しない。  |
| ・第2洗浄塔     | 内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており，核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。<br>内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が，無限体系においても未臨界濃度以下であるため，漏えいしても臨界事故は発生しない。<br>外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため，臨界事故は発生しない。  |
| ・T B P 洗浄塔 | 内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており，核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。<br>内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が，無限体系においても未臨界濃度以下であるため，漏えいしても臨界事故は発生しない。<br>外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため，臨界事故は発生しない。  |

内部①：動的機器の機能喪失又は多重誤操作

内部②：静的機器の損傷及び漏えい検知機能の喪失

外部：基準地震動を超える地震動の地震

臨界事故に係る検討対象事象の特定  
「分配設備」

| 機器名              | 想定結果   |
|------------------|--|
| ・ プルトニウム分配塔      | 内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。<br>内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が、無限体系においても未臨界濃度以下であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。<br>外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。 |
| ・ ウラン洗浄塔         | 内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。<br>内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が、無限体系においても未臨界濃度以下であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。<br>外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。 |
| ・ プルトニウム溶液TBP洗浄器 | 内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。<br>内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が、無限体系においても未臨界濃度以下であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。<br>外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。 |
| ・ プルトニウム溶液中間貯槽   | 内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。<br>内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が、無限体系においても未臨界濃度以下であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。<br>外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。 |
| ・ プルトニウム溶液受槽     | 内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。<br>内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が、無限体系においても未臨界濃度以下であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。<br>外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。 |



|                   |  |
|-------------------|--|
| <p>・プルトニウム洗浄器</p> | <p>内部①：濃度管理の機器であり、プロセスの異常により、核燃料物質濃度の上昇を想定することを想定する。プロセスの異常としてプルトニウム分配塔での逆抽出性能に影響を及ぼす試薬の流量等の変動によりプルトニウム洗浄器内のプルトニウム濃度が上昇し、核的制限値である7.5gPu/Lを超過するが、臨界事故は発生しない。</p> <p>内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が、無限体系においても未臨界濃度以下であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。</p> |
|-------------------|--|

内部①：動的機器の機能喪失又は多重誤操作  
内部②：静的機器の損傷及び漏えい検知機能の喪失  
外部：基準地震動を超える地震動の地震

臨界事故に係る検討対象事象の特定  
「分離建屋一時貯留処理設備」

| 機器名（注1）    | 想定結果（注2）   |
|------------|--|
| ・第2一時貯留処理槽 | 内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。<br>内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が、無限体系においても未臨界濃度以下であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。<br>外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。         |
| ・第7一時貯留処理槽 | 内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。<br>内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が、無限体系においても未臨界濃度以下であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。<br>外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。         |
| ・第1一時貯留処理槽 | 内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。<br>内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が、無限体系においても未臨界濃度以下であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。<br>外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。         |
| ・第5一時貯留処理槽 | 内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。<br>内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が、無限体系においても未臨界濃度以下であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。<br>外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。         |
| ・第8一時貯留処理槽 | 内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。<br>内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が、無限体系においても未臨界濃度以下であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。<br>外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。         |
| ・第3一時貯留処理槽 | 内部①：濃度管理としており、本機器が受け入れる溶液は異常を想定しても、未臨界濃度を超えることはないので臨界事故は発生しない。<br>内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が、無限体系においても未臨界である濃度以下なので、漏えいしても臨界事故は発生しない。<br>外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。 |

|             |   |
|-------------|---|
| ・第4一時貯留処理槽  | 内部①：濃度管理としており、本機器が受け入れる溶液は異常を想定しても、未臨界濃度を超えることはないので臨界事故は発生しない。<br>内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が、無限体系においても未臨界濃度以下であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。<br>外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。 |
| ・第6一時貯留処理槽  | 内部①：濃度管理としており、未臨界濃度を超えることはないので臨界事故は発生しない。<br>内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が、無限体系においても未臨界濃度以下であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。<br>外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。                      |
| ・第9一時貯留処理槽  | 内部①：濃度管理としており、受け入れる溶液が未臨界濃度を超えることはないので臨界事故は発生しない。<br>内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が、無限体系においても未臨界濃度以下であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。<br>外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。              |
| ・第10一時貯留処理槽 | 内部①：濃度管理としており、受け入れる溶液が未臨界濃度を超えることはないので臨界事故は発生しない。<br>内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が、無限体系においても未臨界濃度以下であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。<br>外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。              |

内部①：動的機器の機能喪失又は多重誤操作

内部②：静的機器の損傷及び漏えい検知機能の喪失

外部：基準地震動を超える地震動の地震

臨界事故に係る検討対象事象の特定  
「プルトニウム精製設備」

| 機器名            | 想定結果   |
|----------------|--|
| ・プルトニウム溶液供給槽   | 内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。<br>内部②：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、本機器から漏えいしても臨界事故は発生しない。<br>外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。  |
| ・第1酸化塔         | 内部①：全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。<br>内部②：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、本機器から漏えいしても臨界事故は発生しない。<br>外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。   |
| ・第1脱ガス塔        | 内部①：全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。<br>内部②：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、本機器から漏えいしても臨界事故は発生しない。<br>外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。   |
| ・低濃度プルトニウム溶液受槽 | 内部①：濃度管理としており、本機器が受け入れる溶液は異常を想定しても、未臨界濃度を超えることはないの<br>で臨界事故は発生しない。<br>内部②：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、本機器から漏えいしても臨界事故は発生しない。<br>外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。   |
| ・抽出塔           | 内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。<br>内部②：本機器からの漏えい液は、プルトニウム精製塔セル漏えい液受皿に回収される。本機器の容量は、プルトニウム精製塔セル漏えい液受皿の核的制限値の液高さの容量よりも少ないため、臨界事故は発生しない。<br>外部：地震時においても、形状寸法管理および中性子吸収材管理が損なわれないよう、基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とするので、臨界事故は発生しない。 |
| ・核分裂生成物洗浄塔     | 内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。<br>内部②：本機器からの漏えい液は、プルトニウム精製塔セル漏えい液受皿に回収される。本機器の容量は、プルトニウム精製塔セル漏えい液受皿の核的制限値の液高さの容量よりも少ないため、臨界事故は発生しない。<br>外部：地震時においても、形状寸法管理および中性子吸収材管理が損なわれないよう、基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とするので、臨界事故は発生しない。 |

|   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・逆抽出塔</li> </ul>       | <p>内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。</p> <p>内部②：本機器からの漏えい液は、プルトニウム精製塔セル漏えい液受皿に回収される。本機器の容量は、プルトニウム精製塔セル漏えい液受皿の核的制限値の液高さの容量よりも少ないため、臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：地震時においても、形状寸法管理および中性子吸収材管理が損なわれないよう、基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので、臨界事故は発生しない。</p>       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・ウラン洗浄塔</li> </ul>     | <p>内部①：全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。</p> <p>内部②：本機器からの漏えい液は、プルトニウム精製塔セル漏えい液受皿に回収される。本機器の容量は、プルトニウム精製塔セル漏えい液受皿の核的制限値の液高さの容量よりも少ないため、臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：地震時においても、形状寸法管理が損なわれないよう、基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので、臨界事故は発生しない。</p>                               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・補助油水分離槽</li> </ul>    | <p>内部①：全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。</p> <p>内部②：本機器からの漏えい液は、放射性配管分岐第 1 セル漏えい液受皿 1 に回収される。本機器の容量は、放射性配管分岐第 1 セル漏えい液受皿 1 の核的制限値の液高さの容量よりも少ないため、臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：地震時においても、形状寸法管理が損なわれないよう、基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので、臨界事故は発生しない。</p>                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・T B P 洗浄器</li> </ul>  | <p>内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。</p> <p>内部②：本機器からの漏えい液は、重力流にて回収されるため臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：地震時においても、形状寸法管理および中性子吸収材管理が損なわれないよう、基準本を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので、臨界事故は発生しない。</p>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・プルトニウム溶液受槽</li> </ul> | <p>内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。</p> <p>内部②：本機器からの漏えい液は、プルトニウム濃縮缶供給槽セル漏えい液受皿に回収される。本機器の容量は、プルトニウム濃縮缶供給槽セル漏えい液受皿の核的制限値の液高さの容量よりも少ないため、臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：地震時においても、形状寸法管理および中性子吸収材管理が損なわれないよう、基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので、臨界事故は発生しない。</p> |

|                      |   |
|----------------------|---|
| <p>・プルトニウム濃縮缶</p>    | <p>内部①：全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。<br/> 内部②：本機器からの漏えい液は、重力流にて回収されるため臨界事故は発生しない。<br/> 外部：地震時においても、形状寸法管理が損なわれないよう、基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので、臨界事故は発生しない。</p>  |
| <p>・プルトニウム濃縮缶供給槽</p> | <p>内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。<br/> 内部②：本機器からの漏えい液は、プルトニウム濃縮缶供給槽セル漏えい液受皿に回収される。本機器の容量は、プルトニウム濃縮缶供給槽セル漏えい液受皿の核的制限値の液高さの容量よりも少ないため、臨界事故は発生しない。<br/> 外部：地震時においても、形状寸法管理および中性子吸収材管理が損なわれないよう、基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので、臨界事故は発生しない。</p> |
| <p>・プルトニウム濃縮液受槽</p>  | <p>内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。<br/> 内部②：本機器からの漏えい液は、プルトニウム濃縮液受槽セル漏えい液受皿に回収される。本機器の容量は、プルトニウム濃縮液受槽セル漏えい液受皿の核的制限値の液高さの容量よりも少ないため、臨界事故は発生しない。<br/> 外部：地震時においても、形状寸法管理および中性子吸収材管理が損なわれないよう、基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので、臨界事故は発生しない。</p>   |
| <p>・TBP 洗浄塔</p>      | <p>内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。<br/> 内部②：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、本機器から漏えいしても臨界事故は発生しない。<br/> 外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。</p>  |
| <p>・プルトニウム洗浄器</p>    | <p>内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。<br/> 内部②：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、本機器から漏えいしても臨界事故は発生しない。<br/> 外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。</p>  |
| <p>・第 2 酸化塔</p>      | <p>内部①：全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。<br/> 内部②：本機器からの漏えい液は、プルトニウム精製塔セル漏えい液受皿に回収される。本機器の容量は、プルトニウム精製塔セル漏えい液受皿の核的制限値の液高さの容量よりも少ないため、臨界事故は発生しない。<br/> 外部：地震時においても、形状寸法管理が損なわれないよう、基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので、臨界事故は発生しない。</p>                               |

|                      |   |
|----------------------|---|
| <p>・第2脱ガス塔</p>       | <p>内部①：全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。<br/> 内部②：本機器からの漏えい液は、プルトニウム精製塔セル漏えい液受皿に回収される。本機器の容量は、プルトニウム精製塔セル漏えい液受皿の核的制限値の液高さの容量よりも少ないため、臨界事故は発生しない。<br/> 外部：地震時においても、形状寸法管理が損なわれないよう、基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とするので、臨界事故は発生しない。</p>                               |
| <p>・抽出廃液受槽</p>       | <p>内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。<br/> 内部②：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、本機器から漏えいしても臨界事故は発生しない。<br/> 外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。</p>  |
| <p>・抽出廃液中間貯槽</p>     | <p>内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。<br/> 内部②：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、本機器から漏えいしても臨界事故は発生しない。<br/> 外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。</p>  |
| <p>・凝縮液受槽</p>        | <p>内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。<br/> 内部②：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。<br/> 外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。</p>   |
| <p>・プルトニウム濃縮液計量槽</p> | <p>内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。<br/> 内部②：本機器からの漏えい液は、プルトニウム濃縮液計量槽セル漏えい液受皿に回収される。本機器の容量は、プルトニウム濃縮液計量槽セル漏えい液受皿の核的制限値の液高さの容量よりも少ないため、臨界事故は発生しない。<br/> 外部：地震時においても、形状寸法管理および中性子吸収材管理が損なわれないよう、基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とするので、臨界事故は発生しない。</p> |

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <p>・プルトニウム濃縮液中間貯槽</p> | <p>内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。</p> <p>内部②：本機器からの漏えい液は、プルトニウム濃縮液計量槽セル漏えい液受皿に回収される。本機器の容量は、プルトニウム濃縮液計量槽セル漏えい液受皿の核的制限値の液高さの容量よりも少ないため、臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：地震時においても、形状寸法管理および中性子吸収材管理が損なわれないよう、基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので、臨界事故は発生しない。</p>   |
| <p>・プルトニウム濃縮液一時貯槽</p> | <p>内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。</p> <p>内部②：本機器からの漏えい液は、プルトニウム濃縮液一時貯槽セル漏えい液受皿に回収される。本機器の容量は、プルトニウム濃縮液一時貯槽セル漏えい液受皿の核的制限値の液高さの容量よりも少ないため、臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：地震時においても、形状寸法管理および中性子吸収材管理が損なわれないよう、基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので、臨界事故は発生しない。</p> |
| <p>・リサイクル槽</p>        | <p>内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。</p> <p>内部②：本機器からの漏えい液は、プルトニウム濃縮液受槽セル漏えい液受皿に回収される。本機器の容量は、プルトニウム濃縮液受槽セル漏えい液受皿の核的制限値の液高さの容量よりも少ないため、臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：地震時においても、形状寸法管理および中性子吸収材管理が損なわれないよう、基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので、臨界事故は発生しない。</p>     |
| <p>・希釈槽</p>           | <p>内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。</p> <p>内部②：本機器からの漏えい液は、プルトニウム濃縮液一時貯槽セル漏えい液受皿に回収される。本機器の容量は、プルトニウム濃縮液一時貯槽セル漏えい液受皿の核的制限値の液高さの容量よりも少ないため、臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：地震時においても、形状寸法管理および中性子吸収材管理が損なわれないよう、基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので、臨界事故は発生しない。</p> |



|                      |   |
|----------------------|---|
| <p>・プルトニウム溶液一時貯槽</p> | <p>内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。<br/>                 内部②：本機器からの漏えい液は、プルトニウム溶液一時貯槽セル漏えい液受皿に回収される。本機器の容量は、プルトニウム溶液一時貯槽セル漏えい液受皿の核的制限値の液高さの容量よりも少ないため、臨界事故は発生しない。<br/>                 外部：地震時においても、形状寸法管理および中性子吸収材管理が損なわれないよう、基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので、臨界事故は発生しない。</p> |
| <p>・油水分離槽</p>        | <p>内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。<br/>                 内部②：本機器からの漏えい液は、油水分離槽セル漏えい液受皿に回収される。本機器の容量は、油水分離槽セル漏えい液受皿の核的制限値の液高さの容量よりも少ないため、臨界事故は発生しない。<br/>                 外部：地震時においても、形状寸法管理および中性子吸収材管理が損なわれないよう、基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので、臨界事故は発生しない。</p>               |

内部①：動的機器の機能喪失又は多重誤操作  
 内部②：静的機器の損傷及び漏えい検知機能の喪失  
 外部：基準地震動を超える地震動の地震

臨界事故に係る検討対象事象の特定  
「精製建屋一時貯留処理設備」

| 機器名           | 想定結果  |
|---------------|---|
| ・ 第 1 一時貯留処理槽 | <p>内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。</p> <p>内部②：本機器からの漏えい液は、精製建屋一時貯留処理槽第 1 セル漏えい液受皿 2 に回収される。本機器の容量は、精製建屋一時貯留処理槽第 1 セル漏えい液受皿 2 の核的制限値の液高さの容量よりも少ないため、臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：地震時においても、形状寸法管理および中性子吸収材管理が損なわれないよう、基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので、臨界事故は発生しない。</p> |
| ・ 第 2 一時貯留処理槽 | <p>内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。</p> <p>内部②：本機器からの漏えい液は、精製建屋一時貯留処理槽第 1 セル漏えい液受皿 2 に回収される。本機器の容量は、精製建屋一時貯留処理槽第 1 セル漏えい液受皿 2 の核的制限値の液高さの容量よりも少ないため、臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：地震時においても、形状寸法管理および中性子吸収材管理が損なわれないよう、基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので、臨界事故は発生しない。</p> |
| ・ 第 3 一時貯留処理槽 | <p>内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。</p> <p>内部②：本機器からの漏えい液は、精製建屋一時貯留処理槽第 1 セル漏えい液受皿 1 に回収される。本機器の容量は、精製建屋一時貯留処理槽第 1 セル漏えい液受皿 1 の核的制限値の液高さの容量よりも少ないため、臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：地震時においても、形状寸法管理および中性子吸収材管理が損なわれないよう、基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので、臨界事故は発生しない。</p> |
| ・ 第 4 一時貯留処理槽 | <p>内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。</p> <p>内部②：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、本機器から漏えいしても臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。</p>  |
| ・ 第 5 一時貯留処理槽 | <p>内部①：臨界事故の発生を想定する。(放射性配管分岐第 1 セル漏えい液受皿で発生した未臨界濃度を超えるプルトニウムを含む漏えい液の誤移送による臨界事故の発生)</p> <p>内部②：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、本機器から漏えいしても臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。</p>  |

|                   |   |
|-------------------|---|
| <p>・第7一時貯留処理槽</p> | <p>内部①： 臨界事故の発生を想定する。(精製建屋一時貯留処理設備 第3一時貯留処理槽から未臨界濃度を超えるプルトニウムを含む溶液の誤移送による臨界事故の発生)</p> <p>内部②： 平常運転時は未臨界濃度以下であるため、本機器から漏えいしても臨界事故は発生しない。</p> <p>外部： 平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。</p> |
|-------------------|---|

内部①： 動的機器の機能喪失又は多重誤操作  
内部②： 静的機器の損傷及び漏えい検知機能の喪失  
外部： 基準地震動を超える地震動の地震

臨界事故に係る検討対象事象の特定  
「ウラン脱硝設備」

| 機器名         | 想定結果  |
|-------------|---|
| ・脱硝塔        | <p>内部①：脱硝塔は形状寸法管理を行うとともに水分管理として脱硝塔内の温度を十分に高く保つこととしている。脱硝塔内の温度制御機能の異常及び脱硝塔内の温度低により硝酸ウラニル濃縮液の供給を停止するインターロックの同時故障を想定したとしても、臨界事故は発生しない。</p> <p>内部②：取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：地震により脱硝塔が損傷し、脱硝塔内の <math>UO_3</math> 粉末の漏えいの発生を想定したとしても、未臨界を維持できることから、臨界事故は発生しない。</p>  |
| ・シール槽       | <p>内部①：シール槽は形状寸法管理としており、臨界安全設計においては取り扱う <math>UO_3</math> 粉末の含水率が高い条件においても未臨界が維持できることから、臨界事故は発生しない。</p> <p>内部②：取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：地震によりシール槽、<math>UO_3</math> 受槽及び規格外製品受槽が損傷し、各機器内の <math>UO_3</math> 粉末の漏えいの発生を想定したとしても、未臨界を維持できることから、臨界事故は発生しない。</p>   |
| ・ $UO_3$ 受槽 | <p>内部①：<math>UO_3</math> 受槽は形状寸法管理としており、臨界安全設計においては取り扱う <math>UO_3</math> 粉末の含水率が高い条件においても未臨界が維持できることから、臨界事故は発生しない。</p> <p>また、充てんを開始する前にウラン酸化物貯蔵容器が定位置にあることを目視で確認するためウラン酸化物貯蔵容器充てん定位置を検出し、<math>UO_3</math> 粉末の充てん起動信号を発するインターロックが動作不能でも <math>UO_3</math> 粉末が容器外に漏れ出ることはない。ウラン酸化物貯蔵容器 1 本に充てんする <math>UO_3</math> 粉末の全量が漏えいすると仮定しても最小臨界質量を超えることはなく、最小臨界質量を超過する漏えい量に至るまでには運転員の目視による確認を複数回行うことで、臨界事故が発生する前までに漏えいを検知できるとともに、<math>UO_3</math> 粉末が漏えいした状態で新たなウラン酸化物貯蔵容器への <math>UO_3</math> 粉末の充てんは困難であることから、臨界事故は発生しない。</p> <p>内部②：取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：地震によりシール槽、<math>UO_3</math> 受槽及び規格外製品受槽が損傷し、各機器内の <math>UO_3</math> 粉末の漏えいの発生を想定したとしても、未臨界を維持できることから、臨界事故は発生しない。</p> |

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <p>・規格外製品受槽</p>               | <p>内部①：規格外製品受槽は形状寸法管理としており、臨界安全設計においては取り扱う <math>UO_3</math> 粉末の含水率が高い条件においても未臨界が維持できることから、臨界事故は発生しない。<br/> また、本機器から規格外製品容器に <math>UO_3</math> 粉末の充てんを行う。規格外製品容器への <math>UO_3</math> 粉末の充てんは、運転員が現場にて行う作業であり、接続状態を複数の運転員が直接目視で確認し、充てんを開始する弁の操作を行うとともに、充てん中に監視を行うことで運転員が <math>UO_3</math> 粉末の漏えいを検知できることから、臨界事故は発生しない。<br/> 内部②：取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。<br/> 外部：地震によりシーラ槽、<math>UO_3</math> 受槽及び規格外製品受槽が損傷し、各機器内の <math>UO_3</math> 粉末の漏えいの発生を想定したとしても、未臨界を維持できることから、臨界事故は発生しない。</p>                           |
| <p>・規格外製品容器</p>               | <p>内部①：規格外製品容器は形状寸法管理としており、臨界安全設計においては取り扱う <math>UO_3</math> 粉末の含水率が高い条件においても未臨界が維持できることから、臨界事故は発生しない。<br/> また、施設内では規格外製品容器受槽と溶解用 <math>UO_3</math> 供給槽の間の <math>UO_3</math> 粉末の運搬に 2 基の規格外製品容器を使用し、容器の運搬は 1 基ずつ行うこととしているが、2 基の規格外製品容器の近接を想定した場合でも、臨界事故は発生しない。<br/> 内部②：取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。<br/> 外部：平常運転時に取り扱う <math>UO_3</math> 粉末は最小臨界質量に比べて少ないため、臨界事故は発生しない。</p>  |
| <p>・<math>UO_3</math> 溶解槽</p> | <p>内部①：<math>UO_3</math> 溶解槽は形状寸法管理としており、臨界安全設計においては取り扱う <math>UO_3</math> 粉末の含水率が高い条件においても未臨界が維持できることから、臨界事故は発生しない。<br/> また、本機器は規格外製品容器から <math>UO_3</math> 粉末を受け入れるが、規格外製品容器から <math>UO_3</math> 溶解槽への <math>UO_3</math> 粉末の供給は、運転員が現場にて行う作業であり、接続状態を複数の運転員が直接目視で確認し、供給を開始する弁の操作を行うとともに、供給中に監視を行うことで運転員が漏えいを検知できることから、臨界事故は発生しない。<br/> 内部②：取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。<br/> 外部：<math>UO_3</math> 溶解槽は、規格外製品容器 1 本分を溶解するため、<math>UO_3</math> 溶解槽内の <math>UO_3</math> 粉末が全量漏えいしたとしても、最小臨界質量に比べて少なく、臨界事故は発生しない。</p> |
| <p>・充てん台車</p>                 | <p>内部①：充てん台車は、質量管理としてウラン酸化物貯蔵容器を一時に 1 体ずつ取り扱う設計としているが、2 体のウラン酸化物貯蔵容器の近接を想定しても、<math>UO_3</math> 粉末の質量は、未臨界質量に比べて少ないため、臨界事故は発生しない。<br/> 内部②：取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため、臨界事故は発生しない。<br/> 外部：ウラン酸化物貯蔵容器をつり上げ高さから落下させた試験の結果より、臨界防止機能が保持されることから、臨界事故は発生しない。</p>   |
| <p>・貯蔵容器クレーン</p>              | <p>内部①：貯蔵容器クレーンは、質量管理としてウラン酸化物貯蔵容器を一時に 1 体ずつ取り扱う設計としているが、2 体のウラン酸化物貯蔵容器の近接を想定しても、<math>UO_3</math> 粉末の質量は、未臨界質量に比べて少ないため、臨界事故は発生しない。<br/> 内部②：取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。<br/> 外部：平常運転時の <math>UO_3</math> 粉末の取り扱い量は未臨界質量に比べて少ないため、臨界事故は発生しない。</p>   |

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| <p>・貯蔵容器ホイス</p>                | <p>内部①：貯蔵容器ホイスは、質量管理としてウラン酸化物貯蔵容器を一時に 1 体ずつ取り扱うこととしているが、2 体のウラン酸化物貯蔵容器の近接を想定しても、UO<sub>3</sub> 粉末の質量は、未臨界質量に比べて少ないため、臨界事故は発生しない。</p> <p>内部②：取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：ウラン酸化物貯蔵容器をつり上げ高さから落下させた試験の結果より、臨界防止機能が保持されることから、臨界事故は発生しない。</p> |
| <p>・溶解用 UO<sub>3</sub> 供給槽</p> | <p>内部①：溶解用 UO<sub>3</sub> 供給槽は形状寸法管理としており、臨界安全設計においては取り扱う UO<sub>3</sub> 粉末の含水率が高い条件においても未臨界が維持できることから、臨界事故は発生しない。</p> <p>内部②：取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：平常運転時の UO<sub>3</sub> 粉末の取り扱い量は最小臨界質量に比べて少ないため、臨界事故は発生しない。</p>                 |

内部①：動的機器の機能喪失又は多重誤操作  
 内部②：静的機器の損傷及び漏えい検知機能の喪失  
 外部：基準地震動を超える地震動の地震

臨界事故に係る検討対象事象の特定  
「ウラン酸化物貯蔵設備」

| 機器名         | 想定結果  |
|-------------|---|
| ・貯蔵バスケット    | 内部①：貯蔵バスケットは、中性子吸収材管理及び複数ユニットとしてウラン酸化物貯蔵容器間の距離を未臨界が維持できる距離（面間最小距離）以上とすることで臨界を防止する設計としており、臨界安全設計においては取り扱う $UO_3$ 粉末の含水率が高い条件においても未臨界が維持できることから、臨界事故は発生しない。<br>内部②：取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。<br>外部：貯蔵バスケットのつり上げ高さから落下させた試験及び貯蔵状態を考慮した高さから落下させた試験の結果より、地震の発生時に伴う貯蔵バスケットの落下を想定した場合においても臨界防止機能が保持されることから、臨界事故は発生しない。 |
| ・ウラン酸化物貯蔵容器 | 内部①：ウラン酸化物貯蔵容器は、形状寸法管理としており、臨界安全設計においては取り扱う $UO_3$ 粉末の含水率が高い条件においても未臨界が維持できることから、臨界事故は発生しない。<br>内部②：取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。<br>外部：ウラン酸化物貯蔵容器をつり上げ高さから落下させた試験の結果より、臨界防止機能が保持されることから、臨界事故は発生しない。  |
| ・移載クレーン     | 内部①：移載クレーンは、質量管理としてウラン酸化物貯蔵容器を一時に1体ずつ取扱う設計としているが、2体のウラン酸化物貯蔵容器の近接を想定しても、ウラン酸化物貯蔵容器内の $UO_3$ 粉末の合計量が、未臨界質量に比べて少ないため、臨界事故は発生しない。<br>内部②：取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。<br>外部：ウラン酸化物貯蔵容器をつり上げ高さから落下させた試験の結果より、臨界防止機能が保持されることから、臨界事故は発生しない。  |
| ・昇降リフト      | 昇降リフトは、貯蔵容器搬送台車またはバスケット搬送台車（移動台車含む）を一時に1基ずつ取り扱う機器である。<br>想定結果は、貯蔵容器搬送台車及びバスケット搬送台車（移動台車含む）と同じ。  |
| ・貯蔵容器搬送台車   | 内部①：貯蔵容器搬送台車は、質量管理としてウラン酸化物貯蔵容器を一時に1体ずつ取扱う設計としているが、2体のウラン酸化物貯蔵容器の近接を想定しても、ウラン酸化物貯蔵容器内の $UO_3$ 粉末の合計量が、未臨界質量に比べて少ないため、臨界事故は発生しない。<br>内部②：取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。<br>外部：ウラン酸化物貯蔵容器をつり上げ高さから落下させた試験の結果より、臨界防止機能が保持されることから、臨界事故は発生しない。  |
| ・バスケット搬送台車  | バスケット搬送台車は、移動台車を一時に一基ずつ取り扱う機器である。<br>想定結果は、移動台車と同じ。   |

|          |   |
|----------|---|
| ・移動台車    | <p>内部①：移動台車は、質量管理として貯蔵バスケットを一時に1基ずつ取扱う設計としており、貯蔵バスケット自体で未臨界を確保しているため、臨界事故は発生しない。</p> <p>内部②：取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：貯蔵バスケットが転倒しても、貯蔵バスケットのつり上げ高さから落下させた試験及び貯蔵状態を考慮した高さから落下させた試験の結果より、臨界防止機能が保持されることから、臨界事故は発生しない。</p>     |
| ・トラバーサ   | <p>トラバーサは、貯蔵室クレーンを一時間に1基ずつ取り扱う機器である。</p> <p>想定結果は、貯蔵室クレーンと同じ。</p>   |
| ・貯蔵室クレーン | <p>内部①：貯蔵室クレーンは、質量管理として貯蔵バスケットを一時に1基ずつ取り扱う設計としており、貯蔵バスケット自体で未臨界を確保しているため、臨界事故は発生しない。</p> <p>内部②：取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：貯蔵バスケットが転倒しても、貯蔵バスケットのつり上げ高さから落下させた試験及び貯蔵状態を考慮した高さから落下させた試験の結果より、臨界防止機能が保持されることから、臨界事故は発生しない。</p> |
| ・天井クレーン  | <p>内部①：天井クレーンは、質量管理として貯蔵バスケットを一時に1基ずつ取り扱う設計としており、貯蔵バスケット自体で未臨界を確保しているため、臨界事故は発生しない。</p> <p>内部②：取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：貯蔵バスケットが転倒しても、貯蔵バスケットのつり上げ高さから落下させた試験及び貯蔵状態を考慮した高さから落下させた試験の結果より、臨界防止機能が保持されることから、臨界事故は発生しない。</p>  |

内部①：動的機器の機能喪失又は多重誤操作  
内部②：静的機器の損傷及び漏えい検知機能の喪失  
外部：基準地震動を超える地震動の地震



臨界事故に係る検討対象事象の特定  
「ウラン・プルトニウム混合脱硝設備」

| 機器名         | 想定結果  |
|-------------|---|
| ・硝酸プルトニウム貯槽 | <p>内部①：硝酸プルトニウム貯槽は、全濃度安全形状寸法管理の機器であり、核燃料物質の濃度によらず未臨界を維持できることから、本機器での臨界事故は発生しない。</p> <p>内部②：本機器からの漏えい液は、同セル内の漏えい液受皿に回収される。本機器の容量は、漏えい液受皿の核的制限値に相当する液量よりも少ないため、臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：地震により、全濃度安全形状寸法管理が損なわれないよう、基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とすることから、臨界事故は発生しない。</p> |
| ・混合槽        | <p>内部①：混合槽は、全濃度安全形状寸法管理の機器であり、核燃料物質の濃度によらず未臨界を維持できることから、本機器での臨界事故は発生しない。</p> <p>内部②：本機器からの漏えい液は、同セル内の漏えい液受皿に回収される。本機器の容量は、漏えい液受皿の核的制限値に相当する液量よりも少ないため、臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：地震により、全濃度安全形状寸法管理が損なわれないよう、基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とすることから、臨界事故は発生しない。</p>        |
| ・一時貯槽       | <p>内部①：一時貯槽は、全濃度安全形状寸法管理の機器であり、核燃料物質の濃度によらず未臨界を維持できることから、本機器での臨界事故は発生しない。</p> <p>内部②：本機器からの漏えい液は、同セル内の漏えい液受皿に回収される。本機器の容量は、漏えい液受皿の核的制限値に相当する液量よりも少ないため、臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：地震により、全濃度安全形状寸法管理が損なわれないよう、基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とすることから、臨界事故は発生しない。</p>       |
| ・定量ポット      | <p>内部①：定量ポットは、ウラン・プルトニウム混合溶液を受け入れる機器であるが、臨界安全設計においては、形状寸法管理としており、取り扱う溶液の Pu/U 比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。</p> <p>内部②：本機器からの漏えい液は、重力流にて全濃度安全形状寸法管理の機器である一時貯槽に回収されるため臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：地震により、形状寸法管理が損なわれないよう、基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とすることから、臨界事故は発生しない。</p>    |
| ・中間ポット      | <p>内部①：中間ポットは、ウラン・プルトニウム混合溶液を受け入れる機器であるが、臨界安全設計においては、形状寸法管理としており、取り扱う溶液の Pu/U 比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。</p> <p>内部②：本機器からの漏えい液は、重力流にて全濃度安全形状寸法管理の機器である一時貯槽に回収されるため臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：地震により、形状寸法管理が損なわれないよう、基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とすることから、臨界事故は発生しない。</p>    |

|                   |  |
|-------------------|--|
| <p>・回収ポット</p>     | <p>内部①：回収ポットは、ウラン・プルトニウム混合溶液を受け入れる機器であるが、臨界安全設計においては、形状寸法管理としており、取り扱う溶液の Pu/U 比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。</p> <p>内部②：本機器からの漏えい液は、重力流にて全濃度安全形状寸法管理の機器である一時貯槽に回収されるため臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：地震により、回収ポットが損傷し、ウラン・プルトニウム混合溶液の漏えいの発生を想定したとしても未臨界を維持できることから、臨界事故は発生しない。</p>   |
| <p>・凝縮廃液受槽</p>    | <p>内部①：凝縮廃液受槽は、全濃度安全形状寸法管理の機器であり、核燃料物質の濃度によらず未臨界を維持できることから、本機器での臨界事故は発生しない。</p> <p>内部②：平常運転時に取り扱う凝縮廃液のプルトニウム濃度は未臨界濃度に比べて低いため、臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：地震により、凝縮廃液受槽が損傷し、凝縮廃液の漏えいの発生を想定したとしても未臨界を維持できることから、臨界事故は発生しない。</p>  |
| <p>・脱硝装置（脱硝皿）</p> | <p>内部①：脱硝装置（脱硝皿）は、ウラン・プルトニウム混合溶液を受け入れ、脱硝する機器であるが、臨界安全設計においては、質量管理及び形状寸法管理としており、溶液の Pu/U 比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。</p> <p>また、脱硝皿取扱装置における脱硝皿の重量確認及び空気輸送終了検知により脱硝皿取扱装置の起動条件信号を発するインターロックが機能喪失し、脱硝皿へのウラン・プルトニウム混合溶液の多重装荷を想定する。未臨界質量を超えるまでには複数回の装荷が必要であり、臨界事故が発生するまでには運転員の目視による確認を複数回行うため、臨界事故は発生しない。</p> <p>内部②：溶液の漏えいを想定しても、回収ポットに回収されるため、臨界事故は発生しない。</p> <p>また、MOX 粉末は固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいいため、臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：地震により、形状寸法管理が損なわれないよう、基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とすることから、臨界事故は発生しない。※ 1</p>         |
| <p>・脱硝皿取扱装置</p>   | <p>内部①：脱硝皿取扱装置は、ウラン・プルトニウム混合溶液を受け入れ、脱硝する機器であるが、臨界安全設計においては、質量管理及び形状寸法管理としており、溶液の Pu/U 比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。</p> <p>また、脱硝装置における脱硝粉体の照度高及び温度高で脱硝皿取出シヤッタ及び脱硝皿取扱装置の起動条件信号を発するインターロックが機能喪失し、脱硝が未完了の粉末を下流工程に移送することを想定する。以下の理由により臨界事故は発生しない。</p> <p>(1) 焙焼炉までの間の設備で取り扱う MOX 粉末の質量が含水率の理論上限値を想定した場合の MOX 粉末の未臨界質量より少ない。</p> <p>(2) 焙焼炉により MOX 粉末を加熱することで、還元炉以降は含水率が低下する。</p> <p>内部②：取り扱う核燃料物質は固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：平常運転時に取り扱う MOX 粉末の質量は未臨界質量に比べて少ないため、地震による漏えいを想定しても臨界事故は発生しない。※ 1</p> |

|                      |   |
|----------------------|---|
| <p>・凝縮廃液ろ過器</p>      | <p>内部①：凝縮廃液ろ過器は、脱硝装置内で発生する廃ガスの凝縮液を受け入れる機器であるが、硝酸プルトニウム溶液が流入したことを想定しても、本機器は容量が小さいため臨界事故は発生しない。</p> <p>内部②：本機器からの漏えい液は、重力流にて全濃度安全形状寸法管理の機器である一時貯槽に回収されるため臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：地震により、凝縮廃液ろ過器が損傷し、MOX 粉末を被水しないよう基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とするので、臨界事故は発生しない。</p>  |
| <p>・凝縮廃液ろ過器廃液払出槽</p> | <p>内部①：凝縮廃液ろ過器廃液払出槽は、脱硝装置内で発生する廃ガスの凝縮液を受け入れる機器であるが、硝酸プルトニウム溶液が流入したことを想定しても、本機器は容量が小さいため臨界事故は発生しない。</p> <p>内部②：本機器からの漏えい液は、重力流にて全濃度安全形状寸法管理の機器である一時貯槽に回収されるため臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：地震により、凝縮廃液ろ過器廃液払出槽が損傷し、MOX 粉末を被水しないよう基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とするので、臨界事故は発生しない。</p>  |
| <p>・凝縮廃液貯槽</p>       | <p>内部①：凝縮廃液貯槽は、濃度管理機器であるが、上流側の機器が取り扱う凝縮廃液のプルトニウム濃度は未臨界濃度に比べて低いため、誤操作による溶液の移送を想定しても臨界事故は発生しない。</p> <p>内部②：平常運転時に取り扱う凝縮廃液のプルトニウム濃度は、未臨界濃度に比べて低いため、漏えいを想定しても臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：平常運転時に取り扱う凝縮廃液のプルトニウム濃度は、未臨界濃度に比べて低いため、臨界事故は発生しない。</p>   |
| <p>・焙焼炉</p>          | <p>内部①：焙焼炉は、形状寸法管理としており、取り扱う MOX 粉末の Pu/U 比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。上流の混合槽から Pu/U 比の高い溶液を脱硝装置へ移送し、当該溶液を脱硝した酸化物粉末（硝酸プルトニウム溶液のみでの脱硝を想定した場合は PuO<sub>2</sub> 粉末）を取り扱うことを想定しても臨界事故は発生しない。</p> <p>内部②：取り扱う核燃料物質は固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：平常運転時に取り扱う MOX 粉末は、未臨界質量に比べて少ないこと及び地震時に工程を停止させることから、焙焼炉に MOX 粉末が供給されないため、臨界事故は発生しない。※1</p>    |
| <p>・還元炉</p>          | <p>内部①：還元炉は、形状寸法管理としており、取り扱う MOX 粉末の Pu/U 比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。上流の混合槽から Pu/U 比の高い溶液を脱硝装置へ移送し、当該溶液を脱硝した酸化物粉末（硝酸プルトニウム溶液のみでの脱硝を想定した場合は PuO<sub>2</sub> 粉末）を取り扱うことを想定しても臨界事故は発生しない。</p> <p>内部②：取り扱う核燃料物質は固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：平常運転時に取り扱う MOX 粉末は未臨界質量に比べて少ないこと及び地震時に工程を停止させることから、還元炉に MOX 粉末が供給されないため臨界事故は発生しない。※1</p>      |
| <p>・固気分離器</p>        | <p>内部①：固気分離器は、形状寸法管理としており、取り扱う MOX 粉末の Pu/U 比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。上流の混合槽から Pu/U 比の高い溶液を脱硝装置へ移送し、当該溶液を脱硝した酸化物粉末（硝酸プルトニウム溶液のみでの脱硝を想定した場合は PuO<sub>2</sub> 粉末）を取り扱うことを想定しても臨界事故は発生しない。</p> <p>内部②：取り扱う核燃料物質は固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：平常運転時に取り扱う MOX 粉末量は未臨界質量に比べて少ないこと及び地震時に工程を停止させることから、固気分離器に MOX 粉末が供給されないため臨界事故は発生しない。※1</p> |

|                  |   |
|------------------|---|
| <p>・粉末ホッパ</p>    | <p>内部①：粉末ホッパは、形状寸法管理としており、取り扱うMOX粉末のPu/U比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。上流の混合槽からPu/U比の高い溶液を脱硝装置へ移送し、当該溶液を脱硝した酸化物粉末（硝酸プルトニウム溶液のみでの脱硝を想定した場合はPuO<sub>2</sub>粉末）を取り扱うことを想定しても臨界事故は発生しない。</p> <p>内部②：取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：平常運転時に取り扱うMOX粉末は、未臨界質量に比べて少ないこと及び地震時に工程を停止させることから、粉末ホッパにMOX粉末が供給されないため、臨界事故は発生しない。※1</p>  |
| <p>・粉砕機</p>      | <p>内部①：粉砕機は、形状寸法管理としており、取り扱うMOX粉末のPu/U比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。また、本機器は、保管容器と接続し、MOX粉末を充てんする。充てんを開始する前に保管容器が定位置にあることを運転員が目視で確認するため、充てん定位置の検知による充てん起動回路が動作不能でもMOX粉末が保管容器外に漏えいする可能性はない。仮に1日に処理する保管容器3本に充てんするMOX粉末の全量が漏えいしたと想定しても、漏えい量は未臨界質量に比べて少ないことから臨界事故は発生しない。</p> <p>内部②：取り扱う核燃料物質は固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：平常運転時に取り扱うMOX粉末量は未臨界質量に比べて少ないこと及び地震時に工程を停止させることから、粉砕機にMOX粉末が供給されないため臨界事故は発生しない。※1</p> |
| <p>・粉砕払出装置</p>   | <p>内部①：保管容器を1台当たり一時に1本ずつ取扱う機器である。取り扱うMOX粉末のPu/U比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。</p> <p>内部②：取り扱う核燃料物質は固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：平常運転時に取り扱うMOX粉末量は未臨界質量に比べて少ないため、臨界事故は発生しない。※1</p>   |
| <p>・保管容器</p>     | <p>内部①：保管容器は、形状寸法管理としており、取り扱うMOX粉末のPu/U比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。</p> <p>内部②：取り扱う核燃料物質は固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：平常運転時に取り扱うMOX粉末量は未臨界質量に比べて少ないため、臨界事故は発生しない。※1</p>   |
| <p>・保管ピット</p>    | <p>内部①：保管ピットは保管容器を各ピットに1本ずつ収納する機器である。取り扱うMOX粉末のPu/U比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。</p> <p>内部②：取り扱う核燃料物質は固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：平常運転時に取り扱うMOX粉末量は未臨界質量に比べて少ないため、臨界事故は発生しない。※1</p>   |
| <p>・保管容器移動装置</p> | <p>内部①：保管容器移動装置は、保管容器を1台当たり一時に1本ずつ取扱う機器である。取り扱うMOX粉末のPu/U比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。また、保管容器移動装置が取り扱う保管容器が他の保管容器と近接することを想定したとしても未臨界質量以下であるため、臨界事故は発生しない。</p> <p>内部②：取り扱う核燃料物質は固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：平常運転時に取り扱うMOX粉末量は未臨界質量に比べて少ないため、臨界事故は発生しない。※1</p>  |
| <p>・保管昇降機</p>    | <p>内部①：保管昇降機は、保管容器を1台当たり一時に1本ずつ取扱う機器である。取り扱うMOX粉末のPu/U比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。また、保管昇降機が取り扱う保管容器が他の保管容器と近接することを想定したとしても未臨界質量以下であるため、臨界事故は発生しない。</p> <p>内部②：取り扱う核燃料物質は固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：平常運転時に取り扱うMOX粉末量は未臨界質量に比べて少ないことから、臨界事故は発生しない。※1</p>  |

|                 |  |
|-----------------|--|
| <p>・混合機</p>     | <p>内部①：混合機は形状寸法管理機器である。取り扱うMOX粉末のPu/U比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。<br/>                 内部②：取り扱う核燃料物質は固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。<br/>                 外部：平常運転時に取り扱うMOX粉末量は未臨界質量に比べて少ないことから、臨界事故は発生しない。※1</p>  |
| <p>・粉末充てん機</p>  | <p>内部①：粉末充てん機は形状寸法管理機器である。取り扱うMOX粉末のPu/U比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。また、粉末充てん機は、粉末缶と接続し、粉末缶にMOX粉末を充てんするため、接続部からの漏えいを想定する。充てんを開始する前に粉末缶が定位置にあることを運転員が目視で確認するため、充てん位置の検知による充てん起動回路が動作不能でもMOX粉末が粉末缶外に漏えいする可能性はない。混合機へ移送するMOX粉末の全量が漏えいすると仮定した場合でも、未臨界質量以下であるため、臨界事故は発生しない。<br/>                 内部②：取り扱う核燃料物質は固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。<br/>                 外部：平常運転時に取り扱うMOX粉末量は未臨界質量に比べて少ないこと及び地震時に工程を停止させることから、粉末充てん機にMOX粉末が供給されないため臨界事故は発生しない。※1</p> |
| <p>・粉末缶払出装置</p> | <p>内部①：粉末缶払出装置は粉末缶を1台当たり一時に1缶ずつ取り扱う機器である。取り扱うMOX粉末のPu/U比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。また、粉末缶払出装置が取り扱う粉末缶が他の粉末缶又は混合酸化物貯槽容器と近接することを想定しても未臨界質量以下であるため、臨界事故は発生しない。<br/>                 内部②：取り扱う核燃料物質は固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。<br/>                 外部：平常運転時に取り扱うMOX粉末量は未臨界質量に比べて少ないことから、臨界事故は発生しない。</p>  |
| <p>・粉末缶移送装置</p> | <p>内部①：粉末缶移送装置は粉末缶を1台当たり一時に1缶ずつ取り扱う機器である。取り扱うMOX粉末のPu/U比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。また、粉末缶移送装置が取り扱う粉末缶が他の粉末缶又は混合酸化物貯槽容器と近接することを想定しても未臨界質量以下であるため、臨界事故は発生しない。<br/>                 内部②：取り扱う核燃料物質は固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。<br/>                 外部：平常運転時に取り扱うMOX粉末量は未臨界質量に比べて少ないことから、臨界事故は発生しない。※1</p>  |
| <p>・充てん台車</p>   | <p>内部①：充てん台車は混合酸化物貯蔵容器を1台当たり一時に1本ずつ取り扱う機器である。取り扱うMOX粉末のPu/U比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。また、充てん台車が取り扱う混合酸化物貯蔵容器が他の粉末缶又は混合酸化物貯蔵容器と近接することを想定しても未臨界質量以下であるため、臨界事故は発生しない。<br/>                 内部②：取り扱う核燃料物質は固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。<br/>                 外部：平常運転時において混合酸化物貯蔵容器をつり上げ高さからの落下試験の結果、臨界防止機能が保持されることから、臨界事故は発生しない。<br/>                 なお、平常運転時に取り扱うMOX粉末量は未臨界質量に比べて少ないことから、臨界事故は発生しない。</p>   |

|                      |  |
|----------------------|--|
| <p>・搬送台車</p>         | <p>内部①：搬送台車は混合酸化物貯蔵容器を1台当たり一時に1本ずつ取り扱う機器である。取り扱うMOX粉末のPu/U比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。<br/>また、搬送台車を取り扱う混合酸化物貯蔵容器が他の粉末缶又は混合酸化物貯蔵容器と近接することを想定しても未臨界質量以下であるため、臨界事故は発生しない。</p> <p>内部②：取り扱う核燃料物質は固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：平常運転時において混合酸化物貯蔵容器をつり上げ高さからの落下試験の結果、臨界防止機能が保持されることから、臨界事故は発生しない。<br/>なお、平常運転時に取り扱うMOX粉末量は未臨界質量に比べて少ないことから、臨界事故は発生しない。</p> |
| <p>・粉末調整グローブボックス</p> | <p>内部①：粉末調整グローブボックスは質量管理の機器であるが、プルトニウム粉末の過剰装荷を想定する。粉末調整グローブボックスのMOX粉末の質量は、秤量値の積算により管理するとともに、秤量値は複数の運転員が確認すること及び取り扱うMOX粉末量は未臨界質量に比べて少なく、未臨界質量を超過するためには複数回の誤装荷が必要であることから臨界事故は発生しない。</p> <p>内部②：取り扱う核燃料物質は固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：平常運転時に取り扱うMOX粉末量は未臨界質量に比べて少ないことから、臨界事故は発生しない。※1</p>   |

内部①：動的機器の機能喪失又は多重誤操作  
 内部②：静的機器の損傷及び漏えい検知機能の喪失  
 外部：基準地震動を超える地震動の地震

- ※1：MOX粉末を取り扱うグローブボックスが設置された室は、以下の措置を講ずることで溢水による減速条件の変化を考慮しない。
- ・室内にあって破損時に減速条件の変化を引き起こす可能性のある液体の漏えいを防止するため、該当する系統を基準地震動の1.2倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。
  - ・室外から室内への溢水の浸入を防止するため、堰を室の入口に設けるとともに、基準地震動の1.2倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。

臨界事故に係る検討対象事象の特定  
「ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵設備」

| 機器名        | 想定結果   |
|------------|--|
| ・粉末缶       | <p>内部①：粉末缶は、MOX粉末が充てんされる機器であり、質量管理及び形状寸法管理としており、MOX粉末のPu/U比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。</p> <p>内部②：取り扱う核燃料物質は固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：平常運転時に取り扱うMOX粉末量は未臨界質量に比べて少ないため、臨界事故は発生しない。</p>   |
| ・混合酸化物貯蔵容器 | <p>内部①：混合酸化物貯蔵容器は粉末缶を封入する機器であり、質量管理及び形状寸法管理としており、MOX粉末のPu/U比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。</p> <p>内部②：取り扱う核燃料物質は固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：平常運転時に取り扱うMOX粉末量は未臨界質量に比べて少ないことから、臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：平常運転時において混合酸化物貯蔵容器をつり上げ高さからの落下試験の結果、臨界防止機能が保持されることから、臨界事故に至ることはない。<br/>なお、平常運転時に取り扱うMOX粉末量は未臨界質量に比べて少ないことから、臨界事故は発生しない。</p>                      |
| ・貯蔵ホール     | <p>内部①：貯蔵ホールは質量管理として各ホールに混合酸化物貯蔵容器1本を収納すること及び混合酸化物貯蔵容器の貯蔵時の面間最小距離を確保する機器である。MOX粉末のPu/U比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。</p> <p>また、過剰に充てんした粉末缶が入った混合酸化物貯蔵容器を収納することを想定した場合、または粉末充てん第1秤量器及び粉末充てん第2秤量器の多重故障を想定した場合においても、臨界事故は発生しない。</p> <p>内部②：取り扱う核燃料物質は固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：地震時においても、面間最小距離が損なわれないよう、基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とするので、臨界事故は発生しない。</p> |

|              |  |
|--------------|--|
| <p>・昇降機</p>  | <p>内部①：昇降機は質量管理として1台当たり混合酸化物貯蔵容器を一時に1本ずつ取り扱う機器であり、MOX粉末のPu/U比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。</p> <p>また、昇降機が取り扱う混合酸化物貯蔵容器が他の混合酸化物貯蔵容器と近接することを想定しても未臨界質量以下であるため、臨界事故は発生しない。</p> <p>内部②：取り扱う核燃料物質は固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：平常運転時に取り扱うMOX粉末量は未臨界質量に比べて少ないことから、臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：平常運転時において混合酸化物貯蔵容器をつり上げ高さからの落下試験の結果、臨界防止機能が保持されることから、臨界事故に至ることはない。</p> <p>なお、平常運転時に取り扱うMOX粉末量は未臨界質量に比べて少ないことから、臨界事故は発生しない。</p> |
| <p>・貯蔵台車</p> | <p>内部①：貯蔵台車は質量管理として1台当たり混合酸化物貯蔵容器を一時に1本ずつ取り扱う機器であり、MOX粉末のPu/U比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。</p> <p>また、貯蔵台車を取り扱う混合酸化物貯蔵容器が他の混合酸化物貯蔵容器と近接することを想定しても未臨界質量以下であるため、臨界事故は発生しない。</p> <p>内部②：取り扱う核燃料物質は固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：平常運転時において混合酸化物貯蔵容器をつり上げ高さからの落下試験の結果、臨界防止機能が保持されることから、臨界事故に至ることはない。</p> <p>なお、平常運転時に取り扱うMOX粉末量は未臨界質量に比べて少ないことから、臨界事故は発生しない。</p>   |



|                |  |
|----------------|--|
| <p>・貯蔵容器台車</p> | <p>内部①：貯蔵容器台車は質量管理として1台当たり混合酸化物貯蔵容器を一時に1本ずつ取り扱う機器であり、MOX粉末のPu/U比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。</p> <p>また、貯蔵容器台車を取り扱う混合酸化物貯蔵容器が他の混合酸化物貯蔵容器と近接することを想定しても未臨界質量以下であるため、臨界事故は発生しない。</p> <p>内部②：取り扱う核燃料物質は固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：平常運転時において混合酸化物貯蔵容器をつり上げ高さからの落下試験の結果、臨界防止機能が保持されることから、臨界事故に至ることはない。</p> <p>なお、平常運転時に取り扱うMOX粉末量は未臨界質量に比べて少ないことから、臨界事故は発生しない。</p> |
| <p>・移載機</p>    | <p>内部①：移載機は質量管理として1台当たり混合酸化物貯蔵容器を一時に1本ずつ取り扱う機器であり、MOX粉末のPu/U比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。</p> <p>また、移載機が取り扱う混合酸化物貯蔵容器が他の混合酸化物貯蔵容器と近接することを想定しても未臨界質量以下であるため、臨界事故は発生しない。</p> <p>内部②：取り扱う核燃料物質は固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：平常運転時において混合酸化物貯蔵容器をつり上げ高さからの落下試験の結果、臨界防止機能が保持されることから、臨界事故に至ることはない。</p> <p>なお、平常運転時に取り扱うMOX粉末量は未臨界質量に比べて少ないことから、臨界事故は発生しない。</p>       |
| <p>・払出台車</p>   | <p>内部①：払出台車は質量管理として1台当たり混合酸化物貯蔵容器を一時に1本ずつ取り扱う機器であり、MOX粉末のPu/U比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。</p> <p>また、払出台車を取り扱う混合酸化物貯蔵容器が他の混合酸化物貯蔵容器と近接することを想定しても未臨界質量以下であるため、臨界事故は発生しない。</p> <p>内部②：取り扱う核燃料物質は固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：平常運転時において混合酸化物貯蔵容器をつり上げ高さからの落下試験の結果、臨界防止機能が保持されることから、臨界事故に至ることはない。</p> <p>なお、平常運転時に取り扱うMOX粉末量は未臨界質量に比べて少ないことから、臨界事故は発生しない。</p>     |

|                |   |
|----------------|---|
| <p>・洞道搬送台車</p> | <p>内部①：洞道搬送台車は質量管理として1台当たり混合酸化物貯蔵容器を一時に1本ずつ取り扱う機器であり、MOX粉末のPu/U比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。</p> <p>また、洞道搬送台車を取り扱う混合酸化物貯蔵容器が他の混合酸化物貯蔵容器と近接することを想定しても未臨界質量以下であるため、臨界事故は発生しない。</p> <p>内部②：取り扱う核燃料物質は固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいいため臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：平常運転時において混合酸化物貯蔵容器をつり上げ高さからの落下試験の結果、臨界防止機能が保持されることから、臨界事故に至ることはない。</p> <p>なお、平常運転時に取り扱うMOX粉末量は未臨界質量に比べて少ないことから、臨界事故は発生しない。</p> |
|----------------|---|

内部①：動的機器の機能喪失又は多重誤操作  
 内部②：静的機器の損傷及び漏えい検知機能の喪失  
 外部：基準地震動を超える地震動の地震

臨界事故に係る検討対象事象の特定  
「分析済溶液処理系」

| 機器名       | 想定結果   |
|-----------|--|
| ・分析済溶液受槽  | 内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。<br>内部②：平常運転時は、未臨界濃度であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。<br>外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。  |
| ・分析済溶液供給槽 | 内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。<br>内部②：平常運転時は、未臨界濃度であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。<br>外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。  |
| ・濃縮液受槽    | 内部①：全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。<br>内部②：平常運転時は、未臨界濃度であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。<br>外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。   |
| ・濃縮液供給槽   | 内部①：全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。<br>内部②：平常運転時は、未臨界濃度であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。<br>外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。   |
| ・抽出液受槽    | 内部①：全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。<br>内部②：平常運転時は、未臨界濃度であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。<br>外部：平常運転時は、未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。  |
| ・抽出残液受槽   | 内部①：全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。<br>内部②：平常運転時は、未臨界濃度であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。<br>外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。   |
| ・分析残液受槽   | 内部①：全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。<br>内部②：平常運転時は、未臨界濃度であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。<br>外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。   |
| ・分析残液希釈槽  | 内部①：全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。<br>内部②：平常運転時は、未臨界濃度であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。<br>外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。   |
| ・回収槽      | 内部①：濃度管理の機器である。プロセスの異常により核燃料物質濃度の上昇を想定する。回収槽の上流機器において平常運転時に未臨界濃度を超えないことから、誤操作を考慮しても臨界事故は発生しない。<br>内部②：平常運転時は、未臨界濃度であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。<br>外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。 |

|                  |  |
|------------------|--|
| <p>・凝縮液受槽</p>    | <p>内部①：濃度管理の機器である。プロセスの異常により核燃料物質濃度の上昇を想定する。凝縮液受槽は、上流の濃縮操作ボックス内のプルトニウムが全量移行したとしても未臨界質量以下であることから臨界事故は発生しない。<br/>                 内部②：平常運転時は、未臨界濃度であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。<br/>                 外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。</p>   |
| <p>・濃縮操作ボックス</p> | <p>内部①：質量管理として濃縮操作ボックス内のプルトニウムの質量管理である。濃縮操作ボックスの運転は、濃縮操作ボックス内で濃縮した後、濃縮液を濃縮液受槽に払い出す。その後、新たな溶液を供給し、濃縮する。払い出しの確認は、中操制御室で液位の確認にて行う。濃縮操作ボックス内のプルトニウム質量については、濃縮操作の都度確認している。異常として、濃縮液の払い出しを行わずに、新たな溶液を供給することを想定する。質量管理における誤認において未臨界質量を超えるプルトニウムを濃縮操作ボックスへ移送しても、濃縮操作ボックス内に設置する機器は容積が小さく、仮に濃縮操作ボックスへ過剰な量のプルトニウムを供給しても臨界事故は発生しない。<br/>                 内部②：平常運転時は未臨界質量以下のため、漏えいしても臨界事故は発生しない。<br/>                 外部：平常運転時は未臨界質量以下のため、臨界事故は発生しない。</p>                                   |
| <p>・抽出操作ボックス</p> | <p>内部①：質量管理として抽出操作ボックス内のプルトニウムの質量管理である。抽出操作ボックスの運転は、濃縮液供給槽の溶液を供給、抽出する。抽出残液は抽出残液受槽に、抽出したプルトニウムは抽出液受槽に回収する。抽出操作ボックス内のプルトニウム質量については、抽出の都度確認している。抽出操作ボックスに供給する量は、抽出操作ボックス内の管理値を超過しないように管理している。抽出したプルトニウムを抽出液受槽に回収せずに、抽出操作ボックス内に新たな溶液を供給することを想定する。質量管理における誤認において未臨界質量を超えるプルトニウムを抽出操作ボックスへ移送しても、抽出操作ボックス内に設置する機器は容積が小さく、仮に抽出操作ボックスへ過剰な量のプルトニウムを供給しても臨界に至ることはない。<br/>                 内部②：平常運転時は未臨界質量以下のため、漏えいしても臨界事故は発生しない。<br/>                 外部：平常運転時は未臨界質量以下のため、臨界事故は発生しない。</p> |

内部①：動的機器の機能喪失又は多重誤操作  
 内部②：静的機器の損傷及び漏えい検知機能の喪失  
 外部：基準地震動を超える地震動の地震

臨界事故に係る検討対象事象の特定  
「漏えい液受皿」

| 機器名   | 想定結果   |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・プルトニウム精製塔セル漏えい液受皿</li> </ul>  | <p>内部①：漏えい液受皿には、平常運転時に臨界事故を引き起こす溶液は内包されていないため、想定対象としない。</p> <p>内部②：平常運転時に未臨界濃度を超える溶液の連続移送配管があるが、プルトニウム精製設備の運転における流量計等の定期的な監視により、工程の異常を確認し、運転員が工程を停止する。また、インターロックの作動により工程が自動的に停止する。更に、集液部を監視するカメラにより漏えい液の集液状態を定期的に監視することにより漏えいを早期に気付くことができる。以上のことにより、臨界となる液位に達するまでの時間余裕内に十分漏えいを停止できることから、臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：本漏えい液受皿の上部にある平常運転時に未臨界濃度を超える液を内包する機器及び配管は基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とするので、漏えいは発生せず、臨界事故は発生しない。</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・放射性配管分岐第1セル漏えい液受皿1</li> </ul> | <p>内部①：漏えい液受皿には、平常運転時に臨界事故を引き起こす溶液は内包されていないため、想定対象としない。</p> <p>内部②：平常運転時に未臨界濃度を超える溶液の連続移送配管があるが、プルトニウム精製設備の運転における流量計等の定期的な監視により、工程の異常を確認し、運転員が工程を停止する。また、インターロックの作動により工程が自動的に停止する。更に、集液部を監視するカメラにより漏えい液の集液状態を定期的に監視することにより漏えいを早期に気付くことができる。以上のことにより、臨界となる液位に達するまでの時間余裕内に十分漏えいを停止できることから、臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：本漏えい液受皿の上部にある平常運転時に未臨界濃度を超える液を内包する機器及び配管は基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とするので、漏えいは発生せず、臨界事故は発生しない。</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・放射性配管分岐第1セル漏えい液受皿2</li> </ul> | <p>内部①：漏えい液受皿には、平常運転時に臨界事故を引き起こす溶液は内包されていないため、想定対象としない。</p> <p>内部②：平常運転時に未臨界濃度を超える溶液の連続移送配管があるが、プルトニウム精製設備の運転における流量計等の定期的な監視により、工程の異常を確認し、運転員が工程を停止する。また、インターロックの作動により工程が自動的に停止する。更に、集液部を監視するカメラにより漏えい液の集液状態を定期的に監視することにより漏えいを早期に気付くことができる。以上のことにより、臨界となる液位に達するまでの時間余裕内に十分漏えいを停止できることから、臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：本漏えい液受皿の上部にある平常運転時に未臨界濃度を超える液を内包する機器及び配管は基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とするので、漏えいは発生せず、臨界事故は発生しない。</p> |

|   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・プルトニウム濃縮缶供給槽セル漏えい液受皿</li> </ul>                             | <p>内部①：漏えい液受皿には、平常運転時に臨界事故を引き起こす溶液は内包されていないため、想定対象としない。</p> <p>内部②：平常運転時に未臨界濃度を超える溶液の連続移送配管があるが、プルトニウム精製設備の運転における流量計等の定期的な監視により、工程の異常を確認し、運転員が工程を停止する。また、インターロックの作動により工程が自動的に停止する。更に、集液部を監視するカメラにより漏えい液の集液状態を定期的に監視することにより漏えいを早期に気付くことができる。以上のことにより、臨界となる液位に達するまでの時間余裕内に十分漏えいを停止できることから、臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：本漏えい液受皿の上部にある平常運転時に未臨界濃度を超える液を内包する機器及び配管は基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とするので、漏えいは発生せず、臨界事故は発生しない。</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・油水分離槽セル漏えい液受皿※1</li> <li>・プルトニウム溶液一時貯槽セル漏えい液受皿※1</li> </ul> | <p>内部①：漏えい液受皿には、平常運転時に臨界事故を引き起こす溶液は内包されていないため、想定対象としない。</p> <p>内部②：平常運転時に未臨界濃度を超える溶液の連続移送配管があるが、プルトニウム精製設備の運転における流量計等の定期的な監視により、工程の異常を確認し、運転員が工程を停止する。また、インターロックの作動により工程が自動的に停止する。更に、集液部を監視するカメラにより漏えい液の集液状態を定期的に監視することにより漏えいを早期に気付くことができる。以上のことにより、臨界となる液位に達するまでの時間余裕内に十分漏えいを停止できることから、臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：本漏えい液受皿の上部にある平常運転時に未臨界濃度を超える液を内包する機器及び配管は基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とするので、漏えいは発生せず、臨界事故は発生しない。</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・プルトニウム濃縮液受槽セル漏えい液受皿</li> </ul>                              | <p>内部①：漏えい液受皿には、平常運転時に臨界事故を引き起こす溶液は内包されていないため、想定対象としない。</p> <p>内部②：平常運転時に未臨界濃度を超える溶液の連続移送配管はないため、漏えいによる臨界事故は想定されない。</p> <p>外部：本漏えい液受皿の上部にある平常運転時に未臨界濃度を超える液を内包する機器及び配管、プルトニウム濃縮缶により濃縮した硝酸プルトニウム溶液を希釈する可能性のある機器及び配管は基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とするので、漏えいは発生せず、臨界事故は発生しない。本機器には、ほう素を含む中性子吸収材を設置するため、万が一漏えいしても臨界事故は発生しない。</p>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・プルトニウム濃縮液一時貯槽セル漏えい液受皿</li> </ul>                            | <p>内部①：漏えい液受皿には、平常運転時に臨界事故を引き起こす溶液は内包されていないため、想定対象としない。</p> <p>内部②：平常運転時に未臨界濃度を超える溶液の連続移送配管はないため、漏えいによる臨界事故は想定されない。</p> <p>外部：本漏えい液受皿の上部にある平常運転時に未臨界濃度を超える液を内包する機器及び配管、プルトニウム濃縮缶により濃縮した硝酸プルトニウム溶液を希釈する可能性のある機器及び配管は基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とするので、漏えいは発生せず、臨界事故は発生しない。本機器には、ほう素を含む中性子吸収材を設置するため、万が一漏えいしても臨界事故は発生しない。</p>   |

|                              |  |
|------------------------------|--|
| <p>・プルトニウム濃縮液計量槽セル漏えい液受皿</p> | <p>内部①：漏えい液受皿には、平常運転時に臨界事故を引き起こす溶液は内包されていないため、想定対象としない。<br/> 内部②：平常運転時に未臨界濃度を超える溶液の連続移送配管はないため、漏えいによる臨界事故は想定されない。<br/> 外部：本漏えい液受皿の上部にある平常運転時に未臨界濃度を超える液を内包する機器及び配管、プルトニウム濃縮缶により濃縮した硝酸プルトニウム溶液を希釈する可能性のある機器及び配管は基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とするので、漏えいは発生せず、臨界事故は発生しない。本機器には、ほう素を含む中性子吸収材を設置するため、万が一漏えいしても臨界事故は発生しない。</p> |
| <p>・硝酸プルトニウム貯槽セル漏えい液受皿</p>   | <p>内部①：漏えい液受皿には、平常運転時に臨界事故を引き起こす溶液は内包されていないため、想定対象としない。<br/> 内部②：平常運転時に未臨界濃度を超える溶液の連続移送配管はないため、漏えいによる臨界事故は想定されない。<br/> 外部：本漏えい液受皿の上部にある平常運転時に未臨界濃度を超える液を内包する機器及び配管、プルトニウム濃縮缶により濃縮した硝酸プルトニウム溶液を希釈する可能性のある機器及び配管は基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とするので、漏えいは発生せず、臨界事故は発生しない。本機器には、ほう素を含む中性子吸収材を設置するため、万が一漏えいしても臨界事故は発生しない。</p> |
| <p>・混合槽Aセル漏えい液受皿</p>         | <p>内部①：漏えい液受皿には、平常運転時に臨界事故を引き起こす溶液は内包されていないため、想定対象としない。<br/> 内部②：平常運転時に未臨界濃度を超える溶液の連続移送配管はないため、漏えいによる臨界事故は想定されない。<br/> 外部：本漏えい液受皿の上部にある平常運転時に未臨界濃度を超える液を内包する機器及び配管、プルトニウム濃縮缶により濃縮した硝酸プルトニウム溶液を希釈する可能性のある機器及び配管は基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とするので、漏えいは発生せず、臨界事故は発生しない。本機器には、ほう素を含む中性子吸収材を設置するため、万が一漏えいしても臨界事故は発生しない。</p> |
| <p>・混合槽Bセル漏えい液受皿</p>         | <p>内部①：漏えい液受皿には、平常運転時に臨界事故を引き起こす溶液は内包されていないため、想定対象としない。<br/> 内部②：平常運転時に未臨界濃度を超える溶液の連続移送配管はないため、漏えいによる臨界事故は想定されない。<br/> 外部：本漏えい液受皿の上部にある平常運転時に未臨界濃度を超える液を内包する機器及び配管、プルトニウム濃縮缶により濃縮した硝酸プルトニウム溶液を希釈する可能性のある機器及び配管は基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とするので、漏えいは発生せず、臨界事故は発生しない。本機器には、ほう素を含む中性子吸収材を設置するため、万が一漏えいしても臨界事故は発生しない。</p> |
| <p>・一時貯槽セル漏えい液受皿</p>         | <p>内部①：漏えい液受皿には、平常運転時に臨界事故を引き起こす溶液は内包されていないため、想定対象としない。<br/> 内部②：平常運転時に未臨界濃度を超える溶液の連続移送配管はないため、漏えいによる臨界事故は想定されない。<br/> 外部：本漏えい液受皿の上部にある平常運転時に未臨界濃度を超える液を内包する機器及び配管、プルトニウム濃縮缶により濃縮した硝酸プルトニウム溶液を希釈する可能性のある機器及び配管は基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とするので、漏えいは発生せず、臨界事故は発生しない。本機器には、ほう素を含む中性子吸収材を設置するため、万が一漏えいしても臨界事故は発生しない。</p> |

|  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・精製建屋一時貯留処理槽第 1 セル漏えい液受皿 1 ※ 2</li> <li>・抽出廃液中間貯槽セル漏えい液受皿※ 2</li> </ul> | <p>内部①：漏えい液受皿には、平常運転時に臨界事故を引き起こす溶液は内包されていないため、想定対象としない。</p> <p>内部②：平常運転時に未臨界濃度を超える溶液の連続移送配管はないため、漏えいによる臨界事故は想定されない。</p> <p>外部：本漏えい液受皿の上部にある平常運転時に未臨界濃度を超える液を内包する機器及び配管、プルトニウム濃縮缶により濃縮した硝酸プルトニウム溶液を希釈する可能性のある機器及び配管は基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので、漏えいは発生せず、臨界事故は発生しない。本機器には、ほう素を含む中性子吸収材を設置するため、万が一漏えいしても臨界事故は発生しない。</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・精製建屋一時貯留処理槽第 1 セル漏えい液受皿 2</li> </ul>                                   | <p>内部①：漏えい液受皿には、平常運転時に臨界事故を引き起こす溶液は内包されていないため、想定対象としない。</p> <p>内部②：平常運転時に未臨界濃度を超える溶液の連続移送配管はないため、漏えいによる臨界事故は想定されない。</p> <p>外部：本漏えい液受皿の上部にある平常運転時に未臨界濃度を超える液を内包する機器及び配管は基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので、漏えいは発生せず、臨界事故は発生しない。</p>   |

内部①：動的機器の機能喪失又は多重誤操作

内部②：静的機器の損傷及び漏えい検知機能の喪失

外部：基準地震動を超える地震動の地震

※ 1：油水分離槽セル漏えい液受皿とプルトニウム溶液一時貯槽セル漏えい液受皿は連結管で接続している。

※ 2：精製建屋一時貯留処理槽第 1 セル漏えい液受皿 1 と抽出廃液中間貯槽セル漏えい液受皿は連結管で接続している。



臨界事故に係る検討対象事象の特定  
「部屋」

| 部屋                    | 想定結果  |
|-----------------------|---|
| P u 濃縮液ポンプB用グローブボックス室 | 内部①：誤操作・故障などは配管系では発生しないため、検討対象外である。<br>内部②：本部屋にある平常運転時に未臨界濃度を超える漏えい液は、重力流で回収されるため臨界事故は発生しない。<br>外部：平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液を内蔵する配管系は基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。  |
| P u 濃縮液ポンプD用グローブボックス室 | 内部①：誤操作・故障などは配管系では発生しないため、検討対象外である。<br>内部②：本部屋にある平常運転時に未臨界濃度を超える漏えい液は、重力流で回収されるため臨界事故は発生しない。<br>外部：平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液を内蔵する配管系は基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。また、多量の漏えいが発生することが予想される配管系は、基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。                      |
| P u 系塔槽類廃ガス洗浄塔セル      | 内部①：誤操作・故障などは配管系では発生しないため、検討対象外である。<br>内部②：平常運転時に未臨界濃度を超える溶液の連続移送配管はないため、漏えいによる臨界事故は想定されない。<br>外部：平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液を内蔵する配管系は基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。   |
| 放射性配管分岐第2セル           | 内部①：誤操作・故障などは配管系では発生しないため、検討対象外である。<br>内部②：本部屋にある平常運転時に未臨界濃度を超える漏えい液は、重力流で回収されるため臨界事故は発生しない。<br>外部：平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液を内蔵する配管系は基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。  |
| P u 濃縮缶セル             | 内部①：誤操作・故障などは配管系では発生しないため、検討対象外である。<br>内部②：本部屋にある平常運転時に未臨界濃度を超える漏えい液は、重力流で回収されるため臨界事故は発生しない。<br>外部：平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液を内蔵する配管系は基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。また、多量の漏えいが発生することが予想される配管系は、基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。                      |
| 凝縮液受槽セル               | 内部①：誤操作・故障などは配管系では発生しないため、検討対象外である。<br>内部②：平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液を内蔵する配管系は、二重管の内側を流れるため、内管が破損しても、部屋に漏えいすることはなく臨界事故は発生しない。二重管の外管は、平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液は内蔵していないため、漏えいしても臨界事故は発生しない。<br>外部：平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液を内蔵する配管系は基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。 |

|                         |   |
|-------------------------|---|
| P u 濃縮液ポンプ A 用グローブボックス室 | <p>内部①：誤操作・故障などは配管系では発生しないため、検討対象外である。</p> <p>内部②：本部屋にある平常運転時に未臨界濃度を超える漏えい液は、重力流で回収されるため臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液を内蔵する配管系は基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。</p>   |
| サンドリオン設備第 2 室           | <p>内部①：誤操作・故障などは配管系では発生しないため、検討対象外である。</p> <p>内部②：平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液は内蔵していないため、漏えいしても臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：多量の漏えいが発生することが予想される配管系は、基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。</p>   |
| P u 洗浄器セル               | <p>内部①：誤操作・故障などは配管系では発生しないため、検討対象外である。</p> <p>内部②：本部屋にある平常運転時に未臨界濃度を超える漏えい液は、重力流で回収されるため臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液を内蔵する配管系は基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。</p>   |
| 濃縮液弁用グローブボックス室          | <p>内部①：誤操作・故障などは配管系では発生しないため、検討対象外である。</p> <p>内部②：本部屋にある平常運転時に未臨界濃度を超える漏えい液は、重力流で回収されるため臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液を内蔵する配管系は基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。また、多量の漏えいが発生することが予想される配管系は、基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。</p> |
| 放管用ブロワ第 3 室             | <p>内部①：誤操作・故障などは配管系では発生しないため、検討対象外である。</p> <p>内部②：平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液は内蔵していないため、漏えいしても臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：多量の漏えいが発生することが予想される配管系は、基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。</p>   |
| 第 9 保守室                 | <p>内部①：誤操作・故障などは配管系では発生しないため、検討対象外である。</p> <p>内部②：平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液は内蔵していないため、漏えいしても臨界事故は発生しない。</p> <p>外部：多量の漏えいが発生することが予想される配管系は、基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。</p>   |

|                              |   |
|------------------------------|---|
| 第 1 予備室                      | 内部①：誤操作・故障などは配管系では発生しないため、検討対象外である。<br>内部②：漏えいしても、グローブボックス内の MOX 粉末を被水させることはないため、臨界事故は発生しない。<br>外部：MOX 粉末の減速条件を変化させる可能性のある液体を内蔵する配管系は、基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。   |
| 硝酸プルトニウム受入室                  | 内部①：誤操作・故障などは配管系では発生しないため、検討対象外である。<br>内部②：本部屋にある平常運転時に未臨界濃度を超える漏えい液は、重力流で回収されるため臨界事故は発生しない。<br>外部：平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液を内蔵する配管系は基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。  |
| 液移送室                         | 内部①：誤操作・故障などは配管系では発生しないため、検討対象外である。<br>内部②：本部屋にある平常運転時に未臨界濃度を超える漏えい液は、重力流で回収されるため臨界事故は発生しない。<br>外部：平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液を内蔵する配管系は基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。  |
| 脱硝室                          | 内部①：誤操作・故障などは配管系では発生しないため、検討対象外である。<br>内部②：未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液を内蔵するグローブボックス内の漏えい液は、重力流にて回収されることから、臨界事故は発生しない。二重管の内管からの漏えい液は、重力流にて回収されるため臨界事故は発生しない。グローブボックス外の漏えいに関しては、グローブボックス内の MOX 粉末が被水しないため臨界事故は発生しない。<br>外部：平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液を内蔵する配管系は基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。また、MOX 粉末の減速条件を変化させる可能性のある液体を内蔵する配管系は、基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。 |
| 精製建屋とウラン・プルトニウム混合脱硝建屋を接続する洞道 | 内部①：誤操作・故障などは配管系では発生しないため、検討対象外である。<br>内部②：漏えい液は、重力流にて回収されるため臨界事故は発生しない。<br>外部：平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液を内蔵する配管系は基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。  |

内部①：動的機器の機能喪失又は多重誤操作

内部②：静的機器の損傷及び漏えい検知機能の喪失

外部：基準地震動を超える地震動の地震

## 燃焼度計測前燃料仮置きラックの評価結果

## 1. 選定結果

内部①：燃焼度計測前燃料仮置きラックは、濃縮度 5w t %の燃料集合体を収納しても未臨界を維持できるラック格子の中心間最小距離を確保しており、臨界事故は発生しない。

内部②：取り扱う核燃料物質が固体状で、燃料被覆管に被覆された状態であり、核燃料物質の漏えいは考えにくい。

外部：地震時においても、ラック格子間の中心間最小距離が維持されるよう、基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とするので、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

燃焼度計測前燃料仮置きラックは、濃縮度 5w t %の燃料集合体を収納しても未臨界を維持できる設計としており、本条件を超える燃料集合体の受け入れがないことから、燃焼度計測前燃料仮置きラックにおいて臨界事故は発生しない。濃縮度 5w t %の燃料集合体を収納した場合の解析結果を資料 1 に示す。

## 2. 2 内部②について

取り扱う核燃料物質が固体状で、燃料被覆管で被覆された状態であり、核燃料物質の漏えいは考えにくい。(燃料被覆管にピンホール等が生じて、臨界に影響を及ぼすような多量の核燃料物質の漏えいが生じることはない。)

## 2. 3 外部について

ラック格子間の中心間最小距離が変化すると未臨界を維持できなくなる可能性があるため、地震により有意な変形をしないよう基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とするため臨界事故は発生しない。

解析条件を以下に示す。

第2.2-1表 燃焼度計測前燃料仮置きラック(BWR燃料収納部)の主要な解析条件

| 項                    |                            | 目                      | 条 件                         |
|----------------------|----------------------------|------------------------|-----------------------------|
| ウラン量                 | 残留濃縮度                      | 残留濃縮度<br>(初期濃縮度5.0wt%) | 5.0wt%                      |
|                      |                            | 残留濃縮度分布                | 一様分布                        |
| 中性子吸収材<br>及び<br>減速条件 | 核分裂生成物 (FP)                |                        | な し                         |
|                      | アクチノイド<br>(ウラン, プルトニウムを除く) |                        | な し                         |
|                      | 中性子毒                       |                        | ガドリニウムなし                    |
|                      | チャンネルボックス                  |                        | チャンネルボックス付き                 |
|                      |                            | プール水温                  | 65℃                         |
| 燃料型式 (集合体配列)         |                            |                        | 3型(新型8×8) <sup>(3)(4)</sup> |

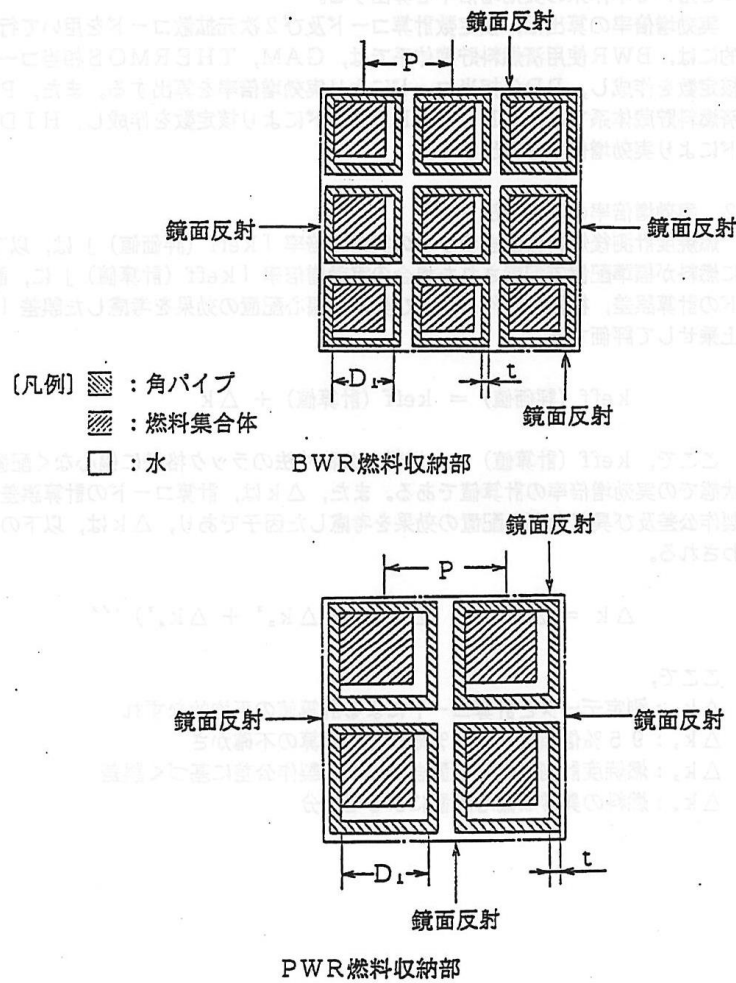
第2.2-2表 燃焼度計測前燃料仮置きラック(PWR燃料収納部)の主要な解析条件

| 項                    |                            | 目                      | 条 件                         |
|----------------------|----------------------------|------------------------|-----------------------------|
| ウラン量                 | 残留濃縮度                      | 残留濃縮度<br>(初期濃縮度5.0wt%) | 5.0wt%                      |
|                      |                            | 残留濃縮度分布                | 一様分布                        |
| 中性子吸収材<br>及び<br>減速条件 | 核分裂生成物 (FP)                |                        | な し                         |
|                      | アクチノイド<br>(ウラン, プルトニウムを除く) |                        | な し                         |
|                      | 中性子毒                       |                        | ガドリニウム及びバーナ<br>ブルポイズン棒なし    |
|                      | プール水温                      |                        | 4℃                          |
| 燃料型式 (集合体配列)         |                            |                        | 4型(15×15) <sup>(5)(6)</sup> |

解析モデルを以下に示す

(単位：mm)

| 記号    | 部 位   | BWR燃料収納部 | PWR燃料収納部 |
|-------|-------|----------|----------|
| P     | 中心間距離 | 202.0    | 465.0    |
| $D_i$ | 内 の り | ■        | ■        |
| t     | 厚 さ   | ■        | ■        |



第2.1-1図 燃焼度計測前仮置きラックの計算モデル

■ については商業機密の観点から公開できません。

解析結果を以下に示す

2.4 解析結果

解析結果（実効増倍率、 $\Delta k$ の内訳）を以下の表に示す。

| 実効増倍率 | $k_{eff}$ (計算値) | $\Delta k$ | $k_{eff}$ (評価値) |
|-------|-----------------|------------|-----------------|
| BWR   | ■■■■            | ■■■■       | ■■■■            |
| PWR   | ■■■■            | ■■■■       | ■■■■            |

| $\Delta k$ の内訳 | $\Delta k_1$ | $\Delta k_2$ | $\Delta k_3$ | $\Delta k_4$ |
|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| BWR            | ■■■■         | ■■■■         | ■■■■         | ■■■■         |
| PWR            | ■■■■         | ■■■■         | ■■■■         | ■■■■         |

以上より、実効増倍率「 $k_{eff}$  (評価値)」は、BWR、PWRともに0.95以下であり、燃焼度計測前燃料仮置きラックは臨界安全である。

■■■■については商業機密の観点から公開できません。

## 燃焼度計測後燃料仮置きラックの評価結果

## 1. 選定結果



内部①：燃焼度計測後燃料仮置きラックは、装荷する使用済燃料集合体の最高濃縮度が 3.5w t % 以下の場合に未臨界を確保できるように設計しているが、濃縮度の制限を超える 5w t % の燃料集合体を装荷した場合でも、本ラックの格子の中心間距離が、使用済燃料最高濃縮度 5 w t % でも未臨界を確保できるように格子の中心間距離を設計した燃焼度計測前燃料仮置きラックの中心間距離と同じであるため、臨界事故は発生しない。

内部②：取り扱い核燃料物質が固体状で、燃料被覆管に被覆された状態であり、核燃料物質の漏えいは考えにくい。

外部：地震時においても、ラック格子間の中心間最小距離が維持されるよう、基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とするので、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

燃焼度計測後燃料仮置きラックは、装荷する使用済燃料集合体の最高濃縮度が 3.5w t % 以下の場合に未臨界を確保できるように設計しているが、実際の燃焼度計測後仮置きラックのラック格子の中心間距離は、 mm (BWR),  mm (PWR) である。これは、燃焼度計測前燃料仮置きラックの使用済燃料最高濃縮度 5w t % 時における未臨界とするラック格子の中心間距離である 202.0mm (BWR), 465mm (PWR) より広いことから、燃焼度計測後燃料仮置きラックの制限である使用済燃料集合体の平均残留度が 3.5wt% を超える使用済燃料集合体を燃焼度計測後燃料仮置きラックにへ誤装荷しても臨界事故は発生しない。

## 2. 2 内部②について

取り扱い核燃料物質が固体状で、燃料被覆管で被覆された状態であり、核燃料物質の漏えいは考えにくい。(燃料被覆管にピンホール等が生じて、臨界に影響を及ぼすような多量の核燃料物質の漏えいが生じることはない。)

## 2. 3 外部について

ラック格子間の中心間最小距離が変化すると未臨界を維持できなくなる可能性があるため、地震により臨界事故が発生するような変形をしないよう基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とするため臨界事故は発生しない。

 については商業機密の観点から公開できません。



解析条件を以下に示す。

第2.2-1表 燃焼度計測前燃料仮置きラック(BWR燃料収納部)の主要な解析条件

| 項                    |                            | 目                      | 条 件                         |
|----------------------|----------------------------|------------------------|-----------------------------|
| ウラン量                 | 残留濃縮度                      | 残留濃縮度<br>(初期濃縮度5.0wt%) | 5.0wt%                      |
|                      |                            | 残留濃縮度分布                | 一様分布                        |
| 中性子吸収材<br>及び<br>減速条件 | 核分裂生成物 (FP)                |                        | な し                         |
|                      | アクチノイド<br>(ウラン, プルトニウムを除く) |                        | な し                         |
|                      | 中性子毒                       |                        | ガドリニウムなし                    |
|                      | チャンネルボックス                  |                        | チャンネルボックス付き                 |
|                      |                            | プール水温                  | 65℃                         |
| 燃料型式 (集合体配列)         |                            |                        | 3型(新型8×8) <sup>(3)(4)</sup> |

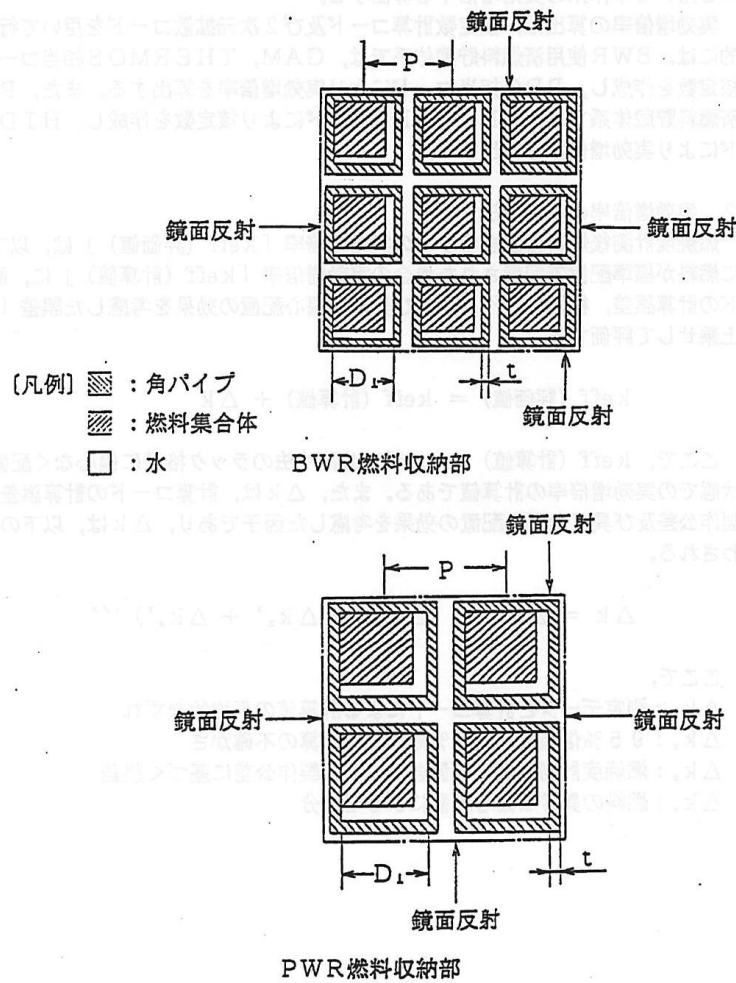
第2.2-2表 燃焼度計測前燃料仮置きラック(PWR燃料収納部)の主要な解析条件

| 項                    |                            | 目                      | 条 件                         |
|----------------------|----------------------------|------------------------|-----------------------------|
| ウラン量                 | 残留濃縮度                      | 残留濃縮度<br>(初期濃縮度5.0wt%) | 5.0wt%                      |
|                      |                            | 残留濃縮度分布                | 一様分布                        |
| 中性子吸収材<br>及び<br>減速条件 | 核分裂生成物 (FP)                |                        | な し                         |
|                      | アクチノイド<br>(ウラン, プルトニウムを除く) |                        | な し                         |
|                      | 中性子毒                       |                        | ガドリニウム及びバーナ<br>ブルポイズン棒なし    |
|                      | プール水温                      |                        | 4℃                          |
| 燃料型式 (集合体配列)         |                            |                        | 4型(15×15) <sup>(5)(6)</sup> |

解析モデルを以下に示す

(単位: mm)

| 記号    | 部 位   | BWR燃料収納部 | PWR燃料収納部 |
|-------|-------|----------|----------|
| P     | 中心間距離 | 202.0    | 465.0    |
| $D_i$ | 内 の り | ■        | ■        |
| t     | 厚 さ   | ■        | ■        |



第2.1-1図 燃焼度計測前仮置きラックの計算モデル

■ については商業機密の観点から公開できません。

解析結果を以下に示す

2.4 解析結果

解析結果（実効増倍率、 $\Delta k$ の内訳）を以下の表に示す。

| 実効増倍率 | $k_{eff}$ (計算値) | $\Delta k$ | $k_{eff}$ (評価値) |
|-------|-----------------|------------|-----------------|
| BWR   | ■■■■            | ■■■■       | ■■■■            |
| PWR   | ■■■■            | ■■■■       | ■■■■            |

| $\Delta k$ の内訳 | $\Delta k_1$ | $\Delta k_2$ | $\Delta k_3$ | $\Delta k_4$ |
|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| BWR            | ■■■■         | ■■■■         | ■■■■         | ■■■■         |
| PWR            | ■■■■         | ■■■■         | ■■■■         | ■■■■         |

以上より、実効増倍率「 $k_{eff}$  (評価値)」は、BWR, PWRともに0.95以下であり、燃焼度計測前燃料仮置きラックは臨界安全である。

■■■■ については商業機密の観点から公開できません。

## 低残留濃縮度BWR燃料貯蔵ラックの評価結果

## 1. 選定結果

内部①：低残留濃縮度BWR燃料貯蔵ラックは、使用済燃料集合体平均濃縮度 2.0w t %の使用済燃料集合体を収納した場合に未臨界を維持できるようラック格子の中心間距離を確保する設計とし、低残留濃縮度BWR燃料貯蔵ラックへは燃焼度計測装置で燃料集合体の平均残留濃縮度が 2.0w t %以下であることを確認した使用済燃料集合体を収納する。

低残留濃縮度BWR燃料貯蔵ラックへ平均残留濃縮度が 2.0w t %を超える使用済燃料集合体を誤装荷する可能性として①燃焼度計測装置の故障により高残留濃縮度の燃料集合体の残留濃縮度を低残留濃縮度と判断し、低残留濃縮度BWR燃料貯蔵ラックに運搬・収納する場合、②燃焼度計測装置で高残留濃縮度と判断した使用済燃料集合体の運搬中の誤取り扱いにより低残留濃縮度BWR燃料貯蔵ラックに運搬・収納する場合が考えられるが、いずれの場合も、多様性のある測定方法や運転員の複数回の確認により異常に気づき、運転の継続が想定し難いことから、臨界事故は発生しない。

内部②：取り扱う核燃料物質が固体状で、燃料被覆管で被覆された状態であり、核燃料物質の漏えいは考えにくい。

外部：基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とするため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

使用済燃料輸送キャスクから取り出した使用済燃料集合体は、燃料仮置きピットの燃焼度計測前燃料仮置きラックに仮置きし、計測制御系統施設の燃焼度計測装置を用いて使用済燃料集合体の燃焼度及び使用済燃料集合体平均濃縮度を測定し、平均濃縮度が 3.5w t %以下であることを確認した後、燃焼度計測後燃料仮置きラックに仮置きする。

このとき、平均濃縮度が 2.0w t %を超える使用済燃料集合体及び著しい漏えいのある破損燃料を取り扱う場合には、燃焼度計測後燃料仮置きラックの高残留濃縮度エリアにおいて燃料収納缶に収納する。高残留濃縮度燃料と判定された場合、使用済燃料集合体をつりあげている間は、燃焼度計測後燃料仮置きラックの低残留濃縮度エリア上でのホイストの昇降を禁止するインターロックが設置されている。

その後、燃焼度計測後燃料仮置きラックに仮置きされた使用済燃料集合体は、燃料取出し装置により、使用済燃料集合体を燃料移送水中台車上のバスケットに収納する。水中台車により使用済燃料貯蔵プールに運搬されたバスケットは、使用済燃料集合体を 1 体ずつ燃料取扱装置を用いてバスケットから取り出し、平均濃縮度が 2.0w t %以下のものは、燃料貯蔵プールの低残留濃縮度燃料貯蔵ラックに収納し、貯蔵する。平均濃縮度が 2.0w t %を超えるもの及び著しい漏えいのある破損燃料は、燃料収納缶に収納した状態で燃料移送水中台車を用いて燃料貯蔵設備に移送し、燃料取扱装置の補助ホイストで取り扱い、燃料貯蔵プールの高残留濃縮度燃料貯蔵ラックに収納し、貯蔵

する。図1に使用済燃料貯蔵施設における臨界管理を、図2に使用済燃料貯蔵集合体の燃焼度計測の流れを、図3に燃料受け入れにおける残留濃縮度の確認を示す。

低残留濃縮度BWR燃料貯蔵ラックで取扱う燃料集合体は、使用済燃料集合体平均濃縮度が2.0wt%以下の燃料集合体を収納した場合に未臨界を維持できるよう設計している。異常の想定事象としては、低残留濃縮度BWR燃料貯蔵ラックへの高残留濃縮度の燃料集合体の誤装荷とする。低残留濃縮度BWR燃料貯蔵ラックへ平均残留濃縮度が2.0wt%を超える使用済燃料集合体を誤装荷する可能性としては、以下の2つのケースが考えられる。

ケース①：燃焼度計測装置が故障し、高残留濃縮度の燃料集合体の残留濃縮度を低残留濃縮度燃料と判断し、低残留濃縮度BWR燃料貯蔵ラックに誤装荷する場合

ケース②：燃焼度計測装置で、高残留濃縮度燃料として判断した使用済燃料集合体の運搬中の誤取り扱いにより、燃焼度計測後仮置きラックの低残留濃縮度エリアに仮置きし、低残留濃縮度BWR燃料貯蔵ラックに誤装荷する場合

ケース①（燃焼度計測装置の異常による誤装荷）

燃焼度計測装置では中性子測定法、ガンマスペクトル法の異なる2つの測定手法により使用済燃料集合体の集合体平均燃焼度を測定し、残留濃縮度を評価する。燃焼度計測装置で評価する残留濃縮度について、同装置の故障により誤った残留濃縮度の評価を示すことを想定した場合でも、多様性を有する測定方法を採用することで計器が故障した場合の測定結果に相違が生じることが想定される。計算機における複数の測定手法により評価した燃焼度の相互比較および燃焼度計測装置で評価した残留濃縮度と受け入れ計画値との比較を1回の受け入れにおける燃料体数分を繰り返して確認を行うことにより燃焼度計測装置の異常に気づき、燃料の受け入れ作業を中断することから、臨界には至らない。

なお、燃焼度計測装置による確認、計算機による燃焼度計測装置の測定結果の比較、受け入れ計画との比較、使用済燃料貯蔵プールへの移送前の残留濃縮度の確認は、複数の日にまたがって実施する。

ケース②（燃焼度計測後仮置きラックの低残留濃縮度エリアへの誤移送）

燃焼度計測装置の測定結果で高残留濃縮度と判定された燃料集合体は、燃焼度計測後燃料仮置きラックの高残留濃縮度エリアの燃料収納缶に収納し、速やかに使用済燃料貯蔵プールの高残留濃縮度BWR燃料貯蔵ラックへ収納する。

燃料取出し設備のインターロックを含む制御機能の故障により高残留濃縮度燃料を燃焼度計測後燃料仮置きラックの低残留濃縮度エリアに移送する可能性については、複数の運転員が燃料集合体の運搬状況を監視していることおよび仮置き完了後、仮置き場所の確認を複数の運転員が確認するとともに、高残留濃縮度燃料を収納した燃料収納缶の運搬をする際に仮置き場所が相違していることに気づき作業中断（仮置き場所を修正）することから、臨界には至らない。

## 2.2 内部②について

取り扱う核燃料物質が固体状で、燃料被覆管に被覆された状態であり、核燃料物質の漏えいは考えにくい。（燃料被覆管にピンホール等が生じて、臨界に影響を及ぼすような多量の核燃料物質の漏えいが生じることはない。なお、このような燃料集合体は、使用済燃料貯蔵プール内への汚染の

拡大防止のため、燃料収納缶に収納した状態で保管する。)

### 2.3 外部について

ラック格子間の中心間最小距離が変化すると未臨界を維持できなくなる可能性があるので、地震により臨界事故が発生するような変形をしないよう基準地震動の1.2倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とするため臨界事故は発生しない。

# 使用済燃料貯蔵施設における臨界管理

使用済燃料貯蔵プールには、高残留濃縮度燃料貯蔵ラックと低残留濃縮度燃料貯蔵ラックの2種類のラックを設置している。

高残留濃縮度燃料貯蔵ラックは、残留濃縮度が3.5wt%以下の燃料集合体を、低残留濃縮度燃料貯蔵ラックは、残留濃縮度が2.0wt%を収納する。

残留濃縮度は、使用済燃料の受け入れに際して燃料仮置きピットに設置する燃焼度計測装置で測定した燃焼度から評価した値を使用する。

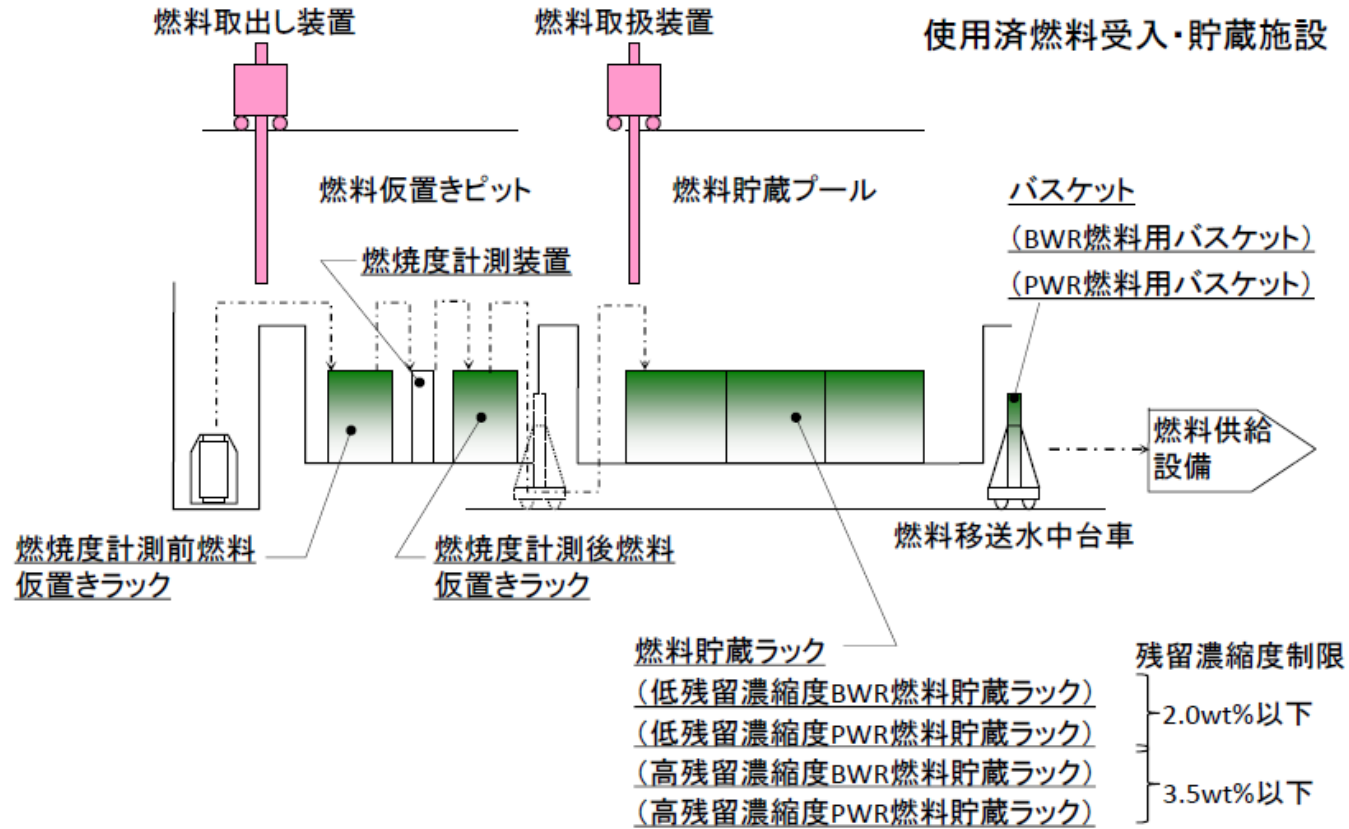
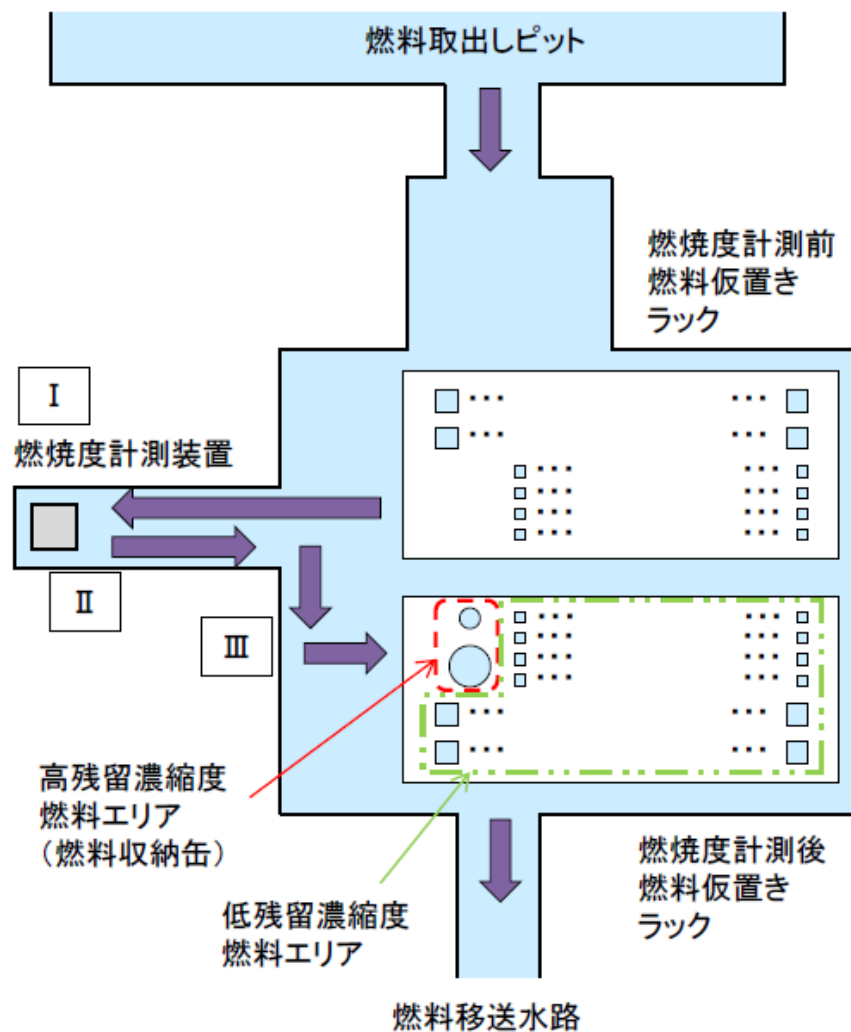


図1：使用済燃料貯蔵施設における臨界管理

## 使用済燃料集合体の燃焼度計測の流れ



①搬入計画を確認する。

②キャスク1体分に収納された燃料集合体(10体～38体)を取り出し、燃焼度計測前燃料仮置きラックに収納

③燃焼度計測前燃料仮置きラックに収納した使用済燃料集合体を1体ずつ取り出し、燃焼度計測装置(中性子/γスペクトルの2種類の方法)でそれぞれ燃焼度を計測し、燃焼度から残留濃縮度を評価

④残留濃縮度から使用済燃料の受け入れ可否(3.5wt%以下)の判定および高残留濃縮燃料貯蔵ラック/低残留濃縮度燃料貯蔵ラックのどちらに収納するかを選択

⑤残留濃縮度を確認した燃料集合体は、燃焼度計測後仮置きラックの残留濃縮度に応じたエリアに自動的に収納する。なお、判定結果と異なるエリアへの収納は、インターロックにて防止されている。燃料集合体の残留濃縮度が2.0wt%を超える燃料集合体は、高残留濃縮度燃料エリアの燃料収納缶へ直接収納し、すぐに使用済燃料貯蔵プールの高残留濃縮度燃料貯蔵ラックへ移送して収納する。それ以外の燃料は、低残留濃縮度燃料エリアへ仮置き。

(③～⑤を燃焼度計測前燃料仮置きラックに収納したキャスク1基分の燃料集合体の体数分繰り返して実施)

⑥キャスク1基分の燃料集合体の残留濃縮度の確認が完了した後※に、残留濃縮度の再確認を行い、使用済燃料貯蔵プールの低残留濃縮度燃料貯蔵ラックへ収納する。

(※:高残留濃縮度燃料は、燃焼度計測後に判定の都度、使用済燃料貯蔵プールへ搬送する。)

図2：使用済燃料貯蔵集合体の燃焼度計測の流れ



## 燃料受け入れにおける残留濃縮度の確認

受け入れ計画の確認



前ラックへの仮置き



燃焼度計測



後ラックへの仮置き



残留濃縮度を再確認



燃料貯蔵プールへの移送

①高残留濃縮度燃料の場合、収納の流れが異なるため、計画段階で高残留濃縮度燃料の受け入れ予定の有無を確認

②中性子測定により評価した残留濃縮度の確認(運転員2名+計算機)

③γスペクトルにより評価した残留濃縮度の確認(運転員2名+計算機)

④使用済み燃料集合体の受け入れ可否、ラック選択の確認(運転員+計算機)

⑤燃焼度計測結果(中性子測定/ガンマスペクトル)の相互比較による確認(計算機)

⑥受け入れ計画値との比較による確認(運転員)

(燃料体数分(10体~38体)について②~⑥を繰り返して実施)

⑦燃焼度計測後燃料仮置ラックへ収納した燃料集合体の残留濃縮度が2.0wt%以下であることを再確認(運転員2名)

臨界防止に係る確認等の数:103回

燃焼度計測装置の故障等により正しくない残留濃縮度で収納するラックが判断される可能性があるが、多様性を有する測定手法での計測結果間の比較、受け入れ計画値等との比較により測定結果の異常に気付くことができる。また、仮に低残留濃縮度燃料貯蔵ラックへ高残留濃縮度燃料を収納した場合でも、臨界になるは8体の高残留濃縮度を集積して収納する必要があり、このようなケースは想定し得ない。

(通常、低残留濃縮度燃料として扱われる燃料集合体が搬入される。誤って高残留濃縮度燃料となる集合体が混在していても複数体同時に混在する可能性は極めて低い。

計画的に高残留濃縮度燃料となる燃料集合体を搬入する場合は、受け入れ手順が異なることから意識を持って操作している。)

図3：燃料受け入れにおける残留濃縮度の確認

## 低残留濃縮度 PWR 燃料貯蔵ラックの評価結果

## 1. 選定結果

内部①：低残留濃縮度 PWR 燃料貯蔵ラックは、使用済燃料集合体平均濃縮度 2.0wt% の使用済燃料集合体を収納した場合に未臨界を維持できるよう、ラック格子の中心間距離を確保する設計とし、低残留濃縮度 PWR 燃料貯蔵ラックへは燃焼度計測装置で燃料集合体の平均残留濃縮度が 2.0wt% 以下であることを確認した使用済燃料集合体を収納する。

低残留濃縮度 PWR 燃料貯蔵ラックへ平均残留濃縮度が 2.0wt% を超える使用済燃料集合体を誤装荷する可能性として①燃焼度計測装置の故障により高残留濃縮度の燃料集合体の残留濃縮度を低残留濃縮度と判断し、低残留濃縮度 PWR 燃料貯蔵ラックに運搬・収納する場合②燃焼度計測装置で高残留濃縮度と判断した使用済燃料集合体の運搬中の誤取り扱いにより、低残留濃縮度 PWR 燃料貯蔵ラックに運搬・収納する場合が考えられるが、いずれの場合も、多様性のある測定方法や運転員の複数回の確認により異常に気づき、運転の継続が想定し難いことから、臨界事故は発生しない。

内部②：取り扱う核燃料物質が固体状で、燃料被覆管で被覆された状態であり、核燃料物質の漏えいは考えにくい。

外部：基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とするので、ラック格子の中心間最小距離を確保できたため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2.1 内部①について

平均濃縮度が 2.0wt% を超える使用済燃料集合体及び著しい漏えいのある破損燃料を取り扱う場合には、燃焼度計測後燃料仮置きラックの高残留濃縮度エリアにおいて燃料収納缶に収納する。高残留濃縮度燃料と判定された場合、使用済燃料集合体をつりあげている間は、燃焼度計測後燃料仮置きラックの低残留濃縮度エリア上でのホイストの昇降を禁止するインターロックが設置されている。

その後、燃焼度計測後燃料仮置きラックに仮置きされた使用済燃料集合体は、燃料取出し装置により、使用済燃料集合体を燃料移送水中台車上のバスケットに収納する。水中台車により使用済燃料貯蔵プールに運搬されたバスケットは、使用済燃料集合体を 1 体ずつ燃料取扱装置を用いてバスケットから取り出し、平均濃縮度が 2.0wt% 以下のものは、燃料貯蔵プールの低残留濃縮度燃料貯蔵ラックに収納し、貯蔵する。平均濃縮度が 2.0wt% を超えるもの及び著しい漏えいのある破損燃料は、燃料収納缶に収納した状態で燃料移送水中台車を用いて燃料貯蔵設備に移送し、燃料取扱装置の補助ホイストで取り扱い、燃料貯蔵プールの高残留濃縮度燃料貯蔵ラックに収納し、貯蔵する。図 1 に使用済燃料貯蔵施設における臨界管理を、図 2 に使用済燃料貯蔵集合体の燃焼度計測の流れを、図 3 に燃料受け入れにおける残留濃縮度の確認を示す。

低残留濃縮度 PWR 燃料貯蔵ラックで取扱う燃料集合体は、使用済燃料集合体平均濃縮度が 2.0wt% 以下の燃料集合体を収納した場合に未臨界を維持できるよう設計している。異常の想定事象

としては、低残留濃縮度PWR燃料貯蔵ラックへの高残留濃縮度の燃料集合体の誤装荷とする。低残留濃縮度PWR燃料貯蔵ラックへ平均残留濃縮度が2.0wt%を超える使用済燃料集合体を誤装荷する可能性としては、以下の2つが考えられる。

ケース①：燃焼度計測装置が故障し、高残留濃縮度の燃料集合体の残留濃縮度を低残留濃縮度燃料と判断し、低残留濃縮度PWR燃料貯蔵ラックに誤装荷する場合

ケース②：燃焼度計測装置で、高残留濃縮度燃料として判断した使用済燃料集合体の運搬中の誤取り扱いにより、燃焼度計測後仮置きラックの低残留濃縮度エリアに仮置きし、低残留濃縮度PWR燃料貯蔵ラックに誤装荷する場合

ケース①（燃焼度計測装置の異常による誤装荷）

燃焼度計測装置では中性子測定法、ガンマスペクトル法の異なる2つの測定手法により使用済燃料集合体の集合体平均燃焼度を測定し、残留濃縮度を評価する。燃焼度計測装置で評価する残留濃縮度について、同装置の故障により誤った残留濃縮度の評価を示すことを想定した場合でも、多様性を有する測定方法を採用することで計器が故障した場合の測定結果に相違が生じることが想定される。計算機における複数の測定手法により評価した燃焼度の相互比較および燃焼度計測装置で評価した残留濃縮度と受け入れ計画値との比較を1回の受け入れにおける燃料体数分を繰り返して確認を行うことにより燃焼度計測装置の異常に気づき、燃料の受け入れ作業を中断することから、臨界には至らない。

なお、燃焼度計測装置による確認、計算機による燃焼度計測装置の測定結果の比較、受け入れ計画との比較、使用済燃料貯蔵プールへの移送前の残留濃縮度の確認は、複数の日にまたがって実施する。

ケース②（燃焼度計測後仮置きラックの低残留濃縮度エリアへの誤移送）

燃焼度計測装置の測定結果で高残留濃縮度と判定された燃料集合体は、燃焼度計測後燃料仮置きラックの高残留濃縮度エリアの燃料収納缶に収納し、速やかに使用済燃料貯蔵プールの高残留濃縮度PWR燃料貯蔵ラックへ収納する。

燃料取出し設備のインターロックを含む制御機能の故障により高残留濃縮度燃料を燃焼度計測後燃料仮置きラックの低残留濃縮度エリアに移送し、仮置きする可能性については、複数の運転員が燃料集合体の運搬状況を監視していることおよび仮置き完了後、仮置き場所の確認を複数の運転員が確認するとともに、高残留濃縮度燃料を収納した収納缶の運搬をしようとして仮置き場所が相違していることに気づき作業中断（仮置き場所を修正）することから、臨界には至らない。

## 2.2 内部②について

取り扱う核燃料物質が固体状で、燃料被覆管に被覆された状態であり、核燃料物質の漏えいは考えにくい。（燃料被覆管にピンホール等が生じて、臨界に影響を及ぼすような多量の核燃料物質の漏えいが生じることはない。なお、このような燃料集合体は、使用済燃料貯蔵プール内への汚染の拡大防止のため、燃料収納缶に収納した状態で保管する。）

## 2.3 外部について

ラック格子間の中心間最小距離が変化すると未臨界を維持できなくなる可能性があるため、地震

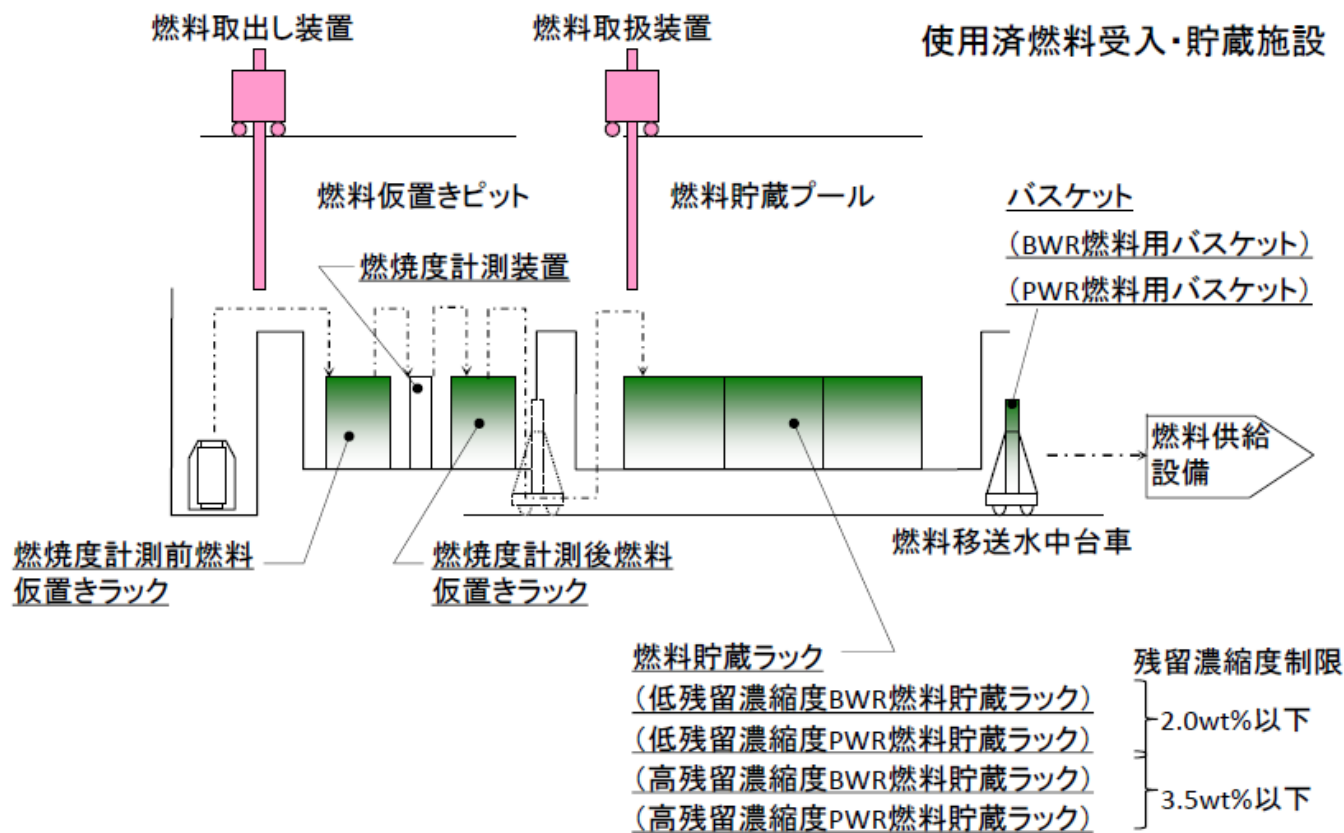
により臨界事故が発生するような変形をしないよう基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とするため臨界事故は発生しない。

# 使用済燃料貯蔵施設における臨界管理

使用済燃料貯蔵プールには、高残留濃縮度燃料貯蔵ラックと低残留濃縮度燃料貯蔵ラックの2種類のラックを設置している。

高残留濃縮度燃料貯蔵ラックは、残留濃縮度が3.5wt%以下の燃料集合体を、低残留濃縮度燃料貯蔵ラックは、残留濃縮度が2.0wt%を収納する。

残留濃縮度は、使用済燃料の受け入れに際して燃料仮置きピットに設置する燃焼度計測装置で測定した燃焼度から評価した値を使用する。

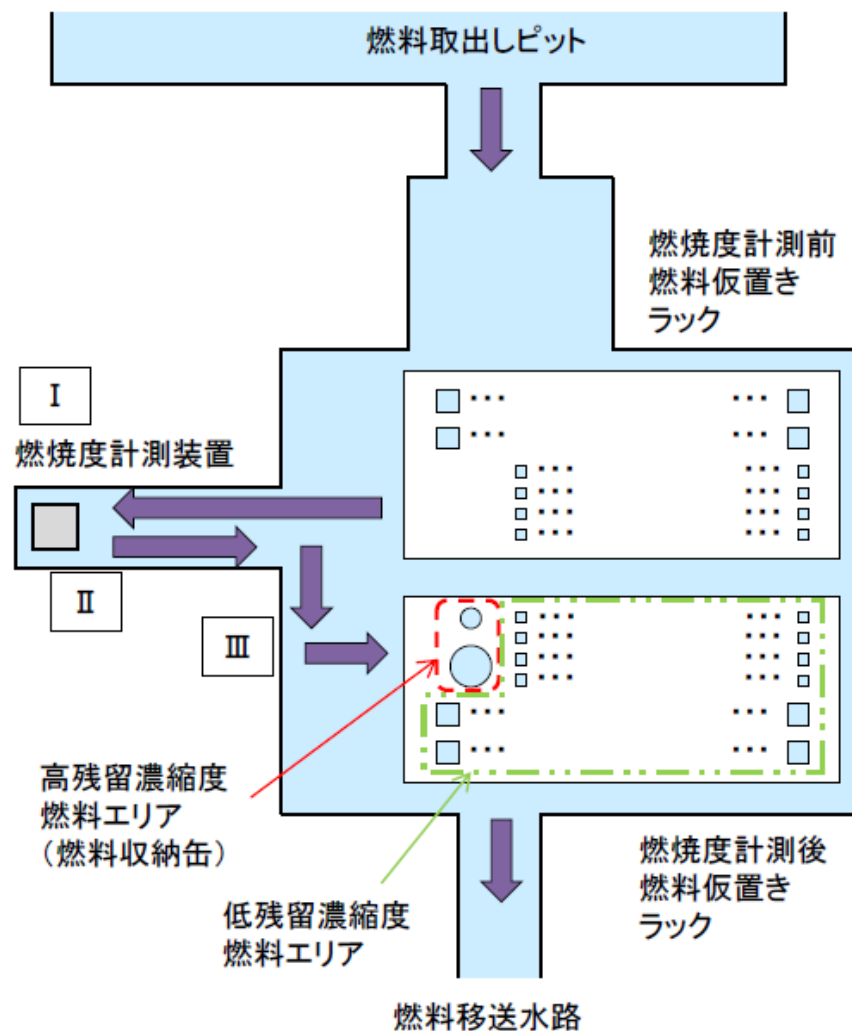


補 3-13-添 2-2-4-4

図 1：使用済燃料貯蔵施設における臨界管理



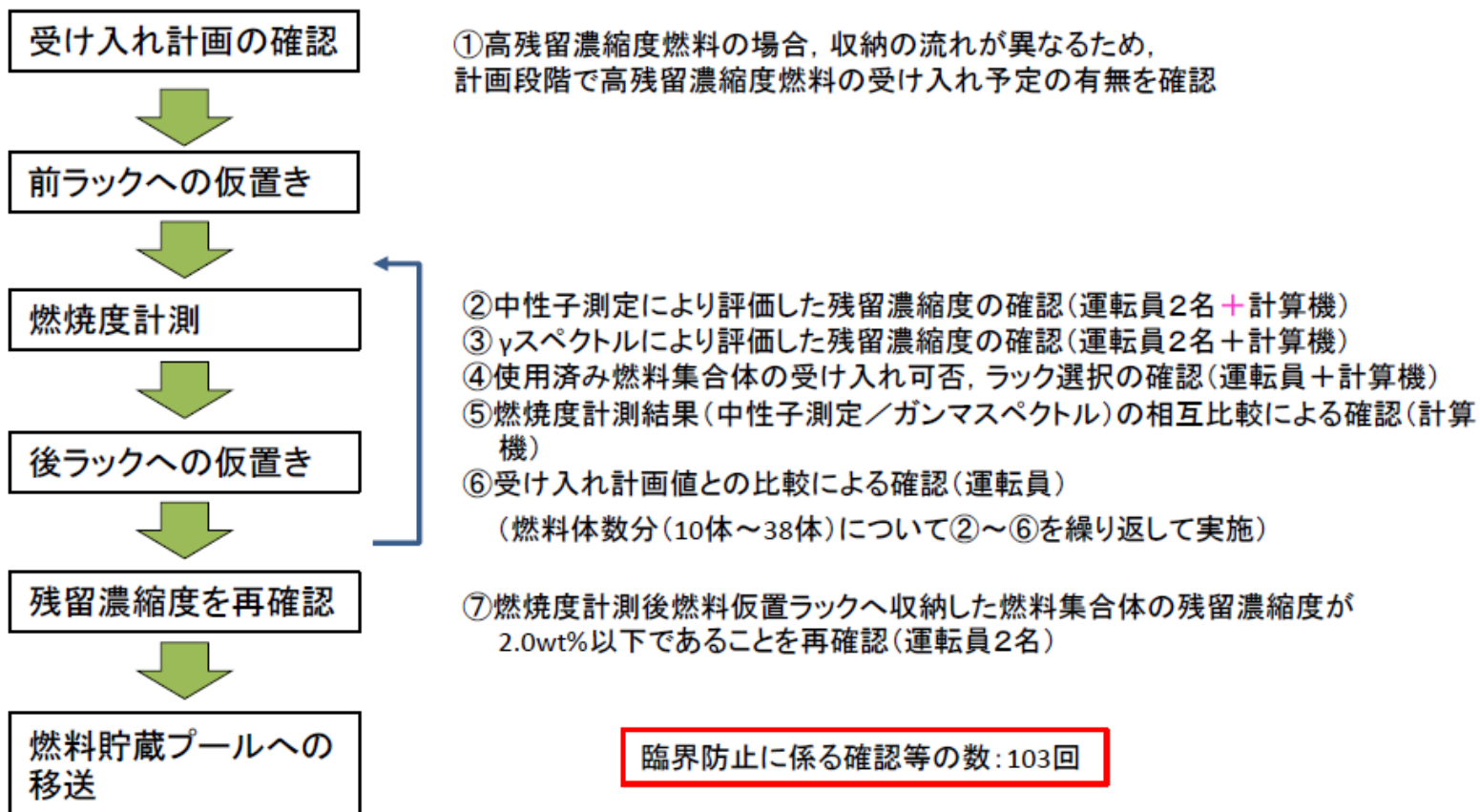
## 使用済燃料集合体の燃焼度計測の流れ



- ①搬入計画を確認する。
  - ②キャスク1体分に収納された燃料集合体(10体～38体)を取り出し、燃焼度計測前燃料仮置きラックに収納
  - ③燃焼度計測前燃料仮置きラックに収納した使用済燃料集合体を1体ずつ取り出し、燃焼度計測装置(中性子/γスペクトルの2種類の方法)でそれぞれ燃焼度を計測し、燃焼度から残留濃縮度を評価
  - ④残留濃縮度から使用済燃料の受け入れ可否(3.5wt%以下)の判定および高残留濃縮燃料貯蔵ラック/低残留濃縮度燃料貯蔵ラックのどちらに収納するかを選択
  - ⑤残留濃縮度を確認した燃料集合体は、燃焼度計測後仮置きラックの残留濃縮度に応じたエリアに自動的に収納する。なお、判定結果と異なるエリアへの収納は、インターロックにて防止されている。燃料集合体の残留濃縮度が2.0wt%を超える燃料集合体は、高残留濃縮度燃料エリアの燃料収納缶へ直接収納し、すぐに使用済燃料貯蔵プールの高残留濃縮度燃料貯蔵ラックへ移送して収納する。それ以外の燃料は、低残留濃縮度燃料エリアへ仮置き。  
(③～⑤を燃焼度計測前燃料仮置きラックに収納したキャスク1基分の燃料集合体の体数分繰り返して実施)
  - ⑥キャスク1基分の燃料集合体の残留濃縮度の確認が完了した後※に、残留濃縮度の再確認を行い、使用済燃料貯蔵プールの低残留濃縮度燃料貯蔵ラックへ収納する。
- (※:高残留濃縮度燃料は、燃焼度計測後に判定の都度、使用済燃料貯蔵プールへ搬送する。)

図2：使用済燃料貯集合体の燃焼度計測の流れ

## 燃料受け入れにおける残留濃縮度の確認



燃焼度計測装置の故障等により正しくない残留濃縮度で収納するラックが判断される可能性があるが、多様性を有する測定手法での計測結果間の比較、受け入れ計画値等との比較により測定結果の異常に気付くことができる。また、仮に低残留濃縮度燃料貯蔵ラックへ高残留濃縮度燃料を収納した場合でも、臨界になるは8体の高残留濃縮度を集積して収納する必要がある、このようなケースは想定し得ない。  
(通常、低残留濃縮度燃料として扱われる燃料集合体が搬入される。誤って高残留濃縮度燃料となる集合体が混在していても複数体同時に混在する可能性は極めて低い。  
計画的に高残留濃縮度燃料となる燃料集合体を搬入する場合は、受け入れ手順が異なることから意識を持って操作している。)

図3：燃料受け入れにおける残留濃縮度の確認

## PWR燃料用バスケットの評価結果

## 1. 選定結果

内部①：PWR燃料用バスケットは、使用済燃料集合体平均濃縮度 3.5w t %の使用済燃料集合体を収納した場合に未臨界を維持できるようにバスケット格子の中心間最小距離を確保する設計とし、PWR燃料用バスケットへは燃焼度計測装置で燃料集合体の平均残留濃縮度が 3.5 w t %以下であることを確認した使用済燃料集合体を収納する。PWR燃料用バスケットへ平均残留濃縮度が3.5w t %を超える使用済燃料集合体を誤装荷する可能性として①燃焼度計測装置の故障により平均残留濃縮度が 3.5w t %を超える燃料集合体の残留濃縮度を 3.5w t %以下と判断しPWR燃料用バスケットに誤装荷する場合②燃焼度計測装置で平均残留濃縮度が3.5w t %を超えると判断した使用済燃料集合体の運搬中の誤取り扱いによりPWR用燃料バスケットに誤装荷する場合が考えられるが、いずれの場合も、多様性のある測定方法や運転員の複数回の確認により異常に気づき、運転の継続が想定し難いことから、臨界事故は発生しない。

内部②：取り扱う核燃料物質が固体状で、燃料被覆管で被覆された状態であり、核燃料物質の漏えいは考えにくい。

外部：PWR燃料用バスケットは、可搬の機器であるため耐震性の評価はない。バスケット仮置き架台（実入り用）は、基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とするため、使用済燃料集合体を収納したバスケットが転倒し、放出することがなく、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

使用済燃料輸送キャスクから取り出し後、燃焼度計測装置で平均残留濃縮度を確認し燃焼度計測後燃料仮置きラックに仮置きされた使用済燃料集合体は、燃料取出し装置により、使用済燃料集合体を燃料移送水中台車上のバスケットに収納する。水中台車により使用済燃料貯蔵プールに運搬されたバスケットは、使用済燃料集合体を 1 体ずつ燃料取扱装置を用いてバスケットから取り出し、平均濃縮度が 2.0w t %以下のものは、燃料貯蔵プールの低残留濃縮度燃料貯蔵ラックに収納し、貯蔵する。平均濃縮度が 2.0w t %を超えるもの及び著しい漏えいのある破損燃料は、燃料収納缶に収納した状態で燃料移送水中台車を用いて燃料貯蔵設備に移送し、燃料取扱装置の補助ホイスで取り扱い、燃料貯蔵プールの高残留濃縮度燃料貯蔵ラックに収納し、貯蔵する。図 1 に使用済燃料貯蔵施設における臨界管理を、図 2 に使用済燃料貯蔵集合体の燃焼度計測の流れを、図 3 に燃料受け入れにおける残留濃縮度の確認を示す。

PWR燃料用バスケットで取扱う燃料は使用済燃料集合体平均濃縮度が 3.5w t %以下の燃料集合体を収納した場合に未臨界を維持できるように設計している。異常の想定事象としては、PWR燃料用バスケットへの平均残留濃縮度が 3.5w t %を超える燃料集合体の誤装荷とする。誤装荷する可能性としては、以下の 2 つが考えられる。



ケース①：燃焼度計測装置が故障し、平均残留濃縮度が 3.5w t %を超える燃料集合体の残留濃縮度を 3.5w t %以下と判断し、PWR燃料用バスケットに収納する場合

ケース②：燃焼度計測装置で、平均残留濃縮度が 3.5w t %を超えると判断した燃料集合体の運搬中の誤取り扱いによりPWR燃料用バスケットに収納する場合

ケース①（燃焼度計測装置の異常による誤装荷）

燃焼度計測装置では中性子測定法、ガンマスペクトル法の異なる2つの測定手法により使用済燃料集合体の集合体平均燃焼度を測定し、残留濃縮度を評価する。燃焼度計測装置で評価する残留濃縮度について、同装置の故障により誤った残留濃縮度の評価を示すことを想定した場合でも、多様性を有する測定方法を採用することで計器が故障した場合の測定結果に相違が生じることが想定される。計算機における複数の測定手法により評価した燃焼度の相互比較および燃焼度計測装置で評価した残留濃縮度と受け入れ計画値との比較を1回の受け入れにおける燃料体数分を繰り返して確認を行うことにより燃焼度計測装置の異常に気づき、燃料の受け入れ作業を中断することから、臨界には至らない。

なお、燃焼度計測装置による確認、計算機による燃焼度計測装置の測定結果の比較、受け入れ計画との比較、使用済燃料貯蔵プールへの移送前の残留濃縮度の確認は、複数の日にまたがって実施する。

ケース②（燃料集合体の運搬中の誤取り扱い）

燃焼度計測装置の測定結果で平均残留濃縮度が 3.5w t %を超えると判定した燃料集合体は、燃焼度計測前燃料仮置きラックへ返送することから、誤取り扱いによりPWR燃料用バスケットへ収納される可能性はない。

## 2. 2 内部②について

取り扱う核燃料物質が固体状で、燃料被覆管に被覆された状態であり、核燃料物質の漏えいは考えにくい。

## 2. 3 外部について

PWR燃料用バスケットは、可搬の機器であるため、耐震性の評価はない。使用済燃料集合体を収納したバスケットをバスケット仮置き架台に収納した状態で地震が発生し、バスケット仮置き架台の倒壊により、バスケット内の燃料集合体が飛び出し、近接することを防止するため、バスケット仮置き架台（実入り用）を、基準地震動の1.2倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とすることから、臨界事故は発生しない。

## 使用済燃料貯蔵施設における臨界管理

使用済燃料貯蔵プールには、高残留濃縮度燃料貯蔵ラックと低残留濃縮度燃料貯蔵ラックの2種類のラックを設置している。

高残留濃縮度燃料貯蔵ラックは、残留濃縮度が3.5wt%以下の燃料集合体を、低残留濃縮度燃料貯蔵ラックは、残留濃縮度が2.0wt%を収納する。

残留濃縮度は、使用済燃料の受け入れに際して燃料仮置きピットに設置する燃焼度計測装置で測定した燃焼度から評価した値を使用する。

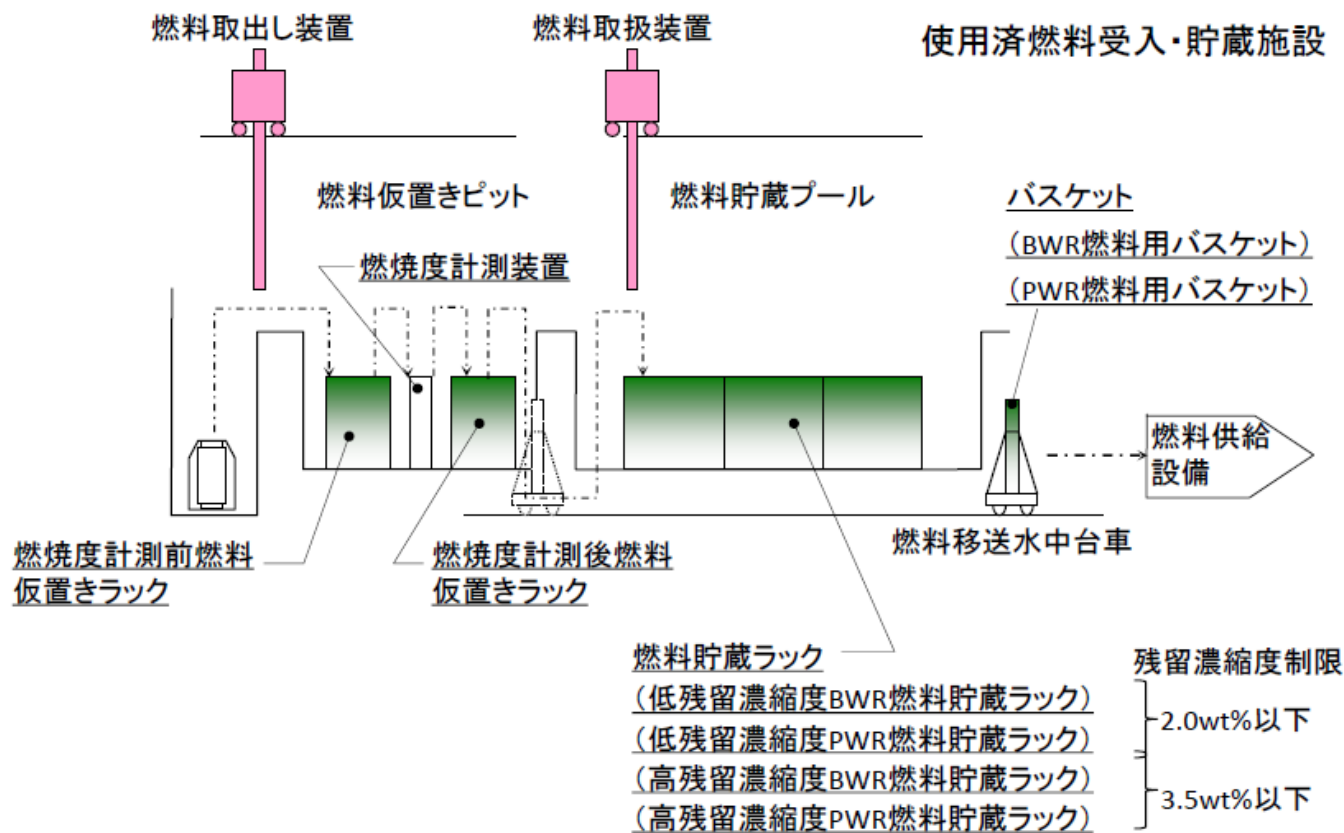
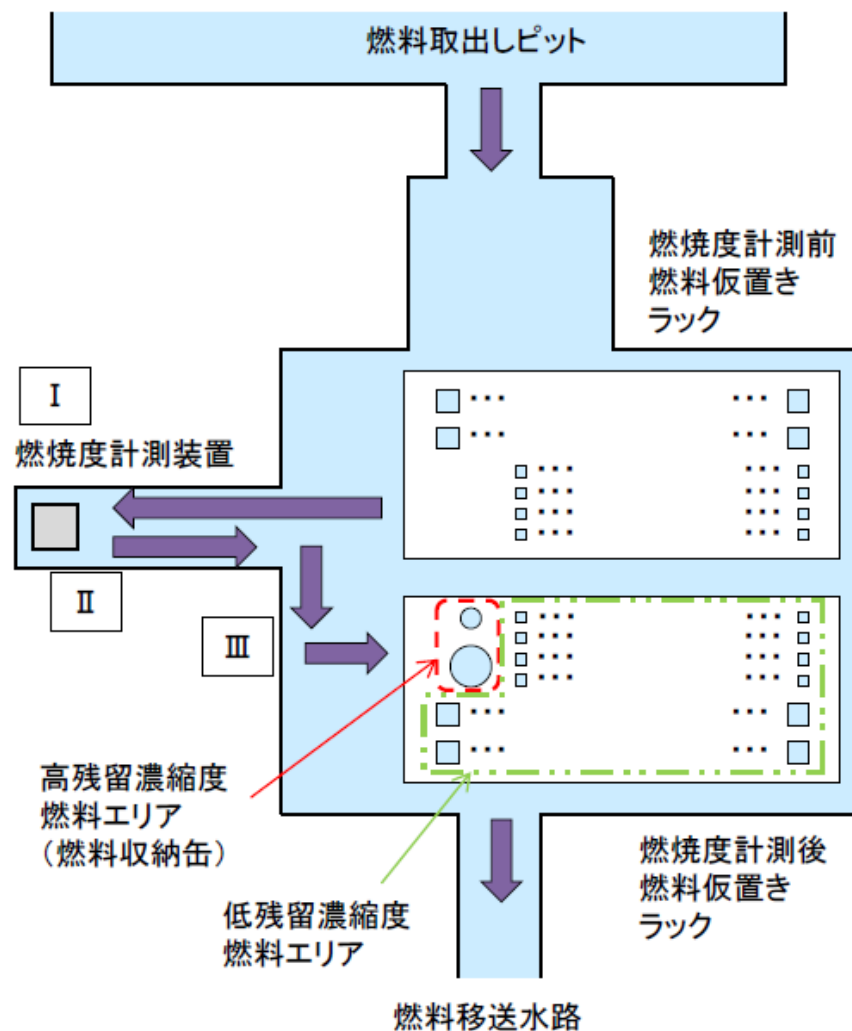


図1：使用済燃料貯蔵施設における臨界管理

## 使用済燃料集合体の燃焼度計測の流れ

補 3-13-添 2-2-5-4



①搬入計画を確認する。

②キャスク1体分に収納された燃料集合体(10体～38体)を取り出し、燃焼度計測前燃料仮置きラックに収納

③燃焼度計測前燃料仮置きラックに収納した使用済燃料集合体を1体ずつ取り出し、燃焼度計測装置(中性子/γスペクトルの2種類の方法)でそれぞれ燃焼度を計測し、燃焼度から残留濃縮度を評価

④残留濃縮度から使用済燃料の受け入れ可否(3.5wt%以下)の判定および高残留濃縮燃料貯蔵ラック/低残留濃縮度燃料貯蔵ラックのどちらに収納するかを選択

⑤残留濃縮度を確認した燃料集合体は、燃焼度計測後仮置きラックの残留濃縮度に応じたエリアに自動的に収納する。なお、判定結果と異なるエリアへの収納は、インターロックにて防止されている。燃料集合体の残留濃縮度が2.0wt%を超える燃料集合体は、高残留濃縮度燃料エリアの燃料収納缶へ直接収納し、すぐに使用済燃料貯蔵プールの高残留濃縮度燃料貯蔵ラックへ移送して収納する。それ以外の燃料は、低残留濃縮度燃料エリアへ仮置き。

(③～⑤を燃焼度計測前燃料仮置きラックに収納したキャスク1基分の燃料集合体の体数分繰り返して実施)

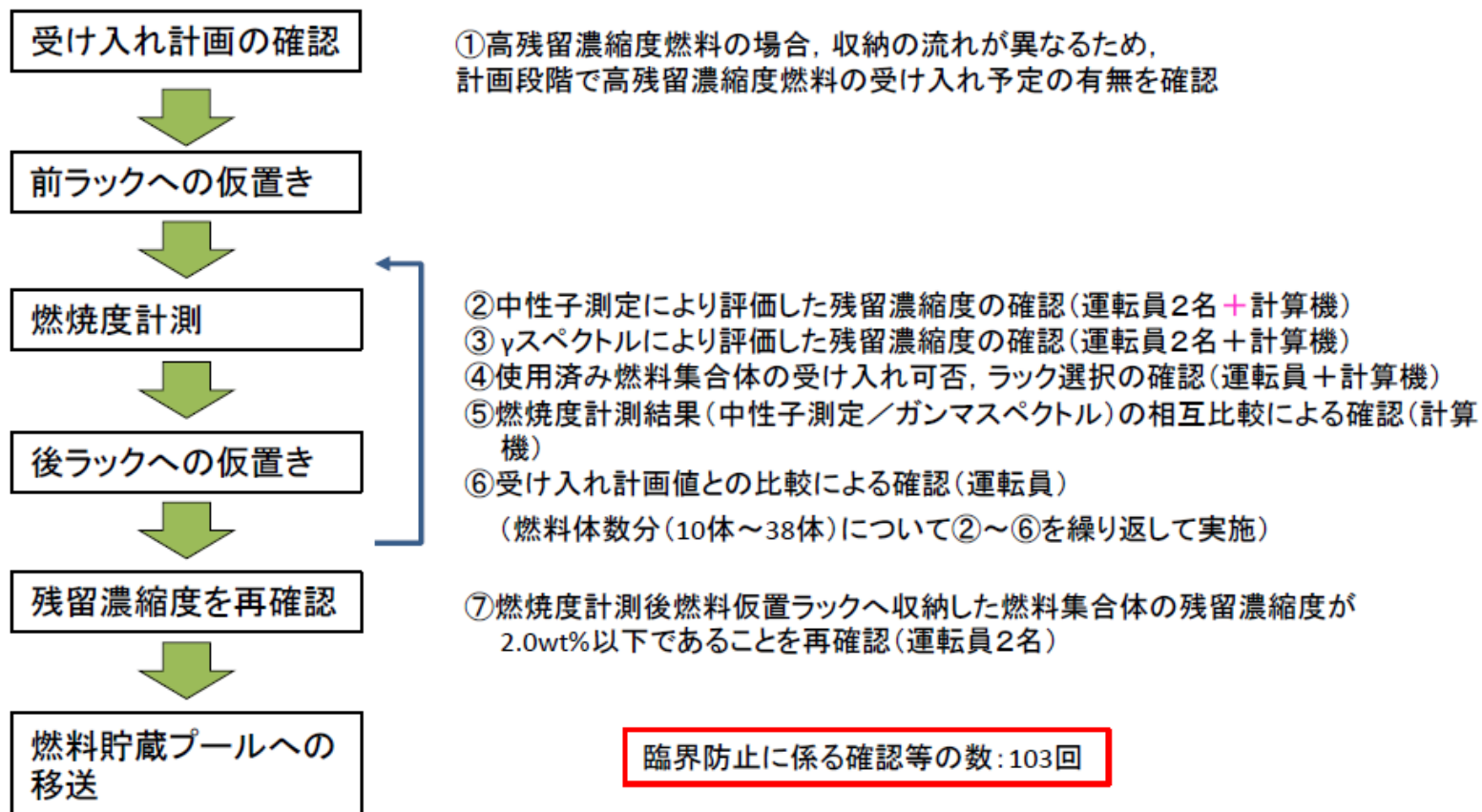
⑥キャスク1基分の燃料集合体の残留濃縮度の確認が完了した後※に、残留濃縮度の再確認を行い、使用済燃料貯蔵プールの低残留濃縮度燃料貯蔵ラックへ収納する。

(※:高残留濃縮度燃料は、燃焼度計測後に判定の都度、使用済燃料貯蔵プールへ搬送する。)

63

図 2 : 使用済燃料貯集合体の燃焼度計測の流れ

## 燃料受け入れにおける残留濃縮度の確認



燃焼度計測装置の故障等により正しくない残留濃縮度で収納するラックが判断される可能性があるが、多様性を有する測定手法での計測結果間の比較、受け入れ計画値等との比較により測定結果の異常に気付くことができる。また、仮に低残留濃縮度燃料貯蔵ラックへ高残留濃縮度燃料を収納した場合でも、臨界になるは8体の高残留濃縮度を集積して収納する必要がある、このようなケースは想定し得ない。  
(通常、低残留濃縮度燃料として扱われる燃料集合体が搬入される。誤って高残留濃縮度燃料となる集合体が混在していても複数体同時に混在する可能性は極めて低い。  
計画的に高残留濃縮度燃料となる燃料集合体を搬入する場合は、受け入れ手順が異なることから意識を持って操作している。)

64

図3：燃料受け入れにおける残留濃縮度の確認

## 高残留濃縮度BWR燃料貯蔵ラックの評価結

## 1. 選定結果

内部①：高残留濃縮度BWR燃料貯蔵ラックは、使用済燃料集合体平均濃縮度 3.5w t %の使用済燃料集合体を収納した場合に未臨界を維持できるようにラック格子の中心間最小距離を確保する設計とし、PWR燃料用バスケットへは燃焼度計測装置で燃料集合体の平均残留濃縮度が 3.5w t %以下であることを確認した使用済燃料集合体を収納するが、高残留濃縮度BWR燃料貯蔵ラックの格子の中心間距離は、濃縮度 5w t %の燃料集合体を収納しても未臨界を維持できる格子の中心間距離より広いため、高残留濃縮度BWR燃料貯蔵ラックへ平均残留濃縮度が 3.5w t %を超える使用済燃料集合体を収納しても臨界事故は発生しない。

内部②：取り扱う核燃料物質が固体状で、燃料被覆管で被覆された状態であり、核燃料物質の漏えいは考えにくい。

外部：基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とするので、ラック格子の中心間最小距離を確保できるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

高残留濃縮度BWR燃料貯蔵ラックは、格子の中心間距離が ■■■■ mmであり、燃焼度計測前燃料仮置きラックの核的制限値である 202.0mmよりも広く、平均残留濃縮度が 3.5w t %を超える使用済燃料集合体を収納しても臨界事故には至らない。燃焼度計測前燃料仮置きラックの格子の中心間距離は、濃縮度 5w t %を想定しており、国内の使用済燃料の濃縮度が 5w t %を超えることはない。したがって、燃焼度計測前燃料仮置きラックの格子の中心間距離以上の寸法を有していれば誤装荷しても臨界事故は発生しない。燃焼度計測前燃料仮置きラックへ濃縮度 5w t %の燃料集合体を収納した場合の解析結果を資料 1 に示す。

## 2. 2 内部②について

取り扱う核燃料物質が固体状で、燃料被覆管で被覆された状態であり、核燃料物質の漏えいは考えにくい。(燃料被覆管にピンホール等が生じて、臨界に影響を及ぼすような多量の核燃料物質の漏えいが生じることはない。)

## 2. 3 外部について

ラック格子間の中心間最小距離が変化すると未臨界を維持できなくなる可能性があるため、地震により臨界事故が発生するような変形をしないよう基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とするため、臨界事故は発生しない。

■■■■ については商業機密の観点から公開できません。



解析条件を以下に示す。

第2.2-1表 燃焼度計測前燃料仮置きラック(BWR燃料収納部)の主要な解析条件

| 項                    |                            | 目                      | 条 件                         |
|----------------------|----------------------------|------------------------|-----------------------------|
| ウラン量                 | 残留濃縮度                      | 残留濃縮度<br>(初期濃縮度5.0wt%) | 5.0wt%                      |
|                      |                            | 残留濃縮度分布                | 一様分布                        |
| 中性子吸収材<br>及び<br>減速条件 | 核分裂生成物 (FP)                |                        | な し                         |
|                      | アクチノイド<br>(ウラン, プルトニウムを除く) |                        | な し                         |
|                      | 中性子毒                       |                        | ガドリニウムなし                    |
|                      | チャンネルボックス                  |                        | チャンネルボックス付き                 |
|                      |                            | プール水温                  | 65℃                         |
| 燃料型式 (集合体配列)         |                            |                        | 3型(新型8×8) <sup>(3)(4)</sup> |

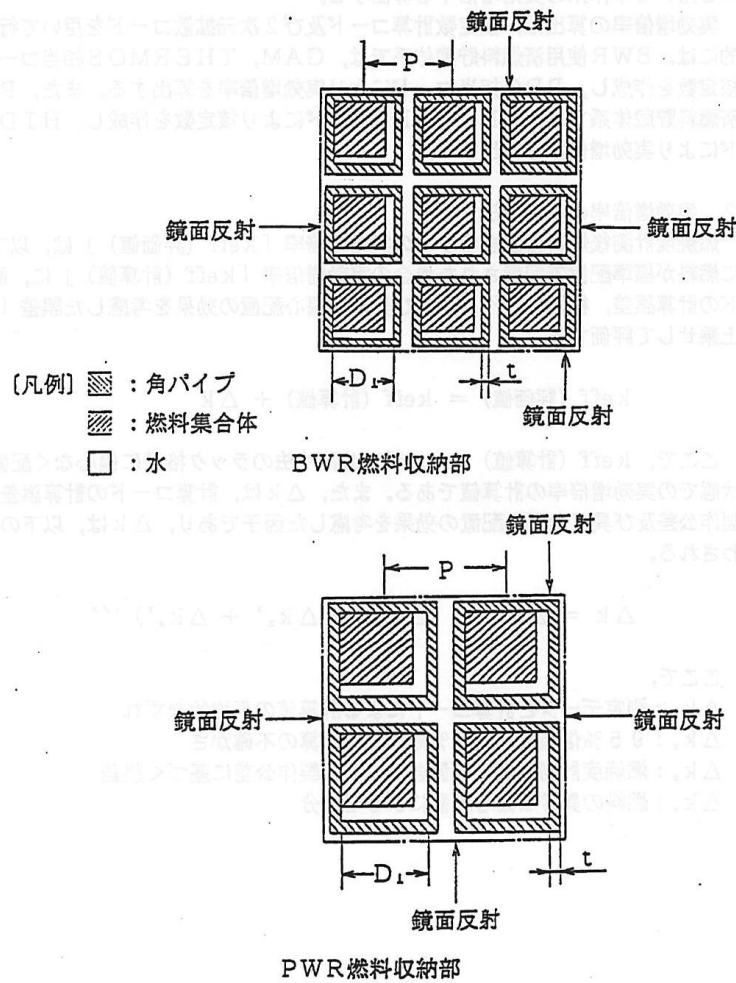
第2.2-2表 燃焼度計測前燃料仮置きラック(PWR燃料収納部)の主要な解析条件

| 項                    |                            | 目                      | 条 件                         |
|----------------------|----------------------------|------------------------|-----------------------------|
| ウラン量                 | 残留濃縮度                      | 残留濃縮度<br>(初期濃縮度5.0wt%) | 5.0wt%                      |
|                      |                            | 残留濃縮度分布                | 一様分布                        |
| 中性子吸収材<br>及び<br>減速条件 | 核分裂生成物 (FP)                |                        | な し                         |
|                      | アクチノイド<br>(ウラン, プルトニウムを除く) |                        | な し                         |
|                      | 中性子毒                       |                        | ガドリニウム及びバーナ<br>ブルポイズン棒なし    |
|                      | プール水温                      |                        | 4℃                          |
| 燃料型式 (集合体配列)         |                            |                        | 4型(15×15) <sup>(5)(6)</sup> |

解析モデルを以下に示す

(単位: mm)

| 記号    | 部 位   | BWR燃料収納部 | PWR燃料収納部 |
|-------|-------|----------|----------|
| P     | 中心間距離 | 202.0    | 465.0    |
| $D_i$ | 内 の り | ■        | ■        |
| t     | 厚 さ   | ■        | ■        |



第2.1-1図 燃焼度計測前仮置きラックの計算モデル

■ については商業機密の観点から公開できません。

解析結果を以下に示す

2.4 解析結果

解析結果（実効増倍率， $\Delta k$ の内訳）を以下の表に示す。

| 実効増倍率 | $k_{eff}$ (計算値) | $\Delta k$ | $k_{eff}$ (評価値) |
|-------|-----------------|------------|-----------------|
| BWR   | ■■■■            | ■■■■       | ■■■■            |
| PWR   | ■■■■            | ■■■■       | ■■■■            |

| $\Delta k$ の内訳 | $\Delta k_1$ | $\Delta k_2$ | $\Delta k_3$ | $\Delta k_4$ |
|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| BWR            | ■■■■         | ■■■■         | ■■■■         | ■■■■         |
| PWR            | ■■■■         | ■■■■         | ■■■■         | ■■■■         |

以上より，実効増倍率「 $k_{eff}$  (評価値)」は，BWR，PWRともに0.95以下であり，燃焼度計測前燃料仮置きラックは臨界安全である。

■■■■ については商業機密の観点から公開できません。



## 高残留濃縮度PWR燃料貯蔵ラックの評価結果

## 1. 選定結果

内部①：高残留濃縮度PWR燃料貯蔵ラックは、使用済燃料集合体平均濃縮度 3.5w t %の使用済燃料集合体を収納した場合に未臨界を維持できるようにラック格子の中心間最小距離を確保する設計とし、PWR燃料用バスケットへは燃焼度計測装置で燃料集合体の平均残留濃縮度が 3.5w t %以下であることを確認した使用済燃料集合体を収納するが、高残留濃縮度PWR燃料貯蔵ラックの格子の中心間距離は、濃縮度 5w t %の燃料集合体を収納しても未臨界を維持できる格子の中心間距離より広いため、高残留濃縮度PWR燃料貯蔵ラックへ平均残留濃縮度が 3.5w t %を超える使用済燃料集合体を収納しても臨界事故は発生しない。

内部②：取り扱う核燃料物質が固体状で、燃料被覆管で被覆された状態であり、核燃料物質の漏えいは考えにくい。

外部：基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とするので、ラック格子の中心間最小距離を確保できため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

高残留濃縮度PWR燃料貯蔵ラックは、格子の中心間距離が ■■■■ mmであり、燃焼度計測前燃料仮置きラックの核的制限値である 465mmよりも広く、平均残留濃縮度が 3.5w t %を超える使用済燃料集合体を収納しても臨界事故には至らない。燃焼度計測前燃料仮置きラックの格子の中心間距離は、濃縮度 5w t %を想定しており、国内の使用済燃料の濃縮度が 5w t %を超えることはない。したがって、燃焼度計測前燃料仮置きラックの格子の中心間距離以上の寸法を有していれば誤装荷しても臨界事故は発生しない。燃焼度計測前燃料仮置きラックへ濃縮度 5w t %の燃料集合体を収納した場合の解析結果を資料 1 に示す。

## 2. 2 内部②について

取り扱う核燃料物質が固体状で、燃料被覆管で被覆された状態であり、核燃料物質の漏えいは考えにくい。

## 2. 3 外部について

## 2. 3. 1 外部の選定の解説

ラック格子間の中心間最小距離が変化すると未臨界を維持できなくなる可能性があるため、地震により臨界事故が発生するような変形をしないよう基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とするため、臨界事故は発生しない。

■■■■ については商業機密の観点から公開できません。

解析条件を以下に示す。

第2.2-1表 燃焼度計測前燃料仮置きラック(BWR燃料収納部)の主要な解析条件

| 項                    |                            | 目                      | 条 件                         |
|----------------------|----------------------------|------------------------|-----------------------------|
| ウラン量                 | 残留濃縮度                      | 残留濃縮度<br>(初期濃縮度5.0wt%) | 5.0wt%                      |
|                      |                            | 残留濃縮度分布                | 一様分布                        |
| 中性子吸収材<br>及び<br>減速条件 | 核分裂生成物 (FP)                |                        | な し                         |
|                      | アクチノイド<br>(ウラン, プルトニウムを除く) |                        | な し                         |
|                      | 中性子毒                       |                        | ガドリニウムなし                    |
|                      | チャンネルボックス                  |                        | チャンネルボックス付き                 |
|                      |                            | プール水温                  | 65℃                         |
| 燃料型式 (集合体配列)         |                            |                        | 3型(新型8×8) <sup>(3)(4)</sup> |

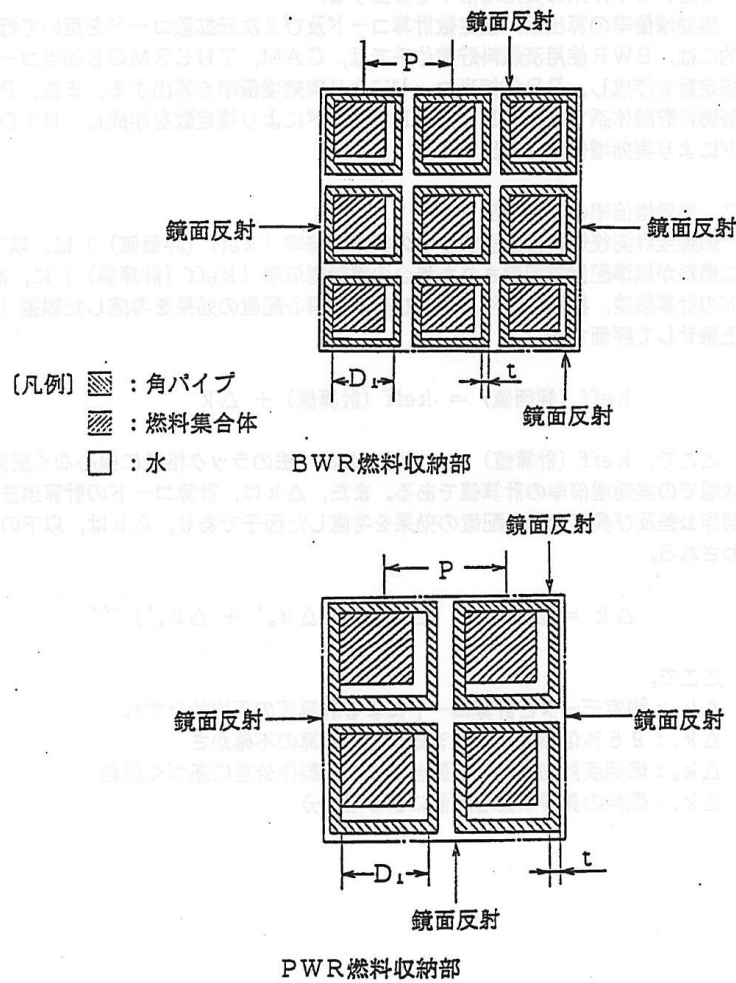
第2.2-2表 燃焼度計測前燃料仮置きラック(PWR燃料収納部)の主要な解析条件

| 項                    |                            | 目                      | 条 件                         |
|----------------------|----------------------------|------------------------|-----------------------------|
| ウラン量                 | 残留濃縮度                      | 残留濃縮度<br>(初期濃縮度5.0wt%) | 5.0wt%                      |
|                      |                            | 残留濃縮度分布                | 一様分布                        |
| 中性子吸収材<br>及び<br>減速条件 | 核分裂生成物 (FP)                |                        | な し                         |
|                      | アクチノイド<br>(ウラン, プルトニウムを除く) |                        | な し                         |
|                      | 中性子毒                       |                        | ガドリニウム及びバーナ<br>ブルポイズン棒なし    |
|                      | プール水温                      |                        | 4℃                          |
| 燃料型式 (集合体配列)         |                            |                        | 4型(15×15) <sup>(5)(6)</sup> |

解析モデルを以下に示す

(単位: mm)

| 記号    | 部 位   | BWR 燃料収納部 | PWR 燃料収納部 |
|-------|-------|-----------|-----------|
| P     | 中心間距離 | 202.0     | 465.0     |
| $D_i$ | 内 の り | ■■■■      | ■■■■      |
| t     | 厚 さ   | ■■■■      | ■■■■      |



第2.1-1 図 燃焼度計測前仮置きラックの計算モデル

■■■■ については商業機密の観点から公開できません。

解析結果を以下に示す

2.4 解析結果

解析結果（実効増倍率、 $\Delta k$ の内訳）を以下の表に示す。

| 実効増倍率 | $k_{eff}$ (計算値) | $\Delta k$ | $k_{eff}$ (評価値) |
|-------|-----------------|------------|-----------------|
| BWR   | ■■■■            | ■■■■       | ■■■■            |
| PWR   | ■■■■            | ■■■■       | ■■■■            |

| $\Delta k$ の内訳 | $\Delta k_1$ | $\Delta k_2$ | $\Delta k_3$ | $\Delta k_4$ |
|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| BWR            | ■■■■         | ■■■■         | ■■■■         | ■■■■         |
| PWR            | ■■■■         | ■■■■         | ■■■■         | ■■■■         |

以上より、実効増倍率「 $k_{eff}$  (評価値)」は、BWR、PWRともに0.95以下であり、燃焼度計測前燃料仮置きラックは臨界安全である。

■■■■ については商業機密の観点から公開できません。

## BWR燃料用バスケットの評価結果

## 1. 選定結果

内部①：BWR燃料用バスケットは、使用済燃料集合体平均濃縮度 3.5w t %の使用済燃料集合体を収納した場合に未臨界を維持できるようにバスケット格子の中心間最小距離を確保する設計とし、PWR燃料用バスケットへは燃焼度計測装置で燃料集合体の平均残留濃縮度が 3.5 w t %以下であることを確認した使用済燃料集合体を収納するが、BWR燃料用バスケットの格子の中心間距離は、濃縮度 5w t %の燃料集合体を収納しても未臨界を維持できる格子の中心間距離よりも広いため、BWR燃料用バスケットへ平均残留濃縮度が 3.5w t %を超える使用済燃料集合体を収納しても臨界事故は発生しない。

内部②：取り扱う核燃料物質が固体状で、燃料被覆管で被覆された状態であり、核燃料物質の漏えいは考えにくい。

外部：BWR燃料用バスケットは、可搬の機器であるため耐震性の評価はない。バスケット仮置き架台（実入り用）は、基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とするので、使用済燃料集合体を収納したバスケットが転倒し、放出することがなく、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

BWR燃料用バスケットは、格子の中心間距離が ■■■■ mmであり、燃焼度計測前燃料仮置きラックの核的制限値である 202.0mmよりも広く、平均残留濃縮度が 3.5w t %を超える使用済燃料集合体を収納しても臨界事故には至らない。燃焼度計測前燃料仮置きラックの格子の中心間距離は、濃縮度 5wt%を想定しており、国内の使用済燃料の濃縮度が 5w t %を超えることはない。したがって、燃焼度計測前燃料仮置きラックの格子の中心間距離以上の寸法を有していれば誤装荷しても臨界事故は発生しない。燃焼度計測前燃料仮置きラックへ濃縮度 5w t %の燃料集合体を収納した場合の解析結果を資料 1 に示す。

## 2. 2 内部②について

取り扱う核燃料物質が固体状で、燃料被覆管で被覆された状態であり、核燃料物質の漏えいは考えにくい。（燃料被覆管にピンホール等が生じて、臨界に影響を及ぼすような多量の核燃料物質の漏えいが生じることはない。）

## 2. 3 外部について

BWR燃料用バスケットは、可搬の機器であるため、耐震性の評価はない。使用済燃料集合体を収納したバスケットをバスケット仮置き架台に収納した状態で地震が発生し、バスケット仮置き架台の倒壊により、バスケット内の燃料集合体が飛び出し、近接することを防止するため、バスケット仮置き架台（実入り用）を、基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計と

■■■■ については商業機密の観点から公開できません。

することから、臨界事故は発生しない。

解析条件を以下に示す。

第2.2-1表 燃焼度計測前燃料仮置きラック(BWR燃料収納部)の主要な解析条件

| 項                    |                            | 目                      | 条 件                         |
|----------------------|----------------------------|------------------------|-----------------------------|
| ウラン量                 | 残留濃縮度                      | 残留濃縮度<br>(初期濃縮度5.0wt%) | 5.0wt%                      |
|                      |                            | 残留濃縮度分布                | 一様分布                        |
| 中性子吸収材<br>及び<br>減速条件 | 核分裂生成物 (FP)                |                        | な し                         |
|                      | アクチノイド<br>(ウラン, プルトニウムを除く) |                        | な し                         |
|                      | 中性子毒                       |                        | ガドリニウムなし                    |
|                      | チャンネルボックス                  |                        | チャンネルボックス付き                 |
|                      |                            | プール水温                  | 65℃                         |
| 燃料型式 (集合体配列)         |                            |                        | 3型(新型8×8) <sup>(3)(4)</sup> |

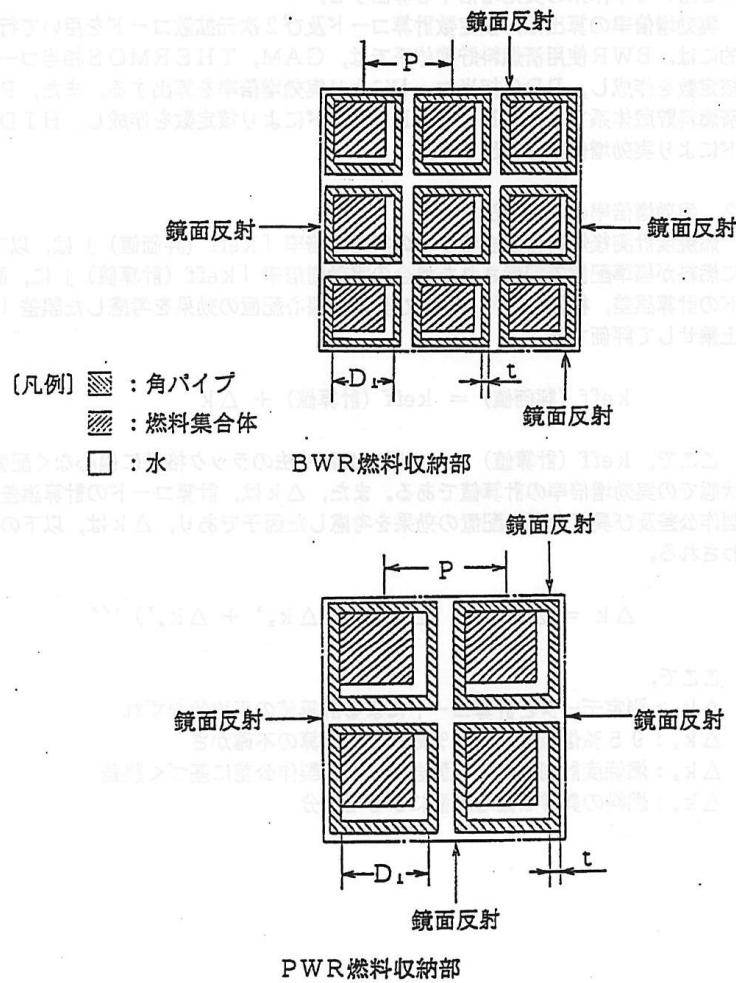
第2.2-2表 燃焼度計測前燃料仮置きラック(PWR燃料収納部)の主要な解析条件

| 項                    |                            | 目                      | 条 件                         |
|----------------------|----------------------------|------------------------|-----------------------------|
| ウラン量                 | 残留濃縮度                      | 残留濃縮度<br>(初期濃縮度5.0wt%) | 5.0wt%                      |
|                      |                            | 残留濃縮度分布                | 一様分布                        |
| 中性子吸収材<br>及び<br>減速条件 | 核分裂生成物 (FP)                |                        | な し                         |
|                      | アクチノイド<br>(ウラン, プルトニウムを除く) |                        | な し                         |
|                      | 中性子毒                       |                        | ガドリニウム及びバーナ<br>ブルポイズン棒なし    |
|                      | プール水温                      |                        | 4℃                          |
| 燃料型式 (集合体配列)         |                            |                        | 4型(15×15) <sup>(5)(6)</sup> |

解析モデルを以下に示す

(単位：mm)

| 記号    | 部 位   | BWR 燃料収納部 | PWR 燃料収納部 |
|-------|-------|-----------|-----------|
| P     | 中心間距離 | 202.0     | 465.0     |
| $D_i$ | 内 の り | ■         | ■         |
| t     | 厚 さ   | ■         | ■         |



第2.1-1 図 燃焼度計測前仮置きラックの計算モデル

■ については商業機密の観点から公開できません。



解析結果を以下に示す

2.4 解析結果

解析結果（実効増倍率、 $\Delta k$ の内訳）を以下の表に示す。

| 実効増倍率 | $k_{eff}$ (計算値) | $\Delta k$ | $k_{eff}$ (評価値) |
|-------|-----------------|------------|-----------------|
| BWR   | ■■■■            | ■■■■       | ■■■■            |
| PWR   | ■■■■            | ■■■■       | ■■■■            |

| $\Delta k$ の内訳 | $\Delta k_1$ | $\Delta k_2$ | $\Delta k_3$ | $\Delta k_4$ |
|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| BWR            | ■■■■         | ■■■■         | ■■■■         | ■■■■         |
| PWR            | ■■■■         | ■■■■         | ■■■■         | ■■■■         |

以上より、実効増倍率「 $k_{eff}$  (評価値)」は、BWR、PWRともに0.95以下であり、燃焼度計測前燃料仮置きラックは臨界安全である。

■■■■ については商業機密の観点から公開できません。



## 燃料取出し装置の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：燃料取出し装置は、質量管理として、使用済燃料集合体を一時に1体ずつ取り扱うこととしている。使用済燃料集合体を一時に2体を取り扱うことを想定する。一時に2体を取り扱う場合として、使用済燃料集合体の燃料貯蔵ラックへの異常接近の場合とPWR用の使用済燃料集合体とBWR用の使用済燃料集合体をそれぞれ1体ずつ同時に保持したことがある。

使用済燃料集合体の燃料貯蔵ラックへの異常接近を考慮した場合は、実効増倍率の増加は少なく、臨界事故は発生しない。

また、PWR用の使用済燃料集合体とBWR用の使用済燃料集合体をそれぞれ1体ずつ同時に保持した場合は、使用済燃料集合体間の距離が、濃縮度5wt%における使用済燃料において、BWRとPWRの隣接する燃料集合体間の距離以上に確保されるので、臨界事故は発生しない。

内部②：取り扱う核燃料物質が固体状で、燃料被覆管で被覆された状態であり、核燃料物質の漏えいは考えにくい。

外部：臨界安全設計として使用済燃料集合体を一時に1体ずつ取り扱うこととしている。地震時においては、使用済燃料集合体が落下しラックに近接することを想定しても臨界事故は発生しないことを確認した。

## 2. 選定結果の根拠

## 2. 1 内部①について

## 2. 1. 1 内部①の選定の解説

## ＜燃料集合体の燃料貯蔵ラックへの異常接近＞

燃料取扱装置又は燃料取出し装置で取り扱う使用済燃料集合体の燃料貯蔵ラックへの異常接近を考慮しても臨界事故は発生しない。

貯蔵容量一杯に燃料を貯蔵した燃料貯蔵ラック上に、燃料取出装置又は燃料取扱装置が保持している燃料集合体を転倒した場合、又は横から接近した場合の未臨界性を確認している。

①燃料貯蔵ラックに燃料集合体が転倒した場合、実効増倍率の有意な増加はない。燃料集合体上部には上部ノズルがあり、燃料ペレット上端から上部ノズル上端までの距離は■cm以上ある。このため燃料集合体が落下し、ラック収納の燃料集合体の上に横倒しに直接載ったとしても落下した燃料集合体とラックに収納された燃料集合体の間には■cm以上の距離が保たれるので実効増倍率の増加はわずかであり、臨界上の問題はない。

②低残留濃縮度燃料貯蔵ラックモジュールに、低残留濃縮度燃料が接近した場合の実効増倍率の増加はBWR燃料の場合 ■ΔK、PWR燃料の場合 ■ΔK である。解析モデルを図1（BWR）、図2（PWR）に示す。

したがって、万が一、燃料取出装置又は燃料取扱装置が保持している燃料集合体を落下等により

■については商業機密の観点から公開できません。

異常接近したとしても臨界事故は発生しない。

#### < 2体の使用済燃料集合体の同時取扱 >

燃料集合体の面間距離が 300mm 以上あれば、相互間の中性子相互干渉効果は無視される。(濃縮度 5% における使用済燃料において、BWR と PWR の隣接する燃料集合体間の距離 (燃焼度計測前燃料仮置きラックより))

燃料取出装置の構造図を図 3 に、燃料取扱装置 (PWR/BWR) の構造図を図 4 に示す。

燃料取出装置には、燃料を把持可能な箇所として、燃料を取り扱う箇所 (マストチューブ) と補助ホイスト部がある。両者の距離は ■■■mm の半分である ■■■mm である。300mm よりも距離があることから、同時に燃料集合体を扱っても臨界事故は発生しない。

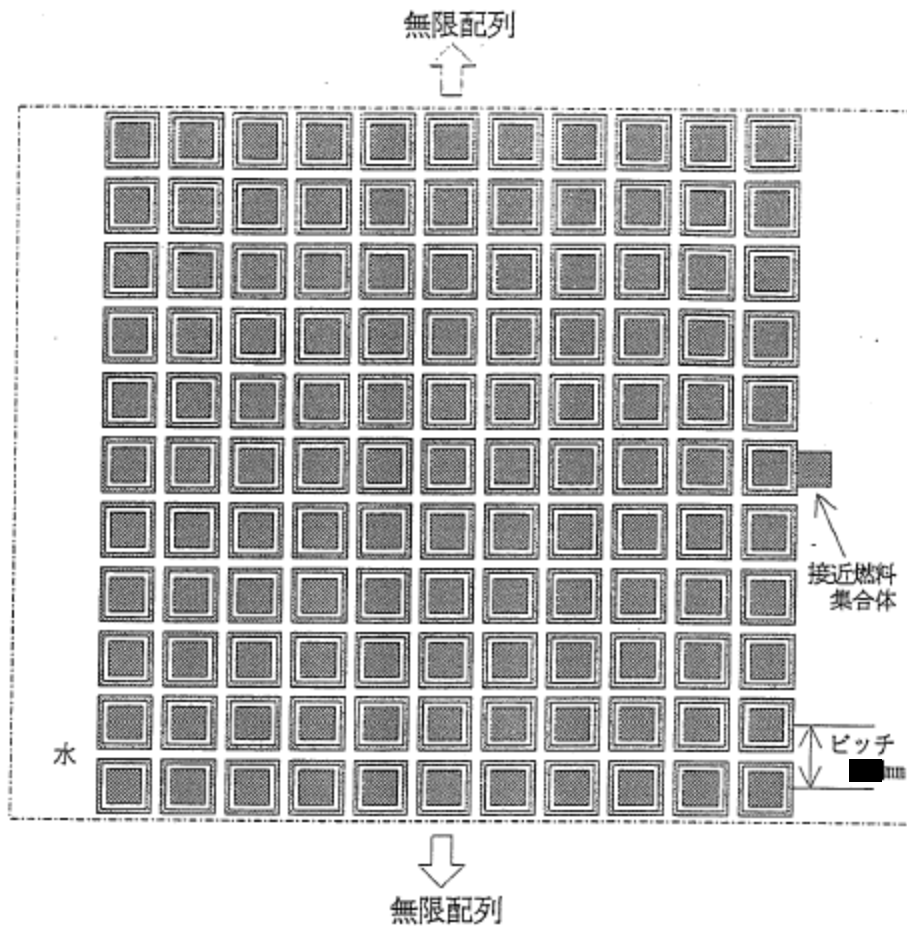
### 2. 2 内部②について

取り扱う核燃料物質が固体状で、燃料被覆管で被覆された状態であり、核燃料物質の漏えいは考えにくい。(燃料被覆管にピンホール等が生じて、臨界に影響を及ぼすような多量の核燃料物質の漏えいが生じることはない。)

### 2. 3 外部について

2. 1 <燃料集合体の燃料貯蔵ラックへの異常接近>と同様に、使用済燃料集合体の落下を想定しても臨界事故は発生しない。

■■■については商業機密の観点から公開できません。



注)----- は境界を示し、鏡面反射とする。

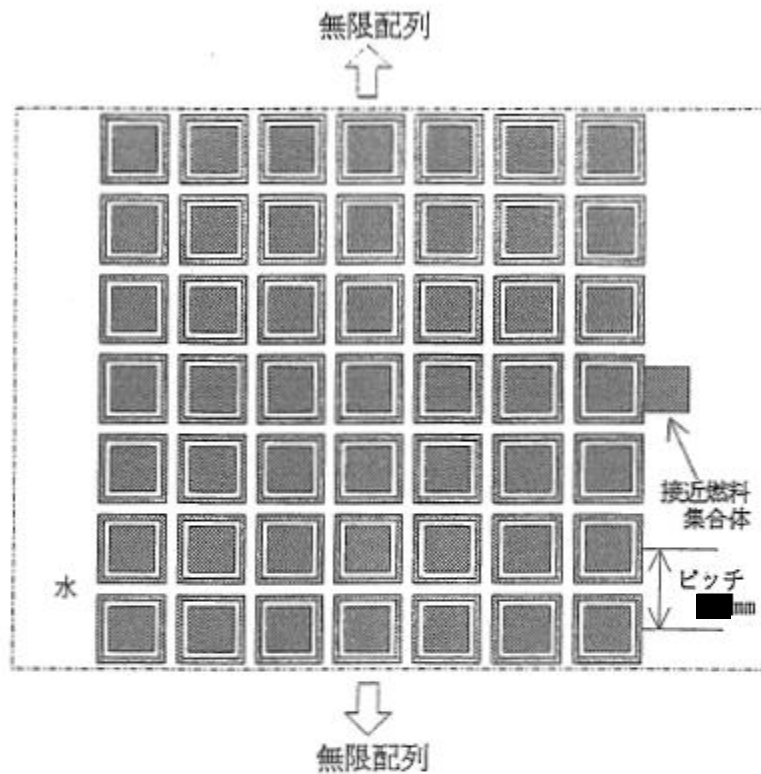
■ は燃料集合体を表し、燃料組成は残留濃縮度2 wt%とする。

□ は角パイプを表す。

図1：低残留濃縮度BWR燃料貯蔵ラックモジュールへの燃料集合体1体接

### 近の解析モデル

■ については商業機密の観点から公開できません。



注) ----- は境界を示し、鏡面反射とする。

■ は燃料集合体を表し、燃料組成は残留濃縮度 2 wt% とする。

□ は角パイプを表す。

図 2：低残留濃縮度 PWR 燃料貯蔵ラックモジュールへの燃料集合体 1 体接近の解析モデル

■ については商業機密の観点から公開できません。

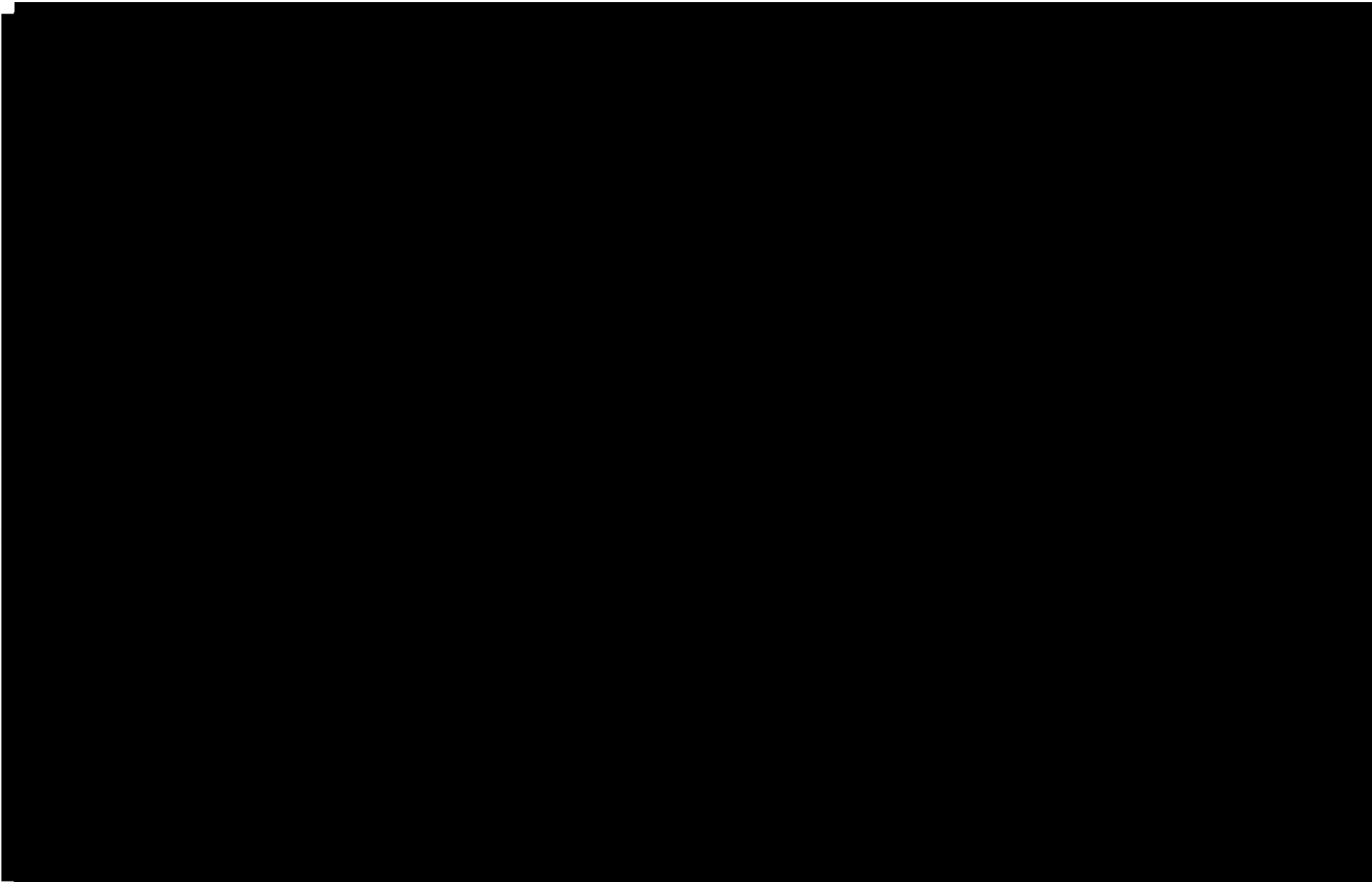


図 3 : 構造図 (燃料取出し装置)

■ については商業機密の観点から公開できません。

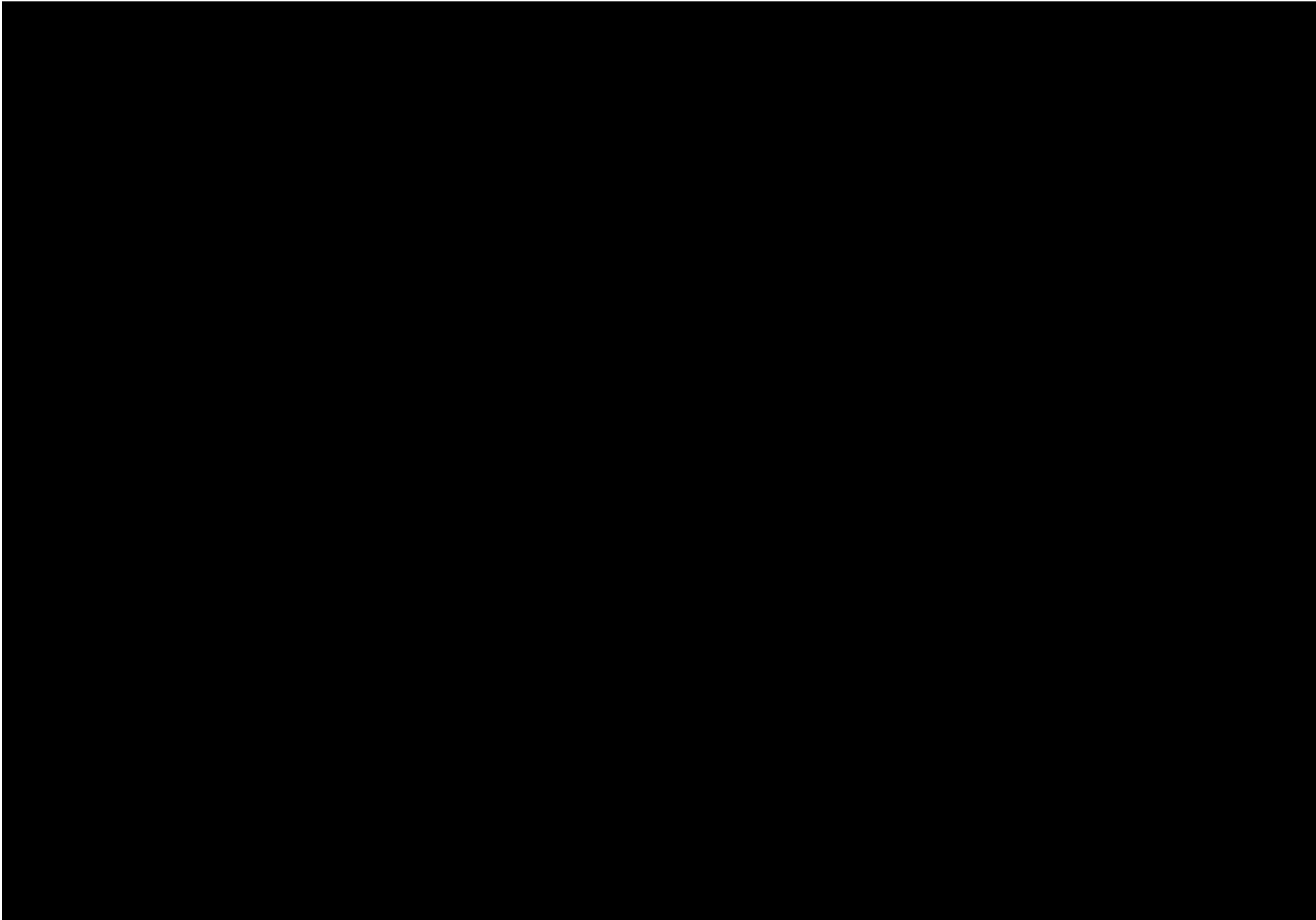


図 4：構造図（燃料取扱装置）

■ については商業機密の観点から公開できません。



## 燃料取扱装置の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：燃料取扱装置は、質量管理として、使用済燃料集合体を一時に1体ずつ取り扱うこととしている。使用済燃料集合体を一時に2体を取り扱うことを想定する。一時に2体を取り扱う場合として、使用済燃料集合体の燃料貯蔵ラックへの異常接近の場合とPWR用の使用済燃料集合体とBWR用の使用済燃料集合体をそれぞれ1体ずつ同時に保持した場合がある。

使用済燃料集合体の燃料貯蔵ラックへの異常接近を考慮した場合は、実効増倍率の増加は少なく、臨界事故は発生しない。

また、PWR用の使用済燃料集合体とBWR用の使用済燃料集合体をそれぞれ1体同時に保持した場合は、使用済燃料集合体間の距離が、濃縮度 5wt%における使用済燃料において、BWRとPWRの隣接する燃料集合体間の距離以上に確保されるので、臨界事故は発生しない。

内部②：取り扱う核燃料物質が固体状で、燃料被覆管で被覆された状態であり、核燃料物質の漏えいは考えにくい。

外部：臨界安全設計として使用済燃料集合体を一時に1体ずつ取り扱うこととしている。地震時においては、使用済燃料集合体が落下しラックに近接することを想定しても臨界事故は発生しないことを確認した。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

## ＜燃料集合体の燃料貯蔵ラックへの異常接近＞

貯蔵容量一杯に燃料を貯蔵した燃料貯蔵ラック上に、燃料取出装置又は燃料取扱装置が保持している燃料集合体を転倒した場合、又は横から接近した場合の未臨界性を確認している。

①燃料貯蔵ラックに燃料集合体が転倒した場合、実効増倍率の有意な増加はない。燃料集合体上部には上部ノズルがあり、燃料ペレット上端から上部ノズル上端までの距離は■cm以上ある。このため燃料集合体が落下し、ラック収納の燃料集合体の上に横倒しに直接載ったとしても落下した燃料集合体とラックに収納された燃料集合体の間には■cm以上の距離が保たれるので実効増倍率の増加はわずかであり、臨界上の問題はない。

②低残留濃縮度燃料貯蔵ラックモジュールに、低残留濃縮度燃料が接近した場合の実効増倍率の増加はBWR燃料の場合 ■ΔK、PWR燃料の場合 ■ΔK である。解析モデルを図1（BWR）、図2（PWR）に示す。

したがって、万が一、燃料取出装置又は燃料取扱装置が保持している燃料集合体を落下等により異常接近したとしても未臨界である。

## ＜2体の使用済燃料集合体の同時取扱＞

燃料集合体の面間距離が 300mm 以上あれば、相互間の中性子相互干渉効果は無視される。（濃縮

度5%における使用済燃料において、BWRとPWRの隣接する燃料集合体間の距離（燃焼度計測前燃料仮置きラックより）燃料取出装置の構造図を図3に、燃料取扱装置（PWR/BWR）の構造図を図4に示す。

燃料取扱装置（PWR/BWR）には、PWR用の燃料把持装置とBWR用の燃料把持装置がある。両者の距離は■■■■mmであり、300mmよりも距離があることから、同時に燃料集合体を扱っても臨界事故は発生しない。2体の使用済燃料集合体を同時に取り扱った場合でも、使用済燃料集合体間の距離が維持されることにより、臨界事故に至ることはない。

## 2.2 内部②について

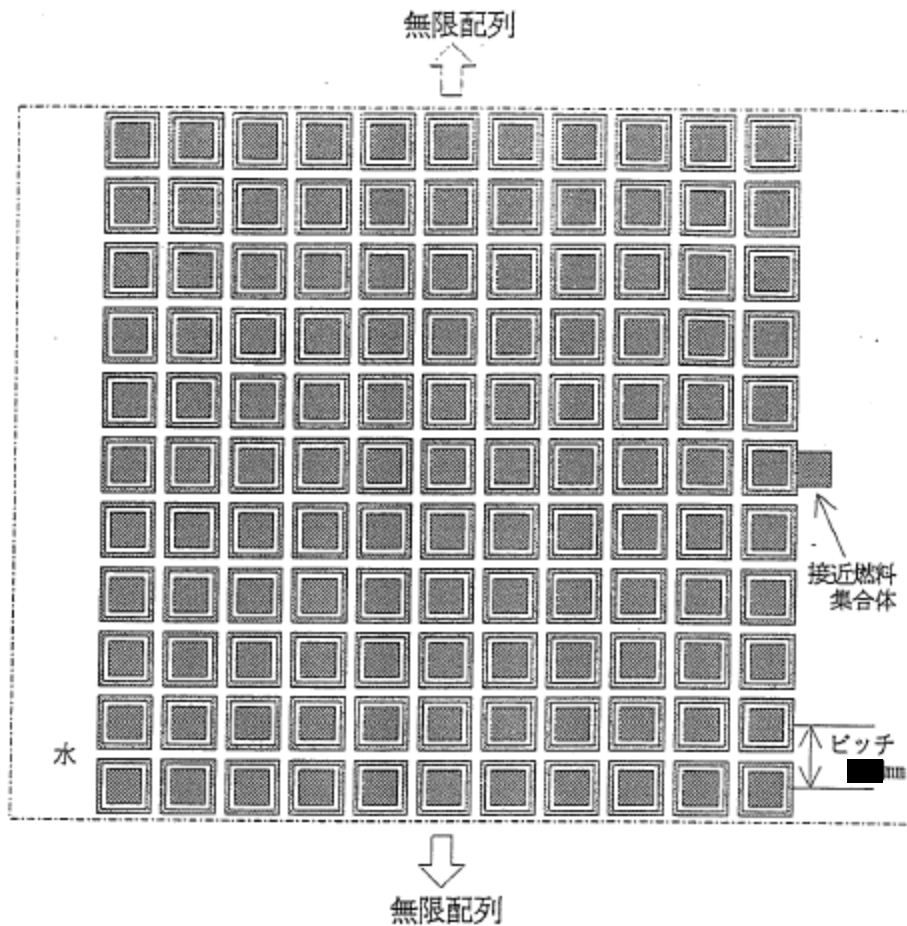
### 2.2.1 内部②の選定の解説

取り扱う核燃料物質が固体状で、燃料被覆管で被覆された状態であり、核燃料物質の漏えいは考えにくい。（燃料被覆管にピンホール等が生じて、臨界に影響を及ぼすような多量の核燃料物質の漏えいが生じることはない。）

## 2.3 外部について

2.1 <燃料集合体の燃料貯蔵ラックへの異常接近>と同様に、使用済燃料集合体の落下を想定しても臨界事故は発生しない。

■■■■については商業機密の観点から公開できません。



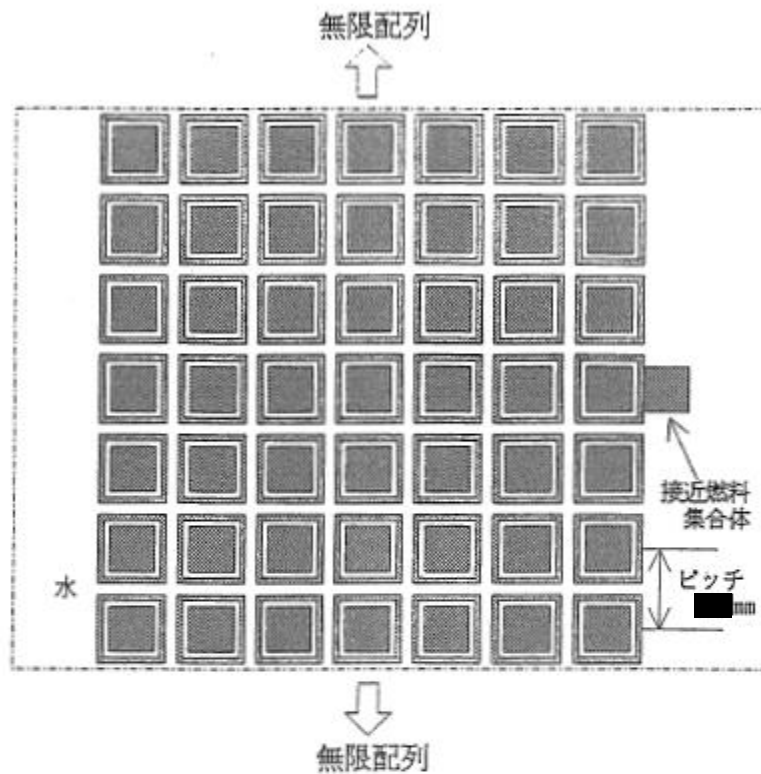
注)----- は境界を示し、鏡面反射とする。

■ は燃料集合体を表し、燃料組成は残留濃縮度 2 wt% とする。

□ は角パイプを表す。

図 1 : 低残留濃縮度 BWR 燃料貯蔵ラックモジュールへの燃料集合体 1 体接  
近の解析モデル

■ については商業機密の観点から公開できません。



注) ----- は境界を示し、鏡面反射とする。

■ は燃料集合体を表し、燃料組成は残留濃縮度 2 wt% とする。

□ は角パイプを表す。

図 2：低残留濃縮度 PWR 燃料貯蔵ラックモジュールへの燃料集合体 1 体接近の解析モデル

■ については商業機密の観点から公開できません。

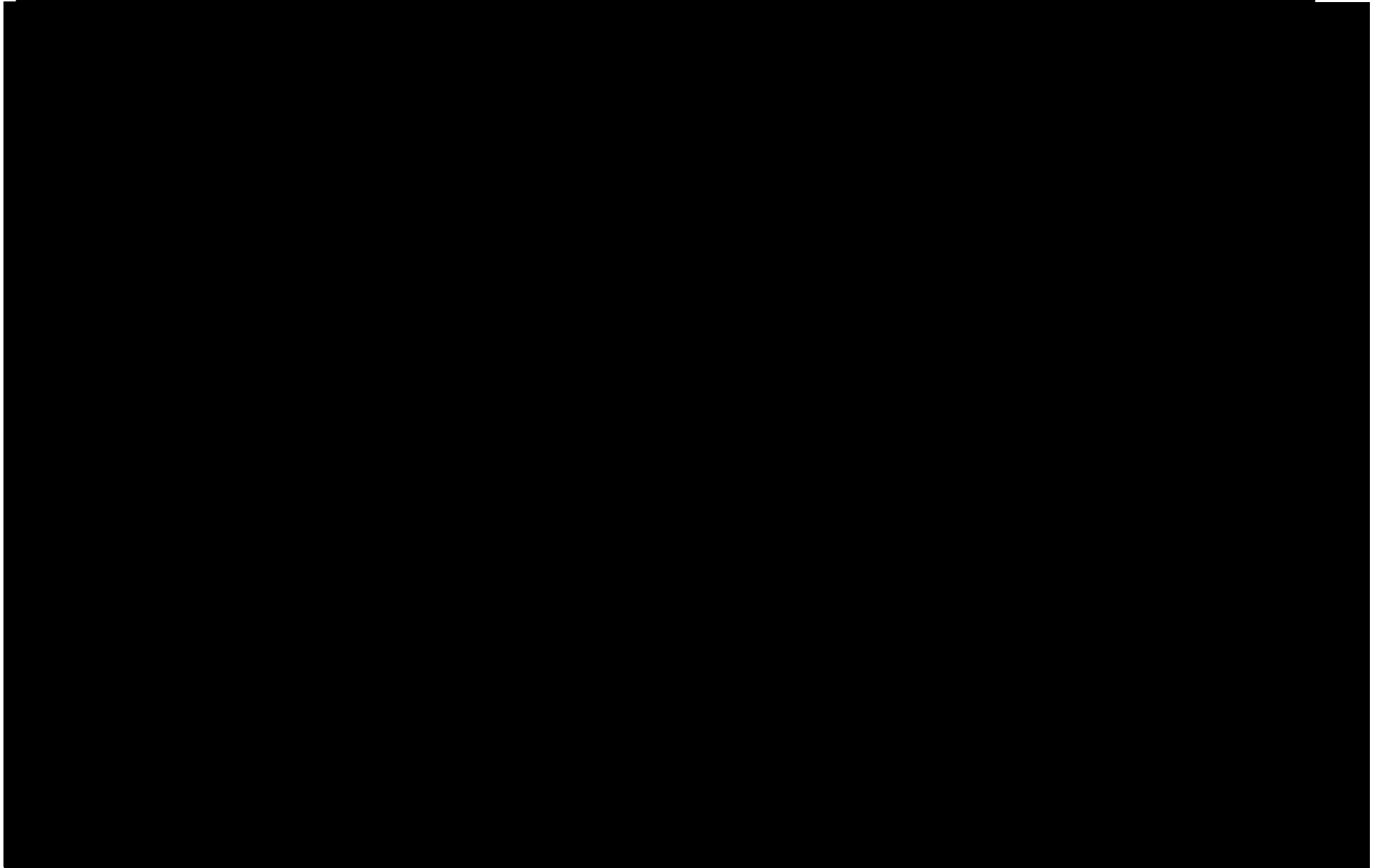


図3：構造図（燃料取出し装置）



については商業機密の観点から公開できません。

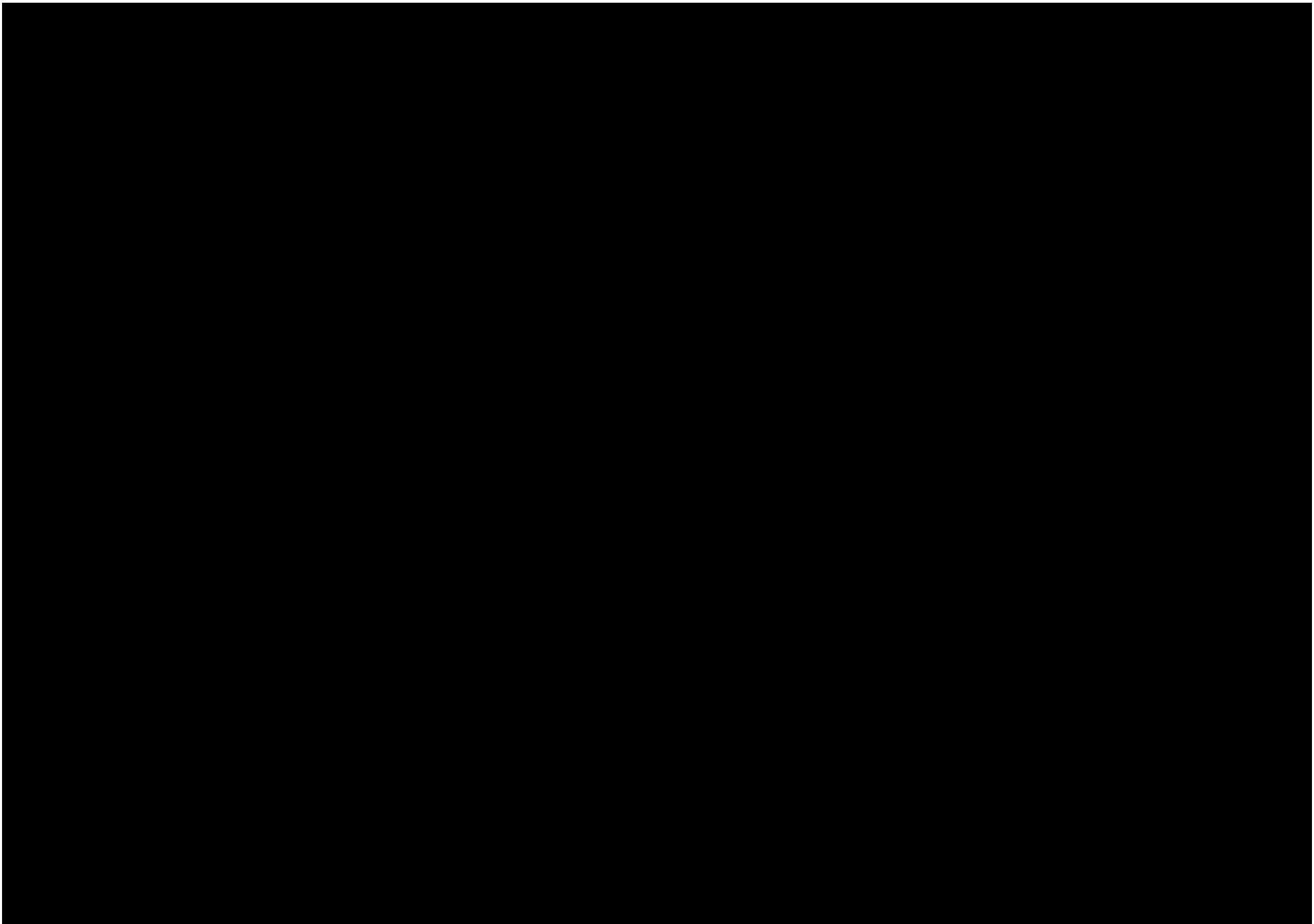


図 4：構造図（燃料取扱装置）

## 燃料横転クレーンの評価結果

## 1. 選定結果

内部①：質量管理として使用済燃料集合体を1体ずつ取り扱うこととしており、本機器は使用済燃料集合体を一時に2体取扱うことはできない構造であるため、臨界事故は発生しない。

内部②：取り扱う核燃料物質が固体状で、燃料被覆管に被覆された状態であり、核燃料物質の漏えいは考えにくい。

外部：取り扱える使用済燃料集合体は1体であり、外部要因により機器が損傷した場合でも臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

本機器が取り扱える使用済燃料集合体は1体であることから、臨界事故は発生しない。

## 2. 2 内部②について

取り扱う核燃料物質が固体状で、燃料被覆管に被覆された状態であり、核燃料物質の漏えいは考えにくい。(燃料被覆管にピンホール等が生じても、臨界に影響を及ぼすような多量の核燃料物質の漏えいが生じることはない。)

## 2. 3 外部について

取り扱える使用済燃料集合体は1体であり、使用済燃料集合体の落下等を考慮しても臨界事故は発生しない。

## せん断機の評価結果

### 1. 選定結果

内部①：質量管理として使用済燃料集合体を1体ずつ取り扱うこととしており，本機器は使用済燃料集合体を一時に2体取扱うことはできない構造であるため，臨界事故は発生しない。

内部②：取り扱う核燃料物質が固体状であり，腐食により機器外へ核燃料物質が漏えいすることは考えにくい。

外部：取り扱える使用済燃料集合体は1体であり，外部要因により機器が損傷した場合でも臨界事故は発生しない。

### 2. 選定結果の詳細説明

#### 2. 1 内部①について

本機器が取り扱える使用済燃料集合体は1体であることから，臨界事故は発生しない。

#### 2. 2 内部②について

取り扱う核燃料物質が固体状であり，腐食により機器外へ核燃料物質が漏えいすることは考えにくい。

#### 2. 3 外部について

取り扱える使用済燃料集合体は1体であり，使用済燃料集合体の落下等を考慮しても臨界事故は発生しない。



## 溶解槽（ハル洗浄槽）の評価結果

## 1. 選定結果

溶解槽とハル洗浄槽の選定結果を記載する。ハル洗浄槽での臨界事故は、溶解槽のハル洗浄槽に対する臨界事故防止機能が喪失したとして整理した。

## 1. 1 溶解槽の場合

内部①：溶解槽は、形状寸法管理、質量管理、濃度管理及び中性子吸収材管理という複数の手法を組み合わせることにより、臨界安全管理を行う代表的臨界安全管理機器である。形状寸法管理については、内部事象による機能喪失は考えられないが、質量管理、濃度管理及び中性子吸収材管理に関する異常として①燃料せん断片の過装荷②溶解液中の核燃料物質濃度上昇③溶解槽硝酸濃度低下④中性子吸収材の供給異常を想定し、臨界事故の発生を想定する。

内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が、無限体系においても未臨界濃度以下であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：溶解槽の構造上考えられる最大の変形を想定しても臨界事故は発生しない。機器の損傷により溶液が漏えいしても、平常運転時に未臨界濃度以下であるため臨界事故は発生しない。

## 1. 2 ハル洗浄槽の場合

内部①：本機器は、臨界管理を要しない機器であるが、上流機器である溶解槽における溶解不良が発生すると、燃料被覆管せん断片（ハル）と共に未溶解の燃料がハル洗浄槽に流入することから、ハル洗浄槽での臨界事故の発生を想定する。

内部②：ハル洗浄槽内の洗浄水の平常運転時の核燃料物質濃度は、未臨界濃度以下であるため、洗浄液が漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時にハル洗浄槽内には有為な量の核燃料物質がないことから、ハル洗浄槽が破損し、内包物が機器外へ漏えいしても臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

## 2. 1. 1 溶解槽の場合

溶解槽は、形状寸法管理、質量管理、濃度管理及び中性子吸収材管理という複数の手法を組み合わせることにより、臨界安全管理を行う代表的臨界安全管理機器である。このため、溶解槽（バケット）へ供給する核燃料物質（せん断片）の質量、溶解液中の核燃料物質濃度が各々の制限値を超過しないように制御を行うとともに、通常値を逸脱した場合には、安全上重要なインターロックにより使用済燃料のせん断を停止する設計としている。

内部事象により形状寸法管理を壊すことは難しく、質量管理、濃度管理、中性子吸収材管理に異常を与えることを想定する。想定事象としては以下の内容である。

①燃料せん断片の過装荷（質量管理に対する異常）

②溶解液中の核燃料物質濃度上昇（濃度管理に対する異常）

- ③溶解槽硝酸濃度低下（溶液の均質化に対する異常）
- ④中性子吸収材の供給異常（中性子吸収材管理に対する異常）

#### <燃料せん断片の過装荷>

起因として燃料送り出し装置における燃料送り出し長さの制御の喪失、及び臨界防止機能の喪失として燃料せん断長異常警報及びせん断停止回路の機能喪失を想定する。

せん断開始から溶解槽バケット内に装荷される燃料せん断片の質量が核的制限値（215kg(U+Pu)O<sub>2</sub>/バケット）を超過するまで約■分であり、運転員によるせん断開始前の燃料長確認および運転員による燃料せん断長指示値でのせん断終了長さの確認による異常の検知および異常の進展防止措置が期待できないことから、臨界に至る。

#### <解液中の核燃料物質濃度上昇>

起因として溶解用硝酸供給機能の喪失、及び臨界防止機能の喪失として溶解用供給硝酸流量低警報及びせん断停止回路の機能喪失且つ溶解槽溶解液密度高警報及びせん断停止回路の機能喪失を想定する。

溶解用供給硝酸の供給が停止し溶解液中の核燃料物質濃度が最大許容限度（400g(U+Pu)/L）を超過するまで約1.5時間であり、運転員による溶解硝酸密度計指示値の監視等による異常の検知および異常の進展防止措置が期待できないことから、臨界に至る。

#### <溶解槽硝酸濃度低下>

起因として運転員による溶解用硝酸調整の失敗、及び臨界防止機能の喪失として分析による硝酸濃度の確認及び硝酸供給槽密度低警報及びせん断停止回路の機能喪失を想定する。溶解槽へ供給される溶解用供給硝酸の酸濃度が低下（水）となり約50分後に溶解液中の酸濃度が溶解を確保できる酸濃度を下回ったことをもって臨界に至ったと判断する。

#### <中性子吸収材の供給異常>

使用済燃料集合体の燃焼度が使用済燃料集合体の初期濃縮度に応じた所定の燃焼度未満の場合は、中性子吸収材を添加した硝酸を使用し、溶解する必要がある。中性子吸収材の添加は、キャンペーン計画に基づき作成されるせん断・溶解計画に基づきせん断される燃料集合体に応じて実施される。中性子吸収材の添加が必要な場合は、硝酸調整槽で中性子吸収材の濃度を調整した後、分析し、硝酸供給槽へ移送する。中性子吸収材を添加した硝酸を溶解槽へ供給する際には、硝酸供給槽可溶性中性子吸収材濃度低警報を動作可能な状態とする。

起因として運転員による中性子吸収材の濃度調整の失敗と臨界防止機能の喪失として硝酸供給槽可溶性中性子吸収材濃度低警報の機能喪失を想定する。この結果、中性子吸収材を供給すべきときに濃度調整のミス及び異常の進展防止措置が期待できないことから、臨界に至る。

### 2. 1. 2 ハル洗浄槽の場合

ハル洗浄槽は、溶解槽から使用済燃料せん断片を溶解した後の燃料被覆材（以下、「ハル」とい

■については商業機密の観点から公開できません。

う。)を受入れ、洗浄水(純水)によりハルに微量に同伴している核燃料物質(ウラン及びプルトニウム)を洗浄する。

ハル洗浄槽への未溶解の核燃料物質の移行を防止するために、溶解槽における使用済燃料が溶解する条件(供給硝酸流量、供給硝酸濃度、溶液温度)を維持する必要がある。

内部事象により、溶解槽で溶解不良を防止するために管理している供給硝酸流量、供給硝酸濃度、溶液温度の異常を起因とし、以下の①～③の事象を想定する。

- ①溶解用供給硝酸供給不足による溶解不良
- ②溶解用供給硝酸濃度低による溶解不良
- ③溶解槽溶解液温度低下による溶解不良

#### <溶解用供給硝酸供給不足による溶解不良>

起因として溶解用硝酸供給機能(移送ポンプ等、流量制御機能)の喪失と臨界防止機能の喪失として溶解槽供給硝酸流量低警報及びせん断停止回路の機能喪失を想定する。

溶解用供給硝酸の供給が停止してから核燃料物質を含む燃料せん断片がハル洗浄槽へ移送されるまで約3時間であり、運転員による溶解用硝酸流量指示値の確認及び運転員の溶解槽の密度計指示値の確認といった監視等による異常の検知並びに異常の進展防止措置が期待できないことから、臨界に至る。

#### <溶解用供給硝酸濃度低による溶解不良>

起因として運転員による硝酸調整における溶解用硝酸調整(硝酸、水)の失敗と臨界防止機能の喪失として硝酸供給槽密度低警報及びせん断停止回路の機能喪失を想定する。

溶解槽へ供給される溶解用供給硝酸の酸濃度が低下(水)となり、核燃料物質を含む燃料せん断片がハル洗浄槽へ移送されるまで約3時間であり、運転員による硝酸供給槽の密度計指示値を確認および運転員による溶解槽の密度計指示値を確認といった監視等による異常の検知並びに異常の進展防止措置が期待できないことから、臨界に至る。

#### <溶解槽溶解液温度低下による溶解不良>

起因として溶解槽溶液加熱機能の機能喪失と臨界防止機能の喪失として溶解槽溶解液温度低警報及びせん断停止回路の機能喪失を想定する。

溶解槽の溶液温度の低下が開始し、核燃料物質を含む燃料せん断片がハル洗浄槽へ移送されるまで約3時間であり、運転員による溶解槽加熱蒸気流量計指示値、溶解槽の温度計指示値及び溶解槽の密度計指示値といった監視等による異常の検知並びに異常の進展防止措置が期待できないことから、臨界に至る。

## 2.2 内部②について

### 2.2.1 溶解槽の場合

本機器の溶解液の平常運転時におけるウラン濃度、プルトニウム濃度は、それぞれ■gU/L、■gPu/L未満である。これは、400gU/Lの場合のプルトニウムの未臨界濃度(6.3gPu/L)以下で

■については商業機密の観点から公開できません。

あるので機器から溶解液が漏えいしても未臨界を維持できる。400 g U/L の場合の未臨界濃度の評価を共通資料①に示す。

## 2. 2. 2 ハル洗浄槽の場合

本機器の洗浄水の平常運転時におけるウラン濃度、プルトニウム濃度は、それぞれ  $\blacksquare$  gU/L 以下、 $\blacksquare$  gPu/L 未満である。これは、400 g U/L の場合のプルトニウムの未臨界濃度 (6.3 g Pu/L) 以下であるので機器から洗浄水が漏えいしても未臨界を維持できる。400 g U/L の場合の未臨界濃度の評価を共通資料①に示す。

## 2. 3 外部について

### 2. 3. 1 溶解槽の場合

地震による溶解槽の損傷は、漏えいと変形が考えられる。

溶解槽からの漏えいは、平常運転時の核燃料物質濃度が、無限体系においても未臨界である濃度以下であるため、漏えい時にも臨界安全上の問題はない。本機器の平常運転時におけるウラン濃度、プルトニウム濃度は、それぞれ  $\blacksquare$  gU/L、 $\blacksquare$  gPu/L 未満である。これは、400 g U/L の場合のプルトニウムの未臨界濃度 (6.3 g Pu/L) 以下であるため機器から溶解液が漏えいしても未臨界を維持できる。400 g U/L の場合の未臨界濃度の評価を共通資料①に示す。

溶解槽の変形は、地震により溶解槽のホイールが振れることでスラブ槽内面に接触することによりスラブ槽が変形 (拡幅) することが想定される。スラブタンク幅には、核的制限値を設定しており、拡幅すると臨界になる可能性がある。一方、バスケット幅も核的制限値とされているが、バスケットはスラブタンク内で振れるため、拡幅よりも狭隘となることが想定され、臨界としては臨界事故が発生し難い変形になることが見込まれる。したがって、地震による臨界事故の発生の可能性を確認するため、スラブタンク幅の拡幅による溶解槽の臨界解析への影響を評価した。

スラブタンク幅の拡幅による臨界解析の結果では、スラブタンクの拡幅が  $\blacksquare$  mm までは未臨界である。(資料 1 を参照)

一方溶解槽は、スティフナが格子状に溶接されていることにより、物理的に  $\blacksquare$  mm 以上の変形は考えにくい。また、スラブ幅が  $\blacksquare$  mm に対し拡幅  $\blacksquare$  mm 変形したとすると、スラブ幅の寸法が 2 倍以上となり、漏えいなしで拡幅することは考え難く、溶解槽から溶解液が漏えいすれば減速材がなくなり実効増倍率が低下することから、地震による溶解槽の臨界事故は発生しない。

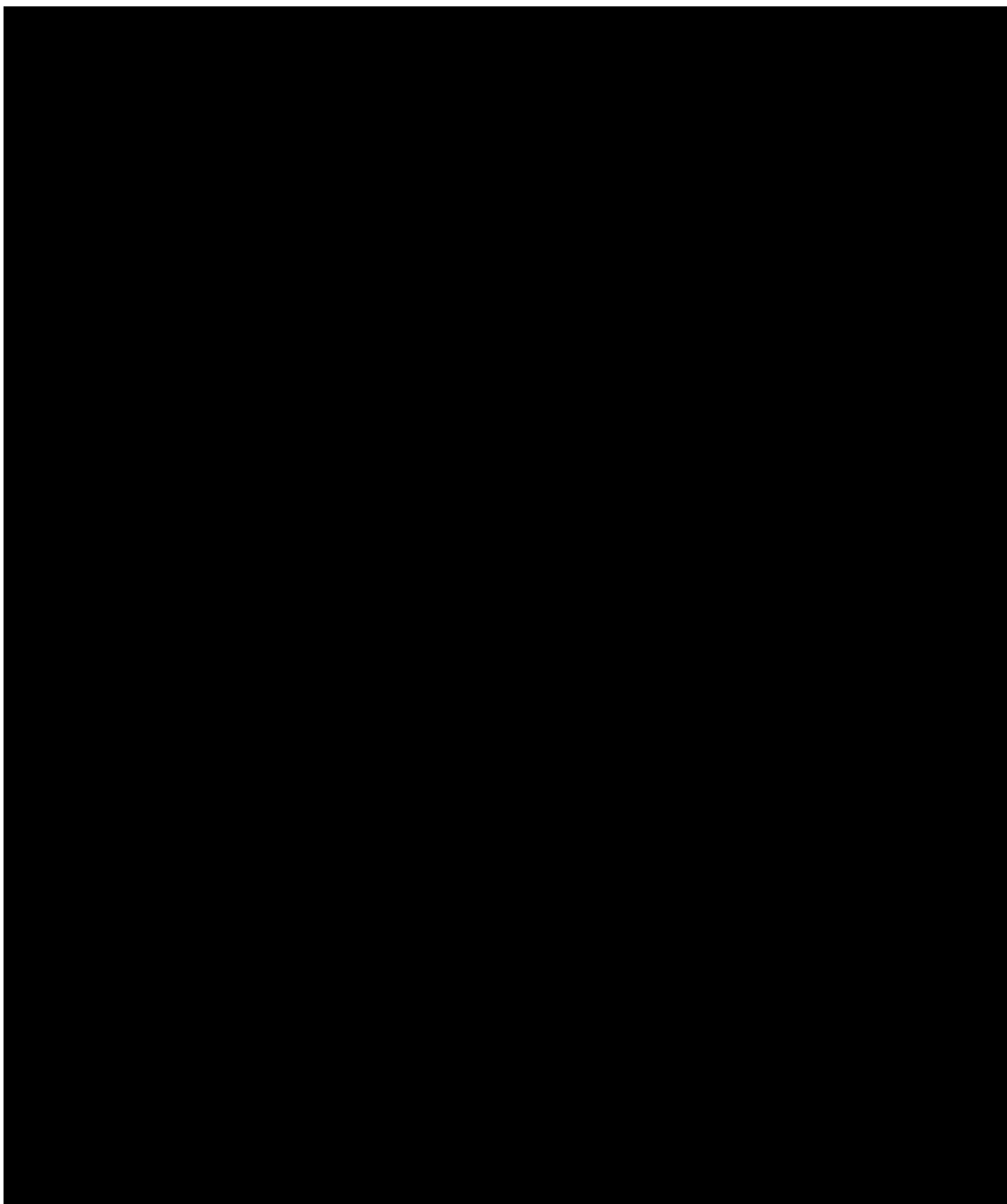
なお、参考として地震力が 750gal の場合のスラブタンクの拡幅の評価結果を示す。(資料 2 を参照)

### 2. 3. 1 ハル洗浄槽の場合

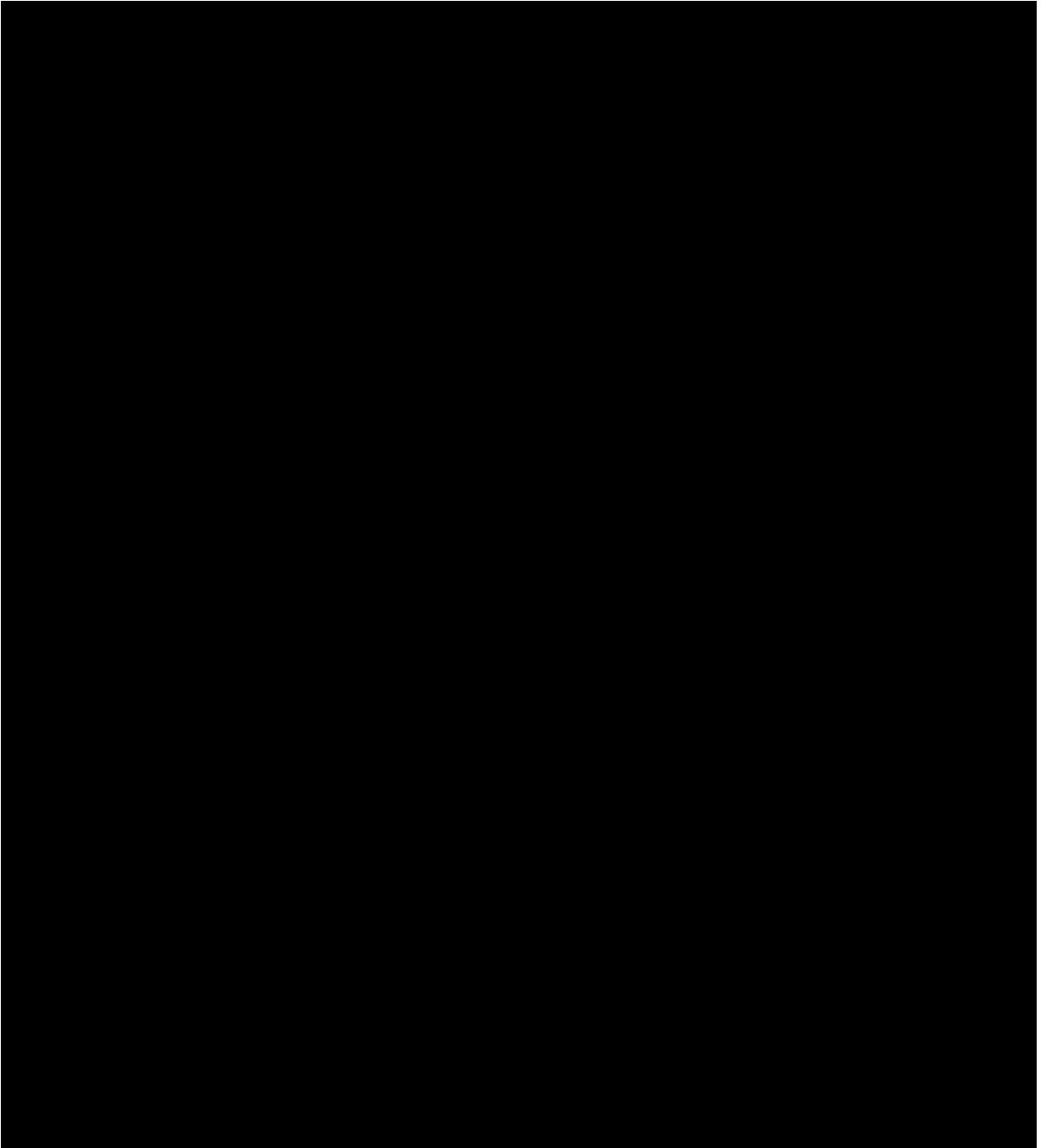
2. 2. 2 と同様の理由により、臨界事故は発生しない。

$\blacksquare$  については商業機密の観点から公開できません。

スラブタンク幅の拡幅による臨界計算



補 3-13-添 2-5-1-5



■については商業機密の観点から公開できません。

補 3-13-添 2-5-1-6

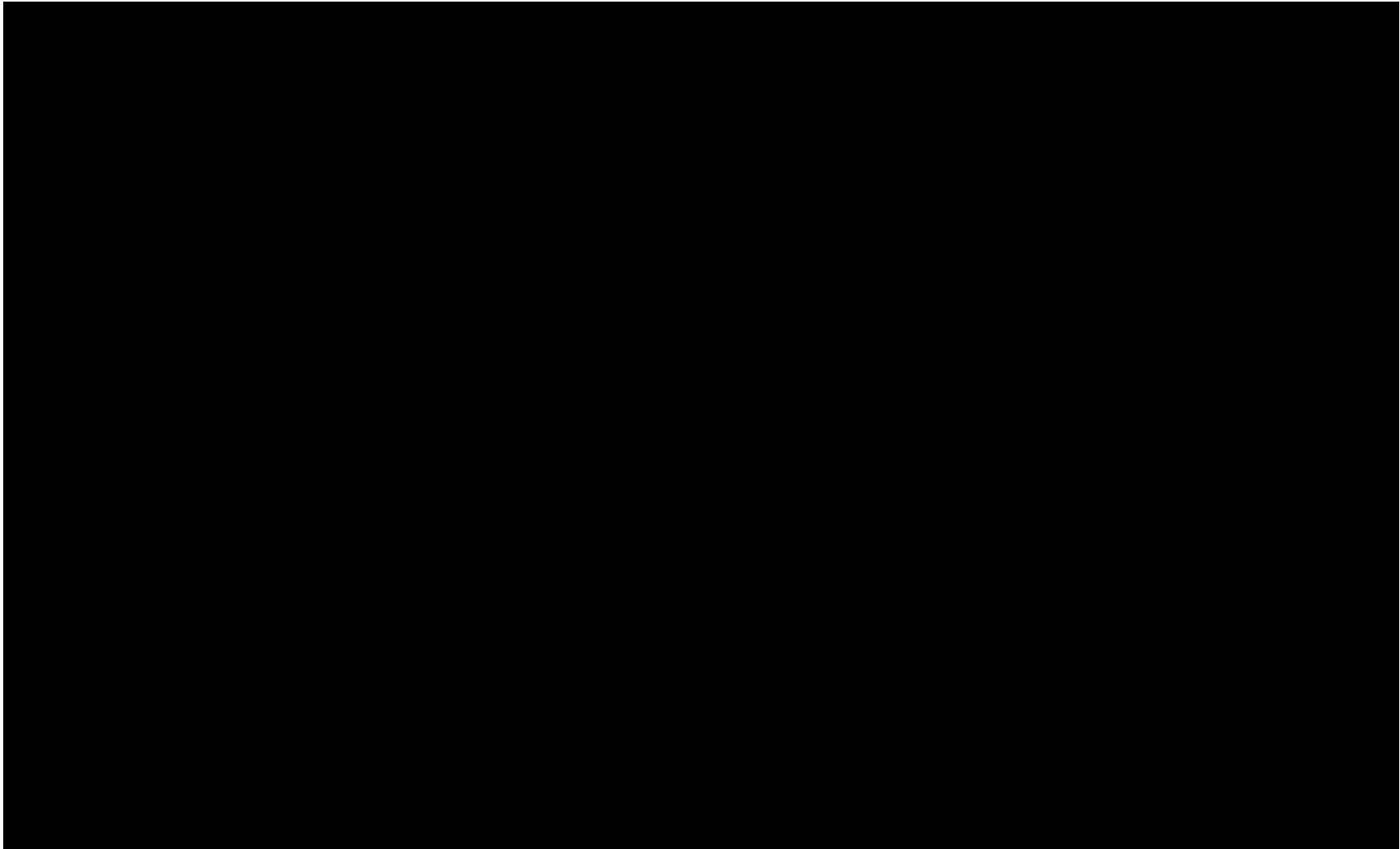


表 1：PWR 燃料仕様

■ については商業機密の観点から公開できません。

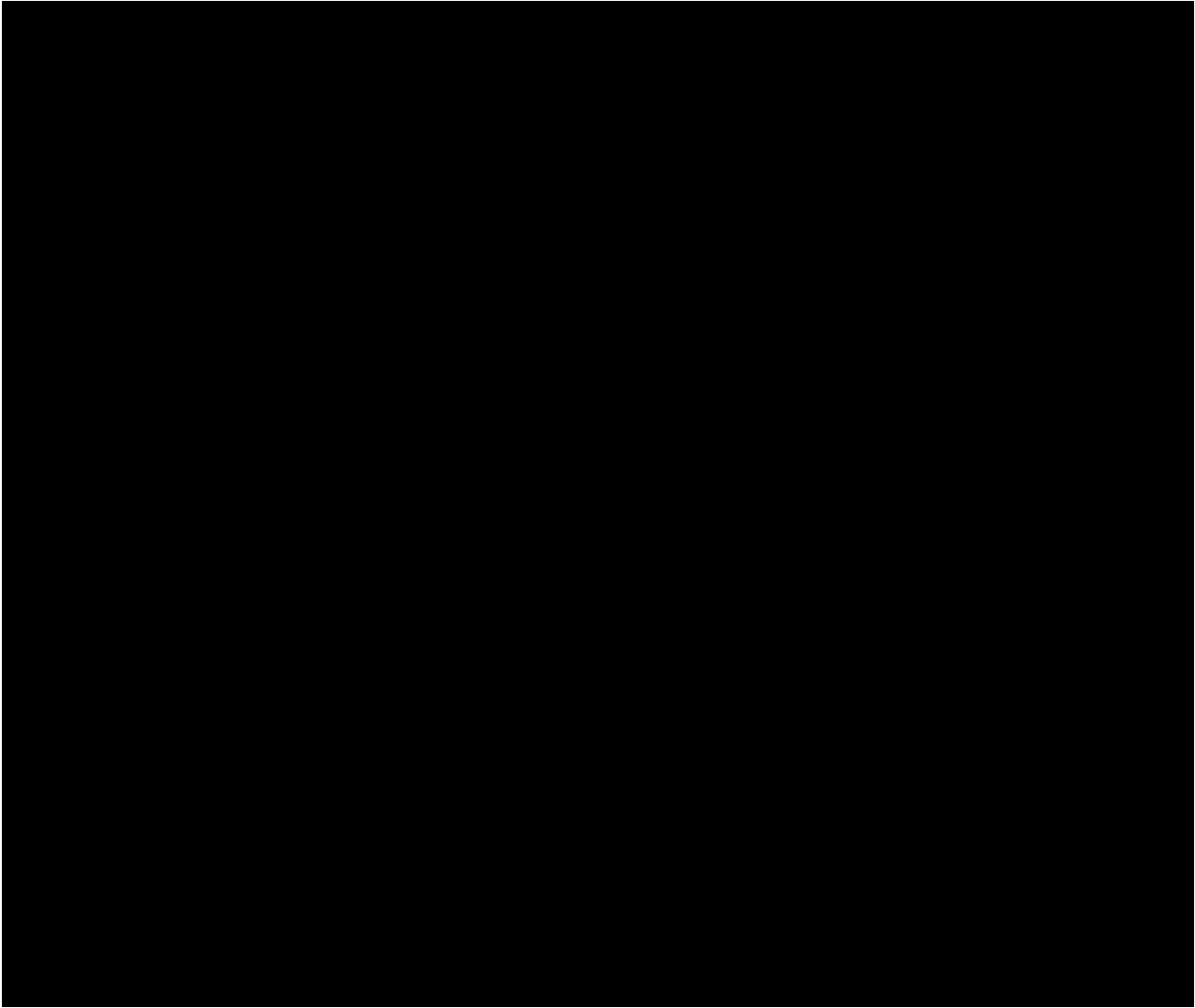


図 1 : 溶解槽の概要

■ については商業機密の観点から公開できません。



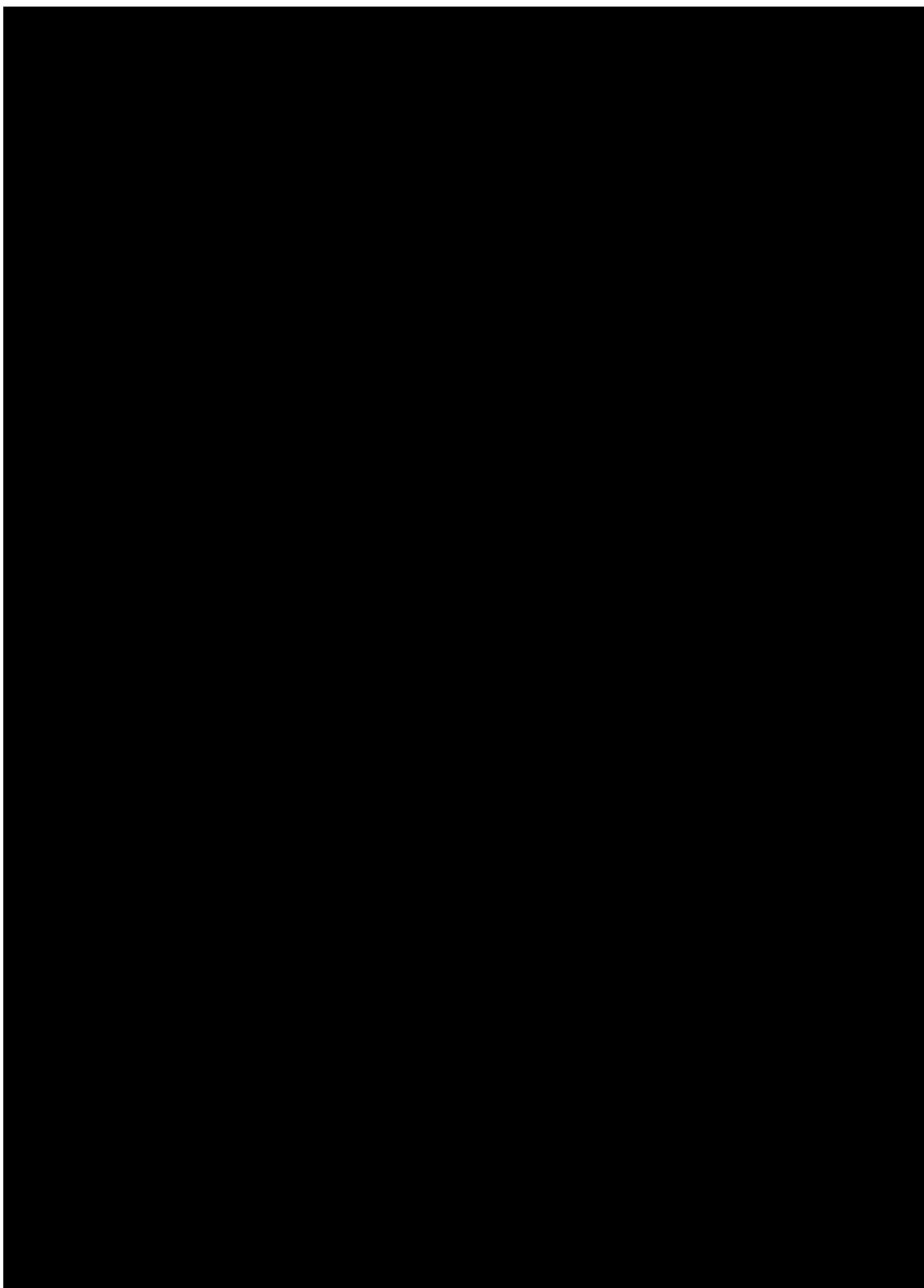


図 2：溶解槽の計算体系図

■については商業機密の観点から公開できません。

補 3-13-添 2-5-1-9

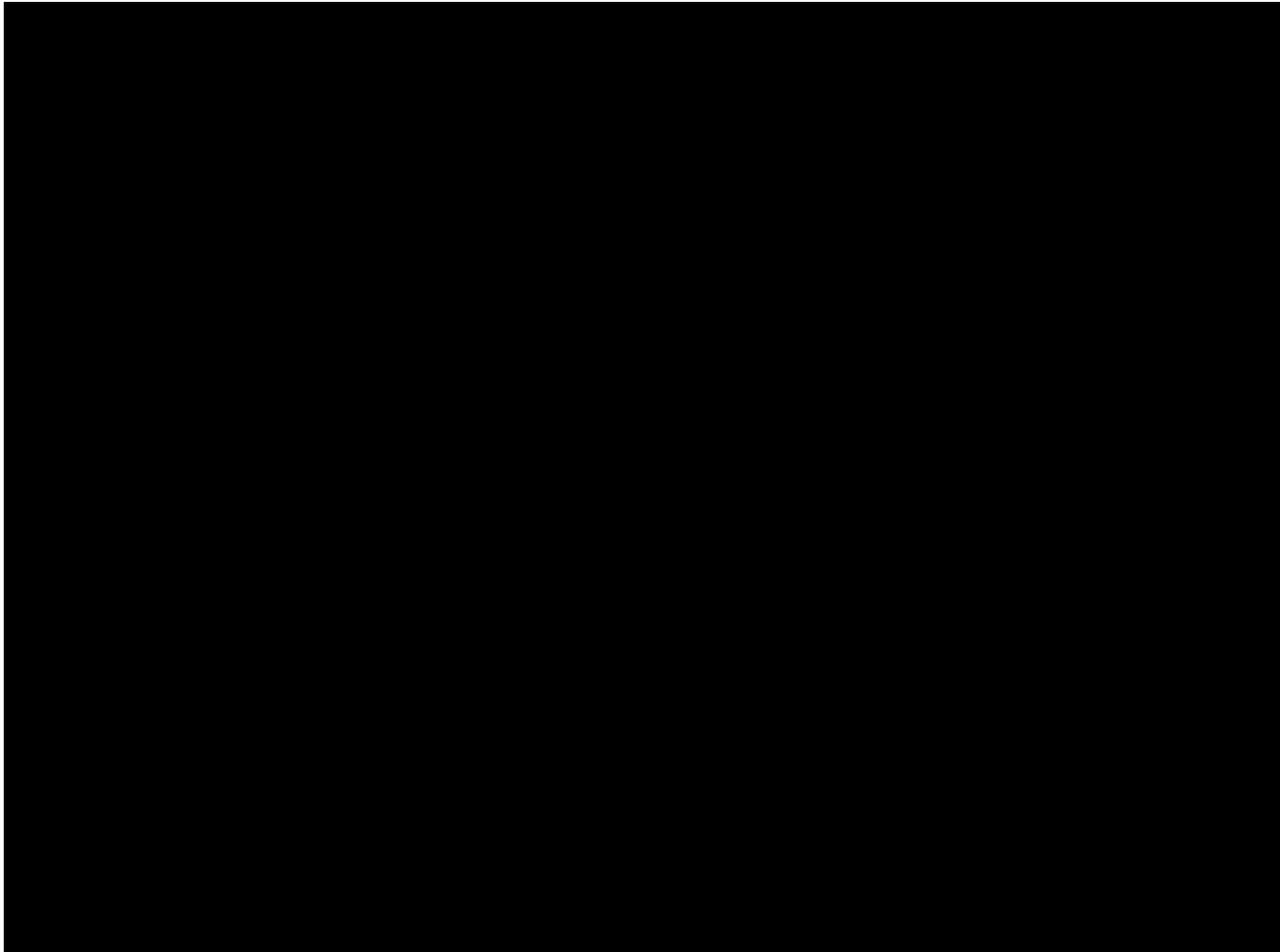


表 2：現実的な運転状況を考慮した溶解槽におけるスラブタンク拡幅時における未臨界評価

■ については商業機密の観点から公開できません。

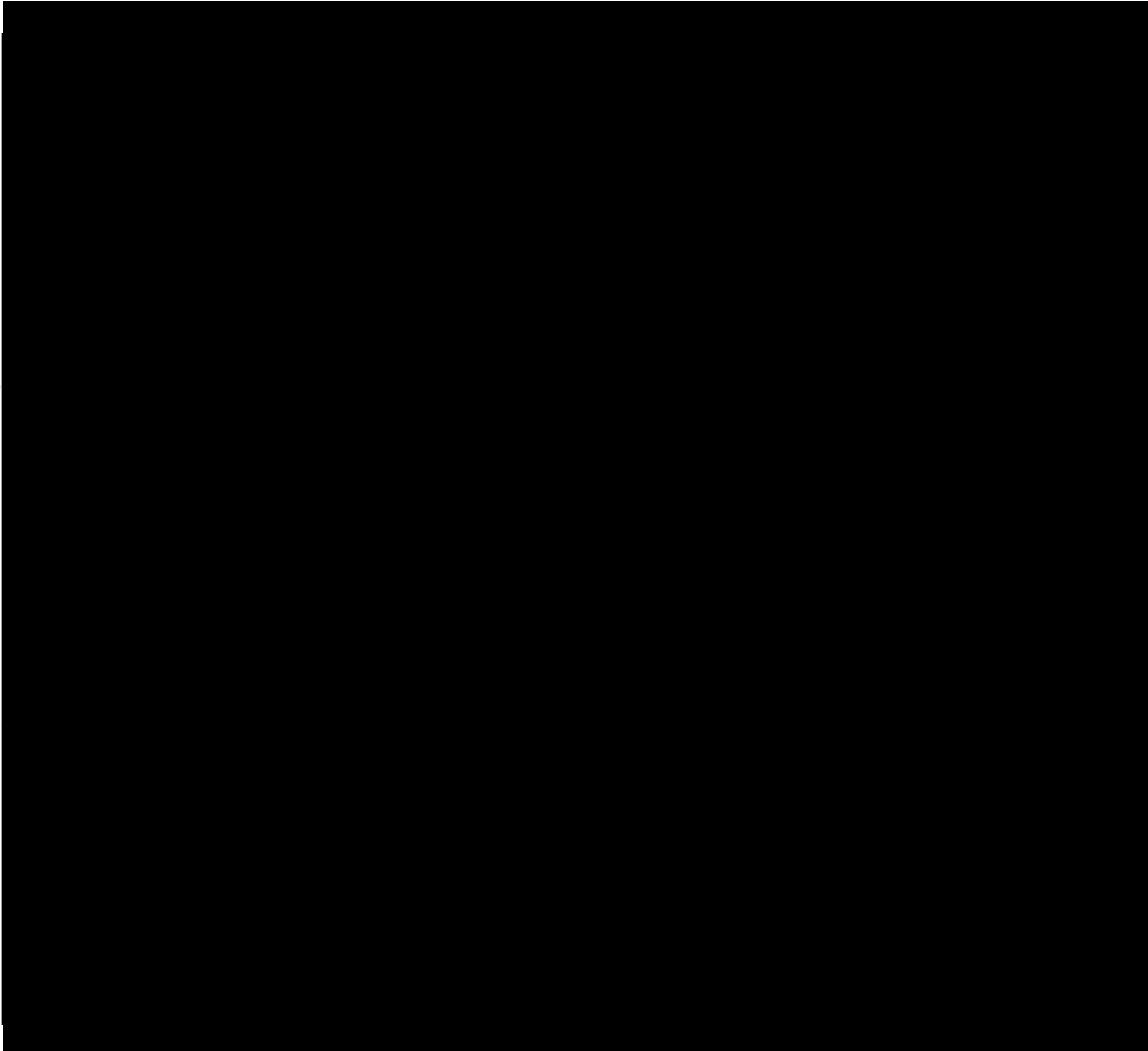
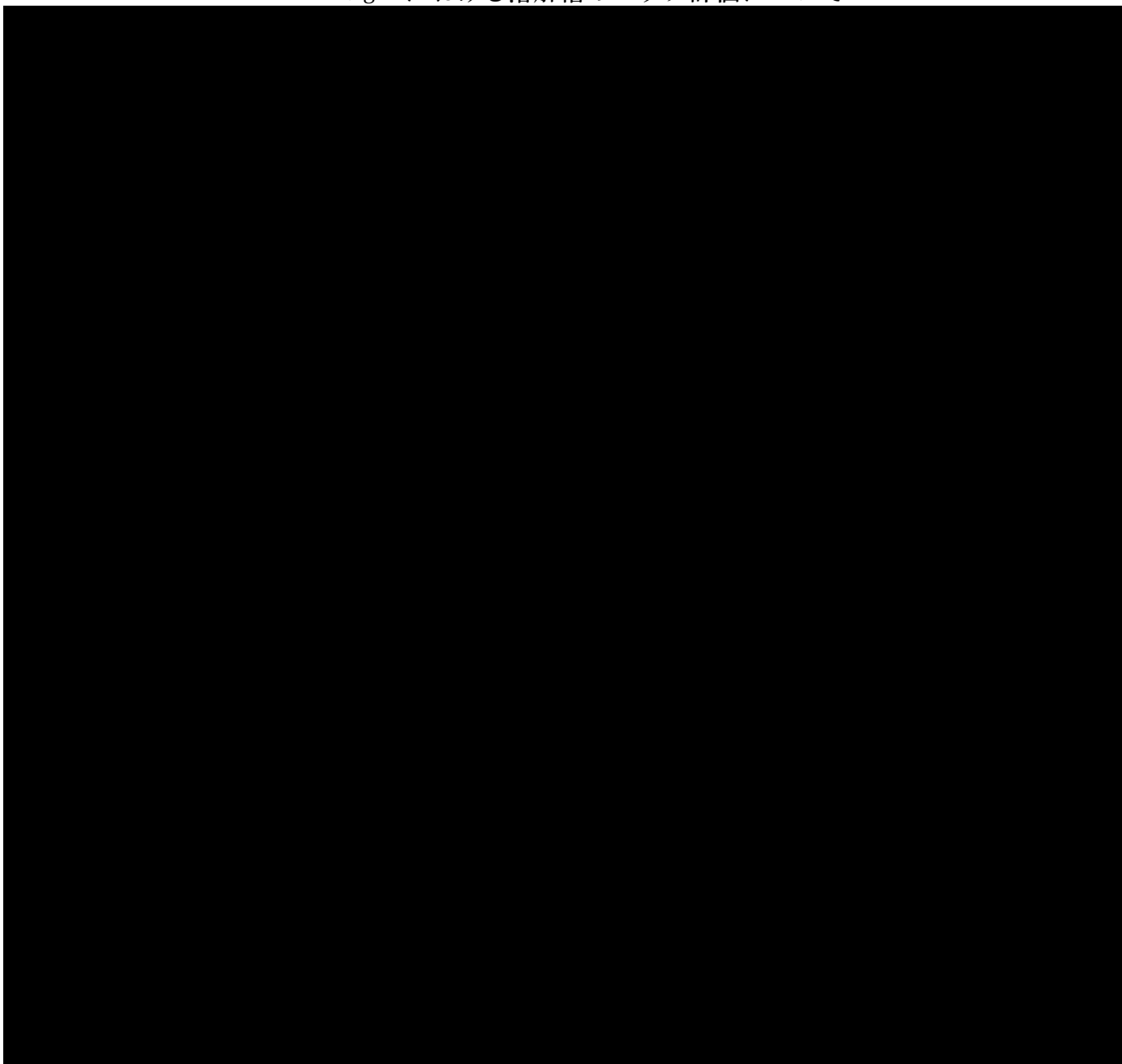


図3：現実的な運転状況を考慮した溶解槽におけるスラブタンク拡幅時における未臨界評価

■については商業機密の観点から公開できません。

補 3-13-添 2-5-1-11

750 gal における溶解槽のスラブ評価について



■ については商業機密の観点から公開できません。

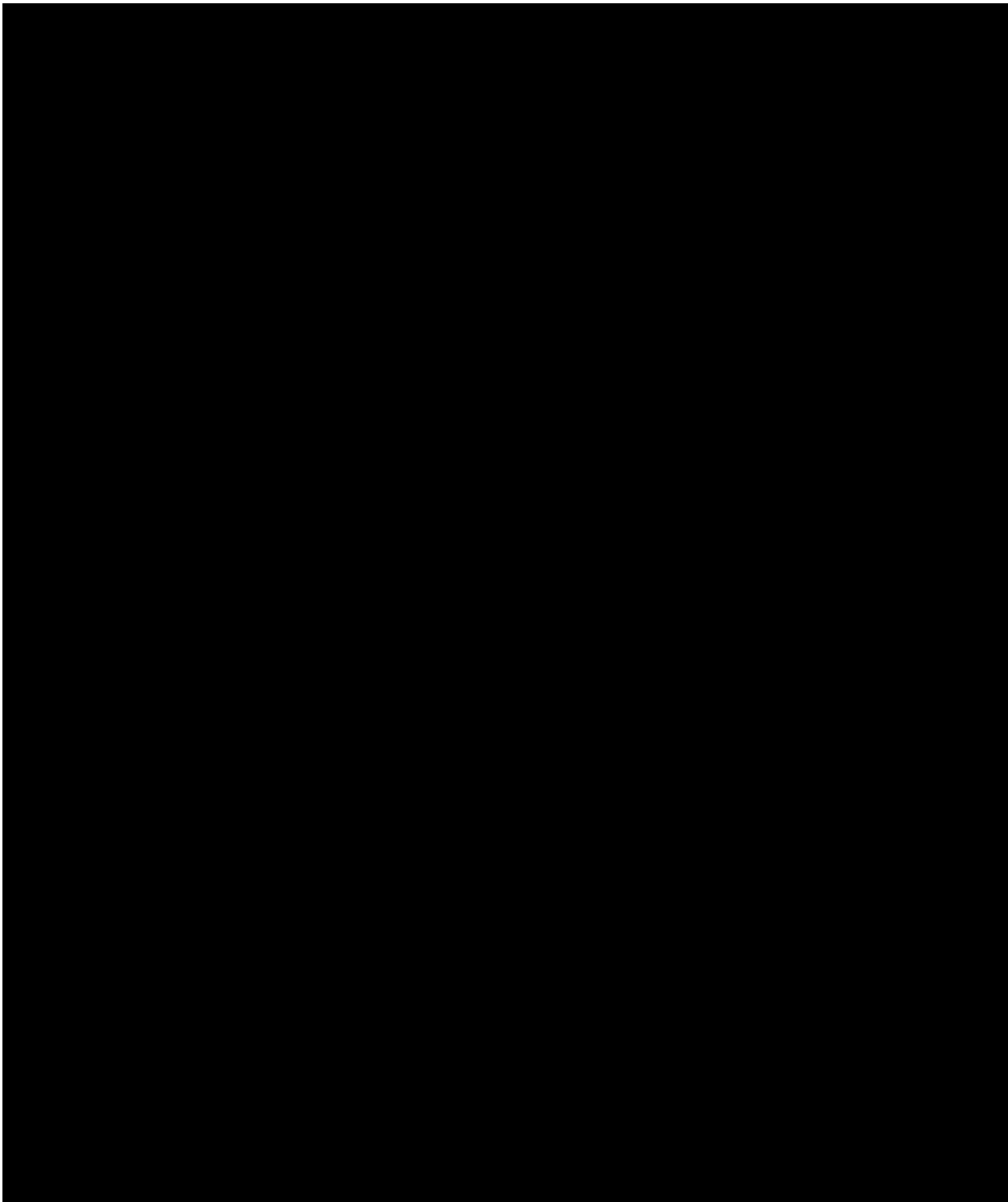


図1：解析モデル（全体図）

■ については商業機密の観点から公開できません。

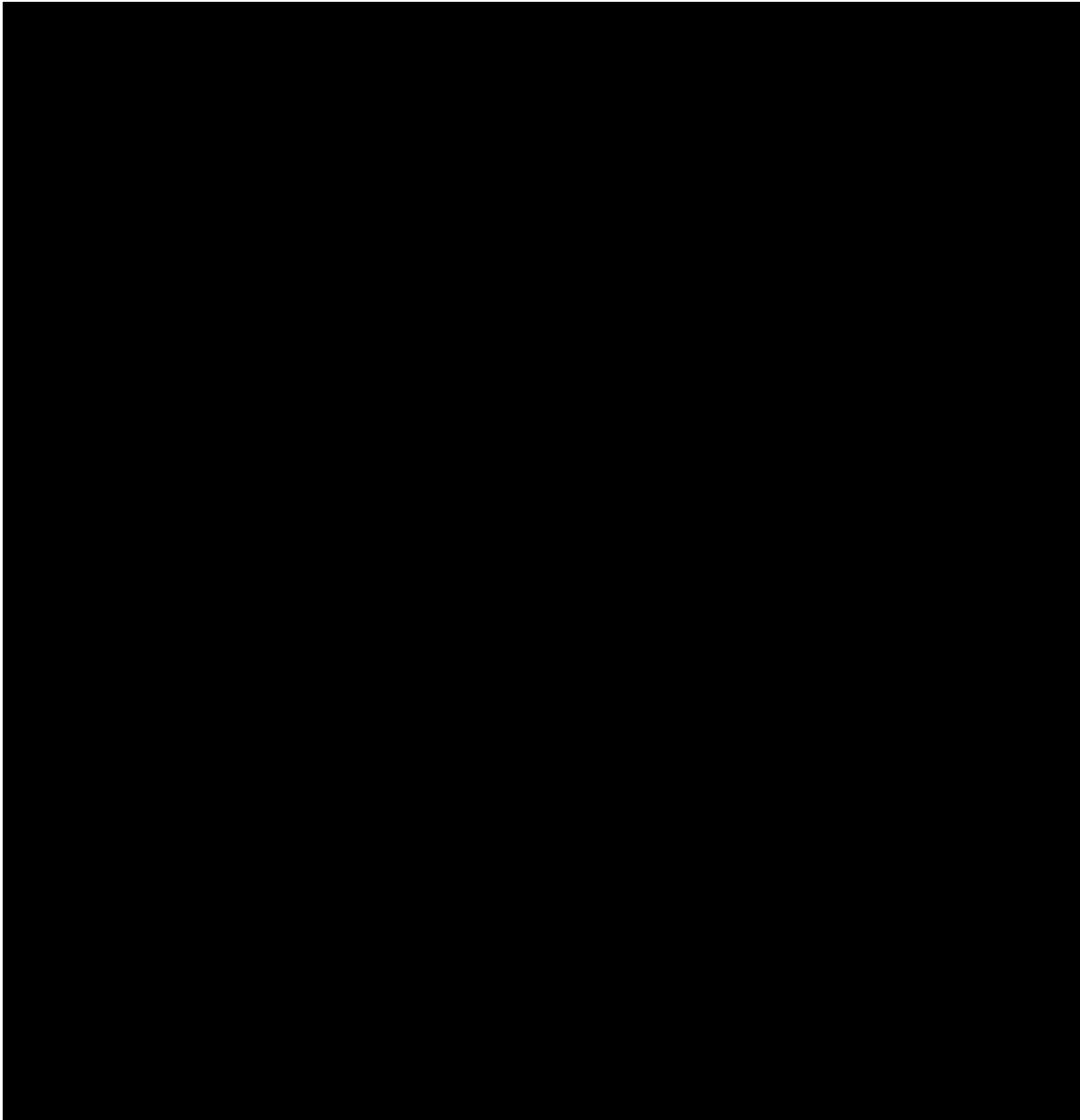


図 2：解析モデル（ホイールのみ）

■については商業機密の観点から公開できません。

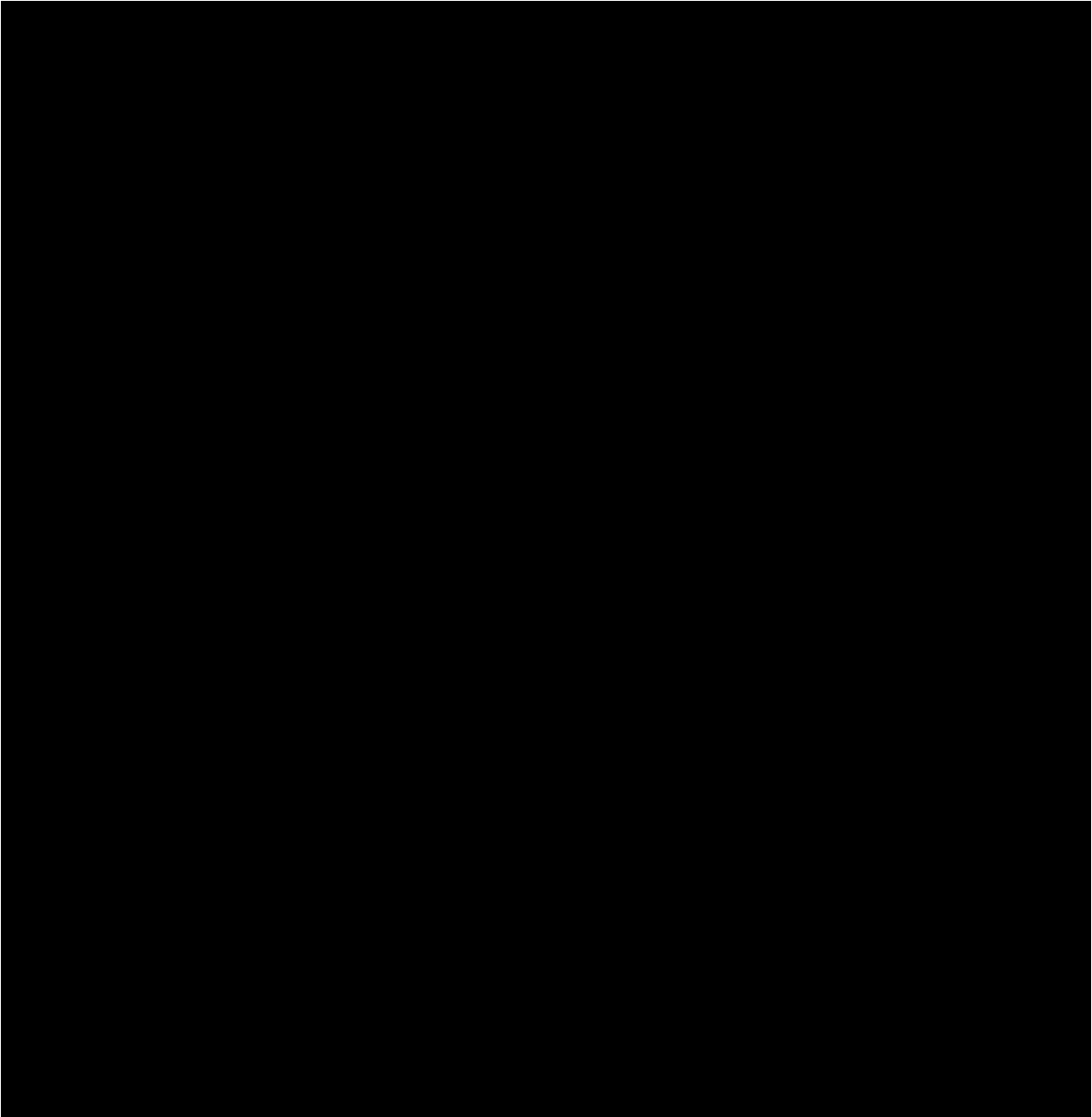

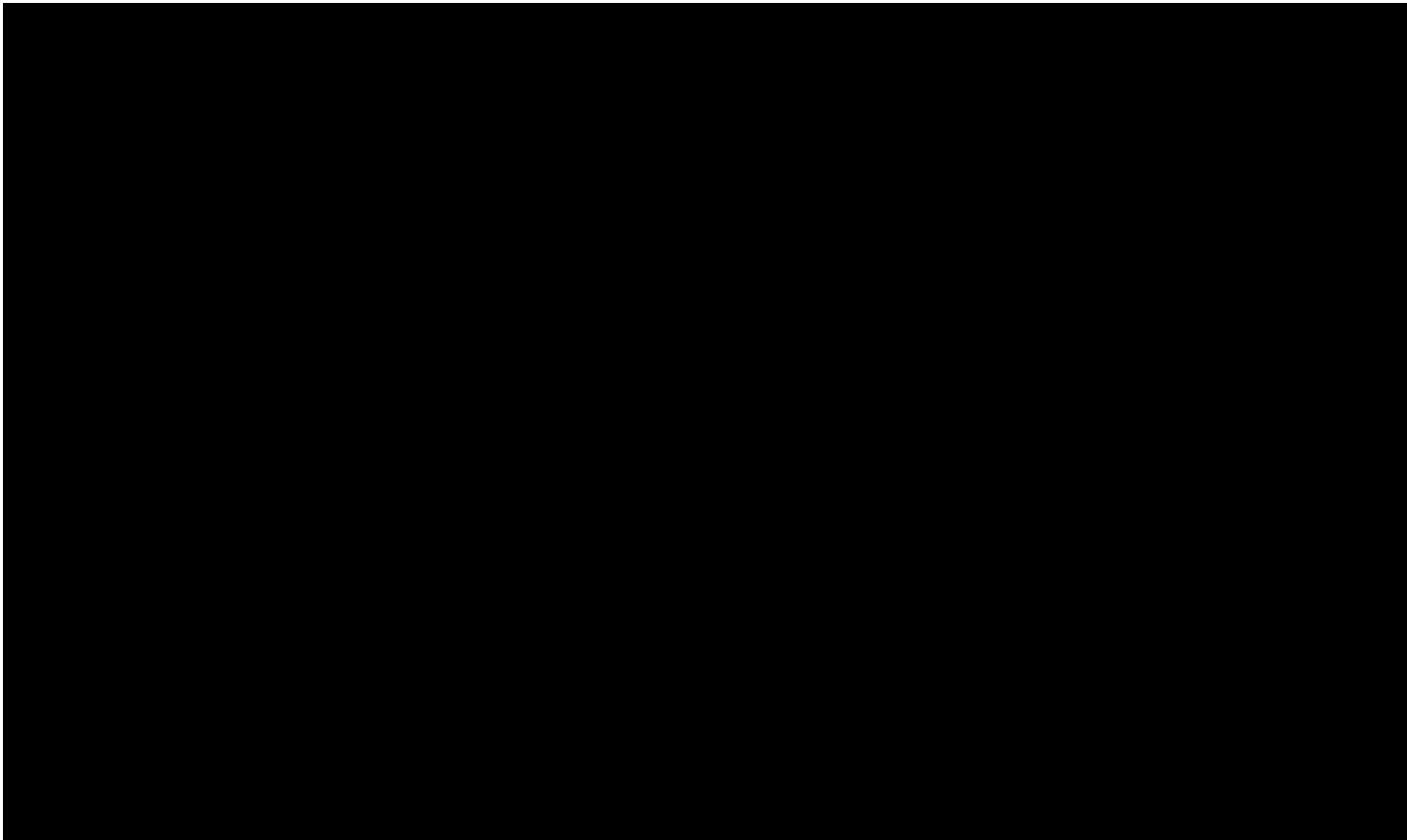


図 3：相対変形量の定義

 については商業機密の観点から公開できません。



については商業機密の観点から公開できません。



## 第1よう素追出し槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：濃度管理及び中性子吸収材管理としており、内包する溶液の濃度が核的制限値を超えて上昇したことを想定する。その場合でも、機器の形状が平板状であり、濃度によらず臨界事故は発生しない。

また、中性子吸収材の濃度低下を想定した場合は、上流機器であり、中性子吸収材を使用する必要がある領域が広い機器である溶解槽において臨界事故が発生することが想定され、本機器では臨界事故は発生しない。

内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が、無限体系においても未臨界濃度以下であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

## &lt;過濃縮&gt;

第1よう素追出し槽では加熱をしており、過濃縮の可能性が考えられる。過濃縮が発生した場合の臨界解析の結果を共通資料⑥に示す。平常運転時の濃度が  $\blacksquare$  gU/L、 $\blacksquare$  gPu/L に対して過濃縮されても未臨界が維持されており、臨界事故は発生しない。

## &lt;中性子吸収材の濃度低下&gt;

燃料の燃焼度及び初期濃縮度に応じて、溶解槽に中性子吸収材を供給する必要がある。溶解槽にて中性子吸収材の濃度低下が発生し、その溶液が本機器に移送されたことを想定する。

燃料の燃焼度及び初期濃縮度に応じて中性子吸収材の供給が必要となる領域について、溶解槽と第1よう素追出し槽などの比較について、共通資料⑦に示す。溶解槽に中性子吸収材を供給する範囲が上流にある溶解槽と第1よう素追出し槽などを比較すると、溶解槽のほうが広いため、中性子吸収材を供給しなかった場合には、本機器よりも溶解槽が先に臨界事故が発生する。したがって、本機器では臨界事故は発生しない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時におけるウラン濃度、プルトニウム濃度は、それぞれ  $\blacksquare$  gU/L、 $\blacksquare$  gPu/L である。これは、400 g U/L の無限体系におけるプルトニウム未臨界濃度 (6.3 gPu/L) 以下であるので機器から漏えいしても未臨界を維持できる。400 g U/L の無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料①に示す。

## 2. 3 外部について

2. 2 と同様の理由により、地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

$\blacksquare$  については商業機密の観点から公開できません。

## 第2よう素追出し槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：濃度管理及び中性子吸収材管理としており、内包する溶液の濃度が核的制限値を超えて上昇したことを想定する。その場合でも、機器の形状が平板状であり、濃度によらず臨界事故は発生しない。

また、中性子吸収材の濃度低下を想定した場合は、上流機器であり、中性子吸収材を使用する必要がある領域が広い機器である溶解槽において臨界事故が発生することが想定され、本機器では臨界事故は発生しない。

内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が、無限体系においても未臨界濃度以下であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

## ＜過濃縮＞

第1よう素追出し槽では加熱をしており、過濃縮の可能性が考えられる。過濃縮が発生した場合の臨界解析の結果を共通資料⑥に示す。第2よう素追出し槽での過濃縮が発生した場合の臨界解析の結果を共通資料⑥に示す。平常運転時の濃度が  $\blacksquare$  gU/L、 $\blacksquare$  gPu/L に対して過濃縮されても未臨界が維持されており、臨界事故は発生しない。

## ＜中性子吸収材の濃度低下＞

燃料の燃焼度及び初期濃縮度に応じて、溶解槽に中性子吸収材を供給する必要がある。溶解槽にて中性子吸収材の濃度低下が発生し、その溶液が本機器に移送されたことを想定する。

燃料の燃焼度及び初期濃縮度に応じて中性子吸収材の供給が必要となる領域について、溶解槽と第1よう素追出し槽などの比較について、共通資料⑦に示す。溶解槽に中性子吸収材を供給する範囲が上流にある溶解槽と第1よう素追出し槽などを比較すると、溶解槽のほうが広いため、中性子吸収材を供給しなかった場合には、本機器よりも溶解槽が先に臨界事故が発生する。したがって、本機器では臨界事故は発生しない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時におけるウラン濃度、プルトニウム濃度は、それぞれ  $\blacksquare$  gU/L、 $\blacksquare$  gPu/L である。これは、400 gU/L の無限体系におけるプルトニウム未臨界濃度 (6.3 gPu/L) 以下であるので機器から漏えいしても未臨界を維持できる。400 gU/L の無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料①に示す。

## 2. 3 外部について

2. 2と同様の理由により、地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

$\blacksquare$  については商業機密の観点から公開できません。

## 中間ポットの評価結果

## 1. 選定結果

内部①：濃度管理及び中性子吸収材管理としており、内包する溶液の濃度が核的制限値を超えて上昇したことを想定する。その場合でも、機器の形状が細い円筒形であり、濃度によらず臨界事故は発生しない。

また、中性子吸収材の濃度低下を想定した場合は、上流機器であり、中性子吸収材を使用する必要がある領域が広い機器である溶解槽において臨界事故が発生することが想定され、本機器では臨界事故は発生しない。

内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が、無限体系においても未臨界濃度以下であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

## ＜過濃縮＞

中間ポットでは、中間ポット自体に加熱する要因はなく、上流の機器である第2よう素追出し槽で過濃縮された溶液が流入する可能性がある。中間ポットに過濃縮された溶液が流入した場合の臨界解析の結果を共通資料⑥に示す。平常運転時の濃度が  $\blacksquare$  gU/L、 $\blacksquare$  gPu/L に対して過濃縮されても未臨界が維持されており、臨界事故は発生しない。

## ＜中性子吸収材の濃度低下＞

燃料の燃焼度及び初期濃縮度に応じて、溶解槽に中性子吸収材を供給する必要がある。溶解槽にて中性子吸収材の濃度低下が発生し、その溶液が本機器に移送されたことを想定する。

燃料の燃焼度及び初期濃縮度に応じて中性子吸収材の供給が必要となる領域について、溶解槽と第1よう素追出し槽などの比較について、共通資料⑦に示す。溶解槽に中性子吸収材を供給する範囲が上流にある溶解槽と第1よう素追出し槽などを比較すると、溶解槽のほうが広いため、中性子吸収材を供給しなかった場合には、本機器よりも溶解槽が先に臨界事故が発生する。したがって、本機器では臨界事故は発生しない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時におけるウラン濃度、プルトニウム濃度は、それぞれ  $\blacksquare$  gU/L、 $\blacksquare$  gPu/L である。これは、400 g U/L の無限体系におけるプルトニウム未臨界濃度 (6.3 gPu/L) 以下であるので機器から漏えいしても未臨界を維持できる。400 g U/L の無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料①に示す。

## 2. 3 外部について

2. 2 と同様の理由により、地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

$\blacksquare$  については商業機密の観点から公開できません。

## エンドピース酸洗浄槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：濃度管理及び質量管理をしている機器である。質量管理に関する異常として、せん断処理設備に係る動的機器の多重故障による過剰な核燃料物質の移行による臨界事故の発生を想定する。

内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が、無限体系においても未臨界濃度以下であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は未臨界限度を超えないため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

起因としてせん断機のせん断刃位置制御が機能喪失し、臨界防止機能の喪失としてエンドピースせん断位置異常警報及びせん断停止回路及びエンドピース酸洗浄槽洗浄液密度高警報の機能喪失を想定する。エンドピース酸洗浄槽へ燃料せん断片が供給され、燃料集合体のせん断開始から約3分後にエンドピース酸洗浄槽中の核燃料物質の質量が、未臨界を確認した条件（36kg(U+Pu)）を超過し、臨界に至る。

濃度管理の異常については、臨界が発生するプロセスとして①せん断機の異常による燃料せん断片のエンドピースへの供給②せん断片中の燃料の溶解③核燃料物質濃度が上昇し、臨界事故に至ると想定される。①の段階で、濃度管理の異常よりも先に質量管理の量を超過することにより臨界事故が発生するので、濃度管理の異常については質量管理の異常に含まれるので想定しない。

なお、36 kg (U+Pu)が入ったとしても、 $36 \text{ kg (U+Pu)} \times 1000 \text{ (g/kg)} / \blacksquare \text{ m}^3 \times 1000 \text{ (L/m}^3) = \blacksquare \text{ (g (U+Pu) / L)}$  となり、濃度的な寄与は少ない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時におけるウラン濃度、プルトニウム濃度は、それぞれ $\blacksquare \text{ gU/L}$ 未満、 $\blacksquare \text{ gPu/L}$ 未満である。これは、400 gU/Lの無限体系におけるプルトニウム未臨界濃度（6.3 gPu/L）以下であるので機器から漏えいしても未臨界を維持できる。400 gU/Lの無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料①に示す。

## 2. 3 外部について

## 2. 3. 1 外部の選定の解説

溶解設備、清澄設備、計量設備は平常運転時の核燃料物質濃度が、無限体系においても未臨界である濃度以下なので、漏えい時にも臨界安全上の問題はない

## 2. 3. 2 外部の選定の解説の根拠

2. 2と同様の理由により、地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

$\blacksquare$ については商業機密の観点から公開できません。

## 中継槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：濃度管理及び中性子吸収材管理としており，本機器には加熱する要素がないことから，濃度上昇については発生しない。

また，中性子吸収材の濃度低下を想定した場合は，上流機器であり，中性子吸収材を使用する必要がある領域が広い機器である溶解槽において臨界事故が発生することが想定され，本機器では臨界事故は発生しない。

内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が，無限体系においても未臨界濃度以下であるため，漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため，臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

## ＜過濃縮＞

本機器における核燃料物質濃度の上昇要因(加熱する要素がないこと)はないことから，臨界事故は発生しない。

## ＜中性子吸収材の濃度低下＞

燃料の燃焼度及び初期濃縮度に応じて，溶解槽に中性子吸収材を供給する必要がある。溶解槽にて中性子吸収材の濃度低下が発生し，その溶液が本機器に移送されたことを想定する。

燃料の燃焼度及び初期濃縮度に応じて中性子吸収材の供給が必要となる領域について，溶解槽と第1よう素追出し槽などの比較結果を，共通資料⑦に示す。溶解槽に中性子吸収材を供給する範囲が上流にある溶解槽と第1よう素追出し槽などを比較すると，溶解槽のほうが広いため，中性子吸収材を供給しなかった場合には，本機器よりも溶解槽が先に臨界事故が発生する。したがって，本機器では臨界事故は発生しない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時におけるウラン濃度、プルトニウム濃度は、それぞれ  $\blacksquare$  gU/L、 $\blacksquare$  gPu/L である。これは、400 g U/L の無限体系におけるプルトニウム未臨界濃度 (6.3 g Pu/L) 以下であるので機器から漏えいしても未臨界を維持できる。400 g U/L の無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料①に示す。

## 2. 3 外部について

2. 2 と同様の理由により，地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

$\blacksquare$  については商業機密の観点から公開できません。

## 清澄機の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：濃度管理及び中性子吸収材管理としており，本機器には加熱する要素がないことから，濃度上昇については発生しない。

また，中性子吸収材の濃度低下を想定した場合は，上流機器であり，中性子吸収材を使用する必要がある領域が広い機器である溶解槽において臨界事故が発生することが想定され，本機器では臨界事故は発生しない。

内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が，無限体系においても未臨界濃度以下であるため，漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため，臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

## ＜過濃縮＞

本機器における核燃料物質濃度の上昇要因(加熱する要素がないこと)はないことから，臨界事故は発生しない。

## ＜中性子吸収材の濃度低下＞

燃料の燃焼度及び初期濃縮度に応じて，溶解槽に中性子吸収材を供給する必要がある。溶解槽にて中性子吸収材の濃度低下が発生し，その溶液が本機器に移送されたことを想定する。

燃料の燃焼度及び初期濃縮度に応じて中性子吸収材の供給が必要となる領域について，溶解槽と第1よう素追出し槽などの比較結果を，共通資料⑦に示す。溶解槽に中性子吸収材を供給する範囲が上流にある溶解槽と第1よう素追出し槽などを比較すると，溶解槽のほうが広いため，中性子吸収材を供給しなかった場合には，本機器よりも溶解槽が先に臨界事故が発生する。したがって，本機器では臨界事故は発生しない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時におけるウラン濃度、プルトニウム濃度は、それぞれ■■■gU/L、■■■gPu/Lである。これは、400gU/Lの無限体系におけるプルトニウム未臨界濃度（6.3gPu/L）以下であるので機器から漏えいしても未臨界を維持できる。400gU/Lの無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料①に示す。

## 2. 3 外部について

2. 2と同様の理由により，地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

■■■■■については商業機密の観点から公開できません。

## リサイクル槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：濃度管理及び中性子吸収材管理としており，本機器には加熱する要素がないことから，濃度上昇については発生しない。

また，中性子吸収材の濃度低下を想定した場合は，上流機器であり，中性子吸収材を使用する必要がある領域が広い機器である溶解槽において臨界事故が発生することが想定され，本機器では臨界事故は発生しない。

内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が，無限体系においても未臨界濃度以下であるため，漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため，臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

## ＜過濃縮＞

本機器における核燃料物質濃度の上昇要因(加熱する要素がないこと)はないことから，臨界事故は発生しない。

## ＜中性子吸収材の濃度低下＞

燃料の燃焼度及び初期濃縮度に応じて，溶解槽に中性子吸収材を供給する必要がある。溶解槽にて中性子吸収材の濃度低下が発生し，その溶液が本機器に移送されたことを想定する。

燃料の燃焼度及び初期濃縮度に応じて中性子吸収材の供給が必要となる領域について，溶解槽と第1よう素追出し槽などの比較結果を，共通資料⑦に示す。溶解槽に中性子吸収材を供給する範囲が上流にある溶解槽と第1よう素追出し槽などを比較すると，溶解槽のほうが広いため，中性子吸収材を供給しなかった場合には，本機器よりも溶解槽が先に臨界事故が発生する。したがって，本機器では臨界事故は発生しない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時におけるウラン濃度、プルトニウム濃度は、それぞれ ■ gU/L、■ gPu/L である。これは、400 g U/L の無限体系におけるプルトニウム未臨界濃度 (6.3 g Pu/L) 以下であるので機器から漏えいしても未臨界を維持できる。400 g U/L の無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料①に示す。

## 2. 3 外部について

2. 2 と同様の理由により，地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

■ については商業機密の観点から公開できません。

## 計量前中間貯槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：濃度管理及び中性子吸収材管理としており、本機器には加熱する要素がないことから、濃度上昇については発生しない。

また、中性子吸収材の濃度低下を想定した場合は、上流機器であり、中性子吸収材を使用する必要がある領域が広い機器である溶解槽において臨界事故が発生することが想定され、本機器では臨界事故は発生しない。

内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が、無限体系においても未臨界濃度以下であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## ＜過濃縮＞

本機器における核燃料物質濃度の上昇要因(加熱する要素がないこと)はないことから、臨界事故は発生しない。

## ＜中性子吸収材の濃度低下＞

燃料の燃焼度及び初期濃縮度に応じて、溶解槽に中性子吸収材を供給する必要がある。溶解槽にて中性子吸収材の濃度低下が発生し、その溶液が本機器に移送されたことを想定する。

燃料の燃焼度及び初期濃縮度に応じて中性子吸収材の供給が必要となる領域について、溶解槽と第1よう素追出し槽などの比較結果を、共通資料⑦に示す。溶解槽に中性子吸収材を供給する範囲が上流にある溶解槽と第1よう素追出し槽などを比較すると、溶解槽のほうが広いため、中性子吸収材を供給しなかった場合には、本機器よりも溶解槽が先に臨界事故が発生する。したがって、本機器では臨界事故は発生しない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時におけるウラン濃度、プルトニウム濃度は、それぞれ■■■gU/L、■■■gPu/Lである。これは、400gU/Lの無限体系におけるプルトニウム未臨界濃度(6.3gPu/L)以下であるので機器から漏えいしても未臨界を維持できる。400gU/Lの無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料①に示す。

## 2. 3 外部について

2. 2と同様の理由により、地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

■■■については商業機密の観点から公開できません。



## 計量・調整槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：濃度管理及び中性子吸収材管理としており，本機器には加熱する要素がないことから，濃度上昇については発生しない。

また，中性子吸収材の濃度低下を想定した場合は，中性子吸収材を使用する必要がある領域が広い上流機器の溶解槽において臨界事故が発生することが想定され，本機器では臨界事故は発生しない。

さらに，本機器以降の同位体組成の異常による臨界事故の発生は，独立した信頼性の高い運転管理及び関連する操作において複数の要員が多数回の設備の状態の確認を行うことで異常を検知できることから想定しない。

内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が，無限体系においても未臨界濃度以下であるため，漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため，臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

## ＜濃度管理における異常＞

本機器における核燃料物質濃度の上昇要因(加熱する要素がないこと)はないことから，臨界事故は発生しない。

## ＜中性子吸収材管理における異常＞

燃料の燃焼度及び初期濃縮度に応じて，溶解槽に中性子吸収材を供給する必要がある。溶解槽にて中性子吸収材の濃度低下が発生し，その溶液が本機器に移送されたことを想定する。

燃料の燃焼度及び初期濃縮度に応じて中性子吸収材の供給が必要となる領域について，溶解槽と第1よう素追出し槽などの比較結果を，共通資料⑦に示す。溶解槽に中性子吸収材を供給する範囲が上流にある溶解槽と第1よう素追出し槽などを比較すると，溶解槽のほうが広いため，中性子吸収材を供給しなかった場合には，本機器よりも溶解槽が先に臨界事故が発生する。したがって，本機器では臨界事故は発生しない。

## ＜同位体組成の異常＞

本機器以降の同位体組成の異常による臨界事故の発生は，以下の①～⑥対応を実施することにより独立した信頼性の高い運転管理及び関連する操作において複数の要員が多数回の設備の状態の確認を行うことで異常を検知できることから想定しない。

- ①キャンペーン計画の策定におけるウラン濃縮度，プルトニウム同位体組成の確認：5名
- ②せん断・溶解計画の策定におけるウラン濃縮度，プルトニウム同位体組成の確認：3名
- ③運転員および自動読取装置による使用済燃料せん断時の燃料集合体番号の確認：5回
- ④計算機による処理計画と燃料番号の照合：2回
- ⑤逐次並行分析による濃縮度および同位体組成の確認：2回

#### ⑥溶液中の濃縮度および同位体組成の分析結果の確認：3名

上記①～④のせん断・溶解計画の策定および使用済燃料のせん断処理において溶解液中の濃縮度、プルトニウム同位体組成が制限を満足するように使用済燃料のせん断・溶解を行うことで、分析における確認不足等を想定しても臨界には至らない。

上記①，②の計画策定，③の確認，⑤，⑥の分析結果の確認は，それぞれ異なる要員が行う。

なお，これまでの受け入れ実績より残留濃縮度，プルトニウム同位体組成の各制限を満足しない燃料集合体は数体であり，せん断処理計画等の誤りを想定しても，計量・調整槽における混合（PWRで10体程度）を考慮すれば，計量・調整槽で制限を逸脱する溶液ができる可能性はない。

### 2.2 内部②について

本機器の平常運転時におけるウラン濃度、プルトニウム濃度は、それぞれ■■■gU/L、■■■gPu/Lである。これは、400gU/Lの無限体系におけるプルトニウム未臨界濃度（6.3gPu/L）以下であるので機器から漏えいしても未臨界を維持できる。400gU/Lの無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料①に示す。

### 2.3 外部について

2.2と同様の理由により、地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

■■■については商業機密の観点から公開できません。

## 計量補助槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：濃度管理及び中性子吸収材管理としており，本機器には加熱する要素がないことから，濃度上昇については発生しない。

また，中性子吸収材の濃度低下を想定した場合は，中性子吸収材を使用する必要がある領域が広い上流機器の溶解槽において臨界事故が発生することが想定され，本機器では臨界事故は発生しない。

内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が，無限体系においても未臨界濃度以下であるため，漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため，臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

## ＜濃度管理における異常＞

本機器における核燃料物質濃度の上昇要因(加熱する要素がないこと)はないことから，臨界事故は発生しない。

## ＜中性子吸収材管理における異常＞

燃料の燃焼度及び初期濃縮度に応じて，溶解槽に中性子吸収材を供給する必要がある。溶解槽にて中性子吸収材の濃度低下が発生し，その溶液が本機器に移送されたことを想定する。

燃料の燃焼度及び初期濃縮度に応じて中性子吸収材の供給が必要となる領域について，溶解槽と第1よう素追出し槽などの比較結果を，共通資料⑦に示す。溶解槽に中性子吸収材を供給する範囲が上流にある溶解槽と第1よう素追出し槽などを比較すると，溶解槽のほうが広いため，中性子吸収材を供給しなかった場合には，本機器よりも溶解槽が先に臨界事故が発生する。したがって，本機器では臨界事故は発生しない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時におけるウラン濃度、プルトニウム濃度は、それぞれ■■■gU/L、■■■gPu/Lである。これは、400gU/Lの無限体系におけるプルトニウム未臨界濃度(6.3gPu/L)以下であるので機器から漏えいしても未臨界を維持できる。400gU/Lの無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料①に示す。

## 2. 3 外部について

2. 2と同様の理由により，地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

■■■については商業機密の観点から公開できません。

## 計量後中間貯槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：濃度管理及び同位体組成管理としており、本機器には加熱する要素がないことから、濃度上昇については発生しない。

また、同位体組成管理に関する異常の想定をしても発生しない。「計量・調整槽」にて想定理由を記載している。

内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が、無限体系においても未臨界濃度以下であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

## ＜濃度管理における異常＞

本機器における核燃料物質濃度の上昇要因(加熱する要素がないこと)はないことから、臨界事故は発生しない。

## ＜同位体組成の異常＞

本機器以降の同位体組成の異常による臨界事故の発生は、独立した信頼性の高い運転管理及び関連する操作において複数の要員が多数回の設備の状態の確認を行うことで異常を検知できることから想定しない。

同位体組成の異常による臨界事故の発生を想定しない詳細説明は、「計量・調整槽」に記載しているので、そちらを参照のこと。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時におけるウラン濃度、プルトニウム濃度は、それぞれ■■■gU/L、■■■gPu/Lである。これは、400gU/Lの無限体系におけるプルトニウム未臨界濃度(6.3gPu/L)以下であるので機器から漏えいしても未臨界を維持できる。400gU/Lの無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料①に示す。

## 2. 3 外部について

2. 2と同様の理由により、地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

■■■については商業機密の観点から公開できません。

## 溶解液中間貯槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：濃度管理としており，本機器には加熱する要素がないことから，濃度上昇については発生しない。

内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が，無限体系においても未臨界濃度以下であるため，漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため，臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

計量・調整槽以降の機器において核燃料物質の濃度上昇(加熱する要素がないこと)の要因はないことから，臨界事故は発生しない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時におけるウラン濃度、プルトニウム濃度は、それぞれ■■■gU/L、■■■gPu/Lである。これは、400gU/Lの無限体系におけるプルトニウム未臨界濃度(6.3gPu/L)以下であるので機器から漏えいしても未臨界を維持できる。400gU/Lの無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料①に示す。

## 2. 3 外部について

2. 2と同様の理由により、地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

■■■については商業機密の観点から公開できません。

## 溶解液供給槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：濃度管理としており，本機器には加熱する要素がないことから，濃度上昇については発生しない。

内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が，無限体系においても未臨界濃度以下であるため，漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため，臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

計量・調整槽以降の機器において核燃料物質の濃度上昇の要因(加熱する要素がないこと)はないことから，臨界事故は発生しない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時におけるウラン濃度、プルトニウム濃度は、それぞれ■■■gU/L、■■■gPu/Lである。これは、400 g U/L の無限体系におけるプルトニウム未臨界濃度（6.3 g Pu/L）以下であるので機器から漏えいしても未臨界を維持できる。400 g U/L の無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料①に示す。

## 2. 3 外部について

2. 2と同様の理由により、地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

■■■については商業機密の観点から公開できません。

## 補助抽出器の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：形状寸法管理，濃度管理及び中性子吸収材管理としており，プロセスの異常により，核燃料物質濃度の上昇を想定することを想定する。その場合でも，核燃料物質濃度は無限体系の未臨界濃度を超えることはないことから，臨界事故は発生しない。

内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が，無限体系においても未臨界濃度以下であるため，漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため，臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

上流側である第2洗浄塔における下記のプロセス異常を想定した場合，補助抽出器中のプルトニウム濃度が未臨界濃度を超えることはないため，臨界事故は発生しない。

(想定したプロセス異常)

①第2洗浄塔の洗浄用液の酸濃度低下

解析結果は，共通資料⑩に示す。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時におけるウラン濃度，プルトニウム濃度は，それぞれ水相で■■■gU/L，■■■gPu/L，有機相で■■■gU/L，■■■gPu/Lである。これは，400gU/Lの無限体系におけるプルトニウム未臨界濃度(6.3gPu/L)以下であるので機器から漏えいしても未臨界を維持できる。400gU/Lの無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料①に示す。

## 2. 3 外部について

2. 2と同様の理由により，地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

■■■については商業機密の観点から公開できません。

## TBP 洗浄器の評価結果

## 1. 選定結果

それぞれ以下を示す。

内部①：動的機器の機能喪失または誤操作

内部②：静的機器の損傷及び漏えい検知機能の喪失

外部：基準地震動を超える地震動の地震

内部①：形状寸法管理，濃度管理及び中性子吸収材管理としており，プロセスの異常により，核燃料物質濃度の上昇を想定することを想定する。その場合でも，核燃料物質濃度は無限体系の未臨界濃度を超えることはないことから，臨界事故は発生しない。

内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が，無限体系においても未臨界濃度以下であるため，漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため，臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

上流側である第2洗浄塔における下記のプロセス異常を想定した場合、補助抽出器中のプルトニウム濃度が未臨界濃度を超えることはなく、下流の TBP 洗浄器におけるプルトニウム濃度が未臨界濃度を超えることはないため臨界事故は発生しない。

(想定したプロセス異常)

①第2洗浄塔の洗浄用液の酸濃度低下

解析結果は、共通資料⑩に示す。

## 2. 2 内部②について

## 2. 2. 2 内部②の選定の解説の根拠

本機器の平常運転時におけるウラン濃度、プルトニウム濃度は、それぞれ水相で■■■■gU/L 未満、■■■■g Pu/L 未満、有機相で■■■■gU/L 未満、■■■■g Pu/L 未満である。これは、400g U/L の無限体系におけるプルトニウム未臨界濃度（6.3g Pu/L）以下であるので機器から漏えいしても未臨界を維持できる。400g U/L の無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料①に示す。

## 2. 3 外部について

2. 2 と同様の理由により、地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

■■■■については商業機密の観点から公開できません。



## 補助抽出廃液受槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：濃度管理としており，プロセスの異常により，核燃料物質濃度の上昇を想定することを想定する。その場合でも，核燃料物質濃度は無限体系の未臨界濃度を超えることはないことから，臨界事故は発生しない。

内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が，無限体系においても未臨界濃度以下であるため，漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため，臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

上流側である第2洗浄塔における下記のプロセス異常を想定した場合、補助抽出器中のプルトニウム濃度が未臨界濃度を超えることはなく、下流の補助抽出廃液受槽におけるプルトニウム濃度が未臨界濃度を超えることはないため臨界事故は発生しない。

(想定したプロセス異常)

## ①第2洗浄塔の洗浄用液の酸濃度低下

解析結果は、共通資料⑩に示す。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時におけるウラン濃度、プルトニウム濃度は、それぞれ■■■■gU/L未満、■■■■gPu/L未満である。これは、400gU/Lの無限体系におけるプルトニウム未臨界濃度(6.3gPu/L)以下であるので機器から漏えいしても未臨界を維持できる。400gU/Lの無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料①に示す。

## 2. 3 外部について

2. 2と同様の理由により、地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

■■■■については商業機密の観点から公開できません。

## 抽出廃液受槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：濃度管理としており、プロセスの異常により、核燃料物質濃度の上昇を想定することを想定する。その場合でも、核燃料物質濃度は無限体系の未臨界濃度を超えることはないことから、臨界事故は発生しない。

内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が、無限体系においても未臨界濃度以下であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

上流側である抽出等、第1洗浄塔、第2洗浄塔における下記のプロセス異常を想定した場合、抽出廃液中のプルトニウム濃度が未臨界濃度を超えることはないため、臨界事故は発生しない。

(想定したプロセス異常)

- ①抽出塔の有機溶媒流量低下
- ②抽出塔の溶解液の流量増加
- ③第1洗浄塔の洗浄用液の酸濃度低下
- ④第2洗浄塔の洗浄用液の酸濃度低下

解析結果は、共通資料⑩に示す。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時におけるウラン濃度、プルトニウム濃度は、それぞれ■■■■gU/L未満、■■■■gPu/L未満である。これは、400gU/Lの無限体系におけるプルトニウム未臨界濃度(6.3gPu/L)以下であるので機器から漏えいしても未臨界を維持できる。400gU/Lの無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料①に示す。

## 2. 3 外部について

2. 2と同様の理由により、地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

■■■■については商業機密の観点から公開できません。

## 抽出廃液中間貯槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：濃度管理としており、プロセスの異常により、核燃料物質濃度の上昇を想定することを想定する。その場合でも、核燃料物質濃度は無限体系の未臨界濃度を超えることはないことから、臨界事故は発生しない。

内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が、無限体系においても未臨界濃度以下であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

上流側である抽出等、第1洗浄塔、第2洗浄塔における下記のプロセス異常を想定した場合、抽出廃液中のプルトニウム濃度が未臨界濃度を超えることはないため、臨界事故は発生しない。

(想定したプロセス異常)

- ①抽出塔の有機溶媒流量低下
- ②抽出塔の溶解液の流量増加
- ③第1洗浄塔の洗浄用液の酸濃度低下
- ④第2洗浄塔の洗浄用液の酸濃度低下

解析結果は、共通資料⑩に示す。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時におけるウラン濃度、プルトニウム濃度は、それぞれ■■■■gU/L未満、■■■■gPu/L未満である。これは、400gU/Lの無限体系におけるプルトニウム未臨界濃度(6.3gPu/L)以下であるので機器から漏えいしても未臨界を維持できる。400gU/Lの無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料①に示す。

## 2. 3 外部について

2. 2と同様の理由により、地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

■■■■については商業機密の観点から公開できません。

## 抽出塔の評価結果

## 1. 選定結果

それぞれ以下を示す。

内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。

内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が、無限体系においても未臨界濃度以下であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

全濃度安全形状寸法管理機器であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時におけるウラン濃度、プルトニウム濃度は、それぞれ水相で ■■■gU/L、■■■gPu/L、有機相で ■■■gU/L、■■■gPu/L である。これは、400 g U/L の無限体系におけるプルトニウム未臨界濃度（6.3 g Pu/L）以下であるので機器から漏えいしても未臨界を維持できる。400 g U/L の無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料①に示す。

## 2. 3 外部について

2. 2 と同様の理由により、地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

■■■ については商業機密の観点から公開できません。

## 第1 洗浄塔の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。

内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が、無限体系においても未臨界濃度以下であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

全濃度安全形状寸法管理機器であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時におけるウラン濃度、プルトニウム濃度は、それぞれ水相で ■gU/L、■gPu/L、有機相で ■gU/L、■gPu/L である。これは、400 g U/L の無限体系におけるプルトニウム未臨界濃度（6.3 g Pu/L）以下であるので機器から漏えいしても未臨界を維持できる。400 g U/L の無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料①に示す。

## 2. 3 外部について

2. 2 と同様の理由により、地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

■については商業機密の観点から公開できません。

## 第2 洗浄塔の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。

内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が、無限体系においても未臨界濃度以下であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

全濃度安全形状寸法管理機器であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時におけるウラン濃度、プルトニウム濃度は、それぞれ水相で■■■gU/L、■■■gPu/L、有機相で■■■gU/L、■■■gPu/Lである。これは、400gU/Lの無限体系におけるプルトニウム未臨界濃度(6.3gPu/L)以下であるので機器から漏えいしても未臨界を維持できる。400gU/Lの無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料①に示す。

## 2. 3 外部について

2. 2と同様の理由により、地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

■■■■■については商業機密の観点から公開できません。

## T B P 洗浄塔の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。

内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が、無限体系においても未臨界濃度以下であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

全濃度安全形状寸法管理機器であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時におけるウラン濃度、プルトニウム濃度は、それぞれ水相で ■■■ gU/L 未満、■■■■ gPu/L 未満、有機相で ■■■ gU/L 未満、■■■■ gPu/L 未満である。これは、400 g U/L の無限体系におけるプルトニウム未臨界濃度（6.3 g Pu/L）以下であるので機器から漏えいしても未臨界を維持できる。400 g U/L の無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料①に示す。

## 2. 3 外部について

2. 2 と同様の理由により、地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

■■■■ については商業機密の観点から公開できません。

## プルトニウム分配塔の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。

内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が、無限体系においても未臨界濃度以下であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

全濃度安全形状寸法管理機器であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 2 内部②について

当該機器の平常運転時におけるウラン濃度、プルトニウム濃度は、それぞれ水相で ■■■gU/L、■■■gPu/L、有機相で ■■■gU/L、■■■gPu/L である。これは、120 g U/L の無限体系におけるプルトニウム未臨界濃度 (7.5 g Pu/L) 以下であるので機器から漏えいしても未臨界を維持できる。120 g U/L の無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料②に示す。

## 2. 3 外部について

2. 2 と同様の理由により、地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

■■■■■ については商業機密の観点から公開できません。



## ウラン洗浄塔の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。

内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が、無限体系においても未臨界濃度以下であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

全濃度安全形状寸法管理機器であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時におけるウラン濃度、プルトニウム濃度は、それぞれ水相で ■■■ gU/L、■■■ gPu/L、有機相で ■■■ gU/L ■■■ gPu/L である。これは、120 g U/L の無限体系におけるプルトニウム未臨界濃度 (7.5 g Pu/L) 以下であるので機器から漏えいしても未臨界を維持できる。120 g U/L の無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料②に示す。

## 2. 3 外部について

2. 2 と同様の理由により、地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

■■■ については商業機密の観点から公開できません。

## プルトニウム溶液TBP洗浄器の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。

内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が、無限体系においても未臨界濃度以下であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

全濃度安全形状寸法管理機器であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時におけるウラン濃度、プルトニウム濃度は、それぞれ水相で ■■■ gU/L 未満、■■■ gPu/L、有機相で ■■■ gU/L 未満、■■■ gPu/L である。これは、120 g U/L の無限体系におけるプルトニウム未臨界濃度（7.5 g Pu/L）以下であるので機器から漏えいしても未臨界を維持できる。120 g U/L の無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料②に示す。

## 2. 3 外部について

2. 2 と同様の理由により、地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

■■■■■ については商業機密の観点から公開できません。

## プルトニウム溶液中間貯槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。

内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が、無限体系においても未臨界濃度以下であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

全濃度安全形状寸法管理機器であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 2 内部②について

当該機器の平常運転時におけるウラン濃度、プルトニウム濃度は、それぞれ ■■gU/L 未満、■■■gPu/L である。これは、120 g U/L の無限体系におけるプルトニウム未臨界濃度（7.5 g Pu/L）以下であるので機器から漏えいしても未臨界を維持できる。120 g U/L の無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料②に示す。

## 2. 3 外部について

2. 2 と同様の理由により、地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

■■■■ については商業機密の観点から公開できません。

## プルトニウム溶液受槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。

内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が、無限体系においても未臨界濃度以下であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

全濃度安全形状寸法管理機器であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時におけるウラン濃度、プルトニウム濃度は、それぞれ  $\blacksquare$  gU/L 未満  $\blacksquare$  gPu/L である。これは、120 g U/L の無限体系におけるプルトニウム未臨界濃度 (7.5 g Pu/L) 以下であるので機器から漏えいしても未臨界を維持できる。120 g U/L の無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料②に示す。

## 2. 3 外部について

2. 2 と同様の理由により、地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

$\blacksquare$  については商業機密の観点から公開できません。

## プルトニウム洗浄器の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：濃度管理の機器であり、プロセスの異常により、核燃料物質濃度の上昇を想定することを想定する。プロセスの異常としてプルトニウム分配塔での逆抽出性能に影響を及ぼす試薬の流量等の変動によりプルトニウム洗浄器内のプルトニウム濃度が上昇し、核的制限値である 7.5gPu/L を超過するが、臨界事故は発生しない。

内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が、無限体系においても未臨界濃度以下であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

## 2. 1. 1 内部①の選定の解説

濃度管理の機器であり、プロセスの異常により、核燃料物質濃度の上昇を想定することを想定する。プロセスの異常としてプルトニウム分配塔での逆抽出性能に影響を及ぼす試薬の流量等の変動によりプルトニウム洗浄器内のプルトニウム濃度が上昇し、核的制限値である 7.5gPu/L を超過する。核的制限値を超過したときにおける臨界安全解析結果を資料 1 に示す。資料 1 より、実効増倍率が 0.95 を超過しないことから、臨界事故は発生しない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時におけるウラン濃度、プルトニウム濃度は、それぞれ水相で ■■■gU/L、■■■gPu/L、有機相で ■■■gU/L、■■■gPu/L である。これは、120 g U/L の無限体系におけるプルトニウム未臨界濃度 (7.5 g Pu/L) 以下であるので機器から漏えいしても未臨界を維持できる。120 g U/L の無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料②に示す。

## 2. 3 外部について

2. 2 と同様の理由により、地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

■■■については商業機密の観点から公開できません。

## プルトニウム分配塔のプロセス異常におけるプルトニウム洗浄器への影響と未臨界評価について

重大事故（臨界）における想定条件を考慮して、異常を想定した。

プルトニウム洗浄器におけるプルトニウム濃度の上昇の要因となる以下の 9 個のパラメータ変動について、変動を考慮した場合のプルトニウム洗浄器内のプルトニウム濃度を評価した。

## ●異常を想定するパラメータ

- (a)プルトニウム分配塔での還元剤流量低下
- (b)プルトニウム分配塔での還元剤濃度低下
- (c)プルトニウム分配塔でのヒドラジン流量低下
- (d)プルトニウム分配塔でのヒドラジン濃度低下
- (e)プルトニウム分配塔での逆抽出用液の流量低下
- (f)プルトニウム分配塔でのパルセーションガス供給低下
- (g)プルトニウム洗浄器での還元剤流量低下
- (h)プルトニウム洗浄器での還元剤濃度低下
- (i)プルトニウム洗浄器(プルトニウム分配塔)での逆抽出用液の酸濃度上昇

上記のうち典型的なケース(a), (b), (g)について評価結果を表 1 に示す。

| 起回事象                               | 解析条件                               | 想定する多重故障   | 解析結果   |
|------------------------------------|------------------------------------|--|--|
| (a)プルトニウム分配塔での還元剤流量低下による分配不良       | ウラナス流量を 0L/h                       | ・プルトニウム洗浄器中性子検出器の計数率高インターロック（安重）の 2 系統同時故障を想定<br>（プルトニウム洗浄器のプルトニウム濃度が上昇） | プルトニウム洗浄器の第 1 段水相プルトニウム濃度は、約 7 時間後に最大約 ■■■gPu/L となり、未臨界濃度（7.5gPu/L）を超える。 |
| (b)プルトニウム分配塔での還元剤濃度低下による分配不良       | プルトニウム分配塔及びプルトニウム洗浄器でのウラナス濃度を 0g/L |  | プルトニウム洗浄器の第 1 段水相プルトニウム濃度は、最大約 ■■■gPu/L であり、未臨界濃度（7.5gPu/L）を超えない。        |
| (g)プルトニウム洗浄器での還元剤流量低下によるプルトニウム濃度上昇 | ウラナス流量を 0L/h                       |  | プルトニウム洗浄器のプルトニウム濃度は、微量であり、未臨界濃度（7.5gPu/L）を超えない。                          |

表 1：典型的なケースの場合の解析結果

上記のうち、プルトニウム洗浄器でのプルトニウム濃度が未臨界濃度を超えるのは「(a)プルトニウム分配塔での還元剤流量低下による分配不良」である。未臨界濃度を超えることは、臨界事故発生の可能性は高くなるが、機器の構造なども臨界事故発生に影響することから、実際の機器の状態を考慮し、臨界事故の解析を行い臨界事故の発生の有無を判断する。「(a)プルトニウム分配塔での還元剤流量低下による分配不良」時における解析結果とプルトニウム洗浄器内でプルトニウム濃度が最大時のプルトニウム洗浄器内の各ステージにおけるプルトニウム濃度の解析結果を表 2 に示

■■■については商業機密の観点から公開できません。

す。

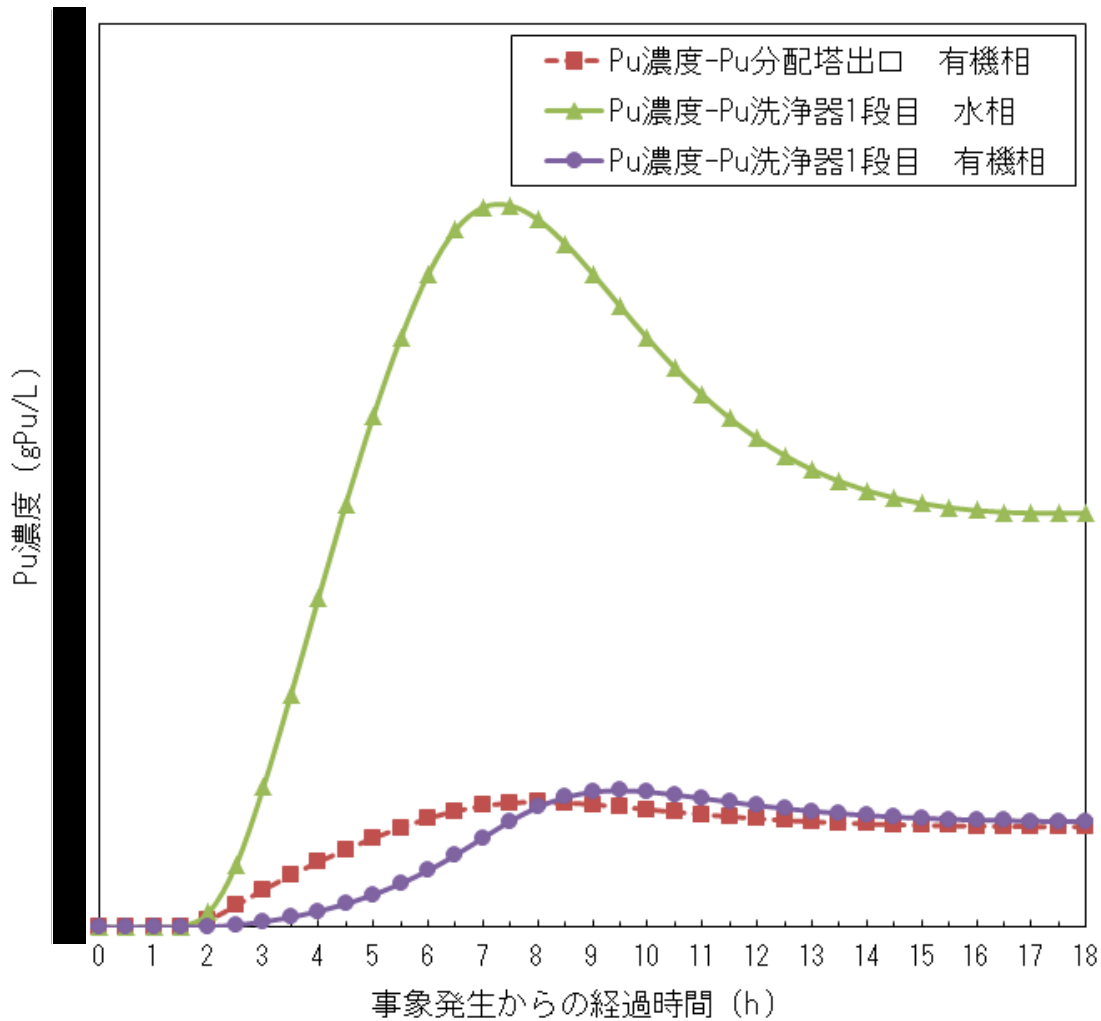


図1：プルトニウム分配塔における還元剤流量低下におけるプルトニウム濃度の時間的経過

|                     | 1 段目 | 2 段目 | 3 段目 | 4 段目 | 5 段目 | 6 段目 |
|---------------------|------|------|------|------|------|------|
| 水相中の Pu 濃度 [gPu/L]  | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    |
| 有機相中の Pu 濃度 [gPu/L] | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    |

表2：「(a)プルトニウム分配塔での還元剤流量低下による分配不良」時におけるプルトニウム洗浄器内でプルトニウム濃度が最大時のプルトニウム洗浄器内の各ステージにおけるプルトニウム濃度の解析結果

■については商業機密の観点から公開できません。

●「(a)プルトニウム分配塔での還元剤流量低下による分配不良」時におけるプルトニウム濃度が最大時のプルトニウム洗浄器の臨界安全解析

表2において、プルトニウム洗浄器1段目におけるプルトニウム濃度 (■ g Pu/L) が未臨界濃度 (6.3 g Pu/L at 400gU/L) を超過している。しかし、実際の機器の状態等を考慮することで未臨界を維持できることを解析にて確認する。

臨界解析にあたっては、計算プログラムとしてSCALEを使用した。  
臨界解析モデルを図2に示す。

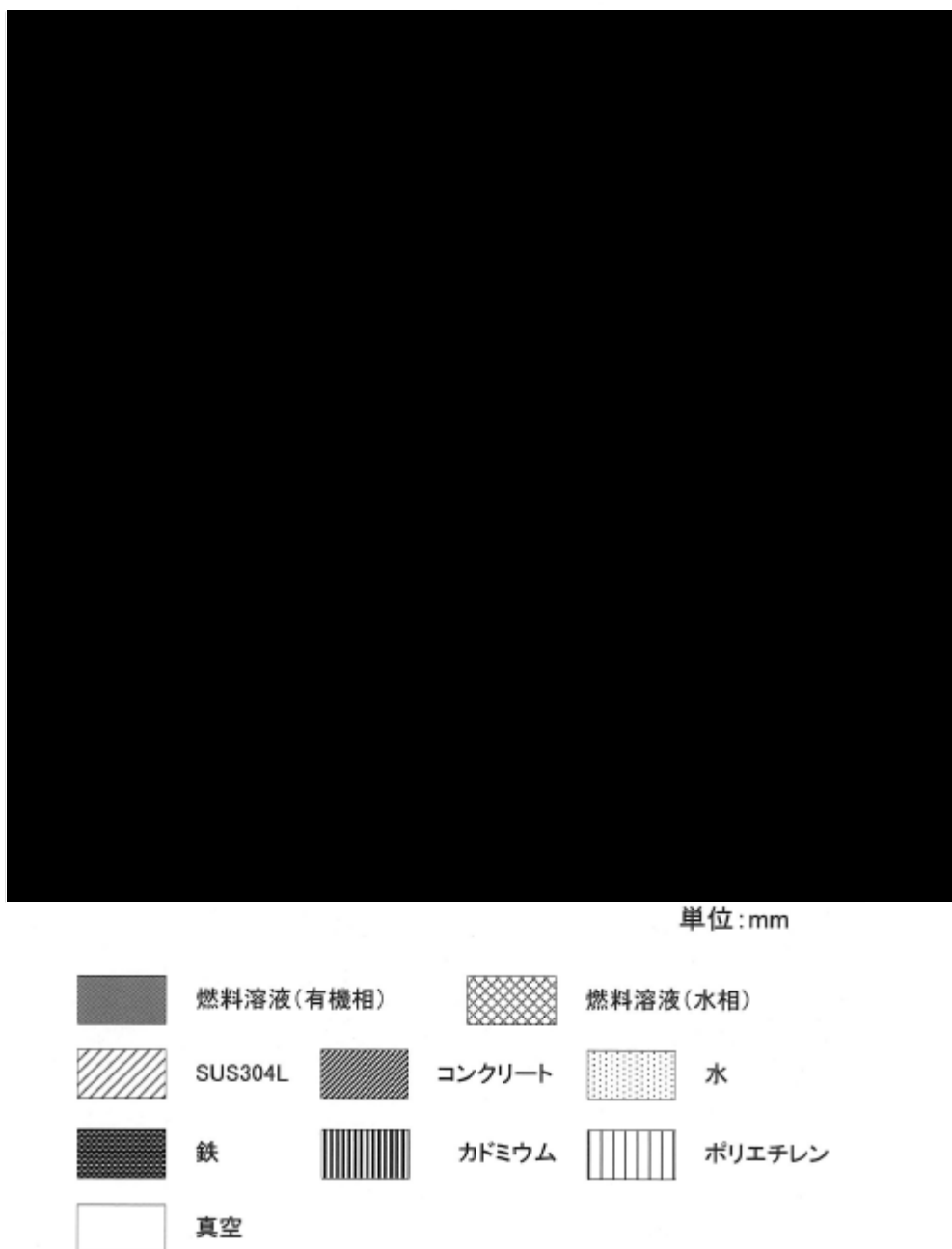


図2：プルトニウム洗浄器における臨界計算モデル

■については商業機密の観点から公開できません。



計算モデル以外の解析条件を以下に示す。

(1)ウラン及びプルトニウムの同位体組成は以下のとおりとする。

$^{235}\text{U}$  : 1.6wt%

$^{238}\text{U}$  : 98.4wt%

$^{239}\text{Pu}$  : 71wt%

$^{240}\text{Pu}$  : 17wt%

$^{241}\text{Pu}$  : 12wt%

(2) 核燃料物質の物理的形態は、均質・均一の硝酸ウラニル及び硝酸プルトニウム混合水溶液とし、その化学形態は  $\text{UO}_2(\text{NO}_3)_2 + \text{Pu}(\text{NO}_3)_3 + \text{H}_2\text{O}$  とする。

(3)全てのステージの有機相中のウラン濃度は、保守的に  $120 \text{ g} \cdot \text{U/L}$  とする。

(4)遊離硝酸、核分裂生成物及びアクチニド（ウラン及びプルトニウムは除く）は考慮しない。

(5)プルトニウム洗浄器の格ステージにおける Pu 濃度は、表 2 とする。

#### ●臨界解析の結果

図 2 と表 2 の条件として、臨界解析を行った結果、表 3 となった。実効増倍率が 0.95 を超過しないことから、「(a)プルトニウム分配塔での還元剤流量低下による分配不良」時におけるプルトニウム洗浄器内では、臨界事故は発生しない。

| 実効増倍率 $K_{\text{eff}}$ | $\sigma$ |
|------------------------|----------|
| ■                      | ■        |

表 3 : 「(a)プルトニウム分配塔での還元剤流量低下による分配不良」時におけるプルトニウム洗浄器の臨界安全解析結果

以上

■ については商業機密の観点から公開できません。

## 第2 一時貯留処理槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。

内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が、無限体系においても未臨界濃度以下であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

全濃度安全形状寸法管理機器であるため、臨界事故は発生しない

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時におけるウラン濃度、プルトニウム濃度は、それぞれで  $\blacksquare$  gU/L  $\blacksquare$  gPu/L である。これは、120 g U/L の無限体系におけるプルトニウム未臨界濃度 (7.5 g Pu/L) 以下であるので機器から漏えいしても未臨界を維持できる。120 g U/L の無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料②に示す。

## 2. 3 外部について

2. 2 と同様の理由により、地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

$\blacksquare$  については商業機密の観点から公開できません。

## 第7 一時貯留処理槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。

内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が、無限体系においても未臨界濃度以下であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

全濃度安全形状寸法管理機器であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時におけるウラン濃度、プルトニウム濃度は、それぞれ ■■■gU/L、■■■gPu/L である。これは、400 g U/L の無限体系におけるプルトニウム未臨界濃度 (6.3 g Pu/L) 以下であるので機器から漏えいしても未臨界を維持できる。400 g U/L の無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料①に示す。

## 2. 3 外部について

2. 2 と同様の理由により、地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

■■■■■ については商業機密の観点から公開できません。

## 第1 一時貯留処理槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。

内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が、無限体系においても未臨界濃度以下であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

全濃度安全形状寸法管理機器であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時におけるウラン濃度、プルトニウム濃度は、それぞれ水相で ■■■gU/L、■■■gPu/L、有機相で ■■■gU/L、■■■gPu/L である。これは、400 g U/L の無限体系におけるプルトニウム未臨界濃度 (6.3 g Pu/L) 以下であるので機器から漏えいしても未臨界を維持できる。400 g U/L の無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料①に示す。

## 2. 3 外部について

2. 2 と同様の理由により、地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

■■■については商業機密の観点から公開できません。

## 第5 一時貯留処理槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。

内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が、無限体系においても未臨界濃度以下であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時におけるウラン濃度、プルトニウム濃度は、それぞれ水相で ■gU/L、■gPu/L である。これは、400 g U/L の無限体系におけるプルトニウム未臨界濃度 (6.3 g Pu/L) 以下であるので機器から漏えいしても未臨界を維持できる。400 g U/L の無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料①に示す。

## 2. 3 外部について

2. 2 と同様の理由により、地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

■については商業機密の観点から公開できません。

## 第8 一時貯留処理槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。

内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が、無限体系においても未臨界濃度以下であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

全濃度安全形状寸法管理機器であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時におけるウラン濃度、プルトニウム濃度は、それぞれ水相で■■■gU/L、■■■gPu/L、有機相で■■■gU/L、■■■gPu/Lである。これは、120gU/Lの無限体系におけるプルトニウム未臨界濃度(7.5gPu/L)以下であるので機器から漏えいしても未臨界を維持できる。120gU/Lの無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料②に示す。

## 2. 3 外部について

2. 2と同様の理由により、地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

■■■については商業機密の観点から公開できません。

## 第3 一時貯留処理槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：濃度管理としており、本機器が受け入れる溶液は異常を想定しても、未臨界濃度を超えることはないので臨界事故は発生しない。

内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が、無限体系においても未臨界である濃度以下なので、漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

分離設備の抽出廃液受槽の機器内溶液を受け入れるが分離設備でプロセス異常が生じても抽出廃液は未臨界濃度（6.3 g Pu/L）を超過することはないので、臨界事故は発生しない。

## 2. 1. 2 内部①の選定の解説の根拠

本機器は、分離設備の抽出廃液受槽の機器内溶液を受け入れるが、分離設備でのプロセス異常を想定しても、抽出廃液受槽で流入する抽出廃液が未臨界濃度（6.3 g Pu/L）を超過しない。分離設備でのプロセス異常の解析結果は、共通資料⑦に示す。したがって、本機器では臨界事故は発生しない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時におけるウラン濃度、プルトニウム濃度は、それぞれ ■■■gU/L、■■■gPu/L である。これは、400 g U/L の無限体系におけるプルトニウム未臨界濃度（6.3 g Pu/L）以下であるので機器から漏えいしても未臨界を維持できる。400 g U/L の無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料①に示す。

## 2. 3 外部について

2. 2 と同様の理由により、地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

■■■については商業機密の観点から公開できません。

## 第4 一時貯留処理槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：濃度管理としており、本機器が受け入れる溶液は異常を想定しても、未臨界濃度を超えることはないので臨界事故は発生しない。

内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が、無限体系においても未臨界濃度以下であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

## 2. 1. 1 内部①の選定の解説

分離設備の抽出廃液中間貯槽の機器内溶液を受け入れるが、分離設備でプロセス異常が生じても抽出廃液は未臨界濃度（6.3 g Pu/L）を超過することはないので、臨界事故は発生しない。

## 2. 1. 2 内部①の選定の解説の根拠

本機器は、分離設備の抽出廃液中間貯槽の機器内溶液を受け入れるが、分離設備でのプロセス異常を想定しても、抽出廃液中間貯槽に流入する抽出廃液が未臨界濃度（6.3 g Pu/L）を超過しない。分離設備でのプロセス異常の解析結果を、共通資料⑩に示す。したがって、本機器では臨界事故は発生しない。未臨界濃度については、共通資料①に示す。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時におけるウラン濃度、プルトニウム濃度は、それぞれ  $\blacksquare$  gU/L、 $\blacksquare$  g Pu/L である。これは、400 g U/L の無限体系におけるプルトニウム未臨界濃度（6.3 g Pu/L）以下であるので機器から漏えいしても未臨界を維持できる。400 g U/L の無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料①に示す。

## 2. 3 外部について

2. 2 と同様の理由により、地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

$\blacksquare$  については商業機密の観点から公開できません。



## 第6 一時貯留処理槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：濃度管理としており、未臨界濃度を超えることはないので臨界事故は発生しない。

内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が、無限体系においても未臨界濃度以下であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

抽出塔や TBP 洗浄塔の溶液を受け入れる設備である。抽出塔や TBP 洗浄塔など、異常が発生した場合は、第 6 一時貯留処理槽に送液することはなく、処理運転をした後に送液することになる。したがって、臨界事故は発生しない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時におけるウラン濃度、プルトニウム濃度は、それぞれ水相で ■■■gU/L 未満、■■■■g Pu/L、有機相で ■■gU/L、■■■■g Pu/L である。これは、400 g U/L の無限体系におけるプルトニウム未臨界濃度（6.3 g Pu/L）以下であるので機器から漏えいしても未臨界を維持できる。400 g U/L の無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料①に示す。

## 2. 3 外部について

2. 2 と同様の理由により、地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

■■■■については商業機密の観点から公開できません。

## 第9 一時貯留処理槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：濃度管理としており、受け入れる溶液が未臨界濃度を超えることはないので臨界事故は発生しない。

内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が、無限体系においても未臨界濃度以下であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

本機器の上流側の機器は、第5 一時貯留処理槽（平常運転時のプルトニウム濃度：■■■■gPu/L）、第10 一時貯留処理槽（平常運転時のプルトニウム濃度：■■■■■■gPu/L）、第6 一時貯留処理槽（平常運転時のプルトニウム濃度：■■■■gPu/L）であり、いずれも未臨界濃度（6.3 g Pu/L）以下である。未臨界濃度については、共通資料①に示す。

## 2. 2 内部②について

当該機器の平常運転時におけるウラン濃度、プルトニウム濃度は、それぞれ■■■■gU/L ■■■■gPu/L である。これは、400 g U/L の無限体系におけるプルトニウム未臨界濃度（6.3 g Pu/L）以下であるので機器から漏えいしても未臨界を維持できる。400 g U/L の無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料①に示す。

## 2. 3 外部について

2. 2 と同様の理由により、地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

■■■■ については商業機密の観点から公開できません。

## 第 10 一時貯留処理槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：濃度管理としており、受け入れる溶液が未臨界濃度を超えることはないので臨界事故は発生しない。

内部②：平常運転時の核燃料物質濃度が、無限体系においても未臨界濃度以下であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

本機器の上流側の機器の溶液は、平常運転時は未臨界濃度以下であることから臨界事故は発生しない。

## 2. 1. 2 内部①の選定の解説の根拠

本機器の上流側の機器は、ウラン逆抽出器（平常運転時のプルトニウム濃度：          gPu/L 未満）、ウラン及びプルトニウムを含まない溶媒再生系の設備の機器からの溶液であり、いずれも未臨界濃度（6.3 g Pu/L）以下である。未臨界濃度については共通資料①に示す

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時におけるウラン濃度、プルトニウム濃度は、それぞれ水相で          gU/L 未満、          g Pu/L 未満、有機相で          gU/L、          g Pu/L である。これは、400 g U/L の無限体系におけるプルトニウム未臨界濃度（6.3 g Pu/L）以下であるので機器から漏えいしても未臨界を維持できる。400 g U/L の無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料①に示す。

## 2. 3 外部について

2. 2 と同様の理由により、地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

          については商業機密の観点から公開できません。

## プルトニウム溶液供給槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。

内部②：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、本機器から漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

本機器は、全濃度安全形状寸法管理機器であるため、本機器における臨界事故の発生は想定されない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時におけるプルトニウム濃度は、■■■■ g Pu/L である。これは、硝酸プルトニウム溶液の無限体系におけるプルトニウム未臨界濃度（8.2 g Pu/L）以下であるので機器から、漏えいしても未臨界を維持できる。硝酸プルトニウム溶液の無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料③に示す。

## 2. 3 外部について

2. 2と同様の理由により、地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

■■■■ については商業機密の観点から公開できません。

## 第1 酸化塔の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。

内部②：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、本機器から漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

本機器は、全濃度安全形状寸法管理機器であるため、本機器における臨界事故の発生は想定されない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時におけるプルトニウム濃度は、■■■■ g Pu/L である。これは、硝酸プルトニウム溶液の無限体系におけるプルトニウム未臨界濃度（8.2 g Pu/L）以下であるので機器から、漏えいしても未臨界を維持できる。硝酸プルトニウム溶液の無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料③に示す。

## 2. 3 外部について

2. 2と同様の理由により、地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

■■■■ については商業機密の観点から公開できません。

## 第1脱ガス塔の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。

内部②：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、本機器から漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

本機器は、全濃度安全形状寸法管理機器であるため、本機器における臨界事故の発生は想定されない。

## 2. 2 内部②について

## 2. 2. 1 内部②の選定の解説

本機器の平常運転時におけるプルトニウム濃度は、           g Pu/L である。これは、硝酸プルトニウム溶液の無限体系におけるプルトニウム未臨界濃度（8.2 g Pu/L）以下であるので機器から、漏えいしても未臨界を維持できる。硝酸プルトニウム溶液の無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料③に示す。

## 2. 3 外部について

2. 2と同様の理由により、地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

           については商業機密の観点から公開できません。

## 低濃度プルトニウム溶液受槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：濃度管理としており、本機器が受け入れる溶液は異常を想定しても、未臨界濃度を超えることはないので臨界事故は発生しない。

内部②：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、本機器から漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

脱硝装置からの凝縮液中のプルトニウム濃度が上昇する要因がなく、未臨界濃度を超える溶液が発生しないことから、施錠管理における誤操作を想定しても臨界事故は発生しない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時におけるウラン濃度、プルトニウム濃度は、それぞれ  $\blacksquare$ gU/L、 $\blacksquare$ g Pu/L である。これは、硝酸プルトニウム溶液の無限体系におけるプルトニウム未臨界濃度（8.2g Pu/L）以下であるので機器から、漏えいしても未臨界を維持できる。硝酸プルトニウム溶液の無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料③に示す。

## 2. 3 外部について

2. 2 と同様の理由により、地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

$\blacksquare$  については商業機密の観点から公開できません。

## 抽出塔の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。

内部②：本機器からの漏えい液は、プルトニウム精製塔セル漏えい液受皿に回収される。本機器の容量は、プルトニウム精製塔セル漏えい液受皿の核的制限値の液高さの容量よりも少ないため、臨界事故は発生しない。

外部：地震時においても、形状寸法管理および中性子吸収材管理が損なわれないよう、基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

本機器は、全濃度安全形状寸法管理機器であるため、本機器における臨界事故の発生は想定されない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時における Pu 濃度は、 $\blacksquare$  gPu/L (水相),  $\blacksquare$  gPu/L (有機相) である。

本機器からの漏えい液は、プルトニウム精製塔セル漏えい液受皿に集液される。本機器の容量が  $\blacksquare$  m<sup>3</sup> であり、プルトニウム精製塔セル漏えい液受皿の核的制限値の液高さ (24 g Pu/L における核的制限値  $\blacksquare$  mm) での液量を超えないことから、漏えいしても臨界事故は発生しない。

## 2. 3 外部について

本機器は、基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とすることから地震に伴う機器の変形や漏えいによる臨界事故は発生しない。

$\blacksquare$  については商業機密の観点から公開できません。



## 核分裂生成物洗浄塔の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。

内部②：本機器からの漏えい液は、プルトニウム精製塔セル漏えい液受皿に回収される。本機器の容量は、プルトニウム精製塔セル漏えい液受皿の核的制限値の液高さの容量よりも少ないため、臨界事故は発生しない。

外部：地震時においても、形状寸法管理および中性子吸収材管理が損なわれないよう、基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

本機器は、全濃度安全形状寸法管理機器であるため、本機器における臨界事故の発生は想定されない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時における Pu 濃度は、 $\blacksquare$  gPu/L (水相)、 $\blacksquare$  gPu/L (有機相) である。

本機器からの漏えい液は、プルトニウム精製塔セル漏えい液受皿に集液される。本機器の容量が  $\blacksquare$  m<sup>3</sup> であり、プルトニウム精製塔セル漏えい液受皿の核的制限値の液高さ (24 g Pu/L における核的制限値  $\blacksquare$  mm) での液量を超えないことから、漏えいしても臨界事故は発生しない。

## 2. 3 外部について

本機器は、基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とすることから地震に伴う機器の変形や漏えいによる臨界事故は発生しない。

$\blacksquare$  については商業機密の観点から公開できません。

## 逆抽出塔の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。

内部②：本機器からの漏えい液は、プルトニウム精製塔セル漏えい液受皿に回収される。本機器の容量は、プルトニウム精製塔セル漏えい液受皿の核的制限値の液高さの容量よりも少ないため、臨界事故は発生しない。

外部：地震時においても、形状寸法管理および中性子吸収材管理が損なわれないよう、基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

本機器は、全濃度安全形状寸法管理機器であるため、本機器における臨界事故の発生は想定されない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時における Pu 濃度は、 $\blacksquare$ gPu/L（水相）、 $\blacksquare$ gPu/L（有機相）である。

本機器からの漏えい液は、プルトニウム精製塔セル漏えい液受皿に集液される。本機器の容量が  $\blacksquare$ m<sup>3</sup> であり、プルトニウム精製塔セル漏えい液受皿の核的制限値の液高さ（24 g Pu/L における核的制限値  $\blacksquare$ mm）での液量を超えないことから、漏えいしても臨界事故は発生しない。

## 2. 3 外部について

本機器は、基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とすることから地震に伴う機器の変形や漏えいによる臨界事故は発生しない。

$\blacksquare$ については商業機密の観点から公開できません。

## ウラン洗浄塔の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：全濃度安全形状寸法管理としており，核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。

内部②：本機器からの漏えい液は，プルトニウム精製塔セル漏えい液受皿に回収される。本機器の容量は，プルトニウム精製塔セル漏えい液受皿の核的制限値の液高さの容量よりも少ないため，臨界事故は発生しない。

外部：地震時においても，形状寸法管理が損なわれないよう，基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので，臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

本機器は，全濃度安全形状寸法管理機器であるため，本機器における臨界事故の発生は想定されない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時における Pu 濃度は， $\blacksquare$  gPu/L（水相）， $\blacksquare$  gPu/L（有機相）である。

本機器からの漏えい液は，プルトニウム精製塔セル漏えい液受皿に集液される。本機器の容量が  $\blacksquare$  m<sup>3</sup> であり，プルトニウム精製塔セル漏えい液受皿の核的制限値の液高さ（24 g Pu/L における核的制限値  $\blacksquare$  mm）での液量を超えないことから，漏えいしても臨界事故は発生しない。

## 2. 3 外部について

本機器は，基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とすることから地震に伴う機器の変形や漏えいによる臨界事故は発生しない。

$\blacksquare$  については商業機密の観点から公開できません。

## 補助油水分離槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：全濃度安全形状寸法管理としており，核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。

内部②：本機器からの漏えい液は，放射性配管分岐第1セル漏えい液受皿1に回収される。本機器の容量は，放射性配管分岐第1セル漏えい液受皿1の核的制限値の液高さの容量よりも少ないため，臨界事故は発生しない。

外部：地震時においても，形状寸法管理が損なわれないよう，基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とするので，臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

本機器は，全濃度安全形状寸法管理機器であるため，本機器における臨界事故の発生は想定されない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時におけるPu濃度は， $\blacksquare$ gPu/Lである。

本機器からの漏えい液は，放射性配管分岐第1セル漏えい液受皿1に集液される。本機器の容量が $\blacksquare$ m<sup>3</sup>であり，放射性配管分岐第1セル漏えい液受皿1の核的制限値の液高さ（24gPu/Lにおける核的制限値 $\blacksquare$ mm）での液量を超えないことから，漏えいしても臨界事故は発生しない。

## 2. 3 外部について

本機器は，基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とすることから地震に伴う機器の変形や漏えいによる臨界事故は発生しない。

$\blacksquare$ については商業機密の観点から公開できません。

## T B P 洗浄器の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。

内部②：本機器からの漏えい液は、重力流にて回収されるため臨界事故は発生しない。

外部：地震時においても、形状寸法管理および中性子吸収材管理が損なわれないよう、基準本を1.2倍にした地震力を考慮する設計とするので、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

本機器は、全濃度安全形状寸法管理機器であるため、当該機器における臨界事故の発生は想定されない。

## 2. 2 内部②について

本機器からの漏えい液は、プルトニウム洗浄器セル漏えい液受皿に集液され、第2一時貯留処理槽に重力流にて回収される。第2一時貯留処理槽は全濃度安全形状寸法管理の機器なので臨界事故は発生しない。

## 2. 3 外部について

本機器は、基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とすることから地震に伴う機器の変形や漏えいによる臨界事故は発生しない。

## プルトニウム溶液受槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており，核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。

内部②：本機器からの漏えい液は，プルトニウム濃縮缶供給槽セル漏えい液受皿に回収される。本機器の容量は，プルトニウム濃縮缶供給槽セル漏えい液受皿の核的制限値の液高さの容量よりも少ないため，臨界事故は発生しない。

外部：地震時においても，形状寸法管理および中性子吸収材管理が損なわれないよう，基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので，臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

本機器は，全濃度安全形状寸法管理機器であるため，本機器における臨界事故の発生は想定されない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時における Pu 濃度は， $\blacksquare$ gPu/L である。

本機器からの漏えい液は，プルトニウム濃縮缶供給槽セル漏えい液受皿に集液される。本機器の容量が  $\blacksquare$ m<sup>3</sup> であり，プルトニウム濃縮缶供給槽セル漏えい液受皿の核的制限値の液高さ（24 g Pu/L における核的制限値  $\blacksquare$ mm）での液量を超えないことから，漏えいしても臨界事故は発生しない。

## 2. 3 外部について

本機器は，基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とすることから地震に伴う機器の変形や漏えいによる臨界事故は発生しない。

$\blacksquare$  については商業機密の観点から公開できません。

## プルトニウム濃縮缶の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。

内部②：本機器からの漏えい液は、重力流にて回収されるため臨界事故は発生しない。

外部：地震時においても、形状寸法管理が損なわれないよう、基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

本機器は、全濃度安全形状寸法管理機器であるため、本機器における臨界事故の発生は想定されない。

## 2. 2 内部②について

本機器からの漏えい液は、プルトニウム濃縮缶セル漏えい液受皿に集液され、リサイクル槽に重力流にて回収される。リサイクル槽は全濃度安全形状寸法管理の機器なので臨界事故は発生しない。

## 2. 3 外部について

## 2. 3. 1 外部の選定の解説

本機器は、基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とすることから地震に伴う機器の変形や漏えいによる臨界事故は発生しない。

## プルトニウム濃縮缶供給槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており，核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。

内部②：本機器からの漏えい液は，プルトニウム濃縮缶供給槽セル漏えい液受皿に回収される。本機器の容量は，プルトニウム濃縮缶供給槽セル漏えい液受皿の核的制限値の液高さの容量よりも少ないため，臨界事故は発生しない。

外部：地震時においても，形状寸法管理および中性子吸収材管理が損なわれないよう，基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので，臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

本機器は，全濃度安全形状寸法管理機器であるため，本機器における臨界事故の発生は想定されない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時における Pu 濃度は， $\blacksquare$  gPu/L である。

本機器からの漏えい液は，プルトニウム濃縮缶供給槽セル漏えい液受皿に集液される。本機器の容量が  $\blacksquare$  m<sup>3</sup> であり，プルトニウム濃縮缶供給槽セル漏えい液受皿の核的制限値の液高さ（24 g Pu/L における核的制限値  $\blacksquare$  mm）での液量を超えないことから，漏えいしても臨界事故は発生しない。

## 2. 3 外部について

本機器は，基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とすることから地震に伴う機器の変形や漏えいによる臨界事故は発生しない。

$\blacksquare$  については商業機密の観点から公開できません。



## プルトニウム濃縮液受槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。

内部②：本機器からの漏えい液は、プルトニウム濃縮液受槽セル漏えい液受皿に回収される。本機器の容量は、プルトニウム濃縮液受槽セル漏えい液受皿の核的制限値の液高さの容量よりも少ないため、臨界事故は発生しない。

外部：地震時においても、形状寸法管理および中性子吸収材管理が損なわれないよう、基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

本機器は、全濃度安全形状寸法管理機器であるため、本機器における臨界事故の発生は想定されない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時における Pu 濃度は、250gPu/L である。

本機器からの漏えい液は、プルトニウム濃縮液受槽セル漏えい液受皿に集液される。本機器の容量が  $\blacksquare$  m<sup>3</sup> であり、プルトニウム濃縮液受槽セル漏えい液受皿の核的制限値の液高さ（250 g Pu/L における核的制限値  $\blacksquare$  mm）での液量を超えないことから、漏えいしても臨界事故は発生しない。

## 2. 3 外部について

本機器は、基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とすることから地震に伴う機器の変形や漏えいによる臨界事故は発生しない。

$\blacksquare$  については商業機密の観点から公開できません。

## T B P 洗浄塔の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。

内部②：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、本機器から漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

本機器は、全濃度安全形状寸法管理機器であるため、本機器における臨界事故の発生は想定されない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時におけるプルトニウム濃度は、水相が [REDACTED] g Pu/L 未満、有機相が [REDACTED] g Pu/L 未満である。これは、硝酸プルトニウム溶液の無限体系におけるプルトニウム未臨界濃度（8.2 g Pu/L）以下であるので機器から、漏えいしても未臨界を維持できる。硝酸プルトニウム溶液の無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料③に示す。

## 2. 3 外部について

2. 2 と同様の理由により、地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

[REDACTED] については商業機密の観点から公開できません。

## プルトニウム洗浄器の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。また、プルトニウム洗浄器の上流機器である逆抽出塔などの異常を想定しても、プルトニウム洗浄器の下流機器であるウラン逆抽出器では臨界事故は発生しない。

内部②：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、本機器から漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

## 2. 1. 1 内部①の選定の解説

本機器は、全濃度安全形状寸法管理機器であるため、本機器における臨界事故の発生は想定されない。

＜プロセス異常による下流機器ウラン逆抽出器への影響＞

抽出工程の特徴から、システムの異常が下流工程に影響する。プルトニウム洗浄器の上流工程である逆抽出塔での異常を想定しても、プルトニウム洗浄器の下流機器であるウラン逆抽出器においても未臨界濃度（8.2gPu/L）を超えないことから、臨界事故は発生しない。重大事故（臨界）における異常の想定において、関連性のない異常の同時発生は考慮しないことを条件に異常の内容と想定結果を表1に示す。

| 想定事象                                      | 想定内容                 | 左記想定事象の解析条件      | 解析結果       |                 |
|---|----------------------|------------------|------------|-----------------|
|   |                      |                  | 最大プルトニウム濃度 | 最大プルトニウム濃度に至る時間 |
| 逆抽出塔出の還元剤流量低下による逆抽出不良                     | HAN の供給喪失            | HAN 流量を 0 l / h  | ■ gPu/L    | 5 時間            |
| 逆抽出塔出の還元剤濃度低下による逆抽出不良                     | HAN 濃度の調整ミス          | HAN 濃度を 0 g / L  | ■ gPu/L    | 5 時間            |
| プルトニウム洗浄器（逆抽出塔）での逆抽出用液の酸濃度上昇によるプルトニウム濃度上昇 | 平常運転時における 0.2N からの異常 | 逆抽出用液酸濃度を 1N     | ■ gPu/L    | 8 時間            |
| 逆抽出塔でのパルセーションガス供給低下による逆抽出不良               | パルセーションの異常による抽出不良    | 逆抽出塔の抽出理論段数を 1 段 | ■ gPu/L    | 4 時間            |

表 1：ウラン逆抽出器における上流機器における異常の解析結果について

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時におけるプルトニウム濃度は、それぞれ水相では ■ gPu/L、有機相では ■ gPu/L である。これは、硝酸プルトニウム溶液の無限体系におけるプルトニウム未臨界濃度（8.2 gPu/L）以下であるので機器から、漏えいしても未臨界を維持できる。硝酸プルトニウム溶液の無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料③に示す。

## 2. 3 外部について

2. 2 と同様の理由により、地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

■ については商業機密の観点から公開できません。

## 第2 酸化塔の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：全濃度安全形状寸法管理としており，核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。

内部②：本機器からの漏えい液は，プルトニウム精製塔セル漏えい液受皿に回収される。本機器の容量は，プルトニウム精製塔セル漏えい液受皿の核的制限値の液高さの容量よりも少ないため，臨界事故は発生しない。

外部：地震時においても，形状寸法管理が損なわれないよう，基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので，臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

本機器は，全濃度安全形状寸法管理機器であるため，本機器における臨界事故の発生は想定されない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時における Pu 濃度は， $\blacksquare$ gPu/L である。

本機器からの漏えい液は，プルトニウム精製塔セル漏えい液受皿に集液される。本機器の容量が  $\blacksquare$ m<sup>3</sup> であり，プルトニウム精製塔セル漏えい液受皿の核的制限値の液高さ（24 gPu/L における核的制限値  $\blacksquare$ mm）での液量を超えないことから，漏えいしても臨界事故は発生しない。

## 2. 3 外部について

本機器は，基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とすることから地震に伴う機器の変形や漏えいによる臨界事故は発生しない。

$\blacksquare$ については商業機密の観点から公開できません。

## 第2脱ガス塔の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：全濃度安全形状寸法管理としており，核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。

内部②：本機器からの漏えい液は，プルトニウム精製塔セル漏えい液受皿に回収される。本機器の容量は，プルトニウム精製塔セル漏えい液受皿の核的制限値の液高さの容量よりも少ないため，臨界事故は発生しない。

外部：地震時においても，形状寸法管理が損なわれないよう，基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので，臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

本機器は，全濃度安全形状寸法管理機器であるため，本機器における臨界事故の発生は想定されない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時における Pu 濃度は， $\blacksquare$ gPu/L である。

本機器からの漏えい液は，プルトニウム精製塔セル漏えい液受皿に集液される。本機器の容量が  $\blacksquare$ m<sup>3</sup> であり，プルトニウム精製塔セル漏えい液受皿の核的制限値の液高さ（24 gPu/L における核的制限値  $\blacksquare$ mm）での液量を超えないことから，漏えいしても臨界事故は発生しない。

## 2. 3 外部について

本機器は，基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とすることから地震に伴う機器の変形や漏えいによる臨界事故は発生しない。

$\blacksquare$  については商業機密の観点から公開できません。

## 抽出廃液受槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。

内部②：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、本機器から漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

本機器は、全濃度安全形状寸法管理機器であるため、本機器における臨界事故の発生は想定されない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時におけるウラン濃度、プルトニウム濃度は、それぞれ-gU/L ■■■■■ g Pu/L 未満である。これは、硝酸プルトニウム溶液の無限体系におけるプルトニウム未臨界濃度（8.2 g Pu/L）以下であるので機器から、漏えいしても未臨界を維持できる。硝酸プルトニウム溶液の無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料③に示す。

## 2. 3 外部について

2. 2と同様の理由により、地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

■■■■■ については商業機密の観点から公開できません。

## 抽出廃液中間貯槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。

内部②：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、本機器から漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

本機器は、全濃度安全形状寸法管理機器であるため、本機器における臨界事故の発生は想定されない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時におけるウラン濃度、プルトニウム濃度は、それぞれ-gU/L、          g Pu/L 未満である。これは、硝酸プルトニウム溶液の無限体系におけるプルトニウム未臨界濃度（8.2 g Pu/L）以下であるので機器から、漏えいしても未臨界を維持できる。硝酸プルトニウム溶液の無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料③に示す。

## 2. 3 外部について

2. 2 と同様の理由により、地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

           については商業機密の観点から公開できません。

## 凝縮液受槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。

内部②：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

本機器は、全濃度安全形状寸法管理の機器であるので臨界事故は発生しない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時におけるプルトニウム濃度は、           g Pu/L 未満である。これは、硝酸プルトニウム溶液の無限体系におけるプルトニウム未臨界濃度 (8.2 g Pu/L) 以下であるので機器から、漏えいしても未臨界を維持できる。硝酸プルトニウム溶液の無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料③に示す。

## 2. 3 外部について

2. 2と同様の理由により、地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

           については商業機密の観点から公開できません。



## プルトニウム濃縮液計量槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており，核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。

内部②：本機器からの漏えい液は，プルトニウム濃縮液計量槽セル漏えい液受皿に回収される。本機器の容量は，プルトニウム濃縮液計量槽セル漏えい液受皿の核的制限値の液高さの容量よりも少ないため，臨界事故は発生しない。

外部：地震時においても，形状寸法管理および中性子吸収材管理が損なわれないよう，基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので，臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

本機器は，全濃度安全形状寸法管理機器であるため，本機器における臨界事故の発生は想定されない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時における Pu 濃度は，250gPu/L である。

本機器からの漏えい液は，プルトニウム濃縮液計量槽セル漏えい液受皿に集液される。本機器の容量が  $\blacksquare$  m<sup>3</sup> であり，プルトニウム濃縮液計量槽セル漏えい液受皿の核的制限値の液高さ（250 g Pu/L における核的制限値  $\blacksquare$  mm）での液量を超えないことから，漏えいしても臨界事故は発生しない。

## 2. 3 外部について

本機器は，基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とすることから地震に伴う機器の変形や漏えいによる臨界事故は発生しない。

$\blacksquare$  については商業機密の観点から公開できません。

## プルトニウム濃縮液中間貯槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており，核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。

内部②：本機器からの漏えい液は，プルトニウム濃縮液計量槽セル漏えい液受皿に回収される。本機器の容量は，プルトニウム濃縮液計量槽セル漏えい液受皿の核的制限値の液高さの容量よりも少ないため，臨界事故は発生しない。

外部：地震時においても，形状寸法管理および中性子吸収材管理が損なわれないよう，基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので，臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

本機器は，全濃度安全形状寸法管理機器であるため，本機器における臨界事故の発生は想定されない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時における Pu 濃度は，250gPu/L である。

本機器からの漏えい液は，プルトニウム濃縮液計量槽セル漏えい液受皿に集液される。本機器の容量が ■■■ m<sup>3</sup>であり，プルトニウム濃縮液計量槽セル漏えい液受皿の核的制限値の液高さ（250 g Pu/L における核的制限値 ■■■ mm）での液量を超えないことから，漏えいしても臨界事故は発生しない。

## 2. 3 外部について

本機器は，基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とすることから地震に伴う機器の変形や漏えいによる臨界事故は発生しない。

■■■ については商業機密の観点から公開できません。

## プルトニウム濃縮液一時貯槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。

内部②：本機器からの漏えい液は、プルトニウム濃縮液一時貯槽セル漏えい液受皿に回収される。本機器の容量は、プルトニウム濃縮液一時貯槽セル漏えい液受皿の核的制限値の液高さの容量よりも少ないため、臨界事故は発生しない。

外部：地震時においても、形状寸法管理および中性子吸収材管理が損なわれないよう、基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

本機器は、全濃度安全形状寸法管理機器であるため、本機器における臨界事故の発生は想定されない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時における Pu 濃度は、250gPu/L である。

本機器からの漏えい液は、プルトニウム濃縮液一時貯槽セル漏えい液受皿に集液される。本機器の容量が  $\blacksquare$  m<sup>3</sup> であり、プルトニウム濃縮液一時貯槽セル漏えい液受皿の核的制限値の液高さ (250 g Pu/L における核的制限値  $\blacksquare$  mm) での液量を超えないことから、漏えいしても臨界事故は発生しない。

## 2. 3 外部について

本機器は、基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とすることから地震に伴う機器の変形や漏えいによる臨界事故は発生しない。

$\blacksquare$  については商業機密の観点から公開できません。

## リサイクル槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており，核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。

内部②：本機器からの漏えい液は，プルトニウム濃縮液受槽セル漏えい液受皿に回収される。本機器の容量は，プルトニウム濃縮液受槽セル漏えい液受皿の核的制限値の液高さの容量よりも少ないため，臨界事故は発生しない。

外部：地震時においても，形状寸法管理および中性子吸収材管理が損なわれないよう，基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので，臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

本機器は，全濃度安全形状寸法管理機器であるため，本機器における臨界事故の発生は想定されない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時における Pu 濃度は， $\blacksquare$  gPu/L である。

本機器からの漏えい液は，プルトニウム濃縮液受槽セル漏えい液受皿に集液される。本機器の容量が  $\blacksquare$  m<sup>3</sup> であり，プルトニウム濃縮液受槽セル漏えい液受皿の核的制限値の液高さ（250 g Pu/L における核的制限値  $\blacksquare$  mm）での液量を超えないことから，漏えいしても臨界事故は発生しない。

## 2. 3 外部について

本機器は，基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とすることから地震に伴う機器の変形や漏えいによる臨界事故は発生しない。

$\blacksquare$  については商業機密の観点から公開できません。

## 希釈槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。

内部②：本機器からの漏えい液は、プルトニウム濃縮液一時貯槽セル漏えい液受皿に回収される。本機器の容量は、プルトニウム濃縮液一時貯槽セル漏えい液受皿の核的制限値の液高さの容量よりも少ないため、臨界事故は発生しない。

外部：地震時においても、形状寸法管理および中性子吸収材管理が損なわれないよう、基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

本機器は、全濃度安全形状寸法管理機器であるため、本機器における臨界事故の発生は想定されない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時における Pu 濃度は、 $\blacksquare$ gPu/L である。

本機器からの漏えい液は、プルトニウム濃縮液一時貯槽セル漏えい液受皿に集液される。本機器の容量が $\blacksquare$ m<sup>3</sup>であり、プルトニウム濃縮液一時貯槽セル漏えい液受皿の核的制限値の液高さ（24 g Pu/L における核的制限値 $\blacksquare$ mm）での液量を超えないことから、漏えいしても臨界事故は発生しない。

なお、本機器は、最大プルトニウム濃度 250gPu/L の溶液を受け入れ、24gPu/L 以下に希釈させて移送する。そのため、一時的に 250gPu/L の溶液を受け入れるが、その際の最大受け入れ量は $\blacksquare$ m<sup>3</sup>以下である。受け入れ時に漏えいしたとしても、プルトニウム濃縮液一時貯槽セル漏えい液受皿の核的制限値の液高さ（250 g Pu/L における核的制限値 $\blacksquare$ mm）での液量を超えないことから、漏えいしても臨界事故は発生しない。

## 2. 3 外部について

本機器は、基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とすることから地震に伴う機器の変形や漏えいによる臨界事故は発生しない。

$\blacksquare$ については商業機密の観点から公開できません。

## プルトニウム溶液一時貯槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており，核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。

内部②：本機器からの漏えい液は，プルトニウム溶液一時貯槽セル漏えい液受皿に回収される。本機器の容量は，プルトニウム溶液一時貯槽セル漏えい液受皿の核的制限値の液高さの容量よりも少ないため，臨界事故は発生しない。

外部：地震時においても，形状寸法管理および中性子吸収材管理が損なわれないよう，基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので，臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

本機器は，全濃度安全形状寸法管理機器であるため，本機器における臨界事故の発生は想定されない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時における Pu 濃度は， $\blacksquare$ gPu/L である。

本機器からの漏えい液は，プルトニウム溶液一時貯槽セル漏えい液受皿に集液される。本機器の容量が  $\blacksquare$ m<sup>3</sup> であり，プルトニウム溶液一時貯槽セル漏えい液受皿の核的制限値の液高さ（24 g Pu/L における核的制限値  $\blacksquare$ mm）での液量を超えないことから，漏えいしても臨界事故は発生しない。

## 2. 3 外部について

本機器は，基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とすることから地震に伴う機器の変形や漏えいによる臨界事故は発生しない。

$\blacksquare$  については商業機密の観点から公開できません。

## 油水分離槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。

内部②：本機器からの漏えい液は、油水分離槽セル漏えい液受皿に回収される。本機器の容量は、油水分離槽セル漏えい液受皿の核的制限値の液高さの容量よりも少ないため、臨界事故は発生しない。

外部：地震時においても、形状寸法管理および中性子吸収材管理が損なわれないよう、基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

本機器は、全濃度安全形状寸法管理の機器であるため、本機器における臨界事故の発生は想定されない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時における Pu 濃度は、 $\blacksquare$  gPu/L である。

本機器からの漏えい液は、油水分離槽セル漏えい液受皿に集液される。本機器の容量が  $\blacksquare$  m<sup>3</sup> であり、油水分離槽セル漏えい液受皿の核的制限値の液高さ（24 g Pu/L における核的制限値  $\blacksquare$  mm）での液量を超えないことから、漏えいしても臨界事故は発生しない。

## 2. 3 外部について

本機器は、基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とすることから地震に伴う機器の変形や漏えいによる臨界事故は発生しない。

$\blacksquare$  については商業機密の観点から公開できません。

## 第 1 一時貯留処理槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。

内部②：本機器からの漏えい液は、精製建屋一時貯留処理槽第 1 セル漏えい液受皿 2 に回収される。本機器の容量は、精製建屋一時貯留処理槽第 1 セル漏えい液受皿 2 の核的制限値の液高さの容量よりも少ないため、臨界事故は発生しない。

外部：地震時においても、形状寸法管理および中性子吸収材管理が損なわれないよう、基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

本機器は、全濃度安全形状寸法管理機器であるため、本機器における臨界事故の発生は想定されない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時における Pu 濃度は、 $\blacksquare$ gPu/L（水相）、 $\blacksquare$ gPu/L（有機相）である。本機器からの漏えい液は、精製建屋一時貯留処理槽第 1 セル漏えい液受皿 2 に集液される。本機器の容量が  $\blacksquare$  m<sup>3</sup> であり、精製建屋一時貯留処理槽第 1 セル漏えい液受皿 2 の核的制限値の液高さ（24 gPu/L における核的制限値  $\blacksquare$  mm）での液量を超えないことから、漏えいしても臨界事故は発生しない。

## 2. 3 外部について

本機器は、基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とすることから地震に伴う機器の変形や漏えいによる臨界事故は発生しない。

$\blacksquare$  については商業機密の観点から公開できません。



## 第2 一時貯留処理槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており，核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。

内部②：本機器からの漏えい液は，精製建屋一時貯留処理槽第1セル漏えい液受皿2に回収される。本機器の容量は，精製建屋一時貯留処理槽第1セル漏えい液受皿2の核的制限値の液高さの容量よりも少ないため，臨界事故は発生しない。

外部：地震時においても，形状寸法管理および中性子吸収材管理が損なわれないよう，基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とするので，臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

本機器は，全濃度安全形状寸法管理機器であるため，本機器における臨界事故の発生は想定されない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時におけるPu濃度は， $\blacksquare$ gPu/L（水相）， $\blacksquare$ gPu/L（有機相）である。本機器からの漏えい液は，精製建屋一時貯留処理槽第1セル漏えい液受皿2に集液される。本機器の容量が $\blacksquare$  m<sup>3</sup>であり，精製建屋一時貯留処理槽第1セル漏えい液受皿2の核的制限値の液高さ（24 gPu/Lにおける核的制限値 $\blacksquare$ mm）での液量を超えないことから，漏えいしても臨界事故は発生しない。

## 2. 3 外部について

本機器は，基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とすることから地震に伴う機器の変形や漏えいによる臨界事故は発生しない。

$\blacksquare$ については商業機密の観点から公開できません。

## 第3 一時貯留処理槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており，核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。

内部②：本機器からの漏えい液は，精製建屋一時貯留処理槽第1セル漏えい液受皿1に回収される。本機器の容量は，精製建屋一時貯留処理槽第1セル漏えい液受皿1の核的制限値の液高さの容量よりも少ないため，臨界事故は発生しない。

外部：地震時においても，形状寸法管理および中性子吸収材管理が損なわれないよう，基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とするので，臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

本機器は，全濃度安全形状寸法管理機器であるため，本機器における臨界事故の発生は想定されない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時におけるPu濃度は， $\blacksquare$ gPu/Lである。

本機器からの漏えい液は，精製建屋一時貯留処理槽第1セル漏えい液受皿1に集液される。本機器の容量が $\blacksquare$ m<sup>3</sup>であり，精製建屋一時貯留処理槽第1セル漏えい液受皿1の核的制限値の液高さ（24gPu/Lにおける核的制限値 $\blacksquare$ mm）での液量を超えないことから，漏えいしても臨界事故は発生しない。

## 2. 3 外部について

本機器は，基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とすることから地震に伴う機器の変形や漏えいによる臨界事故は発生しない。

$\blacksquare$ については商業機密の観点から公開できません。

## 第4 一時貯留処理槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。

内部②：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、本機器から漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

第4 一時貯留処理槽は、全濃度安全形状寸法管理機器であるため、本機器における臨界事故は想定されない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時におけるプルトニウム濃度は、■■■ g Pu/L である。これは、硝酸プルトニウム溶液の無限体系におけるプルトニウム未臨界濃度（8.2 g Pu/L）以下であるので機器から、漏えいしても未臨界を維持できる。硝酸プルトニウム溶液の無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料③に示す。

## 2. 3 外部について

2. 2 と同様の理由により、地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

■■■■ については商業機密の観点から公開できません。

## 第5 一時貯留処理槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：臨界事故の発生を想定する。(放射性配管分岐第1セル漏えい液受皿で発生した未臨界濃度を超えるプルトニウムを含む漏えい液の誤移送による臨界事故の発生)

内部②：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、本機器から漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の根拠

## 2. 1 内部①について

本機器は、濃度管理の機器であり、未臨界濃度を超える溶液が流入した場合、臨界事故が発生する可能性がある。

想定されるシナリオは、放射性配管分岐第1セル漏えい液受皿1又は放射性配管分岐第1セル漏えい液受皿2の漏えい液の回収先は、液性状によって異なる。プルトニウムを含む溶液の場合は、第1一時貯留処理槽に送液する。プルトニウムを含まない溶液の場合は、第5一時貯留処理槽に送液する。未臨界濃度を超えるプルトニウムを含む溶液を第5一時貯留処理槽に誤移送した場合、第5一時貯留処理槽で臨界事故が発生する。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時におけるプルトニウム濃度は、水相では [ ] gU/L 未満、有機相では [ ] gPu/L 未満である。これは、硝酸プルトニウム溶液の無限体系におけるプルトニウム未臨界濃度 (8.2 gPu/L) 以下であるので機器から、漏えいしても未臨界を維持できる。硝酸プルトニウム溶液の無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料③に示す。

## 2. 3 外部について

2. 2と同様の理由により、地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

[ ] については商業機密の観点から公開できません。

## 第7一時貯留処理槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：臨界事故の発生を想定する。(精製建屋一時貯留処理設備 第3一時貯留処理槽から未臨界濃度を超えるプルトニウムを含む溶液の誤移送による臨界事故の発生)

内部②：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、本機器から漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

本機器は、濃度管理の機器であり、未臨界濃度を超える溶液が流入した場合、臨界事故が発生する可能性がある。

想定されるシナリオは、第3一時貯留処理槽では、第1一時貯留処理槽または第2一時貯留処理槽から送液されたプルトニウムを含む水相を分析し、第7一時貯留処理槽に移送可能であることを確認した後移送する。このとき未臨界濃度以上のプルトニウムを含む溶液であるにもかかわらず、誤って第7一時貯留処理槽に移送し、臨界事故が発生する。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時におけるプルトニウム濃度は、水相では  $\blacksquare$  g Pu/L である。これは、硝酸プルトニウム溶液の無限体系におけるプルトニウム未臨界濃度 (8.2 g Pu/L) 以下であるので機器から、漏えいしても未臨界を維持できる。硝酸プルトニウム溶液の無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料③に示す。

## 2. 3 外部について

2. 2 と同様の理由により、地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

$\blacksquare$  については商業機密の観点から公開できません。

## 脱硝塔の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：脱硝塔は形状寸法管理を行うとともに水分管理として脱硝塔内の温度を十分に高く保つこととしている。脱硝塔内の温度制御機能の異常及び脱硝塔内の温度低により硝酸ウラニル濃縮液の供給を停止するインターロックの同時故障を想定したとしても、臨界事故は発生しない。

内部②：取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。

外部：地震により脱硝塔が損傷し、脱硝塔内の  $UO_3$  粉末の漏えいの発生を想定したとしても、未臨界を維持できることから、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

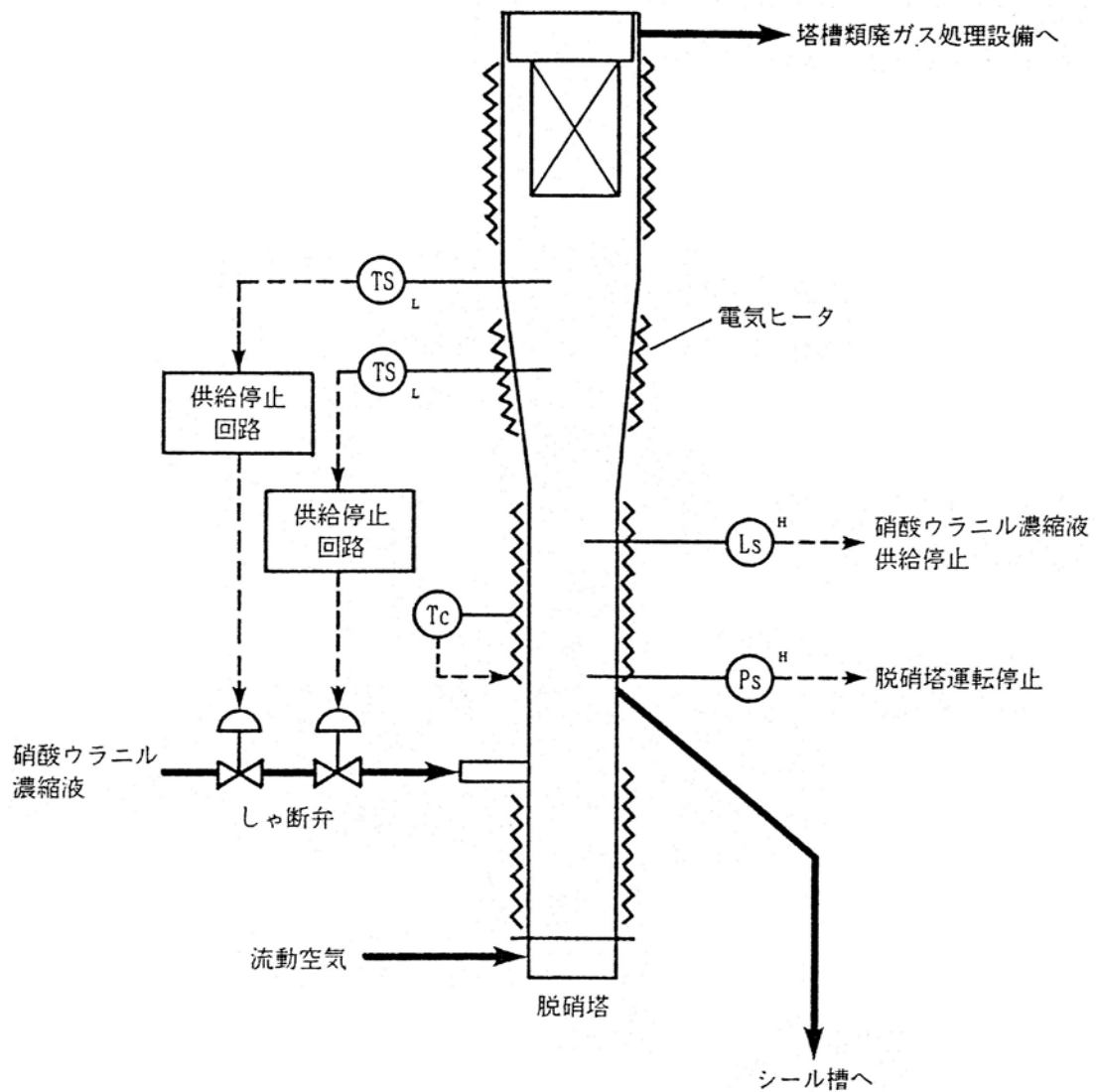
脱硝塔内の温度制御機能の異常及び脱硝塔内の温度低により硝酸ウラニル濃縮液の供給を停止するインターロックの同時故障を想定し、脱硝塔内の温度が低い状態で脱硝運転が継続されても、温度制御と独立した機能である脱硝塔内の  $UO_3$  粉末のレベル制御（流動層高さ）により、脱硝塔内の  $UO_3$  粉末レベルが内径の大きい脱硝塔上部まで上昇することがないため、臨界事故には発生しない。温度計とレベル計が独立した制御であることを、図1で示す。

## 2. 2 内部②について

取り扱っている核燃料物質が固体状であり、腐食による漏えいは考えにくいため検討対象外とする。

## 2. 3 外部について

地震により脱硝塔が損傷し、脱硝塔内の  $UO_3$  粉末の漏えいの発生を想定した臨界解析の結果、未臨界を維持できることから臨界事故は発生しない。脱硝塔内の  $UO_3$  粉末が漏えいした場合の解析結果を共通資料⑱に示す。



- (Ls) : 粉末のレベル計による停止信号
- (Ts) : 温度計による停止信号
- (Tc) : 温度計による温度制御
- (<sup>H</sup>) : 諸変数高を示す
- (<sub>L</sub>) : 諸変数低を示す
- (Ps) : 圧力計による停止信号
- > : 制御の信号

図1：脱硝施設の主要な計測制御系の系統概要図  
(ウラン脱硝設備の脱硝塔)

## シール槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：シール槽は形状寸法管理としており、臨界安全設計においては取り扱う  $UO_3$  粉末の含水率が高い条件においても未臨界が維持できることから、臨界事故は発生しない。

内部②：取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。

外部：地震によりシール槽、 $UO_3$  受槽及び規格外製品受槽が損傷し、各機器内の  $UO_3$  粉末の漏えいの発生を想定したとしても、未臨界を維持できることから、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

シール槽は、内包する  $UO_3$  粉末と水との混合状態に対して最も実効増倍率が高くなる状態（最適減速状態）においても未臨界を維持できる設計としており、含水率が高い粉末（H/U が大きい）が、本機器に充てんされても臨界事故は発生しない。解析結果を、共通資料⑱に示す。

## 2. 2 内部②について

取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食による漏えいは考えにくいため検討対象外とする。

## 2. 3 外部について

地震により同一の部屋にあるシール槽、 $UO_3$  受槽及び規格外製品受槽が損傷し、各機器内の  $UO_3$  粉末の漏えいを想定した臨界解析の結果、未臨界を維持できることから、臨界事故は発生しない。各機器内の  $UO_3$  粉末が漏えいした場合の解析結果を共通資料⑱に示す。



## UO<sub>3</sub> 受槽の評価結果

### 1. 選定結果

内部①：UO<sub>3</sub> 受槽は形状寸法管理としており、臨界安全設計においては取り扱う UO<sub>3</sub> 粉末の含水率が高い条件においても未臨界が維持できることから、臨界事故は発生しない。

また、充てんを開始する前にウラン酸化物貯蔵容器が定位置にあることを目視で確認するためウラン酸化物貯蔵容器充てん定位置を検出し、UO<sub>3</sub> 粉末の充てん起動信号を発するインターロックが動作不能でも UO<sub>3</sub> 粉末が容器外に漏れ出ることにはない。ウラン酸化物貯蔵容器 1 本に充てんする UO<sub>3</sub> 粉末の全量が漏れいと仮定しても最小臨界質量を超えることはなく、最小臨界質量を超過する漏れい量に至るまでには運転員の目視による確認を複数回行うことで、臨界事故が発生する前までに漏れいを検知できるとともに、UO<sub>3</sub> 粉末が漏れいした状態で新たなウラン酸化物貯蔵容器への UO<sub>3</sub> 粉末の充てんは困難であることから、臨界事故は発生しない。

内部②：取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食での漏れいは考えにくいため臨界事故は発生しない。

外部：地震によりシール槽、UO<sub>3</sub> 受槽及び規格外製品受槽が損傷し、各機器内の UO<sub>3</sub> 粉末の漏れいの発生を想定したとしても、未臨界を維持できることから、臨界事故は発生しない。

### 2. 選定結果の詳細説明

#### 2. 1 内部①について

##### <含水率が高い粉末>

UO<sub>3</sub> 受槽は、内包する UO<sub>3</sub> 粉末と水との混合状態に対して最も実効増倍率が高くなる状態（最適減速状態）においても未臨界を維持できる設計としており、含水率が高い粉末（H/U が大きい）が、本機器に充てんされても臨界事故は発生しない。解析結果を、共通資料⑱に示す。

##### <接続不良による粉末の漏れい>

接続不良による粉末の漏れい条件として、充てん台車等のウラン酸化物貯蔵容器を搬送する機器が定位置で停止せず、容器の接続に失敗し、且つ臨界防止機能の喪失としてウラン酸化物粉末自動充てん装置のウラン酸化物貯蔵容器充てん定位置（容器の接続状態の確認）を検出し、UO<sub>3</sub> 粉末の充てん起動信号を発するインターロックが機能喪失することによる UO<sub>3</sub> 粉末の漏れいを想定する。

ウラン酸化物貯蔵容器への 1 回あたりの充てん量は、約 500kgU であり、未臨界質量（2000kgU）を超える UO<sub>3</sub> 粉末の漏れいが生じるには、5 回（24 時間）の充てんにおける全ての UO<sub>3</sub> 粉末の容器外への漏れいを必要とする。UO<sub>3</sub> 粉末の未臨界質量の解析結果を共通資料⑨に示す。

ただし、ウラン酸化物貯蔵建屋への搬出前のウラン酸化物貯蔵容器の汚染検査は、運転員および放射線管理員が、現場で実施する作業であり、UO<sub>3</sub> 粉末が容器外へ漏れいしていれば、直ちに気付くことができるとともに、汚染検査で異常が無いことを確認して、次の新しい容器への充てん作業開始を許可することから、更なる漏れいは発生しない。

また、最初の充てんから 5 回目の充てん開始までの時間は、約 1 日であり、複数の当直の運転員が実施する間接目視によるウラン酸化物貯蔵容器の接続状態の確認、及び放射線管理課員が実施す

る  $\text{UO}_3$  粉末をウラン酸化物貯蔵容器へ充てんする部屋に設置された  $\alpha$  線ダストモニタ等の指示値の確認，ウラン酸化物貯蔵容器への  $\text{UO}_3$  粉末の充てん場所の巡視・点検における確認により漏えいに気付くことができる。(参照：図 1)

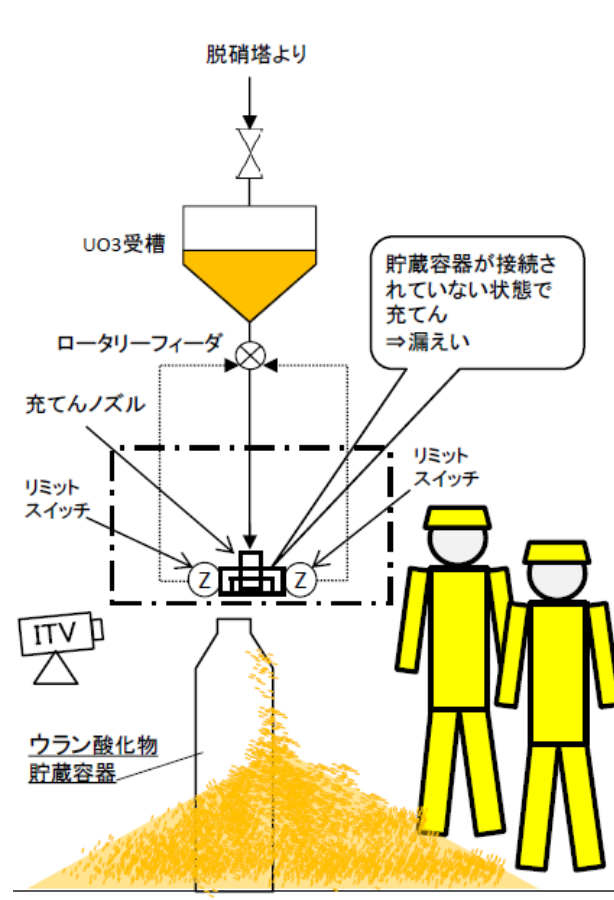
## 2. 2 内部②について

取り扱う核燃料物質が固体状であり，腐食による漏えいは考えにくいため検討対象外とする。

## 2. 3 外部について

地震により同一の部屋にあるシール槽， $\text{UO}_3$  受槽及び規格外製品受槽が損傷し，各機器内の  $\text{UO}_3$  粉末の漏えいを想定した臨界解析の結果，未臨界は維持できることから，臨界事故は発生しない。各機器内の  $\text{UO}_3$  粉末が漏えいした場合の解析結果を共通資料⑧に示す。

## ○ ウラン脱硝設備のUO<sub>3</sub>受槽からウラン酸化物貯蔵容器へのウラン酸化物粉末の充てんにおける粉末の漏えいによる臨界



(平常時の管理)

- ウラン酸化物貯蔵容器に約500kgUのウラン酸化物粉末(以下「ウラン粉末」という。)を2回充てんし、1本のウラン酸化物貯蔵容器(以下「貯蔵容器」という。)に約1000kgU充てんする。
- 貯蔵容器の充てん位置を検知して、起動条件信号を発するインターロック(安重:多重化)により、貯蔵容器がUO<sub>3</sub>受槽に接続されていることを運転員が確認したのち、ウラン粉末の充てんを実施する。
- 貯蔵容器1本に充てんされるウラン粉末の全量約1000kgUが漏えいしたとしても未臨界質量2000kgUに比べ十分に少ないことから、臨界に至らない。

(異常を検知する機能)

- 貯蔵容器を搬送する充てん台車の走行及び昇降が充てん定位置で自動停止することなどの一連の動作が成立しないと、異常警報が発報するとともに、運転が停止し充てんが開始されない。【1名×5警報以上】
- 貯蔵容器へのウラン粉末の充てん前に、多重化された貯蔵容器の充てん位置を検知して起動条件信号を発するインターロックにより、貯蔵容器がUO<sub>3</sub>受槽に接続されていることを運転員が確認する。【1名×2系列】
- 貯蔵容器へのウラン粉末の充てん開始の都度、運転員の間接目視により、貯蔵容器がUO<sub>3</sub>受槽に接続されていることを確認する。【1名】
- ウラン粉末を充てんした貯蔵容器を積載した充てん台車を汚染検査停止位置で自動停止し、ホイスト操作により貯蔵容器を吊り上げ、直接運転員及び放管員それぞれが貯蔵容器の全周囲の汚染(スミヤ)検査により、汚染(漏えい)の有無を確認する。汚染の有無を確認しなければ次の容器への充てんには進まない【2名】
- ウラン粉末を貯蔵容器に充てんする部屋に設置されたα線ダストモニタ及びγ線エアモニタの指示値を放管員が確認する。【1名×1日1回】
- ウラン酸化物貯蔵容器へのウラン酸化物粉末の充てん場所を巡視・点検において確認する。【1名×1日1回】

(事象想定)

- 貯蔵容器1本に充てんする核燃料物質(粉末)の全量(1000kgU)が漏えいしても臨界には至らない。次の容器へのウラン酸化物粉末の充てんを行う前には、充てん済みの容器に汚染(ウラン酸化物粉末の漏えい)のないことを確認する。さらにウラン酸化物粉末の充てん位置にウラン粉末が漏えいしていた場合、次の充てんを行うための容器の設置ができず、更なる事象進展は想定されない。以上のことから、本事象においては臨界事故は発生しない。

図1：UO<sub>3</sub>受槽からウラン酸化物貯蔵容器へのウラン酸化物粉末の充てんにおける粉末の漏えいによる臨界

## 規格外製品受槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：規格外製品受槽は形状寸法管理としており、臨界安全設計においては取り扱う  $UO_3$  粉末の含水率が高い条件においても未臨界が維持できることから、臨界事故は発生しない。

また、本機器から規格外製品容器に  $UO_3$  粉末の充てんを行う。規格外製品容器への  $UO_3$  粉末の充てんは、運転員が現場にて行う作業であり、接続状態を複数の運転員が直接目視で確認し、充てんを開始する弁の操作を行うとともに、充てん中に監視を行うことで運転員が  $UO_3$  粉末の漏えいを検知できることから、臨界事故は発生しない。

内部②：取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。

外部：地震によりシール槽、 $UO_3$  受槽及び規格外製品受槽が損傷し、各機器内の  $UO_3$  粉末の漏えいの発生を想定したとしても、未臨界を維持できることから、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

## ＜含水率が高い粉末＞

規格外製品受槽は、内包する  $UO_3$  粉末と水との混合状態に対して最も実効増倍率が高くなる状態（最適減速状態）においても未臨界を維持できる設計としており、含水率が高い粉末（H/U が大きい）が、本機器に充てんされても臨界事故は発生しない。解析結果を、共通資料⑱に示す。

## ＜接続不良による粉末の漏えい＞

接続不良による粉末の漏えい条件として、運転員による容器の接続および直接目視による規格外製品容器の接続状態の確認（運転員の現場弁開操作による充てん開始）の失敗に加え、臨界防止機能の喪失として  $UO_3$  粉末を規格外製品容器へ充てんする部屋の床面のスミヤ採取による汚染確認の失敗を想定する。

規格外製品容器への1回あたりの充てん量は、約150kgUであり、最小臨界質量（340kgU）を超える  $UO_3$  粉末の漏えいが生じるには、3回の充てんにおける全ての  $UO_3$  粉末の容器外への漏えいを必要とする。水- $UO_3$ 非均質系の  $UO_3$  粉末の最小臨界質量は、340kgUであることを、図1に示す。

規格外製品受槽から規格外製品容器への充てん作業は、運転員（2名）が現場にて実施することから、接続が不十分な状態で充てんを開始し、 $UO_3$  粉末が容器外へ漏えいした場合は、直ちに気付くことができる。さらに次の容器への充てんを実施しようとしても、多量に  $UO_3$  粉末が漏えいしていると次の容器を設置できない。

また、最初の充てんから3回目の充てん開始までの時間は、約14日であり、複数の当直の運転員が実施する巡視・点検において規格外製品容器への  $UO_3$  粉末の充てん場所の確認、及び放射線管理員が実施する  $UO_3$  粉末を規格外製品容器へ充てんする部屋に設置された  $\alpha$  線ダストモニタ等の指示値の確認により漏えいに気付くことができる。（参照：図2）

## 2. 2 内部②について

取り扱う核燃料物質が固体状であり，腐食による漏えいは考えにくいため検討対象外とする。

## 2. 3 外部について

地震により同一の部屋にあるシール槽， $UO_3$ 受槽及び規格外製品受槽が損傷し，各機器内の  $UO_3$  粉末の漏えいを想定した臨界解析の結果，未臨界は維持できることから，臨界事故は発生しない。各機器内の  $UO_3$  粉末が漏えいした場合の解析結果を共通資料⑧に示す。



10.4.1973

U235 - OXID - HET

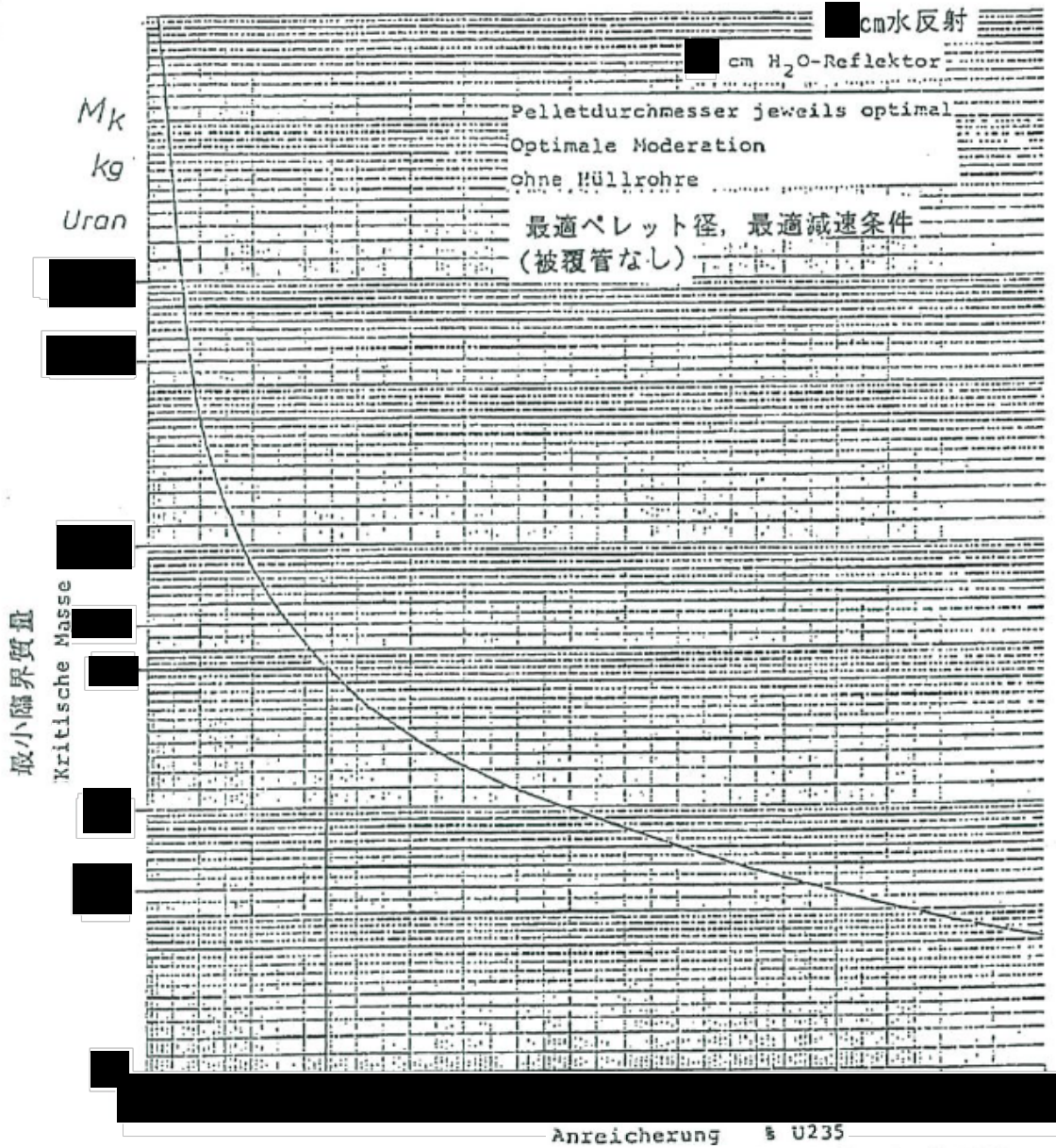
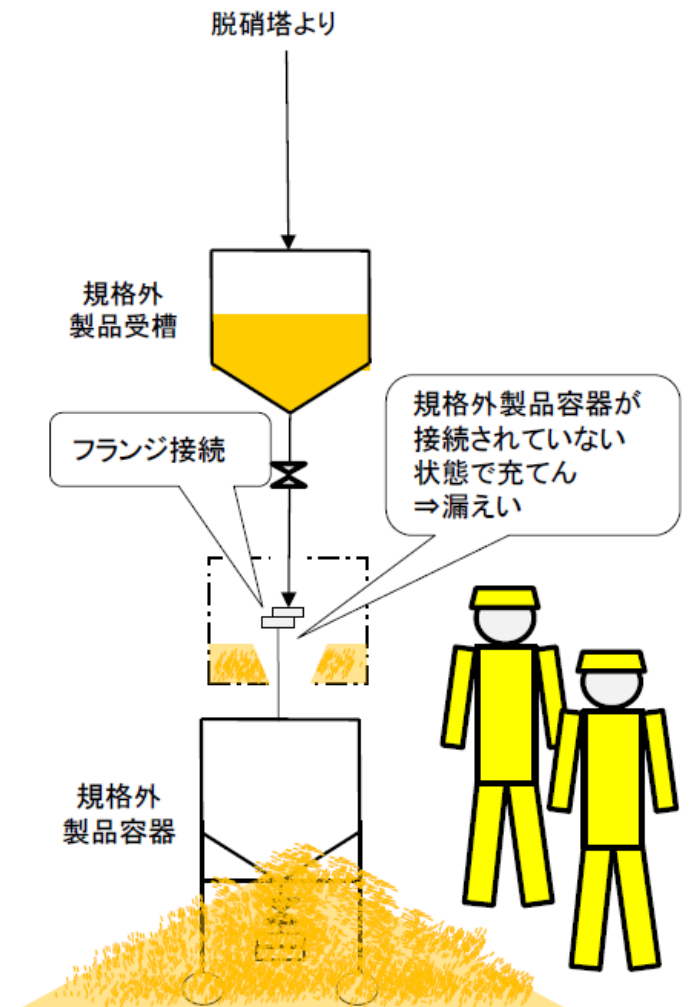


Fig. 2.B.1. Kleinste, kritische Kugelmassen für  $\text{UO}_2$ -Stäbe in Wasser (ohne Hüllrohre)

図 1 : ウラン濃縮度と臨界質量の関係 (水- $\text{UO}_2$ 非均質系)

■については商業機密の観点から公開できません。

## ○ウラン脱硝設備の規格外製品受槽から規格外製品容器へのウラン酸化物粉末の充てんにおける粉末の漏えいによる臨界



### (平常時の管理)

- 規格外製品受槽から規格外製品容器(以下「容器」という。)に約150kgUのウラン酸化物粉末(以下「ウラン粉末」という。)を1回充てんする。
- 規格外製品受槽からの充てん操作は、複数の運転員が現場で、規格外製品受槽と容器を直接接続及び目視確認したのち、運転員が直接充てん(手動弁開)操作を実施する。
- 容器1本に充てんされるウラン粉末の全量約150kgUが漏えいしたとしても未臨界質量340kgUに比べ十分に少ないことから、臨界に至らない。

### (異常を検知する機能)

- 規格外製品受槽からの充てん操作は、複数の運転員が現場で、規格外製品受槽と容器を接続するとともに、容器が接続されていることを直接目視確認する。【2名】
- 放管員が設備状態の確認のために、ウラン粉末を容器に充てんする部屋の床面を直接スマヤ採取により汚染確認する。【1名】
- ウラン粉末を容器に充てんする部屋に設置されたα線ダストモニタ及びγ線エリアモニタの指示値の有意な変動を放管員が確認する。【1名×1日1回】
- 運転員が巡視・点検で、ウラン粉末を容器に充てんする部屋を直接現場確認する。【1名×1日1回】

### (事象想定)

- 容器1本に充てんするウラン酸化物粉末の全量(150kgU)が漏えいしても臨界には至らない。また、規格外製品容器へのウラン酸化物粉末の充てんは、複数の運転員が現場で規格外製品受槽と容器を接続し、容器が接続されていることを直接目視確認した上で、現場の弁の開操作を行う作業であることから、容器外へのウラン酸化物粉末の漏えいがあれば直ちに気付くことができる。また、ウラン酸化物粉末が容器外(床面)へ漏えいした状態で、次の容器への充てん作業を継続することは困難であることから、本事象においては臨界事故は発生しない。

図2：ウラン脱硝設備の規格外製品受槽から規格外製品溶液へのウラン酸化物粉末の充てんにおける粉末の漏えいによる臨界

## 規格外製品容器の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：規格外製品容器は形状寸法管理としており、臨界安全設計においては取り扱う  $UO_3$  粉末の含水率が高い条件においても未臨界が維持できることから、臨界事故は発生しない。

また、施設内では規格外製品容器受槽と溶解用  $UO_3$  供給槽の間の  $UO_3$  粉末の運搬に2基の規格外製品容器を使用し、容器の運搬は1基ずつ行うこととしているが、2基の規格外製品容器の近接を想定した場合でも、臨界事故は発生しない。

内部②：取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時に取り扱う  $UO_3$  粉末は最小臨界質量に比べて少ないため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

## ＜含水率が高い粉末＞

規格外製品容器は、内包する  $UO_3$  粉末と水との混合状態に対して最も実効増倍率が高くなる状態（最適減速状態）においても未臨界を維持できる設計としており、含水率が高い粉末（H/U が大きい）が、本機器に充てんされても臨界事故は発生しない。解析結果を、共通資料⑱に示す。

## ＜異常接近＞

規格外製品容器は、1基ずつ運転員により運搬する。規格外製品容器同士の異常接近を想定しても、臨界事故は発生しない。規格外製品容器1基あたりの質量は、水- $UO_3$ 非均質系の粉末 150 kgU である。2基の規格外製品容器の異常接近を想定した場合、水- $UO_3$ 非均質系の粉末合計 150kgU × 2基 = 300kgU が1箇所集まることになるが、水- $UO_3$ 非均質系の粉末の最小臨界質量が 340 kgU であり、2基の規格外製品容器の量がそれよりも少ないことから異常接近を想定しても臨界事故は発生しない。水- $UO_3$ 非均質系の最小臨界質量は、340kgUであることを、図1に示す。

## 2. 2 内部②について

取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食による漏えいは考えにくいため検討対象外とする。

## 2. 3 外部について

地震により規格外製品容器内の  $UO_3$  粉末（150kgU）が全量漏えいしたとしても、最小臨界質量（340 kgU）に比べて十分に少ないため、臨界事故に至ることはない。水- $UO_3$ 非均質系の最小臨界質量は、340kgUであることを、図1に示す。



10.4.1973

U235 - OXID - HET

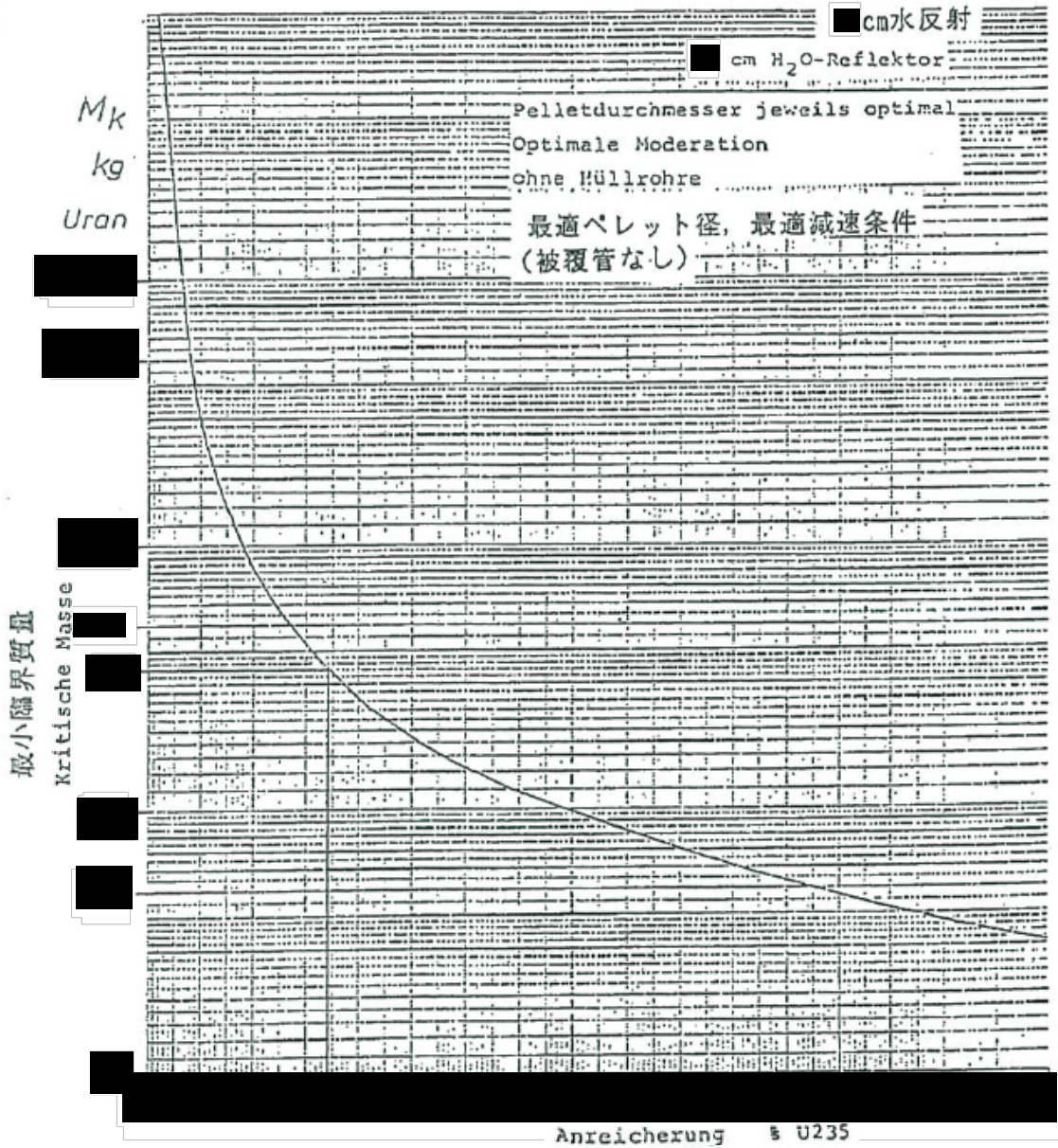


Fig. 2.B.1. Kleinste, kritische Kugelmassen für UO<sub>2</sub>-Stäbe in Wasser (ohne Hüllrohre)

図1：ウラン濃縮度と臨界質量の関係（水-UO<sub>2</sub>非均質系）

■については商業機密の観点から公開できません。

UO<sub>3</sub> 溶解槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：UO<sub>3</sub> 溶解槽は形状寸法管理としており、臨界安全設計においては取り扱う UO<sub>3</sub> 粉末の含水率が高い条件においても未臨界が維持できることから、臨界事故は発生しない。

また、本機器は規格外製品容器から UO<sub>3</sub> 粉末を受け入れるが、規格外製品容器から UO<sub>3</sub> 溶解槽への UO<sub>3</sub> 粉末の供給は、運転員が現場にて行う作業であり、接続状態を複数の運転員が直接目視で確認し、供給を開始する弁の操作を行うとともに、供給中に監視を行うことで運転員が漏えいを検知できることから、臨界事故は発生しない。

内部②：取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。

外部：UO<sub>3</sub> 溶解槽は、規格外製品容器 1 本分を溶解するため、UO<sub>3</sub> 溶解槽内の UO<sub>3</sub> 粉末が全量漏えいしたとしても、最小臨界質量に比べて少なく、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

## ＜含水率が高い粉末＞

UO<sub>3</sub> 溶解槽は、内包する UO<sub>3</sub> 粉末と水との混合状態に対して最も実効増倍率が高くなる状態（最適減速状態）においても未臨界を維持できる設計としており、含水率が高い粉末（H/U が大きい）が本機器に充てんされても臨界事故は発生しない。解析結果を、共通資料⑱に示す。

## ＜接続不良による粉末の漏えい＞

接続不良による粉末の漏えい条件として運転員の直接目視による規格外製品容器の接続状態の確認（運転員の現場弁開操作による充てん開始）の失敗に加え、臨界防止機能の喪失として UO<sub>3</sub> 粉末を規格外製品容器から供給する部屋の床面のスミヤ採取による汚染確認の失敗を想定する。

規格外製品容器への 1 回あたりの充てん量は、約 150kgU であり、最小臨界質量（340kgU）を超える UO<sub>3</sub> 粉末の漏えいが生じるには、3 回の供給における全ての UO<sub>3</sub> 粉末の容器外への漏えいを必要とする。水-UO<sub>3</sub> 非均質系の UO<sub>3</sub> 粉末の最小臨界質量は、340kgU であることを、図 1 に示す。

UO<sub>3</sub> 溶解槽への供給作業は、運転員（2 名）が現場にて実施することから、接続が不十分な状態で充てんを開始し、UO<sub>3</sub> 粉末が容器外へ漏えいした場合は、直ちに気付くことができる。さらに次の容器からの供給を実施しようとしても、多量に UO<sub>3</sub> 粉末が漏えいしていると次の容器を設置できない。

また、最初の充てんから 3 回目の充てん開始までの時間は、約 1 4 日であり、複数の当直の運転員が実施する巡視・点検において規格外製品容器から UO<sub>3</sub> 粉末を供給する場所を確認することにより漏えいに気付くことができる。（参照：図 2）

## 2. 2 内部②について

取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食による漏えいは考えにくいため検討対象外とする。

### 2.3 外部について

地震により  $\text{UO}_3$  溶解槽内の  $\text{UO}_3$  粉末 (150kgU) が全量漏えいしたとしても、最小臨界質量 (340kgU) に比べて十分に少ないため、臨界事故は発生しない。水- $\text{UO}_3$  非均質系の最小臨界質量は、340kgU であることを、図1に示す。



10.4.1973

U235 - OXID - HET

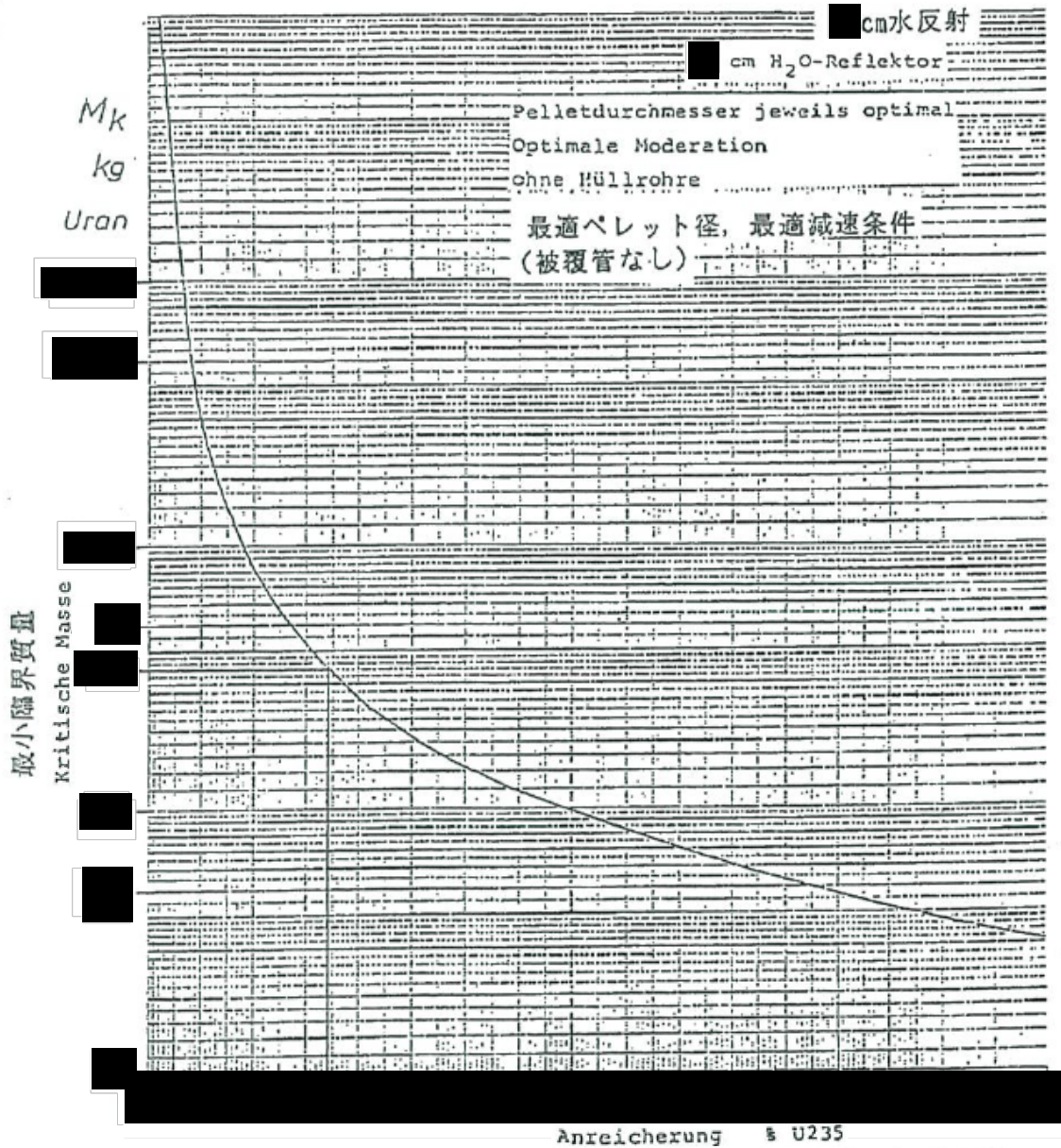
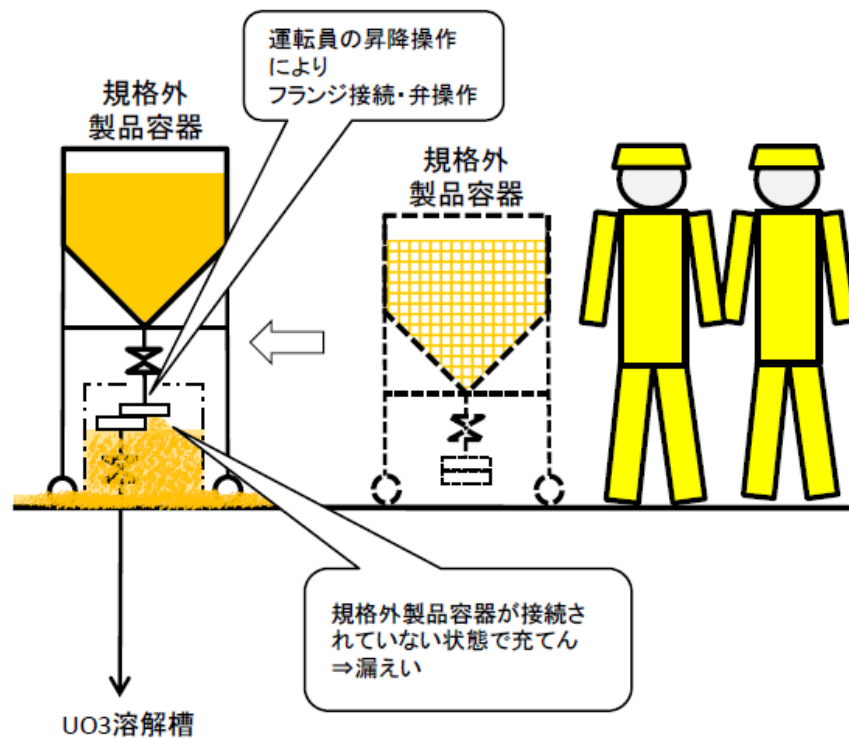


Fig. 2.B.1. Kleinste, kritische Kugelmassen für UO<sub>2</sub>-Stäbe in Wasser (ohne Hüllrohre)

については商業機密の観点から公開できません。

## ○ウラン脱硝設備の規格外製品容器からUO<sub>3</sub>溶解槽へのウラン酸化物粉末の充てんにおける粉末の漏えいによる臨界



### (平常時の管理)

- 規格外製品容器(以下「容器」という。)からUO<sub>3</sub>溶解槽に約150kgUのウラン酸化物粉末(以下「ウラン粉末」という。)を1回充てんする。
- UO<sub>3</sub>溶解槽への充てん操作は、複数の運転員が現場で、容器がUO<sub>3</sub>溶解槽に直接接続及び目視確認したのち、運転員が直接充てん(手動弁開)操作を実施する。
- 容器1本に充てんされるウラン粉末の全量約150kgUが漏えいしたとしても未臨界質量340kgUに比べ十分に少ないことから、臨界に至らない。

### (異常を検知する機能)

- 容器からの充てん操作は、複数の運転員が現場で、容器とUO<sub>3</sub>溶解槽を接続するとともに、容器が接続されていることを直接目視確認する。【2名】
- 放管員が設備状態の確認のために、容器からUO<sub>3</sub>溶解槽に充てんする部屋の床面を直接スマイヤ採取により汚染確認する。【1名】
- 運転員が巡視・点検で、ウラン粉末をUO<sub>3</sub>溶解槽に充てんする部屋を直接現場確認する。【1名×1日1回】

### (事象想定)

- 容器1本に充てんされたウラン酸化物粉末の全量(150kgU)が漏えいしても臨界には至らない。また、規格外製品容器からのウラン酸化物粉末の充てんは、複数の運転員が現場でUO<sub>3</sub>溶解槽と容器を接続し、容器が接続されていることを直接目視確認した上で、現場の弁の開操作を行う作業であることから、容器外へのウラン酸化物粉末の漏えいがあれば直ちに気付くことができる。また、ウラン酸化物粉末が容器外(床面)へ漏えいした状態で、次の容器からの充てん作業を継続することは困難であることから、本事象においては臨界事故は発生しない。

図2：ウラン脱硝設備の規格外製品容器からUO<sub>3</sub>溶解槽へのウラン酸化物粉末の充てんにおける粉末漏えいによる臨界

## 充てん台車の評価結果

## 1. 選定結果

- 内部①：充てん台車は、質量管理としてウラン酸化物貯蔵容器を一時に1体ずつ取り扱う設計としているが、2体のウラン酸化物貯蔵容器の近接を想定しても、 $UO_3$ 粉末の質量は、未臨界質量に比べて少ないため、臨界事故は発生しない。
- 内部②：取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため、臨界事故は発生しない。
- 外部：ウラン酸化物貯蔵容器をつり上げ高さから落下させた試験の結果より、臨界防止機能が保持されることから、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

ウラン酸化物貯蔵容器に充てんするウラン酸化物質量は1体当たり約1000kgUであり、2体のウラン酸化物貯蔵容器内の $UO_3$ 粉末の質量は、濃縮度1.6wt%の $UO_3$ 粉末の未臨界質量(2000kgU)を超えないことから、仮に2本のウラン酸化物貯蔵容器の近接を想定しても臨界事故は発生しない。、 $UO_3$ 粉末の未臨界質量の解析結果を共通資料⑨に示す。

## 2. 2 内部②について

取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食による漏えいは考えにくいため検討対象外とする。

## 2. 3 外部について

平常運転時におけるウラン酸化物貯蔵容器のつり上げ高さからの落下試験の結果、臨界防止機能が保持されることから、臨界事故は発生しない。落下試験結果を共通資料⑩に示す。

## 貯蔵容器クレーンの評価結果

## 1. 選定結果

内部①：貯蔵容器クレーンは、質量管理としてウラン酸化物貯蔵容器を一時に1体ずつ取り扱う設計としているが、2体のウラン酸化物貯蔵容器の近接を想定しても、 $UO_3$ 粉末の質量は、未臨界質量に比べて少ないため、臨界事故は発生しない。

内部②：取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時の  $UO_3$  粉末の取り扱い量は未臨界質量に比べて少ないため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

ウラン酸化物貯蔵容器に充てんする  $UO_3$  粉末の質量は1体当たり約1000kgUであり、2体のウラン酸化物貯蔵容器内の  $UO_3$  粉末の質量は、濃縮度1.6wt%の  $UO_3$  粉末の未臨界質量(2000kgU)を超えないことから、仮にウラン酸化物貯蔵容器の近接を想定しても臨界事故は発生しない。、 $UO_3$  粉末の未臨界質量の解析結果を共通資料⑨に示す。

## 2. 2 内部②について

取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食による漏えいは考えにくいため検討対象外とする。

## 2. 3 外部について

本機器の平常運転時に取り扱う  $UO_3$  粉末は、ウラン酸化物貯蔵容器1体分(約1000kgU)であり、未臨界質量2000kgUよりも少ないことから臨界事故は発生しない。

## 貯蔵容器ホイスツの評価結果

## 1. 選定結果

内部①：貯蔵容器ホイスツは、質量管理としてウラン酸化物貯蔵容器を一時に1体ずつ取り扱うこととしているが、2体のウラン酸化物貯蔵容器の近接を想定しても、 $UO_3$ 粉末の質量は、未臨界質量に比べて少ないため、臨界事故は発生しない。

内部②：取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。

外部：ウラン酸化物貯蔵容器をつり上げ高さから落下させた試験の結果より、臨界防止機能が保持されることから、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

ウラン酸化物貯蔵容器に充てんする  $UO_3$ 粉末の質量は1体当たり約1000kgUであり、2体のウラン酸化物貯蔵容器内の  $UO_3$ 粉末の質量は、濃縮度1.6wt%の  $UO_3$ 粉末の未臨界質量(2000kgU)を超えないことから、仮にウラン酸化物貯蔵容器の近接を想定しても臨界事故は発生しない。 $UO_3$ 粉末の未臨界質量の解析結果を共通資料⑨に示す。

## 2. 2 内部②について

取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食による漏えいは考えにくいため検討対象外とする。

## 2. 3 外部について

平常運転時におけるウラン酸化物貯蔵容器のつり上げ高さからの落下試験の結果、臨界防止機能が保持されることから、臨界事故は発生しない。落下試験結果を共通資料⑩に示す。



溶解用  $UO_3$  供給槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：溶解用  $UO_3$  供給槽は形状寸法管理としており、臨界安全設計においては取り扱う  $UO_3$  粉末の含水率が高い条件においても未臨界が維持できることから、臨界事故は発生しない。

内部②：取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時の  $UO_3$  粉末の取り扱い量は最小臨界質量に比べて少ないため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の根拠

## 2. 1 内部①について

溶解用  $UO_3$  供給槽は、内包する  $UO_3$  粉末と水との混合状態に対して最も実効増倍率が高くなる状態（最適減速状態）においても未臨界を維持できる設計としており、含水率が高い粉末（H/U が大きい）が、本機器に充てんされても臨界事故は発生しない。解析結果を、共通資料⑱に示す。

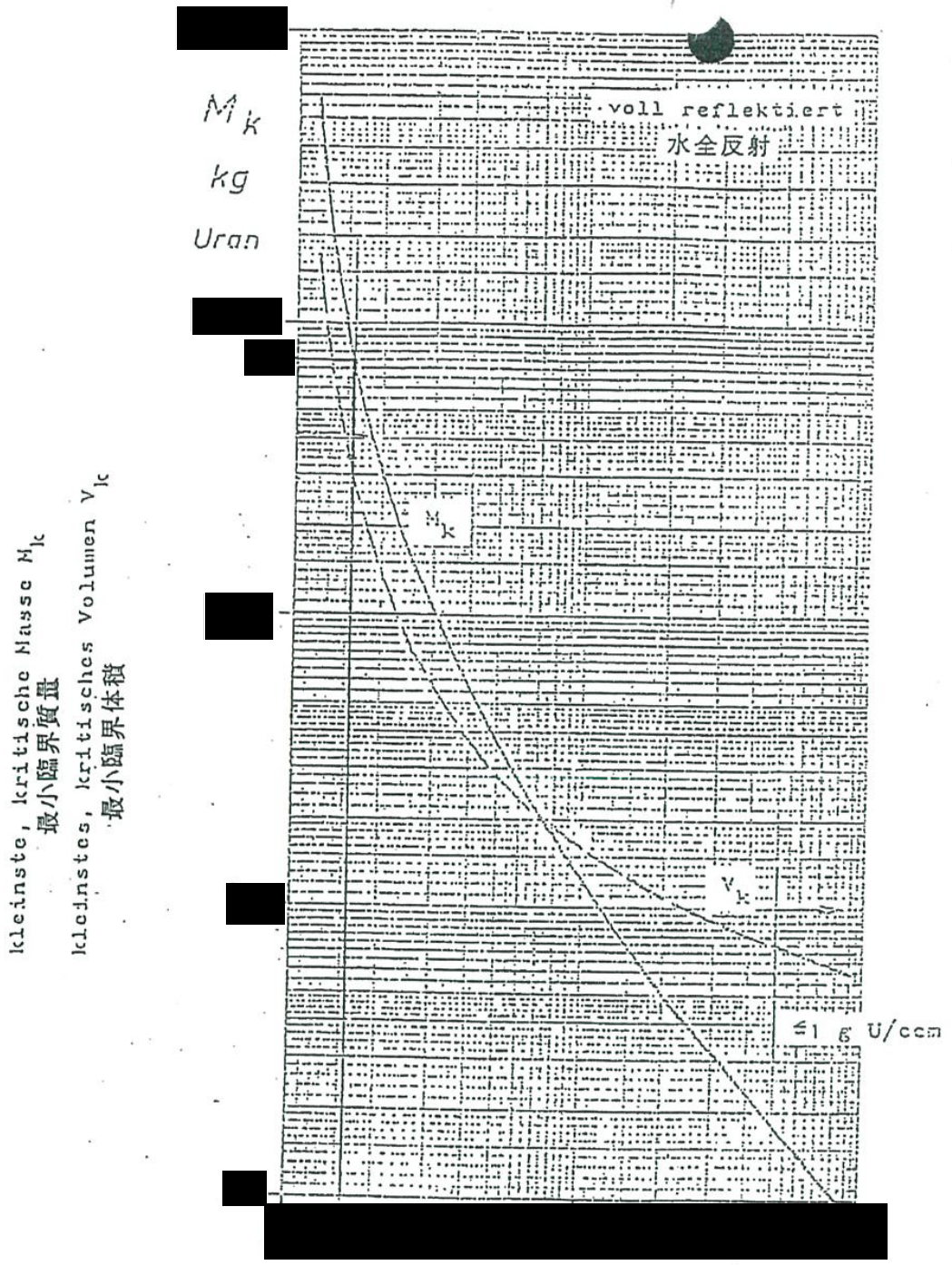
## 2. 2 内部②について

取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食による漏えいは考えにくいため検討対象外とする。

## 2. 3 外部について

本機器の平常運転時に取り扱う  $UO_3$  粉末は、 $UO_3$ -水均質系の粉末であり、有効容量が ■L である。 $UO_3$  粉末が ■L 充てんされた場合の  $UO_3$  粉末の質量は、■kg (■L×■kg/L (平常運転時における粉末密度)) であり、最小臨界質量 ■kgU よりも少ないことから臨界事故は発生しない。 $UO_2$ -水均質系の最小臨界質量を図 1 に示す。

■については商業機密の観点から公開できません。



Anreicherungsgrad  
 $^{235}\text{U}$  濃縮度  
 1.B.10. Kleinste, kritische Masse und kleinstes, kritisches  
 Volumen für homogene Urandiioxid-Wasser-Systeme als  
 Funktion des Anreicherungsgrades.

図1:ウラン濃縮度と臨界質量との関係(UO<sub>2</sub>-水均質系)

については商業機密の観点から公開できません。

## 貯蔵バスケットの評価結果

## 1. 選定結果

内部①：貯蔵バスケットは、中性子吸収材管理及び複数ユニットとしてウラン酸化物貯蔵容器間の距離を未臨界が維持できる距離（面間最小距離）以上とすることで臨界を防止する設計としており、臨界安全設計においては取り扱う  $UO_3$  粉末の含水率が高い条件においても未臨界が維持できることから、臨界事故は発生しない。

内部②：取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。

外部：貯蔵バスケットのつり上げ高さから落下させた試験及び貯蔵状態を考慮した高さから落下させた試験の結果より、地震の発生時に伴う貯蔵バスケットの落下を想定した場合においても臨界防止機能が保持されることから、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

ウラン酸化物貯蔵容器間の距離を未臨界が維持できる距離（面間最小距離）以上に確保するとともに、固体状の中性子吸収材を使用した中性子吸収材管理の併用により内包する  $UO_3$  粉末と水との混合状態に対して最も実効増倍率が高くなる状態（最適減速状態）においても未臨界を維持できる設計としており、含水率が高い粉末（H/U が大きい）が、本機器に充てんされても臨界事故は発生しない。解析結果を資料 1 に示す。

## 2. 2 内部②について

取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食による漏えいは考えにくいため検討対象外とする。

## 2. 3 外部について

平常運転時において貯蔵バスケットのつり上げ高さからの落下試験及び貯蔵状態を考慮した高さからの落下試験の結果、臨界防止機能が保持されることを確認しており、貯蔵バスケットの落下を想定しても臨界事故は発生しない。貯蔵バスケットの落下試験結果を共通資料⑩に示す。

## 貯蔵バスケットの実効増倍率の評価

## 1.評価概要

貯蔵バスケットの複数ユニットの未臨界評価を行う。

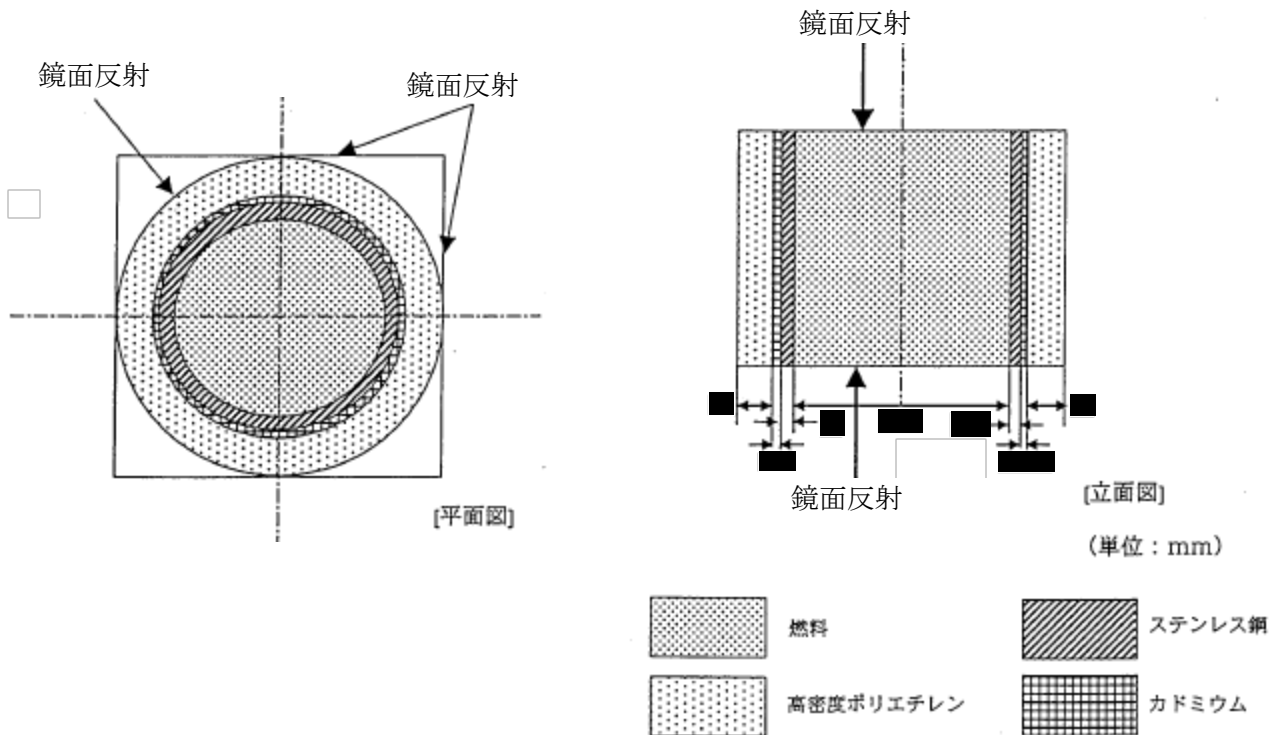
## 2.計算条件

臨界安全解析にあたっては、以下の事項を考慮する。

- (1) 核燃料物質の組成： $UO_3$
- (2) ウランの同位体組成 ( $^{235}U$ ：1.6wt%、 $^{238}U$ ：98.4wt%)
- (3) 最適減速条件 (サーベイ計算結果)  $H/U=$ ■
- (4) 核分裂生成物及びアクチニド (ウランは除く) は考慮しない

## 3.計算コード：JACS コードシステム

## 4.モデル図



## 5.計算結果

平均実効増倍率に  $3\sigma$  を加えた値が 0.95 以下であるので、貯蔵バスケットは臨界安全である。

■ については商業機密の観点から公開できません。

## ウラン酸化物貯蔵容器の評価結果

## 1. 選定結果

- 内部①：ウラン酸化物貯蔵容器は、形状寸法管理としており、臨界安全設計においては取り扱う  $UO_3$  粉末の含水率が高い条件においても未臨界が維持できることから、臨界事故は発生しない。
- 内部②：取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。
- 外部：ウラン酸化物貯蔵容器をつり上げ高さから落下させた試験の結果より、臨界防止機能が保持されることから、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

形状寸法管理により  $UO_3$  粉末の質量によらず臨界事故は発生しない。また、内包する  $UO_3$  粉末と水との混合状態に対して最も実効増倍率が高くなる状態（最適減速状態）においても未臨界を維持できる設計としており、含水率が高い粉末（H/U が大きい）が、本機器に充てんされても臨界事故は発生しない。解析結果を資料 1 に示す。

## 2. 2 内部②について

取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食による漏えいは考えにくいため検討対象外とする。

## 2. 3 外部について

平常運転時におけるウラン酸化物貯蔵容器のつり上げ高さからの落下試験の結果、臨界防止機能が保持されることから、臨界事故は発生しない。落下試験結果を共通資料⑩に示す。

## ウラン酸化物貯蔵容器の実効増倍率の評価

### 1.評価概要

ウラン酸化物貯蔵容器の単一ユニットの未臨界評価を行う。

### 2.計算条件

臨界安全解析にあたっては、以下の事項を考慮する。

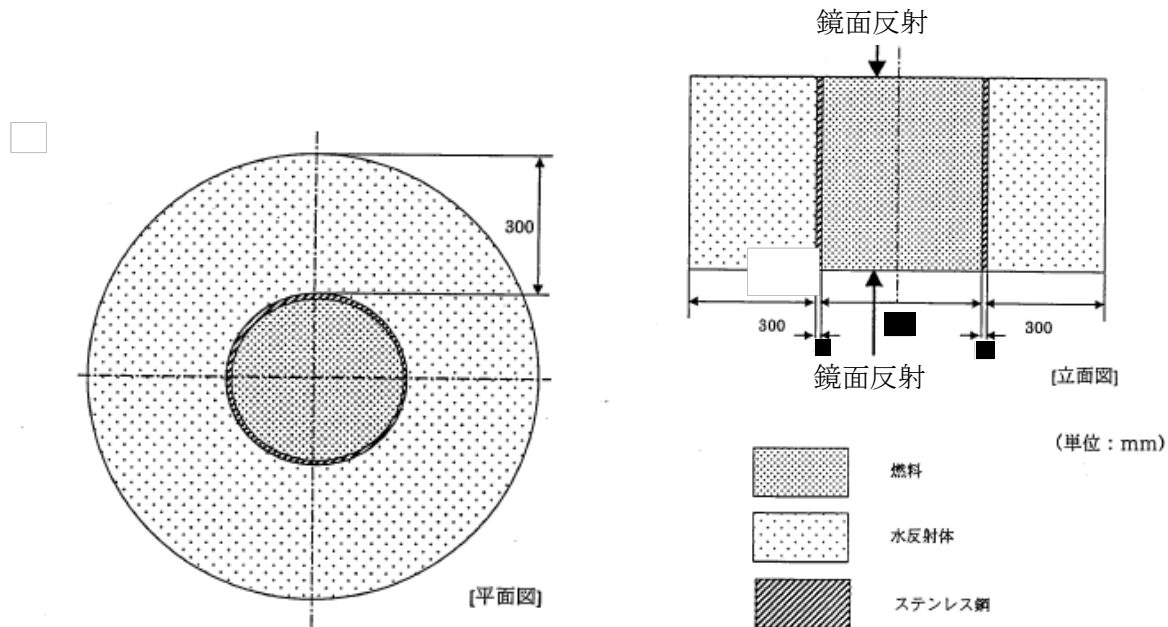
- (1) 核燃料物質の組成： $\text{UO}_3$
- (2) ウランの同位体組成 ( $^{235}\text{U}$ ：1.6wt%、 $^{238}\text{U}$ ：98.4wt%)
- (3) 最適減速条件（サーベイ計算結果） $\text{H/U}=\blacksquare$
- (4) 核分裂生成物及びアクチニド（ウランは除く）は考慮しない

### 3.計算モデル

- (1) 核燃料物質の形状：円柱形状
- (2) 反射条件：水 300mm

### 4.計算コード：JACS コードシステム

### 5.モデル図



### 6.計算結果

平均実効増倍率に  $3\sigma$  を加えた値が 0.95 以下であるので、ウラン酸化物貯蔵容器は臨界安全である。

については商業機密の観点から公開できません。

## 移載クレーンの評価結果

## 1. 選定結果

- 内部①：移載クレーンは、質量管理としてウラン酸化物貯蔵容器を一時に1体ずつ取扱う設計としているが、2体のウラン酸化物貯蔵容器の近接を想定しても、ウラン酸化物貯蔵容器内の $UO_3$ 粉末の合計量が、未臨界質量に比べて少ないため、臨界事故は発生しない。
- 内部②：取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。
- 外部：ウラン酸化物貯蔵容器をつり上げ高さから落下させた試験の結果より、臨界防止機能が保持されることから、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

ウラン酸化物貯蔵容器に充てんするウラン酸化物質量は約1000kgUであるが、2体のウラン酸化物貯蔵容器内の $UO_3$ 粉末の質量は、 $UO_3$ 粉末の未臨界質量(2000kgU)を超えないことから、仮にウラン酸化物貯蔵容器の近接を想定しても臨界事故は発生しない。 $UO_3$ 粉末の未臨界質量の解析結果を共通資料⑨に示す。

## 2. 2 内部②について

取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食による漏えいは考えにくいため検討対象外とする。

## 2. 3 外部について

平常運転時におけるウラン酸化物貯蔵容器のつり上げ高さからの落下試験の結果、臨界防止機能が保持されることから、臨界事故は発生しない。落下試験結果を共通資料⑩に示す。

## 貯蔵容器搬送台車の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：貯蔵容器搬送台車は、質量管理としてウラン酸化物貯蔵容器を一時に1体ずつ取扱う設計としているが、2体のウラン酸化物貯蔵容器の近接を想定しても、ウラン酸化物貯蔵容器内の $UO_3$ 粉末の合計量が、未臨界質量に比べて少ないため、臨界事故は発生しない。

内部②：取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。

外部：ウラン酸化物貯蔵容器をつり上げ高さから落下させた試験の結果より、臨界防止機能が保持されることから、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の根拠

## 2. 1 内部①について

ウラン酸化物貯蔵容器に充てんするウラン酸化物質量は約1000kgUであるが、2体のウラン酸化物貯蔵容器内の $UO_3$ 粉末の質量は、 $UO_3$ 粉末の未臨界質量（2000kgU）を超えないことから、仮に2体のウラン酸化物貯蔵容器の近接を想定しても臨界事故は発生しない。 $UO_3$ 粉末の未臨界質量の解析結果を共通資料⑨に示す。

## 2. 2 内部②について

取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食による漏えいは考えにくいため検討対象外とする。

## 2. 3 外部について

平常運転時におけるウラン酸化物貯蔵容器のつり上げ高さからの落下試験の結果、臨界防止機能が保持されることから、臨界事故は発生しない。落下試験結果を共通資料⑩に示す。



## 移動台車の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：移動台車は、質量管理として貯蔵バスケットを一時に1基ずつ取扱う設計としており、貯蔵バスケット自体で未臨界を確保しているため、臨界事故は発生しない。

内部②：取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。

外部：貯蔵バスケットが転倒しても、貯蔵バスケットのつり上げ高さから落下させた試験及び貯蔵状態を考慮した高さから落下させた試験の結果より、臨界防止機能が保持されることから、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

ウラン酸化物貯蔵容器が収納された貯蔵バスケットを1基ずつ扱う。貯蔵バスケットはウラン酸化物貯蔵容器間の距離を未臨界が維持できる距離（面間最小距離）に確保するとともに、固体状の中性子吸収材を使用した管理を行っており、貯蔵バスケット自体で未臨界を維持しているため、移動台車の異常による臨界事故は発生しない。

## 2. 2 内部②について

取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食による漏えいは考えにくいため検討対象外とする。

## 2. 3 外部について

平常運転時において貯蔵バスケットが転倒しても、貯蔵バスケットのつり上げ高さからの落下試験及び貯蔵状態を考慮した高さからの落下試験の結果、臨界防止機能が保持されることから、臨界事故は発生しない。貯蔵バスケットの落下試験結果を共通資料⑩に示す。

## 貯蔵室クレーンの評価結果

## 1. 選定結果

内部①：貯蔵室クレーンは、質量管理として貯蔵バスケットを一時に1基ずつ取り扱う設計としており、貯蔵バスケット自体で未臨界を確保しているため、臨界事故は発生しない。

内部②：取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。

外部：貯蔵バスケットが転倒しても、貯蔵バスケットのつり上げ高さから落下させた試験及び貯蔵状態を考慮した高さから落下させた試験の結果より、臨界防止機能が保持されることから、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

ウラン酸化物貯蔵容器が収納された貯蔵バスケットを1基ずつ扱う。貯蔵バスケットはウラン酸化物貯蔵容器間の距離を未臨界が維持できる距離（面間最小距離）に確保するとともに固体状の中性子吸収材を使用した中性子吸収材による管理を行っており、バスケット自体で未臨界を維持しているため、貯蔵室クレーンの異常による臨界事故は発生しない。

## 2. 2 内部②について

取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食による漏えいは考えにくいため検討対象外とする。

## 2. 3 外部について

平常運転時において貯蔵バスケットが転倒しても、貯蔵バスケットのつり上げ高さからの落下試験及び貯蔵状態を考慮した高さからの落下試験の結果、臨界防止機能が保持されることから、臨界事故は発生しない。貯蔵バスケットの落下試験結果を共通資料⑩に示す。

## 天井クレーンの評価結果

## 1. 選定結果

内部①：天井クレーンは、質量管理として貯蔵バスケットを一時に1基ずつ取り扱う設計としており、貯蔵バスケット自体で未臨界を確保しているため、臨界事故は発生しない。

内部②：取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。

外部：貯蔵バスケットが転倒しても、貯蔵バスケットのつり上げ高さから落下させた試験及び貯蔵状態を考慮した高さから落下させた試験の結果より、臨界防止機能が保持されることから、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

ウラン酸化物貯蔵容器が収納された貯蔵バスケットを1基ずつ扱う。貯蔵バスケットはウラン酸化物貯蔵容器間の距離を未臨界が維持できる距離（面間最小距離）に確保するとともに固体状の中性子吸収材を使用した中性子吸収材による管理を行っており、バスケット自体で未臨界を維持しているため、天井クレーンの異常による臨界事故は発生しない。

## 2. 2 内部②について

取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食による漏えいは考えにくいため検討対象外とする。

## 2. 3 外部について

平常運転時において貯蔵バスケットが転倒しても、貯蔵バスケットのつり上げ高さからの落下試験及び貯蔵状態を考慮した高さからの落下試験の結果、臨界防止機能が保持されることから、臨界事故は発生しない。貯蔵バスケットの落下試験結果を共通資料⑩に示す。

## 硝酸プルトニウム貯槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：硝酸プルトニウム貯槽は、全濃度安全形状寸法管理の機器であり、核燃料物質の濃度によらず未臨界を維持できることから、本機器での臨界事故は発生しない。

内部②：本機器からの漏えい液は、同セル内の漏えい液受皿に回収される。本機器の容量は、漏えい液受皿の核的制限値に相当する液量よりも少ないため、臨界事故は発生しない。

外部：地震により、全濃度安全形状寸法管理が損なわれないよう、基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とすることから、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

本機器は全濃度安全形状寸法管理の機器であり、核燃料物質の濃度によらず未臨界を維持できることから、本機器での臨界事故は発生しない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時における Pu 濃度は、250g/L である。

本機器からの漏えい液は、同セル内の漏えい液受皿に集液される。本機器の容量が 1.0m<sup>3</sup>であり、漏えい液受皿の核的制限値（250g/L における核的制限値 ■mm）に相当する液量よりも少ないことから、本機器内の全ての溶液が漏えいしても臨界事故は発生しない。

## 2. 3 外部について

本機器は、基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とすることから地震による臨界事故は発生しない。

■については商業機密の観点から公開できません。

## 混合槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：混合槽は、全濃度安全形状寸法管理の機器であり、核燃料物質の濃度によらず未臨界を維持できることから、本機器での臨界事故は発生しない。

内部②：本機器からの漏えい液は、同セル内の漏えい液受皿に回収される。本機器の容量は、漏えい液受皿の核的制限値に相当する液量よりも少ないため、臨界事故は発生しない。

外部：地震により、全濃度安全形状寸法管理が損なわれないよう、基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とすることから、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

本機器は全濃度安全形状寸法管理の機器であり、核燃料物質の濃度によらず未臨界を維持できることから、混合操作及び施設管理における誤操作を想定し、Pu/U 比を誤って全量硝酸プルトニウム溶液となった場合であっても、本機器での臨界事故は発生しない。

## 2. 2 内部②について

本機器からの漏えい液は、漏えい液受皿に集液される。本機器の容量が  $1.0\text{m}^3$  であり、漏えい液受皿の核的制限値 (250g/L における核的制限値 ■mm) に相当する液量よりも少ないことから、本機器内の全ての溶液が漏えいしても臨界事故は発生しない。

## 2. 3 外部について

本機器は、基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とすることから地震による臨界事故は発生しない。

■については商業機密の観点から公開できません。

## 一時貯槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：一時貯槽は、全濃度安全形状寸法管理の機器であり、核燃料物質の濃度によらず未臨界を維持できることから、本機器での臨界事故は発生しない。

内部②：本機器からの漏えい液は、同セル内の漏えい液受皿に回収される。本機器の容量は、漏えい液受皿の核的制限値に相当する液量よりも少ないため、臨界事故は発生しない。

外部：地震により、全濃度安全形状寸法管理が損なわれないよう、基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とすることから、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

本機器は全濃度安全形状寸法管理の機器であり、核燃料物質の濃度によらず未臨界を維持できることから、混合操作及び施設管理における誤操作を想定し、Pu/U 比を誤って全量硝酸プルトニウム溶液となった場合であっても、本機器での臨界事故は発生しない。

## 2. 2 内部②について

本機器からの漏えい液は、漏えい液受皿に集液される。本機器の容量が  $1.0\text{m}^3$  であり、漏えい液受皿の核的制限値 (250g/L における核的制限値 ■mm) に相当する液量よりも少ないことから、本機器内の全ての溶液が漏えいしても臨界事故は発生しない。

## 2. 3 外部について

本機器は、基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とすることから地震による臨界事故は発生しない。

■については商業機密の観点から公開できません。

## 定量ポットの評価結果

## 1. 選定結果

- 内部①：定量ポットは、ウラン・プルトニウム混合溶液を受け入れる機器であるが、臨界安全設計においては、形状寸法管理としており、取り扱う溶液の Pu/U 比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。
- 内部②：本機器からの漏えい液は、重力流にて全濃度安全形状寸法管理の機器である一時貯槽に回収されるため臨界事故は発生しない。
- 外部：地震により、形状寸法管理が損なわれないよう、基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とすることから、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

本機器の容量は■Lであり、硝酸プルトニウム溶液に対して未臨界を確保できることを確認している容量■Lより少ないことから、取り扱う溶液の Pu/U 比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料⑫に示す。

## 2. 2 内部②について

本機器からの漏えい液は、グローブボックス内に設置する漏えい液受皿に集液され、重力流にて一時貯槽（全濃度安全形状寸法管理の機器）に回収されるため臨界事故は発生しない。

## 2. 3 外部について

本機器は、基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計としているため、地震による臨界事故は発生しない。

■については商業機密の観点から公開できません。

## 中間ポットの評価結果

## 1. 選定結果

内部①：中間ポットは、ウラン・プルトニウム混合溶液を受け入れる機器であるが、臨界安全設計においては、形状寸法管理としており、取り扱う溶液の Pu/U 比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。

内部②：本機器からの漏えい液は、重力流にて全濃度安全形状寸法管理の機器である一時貯槽に回収されるため臨界事故は発生しない。

外部：地震により、形状寸法管理が損なわれないよう、基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とすることから、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

本機器の容量は ■ L であり、硝酸プルトニウム溶液に対して未臨界を確保できることを確認している容量 ■ L より少ないことから、取り扱う溶液の Pu/U 比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料⑫に示す。

## 2. 2 内部②について

本機器からの漏えい液は、グローブボックス内に設置する漏えい液受皿に集液され、重力流にて一時貯槽（全濃度安全形状寸法管理の機器）に回収されるため臨界事故は発生しない。

## 2. 3 外部について

本機器は、基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計としているため、地震による臨界事故は発生しない。

■ については商業機密の観点から公開できません。



## 回収ポットの評価結果

## 1. 選定結果

内部①：回収ポットは、ウラン・プルトニウム混合溶液を受け入れる機器であるが、臨界安全設計においては、形状寸法管理としており、取り扱う溶液の Pu/U 比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。

内部②：本機器からの漏えい液は、重力流にて全濃度安全形状寸法管理の機器である一時貯槽に回収されるため臨界事故は発生しない。

外部：地震により、回収ポットが損傷し、ウラン・プルトニウム混合溶液の漏えいの発生を想定したとしても未臨界を維持できることから、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

本機器の容量は ■L であり、硝酸プルトニウム溶液に対して未臨界を確保できることを確認している容量 ■L より少ないことから、取り扱う溶液の Pu/U 比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料⑫に示す。

## 2. 2 内部②について

本機器からの漏えい液は、グローブボックス内に設置する漏えい液受皿に集液され、重力流にて一時貯槽（全濃度安全形状寸法管理の機器）に回収されるため臨界事故は発生しない。

## 2. 3 外部について

本機器の容量は ■L であり、硝酸プルトニウム溶液に対して未臨界を確保できることを確認している容量 ■L より少ないことから、地震により、回収ポットが損傷し、ウラン・プルトニウム混合溶液の漏えいの発生を想定したとしても未臨界を維持できることから、臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料⑫に示す。

■については商業機密の観点から公開できません。

## 凝縮廃液受槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：凝縮廃液受槽は、全濃度安全形状寸法管理の機器であり、核燃料物質の濃度によらず未臨界を維持できることから、本機器での臨界事故は発生しない。

内部②：平常運転時に取り扱う凝縮廃液のプルトニウム濃度は未臨界濃度に比べて低いため、臨界事故は発生しない。

外部：地震により、凝縮廃液受槽が損傷し、凝縮廃液の漏えいの発生を想定したとしても未臨界を維持できることから、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

本機器は全濃度安全形状寸法管理の機器であり、核燃料物質の濃度によらず未臨界を維持できることから、本機器での臨界事故は発生しない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時におけるプルトニウム濃度は、数十 mg/L 程度であり、硝酸プルトニウム溶液の未臨界濃度（8.2g/L）以下であるので機器から漏えいしても未臨界を維持できる。硝酸プルトニウム溶液の無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料③に示す。

## 2. 3 外部について

本機器の平常運転時におけるプルトニウム濃度は、数十 mg/L 程度であり、硝酸プルトニウム溶液の未臨界濃度（8.2g/L）以下であるため、地震により本機器が損傷し、凝縮廃液が漏えいしたことを想定しても臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料③に示す。

## 脱硝装置（脱硝皿）の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：脱硝装置（脱硝皿）は、ウラン・プルトニウム混合溶液を受け入れ、脱硝する機器であるが、臨界安全設計においては、質量管理及び形状寸法管理としており、溶液の Pu/U 比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。

また、脱硝皿取扱装置における脱硝皿の重量確認及び空気輸送終了検知により脱硝皿取扱装置の起動条件信号を発するインターロックが機能喪失し、脱硝皿へのウラン・プルトニウム混合溶液の多重装荷を想定する。未臨界質量を超えるまでには複数回の装荷が必要であり、臨界事故が発生するまでには運転員の目視による確認を複数回行うため、臨界事故は発生しない。

内部②：溶液の漏えいを想定しても、回収ポットに回収されるため、臨界事故は発生しない。

また、MOX 粉末は固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいいため、臨界事故は発生しない。

外部：地震により、形状寸法管理が損なわれないよう、基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とすることから、臨界事故は発生しない。

なお、MOX 粉末を取り扱うグローブボックスが設置された室は、以下の措置を講ずることによって溢水による減速条件の変化を考慮しない。

- ・室内にあって破損時に減速条件の変化を引き起こす可能性のある液体の漏えいを防止するため、該当する系統を基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。

- ・室外から室内への溢水の浸入を防止するため、堰を室の入口に設けるとともに、当該堰は、基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

## &lt;Pu/U 比が高い条件&gt;

(1) 平常運転時における硝酸プルトニウム溶液の取り扱い量を考慮した場合

平常運転時に脱硝皿で取り扱うウラン・プルトニウム混合溶液の量は [ ] L であり、硝酸プルトニウム溶液に対して未臨界を確認している容量 [ ] L より少ないことから、臨界事故は発生しない。解析結果を、共通資料⑫に示す。

(2) 脱硝皿の容量を考慮した場合

脱硝皿に硝酸プルトニウム溶液を供給した場合において、脱硝皿の容量を超える二重装荷を想定しても臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料⑭に示す。

## &lt;多重装荷&gt;

脱硝皿取扱装置における脱硝皿の重量確認及び空気輸送終了検知により脱硝皿取扱装置の起動条件信号を発するインターロックの機能喪失を想定し、脱硝皿へのウラン・プルトニウム混合溶液の多重装荷を想定しても、脱硝皿単体への装荷は 10 バッチ分までは未臨界であ

[ ] については商業機密の観点から公開できません。

る。また、脱硝皿から MOX 粉末が気流輸送されないことにより、脱硝皿取扱装置内の MOX 粉末の取り扱い量が増加するが、脱硝皿への 1 回あたりのプルトニウムの供給量は、約 1.1kg であり、MOX 粉末の未臨界質量 (40.2kgPu) を超える MOX 粉末が製造されるには、36 回 (各皿あたり 7 回または 8 回) の脱硝操作を必要とする。解析結果を共通資料⑬に示す。

最初の脱硝操作から脱硝皿取扱装置内の MOX 粉末の質量が未臨界質量を超えるまでの時間は、約 42 時間であり、この間に複数の当直の運転員が実施する通常運転操作としての確認及び放管員が定常管理として実施する中性子エリアモニタの指示値の確認により異常を検知し、脱硝操作を停止することで臨界事故は発生しない。(参照：図 1)

## 2. 2 内部②について

本機器からの漏えい液は、形状寸法管理された回収ポットに回収されるため、臨界事故は発生しない。

また、MOX 粉末の漏えいについては、固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。

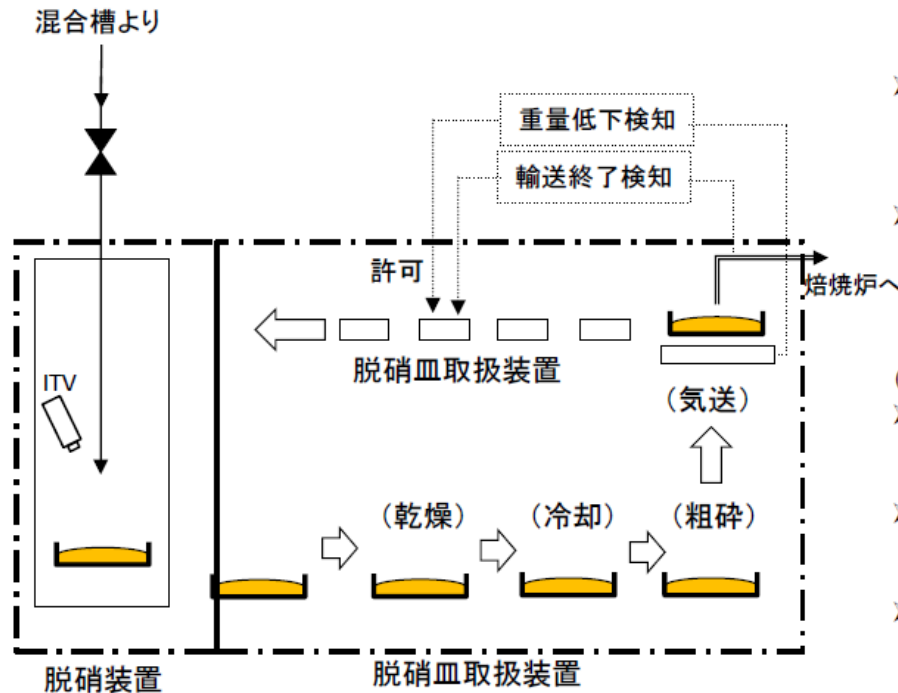
## 2. 3 外部について

地震時においても、形状寸法管理が損なわれないよう、基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とするので、臨界事故は発生しない。

なお、MOX 粉末を取り扱うグローブボックスが設置された室は、以下の措置を講ずることで溢水による減速条件の変化を考慮しない。

- ・室内にあって破損時に減速条件の変化を引き起こす可能性のある液体の漏えいを防止するため、当該系統を基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。
- ・室外から室内への溢水の浸入を防止するため、堰を室の入口に設けるとともに、当該堰は、基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。

## ○ウラン・プルトニウム混合脱硝設備の脱硝装置(脱硝皿)へのウラン・プルトニウム混合溶液の多重装荷による臨界



### (平常時の管理)

- 脱硝装置にて脱硝処理された脱硝皿のウラン・プルトニウム混合脱硝粉体(以下「脱硝粉体」という。)は、空気輸送により次工程に払い出す。
- 空気輸送の完了は、脱硝皿の重量確認及び空気輸送終了検知により脱硝皿取扱装置の起動条件信号を発するインターロック(安重:多様化)により運転員が確認したのち、空になった脱硝皿を脱硝装置に搬送する。
- 1回の脱硝処理で製造される脱硝皿の脱硝粉体量は約1.1kgPuで、脱硝皿取扱装置内の脱硝皿5皿の脱硝粉体量の合計は、約5.5kgPuであり、未臨界質量40.2kgPuに比べ十分に少ないことから、臨界に至らない。

### (異常を検知する機能)

- 脱硝装置への脱硝皿の搬送前に、多様化された脱硝皿取扱装置の起動条件信号を発するインターロックにより、空気輸送が完了したことを運転員が確認する。【1名×2系列】
- ウラン・プルトニウム混合溶液の供給前に都度、複数の運転員の間接目視により、脱硝皿に脱硝粉体が無いことを確認し、脱硝皿への混合溶液の供給開始を許可する。【2名×36回】
- 脱硝皿を取り扱う部屋に設置された中性子線エリアモニタの指示値の有意な変動を放管員が確認する。【1名×2日】

### (事象想定)

- 脱硝皿内に脱硝粉体が残存する状態で脱硝処理を継続して実施すると脱硝皿取扱装置内の脱硝粉体量が増加し、36回(約42時間)の多重装荷を繰り返すことで、未臨界質量40.2kgPuを超える可能性がある。ただし、このような状態に至るには、複数の運転員の間接目視により、脱硝皿に脱硝粉体が無いことを確認して行う脱硝皿への混合溶液の供給開始の許可(ホールドポイント)を多数回にわたって全て誤ることは想定し得ないことから、本事象においては臨界事故は発生しない。

図1：脱硝皿における多重装荷による臨界について

## 脱硝皿取扱装置の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：脱硝皿取扱装置は、ウラン・プルトニウム混合溶液を受け入れ、脱硝する機器であるが、臨界安全設計においては、質量管理及び形状寸法管理としており、溶液の Pu/U 比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。

また、脱硝装置における脱硝粉体の照度高及び温度高で脱硝皿取出しシャッタ及び脱硝皿取扱装置の起動条件信号を発するインターロックが機能喪失し、脱硝が未完了の粉末を下流工程に移送することを想定する。以下の理由により臨界事故は発生しない。

- (1) 焙焼炉までの間の設備で取り扱う MOX 粉末の質量が含水率の理論上限値を想定した場合の MOX 粉末の未臨界質量より少ない。
- (2) 焙焼炉により MOX 粉末を加熱することで、還元炉以降は含水率が低下する。

内部②：取り扱う核燃料物質は固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時に取り扱う MOX 粉末の質量は未臨界質量に比べて少ないため、地震による漏えいを想定しても臨界事故は発生しない。

なお、MOX 粉末を取り扱うグローブボックスが設置された室は、以下の措置を講ずることによって溢水による減速条件の変化を考慮しない。

- ・室内にあって破損時に減速条件の変化を引き起こす可能性のある液体の漏えいを防止するため、当該系統を基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。
- ・室外から室内への溢水の浸入を防止するため、堰を室の入口に設けるとともに、当該堰は、基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

<Pu/U 比の間違いについて>

脱硝皿 1 皿分の容量は ■■■L である。上流の混合槽から Pu/U 比の高い溶液としてプルトニウム濃縮液 (250g/L) を供給したこと想定した場合、脱硝皿 1 皿内のプルトニウム質量は、約 ■■■kg となる。脱硝皿取扱装置では、脱硝皿 5 皿を取り扱うことから、本装置内には約 ■■■kgPu が存在する。含水率が ■■■wt % を想定した場合の  $\text{PuO}_2$  粉末の未臨界質量は ■■■kg であり、異常を想定した場合の本装置内の  $\text{PuO}_2$  粉末の質量が、未臨界質量を下回ることから、Pu/U 比を間違えた場合においても臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料④-1 に示す。

<脱硝が未完了の場合について>

脱硝皿 1 皿の容量は ■■■L である。平常運転時のウラン・プルトニウム混合溶液 (約 154 g Pu/L) を供給した場合の脱硝皿 1 皿のプルトニウムの質量は、約 1.1kg であり、脱硝皿取扱装置には、脱硝皿 5 皿を取り扱うことから、本装置内には約 ■■■kgPu が存在する。脱硝が未完了の MOX 粉末が生成された場合、含水率の理論上限値は ■■■wt% であり、未臨界質量は 14.9kgPu である。この場合の脱硝装置内のプルトニウム質量は、未臨界質量よりも少ないことから、臨界事故は発生しない。解

■■■■■ については商業機密の観点から公開できません。

析結果を共通資料⑮に示す。

## 2. 2 内部②について

取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食による漏えいは考えにくいため検討対象外とする。

## 2. 3 外部について

平常運転時に取り扱う脱硝粉体質量は、未臨界質量に比べて十分に少ないため、臨界事故に至ることはない。

脱硝皿取扱装置内で取り扱う MOX 粉末の質量は、合計約 ■ kgPu であり、含水率 ■ wt % における未臨界質量である 40.2kgPu よりも少ないので、漏えいを想定しても臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料⑬に示す。

なお、MOX 粉末を取り扱うグローブボックスが設置された室は、以下の措置を講ずることで溢水による減速条件の変化を考慮しない。

- ・室内にあって破損時に減速条件の変化を引き起こす可能性のある液体の漏えいを防止するため、当該系統を基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。
- ・室外から室内への溢水の浸入を防止するため、堰を室の入口に設けるとともに、当該堰は、基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。

■ については商業機密の観点から公開できません。

## 凝縮廃液ろ過器の評価結果

## 1. 選定結果


内部①：凝縮廃液ろ過器は、脱硝装置内で発生する廃ガスの凝縮液を受け入れる機器であるが、硝酸プルトニウム溶液が流入したことを想定しても、本機器は容量が小さいため臨界事故は発生しない。

内部②：本機器からの漏えい液は、重力流にて全濃度安全形状寸法管理の機器である一時貯槽に回収されるため臨界事故は発生しない。

外部：地震により、凝縮廃液ろ過器が損傷し、MOX 粉末を被水しないよう基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とするので、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

本機器の容量は 7.0L であり、硝酸プルトニウム溶液に対して未臨界を確保できることを確認している容量  L より少ないことから、臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料⑫に示す。

## 2. 2 内部②について

本機器からの漏えい液は、グローブボックス内に設置する漏えい液受皿に集液され、重力流にて一時貯槽（全濃度安全形状寸法管理の機器）に回収されるため臨界事故は発生しない。

## 2. 3 外部について

本機器は、MOX 粉末が存在する部屋にあることから、MOX 粉末の被水による臨界事故の発生を防止するため、基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とすることにより、地震に伴う漏えいによる臨界事故は発生しない。

なお、平常運転時に取り扱う凝縮廃液のプルトニウム濃度は、未臨界濃度に比べて十分に低いため、地震により機器が変形、または機器から凝縮廃液が漏えいしても臨界事故は発生しない。

 については商業機密の観点から公開できません。



## 凝縮廃液ろ過器廃液払出槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：凝縮廃液ろ過器廃液払出槽は、脱硝装置内で発生する廃ガスの凝縮液を受け入れる機器であるが、硝酸プルトニウム溶液が流入したことを想定しても、本機器は容量が小さいため臨界事故は発生しない。

内部②：本機器からの漏えい液は、重力流にて全濃度安全形状寸法管理の機器である一時貯槽に回収されるため臨界事故は発生しない。

外部：地震により、凝縮廃液ろ過器廃液払出槽が損傷し、MOX粉末を被水しないよう基準地震動の1.2倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とするので、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

本機器の容量は7.0Lであり、硝酸プルトニウム溶液に対して未臨界を確保できることを確認している容量■Lより少ないことから、臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料⑫に示す。

## 2. 2 内部②について

本機器からの漏えい液は、グローブボックス内に設置する漏えい液受皿に集液され、重力流にて一時貯槽（全濃度安全形状寸法管理の機器）に回収されるため臨界事故は発生しない。

## 2. 3 外部について

本機器は、MOX粉末が存在する部屋にあることから、MOX粉末の被水による臨界事故の発生を防止するため、基準地震動の1.2倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とすることにより、地震に伴う漏えいによる臨界事故は発生しない。

なお、平常運転時に取り扱う凝縮廃液のプルトニウム濃度は、未臨界濃度に比べて十分に低いため、地震により機器が変形、または機器から凝縮廃液が漏えいしても臨界事故は発生しない。

■については商業機密の観点から公開できません。

## 凝縮廃液貯槽の評価結果

## 1. 選定結果

- 内部①：凝縮廃液貯槽は、濃度管理機器であるが、上流側の機器が取り扱う凝縮廃液のプルトニウム濃度は未臨界濃度に比べて低いため、誤操作による溶液の移送を想定しても臨界事故は発生しない。
- 内部②：平常運転時に取り扱う凝縮廃液のプルトニウム濃度は、未臨界濃度に比べて低いため、漏えいを想定しても臨界事故は発生しない。
- 外部：平常運転時に取り扱う凝縮廃液のプルトニウム濃度は、未臨界濃度に比べて低いため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

本機器の上流側の機器である凝縮廃液受槽は、受け入れる凝縮廃液のプルトニウム濃度が未臨界濃度に比べて十分に低いため、誤操作による溶液の移送を想定しても臨界事故は発生しない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時におけるプルトニウム濃度は、数十 mg/L 程度であり、硝酸プルトニウム溶液の未臨界濃度（8.2g/L）以下であるため、凝縮廃液の漏えいを想定したとしても臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料③に示す。

## 2. 3 外部について

本機器の平常運転時におけるプルトニウム濃度は、数十 mg/L 程度であり、硝酸プルトニウム溶液の未臨界濃度（8.2g/L）以下であるため、地震により本機器が損傷し、凝縮廃液が漏えいしたことを想定しても臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料③に示す。

## 焙焼炉の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：焙焼炉は、形状寸法管理としており、取り扱う MOX 粉末の Pu/U 比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。

上流の混合槽から Pu/U 比の高い溶液を脱硝装置へ移送し、当該溶液を脱硝した酸化物粉末（硝酸プルトニウム溶液のみでの脱硝を想定した場合は  $\text{PuO}_2$  粉末）を取り扱うことを想定しても臨界事故は発生しない。

内部②：取り扱う核燃料物質は固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時に取り扱う MOX 粉末は、未臨界質量に比べて少ないこと及び地震時に工程を停止させることから、焙焼炉に MOX 粉末が供給されないため、臨界事故は発生しない。

なお、MOX 粉末を取り扱うグローブボックスが設置された室は、以下の措置を講ずることによって溢水による減速条件の変化を考慮しない。

- ・室内にあって破損時に減速条件の変化を引き起こす可能性のある液体の漏えいを防止するため、該当する系統を基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。
- ・室外から室内への溢水の浸入を防止するため、堰を室の入口に設けるとともに、当該堰は、基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2.1 内部①について

## ＜Pu/U 比間違い＞

焙焼炉は、脱硝皿 3 皿分の MOX 粉末を保有した状態で処理を行う。上流の混合槽から Pu/U 比の高い溶液としてプルトニウム濃縮液（250 g Pu/L）を供給したこと想定した場合、脱硝皿 1 皿内のプルトニウム質量は、約 ■ kgPu となり、本装置内には約 ■ kgPu が存在する。平常運転時の MOX 粉末と同様の密度 ■ g/cm<sup>3</sup> および含水率が ■ wt % を想定した場合の  $\text{PuO}_2$  粉末の未臨界質量は ■ kg であり、異常を想定した場合の本装置内の  $\text{PuO}_2$  粉末の質量が、未臨界質量を下回ることから、Pu/U 比を間違えた場合においても臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料④-1 に示す。

## ＜脱硝未完了粉末の取扱い＞

平常運転時における脱硝皿の取り扱い量は ■ L（154 g Pu/L）であり、脱硝後の MOX 粉末量は約 1.1kgPu となる。焙焼炉には、脱硝皿 3 皿分の約 ■ kgPu が存在する。異常として、脱硝が未完了の MOX 粉末が生成された場合を想定する。粉末密度が ■ g/cm<sup>3</sup> の MOX 粉末に対する含水率の理論上限値は ■ wt% であり、この場合の未臨界質量は 14.9kgPu である。焙焼炉内のプルトニウム質量は、未臨界質量 14.9kgPu よりも少ないことから、含水率を理論上限値と想定しても臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料⑤に示す。

なお、焙焼炉で加熱処理するため、含水率の高い粉末は本機器以降製造されない。

■ については商業機密の観点から公開できません。

## 2. 2 内部②について

取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食による漏えいは考えにくいため検討対象外とする。

## 2. 3 外部について

焙焼炉内で取り扱う MOX 粉末の質量は、約 ■ kgPu であり。含水率 ■ wt % における未臨界質量である 40.2kgPu よりも少ないため、地震による漏えいを想定しても臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料⑬に示す。さらに、地震時に工程を停止させることから、焙焼炉に MOX 粉末が供給されないため、漏えいを想定しても臨界事故は発生しない。

また、本機器が設置されているグローブボックス（焙焼グローブボックス）は、平常運転時に取り扱う MOX 粉末量が ■ kgPu であり、含水率 ■ wt% における未臨界質量 40.2kgPu に比べて十分に少ないため地震による漏えいを想定しても臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料⑬に示す。

なお、MOX 粉末を取り扱うグローブボックスが設置された室は、以下の措置を講ずることで溢水による減速条件の変化を考慮しない。

- ・室内にあって破損時に減速条件の変化を引き起こす可能性のある液体の漏えいを防止するため、該当する系統を基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。
- ・室外から室内への溢水の浸入を防止するため、堰を室の入口に設けるとともに、基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。

■ については商業機密の観点から公開できません。



給されないため、漏えいを想定しても臨界事故は発生しない。

また、本機器が設置されているグローブボックス（還元グローブボックス）は、平常運転時に取り扱うプルトニウム質量が ■ kg であり、含水率 ■ wt% における未臨界質量 40.2kgPu に比べて十分に少ないため地震による漏えいを想定しても臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料⑬に示す。

なお、MOX 粉末を取り扱うグローブボックスが設置された室は、以下の措置を講ずることで溢水による減速条件の変化を考慮しない。

- ・室内にあって破損時に減速条件の変化を引き起こす可能性のある液体の漏えいを防止するため、該当する系統を基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。
- ・室外から室内への溢水の浸入を防止するため、堰を室の入口に設けるとともに、基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。

■ については商業機密の観点から公開できません。

## 固気分離器の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：固気分離器は、形状寸法管理としており、取り扱う MOX 粉末の Pu/U 比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。

上流の混合槽から Pu/U 比の高い溶液を脱硝装置へ移送し、当該溶液を脱硝した酸化物粉末（硝酸プルトニウム溶液のみでの脱硝を想定した場合は  $\text{PuO}_2$  粉末）を取り扱うことを想定しても臨界事故は発生しない。

内部②：取り扱う核燃料物質は固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時に取り扱う MOX 粉末量は未臨界質量に比べて少ないこと及び地震時に工程を停止させることから、固気分離器に MOX 粉末が供給されないため臨界事故は発生しない。なお、MOX 粉末を取り扱うグローブボックスが設置された室は、以下の措置を講ずること

- ・室内にあって破損時に減速条件の変化を引き起こす可能性のある液体の漏えいを防止するため、該当する系統を基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。
- ・室外から室内への溢水の浸入を防止するため、堰を室の入口に設けるとともに、基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

固気分離器は、固体（粉末）と気体を分離する機器であり、本機器で MOX 粉末が滞留せず、通過するのみである。したがって、Pu/U 比が高い粉末が気流移送されても、滞留しないことから臨界事故は発生しない。

## 2. 2 内部②について

取り扱っている核燃料物質が固体状であり、腐食による漏えいは考えにくいため検討対象外である。

## 2. 3 外部について

平常運転時には、固気分離器内で MOX 粉末が滞留することはない。また、本機器が設置されているグローブボックスは、平常運転時に取り扱うプルトニウム質量が ■ kg（焙焼グローブボックス）又は ■ kg（還元グローブボックス）であり、未臨界質量 40.2kgPu に比べて十分に少ないため地震による漏えいを想定しても臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料⑬に示す。さらに、地震時に工程を停止させることから、MOX 粉末が継続的に移送されないため、漏えいを想定しても臨界事故は発生しない。

なお、MOX 粉末を取り扱うグローブボックスが設置された室は、以下の措置を講ずること

■ については商業機密の観点から公開できません。

水による減速条件の変化を考慮しない。

- ・室内にあって破損時に減速条件の変化を引き起こす可能性のある液体の漏えいを防止するため、該当する系統を基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。
- ・室外から室内への溢水の浸入を防止するため、堰を室の入口に設けるとともに、基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。



## 粉末ホッパの評価結果

## 1. 選定結果

内部①：粉末ホッパは、形状寸法管理としており、取り扱う MOX 粉末の Pu/U 比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。

上流の混合槽から Pu/U 比の高い溶液を脱硝装置へ移送し、当該溶液を脱硝した酸化物粉末（硝酸プルトニウム溶液のみでの脱硝を想定した場合は  $\text{PuO}_2$  粉末）を取り扱うことを想定しても臨界事故は発生しない。

内部②：取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時に取り扱う MOX 粉末は、未臨界質量に比べて少ないこと及び地震時に工程を停止させることから、粉末ホッパに MOX 粉末が供給されないため、臨界事故は発生しない。なお、MOX 粉末を取り扱うグローブボックスが設置された室は、以下の措置を講ずることによって溢水による減速条件の変化を考慮しない。

- ・室内にあって破損時に減速条件の変化を引き起こす可能性のある液体の漏えいを防止するため、該当する系統を基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。
- ・室外から室内への溢水の浸入を防止するため、堰を室の入口に設けるとともに、基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

粉末ホッパは、MOX 粉末を滞留させる機器であり、複数設置されており、そのうち一番容量が大きい粉末ホッパは粉砕機 A/B 供給ホッパである。上流の混合槽から Pu/U 比の高い溶液としてプルトニウム濃縮液（250 g Pu/L）を供給したこと想定した場合、粉砕機 A/B 供給ホッパの MOX 粉末量は  $\blacksquare$  kg  $\text{PuO}_2$  である。燃料密度  $\blacksquare$  g/cm<sup>3</sup>、含水率  $\blacksquare$  wt% における  $\text{PuO}_2$  の未臨界質量は  $\blacksquare$  kg  $\text{PuO}_2$  であることから、Pu/U 比を間違えた場合においても臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料④-1 に示す。

## 2. 2 内部②について

取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食による漏えいは考えにくいため検討対象外とする。

## 2. 3 外部について

一番容量が大きい粉末ホッパである粉砕機供給ホッパは、平常運転時における粉砕機供給ホッパの MOX 粉末中のプルトニウムの取り扱い量は  $\blacksquare$  kg であるが、含水率  $\blacksquare$  % における未臨界質量（40.2kgPu）に比べて十分に少ないため、漏えいを想定したとしても臨界事故は発生しない。

また、ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋に設置されているグローブボックスのうち、最大の MOX 粉末を保有しているグローブボックスは混合機を設置している粉末混合グローブボックスで

$\blacksquare$  については商業機密の観点から公開できません。

あり，平常運転時における MOX 粉末中のプルトニウムの取り扱い量は ■kg であり，未臨界質量 40.2kgPu に比べて少ないため地震による漏えいを想定しても臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料⑬に示す。さらに，地震時に工程を停止するため，MOX 粉末が継続的に移送されず，漏えいがあったとしても停止でき臨界事故は発生しない。

なお，MOX 粉末を取り扱うグローブボックスが設置された室は，以下の措置を講ずることで溢水による減速条件の変化を考慮しない。

- ・室内にあって破損時に減速条件の変化を引き起こす可能性のある液体の漏えいを防止するため，該当する系統を基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。
- ・室外から室内への溢水の浸入を防止するため，堰を室の入口に設けるとともに，基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。

■については商業機密の観点から公開できません。

## 粉砕機の評価結果

### 1. 選定結果

内部①：粉砕機は、形状寸法管理としており、取り扱うMOX粉末の Pu/U 比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。

また、本機器は、保管容器と接続し、MOX粉末を充てんする。充てんを開始する前に保管容器が定位置にあることを運転員が目視で確認するため、充てん定位置の検知による充てん起動回路が動作不能でもMOX粉末が保管容器外に漏えいする可能性はない。仮に1日に処理する保管容器3本に充てんするMOX粉末の全量が漏えいしたと想定しても、漏えい量は未臨界質量に比べて少ないことから臨界事故は発生しない。

内部②：取り扱う核燃料物質は固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時に取り扱うMOX粉末量は未臨界質量に比べて少ないこと及び地震時に工程を停止させることから、粉砕機にMOX粉末が供給されないため臨界事故は発生しない。

なお、MOX粉末を取り扱うグローブボックスが設置された室は、以下の措置を講ずることによって溢水による減速条件の変化を考慮しない。

- ・室内にあって破損時に減速条件の変化を引き起こす可能性のある液体の漏えいを防止するため、該当する系統を基準地震動の1.2倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。
- ・室外から室内への溢水の浸入を防止するため、堰を室の入口に設けるとともに、基準地震動の1.2倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。

### 2. 選定結果の詳細説明

#### 2.1 内部①について

##### <Pu/U 比間違い>

粉砕機は、Pu/U 比の高い条件においても取り扱うMOX粉末の最大量は■■■kgPuO<sub>2</sub>である。MOX粉末の未臨界質量は、含水率■■■wt%のとき■■■kgPuO<sub>2</sub>である。したがって、Pu/U 比の高い条件においても取り扱う量が未臨界質量に比べて少ないことから、臨界事故は発生しない。

##### <粉末漏えい>

生産系の搬送機器の制御異常に加え、安重の保管容器充てん位置の検知によるMOX粉末の充てん起動回路の機能喪失を想定する。

保管容器への1回あたりの充てん量は、約9kgPuであり、現実的な含水率におけるMOX粉末の未臨界質量(70kgPu)を超えるMOX粉末の漏えいが生じるには、8回の充てんを必要とする。(現実的な含水率における未臨界質量(70kgPu)に関しては、共通資料⑤を参照のこと。)この間に通常の運転操作の確認により異常を検知し、運転員が充てんを停止する。さらに、生産系の保管容器の秤量器により漏えいによって容器内のMOX粉末重量が増加しないことで規定時間内の充てん未完了の警報により充てん工程が停止する。最初の充てんから8回目の充てん開始までの時間は、約56時間であり、この間に実施する定常の運転管理および現場の巡視・点検の確認によって、漏

■■■については商業機密の観点から公開できません。

えいを検知することができる。以上のような確認等により臨界事故は発生しない。なお、各確認は、複数の当直の運転員、放射線管理員が実施する。(参照：図1)

## 2.2 内部②について

取り扱う核燃料物質の状態が、固体状であり、腐食による漏えいは考えにくいいため検討対象外とする。

## 2.3 外部について

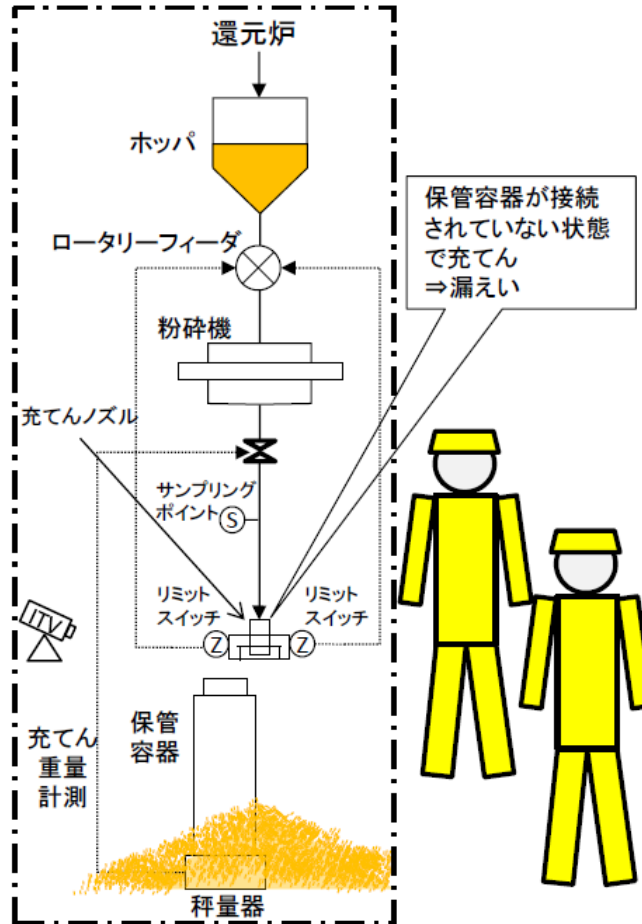
本機器が設置されているグローブボックスは、平常運転時に取り扱うプルトニウム質量が■■■■kg (粉砕グローブボックス)であり、未臨界質量 40.2kgPu に比べて十分に少ないため地震による漏えいを想定しても臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料⑬に示す。さらに、地震時に工程を停止するため、粉体が継続的に移送されず臨界事故は発生しない。

なお、MOX粉末を取り扱うグローブボックスが設置された室は、以下の措置を講ずることで溢水による減速条件の変化を考慮しない。

- ・室内にあって破損時に減速条件の変化を引き起こす可能性のある液体の漏えいを防止するため、該当する系統を基準地震動の1.2倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。
- ・室外から室内への溢水の浸入を防止するため、堰を室の入口に設けるとともに、基準地震動の1.2倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。

■■■■については商業機密の観点から公開できません。

## ○ウラン・プルトニウム混合脱硝設備の保管容器への 充てんにおけるMOX粉末の漏えいによる臨界



### (平常時の管理)

- 粉砕機へ保管容器を接続し、MOX粉末を保管容器へ充てんする。
- 保管容器の充てん位置を検知し、MOX粉末の充てん条件信号を発するインターロック(安重:多重化)により運転員が確認したのち、保管容器1容器に3回の充てんを実施する。
- 保管容器のMOX粉末の合計充てん量約9kgPuは、未臨界質量70kgPuに比べて十分に少ないことから、臨界に至らない。

### (異常を検知する機能)

- 保管容器を搬送している保管容器移動装置が充てん定位置で自動停止すること及び充てんノズルが充てん定位置で自動停止することなどの一連の動作が成立しないと、異常警報が発報するとともに、運転が停止し充てんが開始されない。【1名×3警報以上】
- 保管容器へのMOX粉末の充てん前に、多重化された保管容器の充てん位置を検知して充てん条件信号を発するインターロックにより、保管容器が粉砕機に接続されていることを運転員が確認する。【1名×2系列】
- 保管容器への最初のMOX粉末の充てん開始の都度、運転員の間接目視により、保管容器が接続されていることを確認する。【1名】
- 保管容器へのMOX粉末の充てんは、規定時間のうちに充てん量が規定量に到達することを運転員が確認、操作する。【1名】また、計算機でも規定時間以内での充てん完了を監視しており、規定時間のうちに保管容器の充てん量が規定量に到達しないことで、異常警報が発報するとともに充てんが停止し、次工程に進まない。
- 分析のためにMOX粉末のサンプリングを採取する。採取したMOX粉末のサンプル容器を交換するために、当該グローブボックスにて作業を実施することから、MOX粉末の漏えいを運転員が確認する。【2名】
- MOX粉末を保管容器に充てんする部屋に設置された中性子線エリアモニタの指示値の有意な変動を放管員が確認する。【1名×1日1回】
- 運転員が巡視・点検で、MOX粉末を保管容器に充てんする部屋を直接現場確認する。【2名×1日1回】

### (事象想定)

- 保管容器1容器に充てんするMOX粉末の全量(9kgPu)が漏えいしても臨界には至らない。MOX粉末が容器から漏えいした場合、規定時間のうちに保管容器の充てん量が規定量に到達しないことで、異常警報が発報するとともに充てんが停止し、次工程に進まない。さらにMOX粉末の漏えいにより、次の充てんを行うための保管容器の設置ができず、更なる事象進展は想定されない。以上のことから、本事象においては臨界事故は発生しない。

図1：粉砕機におけるMOX粉末の漏えいについて

## 粉砕払出装置の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：保管容器を1台当たり一時に1本ずつ取扱う機器である。取り扱うMOX粉末のPu/U比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。

内部②：取り扱う核燃料物質は固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時に取り扱うMOX粉末量は未臨界質量に比べて少ないため、臨界事故は発生しない。

なお、MOX粉末を取り扱うグローブボックスが設置された室は、以下の措置を講ずることによって溢水による減速条件の変化を考慮しない。

- ・室内にあって破損時に減速条件の変化を引き起こす可能性のある液体の漏えいを防止するため、該当する系統を基準地震動の1.2倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。
- ・室外から室内への溢水の浸入を防止するため、堰を室の入口に設けるとともに、基準地震動の1.2倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

粉砕払出装置は、保管容器1本を扱う。Pu/U比が高い条件においても、保管容器内のMOX粉末の最大量は■■■kgPuO<sub>2</sub>である。PuO<sub>2</sub>の未臨界質量は、含水率■■■wt%のとき■■■kgPuO<sub>2</sub>である。したがって、Pu/U比を間違えたとしても臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料④-1に示す。

## 2. 2 内部②について

取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食による漏えいは考えにくいため検討対象外とする。

## 2. 3 外部について

平常運転時に取り扱うMOX粉末量は保管容器1本9kgPuであり、未臨界質量40.2kgPuに比べて十分に少ないため、漏えいしたとしても臨界事故に至ることはない。

また、本機器が設置されているグローブボックス（粉砕払出グローブボックス）は、平常運転時に取り扱うプルトニウム質量が■■■kgであり、未臨界質量40.2kgPuに比べて十分に少ないため地震による漏えいを想定しても臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料⑬に示す。

なお、MOX粉末を取り扱うグローブボックスが設置された室は、以下の措置を講ずることによって溢水による減速条件の変化を考慮しない。

- ・室内にあって破損時に減速条件の変化を引き起こす可能性のある液体の漏えいを防止するため、該当する系統を基準地震動の1.2倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。
- ・室外から室内への溢水の浸入を防止するため、堰を室の入口に設けるとともに、基準地震動の1.2倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。

■■■■■については商業機密の観点から公開できません。

## 保管容器の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：保管容器は、形状寸法管理としており、取り扱うMOX粉末のPu/U比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。

内部②：取り扱う核燃料物質は固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時に取り扱うMOX粉末量は未臨界質量に比べて少ないため、臨界事故は発生しない。

なお、MOX粉末を取り扱うグローブボックスが設置された室は、以下の措置を講ずること  
で溢水による減速条件の変化を考慮しない。

- ・室内にあって破損時に減速条件の変化を引き起こす可能性のある液体の漏えいを防止するため、該当する系統を基準地震動の1.2倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。
- ・室外から室内への溢水の浸入を防止するため、堰を室の入口に設けるとともに、基準地震動の1.2倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。

## 2. 選定結果の根拠

## 2. 1 内部①について

保管容器にはMOX粉末が18kg(U+Pu)内包されている。Pu/U比が高い条件においても取り扱うMOX粉末の最大量は■■■■kgPuO<sub>2</sub>となる。PuO<sub>2</sub>の未臨界質量は、含水率■■wt%のとき■■■■kgPuO<sub>2</sub>である。したがって、Pu/U比の高い条件においても取り扱う量が未臨界質量に比べて少ないことから、臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料④-1に示す。

## 2. 2 内部②について

取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食による漏えいは考えにくいため検討対象外とする。

## 2. 3 外部について

保管容器において平常運転時に取り扱うプルトニウム質量は、9kgとなる。含水率■■wt%における未臨界質量40.2kgPuに比べて十分に少ないため、漏えいしたとしても臨界事故は発生しない。

また、本機器が設置されているグローブボックス（粉砕グローブボックス、粉砕払出グローブボックス）は、平常運転時に取り扱うプルトニウム質量がそれぞれ■■■■kg、■■■■kgであり、未臨界質量40.2kgPuに比べて十分に少ないため地震による漏えいを考慮しても未臨界である。解析結果を共通資料⑩に示す。

なお、MOX粉末を取り扱うグローブボックスが設置された室は、以下の措置を講ずること  
で溢水による減速条件の変化を考慮しない。

- ・室内にあって破損時に減速条件の変化を引き起こす可能性のある液体の漏えいを防止す

■■■■については商業機密の観点から公開できません。

るため、該当する系統を基準地震動の1.2倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。

- 室外から室内への溢水の浸入を防止するため、堰を室の入口に設けるとともに、基準地震動の1.2倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。



## 保管ピットの評価結果

## 1. 選定結果

内部①：保管ピットは保管容器を各ピットに1本ずつ収納する機器である。取り扱うMOX粉末のPu/U比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。

内部②：取り扱う核燃料物質は固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時に取り扱うMOX粉末量は未臨界質量に比べて少ないため、臨界事故は発生しない。

なお、MOX粉末を取り扱うグローブボックスが設置された室は、以下の措置を講ずることによって溢水による減速条件の変化を考慮しない。

- ・室内にあって破損時に減速条件の変化を引き起こす可能性のある液体の漏えいを防止するため、該当する系統を基準地震動の1.2倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。
- ・室外から室内への溢水の浸入を防止するため、堰を室の入口に設けるとともに、基準地震動の1.2倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

保管ピットで取り扱うMOX粉末のPu/U比が高い条件において、実際の保管容器の寸法、粉末密度、含水率を考慮し解析した結果、臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料④-2に示す。

## 2. 2 内部②について

取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食による漏えいは考えにくいため検討対象外とする。

## 2. 3 外部について

平常運転時に取り扱うMOX粉末量は未臨界質量に比べて十分に少ないため、臨界事故は発生しない。

また、本機器が設置されているグローブボックス（粉砕払出グローブボックス）は、平常運転時に取り扱うプルトニウム質量が最大■kgであり、未臨界質量40.2kgPuに比べて十分に少ないため地震による漏えいを想定しても臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料⑬に示す。

なお、MOX粉末を取り扱うグローブボックスが設置された室は、以下の措置を講ずることによって溢水による減速条件の変化を考慮しない。

- ・室内にあって破損時に減速条件の変化を引き起こす可能性のある液体の漏えいを防止するため、該当する系統を基準地震動の1.2倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。
- ・室外から室内への溢水の浸入を防止するため、堰を室の入口に設けるとともに、基準地震動の1.2倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。

■については商業機密の観点から公開できません。

## 保管容器移動装置の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：保管容器移動装置は、保管容器を1台当たり一時に1本ずつ取扱う機器である。取り扱うMOX粉末のPu/U比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。

また、保管容器移動装置が取り扱う保管容器が他の保管容器と近接することを想定したとしても未臨界質量以下であるため、臨界事故は発生しない。

内部②：取り扱う核燃料物質は固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時に取り扱うMOX粉末量は未臨界質量に比べて少ないため、臨界事故は発生しない。

なお、MOX粉末を取り扱うグローブボックスが設置された室は、以下の措置を講ずることによって溢水による減速条件の変化を考慮しない。

- ・室内にあって破損時に減速条件の変化を引き起こす可能性のある液体の漏えいを防止するため、該当する系統を基準地震動の1.2倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。
- ・室外から室内への溢水の浸入を防止するため、堰を室の入口に設けるとともに、基準地震動の1.2倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2.1 内部①について

## ＜Pu/U比間違い＞

本機器は、保管容器1本を取り扱う機器である。保管容器には18kg(U+Pu)が内包されている。

PuO<sub>2</sub>の未臨界質量は、含水率 ■wt%のとき ■kgPuO<sub>2</sub>である。保管ピットで取り扱うMOX粉末のPu/U比が高い条件においては、 ■kgPuO<sub>2</sub>となり、未臨界質量よりも少ないことから臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料④-1に示す。

## ＜異常接近＞

「保管容器移動装置と保管昇降機」の異常接近を想定する。平常運転時における保管容器の取り扱うプルトニウム質量は9kgであり、保管容器2本では18kgとなる。2本分の保管容器のプルトニウム質量を合計しても、現実的なMOX粉末の未臨界質量の70kgを十分に下回ることから、保管容器の近接を想定しても臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料⑤に示す。

## 2.2 内部②について

取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食による漏えいは考えにくいため検討対象外とする。

## 2.3 外部について

平常運転時に取り扱うMOX粉末量は保管容器1本9kgPuであり、未臨界質量40.2kgPuに比べて十分に少ないため、漏えいしたとしても臨界事故に至ることはない。

■については商業機密の観点から公開できません。

また、本機器が設置されているグローブボックス（粉碎グローブボックス）は、平常運転時に取り扱うMOX粉末量が■■■kgであり、未臨界質量 40.2kgPu に比べて十分に少ないため地震による漏えいを考慮しても未臨界である。含水率■■wt%における未臨界質量の解析については、共通資料⑬に示す。

なお、MOX粉末を取り扱うグローブボックスが設置された室は、以下の措置を講ずることで溢水による減速条件の変化を考慮しない。

- ・室内にあって破損時に減速条件の変化を引き起こす可能性のある液体の漏えいを防止するため、該当する系統を基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。
- ・室外から室内への溢水の浸入を防止するため、堰を室の入口に設けるとともに、基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。

■■■■については商業機密の観点から公開できません。

## 保管昇降機の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：保管昇降機は、保管容器を1台当たり一時に1本ずつ取扱う機器である。取り扱うMOX粉末のPu/U比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。

また、保管昇降機が取り扱う保管容器が他の保管容器と近接することを想定したとしても未臨界質量以下であるため、臨界事故は発生しない。

内部②：取り扱う核燃料物質は固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時に取り扱うMOX粉末量は未臨界質量に比べて少ないことから、臨界事故は発生しない。

なお、MOX粉末を取り扱うグローブボックスが設置された室は、以下の措置を講ずることによって溢水による減速条件の変化を考慮しない。

- ・室内にあって破損時に減速条件の変化を引き起こす可能性のある液体の漏えいを防止するため、該当する系統を基準地震動の1.2倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。
- ・室外から室内への溢水の浸入を防止するため、堰を室の入口に設けるとともに、基準地震動の1.2倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2.1 内部①について

## ＜Pu/U比間違い＞

本機器は、保管容器1本を取り扱う機器である。保管容器には18kg(U+Pu)が内包されている。

PuO<sub>2</sub>の未臨界質量は、含水率■wt%のとき■kgPuO<sub>2</sub>である。保管ピットで取り扱うMOX粉末のPu/U比が高い条件においては、■kgPuO<sub>2</sub>となり、未臨界質量よりも少ないことから臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料④-1に示す。

## ＜異常接近＞

「保管昇降機と保管容器移動装置」の異常接近を想定する。平常運転時における保管容器の取り扱うプルトニウム質量は9kgであり、保管容器2本では18kgとなる。2本分の保管容器のプルトニウム質量を合計しても、現実的なMOX粉末の未臨界質量の70kgを十分に下回ることから、保管容器の近接を想定しても臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料⑤に示す。

## 2.2 内部②について

取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食による漏えいは考えにくいため検討対象外とする。

## 2.3 外部について

平常運転時に取り扱うMOX粉末量は保管容器1本9kgPuであり、未臨界質量40.2kgPuに比べて十分に少ないため、漏えいしたとしても臨界事故に至ることはない。

■については商業機密の観点から公開できません。

また、本機器が設置されているグローブボックス（粉碎グローブボックス）は、平常運転時に取り扱うMOX粉末量が■■■kgであり、未臨界質量 40.2kgPu に比べて十分に少ないため地震による漏えいを考慮しても未臨界である。含水率■■wt%における未臨界質量の解析については、共通資料⑬に示す。

なお、MOX粉末を取り扱うグローブボックスが設置された室は、以下の措置を講ずることで溢水による減速条件の変化を考慮しない。

- ・室内にあって破損時に減速条件の変化を引き起こす可能性のある液体の漏えいを防止するため、該当する系統を基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。
- ・室外から室内への溢水の浸入を防止するため、堰を室の入口に設けるとともに、基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。

■■■については商業機密の観点から公開できません。

## 混合機の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：混合機は形状寸法管理機器である。取り扱うMOX粉末のPu/U比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。

内部②：取り扱う核燃料物質は固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時に取り扱うMOX粉末量は未臨界質量に比べて少ないことから、臨界事故は発生しない。

なお、MOX粉末を取り扱うグローブボックスが設置された室は、以下の措置を講ずることによって溢水による減速条件の変化を考慮しない。

- ・室内にあって破損時に減速条件の変化を引き起こす可能性のある液体の漏えいを防止するため、該当する系統を基準地震動の1.2倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。
- ・室外から室内への溢水の浸入を防止するため、堰を室の入口に設けるとともに、基準地震動の1.2倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

混合機で取り扱うMOX粉末のPu/U比が高い条件において、実際の保管容器の寸法、粉末密度、含水率を考慮し解析した結果、臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料④-2に示す。

## 2. 2 内部②について

取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食による漏えいは考えにくいため検討対象外とする。

## 2. 3 外部について

本機器が設置されているグローブボックスは、平常運転時に取り扱うプルトニウム質量が■■■kgである。未臨界質量40.2kgPuに比べて少ないため地震による漏えいを想定しても臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料⑬に示す。

なお、MOX粉末を取り扱うグローブボックスが設置された室は、以下の措置を講ずることによって溢水による減速条件の変化を考慮しない。

- ・室内にあって破損時に減速条件の変化を引き起こす可能性のある液体の漏えいを防止するため、該当する系統を基準地震動の1.2倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。
- ・室外から室内への溢水の浸入を防止するため、堰を室の入口に設けるとともに、基準地震動の1.2倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。

■■■については商業機密の観点から公開できません。

## 粉末充てん機の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：粉末充てん機は形状寸法管理機器である。取り扱うMOX粉末のPu/U比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。

また、粉末充てん機は、粉末缶と接続し、粉末缶にMOX粉末を充てんするため、接続部からの漏えいを想定する。充てんを開始する前に粉末缶が定位置にあることを運転員が目視で確認するため、充てん定位置の検知による充てん起動回路が動作不能でもMOX粉末が粉末缶外に漏えいする可能性はない。混合機へ移送するMOX粉末の全量が漏えいすると仮定した場合でも、未臨界質量以下であるため、臨界事故は発生しない。

内部②：取り扱う核燃料物質は固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時に取り扱うMOX粉末量は未臨界質量に比べて少ないこと及び地震時に工程を停止させることから、粉末充てん機にMOX粉末が供給されないため臨界事故は発生しない。なお、MOX粉末を取り扱うグローブボックスが設置された室は、以下の措置を講ずることによって溢水による減速条件の変化を考慮しない。

- ・室内にあって破損時に減速条件の変化を引き起こす可能性のある液体の漏えいを防止するため、該当する系統を基準地震動の1.2倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。
- ・室外から室内への溢水の浸入を防止するため、堰を室の入口に設けるとともに、基準地震動の1.2倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2.1 内部①について

## ＜Pu/U比間違い＞

粉末充てん機は、Pu/U比の高い条件において取り扱うMOX粉末量は■■■kgPuO<sub>2</sub>となる。PuO<sub>2</sub>の未臨界質量は、含水率■■wt%のとき■■■kgPuO<sub>2</sub>である。したがって、Pu/U比の高い条件においても取り扱う量が未臨界質量に比べて少ないことから、臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料④-1に示す。

## ＜粉末漏えい＞

搬送機器の制御異常による容器の接続不良に加え、粉末缶の充てん位置を検知し、ウラン・プルトニウム混合酸化物粉末の充てん条件信号を発するインターロックの機能喪失を想定する。粉末缶への1回あたりの充てん量は、約6kgPuであり、現実的な含水率におけるMOX粉末の未臨界質量（約70kgPu）を超えるMOX粉末の漏えいが生じるには、12回の充てんを必要とする。この間に運転員の目視による確認により異常を検知し、運転員が充てんを停止する。さらに、漏えいにより粉末缶内のMOX粉末重量が増加しないことで規定時間内での充てん未完了の警報により充てん工程が停止する。

また、最初の充てんから12回目の充てん開始までの時間は、約17時間であり、この間に実施する定常の運転管理による確認によって、漏えいを検知することができる。以上のような確認等によ

■■■については商業機密の観点から公開できません。

り臨界事故は発生しない。なお、確認は複数の当直の運転員が実施する。(参照：図1)

## 2.2 内部②について

取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食による漏えいは考えにくいため検討対象外とする。

## 2.3 外部について

平常運転時に取り扱うプルトニウム質量は 6kg である。含水率 ■wt% における未臨界質量 (40.2kgPu) に比べて十分に少ないため、地震による漏えいを想定しても臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料③に示す。

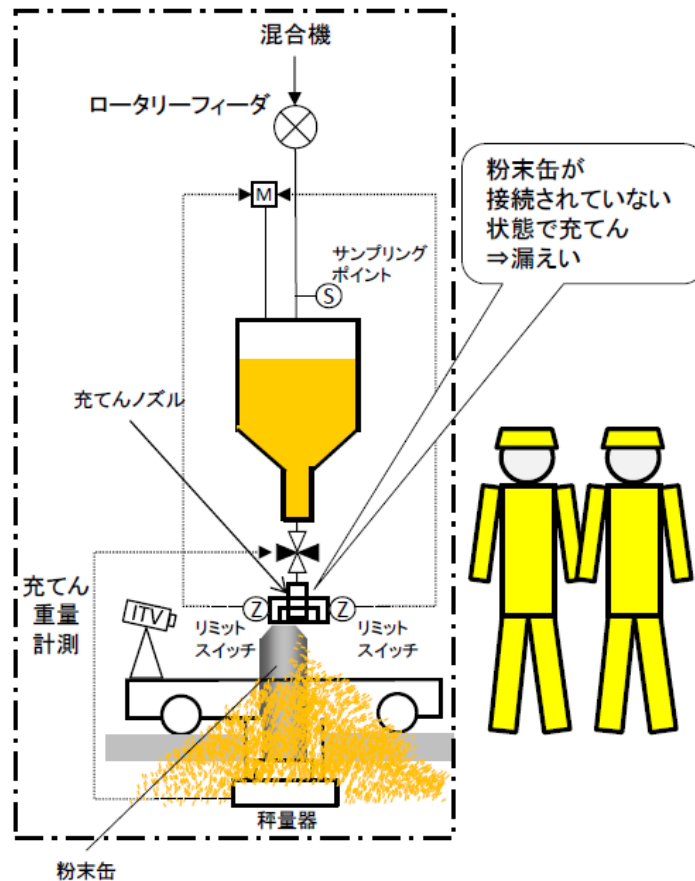
なお、MOX粉末を取り扱うグローブボックスが設置された室は、以下の措置を講ずることで溢水による減速条件の変化を考慮しない。

- ・室内にあって破損時に減速条件の変化を引き起こす可能性のある液体の漏えいを防止するため、該当する系統を基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。
- ・室外から室内への溢水の浸入を防止するため、堰を室の入口に設けるとともに、基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。

■については商業機密の観点から公開できません。



## ○ウラン・プルトニウム混合脱硝設備の粉末缶への充てんにおけるMOX粉末の漏えいによる臨界



### (通常の管理)

- 粉末充てん機へ粉末缶を接続し、MOX粉末を粉末缶へ充てんする。
- 粉末缶の充てん位置を検知し、MOX粉末の充てん条件信号を発するインターロック(安重:多重化)により運転員が確認したのち、充てんを実施する。
- 粉末缶のMOX粉末の充てん量約6kgPuは、未臨界質量70kgPuに比べ十分に少ないことから、臨界に至らない。

### (異常を検知する機能)

- 粉末缶を搬送している粉末缶移送装置が充てん位置で自動停止すること及び充てんノズルが充てん位置で自動停止することなどの一連の動作が成立しないと、異常警報が発報するとともに、運転が停止し充てんが開始されない。【1名×3警報以上】
- 粉末缶へのMOX粉末の充てん前に、多重化された粉末缶の充てん位置を検知して充てん条件信号を発するインターロックにより、粉末缶が粉末充てん機に接続されていることを運転員が確認する。【1名×2系列】
- 粉末缶へのMOX粉末の充てん開始の都度、運転員の間接目視により、粉末缶が接続されていることを確認する。【1名】
- 粉末缶へのMOX粉末の充てんは、規定時間のうちに充てん量が規定量に到達することを運転員が確認、操作する。【1名】また、計算機でも規定時間以内での充てん完了を監視しており、規定時間のうちに粉末缶の充てん量が規定量に到達しないことで、異常警報が発報するとともに充てんが停止し、次工程に進まない。
- 分析のためにMOX粉末のサンプリングを採取する。採取したMOX粉末のサンプル容器を交換するために、当該グローブボックスにて作業を実施することから、MOX粉末の漏えいを運転員が発見する。【2名】
- MOX粉末を粉末缶に充てんする部屋に設置された中性子線エリアモニタの指示値の有意な変動を放管員が確認する。【1名×1日】

### (事象想定)

- 粉末缶1缶に充てんするMOX粉末の全量(6kgPu)が漏えいしても臨界には至らない。MOX粉末が容器から漏えいした場合、規定時間のうちに粉末缶の充てん量が規定量に到達しないことで、異常警報が発報するとともに充てんが停止し、次工程に進まない。さらにMOX粉末の漏えいにより、次の充てんを行うための保管容器の設置ができず、更なる事象進展は想定されない。以上のことから、本事象においては臨界事故は発生しない。

図1：粉末充てん機におけるMOX粉末の漏えいについて

## 粉末缶払出装置の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：粉末缶払出装置は粉末缶を1台当たり一時に1缶ずつ取り扱う機器である。取り扱うMOX粉末のPu/U比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。

また、粉末缶払出装置が取り扱う粉末缶が他の粉末缶又は混合酸化物貯槽容器と近接することを想定しても未臨界質量以下であるため、臨界事故は発生しない。

内部②：取り扱う核燃料物質は固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時に取り扱うMOX粉末量は未臨界質量に比べて少ないことから、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2.1 内部①について

## ＜Pu/U比間違い＞

粉末缶払出装置は、Pu/U比の高い条件において取り扱うMOX粉末量は■■■kgPuO<sub>2</sub>となる。PuO<sub>2</sub>の未臨界質量は、含水率■■wt%のとき■■■kgPuO<sub>2</sub>である。したがって、Pu/U比の高い条件においても取り扱う量が未臨界質量に比べて少ないことから、臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料④-1に示す。

## ＜異常接近＞

「粉末缶払出装置と充てん台車」または「粉末缶払出装置と粉末缶移送装置」との異常接近を想定する。貯蔵容器1本のプルトニウム質量は、18kgであり、貯蔵容器2本では36kgとなる。貯蔵容器2本分のプルトニウム質量を合計しても、現実的なプルトニウム粉末の未臨界質量の約70kgを十分に下回ることから、貯蔵容器の近接を想定しても臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料⑤に示す。

## 2.2 内部②について

取り扱う核燃料物質の状態が、固体状であり、腐食による漏えいは考えにくいため検討対象外とする。

## 2.3 外部について

平常運転時に取り扱うプルトニウム質量は6kgである。含水率■■wt%における未臨界質量(40.2kgPu)に比べて十分に少ないため、地震による漏えいを想定しても臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料⑬に示す。

■■■については商業機密の観点から公開できません。

## 粉末缶移送装置の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：粉末缶移送装置は粉末缶を1台当たり一時に1缶ずつ取り扱う機器である。取り扱うMOX粉末のPu/U比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。

また、粉末缶移送装置が取り扱う粉末缶が他の粉末缶又は混合酸化物貯槽容器と近接することを想定しても未臨界質量以下であるため、臨界事故は発生しない。

内部②：取り扱う核燃料物質は固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時に取り扱うMOX粉末量は未臨界質量に比べて少ないことから、臨界事故は発生しない。

なお、MOX粉末を取り扱うグローブボックスが設置された室は、以下の措置を講ずることによって溢水による減速条件の変化を考慮しない。

- ・室内にあって破損時に減速条件の変化を引き起こす可能性のある液体の漏えいを防止するため、該当する系統を基準地震動の1.2倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。
- ・室外から室内への溢水の浸入を防止するため、堰を室の入口に設けるとともに、基準地震動の1.2倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2.1 内部①について

## ＜Pu/U比間違い＞

粉末缶移送装置は、Pu/U比の高い条件において取り扱うMOX粉末量は■■■kgPuO<sub>2</sub>となる。PuO<sub>2</sub>の未臨界質量は、含水率■■wt%のとき■■■kgPuO<sub>2</sub>である。したがって、Pu/U比の高い条件においても取り扱う量が未臨界質量に比べて少ないことから、臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料④-1に示す。

## ＜異常接近＞

「粉末缶払出装置と粉末缶移送装置」との異常接近を想定する。粉末缶1缶のプルトニウム質量は、6kgであり、粉末缶2缶では12kgとなる。粉末缶2缶分のプルトニウム質量を合計しても、現実的なプルトニウム粉末の未臨界質量の約70kgを十分に下回ることから、粉末缶の近接を想定しても臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料⑤に示す。

## 2.2 内部②について

取り扱う核燃料物質の状態が、固体状であり、腐食による漏えいは考えにくいため検討対象外とする。

■■■については商業機密の観点から公開できません。

### 2.3 外部について

平常運転時に取り扱うプルトニウム質量は 6kg である。含水率 ■wt%における未臨界質量 (40.2kgPu)に比べて十分に少ないため、地震による漏えいを想定しても臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料③に示す。

なお、MOX粉末を取り扱うグローブボックスが設置された室は、以下の措置を講ずることで溢水による減速条件の変化を考慮しない。

- ・室内にあって破損時に減速条件の変化を引き起こす可能性のある液体の漏えいを防止するため、該当する系統を基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。
- ・室外から室内への溢水の浸入を防止するため、堰を室の入口に設けるとともに、基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。

■については商業機密の観点から公開できません。

## 充てん台車の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：充てん台車は混合酸化物貯蔵容器を1台当たり一時に1本ずつ取り扱う機器である。取り扱うMOX粉末のPu/U比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。

また、充てん台車を取り扱う混合酸化物貯蔵容器が他の粉末缶又は混合酸化物貯蔵容器と近接することを想定しても未臨界質量以下であるため、臨界事故は発生しない。

内部②：取り扱う核燃料物質は固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時に取り扱うMOX粉末量は未臨界質量に比べて少ないことから、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2.1 内部①について

## ＜Pu/U比間違い＞

混合酸化物貯蔵容器内のMOX粉末量はPu/U比が高い条件において、■kgとなる。本機器は平常運転時は含水率■wt%としている。含水率■wt%におけるMOX粉末の未臨界質量は■kgPuO<sub>2</sub>である。したがって、Pu/U比の高い条件においても取り扱う量が未臨界質量に比べて少ないことから、臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料④-1に示す。

## ＜異常接近＞

「充てん台車と搬送台車」または「充てん台車と粉末缶払出装置（粉末缶）」の異常接近を想定する。混合酸化物貯蔵容器同士の近接を想定したときの両方の内容物を合計（36kgPu）しても、現実的なMOX粉末を考慮した未臨界質量の70kgPuより十分に少ないことから、近接を想定しても臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料⑤に示す。

## 2.2 内部②について

取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食による漏えいは考えにくいため検討対象外とする。

## 2.3 外部について

平常運転時に取り扱うプルトニウム質量は18kgである。含水率■wt%における未臨界質量（40.2kgPu）に比べて十分に少ないため、地震による漏えいを想定しても臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料⑬に示す。

■については商業機密の観点から公開できません。

## 搬送台車の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：搬送台車は混合酸化物貯蔵容器を1台当たり一時に1本ずつ取り扱う機器である。取り扱うMOX粉末のPu/U比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。

また、充てん台車を取り扱う混合酸化物貯蔵容器が他の粉末缶又は混合酸化物貯蔵容器と近接することを想定しても未臨界質量以下であるため、臨界事故は発生しない。

内部②：取り扱う核燃料物質は固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時に取り扱うMOX粉末量は未臨界質量に比べて少ないことから、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

## &lt;Pu/U比間違い&gt;

混合酸化物貯蔵容器内のMOX粉末量はPu/U比が高い条件において、■kgとなる。本機器は平常運転時は含水率■wt%としている。含水率■wt%におけるMOX粉末の未臨界質量は■kgPuO<sub>2</sub>である。したがって、Pu/U比の高い条件においても取り扱う量が未臨界質量に比べて少ないことから、臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料④-1に示す。

## &lt;異常接近&gt;

「搬送台車と貯蔵容器台車」または「搬送台車と充てん台車」の異常接近を想定する。混合酸化物貯蔵容器同士の近接を想定したときの両方の内容物を合計(36kgPu)しても、現実的なMOX粉末を考慮した未臨界質量の70kgPuより十分に少ないことから、近接を想定しても臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料⑤に示す。

## 2. 2 内部②について

取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食による漏えいは考えにくいため検討対象外とする。

## 2. 3 外部について

平常運転時に取り扱うプルトニウム質量は18kgである。含水率■wt%における未臨界質量(40.2kgPu)に比べて十分に少ないため、地震による漏えいを想定しても臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料⑬に示す。

■については商業機密の観点から公開できません。

## 粉末調整グローブボックスの評価結果

## 1. 選定結果

内部①：粉末調整グローブボックスは質量管理の機器であるが、プルトニウム粉末の過剰装荷を想定する。粉末調整グローブボックスのMOX粉末の質量は、秤量値の積算により管理するとともに、秤量値は複数の運転員が確認すること及び取り扱うMOX粉末量は未臨界質量に比べて少なく、未臨界質量を超過するためには複数回の誤装荷が必要であることから臨界事故は発生しない。

内部②：取り扱う核燃料物質は固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時に取り扱うMOX粉末量は未臨界質量に比べて少ないことから、臨界事故は発生しない。

なお、MOX粉末を取り扱うグローブボックスが設置された室は、以下の措置を講ずることで溢水による減速条件の変化を考慮しない。

- ・室内にあって破損時に減速条件の変化を引き起こす可能性のある液体の漏えいを防止するため、当該系統を基準地震動の1.2倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。
- ・室外から室内への溢水の浸入を防止するため、堰を室の入口に設けるとともに、基準地震動の1.2倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

粉末調整グローブボックスへの過剰装荷に加え、秤量器の機能喪失を想定する。

平常運転時において、粉末調整グローブボックスへ搬入するMOX粉末が、含水率が高い場合のMOX粉末の未臨界質量（約14.9kgPu）を超えるMOX粉末が搬入されるまでには、約70年の期間を要する。

MOX粉末の搬入に当たっては、使用前の秤量器の校正並びにMOX粉末質量の搬入予定量及び搬入後の合計量の確認を複数の運転員で実施しており、粉末調整グローブボックスへ質量制限を超えてMOX粉末が搬入されるには非常に多く（300回以上）の失敗が必要であり、この間に実施する巡視・点検において、想定以上の容器が搬入されていることが確認できることから、臨界事故は発生しない。また、粉末調整グローブボックスに入れる前の秤量および入れた後の秤量については、期間を開けて実施される作業であり、運転員が交代することから、継続的に失敗を繰り返す可能性はない。（参照：図1）

## 2. 2 内部②について

取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食による漏えいは考えにくいため検討対象外とする。

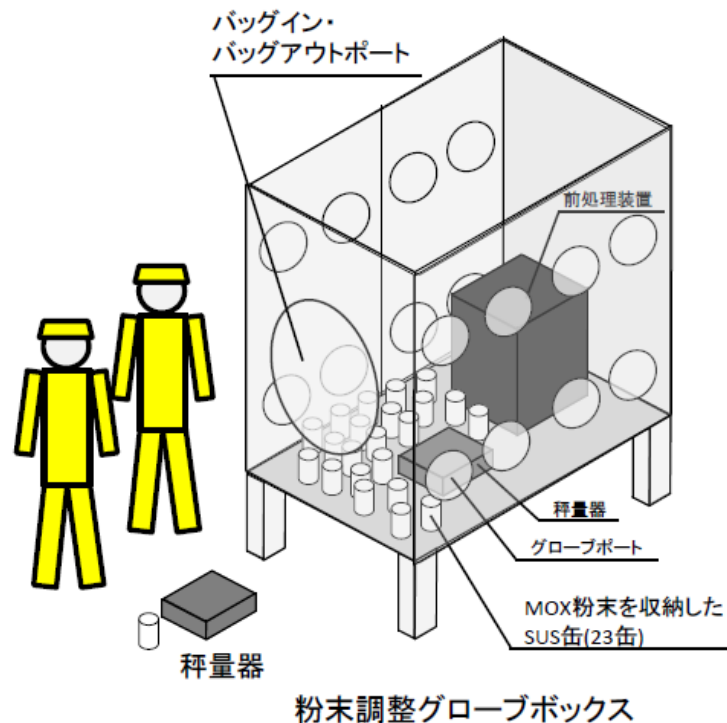
### 2.3 外部について

本機器が設置されているグローブボックスは、平常運転時に取り扱うプルトニウム質量が■kgであり、未臨界質量 40.2kgPu に比べて十分に少ないため地震による漏えいを想定しても臨界事故は発生しない。解析結果を、共通資料⑬に示す。

■については商業機密の観点から公開できません。



## ○ウラン・プルトニウム混合脱硝設備の粉末調整グローブボックスへのMOX粉末の過剰挿入による臨界



### (平常時の管理)臨界

- MOX粉末を取り扱うグローブボックス(以下「GB」という。)から微量のMOX粉末を収納したSUS容器を、事前に校正した秤量器で、粉末調整GB内に挿入する前に、複数の運転員により総重量を測定する。
- MOX粉末を収納したSUS容器をバグイン作業により粉末調整GBに挿入したのち、複数の運転員により粉末調整GB内の秤量器でMOX粉末重量を測定するとともに、粉末調整GB内の在庫管理を実施する。
- 粉末調整GBで取り扱うMOX粉末量は約 $\blacksquare$ kgPu以下で管理しており、未臨界質量14.9kgPuに比べ十分に少ないことから、臨界に至らない。

### (異常を検知する機能)

- MOX粉末を取り扱うGBから微量のMOX粉末を収納したSUS容器を、事前に校正した秤量器で、粉末調整GB内に挿入する前に複数の運転員により総重量を測定する。【2名】
- MOX粉末を収納したSUS容器をバグイン作業により粉末調整GBに挿入したのち、複数の運転員により粉末調整GB内の秤量器でMOX粉末重量を測定するとともに、粉末調整GB内の在庫管理を実施する。【2名】
- 運転員の巡視・点検により、粉末調整GB内のMOX粉末を収納した多数のSUS缶を直接現場確認する。【2名×1日1回】

### (事象想定)

- 粉末調整GBで取り扱うMOX粉末量は、通常( $\blacksquare$ kgPu)以下で管理しており、これは、未臨界質量に比べ十分に少ない量である。粉末調整GBへの移送が必要なMOX粉末の発生する頻度、量はともに少ないことから、粉末調整GBへMOX粉末を挿入する前に行うMOX粉末重量の秤量および挿入後のMOX粉末重量の確認等における失敗を想定しても、粉末調整GB内のMOX粉末量が未臨界質量を超えるには、非常に多数回の誤った挿入を繰り返す必要があることから、本事象においては臨界事故は発生しない。

$\blacksquare$ については商業機密の観点から公開できません。

図1：粉末調整グローブボックスへのMOX粉末の過剰挿入について

## 粉末缶の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：粉末缶は、MOX粉末が充てんされる機器であり、質量管理及び形状寸法管理としており、MOX粉末のPu/U比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。

内部②：取り扱う核燃料物質は固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時に取り扱うMOX粉末量は未臨界質量に比べて少ないため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

粉末缶において、Pu/U比の高い条件において取り扱うMOX粉末量は■■■kgPuO<sub>2</sub>となる。PuO<sub>2</sub>の未臨界質量は、含水率■■wt%のとき■■kgPuO<sub>2</sub>である。したがって、Pu/U比の高い条件においても取り扱う量が未臨界質量に比べて少ないことから、臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料④-1に示す。

## 2. 2 内部②について

取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食による漏えいは考えにくいため検討対象外とする。

## 2. 3 外部について

平常運転時に取り扱うプルトニウム質量は6kgである。含水率■■wt%における未臨界質量(40.2kgPu)に比べて十分に少ないため、地震による漏えいを想定しても臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料③に示す。

■■■■については商業機密の観点から公開できません。

## 混合酸化物貯蔵容器の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：混合酸化物貯蔵容器は粉末缶を封入する機器であり、質量管理及び形状寸法管理としており、MOX粉末のPu/U比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。

内部②：取り扱う核燃料物質は固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時において混合酸化物貯蔵容器をつり上げ高さからの落下試験の結果、臨界防止機能が保持されることから、臨界事故に至ることはない。

なお、平常運転時に取り扱うMOX粉末量は未臨界質量に比べて少ないことから、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

混合酸化物貯蔵容器は、粉末缶を3缶封入する。Pu/U比の高い条件において粉末缶1缶あたりのMOX粉末量は■■■kg PuO<sub>2</sub>であり、混合酸化物貯蔵容器1本あたりのMOX粉末量は■■■kg PuO<sub>2</sub>となる。また、平常運転時におけるMOX粉末の含水率を■■■wt%としている。含水率■■■wt%におけるMOX粉末の未臨界質量は■■■kg PuO<sub>2</sub>である。したがって、Pu/U比の高い条件においても取り扱う量が未臨界質量に比べて少ないことから、臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料④-1に示す。

## 2. 2 内部②について

取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食による漏えいは考えにくいため検討対象外とする。

## 2. 3 外部について

平常運転時において混合酸化物貯蔵容器をつり上げ高さからの落下試験の結果、粉末の漏えいはなく、漏えいによる臨界事故は発生しない。混合酸化物貯蔵容器の落下試験結果を共通資料⑩に示す。

また、平常運転時に取り扱う混合酸化物貯蔵容器1本分のプルトニウム質量は18kgであり、未臨界質量(40.2kgPu)に比べて十分に少ないため、地震による漏えいを想定しても臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料⑬に示す。

■■■については商業機密の観点から公開できません。

## 貯蔵ホールの評価結果

## 1. 選定結果

内部①：貯蔵ホールは質量管理として各ホールに混合酸化物貯蔵容器 1 本を収納すること及び混合酸化物貯蔵容器の貯蔵時の面間最小距離を確保する機器である。MOX 粉末の Pu/U 比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。

また、過剰に充てんした粉末缶が入った混合酸化物貯蔵容器を収納することを想定した場合、または粉末充てん第 1 秤量器及び粉末充てん第 2 秤量器の多重故障を想定した場合においても、臨界事故は発生しない。

内部②：取り扱う核燃料物質は固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。

外部：地震時においても、面間最小距離が損なわれないよう、基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

## ＜Pu/U 比間違い＞

MOX 粉末の Pu/U 比が高い条件においても、貯蔵ホールで臨界に至るには Pu/U 比を誤った MOX 粉末を充てんした混合酸化物貯蔵容器が多数（40 体以上）必要である。このためには混合槽における混合操作（Pu/U 比）を 6 回誤る必要があるが、計画より多量の硝酸プルトニウム溶液が消費され脱硝処理が継続できないこと、及びこの間に実施する定常の運転管理による確認によって、異常を検知することができることから、臨界事故は発生しない。（参照：図 1）また、解析結果を共通資料④-2 に示す。

## ＜粉末缶への過充てん＞

粉末充てん第 1 秤量器及び粉末充てん第 2 秤量器の機能喪失を想定した場合、MOX 粉末を過充てんした粉末缶を収納した混合酸化物貯蔵容器を貯蔵ホールへ収納する可能性があるが、貯蔵ホールで臨界に至るには過充てんした粉末缶を収納した混合酸化物貯蔵容器が多数（36 体、約 30 日間）必要である。過充てんした粉末缶を収納した混合酸化物貯蔵容器が 36 本以下であれば臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料⑥に示す。

また、粉末缶への MOX 粉末の過充てんが発生した場合、他の粉末缶において MOX 粉末量の不足が発生することから、粉末缶への充てん量が規定量に到達せず、粉末缶への充てん量が規定時間以内に規定量に到達しない場合の異常警報が発報し自動運転が停止する。

運転員による粉末缶への MOX 粉末の充てん過程における秤量器の指示値の変化（空状態、充てん途中の変化、充てん完了後）並びに粉末充てん第 1 秤量器及び粉末充てん第 2 秤量器の指示値の差異を複数の当直の運転員が確認することで異常に気付くことができるため、臨界に至る前に、過充てんされた貯蔵容器の収納の継続を止めることから、臨界事故は発生しない。（参照：図 2）

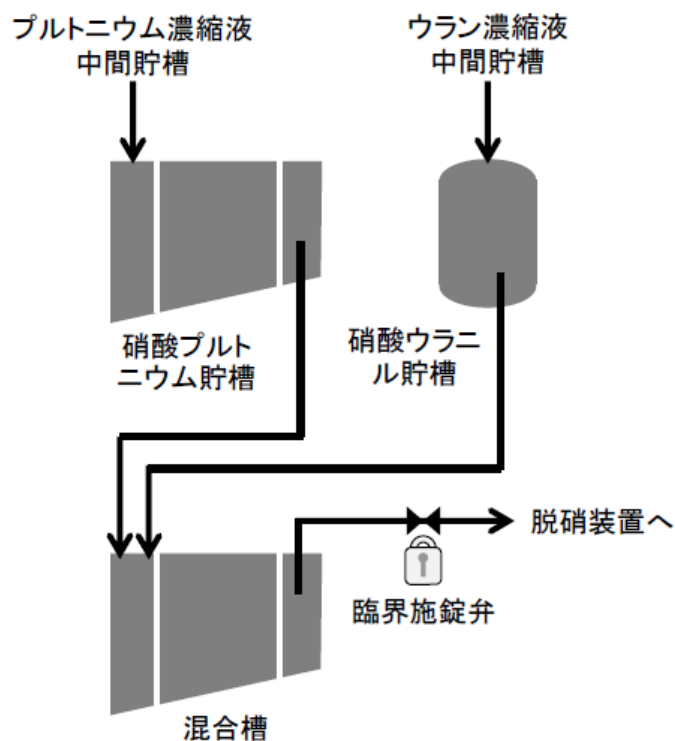
## 2.2 内部②について

取り扱う核燃料物質が固体状であり，腐食による漏えいは考えにくいため検討対象外とする。

## 2.3 外部について

本機器は，基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とすることから地震に伴う機器の変形や漏えいによる臨界事故は発生しない。

## ○ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵設備の貯蔵ホールへの ウラン・プルトニウム混合溶液のPu/U比間違いにおける ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵容器の貯蔵による臨界



### (通常の管理)

- 硝酸プルトニウム貯槽の硝酸プルトニウム溶液(約250g/ℓ・Pu)と、硝酸ウラニル貯槽の硝酸ウラニル溶液(約400g/ℓ・U)を、混合槽にてPu/U比約1:1に混合調整し、ウラン・プルトニウム混合溶液(以下「混合溶液」という。)とする。
- 混合調整した混合溶液は、Pu/U濃度比が1.5:1以下、Pu濃度が185g/ℓ以下であることを分析員及び運転員が確認するとともに、臨界施錠弁を解錠し、次工程に移送する。

### (異常を検知する機能)

- 混合調整した混合溶液は、Pu/U濃度比が1.5:1以下、Pu濃度が185g/ℓ以下であることを複数の分析員及び複数の運転員が確認する。【3人】
- 混合槽に硝酸プルトニウム溶液のみを送液すると、硝酸プルトニウム貯槽の想定を超える液位の低下及び硝酸ウラニル貯槽の液位が低下していないことを運転員が確認する。【1名×3貯槽液位】
- 硝酸プルトニウム溶液だけ計画より多量に送液することから、精製建屋の運転員が移送計画と異なることを確認する。【1名】
- 硝酸プルトニウム溶液が計画より多量に使用され、精製建屋の硝酸プルトニウム溶液の精製が追いつかず、溶液が枯渇するため処理が継続できない。
- 混合溶液及び粉末を取り扱う部屋に設置された中性子線エリアモニタの指示値の有意な変動を放管員が確認する。【1名×36日】

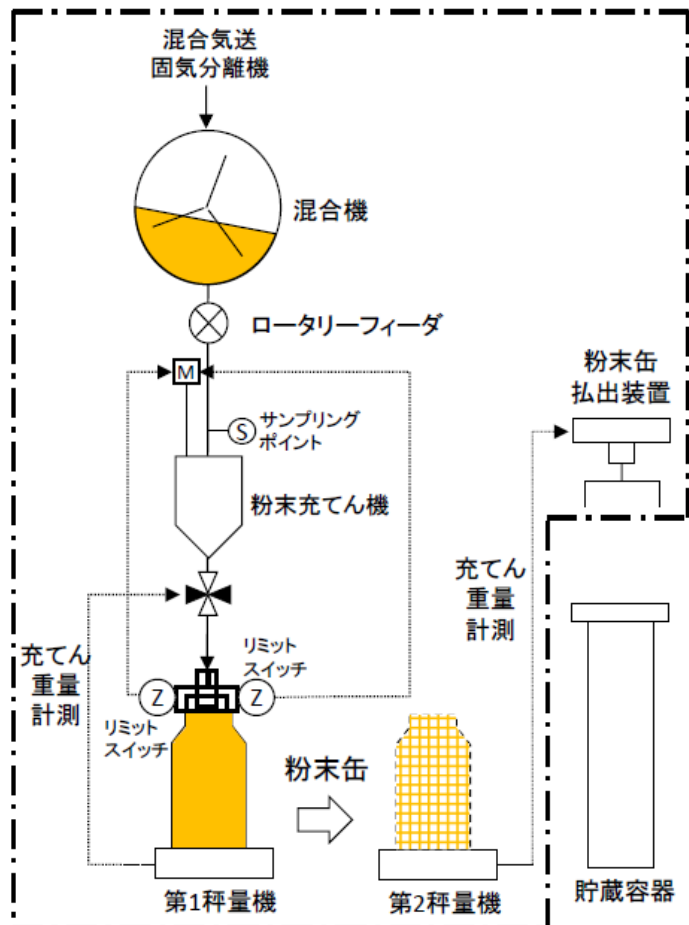
### (事象想定)

- 1回の混合操作で混合比を誤って調整した溶液を全てMOX粉末として混合酸化物貯蔵容器に入れて貯蔵ホールへ収納しても臨界には至らない。一方、混合槽に硝酸プルトニウム溶液のみを送液すると、硝酸プルトニウム貯槽の想定を超える液位の低下及び硝酸ウラニル貯槽の液位が低下していないことで運転員が異常に気付くとともに、気付かなかった場合でも硝酸プルトニウム貯槽において硝酸プルトニウム溶液が不足することで脱硝処理運転が継続できなくなることから、本事象においては臨界事故は発生しない。

図1：Pu/U比を間違えた場合における未臨界の想定



## ○ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵設備の貯蔵ホールへの MOX粉末の過充てんにおけるウラン・プルトニウム混合 酸化物貯蔵容器の貯蔵による臨界



### (通常の管理)

- 混合機約36kgPuからMOX粉末を粉末缶1缶に約6kgPu充てんする。
- 粉末充てん第1秤量器及び粉末充てん第2秤量器のMOX粉末の充てん重量確認による粉末缶払出装置の起動条件信号を発するインターロック(安重:多重化)により運転員が確認したのち、ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵容器(以下「貯蔵容器」という。)に粉末缶を3缶収納する。
- 貯蔵容器1容器のMOX粉末量約18kgPu(粉末缶6kgPu×3缶)は、過充てんされた貯蔵容器36容器に比べ十分に少ないことから、臨界に至らない。

### (異常を検知する機能)

- 多重化されたMOX粉末の充てん重量確認(粉末充てん第1秤量器及び粉末充てん第2秤量器)による粉末缶払出装置の起動条件信号を発するインターロック【2系列】
- 粉末缶へのMOX粉末の充てんは、規定時間のうちに充てん量が規定量に到達することを運転員が確認、操作する。【1名×貯蔵容器36容器×粉末缶3缶×秤量器2基】なお、過充てんにより混合機のMOX粉末がなくなることで、規定時間のうちに粉末缶への充てん量が規定量に到達しないため、異常警報が発報するとともに充てんが停止し、次工程に進まない。
- 貯蔵容器への粉末缶の収納前に、運転員が秤量結果を確認する。【1名×2系列】

### (事象想定)

- 貯蔵容器への粉末缶の収納前に、多重化されたMOX粉末の充てん重量確認による粉末缶払出装置の起動条件信号を発するインターロックにより、運転員が確認する。さらに過充てんにより混合機のMOX粉末がなくなることで、規定時間のうちに粉末缶への充てん量が規定量に到達しないため、異常警報が発報するとともに充てんが停止し、次工程に進まないから、本事象においては臨界事故は発生しない。

図2：過充てんにおける未臨界の想定

## 昇降機の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：昇降機は質量管理として1台当たり混合酸化物貯蔵容器を一時に1本ずつ取り扱う機器であり、MOX粉末のPu/U比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。

また、昇降機が取り扱う混合酸化物貯蔵容器が他の混合酸化物貯蔵容器と近接することを想定しても未臨界質量以下であるため、臨界事故は発生しない。

内部②：取り扱う核燃料物質は固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時において混合酸化物貯蔵容器をつり上げ高さからの落下試験の結果、臨界防止機能が保持されることから、臨界事故に至ることはない。

なお、平常運転時に取り扱うMOX粉末量は未臨界質量に比べて少ないことから、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2.1 内部①について

## ＜Pu/U比間違い＞

本機器が運搬する混合酸化物貯蔵容器内のMOX粉末量は、Pu/U比の高い条件において■kgPuO<sub>2</sub>である。また、本機器の平常運転時の含水率は■wt%としている。含水率■wt%におけるPuO<sub>2</sub>の未臨界質量は■kgPuO<sub>2</sub>である。したがって、Pu/U比の高い条件においても取り扱う量が未臨界質量に比べて少ないことから、臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料④-1に示す。

## ＜異常接近＞

「昇降機と貯蔵容器台車」等の異常接近を想定する。混合酸化物貯蔵容器同士の近接を想定したときの両方の内容物を合計(36kgPu)しても、現実的なMOX粉末を考慮した未臨界質量の70kgPuより十分に少ないことから、近接を想定しても臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料⑤に示す。

## 2.2 内部②について

取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食による漏えいは考えにくいため検討対象外とする。

## 2.3 外部について

平常運転時において混合酸化物貯蔵容器をつり上げ高さからの落下試験の結果、粉末の漏えいはなく、漏えいによる臨界事故は発生しない。混合酸化物貯蔵容器の落下試験結果を共通資料⑩に示す。

また、平常運転時に取り扱う混合酸化物貯蔵容器1本分のプルトニウム質量は18kgであり、未臨界質量(40.2kgPu)に比べて十分に少ないため、地震による漏えいを想定しても臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料⑬に示す。

■については商業機密の観点から公開できません。



## 貯蔵台車の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：貯蔵台車は質量管理として1台当たり混合酸化物貯蔵容器を一時に1本ずつ取り扱う機器であり、MOX粉末のPu/U比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。

また、貯蔵台車を取り扱う混合酸化物貯蔵容器が他の混合酸化物貯蔵容器と近接することを想定しても未臨界質量以下であるため、臨界事故は発生しない。

内部②：取り扱う核燃料物質は固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時において混合酸化物貯蔵容器をつり上げ高さからの落下試験の結果、臨界防止機能が保持されることから、臨界事故に至ることはない。

なお、平常運転時に取り扱うMOX粉末量は未臨界質量に比べて少ないことから、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2.1 内部①について

## ＜Pu/U比間違い＞

本機器が運搬する混合酸化物貯蔵容器内のMOX粉末量は、Pu/U比の高い条件において■kgPuO<sub>2</sub>である。また、本機器の内容物は平常運転時は含水率■wt%としている。含水率■wt%におけるPuO<sub>2</sub>の未臨界質量は■kgPuO<sub>2</sub>である。したがって、Pu/U比の高い条件においても取り扱う量が未臨界質量に比べて少ないことから、臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料④-1に示す。

## ＜異常接近＞

「貯蔵台車と貯蔵容器台車」の異常接近を想定する。混合酸化物貯蔵容器同士の近接を想定したときの両方の内容物を合計(36kgPu)しても、現実的なMOX粉末を考慮した未臨界質量の70kgPuより十分に少ないことから、近接を想定しても臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料⑤に示す。

## 2.2 内部②について

取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食による漏えいは考えにくいため検討対象外とする。

## 2.3 外部について

平常運転時において混合酸化物貯蔵容器をつり上げ高さからの落下試験の結果、粉末の漏えいはなく、漏えいによる臨界事故は発生しない。混合酸化物貯蔵容器の落下試験結果を共通資料⑩に示す。

また、平常運転時に取り扱う混合酸化物貯蔵容器1本分のプルトニウム質量は18kgであり、未臨界質量(40.2kgPu)に比べて十分に少ないため、地震による漏えいを想定しても臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料⑬に示す。

■については商業機密の観点から公開できません。

## 貯蔵容器台車の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：貯蔵容器台車は質量管理として1台当たり混合酸化物貯蔵容器を一時に1本ずつ取り扱う機器であり、MOX粉末のPu/U比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。

また、貯蔵容器台車を取り扱う混合酸化物貯蔵容器が他の混合酸化物貯蔵容器と近接することを想定しても未臨界質量以下であるため、臨界事故は発生しない。

内部②：取り扱う核燃料物質は固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時において混合酸化物貯蔵容器をつり上げ高さからの落下試験の結果、臨界防止機能が保持されることから、臨界事故に至ることはない。

なお、平常運転時に取り扱うMOX粉末量は未臨界質量に比べて少ないことから、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2.1 内部①について

## ＜Pu/U比間違い＞

本機器が運搬する混合酸化物貯蔵容器内のMOX粉末量は、Pu/U比の高い条件において■kgPuO<sub>2</sub>である。また、本機器の内容物は平常運転時は含水率■wt%としている。含水率■wt%におけるPuO<sub>2</sub>の未臨界質量は■kgPuO<sub>2</sub>である。したがって、Pu/U比の高い条件においても取り扱う量が未臨界質量に比べて少ないことから、臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料④-1に示す。

## ＜異常接近＞

「貯蔵容器台車と貯蔵台車」または「貯蔵容器台車と移載機」の異常接近を想定する。混合酸化物貯蔵容器同士の近接を想定したときの両方の内容物を合計(36kgPu)しても、現実的なMOX粉末を考慮した未臨界質量の70kgPuより十分に少ないことから、近接を想定しても臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料⑤に示す。

## 2.2 内部②について

取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食による漏えいは考えにくいため検討対象外とする。

## 2.3 外部について

平常運転時において混合酸化物貯蔵容器をつり上げ高さからの落下試験の結果、粉末の漏えいはなく、漏えいによる臨界事故は発生しない。混合酸化物貯蔵容器の落下試験結果を共通資料⑩に示す。

また、平常運転時に取り扱う混合酸化物貯蔵容器1本分のプルトニウム質量は18kgであり、未臨界質量(40.2kgPu)に比べて十分に少ないため、地震による漏えいを想定しても臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料⑬に示す。

■については商業機密の観点から公開できません。

## 移載機の評価結果

### 1. 選定結果

内部①：移載機は質量管理として1台当たり混合酸化物貯蔵容器を一時に1本ずつ取り扱う機器であり、MOX粉末のPu/U比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。

また、移載機が取り扱う混合酸化物貯蔵容器が他の混合酸化物貯蔵容器と近接することを想定しても未臨界質量以下であるため、臨界事故は発生しない。

内部②：取り扱う核燃料物質は固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時において混合酸化物貯蔵容器をつり上げ高さからの落下試験の結果、臨界防止機能が保持されることから、臨界事故に至ることはない。

なお、平常運転時に取り扱うMOX粉末量は未臨界質量に比べて少ないことから、臨界事故は発生しない。

### 2. 選定結果の詳細説明

#### 2.1 内部①について

##### <Pu/U比間違い>

本機器が運搬する混合酸化物貯蔵容器内のMOX粉末量は、Pu/U比の高い条件において■kgPuO<sub>2</sub>である。また、本機器の内容物は平常運転時は含水率■wt%としている。含水率■wt%におけるPuO<sub>2</sub>の未臨界質量は■kgPuO<sub>2</sub>である。したがって、Pu/U比の高い条件においても取り扱う量が未臨界質量に比べて少ないことから、臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料④-1に示す。

##### <異常接近>

「移載機と貯蔵容器台車」または「移載機と払出台車」の異常接近を想定する。混合酸化物貯蔵容器同士の近接を想定したときの両方の内容物を合計(36kgPu)しても、現実的なMOX粉末を考慮した未臨界質量の70kgPuより十分に少ないことから、近接を想定しても臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料⑤に示す。

#### 2.2 内部②について

取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食による漏えいは考えにくいため検討対象外とする。

#### 2.3 外部について

平常運転時において混合酸化物貯蔵容器をつり上げ高さからの落下試験の結果、粉末の漏えいはなく、漏えいによる臨界事故は発生しない。混合酸化物貯蔵容器の落下試験結果を共通資料⑩に示す。

また、平常運転時に取り扱う混合酸化物貯蔵容器1本分のプルトニウム質量は18kgであり、未臨界質量(40.2kgPu)に比べて十分に少ないため、地震による漏えいを想定しても臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料⑬に示す。

■については商業機密の観点から公開できません。

## 払出台車の評価結果

### 1. 選定結果

内部①：払出台車は質量管理として1台当たり混合酸化物貯蔵容器を一時に1本ずつ取り扱う機器であり、MOX粉末のPu/U比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。

また、払出台車を取り扱う混合酸化物貯蔵容器が他の混合酸化物貯蔵容器と近接することを想定しても未臨界質量以下であるため、臨界事故は発生しない。

内部②：取り扱う核燃料物質は固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時において混合酸化物貯蔵容器をつり上げ高さからの落下試験の結果、臨界防止機能が保持されることから、臨界事故に至ることはない。

なお、平常運転時に取り扱うMOX粉末量は未臨界質量に比べて少ないことから、臨界事故は発生しない。

### 2. 選定結果の詳細説明

#### 2.1 内部①について

##### <Pu/U比間違い>

本機器が運搬する混合酸化物貯蔵容器内のMOX粉末量は、Pu/U比の高い条件において■kgPuO<sub>2</sub>である。また、本機器の内容物は平常運転時は含水率■wt%としている。含水率■wt%におけるPuO<sub>2</sub>の未臨界質量は■kgPuO<sub>2</sub>である。したがって、Pu/U比の高い条件においても取り扱う量が未臨界質量に比べて少ないことから、臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料④-1に示す。

##### <異常接近>

「払出台車と移載機」または「払出台車と昇降機」の異常接近を想定する。混合酸化物貯蔵容器同士の近接を想定したときの両方の内容物を合計(36kgPu)しても、現実的なMOX粉末を考慮した未臨界質量の70kgPuより十分に少ないことから、近接を想定しても臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料⑤に示す。

#### 2.2 内部②について

取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食による漏えいは考えにくいため検討対象外とする。

#### 2.3 外部について

平常運転時において混合酸化物貯蔵容器をつり上げ高さからの落下試験の結果、粉末の漏えいはなく、漏えいによる臨界事故は発生しない。混合酸化物貯蔵容器の落下試験結果を共通資料⑩に示す。

また、平常運転時に取り扱う混合酸化物貯蔵容器1本分のプルトニウム質量は18kgであり、未臨界質量(40.2kgPu)に比べて十分に少ないため、地震による漏えいを想定しても臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料⑬に示す。

■については商業機密の観点から公開できません。

## 洞道搬送台車の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：洞道搬送台車は質量管理として1台当たり混合酸化物貯蔵容器を一時に1本ずつ取り扱う機器であり、MOX粉末のPu/U比が高い条件においても、臨界事故は発生しない。

また、洞道搬送台車を取り扱う混合酸化物貯蔵容器が他の混合酸化物貯蔵容器と近接することを想定しても未臨界質量以下であるため、臨界事故は発生しない。

内部②：取り扱う核燃料物質は固体状であり、腐食での漏えいは考えにくいため臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時において混合酸化物貯蔵容器をつり上げ高さからの落下試験の結果、臨界防止機能が保持されることから、臨界事故に至ることはない。

なお、平常運転時に取り扱うMOX粉末量は未臨界質量に比べて少ないことから、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2.1 内部①について

## ＜Pu/U比間違い＞

本機器が運搬する混合酸化物貯蔵容器内のMOX粉末量は、Pu/U比の高い条件において $\blacksquare$ kgPuO<sub>2</sub>である。また、本機器の内容物は平常運転時は含水率 $\blacksquare$ wt%としている。含水率 $\blacksquare$ wt%におけるPuO<sub>2</sub>の未臨界質量は $\blacksquare$ kgPuO<sub>2</sub>である。したがって、Pu/U比の高い条件においても取り扱う量が未臨界質量に比べて少ないことから、臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料④-1に示す。

## ＜異常接近＞

「洞道搬送台車と貯蔵台車」または「洞道台車と移載機」の異常接近を想定する。混合酸化物貯蔵容器2本分の異常接近を想定しても臨界事故は発生しない。解析結果を資料1に示す。

## 2.2 内部②について

取り扱う核燃料物質が固体状であり、腐食による漏えいは考えにくいため検討対象外とする。

## 2.3 外部について

平常運転時において混合酸化物貯蔵容器をつり上げ高さからの落下試験の結果、粉末の漏えいはなく、漏えいによる臨界事故は発生しない。混合酸化物貯蔵容器の落下試験結果を共通資料⑩に示す。

また、平常運転時に取り扱う混合酸化物貯蔵容器1本分のプルトニウム質量は18kgであり、未臨界質量(40.2kgPu)に比べて十分に少ないため、地震による漏えいを想定しても臨界事故は発生しない。解析結果を共通資料⑬に示す。

$\blacksquare$ については商業機密の観点から公開できません。

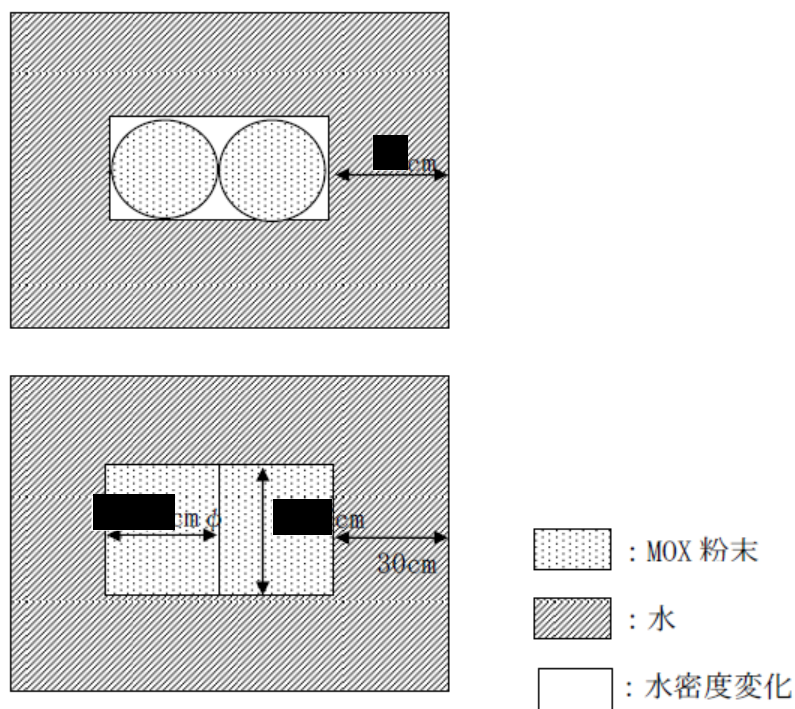
## 洞道搬送台車の混合酸化物貯蔵容器と別の混合酸化物貯蔵容器の異常接近時の臨界評価

2つの容器が最接近したことを仮想して、臨界評価を行う。臨界評価の条件については、表1に示す。

## (a) 計算モデル

- i. 2つの混合酸化物貯蔵容器が接近して横に並んだことを想定する。ここでは、台車の遮蔽体、粉末缶及び混合酸化物貯蔵容器の材料は、最も厳しい値となるよう考慮しないものとする。
- ii. 混合酸化物貯蔵容器の内径と質量を保存した円筒モデルとする。

(高さ： $\blacksquare$  kg・MOX  $\times$   $\blacksquare$  g / kg /  $\blacksquare$  g / cm<sup>3</sup> /  $\pi$  ( $\blacksquare$  cm / 2)<sup>2</sup> =  $\blacksquare$  cm)



(b) 計算コード：SCALE 4

(c) 算出結果

$k e f f + 3 \sigma = \blacksquare$  となり、未臨界であることが確認された。

           については商業機密の観点から公開できません。

## 分析済溶液受槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。

内部②：平常運転時は、未臨界濃度であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

本機器は全濃度安全形状寸法管理の機器であるため、臨界事故には至らない。

また、平常運転時のプルトニウム濃度を未臨界濃度以下に管理することにより施設管理における誤操作を想定しても臨界事故には至らない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時におけるウラン濃度、プルトニウム濃度は、それぞれ  $\blacksquare$  gU/L  $\blacksquare$  gPu/L である。これは、400 g U/L の無限体系におけるプルトニウム未臨界濃度 (6.3 gPu/L) 以下であるので機器から漏えいしても未臨界を維持できる。400 g U/L の無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料①に示す。

## 2. 3 外部について

2. 2 と同様の理由により、地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

$\blacksquare$  については商業機密の観点から公開できません。

## 分析済溶液供給槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：中性子吸収材管理を併用した全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。

内部②：平常運転時は、未臨界濃度であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

本機器は全濃度安全形状寸法管理の機器であるため、臨界事故には至らない。

また、平常運転時のプルトニウム濃度を未臨界濃度以下に管理することにより施設管理における誤操作を想定しても臨界事故には至らない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時におけるウラン濃度、プルトニウム濃度は、それぞれ  $\blacksquare$  gU/L  $\blacksquare$  gPu/L である。これは、400 g U/L の無限体系におけるプルトニウム未臨界濃度 (6.3 gPu/L) 以下であるので機器から漏えいしても未臨界を維持できる。400 g U/L の無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料①に示す。

## 2. 3 外部について

2. 2 と同様の理由により、地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

$\blacksquare$  については商業機密の観点から公開できません。



## 濃縮液受槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。

内部②：平常運転時は、未臨界濃度であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

本機器は全濃度安全形状寸法管理の機器であるため、臨界事故には至らない。

また、平常運転時のプルトニウム濃度を未臨界濃度以下に管理することにより施設管理における誤操作を想定しても臨界事故には至らない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時におけるウラン濃度、プルトニウム濃度は、それぞれ  $\blacksquare$  gU/L、 $\blacksquare$  gPu/L である。これは、400 g U/L の無限体系におけるプルトニウム未臨界濃度 (6.3 gPu/L) 以下であるので機器から漏えいしても未臨界を維持できる。400 g U/L の無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料①に示す。

## 2. 3 外部について

2. 2 と同様の理由により、地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

$\blacksquare$  については商業機密の観点から公開できません。

## 濃縮液供給槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。

内部②：平常運転時は、未臨界濃度であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

本機器は全濃度安全形状寸法管理の機器であるため、臨界事故には至らない。

また、平常運転時のプルトニウム濃度を未臨界濃度以下に管理することにより施設管理における誤操作を想定しても臨界事故には至らない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時におけるウラン濃度、プルトニウム濃度は、それぞれ ■■■gU/L、■■■gPu/L である。これは、400 g U/L の無限体系におけるプルトニウム未臨界濃度 (6.3 g Pu/L) 以下であるので機器から漏えいしても未臨界を維持できる。400 g U/L の無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料①に示す。

## 2. 3 外部について

2. 2 と同様の理由により、地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

■■■■■ については商業機密の観点から公開できません。

## 抽出液受槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。

内部②：平常運転時は、未臨界濃度であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は、未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

本機器は全濃度安全形状寸法管理の機器であるため、臨界事故には至らない。

また、平常運転時のプルトニウム濃度を未臨界濃度以下に管理することにより施設管理における誤操作を想定しても臨界事故には至らない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時におけるウラン濃度、プルトニウム濃度は、それぞれ  $\blacksquare$  gU/L、 $\blacksquare$  gPu/L である。これは、400 gU/L の無限体系におけるプルトニウム未臨界濃度 (6.3 gPu/L) 以下であるので機器から漏えいしても未臨界を維持できる。400 gU/L の無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料①に示す。

## 2. 3 外部について

2. 2 と同様の理由により、地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

$\blacksquare$  については商業機密の観点から公開できません。

## 抽出残液受槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。

内部②：平常運転時は、未臨界濃度であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

本機器は全濃度安全形状寸法管理の機器であるため、臨界事故には至らない。

また、平常運転時のプルトニウム濃度を未臨界濃度以下に管理することにより施設管理における誤操作を想定しても臨界事故には至らない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時におけるウラン濃度、プルトニウム濃度は、それぞれ ■■■ gU/L ■■■ gPu/L である。これは、400 g U/L の無限体系におけるプルトニウム未臨界濃度（6.3 g Pu/L）以下であるので機器から漏えいしても未臨界を維持できる。400 g U/L の無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料①に示す。

## 2. 3 外部について

2. 2 と同様の理由により、地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

■■■ については商業機密の観点から公開できません。

## 分析残液受槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。

内部②：平常運転時は、未臨界濃度であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

本機器は全濃度安全形状寸法管理の機器であるため、臨界事故には至らない。

また、平常運転時のプルトニウム濃度を未臨界濃度以下に管理することにより施設管理における誤操作を想定しても臨界事故には至らない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時におけるウラン濃度、プルトニウム濃度は、それぞれ  $\blacksquare$  gU/L  $\blacksquare$  gPu/L である。これは、400 g U/L の無限体系におけるプルトニウム未臨界濃度 (6.3 g Pu/L) 以下であるので機器から漏えいしても未臨界を維持できる。400 g U/L の無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料①に示す。

## 2. 3 外部について

2. 2 と同様の理由により、地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

$\blacksquare$  については商業機密の観点から公開できません。

## 分析残液希釈槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：全濃度安全形状寸法管理としており、核燃料物質濃度によらず未臨界を維持できる。

内部②：平常運転時は、未臨界濃度であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

本機器は全濃度安全形状寸法管理の機器であるため、臨界事故には至らない。

また、平常運転時のプルトニウム濃度を未臨界濃度以下に管理することにより施設管理における誤操作を想定しても臨界事故には至らない。

## 2. 2 内部②について

当該機器の平常運転時におけるウラン濃度、プルトニウム濃度は、それぞれ■■■gU/L ■■■gPu/Lである。これは、400 g U/L の無限体系におけるプルトニウム未臨界濃度（6.3 g Pu/L）以下であるので機器から漏えいしても未臨界を維持できる。400 g U/L の無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料①に示す。

## 2. 3 外部について

2. 2 と同様の理由により、地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

■■■については商業機密の観点から公開できません。

## 回収槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：濃度管理の機器である。プロセスの異常により核燃料物質濃度の上昇を想定する。回収槽の上流機器において平常運転時に未臨界濃度を超えないことから、誤操作を考慮しても臨界事故は発生しない。

内部②：平常運転時は、未臨界濃度であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

回収槽においては、回収槽の移送元となる分析残液希釈槽，抽出液受槽の溶液を未臨界濃度以下となるように管理することから、回収槽への移送における施設管理において誤操作等を想定しても臨界事故は発生しない。

## 2. 2 内部②について

本機器の平常運転時におけるウラン濃度、プルトニウム濃度は、それぞれ ■■■gU/L、■■■Pu/L である。これは、400 g U/L の無限体系におけるプルトニウム未臨界濃度（6.3 g Pu/L）以下であるので機器から漏えいしても未臨界を維持できる。400 g U/L の無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料①に示す。

## 2. 3 外部について

2. 2 と同様の理由により、地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

■■■については商業機密の観点から公開できません。

## 凝縮液受槽の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：濃度管理の機器である。プロセスの異常により核燃料物質濃度の上昇を想定する。凝縮液受槽は、上流の濃縮操作ボックス内のプルトニウムが全量移行したとしても未臨界質量以下であることから臨界事故は発生しない。

内部②：平常運転時は、未臨界濃度であるため、漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は未臨界濃度以下であるため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

凝縮液受槽には、濃縮器からの蒸気が凝縮器で凝縮し、発生した凝縮液が移送される。凝縮液受槽への液移送は移送機器による溶液移送ではないので、濃縮液の誤移送は考えにくい。濃縮操作ボックス内は平常運転時では未臨界質量 718gPu 以下の 250gPu 以下で管理している。万が一移送したとしても臨界事故は発生しない。

## 2. 2 内部②について

当該機器の平常運転時におけるウラン濃度、プルトニウム濃度は、それぞれ  $\blacksquare$  gU/L、 $\blacksquare$  gPu/L である。これは、400 g U/L の無限体系におけるプルトニウム未臨界濃度 (6.3 g Pu/L) 以下であるので機器から漏えいしても未臨界を維持できる。400 g U/L の無限体系におけるプルトニウムの未臨界濃度の評価を共通資料①に示す。

## 2. 3 外部について

2. 2 と同様の理由により、地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

$\blacksquare$  については商業機密の観点から公開できません。



## 濃縮操作ボックスの評価結果

## 1. 選定結果

内部①： 質量管理として濃縮操作ボックス内のプルトニウムの質量管理である。濃縮操作ボックスの運転は、濃縮操作ボックス内で濃縮した後、濃縮液を濃縮液受槽に払い出す。その後、新たな溶液を供給し、濃縮する。払い出しの確認は、中操制御室で液位の確認にて行う。濃縮操作ボックス内のプルトニウム質量については、濃縮操作の都度確認している。異常として、濃縮液の払い出しを行わずに、新たな溶液を供給することを想定する。質量管理における誤認において未臨界質量を超えるプルトニウムを濃縮操作ボックスへ移送しても、濃縮操作ボックス内に設置する機器は容積が小さく、仮に濃縮操作ボックスへ過剰な量のプルトニウムを供給しても臨界事故は発生しない。

内部②： 平常運転時は未臨界質量以下のため、漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部： 平常運転時は未臨界質量以下のため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

異常の想定として、濃縮液の払い出しを行わずに、新たな溶液を供給し、濃縮操作ボックス内のプルトニウムの質量の超過とする。濃縮操作ボックス内の機器の容量の合計は、 $\blacksquare$ L（内訳：濃縮器（ $\blacksquare$ L） $\times$   $\blacksquare$ 基、ポット（ $\blacksquare$ L） $\times$   $\blacksquare$ 基）である。一方、Pu 溶液を用いて容量  $\blacksquare$ L の球形のモデルを用いた臨界計算では未臨界であることを確認している（参照：共通資料⑫）。これは、本グローブボックス内に高濃度のプルトニウム溶液を供給しても、未臨界である。したがって、本グローブボックス内に未臨界質量を超過しても未臨界を維持できる。

## 2. 2 内部②について

本グローブボックス内は、平常運転時には  $\blacksquare$  g Pu 以下（実際は  $\blacksquare$  g Pu 以下）で管理している。未臨界質量である 718 g Pu よりも少ないため、破損等しても臨界事故は発生しない。

## 2. 3 外部について

2. 2 と同様の理由により、地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

$\blacksquare$  については商業機密の観点から公開できません。

## 抽出操作ボックスの評価結果

## 1. 選定結果

内部①：質量管理として抽出操作ボックス内のプルトニウムの質量管理である。抽出操作ボックスの運転は、濃縮液供給槽の溶液を供給、抽出する。抽出残液は抽出残液受槽に、抽出したプルトニウムは抽出液受槽に回収する。抽出操作ボックス内のプルトニウム質量については、抽出の都度確認している。抽出操作ボックスに供給する量は、抽出操作ボックス内の管理値を超過しないように管理している。抽出したプルトニウムを抽出液受槽に回収せずに、抽出操作ボックス内に新たな溶液を供給することを想定する。質量管理における誤認において未臨界質量を超えるプルトニウムを抽出操作ボックスへ移送しても、抽出操作ボックス内に設置する機器は容積が小さく、仮に抽出操作ボックスへ過剰な量のプルトニウムを供給しても臨界に至ることはない。

内部②：平常運転時は未臨界質量以下のため、漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時は未臨界質量以下のため、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

異常の想定として、抽出したプルトニウムの抽出液受槽に移送せずに、新たな溶液を供給し、抽出操作ボックス内のプルトニウムの質量の超過とする。

抽出操作ボックス内の機器の容量の合計は、 $\blacksquare$ L(内訳：抽出器( $\blacksquare$ L)× $\blacksquare$ 基、濃縮液フィルタ( $\blacksquare$ L)× $\blacksquare$ 基、ポット( $\blacksquare$ L)× $\blacksquare$ 基)である。一方、プルトニウム溶液を用いて容量 $\blacksquare$ Lの球形のモデルを用いた臨界計算では未臨界であることを確認している(参照：共通資料⑫)。これは、本グローブボックス内に高濃度のプルトニウム溶液を供給しても、未臨界である。したがって、本グローブボックス内に未臨界質量を超過しても未臨界を維持できる。

## 2. 2 内部②について

本グローブボックス内は、平常運転時には $\blacksquare$  g Pu 以下(実際は $\blacksquare$  g Pu 以下)で管理している。未臨界質量である 718 g Pu よりも少ないため、破損等しても臨界事故は発生しない。

## 2. 3 外部について

2. 2と同様の理由により、地震によって漏えいしても臨界事故は発生しない。

$\blacksquare$  については商業機密の観点から公開できません。

## プルトニウム精製塔セル漏えい液受皿の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：漏えい液受皿には、平常運転時に臨界事故を引き起こす溶液は内包されていないため、想定対象としない。

内部②：平常運転時に未臨界濃度を超える溶液の連続移送配管があるが、プルトニウム精製設備の運転における流量計等の定期的な監視により、工程の異常を確認し、運転員が工程を停止する。また、インターロックの作動により工程が自動的に停止する。更に、集液部を監視するカメラにより漏えい液の集液状態を定期的に監視することにより漏えいを早期に気付くことができる。以上のことにより、臨界となる液位に達するまでの時間余裕内に十分漏えいを停止できることから、臨界事故は発生しない。

外部：本漏えい液受皿の上部にある平常運転時に未臨界濃度を超える液を内包する機器及び配管は基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので、漏えいは発生せず、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2.1 内部①について

漏えい液受皿には、平常運転時に臨界事故を引き起こす溶液は内包されていないため、想定対象としない。

## 2.2 内部②について

未臨界濃度を超える溶液の連続移送配管からの漏えいに関しては、臨界となる液位(核的制限値)に達するまでには、配管全破断時で約20時間の時間余裕があり、③パルスカラムの液位計、界面計、中性子モニタ、パルスカラム間に設置されている流量計測ポットの流量計、バッファチューブの液位計、エアリフトポンプ供給圧縮流量等の変動を監視し運転員が工程を停止する。さらに、流量計測ポットの流量低(通常より20%低い流量指示値が継続)により警報が発報し、インターロック作動により自動で工程が停止することから、漏えいが停止し、臨界に至ることはない。

また、少量漏えい時(送液量の20%未満の漏えい時)においては、約100時間以上の時間余裕があり、④複数の運転員が間接目視(カメラ等)により漏えい液受皿の集液部の溶液の有無の確認(50回以上)し工程を停止することから、臨界に至ることはない。

さらに、未臨界濃度を超える溶液の回分移送配管からの漏えいに関しては、代表として第3一時貯留処理槽からの移送配管からの漏えいを考えるが、第3一時貯留処理槽(■gPu/L)の容量が ■m<sup>3</sup>であり、未臨界の液高さ(24gPu/Lにおける核的制限値 ■mm)での液量を超えないことから、臨界に至ることはない。

## 2.3 外部について

本漏えい液受皿の上部にある平常運転時に未臨界濃度を超える液を内包する機器及び配管は基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とするので、漏えいは発生せず、臨界事故は発生しない。

■については商業機密の観点から公開できません。

## 放射性配管分岐第1セル漏えい液受皿1の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：漏えい液受皿には、平常運転時に臨界事故を引き起こす溶液は内包されていないため、想定対象としない。

内部②：平常運転時に未臨界濃度を超える溶液の連続移送配管があるが、プルトニウム精製設備の運転における流量計等の定期的な監視により、工程の異常を確認し、運転員が工程を停止する。また、インターロックの作動により工程が自動的に停止する。更に、集液部を監視するカメラにより漏えい液の集液状態を定期的に監視することにより漏えいを早期に気付くことができる。以上のことにより、臨界となる液位に達するまでの時間余裕内に十分漏えいを停止できることから、臨界事故は発生しない。

外部：本漏えい液受皿の上部にある平常運転時に未臨界濃度を超える液を内包する機器及び配管は基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので、漏えいは発生せず、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2.1 内部①について

漏えい液受皿には、平常運転時に臨界事故を引き起こす溶液は内包されていないため、想定対象としない。

## 2.2 内部②について

未臨界濃度を超える溶液の連続移送配管からの漏えいに関しては、臨界となる液位(核的制限値)に達するまでには配管全破断時で約31時間の時間余裕があり、③補助油水分離槽への供給流量、TBP 洗浄器への供給流量、TBP 洗浄器の中性子モニタ、プルトニウム溶液受槽の液位等の変動を監視し運転員が工程を停止する。さらに、プルトニウム溶液受槽での増流量低下(通常より 20%低い増流量指示値が継続)により警報が発報し、インターロック作動により自動で工程が停止することから漏えいが停止し、臨界に至ることはない。

また、少量漏えい時(送流量の 20%未満の漏えい時)においては、約 155 時間以上の時間余裕があり、④複数の運転員が間接目視(カメラ等)により漏えい液受皿の集液部の溶液の有無の確認(77 回以上)し工程を停止することから、臨界に至ることはない。

また、少量漏えい時(送流量の 20%未満の漏えい時)においては、約 155 時間以上の時間余裕があり、④複数の運転員が間接目視(カメラ等)により漏えい液受皿の集液部の溶液の有無の確認(77 回以上)し工程を停止することから、臨界に至ることはない。

さらに、未臨界濃度を超える溶液の回分移送配管からの漏えいに関しては、代表として第3一時貯留処理槽からの移送配管からの漏えいを考えるが、第3一時貯留処理槽(■ gPu/L)の容量が ■ m<sup>3</sup>であり、未臨界の液高さ(核的制限値 ■ mm)での液量を超えないことから、臨界に至ることはない。

## 2.3 外部について

■については商業機密の観点から公開できません。

本漏えい液受皿の上部にある平常運転時に未臨界濃度を超える液を内包する機器及び配管は基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とするので、漏えいは発生せず、臨界事故は発生しない。

## 放射性配管分岐第1セル漏えい液受皿2の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：漏えい液受皿には、平常運転時に臨界事故を引き起こす溶液は内包されていないため、想定対象としない。

内部②：平常運転時に未臨界濃度を超える溶液の連続移送配管があるが、プルトニウム精製設備の運転における流量計等の定期的な監視により、工程の異常を確認し、運転員が工程を停止する。また、インターロックの作動により工程が自動的に停止する。更に、集液部を監視するカメラにより漏えい液の集液状態を定期的に監視することにより漏えいを早期に気付くことができる。以上のことにより、臨界となる液位に達するまでの時間余裕内に十分漏えいを停止できることから、臨界事故は発生しない。

外部：本漏えい液受皿の上部にある平常運転時に未臨界濃度を超える液を内包する機器及び配管は基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので、漏えいは発生せず、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2.1 内部①について

漏えい液受皿には、平常運転時に臨界事故を引き起こす溶液は内包されていないため、想定対象としない。

## 2.2 内部②について

未臨界濃度を超える溶液の連続移送配管からの漏えいに関しては、臨界となる液位(核的制限値)に達するまでには配管全破断時で約23時間の時間余裕があり、③プルトニウム濃縮缶の液位、供給ゲデオンの流量、プルトニウム濃縮缶供給槽の液位等の変動を監視し運転員が工程を停止する。さらに、プルトニウム濃縮缶の液位低(通常より 20%低い液位指示値が継続)により警報が発報し、インターロック作動により自動で工程が停止することから漏えいが停止し、臨界に至ることはない。

また、少量漏えい時(送液量の 20%未満の漏えい時)においては、約 115 時間以上の時間余裕があり、④複数の運転員が間接目視(カメラ等)により漏えい液受皿の集液部の溶液の有無の確認(57 回以上)し工程を停止することから臨界に至ることはない。

さらに、未臨界濃度を超える溶液の回分移送配管からの漏えいに関しては、代表としてプルトニウム濃縮缶供給槽からの移送配管からの漏えいを考えるが、プルトニウム濃縮缶供給槽(■ gPu/L)の容量が ■ m<sup>3</sup>であり、未臨界の液高さ(核的制限値 ■ mm)での液量を超えないことから、臨界に至ることはない。

## 2.3 外部について

本漏えい液受皿の上部にある平常運転時に未臨界濃度を超える液を内包する機器及び配管は基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので、漏えいは発生せず、臨界事故は発生しない。

■ については商業機密の観点から公開できません。

## プルトニウム濃縮缶供給槽セル漏えい液受皿の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：漏えい液受皿には、平常運転時に臨界事故を引き起こす溶液は内包されていないため、想定対象としない。

内部②：平常運転時に未臨界濃度を超える溶液の連続移送配管があるが、プルトニウム精製設備の運転における流量計等の定期的な監視により、工程の異常を確認し、運転員が工程を停止する。また、インターロックの作動により工程が自動的に停止する。更に、集液部を監視するカメラにより漏えい液の集液状態を定期的に監視することにより漏えいを早期に気付くことができる。以上のことにより、臨界となる液位に達するまでの時間余裕内に十分漏えいを停止できることから、臨界事故は発生しない。

外部：本漏えい液受皿の上部にある平常運転時に未臨界濃度を超える液を内包する機器及び配管は基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とするので、漏えいは発生せず、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2.1 内部①について

漏えい液受皿には、平常運転時に臨界事故を引き起こす溶液は内包されていないため、想定対象としない。

## 2.2 内部②について

未臨界濃度を超える溶液の連続移送配管からの漏えいに関しては、臨界となる液位(核的制限値)に達するまでには配管全破断時で約19時間の時間余裕があり、③プルトニウム濃縮缶の液位、供給ゲデオンの流量、プルトニウム濃縮缶供給槽の液位等の変動を監視し運転員が工程を停止する。さらに、プルトニウム濃縮缶の液位低により警報が発報し、インターロック作動により自動で工程が停止することから漏えいが停止し、臨界に至ることはない。

また、少量漏えい時(送流量の20%未満の漏えい時)においては、約95時間以上の時間余裕があり、④複数の運転員が間接目視(カメラ等)により漏えい液受皿の集液部の溶液の有無の確認(47回以上)し工程を停止することから臨界に至ることはない。

さらに、未臨界濃度を超える溶液の連続移送配管からの漏えいに関しては、代表としてプルトニウム溶液一時貯槽からの移送配管からの漏えいを考えるが、プルトニウム溶液一時貯槽の濃度及び容量がそれぞれ、 $\blacksquare$ gPu/L、 $\blacksquare$ m<sup>3</sup>であり、未臨界の液高さ(プルトニウム濃度24gPu/Lで核的制限値 $\blacksquare$ mm)での液量を超えないことから、臨界に至ることはない。

## 2.3 外部について

## 2.3.1 外部の選定の解説

本漏えい液受皿の上部にある平常運転時に未臨界濃度を超える液を内包する機器及び配管は基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とするので、漏えいは発生せず、臨界事故は発生しない。

$\blacksquare$ については商業機密の観点から公開できません。

油水分離槽セル漏えい液受皿及びプルトニウム溶液一時貯槽セル漏えい液受皿  
の評価結果

(注)本漏えい液受け皿は、連結管で接続しているため、  
2つの漏えい液受皿について説明する

## 1. 選定結果

内部①：漏えい液受皿には、平常運転時に臨界事故を引き起こす溶液は内包されていないため、想定対象としない。

内部②：平常運転時に未臨界濃度を超える溶液の連続移送配管があるが、プルトニウム精製設備の運転における流量計等の定期的な監視により、工程の異常を確認し、運転員が工程を停止する。また、インターロックの作動により工程が自動的に停止する。更に、集液部を監視するカメラにより漏えい液の集液状態を定期的に監視することにより漏えいを早期に気付くことができる。以上のことにより、臨界となる液位に達するまでの時間余裕内に十分漏えいを停止できることから、臨界事故は発生しない。

外部：本漏えい液受皿の上部にある平常運転時に未臨界濃度を超える液を内包する機器及び配管は基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので、漏えいは発生せず、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

### 2.1 内部①について

漏えい液受皿には、平常運転時に臨界事故を引き起こす溶液は内包されていないため、想定対象としない。

### 2.2 内部②について

未臨界濃度を超える溶液の連続移送配管からの漏えいに関しては、臨界となる液位(核的制限値)に達するまでには配管全破断時で約23時間の時間余裕があり、④プルトニウム濃縮缶の液位、供給ゲデオンの流量、プルトニウム濃縮缶供給槽の液位等の変動を監視し運転員が工程を停止する。さらに、プルトニウム濃縮缶の液位低(通常より 20%低い液位指示値が継続)により警報が発報し、インターロック作動により自動で工程が停止することから漏えいが停止し、臨界に至ることはない。

また、少量漏えい時(送液量の 20%未満の漏えい時)においては、約 115 時間以上の時間余裕があり、⑤複数の運転員が間接目視(カメラ等)により漏えい液受皿の集液部の溶液の有無の確認(57 回以上)し工程を停止することから臨界に至ることはない。

さらに、未臨界濃度を超える溶液の回分移送配管からの漏えいに関しては、代表としてプルトニウム濃縮缶供給槽からの移送配管からの漏えいを考えるが、プルトニウム溶液一時貯槽(■ gPu/L)の容量が ■ m<sup>3</sup>であり、油水分離槽セル漏えい液受皿及びプルトニウム溶液一時貯槽漏えい液受皿をあわせた未臨界の液高さ(24gPu/L, 核的制限値 ■ mm)での液量を超えないことから、臨界に至ることはない。

### 2.3 外部について

本漏えい液受皿の上部にある平常運転時に未臨界濃度を超える液を内包する機器及び配管は基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので、漏えいは発生せず、臨界事故は発生しない。

■ については商業機密の観点から公開できません。



## プルトニウム濃縮液受槽セル漏えい液受皿の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：漏えい液受皿には、平常運転時に臨界事故を引き起こす溶液は内包されていないため、想定対象としない。

内部②：平常運転時に未臨界濃度を超える溶液の連続移送配管はないため、漏えいによる臨界事故は想定されない。

外部：本漏えい液受皿の上部にある平常運転時に未臨界濃度を超える液を内包する機器及び配管、プルトニウム濃縮缶により濃縮した硝酸プルトニウム溶液を希釈する可能性のある機器及び配管は基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので、漏えいは発生せず、臨界事故は発生しない。本機器には、ほう素を含む中性子吸収材を設置するため、万が一漏えいしても臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2.1 内部①について

漏えい液受皿には、平常運転時に臨界事故を引き起こす溶液は内包されていないため、想定対象としない。

## 2.2 内部②について

平常運転時に未臨界濃度を超える溶液の連続移送配管がないため、漏えいの継続はない。

未臨界濃度を超える溶液の回分移送配管からの漏えいに関しては、代表としてリサイクル槽からの移送配管からの漏えいを考えるが、リサイクル槽(■m<sup>3</sup>, 250gPu/L)であり、未臨界の液高さ(250gPu/L における核的制限値 ■mm)での液量を超えないことから、臨界に至ることはない。

## 2.3 外部について

本漏えい液受皿の上部にある平常運転時に未臨界濃度を超える液を内包する機器及び配管、プルトニウム濃縮缶により濃縮した硝酸プルトニウム溶液を希釈する可能性のある機器及び配管は基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので、漏えいは発生せず、臨界事故は発生しない。

なお、本機器には、ほう素を含む中性子吸収材を設置するため、万が一漏えいしても臨界事故は発生しない。

■については商業機密の観点から公開できません。

## プルトニウム濃縮液一時貯槽セル漏えい液受皿の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：漏えい液受皿には、平常運転時に臨界事故を引き起こす溶液は内包されていないため、想定対象としない。

内部②：平常運転時に未臨界濃度を超える溶液の連続移送配管はないため、漏えいによる臨界事故は想定されない。

外部：本漏えい液受皿の上部にある平常運転時に未臨界濃度を超える液を内包する機器及び配管、プルトニウム濃縮缶により濃縮した硝酸プルトニウム溶液を希釈する可能性のある機器及び配管は基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので、漏えいは発生せず、臨界事故は発生しない。本機器には、ほう素を含む中性子吸収材を設置するため、万が一漏えいしても臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2.1 内部①について

漏えい液受皿には、平常運転時に臨界事故を引き起こす溶液は内包されていないため、想定対象としない。

## 2.2 内部②について

平常運転時に未臨界濃度を超える溶液の連続移送配管がないため、漏えいの継続はない。

また、未臨界濃度を超える溶液の回分移送配管からの漏えいに関しては、代表としてプルトニウム濃縮液受槽からの移送配管からの漏えいを考えるが、プルトニウム濃縮液受槽(250gPu/L)の容量が  $\blacksquare$  m<sup>3</sup> であり、未臨界の液高さ(250gPu/L における核的制限値  $\blacksquare$  mm)での液量を超えないことから、臨界に至ることはない。

## 2.3 外部について

本漏えい液受皿の上部にある平常運転時に未臨界濃度を超える液を内包する機器及び配管、プルトニウム濃縮缶により濃縮した硝酸プルトニウム溶液を希釈する可能性のある機器及び配管は基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので、漏えいは発生せず、臨界事故は発生しない。

なお、本機器には、ほう素を含む中性子吸収材を設置するため、万が一漏えいしても臨界事故は発生しない。

$\blacksquare$  については商業機密の観点から公開できません。

## プルトニウム濃縮液計量槽セル漏えい液受皿の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：漏えい液受皿には、平常運転時に臨界事故を引き起こす溶液は内包されていないため、想定対象としない。

内部②：平常運転時に未臨界濃度を超える溶液の連続移送配管はないため、漏えいによる臨界事故は想定されない。

外部：本漏えい液受皿の上部にある平常運転時に未臨界濃度を超える液を内包する機器及び配管、プルトニウム濃縮缶により濃縮した硝酸プルトニウム溶液を希釈する可能性のある機器及び配管は基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので、漏えいは発生せず、臨界事故は発生しない。本機器には、ほう素を含む中性子吸収材を設置するため、万が一漏えいしても臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2.1 内部①について

漏えい液受皿には、平常運転時に臨界事故を引き起こす溶液は内包されていないため、想定対象としない。

## 2.2 内部②について

平常運転時に未臨界濃度を超える溶液の連続移送配管がないため、漏えいの継続はない。

未臨界濃度を超える溶液の回分移送配管からの漏えいに関しては、代表としてプルトニウム濃縮液一時貯槽からの移送配管からの漏えいを考えるが、プルトニウム濃縮液一時貯槽の容量が  $1.5\text{m}^3$  であり、未臨界の液高さ(250gPu/L における核的制限値  $\blacksquare$  mm)での液量を超えないことから、臨界に至ることはない。

## 2.3 外部について

本漏えい液受皿の上部にある平常運転時に未臨界濃度を超える液を内包する機器及び配管、プルトニウム濃縮缶により濃縮した硝酸プルトニウム溶液を希釈する可能性のある機器及び配管は基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので、漏えいは発生せず、臨界事故は発生しない。

なお、本機器には、ほう素を含む中性子吸収材を設置するため、万が一漏えいしても臨界事故は発生しない。

$\blacksquare$  については商業機密の観点から公開できません。

## 硝酸プルトニウム貯槽セル漏えい液受皿の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：漏えい液受皿には、平常運転時に臨界事故を引き起こす溶液は内包されていないため、想定対象としない。

内部②：平常運転時に未臨界濃度を超える溶液の連続移送配管はないため、漏えいによる臨界事故は想定されない。

外部：本漏えい液受皿の上部にある平常運転時に未臨界濃度を超える液を内包する機器及び配管、プルトニウム濃縮缶により濃縮した硝酸プルトニウム溶液を希釈する可能性のある機器及び配管は基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので、漏えいは発生せず、臨界事故は発生しない。本機器には、ほう素を含む中性子吸収材を設置するため、万が一漏えいしても臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2.1 内部①について

漏えい液受皿には、平常運転時に臨界事故を引き起こす溶液は内包されていないため、想定対象としない。

## 2.2 内部②について

平常運転時に未臨界濃度を超える溶液の連続移送配管がないため、漏えいの継続はない。

未臨界濃度を超える溶液の回分移送配管からの漏えいに関しては、代表として硝酸プルトニウム貯槽からの移送配管からの漏えいを考えるが、硝酸プルトニウム貯槽の容量が  $1.0\text{m}^3$  であり、未臨界の液高さ ( $250\text{g Pu/L}$  における核的制限値  $\blacksquare\text{mm}$ ) での液量を超えないことから、臨界に至ることはない。

## 2.3 外部について

本漏えい液受皿の上部にある平常運転時に未臨界濃度を超える液を内包する機器及び配管、プルトニウム濃縮缶により濃縮した硝酸プルトニウム溶液を希釈する可能性のある機器及び配管は基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので、漏えいは発生せず、臨界事故は発生しない。

なお、本機器には、ほう素を含む中性子吸収材を設置するため、万が一漏えいしても臨界事故は発生しない。

$\blacksquare$  については商業機密の観点から公開できません。

## 混合槽Aセル漏えい液受皿の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：漏えい液受皿には、平常運転時に臨界事故を引き起こす溶液は内包されていないため、想定対象としない。

内部②：平常運転時に未臨界濃度を超える溶液の連続移送配管はないため、漏えいによる臨界事故は想定されない。

外部：本漏えい液受皿の上部にある平常運転時に未臨界濃度を超える液を内包する機器及び配管、プルトニウム濃縮缶により濃縮した硝酸プルトニウム溶液を希釈する可能性のある機器及び配管は基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので、漏えいは発生せず、臨界事故は発生しない。本機器には、ほう素を含む中性子吸収材を設置するため、万が一漏えいしても臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の根拠

## 2.1 内部①について

漏えい液受皿には、平常運転時に臨界事故を引き起こす溶液は内包されていないため、想定対象としない。

## 2.2 内部②について

平常運転時に未臨界濃度を超える溶液の連続移送配管がないため、漏えいの継続はない。

未臨界濃度を超える溶液の回分移送配管からの漏えいに関しては、代表として混合槽 A からの移送配管からの漏えいを考えるが、混合槽 A の容量が 1.0m<sup>3</sup>であり、未臨界の液高さ(250gPu/L における核的制限値 ■mm)での液量を超えないことから、臨界に至ることはない。

## 2.3 外部について

本漏えい液受皿の上部にある平常運転時に未臨界濃度を超える液を内包する機器及び配管、プルトニウム濃縮缶により濃縮した硝酸プルトニウム溶液を希釈する可能性のある機器及び配管は基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので、漏えいは発生せず、臨界事故は発生しない。

なお、本機器には、ほう素を含む中性子吸収材を設置するため、万が一漏えいしても臨界事故は発生しない。

■については商業機密の観点から公開できません。

## 混合槽 B セル漏えい液受皿の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：漏えい液受皿には、平常運転時に臨界事故を引き起こす溶液は内包されていないため、想定対象としない。

内部②：平常運転時に未臨界濃度を超える溶液の連続移送配管はないため、漏えいによる臨界事故は想定されない。

外部：本漏えい液受皿の上部にある平常運転時に未臨界濃度を超える液を内包する機器及び配管、プルトニウム濃縮缶により濃縮した硝酸プルトニウム溶液を希釈する可能性のある機器及び配管は基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので、漏えいは発生せず、臨界事故は発生しない。本機器には、ほう素を含む中性子吸収材を設置するため、万が一漏えいしても臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2.1 内部①について

漏えい液受皿には、平常運転時に臨界事故を引き起こす溶液は内包されていないため、想定対象としない。

## 2.2 内部②について

平常運転時に未臨界濃度を超える溶液の連続移送配管がないため、漏えいの継続はない。

未臨界濃度を超える溶液の回分移送配管からの漏えいに関しては、代表として混合槽 B からの移送配管からの漏えいを考えるが、混合槽 B の容量が 1.0m<sup>3</sup>であり、未臨界の液高さ(250gPu/L における核的制限値 ■mm)での液量を超えないことから、臨界に至ることはない。

## 2.3 外部について

本漏えい液受皿の上部にある平常運転時に未臨界濃度を超える液を内包する機器及び配管、プルトニウム濃縮缶により濃縮した硝酸プルトニウム溶液を希釈する可能性のある機器及び配管は基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので、漏えいは発生せず、臨界事故は発生しない。本機器には、ほう素を含む中性子吸収材を設置するため、万が一漏えいしても臨界事故は発生しない。

■については商業機密の観点から公開できません。

## 一時貯槽セル漏えい液受皿の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：漏えい液受皿には、平常運転時に臨界事故を引き起こす溶液は内包されていないため、想定対象としない。

内部②：平常運転時に未臨界濃度を超える溶液の連続移送配管はないため、漏えいによる臨界事故は想定されない。

外部：本漏えい液受皿の上部にある平常運転時に未臨界濃度を超える液を内包する機器及び配管、プルトニウム濃縮缶により濃縮した硝酸プルトニウム溶液を希釈する可能性のある機器及び配管は基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので、漏えいは発生せず、臨界事故は発生しない。本機器には、ほう素を含む中性子吸収材を設置するため、万が一漏えいしても臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2.1 内部①について

漏えい液受皿には、平常運転時に臨界事故を引き起こす溶液は内包されていないため、想定対象としない。

## 2.2 内部②について

平常運転時に未臨界濃度を超える溶液の連続移送配管がないため、漏えいの継続はない。

未臨界濃度を超える溶液の回分移送配管からの漏えいに関しては、代表として一時貯槽からの移送配管からの漏えいを考えるが、一時貯槽の容量が  $1.0\text{m}^3$  であり、未臨界の液高さ ( $250\text{gPu/L}$  における核的制限値  $\blacksquare\text{mm}$ ) での液量を超えないことから、臨界に至ることはない。

## 2.3 外部について

本漏えい液受皿の上部にある平常運転時に未臨界濃度を超える液を内包する機器及び配管、プルトニウム濃縮缶により濃縮した硝酸プルトニウム溶液を希釈する可能性のある機器及び配管は基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので、漏えいは発生せず、臨界事故は発生しない。

なお、本機器には、ほう素を含む中性子吸収材を設置するため、万が一漏えいしても臨界事故は発生しない。

$\blacksquare$  については商業機密の観点から公開できません。

精製建屋一時貯留処理槽第1セル漏えい液受皿1及び抽出廃液中間貯槽セル漏えい液受皿の評価結果

(注)本漏えい液受け皿は、連結管で接続しているため、  
2つの漏えい液受皿について説明する

## 1. 選定結果

内部①：漏えい液受皿には、平常運転時に臨界事故を引き起こす溶液は内包されていないため、想定対象としない。

内部②：平常運転時に未臨界濃度を超える溶液の連続移送配管はないため、漏えいによる臨界事故は想定されない。

外部：本漏えい液受皿の上部にある平常運転時に未臨界濃度を超える液を内包する機器及び配管、プルトニウム濃縮缶により濃縮した硝酸プルトニウム溶液を希釈する可能性のある機器及び配管は基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので、漏えいは発生せず、臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

### 2.1 内部①について

漏えい液受皿には、平常運転時に臨界事故を引き起こす溶液は内包されていないため、想定対象としない。

### 2.2 内部②について

平常運転時に未臨界濃度を超える溶液の連続移送配管がないため、漏えいの継続はない。

また、未臨界濃度を超える溶液を移送する回分移送の配管から漏えいを想定しても、送液元の容量分では核的制限値を超えることはないため、臨界に至ることはない。なお、抽出廃液中間貯槽セル漏えい液受皿の上部には、平常運転時に未臨界濃度を超える溶液が流れる配管はないため、漏えいに関しては精製建屋一時貯留処理槽第1セル漏えい液受皿1の上部にある未臨界濃度を超える移送配管からの漏えいを考える。

未臨界濃度を超える溶液の回分移送配管からの漏えいに関しては、代表としてプルトニウム濃縮缶供給槽からの移送配管からの漏えいを考えるが、プルトニウム濃縮缶供給槽(平常運転時濃度  $\blacksquare$  gPu/L)の容量が  $\blacksquare$  m<sup>3</sup>であり、未臨界の液高さ(24gPu/L,核的制限値  $\blacksquare$  mm)での液量を超えないことから、臨界に至ることはない。

### 2.3 外部について

本漏えい液受皿の上部にある平常運転時に未臨界濃度を超える液を内包する機器及び配管、プルトニウム濃縮缶により濃縮した硝酸プルトニウム溶液を希釈する可能性のある機器及び配管は基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とするので、漏えいは発生せず、臨界事故は発生しない。

$\blacksquare$  については商業機密の観点から公開できません。



## 精製建屋一時貯留処理槽第1セル漏えい液受皿2の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：漏えい液受皿には，平常運転時に臨界事故を引き起こす溶液は内包されていないため，想定対象としない。

内部②：平常運転時に未臨界濃度を超える溶液の連続移送配管はないため，漏えいによる臨界事故は想定されない。

外部：本漏えい液受皿の上部にある平常運転時に未臨界濃度を超える液を内包する機器及び配管は基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とするので，漏えいは発生せず，臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2.1 内部①について

漏えい液受皿には，平常運転時に臨界事故を引き起こす溶液は内包されていないため，想定対象としない。

## 2.2 内部②について

平常運転時に未臨界濃度を超える溶液の連続移送配管がないため，漏えいの継続はない。

未臨界濃度を超える溶液の回分移送配管からの漏えいに関しては，代表としてプルトニウム濃縮缶供給槽からの移送配管からの漏えいを考えるが，プルトニウム濃縮缶供給槽（平常運転時濃度  $\blacksquare$  gPu/L）の容量が  $\blacksquare$  m<sup>3</sup>であり，未臨界の液高さ（24gPu/L,核的制限値  $\blacksquare$  mm）での液量を超えないことから，臨界に至ることはない。

## 2.3 外部について

本漏えい液受皿の上部にある平常運転時に未臨界濃度を超える液を内包する機器及び配管，プルトニウム濃縮缶により濃縮した硝酸プルトニウム溶液を希釈する可能性のある機器及び配管は基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とするので，漏えいは発生せず，臨界事故は発生しない。

$\blacksquare$  については商業機密の観点から公開できません。

## 精製建屋 P u 濃縮液ポンプB用グローブボックス室の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：誤操作・故障などは配管系では発生しないため、検討対象外である。

内部②：本部屋にある平常運転時に未臨界濃度を超える漏えい液は、重力流で回収されるため臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液を内蔵する配管系は基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の根拠

## 2. 1 内部①について

誤操作・故障などは配管系では発生しないため、検討対象外である。

## 2. 2 内部②について

平常運転時に未臨界濃度を超える漏えい液は、グローブボックス内で漏えいした場合は重力流にて漏えい液受皿に回収され、全濃度安全形状寸法管理の機器であるプルトニウム精製設備 リサイクル槽に流入する。グローブボックス外で漏えいした場合は、重力流にて漏えい液受皿に流入する。

## 2. 3 外部について

平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液を内蔵する配管系は基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。(代表として、プルトニウム濃縮液一時貯槽からプルトニウム濃縮液計量槽への配管系がある。)

## 精製建屋 Pu濃縮液ポンプD用グローブボックス室の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：誤操作・故障などは配管系では発生しないため、検討対象外である。

内部②：本部屋にある平常運転時に未臨界濃度を超える漏えい液は、重力流で回収されるため臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液を内蔵する配管系は基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。また、多量の漏えいが発生することが予想される配管系は、基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

誤操作・故障などは配管系では発生しないため、検討対象外である。

## 2. 2 内部②について

平常運転時に未臨界濃度を超える漏えい液は、グローブボックス内で漏えいした場合は重力流にて漏えい液受皿に回収され、全濃度安全形状寸法管理の機器であるプルトニウム精製設備 リサイクル槽に流入する。グローブボックス外で漏えいした場合は、重力流にて漏えい液受皿に流入する。

## 2. 3 外部について

平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液を内蔵する配管系は基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。また、多量の漏えいが発生することが予想される配管系は、基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。

平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液を内蔵する配管系は、プルトニウム濃縮液計量槽からプルトニウム濃縮液中間貯槽への移送ラインなどがある。

また、多量の漏えいが発生することが予想される配管系は、洗浄するラインがある。

## 精製建屋 P u系塔槽類廃ガス洗浄塔セルの評価結果

## 1. 選定結果

内部①：誤操作・故障などは配管系では発生しないため、検討対象外である。

内部②：平常運転時に未臨界濃度を超える溶液の連続移送配管はないため、漏えいによる臨界事故は想定されない。

外部：平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液を内蔵する配管系は基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

誤操作・故障などは配管系では発生しないため、検討対象外である。

## 2. 2 内部②について

平常運転時に未臨界濃度を超える溶液の連続移送配管なく、回分移送である移送元の貯槽分が漏えいしても臨界事故は発生しない。

## 2. 3 外部について

平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液を内蔵する配管系は基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。

平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液を内蔵する配管系は、油水分離槽から希釈槽への移送ラインがある。

## 精製建屋 放射性配管分岐第2セルの評価結果

## 1. 選定結果

内部①：誤操作・故障などは配管系では発生しないため、検討対象外である。

内部②：本部屋にある平常運転時に未臨界濃度を超える漏えい液は、重力流で回収されるため臨界事故は発生しない

外部：平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液を内蔵する配管系は基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

誤操作・故障などは配管系では発生しないため、検討対象外である。

## 2. 2 内部②について

平常運転時に未臨界濃度を超える漏えい液は、重力流にて漏えい液受皿に回収され、全濃度安全形状寸法管理の機器であるプルトニウム精製設備 リサイクル槽に流入する。したがって、臨界事故は発生しない。

## 2. 3 外部について

平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液を内蔵する配管系は基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。

平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液を内蔵する配管系は、プルトニウム濃縮液中間貯槽から硝酸プルトニウム貯槽への移送ラインがある。

## 精製建屋 Pu濃縮缶セルの評価結果

## 1. 選定結果

内部①：誤操作・故障などは配管系では発生しないため、検討対象外である。

内部②：本部屋にある平常運転時に未臨界濃度を超える漏えい液は、重力流で回収されるため臨界事故は発生しない

外部：平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液を内蔵する配管系は基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。また、多量の漏えいが発生することが予想される配管系は、基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

誤操作・故障などは配管系では発生しないため、検討対象外である。

## 2. 2 内部②について

平常運転時に未臨界濃度を超える漏えい液は、重力流にて漏えい液受皿に回収され、全濃度安全形状寸法管理の機器であるプルトニウム精製設備 リサイクル槽に流入する。したがって、臨界事故は発生しない。

## 2. 3 外部について

平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液を内蔵する配管系は基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。また、多量の漏えいが発生することが予想される配管系は、基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。

平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液を内蔵する配管系は、プルトニウム濃縮缶からプルトニウム濃縮液受槽などがある。

また、多量の漏えいが発生することが予想される配管系は、冷却水配管がある。

## 精製建屋 凝縮液受槽セルの評価結果

## 1. 選定結果

内部①：誤操作・故障などは配管系では発生しないため、検討対象外である。

内部②：平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液を内蔵する配管系は、二重管の内側を流れるため、内管が破損しても、部屋に漏えいすることはなく臨界事故は発生しない。二重管の外管は、平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液は内蔵していないため、漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液を内蔵する配管系は基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

誤操作・故障などは配管系では発生しないため、検討対象外である。

## 2. 2 内部②について

平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液を内蔵する配管系は、二重管の内側を流れるため、内管が破損しても、部屋に漏えいすることはなく臨界事故は発生しない。二重管の外管は、平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液は内蔵していないため、漏えいしても臨界事故は発生しない。

## 2. 3 外部について

平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液を内蔵する配管系は基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。

平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液を内蔵する配管系は、プルトニウム濃縮缶からプルトニウム濃縮液受槽への移送ラインがある。

## 精製建屋 Pu濃縮液ポンプA用グローブボックス室の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：誤操作・故障などは配管系では発生しないため、検討対象外である。

内部②：本部屋にある平常運転時に未臨界濃度を超える漏えい液は、重力流で回収されるため臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液を内蔵する配管系は基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

誤操作・故障などは配管系では発生しないため、検討対象外である。

## 2. 2 内部②について

平常運転時に未臨界濃度を超える漏えい液は、グローブボックス内で漏えいした場合は重力流にて漏えい液受皿に回収され、全濃度安全形状寸法管理の機器であるプルトニウム精製設備 リサイクル槽に流入する。グローブボックス外で漏えいした場合は、二重管を通じ重力流にて漏えい液受皿に流入する。したがって、臨界事故は発生しない。

## 2. 3 外部について

平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液を内蔵する配管系は基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。

平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液を内蔵する配管系は、プルトニウム濃縮液受槽からプルトニウム濃縮液一時貯槽への移送ラインなどがある。



## 精製建屋 サンドリオン設備第2室の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：誤操作・故障などは配管系では発生しないため、検討対象外である。

内部②：平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液は内蔵していないため、漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：多量の漏えいが発生することが予想される配管系は、基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

誤操作・故障などは配管系では発生しないため、検討対象外である。

## 2. 2 内部②について

平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液は内蔵していないため、漏えいしても臨界事故は発生しない。

## 2. 3 外部について

多量の漏えいが発生することが予想される配管系は、基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。

多量の漏えいが発生することが予想される配管系は、洗浄するラインがある。

## 精製建屋 P u 洗浄器セルの評価結果

## 1. 選定結果

内部①：誤操作・故障などは配管系では発生しないため、検討対象外である。

内部②：本部屋にある平常運転時に未臨界濃度を超える漏えい液は、重力流で回収されるため臨界事故は発生しない

外部：平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液を内蔵する配管系は基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

誤操作・故障などは配管系では発生しないため、検討対象外である。

## 2. 2 内部②について

平常運転時に未臨界濃度を超える漏えい液は、重力流にて漏えい液受皿に回収され、全濃度安全形状寸法管理の機器である精製建屋 第2一時貯留処理槽に流入する。したがって、臨界事故は発生しない。

## 2. 3 外部について

平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液を内蔵する配管系は基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。

平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液を内蔵する配管系は、T B P 洗浄器及びT B P 洗浄器から第2酸化塔への移送配管などがある。

## 精製建屋 濃縮液弁用グローブボックス室の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：誤操作・故障などは配管系では発生しないため、検討対象外である。

内部②：本部屋にある平常運転時に未臨界濃度を超える漏えい液は、重力流で回収されるため臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液を内蔵する配管系は基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。また、多量の漏えいが発生することが予想される配管系は、基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

誤操作・故障などは配管系では発生しないため、検討対象外である。

## 2. 2 内部②について

平常運転時に未臨界濃度を超える漏えい液は、重力流にて漏えい液受皿に回収され、全濃度安全形状寸法管理の機器であるプルトニウム精製設備 リサイクル槽に流入する。したがって、臨界事故は発生しない。

## 2. 3 外部について

平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液を内蔵する配管系は基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。また、多量の漏えいが発生することが予想される配管系は、基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。

平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液を内蔵する配管系は、プルトニウム濃縮缶からプルトニウム濃縮液受槽への移送ラインがある。

また、多量の漏えいが発生することが予想される配管系は、冷却するラインがある。

## 精製建屋 放管用ブロワ第3室の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：誤操作・故障などは配管系では発生しないため、検討対象外である。

内部②：平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液は内蔵していないため、漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：多量の漏えいが発生することが予想される配管系は、基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

誤操作・故障などは配管系では発生しないため、検討対象外である。

## 2. 2 内部②について

平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液は内蔵していないため、漏えいしても臨界事故は発生しない。

## 2. 3 外部について

多量の漏えいが発生することが予想される配管系は、基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。

多量の漏えいが発生することが予想される配管系は、洗浄するラインがある。

## 精製建屋 第9 保守室の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：誤操作・故障などは配管系では発生しないため、検討対象外である。

内部②：平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液は内蔵していないため、漏えいしても臨界事故は発生しない。

外部：多量の漏えいが発生することが予想される配管系は、基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

誤操作・故障などは配管系では発生しないため、検討対象外である。

## 2. 2 内部②について

平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液は内蔵していないため、漏えいしても臨界事故は発生しない。

## 2. 3 外部について

多量の漏えいが発生することが予想される配管系は、基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。

多量の漏えいが発生することが予想される配管系は、洗浄するラインがある。

## ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 機器調整室の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：誤操作・故障などは配管系では発生しないため、検討対象外である。

内部②：本部屋にある液体が漏えいしても、グローブボックス内の MOX 粉末を被水させることはないため、臨界事故は発生しない。

外部：MOX 粉末の減速条件を変化させる可能性のある液体を内蔵する配管系は、基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

誤操作・故障などは配管系では発生しないため、検討対象外である。

## 2. 2 内部②について

本部屋には MOX 粉末の減速条件を変化させる可能性のある湧水を回収する配管等があり、その配管から漏えいすることを想定する。本部屋には MOX 粉末を取り扱う粉末調整グローブボックスがあるが、配管からの漏えいを想定したとしても、MOX 粉末は粉末調整グローブボックス内で取り扱うため、臨界事故は発生しない。

## 2. 3 外部について

MOX 粉末の減速条件を変化させる可能性のある液体を内蔵する配管系は、基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。

MOX 粉末の減速条件を変化させる可能性のある液体を内蔵する配管系は、湧水を回収する配管等がある。

## ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 硝酸プルトニウム受入室の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：誤操作・故障などは配管系では発生しないため、検討対象外である。

内部②：本部屋にある平常運転時に未臨界濃度を超える漏えい液は、重力流で回収されるため臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液を内蔵する配管系は基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

誤操作・故障などは配管系では発生しないため、検討対象外である。

## 2. 2 内部②について

平常運転時に未臨界濃度を超える漏えい液は、グローブボックス内で漏えいした場合は重力流にて漏えい液受皿に回収され、全濃度安全形状寸法管理の機器である一時貯槽に流入する。グローブボックス外で漏えいした場合は、重力流にて漏えい液受皿に流入する。したがって、臨界事故は発生しない。

## 2. 3 外部について

平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液を内蔵する配管系は基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。

平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液を内蔵する配管系は、プルトニウム濃縮液中間貯槽から硝酸プルトニウム貯槽への移送ラインがある。

## ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 液移送室の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：誤操作・故障などは配管系では発生しないため、検討対象外である。

内部②：本部屋にある平常運転時に未臨界濃度を超える漏えい液は、重力流で回収されるため臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液を内蔵する配管系は基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

誤操作・故障などは配管系では発生しないため、検討対象外である。

## 2. 2 内部②について

平常運転時に未臨界濃度を超える漏えい液は、グローブボックス内で漏えいした場合は重力流にて漏えい液受皿に回収され、全濃度安全形状寸法管理の機器である一時貯槽に流入する。したがって、臨界事故は発生しない。

## 2. 3 外部について

平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液を内蔵する配管系は基準地震動を1.2倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。

平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液を内蔵する配管系は、定量ポットや硝酸プルトニウム貯槽から混合槽への移送ラインなどがある。



## ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 脱硝室の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：誤操作・故障などは配管系では発生しないため、検討対象外である。

内部②：未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液を内蔵するグローブボックス内の漏えい液は、重力流にて回収されることから、臨界事故は発生しない。二重管の内管からの漏えい液は、重力流にて回収されるため臨界事故は発生しない。グローブボックス外の漏えいに関しては、グローブボックス内の MOX 粉末が被水しないため臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液を内蔵する配管系は基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。また、MOX 粉末の減速条件を変化させる可能性のある液体を内蔵する配管系は、基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

誤操作・故障などは配管系では発生しないため、検討対象外である。

## 2. 2 内部②について

平常運転時に未臨界濃度を超えるプルトニウム溶液は、グローブボックス内で漏えいした場合は重力流にて漏えい液受皿に回収され、全濃度安全形状寸法管理の機器である一時貯槽に流入する。

グローブボックス外については、二重管の構造となっており、内管に未臨界濃度を超えるプルトニウム溶液が流れている。漏えいした場合は、二重管の外管の内部を通じてグローブボックス内の漏えい液受皿に回収され、重力流にて全濃度安全形状寸法管理の機器である一時貯槽に流入する。

グローブボックス外には、冷却水の配管があるが、配管からの漏えいを想定したとしても、MOX 粉末はグローブボックス内で取り扱うため、臨界事故は発生しない。

## 2. 3 外部について

平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液を内蔵する配管系は基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。また、MOX 粉末の減速条件を変化させる可能性のある液体を内蔵する配管系は、基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。

平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液を内蔵する配管系は、中間ポットや混合槽から脱硝装置への移送ラインなどがある。

MOX 粉末の減速条件を変化させる可能性のある液体を内蔵する配管系は、冷水配管などがある。

## 精製建屋とウラン・プルトニウム混合脱硝建屋を接続する洞道の評価結果

## 1. 選定結果

内部①：誤操作・故障などは配管系では発生しないため、検討対象外である。

内部②：漏えい液は、重力流にて回収されるため臨界事故は発生しない。

外部：平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液を内蔵する配管系は基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。

## 2. 選定結果の詳細説明

## 2. 1 内部①について

誤操作・故障などは配管系では発生しないため、検討対象外である。

## 2. 2 内部②について

平常運転時に未臨界濃度を超えるプルトニウム溶液が漏えいした場合は、重力流で全濃度安全形状寸法管理の機器であるプルトニウム精製設備 リサイクル槽に重力流にて回収される。したがって、臨界事故は発生しない。

## 2. 3 外部について

平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液を内蔵する配管系は基準地震動を 1.2 倍にした地震力を考慮する設計とし、漏えいしないため臨界事故は発生しない。

平常運転時に未臨界濃度を超える核燃料物質を含む溶液を内蔵する配管系は、プルトニウム濃縮液中間貯槽から硝酸プルトニウム貯槽への移送ラインがある。

ウラン濃度 400gU/L の場合における未臨界濃度について

1. 解析の方法及び手順

同位体については、事前にせん断計画を立案し、せん断・溶解をするため大きく変化するとは考えられない。溶解槽以降については、同位体組成は同一として考え、無限体系として臨界安全解析を行う。

無限体系の臨界安全解析は、ウラン濃度を一定にしてプルトニウム濃度を変化させて無限増倍率 ( $K_{inf}$ ) を算出し、無限増倍率が 0.95 に対応するプルトニウム濃度を算出する。

無限増倍率の算出は JACS コードシステムを用いて行う。具体的には、MGCL ライブラリを用いて MAIL により巨視的断面積を作成し、ANISN-JR により無限増倍率を算出する。

2. 解析条件

臨界安全解析にあたっては、以下の事項を考慮する。

(1) ウラン及びプルトニウムの同位体組成は以下のとおりとする。

$^{235}\text{U}$  : 1.6wt%

$^{238}\text{U}$  : 98.4wt%

$^{239}\text{Pu}$  : 71wt%

$^{240}\text{Pu}$  : 17wt%

$^{241}\text{Pu}$  : 12wt%

(2) 核燃料物質の物理的形態は、均質・均一の硝酸ウラニル及び硝酸プルトニウム混合水溶液とし、その化学形態は  $\text{UO}_2(\text{NO}_3)_2 + \text{Pu}(\text{NO}_3)_4 + \text{H}_2\text{O}$  とする。

(3) ウラン濃度は、保守的に 400 g・U/L とする。

(4) 遊離硝酸、核分裂生成物及びアクチニド（ウラン及びプルトニウムは除く）は考慮しない。

3. 解析結果

図 1 に示すようにウラン濃度が 400g・U/L のとき、無限増倍率 0.95 に対応する Pu 濃度は ■■■■ g・Pu/L である。これらから、6.3 g・Pu/L 以下は未臨界濃度として扱える。

■■■■ については商業機密の観点から公開できません。

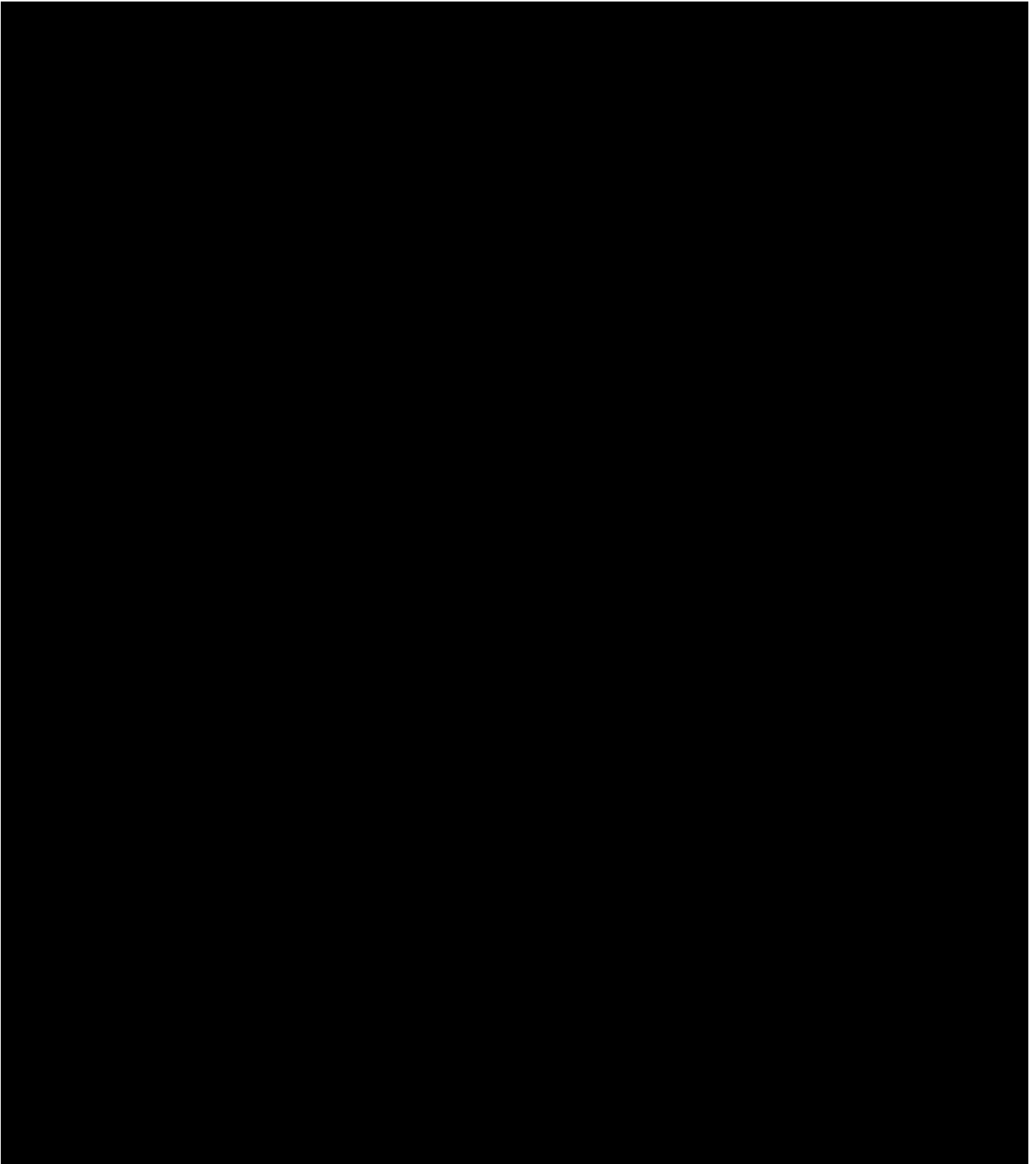


図 1 : 解析結果



については商業機密の観点から公開できません。

ウラン濃度 120gU/L の場合における未臨界濃度について

1. 解析の方法及び手順

無限体系の臨界安全解析は、ウラン濃度を一定にしてプルトニウム濃度を変化させて無限増倍率 (K<sub>inf</sub>) を算出し、無限増倍率が 0.95 に対応するプルトニウム濃度を算出する。

無限増倍率の算出は JACS コードシステムを用いて行う。具体的には、MGCL ライブラリを用いて MAIL により巨視的断面積を作成し、ANISN-JR により無限増倍率を算出する。

2. 解析条件

臨界安全解析にあたっては、以下の事項を考慮する。

(1) ウラン及びプルトニウムの同位体組成は以下のとおりとする。

<sup>235</sup>U : 1.6wt%

<sup>238</sup>U : 98.4wt%

<sup>239</sup>Pu : 71wt%

<sup>240</sup>Pu : 17wt%

<sup>241</sup>Pu : 12wt%

(2) 核燃料物質の物理的形態は、均質・均一の硝酸ウラニル・プルトニウム混合溶液とし、その化学形態は  $UO_2(NO_3)_2 + Pu(NO_3)_3 + H_2O$  とする。

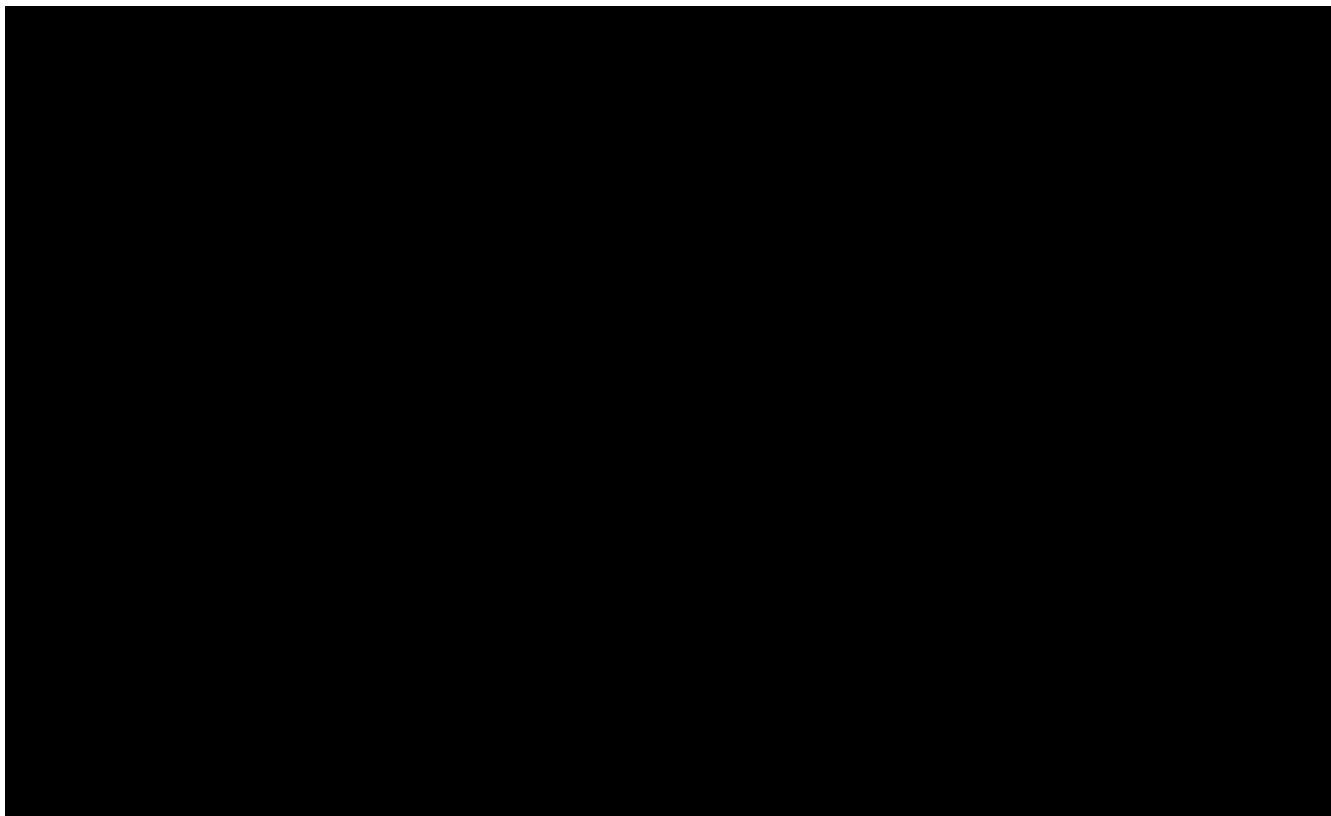
(3) ウラン濃度は、120 g・U/L とする。

(4) 遊離硝酸、核分裂生成物及びアクチニド（ウラン及びプルトニウムは除く）は考慮しない。

3. 解析結果

図 1 に示すようにウラン濃度が 120g・U/L のとき、無限増倍率 0.95 に対応する Pu 濃度は           g・Pu/L である。これらから、ウラン濃度が 120 g・U/L におけるプルトニウム濃度 7.5 g・Pu/L 以下は未臨界濃度として扱える。

           については商業機密の観点から公開できません。



プルトニウム濃度 (g・Pu/l)

図 1 : 解析結果

■ については商業機密の観点から公開できません。

### 1. 評価概要

硝酸プルトニウム溶液の無限体系における未臨界濃度を評価するため、プルトニウム濃度を変化させて無限増倍率 ( $k_{inf}$ ) 0.95 におけるプルトニウム濃度を算出する。

### 2. 計算条件

臨界安全解析に当たっては、以下の事項を考慮する。

- (1) 核燃料物質の組成 : Pu ( $\text{NO}_3$ )<sub>3</sub>
- (2) プルトニウムの同位体組成 ( $^{239}\text{Pu}$ : 71wt%、 $^{240}\text{Pu}$ : 17wt%、 $^{241}\text{Pu}$ : 12wt%)
- (3) 遊離硝酸、核分裂生成物及びアクチニド (プルトニウムを除く) は考慮しない。

### 3. 計算コード : JACS コードシステム

### 4. 計算結果

無限増倍率 0.95 における Pu 濃度は            gPu/L であることを確認した。

硝酸プルトニウム溶液における未臨界濃度 8.2gPu/L 以下であれば臨界安全である。

           については商業機密の観点から公開できません。

## 1. 評価概要

硝酸プルトニウム溶液のみを脱硝した場合の未臨界質量を算出する。

## 2. 計算条件

臨界安全解析に当たっては、以下の事項を考慮する。

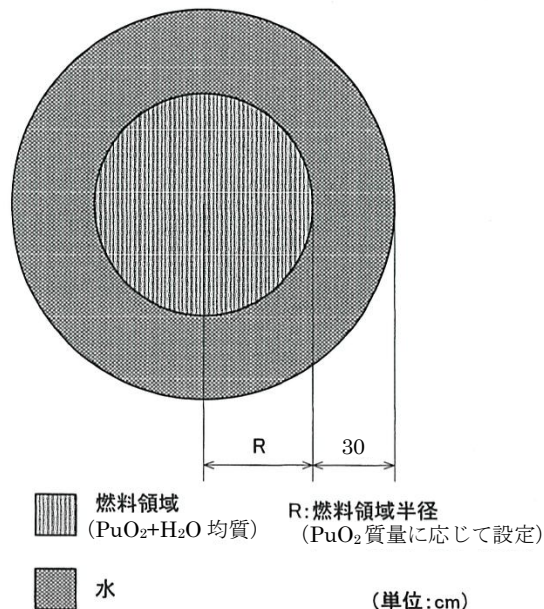
- (1) 核燃料物質の組成：PuO<sub>2</sub>
- (2) プルトニウムの同位体組成 (<sup>239</sup>Pu: 71wt%、<sup>240</sup>Pu: 17wt%、<sup>241</sup>Pu: 12wt%)
- (3) PuO<sub>2</sub>の含水率：■wt%及び■wt%
- (4) 密度：■g PuO<sub>2</sub>/cm<sup>3</sup>
- (5) 核分裂生成物及びアクチニド（プルトニウムを除く）は考慮しない。

## 3. 計算モデル

- (1) 核燃料物質の形状：球形状
- (2) 反射条件：水 30cm

## 4. 計算コード：JACS コードシステム

## 5. モデル図



## 6. 計算結果

PuO<sub>2</sub>粉末は、含水率 ■wt%の場合は ■kgPuO<sub>2</sub>、含水率 ■wt%の場合は ■kgPuO<sub>2</sub>以下であれば臨界安全である。

■については商業機密の観点から公開できません。



## 1. 評価概要

硝酸プルトニウム溶液のみを脱硝した場合の未臨界質量を算出する。

評価の対象機器は、下記とする。

- ・ 保管ピット
- ・ 混合機
- ・ 貯蔵ホール

## 2. 計算条件

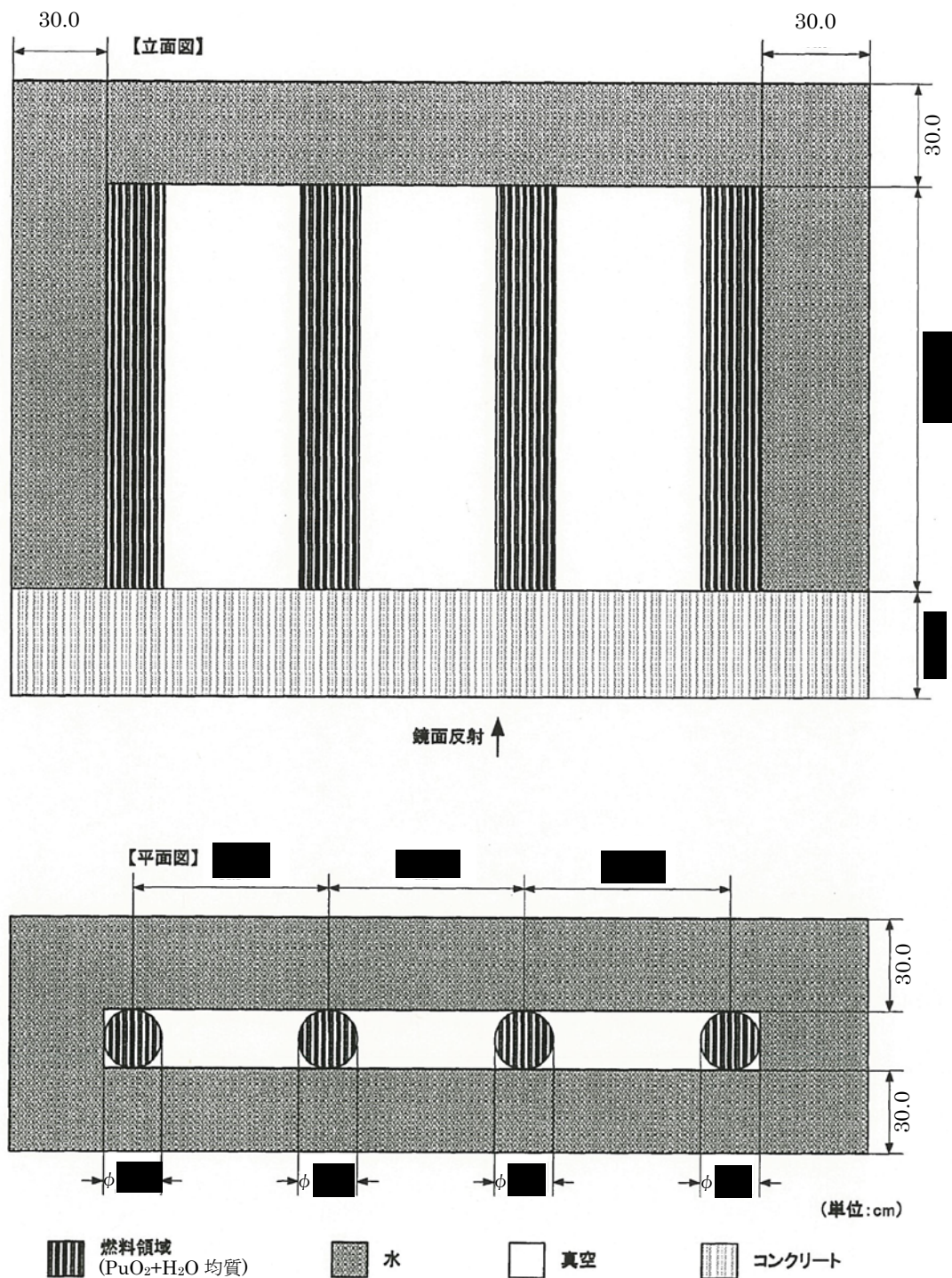
臨界安全解析に当たっては、以下の事項を考慮する。

- (1) 核燃料物質の組成：PuO<sub>2</sub>及びUO<sub>2</sub>とPuO<sub>2</sub>の混合物（重量比 Pu/U=■）
- (2) ウランの同位体組成（<sup>235</sup>U：1.6wt%、<sup>238</sup>U：98.4wt%）  
プルトニウムの同位体組成（<sup>239</sup>Pu：71wt%、<sup>240</sup>Pu：17wt%、<sup>241</sup>Pu：12wt%）
- (3) UO<sub>2</sub>とPuO<sub>2</sub>の含水率：■wt%
- (4) 密度：■gPuO<sub>2</sub>/cm<sup>3</sup>及び■gMOX/cm<sup>3</sup>
- (5) 核分裂生成物及びアクチニド（ウラン及びプルトニウムを除く）は考慮しない。

## 3. 計算コード：JACS コードシステム

■ については商業機密の観点から公開できません。

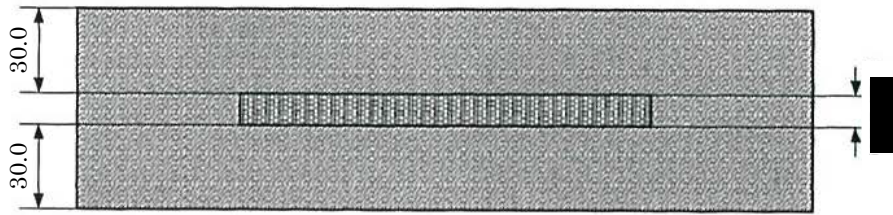
#### 4.モデル図



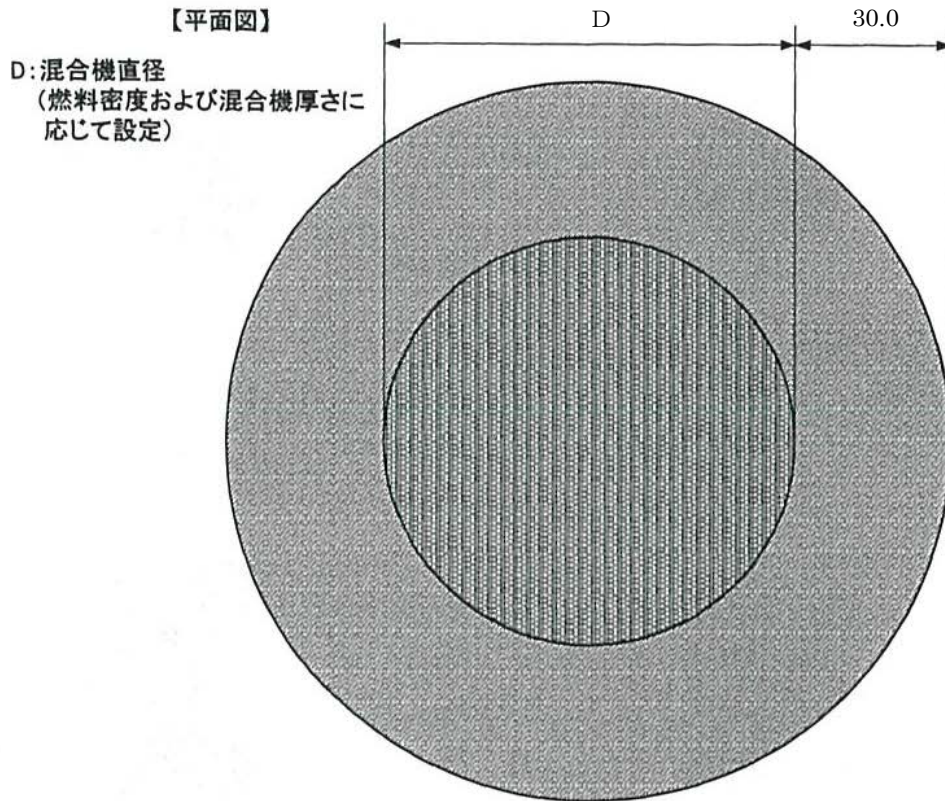
保管ピットのモデル図

■ については商業機密の観点から公開できません。

【立面図】



【平面図】



(単位:cm)

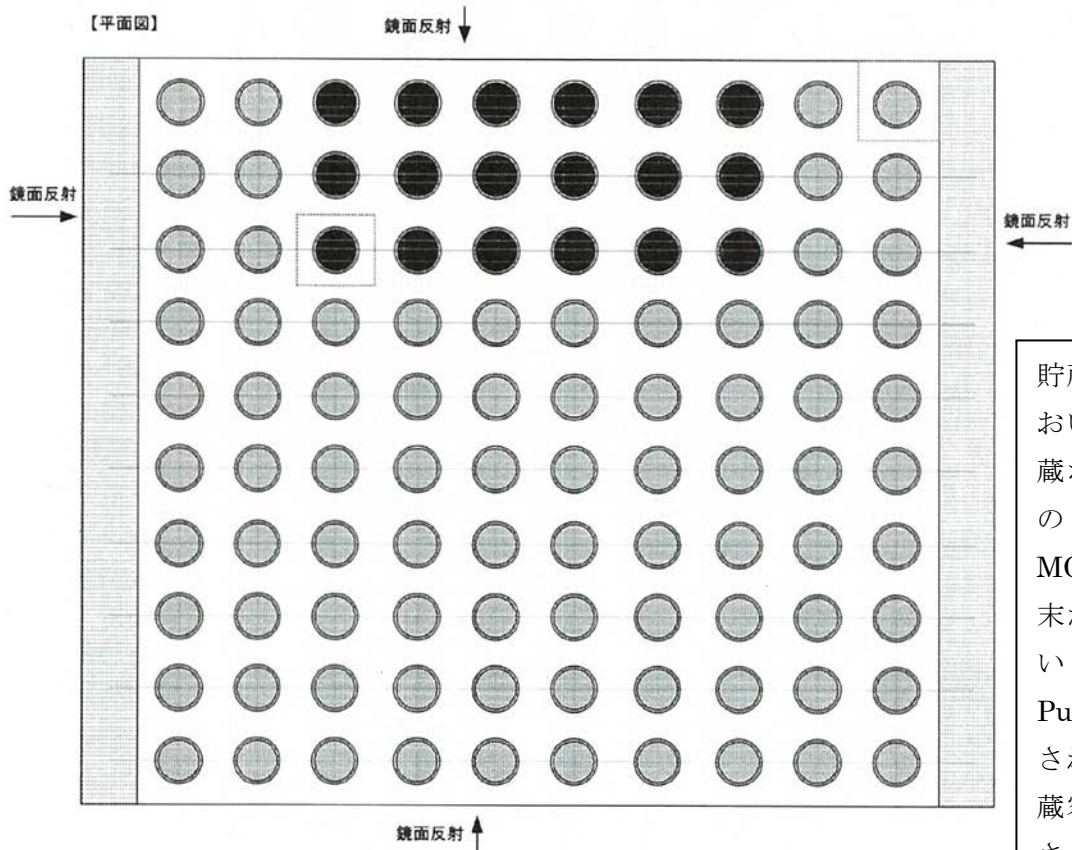
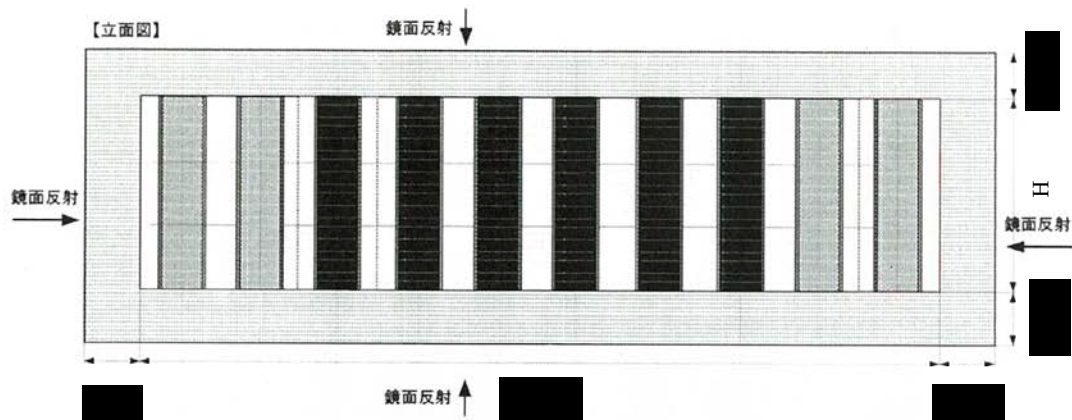
燃料領域  
(PuO<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>O 均質)

水

混合機のモデル図

■ については商業機密の観点から公開できません。





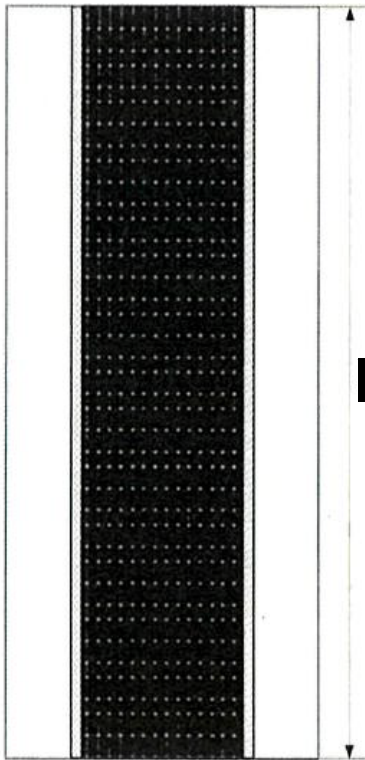
- (単位: cm)
-  MOX 燃料 (gMOX/cm<sup>3</sup>)
  -  PuO<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>O 均質燃料 (gPuO<sub>2</sub>/cm<sup>3</sup>)
  -  ステンレス鋼 (SUS304)
  -  水
  -  真空
  -  コンクリート

貯蔵ホールの評価においては、4室の貯蔵ホールのうち1室の貯蔵ホールにMOX粉末とPuO<sub>2</sub>粉末が全て貯蔵されているものとして、PuO<sub>2</sub>粉末が充てんされた混合酸化物貯蔵容器の本数を変更させ、実効増倍率が0.95を下回る本数を算出する。

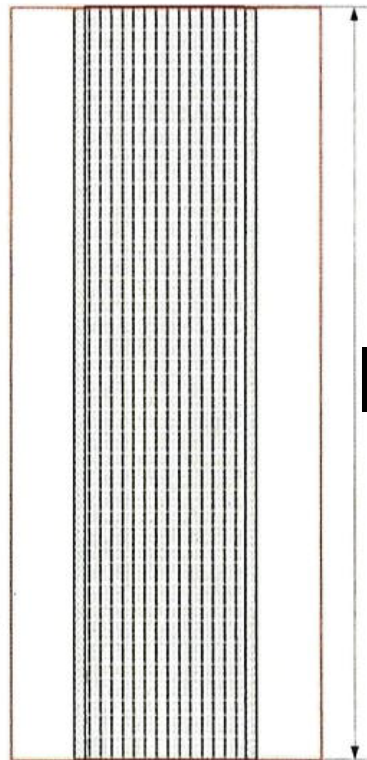
PuO<sub>2</sub>粉末充てん済混合酸化物貯蔵容器を含む貯蔵ホールのモデル図  
(上記はPuO<sub>2</sub>粉末充てん済混合酸化物貯蔵容器36本の場合)

■ については商業機密の観点から公開できません。

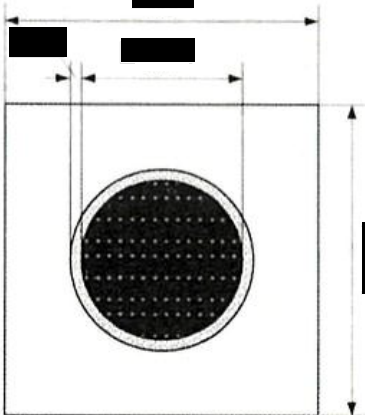
【立面図】



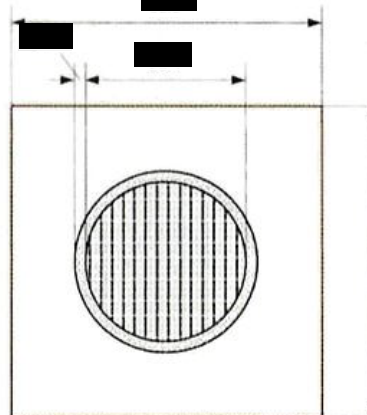
【立面図】



【平面図】



【平面図】



H: 燃料かさ高さ  
(燃料密度に応じて設定)

PuO<sub>2</sub> 粉末充てん済  
混合酸化物貯蔵容器モデル図

MOX 粉末充てん済  
混合酸化物貯蔵容器モデル図

(単位: cm)

### 混合酸化物貯蔵容器のモデル詳細図

■■■■■ については商業機密の観点から公開できません。

## 5.計算結果

保管ピット及び混合機を評価した結果、平均実効増倍率に  $3\sigma$  を加えた値が **0.95** 以下であるので、**PuO<sub>2</sub>**粉末を充てんした保管容器を収納した保管ピット及び混合機は、臨界安全である。

貯蔵ホールを評価した結果、**PuO<sub>2</sub>**粉末が充てんされた混合酸化物貯蔵容器が 44 本以下であれば平均実効増倍率に  $3\sigma$  を加えた値が **0.95** 以下であるので臨界安全である。

## 1. 評価概要

ウラン・プルトニウム混合脱硝設備にて製造される現実的な含水率を考慮した場合の MOX 粉末中の Pu の未臨界質量を算出する。

## 2. 計算条件

臨界安全解析に当たっては、以下の事項を考慮する。

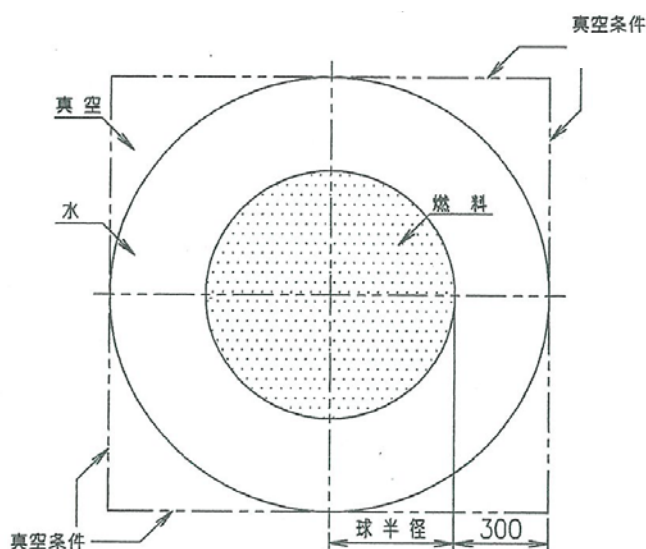
- (1) 核燃料物質の組成： $\text{UO}_2$  と  $\text{PuO}_2$  の混合物（重量比 Pu/U=■）
- (2) ウランの同位体組成（ $^{235}\text{U}$ ：1.6wt%、 $^{238}\text{U}$ ：98.4wt%）  
プルトニウムの同位体組成（ $^{239}\text{Pu}$ ：71wt%、 $^{240}\text{Pu}$ ：17wt%、 $^{241}\text{Pu}$ ：12wt%）
- (3) MOX 粉末の含水率：■wt%
- (4) 密度：■gMOX/cm<sup>3</sup>
- (5) 核分裂生成物及びアクチニド（ウラン及びプルトニウムを除く）は考慮しない。

## 3. 計算モデル

- (1) 核燃料物質の形状：球形状
- (2) 反射条件：水 300mm

## 4. 計算コード：JACS コードシステム

## 5. モデル図



単位：mm

## 6. 計算結果

MOX 粉末中の Pu の質量が 70kg 以下であれば臨界安全である。

■については商業機密の観点から公開できません。

よう素追出し槽及び中間ポットにおける未臨界性評価

1.解析の方法及び手順

よう素追出し槽及び中間ポットの臨界安全管理の方法は、濃度管理及び中性子吸収材管理である。加熱能力の増大による濃縮時においても、機器の形状を考慮することで核燃料物質濃度が未臨界濃度を超えても臨界事故が発生しないことを確認する。

燃料組成については燃焼計算コード PHOENIX-P を用いて評価する。臨界計算は臨界計算コード JACS システムを使用する。

2.解析条件

(1) 臨界安全解析にあたっては、表 1 とする。

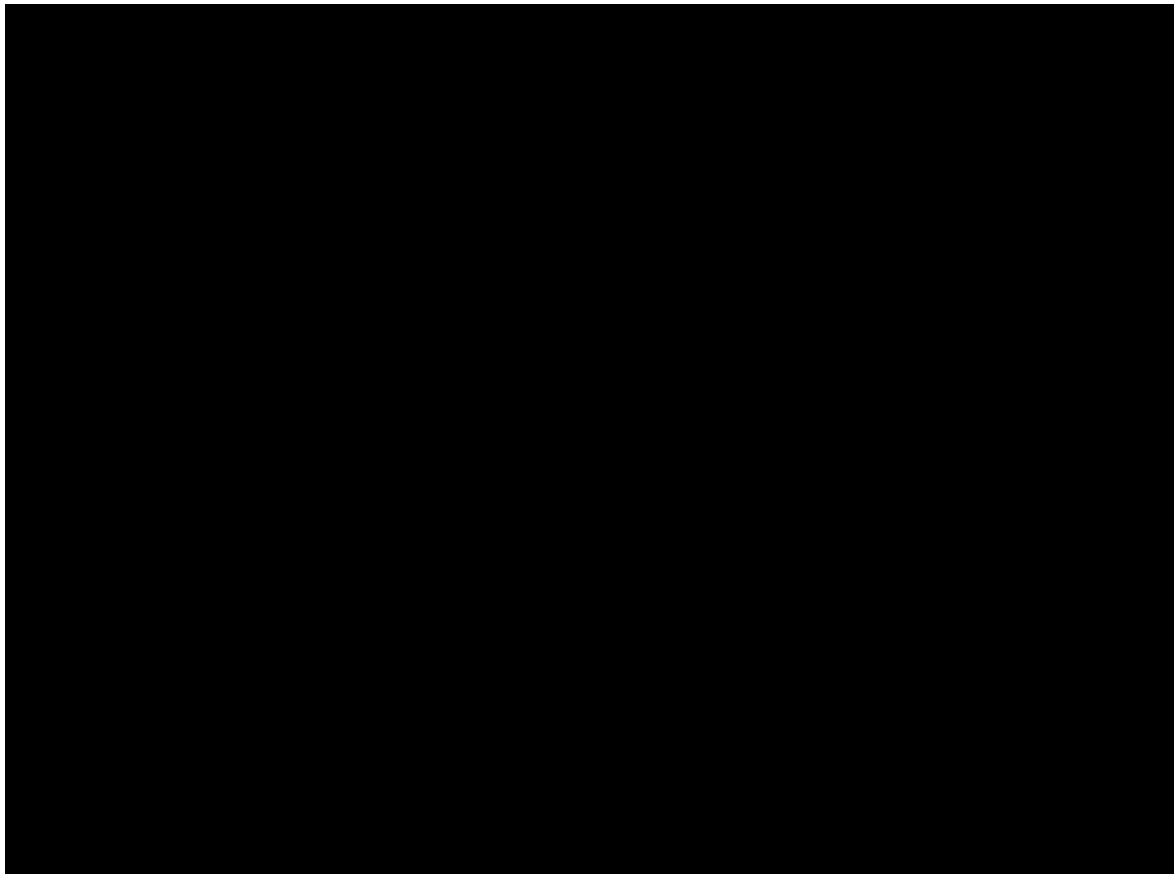


表 1：よう素追出し槽及び中間ポットの解析条件

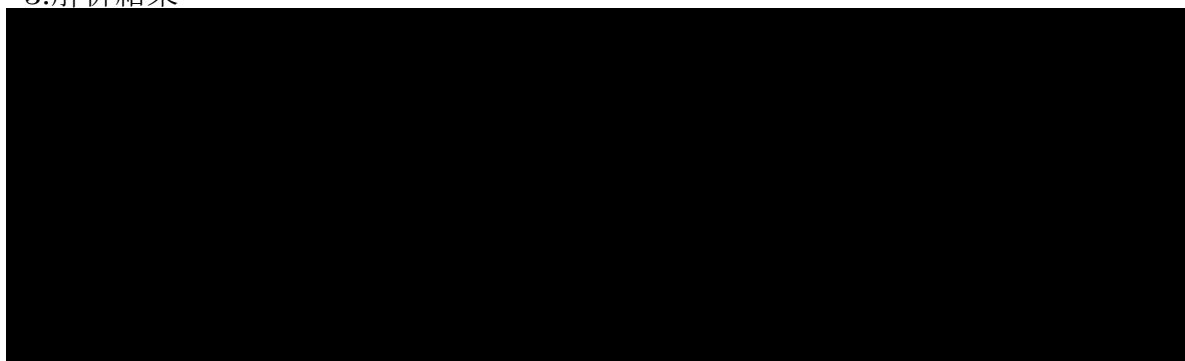
(2) よう素追出し槽の解析モデルを図 1 に、中間ポットの解析モデルを図 2 に示す。



については商業機密の観点から公開できません。



### 3.解析結果



■ については商業機密の観点から公開できません。

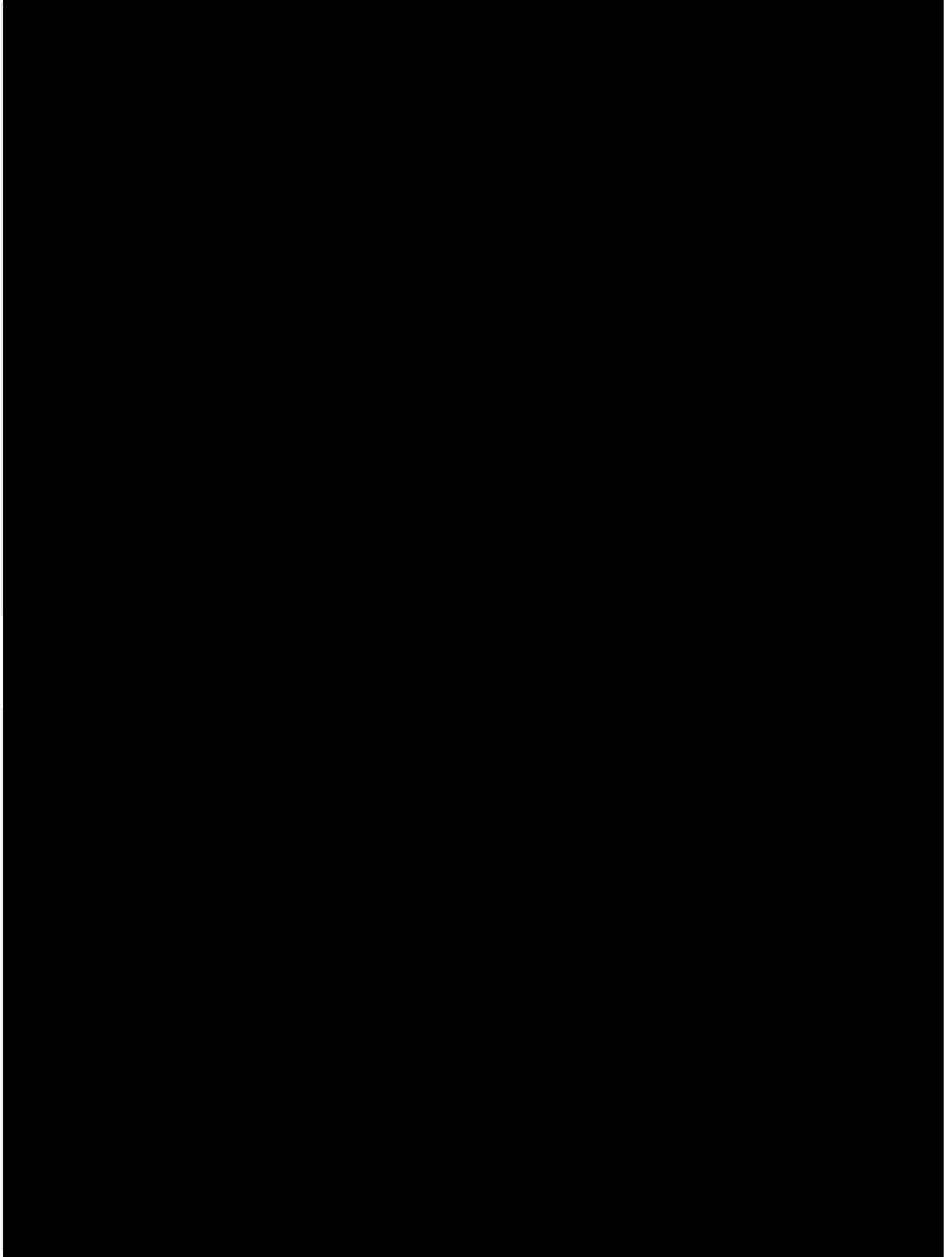


図 2 : 中間ポット評価モデル



については商業機密の観点から公開できません。

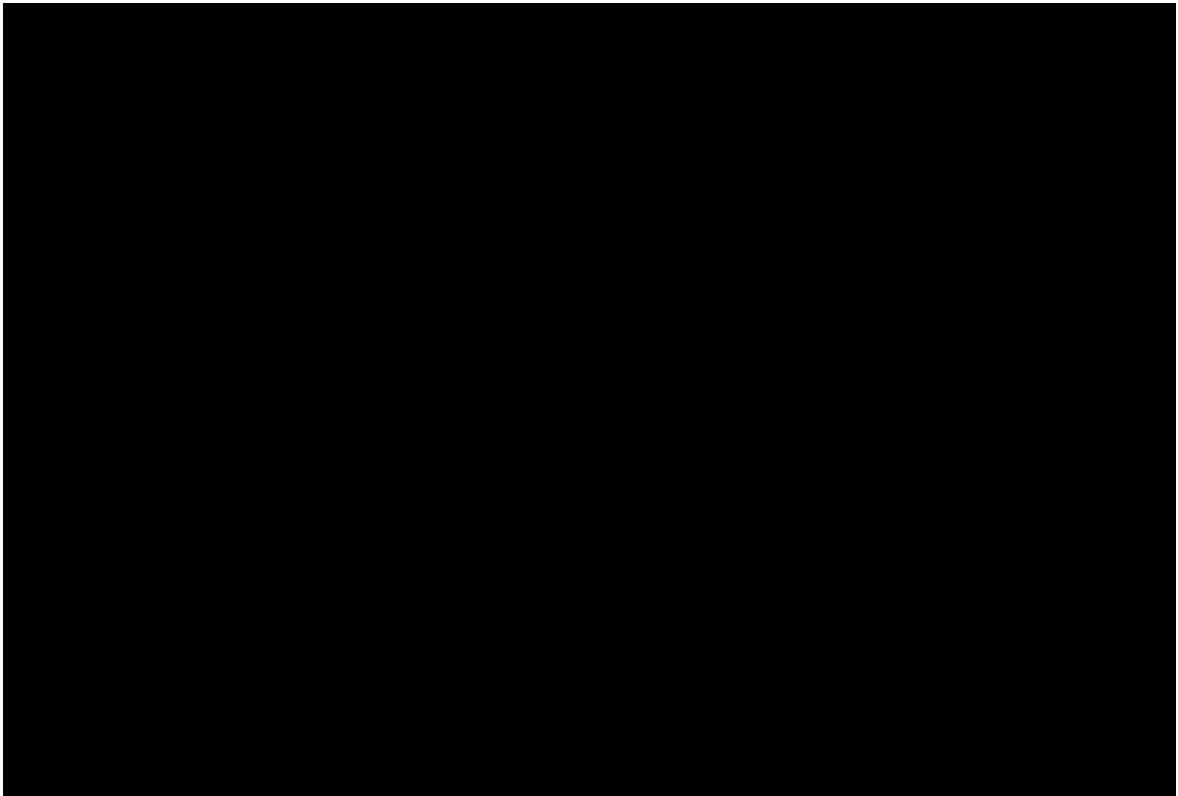


図 3：よう素追出し槽評価結果（硝酸濃度 1.5N 時）

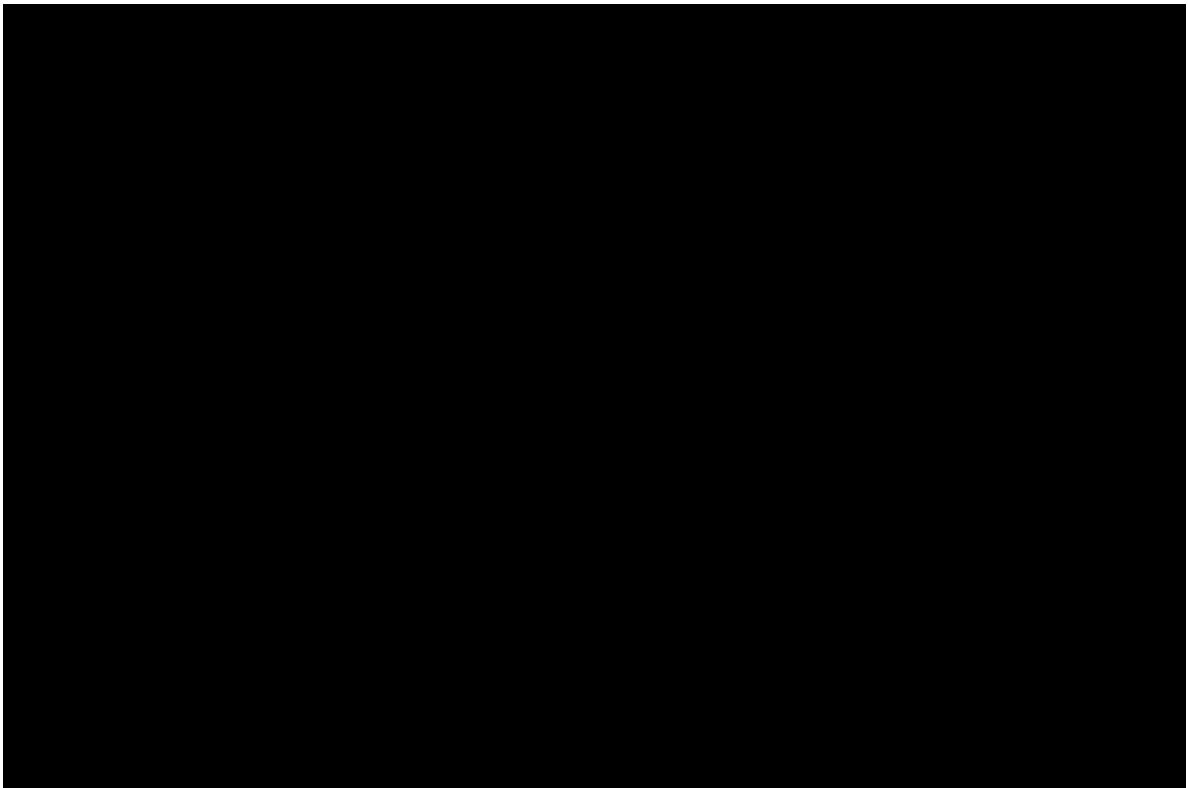


図 4：よう素追出し槽評価結果（硝酸濃度 2.77N 時）



については商業機密の観点から公開できません。

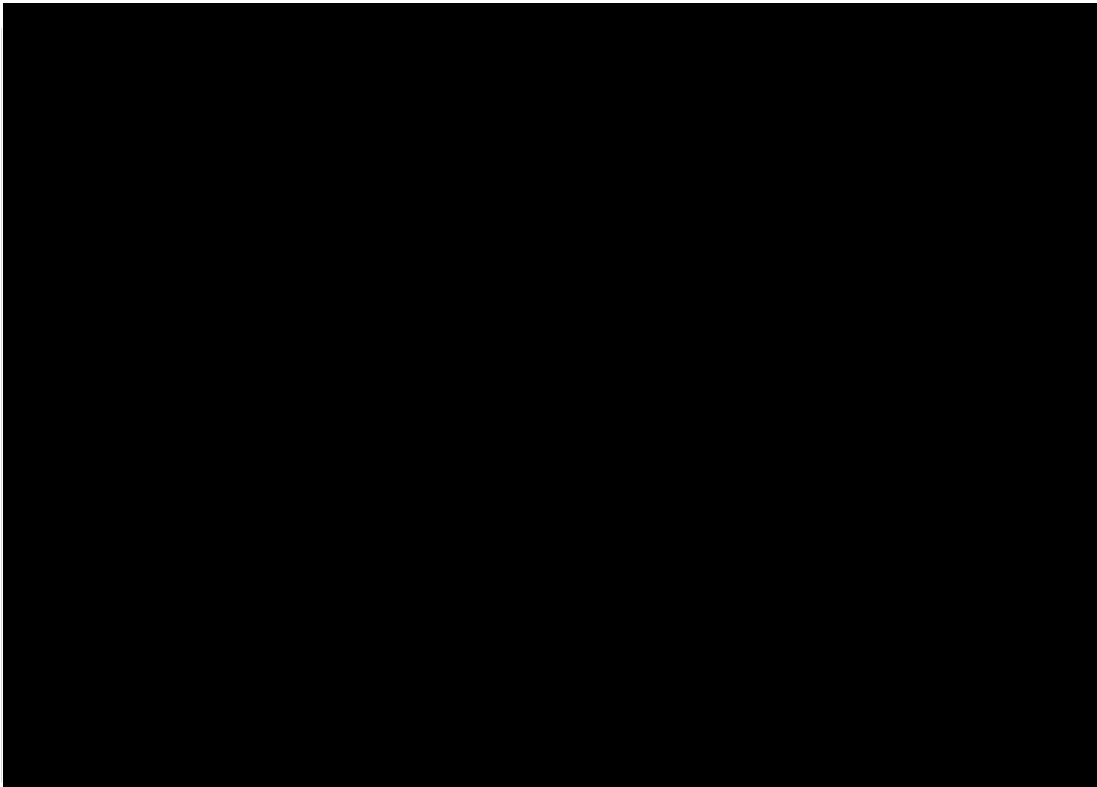


図 6 : よう素追出し槽評価結果 (硝酸濃度 0N、0.7 g Gd/L 時)

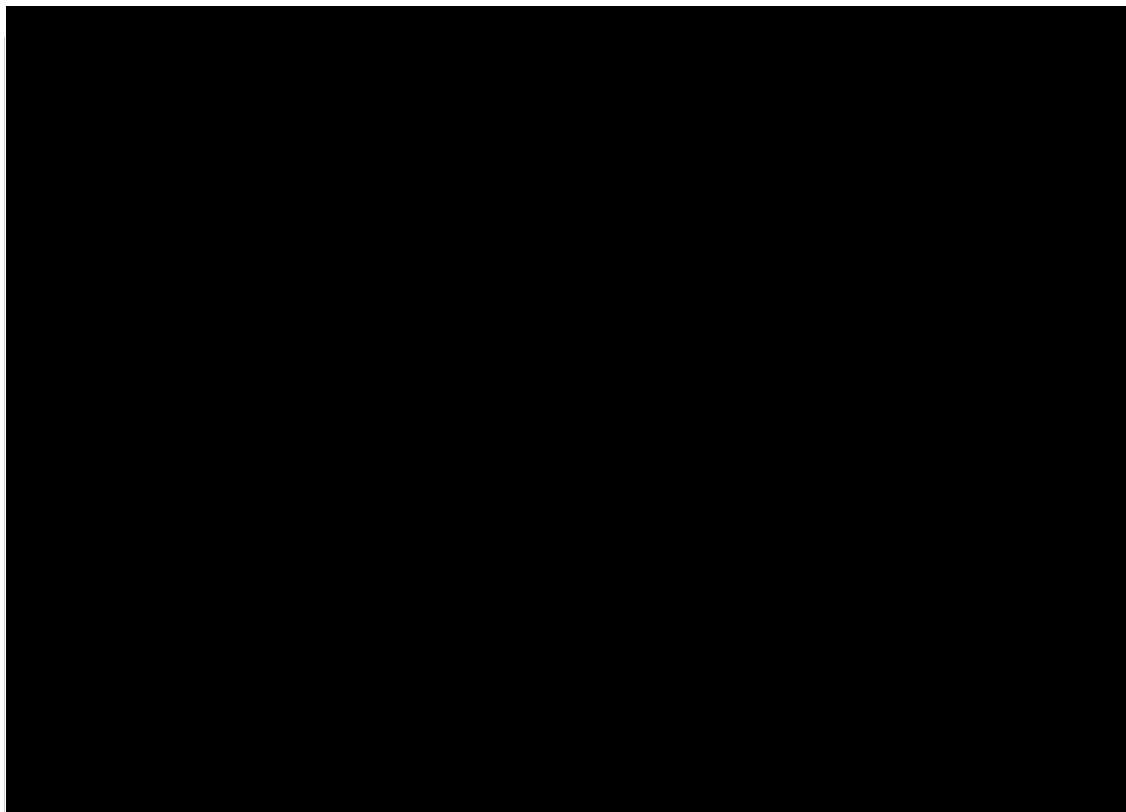


図 7 : 中間ポット評価結果 (硝酸濃度 1.5N 時)



については商業機密の観点から公開できません。

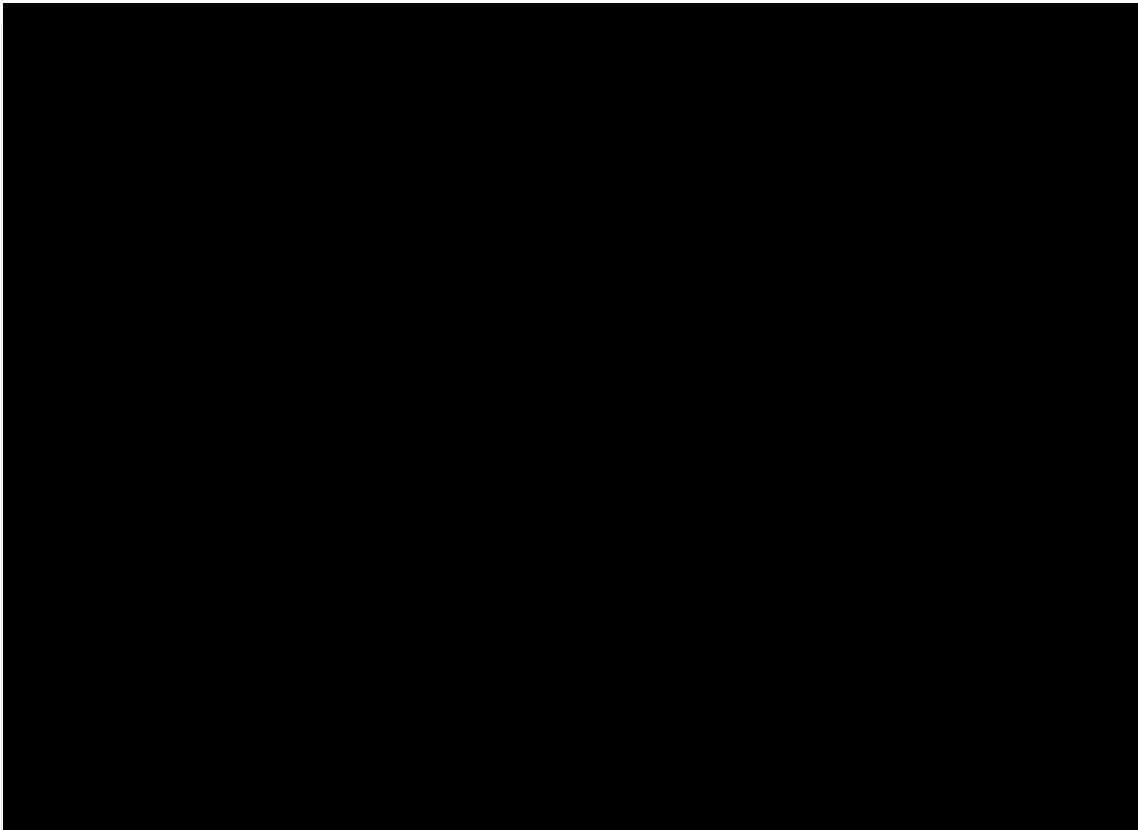


図 8 : 中間ポット評価結果 (硝酸濃度 2.77N 時)

■については商業機密の観点から公開できません。

中性子吸収材の供給しなかった場合における臨界事故の評価

1. 評価の方法及び手順

溶解槽は、制限濃度安全形状寸法管理、質量管理及び中性子吸収材管理並びにこれらの組み合わせにより、単一ユニットとして臨界防止する設計としている。中性子吸収材管理としては、使用済燃料集合体上端 50 cm の平均燃焼度が初期濃縮度に応じた所定の燃焼度未満の使用済燃料集合体を溶解する場合は、溶解槽に可溶性中性子吸収材である硝酸ガドリニウムを含有した硝酸溶液を供給する設計としている。既認可の設工認では、溶解槽において PWR 燃料又は BWR 燃料に対して燃焼度、初期濃縮度及び質量制限値に応じて、硝酸ガドリニウムを使用する範囲が示されている。また、溶解槽の下流機器である第 1 よう素追出し槽においても、PWR 燃料又は BWR 燃料に対して燃焼度及び初期濃縮度に応じて、硝酸ガドリニウムを使用する範囲が示されている。

異常の想定として、本来硝酸ガドリニウムを供給すべきであったのにもかかわらず、硝酸ガドリニウムの供給しなかった場合の臨界事故の発生について検討する。

溶解液は、溶解槽から第 1 よう素追出し槽にオーバーフローし、さらに下流に流出する。硝酸ガドリニウムを供給しなかった場合についての評価の方法は、既認可されている溶解槽における硝酸ガドリニウムの使用領域と第 1 よう素追出し槽における硝酸ガドリニウムの使用領域を比較することで、臨界事故の発生しやすさを比較・評価する。

2. 評価結果

PWR 燃料の場合と BWR 燃料の場合における溶解槽と第 1 よう素追出し槽の硝酸ガドリニウムの使用領域の比較結果を図 1 及び図 2 に示す。

図 1 及び図 2 より同じ燃焼度の場合、第 1 よう素追出し槽のほうが Gd 非使用領域が広い。溶解槽で硝酸ガドリニウムを必要とした領域であっても、第 1 よう素追出し槽では硝酸ガドリニウムを必要としない領域がある。そのため、硝酸ガドリニウムの供給しなかった場合においては、第 1 よう素追出し槽よりも溶解槽で先に臨界事故が発生することが予想される。



図 1 : PWR 燃料における硝酸ガドリニウム使用領域の比較

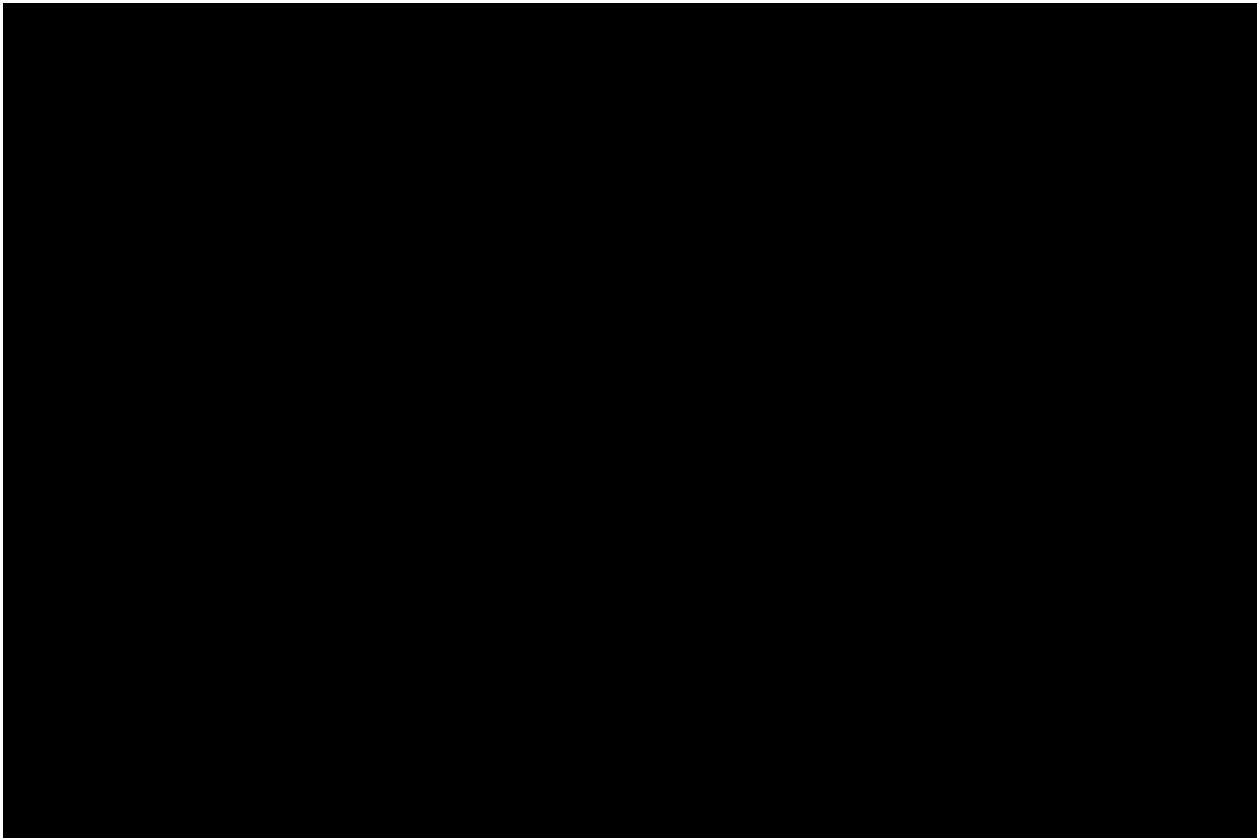


図 2 : BWR 燃料における硝酸ガドリニウム使用領域の比較

■ については商業機密の観点から公開できません。

シール槽、 $\text{UO}_3$ 受槽および規格外製品受槽からのウラン粉末の漏えい時の  
実効増倍率の評価

共通資料⑧

1. 評価概要

ウラン脱硝設備の平常運転時において、シール槽、 $\text{UO}_3$ 受槽、規格外製品受槽が破損し内部のウラン粉末が床に堆積した場合を想定し、未臨界評価を行う。

粉末の漏えいはそれぞれの機器の設置位置を考慮することとし、評価においては、溢水も考慮する。

2. 計算条件

臨界安全解析に当たっては、以下の事項を考慮する。

- (1) 核燃料物質の組成： $\text{UO}_3$
- (2) ウランの同位体組成 ( $^{235}\text{U}$ ：1.6wt%、 $^{238}\text{U}$ ：98.4wt%)
- (3) 密度：■ g/cm<sup>3</sup>
- (4) 最適減速条件  
(サーベイ計算結果) 非均質系：減速比=■  
均質系：H/U=■
- (5) 核分裂生成物及びアクチニド（ウランを除く）は考慮しない。

3. 計算モデル

- (1) 核燃料物質の形状：円錐形状（安息角 ■°）
- (2) 頂点間距離：■ cm
- (3) 質量（平常時の内包量を考慮）  
均質系粉末：■ kgU（シール槽及び  $\text{UO}_3$ 受槽）  
非均質系粉末：■ kgU（規格外製品受槽）
- (4) 溢水高さ：■ cm

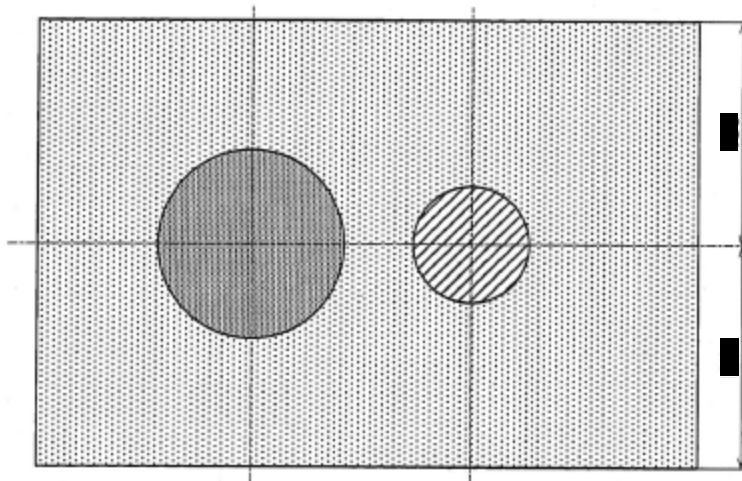
4. 計算コード：JACS コードシステム

■ については商業機密の観点から公開できません。

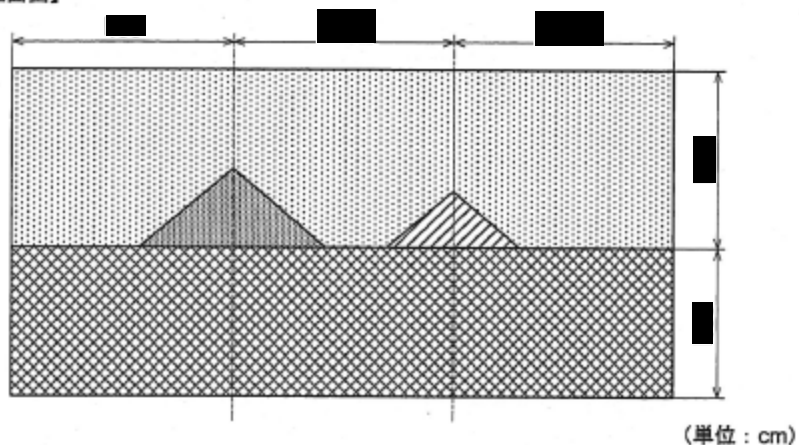






## 5.モデル図

【平面図】




【立面図】



- |   |  |
|---|--|
|  燃料領域(均質 $\text{UO}_3$ ) |  燃料領域(非均質 $\text{UO}_3$ ) |
|  水                       |  コンクリート                   |

## 6.計算結果

いずれのモデルにおいても、平均実効増倍率に  $3\sigma$  を加えた値が 0.95 以下であるため、シール槽、 $\text{UO}_3$ 受槽及び規格外製品受槽からウラン粉末が漏えいしたとしても臨界安全である。

 については商業機密の観点から公開できません。

1. 評価概要

ウラン脱硝設備にて製造される UO<sub>3</sub> 粉末は減速比 (H/U) が ■■■ を超えないように管理している。UO<sub>3</sub> 粉末の減速比 ■■■ とした場合におけるウラン粉末の未臨界質量を算出する。

2. 計算条件

臨界安全解析に当たっては、以下の事項を考慮する。

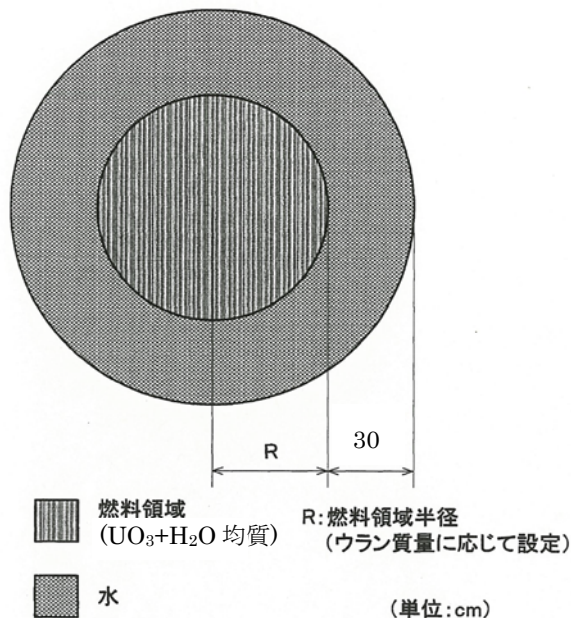
- (1) 核燃料物質の組成 : UO<sub>3</sub>
- (2) ウランの同位体組成 ( <sup>235</sup>U : 1.6wt%、<sup>238</sup>U : 98.4wt% )
- (3) UO<sub>3</sub> の減速比 (H/U) : ■■■
- (4) UO<sub>3</sub> の密度 : ■■■ gUO<sub>3</sub>/cm<sup>3</sup> (ウラン密度 : ■■■ ~ ■■■ gU/cm<sup>3</sup>)
- (5) 核分裂生成物及びアクチニド (ウランを除く) は考慮しない。

3. 計算モデル

- (1) 核燃料物質の形状 : 球形状
- (2) 反射条件 : 水 30cm

4. 計算コード : JACS コードシステム

5. モデル図



6. 計算結果

ウラン粉末が 2000kgU 以下であれば臨界安全である。

UO<sub>3</sub>粉末の取扱時における落下・転倒時の想定事象における  
ウラン酸化物貯蔵容器の健全性試験

共通資料⑩

ウラン酸化物貯蔵容器内には、UO<sub>3</sub>粉末の重量を模擬した模擬内容物（鉄粉）を充てんし、落下試験を行った。

落下試験では、ウラン酸化物貯蔵容器をクレーンにて所定の高さにつり上げ、落下姿勢を調整し、落下させた。具体的には、以下の①～④の落下試験である。

- ①底部垂直落下
- ②頭部垂直落下
- ③水平落下
- ④頭部コーナー落下

図1に概要図を示す。また、試験の実施方法を図2に示す。

試験結果を図3に示す。いずれの試験の場合においても臨界安全である。

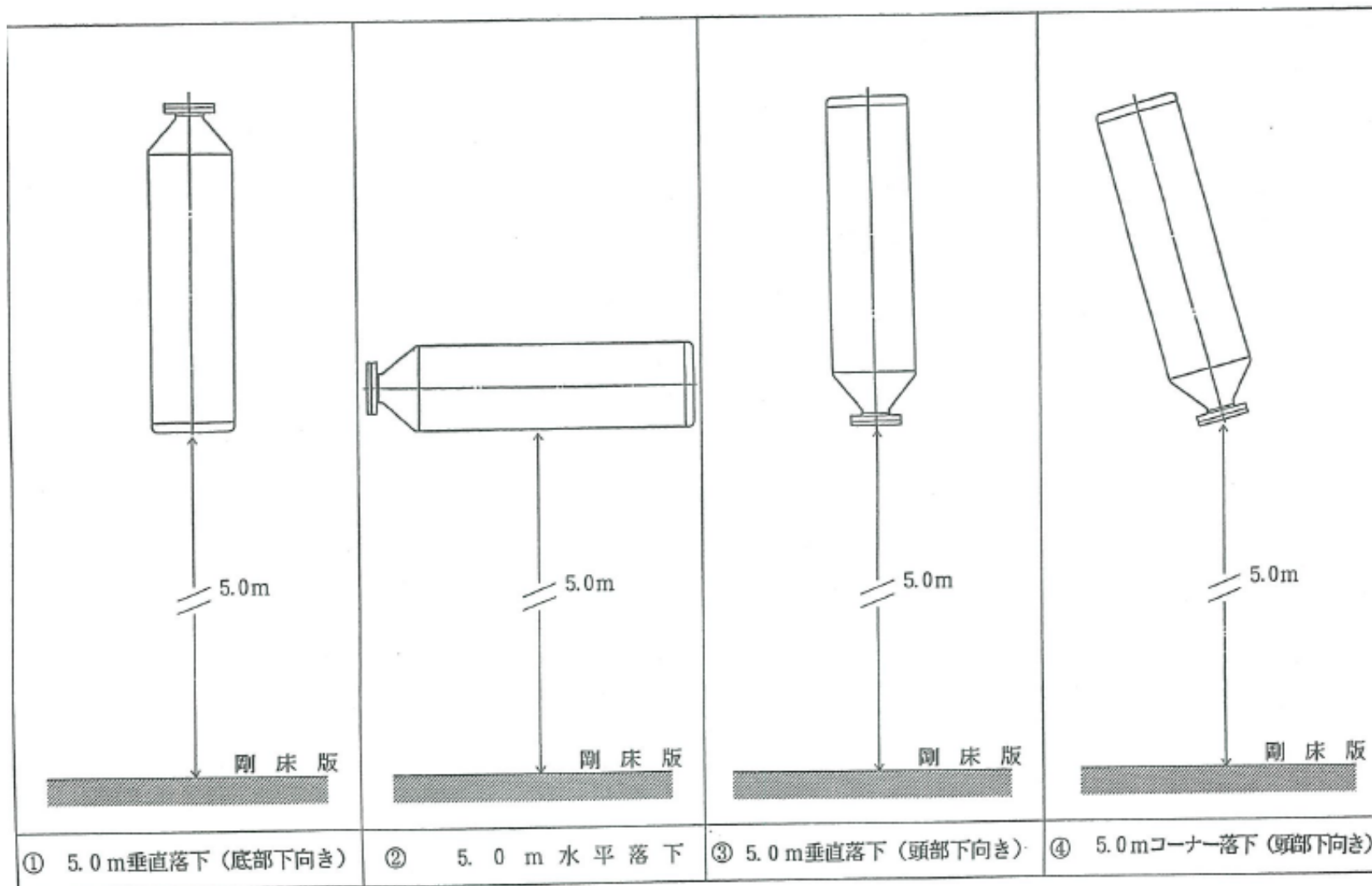


図 1 : ウラン酸化物貯蔵容器に関する落下試験

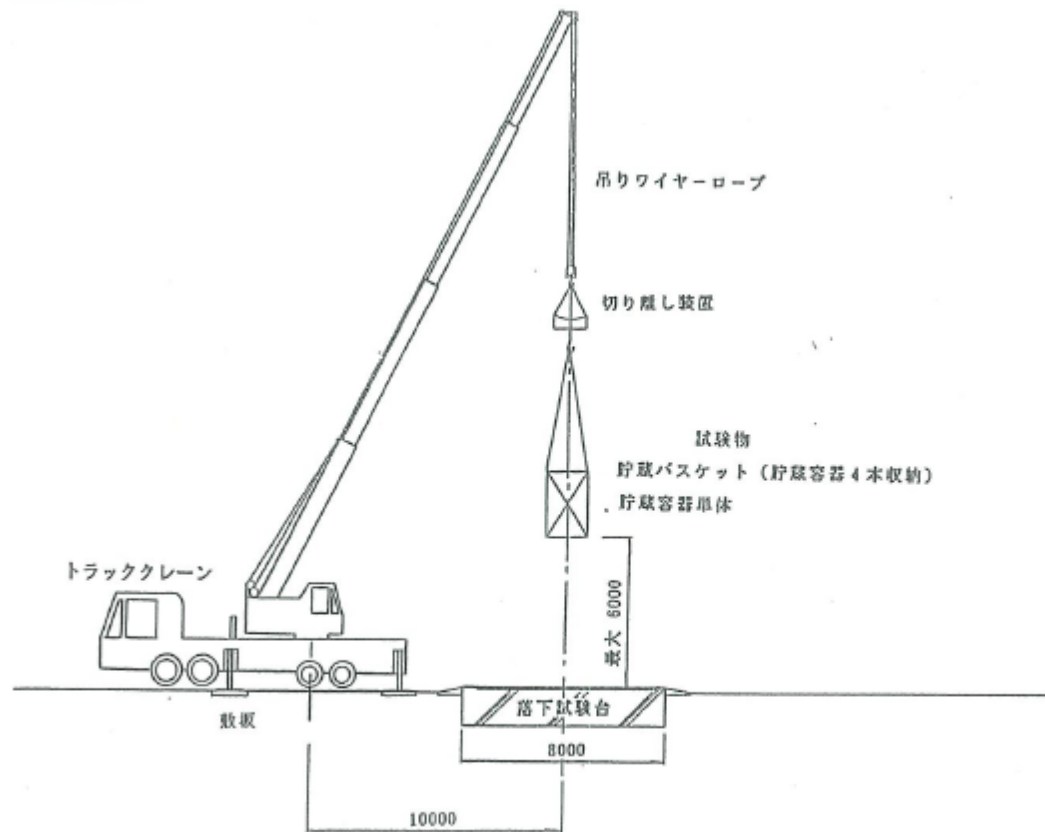


図 2：落下試験実施方法

|            |        | 5.0 m底部垂直落下   | 5.0 m頭部垂直落下  | 5.0 m水平落下   | 5.0 m頭部コーナー落下   |
|------------|--------|---|--|---|---|
| 落下試験後の変形状況 |        |  |  |  |  |
|            |        | 損傷部位はない。  | フランジネックがコンカル部内に陥没している。陥没部位において、き裂等の発生は認められず、貯蔵容器の閉じ込め機能は保たれている。                    | 円筒部は馬蹄形に変形している。   | フランジが傾くとともに、フランジネックが陥没している。陥没部位においてき裂の発生等は認められず、貯蔵容器の閉じ込め機能は保たれている。                 |
| 安全要件       | 臨界防止機能 | 円筒部の直径増大は生じていない。  | 円筒部の直径増大は生じていない。また、フランジネックの陥没による全長減少は臨界安全上問題となることはない。                              | 円筒部の最大外径として50cm（直径増大量として11mm）が確認されたが、臨界解析においては、一様な円筒部直径の増大として54cmまで許容される。           | 円筒部の直径増大は生じていない。また、フランジネックの陥没による全長減少は臨界安全上問題となることはない。                               |

図3：落下試験結果

UO<sub>3</sub>粉末の取扱時における落下・転倒時の想定事象における  
貯蔵バスケットの健全性試験

共通資料①

ウラン酸化物貯蔵容器内には、UO<sub>3</sub>粉末の重量を模擬した模擬内容物（鉄粉）を充てんし、貯蔵バスケットに4本収納して落下試験を行った。

落下試験では、貯蔵バスケットをクレーンにて所定の高さにつり上げ、落下姿勢を調整し、落下させた。具体的には、以下の①～④の落下試験である。

- ①底部垂直落下
- ②頭部垂直落下
- ③水平落下
- ④頭部コーナー落下

図1に概要図を示す。また、試験の実施方法を図2に示す。

試験結果を図3に示す。いずれの試験の場合においても臨界安全である。



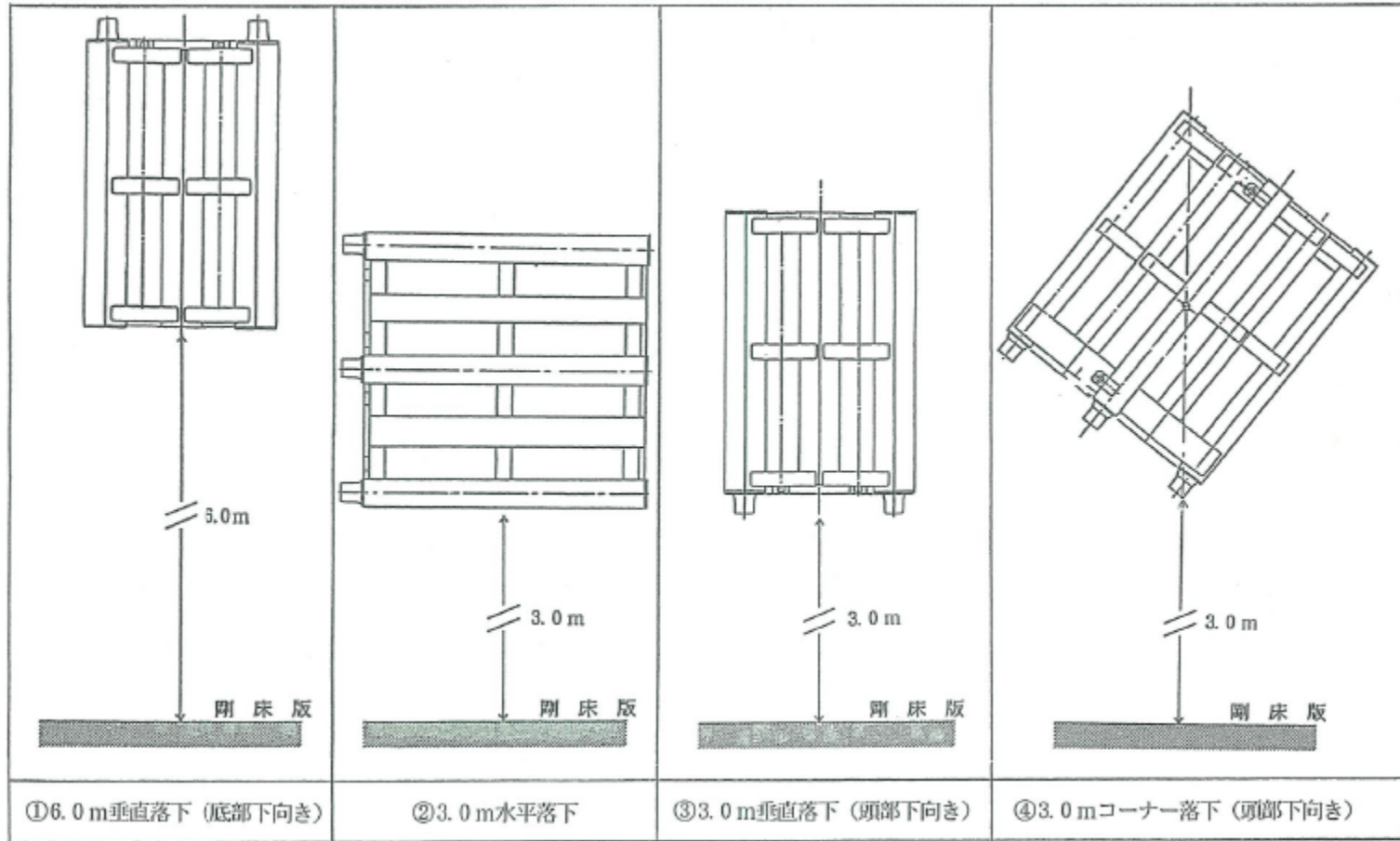


図1：貯蔵バスケットに関する落下試験



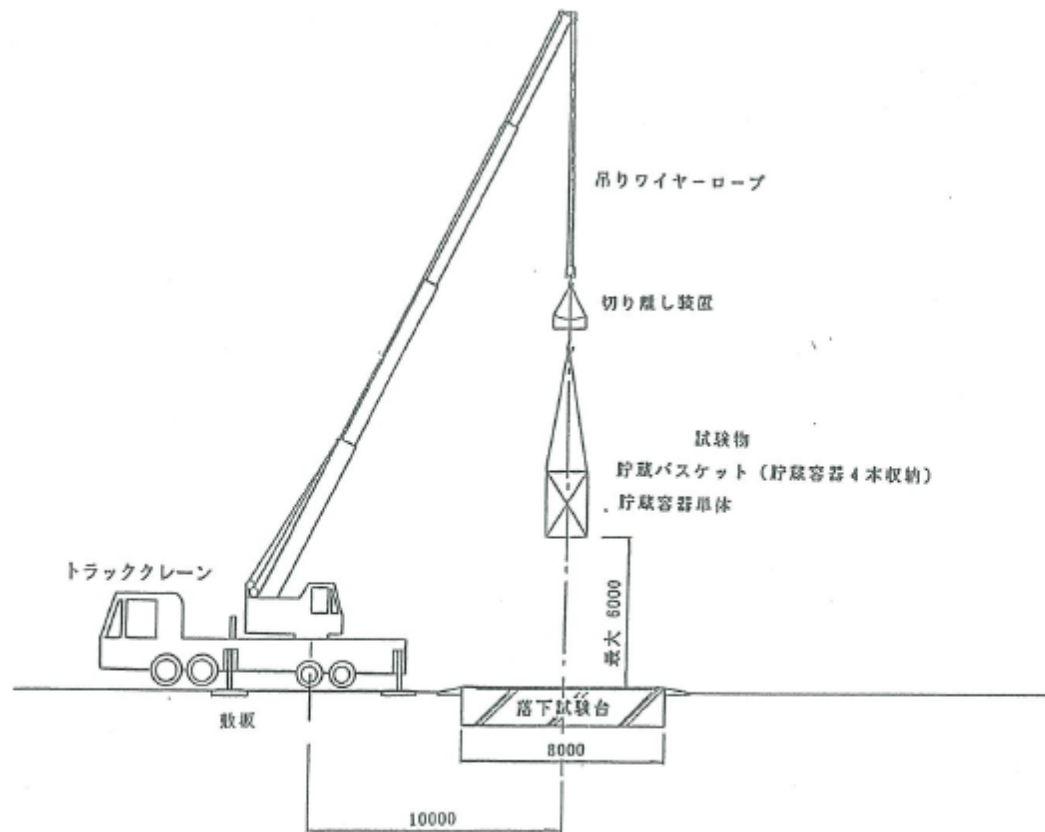


図 2：落下試験実施方法


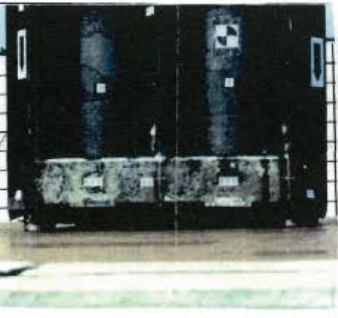

|            | 6.0 m底部垂直落下   | 3.0 m頭部垂直落下   | 3.0 m水平落下   | 3.0 m頭部コーナー落下  |  |
|------------|---|---|---|--|--|
| 落下試験後の変形状況 |  |   |  |     |  |
|            | コーナー部角柱、底面梁などに圧縮変形が生じている。   | ツイストロック受け金具がつぶれているが、飛び出し防止板と衝突面の間には隙間が確認される。  | 衝突面に位置したコーナー部角柱が圧縮変形している。飛び出し防止板の外枠の一部に曲げ変形が生じている。                                  | 衝突したツイストロック受け金具がつぶれている。コーナー部角柱の衝突面近傍に曲げ変形が生じている  |  |
| 安全要件       | 貯蔵容器収納保持機能  | 底面部材の圧縮変形に伴い、貯蔵容器底部が中性子しゃへい体領域より約1 cm飛び出したが、臨界評価では中性子しゃへい体領域からの部分的飛び出しは28cmまで許容される。 | 飛び出し防止板は脱落しておらず、貯蔵容器を中性子しゃへい体内部に保持している。   | バスケット構造体には、貯蔵容器の収納保持機能を損ねる変形は生じていない。   |  |
|            | 中性子しゃへい体の健全性  | 飛び出し防止板は脱落しておらず、貯蔵容器を中性子しゃへい体内部に保持している。   | 同 左   | 飛び出し防止板は脱落しておらず、貯蔵容器を中性子しゃへい体内部に保持している。  |  |
|            | 貯蔵容器の閉じ込め機能   | ポリエチレン及びカドミウムに破損は生じていない。また、ポリエチレンの厚み減少は認められない。                                      | 同 左   | カドミウム継ぎ目溶接部に約1 mmの隙間発生したが、臨界評価上は全ての継ぎ目に1 cmの隙間を仮定しても実効増倍率に変化はない。また、ポリエチレンの厚み減少は認められない。 | ポリエチレン及びカドミウムに破損は生じていない。また、ポリエチレンの厚み減少は認められない。 |
|            | 貯蔵容器の臨界防止機能   | 貯蔵容器にき裂等の発生は認められず、閉じ込め機能は保たれている。  | 同 左   | 同 左  | 同 左  |
|            | 貯蔵容器円筒部の直径増大は認められない。  | 同 左   | 同 左   | 同 左  |  |

図 3：落下試験結果

## 1. 評価概要

プルトニウム濃度を変化させて実効増倍率を算出し、硝酸プルトニウム溶液量を  $\blacksquare$ L とした場合の未臨界評価を行う。

## 2. 計算条件

臨界安全解析に当たっては、以下の事項を考慮する。

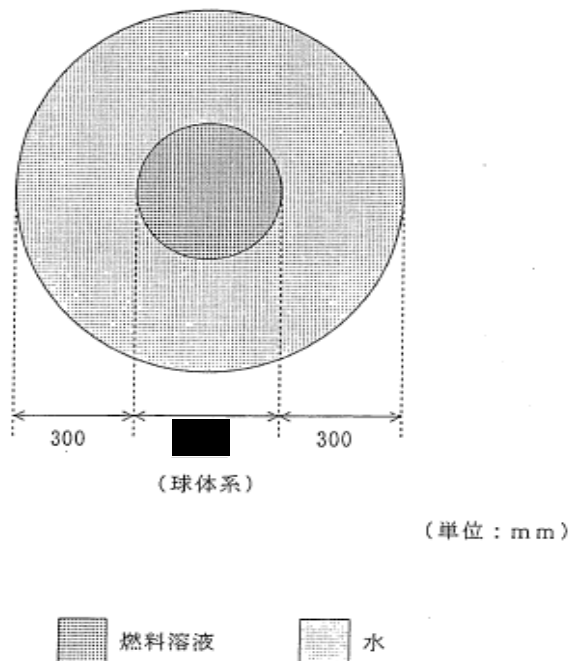
- (1) 核燃料物質の組成： $\text{Pu}(\text{NO}_3)_4$
- (2) プルトニウムの同位体組成 ( $^{239}\text{Pu}$ : 71wt%、 $^{240}\text{Pu}$ : 17wt%、 $^{241}\text{Pu}$ : 12wt%)
- (3) 遊離硝酸、核分裂生成物及びアクチニド（プルトニウムを除く）は考慮しない。

## 3. 計算モデル

- (1) 核燃料物質の形状：球形状
- (2) 反射条件：水 300mm

## 4. 計算コード：JACS コードシステム

## 5. モデル図



## 6. 計算結果

平均実効増倍率に  $3\sigma$  を加えた値が 0.95 以下であるため、プルトニウムを扱う容量が  $\blacksquare$ L 以下の場合、いかなるプルトニウム濃度であっても臨界安全である。

$\blacksquare$ については商業機密の観点から公開できません。

## 1. 評価概要

MOX 粉末のうち、プルトニウムの質量を 40.2kg とした単一ユニットの未臨界評価を行う。

## 2. 計算条件

臨界安全解析に当たっては、以下の事項を考慮する。

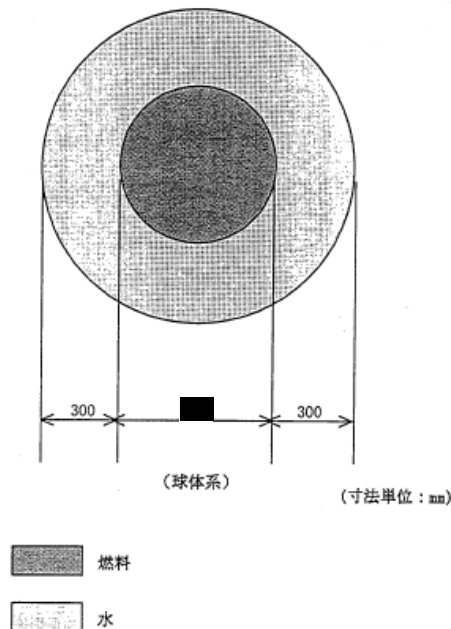
- (1) 核燃料物質の組成： $\text{UO}_2$ と  $\text{PuO}_2$ の混合物（重量比 Pu/U=■）
- (2) ウランの同位体組成（ $^{235}\text{U}$ ：1.6wt%、 $^{238}\text{U}$ ：98.4wt%）  
プルトニウムの同位体組成（ $^{239}\text{Pu}$ ：71wt%、 $^{240}\text{Pu}$ ：17wt%、 $^{241}\text{Pu}$ ：12wt%）
- (3)  $\text{UO}_2$ と  $\text{PuO}_2$ の含水率：■wt%
- (4) 密度：■gMOX/cm<sup>3</sup>
- (5) 核分裂生成物及びアクチニド（ウラン及びプルトニウムは除く）は考慮しない。

## 3. 計算モデル

- (1) 核燃料物質の形状：球形状
- (2) 反射条件：水 300mm

## 4. 計算コード：JACS コードシステム

## 5. モデル図



## 6. 計算結果

平均実効増倍率に  $3\sigma$  を加えた値が 0.95 以下であるため、MOX 粉末のうち、プルトニウムの質量が 40.2kg 以下の場合、臨界安全である。

■ については商業機密の観点から公開できません。

### 1. 評価概要

ウラン・プルトニウム混合脱硝設備において、硝酸プルトニウム溶液を脱硝装置（脱硝皿）に二重装荷し、脱硝した場合における未臨界評価を行う。

### 2. 計算条件

臨界安全解析に当たっては、以下の事項を考慮する。

- (1) 核燃料物質の組成：Pu
- (2) プルトニウムの同位体組成 ( $^{239}\text{Pu}$ : 71wt%、 $^{240}\text{Pu}$ : 17wt%、 $^{241}\text{Pu}$ : 12wt%)
- (3) 濃度：■■■ gPu/L\*
- (4) 容積：■■■ L\*（二重装荷として通常の定量ポットの容積（■■■ L）の約 2 倍）
- (5) 遊離硝酸、核分裂生成物及びアクチニド（プルトニウムは除く）は考慮しない。

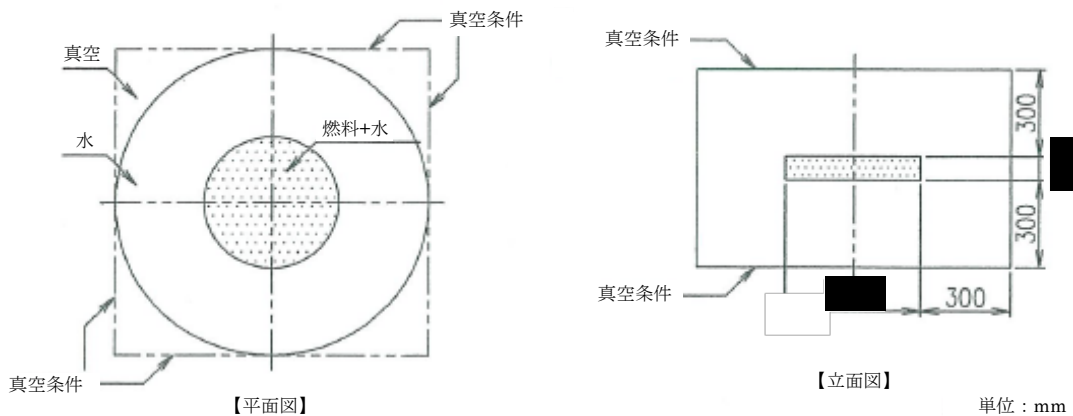
\*脱硝皿に収まる容積まで濃縮した時点の濃度を模擬して算出した。

### 3. 計算モデル

- (1) 核燃料物質の形状：円柱形状
- (2) 反射条件：水 300mm

### 4. 計算コード：JACS コードシステム

### 5. モデル図



### 6. 計算結果

平均実効増倍率に  $3\sigma$  を加えた値が 0.95 以下であるため、硝酸プルトニウム溶液を脱硝皿に二重装荷し、脱硝した場合でも、臨界安全である。

■■■ については商業機密の観点から公開できません。

## 1. 評価概要

MOX 粉末密度  $\blacksquare$  g/cm<sup>3</sup> における含水率の理論上限値  $\blacksquare$  wt% の未臨界質量を算出する。

## 2. 計算条件

臨界安全解析に当たっては、以下の事項を考慮する。

- (1) 核燃料物質の組成：UO<sub>2</sub> と PuO<sub>2</sub> の混合物（重量比 Pu/U= $\blacksquare$ ）
- (2) ウランの同位体組成（<sup>235</sup>U：1.6wt%、<sup>238</sup>U：98.4wt%）  
プルトニウムの同位体組成（<sup>239</sup>Pu：71wt%、<sup>240</sup>Pu：17wt%、<sup>241</sup>Pu：12wt%）
- (3) MOX 粉末の含水率： $\blacksquare$  wt%
- (4) 密度： $\blacksquare$  gMOX/cm<sup>3</sup>
- (5) 核分裂生成物及びアクチニド（ウラン及びプルトニウムは除く）は考慮しない。

## 3. 計算コード：JACS コードシステム

## 4. 計算結果

MOX 粉末密度  $\blacksquare$  g/cm<sup>3</sup> 時の含水率の理論上限値  $\blacksquare$  wt% において、プルトニウムの質量が 14.9kg 以下であれば臨界安全である。

$\blacksquare$  については商業機密の観点から公開できません。

## 1. 評価概要

MOX 粉末を過充てんした粉末缶を、ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵設備の貯蔵ホールに収納した場合において、未臨界を維持できる貯蔵容器の本数を算出する。

## 2. 計算条件

臨界安全解析に当たっては、以下の事項を考慮する。

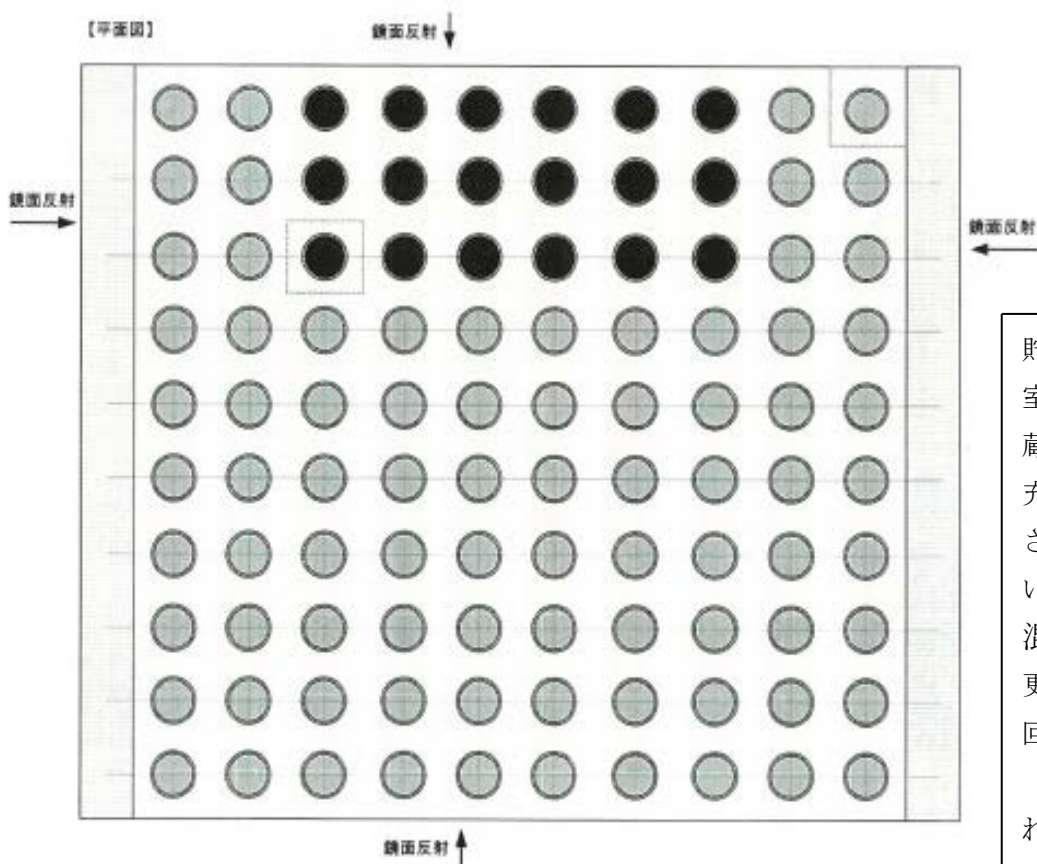
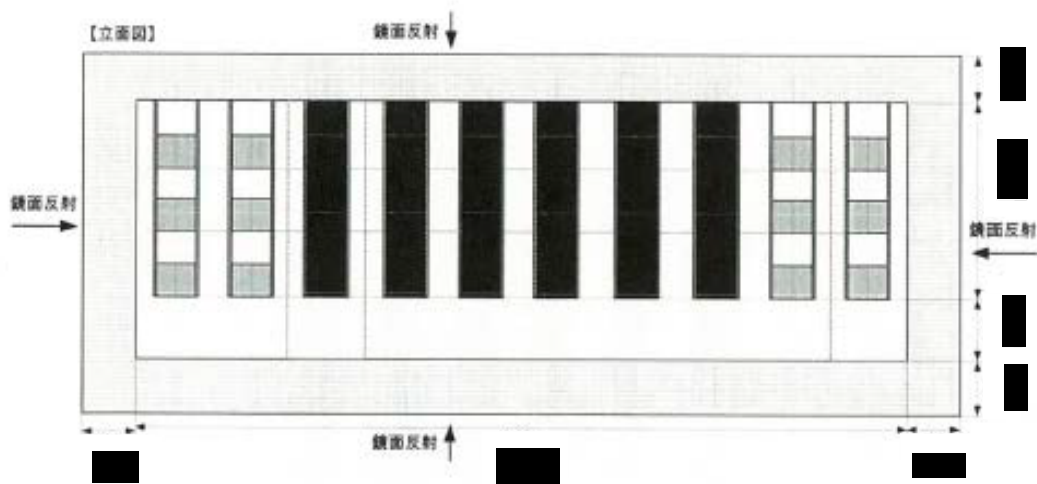
- (1) 核燃料物質の組成： $\text{UO}_2$  と  $\text{PuO}_2$  の混合物（重量比 Pu/U=■）
- (2) ウランの同位体組成（ $^{235}\text{U}$ ：1.6wt%、 $^{238}\text{U}$ ：98.4wt%）  
プルトニウムの同位体組成（ $^{239}\text{Pu}$ ：71wt%、 $^{240}\text{Pu}$ ：17wt%、 $^{241}\text{Pu}$ ：12wt%）
- (3) MOX 粉末の含水率：■wt%
- (4) 密度：■gMOX/cm<sup>3</sup>
- (5) 核分裂生成物及びアクチニド（ウラン及びプルトニウムを除く）は考慮しない。

## 3. 計算コード：JACS コードシステム

■については商業機密の観点から公開できません。

### 3.モデル図

- ・過充てん混合酸化物貯蔵容器を含む貯蔵ホールモデル図  
(過充てん混合酸化物貯蔵容器 36 本の場合)



通常充てん MOX 燃料( $\blacksquare$ gMOX/cm<sup>3</sup>)       過充てん MOX 燃料( $\blacksquare$ gMOX/cm<sup>3</sup>)  
 ステンレス鋼 (SUS304)       水       真空       コンクリート      (単位: cm)

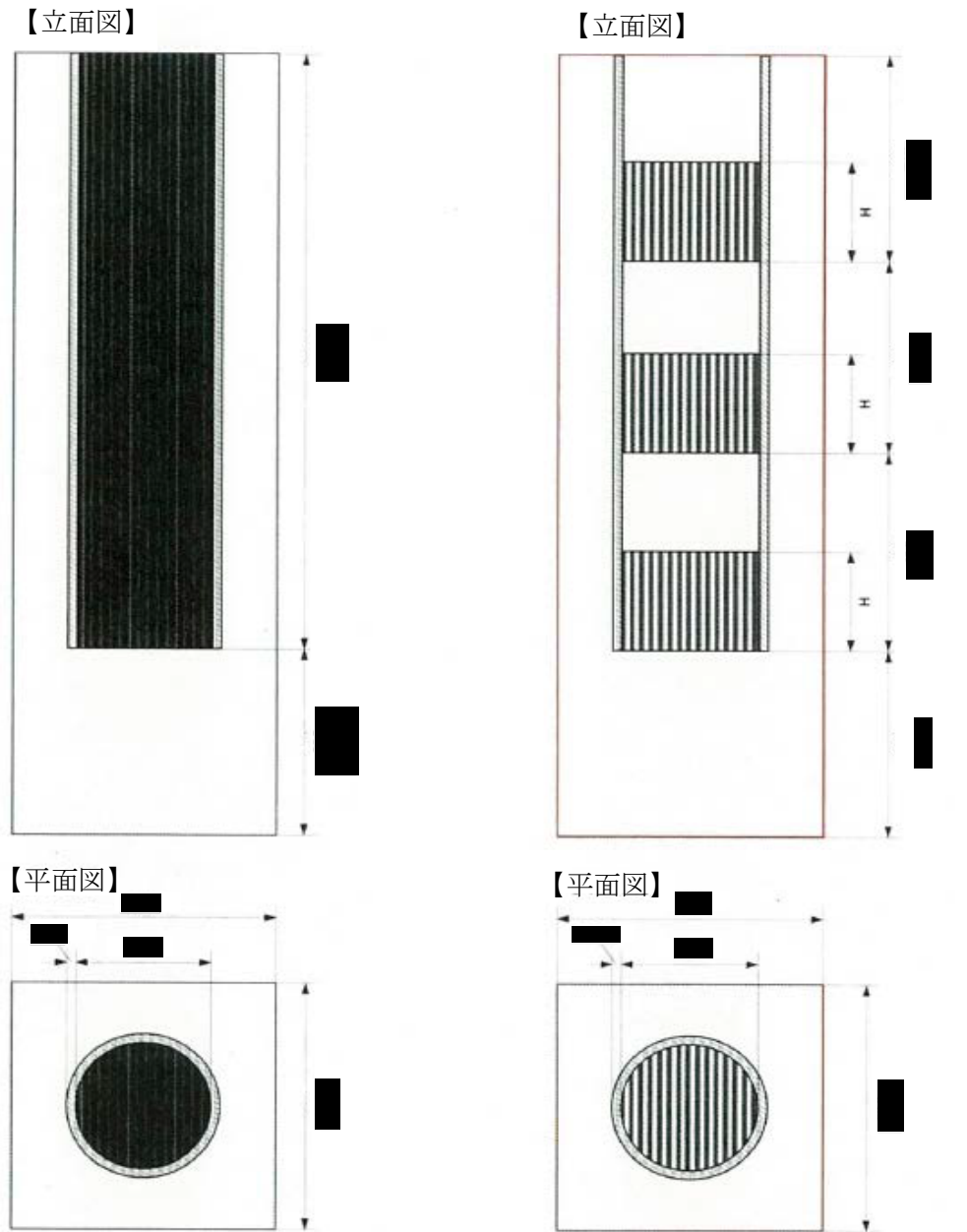
については商業機密の観点から公開できません。

貯蔵ホールの評価においては、4室の貯蔵ホールのうち1室の貯蔵ホールに通常の運転において充てんされた粉末缶と過充てんされた粉末缶が全て貯蔵されているものとして、過充てんされた混合酸化物貯蔵容器の本数を変更させ、実効増倍率が  を下回る本数を算出する。

通常の運転において充てんされた粉末缶の中のMOX粉末高さは、混合酸化物貯蔵容器内の燃料物質質量 (kg (U+Pu)) を保存するように、燃料物質密度に応じて設定する。



- ・過充てん混合酸化物貯蔵容器および通常の運転において充てんされた粉末缶を収納する混合酸化物貯蔵容器のモデル図



過充てん貯蔵容器モデル図

H : MOX 燃料かさ高さ (燃料密度に応じて設定)

通常充てん貯蔵容器モデル図

(単位 : cm)

#### 4. 計算結果

MOX 粉末が過充てんされた混合酸化物貯蔵容器が 36 本以下であれば平均実効増倍率に  $3\sigma$  を加えた値が 0.95 以下であるため臨界安全である。

■■■■ については商業機密の観点から公開できません。

分離設備においてプロセス変動（異常）が生じても補助抽出器内のプルトニウム濃度が核的制限値を超えないこと、抽出塔からの抽出廃液中のプルトニウム濃度が抽出廃液受槽の最大許容限度（未臨界濃度）を超えないことの根拠について

## 1. はじめに

重大事故（臨界）における内部想定①（動的機器の機能喪失または誤操作）では、単一の機能を担う動的機器のみの機能喪失（多重故障）に加えて、臨界事故の起因となる異常の発生の防止機能および当該異常の進展防止機能（両者をあわせて「臨界防止機能」と言う。）のうち主要な機能（以下、「主要な臨界防止機能」と言う。）について、複数の動的機器の機能喪失（多重故障）及び運転員が行う操作の誤操作（異常検知に係る認知・判断ミスを含む）による機能喪失を想定する。機能喪失の結果、想定される異常な状態の進展・継続により臨界に至る可能性のある事象について、プロセスの異常な変動検知による生産運転の自動停止、その他の運転管理上の措置による異常検知、事象進展の防止可否を検討する。

なお、関連性のない複数の起因事象の同時発生は想定しないとしている。

分離施設における重大事故（臨界）の内部想定①を検討するにあたり、以下を検討条件とした。

（１）抽出工程の特徴から、上流機器の異常が下流機器への影響を考慮する。

（２）関連性のない複数の起因事象の同時発生は想定しないことから、異常の想定は１パラメータの機能喪失となる。

上記（１）及び（２）を考慮し、分離設備で異常を想定した場合の解析結果を以降に示す。

分離設備の抽出塔の抽出廃液は、T B P 洗浄塔を経て抽出廃液受槽に移送するものと、補助抽出器を経て補助抽出廃液受槽に移送するものがある。抽出塔及びT B P 洗浄塔は全濃度安全形状寸法であるが、抽出廃液受槽は形状による臨界安全管理をする貯槽ではなく、プルトニウムの濃度が管理された抽出廃液を受け入れる濃度管理（未臨界濃度：6.3 gPu/L）の貯槽である。また、補助抽出器については、制限濃度安全形状寸法管理（未臨界濃度：13 gPu/L）の機器であり、補助抽出廃液受槽は濃度管理（未臨界濃度：6.3 gPu/L）の機器である。

分離設備の通常運転時は、抽出廃液受槽及び補助抽出廃液受槽中のプルトニウム濃度が未臨界濃度を超えることはないが、プロセス条件に異常が生じた場合には、これらの機器に流入する抽出廃液中のプルトニウム濃度が上昇することがある。抽出廃液中のプルトニウム濃度の上昇に係る設計基準事象

は以下のとおりである（図1参照）。

- ①分離設備の抽出塔での有機溶媒の流量低下
- ②分離設備の抽出塔での溶解液の流量増加
- ③分離設備の第1洗浄塔での洗浄用液の酸濃度低下
- ④分離設備の第2洗浄塔での洗浄用液の酸濃度低下

抽出廃液中のプルトニウム濃度が上昇する理由は、ウラン及びプルトニウムの量とTBPの量とのバランスが崩れることによる。図2は、上記の①及び②のプロセス異常が発生した場合の抽出廃液中のプルトニウム濃度の上昇する機構を模式的に示したものである。③のプロセス異常は、第1洗浄塔内でウラン及びプルトニウムが逆抽出されて第2洗浄塔に移行するウラン及びプルトニウムの量が少なくなり、その分が抽出塔に戻るため、図2に示すような機構と同様な現象として扱える。④の第2洗浄塔のプロセス条件の変動は、補助抽出器に移送する洗浄廃液を介して補助抽出器のプロセス状態に影響し、さらに、補助抽出器から抽出塔に移送する有機溶媒を介して抽出塔及び第1洗浄塔のプロセス状態に影響する。したがって、④のプロセス条件の異常も、図2に示すような機構と同様な現象を引き起こす。

以上のプロセス条件の異常に起因する設計基準事象について、その事象が発生した場合における抽出廃液中の最大プルトニウム濃度を解析により求め、未臨界濃度以下となるかを評価した。

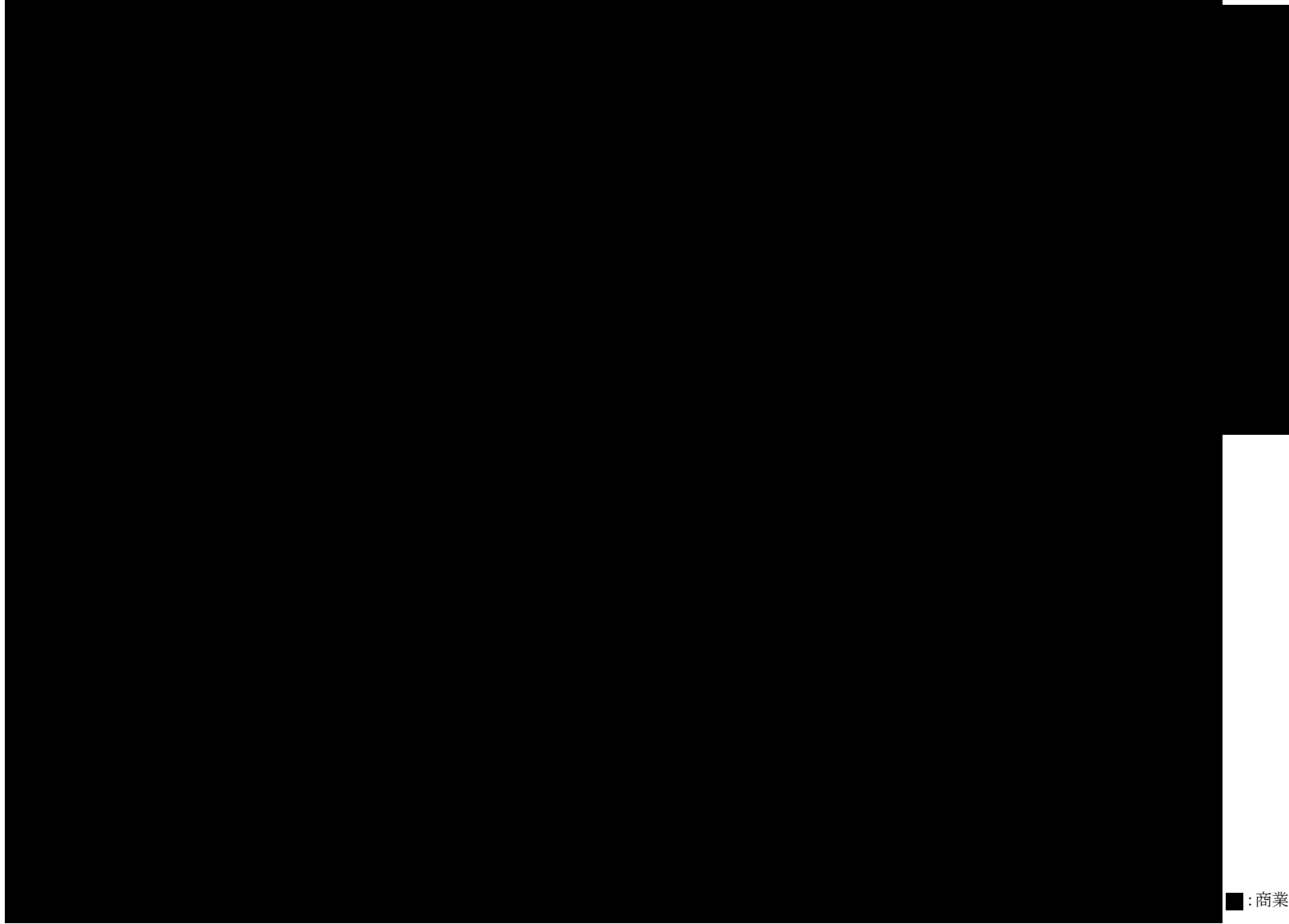


図1 分離設備の系統概要図（4.0 tU/d 処理運転時）<sup>1)</sup>

■: 商業機密上の観点から  
公開できません。

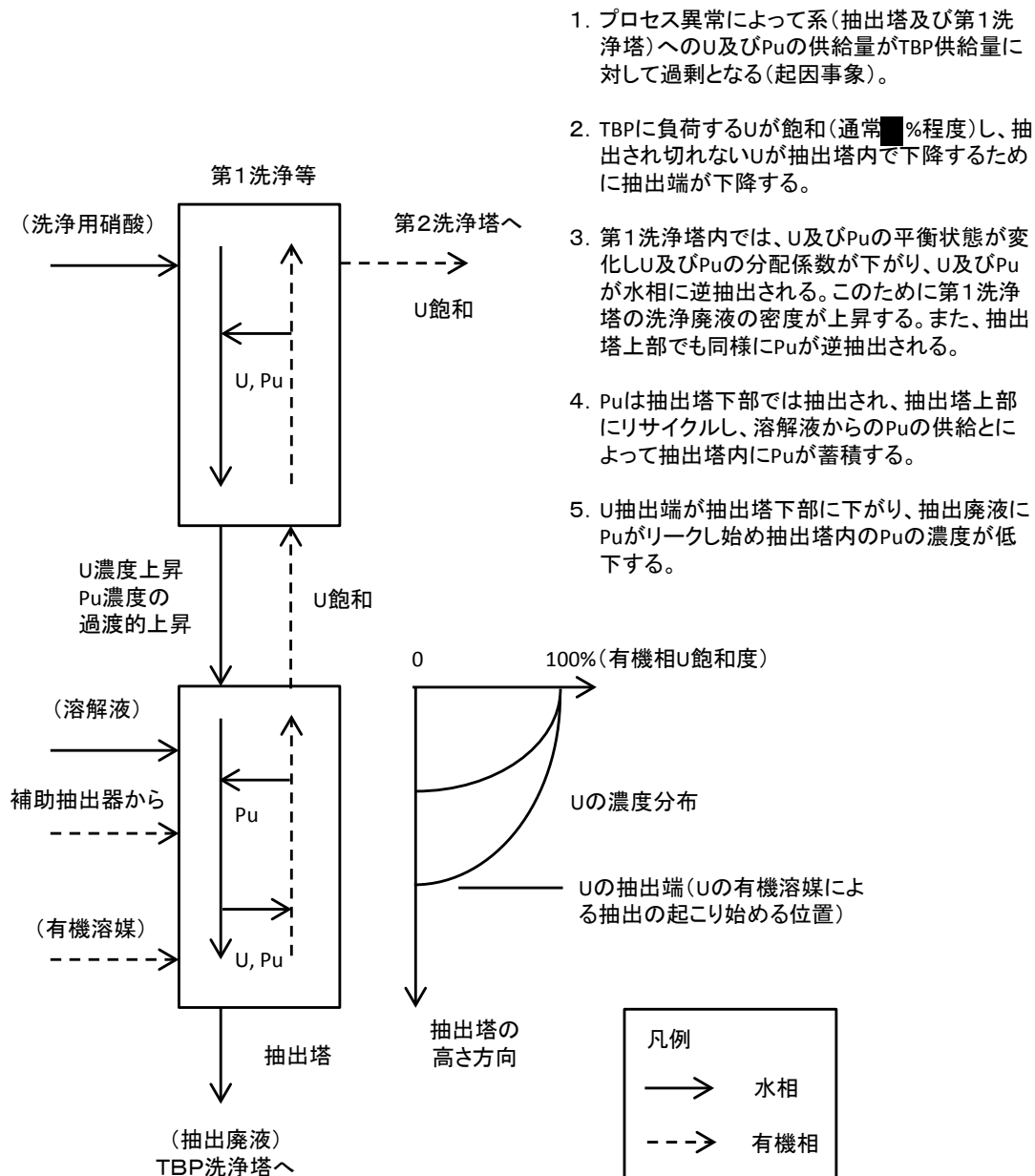


図2 プロセス異常によって抽出廃液中のプルトニウム濃度の上昇する機構

## 2. 解析方法

### 2.1 解析コード

抽出廃液中のプルトニウム濃度の解析は Revised MIXSET を使用した<sup>2)</sup>。図3に Revised MIXSET における計算モデルの概要図を示す。

Revised MIXSET は、ミキサ・セトラ型の連続抽出器を用いた溶媒抽出工程の動的状態 (Transient State) 及び定常状態 (Steady State) 計算と各種供給液について流量と濃度の最適化計算が行えるコードである。

プログラムは、東海再処理工場の溶媒抽出工程の解析のために開発されたものであり、六ヶ所再処理工場においても採用している PUREX プロセスの

解析に主点が置かれている。

Revised MIXSET では、向流する水相と有機相が考慮され、有機相中に抽出剤(PUREX 法の場合 TBP)が存在する。抽出成分としては、 $\text{HNO}_3$ 、U(VI)、Pu(IV)、Pu(III)、U(IV)、 $\text{HNO}_2$ 、ヒドラジン、硝酸ヒドロキシルアミンの8成分を取り扱うことが可能である。

計算は各段内のミキサ部とセトラ部の水相及び有機相濃度を1点で近似する集中定数化法で行われる。定常状態の濃度分布はこれら各段の濃度点の非線型連立方程式を解くことで得られる。動的挙動は各段の成分濃度の微分方程式によって表現され、これらの連立微分方程式は差分法によって解かれる。

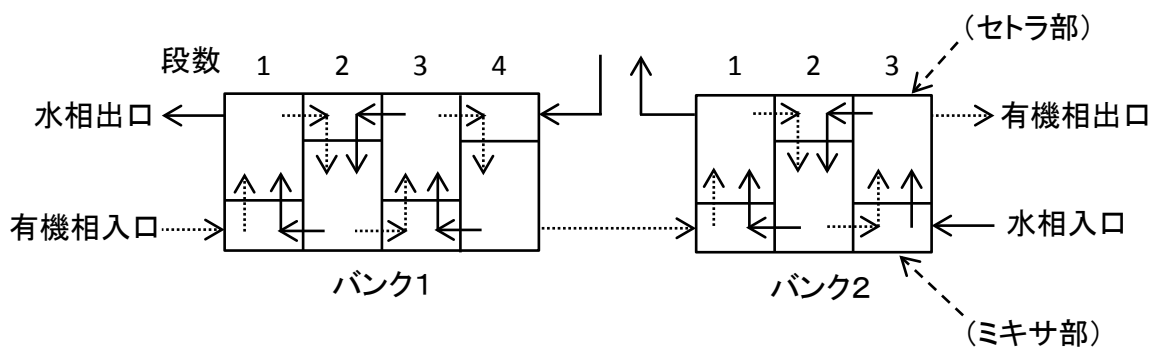


図3 Revised MIXSET コードの計算モデルの概要図

## 2. 2 解析モデル

### 2. 2. 1 パルスカラムのモデル化

Revised MIXSET を用いた計算にあたっては、パルスカラムを以下の条件でミキサ・セトラへモデル化した。

#### (1) 段数

分離設備のパルスカラムのカラム有効長 (シャフト部) は  $\blacksquare$  m である。また、フランスのラ・アージュ再処理工場及びマルクールサイトにおける運転経験を基に、分離設備のパルスカラムの1理論段相当高さは  $\blacksquare$  m 以下となるように設計している<sup>3)</sup>。このため、パルスカラムの1理論段数相当高さは  $\blacksquare$  m とし、パルスカラム1基あたりの理論段数は  $\blacksquare$  段に設定した。

#### (2) 1段の体積

1段あたりの体積は、カラム有効長の体積を段数 ( $\blacksquare$  段) で除したものとした。表1に各パルスカラムの1段あたりの体積を示す。

表1 各パルスカラムの1段あたりの体積 (設計図書<sup>3)</sup>を基に作成)

| パルスカラム | 有効長体積 (L)      | 1段あたり体積 (L)    | ミキサ部体積 (L)     | セトラ部体積 (L)     |
|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 抽出塔    |                |                |                |                |
| 第1洗浄等  | $\blacksquare$ | $\blacksquare$ | $\blacksquare$ | $\blacksquare$ |
| 第2洗浄塔  |                |                |                |                |

$\blacksquare$  については商業機密の観点から公開できません。

### (3) セトラ部の界面位置

分離設備のパルスカラムはすべて有機相連続であり、界面は上部・下部セトラ部を含む全長■■■m のパルスカラムの下部セトラ部に位置しているため、ミキサ・セトラへのモデル化にあたっての界面位置は■■■に設定した。

### 2. 2. 2 ミキサ・セトラのモデル化

ミキサ・セトラの計算モデルは設計段数及び設計体積を入力条件とした。補助抽出器の段数及び体積を表2に示す。セトラ部の界面位置は設計値<sup>4)</sup>のとおり■■■とした。

表2 補助抽出器の段数及び体積（設計図書<sup>4)</sup>を基に作成）

| ミキサ・セトラ | 段数  | ミキサ部体積 (L) | セトラ部体積 (L) |
|---------|-----|------------|------------|
| 補助抽出器   | ■■■ | ■■■        | ■■■        |

### 2. 2. 3 標準フロー図及び解析モデル図

分離設備の Revised MIXSET による解析に用いた標準フロー図<sup>1)</sup>及び解析モデル図を以下の図4～9に示す。図4～図6が通常処理量 4.0 tU/d 運転時、図7～図9が最大処理量 4.8 tU/d 運転時の標準フロー図及び解析モデル図である。

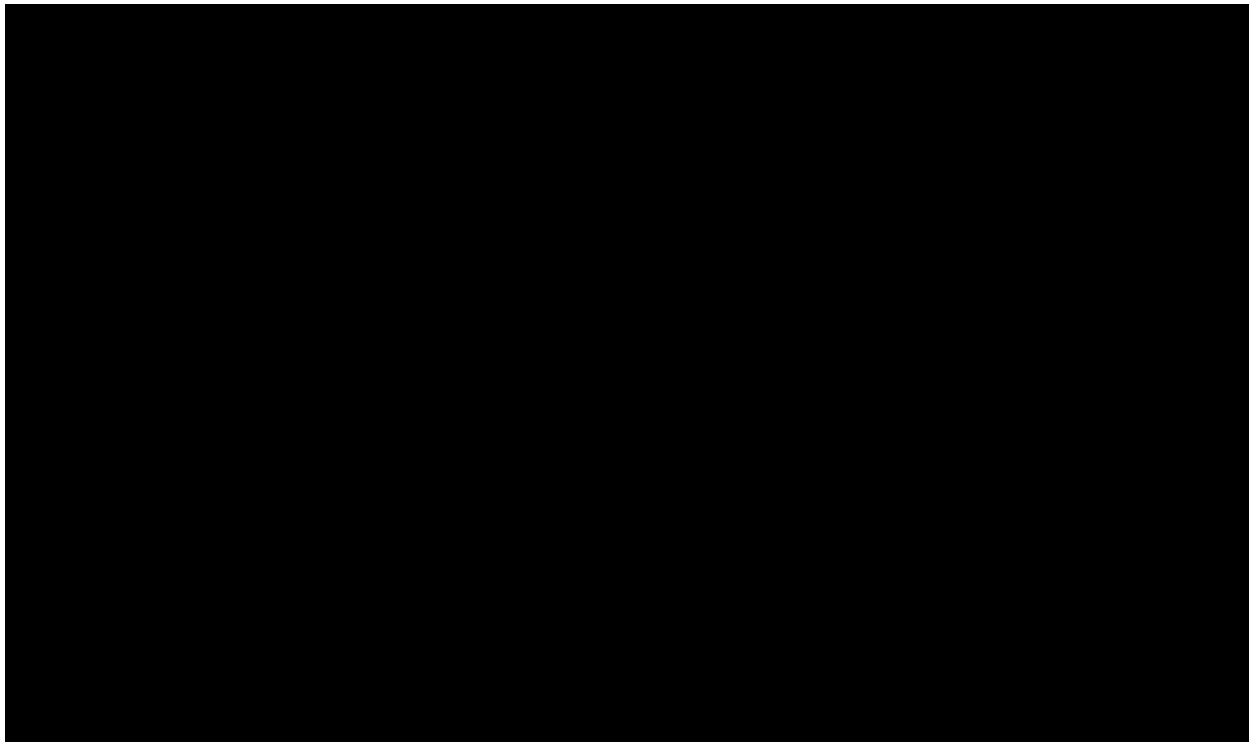


図4 抽出塔及び第1洗浄塔の標準フローと解析モデル図  
(4.0 tU/d 処理運転時)

■■■については商業機密の観点から公開できません。



図5 第2洗浄塔の標準フローと解析モデル図  
(4.0 tU/d 処理運転時)

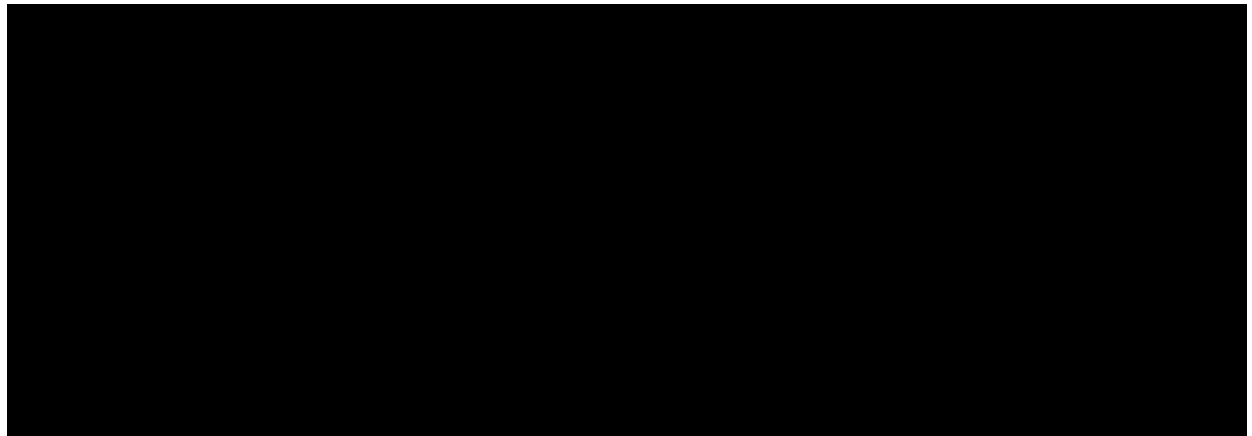


図6 補助抽出器の標準フローと解析モデル図  
(4.0 tU/d 処理運転時)

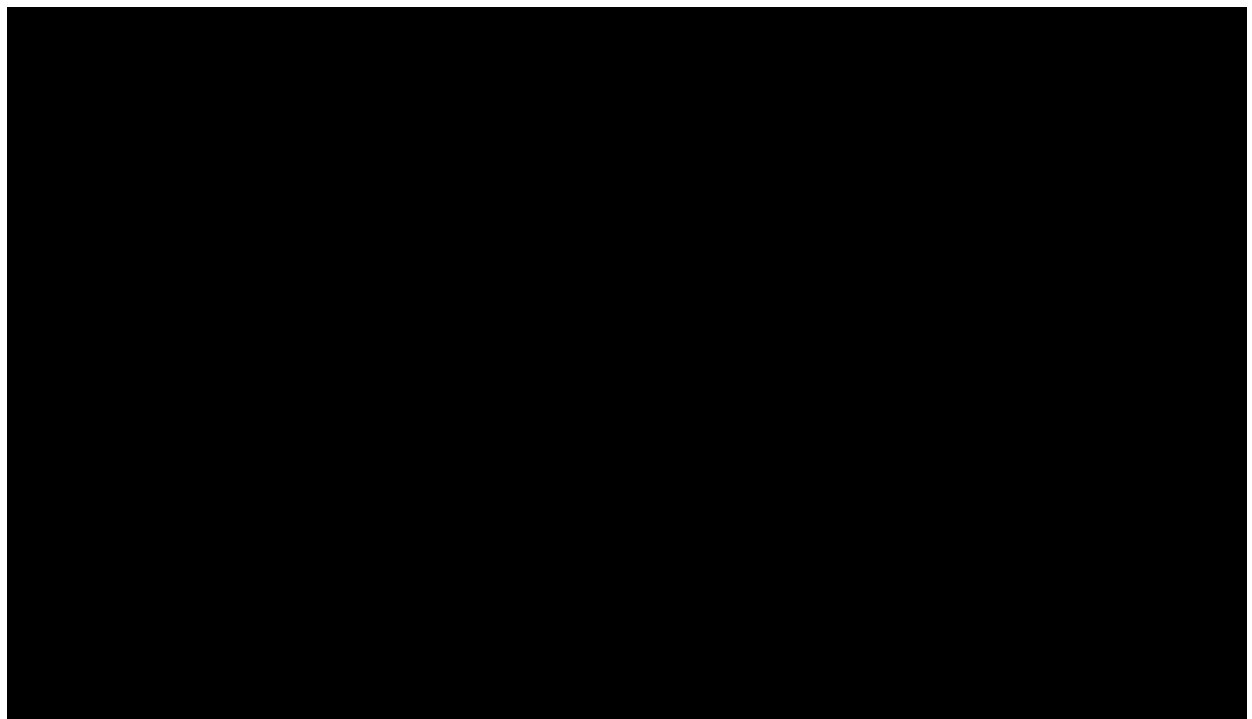


図7 抽出塔及び第1洗浄塔の標準フローと解析モデル図  
(4.8 tU/d 処理運転時)

■については商業機密の観点から公開できません。





図8 第2洗浄塔の標準フローと解析モデル図  
(4.8 tU/d 処理運転時)

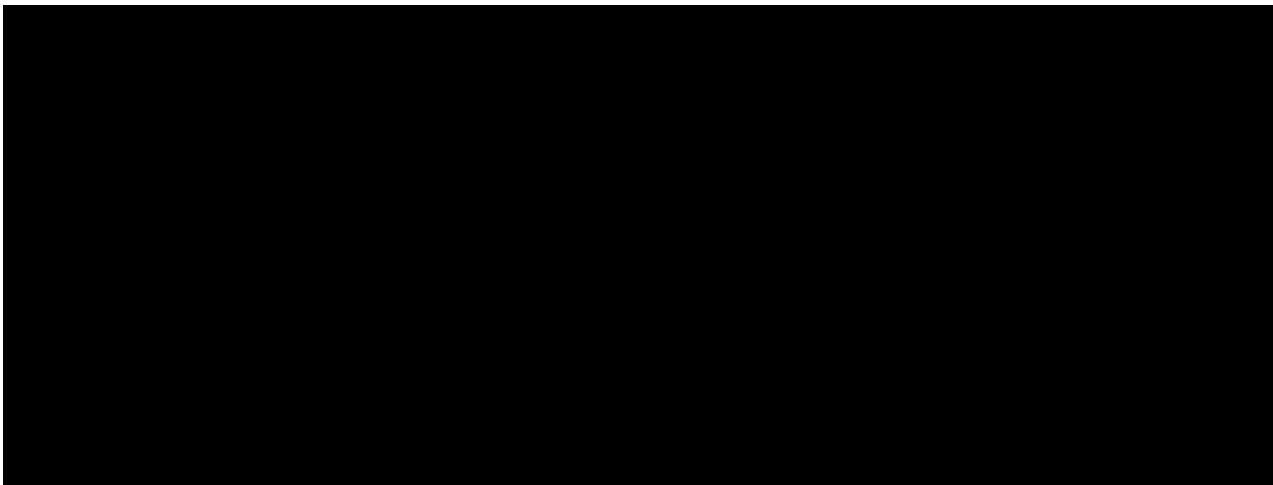


図9 補助抽出器の標準フローと解析モデル図  
(4.8 tU/d 処理運転時)

#### 2. 2. 4 その他入力値

有機溶媒は、分離設備に用いる 30vol%TBP に設定した。平衡定数、分配係数、反応速度については、Revised MIXSET に組み込まれているものを使用した。また、溶液の温度は 25°C に設定した。

### 3. 解析結果

#### 3. 1 分離設備の抽出塔での有機溶媒の流量低下

図 10 及び図 11 に抽出塔へ供給する有機溶媒の流量が低下した場合の抽出廃液中のプルトニウム濃度の経時変化を示す。図 10 が通常処理量の 4.0tU/d、図 11 が最大処理量の 4.8tU/d の場合である。

図 10 及び図 11 より、4.0tU/d、4.8tU/d いずれの場合でも、有機溶媒の流量が-30%のケースでプルトニウム濃度が最大値 約  $\blacksquare$ gPu/L を示すが、抽出廃液受槽の未臨界濃度 6.3gPu/L を超えない。

$\blacksquare$ については商業機密の観点から公開できません。

### 3. 2 分離設備の抽出塔での溶解液の流量増加

図 12 及び図 13 に抽出塔へ供給する溶解液の流量が増加した場合の抽出廃液中のプルトニウム濃度の経時変化を示す。図 12 が通常処理量の 4.0tU/d、図 13 が最大処理量の 4.8tU/d の場合である。

図 12 及び図 13 より、4.0tU/d、4.8tU/d いずれの場合でも、溶解液の流量が+30%~+40%のケースでプルトニウム濃度が最大値 約  $\blacksquare$ gPu/L を示すが、抽出廃液受槽の未臨界濃度 6.3gPu/L を超えない。

### 3. 3 分離設備の第 1 洗浄塔での洗浄用液の酸濃度低下

図 14 及び図 15 に第 1 洗浄塔へ供給する洗浄用液の酸濃度が低下した場合の抽出廃液中のプルトニウム濃度の経時変化を示す。図 14 が通常処理量の 4.0tU/d、図 15 が最大処理量の 4.8tU/d の場合である。

図 14 及び図 15 より、4.0tU/d、4.8tU/d いずれの場合でも、酸濃度が 0mol/L のケースでプルトニウム濃度が最大値 約  $\blacksquare$ gPu/L を示すが、抽出廃液受槽の未臨界濃度 6.3gPu/L を超えない。

### 3. 4 分離設備の第 2 洗浄塔での洗浄用液の酸濃度低下

図 16 及び図 17 に第 2 洗浄塔へ供給する洗浄用液の酸濃度が低下した場合 (10mol/L 硝酸が 0mol/L に低下) の抽出廃液中のプルトニウム濃度の経時変化を示す。図 16 が通常処理量の 4.0tU/d、図 17 が最大処理量の 4.8tU/d の場合である。

図 14 及び図 15 より、4.0tU/d、4.8tU/d いずれの場合でも、プルトニウム濃度が最大値 約  $\blacksquare$ gPu/L を示すが、抽出廃液受槽の未臨界濃度 6.3gPu/L を超えない。

図 18~図 19 に第 2 洗浄塔へ供給する洗浄用液の酸濃度が低下した場合 (10mol/L 硝酸が 0mol/L に低下) の第 2 洗浄塔から補助抽出器へ移送する洗浄廃液中のプルトニウム濃度の経時変化を示す。また、図 20~図 23 に第 2 洗浄塔へ供給する洗浄用液の酸濃度が低下した場合 (10mol/L 硝酸が 0mol/L に低下) の補助抽出器内のプルトニウム濃度プロファイルの変化を示す。図 20 及び図 21 が通常処理量の 4.0tU/d、図 22 及び図 23 が最大処理量の 4.8tU/d の場合である。

4.0tU/d、4.8tU/d いずれの場合でも、第 2 洗浄塔から補助抽出器へ移送する洗浄廃液中のプルトニウム濃度が最大値 約  $\blacksquare$ g/L を示すが、補助抽出器及び T B P 洗浄器の未臨界濃度 13gPu/L 並びに補助抽出廃液受槽の未臨界濃度 6.3gPu/L を超えない。また、補助抽出器内の有機相中のプルトニウム濃度についても最大値 約  $\blacksquare$ gPu/L を示すが、補助抽出器及び T B P 洗浄器の未臨界濃度 13gPu/L 並びに補助抽出廃液受槽の未臨界濃度 6.3gPu/L を超えない。

$\blacksquare$  については商業機密の観点から公開できません。

抽出廃液中のプルトニウム濃度(g/L)

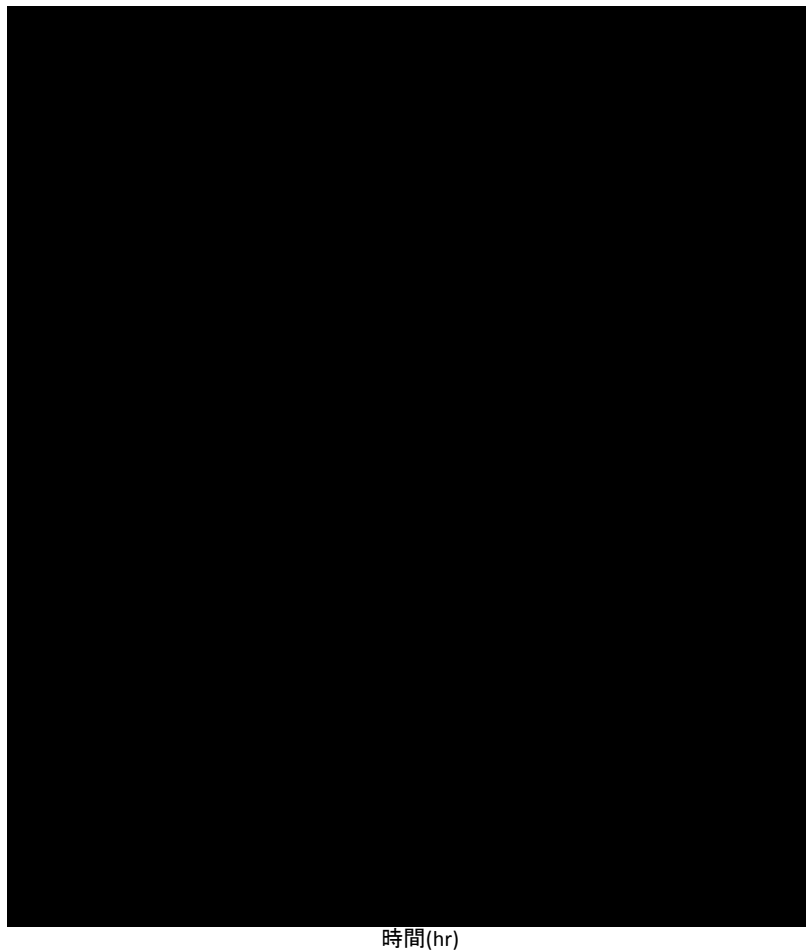


図 10 抽出廃液中の Pu 濃度変化  
(分離設備の抽出塔での有機溶媒の流量低下)  
(4.0tU/d 処理時)

抽出廃液中のプルトニウム濃度(g/L)

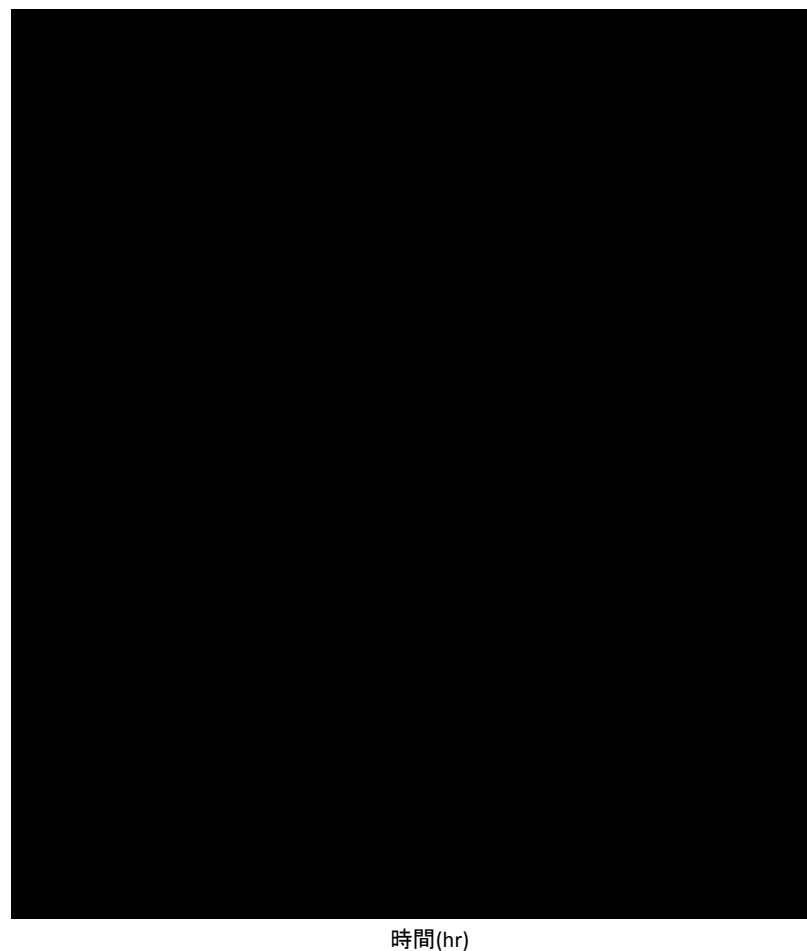
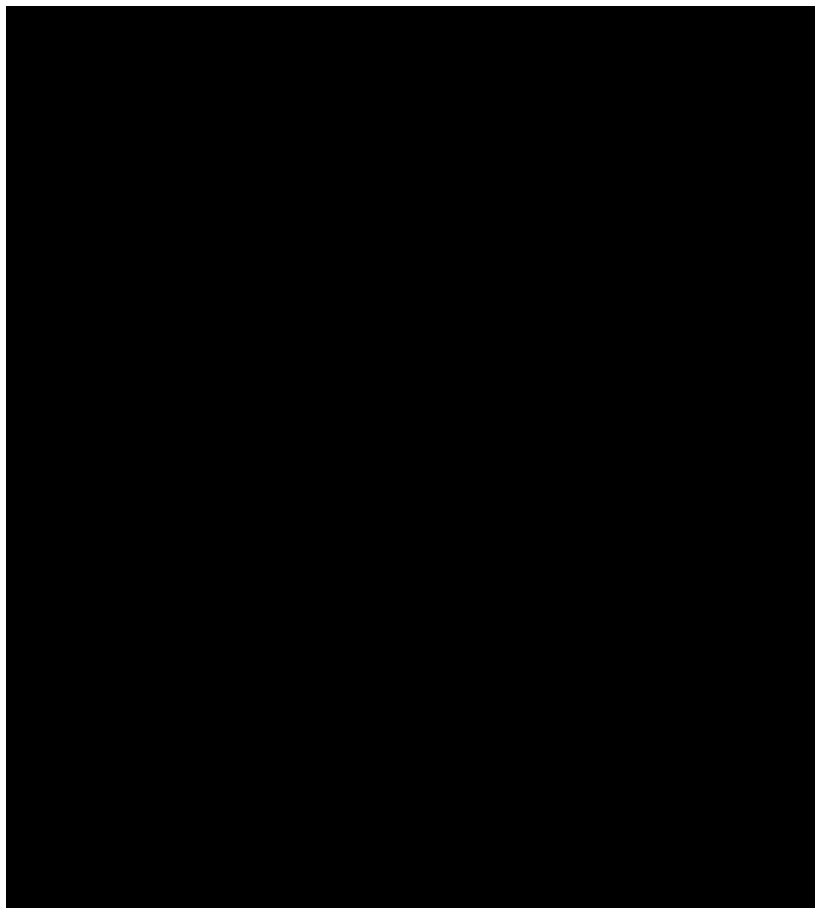


図 11 抽出廃液中の Pu 濃度変化  
(分離設備の抽出塔での有機溶媒の流量低下)  
(4.8tU/d 処理時)

■については商業機密の観点から公開できません。

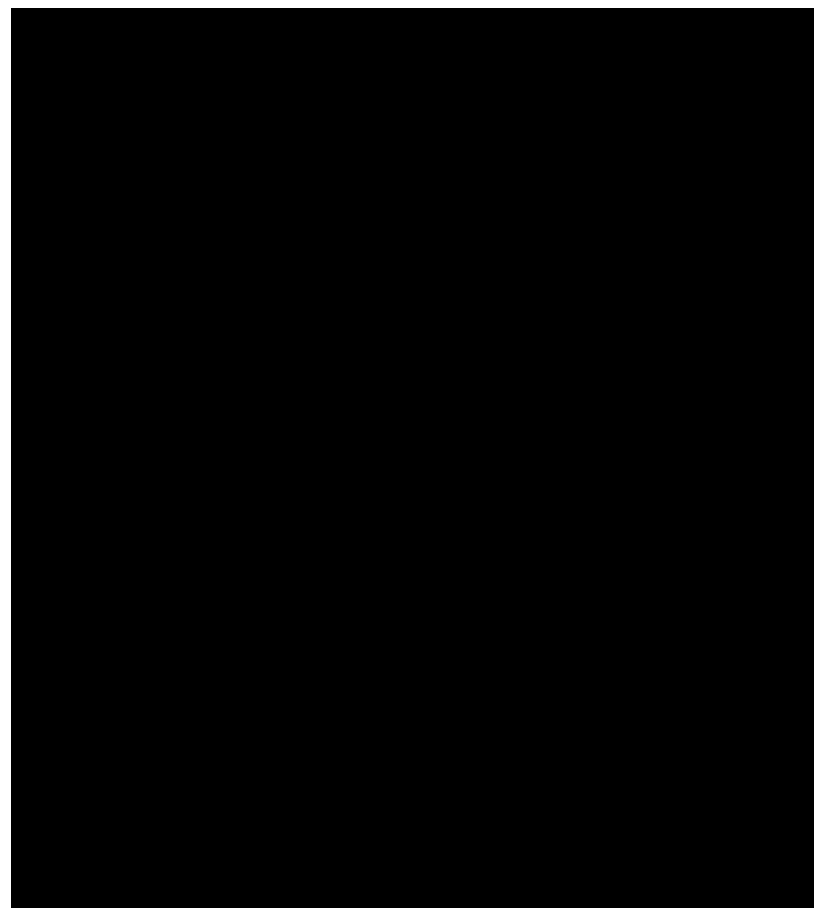
抽出廃液中のプルトニウム濃度(g/L)



時間(hr)

図 12 抽出廃液中の Pu 濃度変化  
(分離設備の抽出塔での溶解液の流量増加)  
(4.0tU/d 処理時)

抽出廃液中のプルトニウム濃度(g/L)

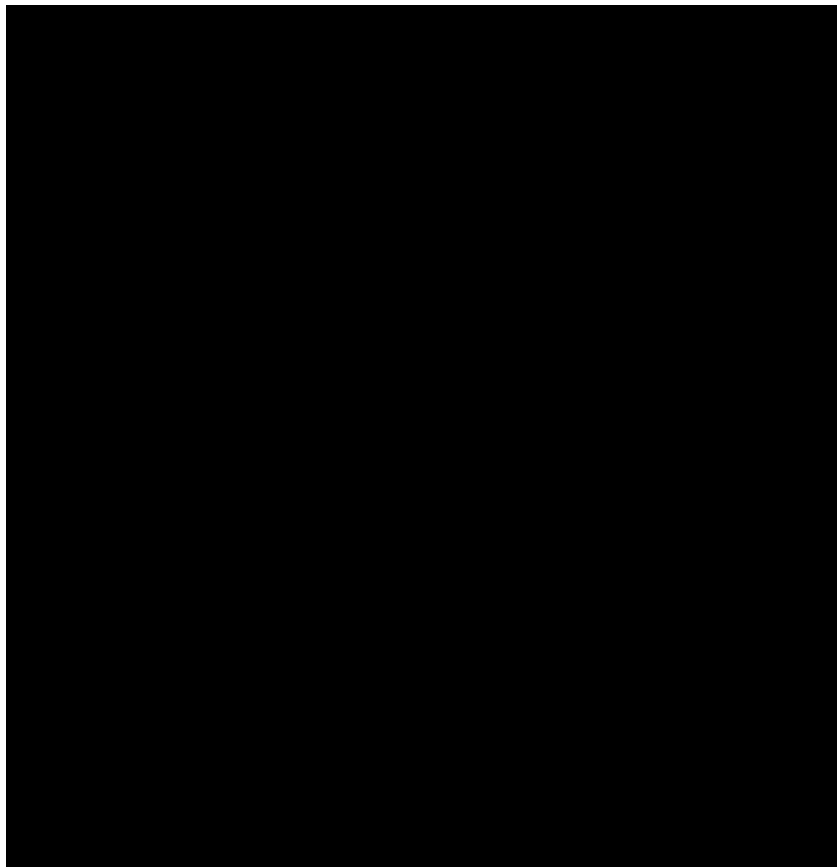


時間(hr)

図 13 抽出廃液中の Pu 濃度変化  
(分離設備の抽出塔での溶解液の流量増加)  
(4.8tU/d 処理時)

■ については商業機密の観点から公開できません。

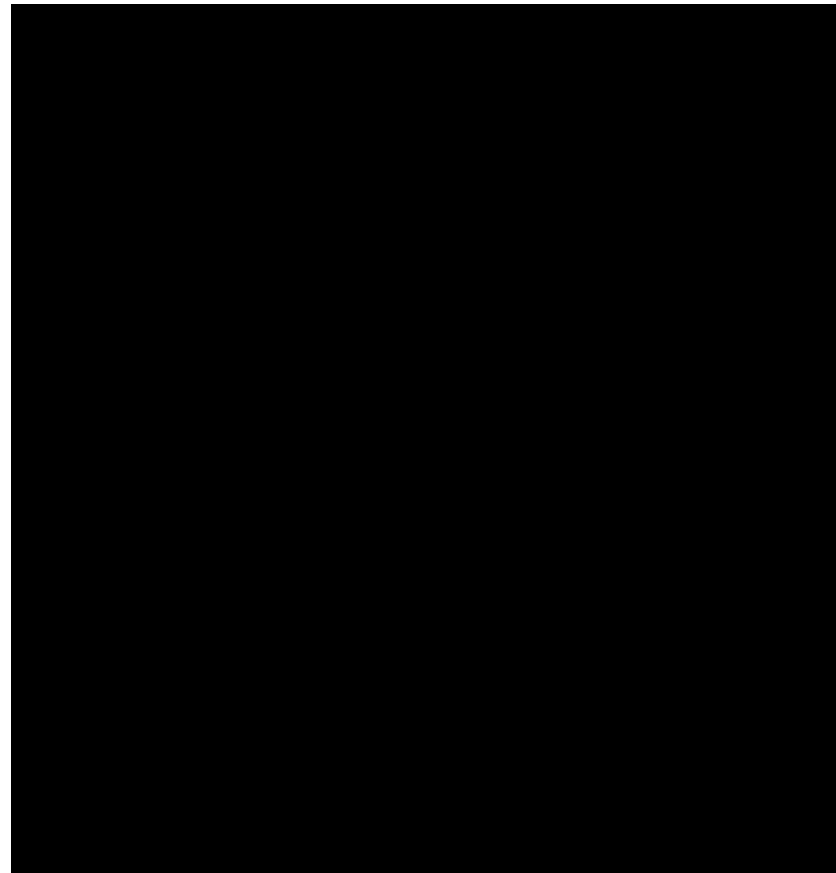
抽出廃液中のプルトニウム濃度(g/L)



時間(hr)

図 14 抽出廃液中の Pu 濃度変化  
(分離設備の第 1 洗浄塔での洗浄用液の酸濃度低下)  
(4.0tU/d 処理時)

抽出廃液中のプルトニウム濃度(g/L)

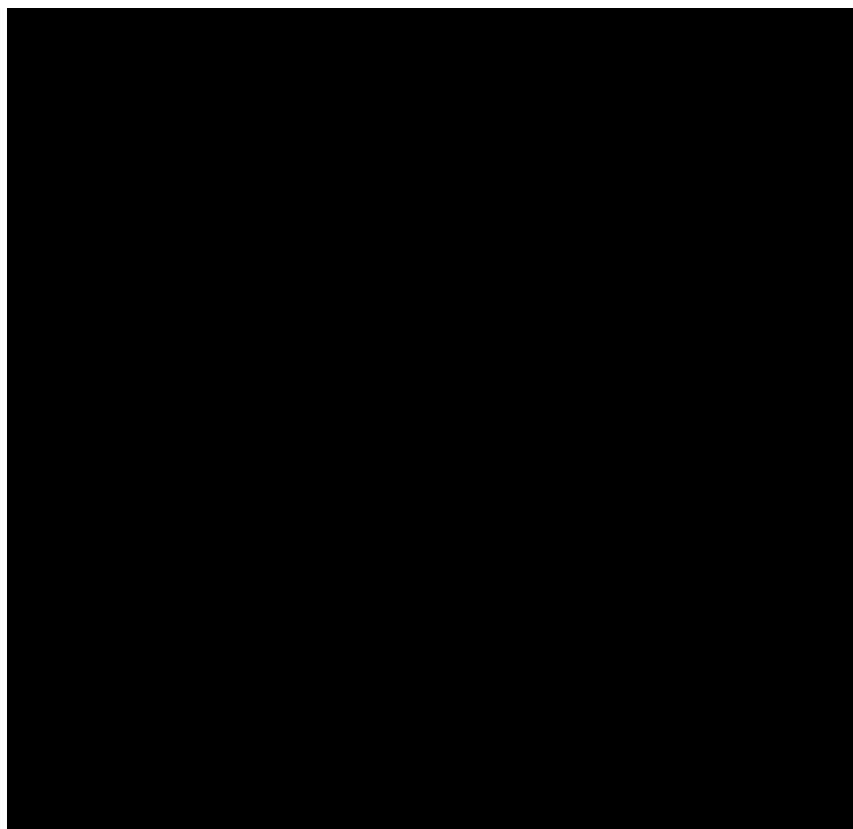


時間(hr)

図 15 抽出廃液中の Pu 濃度変化  
(分離設備の第 1 洗浄塔での洗浄用液の酸濃度低下)  
(4.8tU/d 処理時)

■ については商業機密の観点から公開できません。

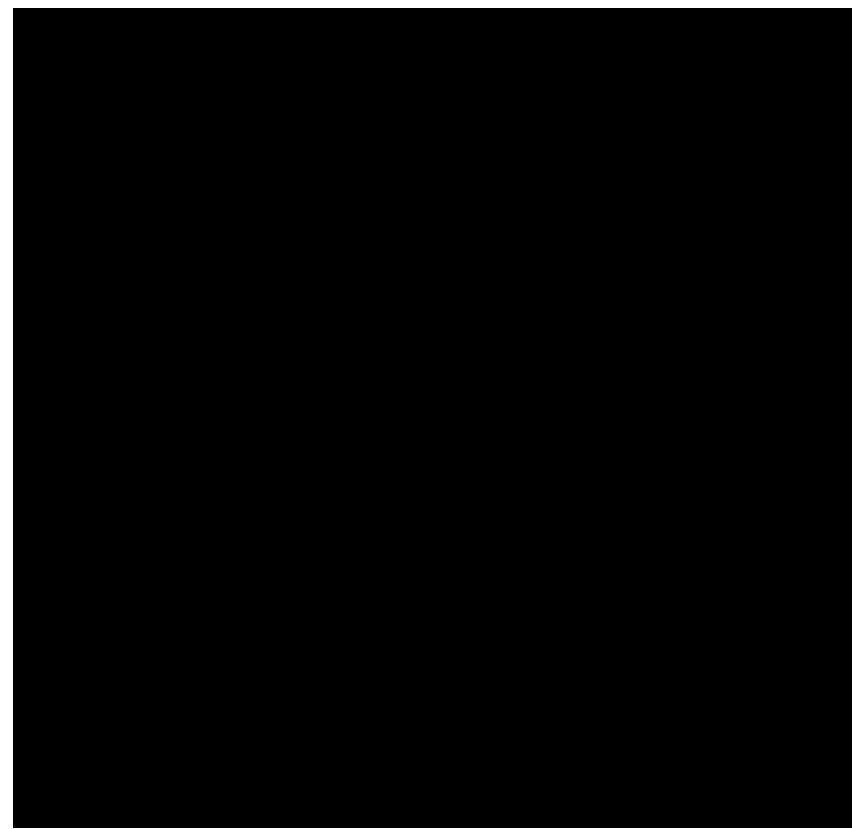
抽出廃液中のプルトニウム濃度(g/L)



時間(hr)

図 16 抽出廃液中の Pu 濃度変化  
(分離設備の第 2 洗浄塔での洗浄用液の酸濃度低下)  
[10mol/L 硝酸が 0mol/L に低下]  
(4.0tU/d 処理時)

抽出廃液中のプルトニウム濃度(g/L)

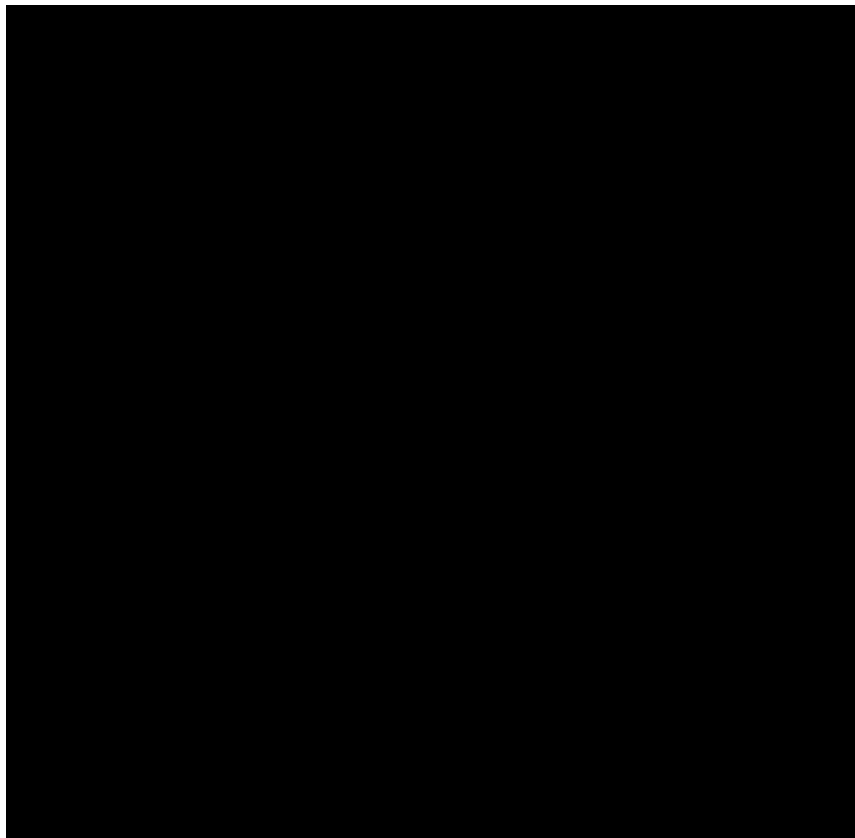


時間(hr)

図 17 抽出廃液中の Pu 濃度変化  
(分離設備の第 2 洗浄塔での洗浄用液の酸濃度低下)  
[10mol/L 硝酸が 0mol/L に低下]  
(4.8tU/d 処理時)

■ については商業機密の観点から公開できません。

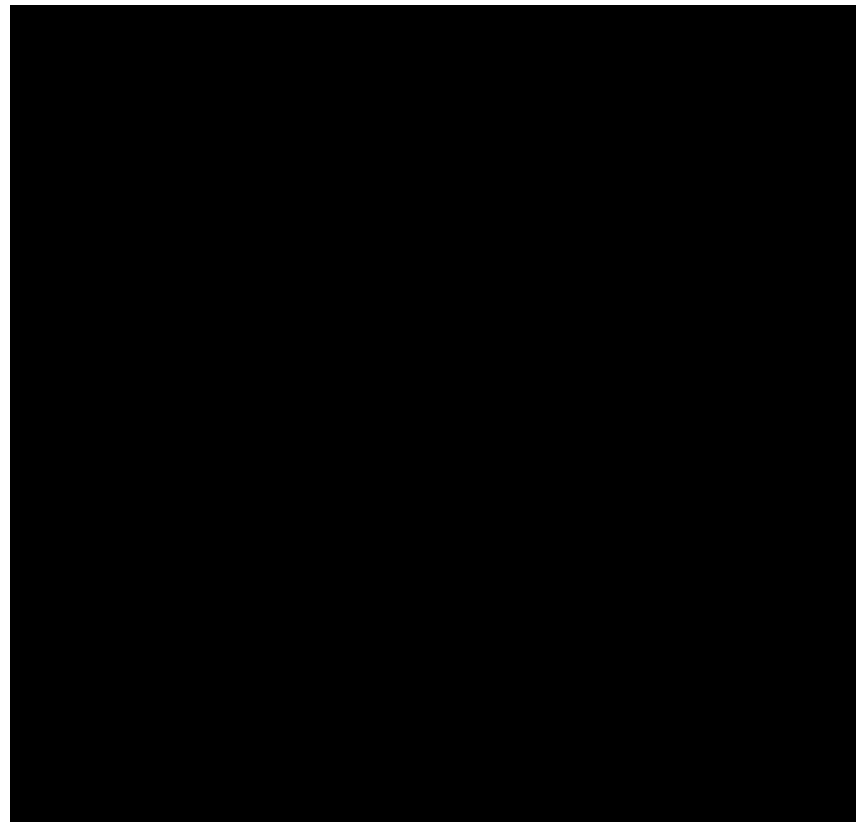
第2洗浄塔からの洗浄廃液中のプルトニウム濃度(g/L)



時間(hr)

図 18 第2洗浄塔からの洗浄廃液中の Pu 濃度変化  
(分離設備の第2洗浄塔での洗浄用液の酸濃度低下)  
[10mol/L 硝酸が 0mol/L に低下]  
(4.0tU/d 処理時)

第2洗浄塔からの洗浄廃液中のプルトニウム濃度(g/L)

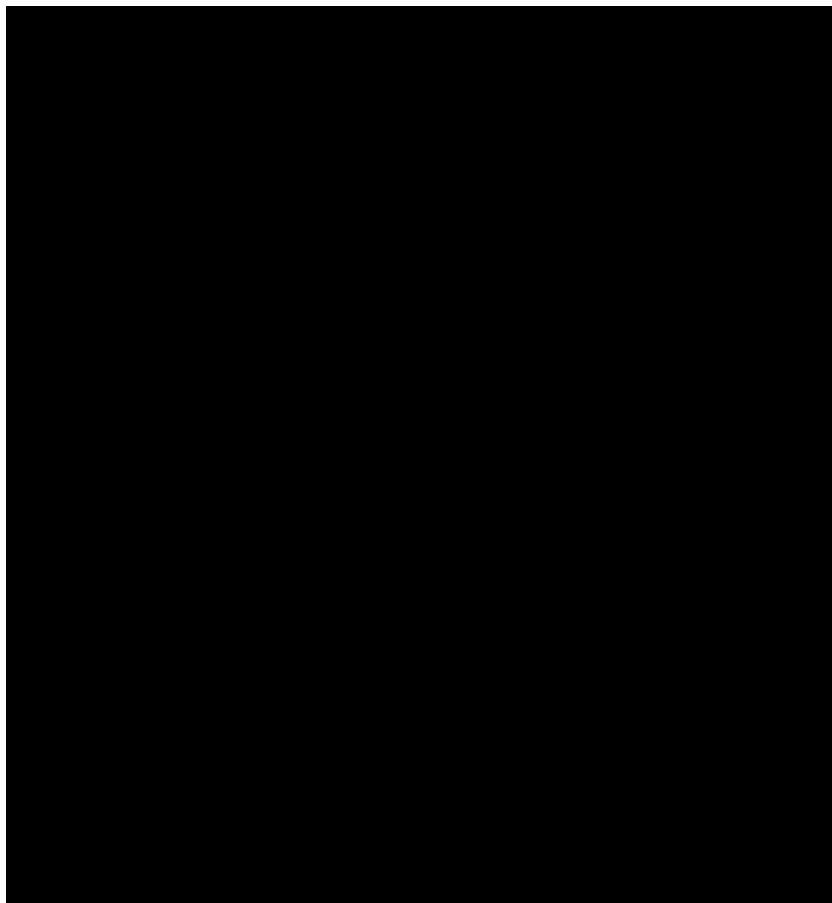


時間(hr)

図 19 第2洗浄塔からの洗浄廃液中の Pu 濃度変化  
(分離設備の第2洗浄塔での洗浄用液の酸濃度低下)  
[10mol/L 硝酸が 0mol/L に低下]  
(4.8tU/d 処理時)

■ については商業機密の観点から公開できません。

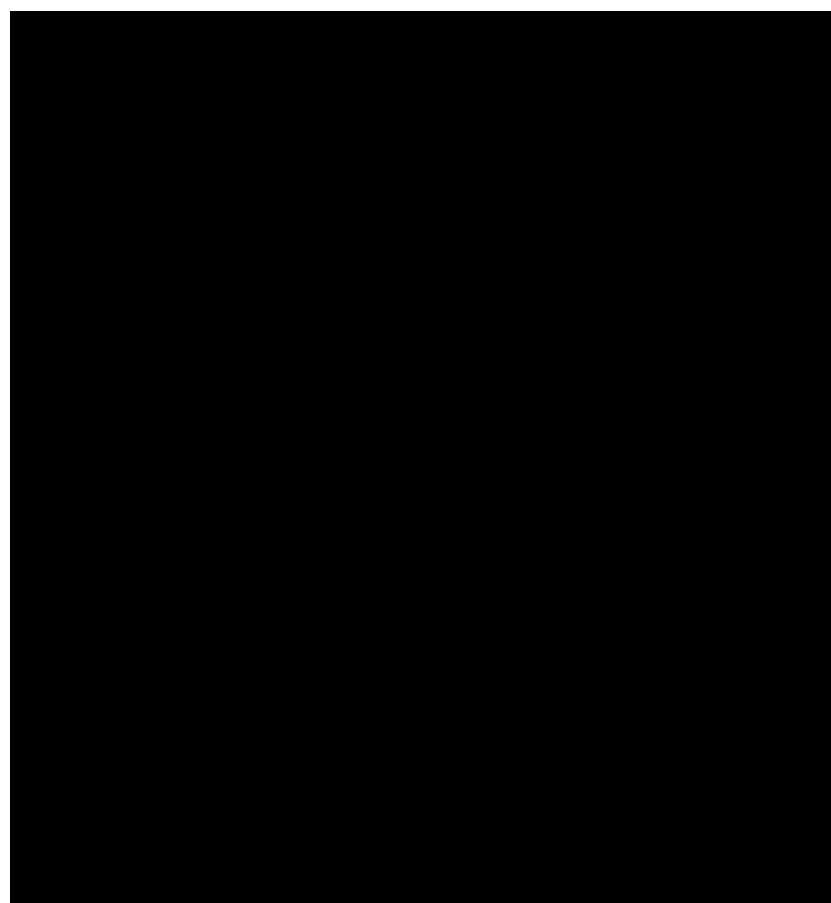
補助抽出器の有機相プルトニウム濃度(g/L)



ステージ

図 20 補助抽出器内の有機相 Pu 濃度のプロファイル変化  
(分離設備の第 2 洗浄塔での洗浄用液の酸濃度低下)  
[10mol/L 硝酸が 0mol/L に低下]  
(4.0tU/d 処理時)

補助抽出器の水相プルトニウム濃度(g/L)



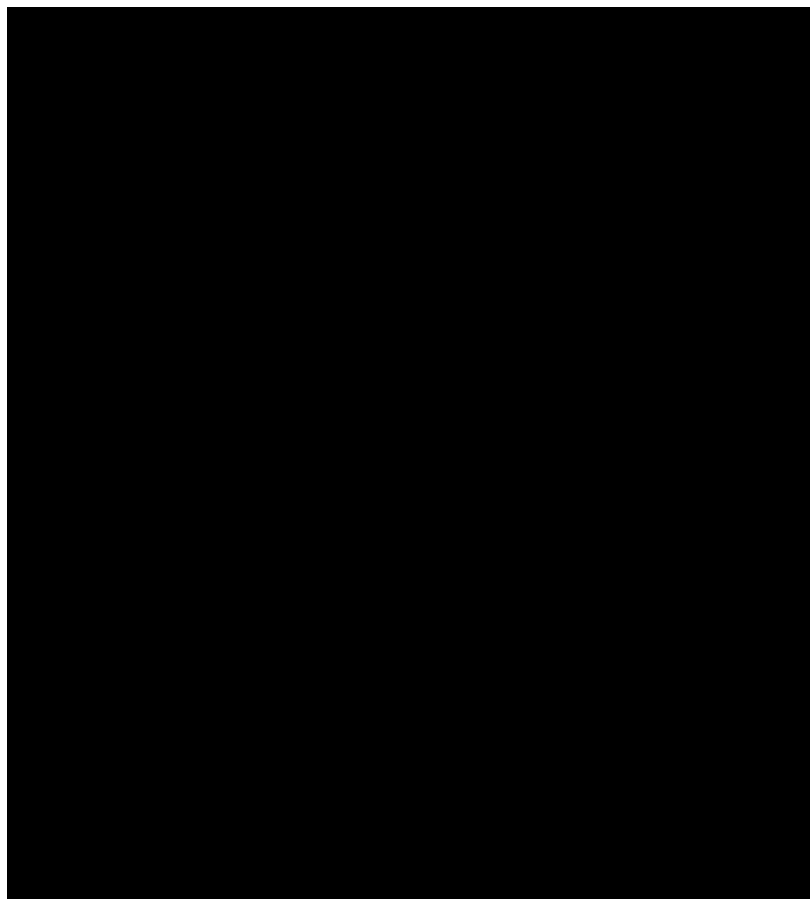
ステージ

図 21 補助抽出器内の水相 Pu 濃度のプロファイル変化  
(分離設備の第 2 洗浄塔での洗浄用液の酸濃度低下)  
[10mol/L 硝酸が 0mol/L に低下]  
(4.0tU/d 処理時)

■ については商業機密の観点から公開できません。



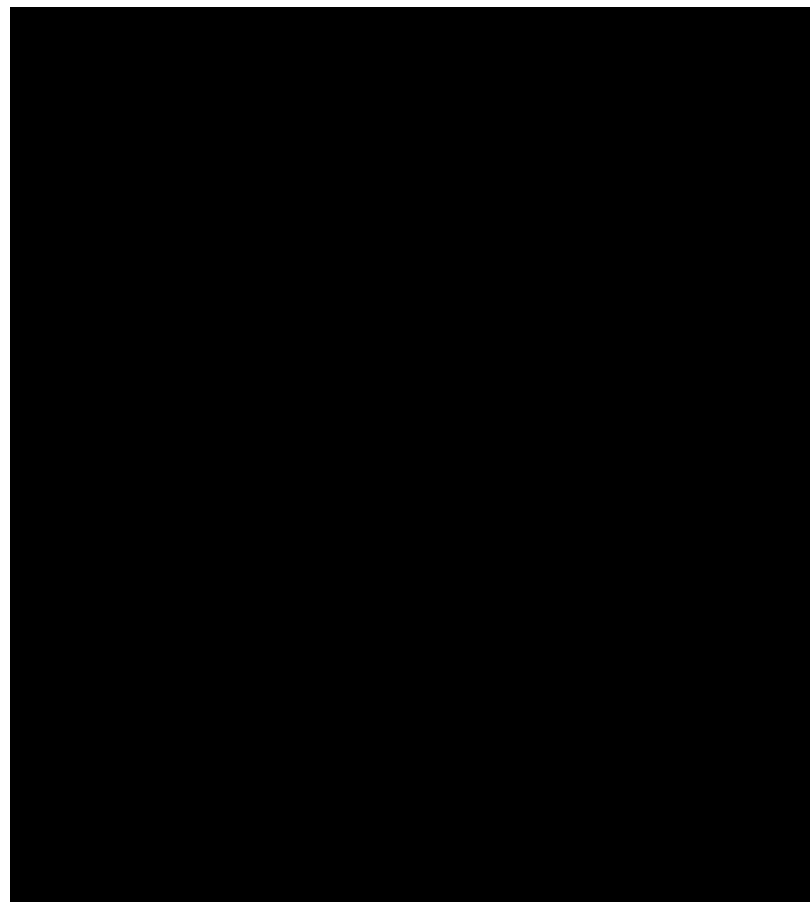
補助抽出器の有機相プルトニウム濃度(g/L)



ステージ

図 22 補助抽出器内の有機相 Pu 濃度のプロファイル変化  
(分離設備の第 2 洗浄塔での洗浄用液の酸濃度低下)  
[10mol/L 硝酸が 0mol/L に低下]  
(4.8tU/d 処理時)

補助抽出器の水相プルトニウム濃度(g/L)



ステージ

図 23 補助抽出器内の水相 Pu 濃度のプロファイル変化  
(分離設備の第 2 洗浄塔での洗浄用液の酸濃度低下)  
[10mol/L 硝酸が 0mol/L に低下]  
(4.8tU/d 処理時)

■については商業機密の観点から公開できません。

1. 評価概要

ウラン脱硝設備の単一ユニット及び複数ユニットの未臨界評価を行う。

2. 計算条件

臨界安全解析に当たっては、以下の事項を考慮する。

- (1) 核燃料物質の組成：UO<sub>3</sub>
- (2) ウランの同位体組成（<sup>235</sup>U：1.6wt%、<sup>238</sup>U：98.4wt%）
- (3) 最適減速条件  
 非均質系：減速比=■  
 (サーベイ計算結果) 均質系：H/U=■ (脱硝塔上部は■以下)
- (4) 核分裂生成物及びアクチニド（ウランは除く）は考慮しない。

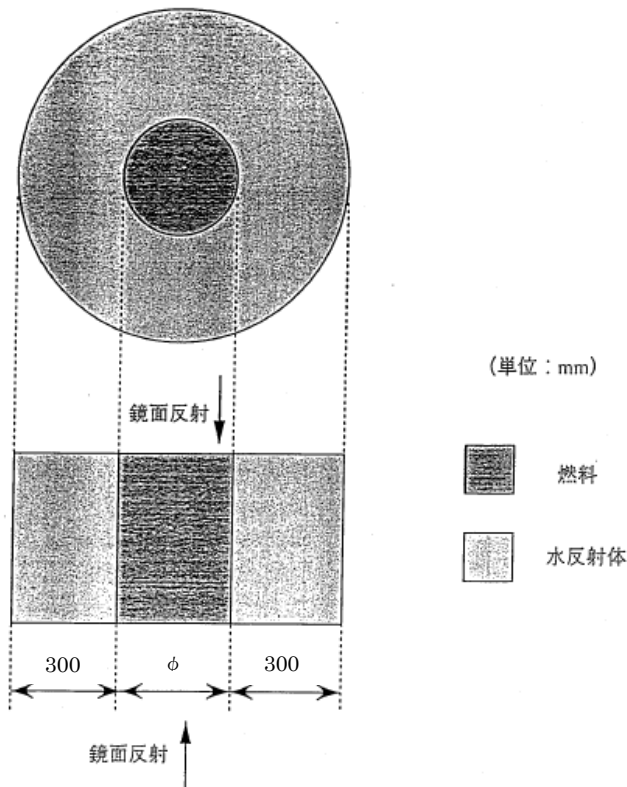
3. 計算モデル

- (1) 核燃料物質の形状：円柱形状
- (2) 反射条件：水 300mm

4. 計算コード：JACS コードシステム

5. モデル図

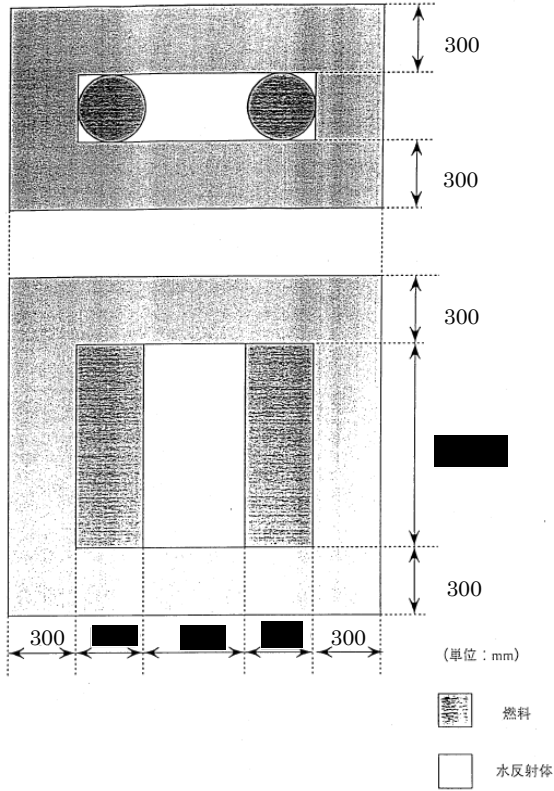
・ウラン脱硝設備の単一ユニットの計算モデル



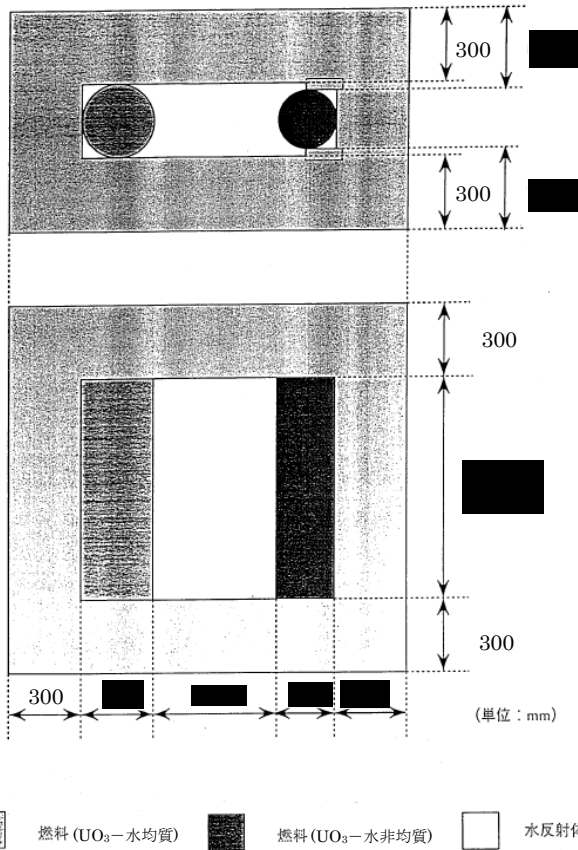
| 機器名   | 化学形態                              | φ (単位：mm) |
|---|-----------------------------------|-----------|
| 脱硝塔の下部、規格外製品受槽、<br>規格外製品容器、UO <sub>3</sub> 溶解槽      | UO <sub>3</sub> -水非均質             | ■         |
| 溶解用 UO <sub>3</sub> 供給槽、シール槽、<br>UO <sub>3</sub> 受槽 | UO <sub>3</sub> -水均質              | ■         |
| 脱硝塔の上部  | UO <sub>3</sub> -水均質<br>(H/U ≤ ■) | ■         |

■ については商業機密の観点から公開できません。

・  $UO_3$  溶解槽の複数ユニットの計算モデル



・ シール槽、 $UO_3$ 受槽及び規格外製品受槽の複数ユニットの計算モデル



■ については商業機密の観点から公開できません。

## 6.計算結果

いずれのモデルにおいても、平均実効増倍率に  $3\sigma$  を加えた値が 0.95 以下であるため、 $\text{UO}_3$ 粉末を取り扱う機器は、臨界安全である。

1.評価概要

ウラン脱硝設備の脱硝塔が損傷し、内部のウラン粉末が床に堆積する場合を想定し、未臨界評価を行う。評価においては、溢水も考慮する。

2.計算条件

臨界安全解析に当たっては、以下の事項を考慮する。

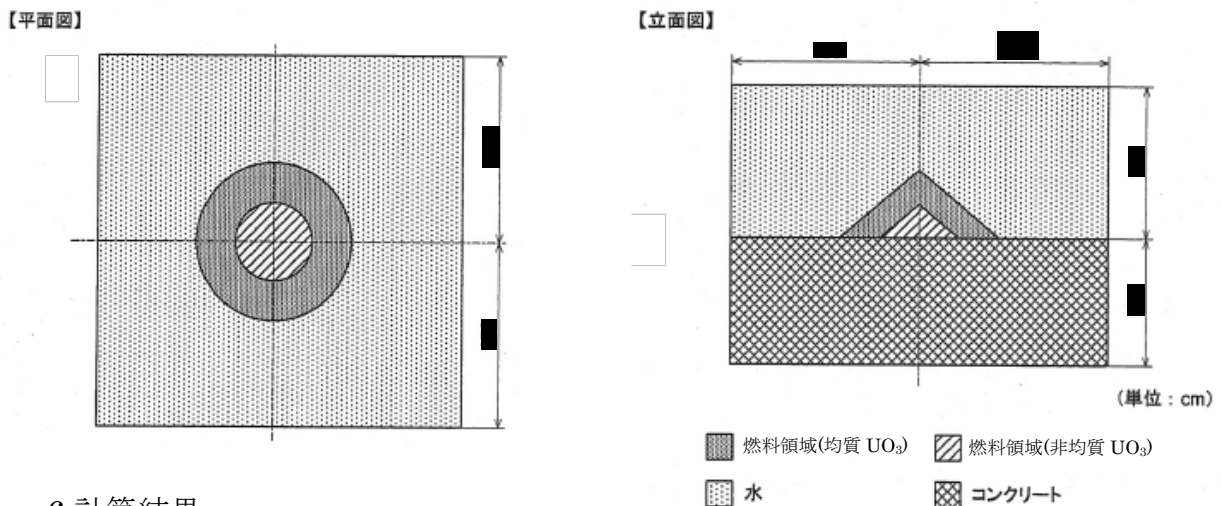
- (1) 核燃料物質の組成： $UO_3$
- (2) ウランの同位体組成 ( $^{235}U$ ：1.6wt%、 $^{238}U$ ：98.4wt%)
- (3) 密度： $\blacksquare g/cm^3$
- (4) 最適減速条件                      非均質系：減速比= $\blacksquare$   
     (サーベイ計算結果)              均質系： $H/U=\blacksquare$
- (5) 核分裂生成物及びアクチニド（ウランを除く）は考慮しない。

3.計算モデル

- (1) 核燃料物質の形状：円錐形状（安息角  $\blacksquare^\circ$ ）
- (3) 質量（通常時の内包量を考慮）  
     均質系： $\blacksquare kgU$ （粉末状）  
     非均質系： $\blacksquare kgU$ （塊状：運転実績）
- (4) 溢水高さ： $\blacksquare cm$

4.計算コード：JACS コードシステム

5.モデル図



6.計算結果

平均実効増倍率に  $3\sigma$  を加えた値が 0.95 以下であるため、脱硝塔からウラン粉末が漏えいした場合でも、臨界安全である。

$\blacksquare$  については商業機密の観点から公開できません。

MOX 粉末の取扱時における落下・転倒時の想定事象における  
混合酸化物貯蔵容器の健全性試験

共通資料⑳

混合酸化物貯蔵容器内には、MOX 粉末の重量を模擬した模擬内容物（鉄粉）を充てんし、落下試験を行った。

落下試験では、混合酸化物貯蔵容器をクレーンにて所定の高さにつり上げ、落下姿勢を調整し、落下させた。具体的には、以下の①～③の落下試験である。

- ① 4m垂直落下
- ② 4m水平落下
- ③ 4mコーナー落下

図 1 に概要図及び試験結果を示す。

いずれの試験の場合においても塑性変形は認められたが、混合酸化物貯蔵容器の MOX 粉末の取り扱い量は未臨界質量以下であるため臨界安全である。

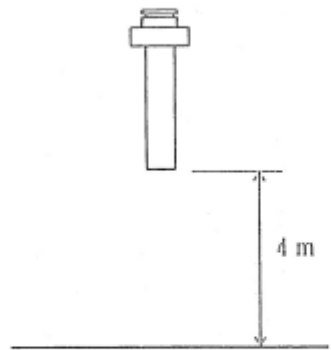
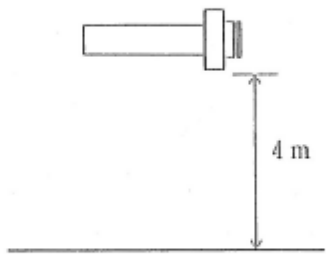
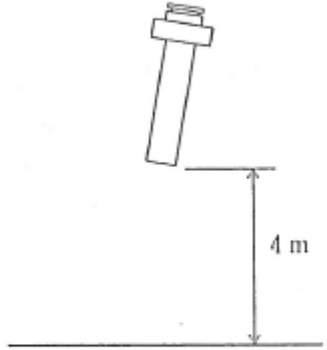
|          | 4 m 垂直落下   | 4 m 水平落下  | 4 m コーナー落下  |
|----------|--|---|---|
| 落下姿勢     |  |  |  |
| 落下試験後の状況 | <p>一次落下衝突面の容器底部並びに二次衝突面の本体フランジ部に局所的な塑性変形が生じたが、き裂や開口は発生しなかった。</p>                   | <p>一次落下衝突面の本体フランジ部並びに二次衝突面の容器底部に局所的な塑性変形が生じたが、き裂や開口は発生しなかった。</p>                    | <p>一次落下衝突面の容器底部並びに二次衝突面の本体フランジ部に局所的な塑性変形が生じたが、き裂や開口は発生しなかった。</p>                    |

図 1：混合酸化物貯蔵容器に関する落下試験と試験結果

## 補足説明資料 3 - 1 4



有機溶媒等による火災又は爆発に関するさらに厳しい条件と選定結果  
(機器内)

1. 放熱による機器内温度の評価について (セル換気設備停止時)

設計上定める条件より厳しい条件として、安全上重要な施設である「逆抽出塔溶液温度高による加熱停止回路」が機能喪失しても、工程が停止することから、温度上昇は抑制され、逆抽出塔内の溶液の温度は引火点に到達せず、事故に至ることなく事象が収束することとしている。

ここでは、さらに厳しい条件として、工程が停止した状態でセル換気設備が停止している場合の放熱を考慮した逆抽出塔の平衡温度について評価する。

1.1 熱移行の概念

熱移行の概念を下図に示す。

機器内液の崩壊熱は、主に以下の形態で熱が移行する。

- ✓ 「①機器表面からセル雰囲気への熱伝達」により、機器内液からセル雰囲気へ熱が移行
- ✓ 「②セル雰囲気からセル壁 (内側) への熱伝達」により、セル雰囲気からセル壁 (内側) へ熱が移行
- ✓ 「③セル壁 (内側) からセル壁 (外側) への熱伝導」により、セル壁 (内側) からセル壁 (外側) へ熱が移行

①、②及び③の熱移行量がいずれも機器内液の崩壊熱と等しい値となった時が定常状態であり、このときの機器内液温度が平衡温度となる。

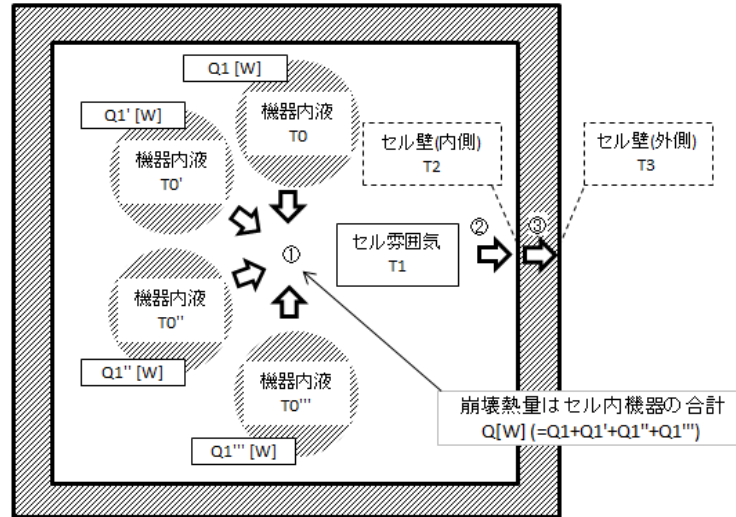


図 熱移行の概念図

## 1.2 放熱量の算出方法

### (1) ①機器表面からセル雰囲気への熱伝達

機器内液温度を  $T_0$ ，セル雰囲気の温度を  $T_1$  とした場合の機器表面からセル雰囲気への放熱量  $Q_1$  は，以下のとおり求められる。

$$Q = Q_1 + Q_1' + Q_1'' + Q_1'''$$

$$Q_1 = h_1 \times A_1 \times (T_0 - T_1)$$

※  $(Q_1', T_1) \sim (Q_1'', T_1) \sim (Q_1''', T_1)$  も同様

$$h_1 = \frac{\lambda_1 \times Nu_1}{L_1}$$

$$Nu_1 = 0.13 \times (Gr \times Pr)^{1/3}$$

表 1-1 放熱量  $Q_1$  の算出に用いる各種パラメータ

|                   |                      |                 |
|-------------------|----------------------|-----------------|
| $Q$               | [W]                  | 総放熱量 (総崩壊熱)     |
| $Q_1 \sim Q_1'''$ | [W]                  | 各機器の放熱量 (崩壊熱)   |
| $h_1$             | [W/m <sup>2</sup> K] | 機器内液⇄セル雰囲気熱伝達率  |
| $A_1$             | [m <sup>2</sup> ]    | 機器内液表面積 (球体とする) |
| $T_0 \sim T_0'''$ | [°C]                 | 各機器内液温度         |
| $T_1$             | [°C]                 | セル雰囲気温度         |

表 1-2 熱伝達率  $h_1$  の算出に用いる各種パラメータ

|                   |                      |  |
|-------------------|----------------------|--|
| $\lambda_1$       | [W/mK]               | セル内空気の熱伝導率   |
| $L_1$             | [m]                  | 代表長さ   |
| $\overline{Nu_1}$ | [-]                  | 平均ヌセルト数  |
| $Pr$              | [-]                  | セル雰囲気のプラントル数<br>(=0.719)   |
| $Gr$              | [-]                  | セル雰囲気のグラスホフ数<br>( $= g \times L_1^3 \times \beta \times \rho^2 \times (T_1 - T_0) / \mu^2$ ) |
| $C$               | [J/kgK]              | セル雰囲気の比熱   |
| $\mu$             | [Pa·s]               | セル雰囲気の粘度   |
| $g$               | [m/s <sup>2</sup> ]  | 重力加速度 (=9.81)  |
| $\beta$           | [K <sup>-1</sup> ]   | セル雰囲気の体膨張係数  |
| $\rho$            | [kg/m <sup>3</sup> ] | セル雰囲気の密度   |

(2) ②セル雰囲気からセル壁（内側）への熱伝達

セル雰囲気の温度を  $T_1$ ，セル壁（内側）の温度を  $T_2$  とした場合のセル雰囲気からセル壁（内側）への放熱量  $Q_2$  は、以下のとおり求められる。

$$Q_2 = h_2 \times A_2 \times (T_1 - T_2)$$

$$h_2 = \frac{\lambda_1 \times \overline{Nu_2}}{L_2}$$

$$\overline{Nu_2} = \frac{4}{3} \times Nu_x$$

$$Nu_x = C_t \times Ra^{\frac{1}{5}}$$

表 1-3 放熱量 $Q_2$ の算出に用いる各種パラメータ

|       |                      |                     |
|-------|----------------------|---------------------|
| $Q_2$ | [W]                  | 放熱量 (崩壊熱)           |
| $h_2$ | [W/m <sup>2</sup> K] | セル雰囲気⇄セル壁 (内側) 熱伝達率 |
| $A_2$ | [m <sup>2</sup> ]    | セル壁 (内側) 表面積        |
| $T_1$ | [°C]                 | セル雰囲気温度             |
| $T_2$ | [°C]                 | セル壁 (内側) 温度         |

表 1-4 熱伝達率の算出に用いる各種パラメータ

|                   |                      |   |
|-------------------|----------------------|---|
| $\lambda_1$       | [W/mK]               | セル内空気の熱伝導率  |
| $L_2$             | [m]                  | 代表長さ  |
| $\overline{Nu}_2$ | [-]                  | 平均ヌセルト数   |
| $Nu_x$            | [-]                  | 局所ヌセルト数   |
| $C_t$             | [-]                  | プラントル数の関数<br>$\left( = \left( \frac{Pr}{4 + 9\sqrt{Pr + 10Pr}} \right)^{\frac{1}{5}} \right)$ |
| $Ra$              | [-]                  | レイリー数 ( $Ra = Pr \times Gr$ )   |
| $Pr$              | -                    | セル内空気のプラントル数<br>(=0.719)  |
| $Gr$              | -                    | セル内空気のグラスホフ数<br>( $= g \times L_2^3 \times \beta \times \rho^2 \times (T_1 - T_2) / \mu^2$ )  |
| $C$               | [J/kgK]              | セル雰囲気の比熱  |
| $\mu$             | [Pa·s]               | セル雰囲気の粘度  |
| $g$               | [m/s <sup>2</sup> ]  | 重力加速度 (=9.81)   |
| $\beta$           | [K <sup>-1</sup> ]   | セル雰囲気の体膨張係数   |
| $\rho$            | [kg/m <sup>3</sup> ] | セル雰囲気の密度  |

(2) ③セル壁 (内側) からセル壁 (外側) への熱伝導

セル壁 (内側) の温度を $T_2$ 、セル壁 (外側) の温度を $T_3$ とした場合のセル壁 (内側) からセル壁 (外側) への放熱量 $Q_3$ は、以下のとおり求められる。

$$Q_3 = \lambda_2 \times A_2 \times \frac{(T_2 - T_3)}{L_3}$$

表 1 - 5 放熱量Q 3 の算出に用いる各種パラメータ

|             |                   |                    |
|-------------|-------------------|--------------------|
| Q 3         | [W]               | 放熱量 (崩壊熱)          |
| $\lambda$ 2 | [W/mK]            | セル壁 (コンクリート) の熱伝導率 |
| A 2         | [m <sup>2</sup> ] | セル壁 (内側) 表面積       |
| L 3         | [m]               | セル壁 (コンクリート) の厚さ   |
| T 2         | [°C]              | セル壁 (内側) 温度        |
| T 3         | [°C]              | セル壁 (外側) 温度        |

### 1.3 機器内液平衡温度の計算

定常状態では、「 $Q (= Q 1' + Q 1'' + Q 1''')$  =  $Q 2 = Q 3 =$ 各機器内液の総崩壊熱」の状態が成り立っているため、T 3 を起点として、 $T 3 \rightarrow T 2 \rightarrow T 1 \rightarrow T 0$  の流れで各温度を算出する。

ここで、安全上重要な施設である「逆抽出塔溶液温度高による加熱停止回路」を有する逆抽出塔について、重大事故時の以下の条件で評価を行った。

表 1 - 6 逆抽出塔の評価条件

|                       |                        |
|-----------------------|------------------------|
| プルトニウム精製塔セル内機器の合計崩壊熱量 | 526 [W]                |
| 機器内液崩壊熱量              | 236 [W]                |
| セル容積                  | 1250 [m <sup>3</sup> ] |
| セル高さ                  | 22 [m]                 |
| セル壁厚さ                 | 1 [m]                  |

セル壁 (外側) の温度 (T 3) を 40°C として評価した結果、逆抽出塔の平衡温度は約 69°C となり、引火点に到達することはない。

補足説明資料 3 - 1 5

有機溶媒等による火災又は爆発に関するさらに厳しい条件と選定結果  
(機器外)

1. 事象選定にあたっての想定条件

有機溶媒火災については、重大事故等及びその起因となり得る機能喪失の選定にあたって想定した以下の(1)に示す条件（本資料において共通条件という。）では、事象の発生が想定されないことから、(2)に示すさらに厳しい条件を想定し、発生の可能性がある事象を抽出する。

(1) 重大事故の起因となり得る機能喪失の選定（事象間で共通する条件）

設計上定める条件より厳しい条件による機能喪失の想定を以下のとおり想定し、当該設備の機能喪失が発生し得るか、その他の設備の機能喪失が同時に発生し得るかをそれぞれ評価し、設計上定める条件より厳しい条件毎に機能喪失状態を特定する。

a) 動的機器の多重故障

単一の機能を担う動的機器のみの機能喪失

b) 配管からの漏えいと回収設備の単一故障の同時発生

腐食性の液体（溶液、有機溶媒等）を内包する液体の移送配管の全周破断と漏えいした液体の放射性物質の回収設備の単一故障の同時発生

c) 長時間の全交流動力電源の喪失

使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設又は再処理設備本体の全交流動力電源の喪失

d) 地震

動的機器の機能喪失、全交流動力電源の喪失及び基準地震動を 1.2 倍

にした地震動を考慮する設計としない静的機器の損傷

e) 火山の影響

屋外の動的機器及び外気を取り込む動的機器の機能喪失、並びに全交流動力電源の喪失

(2) 有機溶媒火災に係る重大事故の起因となり得る機能喪失の選定

有機溶媒等を取り扱うとともに、放射性物質の保持機能が安全上重要な施設である機器のうち、分離建屋および精製建屋において放射性物質を取り扱い、運転中に連続的又は断続的に有機溶媒を受け入れる機器では、内包する溶液の崩壊熱量が低く、放熱により機器内の溶液の温度が低下するため、有機溶媒の引火点に到達することはない。したがって、機器やシステムで取り扱う有機溶媒がセル内へ漏えいした場合についても、漏えいした有機溶媒はセル内のドリフトレイに一樣に拡がることで、機器・システム内に内包されている状態と比較して十分な表面積が確保されることから、機器内の有機溶媒と同様に引火点に達することはない。

このようなプロセスの特徴により、前項(1)の想定では、有機溶媒火災に至ることが想定されないことから、断熱評価によりセル内に漏えいした有機溶媒の温度上昇を評価したところ、一部のセルにおいて1年以内に引火点に到達する結果となった。しかし、断熱評価は過度に厳しい条件であるため、現実的な評価として放熱評価を実施したところ、セル内に漏えいした有機溶媒は引火点に到達しない、との結果となった。この評価に対し、さらに厳しい条件として以下に示す条件を想定し、有機溶媒火災の発生の可能性を評価する。

a) 静的機器の損傷及び換気機能の喪失

上記(1) b) の配管からの漏えいと回収設備の単一故障の同時発生に



加え、さらに厳しい条件として換気設備(セル排風機)の停止を考慮する。

漏えいした有機溶媒自身の崩壊熱はあるものの、気相部への放熱及び気相部とセルのコンクリートへの熱伝達を考慮すると、漏えいした有機溶媒の温度は数℃の上昇に留まることから、漏えいした有機溶媒が引火点に到達することはない。温度上昇に関する評価については、3. に記載する。

なお、複数の配管からの同時の漏えいは想定しない。

2. 現実的な評価及びさらに厳しい条件を付与した有機溶媒火災の評価結果  
前項1. のとおり、あらゆる事象の想定において、分離建屋および精製建屋でセル内に漏えいした有機溶媒は引火点に達することはないことから、有機溶媒火災の発生は想定されない。

表-1 有機溶媒火災に係る機能喪失の想定の考え方

|                            |   |
|----------------------------|---|
| 設計上定める条件より厳しい条件(共通条件)      | 有機溶媒火災における想定(左記に対する追加)                                  |
| b) 配管からの漏えいと回収設備の単一故障の同時発生 | 動的機器としてセル排風機の喪失(多重故障)を想定する。<br>なお、複数の配管からの同時の漏えいは想定しない。 |

上記の有機溶媒火災に係る機能喪失の想定の考え方に係る補足説明を表-2に示す。

表-2 有機溶媒火災に係る機能喪失の想定の考え方に係る補足説明

| No. | 想定条件                     | 左記の想定条件の説明および妥当性  |
|-----|--------------------------|---|
| 1   | 動的機器としてセル排風機の喪失(多重故障)を想定 | 有機溶媒等を取り扱う機器のうち、放射性物質を取り扱う分離建屋および精製建屋における運転中に連続的又は断続的に有機溶媒を受け入れ |

|   |                      |   |
|---|----------------------|---|
|   |                      | <p>る機器では、内包する溶液の崩壊熱量が低く、放熱により機器内の溶液の温度が低下するため、有機溶媒の引火点に到達することはない。このため、これらの機器やシステムで取り扱う有機溶媒の一部がセル内へ漏えいした場合についても、セル内のドリフトレイに一様に拡がることで、機器・システム内に内包されている状態と比較して十分な表面積が確保されることで、機器内の有機溶媒と同様に引火点に達することはない。</p> <p>この放熱条件に影響するより厳しい条件として、セル内雰囲気換気設備が停止する場合を想定した。</p> |
| 2 | 複数の配管からの同時の漏えいは想定しない | 配管が損傷した場合には早期に検知できて工程停止等の措置を行うことができるので、複数の配管の損傷は考慮しない   |

### 3. 放熱による漏えい液温度の推定について（セル換気設備停止時）

ここでは、セル換気設備が停止している場合の放熱を考慮した漏えい液の平衡温度について評価する。

#### （1）熱移行の概念

熱移行の概念を下図に示す。

漏えい液の崩壊熱は、主に以下の形態で熱が移行する。

- ✓ 「①漏えい液表面からセル雰囲気への熱伝達」により、漏えい液からセル雰囲気へ熱が移行
- ✓ 「②セル雰囲気からセル壁（内側）への熱伝達」により、セル雰囲気からセル壁（内側）へ熱が移行
- ✓ 「③セル壁（内側）からセル壁（外側）への熱伝導」により、セル壁（内側）からセル壁（外側）へ熱が移行

①、②及び③の熱移行量がいずれも漏えい液の崩壊熱と等しい値となった

時が定常状態であり、このときの漏えい液温度が平衡温度となる。

なお、実際の現象としては、漏えい液と直に接している床面への熱移行が最も支配的な要因となるが、安全側にこの効果は無視して四方の壁面のみを考慮した。

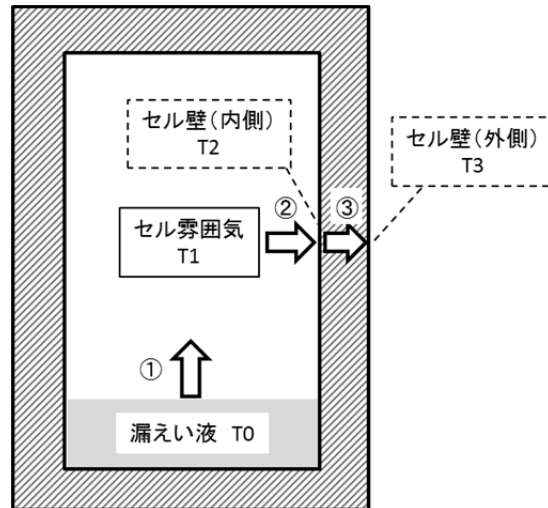


図 熱移行の概念図

## (2) 放熱量の算出方法

### ① 漏えい液表面からセル雰囲気への熱伝達

漏えい液温度を  $T_0$ 、セル雰囲気の温度を  $T_1$  とした場合の漏えい液表面からセル雰囲気への放熱量  $Q_1$  は、以下のとおり求められる。

$$Q_1 = h_1 \times A_1 \times (T_0 - T_1)$$

$$h_1 = \frac{\lambda_1 \times \overline{Nu_1}}{L_1}$$

$$\overline{Nu_1} = 0.13 \times (Gr \times Pr)^{1/3}$$

表3 放熱量  $Q_1$  の算出に用いる各種パラメータ

|       |                      |                |
|-------|----------------------|----------------|
| $Q_1$ | [W]                  | 放熱量 (崩壊熱)      |
| $h_1$ | [W/m <sup>2</sup> K] | 漏えい液⇄セル雰囲気熱伝達率 |
| $A_1$ | [m <sup>2</sup> ]    | 漏えい液表面積        |
| $T_0$ | [°C]                 | 漏えい液表面温度       |
| $T_1$ | [°C]                 | セル雰囲気温度        |

表4 熱伝達率 $h_1$ の算出に用いる各種パラメータ

|                   |                      |   |
|-------------------|----------------------|---|
| $\lambda_1$       | [W/mK]               | セル内空気の熱伝導率  |
| $L_1$             | [m]                  | 代表長さ  |
| $\overline{Nu_1}$ | [-]                  | 平均ヌセルト数   |
| $Pr$              | [-]                  | セル雰囲気のプラントル数<br>(=0.719)  |
| $Gr$              | [-]                  | セル雰囲気のグラスホフ数<br>( $=g \times L_1^3 \times \beta \times \rho^2 \times (T_1 - T_0) / \mu^2$ ) |
| $C$               | [J/kgK]              | セル雰囲気の比熱  |
| $\mu$             | [Pa·s]               | セル雰囲気の粘度  |
| $g$               | [m/s <sup>2</sup> ]  | 重力加速度 (=9.81)   |
| $\beta$           | [K <sup>-1</sup> ]   | セル雰囲気の体膨張係数   |
| $\rho$            | [kg/m <sup>3</sup> ] | セル雰囲気の密度  |

②セル雰囲気からセル壁（内側）への熱伝達

セル雰囲気の温度を $T_1$ ，セル壁（内側）の温度を $T_2$ とした場合のセル雰囲気からセル壁（内側）への放熱量 $Q_2$ は，以下のとおり求められる。

$$Q_2 = h_2 \times A_2 \times (T_1 - T_2)$$

$$h_2 = \frac{\lambda_1 \times \overline{Nu_2}}{L_2}$$

$$\overline{Nu_2} = \frac{4}{3} \times Nu_x$$

$$Nu_x = C_t \times Ra^{\frac{1}{5}}$$

表5 放熱量Q<sub>2</sub>の算出に用いる各種パラメータ

|                |                      |                     |
|----------------|----------------------|---------------------|
| Q <sub>2</sub> | [W]                  | 放熱量 (崩壊熱)           |
| h <sub>2</sub> | [W/m <sup>2</sup> K] | セル雰囲気⇄セル壁 (内側) 熱伝達率 |
| A <sub>2</sub> | [m <sup>2</sup> ]    | セル壁 (内側) 表面積        |
| T <sub>1</sub> | [°C]                 | セル雰囲気温度             |
| T <sub>2</sub> | [°C]                 | セル壁 (内側) 温度         |

表6 熱伝達率の算出に用いる各種パラメータ

|                   |                      |   |
|-------------------|----------------------|---|
| λ <sub>1</sub>    | [W/mK]               | セル内空気の熱伝導率  |
| L <sub>2</sub>    | [m]                  | 代表長さ  |
| $\overline{Nu}_2$ | [-]                  | 平均ヌセルト数   |
| Nu <sub>x</sub>   | [-]                  | 局所ヌセルト数   |
| C <sub>t</sub>    | [-]                  | プラントル数の関数<br>$\left( = \left( \frac{Pr}{4 + 9\sqrt{Pr + 10Pr}} \right)^{\frac{1}{5}} \right)$                                   |
| Ra                | [-]                  | レイリー数 (Ra = Pr × Gr)  |
| Pr                | -                    | セル内空気のプラントル数<br>(=0.719)  |
| Gr                | -                    | セル内空気のグラスホフ数<br>(= g × L <sub>2</sub> <sup>3</sup> × β × ρ <sup>2</sup> × (T <sub>1</sub> - T <sub>2</sub> ) / μ <sup>2</sup> ) |
| C                 | [J/kgK]              | セル雰囲気の比熱  |
| μ                 | [Pa·s]               | セル雰囲気の粘度  |
| g                 | [m/s <sup>2</sup> ]  | 重力加速度 (=9.81)   |
| β                 | [K <sup>-1</sup> ]   | セル雰囲気の体膨張係数   |
| ρ                 | [kg/m <sup>3</sup> ] | セル雰囲気の密度  |

③セル壁 (内側) からセル壁 (外側) への熱伝導

セル壁 (内側) の温度をT<sub>2</sub>, セル壁 (外側) の温度をT<sub>3</sub>とした場合のセル壁 (内側) からセル壁 (外側) への放熱量Q<sub>3</sub>は, 以下のとおり求められる。

$$Q_3 = \lambda_2 \times A_2 \times \frac{(T_2 - T_3)}{L_3}$$

表7 放熱量Q<sub>3</sub>の算出に用いる各種パラメータ

|                |                   |                    |
|----------------|-------------------|--------------------|
| Q <sub>3</sub> | [W]               | 放熱量 (崩壊熱)          |
| λ <sub>2</sub> | [W/mK]            | セル壁 (コンクリート) の熱伝導率 |
| A <sub>2</sub> | [m <sup>2</sup> ] | セル壁 (内側) 表面積       |
| L <sub>3</sub> | [m]               | セル壁 (コンクリート) の厚さ   |
| T <sub>2</sub> | [°C]              | セル壁 (内側) 温度        |
| T <sub>3</sub> | [°C]              | セル壁 (外側) 温度        |

### (3) 漏えい液平衡温度の計算

定常状態では、「Q<sub>1</sub> = Q<sub>2</sub> = Q<sub>3</sub> = 漏えい液の崩壊熱」の状態が成り立っているため、T<sub>3</sub>を起点として、T<sub>3</sub> → T<sub>2</sub> → T<sub>1</sub> → T<sub>0</sub>の流れで各温度を算出する。

ここで、漏えい液の崩壊熱密度が最も大きいプルトニウム精製塔セルについて、重大事故時の以下の条件で評価を行った。

表8 プルトニウム精製塔セルでの評価条件

|           |                         |
|-----------|-------------------------|
| 漏えい液量     | 0.2 [m <sup>3</sup> ]   |
| 漏えい液崩壊熱密度 | 390 [W/m <sup>3</sup> ] |
| 有効床面積     | 57 [m <sup>2</sup> ]    |
| セル容積      | 1250 [m <sup>3</sup> ]  |
| セル高さ      | 22 [m]                  |
| セル壁厚さ     | 1 [m]                   |

セル壁 (外側) の温度 (T<sub>3</sub>) を 40°Cとして評価した結果、漏えい液の平衡温度は約 42°C (表9参照) となり、引火点に到達することはない。

以上

表 9 計算に使用した条件及び計算過程

**漏えい液情報**

| 項目        | 数値  | 単位               | 備考 |
|-----------|-----|------------------|----|
| 漏えい液量     | 0.2 | m <sup>3</sup>   |    |
| 漏えい液崩壊熱密度 | 390 | W/m <sup>3</sup> |    |
| 漏えい液崩壊熱   | 78  | W                |    |

**セル情報**

| 項目         | 数値   | 単位             | 備考 |
|------------|------|----------------|----|
| 有効床面積      | 57   | m <sup>2</sup> |    |
| セル容積       | 1250 | m <sup>3</sup> |    |
| セル高さ       | 22   | m              |    |
| セル壁(内側)表面積 | 662  | m <sup>2</sup> |    |

**③セル壁(内側)からセル壁(外側)への熱伝導**

| 項目  | 数値    | 単位             | 備考             |
|-----|-------|----------------|----------------|
| Q3  | 78    | W              |                |
| λ 2 | 1.2   | W/mK           | 石灰岩コンクリート@293K |
| A2  | 662   | m <sup>2</sup> |                |
| L3  | 1     | m              |                |
| T3  | 40    | °C             |                |
| T2  | 40.10 | °C             |                |

**②セル雰囲気からセル壁(内側)への熱伝達**

| 項目  | 数値      | 単位                 | 備考    |
|-----|---------|--------------------|-------|
| λ 1 | 0.02759 | W/mK               | @320K |
| L2  | 22      | m                  |       |
| Nu2 | 1.5E+02 | -                  |       |
| Nux | 1.1E+02 | -                  |       |
| Ct  | 0.52049 | -                  |       |
| Ra  | 4.6E+11 | -                  |       |
| Pr  | 0.719   | -                  | @320K |
| Gr  | 6.4E+11 | -                  |       |
| Ct  | 1008    | J/kgK              |       |
| μ   | 0.00002 | Pa·s               | @320K |
| g   | 9.81000 | m/s <sup>2</sup>   |       |
| β   | 0.00313 | 1/K                | @320K |
| ρ   | 1.10260 | kg/m <sup>3</sup>  | @320K |
| Q2  | 8       | W                  |       |
| h2  | 1.9E-01 | W/m <sup>2</sup> K |       |
| A2  | 662     | m <sup>2</sup>     |       |
| T2  | 40.10   | °C                 |       |
| T1  | 40.73   | °C                 |       |

**①漏えい液表面からセル雰囲気への熱伝達**

| 項目  | 数値      | 単位                 | 備考    |
|-----|---------|--------------------|-------|
| λ 1 | 0.02759 | W/mK               | @320K |
| L1  | 8       | m                  |       |
| Nu1 | 4.0E+02 | -                  |       |
| Pr  | 0.719   | -                  | @320K |
| Gr  | 3.9E+10 | -                  |       |
| C   | 1008    | J/kgK              |       |
| μ   | 0.00002 | Pa·s               | @320K |
| g   | 9.81000 | m/s <sup>2</sup>   |       |
| β   | 0.00313 | 1/K                | @320K |
| ρ   | 1.10260 | kg/m <sup>3</sup>  | @320K |
| Q1  | 78      | W                  |       |
| h1  | 1.4E+00 | W/m <sup>2</sup> K |       |
| A1  | 57      | m <sup>2</sup>     |       |
| T1  | 40.73   | °C                 |       |
| T0  | 41.67   | °C                 |       |

# 補足説明資料 3 - 1 6



T B P等の錯体の急激な分解反応に関するさらに厳しい条件と選定結果

## 1. 事象選定にあたっての想定条件

T B P等の錯体の急激な分解反応は、重大事故等及びその起因となり得る機能喪失の選定にあたって想定した以下の1. 1に示す条件（本資料において共通条件という。）では、事象の発生が想定されないことから、1. 2に示すさらに厳しい条件を想定し、発生のある事象を抽出する。

なお、T B P等の錯体の生成および加熱が想定される機器は分配設備のウラン濃縮缶、ウラン精製設備のウラン濃縮缶、プルトニウム精製設備のプルトニウム濃縮缶、酸回収設備の第2酸回収蒸発缶及び高レベル廃液処理設備の高レベル廃液濃縮缶であるが、この内、ウラン精製設備のウラン濃縮缶は安全上重要な施設ではないことから事象選定の対象から除外する。

### 1. 1 重大事故の起因となり得る機能喪失の選定（事象間で共通する条件）

設計上定める条件より厳しい条件による機能喪失の想定を以下のとおり想定し、当該設備の機能喪失が発生し得るか、その他の設備の機能喪失が同時に発生し得るかをそれぞれ評価し、設計上定める条件より厳しい条件毎に機能喪失状態を特定する。

#### a) 動的機器の多重故障

単一の機能を担う動的機器のみの機能喪失

#### b) 配管からの漏えいと回収設備の単一故障の同時発生

腐食性の液体（溶液、有機溶媒等）を内包する液体の移送配管の全周破断と漏えいした液体の放射性物質の回収設備の単一故障の同時発生

c) 長時間の全交流動力電源の喪失

使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設又は再処理設備本体の全交流動力電源の喪失

d) 地震

動的機器の機能喪失、全交流動力電源の喪失及び基準地震動を 1.2 倍にした地震動を考慮する設計としない静的機器の損傷

e) 火山の影響

屋外の動的機器及び外気を取り込む動的機器の機能喪失、並びに全交流動力電源の喪失

1. 2 T B P 等の錯体の急激な分解反応に係る重大事故の起因となり得る機能喪失の選定

1. 2. 1 T B P 等の錯体の急激な分解反応の発生防止のための機能

T B P 等の錯体の急激な分解反応の発生に対しては、以下の機能により発生を防止している（図－1 参照）。

○ T B P 等の濃縮缶への持ち込み防止

- ① T B P 洗浄器における希釈剤洗浄
- ② 希釈剤流量の定期的な確認
- ③ 貯槽の下部からの溶液の抜き出し
- ④ 液位低で移送停止のインターロック
- ⑤ 液移送前の分析による T B P 濃度の確認

○ 加熱蒸気温度の異常な上昇防止

- ⑥ 蒸気発生器の加熱蒸気圧力（温度）制御
- ⑦ 加熱蒸気温度高警報に基づく運転員による対処
- ⑧ 加熱蒸気圧力高警報に基づく運転員による対処

⑨加熱蒸気の温度が更に上昇した場合に、インターロックによる濃縮缶等への加熱蒸気の供給停止

⑩加熱蒸気の温度が更に上昇した場合に、インターロックによる蒸気発生器への一次蒸気の供給停止

⑪加熱蒸気温度，圧力の定期的な確認

○過濃縮防止

⑫濃縮缶の密度制御

⑬濃縮缶の密度が異常に上昇した場合に、警報を発するとともにインターロックにより蒸気発生器への一次蒸気の供給停止

⑭濃縮缶の液位が異常に低下した場合に、警報を発するとともにインターロックにより蒸気発生器への一次蒸気の供給停止

⑮運転員による定期的なログシートの採取による，濃縮缶の密度，液位及び温度の確認

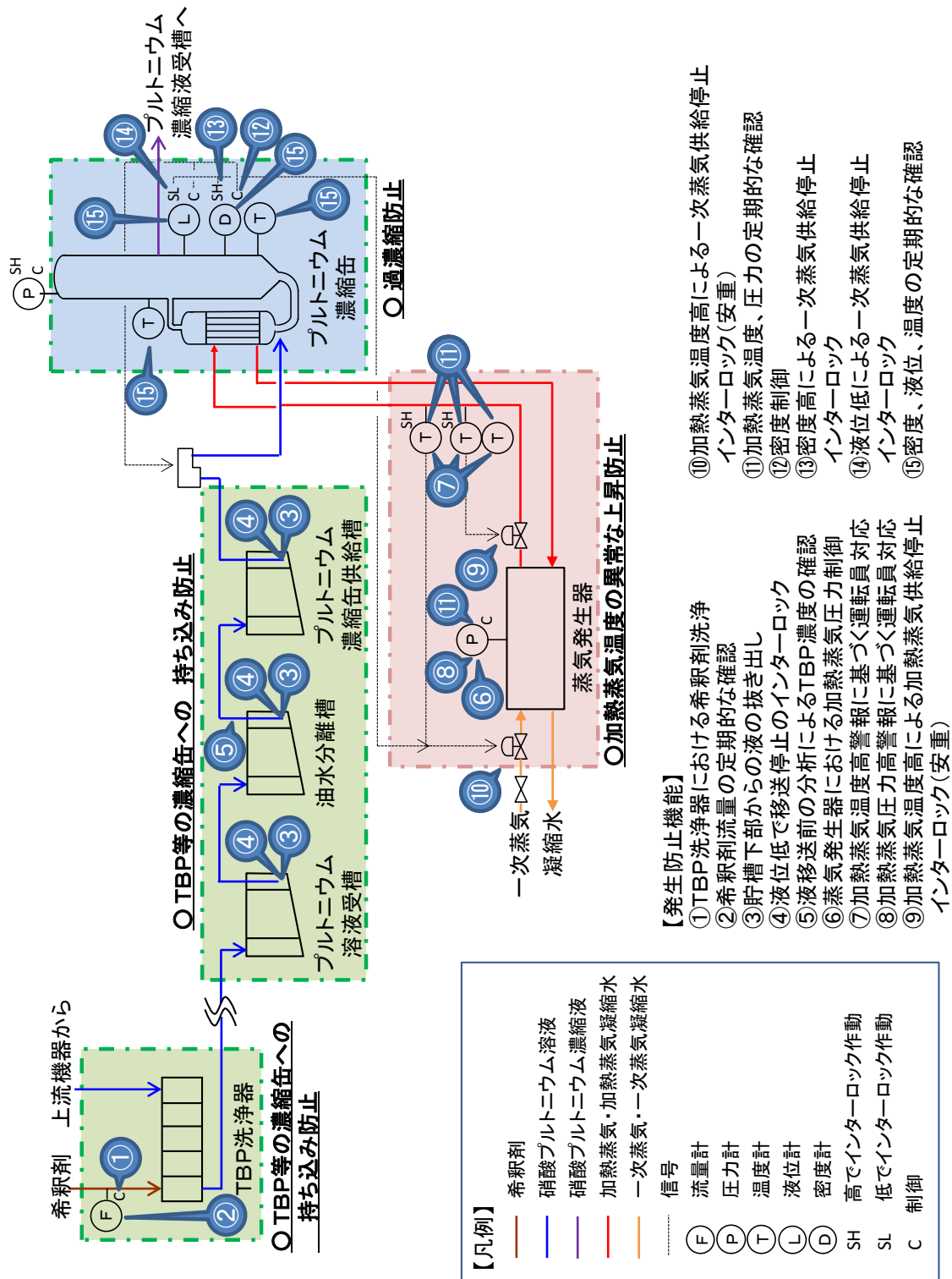


図-1 TBP等の錯体の急激な分解反応の発生防止機能

## 1. 2. 2 T B P等の錯体の急激な分解反応に係る重大事故の起因となり得る機能喪失の選定

1. 2. 1に記載した機能により、1. 1において想定した重大事故の起因となり得る機能喪失の選定を考慮しても、T B P等の錯体の急激な分解反応の発生が想定されないことから、さらに厳しい条件として以下に示す条件を想定し、T B P等の錯体の急激な分解反応の発生の可能性を評価する。

### a) 動的機器の多重故障

上記1. 1の a) の単一の機能を担う動的機器のみの機能喪失（多重故障）に加えて、T B P等の錯体の急激な分解反応の起因となる異常の発生の防止機能及び当該異常の進展防止機能（両者をあわせて「T B P等の錯体の急激な分解反応防止機能」と言う。）について、複数の動的機器の機能喪失（多重故障）及び運転員が行う操作の誤操作（異常検知に係る認知・判断ミスを含む）による機能喪失を想定する。

具体的に想定する機能喪失については、以下の考え方に基づく。

- ・上記の「T B P等の濃縮缶への持ち込み防止」、「加熱蒸気温度の異常な上昇防止」及び「過濃縮防止」の機能を担う主要な機能は喪失する。また、この機能喪失による事象の進展を防止する機能は2つまで機能喪失を想定する。
- ・運転員による異常の検知及び対処については、期待しない。

以上の想定に基づく事象進展後の設備の状態に対して、濃縮缶へのT B Pの混入が想定されるとともにT B P等の錯体の急激な分解反応の発生する温度を超えて高温に加熱し過濃縮された場合にT B P等の錯体の急激な分解反応が発生するものとし、事故影響も考慮した上で、重大事故としての対処を講じる。

b) 配管からの漏えいと回収設備の単一故障の同時発生

本想定では、配管からの漏えいの発生に加え漏えい液の回収機能が喪失するが、配管からの漏えいはT B P等の錯体の急激な分解反応の起因とはならない。

このため、本想定に対し、T B P等の錯体の急激な分解反応事象の抽出において追加すべき条件はない。

c) 長時間の全交流動力電源の喪失

本想定では、電力供給の喪失によりT B P等の錯体の急激な分解反応に係るパラメータ（加熱蒸気温度、プルトニウム濃縮缶温度等）の監視・制御を行う計測制御設備の機能が喪失するが、電力供給の喪失により施設の運転に必要なユーティリティ（電力、蒸気、圧縮空気等）が同時に喪失するため、使用済燃料の再処理、溶液の加熱等が停止する。

このため、本想定に対し、T B P等の錯体の急激な分解反応事象の抽出において追加すべき条件はない。

d) 地震

本想定では、動的機器の直接の機能喪失に加えて、全交流動力電源の喪失による間接的な機能喪失を想定する。使用済燃料の再処理、溶液の加熱等の処理運転に使用する電源は、一般系の電源であり、安全上重要な施設である非常用所内電源系統と比べて耐震性が低く非常用所内電源系統が機能喪失するような場合においては、一般系の電力供給は喪失し処理運転は停止すると考えられるが、設備の損傷の仕方によっては、一部の設備で電力等の供給が継続される可能性があることから、強い地震を検知した場合に講じる緊急停止系による再処理の停止及び外部電源の遮断による再処理の停止の何れかの措置により使用済燃料の再処理、溶液の加熱等を停止する。

これらの停止措置において実施する操作は、加熱を停止する等複雑な操作を要しないこと、検知手段に頼ることなく操作の起点となる強い地震の発生を運転員が把握できることから、本操作における誤操作は想定しない。

また、損傷した場合には、溶液の加熱が継続されないことから、T B P等の錯体の急激な分解反応が発生する可能性はないため、重大事故の選定における想定では、静的機能を有する機器の損傷を想定しない。

以上より本想定に対し、T B P等の錯体の急激な分解反応の抽出において追加すべき条件はない

#### e) 火山の影響

本想定では、電力供給の喪失によりT B P等の錯体の急激な分解反応に係るパラメータ（加熱蒸気温度、プルトニウム濃縮缶温度等）の監視・制御を行う計測制御設備の機能が喪失するが、電力供給の喪失により施設の運転に必要なユーティリティ（電力、蒸気、圧縮空気等）が同時に喪失するため、使用済燃料の再処理、溶液の加熱等が停止する。

このため、本想定に対し、T B P等の錯体の急激な分解反応事象の抽出において追加すべき条件はない。

## 2. T B P等の錯体の急激な分解反応の抽出結果

### (1) 動的機器の多重故障（1. 2. 2 a）の想定に基づく結果）

分配設備のウラン濃縮缶、プルトニウム精製設備のプルトニウム濃縮缶に対して、T B P等の濃縮缶への持ち込み防止、加熱蒸気温度の異常な上昇防止及び過濃縮防止の主要な機能が喪失するとともに事象の進展を防止する機能の喪失を想定し、事象の進展後の状態を評価したところ、濃縮缶へのT B

Pの混入が想定されるとともに濃縮缶内の溶液温度がT B P等の錯体の急激な分解反応の発生する温度を超える可能性があることを確認した。

機能喪失を想定した発生防止機能は以下のとおり。

○T B P等の濃縮缶への持ち込み防止

- ①T B P洗浄器における希釈剤洗浄
- ②希釈剤流量の定期的な確認
- ⑤液移送前の分析によるT B P濃度の確認

○加熱蒸気温度の異常な上昇防止

- ⑥蒸気発生器の加熱蒸気圧力（温度）制御
- ⑦加熱蒸気温度高警報に基づく運転員による対処
- ⑧加熱蒸気圧力高警報に基づく運転員による対処
- ⑨加熱蒸気の温度が更に上昇した場合に、インターロックによる濃縮缶等への加熱蒸気の供給停止
- ⑩加熱蒸気の温度が更に上昇した場合に、インターロックによる蒸気発生器への一次蒸気の供給停止
- ⑪加熱蒸気温度，圧力の定期的な確認

○過濃縮防止

- ⑫濃縮缶の密度制御
- ⑬濃縮缶の密度が異常に上昇した場合に、警報を発するとともにインターロックにより蒸気発生器への一次蒸気の供給停止
- ⑭濃縮缶の液位が異常に低下した場合に、警報を発するとともにインターロックにより蒸気発生器への一次蒸気の供給停止
- ⑮運転員による定期的なログシートの採取による，濃縮缶の密度，液位及び温度の確認

機能喪失を想定した発生防止機能について図－2に示す。



(2) 配管からの漏えいと回収設備の単一故障の同時発生 (1. 2. 2 b) の想定に基づく結果)

本想定では、配管からの漏えいの発生に加え漏えい液の回収機能が喪失するが、配管からの漏えいはT B P等の錯体の急激な分解反応の起因とはならない。このため、本機能喪失においてはT B P等の錯体の急激な分解反応の発生は想定されない。

(3) 長時間の全交流動力電源の喪失 (1. 2. 2 c) の想定に基づく結果)

本想定では、事業所外からの電力供給及び所内電源からの給電機能の喪失による動的機器の機能喪失の想定によりT B P等の錯体の急激な分解反応の発生を防止する機能を有する計測制御設備の機能が喪失するが、同時に施設の運転に必要なユーティリティ (電力、蒸気、圧縮空気等) の喪失により使用済燃料の再処理、溶液の加熱等が停止することで、核燃料物質が安全な状態で保持されることから、本機能喪失想定においてはT B P等の錯体の急激な分解反応の発生は想定されない

(4) 地震 (1. 2. 2 d) の想定に基づく結果)

本想定では、設計基準を超える規模の地震により動的機器が全て同時に機能喪失するとともに、基準地震動を1.2倍した地震動を考慮する設計としない静的機器の損傷を想定するが、地震による設備の損傷によって、もしくは、強い地震の発生を運転員が把握した場合に講じる緊急停止系による再処理の停止及び外部電源の遮断による再処理の停止の何れかの措置により使用済燃料の再処理、溶液の加熱等を停止することで、プロセスの異常な進展を防止

することから、本機能喪失においてはT B P等の錯体の急激な分解反応の発生は想定されない。

(5) 火山の影響 (1. 2. 2 e) の想定に基づく結果)

本想定では、電力供給の喪失によりT B P等の錯体の急激な分解反応に係るパラメータ（加熱蒸気温度、プルトニウム濃縮缶温度等）の監視・制御を行う計測制御設備の機能が喪失するが、電力供給の喪失により施設の運転に必要なユーティリティ（電力、蒸気、圧縮空気等）が同時に喪失するため、使用済燃料の再処理、溶液の加熱等が停止する。

このため、本想定に対し、T B P等の錯体の急激な分解反応事象の発生は想定されない。

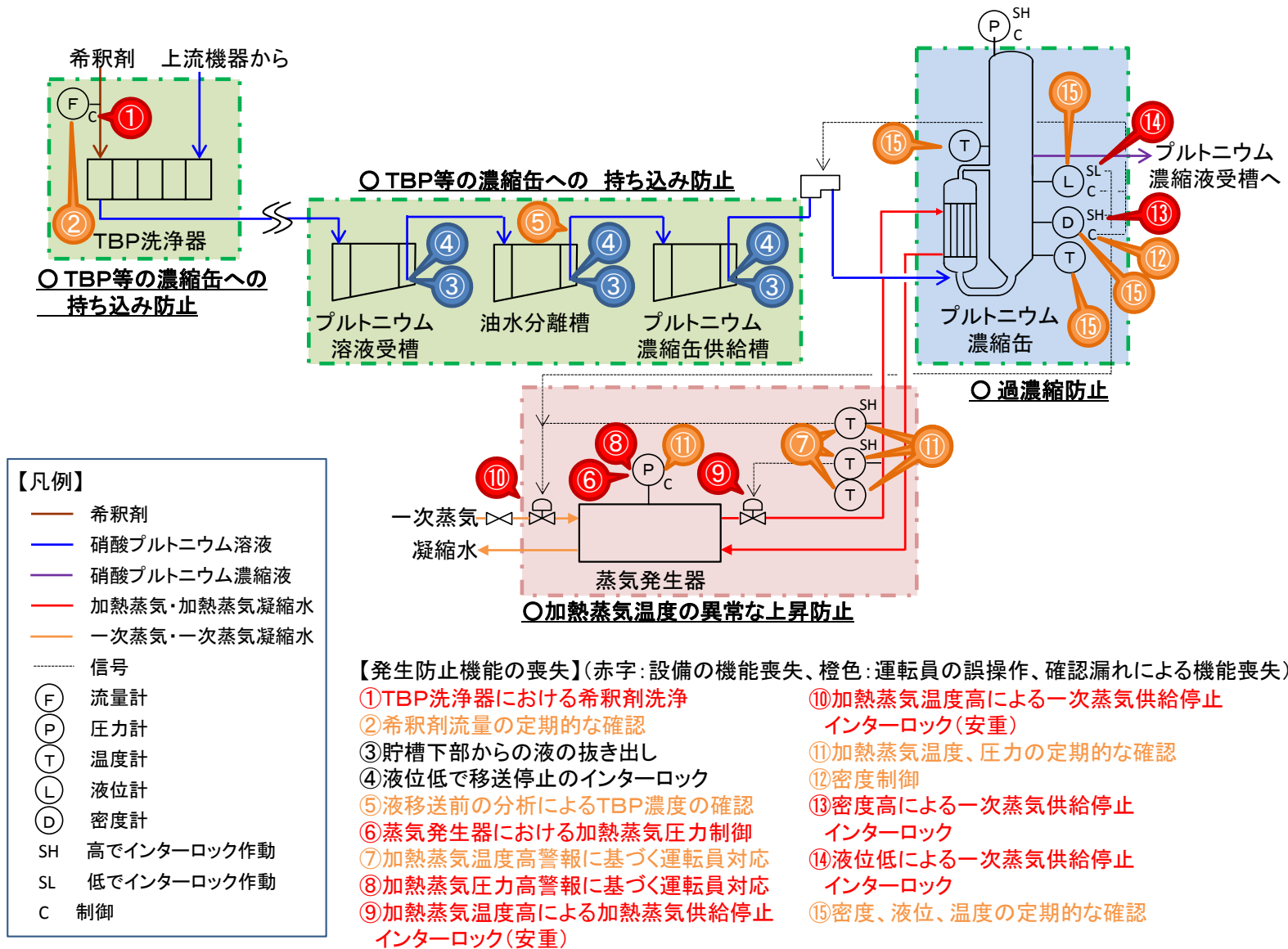


図-2 事象発生時に機能喪失を想定する発生防止機能防止

なお、高レベル廃液濃縮設備の高レベル廃液濃縮缶、酸回収設備の第2酸回収蒸発缶では、減圧蒸発を採用することで運転温度を下げていることから、T B P等の錯体の急激な分解反応が発生する温度に至ることはない。高レベル廃液濃縮缶については、冷却機能の喪失が発生し、缶内の高レベル廃液が崩壊熱により沸騰した場合でも、冷却機能の停止によりT B Pが高レベル廃液濃縮缶に供給されることはなく、沸点はT B P等の錯体の急激な分解反応が発生する温度を超えることはない。このため、選定対象から除外した。なお、高レベル廃液濃縮缶において冷却機能が喪失した場合には、蒸発乾固の対策として内部ループ通水等を実施することから、T B P等の錯体の急激な分解反応が発生する温度に達することはない。

事象が発生した場合の一般公衆への影響は、事象発生シナリオに基づく評価において、プルトニウム精製設備のプルトニウム濃縮缶では $4 \times 10^{-1} \mu S v$ となる。一方、分配設備のウラン濃縮缶では $7 \times 10^{-5} \mu S v$ であり、万一除染係数の低下が発生した場合であっても、平常時を十分下回る。このため、精製施設のプルトニウム精製設備のプルトニウム濃縮缶を対象として、T B P等の錯体の急激な分解反応の発生が想定されるものとして重大事故に対する対処を講じる。

線量評価の結果について表-2に示す。

プルトニウム精製設備のプルトニウム濃縮缶でT B P等の錯体の急激な分解反応が発生した場合、反応に寄与するT B P量は約208gとなる。この状態でT B P等の錯体の急激な分解反応の発生による圧力及び温度の上昇については、T B P量が約240gの場合のF l u e n tによる解析結果において、プルトニウム濃縮缶の出口における圧力が約840k P aであり、許容圧力を

超えない。精製建屋塔槽類廃ガス処理設備の塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の高性能粒子フィルタについては、フィルタ差圧が約 3.6 k P a、温度が約 44℃であり、フィルタの健全性が確認されている 9.3 k P a 及び 200℃を下回る。このため、プルトニウム濃縮缶及び精製建屋塔槽類廃ガス処理設備の塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の高性能粒子フィルタの健全性は担保できる。

分配設備のウラン濃縮缶では、T B P 等の錯体の急激な分解反応に寄与する T B P 量が約 4.3 k g となる。この状態で T B P 等の錯体の急激な分解反応の発生による圧力及び温度の上昇については、T B P 量が約 6.4 k g の場合の F l u e n t による解析結果において、ウラン濃縮缶の出口における圧力が約 480 k P a であり、許容圧力を超えない。分離建屋塔槽類廃ガス処理設備の塔槽類廃ガス処理系の高性能粒子フィルタについては、フィルタ差圧が約 0.29 k P a、温度が約 170℃であり、フィルタの健全性が確認されている 9.3 k P a 及び 200℃を下回る。このため、ウラン濃縮缶及び分離建屋塔槽類廃ガス処理設備の塔槽類廃ガス処理系の高性能粒子フィルタの健全性は担保できる。

表-2 (1/2) : 分配設備のウラン濃縮缶とプルトニウム精製設備のプルトニウム濃縮缶における事象発生時の放出放射エネルギー

| 核種グループ        | セシウム-137 換算放出放射エネルギー (T B q) |           |
|---------------|------------------------------|-----------|
|               | ウラン濃縮缶                       | プルトニウム濃縮缶 |
| Z r / N b     | 0E+00                        | 0E+00     |
| R u / R h     | 4E-14                        | 2E-15     |
| C s / B a     | 0E+00                        | 0E+00     |
| C e / P r     | 0E+00                        | 0E+00     |
| S r / Y       | 0E+00                        | 0E+00     |
| その他 F P       | 2E-11                        | 7E-13     |
| P u (α)       | 2E-10                        | 5E-04     |
| A m / C m (α) | 8E-08                        | 0E+00     |
| U (α)         | 2E-08                        | 2E-12     |
| N p (α)       | 4E-09                        | 0E+00     |
| 合計            | 1E-07                        | 5E-04     |

表-2 (2/2) : 分配設備のウラン濃縮缶とプルトニウム精製設備のプルトニウム濃縮缶における事象発生時の線量

| 核種グループ             | 被ばく線量 ( $\mu\text{Sv}$ ) |           |
|--------------------|--------------------------|-----------|
|                    | ウラン濃縮缶                   | プルトニウム濃縮缶 |
| Zr/Nb              | 0E+00                    | 0E+00     |
| Ru/Rh              | 3E-11                    | 9E-13     |
| Cs/Ba              | 0E+00                    | 0E+00     |
| Ce/Pr              | 0E+00                    | 0E+00     |
| Sr/Y               | 0E+00                    | 0E+00     |
| その他FP              | 5E-10                    | 2E-11     |
| Pu ( $\alpha$ )    | 2E-07                    | 4E-01     |
| Am/Cm ( $\alpha$ ) | 7E-05                    | 0E+00     |
| U ( $\alpha$ )     | 5E-06                    | 4E-10     |
| Np ( $\alpha$ )    | 2E-06                    | 0E+00     |
| 合計                 | 7E-05                    | 4E-01     |

補足説明資料 3－17



## 重大事故の想定箇所の特定結果の記載方針

### (1) 安全機能の喪失又はその組合せの発生の判定

3. 3. 2. 1. 2の表5「重大事故に至る可能性がある機能喪失又はその組合せ」に示した機能喪失又はその組合せ毎に、至る可能性がある主な機能喪失又はその組合せを参照し、それぞれのフォールトツリーから、何を誘引として機能喪失に至るかを判定し、組合せの場合はそれらが同時に発生するかを判定する。

例として、水素爆発（機器内）は、掃気機能が喪失することで発生する可能性がある。よって、掃気機能を担う安重施設である安全圧縮空気系の系統図において整理した掃気対象機器と、安全圧縮空気系のフォールトツリーを参照する。

掃気対象機器は、水素爆発（機器内）が発生する可能性がある機器であるので、機器毎に安全圧縮空気系の機能喪失の可能性を判定する。つまり、重大事故の想定箇所の特定結果上は、機器が縦軸となる。

フォールトツリーを参照した結果、安全圧縮空気系の機能喪失は、「動的機器の多重故障」「長時間の全交流動力電源の喪失」「地震による機能喪失」及び「火山の影響による機能喪失」で発生する。重大事故の想定箇所の特定結果上では、それぞれの機能喪失の誘引の列に、機能喪失を示す「○」を記載する。水素爆発（機器内）は、掃気機能が単独で喪失して発生する可能性があることから、各機器においても、これらを誘引とした機能喪失により水素爆発（機器内）の発生の可能性がある。一方、安全圧縮空気系の機能喪失は「配管からの漏えい」では発生しないことから、重大事故の想定箇所の特定結果上は「－」を記載し、水素爆発（機器内）は発生の可能性がないと整理できる。

機能喪失の組合せで発生する可能性がある事故の例として、蒸発乾固（機器外）は、「放射性物質の保持機能」と「ソースターム制限機能（回収系）」が同時に機能喪失した場合に発生の可能性はある。

蒸発乾固（機器外）の対象となる機器は、安全冷却水系により崩壊熱除去を行っている機器であるので、機器毎に「放射性物質の保持機能」と「ソースターム制限機能（回収系）」の機能喪失の可能性を判定する。つまり、重大事故の想定箇所の特定結果上は、機器が縦軸となる。

対象となる機器の系統図と、対象となる機器の「放射性物質の保持機能」及び「ソースターム制限機能（回収系）」のフォールトツリーを参照する。

蒸発乾固（機器外）の対象となる機器は、安全冷却水系により崩壊熱除去を行っている機器であるので、機器毎に「放射性物質の保持機能」と「ソースターム制限機能（回収系）」の機能喪失の可能性を判定する。

「放射性物質の保持機能」のフォールトツリーを参照した結果、「放射性物質の保持機能」の喪失は、「配管からの漏えい」で発生する。重大事故の想定箇所の特定結果上では、それぞれの機能喪失の誘引の「放射性物質の保持機能」の列に、機能喪失を示す「○」を記載する。「動的機器の多重故障」「長時間の全交流動力電源の喪失」「地震による機能喪失」及び「火山の影響による機能喪失」では機能喪失に至らないことから、「－」を記載する。

また、「ソースターム制限機能（回収系）」のフォールトツリーを参照した結果、「ソースターム制限機能（回収系）」は「動的機器の多重故障」

「長時間の全交流動力電源の喪失」「地震による機能喪失」及び「火山の影響による機能喪失」で発生する。重大事故の想定箇所の特定結果上では、それぞれの機能喪失の誘引の「ソースターム制限機能」の列に、機能喪失を示す「○」を記載する。「配管からの漏えい」では機能喪失に至らないことか

ら、「－」を記載する。

重大事故の起因となる機能喪失の誘引毎に、「放射性物質の保持機能」及び「ソースターム制限機能（回収系）」が同時に機能喪失するか、つまり、「放射性物質の保持機能」及び「ソースターム制限機能（回収系）」の列に「○」が記載されているかを判定する。

両方に「○」が記載されている場合は、「左記の同時機能喪失」に○を記載し、機能喪失により蒸発乾固（機器外）の発生の可能性があるとして整理する。両方に「○」が記載されない場合は、「左記の同時機能喪失」に「－」を記載し、蒸発乾固（機器外）は発生の可能性がないとして整理できる。

## (2) 重大事故発生の判定

(1)において、安全機能が喪失する、又は安全機能が組合せで同時に喪失する場合であっても、評価によって事故に至らないことを確認できれば、重大事故に至らないと判定できる。この場合、重大事故の想定箇所の特定結果表においては、その根拠（評価結果）を示した上で、設計基準の対応の範囲で対処が可能であるため設計基準として整理する。

また、事故が発生するとしても、事故の収束手段、事象進展の早さ、公衆への影響をそれぞれ評価し、重大事故として選定するかの判断をする。

以上の整理の結果、重大事故の事象として選定されないものについては、重大事故の想定箇所の特定結果に以下のとおり記載する。

△：安全機能の喪失時の評価により事故に至らない事象

×1：設計基準の設備で事象の収束が可能であるため設計基準として整理する事象

×2：安全機能の喪失により事象が進展するまでの間に喪失した安全機能の復旧が可能であるため設計基準として整理する事象

× 3 : 機能喪失時の公衆への影響が平常時と同程度であるため、設計基準として整理する事象

また、重大事故の想定箇所の特定期間においては、建屋名称として以下の略称を用いる。

F : 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋

AA : 前処理建屋

AB : 分離建屋

AC : 精製建屋

BA : ウラン脱硝建屋

BB : ウラン酸化物貯蔵建屋

CA : ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋

CB : ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋

KA : 高レベル廃液ガラス固化建屋

KB : 第1 ガラス固化体貯蔵建屋

## 重大事故の想定箇所の特定結果 目次

1. 1 「核的制限値の維持機能」の喪失による臨界事故（機器内）の想定箇所の特定結果
1. 2 「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（非安重）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能」の同時喪失による臨界事故（機器内）の想定箇所の特定結果
1. 3 「ソースターム制限機能（溶解槽における臨界発生時）」の喪失による臨界事故（機器内）の想定箇所の特定結果
2. 1 「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能」の喪失による臨界事故（機器外）の想定箇所の特定結果
2. 2 「落下・転倒防止機能」の喪失による臨界事故（機器外）の想定箇所の特定結果
2. 3 「放射性物質の保持機能」及び「核的制限値の維持機能」の同時喪失による臨界事故（機器外）の想定箇所の特定結果
2. 4 「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（非安重）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能」の同時喪失による臨界事故（機器外）の想定箇所の特定結果
3. 1 「崩壊熱除去機能」の喪失による蒸発乾固（機器内）の想定箇所の特定結果
4. 1 「放射性物質の保持機能」及び「ソースターム制限機能（回収系）」の同時喪失による蒸発乾固（機器外）の想定箇所の特定結果
5. 1 「掃気機能」の喪失による水素爆発（機器内）の想定箇所の特定結果

6. 1 「放射性物質の保持機能」、「ソースターム制限機能（回収系）」及び「放射性物質の排気機能」の同時喪失による水素爆発（機器外）の想定箇所の特定結果
7. 1 「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（非安重）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能」の同時喪失による有機溶媒火災（機器内）の想定箇所の特定結果
8. 1 「放射性物質の保持機能」及び「ソースターム制限機能（回収系）」の同時喪失による有機溶媒火災（機器外）の想定箇所の特定結果
9. 1 「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（非安重）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能」の同時喪失によるプロセス水素による爆発の想定箇所の特定結果
10. 1 「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（非安重）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能」の同時喪失による TBP 等の錯体の急激な分解反応の想定箇所の特定結果
11. 1 「崩壊熱除去機能」の喪失による想定事故 1 の事象選定結果
12. 1 「プール水の保持機能」の喪失による想定事故 2 の想定箇所の特定結果
13. 1 「放射性物質の保持機能」の喪失による液体放射性物質の機器外への漏えいの想定箇所の特定結果
14. 1 「放射性物質の保持機能」の喪失による固体放射性物質の機器外への漏えいの想定箇所の特定結果
14. 2 「落下・転倒防止機能」の喪失による固体放射性物質の機器外への漏えいの想定箇所の特定結果

- 14. 3 「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（非安重）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能」の同時喪失による固体放射性物質の機器外への漏えいの想定箇所の特定結果
- 14. 4 「ソースターム制限機能」の喪失による固体放射性物質の機器外への漏えいの想定箇所の特定結果
- 15. 1 「放射性物質の閉じ込め機能（放出経路の維持機能、放射性物質の捕集・浄化機能、排気機能）」の喪失による気体放射性物質の漏えいの想定箇所の特定結果
- 16. 1 「崩壊熱等の除去機能」の喪失による温度上昇による閉じ込め機能喪失の想定箇所の特定結果
- 16. 2 「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（非安重）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能」の同時喪失による温度上昇による閉じ込め機能喪失の想定箇所の特定結果

1.1 「核的制限値の維持機能」の喪失による臨界事故(機器内)の想定箇所の特定結果

| 建屋 | 核的制限値の維持機能を有する機器                      | ※1 多重故障 | ※2 配管漏えい | ※3 長時間TBO | ※4 地震による機能喪失 | ※5 火山の影響による機能喪失 | △ | X1 | ×2 | ×3 | 重大事故の想定箇所の特定結果 |
|----|---------------------------------------|---------|----------|-----------|--------------|-----------------|---|----|----|----|----------------|
| F  | 燃焼度計測前燃料仮置きラック                        | —       | —        | —         | —            | —               | — | —  | —  | —  | —              |
| F  | 燃焼度計測後燃料仮置きラック                        | —       | —        | —         | —            | —               | — | —  | —  | —  | —              |
| F  | 低残留濃縮度BWR燃料貯蔵ラック                      | —       | —        | —         | —            | —               | — | —  | —  | —  | —              |
| F  | 低残留濃縮度PWR燃料貯蔵ラック                      | —       | —        | —         | —            | —               | — | —  | —  | —  | —              |
| F  | 高残留濃縮度BWR燃料貯蔵ラック                      | —       | —        | —         | —            | —               | — | —  | —  | —  | —              |
| F  | 高残留濃縮度PWR燃料貯蔵ラック                      | —       | —        | —         | —            | —               | — | —  | —  | —  | —              |
| F  | BWR燃料用バスケット                           | —       | —        | —         | —            | —               | — | —  | —  | —  | —              |
| F  | PWR燃料用バスケット                           | —       | —        | —         | —            | —               | — | —  | —  | —  | —              |
| F  | 隣接する低残留濃縮度BWR燃料貯蔵ラックと低残留濃縮度PWR燃料貯蔵ラック | —       | —        | —         | —            | —               | — | —  | —  | —  | —              |
| F  | 上記以外の異なる種類のラック及びバスケット                 | —       | —        | —         | —            | —               | — | —  | —  | —  | —              |
| AA | 溶解槽                                   | —       | —        | —         | ○            | —               | △ | —  | —  | —  | —              |
| AB | 抽出塔                                   | —       | —        | —         | ○            | —               | △ | —  | —  | —  | —              |
| AB | 第1洗浄塔                                 | —       | —        | —         | ○            | —               | △ | —  | —  | —  | —              |
| AB | 第2洗浄塔                                 | —       | —        | —         | ○            | —               | △ | —  | —  | —  | —              |
| AB | 補助抽出器                                 | —       | —        | —         | ○            | —               | △ | —  | —  | —  | —              |
| AB | TBP洗浄器                                | —       | —        | —         | ○            | —               | △ | —  | —  | —  | —              |
| AB | TBP洗浄塔                                | —       | —        | —         | ○            | —               | △ | —  | —  | —  | —              |
| AB | プルトニウム分配塔                             | —       | —        | —         | ○            | —               | △ | —  | —  | —  | —              |
| AB | ウラン洗浄塔                                | —       | —        | —         | ○            | —               | △ | —  | —  | —  | —              |
| AB | プルトニウム溶液TBP洗浄器                        | —       | —        | —         | ○            | —               | △ | —  | —  | —  | —              |
| AB | プルトニウム洗浄器                             | —       | —        | —         | ○            | —               | △ | —  | —  | —  | —              |
| AB | プルトニウム溶液受槽                            | —       | —        | —         | ○            | —               | △ | —  | —  | —  | —              |
| AB | プルトニウム溶液中間貯槽                          | —       | —        | —         | ○            | —               | △ | —  | —  | —  | —              |
| AB | 第1一時貯留処理槽                             | —       | —        | —         | ○            | —               | △ | —  | —  | —  | —              |
| AB | 第2一時貯留処理槽                             | —       | —        | —         | ○            | —               | △ | —  | —  | —  | —              |
| AB | 第5一時貯留処理槽                             | —       | —        | —         | ○            | —               | △ | —  | —  | —  | —              |
| AB | 第7一時貯留処理槽                             | —       | —        | —         | ○            | —               | △ | —  | —  | —  | —              |
| AB | 第8一時貯留処理槽                             | —       | —        | —         | ○            | —               | △ | —  | —  | —  | —              |
| AC | プルトニウム溶液供給槽                           | —       | —        | —         | ○            | —               | △ | —  | —  | —  | —              |
| AC | 第1酸化塔                                 | —       | —        | —         | ○            | —               | △ | —  | —  | —  | —              |
| AC | 第1脱ガス塔                                | —       | —        | —         | ○            | —               | △ | —  | —  | —  | —              |
| AC | 抽出塔                                   | —       | —        | —         | ○            | —               | △ | —  | —  | —  | —              |
| AC | 核分裂生成物洗浄塔                             | —       | —        | —         | —            | —               | — | —  | —  | —  | —              |
| AC | TBP洗浄塔                                | —       | —        | —         | ○            | —               | △ | —  | —  | —  | —              |
| AC | 逆抽出塔                                  | —       | —        | —         | —            | —               | — | —  | —  | —  | —              |
| AC | ウラン洗浄塔                                | —       | —        | —         | —            | —               | — | —  | —  | —  | —              |
| AC | 補助油水分離槽                               | —       | —        | —         | —            | —               | — | —  | —  | —  | —              |
| AC | TBP洗浄器                                | —       | —        | —         | —            | —               | — | —  | —  | —  | —              |
| AC | プルトニウム洗浄器                             | —       | —        | —         | ○            | —               | △ | —  | —  | —  | —              |
| AC | 第2酸化塔                                 | —       | —        | —         | —            | —               | — | —  | —  | —  | —              |
| AC | 第2脱ガス塔                                | —       | —        | —         | —            | —               | — | —  | —  | —  | —              |
| AC | 抽出廃液受槽                                | —       | —        | —         | ○            | —               | △ | —  | —  | —  | —              |
| AC | 抽出廃液中間貯槽                              | —       | —        | —         | ○            | —               | △ | —  | —  | —  | —              |
| AC | プルトニウム濃縮缶                             | —       | —        | —         | —            | —               | — | —  | —  | —  | —              |
| AC | プルトニウム溶液受槽                            | —       | —        | —         | —            | —               | — | —  | —  | —  | —              |
| AC | 油水分離槽                                 | —       | —        | —         | —            | —               | — | —  | —  | —  | —              |
| AC | プルトニウム濃縮缶供給槽                          | —       | —        | —         | —            | —               | — | —  | —  | —  | —              |
| AC | 凝縮液受槽                                 | —       | —        | —         | ○            | —               | △ | —  | —  | —  | —              |
| AC | プルトニウム濃縮液受槽                           | —       | —        | —         | —            | —               | — | —  | —  | —  | —              |
| AC | プルトニウム濃縮液計量槽                          | —       | —        | —         | —            | —               | — | —  | —  | —  | —              |
| AC | プルトニウム濃縮液中間貯槽                         | —       | —        | —         | —            | —               | — | —  | —  | —  | —              |
| AC | プルトニウム濃縮液一時貯槽                         | —       | —        | —         | —            | —               | — | —  | —  | —  | —              |
| AC | リサイクル槽                                | —       | —        | —         | —            | —               | — | —  | —  | —  | —              |
| AC | 希釈槽                                   | —       | —        | —         | —            | —               | — | —  | —  | —  | —              |
| AC | プルトニウム溶液一時貯槽                          | —       | —        | —         | —            | —               | — | —  | —  | —  | —              |
| AC | 第1一時貯留処理槽                             | —       | —        | —         | —            | —               | — | —  | —  | —  | —              |
| AC | 第2一時貯留処理槽                             | —       | —        | —         | —            | —               | — | —  | —  | —  | —              |
| AC | 第3一時貯留処理槽                             | —       | —        | —         | —            | —               | — | —  | —  | —  | —              |
| AC | 第4一時貯留処理槽                             | —       | —        | —         | ○            | —               | △ | —  | —  | —  | —              |
| BA | 脱硝塔                                   | —       | —        | —         | ○            | —               | △ | —  | —  | —  | —              |
| BA | シール槽                                  | —       | —        | —         | ○            | —               | △ | —  | —  | —  | —              |
| BA | UO3受槽                                 | —       | —        | —         | ○            | —               | △ | —  | —  | —  | —              |
| BA | 規格外製品受槽                               | —       | —        | —         | ○            | —               | △ | —  | —  | —  | —              |
| BA | 規格外製品容器                               | —       | —        | —         | —            | —               | — | —  | —  | —  | —              |
| BA | UO3溶解槽                                | —       | —        | —         | ○            | —               | △ | —  | —  | —  | —              |
| CA | 硝酸プルトニウム貯槽                            | —       | —        | —         | —            | —               | — | —  | —  | —  | —              |
| CA | 混合槽                                   | —       | —        | —         | —            | —               | — | —  | —  | —  | —              |
| CA | 一時貯槽                                  | —       | —        | —         | —            | —               | — | —  | —  | —  | —              |
| CA | 定量ボット                                 | —       | —        | —         | —            | —               | — | —  | —  | —  | —              |
| CA | 中間ボット                                 | —       | —        | —         | —            | —               | — | —  | —  | —  | —              |
| CA | 凝縮廃液受槽                                | —       | —        | —         | ○            | —               | △ | —  | —  | —  | —              |
| CA | 脱硝装置                                  | —       | —        | —         | —            | —               | — | —  | —  | —  | —              |
| CA | 凝縮廃液ろ過器                               | —       | —        | —         | ○            | —               | △ | —  | —  | —  | —              |
| CA | 焙焼炉                                   | —       | —        | —         | ○            | —               | △ | —  | —  | —  | —              |
| CA | 還元炉                                   | —       | —        | —         | ○            | —               | △ | —  | —  | —  | —              |
| CA | 固気分離器                                 | —       | —        | —         | ○            | —               | △ | —  | —  | —  | —              |
| CA | 粉末ホッパ                                 | —       | —        | —         | ○            | —               | △ | —  | —  | —  | —              |
| CA | 粉砕機                                   | —       | —        | —         | ○            | —               | △ | —  | —  | —  | —              |
| CA | 保管容器                                  | —       | —        | —         | —            | —               | — | —  | —  | —  | —              |
| CA | 保管ピット                                 | —       | —        | —         | ○            | —               | △ | —  | —  | —  | —              |
| CA | 混合機                                   | —       | —        | —         | ○            | —               | △ | —  | —  | —  | —              |
| CA | 粉末充填機                                 | —       | —        | —         | ○            | —               | △ | —  | —  | —  | —              |
| BB | 貯蔵バスケット                               | —       | —        | —         | —            | —               | — | —  | —  | —  | —              |
| BE | ウラン酸化物貯蔵容器                            | —       | —        | —         | —            | —               | — | —  | —  | —  | —              |
| CA | 混合酸化物貯蔵容器                             | —       | —        | —         | —            | —               | — | —  | —  | —  | —              |
| CA | 貯蔵ホール                                 | —       | —        | —         | —            | —               | — | —  | —  | —  | —              |
| AH | 分析済溶液受槽                               | —       | —        | —         | ○            | —               | △ | —  | —  | —  | —              |
| AH | 分析済溶液供給槽                              | —       | —        | —         | ○            | —               | △ | —  | —  | —  | —              |
| AH | 濃縮液受槽                                 | —       | —        | —         | ○            | —               | △ | —  | —  | —  | —              |
| AH | 濃縮液供給槽                                | —       | —        | —         | ○            | —               | △ | —  | —  | —  | —              |
| AH | 抽出液受槽                                 | —       | —        | —         | ○            | —               | △ | —  | —  | —  | —              |
| AH | 抽出液受槽                                 | —       | —        | —         | ○            | —               | △ | —  | —  | —  | —              |
| AH | 分析液受槽                                 | —       | —        | —         | ○            | —               | △ | —  | —  | —  | —              |

△: 評価により事故に至らない  
×1: 設計基準対処  
×2: 時間余裕1年超  
×3: 影響が平常時程度



1.2 「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重)」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能」の同時喪失による臨界事故(機器内)の想定箇所の特定結果

| 建屋 | 熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能                      | 熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能で臨界事故を防止している機器 | ※1 多重故障                      |                     |           | ※2 配管漏えい                     |                     |           | ※3 長時間TBO                    |                     |           | ※4 地震による機能喪失                 |                     |           | ※5 火山の影響による機能喪失              |                     |           | △ | X1 | ×2 | ×3 | 重大事故の想定箇所の特定結果 |
|----|--|-----------------------------------|------------------------------|---------------------|-----------|------------------------------|---------------------|-----------|------------------------------|---------------------|-----------|------------------------------|---------------------|-----------|------------------------------|---------------------|-----------|---|----|----|----|----------------|
|    |  |                                   | 火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重) | 熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能 | 左記の同時機能喪失 | 火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重) | 熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能 | 左記の同時機能喪失 | 火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重) | 熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能 | 左記の同時機能喪失 | 火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重) | 熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能 | 左記の同時機能喪失 | 火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重) | 熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能 | 左記の同時機能喪失 |   |    |    |    |                |
| AA | 燃料せん断長位置異常によるせん断停止回路                     | 溶解槽                               | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | —                   | —         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AA | エンドピースせん断位置異常によるせん断停止回路                  | エンドピース酸洗浄槽                        | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | —                   | —         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AA | 溶解槽溶解液密度高によるせん断停止回路                      | 溶解槽                               | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | —                   | —         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AA | 第1よう素追出し槽及び第2よう素追出し槽の溶解液密度高による警報         | 第1よう素追出し槽、第2よう素追出し槽の下流機器          | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | —                   | —         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AA | エンドピース酸洗浄槽洗浄液密度高によるせん断停止回路               | エンドピース酸洗浄槽                        | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | —                   | —         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AB | プルトニウム洗浄器アルファ線検出器の計数率高による警報              | プルトニウム洗浄器の下流機器                    | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | —                   | —         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AC | プルトニウム洗浄器アルファ線検出器の計数率高による警報              | プルトニウム洗浄器の下流機器                    | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | —                   | —         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | — | ×1 | —  | —  | —              |
| CA | 粉末缶MOX粉末重量確認による粉末缶払出装の起動回路               | 貯蔵ホール                             | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | —                   | —         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AB | プルトニウム洗浄器中性子検出器の計数率高による工程停止回路            | プルトニウム洗浄器の下流機器                    | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | —                   | —         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AA | せん断刃位置異常によるせん断停止回路                       | 溶解槽                               | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | —                   | —         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AA | 溶解槽溶解液温度低によるせん断停止回路                      | 溶解槽                               | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | —                   | —         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AA | 硝酸供給槽硝酸密度低によるせん断停止回路                     | 溶解槽                               | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | —                   | —         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AA | 溶解槽供給硝酸流量低によるせん断停止回路                     | 溶解槽                               | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | —                   | —         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AA | 可溶性中性子吸収材緊急供給槽液位低によるせん断停止回路              | 溶解槽                               | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | —                   | —         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AA | エンドピース酸洗浄槽洗浄液温度低によるせん断停止回路               | エンドピース酸洗浄槽                        | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | —                   | —         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AA | エンドピース酸洗浄槽供給硝酸密度低によるせん断停止回路              | エンドピース酸洗浄槽                        | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | —                   | —         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AA | エンドピース酸洗浄槽供給硝酸流量低によるせん断停止回路              | エンドピース酸洗浄槽                        | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | —                   | —         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | — | ×1 | —  | —  | —              |
| BA | 脱硝塔内部の温度低による硝酸ウラン濃縮液の供給停止回路              | 脱硝塔                               | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | —                   | —         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | — | ×1 | —  | —  | —              |
| CA | 脱硝装置の温度計による脱硝血取扱装置の起動回路及び照度計によるシャッタの起動回路 | 脱硝装置の下流機器                         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | —                   | —         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | — | ×1 | —  | —  | —              |
| CA | 空気輸送終了検知及び脱硝血の重量確認による脱硝血取扱装置の起動回路        | 脱硝血                               | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | —                   | —         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | — | ×1 | —  | —  | —              |

△：評価により事故に至らない  
 ×1：設計基準対処  
 ×2：時間余裕1年超  
 ×3：影響が平常時程度

1.3 「ソースターム制限機能(溶解槽における臨界発生時)」の喪失による臨界事故(機器内)の想定箇所の特定結果

| 建屋 | ソースターム制限機能     | 想定機器 | ※1 多重故障 | ※2 配管漏えい | ※3 長時間TBO | ※4 地震による機能喪失 | ※5 火山の影響による機能喪失 | △ | X1 | ×2 | ×3 | 重大事故の想定箇所の特定結果 |
|----|----------------|------|---------|----------|-----------|--------------|-----------------|---|----|----|----|----------------|
| AA | 可溶性中性子吸収材緊急供給系 | 溶解槽  | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | ×1 | —  | —  | —              |

△: 評価により事故に至らない  
 ×1: 設計基準対処  
 ×2: 時間余裕1年超  
 ×3: 影響が平常時程度

2.1 「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能」の喪失による臨界事故(機器外)の想定箇所の特定結果

| 建屋 | 火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能を有する機器 | ※1 多重故障 | ※2 配管漏えい | ※3 長時間TBO | ※4 地震による機能喪失 | ※5 火山の影響による機能喪失 | △ | X1 | ×2 | ×3 | 重大事故の想定箇所の特定結果 |
|----|-------------------------------|---------|----------|-----------|--------------|-----------------|---|----|----|----|----------------|
| F  | 燃焼度計測装置                       | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | ×1 | —  | —  | —              |

△: 評価により事故に至らない  
 ×1: 設計基準対処  
 ×2: 時間余裕1年超  
 ×3: 影響が平常時程度

## 2.2 「落下・転倒防止機能」の喪失による臨界事故(機器外)の想定箇所の特定結果

| 建屋 | 落下・転倒防止機能を有する機器     | ※1 多重故障 | ※2 配管漏えい | ※3 長時間TBO | ※4 地震による機能喪失 | ※5 火山の影響による機能喪失 | △ | X1 | ×2 | ×3 | 重大事故の想定箇所の特定結果 |
|----|---------------------|---------|----------|-----------|--------------|-----------------|---|----|----|----|----------------|
| F  | 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋天井クレーン | —       | —        | —         | —            | —               | — | —  | —  | —  | —              |
| F  | バスケット仮置き架台          | —       | —        | —         | —            | —               | — | —  | —  | —  | —              |

△: 評価により事故に至らない  
 ×1: 設計基準対処  
 ×2: 時間余裕1年超  
 ×3: 影響が平常時程度

2.3 「放射性物質の保持機能」及び「核的制限値の維持機能」の同時喪失による臨界事故(機器外)の想定箇所の特定結果

| 建屋 | 核的制限値の維持機能を有する機器又は熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能で臨界事故を防止している機器 | ※1 多重故障    |            |           | ※2 配管漏えい   |            |           | ※3 長時間TBO  |            |           | ※4 地震による機能喪失 |            |           | ※5 火山の影響による機能喪失 |            |           | △ | X1 | ×2 | ×3 | 重大事故の想定箇所の特定結果 |
|----|---|------------|------------|-----------|------------|------------|-----------|------------|------------|-----------|--------------|------------|-----------|-----------------|------------|-----------|---|----|----|----|----------------|
|    |   | 放射性物質の保持機能 | 核的制限値の維持機能 | 左記の同時機能喪失 | 放射性物質の保持機能 | 核的制限値の維持機能 | 左記の同時機能喪失 | 放射性物質の保持機能 | 核的制限値の維持機能 | 左記の同時機能喪失 | 放射性物質の保持機能   | 核的制限値の維持機能 | 左記の同時機能喪失 | 放射性物質の保持機能      | 核的制限値の維持機能 | 左記の同時機能喪失 |   |    |    |    |                |
| AA | 溶解槽   | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | —            | /          | —         | —               | /          | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AB | 抽出塔   | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | —            | /          | —         | —               | /          | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AB | 第1洗浄塔   | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | —            | /          | —         | —               | /          | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AB | 第2洗浄塔   | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | —            | /          | —         | —               | /          | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AB | 補助抽出器   | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | ○         | /            | ○          | —         | /               | —          | /         | △ | —  | —  | —  |                |
| AB | TBP洗浄器  | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | ○         | /            | ○          | —         | /               | —          | /         | △ | —  | —  | —  |                |
| AB | TBP洗浄塔  | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | ○         | /            | ○          | —         | /               | —          | /         | △ | —  | —  | —  |                |
| AB | プルトニウム分配塔   | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | —            | /          | —         | —               | /          | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AB | ウラン洗浄塔  | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | —            | /          | —         | —               | /          | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AB | プルトニウム溶液TBP洗浄器                                      | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | —            | /          | —         | —               | /          | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AB | プルトニウム洗浄器   | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | —            | /          | —         | —               | /          | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AB | プルトニウム溶液受槽  | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | —            | /          | —         | —               | /          | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AB | プルトニウム溶液中間貯槽  | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | —            | /          | —         | —               | /          | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AB | 第1一時貯留処理槽   | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | —            | /          | —         | —               | /          | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AB | 第2一時貯留処理槽   | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | —            | /          | —         | —               | /          | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AB | 第5一時貯留処理槽   | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | —            | /          | —         | —               | /          | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AB | 第7一時貯留処理槽   | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | —            | /          | —         | —               | /          | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AB | 第8一時貯留処理槽   | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | —            | /          | —         | —               | /          | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AC | プルトニウム溶液供給槽   | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | —            | /          | —         | —               | /          | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AC | 第1酸化塔   | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | —            | /          | —         | —               | /          | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AC | 第1脱ガス塔  | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | —            | /          | —         | —               | /          | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AC | 抽出塔   | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | —            | /          | —         | —               | /          | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AC | 核分裂生成物洗浄塔   | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | —            | /          | —         | —               | /          | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AC | TBP洗浄塔  | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | —            | /          | —         | —               | /          | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AC | 逆抽出塔  | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | —            | /          | —         | —               | /          | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AC | ウラン洗浄塔  | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | —            | /          | —         | —               | /          | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AC | 補助油水分離槽   | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | —            | /          | —         | —               | /          | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AC | TBP洗浄器  | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | —            | /          | —         | —               | /          | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AC | プルトニウム洗浄器   | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | —            | /          | —         | —               | /          | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AC | 第2酸化塔   | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | —            | /          | —         | —               | /          | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AC | 第2脱ガス塔  | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | —            | /          | —         | —               | /          | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AC | 抽出廃液受槽  | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | ○            | /          | ○         | —               | /          | △         | — | —  | —  | —  |                |
| AC | 抽出廃液中間貯槽  | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | ○            | /          | ○         | —               | /          | △         | — | —  | —  | —  |                |
| AC | プルトニウム濃縮缶   | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | —            | /          | —         | —               | /          | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AC | プルトニウム溶液受槽  | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | —            | /          | —         | —               | /          | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AC | 油水分離槽   | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | —            | /          | —         | —               | /          | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AC | プルトニウム濃縮缶供給槽  | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | —            | /          | —         | —               | /          | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AC | 凝縮液受槽   | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | ○            | /          | ○         | —               | /          | △         | — | —  | —  | —  |                |
| AC | プルトニウム濃縮液受槽   | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | —            | /          | —         | —               | /          | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AC | プルトニウム濃縮液計量槽  | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | —            | /          | —         | —               | /          | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AC | プルトニウム濃縮液中間貯槽                                       | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | —            | /          | —         | —               | /          | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AC | プルトニウム濃縮液一時貯槽                                       | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | —            | /          | —         | —               | /          | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AC | リサイクル槽  | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | —            | /          | —         | —               | /          | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AC | 希釈槽   | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | —            | /          | —         | —               | /          | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AC | プルトニウム溶液一時貯槽  | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | —            | /          | —         | —               | /          | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AC | 第1一時貯留処理槽   | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | —            | /          | —         | —               | /          | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AC | 第2一時貯留処理槽   | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | —            | /          | —         | —               | /          | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AC | 第3一時貯留処理槽   | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | —            | /          | —         | —               | /          | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AC | 第4一時貯留処理槽   | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | —            | /          | —         | —               | /          | —         | — | —  | —  | —  |                |
| BA | 脱硝塔   | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | ○            | /          | ○         | —               | /          | △         | — | —  | —  | —  |                |
| BA | シール槽  | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | ○            | /          | ○         | —               | /          | △         | — | —  | —  | —  |                |
| BA | UO3受槽   | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | ○            | /          | ○         | —               | /          | △         | — | —  | —  | —  |                |
| BA | 規格外製品受槽   | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | ○            | /          | ○         | —               | /          | △         | — | —  | —  | —  |                |
| BA | 規格外製品容器   | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | ○            | /          | ○         | —               | /          | △         | — | —  | —  | —  |                |
| BA | UO3溶解槽  | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | ○            | /          | ○         | —               | /          | △         | — | —  | —  | —  |                |
| CA | 硝酸プルトニウム貯槽  | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | —            | /          | —         | —               | /          | —         | — | —  | —  | —  |                |
| CA | 混合槽   | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | —            | /          | —         | —               | /          | —         | — | —  | —  | —  |                |
| CA | 一時貯槽  | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | —            | /          | —         | —               | /          | —         | — | —  | —  | —  |                |
| CA | 定量ボット   | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | —            | /          | —         | —               | /          | —         | — | —  | —  | —  |                |
| CA | 中間ボット   | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | —            | /          | —         | —               | /          | —         | — | —  | —  | —  |                |
| CA | 凝縮液受槽   | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | ○            | /          | ○         | —               | /          | △         | — | —  | —  | —  |                |
| CA | 脱硝装置  | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | —            | /          | —         | —               | /          | —         | — | —  | —  | —  |                |
| CA | 凝縮液ろ過器  | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | —            | /          | —         | —               | /          | —         | — | —  | —  | —  |                |
| CA | 焙焼炉   | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | ○            | /          | ○         | —               | /          | △         | — | —  | —  | —  |                |
| CA | 還元炉   | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | ○            | /          | ○         | —               | /          | △         | — | —  | —  | —  |                |
| CA | 固気分離器   | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | ○            | /          | ○         | —               | /          | △         | — | —  | —  | —  |                |
| CA | 粉末ホッパ   | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | ○            | /          | ○         | —               | /          | △         | — | —  | —  | —  |                |
| CA | 粉碎機   | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | ○            | /          | ○         | —               | /          | △         | — | —  | —  | —  |                |
| CA | 保管容器  | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | —            | /          | —         | —               | /          | —         | — | —  | —  | —  |                |
| CA | 混合機   | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | ○            | /          | ○         | —               | /          | △         | — | —  | —  | —  |                |
| CA | 粉末充填機   | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | ○            | /          | ○         | —               | /          | △         | — | —  | —  | —  |                |
| BB | 貯蔵バスケット   | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | —            | /          | —         | —               | /          | —         | — | —  | —  | —  |                |
| BB | ウラン酸化物貯蔵容器  | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | —            | /          | —         | —               | /          | —         | — | —  | —  | —  |                |
| CA | 混合酸化物貯蔵容器   | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | —            | /          | —         | —               | /          | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AH | 分析溶液受槽  | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | ○            | /          | ○         | —               | /          | △         | — | —  | —  | —  |                |
| AH | 分析溶液供給槽   | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | ○            | /          | ○         | —               | /          | △         | — | —  | —  | —  |                |
| AH | 濃縮液受槽   | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | ○            | /          | ○         | —               | /          | △         | — | —  | —  | —  |                |
| AH | 濃縮液供給槽  | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | ○            | /          | ○         | —               | /          | △         | — | —  | —  | —  |                |
| AH | 抽出液受槽   | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | ○            | /          | ○         | —               | /          | △         | — | —  | —  | —  |                |
| AH | 抽出液受槽   | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | ○            | /          | ○         | —               | /          | △         | — | —  | —  | —  |                |
| AH | 分析液受槽   | —          | /          | —         | ○          | /          | —         | —          | /          | —         | ○            | /          | ○         | —               | /          | △         | — | —  | —  | —  |                |

△：評価により事故に至らない  
 ×1：設計基準対処  
 ×2：時間余裕1年超  
 ×3：影響が平常時程度

2.4 「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重)」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能」の同時喪失による臨界事故(機器外)の想定箇所の特定結果

| 建屋 | 熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能                             | 熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能により臨界事故(機器外)を防止している箇所 | ※1 多重故障                      |                     |           | ※2 配管漏えい                     |                     |           | ※3 長時間TBO                    |                     |           | ※4 地震による機能喪失                 |                     |           | ※5 火山の影響による機能喪失              |                     |           | △ | ×1 | ×2 | ×3 | 重大事故の想定箇所の特定結果 |
|----|---|--|------------------------------|---------------------|-----------|------------------------------|---------------------|-----------|------------------------------|---------------------|-----------|------------------------------|---------------------|-----------|------------------------------|---------------------|-----------|---|----|----|----|----------------|
|    |   |  | 火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重) | 熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能 | 左記の同時機能喪失 | 火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重) | 熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能 | 左記の同時機能喪失 | 火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重) | 熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能 | 左記の同時機能喪失 | 火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重) | 熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能 | 左記の同時機能喪失 | 火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重) | 熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能 | 左記の同時機能喪失 |   |    |    |    |                |
| BA | ウラン酸化物貯蔵容器充てん位置の検知によるUO <sub>3</sub> 粉末の充てん起動回路 | UO <sub>3</sub> 受槽、シール槽の外                | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | —                   | —         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | — | ×1 | —  | —  | —              |
| CA | 保管容器充てん位置の検知によるMOX粉末の充てん起動回路                    | 粉碎機の外                                    | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | —                   | —         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | — | ×1 | —  | —  | —              |
| CA | 粉末缶充てん位置の検知によるMOX粉末の充てん起動回路                     | 粉末充てん機の外                                 | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | —                   | —         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | — | ×1 | —  | —  | —              |

△：評価により事故に至らない  
 ×1：設計基準対処  
 ×2：時間余裕1年超  
 ×3：影響が平常時程度

3.1 「崩壊熱除去機能」の喪失による蒸発乾固(機器内)の想定箇所の特定結果

| 建屋 | 崩壊熱除去の対象機器              | ※1 多重故障 | ※2 配管漏えい | ※3 長時間TBO | ※4 地震による機能喪失 | ※5 火山の影響による機能喪失 | △ | X1 | ×2 | ×3 | 重大事故の想定箇所の特定結果 |
|----|-------------------------|---------|----------|-----------|--------------|-----------------|---|----|----|----|----------------|
| AA | 中継槽A                    | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AA | 中継槽B                    | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AA | リサイクル槽A                 | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AA | リサイクル槽B                 | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AA | 不溶解残渣回収槽A               | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | ×2 | —  | ○              |
| AA | 不溶解残渣回収槽B               | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | ×2 | —  | ○              |
| AA | 計量前中間貯槽A                | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AA | 計量前中間貯槽B                | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AA | 計量・調整槽                  | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AA | 計量後中間貯槽                 | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AA | 計量補助槽                   | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AA | 中間ボットA                  | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AA | 中間ボットB                  | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AB | 第1一時貯留処理槽               | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AB | 第3一時貯留処理槽               | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AB | 第4一時貯留処理槽               | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AB | 第6一時貯留処理槽               | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AB | 第7一時貯留処理槽               | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AB | 第8一時貯留処理槽               | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AB | 高レベル廃液供給槽A              | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AB | 高レベル廃液濃縮缶A              | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AB | 溶解液中間貯槽                 | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AB | 溶解液供給槽                  | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AB | 抽出廃液受槽                  | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AB | 抽出廃液中間貯槽                | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AB | 抽出廃液供給槽A                | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AB | 抽出廃液供給槽B                | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AC | プルトニウム溶液受槽              | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AC | 油水分離槽                   | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AC | プルトニウム濃縮缶供給槽            | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AC | プルトニウム溶液一時貯槽            | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AC | プルトニウム濃縮液受槽             | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AC | プルトニウム濃縮液一時貯槽           | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AC | プルトニウム濃縮液計量槽            | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AC | リサイクル槽                  | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AC | 希釈槽                     | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AC | プルトニウム濃縮液中間貯槽           | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AC | 第1一時貯留処理槽               | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AC | 第2一時貯留処理槽               | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AC | 第3一時貯留処理槽               | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| CA | 硝酸プルトニウム貯槽              | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| CA | 混合槽A                    | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| CA | 混合槽B                    | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| CA | 一時貯槽                    | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| KA | 第1高レベル濃縮廃液貯槽            | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| KA | 第2高レベル濃縮廃液貯槽            | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| KA | 第1高レベル濃縮廃液一時貯槽          | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| KA | 第2高レベル濃縮廃液一時貯槽          | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| KA | 高レベル廃液混合槽A              | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| KA | 高レベル廃液混合槽B              | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| KA | 供給液槽A                   | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| KA | 供給液槽B                   | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| KA | 供給槽A                    | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| KA | 供給槽B                    | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| KA | 第1不溶解残渣廃液一時貯槽           | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | ×2 | —  | ○              |
| KA | 第2不溶解残渣廃液一時貯槽           | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | ×2 | —  | ○              |
| KA | 第1不溶解残渣廃液貯槽             | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | ×2 | —  | ○              |
| KA | 第2不溶解残渣廃液貯槽             | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | ×2 | —  | ○              |
| KA | 高レベル廃液共用貯槽(高レベル濃縮廃液貯蔵時) | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |

計 53

△: 評価により事故に至らない  
 ×1: 設計基準対処  
 ×2: 時間余裕1年超  
 ×3: 影響が平常時程度

4.1 「放射性物質の保持機能」及び「ソースターム制限機能(回収系)」の同時喪失による蒸発乾固(機器外)の想定箇所の特定結果

| 建屋 | 崩壊熱除去の対象機器              | ※1 多重故障    |                     |           | ※2 配管漏えい   |                     |           | ※3 長時間TBO  |                     |           | ※4 地震による機能喪失 |                     |           | ※5 火山の影響による機能喪失 |                     |           | △ | ×1 | ×2 | ×3 | 重大事故の想定箇所の特定結果 |
|----|-------------------------|------------|---------------------|-----------|------------|---------------------|-----------|------------|---------------------|-----------|--------------|---------------------|-----------|-----------------|---------------------|-----------|---|----|----|----|----------------|
|    |                         | 放射性物質の保持機能 | ソースターム制限機能(漏えい液回収系) | 左記の同時機能喪失 | 放射性物質の保持機能 | ソースターム制限機能(漏えい液回収系) | 左記の同時機能喪失 | 放射性物質の保持機能 | ソースターム制限機能(漏えい液回収系) | 左記の同時機能喪失 | 放射性物質の保持機能   | ソースターム制限機能(漏えい液回収系) | 左記の同時機能喪失 | 放射性物質の保持機能      | ソースターム制限機能(漏えい液回収系) | 左記の同時機能喪失 |   |    |    |    |                |
| AA | 中継槽A                    | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AA | 中継槽B                    | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AA | リサイクル槽A                 | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AA | リサイクル槽B                 | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AA | 不溶解残渣回収槽A               | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AA | 不溶解残渣回収槽B               | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AA | 計量前中間貯槽A                | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AA | 計量前中間貯槽B                | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AA | 計量・調整槽                  | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AA | 計量後中間貯槽                 | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AA | 計量補助槽                   | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AA | 中間ポットA                  | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AA | 中間ポットB                  | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AB | 第1一時貯留処理槽               | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AB | 第3一時貯留処理槽               | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AB | 第4一時貯留処理槽               | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AB | 第6一時貯留処理槽               | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AB | 第7一時貯留処理槽               | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AB | 第8一時貯留処理槽               | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AB | 高レベル廃液供給槽A              | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AB | 高レベル廃液濃縮槽A              | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AB | 溶解液中間貯槽                 | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AB | 溶解液供給槽                  | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AB | 抽出廃液受槽                  | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AB | 抽出廃液中間貯槽                | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AB | 抽出廃液供給槽A                | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AB | 抽出廃液供給槽B                | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AC | プルトニウム溶液受槽              | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AC | 油水分離槽                   | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AC | プルトニウム濃縮液供給槽            | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AC | プルトニウム溶液一時貯槽            | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AC | プルトニウム濃縮液受槽             | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AC | プルトニウム濃縮液一時貯槽           | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AC | プルトニウム濃縮液計量槽            | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AC | リサイクル槽                  | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AC | 希釈槽                     | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AC | プルトニウム濃縮液中間貯槽           | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AC | 第1一時貯留処理槽               | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AC | 第2一時貯留処理槽               | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AC | 第3一時貯留処理槽               | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| CA | 硝酸プルトニウム貯槽              | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| CA | 混合槽A                    | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| CA | 混合槽B                    | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| CA | 一時貯槽                    | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| KA | 第1高レベル濃縮廃液貯槽            | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| KA | 第2高レベル濃縮廃液貯槽            | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| KA | 第1高レベル濃縮廃液一時貯槽          | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| KA | 第2高レベル濃縮廃液一時貯槽          | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| KA | 高レベル廃液混合槽A              | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| KA | 高レベル廃液混合槽B              | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| KA | 供給槽A                    | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| KA | 供給槽B                    | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| KA | 供給槽A                    | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| KA | 供給槽B                    | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| KA | 第1不溶解残渣廃液一時貯槽           | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| KA | 第2不溶解残渣廃液一時貯槽           | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| KA | 第1不溶解残渣廃液貯槽             | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| KA | 第2不溶解残渣廃液貯槽             | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| KA | 高レベル廃液共用貯槽(高レベル濃縮廃液貯蔵時) | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |

△: 評価により事故に至らない  
×1: 設計基準対処  
×2: 時間余裕1年超  
×3: 影響が平常時程度



5.1 「掃気機能」の喪失による水素爆発(機器内)の想定箇所の特定結果

| 建屋 | 水素掃気の対象機器               | ※1 多重故障 | ※2 配管漏えい | ※3 長時間TBO | ※4 地震による機能喪失 | ※5 火山の影響による機能喪失 | △ | X1 | ×2 | ×3 | 重大事故の想定箇所の特定結果 |
|----|-------------------------|---------|----------|-----------|--------------|-----------------|---|----|----|----|----------------|
| AA | ハル洗浄槽A                  | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | ×3 |                |
| AA | ハル洗浄槽B                  | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | ×3 |                |
| AA | 水バフア槽                   | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | ×3 |                |
| AA | 中継槽A                    | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AA | 中継槽B                    | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AA | リサイクル槽A                 | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | ×3 |                |
| AA | リサイクル槽B                 | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | ×3 |                |
| AA | 不溶解残渣回収槽A               | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | ×3 |                |
| AA | 不溶解残渣回収槽B               | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | ×3 |                |
| AA | 計量前中間貯槽A                | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AA | 計量前中間貯槽B                | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AA | 計量・調整槽                  | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AA | 計量後中間貯槽                 | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AA | 計量補助槽                   | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AA | 中間ボットA                  | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | ×3 |                |
| AA | 中間ボットB                  | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | ×3 |                |
| AB | 抽出塔                     | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | ×3 |                |
| AB | 第1洗浄塔                   | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | ×3 |                |
| AB | 第2洗浄塔                   | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | ×3 |                |
| AB | TBP洗浄塔                  | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | ×3 |                |
| AB | プルトニウム分配塔               | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | ×3 |                |
| AB | ウラン洗浄塔                  | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | ×3 |                |
| AB | プルトニウム洗浄器               | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | ×3 |                |
| AB | プルトニウム溶液受槽              | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AB | プルトニウム溶液中間貯槽            | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AB | 第1一時貯留処理槽               | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | ×3 |                |
| AB | 第2一時貯留処理槽               | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AB | 第3一時貯留処理槽               | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AB | 第4一時貯留処理槽               | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AB | 第5一時貯留処理槽               | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | ×3 |                |
| AB | 第6一時貯留処理槽               | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | ×3 |                |
| AB | 第7一時貯留処理槽               | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | ×3 |                |
| AB | 第8一時貯留処理槽               | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | ×3 |                |
| AB | 第9一時貯留処理槽               | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | ×3 |                |
| AB | 第10一時貯留処理槽              | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | ×3 |                |
| AB | 第1洗浄器                   | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | ×3 |                |
| AB | 高レベル廃液供給槽A              | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AB | 高レベル廃液濃縮缶A              | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AB | 溶解液中間貯槽                 | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AB | 溶解液供給槽                  | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AB | 抽出廃液受槽                  | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AB | 抽出廃液中間貯槽                | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AB | 抽出廃液供給槽A                | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AB | 抽出廃液供給槽B                | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AC | プルトニウム溶液供給槽             | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AC | 抽出塔                     | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | ×3 |                |
| AC | 核分裂生成物洗浄塔               | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | ×3 |                |
| AC | 逆抽出塔                    | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | ×3 |                |
| AC | ウラン洗浄塔                  | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | ×3 |                |
| AC | 補助油水分離槽                 | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | ×3 |                |
| AC | TBP洗浄器                  | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | ×3 |                |
| AC | プルトニウム溶液受槽              | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AC | 油水分離槽                   | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AC | プルトニウム濃縮缶供給槽            | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AC | プルトニウム溶液一時貯槽            | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AC | プルトニウム濃縮缶               | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AC | プルトニウム濃縮液受槽             | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AC | プルトニウム濃縮液一時貯槽           | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AC | プルトニウム濃縮液計量槽            | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AC | リサイクル槽                  | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AC | 希釈槽                     | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AC | プルトニウム濃縮液中間貯槽           | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AC | 第1一時貯留処理槽               | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | ×3 |                |
| AC | 第2一時貯留処理槽               | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AC | 第3一時貯留処理槽               | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| AC | 第4一時貯留処理槽               | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | ×3 |                |
| AC | 第7一時貯留処理槽               | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| CA | 硝酸プルトニウム貯槽              | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| CA | 混合槽A                    | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| CA | 混合槽B                    | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| CA | 一時貯槽                    | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| KA | 第1高レベル濃縮廃液貯槽            | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| KA | 第2高レベル濃縮廃液貯槽            | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| KA | 第1高レベル濃縮廃液一時貯槽          | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| KA | 第2高レベル濃縮廃液一時貯槽          | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| KA | 高レベル廃液混合槽A              | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| KA | 高レベル廃液混合槽B              | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| KA | 供給液槽A                   | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| KA | 供給液槽B                   | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| KA | 供給槽A                    | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| KA | 供給槽B                    | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| KA | 第1不溶解残渣廃液一時貯槽           | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | ×2 | —  |                |
| KA | 第2不溶解残渣廃液一時貯槽           | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | ×2 | —  |                |
| KA | 第1不溶解残渣廃液貯槽             | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| KA | 第2不溶解残渣廃液貯槽             | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |
| KA | 高レベル廃液共用貯槽(高レベル濃縮廃液貯蔵時) | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |

計 52

△: 評価により事故に至らない  
 ×1: 設計基準対処  
 ×2: 時間余裕1年超  
 ×3: 影響が平常時程度

6. 1 「放射性物質の保持機能」、「ソースターム制限機能(回収系)」及び「放射性物質の排気機能」の同時喪失による水素爆発(機器外)の想定箇所の特定結果

| 建屋 | 崩壊熱除去の対象機器    | ※1 多重故障    |                      |            |           | ※2 配管漏えい   |                      |            |           | ※3 長時間TBO  |                      |            |           | ※4 地震による機能喪失 |                      |            |           | ※5 火山の影響による機能喪失 |                      |            |           | △ | ×1 | ×2 | ×3 | 重大事故の想定箇所の特定結果 |
|----|---------------|------------|----------------------|------------|-----------|------------|----------------------|------------|-----------|------------|----------------------|------------|-----------|--------------|----------------------|------------|-----------|-----------------|----------------------|------------|-----------|---|----|----|----|----------------|
|    |               | 放射性物質の保持機能 | ソースターム制限機能(漏えい・液回収系) | 放射性物質の排気機能 | 左記の同時機能喪失 | 放射性物質の保持機能 | ソースターム制限機能(漏えい・液回収系) | 放射性物質の排気機能 | 左記の同時機能喪失 | 放射性物質の保持機能 | ソースターム制限機能(漏えい・液回収系) | 放射性物質の排気機能 | 左記の同時機能喪失 | 放射性物質の保持機能   | ソースターム制限機能(漏えい・液回収系) | 放射性物質の排気機能 | 左記の同時機能喪失 | 放射性物質の保持機能      | ソースターム制限機能(漏えい・液回収系) | 放射性物質の排気機能 | 左記の同時機能喪失 |   |    |    |    |                |
| AA | ハル洗浄槽A        | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AA | ハル洗浄槽B        | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AA | 水ベック槽         | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AA | 中凝槽A          | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AA | 中凝槽B          | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AA | リサイクル槽A       | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AA | リサイクル槽B       | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AA | 不溶解残渣回収槽A     | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AA | 不溶解残渣回収槽B     | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AA | 計量前中間貯槽A      | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AA | 計量前中間貯槽B      | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AA | 計量調整槽         | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AA | 計量後中間貯槽       | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AA | 計量補助槽         | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AA | 中間ポットA        | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AA | 中間ポットB        | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AB | 抽出塔           | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AB | 第1洗浄塔         | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AB | 第2洗浄塔         | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AB | TBP洗浄塔        | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AB | プルトニウム分配塔     | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AB | ウラン洗浄塔        | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AB | プルトニウム洗浄器     | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AB | プルトニウム溶液受槽    | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AB | プルトニウム溶液中間貯槽  | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AB | 第1一時貯留処理槽     | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AB | 第2一時貯留処理槽     | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AB | 第3一時貯留処理槽     | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AB | 第4一時貯留処理槽     | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AB | 第5一時貯留処理槽     | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AB | 第6一時貯留処理槽     | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AB | 第7一時貯留処理槽     | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AB | 第8一時貯留処理槽     | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AB | 第9一時貯留処理槽     | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AB | 第10一時貯留処理槽    | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AB | 第1洗浄器         | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AB | 高レベル廃液供給槽A    | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AB | 高レベル廃液濃縮缶A    | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AB | 溶解液中間貯槽       | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AB | 溶解液供給槽        | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AB | 抽出廃液受槽        | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AB | 抽出廃液中間貯槽      | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AB | 抽出廃液供給槽A      | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AB | 抽出廃液供給槽B      | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AC | プルトニウム溶液供給槽   | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AC | 抽出塔           | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AC | 核分裂生成物洗浄塔     | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AC | 遊抽出塔          | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AC | ウラン洗浄塔        | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AC | 補助油水分離槽       | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AC | TBP洗浄器        | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AC | プルトニウム溶液受槽    | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AC | 油水分離槽         | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AC | プルトニウム濃縮缶供給槽  | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AC | プルトニウム溶液一時貯槽  | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AC | プルトニウム濃縮缶     | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AC | プルトニウム濃縮液受槽   | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AC | プルトニウム濃縮液一時貯槽 | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AC | プルトニウム濃縮液計量槽  | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AC | リサイクル槽        | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AC | 希釈槽           | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AC | プルトニウム濃縮液中間貯槽 | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AC | 第1一時貯留処理槽     | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AC | 第2一時貯留処理槽     | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AC | 第3一時貯留処理槽     | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AC | 第4一時貯留処理槽     | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| AC | 第7一時貯留処理槽     | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| CA | 硝酸プルトニウム貯槽    | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| CA | 混合槽A          | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| CA | 混合槽B          | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| CA | 一時貯槽          | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| KA | 第1高レベル濃縮液貯槽   | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| KA | 第2高レベル濃縮液貯槽   | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| KA | 第1高レベル濃縮液一時貯槽 | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| KA | 第2高レベル濃縮液一時貯槽 | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| KA | 高レベル廃液混合槽A    | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| KA | 高レベル廃液混合槽B    | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| KA | 供給槽A          | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| KA | 供給槽B          | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| KA | 第1不溶解残渣液一時貯槽  | -          | ○                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○          | -                    | -          | -         | ○            | -                    | -          | -         | ○               | -                    | -          | -         | - | -  | -  | -  |                |
| KA | 第2不溶解残渣液一時貯槽  | -          | ○                    | -          | -         | ○          |                      |            |           |            |                      |            |           |              |                      |            |           |                 |                      |            |           |   |    |    |    |                |

7.1 「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重)」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能」の同時喪失による有機溶媒火災(機器内)の想定箇所の特定結果

| 建屋 | 熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能 | 熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能で有機溶媒火災(機器内)を防止している機器 | ※1 多重故障                      |                     |           | ※2 配管漏えい                     |                     |           | ※3 長時間TBO                    |                     |           | ※4 地震による機能喪失                 |                     |           | ※5 火山の影響による機能喪失              |                     |           | △ | X1 | ×2 | ×3 | 重大事故の想定箇所の特定結果 |
|----|---------------------|--|------------------------------|---------------------|-----------|------------------------------|---------------------|-----------|------------------------------|---------------------|-----------|------------------------------|---------------------|-----------|------------------------------|---------------------|-----------|---|----|----|----|----------------|
|    |                     |  | 火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重) | 熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能 | 左記の同時機能喪失 | 火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重) | 熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能 | 左記の同時機能喪失 | 火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重) | 熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能 | 左記の同時機能喪失 | 火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重) | 熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能 | 左記の同時機能喪失 | 火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重) | 熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能 | 左記の同時機能喪失 |   |    |    |    |                |
| AC | 逆抽出塔溶液温度高による加熱停止回路  | 逆抽出塔                                     | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | —                   | —         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | — | ×1 | —  | —  | —              |

△: 評価により事故に至らない  
 ×1: 設計基準対処  
 ×2: 時間余裕1年超  
 ×3: 影響が平常時程度

8.1 「放射性物質の保持機能」及び「ソースターム制限機能(回収系)」の同時喪失による有機溶媒火災(機器外)の想定箇所の特定結果

| 建屋 | 有機溶媒を内包する機器    | ※1 多重故障    |                     |           | ※2 配管漏えい   |                     |           | ※3 長時間TBO  |                     |           | ※4 地震による機能喪失 |                     |           | ※5 火山の影響による機能喪失 |                     |           | △ | ×1 | ×2 | ×3 | 重大事故の想定箇所の特定結果 |
|----|----------------|------------|---------------------|-----------|------------|---------------------|-----------|------------|---------------------|-----------|--------------|---------------------|-----------|-----------------|---------------------|-----------|---|----|----|----|----------------|
|    |                | 放射性物質の保持機能 | ソースターム制限機能(漏えい液回収系) | 左記の同時機能喪失 | 放射性物質の保持機能 | ソースターム制限機能(漏えい液回収系) | 左記の同時機能喪失 | 放射性物質の保持機能 | ソースターム制限機能(漏えい液回収系) | 左記の同時機能喪失 | 放射性物質の保持機能   | ソースターム制限機能(漏えい液回収系) | 左記の同時機能喪失 | 放射性物質の保持機能      | ソースターム制限機能(漏えい液回収系) | 左記の同時機能喪失 |   |    |    |    |                |
| AB | 抽出塔            | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AB | 第1洗浄塔          | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AB | 第2洗浄塔          | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AB | フルトニウム分配塔      | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AB | ウラン洗浄塔         | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AB | フルトニウム溶液TBP洗浄器 | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AB | TBP洗浄塔         | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AC | 抽出塔            | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AC | 核分裂生成物洗浄塔      | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AC | 逆抽出塔           | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AC | ウラン洗浄塔         | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AC | TBP洗浄器         | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AC | 第1一時貯留処理槽      | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |
| AC | 第2一時貯留処理槽      | —          | ○                   | —         | ○          | —                   | —         | —          | ○                   | —         | —            | ○                   | —         | —               | ○                   | —         | — | —  | —  | —  |                |

△: 評価により事故に至らない  
 ×1: 設計基準対処  
 ×2: 時間余裕1年超  
 ×3: 影響が平常時程度

9. 1 「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重)」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能」の同時喪失によるプロセス水素による爆発の想定箇所の特定結果

| 建屋 | 熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能      | 熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能でプロセス水素による爆発を防止している機器 | ※1 多重故障                      |                     |           | ※2 配管漏えい                     |                     |           | ※3 長時間TBO                    |                     |           | ※4 地震による機能喪失                 |                     |           | ※5 火山の影響による機能喪失              |                     |           | △ | ×1 | ×2 | ×3 | 重大事故の想定箇所の特定結果 |
|----|--------------------------|--|------------------------------|---------------------|-----------|------------------------------|---------------------|-----------|------------------------------|---------------------|-----------|------------------------------|---------------------|-----------|------------------------------|---------------------|-----------|---|----|----|----|----------------|
|    |                          |  | 火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重) | 熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能 | 左記の同時機能喪失 | 火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重) | 熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能 | 左記の同時機能喪失 | 火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重) | 熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能 | 左記の同時機能喪失 | 火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重) | 熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能 | 左記の同時機能喪失 | 火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重) | 熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能 | 左記の同時機能喪失 |   |    |    |    |                |
| CA | 還元ガス受槽水素濃度高による還元ガス供給停止回路 | 還元炉                                      | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | —                   | —         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | — | ×1 | —  | —  | —              |

△：評価により事故に至らない  
 ×1：設計基準対処  
 ×2：時間余裕1年超  
 ×3：影響が平常時程度

10. 1 「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重)」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能」の同時喪失によるTBP等の錯体の急激な分解反応の想定箇所の特定結果

| 建屋 | 熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能         | 熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能でTBP等の錯体の急激な分解反応を防止している機器 | ※1 多重故障                      |                     |           | ※2 配管漏えい                     |                     |           | ※3 長時間TBO                    |                     |           | ※4 地震による機能喪失                 |                     |           | ※5 火山の影響による機能喪失              |                     |           | △ | ×1 | ×2 | ×3 | 重大事故の想定箇所の特定結果 |
|----|-----------------------------|--|------------------------------|---------------------|-----------|------------------------------|---------------------|-----------|------------------------------|---------------------|-----------|------------------------------|---------------------|-----------|------------------------------|---------------------|-----------|---|----|----|----|----------------|
|    |                             |  | 火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重) | 熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能 | 左記の同時機能喪失 | 火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重) | 熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能 | 左記の同時機能喪失 | 火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重) | 熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能 | 左記の同時機能喪失 | 火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重) | 熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能 | 左記の同時機能喪失 | 火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重) | 熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能 | 左記の同時機能喪失 |   |    |    |    |                |
| AB | 高レベル廃液濃縮缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路   | 高レベル廃液濃縮缶                                    | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | —                   | —         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | △ | —  | —  | —  | —              |
| AB | 分離施設のウラン濃縮缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路 | ウラン濃縮缶(分離施設)                                 | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | —                   | —         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AC | プルトニウム濃縮缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路   | プルトニウム濃縮缶                                    | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | —                   | —         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AC | 第2酸回収系の蒸発缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路  | 第2酸回収蒸発缶                                     | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | —                   | —         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | △ | —  | —  | —  | —              |

△: 評価により事故に至らない  
 ×1: 設計基準対処  
 ×2: 時間余裕1年超  
 ×3: 影響が平常時程度

11. 1 「崩壊熱除去機能」の喪失による想定事故1の想定箇所の特定結果

| 建屋 | 崩壊熱除去の対象機器 | ※1 多重故障 | ※2 配管漏えい | ※3 長時間TBO | ※4 地震による機能喪失                                    | ※5 火山の影響による機能喪失 | △ | X1 | ×2 | ×3 | 重大事故の想定箇所の特定結果 |
|----|------------|---------|----------|-----------|---|-----------------|---|----|----|----|----------------|
| F  | 燃料貯蔵プール等   | ○       | —        | ○         | ○(ただし、同時に「プール水の保持機能」も喪失することから、想定事故2として発生を想定する。) | ○               | — | —  | —  | —  | ○              |

△：評価により事故に至らない  
 ×1：設計基準対処  
 ×2：時間余裕1年超  
 ×3：影響が平常時程度

12. 1 「プール水の保持機能」の喪失による想定事故2の想定箇所の特定結果

| 建屋 | 崩壊熱除去の対象機器 | ※1 多重故障 | ※2 配管漏えい | ※3 長時間TBO | ※4 地震による機能喪失 | ※5 火山の影響による機能喪失 | △ | X1 | ×2 | ×3 | 重大事故の想定箇所の特定結果 |
|----|------------|---------|----------|-----------|--------------|-----------------|---|----|----|----|----------------|
| F  | 燃料貯蔵プール等   | —       | —        | —         | ○            | —               | — | —  | —  | —  | ○              |

△：評価により事故に至らない  
 ×1：設計基準対処  
 ×2：時間余裕1年超  
 ×3：影響が平常時程度



13. 1 「放射性物質の保持機能」の喪失による液体放射性物質の機器外への漏えいの想定箇所の特定結果

| 建屋 | 液体の放射性物質の保持機能を有する機器 | ※1 多重故障 | ※2 配管漏えい | ※3 長時間TBO | ※4 地震による機能喪失 | ※5 火山の影響による機能喪失 | △ | X1 | ×2 | ×3 | 重大事故の想定箇所の特定結果 |
|----|---------------------|---------|----------|-----------|--------------|-----------------|---|----|----|----|----------------|
| AA | 溶解槽                 | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AA | 第1よう素追出し槽           | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AA | 第2よう素追出し槽           | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AA | 中間ボット               | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AA | 中継槽                 | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AA | 清澄機                 | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AA | リサイクル槽              | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AA | 計量前中間貯槽             | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AA | 計量・調整槽              | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AA | 計量補助槽               | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AA | 計量後中間貯槽             | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AA | 溶解液中間貯槽             | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AB | 溶解液供給槽              | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AB | 抽出塔                 | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AB | 第1洗浄塔               | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AB | 第2洗浄塔               | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AB | プルトニウム分配塔           | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AB | ウラン洗浄塔              | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AB | プルトニウム溶液TBP洗浄器      | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AB | プルトニウム溶液受槽          | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AB | プルトニウム溶液中間貯槽        | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AB | 第1一時貯留処理槽           | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AB | 第2一時貯留処理槽           | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AB | 第3一時貯留処理槽           | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AB | 第7一時貯留処理槽           | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AB | 第8一時貯留処理槽           | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AC | プルトニウム溶液供給槽         | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AC | 第1酸化塔               | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AC | 第1脱ガス塔              | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AC | 抽出塔                 | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AC | 核分裂生成物洗浄塔           | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AC | 逆抽出塔                | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AC | ウラン洗浄塔              | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AC | 補助油水分離槽             | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AC | TBP洗浄器              | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AC | 第2酸化塔               | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AC | 第2脱ガス塔              | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AC | プルトニウム溶液受槽          | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AC | 油水分離槽               | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AC | プルトニウム濃縮缶供給槽        | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AC | プルトニウム濃縮缶           | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AC | プルトニウム溶液一時貯槽        | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AC | プルトニウム濃縮液受槽         | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AC | プルトニウム濃縮液計量槽        | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AC | プルトニウム濃縮液中間貯槽       | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AC | プルトニウム濃縮液一時貯槽       | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AC | リサイクル槽              | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AC | 希釈槽                 | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AC | 第1一時貯留処理槽           | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AC | 第2一時貯留処理槽           | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AC | 第3一時貯留処理槽           | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AC | 第7一時貯留処理槽           | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| CA | 硝酸プルトニウム貯槽          | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| CA | 混合槽                 | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| CA | 一時貯槽                | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| CA | 定量ボット               | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| CA | 中間ボット               | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| CA | 脱硝装置                | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AA | 不溶解残渣回収槽            | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AB | TBP洗浄塔              | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AB | 抽出廃液受槽              | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AB | 抽出廃液中間貯槽            | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AB | 抽出廃液供給槽             | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AB | 第4一時貯留処理槽           | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AB | 第6一時貯留処理槽           | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AB | 高レベル廃液供給槽           | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AB | 高レベル廃液濃縮缶           | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| KA | 高レベル濃縮廃液貯槽          | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| KA | 不溶解残渣廃液貯槽           | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| KA | 高レベル廃液共用貯槽          | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| KA | 高レベル濃縮廃液一時貯槽        | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| KA | 不溶解残渣廃液一時貯槽         | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| KA | 高レベル廃液混合槽           | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| KA | 供給液槽                | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| KA | 供給槽                 | —       | ○        | —         | —            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |

△：評価により事故に至らない  
×1：設計基準対処  
×2：時間余裕1年超  
×3：影響が平常時程度

14. 1 「放射性物質の保持機能」の喪失による固体放射性物質の機器外への漏えいの想定箇所の特定結果

| 建屋 | 固体の放射性物質の保持機能を有する機器 | ※1 多重故障 | ※2 配管漏えい | ※3 長時間TBO | ※4 地震による機能喪失 | ※5 火山の影響による機能喪失 | △ | X1 | ×2 | ×3 | 重大事故の想定箇所の特定結果 |
|----|---------------------|---------|----------|-----------|--------------|-----------------|---|----|----|----|----------------|
| CA | 焙焼炉                 | —       | —        | —         | ○            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| CA | 還元炉                 | —       | —        | —         | ○            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| CA | 固気分離器               | —       | —        | —         | ○            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| CA | 粉末ホッパー              | —       | —        | —         | ○            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| CA | 粉砕機                 | —       | —        | —         | ○            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| CA | 保管容器                | —       | —        | —         | —            | —               | — | —  | —  | —  | —              |
| CA | 混合機                 | —       | —        | —         | ○            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| CA | 粉末充てん機              | —       | —        | —         | ○            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| CA | 粉末缶                 | —       | —        | —         | —            | —               | — | —  | —  | —  | —              |
| CA | 混合酸化物貯蔵容器           | —       | —        | —         | —            | —               | — | —  | —  | —  | —              |
| KA | ガラス溶融炉              | —       | —        | —         | —            | —               | — | —  | —  | —  | —              |

△：評価により事故に至らない  
 ×1：設計基準対処  
 ×2：時間余裕1年超  
 ×3：影響が平常時程度

14. 2 「落下・転倒防止機能」の喪失による固体放射性物質の機器外への漏えいの想定箇所の特定結果

| 建屋 | 落下・転倒防止機能を有する機器 | ※1 多重故障 | ※2 配管漏えい | ※3 長時間TBO | ※4 地震による機能喪失 | ※5 火山の影響による機能喪失 | △ | X1 | ×2 | ×3 | 重大事故の想定箇所の特定結果 |
|----|-----------------|---------|----------|-----------|--------------|-----------------|---|----|----|----|----------------|
| KA | 固化セル移送台車        | —       | —        | —         | —            | —               | — | —  | —  | —  | —              |

△: 評価により事故に至らない  
 ×1: 設計基準対処  
 ×2: 時間余裕1年超  
 ×3: 影響が平常時程度

14.3 「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重)」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能」の同時喪失による固体放射性物質の機器外への漏えいの想定箇所の特定結果

| 建屋 | 熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能                 | 熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能により固体放射性物質の機器外への漏えいを防止している機器 | ※1 多重故障                      |                     |           | ※2 配管漏えい                     |                     |           | ※3 長時間TBO                    |                     |           | ※4 地震による機能喪失                 |                     |           | ※5 火山の影響による機能喪失              |                     |           | △ | X1 | ×2 | ×3 | 重大事故の想定箇所の特定結果 |
|----|-------------------------------------|---|------------------------------|---------------------|-----------|------------------------------|---------------------|-----------|------------------------------|---------------------|-----------|------------------------------|---------------------|-----------|------------------------------|---------------------|-----------|---|----|----|----|----------------|
|    |                                     |   | 火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重) | 熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能 | 左記の同時機能喪失 | 火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重) | 熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能 | 左記の同時機能喪失 | 火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重) | 熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能 | 左記の同時機能喪失 | 火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重) | 熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能 | 左記の同時機能喪失 | 火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重) | 熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能 | 左記の同時機能喪失 |   |    |    |    |                |
| KA | 結合装置圧力信号による流下ノズル加熱停止回路              | ガラス溶融炉  | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | —                   | —         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | — | ×1 | —  | —  | —              |
| BA | ウラン酸化物貯蔵容器充てん定位置の検知によるUO3粉末の充てん起動回路 | UO3受槽、シール槽                                      | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | —                   | —         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | — | ×1 | —  | —  | —              |
| CA | 保管容器充てん定位置の検知によるMOX粉末の充てん起動回路       | 粉砕機   | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | —                   | —         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | — | ×1 | —  | —  | —              |
| CA | 粉末出充てん定位置の検知によるMOX粉末の充てん起動回路        | 粉末充てん機  | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | —                   | —         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | — | ×1 | —  | —  | —              |

△: 評価により事故に至らない  
 ×1: 設計基準対処  
 ×2: 時間余裕1年超  
 ×3: 影響が平常時程度

14. 4 「ソースターム制限機能」の喪失による固体放射性物質の機器外への漏えいの想定箇所の特定結果

| 建屋 | ソースターム制限機能   | 想定機器   | ※1 多重故障 | ※2 配管漏えい | ※3 長時間TBO | ※4 地震による機能喪失 | ※5 火山の影響による機能喪失 | △ | X1 | ×2 | ×3 | 重大事故の想定箇所の特定結果 |
|----|--------------|--------|---------|----------|-----------|--------------|-----------------|---|----|----|----|----------------|
| KA | ガラス溶融炉の流下停止系 | ガラス溶融炉 | ○       | —        | ○         | —            | ○               | — | ×1 | —  | —  | —              |

△：評価により事故に至らない  
 ×1：設計基準対処  
 ×2：時間余裕1年超  
 ×3：影響が平常時程度

15. 1 「放射性物質の閉じ込め機能(放出経路の維持機能、放射性物質の捕集・浄化機能、排気機能)」の喪失による気体放射性物質の漏えいの想定箇所の特定結果

| 建屋 |  | ※1 多重故障 | ※2 配管漏えい | ※3 長時間TBO | ※4 地震による機能喪失 | ※5 火山の影響による機能喪失 | △ | ×1 | ×2 | ×3 | 重大事故の想定箇所の特定結果 |
|----|--|---------|----------|-----------|--------------|-----------------|---|----|----|----|----------------|
| AA | せん断処理・溶解廃ガス処理設備  | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AA | 前処理建屋塔槽類廃ガス処理設備  | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AB | バルセータ廃ガス処理系  | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AC | バルセータ廃ガス処理系  | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| CA | ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋塔槽類廃ガス処理設備                                     | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| KA | 高レベル濃縮廃液廃ガス処理系   | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| KA | 不溶解残渣廃液廃ガス処理系  | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| KA | 高レベル廃液ガス固化廃ガス処理設備  | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AB | 高レベル廃液濃縮缶凝縮器   | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AB | 減衰器  | —       | —        | —         | —            | —               | — | —  | —  | —  | —              |
| CA | 安全上重要な施設の固気分離器からウラン・プルトニウム混合脱硝建屋換気設備のグローブボックス・セル排気系統への接続部までの系統 | —       | —        | —         | ○            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| CA | ウラン・プルトニウム混合脱硝設備 高性能粒子フィルタ(空気輸送)                               | —       | —        | —         | ○            | —               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AA | 中継槽セル等からの排気系   | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AA | 溶解槽セル等からのA排気系  | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AA | 溶解槽セル等からのB排気系  | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AB | プルトニウム溶液中間貯槽セル等からの排気系  | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AC | プルトニウム濃縮缶セル等からの排気系   | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AC | グローブ ボックス等からの排気系   | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| CA | 硝酸プルトニウム貯槽セル等及びグローブ ボックス等からの排気系                                | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| KA | 高レベル濃縮廃液貯槽セル等からの排気系  | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| KA | 固化セル圧力放出系  | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| KA | 固化セル換気系  | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AA | 汚染のおそれのある区域からの排気系  | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AB | 汚染のおそれのある区域からの排気系  | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| AC | 汚染のおそれのある区域からの排気系  | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| CA | 汚染のおそれのある区域からの排気系  | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| KA | 汚染のおそれのある区域からの排気系  | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | ×1 | —  | —  | —              |

△: 評価により事故に至らない  
 ×1: 設計基準対処  
 ×2: 時間余裕1年超  
 ×3: 影響が平常時程度

16. 1 「崩壊熱等の除去機能」の喪失による温度上昇による閉じ込め機能喪失の想定箇所の特定結果

| 建屋 | 崩壊熱除去の対象機器 | ※1 多重故障 | ※2 配管漏えい | ※3 長時間TBO | ※4 地震による機能喪失 | ※5 火山の影響による機能喪失 | △ | X1 | ×2 | ×3 | 重大事故の想定箇所の特定結果 |
|----|------------|---------|----------|-----------|--------------|-----------------|---|----|----|----|----------------|
| CB | 混合酸化物貯蔵容器  | ○       | —        | ○         | ○            | ○               | — | ×1 | —  | —  | —              |
| KA | ガラス固化体     | —       | —        | —         | —            | —               | — | —  | —  | —  | —              |
| KB | ガラス固化体     | —       | —        | —         | —            | —               | — | —  | —  | —  | —              |

△: 評価により事故に至らない  
 ×1: 設計基準対処  
 ×2: 時間余裕1年超  
 ×3: 影響が平常時程度

16. 2 「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重)」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能」の同時喪失による温度上昇による閉じ込め機能喪失の想定箇所の特定結果

| 建屋 | 熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能 | 熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能により温度上昇による閉じ込め機能喪失を防止している機器 | ※1 多重故障                      |                     |           | ※2 配管漏えい                     |                     |           | ※3 長時間TBO                    |                     |           | ※4 地震による機能喪失                 |                     |           | ※5 火山の影響による機能喪失              |                     |           | △ | ×1 | ×2 | ×3 | 重大事故の想定箇所<br>の特定結果 |
|----|---------------------|--|------------------------------|---------------------|-----------|------------------------------|---------------------|-----------|------------------------------|---------------------|-----------|------------------------------|---------------------|-----------|------------------------------|---------------------|-----------|---|----|----|----|--------------------|
|    |                     |  | 火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重) | 熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能 | 左記の同時機能喪失 | 火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重) | 熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能 | 左記の同時機能喪失 | 火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重) | 熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能 | 左記の同時機能喪失 | 火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重) | 熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能 | 左記の同時機能喪失 | 火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重) | 熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能 | 左記の同時機能喪失 |   |    |    |    |                    |
| CA | 焙焼炉ヒータ部温度高による加熱停止回路 | 焙焼炉  | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | —                   | —         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | — | ×1 | —  | —  | —                  |
| CA | 還元炉ヒータ部温度高による加熱停止回路 | 還元炉  | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | —                   | —         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | (○)                          | ○                   | ○         | — | ×1 | —  | —  | —                  |

△: 評価により事故に至らない  
 ×1: 設計基準対処  
 ×2: 時間余裕1年起  
 ×3: 影響が平常時程度



補足説明資料 3 - 1 8

## 自然現象の発生規模と安全機能への影響の関係

| 自然現象等                        | 想定規模 <sup>※1</sup> |                               | 想定される事態   | 想定される対処                                     | 想定要否 <sup>※2</sup> |
|------------------------------|--------------------|-------------------------------|---|---|--------------------|
| 地震                           | 超過①                | —                             | —   | —   | —                  |
|                              | 超過②                | 基準地震動<br>～<br>基準地震動+ $\alpha$ | 安全上重要な施設のうち、全ての動的機器の機能喪失、静的機器の損傷による以下の事態<br>・ 長時間の全交流動力電源喪失<br>・ 安全冷却水系の機能喪失<br>・ 安全圧縮空気系の機能喪失<br>・ 閉じ込め機能の喪失 | 重大事故に対する対処                                  | 要                  |
|                              | 超過③                | ><br>基準地震動+ $\alpha$          | 地震による機器、セル又は建屋の損壊   | 安全機能を有する施設及び重大事故等対処施設を活用した対処<br>大規模損壊に対する対処 | 要                  |
| 森林火災<br>及び<br>草原火災           | 超過①                | 火線強度<br>9128～10000<br>kW/m    | 重大事故への進展に至るような安全機能への影響なし  | —   | 否②                 |
|                              | 超過②                | ><br>10000 kW/m               | 森林火災の火炎の防火帯内側への到達   | 定期的な植生調査<br>消火活動による延焼防止                     | 否①                 |
|                              | 超過③                | —                             | 森林火災による建屋の損壊なし  | —   | 否②                 |
| 干ばつ<br>及び<br>湖若しくは川の<br>水位降下 | 超過①                | —                             | —   | —   | —                  |
|                              | 超過②                | 取水可能な水位<br>以下                 | 給水処理設備の給水不可   | ・ 十分な容量の給水処理設備による対処<br>・ 村内水道等からの給水         | 否①                 |
|                              | 超過③                | —                             | 干ばつによる建屋の損壊なし   | —   | 否②                 |

(つづき)

| 自然現象等                           | 想定規模※ <sup>1</sup> |          | 想定される事態   | 想定される対処                | 想定要否※ <sup>2</sup> |
|---------------------------------|--------------------|----------|---|------------------------|--------------------|
| 火山の影響<br>(降下火砕物<br>による積載荷<br>重) | 超過①                | —        | —   | —                      | —                  |
|                                 | 超過②                | >55 c m  | 安全冷却水系冷却塔の損壊  | 安全冷却水系冷却塔に堆積した降下火砕物の除去 | 否①                 |
|                                 | 超過③                | —        | 建屋の損壊   | 建屋に堆積した降下火砕物の除去        | 否①                 |
| 火山の影響<br>(降下火砕物)                | 超過①                | —        | —   | —                      | —                  |
|                                 | 超過②                | —        | 降下火砕物による屋外の動的機器及び外気を取り込む機器の機能喪失による以下の事態<br>・ 全交流動力電源喪失<br>・ 安全冷却水系の機能喪失<br>・ 安全圧縮空気系の機能喪失 | 重大事故に対する対処             | 要                  |
|                                 | 超過③                | —        | 降下火砕物濃度が高いことによる建屋の損壊なし  | —                      | 否②                 |
| 積雪                              | 超過①                | ≤350 c m | 重大事故への進展に至るような安全機能への影響なし  | —                      | —                  |
|                                 | 超過②                | —        | —   | —                      | —                  |
|                                 | 超過③                | >350 c m | 建屋の損壊   | 建屋屋上の除雪                | 否①                 |

- ※1 超過①：設計上の安全余裕により、安全機能を有する施設の安全機能への影響がない規模  
 超過②：設計上の安全余裕を超え、重大事故に至る規模  
 超過③：設計上の安全余裕をはるかに超え、大規模損壊に至る規模

- ※2 要：重大事故の起因として想定する  
 否①：至る前に対処が可能である  
 否②：重大事故に至るような影響がない

補足説明資料 3 - 1 9

配管漏えいと同時に想定する単一故障の対象が回収系だけでよい理由  
(検知系に対して単一故障を想定しなくてもよい理由)

設計基準事故においては、高レベル廃液の配管の貫通き裂 (1/4Dt) による漏えいを想定し、さらにソースターム制限機能であり漏えいの影響を緩和することを主たる機能とする漏えいした高レベル廃液を回収する系統に単一故障を仮定した評価を行った。

これを踏まえ、「配管の全周破断による 1 時間漏えい+回収系統の単一故障」により重大事故の想定箇所の特定を行うこととした。

本資料では、配管漏えいに対して単一故障を想定する対象として回収系統とすることの妥当性 (検知系に対して単一故障を想定しなくてもよい理由) を示す。

配管からの漏えいにより発生する可能性がある重大事故は以下のとおり。

①漏えいそのものにより発生する可能性がある重大事故

- ・液体放射性物質の機器外への漏えい

②漏えい後の事象進展により発生する可能性がある重大事故

- ②- 1 蒸発乾固 (機器外)
- ②- 2 水素爆発 (機器外)
- ②- 3 有機溶媒火災 (機器外)
- ②- 4 臨界事故 (機器外)

これらに関して、検知系が単一故障し回収系が機能を維持している状態よりも、回収系が単一故障し検知系が機能を維持しているほうがより厳しい想定であることをそれぞれ示す。

## ①漏えいそのものにより発生する可能性がある重大事故

漏えいにより気相中に放射性物質が移行する事故であり、回収の有無は事故の発生に寄与しない。

事故の影響の観点では、漏えいによる放射性物質の外部への放出量は漏えい量に比例する。漏えい量は、漏えい時間（漏えい開始から、何らかの手段により漏えいを検知して移送を停止するまでの時間）に依存する、つまり、漏えい液の検知の可否に依存する。

したがって、漏えい液の検知系が非安重施設の場合は検知の機能が喪失する可能性がある（安重施設の場合は検知系の単一故障を想定しても検知の機能は維持される）が、検知系を期待しなくとも、他のパラメータ（漏えい液受皿の液位変化や移送元及び移送先の槽の液位変化）を監視することにより、1時間以内に確実に移送を停止することができるため、検知系の単一故障は事故の影響には寄与しない。

したがって、①に関しては、検知系の有無は事故の発生及び影響のいずれにも寄与しないことから、検知系の単一故障を想定する必要がない。

## ②漏えい後の事象進展により発生する可能性がある重大事故

②-1（蒸発乾固（機器外））、②-2（水素爆発（機器外））、②-3（有機溶媒火災（機器外））に関しては、漏えい量によらず、回収により事象が進展しなければ重大事故に至る可能性はない。したがって、漏えい液の回収の可否に依存する。

検知系は、漏えい液の回収を実施する上での一つの判断基準であるが、上述のとおり、検知系を期待しなくとも、他のパラメータを監視することにより、1時間以内に確実に移送を停止し、漏えい液の回収を実施することができる。

したがって、検知系に単一故障を想定するよりも、回収系に単一故障を想定するほうが、事象進展により重大事故に至る可能性があるため、より厳しい想定となる。

また、②-4（臨界事故（機器外））に関しては、回収の有無によらず、臨界の発生条件（濃度、液厚）が成立すれば重大事故が発生する。

このうち、液厚は漏えい量に依存する。漏えい量は、漏えい時間（漏えい開始から、何らかの手段により漏えいを検知して移送を停止するまでの時間）に依存する、つまり、漏えい液の検知の可否に依存する。したがって、漏えい液の検知系が非安重施設の場合は検知の機能が喪失する可能性がある（安重施設の場合は検知系の単一故障を想定しても検知の機能は維持される）が、検知系を期待しなくとも、他のパラメータを監視することにより、1時間以内に確実に移送を停止することができ、かつ、臨界事故（機器外）の評価は1時間漏えい量で行うため、検知系の単一故障は事故の発生には寄与しない。

したがって、②に関しては、検知系の有無は事故の発生及に寄与しないことから、検知系の単一故障を想定する必要がない。

以 上

補足説明資料 3 - 2 0



## 安全上重要な施設の安全機能に着目した

### 重大事故の想定箇所の特定の妥当性

重大事故は、公衆への著しい被ばく影響をもたらす可能性のある事故である。「安全上重要な施設」（以下「安重施設」と言う。）は、その機能喪失により、公衆及び従事者に過度の放射線被ばくを及ぼす可能性のある機器が選定されていることから、安重施設の安全機能の喪失を考慮することで、重大事故に至る可能性を整理できる。また、「安全機能を有する施設」のうち安重施設に該当しない施設（以下、「非安重施設」という。）の機能が喪失したとしても、公衆及び従事者に過度な放射線被ばくを及ぼすおそれはない。したがって、安重施設の安全機能を対象として、安全機能の喪失を考慮し、重大事故に至る可能性を整理する。

以下に、安重施設の選定方法を整理し、公衆及び従事者に過度の放射線被ばくを及ぼす可能性のある構築物、系統及び機器が選定されていること（機能喪失時に公衆及び従事者に過度な放射線被ばくを及ぼすおそれがないものは安重施設の対象外としていること）を示すとともに、非安重施設の機能喪失による影響を考慮しても、重大事故の想定箇所の特定の結果に影響が無いことを示す。

#### 1. 安全機能を有する施設の分類

「安全機能を有する施設」とは、再処理施設のうち、安全機能を有する構築物、系統及び機器をいい、「安重施設」とは、安全機能を有する施設のうち、その機能の喪失により、公衆又は従事者に放射線障害を及ぼすおそれがあるもの及び設計基準事故時に公衆又は従事者に及ぼすおそれがある放射線障害を防止するため、放射性物質又は放射線が再処理施設を設置する工場等

外へ放出されることを抑制し又は防止する構築物、系統及び機器をいう。

下記の分類に属する施設を基本的に「安重施設」として選定する。

- (1) プルトニウムを含む溶液又は粉末を内蔵する系統及び機器
- (2) 高レベル放射性液体廃棄物を内蔵する系統及び機器
- (3) 上記(1)及び(2)の系統及び機器の換気系統及びオフガス処理系統
- (4) 上記(1)及び(2)の系統及び機器並びにせん断工程を収納するセル等
- (5) 上記(4)の換気系統
- (6) 上記(4)のセル等を収納する構築物及びその換気系統
- (7) ウランを非密封で大量に取り扱う系統及び機器の換気系統
- (8) 非常用所内電源系統及び安全上重要な施設の機能の確保に必要な圧縮空気等の主要な動力源
- (9) 熱的、化学的又は核的制限値を維持するための系統及び機器
- (10) 使用済燃料を貯蔵するための施設
- (11) 高レベル放射性固体廃棄物を保管廃棄するための施設
- (12) 安全保護回路
- (13) 排気筒
- (14) 制御室等及びその換気系統
- (15) その他上記各系統等の安全機能を維持するために必要な計測制御系統、冷却水系統等

ただし、その機能が喪失したとしても公衆及び従事者に過度な放射線被ばくを及ぼすおそれのないことが明らかな場合は、「安重施設」から除外する。

## 2. 「安重施設」の選定

「安重施設」の選定の主要な考え方を以下に示す。

- a. 1. に示す(1)及び(2)については、プロセス設計を基に公衆影響の観点か

ら有意な放射性物質量を内包する塔槽類を特定する。ここで、再処理施設の事故に対する余裕は、「有意な放射性物質」の設定に依存するため、以下のように設定する。

(a) 平常時の再処理プロセスにおいては、プルトニウム溶液又は高レベル廃液を処理又は貯蔵する以下の主要な系統を「安重施設」とする。

i. 溶解設備の溶解槽からウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵設備の混合酸化物貯蔵容器まで

ii. 清澄・計量設備の清澄機から高レベル廃液ガラス固化設備のガラス溶融炉まで

iii. 分離設備の抽出塔から高レベル廃液ガラス固化設備のガラス溶融炉まで

(b) その他の塔槽類（一時貯留処理槽等）については、内包する放射エネルギーを、より厳しい評価となるような移行モデルで敷地境界までの線量影響を評価し、結果が5 mSvを超える塔槽類を「安重施設」とする。

b. 1. に示す(3)、(4)及び(5)については、上記 a. で選定された塔槽類に接続する塔槽類廃ガス処理設備並びに当該塔槽類を内包するセル等及びその換気設備を「安重施設」とする。

c. 1. に示す(6)については、上記 b. で選定されたセル等を内包する建屋及びその換気設備を、事故時を念頭に三重目の閉じ込めとして「安重施設」とする。

d. 1. に示す(10)については、使用済燃料集合体等の遮蔽及び崩壊熱除去のために不可欠なプール水を保持する施設を「安重施設」とする。また、使用済燃料集合体及びバスケットの落下・転倒防止機能を有する施設については、その機能の必要性を工学的に判断し、不可欠な場合は「安重施設」とする。

- e. 1. に示す(11)については、高レベル放射性固体廃棄物の遮蔽及び崩壊熱除去の観点で不可欠な施設を「安重施設」とする。
- f. 1. に示す(12)については、事業指定基準規則の要求事項を踏まえて、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故の事象のうち、拡大防止対策又は影響緩和対策として期待する「安重施設」のインターロックである以下の15回路を安全保護回路とする。
- (1) 液体廃棄物の廃棄施設の高レベル廃液濃縮缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路
  - (2) 精製施設の逆抽出塔溶液温度高による加熱停止回路
  - (3) 分離施設のウラン濃縮缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路
  - (4) 精製施設のプルトニウム濃縮缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路
  - (5) 酸及び溶媒の回収施設の第2酸回収系の蒸発缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路
  - (6) 溶解施設の溶解槽の可溶性中性子吸収材緊急供給回路
  - (7) 脱硝施設の還元ガス受槽水素濃度高による還元ガス供給停止回路
  - (8) 分離施設のプルトニウム洗浄器中性子計数率高による工程停止回路
  - (9) 液体廃棄物の廃棄施設の高レベル廃液濃縮缶凝縮器排気出口温度高による加熱停止回路
  - (10) 脱硝施設の焙焼炉ヒータ部温度高による加熱停止回路
  - (11) 脱硝施設の還元炉ヒータ部温度高による加熱停止回路
  - (12) 気体廃棄物の廃棄施設の外部電源喪失による建屋給気閉止ダンパの閉止回路（分離建屋）
  - (13) 気体廃棄物の廃棄施設の外部電源喪失による建屋給気閉止ダンパの閉止回路（精製建屋）
  - (14) 固体廃棄物の廃棄施設の固化セル移送台車上の質量高によるガラス

## 流下停止回路

(15) 気体廃棄物の廃棄施設の固化セル圧力高による固化セル隔離ダンパの閉止回路

g. 1. に示す(13)については、設計基準事故の評価において、不可欠な影響緩和機能を有する施設を「安重施設」とする。

h. 1. に示す(15)については、計測制御系統及び冷却水系統の他に、その施設が有する安全機能の必要性を工学的に判断し、不可欠な場合は「安重施設」とする。

ただし、下記(1)から(6)は、その機能が喪失したとしても公衆及び従事者に過度な放射線被ばくを及ぼすおそれのないことが明らかであることから、「安重施設」から除外するが、これらの施設については、「安重施設」への影響防止及び既に多重化等の高い信頼性を確保して設置され運用されている経緯を踏まえ、「安重施設」と同等の信頼性を維持する施設とする。

- (1) 補助抽出器中性子検出器の計数率高による工程停止回路及び遮断弁
- (2) 抽出塔供給有機溶媒液流量低による工程停止回路及び遮断弁
- (3) 抽出塔供給溶解液流量高による送液停止回路及び遮断弁
- (4) 第1洗浄塔洗浄廃液密度高による工程停止回路及び遮断弁
- (5) プルトニウム濃縮缶に係る注水槽の液位低による警報
- (6) 注水槽

### 3. 想定すべき影響

1. に示すとおり、安重施設は、安全機能を有する施設の安全機能喪失により発生する施設の状態をそれぞれ想定した結果として、公衆及び従事者への放射線被ばくの観点から選定している。

ただし、安重施設の選定においては、機器間の相互影響までは考慮してい

ないことから、ある機器の機能喪失により、他の機器に対して影響を与える事象として以下を想定する。

- ・ 直接外力を与える可能性がある事象

機器が破損することにより、他の機器に対して影響を与える可能性がある。具体的には、内部発生飛散物、落下、転倒が考えられる。

- ・ 間接的に影響を与える可能性がある事象

機器の内包物が漏えいすることにより、他の機器に影響を与える可能性がある。具体的には、内包物により「溢水による影響（液体を内包する場合）」「化学薬品漏えいによる影響（化学薬品を内包する場合）」「内部火災（潤滑油等を内包する場合）」が考えられる。

これらの事象については、4. に示すとおり、設計基準において安重施設が安全機能を喪失することがない設計方針としている。具体的には、設計により、内部事象としては想定される最大の影響を与える設定をした結果として安重施設が安全機能を喪失しないこと、及び基準地震動による地震で事象が発生した場合において安重施設が安全機能を喪失しないこととしている。

ここで、設計上定める条件より厳しい条件は、安重施設に対し設計基準では喪失しない安全機能を喪失させる、あるいは設計基準での想定に基づいた事故の規模を拡大させることで、重大事故の想定箇所を特定するためのものである。ただし、安重施設に対し設計上定める条件より厳しい条件を想定した場合、長時間の全交流動力電源の喪失、地震による機能喪失及び火山（降下火砕物）の影響による機能喪失については、非安重施設も一様にその影響を受ける。長時間の全交流動力電源の喪失による非安重施設への影響は、同

時に工程が停止することから、他の機器に外力を与える可能性がある事象や間接的に影響を与える可能性がある事象が発生することはない。火山（降下火砕物）の影響は、長時間の全交流動力電源の喪失が発生することから、同様に非安重施設から安重施設へ影響を与えることはない。

地震に関しては、基準地震動を超える地震動の地震により機器が損傷する範囲が広くなり、設計基準で想定した外力の影響及び間接的な影響を超える可能性がある。したがって、直接外力を与える可能性がある事象及び間接的に影響を与える可能性がある事象について、基準地震動を超える地震動の地震を想定した場合において、安重施設への影響が無いこと、つまり非安重からの影響を考慮しても重大事故の事象選定の結果には寄与しないことを確認する。

#### 4. 非安重施設からの影響

##### 4. 1 非安重施設からの溢水による安重施設への影響

###### (1) 設計方針

安全機能を有する施設について、想定される溢水が発生した場合においても、冷却、水素掃気、火災及び爆発の防止、臨界防止、遮蔽並びに閉じ込めの機能を維持するために必要な設備を溢水防護対象設備とし、当該設備が有する安全機能を損なわないよう溢水に対する防護設計を講ずる。

安全機能を有する施設のうち、安重施設は、地震、溢水、火災等の共通要因によって多重化している機能が同時に損なわれないことを要求されていること並びにその機能の喪失により公衆及び従事者に過度の放射線被ばくを及ぼすおそれがあることを踏まえ、安全機能の重要度に応じて機能を確保する観点から、溢水に対して防護設計を講じ、安全機能を損なわない設計とする。

その他の安全機能を有する施設については、当該施設の破損により溢水防

護対象設備に影響を与えないようにするとともに、安全上支障が生じないように当該施設の安全機能の復旧を行う方針とする。

また、溢水防護対象設備のうち、設計条件から没水、被水等により冷却、水素掃気、火災及び爆発の防止、臨界防止、遮蔽並びに閉じ込めの機能の安全機能を損なうおそれのないことが明らかな機器等については、溢水による影響評価の対象として抽出しない。

## (2) 安重施設への影響

(1)のとおり、設計基準で想定する溢水により、安重施設が安全機能を喪失することはない。

設計上定める条件より厳しい条件の地震により発生する溢水に関しては、安重施設が安全機能を喪失しないよう、基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮していることから、安重施設が安全機能を喪失することはない。

したがって、非安重施設からの溢水による安重施設への影響は無く、重大事故の事象選定の結果には寄与しない。

## 4. 2 非安重施設からの化学薬品漏えいによる安重施設への影響

### (1) 設計方針

安全機能を有する施設について、想定される化学薬品の漏えいが発生した場合においても、冷却、水素掃気、火災及び爆発の防止、臨界防止、遮蔽並びに閉じ込めの機能を維持するために必要な設備を化学薬品防護対象設備とし、当該設備が有する安全機能を損なわないよう化学薬品の漏えいに対する防護設計を講ずる。

安全機能を有する施設のうち、安重施設は、地震、溢水、火災等の共通要因によって多重化している機能が同時に損なわれないことを要求されている



こと並びにその機能の喪失により公衆及び従事者に過度の放射線被ばくを及ぼすおそれがあることを踏まえ、安全機能の重要度に応じて機能を確保する観点から、化学薬品の漏えいに対して防護設計を講じ、安全機能を損なわない設計とする。

その他の安全機能を有する施設については、当該施設の破損により化学薬品防護対象設備に影響を与えないようにするとともに、安全上支障が生じないように当該施設の安全機能の復旧を行う方針とする。

また、化学薬品防護対象設備のうち、設計条件から被液により冷却、水素掃気、火災及び爆発の防止、臨界防止、遮蔽並びに閉じ込めの機能の安全機能を損なうおそれのないことが明らかな機器等については、化学薬品の漏えいによる影響評価の対象として抽出しない。

## (2) 安重施設への影響

(1)のとおり、設計基準で想定する化学薬品漏えいにより、安重施設が安全機能を喪失することはない。

設計上定める条件より厳しい条件の地震により発生する化学薬品漏えいに関しては、安重施設が安全機能を喪失しないよう、基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮していることから、安重施設が安全機能を喪失することはない。

したがって、非安重施設からの化学薬品漏えいによる安重施設への影響は無く、重大事故の事象選定の結果には寄与しない。

## 4. 3 非安重施設からの漏えいによる内部火災の安重施設への影響

### (1) 設計方針

安全機能を有する施設のうち、安重施設は、地震、溢水、火災等の共通要因によってその機能が損なわれないことを要求されていること並びにその機能の喪失により公衆及び従事者に過度の放射線被ばくを及ぼすおそれがある

ことを踏まえ、安全機能の重要度に応じて機能を確保する観点から、再処理施設の安重施設の機能を有する構築物、系統及び機器（以下「安重機能を有する機器等」という。）を設置する区域に対し、火災区域及び火災区画を設定する。

また、上記以外に係る放射性物質の貯蔵又は閉じ込め（以下「放射性物質貯蔵等」という。）機能を有する構築物、系統及び機器を設置する区域についても、火災区域に設定する。

設定する火災区域及び火災区画に対して、火災の発生防止、火災の感知及び消火並びに火災の影響軽減のそれぞれを考慮した火災防護対策を講じる設計とする。

安全機能を有する施設は、その安全機能の重要度に応じて機能を確保する。また、多重化された安重施設は、適切に系統分離を行うことで火災により同時に冷却、水素掃気、火災及び爆発の防止、臨界防止、遮蔽並びに閉じ込めの安全機能を喪失することがない設計とする。

## (2) 安重施設への影響

(1)のとおり、設計基準で想定する内部火災により、安重施設が安全機能を喪失することはない。

設計上定める条件より厳しい条件の地震により発生する内部火災に関しては、基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮していない設備からの潤滑油等の漏えいが新たに発生するため、設計基準で想定しない内部火災の発生が想定される。ただし、漏えい量は少量であることから、不燃材で構成している静的機能（放射性物質の保持機能、放出経路の維持機能）に関しては、内部火災においても機能喪失に至らない。動的機器に関しては、地震により一律機能喪失を想定しているため、設計基準で想定しない内部火災の発生により安

重施設の機能喪失の範囲が増えることはない（地震の影響により直接機能喪失することと、地震により内部火災が発生しその影響で機能喪失することは区別する必要がない。）

したがって、非安重施設からの内部火災による安重施設への影響は無く、重大事故の事象選定の結果には寄与しない。

#### 4. 4 非安重施設の損壊に伴い発生する内部発生飛散物による安重施設への影響

##### (1) 設計方針

安全機能を有する施設について、想定されるポンプその他の機器又は配管の損壊に伴う飛散物（以下「内部発生飛散物」という。）が発生した場合においても、冷却、水素掃気、火災及び爆発の防止、臨界防止、遮蔽並びに閉じ込めの機能を維持するために必要な設備を、内部発生飛散物防護対象設備とし、当該設備が有する安全機能の重要度に応じて、内部発生飛散物に対する防護設計を講ずることとしている。

安全機能を有する施設のうち、安重施設は、地震、溢水、火災等の共通要因によって多重化している機能が同時に損なわれないことを要求されていること並びにその機能の喪失により公衆及び従事者に過度の放射線被ばくを及ぼすおそれがあることを踏まえ、安全機能の重要度に応じて機能を確保する観点から、内部発生飛散物に対して防護設計を講じ、安全機能を損なわない設計とする。ただし、安重施設を構成する機器のうち、内部発生飛散物の発生要因となる機器と同室に設置せず内部発生飛散物の発生によって安全機能を損なうおそれのないものは内部発生飛散物防護対象設備として抽出しない。

その他の安全機能を有する施設については、当該施設の破損により内部発生飛散物防護対象設備に影響を与えない設計とするとともに、安全上支障が

生じないように当該施設の安全機能の復旧を行う方針とする。

## (2) 安重施設への影響

(1)のとおり、設計基準で想定する内部発生飛散物により、安重施設が安全機能を喪失することはない。

設計上定める条件より厳しい条件の地震により新たに発生する内部発生飛散物はない。(耐震Sクラス以外は、設計基準として破損を想定し、内部発生飛散物が発生しても耐震Sクラスに影響がないことを確認している。また、基準地震動を超える地震動の地震により破損して内部発生飛散物が発生し、安重施設の安全機能に影響を及ぼす可能性がある機器は、基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮していることから、設計上定める条件より厳しい条件の地震によっても内部発生飛散物は発生しない。)

したがって、非安重施設からの内部発生飛散物による安重施設への影響は無く、重大事故の事象選定の結果には寄与しない。

## 4. 5 非安重施設の落下・転倒による安重施設への影響

### (1) 安重施設と耐震重要度分類の整理

耐震重要度分類は地震を起因とした機能喪失時において放射線による環境影響に応じ分類したものであり、安重施設であってSクラス以外の施設も存在する。

### (2) 設計方針

Sクラスに属する施設が、耐震重要度分類の下位のクラスに属するものの影響によって、その安全機能が損なわれないものとする。

### (3) 安重施設への影響

(2)のとおり、設計基準で想定する基準地震動により、安重施設のうちSクラスに属する機器の安全機能を喪失することはない。安重施設のうちSクラスに属さない施設は、地震による安全機能の喪失を想定しても、事故への進展がないか、事故により公衆及び従事者に過度な放射線被ばくを及ぼすおそれがない。

設計上定める条件より厳しい条件として基準地震動を超える地震動の地震を想定しても、設計基準で想定した以上の落下・転倒は起こらない。(耐震Sクラス以外は、設計基準として落下・転倒を想定しており、その対象や落下・転倒の条件は変わらない。また、基準地震動を超える地震動の地震により落下・転倒し、Sクラスに属する機器に影響を与える可能性がある機器は、基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮していることから、設計上定める条件より厳しい条件の地震によっても破損せず落下・転倒しない。)

したがって、非安重施設からの落下・転倒による安重施設への影響は無く、重大事故の事象選定の結果には寄与しない。

### 5. 他施設からの影響

再処理施設と同じ敷地内には、燃料加工施設及び廃棄物管理施設がある。

廃棄物管理施設に関しては、重大事故がなく、かつ、再処理施設の各建屋とは離れた位置に設置していることから、再処理施設への影響は考えられず、再処理施設の重大事故事象を選定する上では考慮する必要がない。

燃料加工施設は、再処理施設のウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋と洞道を介して接続している。燃料加工建屋で想定している重大事故は火災と爆発だが、仮にこれらの燃料加工建屋で重大事故が発生した場合であっても、洞道内には可燃物が無いことから火災の延焼は考えられず、爆発を想定

する場所と洞道は離れており壁により仕切られていることから、再処理施設への影響は考えられない。したがって、再処理施設の重大事故の想定箇所を特定する上では考慮する必要がない。

以 上

補足説明資料 3 - 2 1

## 設計上定める条件より厳しい条件等の同時発生

設計上定める条件より厳しい条件同士又は設計上定める条件より厳しい条件及び設計上定める条件を重ね合わせることで、設計上定める条件より厳しい条件を超える想定の有無を確認する。

以下に示す条件の重ね合わせの確認の結果、内の事象の発生時は速やかに対処を行い設計上定める条件より厳しい条件と重なることはないこと、機能への影響の範囲は、「地震による機能喪失」又は「配管からの漏えい」に包含されること、設計上定める条件より厳しい条件の内の事象は発生頻度が極めて低い等の理由から、同時に発生する可能性は低いことから、設計上定める条件より厳しい条件をそれぞれ考慮することにより、適切に重大事故等を選定することが可能であることを確認した。

### (1) 設計上定める条件より厳しい条件及び設計上定める条件における内の事象の同時発生

設計上定める条件より厳しい条件及び設計上定める条件における内の事象を組み合わせた場合の影響を以下のとおり確認する。

また、重大事故の起因となる機能喪失を発生させる可能性がある自然現象として、地震、森林火災、草原火災、干ばつ、火山の影響、積雪及び湖若しくは川の水位降下が選定されているが、重大事故の起因となる機能喪失を発生させる自然現象として、地震及び火山の影響を選定した。これらに、設計上定める内の事象を重ね合わせた場合の影響を以下に示す。なお、火山の影響により全交流動力電源の喪失並びに屋外の動的機器及び屋内の外気を取り込む機器の機能喪失が想定されるが、本事象は地震の想定に包含されることから、重ね合わせは地震で代表する。



a. 多重故障及び動的機器の単一故障の同時発生

多重故障及び動的機器の単一故障の組み合わせは、複数の動的機器の機能喪失を引き起こすが、影響の範囲は「地震による機能喪失」に含まれる。

多重故障及び動的機器の単一故障は、それぞれ異なる機器が機能喪失することから、機能喪失の原因は異なり、同時に発生する可能性は低い。

b. 多重故障及び配管の貫通亀裂による漏えいの同時発生

多重故障が発生した場合又は配管の貫通亀裂による漏えい（以下、「微小漏えい」という）が発生した場合には、速やかに対処を行うことから、重ね合わせは想定されない。

多重故障及び配管の微小漏えいは、動的機器と静的機器の機能喪失であり原因は異なることから、同時に発生する可能性は低い。

c. 多重故障及び短時間の全交流動力電源の喪失の同時発生

多重故障が発生した場合には、速やかに対処を行うことから、同時期に短時間の全交流動力電源が喪失することは想定されない。なお、短時間の全交流動力電源の喪失中に進展する事象はなく、電源復旧後に多重故障の対処を継続することが可能である。

短時間の全交流動力電源の喪失は、外部電源の喪失及び非常用ディーゼル発電機が 30 分間起動できない事象であり、他の動的機器の多重故障とは原因が異なることから、同時に発生する可能性は低い。

d. 配管からの漏えい及び動的機器の単一故障の同時発生

配管からの漏えい時又は動的機器の故障時には、速やかに対処を行うことから、重ね合わせは想定されない。

配管からの漏えい及び動的機器の故障は、それぞれ異なる機器が機能

喪失することから、機能喪失の原因は異なり、同時に発生する可能性は低い。

e. 配管からの漏えい及び配管の微小漏えいの同時発生

配管からの漏えい及び配管の微小漏えいが発生した場合においても、漏えい液の回収の対処が可能であり、「配管からの漏えい」の影響範囲に包含される。

それぞれ異なる配管からの漏えい及び微小漏えいは、漏えいの発生原因は異なるものであり、同時に発生する可能性は低い。

f. 配管からの漏えい及び短時間の全交流動力電源喪失の同時発生

配管からの漏えいが発生した場合に、短時間の全交流動力電源が喪失したとしても、事象が進展する前に電源を復旧し、回収の対処が可能であり、「配管からの漏えい」の影響範囲に包含される。

短時間の全交流動力電源の喪失は、外部電源の喪失及び非常用ディーゼル発電機が 30 分間起動できない事象であり、配管からの漏えいとは原因が異なることから、同時に発生する可能性は低い。

g. 地震による機能喪失及び動的機器の単一故障の同時発生

地震による機能喪失及び動的機器の単一故障の組み合わせは、複数の動的機器の機能喪失を引き起こすが、影響の範囲は「地震による機能喪失」に包含される。

地震による機能喪失は、動的機器が地震に対して機能維持できない場合に発生する。一方、動的機器の単一故障自体は、外力による故障を想定するものではないため原因が異なることから、同時に発生する可能性は低い。

h. 地震による機能喪失及び配管の微小漏えいの同時発生

地震による機能喪失発生時には、溶液の移送が停止していることから、

配管の微小漏えいの組み合わせは想定されない。また、配管の微小漏えい時には、速やかに対処を行うため、同時に基準地震動を超える地震動の地震が発生することは想定されない。

地震による機能喪失は、動的機器が地震に対して機能維持できない場合に発生する。一方、配管の微小漏えい自体は、外力による漏えいを想定するものではないため原因が異なることから、同時に発生する可能性は低い。

i. 地震による機能喪失及び短時間の全交流動力電源の喪失の同時発生

地震により、全交流動力電源が喪失することから、短時間の全交流動力電源の喪失の影響の範囲は「地震による機能喪失」に包含される。

短時間の全交流動力電源の喪失は、外部電源の喪失及び非常用ディーゼル発電機が 30 分間起動できない事象であり、地震を原因とする場合があるが、機能喪失の影響の範囲は「地震による機能喪失」に包含される。

j. 長時間の全交流動力電源の喪失及び動的機器の単一故障の同時発生

長時間の全交流動力電源の喪失時には、動的機器も停止することから、影響の範囲は長時間の全交流動力電源の喪失に包含される。

長時間の全交流動力電源の喪失は、外部電源の喪失及び非常用ディーゼル発電機が長期間起動できない事象であり、その他の動的機器が単一故障に至る原因とは異なることから、同時に発生する可能性は低い。

k. 長時間の全交流動力電源の喪失及び配管の微小漏えい

長時間の全交流動力電源の喪失時には、溶液の移送が停止していることから、配管の微小漏えいの組み合わせは想定されない。また、配管の微小漏えい時には、速やかに対処を行うため、同時に長時間の全交流動力電源の喪失が発生することは想定されない。

長時間の全交流動力電源の喪失は、外部電源の喪失及び非常用ディー

ゼル発電機が長期間起動できない事象であり、配管の微小漏えいとは原因が異なることから、同時に発生する可能性は低い。

## (2) 設計上定める条件より厳しい条件及び設計上定める条件における外的事象の同時発生

設計上定める条件における外的事象の外力に対して安全機能の維持に必要な設備を防護する設計としている。

設計上定める条件より厳しい条件における内的事象は、外力による影響を考慮せずに動的機器の故障、静的機器の損傷等を想定している。したがって、設計上定める条件における外的事象の同時発生を想定しても、その外力に対して安全機能は維持されるため、設計上定める条件より厳しい条件における内的事象の単独発生時と影響は変わらない。

また、重大事故の起因となる機能喪失を発生させる自然現象として、地震及び火山の影響を選定した。地震及び火山の影響と重大事故に至る前に対処が可能な自然現象を組み合わせても、その影響が厳しくなることはない。

## (3) 設計上定める条件より厳しい条件における内的事象同士の同時発生

設計上定める条件より厳しい条件における内的事象同士を組み合わせた場合の影響を以下のとおり確認する。

### a. 配管からの漏えい及び長時間の全交流動力電源の喪失の同時発生

溢水対策により、配管からの漏えいを起因として非常用ディーゼル発電機の機能喪失（全交流動力電源の喪失）に至ることはない。また、全交流動力電源の喪失を起因として配管が損傷することはない。したがって、配管からの漏えいと長時間の全交流動力電源の喪失の同時に発生する可能性は低い。

長時間の全交流動力電源の喪失は、外部電源の喪失及び非常用ディー

ゼル発電機が長期間起動できない事象であり、配管からの漏えいとは原因が異なることから、同時発生は想定されない。

b. 長時間の全交流動力電源の喪失及び動的機器の多重故障の同時発生

全交流動力電源の喪失により各設備へ電力が供給されないことを起因として動的機器が機能喪失に至ることは考えられるが、全交流動力電源の喪失で機能喪失を想定する対象は、動的機器の多重故障で機能喪失を想定する対象を全て含んでおり、影響の範囲は長時間の全交流動力電源の喪失に包含される。

長時間の全交流動力電源の喪失は、外部電源の喪失及び非常用ディーゼル発電機が長期間起動できない事象であり、その他の動的機器が多重故障に至る原因とは異なることから、同時に発生する可能性は低い。

c. 配管からの漏えい及び動的機器の多重故障の同時発生

溢水対策により、配管からの漏えいを起因として安重施設の動的機器の機能喪失に至ることはない。配管からの漏えいが発生した場合は、速やかに対処を行うことから、同時期に動的機器の多重故障が発生することは想定されない。

配管からの漏えい及び動的機器の多重故障は、動的機器と静的機器の機能喪失であり原因は異なることから、同時に発生する可能性は低い。

d. 多重故障の同時発生

多重故障の重ね合わせについては、独立した系統で構成している同一機能を担う動的機器の多重故障を想定しており、同一機能を担う機器数が2以上であっても全台の故障を想定している。このため、多重故障の同時発生と影響の範囲が変わるものではない。

異なる機能の故障の場合、互いに関連性がない動的機器は同時に多重故障に至るとは考え難いことから、それらが同時に機能喪失に至る可能性

は低い。

e. 配管からの漏えいの同時発生

内の事象における配管破断の重ね合わせは、発生頻度が低いことから考慮しない。

(4) 設計上定める条件より厳しい条件における外的事象同士の同時発生

設計上定める条件より厳しい条件における外的事象同士を組み合わせた場合の影響を以下のとおり確認する。

重大事故の起因となる機能喪失を発生させる自然現象の組み合わせについては、重大事故の起因となる機能喪失を発生させる自然現象は発生頻度が極めて低い等の理由から、同時に発生する可能性は低い。

(5) 設計上定める条件の内の事象及び外的事象の同時発生

ここでは、設計上定める条件同士を組み合わせた場合の影響を以下のとおり確認する。組み合わせは、内の事象及び外的事象の同時発生、内の事象同士の同時発生及び外的事象同士の同時発生である。

(a) 内の事象及び外的事象の同時発生

設計上定める条件の内の事象及び外的事象の組み合わせは、設計上定める外的事象に対して必要な安全機能を維持する設計としていることから、設計上定める条件より厳しい条件となることはない。

また、内の事象の原因と外的事象の原因は異なることから、同時に発生する可能性は低い。

(b) 内の事象同士の同時発生

a. 動的機器の単一故障の同時発生

動的機器の単一故障の重ね合わせについては、同一の機能の故障が重なる場合は、設計上定める条件より厳しい条件の「動的機器の多重故障」の影響範囲に包含される。重大事故に至る可能性の整理は、安重施設の安全機能を対象としていることから、異なる機能の故障の場合は、多様化により機能喪失しない。以上のことから、設計上定める条件より厳しい条件の範囲内である。

動的機器の単一故障の同時発生は、同一の機能の場合、共通原因により故障の同時発生が想定される場合があるが、「動的機器の多重故障」に包含される。異なる機能の故障の場合、機能喪失の原因は異なり、同時に発生する可能性は低い。

b. 動的機器の単一故障及び配管の微小漏えいの同時発生

動的機器の単一故障及び配管の微小漏えいの重ね合わせについては、配管の漏えいと回収系統の単一故障に相当する。重大事故に至る可能性の整理は、安重施設の安全機能を対象としていることから、回収系統以外の動的機器が単一故障したとしても、多重化により機能喪失しない。このため、設計上定める条件より厳しい条件である「単一の配管破断及び回収系の単一故障」に包含される。

動的機器の単一故障及び配管の微小漏えいは、動的機器と静的機器の機能喪失であり原因は異なることから、同時に発生する可能性は低い。

c. 動的機器の単一故障及び短時間の全交流動力電源の喪失の同時発生

動的機器の単一故障及び短時間の全交流動力電源の喪失の重ね合わせは、長時間の全交流動力電源の喪失により動的機器が機能喪失することから、設計上定める条件である「長時間の全交流動力電源の喪失」に包含される。

短時間の全交流動力電源の喪失は、外部電源の喪失及び非常用ディーゼル発電機が 30 分間起動できない事象であり、他の動的機器の単一故障とは原因が異なることから、同時に発生する可能性は低い。

d. 配管の微小漏えいの同時発生

配管の微小漏えいの重ね合わせについて、複数個所で漏えいを想定しても回収可能であり、設計上定める条件より厳しい条件の「配管からの漏えい」に包含される。

それぞれ異なる配管からの微小漏えいの重ね合わせは、漏えいの発生原因は異なるものであり、同時に発生する可能性は低い。

e. 配管の微小漏えい及び短時間の全交流動力電源の喪失の同時発生

配管の微小漏えい及び短時間の全交流動力電源の喪失の重ね合わせを想定しても、電源復旧後に回収可能なため、影響範囲は設計上定める条件より厳しい条件の「配管からの漏えい」に包含される。

短時間の全交流動力電源の喪失は、外部電源の喪失及び非常用ディーゼル発電機が 30 分間起動できない事象であり、配管の微小漏えいとは原因が異なることから、同時に発生する可能性は低い。

(c) 外的事象同士の同時発生

設計上定める条件の外的事象同士の組み合わせは、外的事象の外力に対して安全機能の維持に必要な設備を防護する設計としていることから、外的事象同士を組み合わせても設計上定める条件より厳しい条件における外的事象の影響の範囲に包含される。

自然現象の中には、ある外的事象に付随して他の自然現象が発生する場合がある。主な例を以下に示す。

- ・ 風（台風）及び降水：同時に発生する可能性があるが、風に対しては 100m/s に対する防護を行うとともに、降水は重大事故等の起因とな



る規模には至らない。

- ・ 風（台風）及び落雷：同時に発生する可能性があるが、風に対しては100m/sに対する防護を行うとともに、落雷についても設備対応により安全機能を防護する設計としている。
- ・ 地震及び火山の影響：火山活動に伴う地震が発生する可能性があるが、火山性地震の規模は断層面上のずれ等により発生する地震とは異なり、規模が小さく、火山帯から離れた場所では記録できないものが多いことから、火山の影響に包含される。
- ・ 積雪及び氷結：同時に発生する可能性があるが、積雪の荷重に耐える設計としていること、二又川の氷結は重大事故等の誘因になることはないことから、積雪の影響に包含される。

上述のとおり、自然現象同士の同時発生の可能性は否定できないが、重大事故の起因となる機能喪失を発生させる自然現象の影響の範囲に包含されることから、重大事故の選定において問題となることはない。

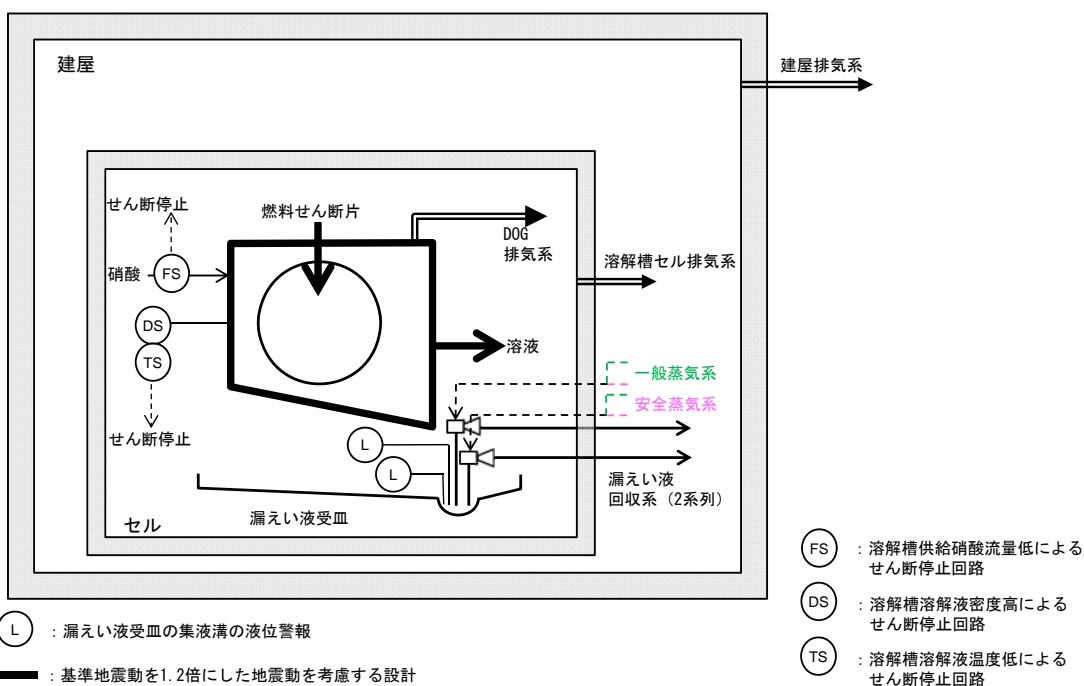
以 上

補足説明資料 3 - 2 1

# 機器周辺の系統図 (前処理建屋)

## 溶解槽の概要図

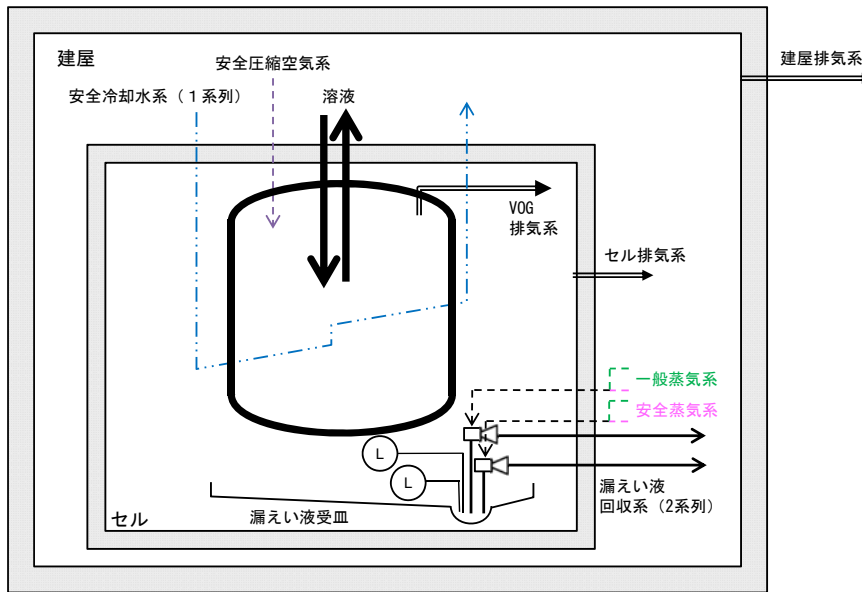
|          |   |
|----------|---|
| 機器名称     | 溶解槽   |
| 安全機能(安重) | 放射性物質の保持機能(内包物):燃料せん断片、溶液(U/Pu/FP)<br>核的制限値の維持機能:形状 |
| 耐震設計     | 基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計                             |



## 計量・調整槽の概要図



|          |                             |
|----------|-----------------------------|
| 機器名称     | 計量・調整槽                      |
| 安全機能(安重) | 放射性物質の保持機能(内包物):溶液(U/Pu/FP) |
| 耐震設計     | 基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計     |



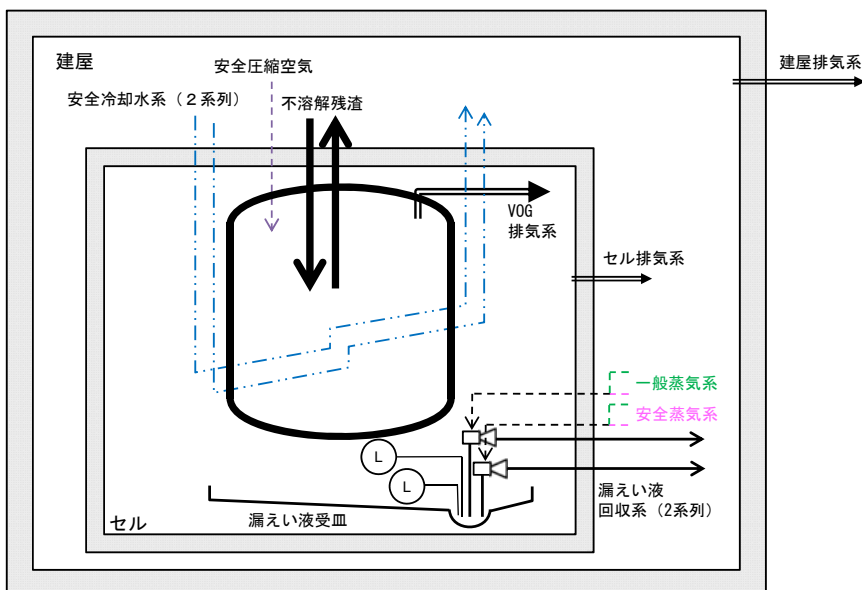
Ⓛ : 漏えい液受皿の集液溝の液位警報

— : 基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計

## 不溶解残渣回収槽の概要図



|          |                         |
|----------|-------------------------|
| 機器名称     | 不溶解残渣回収槽                |
| 安全機能(安重) | 放射性物質の保持機能(内包物):不溶解残渣   |
| 耐震設計     | 基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計 |



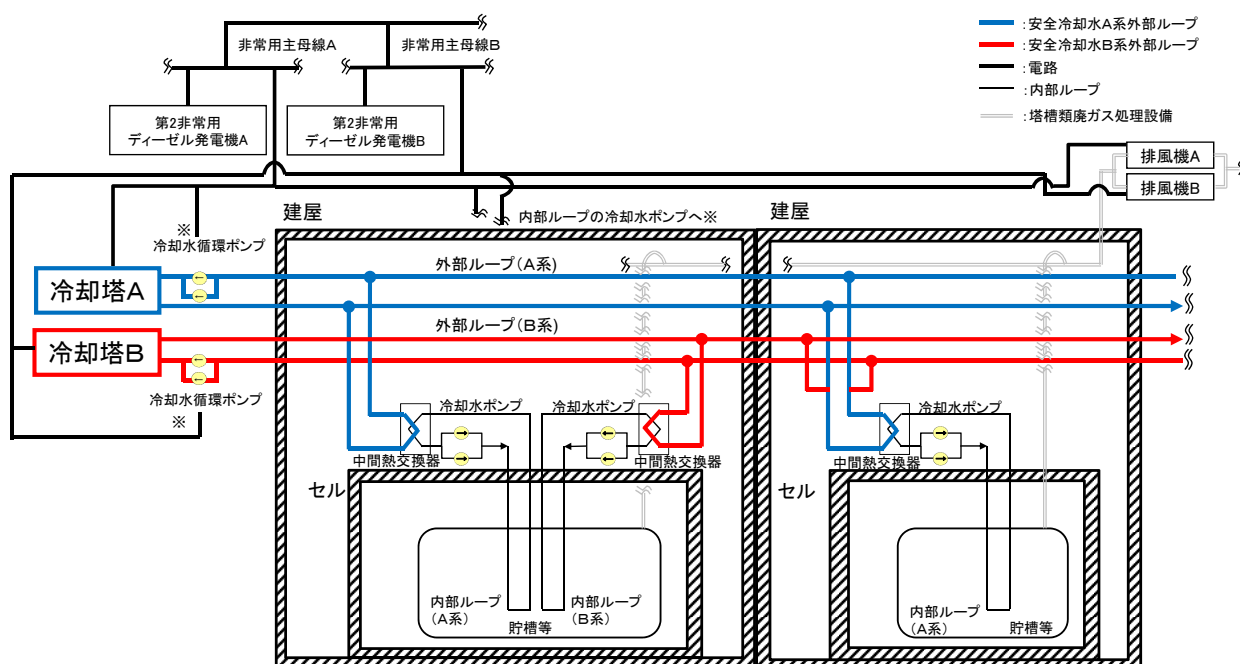
Ⓛ : 漏えい液受皿の集液溝の液位警報

— : 基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計

## 共通系統図

## 安全冷却水系の系統概要図

|          |                         |
|----------|-------------------------|
| 系統名称     | 安全冷却水系                  |
| 安全機能(安重) | 崩壊熱等の除去機能               |
| 耐震設計     | 基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計 |



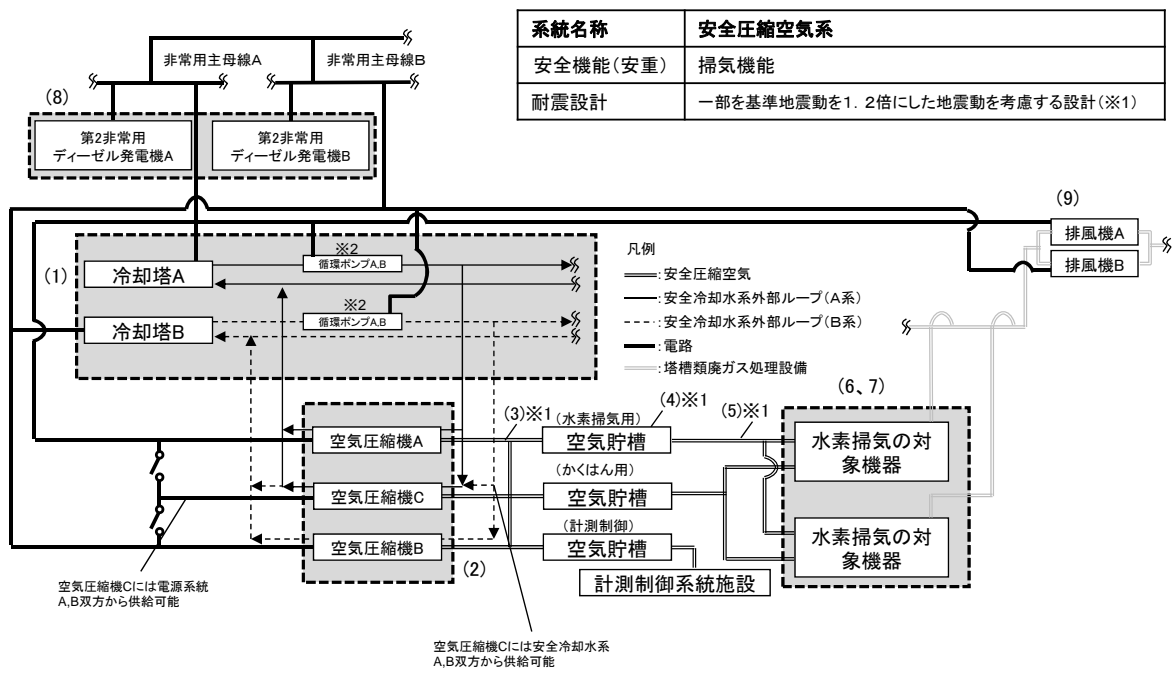
※各々の系統の冷却水ポンプA, Bは、それぞれ非常用電源A, Bから受電している。(例えば、安全冷却水A系の循環ポンプAは非常用母線Aから、循環ポンプBは非常用母線Bから受電)

| 設備区分 | 設備                | 機能   |
|------|-------------------|--|
| (1)  | 安全冷却水系の冷却塔        | 崩壊熱除去機能<br>安全冷却水系の冷却塔は1系統100%の2系列構成  |
| (2)  | 安全冷却水系の外部ループ      | 安全冷却水系の外部ループの冷却水の保持機能<br>安全冷却水系の外部ループは1系統100%の2系列構成  |
| (3)  | 安全冷却水系の冷却水循環ポンプ   | 安全冷却水系の外部ループの冷却水の循環機能<br>1系統にポンプを2台設置し、1台100%の構成。<br>ポンプの電源は、それぞれ異なる系統から受電。(外部ループポンプAは非常用電源Aから、外部ループポンプBは非常用電源Bから受電) |
| (4)  | 安全冷却水系の内部ループ      | 安全冷却水系の内部ループの冷却水の循環機能  |
| (5)  | 安全冷却水系の内部ループ循環ポンプ | 安全冷却水系の内部ループの冷却水の循環機能<br>1系統にポンプを2台設置し、1台100%の構成。<br>ポンプの電源は、それぞれ異なる系統から受電。(外部ループポンプAは非常用電源Aから、外部ループポンプBは非常用電源Bから受電) |
| (6)  | 安全冷却水系の中間熱交換器     | 安全冷却水系の冷却水の保持機能  |
| (7)  | 非常用ディーゼル発電機       | 安全冷却水系の動的機器の支援機能   |
| (8)  | 建屋、セル             | 安全冷却水系等に関連する各種機器の支持機能  |

崩壊熱除去の対象機器

| 建屋    | 崩壊熱除去の対象機器 | 建屋    | 崩壊熱除去の対象機器    | 建屋    | 崩壊熱除去の対象機器     |
|-------|------------|-------|---------------|-------|----------------|
| 1 AA  | 中継槽A       | 17 AB | 第7一時貯留処理槽     | 36 AC | 希釈槽            |
| 2 AA  | 中継槽B       | 18 AB | 第8一時貯留処理槽     | 37 AC | プルトニウム濃縮液中間貯槽  |
| 3 AA  | リサイクル槽A    | 19 AB | 第6一時貯留処理槽     | 38 AC | 第1一時貯留処理槽      |
| 4 AA  | リサイクル槽B    | 20 AB | 高レベル廃液供給槽A    | 39 AC | 第2一時貯留処理槽      |
| 5 AA  | 不溶解残渣回収槽A  | 21 AB | 高レベル廃液濃縮缶A    | 40 AC | 第3一時貯留処理槽      |
| 6 AA  | 不溶解残渣回収槽B  | 22 AB | 溶解液中間貯槽       | 41 CA | 硝酸プルトニウム貯槽     |
| 7 AA  | 計量前中間貯槽A   | 23 AB | 溶解液供給槽        | 42 CA | 混合槽A           |
| 8 AA  | 計量前中間貯槽B   | 24 AB | 抽出廃液受槽        | 43 CA | 混合槽B           |
| 9 AA  | 計量・調整槽     | 25 AB | 抽出廃液中間貯槽      | 44 CA | 一時貯槽           |
| 10 AA | 計量後中間貯槽    | 26 AB | 抽出廃液供給槽A      | 45 KA | 第1高レベル濃縮廃液貯槽   |
| 11 AA | 計量補助槽      | 27 AB | 抽出廃液供給槽B      | 46 KA | 第2高レベル濃縮廃液貯槽   |
| 12 AA | 中間ポットA     | 28 AC | プルトニウム溶液受槽    | 47 KA | 第1高レベル濃縮廃液一時貯槽 |
| 13 AA | 中間ポットB     | 29 AC | 油水分離槽         | 48 KA | 第2高レベル濃縮廃液一時貯槽 |
| 14 AB | 第1一時貯留処理槽  | 30 AC | プルトニウム濃縮缶供給槽  | 49 KA | 高レベル廃液混合槽A     |
| 15 AB | 第3一時貯留処理槽  | 31 AC | プルトニウム溶液一時貯槽  | 50 KA | 高レベル廃液混合槽B     |
| 16 AB | 第4一時貯留処理槽  | 32 AC | プルトニウム濃縮液受槽   | 51 KA | 供給液槽A          |
|       |            | 33 AC | プルトニウム濃縮液一時貯槽 | 52 KA | 供給液槽B          |
|       |            | 34 AC | プルトニウム濃縮液計量槽  | 53 KA | 供給槽A           |
|       |            | 35 AC | リサイクル槽        | 54 KA | 供給槽B           |
|       |            |       |               | 55 KA | 第1不溶解残渣廃液一時貯槽  |
|       |            |       |               | 56 KA | 第2不溶解残渣廃液一時貯槽  |
|       |            |       |               | 57 KA | 第1不溶解残渣廃液貯槽    |
|       |            |       |               | 58 KA | 第2不溶解残渣廃液貯槽    |
|       |            |       |               | 59 KA | 高レベル廃液共用貯槽     |

# 水素掃気機能 系統概要図



|          |                                |
|----------|--------------------------------|
| 系統名称     | 安全圧縮空気系                        |
| 安全機能(安重) | 掃気機能                           |
| 耐震設計     | 一部を基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計(※1) |

※2: 各々の系統の冷却水ポンプA, Bは、それぞれ非常用電源A, Bから受電している。(例えば、安全冷却水A系の循環ポンプAは非常用母線Aから、循環ポンプBは非常用母線Bから受電)

# 水素掃気機能 系統概要図 設備区分の説明

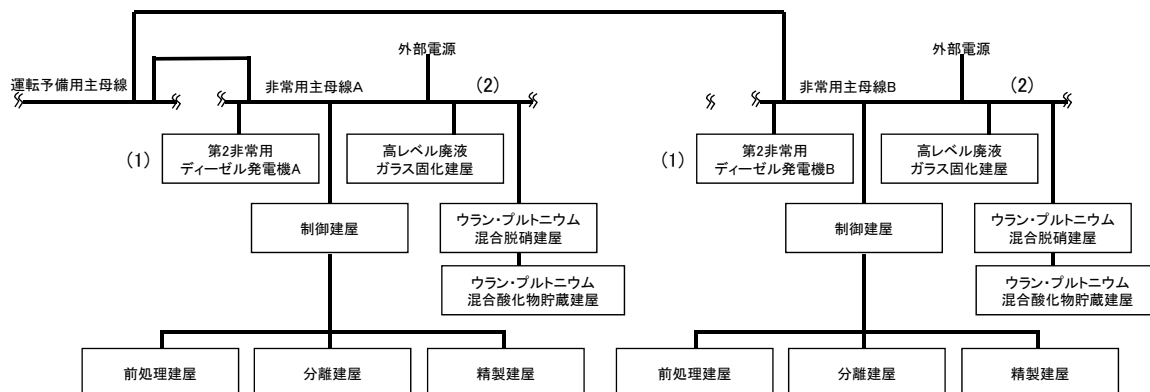


| 設備区分 | 設備                                 | 機能   |
|------|------------------------------------|--|
| (1)  | 安全冷却水系(冷却塔、外部ループの冷却水循環ポンプ、外部ループ配管) | 空気圧縮機の冷却機能<br>安全冷却水系は1系統100%<br>安全冷却水系Aを空気圧縮機Aに供給<br>安全冷却水系Bを空気圧縮機Bに供給<br>安全冷却水系A, B双方を空気圧縮機Cに供給可能 |
| (2)  | 空気圧縮機                              | 安全圧縮空気系の水素掃気用圧縮空気の供給機能<br>空気圧縮機は1台100%で水素掃気用、かくはん用、計測制御用に供給可能                                      |
| (3)  | 安全圧縮空気系配管                          | 安全圧縮空気系の水素掃気用圧縮空気の保持機能<br>1系列で水素掃気の対象機器に圧縮空気を供給  |
| (4)  | 空気貯槽(水素掃気用)                        | 安全圧縮空気系の水素掃気用圧縮空気の保持機能<br>水素掃気機能喪失時に30分間、水素掃気機能を維持する。  |
| (5)  | 安全圧縮空気系配管                          | 安全圧縮空気系の水素掃気用圧縮空気の保持機能<br>1系列で水素掃気の対象機器に圧縮空気を供給  |
| (6)  | 建屋、セル                              | 安全圧縮空気系等に関連する各種機器の支持機能   |
| (7)  | 貯槽等                                | 安全圧縮空気系の水素掃気用圧縮空気の保持機能<br>安全圧縮空気系による水素掃気対象となる溶液の保持機能   |
| (8)  | 非常用ディーゼル発電機                        | 安全圧縮空気系の動的機器の支援機能  |
| (9)  | 塔槽類廃ガス処理設備 排風機                     | 排気機能、放出経路の保持機能   |

| 建屋 | 水素掃気の対象機器       | 建屋 | 水素掃気の対象機器        | 建屋 | 水素掃気の対象機器         |
|----|-----------------|----|------------------|----|-------------------|
| 1  | AA ハル洗浄槽A       | 31 | AB 第6一時貯留処理槽     | 61 | AC 希釈槽            |
| 2  | AA ハル洗浄槽B       | 32 | AB 第7一時貯留処理槽     | 62 | AC プルトニウム濃縮液中間貯槽  |
| 3  | AA 水バフファ槽       | 33 | AB 第8一時貯留処理槽     | 63 | AC 第1一時貯留処理槽      |
| 4  | AA 中継槽A         | 34 | AB 第9一時貯留処理槽     | 64 | AC 第2一時貯留処理槽      |
| 5  | AA 中継槽B         | 35 | AB 第10一時貯留処理槽    | 65 | AC 第3一時貯留処理槽      |
| 6  | AA リサイクル槽A      | 36 | AB 第1洗浄器         | 66 | AC 第4一時貯留処理槽      |
| 7  | AA リサイクル槽B      | 37 | AB 高レベル廃液供給槽A    | 67 | AC 第7一時貯留処理槽      |
| 8  | AA 不溶解残渣回収槽A    | 38 | AB 高レベル廃液濃縮缶A    | 68 | CA 硝酸プルトニウム貯槽     |
| 9  | AA 不溶解残渣回収槽B    | 39 | AB 溶解液中間貯槽       | 69 | CA 混合槽A           |
| 10 | AA 計量前中間貯槽A     | 40 | AB 溶解液供給槽        | 70 | CA 混合槽B           |
| 11 | AA 計量前中間貯槽B     | 41 | AB 抽出廃液受槽        | 71 | CA 一時貯槽           |
| 12 | AA 計量・調整槽       | 42 | AB 抽出廃液中間貯槽      | 72 | KA 第1高レベル濃縮廃液貯槽   |
| 13 | AA 計量後中間貯槽      | 43 | AB 抽出廃液供給槽A      | 73 | KA 第2高レベル濃縮廃液貯槽   |
| 14 | AA 計量補助槽        | 44 | AB 抽出廃液供給槽B      | 74 | KA 第1高レベル濃縮廃液一時貯槽 |
| 15 | AA 中間ポットA       | 45 | AC プルトニウム溶液供給槽   | 75 | KA 第2高レベル濃縮廃液一時貯槽 |
| 16 | AA 中間ポットB       | 46 | AC 抽出塔           | 76 | KA 高レベル廃液混合槽A     |
| 17 | AB 抽出塔          | 47 | AC 核分裂生成物洗浄塔     | 77 | KA 高レベル廃液混合槽B     |
| 18 | AB 第1洗浄塔        | 48 | AC 逆抽出塔          | 78 | KA 供給液槽A          |
| 19 | AB 第2洗浄塔        | 49 | AC ウラン洗浄塔        | 79 | KA 供給液槽B          |
| 20 | AB TBP洗浄塔       | 50 | AC 補助油水分離槽       | 80 | KA 供給槽A           |
| 21 | AB プルトニウム分配塔    | 51 | AC TBP洗浄器        | 81 | KA 供給槽B           |
| 22 | AB ウラン洗浄塔       | 52 | AC プルトニウム溶液受槽    | 82 | KA 第1不溶解残渣廃液一時貯槽  |
| 23 | AB プルトニウム洗浄器    | 53 | AC 油水分離槽         | 83 | KA 第2不溶解残渣廃液一時貯槽  |
| 24 | AB プルトニウム溶液受槽   | 54 | AC プルトニウム濃縮缶供給槽  | 84 | KA 第1不溶解残渣廃液貯槽    |
| 25 | AB プルトニウム溶液中間貯槽 | 55 | AC プルトニウム溶液一時貯槽  | 85 | KA 第2不溶解残渣廃液貯槽    |
| 26 | AB 第1一時貯留処理槽    | 56 | AC プルトニウム濃縮缶     |    |                   |
| 27 | AB 第2一時貯留処理槽    | 57 | AC プルトニウム濃縮液受槽   |    |                   |
| 28 | AB 第3一時貯留処理槽    | 58 | AC プルトニウム濃縮液一時貯槽 |    |                   |
| 29 | AB 第4一時貯留処理槽    | 59 | AC プルトニウム濃縮液計量槽  |    |                   |
| 30 | AB 第5一時貯留処理槽    | 60 | AC リサイクル槽        | 86 | KA 高レベル廃液共用貯槽     |

AA: 前処理建屋、AB: 分離建屋、AC: 精製建屋、CA: ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋、KA: 高レベル廃液ガラス固化建屋

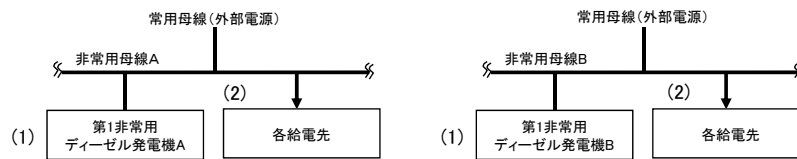
電気設備 非常用所内電源系統 系統概要図  
(再処理施設本体用)



| 設備区分 | 設備            | 機能          |
|------|---------------|-------------|
| (1)  | 第2非常用ディーゼル発電機 | 電源供給機能      |
| (2)  | 電路            | 電源供給経路の維持機能 |

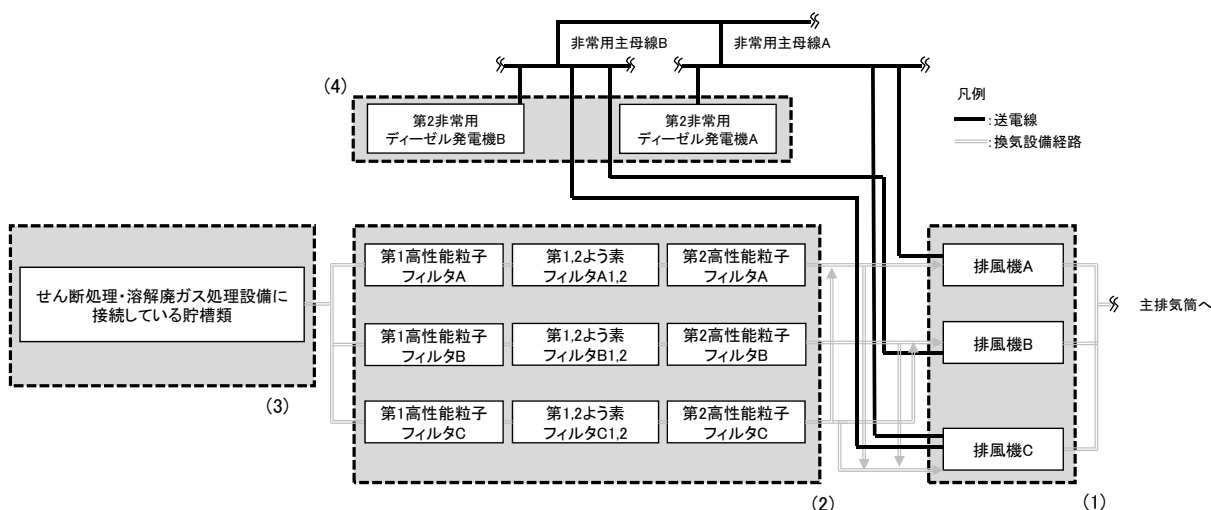


# 電気設備 非常用所内電源系統 系統概要図 (使用済燃料受入れ・貯蔵設備用)

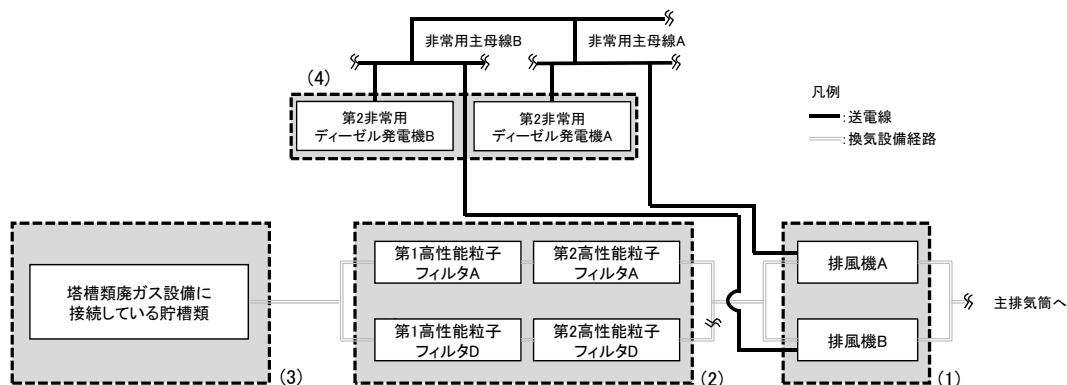


| 設備区分 | 設備            | 機能          |
|------|---------------|-------------|
| (1)  | 第1非常用ディーゼル発電機 | 電源供給機能      |
| (2)  | 電路            | 電源供給経路の維持機能 |

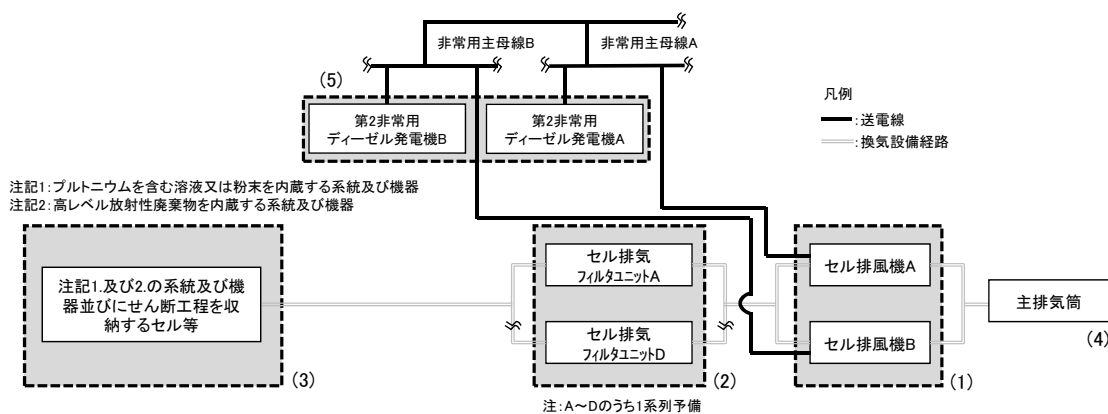
# DOG排気機能 系統概要図



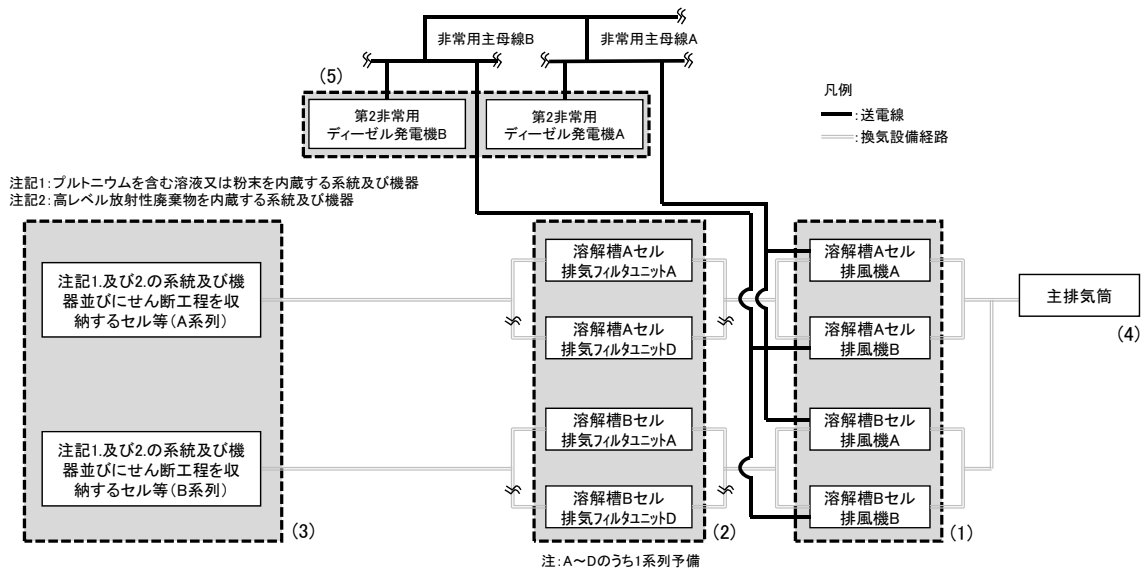
| 設備区分 | 設備                | 機能            |
|------|-------------------|---------------|
| (1)  | 排風機               | 排気機能          |
| (2)  | 高性能粒子フィルタ、よう素フィルタ | 放射性物質の捕集・浄化機能 |
| (3)  | 排気系機器・配管          | 放出経路の保持機能     |
| (4)  | 非常用ディーゼル発電機       | 動的機器の支援機能     |



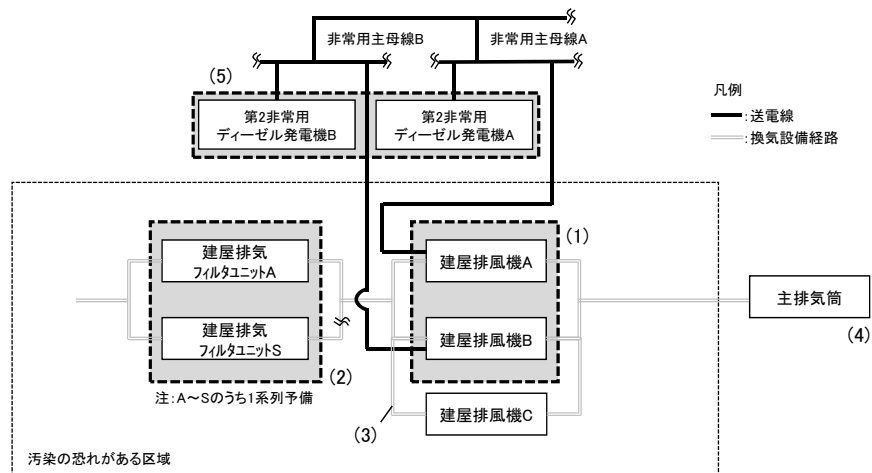
| 設備区分 | 設備          | 機能            |
|------|-------------|---------------|
| (1)  | 排風機         | 排気機能          |
| (2)  | 高性能粒子フィルタ   | 放射性物質の捕集・浄化機能 |
| (3)  | 排気系機器・配管    | 放出経路の保持機能     |
| (4)  | 非常用ディーゼル発電機 | 動的機器の支援機能     |



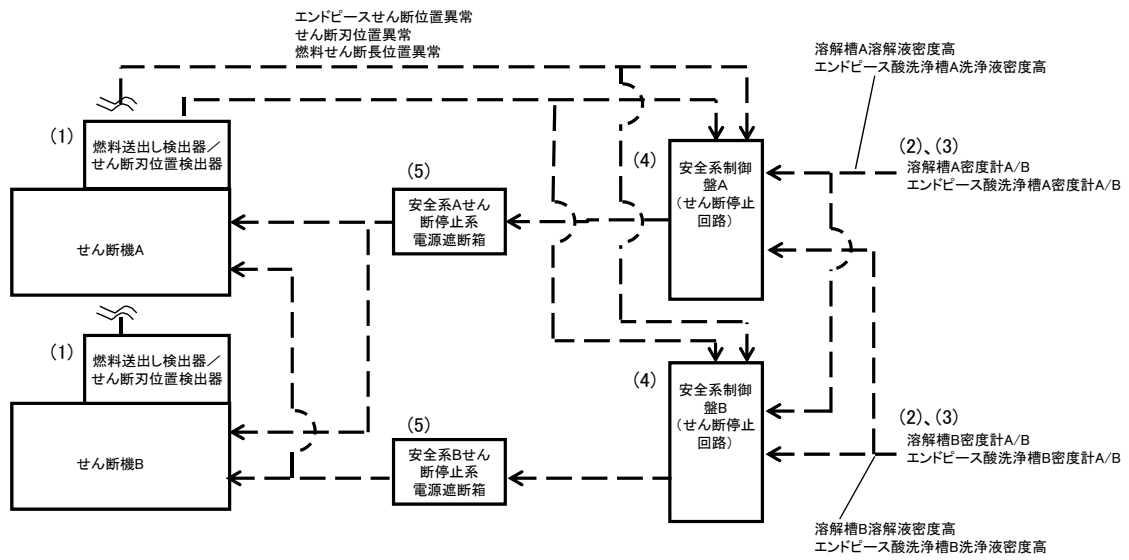
| 設備区分 | 設備           | 機能            |
|------|--------------|---------------|
| (1)  | セル排風機        | 排気機能          |
| (2)  | セル排気フィルタユニット | 放射性物質の捕集・浄化機能 |
| (3)  | セル・排気系ダクト    | 放出経路の保持機能     |
| (4)  | 主排気筒         | 放出経路の保持機能     |
| (5)  | 非常用ディーゼル発電機  | 動的機器の支援機能     |



| 設備区分 | 設備              | 機能            |
|------|-----------------|---------------|
| (1)  | 溶解槽セル排風機        | 排気機能          |
| (2)  | 溶解槽セル排気フィルタユニット | 放射性物質の捕集・浄化機能 |
| (3)  | セル・排気系ダクト       | 放出経路の保持機能     |
| (4)  | 主排気筒            | 放出経路の保持機能     |
| (5)  | 非常用ディーゼル発電機     | 動的機器の支援機能     |



| 設備区分 | 設備           | 機能            |
|------|--------------|---------------|
| (1)  | 建屋排風機        | 排気機能          |
| (2)  | 建屋排気フィルタユニット | 放射性物質の捕集・浄化機能 |
| (3)  | 排気系ダクト       | 放出経路の保持機能     |
| (4)  | 主排気筒         | 放出経路の保持機能     |
| (5)  | 非常用ディーゼル発電機  | 動的機器の支援機能     |



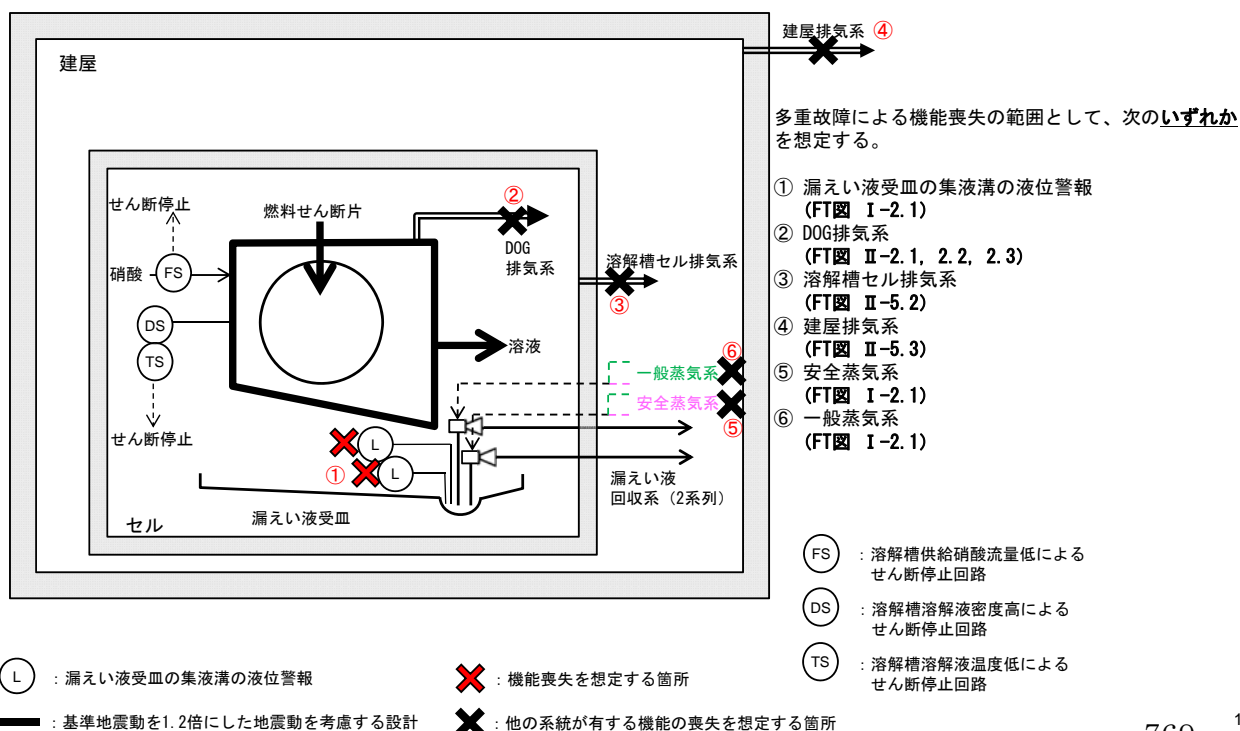
| 設備区分 | 設備                 | 機能                           |
|------|--------------------|------------------------------|
| (1)  | 燃料送出し検出器／せん断刃位置検出器 | 安全に係るプロセス量等の維持機能(核的制限値の維持機能) |
| (2)  | 溶解槽密度計             | 安全に係るプロセス量等の維持機能(核的制限値の維持機能) |
| (3)  | エンドピース酸洗浄槽密度計      | 安全に係るプロセス量等の維持機能(核的制限値の維持機能) |
| (4)  | 安全系制御盤(せん断停止回路)    | 安全に係るプロセス量等の維持機能(核的制限値の維持機能) |
| (5)  | せん断停止系電源遮断箱        | 安全に係るプロセス量等の維持機能(核的制限値の維持機能) |

## 補足説明資料 3 - 2 3

# 機器周辺の系統図 (機能喪失)(前処理建屋)

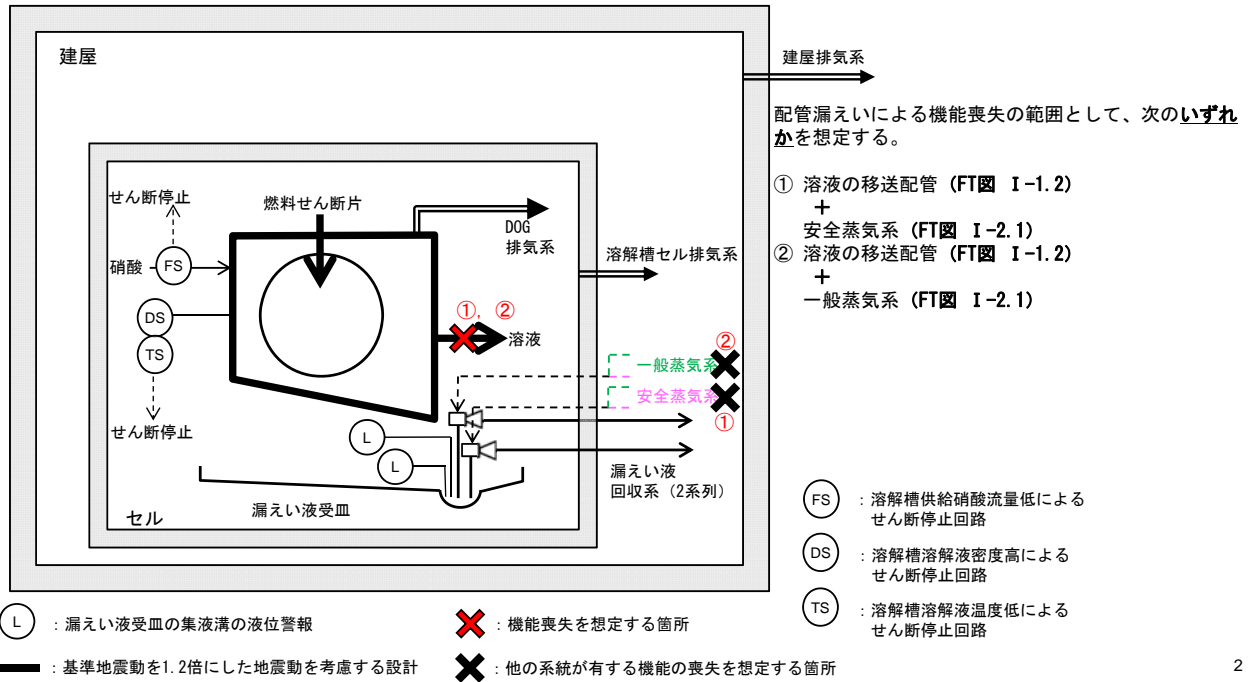
## 溶解槽 ※1 多重故障

独立した系統で構成している同一機能を担う動的機器の多重故障を想定する。ただし、安全冷却水系の多重故障については、安全冷却水系にて空気圧縮機を冷却している安全圧縮空気系も同時に機能喪失を想定する。



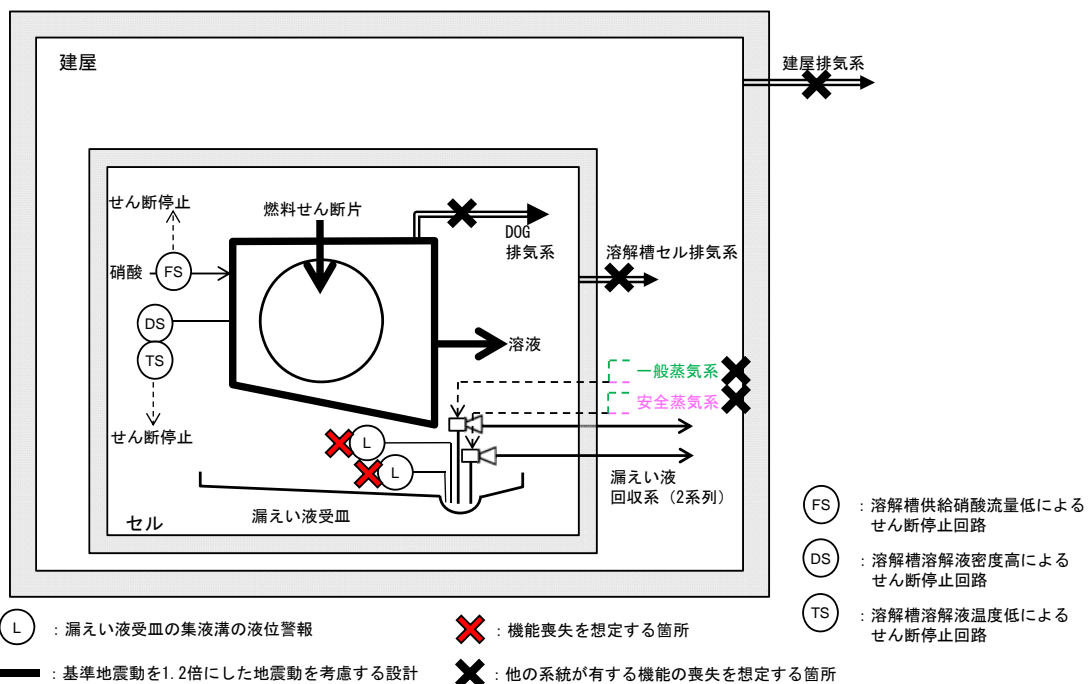
## 溶解槽 ※2 配管漏えい

液体の移送配管の全周破断に加え、回収系の単一故障を想定する。



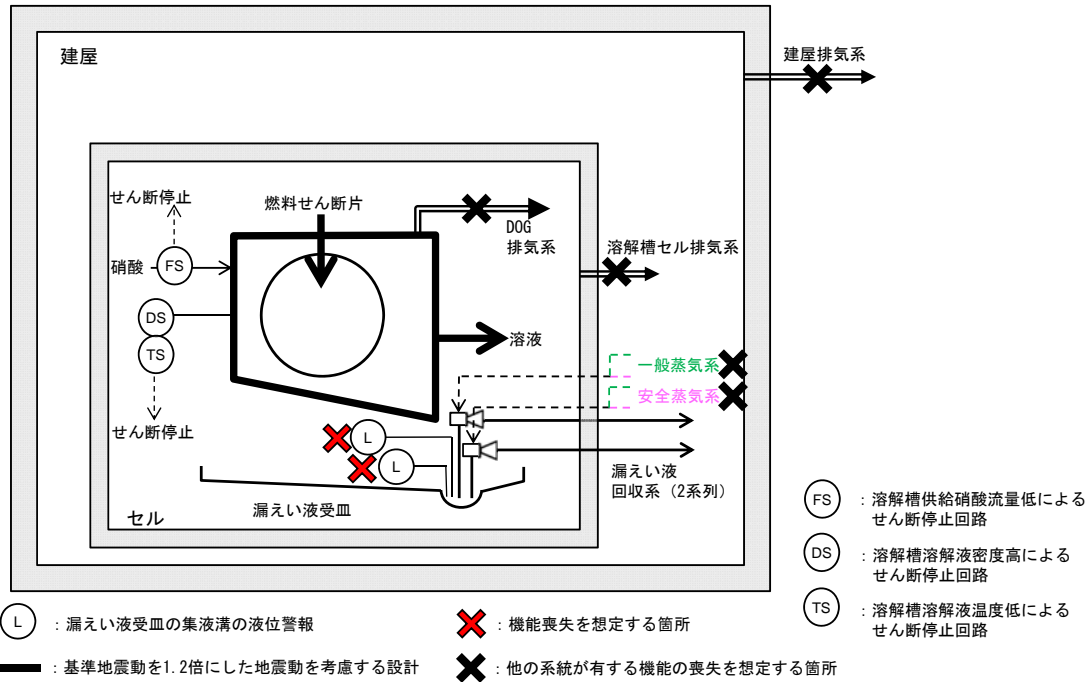
## 溶解槽 ※3 長時間TBO

外部電源の喪失時に第2非常用ディーゼル発電機の機能が喪失し、動的機器の機能が喪失する。機器は健全であるため、電源からの給電があれば機能回復できる。



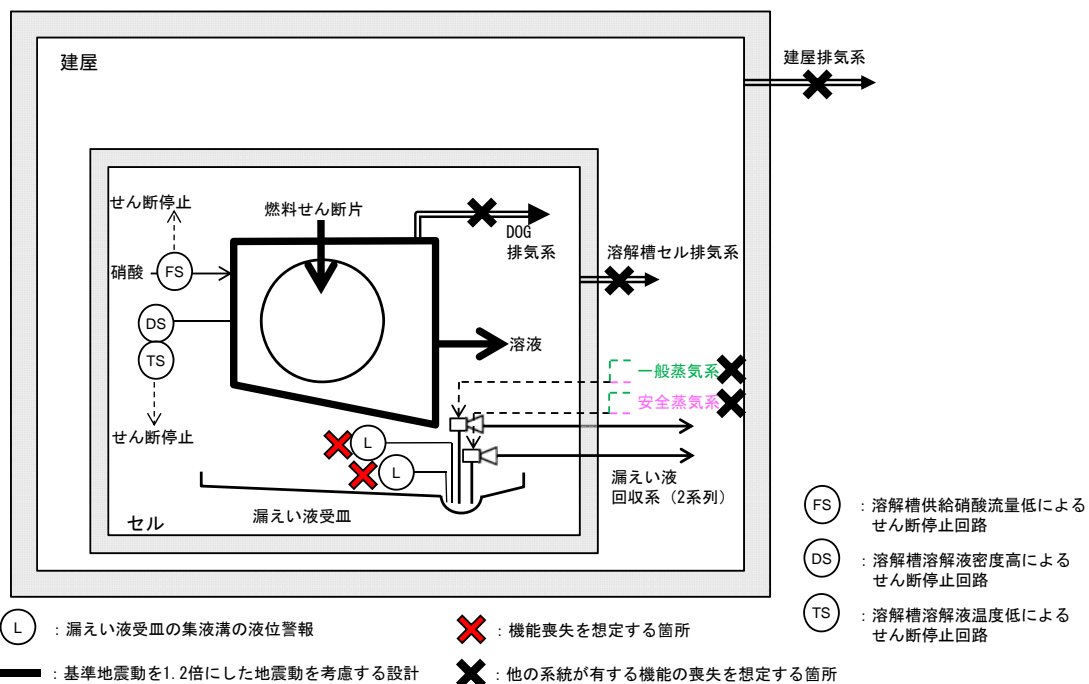
## 溶解槽 ※4 地震による機能喪失

基準地震動を超える地震により、基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計とした静的機器以外の機能喪失を想定する。



## 溶解槽 ※5 火山の影響による機能喪失

火山（降下火砕物）による外部電源の喪失時に第2非常用ディーゼル発電機の機能が喪失し、動的機器の機能が喪失する。機器は健全であるため、電源からの給電があれば機能回復できる。

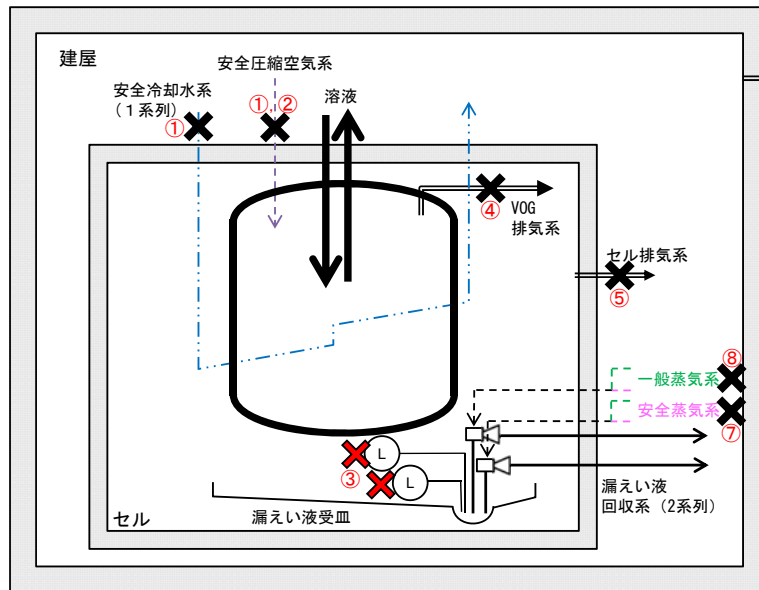




## 計量・調整槽 ※1 多重故障



独立した系統で構成している同一機能を担う動的機器の多重故障を想定する。ただし、安全冷却水系の多重故障については、安全冷却水系にて空気圧縮機を冷却している安全圧縮空気系も同時に機能喪失を想定する。



建屋排気系  
⑥

多重故障による機能喪失の範囲として、次のいずれかを想定する。

- ① 安全冷却水系+安全圧縮空気系 (FT図 I-3.2, 4.1)
- ② 安全圧縮空気系 (FT図 I-4.1)
- ③ 漏えい液受皿の集液溝の液位警報 (FT図 I-2.1)
- ④ VOG排気系 (FT図 II-2.5, 2.7)
- ⑤ セル排気系 (FT図 II-5.1)
- ⑥ 建屋排気系 (FT図 II-5.3)
- ⑦ 安全蒸気系 (FT図 I-2.1)
- ⑧ 一般蒸気系 (FT図 I-2.1)

Ⓛ : 漏えい液受皿の集液溝の液位警報

✖ : 機能喪失を想定する箇所

— : 基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計

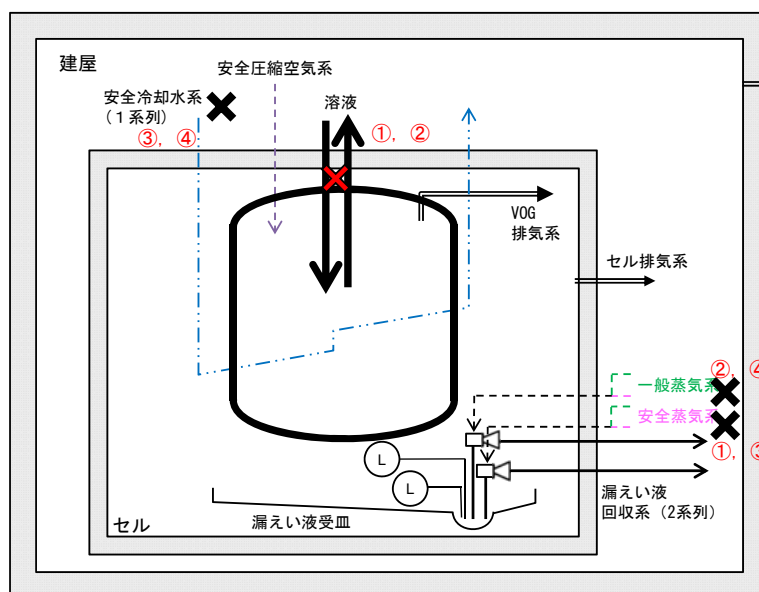
✖ : 他の系統が有する機能の喪失を想定する箇所

6

## 計量・調整槽 ※2 配管漏えい



液体の移送配管の全周破断に加え、回収系の単一故障を想定する。



建屋排気系

配管漏えいによる機能喪失の範囲として、次のいずれかを想定する。

- ① 溶液の移送配管 (FT図 I-1.2) + 安全蒸気系 (FT図 I-2.1)
- ② 溶液の移送配管 (FT図 I-1.2) + 一般蒸気系 (FT図 I-2.1)
- ③ 安全冷却水系 (FT図 I-3.2) + 安全蒸気系 (FT図 I-2.1)
- ④ 安全冷却水系 (FT図 I-3.2) + 一般蒸気系 (FT図 I-2.1)

Ⓛ : 漏えい液受皿の集液溝の液位警報

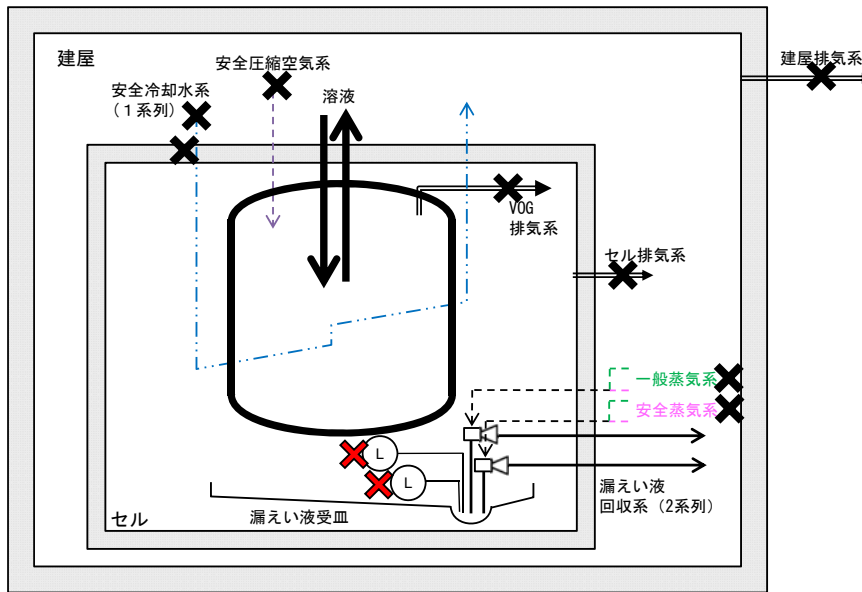
✖ : 機能喪失を想定する箇所

— : 基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計

✖ : 他の系統が有する機能の喪失を想定する箇所

772 7

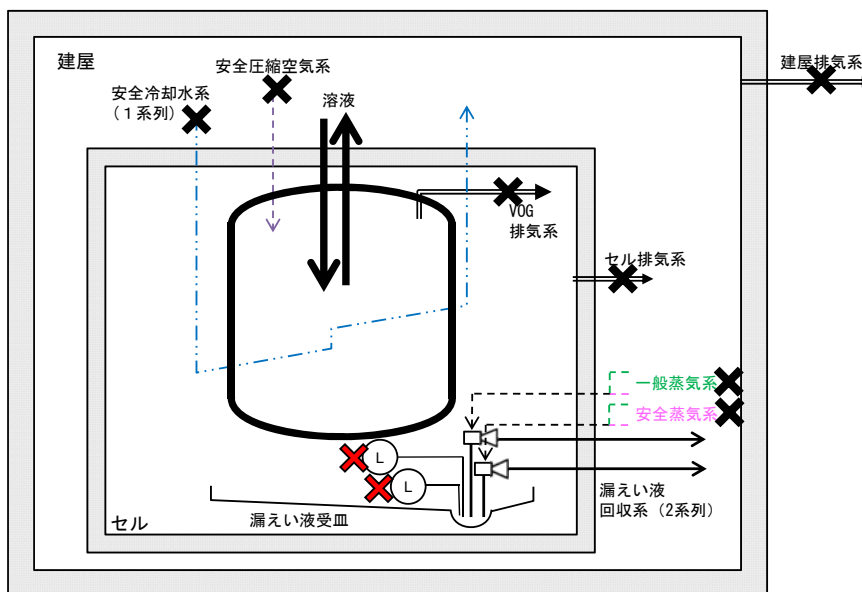
外部電源の喪失時に第2非常用ディーゼル発電機の機能が喪失し、動的機器の機能が喪失する。  
機器は健全であるため、電源からの給電があれば機能回復できる。



- L : 漏えい液受皿の集液溝の液位警報
- ✖ : 機能喪失を想定する箇所
- : 基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計
- ✖ : 他の系統が有する機能の喪失を想定する箇所

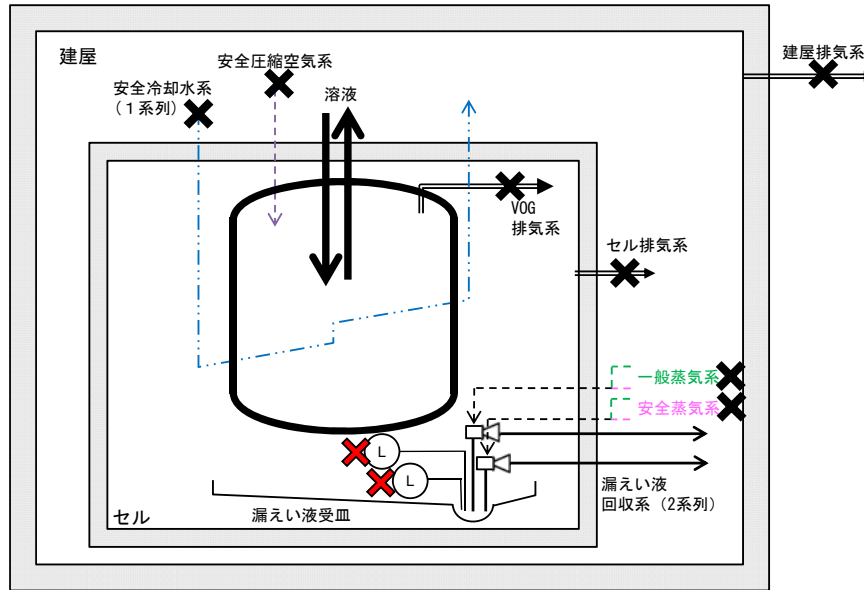
計量・調整槽 ※4 地震による機能喪失

基準地震動を超える地震により、基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計とした静的機器以外の機能喪失を想定する。



- L : 漏えい液受皿の集液溝の液位警報
- ✖ : 機能喪失を想定する箇所
- : 基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計
- ✖ : 他の系統が有する機能の喪失を想定する箇所

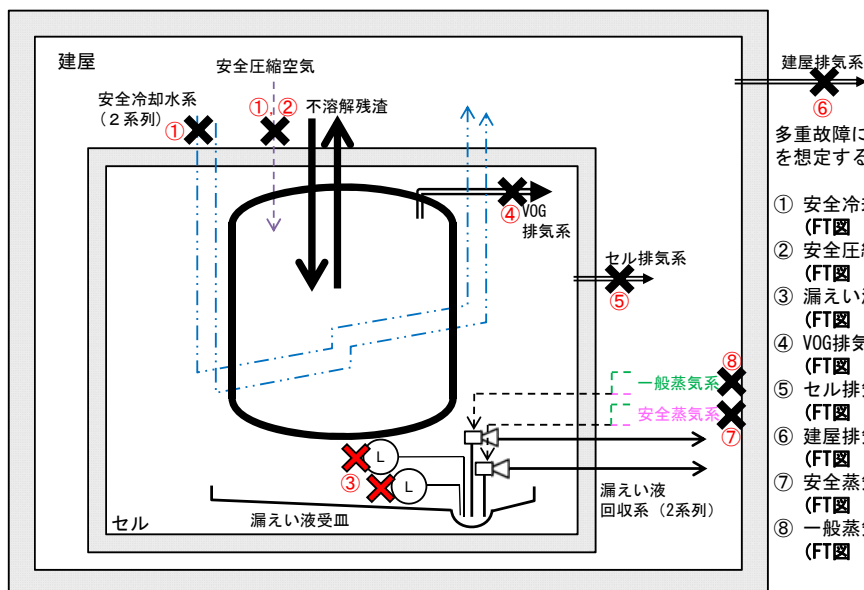
火山（降下火砕物）による外部電源の喪失時に第2非常用ディーゼル発電機の機能が喪失し、動的機器の機能が喪失する。機器は健全であるため、電源からの給電があれば機能回復できる。



- L : 漏えい液受皿の集液溝の液位警報
- ✖ : 機能喪失を想定する箇所
- : 基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計
- ✖ : 他の系統が有する機能の喪失を想定する箇所

不溶解残渣回収槽 ※1 多重故障

独立した系統で構成している同一機能を担う動的機器の多重故障を想定する。ただし、安全冷却水系の多重故障については、安全冷却水系にて空気圧縮機を冷却している安全圧縮空気系も同時に機能喪失を想定する。



- L : 漏えい液受皿の集液溝の液位警報
- ✖ : 機能喪失を想定する箇所
- : 基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計
- ✖ : 他の系統が有する機能の喪失を想定する箇所

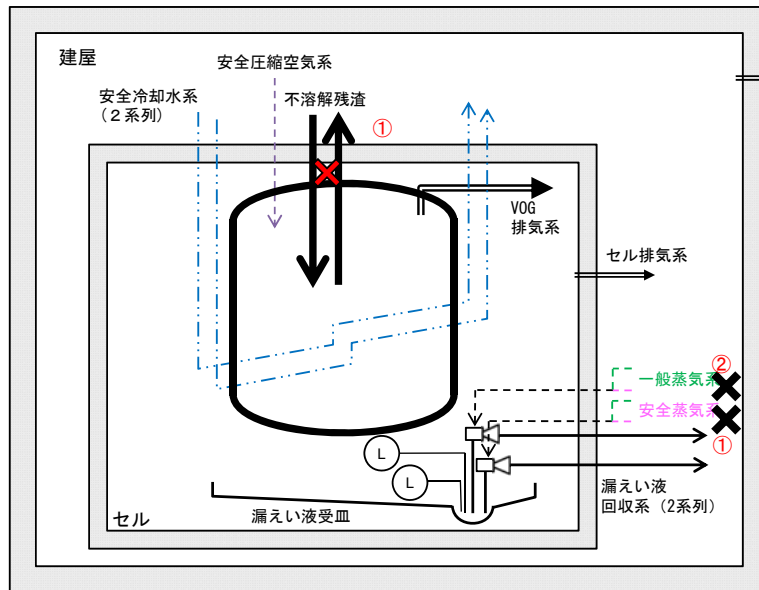
建屋排気系 (6)

多重故障による機能喪失の範囲として、次のいずれかを想定する。

- ① 安全冷却水系＋安全圧縮空気系 (FT図 I-3.1, 4.1)
- ② 安全圧縮空気系 (FT図 I-4.1)
- ③ 漏えい液受皿の集液溝の液位警報 (FT図 I-2.1)
- ④ VOG排気系 (FT図 II-2.5, 2.7)
- ⑤ セル排気系 (FT図 II-5.1)
- ⑥ 建屋排気系 (FT図 II-5.3)
- ⑦ 安全蒸気系 (FT図 I-2.1)
- ⑧ 一般蒸気系 (FT図 I-2.1)

## 不溶解残渣回収槽 ※2 配管漏えい

液体の移送配管の全周破断に加え、回収系の単一故障を想定する。



建屋排気系

配管漏えいによる機能喪失の範囲として、次のいずれかを想定する。

- ① 溶液の移送配管 (FT図 I-1.2)  
+  
安全蒸気系 (FT図 I-2.1)
- ② 溶液の移送配管 (FT図 I-1.2)  
+  
一般蒸気系 (FT図 I-2.1)

(L) : 漏えい液受皿の集液溝の液位警報

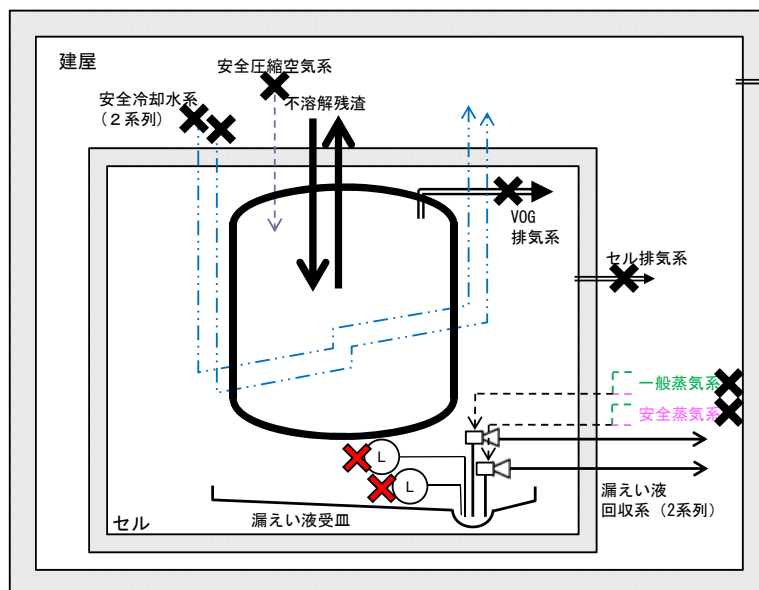
X : 機能喪失を想定する箇所

— : 基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計

X : 他の系統が有する機能の喪失を想定する箇所

## 不溶解残渣回収槽 ※3 長時間TBO

外部電源の喪失時に第2非常用ディーゼル発電機の機能が喪失し、動的機器の機能が喪失する。機器は健全であるため、電源からの給電があれば機能回復できる。



建屋排気系

(L) : 漏えい液受皿の集液溝の液位警報

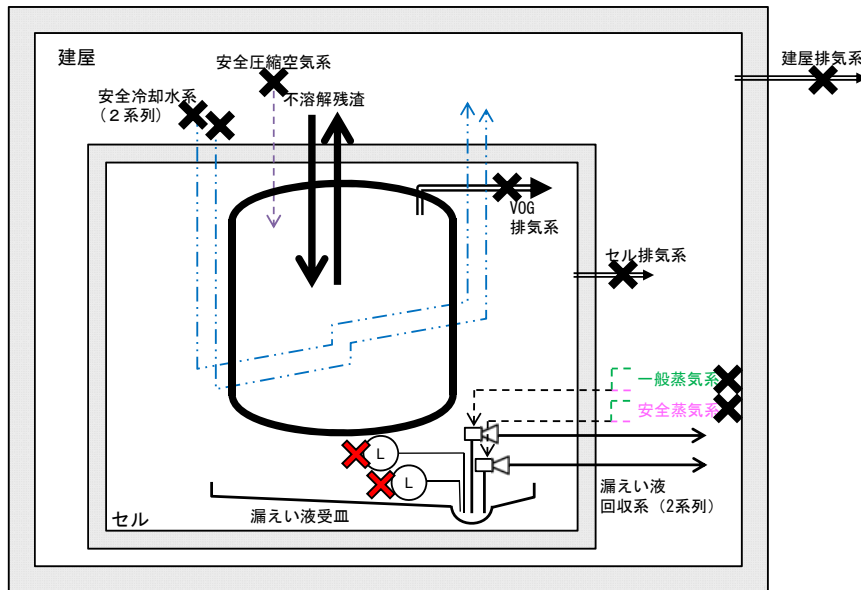
X : 機能喪失を想定する箇所

— : 基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計

X : 他の系統が有する機能の喪失を想定する箇所

## 不溶解残渣回収槽 ※4 地震による機能喪失

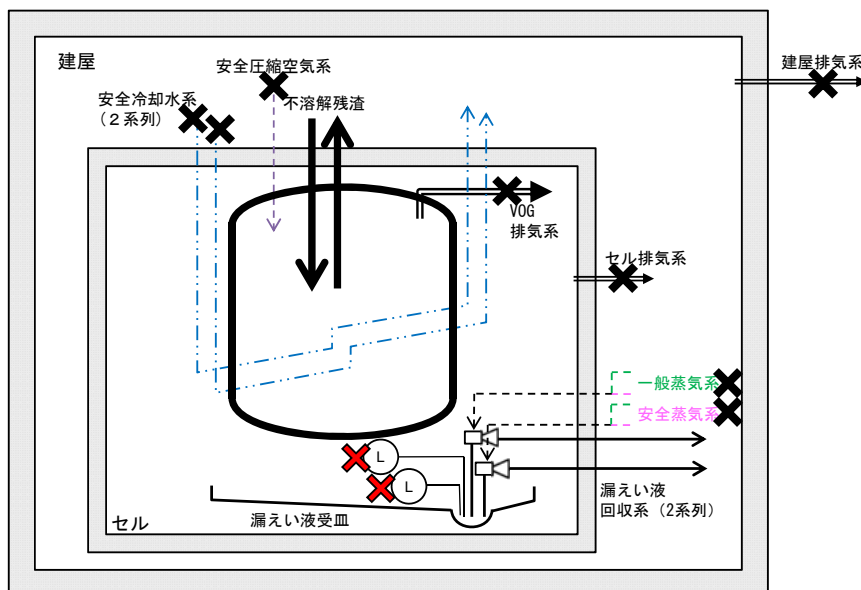
基準地震動を超える地震により、基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計とした静的機器以外の機能喪失を想定する。



- L : 漏えい液受皿の集液溝の液位警報
- ✖ : 機能喪失を想定する箇所
- : 基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計
- ✖ : 他の系統が有する機能の喪失を想定する箇所

## 不溶解残渣回収槽 ※5 火山の影響による機能喪失

火山（降下火砕物）による外部電源の喪失時に第2非常用ディーゼル発電機の機能が喪失し、動的機器の機能が喪失する。機器は健全であるため、電源からの給電があれば機能回復できる。

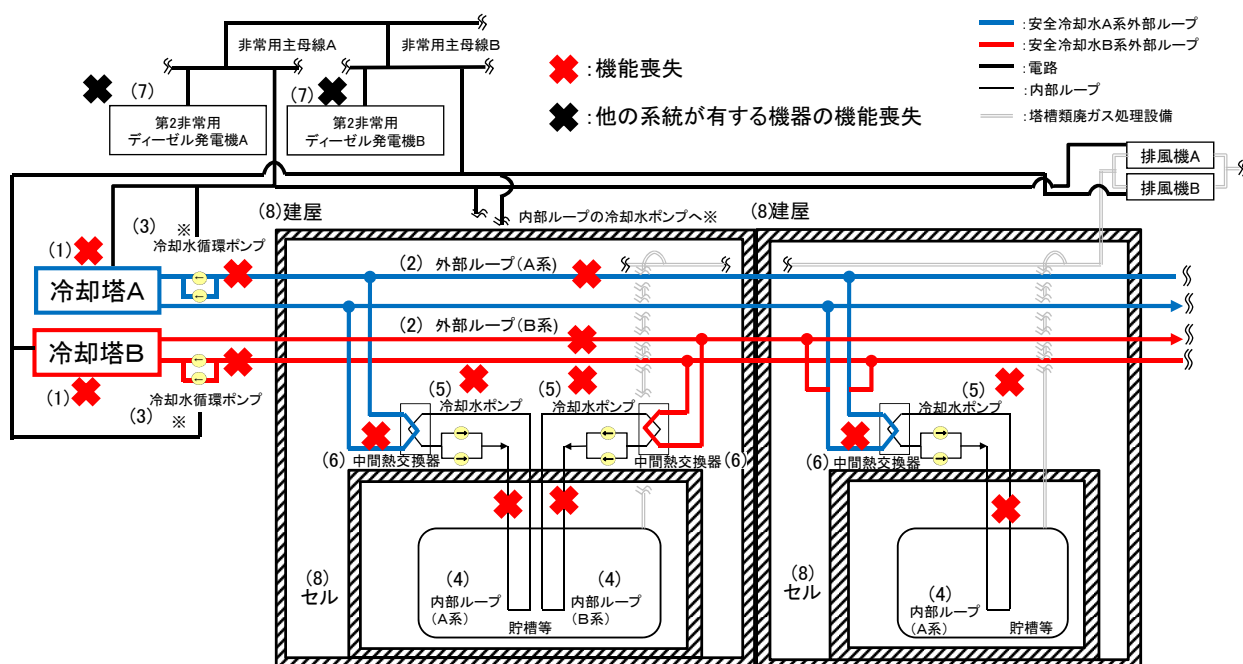


- L : 漏えい液受皿の集液溝の液位警報
- ✖ : 機能喪失を想定する箇所
- : 基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計
- ✖ : 他の系統が有する機能の喪失を想定する箇所

## 共通系統図

## 安全冷却水系 ※1 多重故障

|          |                         |
|----------|-------------------------|
| 系統名称     | 安全冷却水系                  |
| 安全機能(安重) | 崩壊熱等の除去機能               |
| 耐震設計     | 基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計 |

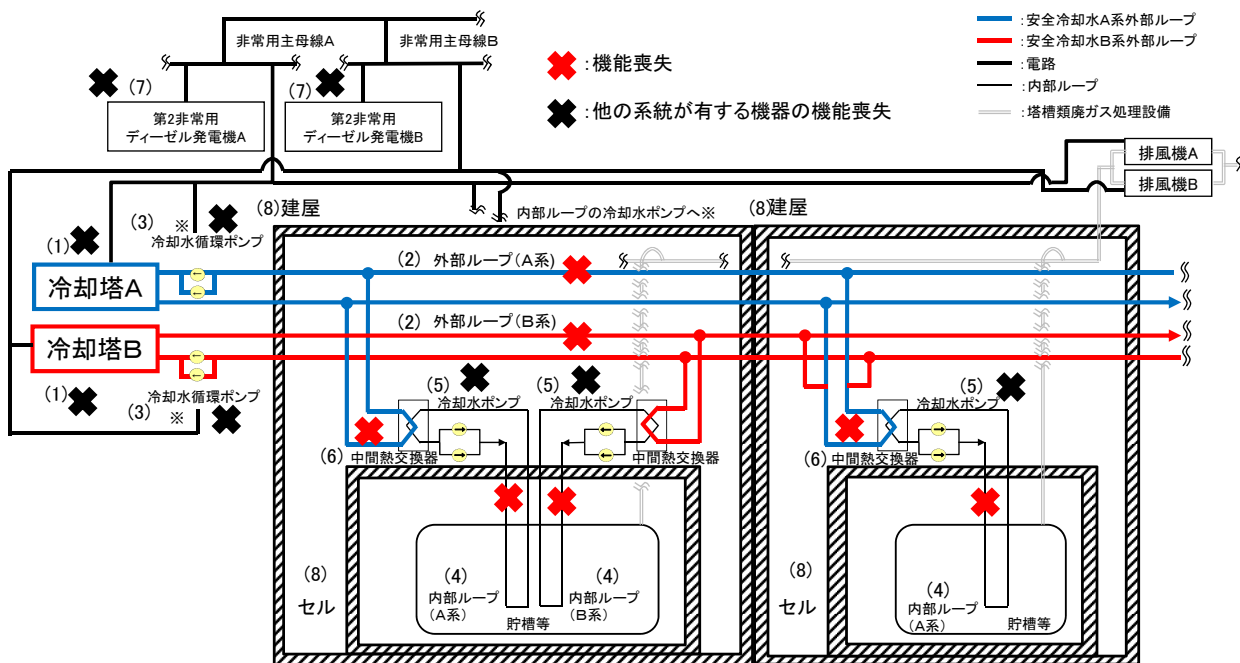


※各々の系統の冷却水ポンプA, Bは、それぞれ非常用電源A, Bから受電している。(例えば、安全冷却水A系の循環ポンプAは非常用母線Aから、循環ポンプBは非常用母線Bから受電)

# 安全冷却水系 ※2配管漏えい



|          |                         |
|----------|-------------------------|
| 系統名称     | 安全冷却水系                  |
| 安全機能(安重) | 崩壊熱等の除去機能               |
| 耐震設計     | 基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計 |

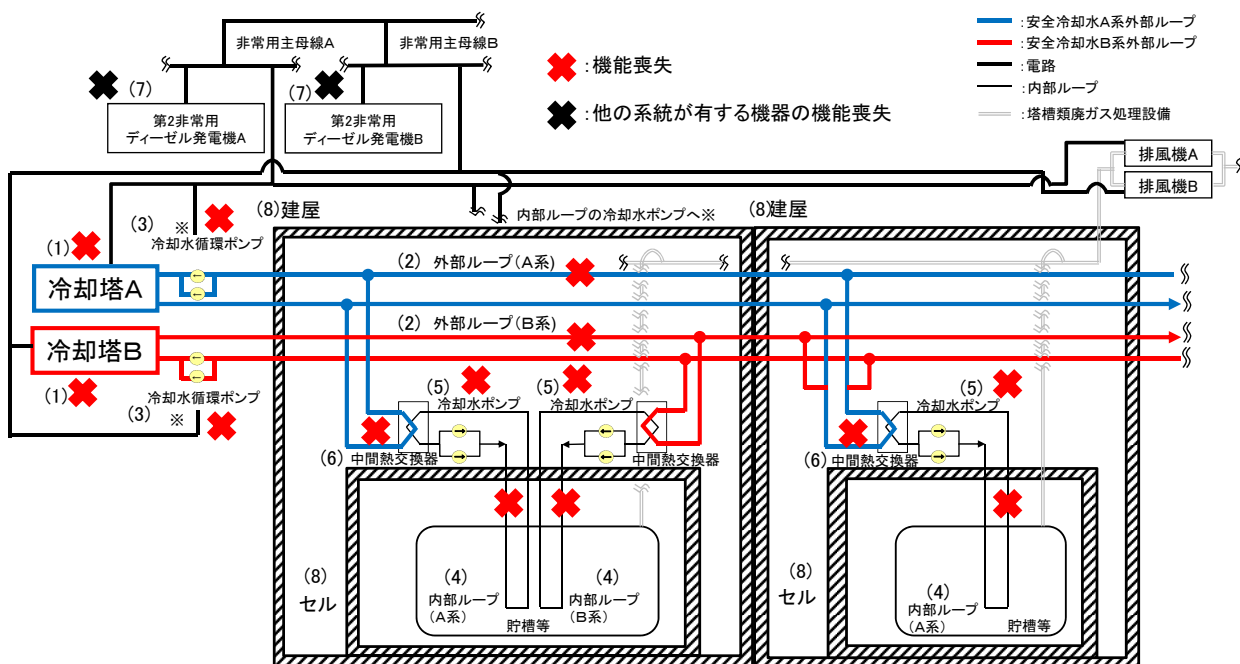


※各々の系統の冷却水ポンプA, Bは、それぞれ非常用電源A, Bから受電している。(例えば、安全冷却水A系の循環ポンプAは非常用母線Aから、循環ポンプBは非常用母線Bから受電)

# 安全冷却水系 ※3長時間TBO



|          |                         |
|----------|-------------------------|
| 系統名称     | 安全冷却水系                  |
| 安全機能(安重) | 崩壊熱等の除去機能               |
| 耐震設計     | 基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計 |



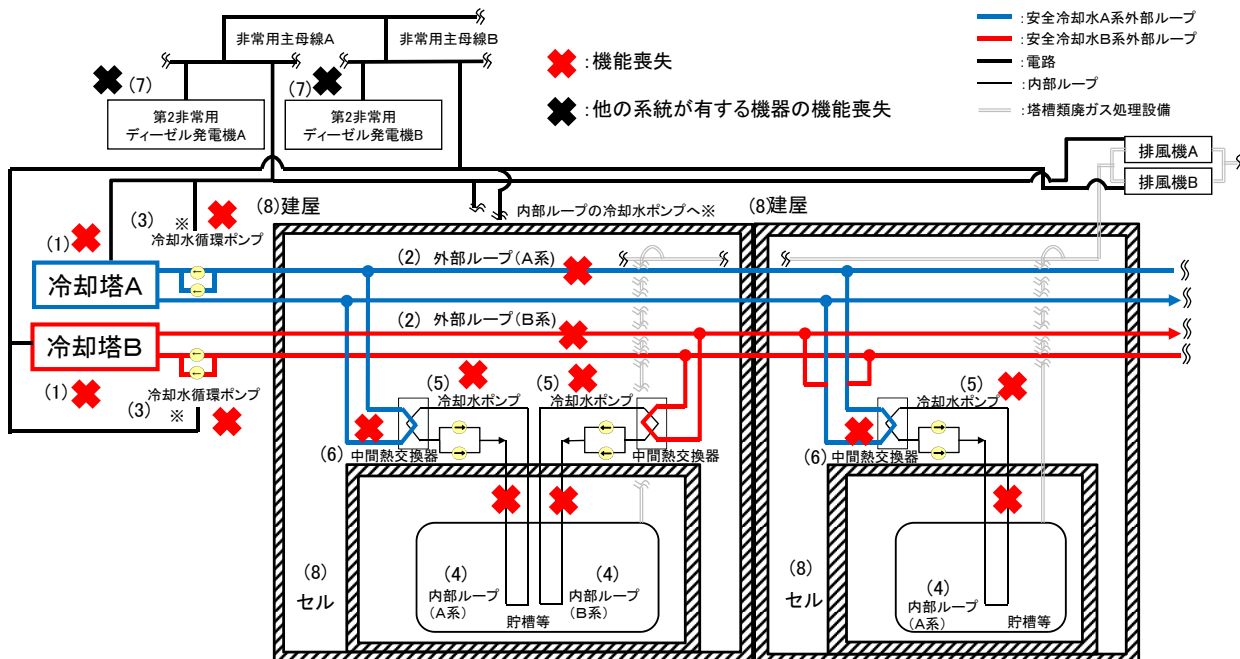
※各々の系統の冷却水ポンプA, Bは、それぞれ非常用電源A, Bから受電している。(例えば、安全冷却水A系の循環ポンプAは非常用母線Aから、循環ポンプBは非常用母線Bから受電)



# 安全冷却水系 ※4地震による機能喪失



|          |                         |
|----------|-------------------------|
| 系統名称     | 安全冷却水系                  |
| 安全機能(安重) | 崩壊熱等の除去機能               |
| 耐震設計     | 基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計 |

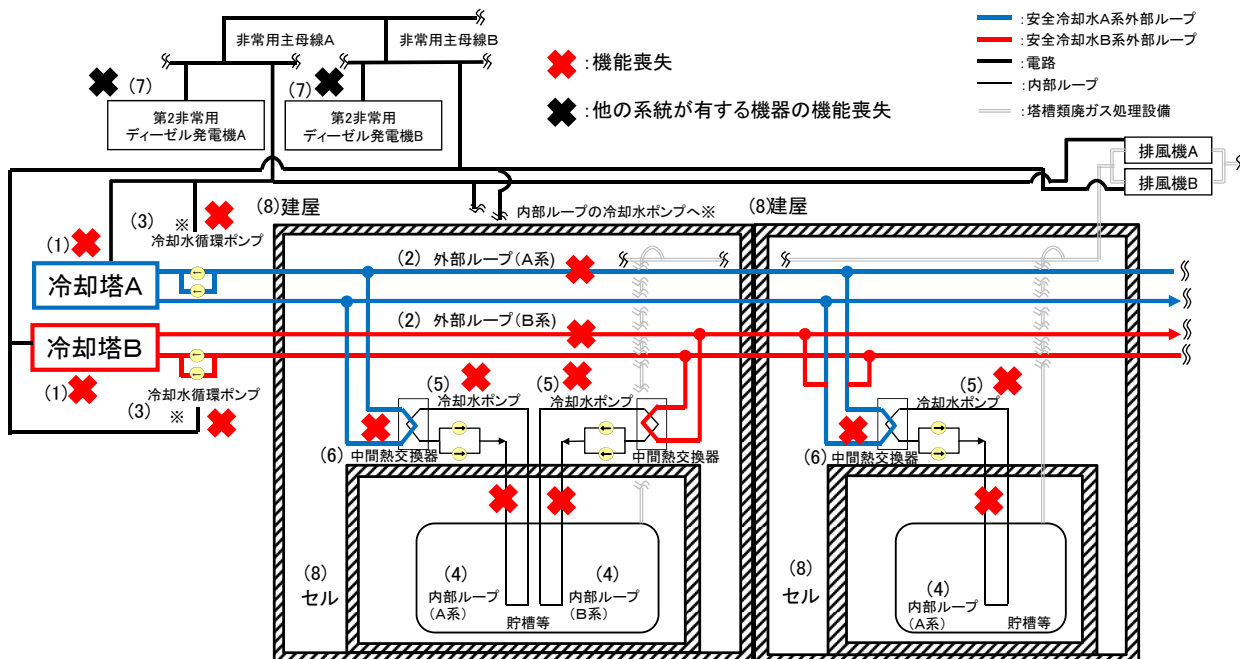


※各々の系統の冷却水ポンプA, Bは、それぞれ非常用電源A, Bから受電している。(例えば、安全冷却水A系の循環ポンプAは非常用母線Aから、循環ポンプBは非常用母線Bから受電)

# 安全冷却水系 ※5火山の影響による機能喪失



|          |                         |
|----------|-------------------------|
| 系統名称     | 安全冷却水系                  |
| 安全機能(安重) | 崩壊熱等の除去機能               |
| 耐震設計     | 基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計 |



※各々の系統の冷却水ポンプA, Bは、それぞれ非常用電源A, Bから受電している。(例えば、安全冷却水A系の循環ポンプAは非常用母線Aから、循環ポンプBは非常用母線Bから受電)



| 設備区分 | 設備                | 機能   |
|------|-------------------|--|
| (1)  | 安全冷却水系の冷却塔        | 崩壊熱除去機能<br>安全冷却水系の冷却塔は1系統100%の2系列構成  |
| (2)  | 安全冷却水系の外部ループ      | 安全冷却水系の外部ループの冷却水の保持機能<br>安全冷却水系の外部ループは1系統100%の2系列構成  |
| (3)  | 安全冷却水系の冷却水循環ポンプ   | 安全冷却水系の外部ループの冷却水の循環機能<br>1系統にポンプを2台設置し、1台100%の構成。<br>ポンプの電源は、それぞれ異なる系統から受電。(外部ループポンプAは非常用電源Aから、外部ループポンプBは非常用電源Bから受電) |
| (4)  | 安全冷却水系の内部ループ      | 安全冷却水系の内部ループの冷却水の循環機能  |
| (5)  | 安全冷却水系の内部ループ循環ポンプ | 安全冷却水系の内部ループの冷却水の循環機能<br>1系統にポンプを2台設置し、1台100%の構成。<br>ポンプの電源は、それぞれ異なる系統から受電。(外部ループポンプAは非常用電源Aから、外部ループポンプBは非常用電源Bから受電) |
| (6)  | 安全冷却水系の中間熱交換器     | 安全冷却水系の冷却水の保持機能  |
| (7)  | 非常用ディーゼル発電機       | 安全冷却水系の動的機器の支援機能   |
| (8)  | 建屋、セル             | 安全冷却水系等に関連する各種機器の支持機能  |

崩壊熱除去の対象機器

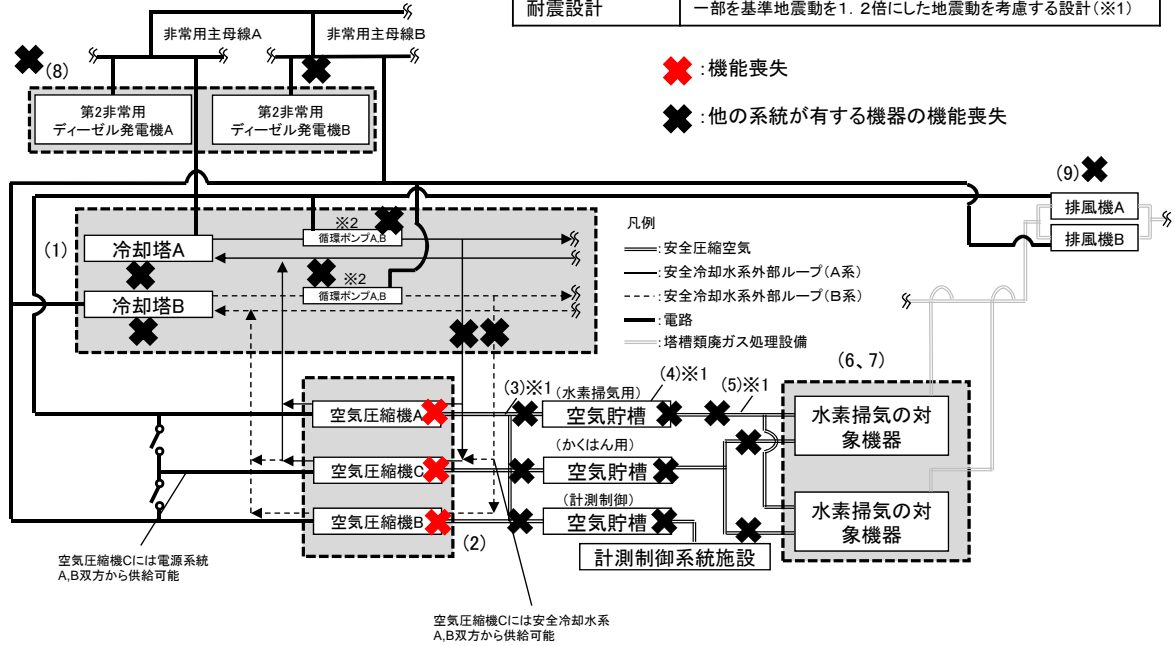
| 建屋    | 崩壊熱除去の対象機器 | 建屋    | 崩壊熱除去の対象機器    | 建屋    | 崩壊熱除去の対象機器     |
|-------|------------|-------|---------------|-------|----------------|
| 1 AA  | 中継槽A       | 17 AB | 第7一時貯留処理槽     | 36 AC | 希釈槽            |
| 2 AA  | 中継槽B       | 18 AB | 第8一時貯留処理槽     | 37 AC | プルトニウム濃縮液中間貯槽  |
| 3 AA  | リサイクル槽A    | 19 AB | 第6一時貯留処理槽     | 38 AC | 第1一時貯留処理槽      |
| 4 AA  | リサイクル槽B    | 20 AB | 高レベル廃液供給槽A    | 39 AC | 第2一時貯留処理槽      |
| 5 AA  | 不溶解残渣回収槽A  | 21 AB | 高レベル廃液濃縮缶A    | 40 AC | 第3一時貯留処理槽      |
| 6 AA  | 不溶解残渣回収槽B  | 22 AB | 溶解液中間貯槽       | 41 CA | 硝酸プルトニウム貯槽     |
| 7 AA  | 計量前中間貯槽A   | 23 AB | 溶解液供給槽        | 42 CA | 混合槽A           |
| 8 AA  | 計量前中間貯槽B   | 24 AB | 抽出廃液受槽        | 43 CA | 混合槽B           |
| 9 AA  | 計量・調整槽     | 25 AB | 抽出廃液中間貯槽      | 44 CA | 一時貯槽           |
| 10 AA | 計量後中間貯槽    | 26 AB | 抽出廃液供給槽A      | 45 KA | 第1高レベル濃縮廃液貯槽   |
| 11 AA | 計量補助槽      | 27 AB | 抽出廃液供給槽B      | 46 KA | 第2高レベル濃縮廃液貯槽   |
| 12 AA | 中間ポットA     | 28 AC | プルトニウム溶液受槽    | 47 KA | 第1高レベル濃縮廃液一時貯槽 |
| 13 AA | 中間ポットB     | 29 AC | 油水分離槽         | 48 KA | 第2高レベル濃縮廃液一時貯槽 |
| 14 AB | 第1一時貯留処理槽  | 30 AC | プルトニウム濃縮缶供給槽  | 49 KA | 高レベル廃液混合槽A     |
| 15 AB | 第3一時貯留処理槽  | 31 AC | プルトニウム溶液一時貯槽  | 50 KA | 高レベル廃液混合槽B     |
| 16 AB | 第4一時貯留処理槽  | 32 AC | プルトニウム濃縮液受槽   | 51 KA | 供給液槽A          |
|       |            | 33 AC | プルトニウム濃縮液一時貯槽 | 52 KA | 供給液槽B          |
|       |            | 34 AC | プルトニウム濃縮液計量槽  | 53 KA | 供給槽A           |
|       |            | 35 AC | リサイクル槽        | 54 KA | 供給槽B           |
|       |            |       |               | 55 KA | 第1不溶解残渣廃液一時貯槽  |
|       |            |       |               | 56 KA | 第2不溶解残渣廃液一時貯槽  |
|       |            |       |               | 57 KA | 第1不溶解残渣廃液貯槽    |
|       |            |       |               | 58 KA | 第2不溶解残渣廃液貯槽    |
|       |            |       |               | 59 KA | 高レベル廃液共用貯槽     |

# 安全圧縮空気系(水素掃気) ※1 多重故障



独立した系統で構成している同一機能を担う動的機器の多重故障を想定する。

|          |                                |
|----------|--------------------------------|
| 系統名称     | 安全圧縮空気系                        |
| 安全機能(安重) | 掃気機能                           |
| 耐震設計     | 一部を基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計(※1) |

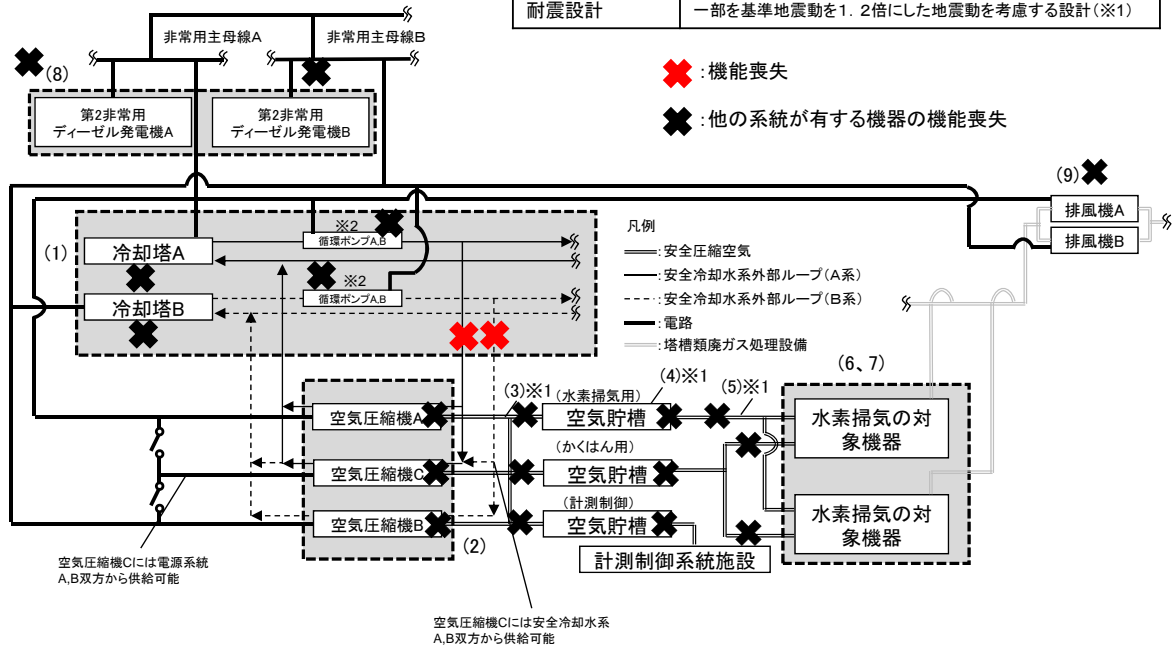


# 安全圧縮空気系(水素掃気) ※2 配管漏えい



配管からの漏えいは同時に異なる配管で発生しない。

|          |                                |
|----------|--------------------------------|
| 系統名称     | 安全圧縮空気系                        |
| 安全機能(安重) | 掃気機能                           |
| 耐震設計     | 一部を基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計(※1) |

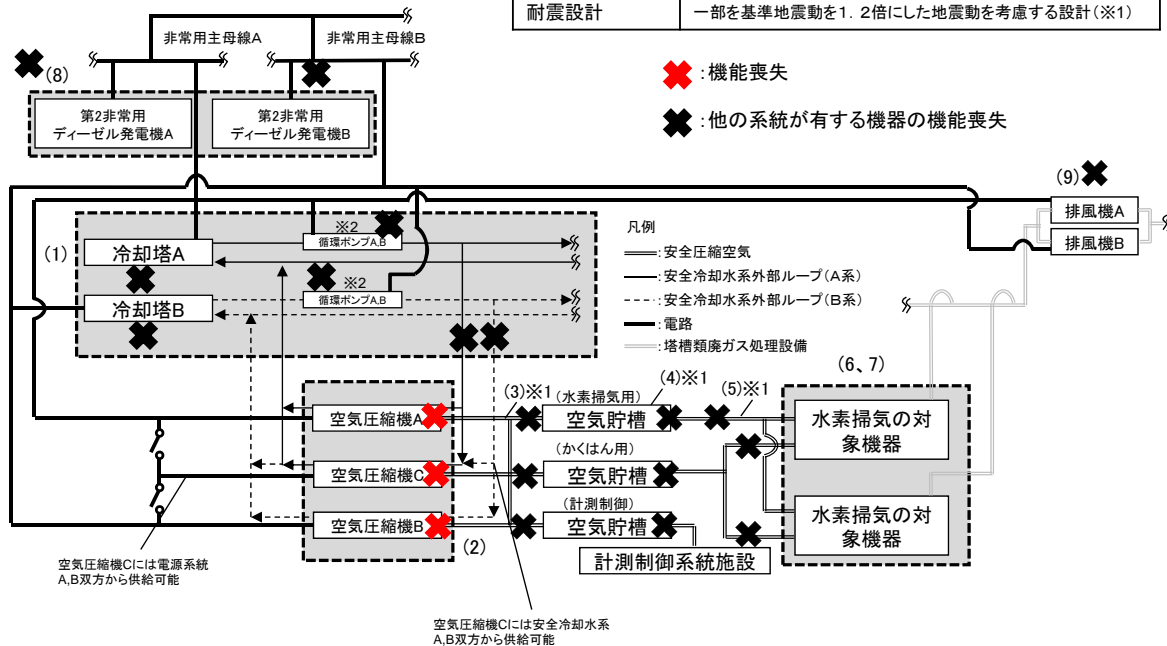


# 安全圧縮空気系(水素掃気) ※3長時間TBO



外部電源の喪失に加え(8)の機能が喪失し、動的機器(1),(2),(9)が停止する。(1),(2),(9)の機器は健全であるため、電源の給電があれば機能回復できる。

|          |                                |
|----------|--------------------------------|
| 系統名称     | 安全圧縮空気系                        |
| 安全機能(安重) | 掃気機能                           |
| 耐震設計     | 一部を基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計(※1) |

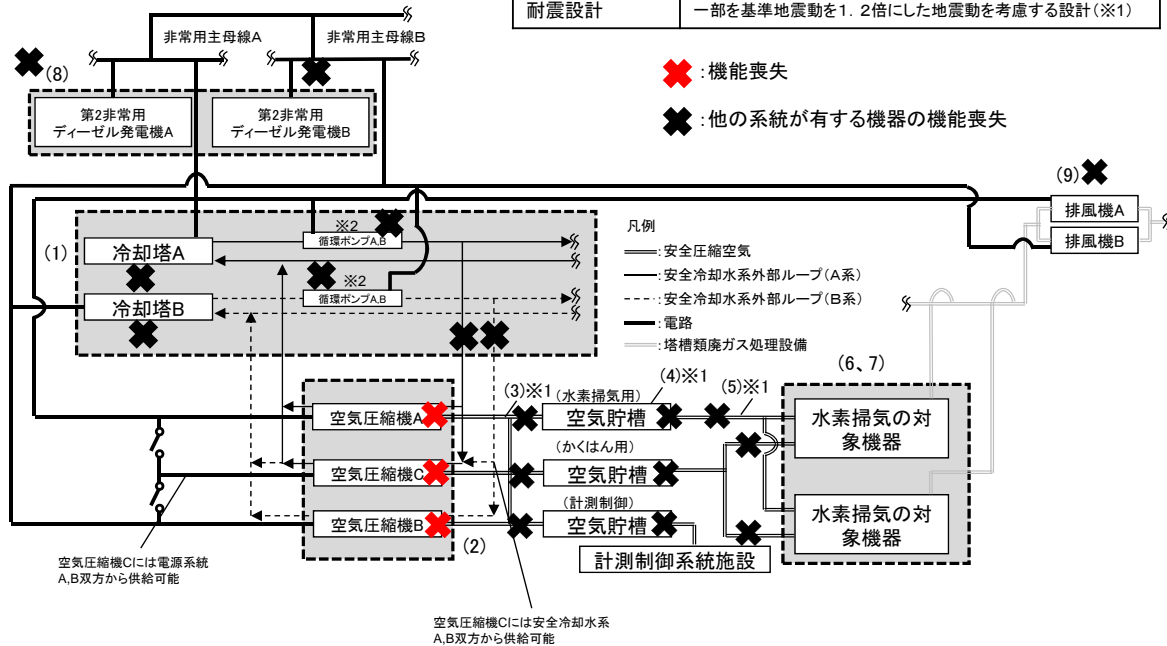


# 安全圧縮空気系(水素掃気) ※4地震による機能喪失



基準地震動を超える地震により、基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計とした静的機器以外の機能喪失を想定。

|          |                                |
|----------|--------------------------------|
| 系統名称     | 安全圧縮空気系                        |
| 安全機能(安重) | 掃気機能                           |
| 耐震設計     | 一部を基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計(※1) |

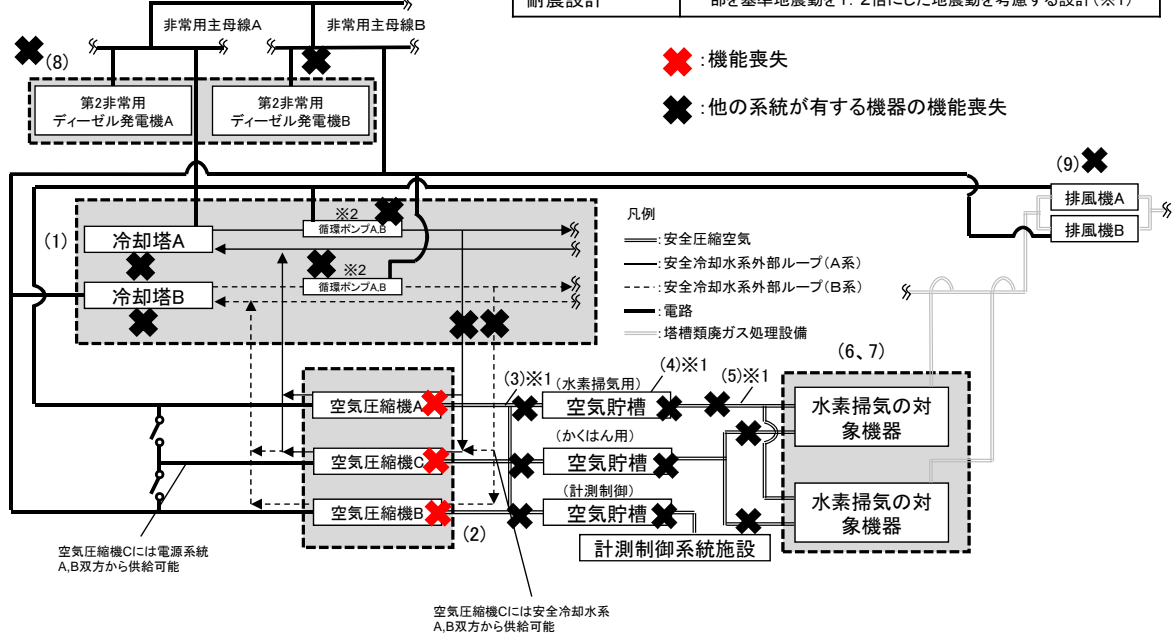


# 安全圧縮空気系(水素掃気) ※5火山の影響による機能喪失



火山(降下火砕流)による外部電源の喪失に加え(8)の機能が喪失し、動的機器(1),(2),(9)が停止する。(1),(2),(9)の機器は健全であるため、電源の給電があれば機能回復できる。

|          |                                |
|----------|--------------------------------|
| 系統名称     | 安全圧縮空気系                        |
| 安全機能(安重) | 掃気機能                           |
| 耐震設計     | 一部を基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計(※1) |



## 水素掃気機能 系統概要図 設備区分の説明



| 設備区分 | 設備                                 | 機能   |
|------|------------------------------------|--|
| (1)  | 安全冷却水系(冷却塔、外部ループの冷却水循環ポンプ、外部ループ配管) | 空気圧縮機の冷却機能<br>安全冷却水系は1系統100%<br>安全冷却水系Aを空気圧縮機Aに供給<br>安全冷却水系Bを空気圧縮機Bに供給<br>安全冷却水系A, B双方を空気圧縮機Cに供給可能 |
| (2)  | 空気圧縮機                              | 安全圧縮空気系の水素掃気用圧縮空気の供給機能<br>空気圧縮機は1台100%で水素掃気用、かくはん用、計測制御用に供給可能                                      |
| (3)  | 安全圧縮空気系配管                          | 安全圧縮空気系の水素掃気用圧縮空気の保持機能<br>1系列で水素掃気の対象機器に圧縮空気を供給  |
| (4)  | 空気貯槽(水素掃気用)                        | 安全圧縮空気系の水素掃気用圧縮空気の保持機能<br>水素掃気機能喪失時に30分間、水素掃気機能を維持する。  |
| (5)  | 安全圧縮空気系配管                          | 安全圧縮空気系の水素掃気用圧縮空気の保持機能<br>1系列で水素掃気の対象機器に圧縮空気を供給  |
| (6)  | 建屋、セル                              | 安全圧縮空気系等に関連する各種機器の支持機能   |
| (7)  | 貯槽等                                | 安全圧縮空気系の水素掃気用圧縮空気の保持機能<br>安全圧縮空気系による水素掃気対象となる溶液の保持機能   |
| (8)  | 非常用ディーゼル発電機                        | 安全圧縮空気系の動的機器の支援機能  |
| (9)  | 塔槽類廃ガス処理設備 排風機                     | 排気機能、放出経路の保持機能   |



## 水素掃気の対象機器

| 建屋 | 水素掃気の対象機器       | 建屋 | 水素掃気の対象機器        | 建屋 | 水素掃気の対象機器         |
|----|-----------------|----|------------------|----|-------------------|
| 1  | AA ハル洗浄槽A       | 31 | AB 第6一時貯留処理槽     | 61 | AC 希釈槽            |
| 2  | AA ハル洗浄槽B       | 32 | AB 第7一時貯留処理槽     | 62 | AC プルトニウム濃縮液中間貯槽  |
| 3  | AA 水バフファ槽       | 33 | AB 第8一時貯留処理槽     | 63 | AC 第1一時貯留処理槽      |
| 4  | AA 中継槽A         | 34 | AB 第9一時貯留処理槽     | 64 | AC 第2一時貯留処理槽      |
| 5  | AA 中継槽B         | 35 | AB 第10一時貯留処理槽    | 65 | AC 第3一時貯留処理槽      |
| 6  | AA リサイクル槽A      | 36 | AB 第1洗浄器         | 66 | AC 第4一時貯留処理槽      |
| 7  | AA リサイクル槽B      | 37 | AB 高レベル廃液供給槽A    | 67 | AC 第7一時貯留処理槽      |
| 8  | AA 不溶解残渣回収槽A    | 38 | AB 高レベル廃液濃縮缶A    | 68 | CA 硝酸プルトニウム貯槽     |
| 9  | AA 不溶解残渣回収槽B    | 39 | AB 溶解液中間貯槽       | 69 | CA 混合槽A           |
| 10 | AA 計量前中間貯槽A     | 40 | AB 溶解液供給槽        | 70 | CA 混合槽B           |
| 11 | AA 計量前中間貯槽B     | 41 | AB 抽出廃液受槽        | 71 | CA 一時貯槽           |
| 12 | AA 計量・調整槽       | 42 | AB 抽出廃液中間貯槽      | 72 | KA 第1高レベル濃縮廃液貯槽   |
| 13 | AA 計量後中間貯槽      | 43 | AB 抽出廃液供給槽A      | 73 | KA 第2高レベル濃縮廃液貯槽   |
| 14 | AA 計量補助槽        | 44 | AB 抽出廃液供給槽B      | 74 | KA 第1高レベル濃縮廃液一時貯槽 |
| 15 | AA 中間ポットA       | 45 | AC プルトニウム溶液供給槽   | 75 | KA 第2高レベル濃縮廃液一時貯槽 |
| 16 | AA 中間ポットB       | 46 | AC 抽出塔           | 76 | KA 高レベル廃液混合槽A     |
| 17 | AB 抽出塔          | 47 | AC 核分裂生成物洗浄塔     | 77 | KA 高レベル廃液混合槽B     |
| 18 | AB 第1洗浄塔        | 48 | AC 逆抽出塔          | 78 | KA 供給液槽A          |
| 19 | AB 第2洗浄塔        | 49 | AC ウラン洗浄塔        | 79 | KA 供給液槽B          |
| 20 | AB TBP洗浄塔       | 50 | AC 補助油水分離槽       | 80 | KA 供給槽A           |
| 21 | AB プルトニウム分配塔    | 51 | AC TBP洗浄器        | 81 | KA 供給槽B           |
| 22 | AB ウラン洗浄塔       | 52 | AC プルトニウム溶液受槽    | 82 | KA 第1不溶解残渣廃液一時貯槽  |
| 23 | AB プルトニウム洗浄器    | 53 | AC 油水分離槽         | 83 | KA 第2不溶解残渣廃液一時貯槽  |
| 24 | AB プルトニウム溶液受槽   | 54 | AC プルトニウム濃縮缶供給槽  | 84 | KA 第1不溶解残渣廃液貯槽    |
| 25 | AB プルトニウム溶液中間貯槽 | 55 | AC プルトニウム溶液一時貯槽  | 85 | KA 第2不溶解残渣廃液貯槽    |
| 26 | AB 第1一時貯留処理槽    | 56 | AC プルトニウム濃縮缶     |    |                   |
| 27 | AB 第2一時貯留処理槽    | 57 | AC プルトニウム濃縮液受槽   |    |                   |
| 28 | AB 第3一時貯留処理槽    | 58 | AC プルトニウム濃縮液一時貯槽 |    |                   |
| 29 | AB 第4一時貯留処理槽    | 59 | AC プルトニウム濃縮液計量槽  |    |                   |
| 30 | AB 第5一時貯留処理槽    | 60 | AC リサイクル槽        | 86 | KA 高レベル廃液共用貯槽     |

AA: 前処理建屋、AB: 分離建屋、AC: 精製建屋、CA: ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋、KA: 高レベル廃液ガラス固化建屋



非常用所内電源系統(再処理施設本体用)  
(機能喪失記載)

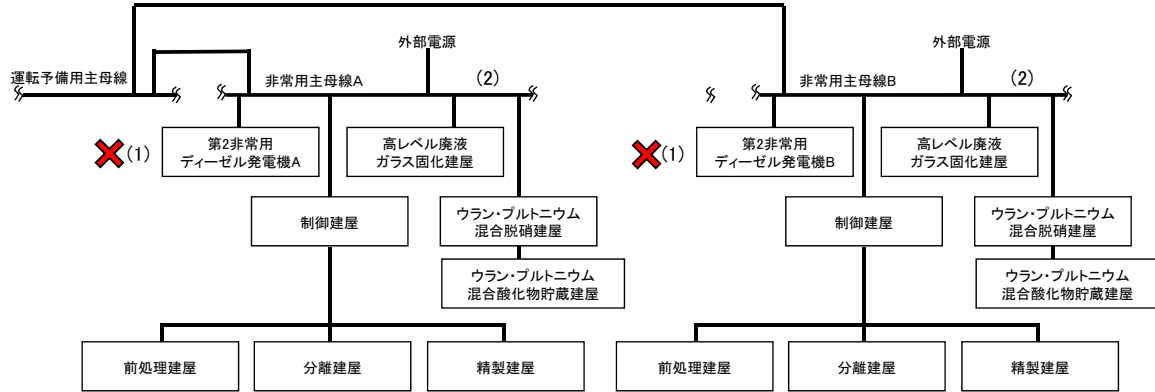
## 電気設備 非常用所内電源系統(再処理施設本体用)

### ※1 多重故障



独立した系統で構成している同一機能を担う動的機器の多重故障を想定する。

- ✕ : 機能喪失を想定する箇所
- ✕ : 他の系統が有する機能の喪失を想定する箇所



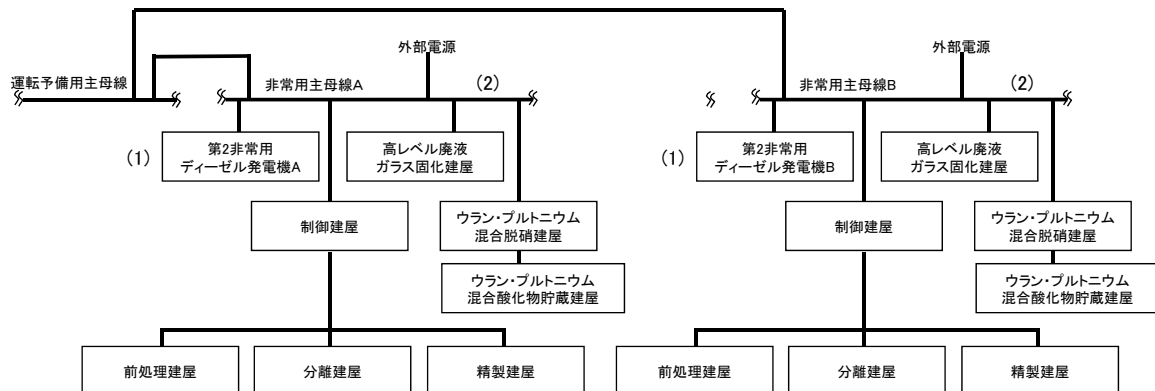
| 設備区分 | 設備            | 機能          |
|------|---------------|-------------|
| (1)  | 第2非常用ディーゼル発電機 | 電源供給機能      |
| (2)  | 電路            | 電源供給経路の維持機能 |

## 電気設備 非常用所内電源系統(再処理施設本体用)

### ※2 配管漏えい



配管からの漏えいによる機能喪失は想定しない。



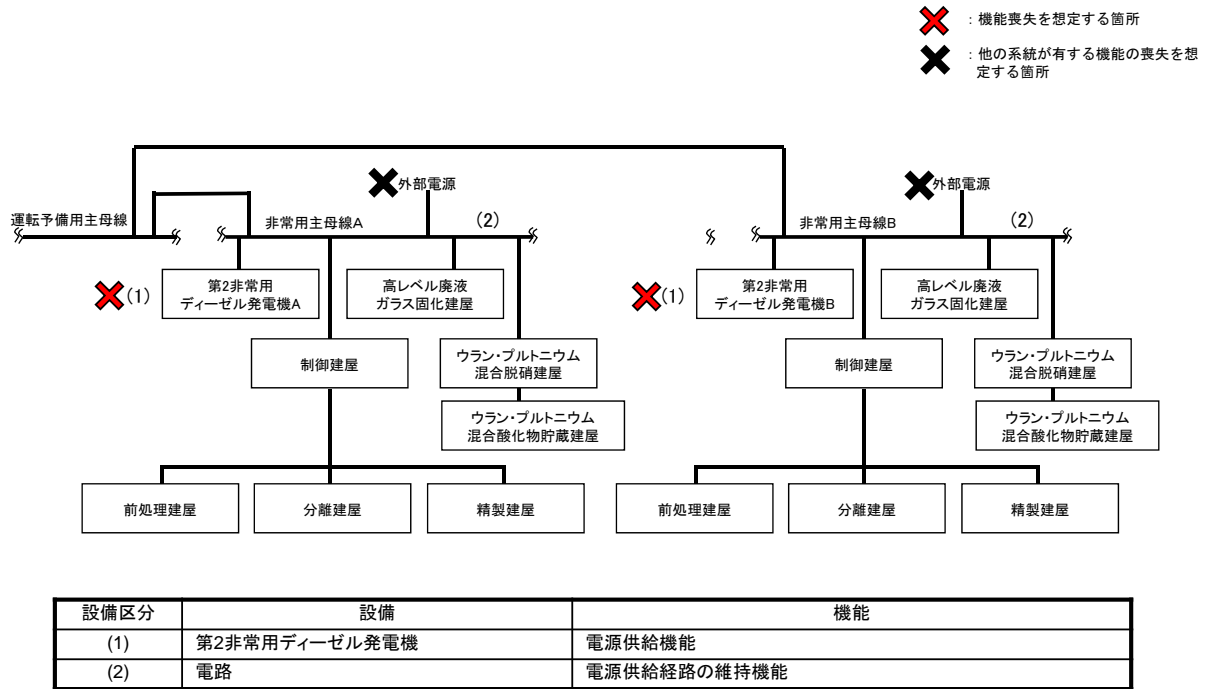
| 設備区分 | 設備            | 機能          |
|------|---------------|-------------|
| (1)  | 第2非常用ディーゼル発電機 | 電源供給機能      |
| (2)  | 電路            | 電源供給経路の維持機能 |

## 電気設備 非常用所内電源系統(再処理施設本体用)

### ※3長時間TBO



外部電源の喪失に加え動的機器(1)が停止する。

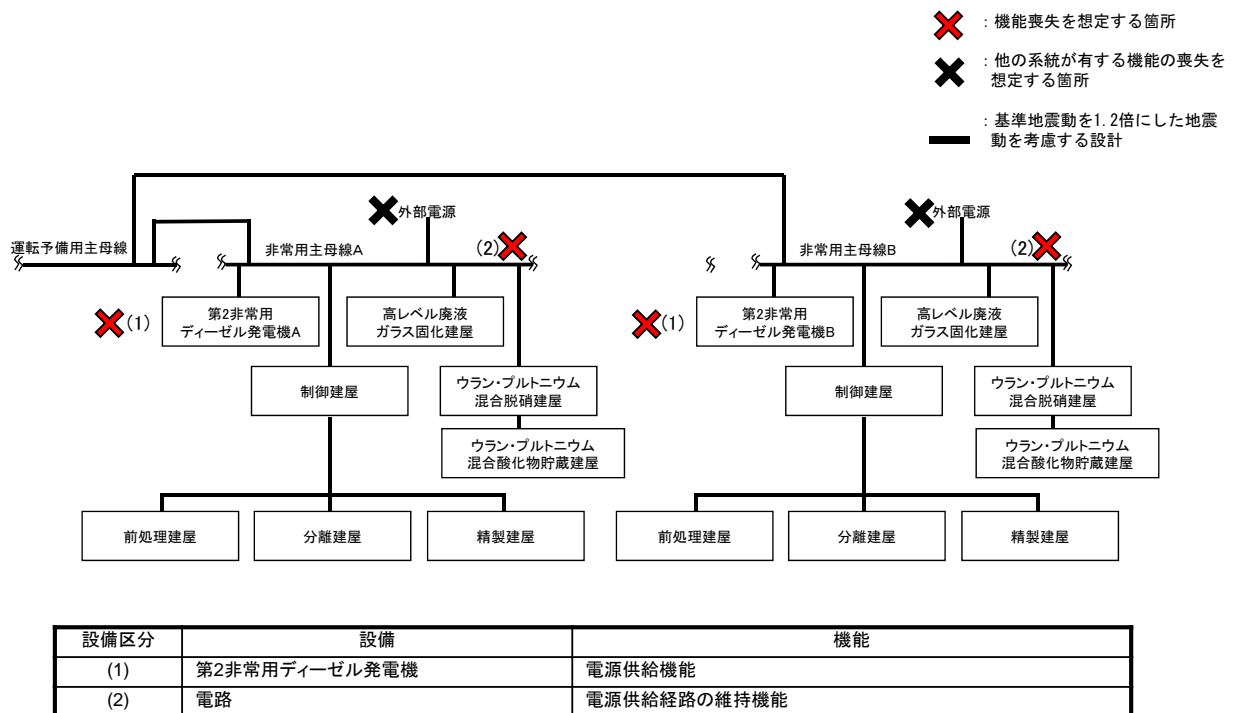


## 電気設備 非常用所内電源系統(再処理施設本体用)

### ※4地震による機能喪失





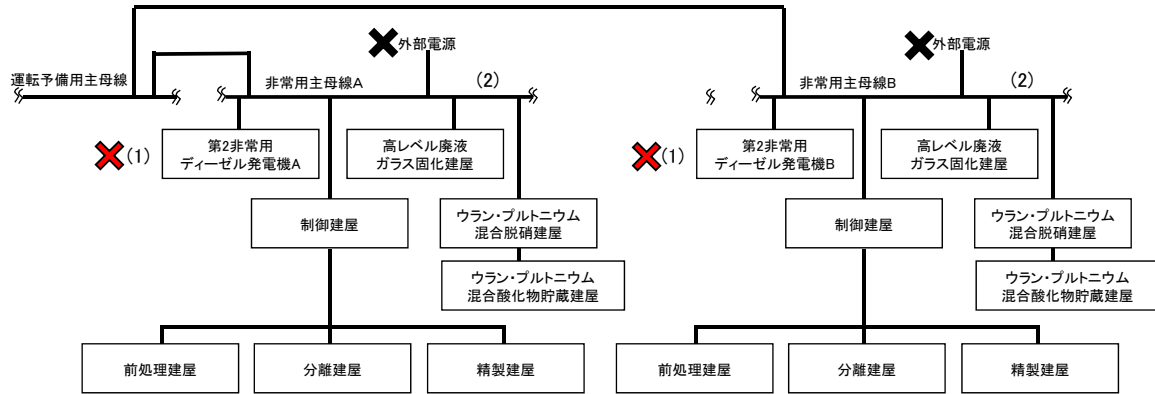
基準地震動を超える地震により、基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計とした静的機器以外の機能喪失を想定。





火山（降下火砕物）による外部電源の喪失に加え動的機器(1)が停止する。

-  : 機能喪失を想定する箇所
-  : 他の系統が有する機能の喪失を想定する箇所





| 設備区分 | 設備            | 機能          |
|------|---------------|-------------|
| (1)  | 第2非常用ディーゼル発電機 | 電源供給機能      |
| (2)  | 電路            | 電源供給経路の維持機能 |

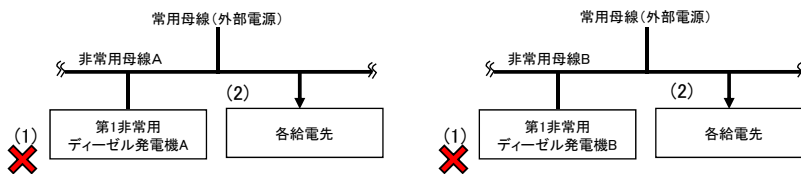
非常用所内電源系統(使用済燃料受入れ・貯蔵設備用)  
(機能喪失記載)



※1 多重故障

独立した系統で構成している同一機能を担う動的機器の多重故障を想定する。

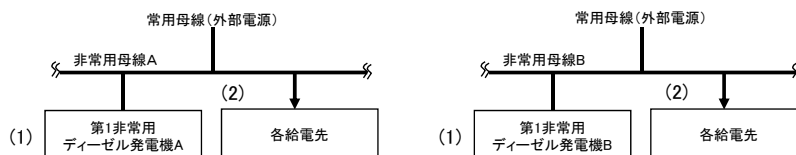
-  : 機能喪失を想定する箇所
-  : 他の系統が有する機能の喪失を想定する箇所



| 設備区分 | 設備            | 機能          |
|------|---------------|-------------|
| (1)  | 第1非常用ディーゼル発電機 | 電源供給機能      |
| (2)  | 電路            | 電源供給経路の維持機能 |

※2 配管漏えい

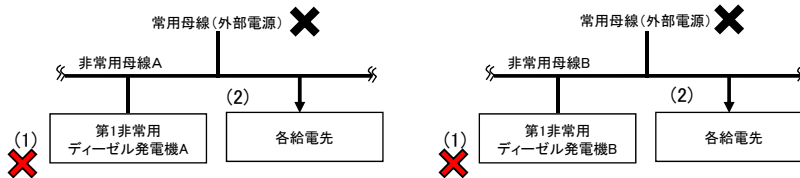
配管からの漏えいによる機能喪失は想定しない。



| 設備区分 | 設備            | 機能          |
|------|---------------|-------------|
| (1)  | 第1非常用ディーゼル発電機 | 電源供給機能      |
| (2)  | 電路            | 電源供給経路の維持機能 |

外部電源の喪失に加え動的機器(1)が停止する。

- : 機能喪失を想定する箇所
- : 他の系統が有する機能の喪失を想定する箇所



| 設備区分 | 設備            | 機能          |
|------|---------------|-------------|
| (1)  | 第1非常用ディーゼル発電機 | 電源供給機能      |
| (2)  | 電路            | 電源供給経路の維持機能 |



基準地震動を超える地震により、基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計とした静的機器以外の機能喪失を想定。

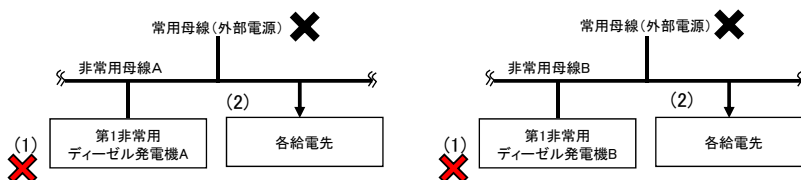
- : 機能喪失を想定する箇所
- : 他の系統が有する機能の喪失を想定する箇所
- : 基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計



| 設備区分 | 設備            | 機能          |
|------|---------------|-------------|
| (1)  | 第1非常用ディーゼル発電機 | 電源供給機能      |
| (2)  | 電路            | 電源供給経路の維持機能 |

火山（降下火砕物）による外部電源の喪失に加え動的機器(1)が停止する。

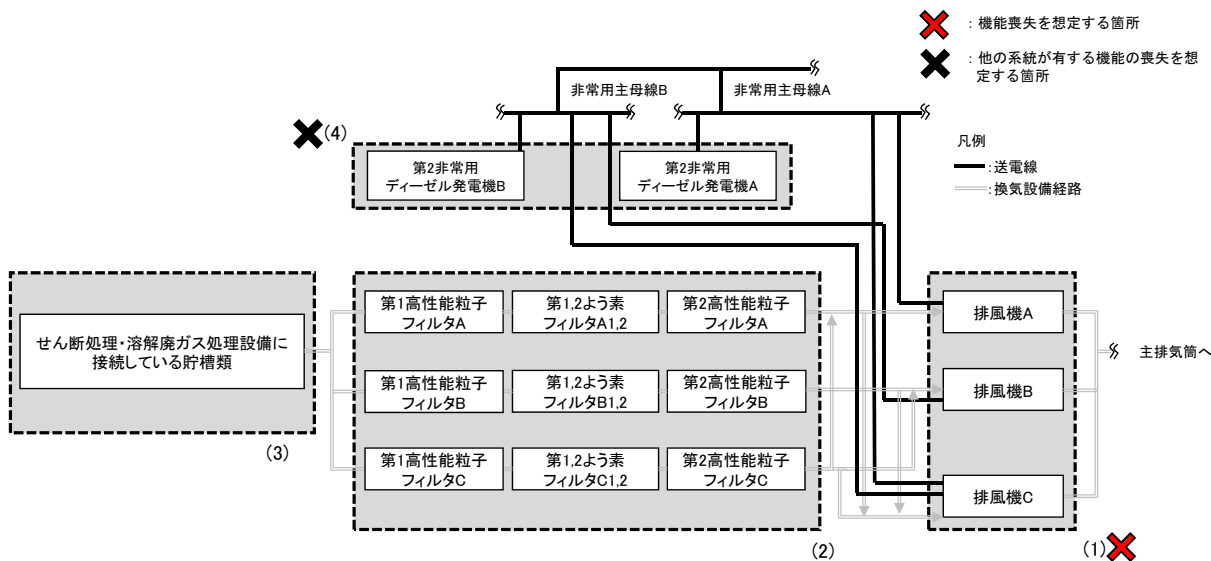
-  : 機能喪失を想定する箇所
-  : 他の系統が有する機能の喪失を想定する箇所



| 設備区分 | 設備            | 機能          |
|------|---------------|-------------|
| (1)  | 第1非常用ディーゼル発電機 | 電源供給機能      |
| (2)  | 電路            | 電源供給経路の維持機能 |

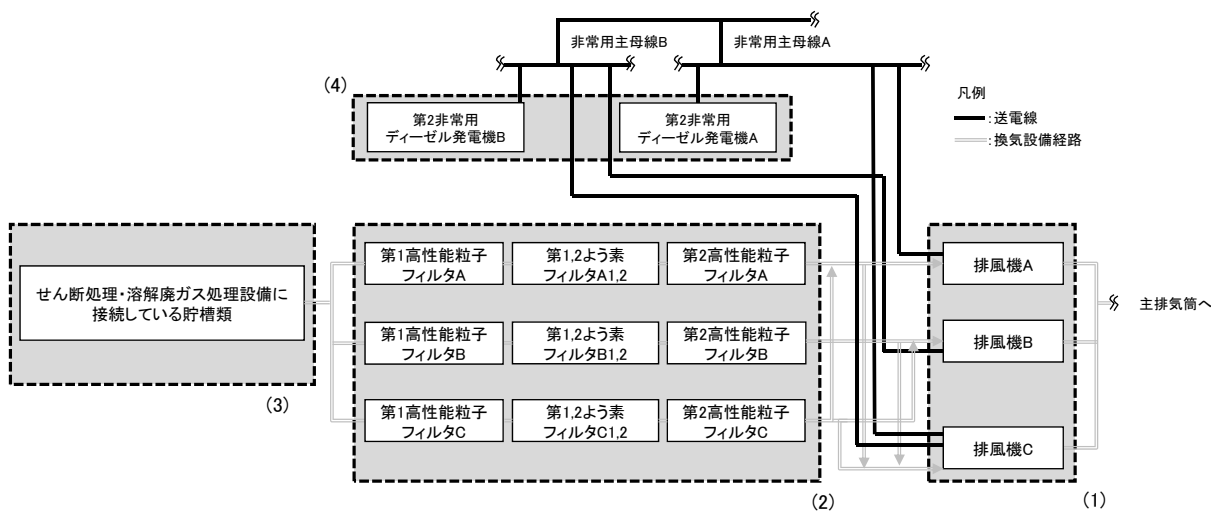
DOG排気機能(機能喪失記載)

独立した系統で構成している同一機能を担う動的機器である(1)および(4)のいずれかの多重故障を想定する。



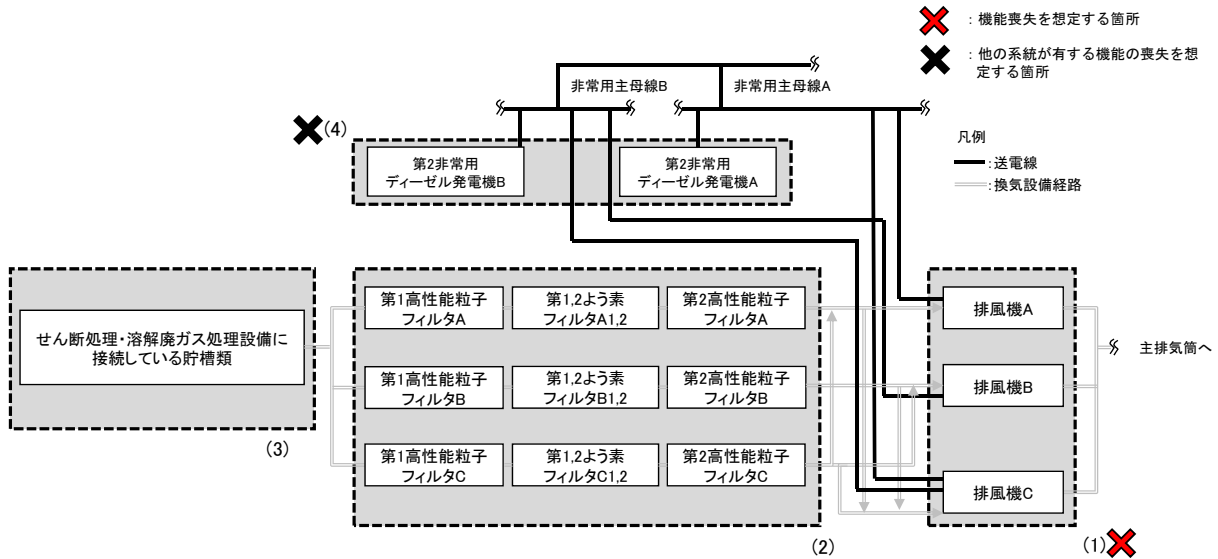
| 設備区分 | 設備                | 機能            |
|------|-------------------|---------------|
| (1)  | 排風機               | 排気機能          |
| (2)  | 高性能粒子フィルタ、よう素フィルタ | 放射性物質の捕集・浄化機能 |
| (3)  | 排気系機器・配管          | 放出経路の維持機能     |
| (4)  | 非常用ディーゼル発電機       | 動的機器の支援機能     |

配管からの漏えいによる機能喪失は想定しない。



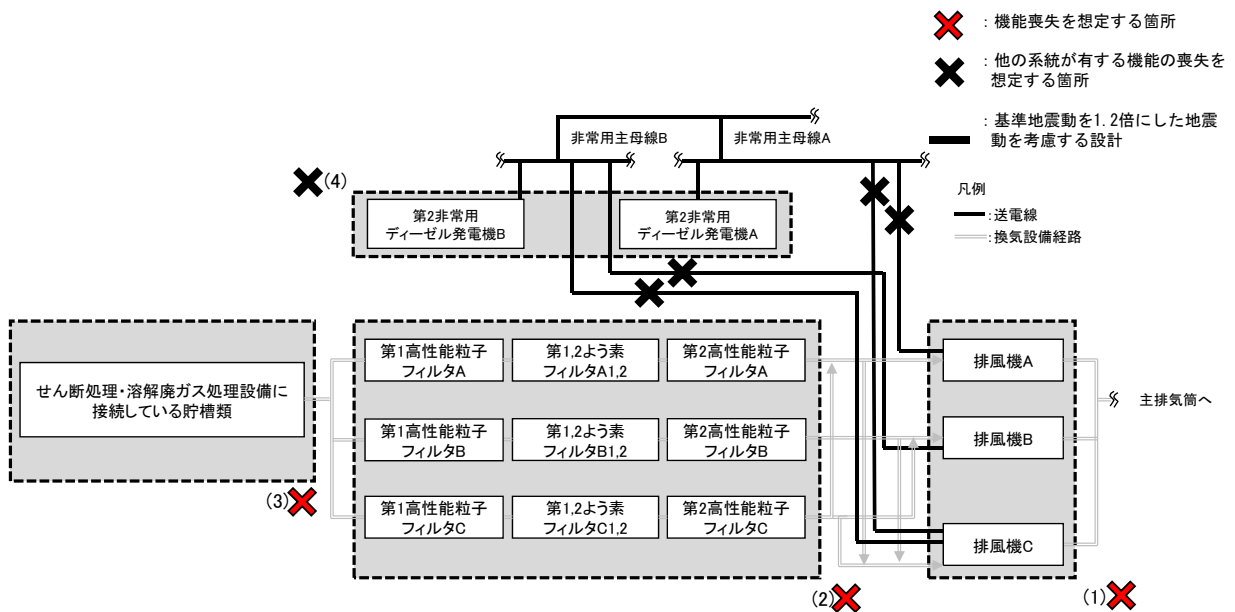
| 設備区分 | 設備                | 機能            |
|------|-------------------|---------------|
| (1)  | 排風機               | 排気機能          |
| (2)  | 高性能粒子フィルタ、よう素フィルタ | 放射性物質の捕集・浄化機能 |
| (3)  | 排気系機器・配管          | 放出経路の維持機能     |
| (4)  | 非常用ディーゼル発電機       | 動的機器の支援機能     |

外部電源の喪失に加え(4)の機能が喪失、動的機器(1)が停止する。(1)の機器は健全であるため、電源からの給電があれば機能回復できる。



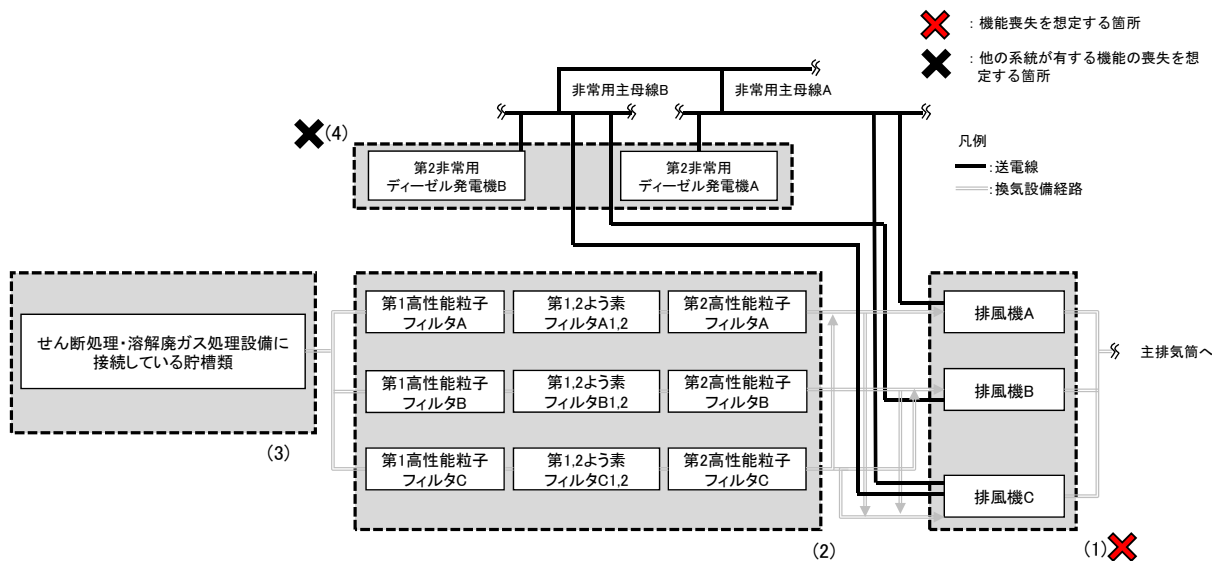
| 設備区分 | 設備                | 機能            |
|------|-------------------|---------------|
| (1)  | 排風機               | 排気機能          |
| (2)  | 高性能粒子フィルタ、よう素フィルタ | 放射性物質の捕集・浄化機能 |
| (3)  | 排気系機器・配管          | 放出経路の維持機能     |
| (4)  | 非常用ディーゼル発電機       | 動的機器の支援機能     |

基準地震動を超える地震により、基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計とした静的機器以外の機能喪失を想定。



| 設備区分 | 設備                | 機能            |
|------|-------------------|---------------|
| (1)  | 排風機               | 排気機能          |
| (2)  | 高性能粒子フィルタ、よう素フィルタ | 放射性物質の捕集・浄化機能 |
| (3)  | 排気系機器・配管          | 放出経路の維持機能     |
| (4)  | 非常用ディーゼル発電機       | 動的機器の支援機能     |

火山（降下火砕物）による外部電源の喪失に加え(4)の機能が喪失、動的機器(1)が停止する。(1)の機器は健全であるため、電源からの給電があれば機能回復できる。

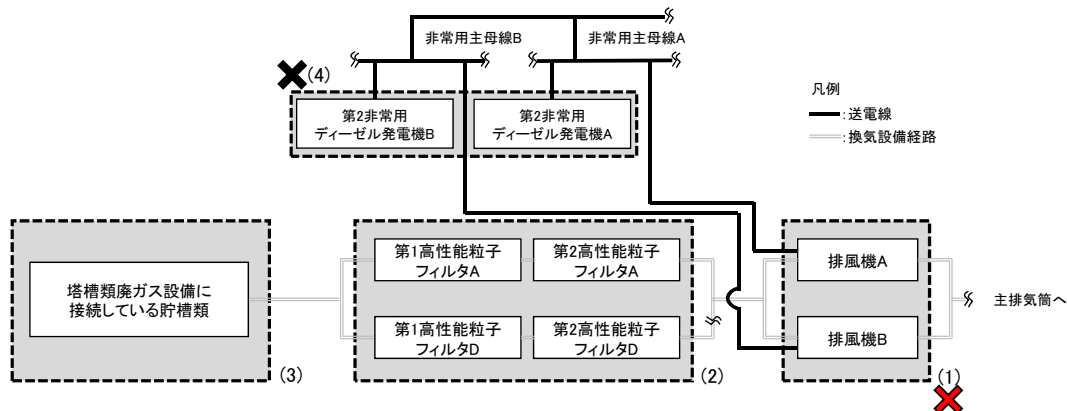


| 設備区分 | 設備                | 機能            |
|------|-------------------|---------------|
| (1)  | 排風機               | 排気機能          |
| (2)  | 高性能粒子フィルタ、よう素フィルタ | 放射性物質の捕集・浄化機能 |
| (3)  | 排気系機器・配管          | 放出経路の維持機能     |
| (4)  | 非常用ディーゼル発電機       | 動的機器の支援機能     |

VOG排気機能(機能喪失記載)

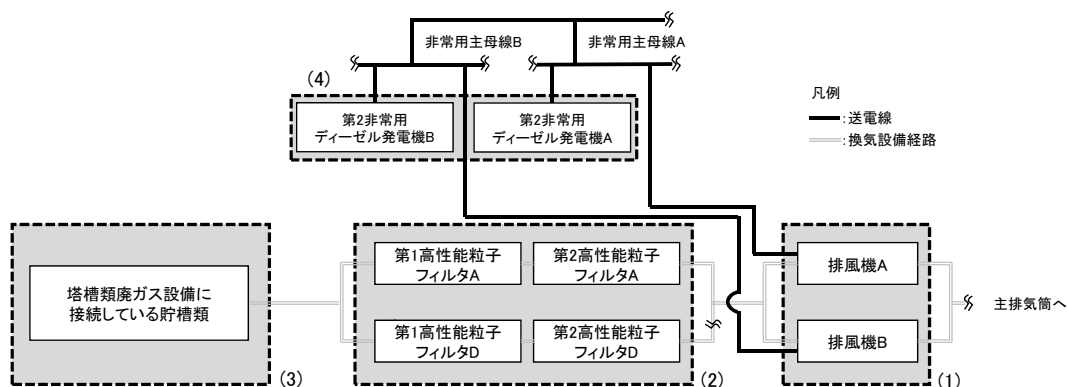
独立した系統で構成している同一機能を担う動的機器である(1)および(4)のいずれかの多重故障を想定する。

- : 機能喪失を想定する箇所
- : 他の系統が有する機能の喪失を想定する箇所



| 設備区分 | 設備          | 機能            |
|------|-------------|---------------|
| (1)  | 排風機         | 排気機能          |
| (2)  | 高性能粒子フィルタ   | 放射性物質の捕集・浄化機能 |
| (3)  | 排気系機器・配管    | 放出経路の維持機能     |
| (4)  | 非常用ディーゼル発電機 | 動的機器の支援機能     |

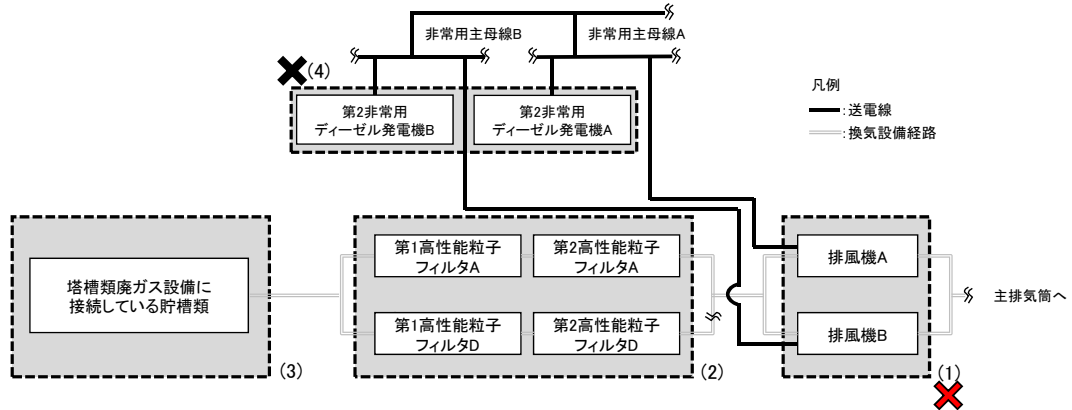
配管からの漏えいによる機能喪失は想定しない。



| 設備区分 | 設備          | 機能            |
|------|-------------|---------------|
| (1)  | 排風機         | 排気機能          |
| (2)  | 高性能粒子フィルタ   | 放射性物質の捕集・浄化機能 |
| (3)  | 排気系機器・配管    | 放出経路の維持機能     |
| (4)  | 非常用ディーゼル発電機 | 動的機器の支援機能     |

外部電源の喪失に加え(4)の機能が喪失、動的機器(1)が停止する。(1)の機器は健全であるため、電源からの給電があれば機能回復できる。

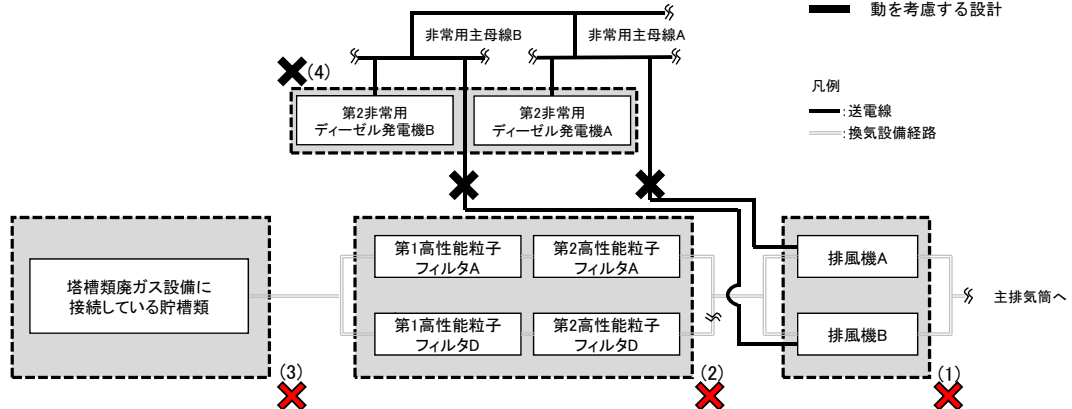
- : 機能喪失を想定する箇所
- : 他の系統が有する機能の喪失を想定する箇所



| 設備区分 | 設備          | 機能            |
|------|-------------|---------------|
| (1)  | 排風機         | 排気機能          |
| (2)  | 高性能粒子フィルタ   | 放射性物質の捕集・浄化機能 |
| (3)  | 排気系機器・配管    | 放出経路の維持機能     |
| (4)  | 非常用ディーゼル発電機 | 動的機器の支援機能     |

基準地震動を超える地震により、基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計とした静的機器以外の機能喪失を想定。

- : 機能喪失を想定する箇所
- : 他の系統が有する機能の喪失を想定する箇所
- : 基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計

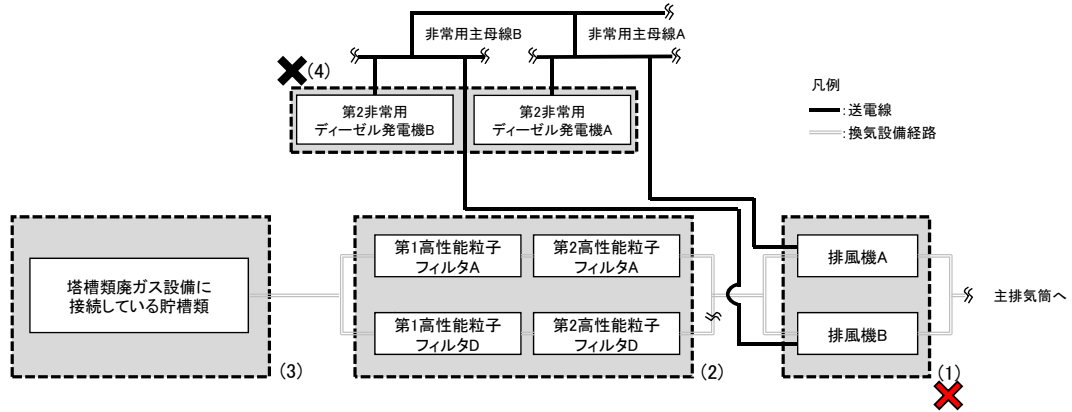


| 設備区分 | 設備          | 機能            |
|------|-------------|---------------|
| (1)  | 排風機         | 排気機能          |
| (2)  | 高性能粒子フィルタ   | 放射性物質の捕集・浄化機能 |
| (3)  | 排気系機器・配管    | 放出経路の維持機能     |
| (4)  | 非常用ディーゼル発電機 | 動的機器の支援機能     |



火山（降下火砕物）による外部電源の喪失に加え(4)の機能が喪失、動的機器(1)が停止する。(1)の機器は健全であるため、電源からの給電があれば機能回復できる。

- : 機能喪失を想定する箇所
- : 他の系統が有する機能の喪失を想定する箇所



| 設備区分 | 設備          | 機能            |
|------|-------------|---------------|
| (1)  | 排風機         | 排気機能          |
| (2)  | 高性能粒子フィルタ   | 放射性物質の捕集・浄化機能 |
| (3)  | 排気系機器・配管    | 放出経路の維持機能     |
| (4)  | 非常用ディーゼル発電機 | 動的機器の支援機能     |

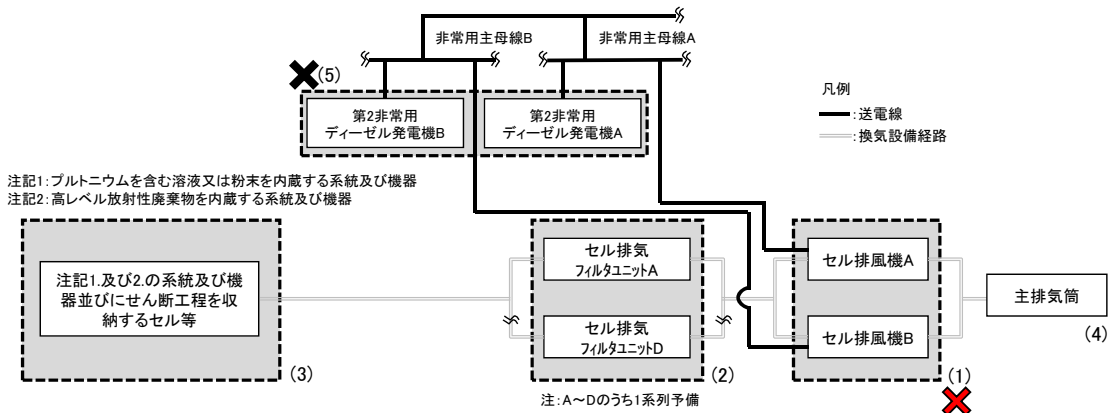
セル排気機能(機能喪失記載)

# セル排気機能 ※1多重故障



独立した系統で構成している同一機能を担う動的機器である(1)および(5)のいずれかの多重故障を想定する。

- ✕ : 機能喪失を想定する箇所
- ✕ : 他の系統が有する機能の喪失を想定する箇所

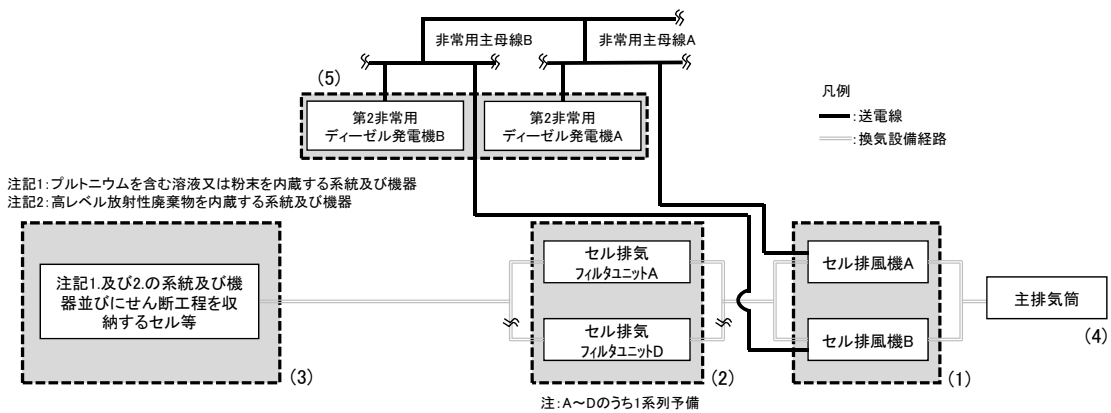


| 設備区分 | 設備           | 機能            |
|------|--------------|---------------|
| (1)  | セル排風機        | 排気機能          |
| (2)  | セル排気フィルタユニット | 放射性物質の捕集・浄化機能 |
| (3)  | セル・排気系ダクト    | 放出経路の維持機能     |
| (4)  | 主排気筒         | 放出経路の維持機能     |
| (5)  | 非常用ディーゼル発電機  | 動的機器の支援機能     |

# セル排気機能 ※2配管漏えい

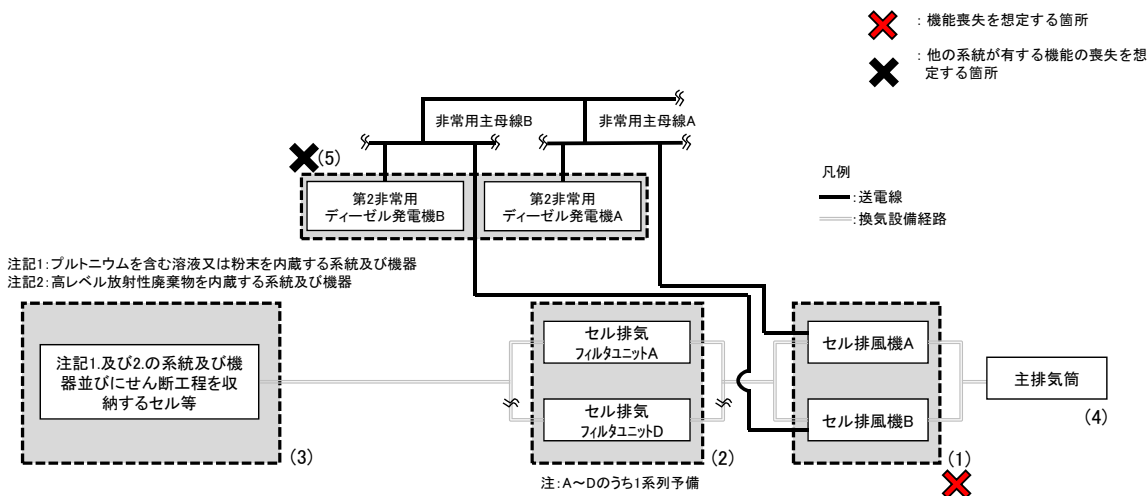


配管からの漏えいによる機能喪失は想定しない。



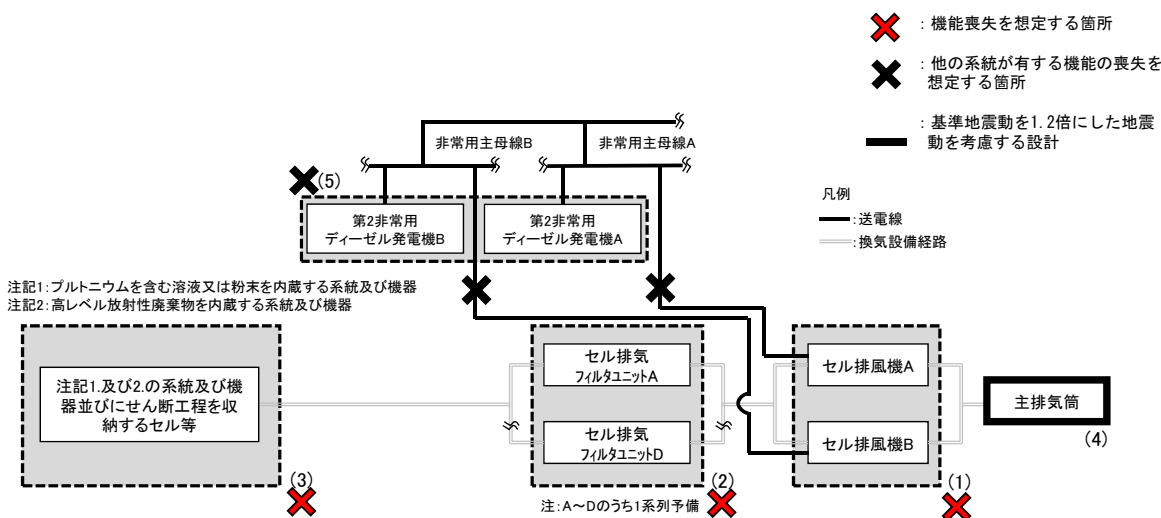
| 設備区分 | 設備           | 機能            |
|------|--------------|---------------|
| (1)  | セル排風機        | 排気機能          |
| (2)  | セル排気フィルタユニット | 放射性物質の捕集・浄化機能 |
| (3)  | セル・排気系ダクト    | 放出経路の維持機能     |
| (4)  | 主排気筒         | 放出経路の維持機能     |
| (5)  | 非常用ディーゼル発電機  | 動的機器の支援機能     |

外部電源の喪失に加え(5)の機能が喪失、動的機器(1)が停止する。(1)の機器は健全であるため、電源からの給電があれば機能回復できる。



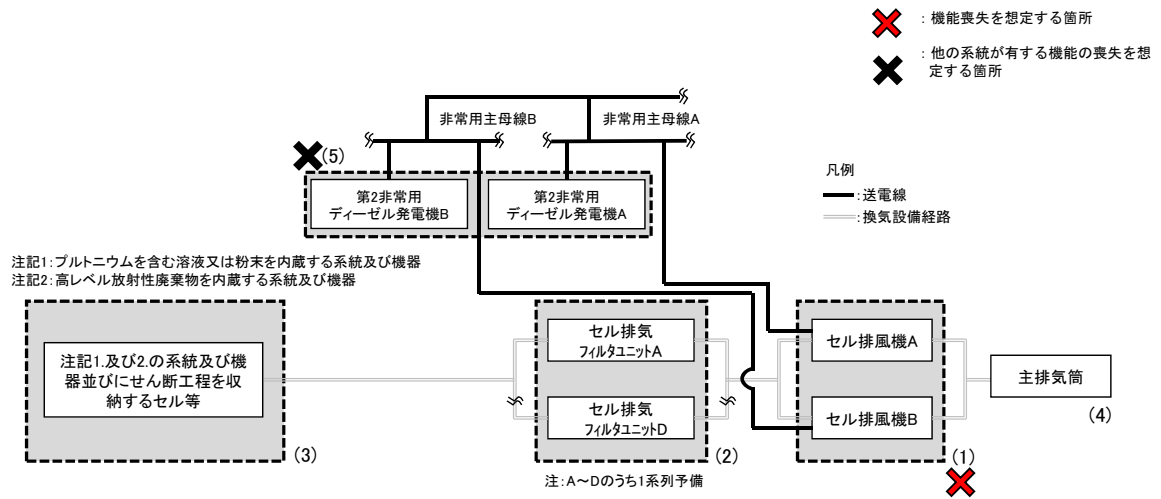
| 設備区分 | 設備           | 機能            |
|------|--------------|---------------|
| (1)  | セル排風機        | 排気機能          |
| (2)  | セル排気フィルタユニット | 放射性物質の捕集・浄化機能 |
| (3)  | セル・排気系ダクト    | 放出経路の維持機能     |
| (4)  | 主排気筒         | 放出経路の維持機能     |
| (5)  | 非常用ディーゼル発電機  | 動的機器の支援機能     |

基準地震動を超える地震により、基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計とした静的機器以外の機能喪失を想定。



| 設備区分 | 設備           | 機能            |
|------|--------------|---------------|
| (1)  | セル排風機        | 排気機能          |
| (2)  | セル排気フィルタユニット | 放射性物質の捕集・浄化機能 |
| (3)  | セル・排気系ダクト    | 放出経路の維持機能     |
| (4)  | 主排気筒         | 放出経路の維持機能     |
| (5)  | 非常用ディーゼル発電機  | 動的機器の支援機能     |

火山（降下火砕物）による外部電源の喪失に加え(5)の機能が喪失、動的機器(1)が停止する。(1)の機器は健全であるため、電源からの給電があれば機能回復できる。



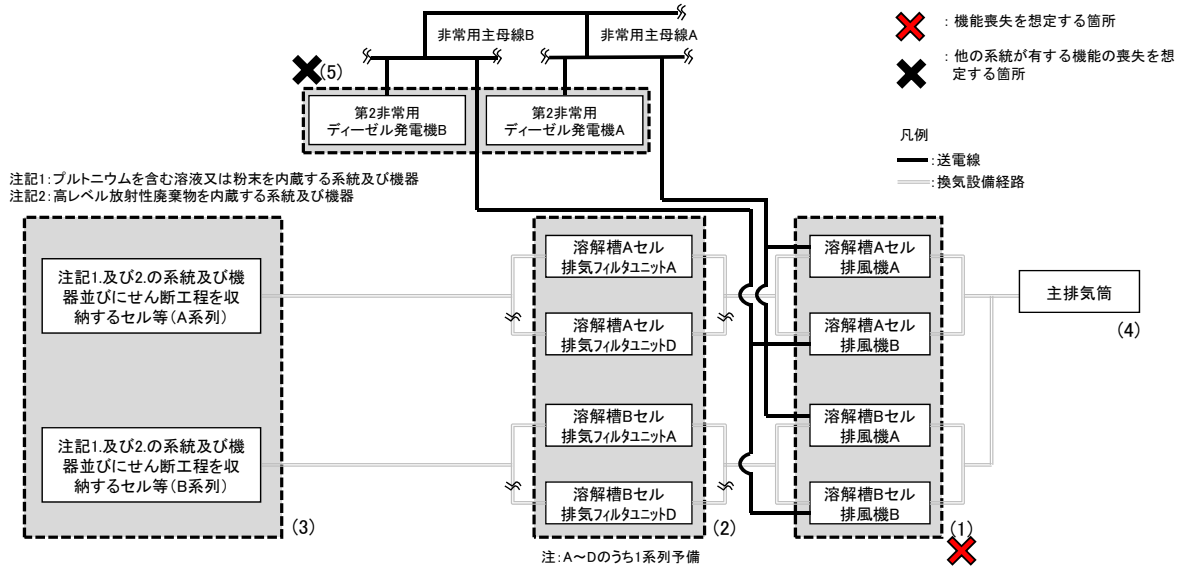
| 設備区分 | 設備           | 機能            |
|------|--------------|---------------|
| (1)  | セル排風機        | 排気機能          |
| (2)  | セル排気フィルタユニット | 放射性物質の捕集・浄化機能 |
| (3)  | セル・排気系ダクト    | 放出経路の維持機能     |
| (4)  | 主排気筒         | 放出経路の維持機能     |
| (5)  | 非常用ディーゼル発電機  | 動的機器の支援機能     |

溶解槽セル排気機能(機能喪失記載)

## 溶解槽セル排気機能 ※1 多重故障



独立した系統で構成している同一機能を担う動的機器である(1)および(5)のいずれかの多重故障を想定する。

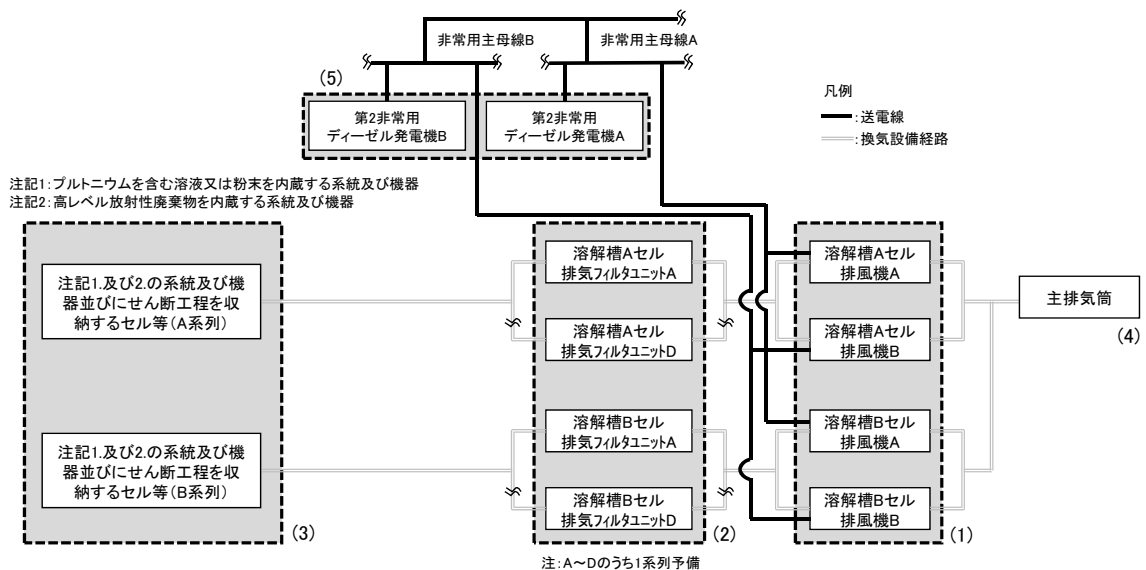


| 設備区分 | 設備              | 機能            |
|------|-----------------|---------------|
| (1)  | 溶解槽セル排風機        | 排気機能          |
| (2)  | 溶解槽セル排気フィルタユニット | 放射性物質の捕集・浄化機能 |
| (3)  | セル・排気系ダクト       | 放出経路の維持機能     |
| (4)  | 主排気筒            | 放出経路の維持機能     |
| (5)  | 非常用ディーゼル発電機     | 動的機器の支援機能     |

## 溶解槽セル排気機能 ※2 配管漏えい

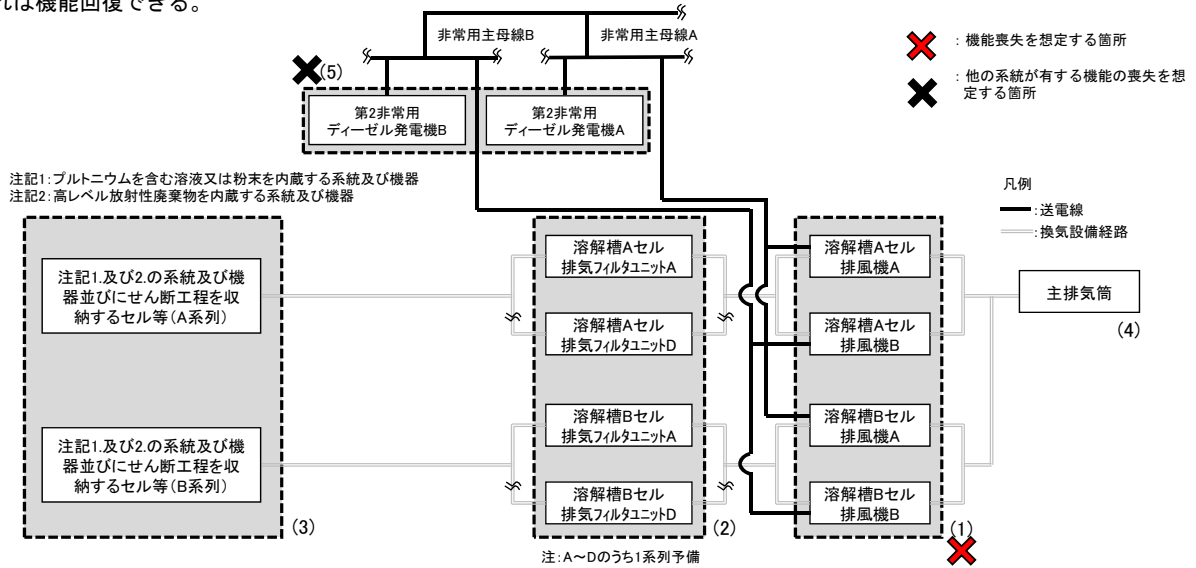


配管からの漏えいによる機能喪失は想定しない。



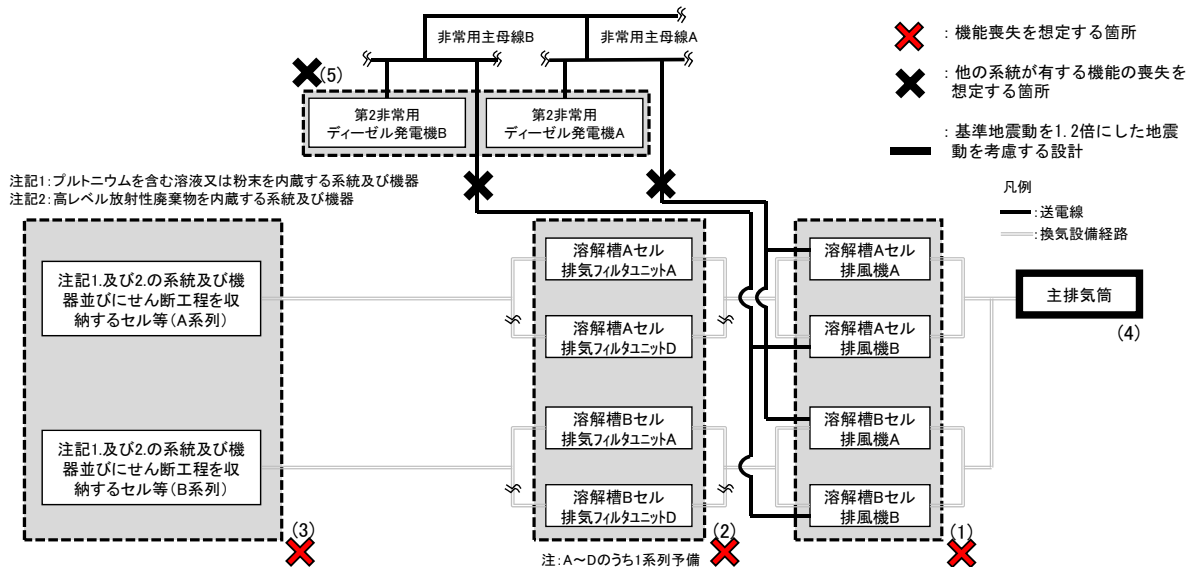
| 設備区分 | 設備              | 機能            |
|------|-----------------|---------------|
| (1)  | 溶解槽セル排風機        | 排気機能          |
| (2)  | 溶解槽セル排気フィルタユニット | 放射性物質の捕集・浄化機能 |
| (3)  | セル・排気系ダクト       | 放出経路の維持機能     |
| (4)  | 主排気筒            | 放出経路の維持機能     |
| (5)  | 非常用ディーゼル発電機     | 動的機器の支援機能     |

外部電源の喪失に加え(5)の機能が喪失、動的機器(1)が停止する。(1)の機器は健全であるため、電源からの給電があれば機能回復できる。



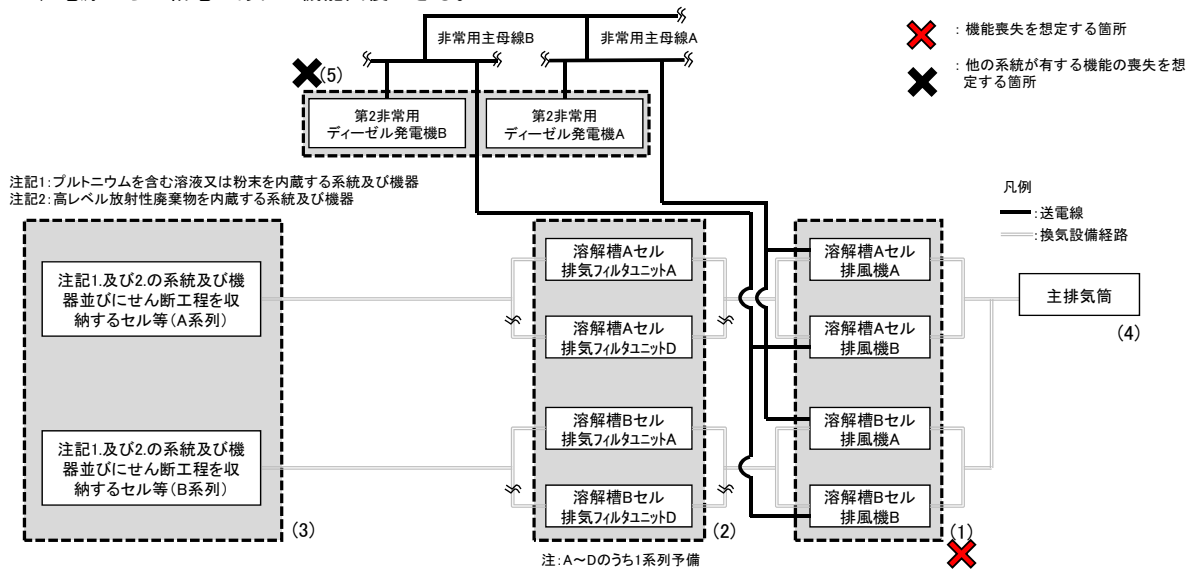
| 設備区分 | 設備              | 機能            |
|------|-----------------|---------------|
| (1)  | 溶解槽セル排風機        | 排気機能          |
| (2)  | 溶解槽セル排気フィルタユニット | 放射性物質の捕集・浄化機能 |
| (3)  | セル・排気系ダクト       | 放出経路の維持機能     |
| (4)  | 主排気筒            | 放出経路の維持機能     |
| (5)  | 非常用ディーゼル発電機     | 動的機器の支援機能     |

基準地震動を超える地震により、基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計とした静的機器以外の機能喪失を想定。



| 設備区分 | 設備              | 機能            |
|------|-----------------|---------------|
| (1)  | 溶解槽セル排風機        | 排気機能          |
| (2)  | 溶解槽セル排気フィルタユニット | 放射性物質の捕集・浄化機能 |
| (3)  | セル・排気系ダクト       | 放出経路の維持機能     |
| (4)  | 主排気筒            | 放出経路の維持機能     |
| (5)  | 非常用ディーゼル発電機     | 動的機器の支援機能     |

火山（降下火砕物）による外部電源の喪失に加え(5)の機能が喪失、動的機器(1)が停止する。(1)の機器は健全であるため、電源からの給電があれば機能回復できる。



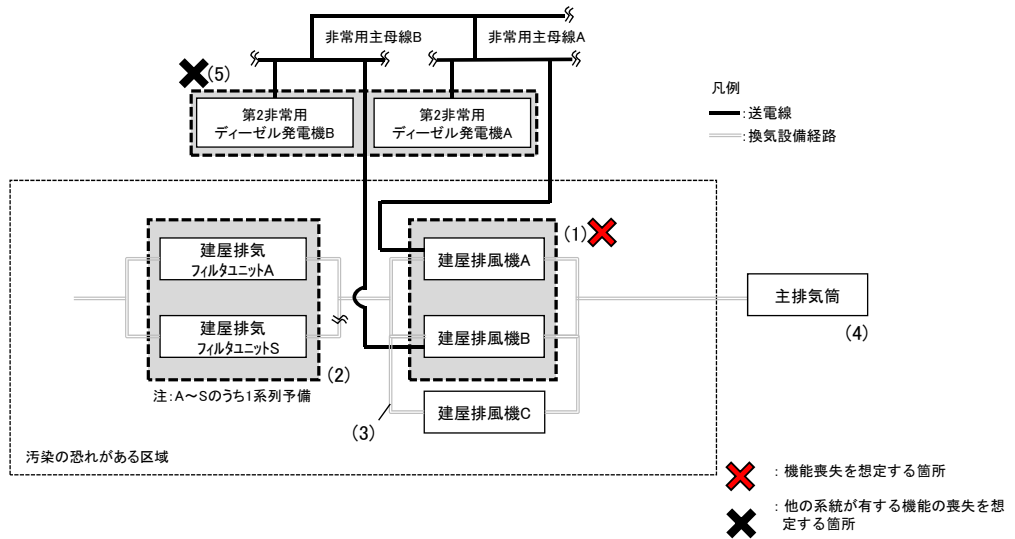
| 設備区分 | 設備              | 機能            |
|------|-----------------|---------------|
| (1)  | 溶解槽セル排風機        | 排気機能          |
| (2)  | 溶解槽セル排気フィルタユニット | 放射性物質の捕集・浄化機能 |
| (3)  | セル・排気系ダクト       | 放出経路の維持機能     |
| (4)  | 主排気筒            | 放出経路の維持機能     |
| (5)  | 非常用ディーゼル発電機     | 動的機器の支援機能     |

建屋排気機能(機能喪失記載)

## 建屋排気機能 ※1多重故障



独立した系統で構成している同一機能を担う動的機器である(1)および(5)のいずれかの多重故障を想定する。



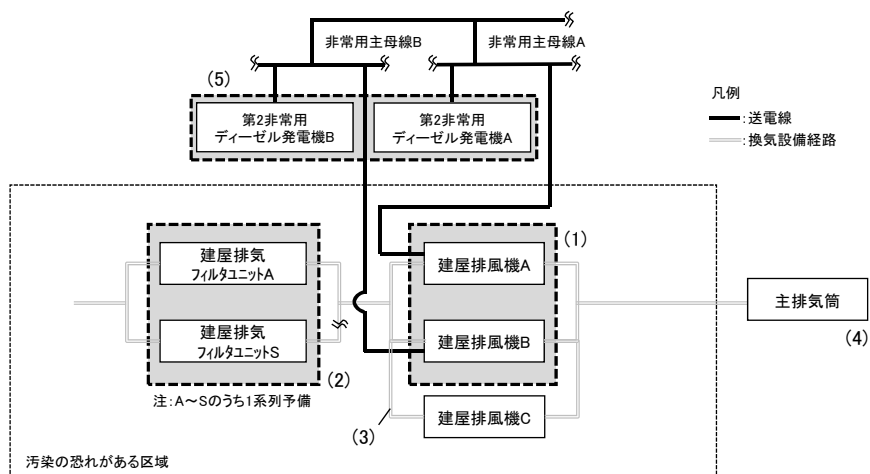
| 設備区分 | 設備           | 機能            |
|------|--------------|---------------|
| (1)  | 建屋排風機        | 排気機能          |
| (2)  | 建屋排気フィルタユニット | 放射性物質の捕集・浄化機能 |
| (3)  | 排気系ダクト       | 放出経路の維持機能     |
| (4)  | 主排気筒         | 放出経路の維持機能     |
| (5)  | 非常用ディーゼル発電機  | 動的機器の支援機能     |

68

## 建屋排気機能 ※2配管漏えい



配管からの漏えいによる機能喪失は想定しない。

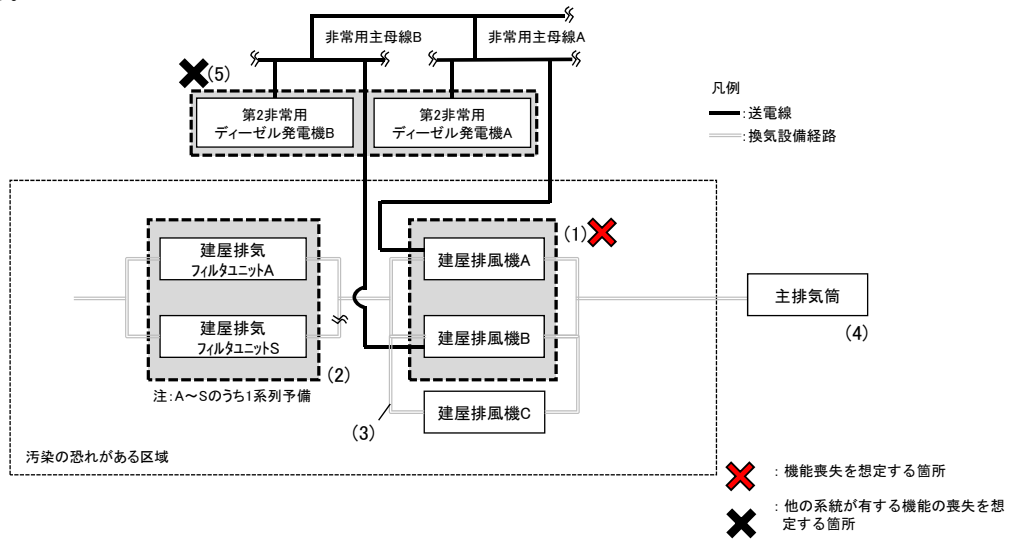


| 設備区分 | 設備           | 機能            |
|------|--------------|---------------|
| (1)  | 建屋排風機        | 排気機能          |
| (2)  | 建屋排気フィルタユニット | 放射性物質の捕集・浄化機能 |
| (3)  | 排気系ダクト       | 放出経路の維持機能     |
| (4)  | 主排気筒         | 放出経路の維持機能     |
| (5)  | 非常用ディーゼル発電機  | 動的機器の支援機能     |

803 69

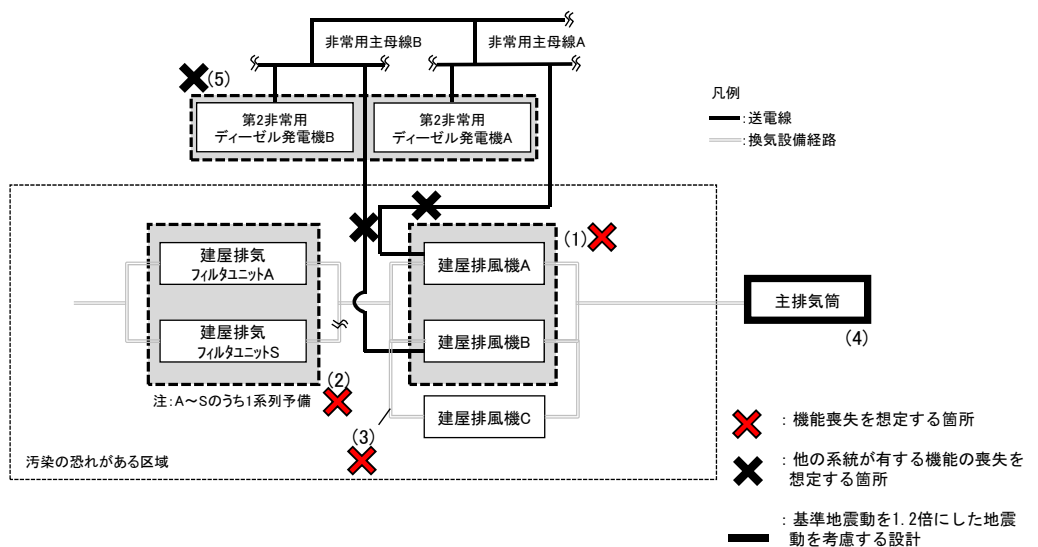


外部電源の喪失に加え(5)の機能が喪失、動的機器(1)が停止する。(1)の機器は健全であるため、電源からの給電があれば機能回復できる。



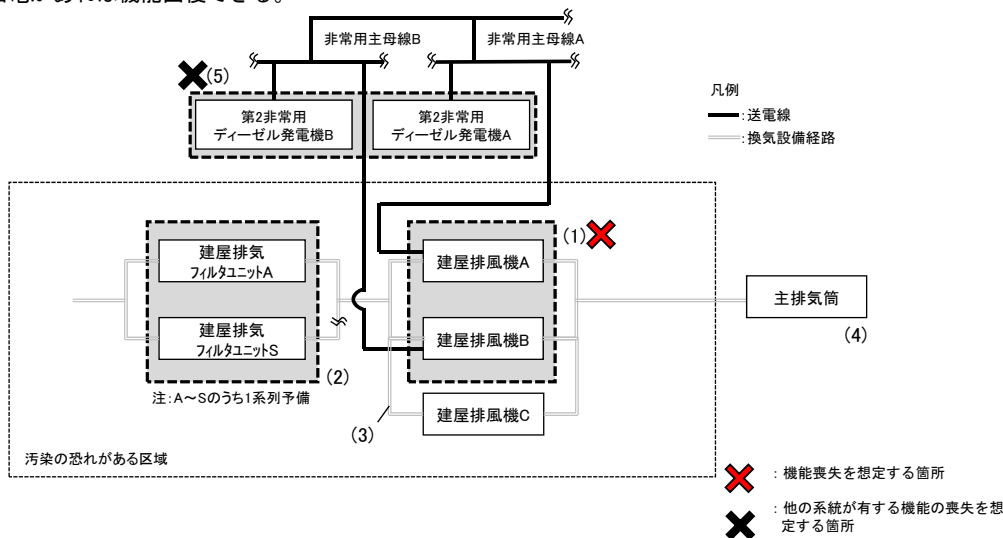
| 設備区分 | 設備           | 機能            |
|------|--------------|---------------|
| (1)  | 建屋排風機        | 排気機能          |
| (2)  | 建屋排気フィルタユニット | 放射性物質の捕集・浄化機能 |
| (3)  | 排気系ダクト       | 放出経路の維持機能     |
| (4)  | 主排気筒         | 放出経路の維持機能     |
| (5)  | 非常用ディーゼル発電機  | 動的機器の支援機能     |

基準地震動を超える地震により、基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計とした静的機器以外の機能喪失を想定。



| 設備区分 | 設備           | 機能            |
|------|--------------|---------------|
| (1)  | 建屋排風機        | 排気機能          |
| (2)  | 建屋排気フィルタユニット | 放射性物質の捕集・浄化機能 |
| (3)  | 排気系ダクト       | 放出経路の維持機能     |
| (4)  | 主排気筒         | 放出経路の維持機能     |
| (5)  | 非常用ディーゼル発電機  | 動的機器の支援機能     |

火山（降下火砕物）による外部電源の喪失に加え(5)の機能が喪失、動的機器(1)が停止する。(1)の機器は健全であるため、電源からの給電があれば機能回復できる。



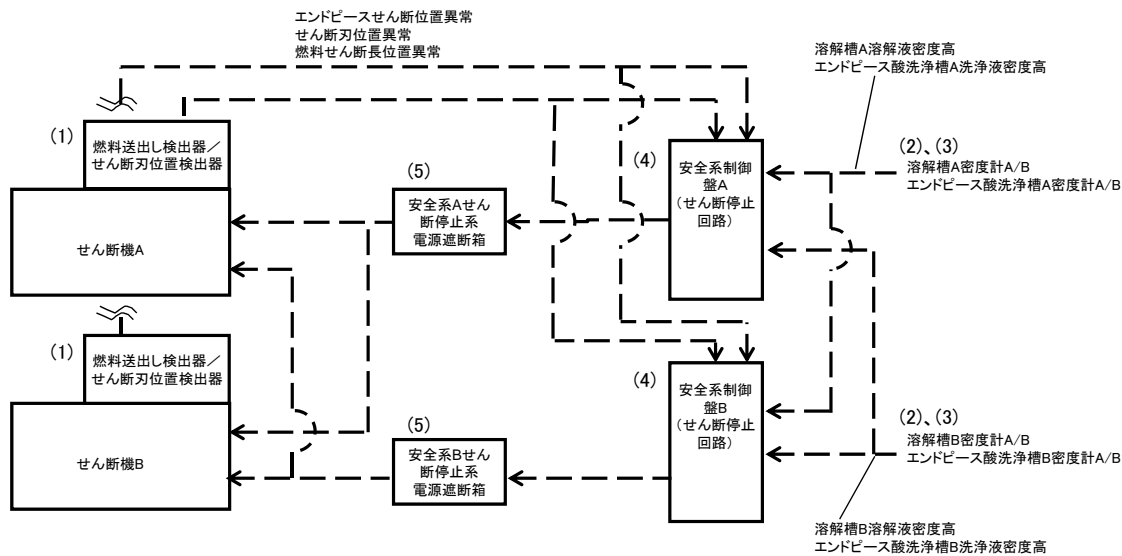
| 設備区分 | 設備           | 機能            |
|------|--------------|---------------|
| (1)  | 建屋排風機        | 排気機能          |
| (2)  | 建屋排気フィルタユニット | 放射性物質の捕集・浄化機能 |
| (3)  | 排気系ダクト       | 放出経路の維持機能     |
| (4)  | 主排気筒         | 放出経路の維持機能     |
| (5)  | 非常用ディーゼル発電機  | 動的機器の支援機能     |

せん断処理施設の主な計測制御系(機能喪失記載)

# せん断処理施設の主な計測制御系 ※1多重故障



多重故障による機能喪失は想定しない。

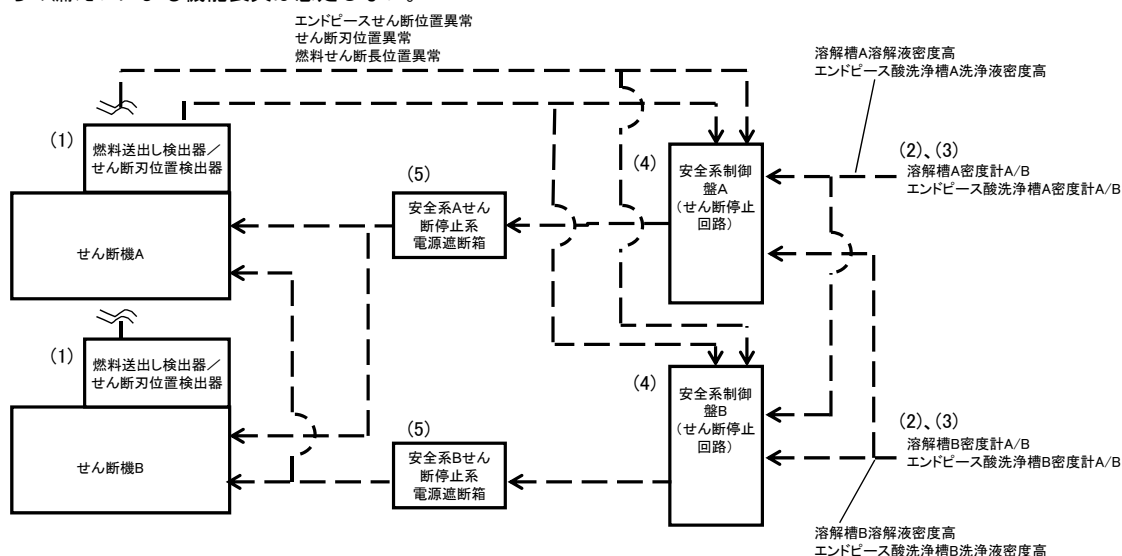


| 設備区分 | 設備                 | 機能                           |
|------|--------------------|------------------------------|
| (1)  | 燃料送出し検出器／せん断刃位置検出器 | 安全に係るプロセス量等の維持機能(核的制限値の維持機能) |
| (2)  | 溶解槽密度計             | 安全に係るプロセス量等の維持機能(核的制限値の維持機能) |
| (3)  | エンドピース酸洗浄槽密度計      | 安全に係るプロセス量等の維持機能(核的制限値の維持機能) |
| (4)  | 安全系制御盤(せん断停止回路)    | 安全に係るプロセス量等の維持機能(核的制限値の維持機能) |
| (5)  | せん断停止系電源遮断箱        | 安全に係るプロセス量等の維持機能(核的制限値の維持機能) |

# せん断処理施設の主な計測制御系 ※2配管漏えい

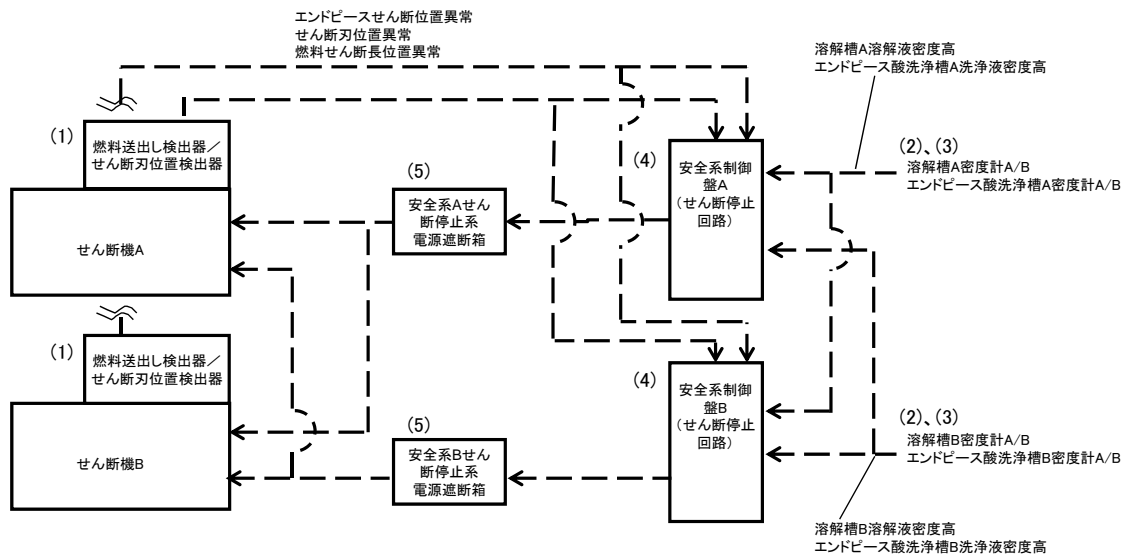


配管からの漏えいによる機能喪失は想定しない。



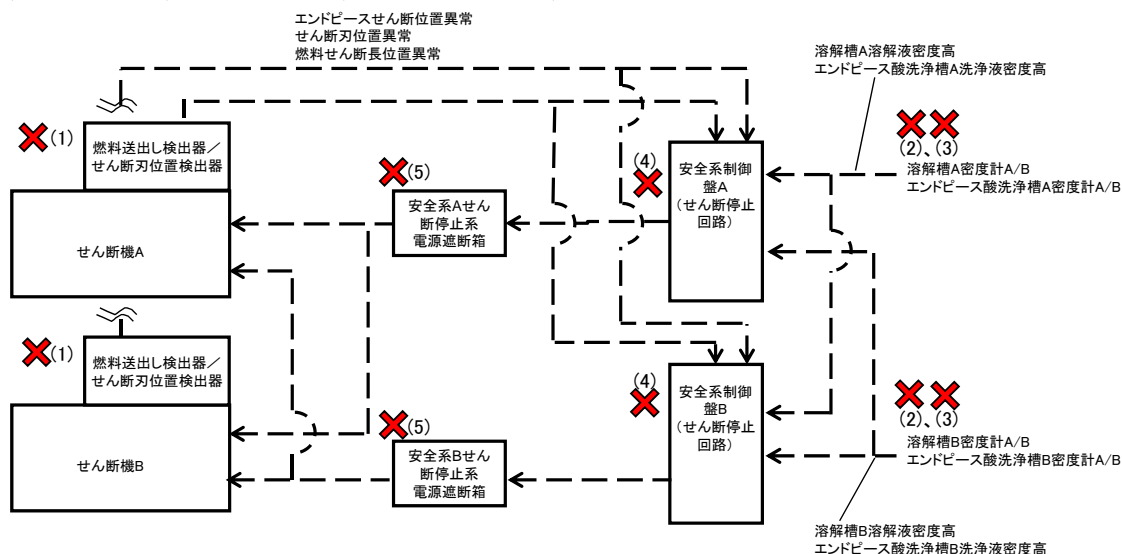
| 設備区分 | 設備                 | 機能                           |
|------|--------------------|------------------------------|
| (1)  | 燃料送出し検出器／せん断刃位置検出器 | 安全に係るプロセス量等の維持機能(核的制限値の維持機能) |
| (2)  | 溶解槽密度計             | 安全に係るプロセス量等の維持機能(核的制限値の維持機能) |
| (3)  | エンドピース酸洗浄槽密度計      | 安全に係るプロセス量等の維持機能(核的制限値の維持機能) |
| (4)  | 安全系制御盤(せん断停止回路)    | 安全に係るプロセス量等の維持機能(核的制限値の維持機能) |
| (5)  | せん断停止系電源遮断箱        | 安全に係るプロセス量等の維持機能(核的制限値の維持機能) |

外部電源の喪失および非常用電源系の機能が喪失することによる機能喪失は想定しない。



| 設備区分 | 設備                 | 機能                           |
|------|--------------------|------------------------------|
| (1)  | 燃料送出し検出器／せん断刃位置検出器 | 安全に係るプロセス量等の維持機能(核的制限値の維持機能) |
| (2)  | 溶解槽密度計             | 安全に係るプロセス量等の維持機能(核的制限値の維持機能) |
| (3)  | エンドピース酸洗浄槽密度計      | 安全に係るプロセス量等の維持機能(核的制限値の維持機能) |
| (4)  | 安全系制御盤(せん断停止回路)    | 安全に係るプロセス量等の維持機能(核的制限値の維持機能) |
| (5)  | せん断停止系電源遮断箱        | 安全に係るプロセス量等の維持機能(核的制限値の維持機能) |

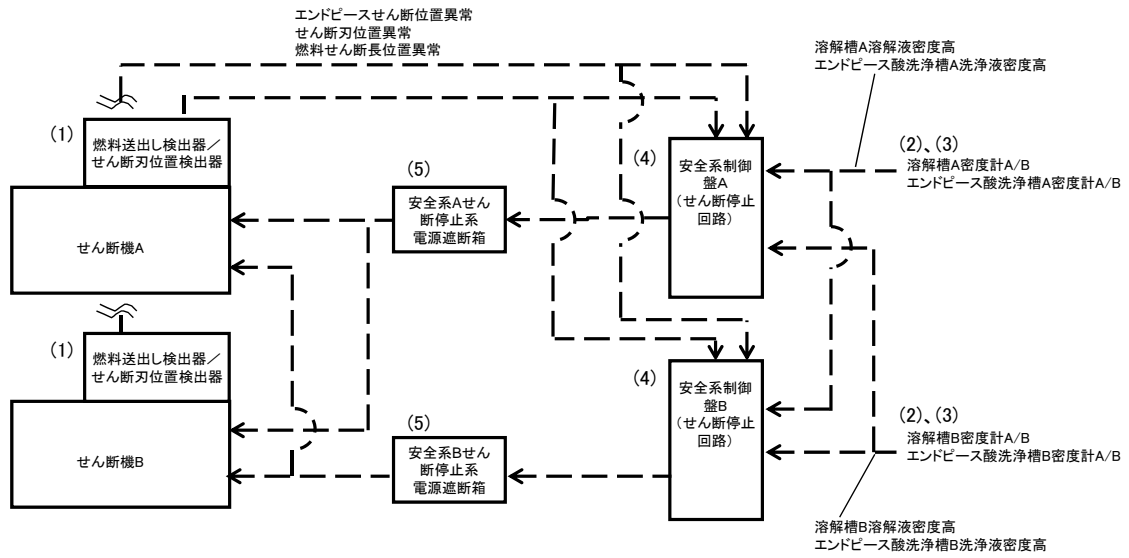
基準地震動を超える地震により、基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計とした静的機器以外の機能喪失を想定。



| 設備区分 | 設備                 | 機能                           |
|------|--------------------|------------------------------|
| (1)  | 燃料送出し検出器／せん断刃位置検出器 | 安全に係るプロセス量等の維持機能(核的制限値の維持機能) |
| (2)  | 溶解槽密度計             | 安全に係るプロセス量等の維持機能(核的制限値の維持機能) |
| (3)  | エンドピース酸洗浄槽密度計      | 安全に係るプロセス量等の維持機能(核的制限値の維持機能) |
| (4)  | 安全系制御盤(せん断停止回路)    | 安全に係るプロセス量等の維持機能(核的制限値の維持機能) |
| (5)  | せん断停止系電源遮断箱        | 安全に係るプロセス量等の維持機能(核的制限値の維持機能) |

✖ : 機能喪失を想定する箇所  
✖ : 他の系統が有する機能の喪失を想定する箇所

火山（降下火砕物）による外部電源の喪失および非常用電源系の機能が喪失することによる機能喪失は想定しない。



| 設備区分 | 設備                 | 機能                           |
|------|--------------------|------------------------------|
| (1)  | 燃料送出し検出器／せん断刃位置検出器 | 安全に係るプロセス量等の維持機能(核的制限値の維持機能) |
| (2)  | 溶解槽密度計             | 安全に係るプロセス量等の維持機能(核的制限値の維持機能) |
| (3)  | エンドピース酸洗浄槽密度計      | 安全に係るプロセス量等の維持機能(核的制限値の維持機能) |
| (4)  | 安全系制御盤(せん断停止回路)    | 安全に係るプロセス量等の維持機能(核的制限値の維持機能) |
| (5)  | せん断停止系電源遮断箱        | 安全に係るプロセス量等の維持機能(核的制限値の維持機能) |

## 補足説明資料 3 - 2 4

: 今回提出対象

○機器

- ・核的制限値の維持機能に関するフォールトツリー
- ・放射性物質の保持機能に関するフォールトツリー

○気体廃棄物の廃棄施設

- せん断処理・溶解廃ガス処理設備の排気機能に関するフォールトツリー
- せん断処理・溶解廃ガス処理設備の高性能粒子フィルタの捕集・浄化機能に関するフォールトツリー
- せん断処理・溶解廃ガス処理設備のよう素フィルタの捕集・浄化機能に関するフォールトツリー
- せん断処理・溶解廃ガス処理設備の放出経路の維持機能に関するフォールトツリー
- 前処理建屋塔槽類廃ガス処理設備の排気機能に関するフォールトツリー
- 前処理建屋塔槽類廃ガス処理設備の放出経路の維持機能に関するフォールトツリー
- 前処理建屋塔槽類廃ガス処理設備の放射性物質の捕集・浄化機能に関するフォールトツリー

○気体廃棄物の廃棄施設

- 分離建屋塔槽類廃ガス処理設備の塔槽類廃ガス処理系の排気機能に関するフォールトツリー
- 分離建屋塔槽類廃ガス処理設備の塔槽類廃ガス処理系の放出経路の維持機能に関するフォールトツリー
- 分離建屋塔槽類廃ガス処理設備の塔槽類廃ガス処理系の放射性物質の捕集・浄化機能に関するフォールトツリー
- 分離建屋塔槽類廃ガス処理設備のパーセータ廃ガス処理系の排気機能に関するフォールトツリー
- 分離建屋塔槽類廃ガス処理設備のパーセータ廃ガス処理系の放出経路の維持機能に関するフォールトツリー
- 分離建屋塔槽類廃ガス処理設備のパーセータ廃ガス処理系の放射性物質の捕集・浄化機能に関するフォールトツリー

○気体廃棄物の廃棄施設

- 精製建屋塔槽類廃ガス処理設備の塔槽類廃ガス処理系(Pu系)の排気機能に関するフォールトツリー
- 精製建屋塔槽類廃ガス処理設備の塔槽類廃ガス処理系(Pu系)の放出経路の維持機能に関するフォールトツリー
- 精製建屋塔槽類廃ガス処理設備の塔槽類廃ガス処理系(Pu系)の放射性物質の捕集・浄化機能に関するフォールトツリー
- 精製建屋塔槽類廃ガス処理設備のプルセータ廃ガス処理系の排気機能に関するフォールトツリー
- 精製建屋塔槽類廃ガス処理設備のプルセータ廃ガス処理系の放出経路の維持機能に関するフォールトツリー
- 精製建屋塔槽類廃ガス処理設備のプルセータ廃ガス処理系の放射性物質の捕集・浄化機能に関するフォールトツリー

○気体廃棄物の廃棄施設

- ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋塔槽類廃ガス処理設備の排気機能に関するフォールトツリー
- ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋塔槽類廃ガス処理設備の放出経路の維持機能に関するフォールトツリー
- ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋塔槽類廃ガス処理設備の放射性物質の捕集・浄化機能に関するフォールトツリー



○気体廃棄物の廃棄施設

- 高レベル廃液ガラス固化建屋塔槽類廃ガス処理設備の高レベル濃縮廃液廃ガス処理系の排気機能に関するフォールトツリー
- 高レベル廃液ガラス固化建屋塔槽類廃ガス処理設備の高レベル濃縮廃液廃ガス処理系の放出経路の維持機能に関するフォールトツリー
- 高レベル廃液ガラス固化建屋塔槽類廃ガス処理設備の高レベル濃縮廃液廃ガス処理系の放射性物質の捕集・浄化機能に関するフォールトツリー
- 高レベル廃液ガラス固化建屋塔槽類廃ガス処理設備の不溶解残渣廃液廃ガス処理系の排気機能に関するフォールトツリー
- 高レベル廃液ガラス固化建屋塔槽類廃ガス処理設備の不溶解残渣廃液廃ガス処理系の放出経路の維持機能に関するフォールトツリー
- 高レベル廃液ガラス固化建屋塔槽類廃ガス処理設備の不溶解残渣廃液廃ガス処理系の放射性物質の捕集・浄化機能に関するフォールトツリー
- 高レベル廃液ガラス固化廃ガス処理設備の排気機能に関するフォールトツリー
- 高レベル廃液ガラス固化廃ガス処理設備の放出経路の維持機能に関するフォールトツリー
- 高レベル廃液ガラス固化廃ガス処理設備の放射性物質の捕集・浄化機能に関するフォールトツリー
- 高レベル廃液ガラス固化廃ガス処理設備の廃ガス洗浄器, 吸収塔及びルテニウム吸着塔の放射性物質の捕集・浄化機能に関するフォールトツリー

○液体廃棄物の廃棄施設

- 高レベル廃液濃縮設備の放出経路の維持機能に関するフォールトツリー

○脱硝施設

- 安全上重要な施設の固気分離器からウラン・プルトニウム混合脱硝建屋換気設備のグローブボックス・セル排気系統への接続部までの系統の放出経路の維持に関するフォールトツリー
- ウラン・プルトニウム混合脱硝設備の高性能粒子フィルタ(空気輸送) 放射性物質の捕集・浄化機能に関するフォールトツリー

○気体廃棄物の廃棄施設の換気設備

- 前処理建屋換気設備のセル排風機の排気機能に関するフォールトツリー
- 前処理建屋換気設備の溶解槽セル排風機の排気機能に関するフォールトツリー
- 前処理建屋換気設備の建屋排風機の排気機能に関するフォールトツリー
- 前処理建屋換気設備の放射性物質の捕集・浄化機能建屋換気設備に関するフォールトツリー
- 前処理建屋換気設備の放出経路の維持機能に関するフォールトツリー
- 前処理建屋換気設備の放出経路の維持機能に関するフォールトツリー
- 前処理建屋換気設備の放出経路の維持機能に関するフォールトツリー
- 分離建屋換気設備のグローブボックスセル排風機の排気機能に関するフォールトツリー
- 分離建屋換気設備の建屋排風機の排気機能に関するフォールトツリー
- 分離建屋換気設備の放射性物質の捕集・浄化機能建屋換気設備に関するフォールトツリー
- 分離建屋換気設備の放出経路の維持機能に関するフォールトツリー

○気体廃棄物の廃棄施設の換気設備

- 精製建屋換気設備のグローブボックスセル排風機の排気機能に関するフォールトツリー
- 精製建屋換気設備の建屋排風機の排気機能に関するフォールトツリー
- 精製建屋換気設備の放射性物質の捕集・浄化機能建屋換気設備に関するフォールトツリー
- 精製建屋換気設備の放出経路の維持機能に関するフォールトツリー
- 精製建屋換気設備の放出経路の維持機能に関するフォールトツリー
- ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋換気設備のグローブボックスセル排風機の排気機能に関するフォールトツリー
- ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋換気設備の建屋排風機の排気機能に関するフォールトツリー
- ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋換気設備の放射性物質の捕集・浄化機能建屋換気設備に関するフォールトツリー
- ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋換気設備の放出経路の維持機能に関するフォールトツリー

○気体廃棄物の廃棄施設の換気設備

- 高レベル廃液ガラス固化建屋換気設備の建屋排風機の排気機能に関するフォールトツリー
- 高レベル廃液ガラス固化建屋換気設備の貯蔵ピット収納管排風機の排気機能に関するフォールトツリー
- 高レベル廃液ガラス固化建屋換気設備のセル排風機の排気機能に関するフォールトツリー
- 高レベル廃液ガラス固化建屋換気設備の固化セル排気系排風機の排気機能に関するフォールトツリー
- 高レベル廃液ガラス固化建屋換気設備のフード排風機の排気機能に関するフォールトツリー
- 高レベル廃液ガラス固化建屋換気設備の放射性物質の捕集・浄化機能建屋換気設備に関するフォールトツリー
- 高レベル廃液ガラス固化建屋換気設備の放出経路の維持機能に関するフォールトツリー
- 高レベル廃液ガラス固化建屋換気設備の放出経路の維持機能に関するフォールトツリー
- 高レベル廃液ガラス固化建屋換気設備の放出経路の維持機能に関するフォールトツリー

○その他再処理設備の附属施設

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 電気設備に関するフォールトツリー</li> <li>• 安全蒸気系に関するフォールトツリー</li> <li>• 安全圧縮空気系に関するフォールトツリー</li> </ul> |
|--|

- 核的制限値を維持する計測制御設備及び動作機器
- ◇使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設に係る計測制御設備
  - 燃焼度計測装置に関するフォールトツリー
- ◇せん断処理施設及び溶解施設に係る計測制御設備
 

- 燃料せん断長位置異常によるせん断停止回路に関するフォールトツリー
  - エンドピースせん断位置異常によるせん断停止回路に関するフォールトツリー
  - 溶解槽溶解液密度高によるせん断停止回路に関するフォールトツリー
  - 第1よう素追出し槽及び第2よう素追出し槽の溶解液密度高による警報に関するフォールトツリー
  - エンドピース酸洗浄槽洗浄液密度高によるせん断停止回路に関するフォールトツリー
- ◇分離施設に係る計測制御設備
  - プルトニウム洗浄器アルファ線検出器の計数率高による警報に関するフォールトツリー
- ◇精製施設に係る計測制御設備
  - プルトニウム洗浄器アルファ線検出器の計数率高による警報に関するフォールトツリー
- ◇脱硝施設に係る計測制御設備
  - 粉末缶MOX粉末重量確認による粉末缶払出装装置の起動回路に関するフォールトツリー

- 使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設
  - 燃料取出しピットの崩壊熱除去機能に関するフォールトツリー
  - 燃料仮置きピットの崩壊熱除去機能に関するフォールトツリー
  - 燃料貯蔵プールの崩壊熱除去機能に関するフォールトツリー
  - チャンネルボックス・バーナブルポイズン取扱ピットの崩壊熱除去機能に関するフォールトツリー
  - 燃料移送水路の崩壊熱除去機能に関するフォールトツリー
  - 燃料送出しピットの崩壊熱除去機能に関するフォールトツリー
  - 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋天井クレーンの落下・転倒防止機能に関するフォールトツリー
  - バスケット仮置き架台の落下・転倒防止機能に関するフォールトツリー
- 高レベル放射性固体廃棄物を保管廃棄するための施設
  - 高レベル廃液ガラス固化建屋の収納管及び通風管の崩壊熱等の除去機能に関するフォールトツリー
  - 第1ガラス固化体貯蔵建屋の収納管及び通風管の崩壊熱等の除去機能に関するフォールトツリー

○安全保護回路

- 高レベル廃液濃縮缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路、遮断弁に関するフォールトツリー
- 逆抽出塔溶液温度高による加熱停止回路、遮断弁に関するフォールトツリー
- 分離施設のウラン濃縮缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路、遮断弁に関するフォールトツリー
- プルトニウム濃縮缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路、遮断弁に関するフォールトツリー
- 第2酸回収系の蒸発缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路、遮断弁に関するフォールトツリー
- 可溶性中性子吸収材緊急供給回路及びせん断停止回路に関するフォールトツリー
- 固化セル移送台車上の質量高によるガラス流下停止回路に関するフォールトツリー
- 還元ガス受槽水素濃度高による還元ガス供給停止回路、遮断弁に関するフォールトツリー

○安全保護回路

- プルトニウム洗浄器中性子検出器の計数率高による工程停止回路、遮断弁に関するフォールトツリー
- 高レベル廃液濃縮缶凝縮器排気出口温度高による加熱停止回路に関するフォールトツリー
- 焙焼炉ヒータ部温度高による加熱停止回路に関するフォールトツリー
- 還元炉ヒータ部温度高による加熱停止回路に関するフォールトツリー
- 外部電源喪失による建屋給気閉止ダンパの閉止回路(分離建屋)、建屋給気閉止ダンパに関するフォールトツリー
- 外部電源喪失による建屋給気閉止ダンパの閉止回路(精製建屋)、建屋給気閉止ダンパに関するフォールトツリー
- 固化セル圧力高による固化セル隔離ダンパの閉止回路、固化セル隔離ダンパに関するフォールトツリー  
(中央制御室の計測制御設備に関するフォールトツリー)  
(制御建屋中央制御室換気設備に関するフォールトツリー)



○せん断処理施設及び溶解施設に係る計測制御設備

- せん断刃位置異常によるせん断停止回路に関するフォールトツリー
- 溶解槽溶解液温度低によるせん断停止回路に関するフォールトツリー
- 硝酸供給槽硝酸密度低によるせん断停止回路に関するフォールトツリー
- 溶解槽供給硝酸流量低によるせん断停止回路に関するフォールトツリー
- 可溶性中性子吸収材緊急供給槽液位低によるせん断停止回路に関するフォールトツリー
- エンドピース酸洗浄槽洗浄液温度低によるせん断停止回路に関するフォールトツリー
- エンドピース酸洗浄槽供給硝酸密度低によるせん断停止回路に関するフォールトツリー
- エンドピース酸洗浄槽供給硝酸流量低によるせん断停止回路に関するフォールトツリー
- 溶解槽セル, 中継槽セル, 清澄機セル, 計量・調整槽セル, 計量後中間貯槽セル, 放射性配管分岐第1セル及び放射性配管分岐第4セルの漏えい液受皿の集液溝の液位警報に関するフォールトツリー

○分離施設に係る計測制御設備

- 溶解液中間貯槽セル, 溶解液供給槽セル, 抽出塔セル, プルトニウム洗浄器セル, 抽出廃液受槽セル, 抽出廃液供給槽セル, 分離建屋一時貯留処理槽第1セル, 分離建屋一時貯留処理槽第2セル及び放射性配管分岐第2セルの漏えい液受皿の集液溝の液位警報に関するフォールトツリー

○精製施設に係る計測制御設備

- プルトニウム濃縮液受槽セル, プルトニウム濃縮液一時貯槽セル及びプルトニウム濃縮液計量槽セルの漏えい液受皿の集液溝の液位警報に関するフォールトツリー
- プルトニウム精製塔セル, プルトニウム濃縮缶供給槽セル, 油水分離槽セル及び放射性配管分岐第1セルの漏えい液受皿の集液溝の液位警報(臨界)に関するフォールトツリー

○脱硝施設に係る計測制御設備

◇ウラン脱硝設備に係る計測制御設備

- 脱硝塔内部の温度低による硝酸ウラニル濃縮液の供給停止回路、遮断弁に関するフォールトツリー
- ウラン酸化物貯蔵容器充てん定位置の検知によるUO<sub>3</sub>粉末の充てん起動回路に関するフォールトツリー

◇ウラン・プルトニウム混合脱硝設備に係る計測制御設備

- 脱硝装置の温度計による脱硝皿取扱装置の起動回路及び照度計によるシャッタの起動回路に関するフォールトツリー
- 空気輸送終了検知及び脱硝皿の重量確認による脱硝皿取扱装置の起動回路に関するフォールトツリー
- 保管容器充てん定位置の検知によるMOX粉末の充てん起動回路に関するフォールトツリー
- 粉末缶充てん定位置の検知によるMOX粉末の充てん起動回路に関するフォールトツリー
- 硝酸プルトニウム貯槽セル, 混合槽セル及び一時貯槽セルの漏えい液受皿の集液溝の液位警報に関するフォールトツリー

○気体廃棄物の廃棄施設に係る計測制御設備

- せん断処理・溶解廃ガス処理設備の系統の圧力警報に関するフォールトツリー
- 前処理建屋塔槽類廃ガス処理設備の系統の圧力警報に関するフォールトツリー
- 分離建屋塔槽類廃ガス処理設備の塔槽類廃ガス処理系の系統の圧力警報に関するフォールトツリー
- 精製建屋塔槽類廃ガス処理設備の塔槽類廃ガス処理系(Pu系)の系統の圧力警報に関するフォールトツリー
- ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋塔槽類廃ガス処理設備の系統の圧力警報に関するフォールトツリー
- 高レベル廃液ガラス固化建屋塔槽類廃ガス処理設備の系統の圧力警報に関するフォールトツリー
- 高レベル廃液ガラス固化廃ガス処理設備の系統の圧力警報に関するフォールトツリー

○液体廃棄物の廃棄施設に係る計測制御設備

◇高レベル廃液処理設備に係る計測制御設備

- 高レベル廃液供給槽セル, 高レベル濃縮廃液貯槽セル, 高レベル濃縮廃液一時貯槽セル, 不溶解残渣廃液貯槽セル, 不溶解残渣廃液一時貯槽セル及び高レベル廃液共用貯槽セルの漏えい液受皿の集液溝等の液位警報に関するフォールトツリー

○固体廃棄物の廃棄施設に係る計測制御設備

◇高レベル廃液ガラス固化設備に係る計測制御設備

- 結合装置圧力信号による流下ノズル加熱停止回路に関するフォールトツリー
- ガラス溶融炉の流下停止系に関するフォールトツリー
- 固化セル移送台車の落下・転倒防止機能に関するフォールトツリー
- 液体廃棄物の廃棄施設 安全圧縮空気系から高レベル廃液ガラス固化設備のガラス溶融炉の流下停止系までの冷却用空気を供給する配管の崩壊熱等の除去機能に関するフォールトツリー
- 固化セル及び高レベル廃液混合槽セルの漏えい液受皿の集液溝等の液位警報に関するフォールトツリー

○冷却設備

- 使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設のプール水冷却系の崩壊熱等の除去機能に関するフォールトツリー

○その他再処理設備の附属施設

- 安全冷却水系の崩壊熱等の除去機能に関するフォールトツリー
- 気体廃棄物の廃棄施設 ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋換気設備 貯蔵室からの排気系に関するフォールトツリー
- 使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設 補給水設備に関するフォールトツリー
- 可溶性中性子吸収材緊急供給系に関するフォールトツリー  
(主排気筒の排気筒モニタに関するフォールトツリー)



# 安全上重要な施設の安全機能の喪失に関する フォールトツリー

## 目次

- I. 施設共通の安全機能 4頁～34頁
  - 1. 機器が有する機能
    - 1.1 核的制限値の維持機能の喪失に関するフォールトツリー
    - 1.2 放射性物質の保持機能の喪失に関するフォールトツリー
  - 2. ソースターム制限機能
    - 2.1 ソースターム制限機能(スチームジェット2系列)の喪失に関するフォールトツリー
    - 2.2 ソースターム制限機能(スチームジェット1系列)の喪失に関するフォールトツリー
    - 2.3 ソースターム制限機能(ポンプ2系列)の喪失に関するフォールトツリー
  - 3. 崩壊熱等の除去機能
    - 3.1 崩壊熱除去機能(2系列)の喪失に関するフォールトツリー
    - 3.2 崩壊熱除去機能(1系列)の喪失に関するフォールトツリー
  - 4. 掃気機能
    - 4.1 安全圧縮空気系の機能喪失に関するフォールトツリー
  - 5. 電気設備
    - 5.1 非常用電源系統に関する概略フォールトツリー(再処理施設本体用)
    - 5.2 非常用電源系統に関する概略フォールトツリー(使用済燃料受入れ・貯蔵設備用)

## II. 前処理建屋の安全機能 35頁～63頁

- 2. 1 DOGの排気機能に関するフォールトツリー
- 2. 2 DOGの高性能粒子フィルタの捕集・浄化機能に関するフォールトツリー
- 2. 3 DOGのよう素フィルタの捕集・浄化機能に関するフォールトツリー
- 2. 4 DOGの放出経路の維持機能に関するフォールトツリー
- 2. 5 VOGの排気機能に関するフォールトツリー
- 2. 6 VOGの放出経路の維持機能に関するフォールトツリー
- 2. 7 VOGの放射性物質の捕集・浄化機能に関するフォールトツリー
  
- 5. 1 セル排気系
  - 5. 1. 1 建屋換気設備のセル排風機の排気機能に関するフォールトツリー
  - 5. 1. 2 建屋換気設備のセル排気フィルタユニット捕集・浄化機能に関するフォールトツリー
  - 5. 1. 3 建屋換気設備のセル排気放出経路の維持機能に関するフォールトツリー
- 5. 2 溶解槽セル排気系
  - 5. 2. 1 AA建屋換気設備の溶解槽セル排風機の排気機能に関するフォールトツリー
  - 5. 2. 2 AA建屋換気設備の溶解槽セル排気フィルタユニット捕集・浄化機能に関するフォールトツリー
  - 5. 2. 3 AA建屋換気設備の溶解槽セル排気 放出経路の維持機能に関するフォールトツリー
- 5. 3 建屋換気設備
  - 5. 3. 1 建屋換気設備の建屋排風機の排気機能に関するフォールトツリー
  - 5. 3. 2 建屋換気設備の建屋排気系の捕集・浄化機能に関するフォールトツリー
  - 5. 3. 3 建屋換気設備の建屋排気系の放出経路の維持機能に関するフォールトツリー

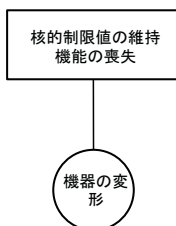
## III. せん断処理施設及び溶解施設に係る計測制御設備 64頁～72頁

- 7.2.1 燃料せん断長位置異常によるせん断停止回路に関するフォールトツリー
- 7.2.2 エンドピースせん断位置異常によるせん断停止回路に関するフォールトツリー
- 7.2.3 溶解槽溶解液密度高によるせん断停止回路に関するフォールトツリー
- 7.2.4 エンドピース酸洗浄槽洗浄液密度高によるせん断停止回路に関するフォールトツリー

# I . 施設共通の安全機能

## 1. 機器が有する機能

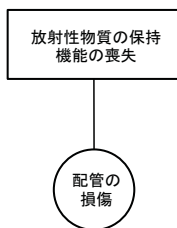
### 1.1 核的制限値の維持機能の喪失に関するフォールトツリー



※基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計であり、機能喪失しない。

# 1. 機器が有する機能

## 1.2 放射性物質の保持機能の喪失に関するフォールトツリー

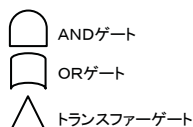
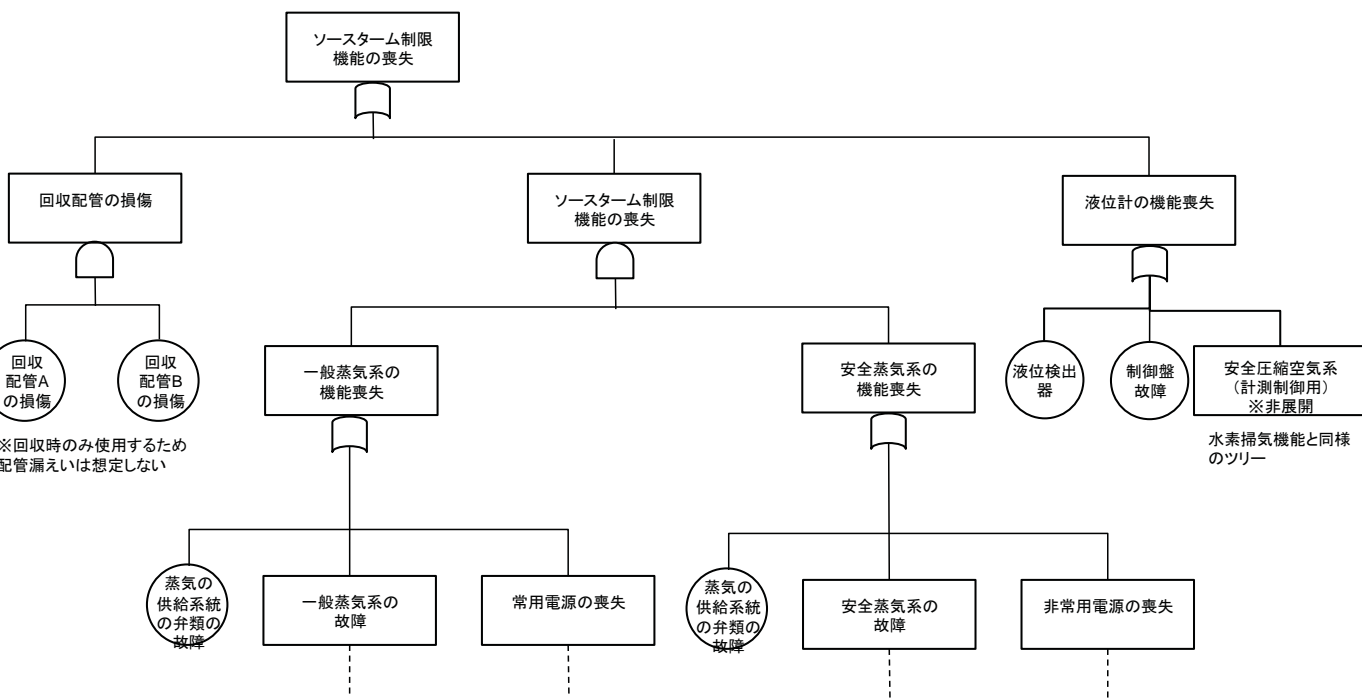


※基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計の場合は、機能喪失しない。



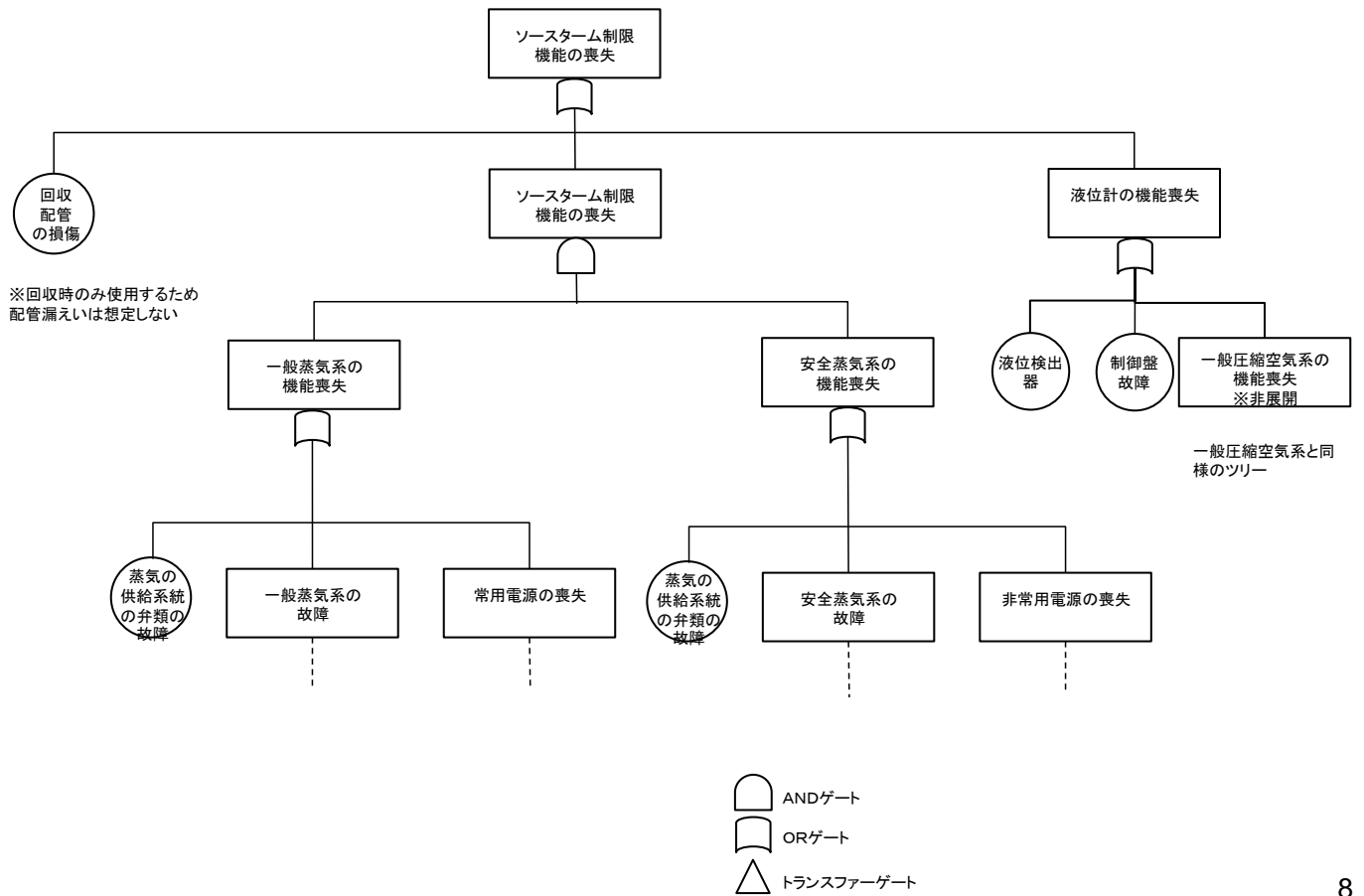
# 2. ソースターム制限機能

## 2.1 ソースターム制限機能(スチームジェット2系列)の喪失に関するフォールトツリー



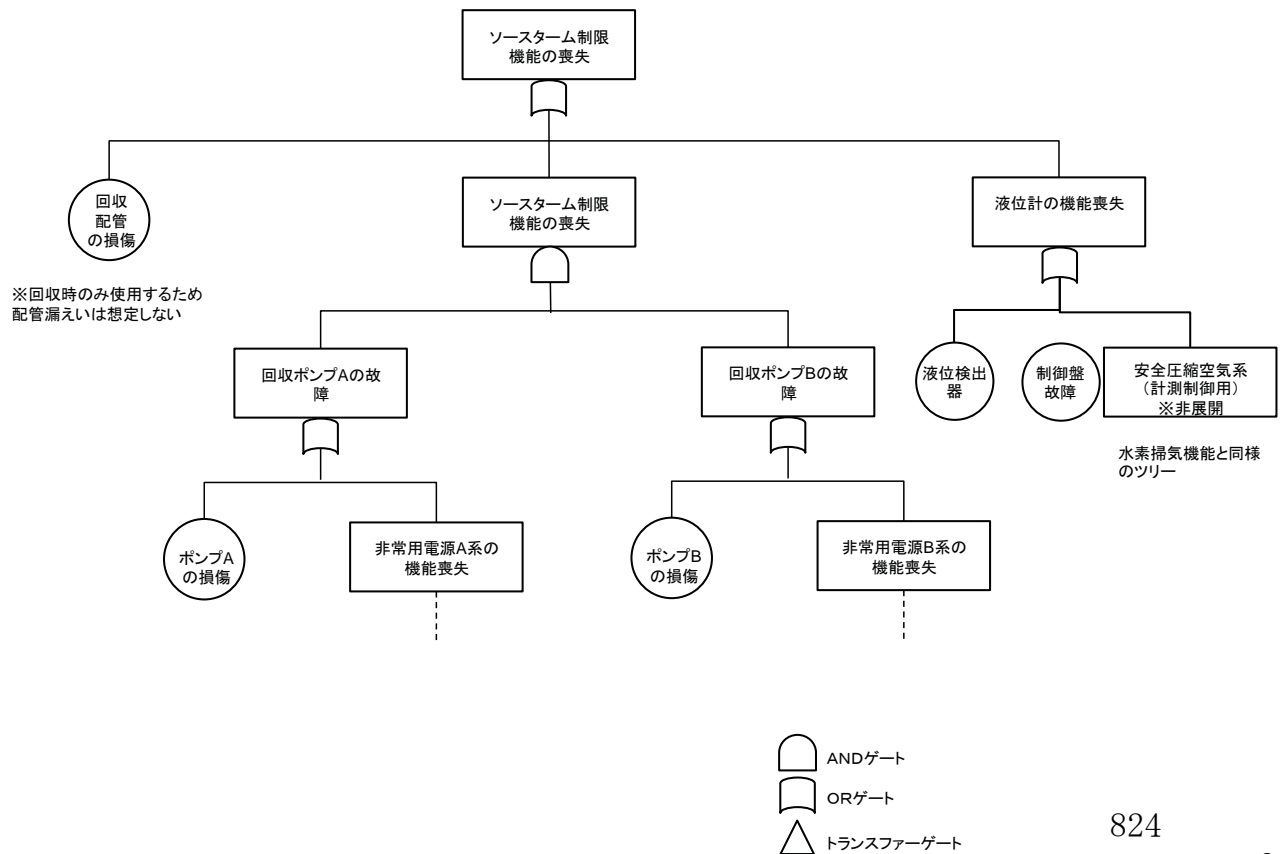
## 2. ソースターム制限機能

### 2.2 ソースターム制限機能(スチームジェット1系列)の喪失に関するフォールトツリー



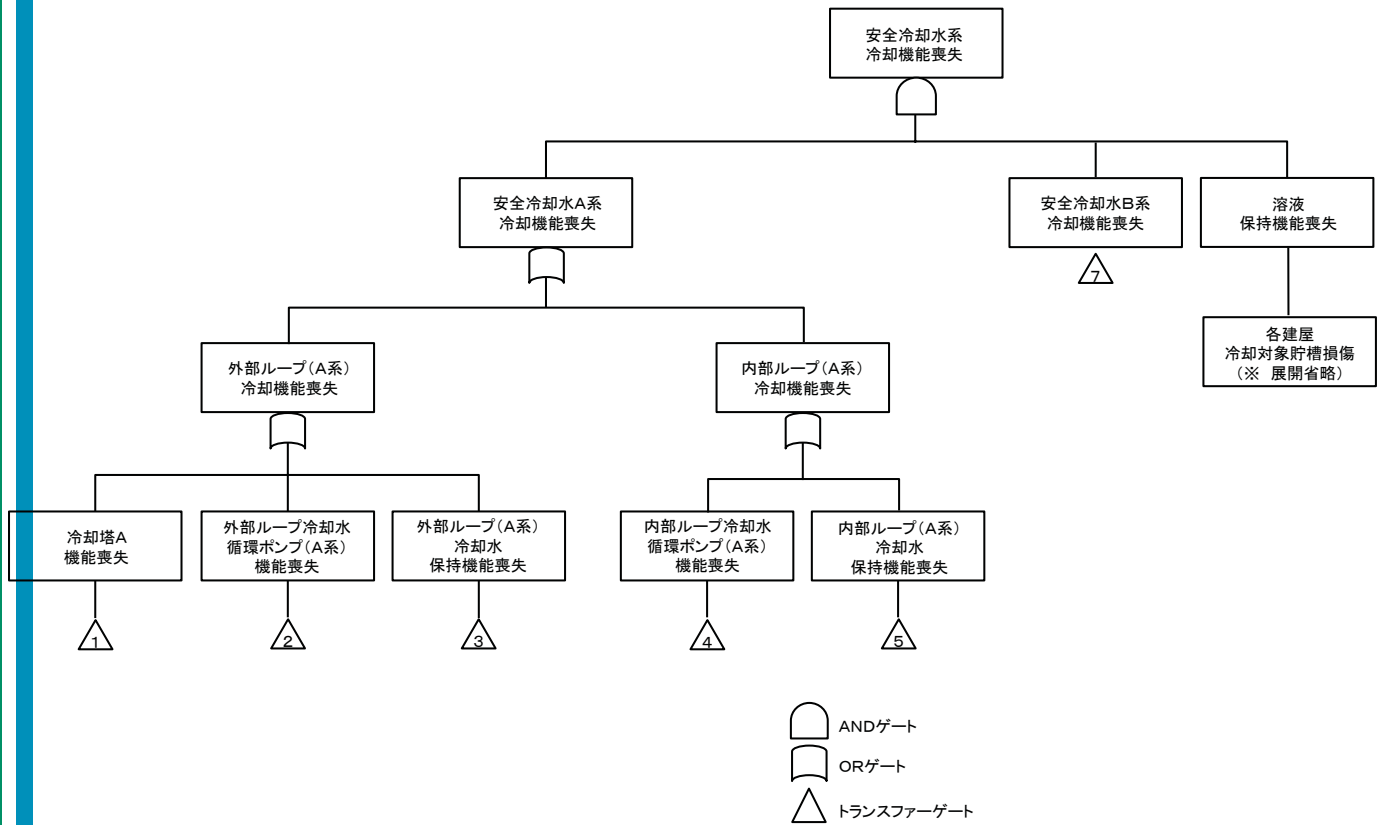
## 2. ソースターム制限機能

### 2.3 ソースターム制限機能(ポンプ2系列)の喪失に関するフォールトツリー



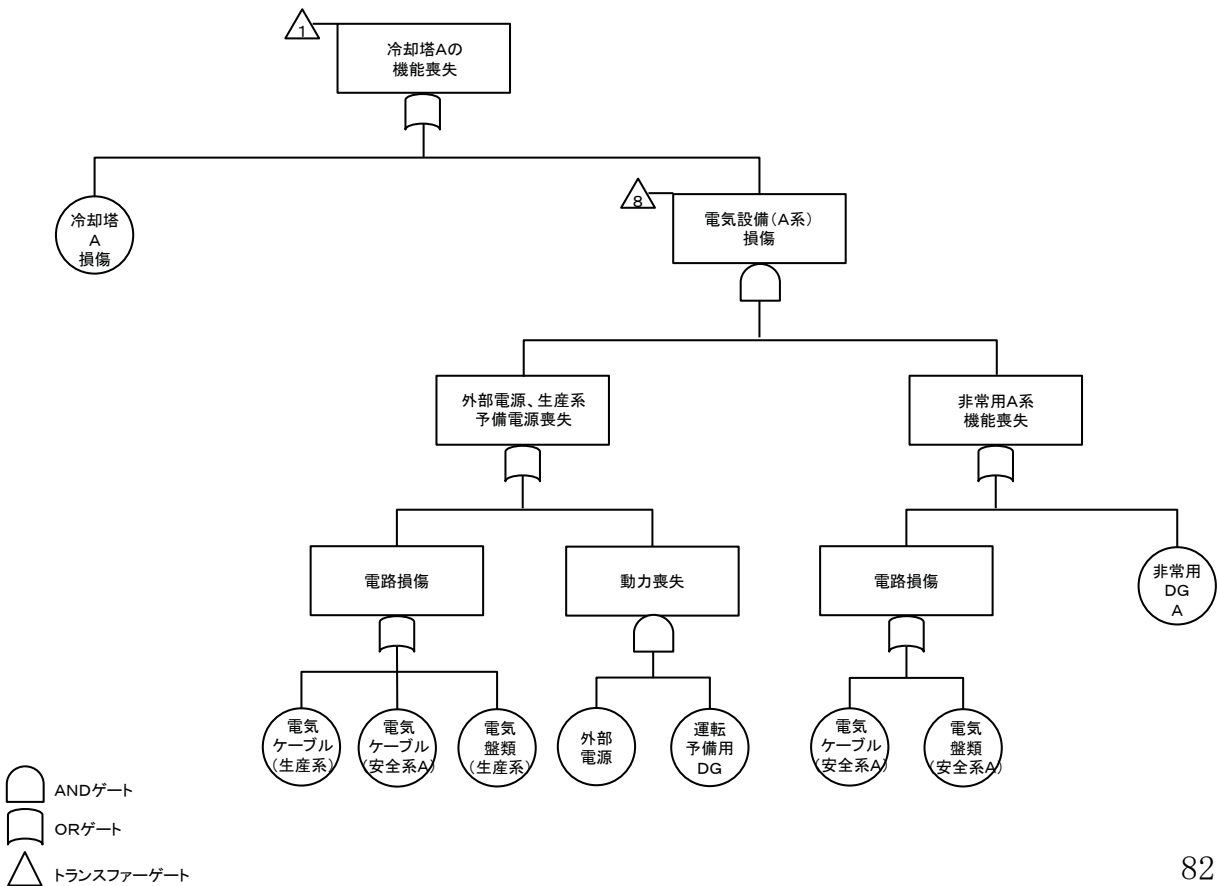
### 3. 崩壊熱等の除去機能

#### 3.1 崩壊熱除去機能(2系列)の喪失に関するフォールトツリー(1/7)



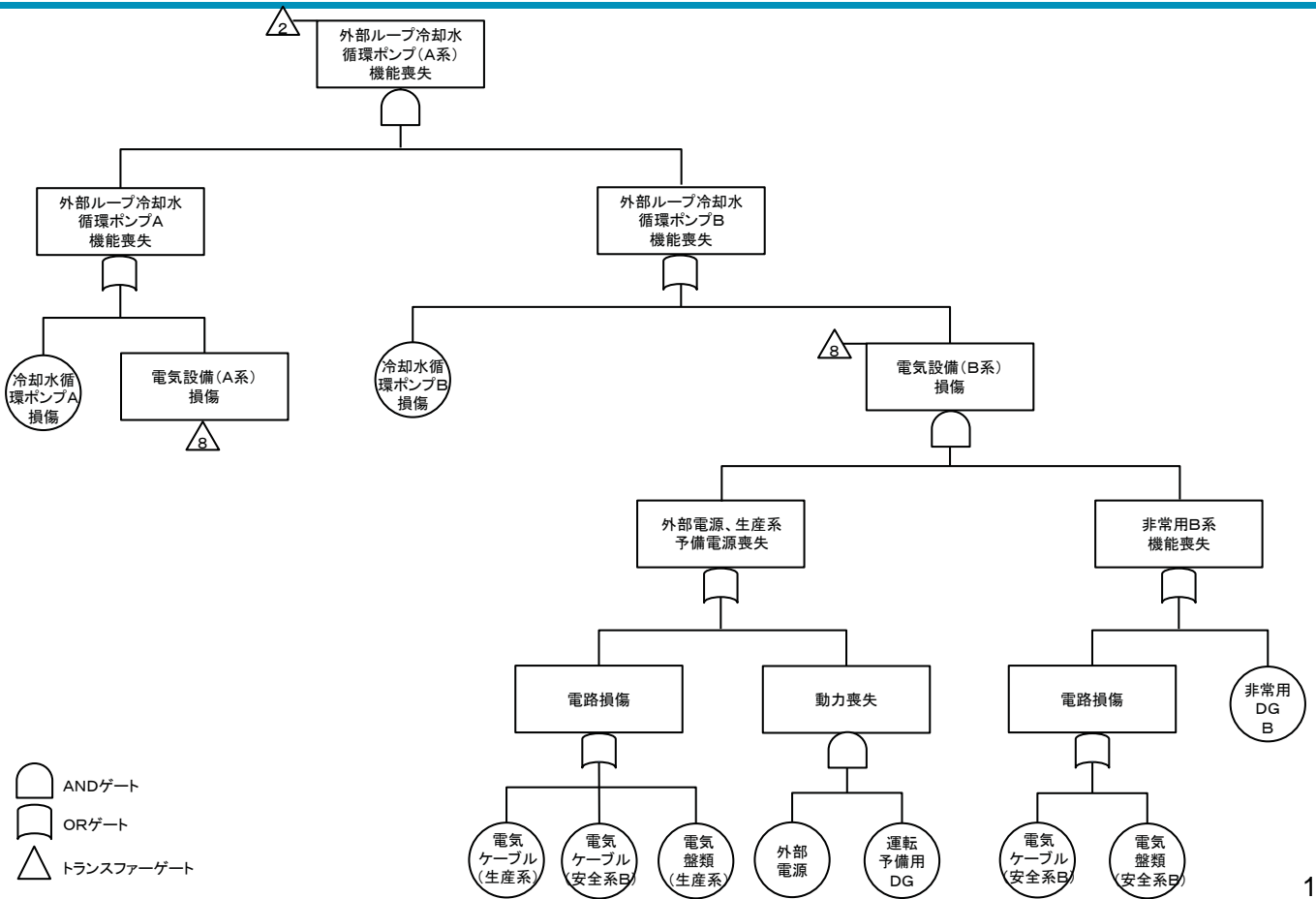
### 3. 崩壊熱等の除去機能

#### 3.1 崩壊熱除去機能(2系列)の喪失に関するフォールトツリー(2/7)



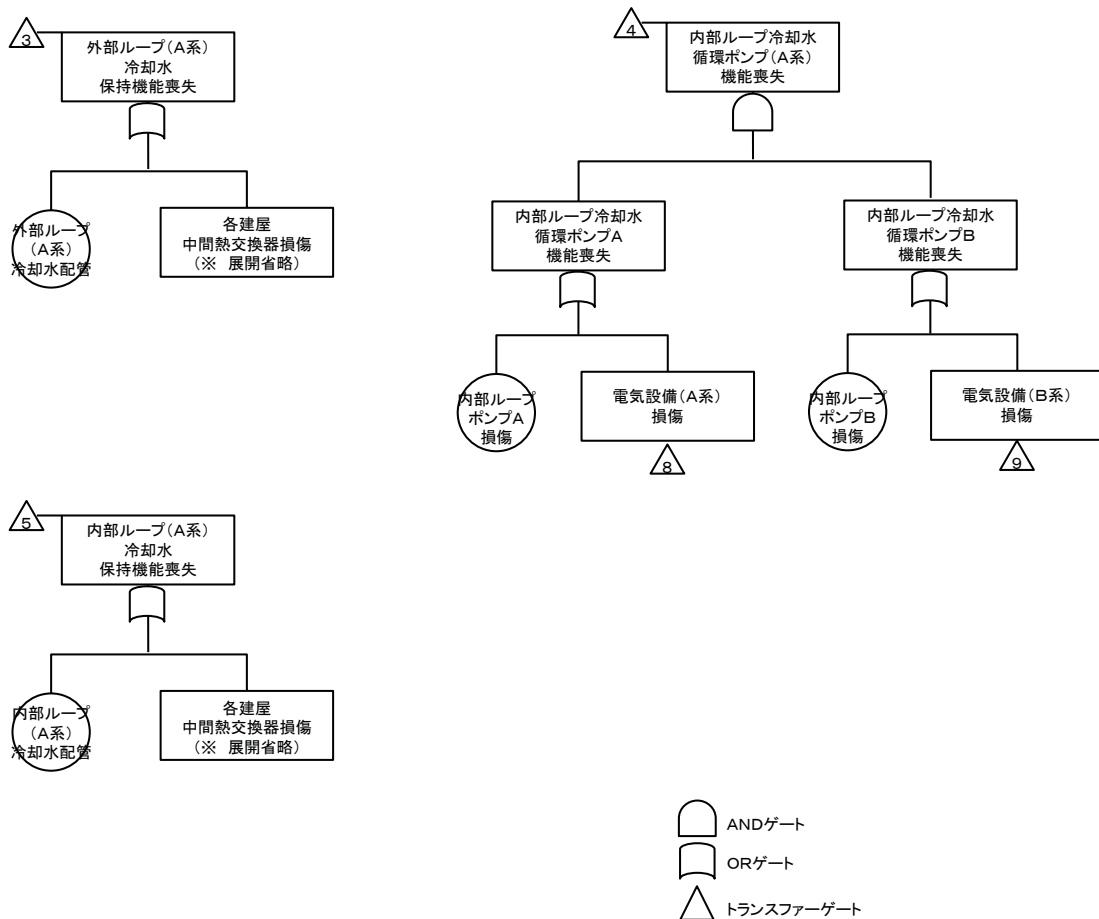
### 3. 崩壊熱等の除去機能

#### 3.1 崩壊熱除去機能(2系列)の喪失に関するフォールツツリー(3/7)



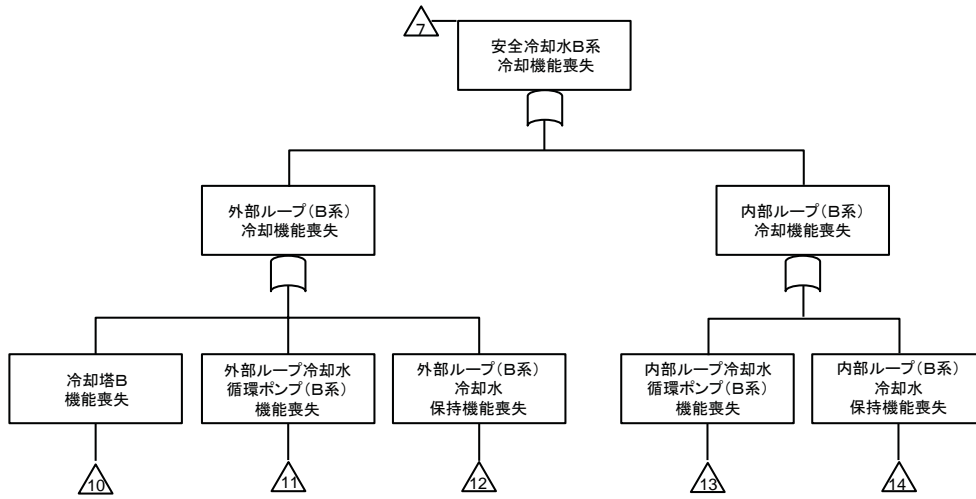
### 3. 崩壊熱等の除去機能

#### 3.1 崩壊熱除去機能(2系列)の喪失に関するフォールツツリー(4/7)



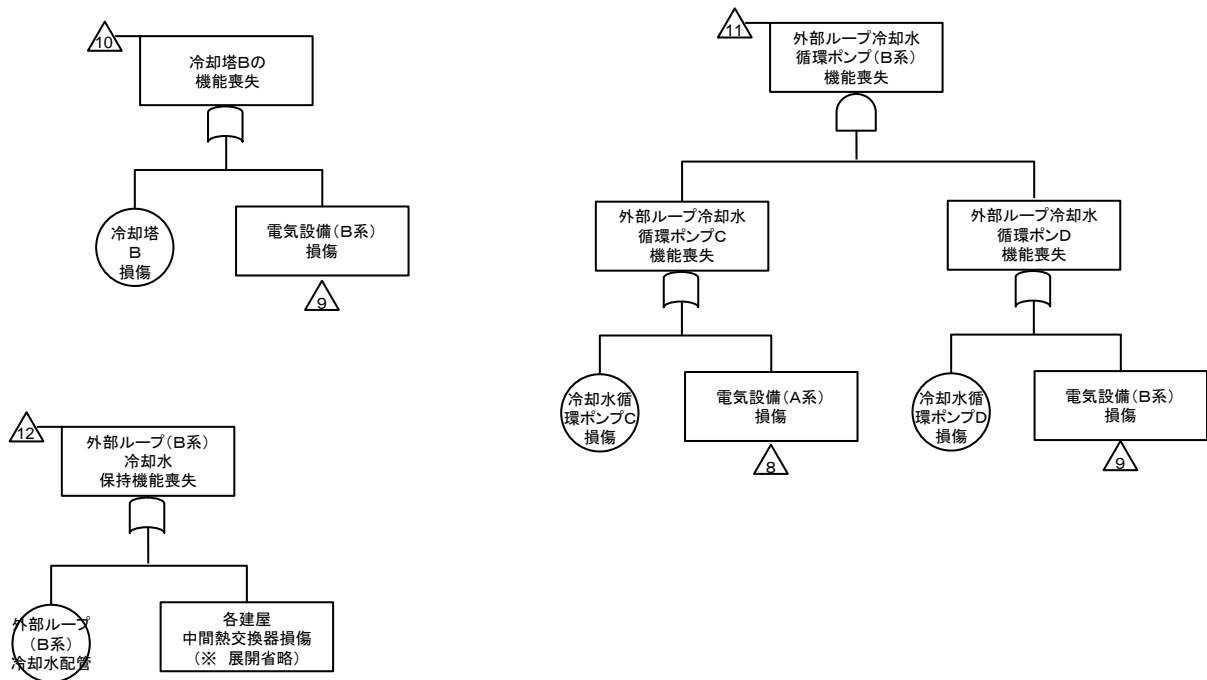
### 3. 崩壊熱等の除去機能

#### 3.1 崩壊熱除去機能(2系列)の喪失に関するフォールトツリー(5/7)



### 3. 崩壊熱等の除去機能

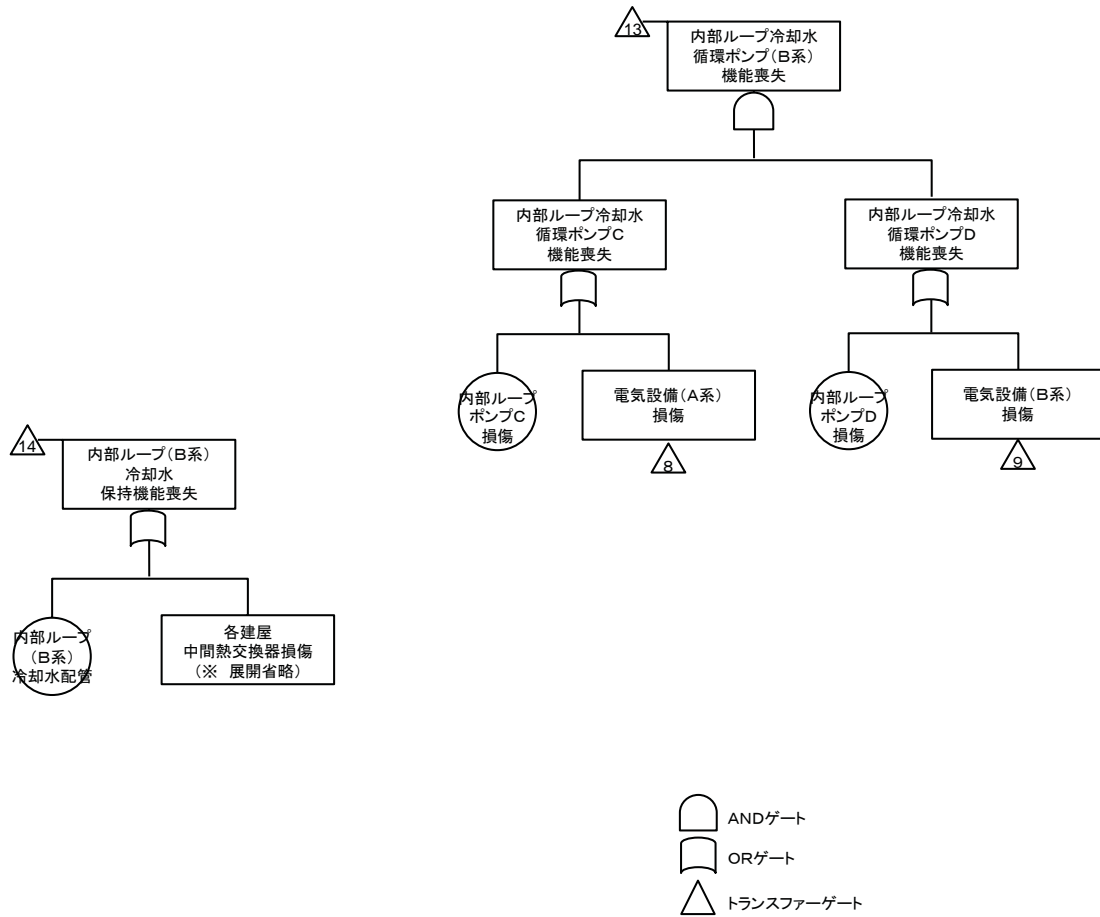
#### 3.1 崩壊熱除去機能(2系列)の喪失に関するフォールトツリー(6/7)





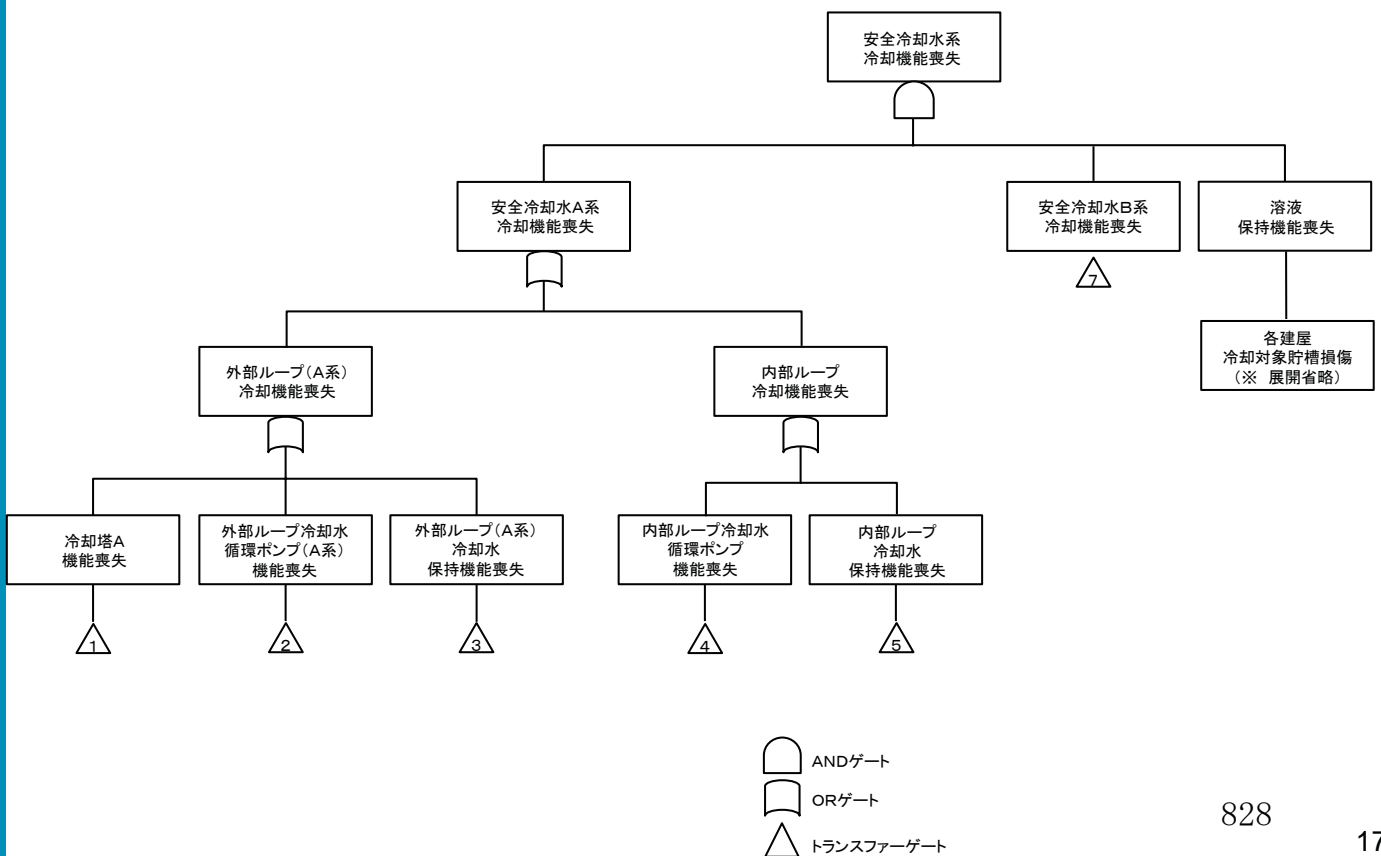
### 3. 崩壊熱等の除去機能

#### 3.1 崩壊熱除去機能(2系列)の喪失に関するフォールトツリー(7/7)



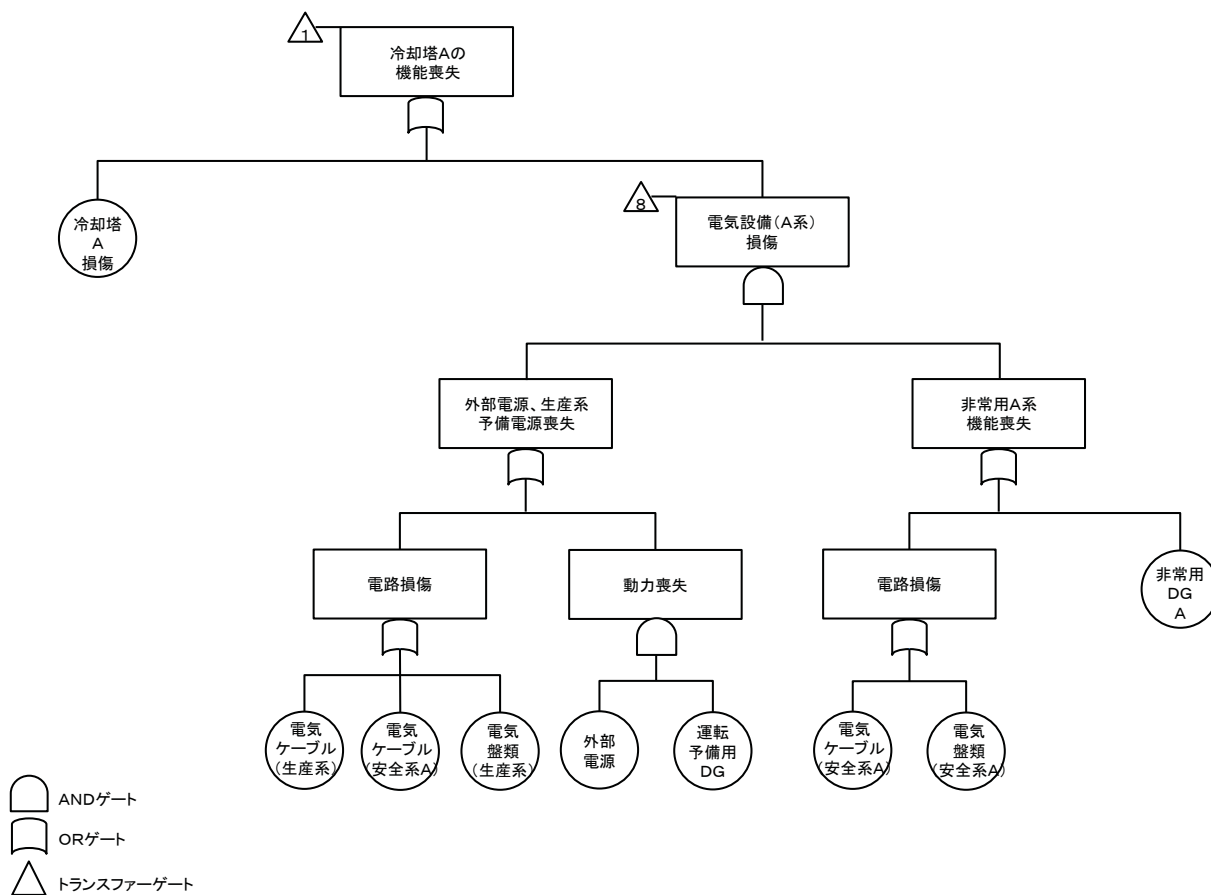
### 3. 崩壊熱等の除去機能

#### 3.2 崩壊熱除去機能(1系列)の喪失に関するフォールトツリー(1/6)



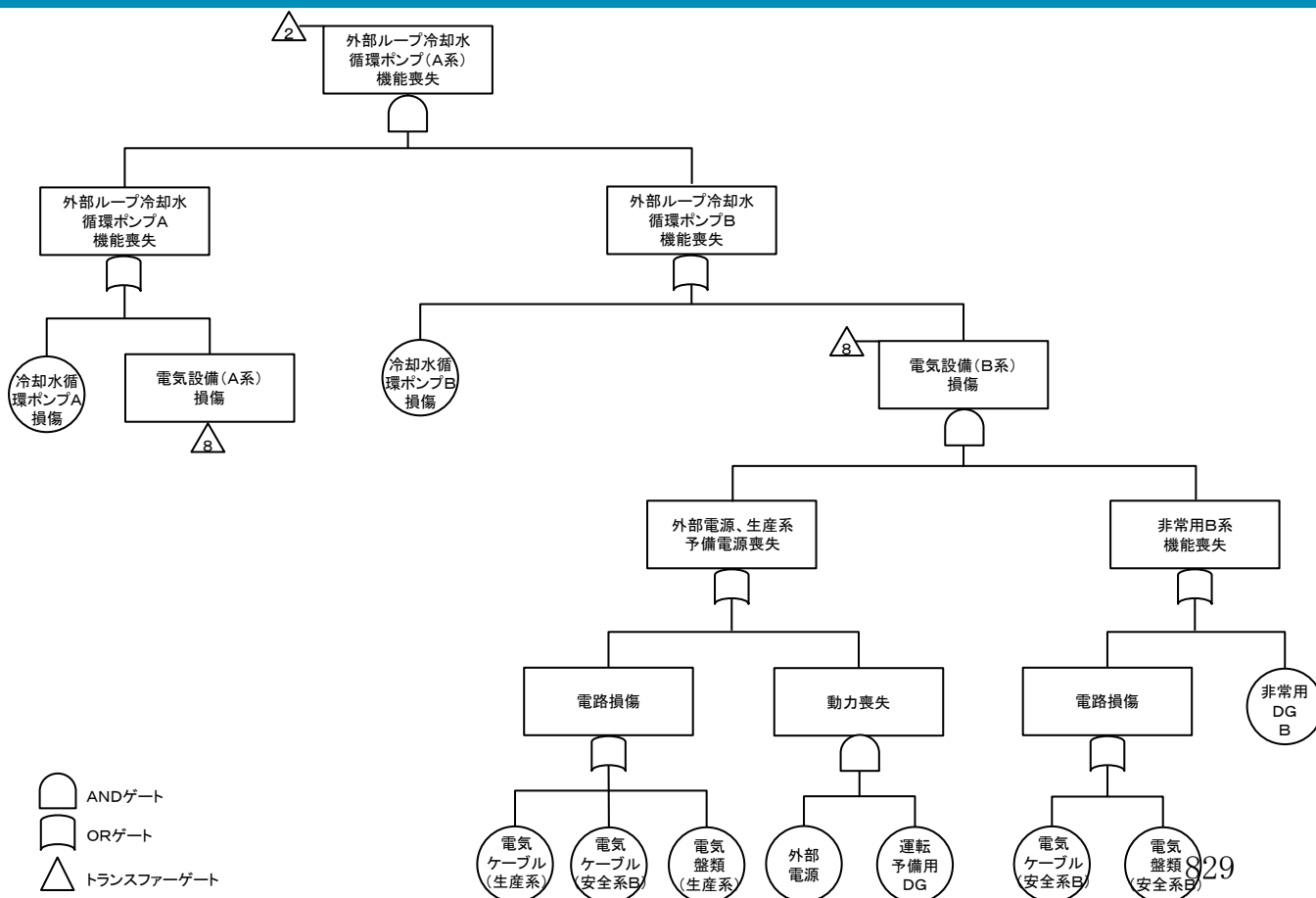
### 3. 崩壊熱等の除去機能

#### 3.2 崩壊熱除去機能(1系列)の喪失に関するフォールトツリー(2/6)



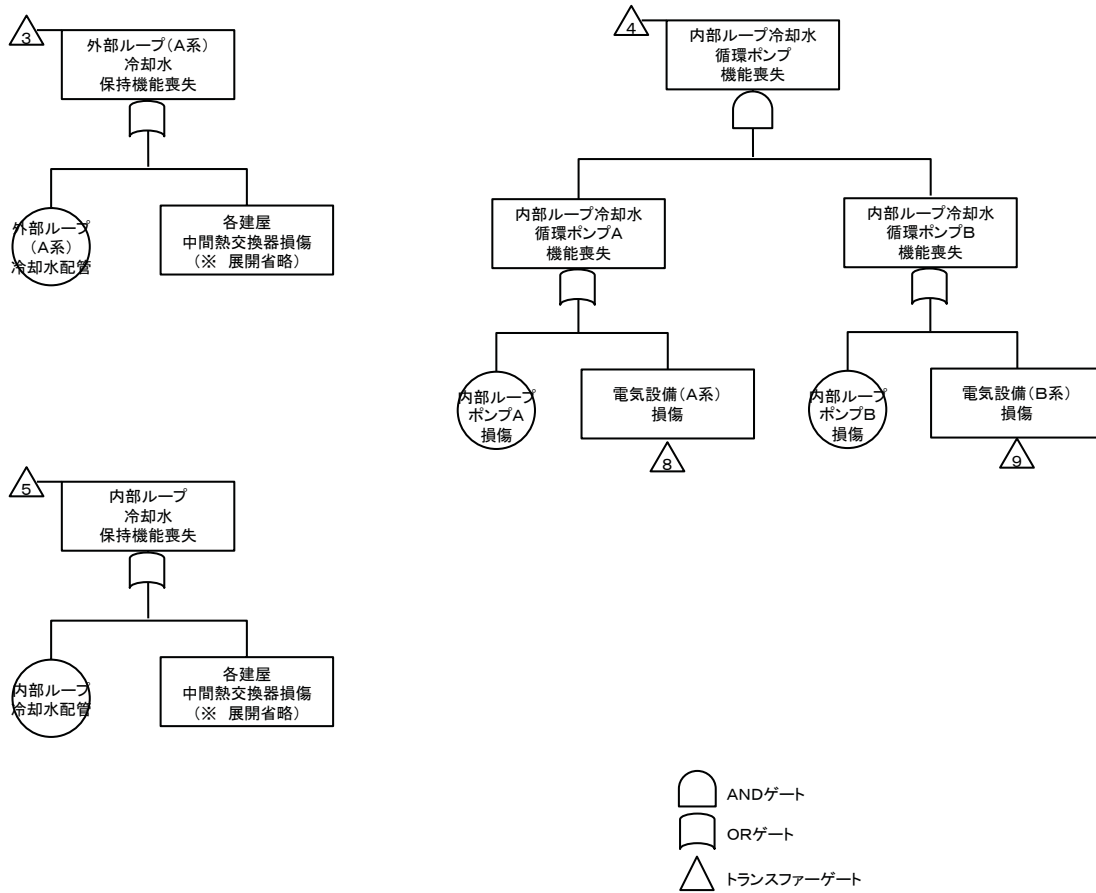
### 3. 崩壊熱等の除去機能

#### 3.2 崩壊熱除去機能(1系列)の喪失に関するフォールトツリー(3/6)



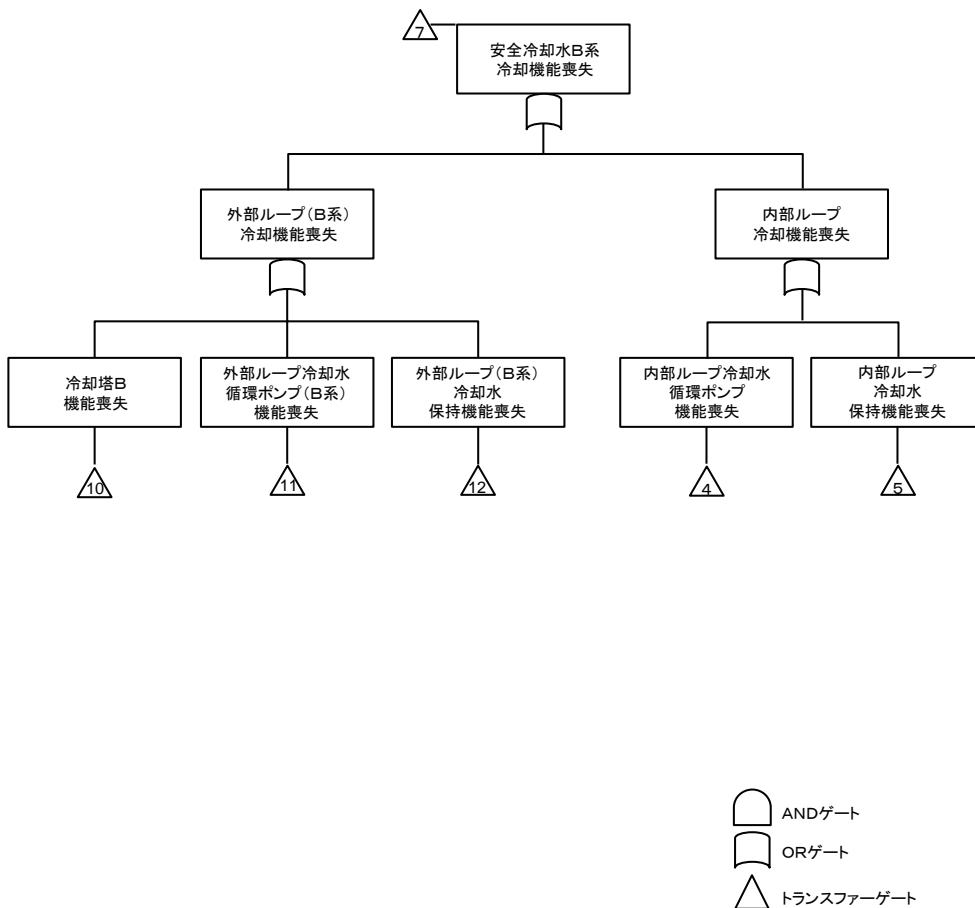
### 3. 崩壊熱等の除去機能

#### 3.2 崩壊熱除去機能(1系列)の喪失に関するフォールトツリー(4/6)



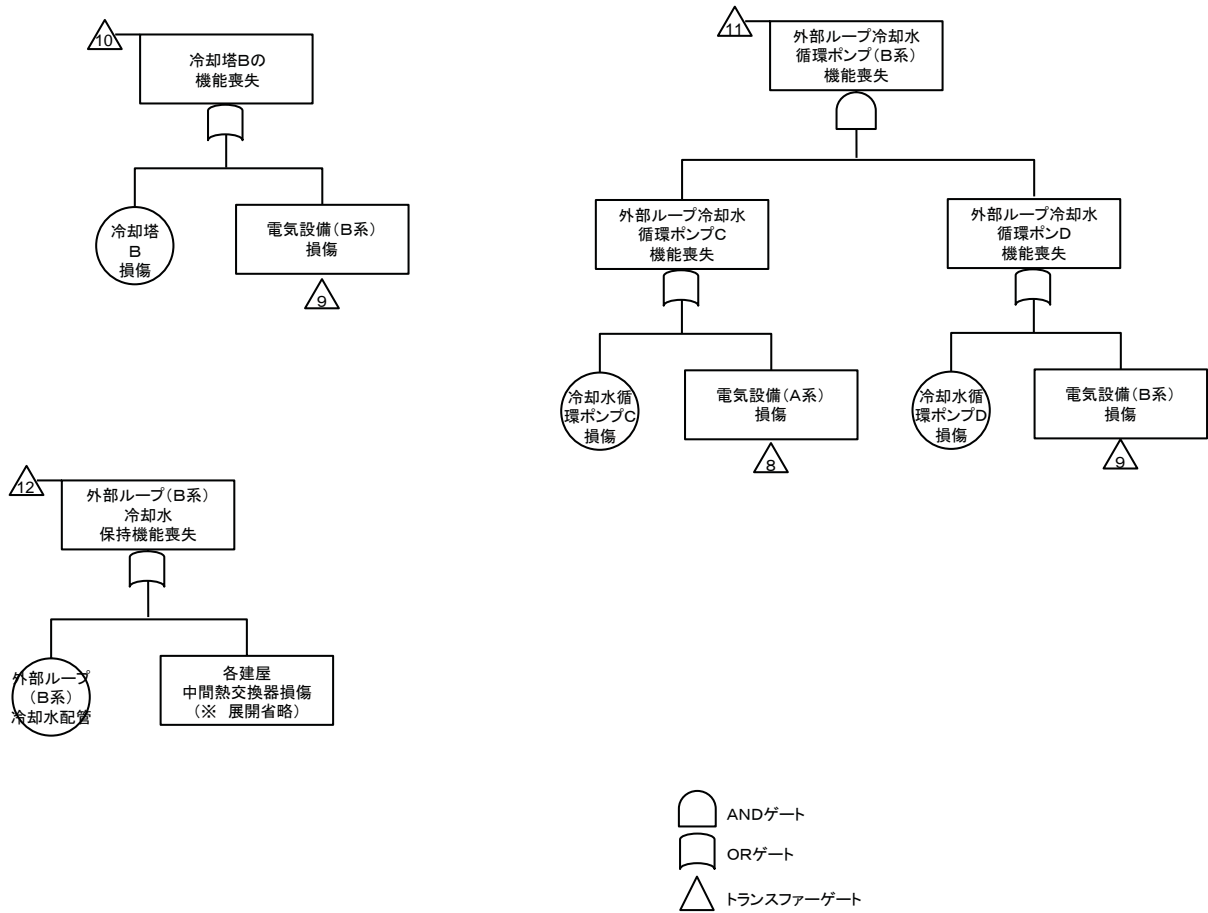
### 3. 崩壊熱等の除去機能

#### 3.2 崩壊熱除去機能(1系列)の喪失に関するフォールトツリー(5/6)



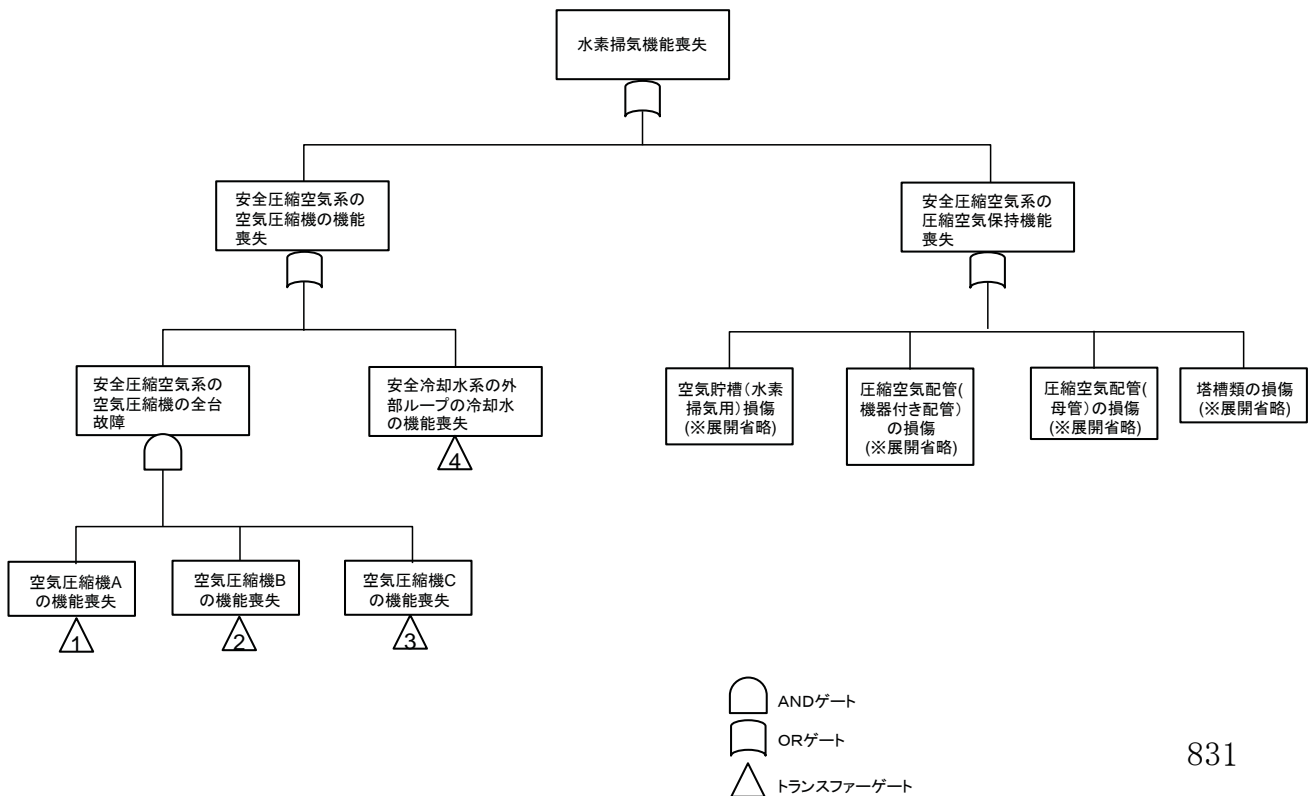
### 3. 崩壊熱等の除去機能

#### 3.2 崩壊熱除去機能(1系列)の喪失に関するフォールトツリー(6/6)



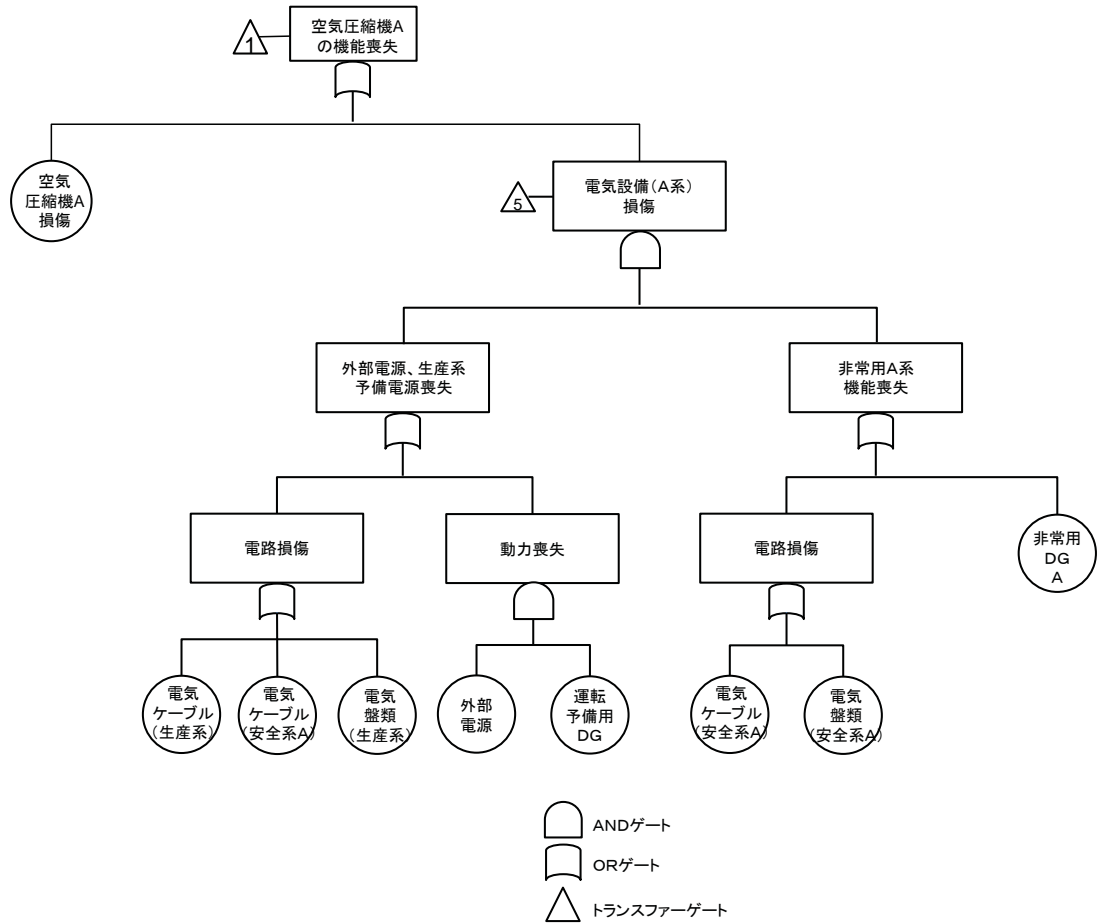
### 4. 掃気機能

#### 4.1 安全圧縮空気系の機能喪失に関するフォールトツリー(1/6)



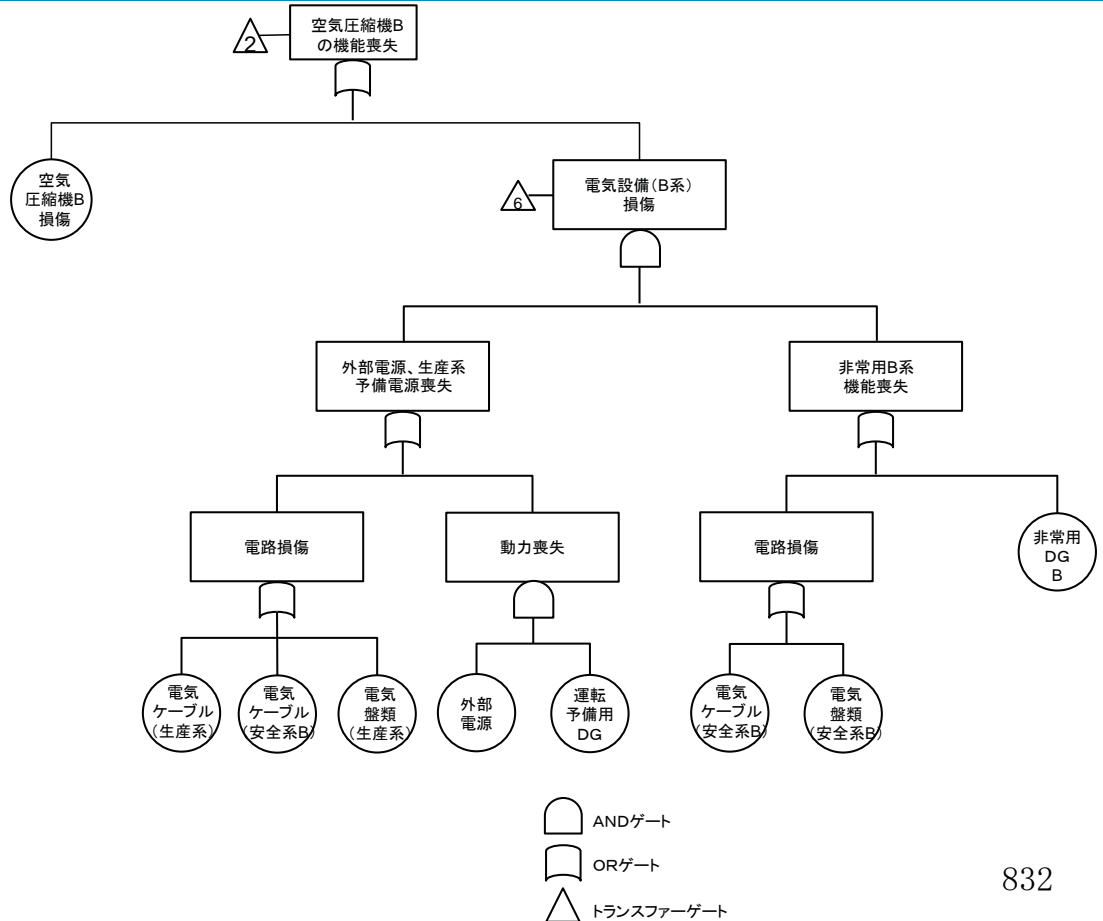
4. 掃気機能

4.1 安全圧縮空気系の機能喪失に関するフォールトツリー(2/6)



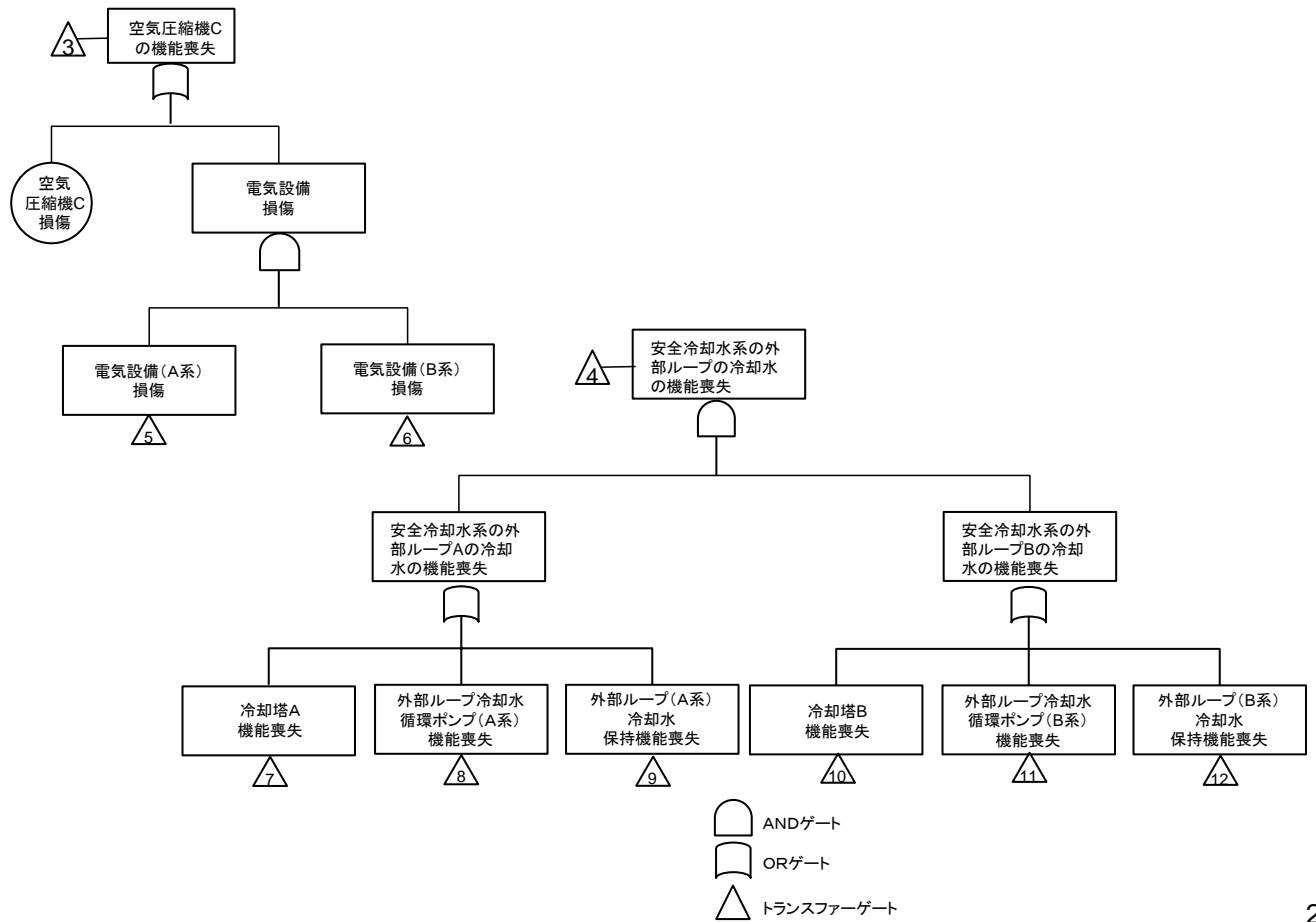
4. 掃気機能

4.1 安全圧縮空気系の機能喪失に関するフォールトツリー(3/6)



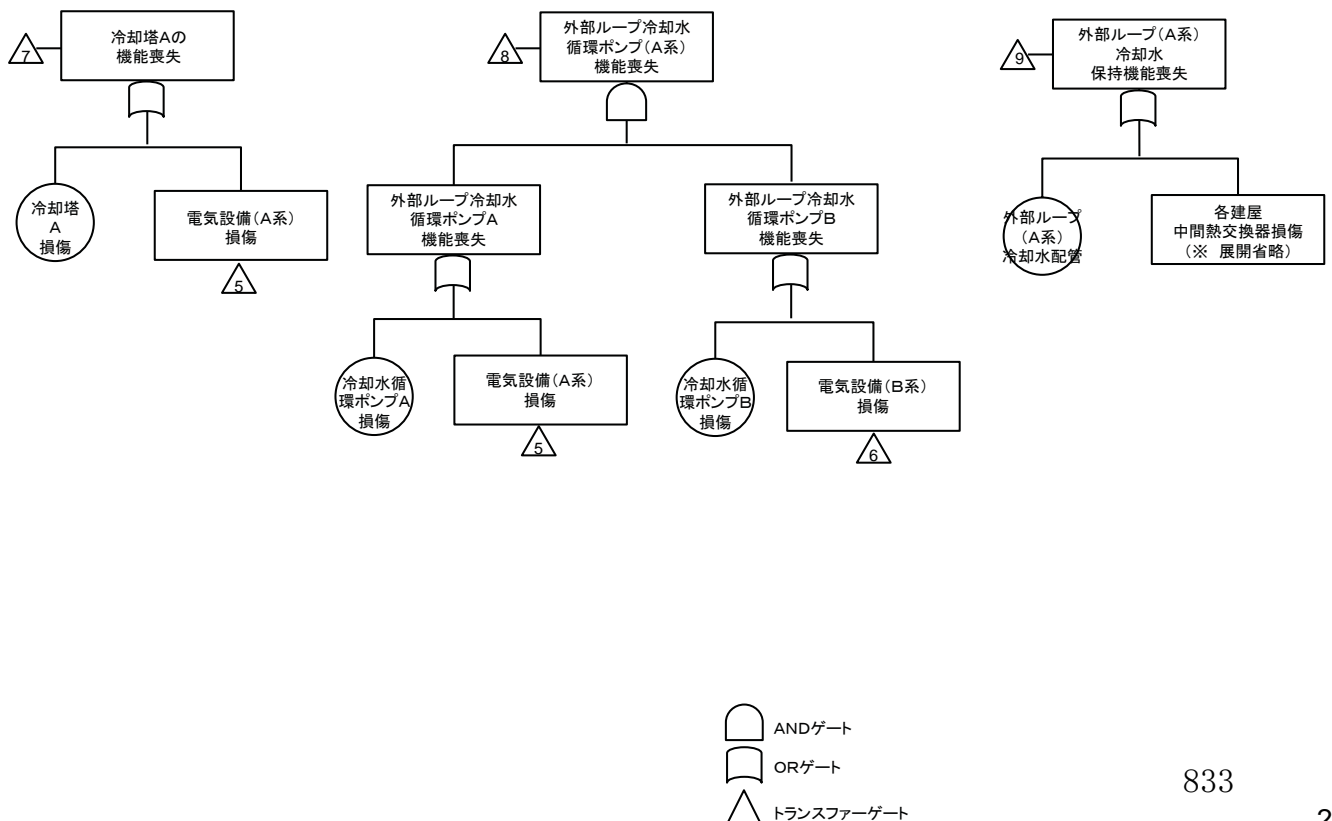
## 4. 掃気機能

### 4.1 安全圧縮空気系の機能喪失に関するフォールトツリー(4/6)



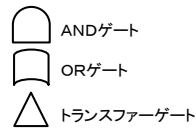
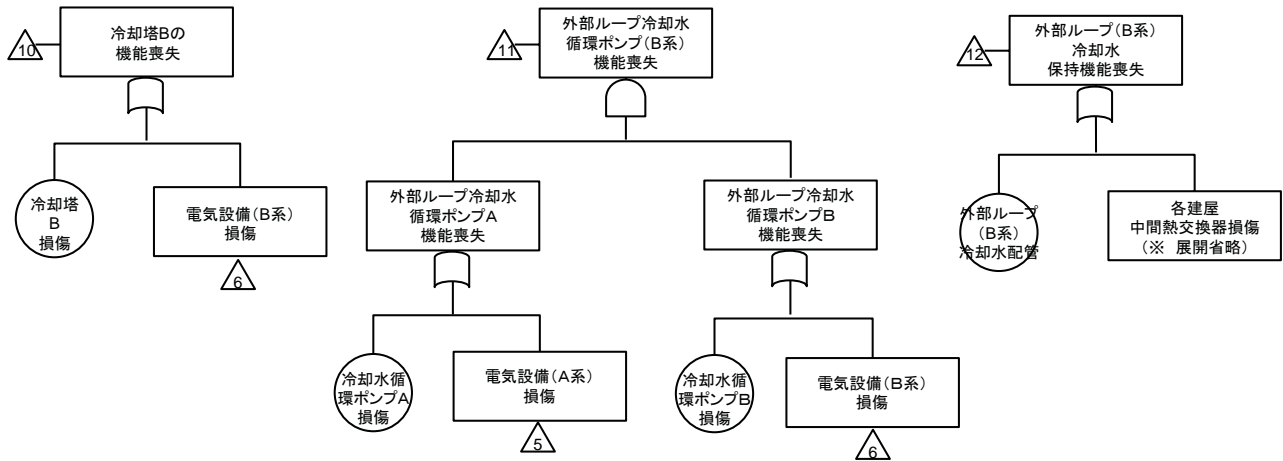
## 4. 掃気機能

### 4.1 安全圧縮空気系の機能喪失に関するフォールトツリー(5/6)



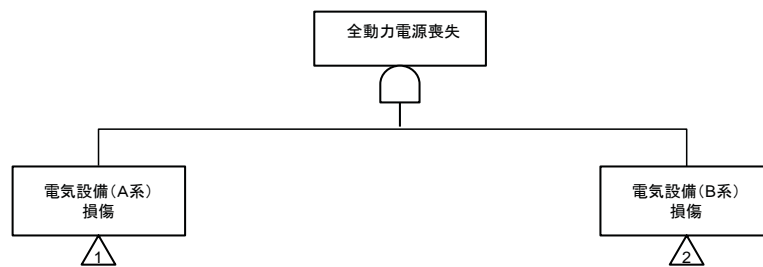
## 4. 掃気機能

### 4.1 安全圧縮空気系の機能喪失に関するフォールトツリー(6/6)



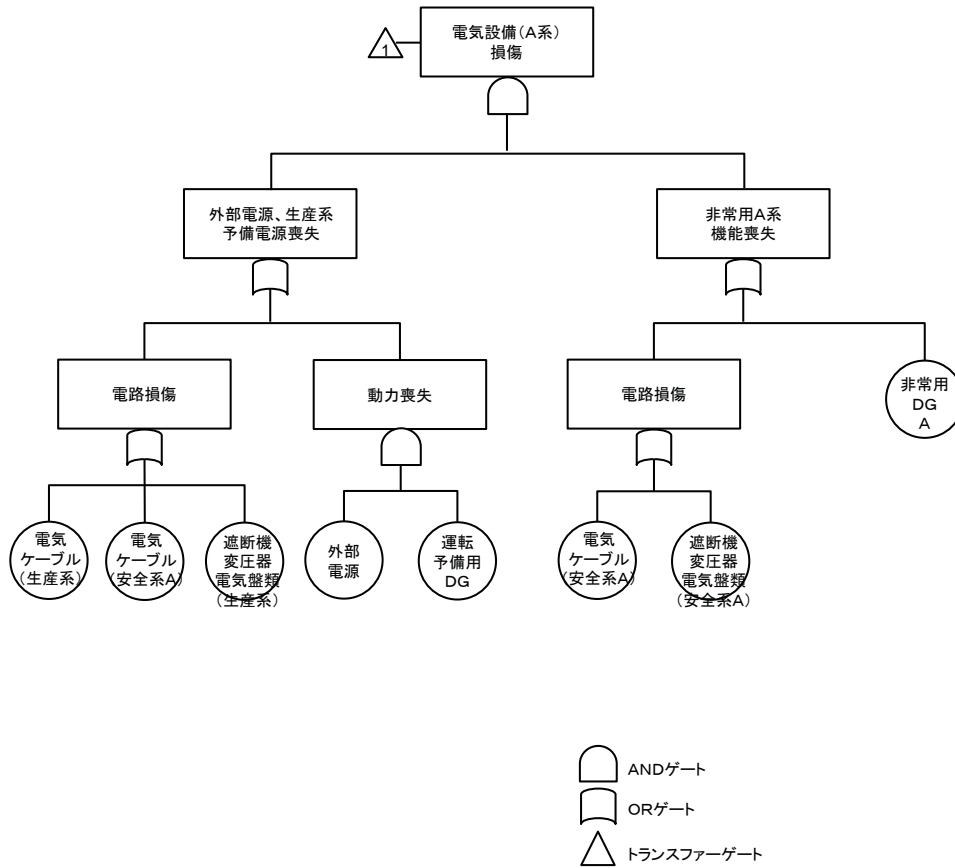
## 5. 電気設備

### 5.1 非常用電源系統に関する概略フォールトツリー(再処理施設本体用) (1/3)



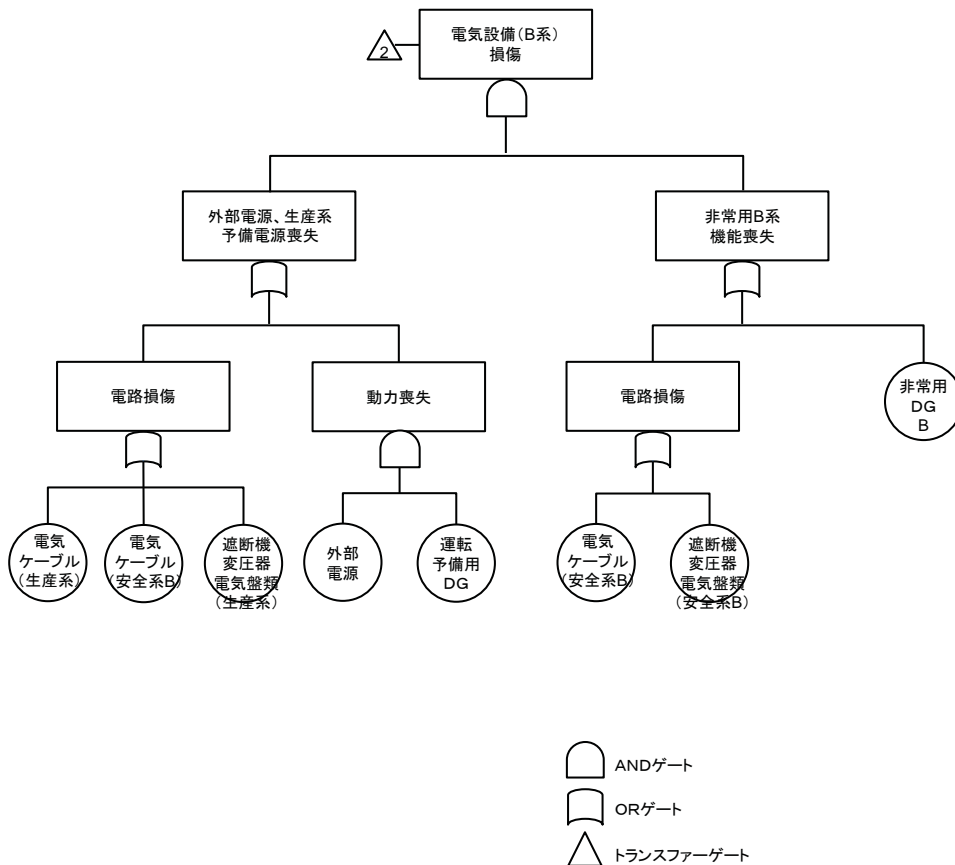
5. 電気設備

5.1 非常用電源系統に関する概略フォールトツリー(再処理施設本体用) (2/3)



5. 電気設備

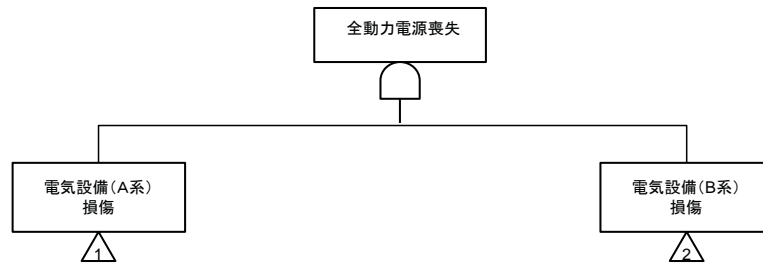
5.1 非常用電源系統に関する概略フォールトツリー(再処理施設本体用) (3/3)





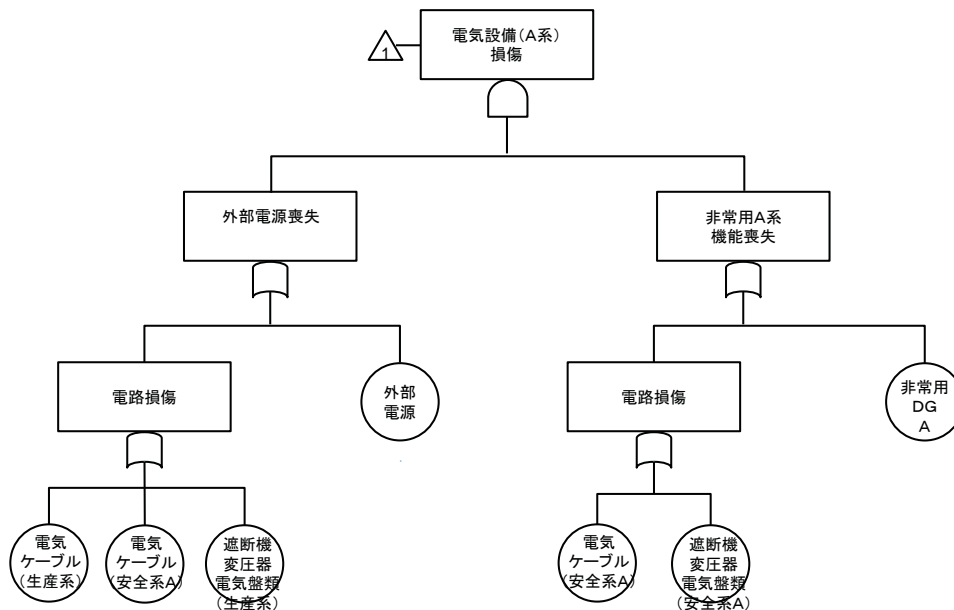
5. 電気設備

5.2 非常用電源系統に関する概略フォールトツリー(使用済燃料受入れ・貯蔵設備用)  
(1/3)



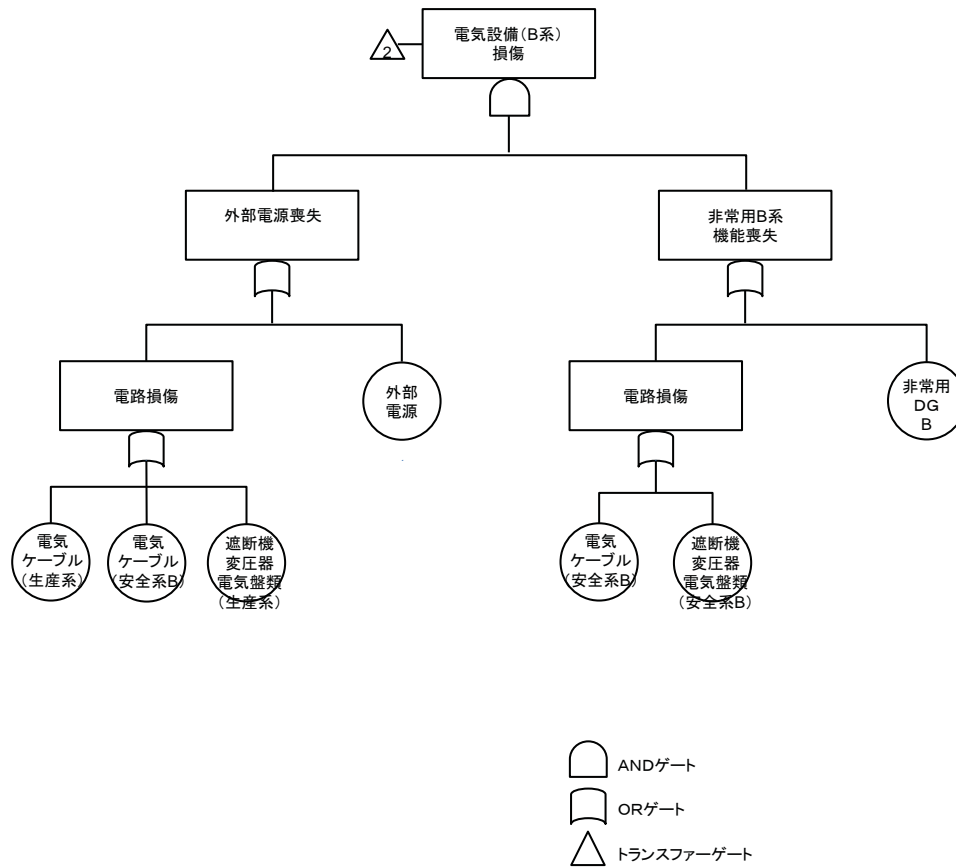
5. 電気設備

5.2 非常用電源系統に関する概略フォールトツリー(使用済燃料受入れ・貯蔵設備用)  
(2/3)



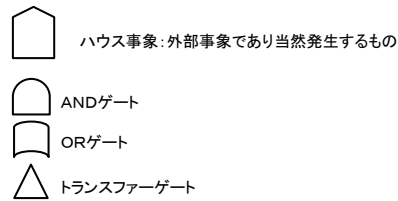
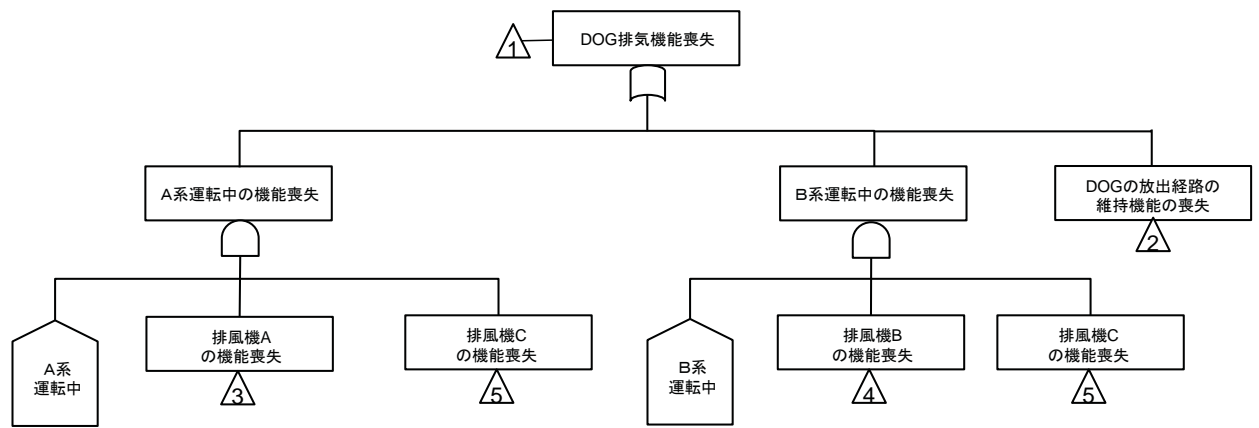
## 5. 電気設備

### 5.2 非常用電源系統に関する概略フォールトツリー(使用済燃料受入れ・貯蔵設備用) (3/3)

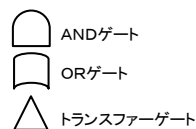
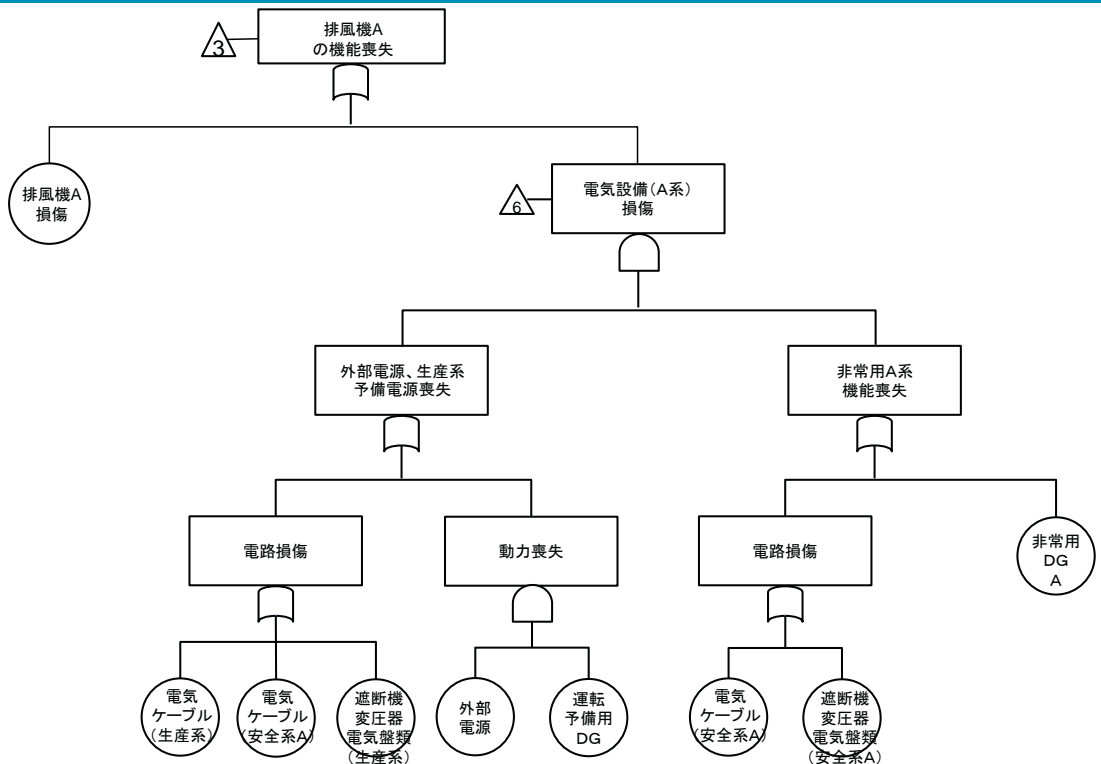


## II. 前処理建屋の安全機能

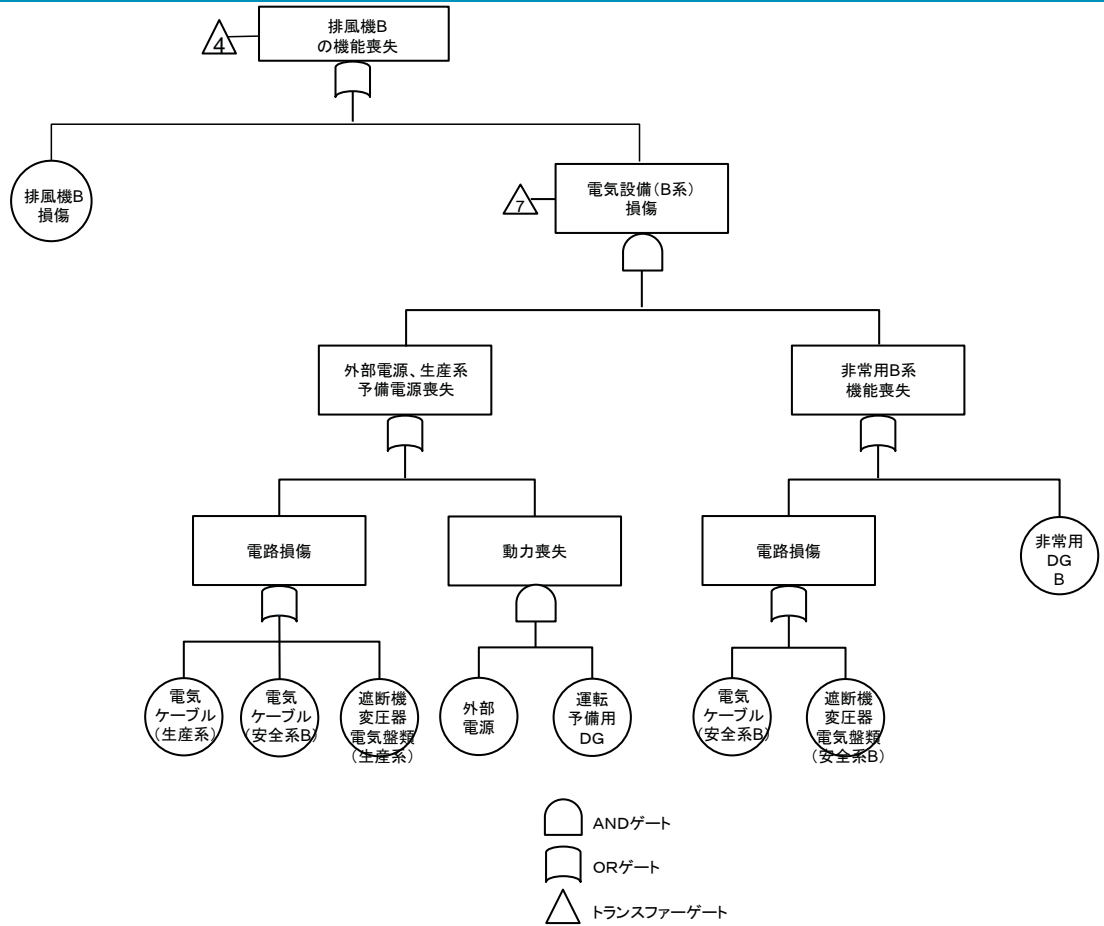
2.1 DOGの排気機能に関するフォールトツリー(1/4)



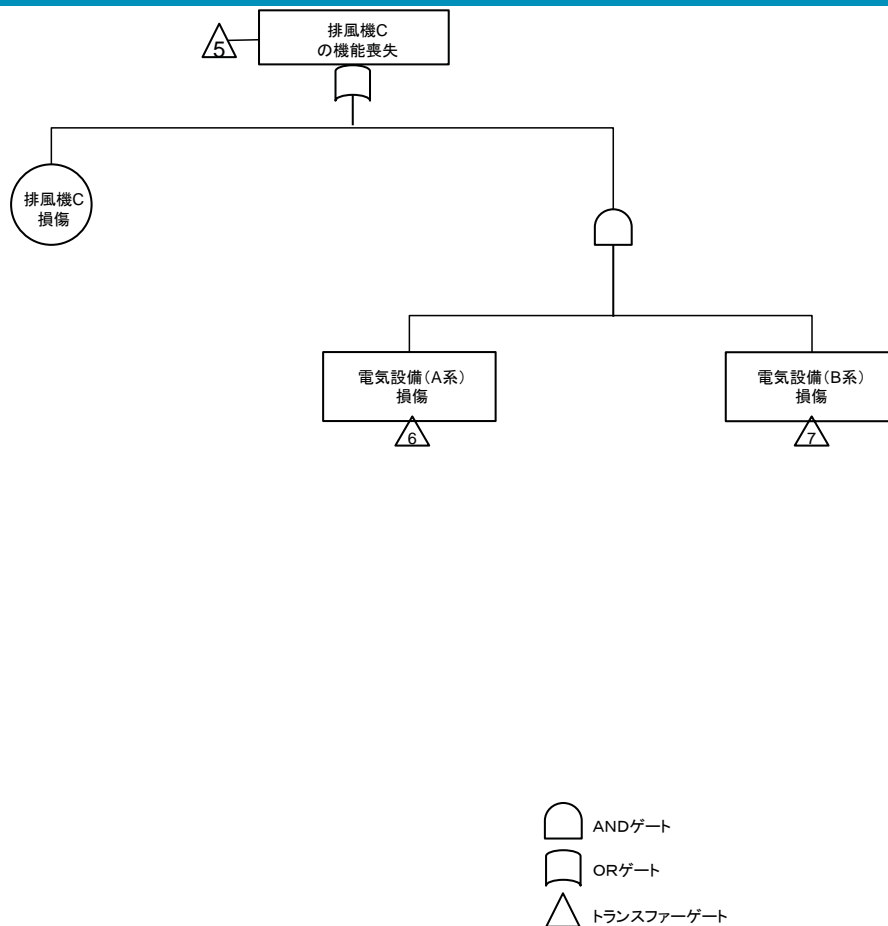
2.1 DOGの排気機能に関するフォールトツリー(2/4)

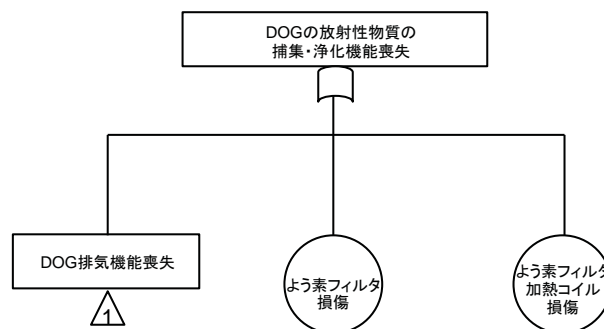
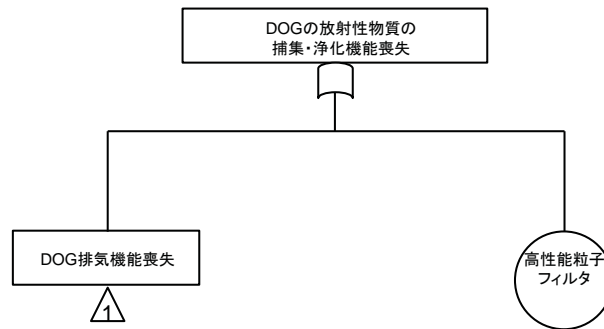


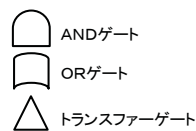
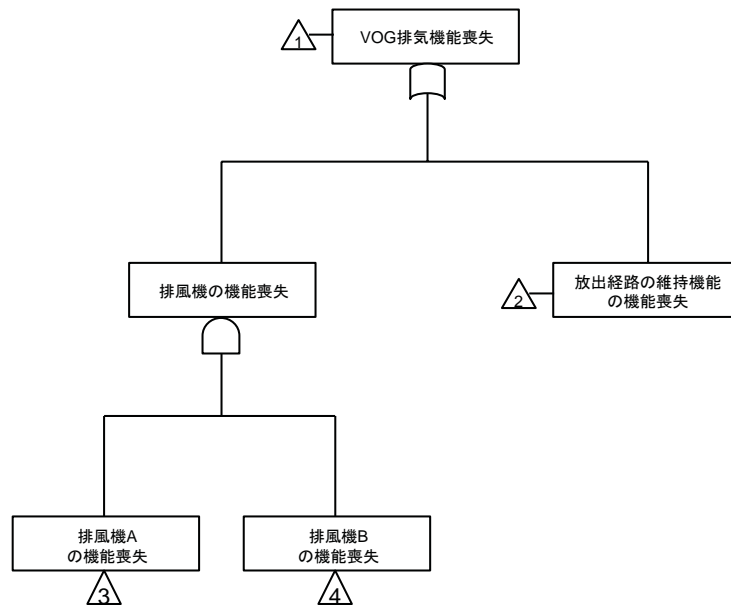
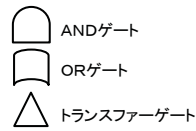
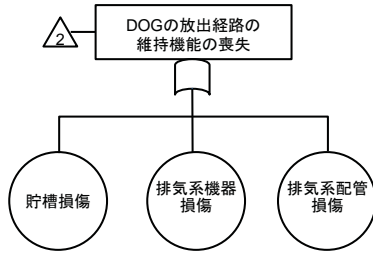
2.1 DOGの排気機能に関するフォールトツリー(3/4)

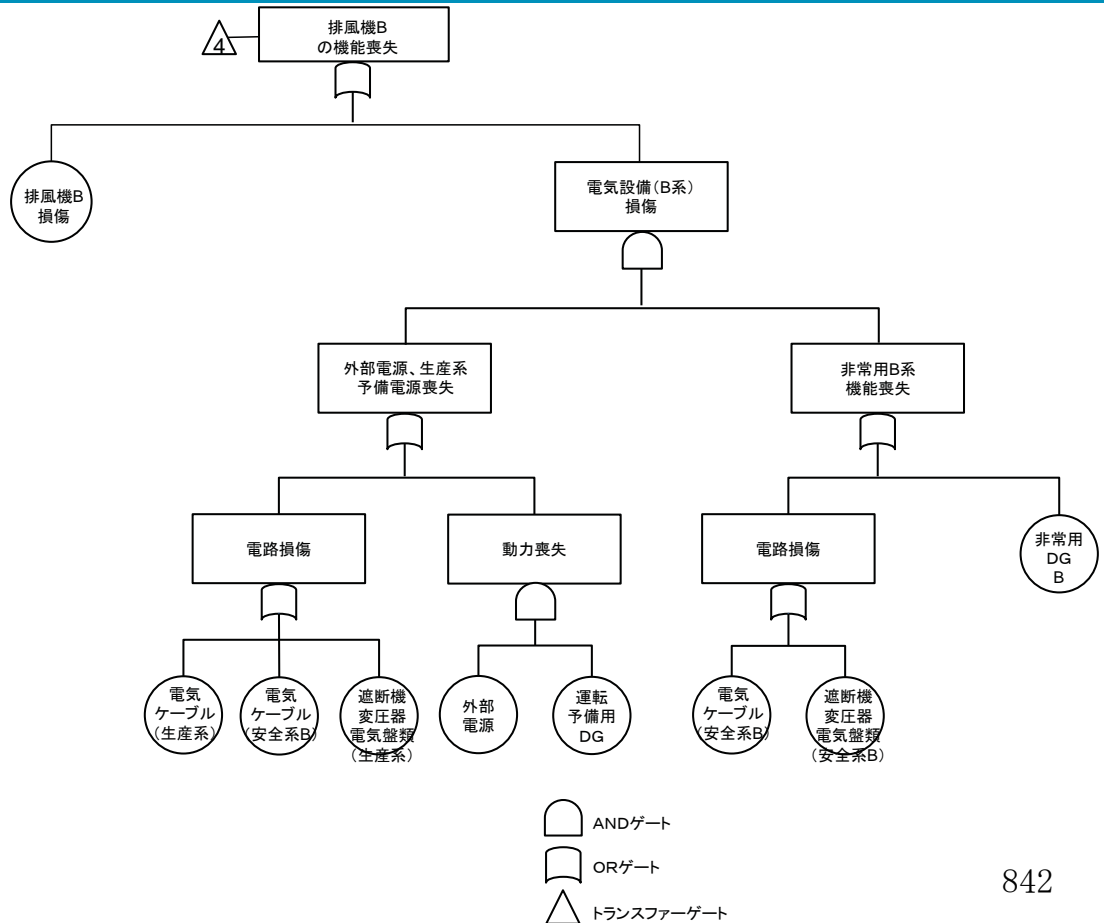
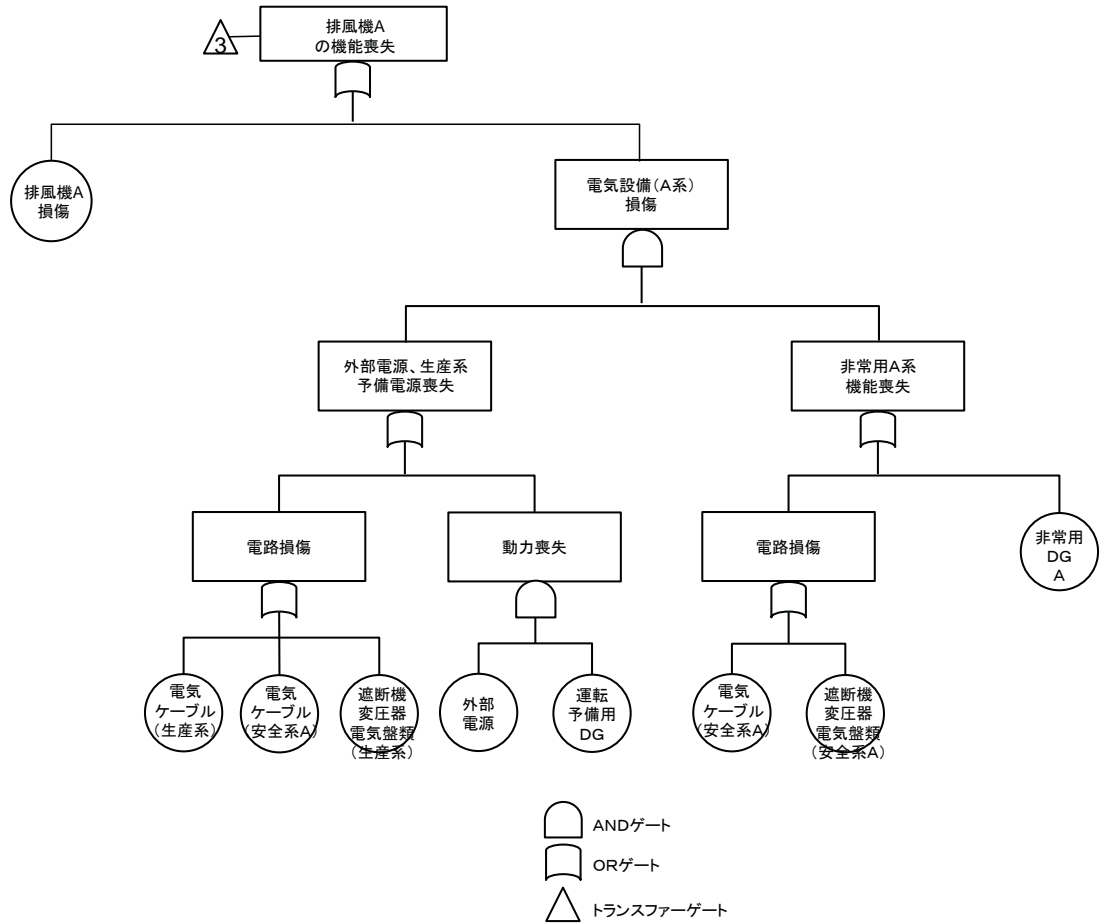


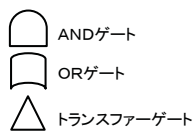
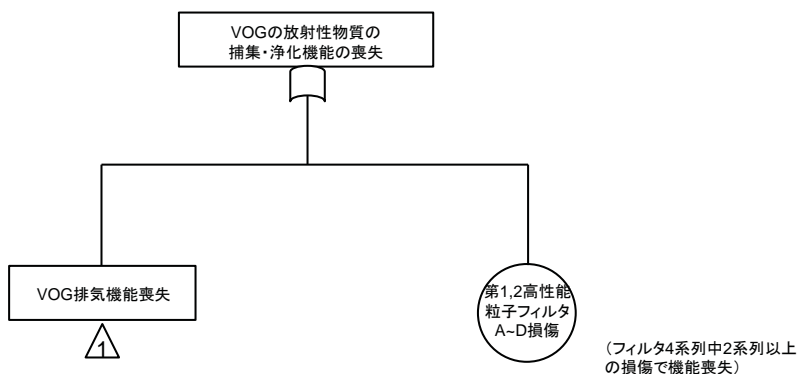
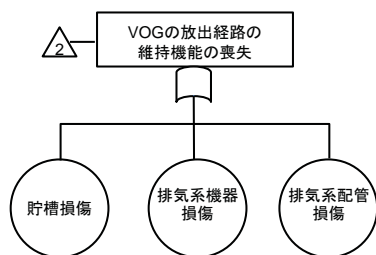
2.1 DOGの排気機能に関するフォールトツリー(4/4)







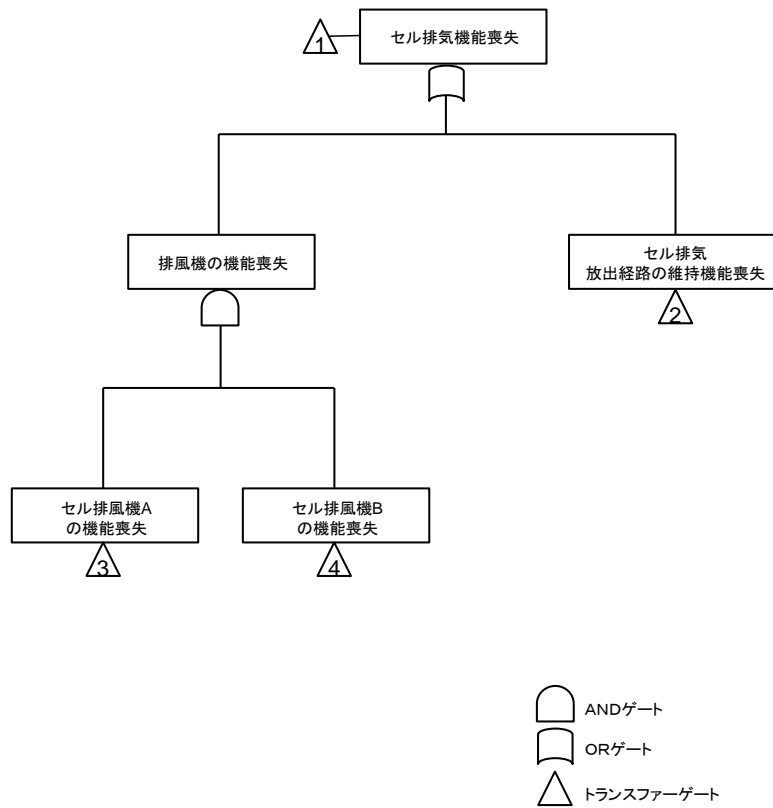




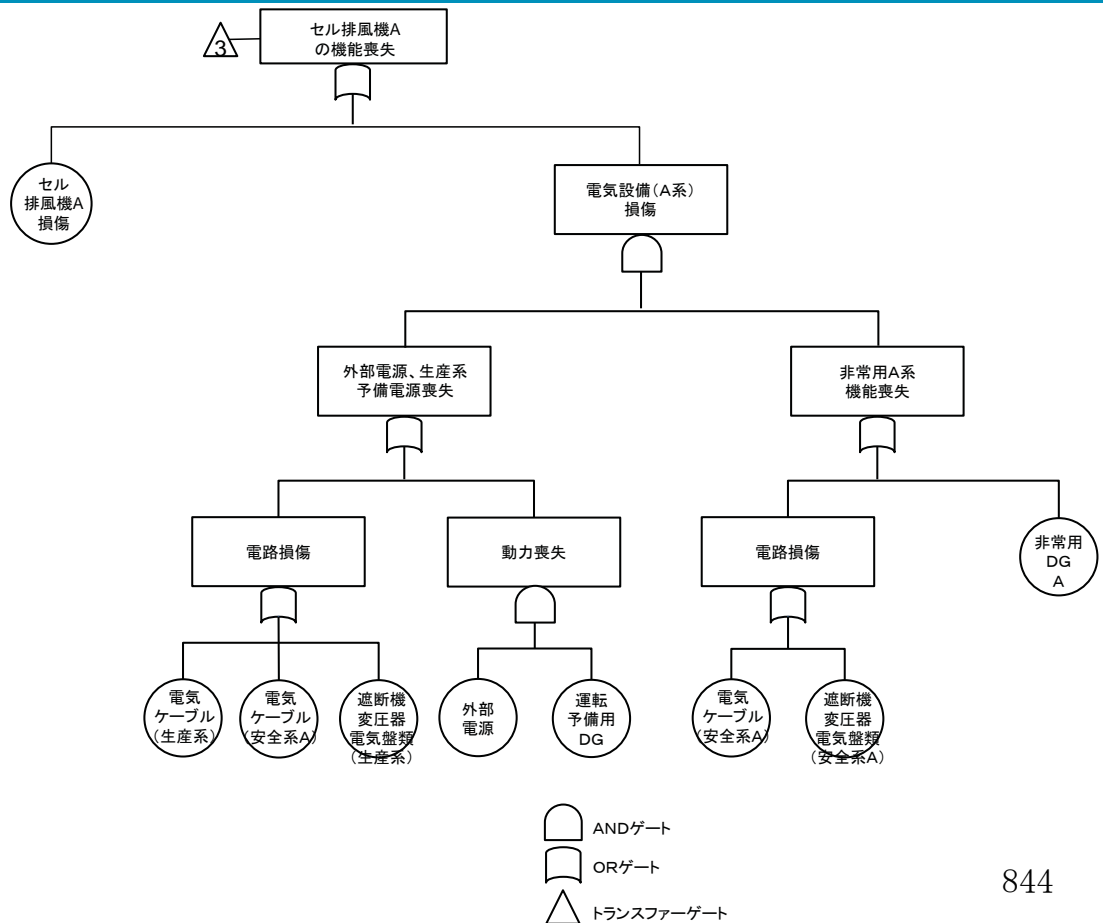


5. 1 セル排気系

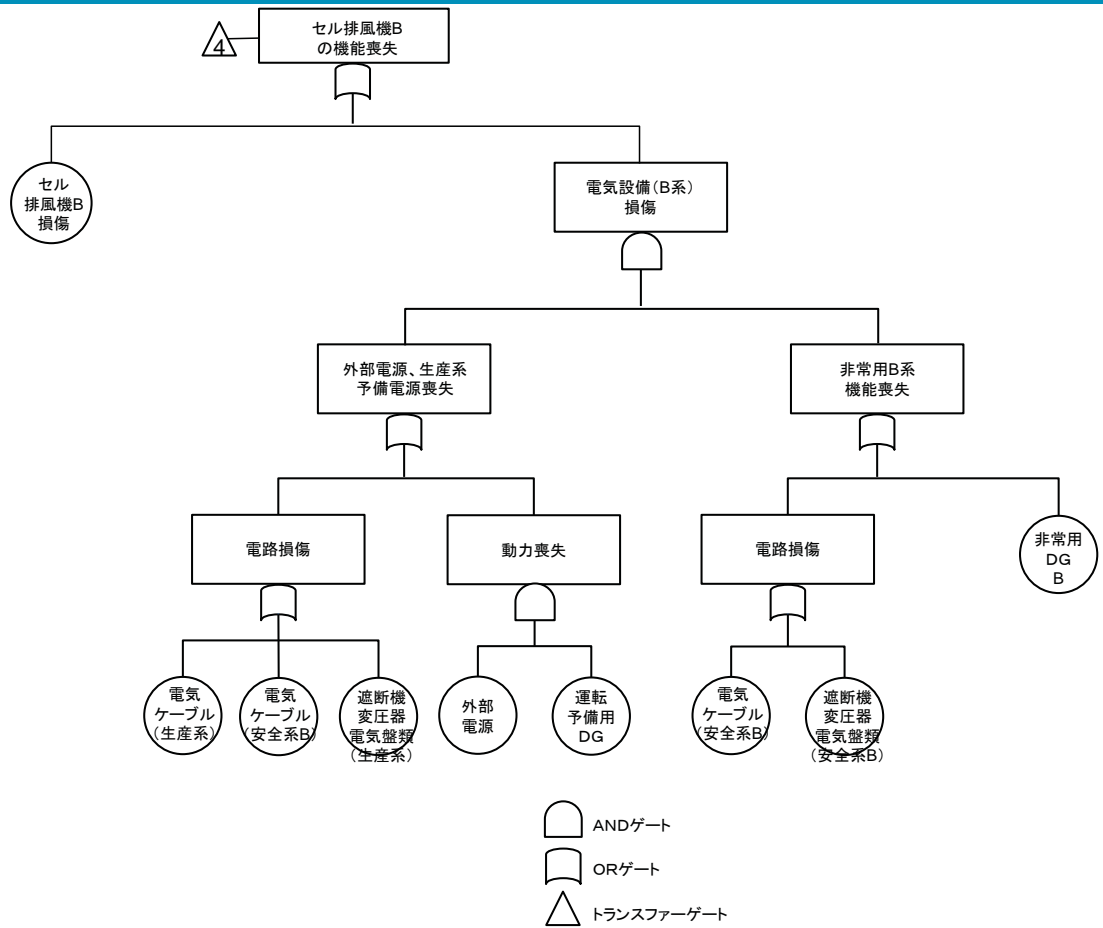
5. 1. 1 建屋換気設備のセル排風機の排気機能に関するフォールトツリー(1/3)



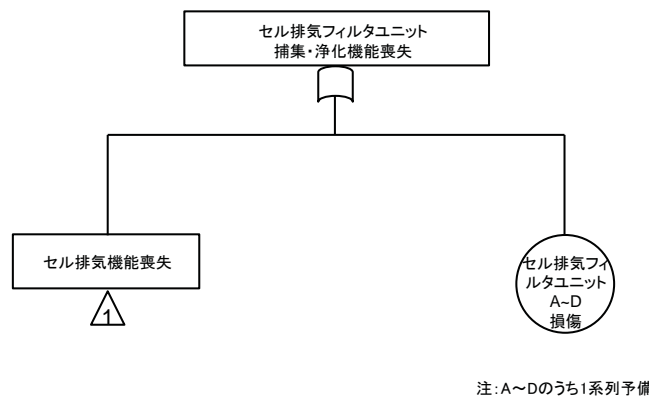
5. 1. 1 建屋換気設備のセル排風機の排気機能に関するフォールトツリー(2/3)

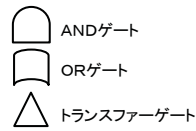
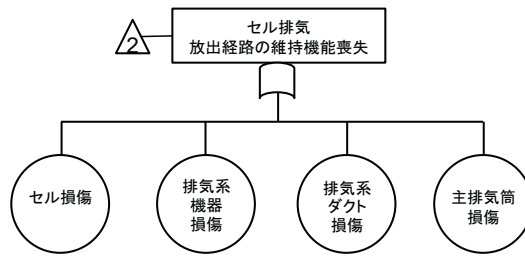


5. 1. 1 建屋換気設備のセル排風機の排気機能に関するフォールトツリー(3/3)



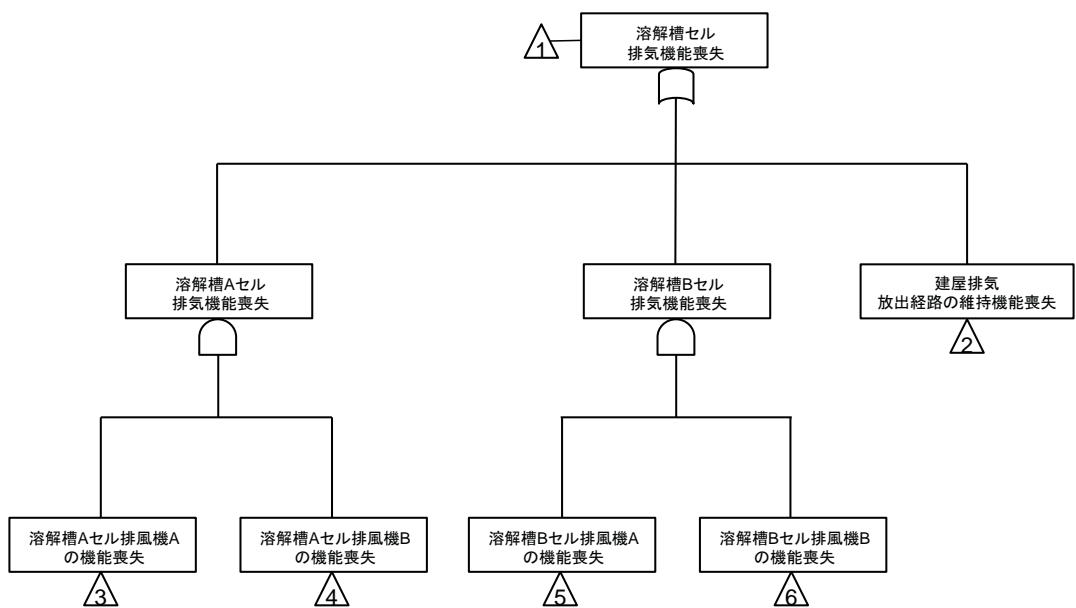
5. 1. 2 建屋換気設備のセル排気フィルタユニット捕集・浄化機能に関するフォールトツリー

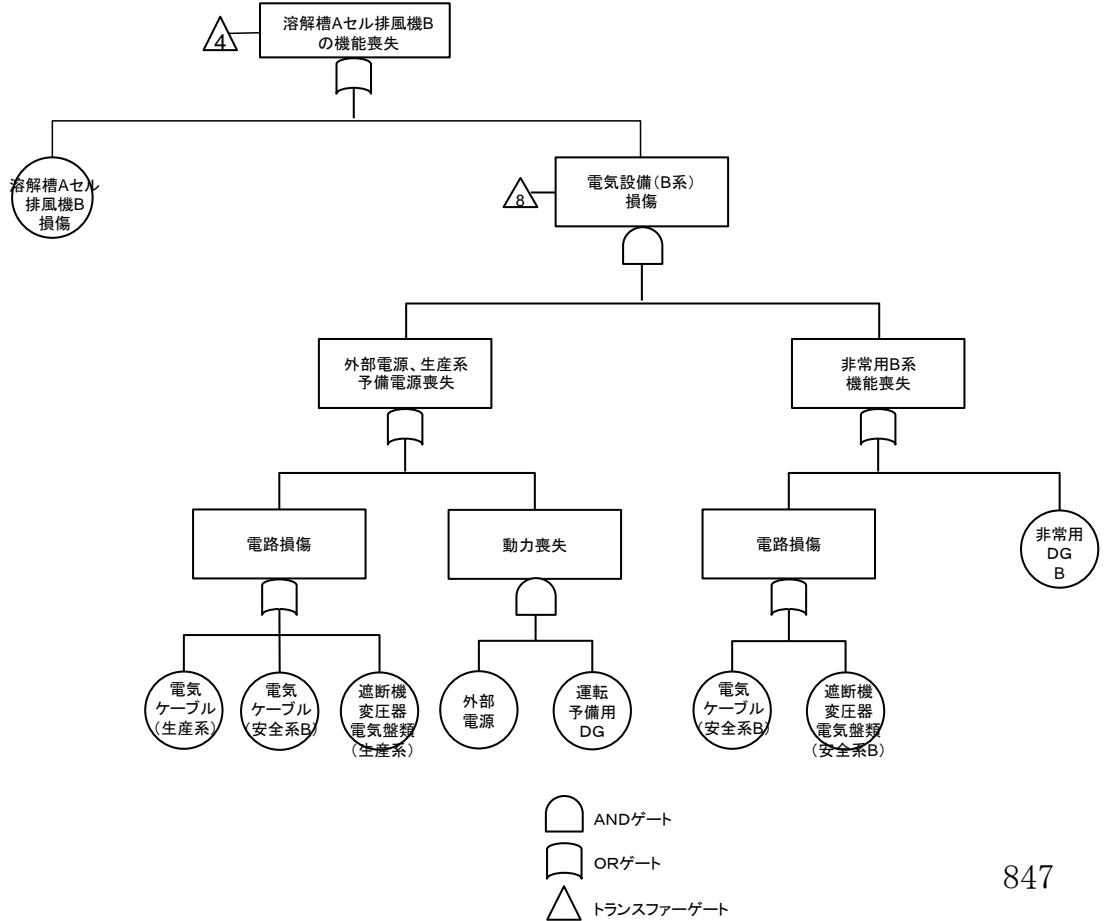
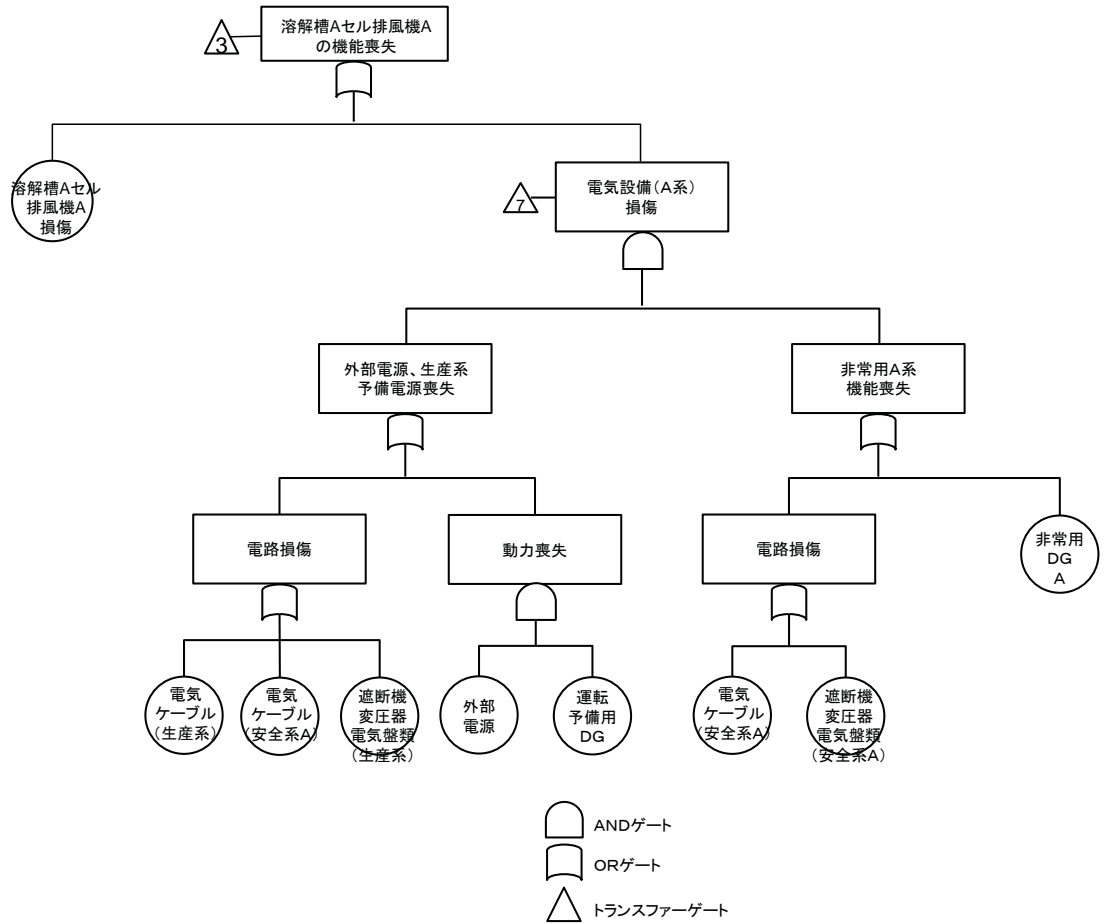


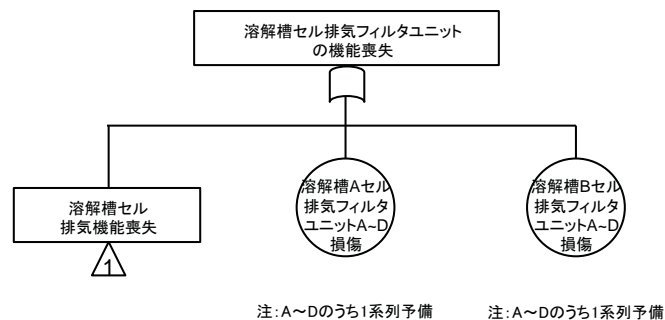
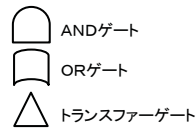
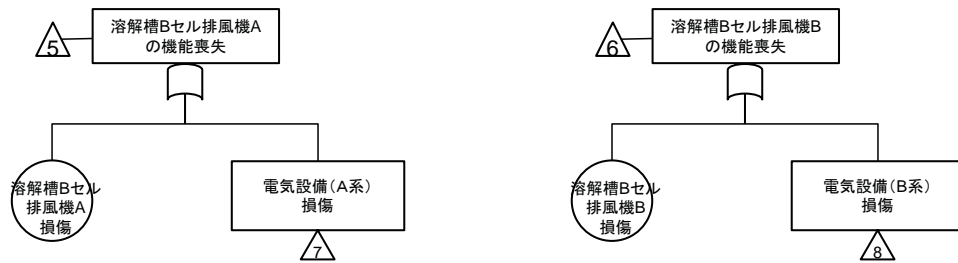


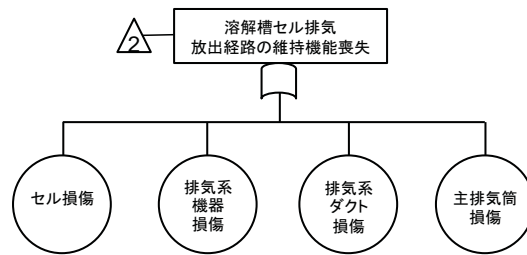
5. 2 溶解槽セル排気系

5. 2. 1 AA建屋換気設備の溶解槽セル排風機の排気機能に関するフォールトツリー(1/4)



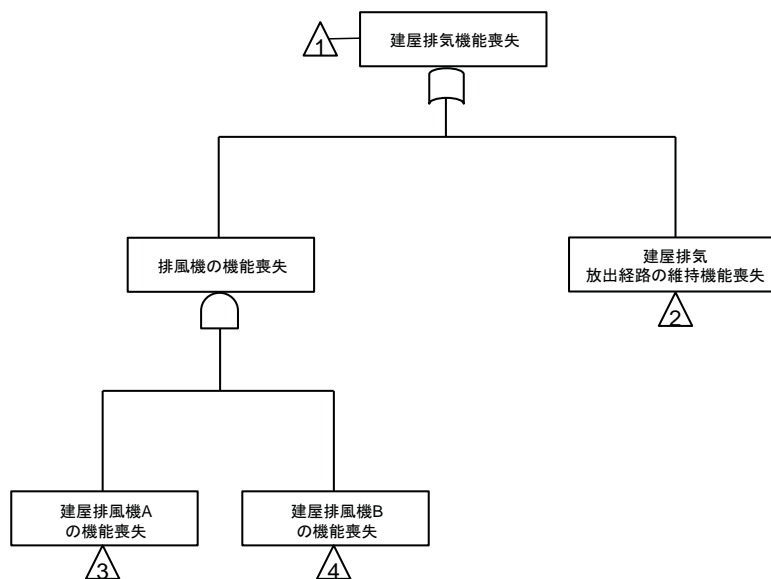


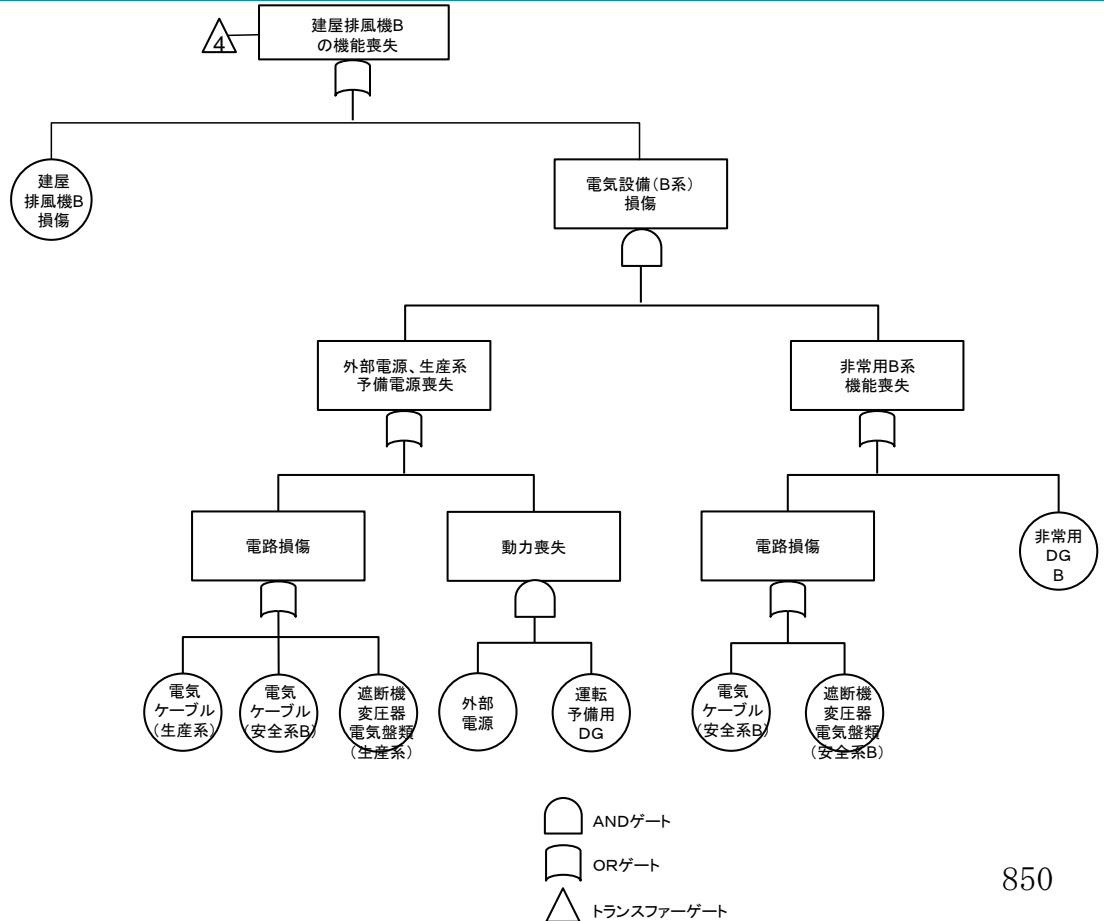
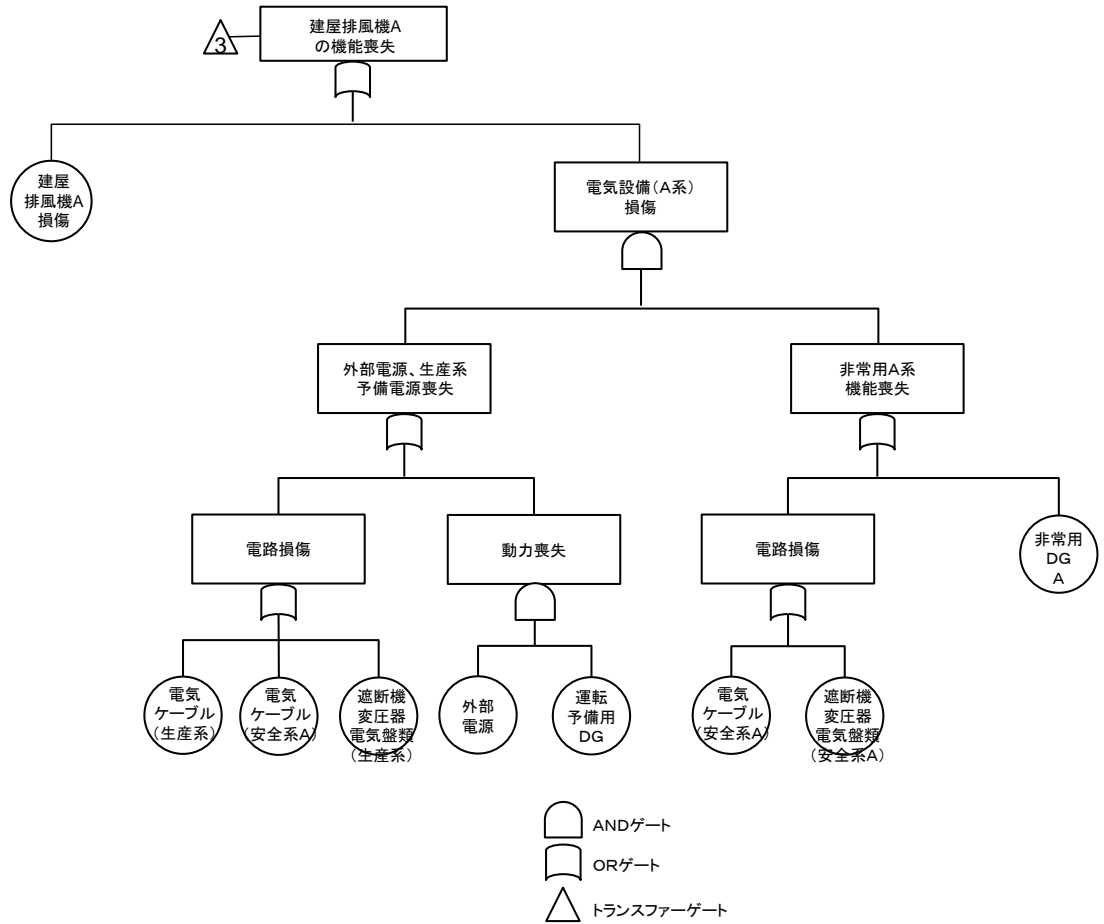


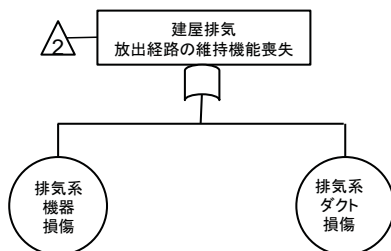
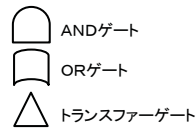
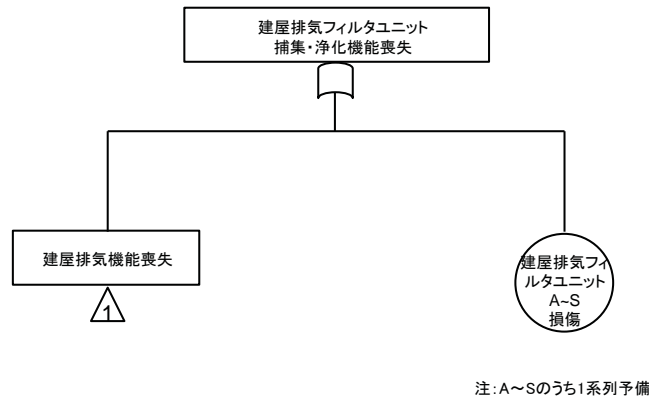


5. 3 建屋換気設備

5. 3. 1 建屋換気設備の建屋排風機の排気機能に関するフォールトツリー(1/3)



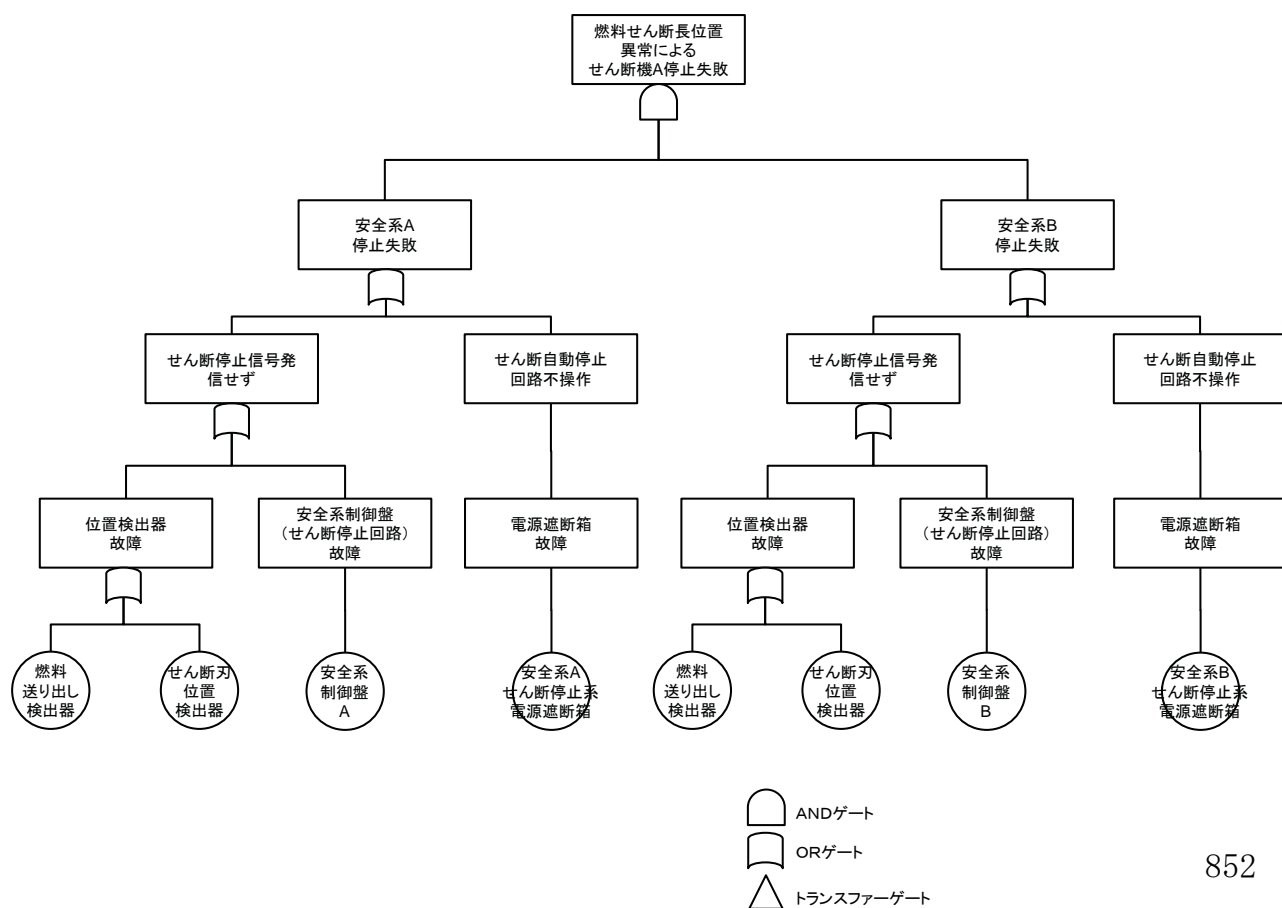




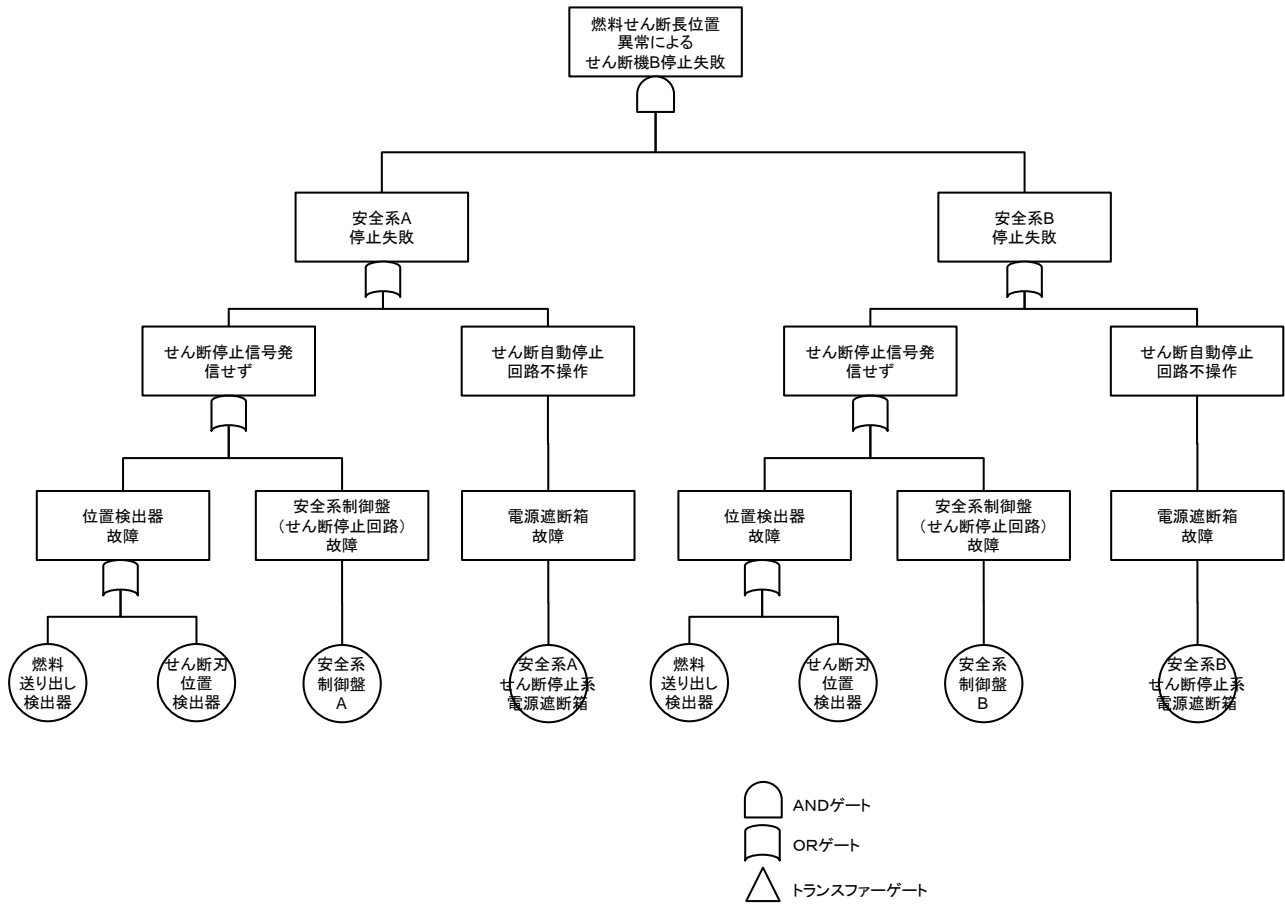


### Ⅲ. せん断処理施設及び溶解施設に係る計測制御設備

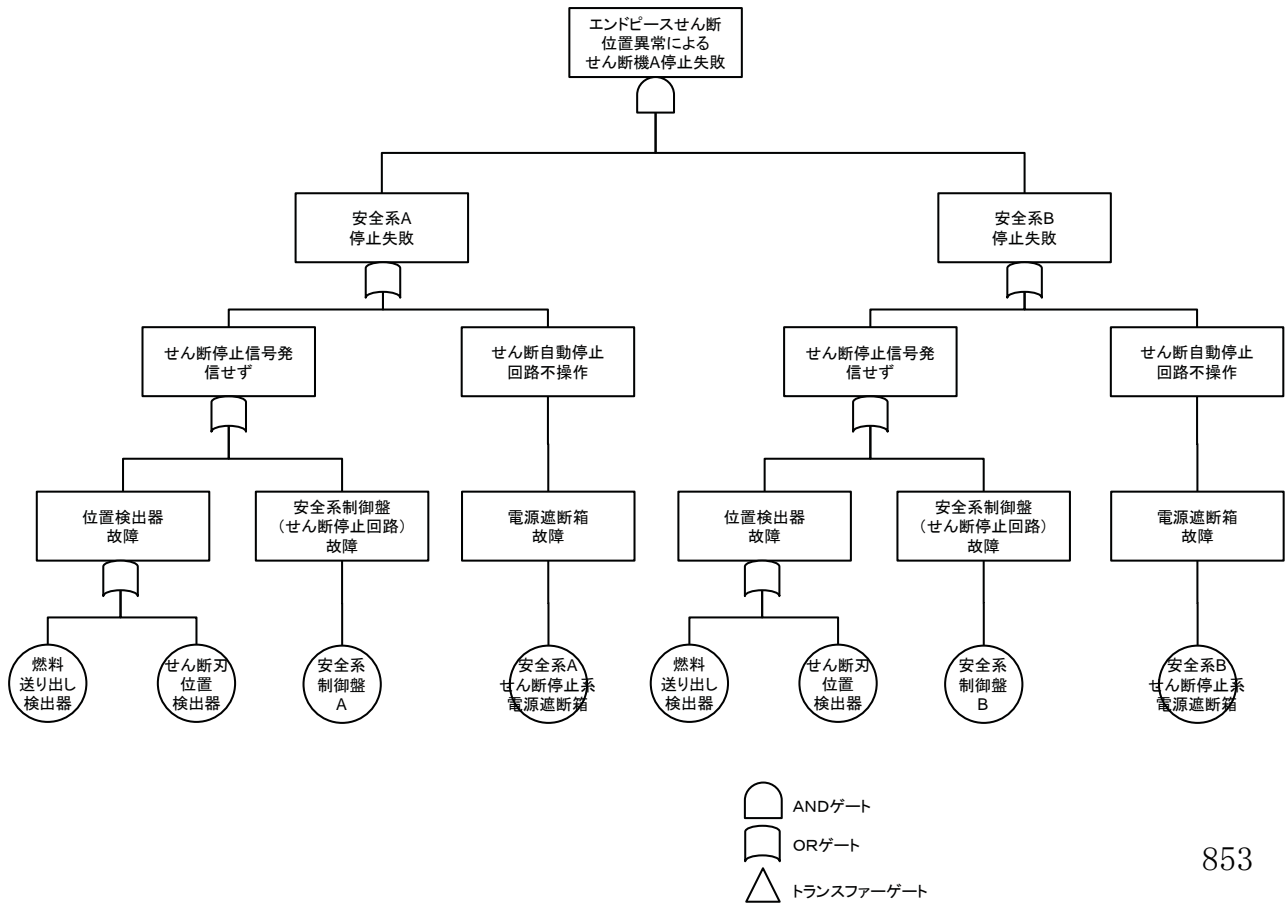
#### 7.2.1 燃料せん断長位置異常によるせん断停止回路に関するフォールトツリー(1/2)



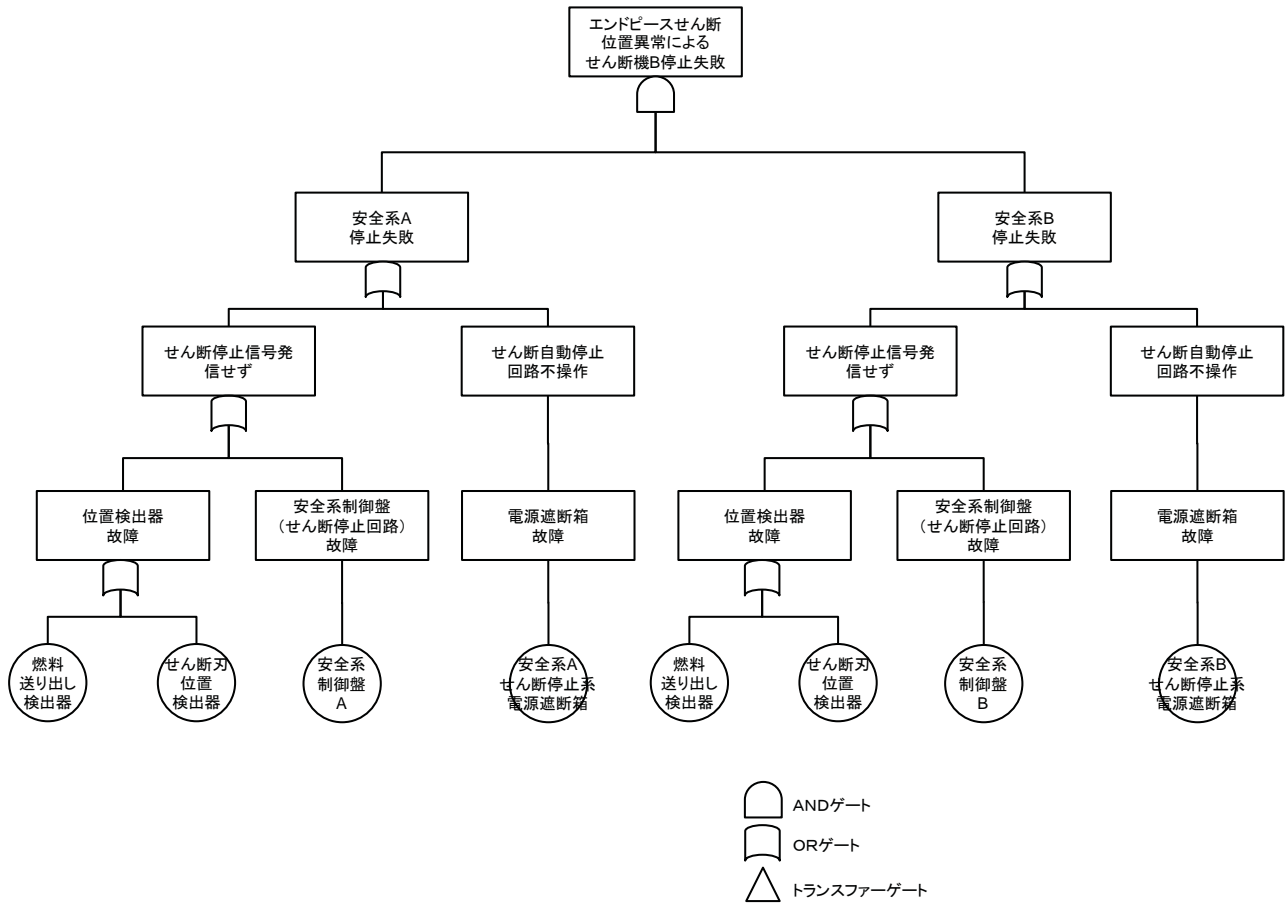
## 7.2.1 燃料せん断長位置異常によるせん断停止回路に関するフォールトツリー(2/2)



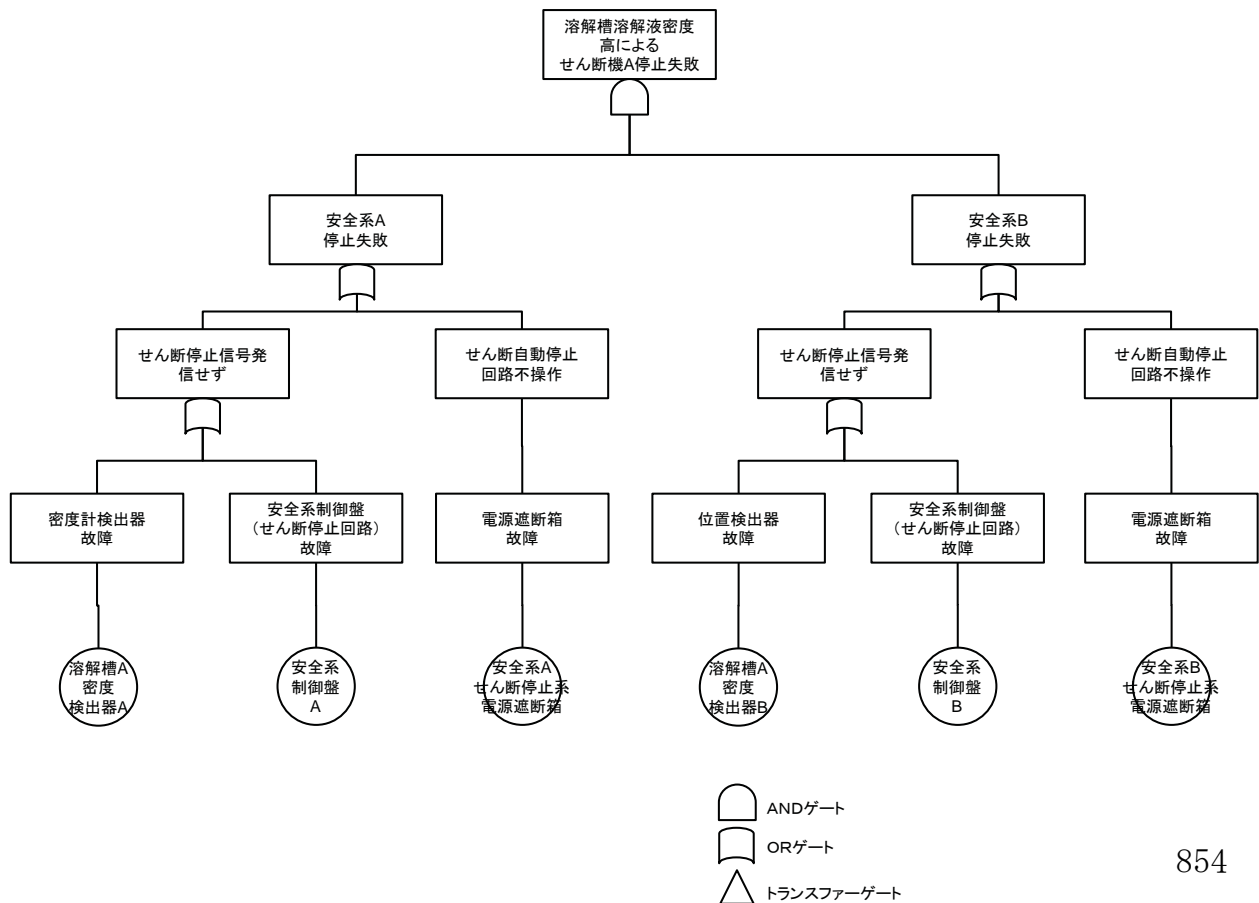
## 7.2.2 エンドピースせん断位置異常によるせん断停止回路に関するフォールトツリー(1/2)



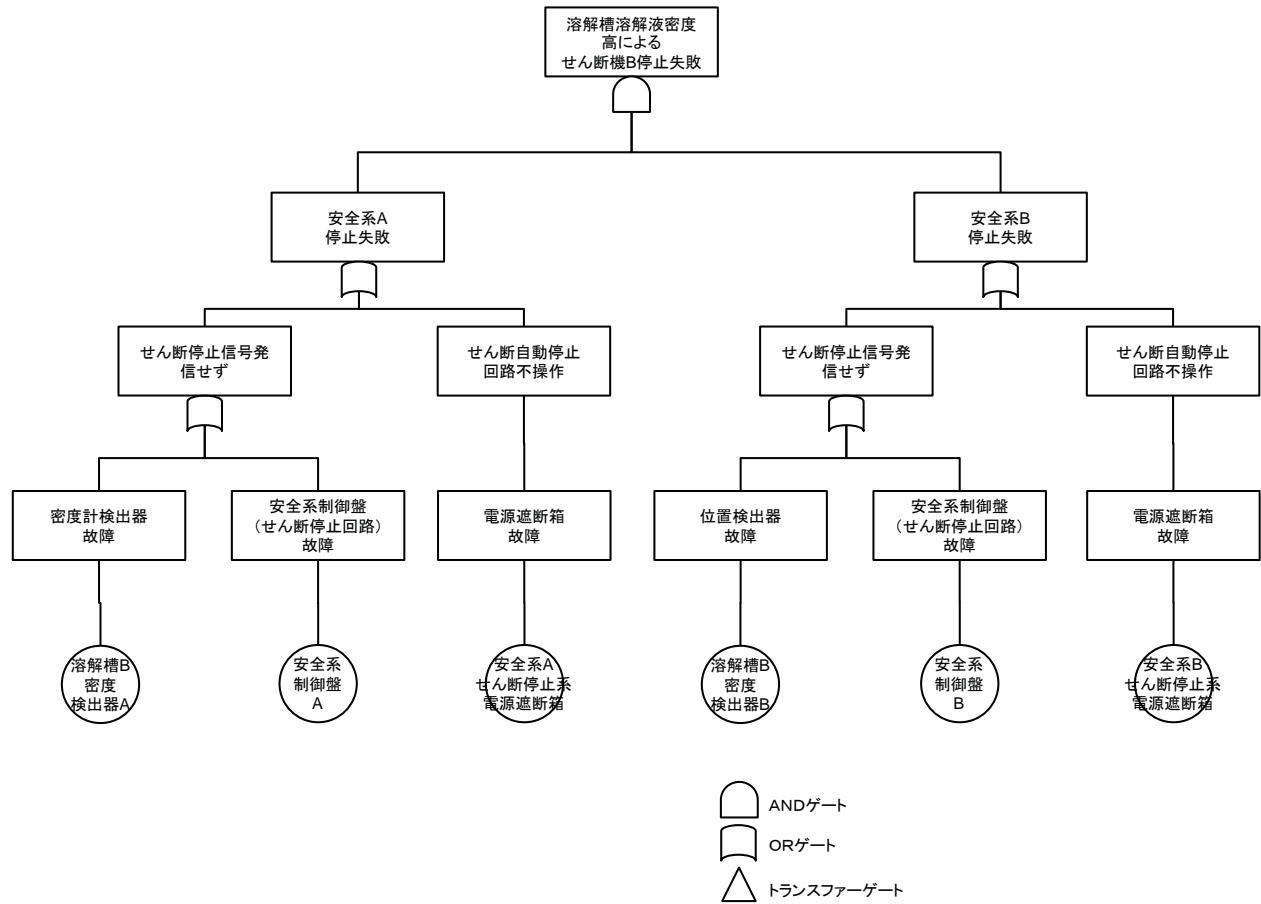
7.2.2 エンドピースせん断位置異常によるせん断停止回路に関するフォールトツリー(2/2)



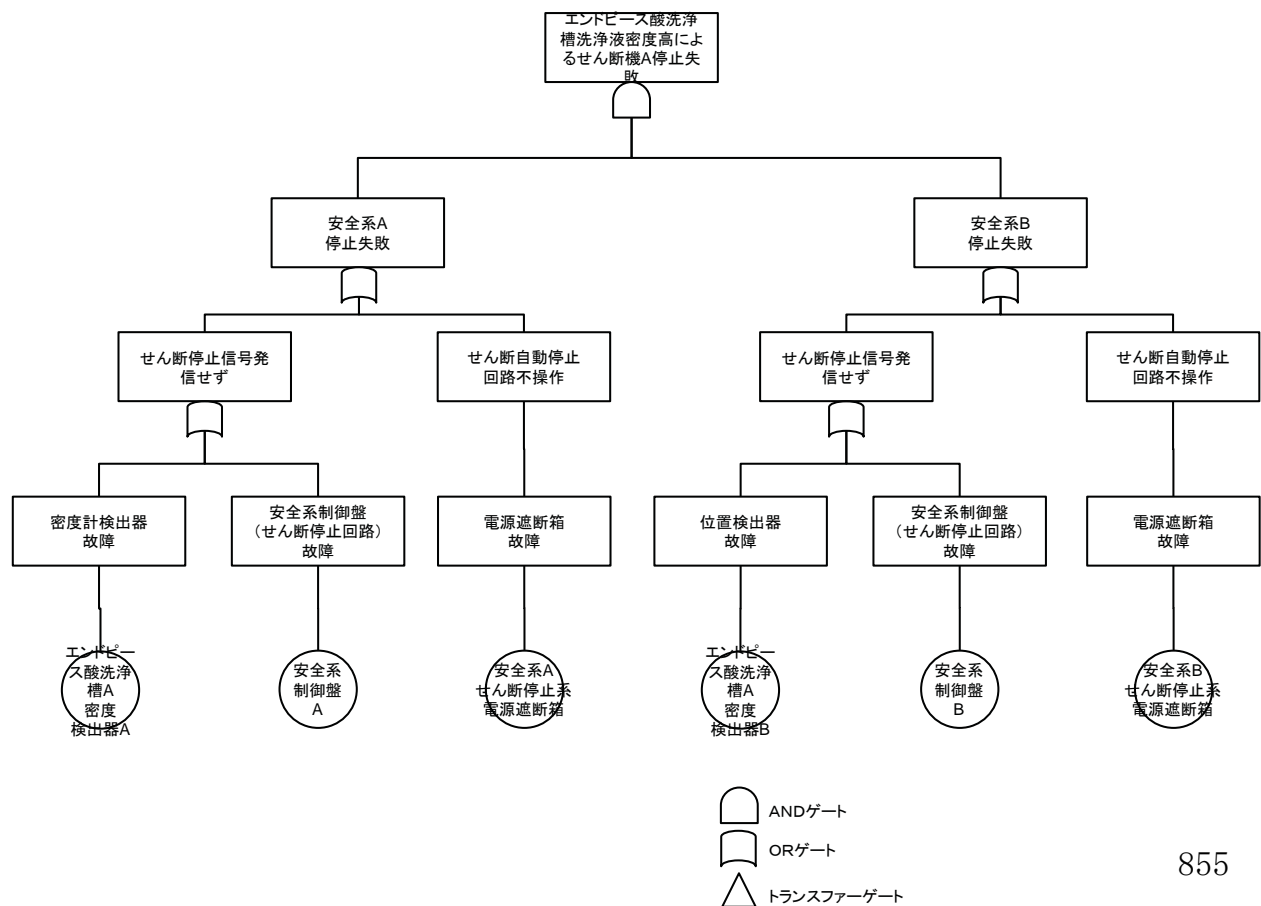
7.2.3 溶解槽溶解液密度高によるせん断停止回路に関するフォールトツリー(1/2)



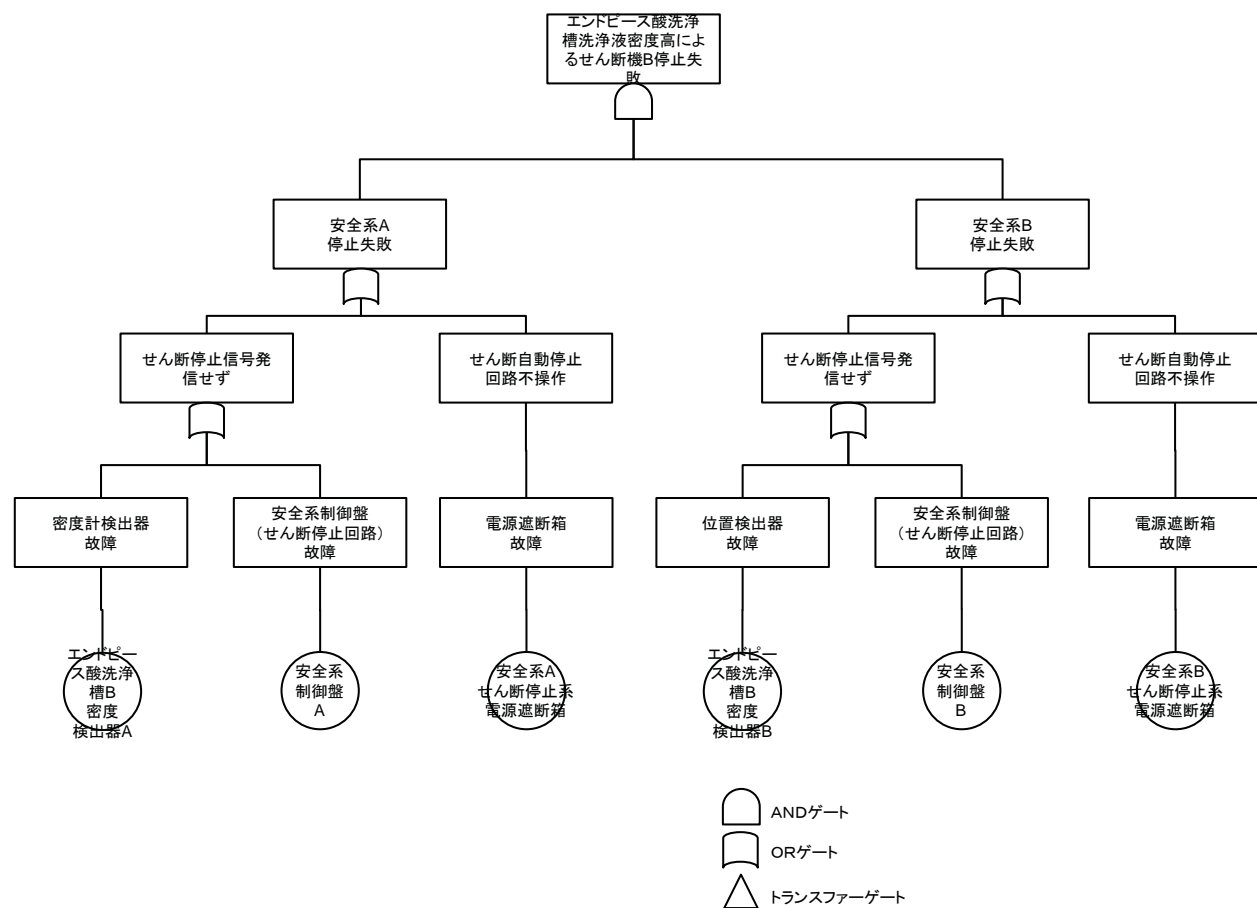
### 7.2.3 溶解槽溶解液密度高によるせん断停止回路に関するフォールトツリー(2/2)



### 7.2.4 エンドピース酸洗浄槽洗浄液密度高によるせん断停止回路に関するフォールトツリー(1/2)



## 7.2.4 エンドピース酸洗浄槽洗浄液密度高によるせん断機B停止失敗 フォールトツリー(2/2)



## 補足説明資料 3 - 2 5

: 今回提出対象

○機器

- ・核的制限値の維持機能に関するフォールトツリー
- ・放射性物質の保持機能に関するフォールトツリー

○気体廃棄物の廃棄施設

- せん断処理・溶解廃ガス処理設備の排気機能に関するフォールトツリー
- せん断処理・溶解廃ガス処理設備の高性能粒子フィルタの捕集・浄化機能に関するフォールトツリー
- せん断処理・溶解廃ガス処理設備のよう素フィルタの捕集・浄化機能に関するフォールトツリー
- せん断処理・溶解廃ガス処理設備の放出経路の維持機能に関するフォールトツリー
- 前処理建屋塔槽類廃ガス処理設備の排気機能に関するフォールトツリー
- 前処理建屋塔槽類廃ガス処理設備の放出経路の維持機能に関するフォールトツリー
- 前処理建屋塔槽類廃ガス処理設備の放射性物質の捕集・浄化機能に関するフォールトツリー

○気体廃棄物の廃棄施設

- 分離建屋塔槽類廃ガス処理設備の塔槽類廃ガス処理系の排気機能に関するフォールトツリー
- 分離建屋塔槽類廃ガス処理設備の塔槽類廃ガス処理系の放出経路の維持機能に関するフォールトツリー
- 分離建屋塔槽類廃ガス処理設備の塔槽類廃ガス処理系の放射性物質の捕集・浄化機能に関するフォールトツリー
- 分離建屋塔槽類廃ガス処理設備のパーセータ廃ガス処理系の排気機能に関するフォールトツリー
- 分離建屋塔槽類廃ガス処理設備のパーセータ廃ガス処理系の放出経路の維持機能に関するフォールトツリー
- 分離建屋塔槽類廃ガス処理設備のパーセータ廃ガス処理系の放射性物質の捕集・浄化機能に関するフォールトツリー

○気体廃棄物の廃棄施設

- 精製建屋塔槽類廃ガス処理設備の塔槽類廃ガス処理系(Pu系)の排気機能に関するフォールトツリー
- 精製建屋塔槽類廃ガス処理設備の塔槽類廃ガス処理系(Pu系)の放出経路の維持機能に関するフォールトツリー
- 精製建屋塔槽類廃ガス処理設備の塔槽類廃ガス処理系(Pu系)の放射性物質の捕集・浄化機能に関するフォールトツリー
- 精製建屋塔槽類廃ガス処理設備のプルセータ廃ガス処理系の排気機能に関するフォールトツリー
- 精製建屋塔槽類廃ガス処理設備のプルセータ廃ガス処理系の放出経路の維持機能に関するフォールトツリー
- 精製建屋塔槽類廃ガス処理設備のプルセータ廃ガス処理系の放射性物質の捕集・浄化機能に関するフォールトツリー

○気体廃棄物の廃棄施設

- ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋塔槽類廃ガス処理設備の排気機能に関するフォールトツリー
- ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋塔槽類廃ガス処理設備の放出経路の維持機能に関するフォールトツリー
- ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋塔槽類廃ガス処理設備の放射性物質の捕集・浄化機能に関するフォールトツリー



○気体廃棄物の廃棄施設

- 高レベル廃液ガラス固化建屋塔槽類廃ガス処理設備の高レベル濃縮廃液廃ガス処理系の排気機能に関するフォールトツリー
- 高レベル廃液ガラス固化建屋塔槽類廃ガス処理設備の高レベル濃縮廃液廃ガス処理系の放出経路の維持機能に関するフォールトツリー
- 高レベル廃液ガラス固化建屋塔槽類廃ガス処理設備の高レベル濃縮廃液廃ガス処理系の放射性物質の捕集・浄化機能に関するフォールトツリー
- 高レベル廃液ガラス固化建屋塔槽類廃ガス処理設備の不溶解残渣廃液廃ガス処理系の排気機能に関するフォールトツリー
- 高レベル廃液ガラス固化建屋塔槽類廃ガス処理設備の不溶解残渣廃液廃ガス処理系の放出経路の維持機能に関するフォールトツリー
- 高レベル廃液ガラス固化建屋塔槽類廃ガス処理設備の不溶解残渣廃液廃ガス処理系の放射性物質の捕集・浄化機能に関するフォールトツリー
- 高レベル廃液ガラス固化廃ガス処理設備の排気機能に関するフォールトツリー
- 高レベル廃液ガラス固化廃ガス処理設備の放出経路の維持機能に関するフォールトツリー
- 高レベル廃液ガラス固化廃ガス処理設備の放射性物質の捕集・浄化機能に関するフォールトツリー
- 高レベル廃液ガラス固化廃ガス処理設備の廃ガス洗浄器, 吸収塔及びルテニウム吸着塔の放射性物質の捕集・浄化機能に関するフォールトツリー

○液体廃棄物の廃棄施設

- 高レベル廃液濃縮設備の放出経路の維持機能に関するフォールトツリー

○脱硝施設

- 安全上重要な施設の固気分離器からウラン・プルトニウム混合脱硝建屋換気設備のグローブボックス・セル排気系統への接続部までの系統の放出経路の維持に関するフォールトツリー
- ウラン・プルトニウム混合脱硝設備の高性能粒子フィルタ(空気輸送)放射性物質の捕集・浄化機能に関するフォールトツリー

○気体廃棄物の廃棄施設の換気設備

- 前処理建屋換気設備のセル排風機の排気機能に関するフォールトツリー
- 前処理建屋換気設備の溶解槽セル排風機の排気機能に関するフォールトツリー
- 前処理建屋換気設備の建屋排風機の排気機能に関するフォールトツリー
- 前処理建屋換気設備の放射性物質の捕集・浄化機能建屋換気設備に関するフォールトツリー
- 前処理建屋換気設備の放出経路の維持機能に関するフォールトツリー
- 前処理建屋換気設備の放出経路の維持機能に関するフォールトツリー
- 前処理建屋換気設備の放出経路の維持機能に関するフォールトツリー
- 分離建屋換気設備のグローブボックスセル排風機の排気機能に関するフォールトツリー
- 分離建屋換気設備の建屋排風機の排気機能に関するフォールトツリー
- 分離建屋換気設備の放射性物質の捕集・浄化機能建屋換気設備に関するフォールトツリー
- 分離建屋換気設備の放出経路の維持機能に関するフォールトツリー

○気体廃棄物の廃棄施設の換気設備

- 精製建屋換気設備のグローブボックスセル排風機の排気機能に関するフォールトツリー
- 精製建屋換気設備の建屋排風機の排気機能に関するフォールトツリー
- 精製建屋換気設備の放射性物質の捕集・浄化機能建屋換気設備に関するフォールトツリー
- 精製建屋換気設備の放出経路の維持機能に関するフォールトツリー
- 精製建屋換気設備の放出経路の維持機能に関するフォールトツリー
- ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋換気設備のグローブボックスセル排風機の排気機能に関するフォールトツリー
- ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋換気設備の建屋排風機の排気機能に関するフォールトツリー
- ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋換気設備の放射性物質の捕集・浄化機能建屋換気設備に関するフォールトツリー
- ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋換気設備の放出経路の維持機能に関するフォールトツリー

○気体廃棄物の廃棄施設の換気設備

- 高レベル廃液ガラス固化建屋換気設備の建屋排風機の排気機能に関するフォールトツリー
- 高レベル廃液ガラス固化建屋換気設備の貯蔵ピット収納管排風機の排気機能に関するフォールトツリー
- 高レベル廃液ガラス固化建屋換気設備のセル排風機の排気機能に関するフォールトツリー
- 高レベル廃液ガラス固化建屋換気設備の固化セル排気系排風機の排気機能に関するフォールトツリー
- 高レベル廃液ガラス固化建屋換気設備のフード排風機の排気機能に関するフォールトツリー
- 高レベル廃液ガラス固化建屋換気設備の放射性物質の捕集・浄化機能建屋換気設備に関するフォールトツリー
- 高レベル廃液ガラス固化建屋換気設備の放出経路の維持機能に関するフォールトツリー
- 高レベル廃液ガラス固化建屋換気設備の放出経路の維持機能に関するフォールトツリー
- 高レベル廃液ガラス固化建屋換気設備の放出経路の維持機能に関するフォールトツリー

○その他再処理設備の附属施設

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 電気設備に関するフォールトツリー</li> <li>• 安全蒸気系に関するフォールトツリー</li> <li>• 安全圧縮空気系に関するフォールトツリー</li> </ul> |
|--|

- 核的制限値を維持する計測制御設備及び動作機器
- ◇使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設に係る計測制御設備
  - 燃焼度計測装置に関するフォールトツリー
- ◇せん断処理施設及び溶解施設に係る計測制御設備
  - 燃料せん断長位置異常によるせん断停止回路に関するフォールトツリー
  - エンドピースせん断位置異常によるせん断停止回路に関するフォールトツリー
  - 溶解槽溶解液密度高によるせん断停止回路に関するフォールトツリー
  - 第1よう素追出し槽及び第2よう素追出し槽の溶解液密度高による警報に関するフォールトツリー
  - エンドピース酸洗浄槽洗浄液密度高によるせん断停止回路に関するフォールトツリー
- ◇分離施設に係る計測制御設備
  - プルトニウム洗浄器アルファ線検出器の計数率高による警報に関するフォールトツリー
- ◇精製施設に係る計測制御設備
  - プルトニウム洗浄器アルファ線検出器の計数率高による警報に関するフォールトツリー
- ◇脱硝施設に係る計測制御設備
  - 粉末缶MOX粉末重量確認による粉末缶払出装装置の起動回路に関するフォールトツリー

- 使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設
  - 燃料取出しピットの崩壊熱除去機能に関するフォールトツリー
  - 燃料仮置きピットの崩壊熱除去機能に関するフォールトツリー
  - 燃料貯蔵プールの崩壊熱除去機能に関するフォールトツリー
  - チャンネルボックス・バーナブルポイズン取扱ピットの崩壊熱除去機能に関するフォールトツリー
  - 燃料移送水路の崩壊熱除去機能に関するフォールトツリー
  - 燃料送出しピットの崩壊熱除去機能に関するフォールトツリー
  - 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋天井クレーンの落下・転倒防止機能に関するフォールトツリー
  - バスケット仮置き架台の落下・転倒防止機能に関するフォールトツリー
- 高レベル放射性固体廃棄物を保管廃棄するための施設
  - 高レベル廃液ガラス固化建屋の収納管及び通風管の崩壊熱等の除去機能に関するフォールトツリー
  - 第1ガラス固化体貯蔵建屋の収納管及び通風管の崩壊熱等の除去機能に関するフォールトツリー

○安全保護回路

- 高レベル廃液濃縮缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路、遮断弁に関するフォールトツリー
- 逆抽出塔溶液温度高による加熱停止回路、遮断弁に関するフォールトツリー
- 分離施設のウラン濃縮缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路、遮断弁に関するフォールトツリー
- プルトニウム濃縮缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路、遮断弁に関するフォールトツリー
- 第2酸回収系の蒸発缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路、遮断弁に関するフォールトツリー
- 可溶性中性子吸収材緊急供給回路及びせん断停止回路に関するフォールトツリー
- 固化セル移送台車上の質量高によるガラス流下停止回路に関するフォールトツリー
- 還元ガス受槽水素濃度高による還元ガス供給停止回路、遮断弁に関するフォールトツリー

○安全保護回路

- プルトニウム洗浄器中性子検出器の計数率高による工程停止回路、遮断弁に関するフォールトツリー
- 高レベル廃液濃縮缶凝縮器排気出口温度高による加熱停止回路に関するフォールトツリー
- 焙焼炉ヒータ部温度高による加熱停止回路に関するフォールトツリー
- 還元炉ヒータ部温度高による加熱停止回路に関するフォールトツリー
- 外部電源喪失による建屋給気閉止ダンパの閉止回路(分離建屋)、建屋給気閉止ダンパに関するフォールトツリー
- 外部電源喪失による建屋給気閉止ダンパの閉止回路(精製建屋)、建屋給気閉止ダンパに関するフォールトツリー
- 固化セル圧力高による固化セル隔離ダンパの閉止回路、固化セル隔離ダンパに関するフォールトツリー  
(中央制御室の計測制御設備に関するフォールトツリー)  
(制御建屋中央制御室換気設備に関するフォールトツリー)



○せん断処理施設及び溶解施設に係る計測制御設備

- せん断刃位置異常によるせん断停止回路に関するフォールトツリー
- 溶解槽溶解液温度低によるせん断停止回路に関するフォールトツリー
- 硝酸供給槽硝酸密度低によるせん断停止回路に関するフォールトツリー
- 溶解槽供給硝酸流量低によるせん断停止回路に関するフォールトツリー
- 可溶性中性子吸収材緊急供給槽液位低によるせん断停止回路に関するフォールトツリー
- エンドピース酸洗浄槽洗浄液温度低によるせん断停止回路に関するフォールトツリー
- エンドピース酸洗浄槽供給硝酸密度低によるせん断停止回路に関するフォールトツリー
- エンドピース酸洗浄槽供給硝酸流量低によるせん断停止回路に関するフォールトツリー
- 溶解槽セル, 中継槽セル, 清澄機セル, 計量・調整槽セル, 計量後中間貯槽セル, 放射性配管分岐第1セル及び放射性配管分岐第4セルの漏えい液受皿の集液溝の液位警報に関するフォールトツリー

○分離施設に係る計測制御設備

- 溶解液中間貯槽セル, 溶解液供給槽セル, 抽出塔セル, プルトニウム洗浄器セル, 抽出廃液受槽セル, 抽出廃液供給槽セル, 分離建屋一時貯留処理槽第1セル, 分離建屋一時貯留処理槽第2セル及び放射性配管分岐第2セルの漏えい液受皿の集液溝の液位警報に関するフォールトツリー

○精製施設に係る計測制御設備

- プルトニウム濃縮液受槽セル, プルトニウム濃縮液一時貯槽セル及びプルトニウム濃縮液計量槽セルの漏えい液受皿の集液溝の液位警報に関するフォールトツリー
- プルトニウム精製塔セル, プルトニウム濃縮缶供給槽セル, 油水分離槽セル及び放射性配管分岐第1セルの漏えい液受皿の集液溝の液位警報(臨界)に関するフォールトツリー

○脱硝施設に係る計測制御設備

◇ウラン脱硝設備に係る計測制御設備

- 脱硝塔内部の温度低による硝酸ウラニル濃縮液の供給停止回路、遮断弁に関するフォールトツリー
- ウラン酸化物貯蔵容器充てん定位置の検知によるUO<sub>3</sub>粉末の充てん起動回路に関するフォールトツリー

◇ウラン・プルトニウム混合脱硝設備に係る計測制御設備

- 脱硝装置の温度計による脱硝皿取扱装置の起動回路及び照度計によるシャッタの起動回路に関するフォールトツリー
- 空気輸送終了検知及び脱硝皿の重量確認による脱硝皿取扱装置の起動回路に関するフォールトツリー
- 保管容器充てん定位置の検知によるMOX粉末の充てん起動回路に関するフォールトツリー
- 粉末缶充てん定位置の検知によるMOX粉末の充てん起動回路に関するフォールトツリー
- 硝酸プルトニウム貯槽セル, 混合槽セル及び一時貯槽セルの漏えい液受皿の集液溝の液位警報に関するフォールトツリー

○気体廃棄物の廃棄施設に係る計測制御設備

- せん断処理・溶解廃ガス処理設備の系統の圧力警報に関するフォールトツリー
- 前処理建屋塔槽類廃ガス処理設備の系統の圧力警報に関するフォールトツリー
- 分離建屋塔槽類廃ガス処理設備の塔槽類廃ガス処理系の系統の圧力警報に関するフォールトツリー
- 精製建屋塔槽類廃ガス処理設備の塔槽類廃ガス処理系(Pu系)の系統の圧力警報に関するフォールトツリー
- ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋塔槽類廃ガス処理設備の系統の圧力警報に関するフォールトツリー
- 高レベル廃液ガラス固化建屋塔槽類廃ガス処理設備の系統の圧力警報に関するフォールトツリー
- 高レベル廃液ガラス固化廃ガス処理設備の系統の圧力警報に関するフォールトツリー

○液体廃棄物の廃棄施設に係る計測制御設備

◇高レベル廃液処理設備に係る計測制御設備

- 高レベル廃液供給槽セル, 高レベル濃縮廃液貯槽セル, 高レベル濃縮廃液一時貯槽セル, 不溶解残渣廃液貯槽セル, 不溶解残渣廃液一時貯槽セル及び高レベル廃液共用貯槽セルの漏えい液受皿の集液溝等の液位警報に関するフォールトツリー

○固体廃棄物の廃棄施設に係る計測制御設備

◇高レベル廃液ガラス固化設備に係る計測制御設備

- 結合装置圧力信号による流下ノズル加熱停止回路に関するフォールトツリー
- ガラス溶融炉の流下停止系に関するフォールトツリー
- 固化セル移送台車の落下・転倒防止機能に関するフォールトツリー
- 液体廃棄物の廃棄施設 安全圧縮空気系から高レベル廃液ガラス固化設備のガラス溶融炉の流下停止系までの冷却用空気を供給する配管の崩壊熱等の除去機能に関するフォールトツリー
- 固化セル及び高レベル廃液混合槽セルの漏えい液受皿の集液溝等の液位警報に関するフォールトツリー

○冷却設備

- 使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設のプール水冷却系の崩壊熱等の除去機能に関するフォールトツリー

○その他再処理設備の附属施設

- 安全冷却水系の崩壊熱等の除去機能に関するフォールトツリー
- 気体廃棄物の廃棄施設 ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋換気設備 貯蔵室からの排気系に関するフォールトツリー
- 使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設 補給水設備に関するフォールトツリー
- 可溶性中性子吸収材緊急供給系に関するフォールトツリー  
(主排気筒の排気筒モニタに関するフォールトツリー)



# 安全上重要な施設の安全機能の喪失に関する フォールトツリー

## 目次

- I. 施設共通の安全機能 4頁～34頁
  - 1. 機器が有する機能
    - 1. 1 核的制限値の維持機能の喪失に関するフォールトツリー
    - 1. 2 放射性物質の保持機能の喪失に関するフォールトツリー
  - 2. ソースターム制限機能
    - 2. 1 ソースターム制限機能(スチームジェット2系列)の喪失に関するフォールトツリー
    - 2. 2 ソースターム制限機能(スチームジェット1系列)の喪失に関するフォールトツリー
    - 2. 3 ソースターム制限機能(ポンプ2系列)の喪失に関するフォールトツリー
  - 3. 崩壊熱等の除去機能
    - 3. 1 崩壊熱除去機能(2系列)の喪失に関するフォールトツリー
    - 3. 2 崩壊熱除去機能(1系列)の喪失に関するフォールトツリー
  - 4. 掃気機能
    - 4. 1 安全圧縮空気系の機能喪失に関するフォールトツリー
  - 5. 電気設備
    - 5. 1 非常用電源系統に関する概略フォールトツリー(再処理施設本体用)
    - 5. 2 非常用電源系統に関する概略フォールトツリー(使用済燃料受入れ・貯蔵設備用)

## II. 前処理建屋の安全機能 35頁～63頁

- 2. 1 DOGの排気機能に関するフォールトツリー
- 2. 2 DOGの高性能粒子フィルタの捕集・浄化機能に関するフォールトツリー
- 2. 3 DOGのよう素フィルタの捕集・浄化機能に関するフォールトツリー
- 2. 4 DOGの放出経路の維持機能に関するフォールトツリー
- 2. 5 VOGの排気機能に関するフォールトツリー
- 2. 6 VOGの放出経路の維持機能に関するフォールトツリー
- 2. 7 VOGの放射性物質の捕集・浄化機能に関するフォールトツリー
  
- 5. 1 セル排気系
  - 5. 1. 1 建屋換気設備のセル排風機の排気機能に関するフォールトツリー
  - 5. 1. 2 建屋換気設備のセル排気フィルタユニット捕集・浄化機能に関するフォールトツリー
  - 5. 1. 3 建屋換気設備のセル排気放出経路の維持機能に関するフォールトツリー
- 5. 2 溶解槽セル排気系
  - 5. 2. 1 AA建屋換気設備の溶解槽セル排風機の排気機能に関するフォールトツリー
  - 5. 2. 2 AA建屋換気設備の溶解槽セル排気フィルタユニット捕集・浄化機能に関するフォールトツリー
  - 5. 2. 3 AA建屋換気設備の溶解槽セル排気 放出経路の維持機能に関するフォールトツリー
- 5. 3 建屋換気設備
  - 5. 3. 1 建屋換気設備の建屋排風機の排気機能に関するフォールトツリー
  - 5. 3. 2 建屋換気設備の建屋排気系の捕集・浄化機能に関するフォールトツリー
  - 5. 3. 3 建屋換気設備の建屋排気系の放出経路の維持機能に関するフォールトツリー

2

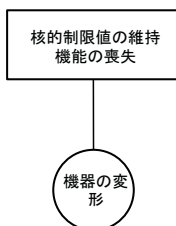
## III. せん断処理施設及び溶解施設に係る計測制御設備 64頁～72頁

- 7.2.1 燃料せん断長位置異常によるせん断停止回路に関するフォールトツリー
- 7.2.2 エンドピースせん断位置異常によるせん断停止回路に関するフォールトツリー
- 7.2.3 溶解槽溶解液密度高によるせん断停止回路に関するフォールトツリー
- 7.2.4 エンドピース酸洗浄槽洗浄液密度高によるせん断停止回路に関するフォールトツリー

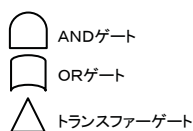
# I . 施設共通の安全機能

## 1. 機器が有する機能

### 1.1 核的制限値の維持機能の喪失に関するフォールトツリー



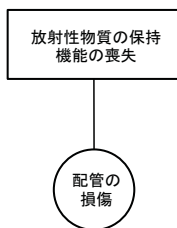
※基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計であり、機能喪失しない。



- ※1 多重故障
- ※2 配管漏えい
- ※3 長時間TBO
- ※4 地震による機能喪失
- ※5 火山の影響による機能喪失

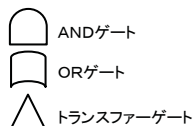
# 1. 機器が有する機能

## 1.2 放射性物質の保持機能の喪失に関するフォールトツリー



※2

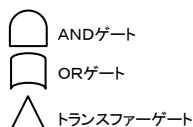
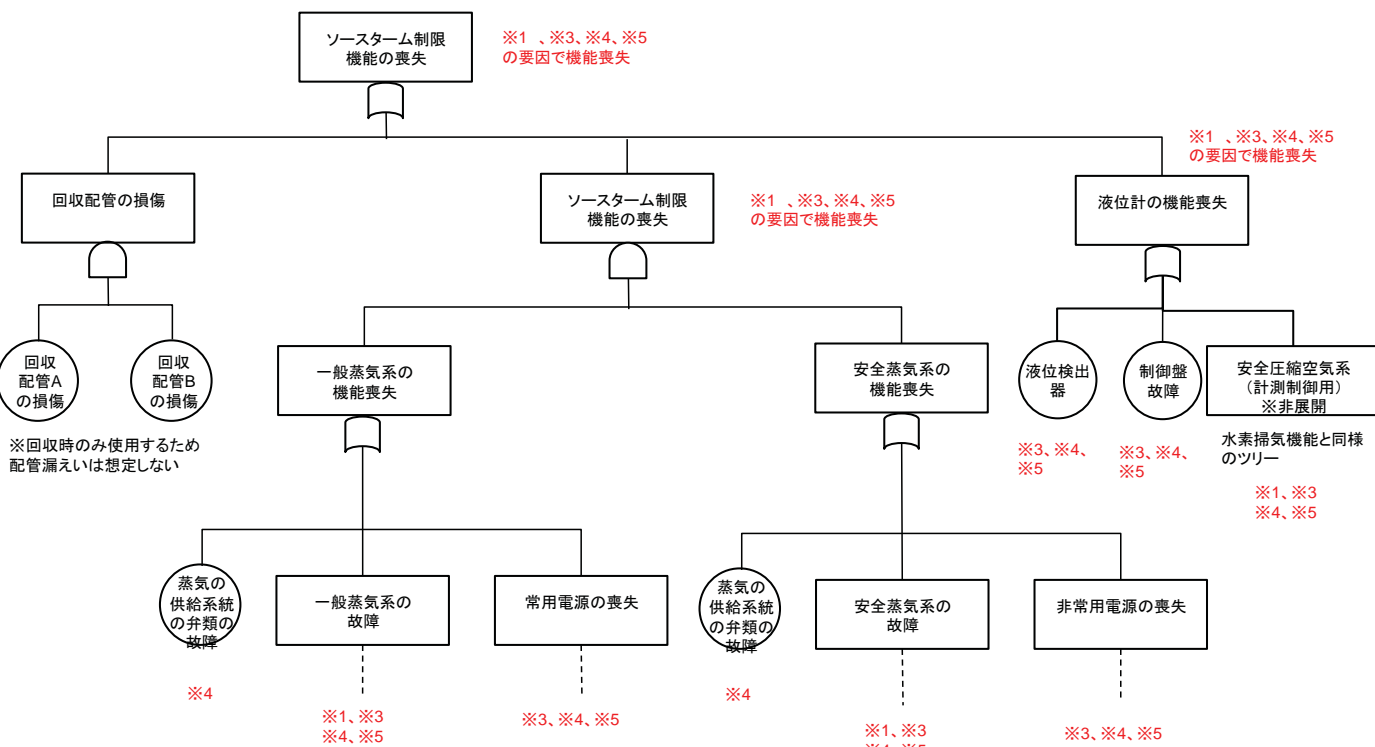
※基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計の場合は、機能喪失しない。



- ※1 多重故障
- ※2 配管漏えい
- ※3 長時間TBO
- ※4 地震による機能喪失
- ※5 火山の影響による機能喪失

# 2. ソースターム制限機能

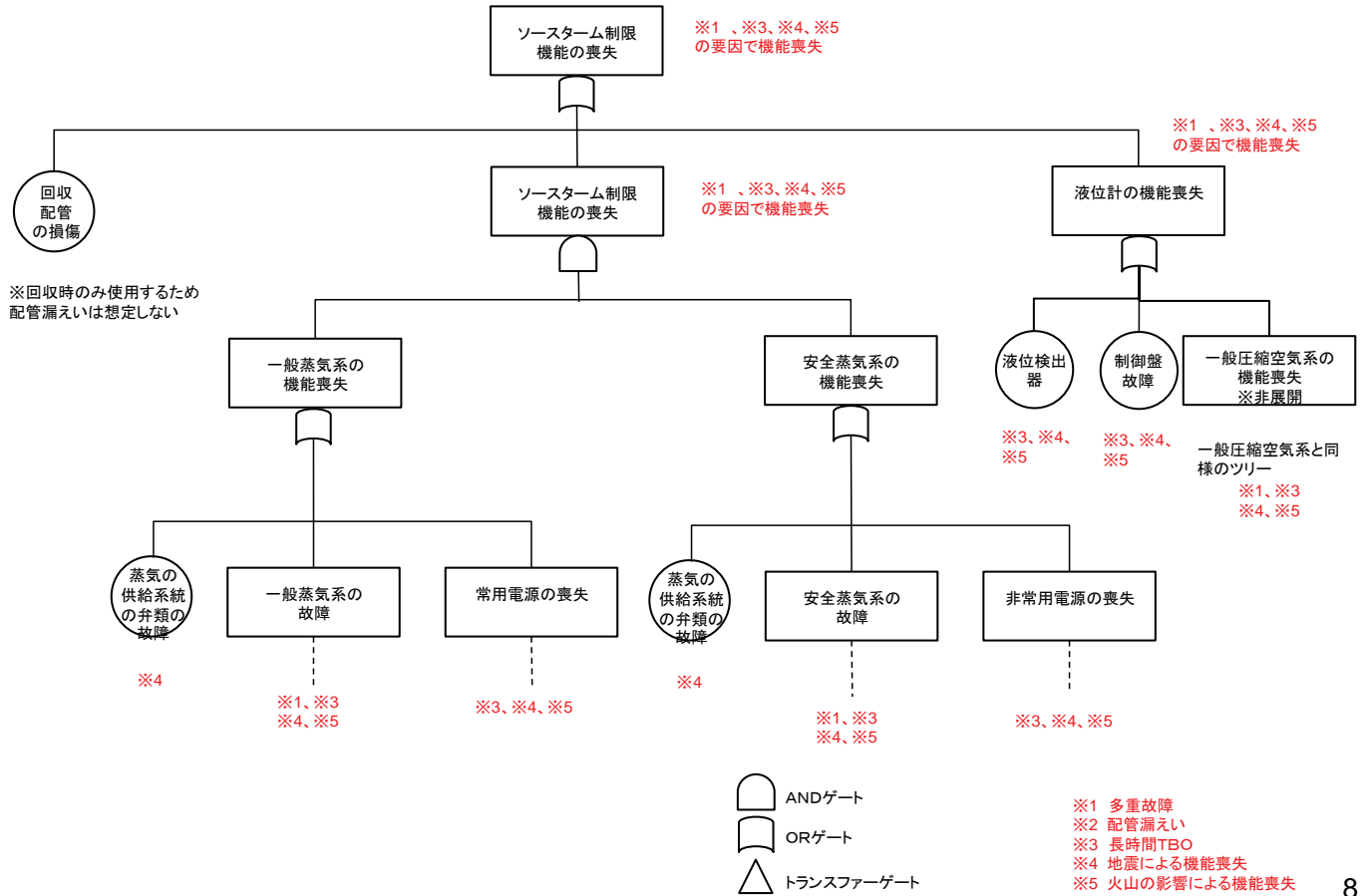
## 2.1 ソースターム制限機能(スチームジェット2系列)の喪失に関するフォールトツリー



- ※1 多重故障
- ※2 配管漏えい
- ※3 長時間TBO
- ※4 地震による機能喪失
- ※5 火山の影響による機能喪失

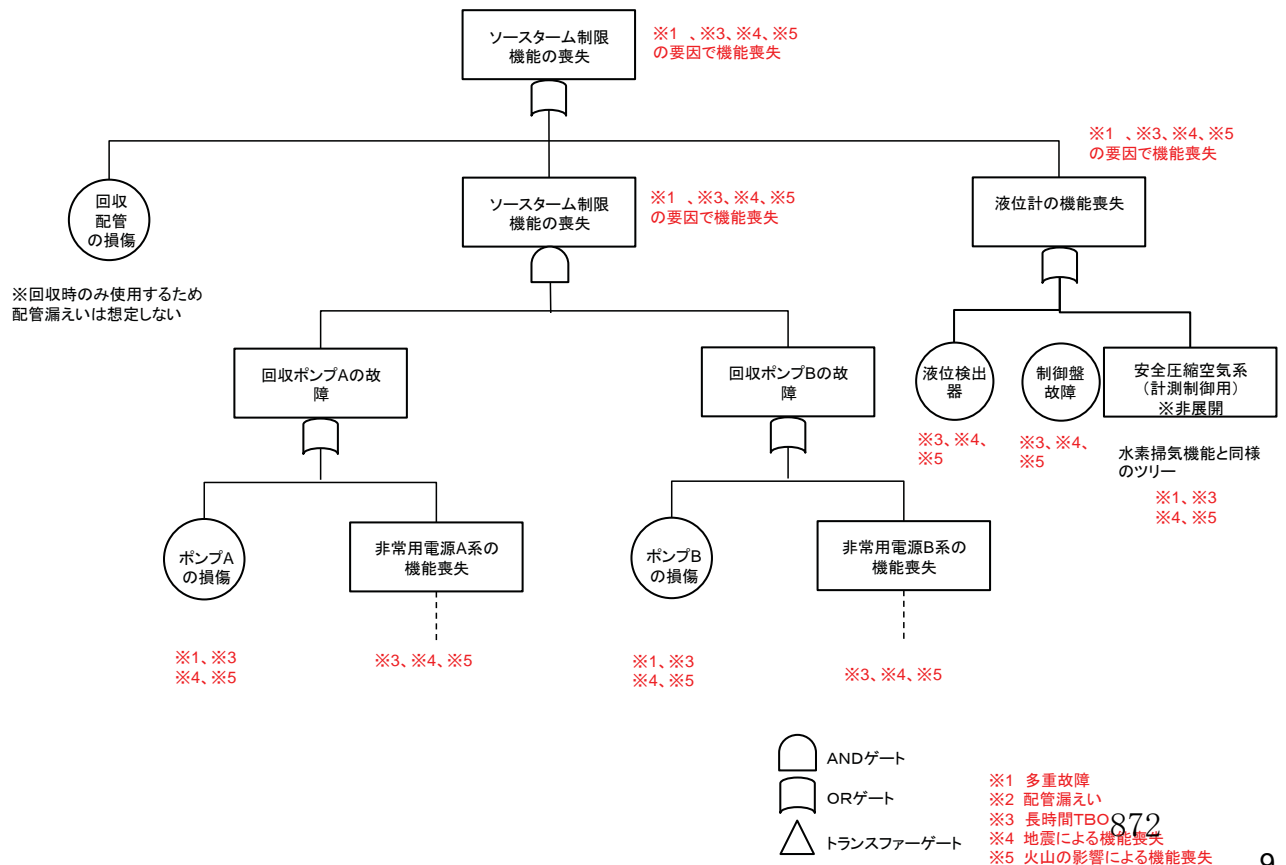
## 2. ソースターム制限機能

### 2.2 ソースターム制限機能(スチームジェット1系列)の喪失に関するフォールトツリー



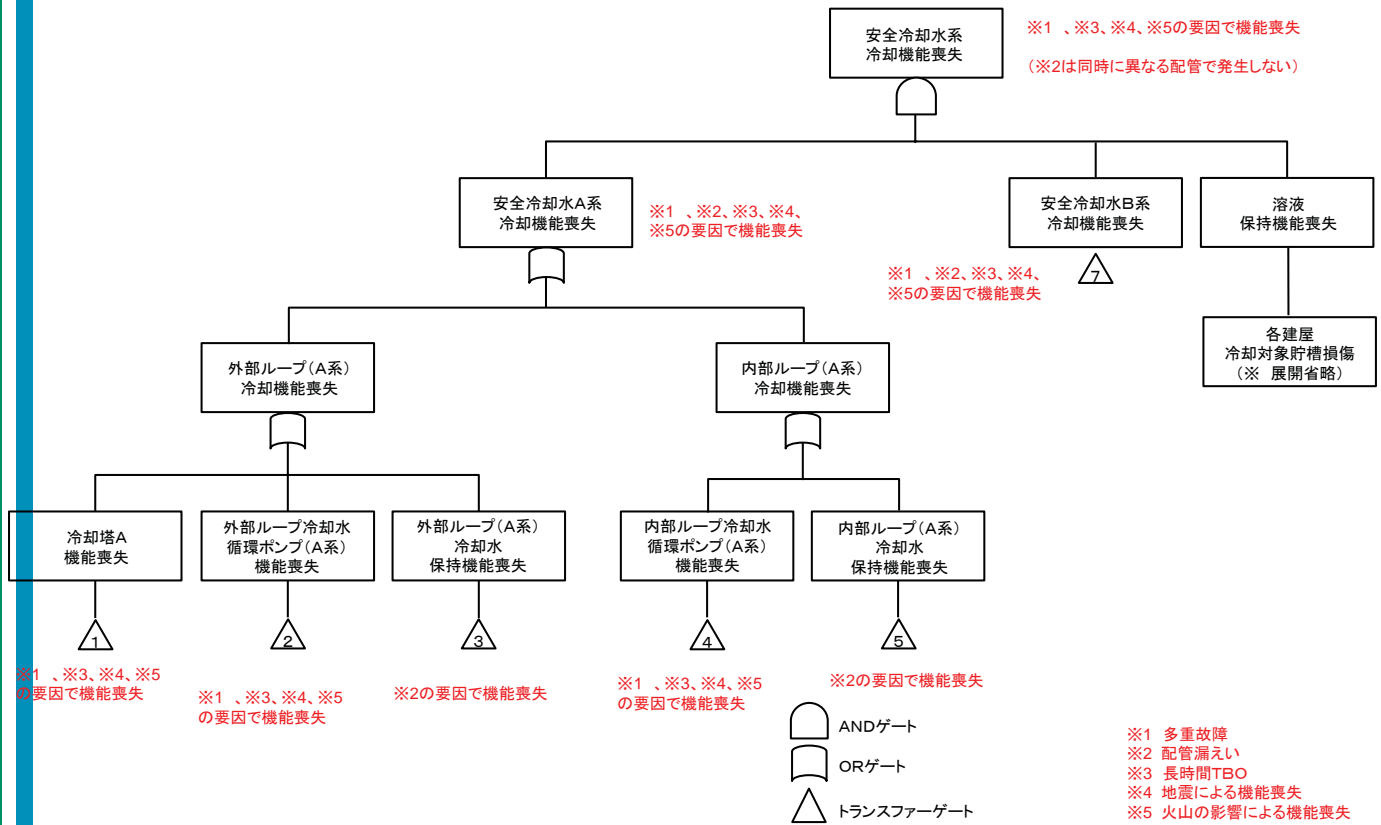
## 2. ソースターム制限機能

### 2.3 ソースターム制限機能(ポンプ2系列)の喪失に関するフォールトツリー



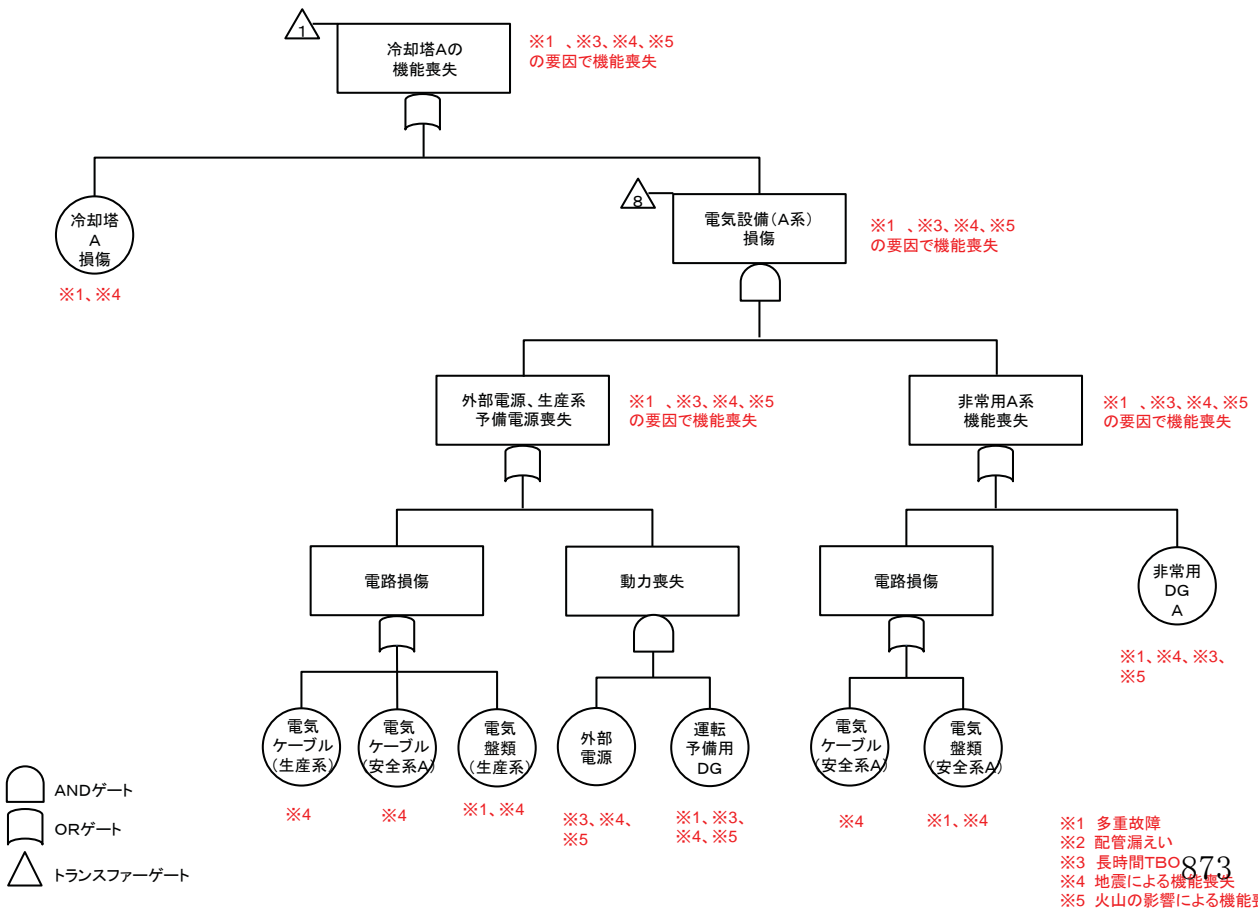
### 3. 崩壊熱等の除去機能

#### 3.1 崩壊熱除去機能(2系列)の喪失に関するフォールトツリー(1/7)



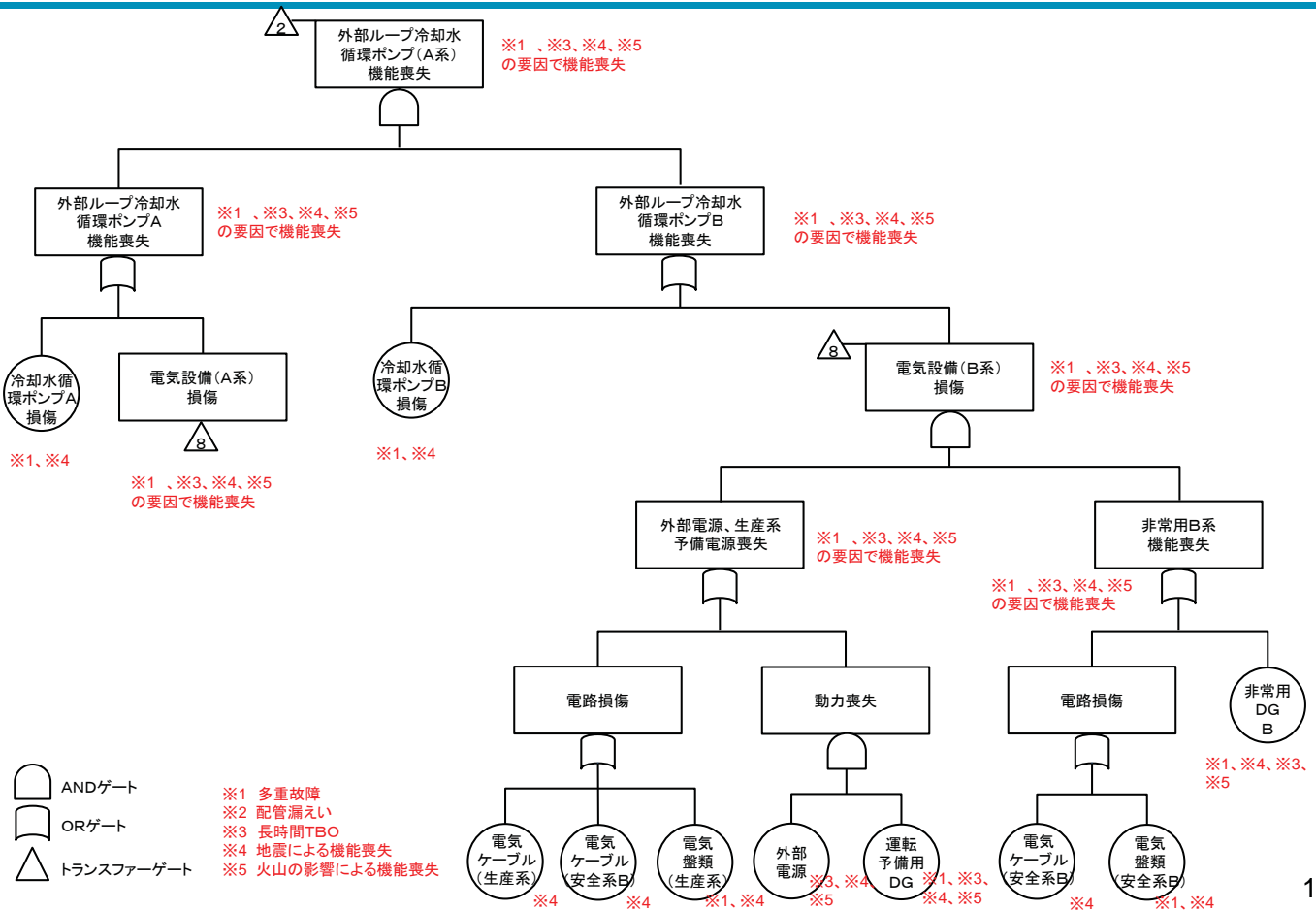
### 3. 崩壊熱等の除去機能

#### 3.1 崩壊熱除去機能(2系列)の喪失に関するフォールトツリー(2/7)



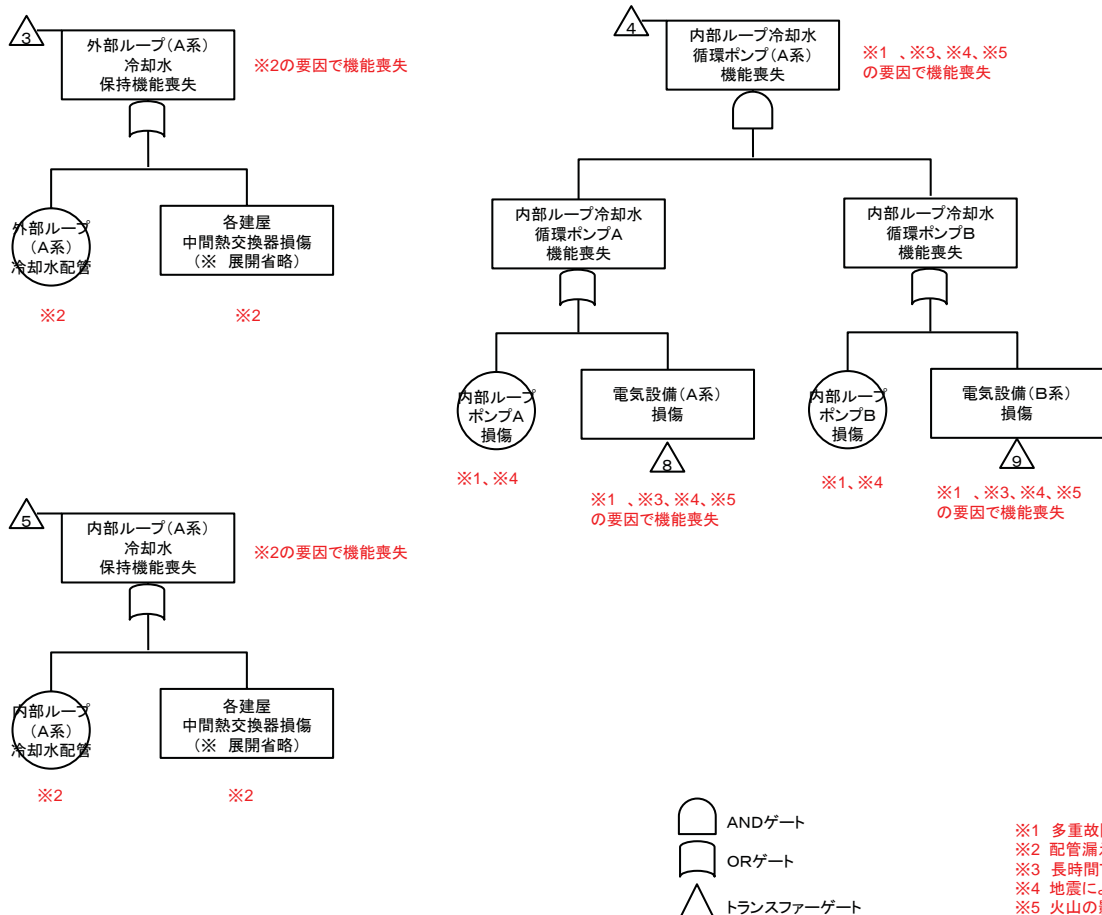
### 3. 崩壊熱等の除去機能

#### 3.1 崩壊熱除去機能(2系列)の喪失に関するフォールトツリー(3/7)



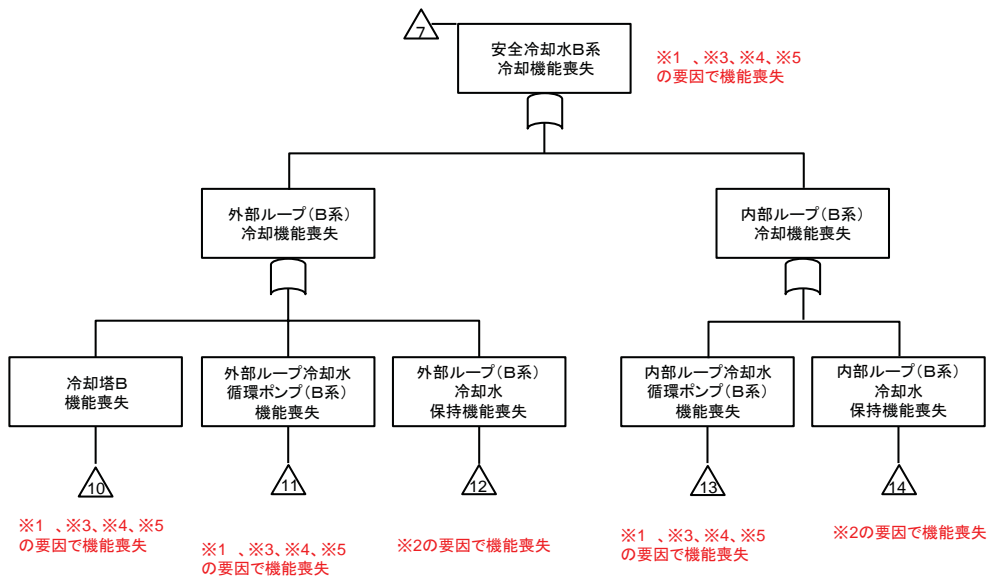
### 3. 崩壊熱等の除去機能

#### 3.1 崩壊熱除去機能(2系列)の喪失に関するフォールトツリー(4/7)



### 3. 崩壊熱等の除去機能

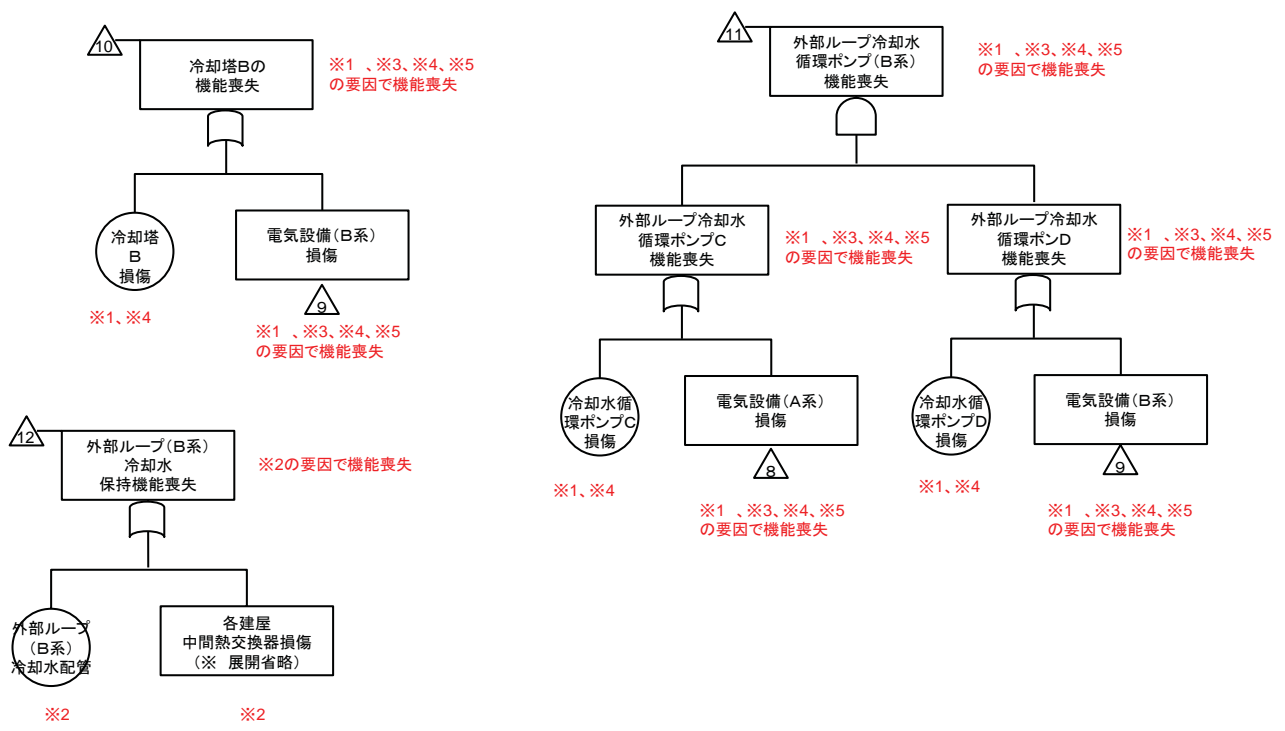
#### 3.1 崩壊熱除去機能(2系列)の喪失に関するフォールトツリー(5/7)



- ※1 多重故障
- ※2 配管漏えい
- ※3 長時間TBO
- ※4 地震による機能喪失
- ※5 火山の影響による機能喪失

### 3. 崩壊熱等の除去機能

#### 3.1 崩壊熱除去機能(2系列)の喪失に関するフォールトツリー(6/7)

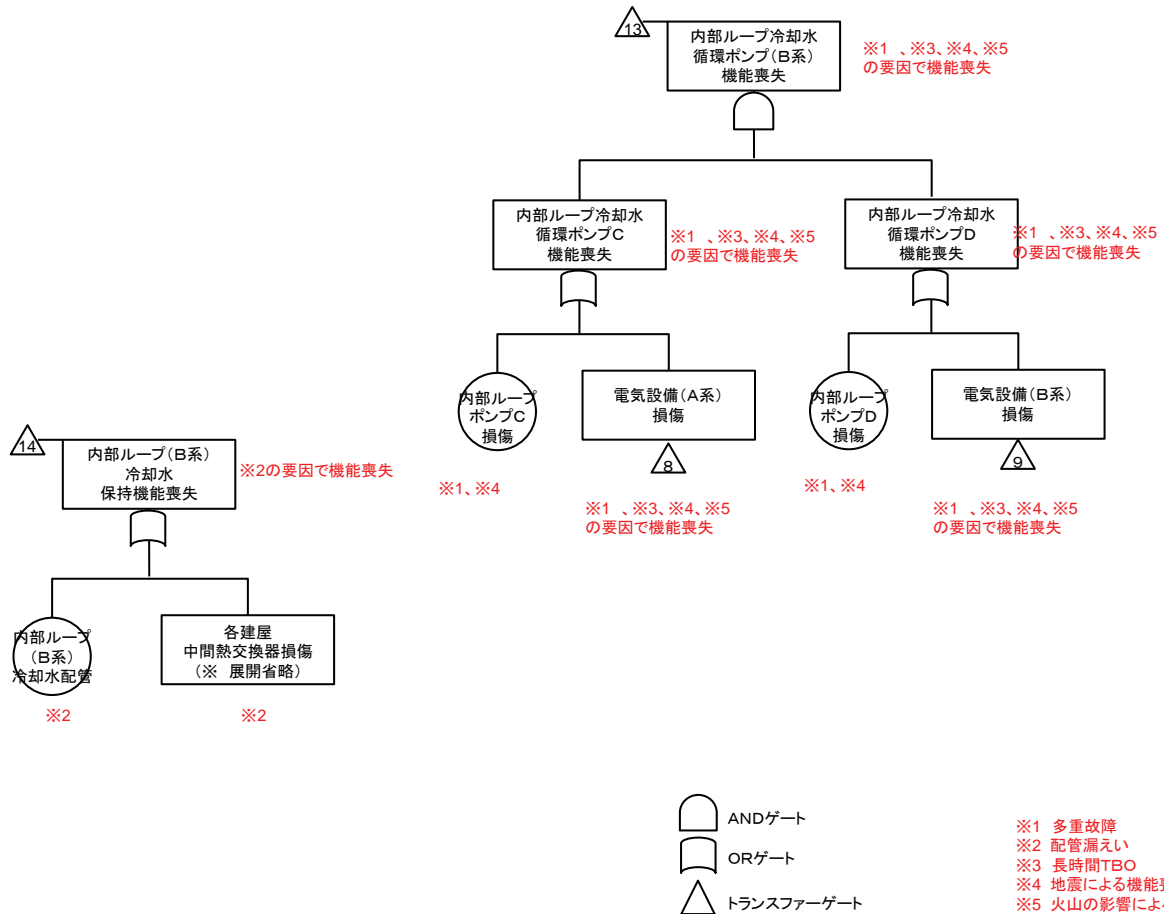


- ※1 多重故障
- ※2 配管漏えい
- ※3 長時間TBO
- ※4 地震による機能喪失
- ※5 火山の影響による機能喪失



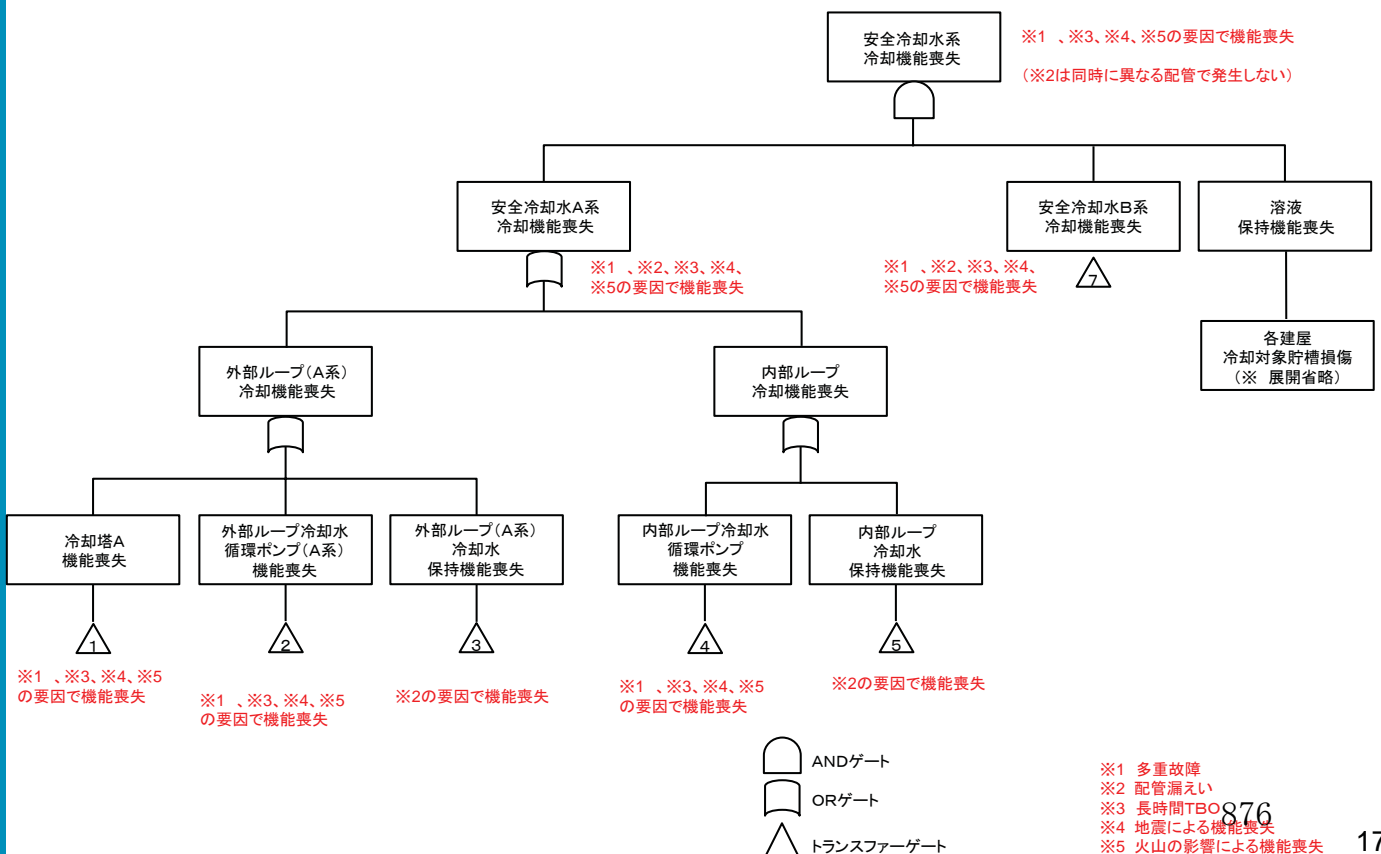
### 3. 崩壊熱等の除去機能

#### 3.1 崩壊熱除去機能(2系列)の喪失に関するフォールトツリー(7/7)



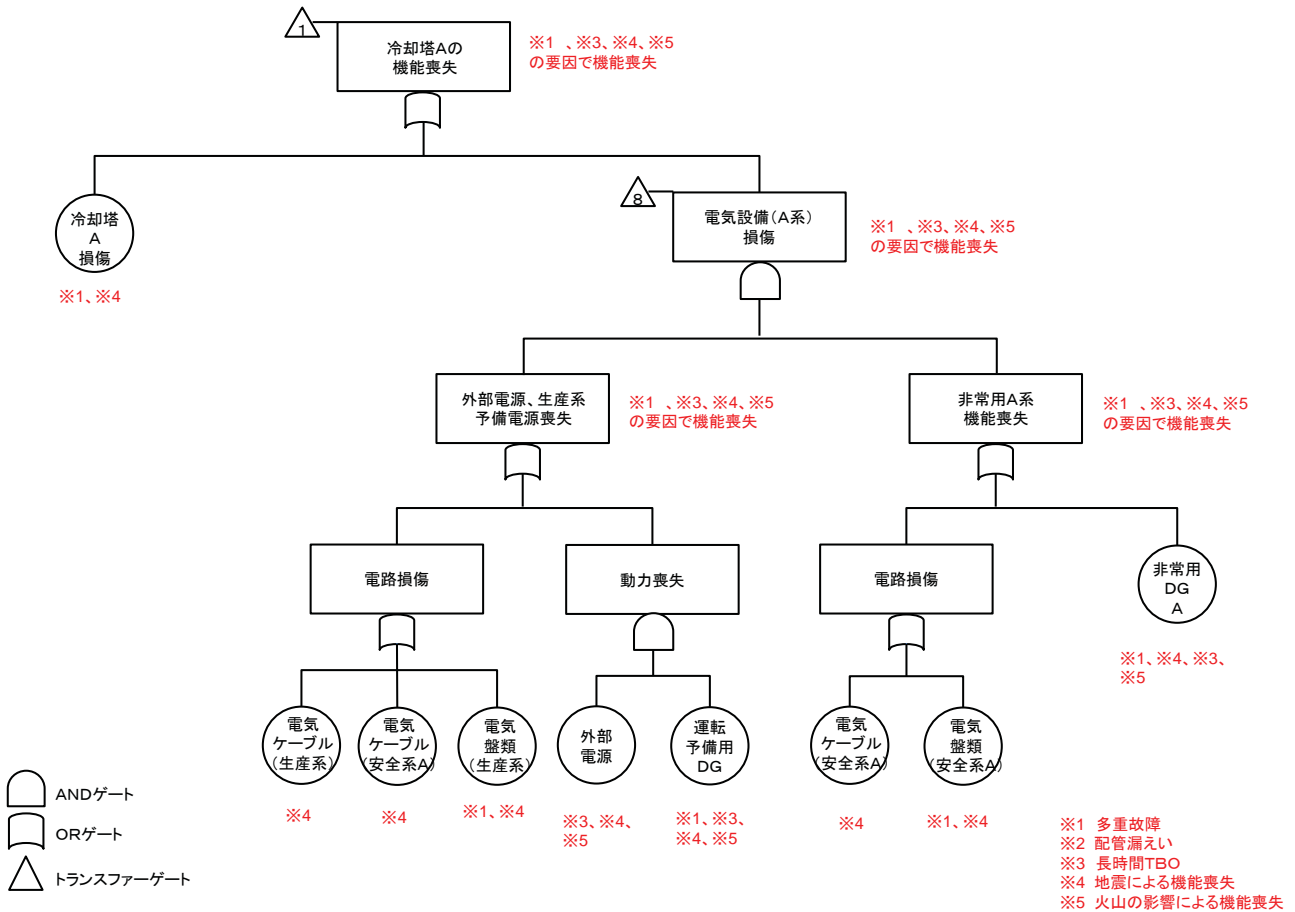
### 3. 崩壊熱等の除去機能

#### 3.2 崩壊熱除去機能(1系列)の喪失に関するフォールトツリー(1/6)



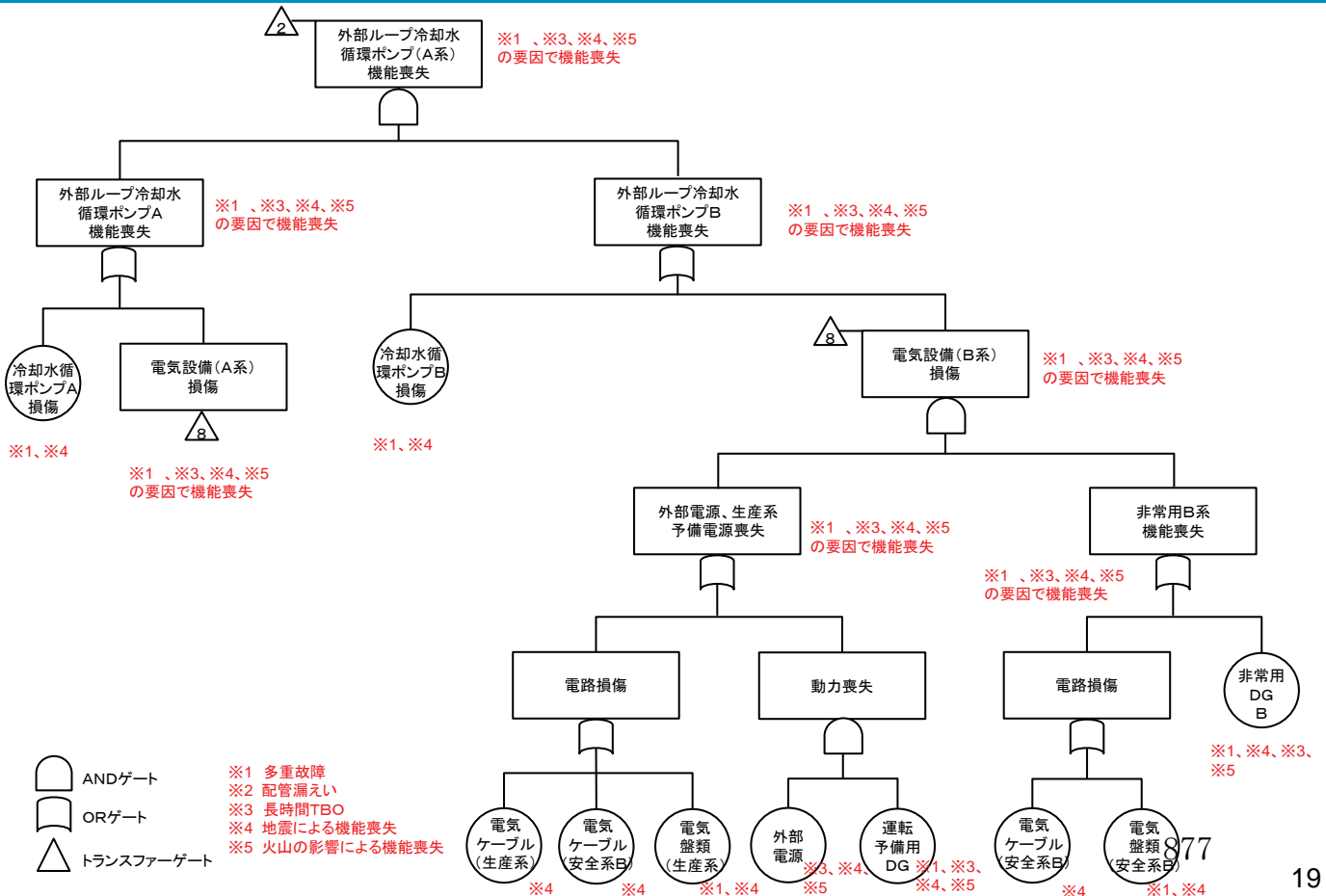
### 3. 崩壊熱等の除去機能

#### 3.2 崩壊熱除去機能(1系列)の喪失に関するフォールトツリー(2/6)



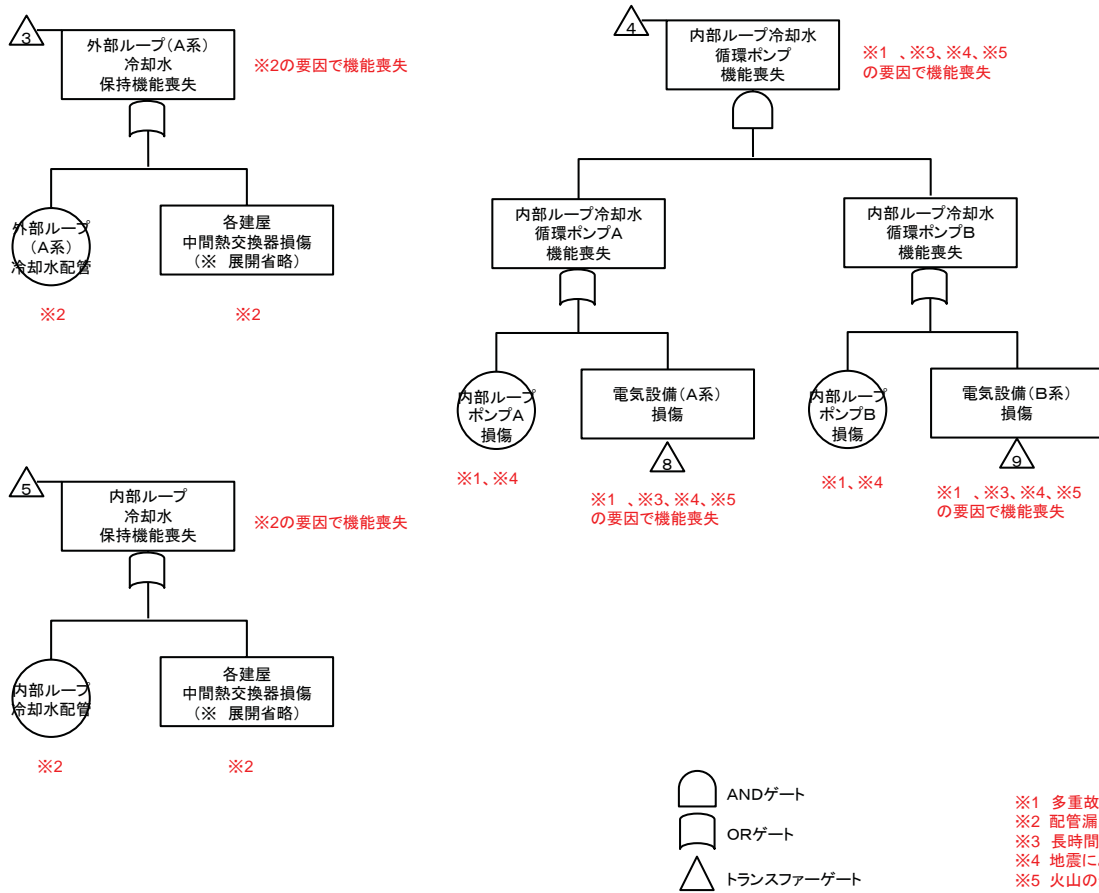
### 3. 崩壊熱等の除去機能

#### 3.2 崩壊熱除去機能(1系列)の喪失に関するフォールトツリー(3/6)



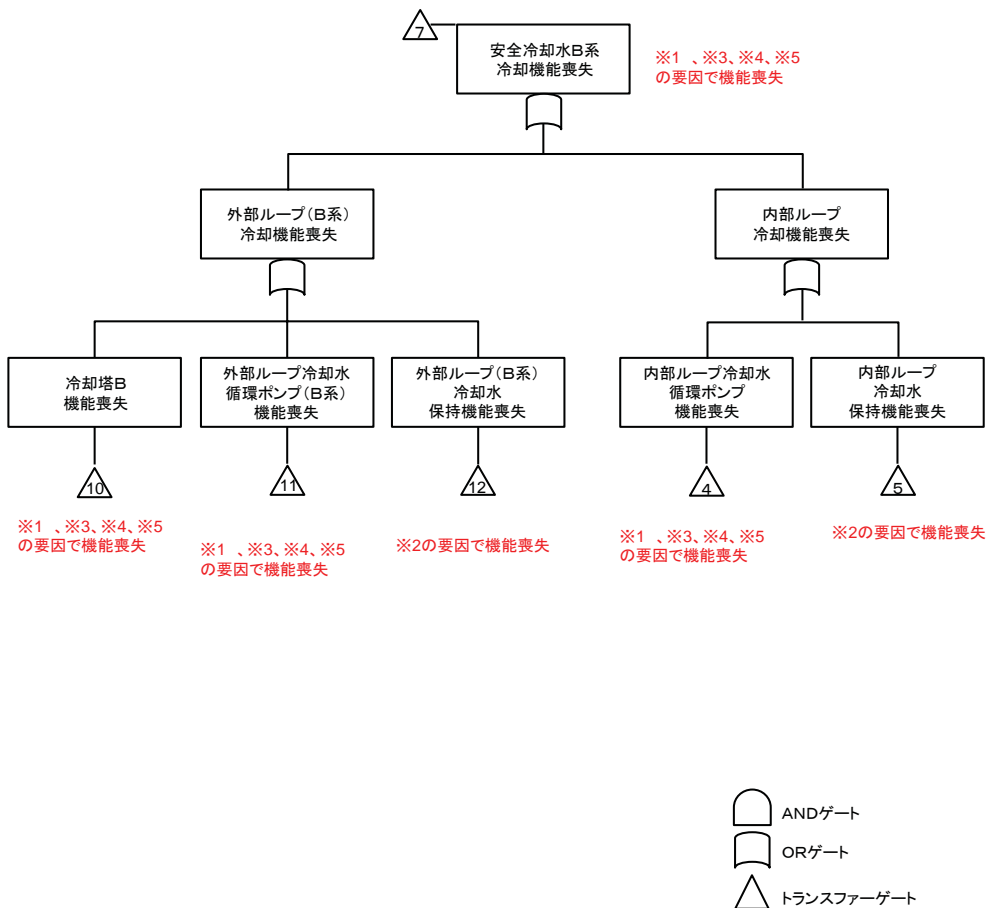
### 3. 崩壊熱等の除去機能

#### 3.2 崩壊熱除去機能(1系列)の喪失に関するフォールトツリー(4/6)



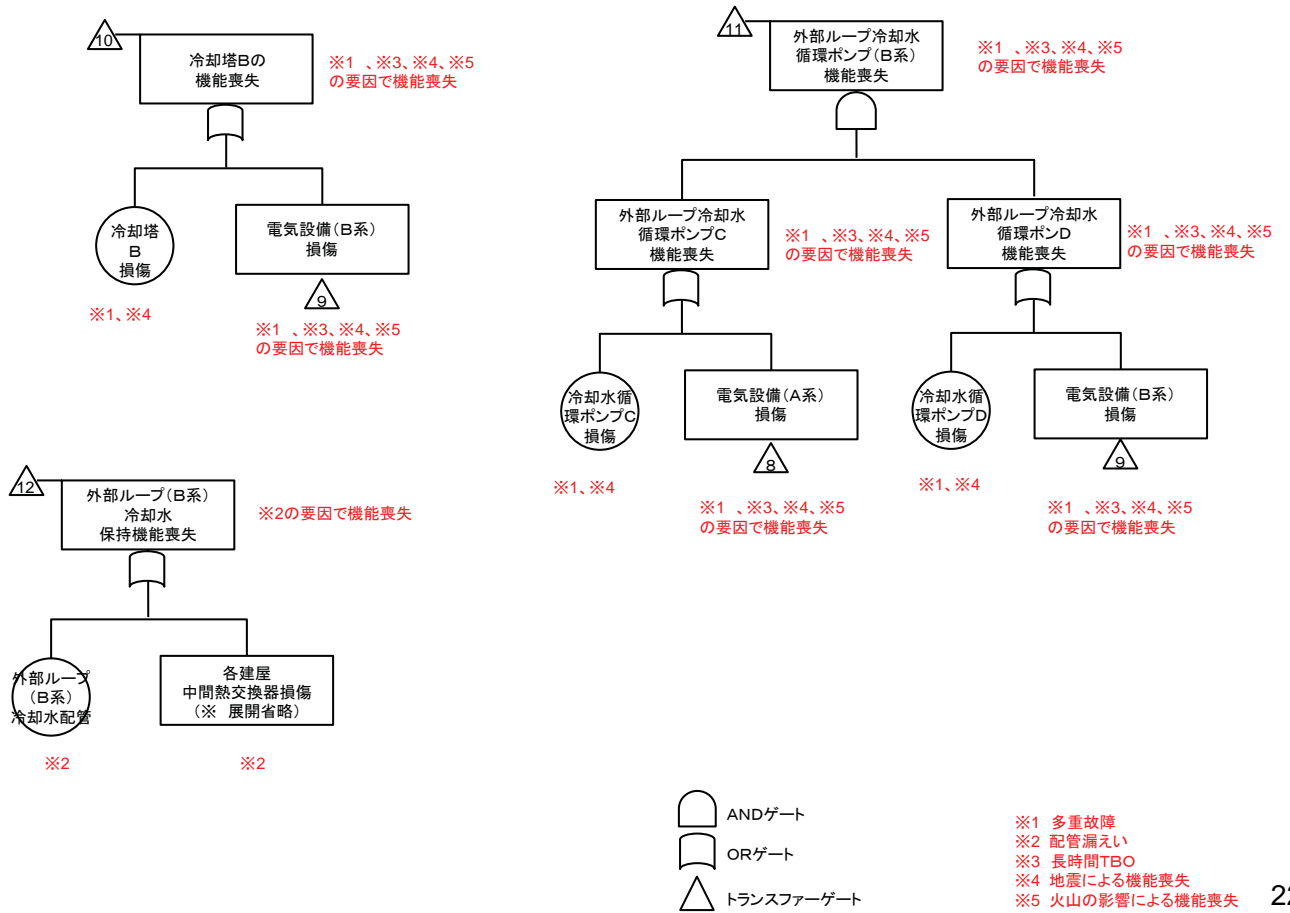
### 3. 崩壊熱等の除去機能

#### 3.2 崩壊熱除去機能(1系列)の喪失に関するフォールトツリー(5/6)



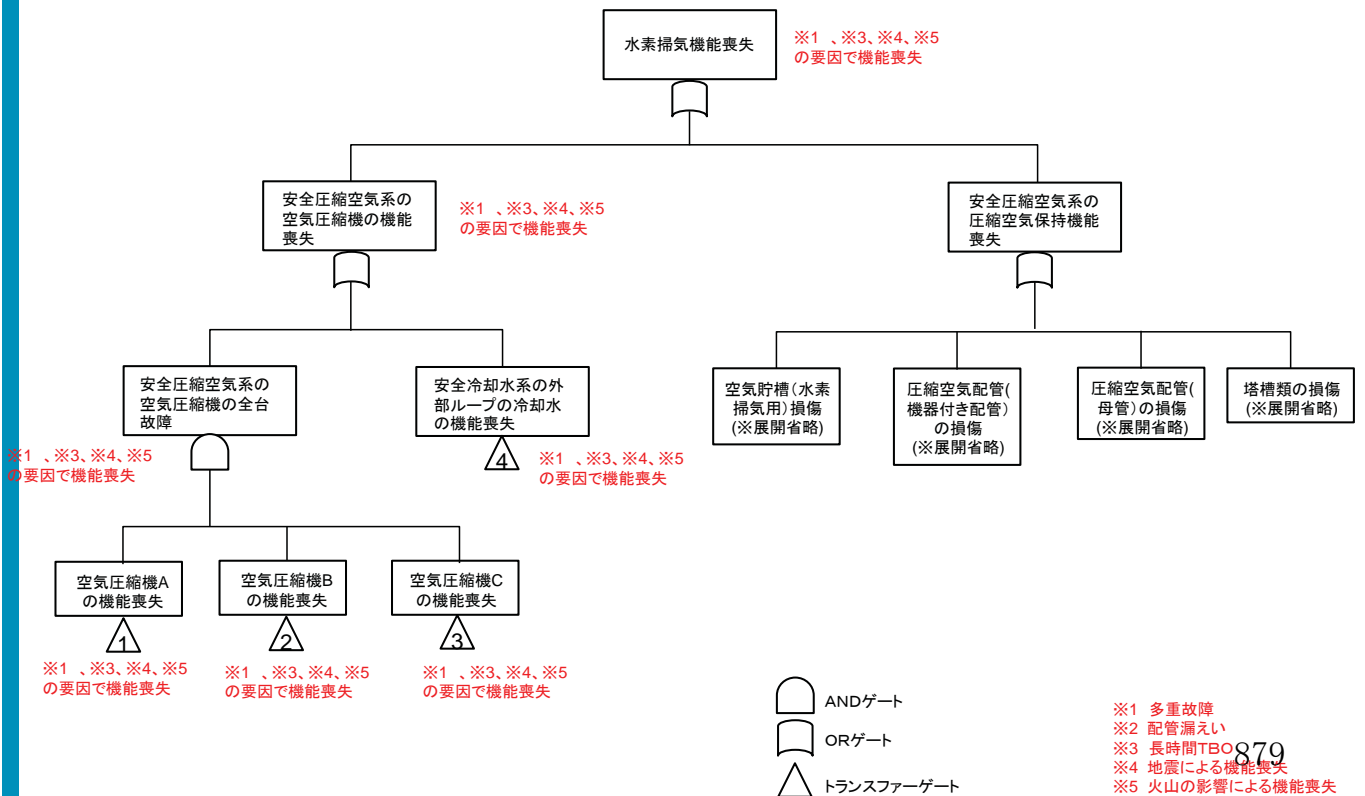
### 3. 崩壊熱等の除去機能

#### 3.2 崩壊熱除去機能(1系列)の喪失に関するフォールトツリー(6/6)



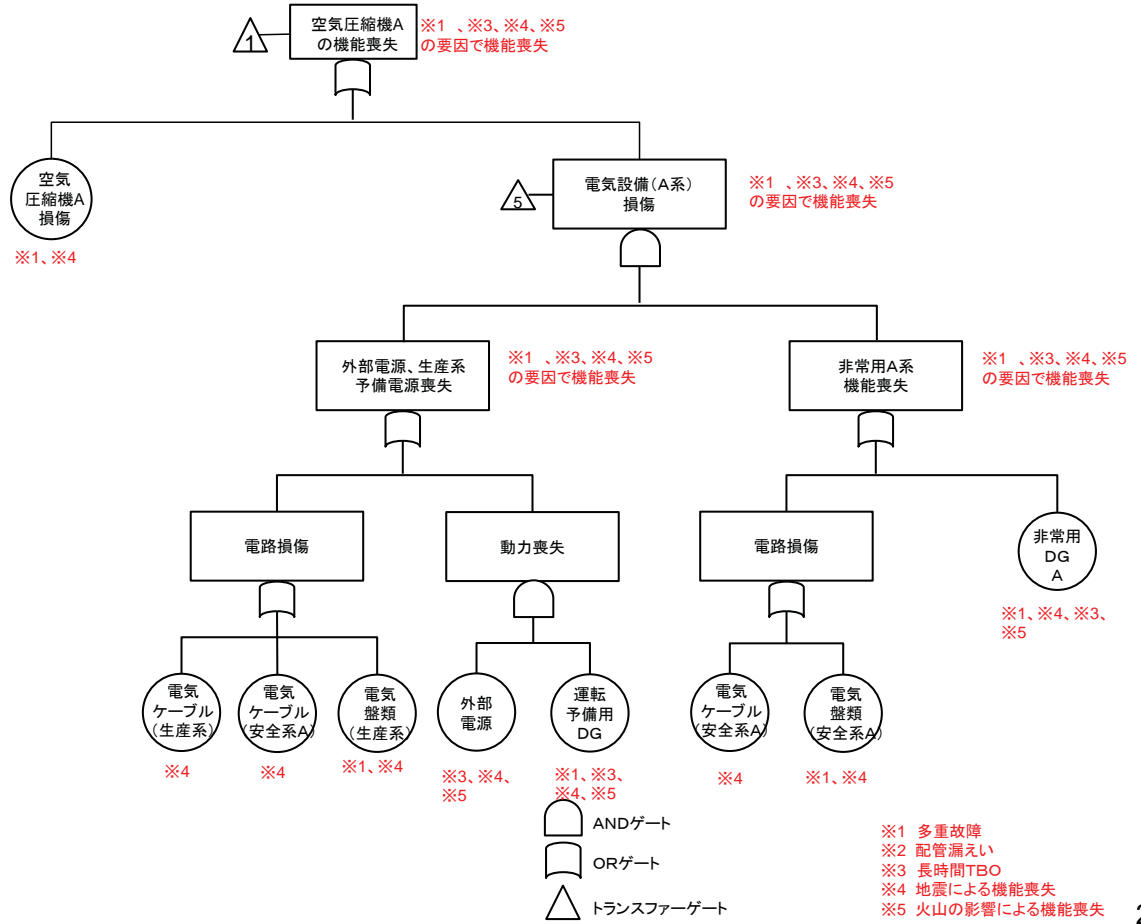
### 4. 掃気機能

#### 4.1 安全圧縮空気系の機能喪失に関するフォールトツリー(1/6)



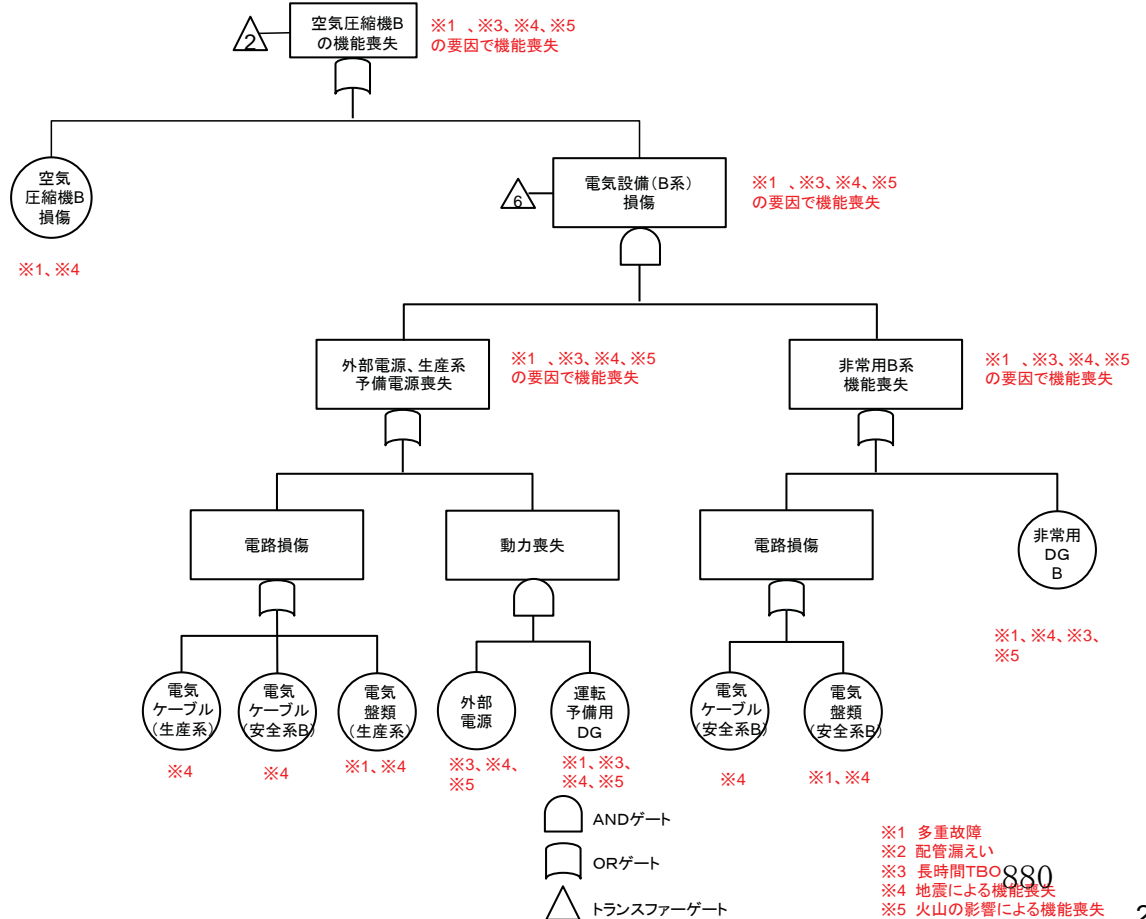
#### 4. 掃気機能

##### 4.1 安全圧縮空気系の機能喪失に関するフォールトツリー(2/6)



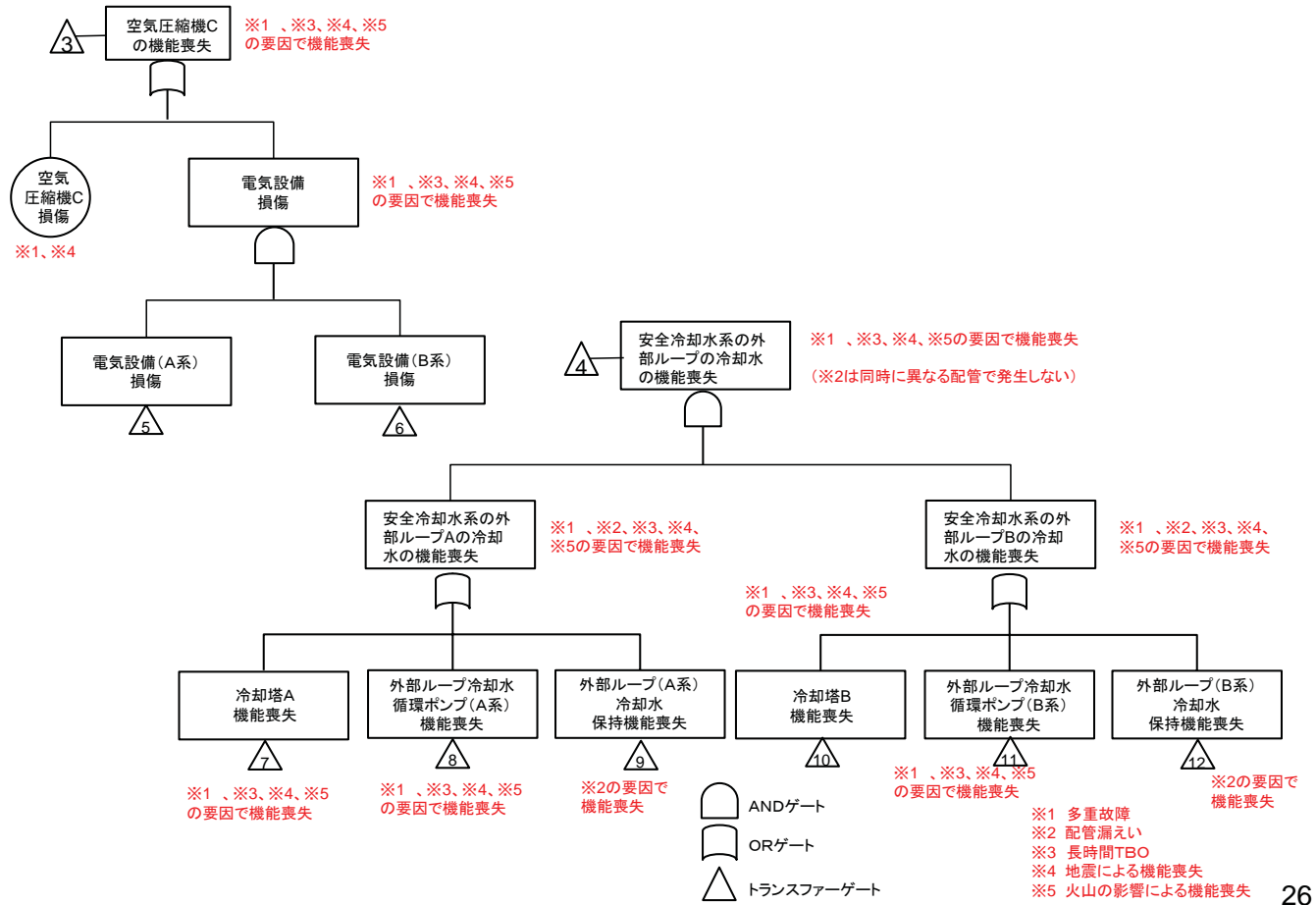
#### 4. 掃気機能

##### 4.1 安全圧縮空気系の機能喪失に関するフォールトツリー(3/6)



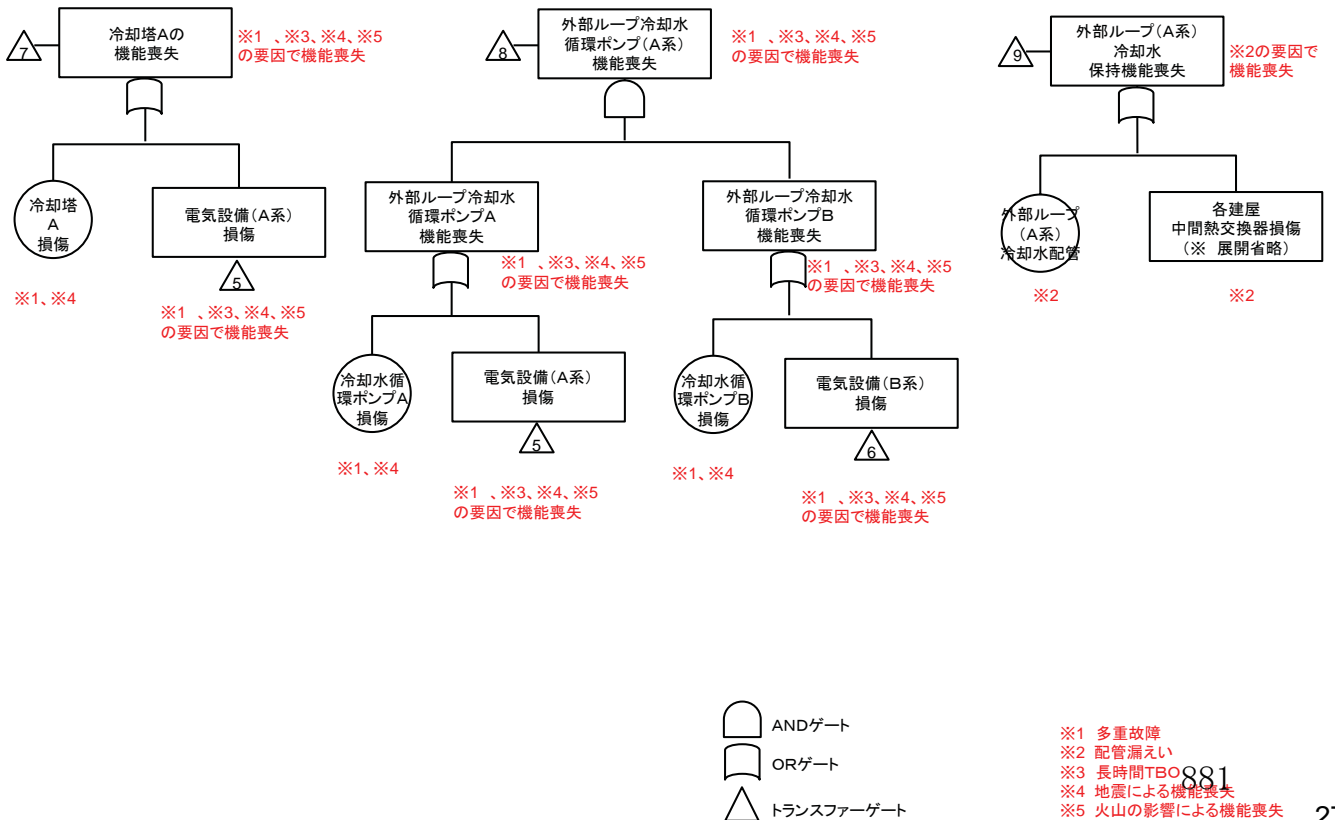
# 4. 掃気機能

## 4.1 安全圧縮空気系の機能喪失に関するフォールトツリー(4/6)



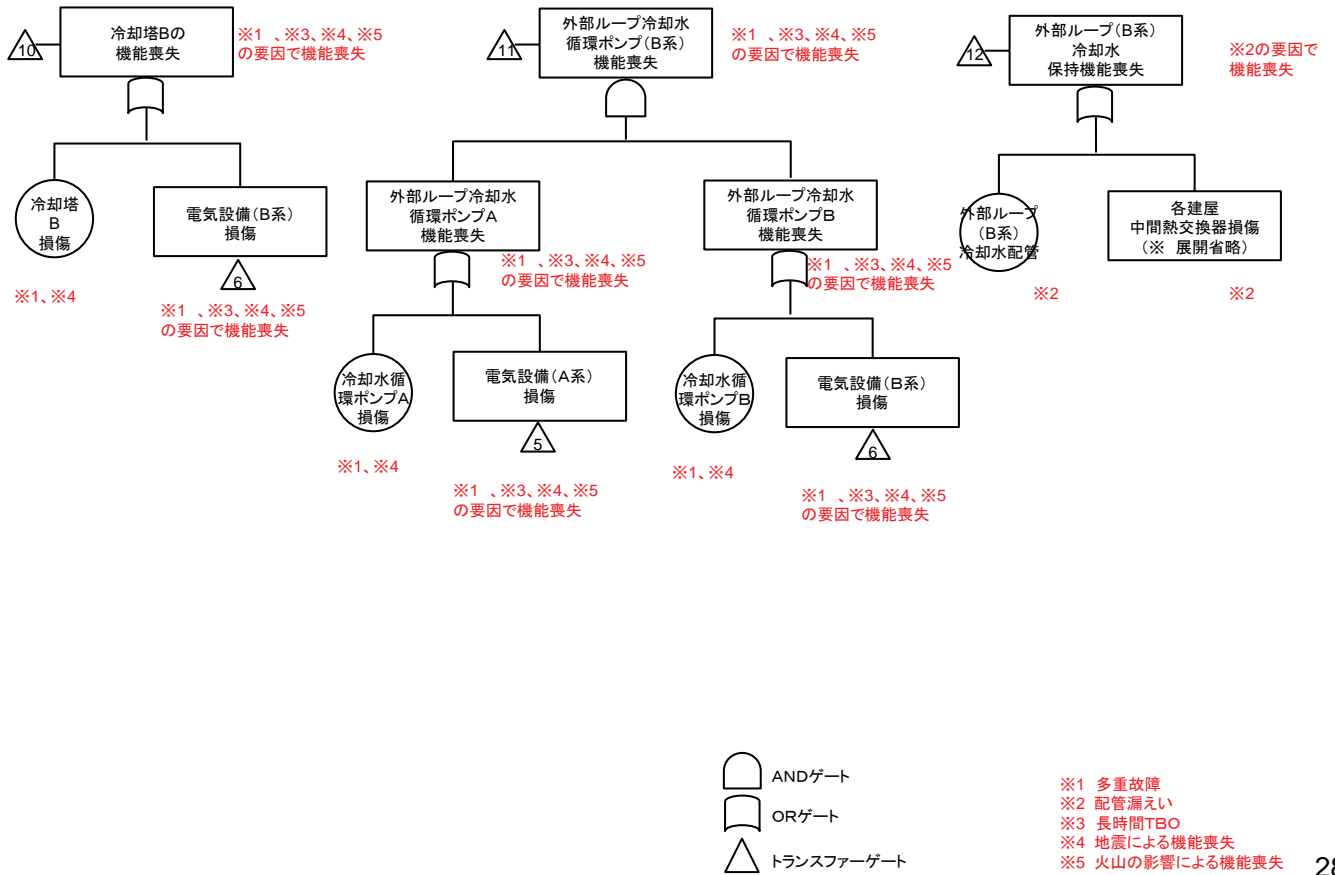
# 4. 掃気機能

## 4.1 安全圧縮空気系の機能喪失に関するフォールトツリー(5/6)



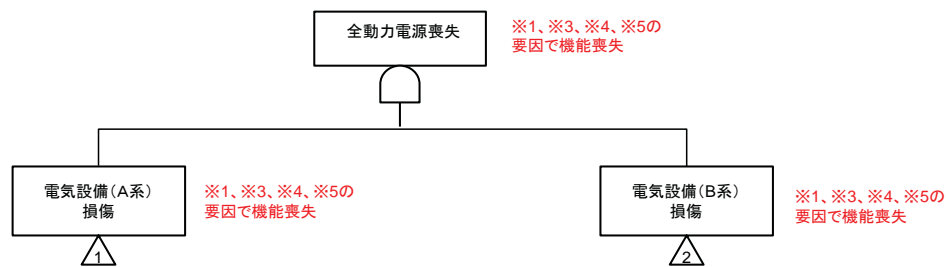
## 4. 掃気機能

### 4.1 安全圧縮空気系の機能喪失に関するフォールトツリー(6/6)



## 5. 電気設備

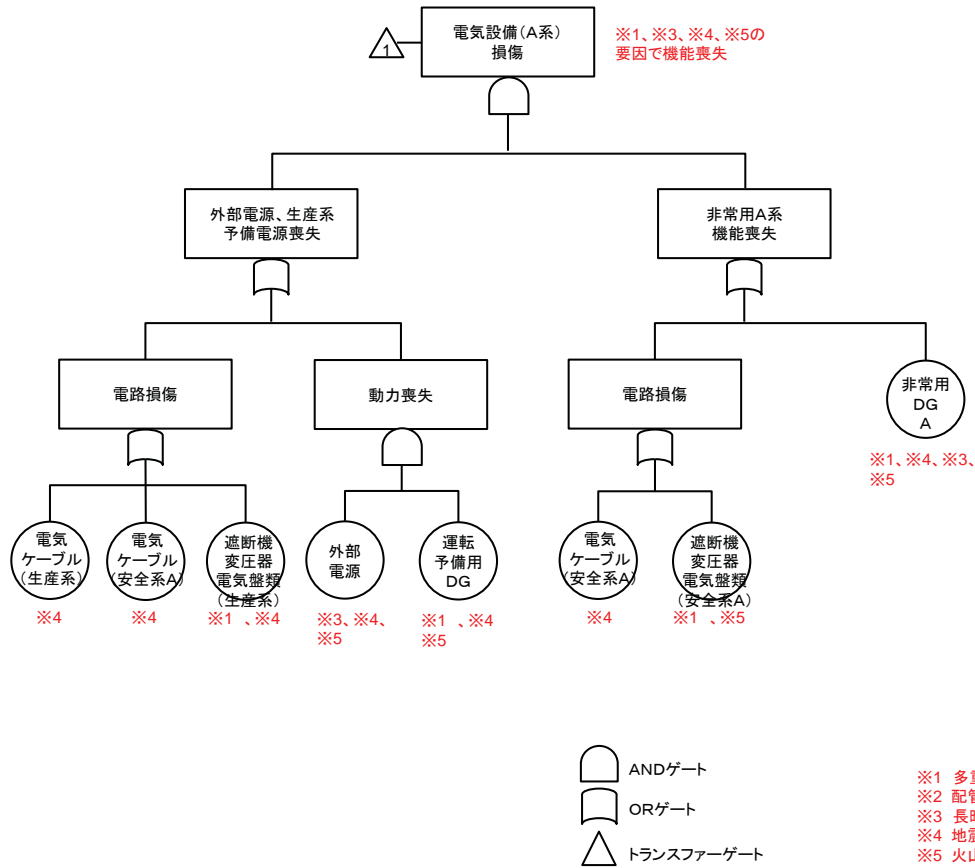
### 5.1 非常用電源系統に関する概略フォールトツリー(再処理施設本体用) (1/3)



- ※1 多重故障
- ※2 配管漏えい
- ※3 長時間TBO
- ※4 地震による機能喪失
- ※5 火山の影響による機能喪失

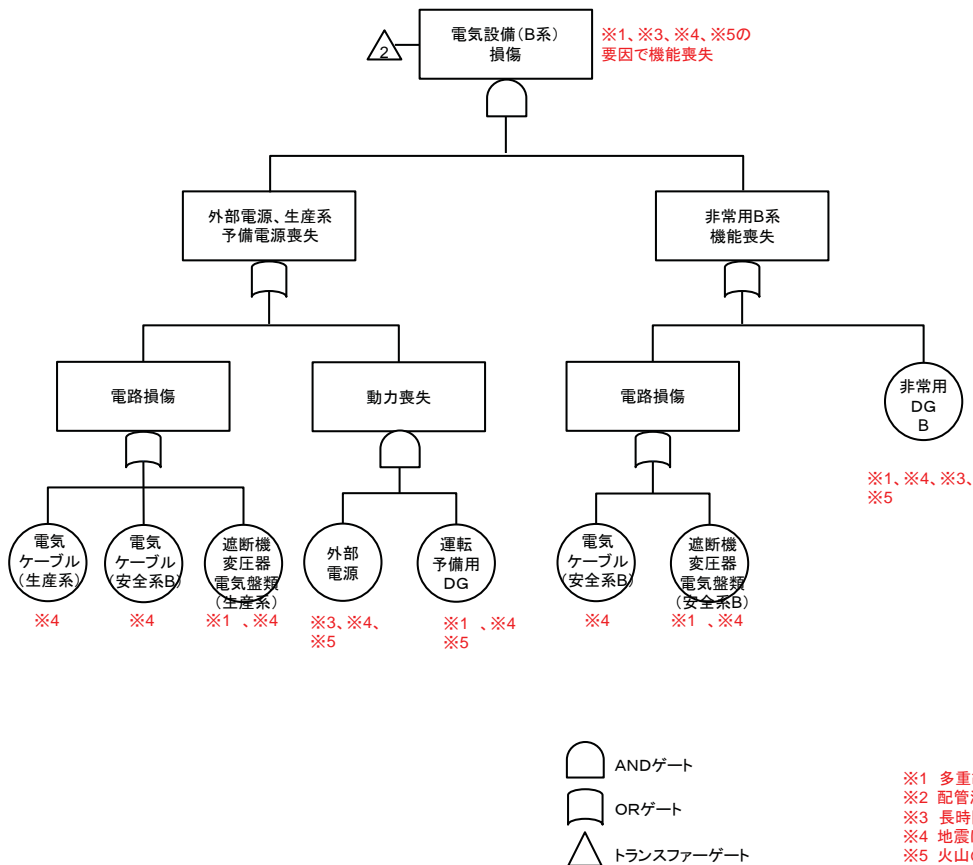
5. 電気設備

5.1 非常用電源系統に関する概略フォールトツリー(再処理施設本体用) (2/3)



5. 電気設備

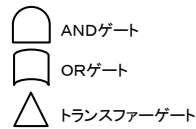
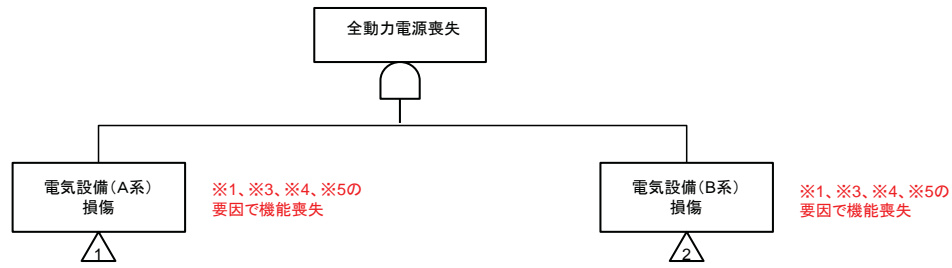
5.1 非常用電源系統に関する概略フォールトツリー(再処理施設本体用) (3/3)





5. 電気設備

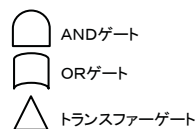
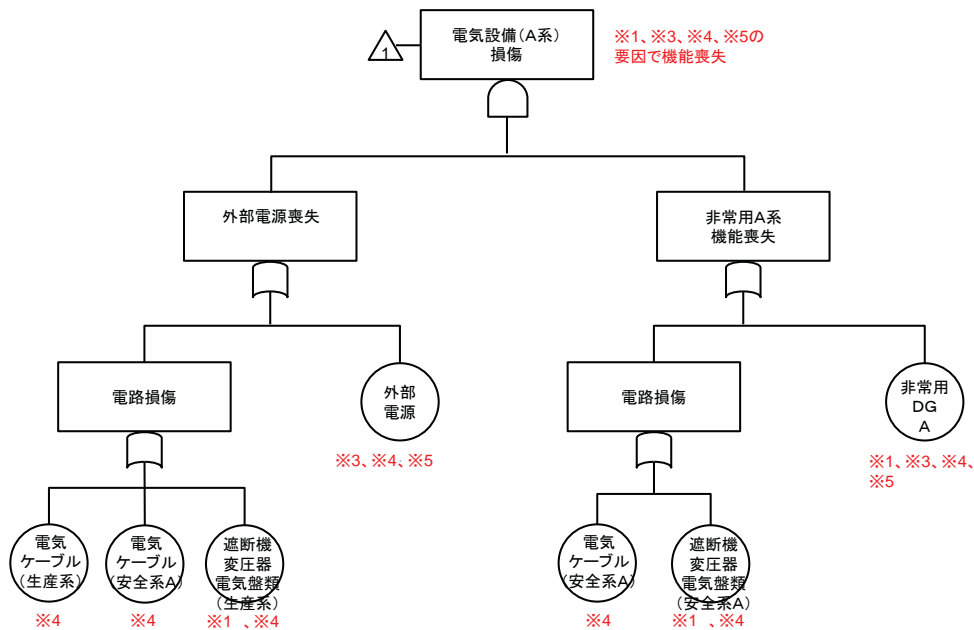
5.2 非常用電源系統に関する概略フォールトツリー(使用済燃料受入れ・貯蔵設備用)  
(1/3)



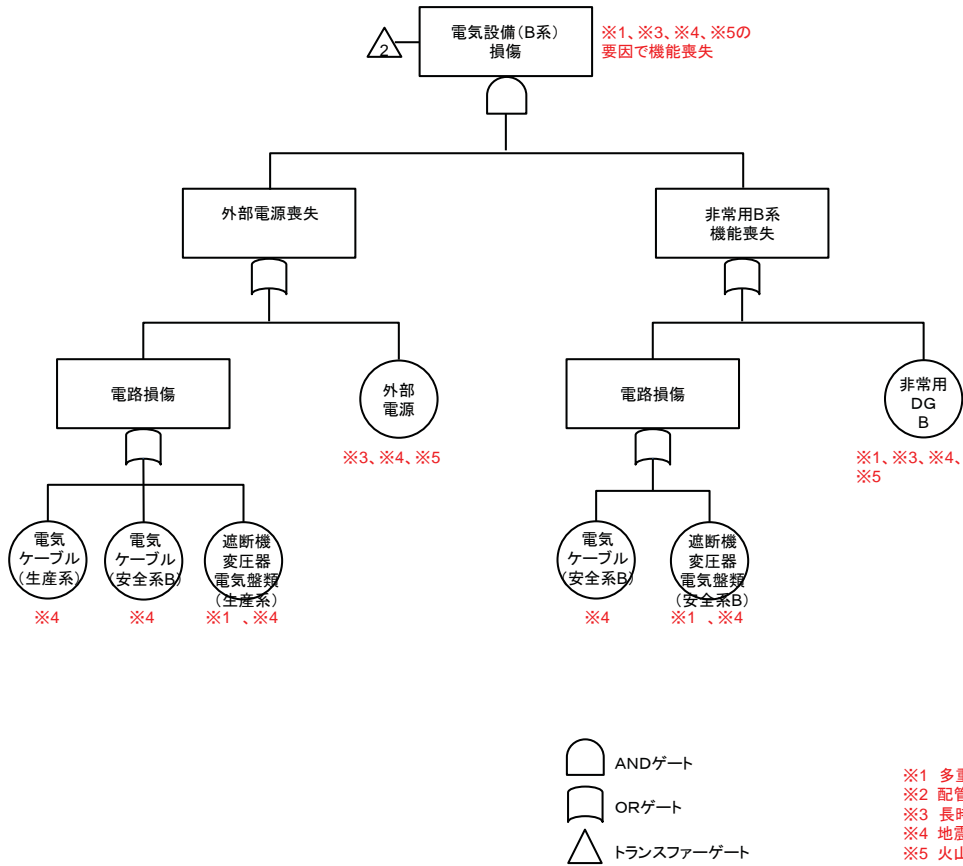
- ※1 多重故障
- ※2 配管漏えい
- ※3 長時間TBO
- ※4 地震による機能喪失
- ※5 火山の影響による機能喪失

5. 電気設備

5.2 非常用電源系統に関する概略フォールトツリー(使用済燃料受入れ・貯蔵設備用)  
(2/3)

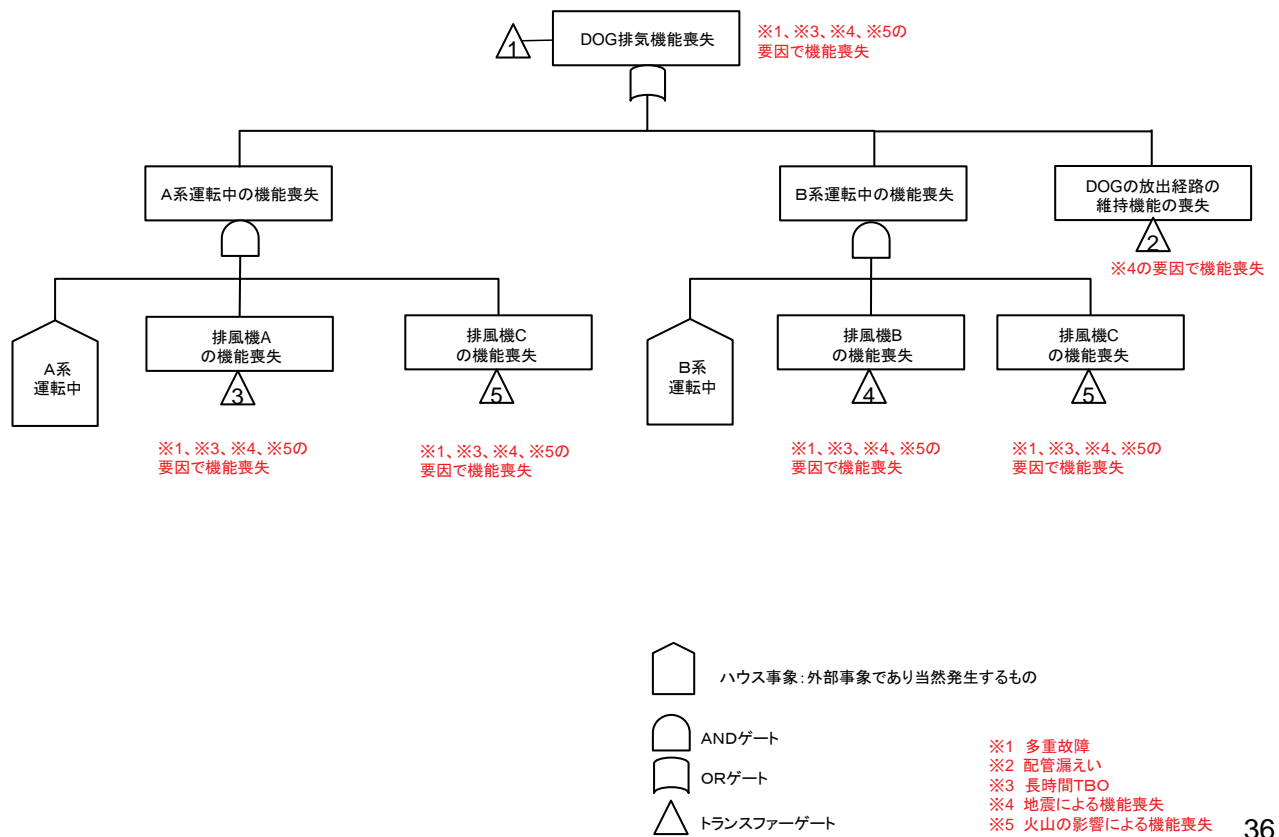


- ※1 多重故障
- ※2 配管漏えい
- ※3 長時間TBO
- ※4 地震による機能喪失
- ※5 火山の影響による機能喪失

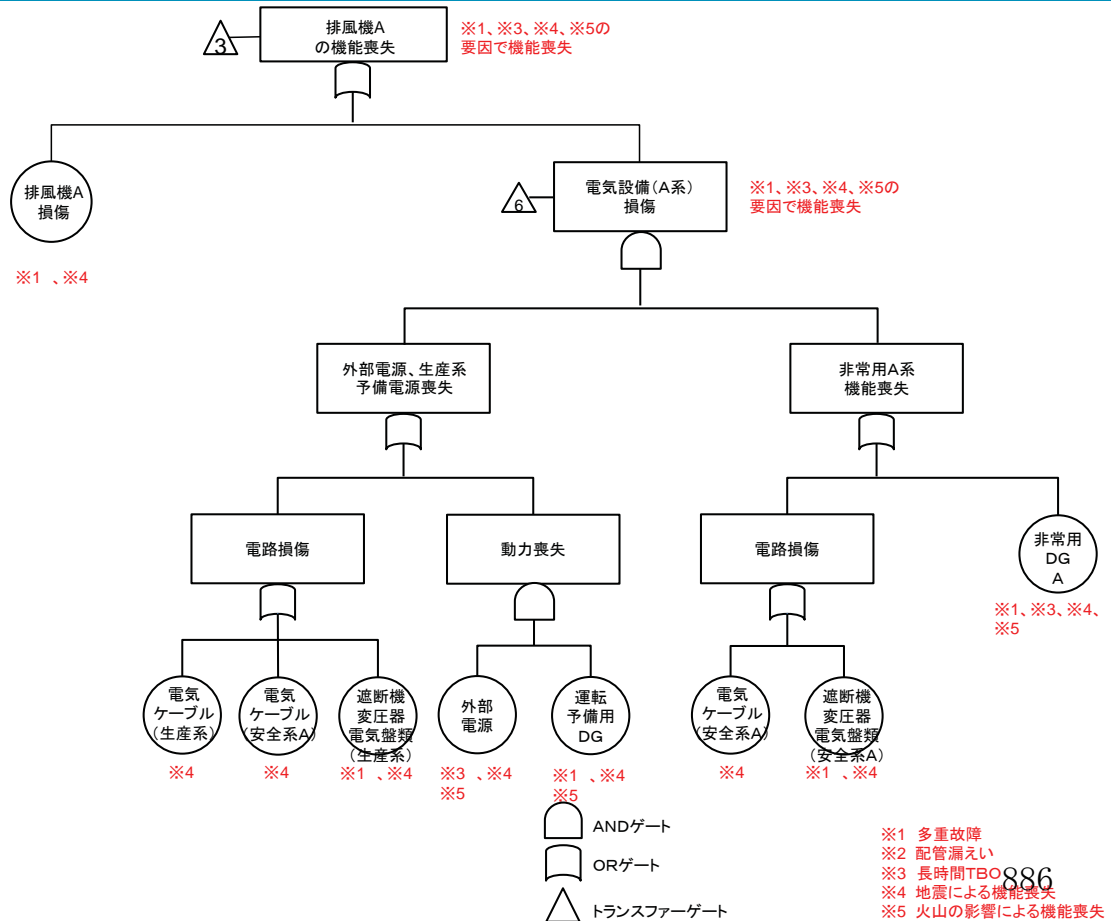


## Ⅱ. 前処理建屋の安全機能

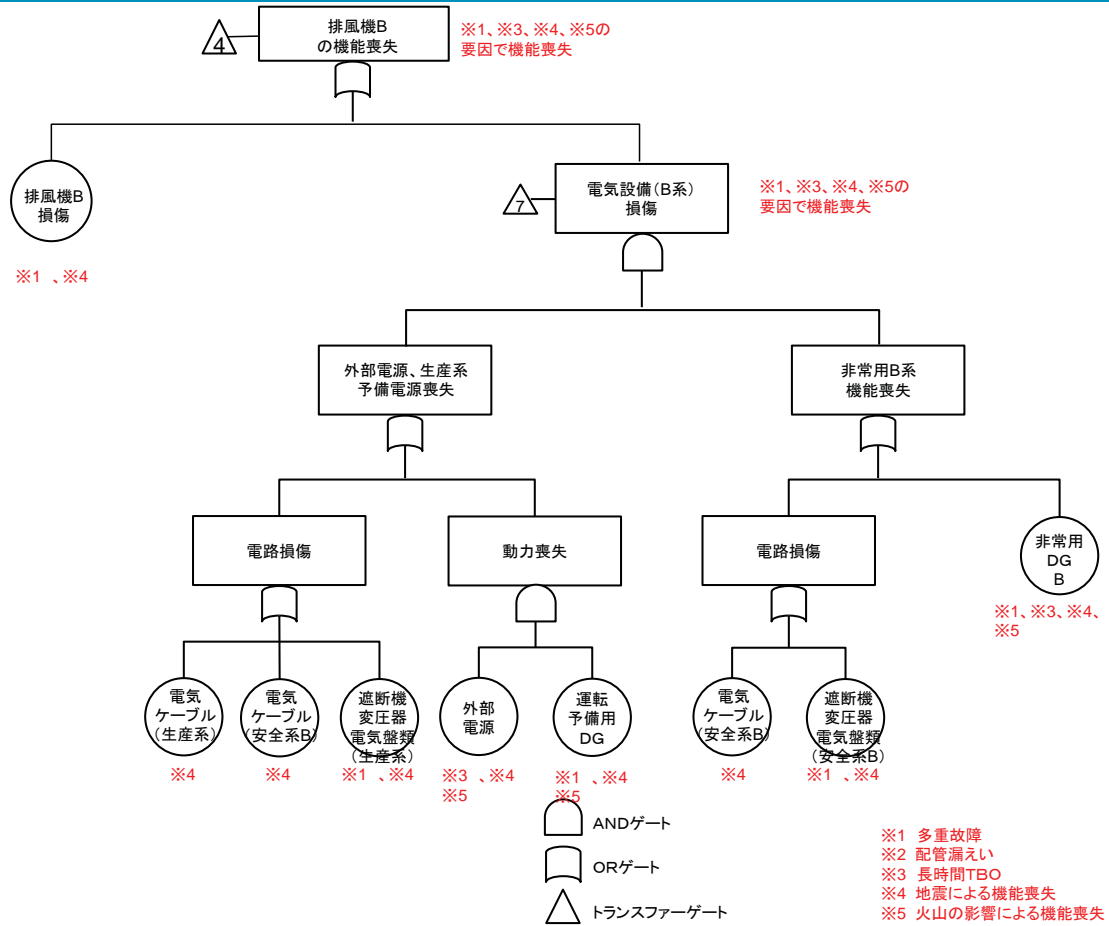
## 2.1 DOGの排気機能に関するフォールトツリー(1/4)



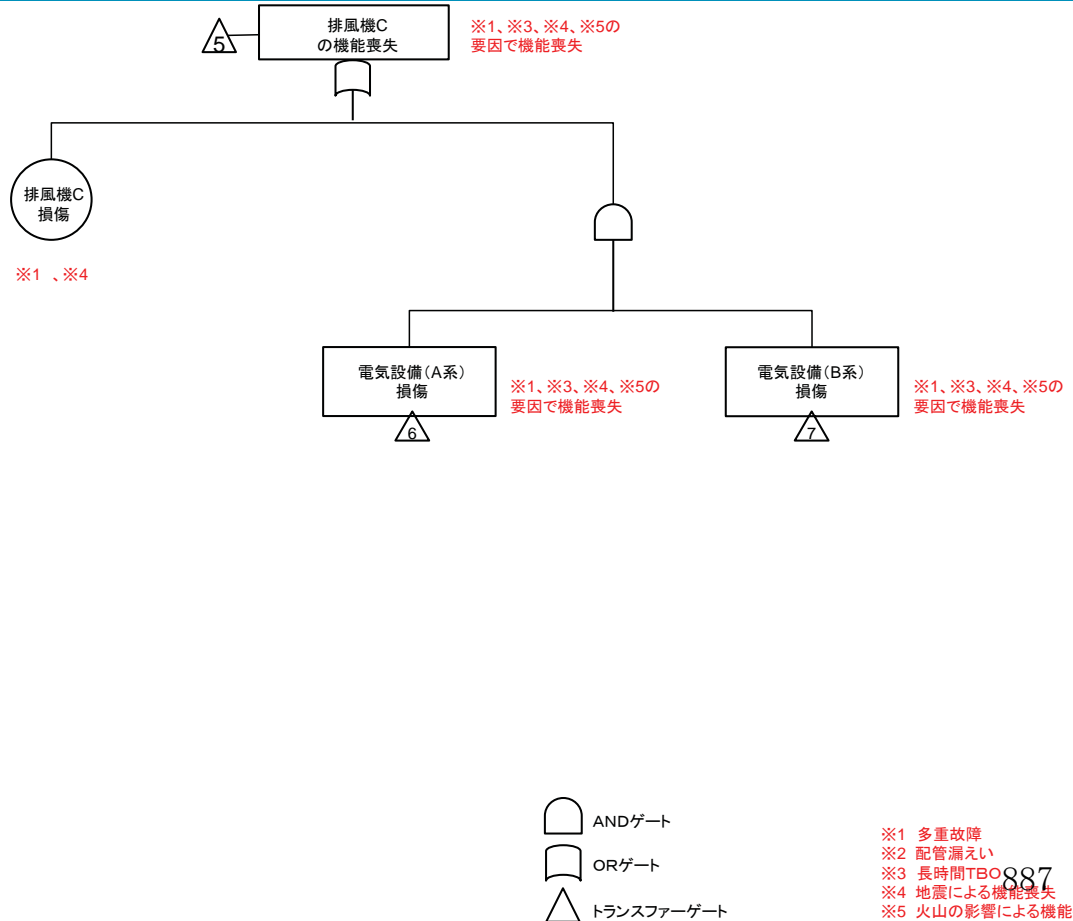
## 2.1 DOGの排気機能に関するフォールトツリー(2/4)



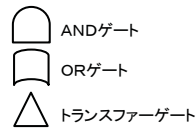
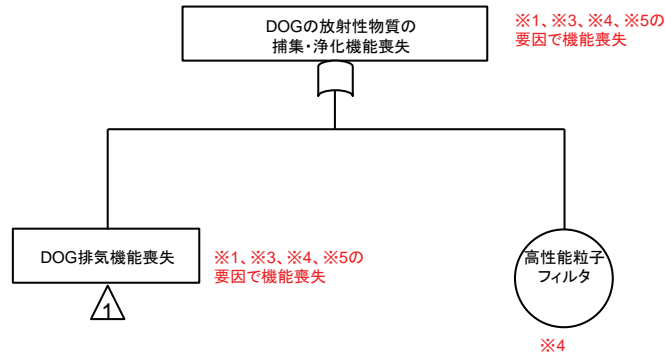
## 2.1 DOGの排気機能に関するフォールトツリー(3/4)



## 2.1 DOGの排気機能に関するフォールトツリー(4/4)

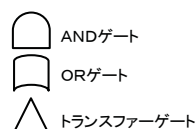
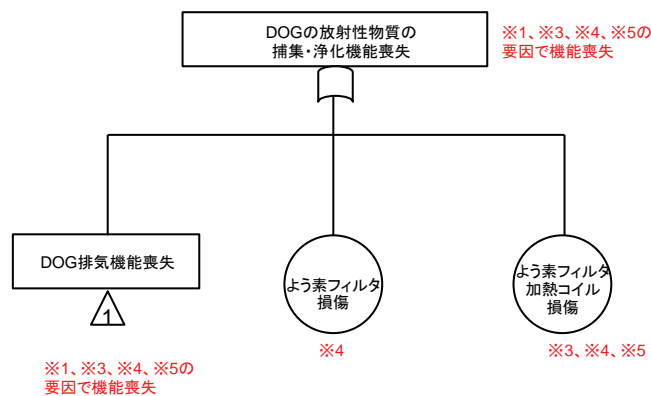


## 2. 2 DOGの高性能粒子フィルタの捕集・浄化機能に関するフォールトツリー

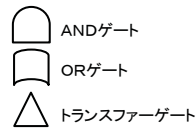
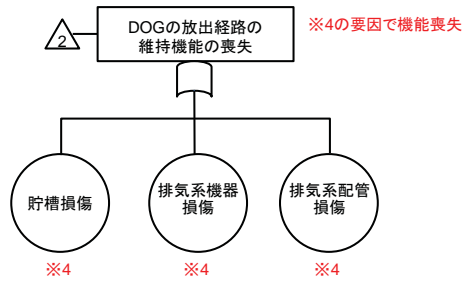


- ※1 多重故障
- ※2 配管漏えい
- ※3 長時間TBO
- ※4 地震による機能喪失
- ※5 火山の影響による機能喪失

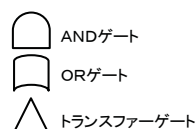
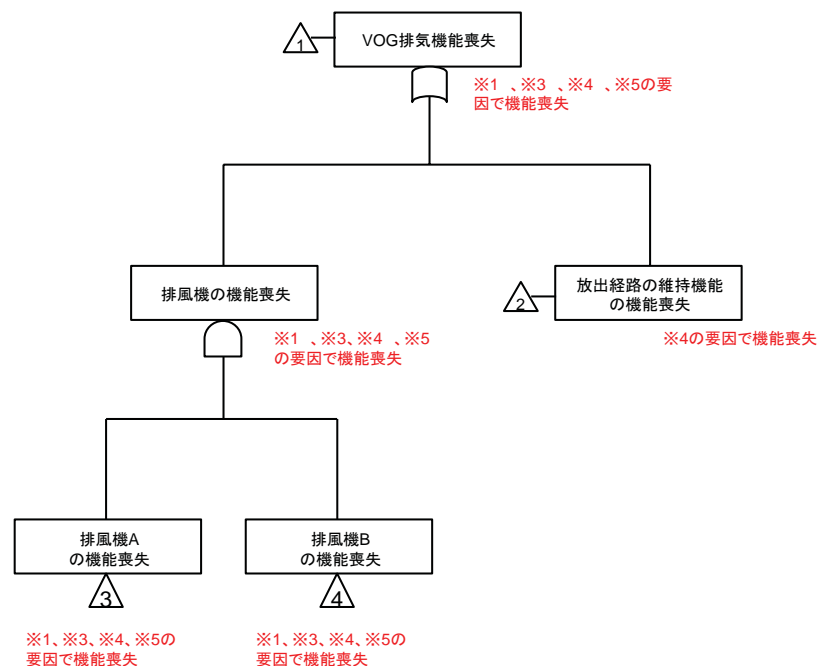
## 2. 3 DOGのよう素フィルタの捕集・浄化機能に関するフォールトツリー



- ※1 多重故障
- ※2 配管漏えい
- ※3 長時間TBO
- ※4 地震による機能喪失
- ※5 火山の影響による機能喪失

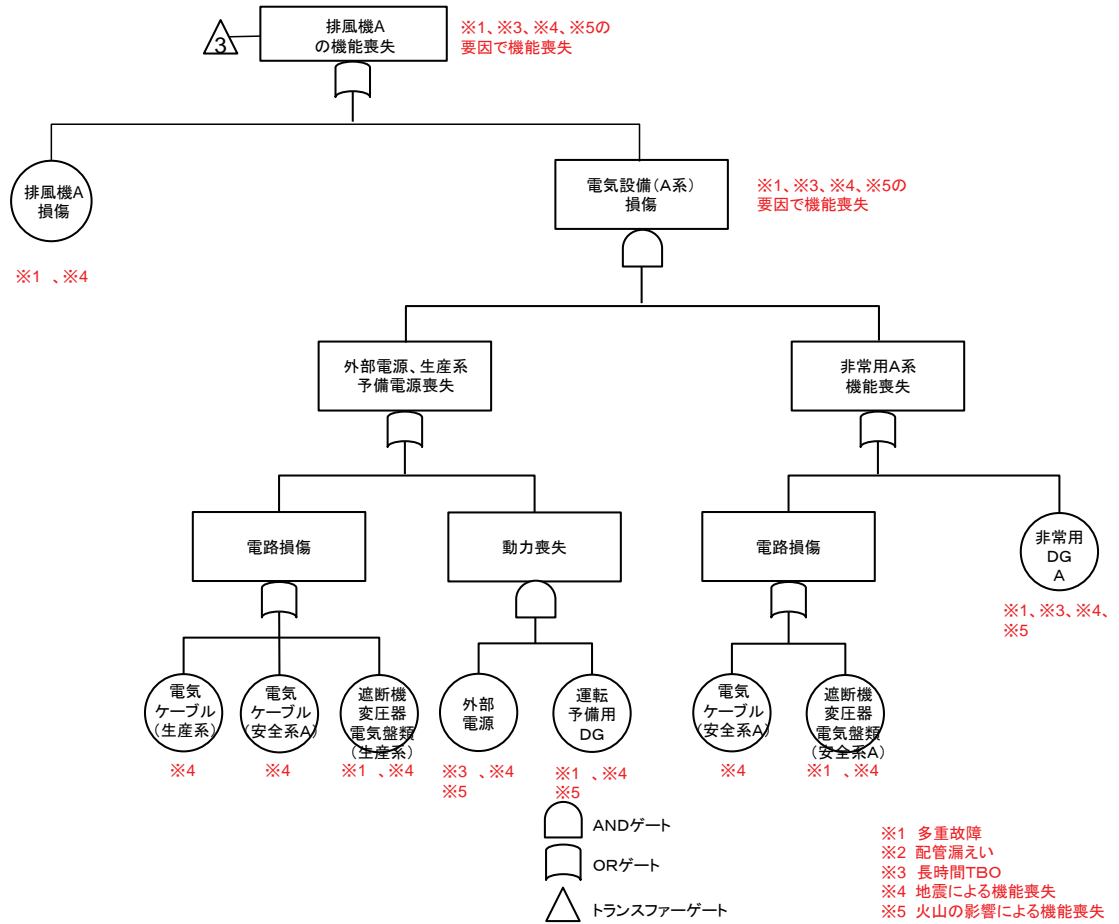


- ※1 多重故障
- ※2 配管漏えい
- ※3 長時間TBO
- ※4 地震による機能喪失
- ※5 火山の影響による機能喪失

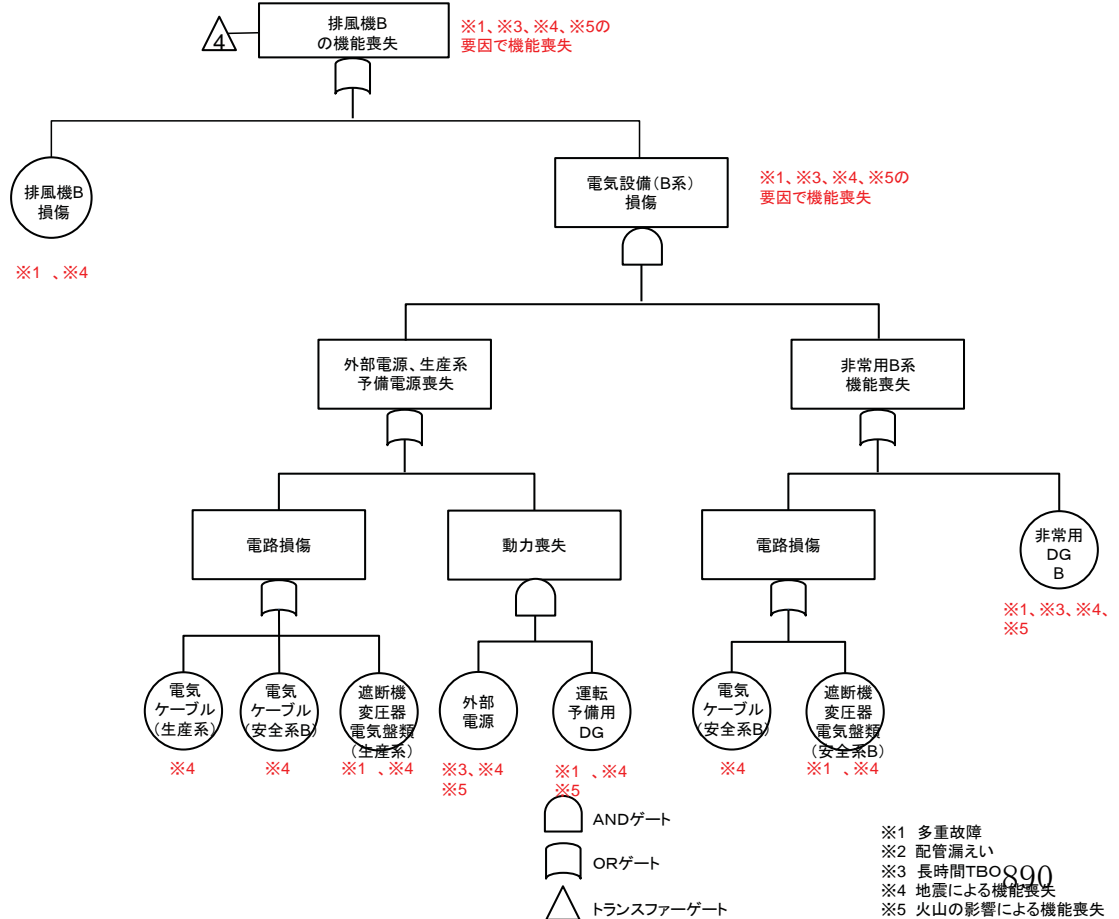


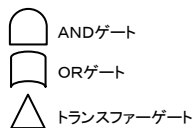
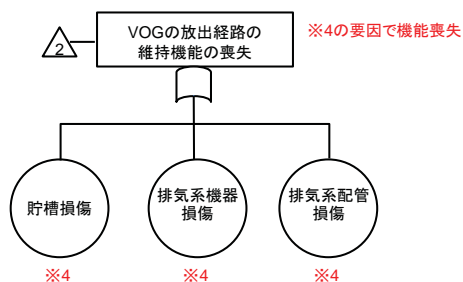
- ※1 多重故障
- ※2 配管漏えい
- ※3 長時間TBO
- ※4 地震による機能喪失
- ※5 火山の影響による機能喪失

## 2.5 VOGの排気機能に関するフォールトツリー(2/3)

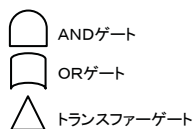
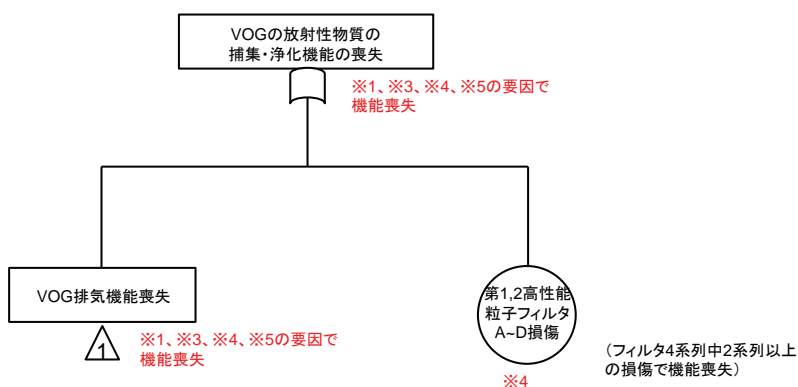


## 2.5 VOGの排気機能に関するフォールトツリー(3/3)





- ※1 多重故障
- ※2 配管漏えい
- ※3 長時間TBO
- ※4 地震による機能喪失
- ※5 火山の影響による機能喪失

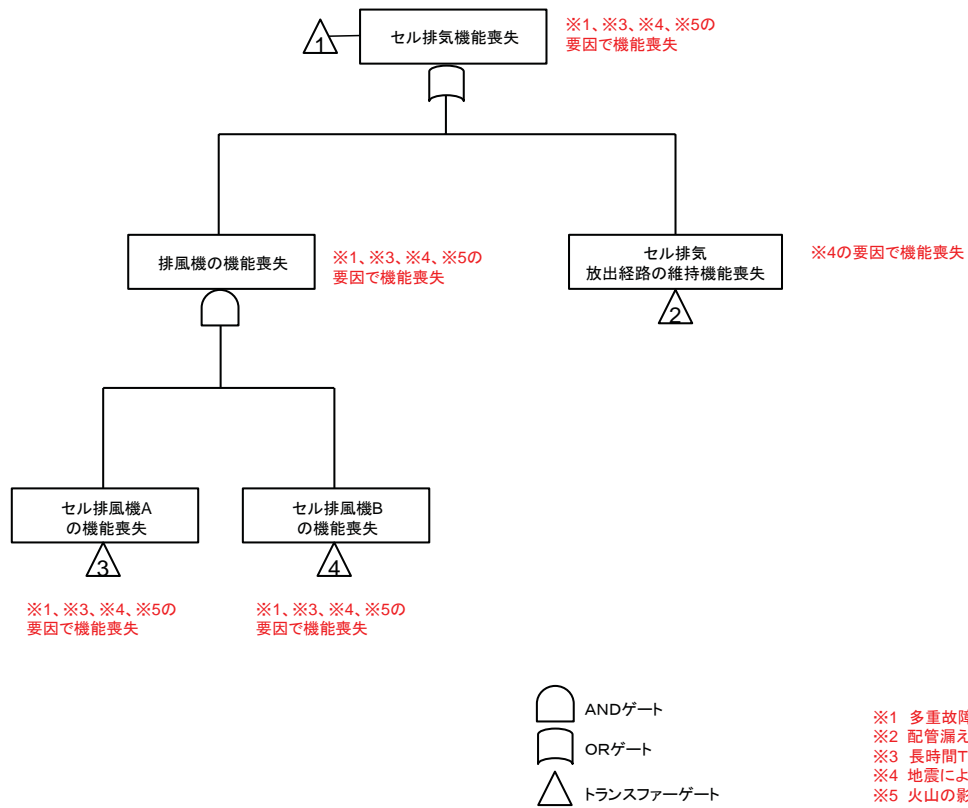


- ※1 多重故障
- ※2 配管漏えい
- ※3 長時間TBO
- ※4 地震による機能喪失
- ※5 火山の影響による機能喪失

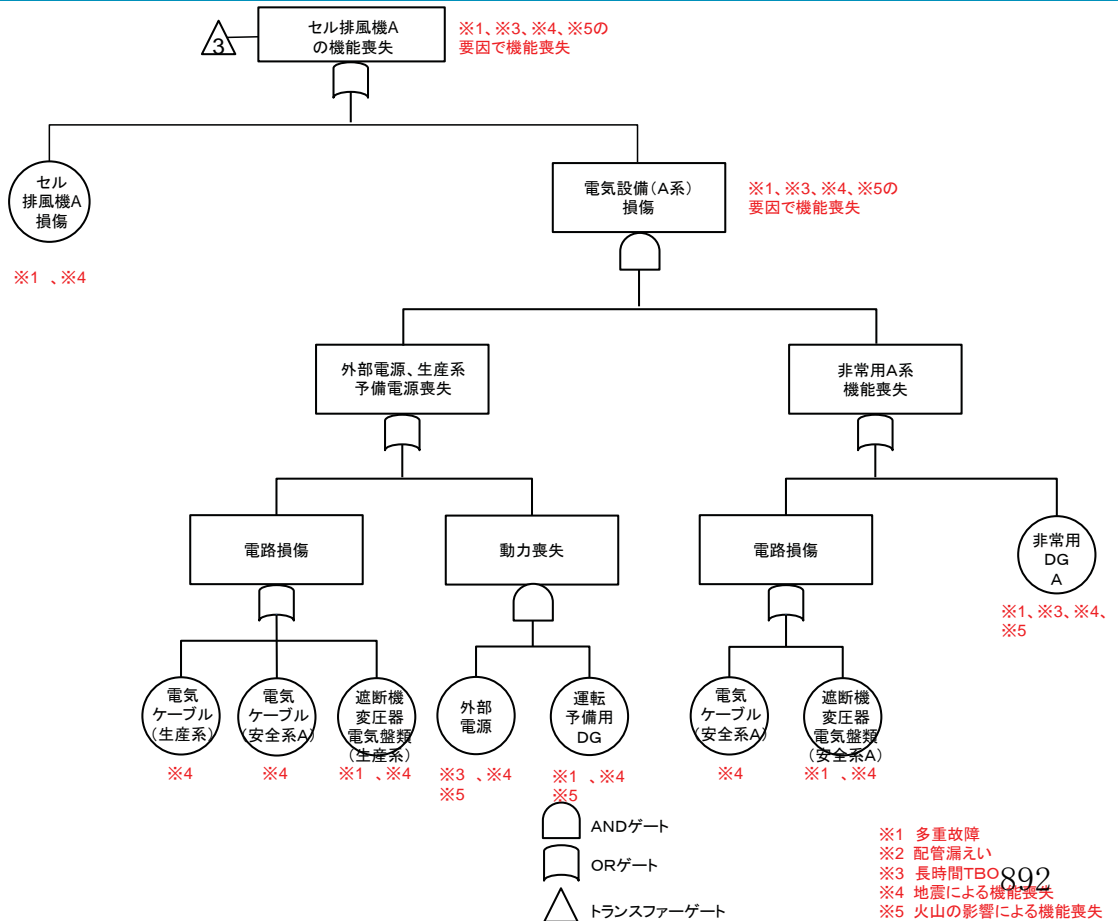


# 5. 1 セル排気系

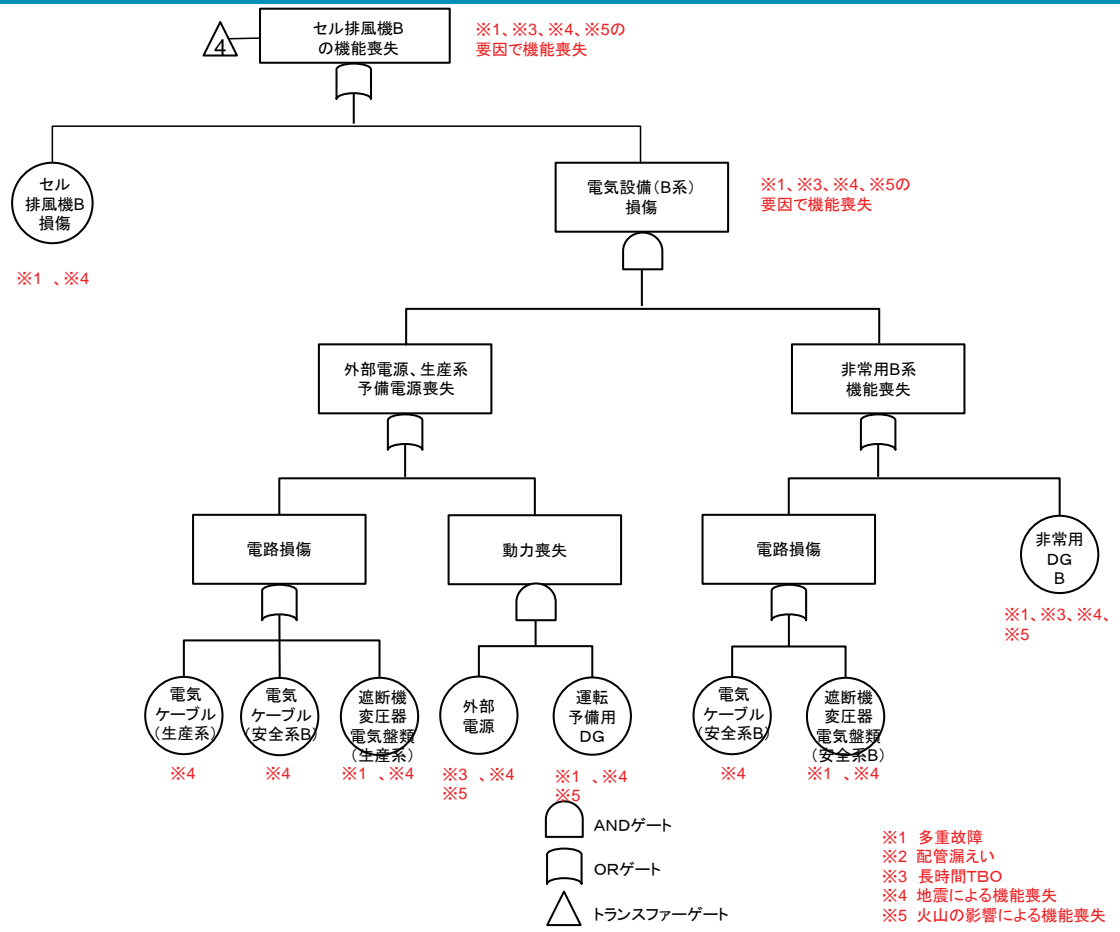
## 5. 1. 1 建屋換気設備のセル排風機の排気機能に関するフォールトツリー(1/3)



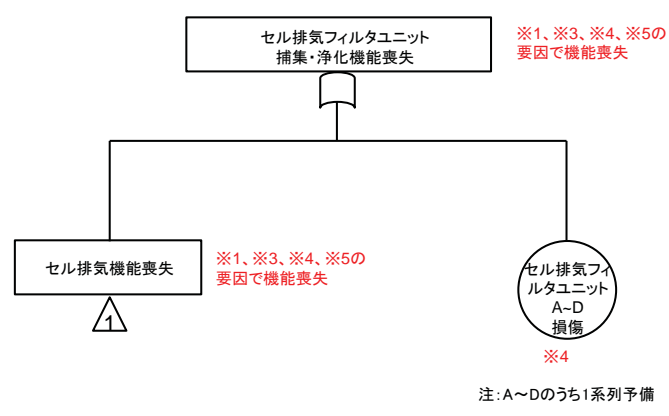
## 5. 1. 1 建屋換気設備のセル排風機の排気機能に関するフォールトツリー(2/3)

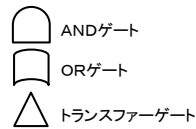
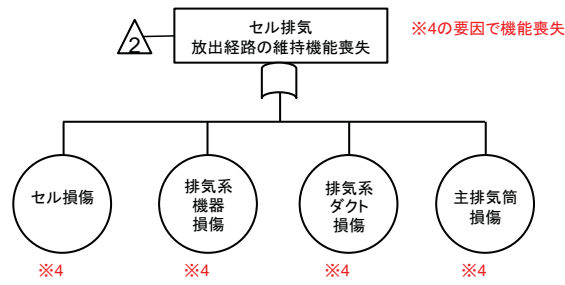


5. 1. 1 建屋換気設備のセル排風機の排気機能に関するフォールトツリー(3/3)



5. 1. 2 建屋換気設備のセル排気フィルタユニット捕集・浄化機能に関するフォールトツリー

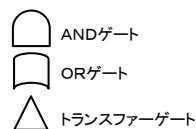
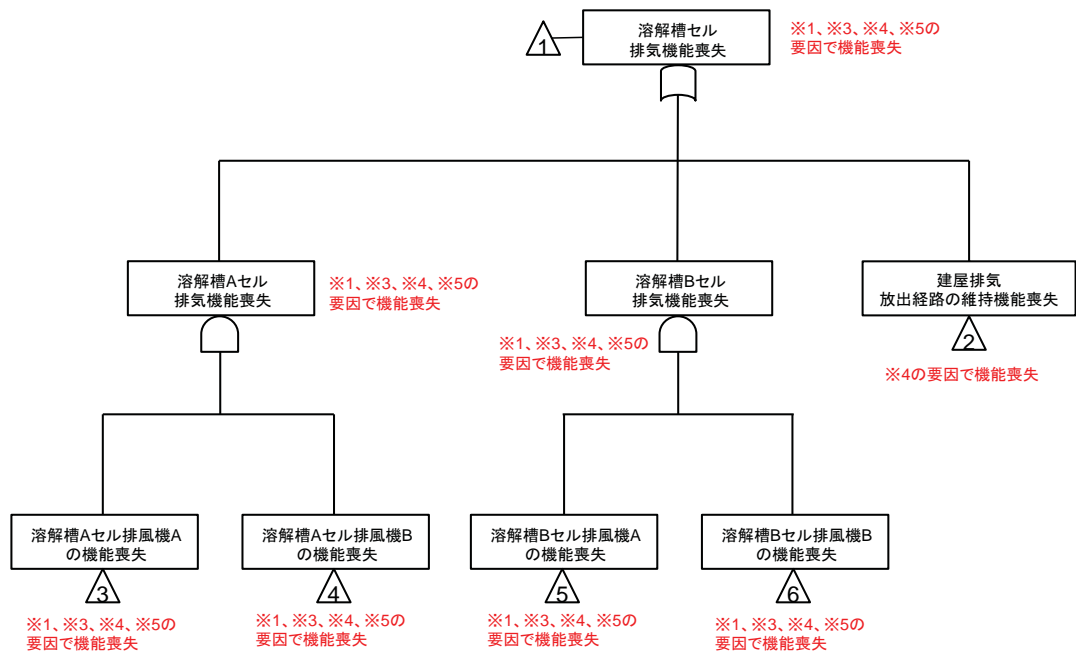




- ※1 多重故障
- ※2 配管漏えい
- ※3 長時間TBO
- ※4 地震による機能喪失
- ※5 火山の影響による機能喪失

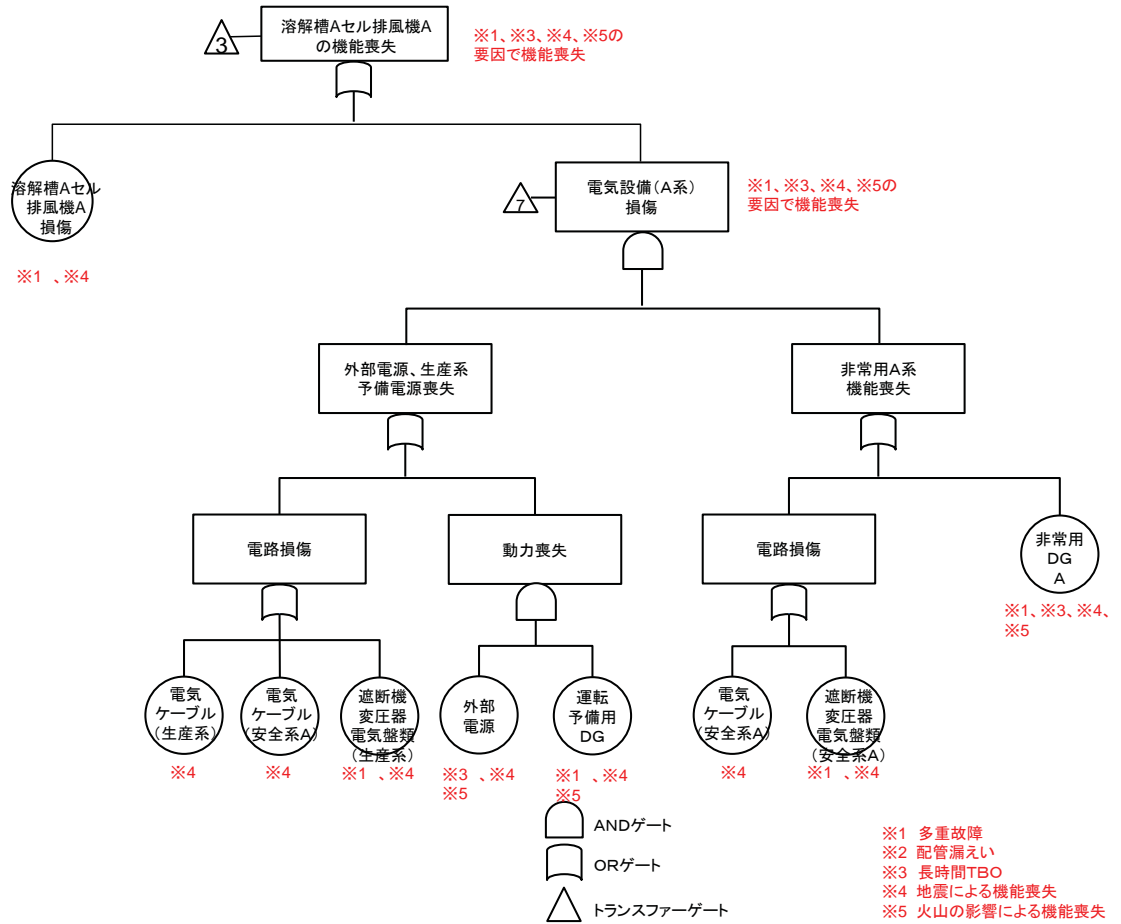
5. 2 溶解槽セル排気系

5. 2. 1 AA建屋換気設備の溶解槽セル排風機の排気機能に関するフォールトツリー(1/4)

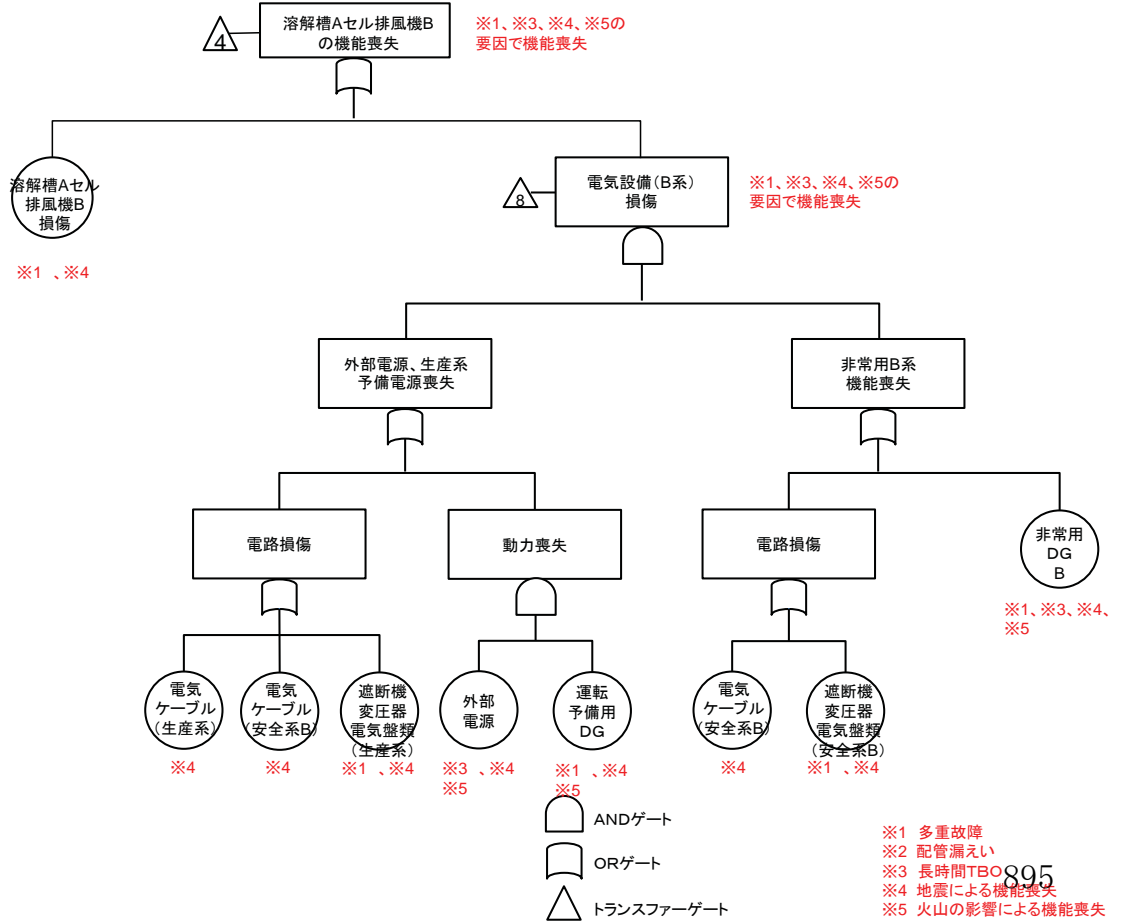


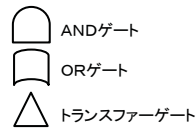
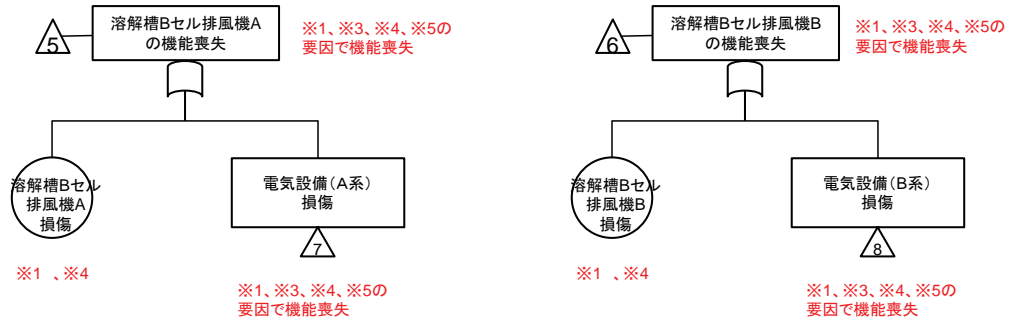
- ※1 多重故障
- ※2 配管漏えい
- ※3 長時間TBO
- ※4 地震による機能喪失
- ※5 火山の影響による機能喪失

5. 2. 1 AA建屋換気設備の溶解槽セル排風機の排気機能に関するフォールトツリー(2/4)



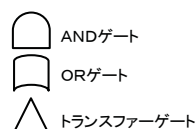
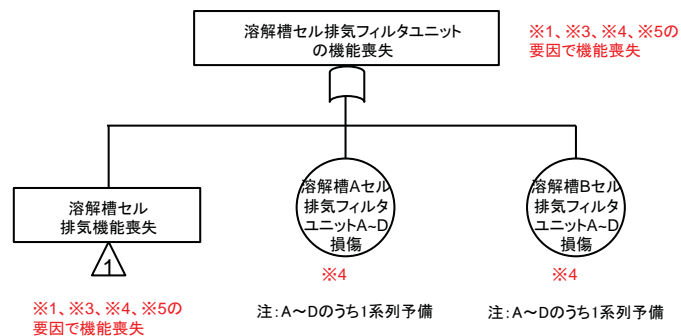
5. 2. 1 AA建屋換気設備の溶解槽セル排風機の排気機能に関するフォールトツリー(3/4)



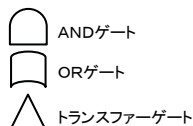
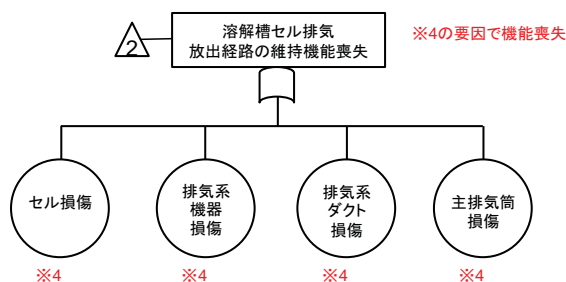


- ※1 多重故障
- ※2 配管漏えい
- ※3 長時間TBO
- ※4 地震による機能喪失
- ※5 火山の影響による機能喪失

5. 2. 2 AA建屋換気設備の溶解槽セル排気フィルタユニット捕集・浄化機能に関するフォールトツリー



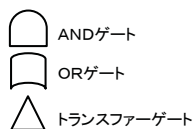
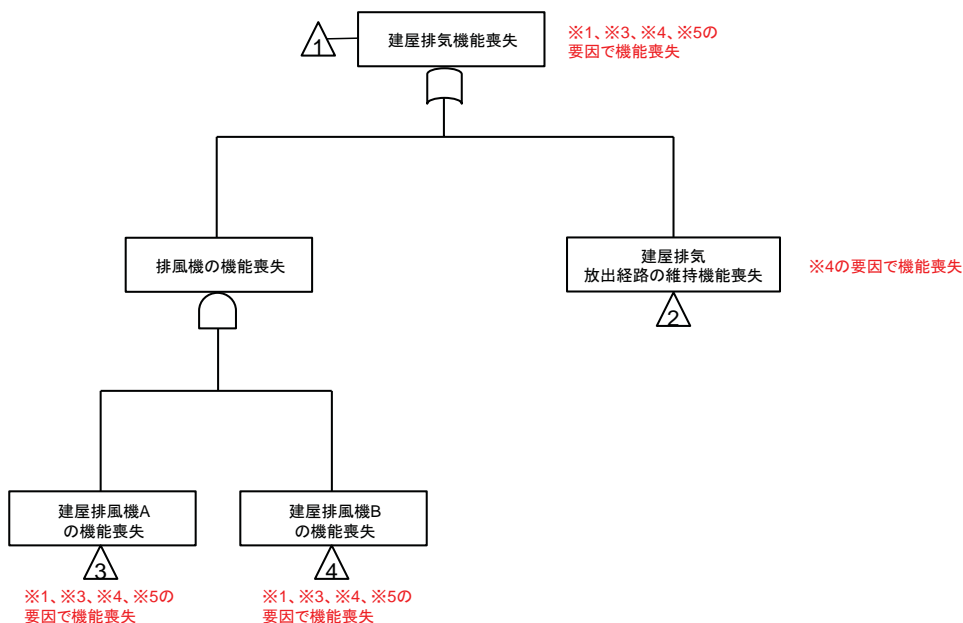
- ※1 多重故障
- ※2 配管漏えい
- ※3 長時間TBO
- ※4 地震による機能喪失
- ※5 火山の影響による機能喪失



- ※1 多重故障
- ※2 配管漏えい
- ※3 長時間TBO
- ※4 地震による機能喪失
- ※5 火山の影響による機能喪失

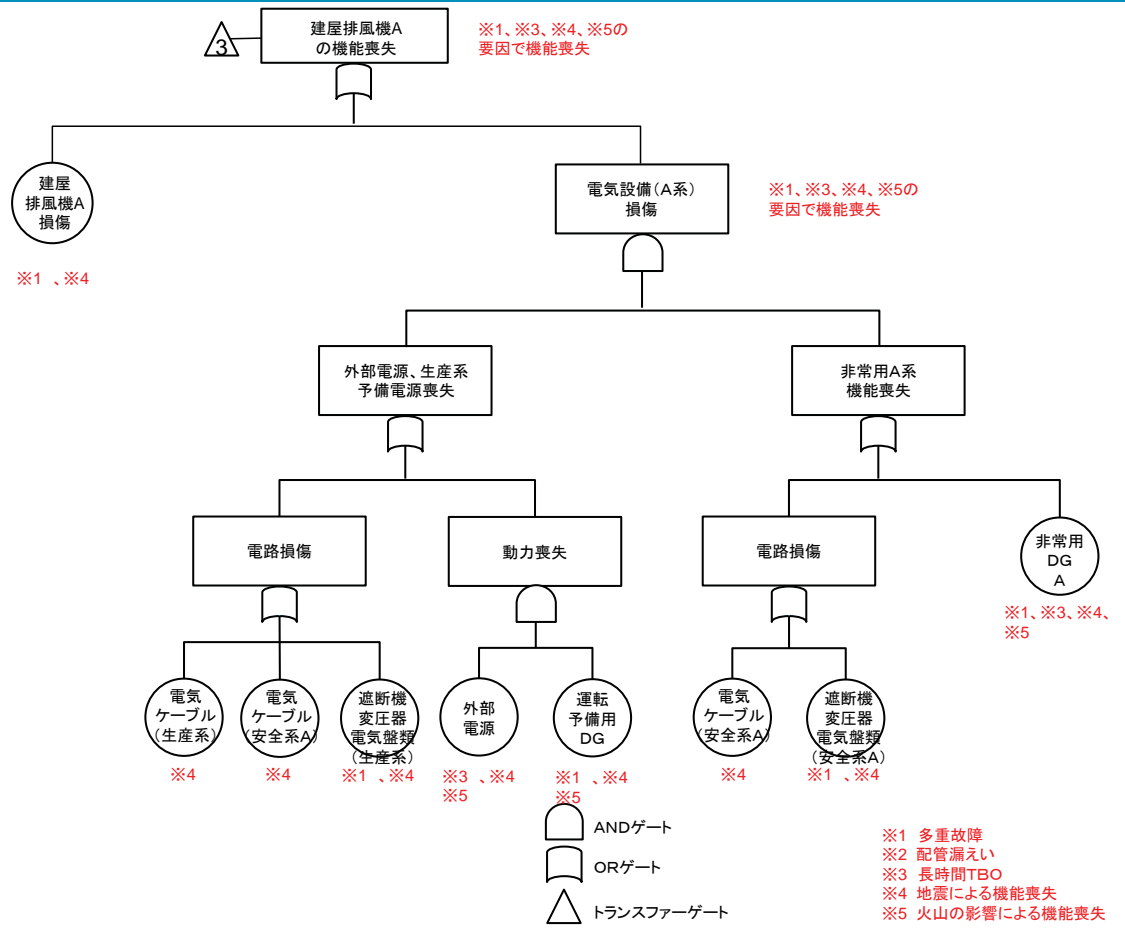
5.3 建屋換気設備

5.3.1 建屋換気設備の建屋排風機の排気機能に関するフォールトツリー(1/3)

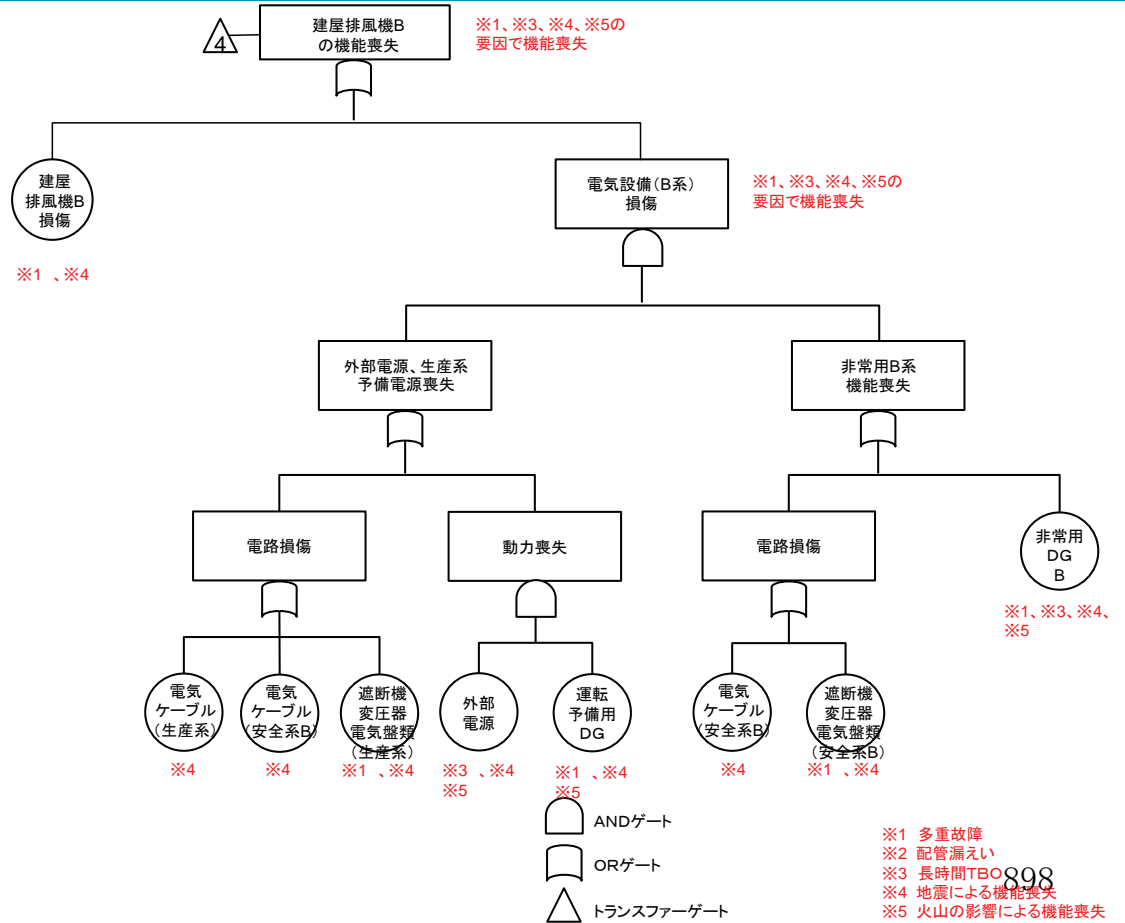


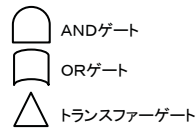
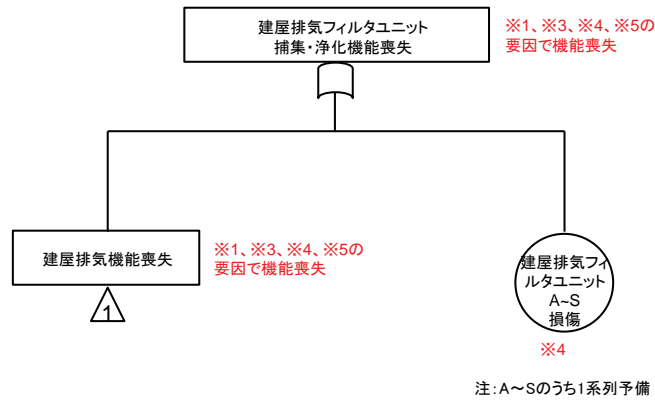
- ※1 多重故障
- ※2 配管漏えい
- ※3 長時間TBO
- ※4 地震による機能喪失
- ※5 火山の影響による機能喪失

5. 3. 1 建屋換気設備の建屋排風機の排気機能に関するフォールトツリー(2/3)

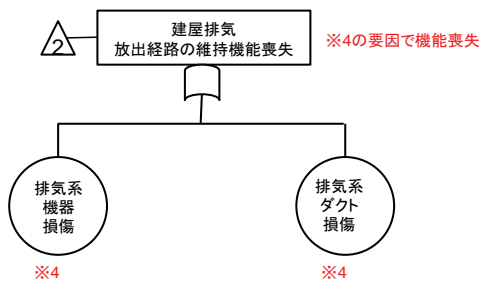


5. 3. 1 建屋換気設備の建屋排風機の排気機能に関するフォールトツリー(3/3)





- ※1 多重故障
- ※2 配管漏えい
- ※3 長時間TBO
- ※4 地震による機能喪失
- ※5 火山の影響による機能喪失

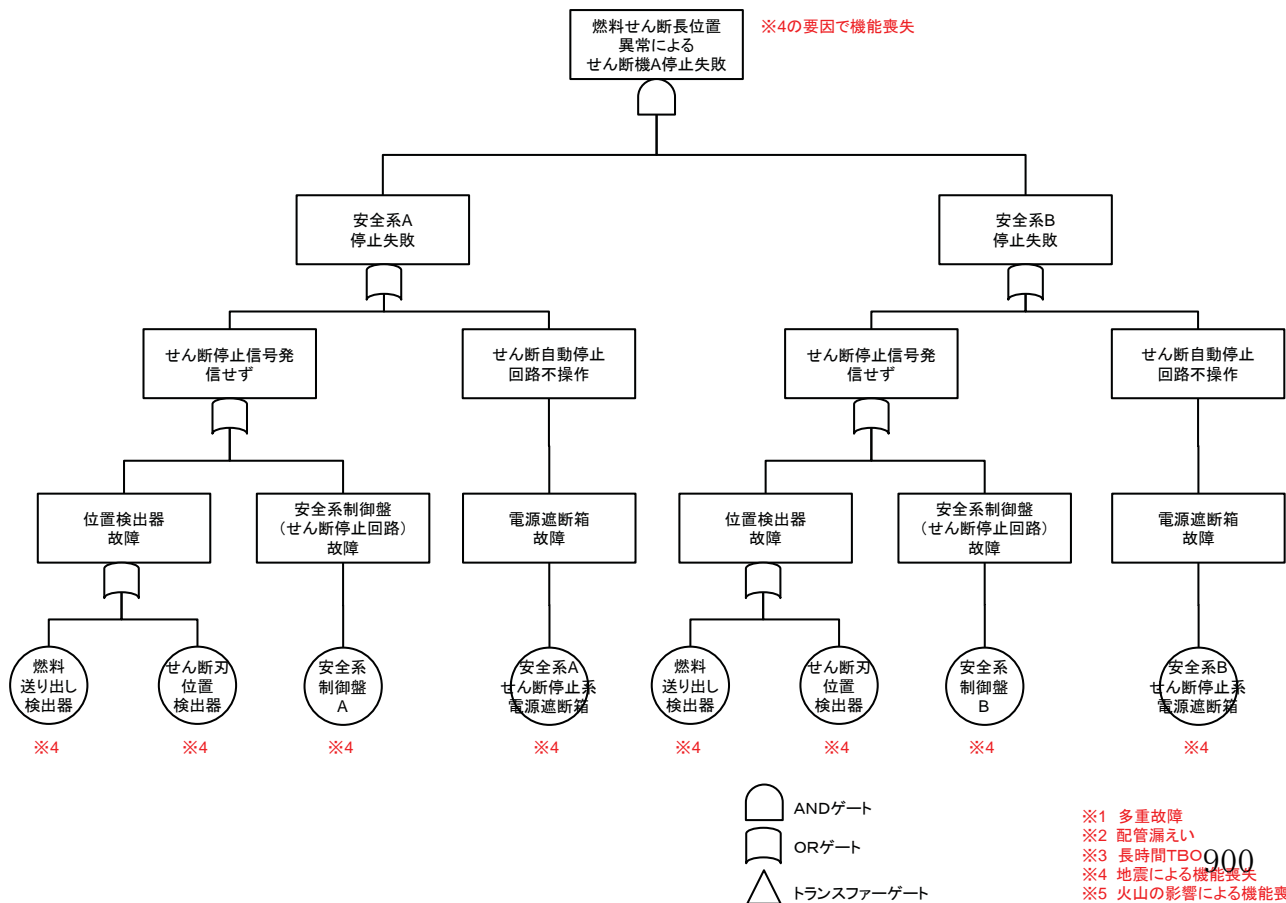


- ※1 多重故障
- ※2 配管漏えい
- ※3 長時間TBO
- ※4 地震による機能喪失
- ※5 火山の影響による機能喪失

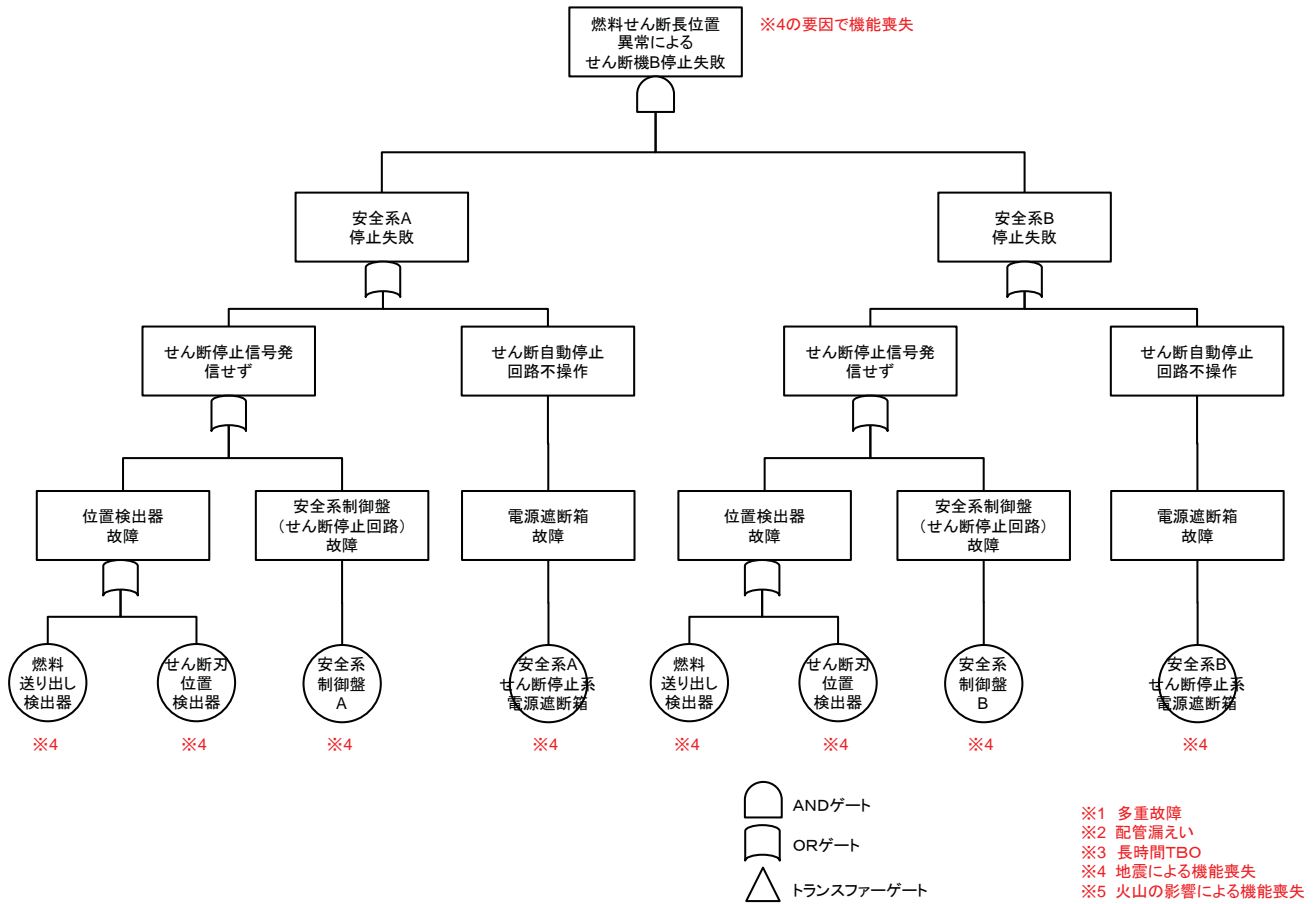


### Ⅲ. せん断処理施設及び溶解施設に係る計測制御設備

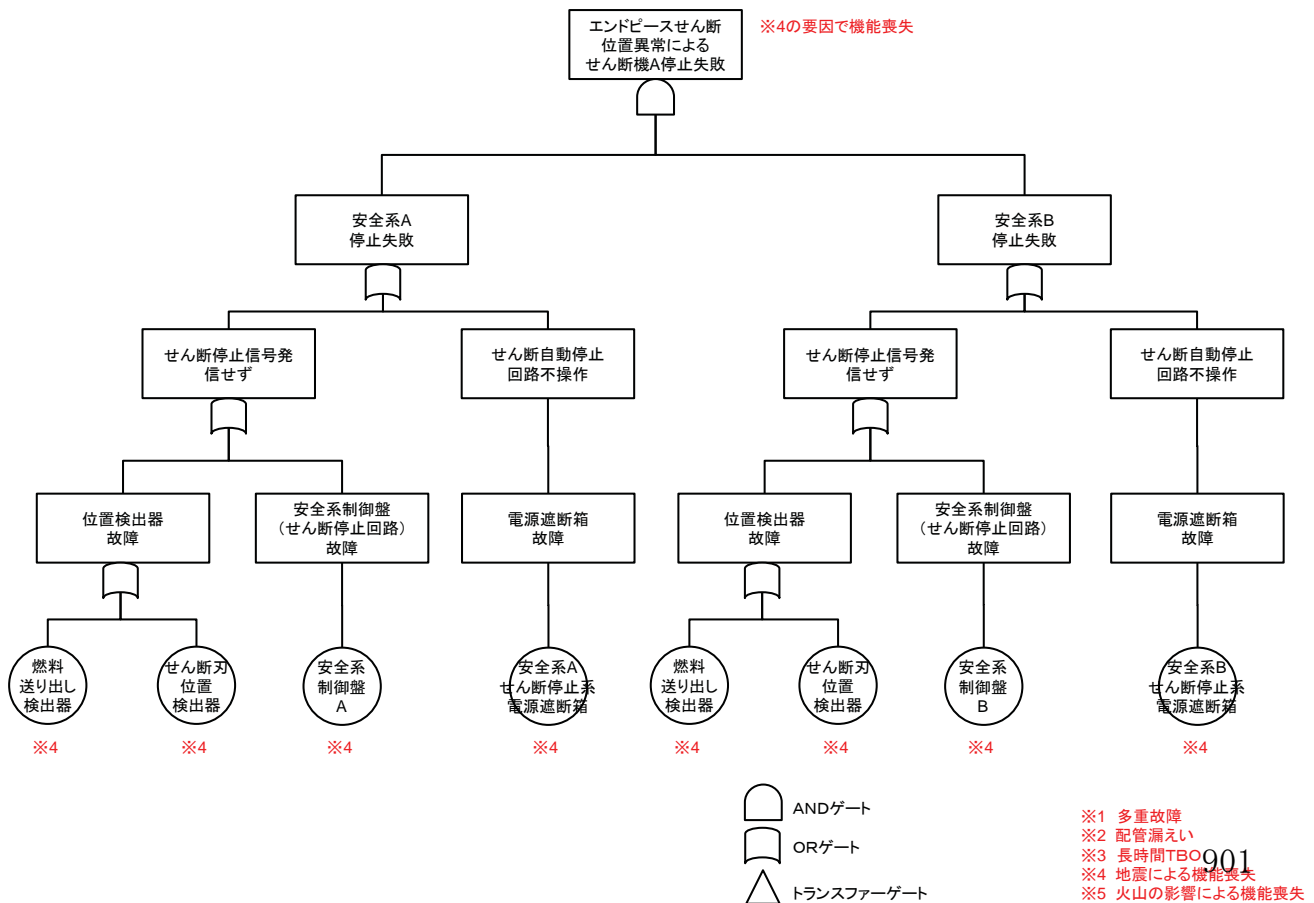
#### 7.2.1 燃料せん断長位置異常によるせん断停止回路に関するフォールトツリー(1/2)



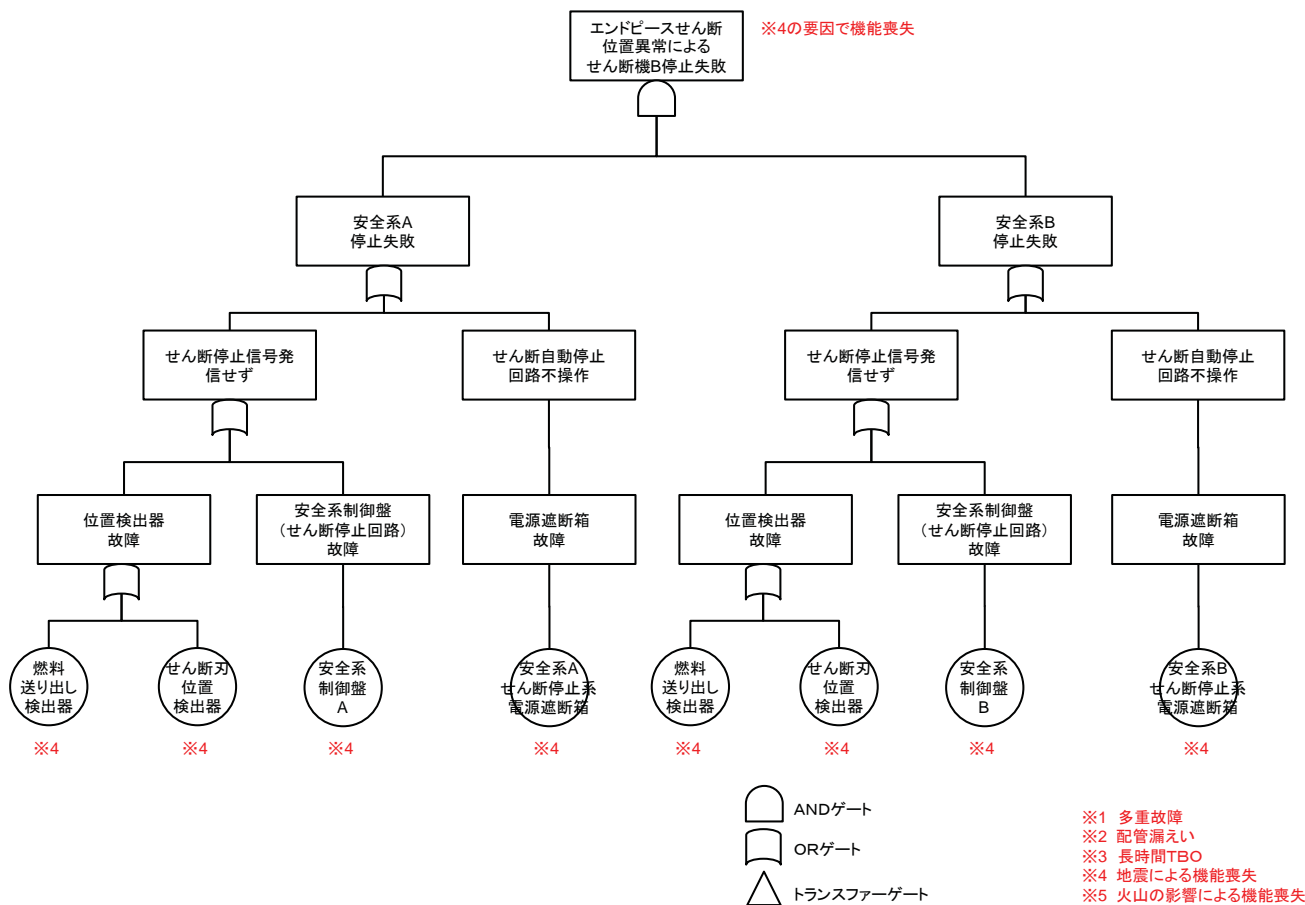
## 7.2.1 燃料せん断長位置異常によるせん断停止回路に関するフォールトツリー(2/2)



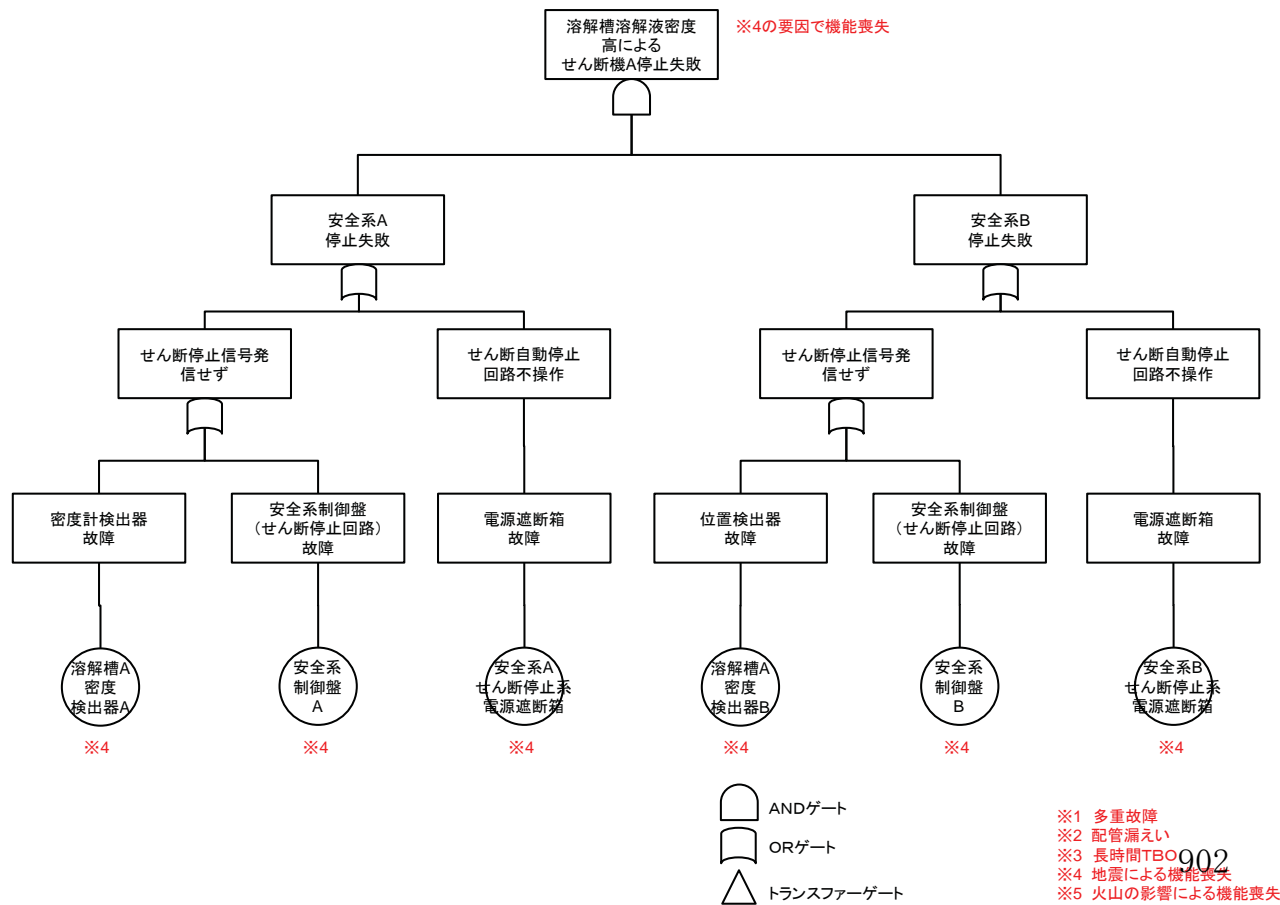
## 7.2.2 エンドピースせん断位置異常によるせん断停止回路に関するフォールトツリー(1/2)



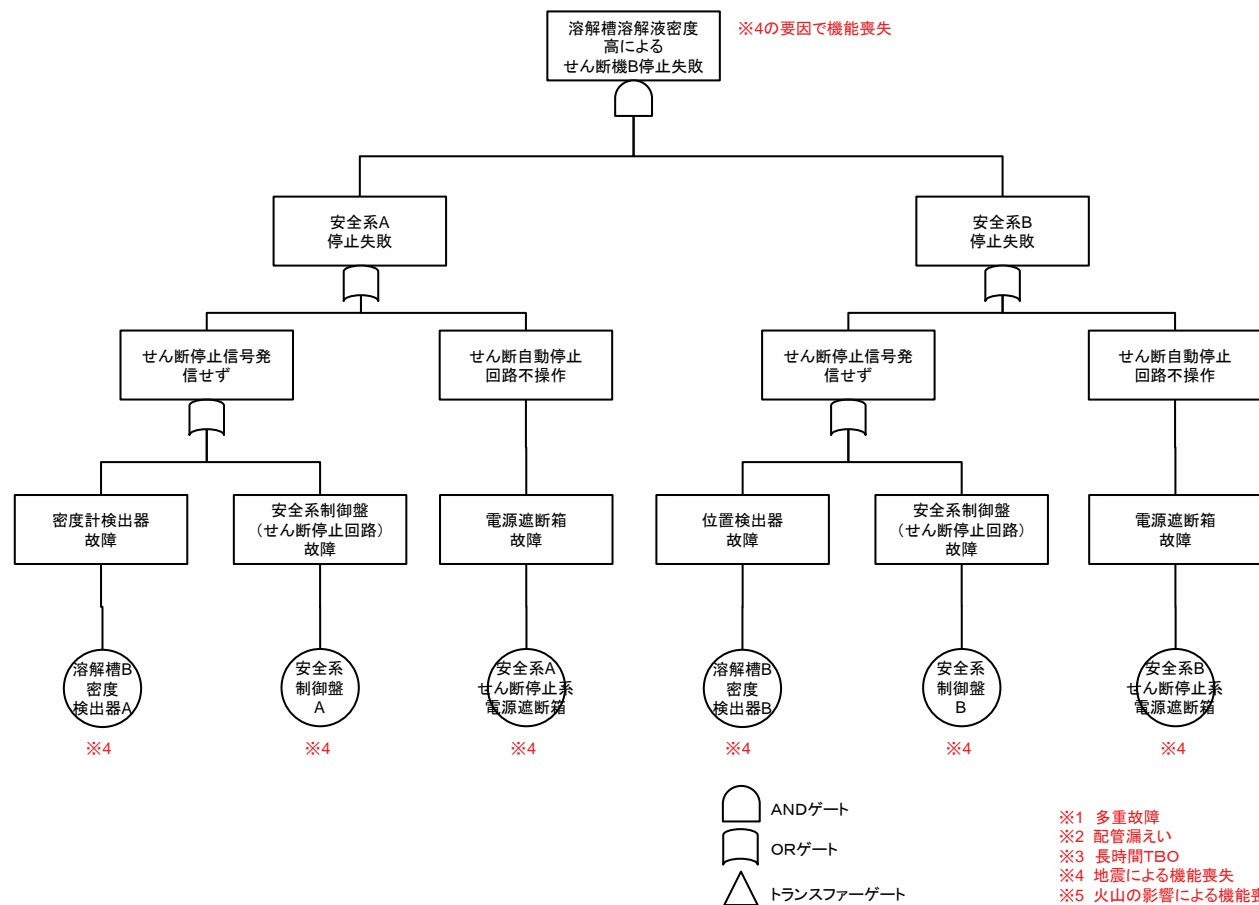
## 7.2.2 エンドピースせん断位置異常によるせん断停止回路に関するフォールトツリー(2/2)



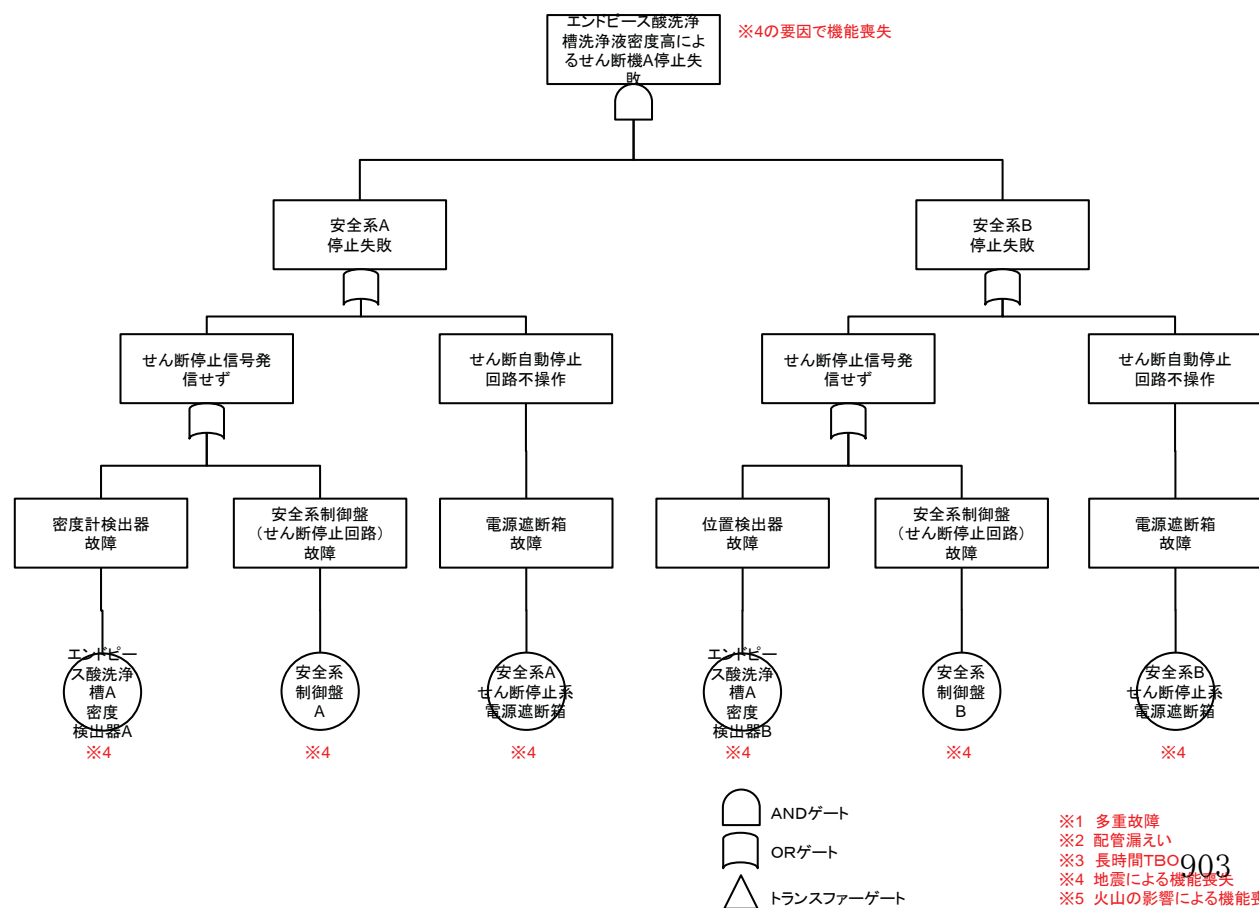
## 7.2.3 溶解槽溶解液密度高によるせん断停止回路に関するフォールトツリー(1/2)



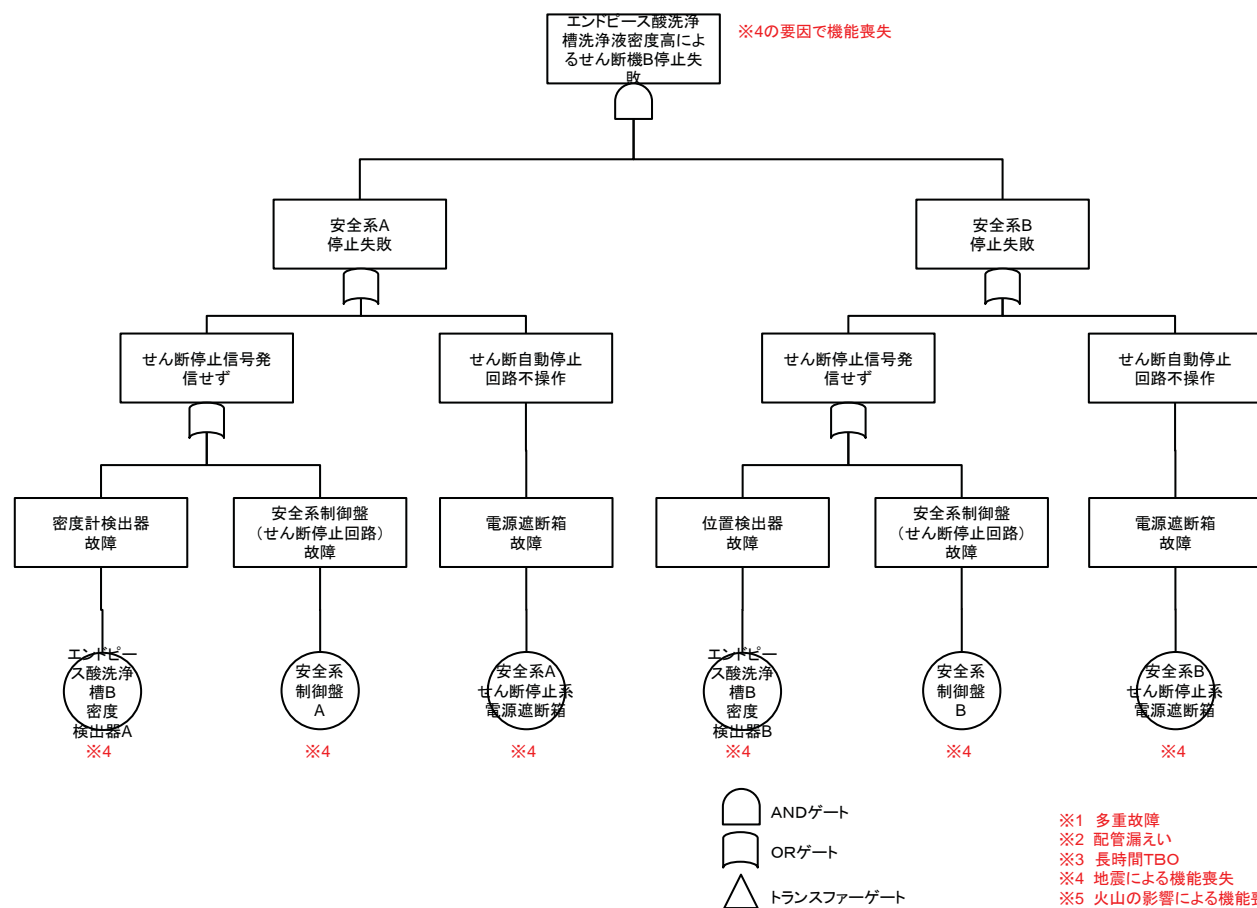
### 7.2.3 溶解槽溶解液密度高によるせん断停止回路に関するフォールトツリー(2/2)



### 7.2.4 エンドピース酸洗浄槽洗浄液密度高によるせん断停止回路に関するフォールトツリー(1/2)



## 7.2.4 エンドピース酸洗浄槽洗浄液密度高によるせん断停止回路に関する フォールトツリー(2/2)



補足説明資料 3 - 2 6

## 配管以外の静的機器の損傷の可能性

選定した配管以外の損傷の可能性を評価した以下の結果により、重大事故の起因として「配管からの漏えい」、「動的機器の多重故障」、「長時間の全交流動力電源の喪失」を想定することにより、他に可能性がある静的機器の損傷による影響を包含し、重大事故の想定箇所を特定することが可能である。

### (a) 建屋

建屋はコンクリート製であり、また、建屋換気設備により建屋内の温度及び湿度は大きく変動することなくほぼ一定に保たれることから、内の事象としてこれらの機能を喪失するような損傷は考えられない。

### (b) セル

建屋と同様、セルはコンクリート製であり、また、建屋換気設備によりセル内の温度及び湿度は大きく変動することなくほぼ一定に保たれることから、内の事象としてこれらの機能を喪失するような損傷は考えられない。

### (c) グローブボックス

グローブボックス内は腐食性雰囲気になく、また、建屋換気設備により温度、湿度及び圧力は大きく変動することなくほぼ一定に保たれる。放射線によるパネル部の劣化は、目視により速やかに検知でき交換可能である。

したがって、内の事象としてグローブボックスがこれらの機能を喪失するような損傷は考えられない。

万が一グローブの使用中の損傷やピンホール等が発生したとしても、グローブボックス内の圧力は微負圧であるため、急に大きなき裂に進展

する可能性はなく、負圧が維持されることから、放射性物質の漏えいには至らない。

#### (d) 貯槽等の機器

貯槽等の機器は、取り扱う内容物及び圧力、温度等各種の条件を考慮してステンレス鋼、ジルコニウム等の腐食し難い材料を使用するとともに、腐食代を考慮する設計とする。さらに、溶接構造、異材継手等により接続し放射性物質が漏えいし難い設計とする。

特に、放射性物質を含む硝酸溶液を取り扱う系統及び機器は、ステンレス鋼を使用し、常圧沸騰状態で比較的硝酸濃度の高い溶液を取り扱う場合にはジルコニウムを使用する。また、沈殿物等による局部腐食を考慮する必要のある系統には、耐孔食性に優れたステンレス鋼（316系）を採用する。

しかしながら、貯槽等においては、ピンホールの発生の可能性が考えられる。貯槽等の内的においては、かくはんや液移送による流動程度であるため、ピンホールが急激に進展し破断に至ることは想定しがたく、漏えい量は移送配管からの漏えいに包含できる程度である。

したがって、貯槽等に接続されている流体の配管からの漏えいを想定することで、貯槽等からの漏えいによる影響を包含することが可能である。

#### (e) 上記からの排気設備の配管、ダクト、排気筒

取り扱う内容物及び圧力、温度等各種の条件を考慮してステンレス鋼、ジルコニウム等の腐食し難い材料を使用するとともに、腐食代を考慮する設計とする。さらに、溶接構造、異材継手等により接続し内容物が漏えいし難い設計とする。

硝酸溶液を取り扱う系統及び機器は、ステンレス鋼を使用し、常圧沸



騰状態で比較的硝酸濃度の高い溶液を取り扱う場合にはジルコニウムを使用する。

以上より、せん断処理・溶解廃ガス処理設備、塔槽類廃ガス処理設備及び高レベル廃液ガラス固化廃ガス処理設備、並びに換気設備の系統の配管、ダクトにおいて、放出経路の維持機能を喪失するような損傷は考えられない。

配管・ダクトと、貯槽等、排風機、弁等の接続部には、他の箇所にくらべて大きい応力が生じることを考慮し、配管・ダクトにおける損傷を想定した場合であっても、配管・ダクト内の負圧が維持されることから、放射性物質の漏えいには至らない。

#### (f) バスケット仮置き架台、燃料貯蔵ラック等

燃料貯蔵プール内の機器は常時水中にあり、周辺環境が大きく変動することはない。また、建屋及びセル内は腐食性雰囲気になく、建屋換気設備により建屋及びセル内の温度及び湿度は大きく変動することなくほぼ一定に保たれる。

したがって、内的事象としてこれらの機能を喪失するような損傷は考えられない。

#### (g) 電源・計装ケーブル

建屋内は腐食性雰囲気になく、また、建屋換気設備により建屋内の温度及び湿度は大きく変動することなくほぼ一定に保たれることから、電源・計装ケーブルが内的事象として機能を喪失するような損傷は考えられないが、万が一電源・計装ケーブルが損傷に至った場合は、動的機器が機能喪失する原因となるため、その影響は「動的機器の多重故障」及び「長時間の全交流動力電源の喪失」と同じになる。

以上より、設計上定める条件より厳しい条件として「配管からの漏えい」「動的機器の多重故障」「長時間の全交流動力電源の喪失」を選定することにより、他に可能性がある静的機器の損傷による影響を包含し、重大事故の想定箇所を特定することが可能である。