

【公開版】

提出年月日	令和2年4月27日	R13
日本原燃株式会社		

M O X 燃 料 加 工 施 設 に お け る
新 規 制 基 準 に 対 す る 適 合 性

安全審査 整理資料

第 22 条 : 重大事故等の拡大の防止等

目 次

1 章 基準適合性

1. 規則適合性

1. 1 適合のための設計方針

1. 2 有効性評価

2. 重大事故等の拡大の防止等（要旨）

2. 1 重大事故の想定箇所の特定

2. 2 重大事故等に対する対策の有効性評価

2. 2. 1 核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失への対処

3. 重大事故の想定箇所の特定

3. 1 概要

3. 2 重大事故の想定箇所の特定

3. 3 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 核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失

3. 4. 2 臨界事故

3. 5 重大事故の想定箇所の特定結果まとめ

4. (欠番)

5. 重大事故等の対処に係る有効性評価の基本的考え方

5. 1 評価対象の整理及び評価項目の設定

5. 2 評価に当たって考慮する事項

5. 2. 1 安全機能を有する施設の安全機能の喪失に対する
想定

5. 2. 2 操作及び作業時間に対する仮定

- 5. 2. 3 環境条件の考慮
- 5. 2. 4 有効性評価の範囲
- 5. 3 有効性評価に使用する計算プログラム
- 5. 4 有効性評価における評価の条件設定の方針
 - 5. 4. 1 評価条件設定の考え方
 - 5. 4. 2 共通的な条件
- 5. 5 評価の実施
- 5. 6 評価条件の不確かさの影響評価方針
- 5. 7 重大事故等の同時発生又は連鎖
- 5. 8 必要な要員及び資源の評価方針
 - 5. 8. 1 必要な要員
 - 5. 8. 2 必要な資源
- 6. 核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失への対処
 - 6. 1 核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失への対処
 - 6. 1. 1 核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失の拡大防止対策
 - 6. 1. 1. 1 核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失の拡大防止対策の具体的内容
 - 6. 1. 1. 1. 1 核燃料物質の飛散又は漏えいの原因となる火災を消火するための対策
 - 6. 1. 1. 1. 2 核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込めるための対策
 - 6. 1. 1. 1. 3 核燃料物質の放出による影響を緩和するための対策

6. 1. 1. 2 核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失の拡大防止対策の有効性評価

6. 1. 1. 2. 1 有効性評価

6. 1. 1. 2. 2 有効性評価の結果

6. 1. 1. 2. 3 判断基準への適合性の検討

6. 1. 2 核燃料物質の回収

6. 1. 2. 1 核燃料物質の回収の具体的対策

6. 1. 2. 2 核燃料物質の回収の有効性評価

6. 1. 2. 2. 1 有効性評価

6. 1. 2. 2. 2 有効性評価の結果

6. 1. 2. 2. 3 判断基準への適合性の検討

6. 1. 3 閉じ込める機能の回復

6. 1. 3. 1 閉じ込める機能の回復の具体的対策

6. 1. 3. 2 閉じ込める機能の回復の有効性評価

6. 1. 3. 2. 1 有効性評価

6. 1. 3. 2. 2 有効性評価の結果

6. 1. 3. 2. 3 判断基準への適合性の検討

6. 1. 4 火災による閉じ込める機能の喪失の対策に必要な要員及び資源

7. (欠番)

8. (欠番)

2章 補足説明資料

1. (補足説明資料なし)
2. (補足説明資料なし)
3. 重大事故の想定箇所の特定
4. (欠番)
5. 重大事故等の対処に係る有効性評価の基本的考え方
6. 核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失への対処
7. (欠番)
8. (欠番)

1 章 基準適合性

1. 規則適合性

1. 規則適合性

重大事故は、加工規則第二条の二において、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 臨界事故

二 核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失

これらに対して、「加工施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」（以下「事業許可基準規則」という。）第二十二条では、以下の要求がされている。

(重大事故等の拡大の防止等)

第二十二条 加工施設は、重大事故に至るおそれがある事故が発生した場合において、重大事故の発生を防止するために必要な措置を講じたものでなければならない。

2 プルトニウムを取り扱う加工施設は、重大事故が発生した場合において、当該重大事故の拡大を防止するために必要な措置を講じたものでなければならない。

3 プルトニウムを取り扱う加工施設は、重大事故が発生した場合において、プルトニウムを取り扱う加工施設を設置する工場又は事業所（以下この章において「工場等」という。）外への放射性物質の異常な水準の放出を防止するために必要な措置を講じたものでなければならない。

(解釈)

- 1 第1項に規定する「必要な措置」とは、重大事故の発生を防止するための以下に掲げる条件を満たす措置をいう。
 - 一 重大事故に至るおそれがある事故が発生した場合の条件等が適切に設定され、対策の内容が具体的かつ実行可能なものであること。
 - 二 重大事故に至るおそれがある事故が発生した場合に、確実に機能するものであること。
 - 三 重大事故に至るおそれがある事故が発生した現場の作業環境を適切に評価し、対策を実施する放射線業務従事者の作業安全を確保できるものであること。「対策を実施する放射線業務従事者の作業安全を確保できるもの」には、六ふっ化ウラン (UF_6) を取り扱うウラン加工施設については、 UF_6 の漏えいに伴う作業環境（建物内外）への化学的影響を含む。
 - 四 臨界事故の発生を防止できるとともに、放射性物質の放出量を実行可能な限り低くすることができるものであること。
- 2 第2項に規定する「必要な措置」とは、以下に掲げる措置をいう。
 - 一 臨界事故が発生した場合において、未臨界に移行し、未臨界を維持し、当該事故の影響を緩和するために必要な措置
 - 二 核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失が発生した場合において、核燃料物質等の飛散又は漏えいを防止し、飛散又は漏えいした核燃料物質等を回収し、機能を回復するために必要

な措置

3 第2項に規定する「必要な措置を講じたもの」について、以下に掲げる有効性評価を行うこと。

一 臨界事故について、「未臨界に移行し、及び未臨界を維持するための設備」及び「臨界事故の影響を緩和するための設備」が有効に機能するかどうかを確認すること。

二 核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失について、「核燃料物質等の飛散又は漏えいを防止し、飛散又は漏えいした核燃料物質等を回収するために必要な設備」及び「核燃料物質等を閉じ込める機能を回復するために必要な設備」が有効に機能するかどうかを確認すること。

4 上記3の有効性評価に当たっては、重大事故が単独で、同時に又は連鎖して発生することを想定して評価すること。ただし、類似の事象が2つ以上ある場合には、最も厳しい事象で代表させることができるものとする。

5 上記3の有効性評価に当たっての前提条件は以下に掲げる条件をいう。

一 評価に当たっての条件

評価に当たっては、作業環境（線量、アクセス性等を含む。）、資機材、作業員、作業体制等を適切に考慮すること。

二 事故発生条件

重大事故が単独で、同時に又は連鎖して発生することを想定するに当たっては、同一の室内にある等、同じ防護区画内（発生する事故により、他の設備及び機能に影響を及ぼしうる範囲）にある設備及び機器の機能喪失の同時発生の可能性につい

て考慮すること。なお、関連性が認められない偶発的な同時発生の可能性を想定する必要はない。

三 事象進展の条件

- ① 放射性物質の放出量は、事故の発生以降、事態が収束するまでの総放出量とする。
- ② 設備及び機器から飛散又は漏えいする放射性物質の量は、最大取扱量を基に設定する。
- ③ 臨界事故の発生が想定される場合には、取り扱う核燃料物質の組成（富化度）及び量、減速材の量、臨界事故継続の可能性及び最新の知見等を考慮し、適切な臨界事故の規模（核分裂数）が設定されていることを確認する。また、放射性物質及び放射線の放出量についても、臨界事故の規模に応じて適切に設定されていることを確認する。

6 上記3の有効性評価の判断基準は、作業環境（線量、アクセシビリティ等を含む。）、電力量、冷却材量、資機材、作業員、作業体制等が適切に考慮されていることを確認した上で、以下に掲げることを満足すること。

一 臨界事故

- ① 未臨界に移行し、及び未臨界を維持すること。
- ② 臨界事故の影響を緩和できること。

二 核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失

- ① 核燃料物質等の飛散又は漏えいを防止し、飛散又は漏えいした核燃料物質等を回収することができること。
- ② 核燃料物質等を閉じ込める機能を回復することができること。

7 第3項に規定する「放射性物質の異常な水準の放出を防止する」とは、上記3の有効性評価において、放射性物質の放出量がセシウム137換算で100テラベクレルを十分下回るものであって、かつ、実行可能な限り低いことをいう。

8 上記7の「セシウム137換算」については、例えば、放射性物質が地表に沈着し、そこからのガンマ線による外部被ばく及び再浮遊による吸入摂取による内部被ばくの50年間の実効線量を用いて換算することが考えられる。

1. 1 適合のための設計方針

加工規則第二条の二に定められる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制として、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。

重大事故の想定箇所の特定制にあたり、安全上重要な施設のうち、その機能喪失により外部に放射性物質を放出するおそれのある設備として、核燃料物質を内包する設備を抽出する。これらの設備に対して、設計基準事故の選定において想定した内的事象、外的事象それぞれの要因よりも厳しい条件を与えた際の機能喪失を想定し、設計基準事故の範囲を超えて重大事故に進展するかを整理する。重大事故の要因となる事象に進展する場合には、その事象が設計基準事故の範囲を超える事象となる可能性があるかを整理し、設計基準事故の範囲を超える事象を重大事故として選定する。

重大事故の想定箇所の特定の結果、重大事故の想定としては、設計上定める条件より厳しい条件における、内的事象としての単一グローブボックス内火災及び地震を起因とした複数箇所におけるグローブボックス内火災による閉じ込める機能の喪失である。想定箇所としては、露出したMOX粉末を取り扱い、さらに火災源となる潤滑油を有するグローブボックスである。

1. 2 有効性評価

特定された重大事故の想定箇所に対し、重大事故の発生防止対策及び重大事故の拡大防止対策が有効であることを示すため、評価項目を設定した上で、評価の結果を踏まえて、設備、手順及び体制の有効性を評価する。

有効性評価は、機能喪失の範囲、講じられる対策の網羅性及び生じる環境条件を基に、代表事例を選定し実施する。

また、重大事故等対策の有効性を確認するために設定する評価項目は、重大事故の特徴を踏まえた上で、重大事故の発生により、放射性物質の放出に寄与する重大事故のパラメータとし、重大事故等対策が講じられた際に大気中へ放出される放射性物質の放出量がセシウム-137換算で100テラベクレルを十分下回るものであって、かつ、実行可能な限り低いことを確認する。

評価する重大事故等のパラメータは、以下に掲げることを達成するために必要なパラメータとする。

(1) 臨界事故

「3. 重大事故の想定箇所の特定」に示すとおり，臨界事故は発生が想定されないことから，臨界事故への対処に関する有効性評価は不要である。

(2) 核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失

- ① 核燃料物質等の飛散又は漏えいを防止し，飛散又は漏えいした核燃料物質等を回収することができること。
- ② 核燃料物質等を閉じ込める機能を回復することができること。

「安全審査 整理資料 第 22 条：重大事故等の拡大の防止等」では，「3. 重大事故の想定箇所の特定」において，重大事故の想定箇所を特定する。「5. 重大事故等の対処に係る有効性評価の基本的な考え方」において，有効性評価の基本的考え方を整理する。これらの整理された結果に対する重大事故等対策の有効性評価を「6. 核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失への対処」において実施する。

「6. 核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失への対処」では，「3. 重大事故の想定箇所の特定」で特定した重大事故について，重大事故等対策の有効性評価を実施する。

なお，核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失は，露出したMOX粉末を取り扱う火災源を有するグローブボックス内で火災が発生し，飛散しやすいMOX粉末が火災により発生する気流によって気相中へ移行し，多量の核燃料物質が環境へ放出されることであり，可能な限り早期に核燃料物質の飛散又は漏えいの原因となる火災を消火することで，環境へ多量の核燃料物質が放出される重大事故の発生

を防止することが重要である。そのため、火災源を有するグローブボックス内で火災が発生した場合に可能な限り早期に消火し、重大事故の発生を未然に防止するために必要な措置についても、重大事故の拡大を防止するために必要な措置として有効性を評価する。

また、有効性評価において明らかにした必要な要員及び資源を基に、重大事故等対策に付帯するその他の作業に必要な要員及び資源を考慮に加えた上で、外部からの支援を考慮せずとも、7日間対処を継続できることを評価する。

上記の要旨を、「2. 重大事故等の拡大の防止等（要旨）」に整理する。

2. 重大事故等の拡大の防止等（要旨）

2. 重大事故等の拡大の防止等（要旨）

2. 1 重大事故の想定箇所の特定

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として、外部からの影響による機能喪失（以下「外的事象」という。）と動的機器の故障、静的機器の損傷等による機能喪失（以下「内的事象」という。）及びそれらの同時発生における、機能喪失の範囲を整理した。

外的事象の考慮として、安全機能を有する施設の設計において想定した地震、火山の影響等の 55 の自然現象と、航空機落下、有毒ガス等の 24 の人為事象（以下「自然現象等」という。）に対して

- ・発生頻度が極めて低い自然現象等
- ・発生するが、重大事故の起因となる規模の発生を想定しない自然現象等
- ・MOX燃料加工施設周辺では起こりえない自然現象等
- ・発生しても重大事故の起因となるような影響が考えられないことが明らかである自然現象等

を除いた上で、設計基準より厳しい条件を施設に与えた場合に重大事故の要因となるおそれのある自然現象等として、地震、火山の影響（降下火砕物による荷重、フィルタの目詰まり等）、森林火災、草原火災、及び積雪が残り、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、重大事故の発生の有無を検討した。

その結果として、積雪に対しては除雪を行うこと、火山の影響（降下火砕物による積載荷重）に対しては降下火砕物を除去するこ

と、森林火災及び草原火災に対しては消火活動を行うことにより、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。したがって、地震、火山の影響（降下火砕物によるフィルタの目詰まり等）について、設計基準より厳しい条件により重大事故の発生を想定する。

地震、火山の影響（降下火砕物によるフィルタの目詰まり等）で考慮する設計上定める条件より厳しい条件は以下のとおりである。

地震：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設備以外の設備の損傷が想定され、さらに全交流電源の喪失が想定されることから、基準地震動の 1.2 倍の地震動を入力した場合においても必要な機能を損なわない設計とし、かつ、蓄電池、充電機、乾電池といった電源を有する設備以外の動的機器は機能喪失する。

火山（降下火砕物によるフィルタの目詰まり等）：交流電源及び屋内の外気を吸い込む常設の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長時間機能喪失する。

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。

内的事象は、設計基準事故の選定において、安全上重要な施設の有する安全機能に影響を与える事象として、単一の破損、故障等、重量物落下又は回転体の飛散による内部発生飛散物、火災・爆発及び溢水

について考慮し、これらの単一の破損、故障等の想定だけでは設計基準事故へ進展がすることがないため、異常事象が発生している状態を想定した。また、設計基準事故の評価においては、動的機器の単一故障及び外部電源の喪失を想定した。

重大事故の発生箇所の特定においては、設計基準事故の規模を拡大させる条件として、動的機器の多重故障及び全交流電源の喪失を想定する。また、安全上重要な施設の有する安全機能に影響を与える事象として想定した、破損、故障等、内部発生飛散物、火災・爆発及び溢水について、規模の拡大を考慮する。

動的機器の多重故障の想定においては、共通要因故障が発生するおそれのない機器における関連性が認められない偶発的な同時発生は想定しない。

異なる機能喪失の重ね合わせについては、

- ・ 外的事象同士の同時発生

外的事象はそれぞれ発生頻度が極めて低いことに加え、火山の影響による機能喪失の範囲は地震による機能喪失の範囲に包含されることから考慮する必要はない。

- ・ 内的事象同士の同時発生

内的事象発生時には速やかに対処を行うことに加え、それぞれの内的事象は関連性の認められない偶発的な事象となることから同時発生の可能性は極めて低い。設計基準における異常事象の拡大防止、影響緩和の機能が喪失した際の影響を確認する観点で、異常事象の拡大防止、影響緩和の機能の喪失を考慮する際にはその異常事象が発生し

ている状態を想定する。

- ・ 外的事象と内的事象の同時発生

外的事象は発生頻度が極めて低いことに加え，外的事象と内的事象は関連性の認められない偶発的な事象となることから考慮する必要はない。

2. 2 重大事故の想定箇所の特定

上記のような設計基準より厳しい条件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の想定箇所を特定する。

特定において，設計基準の設備により事象を収束させる，事象進展において一般公衆への影響が平常運転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。

(1) 臨界事故

① 外的事象発生時

a. 地震

基準地震動を超える地震が発生し，単一ユニット間の距離の維持機能が機能喪失したとしても，近接することがないことから，事故に至らない。また，地震発生時には工程を停止することから核燃料物質は搬送されず，事故に至らない。

b. 火山の影響

降下火砕物が発生しても，核燃料物質質量に変動はないため，事故は発生しない。

② 内の事象発生時

a. 動的機器の多重故障

安全上重要な施設以外の核燃料物質の誤搬入を防止する機能は、搬送対象となる容器の秤量値及びID番号の確認、計算機による確認、運転員による搬入許可といった複数の確認により構成していることから、動的機器の多重故障を想定しても、臨界事故に至ることはない。

また、臨界を防止するための安全上重要な施設は静的機器のみであるため、動的機器の多重故障は想定されない。

b. 全交流電源の喪失

全交流電源の喪失により、安全上重要な施設以外の核燃料物質の誤搬入を防止する機能は喪失するが、電源の喪失により工程も停止することから核燃料物質は搬送されず、事故に至らない。

また、臨界を防止するための安全上重要な施設は静的機器のみであるため、全交流電源の喪失による影響はない。

臨界については、上記の条件下では発生が想定はされない。しかしながら、臨界事故は過去に他の施設において発生していること、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。

MOX燃料加工施設では、臨界の発生の条件を満たすためには多量の核燃料物質が集積する必要がある。設計基準事故の選定の際には、核燃料物質がグローブボックス等内に誤搬入する

ことを防止するための機能として、搬送対象となる容器の I D 番号が一致していることの確認、容器の秤量値に有意な差がないことの確認、計算機による運転管理の上限値以下であることの確認、誤搬入防止シャッタの開放及び運転員による搬入許可といった、複数の機器による確認及び運転員による確認を行っているが、仮にこれらの複数の機器の機能喪失及び運転員の誤操作により、核燃料物質の 1 回の誤搬入を想定しても、臨界は発生しないことを確認していた。

このため、これよりも厳しい条件として、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）を想定することにより、設計基準事故で想定した核燃料物質のグローブボックス内への誤搬入が継続する状況を想定する。

本検討を全てのグローブボックスを対象に評価を行った結果、臨界防止機能の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、臨界に至ることはない。

以上より、MOX 燃料加工施設においては、臨界事故に至るおそれはない。

(2) 核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失

MOX 燃料加工施設においては、グローブボックス等により核燃料物質等を閉じ込めているが、核燃料物質を主に地下階で取り扱うこと、取り扱う核燃料物質が固体であることから、駆動

力のある事象を伴わなければ核燃料物質が燃料加工建屋外に放出されることはない。

このため、重大事故としての核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失は、駆動力を有する事象を伴うことにより、MOX燃料加工施設から多量の核燃料物質が放出される事象とする。このため、以降における重大事故の発生可能性においては、該当する事象である場合は重大事故の想定箇所として特定する。

① 外的事象発生時

a. 地震

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ない火災の発生防止の機能及び火災の感知・消火機能が喪失することで、火災が発生し、継続する。グローブボックス内火災の影響を受けた核燃料物質が、グローブボックス排気系の排気経路から大気中に放出される可能性がある。また、火災が発生したグローブボックスと隣接するグローブボックスとの連結部分等が損傷し、火災の影響を受けた核燃料物質が工程室内に漏えいし、工程室排気系から大気中に放出される可能性がある。

MOX燃料加工施設の特徴を考慮すると、取り扱う核燃料物質の形態のうち、粉末の状態であれば、火災による影響を受けることにより、火災による上昇気流を駆動力として放射性物質の大気中への放出に至る可能性がある。また、グローブボックス内の火災源として、グローブボックス内に設置する機器が有する潤滑油が該当する。

以上を踏まえ、火災源を有する 8 基のグローブボックスを

重大事故の想定箇所として特定する。

b. 火山の影響

火山の影響がある場合には、工程を停止することにより機器の運転を停止するため、核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失に至らない。

② 内の事象発生時

a. 動的機器の多重故障

火災の感知・消火機能の多重故障とともに、単一火災が発生することを想定する。

火災の感知・消火機能が喪失することで火災が継続し、グローブボックス内火災の影響を受けた核燃料物質が、グローブボックス排気系の排気経路から大気中に放出される可能性がある。

MOX燃料加工施設の特徴を考慮すると、取り扱う核燃料物質の形態のうち、粉末の状態であれば、火災による影響を受けることにより、火災による上昇気流を駆動力として放射性物質の大気中への放出に至る可能性がある。また、グローブボックス内の火災源として、グローブボックス内に設置する機器が有する潤滑油が該当する。

以上を踏まえ、火災源を有する8基のグローブボックスを重大事故の想定箇所として特定する。

b. 全交流電源の喪失

グローブボックス排風機が機能喪失とともに、単一火災が発生することを想定する。

火災の感知・消火機能が喪失することで火災が継続し、グ

グローブボックス内火災の影響を受けた核燃料物質が、グローブボックス排気系の排気経路から大気中に放出される可能性がある。

MOX燃料加工施設の特徴を考慮すると、取り扱う核燃料物質の形態のうち、粉末の状態であれば、火災による影響を受けることにより、火災による上昇気流を駆動力として放射性物質の大気中への放出に至る可能性がある。また、グローブボックス内の火災源として、グローブボックス内に設置する機器が有する潤滑油が該当する。

以上を踏まえ、火災源を有する8基のグローブボックスを重大事故の想定箇所として特定する。

以上より、火災源を有するグローブボックス内で発生する火災により、火災の影響を受けた核燃料物質が浮遊することにより大気中に放出されることを、重大事故の核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失として特定する。

また、内的事象の場合は、火災の発生箇所は1箇所であるとともに、放射性物質の放出経路もグローブボックス排気系からのみの放出である。一方、外的事象の地震の場合は、地震により重大事故の想定箇所として特定した8基のグローブボックス全てで火災が発生するとともに、地震によりグローブボックスの損傷した部分から、火災の影響を受けた核燃料物質が工程室に漏えいし、工程室排気系を經由して大気中に放出される。

2. 2 重大事故等に対する対策の有効性評価

2. 2. 1 核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失への対処

(1) 事故の特徴

MOX燃料加工施設の燃料製造工程では焼結処理で水素・アルゴン混合ガスを使用するほかには有機溶媒等の可燃性物質を多量に取り扱う工程がないこと、核燃料物質を取り扱うグローブボックス等の設備及び機器は不燃性材料又は難燃性材料を使用することから、MOX燃料加工施設における大規模な火災の発生は想定されない。また、MOX粉末を取り扱うグローブボックスは窒素雰囲気とする設計であること、グローブボックス内に設置する機器が保有する潤滑油は不燃性材料で覆われ、露出していないことから通常時において火災の発生は想定されない。

ただし、窒素雰囲気を維持する機能が喪失してグローブボックス内が空気雰囲気となり、さらに機器が損傷して内部から潤滑油が漏えいした場合、ケーブルの断線等を着火源として火災が発生する可能性を否定できない。

火災が発生した場合、MOX燃料加工施設で取り扱うMOXの形態である粉末、焼結前の圧縮成形体（以下「グリーンペレット」という。）、グリーンペレット焼結後のペレット（以下「ペレット」という。）の内、飛散し易いMOX粉末が火災により発生する気流によって気相中へ移行し、環境へ放出されることが想定される。

(2) 対処の基本方針

火災による環境への核燃料物質の多量の飛散又は漏えいが発生するおそれがある場合、火災の消火を実施するための対策及び核燃料物質を限定された区域に閉じ込めて環境への核燃料物質の飛散又は漏えいを防止するための対策を整備する。この際、環境への核燃料物質の飛散又は漏えいを防止し、核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込めるための対策が完了するまでに放出される放射性物質量は、環境へ放射性物質を放出するおそれがある経路に設置された高性能エアフィルタを介して低減することができる。

また、環境への核燃料物質の飛散又は漏えいを防止し、核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込めるための対策の完了後、M O X燃料加工施設の閉じ込める機能の回復を実施するとともに、グローブボックスから工程室内に飛散又は漏えいした核燃料物質の回収を実施する。

以下、これらの対策を拡大防止対策という。

(3) 具体的対策

① 拡大防止対策

重大事故に至るおそれのある火災源を有するグローブボックス内において火災が発生した場合は、グローブボックス局所消火装置が自動的に消火剤を放出することで消火を行うことで、核燃料物質の飛散又は漏えいの原因となる火災の発生を防止する。

また、重大事故に至るおそれのある火災源を有するグローブ

ボックスに対する、グローブボックス消火装置の消火機能及びグローブボックス温度監視装置の感知機能が喪失した場合、核燃料物質が火災の影響を受けることにより飛散又は漏えいするおそれがあることから、火災状況確認用温度計（グローブボックス内火災用）及び火災状況確認用カメラを可搬型火災状況監視端末に接続して火災の状況を確認し、火災が継続していることを確認した場合、遠隔消火装置による消火対策を行い、環境への核燃料物質の飛散又は漏えいを防止する。本対策と並行し、建屋排風機、工程室排風機、グローブボックス排風機、送風機及び窒素循環ファン（以下「送排風機」という。）を停止するとともに、グローブボックス排風機入口手動ダンパ、工程室排風機入口手動ダンパ、建屋排風機入口手動ダンパ及び送風機入口手動ダンパ（以下「送排風機入口手動ダンパ」という。）を閉止し、核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める措置を講ずる。また、環境への核燃料物質の飛散又は漏えいを防止し、核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込めるための対策が完了するまでの間、排気経路に設置する高性能エアフィルタにより核燃料物質を捕集することにより、核燃料物質の放出による影響を緩和する措置を講ずる。

環境への核燃料物質の飛散又は漏えいの防止対策の完了後、可搬型ダクト、可搬型排風機付フィルタユニット、可搬型フィルタユニット等をグローブボックス排気ダクト又は工程室排気ダクトに接続し、排気を実施することによりMOX燃料加工施設の閉じ込める機能を回復するとともに、可搬型集塵機を使用し、工程室内に飛散又は漏えいした核燃料物質の回収を実施す

る。

このため、可搬型火災状況監視端末、可搬型排風機付フィルタユニット、可搬型フィルタユニット、可搬型ダクト及び可搬型集塵機を可搬型重大事故等対処設備として配備する。グローブボックス局所消火装置、火災状況確認用温度計（グローブボックス内火災用）、火災状況確認用カメラ、遠隔消火装置、送排風機入口手動ダンパ、グローブボックス排気ダクト、工程室排気ダクト、建屋排気ダクト、給気ダクト、グローブボックス排風機、工程室排風機、建屋排風機、グローブボックス排気フィルタ、グローブボックス排気フィルタユニット及び工程室排気フィルタユニットを常設重大事故等対処設備として位置づける。

（４）有効性評価

① 代表事例

火災による閉じ込める機能の喪失が発生する範囲及び環境条件を踏まえた対処内容を考慮し、外的事象の「地震」を代表事象として選定する。

② 代表事例の選定理由

火災による閉じ込める機能の喪失は、外的事象の「地震」において、複数箇所では火災が発生するとともに、火災の感知及び消火機能が喪失することにより発生する。

また、内的事象の「動的機器の多重故障」又は「全交流電源の喪失」において、動的機器の間接的な機能喪失により火災の感知及び消火機能が喪失した状態で、火災が発生することにより火災による閉じ込める機能が喪失することで発生する。

外的事象の「地震」により発生する火災による閉じ込める機能の喪失の場合、動的機器の機能喪失及び全交流電源喪失が同時に発生する等、喪失する機器が多く、その範囲も広い。

また、外的事象の「地震」は環境条件の悪化も想定されることから、重大事故等対策としては厳しくなることから、有効性評価の代表としては外的事象の「地震」による火災による閉じ込める機能の喪失を選定する。

③ 有効性評価の考え方

拡大防止対策に係る有効性は、火災の継続確認後、遠隔消火による消火が可能であること及び外的事象の「地震」発生後、核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める措置を講ずることができることについて評価する。

また、環境への核燃料物質の飛散又は漏えいを防止し、核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込めるための対策が完了するまでの間の大気中への放射性物質の放出量を評価する。

さらに、放射性物質の放出量評価として、火災により気相中に移行する放射性物質の量、放出経路における除染係数を考慮し、事態収束までの大気中へ放出する放射性物質の放出量（セシウム-137 換算）を評価する。

一連の重大事故等対策が完了した後に、火災が発生したグローブボックス又は火災が発生したグローブボックスが設置された室を対象に、グローブボックス排気ダクト、工程室排気ダクト、可搬型ダクト、可搬型排風機付フィルタユニット、可搬型フィルタユニット等により、閉じ込める機能の回復が実施できることについて評価する。また、核燃料物質の回収が実施でき

ることについて評価する。

④ 機能喪失の条件

代表事例において、基準地震動の 1.2 倍の地震動を入力した場合においても必要な機能を損なわない設計としていない機器は、機能喪失するものとする。また、同時に全交流電源の喪失が想定されることから、動的機器の動力も含め、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設備以外の動的機器は機能喪失することを想定する。

基準地震動を 1.2 倍にした地震動による設備の損傷及び全交流電源喪失の影響を考慮しているため、更なる安全機能の喪失は想定しない。

⑤ 事故の条件

地震の発生前は、平常運転状態であることを想定する。

⑥ 操作の条件

拡大防止対策のうち、環境への核燃料物質の飛散又は漏えいの防止対策については、環境への放射性物質の放出量を可能な限り低減させるために、地震発生後、1 時間で完了する。

拡大防止対策のうち、閉じ込める機能の回復及び核燃料物質の回収は、環境への核燃料物質の飛散又は漏えいの防止対策が完了した後に実施するため、火災による核燃料物質を外部へ放出する駆動力がない状態であることから、作業完了までの時間は定めない。

⑦ 放出量評価に関連する事故、機器及び操作の条件の具体的な展開

放射性物質の組成及び量は平常運転時と同様である。

気相中への移行割合については、火災発生時の状況を模擬した気相移行量の測定の実験結果を参考に、移行割合を 1×10^{-2} に設定する。

放出経路における放射性物質の除染係数については、地震による高性能エアフィルタの除染係数の低下を考慮し、高性能エアフィルタ 4 段による除染係数を 1×10^5 、高性能エアフィルタ 2 段による除染係数を 1×10^3 と設定する。また、グローブボックスから工程室に漏えいした放射性物質の移行率としては、グローブボックスから工程室への移行割合として 1×10^{-1} 、工程室から工程室排気設備への移行割合として 1×10^{-1} と設定する。

放射性物質の放出量をセシウム-137 換算した値については、IAEA に示される換算係数を用いて着目する核種の比から算出する。ただし、プルトニウム及びアメリシウムについては、それに加えて化学形態による影響の違いを補正する係数を乗じる。

⑧ 判断基準

拡大防止対策のうち、火災により核燃料物質が飛散又は漏えいすることを防止するため消火ができること及び環境への核燃料物質の漏えいにつながる経路を閉止し、核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める措置ができること。

放出量評価は、拡大防止対策としての環境への核燃料物質の飛散又は漏えいの防止が完了するまでの間に大気中への放射性物質の放出量が、セシウム-137 換算で 100 T B q を十分下回るものであって、かつ、実行可能な限り低いこと。

また、拡大防止対策のうち、閉じ込める機能の回復及び核燃

料物質の回収については、グローブボックス又は工程室の排気機能が確保できること及び火災により工程室内に飛散又は漏えいした核燃料物質を回収できること。

(5) 有効性評価の結果

① 拡大防止対策

環境への核燃料物質の飛散又は漏えいの防止は、地震の発生直後に火災が発生することを想定しても、重大事故に至るおそれのある火災源を有する8基のグローブボックスへの消火及び燃料加工建屋内に閉じ込める措置は地震発生後1時間で完了できる。

事態の収束までに大気中へ放出される放射性物質の量（セシウム-137換算）は、約 4.2×10^{-2} TBq であり、100 TBq を十分下回るものであって、かつ、実行可能な限り低い。

また、閉じ込める機能の回復として、可搬型排風機付フィルタユニットは、代替電源設備の可搬型発電機の給電により駆動し、可搬型発電機の運転に必要な燃料は、補機駆動用燃料補給設備の第1軽油貯槽、第2軽油貯槽及び軽油用タンクローリから補給が可能である。また、放射性物質を可搬型排風機付フィルタユニット及び可搬型フィルタユニットの高性能エアフィルタで除去しつつ、可搬型ダクトを介して、大気中に放出するために必要な風量を有する設計とすることから、通常時における高性能エアフィルタによる捕集機能と同等の機能を有しつつ、グローブボックス又は工程室の排気機能が確保できる。

可搬型集塵機は、代替電源設備の可搬型発電機に接続して給

電することで、核燃料物質の回収を行う。また、可搬型集塵機は、火災により飛散又は漏えいした核燃料物質を回収するために必要な回収能力を有する設計とすることから、火災により工程室内に飛散又は漏えいした核燃料物質を回収できる。

② 不確かさの影響評価

a. 事象、事故の条件及び機器の条件の不確かさの影響

内的事象の「動的機器の多重故障及び全交流電源の喪失」の状態では火災を想定した場合、火災の発生自体は偶発的な事象であることから、重大事故等の対処が必要な設備の範囲は、重大事故に至るおそれのある火災源を有するグローブボックスは1基に限定される。当該有効性評価では、外的事象の「地震」を要因として、重大事故に至るおそれのある火災源を有するグローブボックス全8基で同時に火災が発生することを前提に対策の成立性を確認していることから、有効性評価の結果は変わらない。

内的事象の「動的機器の多重故障又は全交流電源喪失」を要因として火災が発生した場合、換気空調が停止し、照明が喪失する可能性があるが、外的事象である「地震」を要因とした場合の影響に包含され、対処時間に与える影響はない。

b. 操作の条件の不確かさの影響

実施組織要員の操作の余裕時間に与える影響を考慮し、重大事故等対策の作業時間は余裕を持った計画とすることで、これら要因による影響を低減している。また、遠隔消火装置の遠隔手動起動及び送排風機の遠隔手動停止は、簡易な操作であるため、余裕をもって作業を完了することができる。

(6) 必要な要員及び資源

① 要員

火災による閉じ込める機能の喪失の拡大防止対策に必要な要員は、合計 12 名であり、MOX燃料加工施設に常駐している実施組織要員は 21 名であることから、必要な作業が可能である。

閉じ込める機能の回復に必要な要員は合計 12 名である。発生防止対策及び拡大防止対策環境への核燃料物質の飛散又は漏えいの防止対策に必要な要員と兼ねることが可能であることから、MOX燃料加工施設に常駐している実施組織要員は 21 名で必要な作業が可能である。

なお、核燃料物質の回収操作については、事故の収束状況に応じて体制を構築することから、必要な要員は定めない。

② 資源

a. 水源

MOX燃料加工施設における重大事故対処において水源は必要ない。

b. 電源

核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失の拡大防止対策のうち、環境への核燃料物質の飛散又は漏えいの防止対策において電源は必要ない。

閉じ込める機能の回復及び核燃料物質の回収に必要な負荷として、可搬型排風機、可搬型集塵機等の起動及び運転に必要な容量を有する可搬型発電機を敷設するため、対応が可能である。

c. 燃料

火災による閉じ込める機能の喪失の拡大防止対策のうち、環境への核燃料物質の飛散又は漏えいの防止対策において燃料は必要ない。

閉じ込める機能の回復及び核燃料物質の回収を7日間継続して実施するのに必要な軽油は、合計で約 1.5m^3 である。

第1軽油貯槽及び第2軽油貯槽に合計約 800m^3 の軽油を確保していることから、外部支援を考慮しなくとも7日間の対処の継続が可能である。

3. 重大事故の想定箇所の特定

3. 重大事故の想定箇所の特定

3. 1 概要

重大事故は、加工規則第二条の二において、設計上定める条件よりも厳しい条件の下において発生する事故であって、MOX燃料加工施設においては、臨界事故と核燃料物質を閉じ込める機能の喪失とされている。MOX燃料加工施設は、重大事故に至るおそれがある事故が発生した場合、重大事故の発生を防止するために必要な措置を講ずる。また、MOX燃料加工施設は、重大事故が発生した場合において、当該重大事故の拡大を防止するための措置を講ずるとともに、施設外への放射性物質の異常な水準の放出を防止するために必要な措置を講じ、それらが有効に機能することを評価する。

重大事故の想定箇所の特定にあたり、設備ごと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も厳しい条件による安全機能の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。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とする。安全上重要な施設のうち、その機能喪失により外部に放射性物質を放出するおそれのある設備として、核燃料物質を内包する設備を抽出する。また、MOX燃料加工施設で想定される事象について、設計基準事故の選定において想定した内的事象、外的事象それぞれの要因よりも厳しい条件を与えた際の機能喪失を想定し、重大事故の要因となる事象に進展するかを整理する。また、重大事故の要因となる事象に進展する場合には、その事象が設計基準事故の範囲を超える事象となる可能性があるかを整理し、設計基準事故

の範囲を超える事象を重大事故として選定する。

特定された重大事故は、設計上定める条件より厳しい条件における、内の事象としての単一グローブボックス内火災及び地震を起因とした複数箇所におけるグローブボックス内火災による閉じ込める機能の喪失である。想定箇所としては、露出したMOX粉末を取り扱い、さらに火災源となる潤滑油を有するグローブボックスである。

3. 2 重大事故の想定箇所の特定

重大事故は、加工規則第二条の二において、設計上定める条件よりも厳しい条件の下において発生する事故であって、MOX燃料加工施設においては、臨界事故と核燃料物質を閉じ込める機能の喪失とされている。重大事故の想定箇所の特定にあたり、設備ごと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も厳しい条件による安全機能の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。

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とする。

安全上重要な施設のうち、その機能喪失により外部に放射性物質を放出するおそれのある設備として、核燃料物質を内包する設備を抽出する。

また、MOX燃料加工施設で想定される事象について、設計基準事故の選定において想定した内的事象、外的事象それぞれの要因よりも厳しい条件を与えた際の機能喪失を想定し、重大事故の要因となる事象に進展するかを整理する。

重大事故の要因となる事象に進展する場合には、その事象が設計基準事故の範囲を超える事象となる可能性があるかを整理し、設計基準事故の範囲を超える事象を重大事故として選定する。

重大事故の想定箇所の特定フローを第1図に示す。

(1) 重大事故の想定箇所の対象となる設備・機器

重大事故の想定箇所については、設備ごと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の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。

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とする。安全上重要な施設は、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を選定していることから、安全上重要な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のうち安全上重要な施設以外の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。また、安全機能を有する施設のうち安全上重要な施設以外の施設は安全上重要な施設に波及的影響を及ぼさない設計とすることから、安全機能を有する施設のうち安全上重要な施設以外の施設は、安全機能の喪失の想定対象とはしない。

安全上重要な施設のうち、その機能喪失により外部に放射性物質を放出するおそれのある設備として、核燃料物質を内包する設備を抽出する。

(2) MOX燃料加工施設で想定される重大事故

重大事故は、加工規則第二条の二において、設計上定める条件よりも厳しい条件の下において発生する事故であって、MOX燃

料加工施設においては、臨界事故と核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失とされている。

また、MOX燃料加工施設周辺の公衆への放射線障害としては、内部被ばく及び外部被ばくが考えられ、内部被ばくは、MOX燃料加工施設から飛散又は漏えいした核燃料物質による影響であり、事象としては臨界事故及び核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失が該当する。外部被ばくは、MOX燃料加工施設から漏えいした放射線による影響であり、事象としては核燃料物質による臨界事故が該当する。

以上より、MOX燃料加工施設で想定される重大事故としては、臨界事故及び核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失が該当する。

(3) 重大事故の起因として考慮すべき外的事象の抽出

外部からの影響として考えられる自然現象等に対して、設計基準においては想定する規模において設計基準事故に至らない設計としていることを確認した。

重大事故の要因となる事象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、重大事故の起因として考慮すべき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自然現象等の発生を想定しない

基準1-1 : 自然現象等の発生頻度が極めて低い

基準1-2 : 自然現象等そのものは発生するが、重大事故の起因となる規模の発生を想定しない

基準1-3 : MOX燃料加工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ような影響が考えられないことが明らかである

選定の結果、重大事故の起因となる可能性がある自然現象等は、地震、森林火災、草原火災、火山の影響及び積雪である。

b. 自然現象等への対処の観点からの選定

上記a.において、重大事故の起因となる可能性がある自然現象等として選定した地震、森林火災、草原火災、火山の影響（降下火砕物による積載荷重、フィルタの目詰まり等）及び積雪について、発生規模を整理する。

発生規模に関しては、「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」、「設計上の安全余裕を超え、重大事故に至る規模」、「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」をそれぞれ想定する。

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、除雪及び降下火砕物の除去を行うことにより、設計上の安全余裕を超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ため、重大事故の起因となる自然現象として選定しない。

したがって、地震及び火山の影響（フィルタの目詰まり等）を重大事故の起因となる自然現象として選定する。

重大事故の起因となる外的事象の抽出結果を第1表に示す。

③ 重大事故の起因となる自然現象の組合せ

重大事故の起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自然現象と、重大事故に至るまでに対処が可能な自然現象に分類できる。これらの自然現象を組み合わせることによって想定する事態がより深刻になる可能性があることを考慮し、組合せの想定の要否を検討する。

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にくいことから、重大事故の起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（降下火砕物によるフィルタの目詰まり等）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、同時に発生する可能性が極めて低い組合せ、重大事故に至るまでに実施する

対処に影響しない組合せ，一方の自然現象の評価に包絡される組合せを除外し，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自然現象と他の自然現象の組合せの検討結果を第2表に示す。検討の結果，重大事故の起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. 重大事故に至るまでに対処が可能な自然現象と他の自然現象の組合せ

重大事故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，草原火災，火山の影響（降下火砕物による積載荷重）及び積雪に対して，他の重大事故の起因となる安全上重要な施設の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，同時に発生する可能性が極めて低い組合せ，重大事故に至る前に実施する対処に影響しない組合せ，一方の自然現象の評価に包絡される組合せを除外し，いずれにも該当しないものを考慮すべき組合せとする。

重大事故に至るまで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第3表に示す。検討の結果，重大事故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）及び積雪の組合せを想定するが，火山の影響（降下火砕物による積載荷重）及び積雪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、重大事故の要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自然現象として地震及び火山の影響（降下火砕物によるフィルタの目詰まり等）を選定する。

地震，火山の影響で考慮する設計上定める条件より厳しい条件は，以下のとおりである。

地震：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設備以外の設備の損傷が想定され，さらに全交流電源の喪失が想定されることから，基準地震動の1.2倍の地震動を入力した場合においても必要な機能を損なわない設計とし，かつ，蓄電池，充電機，乾電池といった電源を有する設備以外の動的機器は機能喪失する。

また，地震を起因として火災が発生することを想定する。

【補足説明資料3-21】

火山の影響：全交流電源及び屋外の動的機器の機能並びに屋内の外気を吸い込む常設の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。

(4) 重大事故の起因として考慮すべき内的事象

設計基準事故の評価においては，単一のグローブボックス内火災が発生した状態における動的機器の単一故障，外部電源の喪失を考慮していた。

上記を踏まえ、重大事故の起因として考慮すべき内の事象としては、異常事象が発生している状態を想定したうえで、動的機器の機能喪失を考慮する。動的機器の機能喪失を考慮するにあたり、設計基準事故の規模を拡大させる条件として、独立した系統で構成している同一機能を担う安全上重要な施設の動的機器に対する多重故障（多重の誤作動，多重の誤操作を含む）又は全交流電源の喪失を想定する。また、設計基準事故の発生の可能性の検討と同様に、機能の喪失を考慮する際には、発生の可能性を踏まえて以下の異常事象を想定する。

安全上重要な施設の有する安全機能に影響を与える事象として、破損，故障等による内部発生飛散物による影響を考慮する。また、MOX燃料加工施設ではMOX粉末等を取り扱うグローブボックスの中で可燃物となる潤滑油が存在していること及び核燃料物質による臨界や単一の破損，故障等の起因として施設内に保有等している水が影響する可能性があることを踏まえて、火災・爆発及び溢水についても考慮する。なお、MOX燃料加工施設では多量の化学薬品の取扱いはないことから、化学薬品の漏えいによる影響については考慮する必要はない。

また、これらの異常事象を考慮する際には、異常事象の規模を設計基準で考慮していた規模から拡大させて考慮する。

具体的には、火災については、設計基準では火災影響を与える範囲を火災が発生したグローブボックス単体としていたのに対し、グローブボックス同士が連結されていることを考慮し、火災が発生した室内で連結されているグローブボックスに火災影響を与えることを想定する。

内部発生飛散物については、設計基準では単一の内部発生飛散物を想定していたのに対し、安全上重要な施設に影響を与える可能性のある内部発生飛散物の発生源が複数ある場合には、複数の内部発生飛散物による影響を考慮する。

なお、爆発及び溢水については、以下の理由により設計基準で考慮していた規模と変わらない。

爆発については、取り扱う水素ガスの水素濃度が9 vol%以下である水素・アルゴン混合ガスであること、高温の炉内で燃焼したとしても拡散燃焼しか発生しないことに変わりはないため、設計基準からの規模は変わらない。

溢水については、燃料加工建屋内に保有している保有水量は変わらず、想定破損による溢水量は設計基準から変わらない。

(5) 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については、以下のとおり考慮する必要はない。

- ・ 外的事象同士の同時発生

外的事象はそれぞれ発生頻度が極めて低いことに加え、火山の影響による機能喪失の範囲は地震による機能喪失の範囲に包含されることから考慮する必要はない。

- ・ 内的事象同士の同時発生

内的事象発生時には速やかに対処を行うことに加え、それぞれの内的事象は関連性の認められない偶発的な事象となることから同時発生の可能性は極めて低いが、設計基準における異常事象の拡大防止、影響緩和の機能が喪失した際の影響を確認する観点

で、異常事象の拡大防止、影響緩和の機能の喪失を考慮する際にはその異常事象が発生している状態を想定する。

- ・ 外的事象と内的事象の同時発生

外的事象は発生頻度が極めて低いことに加え、外的事象と内的事象は関連性の認められない偶発的な事象となることから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、適切に重大事故の想定箇所を特定することが可能である。

(6) MOX燃料加工施設の特徴を踏まえた重大事故発生の可能性

重大事故は、加工規則第二条の二において、設計上定める条件よりも厳しい条件の下において発生する事故であって、臨界事故と核燃料物質を閉じ込める機能の喪失とされている。このため、臨界事故及び核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失に至る可能性がある事象を、重大事故の発生の可能性のある事象とする。

臨界事故については、臨界を防止する機能を有する設備の機能の喪失により臨界事故に至る可能性がある事象とする。

核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失については、MOX燃料加工施設においてはグローブボックス等により核燃料物質等を閉じ込めているが、核燃料物質を主に地下階で取り扱うこと、取り扱う核燃料物質が固体であることから、駆動力のある事象を伴わなければ核燃料物質が燃料加工建屋外に放出されることはない。このため、駆動力を有する事象を伴うことにより、MOX燃料加工施設から多量の核燃料物質が放出される事象を、重大事故の発生の可能性のある事象とする。

① 安全上重要な施設の安全機能の整理

安全上重要な施設が有する安全機能について分類し、それぞれの機能ごとにその機能が喪失した際の影響を整理する。

- a. プルトニウムを非密封で取り扱う主要な工程に位置する設備・機器を収納するグローブボックス・設備・機器の閉じ込め機能（以下「プルトニウムの閉じ込めの機能」という。）

プルトニウムの閉じ込めの機能が単独で機能を喪失しても、排気機能を有する設備が機能を維持していれば、内包する放射性物質はグローブボックス・設備・機器外に漏えいしない。ただし、排気機能を有する設備が機能喪失し、かつプルトニウムの閉じ込めの機能が損なわれた場合には、内包する放射性物質はグローブボックス・設備・機器外に漏えいする。漏えいした放射性物質は、漏えいに伴い気相中に移行するが、外部に放射性物質を放出する駆動力がなければ、外部への放出には至らない。

焼結炉及び小規模焼結処理装置（以下「焼結炉等」という。）のプルトニウムの閉じ込めの機能が損なわれた場合には、高温状態の焼結炉等内の水素・アルゴン混合ガスと空気（酸素）の反応により爆発に至ることが考えられるが、取り扱う水素ガスは、水素濃度が9 vol%以下である水素・アルゴン混合ガスであり、高温の炉内で燃焼したとしても、拡散燃焼しか発生せず、急激な圧力の上昇を伴うものではないことから、外部への放出には至らない。

プルトニウムの閉じ込め機能の喪失により発生する可能性がある重大事故を第3. 2-1表に、排気機能の喪失と同時にプルトニウムの閉じ込め機能の喪失により発生する可能性がある重大事故を第3. 2-2表に示す。

第3. 2-1表 プルトニウムの閉じ込めの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	安全機能の喪失時に想定する施設状況	発生する可能性がある重大事故
プルトニウムの閉じ込めの機能	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。	—

第3. 2-2表 排気機能の喪失と同時にプルトニウムの閉じ込めの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	安全機能の喪失時に想定する施設状況	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
プルトニウムの閉じ込めの機能	内包する放射性物質がグローブボックス・設備・機器の外に漏えいする	排気機能	核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失

b. 排気経路の維持機能

放射性物質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全上重要な施設として、グローブボックス排気設備の系統並びに窒素循環設備の系統が該当する。

排気経路の維持機能が単独で機能を喪失しても、排気機能を有する設備が機能が維持していれば、内包する放射性物質が漏えいすることはない。ただし、排気機能を有する設備が機能を喪失し、かつ排気経路の維持機能が損なわれた場合には、排気経路外に放射性物質が漏えいする。漏えいした放射性物質は、漏えいに伴い気相中に移行するが、外部に放射性物質を放出する駆動力がなければ、外部への放出には至らない。

排気経路の維持機能の喪失により発生する可能性がある重大事故を第3. 2-3表に、排気機能の喪失と同時に排気経路の維持機能の喪失により発生する可能性がある重大事故を第3. 2-4表に示す。

第3. 2-3表 排気経路の維持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	安全機能の喪失時に想定する施設状況	発生する可能性がある重大事故
排気経路の維持機能	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。	—

第3. 2-4表 排気機能の喪失と同時に排気経路の維持機能の喪失
により発生する可能性がある重大事故

安全機能	安全機能の喪失時に想定する施設状況	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
排気経路の維持機能	放射性物質が排気経路外に漏えいする	排気機能	核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失

c. MOXの捕集・浄化機能

グローブボックス等からの排気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全上重要な施設としてグローブボックス排気フィルタ及びグローブボックス排気フィルタユニットが該当する。

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。MOXの捕集・浄化機能が損なわれた場合には、排気中に含まれる放射性物質が捕集されずに排気経路から大気中に放出される。

MOXの捕集・浄化機能の喪失により発生する可能性がある重大事故を第3. 2-5表に示す。

第3. 2-5表 MOXの捕集・浄化機能の喪失により
発生する可能性がある重大事故

安全機能	安全機能の喪失時に想定する施設状況	発生する可能性がある重大事故
MOXの捕集・浄化機能	排気中に含まれる放射性物質が捕集されずに排気経路から大気中に放出	核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失

d. 排気機能

排気中に含まれる放射性物質を捕集した気体を排気するための機能であり、この機能を有する安全上重要な施設としてグローブボックス排風機が該当する。排気機能は、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。

排気機能が損なわれた場合、外部に放射性物質を放出する駆動力がなくなるため、外部への放出には至らない。

排気機能の喪失により発生する可能性がある重大事故を第3. 2-6表に示す。

第3. 2-6表 排気機能の喪失により発生する
可能性のある重大事故

安全機能	安全機能の喪失時に想定する施設状況	発生する可能性のある重大事故
排気機能	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。	—

e. 事故時の排気経路の維持機能

安全上重要な施設のグローブボックス等を設置する工程室からの排気に係る系統及び当該系統に設置する高性能エアフィルタが該当する。これらが単独で機能を喪失しても、安全上重要な施設の異常の発生防止機能を有するプルトニウムの閉じ込めの機能を有する設備又は排気機能を有する設備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。ただし、プルトニウムの閉じ込めの機能を有する設備及び排気機能を有する設備の機能及び事故時の排気経路の維持機能が同時に喪失した場合、工程室内に放射性物質が漏えいし、排気経路外から外部に放射性物質を放出するおそれがある。漏えいした放射性物質は、漏えいに伴い気相中に移行するが、外部に放射性物質を放出する駆動力がなければ、外部への放出には至らない。

事故時の排気経路の維持機能の喪失及び事故時のMOXの捕集・浄化機能の喪失により発生する可能性のある重大事故を第3. 2-7表に、プルトニウムの閉じ込めの機能を有す

る設備及び排気機能を有する設備の機能喪失並びに事故時の排気経路の維持機能の同時喪失により発生する可能性がある重大事故を第3. 2-8表に示す。

第3. 2-7表 事故時の排気経路の維持機能の喪失及び事故時のMOXの捕集・浄化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	安全機能の喪失時に想定する施設状況	発生する可能性がある重大事故
事故時の排気経路の維持機能, 事故時のMOXの捕集・浄化機能	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。	—

第3. 2-8表 安全上重要な施設の異常の発生防止機能を有する設備の機能喪失及び事故時の排気経路の維持機能の同時喪失により発生する可能性がある重大事故

安全機能	安全機能の喪失時に想定する施設状況	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
プルトニウムの閉じ込めの機能及びグローブボックスからの排気機能	放射性物質が排気経路外に漏えいする	事故時の排気経路の維持機能	核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失
焼結炉等の閉じ込めに関連する経路の維持機能	放射性物質が排気経路外に漏えいする	事故時の排気経路の維持機能	核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失

f. 安全上重要な施設の安全機能確保のための支援機能（以下「非常用電源の供給機能」という。）

外部電源系統からの電気の供給が停止した場合において、安全機能を有する施設の安全機能を確保するために必要な設備が使用できるための支援機能としての非常用所内電源設備が該当する。

非常用所内電源設備が単独で機能を喪失しても、安全上重要な施設及び安全上重要な施設以外の施設の異常の発生防止を有する設備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。

非常用電源の供給機能の喪失により発生する可能性がある重大事故を第3. 2-9表に示す。

第3. 2-9表 非常用電源の供給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	安全機能の喪失時に想定する施設状況	発生する可能性がある重大事故
非常用電源の供給機能	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。	—

g. 熱的制限値の維持機能

核燃料物質を高温状態に取り扱い、熱的制限値の維持機能を有する機器は、機器が健全であることで、一定の温度を超えない状態を維持することが可能である。

熱的制限値の維持機能が単独で機能を喪失しても、「温度の制御機能」があるため、焼結炉等内が異常な高温になることはなく、放射性物質の大気中への放出には至らない。ただし、安全上重要な施設以外の施設が有する「温度の制御機能」の喪失と同時に警報又は停止回路を有する熱的制限値の維持機能が同時に喪失した場合、焼結炉等内に空気が混入し、高温状態の焼結炉等内の水素・アルゴン混合ガスと空気（酸素）の反応により爆発に至ることが考えられる。しかし、取り扱う水素ガスは、水素濃度が9 vol%以下である水素・アルゴン混合ガスであり、高温の炉内で燃焼したとしても、拡散燃焼しか発生せず、急激な圧力の上昇を伴うものではないことから、外部への放出には至らない。

熱的制限値の維持機能の喪失により発生する可能性がある重大事故を第3. 2-10表に示す。

第3. 2-10表 熱的制限値の維持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	安全機能の喪失時に想定する施設状況	発生する可能性がある重大事故
温度の制御機能（安全上重要な施設以外の施設）、熱的制限値の維持機能	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。	—

h. 焼結炉等の閉じ込めに関連する経路の維持機能

放射性物質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全上重要な施設として、焼結炉等の排ガス処理に係る系統及びグローブボックスが該当する。

焼結炉等の閉じ込めに関連する経路の維持機能が単独で機能を喪失しても、排気機能を有する設備が機能を維持していれば、内包する放射性物質が漏えいすることはない。ただし、排気機能を有する設備が機能を喪失し、かつ焼結炉等の閉じ込めに関連する経路の維持機能が損なわれた場合には、放射性物質が漏えいする。漏えいした放射性物質は、漏えいに伴い気相中に放射性物質が移行するが、外部に放射性物質を放出する駆動力がなければ、外部への放出には至らない。

焼結炉等の閉じ込めに関連する経路の維持機能の喪失により発生する可能性がある重大事故を第3. 2-11表に、排気機能の機能喪失と同時に焼結炉等の閉じ込めに関連する経路の維持機能の喪失により発生する可能性がある重大事故を第3. 2-12表に示す。

第3. 2-11表 焼結炉等の閉じ込めに関連する経路の維持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	安全機能の喪失時に想定する施設状況	発生する可能性がある重大事故
焼結炉等の閉じ込めに関連する経路の維持機能	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。	—

第3. 2-12表 排気機能の喪失と同時に焼結炉等の閉じ込めに関連する経路の維持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	安全機能の喪失時に想定する施設状況	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
焼結炉等の閉じ込めに関連する経路の維持機能	放射性物質が排気経路外に漏えいする	排気機能	核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失

- i. 安全に係るプロセス量等の維持機能（混合ガス中の水素濃度）（以下「水素濃度の維持機能」という。）

焼結炉等に供給される水素・アルゴン混合ガスの水素濃度が爆発が発生する濃度である9 vol%を超える場合に、焼結炉等への水素・アルゴン混合ガスの供給を自動的に停止する混合ガス水素濃度高による混合ガス供給停止回路及び混合ガス濃度異常遮断弁が該当する。

混合ガス供給停止回路又は混合ガス濃度異常遮断弁が単独で機能を喪失しても、水素濃度が9 vol%以下である水素・ア

ルゴン混合ガスしか施設内に受け入れないことから、高温の炉内で燃焼したとしても、拡散燃焼しか発生せず、急激な圧力の上昇を伴うものではないことから、放射性物質の外部への放出には至らない。

水素濃度の維持機能の喪失により発生する可能性がある重大事故を第3. 2-13表に示す。

第3. 2-13表 水素濃度の維持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	安全機能の喪失時に想定する施設状況	発生する可能性がある重大事故
水素濃度の維持機能	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。	—

j. 安全上重要な施設の安全機能確保のための支援機能（焼結炉等内の負圧維持機能）

焼結炉等内の負圧維持機能として、焼結設備の排ガス処理装置の補助排風機及び小規模試験設備の小規模焼結処理装置の補助排風機が該当する。

焼結炉等内の負圧維持機能が単独で機能喪失しても、外部に放射性物質を放出する駆動力がないため、外部への放出には至らない。

焼結炉等内の負圧維持機能の喪失により発生する可能性がある重大事故を第3. 2-14表に示す。

第3. 2-14表 焼結炉等内の負圧維持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	安全機能の喪失時に想定する施設状況	発生する可能性がある重大事故
焼結炉等内の負圧維持機能	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。	—

k. 安全に係るプロセス量等の維持機能（閉じ込めに関連する温度維持）（以下「小規模焼結処理装置の加熱停止機能」という。）

小規模焼結処理装置の炉殻の冷却流量が低下した場合に、小規模焼結処理装置の加熱を停止する機能が該当する。

小規模焼結処理装置の加熱停止機能が単独で機能を喪失しても、安全上重要な施設以外の施設が有する「温度の制御機能」があるため、小規模焼結処理装置内が異常な高温になることはなく、放射性物質の大気中への放出には至らない。ただし、小規模焼結処理装置の加熱停止機能が、安全上重要な施設以外の施設が有する「温度の制御機能」と同時に機能が喪失していれば、小規模焼結処理装置内に空気が混入し、高温状態の小規模焼結処理装置内の水素・アルゴン混合ガスと空気（酸素）の反応により爆発に至ることが考えられる。しかし、取り扱う水素ガスは、水素濃度が9 vol%以下である水素・アルゴン混合ガスであり、高温の炉内で燃焼したとして

も、拡散燃焼しか発生せず、急激な圧力の上昇を伴うものではないことから、外部への放出には至らない。

小規模焼結処理装置の加熱停止機能の喪失により発生する可能性がある重大事故を第3. 2-15表に示す。

第3. 2-15表 小規模焼結処理装置の加熱停止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	安全機能の喪失時に想定する施設状況	発生する可能性がある重大事故
温度の制御機能（安全上重要な施設以外の施設）の機能喪失、小規模焼結処理装置の加熱停止機能	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。	—

1. グローブボックスの閉じ込め機能の維持機能（以下「火災の感知・消火機能」という。）

グローブボックス内で発生した火災の感知及び消火のための設備である、グローブボックス温度監視装置及びグローブボックス消火装置が該当する。

火災の感知・消火機能が単独で機能を喪失しても、安全上重要な施設以外の施設が有する火災の発生防止の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。ただし、安全上重要な施設以外の施設が有する火災の発生防止の機能が喪失し、同時に火災の感知・消火機能が喪失してい

れば、火災の規模が拡大し、外部への放射性物質の放出に至る可能性がある。

火災の感知・消火機能の喪失により発生する可能性がある重大事故を第3. 2-16表に、安全上重要な施設以外の施設が有する火災の発生防止の機能の喪失と同時に火災の感知・消火機能の喪失により発生する可能性がある重大事故を第3. 2-17表にそれぞれ示す。

第3. 2-16表 火災の感知・消火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	安全機能の喪失時に想定する施設状況	発生する可能性がある重大事故
火災の感知・消火機能	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。	—

第3. 2-17表 安全上重要な施設以外の施設が有する火災の発生防止の機能の喪失と同時に火災の感知・消火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	安全機能喪失後に想定する施設状態	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
火災の発生防止の機能を有する機器（安全上重要な施設以外の施設）、火災の感知・消火機能	火災が発生し、継続する。	火災の感知及び消火機能	火災による核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失

m. 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。

単独で機能を喪失しても核的制限値（寸法）の喪失には至らない。ただし、安全上重要な施設以外の施設が有する「搬送する核燃料物質の制御機能」の喪失と同時に核的制限値（寸法）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。

核的制限値(寸法)の維持機能の喪失により発生する可能性がある重大事故を第3. 2-18表に、搬送する核燃料物質の制御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を第3. 2-19表にそれぞれ示す。

第3. 2-18表 核的制限値(寸法)の維持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	安全機能の喪失時に想定する施設状況	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	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。	—

第3. 2-19表 搬送する核燃料物質の制御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

安全機能	安全機能の喪失後に想定する施設状況	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
搬送する核燃料物質の制御機能（安全上重要な施設以外の施設）	核燃料物質が搬送先で核的制限値（寸法）の維持が喪失する。	核的制限値（寸法）の維持機能	臨界事故

n. 安全に係る距離の維持機能（単一ユニット相互間の距離維持）

単一ユニット相互間の距離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。

単一ユニット相互間の距離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。

単一ユニット相互間の距離の維持機能の喪失により発生する可能性がある重大事故を第3. 2-20表に示す。

第3. 2-20表 単一ユニット相互間の距離の維持機能の喪失
により発生する可能性がある重大事故

安全機能	安全機能の喪失時に想定する 施設状況	発生する 可能性がある 重大事故
単一ユニット 相互間の距離 の維持機能	臨界を防止するための単一ユニット 相互間の距離が損なわれる。	臨界事故

以上より、重大事故に至る可能性がある機能喪失又はその組合せは第3. 2-21表のとおり整理できる。

重大事故の想定箇所の特定においては、系統図及びフォールトツリーにより、これら以外の事故の発生の可能性がないことを確認する。

第3. 2-21表 重大事故に至る可能性がある機能喪失

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
核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失	プルトニウムの閉じ込めの機能	排気機能	
	プルトニウムの閉じ込めの機能	排気機能	事故時の排気経路の維持機能
	排気経路の維持機能	排気機能	
	MOXの捕集・浄化機能		
	焼結炉等の閉じ込めに関連する経路の維持機能	排気機能	
	焼結炉等の閉じ込めに関連する経路の維持機能	排気機能	事故時の排気経路の維持機能
火災による核燃料物質等を閉じこめる機能の喪失	火災の発生防止の機能 (安全上重要な施設以外の施設)	火災の感知・消火機能	
臨界事故	搬送する核燃料物質の制御機能 (安全上重要な施設以外の施設)	核的制限値 (寸法) の維持機能	
	単一ユニット間の距離の維持機能		

※1 : 安全機能1～3が全て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 重大事故の判定

3. 2において、安全機能の喪失又はその組合せに対して、評価によって事故に至らないことを確認できない場合には、事象の進展・収束又は公衆への影響をそれぞれ評価する。

安全機能の喪失又はその組合せの発生に対して、設計基準の範囲を超えて事象が進展しない又は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、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

×：設計基準の範囲を超えて事象が進展しない、設計基準の設備で事象の収束が可能である、機能喪失時の公衆への影響が平常時と同程度である事象

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、ここでは安全上重要な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」、「重大事故の想定箇所の特定」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 核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失

第3. 2-21 表に基づき核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失に係る重大事故の想定箇所の特定結果を示す。

3. 4. 1. 1 「プルトニウムの閉じ込めの機能」の喪失及び「排気機能」の喪失

「プルトニウムの閉じ込めの機能」の喪失及び「排気機能」の喪失により、核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失に至る可能性がある。

① 地震の場合

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ない「プルトニウムの閉じ込めの機能」が喪失し、核燃料物質等が「プルトニウムの閉じ込めの機能」を有する機器から漏えいして放射性物質が工程室内に漏えいする可能性がある。しかし、MOX燃料加工施設の特徴として、核燃料物質を取り扱う設備は主に地下階に設置すること、取り扱う核燃料物質の形態として粉末、グリーンペレット、ペレット及びペレットを燃料棒に収納した状態で取り扱うが、粉末以外の形態では駆動力を有する事象を伴わなければ大気中への放出には至らないことから、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に該当する。

なお、グローブボックス内に設置する機器が有する潤滑油が火災源となり火災が発生し、「プルトニウムの閉じ込めの機能」が喪失することに加え、感知・消火機能が喪失した場合には、粉末の状態であれば、火災による影響をうけることにより、火災による上昇気流を駆動力として放射性物質の大気中への放出に至る可能性がある。

上記事象については、「火災の発生防止の機能（安全上重要な施設以外の施設）」及び「火災の感知・消火機能」の喪失において想定する事象に包含される。

② 火山の影響の場合

火山の影響による全交流電源喪失により、静的機器である「プルトニウムの閉じ込めの機能」は喪失しない。

③ 動的機器の多重故障の場合

静的機器である「プルトニウムの閉じ込めの機能」は喪失しない。

④ 全交流電源の喪失の場合

静的機器である「プルトニウムの閉じ込めの機能」は喪失しない。

3. 4. 1. 2 「プルトニウムの閉じ込めの機能」の喪失、「排気機能」の喪失及び「事故時の排気経路の維持機能」の喪失並びに「焼結炉等の閉じ込めに関連する経路の維持機能」の喪失、「排気機能」の喪失及び「事故時の排気経路の維持機能」の喪失

「プルトニウムの閉じ込めの機能」の喪失、「排気機能」の喪失及び「事故時の排気経路の維持機能」の喪失並びに「焼結炉等の閉じ込めに関連する経路の維持機能」の喪失、「排気機能」の喪失及び「事故時の排気経路の維持機能」の喪失により、工程室からの排気経路外に放射性物質が漏えいする可能性がある。

① 地震の場合

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ない「プルトニウムの閉じ込めの機能」、「排気機能」、「焼結炉等の閉じ込めに関連する経路の維持機能」及び「事故時の排気経路の維持機能」が喪失する。MOX燃料加工施設の特徴として、核燃料物質を取り扱う設備は主に地下階に設置すること、取り扱う核燃料物質の形態として粉末、グリーンペレット及びペレットを燃料棒に収納した状態で取り扱うが、グリーンペレット及びペレットを燃料棒に収納した状態は容易に気相へは移行せず、粉末の形態も駆動力を有する事象を伴わなければ大気中への放出には至らないことから、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に該当する。

② 火山の影響の場合

火山の影響による全交流電源の喪失により、静的機器である「事故時の排気経路の維持機能」及び「焼結炉等の閉じ込めに関連する経路の維持機能」は喪失しない。

③ 動的機器の多重故障の場合

静的機器である「事故時の排気経路の維持機能」及び「焼結炉等の閉じ込めに関連する経路の維持機能」は喪失しない。

④ 全交流電源の喪失の場合

静的機器である「事故時の排気経路の維持機能」及び「焼結炉等の閉じ込めに関連する経路の維持機能」は喪失しない。

3. 4. 1. 3 「排気経路の維持機能」の喪失及び「排気機能」の喪失

「排気経路の維持機能」の喪失及び「排気機能」の喪失により、核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失に至る可能性がある。

① 地震の場合

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ない「排気経路の維持機能」及び「排気機能」が喪失し、室内に放射性物質が漏えいする可能性があるが、地震（耐震Cクラスの設備・機器に適用する静的震度（1.2Ci）程度）が発生した場合には工程を停止すること、基準地震動を超える地震動の地震の発生時には送排風機を停止することから、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に該当する。

② 火山の影響の場合

火山の影響により、静的機器である「排気経路の維持機能」は喪失しない。

③ 動的機器の多重故障の場合

静的機器である「排気経路の維持機能」は喪失しない。

④ 全交流電源の喪失の場合

静的機器である「排気経路の維持機能」は喪失しない。

3. 4. 1. 4 「MOXの捕集・浄化機能」の喪失

「MOXの捕集・浄化機能」の喪失により、高性能エアフィルタにより捕集される放射性物質が捕集されずに放出されることにより、核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失に至る可能性がある。

① 地震の場合

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ない「MOXの捕集・浄化機能」が喪失し、高性能エアフィルタにより捕集される放射性物質が捕集されずに放射性物質が大気中へ放出される可能性があるが、地震（耐震Cクラスの設備・機器に適用する静的震度（1.2Ci）程度）が発生した場合には工程を停止すること、基準地震動を超える地震動の地震の発生時には送排風機を停止すること及び排気経路上に設置する高性能エアフィルタは基準地震動の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、放射性物質の大気中への放出が抑制され、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に該当する。

② 火山の影響の場合

火山の影響により、静的機器である「MOXの捕集・浄化機能」は喪失しない。

③ 動的機器の多重故障の場合

静的機器である「MOXの捕集・浄化機能」は喪失しない。

④ 全交流電源の喪失の場合

静的機器である「MOXの捕集」は喪失しない。

3. 4. 1. 5 「焼結炉等の閉じ込めに関連する経路の維持機能」 の喪失及び「排気機能」の喪失

「焼結炉等の閉じ込めに関連する経路の維持機能」の喪失及び「排気機能」の喪失により核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失に至る可能性がある。

① 地震の場合

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ない焼結炉等の「閉じ込めに関連する経路の維持機能」及び「排気機能」が喪失するが、地震（耐震Cクラスの設備・機器に適用する静的震度（1.2Ci）程度）が発生した場合には工程を停止するため放射性物質の大気中への放出が抑制される。また、焼結炉等内の核燃料物質の形態はグリーンペレット又はペレットであり、これらが粉砕され粉末状になるような事象及び駆動力を有する事象がなければ放射性物質が大気中に放出されることはない。したがって、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に該当する。

② 火山の影響の場合

火山の影響により、静的機器である「焼結炉等の閉じ込めに関連する経路の維持機能」は喪失しない。

③ 動的機器の多重故障の場合

静的機器である「焼結炉等の閉じ込めに関連する経路の維持機能」は喪失しない。

④ 全交流電源の喪失の場合

静的機器である「焼結炉等の閉じ込めに関連する経路の維持機能」は喪失しない。

3. 4. 1. 6 「火災の発生防止の機能（安全上重要な施設以外の施設）」及び「火災の感知・消火機能」の喪失

「火災の発生防止の機能（安全上重要な施設以外の施設）」の喪失により火災が発生し、「火災の感知・消火機能」の喪失により火災が継続することにより、核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失に至る可能性がある。

① 地震の場合

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ない「火災の発生防止の機能」及び「火災の感知及び消火機能」が喪失することで火災が発生、継続し、火災による閉じ込める機能の喪失が発生する。地震（耐震Cクラスの設備・機器に適用する静的震度（1.2Ci）程度）が発生した場合には工程を停止すること、基準地震動を超える地震動の地震が発生した場合には送排風機を停止するが、地震により発生したグローブボックス内火災の影響を受けた放射性物質が、グローブボックス排気系の排気経路から大気中に放出される可能性がある。また、火災が発生したグローブボックスと隣接するグローブボックスとの連結部分等が損傷し、火災の影響を受けた放射性物質が工程室内に漏えいし、工程室排気系から大気中に放出される可能性がある。

MOX燃料加工施設の特徴を考慮すると、取り扱う核燃料物質の形態のうち、粉末の状態であれば、火災による影響を受けることにより、火災による上昇気流を駆動力として放射性物質の大気中への放出に至る可能性がある。

また、火災源として、グローブボックス内に設置する機器が

有する潤滑油が該当する。

以上を踏まえ、火災源を有するグローブボックスとして、8基のグローブボックスを重大事故の想定箇所として特定する。

② 火山の影響の場合

火山の影響により、外部電源の喪失及び非常用所内電源設備の「非常用電源の供給機能」が喪失するため、グローブボックス消火装置の「火災の感知及び消火機能」が喪失するが、火山の影響がある場合は全工程停止を実施することにより機器の運転を停止するため、火災は発生しない。したがって、核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失（火災）には至らない。

③ 動的機器の多重故障の場合

動的機器の「火災の感知及び消火機能」が喪失するとともに、「火災の発生防止の機能（安全上重要な施設以外の施設）」が喪失し、単一火災が発生することを想定する。

「火災の感知及び消火機能」が喪失することで火災が継続し、グローブボックス内火災の影響を受けた放射性物質が、グローブボックス排気系の排気経路から大気中に放出される可能性がある。

MOX燃料加工施設の特徴を考慮すると、取り扱う核燃料物質の形態のうち、粉末の状態であれば、火災による影響をうけることにより、火災による上昇気流を駆動力として放射性物質の大気中への放出に至る可能性がある。

また、火災源として、グローブボックス内に設置する機器が有する潤滑油が該当する。

以上を踏まえ、火災源を有するグローブボックスとして、8

基のグローブボックスを重大事故の想定箇所として特定する。

④ 全交流電源の喪失の場合

動的機器の「火災の感知及び消火機能」のうち、消火機能を担うグローブボックス消火装置の起動による消火ガスの放出は、「排気機能」を担うグローブボックス排風機が起動していることが条件である。このため、全交流電源の喪失により、「排気機能」が喪失することにより「火災の感知及び消火機能」が喪失するとともに、「火災の発生防止の機能（安全上重要な施設以外の施設）」が喪失することを想定し、単一火災が発生することを想定する。

「火災の感知・消火機能」が喪失することで火災が継続し、グローブボックス内火災の影響を受けた放射性物質が、グローブボックス排気系の排気経路から大気中に放出される可能性がある。

MOX燃料加工施設の特徴を考慮すると、取り扱う核燃料物質の形態のうち、粉末の状態であれば、火災による影響をうけることにより、火災による上昇気流を駆動力として放射性物質の大気中への放出に至る可能性がある。

また、火災源として、グローブボックス内に設置する機器が有する潤滑油が該当する。

以上を踏まえ、火災源を有するグローブボックスとして、8基のグローブボックスを重大事故の想定箇所として特定する。

3. 4. 2 臨界事故

臨界事故に係る重大事故の想定箇所の特定結果を示す。

3. 4. 2. 1 「搬送する核燃料物質の制御機能（安全上重要な施設以外の施設）」及び「核的制限値（寸法）の維持機能」の喪失

「搬送する核燃料物質の制御機能（安全上重要な施設以外の施設）」が喪失して搬送する核燃料物質の寸法が制限された条件から逸脱し、「核的制限値（寸法）の維持機能」が喪失し、制限された寸法から逸脱した核燃料物質が搬送先に搬送された場合には、臨界事故に至る可能性がある。

① 地震の場合

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ない機器の搬送機能が喪失し、工程も停止することから、核燃料物質は搬送されず臨界事故は発生しない。

② 火山の影響の場合

火山の影響により、「核的制限値（寸法）の維持機能」は喪失しない。

③ 動的機器の多重故障の場合

静的機器である「核的制限値（寸法）の維持機能」は喪失しない。

④ 全交流電源の喪失の場合

工程が停止するため、核燃料物質は搬送されず臨界事故は発生しない。

3. 4. 2. 2 「単一ユニット間の距離の維持機能」の喪失

「単一ユニット間の距離の維持機能」の喪失により核燃料物質間の距離が制限された条件から逸脱し、臨界事故に至る可能性がある。

① 地震の場合

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ない機器が損傷し、仮に機器が変形した場合において、核燃料物質間の距離が制限された条件から逸脱したとしても、構造材で隔離されていることから、核燃料物質同士が近接することはなく、臨界事故は発生しないことを確認した。

【補足説明資料 3-19】

② 火山の影響の場合

火山の影響により、静的機器である「単一ユニット間の距離の維持機能」は喪失しない。

③ 動的機器の多重故障の場合

静的機器である「単一ユニット間の距離の維持機能」は喪失しない。

④ 全交流電源の喪失の場合

静的機器である「単一ユニット間の距離の維持機能」は喪失しない。

3. 4. 2. 3 臨界事故の発生の可能性

整理の結果、臨界事故については、設計上定める条件よりも厳しい条件を想定しても、関連する安全上重要な施設の動的機器がなく、また全交流電源が喪失したとしても、核燃料物質の移動が行われなくなることにより、核燃料物質の集積が発生することはなく、臨界に至ることはない。

MOX燃料加工施設では、臨界の発生の条件を満たすためには多量の核燃料物質が集積する必要がある。設計基準事故の選定の際には、核燃料物質がグローブボックス内に誤搬入することを防止するための機能として、搬送対象となる容器のID番号が一致していることの確認、容器の秤量値に有意な差がないことの確認、計算機による運転管理の上限値以下であることの確認、誤搬入防止シャッタの開放及び運転員による搬入許可といった、複数の機器による確認及び運転による確認を行っているが、仮にこれらの複数の機器の機能喪失及び運転員の誤操作により、核燃料物質の1回の誤搬入を想定しても、臨界は発生しないことを確認した。

このため、これよりも厳しい条件として、設計基準事故で想定した核燃料物質のグローブボックス内への誤搬入が複数回継続する状況として、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）を想定することにより、臨界の発生の可能性を評価する。

具体的には、MOXが収納された容器が貯蔵施設からグローブボックスに継続的に搬入され、当該グローブボックスに設定された核的制限値を超えて核燃料物質が集積する状況を想定する。この際、各グローブボックスへMOXを搬送する容器のうち、1回あたりの搬送量が

最も大きい容器を用いて、未臨界質量まで搬入し続けることを想定する。ここで未臨界質量とは、水反射体2.5cm、球形状モデルにて計算した中性子実効増倍率が推定臨界下限増倍率0.97以下となる質量であり、MOXの集積量が未臨界質量を超えなければ、いかなる集積状態においても臨界に至ることはないと判定する。

本検討を全てのグローブボックスを対象に評価を行った結果、臨界防止機能の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。

以上より、MOX燃料加工施設においては、臨界事故に至るおそれはない。

【補足説明資料 3-19】

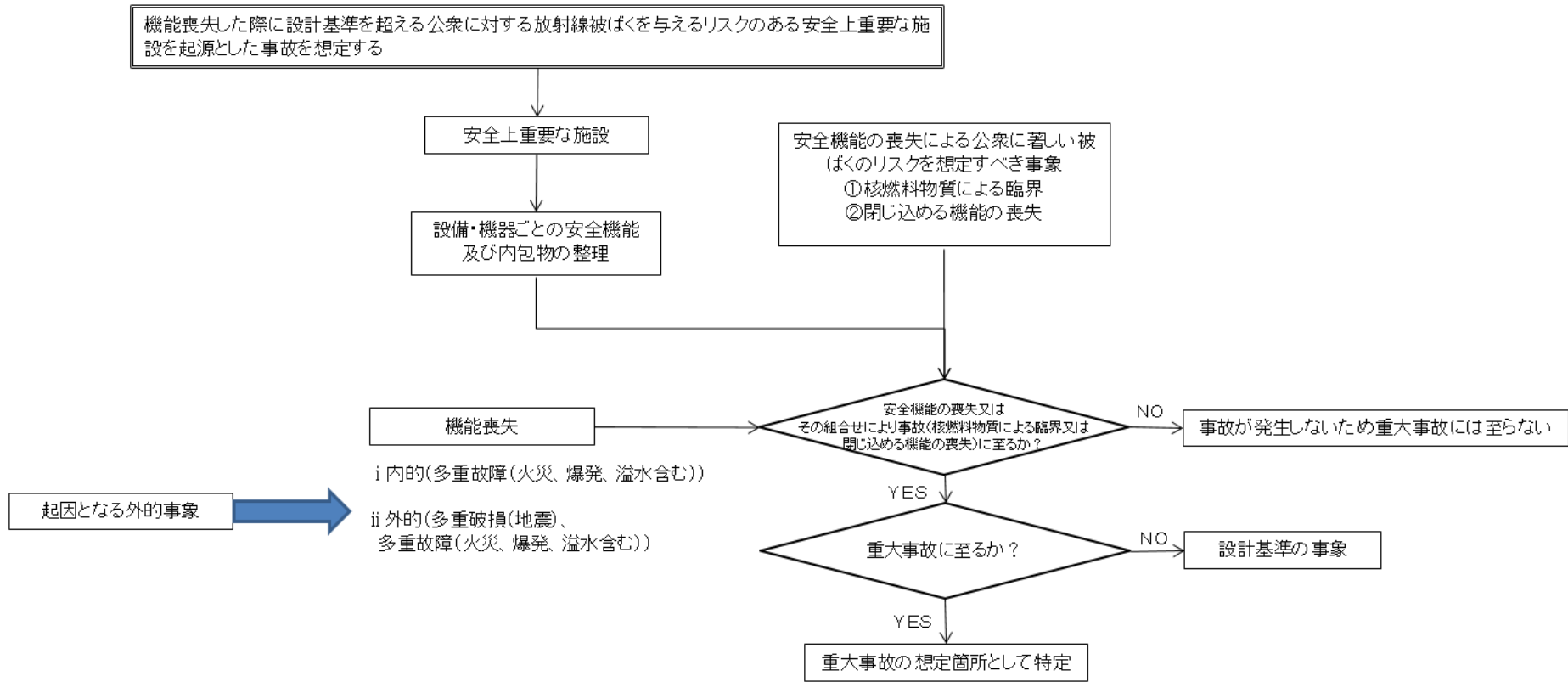
3. 5 重大事故の想定箇所の特定結果まとめ

3. 4で検討・整理を行った結果を第4表に示す。重大事故の想定としては、設計上定める条件より厳しい条件における、内の事象を起因とした単一グローブボックス内火災及び外的事象の地震を起因とした複数箇所におけるグローブボックス内火災による閉じ込める機能の喪失であり、想定箇所としては、第2図 火災源を有するグローブボックス及び火災による影響範囲に示した通り、露出したMOX粉末を取り扱い、さらに火災源となる潤滑油を有するグローブボックスである。

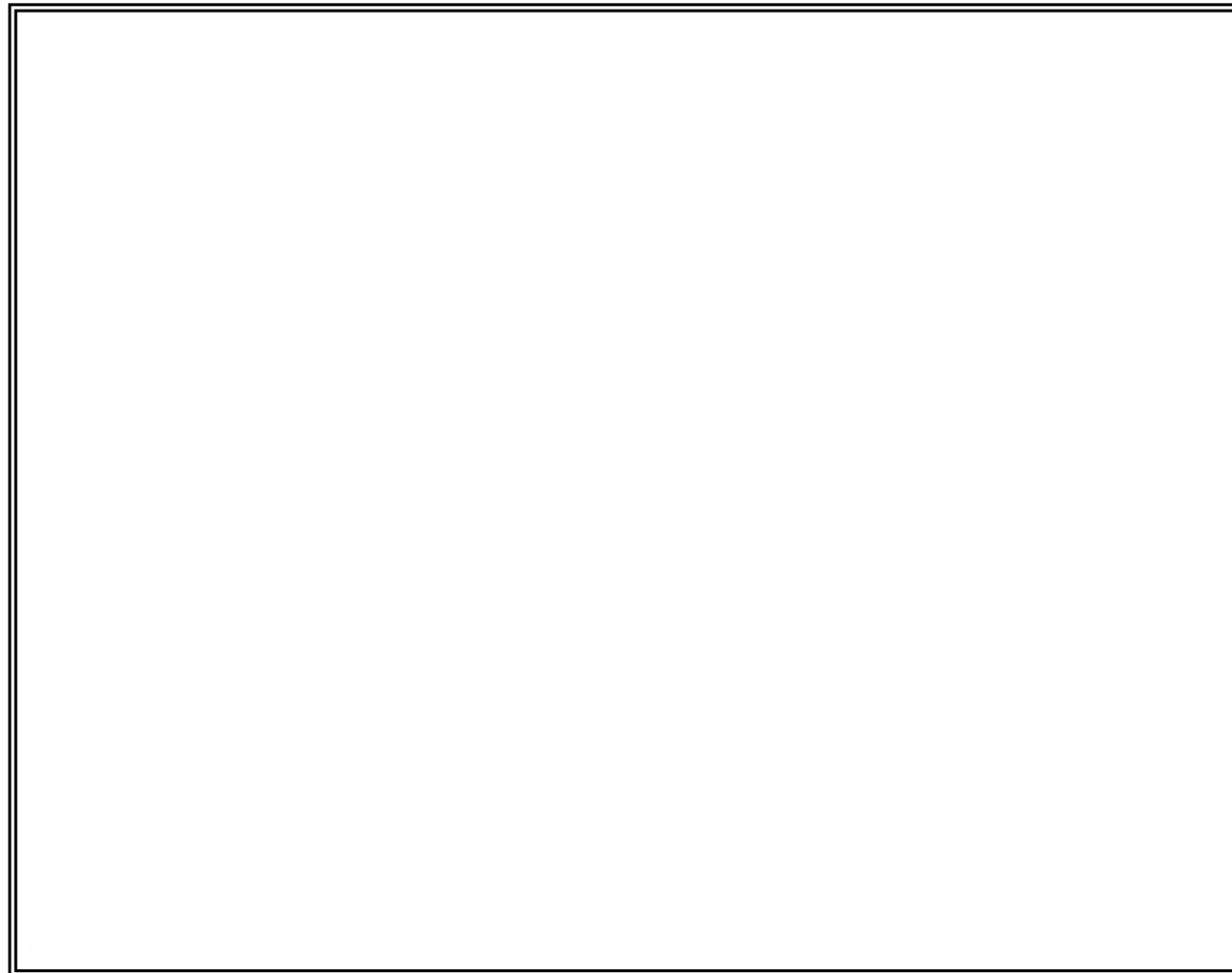
内の事象で想定する単一グローブボックス内火災では、火災の発生

とともに「火災の感知・消火機能」が喪失することで火災が継続し、グローブボックス内火災の影響を受けた放射性物質が、グローブボックス排気系の排気経路から大気中に放出される状態を想定する。また、取り扱う可燃物量を考慮すると、火災が他の火災源に延焼することは考えにくいですが、グローブボックス内で発生した火災は、グローブボックス同士が連結されていることを考慮し、火災が発生した室内で連結されているグローブボックスに火災影響を与えることを想定する。





外的事象の地震を起因とした複数箇所におけるグローブボックス内火災では、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ない機器の機能喪失により、「火災の発生防止の機能」及び「火災の感知及び消火機能」が喪失することで露出したMOX粉末を取り扱い、さらに火災源となる潤滑油を有する 8 基のグローブボックス全てで火災が発生、継続し、地震により発生したグローブボックス内火災の影響を受けた放射性物質が、グローブボックス排気系の排気経路から大気中に放出される状態を想定する。また、火災が発生したグローブボックスと連結された基準地震動の 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ないグローブボックスの損傷箇所から、火災の影響を受けた放射性物質が工程室内に漏えいし、工程室排気系から大気中に放出される状態を想定する。



第1図 重大事故の想定箇所の特定フロー




- A : 粉末調整第2室
- B : 粉末調整第5室
- C : 粉末調整第7室
- D : ペレット加工第1室

-  火災源を有するグローブボックス
-  粉末調整第2室の火災影響範囲
-  ペレット加工第1室の火災影響範囲
-  他のグローブボックスに火災による影響がないグローブボックス

- ① 予備混合装置グローブボックス
- ② 均一化混合装置グローブボックス
- ③ 造粒装置グローブボックス
- ④ 回収粉末・処理混合グローブボックス
- ⑤ 添加剤混合装置Aグローブボックス
- ⑥ プレス装置Aグローブボックス
- ⑦ 添加剤混合装置Bグローブボックス
- ⑧ プレス装置Bグローブボックス

- i 原料MOX分析試料採取装置グローブボックス
- ii 原料MOX粉末秤量・分取装置グローブボックス

 は核不拡散上の観点から公開できません

地下3階

第2図 火災源を有するグローブボックス及び火災による影響範囲

第1表 重大事故の起因となる外的事象（自然現象）の抽出結果（1／4）

No.	事象	除外の基準 ^{注1}				除外する理由	重大事故の起因となる可能性のある事象
		基準1-1	基準1-2	基準1-3	基準2		
1	地震	×	×	×	×	—	○
2	地盤沈下	×	×	×	○	岩盤に支持されているため、地盤沈下によりMOX燃料加工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MOX燃料加工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MOX燃料加工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	×	○	×	×	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、MOX燃料加工施設に影響を及ぼす規模(>50m)の津波は発生しない。	×
12	静振	×	×	×	○	敷地周辺に尾駮沼及び鷹架沼があるが、MOX燃料加工施設は標高約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	×	×	×	○	高潮によりMOX燃料加工施設が影響を受けることはない。	×

○：基準に該当する外的事象

×：基準に該当しない外的事象

○：重大事故の起因となる安全上重要な施設の安全機能の喪失の要因になる外的事象

×：重大事故の起因となる安全上重要な施設の安全機能の喪失の要因にならない外的事象

注1：除外の基準は、以下のとおり。

基準1-1：外的事象の発生頻度が極めて低い

基準1-2：外的事象そのものは発生するが、重大事故の起因となる安全上重要な施設の安全機能の喪失の要因となる規模の発生は想定しない

基準1-3：MOX燃料加工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全上重要な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である

第1表 重大事故の起因となる外的事象（自然現象）の抽出結果（2/4）

No.	事象	除外の基準 ^{注1}				除外する理由	重大事故の起因となる可能性のある事象
		基準1-1	基準1-2	基準1-3	基準2		
14	波浪・高波	×	×	×	○	波浪・高波によりMOX燃料加工施設に影響を及ぼすことはない。	×
15	高潮位	×	×	×	○	高潮位によりMOX燃料加工施設に影響を及ぼすことはない。	×
16	低潮位	×	×	×	○	低潮位によりMOX燃料加工施設に影響を及ぼすことはない。	×
17	海流異変	×	×	×	○	海流異変によりMOX燃料加工施設に影響を及ぼすことはない。	×
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。なお、降水との同時発生を考慮しても、竜巻による風圧力、飛来物の衝撃荷重が増長されることはない。	×
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。	×
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	×	×	○	×	MOX燃料加工施設は標高約55mに造成された敷地に設置し、二又川は標高約1～5mの低地を流れているため、MOX燃料加工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)に包含される。	×
26	落雷	×	×	×	○	落雷は発生するが、MOX燃料加工施設の安全上重要な施設は燃料加工建屋内に全て設置する設計とし、その他の施設との計測制御ケーブル及び電力ケーブルを取り合わない設計とすることから、重大事故の要因になることは考えられない。	×
27	森林火災	×	×	×	×	—	○

○：基準に該当する外的事象

×：基準に該当しない外的事象

○：重大事故の起因となる安全上重要な施設の安全機能の喪失の要因になる外的事象

×：重大事故の起因となる安全上重要な施設の安全機能の喪失の要因にならない外的事象

注1：除外の基準は、以下のとおり。

基準1-1：外的事象の発生頻度が極めて低い

基準1-2：外的事象そのものは発生するが、重大事故の起因となる安全上重要な施設の安全機能の喪失の要因となる規模の発生は想定しない

基準1-3：MOX燃料加工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全上重要な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である

第1表 重大事故の起因となる外的事象（自然現象）の抽出結果（3/4）

No.	事象	除外の基準 ^{注1}				除外する理由	重大事故の起因となる可能性のある事象
		基準1-1	基準1-2	基準1-3	基準2		
28	草原火災	×	×	×	○	「森林火災」の影響評価に包含される。	×
29	高温	×	○	×	×	過去の観測記録より、重大事故の要因となる規模（>50℃）の高温は発生が想定しない。	×
30	凍結	×	○	×	×	過去の観測記録より、重大事故の要因となる規模（<-40℃）の低温は発生が想定しない。	×
31	氷結	×	×	×	○	二又川の氷結は、重大事故等の誘因になることは考えられない。	×
32	氷晶	×	×	×	○	氷晶によるMOX燃料加工施設への影響は考えられない。	×
33	氷壁	×	×	×	○	二又川の氷壁は、重大事故等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MOX燃料加工施設への影響はない。	×
35	低水温	×	×	×	○	同上	×
36	干ばつ	×	×	×	○	干ばつによるMOX燃料加工施設への影響は考えられない。	×
37	霜	×	×	×	○	霜によりMOX燃料加工施設が影響を受けることはない。	×
38	霧	×	×	×	○	霧によりMOX燃料加工施設が影響を受けることはない。	×
39	火山の影響	×	×	×	×	-	○
40	熱湯	×	×	○	×	敷地周辺に熱湯の発生源はない。	×
41	積雪	×	×	×	×	-	○
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。	×
44	動物	×	×	×	○	「生物学的事象」の影響評価に包含される。	×
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要因とはならない。	×

○：基準に該当する外的事象

×：基準に該当しない外的事象

○：重大事故の起因となる安全上重要な施設の安全機能の喪失の要因になる外的事象

×：重大事故の起因となる安全上重要な施設の安全機能の喪失の要因にならない外的事象

注1：除外の基準は、以下のとおり。

基準1-1：外的事象の発生頻度が極めて低い

基準1-2：外的事象そのものは発生するが、重大事故の起因となる安全上重要な施設の安全機能の喪失の要因となる規模の発生は想定しない

基準1-3：MOX燃料加工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全上重要な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である

第1表 重大事故の起因となる外的事象（自然現象）の抽出結果（4/4）

No.	事象	除外の基準 ^{注1}				除外する理由	重大事故の起因となる可能性のある事象
		基準1-1	基準1-2	基準1-3	基準2		
46	隕石	○	×	×	×	隕石の衝突は、極低頻度な自然現象である。	×
47	陥没	×	×	×	○	岩盤に支持されているため、陥没によりMOX燃料加工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MOX燃料加工施設が影響を受けることはない。	×
49	海岸浸食	×	×	×	○	MOX燃料加工施設は海岸から約5km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、MOX燃料加工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は、重大事故の要因となることは考えられない。	×
53	湖若しくは川の水位低下	×	×	×	○	湖若しくは川の水位低下によるMOX燃料加工施設への影響は考えられない。	×
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。	×

○：基準に該当する外的事象

×：基準に該当しない外的事象

○：重大事故の起因となる安全上重要な施設の安全機能の喪失の要因になる外的事象

×：重大事故の起因となる安全上重要な施設の安全機能の喪失の要因にならない外的事象

注1：除外の基準は、以下のとおり。

基準1-1：外的事象の発生頻度が極めて低い

基準1-2：外的事象そのものは発生するが、重大事故の起因となる安全上重要な施設の安全機能の喪失の要因となる規模の発生は想定しない

基準1-3：MOX燃料加工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全上重要な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である

第1表 重大事故の起因となる外的事象（人為事象）の抽出結果（1／3）

No.	事象	除外の基準 注1				除外する理由	重大事故の起因となる可能性のある事象
		基準1-1	基準1-2	基準1-3	基準2		
1	船舶事故による油流出	×	×	×	○	MOX燃料加工施設は、海岸から約5km離れており影響を受けない。	×
2	船舶事故 (爆発, 化学物質の漏えい)	×	×	×	○	MOX燃料加工施設は、海岸から約5km離れており影響を受けない。	×
3	船舶の衝突	×	×	×	○	MOX燃料加工施設は、海岸から約5km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 (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 (爆発, 化学物質の漏えい)	×	×	×	○	喪失時に重大事故の要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はなく、また硝酸の反応により発生するNO _x 及び液体二酸化窒素から発生するNO _x 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。 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、重大事故の要因とはなることは考えられない。	×

○：基準に該当する外的事象

×：基準に該当しない外的事象

○：重大事故の起因となる安全上重要な施設の安全機能の喪失の要因になる外的事象

×：重大事故の起因となる安全上重要な施設の安全機能の喪失の要因にならない外的事象

注1：除外の基準は、以下のとおり。

基準1-1：外的事象の発生頻度が極めて低い

基準1-2：外的事象そのものは発生するが、重大事故の起因となる安全上重要な施設の安全機能の喪失の要因となる規模の発生は想定しない

基準1-3：MOX燃料加工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全上重要な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である

第1表 重大事故の起因となる外的事象（人為事象）の抽出結果（2/3）

No.	事象	除外の基準 ^{注1}				除外する理由	重大事故の起因となる可能性のある事象
		基準1-1	基準1-2	基準1-3	基準2		
9	爆発	×	○	×	×	敷地内に設置する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、安全機能の喪失は考えられない。	×
10	工場事故 （爆発、化学物質の漏えい）	×	×	○	○	「爆発」、「近隣工場等の火災」及び「敷地内における化学物質の漏えい」の影響評価に包含される。	×
11	鉱山事故 （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。	×
12	土木・建築現場の事故 （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MOX燃料加工施設に影響を及ぼすような工事事故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MOX燃料加工施設まで距離があることから、MOX燃料加工施設への影響はない。	×
13	軍事基地の事故 （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 （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 （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にくい。	×

○：基準に該当する外的事象

×：基準に該当しない外的事象

○：重大事故の起因となる安全上重要な施設の安全機能の喪失の要因になる外的事象

×：重大事故の起因となる安全上重要な施設の安全機能の喪失の要因にならない外的事象

注1：除外の基準は、以下のとおり。

基準1-1：外的事象の発生頻度が極めて低い

基準1-2：外的事象そのものは発生するが、重大事故の起因となる安全上重要な施設の安全機能の喪失の要因となる規模の発生は想定しない

基準1-3：MOX燃料加工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全上重要な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である

第1表 重大事故の起因となる外的事象（人為事象）の抽出結果（3／3）

No.	事象	除外の基準 ^{注1}				除外する理由	重大事故の起因となる可能性のある事象
		基準1-1	基準1-2	基準1-3	基準2		
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 _x 及び液体二酸化窒素から発生するNO _x 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気的・物理的独立性を持たせることから、重大事故の要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MOX燃料加工施設まで距離があることから、MOX燃料加工施設に影響を及ぼすような掘削工事による重大事故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、MOX燃料加工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、MOX燃料加工施設の安全機能に影響がないことから、重大事故の要因になることは考えられない。	×
24	有毒ガス	×	×	×	○	有毒ガスがMOX燃料加工施設へ直接影響を及ぼすことは考えられない。	×

○：基準に該当する外的事象

×：基準に該当しない外的事象

○：重大事故の起因となる安全上重要な施設の安全機能の喪失の要因になる外的事象

×：重大事故の起因となる安全上重要な施設の安全機能の喪失の要因にならない外的事象

注1：除外の基準は、以下のとおり。

基準1-1：外的事象の発生頻度が極めて低い

基準1-2：外的事象そのものは発生するが、重大事故の起因となる安全上重要な施設の安全機能の喪失の要因となる規模の発生は想定しない

基準1-3：MOX燃料加工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全上重要な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である

第2表 重大事故の起因となる自然現象と他の自然現象の組合せの検討結果

<u>要因^{※1}</u> <u>他^{※2}</u>	<u>地震</u>	<u>森林火災 及び</u> <u>草原火災</u>	<u>火山の影響</u> <u>(降下火砕物による</u> <u>積載荷重, フィルタ</u> <u>の目詰まり等)</u>	<u>積雪</u>
<u>地震</u>		<u>a</u>	<u>a</u>	<u>c</u>
<u>火山の影響</u> <u>(降下火砕物に</u> <u>よるフィルタの</u> <u>目詰まり等)</u>	<u>a</u>	<u>a</u>		<u>b</u>

※1 : 重大事故の起因となる自然現象

※2 : 他の自然現象

<凡例>

- a : 同時に発生する可能性が極めて低い組合せ
- b : 重大事故に至る前に実施する対処に影響しない組合せ
- c : 一方の自然現象の評価に包含される組合せ
- d : 重量を考慮する組合せ

第3表 重大事故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

対処 ^{※1} \ 他 ^{※2}	地震	森林火災 及び 草原火災	火山の影響 (降下火砕物による積載 荷重)	積雪
森林火災 及び 草原火災	a		a	b
火山の影響 (降下火砕物による 積載荷重)	b	a		d
積雪	b	b	d	

※1： 重大事故に至る前に対処が可能な自然現象

※2： 他の自然現象

<凡例>

a： 同時に発生する可能性が極めて低い組合せ

b： 重大事故に至る前に実施する対処に影響しない組合せ

c： 一方の自然現象の評価に包含される組合せ

d： 重畳を考慮する組合せ

第4表 重大事故の選定結果（1/26）
【プルトニウムの閉じ込めの機能】（1/13）

機能	設備	安全上重要な施設	内包物		起因事象による機能喪失の有無								安全機能喪失又は組合せによる重大事故への進展可能性	選定結果
			核燃料物質 取り扱い		可燃物 有無	地震	火山 ※2	破損・ 故障等	内部 発生 飛散物	全交流 電源 喪失	火災 爆発 ※5	溢水 ※6		
			有無	形態										
プルトニウムの閉じ込めの機能	原料MOX粉末缶取出設備	原料MOX粉末缶取出装置グローブボックス	○	MOX粉末	×	○	×	—※3	○	—	—	×	【想定する安全機能喪失の組合せ:プルトニウムの閉じ込めの機能, 排気機能】 ・核燃料物質がグローブボックスから工程室に飛散・漏えいするが, 核燃料物質を地下階から地上まで移行させる駆動力を有さないため, 建屋外への核燃料物質の飛散・漏えいには至らない。	×
	一次混合設備	原料MOX粉末秤量・分取装置グローブボックス	○	MOX粉末	×	○	×	—※3	○	—	—	×	【想定する安全機能喪失の組合せ:プルトニウムの閉じ込めの機能, 排気機能】 ・核燃料物質がグローブボックスから工程室に飛散・漏えいするが, 核燃料物質を地下階から地上まで移行させる駆動力を有さないため, 建屋外への核燃料物質の飛散・漏えいには至らない。	×
		ウラン粉末・回収粉末秤量・分取装置グローブボックス	○	MOX粉末	×	○	×	—※3	○	—	—	×	【想定する安全機能喪失の組合せ:プルトニウムの閉じ込めの機能, 排気機能】 ・核燃料物質がグローブボックスから工程室に飛散・漏えいするが, 核燃料物質を地下階から地上まで移行させる駆動力を有さないため, 建屋外への核燃料物質の飛散・漏えいには至らない。	×
		予備混合装置グローブボックス	○	MOX粉末	○	×※1	×	—※3	○	—	○	×	【想定する安全機能喪失の組合せ:プルトニウムの閉じ込めの機能, 非常用電源の供給機能, 火災の感知・消火機能】 ・火災による閉じ込める機能の喪失に加え, 当該グローブボックスの火災の感知・消火機能及び他の設備の感知機能が喪失することで火災が継続し, 影響範囲の拡大等, 設計基準事故を超える事故に至る可能性がある。	○

○：あり
×：なし

○：機能喪失あり
×：機能喪失なし
—：判定対象外

○：重大事故
×：重大事故選定対象外

※1：基準地震動の1.2倍の地震動に対して機能維持できる設計とする設備・機器は機能喪失を想定しない。

※2：火山の影響として降下火砕物によるフィルタの目詰まりを考慮する。非常用所内電源設備の給気系統以外影響を受けることはない。

※3：形状寸法管理又は質量管理及び異常時の工程停止等により臨界に至ることはない。また、核燃料物質の複数の誤搬入でも臨界には至らず、溢水の影響は受けない設計としている。

※4：工程室及び保管ピット等は内部飛散物により破損しない。また、フィルタは内部飛散物に対する防護対策を施しており、機能喪失に至らない。

※5：設備・機器で取り扱うアルゴン水素混合ガスの水素濃度は、9vol%以下であるため、爆発には至らない。

※6：破損又は地震による溢水が発生しても堰等により安全上重要な施設の核燃料物質を取り扱う設備・機器に影響が及ぶことはない設計としている。

第4表 重大事故の選定結果（2/26）
【プルトニウムの閉じ込めの機能】（2/13）

機能	設備	安全上重要な施設	内包物		起因事象による機能喪失の有無								安全機能喪失又は組合せによる重大事故への進展可能性	選定結果
			核燃料物質取り扱い		可燃物有無	地震	火山※2	破損・故障等	内部発生飛散物	全交流電源喪失	火災爆発※5	溢水※6		
			有無	形態										
プルトニウムの閉じ込めの機能	一次混合設備	一次混合装置グローブボックス	○	MOX粉末	×	○	×	—※3	○	—	—	×	【想定する安全機能喪失の組合せ:プルトニウムの閉じ込めの機能, 排気機能】 ・核燃料物質がグローブボックスから工程室に飛散・漏えいするが、核燃料物質を地下階から地上まで移行させる駆動力を有さないため、建屋外への核燃料物質の飛散・漏えいには至らない。	×
	二次混合設備	一次混合粉末秤量・分取装置グローブボックス	○	MOX粉末	×	○	×	—※3	○	—	—	×	【想定する安全機能喪失の組合せ:プルトニウムの閉じ込めの機能, 排気機能】 ・核燃料物質がグローブボックスから工程室に飛散・漏えいするが、核燃料物質を地下階から地上まで移行させる駆動力を有さないため、建屋外への核燃料物質の飛散・漏えいには至らない。	×
		ウラン粉末秤量・分取装置グローブボックス	○	ウラン粉末	×	○	×	—※3	○	—	—	×	【想定する安全機能喪失の組合せ:プルトニウムの閉じ込めの機能, 排気機能】 ・核燃料物質がグローブボックスから工程室に飛散・漏えいするが、核燃料物質を地下階から地上まで移行させる駆動力を有さないため、建屋外への核燃料物質の飛散・漏えいには至らない。	×
		均一化混合装置グローブボックス	○	MOX粉末	○	×※1	×	—※3	○	—	○	×	【想定する安全機能喪失の組合せ:プルトニウムの閉じ込めの機能, 非常用電源の供給機能, 火災の感知・消火機能】 ・火災による閉じ込め機能の喪失に加え、当該グローブボックスの火災の感知・消火機能及び他の設備の感知機能が喪失することで火災が継続し、影響範囲の拡大等、設計基準事故を超える事故に至る可能性がある。	○

○：あり
×：なし

○：機能喪失あり
×：機能喪失なし
—：判定対象外

○：重大事故
×：重大事故選定対象外

※1：基準地震動の1.2倍の地震動に対して機能維持できる設計とする設備・機器は機能喪失を想定しない。

※2：火山の影響として降下火砕物によるフィルタの目詰まりを考慮する。非常用所内電源設備の給気系統以外影響を受けることはない。

※3：形状寸法管理又は質量管理及び異常時の工程停止等により臨界に至ることはない。また、核燃料物質の複数の誤搬入でも臨界には至らず、溢水の影響は受けない設計としている。

※4：工程室及び保管ピット等は内部飛散物により破損しない。また、フィルタは内部飛散物に対する防護対策を施しており、機能喪失に至らない。

※5：設備・機器で取り扱うアルゴン水素混合ガスの水素濃度は、9 vol%以下であるため、爆発には至らない。

※6：破損又は地震による溢水が発生しても堰等により安全上重要な施設の核燃料物質を取り扱う設備・機器に影響が及ぶことはない設計としている。

第4表 重大事故の選定結果（3／26）
【プルトニウムの閉じ込めの機能】（3／13）

機能	設備	安全上重要な施設	内包物		起因事象による機能喪失の有無							安全機能喪失又は組合せによる重大事故への進展可能性	選定結果	
			核燃料物質 取り扱い		可燃物 有無	地震	火山 ※2	破損・ 故障等	内部 発生 飛散物	全交流 電源 喪失	火災 爆発 ※5			溢水 ※6
			有無	形態										
プルトニウムの閉じ込めの機能	二次混合設備	造粒装置グローブボックス	○	MOX粉末	○	×※1	×	—※3	○	—	○	×	【想定する安全機能喪失の組合せ:プルトニウムの閉じ込めの機能, 非常用電源の供給機能, 火災の感知・消火機能】 ・火災による閉じ込める機能の喪失に加え, 当該グローブボックスの火災の感知・消火機能及び他の設備の感知機能が喪失することで火災が継続し, 影響範囲の拡大等, 設計基準事故を超える事故に至る可能性がある。	○
		添加剤混合装置(A/B)グローブボックス	○	MOX粉末	○	×※1	×	—※3	○	—	○	×	【想定する安全機能喪失の組合せ:プルトニウムの閉じ込めの機能, 非常用電源の供給機能, 火災の感知・消火機能】 ・火災による閉じ込める機能の喪失に加え, 当該グローブボックスの火災の感知・消火機能及び他の設備の感知機能が喪失することで火災が継続し, 影響範囲の拡大等, 設計基準事故を超える事故に至る可能性がある。	○
	分析試料採取設備	原料MOX分析試料採取装置グローブボックス	○	MOX粉末	×	○	×	—※3	○	—	—	×	【想定する安全機能喪失の組合せ:プルトニウムの閉じ込めの機能, 排気機能】 ・核燃料物質がグローブボックスから工程室に飛散・漏えいするが, 核燃料物質を地下階から地上まで移行させる駆動力を有さないため, 建屋外への核燃料物質の飛散・漏えいには至らない。	×
		分析試料採取・詰替装置グローブボックス	○	MOX粉末	×	○	×	—※3	○	—	—	×	【想定する安全機能喪失の組合せ:プルトニウムの閉じ込めの機能, 排気機能】 ・核燃料物質がグローブボックスから工程室に飛散・漏えいするが, 核燃料物質を地下階から地上まで移行させる駆動力を有さないため, 建屋外への核燃料物質の飛散・漏えいには至らない。	×

○: あり
×: なし

○: 機能喪失あり
×: 機能喪失なし
—: 判定対象外

○: 重大事故
×: 重大事故選定対象外

- ※1: 基準地震動の1.2倍の地震動に対して機能維持できる設計とする設備・機器は機能喪失を想定しない。
 ※2: 火山の影響として降下火砕物によるフィルタの目詰まりを考慮する。非常用所内電源設備の給気系統以外影響を受けることはない。
 ※3: 形状寸法管理又は質量管理及び異常時の工程停止等により臨界に至ることはない。また, 核燃料物質の複数の誤搬入でも臨界には至らず, 溢水の影響は受けない設計としている。
 ※4: 工程室及び保管ピット等は内部飛散物により破損しない。また, フィルタは内部飛散物に対する防護対策を施しており, 機能喪失に至らない。
 ※5: 設備・機器で取り扱うアルゴン水素混合ガスの水素濃度は, 9 vol%以下であるため, 爆発には至らない。
 ※6: 破損又は地震による溢水が発生しても堰等により安全上重要な施設の核燃料物質を取り扱う設備・機器に影響が及ぶことはない設計としている。

第4表 重大事故の選定結果（4／26）
【プルトニウムの閉じ込めの機能】（4／13）

機能	設備	安全上重要な施設	内包物		起因事象による機能喪失の有無								安全機能喪失又は組合せによる重大事故への進展可能性	選定結果
			核燃料物質 取り扱い		可燃物 有無	地震	火山 ※2	破損・ 故障等	内部 発生 飛散物	全交流 電源 喪失	火災 爆発 ※5	溢水 ※6		
			有無	形態										
プルトニウムの閉じ込めの機能	スクラップ処理設備	回収粉末処理・詰替装置グローブボックス	○	MOX粉末、ペレット	×	○	×	—※3	○	—	—	×	【想定する安全機能喪失の組合せ：プルトニウムの閉じ込めの機能、排気機能】 ・核燃料物質がグローブボックスから工程室に飛散・漏えいするが、核燃料物質を地下階から地上まで移行させる駆動力を有さないため、建屋外への核燃料物質の飛散・漏えいには至らない。	×
		回収粉末微粉碎装置グローブボックス	○	MOX粉末	×	○	×	—※3	○	—	—	×	【想定する安全機能喪失の組合せ：プルトニウムの閉じ込めの機能、排気機能】 ・核燃料物質がグローブボックスから工程室に飛散・漏えいするが、核燃料物質を地下階から地上まで移行させる駆動力を有さないため、建屋外への核燃料物質の飛散・漏えいには至らない。	×
		回収粉末処理・混合装置グローブボックス	○	MOX粉末	○	×※1	×	—※3	○	—	○	×	【想定する安全機能喪失の組合せ：プルトニウムの閉じ込めの機能、非常用電源の供給機能、火災の感知・消火機能】 ・火災による閉じ込めの機能の喪失に加え、当該グローブボックスの火災の感知・消火機能及び他の設備の感知機能が喪失することで火災が継続し、影響範囲の拡大等、設計基準事故を超える事故に至る可能性がある。	○
		再生スクラップ焙焼処理装置グローブボックス	○	MOX粉末、ペレット	×	○	×	—※3	○	—	—	×	【想定する安全機能喪失の組合せ：プルトニウムの閉じ込めの機能、排気機能】 ・核燃料物質がグローブボックスから工程室に飛散・漏えいするが、核燃料物質を地下階から地上まで移行させる駆動力を有さないため、建屋外への核燃料物質の飛散・漏えいには至らない。	×

○：あり
×：なし

○：機能喪失あり
×：機能喪失なし
—：判定対象外

○：重大事故
×：重大事故選定対象外

※1：基準地震動の1.2倍の地震動に対して機能維持できる設計とする設備・機器は機能喪失を想定しない。

※2：火山の影響として降下火砕物によるフィルタの目詰まりを考慮する。非常用所内電源設備の給気系統以外影響を受けることはない。

※3：形状寸法管理又は質量管理及び異常時の工程停止等により臨界に至ることはない。また、核燃料物質の複数の誤搬入でも臨界には至らず、溢水の影響は受けない設計としている。

※4：工程室及び保管ピット等は内部飛散物により破損しない。また、フィルタは内部飛散物に対する防護対策を施しており、機能喪失に至らない。

※5：設備・機器で取り扱うアルゴン水素混合ガスの水素濃度は、9 vol%以下であるため、爆発には至らない。

※6：破損又は地震による溢水が発生しても堰等により安全上重要な施設の核燃料物質を取り扱う設備・機器に影響が及ぶことはない設計としている。

第4表 重大事故の選定結果（5/26）
【プルトニウムの閉じ込めの機能】（5/13）

機能	設備	安全上重要な施設	内包物		起因事象による機能喪失の有無								安全機能喪失又は組合せによる重大事故への進展可能性	選定結果
			核燃料物質取り扱い		可燃物有無	地震	火山※2	破損・故障等	内部発生飛散物	全交流電源喪失	火災爆発※5	溢水※6		
			有無	形態										
プルトニウムの閉じ込めの機能	スクラップ処理設備	再生スクラップ受払装置グローブボックス	○	MOX粉末、ペレット	×	○	×	—※3	○	—	—	×	【想定する安全機能喪失の組合せ：プルトニウムの閉じ込めの機能、排気機能】 ・核燃料物質がグローブボックスから工程室に飛散・漏えいするが、核燃料物質を地下階から地上まで移行させる駆動力を有さないため、建屋外への核燃料物質の飛散・漏えいには至らない。	×
		容器移送装置グローブボックス	○	MOX粉末、ペレット	×	○	×	—※3	○	—	—	×	【想定する安全機能喪失の組合せ：プルトニウムの閉じ込めの機能、排気機能】 ・核燃料物質がグローブボックスから工程室に飛散・漏えいするが、核燃料物質を地下階から地上まで移行させる駆動力を有さないため、建屋外への核燃料物質の飛散・漏えいには至らない。	×
	粉末調整工程搬送設備	原料粉末搬送装置グローブボックス	○	MOX粉末	×	○	×	—※3	○	—	—	×	【想定する安全機能喪失の組合せ：プルトニウムの閉じ込めの機能、排気機能】 ・核燃料物質がグローブボックスから工程室に飛散・漏えいするが、核燃料物質を地下階から地上まで移行させる駆動力を有さないため、建屋外への核燃料物質の飛散・漏えいには至らない。	×
		再生スクラップ搬送装置グローブボックス	○	MOX粉末	×	○	×	—※3	○	—	—	×	【想定する安全機能喪失の組合せ：プルトニウムの閉じ込めの機能、排気機能】 ・核燃料物質がグローブボックスから工程室に飛散・漏えいするが、核燃料物質を地下階から地上まで移行させる駆動力を有さないため、建屋外への核燃料物質の飛散・漏えいには至らない。	×

○：あり
×：なし

○：機能喪失あり
×：機能喪失なし
—：判定対象外

○：重大事故
×：重大事故選定対象外

- ※1：基準地震動の1.2倍の地震動に対して機能維持できる設計とする設備・機器は機能喪失を想定しない。
 ※2：火山の影響として降下火砕物によるフィルタの目詰まりを考慮する。非常用所内電源設備の給気系統以外影響を受けることはない。
 ※3：形状寸法管理又は質量管理及び異常時の工程停止等により臨界に至ることはない。また、核燃料物質の複数の誤搬入でも臨界には至らず、溢水の影響は受けない設計としている。
 ※4：工程室及び保管ピット等は内部飛散物により破損しない。また、フィルタは内部飛散物に対する防護対策を施しており、機能喪失に至らない。
 ※5：設備・機器で取り扱うアルゴン水素混合ガスの水素濃度は、9 vol%以下であるため、爆発には至らない。
 ※6：破損又は地震による溢水が発生しても堰等により安全上重要な施設の核燃料物質を取り扱う設備・機器に影響が及ぶことはない設計としている。

第4表 重大事故の選定結果（6／26）
【プルトリウム閉じ込めの機能】（6／13）

機能	設備	安全上重要な施設	内包物		起因事象による機能喪失の有無								安全機能喪失又は組合せによる重大事故への進展可能性	選定結果
			核燃料物質取り扱い		可燃物有無	地震	火山※2	破損・故障等	内部発生飛散物	全交流電源喪失	火災爆発※5	溢水※6		
			有無	形態										
プルトリウムの閉じ込めの機能	粉末調整工程搬送設備	添加剤混合粉末搬送装置グローブボックス	○	MOX粉末	×	○	×	—※3	○	—	—	×	【想定する安全機能喪失の組合せ:プルトリウムの閉じ込めの機能, 排気機能】 ・核燃料物質がグローブボックスから工程室に飛散・漏えいするが、核燃料物質を地下階から地上まで移行させる駆動力を有さないため、建屋外への核燃料物質の飛散・漏えいには至らない。	×
		調整粉末搬送装置グローブボックス	○	MOX粉末	×	○	×	—※3	○	—	—	×	【想定する安全機能喪失の組合せ:プルトリウムの閉じ込めの機能, 排気機能】 ・核燃料物質がグローブボックスから工程室に飛散・漏えいするが、核燃料物質を地下階から地上まで移行させる駆動力を有さないため、建屋外への核燃料物質の飛散・漏えいには至らない。	×
	圧縮成形設備	プレス装置(粉末取扱部)グローブボックス	○	MOX粉末, ペレット	×	○	×	—※3	○	—	—	×	【想定する安全機能喪失の組合せ:プルトリウムの閉じ込めの機能, 排気機能】 ・核燃料物質がグローブボックスから工程室に飛散・漏えいするが、核燃料物質を地下階から地上まで移行させる駆動力を有さないため、建屋外への核燃料物質の飛散・漏えいには至らない。	×
		プレス装置(A/B)(プレス部)グローブボックス	○	MOX粉末, ペレット	○	×※1	×	—※3	○	—	○	×	【想定する安全機能喪失の組合せ:プルトリウムの閉じ込めの機能, 非常用電源の供給機能, 火災の感知・消火機能】 ・火災による閉じ込めの機能の喪失に加え、当該グローブボックスの火災の感知・消火機能及び他の設備の感知機能が喪失することで火災が継続し、影響範囲の拡大等、設計基準事故を超える事故に至る可能性がある。	○

○：あり
×：なし

○：機能喪失あり
×：機能喪失なし
—：判定対象外

○：重大事故
×：重大事故選定対象外

- ※1：基準地震動の1.2倍の地震動に対して機能維持できる設計とする設備・機器は機能喪失を想定しない。
 ※2：火山の影響として降下火砕物によるフィルタの目詰まりを考慮する。非常用所内電源設備の給気系統以外影響を受けることはない。
 ※3：形状寸法管理又は質量管理及び異常時の工程停止等により臨界に至ることはない。また、核燃料物質の複数の誤搬入でも臨界には至らず、溢水の影響は受けない設計としている。
 ※4：工程室及び保管ピット等は内部飛散物により破損しない。また、フィルタは内部飛散物に対する防護対策を施しており、機能喪失に至らない。
 ※5：設備・機器で取り扱うアルゴン水素混合ガスの水素濃度は、9 vol%以下であるため、爆発には至らない。
 ※6：破損又は地震による溢水が発生しても堰等により安全上重要な施設の核燃料物質を取り扱う設備・機器に影響が及ぶことはない設計としている。

第4表 重大事故の選定結果（7/26）
【プルトニウムの閉じ込めの機能】（7/13）

機能	設備	安全上重要な施設	内包物		起因事象による機能喪失の有無								安全機能喪失又は組合せによる重大事故への進展可能性	選定結果
			核燃料物質取り扱い		可燃物有無	地震	火山※2	破損・故障等	内部発生飛散物	全交流電源喪失	火災爆発※5	溢水※6		
			有無	形態										
プルトニウムの閉じ込めの機能	圧縮成形設備	空焼結ボート取扱装置グローブボックス	○	ペレット	×	○	×	—※3	○	—	—	×	【想定する安全機能喪失の組合せ:プルトニウムの閉じ込めの機能,排気機能】 ・核燃料物質がグローブボックスから工程室に飛散・漏えいするが、核燃料物質を地下階から地上まで移行させる駆動力を有さないため、建屋外への核燃料物質の飛散・漏えいには至らない。	×
		グリーンペレット積込装置グローブボックス	○	MOX粉末,ペレット	×	○	×	—※3	○	—	—	×	【想定する安全機能喪失の組合せ:プルトニウムの閉じ込めの機能,排気機能】 ・核燃料物質がグローブボックスから工程室に飛散・漏えいするが、核燃料物質を地下階から地上まで移行させる駆動力を有さないため、建屋外への核燃料物質の飛散・漏えいには至らない。	×
	焼結設備	焼結ボート供給装置グローブボックス	○	ペレット	×	○	×	—※3	○	—	—	×	【想定する安全機能喪失の組合せ:プルトニウムの閉じ込めの機能,排気機能】 ・核燃料物質がグローブボックスから工程室に飛散・漏えいするが、核燃料物質を地下階から地上まで移行させる駆動力を有さないため、建屋外への核燃料物質の飛散・漏えいには至らない。	×
		焼結ボート取出装置グローブボックス	○	ペレット	×	○	×	—※3	○	—	—	×	【想定する安全機能喪失の組合せ:プルトニウムの閉じ込めの機能,排気機能】 ・核燃料物質がグローブボックスから工程室に飛散・漏えいするが、核燃料物質を地下階から地上まで移行させる駆動力を有さないため、建屋外への核燃料物質の飛散・漏えいには至らない。	×

○：あり
×：なし

○：機能喪失あり
×：機能喪失なし
—：判定対象外

○：重大事故
×：重大事故選定対象外

※1：基準地震動の1.2倍の地震動に対して機能維持できる設計とする設備・機器は機能喪失を想定しない。

※2：火山の影響として降下火砕物によるフィルタの目詰まりを考慮する。非常用所内電源設備の給気系統以外影響を受けることはない。

※3：形状寸法管理又は質量管理及び異常時の工程停止等により臨界に至ることはない。また、核燃料物質の複数の誤搬入でも臨界には至らず、溢水の影響は受けない設計としている。

※4：工程室及び保管ピット等は内部飛散物により破損しない。また、フィルタは内部飛散物に対する防護対策を施しており、機能喪失に至らない。

※5：設備・機器で取り扱うアルゴン水素混合ガスの水素濃度は、9vol%以下であるため、爆発には至らない。

※6：破損又は地震による溢水が発生しても堰等により安全上重要な施設の核燃料物質を取り扱う設備・機器に影響が及ぶことはない設計としている。

第4表 重大事故の選定結果（8/26）
【プルトニウムの閉じ込めの機能】（8/13）

機能	設備	安全上重要な施設	内包物		起因事象による機能喪失の有無								安全機能喪失又は組合せによる重大事故への進展可能性	選定結果
			核燃料物質取り扱い		可燃物有無	地震	火山※2	破損・故障等	内部発生飛散物	全交流電源喪失	火災爆発※5	溢水※6		
			有無	形態										
プルトニウムの閉じ込めの機能	研削設備	焼結ペレット供給装置グローブボックス	○	ペレット	×	○	×	—※3	○	—	—	×	【想定する安全機能喪失の組合せ:プルトニウムの閉じ込めの機能, 排気機能】 ・核燃料物質がグローブボックスから工程室に飛散・漏えいするが、核燃料物質を地下階から地上まで移行させる駆動力を有さないため、建屋外への核燃料物質の飛散・漏えいには至らない。	×
		研削装置グローブボックス	○	ペレット	×	○	×	—※3	○	—	—	×	【想定する安全機能喪失の組合せ:プルトニウムの閉じ込めの機能, 排気機能】 ・核燃料物質がグローブボックスから工程室に飛散・漏えいするが、核燃料物質を地下階から地上まで移行させる駆動力を有さないため、建屋外への核燃料物質の飛散・漏えいには至らない。	×
		研削粉回収装置グローブボックス	○	ペレット	×	○	×	—※3	○	—	—	×	【想定する安全機能喪失の組合せ:プルトニウムの閉じ込めの機能, 排気機能】 ・核燃料物質がグローブボックスから工程室に飛散・漏えいするが、核燃料物質を地下階から地上まで移行させる駆動力を有さないため、建屋外への核燃料物質の飛散・漏えいには至らない。	×
	ペレット検査設備	ペレット検査設備グローブボックス	○	ペレット	×	○	×	—※3	○	—	—	×	【想定する安全機能喪失の組合せ:プルトニウムの閉じ込めの機能, 排気機能】 ・核燃料物質がグローブボックスから工程室に飛散・漏えいするが、核燃料物質を地下階から地上まで移行させる駆動力を有さないため、建屋外への核燃料物質の飛散・漏えいには至らない。	×

○：あり
×：なし

○：機能喪失あり
×：機能喪失なし
—：判定対象外

○：重大事故
×：重大事故選定対象外

※1：基準地震動の1.2倍の地震動に対して機能維持できる設計とする設備・機器は機能喪失を想定しない。

※2：火山の影響として降下火砕物によるフィルタの目詰まりを考慮する。非常用所内電源設備の給気系統以外影響を受けることはない。

※3：形状寸法管理又は質量管理及び異常時の工程停止等により臨界に至ることはない。また、核燃料物質の複数の誤搬入でも臨界には至らず、溢水の影響は受けない設計としている。

※4：工程室及び保管ピット等は内部飛散物により破損しない。また、フィルタは内部飛散物に対する防護対策を施しており、機能喪失に至らない。

※5：設備・機器で取り扱うアルゴン水素混合ガスの水素濃度は、9 vol%以下であるため、爆発には至らない。

※6：破損又は地震による溢水が発生しても堰等により安全上重要な施設の核燃料物質を取り扱う設備・機器に影響が及ぶことはない設計としている。

第4表 重大事故の選定結果（9/26）
【プルトニウムの閉じ込めの機能】（9/13）

機能	設備	安全上重要な施設	内包物		起因事象による機能喪失の有無								安全機能喪失又は組合せによる重大事故への進展可能性	選定結果
			核燃料物質取り扱い		可燃物有無	地震	火山※2	破損・故障等	内部発生飛散物	全交流電源喪失	火災爆発※5	溢水※6		
			有無	形態										
プルトニウムの閉じ込めの機能	ペレット加工工程搬送設備	焼結ボート搬送装置グローブボックス	○	ペレット	×	○	×	—※3	○	—	—	×	【想定する安全機能喪失の組合せ:プルトニウムの閉じ込めの機能, 排気機能】 ・核燃料物質がグローブボックスから工程室に飛散・漏えいするが、核燃料物質を地下階から地上まで移行させる駆動力を有さないため、建屋外への核燃料物質の飛散・漏えいには至らない。	×
		ペレット保管容器搬送装置グローブボックス(一部を除く。)	○	ペレット	×	○	×	—※3	○	—	—	×	【想定する安全機能喪失の組合せ:プルトニウムの閉じ込めの機能, 排気機能】 ・核燃料物質がグローブボックスから工程室に飛散・漏えいするが、核燃料物質を地下階から地上まで移行させる駆動力を有さないため、建屋外への核燃料物質の飛散・漏えいには至らない。	×
		回収粉末容器搬送装置グローブボックス	○	MOX粉末	×	○	×	—※3	○	—	—	×	【想定する安全機能喪失の組合せ:プルトニウムの閉じ込めの機能, 排気機能】 ・核燃料物質がグローブボックスから工程室に飛散・漏えいするが、核燃料物質を地下階から地上まで移行させる駆動力を有さないため、建屋外への核燃料物質の飛散・漏えいには至らない。	×
	原料MOX粉末缶一時保管装置グローブボックス	○	MOX粉末	×	○	×	—※3	○	—	—	×	【想定する安全機能喪失の組合せ:プルトニウムの閉じ込めの機能, 排気機能】 ・核燃料物質がグローブボックスから工程室に飛散・漏えいするが、核燃料物質を地下階から地上まで移行させる駆動力を有さないため、建屋外への核燃料物質の飛散・漏えいには至らない。	×	

○：あり
×：なし

○：機能喪失あり
×：機能喪失なし
—：判定対象外

○：重大事故
×：重大事故選定対象外

- ※1：基準地震動の1.2倍の地震動に対して機能維持できる設計とする設備・機器は機能喪失を想定しない。
 ※2：火山の影響として降下火砕物によるフィルタの目詰まりを考慮する。非常用所内電源設備の給気系統以外影響を受けることはない。
 ※3：形状寸法管理又は質量管理及び異常時の工程停止等により臨界に至ることはない。また、核燃料物質の複数の誤搬入でも臨界には至らず、溢水の影響は受けない設計としている。
 ※4：工程室及び保管ピット等は内部飛散物により破損しない。また、フィルタは内部飛散物に対する防護対策を施しており、機能喪失に至らない。
 ※5：設備・機器で取り扱うアルゴン水素混合ガスの水素濃度は、9vol%以下であるため、爆発には至らない。
 ※6：破損又は地震による溢水が発生しても堰等により安全上重要な施設の核燃料物質を取り扱う設備・機器に影響が及ぶことはない設計としている。

第4表 重大事故の選定結果 (10/26)
【プルトニウムの閉じ込めの機能】 (10/13)

機能	設備	安全上重要な施設	内包物		起因事象による機能喪失の有無								安全機能喪失又は組合せによる重大事故への進展可能性	選定結果
			核燃料物質取り扱い		可燃物有無	地震	火山※2	破損・故障等	内部発生飛散物	全交流電源喪失	火災爆発※5	溢水※6		
			有無	形態										
プルトニウムの閉じ込めの機能	粉末一時保管設備	粉末一時保管装置グローブボックス	○	MOX粉末	×	○	×	—※3	○	—	—	×	【想定する安全機能喪失の組合せ:プルトニウムの閉じ込めの機能,排気機能】 ・核燃料物質がグローブボックスから工程室に飛散・漏えいするが,核燃料物質を地下階から地上まで移行させる駆動力を有さないため,建屋外への核燃料物質の飛散・漏えいには至らない。	×
	ペレット一時保管設備	ペレット一時保管棚グローブボックス	○	ペレット	×	○	×	—※3	○	—	—	×	【想定する安全機能喪失の組合せ:プルトニウムの閉じ込めの機能,排気機能】 ・核燃料物質がグローブボックスから工程室に飛散・漏えいするが,核燃料物質を地下階から地上まで移行させる駆動力を有さないため,建屋外への核燃料物質の飛散・漏えいには至らない。	×
		焼結ポート受渡装置グローブボックス	○	ペレット	×	○	×	—※3	○	—	—	×	【想定する安全機能喪失の組合せ:プルトニウムの閉じ込めの機能,排気機能】 ・核燃料物質がグローブボックスから工程室に飛散・漏えいするが,核燃料物質を地下階から地上まで移行させる駆動力を有さないため,建屋外への核燃料物質の飛散・漏えいには至らない。	×
	スクラップ貯蔵設備	スクラップ貯蔵棚グローブボックス	○	MOX粉末,ペレット	×	○	×	—※3	○	—	—	×	【想定する安全機能喪失の組合せ:プルトニウムの閉じ込めの機能,排気機能】 ・核燃料物質がグローブボックスから工程室に飛散・漏えいするが,核燃料物質を地下階から地上まで移行させる駆動力を有さないため,建屋外への核燃料物質の飛散・漏えいには至らない。	×

○:あり
×:なし

○:機能喪失あり
×:機能喪失なし
—:判定対象外

○:重大事故
×:重大事故選定対象外

※1:基準地震動の1.2倍の地震動に対して機能維持できる設計とする設備・機器は機能喪失を想定しない。

※2:火山の影響として降下火砕物によるフィルタの目詰まりを考慮する。非常用所内電源設備の給気系統以外影響を受けることはない。

※3:形状寸法管理又は質量管理及び異常時の工程停止等により臨界に至ることはない。また,核燃料物質の複数の誤搬入でも臨界には至らず,溢水の影響は受けない設計としている。

※4:工程室及び保管ピット等は内部飛散物により破損しない。また,フィルタは内部飛散物に対する防護対策を施しており,機能喪失に至らない。

※5:設備・機器で取り扱うアルゴン水素混合ガスの水素濃度は,9vol%以下であるため,爆発には至らない。

※6:破損又は地震による溢水が発生しても堰等により安全上重要な施設の核燃料物質を取り扱う設備・機器に影響が及ぶことはない設計としている。

第4表 設計基準事故の選定結果 (11/26)
【プルトニウムの閉じ込めの機能】 (11/13)

機能	設備	安全上重要な施設	内包物		起因事象による機能喪失の有無								安全機能喪失又は組合せによる重大事故への進展可能性	選定結果
			核燃料物質取り扱い		可燃物有無	地震	火山※2	破損・故障等	内部発生飛散物	全交流電源喪失	火災爆発※5	溢水※6		
			有無	形態										
プルトニウムの閉じ込めの機能	スクラップ貯蔵設備	スクラップ保管容器受渡装置グローブボックス	○	MOX粉末、ペレット	×	○	×	—※3	○	—	—	×	【想定する安全機能喪失の組合せ:プルトニウムの閉じ込めの機能、排気機能】 ・核燃料物質がグローブボックスから工程室に飛散・漏えいするが、核燃料物質を地下階から地上まで移行させる駆動力を有さないため、建屋外への核燃料物質の飛散・漏えいには至らない。	×
	製品ペレット貯蔵設備	製品ペレット貯蔵棚グローブボックス	○	ペレット	×	○	×	—※3	○	—	—	×	【想定する安全機能喪失の組合せ:プルトニウムの閉じ込めの機能、排気機能】 ・核燃料物質がグローブボックスから工程室に飛散・漏えいするが、核燃料物質を地下階から地上まで移行させる駆動力を有さないため、建屋外への核燃料物質の飛散・漏えいには至らない。	×
		ペレット保管容器受渡装置グローブボックス	○	ペレット	×	○	×	—※3	○	—	—	×	【想定する安全機能喪失の組合せ:プルトニウムの閉じ込めの機能、排気機能】 ・核燃料物質がグローブボックスから工程室に飛散・漏えいするが、核燃料物質を地下階から地上まで移行させる駆動力を有さないため、建屋外への核燃料物質の飛散・漏えいには至らない。	×
	小規模試験設備	小規模粉末混合装置グローブボックス	○	MOX粉末、ペレット	×	○	×	—※3	○	—	—	×	【想定する安全機能喪失の組合せ:プルトニウムの閉じ込めの機能、排気機能】 ・核燃料物質がグローブボックスから工程室に飛散・漏えいするが、核燃料物質を地下階から地上まで移行させる駆動力を有さないため、建屋外への核燃料物質の飛散・漏えいには至らない。	×

○：あり
×：なし

○：機能喪失あり
×：機能喪失なし
—：判定対象外

○：重大事故
×：重大事故選定対象外

- ※1：基準地震動の1.2倍の地震動に対して機能維持できる設計とする設備・機器は機能喪失を想定しない。
 ※2：火山の影響として降下火砕物によるフィルタの目詰まりを考慮する。非常用所内電源設備の給気系統以外影響を受けることはない。
 ※3：形状寸法管理又は質量管理及び異常時の工程停止等により臨界に至ることはない。また、核燃料物質の複数の誤搬入でも臨界には至らず、溢水の影響は受けない設計としている。
 ※4：工程室及び保管ビット等は内部飛散物により破損しない。また、フィルタは内部飛散物に対する防護対策を施しており、機能喪失に至らない。
 ※5：設備・機器で取り扱うアルゴン水素混合ガスの水素濃度は、9vol%以下であるため、爆発には至らない。
 ※6：破損又は地震による溢水が発生しても堰等により安全上重要な施設の核燃料物質を取り扱う設備・機器に影響が及ぶことはない設計としている。

第4表 設計基準事故の選定結果 (12/26)
【プルトニウムの閉じ込めの機能】 (12/13)

機能	設備	安全上重要な施設	内包物		起因事象による機能喪失の有無								安全機能喪失又は組合せによる重大事故への進展可能性	選定結果
			核燃料物質取り扱い		可燃物有無	地震	火山※2	破損・故障等	内部発生飛散物	全交流電源喪失	火災爆発※5	溢水※6		
			有無	形態										
プルトニウムの閉じ込めの機能	小規模試験設備	小規模プレス装置グローブボックス	○	MOX粉末,ペレット	×	○	×	—※3	○	—	—	×	【想定する安全機能喪失の組合せ:プルトニウムの閉じ込めの機能,排気機能】 ・核燃料物質がグローブボックスから工程室に飛散・漏えいするが,核燃料物質を地下階から地上まで移行させる駆動力を有さないため,建屋外への核燃料物質の飛散・漏えいには至らない。	×
		小規模焼結処理装置グローブボックス	○	MOX粉末,ペレット	×	○	×	—※3	○	—	—	×	【想定する安全機能喪失の組合せ:プルトニウムの閉じ込めの機能,排気機能】 ・核燃料物質がグローブボックスから工程室に飛散・漏えいするが,核燃料物質を地下階から地上まで移行させる駆動力を有さないため,建屋外への核燃料物質の飛散・漏えいには至らない。	×
		小規模研削検査装置グローブボックス	○	MOX粉末,ペレット	×	○	×	—※3	○	—	—	×	【想定する安全機能喪失の組合せ:プルトニウムの閉じ込めの機能,排気機能】 ・核燃料物質がグローブボックスから工程室に飛散・漏えいするが,核燃料物質を地下階から地上まで移行させる駆動力を有さないため,建屋外への核燃料物質の飛散・漏えいには至らない。	×
		資材保管装置グローブボックス	○	MOX粉末,ペレット	×	○	×	—※3	○	—	—	×	【想定する安全機能喪失の組合せ:プルトニウムの閉じ込めの機能,排気機能】 ・核燃料物質がグローブボックスから工程室に飛散・漏えいするが,核燃料物質を地下階から地上まで移行させる駆動力を有さないため,建屋外への核燃料物質の飛散・漏えいには至らない。	×

○:あり
×:なし

○:機能喪失あり
×:機能喪失なし
—:判定対象外

○:重大事故
×:重大事故選定対象外

- ※1: 基準地震動の1.2倍の地震動に対して機能維持できる設計とする設備・機器は機能喪失を想定しない。
- ※2: 火山の影響として降下火砕物によるフィルタの目詰まりを考慮する。非常用所内電源設備の給気系統以外影響を受けることはない。
- ※3: 形状寸法管理又は質量管理及び異常時の工程停止等により臨界に至ることはない。また,核燃料物質の複数の誤搬入でも臨界には至らず,溢水の影響は受けない設計としている。
- ※4: 工程室及び保管ピット等は内部飛散物により破損しない。また,フィルタは内部飛散物に対する防護対策を施しており,機能喪失に至らない。
- ※5: 設備・機器で取り扱うアルゴン水素混合ガスの水素濃度は,9 vol%以下であるため,爆発には至らない。
- ※6: 破損又は地震による溢水が発生しても堰等により安全上重要な施設の核燃料物質を取り扱う設備・機器に影響が及ぶことはない設計としている。

第4表 設計基準事故の選定結果 (13/26)
【プルトニウムの閉じ込めの機能】 (13/13)

機能	設備	安全上重要な施設	内包物		起因事象による機能喪失の有無								安全機能喪失又は組合せによる重大事故への進展可能性	選定結果
			核燃料物質取り扱い		可燃物有無	地震	火山※2	破損・故障等	内部発生飛散物	全交流電源喪失	火災爆発※5	溢水※6		
			有無	形態										
プルトニウムの閉じ込めの機能	焼結設備	焼結炉	○	ペレット	○	○	×	—※3	○	—	—	×	【想定する安全機能喪失の組合せ:プルトニウムの閉じ込めの機能,排気機能】 ・核燃料物質がグローブボックスから工程室に飛散・漏えいするが,核燃料物質を地下階から地上まで移行させる駆動力を有さないため,建屋外への核燃料物質の飛散・漏えいには至らない。	×
	貯蔵容器一時保管設備	混合酸化物貯蔵容器	○	MOX粉末	×	○	×	—※3	○	—	—	×	【想定する安全機能喪失の組合せ:プルトニウムの閉じ込めの機能,排気機能】 ・核燃料物質がグローブボックスから工程室に飛散・漏えいするが,核燃料物質を地下階から地上まで移行させる駆動力を有さないため,建屋外への核燃料物質の飛散・漏えいには至らない。	×
	小規模試験設備	小規模焼結処理装置	○	MOX粉末,ペレット	○	○	×	—※3	○	—	—	×	【想定する安全機能喪失の組合せ:プルトニウムの閉じ込めの機能,排気機能】 ・核燃料物質がグローブボックスから工程室に飛散・漏えいするが,核燃料物質を地下階から地上まで移行させる駆動力を有さないため,建屋外への核燃料物質の飛散・漏えいには至らない。	×

○:あり
×:なし

○:機能喪失あり
×:機能喪失なし
—:判定対象外

○:重大事故
×:重大事故選定対象外

- ※1:基準地震動の1.2倍の地震動に対して機能維持できる設計とする設備・機器は機能喪失を想定しない。
 ※2:火山の影響として降下火砕物によるフィルタの目詰まりを考慮する。非常用所内電源設備の給気系統以外影響を受けることはない。
 ※3:形状寸法管理又は質量管理及び異常時の工程停止等により臨界に至ることはない。また,核燃料物質の複数の誤搬入でも臨界には至らず,溢水の影響は受けない設計としている。
 ※4:工程室及び保管ピット等は内部飛散物により破損しない。また,フィルタは内部飛散物に対する防護対策を施しており,機能喪失に至らない。
 ※5:設備・機器で取り扱うアルゴン水素混合ガスの水素濃度は,9 vol%以下であるため,爆発には至らない。
 ※6:破損又は地震による溢水が発生しても堰等により安全上重要な施設の核燃料物質を取り扱う設備・機器に影響が及ぶことはない設計としている。

第4表 重大事故の選定結果 (14/26)
【排気経路の維持機能】 (1/1)

機能	設備	安全上重要な施設	内包物		起因事象による機能喪失の有無							安全機能喪失又は組合せによる重大事故への進展可能性	選定結果	
			核燃料物質取り扱い		可燃物有無	地震	火山※2	破損・故障等	内部発生飛散物	全交流電源喪失	火災爆発※5			溢水※6
			有無	形態										
排気経路の維持機能	グローブボックス排気設備	安全上重要な施設のグローブボックスからグローブボックス排風機までの範囲及び安全上重要な施設のグローブボックスの給気側のうち、グローブボックスの閉じ込め機能維持に必要な範囲	○	MOX粉末	×	×※1	×	—	×※4	—	—	×	・全ての起因事象に対して機能喪失しない。	×
	窒素循環設備	安全上重要な施設のグローブボックスに接続する窒素循環ダクト	○	MOX粉末	×	○	×	—	○	—	—	×	【想定する安全機能喪失の組合せ:排気経路の維持機能,排気機能】 ・工程室に核燃料物質が飛散・漏えいするが、核燃料物質を地下階から地上まで移行させる駆動力を有さないため、建屋外への核燃料物質の飛散・漏えいには至らない。	×
		窒素循環ファン	○	MOX粉末	×	○	×	○	○	○	—	×	【想定する安全機能喪失の組合せ:排気経路の維持機能,排気機能】 ・工程室に核燃料物質が飛散・漏えいするが、核燃料物質を地下階から地上まで移行させる駆動力を有さないため、建屋外への核燃料物質の飛散・漏えいには至らない。	×
		窒素循環冷却機	○	MOX粉末	×	○	×	○	○	○	—	×	【想定する安全機能喪失の組合せ:排気経路の維持機能,排気機能】 ・工程室に核燃料物質が飛散・漏えいするが、核燃料物質を地下階から地上まで移行させる駆動力を有さないため、建屋外への核燃料物質の飛散・漏えいには至らない。	×

○：あり
×：なし

○：機能喪失あり
×：機能喪失なし
—：判定対象外

○：重大事故
×：重大事故選定対象外

- ※1：基準地震動の1.2倍の地震動に対して機能維持できる設計とする設備・機器は機能喪失を想定しない。
- ※2：火山の影響として降下火砕物によるフィルタの目詰まりを考慮する。非常用所内電源設備の給気系統以外影響を受けることはない。
- ※3：形状寸法管理又は質量管理及び異常時の工程停止等により臨界に至ることはない。また、核燃料物質の複数の誤搬入でも臨界には至らず、溢水の影響は受けない設計としている。
- ※4：工程室及び保管ピット等は内部飛散物により破損しない。また、フィルタは内部飛散物に対する防護対策を施しており、機能喪失に至らない。
- ※5：設備・機器で取り扱うアルゴン水素混合ガスの水素濃度は、9 vol%以下であるため、爆発には至らない。
- ※6：破損又は地震による溢水が発生しても堰等により安全上重要な施設の核燃料物質を取り扱う設備・機器に影響が及ぶことはない設計としている。

第4表 重大事故の選定結果 (15/26)
【MOXの捕集・浄化機能】 (1/1)

機能	設備	安全上重要な施設	内包物		起因事象による機能喪失の有無							安全機能喪失又は組合せによる重大事故への進展可能性	選定結果	
			核燃料物質 取り扱い		可燃物 有無	地震	火山 ※2	破損・ 故障等	内部 発生 飛散物	全交流 電源 喪失	火災 爆発 ※5			溢水 ※6
			有無	形態										
MOXの 捕集・浄 化機能	グロー ブボッ クス排 気設備	グローブボ ックス排気フ ィルタ(安全上 重要な施設 のグローブボ ックスに付随 するもの。)	○	MOX 粉末	×	×※1	×	—	×※4	—	—	×	・全ての起因事象に対して機能喪失しない。	×
		グローブボ ックス排気フ ィルタユニ ット	○	MOX 粉末	×	×※1	×	—	×※4	—	—	×	・全ての起因事象に対して機能喪失しない。	×

3-73

第4表 重大事故の選定結果 (16/26)
【排気機能】 (1/1)

機能	設備	安全上重要な施設	内包物		起因事象による機能喪失の有無							安全機能喪失又は組合せによる重大事故への進展可能性	選定結果	
			核燃料物質 取り扱い		可燃物 有無	地震	火山 ※2	破損・ 故障等	内部 発生 飛散物	全交流 電源 喪失	火災 爆発 ※5			溢水 ※6
			有無	形態										
排気機能	グロー ブボッ クス排 気設備	グローブボ ックス排風機 (排気機能の 維持に必要 な回路を含 む。)	○	MOX 粉末	×	×※1	×	○	○	○	—	×	【想定する安全機能喪失の組合せ:プルトニウムの閉じ込めの機能, 排気機能】 ・核燃料物質がグローブボックスから工程室に飛散・漏えいするが, 核燃料物質を地下階から地上まで移行させる駆動力を有さないため, 建屋外への核燃料物質の飛散・漏えいには至らない。	×

○: あり
×: なし

○: 機能喪失あり
×: 機能喪失なし
—: 判定対象外

○: 重大事故
×: 重大事故選定対象外

- ※1: 基準地震動の1.2倍の地震動に対して機能維持できる設計とする設備・機器は機能喪失を想定しない。
- ※2: 火山の影響として降下火砕物によるフィルタの目詰まりを考慮する。非常用所内電源設備の給気系統以外影響を受けることはない。
- ※3: 形状寸法管理又は質量管理及び異常時の工程停止等により臨界に至ることはない。また, 核燃料物質の複数の誤搬入でも臨界には至らず, 溢水の影響は受けない設計としている。
- ※4: 工程室及び保管ピット等は内部飛散物により破損しない。また, フィルタは内部飛散物に対する防護対策を施しており, 機能喪失に至らない。
- ※5: 設備・機器で取り扱うアルゴン水素混合ガスの水素濃度は, 9vol%以下であるため, 爆発には至らない。
- ※6: 破損又は地震による溢水が発生しても堰等により安全上重要な施設の核燃料物質を取り扱う設備・機器に影響が及ぶことはない設計としている。

第4表 重大事故の選定結果 (17/26)
【事故時の排気経路の維持機能及び事故時のMOXの捕集・浄化機能】 (1/1)

機能	設備	安全上重要な施設	内包物		起因事象による機能喪失の有無								安全機能喪失又は組合せによる重大事故への進展可能性	選定結果
			核燃料物質 取り扱い		可燃物 有無	地震	火山 ※2	破損・ 故障等	内部 発生 飛散物	全交流 電源 喪失	火災 爆発 ※5	溢水 ※6		
			有無	形態										
事故時の 排気経路 の維持機 能及び事 故時のM OXの捕 集・浄化 機能	—	工程室境界 の構築物	×	×	×	×※1	×	—	×※4	—	—	×	・全ての起因事象に対して機能喪失しない。	×
	工程室 排気設 備	安全上重要な施設 のグローブボックス 等を設置する 工程室から工 程室排気フィルタ ユニットまでの範囲	○	MOX 粉末	×	×※1	×	—	×※4	—	—	×	・全ての起因事象に対して機能喪失しない。	×
		工程室排気 フィルタユニ ット	○	MOX 粉末	×	×※1	×	—	×※4	—	—	×	・全ての起因事象に対して機能喪失しない。	×

○：あり
×：なし

○：機能喪失あり
×：機能喪失なし
—：判定対象外

○：重大事故
×：重大事故選定対象外

- ※1：基準地震動の1.2倍の地震動に対して機能維持できる設計とする設備・機器は機能喪失を想定しない。
- ※2：火山の影響として降下火砕物によるフィルタの目詰まりを考慮する。非常用所内電源設備の給気系統以外影響を受けることはない。
- ※3：形状寸法管理又は質量管理及び異常時の工程停止等により臨界に至ることはない。また、核燃料物質の複数の誤搬入でも臨界には至らず、溢水の影響は受けない設計としている。
- ※4：工程室及び保管ピット等は内部飛散物により破損しない。また、フィルタは内部飛散物に対する防護対策を施しており、機能喪失に至らない。
- ※5：設備・機器で取り扱うアルゴン水素混合ガスの水素濃度は、9vol%以下であるため、爆発には至らない。
- ※6：破損又は地震による溢水が発生しても堰等により安全上重要な施設の核燃料物質を取り扱う設備・機器に影響が及ぶことはない設計としている。

第4表 重大事故の選定結果 (18/26)
【非常用電源の供給機能】 (1/1)

機能	設備	安全上重要な施設	内包物		起因事象による機能喪失の有無								安全機能喪失又は組合せによる重大事故への進展可能性	選定結果
			核燃料物質 取り扱い		可燃物 有無	地震	火山 ※2	破損・ 故障等	内部 発生 飛散物	全交流 電源 喪失	火災 爆発 ※5	溢水 ※6		
			有無	形態										
非常用電源の供給機能	非常用所内電源設備	非常用所内電源設備	×	×	×	○	×	○	○	—	—	×	・非常用電源の供給機能喪失により、負圧維持機能の喪失等に至るが、核燃料物質を地下階から地上まで移行させる駆動力を有さないため、建屋外への核燃料物質の飛散・漏えいには至らない。	×

第4表 重大事故の選定結果 (19/26)
【熱的制限値の維持機能】 (1/1)

機能	設備	安全上重要な施設	内包物		起因事象による機能喪失の有無								安全機能喪失又は組合せによる重大事故への進展可能性	選定結果
			核燃料物質 取り扱い		可燃物 有無	地震	火山 ※2	破損・ 故障等	内部 発生 飛散物	全交流 電源 喪失	火災 爆発 ※5	溢水 ※6		
			有無	形態										
熱的制限値の維持機能	焼結設備	焼結炉内部温度高による過加熱防止回路	×	×	×	○	×	○	○	○	—	×	・熱的制限値の維持機能が喪失した場合、焼結炉等内に空気が混入し、爆発に至る可能性があるが、施設内で取り扱う水素ガスの水素濃度は9vol%以下であり、拡散燃焼しか発生せず建屋外への放出には至らない。	×
	小規模試験設備	小規模焼結処理装置内部温度高による過加熱防止回路	×	×	×	○	×	○	○	○	—	×	・熱的制限値の維持機能が喪失した場合、焼結炉等内に空気が混入し、爆発に至る可能性があるが、施設内で取り扱う水素ガスの水素濃度は9vol%以下であり、拡散燃焼しか発生せず建屋外への放出には至らない。	×

○：あり
×：なし

○：機能喪失あり
×：機能喪失なし
—：判定対象外

○：重大事故
×：重大事故選定対象外

- ※1：基準地震動の1.2倍の地震動に対して機能維持できる設計とする設備・機器は機能喪失を想定しない。
- ※2：火山の影響として降下火砕物によるフィルタの目詰まりを考慮する。非常用所内電源設備の給気系統以外影響を受けることはない。
- ※3：形状寸法管理又は質量管理及び異常時の工程停止等により臨界に至ることはない。また、核燃料物質の複数の誤搬入でも臨界には至らず、溢水の影響は受けない設計としている。
- ※4：工程室及び保管ピット等は内部飛散物により破損しない。また、フィルタは内部飛散物に対する防護対策を施しており、機能喪失に至らない。
- ※5：設備・機器で取り扱うアルゴン水素混合ガスの水素濃度は、9 vol%以下であるため、爆発には至らない。
- ※6：破損又は地震による溢水が発生しても堰等により安全上重要な施設の核燃料物質を取り扱う設備・機器に影響が及ぶことはない設計としている。

第4表 重大事故の選定結果 (20/26)
【焼結炉の閉じ込めに関連する経路の維持機能】 (1/1)

機能	設備	安全上重要な施設	内包物		起因事象による機能喪失の有無								安全機能喪失又は組合せによる重大事故への進展可能性	選定結果
			核燃料物質 取り扱い		可燃物 有無	地震	火山 ※2	破損・ 故障等	内部 発生 飛散物	全交流 電源 喪失	火災 爆発 ※5	溢水 ※6		
			有無	形態										
焼結炉の 閉じ込め に関連す る経路の 維持機能	焼結設 備	排ガス処理 装置グローブ ボックス(上 部)	○	MOX 粉末	×	○	×	—	○	—	—	×	【想定する安全機能喪失の組合せ: 焼結炉等の閉じ込めに関連する経路の維持機能, 排気機能, 事故後の排気経路の維持】 ・排ガス中の核燃料物質が工程室中に飛散・漏えいするが, 核燃料物質を地下階から地上まで移行させる駆動力を有さないため, 建屋外への核燃料物質の飛散・漏えいには至らない。	×
		排ガス処理 装置	○	MOX 粉末	×	○	×	○	○	○	—	×	【想定する安全機能喪失の組合せ: 焼結炉等の閉じ込めに関連する経路の維持機能, 排気機能】 ・排ガス中の核燃料物質が工程室中に飛散・漏えいするが, 核燃料物質を地下階から地上まで移行させる駆動力を有さないため, 建屋外への核燃料物質の飛散・漏えいには至らない。	×
	小規模 試験設 備	小規模焼結 炉排ガス処 理装置グロー ブボックス	○	MOX 粉末	×	○	×	—	○	—	—	×	【想定する安全機能喪失の組合せ: 焼結炉等の閉じ込めに関連する経路の維持機能, 排気機能】 ・排ガス中の核燃料物質が工程室中に飛散・漏えいするが, 核燃料物質を地下階から地上まで移行させる駆動力を有さないため, 建屋外への核燃料物質の飛散・漏えいには至らない。	×
		小規模焼結 炉排ガス処 理装置	○	MOX 粉末	×	○	×	○	○	○	—	×	【想定する安全機能喪失の組合せ: 焼結炉等の閉じ込めに関連する経路の維持機能, 排気機能】 ・排ガス中の核燃料物質が工程室中に飛散・漏えいするが, 核燃料物質を地下階から地上まで移行させる駆動力を有さないため, 建屋外への核燃料物質の飛散・漏えいには至らない。	×

○: あり
×: なし

○: 機能喪失あり
×: 機能喪失なし
—: 判定対象外

○: 重大事故
×: 重大事故選定対象外

- ※1: 基準地震動の1.2倍の地震動に対して機能維持できる設計とする設備・機器は機能喪失を想定しない。
- ※2: 火山の影響として降下火砕物によるフィルタの目詰まりを考慮する。非常用所内電源設備の給気系統以外影響を受けることはない。
- ※3: 形状寸法管理又は質量管理及び異常時の工程停止等により臨界に至ることはない。また, 核燃料物質の複数の誤搬入でも臨界には至らず, 溢水の影響は受けない設計としている。
- ※4: 工程室及び保管ピット等は内部飛散物により破損しない。また, フィルタは内部飛散物に対する防護対策を施しており, 機能喪失に至らない。
- ※5: 設備・機器で取り扱うアルゴン水素混合ガスの水素濃度は, 9 vol%以下であるため, 爆発には至らない。
- ※6: 破損又は地震による溢水が発生しても堰等により安全上重要な施設の核燃料物質を取り扱う設備・機器に影響が及ぶことはない設計としている。

第4表 重大事故の選定結果 (21/26)
【水素濃度の維持機能】(1/1)

機能	設備	安全上重要な施設	内包物		起因事象による機能喪失の有無							安全機能喪失又は組合せによる重大事故への進展可能性	選定結果	
			核燃料物質 取り扱い		可燃物 有無	地震	火山 ※2	破損・ 故障等	内部 発生 飛散物	全交流 電源 喪失	火災 爆発 ※5			溢水 ※6
			有無	形態										
水素濃度の維持機能	水素・アルゴン混合ガス設備	混合ガス水素濃度高による混合ガス供給停止回路及び混合ガス濃度異常遮断弁(焼結炉系, 小規模焼結処理系)	×	×	×	○	×	○	○	○	—	×	・水素濃度が9vol%以下の水素・アルゴン混合ガスしか施設内に受け入れないことから、高温の炉内で燃焼しても拡散燃焼しか発生せず、建屋外への放出に至らない。	×

第4表 重大事故の選定結果 (22/26)
【焼結炉等内の負圧維持機能】(1/1)

機能	設備	安全上重要な施設	内包物		起因事象による機能喪失の有無							安全機能喪失又は組合せによる重大事故への進展可能性	選定結果	
			核燃料物質 取り扱い		可燃物 有無	地震	火山 ※2	破損・ 故障等	内部 発生 飛散物	全交流 電源 喪失	火災 爆発 ※5			溢水 ※6
			有無	形態										
焼結炉等内の負圧維持機能	焼結設備	排ガス処理装置の補助排風機	○	MOX粉末	×	○	×	○	○	○	—	×	・焼結炉内の負圧維持機能喪失により、焼結炉内の排ガスに含まれる核燃料物質が工程室に飛散・漏えいするが、核燃料物質を地下階から地上まで移行させる駆動力を有さないため、建屋外への核燃料物質の飛散・漏えいには至らない。	×
	小規模焼結設備	小規模焼結炉排ガス処理装置の補助排風機	○	MOX粉末	×	○	×	○	○	○	—	×	・焼結炉内の負圧維持機能喪失により、焼結炉内の排ガスに含まれる核燃料物質が工程室に飛散・漏えいするが、核燃料物質を地下階から地上まで移行させる駆動力を有さないため、建屋外への核燃料物質の飛散・漏えいには至らない。	×

○：あり
×：なし
○：機能喪失あり
×：機能喪失なし
—：判定対象外
○：重大事故
×：重大事故選定対象外

※1：基準地震動の1.2倍の地震動に対して機能維持できる設計とする設備・機器は機能喪失を想定しない。
 ※2：火山の影響として降下火砕物によるフィルタの目詰まりを考慮する。非常用所内電源設備の給気系統以外影響を受けることはない。
 ※3：形状寸法管理又は質量管理及び異常時の工程停止等により臨界に至ることはない。また、核燃料物質の複数の誤搬入でも臨界には至らず、溢水の影響は受けない設計としている。
 ※4：工程室及び保管ピット等は内部飛散物により破損しない。また、フィルタは内部飛散物に対する防護対策を施しており、機能喪失に至らない。
 ※5：設備・機器で取り扱うアルゴン水素混合ガスの水素濃度は、9 vol%以下であるため、爆発には至らない。
 ※6：破損又は地震による溢水が発生しても堰等により安全上重要な施設の核燃料物質を取り扱う設備・機器に影響が及ぶことはない設計としている。

第4表 重大事故の選定結果 (23/26)
【小規模焼結処理装置の加熱停止機能】 (1/1)

機能	設備	安全上重要な施設	内包物		起因事象による機能喪失の有無							安全機能喪失又は組合せによる重大事故への進展可能性	選定結果	
			核燃料物質 取り扱い		可燃物 有無	地震	火山 ※2	破損・ 故障等	内部 発生 飛散物	全交流 電源 喪失	火災 爆発 ※5			溢水 ※6
			有無	形態										
小規模焼結処理装置の加熱停止機能	小規模試験設備	小規模焼結処理装置への冷却水流量低による加熱停止回路	×	×	×	○	×	○	○	○	—	×	・熱的制限値の維持機能が喪失した場合、小規模焼結処理装置内に空気が混入し、爆発に至る可能性があるが、施設内で取り扱う水素ガスの水素濃度は9vol%以下であり、拡散燃焼しか発生せず建屋外への放出には至らない。	×

第4表 重大事故の選定結果 (24/26)
【火災の感知・消火機能】 (1/1)

機能	設備	安全上重要な施設	内包物		起因事象による機能喪失の有無							安全機能喪失又は組合せによる重大事故への進展可能性	選定結果	
			核燃料物質 取り扱い		可燃物 有無	地震	火山 ※2	破損・ 故障等	内部 発生 飛散物	全交流 電源 喪失	火災 爆発 ※5			溢水 ※6
			有無	形態										
火災の感知・消火機能	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	×	×	×	○	×	○	○	○	—	×	【想定する安全機能喪失の組合せ:火災の感知・消火機能, 火災の発生防止の機能, 非常用電源の供給機能】 ・火災の感知・消火機能の喪失に加え, 他の設備の感知機能が喪失した状態で火災が発生した場合, 火災が継続し, 影響範囲の拡大等, 設計基準事故を超える事故に至る可能性がある。	○
		グローブボックス消火装置 (安全上重要な施設のグローブボックスの消火に関する範囲)	×	×	×	○	×	○	○	○	—	×	【想定する安全機能喪失の組合せ:火災の感知・消火機能, 火災の発生防止の機能, 非常用電源の供給機能】 ・火災の感知・消火機能の喪失に加え, 他の設備の感知機能が喪失した状態で火災が発生した場合, 火災が継続し, 影響範囲の拡大等, 設計基準事故を超える事故に至る可能性がある。	○

○: あり
×: なし

○: 機能喪失あり
×: 機能喪失なし
—: 判定対象外

○: 重大事故
×: 重大事故選定対象外

※1: 基準地震動の1.2倍の地震動に対して機能維持できる設計とする設備・機器は機能喪失を想定しない。
 ※2: 火山の影響として降下火砕物によるフィルタの目詰まりを考慮する。非常用所内電源設備の給気系統以外影響を受けることはない。
 ※3: 形状寸法管理又は質量管理及び異常時の工程停止等により臨界に至ることはない。また、核燃料物質の複数の誤搬入でも臨界には至らず、溢水の影響は受けない設計としている。
 ※4: 工程室及び保管ピット等は内部飛散物により破損しない。また、フィルタは内部飛散物に対する防護対策を施しており、機能喪失に至らない。
 ※5: 設備・機器で取り扱うアルゴン水素混合ガスの水素濃度は、9 vol%以下であるため、爆発には至らない。
 ※6: 破損又は地震による溢水が発生しても堰等により安全上重要な施設の核燃料物質を取り扱う設備・機器に影響が及ぶことはない設計としている。

第4表 重大事故の選定結果 (25/26)
【核的制限値 (寸法) の維持機能】 (1/1)

機能	設備	安全上重要な施設	内包物		起因事象による機能喪失の有無								安全機能喪失又は組合せによる重大事故への進展可能性	選定結果
			核燃料物質 取り扱い		可燃物 有無	地震	火山 ※2	破損・ 故障等	内部 発生 飛散物	全交流 電源 喪失	火災 爆発 ※5	溢水 ※6		
			有無	形態										
核的制限 値(寸法) の維持機 能	燃料棒 検査設 備	燃料棒移載 装置 ゲート	○	燃料棒	×	○	×	—	×※4	—	—	×	【想定する安全機能喪失の組合せ:核的制限値(寸法)の維持, 搬送する核燃料物質の制御機能】 ・核的制限値の維持機能が喪失しても, 当該機能を有する設備は燃料棒搬送装置のみであり, 燃料棒の誤搬入が生じても燃料棒が積み重なり臨界条件を満たす状態となることはないため, 臨界に至らない。	×
		燃料棒立会 検査装置 ゲ ート	○	燃料棒	×	○	×	—	×※4	—	—	×	【想定する安全機能喪失の組合せ:核的制限値(寸法)の維持, 搬送する核燃料物質の制御機能】 ・核的制限値の維持機能が喪失しても, 当該機能を有する設備は燃料棒搬送装置のみであり, 燃料棒の誤搬入が生じても燃料棒が積み重なり臨界条件を満たす状態となることはないため, 臨界に至らない。	×
	燃料棒 収容設 備	燃料棒供給 装置 ゲート	○	燃料棒	×	○	×	—	×※4	—	—	×	【想定する安全機能喪失の組合せ:核的制限値(寸法)の維持, 搬送する核燃料物質の制御機能】 ・核的制限値の維持機能が喪失しても, 当該機能を有する設備は燃料棒搬送装置のみであり, 燃料棒の誤搬入が生じても燃料棒が積み重なり臨界条件を満たす状態となることはないため, 臨界に至らない。	×

○: あり
×: なし

○: 機能喪失あり
×: 機能喪失なし
—: 判定対象外

○: 重大事故
×: 重大事故選定対象外

- ※1: 基準地震動の1.2倍の地震動に対して機能維持できる設計とする設備・機器は機能喪失を想定しない。
 ※2: 火山の影響として降下火砕物によるフィルタの目詰まりを考慮する。非常用所内電源設備の給気系統以外影響を受けることはない。
 ※3: 形状寸法管理又は質量管理及び異常時の工程停止等により臨界に至ることはない。また, 核燃料物質の複数の誤搬入でも臨界には至らず, 溢水の影響は受けない設計としている。
 ※4: 工程室及び保管ピット等は内部飛散物により破損しない。また, フィルタは内部飛散物に対する防護対策を施しており, 機能喪失に至らない。
 ※5: 設備・機器で取り扱うアルゴン水素混合ガスの水素濃度は, 9 vol%以下であるため, 爆発には至らない。
 ※6: 破損又は地震による溢水が発生しても堰等により安全上重要な施設の核燃料物質を取り扱う設備・機器に影響が及ぶことはない設計としている。

第4表 重大事故の選定結果 (26/26)
 【安全に係る距離の維持機能 (単一ユニット相互間の距離維持)】 (1/1)

機能	設備	安全上重要な施設	内包物		起因事象による機能喪失の有無								安全機能喪失又は組合せによる重大事故への進展可能性	選定結果
			核燃料物質 取り扱い		可燃物 有無	地震	火山 ※2	破損・ 故障等	内部 発生 飛散物	全交流 電源 喪失	火災 爆発 ※5	溢水 ※6		
			有無	形態										
安全に係る距離の維持機能 (単一ユニット相互間の距離維持)	貯蔵容器一時保管設備	一時保管ピット	○	MOX粉末	×	×※1	×	—	×※4	—	—	×	・全ての起因事象に対して機能喪失しない。	×
	原料MOX粉末缶一時保管設備	原料MOX粉末缶一時保管装置	○	MOX粉末	×	×※1	×	—	×※4	—	—	×	・全ての起因事象に対して機能喪失しない。	×
	粉末一時保管設備	粉末一時保管装置	○	MOX粉末	×	×※1	×	—	×※4	—	—	×	・全ての起因事象に対して機能喪失しない。	×
	ペレット一時保管設備	ペレット一時保管棚	○	ペレット	×	×※1	×	—	×※4	—	—	×	・全ての起因事象に対して機能喪失しない。	×
	スクラップ貯蔵設備	スクラップ貯蔵棚	○	MOX粉末, ペレット	×	×※1	×	—	×※4	—	—	×	・全ての起因事象に対して機能喪失しない。	×
	製品ペレット貯蔵設備	製品ペレット貯蔵棚	○	ペレット	×	×※1	×	—	×※4	—	—	×	・全ての起因事象に対して機能喪失しない。	×
	燃料棒貯蔵設備	燃料棒貯蔵棚	○	燃料棒	×	×※1	×	—	×※4	—	—	×	・全ての起因事象に対して機能喪失しない。	×
燃料集合体貯蔵設備	燃料集合体貯蔵チャンネル	○	燃料集合体	×	×※1	×	—	×※4	—	—	×	・全ての起因事象に対して機能喪失しない。	×	

○：あり
 ×：なし

○：機能喪失あり
 ×：機能喪失なし
 —：判定対象外

○：重大事故
 ×：重大事故選定対象外

※1：基準地震動の1.2倍の地震動に対して機能維持できる設計とする設備・機器は機能喪失を想定しない。
 ※2：火山の影響として降下火砕物によるフィルタの目詰まりを考慮する。非常用所内電源設備の給気系統以外影響を受けることはない。
 ※3：形状寸法管理又は質量管理及び異常時の工程停止等により臨界に至ることはない。また、核燃料物質の複数の誤搬入でも臨界には至らず、溢水の影響は受けない設計としている。
 ※4：工程室及び保管ピット等は内部飛散物により破損しない。また、フィルタは内部飛散物に対する防護対策を施しており、機能喪失に至らない。
 ※5：設備・機器で取り扱うアルゴン水素混合ガスの水素濃度は、9vol%以下であるため、爆発には至らない。
 ※6：破損又は地震による溢水が発生しても堰等により安全上重要な施設の核燃料物質を取り扱う設備・機器に影響が及ぶことはない設計としている。

MOX燃料加工施設 安全審査 整理資料 補足説明資料リスト
 第22条: 重大事故等の拡大の防止等(3. 重大事故の想定箇所の特定)

MOX燃料加工施設 安全審査 整理資料 補足説明資料				備考
資料No.	名称	提出日	Rev	
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	2/26	1	
補足説明資料3-2	自然現象に対して実施する対処について	12/26	0	
補足説明資料3-3	自然現象の発生規模と安全機能への影響の関係	2/26	1	
補足説明資料3-4	重大事故等の特定	4/23	4	選定方法を変更したため欠番。
添付資料1	MOX燃料加工施設における核燃料物質の取扱い	2/26	0	選定方法を変更したため欠番。
添付資料2	各異常事象に対する発生防止対策について	2/26	0	選定方法を変更したため欠番。
補足説明資料3-5	SCALEコードシステムの概要	2/26	4	第15条の説明内容に移動。
補足説明資料3-6	混合機の容積制限について	2/26	4	第15条の説明内容に移動。
補足説明資料3-7	未臨界質量の評価について	12/26	0	第15条の説明内容に移動。
補足説明資料3-8	未臨界質量に至る所要時間の算定について	2/26	4	第15条の説明内容に移動。
補足説明資料3-9	水配管の破損による溢水の想定について	2/26	4	第15条の説明内容に移動。
補足説明資料3-10	燃料棒貯蔵設備における貯蔵マガジン落下時の没水の可能性について	12/26	0	第15条の説明内容に移動。
補足説明資料3-11	燃料集合体貯蔵設備の没水の可能性について	12/26	0	第15条の説明内容に移動。
補足説明資料3-12	設計上定める条件より厳しい条件等の同時発生	4/13	2	
補足説明資料3-13	近接原子力施設からの影響	2/26	0	
補足説明資料3-14	グローブボックス排気設備停止時におけるグローブボックスの温度評価	2/26	0	
補足説明資料3-15	安全上重要な施設の系統図	3/18	1	
補足説明資料3-16	フォールトツリー	3/18	1	
補足説明資料3-17	フォールトツリー(設計上定める条件より厳しい条件毎の安全機能喪失の特定)	3/18	0	

MOX燃料加工施設 安全審査 整理資料 補足説明資料リスト
第22条: 重大事故等の拡大の防止等(3. 重大事故の想定箇所の特定)

MOX燃料加工施設 安全審査 整理資料 補足説明資料				備考
資料No.	名称	提出日	Rev	
補足説明資料3-18	系統図(設計上定める条件より厳しい条件毎の安全機能喪失の特定)	3/18	0	
補足説明資料3-19	臨界の発生可能性の検討	4/27	2	
補足説明資料3-20	安全上重要な施設の選定結果	4/13	0	
補足説明資料3-21	常設重大事故等対処設備に期待する耐震裕度の根拠について	4/13	0	
補足説明資料3-22	運転管理の上限値の設定について	4/13	0	
補足説明資料3-23	重大事故の想定箇所の特定結果	4/20	0	

令和2年4月27日 R 2

補足説明資料 3-19 (22 条)

臨界の発生可能性の検討

1. 設計上定める条件より厳しい条件を超える条件における臨界の発生可能性の検討

設計上定める条件より厳しい条件を想定してもMOX燃料加工施設において臨界事故の発生は想定されないことから、設計上定める条件より厳しい条件を超える条件において核燃料物質の集積を想定し、臨界の発生可能性を検討する。

外的事象として地震が発生した際に、基準地震動の1.2倍の地震動により機能維持できる設計としない機器は損傷することを想定して、臨界の発生の可能性を評価する。また、火山の影響及び全交流電源の喪失については、工程が停止することから、核燃料物質の集積はなく、臨界には至らない。

このため、設計上定める条件より厳しい条件を超える条件として、内的事象により複数の異常が同時に発生するとともに、臨界の発生起因となる異常の発生防止及び当該異常の進展防止機能について、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）を想定することにより、臨界の発生の可能性を評価する。ただし、直接目視又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。

この事象進展の想定に係る詳細を第1表に、さらに補足説明を第2表に示す。

なお、臨界評価コードを用いた評価に当たっては、臨界ベンチ

マーク実験の解析により，その信頼性が確認され，MOXに対する推定臨界下限中性子実効増倍率が0.97と検証されている計算コードシステムSCALE-4のKENO-V.aコード又はKENO-V.aコードと同等であるKENO-VIコード及びENDF/B-IVライブラリを用いて解析を行う。

(a) 外的事象

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ない設備が損傷し，MOXが集積する状況を想定し，臨界の発生可能性を検討する。

質量管理を行う単一ユニットは，運転管理の上限値以下で核燃料物質量を管理し，仮に同一室内に単一ユニットが複数存在しても，単一ユニットを構成するグローブボックスが分散配置されていることから，基準地震動を超える地震動による地震が発生し，グローブボックスの機能が喪失した場合においても核燃料物質が一か所に集積して未臨界質量を上回ることはなく，臨界に至ることはない。そのため本検討においては，MOXを一箇所で大量に取り扱う貯蔵施設を対象に評価を行う。

貯蔵施設は，原料粉末を受け入れてから成形，被覆，組立を経て燃料集合体とするまでの各工程間の貯蔵及び燃料集合体出荷までの貯蔵を行う施設であるが，これらの施設はピット又は棚構造であり，貯蔵される核燃料物質間は施設の構成部材で隔離されている。基準地震動を超える地震動による地震により貯蔵施設が過大に変形又

は破損することを想定した場合においても、貯蔵施設の構成部材が喪失することは考えられず、核燃料物質の接近の障壁となり一箇所に集積することは考えられないが、本検討においては、仮想的にこれらの構成部材による間隔よりも核燃料物質が接近することを想定し臨界評価を行う。

評価対象の貯蔵施設は、以下の6施設とする。なお、スクラップ貯蔵設備、製品ペレット貯蔵設備及びペレット一時保管設備については、評価方法が同様であるため、最大貯蔵能力が最も大きいスクラップ貯蔵設備を代表として評価を行う。

- ・貯蔵容器一時保管設備
- ・原料MOX粉末缶一時保管設備
- ・粉末一時保管設備
- ・スクラップ貯蔵設備
- ・燃料棒貯蔵設備
- ・燃料集合体貯蔵設備

i. 貯蔵容器一時保管設備

貯蔵容器一時保管設備の一時保管ピットは、混合酸化物貯蔵容器を一時保管するため4行8列のピットを配置し、32体の保管容量を有する設計である。

一時保管ピットは、各ピットに蓋を備えており、鉛直方向の加速度を受けても混合酸化物貯蔵容器がピットから飛び出すことはなく、ピットが破損した場合においても、ピットの部材が障壁となり、混合酸化物貯蔵容器同士が接触

することは考えられない。

しかしここでは、基準地震動を超える地震動による地震により、仮に一時保管ピットが破損して、混合酸化物貯蔵容器が落下し、集積した状態を想定して臨界の発生可能性を検討する。

(i) 評価モデルの設定

最大保管量である 32 体の混合酸化物貯蔵容器が全て床面に落下し、2 行 8 列 2 段に近接した状態を想定して臨界解析を行う。

混合酸化物貯蔵容器の上部のフランジ部の直径は、胴部（粉末缶を収納する部分）の直径より大きくなっているため、混合酸化物貯蔵容器が落下しても全ての混合酸化物貯蔵容器の胴部が密接した状態となることはないが、ここではより厳しい評価となるように混合酸化物貯蔵容器の胴部が密接した状態で評価する。また、貯蔵容器一時保管設備の床面は、全ての混合酸化物貯蔵容器を横にした状態で 1 段に並べることができるだけの面積を有するが、ここでは混合酸化物貯蔵容器が密接した状態で 2 段に積み重なった状態を想定する。解析モデル及び解析条件を第 3 表に示す。

(ii) 評価の判定基準

計算コードシステム SCALE-4 の KENO-V.a コード及び ENDF/B-IV ライブラリを用いて計算した結果、標準偏差の 3 倍を考慮した中性子実効増倍率が、推定臨界下限増倍率 0.97 を下回る場合、臨界に至らないと判定する。

(iii) 評価結果

上記の条件で計算した結果、標準偏差の3倍を考慮した中性子実効増倍率は最大 0.825 であり、混合酸化物貯蔵容器の近接を想定しても臨界に至ることはない。

ii. 原料MOX粉末缶一時保管設備

原料MOX粉末缶一時保管設備の原料MOX粉末缶一時保管装置は、粉末缶を一時保管するため2行12列のピットを配置し、24缶の保管容量を有する設計である。

本設備で取り扱う粉末缶は、ネジ込み蓋を有することから、内包するMOX粉末が容易に飛散することはない、また円筒形状であることから、仮にピットから飛び出した場合においても複数段積み上がることはない。原料MOX粉末缶一時保管装置は、各ピットに蓋を備えており、鉛直方向の加速度を受けても粉末缶がピットから飛び出すことはなく、ピットが破損した場合においても、ピットの部材が障壁となり、粉末缶同士が接触することは考えられない。

しかしここでは、基準地震動を超える地震動による地震により、仮に原料MOX粉末缶一時保管装置が破損し、粉末缶同士が近接した状態を想定して臨界の発生可能性を検討する。

(i) 評価モデルの設定

原料MOX粉末缶一時保管装置の構成部材が喪失することを仮想し、粉末缶が2行無限配列に近接した状態を想定して臨界解析を行う。解析モデル及び解析条件を第3表に示す。

(ii) 評価の判定基準

計算コードシステム SCALE-4 の KENO-V.a コード及び

ENDF/B-IVライブラリを用いて計算した結果，標準偏差の3倍を考慮した中性子実効増倍率が，推定臨界下限増倍率0.97を下回る場合，臨界に至らないと判定する。

(iii) 評価結果

上記の条件で計算した結果，標準偏差の3倍を考慮した中性子実効増倍率は最大0.883であり，粉末缶の近接を想定しても臨界に至ることはない。

iii. 粉末一時保管設備

粉末一時保管設備の粉末一時保管装置は，容器を一時保管するため，47行2列のピットを配置し，94容器の保管容量を有する設計である。

粉末一時保管装置で取り扱う容器は全数ピットに保管され容易に飛び出す構造ではなく，ピットが破損した場合においても，ピットの部材が障壁となり，容器同士が接触することは考えられない。さらに，粉末一時保管装置グローブボックスの高さは，パネル面から東西の壁までの距離を上回っているため，仮に設備が破損した場合においても空間的に横転することではなく，容器がピットを飛び出して内部のMOX粉末が漏えいすることはない。

しかしここでは，基準地震動を超える地震動による地震により，仮に粉末一時保管装置が破損し，容器同士が近接した状態を想定して臨界の発生可能性を検討する。

(i) 評価モデルの設定

粉末一時保管装置の構成部材が喪失することを仮想し，粉末一時保管装置で取り扱う容器であるJ60又はJ85が2

列無限配列に近接した状態を想定して臨界解析を行う。解析モデル及び解析条件を第3表に示す。

(ii) 評価の判定基準

計算コードシステム SCALE-4 の KENO-V.a コード及び ENDF/B-IVライブラリを用いて計算した結果，標準偏差の3倍を考慮した中性子実効増倍率が，推定臨界下限増倍率 0.97 を下回る場合，臨界に至らないと判定する。

(iii) 評価結果

上記の条件で計算した結果，標準偏差の3倍を考慮した中性子実効増倍率は最大 0.807 であり，容器の近接を想定しても臨界に至ることはない。

iv. スクラップ貯蔵設備

スクラップ貯蔵設備のスクラップ貯蔵棚は，CS粉末，CSペレット，RS粉末又はRSペレット入りのCS・RS保管ポットを積載した9缶バスケットを貯蔵するため，1台当たり6段7列の棚を有し，5台の貯蔵棚で210容器の貯蔵容量を有する設計である。

スクラップ貯蔵棚で取り扱う9缶バスケットは収納パレットに収納された状態で保管し，CS・RS保管ポットは落下しても容易にMOXが漏えいしないよう蓋を設ける設計とすることから，本設備の棚から落下した場合においてもMOXが密に集積することはない。

しかしここでは，基準地震動を超える地震動による地震により，仮にスクラップ貯蔵棚が破損し，グローブボックス床面に隙間なく集積することを想定して臨界の発生可能性を検

討する。

(i) 評価モデルの設定

スクラップ貯蔵棚から収納パレットが全数落下し、グローブボックス底面積から貯蔵棚の設置面積を除いたスペースに、直方体形状に焼結ペレットが集積した状態を想定して臨界解析を行う。

CS・RS保管ポットに貯蔵する焼結ペレットは9缶バスケットに収納され、さらに収納パレットに収納された状態で保管することから、落下した場合これらの構造部材により本来空隙が生じるが、ここではより厳しい評価となるようにMOXが隙間なく堆積するとして評価を行う。また、焼結ペレットは円筒形状であることから、最密に集積した場合でも必ず空隙が生じるが、本評価においてはより厳しい評価となるようにこれも無視する。解析モデル及び解析条件を第3表に示す。

(ii) 評価の判定基準

計算コードシステム SCALE-4 の KENO-V.a コード及び ENDF/B-IVライブラリを用いて計算した結果、標準偏差の3倍を考慮した中性子実効増倍率が、推定臨界下限増倍率 0.97 を下回る場合、臨界に至らないと判定する。

(iii) 評価結果

上記の条件で計算した結果、標準偏差の3倍を考慮した中性子実効増倍率は最大 0.674 であり、焼結ペレットがグローブボックス床面に隙間なく集積することを想定しても臨界に至ることはない。

v. 燃料棒貯蔵設備

燃料棒貯蔵設備の燃料棒貯蔵棚は、貯蔵マガジンを保管するため、4段10行及び4段8行の2台で構成し、72基の貯蔵マガジンを貯蔵する設計である。

燃料棒貯蔵棚はスライド式の蓋を備えており、貯蔵マガジンが容易に飛び出す構造ではなく、棚が破損した場合においても、燃料棒貯蔵棚の部材が障壁となり、貯蔵マガジン同士が接触することは考えられない。

しかしここでは、基準地震動を超える地震動による地震により、仮に燃料棒貯蔵棚が破損し、貯蔵マガジン同士が近接した状態を想定して臨界の発生可能性を検討する。

(i) 評価モデルの設定

燃料棒貯蔵棚の構成部材が破損することを仮想し、貯蔵マガジンが4段積み重なった状態で行方向無限配列に近接した状態を想定して臨界解析を行う。解析モデルにおいて貯蔵マガジン間は、上下方向は密着した状態とし、横方向は燃料棒貯蔵棚の構造材を考慮して貯蔵マガジンの中心間距離を40cmとして設定する。解析モデル及び解析条件を第3表に示す。

(ii) 評価の判定基準

計算コードシステム SCALE-4 の KENO-V.a コード及び ENDF/B-IV ライブラリを用いて計算した結果、標準偏差の3倍を考慮した中性子実効増倍率が、推定臨界下限増倍率 0.97 を下回る場合、臨界に至らないと判定する。

(iii) 評価結果

上記の条件で計算した結果、標準偏差の3倍を考慮した中性子実効増倍率は最大0.967であり、貯蔵マガジンの近接を想定しても臨界に至ることはない。

vi. 燃料集合体貯蔵設備

燃料集合体貯蔵設備の燃料集合体貯蔵チャンネルは、220チャンネルを設け、1チャンネル当たりBWR燃料集合体4体又はPWR燃料集合体1体を貯蔵する設計である。

燃料集合体貯蔵チャンネルには蓋を備えており、鉛直方向の加速度を受けても燃料集合体がチャンネルから飛び出すことはなく、チャンネルが破損した場合においても、ステンレス鋼製のガイド管及び外管が障壁となり、燃料集合体同士が接触することは考えられない。

しかしここでは、基準地震動を超える地震動による地震により、仮に燃料集合体貯蔵チャンネルが破損し、燃料集合体同士が近接した状態を想定して臨界の発生可能性を検討する。

(i) 評価モデルの設定

燃料集合体貯蔵チャンネルの構成部材が破損することを仮想し、燃料集合体貯蔵チャンネルが南北方向に10個接近した状態で、東西方向に無限配列に近接した状態を想定して臨界解析を行う。解析モデル及び解析条件を第3表に示す。

(ii) 評価の判定基準

計算コードシステム SCALE-4 の KENO-V.a コード及び ENDF/B-IV ライブラリを用いて計算した結果、標準偏差の3倍を考慮した中性子実効増倍率が、推定臨界下限増倍率0.97を

下回る場合、臨界に至らないと判定する。

(iii) 評価結果

上記の条件で計算した結果、標準偏差の3倍を考慮した中性子実効増倍率は最大 0.965 であり、燃料集合体チャンネルの近接を想定しても臨界に至ることはない。

以上の結果より基準地震動の 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ない設備が損傷し、MOXが集積する状況を想定しても臨界に至ることはない。

(b) 内の事象

設計上定める条件より厳しい条件を超える条件として、誤搬入防止機構の機能が喪失し、核燃料物質が制限なく搬入可能な状態となった場合に、核燃料物質量の逸脱が発生する可能性があることから、MOXが収納された容器が貯蔵施設からグローブボックスに継続的に搬入され、核的制限値を超えて核燃料物質が集積する状況を想定する。

具体的には、各グローブボックスへMOXを搬送する容器のうち、1回あたりの搬送量が最も大きい容器を用いて、未臨界質量まで搬入し続けることを想定する。ここで未臨界質量とは、水反射体 2.5cm、球形状モデルにて計算した中性子実効増倍率が推定臨界下限増倍率 0.97 以下となる質量であり、MOXの集積量が未臨界質量を超えなければ、いかなる集積状態においても臨界に至ることはないと判定する。

安全上重要な施設に選定している全てのグローブボックスを対象に評価を行った結果として、第4表にグローブボックス毎に未臨界質量に達するまでの時間と誤搬入に係る誤作動・誤操作回数を示す。

この結果、臨界防止機能の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。

第1表 臨界防止機能に係る機能喪失の想定の方

<p>設計上定める条件より厳しい条件</p>	<p>設計上定める条件より厳しい条件を超える条件として、臨界の発生可能性における想定（左記に対する追加部分）</p>
<p>単一の機能を担う動的機器のみの機能喪失（多重故障）</p>	<p>臨界の発生起因となる異常の発生防止及び当該異常の進展防止機能について、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）を想定する。 ただし、関連性のない複数の起因事象の同時発生及び形状寸法管理を維持する機能の喪失は想定しない。 (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又は停止させ、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） (ロ) 直接目視又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 (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 (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 (ホ) 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場合</p>

1

2

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第2表に示す。

第2表 臨界防止機能に係る機能喪失の想定のおえ方に係る補足説明

No.	想定条件	左記の想定条件の説明及び妥当性
1	<p>「(ロ)直接目視又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>	<p>計器（計算機や秤量器を含む）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、直接目視又は間接目視（カメラ等を介して行う運転員の目視）により設備の異常（漏えいの有無や搬送容器の数が明らかに多い等）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>
2	<p>「(二)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」は、臨界に至ることを想定しない</p>	<p>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。</p>

第3表 外的事象を起因とする臨界評価モデル (1 / 6)

設備	計算モデル	モデル図	備考
<p>貯蔵容器 一時保管 設備</p>	<ul style="list-style-type: none"> 混合酸化物貯蔵容器 粉末缶 3 体を収納 ステンレス鋼 0.55cm 粉末缶 質量 15.1kg・MOX (13.3kg・(U+Pu)) Pu 富化度 60% 核分裂性Pu割合 83% U中のU-235含有率 1.6% 含水率 0.5% MOX密度 1.8~4.0×10³kg/m³ アルミニウム 0.55cm 混合酸化物貯蔵容器の配列 2段×8列×2行 雰囲気中水密度 0~0.001×10³kg/m³ 反射体条件 コンクリート 100cm 	<p>モデル図</p> <p> 混合酸化物貯蔵容器 普通コンクリート 雰囲気中水密度 (0~0.001×10³kg/m³) </p> <p style="text-align: right;">[単位: cm]</p>	<ol style="list-style-type: none"> 混合酸化物貯蔵容器は密閉構造であることから、溢水時においても水の浸入は想定されず、容器内部の粉末の含水率が変動することはない。また、容器内の雰囲気中水密度を0×10³kg/m³とする。 溢水を想定しない場合の反射条件は反射体なしの場合より厳しい評価となるよう核燃料物質の周囲に水2.5cm反射とする。

第3表 外的事象を起因とする臨界評価モデル (2 / 6)

設備	計算モデル	モデル図	備考
<p>原料MOX 粉末缶一時 保管設備</p>	<ul style="list-style-type: none"> 粉末缶 質量 15.1kg・MOX (13.3kg・(U+Pu)) Pu 富化度 60% 核分裂性Pu割合 83% U中のU-235含有率 1.6% 含水率 0.5% MOX密度 1.8~5.0×10³kg/m³ 直径 20.4cm 粉末缶の配列 1段×2行 (列方向無限) 雰囲気中水密度 0~0.001×10³kg/m³ 上下方向及び行方向の反射体条件 コンクリート 100cm 	<p>モデル図</p> <p>■ 粉末缶 ■ 普通コンクリート □ 雰囲気中水密度 (0~0.001×10³kg/m³)</p> <p>[単位 : cm]</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) 溢水を考慮しても粉末缶内に水が浸入することは考えられないことから、含水率が変動することはない。 2) 溢水を想定しない場合の反射条件は反射体なしの場合より保守側となるよう核燃料物質の周囲に水2.5cm反射とする。

第3表 外的事象を起因とする臨界評価モデル (3 / 6)

設備	計算モデル	モデル図	備考
粉末一時 保管設備	<ul style="list-style-type: none"> • J 60 質量 65kg・MOX Pu 富化度 33% 核分裂性Pu割合 83% U中のU-235含有率 1.6% 含水率 2.5% MOX密度 1.8~5.0×10³kg/m³ 外径41cm×内径19cm • J 85 質量 90kg・MOX Pu 富化度 14% 核分裂性Pu割合 83% U中のU-235含有率 1.6% 含水率 3.5% MOX密度 1.8~7.9×10³kg/m³ 外径47cm×内径13.5cm • J 60または J 85の配列 1段×2列 (行方向無限) • 雰囲気中水密度 0~0.001×10³kg/m³ • 上下方向及び列方向の反射体条件 コンクリート 100cm 	<p style="text-align: center;">行方向</p> <p style="text-align: center;">平面図</p> <p style="text-align: center;">側面図</p> <p style="text-align: right;">[単位: cm]</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) 溢水を考慮しても J 60及び J 85内に水が浸入することは考えられないことから、含水率が変動することはない。 2) 溢水を想定しない場合の反射条件は反射体なしの場合より保守側となるよう核燃料物質の周囲に水2.5cm反射とする。

第3表 外的事象を起因とする臨界評価モデル (4 / 6)

設備	計算モデル	モデル図	備考
スクラップ 貯蔵設備 / 製品ペレット 貯蔵設備 / ペレット一 時保管設備	<ul style="list-style-type: none"> ・焼結ペレット Pu 富化度 14% 核分裂性Pu割合 83% U中のU-235含有率 1.6% 含水率 0.1% MOX密度 $11.1 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ・ペレットの配列 厳しい評価となるようペレット間の空隙を無視する。 高さ 6.5cm(スクラップ貯蔵設備) ・雰囲気中水密度 $0 \sim 0.001 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ・上下方向の反射体条件 コンクリート 100cm 	<p>モデル図</p> <p> 焼結ペレット 普通コンクリート 雰囲気中水密度 ($0 \sim 0.001 \times 10^3 \text{kg/m}^3$) </p> <p style="text-align: right;">[単位: cm]</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) 設備の構造及び収納物が類似していること並びに同一の階に設置されていることから、最大貯蔵能力の最も大きいスクラップ貯蔵設備で代表して評価を行う。 2) 反射条件は反射体なしの場合より厳しい評価となるよう核燃料物質の周囲に水2.5cm反射とする。

第3表 外的事象を起因とする臨界評価モデル (5 / 6)

設備	計算モデル	モデル図	備考
<p>燃料棒 貯蔵設備</p>	<ul style="list-style-type: none"> 貯蔵マガジン 添5第6表に示す貯蔵マガジンと同一形状 ただし長さ400cm 貯蔵マガジンの配列 4段×1列(行方向無限) 雰囲気中水密度 $0 \sim 0.001 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 段方向及び列方向の反射体条件 コンクリート 100cm 	<p>モデル図</p> <p> 貯蔵マガジン 普通コンクリート 雰囲気中水密度 ($0 \sim 0.001 \times 10^3 \text{kg/m}^3$) </p> <p>1) 反射条件は反射体なしの場合より 厳しい評価となるよう核燃料物質の 周囲に水2.5cm反射とする。</p> <p>[単位: cm]</p>	

第3表 外的事象を起因とする臨界評価モデル (6 / 6)

設備	計算モデル	モデル図	備考
<p>燃料集合体 貯蔵設備</p>	<ul style="list-style-type: none"> 燃料集合体貯蔵チャンネルの貯蔵量 PWR燃料集合体1体または BWR燃料集合体4体 燃料集合体 添5第6表に示すBWR燃料集合体又は PWR燃料集合体と同一形状 燃料集合体貯蔵チャンネルの配列 1段×10行(列方向無限) 雰囲気中水密度 $0 \sim 0.001 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 上下方向及び行方向の反射体条件 コンクリート 100cm 	<p>列方向 39.65</p> <p>行方向 750</p> <p>100</p> <p>100</p> <p>380</p> <p>100</p> <p>100</p> <p>燃料集合体貯蔵チャンネル</p> <p>普通コンクリート</p> <p>雰囲気中水密度 ($0 \sim 0.001 \times 10^3 \text{kg/m}^3$)</p> <p>平面図</p> <p>断面図</p> <p>[単位: cm]</p>	<p>1) 反射条件は反射体なしの場合より 厳しい評価となるよう核燃料物質の 周囲に水2.5cm反射とする。</p>

第4表 臨界の可能性検討に係る機能喪失想定に基づく事象抽出

No.	グローブボックス名称	ユニット名称	設備の使用方法及び想定事象の概要	臨界防止機能（故障は赤，誤作動は緑，誤操作は青）	臨界が発生するまでの障壁数	臨界に至るまでの障壁数の内訳			臨界発生可能性の想定結果	想定時間余裕	想定根拠
						故障	誤作動	誤操作			
1	原料MOX粉末缶取出装置グローブボックス	原料MOX粉末缶取出ユニット	【運転，臨界管理の概要】 当該ユニット内のMOX粉末の質量は，誤搬入防止機構を用いて行う。1回の核燃料物質の搬送に対して，①搬送容器のID番号の確認，②秤量値の一致の確認（有意な差のないことの確認），③計算機による核的制限値以下の確認，④誤搬入防止シャッタの開放（通常時閉止），⑤運転員の搬入許可といった搬送に係る5項目を全て満たさない限り，搬送先の単一ユニットへ搬送されない設計である。	①（搬送容器の）ID番号の一致の確認×12回 ②秤量器の一致の確認（有意な差のないことの確認）×12回 ③計算機による核的制限値以下の確認×12回 ④誤搬入防止シャッタの開放（通常時閉止）×12回 ⑤運転員の搬入許可×12回	60	0	48	12	発生しない	約12時間	(ロ)直接目視又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に該当 (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に該当
2	原料MOX粉末秤量・分取装置グローブボックス	原料MOX粉末秤量・分取ユニット	【想定事象】 当該ユニットへ質量制限を超えるMOX粉末の搬入を行うことで，臨界となる条件に達する。	①（搬送容器の）ID番号の一致の確認×12回 ②秤量器の一致の確認（有意な差のないことの確認）×12回 ③計算機による核的制限値以下の確認×12回 ④誤搬入防止シャッタの開放（通常時閉止）×12回 ⑤運転員の搬入許可×12回	60	0	48	12	発生しない	約12時間	
3	ウラン粉末・回収粉末秤量・分取装置グローブボックス	ウラン粉末・回収粉末秤量・分取ユニット		①（搬送容器の）ID番号の一致の確認×37回 ②秤量器の一致の確認（有意な差のないことの確認）×37回 ③計算機による核的制限値以下の確認×37回 ④誤搬入防止シャッタの開放（通常時閉止）×37回 ⑤運転員の搬入許可×37回	185	0	148	37	発生しない	約44時間	
4	予備混合装置グローブボックス	予備混合ユニット		①（搬送容器の）ID番号の一致の確認×8回 ②秤量器の一致の確認（有意な差のないことの確認）×8回 ③計算機による核的制限値以下の確認×8回 ④誤搬入防止シャッタの開放（通常時閉止）×8回 ⑤運転員の搬入許可×8回	40	0	32	8	発生しない	約13時間	
5	一次混合装置グローブボックス	一次混合ユニット		①（搬送容器の）ID番号の一致の確認×8回 ②秤量器の一致の確認（有意な差のないことの確認）×8回 ③計算機による核的制限値以下の確認×8回 ④誤搬入防止シャッタの開放（通常時閉止）×8回 ⑤運転員の搬入許可×8回	40	0	32	8	発生しない	約22時間	

第4表 臨界の可能性検討に係る機能喪失想定に基づく事象抽出(つづき)

No.	グローブボックス名称	ユニット名称	設備の使用方法及び想定事象の概要	臨界防止機能(故障は赤, 誤作動は緑, 誤操作は青)	臨界が発生するまでの障壁数	臨界に至るまでの障壁数の内訳			臨界発生可能性の想定結果	想定時間余裕	想定根拠
						故障	誤作動	誤操作			
6	一次混合粉末秤量・分取装置グローブボックス	一次混合粉末秤量・分取ユニット	【運転, 臨界管理の概要】 当該ユニット内のMOX粉末の質量は, 誤搬入防止機構を用いて行う。1回の核燃料物質の搬送に対して, ①搬送容器のID番号の確認, ②秤量値の一致の確認(有意な差のないことの確認), ③計算機による核的制限値以下の確認, ④誤搬入防止シャッタの開放(通常時閉止), ⑤運転員の搬入許可といった搬送に係る5項目を全て満たさない限り, 搬送先の単一ユニットへ搬送されない設計である。	①(搬送容器の)ID番号の一致の確認×8回 ②秤量器の一致の確認(有意な差のないことの確認)×8回 ③計算機による核的制限値以下の確認×8回 ④誤搬入防止シャッタの開放(通常時閉止)×8回 ⑤運転員の搬入許可×8回	40	0	32	8	発生しない	約10時間	(ロ)直接目視又は間接目視により設備の状態の確認を複数の要員が複数回実施する場合に該当 (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に該当
7	均一化混合装置グローブボックス	均一化混合ユニット	【想定事象】 当該ユニットへ質量制限を超えるMOX粉末の搬入を行うことで, 臨界となる条件に達する。	①(搬送容器の)ID番号の一致の確認×18回 ②秤量器の一致の確認(有意な差のないことの確認)×18回 ③計算機による核的制限値以下の確認×18回 ④誤搬入防止シャッタの開放(通常時閉止)×18回 ⑤運転員の搬入許可×18回	90	0	72	18	発生しない	約21時間	
8	造粒装置グローブボックス	造粒ユニット		①(搬送容器の)ID番号の一致の確認×17回 ②秤量器の一致の確認(有意な差のないことの確認)×17回 ③計算機による核的制限値以下の確認×17回 ④誤搬入防止シャッタの開放(通常時閉止)×17回 ⑤運転員の搬入許可×17回	85	0	68	17	発生しない	約16時間	
9	添加剤混合装置グローブボックス	添加剤混合ユニット		①(搬送容器の)ID番号の一致の確認×17回 ②秤量器の一致の確認(有意な差のないことの確認)×17回 ③計算機による核的制限値以下の確認×17回 ④誤搬入防止シャッタの開放(通常時閉止)×17回 ⑤運転員の搬入許可×17回	85	0	68	17	発生しない	約12時間	
10	原料MOX分析試料採取装置グローブボックス	原料MOX分析試料採取ユニット		①(搬送容器の)ID番号の一致の確認×12回 ②秤量器の一致の確認(有意な差のないことの確認)×12回 ③計算機による核的制限値以下の確認×12回 ④誤搬入防止シャッタの開放(通常時閉止)×12回 ⑤運転員の搬入許可×12回	60	0	48	12	発生しない	約12時間	

第4表 臨界の可能性検討に係る機能喪失想定に基づく事象抽出 (つづき)

No.	グローブボックス名称	ユニット名称	設備の使用方法及び想定事象の概要	臨界防止機能 (故障は赤, 誤作動は緑, 誤操作は青)	臨界が発生するまでの障壁数	臨界に至るまでの障壁数の内訳			臨界発生可能性の想定結果	想定時間余裕	想定根拠
						故障	誤作動	誤操作			
11	分析試料採取・詰替装置グローブボックス	分析試料採取・詰替ユニット	【運転, 臨界管理の概要】 当該ユニット内のMOX粉末の質量は, 誤搬入防止機構を用いて行う。1回の核燃料物質の搬送に対して, ①搬送容器のID番号の確認, ②秤量値の一致の確認 (有意な差のないことの確認), ③計算機による核的制限値以下の確認, ④誤搬入防止シャッタの開放 (通常時閉止), ⑤運転員の搬入許可 (通常時閉止) といった搬送に係る5項目を全て満たさない限り, 搬送先の単一ユニットへ搬送されない設計である。	① (搬送容器の) ID番号の一致の確認×26回 ② 秤量器の一致の確認 (有意な差のないことの確認) ×26回 ③ 計算機による核的制限値以下の確認×26回 ④ 誤搬入防止シャッタの開放 (通常時閉止) ×26回 ⑤ 運転員の搬入許可×26回	130	0	104	26	発生しない	約46時間	(ロ)直接目視又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に該当 (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に該当
12	回収粉末処理・詰替装置グローブボックス	回収粉末処理・詰替ユニット	【想定事象】 当該ユニットへ質量制限を超えるMOX粉末の搬入を行うことで, 臨界となる条件に達する。	① (搬送容器の) ID番号の一致の確認×36回 ② 秤量器の一致の確認 (有意な差のないことの確認) ×36回 ③ 計算機による核的制限値以下の確認×36回 ④ 誤搬入防止シャッタの開放 (通常時閉止) ×36回 ⑤ 運転員の搬入許可×36回	180	0	144	36	発生しない	約32時間	
13	回収粉末微粉碎装置グローブボックス	回収粉末微粉碎ユニット		① (搬送容器の) ID番号の一致の確認×8回 ② 秤量器の一致の確認 (有意な差のないことの確認) ×8回 ③ 計算機による核的制限値以下の確認×8回 ④ 誤搬入防止シャッタの開放 (通常時閉止) ×8回 ⑤ 運転員の搬入許可×8回	40	0	32	8	発生しない	約22時間	
14	回収粉末処理・混合装置グローブボックス	回収粉末処理・混合ユニット		① (搬送容器の) ID番号の一致の確認×8回 ② 秤量器の一致の確認 (有意な差のないことの確認) ×8回 ③ 計算機による核的制限値以下の確認×8回 ④ 誤搬入防止シャッタの開放 (通常時閉止) ×8回 ⑤ 運転員の搬入許可×8回	40	0	32	8	発生しない	約17時間	
15	再生スクラップ焙焼処理装置グローブボックス	再生スクラップ焙焼処理ユニット		① (搬送容器の) ID番号の一致の確認×127回 ② 秤量器の一致の確認 (有意な差のないことの確認) ×127回 ③ 計算機による核的制限値以下の確認×127回 ④ 誤搬入防止シャッタの開放 (通常時閉止) ×127回 ⑤ 運転員の搬入許可×127回	635	0	508	127	発生しない	約160時間	

第4表 臨界の可能性検討に係る機能喪失想定に基づく事象抽出 (つづき)

No.	グローブボックス名称	ユニット名称	設備の使用方法及び想定事象の概要	臨界防止機能 (故障は赤, 誤作動は緑, 誤操作は青)	臨界が発生するまでの障壁数	臨界に至るまでの障壁数の内訳			臨界発生可能性の想定結果	想定時間余裕	想定根拠
						故障	誤作動	誤操作			
16	再生スクラップ受払装置グローブボックス	再生スクラップ受払ユニット	【運転, 臨界管理の概要】 当該ユニット内のMOX粉末又はMOXペレットの質量は, 誤搬入防止機構を用いて行う。1回の核燃料物質の搬送に対して, ①搬送容器のID番号の確認, ②秤量値の一致の確認 (有意な差のないことの確認), ③計算機による核的制限値以下の確認, ④誤搬入防止シャッタの開放 (通常時閉止), ⑤運転員の搬入許可×127回	① (搬送容器の) ID番号の一致の確認×127回 ② 秤量器の一致の確認 (有意な差のないことの確認)×127回 ③ 計算機による核的制限値以下の確認×127回 ④ 誤搬入防止シャッタの開放 (通常時閉止)×127回 ⑤ 運転員の搬入許可×127回	635	0	508	127	発生しない	約 160 時間	(ロ)直接目視又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に該当 (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に該当
17	プレス装置 (粉末取扱部) グローブボックス プレス装置 (プレス部) グローブボックス グリーンペレット積込装置グローブボックス	プレス・グリーンペレット積込ユニット	【想定事象】 当該ユニットへ質量制限を超えるMOX粉末又はMOXペレットの搬入を行うことで, 臨界となる条件に達する。	① (搬送容器の) ID番号の一致の確認×5回 ② 秤量器の一致の確認 (有意な差のないことの確認)×5回 ③ 計算機による核的制限値以下の確認×5回 ④ 誤搬入防止シャッタの開放 (通常時閉止)×5回 ⑤ 運転員の搬入許可×5回	25	0	20	5	発生しない	約 13 時間	
18	空焼結ボート取扱装置グローブボックス	空焼結ボート取扱ユニット		① (搬送容器の) ID番号の一致の確認×45回 ② 秤量器の一致の確認 (有意な差のないことの確認)×45回 ③ 計算機による核的制限値以下の確認×45回 ④ 誤搬入防止シャッタの開放 (通常時閉止)×45回 ⑤ 運転員の搬入許可×45回	225	0	180	45	発生しない	約 35 時間	
19	焼結ボート供給装置グローブボックス 焼結炉 焼結ボート取出装置グローブボックス	焼結炉ユニット		① (搬送容器の) ID番号の一致の確認×45回 ② 秤量器の一致の確認 (有意な差のないことの確認)×45回 ③ 計算機による核的制限値以下の確認×45回 ④ 誤搬入防止シャッタの開放 (通常時閉止)×45回 ⑤ 運転員の搬入許可×45回	225	0	180	45	発生しない	約 46 時間	
20	焼結ペレット供給グローブボックス 研削装置グローブボックス 研削粉回収装置グローブボックス ペレット検査設備グローブボックス	ペレット研削・検査ユニット		① (搬送容器の) ID番号の一致の確認×85回 ② 秤量器の一致の確認 (有意な差のないことの確認)×85回 ③ 計算機による核的制限値以下の確認×85回 ④ 誤搬入防止シャッタの開放 (通常時閉止)×85回 ⑤ 運転員の搬入許可×85回	425	0	340	85	発生しない	約 34 時間	

第4表 臨界の可能性検討に係る機能喪失想定に基づく事象抽出 (つづき)

No.	グローブボックス名称	ユニット名称	設備の使用方法及び想定事象の概要	臨界防止機能 (故障は赤, 誤作動は緑, 誤操作は青)	臨界が発生するまでの障壁数	臨界に至るまでの障壁数の内訳			臨界発生可能性の想定結果	想定時間余裕	想定根拠
						故障	誤作動	誤操作			
21	小規模粉末混合グローブボックス 小規模プレス装置グローブボックス 小規模焼結処理装置グローブボックス 小規模焼結処理装置 小規模研削検査装置グローブボックス 資材保管装置グローブボックス	小規模試験ユニット	<p>【運転, 臨界管理の概要】 当該ユニット内のMOX粉末又はMOXペレットの質量は, 誤搬入防止機構を用いて行う。1回の核燃料物質の搬送に対して, ①搬送容器のID番号の確認, ②秤量値の一致の確認 (有意な差のないことの確認), ③計算機による核的制限値以下の確認, ④誤搬入防止シャッタの開放 (通常時閉止), ⑤運転員の搬入許可といった搬送に係る5項目を全て満たさない限り, 搬送先の単一ユニットへ搬送されない設計である。</p> <p>【想定事象】 当該ユニットへ質量制限を超えるMOX粉末又はMOXペレットの搬入を行うことで, 臨界となる条件に達する。</p>	<p>① (搬送容器の) ID番号の一致の確認×127回 ②秤量器の一致の確認 (有意な差のないことの確認)×127回 ③計算機による核的制限値以下の確認×127回 ④誤搬入防止シャッタの開放 (通常時閉止)×127回 ⑤運転員の搬入許可×127回</p>	635	0	508	127	発生しない	約160時間	<p>(ロ)直接目視又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に該当 (二)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に該当</p>

SCALEコードシステムの概要

1. SCALEコードシステムの概要

SCALEは、米国オークリッジ研究所（ORNL）で開発された公開コードシステムであり、核燃料物質、構造材等の幾何形状を入力とし、中性子の飛程を乱数を使用して確率的に計算し、各中性子が吸収されて消滅するか、体系外に漏れるまでの反応過程で発生する核分裂中性子数を計算し、これらの比から中性子実効増倍率を求めるものである。

2. MOX燃料加工施設で使用する臨界計算コード

MOX燃料加工施設の臨界安全評価では、SCALE-4コードシステムに含まれるKENO-V.aコード又はKENO-VIコード及びENDF/B-IVライブラリを用いる。KENO-VIコードは、KENO-V.aコードで入力できない幾何形状に対して使用する。また、KENO-VIコードは、KENO-V.aコードと同等であることは文献⁽¹⁾により確認されている。

3. 臨界計算コードの妥当性及び推定臨界下限中性子実効増倍率

SCALE-4コードシステムの臨界ベンチマーク評価は、以下のとおりであり、MOXに対する推定臨界下限中性子実効増倍率が0.97と検証⁽²⁾されている。

(1) PuO_2 均質系

PuO_2 均質系として、16ケースについて評価を行っている。
実験の体系は、 PuO_2 -ポリスチレンコンパクトを用いたもので、この中には、溶液の体系も含まれている。

(2) MOX均質系

MOX均質系として、49ケースについて評価を行っている。実験の体系は、 PuO_2 - UO_2 -ポリスチレンコンパクトを用いたもので、 Pu 富化度は、約8~30%のものについて実施している。

(3) MOX非均質系

MOX非均質系として、138ケースについて評価を行っている。実験の体系は、正方格子に配列した燃料棒に対し、様々な反射体を用いたものとなっている。

(4) ベンチマーク計算結果及び誤差評価

下表に PuO_2 均質系、MOX均質系及びMOX非均質系の推定臨界中性子実効増倍率及び推定臨界下限中性子実効増倍率を示す。

第1表 ベンチマーク計算結果及び誤差

体系	ケース数	推定臨界 中性子実効 増倍率	推定臨界下 限中性子実 効増倍率	標準偏差
PuO_2 均質系	16	1.0183	0.9969	0.0065
MOX均質系	49	1.0073	0.9723	0.0136
MOX非均質系	138	1.0103	0.9971	0.0058

4. 参考文献

- (1) P. B. Fox and L. M. Petrie. Validation and Comparison of KENO-V.a and KENO-VI. Oak Ridge National Laboratory. 2002. ORNL/TM-2001/110.
- (2) 動力炉・核燃料開発事業団. MOX取扱施設臨界安全ガイドブック. 1996, PNC TN1410 96-074.

質量管理による核的制限値の管理方法

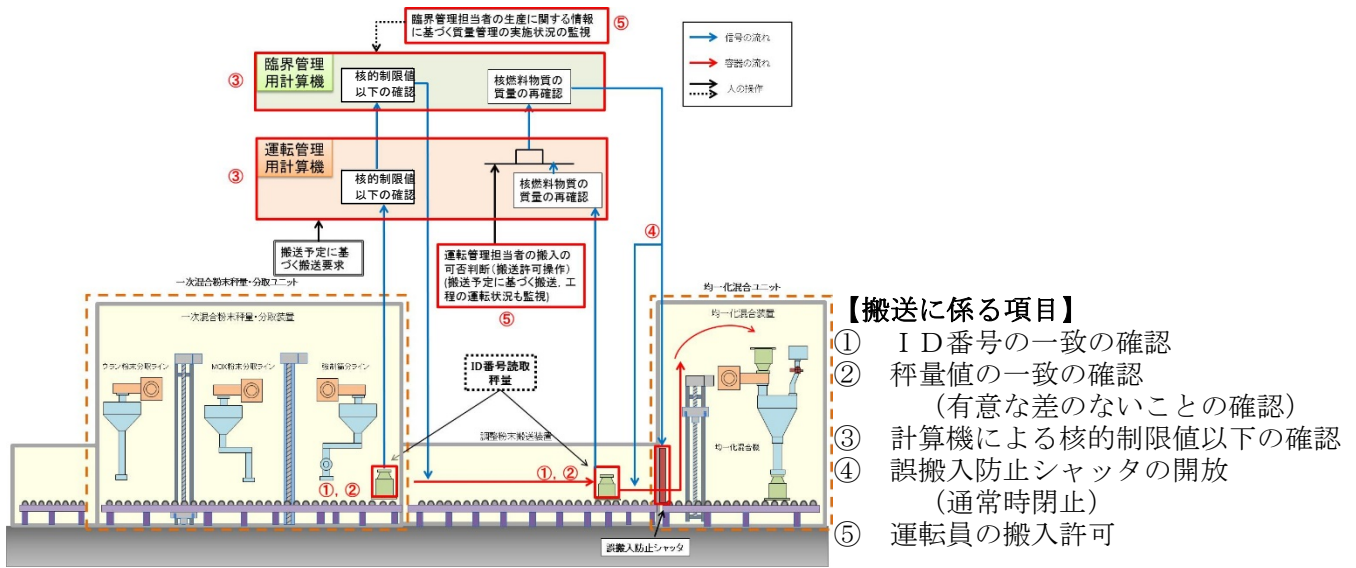
1. 質量管理による臨界防止

質量管理は、臨界管理用計算機、運転管理用計算機等を用いて行い、各単一ユニットの核燃料物質の在庫量を常時把握するとともに、核燃料物質を搬送する容器を識別し、それにより搬送する核燃料物質の質量、形態等を把握することにより行う。

(1) MOX質量、Pu*質量及びPu富化度の管理方法

質量管理ユニットにおける核的制限値による管理（搬送装置による核燃料物質の誤搬入の防止）には、誤搬入防止機構を用いる。核燃料物質の搬送管理は、①ID番号読取機、②秤量器、③計算機及び④誤搬入防止シャッタ（又はストッパ）から構成される誤搬入防止機構に加えて、⑤運転員の管理で構成される。

1回の核燃料物質の搬送に対して、上記①～⑤の搬送に係る項目を全て満たさない限り、搬送先へ搬入されない設計であり、上記の搬送に係る項目が一つでも異常があれば核燃料物質は搬送されない。そのため、機器の単一故障若しくはその誤作動又は運転員の単一誤操作では核的制限値を逸脱しない。

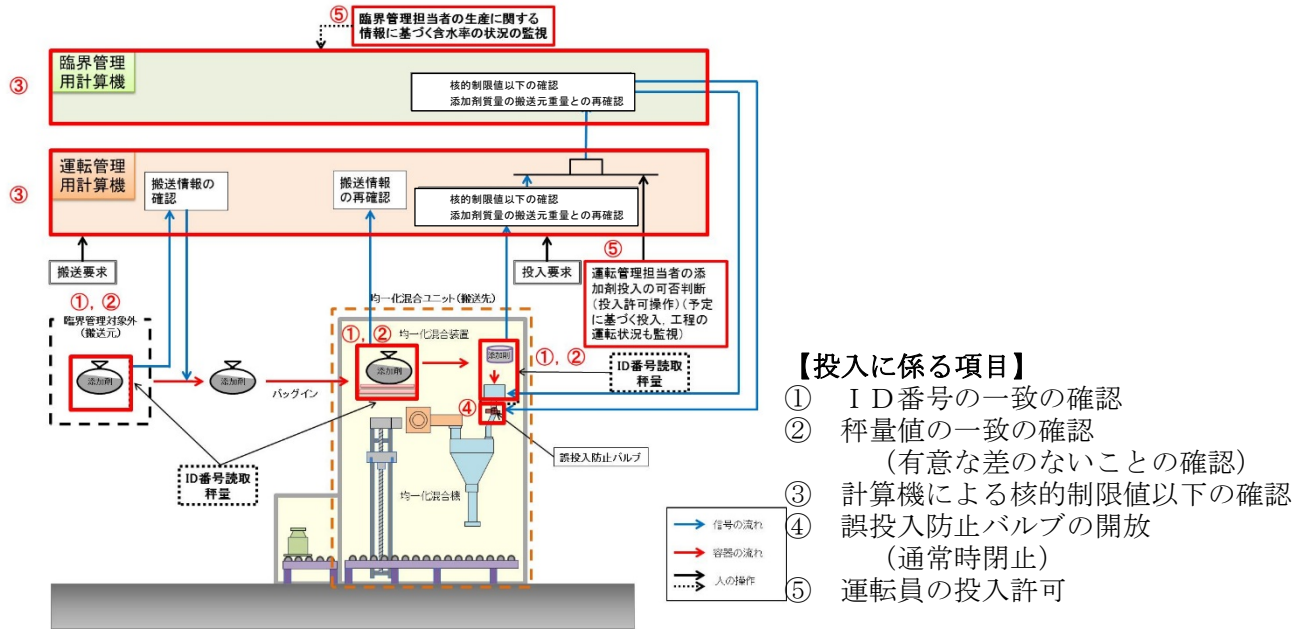


【誤搬入防止機構（例：一次混合粉末秤量・分取ユニットから均一化混合ユニットへの搬送）】

(2) 含水率の管理方法

質量管理ユニットにおける含水率の管理（添加剤の誤投入防止）には、誤投入防止機構を用いる。添加剤の搬送及び投入管理は、① ID番号読取機、②秤量器、③計算機及び④誤投入防止バルブから構成される誤投入防止機構に加えて、⑤運転員の管理で構成される。

1回の添加剤の投入に対して、上記①～⑤の投入に係る項目を全て満たさない限り、投入先へ投入されない設計であり、上記の投入に係る項目が一つでも異常があれば添加剤は投入されない。そのため、機器の単一故障若しくはその誤作動又は運転員の単一誤操作では核的制限値を逸脱しない。



【誤投入防止機構 (例：均一化混合機への投入)】

臨界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
内的	動的機器の機能喪失 又は誤操作	<p>臨界の発生起因となる異常の発生防止及び当該異常の進展防止機能について、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）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及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>(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又は停止させ、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) 直接目視又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場合</p>

<p>外的</p>	<p>基準地震動を超える地震動の地震</p>	<p>設計基準を超える地震動の地震の発生に伴う全交流電源の喪失による動的機器の機能喪失を想定する。核燃料物質の搬送に使用する電源は、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ことが考えられるが、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は工程停止の処置を講じることにより核燃料物質の搬送は停止する。</p> <p>また、以下の設計により機能維持が期待できる場合は臨界に至ることを想定しない。</p> <p>(1) 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の場合。該当するグローブボックス内の平常運転時のMOX取扱量が未臨界質量を下回るため、臨界に至ることはない。</p>
-----------	------------------------	---

臨界に係る検討対象事象の特定（粉末調整工程 原料MOX粉末缶取出設備）

グローブボックス名称	ユニット名称	想定結果
原料MOX粉末缶取出装置グローブボックス	原料MOX粉末缶取出ユニット	<p>内的：質量管理を行うユニットであり，MOX粉末の過剰搬入を想定した場合においても，未臨界質量を超過するためには複数回の誤搬入が必要であることから，臨界に至ることはない。</p> <p>外的：原料MOX粉末缶取出装置グローブボックスは粉末調整第1室に設置し，同工程室には回収粉末微粉碎装置グローブボックスを設置する。</p> <p>設計基準を超える地震を想定し，これら単一ユニットのグローブボックスが破損してMOX粉末がグローブボックス外に漏えいした場合，MOX粉末は広い範囲に飛散し，一か所に集積して未臨界質量を上回ることは考えられないことから，臨界に至ることはない。</p>

臨界に係る検討対象事象の特定（粉末調整工程 一次混合設備）

グローブボックス名称	ユニット名称	想定結果
原料MOX粉末秤量・分取装置グローブボックス	原料MOX粉末秤量・分取ユニット	<p>内的：質量管理を行うユニットであり、MOX粉末の過剰搬入を想定した場合においても、未臨界質量を超過するためには複数回の誤搬入が必要であることから、臨界に至ることはない。</p> <p>外的：原料MOX粉末秤量・分取装置グローブボックスは粉末調整第2室及び粉末調整第3室に設置し、粉末調整第2室には原料MOX分析試料採取装置グローブボックス及び予備混合装置グローブボックスを、粉末調整第3室にはウラン粉末・回収粉末秤量・分取装置グローブボックスを設置する。</p> <p>設計基準を超える地震を想定し、これら単一ユニットのグローブボックスが破損してMOX粉末がグローブボックス外に漏えいした場合、MOX粉末は広い範囲に飛散し、一か所に集積して未臨界質量を上回るとは考えられないことから、臨界に至ることはない。</p>
ウラン粉末・回収粉末秤量・分取装置グローブボックス	ウラン粉末・回収粉末秤量・分取ユニット	<p>内的：質量管理を行うユニットであり、MOX粉末の過剰搬入を想定した場合においても、未臨界質量を超過するためには複数回の誤搬入が必要であることから、臨界に至ることはない。</p> <p>外的：ウラン粉末・回収粉末秤量・分取装置グローブボックスは粉末調整第3室に設置し、同工程室には原料MOX粉末秤量・分取装置グローブボックスを設置する。</p> <p>設計基準を超える地震を想定し、これら単一ユニットのグローブボックスが破損してMOX粉末がグローブボックス外に漏えいした場合、MOX粉末は広い範囲に飛散し、一か所に集積して未臨界質量を上回るとは考えられないことから、臨界に至ることはない。</p>
予備混合装置グローブボックス	予備混合ユニット	<p>内的：MOX粉末の過剰搬入を想定した場合においても、未臨界質量を超過するためには8回の誤搬入が必要であることから、臨界に至ることはない。</p>

グローブボックス名称	ユニット名称	想定結果
		<p>外的：予備混合装置グローブボックスは粉末調整第2室に設置し，同工程室には原料MOX分析試料採取装置グローブボックス及び原料MOX粉末秤量・分取装置グローブボックスを設置する。</p> <p>設計基準を超える地震を想定した場合においても，これらのグローブボックスは機能維持できる設計とすることからグローブボックスが破損することはない，臨界に至ることはない。</p>
一次混合装置グローブボックス	一次混合ユニット	<p>内的：質量管理を行うユニットであり，MOX粉末の過剰搬入を想定した場合においても，未臨界質量を超過するためには複数回の誤搬入が必要であることから，臨界に至ることはない。</p> <p>外的：一次混合装置グローブボックスは粉末調整第6室及び粉末調整第7室に設置し，粉末調整第6室には回収粉末処理・詰替装置グローブボックスを，粉末調整第7室には回収粉末処理・混合装置グローブボックス設置する。</p> <p>設計基準を超える地震を想定し，これら単一ユニットのグローブボックスが破損してMOX粉末がグローブボックス外に漏えいした場合，MOX粉末は広い範囲に飛散し，一か所に集積して未臨界質量を上回ることは考えられないことから，臨界に至ることはない。</p>

臨界に係る検討対象事象の特定（粉末調整工程 二次混合設備）

グローブボックス名称	ユニット名称	想定結果
一次混合粉末秤量・分取装置グローブボックス	一次混合粉末秤量・分取ユニット	<p>内的：質量管理を行うユニットであり、MOX粉末の過剰搬入を想定した場合においても、未臨界質量を超過するためには複数回の誤搬入が必要であることから、臨界に至ることはない。</p> <p>外的：一次混合粉末秤量・分取グローブボックスは粉末調整第4室に設置し、同工程室には分析資料採取・詰替グローブボックスを設置する。</p> <p>設計基準を超える地震を想定し、これら単一ユニットのグローブボックスが破損してMOX粉末がグローブボックス外に漏えいした場合、MOX粉末は広い範囲に飛散し、一か所に集積して未臨界質量を上回することは考えられないことから、臨界に至ることはない。</p>
均一化混合装置グローブボックス	均一化混合ユニット	<p>内的：質量管理を行うユニットであり、MOX粉末の過剰搬入を想定した場合においても、未臨界質量を超過するためには複数回の誤搬入が必要であることから、臨界に至ることはない。</p> <p>外的：均一化混合装置グローブボックスは粉末調整第5室に設置し、同工程室には造粒装置グローブボックスを設置する。</p> <p>設計基準を超える地震を想定した場合においても、これらのグローブボックスは機能維持できる設計とすることからグローブボックスが破損することはなく、臨界に至ることはない。</p>
造粒装置グローブボックス	造粒ユニット	<p>内的：質量管理を行うユニットであり、MOX粉末の過剰搬入を想定した場合においても、未臨界質量を超過するためには複数回の誤搬入が必要であることから、臨界に至ることはない。</p> <p>外的：造粒装置グローブボックスは粉末調整第5室に設置し、同工程室には均一化混合装置グローブボックスを設置する。</p> <p>設計基準を超える地震を想定した場合においても、これらのグローブボ</p>

グローブボックス名称	ユニット名称	想定結果
		<p>ックスは機能維持できる設計とすることからグローブボックスが破損することはない、臨界に至ることはない。</p>
<p>添加剤混合装置グローブボックス</p>	<p>添加剤混合ユニット</p>	<p>内的：質量管理を行うユニットであり、MOX粉末の過剰搬入を想定した場合においても、未臨界質量を超過するためには複数回の誤搬入が必要であることから、臨界に至ることはない。</p> <p>外的：添加剤混合装置グローブボックスはペレット加工第1室に設置し、同工程室にはプレス・グリーンペレット積込装置グローブボックス、空焼結ポート取扱装置グローブボックスを設置する。</p> <p>設計基準を超える地震を想定した場合においても、これらのグローブボックスは機能維持できる設計とすることからグローブボックスが破損することはない、臨界に至ることはない。</p>

臨界に係る検討対象事象の特定（粉末調整工程 分析試料採取設備）

グローブボックス名称	ユニット名称	想定結果
原料MOX分析試料採取装置グローブボックス	原料MOX分析試料採取ユニット	<p>内的：質量管理を行うユニットであり，MOX粉末の過剰搬入を想定した場合においても，未臨界質量を超過するためには複数回の誤搬入が必要であることから，臨界に至ることはない。</p> <p>外的：原料MOX分析試料採取装置グローブボックスは粉末調整第2室に設置し，同工程室には原料MOX粉末秤量・分取装置グローブボックス及び予備混合装置グローブボックスを設置する。</p> <p>設計基準を超える地震を想定し，これら単一ユニットのグローブボックスが破損してMOX粉末がグローブボックス外に漏えいした場合，MOX粉末は広い範囲に飛散し，一か所に集積して未臨界質量を上回ることは考えられないことから，臨界に至ることはない。</p>
分析試料採取・詰替装置グローブボックス	分析試料採取・詰替ユニット	<p>内的：質量管理を行うユニットであり，MOX粉末の過剰搬入を想定した場合においても，未臨界質量を超過するためには複数回の誤搬入が必要であることから，臨界に至ることはない。</p> <p>外的：分析試料採取・詰替装置グローブボックスは粉末調整第4室に設置し，同工程室には一次混合粉末秤量・分取装置グローブボックスを設置する。</p> <p>設計基準を超える地震を想定し，これら単一ユニットのグローブボックスが破損してMOX粉末がグローブボックス外に漏えいした場合，MOX粉末は広い範囲に飛散し，一か所に集積して未臨界質量を上回ることは考えられないことから，臨界に至ることはない。</p>

臨界に係る検討対象事象の特定（粉末調整工程 スクラップ処理設備）

グローブボックス名称	ユニット名称	想定結果
回収粉末処理・詰替装置グローブボックス	回収粉末処理・詰替ユニット	<p>内的：質量管理を行うユニットであり、MOX粉末の過剰搬入を想定した場合においても、未臨界質量を超過するためには複数回の誤搬入が必要であることから、臨界に至ることはない。</p> <p>外的：回収粉末処理・詰替装置グローブボックスは粉末調整第6室に設置し、同工程室には一次混合装置グローブボックスを設置する。</p> <p>設計基準を超える地震を想定し、これら単一ユニットのグローブボックスが破損してMOX粉末がグローブボックス外に漏えいした場合、MOX粉末は広い範囲に飛散し、一か所に集積して未臨界質量を上回ることは考えられないことから、臨界に至ることはない。</p>
回収粉末微粉碎装置グローブボックス	回収粉末微粉碎ユニット	<p>内的：質量管理を行うユニットであり、MOX粉末の過剰搬入を想定した場合においても、未臨界質量を超過するためには複数回の誤搬入が必要であることから、臨界に至ることはない。</p> <p>外的：回収粉末微粉碎装置グローブボックスは粉末調整第1室に設置し、同工程室には原料MOX粉末缶取出装置グローブボックスを設置する。</p> <p>設計基準を超える地震を想定し、これら単一ユニットのグローブボックスが破損してMOX粉末がグローブボックス外に漏えいした場合、MOX粉末は広い範囲に飛散し、一か所に集積して未臨界質量を上回ることは考えられないことから、臨界に至ることはない。</p>
回収粉末処理・混合装置グローブボックス	回収粉末処理・混合ユニット	<p>内的：MOX粉末の過剰搬入を想定した場合においても、未臨界質量を超過するためには8回の誤搬入が必要であることから、臨界に至ることはない。</p> <p>外的：回収粉末処理・混合装置グローブボックスは粉末調整第7室に設置し、同工程室には一次混合装置グローブボックスを設置する。</p> <p>設計基準を超える地震を想定した場合においても、これらのグローブボ</p>

グローブボックス名称	ユニット名称	想定結果
		<p>ックスは機能維持できる設計とすることからグローブボックスが破損することはなく、臨界に至ることはない。</p>
再生スクラップ焙焼処理装置グローブボックス	再生スクラップ焙焼処理ユニット	<p>内的：質量管理を行うユニットであり、MOX粉末の過剰搬入を想定した場合においても、未臨界質量を超過するためには複数回の誤搬入が必要であることから、臨界に至ることはない。</p> <p>外的：再生スクラップ焙焼処理装置グローブボックスはスクラップ処理室に設置し、同工程室には再生スクラップ受払装置グローブボックスを設置する。</p> <p>設計基準を超える地震を想定し、これら単一ユニットのグローブボックスが破損してMOX粉末がグローブボックス外に漏えいした場合、MOX粉末は広い範囲に飛散し、一か所に集積して未臨界質量を上回ることは考えられないことから、臨界に至ることはない。</p>
再生スクラップ受払装置グローブボックス	再生スクラップ受払ユニット	<p>内的：質量管理を行うユニットであり、MOX粉末の過剰搬入を想定した場合においても、未臨界質量を超過するためには複数回の誤搬入が必要であることから、臨界に至ることはない。</p> <p>外的：再生スクラップ受払装置グローブボックスはスクラップ処理室に設置し、同工程室には再生スクラップ焙焼処理装置グローブボックスを設置する。</p> <p>設計基準を超える地震を想定し、これら単一ユニットのグローブボックスが破損してMOX粉末がグローブボックス外に漏えいした場合、MOX粉末は広い範囲に飛散し、一か所に集積して未臨界質量を上回ることは考えられないことから、臨界に至ることはない。</p>

臨界に係る検討対象事象の特定（ペレット加工工程 圧縮成形設備）

グローブボックス名称	ユニット名称	想定結果
プレス装置（粉末取扱部）グローブボックス	プレス・グリーンペレット積込ユニット	<p>内的：プレス装置（粉末取扱部）グローブボックス、プレス装置（プレス部）グローブボックス、グリーンペレット積込装置グローブボックスからなるプレス・グリーンペレット積込ユニットは、質量管理を行うユニットであり、MOX粉末又はMOXペレットの過剰搬入を想定した場合においても、未臨界質量を超すためには複数回の誤搬入が必要であることから、臨界に至ることはない。</p> <p>外的：該当するグローブボックスを設置する室には3ユニットが存在する。設計基準を超える地震を想定し、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であるプレス装置（プレス部）グローブボックス以外のグローブボックスが機能喪失したとしても、分散配置されたグローブボックス内の核燃料物質が一か所に集積して未臨界質量を上回ることはないので、臨界に至ることはない。</p>
プレス装置（プレス部）グローブボックス		
グリーンペレット積込装置グローブボックス		
空焼結ボート取扱装置グローブボックス	空焼結ボート取扱ユニット	<p>内的：質量管理を行うユニットであり、MOXペレットの過剰搬入を想定した場合においても、未臨界質量を超すためには複数回の誤搬入が必要であることから、臨界に至ることはない。</p> <p>外的：該当するグローブボックスを設置する室には3ユニットが存在する。設計基準を超える地震を想定し、グローブボックスが機能喪失したとしても、分散配置されたグローブボックス内の核燃料物質が一か所に集積して未臨界質量を上回ることはないので、臨界に至ることはない。</p>

臨界に係る検討対象事象の特定（ペレット加工工程 焼結設備）

グローブボックス名称	ユニット名称	想定結果
焼結ボート供給装置 グローブボックス	焼結炉ユニット	<p>内的：焼結ボート供給装置グローブボックス，焼結炉，焼結ボート取出装置グローブボックスからなる焼結炉ユニットは，質量管理を行うユニットであり，MOXペレットの過剰搬入を想定した場合においても，未臨界質量を超過するためには複数回の誤搬入が必要であることから，臨界に至ることはない。</p> <p>外的：該当するグローブボックス等を設置する室には3ユニットが存在する。設計基準を超える地震を想定し，グローブボックス等が機能喪失したとしても，分散配置されたグローブボックス内の核燃料物質が一か所に集積して未臨界質量を上回ることはないので，臨界に至ることはない。</p>
焼結炉		
焼結ボート取出装置 グローブボックス		

臨界に係る検討対象事象の特定（ペレット加工工程 研削設備及びペレット検査設備）

グローブボックス名称	ユニット名称	想定結果
焼結ペレット供給グローブボックス	ペレット研削・検査ユニット	<p>内的：焼結ペレット供給グローブボックス，研削装置グローブボックス，研削粉回収装置グローブボックス，ペレット検査設備グローブボックスからなるペレット研削・検査ユニットは，質量管理を行うユニットであり，MOXペレットの過剰搬入を想定した場合においても，未臨界質量を超過するためには複数回の誤搬入が必要であることから，臨界に至ることはない。</p> <p>外的：該当するグローブボックスを設置する室には2ユニットが存在する。設計基準を超える地震を想定し，グローブボックスが機能喪失したとしても，分散配置されたグローブボックス内の核燃料物質が一か所に集積して未臨界質量を上回ることはないので，臨界に至ることはない。</p>
研削装置グローブボックス		
研削粉回収装置グローブボックス		
ペレット検査設備グローブボックス		

臨界に係る検討対象事象の特定（ペレット加工工程 圧縮成形設備）

グローブボックス名称	ユニット名称	想定結果
小規模粉末混合グローブボックス	小規模試験ユニット	<p>内的：小規模粉末混合グローブボックス，小規模プレス装置グローブボックス，小規模焼結処理装置グローブボックス，小規模焼結処理装置，小規模研削検査装置グローブボックス，資材保管装置グローブボックスからなる小規模試験ユニットは，質量管理を行うユニットであり，MOX粉末又はMOXペレットの過剰搬入を想定した場合においても，未臨界質量を超すためには複数回の誤搬入が必要であることから，臨界に至ることはない。</p> <p>外的：該当するグローブボックスを設置する室には2ユニットが存在する。設計基準を超える地震を想定し，グローブボックスが機能喪失したとしても，分散配置されたグローブボックス内の核燃料物質が一か所に集積して未臨界質量を上回ることはないので，臨界に至ることはない。</p>
小規模プレス装置グローブボックス		
小規模焼結処理装置グローブボックス		
小規模焼結処理装置		
小規模研削検査装置グローブボックス		
資材保管装置グローブボックス		

原料MOX粉末缶取出装置グローブボックスの評価結果

1. 特定結果

内的：原料MOX粉末缶取出装置は、混合酸化物貯蔵容器からの粉末缶の取出し、混合酸化物貯蔵容器への粉末缶の収納及び粉末缶の一時保管を行う。臨界安全設計においては質量管理を行う単一ユニットであり、MOX粉末質量の在庫量を常時把握するとともに、核燃料物質を搬送する容器を識別し、それにより搬送する核燃料物質の質量、形態等を把握し、核的制限値以下であることが確認されなければ搬入が許可されないインターロックを有する誤搬入防止機構を設ける。

仮にMOX粉末の過剰搬入を想定した場合においても、未臨界質量を超過するためには複数回の誤搬入が必要であることから、臨界に至ることはない。

外的：原料MOX粉末缶取出装置グローブボックスは粉末調整第1室に設置し、同工程室には回収粉末微粉碎装置グローブボックスを設置する。

設計基準を超える地震を想定し、これら単一ユニットのグローブボックスが破損してMOX粉末がグローブボックス外に漏えいした場合、MOX粉末は広い範囲に飛散し、一か所に集積して未臨界質量を上回ることは考えられないことから、臨界に至ることはない。

2. 特定結果の詳細説明

2. 1 内的について

MOX粉末が収納された容器が貯蔵施設からグローブボックスに継続的に搬入され、MOX粉末が集積する状況を想定した場合においても、未臨界質量を超えて臨界に至るまでに60回の誤作動・誤操作を要することから検討対象外とする。

2. 2 外的について

平常運転時に取り扱うMOX粉末の質量は未臨界質量以下であり、粉末調整第1室に設定する原料MOX粉末缶取出ユニットの運転管理の上限値は50kg・MOX、回収粉末微粉砕ユニットの運転管理の上限値は96kg・MOXである。

設計基準を超える地震を想定し、これら単一ユニットのグローブボックスが破損してMOX粉末がグローブボックス外に漏えいした場合、MOX粉末は広い範囲に飛散し、一か所に集積して未臨界質量を上回ることは考えられないことから、臨界に至ることはない。

また、MOX燃料加工施設において水を保有する系統は基準地震動の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、減速条件の変化を引き起こす可能性のある溢水の工程室への侵入は想定しない。

原料MOX粉末秤量・分取装置グローブボックスの評価結果

1. 特定結果

内的：原料MOX粉末秤量・分取装置は、原料MOX粉末を秤量及び分取を行う。臨界安全設計においては質量管理を行う単一ユニットであり、MOX粉末質量の在庫量を常時把握するとともに、核燃料物質を搬送する容器を識別し、それにより搬送する核燃料物質の質量、形態等を把握し、核的制限値以下であることが確認されなければ搬入が許可されないインターロックを有する誤搬入防止機構を設ける。

仮にMOX粉末の過剰搬入を想定した場合においても、未臨界質量を超過するためには複数回の誤搬入が必要であることから、臨界に至ることはない。

外的：原料MOX粉末秤量・分取装置グローブボックスは粉末調整第2室及び粉末調整第3室に設置し、粉末調整第2室には原料MOX分析試料採取装置グローブボックス及び予備混合装置グローブボックスを、粉末調整第3室にはウラン粉末・回収粉末秤量・分取装置グローブボックスを設置する。

設計基準を超える地震を想定し、これら単一ユニットのグローブボックスが破損してMOX粉末がグローブボックス外に漏えいした場合、MOX粉末は広い範囲に飛散し、一か所に集積して未臨界質量を上回ることは考えられないことから、臨界に至ることはない。

2. 特定結果の詳細説明

2. 1 内的について

MOX粉末が収納された容器が貯蔵施設からグローブボックスに継続的に搬入され、MOX粉末が集積する状況を想定した場合においても、未臨界質量を超えて臨界に至るまでに60回の誤作動・誤操作を要することから検討対象外とする。

2. 2 外的について

平常運転時に取り扱うMOX粉末の質量は未臨界質量以下であり、粉末調整第2室に設定する原料MOX粉末秤量・分取ユニットの運転管理の上限値は60kg・MOX、原料MOX分析試料採取ユニットの運転管理の上限値は32kg・MOX、予備混合ユニットの運転管理の上限値は87kg・MOXである。また、粉末調整第2室に設定する原料MOX粉末秤量・分取ユニットの運転管理の上限値は60kg・MOX、ウラン粉末・回収粉末秤量・分取ユニットの運転管理の上限値は258kg・MOXである。

設計基準を超える地震を想定し、これら単一ユニットのグローブボックスが破損してMOX粉末がグローブボックス外に漏えいした場合、MOX粉末は広い範囲に飛散し、一か所に集積して未臨界質量を上回ることは考えられないことから、臨界に至ることはない。

また、MOX燃料加工施設において水を保有する系統は基準地震動の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、減速条件の変化を引き起こす可能性のある溢水の工程室への侵入は想定しない。

ウラン粉末・回収粉末秤量・分取装置グローブボックスの評価結果

1. 特定結果

内的：ウラン粉末・回収粉末秤量・分取装置は、原料ウラン粉末又は回収粉末を各々、秤量及び分取を行う。臨界安全設計においては質量管理を行う単一ユニットであり、MOX粉末質量の在庫量を常時把握するとともに、核燃料物質を搬送する容器を識別し、それにより搬送する核燃料物質の質量、形態等を把握し、核的制限値以下であることが確認されなければ搬入が許可されないインターロックを有する誤搬入防止機構を設ける。

仮にMOX粉末の過剰搬入を想定した場合においても、未臨界質量を超過するためには複数回の誤搬入が必要であることから、臨界に至ることはない。

外的：ウラン粉末・回収粉末秤量・分取装置グローブボックスは粉末調整第3室に設置し、同工程室には原料MOX粉末秤量・分取装置グローブボックスを設置する。

設計基準を超える地震を想定し、これら単一ユニットのグローブボックスが破損してMOX粉末がグローブボックス外に漏れ出した場合、MOX粉末は広い範囲に飛散し、一か所に集積して未臨界質量を上回ることは考えられないことから、臨界に至ることはない。

2. 特定結果の詳細説明

2. 1 内的について

MOX粉末が収納された容器が貯蔵施設からグローブボックスに継続的に搬

入され、MOX粉末が集積する状況を想定した場合においても、未臨界質量を超えて臨界に至るまでに185回の誤作動・誤操作を要することから検討対象外とする。

2. 2 外的について

平常運転時に取り扱うMOX粉末の質量は未臨界質量以下であり、粉末調整第3室に設定するウラン粉末・回収粉末秤量・分取ユニットの運転管理の上限値は258kg・MOX，原料MOX粉末秤量・分取ユニットの運転管理の上限値は60kg・MOXである。

設計基準を超える地震を想定し、これら単一ユニットのグローブボックスが破損してMOX粉末がグローブボックス外に漏れ出した場合、MOX粉末は広い範囲に飛散し、一か所に集積して未臨界質量を上回ることは考えられないことから、臨界に至ることはない。

また、MOX燃料加工施設において水を保有する系統は基準地震動の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、減速条件の変化を引き起こす可能性のある溢水の工程室への侵入は想定しない。

予備混合装置グローブボックスの評価結果

1. 特定結果

内的：予備混合装置は、各々、秤量及び分取した原料MOX粉末、原料ウラン粉末又は回収粉末に添加剤を加えて混合する装置である。臨界安全設計においては質量管理を行う単一ユニットであり、MOX粉末質量の在庫量を常時把握するとともに、核燃料物質を搬送する容器を識別し、それにより搬送する核燃料物質の質量、形態等を把握し、核的制限値以下であることが確認されなければ搬入が許可されないインターロックを有する誤搬入防止機構を設ける。

仮にMOX粉末の過剰搬入を想定した場合においても、未臨界質量を超過するためには複数回の誤搬入が必要であることから、臨界に至ることはない。

外的：予備混合装置グローブボックスは粉末調整第2室に設置し、同工程室には原料MOX分析試料採取装置グローブボックス及び原料MOX粉末秤量・分取装置グローブボックスを設置する。

設計基準を超える地震を想定した場合においても、これらのグローブボックスは機能維持できる設計とすることからグローブボックスが破損することはなく、臨界に至ることはない。

2. 特定結果の詳細説明

2. 1 内的について

MOX粉末が収納された容器が貯蔵施設からグローブボックスに継続的に搬

入され、MOX粉末が集積する状況を想定した場合においても、未臨界質量を超えて臨界に至るまでに40回の誤作動・誤操作を要することから検討対象外とする。

2. 2 外的について

平常運転時に取り扱うMOX粉末の質量は未臨界質量以下であり、粉末調整第2室に設置する予備混合ユニットの運転管理の上限値は87kg・MOX、原料MOX分析試料採取ユニットの運転管理の上限値は32kg・MOXである。設計基準を超える地震を想定した場合においても、これらのグローブボックスは基準地震動の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、単一ユニットのグローブボックスが破損することはない、MOX粉末がグローブボックス外に漏えいすることがないことから、臨界に至ることはない。

一次混合装置グローブボックスの評価結果

1. 特定結果

内的：一次混合装置は、予備混合した粉末をウラン合金ボールを用いて微粉碎混合を行う。臨界安全設計においては質量管理を行う単一ユニットであり、MOX粉末質量の在庫量を常時把握するとともに、核燃料物質を搬送する容器を識別し、それにより搬送する核燃料物質の質量、形態等を把握し、核的制限値以下であることが確認されなければ搬入が許可されないインターロックを有する誤搬入防止機構を設ける。

仮にMOX粉末の過剰搬入を想定した場合においても、未臨界質量を超過するためには複数回の誤搬入が必要であることから、臨界に至ることはない。

外的：一次混合装置グローブボックスは粉末調整第6室及び粉末調整第7室に設置し、粉末調整第6室には回収粉末処理・詰替装置グローブボックスを、粉末調整第7室には回収粉末処理・混合装置グローブボックス設置する。

設計基準を超える地震を想定し、これら単一ユニットのグローブボックスが破損してMOX粉末がグローブボックス外に漏えいした場合、MOX粉末は広い範囲に飛散し、一か所に集積して未臨界質量を上回ることは考えられないことから、臨界に至ることはない。

2. 特定結果の詳細説明

2. 1 内的について

MOX粉末が収納された容器が貯蔵施設からグローブボックスに継続的に搬

入され、MOX粉末が集積する状況を想定した場合においても、未臨界質量を超えて臨界に至るまでに40回の誤作動・誤操作を要することから検討対象外とする。

2. 2 外的について

平常運転時に取り扱うMOX粉末の質量は未臨界質量以下であり、粉末調整第6室に設定する一次混合ユニットの運転管理の上限値は96kg・MOX、回収粉末処理・詰替ユニットの運転管理の上限値は247kg・MOXである。また、粉末調整第7室に設定する一次混合ユニットの運転管理の上限値は96kg・MOX、回収粉末処理・混合ユニットの運転管理の上限値は186kg・MOXである。

設計基準を超える地震を想定し、これら単一ユニットのグローブボックスが破損してMOX粉末がグローブボックス外に漏えいした場合、MOX粉末は広い範囲に飛散し、一か所に集積して未臨界質量を上回ることとは考えられないことから、臨界に至ることはない。

また、MOX燃料加工施設において水を保有する系統は基準地震動の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、減速条件の変化を引き起こす可能性のある溢水の工程室への侵入は想定しない。

一次混合粉末秤量・分取装置グローブボックスの評価結果

1. 特定結果

内的：一次混合粉末秤量・分取装置は，一次混合した粉末の強制篩分，強制篩分した粉末の秤量及び分取並びに原料ウラン粉末の秤量及び分取を行う。臨界安全設計においては質量管理を行う単一ユニットであり，MOX粉末質量の在庫量を常時把握するとともに，核燃料物質を搬送する容器を識別し，それにより搬送する核燃料物質の質量，形態等を把握し，核的制限値以下であることが確認されなければ搬入が許可されないインターロックを有する誤搬入防止機構を設ける。

仮にMOX粉末の過剰搬入を想定した場合においても，未臨界質量を超過するためには複数回の誤搬入が必要であることから，臨界に至ることはない。

外的：一次混合粉末秤量・分取グローブボックスは粉末調整第4室に設置し，同工程室には分析資料採取・詰替グローブボックスを設置する。

設計基準を超える地震を想定し，これら単一ユニットのグローブボックスが破損してMOX粉末がグローブボックス外に漏えいした場合，MOX粉末は広い範囲に飛散し，一か所に集積して未臨界質量を上回ることは考えられないことから，臨界に至ることはない。

2. 特定結果の詳細説明

2. 1 内的について

MOX粉末が収納された容器が貯蔵施設からグローブボックスに継続的に搬入され、MOX粉末が集積する状況を想定した場合においても、未臨界質量を超えて臨界に至るまでに40回の誤作動・誤操作を要することから検討対象外とする。

2. 2 外的について

平常運転時に取り扱うMOX粉末の質量は未臨界質量以下であり、粉末調整第4室に設定する一次混合粉末秤量・分取ユニットの運転管理の上限値は258kg・MOX、分析試料採取・詰替ユニットの運転管理の上限値は213kg・MOXである。設計基準を超える地震を想定し、これら単一ユニットのグローブボックスが破損してMOX粉末がグローブボックス外に漏えいした場合、MOX粉末は広い範囲に飛散し、一か所に集積して未臨界質量を上回ることは考えられないことから、臨界に至ることはない。

また、MOX燃料加工施設において水を保有する系統は基準地震動の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、減速条件の変化を引き起こす可能性のある溢水の工程室への侵入は想定しない。

均一化混合装置グローブボックスの評価結果

1. 特定結果

内的：均一化混合装置は、一次混合後に強制篩分した粉末、強制篩分した回収粉末、原料ウラン粉末又は添加剤を混合する装置である。臨界安全設計においては質量管理を行う単一ユニットであり、MOX粉末質量の在庫量を常時把握するとともに、核燃料物質を搬送する容器を識別し、それにより搬送する核燃料物質の質量、形態等を把握し、核的制限値以下であることが確認されなければ搬入が許可されないインターロックを有する誤搬入防止機構を設ける。

仮にMOX粉末の過剰搬入を想定した場合においても、未臨界質量を超過するためには複数回の誤搬入が必要であることから、臨界に至ることはない。

外的：均一化混合装置グローブボックスは粉末調整第5室に設置し、同工程室には造粒装置グローブボックスを設置する。

設計基準を超える地震を想定した場合においても、これらのグローブボックスは機能維持できる設計とすることからグローブボックスが破損することはなく、臨界に至ることはない。

2. 特定結果の詳細説明

2. 1 内的について

MOX粉末が収納された容器が貯蔵施設からグローブボックスに継続的に搬入され、MOX粉末が集積する状況を想定した場合においても、未臨界質量を

超えて臨界に至るまでに90回の誤作動・誤操作を要することから検討対象外とする。

2. 2 外的について

平常運転時に取り扱うMOX粉末の質量は未臨界質量以下であり、粉末調整第5室に設置する均一化混合ユニットの運転管理の上限値は311kg・MOX、造粒ユニットの運転管理の上限値は128kg・MOXである。設計基準を超える地震を想定した場合においても、これらのグローブボックスは基準地震動の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、単一ユニットのグローブボックスが破損することはなく、MOX粉末がグローブボックス外に漏えいすることがないことから、臨界に至ることはない。

造粒装置グローブボックスの評価結果

1. 特定結果

内的：造粒装置は、均一化混合した粉末を粗成形及び解砕する装置である。臨
界安全設計においては質量管理を行う単一ユニットであり、MOX粉末質
量の在庫量を常時把握するとともに、核燃料物質を搬送する容器を識別し、
それにより搬送する核燃料物質の質量、形態等を把握し、核的制限値以下
であることが確認されなければ搬入が許可されないインターロックを有す
る誤搬入防止機構を設ける。

仮にMOX粉末の過剰搬入を想定した場合においても、未臨界質量を超
過するためには複数回の誤搬入が必要であることから、臨界に至ることは
ない。

外的：造粒装置グローブボックスは粉末調整第5室に設置し、同工程室には
均一化混合装置グローブボックスを設置する。

設計基準を超える地震を想定した場合においても、これらのグローブ
ボックスは機能維持できる設計とすることからグローブボックスが破損
することはなく、臨界に至ることはない。

2. 特定結果の詳細説明

2. 1 内的について

MOX粉末が収納された容器が貯蔵施設からグローブボックスに継続的に搬
入され、MOX粉末が集積する状況を想定した場合においても、未臨界質量を
超えて臨界に至るまでに85回の誤作動・誤操作を要することから検討対象外と

する。

2. 2 外的について

平常運転時に取り扱うMOX粉末の質量は未臨界質量以下であり、粉末調整第5室に設置する造粒ユニットの運転管理の上限値は128kg・MOX、均一化混合ユニットの運転管理の上限値は311kg・MOXである。設計基準を超える地震を想定した場合においても、これらのグローブボックスは基準地震動の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、単一ユニットのグローブボックスが破損することはなく、MOX粉末がグローブボックス外に漏えいすることがないことから、臨界に至ることはない。

添加剤混合装置グローブボックスの評価結果

1. 特定結果

内的：添加剤混合装置は、均一化混合した粉末に添加剤を加えて混合する装置である。臨界安全設計においては質量管理を行う単一ユニットであり、MOX粉末質量の在庫量を常時把握するとともに、核燃料物質を搬送する容器を識別し、それにより搬送する核燃料物質の質量、形態等を把握し、核的制限値以下であることが確認されなければ搬入が許可されないインターロックを有する誤搬入防止機構を設ける。

仮にMOX粉末の過剰搬入を想定した場合においても、未臨界質量を超過するためには複数回の誤搬入が必要であることから、臨界に至ることはない。

外的：添加剤混合装置グローブボックスはペレット加工第1室に設置し、同工程室にはプレス・グリーンペレット積込装置グローブボックス、空焼結ボート取扱装置グローブボックスを設置する。

設計基準を超える地震を想定した場合においても、これらのグローブボックスは機能維持できる設計とすることからグローブボックスが破損することはなく、臨界に至ることはない。

2. 特定結果の詳細説明

2. 1 内的について

MOX粉末が収納された容器が貯蔵施設からグローブボックスに継続的に搬入され、MOX粉末が集積する状況を想定した場合においても、未臨界質量を

超えて臨界に至るまでに85回の誤作動・誤操作を要することから検討対象外とする。

2. 2 外的について

平常運転時に取り扱うMOX粉末の質量は未臨界質量以下であり、ペレット加工第1室に設置する添加剤混合ユニットの運転管理の上限値は208kg・MOX、プレス・グリーンペレット積込ユニットの運転管理の上限値は246kg・MOXである。設計基準を超える地震を想定した場合においても、これらのグローブボックスは基準地震動の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、単一ユニットのグローブボックスが破損することはなく、MOX粉末がグローブボックス外に漏れいすることがないことから、臨界に至ることはない。

原料MOX分析試料採取装置グローブボックスの評価結果

1. 特定結果

内的：原料MOX分析試料採取装置は、原料MOX粉末の分析試料を採取して核燃料物質の検査設備の分析設備に払い出す。また、燃料製造条件の調整を目的とする燃料製造工程を模擬した少量試作試験（以下、「小規模試験」という。）用の分析試料の採取を行う。臨界安全設計においては質量管理を行う単一ユニットであり、MOX粉末質量の在庫量を常時把握するとともに、核燃料物質を搬送する容器を識別し、それにより搬送する核燃料物質の質量、形態等を把握し、核的制限値以下であることが確認されなければ搬入が許可されないインターロックを有する誤搬入防止機構を設ける。

仮にMOX粉末の過剰搬入を想定した場合においても、未臨界質量を超過するためには複数回の誤搬入が必要であることから、臨界に至ることはない。

外的：原料MOX分析試料採取装置グローブボックスは粉末調整第2室に設置し、同工程室には原料MOX粉末秤量・分取装置グローブボックス及び予備混合装置グローブボックスを設置する。

設計基準を超える地震を想定し、これら単一ユニットのグローブボックスが破損してMOX粉末がグローブボックス外に漏えいした場合、MOX粉末は広い範囲に飛散し、一か所に集積して未臨界質量を上回ることは考えられないことから、臨界に至ることはない。

2. 特定結果の詳細説明

2. 1 内的について

MOX粉末が収納された容器が貯蔵施設からグローブボックスに継続的に搬入され、MOX粉末が集積する状況を想定した場合においても、未臨界質量を超えて臨界に至るまでに80回の誤作動・誤操作を要することから検討対象外とする。

2. 2 外的について

平常運転時に取り扱うMOX粉末の質量は未臨界質量以下であり、粉末調整第2室に設定する原料MOX分析試料採取ユニットの運転管理の上限値は32kg・MOX、原料MOX粉末秤量・分取ユニットの運転管理の上限値は60kg・MOX、予備混合ユニットの運転管理の上限値は87kg・MOXである。

設計基準を超える地震を想定し、これら単一ユニットのグローブボックスが破損してMOX粉末がグローブボックス外に漏えいした場合、MOX粉末は広い範囲に飛散し、一か所に集積して未臨界質量を上回ることとは考えられないことから、臨界に至ることはない。

また、MOX燃料加工施設において水を保有する系統は基準地震動の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、減速条件の変化を引き起こす可能性のある溢水の工程室への侵入は想定しない。

分析試料採取・詰替装置グローブボックスの評価結果

1. 特定結果

内的：分析試料採取・詰替装置は、原料MOX粉末以外の粉末の分析試料を採取して核燃料物質の検査設備の分析設備に払い出す。また、各装置のグローブボックスより回収されたCS粉末の容器への詰め替えを行う。臨界安全設計においては質量管理を行う単一ユニットであり、MOX粉末質量の在庫量を常時把握するとともに、核燃料物質を搬送する容器を識別し、それにより搬送する核燃料物質の質量、形態等を把握し、核的制限値以下であることが確認されなければ搬入が許可されないインターロックを有する誤搬入防止機構を設ける。

仮にMOX粉末の過剰搬入を想定した場合においても、未臨界質量を超過するためには複数回の誤搬入が必要であることから、臨界に至ることはない。

外的：分析試料採取・詰替装置グローブボックスは粉末調整第4室に設置し、同工程室には一次混合粉末秤量・分取装置グローブボックスを設置する。

設計基準を超える地震を想定し、これら単一ユニットのグローブボックスが破損してMOX粉末がグローブボックス外に漏れ出した場合、MOX粉末は広い範囲に飛散し、一か所に集積して未臨界質量を上回ることは考えられないことから、臨界に至ることはない。

2. 特定結果の詳細説明

2. 1 内的について

MOX粉末が収納された容器が貯蔵施設からグローブボックスに継続的に搬入され、MOX粉末が集積する状況を想定した場合においても、未臨界質量を超えて臨界に至るまでに130回の誤作動・誤操作を要することから検討対象外とする。

2. 2 外的について

平常運転時に取り扱うMOX粉末の質量は未臨界質量以下であり、粉末調整第4室に設定する分析試料採取・詰替ユニットの運転管理の上限値は213kg・MOX、一次混合粉末秤量・分取ユニットの運転管理の上限値は258kg・MOXである。

設計基準を超える地震を想定し、これら単一ユニットのグローブボックスが破損してMOX粉末がグローブボックス外に漏えいした場合、MOX粉末は広い範囲に飛散し、一か所に集積して未臨界質量を上回ることは考えられないことから、臨界に至ることはない。

また、MOX燃料加工施設において水を保有する系統は基準地震動の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、減速条件の変化を引き起こす可能性のある溢水の工程室への侵入は想定しない。

回収粉末処理・詰替装置グローブボックスの評価結果

1. 特定結果

内的：回収粉末処理・詰替装置は、回収した粉末、ペレット等の粗粉碎処理又は回収粉末の詰替えを行う。臨界安全設計においては質量管理を行う単一ユニットであり、MOX粉末質量の在庫量を常時把握するとともに、核燃料物質を搬送する容器を識別し、それにより搬送する核燃料物質の質量、形態等を把握し、核的制限値以下であることが確認されなければ搬入が許可されないインターロックを有する誤搬入防止機構を設ける。

仮にMOX粉末の過剰搬入を想定した場合においても、未臨界質量を超過するためには複数回の誤搬入が必要であることから、臨界に至ることはない。

外的：回収粉末処理・詰替装置グローブボックスは粉末調整第6室に設置し、同工程室には一次混合装置グローブボックスを設置する。

設計基準を超える地震を想定し、これら単一ユニットのグローブボックスが破損してMOX粉末がグローブボックス外に漏れ出した場合、MOX粉末は広い範囲に飛散し、一か所に集積して未臨界質量を上回ることは考えられないことから、臨界に至ることはない。

2. 特定結果の詳細説明

2.1 内的について

MOX粉末が収納された容器が貯蔵施設からグローブボックスに継続的に搬入され、MOX粉末が集積する状況を想定した場合においても、未臨界質量を

超えて臨界に至るまでに180回の誤作動・誤操作を要することから検討対象外とする。

2. 2 外的について

平常運転時に取り扱うMOX粉末の質量は未臨界質量以下であり、粉末調整第6室に設定する回収粉末処理・詰替ユニットの運転管理の上限値は247kg・MOX、一次混合ユニットの運転管理の上限値は96kg・MOXである。

設計基準を超える地震を想定し、これら単一ユニットのグローブボックスが破損してMOX粉末がグローブボックス外に漏れ出した場合、MOX粉末は広い範囲に飛散し、一か所に集積して未臨界質量を上回ることは考えられないことから、臨界に至ることはない。

また、MOX燃料加工施設において水を保有する系統は基準地震動の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、減速条件の変化を引き起こす可能性のある溢水の工程室への侵入は想定しない。

回収粉末微粉碎装置グローブボックスの評価結果

1. 特定結果

内的：回収粉末微粉碎装置は、回収粉末の粗粉碎粉末又は予備混合粉末を、ウラン合金ボールを用いて、微粉碎混合を行う。臨界安全設計においては質量管理を行う単一ユニットであり、MOX粉末質量の在庫量を常時把握するとともに、核燃料物質を搬送する容器を識別し、それにより搬送する核燃料物質の質量、形態等を把握し、核的制限値以下であることが確認されなければ搬入が許可されないインターロックを有する誤搬入防止機構を設ける。

仮にMOX粉末の過剰搬入を想定した場合においても、未臨界質量を超過するためには複数回の誤搬入が必要であることから、臨界に至ることはない。

外的：回収粉末微粉碎装置グローブボックスは粉末調整第1室に設置し、同工程室には原料MOX粉末缶取出装置グローブボックスを設置する。

設計基準を超える地震を想定し、これら単一ユニットのグローブボックスが破損してMOX粉末がグローブボックス外に漏れ出した場合、MOX粉末は広い範囲に飛散し、一か所に集積して未臨界質量を上回ることは考えられないことから、臨界に至ることはない。

2. 特定結果の詳細説明

2.1 内的について

MOX粉末が収納された容器が貯蔵施設からグローブボックスに継続的に搬入され、MOX粉末が集積する状況を想定した場合においても、未臨界質量を

超えて臨界に至るまでに40回の誤作動・誤操作を要することから検討対象外とする。

2. 2 外的について

平常運転時に取り扱うMOX粉末の質量は未臨界質量以下であり、粉末調整第1室に設定する回収粉末微粉砕ユニットの運転管理の上限値は96kg・MOX、原料MOX粉末缶取出ユニットの運転管理の上限値は50kg・MOXである。

設計基準を超える地震を想定し、これら単一ユニットのグローブボックスが破損してMOX粉末がグローブボックス外に漏えいした場合、MOX粉末は広い範囲に飛散し、一か所に集積して未臨界質量を上回することは考えられないことから、臨界に至ることはない。

また、MOX燃料加工施設において水を保有する系統は基準地震動の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、減速条件の変化を引き起こす可能性のある溢水の工程室への侵入は想定しない。

回収粉末処理・混合装置グローブボックスの評価結果

1. 特定結果

内的：回収粉末処理・混合装置は、各装置から回収されたCS粉末に添加剤を加えて混合する装置である。臨界安全設計においては質量管理を行う単一ユニットであり、MOX粉末質量の在庫量を常時把握するとともに、核燃料物質を搬送する容器を識別し、それにより搬送する核燃料物質の質量、形態等を把握し、核的制限値以下であることが確認されなければ搬入が許可されないインターロックを有する誤搬入防止機構を設ける。

仮にMOX粉末の過剰搬入を想定した場合においても、未臨界質量を超過するためには複数回の誤搬入が必要であることから、臨界に至ることはない。

外的：回収粉末処理・混合装置グローブボックスは粉末調整第7室に設置し、同工程室には一次混合装置グローブボックスを設置する。

設計基準を超える地震を想定した場合においても、これらのグローブボックスは機能維持できる設計とすることからグローブボックスが破損することはなく、臨界に至ることはない。

2. 特定結果の詳細説明

2.1 内的について

MOX粉末が収納された容器が貯蔵施設からグローブボックスに継続的に搬入され、MOX粉末が集積する状況を想定した場合においても、未臨界質量を超えて臨界に至るまでに40回の誤作動・誤操作を要することから検討対象外と

する。

2. 2 外的について

平常運転時に取り扱うMOX粉末の質量は未臨界質量以下であり，粉末調整第5室に設置する均一化混合ユニットの運転管理の上限値は311kg・MOX，造粒ユニットの運転管理の上限値は128kg・MOXである。設計基準を超える地震を想定した場合においても，これらのグローブボックスは基準地震動の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，単一ユニットのグローブボックスが破損することはなく，MOX粉末がグローブボックス外に漏えいすることがないことから，臨界に至ることはない。

再生スクラップ焙焼処理装置グローブボックスの評価結果

1. 特定結果

内的：再生スクラップ焙焼処理装置は、各工程から回収したスクラップの焙焼処理、焙焼した粉末の解砕及び磁気分離による不純物の除去を行い、焙焼処理した粉末に原料ウラン粉末及び添加剤を加えて混合を行う。臨界安全設計においては質量管理を行う単一ユニットであり、MOX粉末質量の在庫量を常時把握するとともに、核燃料物質を搬送する容器を識別し、それにより搬送する核燃料物質の質量、形態等を把握し、核的制限値以下であることが確認されなければ搬入が許可されないインターロックを有する誤搬入防止機構を設ける。

仮にMOX粉末の過剰搬入を想定した場合においても、未臨界質量を超過するためには複数回の誤搬入が必要であることから、臨界に至ることはない。

外的：再生スクラップ焙焼処理装置グローブボックスはスクラップ処理室に設置し、同工程室には再生スクラップ受払装置グローブボックスを設置する。

設計基準を超える地震を想定し、これら単一ユニットのグローブボックスが破損してMOX粉末がグローブボックス外に漏れ出した場合、MOX粉末は広い範囲に飛散し、一か所に集積して未臨界質量を上回ることは考えられないことから、臨界に至ることはない。

2. 特定結果の詳細説明

2. 1 内的について

MOX粉末が収納された容器が貯蔵施設からグローブボックスに継続的に搬入され、MOX粉末が集積する状況を想定した場合においても、未臨界質量を超えて臨界に至るまでに635回の誤作動・誤操作を要することから検討対象外とする。

2. 2 外的について

平常運転時に取り扱うMOX粉末の質量は未臨界質量以下であり、スクラップ処理室に設定する再生スクラップ焙焼処理ユニットの運転管理の上限値は38kg・MOX、再生スクラップ受払ユニットの運転管理の上限値は63kg・MOXである。

設計基準を超える地震を想定し、これら単一ユニットのグローブボックスが破損してMOX粉末がグローブボックス外に漏えいした場合、MOX粉末は広い範囲に飛散し、一か所に集積して未臨界質量を上回ることは考えられないことから、臨界に至ることはない。

また、MOX燃料加工施設において水を保有する系統は基準地震動の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、減速条件の変化を引き起こす可能性のある溢水の工程室への侵入は想定しない。

再生スクラップ受払装置グローブボックスの評価結果

1. 特定結果

内的：再生スクラップ受払装置は、各工程から回収したスクラップの受払い及び一時保管を行う。臨界安全設計においては質量管理を行う単一ユニットであり、MOX粉末質量の在庫量を常時把握するとともに、核燃料物質を搬送する容器を識別し、それにより搬送する核燃料物質の質量、形態等を把握し、核的制限値以下であることが確認されなければ搬入が許可されないインターロックを有する誤搬入防止機構を設ける。

仮にMOX粉末の過剰搬入を想定した場合においても、未臨界質量を超過するためには複数回の誤搬入が必要であることから、臨界に至ることはない。

外的：再生スクラップ受払装置グローブボックスはスクラップ処理室に設置し、同工程室には再生スクラップ焙焼処理装置グローブボックスを設置する。

設計基準を超える地震を想定し、これら単一ユニットのグローブボックスが破損してMOX粉末がグローブボックス外に漏れ出した場合、MOX粉末は広い範囲に飛散し、一か所に集積して未臨界質量を上回ることは考えられないことから、臨界に至ることはない。

2. 特定結果の詳細説明

2. 1 内的について

MOX粉末が収納された容器が貯蔵施設からグローブボックスに継続的に搬入され、MOX粉末が集積する状況を想定した場合においても、未臨界質量を

超えて臨界に至るまでに635回の誤作動・誤操作を要することから検討対象外とする。

2. 2 外的について

平常運転時に取り扱うMOX粉末の質量は未臨界質量以下であり、スクラップ処理室に設定する再生スクラップ受払ユニットの運転管理の上限値は63kg・MOX、再生スクラップ焙焼処理ユニットの運転管理の上限値は38kg・MOXである。

設計基準を超える地震を想定し、これら単一ユニットのグローブボックスが破損してMOX粉末がグローブボックス外に漏えいした場合、MOX粉末は広い範囲に飛散し、一か所に集積して未臨界質量を上回することは考えられないことから、臨界に至ることはない。

また、MOX燃料加工施設において水を保有する系統は基準地震動の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、減速条件の変化を引き起こす可能性のある溢水の工程室への侵入は想定しない。

プレス装置（粉末取扱部）グローブボックス

プレス装置（プレス部）グローブボックス

グリーンペレット積込装置グローブボックスの評価結果

1. 特定結果

内的：プレス装置（粉末取扱部）グローブボックス、プレス装置（プレス部）グローブボックス、グリーンペレット積込装置グローブボックスからなるプレス・グリーンペレット積込ユニットは、質量管理を行うユニットであり、MOX粉末又はMOXペレットの過剰搬入を想定する。ユニット内のMOX粉末又はMOXペレットの質量は、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粉末又はMOXペレットの質量は運転管理の上限値以下であり、未臨界質量を超過するためには複数回の誤搬入が必要であることから、臨界に至ることはない。

外的：該当するグローブボックスを設置する室には3ユニットが存在する。設計基準を超える地震を想定し、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であるプレス装置（プレス部）グローブボックス以外のグローブボックスが機能喪失したとしても、分散配置されたグローブボックス内の核燃料物質が一か所に集積して未臨界質量を上回ることはないので、臨界に至ることはない。

なお、該当する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は考慮しない。

- ・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を維持できる設計とする。

- ・室外から室内への溢水の侵入を防止するため、堰を室の入口に設けるとともに、基準地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。

2. 特定結果の詳細説明

2. 1 内的について

プレス装置（粉末取扱部）グローブボックス、プレス装置（プレス部）グローブボックス、グリーンペレット積込装置グローブボックスからなるプレス・グリーンペレット積込ユニットへのMOX粉末又はMOXペレットの過剰搬入を想定する。

プレス・グリーンペレット積込ユニットの取扱形態であるペレット1の未臨界質量である450kg・MOXを超えるまでには、約13時間かかる。

MOX粉末又はMOXペレットの搬入に当たっては、別添2に示す誤搬入防止機構を用いて確認する。1回の核燃料物質の搬送に対して、①搬送容器のID番号の確認、②秤量値の一致の確認（有意な差のないことの確認）、③計算機による核的制限値以下の確認、④誤搬入防止シャッタの開放（通常時閉止）、⑤運転員の搬入許可といった搬送に係る5項目を全て満たさない限り、搬送先の単一ユニットへ搬送されない設計である。

したがって、未臨界質量を超えて臨界に至るまでに25回の誤作動・誤操作を要することから検討対象外とする。

2. 2 外的について

プレス装置（粉末取扱部）グローブボックス、プレス装置（プレス部）グローブボックス、グリーンペレット積込装置グローブボックスからなるプレス・グリーンペレット積込ユニット内で平常運転時に取り扱うMOX粉末又はMO

Xペレットの質量は、245kg・MOX以下であり、地震による漏えいを想定しても臨界に至ることはない。また、当該単一ユニットが設置される室には、3ユニットが配置されるが、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であるプレス装置（プレス部）グローブボックス以外のグローブボックスが機能喪失したとしても、分散配置されたグローブボックス内の核燃料物質が一か所に集積して未臨界質量を上回ることではないので、臨界に至ることはない。

なお、該当する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とで溢水による減速条件の変化は考慮しない。

- ・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を維持できる設計とする。
- ・室外から室内への溢水の侵入を防止するため、堰を室の入口に設けるとともに、基準地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。

空焼結ボート取扱装置グローブボックスの評価結果

1. 特定結果

内的：質量管理を行うユニットであり，MOXペレットの過剰搬入を想定する。

ユニット内のMOXペレットの質量は，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ペレットの質量は運転管理の上限値以下であり，未臨界質量を超過するためには複数回の誤搬入が必要であることから，臨界に至ることはない。

外的：該当するグローブボックスを設置する室には3ユニットが存在する。設計基準を超える地震を想定し，グローブボックスが機能喪失したとしても，分散配置されたグローブボックス内の核燃料物質が一か所に集積して未臨界質量を上回ることはないので，臨界に至ることはない。

なお，該当する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は考慮しない。

- ・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を維持できる設計とする。
- ・室外から室内への溢水の侵入を防止するため，堰を室の入口に設けるとともに，基準地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。

2. 特定結果の詳細説明

2. 1 内的について

空焼結ボート取扱ユニットへのMOXペレットの過剰搬入を想定する。

空焼結ボート取扱ユニットの取扱形態であるペレット-1の未臨界質量であ

る450kg・MOXを超えるまでには、約35時間かかる。

MOXペレットの搬入に当たっては、別添2に示す誤搬入防止機構を用いて確認する。1回の核燃料物質の搬送に対して、①搬送容器のID番号の確認、②秤量値の一致の確認（有意な差のないことの確認）、③計算機による核的制限値以下の確認、④誤搬入防止シャッタの開放（通常時閉止）、⑤運転員の搬入許可といった搬送に係る5項目を全て満たさない限り、搬送先の単一ユニットへ搬送されない設計である。

したがって、未臨界質量を超えて臨界に至るまでに225回の誤作動・誤操作を要することから検討対象外とする。

2. 2 外的について

空焼結ボート取扱ユニット内で平常運転時に取り扱うMOXペレットの質量は、36kg・MOX以下であり、地震による漏えいを想定しても臨界に至ることはない。また、当該単一ユニットが設置される室には、3ユニットが配置されるが、グローブボックスが機能喪失したとしても、分散配置されたグローブボックス内の核燃料物質が一か所に集積して未臨界質量を上回ることはないので、臨界に至ることはない。

なお、該当する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とで溢水による減速条件の変化は考慮しない。

- ・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を維持できる設計とする。
- ・室外から室内への溢水の侵入を防止するため、堰を室の入口に設けるとともに、基準地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。

焼結ボート供給装置グローブボックス

焼結炉

焼結ボート取出装置グローブボックスの評価結果

1. 特定結果

内的：焼結ボート供給装置グローブボックス，焼結炉，焼結ボート取出装置グローブボックスからなる焼結炉ユニットは，質量管理を行うユニットであり，MOXペレットの過剰搬入を想定する。ユニット内のMOXペレットの質量は，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ペレットの質量は運転管理の上限値以下であり，未臨界質量を超過するためには複数回の誤搬入が必要であることから，臨界に至ることはない。

外的：該当するグローブボックス等を設置する室には3ユニットが存在する。設計基準を超える地震を想定し，グローブボックス等が機能喪失したとしても，分散配置されたグローブボックス内の核燃料物質が一か所に集積して未臨界質量を上回ることはないので，臨界に至ることはない。

なお，該当するグローブボックス等が設置された室は，以下の措置を講ずることで溢水による減速条件の変化は考慮しない。

- ・室内にあつ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を維持できる設計とする。
- ・室外から室内への溢水の侵入を防止するため，堰を室の入口に設けるとともに，基準地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。

2. 特定結果の詳細説明

2. 1 内的について

焼結ボート供給装置グローブボックス、焼結炉、焼結ボート取出装置グローブボックスからなる焼結炉ユニットへのMOXペレットの過剰搬入を想定する。

焼結炉ユニットの取扱形態であるペレット-1及びペレット-2の未臨界質量のうち、小さい方であるペレット-1の未臨界質量である450kg・MOXを超えるまでには、約46時間かかる。

MOXペレットの搬入に当たっては、別添2に示す誤搬入防止機構を用いて確認する。1回の核燃料物質の搬送に対して、①搬送容器のID番号の確認、②秤量値の一致の確認（有意な差のないことの確認）、③計算機による核的制限値以下の確認、④誤搬入防止シャッタの開放（通常時閉止）、⑤運転員の搬入許可といった搬送に係る5項目を全て満たさない限り、搬送先の単一ユニットへ搬送されない設計である。

したがって、未臨界質量を超えて臨界に至るまでに225回の誤作動・誤操作を要することから検討対象外とする。

2. 2 外的について

焼結ボート供給装置グローブボックス、焼結炉、焼結ボート取出装置グローブボックスからなる焼結炉ユニット内で平常運転時に取り扱うMOXペレットの質量は、411kg・MOX以下であり、地震による漏えいを想定しても臨界に至ることはない。また、当該単一ユニットが設置される室には、3ユニットが配置されるが、グローブボックス等が機能喪失したとしても、分散配置されたグローブボックス等内の核燃料物質が一か所に集積して未臨界質量を上回ることはないので、臨界に至ることはない。

なお、該当するグローブボックス等が設置された室は、以下の措置を講ずること
ことで溢水による減速条件の変化は考慮しない。

- ・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を維持できる設計とする。
- ・室外から室内への溢水の侵入を防止するため、堰を室の入口に設けるとともに、基準地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。

焼結ペレット供給グローブボックス
研削装置グローブボックス
研削粉回収装置グローブボックス
ペレット検査設備グローブボックスの評価結果

1. 特定結果

内的：焼結ペレット供給グローブボックス，研削装置グローブボックス，研削粉回収装置グローブボックス，ペレット検査設備グローブボックスからなるペレット研削・検査ユニットは，質量管理を行うユニットであり，MOXペレットの過剰搬入を想定する。ユニット内のMOXペレットの質量は，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ペレットの質量は運転管理の上限値以下であり，未臨界質量を超過するためには複数回の誤搬入が必要であることから，臨界に至ることはない。

外的：該当するグローブボックスを設置する室には2ユニットが存在する。設計基準を超える地震を想定し，グローブボックスが機能喪失したとしても，分散配置されたグローブボックス内の核燃料物質が一か所に集積して未臨界質量を上回ることはないので，臨界に至ることはない。

なお，該当する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は考慮しない。

- ・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を維持できる設計とする。
- ・室外から室内への溢水の侵入を防止するため，堰を室の入口に設けると

ともに、基準地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。

2. 特定結果の詳細説明

2. 1 内的について

焼結ペレット供給グローブボックス、研削装置グローブボックス、研削粉回収装置グローブボックス、ペレット検査設備グローブボックスからなるペレット研削・検査ユニットへのMOXペレットの過剰搬入を想定する。

ペレット研削・検査ユニットの取扱形態であるペレット-2の未臨界質量である850kg・MOXを超えるまでには、約34時間かかる。

MOXペレットの搬入に当たっては、別添2に示す誤搬入防止機構を用いて確認する。1回の核燃料物質の搬送に対して、①搬送容器のID番号の確認、②秤量値の一致の確認（有意な差のないことの確認）、③計算機による核的制限値以下の確認、④誤搬入防止シャッタの開放（通常時閉止）、⑤運転員の搬入許可といった搬送に係る5項目を全て満たさない限り、搬送先の単一ユニットへ搬送されない設計である。

したがって、未臨界質量を超えて臨界に至るまでに425回の誤作動・誤操作を要することから検討対象外とする。

2. 2 外的について

焼結ペレット供給グローブボックス、研削装置グローブボックス、研削粉回収装置グローブボックス、ペレット検査設備グローブボックスからなるペレット研削・検査ユニット内で平常運転時に取り扱うMOXペレットの質量は、301kg・MOX以下であり、地震による漏えいを想定しても臨界に至ることはない。また、当該単一ユニットが設置される室には、2ユニットが配置されるが、

グローブボックスが機能喪失したとしても、分散配置されたグローブボックス内の核燃料物質が一か所に集積して未臨界質量を上回ることはないので、臨界に至ることはない。

なお、該当する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とで溢水による減速条件の変化は考慮しない。

- ・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を維持できる設計とする。
- ・室外から室内への溢水の侵入を防止するため、堰を室の入口に設けるとともに、基準地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。

小規模粉末混合グローブボックス
小規模プレス装置グローブボックス
小規模焼結処理装置グローブボックス
小規模焼結処理装置
小規模研削検査装置グローブボックス
資材保管装置グローブボックスの評価結果

1. 特定結果

内的：小規模粉末混合グローブボックス，小規模プレス装置グローブボックス，小規模焼結処理装置グローブボックス，小規模焼結処理装置，小規模研削検査装置グローブボックス，資材保管装置グローブボックスからなる小規模試験ユニットは，質量管理を行うユニットであり，MOX粉末又はMOXペレットの過剰搬入を想定する。ユニット内のMOX粉末又はMOXペレットの質量は，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粉末又はMOXペレットの質量は運転管理の上限値以下であり，未臨界質量を超過するためには複数回の誤搬入が必要であることから，臨界に至ることはない。

外的：該当するグローブボックスを設置する室には2ユニットが存在する。設計基準を超える地震を想定し，グローブボックスが機能喪失したとしても，分散配置されたグローブボックス内の核燃料物質が一か所に集積して未臨界質量を上回ることはないので，臨界に至ることはない。

なお，該当する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は考慮しない。

- ・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を維持できる設計とする。

- ・室外から室内への溢水の侵入を防止するため、堰を室の入口に設けるとともに、基準地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。

2. 特定結果の詳細説明

2. 1 内的について

小規模粉末混合グローブボックス、小規模プレス装置グローブボックス、小規模焼結処理装置グローブボックス、小規模焼結処理装置、小規模研削検査装置グローブボックス、資材保管装置グローブボックスからなる小規模試験ユニットへのMOX粉末又はMOXペレットの過剰搬入を想定する。

小規模試験ユニットの取扱形態であるペレット3の未臨界質量である380kg・MOXを超えるまでには、約160時間かかる。

MOX粉末又はMOXペレットの搬入に当たっては、別添2に示す誤搬入防止機構を用いて確認する。1回の核燃料物質の搬送に対して、①搬送容器のID番号の確認、②秤量値の一致の確認（有意な差のないことの確認）、③計算機による核的制限値以下の確認、④誤搬入防止シャッタの開放（通常時閉止）、⑤運転員の搬入許可といった搬送に係る5項目を全て満たさない限り、搬送先の単一ユニットへ搬送されない設計である。

したがって、未臨界質量を超えて臨界に至るまでに635回の誤作動・誤操作を要することから検討対象外とする。

2. 2 外的について

小規模粉末混合グローブボックス、小規模プレス装置グローブボックス、小

規模焼結処理装置グローブボックス，小規模焼結処理装置，小規模研削検査装置グローブボックス，資材保管装置グローブボックスからなる小規模試験ユニット内で平常運転時に取り扱うMOX粉末又はMOXペレットの質量は，103kg・MOX以下であり，地震による漏えいを想定しても臨界に至ることはない。また，当該単一ユニットが設置される室には，3ユニットが配置されるが，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であるプレス装置（プレス部）グローブボックス以外のグローブボックスが機能喪失したとしても，分散配置されたグローブボックス内の核燃料物質が一か所に集積して未臨界質量を上回ることはないので，臨界に至ることはない。

なお，該当する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とで溢水による減速条件の変化は考慮しない。

- ・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を維持できる設計とする。
- ・室外から室内への溢水の侵入を防止するため，堰を室の入口に設けるとともに，基準地震動を考慮した際に機能維持できる設計とする。

令和2年4月27日 R3

5. 重大事故等の対処に係る有効性評価の基本的考え方

5. 重大事故等の対処に係る有効性評価の基本的な考え方

MOX燃料加工施設において、重大事故に至るおそれがある事故が発生した場合において、重大事故の拡大防止対策が有効であることを示すため、「3. 重大事故の想定箇所の特定」において特定された重大事故に対し、以下のとおり評価対象を整理し、対応する評価項目を設定した上で、評価の結果を踏まえて、設備、手順及び体制の有効性を評価する。

なお、核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失は、露出したMOX粉末を取り扱う火災源を有するグローブボックス内で火災が発生し、飛散しやすいMOX粉末が火災により発生する気流によって気相中へ移行し、多量の核燃料物質が環境へ放出されることであり、可能な限り早期に核燃料物質の飛散又は漏えいの原因となる火災を消火することで、環境へ多量の核燃料物質が放出される重大事故の発生を防止することが重要である。そのため、火災源を有するグローブボックス内で火災が発生した場合に可能な限り早期に消火し、重大事故の発生を未然に防止するために必要な措置についても、重大事故の拡大を防止するために必要な措置として有効性を評価する。

5. 1 評価対象の整理及び評価項目の設定

有効性評価を実施する評価対象は、「3. 重大事故の想定箇所の特定」で体系的に整理された情報を基に、重大事故等の発生を防止している安全機能の喪失の機能喪失の範囲、講じられる対策の網羅性及び生じる環境条件を考慮し選定する。

重大事故等対策の有効性を確認するため、重大事故等の評価項目を設定する。評価項目は、重大事故等の特徴を踏まえた上で、重大

事故の発生により、放射性物質の放出に寄与する重大事故等のパラメータとする。

5. 2 評価に当たって考慮する事項

5. 2. 1 安全機能を有する施設の安全機能の喪失に対する想定

網羅性を確保した有効性評価を実施するため、想定される機能喪失の範囲に加えて、更なる機能喪失を重ね合わせることが合理的な場合には、代表事例では想定されない安全機能の喪失を加えて仮定し、有効性評価を実施する。

5. 2. 2 操作及び作業時間に対する仮定

「3. 重大事故の想定箇所の特定」で特定した重大事故等への対処のために実施する操作及び作業を開始する時間は、以下のとおり想定する。

(1) 外的事象の地震における想定

地震発生直後、要員は自らの身を守るための行為を実施し、揺れが収まったことを確認してから、安全機能が維持されているかの確認を実施する。したがって、地震の発生を起点として、その後 10 分間は要員による対処を期待しない。地震の発生から 10 分後以降、要員による制御盤等の確認を実施し、その結果に基づき、安全機能の喪失を把握し、通常体制から重大事故等への対処を実施するための実施組織に体制を移行するものと仮定する。その後、要員による重大事故等への対処に必要な操作及び作業を実施するものと仮定する。

(2) 内の事象における想定

制御盤等の情報から安全機能の喪失又は事故の発生を把握するためには、一つの指示情報だけではなく複数の指示情報から判断する必要がある。したがって、制御盤等により安全機能の喪失を判断するための情報を把握した時点を起点として、安全機能の喪失の判断に10分間を要するものと想定し、重大事故等への対処のうち判断に基づき実施する操作及び作業は安全機能の喪失を判断するための情報の把握から10分後以降に実施するものと仮定する。

5. 2. 3 環境条件の考慮

「3. 重大事故の想定箇所の特定」において想定した規模の自然現象の発生を想定する。ただし、対処により事象を収束させるまでの時間が短い場合には、その間に自然現象が発生する可能性が十分に低いと考えられることから、対処実施中の自然現象の発生は想定しない。

5. 2. 4 有効性評価の範囲

有効性評価の範囲は、事態が収束するまでの期間を対象として実施する。

5. 3 有効性評価に使用する計算プログラム

有効性評価において、 計算プログラムは使用していない。

5. 4 有効性評価における評価の条件設定の方針

5. 4. 1 評価条件設定の考え方

有効性評価における評価の条件設定については、事象進展の不確かさを考慮して、設計値及び運転状態の現実的な条件を設定することを基本とする。

5. 4. 2 共通的な条件

有効性評価に必要な共通的条件として、MOXの性状を以下のとおり定める。

(1) プルトニウム富化度

MOXのプルトニウム富化度は運転管理値に基づき、MOXの形態ごとに第5. 4. 2-1表のとおり設定する。

第5. 4. 2-1表 MOX中のプルトニウム富化度

MOX形態		プルトニウム富化度 (%)
粉末	原料MOX粉末	60
	一次混合粉末	33
	二次混合粉末	18
	添加剤混合粉末	18
ペレット	グリーンペレット	18
	焼結ペレット	18

(2) プルトニウムの同位体組成

MOX燃料加工施設で取り扱う核燃料物質の仕様及び取扱量については運転状態により変動し得るが、吸入による被ばくが最も厳しくなる条件となるよう、再処理する使用済燃料の燃焼条件及び冷却期間をパラメータとして、燃料加工建屋外へ放出するプル

トニウムの同位体組成を第5.4.2-2表のとおり設定する。

第5.4.2-2表 MOX中のプルトニウムの同位体組成

核種	質量割合 (%)
Pu-238	3.8
Pu-239	55.6
Pu-240	27.3
Pu-241	13.3
Am-241	4.5
合計	104.5

【補足説明資料 5-2】

【補足説明資料 5-3】

(3) インベントリ

MOXのインベントリは、各グローブボックス及び設備に設定している単一ユニットの運転管理値の最大量を適用する。重大事故等の火災源となる潤滑油を内包するグローブボックス及び火災源となる潤滑油を内包するグローブボックスと同室にあり、火災源となる潤滑油を内包していないが、内的事象において火災の影響を受けることを想定するグローブボックスのインベントリを第5.4.2-3表に示す。

第5. 4. 2-3表 グローブボックス・機器のインベントリ

グローブボックス・設備名称	インベントリ (kg・Pu)
予備混合装置グローブボックス	46.0
原料MOX分析試料採取装置グローブボックス ^{注)}	16.9
原料MOX粉末秤量・分取装置グローブボックス ^{注)}	31.8
均一化混合装置グローブボックス	90.5
造粒装置グローブボックス	20.3
回収粉末処理・混合装置グローブボックス	54.1
添加剤混合装置Aグローブボックス	33.0
プレス装置A（プレス部）グローブボックス	38.9
添加剤混合装置Bグローブボックス	33.0
プレス装置（プレス部）Bグローブボックス	38.9

注) 火災源となる潤滑油を内包していないが、内的事象において火災の影響を受けることを想定するグローブボックス

(4) 事故の影響を受ける割合及び気相に移行する割合

事故の影響を受ける割合及び気相に移行する割合は、重大事故の特徴ごとに既往の知見を参考に設定する。

(5) 大気中への放出過程における放射性物質の除染係数

① 高性能エアフィルタ

高性能エアフィルタは、通常時の環境における健全な高性能エアフィルタ3段の除染係数が 1×10^{11} 以上という測定試験結果がある。また、多段フィルタシステムでは、後段のフィルタほど捕集効率は低下するものの、除染係数が最小となる粒径付近では、各段のフィルタの捕集効率に大きな違いはなく、1桁も変わるものではないという報告もあることか

ら、後段フィルタの捕集効率の低下を考慮し、1段目：99.9%、2段目以降：99%として、健全な高性能エアフィルタ4段の除染係数を 1×10^9 と想定する。ただし、基準地震動を超える地震動の地震が発生した場合の高性能エアフィルタの除染係数は、高性能エアフィルタ1段につき除染係数が1桁下がることを想定する。このため、地震による影響を受けた高性能エアフィルタ4段の除染係数は 1×10^5 を設定する。また、高性能エアフィルタが事故の影響を受けることが想定される場合は、事故の特徴に応じて個別に設定する。

【補足説明資料5-1】

(6) 放射性物質のセシウム-137 換算係数

大気中への放射性物質の放出量は、セシウム-137 換算で評価する。放射性物質のセシウム-137 換算係数は、IAEA-TECDOC-1162 に記載されている、地表沈着した核種からのガンマ線による外部被ばく及び再浮遊核種の吸入による内部被ばくを考慮した50年間の実効線量への換算係数並びに吸入核種の化学形態に係る補正係数を用いて、以下の計算式により算出する。なお、吸入核種の化学形態を線量告示に適合させるために、プルトニウム及びアメリシウムについて、IAEA-TECDOC-1162 に記載の吸入摂取換算係数をICRP Publication 72 の吸入摂取換算係数で補正する。

セシウム-137 換算係数

$$= (\text{ある核種の } C F_4 \text{ 換算係数}) / (\text{セシウム-137 } C F_4 \text{ 換算係数}) \times (\text{吸入核種の化学形態に係る補正係数})$$

5. 5 評価の実施

有効性評価は、発生を想定する重大事故の特徴を基に重大事故等の進展を考慮し、放射性物質の放出に寄与するパラメータを評価する。また、対策の実施により事態が収束することを確認する。

ただし、事象進展の特徴や厳しさを踏まえ、評価・解析以外の方法で施設が安定状態に導かれ、事態が収束することが合理的に説明できる場合はこの限りではない。

5. 6 評価条件の不確かさの影響評価方針

評価条件のうち、初期条件、事故の条件及び機器の条件並びに有効性評価の前提となる各安全機能の機能喪失の要因となる事象の違いに起因する不確かさについて、運転員等操作時間に与える影響及び評価項目となるパラメータに与える影響を確認する。なお、評価条件である操作の条件の不確かさについては、操作の不確かさ要因である、「認知」、「要員配置」、「移動」、「操作所要時間」、「他の並列操作有無」及び「操作の確実さ」に起因して生じる運転員等操作の開始及び完了時間の変動並びに可搬型重大事故等対処設備及びそれらの予備機の設置等の対処に時間を要した場合の完了時間の変動が、実施組織要員の操作の時間余裕及び評価項目となるパラメータに与える影響を確認する。評価条件の不確かさの影響評価の範囲として、対策を実施する実施組織要員の操作の時間余裕に与える影響及び評価項目に与える影響を評価する。

5. 7 重大事故等の同時発生又は連鎖

「3. 重大事故の想定箇所の特定」で特定した重大事故の想定は、グローブボックス内火災による閉じ込める機能の喪失のみであることから、重大事故等の同時発生又は連鎖は想定しない。

5. 8 必要な要員及び資源の評価方針

5. 8. 1 必要な要員

重大事故等対策を実施するために必要な要員を確保できる体制となっていることを評価する。

5. 8. 2 必要な資源

(1) 電源

MOX燃料加工施設として、使用する重大事故等対処施設の起動電流及び定格電流を考慮して、これらの起動順序を定めた上で、必要となる負荷の最大容量に対して電源設備の容量で給電が可能であることを評価する。

(2) 燃料

MOX燃料加工施設として、軽油を燃料とする重大事故等対処施設の燃費及び使用開始時期から、安全機能を有する施設の安全機能の喪失から7日間で消費する軽油の総量を算出することにより、補機駆動用燃料補給設備が重大事故等対処施設への給油を継続できる容量を有していることを評価する。

6. 核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失への対処

6. 1 核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失への対処

(1) MOX燃料加工施設における火災の特徴

MOX燃料加工施設の燃料製造工程では焼結処理で水素・アルゴン混合ガスを使用するほかには有機溶媒等の可燃性物質を多量に取り扱う工程がないこと、核燃料物質を取り扱うグローブボックス等の設備及び機器は不燃性材料又は難燃性材料を使用することから、MOX燃料加工施設における大規模な火災の発生は想定されない。また、MOX粉末を取り扱うグローブボックスは窒素雰囲気とする設計であること、グローブボックス内に設置する機器が保有する潤滑油は不燃性材料で覆われ、露出していないことから通常時において火災の発生は想定されない。

ただし、窒素雰囲気を維持する機能が喪失してグローブボックス内が空気雰囲気となり、さらに機器が損傷して内部から潤滑油が漏えいした場合、ケーブルの断線等を着火源として火災が発生する可能性を否定できない。

火災が発生した場合、MOX燃料加工施設で取り扱うMOXの形態である粉末、焼結前の圧縮成形体（以下「グリーンペレット」という。）、グリーンペレット焼結後のペレット（以下「ペレット」という。）の内、飛散し易いMOX粉末が火災により発生する気流によって気相中へ移行し、環境へ放出されることが想定される。

【補足説明資料6－1】

(2) 火災への対処の基本方針

核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失への対処として、加工施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の第二十二条及び第二十九条に規定される要求を満足する重大事故等の発生を防止するため及び拡大を防止するために必要な措置を講じる。

MOX燃料加工施設における重大事故として特定した、火災を起因とする核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失は、露出したMOX粉末を取り扱う火災源を有するグローブボックス内で火災が発生し、飛散しやすいMOX粉末が火災により発生する気流によって気相中へ移行し、核燃料物質が環境へ放出されることである。このため、可能な限り早期に核燃料物質の飛散又は漏えいの原因となる火災を消火することで、環境へ核燃料物質が放出される重大事故の発生を防止することが重要である。そのため、火災源を有するグローブボックス内で火災が発生した場合に可能な限り早期に消火し、重大事故の発生を未然に防止するために必要な措置についても、重大事故の拡大を防止するために必要な措置として有効性を評価する。

設計基準として機能を期待するグローブボックス温度監視装置の感知機能又はグローブボックス消火装置の消火機能が喪失し、重大事故の想定箇所として選定された火災源を有するグローブボックス内で火災が発生した場合、核燃料物質等を閉じ込める機能が喪失する可能性がある。

このため、核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失の拡大防止対策として、核燃料物質の飛散又は漏えいの発生を未然に防止するため、火災の消火対策を整備する。

さらに、火災の継続により、核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失の拡大を防止するため、核燃料物質の飛散又は漏えいの原因となる火災を消火し、核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込めるための対策を整備する。

この際、核燃料物質の飛散又は漏えいを防止し、核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込めるための対策が完了するまでに放出される放射性物質量を、事故の発生以降、事態が収束するまでの放射性物質の総放出量と定義する。事故の発生以降、事態が収束するまでの放射性物質の総放出量は、環境へ放射性物質を放出するおそれがある経路に設置された高性能エアフィルタを介して低減することができる。

また、核燃料物質の飛散又は漏えいを防止し、核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込めるための対策の完了後、MOX燃料加工施設の閉じ込める機能の回復を実施するとともに、グローブボックスから工程室内に飛散又は漏えいした核燃料物質の回収を実施する。

核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失を想定するグローブボックスを第6-1表に、各対策の概要図を第6-1図に示す。
また、各対策の基本方針の詳細を以下に示す。

① 核燃料物質の飛散又は漏えいの原因となる火災を消火するための対策

設計基準として機能を期待するグローブボックス温度監視装置の感知機能又はグローブボックス消火装置の消火機能が喪失し、重大事故の想定箇所として選定された火災源を有するグロ

グローブボックス内で火災が発生した場合、核燃料物質等を閉じ込める機能が喪失する可能性がある。

当該グローブボックス内で火災が発生した場合、自動で消火剤を供給し消火することにより、核燃料物質の飛散又は漏えいの発生を未然に防止する。

また、火災の継続により、核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失の拡大を防止するため、遠隔での操作により火災発生箇所に対して消火を行うことにより、重大事故の拡大を防止する。

② 核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込めるための対策

給排気経路上に設置するダンパを閉止することにより、燃料加工建屋外への核燃料物質の漏えいを防止する。

③ 核燃料物質の放出による影響を緩和するための対策

核燃料物質の飛散又は漏えいを防止し、核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込めるための対策が完了するまでの間、核燃料物質が火災の影響を受ける。この際に、環境へ放射性物質を放出するおそれがある経路に設置された高性能エアフィルタにより、放射性物質の放出量を低減できる。

④ 核燃料物質の回収及び閉じ込める機能を回復するための対策

核燃料物質の飛散又は漏えいを防止し、核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込めるための対策の完了後、グローブボックス又は工程室の排気機能を確保し、MOX燃料加工施設の閉じ込める機能の回復を実施するとともに、グローブボックスから工程室内に飛散又は漏えいした核燃料物質の回収を実施する。

6. 1. 1 核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失の拡大防止対策

6. 1. 1. 1 核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失の拡大防止対策の具体的内容

設計基準として機能を期待するグローブボックス温度監視装置の感知機能又はグローブボックス消火装置の消火機能が喪失し、重大事故の想定箇所として選定された火災源を有するグローブボックス内で火災が発生した場合、核燃料物質が火災の影響を受けることにより飛散又は漏えいするおそれがある。核燃料物質の飛散又は漏えいの発生を未然に防止するため、グローブボックス局所消火装置の自動起動により、核燃料物質の飛散又は漏えいの原因となる火災の消火を行う。

火災状況確認用温度計（グローブボックス内火災用）及び火災状況確認用カメラにより火災の継続を確認した場合、遠隔消火装置による消火対策と並行し、建屋排風機、工程室排風機、グローブボックス排風機、送風機及び窒素循環ファン（以下「送排風機」という。）を停止した後に、グローブボックス排風機入口手動ダンパ、工程室排風機入口手動ダンパ、建屋排風機入口手動ダンパ及び送風機入口手動ダンパ（以下「送排風機入口手動ダンパ」という。）を閉止し、核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める。

上記の対策が完了するまでに放出される放射性物質量は、環境へ放射性物質を放出するおそれがある経路に設置された高性能エアフィルタを介して低減することができる。

第6－2表に示す機器への対策の概要を以下に示す。また、対策の系統概要図を第6－2図、第6－3図、第6－4図及び第6－5図に、アクセスルート図を第6－6図から第6－10図に、対策の手

順の概要を第6-11図に示す。また、対策における手順及び設備の関係を第6-3表に、必要な実施組織要員及び作業項目を第6-12図に示す。

6. 1. 1. 1. 1 核燃料物質の飛散又は漏えいの原因となる火災を消火するための対策

(1) 核燃料物質の飛散又は漏えいの原因となる火災の発生防止

① 火災の消火（グローブボックス局所消火装置）

重大事故に至るおそれのある火災源を有するグローブボックス内において火災が発生した場合は、グローブボックス局所消火装置が自動的に消火剤を放出することで消火を行う。

この場合において、グローブボックス消火装置の操作の判断は必要ない。

(2) 核燃料物質の飛散又は漏えいの原因となる火災の拡大防止

① 重大事故等の拡大防止対策の実施の判断

中央監視室において、火災状況確認用温度計（グローブボックス内火災用）によるグローブボックス内温度の確認及びグローブボックス内の火災状況を確認する火災状況確認用カメラによるグローブボックス内の確認を行う。火災状況確認用温度計（グローブボックス内火災用）の測定値及び火災状況確認用カメラで撮影した映像の確認は、可搬型火災状況監視端末を接続することで行う。

火災の消火（遠隔消火装置の遠隔手動起動）の実施の判断については、平常時におけるグローブボックス内の温度を踏まえた火災の発生を判断できる温度として、火災状況確認用温度計

(グローブボックス内火災用)の指示値が60℃以上であることと、火災状況監視用カメラによる火災及び火災による発煙の確認状況を踏まえて判断する。

② 火災の消火（遠隔消火装置の遠隔手動起動）

火災状況確認用温度計（グローブボックス内火災用）又はグローブボックス内の火災状況を確認する火災状況確認用カメラにより、①の判断のとおり火災を確認した場合は、中央監視室からの遠隔手動操作により、遠隔消火装置による消火を行う。

③ 火災の消火（遠隔消火装置の現場手動起動）

②の対策における遠隔消火装置が遠隔手動で起動しなかった場合は、工程室外の廊下にて、該当する箇所に対して遠隔消火装置を手動起動することによる消火を行う。

④ 火災の消火の成功判断

火災状況確認用温度計（グローブボックス内火災用）による温度の指示値が継続的に低下している傾向が確認できること及びグローブボックス内の火災状況を確認する火災状況確認用カメラによる室内の確認により、火災が消火されたことを判断する。

6. 1. 1. 1. 2 核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込めるための対策

(1) 送排風機の停止

火災の継続有無に係らず、基準地震動を超える地震動の地震が発生した場合、中央監視室から送排風機の停止を実施する。送排風機の停止に失敗した場合は、電源を遮断することにより、

送排風機の停止を実施する。

(2) 送排風機入口手動ダンパの閉止

送排風機の停止を実施した後，送排風機入口手動ダンパを現場手動操作により閉止する。

6. 1. 1. 1. 3 核燃料物質の放出による影響を緩和するための対策

(1) 高性能エアフィルタによる核燃料物質の捕集

核燃料物質の飛散又は漏えいを防止し，核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込めるための対策が完了するまでに，火災の影響を受けた核燃料物質の一部がグローブボックス内の気相中に移行し，グローブボックス排気設備を通り環境へ放出されるおそれがある。排気経路に設置された高性能エアフィルタで放射性物質を捕集することで，事故の発生以降，事態が収束するまでの放射性物質の総放出量を低減できる。また，グローブボックスが損傷し，グローブボックス内から室内に核燃料物質の一部が移行したとしても，排気経路に設置する高性能エアフィルタで放射性物質を捕集することで，事故の発生以降，事態が収束するまでの放射性物質の総放出量を低減できる。

本対策は，排気経路にあらかじめ設置された高性能エアフィルタによる放射性物質の捕集であり，操作を必要としない。

6. 1. 1. 2 核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失の拡大防止対策の有効性評価

6. 1. 1. 2. 1 有効性評価

(1) 代表事例

核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失の起因は、「3. 重大事故の想定箇所の特定」で示したとおり、外的事象の「地震」及び内的事象の「動的機器の多重故障又は全交流電源の喪失」を想定している。

これらの起因に対し、(2) 代表事例の選定理由に示す「機能喪失の範囲」、「重大事故等対策の種類」及び「重大事故等への対処時の環境条件の観点」について評価した結果、外的事象の「地震」を起因とした場合が厳しい結果を与えることから、外的事象の「地震」を代表として有効性評価を実施する。

(2) 代表事例の選定理由

① 機能喪失の範囲

外的事象の「地震」を起因とした場合には、基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計とした設備以外の設備の損傷が想定される。また、同時に全交流電源の喪失が想定されることから、動的機器の動力も含め、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設備以外の動的機器は機能喪失することを想定する。

内的事象を起因とした場合には、設計基準事故の規模を拡大させる条件として、動的機器の多重故障又は全交流電源の喪失を想定するが、地震力による設備の損傷は想定されない。

以上より、機能喪失の範囲の観点では、外的事象の「地震」

は内的事象の「動的機器の多重故障又は全交流電源の喪失」よりも機能喪失する範囲が広い。

② 重大事故等対策の種類及び範囲

火災の消火に必要な重大事故等対策は，起因事象によらず，多岐に対応でき，かつ，複数の設備故障が発生した場合においても対処可能な対策を選定している。

外的事象の「地震」を起因とした場合には，地震により重大事故の想定箇所として選定された火災源を有する8基のグローブボックス全てが影響を受けることから，重大事故等対策は8基のグローブボックスに対して実施することを想定する。

内的事象の「動的機器の多重故障及び全交流電源の喪失」を起因とした場合には，火災の発生自体は偶発的な事象であることから，重大事故等の対処が必要な設備の範囲は，重大事故の想定箇所として選定された火災源を有するグローブボックスのうちの1基に限定される。

以上より，外的事象の「地震」は内的事象の「動的機器の多重故障又は全交流電源の喪失」と重大事故等対策の種類は同様であるが，重大事故等対策が必要な範囲が広い。

③ 重大事故等への対処時の環境条件の観点

重大事故等への対処時の環境条件に着目すると，外的事象の「地震」を起因とした場合には，基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計とした設備以外の設備の損傷が想定され，同時に全交流電源の喪失が想定されることから，動的機器の動力も含め，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設備以外の動的機器は機能喪失することを想定する。建屋

内では、溢水及び内部火災のハザードが発生する可能性があり、また、全交流電源の喪失により換気空調が停止し、照明が喪失する。建屋外では、不等沈下及び屋外構築物の倒壊による環境悪化が想定される。

内の事象の「動的機器の多重故障又は全交流電源の喪失」においては、環境条件としては、全交流電源の喪失により換気空調が停止し、照明が喪失する可能性があるが、外的事象の「地震」で想定した物理的な設備の損傷、建屋外での不等沈下及び屋外構築物の倒壊による環境悪化は想定されない。

以上より、外的事象の「地震」は内の事象の「動的機器の多重故障又は全交流電源の喪失」よりも作業環境を悪化させる可能性がある。

(3) 有効性評価の考え方

外的事象の「地震」を起因とし、核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失に至った場合に、核燃料物質の飛散又は漏えいを防止し、核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込めるために、重大事故の想定箇所として選定された火災源を有する8基のグローブボックスに対する火災の消火及び環境への放出経路と繋がる送排風機入口手動ダンパの閉止が可能であることを評価する。

核燃料物質の飛散又は漏えいを防止し、核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める対策が完了した後は、核燃料物質を外部へ放出する駆動力がないため、工程室内に飛散又は漏えいした核燃料物質が環境へ放出されるおそれはなく、核燃料物質の回収及び閉じ込める機能を回復する段階においては健全性が担保されている可搬型排風機付フィルタユニット、可搬型フィルタ

ユニットにより放射性物質の捕集を行うため、環境への放射性物質の放出は平常時と同等である。

このため、放射性物質の放出量評価に関しては、事故の発生以降、事態が収束するまでの放射性物質の総放出量を評価する。
この評価においては、地震発生前の平常時の状況を踏まえて、グローブボックスが保有する放射性物質質量、事故の影響を受ける割合、事故時の放射性物質の移行率、放出経路における除染係数を考慮する。

(4) 機能喪失の条件

外的事象の「地震」を起因とした場合には、基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計とした設備以外の設備の損傷を想定する。また、同時に全交流電源の喪失が想定されることから、動的機器の動力も含め、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設備以外の動的機器は機能喪失することを想定する。

重大事故の想定箇所として選定された火災源を有する8基のグローブボックス及び当該グローブボックスの内装機器については、基準地震動を1.2倍した地震力に対して、必要な機能が損なわれないように設計することから、基準地震動を超える地震動の地震時においても転倒及び落下しない。

(5) 事故の条件及び機器の条件

地震の発生前は、平常状態であることを想定する。

火災による閉じ込める機能の喪失の拡大防止対策に使用する機器を第6-2表に示す。また、主要な機器の機器条件を以下に示す。

① 火災の感知に係る機器

火災の感知に係る機器の条件を以下に示す。火災の感知に係る機器については，火災状況確認用温度計（グローブボックス内火災用）及び火災状況確認用カメラにより，多様性を有する。

a. 火災状況確認用温度計（グローブボックス内火災用）

火災状況確認用温度計（グローブボックス内火災用）は，重大事故の想定箇所として選定された火災源を有する 8 基のグローブボックス内それぞれの火災源近傍に設置することで，発生した火災を感知できる設計とする。また，全交流電源の喪失時においても機能するよう，想定される重大事故等への対処が完了するまでの時間駆動できる蓄電池を有する設計とする。

b. 火災状況確認用カメラ

火災状況確認用カメラは，重大事故の想定箇所として選定された火災源を有する 8 基のグローブボックス内の火災源を確認できる位置に設置することで，発生した火災を感知できる設計とする。また，全交流電源の喪失時においても機能するよう，想定される重大事故等への対処が完了するまでの時間駆動できる蓄電池を有する設計とする。

c. 可搬型火災状況監視端末

可搬型火災状況監視端末は，火災状況確認用温度計（グローブボックス内火災用）及び火災状況確認用カメラと接続することにより，中央監視室にて火災状況を監視できる設計とする。また，全交流電源の喪失時においても機能するよう，想定される重大事故等への対処が完了するまでの時間駆動で

きる充電池を有する設計とする。

可搬型火災状況監視端末の保管に当たっては、故障時を考慮した個数を燃料加工建屋内において、常設重大事故等対処設備と異なり、かつ火災源となる機器と異なる室又は離れた場所に保管し、保管容器に収納した上で固縛又は転倒防止対策を講じた保管棚に固縛するとともに、保管容器又は保管棚は被水防護できる構造とする。

② 火災の消火に係る機器

a. グローブボックス局所消火装置

グローブボックス局所消火装置は、重大事故の想定箇所として選定された火災源を有する 8 基のグローブボックス内の火災源近傍にセンサーチューブを設置し、火災の熱によりセンサーチューブ内に充填するガスが抜けることで、グローブボックス局所消火装置の弁が開放することにより、電源を必要とせずに自動で消火剤の放出が可能な設計とする。消火剤量は、燃焼面の単位面積あたりに必要な消火剤量又はグローブボックスの容積（内装装置の容積は除く）及び隣接するグローブボックスとの開口部面積を考慮した消火剤量以上を確保する設計とする。

【補足説明資料 6 - 3】

b. 遠隔消火装置

遠隔消火装置は、重大事故の想定箇所として選定された火災源を有する 8 基のグローブボックス内の火災源に対し、中央監視室から遠隔手動操作により消火剤を投入でき、全交流電源の喪失時においても機能するよう、想定される重大事故

等への対処が完了するまでの時間，駆動できる蓄電池を有する設計とする。また，工程室外の廊下から現場手動操作が可能な設計とする。

消火剤量は，燃焼面の単位面積あたりに必要な消火剤量又はグローブボックスの容積（内装装置の容積は除く）及び隣接するグローブボックスとの開口部面積を考慮した消火剤量に加え，遠隔消火装置の配管内に残留する消火剤を考慮した消火剤量以上を確保する設計とする。

③ 核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める措置に係る機器

核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める措置に係る機器の条件を以下に示す。

a. 送排風機入口手動ダンパ

送排風機入口手動ダンパは，全交流電源の喪失時においても機能するよう，現場において手動操作ができる設計とする。

b. 燃料加工建屋外への漏えいの防止のために経路を維持する機器

燃料加工建屋外への漏えいの防止のために経路を維持する以下の機器は，基準地震動を超える地震動の地震の発生時においても経路を維持し，重大事故の想定箇所として選定された火災源を有する8基のグローブボックス内で発生した火災により影響を受けた核燃料物質が，燃料加工建屋外へ漏えいすることを防止する設計とする。

i. グローブボックス排気ダクト（外部と燃料加工建屋の境界となる壁外側からグローブボックス排風機入口手動ダンパまでの経路）

- ii. グローブボックス排風機（経路を維持するために必要な機能）
- iii. 工程室排気ダクト（外部と燃料加工建屋の境界となる壁外側から工程室排風機入口手動ダンパまでの経路）
- iv. 工程室排風機（経路を維持するために必要な機能）
- v. 建屋排気ダクト（外部と燃料加工建屋の境界となる壁外側から建屋排風機入口手動ダンパまでの経路）
- vi. 建屋排風機（経路を維持するために必要な機能）
- vii. 給気ダクト（外部と燃料加工建屋の境界となる壁外側から送風機入口手動ダンパまでの経路）

④ 放射性物質の放出量を低減するための措置に係る機器

事故の発生以降，事態が収束するまでの放射性物質の総放出量を低減できるよう，排気経路を維持するとともに，排気経路に設置する高性能エアフィルタで放射性物質を捕集するための機器条件を以下に示す。

a. グローブボックス排気フィルタ

グローブボックス排気フィルタは，1段当たり 1×10^3 以上（ $0.15 \mu\text{mDOP}$ 粒子）の除染係数を有する高性能エアフィルタ2段で構成する。

b. グローブボックス排気フィルタユニット

グローブボックス排気フィルタユニットは，1段当たり 1×10^3 以上（ $0.15 \mu\text{mDOP}$ 粒子）の除染係数を有する高性能エアフィルタ2段で構成する。

c. 工程室排気フィルタユニット

工程室排気フィルタユニットは，1段当たり 1×10^3 以上

(0.15 μmDOP粒子)の除染係数を有する高性能エアフィルタ2段で構成する。

⑤ 放出量を低減するために経路を維持する機器

事故の発生以降、事態が収束するまでの放射性物質の総放出量を低減するために経路を維持する以下の機器は、基準地震動を超える地震動の地震の発生時においても経路を維持し、重大事故の想定箇所として選定された火災源を有する8基のグローブボックス内で発生した火災により、影響を受けた核燃料物質の環境への漏えいを低減できる設計とする。

- a. グローブボックス排気ダクト（重大事故に至るおそれのある火災源を有するグローブボックスに対して設置する範囲）
- b. グローブボックス排風機（経路を維持するために必要な機能）
- c. 工程室排気ダクト（重大事故に至るおそれのある火災源を有するグローブボックスを設置する工程室の排気に係る範囲）
- d. 工程室排風機（経路を維持するために必要な機能）

(6) 操作の条件

グローブボックス局所消火装置は、重大事故に至るおそれがある火災の発生を未然に防止するため、自動で消火剤の放出が可能な設計としており、消火に係る操作は必要ない。消火に要する時間は数十秒程度であるが、事象発生から火災の消火に要するまでの時間は便宜上5分を想定する。

火災が継続した場合においても、火災の進展により連鎖して新たな重大事故の起因となる又は放射性物質の放出量が著しく増加するものではない。しかし、重大事故等の対処においては、

環境への放射性物質の放出量を可能な限り低減させるため、地震発生後には速やかに核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める措置を実施するとともに、火災の継続が確認された場合には遠隔操作による消火対策を実施する。事象発生後、遠隔操作による火災の消火及び放射性物質の閉じ込めは1時間で完了する。作業と所要時間を第6-12図に示す。

なお、事故の発生以降、事態が収束するまでの放射性物質の総放出量を低減する対策については、排気経路にあらかじめ設置された高性能エアフィルタによる放射性物質の捕集であり、操作を必要としないことから、事象発生直後から有効に機能する。

(7) 放出量評価に関連する事故、機器及び操作の条件の具体的な展開

放射性物質の放出量評価に関しては、以下の理由により、核燃料物質の飛散又は漏えいを防止し、核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める対策が完了するまでの間の大気中への放射性物質の放出量を評価する。

① 火災による核燃料物質を外部へ放出する駆動力がなく、送排風機の停止及び送排風機入口ダンパの閉止により工程室内に飛散又は漏えいした核燃料物質が環境へ放出されるおそれはないこと。

② 核燃料物質の回収及び閉じ込める機能を回復する段階においては健全性が担保されている可搬型排風機付フィルタユニット、可搬型フィルタユニットにより放射性物質の捕集を行うため、環境への放射性物質の放出は平常時と同等であること。

有効性評価における事故の発生以降、事態が収束するまでの放射性物質の総放出量は、重大事故等が発生するグローブボックスに内包する放射性物質質量に対して、発生した火災により影響を受ける割合、火災により気相中に移行する放射性物質の割合、大気中への放出経路における除染係数の逆数を乗じて算出する。

また、評価した大気中への放射性物質の放出量にセシウム-137 への換算係数を乗じて、大気中への放射性物質の放出量（セシウム-137 換算）を算出する。セシウム-137 換算係数は、IAEA-TECDOC-1162 に示される、地表沈着した放射性物質からのガンマ線による外部被ばく及び再浮遊した放射性物質の吸入摂取による内部被ばくに係る実効線量への換算係数を用いて、セシウム-137 と着目核種との比から算出する。ただし、プルトニウム及びアメリシウムは、化学形態による影響の違いを補正する係数を乗じて算出する。

① グローブボックスに内包する放射性物質質量

火災が発生したグローブボックス内で容器又は機器が保有する放射性物質質量は、当該室に設置するグローブボックスの単一ユニットの運転管理値を基に設定する。

② 火災の影響を受ける割合

火災により影響を受ける割合は、グローブボックス内で容器又は機器が保有する放射性物質が火災の影響を受ける場合及びグローブボックス内に付着した放射性物質が火災の影響を受ける場合いずれにおいても、放射性物質質量の全量が、火災により

影響を受けるものとして設定する。

③ 火災に伴い気相中に移行する放射性物質の割合

火災に伴い気相中に移行する放射性物質の割合は、グローブボックス内で容器又は機器が保有する放射性物質に対し、 1×10^{-2} として設定する。また、グローブボックス内の付着分については、放射性物質量の100分の1がグローブボックス内の気相中へ移行すると想定し、 1×10^{-2} として設定する。

グローブボックスが一部損傷した場合、グローブボックス内で気相中に移行した放射性物質の一部が室内に移行すると想定し、 1×10^{-1} として設定する。また、室内に移行した放射性物質は室内に拡散し、その一部が工程室排気ダクトに移行すると想定し、 1×10^{-1} として設定する。

④ 大気中への放出経路における除染係数

気相中に移行した放射性物質は、グローブボックス排気設備又は工程室排気設備を経由して環境へ放出される。

グローブボックス排気設備の経路中にはグローブボックス排気フィルタ及びグローブボックス排気フィルタユニットとして高性能エアフィルタが計4段設置されている。通常時の環境における健全な高性能エアフィルタ3段の除染係数が 1×10^{11} 以上という測定試験結果もあることから、健全な高性能エアフィルタ4段の除染係数を 1×10^9 と想定する。ただし、基準地震動を超える地震動の地震が発生した場合の高性能エアフィルタの除染係数は、高性能エアフィルタ1段につき除染係数が1桁下がることを想定する。このため、高性能エアフィルタ4段の除染係数を 1×10^5 と設定する。

工程室排気設備の経路中には工程室排気フィルタユニットとして高性能エアフィルタが計2段設置されている。健全な高性能エアフィルタは、1段あたり 1×10^3 以上の除染係数を有するが、2段の除染係数を 1×10^5 と想定する。ただし、基準地震動を超える地震動の地震が発生した場合の高性能エアフィルタの除染係数は、高性能エアフィルタ1段につき除染係数が1桁下がることを想定する。このため、高性能エアフィルタ2段の除染係数を 1×10^3 と設定する。

【補足説明資料6-4】

(8) 判断基準

有効性評価の判断基準は以下のとおりとする。

火災の消火により核燃料物質が飛散又は漏えいすることを防止できること及び核燃料物質の漏えいにつながる経路を閉止し、核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める措置ができること。

また、事故の発生以降、事態が収束するまでの放射性物質の総放出量が、セシウム-137換算で100TBqを下回るものであって、かつ、実行可能な限り低いこと。

6. 1. 1. 2. 2 有効性評価の結果

(1) 有効性評価の結果

- ① 重大事故の想定箇所として選定された火災源を有する8基のグローブボックス内は通常運転時は窒素雰囲気であるが、地震の発生直後に火災が発生することを想定する。地震による環境を考慮しても、当該グローブボックス内の火災源に対し、火災の熱によりセンサーチューブ内に充填するガスが抜けることで、

グローブボックス局所消火装置の弁が開放することにより、電源を必要とせずに自動で消火剤の放出が可能である。また、自動で燃焼面の単位面積あたりに必要な消火剤量又はグローブボックスの容積（内装装置の容積は除く）及び隣接するグローブボックスとの開口部面積を考慮した消火剤量を放出することで消火ができる。この操作は実施組織要員による操作を介さずに、火災発生後速やかに完了できるため、核燃料物質等の閉じ込める機能の喪失に至る規模の火災を未然に防止できる。

- ② 外的事象の「地震」が発生し、重大事故の想定箇所として選定された火災源を有する 8 基のグローブボックスに対し、設計基準として機能を期待するグローブボックス温度監視装置の感知機能又はグローブボックス消火装置の消火機能が喪失した場合、中央監視室から送排風機を停止する。送排風機の停止に失敗した場合には電源を遮断することで送排風機を停止する。この作業は 2 名にて 5 分で完了できる。また、この作業は基準地震動を超える地震動の地震の発生後 20 分で完了できる。
- ③ 送排風機の停止後、送排風機入口手動ダンパを現場手動操作により閉止する。この作業は 4 名（2 名/班× 2 班）にて 25 分で完了できる。また、この作業は基準地震動を超える地震動の地震の発生後 1 時間で完了できる。
- ④ 上記②及び③と並行し、中央監視室にて火災状況確認用温度計（グローブボックス内火災用）による温度の確認又はグローブボックス内の火災状況を確認する火災状況確認用カメラによる火災状況の確認を行い、温度異常又は発煙の継続により火災が継続していると判断した場合は、中央監視室からの遠隔操作

により遠隔消火装置を起動する。この作業は2名にて15分で完了できる。また、この作業は地震の発生後25分で完了できる。

⑤ ④の作業の結果、遠隔操作による遠隔消火装置の起動ができない場合は、工程室外の廊下から遠隔消火装置を手動起動する。この作業は4名（2名/班×2班）にて20分で完了できる。また、この作業は地震の発生後1時間で完了できる。

⑥ 火災は、事故の進展により連鎖して新たな重大事故の起因となる又は放射性物質の放出量が著しく増加するものではないが、環境への放射性物質の放出量を可能な限り低減させる方針に基づく対策の検討の結果、上記の通り、核燃料物質の飛散又は漏えいを防止し、核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める対策は基準地震動を超える地震動の地震の発生後1時間で完了できる。

⑦ 事故の発生以降、事態が収束するまでの放射性物質の総放出量（セシウム-137換算）は、約 4.2×10^{-2} TBqである。燃料加工建屋外への放射性物質の放出量（セシウム-137換算）の詳細を第6-4表に示す。

⑧ 環境への放射性物質の放出量（セシウム-137換算）が100TBqを十分下回るものであって、かつ、実行可能な限り低い。

【補足説明資料6-5】

(2) 不確かさの影響評価

① 事象、事故の条件及び機器の条件の不確かさの影響

a. 想定事象の違い

内的事象の「動的機器の多重故障及び全交流電源の喪失」

の状態で火災を想定した場合、火災の発生自体は偶発的な事象であることから、重大事故等の対処が必要な設備の範囲は、重大事故の想定箇所として選定された火災源を有するグローブボックスの内の1基に限定される。当該有効性評価では、外的事象の「地震」を要因として、重大事故の想定箇所として選定された火災源を有する8基のグローブボックス内で同時に火災が発生することを前提に対策の成立性を確認していることから、有効性評価の結果は変わらない。

内的事象の「動的機器の多重故障又は全交流電源喪失」を起因として火災が発生した場合、換気空調が停止し、照明が喪失する可能性があるが、外的事象である「地震」を要因とした場合の影響に包含され、対処時間に与える影響はない。

b. 火災規模の違い

グローブボックス内に設置する機器が保有する潤滑油の量は変動しないことから火災の規模は限定される。また、当該潤滑油の量を考慮したオイルパンを設置することにより、火災の範囲は限定される。このため、火災範囲はオイルパンに限定され、燃焼面の単位面積あたりに必要な消火剤量又はグローブボックスの容積（内装装置の容積は除く）及び隣接するグローブボックスとの開口部面積を考慮した消火剤量以上を確保する設計とすることから、消火に与える影響はない。

② 放射性物質の放出量評価に用いるパラメータの不確かさ

事故の発生以降、事態が収束するまでの放射性物質の総放出量（セシウム-137 換算）は、気相中に移行する放射性物質の移行割合や放出経路における放射性物質の除染係数に不確かさ

がある。非安全側な影響として、仮に大気中への放射性物質の放出経路を工程室排気設備とした場合、放出量が増加する可能性がある。一方、安全側な影響として、放出量評価に用いた高性能エアフィルタの除染係数は評価が厳しくなるよう設定しており、放出量がさらに小さくなることが想定される。このように不確かさを有するものの、これらを考慮した場合でも判断基準を満足することに変わりはない。不確かさを考慮した各パラメータの幅を以下に示す。

a. 火災の発生を想定する設備・機器が保有する放射性物質量

設備・機器が保有する放射性物質量は、単一ユニットの運転管理値を設定しており、また、各グローブボックスへのMOX粉末の付着量として、当該室に設置するグローブボックスの単一ユニットの運転管理値を基に設定していることからこれ以上の上振れはない。

MOXのプルトニウム富化度は、二次混合粉末、添加剤混合粉末及びグリーンペレットの最大プルトニウム富化度である18%として評価しているが、これより低いプルトニウム富化度のペレットを製造している場合、1桁未満の下振れが考えられる。

b. 火災により放射性物質が影響を受ける割合

火災により放射性物質が影響を受ける割合を評価上1として設定していることから、これ以上の上振れはない。

重大事故の想定箇所として選定された火災源を有する8基のグローブボックス及び当該グローブボックスの内装機器については、基準地震動を1.2倍した地震力に対して、必要な

機能が損なわれるおそれがないよう設計するために、基準地震動を超える地震動の地震時においても機器又は容器からMOX粉末が全量漏えいするとは考えにくいことから、金属容器からの漏えい割合を 1×10^{-2} と想定した場合は、金属製の混合機や容器に収納されていないプレス・グリーンペレット積込ユニット及び造粒ユニットを除くと、全体として1桁未満の下振れが考えられる。

c. 火災により放射性物質が気相に移行する割合

潤滑油と機器及び容器から漏えいしたMOX粉末が混ざった状態で燃焼することを想定した場合、1桁の上振れが考えられる。

NUREG/CR-6410によると、最大1000°C、粉末周囲の上昇流100cm/sに置かれた非可燃性の粉末の移行割合を 6×10^{-3} としており、この場合、火災により放射性物質が気相に移行する割合は、1桁の下振れが考えられる。

d. 大気中への放出経路における低減割合

放射性物質の放出経路を工程室排気設備とする場合、高性能エアフィルタ2段(除染係数は 10^3)となることから、グローブボックスが大きく破損し放射性物質の全量が工程室に漏えいした場合、1桁の上振れになる。

基準地震動を超える地震動の地震が発生した場合の高性能エアフィルタの除染係数は、高性能エアフィルタ1段につき捕集効率が1桁下がることを想定し、高性能エアフィルタ4段の除染係数を 1×10^5 と設定していることから、2桁程度の下振れが考えられる。なお、放出経路となる排気ダクトは、

数十mの長さがあり、屈曲部を有しているため、経路上への放射性物質の沈着が想定され、更なる下振れの可能性がある。

【補足説明資料6-6】

③ 操作の条件の不確かさの影響

a. 実施組織要員の操作

「認知」、「要員配置」、「移動」、「操作所要時間」「他の並列操作有無」及び「操作の確実さ」が実施組織要員の操作の余裕時間に与える影響を考慮し、重大事故等対策の作業時間は余裕を持った計画とすることで、これら要因による影響を低減している。

また、グローブボックス局所消火装置は、実施組織要員による操作は必要としない。遠隔消火装置の遠隔手動起動及び送排風機の遠隔手動停止は、簡易な操作であるため、余裕をもって作業を完了することができる。

b. 作業環境

作業環境としては、以下の状況が想定されるが、グローブボックス局所消火装置による消火は自動で行われるため、作業環境の影響を受けない。また、遠隔消火装置の操作及び送排風機の操作は工程室外で行われるため、作業環境の影響を受けない。

(a) 火災に伴うグローブボックス内温度の上昇

グローブボックス内で潤滑油を火災源とした火災が発生したとしても、発熱速度は最大でも 400kWを下回る程度であるとともに、潤滑油の性状及び燃焼面積を考慮すると発熱速度は大きく低下する。グローブボックス内の温度につい

では、天井面近傍における空間温度が最大でも 200℃程度である。

漏えいした潤滑油はオイルパンに固定されるため、広範囲に潤滑油が広がることに伴う火災の拡大はない。

グローブボックス缶体及び接続されているダクトは不燃性素材、グローブボックスパネルは難燃性素材であることから、グローブボックス外へ火災が延焼することはない。

(b) 火災に伴うグローブボックス内圧力の上昇

温度上昇による圧力上昇については、隣接するグローブボックスへ避圧されることにより数 kPa 程度である。

(c) 火災に伴うばい煙の影響

潤滑油の燃焼により、ばい煙が発生する。

6. 1. 1. 2. 3 判断基準への適合性の検討

核燃料物質等の閉じ込める機能の喪失の拡大防止対策として、核燃料物質の飛散又は漏えいを防止し、核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める対策及び事故の発生以降、事態が収束するまでの放射性物質の総放出量を低減する手段を整備しており、これらの対策について、外的事象の「地震」を要因として有効性評価を行った。

重大事故の想定箇所として選定された火災源を有する 8 基のグローブボックスで火災が発生した場合、火災時に自動起動するグローブボックス局所消火装置により、複数の火災源に対して必要量の消火剤を投入することで速やかな消火が可能である。

また、火災継続した場合、中央監視室から遠隔操作が可能な遠隔消火装置により、火災源に対して必要量の消火剤を投入することで

消火が可能である。

火災の感知は、温度異常の感知又は室内の状況の確認により行うことができる。火災状況確認用温度計（グローブボックス内火災用）及び火災状況確認用カメラは蓄電池を有する設計であることから、全交流電源の喪失時においても、中央監視室にて温度異常の感知及び室内の状況の確認が可能である。

送排風機の停止については、中央監視室より遠隔で実施するとともに、万一停止操作に失敗した場合には、現場手動操作にて電源を遮断し、送排風機を停止することができる。

送排風機入口手動ダンパは現場手動操作により閉止するため、全交流電源の喪失時においても閉止することが可能である。

上記対策は、全交流電源の喪失時においても可能である。

これらの対策に係るアクセスルートについては、可能な限り2ルート確保することにより、対策を確実に実施することが可能である。

火災は、事故の進展により連鎖して新たな重大事故の起因となる又は放射性物質の放出量が著しく増加するものではないが、環境への放射性物質の放出量を可能な限り低減させる方針に基づく対策の検討の結果、核燃料物質の飛散又は漏えいを防止し、核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める対策は基準地震動を超える地震動の地震の発生後1時間で完了できる。

上記のとおり、複数の対策手段を講ずること及びアクセスルートを可能な限り2ルート確保することから、遠隔操作が困難な場合においても、現場操作により手動で起動することが可能であり、対策は有効に機能すると評価する。

また、事故の発生以降、事態が収束するまでの放射性物質の総放

出量（セシウム-137 換算）は、約 4.2×10^{-2} TBq であり、放射性物質の放出量評価に用いるパラメータの不確かさの幅を考慮しても、100TBq を十分下回る。

評価条件の不確かさについて確認した結果、想定事象の違いを考慮しても対策に影響がないこと、火災規模によらず消火が可能であること、実施組織要員の操作は必要としないこと及び地震時においても作業環境の影響を受けないこと、実施組織要員の操作時間に与える影響はないこと及び放射性物質の放出量（セシウム-137 換算）への影響は小さいことを確認した。

以上のことから核燃料物質等の閉じ込める機能の喪失が発生したとしても、核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める措置を実施できる。また、有効性評価で示す事故の発生以降、事態が収束するまでの放射性物質の総放出量は基準以下であり、大気中への異常な水準の放出を防止することができる。

以上より、核燃料物質等の閉じ込める機能の喪失の拡大を防止でき、有効性評価の判断基準を満足する。

6. 1. 2 核燃料物質の回収

6. 1. 2. 1 核燃料物質の回収の具体的対策

火災の消火及びダンパ閉止により核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める対策が完了した後に、可搬型集塵機を用い、火災影響によりグローブボックスから工程室内に飛散又は漏えいした核燃料物質の回収を行う。

対策の手順の概要を第6-13図に、必要な実施組織要員及び作業項目を第6-14図に示す。

(1) 核燃料物質の回収の実施判断

基準地震動を超える地震動による地震が発生した場合は、核燃料物質の飛散又は漏えいを防止し、核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める対策を優先する。

核燃料物質の飛散又は漏えいを防止し、核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める対策が完了した後、火災影響によりグローブボックスから工程室内に核燃料物質の飛散又は漏えいが発生している場合、核燃料物質の回収の実施を判断する。

(2) 核燃料物質の回収

工程室内に核燃料物質が飛散又は漏えいした場合は、可搬型集塵機を用いて核燃料物質の回収を行う。

6. 1. 2. 2 核燃料物質の回収の有効性評価

6. 1. 2. 2. 1 有効性評価

(1) 代表事例

核燃料物質の飛散又は漏えいを防止し、核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める対策が完了した後、火災影響によりグロ

グローブボックスから工程室内に核燃料物質の飛散又は漏えいが発生していることを想定する。

(2) 有効性評価の考え方

核燃料物質の飛散又は漏えいを防止し、核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める対策が完了した後に、核燃料物質の回収が実施できることについて評価する。 核燃料物質の飛散又は漏えいを防止し、核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める対策が完了した後は、核燃料物質を外部へ放出する駆動力がないため、工程室内に飛散又は漏えいした核燃料物質が環境へ放出されるおそれはないことから、対処時間に制限を設けませんが、施設をより安定した状態に復旧する観点から、本回収操作を実施する。

(3) 機能喪失の条件

「6. 1. 1. 1. 1 (3) 機能喪失の条件」に記載したとおりである。

(4) 飛散又は漏えいする核燃料物質の条件

第6-1表に示す重大事故に至るおそれのある火災源を有するグローブボックスの気相中に移行する核燃料物質量の合計を想定する。

(5) 機器の条件

① 可搬型集塵機

可搬型集塵機は、火災により飛散又は漏えいした核燃料物質を回収するために必要な回収能力を有する設計とする。また、全交流電源の喪失時においても機能するよう、代替電源設備の可搬型発電機の給電により駆動し、可搬型発電機の運転に必要な

な燃料は、補機駆動用燃料補給設備の第1軽油貯槽及び第2軽油貯槽及び軽油用タンクローリから補給が可能な設計とする。

可搬型集塵機の保管に当たっては、燃料加工建屋から離れた外部保管エリアに分散して保管することで、共通要因によって同時に機能を喪失しないよう位置的分散を図る設計とする。

(6) 操作の条件

核燃料物質の飛散又は漏えいを防止し、核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める対策が完了し、核燃料物質等を閉じ込める機能の回復を実施した後に、回収を開始する。核燃料物質の飛散又は漏えいを防止し、核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める対策が完了した後は、核燃料物質を外部へ放出する駆動力がないため、工程室内に飛散又は漏えいした核燃料物質が環境へ放出されるおそれはないことから、本対策の作業完了までの時間は定めない。操作の作業と作業開始時間を第6-14図に示す。

(7) 判断基準

核燃料物質の飛散又は漏えいを防止し、核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める対策が完了した後の核燃料物質の回収の有効性評価の判定基準は以下のとおりとする。

火災影響によりグローブボックスから工程室内に飛散又は漏えいした核燃料物質を回収できること。

6. 1. 2. 2. 2 有効性評価の結果

(1) 有効性評価の結果

基準地震動を超える地震動による地震が発生した場合は、核

燃料物質の飛散又は漏えいを防止し、核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める対策を優先する。核燃料物質の飛散又は漏えいを防止し、核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める対策が完了した後、火災影響によりグローブボックスから工程室内に核燃料物質の飛散又は漏えいが発生している場合、閉じ込める機能の回復を実施した後に、可搬型集塵機を用いて核燃料物質等の回収を行う。

火災の消火完了により、核燃料物質を外部へ放出する駆動力がなく、工程室内に飛散又は漏えいした核燃料物質が環境へ放出されるおそれはないことから、対処時間に係る評価は必要ない。

可搬型集塵機は、代替電源設備の可搬型発電機に接続して給電することで、核燃料物質の回収を行う。また、可搬型集塵機は、火災により飛散又は漏えいした核燃料物質を回収するために必要な回収能力を有する設計とすることから、火災により工程室内に飛散又は漏えいした核燃料物質を回収できる。

(2) 評価条件の不確かさの影響評価

① 操作条件の不確かさの影響

a. 実施組織要員の操作

核燃料物質の回収は、核燃料物質の飛散又は漏えいを防止し、核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める対策が完了した後に実施する。核燃料物質の飛散又は漏えいを防止し、核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める対策が完了した後は、核燃料物質を外部へ放出する駆動力がなく、工程室内に飛散又は漏えいした核燃料物質が環境へ放出されるおそれはない

ため、実施組織要員や操作所要時間による事象進展はない。

b. 作業環境

核燃料物質の回収は、核燃料物質の飛散又は漏えいを防止し、核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める対策が完了した後に実施するため、火災影響による温度、圧力及びばい煙の影響はない。また、作業完了までの時間は定めないことから、作業環境が実施組織要員の操作の時間余裕に影響を与えることはない。

6. 1. 2. 2. 3 判断基準への適合性の検討

核燃料物質の回収を目的として、核燃料物質の飛散又は漏えいを防止し、核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める対策が完了した後に、核燃料物質を回収する手段を整備しており、これらの対策について有効性評価を行った。核燃料物質の回収は、代替電源設備の可搬型発電機に接続した可搬型集塵機を用いて、核燃料物質の回収が実施できることを確認した。

評価条件の不確かさについて確認した結果、核燃料物質の飛散又は漏えいを防止し、核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める対策が完了した後は、核燃料物質を外部へ放出する駆動力がなく、工程室内に飛散又は漏えいした核燃料物質が環境へ放出されるおそれはないことから、対処時間に制限を設ける必要はなく、実施組織要員の操作時間に与える影響がないことを確認した。

以上より、火災により工程室内に飛散又は漏えいした核燃料物質を回収できる。

6. 1. 3 閉じ込める機能の回復

6. 1. 3. 1 閉じ込める機能の回復の具体的対策

核燃料物質の飛散又は漏えいを防止し，核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める対策が完了した後に，工程室内における実施組織要員の作業環境を確保するために，火災が発生したグローブボックス又は火災が発生したグローブボックスが設置された室に対し，グローブボックス排気ダクト，工程室排気ダクト，可搬型ダクト，可搬型排風機付フィルタユニット，可搬型フィルタユニット等により，閉じ込める機能を回復する。対策の系統概要図を第6-15図及び第6-16図に示す。

(1) 閉じ込める機能の回復の実施判断

核燃料物質の飛散又は漏えいを防止し，核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める対策により，燃料加工建屋外への核燃料物質の放出は停止するが，工程室内における実施組織要員の作業環境を確保し，MOX燃料加工施設をより安定な状況に移行するため，火災が発生したグローブボックス又は火災が発生したグローブボックスが設置された室の閉じ込める機能を回復するための対処として以下の(2)に移行する。

(2) 閉じ込める機能の回復

核燃料物質の飛散又は漏えいを防止し，核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める対策が完了した後に，火災が発生したグローブボックス又は火災が発生したグローブボックスが設置された室を対象に，グローブボックス排気ダクト，工程室排気ダクト，可搬型ダクト，可搬型排風機付フィルタユニット，可搬型フィルタユニット等により，閉じ込める機能を回復する。

本操作は、地震力の影響を直接受けておらず、健全性が担保されている可搬型排風機付フィルタユニット、可搬型フィルタユニットの系統により実施する。

6. 1. 3. 2 閉じ込める機能の回復の有効性評価

6. 1. 3. 2. 1 有効性評価

(1) 代表事例

核燃料物質の飛散又は漏えいを防止し、核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める対策が完了した後、工程室内における実施組織要員の作業環境を確保することを想定する。

(2) 有効性評価の考え方

核燃料物質の飛散又は漏えいを防止し、核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める対策が完了した後に、工程室内における実施組織要員の作業環境を確保するため、火災が発生したグローブボックス又は火災が発生したグローブボックスが設置された室を対象に、グローブボックス排気ダクト、工程室排気ダクト、可搬型ダクト、可搬型排風機付フィルタユニット、可搬型フィルタユニット等により、閉じ込める機能の回復が実施できることについて評価する。

(3) 機器の条件

閉じ込める機能の回復に使用する機器を第6-2表に示す。また、主要な機器の機器条件を以下に示す。放射性物質の放出量を低減するために経路を維持する以下の機器は、基準地震動を超える地震動の地震の発生時においても経路を維持できる設計とする。また、放射性物質を捕集する機能を有する高性能エ

エアフィルタについては、可搬型である可搬型排風機付フィルタユニット、可搬型フィルタユニットを介することで、火災源を有するグローブボックス内で発生した火災により影響を受けた核燃料物質を除去できる設計とする。

① グローブボックス排気ダクト

グローブボックス排気ダクトは、基準地震動を超える地震動の地震の発生時においても経路を維持できる設計とする。

② 工程室排気ダクト

工程室排気ダクトは、基準地震動を超える地震動の地震の発生時においても経路を維持できる設計とする。

③ 可搬型ダクト

可搬型ダクトは、放射性エアロゾルを可搬型排風機付フィルタユニット及び可搬型フィルタユニットの高性能エアフィルタで除去しつつ、大気中に放出できる設計とする。

④ 可搬型排風機付フィルタユニット

可搬型排風機付フィルタユニットは、可搬型発電機の給電により駆動し、可搬型発電機の運転に必要な燃料は、電源設備の補機駆動用燃料補給設備から補給が可能な設計とする。また、放射性エアロゾルを可搬型排風機付フィルタユニット及び可搬型フィルタユニットの高性能エアフィルタで除去しつつ、可搬型ダクトを介して、大気中に放出するために必要な風量を有する設計とする。

⑤ 可搬型フィルタユニット

可搬型フィルタユニットは、放射性エアロゾルを高性能エア

フィルタで除去するために必要な容量を有する設計とする。

(4) 操作の条件

核燃料物質の飛散又は漏えいを防止し、核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める対策が完了した後、閉じ込める機能の回復を開始する。核燃料物質の飛散又は漏えいを防止し、核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める対策が完了した後は、核燃料物質を外部へ放出する駆動力がなく、工程室内に飛散又は漏えいした核燃料物質が環境へ放出されるおそれはない状態であることから、作業完了までの時間は定めない。操作の作業と作業時間を第6-14図に示す。

(5) 判断基準

閉じ込める機能の回復の有効性評価の判断基準は以下のとおりとする。

可搬型排風機付フィルタユニットの排風機が正常に動作し、グローブボックス又は工程室の排気機能が確保できること。

6. 1. 3. 2. 2 有効性評価の結果

(1) 有効性評価の結果

基準地震動を超える地震動による地震が発生した場合は、核燃料物質を建屋内に閉じ込めることを優先する。核燃料物質の飛散又は漏えいを防止し、核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める対策が完了した後、閉じ込める機能の回復を行う。

核燃料物質の飛散又は漏えいを防止し、核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める対策が完了した後は、核燃料物質を外部へ放出する駆動力がなく、工程室内に飛散又は漏えいした核燃

料物質が環境へ放出されるおそれはないことから，対処時間に係る評価は必要ない。

可搬型排風機付フィルタユニットは，代替電源設備の可搬型発電機の給電により駆動し，可搬型発電機の運転に必要な燃料は，補機駆動用燃料補給設備の第1軽油貯槽，第2軽油貯槽及び軽油用タンクローリから補給が可能な設計とする。また，放射性エアロゾルを可搬型排風機付フィルタユニット及び可搬型フィルタユニットの高性能エアフィルタで除去しつつ，可搬型ダクトを介して，大気中に放出するために必要な風量を有する設計とすることから，通常時における高性能エアフィルタによる捕集機能と同等の機能を有しつつ，グローブボックス又は工程室の排気機能が確保できる。

(2) 評価条件の不確かさの影響評価

① 操作条件の不確かさの影響

a. 実施組織要員の操作

閉じ込める機能の回復は，核燃料物質の飛散又は漏えいを防止し，核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める対策が完了した後に実施するため，核燃料物質を外部へ放出する駆動力がなく，工程室内に飛散又は漏えいした核燃料物質が環境へ放出されるおそれはないことから，実施組織要員や操作所要時間による事象進展はない。

b. 作業環境

閉じ込める機能の回復は，核燃料物質の飛散又は漏えいを防止し，核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める対策を完了した後に実施するため，火災影響による温度，圧力及びば

い煙の影響はない。また、作業完了までの時間は定めないことから、作業環境が実施組織要員の操作の時間余裕に影響を与えることはない。

6. 1. 3. 2. 3 判断基準への適合性の検討

核燃料物質の飛散又は漏えいを防止し、核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める対策が終了した後は、核燃料物質を外部へ放出する駆動力がなく、工程室内に飛散又は漏えいした核燃料物質が環境へ放出されるおそれはない状態である。この状態において、工程室内における実施組織要員の作業環境を確保するために、火災が発生したグローブボックス又は火災が発生したグローブボックスが設置された室の閉じ込める機能を回復することを目的として、グローブボックス排気ダクト、工程室排気ダクト、可搬型ダクト、可搬型排風機付フィルタユニット、可搬型フィルタユニット等によりグローブボックス又は工程室の排気機能を確保することで、閉じ込める機能を回復する手段を整備しており、これらの対策について有効性評価を行った。可搬型排風機付フィルタユニットは、代替電源設備の可搬型発電機の給電により駆動し、可搬型発電機の運転に必要な燃料は、補機駆動用燃料補給設備の第1軽油貯槽、第2軽油貯槽及び軽油用タンクローリから補給が可能な設計としていることから、グローブボックス又は工程室からの排気が可能である。また、可搬型排風機付フィルタユニット及び可搬型フィルタユニットは、放射性エアロゾルを高性能エアフィルタで除去しつつ、可搬型ダクトを介して、大気中に放出するために必要な風量を有する設計とすることから、通常時における高性能エアフィルタによる捕集機能と同等の

機能を有しつつ、グローブボックス又は工程室の排気機能が確保できることを確認した。

評価条件の不確かさについて確認した結果、核燃料物質の飛散又は漏えいを防止し、核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める対策が終了した後は、核燃料物質を外部へ放出する駆動力がなく、工程室内に飛散又は漏えいした核燃料物質が環境へ放出されるおそれはないことから、対処時間に制限を設ける必要はなく、実施組織要員の操作時間に与える影響がないことを確認した。

以上より、グローブボックス又は工程室の排気機能の確保により、閉じ込める機能の回復ができる。

6. 1. 4 火災による閉じ込める機能の喪失の対策に必要な要員及び資源

火災による閉じ込める機能の喪失の対策に必要な実施組織要員及び資源を以下に示す。

(1) 必要な要員の評価

核燃料物質の飛散又は漏えいを防止し、核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める対策に必要な実施組織要員は、合計 12 名であり、MOX燃料加工施設に常駐している実施組織要員は 21 名であることから、必要な作業が可能である。

閉じ込める機能の喪失の回復に必要な実施組織要員は合計 12 名である。核燃料物質の飛散又は漏えいを防止し、核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める対策に必要な実施組織要員と兼ねることが可能であることから、MOX燃料加工施設に常駐している実施組織要員 21 名で必要な作業が可能である。

なお、核燃料物質の回収操作については、事故の収束状況に応じて体制を構築することから、必要な実施組織要員は定めない。

(2) 必要な資源の評価

① 水源

MOX燃料加工施設における重大事故対処において水源は必要ない。

② 燃料

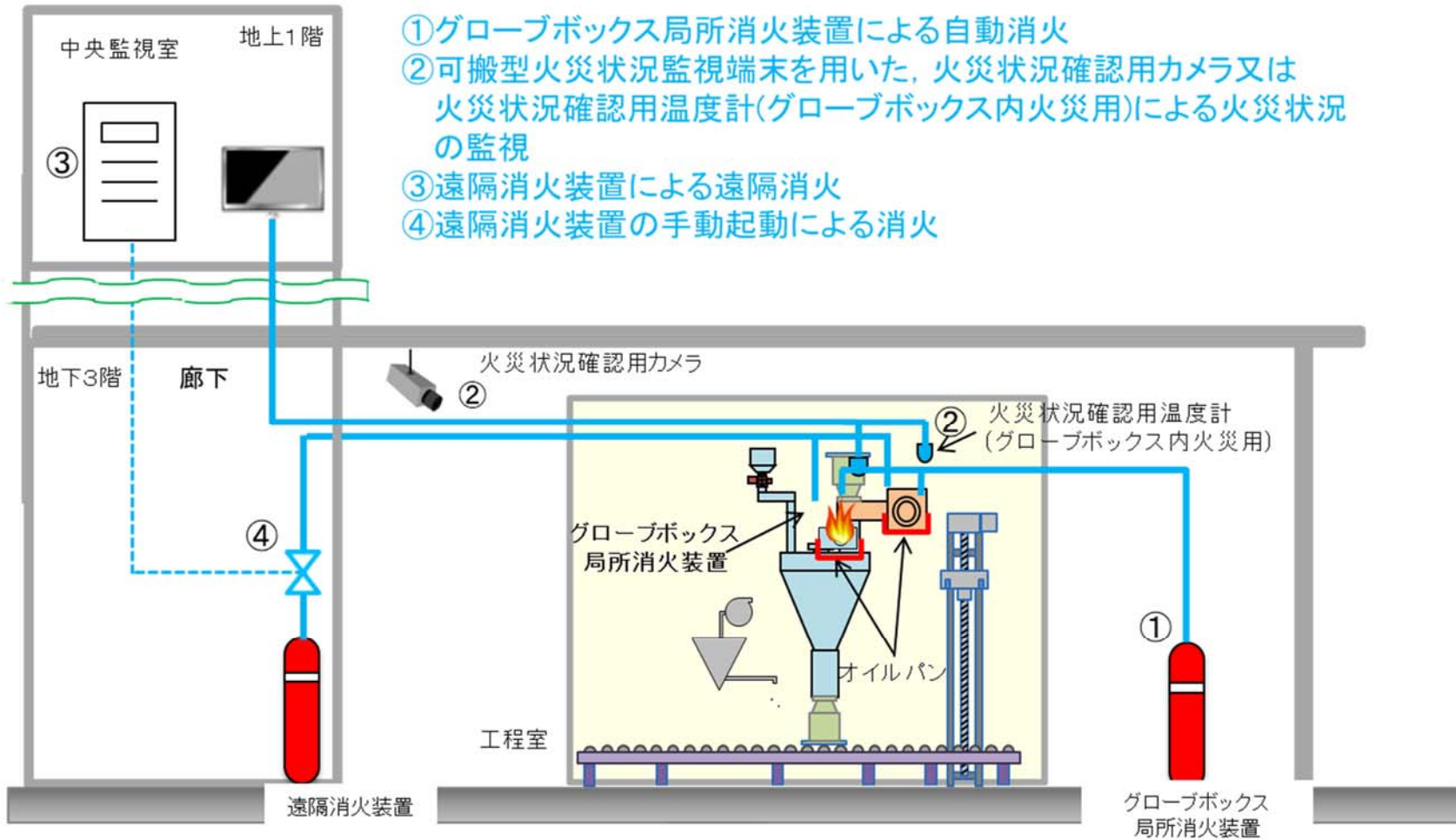
核燃料物質の飛散又は漏えいを防止し、核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める対策において燃料は必要ない。閉じ込める機能の回復及び核燃料物質の回収を 7 日間継続して実施するのに

必要な軽油は、合計で 1.5m^3 である。第 1 軽油貯槽及び第 2 軽油貯槽に合計 800m^3 の軽油を確保していることから、外部支援を考慮しなくても 7 日間の対処の継続が可能である。

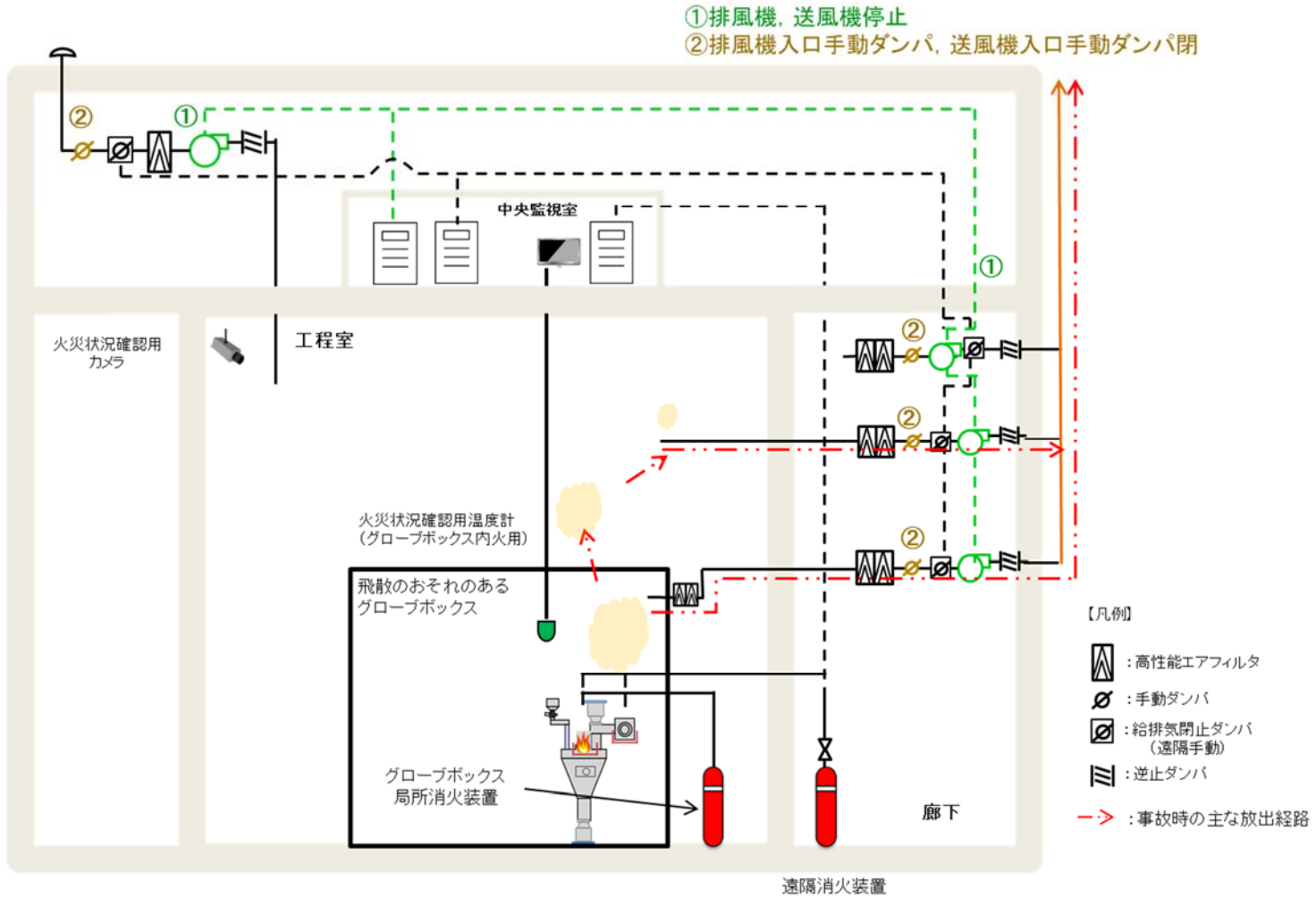
③ 電源

核燃料物質の飛散又は漏えいを防止し、核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める対策において電源は必要ない。 閉じ込める機能の回復及び核燃料物質の回収に必要な負荷として、可搬型排風機の約 4.8kVA 、可搬型集塵機の約 2.8kVA 、可搬型ダストモニタの約 1kVA 及び可搬型排気モニタリング用データ伝送装置の約 0.5kVA であり、必要な給電容量は、可搬型排風機の起動時を考慮しても約 36kVA である。

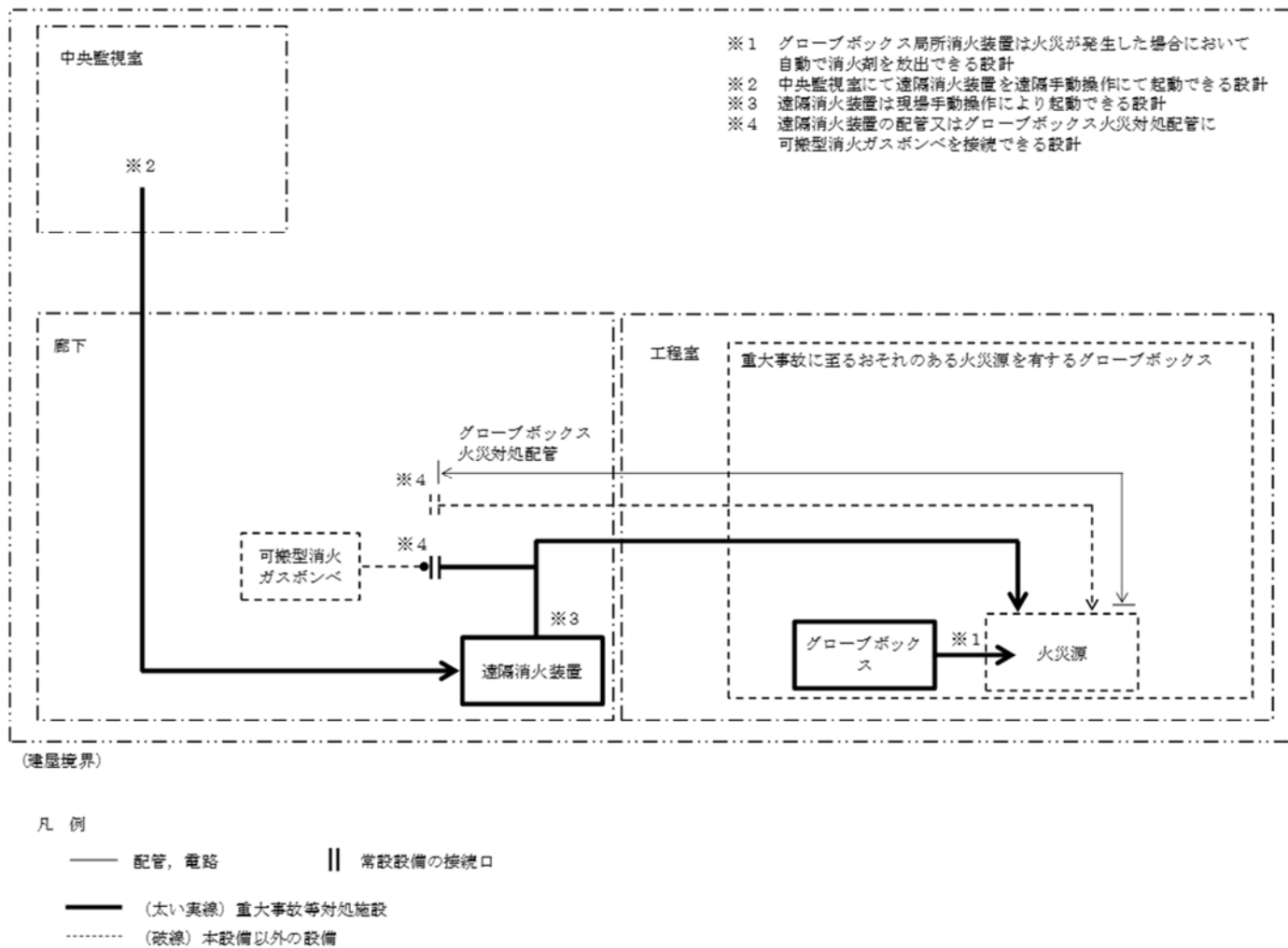
MOX 燃料加工施設の可搬型発電機の給電容量は、約 50kVA であり、必要負荷に対しての電源供給が可能である。



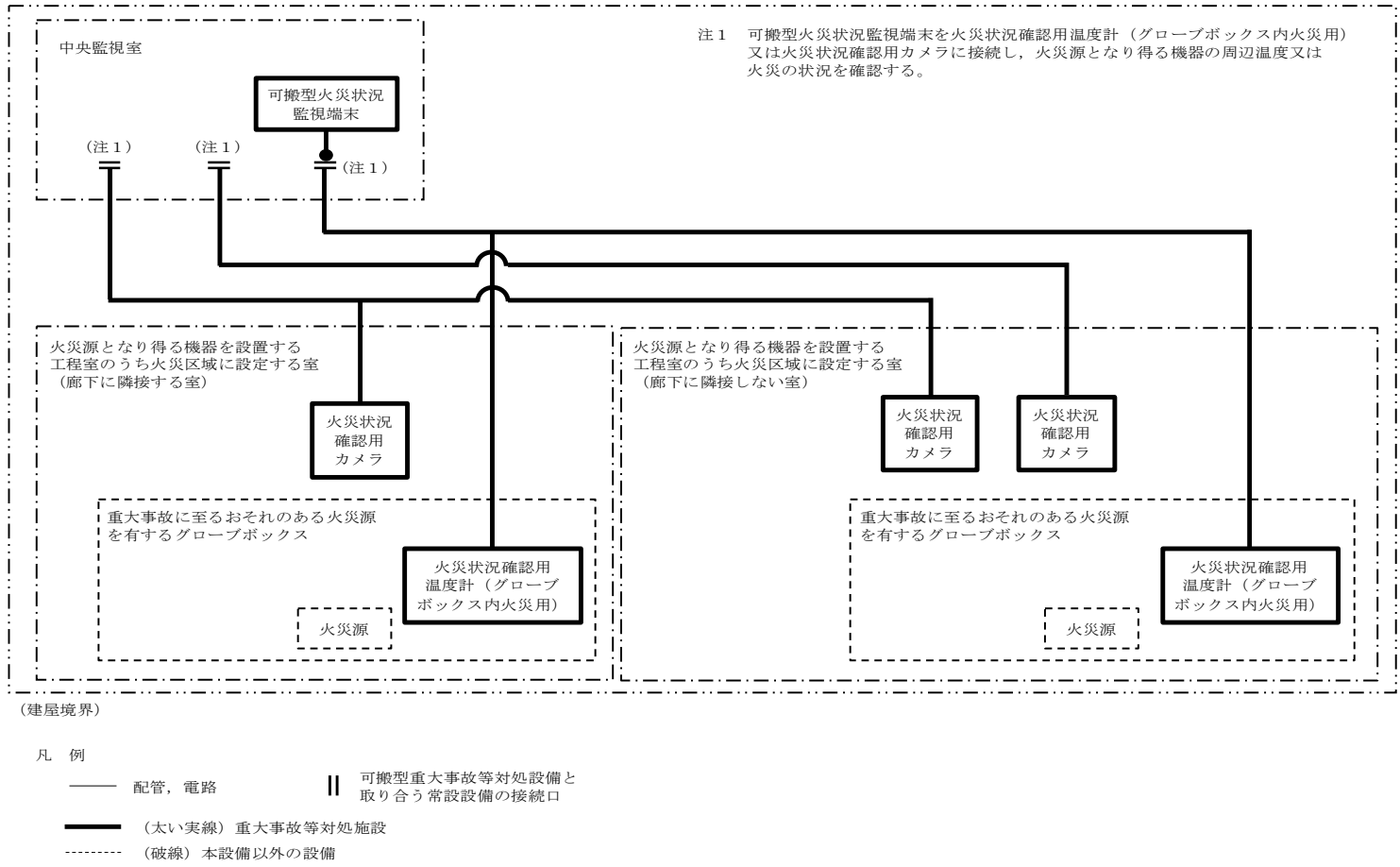
第6-1図 「火災による閉じ込める機能の喪失」への対策の概要図(1/2)



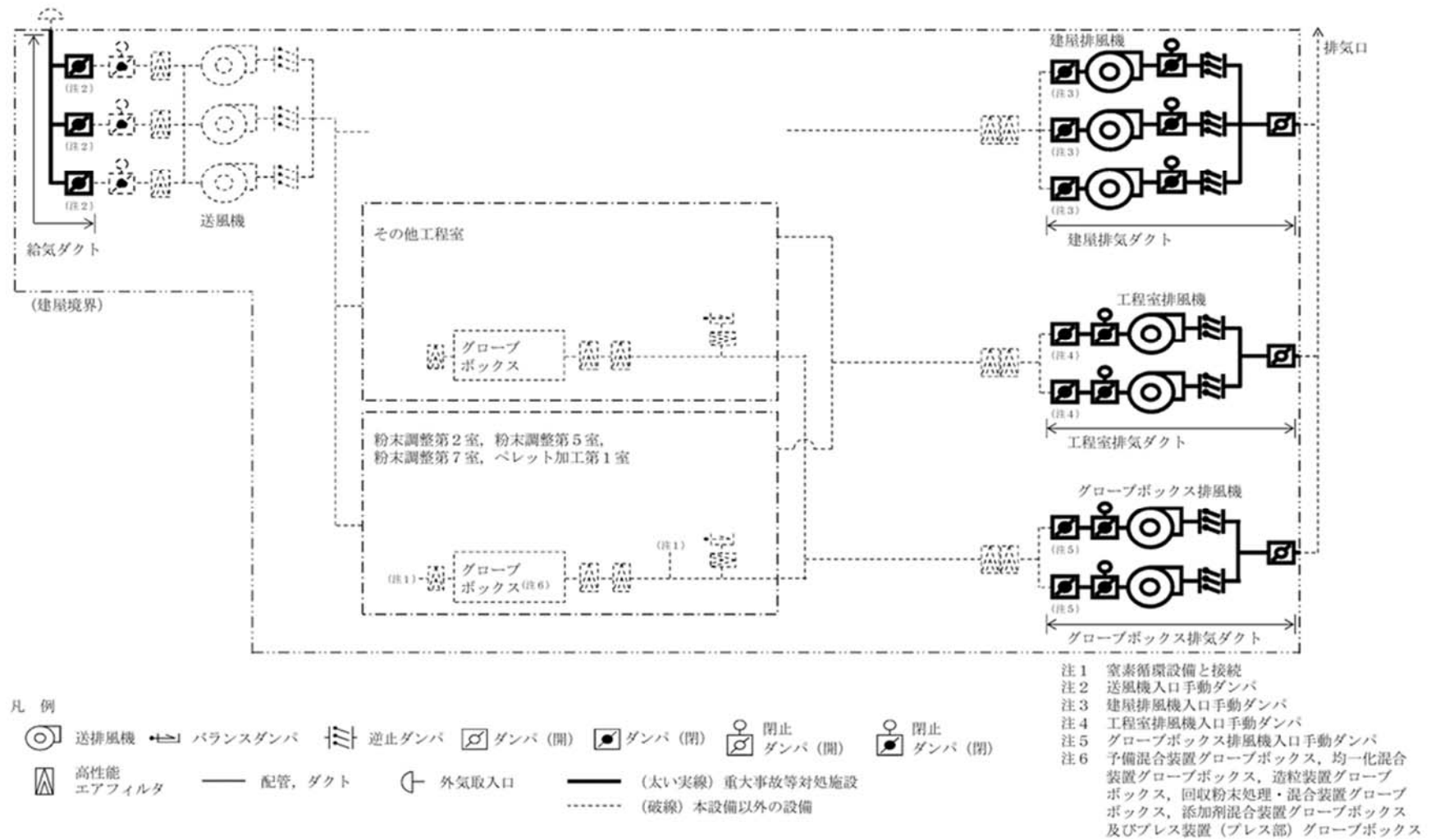
第6-1図 「火災による閉じ込める機能の喪失」への対策の概要図 (2/2)



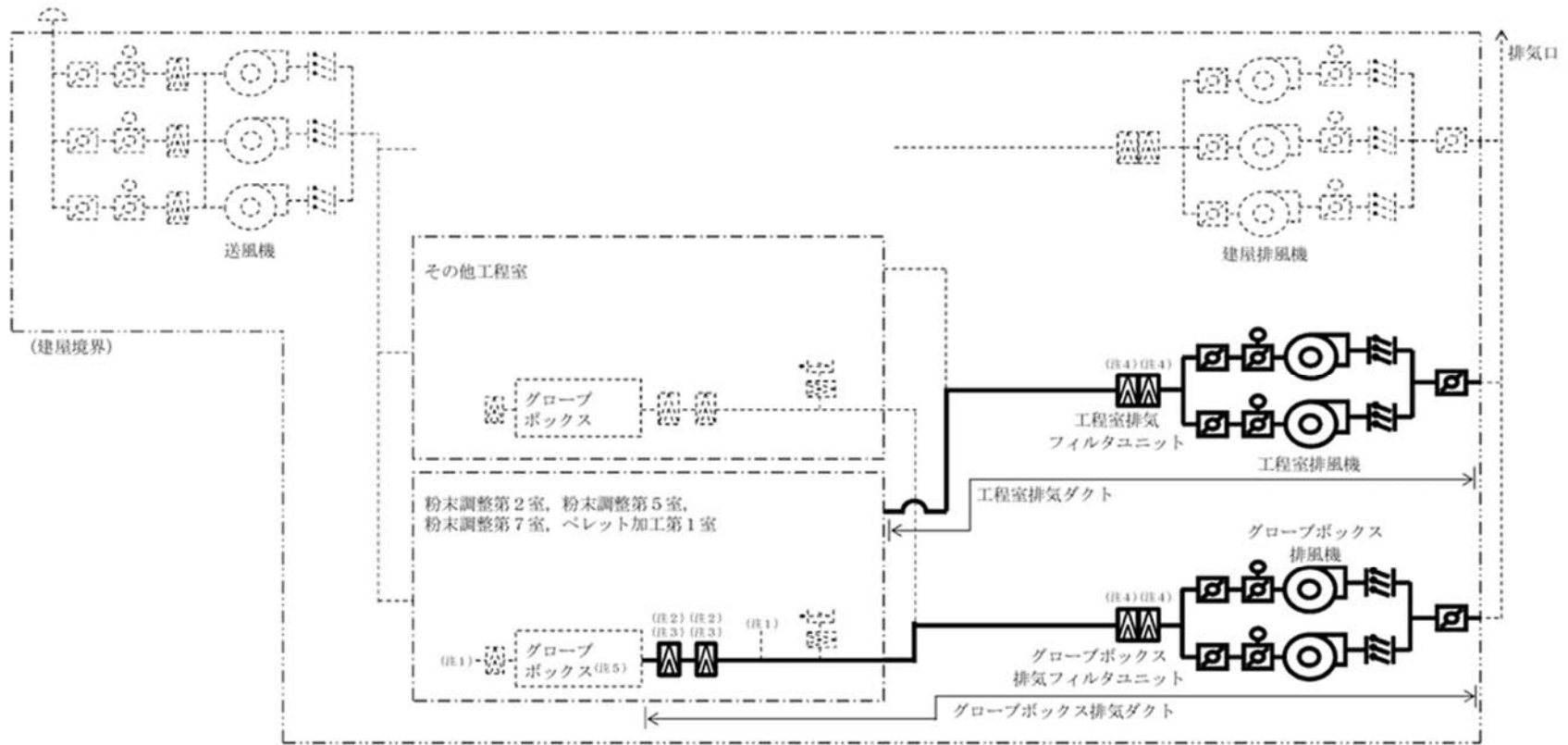
第6-2図 閉じ込める機能の喪失に対処するための設備の系統概要図（飛散防止設備）（消火対策）



第6-3図 閉じ込める機能の喪失に対処するための設備の系統概要図
(飛散防止設備) (火災状況監視)



第6-4図 閉じ込める機能の喪失に対処するための設備の系統概要図 (漏えい防止設備)

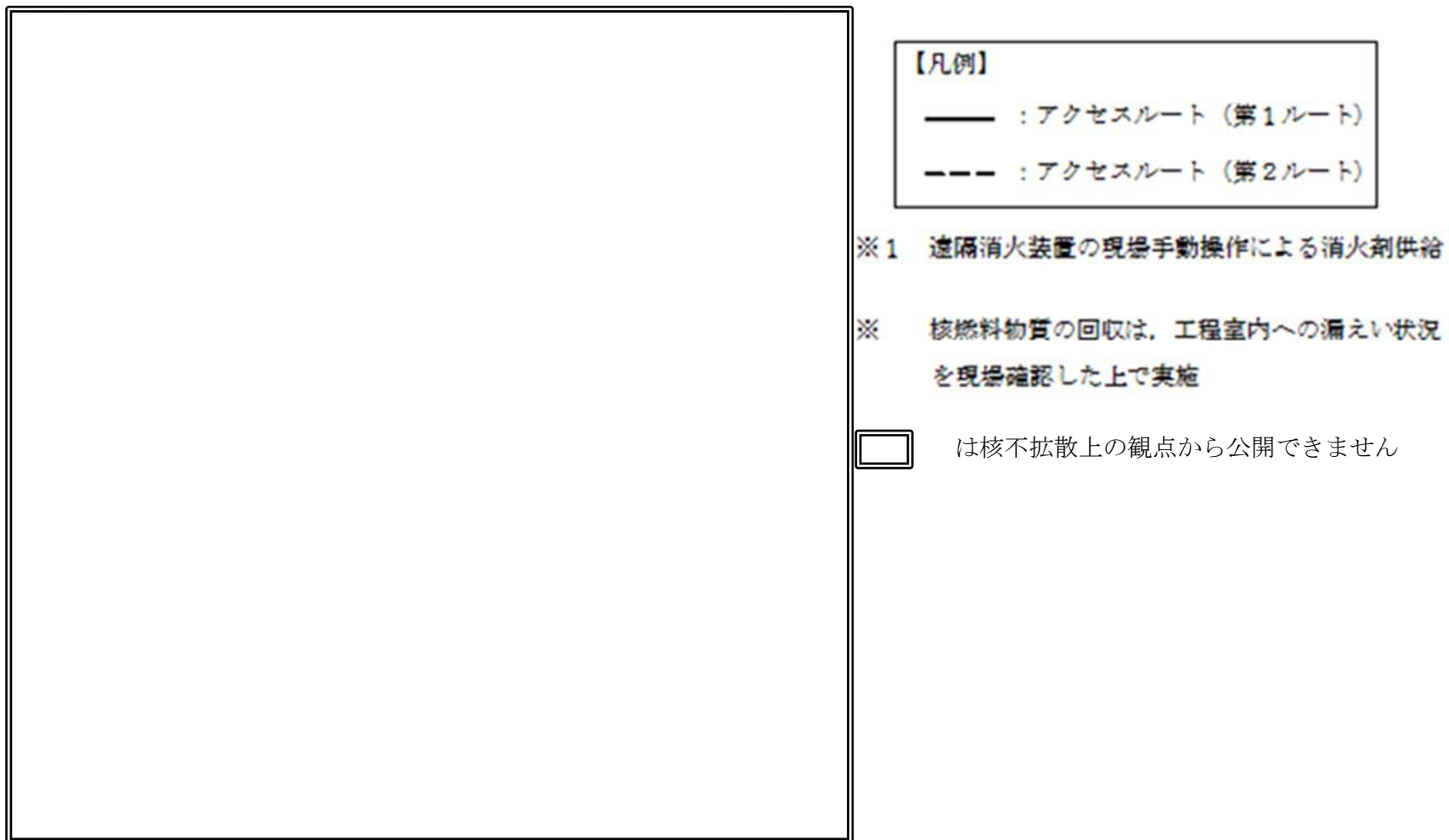


凡例

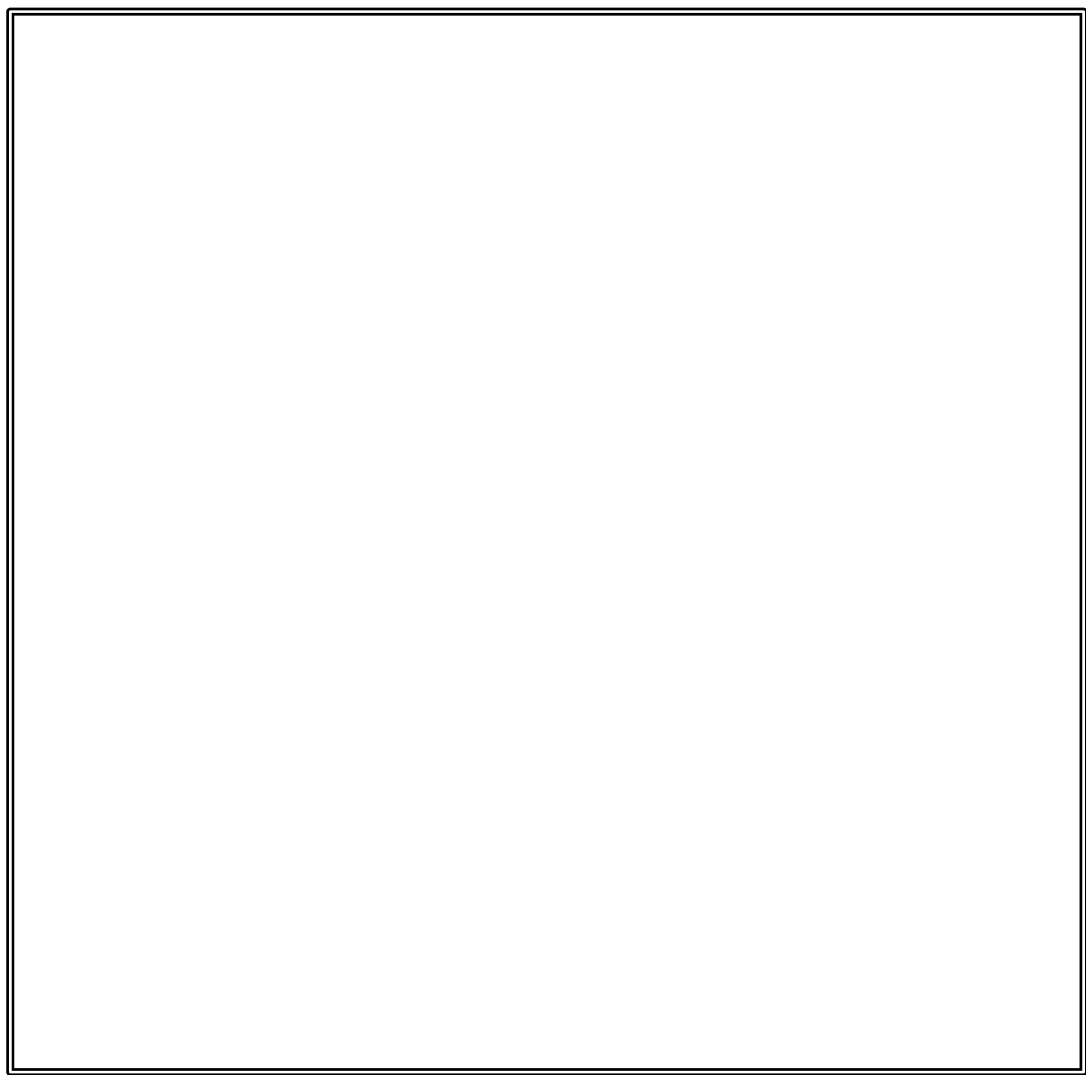
- 送排風機 バランスダンパ 逆止ダンパ ダンパ (開) ダンパ (閉) 閉止 閉止
- 高性能エアフィルタ 配管, ダクト 外気取入口 (太い実線) 重大事故等対処施設 (破線) 本設備以外の設備

- 注1 窒素循環設備と接続
- 注2 グローブボックス排気フィルタ
- 注3 箱型高性能エアフィルタ
- 注4 枠型高性能エアフィルタ
- 注5 予備混合装置グローブボックス, 均一化混合装置グローブボックス, 造粒装置グローブボックス, 回収粉末処理・混合装置グローブボックス, 添加剤混合装置グローブボックス及びプレス装置 (プレス部) グローブボックス


第6-5図 閉じ込める機能の喪失に対処するための設備の系統概要図 (放出影響緩和設備)



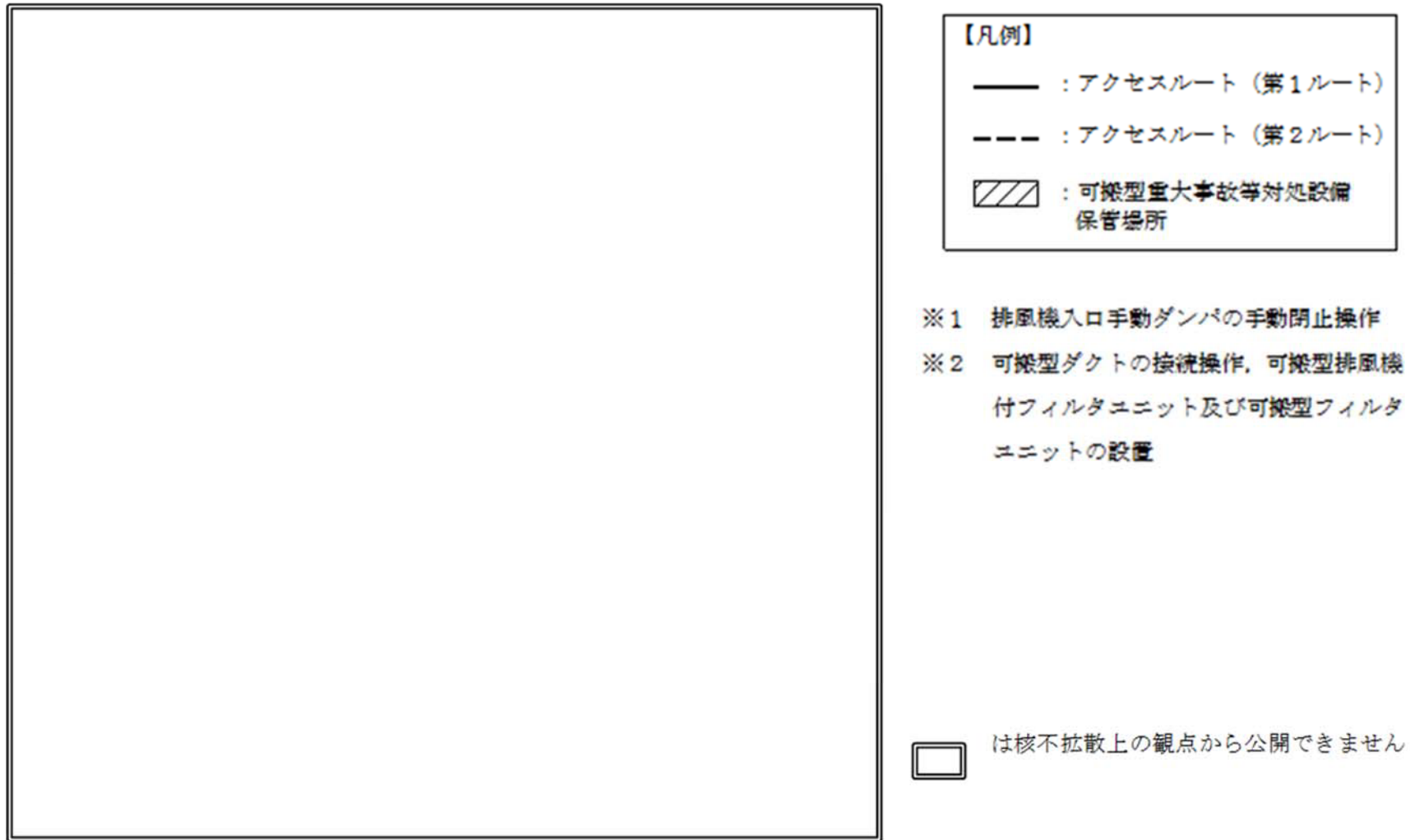
第6-6図 「火災による閉じ込める機能の喪失」の対策のアクセスルート (燃料加工建屋 地下3階)



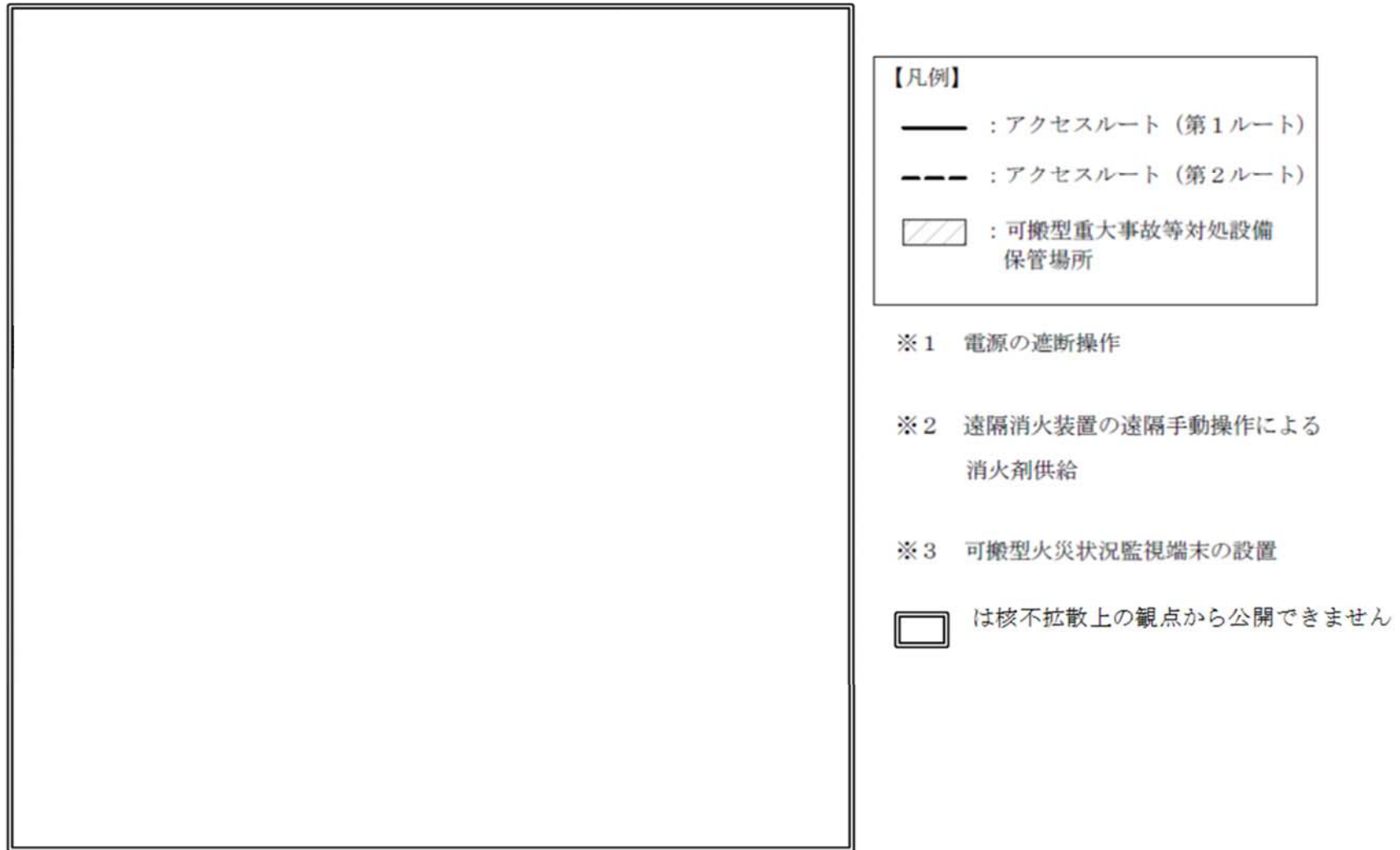
【凡例】
—— : アクセスルート (第1ルート)
- - - : アクセスルート (第2ルート)

 は核不拡散上の観点から公開できません

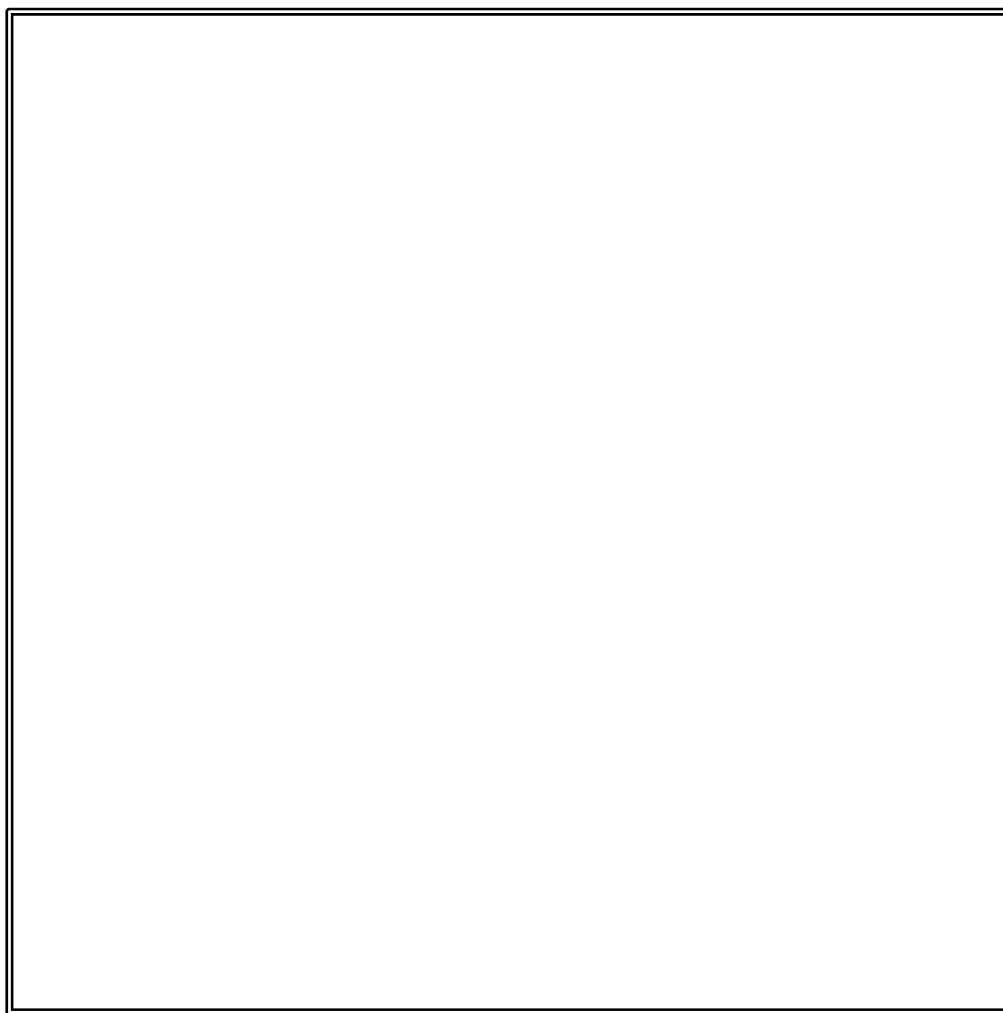
第6-7図 「火災による閉じ込める機能の喪失」の対策のアクセスルート (燃料加工建屋 地下2階)



第6-8図 「火災による閉じ込める機能の喪失」の対策のアクセスルート (燃料加工建屋 地下1階)




第6-9図 「火災による閉じ込める機能の喪失」の対策のアクセスルート (燃料加工建屋 地上1階)

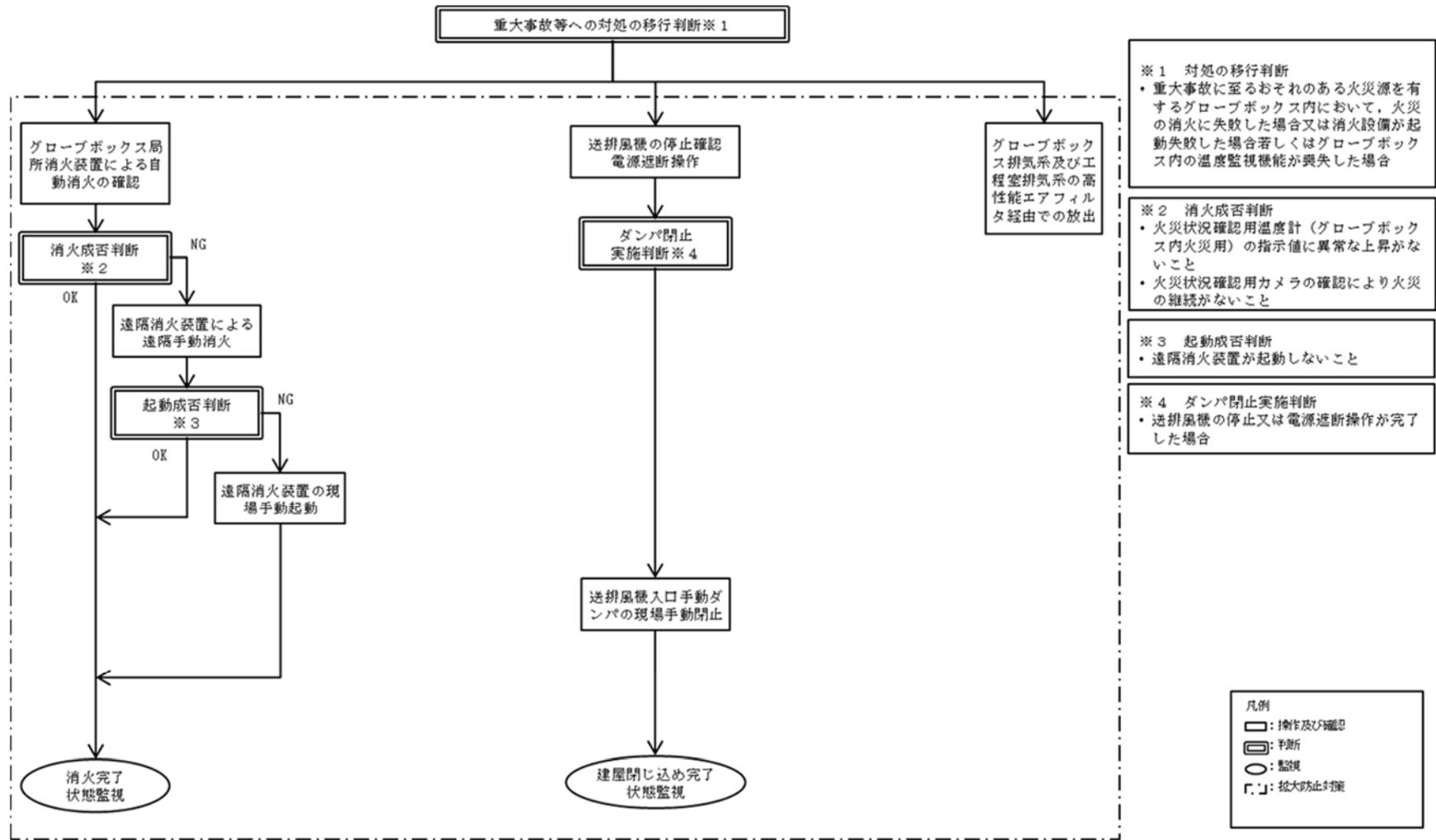


【凡例】
—— : アクセスルート (第1ルート)
--- : アクセスルート (第2ルート)

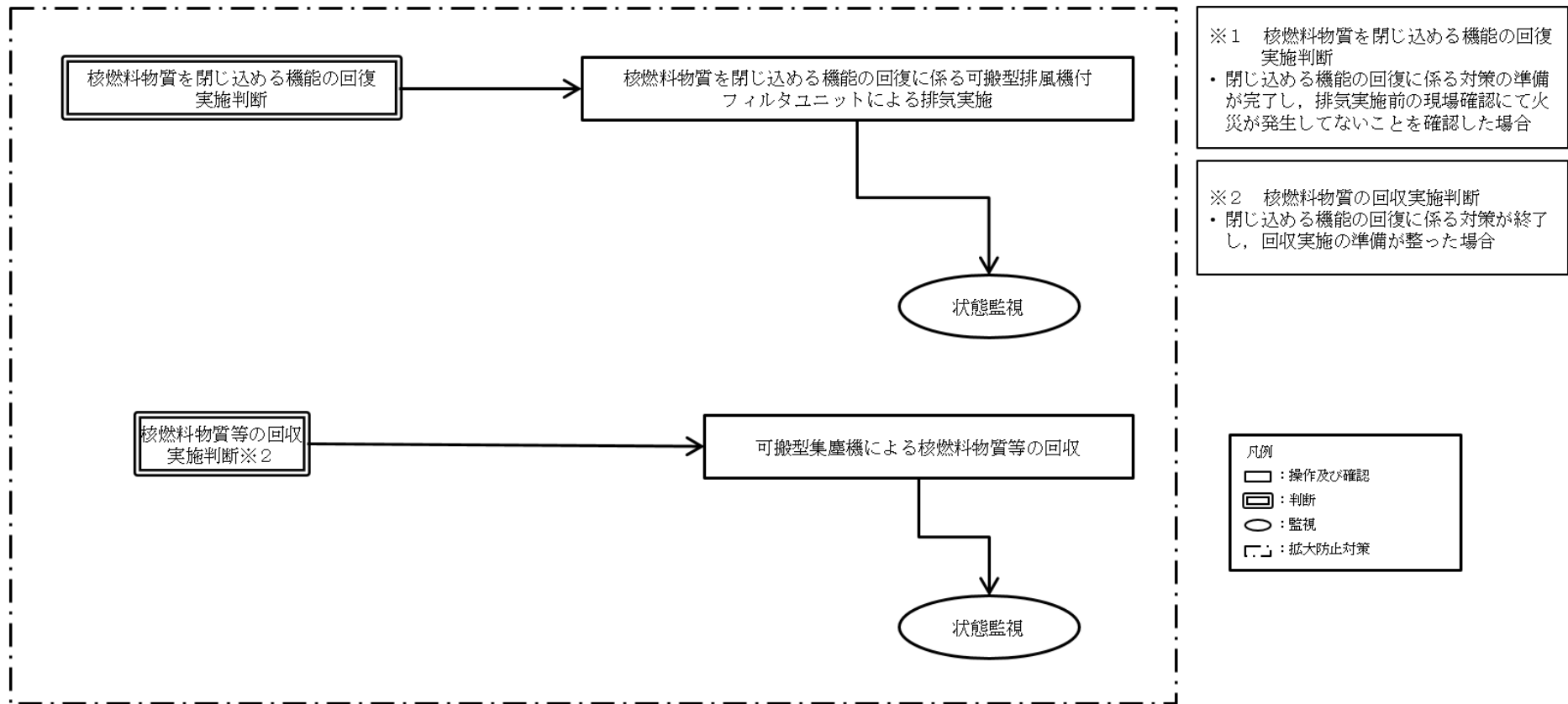
※1 送風機入口手動ダンパの手動閉止操作

 は核不拡散上の観点から公開できません

第6-10図 「火災による閉じ込める機能の喪失」の対策のアクセスルート (燃料加工建屋 地上2階)



第6-11 図 「地震発生による全交流電源の喪失を伴う火災による閉じ込める機能の喪失」の対策の手順の概要

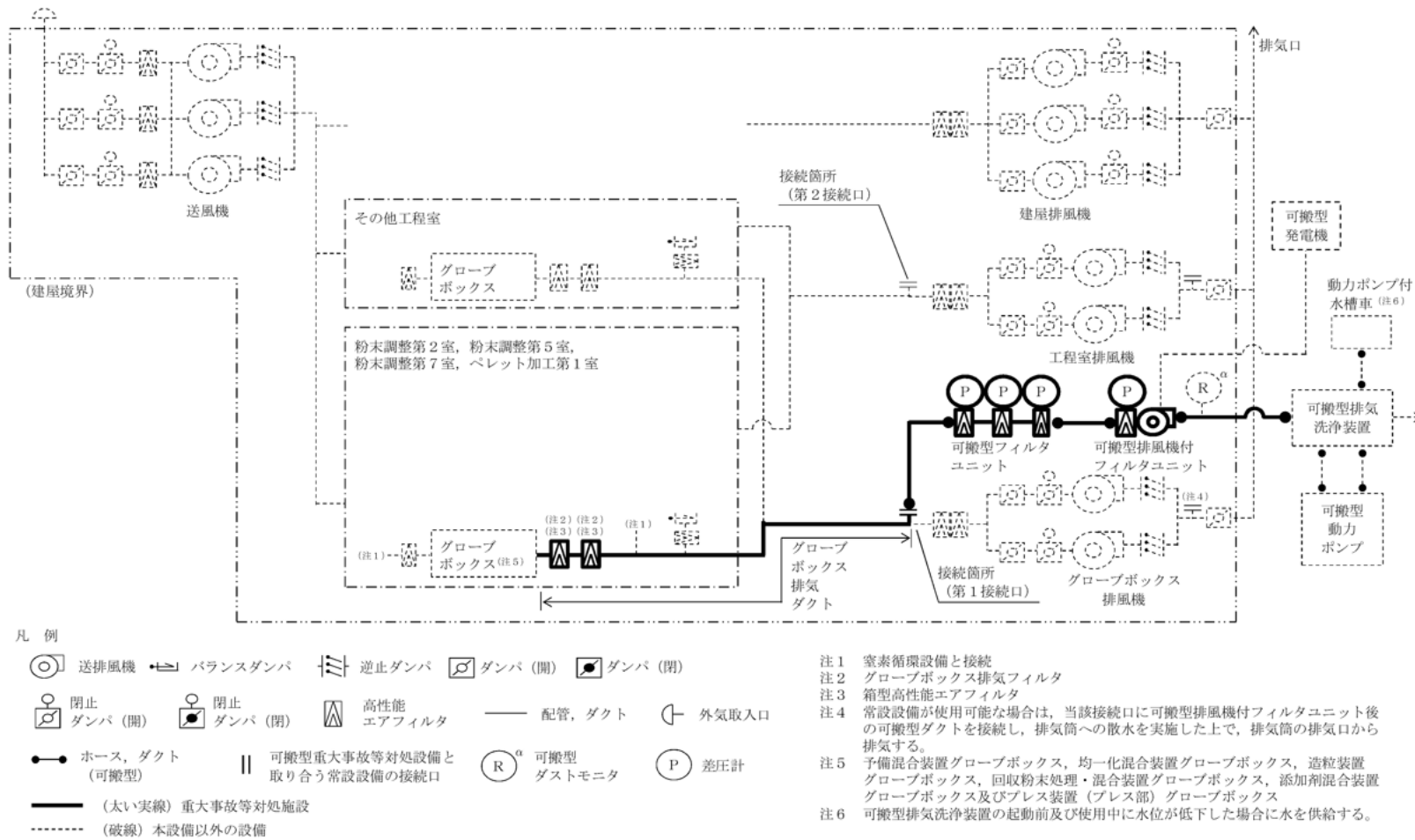


第6-13図 「地震発生による全交流電源の喪失を伴う火災による閉じ込める機能の喪失」の対策の手順の概要

対策	作業	要員数	経過時間(分)																備考	
			30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	390	420	450	480		...
			▽事象発生																	
拡大防止	閉じ込める機能の回復	可搬型発電機給電用ケーブル布設	2	[Bar chart: 30-150 min, 1:30]																
		可搬型ダクト接続, 可搬型排風機等の設置	8	[Bar chart: 150-420 min, 4:00]																
		可搬型排気モニタリング設備, 可搬型データ伝送装置の設置		[Bar chart: 270-330 min, 2:00]																
		可搬型放出管理分析設備の設置, 測定		[Bar chart: 450-510 min, 0:50]																定期的及び放射性物質の放出のおそれがある場合に、回収して測定する。
	回収 ※1	可搬型集塵機による回収	※2	[Bar chart: 480-510 min, 0:30]																
※1 事故の収束状況に応じて開始する。																				
※2 事故の収束状況に応じて体制を構築する。																				

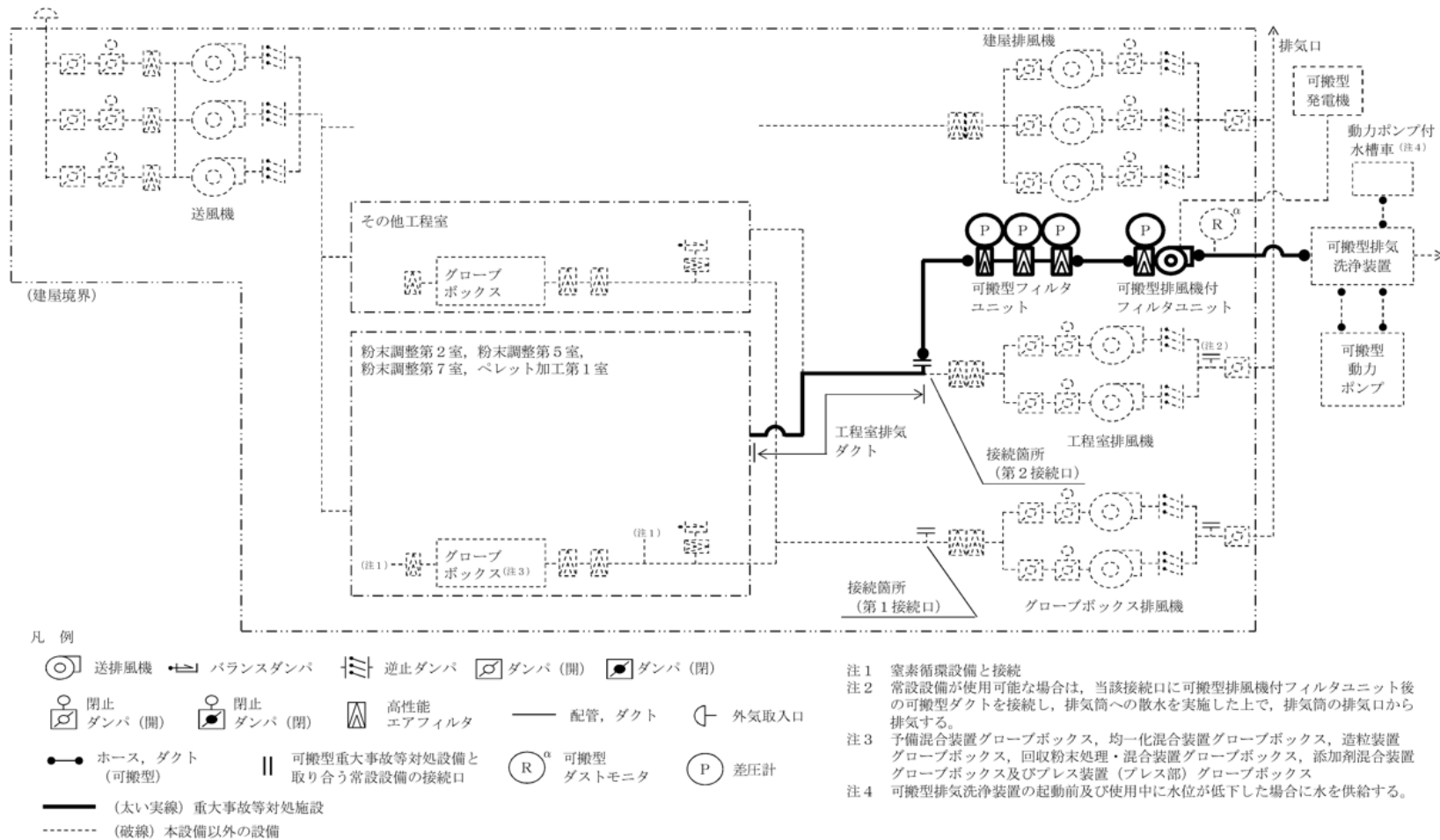
第6-14図 核燃料物質等を閉じ込める機能の回復／工程室内に飛散又は漏えいした核燃料物質等の回収

フローチャート



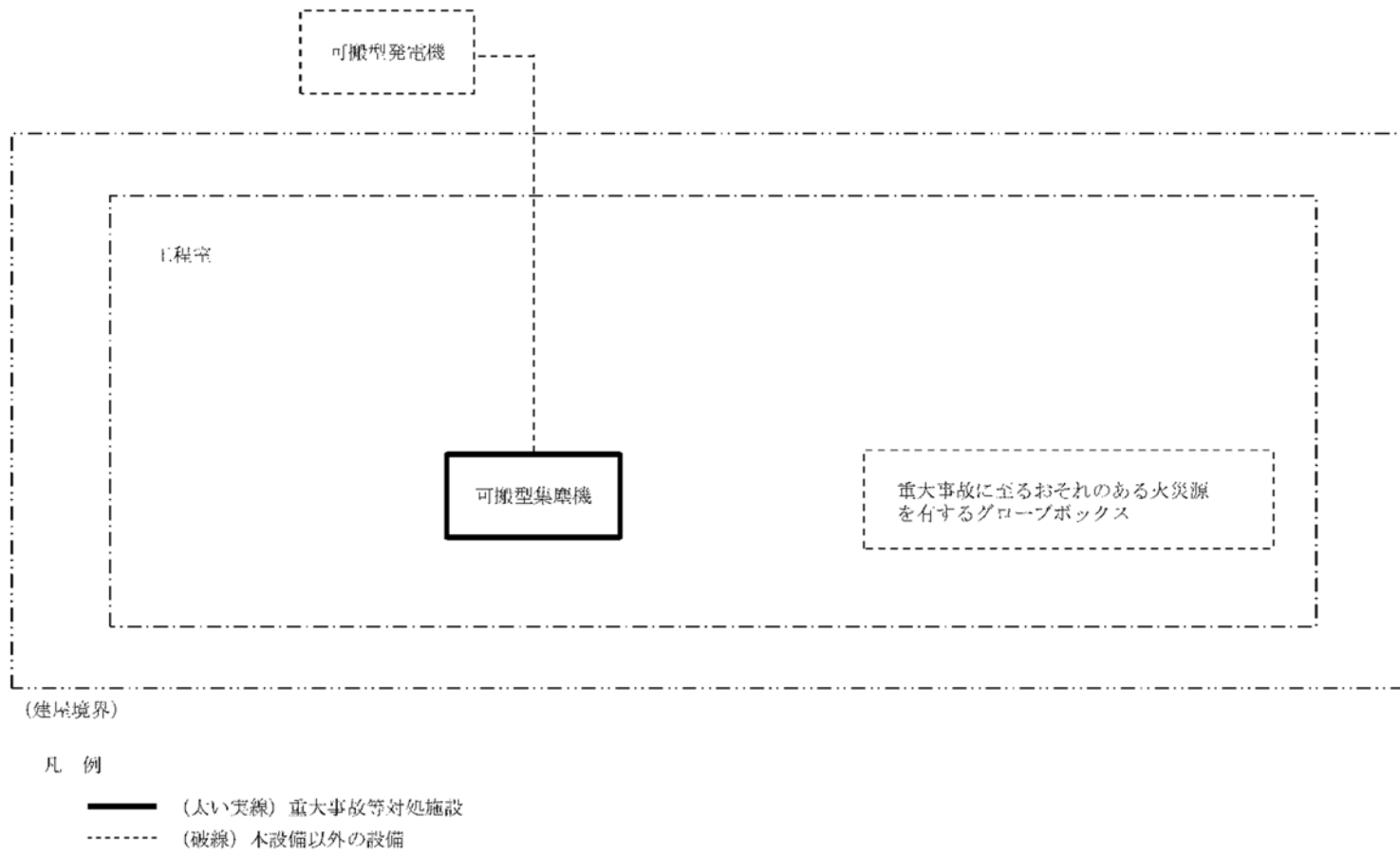
第6-15図 閉じ込める機能の喪失に対処するための設備の系統概要図

(閉じ込め機能回復設備) (第1接続口)



第6-16図 閉じ込める機能の喪失に対処するための設備の系統概要図

(閉じ込め機能回復設備) (第2接続口)



第 6 - 17 図 閉じ込める機能の喪失に対処するための設備の系統概要図
(回収設備)

第6-1表 重大事故の起因となる火災源を有するグローブボックス一覧

部屋名称	グローブボックス名称	インベントリ (kg・Pu)	対象グローブボックスの部 屋毎の合計インベントリ (kg・Pu)
粉末調整第2室※	予備混合装置グローブボックス	46.0	46.04
粉末調整第5室	均一化混合装置グローブボックス	82.3	102.6
	造粒装置グローブボックス	20.3	
粉末調整第7室	回収粉末処理・混合装置グローブボックス	49.2	49.2
ペレット加工第1室	添加剤混合装置Aグローブボックス	33.0	143.8
	プレス装置A（プレス部）グローブボックス	38.9	
	添加剤混合装置Bグローブボックス	33.0	
	プレス装置B（プレス部）グローブボックス	38.9	

※ 火災源を有さない原料「MOX分析試料採取装置グローブボックス」,「原料MOX粉末秤量・分取装置Aグローブボックス」と同じ室内で連結する。

第6-2表 「地震発生による全交流電源の喪失を伴う火災による
閉じ込める機能の喪失」に対する設備(1/2)

重大事故等対処施設				常設/可搬型の区分
閉じ込める機能の喪失の拡大防止対策に使用する設備	核燃料物質等の飛散の原因となる火災を消火するために使用する設備	代替消火設備	グローブボックス局所消火装置	常設
			遠隔消火装置	常設
		代替火災感知設備	火災状況確認用温度計（グローブボックス内火災用）	常設
			火災状況確認用カメラ	常設
			可搬型火災状況監視端末	可搬
	燃料加工建屋外への核燃料物質の漏えい防止に使用する設備	代替換気設備漏えい防止設備	グローブボックス排風機入口手動ダンパ（設計基準対象の施設と兼用）	常設
			工程室排風機入口手動ダンパ（設計基準対象の施設と兼用）	常設
			建屋排風機入口手動ダンパ（設計基準対象の施設と兼用）	常設
			送風機入口手動ダンパ（設計基準対象の施設と兼用）	常設
			グローブボックス排気ダクト（設計基準対象の施設と兼用）	常設
			工程室排気ダクト（設計基準対象の施設と兼用）	常設
			建屋排気ダクト（設計基準対象の施設と兼用）	常設
			給気ダクト（設計基準対象の施設と兼用）	常設
			グローブボックス排風機（設計基準対象の施設と兼用）	常設
			工程室排風機（設計基準対象の施設と兼用）	常設
建屋排風機（設計基準対象の施設と兼用）	常設			
核燃料物質の放出による影響を緩和するために使用する設備	代替換気設備設備放出影響緩和系	グローブボックス排気フィルタ（設計基準対象の施設と兼用）	常設	
		グローブボックス排気フィルタユニット（設計基準対象の施設と兼用）	常設	
		工程室排気フィルタユニット（設計基準対象の施設と兼用）	常設	
		グローブボックス排気ダクト（設計基準対象の施設と兼用）	常設	
		工程室排気ダクト（設計基準対象の施設と兼用）	常設	
		グローブボックス排風機（設計基準対象の施設と兼用）	常設	
		工程室排風機（設計基準対象の施設と兼用）	常設	

第6-2表 「地震発生による全交流電源の喪失を伴う火災による閉じ込める機能の喪失」に対する設備(2/2)

重大事故等対処施設				常設/可搬の区分	
閉じ込める機能の喪失の拡大防止対策に使用する設備	飛散した核燃料物質を回収するために使用する設備	回収設備	可搬型集塵機	可搬	
			可搬型核燃料物質回収ポット	可搬	
		放水設備	運搬車(第30条 工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための設備)	可搬	
		代替電源設備	可搬型発電機(第32条 電源設備)	可搬	
			可搬型電源ケーブル	可搬	
			可搬型分電盤	可搬	
		補機駆動用燃料補給設備	第1軽油貯槽(第32条 電源設備)	常設	
			第2軽油貯槽(第32条 電源設備)	常設	
			軽油用タンクローリ(第32条 電源設備)	可搬	
		閉じ込める機能を回復するために使用する設備	代替換気設備 下に 代替GB・ 工程室排 気系	グローブボックス排気ダクト(設計基準対象の施設と兼用)	常設
				工程室排気ダクト(設計基準対象の施設と兼用)	常設
				可搬型排風機付フィルタユニット	可搬
	可搬型フィルタユニット			可搬	
	可搬型ダクト			可搬	
	代替電源設備		可搬型発電機(第32条 電源設備)	可搬	
			可搬型電源ケーブル	可搬	
			可搬型分電盤	可搬	
	補機駆動用燃料補給設備		第1軽油貯槽(第32条 電源設備)	常設	
			第2軽油貯槽(第32条 電源設備)	常設	
			軽油用タンクローリ(第32条 電源設備)	可搬	
	代替排気モニタリング設備		可搬型排気モニタリング設備(第33条 監視測定設備)	可搬	
			可搬型データ伝送装置(第33条 監視測定設備)	可搬	
	代替試料分析関係設備		可搬型放出管理分析設備(第33条 監視測定設備)	可搬	
	緊急時対策建屋情報把握設備		情報収集装置(第34条 緊急時対策所)	常設	
		情報表示装置(第34条 緊急時対策所)	常設		

第6-3表 「火災による閉じ込める機能の喪失」の拡大防止対策の手順と重大事故等対処施設(1/2)

	判断及び操作	手順	重大事故等対処施設	
			常設重大事故等対処設備	可搬型重大事故等対処設備
a.	拡大防止対策の準備の判断	<ul style="list-style-type: none"> 重大事故に至るおそれのある火災源を有するグローブボックスに対する、グローブボックス消火装置の消火機能及びグローブボックス温度監視装置の感知機能が喪失した場合、加速度計の指示値が基準地震動相当の加速度であることを確認した場合重大事故等への対処として以下のb.に移行する。 	—	—
b.	グローブボックス局所消火装置による自動消火	<ul style="list-style-type: none"> 重大事故に至るおそれのある火災源を有するグローブボックス内において、火災の消火に失敗した場合又は消火設備が起動失敗した場合若しくはグローブボックス内の温度監視機能が喪失した場合は、グローブボックス局所消火装置が自動的に消火剤を放出することで消火を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> グローブボックス局所消火装置 	—
c.	火災状況の監視及び閉じ込め活動の実施	<ul style="list-style-type: none"> 可搬型火災状況監視端末を、火災状況確認用温度計及び火災状況確認用カメラと接続する。 中央監視室にて、火災状況確認用温度計及び火災状況確認用カメラにより、重大事故の起因となる火災源を有するグローブボックスの火災状況を確認する。 上記の監視の結果、重大事故の起因となる火災源を有するグローブボックスにおける火災の継続を確認した場合は、以下のc.に移行する。 	<ul style="list-style-type: none"> 火災状況確認用温度計 火災状況確認用カメラ 	<ul style="list-style-type: none"> 可搬型火災状況監視端末
		<ul style="list-style-type: none"> 中央監視室より送排風機停止の操作を行う。また、重大事故への対処として以下のf.及びg.に移行する。 	—	—

第6-3表 「火災による閉じ込める機能の喪失」の拡大防止対策の手順と重大事故等対処施設(2/2)

	判断及び操作	手順	重大事故等対処施設	
			常設重大事故等対処設備	可搬型重大事故等対処設備
d.	遠隔消火装置の遠隔手動起動操作	<ul style="list-style-type: none"> 上記b.にて、重大事故の起因となる火災源を有するグローブボックスにおける火災の継続を確認した場合、中央監視室にて、当該箇所の遠隔消火装置を遠隔手動操作により起動する。 上記の遠隔消火装置の遠隔手動操作による起動に失敗した場合は、以下のd.に移行する。 	遠隔消火装置	—
e.	遠隔消火装置の現場手動起動操作	<ul style="list-style-type: none"> 工程室外の廊下にて、遠隔消火装置を現場手動操作により起動する。 	遠隔消火装置	—
f.	火災状況の継続監視	<ul style="list-style-type: none"> 火災状況を継続監視する。 	<ul style="list-style-type: none"> 火災状況確認用温度計 火災状況確認用カメラ 	<ul style="list-style-type: none"> 可搬型火災状況監視端末
g.	電源の遮断操作	<ul style="list-style-type: none"> 中央監視室より送排風機停止操作ができない場合は、非常用電気A室及び非常用電気B室にて、手動遮断操作を行う。 	—	—
h.	送排風機入口手動ダンパの現場手動閉止	<ul style="list-style-type: none"> グローブボックス排風機入口手動ダンパ、工程室排風機入口手動ダンパ及び建屋排風機入口手動ダンパを排風機室にて手動閉止する。 	<ul style="list-style-type: none"> グローブボックス排風機入口手動ダンパ 工程室排風機入口手動ダンパ 建屋排風機入口手動ダンパ 	—
		<ul style="list-style-type: none"> 送風機入口手動ダンパを給気機械・フィルタ室にて手動閉止する。 	送風機入口手動ダンパ	—

第6-4表 「地震発生による全交流電源の喪失を伴う火災による閉じ込める機能の喪失」時の放射性物質の放出量

核種	放出量 (Bq)
Pu-238	4×10^9
Pu-239	2×10^8
Pu-240	4×10^8
Pu-241	7×10^{10}
Am-241	8×10^8

MOX燃料加工施設 安全審査 整理資料 補足説明資料リスト
第22条: 重大事故等の拡大の防止等(6. 核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失への対処)

MOX燃料加工施設 安全審査 整理資料 補足説明資料				備考
資料No.	名称	提出日	Rev	
補足説明資料6-1	本施設における火災の特徴について	4/14	2	
補足説明資料6-2	冷却期間の変更における影響	3/9	0	
補足説明資料6-3	火災の消火について	<u>4/27</u>	<u>2</u>	
補足説明資料6-4	重大事故等への対処に使用する設備の有効性について	4/14	2	
補足説明資料6-5	事態の収束までの放出量評価及び被ばく線量評価	4/14	1	
補足説明資料6-6	不確かさの設定について	4/14	3	
補足説明資料6-7	要員及び資源等の評価			1章 基準適合性に記載したため。

令和2年4月27日 R 2

補足説明資料6－3（22条）

火災の消火について

火災への対処として使用する設備について、基本設計を進めるにあたり、各種試験を実施した。本資料は、これらの結果をまとめたものである。

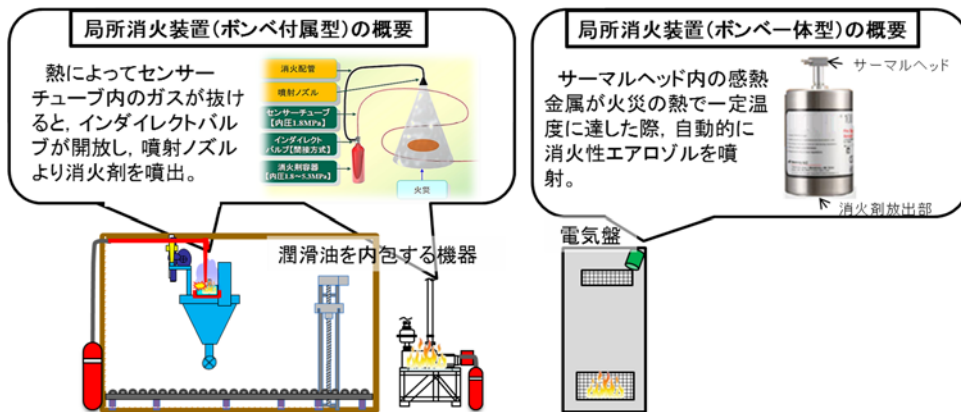
1. 火災の感知・消火に関する試験

1. 1 実施する試験とその内容について

グローブボックス及び室内の機器への消火に使用する局所消火装置については、製品保護及び消火後の清掃性の観点から、ボンベ付属型の採用を検討している。

また、電気盤への消火に使用する局所消火装置については、盤の内装を踏まえて設置箇所を選定する必要があることから、機構がシンプルなボンベ一体型の採用を検討している。

これらの局所消火装置が確実に感知・消火できることを確認したうえで基本設計を進めていく必要があることから、消火対象となるグローブボックス及び電気盤を模擬し、基本設計に必要な事項の確認試験を実施した。局所消火装置の概要を第1. 1-1図に、実施した試験に関する事項を第1. 1-1表に示す。



第1. 1-1 図 局所消火装置の概要

第1. 1-1 表 重大事故等対処設備として期待する性能及び実施した試験

消火に関する設備	必要とされる性能 (太字：消火試験における確認項目)	試験
グローブボックス 局所消火装置 (ポンベ付属型) 工程室局所消火装置 (ポンベ付属型) 遠隔消火装置	<ul style="list-style-type: none"> 耐震性* 感知性能 消火性能 	確認項目 感知性能, 消火性能 実施試験 <ul style="list-style-type: none"> グローブボックスを模擬した潤滑油模擬火災試験 グローブボックス外 (工程室内の開放空間) における潤滑油模擬火災試験
火災状況確認用温度計 (グローブボックス内火災用)	<ul style="list-style-type: none"> 耐震性* 感知性能 設置環境下における耐熱性能 	確認項目 感知性能, 耐熱性能 実施試験 グローブボックスを模擬した潤滑油模擬火災試験
工程室局所消火装置 (ポンペー体型)	<ul style="list-style-type: none"> 耐震性* 感知性能 消火性能 	確認項目 感知性能, 消火性能 実施試験 盤における模擬火災試験
カメラによる現場確認 (可搬型工程室監視カメラ・火災状況確認用カメラ)	<ul style="list-style-type: none"> 耐震性* ばい煙発生環境下における視認性能 設置環境下における耐熱性能 	確認項目 視認性能 実施試験 グローブボックスを模擬した潤滑油模擬火災試験 確認項目 耐熱性能 実施試験 閉鎖空間における潤滑油模擬火災試験

※耐震性は解析又は試験により確認する。

1. 2 試験内容について

1. 2. 1 グローブボックス内の火災源を模擬した試験

1. 2. 1. 1 試験概要

グローブボックスを簡易的に模擬した筐体に、局所消火装置（ボンベ付属型）を設置し、グローブボックス内火災時の状況を模擬した。グローブボックス内が換気されている状態は、消火に対してより厳しい状況であることから、換気を模擬した試験を実施した。さらに、消火剤を直接火災源に噴射出来ないように障害物を設置した。消火剤は代替ハロン（FK-5-1-12）を使用した。

1. 2. 1. 2 試験条件

以下の条件で試験を実施した。試験イメージを第1. 2. 1. 2-1 図に示す。

(1) グローブボックスの模擬体

グローブボックスの模擬体として、約 W2,000mm×D1,000mm×H2,000mm（約 4 m³）のボックスを準備した。

模擬体はダウンフロー換気が可能なように、上部に給気口、下部に排気口を設けた。

(2) 換気条件

換気は、換気が行われる状態を模擬した。

換気風量は、グローブボックスの主な換気回数である 6 回/h（約 24m³/h）とした。

(3) 模擬火災源の設定

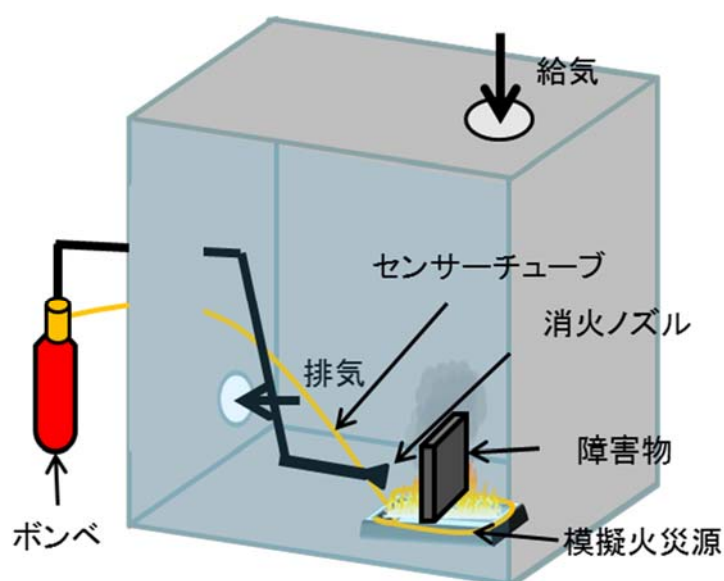
潤滑油を内包する機器（グローブボックス内外）のうち、最もオイルパンのサイズが大きく、燃焼による発熱量が大きくな

る「研削粉回収装置ブロー」(ただし、当該装置は本試験実施後の設計変更により、潤滑油を有さない設計とし、火災源ではなくなった。)を代表として選定。潤滑油は燃焼を継続させることが困難であることから、ヘプタンで代用し、研削粉回収装置ブローのオイルパンで潤滑油を燃焼した場合と同等の発熱量を模擬した。

また、火災源に消火剤が直接噴射されないように高さ250mmの障害物をオイルパン中央に設置した。

(4) センサーチューブの設置位置

オイルパンの縁に沿うように設置した。



第1. 2. 1. 2-1 図 試験イメージ

1. 2. 1. 3 試験結果

試験実施時の写真を第1. 2. 1. 3-1 図に、試験実施時の温度変化を第1. 2. 1. 3-1 表に示す。

オイルパン直上950mm位置でも、着火から7秒後には100℃に達していたことから、センサーチューブの設置にあたってはオイルパンの内

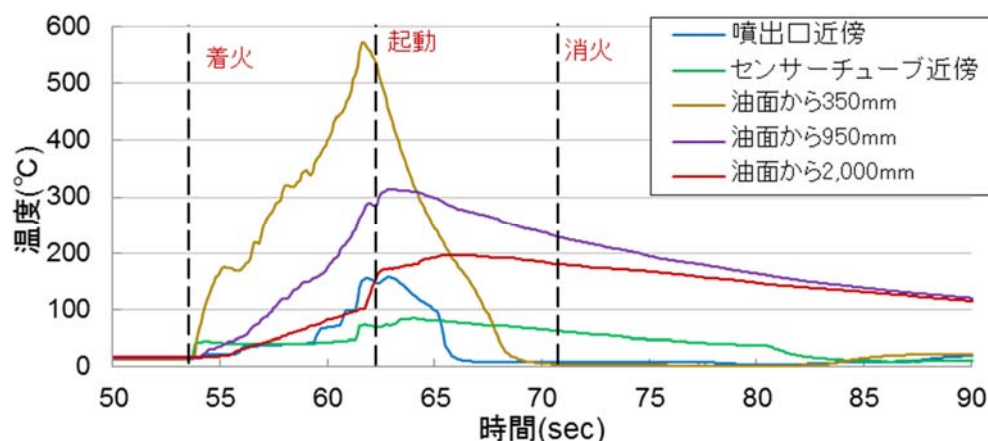
側で、鉛直上であれば感知に問題はないと考えられる。

噴出口近傍またはオイルパンの直上であれば、消火完了後速やかに温度が低下していたことから、グローブボックス内火災の発生及び継続の有無を確認することが出来ると考えられる。



第1. 2. 1. 3-1 図 試験実施時の写真

第1. 2. 1. 3-1 表 グローブボックス内模擬試験の温度変化



以上より、換気をしているグローブボックスにおいて、消火剤を直接噴射出来ない状況であっても、感知後速やかに火災を消火できることを確認した。

1. 2. 2 グローブボックス外の火災源を模擬した試験

1. 2. 2. 1 試験概要

開放空間に、模擬火災源と局所消火装置（ボンベ付属型）を設置し

た。消火剤は代替ハロン（FK-5-1-12）を使用した。

また、グローブボックス外の火災を模擬することで、体積の大きいグローブボックスに対しても適用できることを確認した。

ABC 粉末については、消火配管にエルボを設け、閉塞の有無を確認した。

1. 2. 2. 2 試験条件

以下の条件で試験を実施した。試験イメージを第1. 2. 2. 2-1 図に示す。

(1) 模擬火災源の設定

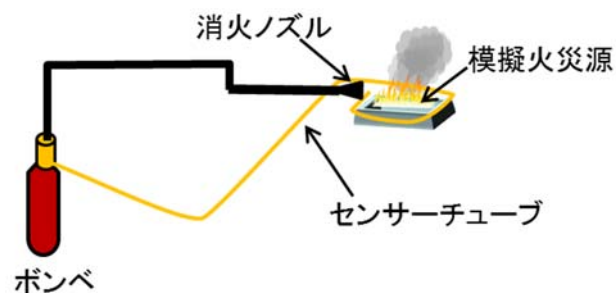
潤滑油を所有する機器（グローブボックス内外）のうち、最もオイルパンのサイズが大きく、燃焼による発熱量が大きくなる「研削粉回収装置ブロア」（ただし、当該装置は本試験実施後の設計変更により、潤滑油を有さない設計とし、火災源ではなくなった。）を代表として選定。潤滑油は燃焼を継続させることが困難であることから、ヘプタンで代用し、研削粉回収装置ブロアのオイルパンで潤滑油を燃焼した場合と同等の発熱量を模擬した。

(2) 消火剤

代替ハロン（FK-5-1-12）及びABC粉末を使用した。

(3) センサーチューブの設置位置

オイルパンの縁に沿うように設置した。



第1. 2. 2. 2-1 図 試験イメージ

1. 2. 2. 3 試験結果

(1) 代替ハロンを使用した場合

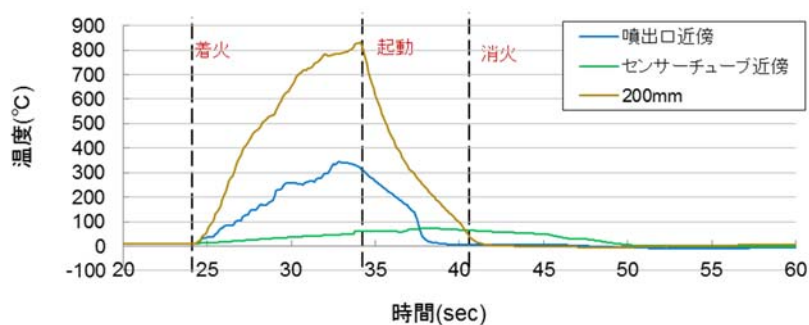
試験実施時の写真を第1. 2. 2. 3-1 図に、試験実施時の温度変化を第1. 2. 2. 3-1 表に示す。

オイルパンの直上は消火完了時には温度が低下していたことから、消火ノズル近傍またはオイルパン直上に温度計を設置することで火災の発生及び継続の有無を確認することが出来ると考えられる。



第1. 2. 2. 3-1 図 試験実施時の写真

第1. 2. 2. 3-1表 グローブボックス外模擬試験の温度変化



以上より、開放空間及び大きい容積のグローブボックスにおいても、代替ハロンを用いた局所消火装置（ボンベ付属型）で、感知後速やかに火災を消火できることを確認した。

(2) ABC 粉末を使用した場合

試験実施時の写真を第1. 2. 2. 3-2図及び第1. 2. 2. 3-3図に示す。

局所消火装置（ボンベ付属型）で、ABC 粉末を消火剤として用いても、消火剤は配管に閉塞することなく噴出された。

ただし、開放空間で ABC 粉末を火災源に噴射し、一部でも覆えない箇所があると、火災が継続するケースがあり、ABC 粉末を使った場合、消火ノズルの指向性（位置、向き、数）による影響が大きいことがわかった。



第1. 2. 2. 3-2 図 試験実施時の写真（火災源を ABC 粉末で一部覆えられない箇所がある場合）



第1. 2. 2. 3-3 図 試験実施時の写真（火災源を ABC 粉末で覆えられた場合）

以上より、開放空間及び大きい容積のグローブボックスにおいても、代替ハロンを用いた局所消火装置（ボンベ付属型）で、感知後速やかに火災を消火できることを確認した。

(3) 試験結果を受けた設計方針

上記の試験により、ABC 粉末を用いる場合は火災源を全て覆える位置にノズルを配置する必要があること、代替ハロンを用いた試験では障害物の有無に係わらず、開放空間での火災も含めて全てのケースで消火が確認できた。これらにより、グローブボックス内及びグローブボックス外に係らず、ボンベ付属型の局所消火装置は、メーカー推奨の設置条件（センサーチューブをオイルパン近傍に設置）に加えて、潤滑油を内包する機器に対しては消火剤と

して代替ハロンを用いる方針とする。また、消火剤として代替ハロンを用いる場合は金属筐体の設置は不要であることを確認した。

1. 2. 3 小型盤を模擬した試験

1. 2. 3. 1 試験概要

電気盤に設置する予定の局所消火装置（ボンベ一体型）は、防護空間体積が 1.5m^3 となっており、必要な消火薬剤濃度を空間に満たすことで消火する設備である。メーカーが実施した試験結果より、閉鎖空間であれば、約 2m^3 の空間であっても火災を消火できることが確認できている。当該試験の写真を第 1. 2. 3. 1-1 図に示す。



提供：日本工機㈱

第 1. 2. 3. 1-1 図 約 2m^3 の閉鎖空間内での消火試験結果

上記を踏まえ、局所消火装置（ボンベ一体型）の防護空間体積を下回る盤に開口を設けた小型盤での消火性能確認を実施した。

1. 2. 3. 2 試験条件

以下の条件で、局所消火装置（ボンベ一体型）を 1 箇所を設置し、消火剤の噴射方向は盤側面に向けて配置した状態で試験を実施した。試験イメージを第 1. 2. 3. 2-1 図に示す。

(1) 盤の模擬体

以下のボックスにより盤を模擬した。

✓ サイズ：約 W600mm×D300mm×H800mm (約 0.15m³)

✓ 開口サイズ：扉面 330mm×590mm, 側面 φ50mm

(下部に各箇所)

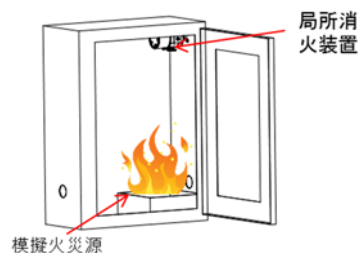
✓ 開口位置：扉面 1箇所, 側面 2箇所 (開口率約 9%)

(2) 模擬火災源の設定

電気盤火災による発熱量を、ヘプタンを入れたオイルパン (250mm×250mm) で模擬し、下部に配置した。

(3) 局所消火装置 (ボンベ一体型)

熱感知温度を 95℃, 消火薬剤量を 100g とした。

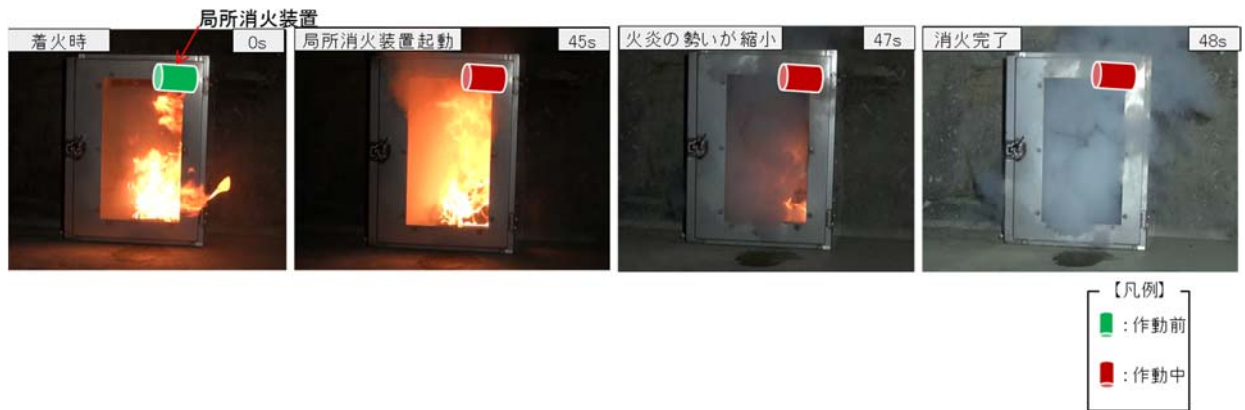


第1. 2. 3. 2-1 図 試験イメージ

1. 2. 3. 3 試験結果

試験実施時の写真を第1. 2. 3. 3-1 図に示す。

着火後 45s で局所消火装置が自動起動した。火炎は消火剤を噴射した方から消失していき、起動から 3s で完全に消失した。



第1. 2. 3. 3-1 図 試験実施時の写真

以上より、体積がメーカー推奨の防護空間体積より小さければ、開口率が大きくても火災を検知し、速やかに消火できることを確認した。

1. 2. 4 大型盤を模擬した試験

1. 2. 4. 1 試験概要

局所消火装置（ボンベ一体型）は防護空間体積が 1.5m^3 を下回っていれば開口があっても火災を消火できることを、1. 2. 3で確認した。

上記を踏まえ、より厳しい条件として局所消火装置（ボンベ一体型）の防護空間体積を上回り、大きな開口を有する大型盤を模擬して消火性能の確認を実施した。

1. 2. 4. 2 試験条件

以下の条件で、局所消火装置を2個用いて、扉（開口）側、裏面側に噴射方向をそれぞれ向けて配置した状態で試験を実施した。試験イメージを第1. 2. 4. 2-1 図に示す。

(1) 盤の模擬体

最も開口面積の大きい 2 m^3 以上の盤として、焼結設備の本焼ゾーン加熱電源盤を模擬するよう以下の模擬体とした。

- ✓ サイズ：約 W2,400mm×D800 mm×H1,600 mm (約 3 m^3)
- ✓ 開口サイズ：340 mm×480 mm
- ✓ 開口位置：中段2箇所，下段3箇所 (開口率約5%)
- ✓ 内部構造を簡易的に模擬するために中段にパンチングメタルを配置

(2) 模擬火災源の設定

電気盤火災による発熱量を、ヘプタンを入れたオイルパン(250mm×250mm)で模擬し、下部に配置した。

(3) 局所消火装置 (ボンベ一体型)

熱感知温度 95°C ，消火薬剂量 100g とした。



第1. 2. 4. 2-1 図 試験イメージ

1. 2. 4. 3 試験結果

試験実施時の写真及びイメージ図を第1. 2. 4. 3-1 図に示す。

局所消火装置を設置する際は、給気部となる盤内の開口部の位置を確認し、火災時の空気の流れに配慮することで消火の信頼性が向上することがわかった。



第1. 2. 4. 3-1 図 試験実施時の写真及びイメージ図

1. 2. 5 盤内に設置する局所消火装置の起動信頼性確認試験

1. 2. 5. 1 試験概要

電気盤に設置する予定の局所消火装置（ボンベ一体型）は、サーマルヘッド内の感熱金属が火災の熱で既定温度に達して起動する構造であることから、設置場所による起動性能の確認を行った。局所消火装置の図を第1. 2. 5. 1-1 図に示す。



第1. 2. 5. 1-1 図 局所消火装置（ボンベ一体型）

1. 2. 5. 2 試験条件

局所消火装置（ボンベ一体型）の位置を，①火災源直上から約400mm に設置②火災源直上から約 1200mm に設置③火災源直上から約2000mm に設置 とそれぞれ変化させ，局所消火装置（ボンベ一体型）の起動の有無を確認した。また，盤内における火災発生時の温度分布を確認した。

1. 2. 5. 3 試験結果

局所消火装置（ボンベ一体型）に対して火災源の位置を変えて，4分以内に自動起動するかを確認した結果，①火災源直上から約 400mm 位置では着火から 157s 後に自動起動したが，②及び③の試験の結果から，火災源直上から約 1,200mm 離れると起動せず，火災源からの距離が配置設計上重要となることが判明した。

試験実施時の写真を第1. 2. 5. 3-1 図に示す。



火災源直上から約400mmに設置



火災源直上から約1200mmに設置



火災源直上から約2000mmに設置
※写真は左右反転している。

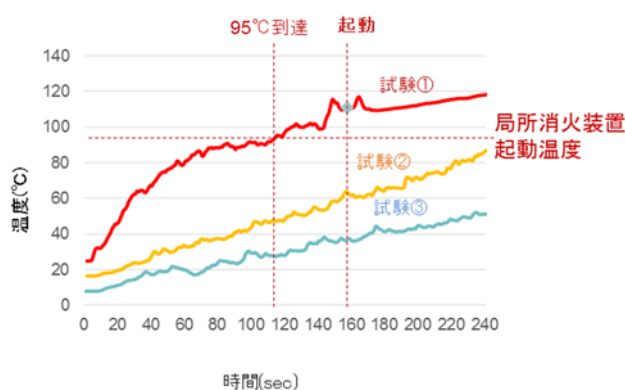


第1. 2. 5. 3-1 図 試験実施時の写真

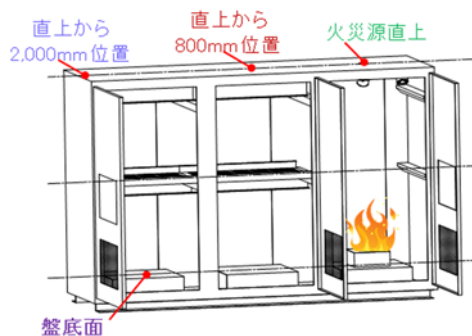
局所消火装置（ボンベー体型）のサーマルヘッドは、火災源が近い場合は起動温度 95℃を超えるが、試験②及び③のように火災源から距離が離れると、温度が低下することを確認した（第1.2.5.3-1表参照）。

以上より、幅の広い盤に局所消火装置（ボンベー体型）を設置する際は、火災源との離隔距離を考慮する必要があることがわかった。

第1.2.5.3-1表 試験時のサーマルヘッドの温度

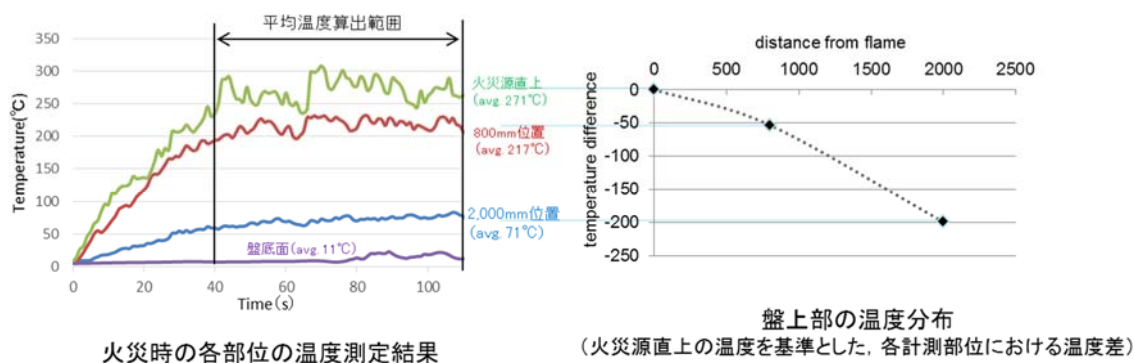


また、盤の空間温度を測定した結果、盤上部では火災源直上から800mmの範囲では、温度差は50℃以内に収まり、局所消火装置（ボンベー体型）の起動温度（95℃）より高くなることが確認された。試験のイメージ図を第1.2.5.3-2図に、温度測定結果を第1.2.5.3-2表に示す。



第1. 2. 5. 3-2 図 火災源と温度計測位置

第1. 2. 5. 3-2 表 温度測定結果

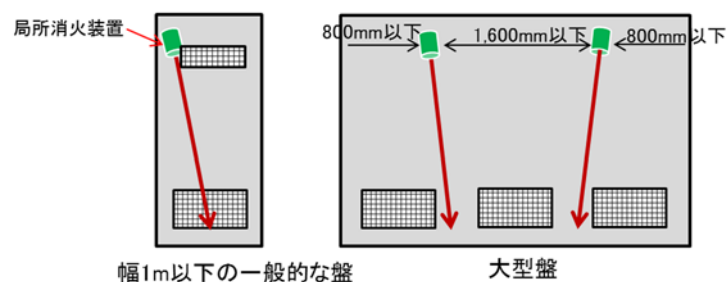


上記の試験結果を踏まえ、電気盤に対する局所消火装置（ボンベ一体型）の設置について、メーカ推奨の設置条件（1.5m³ /個、閉鎖空間の上部に設置）に加えて以下の設置方針とする。

消火剤の噴射方向は、盤下部の開口から給気されることで火災継続する。このため、消火剤の噴射方向は、盤の開口配置と火災発生時の上昇気流を考慮し、給気口となり得る開口に向けて消火剤を噴射するよう設置する方針とする。

また、試験の結果、火災源の位置によって盤上部の温度分布が異なることから、盤内のどの位置で火災が発生しても局所消火装置（ボン

べー一体型) から 800mm の範囲内となるように配置できるように, 局所消火装置 (ボンベ一体型) は互いに 1,600 mm 以内の間隔で配置する方針とする。配置例を第 1. 2. 5. 3-3 図に示す。



第 1. 2. 5. 3-3 図 盤構造に応じた局所消火装置 (ボンベ一体型) の配置例

1. 2. 6 閉鎖空間における潤滑油火災を模擬した試験

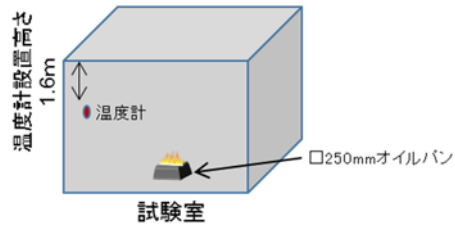
1. 2. 6. 1 試験概要

消火試験の一環として, 室内における潤滑油火災を模擬した試験により, 室内の温度上昇のデータを取得した。

1. 2. 6. 2 試験条件

室内で□250mm のオイルパン内のヘプタンを 100 秒燃焼させた際の室温の温度上昇のデータを取得した。試験イメージを第 1. 2. 6. 2-1 図に示す。

温度計設置箇所



第1. 2. 6. 2-1 図 試験イメージ

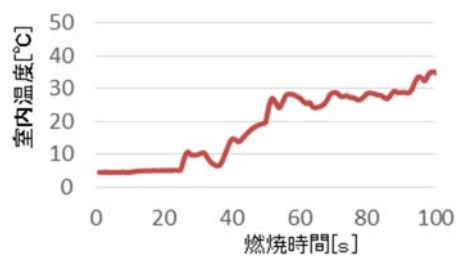
1. 2. 6. 3 試験結果

試験実施時の写真を第1. 2. 6. 3-1 図に、試験室内の温度上昇を第1. 2. 6. 3-1 表に示す。試験の結果、天井から 1.6m位置の室内温度が約 30°C 上昇したというデータが得られた。



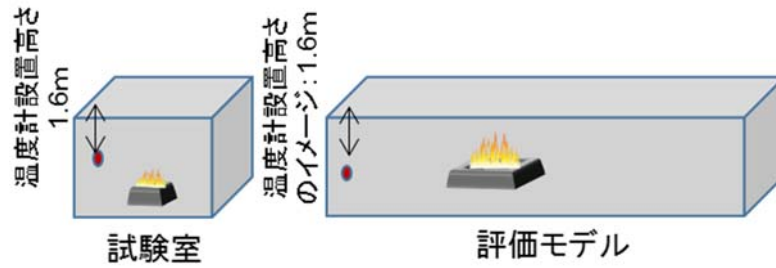
第1. 2. 6. 3-1 図 試験状況

第1. 2. 6. 3-1 表 試験室内の温度上昇



重大事故に至るおそれのある火災源を有するグローブボックスを設置する工程室のうち、体積が小さい粉末調整第2室相当の室で燃焼させることを想定し、室内の温度を上記結果から比例計算で概算した。試験条件と想定する室内火災のイメージ図を第1. 2. 6. 3-2図に、試験条件と想定する室内火災の比較を第1. 2. 6. 3-2表に示す。

- ▶ 実際には試験室と粉末調整第2室の天井高さは異なるが、保守的に試験室と同じ高さの室で床面積は粉末調整第2室と同じ室を想定することで、試験室と粉末調整第2室との床面積の比率を用いて粉末調整第2室の温度上昇を推定することができる。
- ▶ 試験室の床面積及び試験時の火災源のパラメータから、粉末調整第1室における同規模の潤滑油火災に必要なオイルパンの面積をFire Dynamics Tools (FDTs) で算定（同規模の潤滑油火災の燃焼面積：1.35m²）した。
- ▶ 上記結果の燃焼面積と、実際のグローブボックス外機器のオイルパンサイズ（火災区域のグローブボックス外の火災源で最も大きいオイルパンサイズ）を元に、グローブボックス外機器のオイルパンで潤滑油が燃えた場合の温度上昇率を算定（0.053°C/s）した。
- ▶ グローブボックス外機器のオイルパンで潤滑油の全面火災が発生した場合、潤滑油保有量 6.9L（機器が保有する最大の潤滑油量）が燃焼する時間は約560秒となることから、温度上昇 ΔT を算定（ $\Delta T=30^{\circ}\text{C}$ ）した。



第1. 2. 6. 3-2 図 試験条件と想定する室内火災の比較
イメージ図

第1. 2. 6. 3-2 表 試験条件と想定する室内火災の比較

	試験室	粉末調整第2室
高さ(m)	3	7.6
床面積(m ²)	15.1	131
体積(m ³)	45.3	992
火災源面積(m ²)	0.0625	0.24
火災源	ヘプタン	潤滑油

上記の条件により、火災状況確認用カメラを設置する室の火災時の温度を概算した結果、部屋の初期温度を 26°Cとした場合、天井から 1.6m位置における温度は最高で約 56°Cという結果が得られた。

以上より、火災状況確認用カメラは、使用条件においてその機能が有効に発揮できるよう、天井から 2 mの高さ以下の位置に配置することにより、想定される温度環境下で使用可能な設計とする。

1. 2. 7 シミュレーションによる室内火災の温度分布の確認

1. 2. 7. 1 概要

粉末調整第2室において、1時間潤滑油火災が継続することを想定し、流体解析ソフトで室内の温度分布を確認した。なお、6.9Lの潤滑油は全面火災では火災は約560秒で燃え尽きるが、潤滑油燃焼試験で全面火災に至らなかったこと、長時間高温に曝される環境を模擬するため、火災が約1時間継続することを想定した。

1. 2. 7. 2 解析条件

以下の第1. 2. 7. 2-1表に示す解析条件にて、室内火災の温度分布を確認した。

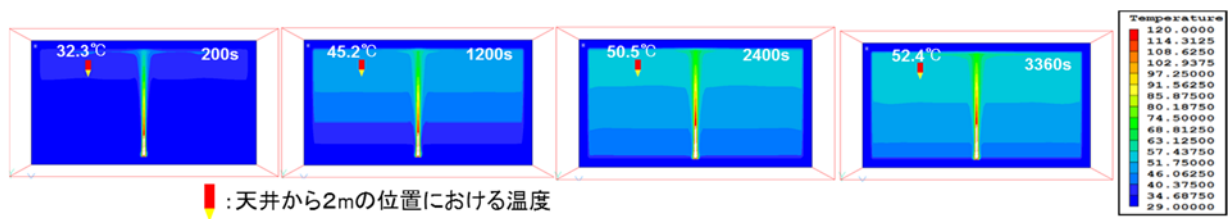
第1. 2. 7. 2-1表 解析条件

ソフトウェア	PHOENICS2013
部屋寸法	14.95m×8.7m×7.6m
壁厚	0.6m
コンクリート：熱伝導率：密度：比熱	1.74W/m・K : 2150kg/m ³ : 963J/kg・m ³
初期温度	26℃
火災源：寸法：発熱速度：燃焼時間	0.4m×0.6m : 23kW [※] : 3360s [※]

※約1時間火災が継続することを想定し、発熱速度は全面火災時の1/6倍、燃焼時間は6倍に設定

1. 2. 7. 3 解析結果

解析結果の温度分布を第1. 2. 7. 3-1図に示す。これらより、火災により主に室上部で温度上昇していることがわかる。このため、天井から2mの位置で最高52.4℃程度まで上昇することを確認した。また、天井面においても、100℃以下であることを確認した。



第1. 2. 7. 3-1 図 室内温度上昇解析結果

1. 3 試験結果について

以下の第1. 3-1 表に、実施した試験の結果をまとめる。各種条件を設定した試験を実施することにより、各設備についての基本設計に必要な事項を確認した。

第1. 3-1表 試験結果まとめ(1/2)

試験内容	設定条件	試験結果	事業変更許可申請における整理
<p>①グローブボックスを模擬した潤滑油模擬火災</p> <p>①' グローブボックス外（工程室内の開放空間）における潤滑油模擬火災</p>	<p>グローブボックス局所消火装置（ボンベ付属型）の感知性能の確認</p> <ul style="list-style-type: none"> ・メーカー推奨の設置条件（センサーチューブをオイルパン近傍に設置）にて感知性能を確認。 	<p>感知性能</p> <ul style="list-style-type: none"> ・メーカー推奨の設置条件（センサーチューブをオイルパン近傍に設置）で早期に感知が可能であることが確認できた。 ・噴出口近傍またはオイルパンの直上の温度測定で、消火完了後速やかに温度低下が確認できた。 	<p>試験により局所消火装置（ボンベ付属型）を設置することで、火災の早期感知・消火が可能であることが確認できたことから、潤滑油を火災源とする箇所に局所消火装置（ボンベ付属型）を適用する旨を記載する。</p> <p>火災状況は、噴出口近傍またはオイルパンの直上に設置した温度計により確認できたこと、温度計の仕様・配置設計に必要な温度分布が確認できたことから、火災状況の確認に温度計を用いる旨を記載する。</p>
	<p>火災状況確認用温度計（グローブボックス内火災用）の耐熱性能の確認</p> <ul style="list-style-type: none"> ・温度計を複数箇所に設置し、試験環境における温度を確認。 	<p>耐熱性能</p> <ul style="list-style-type: none"> ・試験時の温度は、オイルパン直上 350mm の位置で約 600℃、オイルパン直上 950mm の位置で約 320℃、オイルパン直上 2000mm の位置で約 200℃、消火剤の噴出口近傍で約 150℃であり、火災時の温度分布が確認できた。 	
	<p>グローブボックス局所消火装置（ボンベ付属型）の感知性能の確認</p> <ul style="list-style-type: none"> ・密閉状態よりも換気有のほうが消火剤濃度が上昇しにくいことから、保守的な条件としてグローブボックスの体積に見合った換気有の状態を模擬して消火性能を確認。 ・工程室の開放空間における消火性能の確認とともに、容積が最大のグローブボックスにおける適合性を確認するため、開放空間での火災に対する消火試験を実施。 ・火災区域に設定する室における火災源のうち、最大となる発熱量をヘプタンで模擬して消火性能を確認。 	<p>消火性能</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ABC 粉末を用いる場合はノズルの指向性による影響が大きいが、代替ハロンを用いた試験では障害物の有無に係わらず、開放空間での火災も含めて全てのケースにおける早期消火が確認できたことから、ABC 粉末よりも代替ハロンのほうが消火剤として適用しやすいことが確認できた。 	<p>グローブボックス局所消火装置、工程室局所消火装置（ボンベ付属型）及び遠隔消火装置の消火剤は、代替ハロンを用いる旨を記載する。</p> <p>必要に応じて金属筐体を設置することとしていたが、開放空間においても消火性能が確認できたことから、金属筐体は不要とする。</p>

第1. 3-1表 試験結果まとめ(2/2)

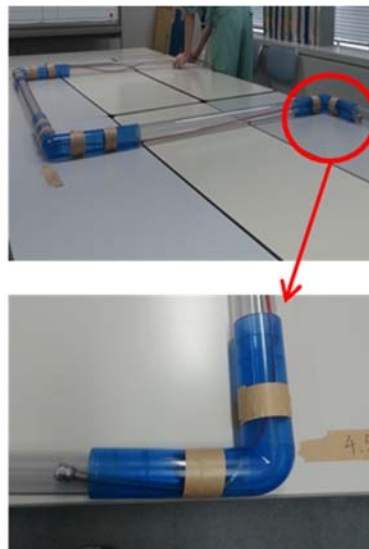
試験内容	設定条件	試験結果	事業変更許可申請における整理
<p>①グローブボックスを模擬した潤滑油模擬火災</p> <p>①' グローブボックス外（工程室内の開放空間）における潤滑油模擬火災</p>	<p>カメラの視認性能の確認</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実際に用いる予定の潤滑油に助燃材を加え、潤滑油火災を再現。 	<p>視認性能</p> <ul style="list-style-type: none"> ・模擬グローブボックスにおける潤滑油の火災において、パネルの内側に煤が付着し視認性が悪くなるものの、火災を確認することができた。 	<p>ばい煙発生環境下においても火災の継続状況の確認ができたことから、火災状況の確認にカメラを用いる旨を記載する。</p>
<p>②盤における模擬火災</p>	<p>グローブボックス局所消火装置（ボンベ型）の感知性能の確認</p> <ul style="list-style-type: none"> ・内部火災影響評価ガイドに基づき1配線束の火災に相当する発熱量を模擬して感知性能を確認。 	<p>感知性能</p> <ul style="list-style-type: none"> ・メーカ推奨設置条件よりも厳しい条件においても、早期に感知が可能であることが確認できた。 ・どの位置で火災が発生しても感知できるようにするためには、800mmの範囲内に局所消火装置（ボンベ型）を配置できるようにすれば良いという知見が得られた。 	<p>試験により局所消火装置（ボンベ型）を設置することで、火災の早期感知・消火が可能であることが確認できたことから、電気盤における火災に対してボンベ型の工程室局所消火装置を設置する旨を記載する。</p>
<p>グローブボックス局所消火装置（ボンベ型）の消火性能の確認</p> <ul style="list-style-type: none"> ・メーカ推奨設置条件よりも厳しい条件における条件での消火性能確認のため、核燃料物質を取り扱う火災区域における最小サイズの電気盤と開口率が最も大きい大型盤を模擬して消火性能を確認。 	<p>消火性能</p> <ul style="list-style-type: none"> ・メーカ推奨設置条件よりも厳しい条件においても、消火が可能であることが確認できた。 ・局所消火装置を設置する際は、給気部となる盤内の開口部の位置を確認し、火災時の空気の流れに配慮することで消火の信頼性が向上するとの知見が得られた。 		
<p>③閉鎖空間における潤滑油模擬火災</p>	<p>カメラの耐熱性能の評価</p> <ul style="list-style-type: none"> ・閉鎖空間における火災時における室内の温度上昇から、核燃料物質を取り扱う火災区域のうち最も小さい室において、核燃料物質を取り扱う火災区域のうち発熱量が最大となる潤滑油火災が発生した場合の室の温度を推定。 	<p>耐熱性能</p> <ul style="list-style-type: none"> ・試験時の室内温度の上昇結果から、火災状況確認用カメラを設置する室の環境温度を概算した結果、部屋の初期温度26℃とした場合、天井から1.6m位置における温度は最高で約56℃という結果が得られた。 	<p>試験結果を基にした温度評価結果を踏まえて、火災状況確認用カメラは天井から2mの高さ以下の位置に配置し、想定される温度環境下で使用可能な設計とする旨を記載する。</p>

2. 可搬型工程室監視カメラについて

現場確認の手段として、監視カメラが使用出来ない場合には、グローブボックス火災対処配管又は予備配管から可搬型工程室監視カメラを挿入し、現場を監視することを想定していた。

上記方針を踏まえて、ファイバースコープを用いて、配管への挿入性を確認した結果（第2. - 1 図）、配管のエルボを通過させることは容易ではないことが分かった。

予備配管については、廊下から火災源まで距離があること、室内に配管を敷設する場合、壁又は天井からサポートを取る必要があり、壁又は天井に沿って敷設するために配管に多くの曲げ加工が必要になるという点から、可搬型工程室監視カメラ（ファイバースコープ）の挿入性は極めて悪く、速やかな現場確認には不向きである。



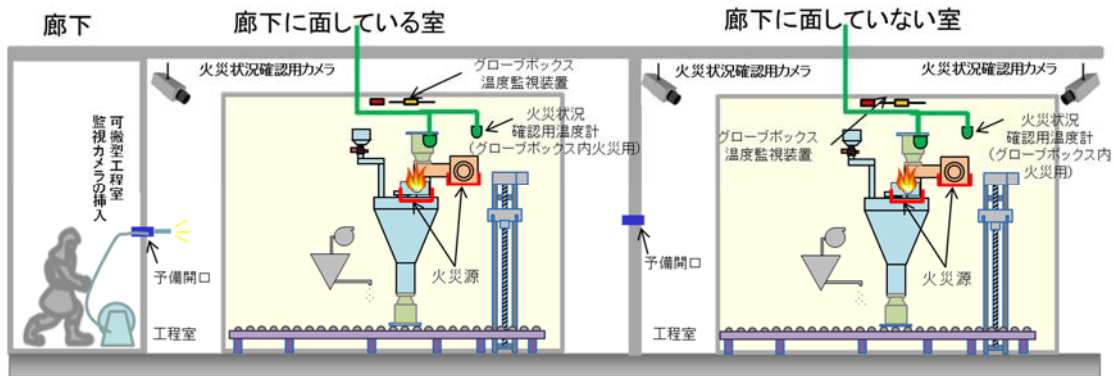
第2. - 1 図 50A配管に対するファイバースコープの挿入性確認時の状況

したがって、カメラによる状況監視の考え方として、廊下に面している室については、予備開口から室内の状況を確認するとともに、火

災状況確認用カメラを1系統設置することとした。

また、廊下に面していない室については、可搬型工程室監視カメラを挿入するためには、隣室までアクセスする必要があることから、火災状況確認用カメラを2系統設置することとした。

これらのイメージを第2. - 2図及び第2. - 3図に示す。



第2. - 2図 火災区域の火災監視に係る設備のイメージ



地下3階

地下2階

- : 火災状況確認用カメラを1系統設置する室
- : 火災状況確認用カメラを2系統設置する室
- : 重大事故の起因となる火災源を有するグローブボックス
- : 火災区域
- : グローブボックス外の潤滑油を内包する機器
- : グローブボックス外の盤類(440V以上又は出力が20kW以上)

□ については核不拡散上の観点から公開できません。

第2. - 3図 火災状況確認用カメラを1系統設置する室と2系統設置する室