

【公開版】

提出年月日	令和2年4月20日	R12
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

2. 重大事故等の拡大の防止等（要旨）

目 次

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

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、設計基準事故の想定において考慮した

- ・外部電源の喪失
- ・動的機器の単一故障

に対してそれぞれの条件を超える条件として、

・全交流電源の喪失

・動的機器の多重故障（多重の誤作動、多重の誤操作を含む）

を想定する。

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ですが、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。

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

臨界を防止するための動的機器の安全上重要な施設はないため、多重故障は想定されない。

b. 全交流電源の喪失

臨界を防止するための動的機器の安全上重要な施設はないため、多重故障は想定されない。

臨界の場合は、上記の条件下では発生が想定はされない。しかしながら、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。

それらを踏まえて、複数の動的機器の多重故障及び多重誤作動並びに運転員の多重誤操作により多量の核燃料物質が集積することを想定し、複数の要因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。

(2) 核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失

① 外的事象発生時

a. 地震

「火災の発生防止の機能」及び「火災の感知及び消火機能」が喪失することにより、8のグローブボックスにおいて火災が発生し、核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失に至ることを想定する。

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 内的事象発生時

a. 動的機器の多重故障

火災の感知・消火機能の多重故障により、8のグローブボックスにおける火災を消火できず、核燃料物質等を閉じ込め

る機能の喪失に至ることを想定する。

b. 全交流電源の喪失

火災の感知・消火機能の多重故障により、8のグローブボックスにおける火災を消火できず、核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失に至ることを想定する。

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を未然に防止するため, 喪失した火災の感知機能及び火災の消火機能を代替する設備により, 火災の消火を実施するための対策を整備する。以下, この対策を発生防止対策という。

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, 発生防止対策に加えて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。さらに, 放出される放射性物質量の低減のため, 環境へ放射性物質を放出するおそれがある経路に設置する高性能エアフィルタを介して, 大気中に放出するための対策を整備する。また, 火災による閉じ込める機能の喪失の発生防止対策並びに火災の消火の対策及び燃料加工建屋外への核燃料物質の漏えい防止の対策 (以下「一連の重大事故等対策」という。) 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, 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 発生防止対策

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

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、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。

このため、グローブボックス局所消火装置を常設重大事故等対処設備として位置づける。

② 拡大防止対策

重大事故に至るおそれのある火災が継続していることを確認した場合、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、火災の状況を確認し、遠隔消火装置による消火対策を行う。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、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。

一連の重大事故等対策の完了後、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。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

発生防止対策に係る有効性は、地震により、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である8基のグローブボックス内で火災発生後、速やかに消火を実施できることについて評価する。

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、消火及び核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める措置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

発生防止対策は電源を必要とせずに自動で消火剤の放出が可能であるため、消火に係る操作は必要ない。

拡大防止対策のうち、火災の消火対策及び燃料加工建屋外への核燃料物質の漏えい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、一連の重大事故等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れ出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

発生防止対策については、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において発生した火災を早期に消火し、グローブボックス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こと。

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火災の感知及び消火の対策又は核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める措置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 発生防止対策

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に対し、グローブボックス局所消火装置により電源を必要とせず自動で消火剤の放出が可能である。この操作は要員による

操作を介さずに、火災発生後速やかに完了できるため、グローブボックス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 拡大防止対策

火災の消火及び燃料加工建屋外への核燃料物質の漏えい防止は、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、100TBq 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。

③ 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発生防止対策及び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。

火災による閉じ込める機能の喪失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

火災による閉じ込める機能の喪失の発生防止対策及び拡大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発生防止対策及び拡大

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1.5m³である。

第1軽油貯槽及び第2軽油貯槽に合計約800m³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。

令和2年4月20日 R7

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。

【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及び電源の喪失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。

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に変わりはないことから、設計基準からの規模は変わらない。

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。

電源の喪失については、設計基準では外部電源の喪失を想定していたのに対し、全交流電源の喪失を考慮する。

(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

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、安全上重要な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、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、異常の発生防止機能を有する設備が機能を喪失し、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、異常の発生防止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機能	<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

第3. 2-2表 異常の発生防止の機能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	核燃料物質等の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、安全上重要な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、内包する放射性物質が漏えいすることはない。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、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、異常の発生防止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	<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

第3. 2-4表 異常の発生防止の機能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	<u>放射性物質が排気経路外に漏えいする</u>	排気機能	<u>核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失</u>

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、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がある重大事故を第3. 2-7表に、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

喪失している安全機能	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。

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が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）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。	—

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、安全上重要な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、内包する放射性物質が漏えいすることはない。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、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、異常の発生防止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	<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

第3. 2-12表 異常の発生防止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

<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>発生する可能性がある重大事故</u>
<u>焼結炉等の閉じ込めに関連する経路の維持機能</u>	<u>放射性物質が排気経路外に漏えいする</u>	<u>排気機能</u>	<u>核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失</u>

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。

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、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. 2-15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。

グローブボックス温度監視装置又はグローブボックス消火装置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、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、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3.2-17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 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. 2-18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	<u>プルトニウムの閉じ込めの機能</u>	<u>排気機能</u>	
	<u>プルトニウムの閉じ込めの機能</u>	<u>排気機能</u>	<u>事故時の排気経路の維持機能</u>
	<u>排気経路の維持機能</u>	<u>排気機能</u>	
	<u>MOXの捕集・浄化機能</u>		
	<u>焼結炉等の閉じ込めに関連する経路の維持機能</u>	<u>排気機能</u>	
	<u>焼結炉等の閉じ込めに関連する経路の維持機能</u>	<u>排気機能</u>	<u>事故時の排気経路の維持機能</u>
火災による核燃料物質等を閉じこめる機能の喪失	<u>火災の発生防止の機能 (安全上重要な施設以外の施設)</u>	<u>火災の感知・消火機能</u>	
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 「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、「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. 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、「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. 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、これらが粉碎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、「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」「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 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 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。

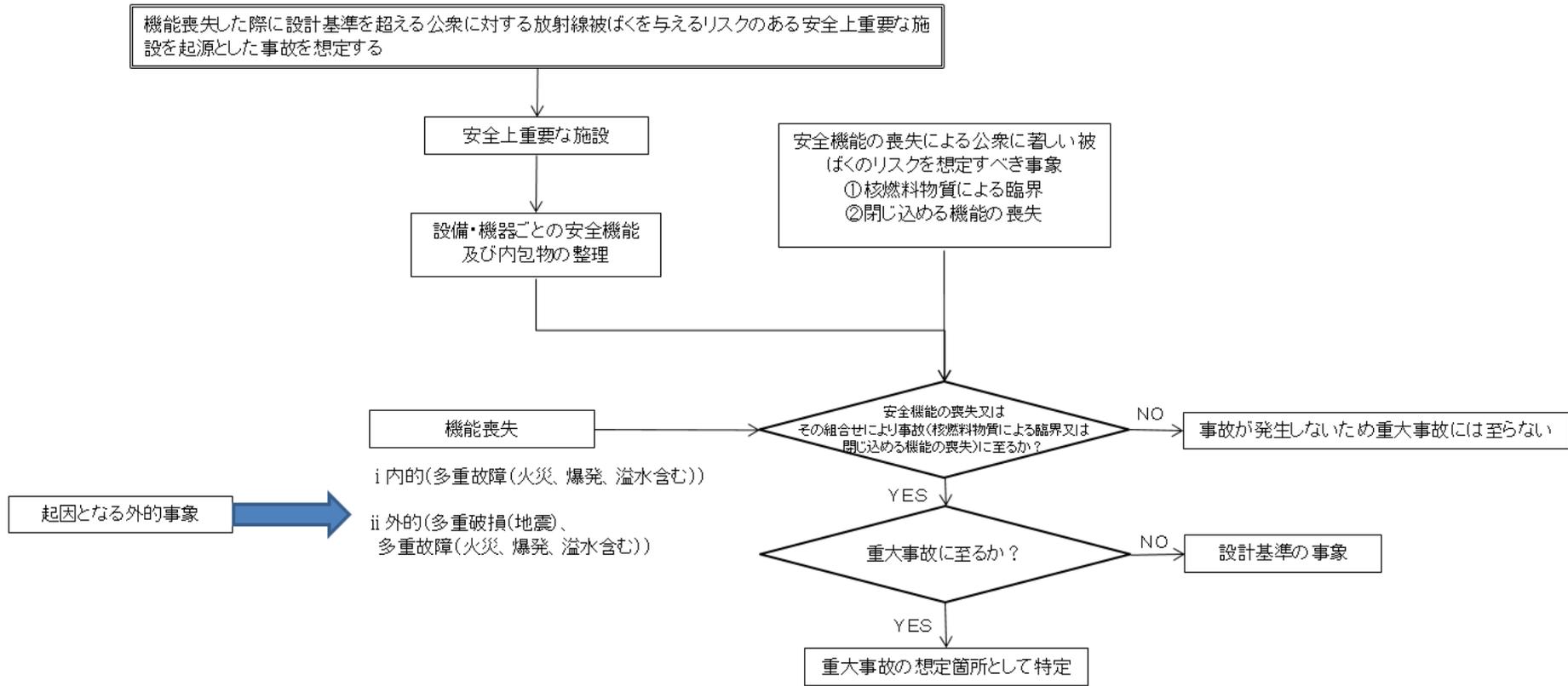
3. 5 重大事故の想定箇所の特定結果まとめ

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、内の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。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。



第1図 重大事故の想定箇所の特定フロー



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

- 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

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(1/6)

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。	—

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(2/6)

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		
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 4 km から約 5 km 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燃料加工施設に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。	—

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(3/6)

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		
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	×	×	×	×	—	レ
28	草原火災	×	×	×	×	—	レ

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(4/6)

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		
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

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(5/6)

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		
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	×	×	×	○	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。	—

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(6/6)

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		
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（1／6）

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。	—

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（2/6）

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		
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。	—
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。	—

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（3／6）

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		
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。	—
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。	—

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（4／6）

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		
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。	—

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（5／6）

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		
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（6／6）

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（1/26）
【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	破損・故障等	火災爆発※2	地震	火山※4	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	×	—※1	—	○	×	×	※5	○	—	【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	×	—※1	—	○	×	×	※5	○	—	【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	×	—※1	—	○	×	×	※5	○	—	【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	×	×	※5	○	—	【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：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。

※2：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。

※3：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。

※4：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。

※5：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。

※6：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。

第2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	破損・故障等	火災爆発※2	地震	火山※4	溢水	内部発生飛散物	全交流電源喪失			
			有無	形態											
プルトニウムの閉じ込めの機能	原料MOX粉末缶取出設備 一次混合設備	一次混合装置グローブボックス	○	MOX粉末	×	—※1	—	○	×	×	※5	○	—	【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	×	—※1	—	○	×	×	※5	○	—	【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	×	—※1	—	○	×	×	※5	○	—	【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	×	※5	○	—	【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。	○

○：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：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。

※2：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。

※3：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。

※4：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。

※5：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。

※6：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。

第2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	破損・ 故障等	火災 爆発 ※2	地震	火山 ※4	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	×	×※5	○	—	【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	×	×※5	○	—	【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	×	—※1	—	○	×	×※5	○	—	【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	×	—※1	—	○	×	×※5	○	—	【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: 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。

※2: 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。

※3: 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。

※4: 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。

※5: 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。

※6: 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。

第2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	破損・故障等	火災爆発※2	地震	火山※4	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	×	—※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。	×
		回収粉末微粉碎装置グローブボックス	○	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。	×
		回収粉末処理・混合装置グローブボックス	○	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,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。	○
		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	×	—※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: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。

※2: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。

※3: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。

※4: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。

※5: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。

※6: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。

第2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	破損・故障等	火災爆発※2	地震	火山※4	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	×	—※1	—	○	×	×※5	○	—	【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	×	—※1	—	○	×	×※5	○	—	【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	×	—※1	—	○	×	×※5	○	—	【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	×	—※1	—	○	×	×※5	○	—	【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：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。

※2：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。

※3：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。

※4：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。

※5：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。

※6：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。

第2表 重大事故の選定結果（6／26）
【プルトニウムの閉じ込めの機能】（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	破損・ 故障等	火災 爆発 ※2	地震	火山 ※4	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	×	—※1	—	○	×	×※5	○	—	【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。	×
		調整粉末搬送装置グローブボックス	○	MOX粉末	×	—※1	—	○	×	×※5	○	—	【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。	×
	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	×	—※1	—	○	×	×※5	○	—	【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。	×
		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	×	×※5	○	—	【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。	○

○：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：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。

※2：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。

※3：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。

※4：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。

※5：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。

※6：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。

第2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	破損・故障等	火災爆発※2	地震	火山※4	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	×	—※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。	×
		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	×	—※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。	×
	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	×	—※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。	×
		焼結ボート取出装置グローブボックス	○	ペレット	×	—※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：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。
- ※2：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。
- ※3：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。
- ※4：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。
- ※5：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。
- ※6：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。

第2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	破損・故障等	火災爆発※2	地震	火山※4	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	×	—※1	—	○	×	×※5	○	—	【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	×	—※1	—	○	×	×※5	○	—	【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	×	—※1	—	○	×	×※5	○	—	【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	×	—※1	—	○	×	×※5	○	—	【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：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は臨界には至らず、溢水の影響は受けない設計としている。

※2：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。

※3：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。

※4：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。

※5：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。

※6：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。

第2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	破損・故障等	火災爆発※2	地震	火山※4	溢水	内部発生飛散物	全交流電源喪失		
			有無	形態										
プルトニウムの閉じ込めの機能	ペレット加工工程搬送設備	焼結ポート搬送装置グローブボックス	○	ペレット	×	—※1	—	○	×	×※5	○	—	【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	×	—※1	—	○	×	×※5	○	—	【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。	×
	ペレット加工工程搬送設備	回収粉末容器搬送装置グローブボックス	○	MOX粉末	×	—※1	—	○	×	×※5	○	—	【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粉末缶一時保管設備	原料MOX粉末缶一時保管装置グローブボックス	○	MOX粉末	×	—※1	—	○	×	×※5	○	—	【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：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。

※2：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。

※3：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。

※4：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。

※5：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。

※6：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。

第2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	破損・故障等	火災爆発※2	地震	火山※4	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	×	—※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。	×
	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	×	—※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。	×
		焼結ポート受渡装置グローブボックス	○	ペレット	×	—※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。	×
	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	×	—※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: 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。

※2: 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。

※3: 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。

※4: 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。

※5: 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。

※6: 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。

第2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	破損・故障等	火災爆発※2	地震	火山※4	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	×	—※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。	×
	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	×	—※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。	×
		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	—	○	×	×	○	—	【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	×	—※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: 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。

※2: 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。

※3: 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。

※4: 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。

※5: 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。

※6: 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。

第2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	破損・故障等	火災爆発※2	地震	火山※4	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	×	—※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。	×
		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	—	○	×	×	○	—	【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	×	—※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。	×
		資材保管装置グローブボックス	○	MOX粉末,ペレット	×	—※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: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。

※2:設備・機器で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。

※3: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。

※4: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。

※5: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。

※6: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。

第2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	破損・故障等	火災爆発※2	地震	火山※4	溢水	内部発生飛散物	全交流電源喪失		
			有無	形態										
プルトニウムの閉じ込めの機能	焼結設備	焼結炉	○	ペレット	×	—※1	—	○	×	×※5	○	—	【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	×	—※1	—	○	×	×※5	○	—	【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	×	—※1	—	○	×	×※5	○	—	【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: 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。

※2: 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。

※3: 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。

※4: 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。

※5: 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。

※6: 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。

第2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	破損・ 故障等	火災 爆発 ※2	地震	火山 ※4	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	×	—	—	×※3	×	×※5	×※6	—	・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	×	—	—	○	×	×※5	○	—	【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。	×
	貯蔵容 器一時 保管設 備	窒素循環ファン	○	MOX 粉末	×	○	—	○	×	×※5	○	○	【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。	×
	小規模 試験設 備	窒素循環冷却機	○	MOX 粉末	×	○	—	○	×	×※5	○	○	【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：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。

※2：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。

※3：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。

※4：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。

※5：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。

※6：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。

第2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	破損・故障等	火災爆発※2	地震	火山※4	溢水	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	×	—	—	×※3	×	×※5	×※6	—	・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	×	—	—	×※3	×	×※5	×※6	—	・全ての起因事象に対して機能喪失しない。	×

3-73

第2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	破損・故障等	火災爆発※2	地震	火山※4	溢水	内部発生飛散物			全交流電源喪失
			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	×	○	—	×※3	×	×※5	○	○	【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: 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。
- ※2: 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。
- ※3: 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。
- ※4: 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。
- ※5: 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。
- ※6: 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。

第2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	破損・ 故障等	火災 爆発 ※2	地震	火山 ※4	溢水	内部 発生 飛散物	全交流 電源 喪失		
			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	×	×	×	—	—	×※3	×	×※5	×※6	—	・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	×	—	—	×※3	×	×※5	×※6	—	・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	×	—	—	×※3	×	×※5	×※6	—	・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：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。
 ※2：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。
 ※3：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。
 ※4：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。
 ※5：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。
 ※6：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。

第2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	破損・ 故障等	火災 爆発 ※2	地震	火山 ※4	溢水	内部 発生 飛散物	全交流 電源 喪失		
			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	×	×	×	○	—	○	○	×※5	○	○	・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2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	破損・ 故障等	火災 爆発 ※2	地震	火山 ※4	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	×	×	×	○	—	○	×	×※5	○	○	・熱的制限値の機能が喪失し、異常な高温に至った場合でも、焼結炉で扱っているMOXはグリーンペレット又はペレットのため、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	×	×	×	○	—	○	×	×※5	○	○	・熱的制限値の機能が喪失し、異常な高温に至った場合でも、焼結炉で扱っているMOXはグリーンペレット又はペレットのため、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：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。

※2：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。

※3：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。

※4：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。

※5：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。

※6：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。

第2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	破損・ 故障等	火災 爆発 ※2	地震	火山 ※4	溢水	内部 発生 飛散物	全交流 電源 喪失		
			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	×	—	—	○	×	×※5	○	—	【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。	×
		排ガス処理 装置	○	MOX 粉末	×	○	—	○	×	×※5	○	○	【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	×	—	—	○	×	×※5	○	—	【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	×	○	—	○	×	×※5	○	○	【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: 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。

※2: 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。

※3: 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。

※4: 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。

※5: 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。

※6: 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。

第2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	破損・ 故障等	火災 爆発 ※2	地震	火山 ※4	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)	×	×	×	○	—	○	×	×※5	○	○	・水素濃度の維持機能が喪失しても, 9vol%以下の水素しか扱わないため, 爆発等には至らない。	×

第2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	破損・ 故障等	火災 爆発 ※2	地震	火山 ※4	溢水	内部 発生 飛散物			全交流 電源 喪失
			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	×	○	—	○	×	×※5	○	○	・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	×	○	—	○	×	×※5	○	○	・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: 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。

※2: 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。

※3: 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。

※4: 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。

※5: 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。

※6: 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。

第2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	破損・ 故障等	火災 爆発 ※2	地震	火山 ※4	溢水	内部 発生 飛散物			全交流 電源 喪失
			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	×	×	×	○	—	○	×	×※5	○	○	・小規模焼結処理装置の加熱停止機能が喪失しても、火災に至るほどの熱量を有さないため異常事象に至らない。	×

第2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	破損・ 故障等	火災 爆発 ※2	地震	火山 ※4	溢水	内部 発生 飛散物			全交流 電源 喪失
			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	×	×	×	○	—	○	×	×※5	○	○	【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)	×	×	×	○	—	○	×	×※5	○	○	【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: 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。

※2: 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。

※3: 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。

※4: 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。

※5: 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。

※6: 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。

第2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	破損・ 故障等	火災 爆発 ※2	地震	火山 ※4	溢水	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	燃料棒移載 装置 ゲート	○	燃料棒	×	—	—	○	×	×※5	○	—	・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臨界条件を満たさないため、臨界に至らない。	×
		燃料棒立会 検査装置 ゲ ート	○	燃料棒	×	—	—	○	×	×※5	○	—	・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臨界条件を満たさないため、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	×	—	—	○	×	×※5	○	—	・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臨界条件を満たさないため、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：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。

※2：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。

※3：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。

※4：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。

※5：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。

※6：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。

第2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	破損・ 故障等	火災 爆発 ※2	地震	火山 ※4	溢水	内部 発生 飛散物	全交流 電源 喪失		
			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	×	—	—	×※3	×	×※5	×※6	—	・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	×	—	—	×※3	×	×※5	×※6	—	・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	×	—	—	×※3	×	×※5	×※6	—	・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	×	—	—	×※3	×	×※5	×※6	—	・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	×	—	—	×※3	×	×※5	×※6	—	・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	×	—	—	×※3	×	×※5	×※6	—	・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	×	—	—	×※3	×	×※5	×※6	—	・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	×	—	—	×※3	×	×※5	×※6	—	・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：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。

※2：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。

※3：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。

※4：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。

※5：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。

※6：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。

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	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. 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	
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	新規作成

令和2年4月20日 R0

補足説明資料 3-23(22 条)

重大事故の想定箇所の特定結果

1. 安全機能の喪失又はその組合せの発生の判定

「重大事故に至る可能性がある機能喪失又はその組合せ」に示した機能喪失又はその組合せ毎に、対象となる安全機能を参照し、それぞれの系統図及びフォールトツリーから、どの要因で機能喪失に至るかを判定し、組合せの場合はそれらが同時に発生するかを判定する。

例として、「MOXの捕集・浄化機能」は高性能エアフィルタの捕集効率が低下することで発生する可能性がある。よって、MOXの捕集・浄化機能を有する機器が縦軸となる。

フォールトツリーを参照した結果、「MOXの捕集・浄化機能」の機能喪失は、「地震」を要因として発生する。重大事故の想定箇所の特定結果上では、それぞれの要因の列に、機能喪失を示す「○」を記載する。一方、「火山の影響」「動的機器の多重故障」及び「全交流電源の喪失」では発生しないことから、重大事故の想定箇所の特定結果上は「－」を記載し、核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失は発生の可能性がないと整理できる。

機能喪失の組合せで発生する可能性がある事故の例として、火災による核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失は、「火災の発生防止の機能（安全上重要な施設以外の施設）」と「火災の感知・消火機能」が同時に機能喪失した場合に発生の可能性がある。

火災による核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失の対象となる機器は、核燃料物質の閉じ込める機能を有する機器であるので、機器毎に「火災の発生防止の機能（安全上重要な施設以外の施設）」と「火災の

感知・消火機能」の機能喪失の可能性を判定する。つまり、重大事故の想定箇所の特定結果上は、グローブボックスが縦軸となる。

フォールトツリーを参照した結果、「火災の感知・消火機能」の喪失は、「地震」「火山の影響」「動的機器の多重故障」及び「全交流電源の喪失」を要因として発生する。重大事故の想定箇所の特定結果上では、それぞれのグローブボックスの「火災の感知・消火機能」の列に、機能喪失を示す「○」を記載する。

また、「火災の発生防止の機能（安全上重要な施設以外の施設）」は「地震」を要因として発生する。また、「火災の感知・消火機能」については、影響緩和系の安全上重要な施設であることから、内的事象の想定においては、「火災の発生防止の機能（安全上重要な施設以外の施設）」が喪失し、火災が発生していることを想定するため、「動的機器の多重故障」及び「全交流電源の喪失」についても要因として発生する。このため、重大事故の想定箇所の特定結果上では、それぞれの要因の「火災の発生防止の機能（安全上重要な施設以外の施設）」の列に、機能喪失を示す「○」を記載する。「火山の影響」では機能喪失に至らないことから、「－」を記載する。また、グローブボックス内に潤滑油を保有しないグローブボックスについては、「－」を記載する。

重大事故の起因となる機能喪失の要因毎に、「火災の感知・消火機能」及び「火災の発生防止の機能（安全上重要な施設以外の施設）」が同時に機能喪失するか、つまり、「火災の感知・消火機能」及び「火災の発生防止の機能（安全上重要な施設以外の施設）」の列に「○」が記載されているかを判定する。

両方に「○」が記載されている場合は、「左記の同時機能喪失」に○を記載し、機能喪失により火災による核燃料物質等を閉じ込める機能

の喪失の発生の可能性がある」と整理する。両方に「○」が記載されない場合は、「左記の同時機能喪失」に「－」を記載し、火災による核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失は発生の可能性がないと整理できる。

2. 重大事故の想定箇所の特定

1. において、安全機能が喪失する、又は安全機能が組合せで同時に喪失する場合であっても、事故の収束手段をそれぞれ評価し、重大事故として選定するかの判断をする。

以上の整理の結果、重大事故の想定箇所として特定されないものについては、重大事故の想定箇所の特定結果に以下のとおり記載する。

※：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

「プルトニウムの閉じ込めの機能」及び「排気機能」の喪失による核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失の想定箇所の特定結果

プルトニウムの閉じ込めの機能を有する機器	地震			火山の影響			動的機器の多重故障			全交流電源の喪失			※	重大事故の想定箇所の特定結果
	プルトニウムの閉じ込めの機能	排気機能	左記の同時機能喪失											
原料MOX粉末缶取出装置グローブボックス	○	○	○	-	○	-	-	○	-	-	○	-	○	-
原料MOX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・分取装置グローブボックス	○	○	○	-	○	-	-	○	-	-	○	-	○	-
予備混合装置グローブボックス	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	-
一次混合装置グローブボックス	○	○	○	-	○	-	-	○	-	-	○	-	○	-
一次混合粉末秤量・分取装置グローブボックス	○	○	○	-	○	-	-	○	-	-	○	-	○	-
ウラン粉末秤量・分取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	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	-
添加剤混合装置グローブボックス	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	-
原料MOX分析試料採取装置グローブボックス	○	○	○	-	○	-	-	○	-	-	○	-	○	-
分析試料採取・詰替装置グローブボックス	○	○	○	-	○	-	-	○	-	-	○	-	○	-
回収粉末処理・詰替装置グローブボックス	○	○	○	-	○	-	-	○	-	-	○	-	○	-
回収粉末微粉砕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	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	-
再生スクラップ焙焼処理装置グローブボックス	○	○	○	-	○	-	-	○	-	-	○	-	○	-
再生スクラップ受払装置グローブボックス	○	○	○	-	○	-	-	○	-	-	○	-	○	-
容器移送装置グローブボックス	○	○	○	-	○	-	-	○	-	-	○	-	○	-
原料粉末搬送装置グローブボックス	○	○	○	-	○	-	-	○	-	-	○	-	○	-
再生スクラップ搬送装置グローブボックス	○	○	○	-	○	-	-	○	-	-	○	-	○	-
添加剤混合粉末搬送装置グローブボックス	○	○	○	-	○	-	-	○	-	-	○	-	○	-
調整粉末搬送装置グローブボックス	○	○	○	-	○	-	-	○	-	-	○	-	○	-
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	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	-
空焼結ポート取扱装置グローブボックス	○	○	○	-	○	-	-	○	-	-	○	-	○	-
グリーンペレット積込装置グローブボックス	○	○	○	-	○	-	-	○	-	-	○	-	○	-
焼結ポート供給装置グローブボックス	○	○	○	-	○	-	-	○	-	-	○	-	○	-
焼結ポート取出装置グローブボックス	○	○	○	-	○	-	-	○	-	-	○	-	○	-
焼結ペレット供給装置グローブボックス	○	○	○	-	○	-	-	○	-	-	○	-	○	-
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	○	○	○	-	○	-	-	○	-	-	○	-	○	-
焼結ポート搬送装置グローブボックス	○	○	○	-	○	-	-	○	-	-	○	-	○	-
ペレット保管容器搬送装置グローブボックス	○	○	○	-	○	-	-	○	-	-	○	-	○	-
回収粉末容器搬送装置グローブボックス	○	○	○	-	○	-	-	○	-	-	○	-	○	-
原料MOX粉末缶一時保管装置グローブボックス	○	○	○	-	○	-	-	○	-	-	○	-	○	-
粉末一時保管装置グローブボックス	○	○	○	-	○	-	-	○	-	-	○	-	○	-
ペレット一時保管棚グローブボックス	○	○	○	-	○	-	-	○	-	-	○	-	○	-
焼結ポート受渡装置グローブボックス	○	○	○	-	○	-	-	○	-	-	○	-	○	-
スクラップ貯蔵棚グローブボックス	○	○	○	-	○	-	-	○	-	-	○	-	○	-
スクラップ保管容器受渡装置グローブボックス	○	○	○	-	○	-	-	○	-	-	○	-	○	-
製品ペレット貯蔵棚グローブボックス	○	○	○	-	○	-	-	○	-	-	○	-	○	-
ペレット保管容器受渡装置グローブボックス	○	○	○	-	○	-	-	○	-	-	○	-	○	-
小規模粉末混合装置グローブボックス	○	○	○	-	○	-	-	○	-	-	○	-	○	-
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	○	○	○	-	○	-	-	○	-	-	○	-	○	-
焼結炉	○	○	○	-	○	-	-	○	-	-	○	-	○	-
小規模焼結処理装置	○	○	○	-	○	-	-	○	-	-	○	-	○	-
混合酸化物貯蔵容器	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

地震、火山の影響、動的機器の多重故障及び全交流電源の喪失の縦軸には、事象により機能喪失する場合「○」、機能喪失に至らない場合「-」と記載。
 ※：設計基準の設備で事象の収束が可能である又は機能喪失時の公衆への影響が平常時と同程度を意味する。該当する場合「○」、該当しない場合「-」と記載。

「プルトニウムの閉じ込めの機能」「排気機能」及び「事故時の排気経路の維持機能」の喪失による核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失の想定箇所の特定結果

プルトニウムの閉じ込めの機能を有する機器	地震				火山の影響				動的機器の多重故障				全交流電源の喪失				※	重大事故の想定箇所の特定結果
	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	左記の同時機能喪失														
原料MOX粉末缶取出装置グローブボックス	○	○	○	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-
原料MOX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・分取装置グローブボックス	○	○	○	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-
予備混合装置グローブボックス	-	○	○	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	○	-	-	-	-
一次混合装置グローブボックス	○	○	○	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-
一次混合粉末秤量・分取装置グローブボックス	○	○	○	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-
ウラン粉末秤量・分取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	-	○	○	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	○	-	-	-	-
添加剤混合装置グローブボックス	-	○	○	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	○	-	-	-	-
原料MOX分析試料採取装置グローブボックス	○	○	○	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-
分析試料採取・詰替装置グローブボックス	○	○	○	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-
回収粉末処理・詰替装置グローブボックス	○	○	○	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-
回収粉末微粉砕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	-	-	○	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	○	-	-	-	-
再生スクラップ焙焼処理装置グローブボックス	○	○	○	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-
再生スクラップ受払装置グローブボックス	○	○	○	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-
容器移送装置グローブボックス	○	○	○	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-
原料粉末搬送装置グローブボックス	○	○	○	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-
再生スクラップ搬送装置グローブボックス	○	○	○	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-
添加剤混合粉末搬送装置グローブボックス	○	○	○	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-
調整粉末搬送装置グローブボックス	○	○	○	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-
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	-	○	○	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	○	-	-	-	-
空焼結ボート取扱装置グローブボックス	○	○	○	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-
グリーンペレット積込装置グローブボックス	○	○	○	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-
焼結ボート供給装置グローブボックス	○	○	○	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-
焼結ボート取出装置グローブボックス	○	○	○	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-
焼結ペレット供給装置グローブボックス	○	○	○	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-
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	○	○	○	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-
焼結ボート搬送装置グローブボックス	○	○	○	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-
ペレット保管容器搬送装置グローブボックス	○	○	○	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-
回収粉末容器搬送装置グローブボックス	○	○	○	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-
原料MOX粉末缶一時保管装置グローブボックス	○	○	○	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-
粉末一時保管装置グローブボックス	○	○	○	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-
ペレット一時保管棚グローブボックス	○	○	○	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-
焼結ボート受渡装置グローブボックス	○	○	○	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-
スクラップ貯蔵棚グローブボックス	○	○	○	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-
スクラップ保管容器受渡装置グローブボックス	○	○	○	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-
製品ペレット貯蔵棚グローブボックス	○	○	○	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-
ペレット保管容器受渡装置グローブボックス	○	○	○	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-
小規模粉末混合装置グローブボックス	○	○	○	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-
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	○	○	○	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-
焼結炉	○	○	○	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-
小規模焼結処理装置	○	○	○	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-
混合酸化物貯蔵容器	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

地震、火山の影響、動的機器の多重故障及び全交流電源の喪失の縦軸には、事象により機能喪失する場合「○」、機能喪失に至らない場合「-」と記載。
 ※：設計基準の設備で事象の収束が可能である又は機能喪失時の公衆への影響が平常時と同程度を意味する。該当する場合「○」、該当しない場合「-」と記載。

「排気経路の維持機能」及び「排気機能」の喪失による核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失の想定箇所の特定結果

プルトニウムの閉じ込め機能を有する機器のうち、排気機能により排気される機器	地震			火山の影響			動的機器の多重故障			全交流電源の喪失			※	重大事故の想定箇所の特定結果
	排気経路の維持機能	排気機能	左記の同時機能喪失											
原料MOX粉末缶取出装置グローブボックス	○	○	○	—	○	—	—	○	—	—	○	—	○	—
原料MOX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・分取装置グローブボックス	○	○	○	—	○	—	—	○	—	—	○	—	○	—
予備混合装置グローブボックス	—	○	—	—	○	—	—	○	—	—	○	—	—	—
一次混合装置グローブボックス	○	○	○	—	○	—	—	○	—	—	○	—	○	—
一次混合粉末秤量・分取装置グローブボックス	○	○	○	—	○	—	—	○	—	—	○	—	○	—
ウラン粉末秤量・分取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	—	○	—	—	○	—	—	○	—	—	○	—	—	—
添加剤混合装置グローブボックス	—	○	—	—	○	—	—	○	—	—	○	—	—	—
原料MOX分析試料採取装置グローブボックス	○	○	○	—	○	—	—	○	—	—	○	—	○	—
分析試料採取・詰替装置グローブボックス	○	○	○	—	○	—	—	○	—	—	○	—	○	—
回収粉末処理・詰替装置グローブボックス	○	○	○	—	○	—	—	○	—	—	○	—	○	—
回収粉末微粉碎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	○	○	○	—	○	—	—	○	—	—	○	—	○	—
再生スクラップ焙焼処理装置グローブボックス	○	○	○	—	○	—	—	○	—	—	○	—	○	—

「MOXの捕集・浄化機能」の喪失による核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失の想定箇所の特定結果

MOXの捕集・浄化機能を有する機器	地震	火山の影響	動的機器の多重故障	全交流電源の喪失	※	重大事故の想定箇所の特定結果
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。)	○	—	—	—	○	—
グローブボックス排気フィルタ ユニット	○	—	—	—	○	—

地震、火山の影響、動的機器の多重故障及び全交流電源の喪失の縦軸には、事象により機能喪失至る場合「○」、機能喪失に至らない場合「—」と記載。

※：設計基準の設備で事象の収束が可能である又は機能喪失時の公衆への影響が平常時と同程度を意味する。該当する場合「○」、該当しない場合「—」と記載。

「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」の同時喪失による核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失の
想定箇所の特定結果

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の機能喪失時に影響を受ける設備	地震			火山の影響			動的機器の多重故障			全交流電源の喪失			※	重大事故の想定箇所の特定結果
	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	左記の同時機能喪失											
焼結炉	○	○	○	—	○	—	—	○	○	—	○	○	○	—
小規模焼結処理装置	○	○	○	—	○	—	—	○	○	—	○	○	○	—

地震、火山の影響、動的機器の多重故障及び全交流電源の喪失の縦軸には、事象により機能喪失至る場合「○」、機能喪失に至らない場合「—」と記載。

※：設計基準の設備で事象の収束が可能である又は機能喪失時の公衆への影響が平常時と同程度を意味する。該当する場合「○」、該当しない場合「—」と記載。

「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」及び「事故時の排気経路の維持機能」の同時喪失による核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失の想定箇所の特定結果

焼結炉等の閉じ込めに関連する経路の維持機能、排気機能及び事故時の排気経路の維持機能の同時喪失時に影響を受ける設備	地震				火山の影響				動的機器の多重故障				全交流電源の喪失				※	重大事故の想定箇所の特定結果
	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	左記の同時機能喪失														
焼結炉	○	○	○	○	—	○	—	—	—	○	—	○	—	○	—	○	—	
小規模焼結処理装置	○	○	○	○	—	○	—	—	—	○	—	○	—	○	—	○	—	

地震、火山の影響、動的機器の多重故障及び全交流電源の喪失の縦軸には、事象により機能喪失する場合「○」、機能喪失に至らない場合「—」と記載。

※：設計基準の設備で事象の収束が可能である又は機能喪失時の公衆への影響が平常時と同程度を意味する。該当する場合「○」、該当しない場合「—」と記載。

「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」の同時喪失による火災による核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失の想定箇所の特定結果

火災の発生箇所として想定する機器	地震			火山の影響			動的機器の多重故障			全交流電源の喪失			※	重大事故の想定箇所の特定結果
	火災の発生防止の機能	火災の感知・消火機能	左記の同時機能喪失											
原料MOX粉末取出装置グループボックス	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	-
原料MOX粉末秤量・分取装置グループボックス	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	-
ウラン粉末・回収粉末秤量・分取装置グループボックス	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	-
予備混合装置グループボックス	○	○	○	-	○	-	○	○	○	○	○	○	-	○
一次混合装置グループボックス	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	-
一次混合粉末秤量・分取装置グループボックス	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	-
ウラン粉末秤量・分取装置グループボックス	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	-
均一化混合装置グループボックス	○	○	○	-	○	-	○	○	○	○	○	○	-	○
造粒装置グループボックス	○	○	○	-	○	-	○	○	○	○	○	○	-	○
添加剤混合装置グループボックス	○	○	○	-	○	-	○	○	○	○	○	○	-	○
原料MOX分析試料採取装置グループボックス	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	-
分析試料採取・詰替装置グループボックス	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	-
回収粉末処理・詰替装置グループボックス	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	-
回収粉末微粉砕装置グループボックス	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	-
回収粉末処理・混合装置グループボックス	○	○	○	-	○	-	○	○	○	○	○	○	-	○
再生スクラップ焙焼処理装置グループボックス	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	-
再生スクラップ受払装置グループボックス	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	-
容器移送装置グループボックス	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	-
原料粉末搬送装置グループボックス	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	-
再生スクラップ搬送装置グループボックス	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	-
添加剤混合粉末搬送装置グループボックス	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	-
調整粉末搬送装置グループボックス	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	-
プレス装置(粉末取扱部)グループボックス	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	-
プレス装置(プレス部)グループボックス	○	○	○	-	○	-	○	○	○	○	○	○	-	○
空焼結ポート取扱装置グループボックス	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	-
グリーンペレット積込装置グループボックス	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	-
焼結ポート供給装置グループボックス	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	-
焼結ポート取出装置グループボックス	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	-
焼結ペレット供給装置グループボックス	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	-
研削装置グループボックス	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	-
研削粉回収装置グループボックス	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	-
ペレット検査設備グループボックス	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	-
焼結ポート搬送装置グループボックス	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	-
ペレット保管容器搬送装置グループボックス	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	-
回収粉末容器搬送装置グループボックス	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	-
原料MOX粉末一時保管装置グループボックス	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	-
粉末一時保管装置グループボックス	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	-
ペレット一時保管棚グループボックス	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	-
焼結ポート受渡装置グループボックス	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	-
スクラップ貯蔵棚グループボックス	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	-
スクラップ保管容器受渡装置グループボックス	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	-
製品ペレット貯蔵棚グループボックス	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	-
ペレット保管容器受渡装置グループボックス	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	-
小規模粉末混合装置グループボックス	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	-
小規模プレス装置グループボックス	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	-
小規模焼結処理装置グループボックス	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	-
小規模研削検査装置グループボックス	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	-
資材保管装置グループボックス	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	-

地震、火山の影響、動的機器の多重故障及び全交流電源の喪失の縦軸には、事象により機能喪失する場合「○」、機能喪失に至らない場合「-」と記載。

※：設計基準の設備で事象の収束が可能である又は機能喪失時の公衆への影響が平常時と同程度を意味する。該当する場合「○」、該当しない場合「-」と記載。

「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」の同時喪失による臨界事故の想定箇所の特定結果

核的制限値(寸法)の維持機能を有する機器	地震			火山の影響			動的機器の多重故障			全交流電源の喪失			※	重大事故の想定箇所の特定結果
	搬送する核燃料物質の制御機能	核的制限値(寸法)の維持機能	左記の同時機能喪失											
燃料棒移載装置 ゲート	○	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	—
燃料棒立会検査装置 ゲート	○	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	—
燃料棒供給装置 ゲート	○	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	—

地震、火山の影響、動的機器の多重故障及び全交流電源の喪失の縦軸には、事象により機能喪失する場合「○」、機能喪失に至らない場合「—」と記載。

※：設計基準の設備で事象の収束が可能である又は機能喪失時の公衆への影響が平常時と同程度を意味する。該当する場合「○」、該当しない場合「—」と記載。

「単一ユニット間の距離の維持機能」の喪失による臨界事故の想定箇所の特定結果

単一ユニット間の距離の維持機能を有する機器	地震	火山の影響	動的機器の多重故障	全交流電源の喪失	※	重大事故の想定箇所の特定結果
一時保管ピット	○	—	—	—	○	—
原料MOX粉末缶一時保管装置	○	—	—	—	○	—
粉末一時保管装置	○	—	—	—	○	—
ペレット一時保管棚	○	—	—	—	○	—
スクラップ貯蔵棚	○	—	—	—	○	—
製品ペレット貯蔵棚	○	—	—	—	○	—
燃料棒貯蔵棚	○	—	—	—	○	—
燃料集合体貯蔵チャンネル	○	—	—	—	○	—

地震、火山の影響、動的機器の多重故障及び全交流電源の喪失の縦軸には、事象により機能喪失至る場合「○」、機能喪失に至らない場合「—」と記載。

※：設計基準の設備で事象の収束が可能である又は機能喪失時の公衆への影響が平常時と同程度を意味する。該当する場合「○」、該当しない場合「—」と記載。

6. 核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失への対処

目 次

- 6. 核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失への対処
- 6. 1 火災による閉じ込める機能の喪失への対処
 - 6. 1. 1 火災による閉じ込める機能の喪失の発生防止対策
 - 6. 1. 1. 1 火災による閉じ込める機能の喪失の発生防止対策の具体的内容
 - 6. 1. 1. 2 火災による閉じ込める機能の喪失の発生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 火災による閉じ込める機能の喪失の拡大防止対策
 - 6. 1. 2. 1 火災による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. 2. 1. 1 火災による核燃料物質の飛散又は漏えいの防止
 - 6. 1. 2. 1. 2 燃料加工建屋外への核燃料物質の漏えいの防止
 - 6. 1. 2. 1. 3 核燃料物質の放出による影響の緩和
 - 6. 1. 2. 2 火災による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. 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 核燃料物質の回収

6. 1. 3. 1 核燃料物質の回収の具体的対策

6. 1. 3. 2 核燃料物質の回収の有効性評価

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 閉じ込める機能の回復

6. 1. 4. 1 閉じ込める機能の回復の具体的対策

6. 1. 4. 2 閉じ込める機能の回復の有効性評価

6. 1. 4. 2. 1 有効性評価

6. 1. 4. 2. 2 有効性評価の結果

6. 1. 4. 2. 3 判断基準への適合性の検討

6. 1. 5 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

6. 1 火災による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

火災による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防止対策及び拡大防止対策を整備する。

火災による閉じ込める機能の喪失の発生防止対策として、環境への核燃料物質の多量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。

火災による閉じ込める機能の喪失の拡大防止対策として、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、発生防止対策に加えて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。さらに、放出される放射性物質量の低減のため、環境へ放射性物質を放出するおそれがある経路に設置する高性能エアフィルタを介して、大気中に放出するための対策を整備する。また、火災による閉じ込める機能の喪失の発生防止対策及び拡大防止対策の燃料加工建屋外への核燃料物質の漏えい防止の対策（以下「一連の重大事故等対策」という。）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、核燃料物質の回収を実施する。

火災による閉じ込める機能の喪失の発生を想定する機器を有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 火災による閉じ込める機能の喪失の発生防止対策

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で火災が発生した場合、消火剤を供給し消火する。

本対策は、自動で対策を完了させるため、要員による操作を要さない。

② 火災による閉じ込める機能の喪失の拡大防止対策

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、火災による環境への核燃料物質の飛散又は漏えいの拡大を防止する。

また、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。

本対策は、基準地震動を超える地震動の地震の発生後速やかに対策を完了させる。

消火又はダンパ閉止により、燃料加工建屋外への核燃料物質の漏えいの防止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とにより、環境へ放出されるおそれがある。このため、環境へ放射性物質を放出するおそれがある経路に設置する高性能エアフィルタにより、環境へ放出される放射性物質を可能な限り低減する。

放射性物質の低減対策は、要員による操作を要さない。

また、一連の重大事故等対策の完了後、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、核燃料物質の回収を実施する。本対策は、一連の重大事故等対策が完了し、各対策の準備の完了後に実施する。

6. 1. 1 火災による閉じ込める機能の喪失の発生防止対策

6. 1. 1. 1 火災による閉じ込める機能の喪失の発生防止対策の 具体的内容

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、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。

第6-1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図に、アクセスルート図を第6-4図から第6-8図に、対策の手順の概要を第6-9図に示す。また、対策における手順及び設備の関係を第6-2表に、必要な作業項目を第6-10図に示す。

(1) 火災による閉じ込める機能の喪失の発生防止対策の実施判断

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から、発生防止対策の判断は必要ない。

6. 1. 1. 2 火災による閉じ込める機能の喪失の発生防止対策の 有効性評価

6. 1. 1. 2. 1 有効性評価

(1) 代表事例

火災による閉じ込める機能の喪失の発生の前提となる要因は、

「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」である。

これらの要因において、重大事故等への対処時に想定される作業環境の苛酷さを比較すると、外的事象の「地震」を要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。

外的事象の「地震」を代表として有効性評価を実施するのは、火災による閉じ込める機能の喪失の拡大防止対策も同様である。

(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」を要因とした場合には、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。

内的事象を要因とした場合には、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」を要因とした場合、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。

本観点の分析は、火災による閉じ込める機能の喪失の拡大防止対策でも同様である。

② 重大事故等対策の種類

火災の消火に必要な重大事故等対策は、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。

内的事象の「動的機器の多重故障又は全交流電源の喪失」では、火災の感知・消火に係る動的機器の多重故障又は全交流電源が喪失した状態で、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グローブボックス内で火災が発生している状態を想定する。

外的事象の「地震」の場合、内的事象の「動的機器の多重故障又は全交流電源の喪失」と対策の種類は同様であるが、重大事故等の対処が必要な設備の範囲として、火災源となる潤滑油を有する複数のグローブボックスを想定する。重大事故等への対処の観点から、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喪失」よりも重大事故の対処等が必要な範囲が広いことから、「地震の対処」以外の要因に着目する必要性はない。

本観点の分析は、火災による閉じ込める機能の喪失の拡大防止対策でも同様である。

③ 重大事項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」を要因とした場合には、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」は建屋内外の作業環境を悪化させる可能性があることから、外的事象の「地震」を要因としたグローブボックス内火災による閉じ込める機能の喪失を代表事例として選定する。

本観点の分析は、火災による閉じ込める機能の喪失の拡大防止対策でも同様である。

(3) 有効性評価の考え方

地震により、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である8基のグローブボックス内で火災発生後、速やかに消火を実施できることについて評価する。

(4) 機能喪失の条件

外的事象の「地震」を要因とした場合の安全機能の喪失の想定として、外的事象の「地震」を要因とした場合には、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。

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おり、更なる安全機能の喪失は想定しない。

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。

機能喪失の条件の設定の考え方は、火災による閉じ込める機能の喪失の拡大防止対策でも同様である。

(5) 事故の条件及び機器の条件

地震の発生前は、平常運転状態であることを想定する。

火災による閉じ込める機能の喪失の発生防止対策に使用する機器を第 6 - 3 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、重大事故に至るおそれのある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】

(6) 操作の条件

火災が発生した場合に、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ため、消火に係る操作は必要ない。
グローブボックス局所消火装置が火災発生から消火剤の放出及び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第6－10 図に示すとおり、便宜上5分を想定する。

(7) 判断基準

火災による閉じ込める機能の喪失の発生防止対策の有効性評価の判断基準は以下のとおりとする。

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において発生した火災を早期に消火し、グローブボックス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、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、グローブボックス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) 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. 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。

① 操作の条件の不確かさの影響

a. 実施組織要員の操作

要員による操作は必要としない。

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、火災による閉じ込める機能の喪失の発生防止対策は、自動で行われるため、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て

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

火災による閉じ込める機能の喪失を未然に防止することを目的として、火災を消火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」を条件として有効性評価を行った。

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内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。

これらの火災による閉じ込める機能の喪失の発生防止対策は、グローブボックス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。

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から評価結果に与える影響がないことを確認した。

以上のことから，火災による閉じ込める機能の喪失の発生を未然に防止でき，有効性評価の判断基準を満足する。

6. 1. 2 火災による閉じ込める機能の喪失の拡大防止対策

6. 1. 2. 1 火災による閉じ込める機能の喪失の拡大防止対策の 具体的内容

重大事故に至るおそれのある火災が継続していることを確認した場合，遠隔操作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。）の停止及び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，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。

対策の系統概要図を第6-2図，第6-3図，第6-11図及び第6-12図に，アクセスルート図を第6-4図から第6-8図に，対策の手順の概要を第6-9図に示す。また，対策における手順及び設備の関係を第6-4表に，必要な要員及び作業項目を第6-13図に示す。

6. 1. 2. 1. 1 火災による核燃料物質の飛散又は漏えいの防止

(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。

(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火災の継続を確認した場合は、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. 2. 1. 2 燃料加工建屋外への核燃料物質の漏えいの防止

(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) ダンパの閉止による核燃料物質の燃料加工建屋内への閉じ込め

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。）を現場手動操

作により閉止する。

6. 1. 2. 1. 3 核燃料物質の放出による影響の緩和

(1) 高性能エアフィルタによる核燃料物質の捕集

火災が発生した場合、火災の消火又はダンパ閉止までの間に、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が、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、放射性物質の環境への放出量を低減する。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、放射性物質の環境への放出量を低減する。

本対策は、操作を必要としない。

6. 1. 2. 2 火災による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. 2. 2. 1 有効性評価

(1) 代表事例

「6. 1. 1. 2. 1 (1) 代表事象」に示したとおりである。

(2) 代表事例の選定理由

「6. 1. 1. 2. 1 (2) 代表事例の選定理由」に示したとおりである。

(3) 有効性評価の考え方

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、消火及び核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める措置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。この評価においては、地震発生前の平常運転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

「6. 1. 1. 2. 1 (4) 機能喪失の条件」に示したとおりである。

(5) 事故の条件及び機器の条件

地震の発生前は、平常運転状態であることを想定する。

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6-3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. 遠隔消火装置

遠隔消火装置は、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、駆動できる充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、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

放射性物質の環境への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

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、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

火災による閉じ込め機能の喪失は、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ために、地震発生後、可能な限り速やかに消火及び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。事象発生後、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 6-13 図に示す。

なお、消火又は核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める措置が完了するまでの間、環境へ放出される放射性物質の放出量

を低減する対策については、操作を要さないことから、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

有効性評価における大気中への放射性物質の放出量は、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

火災による閉じ込める機能の喪失の拡大防止対策の有効性評価の判断基準は以下のとおりとする。

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。

また、火災の感知及び消火の対策又は核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める措置が完了するまでの間に環境へ放出される放射性物質の放出量が、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. 2. 2. 2 有効性評価の結果

(1) 有効性評価の結果

- ① 外的事象の「地震」が発生し、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、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。
- ② 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。
- ③ 上記①及び②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現場管理者が判断した場合は、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。
- ④ ③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。
- ⑤ 火災による閉じ込め機能の喪失は、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検討の結果、上記の通り、火災による閉じ込める機能の喪失の拡大防止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。

- ⑥ 環境への放射性物質の放出量（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6-5表に示す。
- ⑦ 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

「6. 1. 1. 2. 2 (2) 不確かさの影響評価」に示したとおりである。

b. 火災規模の違い

「6. 1. 1. 2. 2 (2) 不確かさの影響評価」に示したとおりである。

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

事態の収束までの大気中への放射性物質の放出量（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質量

設備・機器が保有する放射性物質質量は、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。

重大事故となり得る火災源を有する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固定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。

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提言している。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。

b. 作業環境

作業環境としては、「6. 1. 1. 2. 2 (2) 不確かさの評価」と同様の状況が想定されるが、火災による閉じ込める機能の喪失の拡大防止対策は、工程室外で行われるため、作業環境の影響を受けない。

6. 1. 2. 2. 3 判断基準への適合性の検討

火災による閉じ込める機能の喪失の拡大防止対策として、火災の遠隔消火、燃料加工建屋内に核燃料物質を閉じ込める手段及び環境へ放出される放射性物質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で火災継続した場合、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。また、全交流電源の喪失時においても消火が可能である。

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。

また、基準地震動を超える地震動の地震が発生した場合、火災の継続に係らず、中央監視室から送排風機の停止及び核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める措置を並行して実施する。

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を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。

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。

火災による閉じ込め機能の喪失は、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き、これらの火災による閉じ込める機能の喪失の拡大防止対策は、地震の発生後1時間で実施が可能である。

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、火災による閉じ込める機能の喪失への対処として実施する、火災の感知及び消火に係る対策又は燃料加工建屋内に核燃料物質を閉じ込める措置が完了するまでの間、火災により気相中へ移行し環境へ放出される放射性物質の放出量（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、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。

以上のことから火災による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、有効性評価で示す環境への放射性物質の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、火災による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. 4 核燃料物質の回収

6. 1. 4. 1 核燃料物質の回収の具体的対策

火災による閉じ込める機能の喪失に係る一連の重大事故等対策が完了した後に、工程室内に飛散又は漏えいした核燃料物質を回収するため、可搬型集塵機を用いた核燃料物質の回収を行う。

対策の手順の概要を第6-14 図に、必要な要因及び作業項目を第6-15 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、環境へ核燃料物質を放出する駆動力を有する火災の消火及びダンパ閉止により、核燃料物質を建屋内に閉じ込めることを優先する。火災による閉じ込める機能の喪失に係る一連の重大事故等対策が完了した後、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、核燃料物質を閉じ込める機能の回復を実施した後に、対処として以下の(2)に移行する。

(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. 4. 2 核燃料物質の回収の有効性評価

6. 1. 4. 2. 1 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に係る一連の重大事故等対策が完了した後、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

火災による閉じ込める機能の喪失に係る一連の重大事故等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。なお、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、対処時間に制限を設けなが、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. 2. 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

火災による閉じ込める機能の喪失に係る一連の重大事故等対策が完了し、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。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、火災による閉じ込める機能の喪失に係る一連の重大事故等対策が完了した後に本対策を実施し、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6-15図に示す。

(7) 判断基準

火災による閉じ込める機能の喪失に係る一連の重大事故等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。

6. 1. 4. 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、燃料加工建屋外へ核燃料物質を放出する駆動力を有する火災の消火及びダンパ閉止により、核燃料物質を建屋内に閉じ込めることを優先する。火災による閉じ込める機能の喪失に係る一連の重大事故等対策が完了し、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、火災による閉じ込める機能の喪失に係る一連の重大事故等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、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、火災による閉じ込める機能の喪失に係る一連の重大事故等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. 4. 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、火災による閉じ込める機能の喪失に係る一連の重大事故等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、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. 5 閉じ込める機能の回復

6. 1. 5. 1 閉じ込める機能の回復の具体的対策

火災による閉じ込める機能の喪失に係る一連の重大事故等対策が完了した後に、工程室内における核燃料物質の回収作業を実施するための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6-16図から第6-17図に示す。

(1) 閉じ込める機能の回復の実施判断

火災の消火及びダンパ閉止により、燃料加工建屋外への核燃料物質の放出は停止するが、火災による閉じ込める機能の喪失に係る一連の重大事故等対策が終了して事態が収束した後、工程室内における核燃料物質の回収作業を実施し、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

火災による閉じ込める機能の喪失の発生防止対策及び拡大防止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。

6. 1. 5. 2 閉じ込める機能の回復の有効性評価

6. 1. 5. 2. 1 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に係る一連の重大事故等対策が完了した後、グローブボックス又は工程室の排気機能が喪失していることを想定する。

(2) 有効性評価の考え方

火災による閉じ込める機能の喪失に係る一連重大事故等対策が完了した後に、工程室内における核燃料物質の回収作業を実施するための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6-3表に示す。
また、主要な機器の機器条件を以下に示す。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、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の環境への漏えいを低減できる設計とする。

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

火災による閉じ込める機能の喪失に係る一連重大事故等対策が完了した後、閉じ込める機能の回復を開始する。火災による閉じ込める機能の喪失に係る一連の重大事故等対策が完了した

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。操作の作業と作業時間を第6-15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. 5. 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。火災による閉じ込める機能の喪失に係る一連の重大事故等対策が完了した後、閉じ込める機能の回復を行う。

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、火災による閉じ込める機能の喪失に係る一連の重大事故等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、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、火災による閉じ込める機能の喪失に係る一連の重大事故等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. 4. 2. 3 判断基準への適合性の検討

火災による閉じ込め機能の喪失に係る一連の重大事故等対策が終了して事態が収束した後、工程室内における核燃料物質の回収作業を実施するための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，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が確保できる。

6. 1. 5 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要員及び資源を以下に示す。

(1) 必要な要員の評価

火災による閉じ込める機能の喪失の発生防止対策及び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。

火災による閉じ込める機能の喪失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 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) 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

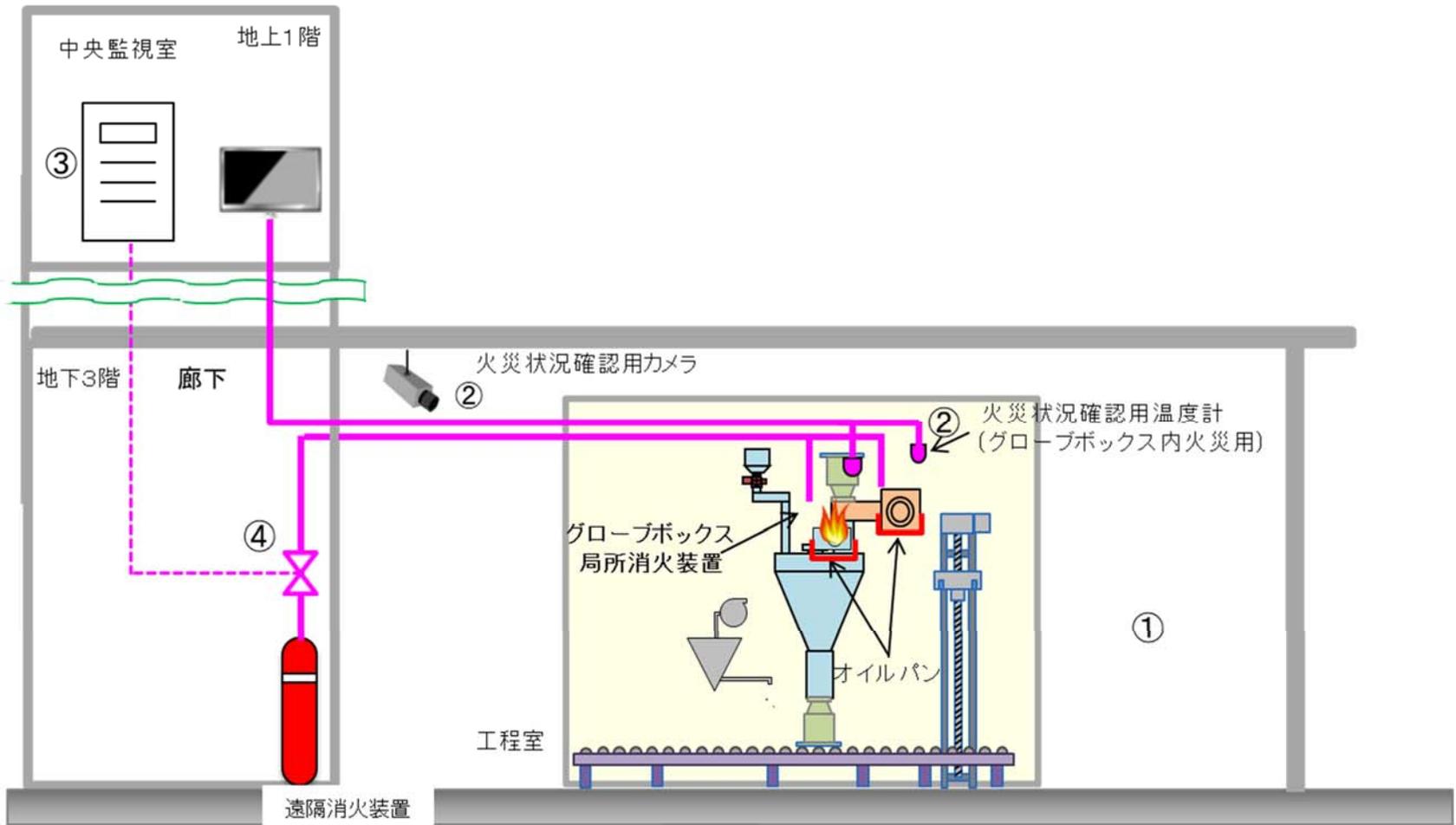
火災による閉じ込める機能の喪失の発生防止対策及び拡大防止対策において燃料は必要ない。閉じ込める機能の回復及び核燃料物質の回収を 7 日間継続して実施するのに必要な軽油は、合計で 1.5m³である。第 1 軽油貯槽及び第 2 軽油貯槽に合計 800m³の軽油を確保していることから、外部支援を考慮しなくても 7 日

間の対処の継続が可能である。

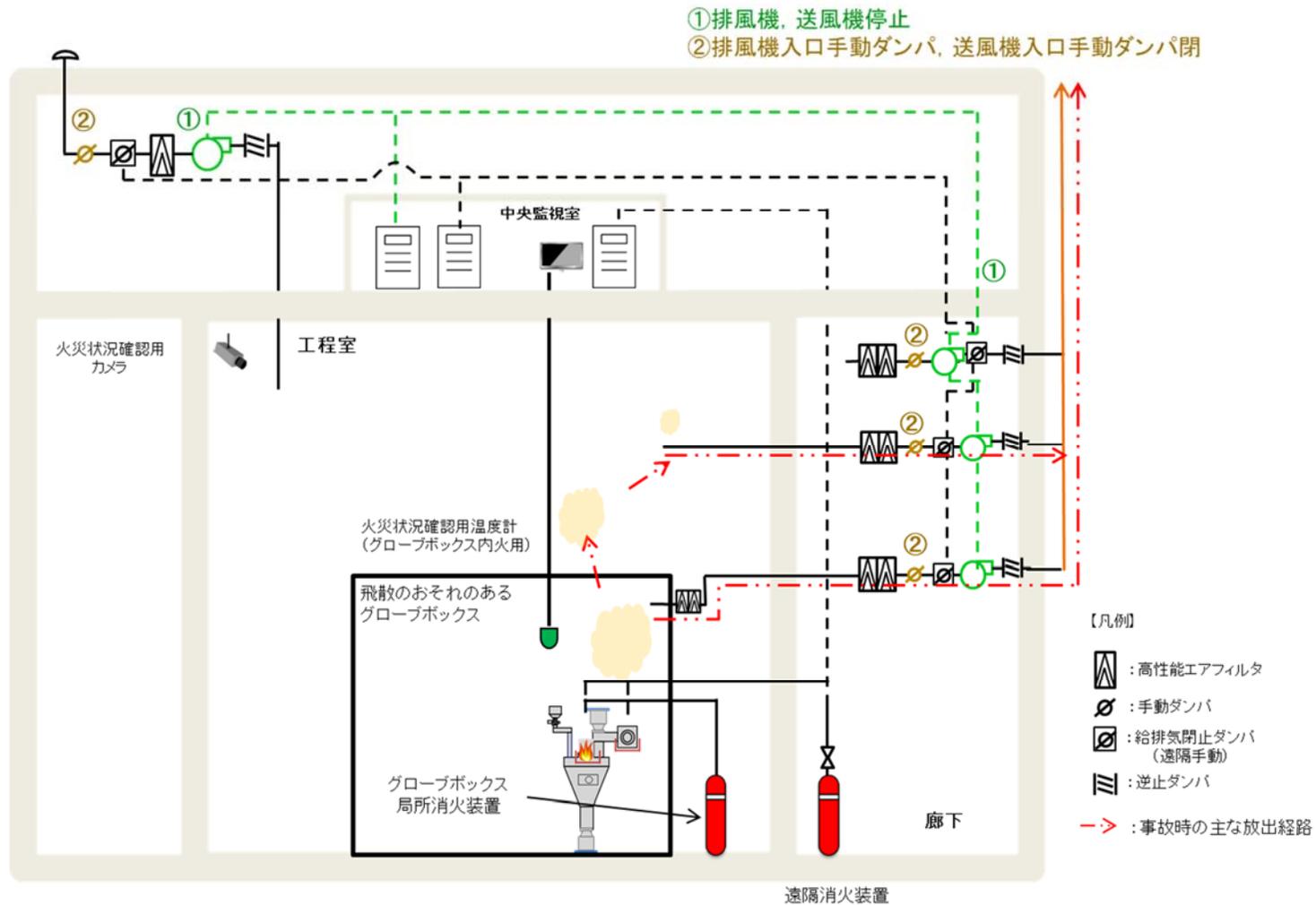
③ 電源

火災による閉じ込める機能の喪失の発生防止対策及び拡大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 1 kVA 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。

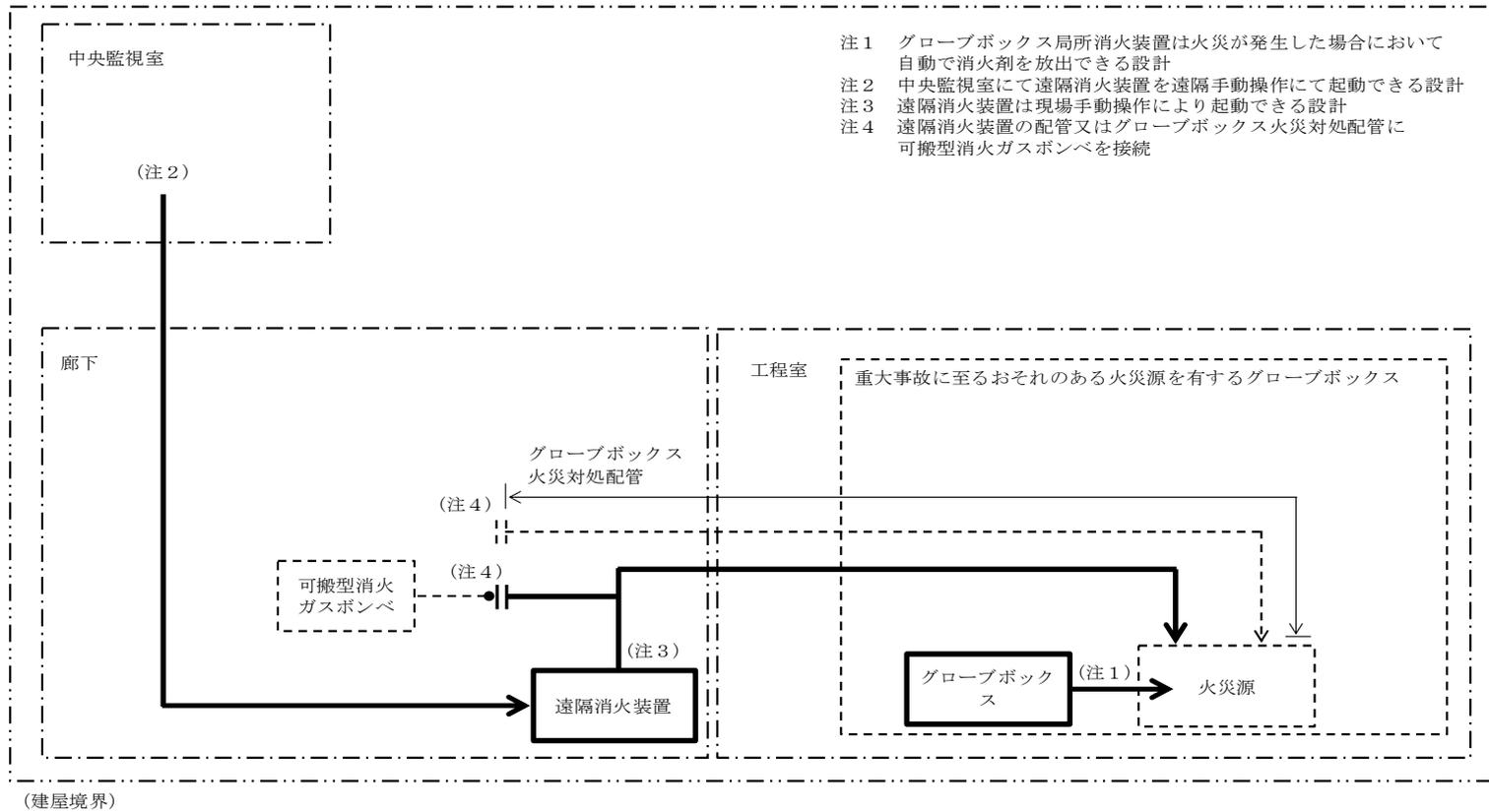
MOX燃料加工施設の可搬型発電機の給電容量は、約 50kVA であり、必要負荷に対しての電源供給が可能である。



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)



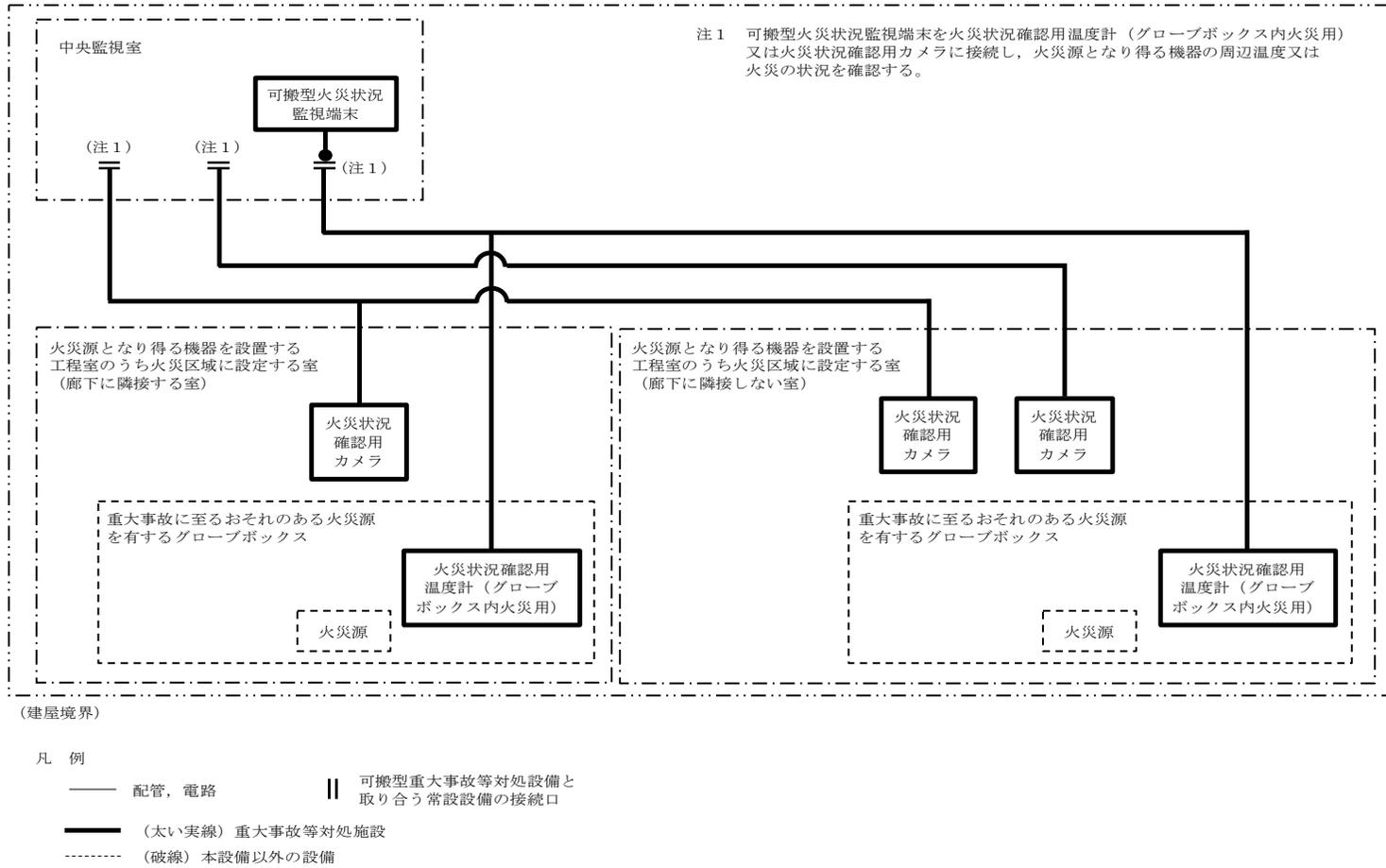
第6-1図 「火災による閉じ込める機能の喪失」への対策の概要図 (2/2)



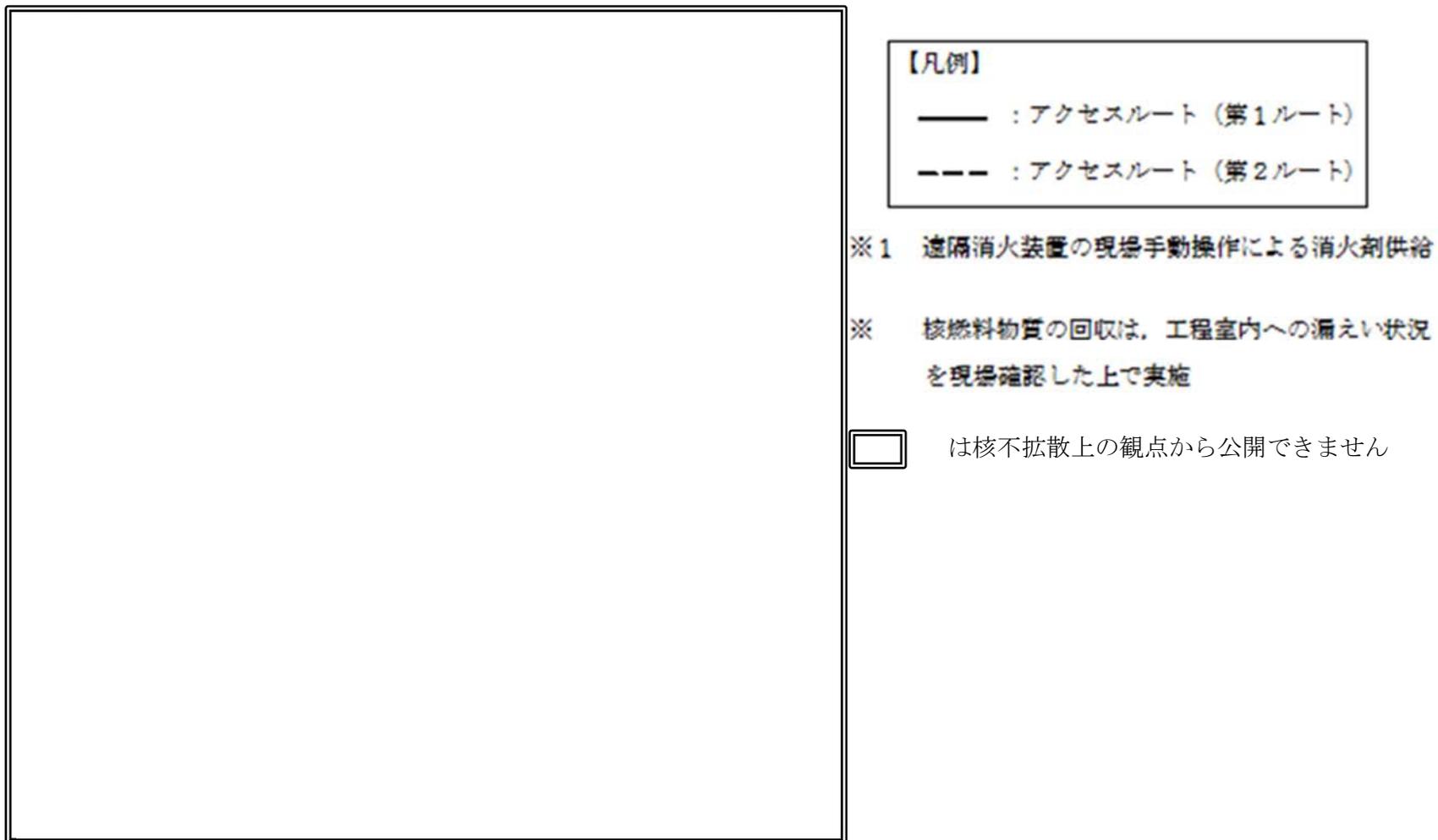
凡 例

- 配管、電路 || 常設設備の接続口
- (太い実線) 重大事故等対処施設
- (破線) 本設備以外の設備

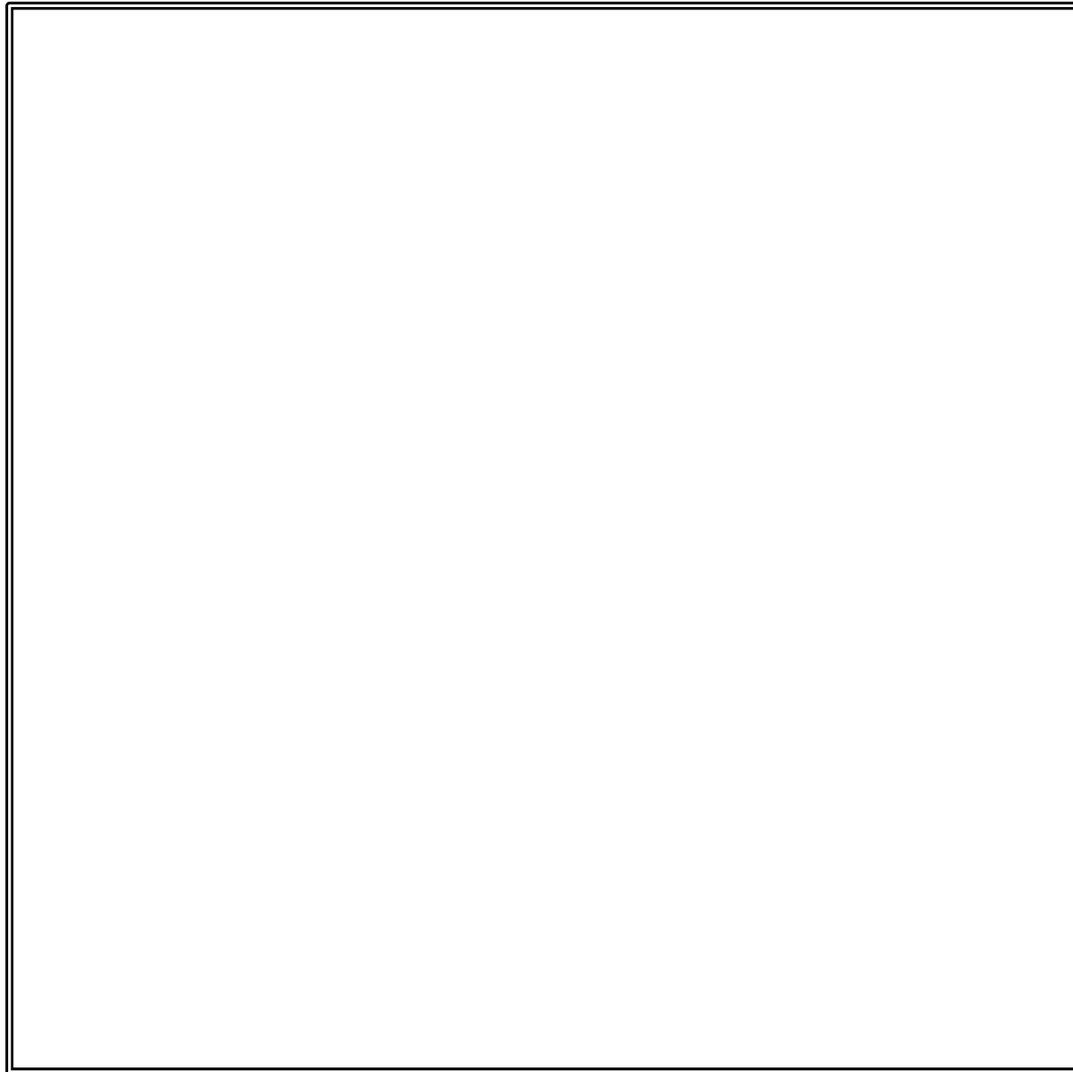
第6-2図 閉じ込める機能の喪失に対処するための設備の系統概要図（飛散防止設備）（消火対策）



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 「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】

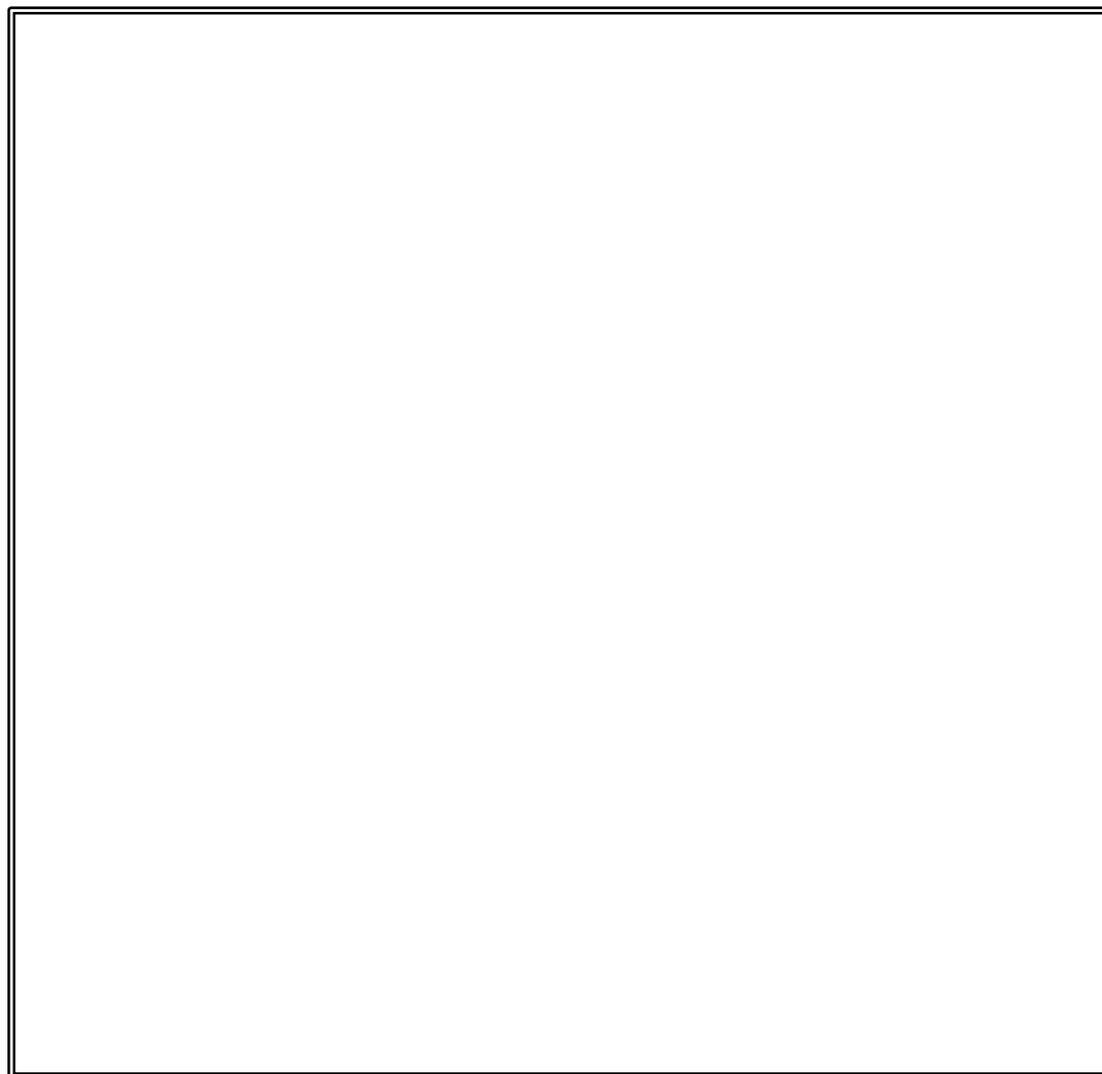
—— : アクセスルート (第1ルート)

--- : 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6-5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)



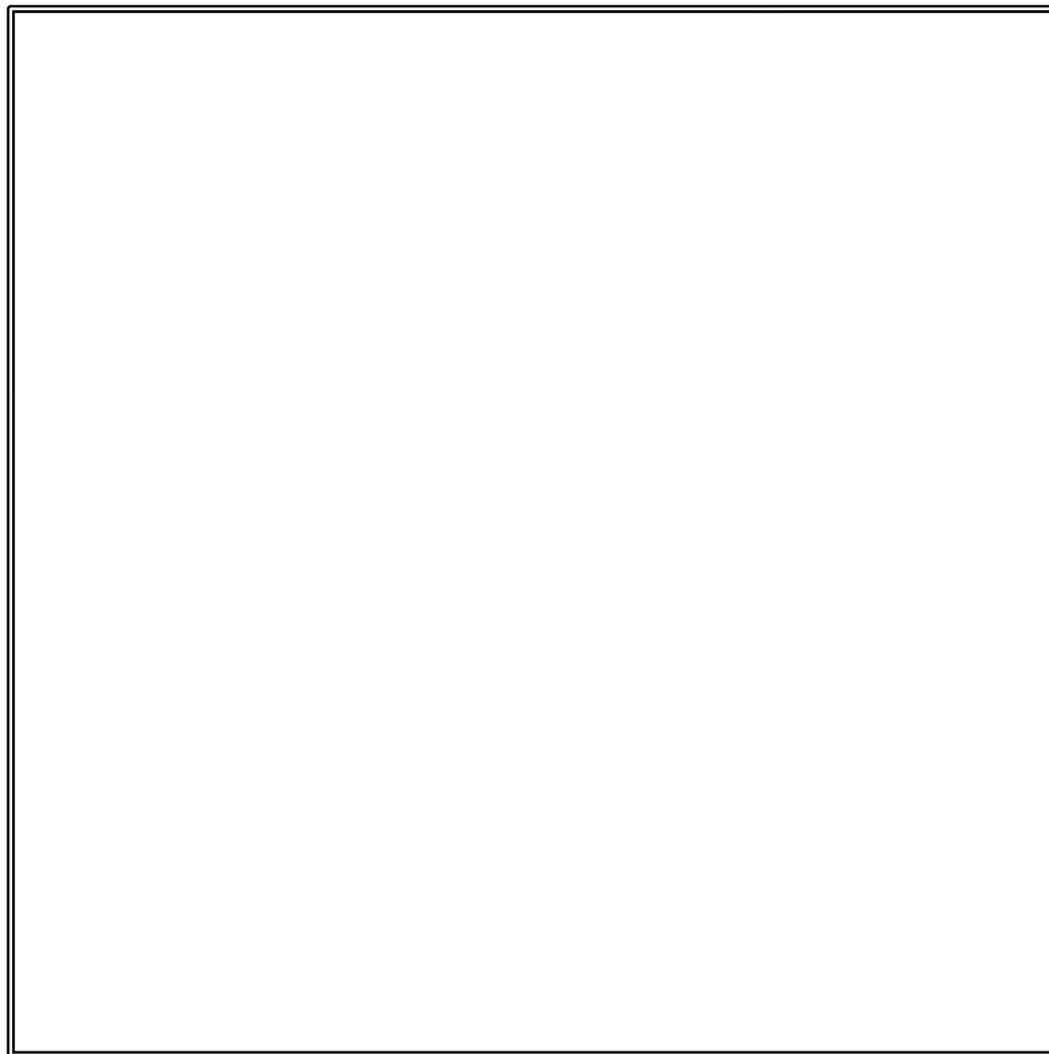
【凡例】

- : アクセスルート (第1ルート)
- - - : アクセスルート (第2ルート)
-  : 可搬型重大事故等対処設備
保管場所

- ※1 排風機入口手動ダンパの手動閉止操作
- ※2 可搬型ダクトの接続操作, 可搬型排風機
付フィルタユニット及び可搬型フィルタ
ユニットの設置

 は核不拡散上の観点から公開できません

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)

 : 可搬型重大事故等対処設備
保管場所

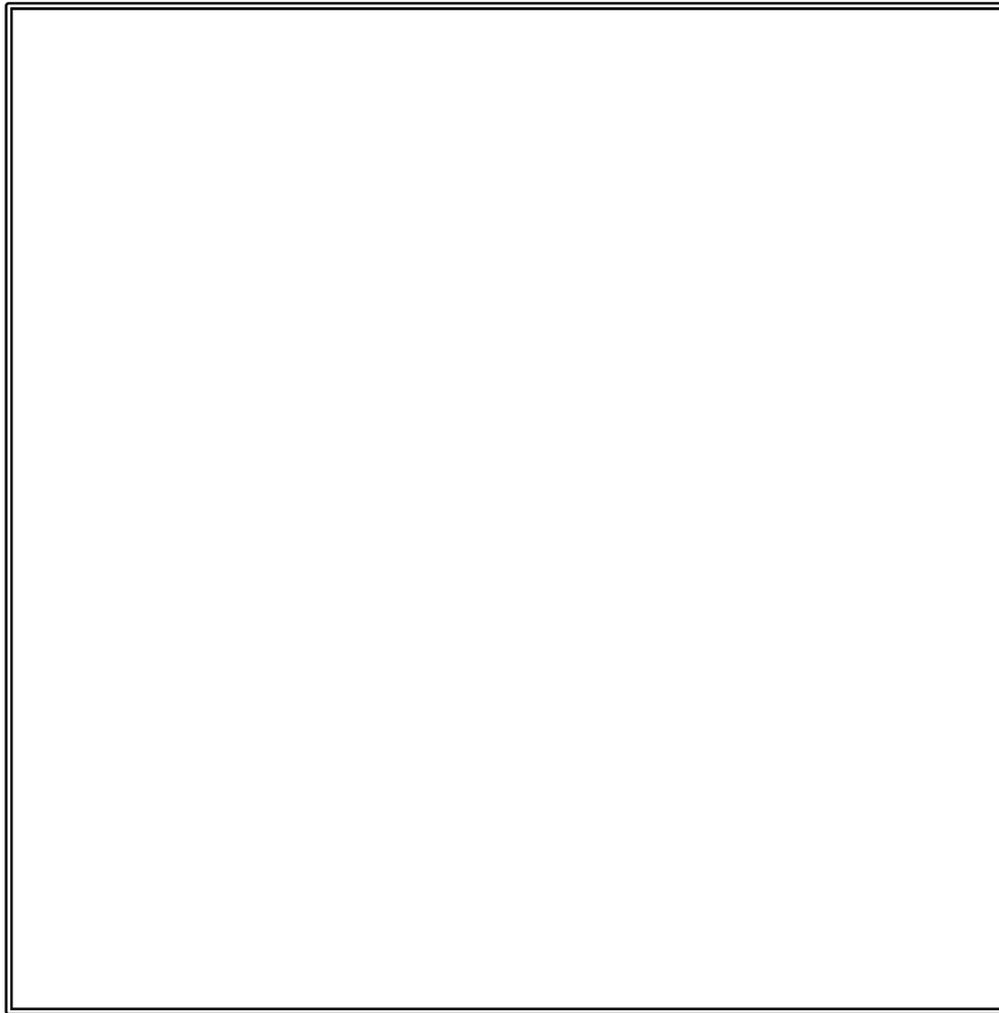
※1 電源の遮断操作

※2 遠隔消火装置の遠隔手動操作による
消火剤供給

※3 可搬型火災状況監視端末の設置

 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)

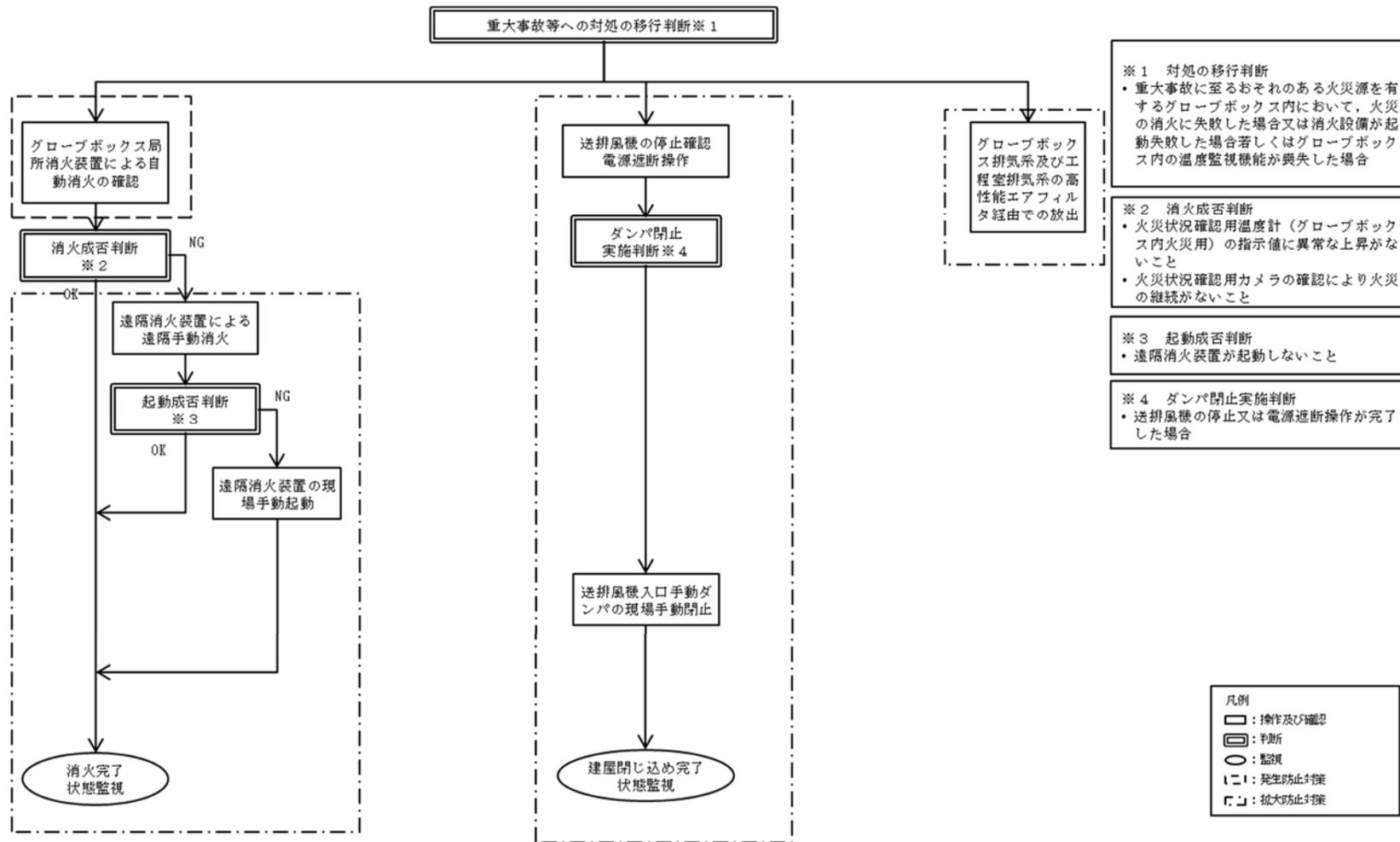


【凡例】
—— : アクセスルート (第1ルート)
--- : アクセスルート (第2ルート)

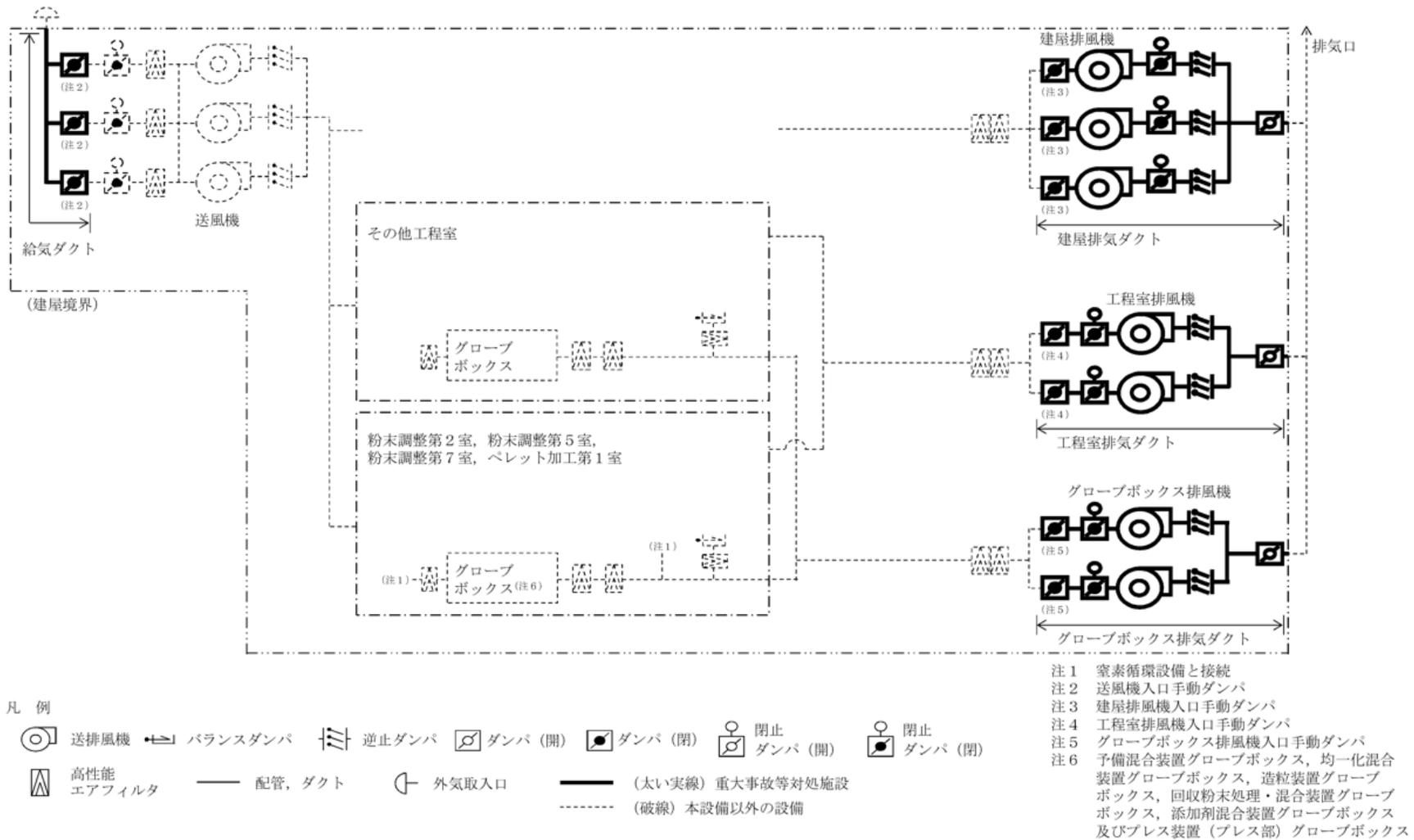
※1 送風機入口手動ダンパの手动閉止操作

 は核不拡散上の観点から公開できません

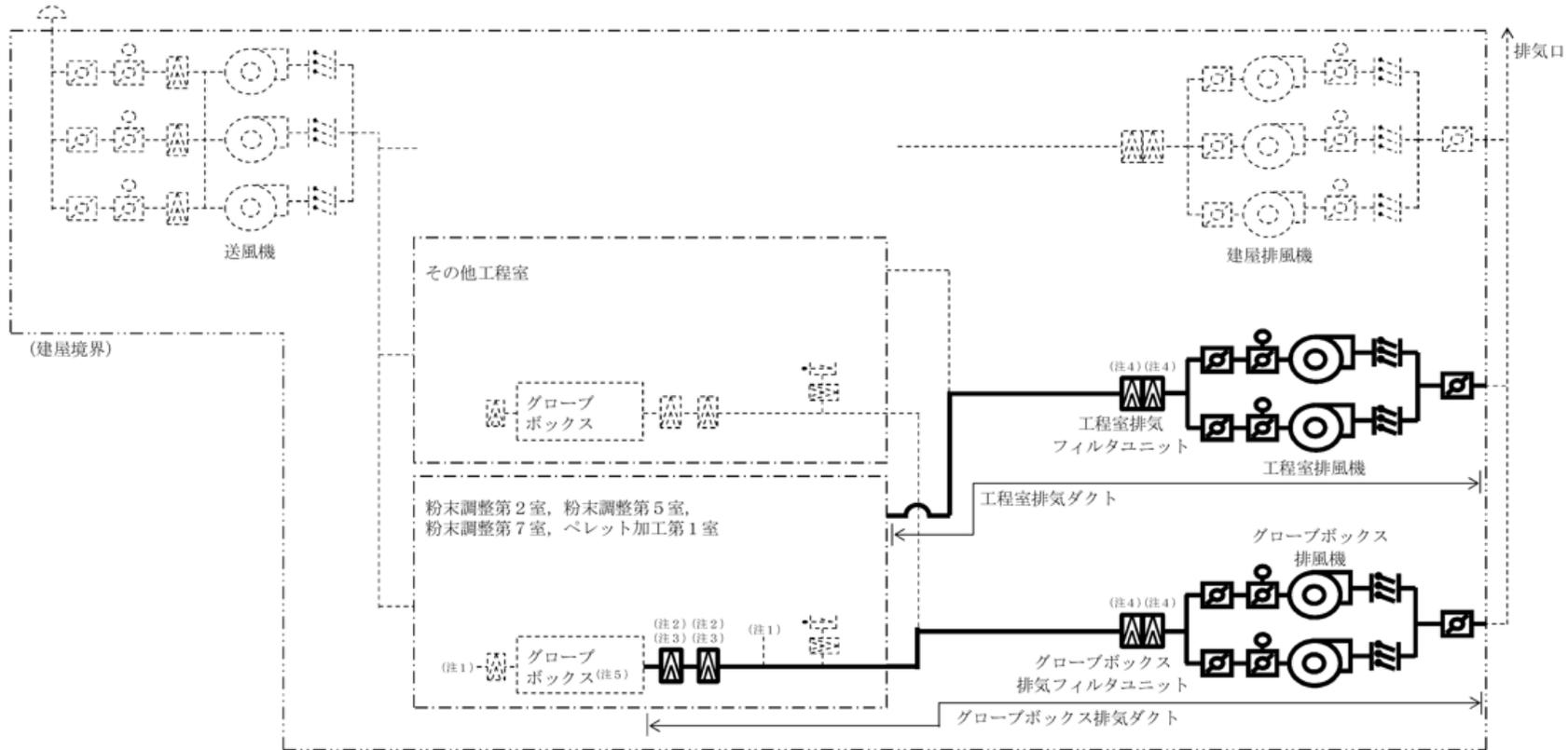
第6-8図 「火災による閉じ込める機能の喪失」の対策のアクセスルート (燃料加工建屋 地上2階)



第6-9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 - 11 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)

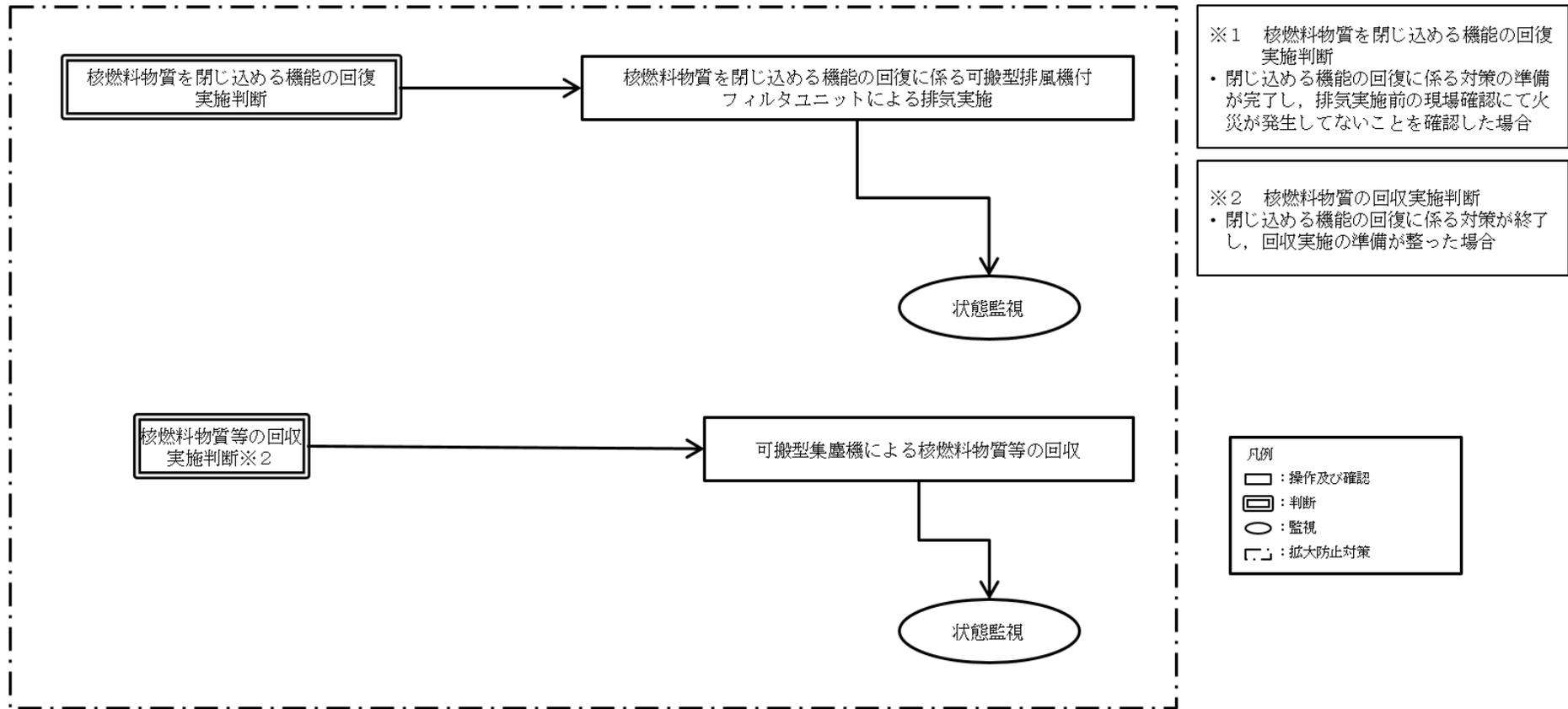
●
 ダンパ (閉)

○
 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6-12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)



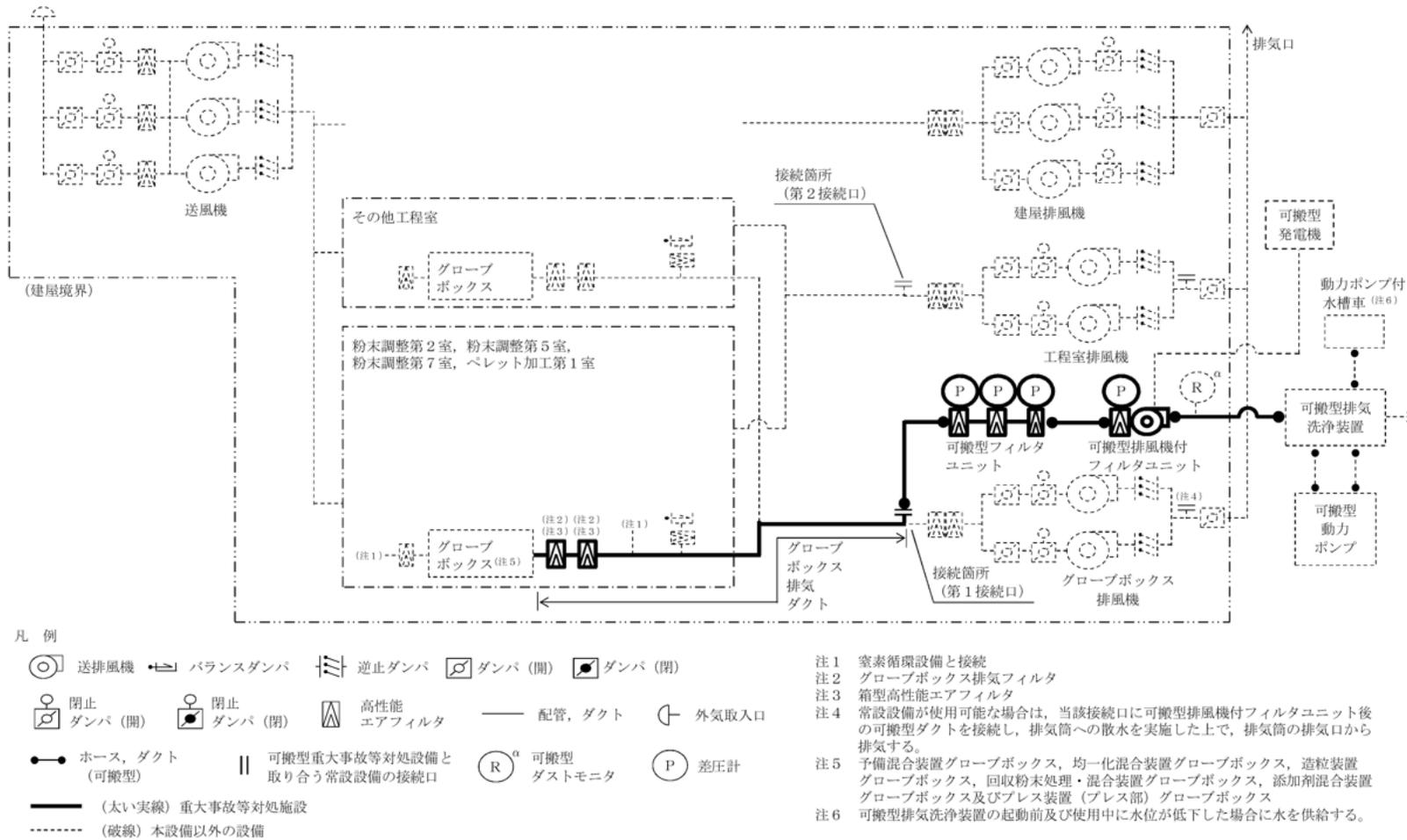
第6-14図 「地震発生による全交流電源の喪失を伴う火災による閉じ込める機能の喪失」の対策の手順の概要

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 showing task duration from 60 to 120 minutes]																
		可搬型ダクト接続, 可搬型排風機等の設置	8	[Bar chart showing task duration from 150 to 210 minutes]																
		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 showing task duration from 270 to 330 minutes]																
		可搬型放出管理分析設備の設置, 測定		[Bar chart showing task duration from 450 to 480 minutes]																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 showing task duration from 480 to 510 minutes]																

※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。

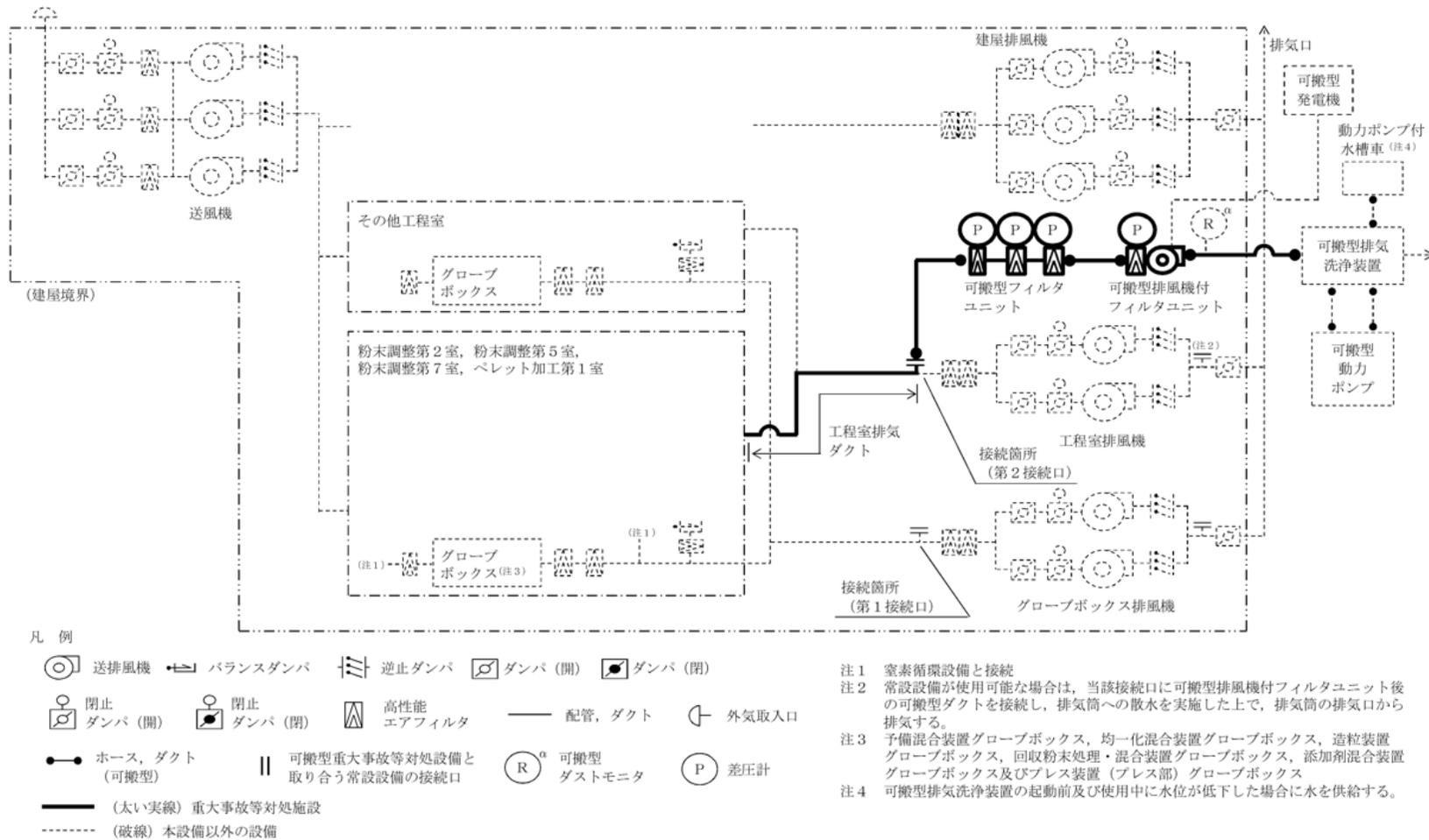
第6-15 図 核燃料物質等を閉じ込める機能の回復／工程室内に飛散又は漏えいした核燃料物質等の回収

フローチャート



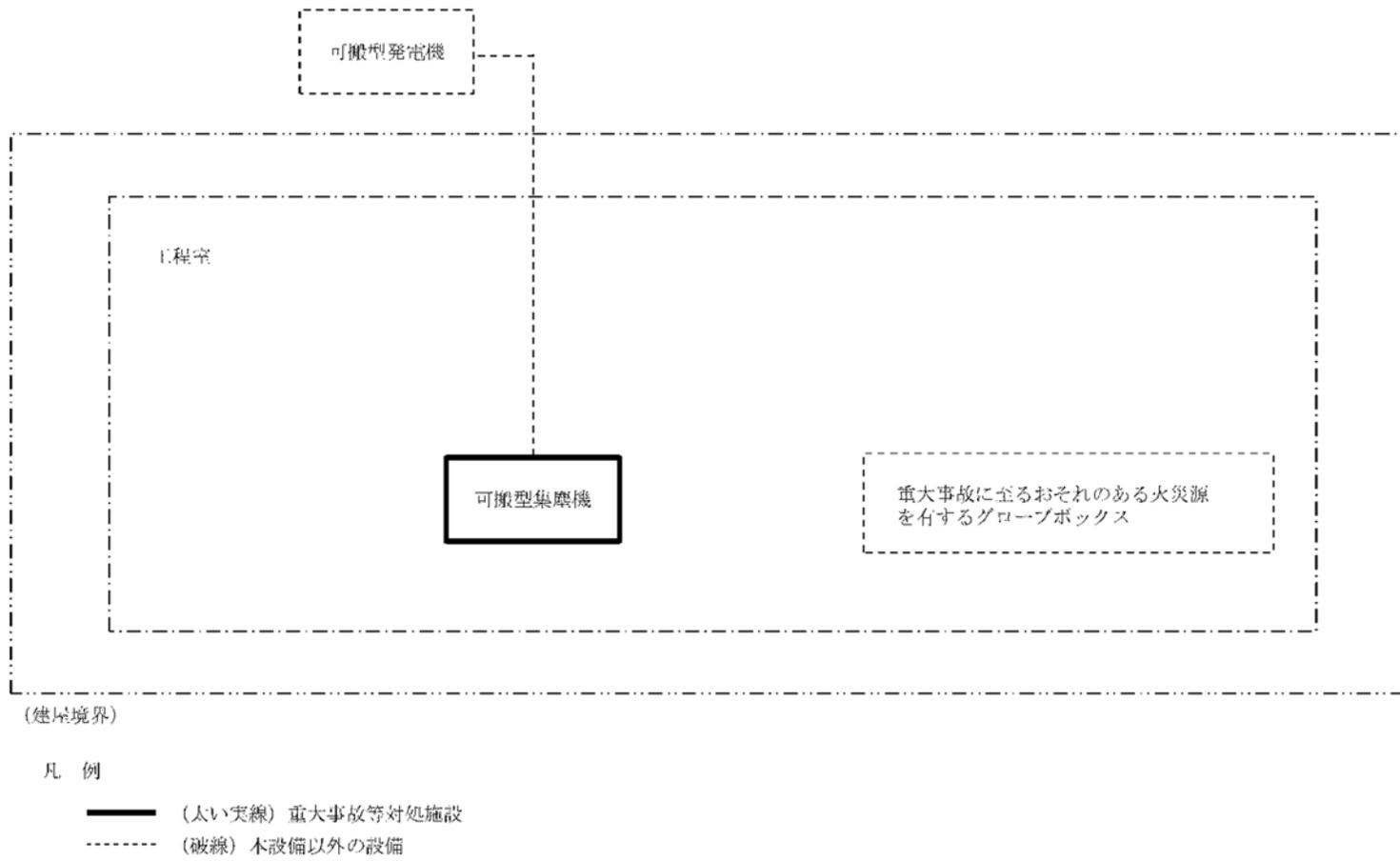
第6-16図 閉じ込める機能の喪失に対処するための設備の系統概要図

(閉じ込め機能回復設備) (第1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

(閉じ込め機能回復設備) (第2接続口)



第6-18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 「火災による閉じ込める機能の喪失」の発生防止対策の手順と重大事故等対処施設

	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.	発生防止対策の実施	<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 	—

第6-3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発生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
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	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			

第6-3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	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 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		
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(第32条 電源設備)	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)	可搬型分電盤(第32条 電源設備)	可搬	
				可搬型電源ケーブル(第32条 電源設備)	可搬	
				可搬型分電盤(第32条 電源設備)	可搬	
				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)	常設			
			常設			
			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 代替グローブボックス・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)	可搬型電源ケーブル(第32条 電源設備)	可搬	
				可搬型電源ケーブル(第32条 電源設備)	可搬	
				可搬型分電盤(第32条 電源設備)	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)	可搬型分電盤(第32条 電源設備)	可搬	
				可搬型電源ケーブル(第32条 電源設備)	可搬	
				可搬型分電盤(第32条 電源設備)	可搬	
			第2軽油貯槽 (第32条 電源設備)	常設		
				常設		
				可搬		
	代替モニタリング設備		可搬型排気モニタリング設備 可搬型ダストモニタ (第33条 監視測定設備)	可搬型排気モニタリング用データ伝送装置 (第33条 監視測定設備)	可搬	
				可搬型排気モニタリング用データ伝送装置 (第33条 監視測定設備)	可搬	
	代替試料分析関係		可搬型放出管理分析設備 可搬型放射能測定装置 (第33条 監視測定設備)	可搬		
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6-4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.	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6-4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
c.	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	—
d.	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	—
e.	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
f.	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。 	—	—
g.	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6-5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	<u>4</u> $\times 10^8$
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	3/9	1	
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	4/20	2	
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20日 R2

補足説明資料6-5(22条)

事態の収束までの放出量評価及び被ばく線量評価

1. 火災による閉じ込める機能の喪失の事態の収束までの放出量評価及び被ばく線量評価

1. 1 評価内容

基準地震動を超える地震動による地震により火災が発生してから事態が収束するまでの放射性物質の大気中への放出量进行评估する。事態の収束は、消火が完了する又は核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める措置が完了するまでとする。また、放出期間中の敷地境界における被ばく線量进行评估する。

1. 2 大気中への放射性物質の放出量評価及び敷地境界における被ばく線量評価

大気中への放射性物質の放出量は、重大事故等が発生するグローブボックス内に保有する放射性物質質量に対して、火災が発生してから消火が完了する又は核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める措置が完了するまでの期間のうち、火災により影響を受ける割合、火災に伴い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低減割合及び肺に吸収され得るような浮遊性の微粒子の放射性物質の割合を乗じて算出する。

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、大気中へ放出された放射性物質の放出量（セシウム-137 換算）を算出する。さらに、敷地境界における被ばく線量は、以下の計算式により算出する。

$$\begin{aligned}
& \text{被ばく線量[Sv]} \\
& = \text{大気中への放射性物質の放出量[Bq]} \\
& \quad \times \text{呼吸率[m}^3/\text{s]} \times \text{相対濃度 } \chi / Q [\text{s/m}^3] \\
& \quad \times \text{線量換算係数[Sv/Bq]}
\end{aligned}$$

1. 3 消火が完了する又は核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める措置が完了するまでの時間

基準地震動を超える地震動による地震が発生した直後から火災が発生すると想定する。

火災による閉じ込める機能の喪失への対処として、火災が発生した場合の消火が完了するまでの時間は1時間である。

また、核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める措置についても基準地震動を超える地震動による地震が発生後、送排風機入口手動ダンパの閉止が完了するまでの時間は1時間である。

以上より、消火が完了する又は核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める措置が完了するまでの時間は、最大で1時間であることから、1時間として設定する。

1. 4 評価に用いる各種パラメータの設定

大気中への放射性物質の放出量及び敷地境界における被ばく線量を「1. 2 大気中への放射性物質の放出量評価及び敷地境界における被ばく線量評価」のとおり算出する。また、算出に用いる各パラメータを1. 4-1表及び1. 4-2表に示すとおりである。

1. 4-1表 放出量評価に用いるパラメータ

項目	パラメータ	
火災が発生したグローブボックスを設置する室内で保有する放射性物質質量	火災源を有するグローブボックス内で容器又は機器が保有する量	運転管理値を基にグローブボックス毎に設定
火災により影響を受ける割合	1	
火災放射性物質が気相に移行する割合	容器又は機器内の放射性物質が気相に移行する割合	1×10^{-1}
	グローブボックス内に付着した放射性物質が気相に移行する割合	1×10^{-1}
大気中への放出経路における低減割合	グローブボックス排気設備への移行率	9×10^{-1}
	工程室への移行率	1×10^{-1}
	工程室排気設備への移行率	1×10^{-1}
	高性能エアフィルタ(4段)	1×10^{-5}
	高性能エアフィルタ(2段)	1×10^{-3}
肺に吸収され得るような浮遊性の微粒子状の放射性物質の割合	1	

1. 4-2表 被ばく線量評価に用いるパラメータ

項目	パラメータ
呼吸率 [m ³ /s]	3.33×10^{-4}
相対濃度 χ/Q [s/m ³]	8.1×10^{-5}
線量換算係数[Sv/Bq]	核種毎に設定

1. 5 火災が発生したグローブボックスを設置する室内で保有する放射性物質質量

火災による閉じ込める機能の喪失の発生を想定するグローブボックス内で保有する放射性物質質量は、運転管理値を基に設定する。また、各グローブボックス内で保有する放射性物質質量を1.5-1表に示す。

1. 5-1表 放射性物質の保有量

部屋名称	グローブボックス名称	火災源 ○ (有り) × (無し)	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	<u>46.0</u>
粉末調整第 5室	均一化混合装置グローブボック ス	○	<u>90.5</u>	<u>110.8</u>
	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	○	<u>54.1</u>	<u>54.1</u>
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	

1. 6 火災により気相中に移行する放射性物質の割合の設定

火災に伴い気相中に移行する放射性物質の割合は、1%/h⁽¹⁾とする。

上記に加えて、グローブボックス内面に付着している放射性物質の気相中への移行量として、火災影響を受ける放射性物質量の100分の1がグローブボックス内の気相中に移行することを想定する。

1. 7 大気中への放出経路における低減割合の設定

気相中へと移行した放射性物質のうち、グローブボックス排気設備への移行率を 9×10^{-1} 、工程室内への移行率を 1×10^{-1} と

設定する。また、工程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。

高性能エアフィルタの除染係数は、通常時の環境における健全な高性能エアフィルタ 3 段で除染係数が 10^{11} 以上という測定試験結果⁽²⁾もあることから、健全な高性能エアフィルタの除染係数は 2 段で 1×10^5 、4 段では 1×10^9 と想定するが、基準地震動を超える地震動による地震により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し、高性能エアフィルタの除染係数を 2 段で 1×10^3 、4 段で 1×10^5 と設定する。

1. 8 セシウム-137 換算係数

セシウム-137 への換算係数は、IAEA-TECDOC-1162⁽³⁾のセシウム-137 が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内部取り込みを考慮した 50 年間の実効線量への換算係数と着目核種の換算係数の比を用いる。

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る。

セシウム-137 換算係数を 1. 8 - 1 表に示す。

1. 8-1表 セシウム-137 換算係数

核種	IAEA-TECDOC-1162 の CF ₄ 換算係数 [A]	IAEA-TECDOC-1162のCF ₄ 換算係数(Cs-137 の値) [B]	吸入核種の化 学形態 に係る補正係 数 [C] ([C]=[a]× [b])	IAEA-TECDOC-1162の吸入 摂取換算係数 [a]	ICRP Publication.72 の吸入摂取 換算係数(化学形態を 考慮) [b]	Cs137換算係数 ※1 [D] = [A] / [B] × [C]
	(mSv/(kBq·m ⁻²))	(mSv/(kBq·m ⁻²))	(-)	(Sv/Bq)	(Sv/Bq)	(-)
Pu-238	6.6E+00	1.3E-01	0.14	1.13E-04 ※2	1.6E-05	7.17
Pu-239	8.5E+00	1.3E-01	0.13	1.20E-04 ※2	1.6E-05	8.72
Pu-240	8.4E+00	1.3E-01	0.13	1.20E-04 ※2	1.6E-05	8.62
Pu-241	1.9E-01	1.3E-01	0.07	2.33E-06 ※2	1.7E-07	0.11
Am-241	6.7E+00	1.3E-01	0.17	9.33E-05	1.6E-05	8.84

※1：地表沈着した核種からの外部被ばく及び再浮遊核種の吸入による内部被ばくの50年間の実効線量を用いてセシウム-137放出量に換算する係数

※2：化学形態としてキレートを想定

1. 9 評価結果

基準地震動を超える地震動による地震による火災の発生から事態の収束までの放射性物質の大気中への放出量（Cs-137換算）及び放出期間中の敷地境界における被ばく線量評価の計算過程を1.9-1表に、評価結果を1.9-2表に示す。

評価の結果から、放射性物質の放出量は事業許可基準規則22条で要求されているセシウム-137換算で100TBqを十分下回る。

1. 9-1 表 事態の収束までの放出量 (Cs-137 換算) 及び
敷地境界における被ばく線量の計算過程

室	機種	組成 [wt%]	比較対象 [Bq/g・HM]	MAR [kg・Pu]	ARF [-]	移行割合	LPF [-]	放出量 [kg・Ba]	Cs-137換算係数	放出量(Cs-137 換算) [Ba]	総放出量 (Cs-137換算) [Tbq]	X/Q [s/m ³]	呼吸率 [m ³ /s]	換算係数 [Sv・Ba]	被ばく線量 [Sv]	被ばく線量 [mSv]
粉末調整2室 (グループボック ス排気経由)	Pu-238	3.80	6.342E+11	46.04	2.0E-02	9.0E-01	1.0E-05	1.997E+08	7.17E+00	1.431E+09	4.158E-02	8.10E-05	3.33E-04	1.60E-05	8.619E-05	2.258E+00
	Pu-239	55.60	2.297E+09					1.058E+07	8.72E+00	9.227E+07				1.60E-05	4.568E-08	
	Pu-240	27.30	8.402E+09					1.301E+07	8.62E+00	1.638E+08				1.60E-05	8.204E-06	
	Pu-241	13.30	3.827E+12					4.219E+09	1.06E-01	4.492E+08				1.70E-07	1.934E-05	
	Am-241	4.50	1.271E+11					4.739E+07	8.84E+00	4.187E+08				1.60E-05	2.045E-05	
粉末調整2室 (工程室排気経 由)	Pu-238	3.80	6.342E+11	46.04	2.0E-02	1.0E-02	1.0E-03	2.219E+08	7.17E+00	1.590E+09	4.158E-02	8.10E-05	3.33E-04	1.60E-05	9.576E-05	2.258E+00
	Pu-239	55.60	2.297E+09					1.176E+07	8.72E+00	1.025E+08				1.60E-05	5.075E-06	
	Pu-240	27.30	8.402E+09					2.112E+07	8.62E+00	1.820E+08				1.60E-05	9.115E-06	
	Pu-241	13.30	3.827E+12					4.687E+09	1.06E-01	4.991E+08				1.70E-07	2.149E-05	
	Am-241	4.50	1.271E+11					5.266E+07	8.84E+00	4.652E+08				1.60E-05	2.272E-05	
粉末調整5室 (グループボック ス排気経由)	Pu-238	3.80	6.342E+11	110.84	2.0E-02	9.0E-01	1.0E-05	4.808E+08	7.17E+00	3.448E+09	4.158E-02	8.10E-05	3.33E-04	1.60E-05	2.075E-04	2.258E+00
	Pu-239	55.60	2.297E+09					2.548E+07	8.72E+00	2.21E+08				1.60E-05	1.100E-05	
	Pu-240	27.30	8.402E+09					4.576E+07	8.62E+00	3.943E+08				1.60E-05	1.975E-05	
	Pu-241	13.30	3.827E+12					1.016E+10	1.06E-01	1.087E+09				1.70E-07	4.657E-05	
	Am-241	4.50	1.271E+11					1.141E+08	8.84E+00	1.008E+09				1.60E-05	4.924E-05	
粉末調整5室 (工程室排気経 由)	Pu-238	3.80	6.342E+11	110.84	2.0E-02	1.0E-02	1.0E-03	5.342E+08	7.17E+00	3.829E+09	4.158E-02	8.10E-05	3.33E-04	1.60E-05	2.305E-04	2.258E+00
	Pu-239	55.60	2.297E+09					2.831E+07	8.72E+00	2.468E+08				1.60E-05	1.222E-05	
	Pu-240	27.30	8.402E+09					5.065E+07	8.62E+00	4.387E+08				1.60E-05	2.194E-05	
	Pu-241	13.30	3.827E+12					1.128E+10	1.06E-01	1.202E+09				1.70E-07	5.174E-05	
	Am-241	4.50	1.271E+11					1.268E+08	8.84E+00	1.120E+09				1.60E-05	5.471E-05	
粉末調整7室 (グループボック ス排気経由)	Pu-238	3.80	6.342E+11	54.14	2.0E-02	9.0E-01	1.0E-05	2.348E+08	7.17E+00	1.683E+09	4.158E-02	8.10E-05	3.33E-04	1.60E-05	1.013E-04	2.258E+00
	Pu-239	55.60	2.297E+09					1.245E+07	8.72E+00	1.085E+08				1.60E-05	5.371E-06	
	Pu-240	27.30	8.402E+09					2.235E+07	8.62E+00	1.926E+08				1.60E-05	9.647E-06	
	Pu-241	13.30	3.827E+12					4.860E+09	1.06E-01	5.282E+08				1.70E-07	2.275E-05	
	Am-241	4.50	1.271E+11					5.572E+07	8.84E+00	4.923E+08				1.60E-05	2.405E-05	
粉末調整7室 (工程室排気経 由)	Pu-238	3.80	6.342E+11	54.14	2.0E-02	1.0E-02	1.0E-03	2.809E+08	7.17E+00	1.870E+09	4.158E-02	8.10E-05	3.33E-04	1.60E-05	1.126E-04	2.258E+00
	Pu-239	55.60	2.297E+09					1.383E+07	8.72E+00	1.206E+08				1.60E-05	5.968E-06	
	Pu-240	27.30	8.402E+09					2.484E+07	8.62E+00	2.140E+08				1.60E-05	1.072E-05	
	Pu-241	13.30	3.827E+12					5.512E+09	1.06E-01	5.869E+08				1.70E-07	2.527E-05	
	Am-241	4.50	1.271E+11					6.192E+07	8.84E+00	5.470E+08				1.60E-05	2.672E-05	
ペレット加工第1 室 (グループボック ス排気経由)	Pu-238	3.80	6.342E+11	143.84	2.0E-02	9.0E-01	1.0E-05	6.239E+08	7.17E+00	4.472E+09	4.158E-02	8.10E-05	3.33E-04	1.60E-05	2.893E-04	2.258E+00
	Pu-239	55.60	2.297E+09					3.307E+07	8.72E+00	2.883E+08				1.60E-05	1.427E-05	
	Pu-240	27.30	8.402E+09					5.939E+07	8.62E+00	5.116E+08				1.60E-05	2.563E-05	
	Pu-241	13.30	3.827E+12					1.318E+10	1.06E-01	1.403E+09				1.70E-07	6.043E-05	
	Am-241	4.50	1.271E+11					1.481E+08	8.84E+00	1.308E+09				1.60E-05	6.390E-05	
ペレット加工第1 室 (工程室排気経 由)	Pu-238	3.80	6.342E+11	143.84	2.0E-02	1.0E-02	1.0E-03	6.932E+08	7.17E+00	4.969E+09	4.158E-02	8.10E-05	3.33E-04	1.60E-05	2.992E-04	2.258E+00
	Pu-239	55.60	2.297E+09					3.674E+07	8.72E+00	3.203E+08				1.60E-05	1.586E-05	
	Pu-240	27.30	8.402E+09					6.599E+07	8.62E+00	5.685E+08				1.60E-05	2.849E-05	
	Pu-241	13.30	3.827E+12					1.464E+10	1.06E-01	1.559E+09				1.70E-07	6.715E-05	
	Am-241	4.50	1.271E+11					1.645E+08	8.84E+00	1.453E+09				1.60E-05	7.100E-05	

1. 9-2 表 火災による閉じ込める機能の喪失における事態の収束
までの放出量 (Cs-137 換算) 及び敷地境界における被ばく線量

放出量 (Cs-137 換算) [T B q]	放出期間中の 被ばく線量 [m S v]
4. 2 × 10 ⁻²	2. 3

2. 内の事象による火災による閉じ込める機能の喪失の事態の収束までの放出量評価及び被ばく線量評価

「1. 火災による閉じ込める機能の喪失の事態の収束までの放出量評価及び被ばく線量評価」は、外的事象の「地震」を想定した場合の放出量評価及び被ばく線量評価である。

以下に、内の事象における放出量評価及び被ばく線量評価の考え方及び結果を示す。

2. 1 評価内容

内の事象により、火災が発生してから事態が収束するまでの放射性物質の大気中への放出量进行评估する。事態の収束は、消火が完了する又は核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める措置が完了するまでとする。また、放出期間中の敷地境界における被ばく線量进行评估する。

2. 2 大気中への放射性物質の放出量評価及び敷地境界における被ばく線量評価

「1. 2 大気中への放射性物質の放出量評価及び敷地境界における被ばく線量評価」と同様である。

2. 3 消火が完了する又は核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める措置が完了するまでの時間

内の事象の発生と同時に火災が発生すると想定する。

火災による閉じ込める機能の喪失への対処として、火災が発生した場合の消火が完了するまでの時間は1時間である。

また、核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める措置についても内的事象が発生後、送排風機入口手動ダンパの閉止が完了するまでの時間は1時間である。

以上より、消火が完了する又は核燃料物質を燃料加工建屋内に閉じ込める措置が完了するまでの時間は、最大で1時間であることから、1時間として設定する。

2. 4 評価に用いる各種パラメータの設定

大気中への放射性物質の放出量及び敷地境界における被ばく線量を「2. 2 大気中への放射性物質の放出量評価及び敷地境界における被ばく線量評価」のとおりに算出する。また、算出に用いる各パラメータを2. 4-1表及び2. 4-2表に示すとおりである。

2. 4-1表 放出量評価に用いるパラメータ

項目	パラメータ	
火災が発生したグローブボックスを設置する室内で保有する放射性物質質量	火災源を有するグローブボックス及び火災源を有するグローブボックスと同じ室内で連結したグローブボックス内で容器又は機器が保有する量 (設計基準における <u>単一火災の規模を拡大する</u>)	運転管理値を基にグローブボックス毎に設定
火災により影響を受ける割合	1	
火災放射性物質が気相に移行する割合	容器又は機器内の放射性物質が気相に移行する割合	1×10^{-1}
	グローブボックス内に付着した放射性物質が気相に移行する割合	1×10^{-1}
大気中への放出経路における低減割合	高性能エアフィルタ (4段)	1×10^{-9}
肺に吸収され得るような浮遊性の微粒子状の放射性物質の割合	1	

2. 4-2表 被ばく線量評価に用いるパラメータ

項目	パラメータ
呼吸率 [m ³ /s]	3.33×10^{-4}
相対濃度 χ/Q [s/m ³]	8.1×10^{-5}
線量換算係数 [Sv/Bq]	核種毎に設定

2. 5 火災が発生したグローブボックスを設置する室内で保有する放射性物質質量

火災による閉じ込める機能の喪失の発生を想定するグローブボックス内で保有する放射性物質質量は、運転管理値を基に設定する。また、各グローブボックス内で保有する放射性物質質量を2.5-1表に示す。

内的事象としては、火災の発生を想定するのは単一のグロー

ブボックスであるが、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。このため、2.5-1表より、インベントリが最大となるペレット加工第1室を選定し、94.7kg・Puと設定する。

2.5-1表 放射性物質の保有量

部屋名称	グローブボックス名称	火災源 ○(有り) ×(無し)	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	原料MOX粉末秤量・分取装置 Aグローブボックス	×	31.8	94.7
	原料MOX分析資料採取装置グ ローブボックス	×	16.9	
	予備混合装置グローブボックス	○	46.0	
粉末調整第 5室	均一化混合装置グローブボック ス	○	<u>90.5</u>	<u>110.8</u>
	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	○	<u>54.1</u>	<u>54.1</u>
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	

2.6 火災により気相中に移行する放射性物質の割合の設定

「1.6 火災により気相中に移行する放射性物質の割合の設定」と同様である。

2. 7 大気中への放出経路における低減割合の設定

気相中に移行した放射性物質の全量がグローブボックス排気設備に移行し、グローブボックス排気設備の高性能エアフィルタ（4段）で捕集される。

高性能エアフィルタの除染係数は、通常時の環境における健全な高性能エアフィルタ3段で除染係数が 10^{11} 以上という測定試験結果⁽²⁾もあることから、健全な高性能エアフィルタの除染係数は4段で 1×10^9 と設定する。

2. 8 セシウム-137 換算係数

「1. 8 セシウム-137 換算係数」と同じである。

2. 9 評価結果

内の事象及び火災の発生から事態の収束までの放射性物質の大気中への放出量（Cs-137 換算）及び放出期間中の敷地境界における被ばく線量評価の計算過程を2. 9-1表に、評価結果を2. 9-2表に示す。

評価の結果から、放射性物質の放出量は事業許可基準規則 22条で要求されているセシウム-137 換算で100TBqを十分下回る。

2. 9-1 表 事態の収束までの放出量 (Cs-137 換算) 及び
敷地境界における被ばく線量の計算過程

室	核種	組成 [wt%]	比放射能 [Bq/g-HM]	MAR [kg-Pu]	ARF [-]	移行割合	LPF [-]	放出量 [g-Bq]	Cs-137換算係数	放出量(Cs-137 換算) [Bq]	総放出量 (Cs-137換算) [Tbq]	λ/Q [s/m ³]	呼吸率 [m ³ /s]	換算係数 [Sv/Bq]	被ばく線量 [Sv]	被ばく線量 [mSv]
ペレット加工第1 室	Pu-238	3.80	6.342E+11	143.84	2.0E-02	1.0E+00	1.0E-09	6.932E+04	7.17E+00	4.969E+05	8.870E-07	8.10E-05	3.33E-04	1.60E-05	2.992E-08	4.817E-05
	Pu-239	55.60	2.297E+09					3.874E+03	8.72E+00	3.203E+04				1.60E-05	1.586E-09	
	Pu-240	27.30	8.402E+09					6.599E+03	8.82E+00	5.685E+04				1.60E-05	2.848E-09	
	Pu-241	13.30	3.827E+12					1.464E+06	1.06E-01	1.559E+05				1.70E-07	6.715E-09	
	Am-241	4.50	1.271E+11					1.845E+04	8.84E+00	1.453E+05				1.60E-05	7.100E-09	

2. 9-2 表 火災による閉じ込める機能の喪失における事態の収束
までの放出量 (Cs-137 換算) 及び敷地境界における被ばく線量

放出量 (Cs-137 換算) [T B q]	放出期間中の 被ばく線量 [m S v]
8.9×10^{-7}	4.8×10^{-5}

3. 各種設定値について

3. 1 火災による気相中への移行率について

MOX粉末は上昇気流を伴う火災影響を受ける場合、気相中への移行率が高くなる。

MOX燃料加工施設において、MOX粉末はグローブボックス内で取り扱うが、容器又は機器から一部漏洩したMOX粉末は火災発生時に上昇気流を伴う火災影響を受けることを想定し、上昇気流を模擬した実験結果を基に気相中への移行率を設定する。

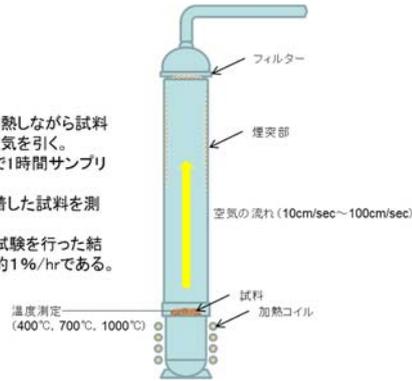
文献⁽¹⁾による実験の結果、最も気相中への移行率が高いのは、風速 100cm/s でシュウ酸プルトニウムを 700°C で 1 時間加熱した場合であり、フィルタ及びライナーへの付着量の合計は約 1 % という結果である。また、グローブボックス内の付着分についても考慮することとし、放射性物質量の 100 分の 1 が移行すると想定し、気相中への移行率は 1×10^{-2} として設定する。

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工程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。

実験の概要を 3. 1 - 1 図に、実験の結果によるシュウ酸プルトニウムの移行率を 3. 1 - 2 図に示す。

【実験方法の概要】

1. 試料をセットし、一定温度に1時間加熱しながら試料周辺の流速が設定値になるように空気を引く。
2. 1時間加熱終了後も、冷却されるまで1時間サンプリングを続ける。
3. フィルタ及び煙突部のライナーに付着した試料を測定し、移行率を算定。
4. 4種類のプルトニウム粉末を用いて試験を行った結果、最も移行率が大きい粉末でも、約1%/hrである。



3. 1-1 図 文献による実験の概要図

TABLE VIII. Plutonium Oxalate Release Rates fin wt%/hr)

Temperature, °C	Sample Type	Nominal Air Velocity Through Chimney		
		10 cm/sec	50 cm/sec	100 cm/sec
Ambient	A	<0.004	<0.004	<0.004 0.073
	B	<0.004	<0.004	0.38 0.54
400	A	<0.004	<0.004	0.006 0.025
	B	<0.004	0.0096	0.023 0.036
700	A	--	--	0.48
	B	--	--	0.016
1000	A	0.0044	<0.004	0.50
	B	<0.004	<0.004	0.047
1000	A	<0.004	0.007	0.25
	B	<0.004	0.005	0.075

A Particles carried through chimney (collected on glass fiber filter).

B Particles entrained but deposited on chimney walls (collected on 0.003 in. mild steel shimstock liner).

3. 1-2 図 シュウ酸プルトニウムの移行率

3. 2 グローブボックス内から工程室への移行率について

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自体については、基準地震動の 1.2 倍の地震力を考慮しても機能を維持できる設計であるが、これらと連結するグローブボックスについては、耐震重要度分類は S クラスではあるが、基準地震動の 1.2 倍の地震力を考慮して機能を維持できる設計とはしていない。このため、グローブボックス同士の連結部分が損傷し、グローブボックス内から工程室へ一部の放射性物質が漏えいすることを想定する。

文献⁽⁴⁾によると、一次閉じ込め境界から放出される気相中の核燃料物質の移行率として、「著しく損傷したグローブボックス」における移行率を 1×10^{-1} と記載している。基準地震動を超える地震動の地震によって、当該グローブボックスが著しく破損することは想定しにくい、より厳しい条件となるよう、 1×10^{-1} を設定した。

Modifying Factors

Factor 3. Fraction of Aerosol released from primary containment into building.

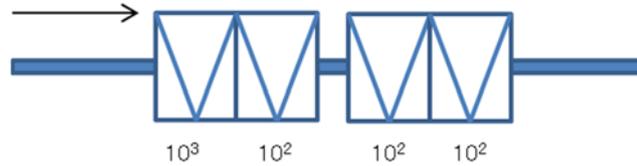
<u>Primary Containment</u>	<u>Factor</u>
<u>Gases & Vapours</u>	
Whatever the containment (except elemental iodine released under water).	1.0
Elemental iodine released under water.	0.01
<u>All other forms</u>	
Fibre drums, glove boxes, cells, reactor structures etc., which are so seriously damaged that containment is virtually nil.	1.0
Storage blocks and pits, seriously damaged glove boxes, cells, flasks, reactor structures, etc.	0.1
Safes, undamaged or slightly damaged glove-boxes ⁽¹²⁾ , cells, flasks, reactor structures, etc., under water storage, particulate release into building via filtered extract, single metal containment.	0.01
Concreted steel drums, double metal containment.	0.001

3. 2-1 図 一時閉じ込め境界からの核燃料物質の移行率

3. 3 高性能エアフィルタの除染係数について

高性能エアフィルタ 1 段当たりの除染係数は 10^3 以上 ($0.15 \mu\text{mDOP}$ 粒子)⁽⁵⁾であり、高性能エアフィルタ 1 段目と 2 段目の除染係数は同等との試験データ⁽⁶⁾もある。また、文献⁽²⁾において、高性能エアフィルタ 3 段の除染係数として 10^{11} との結果が得られている。

健全な状態の高性能エアフィルタの除染係数の設定の考え方を 3. 3. 1 図に、文献における結果を 2. 3-2 図に示す。



3. 3-1 図 健全な状態の高性能エアフィルタの除染係数の設定の考え方

TABLE 9.1. Filter Penetration Data Used for Reference

Particle Size Range (µm)	Fractional Penetration						
	HEPA 1 (1)	HEPA 2 (2)	HEPA 3 (3)	Two Stages in Series (1) x (2)		Three Stages in Series (1)x(2)x(3)	
<0.12	4×10^{-7}	159×10^{-7}	159×10^{-7}	0.636×10^{-11}	Degraded by 10^2 0.636×10^{-9}	1.01×10^{-16}	Degraded by 10^3 1.01×10^{-13}
0.12 to 0.22	18.1×10^{-7}	352×10^{-7}	352×10^{-7}	6.37×10^{-11}	6.37×10^{-9}	22.4×10^{-16}	22.4×10^{-13}
0.22 to 0.44	32.8×10^{-7}	393×10^{-7}	393×10^{-7}	12.9×10^{-11}	12.9×10^{-9}	50.6×10^{-16}	50.6×10^{-13}
0.44 to 0.96	28.1×10^{-7}	201×10^{-7}	201×10^{-7}	5.6×10^{-11}	5.6×10^{-9}	11.3×10^{-16}	11.3×10^{-13}
0.96 to 1.54	12.1×10^{-7}	140×10^{-7}	140×10^{-7}	1.7×10^{-11}	1.7×10^{-9}	2.37×10^{-16}	2.37×10^{-13}
>1.54	2.5×10^{-7}	90×10^{-7}	90×10^{-7}	0.22×10^{-11}	0.22×10^{-9}	0.20×10^{-16}	0.20×10^{-13}

3. 3-2 図 フィルタ 3 段の除染係数について

4. 参考文献

- (1) J. MISHIMA, L. C. SCHEWENDIMAN, C. A. RADASCH. PLUTONIUM RELEASE STUDIES III. RELEASE FROM HEATED PLUTONIUM BEARING POWDERS, BATTELLE MEMORIAL INSTITUTE PACIFIC NORTHWEST LABORATORY, 1968, BNWL-786.
- (2) Seefeldt, W. H. et al. Characterization of Particulate Plutonium Released in Fuel Cycle Operations. Argonne National Laboratory, 1976, ANL-75-78.

- (3) Generic procedures for assessment and response during a radiological emergency, IAEA-TECDOC-1162, IAEA, Vienna (2000).
- (4) HANDLING OF RADIATION ACCIDENTS, INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY VIENNA (1969)
- (5) 放射性エアロゾル用高性能エアフィルタ. 日本規格協会, 1995, JIS Z 4812-1995.
- (6) 尾崎 誠, 金川 昭. 高性能エアフィルタの苛酷時健全性試験 (I) DOP エアロゾルの捕集性能. 日本原子力学会誌. Vol.27 No.7, 1985, p. 626-636.