

【公開版】

提出年月日	令和2年4月13日	R10
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
2. 重大事故等の拡大の防止等（要旨）
3. 重大事故の想定箇所の特定
4. 重大事故の同時発生，連鎖の想定
5. 重大事故等の対処に係るの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. 重大事故が同時に又は連鎖して発生した場合の対処
8. 必要な要員及び資源の評価

1 章 基準適合性

1. 規則適合性

目 次

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

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、アクセス性等を含む。）、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の範囲、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の範囲を明確にすることが必要である。

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燃料加工施設における重大事故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じるとともに、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、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の事象、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個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ー

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

- 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。

(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。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。

3. 重大事故の想定箇所の特定

目次

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

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。

重大事故の想定箇所の特定の結果，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。

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。

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およ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、臨界事故およ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

i. 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。

ii. 自然現象等への対処の観点からの選定

上記 i. 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、積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。

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。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、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、火災が発生した工程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。

【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、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火災・溢水・内部発生飛散物といった異常事象を想定する。

(5) 外的事象及び内の事象の同時発生

外的事象及び内の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。

・ 内の事象同士の同時発生

内の事象発生時には速やかに対処を行うことに加え、それぞれの内の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。ただし、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。

・ 外的事象と内の事象の同時発生

外的事象は発生頻度が極めて低いことに加え、外的事象と内の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

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損なわれた場合には、内包する放射性物質がグローブボックス・設備・機器外に漏えいする。漏えいに伴い気相中に放射性物質が移行するが、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のある重大事故を第3. 2-1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のある重大事故

<u>安全機能</u>	<u>安全機能の喪失時に想定する施設状況</u>	<u>事象進展に対する拡大防止機能</u>	<u>発生する可能性のある重大事故</u>
<u>プルトニウムの閉じ込めの機能</u>	<u>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</u>	<u>排気機能</u>	<u>核燃料物質等の閉じ込める機能の喪失</u>

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。

これらは，破損することなく各機器が形状を維持することによって機能が維持される。したがって，排気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。

排気経路の維持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. 2-2表に示す。

第3. 2-2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	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. 2-3表に示す。

第3. 2-3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。したがって、機器が健全であり電源から電力が供給されることにより機能が維持される。

排気機能が損なわれた場合においても、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. 2-4表 排気機能の喪失により

発生する可能性がある重大事故

<u>安全機能</u>	<u>安全機能の喪失時に想定する施設状況</u>	<u>発生する可能性がある重大事故</u>
<u>排気機能</u>	<u>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。</u>	二

e. 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

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、グローブボックスからの排気系が機能を維持していれば、放射性物質の大気中への放出には至らない。

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 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。	二

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。ただし、異常の発生防止を有する設備が機能を喪失し、かつ外部電源の喪失と同時に非常用電源の供給機能が喪失していれば、事故に至る可能性又は事故の規模が拡大する可能性がある。

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. 2-6表に、異常の発生防止及び外部電源の機能喪失と同時に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. 2-7表にそれぞれ示す。

第3. 2-6表 非常用電源の供給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
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。	二

第3. 2-7表 異常の発生防止及び外部電源の機能喪失と同時に非常用電源の供給機能の喪失により発生する可能性のある重大事故

喪失する機能①	①に関連して喪失する異常の発生防止機能②	① 関連のない異常の発生防止機能③	非常用電源の供給機能の喪失により喪失する機能	発生する可能性のある重大事故
外部電源+非常用電源の供給機能	二	火災の発生防止機能(安全上重要な施設以外)	設計基準事故(火災)の拡大防止機能(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

g. 熱的制限値の維持機能

核燃料物質を高温状態で取り扱い、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。

単独で機能を喪失しても放射性物質の大気中への放出には至らない。ただし、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が有する熱的制限値の維持機能も同時に喪失していれば、焼結炉等のプルトリウムを閉じ込める機能の喪失に至り、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. 2-8表に示す。

第3. 2-8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）の機能喪失、熱的制限値の維持機能	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。	二

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。

これらは、破損することなく各機器が形状を維持することによって機能が維持される。したがって、経路の維持機能が損なわれた場合には、焼結炉等の閉じ込めに関連する経路から放射性物質が漏えいする。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. 2-9表に示す。

第3. 2-9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	焼結炉等の閉じ込めに関連する経路から放射性物質が漏えいする	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ごう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。

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、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. 2-10表に示す。

第3. 2-10表 水素濃度の維持機能の喪失により発生する可能性のある重大事故

<u>安全機能</u>	<u>安全機能の喪失時に想定する施設状況</u>	<u>発生する可能性がある重大事故</u>
<u>水素濃度の維持機能</u>	<u>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。</u>	二

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損なわれた場合においても、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. 2-11表に示す。

第3. 2-11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。

単独で機能を喪失しても放射性物質の大気中への放出には至らない。ただし、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のプルトニウムの閉じ込めの機能の喪失に至り、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. 3. 2. 1. 2-12表に示す。

第3. 2-12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。	二
	プルトニウムの閉じ込めの機能の喪失後、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）が反応する。	核燃料物質等の閉じ込める機能の喪失（爆発）

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。

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、異常の発生防止機能を有する設備が機能を喪失し、同時に火災の感知・消火機能が喪失していれば、事故の規模が拡大する可能性がある。

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. 2-13表に、異常の発生防止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. 2-14表にそれぞれ示す。

第3. 2-13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。	二

第3. 2-14表 異常の発生防止の機能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

機能を喪失する機器	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. 2-15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. 2-16表にそれぞれ示す。

第3. 2-15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

<u>安全機能</u>	<u>安全機能の喪失時に想定する施設状況</u>	<u>発生する可能性がある重大事故</u>
<u>核的制限値（寸法）の維持機能</u>	<u>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。</u>	二

第3. 2-16表 搬送容器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表に示す。

第3. 2-17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. 2-18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. 2-18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		
	排気経路の維持機能		
	MOXの捕集・浄化機能		
	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	
	温度の制御機能（安全上重要な施設以外の施設）	小規模焼結処理装置の加熱停止機能	
	焼結炉等の閉じ込めに関連する経路の維持機能		
火災による核燃料物質等を閉じこめる機能の喪失	外部電源＋非常用電源の供給機能	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
	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. 2-18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

「プルトニウムの閉じ込めの機能」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大気中へ放出される可能性がある。
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

火山の影響により、「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

「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

「プルトニウムの閉じ込めの機能」は喪失しない。

3. 4. 1. 2 「排気経路の維持機能」の喪失

「排気経路の維持機能」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」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、「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

「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

「排気経路の維持機能」は喪失しない。

3. 4. 1. 3 「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、「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

「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

「MOXの捕集」は喪失しない。

3. 4. 1. 4 「温度の制御機能（安全上重要な施設以外の施設）」
の喪失及び「熱的制限値の維持機能」の喪失

「温度の制御機能（安全上重要な施設以外の施設）」が喪失し、焼結炉等の温度が異常に上昇するとともに、「熱的制限値の維持機能」の喪失により、温度の異常な上昇が継続することにより、焼結炉等が損傷することにより、「プルトニウムの閉じ込めの機能」が喪失し、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「温度の制御機能（安全上重要な施設以外の施設）」は喪失するが、万一焼結炉等の加熱が停止しない場合、温度の異常な上昇が継続することにより、焼結炉等の「プルトニウムの閉じ込めの機能」が喪失する可能性があるが、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

火山の影響による全交流電源の喪失により、「温度の制御機能（安全上重要な施設以外の施設）」及び「熱的制限値の維持機能」は喪失するが、焼結炉等の加熱も停止するため、核燃料物質等の閉じ込める機能の喪失には至らない。

③ 動的機器の多重故障の場合

「温度の制御機能（安全上重要な施設以外の施設）」が喪失し

た状態で、「熱的制限値の維持機能」が喪失した場合、温度の異常な上昇が継続することにより、焼結炉等の「プルトニウムの閉じ込めの機能」が喪失する可能性があるが、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。

④ 全交流電源の喪失の場合

電源の喪失により全工程が停止するため、焼結炉等の温度は上昇せず、核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失には至らない。

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

「焼結炉等の閉じ込めに関連する経路の維持機能」が喪失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焼結炉等の「閉じ込めに関連する経路の維持機能」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（×3）に該当する。

② 火山の影響の場合

火山の影響により、「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 「小規模焼結処理装置の加熱停止機能」の喪失

「小規模焼結処理装置の加熱停止機能」の喪失により、小規模焼結処理装置が有する「プルトニウムの閉じ込めの機能」が喪失し、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「小規模焼結処理装置の加熱停止機能」が喪失するが、地震により小規模焼結処理装置の温度制御機能（安全上重要な施設以外の施設）も喪失し、小規模焼結処理装置の温度は低下する。このため、核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失には至らない。

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、「小規模焼結処理

装置の加熱停止機能」は喪失するが、小規模焼結処理装置の加熱も停止するため、核燃料物質等の閉じ込める機能の喪失には至らない。

③ 動的機器の多重故障の場合

「小規模焼結処理装置の炉殻の冷却機能」が喪失した前提で動的機器の「小規模焼結処理装置の加熱停止機能」が喪失した場合、小規模焼結処理装置が有する「プルトニウムの閉じ込めの機能」を喪失する可能性がある。しかし、小規模焼結処理装置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。

④ 全交流電源の喪失の場合

動的機器の「小規模焼結処理装置の加熱停止機能」が喪失するが、全交流電源の喪失により小規模焼結処理装置の加熱も停止するため、核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失には至らない。

3. 4. 1. 7 「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」の喪失

「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」の喪失により、工程室からの排気が維持できなくなる可能性がある。

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「事故時の排気経路の維持機能」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「事故時の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「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」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「事故時のMOXの捕集・浄化機能」は喪失しない。

3. 4. 1. 8 「非常用電源の供給機能」の喪失

「非常用電源の供給機能」の喪失により、異常の発生防止を有する設備の機能が喪失する可能性がある。

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「非常用電源の供給機能」が喪失するが、その影響は各機能における「全交流電源の喪失の場合」に包含される。

② 火山の影響の場合

火山の影響により、外部電源が喪失するとともに、フィルタの目詰まりにより非常用所内電源設備の運転が不可になるが、その影響は各機能における「全交流電源の喪失の場合」に包含される。

③ 動的機器の多重故障の場合

「非常用電源の供給機能」は喪失するが、その影響は各機能における「全交流電源の喪失の場合」に包含される。

④ 全交流電源の喪失の場合

「非常用電源の供給機能」は喪失するが、その影響は各機能における「全交流電源の喪失の場合」に包含される。

3. 4. 1. 9 「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」「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」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・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 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するがし、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 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、構造物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ではなく、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

臨界については、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、複数の機器の機能喪失による核燃料物質の誤搬入を想定したが、これよりも厳しい条件として、多量の核燃料物質が集積するためには、「施設の運転状態の監視機能の喪失」

「機器の多重の誤作動」「核物質の搬送時の作業者の確認ミス」が長時間継続することが必要であるが、複数の要員が長時間にわたって、気づかないことは想定されないことから、臨界に至ることはない。また、溢水が発生しても堰等により核燃料物質を取り扱う設備・機器に影響が及ぶことはなく、臨界に至ることはないため除外する。

3. 5 重大事故の想定箇所の特定結果まとめ

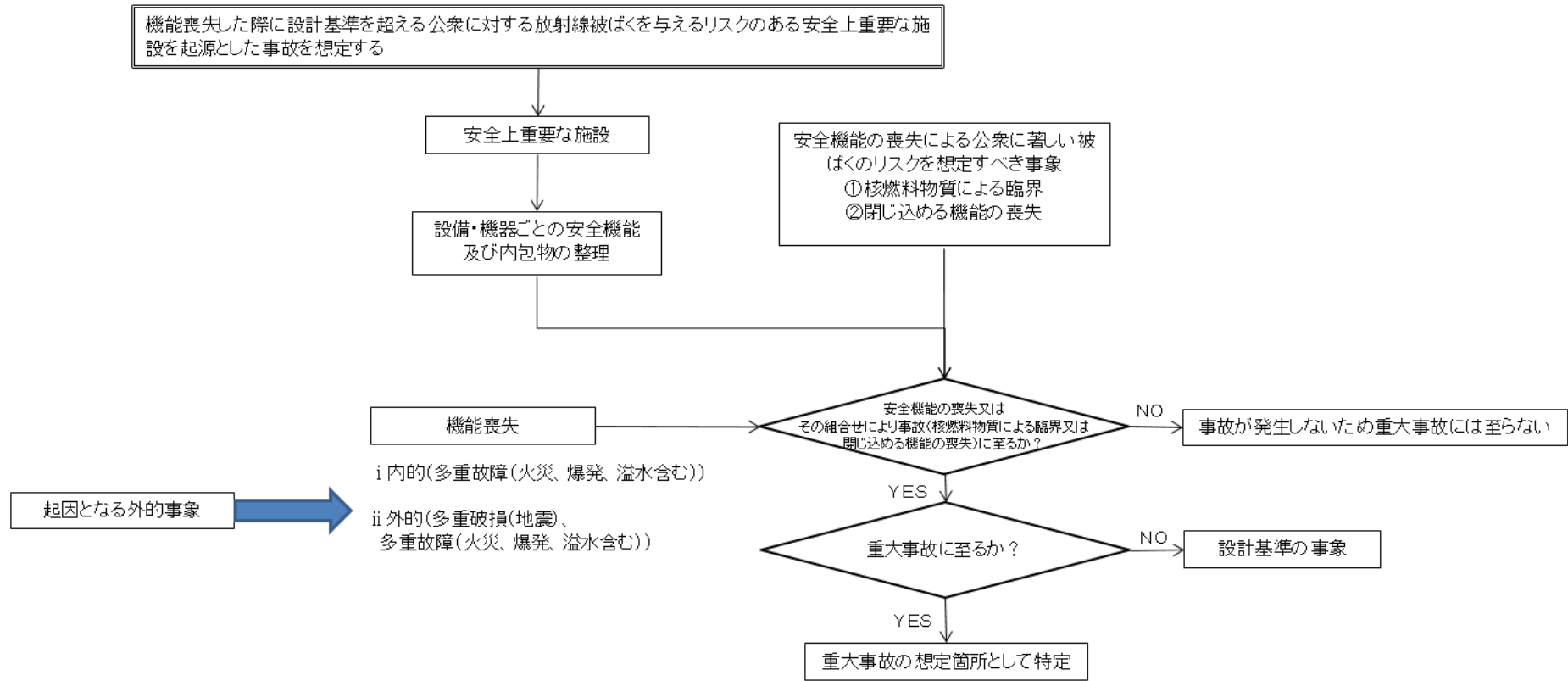
3. 4で検討・整理を行った結果を第2表に示す。重大事故の想定としては、設計上定める条件より厳しい条件における、内的事象を起因とした単一グローブボックス内火災及び地震を起因とした複数箇所におけるグローブボックス内火災による閉じ込める機能の喪失であり、想定箇所としては、第2図 火災源を有するグローブボックス及び火災による影響範囲に示した通り、露出した

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。

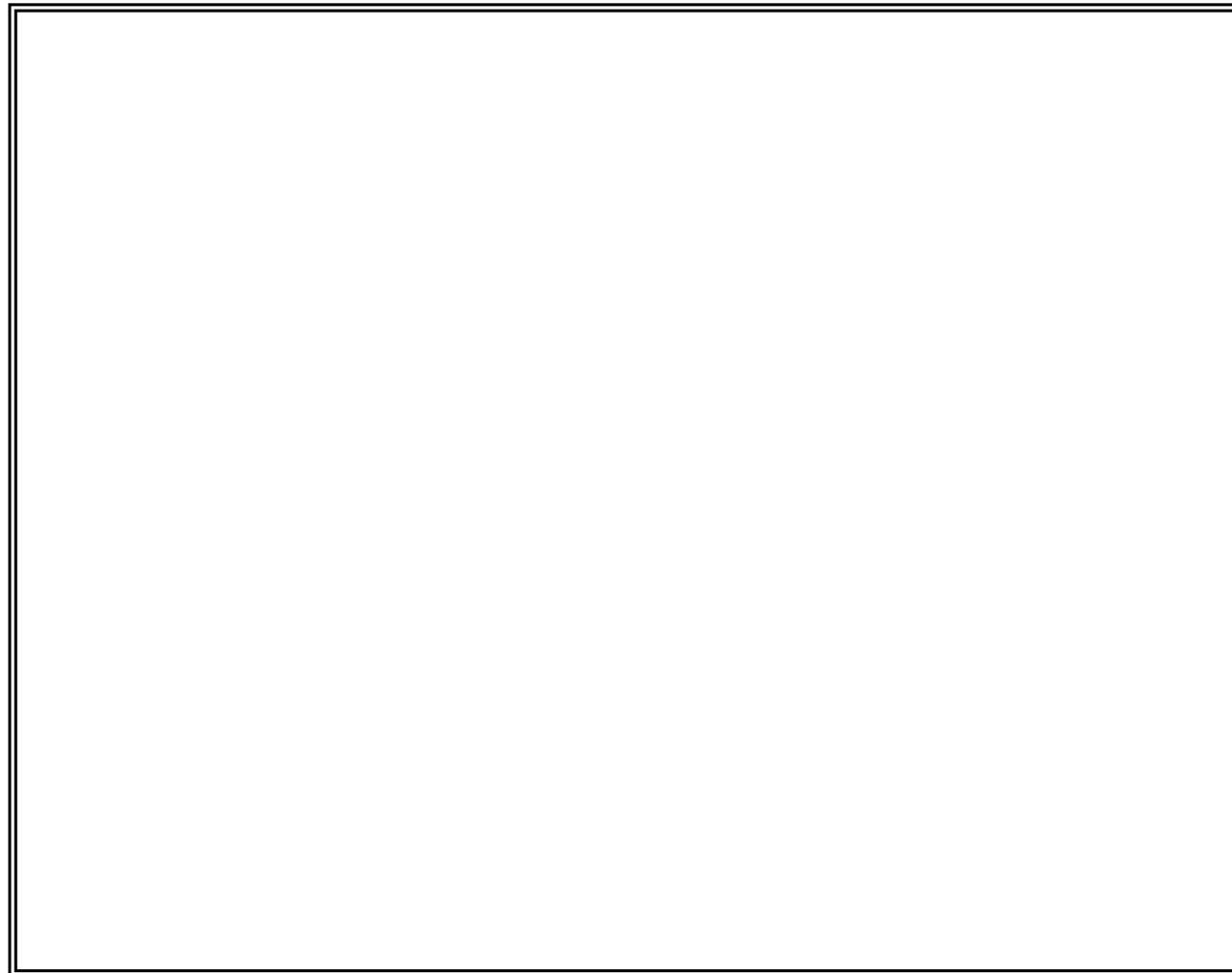
内的事象で想定する単一グローブボックス内火災では、火災の発生とともに「火災の感知・消火機能」が喪失することで火災が継続し、グローブボックス内火災の影響を受けた放射性物質が、グローブボックス排気系の排気経路から大気中に放出される状態を想定する。また、取り扱う可燃物量を考慮すると、火災が他の火災源に延焼することは考えにくいが、グローブボックス内で発生した火災は、グローブボックス同士が連結されていることを考慮し、火災が発生した室内で連結されているグローブボックスに火災影響を与えることを想定する。

外的事象の地震を起因とした複数個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」「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個所から、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。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。



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

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

 は核不拡散上の観点から公開できません

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(1/3)

No.	自然現象	除外の基準 ^{注1}				除外する理由	要因 ^{注2}
		基準 1-1	基準 1-2	基準 1-3	基準 2		
1	地震	×	×	×	×	—	レ
2	地盤沈下	×	×	×	○	岩盤に支持されているため、地盤沈下により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	×	×	×	○	敷地周辺に尾駁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。	—
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。	—

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(2/3)

No.	自然現象	除外の基準 ^{注1}				除外する理由	要因 ^{注2}
		基準 1-1	基準 1-2	基準 1-3	基準 2		
22	降水	×	○	×	×	過去の観測記録より、機能喪失の誘因となる規模(>300mm/h)の発生は想定されない。	—
23	洪水	×	×	○	×	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	×	×	×	×	—	レ
28	草原火災	×	×	×	×	—	レ
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	×	×	×	×	—	レ
40	熱湯	×	×	○	×	敷地周辺に熱湯の発生源はない。	—
41	積雪	×	×	×	×	—	レ
42	雪崩	×	×	○	×	周辺の地形から雪崩は発生しない。	—
43	生物学的事象	×	×	○	×	敷地内に農作物はなく、昆虫類が大量に発生することは考えられない。	—

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(3/3)

No.	自然現象	除外の基準 ^{注1}				除外する理由	要因 ^{注2}
		基準 1-1	基準 1-2	基準 1-3	基準 2		
44	動物	×	×	×	○	動物によりMOX燃料加工施設が影響を受けることはない。	—
45	塩害	×	○	×	×	屋外の受電開閉設備の碍子部分の絶縁を保つために洗浄が行える設計としており、塩害による影響は機能喪失の要因とはならない。	—
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降下	×	×	×	○	湖若しくは川の水位降下による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。	—

注1：除外の基準は、以下のとおり。

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

○：基準に該当する

×：基準に該当しない

注2：重大事故の起因となる安全上重要な施設の機能喪失の要因に関しては、以下のとおり。

レ：重大事故の起因となる安全上重要な施設の安全機能の喪失の要因となる

一：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

第1表 重大事故の起因となる外的事象（人為現象）の選定結果（1／3）

No.	人為事象	除外の基準 ^{注1}				除外する理由	要因 ^{注2}
		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い。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。	—
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）	×	×	○	○	敷地内での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故の発生は考えられない。また、敷地外での工事は敷地境界から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。	—
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。	—

第1表 重大事故の起因となる外的事象（人為現象）の選定結果（2 / 3）

No.	人為事象	除外の基準 ^{注1}				除外する理由	要因 ^{注2}
		基準 1-1	基準 1-2	基準 1-3	基準 2		
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象の発生は考えられない。また、敷地外での土木・建築現場の事故は敷地境界から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。	—
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ではなく、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	ダムの崩壊	×	×	○	×	敷地の周辺にダムはない。	—
19	電磁的障害	×	×	×	○	人為的な電磁波による電磁的障害に対しては、日本工業規格に基づいたノイズ対策及び電氣的・物理的独立性を持たせることから、重大事故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。	—

第1表 重大事故の起因となる外的事象（人為現象）の選定結果（3 / 3）

No.	人為事象	除外の基準 ^{注1}				除外する理由	要因 ^{注2}
		基準 1-1	基準 1-2	基準 1-3	基準 2		
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。	—

注1：除外の基準は、以下のとおり。

基準1-1：人為事象の発生頻度が極めて低い

基準1-2：人為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

○：基準に該当する

×：基準に該当しない

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

レ：重大事故の起因となる安全上重要な施設の安全機能の喪失の要因になる

一：重大事故の起因となる安全上重要な施設の安全機能の喪失の要因にならない

第2表 重大事故の選定結果（1/11）

【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等の閉じ込め機能】(1/5)

機能	設備	安全上重要な施設	核燃料物質の取り扱い		起因事象による機能喪失の有無										安全機能喪失の組合せ	重大事故選定結果	
			有無	形態	可燃物の有無 (潤滑油、 水素・アルゴン混合ガス)	破損・故障等	火災・爆発	地震	火山	溢水	内部発生 飛散物	全交流 電源 喪失	○：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			
																	○：あり ×：なし
一次混合設備	原料MOX粉末回収設備	原料MOX粉末回収装置グローブボックス	○	MOX粉末	×	○※1	—	○	×	×	×	×	×	×	×	閉じ込める機能が喪失しても、排気機能(動的閉じ込め)により、核燃料物質はグローブボックス等から漏えいしない。 ・閉じ込める機能の喪失に加え、排気機能(動的閉じ込め)が機能喪失した場合、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上昇させる駆動力を有さないため、建屋外には飛散・漏えいしない。	×
		原料MOX粉末秤量・分取装置グローブボックス	○	MOX粉末	×	○※1	—	○	×	×	×	×	×	×	×	・閉じ込める機能が喪失しても、排気機能(動的閉じ込め)により、核燃料物質はグローブボックス等から漏えいしない。 ・閉じ込める機能の喪失に加え、排気機能(動的閉じ込め)が機能喪失した場合、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上昇させる駆動力を有さないため、建屋外には飛散・漏えいしない。	×
		ウラン粉末・回収粉末秤量・分取装置グローブボックス	○	MOX粉末	×	○※1	—	○	×	×	×	×	×	×	×	・閉じ込める機能が喪失しても、排気機能(動的閉じ込め)により、核燃料物質はグローブボックス等から漏えいしない。 ・閉じ込める機能の喪失に加え、排気機能(動的閉じ込め)が機能喪失した場合、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上昇させる駆動力を有さないため、建屋外には飛散・漏えいしない。	×
		予備混合装置グローブボックス	○	MOX粉末	○	○※1	○	1.25s	×	×	×	×	×	×	×	・火災により閉じ込める機能が喪失しても感知・消火機能により消火するため、外部への核燃料物質の漏えいは設計基準事故レベルで収まる。 ・火災による閉じ込める機能の喪失に加え、感知・消火機能が機能喪失した場合、火災が継続し、設計基準事故を超える事故に至る可能性がある。	○
		一次混合装置グローブボックス	○	MOX粉末	×	○※1	—	○	×	×	×	×	×	×	×	・閉じ込める機能が喪失しても、排気機能(動的閉じ込め)により、核燃料物質はグローブボックス等から漏えいしない。 ・閉じ込める機能の喪失に加え、排気機能(動的閉じ込め)が機能喪失した場合、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上昇させる駆動力を有さないため、建屋外には飛散・漏えいしない。	×
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	×	○※1	—	○	×	×	×	×	×	×	×	・閉じ込める機能が喪失しても、排気機能(動的閉じ込め)により、核燃料物質はグローブボックス等から漏えいしない。 ・閉じ込める機能の喪失に加え、排気機能(動的閉じ込め)が機能喪失した場合、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上昇させる駆動力を有さないため、建屋外には飛散・漏えいしない。	×
		ウラン粉末秤量・分取装置グローブボックス	○	ウラン粉末	×	○※1	—	○	×	×	×	×	×	×	×	・閉じ込める機能が喪失しても、排気機能(動的閉じ込め)により、核燃料物質はグローブボックス等から漏えいしない。 ・閉じ込める機能の喪失に加え、排気機能(動的閉じ込め)が機能喪失した場合、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上昇させる駆動力を有さないため、建屋外には飛散・漏えいしない。	×
		均一化混合装置グローブボックス	○	MOX粉末	○	○※1	○	1.25s	×	×	×	×	×	×	×	・火災により閉じ込める機能が喪失しても感知・消火機能により消火するため、外部への核燃料物質の漏えいは設計基準事故レベルで収まる。 ・火災による閉じ込める機能の喪失に加え、感知・消火機能が機能喪失した場合、火災が継続し、設計基準事故を超える事故に至る可能性がある。	○
		造粒装置グローブボックス	○	MOX粉末	○	○※1	○	1.25s	×	×	×	×	×	×	×	・火災により閉じ込める機能が喪失しても感知・消火機能により消火するため、外部への核燃料物質の漏えいは設計基準事故レベルで収まる。 ・火災による閉じ込める機能の喪失に加え、感知・消火機能が機能喪失した場合、火災が継続し、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	○	1.25s	×	×	×	×	×	×	×	・火災により閉じ込める機能が喪失しても感知・消火機能により消火するため、外部への核燃料物質の漏えいは設計基準事故レベルで収まる。 ・火災による閉じ込める機能の喪失に加え、感知・消火機能が機能喪失した場合、火災が継続し、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	×	○※1	—	○	×	×	×	×	×	×	×	・閉じ込める機能が喪失しても、排気機能(動的閉じ込め)により、核燃料物質はグローブボックス等から漏えいしない。 ・閉じ込める機能の喪失に加え、排気機能(動的閉じ込め)が機能喪失した場合、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上昇させる駆動力を有さないため、建屋外には飛散・漏えいしない。	×
		分析試料採取・詰替装置グローブボックス	○	MOX粉末	×	○※1	—	○	×	×	×	×	×	×	×	・閉じ込める機能が喪失しても、排気機能(動的閉じ込め)により、核燃料物質はグローブボックス等から漏えいしない。 ・閉じ込める機能の喪失に加え、排気機能(動的閉じ込め)が機能喪失した場合、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上昇させる駆動力を有さないため、建屋外には飛散・漏えいしない。	×

※1 設計基準事故よりも厳しい条件として、多量の核燃料物質が集積するためには、「施設の運転状態の監視機能の喪失」「機器の多重の誤作動」「核物質の搬送時の作業者の確認ミス」が50回以上重なり、長時間継続することが必要であるが、複数の要員が長時間にわたって、気づかないことは想定されないことから、臨界に至ることはない。

第2表 重大事故の選定結果（2/11）

【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等の閉じ込め機能】(2/5)

機能	設備	安全上重要な施設	核燃料物質の取扱い		可燃物の有無 (潤滑油、 水素・アルゴン混合ガス)	起因事象による機能喪失の有無							安全機能喪失の組合せ	重大事故選定結果					
			有無	形態		破損・故障等	火災・爆発	地震	火山	溢水	内部発生飛散物	全交流電源喪失							
			○:あり ×:なし																
スクラップ処理設備	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等の閉じ込め機能	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	×	○※1	—	○	×	影響を受けない	×	溢水防護	×	飛散物防護	×	電源不要	・閉じ込め機能が喪失しても、排気機能(動的閉じ込め)により、核燃料物質はグローブボックス等から漏えいしない。 ・閉じ込め機能の喪失に加え、排気機能(動的閉じ込め)が機能喪失した場合、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上昇させる駆動力を有さないため、建屋外には飛散・漏えいしない。	×	
		回収粉末微粉砕装置グローブボックス	○	MOX粉末	×	○※1	—	○	×	影響を受けない	×	溢水防護	×	飛散物防護	×	電源不要	・閉じ込め機能が喪失しても、排気機能(動的閉じ込め)により、核燃料物質はグローブボックス等から漏えいしない。 ・閉じ込め機能の喪失に加え、排気機能(動的閉じ込め)が機能喪失した場合、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上昇させる駆動力を有さないため、建屋外には飛散・漏えいしない。	×	
		回収粉末処理・混合装置グローブボックス	○	MOX粉末	○	○※1	○	×	1.25s	×	影響を受けない	×	溢水防護	×	飛散物防護	×	電源不要	・火災により閉じ込め機能が喪失しても感知・消火機能により消火するため、外部への核燃料物質の漏えいは設計基準事故レベルで収まる。 ・火災による閉じ込め機能の喪失に加え、感知・消火機能が機能喪失した場合、火災が継続し、設計基準事故を超える事故に至る可能性がある。	○
		再生スクラップ熔焼処理装置グローブボックス	○	MOX粉末、ペレット	×	○※1	—	○	×	影響を受けない	×	溢水防護	×	飛散物防護	×	電源不要	・閉じ込め機能が喪失しても、排気機能(動的閉じ込め)により、核燃料物質はグローブボックス等から漏えいしない。 ・閉じ込め機能の喪失に加え、排気機能(動的閉じ込め)が機能喪失した場合、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上昇させる駆動力を有さないため、建屋外には飛散・漏えいしない。	×	
		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	×	○※1	—	○	×	影響を受けない	×	溢水防護	×	飛散物防護	×	電源不要	・閉じ込め機能が喪失しても、排気機能(動的閉じ込め)により、核燃料物質はグローブボックス等から漏えいしない。 ・閉じ込め機能の喪失に加え、排気機能(動的閉じ込め)が機能喪失した場合、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上昇させる駆動力を有さないため、建屋外には飛散・漏えいしない。	×	
		容器移送装置グローブボックス	○	MOX粉末、ペレット	×	○※1	—	○	×	影響を受けない	×	溢水防護	×	飛散物防護	×	電源不要	・閉じ込め機能が喪失しても、排気機能(動的閉じ込め)により、核燃料物質はグローブボックス等から漏えいしない。 ・閉じ込め機能の喪失に加え、排気機能(動的閉じ込め)が機能喪失した場合、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上昇させる駆動力を有さないため、建屋外には飛散・漏えいしない。	×	
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	×	○※1	—	○	×	影響を受けない	×	溢水防護	×	飛散物防護	×	電源不要	・閉じ込め機能が喪失しても、排気機能(動的閉じ込め)により、核燃料物質はグローブボックス等から漏えいしない。 ・閉じ込め機能の喪失に加え、排気機能(動的閉じ込め)が機能喪失した場合、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上昇させる駆動力を有さないため、建屋外には飛散・漏えいしない。	×	
		再生スクラップ搬送装置グローブボックス	○	MOX粉末	×	○※1	—	○	×	影響を受けない	×	溢水防護	×	飛散物防護	×	電源不要	・閉じ込め機能が喪失しても、排気機能(動的閉じ込め)により、核燃料物質はグローブボックス等から漏えいしない。 ・閉じ込め機能の喪失に加え、排気機能(動的閉じ込め)が機能喪失した場合、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上昇させる駆動力を有さないため、建屋外には飛散・漏えいしない。	×	
		添加剤混合粉末搬送装置グローブボックス	○	MOX粉末	×	○※1	—	○	×	影響を受けない	×	溢水防護	×	飛散物防護	×	電源不要	・閉じ込め機能が喪失しても、排気機能(動的閉じ込め)により、核燃料物質はグローブボックス等から漏えいしない。 ・閉じ込め機能の喪失に加え、排気機能(動的閉じ込め)が機能喪失した場合、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上昇させる駆動力を有さないため、建屋外には飛散・漏えいしない。	×	
		調整粉末搬送装置グローブボックス	○	MOX粉末	×	○※1	—	○	×	影響を受けない	×	溢水防護	×	飛散物防護	×	電源不要	・閉じ込め機能が喪失しても、排気機能(動的閉じ込め)により、核燃料物質はグローブボックス等から漏えいしない。 ・閉じ込め機能の喪失に加え、排気機能(動的閉じ込め)が機能喪失した場合、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上昇させる駆動力を有さないため、建屋外には飛散・漏えいしない。	×	

※1 設計基準事故よりも厳しい条件として、多量の核燃料物質が集積するためには、「施設の運転状態の監視機能の喪失」「機器の多重の誤作動」「核物質の搬送時の作業者の確認ミス」が50回以上重なり、長時間継続することが必要であるが、複数の要員が長時間にわたって、気づかないことは想定されないことから、臨界に至ることはない。

第2表 重大事故の選定結果 (4/11)

【ア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等の閉じ込め機能】(4/5)

機能	設備	安全上重要な施設	原因事象による機能喪失の有無										安全機能喪失の組合せ	重大事故 選定結果				
			核燃料物質の取扱い		可燃物の有無 (潤滑油、 水素・アルゴン混合 ガス)	破損・故障等	火災・爆発	地震	火山	溢水	内部発生 飛散物	全交流 電源喪失						
			有無	形態														
ア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等の閉じ込め機能	原料MOX粉末一時保管設備	原料MOX粉末一時保管装置グローブボックス	○	MOX粉末	×	○※1	—	○	×	影響を受けない	×	溢水防護	×	飛散物防護	×	電源不要	・閉じ込め機能が喪失しても、排気機能(動的閉じ込め)により、核燃料物質はグローブボックス等から漏えいしない。 ・閉じ込め機能の喪失に加え、排気機能(動的閉じ込め)が機能喪失した場合、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上昇させる駆動力を有さないため、建屋外には飛散・漏えいしない。	×
	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	×	○※1	—	○	×	影響を受けない	×	溢水防護	×	飛散物防護	×	電源不要	・閉じ込め機能が喪失しても、排気機能(動的閉じ込め)により、核燃料物質はグローブボックス等から漏えいしない。 ・閉じ込め機能の喪失に加え、排気機能(動的閉じ込め)が機能喪失した場合、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上昇させる駆動力を有さないため、建屋外には飛散・漏えいしない。	×
	ペレット一時保管設備	ペレット一時保管槽グローブボックス	○	ペレット	×	○※1	—	○	×	影響を受けない	×	溢水防護	×	飛散物防護	×	電源不要	・閉じ込め機能が喪失しても、排気機能(動的閉じ込め)により、核燃料物質はグローブボックス等から漏えいしない。 ・閉じ込め機能の喪失に加え、排気機能(動的閉じ込め)が機能喪失した場合、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上昇させる駆動力を有さないため、建屋外には飛散・漏えいしない。	×
		焼結ボート受渡装置グローブボックス	○	ペレット	×	○※1	—	○	×	影響を受けない	×	溢水防護	×	飛散物防護	×	電源不要	・閉じ込め機能が喪失しても、排気機能(動的閉じ込め)により、核燃料物質はグローブボックス等から漏えいしない。 ・閉じ込め機能の喪失に加え、排気機能(動的閉じ込め)が機能喪失した場合、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上昇させる駆動力を有さないため、建屋外には飛散・漏えいしない。	×
	スクラップ貯蔵設備	スクラップ貯蔵槽グローブボックス	○	MOX粉末、 ペレット	×	○※1	—	○	×	影響を受けない	×	溢水防護	×	飛散物防護	×	電源不要	・閉じ込め機能が喪失しても、排気機能(動的閉じ込め)により、核燃料物質はグローブボックス等から漏えいしない。 ・閉じ込め機能の喪失に加え、排気機能(動的閉じ込め)が機能喪失した場合、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上昇させる駆動力を有さないため、建屋外には飛散・漏えいしない。	×
		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	×	○※1	—	○	×	影響を受けない	×	溢水防護	×	飛散物防護	×	電源不要	・閉じ込め機能が喪失しても、排気機能(動的閉じ込め)により、核燃料物質はグローブボックス等から漏えいしない。 ・閉じ込め機能の喪失に加え、排気機能(動的閉じ込め)が機能喪失した場合、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上昇させる駆動力を有さないため、建屋外には飛散・漏えいしない。	×
	製品ペレット貯蔵設備	製品ペレット貯蔵槽グローブボックス	○	ペレット	×	○※1	—	○	×	影響を受けない	×	溢水防護	×	飛散物防護	×	電源不要	・閉じ込め機能が喪失しても、排気機能(動的閉じ込め)により、核燃料物質はグローブボックス等から漏えいしない。 ・閉じ込め機能の喪失に加え、排気機能(動的閉じ込め)が機能喪失した場合、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上昇させる駆動力を有さないため、建屋外には飛散・漏えいしない。	×
		ペレット保管容器受渡装置グローブボックス	○	ペレット	×	○※1	—	○	×	影響を受けない	×	溢水防護	×	飛散物防護	×	電源不要	・閉じ込め機能が喪失しても、排気機能(動的閉じ込め)により、核燃料物質はグローブボックス等から漏えいしない。 ・閉じ込め機能の喪失に加え、排気機能(動的閉じ込め)が機能喪失した場合、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上昇させる駆動力を有さないため、建屋外には飛散・漏えいしない。	×
	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	×	○※1	—	○	×	影響を受けない	×	溢水防護	×	飛散物防護	×	電源不要	・閉じ込め機能が喪失しても、排気機能(動的閉じ込め)により、核燃料物質はグローブボックス等から漏えいしない。 ・閉じ込め機能の喪失に加え、排気機能(動的閉じ込め)が機能喪失した場合、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上昇させる駆動力を有さないため、建屋外には飛散・漏えいしない。	×
		小規模装置設置グローブボックス	○	MOX粉末、 ペレット	×	○※1	—	○	×	影響を受けない	×	溢水防護	×	飛散物防護	×	電源不要	・閉じ込め機能が喪失しても、排気機能(動的閉じ込め)により、核燃料物質はグローブボックス等から漏えいしない。 ・閉じ込め機能の喪失に加え、排気機能(動的閉じ込め)が機能喪失した場合、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上昇させる駆動力を有さないため、建屋外には飛散・漏えいしない。	×
		小規模焼結処理装置グローブボックス	○	MOX粉末、 ペレット	×	○※1	—	○	×	影響を受けない	×	溢水防護	×	飛散物防護	×	電源不要	・閉じ込め機能が喪失しても、排気機能(動的閉じ込め)により、核燃料物質はグローブボックス等から漏えいしない。 ・閉じ込め機能の喪失に加え、排気機能(動的閉じ込め)が機能喪失した場合、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上昇させる駆動力を有さないため、建屋外には飛散・漏えいしない。	×
		小規模研削検査装置グローブボックス	○	MOX粉末、 ペレット	×	○※1	—	○	×	影響を受けない	×	溢水防護	×	飛散物防護	×	電源不要	・閉じ込め機能が喪失しても、排気機能(動的閉じ込め)により、核燃料物質はグローブボックス等から漏えいしない。 ・閉じ込め機能の喪失に加え、排気機能(動的閉じ込め)が機能喪失した場合、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上昇させる駆動力を有さないため、建屋外には飛散・漏えいしない。	×
		資材保管装置グローブボックス	○	MOX粉末、 ペレット	×	○※1	—	○	×	影響を受けない	×	溢水防護	×	飛散物防護	×	電源不要	・閉じ込め機能が喪失しても、排気機能(動的閉じ込め)により、核燃料物質はグローブボックス等から漏えいしない。 ・閉じ込め機能の喪失に加え、排気機能(動的閉じ込め)が機能喪失した場合、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上昇させる駆動力を有さないため、建屋外には飛散・漏えいしない。	×

※1 設計基準事故よりも厳しい条件として、多量の核燃料物質が集積するためには、「施設の運転状態の監視機能の喪失」「機器の多重の誤作動」「核物質の搬送時の作業者の確認ミス」が50回以上重なり、長時間継続することが必要であるが、複数の要員が長時間にわたって、気づかないことは想定されないことから、臨界に至ることはない。

第2表 重大事故の選定結果 (5/11)

【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等の閉じ込め機能】(5/5)

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							安全機能喪失の組合せ	重大事故選定結果					
			核燃料物質の取り扱い		可燃物の有無 (潤滑油、水素・アルゴン混合ガス)	破損・故障等	火災・爆発	地震	火山	溢水	内部発生飛散物			全交流電源喪失				
			有無	形態														
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等の閉じ込め機能	焼結設備	焼結炉	○	ペレット	×	○※1	—	○	×	影響を受けない	×	溢水防護	×	飛散物防護	×	電源不要	・閉じ込め機能が喪失しても、排気機能(動的閉じ込め)により、核燃料物質はグローブボックス等から漏えいしない。 ・閉じ込め機能の喪失に加え、排気機能(動的閉じ込め)が機能喪失した場合、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上昇させる駆動力を有さないため、建屋外には飛散・漏えいしない。	×
	貯蔵容器一時保管設備	混合酸化物貯蔵容器	○	MOX粉末	×	○※1	—	○	×	影響を受けない	×	溢水防護	×	飛散物防護	×	電源不要	・閉じ込め機能が喪失しても、排気機能(動的閉じ込め)により、核燃料物質はグローブボックス等から漏えいしない。 ・閉じ込め機能の喪失に加え、排気機能(動的閉じ込め)が機能喪失した場合、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上昇させる駆動力を有さないため、建屋外には飛散・漏えいしない。	×
	小規模試験設備	小規模焼結処理装置	○	MOX粉末、ペレット	×	○※1	—	○	×	影響を受けない	×	溢水防護	×	飛散物防護	×	電源不要	・閉じ込め機能が喪失しても、排気機能(動的閉じ込め)により、核燃料物質はグローブボックス等から漏えいしない。 ・閉じ込め機能の喪失に加え、排気機能(動的閉じ込め)が機能喪失した場合、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上昇させる駆動力を有さないため、建屋外には飛散・漏えいしない。	×

※1 設計基準事故よりも厳しい条件として、多量の核燃料物質が集積するためには、「施設の運転状態の監視機能の喪失」「機器の多重の誤作動」「核物質の搬送時の作業者の確認ミス」が50回以上重なり、長時間継続することが必要であるが、複数の要員が長時間にわたって、気づかないことは想定されないことから、臨界に至ることはない。

【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							安全機能喪失の組合せ	重大事故選定結果						
			核燃料物質の取り扱い		可燃物の有無 (潤滑油、水素・アルゴン混合ガス)	破損・故障等	火災・爆発	地震	火山	溢水	内部発生飛散物			全交流電源喪失					
			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気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	×	—	—	○	1.25を考慮した範囲を除く	×	影響を受けない	×	溢水防護	×	飛散物防護	×	電源不要	機能喪失により、建屋内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上昇させる駆動力を有さないため、建屋外には飛散・漏えいしない。	×
	窓室循環設備	安全上重要な施設のグローブボックスに接続する窓室循環ダクト	○	MOX粉末	×	—	—	○	×	影響を受けない	×	溢水防護	×	飛散物防護	×	電源不要	機能喪失により、建屋内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上昇させる駆動力を有さないため、建屋外には飛散・漏えいしない。	×	

第2表 重大事故の選定結果（6/11）

【MOXの捕集機能】(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							安全機能喪失の組合せ	重大事故選定結果	
			核燃料物質の取り扱い		可燃物の有無 (潤滑油、水素・アルゴン混合ガス)	破損・故障等	火災・爆発	地震	火山	漏水	内部発生飛散物			全交流電源喪失
			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	×	—	—	○	×	×	×	×	・機能喪失により、建屋内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上昇させる駆動力を有さないため、建屋外には飛散・漏えいしない。 ・機能喪失により、建屋内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上昇させる駆動力を有さないため、建屋外には飛散・漏えいしない。	×
		グローブボックス排気フィルタユニット	○	MOX粉末	×	—	—	○	×	×	×	×	×	・機能喪失により、建屋内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上昇させる駆動力を有さないため、建屋外には飛散・漏えいしない。 ・機能喪失により、建屋内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上昇させる駆動力を有さないため、建屋外には飛散・漏えいしない。

○: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

第2表 重大事故の選定結果 (7/11)

【排気機能(動的閉じ込め)】(1/1)

機能	設備	安全上重要な施設	核燃料物質の取り扱い		可燃物の有無 (潤滑油、水素・アルゴン混合ガス)	起因事象による機能喪失の有無							安全機能喪失の組合せ	重大事故選定結果
			有無	形態		破損・故障等	火災・爆発	地震	火山	溢水	内部発生飛散物	全交流電源喪失		
排気機能(動的閉じ込め)	グローブボックス排気設備	グローブボックス排気機(排気機能の維持に必要な回路を含む。)	○	MOX粉末	×	○	—	○	○	×	×	○	・排気機能(動的閉じ込め)が喪失してもグローブボックスの静的閉じ込め機能により核燃料物質はグローブボックス等から漏えいしない。 ・排気機能(動的閉じ込め)の喪失に加え、グローブボックスの静的閉じ込め機能が機能喪失した場合、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上昇させる駆動力を有さないため、建屋外には飛散・漏えいしない。	×
	室素循環設備	室素循環ファン	○	MOX粉末	×	○	—	○	○	×	×	○	・排気機能(動的閉じ込め)が喪失してもグローブボックスの静的閉じ込め機能により核燃料物質はグローブボックス等から漏えいしない。 ・排気機能(動的閉じ込め)の喪失に加え、グローブボックスの静的閉じ込め機能が機能喪失した場合、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上昇させる駆動力を有さないため、建屋外には飛散・漏えいしない。	×
		室素循環冷却機	○	MOX粉末	×	○	—	○	○	×	×	○	・排気機能(動的閉じ込め)が喪失してもグローブボックスの静的閉じ込め機能により核燃料物質はグローブボックス等から漏えいしない。 ・排気機能(動的閉じ込め)の喪失に加え、グローブボックスの静的閉じ込め機能が機能喪失した場合、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上昇させる駆動力を有さないため、建屋外には飛散・漏えいしない。	×
	統括設備	排ガス処理装置グローブボックス(上部)	○	MOX粉末	×	○	—	○	○	×	×	○	・排気機能(動的閉じ込め)が喪失してもグローブボックスの静的閉じ込め機能により核燃料物質はグローブボックス等から漏えいしない。 ・排気機能(動的閉じ込め)の喪失に加え、グローブボックスの静的閉じ込め機能が機能喪失した場合、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上昇させる駆動力を有さないため、建屋外には飛散・漏えいしない。	×
		排ガス処理装置	○	MOX粉末	×	○	—	○	○	×	×	○	・排気機能(動的閉じ込め)が喪失してもグローブボックスの静的閉じ込め機能により核燃料物質はグローブボックス等から漏えいしない。 ・排気機能(動的閉じ込め)の喪失に加え、グローブボックスの静的閉じ込め機能が機能喪失した場合、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上昇させる駆動力を有さないため、建屋外には飛散・漏えいしない。	×
	小規模統括排ガス処理装置	小規模統括排ガス処理装置グローブボックス	○	MOX粉末	×	○	—	○	○	×	×	○	・排気機能(動的閉じ込め)が喪失してもグローブボックスの静的閉じ込め機能により核燃料物質はグローブボックス等から漏えいしない。 ・排気機能(動的閉じ込め)の喪失に加え、グローブボックスの静的閉じ込め機能が機能喪失した場合、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上昇させる駆動力を有さないため、建屋外には飛散・漏えいしない。	×
		小規模統括排ガス処理装置	○	MOX粉末	×	○	—	○	○	×	×	○	・排気機能(動的閉じ込め)が喪失してもグローブボックスの静的閉じ込め機能により核燃料物質はグローブボックス等から漏えいしない。 ・排気機能(動的閉じ込め)の喪失に加え、グローブボックスの静的閉じ込め機能が機能喪失した場合、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上昇させる駆動力を有さないため、建屋外には飛散・漏えいしない。	×

第2表 重大事故の選定結果 (8/11)

【二次バウンダリ(工程室)】(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								安全機能喪失の組合せ	重大事故選定結果		
			核燃料物質の取扱い		可燃物の有無 (潤滑油、 水素・アルゴン混合ガス)	破損・故障等	火災・爆発	地震	火山	溢水	内部発生飛散物	全交流電源喪失				
			有無	形態												
二次バウンダリ(工程室)	—	以下の部屋で構成する区域の境界の構築物 原料受私室、原料受私室前室、粉末調整第1室、 粉末調整第2室、粉末調整第3室、粉末調整第4室、 粉末調整第5室、粉末調整第6室、粉末調整第7室、 粉末調整室前室、粉末一時保管室、点検第1室、 点検第2室、ペレット加工第1室、ペレット加工第2室、 ペレット加工第3室、ペレット加工第4室、 ペレット加工室前室、ペレット一時保管室、 ペレットスクラップ貯蔵室、点検第3室、点検第4室、 現場監視第1室、現場監視第2室、スクラップ処理室、 スクラップ処理室前室、分析第3室	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	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	×	—	—	×	×	×	×	×	×	×	機能喪失しない。	×
		工程室排気フィルタユニット	○	MOX 粉末	×	—	—	×	×	×	×	×	×	×	機能喪失しない。	×

【安重の支援機能】(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								安全機能喪失の組合せ	重大事故選定結果	
			核燃料物質の取扱い		可燃物の有無 (潤滑油、 水素・アルゴン混合ガス)	破損・故障等	火災・爆発	地震	火山	溢水	内部発生飛散物	全交流電源喪失			
			有無	形態											
安重の支援機能	非常用所内電源設備	非常用所内電源設備	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

第2表 重大事故の選定結果 (9/11)

【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							安全機能喪失の組合せ	重大事故選定結果	
			核燃料物質の取り扱		可燃物の有無 (潤滑油、 水素・アルゴン混合ガス)	破損・故障等	火災・爆発	地震	火山	溢水	内部発生飛散物			全交流電源喪失
			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	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	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	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		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	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—

【水素濃度の維持】(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							安全機能喪失の組合せ	重大事故選定結果	
			核燃料物質の取り扱		可燃物の有無 (潤滑油、 水素・アルゴン混合ガス)	破損・故障等	火災・爆発	地震	火山	溢水	内部発生飛散物			全交流電源喪失
			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)	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—

【感知・消火】(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							安全機能喪失の組合せ	重大事故選定結果		
			核燃料物質の取り扱		可燃物の有無 (潤滑油、 水素・アルゴン混合ガス)	破損・故障等	火災・爆発	地震	火山	溢水	内部発生飛散物			全交流電源喪失	
			有無	形態											
感知・消火の機能	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	×	×	×	○	—	—	—	—	—	—	—	感知・消火の機能が喪失した場合に、火災による影響を受けることにより、MOX粉末の形態であれば、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。	—
		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)	×	×	×	○	—	—	—	—	—	—	—	感知・消火の機能が喪失した場合に、火災による影響を受けることにより、MOX粉末の形態であれば、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。	—

第2表 重大事故の選定結果 (10/11)

【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								安全機能喪失の組合せ	重大事故選定結果
			核燃料物質の取り扱い		可燃物の有無 (潤滑油、 水素・アルゴン混合 ガス)	破損・故障等	火災・爆発	地震	火山	漏水	内部発生 飛散物	全交流 電源 喪失		
			有無	形態										
核的制限値 (寸法)の 維持機能	燃料棒検査設備	燃料棒移栽装置 ゲート	○	燃料棒	×	—	—	○	×	×	×	×	核的制限値の維持機能が喪失しても地震時には工程を停止するため臨界に至らない。	×
		燃料棒立会検査装置 ゲート	○	燃料棒	×	—	—	○	×	×	×	×	核的制限値の維持機能が喪失しても地震時には工程を停止する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	×	—	—	○	×	×	×	×	核的制限値の維持機能が喪失しても地震時には工程を停止する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

第2表 重大事故の選定結果 (11/11)

【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								安全機能喪失の組合せ	重大事故選定結果
			核燃料物質の 取り扱い	可燃物の 有無 (潤滑油、 水素・アル ゴン混合 ガス)	破損・故障等	火災・爆発	地震	火山	溢水	内部発生 飛散物	全交流 電源 喪失			
												有無		
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	×	—	—	○	× 影響を 受けない	× 溢水防護	× 飛散物防護	× 電源不要	距離の維持機能が喪失しても臨界には至らない。	×
	原料MOX粉末用一時保管設備	原料MOX粉末用一時保管装置	○	MOX 粉末	×	—	—	○	× 影響を 受けない	× 溢水防護	× 飛散物防護	× 電源不要	距離の維持機能が喪失しても臨界には至らない。	×
	粉末一時保管設備	粉末一時保管装置	○	MOX 粉末	×	—	—	○	× 影響を 受けない	× 溢水防護	× 飛散物防護	× 電源不要	距離の維持機能が喪失しても臨界には至らない。	×
	ペレット一時保管設備	ペレット一時保管櫃	○	ペレット	×	—	—	○	× 影響を 受けない	× 溢水防護	× 飛散物防護	× 電源不要	距離の維持機能が喪失しても臨界には至らない。	×
	スクラップ貯蔵設備	スクラップ貯蔵櫃	○	MOX 粉末、 ペレット	×	—	—	○	× 影響を 受けない	× 溢水防護	× 飛散物防護	× 電源不要	距離の維持機能が喪失しても臨界には至らない。	×
	製品ペレット貯蔵設備	製品ペレット貯蔵櫃	○	ペレット	×	—	—	○	× 影響を 受けない	× 溢水防護	× 飛散物防護	× 電源不要	距離の維持機能が喪失しても臨界には至らない。	×
	燃料棒貯蔵設備	燃料棒貯蔵櫃	○	燃料棒	×	—	—	○	× 影響を 受けない	× 溢水防護	× 飛散物防護	× 電源不要	距離の維持機能が喪失しても臨界には至らない。	×
	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	×	—	—	○	× 影響を 受けない	× 溢水防護	× 飛散物防護	× 電源不要	距離の維持機能が喪失しても臨界には至らない。	×

○: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

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. 設計上定める条件より厳しい条件の設定及び重大事故の想定箇所の特定)

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	1	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	1	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	1	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	1	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	1	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	

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.設計上定める条件より厳しい条件の設定及び重大事故の想定箇所の特定)

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3-17	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	
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	4/13	1	
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	

令和2年4月13日 R2

補足説明資料3-12 (22条)

設計上定める条件より厳しい条件等の同時発生

設計上定める条件より厳しい条件同士又は設計上定める条件より厳しい条件及び設計上定める条件を重ね合わせることで、設計上定める条件より厳しい条件を超える想定の有無を確認する。以下に示す条件の重ね合わせの確認の結果、内的事象の発生時は速やかに対処を行い設計上定める条件より厳しい条件と重なることはないこと、機能への影響の範囲は、「基準地震動を超える地震動による地震による機能喪失」に包含されること、設計上定める条件より厳しい条件の内的事象は発生頻度が極めて低く、同時に発生する可能性は低いことから、設計上定める条件より厳しい条件をそれぞれ考慮することにより、適切に重大事故等を選定することが可能であることを確認した。

1. 設計上定める条件より厳しい条件における内的事象及び設計上定める条件における内的事象の同時発生

設計上定める条件より厳しい条件における内的事象及び設計上定める条件における内的事象を組み合わせた場合の影響を以下のとおり確認する。

(1) 多重故障及び動的機器の単一故障の同時発生

多重故障及び動的機器の単一故障は、発生する故障に因果関係が認められない機器同士の機能喪失であるため、機器同士の機能喪失の原因は異なり、多重故障及び動的機器の単一故障が同時に発生する可能性は低い。また、多重故障及び動的機器の単一故障の組み合わせは、複数の動的機器の機能喪失を引き起こすが、発生する事象は「地震による機能喪失」に包含される。

(2) 全交流電源の喪失及び動的機器の単一故障の同時発生

全交流電源の喪失は、外部電源の喪失及び非常用発電機が起動できない事象であり、その他の動的機器が単一故障に至る原因とは異なることから、同時に発生する可能性は低い。全交流電源の喪失時には、核燃料物質を取り扱う動的機器も停止することから、影響の範囲は全交流電源の喪失に包含される。

2. 設計上定める条件より厳しい条件における外的事象及び設計上定める条件における内的事象の同時発生

設計上定める条件より厳しい条件における外的事象及び設計上定める条件における内的事象を組み合わせた場合の影響を以下のとおり確認する。

また、重大事故の起因となる機能喪失を発生させる可能性がある自然現象として、地震、火山の影響が選定されている。なお、火山の影響により全交流動力電源の喪失が想定されるが、本事象は地震の想定に包含されることから重ね合わせは地震で代表する。

重大事故の起因となる機能喪失を発生させる可能性がある自然現象として選定した地震に、設計上定める内的事象を重ね合わせた場合の影響を以下に示す。

(1) 地震による機能喪失及び動的機器の単一故障の同時発生

地震による機能喪失は、動的機器が地震に対して機能維持できない場合に発生する。一方、動的機器の単一故障自体は、外力による故障を想定するものではないため原因が異なることから、同時に発生する可能性は低い。

地震による機能喪失及び動的機器の単一故障の組み合わせは、複数の動的機器の機能喪失を引き起こすが、影響の範囲は「地震による機能喪失」に包含される。

3. 設計上定める条件より厳しい条件における内的事象及び設計上定める条件における外的事象の同時発生

設計上定める条件における外的事象の外力に対して安全機能の維持に必要な設備を防護する設計としている。

設計上定める条件より厳しい条件における内的事象は、動的機器の多重故障及び全交流電源の喪失を想定している。したがって、設計上定める条件における外的事象の同時発生を想定しても、その外力に対して安全機能は維持されるため、設計上定める条件より厳しい条件における発生する事象は「地震による機能喪失」と変わらない。

4. 設計上定める条件より厳しい条件における内的事象同士の同時発生

設計上定める条件より厳しい条件における内的事象同士を組み合わせた場合の影響を以下のとおり確認する。

- (1) 全交流電源の喪失及び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の多重故障による機能喪失の同時発生
全交流電源の喪失は、外部電源の喪失及び非常用発電機が起動できない事象であり、その他の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が多重故障に至る原因とは異なることから、同時発生は想定されない。

全交流電源の喪失により各設備へ電力が供給されないことを起因として動的機器が故障に至ることは考えられるが、全交流電源の喪失で

機能喪失を想定する対象は、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多重故障で機能喪失を想定する対象を全て含んでおり、影響の範囲は全交流電源の喪失に包含される。

(2) 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の多重故障による機能喪失の同時発生

多重故障の重ね合わせについては、独立した系統で構成している同一機能を担う動的機器の多重故障を想定しており、同一機能を担う機器数が2以上であっても全台の故障を想定している。このため、多重故障の同時発生と影響の範囲が変わるものではない。

異なる機能の故障の場合、互いに関連性がない動的機器は同時に多重故障に至るとは考え難いことから、同時発生は想定されない。

5. 設計上定める条件より厳しい条件における外的事象同士の同時発生

設計上定める条件より厳しい条件における外部事象は地震のみであり、同時発生は想定されない。

6. 設計上定める条件の内的事象及び外的事象の同時発生

ここでは、設計上定める条件同士を組み合わせた場合の影響を以下のとおり確認する。組み合わせは、内的事象及び外的事象の同時発生、内的事象同士の同時発生及び外的事象同士の同時発生である。

(1) 外部事象及び内部事象の同時発生

設計上定める条件の内部事象及び設計上定める条件の外部事象の組み合わせは、設計上定める外部事象に対して必要な安全機能を維持する設計としていることから、想定される事象は設計上定める条件の内部事象であるため、設計上定める条件より厳しい条件となることは

ない。また、外部事象の原因と内部事象の原因は異なることから、同時発生は想定されない。

(2) 内の事象同士の同時発生

a. 動的機器の単一故障の同時発生

動的機器の単一故障の同時発生は、同一の機能の場合、共通原因により故障の同時発生が想定される場合があるが、「動的機器の多重故障」に包含される。異なる機能の故障の場合、機能喪失の原因は異なり、同時に発生する可能性は低い。異なる機能の故障が発生しても、各機器には異常事象に対して発生防止対策を講じていることから、事象は発生しない。

(3) 外的事象同士の同時発生

設計上定める条件の外的事象同士の組み合わせは、外的事象の外力に対して安全機能の維持に必要な設備を防護する設計としていることから、外的事象同士を組み合わせても設計上定める条件より厳しい条件における外的事象の影響の範囲に包含される。

自然現象の中には、ある外的事象に付随して他の自然現象が発生する場合がある。主な例を以下に示す。

- ・ 風（台風）及び降水：同時に発生する可能性があるが、風に対しては100m/s に対する防護を行うとともに、降水は重大事故等の起因となる規模には至らない。
- ・ 風（台風）及び落雷：同時に発生する可能性があるが、風に対しては100m/s に対する防護を行うとともに、落雷についても設備対応により安全機能を防護する設計としている。
- ・ 地震及び火山の影響：火山活動に伴う地震が発生する可能性があるが、火山性地震の規模は断層面上のずれ等により発生する地震と

は異なり、規模が小さく、火山帯から離れた場所では記録できないものが多いことから、火山の影響に包含される。

- ・積雪及び氷結：同時に発生する可能性があるが、積雪の荷重に耐える設計としていること、二又川の氷結はMOX燃料加工施設において重大事故等の誘因になることはないことから、積雪の影響に包含される。

上述のとおり、自然現象同士の同時発生の可能性は否定できないが、重大事故の起因となる機能喪失を発生させる自然現象の影響の範囲に包含されることから、重大事故の選定において問題となることはない。

以 上

令和2年4月13日 R 1

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。

地震が発生した場合は、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は機能喪失するものの、核燃料物質の搬送機能は喪失するため、臨界には至らない。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、臨界事故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) 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。

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，プロセス量が大きい混合機を有するグローブボックスであり，かつ，一回あたりの搬送量が大きい容器であるJ60，J85を用いる第3表に示すグローブボックスについて

未臨界質量に達するまでの時間と誤搬入に係る誤動作・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。</p> <p>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。</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>

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 未臨界質量に至るまでの時間及び誤搬入に係る誤動作・誤操作回数

対象グローブボックス	搬送容器	未臨界質量計算条件			核燃料物質の形態	未臨界質量 (kg・MOX)	評価結果	
		Pu 富化度 (%)	含水率 (%)	密度 (×10 ³ kg/m ³)			未臨界質量に至る時間 (h)	誤搬入に係る誤動作・誤操作回数 (回)
予備混合装置グローブボックス	J 60	33	1.5	5.0	MOX粉末-1 MOX粉末-4	500	13	40
均一化混合装置グローブボックス	J 85	14	2.5	5.0	MOX粉末-2 MOX粉末-4	1500	21	90
回収粉末処理・混合装置グローブボックス	J 60	33	2.5	5.0	MOX粉末-2 MOX粉末-4	380	12	30
添加剤混合装置Aグローブボックス	J 85	14	3.5	7.9	MOX粉末-3	450	12	25
添加剤混合装置Bグローブボックス								

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) PuO₂均質系

PuO₂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.

令和2年4月13日 R0

補足説明資料3-20 (22条)

表1 グローブボックス等の選定結果

GB:DF10, 工程室:DF10, 建屋:DF10

○:安全上重要な施設
×:選定対象外の施設

部屋名称	G B等名称	kg・MOX	単位	Pu 富化度	形態	移行率	DF(指数部)		実効線量	選定結果
									mSv	
原料受払室 粉末調整第1室	原料MOX粉末缶取出装置GB	50.0	kg・MOX	60	粉末	7.00E-04	3	1.00E-03	2.43E-01	○
粉末調整第1室	原料MOX粉末缶一時保管設備GB	0.3	t・HM	60	粉末	7.00E-04	3	1.00E-03	1.46E+00	○
粉末調整第2室	原料MOX粉末秤量・分取装置A GB	60.0	kg・MOX	60	粉末	7.00E-04	3	1.00E-03	2.92E-01	○
粉末調整第3室	原料MOX粉末秤量・分取装置B GB	60.0	kg・MOX	60	粉末	7.00E-04	3	1.00E-03	2.92E-01	○
粉末調整第3室	ウラン粉末・回収粉末秤量・分取装置GB	258.0	kg・MOX	18	粉末	7.00E-04	3	1.00E-03	3.77E-01	○
粉末調整第2室	予備混合装置GB	87.0	kg・MOX	60	粉末	7.00E-04	3	1.00E-03	4.23E-01	○
粉末調整第6室	一次混合装置A GB	96.0	kg・MOX	33	粉末	7.00E-04	3	1.00E-03	2.57E-01	○
粉末調整第7室	一次混合装置B GB	96.0	kg・MOX	33	粉末	7.00E-04	3	1.00E-03	2.57E-01	○
粉末調整第4室	一次混合粉末秤量・分取装置GB	258.0	kg・MOX	33	粉末	7.00E-04	3	1.00E-03	6.91E-01	○
粉末調整第5室	均一化混合装置GB	311.0	kg・MOX	33	粉末	7.00E-04	3	1.00E-03	8.33E-01	○
粉末調整第7室	回収粉末処理・混合装置GB	186.0	kg・MOX	33	粉末	7.00E-04	3	1.00E-03	4.98E-01	○
粉末調整第5室	造粒装置GB①	128.0	kg・MOX	18	粉末	7.00E-04	3	1.00E-03	1.87E-01	○
ペレット加工第1室	添加剤混合装置A GB	208.0	kg・MOX	18	粉末	7.00E-04	3	1.00E-03	3.04E-01	○
ペレット加工第2室	添加剤混合装置B GB	208.0	kg・MOX	18	粉末	7.00E-04	3	1.00E-03	3.04E-01	○
粉末調整第4室	ウラン粉末秤量・分取装置GB	1550.0	kg・MOX	—	粉末	7.00E-04	3	1.00E-03	—	○
粉末調整第2室	原料MOX分析試料採取装置GB	32.0	kg・MOX	60	粉末	7.00E-04	3	1.00E-03	1.56E-01	○
粉末調整第4室	分析試料採取・詰替装置GB	213.0	kg・MOX	30	粉末	7.00E-04	3	1.00E-03	5.18E-01	○
粉末一時保管室	粉末一時保管装置GB1～6	1.46	t・Pu	30	粉末	7.00E-04	3	1.00E-03	1.18E+01	○

表1 グローブボックス等の選定結果

GB:DF10, 工程室:DF10, 建屋:DF10

○:安全上重要な施設
×:選定対象外の施設

部屋名称	G B等名称	kg・MOX	単位	Pu 富化度	形態	移行率	DF(指数部)		実効線量	選定結果
									mSv	
粉末調整第6室	回収粉末処理・詰替装置GB	247.0	kg・MOX	18	粉末	7.00E-04	3	1.00E-03	3.61E-01	○
粉末調整第1室	回収粉末微粉碎GB	96.0	kg・MOX	33	粉末	7.00E-04	3	1.00E-03	2.57E-01	○
スクラップ処理室	再生スクラップ焙焼処理装置GB	38.0	kg・MOX	60	粉末	7.00E-04	3	1.00E-03	1.85E-01	○
分析第3室	小規模焼結処理装置GB	6.0	kg・MOX	60	粉末	7.00E-04	2	1.00E-02	2.92E-01	○
スクラップ処理室	再生スクラップ受払装置GB	63.0	kg・MOX	60	粉末	7.00E-04	3	1.00E-03	3.07E-01	○
分析第3室	小規模研削検査装置GB	32.0	kg・MOX	60	粉末	7.00E-04	3	1.00E-03	1.56E-01	○
分析第3室	小規模粉末混合装置GB	18.0	kg・MOX	60	粉末	7.00E-04	3	1.00E-03	8.76E-02	○
分析第3室	小規模プレス装置GB①	15.0	kg・MOX	60	粉末	7.00E-04	3	1.00E-03	7.30E-02	○
分析第3室	資材保管装置GB	31.8	kg・MOX	60	粉末	7.00E-04	3	1.00E-03	1.55E-01	○
スクラップ処理室 分析第3室	容器移送装置GB①～⑥	-	-	-	粉末	7.00E-04	3	1.00E-03	-	○
粉末調整第1室 粉末調整第2室 粉末調整第3室	原料粉末搬送装置GB1～3	-	-	-	粉末	7.00E-04	3	1.00E-03	-	○
	原料粉末搬送装置GB4～6	-	-	-	粉末	7.00E-04	3	1.00E-03	-	○
粉末調整第1室 粉末調整第2室 粉末調整第3室 粉末調整第4室 粉末調整第5室 粉末調整第6室 粉末一時保管室 ペレット加工第1室	調整粉末搬送装置GB1～13	-	-	-	粉末	7.00E-04	3	1.00E-03	-	○
ペレット加工第1室	添加剤混合粉末搬送装置GB1～3	-	-	-	粉末	7.00E-04	3	1.00E-03	-	○
粉末調整第4室 スクラップ処理室	再生スクラップ搬送装置GB1～3	-	-	-	粉末	7.00E-04	3	1.00E-03	-	○

表1 グローブボックス等の選定結果

GB:DF10, 工程室:DF10, 建屋:DF10

○:安全上重要な施設
×:選定対象外の施設

部屋名称	G B等名称	kg・MOX	単位	Pu 富化度	形態	移行率	DF(指数部)		実効線量	選定結果
									mSv	
ペレット加工第1室	プレス装置A GB	212.0	kg・MOX	18	粉末	7.00E-04	3	1.00E-03	3.10E-01	○
	プレス装置B GB	212.0	kg・MOX	18	粉末	7.00E-04	3	1.00E-03	3.10E-01	○
	グリーンペレット積込装置A GB	33.0	kg・MOX	18	グリーンペレット	7.00E-04	3	1.00E-03	4.82E-02	○
	グリーンペレット積込装置B GB	33.0	kg・MOX	18	グリーンペレット	7.00E-04	3	1.00E-03	4.82E-02	○
ペレット加工第2室	焼結ボート供給装置A GB	30.0	kg・MOX	18	グリーンペレット	7.00E-04	3	1.00E-03	4.38E-02	○
	焼結ボート供給装置B GB	30.0	kg・MOX	18	グリーンペレット	7.00E-04	3	1.00E-03	4.38E-02	○
	焼結ボート供給装置C GB	30.0	kg・MOX	18	グリーンペレット	7.00E-04	3	1.00E-03	4.38E-02	○
	排ガス処理装置A, B, C GB (上部設置)	0.0	kg・MOX	-	粉末	7.00E-04	3	1.00E-03	-	×
	排ガス処理装置A, B, C GB (下部設置)	0.0	kg・MOX	-	粉末	7.00E-04	3	1.00E-03	-	×
	焼結ボート取出装置A GB	40.5	kg・MOX	18	グリーンペレット	7.00E-04	3	1.00E-03	5.91E-02	○
	焼結ボート取出装置B GB	40.5	kg・MOX	18	グリーンペレット	7.00E-04	3	1.00E-03	5.91E-02	○
	焼結ボート取出装置C GB	40.5	kg・MOX	18	グリーンペレット	7.00E-04	3	1.00E-03	5.91E-02	○
	焼結炉A	340.0	kg・MOX	18	グリーンペレット	7.00E-04	2	1.00E-02	4.97E+00	○
	焼結炉B	340.0	kg・MOX	18	グリーンペレット	7.00E-04	2	1.00E-02	4.97E+00	○
焼結炉C	340.0	kg・MOX	18	グリーンペレット	7.00E-04	2	1.00E-02	4.97E+00	○	
ペレット一時保管室	ペレット一時保管棚①, ②, ③ GB	1.7	t・HM	18	粉末/焼結ペレット	7.00E-04/ 3.00E-06	3	1.00E-03	2.48E+00	○
ペレット加工第1室	焼結ボート受渡装置(ペレット加工第1室設置) GB	1.7	t・HM	18	グリーンペレット	7.00E-04	3	1.00E-03	2.48E+00	○
ペレット一時保管室	焼結ボート受渡装置(ペレット一時保管室設置) GB 1, 2 (注2)	1.7	t・HM	18	グリーンペレット	7.00E-04	3	1.00E-03	2.48E+00	○

表1 グローブボックス等の選定結果

GB:DF10, 工程室:DF10, 建屋:DF10

○:安全上重要な施設
×:選定対象外の施設

部屋名称	GB等名称	kg・MOX	単位	Pu 富化度	形態	移行率	DF(指数部)		実効線量	選定結果
									mSv	
ペレット加工第4室	焼結ボート受渡装置(ペレット加工第4室設置) GB ^(注2)	1.7	t・HM	18	グリーンペレット	7.00E-04	3	1.00E-03	2.48E+00	○
ペレット加工第3室	焼結ペレット供給装置A GB	70.4	kg・MOX	18	焼結ペレット	3.00E-06	3	1.00E-03	4.41E-04	○
	焼結ペレット供給装置B GB	70.4	kg・MOX	18	焼結ペレット	3.00E-06	3	1.00E-03	4.41E-04	○
	研削装置A GB	7.2	kg・MOX	18	粉末	7.00E-04	3	1.00E-03	1.05E-02	○
	研削装置B GB	7.2	kg・MOX	18	粉末	7.00E-04	3	1.00E-03	1.05E-02	○
	研削粉回収装置A GB	72.0	kg・MOX	18	粉末	7.00E-04	3	1.00E-03	1.05E-01	○
	研削粉回収装置B GB	72.0	kg・MOX	18	粉末	7.00E-04	3	1.00E-03	1.05E-01	○
	ペレット検査設備A GB	150.5	kg・MOX	18	焼結ペレット	3.00E-06	3	1.00E-03	9.42E-04	○
ペレット検査設備B GB	150.5	kg・MOX	18	焼結ペレット	3.00E-06	3	1.00E-03	9.42E-04	○	
粉末調整第6室 点検第3室	回収粉末容器搬送装置GB1~3	-	-	-	焼結ペレット	3.00E-06	3	1.00E-03	-	○
粉末調整第6室 ペレット加工第1室 ペレット加工第2室 ペレット加工第3室 ペレット加工第4室 粉末一時保管室	焼結ボート搬送装置GB1~52	-	-	-	粉末/焼結ペレット	7.00E-04/ 3.00E-06	3	1.00E-03	-	○
ペレット加工第1室	空焼結ボート取扱装置GB	-	-	-	焼結ペレット	3.00E-06	3	1.00E-03	-	○
ペレット加工第3室 ペレット加工第4室 点検第4室 燃料棒加工第1室	ペレット保管容器搬送装置GB1~14	-	-	-	焼結ペレット	3.00E-06	3	1.00E-03	-	○
ペレット立会室	ペレット立会検査装置GB	47.0	kg・MOX	18	焼結ペレット	3.00E-06	3	1.00E-03	2.94E-04	×

表1 グローブボックス等の選定結果

GB:DF10, 工程室:DF10, 建屋:DF10

○:安全上重要な施設
×:選定対象外の施設

部屋名称	G B等名称	kg・MOX	単位	Pu 富化度	形態	移行率	DF(指数部)		実効線量	選定結果
									mSv	
燃料棒加工第1室	スタック編成設備A G B	93.0	kg・MOX	18	焼結ペレット	3.00E-06	3	1.00E-03	5.82E-04	×
	スタック編成設備B G B	93.0	kg・MOX	18	焼結ペレット	3.00E-06	3	1.00E-03	5.82E-04	×
	乾燥ポート供給装置A G B	40.8	kg・MOX	18	焼結ペレット	3.00E-06	3	1.00E-03	2.55E-04	×
	乾燥ポート供給装置B G B	40.8	kg・MOX	18	焼結ペレット	3.00E-06	3	1.00E-03	2.55E-04	×
	スタック乾燥装置A	183.6	kg・MOX	18	焼結ペレット	3.00E-06	2	1.00E-02	1.15E-02	×
	スタック乾燥装置B	183.6	kg・MOX	18	焼結ペレット	3.00E-06	2	1.00E-02	1.15E-02	×
	乾燥ポート取出装置A G B	41.2	kg・MOX	18	焼結ペレット	3.00E-06	3	1.00E-03	2.58E-04	×
	乾燥ポート取出装置B G B	41.2	kg・MOX	18	焼結ペレット	3.00E-06	3	1.00E-03	2.58E-04	×
	スタック供給装置A G B	102.0	kg・MOX	18	焼結ペレット	3.00E-06	3	1.00E-03	6.38E-04	×
	スタック供給装置B G B	102.0	kg・MOX	18	焼結ペレット	3.00E-06	3	1.00E-03	6.38E-04	×
	挿入溶接装置A G B	44.2	kg・MOX	18	焼結ペレット	3.00E-06	3	1.00E-03	2.77E-04	×
	挿入溶接装置B G B	44.2	kg・MOX	18	焼結ペレット	3.00E-06	3	1.00E-03	2.77E-04	×
	除染装置A G B	6.8	kg・MOX	18	焼結ペレット	3.00E-06	3	1.00E-03	4.26E-05	×
	除染装置B G B	6.8	kg・MOX	18	焼結ペレット	3.00E-06	3	1.00E-03	4.26E-05	×
燃料棒解体室	燃料棒解体装置G B	79.0	kg・MOX	18	焼結ペレット	3.00E-06	3	1.00E-03	4.94E-04	×
燃料棒加工第1室 燃料棒解体室 ペレット立会室	ペレット保管容器搬送装置G B 1~12	-	-	-	焼結ペレット	3.00E-06	3	1.00E-03	-	○

表1 グローブボックス等の選定結果

GB:DF10, 工程室:DF10, 建屋:DF10

○:安全上重要な施設
×:選定対象外の施設

部屋名称	GB等名称	kg・MOX	単位	Pu 富化度	形態	移行率	DF(指数部)		実効線量	選定結果
									mSv	
燃料棒加工第1室	乾燥ボート搬送装置GB1、2 (スタック編成～スタック乾燥)	-	-	-	焼結ペレット	3.00E-06	3	1.00E-03	-	×
	乾燥ボート搬送装置GB3～14 (スタック乾燥～挿入溶接)	-	-	-	焼結ペレット	3.00E-06	3	1.00E-03	-	×
	空乾燥ボート取扱装置GB	184.0	kg・MOX	18	焼結ペレット	3.00E-06	3	1.00E-03	1.15E-03	×
ペレット・スクラップ 貯蔵室, 点検第3室, 点検第4室	スクラップ貯蔵棚①, ②, ③, ④, ⑤ GB	1.62	t・Pu	18	粉末	7.00E-04	3	1.00E-03	1.31E-02	○
ペレット・スクラップ 貯蔵室, 点検第3室, 点検第4室	スクラップ保管容器受渡装置 (点検第3室)(点検第4室) GB	-	-	18	粉末	7.00E-04	3	1.00E-03	-	○
ペレット・スクラップ 貯蔵室, 点検第3室, 点検第4室	製品ペレット貯蔵棚①, ②, ③, ④, ⑤ GB	6.3	t・HM	18	焼結ペレット	3.00E-06	3	1.00E-03	4.47E-08	○
ペレット・スクラップ 貯蔵室, 点検第3室, 点検第4室	ペレット保管容器受渡装置 (点検第3室)(点検第4室) GB	-	-	18	焼結ペレット	3.00E-06	3	1.00E-03	-	○
分析第1室	受払・分配装置GB	1.8.E+00	kg・MOX	18	粉末(ペ)	7.00E-04	3	1.00E-03	2.60E-03	×
	搬送装置1 GB1～3	-	kg・MOX	18	粉末	7.00E-04	3	1.00E-03	-	×
	搬送装置2 GB1～3	-	kg・MOX	18	粉末	7.00E-04	3	1.00E-03	-	×
	スパイク試料調整装置1GB1	1.0.E-02	kg・MOX	18	溶液	2.00E-05	3	1.00E-03	3.22E-06	×
	スパイク試料調整装置1GB2	1.0.E-02	kg・MOX	18	溶液	2.00E-05	3	1.00E-03	3.22E-06	×
	スパイク試料調整装置2GB1	2.5.E-01	kg・MOX	18	溶液	2.00E-05	3	1.00E-03	8.12E-05	×
	スパイク試料調整装置2GB2	2.5.E-01	kg・MOX	18	溶液	2.00E-05	3	1.00E-03	8.12E-05	×
	スパイク試料調整装置3GB1	1.0.E-02	kg・MOX	18	溶液	2.00E-05	3	1.00E-03	3.22E-06	×
	スパイク試料調整装置3GB2	1.0.E-02	kg・MOX	18	溶液	2.00E-05	3	1.00E-03	3.22E-06	×
	試料溶解・調整装置-1GB1	1.0.E-02	kg・MOX	18	溶液	2.00E-05	3	1.00E-03	3.22E-06	×
	試料溶解・調整装置-1GB2	1.0.E-02	kg・MOX	18	溶液	2.00E-05	3	1.00E-03	3.22E-06	×
	スパイク装置GB1	1.0.E-02	kg・MOX	18	溶液	2.00E-05	3	1.00E-03	3.22E-06	×
	スパイク装置GB2	1.0.E-02	kg・MOX	18	溶液	2.00E-05	3	1.00E-03	3.22E-06	×
	イオン交換装置GB1	1.0.E-04	kg・MOX	18	溶液	2.00E-05	3	1.00E-03	3.22E-08	×
	イオン交換装置GB2	1.0.E-04	kg・MOX	18	溶液	2.00E-05	3	1.00E-03	3.22E-08	×
	試料塗布装置GB	1.0.E-04	kg・MOX	18	溶液	2.00E-05	3	1.00E-03	3.22E-08	×
	質量分析装置BGB	1.0.E-04	kg・MOX	18	粉末	7.00E-04	3	1.00E-03	1.46E-07	×
	質量分析装置CGB	1.0.E-04	kg・MOX	18	粉末	7.00E-04	3	1.00E-03	1.46E-07	×

表1 グローブボックス等の選定結果

GB:DF10, 工程室:DF10, 建屋:DF10

○:安全上重要な施設
×:選定対象外の施設

部屋名称	G B等名称	kg・MOX	単位	Pu 富化度	形態	移行率	DF(指数部)		実効線量	選定結果
									mSv	
分析第1室	質量分析装置D G B	1.0.E-04	kg・MOX	18	粉末	7.00E-04	3	1.00E-03	1.46E-07	×
	質量分析設備E G B	1.0.E-04	kg・MOX	18	粉末	7.00E-04	3	1.00E-03	1.46E-07	×
	γ線測定装置G B	6.3.E-01	kg・MOX	18	粉末	7.00E-04	3	1.00E-03	9.20E-04	×
	収去試料受払装置G B	3.0.E-02	kg・MOX	18	粉末	7.00E-04	3	1.00E-03	4.38E-05	×
	収去試料調整装置G B	3.0.E-02	kg・MOX	18	粉末	7.00E-04	3	1.00E-03	4.38E-05	×
分析第2室	受払装置G B	5.2.E-01	kg・MOX	18	粉末	7.00E-04	3	1.00E-03	7.59E-04	×
	分配装置G B	5.2.E-01	kg・MOX	18	粉末(ペ)	7.00E-04	3	1.00E-03	7.59E-04	×
	搬送装置3 G B 1~4	-	kg・MOX	18	粉末(ペ)	7.00E-04	3	1.00E-03	-	×
	水素分析装置G B	1.3.E+00	kg・MOX	18	焼結ペレット	3.00E-06	3	1.00E-03	8.39E-06	×
	炭素・硫黄・窒素分析装置G B 1	4.0.E-02	kg・MOX	18	粉末	7.00E-04	3	1.00E-03	5.84E-05	×
	炭素・硫黄・窒素分析装置G B 2	4.0.E-02	kg・MOX	18	粉末	7.00E-04	3	1.00E-03	5.84E-05	×
	塩素・フッ素分析装置G B	4.0.E-02	kg・MOX	18	粉末	7.00E-04	3	1.00E-03	5.84E-05	×
	水分分析装置G B	1.0.E-02	kg・MOX	18	粉末(溶)	7.00E-04	3	1.00E-03	1.46E-05	×
	蒸発性不純物測定装置A G B	6.0.E-02	kg・MOX	18	粉末	7.00E-04	3	1.00E-03	8.76E-05	×
	O/M比測定装置G B	2.4.E-01	kg・MOX	18	粉末	7.00E-04	3	1.00E-03	3.50E-04	×
	金相試験装置G B 1	1.2.E+00	kg・MOX	18	焼結ペレット	3.00E-06	3	1.00E-03	7.39E-06	×
	金相試験装置G B 2	1.2.E+00	kg・MOX	18	焼結ペレット	3.00E-06	3	1.00E-03	7.39E-06	×
	ブルトニウムスポット検査装置G B	1.8.E-01	kg・MOX	18	焼結ペレット	3.00E-06	3	1.00E-03	1.13E-06	×
	試料溶解・調整装置2 G B 1	8.0.E-02	kg・MOX	18	粉末(溶)	7.00E-04	3	1.00E-03	1.17E-04	×
	試料溶解・調整装置2 G B 2	8.0.E-02	kg・MOX	18	粉末(溶)	7.00E-04	3	1.00E-03	1.17E-04	×
	試料溶解・調整装置2 G B 3	8.0.E-02	kg・MOX	18	溶液	2.00E-05	3	1.00E-03	2.58E-05	×
	E PMA分析装置G B	1.8.E-01	kg・MOX	18	粉末(ペ)	7.00E-04	3	1.00E-03	2.63E-04	×
	I C P - 発光分光分析装置G B	1.0.E-04	kg・MOX	18	溶液	2.00E-05	3	1.00E-03	3.22E-08	×
	I C P - 質量分析装置G B	1.0.E-04	kg・MOX	18	溶液	2.00E-05	3	1.00E-03	3.22E-08	×
	ペレット溶解性試験装置G B 1	7.2.E-01	kg・MOX	18	溶液	2.00E-05	3	1.00E-03	2.32E-04	×
	ペレット溶解性試験装置G B 2	7.2.E-01	kg・MOX	18	溶液(ペ)	2.00E-05	3	1.00E-03	2.32E-04	×
	粉末物性測定装置G B	1.0.E-02	kg・MOX	18	粉末	7.00E-04	3	1.00E-03	1.46E-05	×
	熱分析装置G B	2.0.E-02	kg・MOX	18	粉末(ペ)	7.00E-04	3	1.00E-03	2.92E-05	×
	液浸密度測定装置G B	2.4.E-01	kg・MOX	18	焼結ペレット	3.00E-06	3	1.00E-03	1.50E-06	×
	X線回折測定装置G B	2.0.E-02	kg・MOX	18	粉末(ペ)	7.00E-04	3	1.00E-03	2.92E-05	×
	分析済液中和固液分離G B	4.0.E+00	kg・MOX	18	容液	2.00E-05	3	1.00E-03	1.27E-03	×
	放射能濃度分析G B - 1	1.0.E-02	kg・MOX	18	容液	2.00E-05	3	1.00E-03	3.22E-06	×
分析第3室	ろ過・第1活性炭処理G B	1.0.E-04	kg・MOX	18	溶液	2.00E-05	3	1.00E-03	3.22E-08	×
	第2活性炭・吸着処理装置G B	1.0.E-04	kg・MOX	18	溶液	2.00E-05	3	1.00E-03	3.22E-08	×
	放射能濃度分析G B - 2	1.0.E-04	kg・MOX	18	溶液	2.00E-05	3	1.00E-03	3.22E-08	×
選別作業室	選別・保管装置G B	1.8.E-01	kg・MOX	18	粉末	7.00E-04	3	1.00E-03	5.64E-05	×

令和2年4月13日 R0

補足説明資料3-21(22条)

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

1. はじめに

外的事象として基準地震動を超える地震動による地震を起因とした重大事故時においては、基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮した常設重大事故等対処設備以外については機能喪失することを想定し、重大事故対策の有効性を評価している。

本補足説明資料では、重大事故時に機能を期待する常設重大事故等対処設備の耐震裕度が基準地震動に対し1.2倍であることの根拠を示す。

2. 重大事故時に機能を期待する常設重大事故等対処設備の耐震性の根拠

MOX燃料加工施設の地震応答解析の結果、基準地震動 S_s による最大せん断力は、復元力特性で概ね弾性範囲（最大でも第2折れ点近傍）に留まっており、許容限界（ $\gamma = 2.00 \times 10^{-3}$ 時のせん断力）に対して裕度として2割を若干超える程度と評価している。

MOX燃料加工施設における重大事故対処については、工程室の外側からの消火及び各種ダンパの閉止等により、核燃料物質を工程室又は建屋に閉じ込め、環境への放出を可能な限り低減することを基本としている。

これらの重大事故対処は、MOX燃料加工施設自体の構造が健全であることを前提としており、重大事故時に機能を期待する常設重大事故等対処設備は、MOX燃料加工施設と同等の基準地震動に対し1.2倍の耐震裕度を持つ設計方針としている。

この裕度を超える領域においては、MOX燃料加工施設内における常設重大事故等対処設備を使用した対処が困難であることから、大規模損壊として建屋外からの対策を講じる手段を準備する。。

以上

令和2年4月13日 R0

補足説明資料3-22(22条)

運転管理の上限値の設定について

1. 運転管理の上限値の設定

MOX燃料加工施設は、設備・機器の特徴を考慮し、設備・機器で取り扱うPu富化度及びMOX質量について運転管理の上限値を定める。15条の安全評価、22条の有効性評価についてはこの運転管理の上限値を使用して実施する。

- (1) 運転管理の上限値は設備・機器で取り扱う値に対して裕度を見込んでグローブボックス等毎に設定する。なお、裕度としては、MOX投入量の誤差、設備・機器内の滞留量等を考慮する。
- (2) 非密封のMOXは、容器単位で取り扱うこと及び容器は複数の種類があることから、容器の種類ごとにPu富化度及びMOX質量について運転管理の上限値を設定する。

2. 運転管理の上限値の管理方法

運転管理の上限値の管理方法については、質量管理を行う単一ユニットの核的制限値の管理方法と同様の管理方法であり、各グローブボックス等のMOX質量の在庫量を常時把握するとともに、MOXを搬送する容器を識別し、それにより搬送するMOX質量、Pu富化度を把握することにより行う。

3. 運転管理の上限値の記載方針

既許可では臨界防止設計以外の運転管理値が明確になっていなかった。このため、今後はグローブボックス等ごとに運転管理の

上限値（P u 富化度及びMOX質量）を定め，本文（加工施設本体の構造及び設備）に記載し，その管理の方法を添付書類五に記載する。

以上