

【公開版】

# 再処理事業所 MOX燃料加工施設

MOX燃料加工施設における  
重大事故等対処施設の設計について  
(燃料加工建屋)

令和4年4月19日



日本原燃株式会社

# 全体構成

第1部 MOX燃料加工施設における重大事故等に対する対策



第2部 重大事故等対処に必要な設備に対する設計方針



第3部 重大事故等対処に必要な設備に対する要求事項



第4部 耐震上の要求事項



第5部 耐震要求事項を受けた耐震評価結果

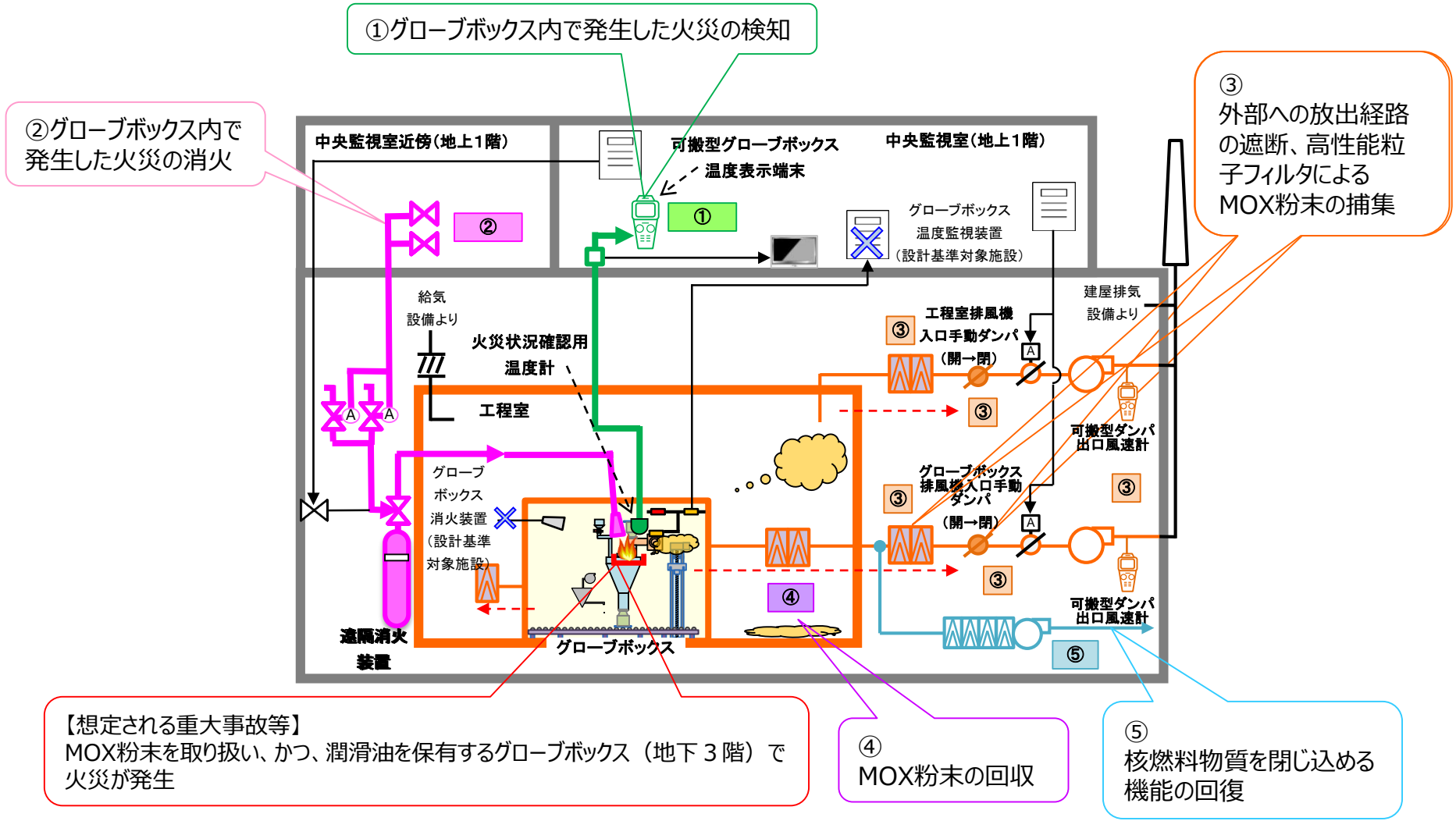


第6部 まとめ 重大事故等対策の成立性



: 今回の説明範囲

# 第1部 MOX燃料加工施設における重大事故等に対する対策



# 第1部 MOX燃料加工施設における重大事故等に対する対策

## 【MOX燃料加工施設における重大事故】

MOX粉末を露出した状態で取り扱い、火災源となる潤滑油を有するグローブボックス内での火災を起因とする放射性物質を閉じ込める機能の喪失



## 【重大事故の発生により想定される状態】

- グローブボックス内で火災が発生した場合には、グローブボックス内で閉じ込めているMOX粉末の一部がグローブボックス内に飛散、工程室内に漏えい
- 飛散又は漏えいしたMOX粉末は、火災により雰囲気温度が上昇することで、気体が体積膨張し、これを駆動力としてグローブボックス排気設備及び工程室排気設備を経由して、設計基準事故の想定を超えてMOX粉末が外部へ放出



## 【重大事故に対する対策】

- グローブボックス内で火災が発生し継続した場合、MOX粉末はグローブボックス内に飛散し、工程室へ漏えいする可能性があるため、設計基準対象施設とは異なる設備により、**①火災を検知、②消火**するとともに、**③外部への放出経路を遮断**し、MOX粉末が外部へ放出する事態を収束する。
- 上記対策を実施するまでの間に、火災の影響によりグローブボックス内に飛散し、工程室に漏えいしたMOX粉末は、火災によるグローブボックス及び工程室内の雰囲気温度が上昇することで、気体が体積膨張し、これを駆動力として移行することから、**③高性能粒子フィルタが設置されたグローブボックス排気設備及び工程室排気設備を主たる流路として外部に放出**する。
- これらを実施した後、工程室内が安定した状態であることを確認した後に、**④MOX粉末を回収**する。その際、**作業環境を確保するために、⑤核燃料物質を閉じ込める機能の回復に係る作業**を行う。

## 第2部 重大事故等対処に必要な設備に対する設計方針

### 重大事故等対処に係る設備

系統設計、配置設計等を踏まえ、MOX燃料加工施設における重大事故等に対する対策に必要な設備を、以下の通り抽出した。

重大事故等に対する対策	常設重大事故等対処設備等	可搬型重大事故等対処設備
①グローブボックス内で発生した火災の検知	A) 火災状況確認用温度計 (a. 测温抵抗体 (GB内ケーブル含む)、 b. ケーブル (電線管、ケーブルトレイ)、c. 接続口 (中継端子箱)) B) 火災状況確認用温度表示装置 (内の事象の際に使用) C) 重大事故の発生を仮定するグローブボックス D) 操作場所 (中央監視室)	T) 可搬型グローブボックス温度表示端末
②グローブボックス内で発生した火災の消火	<遠隔消火装置> E) 手動操作弁 F) 起動用配管 (リリーフ弁含む) G) 消火ガスポンペ (容器弁含む) H) 消火配管 I) 遠隔消火装置の盤 (内の事象の際に使用) J) アクセスルート (中央監視室から中央監視室近傍) C) 重大事故の発生を仮定するグローブボックス	—
③外部への放出経路の遮断、高性能粒子フィルタによるMOX粉末の捕集	K) 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※ L) グローブボックス排気閉止ダンパ及び工程室排気閉止ダンパ (内の事象の際に使用) ※ M) ダクト (グローブボックス排気ダクト、工程室排気ダクト) ※ N) 給気フィルタ (グローブボックス給気フィルタ) ※ O) 排気フィルタ (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、工程室排気フィルタユニット) ※ P) 重大事故の発生を仮定するグローブボックス Q) 工程室のうちSクラスの区域※ R) アクセスルート (中央監視室から排風機室)	U) 可搬型ダンパ出口風速計
④MOX粉末の回収	S) アクセスルート (中央監視室から工程室、排風機室)	V) 可搬型ダストサンブラ W) アルファ線・ベータ線用サーベイメータ (ウエス等の資機材を使用)
⑤核燃料物質を閉じ込める機能の回復	S) アクセスルート (中央監視室から工程室、排風機室) <M)ダクト、N) 給気フィルタ、O)排気フィルタを使用>	X) 可搬型ダクト Y) 可搬型フィルタユニット Z) 可搬型排風機付フィルタユニット

※設計基準対象施設と兼用

## 第3部 重大事故等対処に必要な設備に対する要求事項

重大事故対処施設として達成すべき事項は、設計の条件を超える条件において発生した重大事故に対して、事故収束のための対処ができることである。そのために必要な施設として保証すべき状態を示すとともに、それを阻害する要因を挙げたうえで、その要因による影響及びそれを回避するための要求事項を整理する。

### 機能喪失しない（機能が発揮できる環境条件の逸脱、地震による破損）

- 火災、溢水、環境条件により設計方針を達成するために必要となる機能が喪失しないための要求事項を整理する。
- 地震による破損、周辺の下位クラス機器の転倒、落下等による物理的に破損しないための要求事項を整理する。

### 操作できる（物理的に操作場所にアクセスの付加、操作要員が滞在可能な環境条件の逸脱）

- 重大事故の対処するにあたり、アクセスルート、操作場所が確保されて操作できるための要求事項を整理する。
- また、重大事故時における環境条件や溢水によるアクセスの阻害等を考慮しても作業ができるための要求事項を整理する。

### 第3部 重大事故等対処に必要な設備に対する要求事項

重大事故等対処に必要な設備が達成すべき機能は以下のとおり。遠隔消火装置を例に、保証すべき状態、それを阻害する要因、その要因による影響及びそれを回避するための要求事項を整理する。

	常設重大事故等対処設備等	可搬型重大事故等対処設備	重大事故等対処に必要な設備の機能
①グローブボックス内で発生した火災の検知	A) 火災状況確認用温度計 (a. 测温抵抗体 (GB内ケーブル含む)、 b. ケーブル (電線管、ケーブルトレイ)、 c. 接続口 (中継端子箱)) B) 火災状況確認用温度表示装置 (内の事象の際に使用) C) 重大事故の発生を仮定するグローブボックス D) 操作場所 (中央監視室)	T) 可搬型グローブボックス温度表示端末	①-1 火災温度の測定機能 : 火災源近傍の温度が測定できること ①-2 火災温度の伝達機能 : 測定した温度が中央監視室まで伝達できること ①-3 温度確認機能 : 中央監視室にて、测温抵抗体で測定した火災源近傍の温度が確認できること
②グローブボックス内で発生した火災の消火	<遠隔消火装置> E) 手動操作弁 F) 起動用配管 (リリーフ弁含む) G) 消火ガスポンペ (容器弁含む) H) 消火配管 I) 遠隔消火装置の盤 (内の事象の際に使用) J) アクセスルート (中央監視室から中央監視室近傍) C) 重大事故の発生を仮定するグローブボックス	-	②-1 火災の消火機能 : グローブボックス内の火災に必要な消火剤量を有し、消火できること ②-2 遠隔起動操作機能 : 消火装置を中央監視室近傍から遠隔起動操作ができること
③外部への放出経路の遮断、高性能粒子フィルタによるMOX粉末の捕集	K) 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* L) グローブボックス排気閉止ダンパ及び工程室排気閉止ダンパ (内の事象の際に使用) * M) ダクト (グローブボックス排気ダクト、工程室排気ダクト) * N) 給気フィルタ (グローブボックス給気フィルタ) * O) 排気フィルタ (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、工程室排気フィルタユニット) * P) 重大事故の発生を仮定するグローブボックス Q) 工程室のうちSクラスの区域* R) アクセスルート (中央監視室から排風機室)	U) 可搬型ダンパ出口風速計  *設計基準対象施設と兼用	③-1 放出経路の維持機能 : グローブボックス、ダクトの放出経路が維持できること。また、工程室の壁に大開口が生じないこと ③-2 放出経路の遮断 (ダンパ閉止) : グローブボックス又は工程室に飛散したMOX粉末の屋外への放出経路を遮断できること ③-3 放出経路の遮断機能 (風速による確認) : ダンパ閉止により遮断されていることを風速で確認できること ③-4 MOX粉末の捕集機能 : グローブボックスまたは工程室からの放出経路からの放出されるMOX粉末を捕集できること
④MOX粉末の回収	S) アクセスルート (中央監視室から工程室、排風機室)	V) 可搬型ダストサンプラ W) アルファ線・ベータ線用サーベイメータ (ウエス等の資機材を使用)	④-1 工程室のMOX粉末漏えい状況の確認機能 : 工程室内の気相中のMOX粉末を捕集し、放射性物質濃度が測定できること
⑤核燃料物質を閉じ込める機能の回復	S) アクセスルート (中央監視室から工程室、排風機室) <M>ダクト、N) 給気フィルタ、O) 排気フィルタを使用>	X) 可搬型ダクト Y) 可搬型フィルタユニット Z) 可搬型排風機付フィルタユニット	⑤-1 閉じ込める機能の回復機能 : 重大事故の発生を仮定するグローブボックスの排気系統に可搬型設備を接続し、排気、フィルタによる捕集ができること

### 第3部 重大事故等対処に必要な設備に対する要求事項

【重大事故等対処に必要な機能】

②-2 消火装置を中央監視室近傍から遠隔起動操作ができること

関係する機器等	保証すべき状態	阻害する要因	要因による影響	要因による影響を回避するための要求事項		
E) 手動操作弁	機能喪失しない	地震	<b>○重大事故等対処設備が地震により破損しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>手動操作弁、起動用配管(リリース弁含む)、消火ガスボンベ(容器弁含む)が変形、損傷し、配管内に充填した起動用のガスが漏えいしないこと、目詰まりしないこと</li> <li>地震発生後に手動操作弁、起動用配管(リリース弁含む)、消火ガスボンベ(容器弁含む)が作動可能であること</li> <li>手動操作弁、起動用配管(リリース弁含む)、消火ガスボンベ(容器弁含む)が誤作動しないこと。</li> </ul>	<b>○重大事故等対処設備が地震により破損しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>起動用配管、消ガスボンベ(容器弁含む)、手動操作弁が損傷、破損しないこと</li> <li>地震発生後、手動操作弁、リリース弁、消火ガスボンベ(容器弁含む)が作動可能なこと</li> <li>地震による振動により、手動操作弁、起動用配管(リリース弁含む)、消火ガスボンベ(容器弁含む)が誤作動しないこと</li> </ul>		
F) 起動用配管(リリース弁含む)					<b>○周囲の機器等の落下転倒により、重大事故等対処設備及び支持する機器が破損しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>周辺の下位クラスの落下、転倒により消火配管等が損傷しないこと、変形により閉塞させないこと</li> </ul>	<b>○周囲の機器等の落下転倒により、重大事故等対処設備及び支持する機器が破損しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>周辺の下位クラスの機器等が、落下、転倒しないこと</li> </ul>
G) 消火ガスボンベ(容器弁含む)						
J) アクセスルート(中央監視室から中央監視室近傍)	操作できる	環境条件	<b>○操作要員が滞在可能な環境条件であること</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>想定される重大事故時の建屋内の環境条件(温度、線量等)にて人が作業できる環境であること。</li> <li>火災、溢水等が発生したとしてもアクセスの阻害等を考慮して作業できること</li> </ul>	<b>○操作要員が滞在可能な環境条件であること</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>想定される重大事故の環境条件(温度、線量等)にて人がアクセス可能であること</li> <li>火災、溢水において、人がアクセス可能であること</li> </ul>		
		地震	<b>○物理的に操作場所、アクセスルートを確保</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>壁等が損壊し、アクセスができなくなるしないこと</li> <li>温度を確認するためのスペースを確保できること</li> </ul>	<b>○物理的に操作場所、アクセスルートの確保</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>燃料加工建屋の天井、床、壁が地震により損壊しないこと</li> </ul>		

※地震に係る要求事項を示す。地震以外に係る要求事項については、【参考5】に記載する。



# 第4部 耐震上の要求事項

## (1) 重大事故等対処設備に係る耐震上の要求事項

「第3部 重大事故等対処に必要な設備に対する要求事項」を踏まえ、重大事故等対処設備の耐震上の要求事項を整理する。重大事故等対処設備に係る耐震上の要求事項から、燃料加工建屋として考慮すべき設計上の要求事項を整理する。  
 例として、グローブボックス内で発生した火災の消火に係る重大事故等対処設備における耐震上の要求事項を整理し、燃料加工建屋への設計要求を展開した。

### ② グローブボックス内で発生した火災の消火

②-1 火災の消火機能：グローブボックス内の火災に必要な消火剤量を有し、消火できること

②-2 遠隔起動操作機能：消火装置を中央監視室近傍から遠隔起動操作ができること

関連する機器等	保証すべき状態	要因による影響を回避するための要求事項	機器に係る耐震設計	建物への設計要求
E) 手動操作弁	機能喪失しない	<b>○重大事故等対処設備が地震により破損しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>手動操作弁が変形、破損しないこと。</li> <li>地震発生後、手動操作弁が作動可能なこと</li> <li>地震による振動により、手動操作弁が誤作動しないこと</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>応力により、手動操作弁が変形、破損しない構造の設計とする。</li> </ul>	— (機器設計にて考慮)
			<ul style="list-style-type: none"> <li>地震発生後に手動操作弁が操作できる設計とする。</li> </ul>	— (機器設計にて考慮)
			<ul style="list-style-type: none"> <li><b>応力により、手動操作弁の支持部が変形、脱落しない設計とする。</b></li> </ul>	<b>○</b> <b>支持部に係る設計</b>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>手動操作弁が誤作動しない設計とする。</li> </ul>	— (機器設計にて考慮)
F) 起動用配管 (リリース弁含む)	機能喪失しない	<b>○重大事故等対処設備が地震により破損しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>起動用配管 (リリース弁含む) が変形、破損しないこと。</li> <li>地震発生後、起動用配管 (リリース弁含む) が作動可能なこと</li> <li>地震による振動により、起動用配管 (リリース弁含む) が誤作動しないこと</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>応力により、起動用配管 (リリース弁含む) が変形、破損しない構造であること。</li> </ul>	— (機器設計にて考慮)
			<ul style="list-style-type: none"> <li><b>応力により、起動用配管 (リリース弁含む) の天井、床、壁における支持部が変形、脱落しない構造の設計とする。</b></li> </ul>	<b>○</b> <b>支持部に係る設計</b>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>地震による燃料加工建屋の相対変位 (4000<math>\mu</math>) に対し、起動用配管 (リリース弁含む) が変位に追従できる設計とする。【参考4】</li> </ul>	— (機器設計にて考慮)
			<ul style="list-style-type: none"> <li>地震発生後に起動用配管 (リリース弁含む) のリリース弁が作動できる設計とする。</li> </ul>	— (機器設計にて考慮)
			<ul style="list-style-type: none"> <li>起動用配管 (リリース弁含む) のリリース弁誤作動しない設計とする。</li> </ul>	— (機器設計にて考慮)

赤字：建物への設計要求がある項目

※手動操作弁、起動用配管以外の機器については、【参考5】に記載する。

# 第4部 耐震上の要求事項

## (1) 重大事故等対処設備に係る耐震上の要求事項

グローブボックス内で発生した火災の消火を代表例とした展開事項

系統の概略図					
	建屋での支持部位	天井・床・壁	天井・床・壁 グローブボックス内装架台、フレーム	床	天井・床・壁
支持方法	・埋込金物とサポートにより建物と固定	・グローブボックス内は内装架台等に固定 ・埋込金物とサポートにより建物と固定	・埋込金物とサポートにより建物と固定	・埋込金物とサポートにより建物と固定 ・リリーフ弁は配管とフランジにて接続	・手動操作弁は配管とフランジにて接続
設備の要件	・固定が外れて大きく位置がずれないこと【①】	・固定が外れて大きく位置がずれないこと【①】 ・相対変位に追従できること【参考4】	・固定が外れて大きく位置がずれないこと【①】	・固定が外れて大きく位置がずれないこと【①】 ・相対変位に追従できること【参考4】	・固定が外れて大きく位置がずれないこと【①】 ・アクセスルートを構成する床及び壁の損傷が生じて、安全なアクセスルートを確認できること【②】
建屋の要件	・固定が外れるような大変形にならないこと ・支持部周辺のコンクリートが失われないこと	・固定が外れるような大変形にならないこと ・支持部周辺のコンクリートが失われないこと	・固定が外れるような大変形にならないこと ・支持部周辺のコンクリートが失われないこと	・固定が外れるような大変形にならないこと ・支持部周辺のコンクリートが失われないこと	・固定が外れるような大変形にならないこと ・支持部周辺のコンクリートが失われないこと ・建屋が一定程度変形したとしても、床の崩落や壁の倒壊に至らず、安全なアクセス空間が確保できるようにする

## 第4部 耐震上の要求事項

### (2) 燃料加工建屋に係る耐震上の要求事項

- ・ グローブボックス内で発生した火災を消火するための設備を例として、重大事故等への対処における各手順が成立するために各設備に求められる要件をまとめると、以下のとおり。
  - ① 固定が外れて大きく位置がずれたり、脱落したりしないこと
  - ② アクセスルートを構成する床及び壁の損傷が生じて、安全なアクセスルートを確保できること
- ・ 上記の各設備に求められる要件を確保するために建屋に求められる要件をまとめると、以下のとおり。
  - ① 固定が外れるような大変形にならないこと、支持部周辺のコンクリートが完全に失われないこと
    - ⇒ **建屋が一定程度変形したとしても、支持部の定着が完全に失われて各設備が脱落しないようにする**
  - ② アクセスルートを構成する床及び壁の損傷が生じて、安全なアクセスルートを確保できること
    - ⇒ **建屋が一定程度変形したとしても、床の崩落や壁の倒壊、大規模なコンクリートの剥離に至らず、安全なアクセス空間が確保できるようにする**

なお、建屋が一定程度変形し、サポート間に相対変位が生じたとしても、配管やダクトがそれに追従する設計とする。

建屋が終局状態（4000 $\mu$ ）に達していることを仮定した場合において、建屋に求められる要件①及び②を満たす設計方針とする。

## 第4部 耐震上の要求事項

### (2) 燃料加工建屋に係る耐震上の要求事項

- 要件① 固定が外れるような大変形にならないこと、支持部周辺のコンクリートが完全に失われないこと
- 要件② アクセスルートを構成する床及び壁の損傷が生じても、安全なアクセスルートを確保できること

#### ■ 建屋の設計方針

##### 【建屋の変形性能】

- 建屋の変形能力が、終局状態の変形（4000 $\mu$ ）に対して余裕を有する設計とする

##### 【壁の設計方針】

- 耐震壁は、ひび割れによる大規模なコンクリートの剥落防止のため、開口部や壁端部について補強筋を配する設計とする【参考1】
- 耐震壁以外の壁についても、耐震壁と同様の変形の状態を考慮可能なよう、以下の設計とする【参考2】
  - 耐震壁と同等の強度(コンクリート強度、鉄筋量)を有する設計とする
  - 耐震壁の変形に追従できるように、耐震壁以外の壁に生じる変形を負担できる設計とする

##### 【床スラブの設計方針】

- 建屋を1軸質点系モデル化しているため、床スラブは概ね弾性範囲内に留まり、剛床仮定が成立することが必要となることから、床スラブについては、概ね弾性状態に留まる設計とする【参考3】

## 第4部 耐震上の要求事項

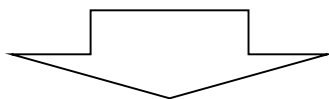
### (2) 燃料加工建屋に係る耐震上の要求事項

#### ■ 建屋の設計クライテリアの考え方

- 建屋の設計にあたっては、クライテリア及び評価条件の配慮により十分な変形性能が確保でき、重大事故等への対処に対してさらに余裕をもった設計とする

#### 【建屋の変形性能】

- 建屋の変形能力が、終局状態の変形（4000 $\mu$ ）に対して余裕を有する設計とする



#### 【クライテリアの考え方】

- 建屋は終局状態まで変形したとしても各要件は満足されるが、原則として、層としての変形量※がSクラス相当の変形を満足する2000 $\mu$ をクライテリアとし、重大事故等への対処に対して余裕を有した設計とする
- なお、一部で2000 $\mu$ を超える場合は、当該部位が重大事故等対処においてクリティカルとならない設計とし、個別に評価にて事故等への対処に支障を及ぼさない設計とする

※：実際の建屋では、耐震壁以外の壁の剛性の寄与により層としての変形は小さく抑えられるが、設計に用いる質点系モデルにおいては、耐震壁以外の壁の剛性を考慮せず、耐震壁の剛性のみを期待していることから、設計において層としての変形量は保守的に評価されることになる。

# 指摘事項回答（2022年1月31日審査会合）

## 指摘事項

- 基準地震動 $S_s$ を1.2倍した地震力については、事業変更許可申請書において、「重大事故等対処施設については、安全機能を有する施設の耐震設計における動的地震力又は静的地震力に対する設計方針を踏襲し、～（中略）～耐震設計を行う。」としたことについて、許可時の1.2倍という値の成り立ち、考え方に立ち返った上で整理すること。

- 設工認申請においては、技術基準規則への適合性及び許可との整合性について説明が必要となる。

### 【技術基準規則への適合性（1.0 $S_s$ ）】

- 技術基準規則への適合の観点では、基準地震動 $S_s$ における地震力に対して重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれないことが求められており、設計において確認を行っている。
- 技術基準に基づく設計に用いる基準地震動 $S_s$ は、最新の地震発生状況、活断層調査、地質調査、文献等のデータに基づき、震源パラメータ等を保守的に考慮して策定された地震動である。

### 【許可との整合性（1.2 $S_s$ ）】

- 一方、許可との整合性の観点で、許可では、重大事故等対処施設に対し、設計の条件を超える地震を踏まえても、重大事故等への対処が実施できることを確認する旨記載している。
- その確認に用いる地震動としては、事業者独自に、不確実性を含む一定の安全余裕を確認する目安として、技術基準規則における設計の想定を超えた状態として、基準地震動 $S_s$ に対して2割の上乗せを考慮した。
- 1.2 $S_s$ に対する設計は、技術基準に基づく設計とは異なり、実態的に重大事故等への対処が可能であることを確認することが目的である。
- ここで、1.2 $S_s$ に対する建屋の設計としては、変形性能のクライテリアとしては設計基準を踏襲した値である2000 $\mu$ とすることにより、重大事故等への対処に更なる余裕を確保する設計とする。

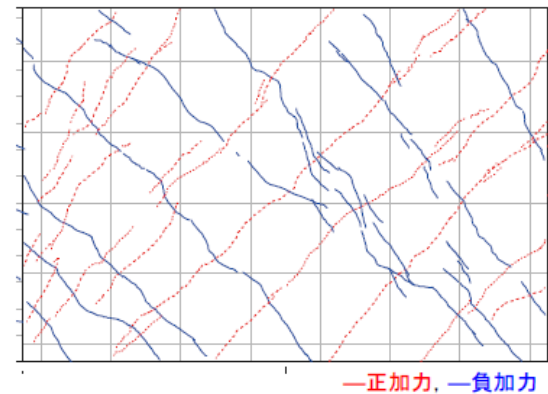
---

## 【参 考】

# 【参考 1】 壁におけるコンクリートのひび割れに対する考え方について

## ■ 終局状態時における壁のひび割れに関する知見

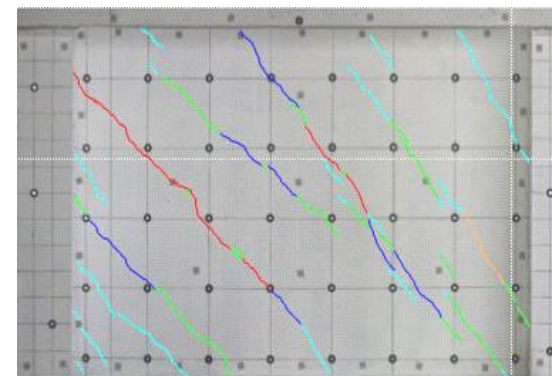
- 既往知見として、4辺を拘束されたRC壁のせん断加力試験が行われており、終局状態（4000 $\mu$ ）におけるひび割れ状況が確認されている。試験結果における4000 $\mu$ 時のひび割れの状況としては、以下のとおり。
- 概ね鉄筋のスパンに応じてひび割れも発生しており、特定の箇所にて集中的にひび割れが生じる傾向はみられない。
- 終局状態に相当する4000 $\mu$ の状態においても、大規模なコンクリートの剥落は発生していない。



ひび割れ状況図

## ■ 実際の壁における応力集中部位について

- 実際の壁においては、必ずしも4辺が拘束されていない、もしくは扉や貫通孔といった開口部が存在していることから、壁端部及び開口部周辺に面内応力が集中し、ひび割れが集中して発生する可能性がある。
- ただし、これらの部位においては、端部補強筋や開口補強筋を配し、ひび割れを抑制する設計としている。

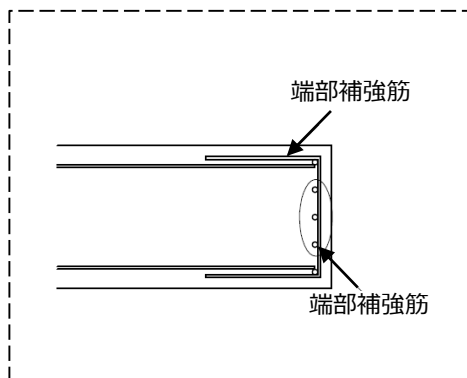


試験体写真 (荷重ピーク時)

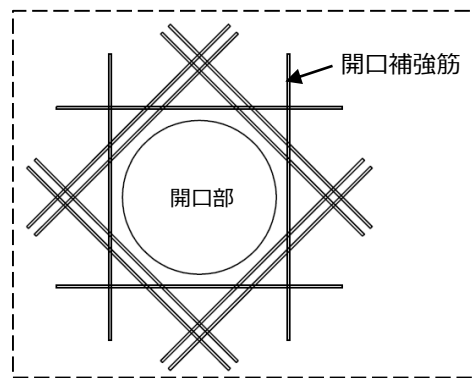


既往試験※におけるせん断ひずみ4000 $\mu$ 時の壁のひび割れ発生状況

※：「地震時のRC躯体のひび割れ評価に関する検討 その3 実構造物を模擬した耐震壁のせん断加力試験」及び「同 その4 せん断加力試験結果の考察」（2020年日本建築学会梗概集）より抜粋



端部補強筋の例



開口補強筋の例



## 【参考2】耐震壁以外の壁の設計の考え方について

### ■ 耐震壁以外の壁の設計における考え方

- 耐震壁以外の壁の設計にあたっては、以下に示す耐震壁以外の壁の仕様及び変形追従性に係る定量的な確認結果に基づき、耐震壁と同じ変形・ひび割れの状態を考慮する。

#### 【耐震壁以外の壁の仕様】

- 耐震壁以外の壁は、RC造で300mm程度の厚さで剛性の高い設計としており、耐震壁と同等の鉄筋量（0.6%以上）を有しており、上下階の床スラブに鉄筋を定着させていることから、上下階の変形に対して追従可能な構造となっている。
- 壁端部及び開口部周辺においては、耐震壁と同様に端部補強筋や開口補強筋を配し、ひび割れを抑制している。

#### 【定量的な確認の方針】

- 定量的な確認として、層に発生するせん断応力度に対して、耐震壁以外の壁の鉄筋が、破断に対して十分な余裕を有していることを確認することにより、層の変形に追従することが可能であることを確認する。

## 【参考3】 剛床仮定成立の確認について

### ■ 剛床仮定の成立性の確認

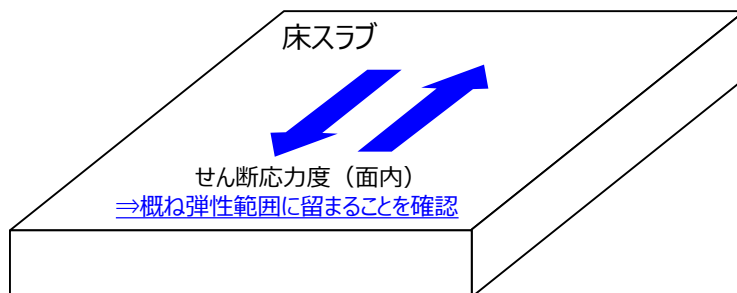
- ・ 建屋の設計にあたっては、以下に示す床スラブの仕様及び剛床仮定に係る定量的な確認結果に基づき、同一層内で場所によらず同一の層間変形を考慮した、1軸の質点系モデルを用いる。

#### 【床スラブの仕様】

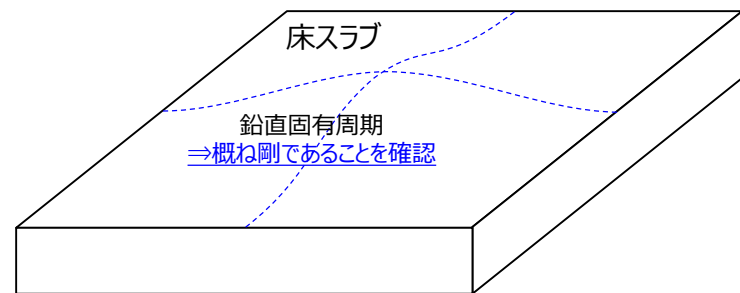
- 各階の床スラブは上下階の壁によって密に拘束されており、地震力に対して大変形が起きにくい構造となっている。
- 重大事故等対処に係る階（地上1階、地下1～3階）の床スラブは600mm以上の厚さで剛性の高い設計としており、場所によって異なる挙動を示しにくい構造となっている。

#### 【定量的な確認の方針】

- 剛床仮定に係る定量的な確認として、各階の耐震壁及び耐震壁以外の壁に囲まれ拘束されている床スラブごとに発生する面内のせん断応力度に対し、概ね弾性範囲内に留まっていることを確認する。
- また、各位置の床スラブに対する鉛直方向の固有値を確認することで、概ね剛としての変形特性を有しており、場所によって大きく変形が異なる構造となっていることを確認する。



剛床仮定に係る確認イメージ



床の固有値確認イメージ

# 【参考4】終局状態の層の変形（4000 $\mu$ ）における配管・ダクト等の追従性について

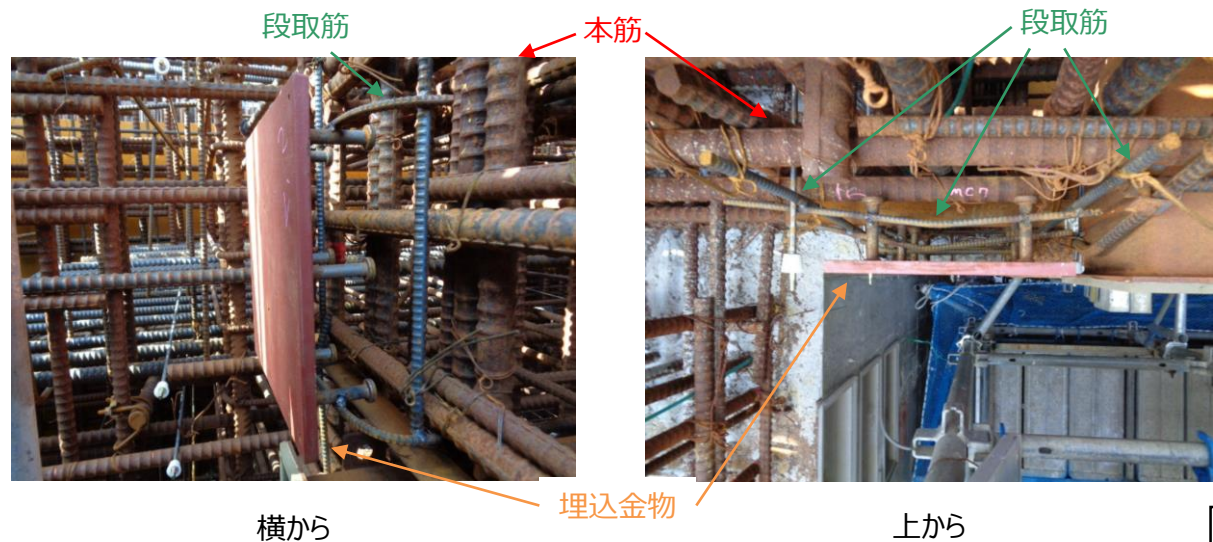
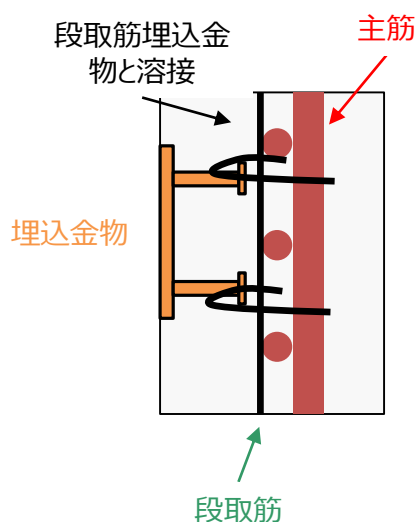
## ■ 配管・ダクト等の設計方針

燃料加工建屋の終局状態の層の変形（4000 $\mu$ ）において、消火配管等の配管・ダクト等は、相対変位に追従できる設計とする。具体的には、以下の設計により、終局状態においても、重大事故等の対処ができることを示す。

- 燃料加工建屋の終局状態の層の変形（4000 $\mu$ ）において発生する配管・ダクト等のサポート間に発生する応力が許容応力以下となるよう設計する。
- 配管・ダクト等の支持部が一部脱落したとしても、配管・ダクト等の自重により破損しない設計とする。

なお、配管・ダクト等と建物との定着部（埋込金物）は、十分な強度を有し、4000 $\mu$ の面内せん断ひずみが生じたとしても、引き抜かれることは考え難い。

これらを建物に固定する埋込金物は、ジベルを主筋深さまで確保する又はジベルを段取筋と溶接し、主筋と番線で固定した状態で設置している。



# 【参考5-1】「①グローブボックス内で発生した火災の検知」に係る要求事項

## (1) 重大事故等対処に必要な設備に対する要求事項

重大事故等に対する対策	常設重大事故等対処設備等	可搬型重大事故等対処設備
①グローブボックス内で発生した火災の検知	A) 火災状況確認用温度計 ( a. 測温抵抗体 (GB内ケーブル含む)、 b. ケーブル (電線管、ケーブルトレイ)、 c. 接続口 (中継端子箱) ) B) 火災状況確認用温度表示装置 (内的事象の際に使用) C) 重大事故の発生を仮定するグローブボックス D) 操作場所 (中央監視室：燃料加工建屋)	T) 可搬型グローブボックス温度表示端末

構成：重大事故の発生を仮定するグローブボックス内の火災源近傍に測温抵抗体を配置し、グローブボックス内の内装架台等により測温抵抗体を固定する。温度計ケーブルは、グローブボックスを出た以降、電線管とケーブルトレイに収納して地上1階の中央監視室まで敷設し、可搬型グローブボックス温度表示端末の接続口（中継端子箱）に接続する。可搬型グローブボックス温度表示端末は、地上1階中央監視室に隣接する備品室に保管する。内的事象に使う機器として火災状況確認用温度表示装置を設置する。

### 【要求する機能】

#### ①-1 火災温度の測定機能：火災源近傍の温度が測定できること (1/2)

関係する機器等	保証すべき状態	阻害する要因	要因による影響	要因による影響を回避するための要求事項
A) 火災状況確認用温度計 a. 測温抵抗体 (GB内ケーブル含む)  C) 重大事故の発生を仮定するグローブボックス	機能喪失しない	火災	<b>○火災により機能喪失しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>火災の熱影響により機能喪失しないこと</li> <li>火災による体積膨張の圧力上昇により、機能喪失しないこと</li> </ul>	<b>○火災により機能喪失しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>測温抵抗体は、火災による熱影響による温度により火災温度の計測機能を損なわない構造、材料とすること</li> <li>測温抵抗体を支持するグローブボックス内の内装架台、グローブボックスのフレームは、火災による熱影響による温度により火災温度の支持機能を損なわない構造、材料とすること</li> <li>測温抵抗体は、火災による熱影響による圧力上昇により火災温度の計測機能を損なわない構造、材料とすること</li> <li>測温抵抗体を支持するグローブボックス内の内装架台、グローブボックスのフレームは、火災による熱影響による圧力により支持機能を損なわない構造、材料とすること</li> </ul>
		溢水	<b>○溢水により機能喪失しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>被水、没水等で機能喪失しないこと</li> </ul>	<b>○溢水により機能喪失しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>測温抵抗体の溢水機能喪失高さが、想定される溢水高さ以上になるよう設置すること</li> <li>被水しない場所に設置すること等の被水対策を講じること</li> </ul>
		環境条件	<b>○環境条件により機能喪失しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>想定される重大事故時のグローブボックス内の環境条件 (温度、圧力等) にて機能喪失しないこと</li> </ul>	<b>○環境条件により機能喪失しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>想定される環境条件 (温度、圧力、放射線) に耐えられる材料、構造であること</li> </ul>

# 【参考5-1】「①グローブボックス内で発生した火災の検知」に係る要求事項 (1) 重大事故等対処に必要な設備に対する要求事項

## 【要求する機能】

### ①-1 火災温度の測定機能：火災源近傍の温度が測定できること (2/2)

関係する機器等	保証すべき状態	阻害する要因	要因による影響	要因による影響を回避するための要求事項
A) 火災状況確認用温度計 a. 測温抵抗体 (GB内ケーブル含む)  C) 重大事故の発生を仮定するグローブボックス	機能喪失しない	地震	<b>○重大事故等対処設備が地震により破損しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>測温抵抗体の変形、ケーブル断線して温度の計測ができなくなる</li> <li>測温抵抗体が測定箇所となる火災源近傍から外れないこと</li> </ul>	<b>○重大事故等対処設備が地震により破損しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>測温抵抗体 (GB内ケーブル含む) が変形、断線しないこと</li> <li>測温抵抗体の支持部は、グローブボックス内の内装架台等に固定し、落下等により火災源近傍から外れないこと</li> </ul>
			<b>○重大事故等対処設備を支持する機器が破損しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>測温抵抗体を設置するグローブボックスが転倒しないこと</li> <li>測温抵抗体を支持するグローブボックス内の内装架台、グローブボックスのフレームが破損して、測温抵抗体が支持できなくなる</li> </ul>	<b>○重大事故等対処設備を支持する機器が破損しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>グローブボックスが転倒しないこと</li> <li>測温抵抗体を支持するグローブボックス内の内装架台、グローブボックスのフレームが破損しないこと</li> </ul>
			<b>○周囲の機器等の落下転倒により、重大事故等対処設備及び支持する機器が破損しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>グローブボックスの内装機器の落下、転倒により測温抵抗体、測温抵抗体を支持するグローブボックス内の内装架台、グローブボックスのフレームが損傷しないこと</li> <li>周辺の下位クラスの機器等の落下、転倒によりグローブボックスのフレームの損傷がしないこと</li> </ul>	<b>○周囲の機器等の落下転倒により、重大事故等対処設備及び支持する機器が破損しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>グローブボックスの内装機器を支持するグローブボックスの内装架台が変形、損傷しないこと</li> <li>周辺の下位クラスの機器等が、落下、転倒しないこと</li> </ul>

# 【参考5-1】「①グローブボックス内で発生した火災の検知」に係る要求事項 (1) 重大事故等対処に必要な設備に対する要求事項

## 【要求する機能】

①-2 火災温度の伝達機能：測定した温度が中央監視室まで伝達できること

関係する機器等	保証すべき状態	阻害する要因	要因による影響	要因による影響を回避するための要求事項
A) 火災状況確認用温度計 b. ケーブル(電線管、ケーブルトレイ) c. 接続口(中継端子箱)	機能喪失しない	火災	<b>○火災により機能喪失しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>火災による熱影響で機能喪失しないこと</li> </ul>	<b>○火災により機能喪失しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>難燃性ケーブルの使用、電線管等の金属材料に収納すること</li> <li>火災による熱影響によるケーブルが損傷しないよう、熱影響を受けない場所に敷設すること</li> </ul>
		溢水	<b>○溢水により機能喪失しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>被水、没水等で機能喪失しないこと</li> </ul>	<b>○溢水により機能喪失しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>電線管に収納する、ケーブルトレイは、想定される溢水高さ以上になるよう設置する等の対策を講じること</li> <li>被水しない場所に敷設する又は電線管に収容する等の被水対策を講じること</li> </ul>
		環境条件	<b>○環境条件により機能喪失しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>想定される重大事故時の建屋内の環境条件(温度、圧力等)にて機能喪失しないこと</li> </ul>	<b>○環境条件により機能喪失しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>想定される環境条件(温度、圧力、放射線)に耐えられる材料、構造であること</li> </ul>
		地震	<b>○重大事故等対処設備が地震により破損しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>電線管、ケーブルトレイの損傷により内包するケーブルが破損しないこと</li> </ul>	<b>○重大事故等対処設備が地震により破損しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>電線管、ケーブルトレイが変形、破損し、ケーブルに損傷を与えないこと</li> </ul>
			<b>○周囲の機器等の落下転倒により、重大事故等対処設備及び支持する機器が破損しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>周辺の下位クラスの機器等の落下、転倒により電線管、ケーブルトレイ、中継端子箱が損傷がしないこと</li> </ul>	<b>○周囲の機器等の落下転倒により、重大事故等対処設備及び支持する機器が破損しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>周辺の下位クラスの機器等が、落下、転倒しないこと</li> </ul>

# 【参考5-1】「①グローブボックス内で発生した火災の検知」に係る要求事項 (1) 重大事故等対処に必要な設備に対する要求事項

## 【要求する機能】

①-3 温度確認機能：中央監視室にて、測温抵抗体で測定した火災源近傍の温度が確認できること（1/2）

関係する機器等	保証すべき状態	阻害する要因	要因による影響	要因による影響を回避するための要求事項
A) 火災状況確認用温度計 c. 接続口（中継端子箱）  T) 可搬型グローブボックス温度表示端末  D) 操作場所（中央監視室：燃料加工建屋）	機能喪失しない	火災	○火災により機能喪失しないこと ・ 火災による熱影響で機能喪失しないこと	○火災により機能喪失しないこと ・ 接続口（中継端子箱）の内部のケーブル等が損傷しないよう、火災による熱影響を受けない場所に設置すること ・ 可搬型グローブボックス温度表示端末が損傷しないよう、火災による熱影響を受けない場所に保管すること
		溢水	○溢水により機能喪失しないこと ・ 被水、没水等で機能喪失しないこと	○溢水により機能喪失しないこと ・ 接続口（中継端子箱）の溢水機能喪失高さが、想定される溢水高さ以上になるよう設置すること ・ 被水しない場所に敷設する又は電線管に収容する等の被水対策を講じること ・ 可搬型グローブボックス温度表示端末は、想定される溢水高さ以上に保管すること ・ 被水しない場所に保管する保管箱に収容する等の被水対策を講じること
		環境条件	○環境条件により機能喪失しないこと ・ 想定される重大事故時の建屋内の環境条件（温度、圧力等）にて機能喪失しないこと	○環境条件により機能喪失しないこと ・ 想定される環境条件（温度、圧力、放射線）に耐えられる材料、構造であること

# 【参考5-1】「①グローブボックス内で発生した火災の検知」に係る要求事項 (1) 重大事故等対処に必要な設備に対する要求事項

## 【要求する機能】

①-3 温度確認機能：中央監視室にて、測温抵抗体で測定した火災源近傍の温度が確認できること (2/2)

関係する機器等	保証すべき状態	阻害する要因	要因による影響	要因による影響を回避するための要求事項
A) 火災状況確認用温度計 c. 接続口 (中継端子箱)	機能喪失しない	地震	<b>○重大事故等対処設備が地震により破損しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>接続口 (中継端子箱) が破損、転倒し、可搬型グローブボックス温度表示端末と接続できなくなるしないこと</li> <li>保管している可搬型グローブボックス温度表示端末が転倒、落下により破損しないこと</li> </ul>	<b>○重大事故等対処設備が地震により破損しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>接続口 (中継端子箱) が損傷、破損しないこと</li> <li>可搬型グローブボックス温度表示端末が破損しないよう、保管箱に収容し、保管棚にて固縛すること</li> </ul>
			<b>○周囲の機器等の落下転倒により、重大事故等対処設備及び支持する機器が破損しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>周辺の下位クラスの落下、転倒により接続口 (中継端子箱)、可搬型グローブボックス温度表示端末が損傷しないこと</li> </ul>	<b>○周囲の機器等の落下転倒により、重大事故等対処設備及び支持する機器が破損しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>周辺の下位クラスの機器等が、落下、転倒しないこと</li> </ul>
T) 可搬型グローブボックス温度表示端末 D) 操作場所 (中央監視室)	操作できる	環境条件	<b>○操作要員が滞在可能な環境条件であること</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>想定される重大事故時の建屋内の環境条件 (温度、線量等) にて人が作業できる環境であること。</li> <li>火災、溢水等が発生したとしてもアクセスの阻害等を考慮して作業できること</li> </ul>	<b>○操作要員が滞在可能な環境条件であること</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>想定される重大事故の環境条件 (温度、線量等) にて人がアクセス可能であること</li> <li>火災、溢水において、人がアクセス可能であること</li> </ul>
		地震	<b>○物理的に操作場所、アクセスルートを確認</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>壁等が損壊し、アクセスができなくなるしないこと</li> <li>温度を確認するためのスペースを確認できること</li> </ul>	<b>○物理的に操作場所、アクセスルートの確保</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>燃料加工建屋の天井、床、壁が地震により損壊しないこと</li> </ul>



# 【参考5-1】「①グローブボックス内で発生した火災の検知」に係る要求事項

## (2) 重大事故等対処設備に係る耐震上の要求事項

### ①グローブボックス内で発生した火災の検知

- ①-1 火災温度の測定機能：火災源近傍の温度が測定できること
- ①-2 火災温度の伝達機能：測定した温度が中央監視室まで伝達できること
- ①-3 温度確認機能：中央監視室にて、測温抵抗体で測定した火災源近傍の温度が確認できること

関連する機器等	保証すべき状態	要因による影響を回避するための要求事項	機器に係る耐震設計	建物への設計要求
A) 火災状況確認用温度計 a. 測温抵抗体 (GB内ケーブル含む)	機能喪失しない	<b>○重大事故等対処設備が地震により破損しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 測温抵抗体 (GB内ケーブル含む) が変形、断線しないこと</li> <li>・ 測温抵抗体が測定箇所となる火災源近傍から外れないこと</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 応力により、測温抵抗体 (GB内ケーブル含む) が変形、損傷しない構造の設計とする。</li> </ul>	— (機器設計にて考慮)
			<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 応力により、グローブボックス内の測温抵抗体 (GB内ケーブル含む) 及びグローブボックス内の内装架台の固定部が変形、脱落しない構造の設計とする。</li> </ul>	— (機器設計にて考慮)
A) 火災状況確認用温度計 b. ケーブル (電線管、ケーブルトレイ)	機能喪失しない	<b>○重大事故等対処設備が地震により破損しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電線管、ケーブルトレイが変形、破損し、ケーブルに損傷を与えないこと</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 応力により、電線管、ケーブルトレイが変形、破損しない構造の設計とする。</li> </ul>	— (機器設計にて考慮)
			<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 応力により、電線管、ケーブルトレイの天井、床、壁における支持部が変形、脱落しない構造の設計とする。</li> <li>・ 地震による燃料加工建屋の相対変位 (4000<math>\mu</math>) に対し、電線管、ケーブルトレイが変位に追従できる設計とする。【参考4】</li> </ul>	○ 支持部に係る設計
A) 火災状況確認用温度計 c. 接続口 (中継端子箱)	機能喪失しない	<b>○重大事故等対処設備が地震により破損しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 接続口 (中継端子箱) が損傷、破損しないこと</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 応力により、接続口 (中継端子箱) が変形、破損しない構造の設計とする。</li> </ul>	— (機器設計にて考慮)
			<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 接続口 (中継端子箱) の壁における支持部が変形、脱落しない構造の設計とする。</li> </ul>	○ 支持部に係る設計

# 【参考5-1】「①グローブボックス内で発生した火災の検知」に係る要求事項 (2) 重大事故等対処設備に係る耐震上の要求事項

## ①グローブボックス内で発生した火災の検知

- ①-1 火災温度の測定機能：火災源近傍の温度が測定できること
- ①-2 火災温度の伝達機能：測定した温度が中央監視室まで伝達できること
- ①-3 温度確認機能：中央監視室にて、測温抵抗体で測定した火災源近傍の温度が確認できること

関連する機器等	保証すべき状態	要因による影響を回避するための要求事項	機器に係る耐震設計	建物への設計要求
C) 重大事故の発生を仮定するグローブボックス	機能喪失しない	○重大事故等対処設備を支持する機器が破損しないこと <ul style="list-style-type: none"> <li>・ グローブボックスが転倒しないこと</li> <li>・ 測温抵抗体を支持するグローブボックス内の内装架台、グローブボックスのフレームが破損しないこと</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 応力によりグローブボックスのフレームが変形、破損しない設計とする。</li> </ul>	— (機器設計にて考慮)
			<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 応力により、グローブボックス内の測温抵抗体及びグローブボックス内の内装架台の固定部が変形、脱落しない構造の設計とする。</li> </ul>	— (機器設計にて考慮)
		○周囲の機器等の落下転倒により、重大事故等対処設備及び支持する機器が破損しないこと <ul style="list-style-type: none"> <li>・ グローブボックスの内装機器を支持するグローブボックスの内装架台が変形、損傷しないこと</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 応力により、グローブボックスの天井、床、壁における支持部が変形、脱落しない構造の設計とする。</li> </ul>	○ 支持部に係る設計
			<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 応力により、グローブボックス内の内装架台の固定部が変形、脱落しない構造の設計とする。</li> </ul>	— (機器設計にて考慮)
T) 可搬型グローブボックス温度表示端末	機能喪失しない	○重大事故等対処設備が地震により破損しないこと <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 可搬型グローブボックス温度表示端末が破損しないよう、保管箱に収容し、保管棚にて固縛すること</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○重大事故等対処設備が地震により破損しないこと               <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 保管棚から保管箱が落下し、保管している可搬型グローブボックス温度表示端末が破損しない設計とする。</li> </ul> </li> </ul>	— (機器設計にて考慮)
			<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 応力により、固縛している保管棚の天井、床、壁における支持部が変形、脱落しない構造の設計とする。</li> </ul>	○ 支持部に係る設計

# 【参考5-1】「①グローブボックス内で発生した火災の検知」に係る要求事項 (2) 重大事故等対処設備に係る耐震上の要求事項

## ①グローブボックス内で発生した火災の検知

- ①-1 火災温度の測定機能：火災源近傍の温度が測定できること
- ①-2 火災温度の伝達機能：測定した温度が中央監視室まで伝達できること
- ①-3 温度確認機能：中央監視室にて、测温抵抗体で測定した火災源近傍の温度が確認できること

関連する機器等	保証すべき状態	要因による影響を回避するための要求事項	機器に係る耐震設計	建物への設計要求
D) 操作場所 (中央監視室)	操作できる	<b>○物理的に操作場所、アクセスルートを確保</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 燃料加工建屋の天井、床、壁が地震により損壊しないこと</li> </ul>	—	<p style="text-align: center;">○</p> <b>建屋構造に係る設計</b>
周辺の下位クラスの機器等	機能喪失しない	<b>○周囲の機器等の落下転倒により、重大事故等対処設備及び支持する機器が破損しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 周辺の下位クラスの機器等が、落下、転倒しないこと</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 応力により、周辺の下位クラスの機器等が損傷し、落下、転倒しない構造の設計とする。</li> <li>・ <b>周辺の下位クラスの機器等の天井、床、壁における支持部が変形、脱落しない構造の設計とする。</b></li> </ul>	<p style="text-align: center;">— (機器設計にて考慮)</p> <p style="text-align: center;">○</p> <b>支持部に係る設計</b>

# 【参考5-1】「①グローブボックス内で発生した火災の検知」に係る要求事項

## (2) 重大事故等対処設備に係る耐震上の要求事項

### ① グローブボックス内で発生した火災の検知

<p>系統の概略図</p>	<p>地下3階 工程室</p> <p>地上1階 中央監視室</p> <p>※中央監視室にて温度確認</p>		
<p>建屋での支持部位</p>	<p>天井・床・壁</p>	<p>天井・床・壁 グローブボックス内装架台、フレーム</p>	<p>天井・床・壁 (アクセスルート含む)</p>
<p>支持方法</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>埋込金物とサポートにより建物と固定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>グローブボックス内は内装架台等に固定</li> <li>埋込金物とサポートにより建物と固定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>埋込金物とサポートにより建物と固定</li> </ul>
<p>設備の要件</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>固定が外れて大きく位置がずれないこと【①】</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>固定が外れて大きく位置がずれないこと【①】</li> <li>相対変位に追従できること【参考4】</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>固定が外れて大きく位置がずれないこと【①】</li> <li>アクセスルートを構成する床及び壁の損傷が生じて、安全なアクセスルートを確保できること【②】</li> </ul>
<p>建屋の要件</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>固定が外れるような大変形にならないこと、</li> <li>支持部周辺のコンクリートが失われないこと</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>固定が外れるような大変形にならないこと</li> <li>支持部周辺のコンクリートが失われないこと</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>固定が外れるような大変形にならないこと</li> <li>支持部周辺のコンクリートが失われないこと</li> <li>建屋が一定程度変形したとしても、床の崩落や壁の倒壊に至らず、安全なアクセス空間が確保できるようにする</li> </ul>

# 【参考5-2】「②グローブボックス内で発生した火災の消火」に係る要求事項 (1) 重大事故等対処に必要な設備に対する要求事項

重大事故等に対する対策	常設重大事故等対処設備等	可搬型重大事故等対処設備
②グローブボックス内で発生した火災の消火	<遠隔消火装置> E) 手動操作弁 F) 起動用配管 (リリーフ弁含む) G) 消火ガスポンベ (容器弁含む) H) 消火配管 I) 遠隔消火装置の盤 (内的事象の際に使用) J) アクセサルート (中央監視室から中央監視室近傍：燃料加工建屋) C) 重大事故の発生を仮定するグローブボックス	—

構成：消火系統として、消火ガスポンベ (容器弁含む) を地下 3 階廊下に設置、消火ガスポンベ (容器弁含む) から重大事故の発生を仮定するグローブボックス内の火災源近傍まで消火配管を敷設する。起動用の系統として、地上 1 階に起動用の手動操作弁を設置し、手動操作弁から消火ガスポンベ (容器弁含む) まで起動用配管 (リリーフ弁含む) を敷設する。また、内的事象で使う機器として、遠隔消火装置を起動できる盤を設置する。

## 【重大事故等対処に必要な設備の機能】

### ②-1 火災の消火機能：グローブボックス内の火災に必要な消火剤量を有し、消火できること(1/2)

関係する機器等	保証すべき状態	阻害する要因	要因による影響	要因による影響を回避するための要求事項
G) 消火ガスポンベ (容器弁含む) H) 消火配管 C) 重大事故の発生を仮定するグローブボックス	機能喪失しない	火災	○火災により機能喪失しないこと ・ 火災の熱影響により機能喪失しないこと  ・ 火災による体積膨張の圧力上昇により、機能喪失しないこと	○火災により機能喪失しないこと ・ 消火配管は、火災による熱影響による温度により火災の消火機能を損なわない構造、材料とすること ・ 消火配管を支持するグローブボックス内の内装架台、グローブボックスのフレームは、火災による熱影響による温度、圧力により支持機能を損なわない構造、材料とすること ・ 消火ガスポンベ (容器弁含む) は、火災による熱影響を受けないよう工程室の外に設置すること  ・ 消火配管は、火災による体積膨張の圧力上昇により火災の消火機能を損なわない構造、材料とすること ・ 消火配管を支持するグローブボックス内の内装架台、グローブボックスのフレームは、火災による体積膨張の圧力上昇により支持機能を損なわない構造、材料とすること
		溢水	○溢水により機能喪失しないこと ・ 被水、没水等で機能喪失しないこと	○溢水により機能喪失しないこと ・ 消火配管、消火ガスポンベの容器は、静的機器にて構成すること ・ 消火ガスポンベの容器弁の溢水機能喪失高さが、想定される溢水高さ以上になるよう設置すること
		環境条件	○環境条件により機能喪失しないこと ・ 想定される重大事故時のグローブボックス内、建屋内の環境条件 (温度、圧力等) にて機能喪失しないこと	○環境条件により機能喪失しないこと ・ 想定される環境条件 (温度、圧力、放射線) に耐えられる材料、構造であること

# 【参考5-2】「①グローブボックス内で発生した火災の消火」に係る要求事項 (1) 重大事故等対処に必要な設備に対する要求事項

## 【重大事故等対処に必要な機能】

### ②-1 火災の消火機能：グローブボックス内の火災に必要な消火剤量を有し、消火できること(2/2)

関係する機器等	保証すべき状態	阻害する要因	要因による影響	要因による影響を回避するための要求事項
G) 消火ガスポンベ (容器弁含む) H) 消火配管 C) 重大事故の発生を仮定するグローブボックス	機能喪失しない	地震	<p>○重大事故等対処設備が地震により破損しないこと</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>消火配管が損傷し、消火ガスの流路に目詰まり、漏えい経路が生じないこと</li> <li>消火配管のノズルの消火範囲が火災源から外れないこと</li> <li>消火ガスポンベが損傷、転倒により消火ガスが漏えいや消火ガス放出ができなくなること。地震発生後に消火ガスポンベ (容器弁含む) が起動可能であること</li> <li>地震による振動により、消火ガスポンベ (容器弁含む) が誤作動しないこと</li> </ul> <p>○重大事故等対処設備を支持する機器が破損しないこと</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>消火装置を設置するグローブボックスが転倒しないこと</li> <li>消火配管を支持するグローブボックス内の内装架台、グローブボックスのフレームが破損して、消火配管が支持できなくなること</li> </ul> <p>○周囲の機器等の落下転倒により、重大事故等対処設備及び支持する機器が破損しないこと</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>グローブボックスの内装機器の落下、転倒により、消火配管を支持するグローブボックス内の内装架台、グローブボックスのフレームが損傷しないこと</li> <li>周辺の下位クラスの機器等の落下、転倒により消火配管、消火ガスポンベ (容器弁含む) 、グローブボックスのフレームが損傷しないこと、変形により閉塞させないこと</li> </ul>	<p>○重大事故等対処設備が地震により破損しないこと</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>消火配管が変形、破損しないこと。</li> <li>消火配管のノズルは、消火配管を支持するグローブボックス内の内装架台に固定し、消火範囲が外れないこと</li> <li>消火ガスポンベ (容器弁含む) が変形、破損しないこと。また、消火ガスポンベ (容器弁含む) が作動可能なこと</li> <li>消火ガスポンベ (容器弁含む) が誤作動しないこと</li> </ul> <p>○重大事故等対処設備を支持する機器が破損しないこと</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>グローブボックスが転倒しないこと</li> <li>消火配管を支持するグローブボックス内の内装架台、グローブボックスのフレームが破損しないこと</li> </ul> <p>○周囲の機器等の落下転倒により、重大事故等対処設備及び支持する機器が破損しないこと</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>グローブボックスの内装機器を支持するグローブボックスの内装架台が変形、損傷しないこと</li> <li>周辺の下位クラスの機器等が、落下、転倒しないこと</li> </ul>

# 【参考5-2】「②グローブボックス内で発生した火災の消火」に係る要求事項 (1) 重大事故等対処に必要な設備に対する要求事項

## 【重大事故等対処に必要な機能】

### ②-2 消火装置を中央監視室近傍から遠隔起動操作ができること(1/2)

関係する機器等	保証すべき状態	阻害する要因	要因による影響	要因による影響を回避するための要求事項
E) 手動操作弁	機能喪失しない	火災	<b>○火災により機能喪失しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>火災による熱影響で機能喪失しないこと</li> </ul>	<b>○火災により機能喪失しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>手動操作弁、起動用配管（リリース弁含む）は、火災の熱影響で機能を損なわない材料を使用すること</li> <li>消火ガスボンベ（容器弁含む）は、火災により熱影響を受けないよう工程室の外に設置すること</li> </ul>
F) 起動用配管（リリース弁含む）		溢水	<b>○溢水により機能喪失しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>被水、没水等で機能喪失しないこと</li> </ul>	<b>○溢水により機能喪失しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>起動用配管、消火ガスボンベ（容器弁含む）の容器、手動操作弁は、静的機器にて構成すること</li> <li>手動操作弁、起動用配管（リリース弁含む）のリリース弁、消火ガスボンベ（容器弁含む）の容器弁の溢水機能喪失高さが想定される溢水高さ以上になるよう設置すること</li> </ul>
G) 消火ガスボンベ（容器弁含む）		環境条件	<b>○環境条件により機能喪失しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>想定される重大事故時の建屋内の環境条件（温度、圧力等）にて機能喪失しないこと</li> </ul>	<b>○環境条件により機能喪失しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>想定される環境条件（温度、圧力、放射線）に耐えられる材料、構造であること</li> </ul>
J) アクセスルート（中央監視室から中央監視室近傍）				

# 【参考5-2】「②グローブボックス内で発生した火災の消火」に係る要求事項 (1) 重大事故等対処に必要な設備に対する要求事項

## 【重大事故等対処に必要な機能】

### ②-2 消火装置を中央監視室近傍から遠隔起動操作ができること(2/2)

関係する機器等	保証すべき状態	阻害する要因	要因による影響	要因による影響を回避するための要求事項
E) 手動操作弁 F) 起動用配管(リリーフ弁含む) G) 消火ガスボンベ(容器弁含む) J) アクセスルート(中央監視室から中央監視室近傍)	機能喪失しない	地震	<p>○重大事故等対処設備が地震により破損しないこと</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>手動操作弁、起動用配管(リリーフ弁含む)、消火ガスボンベ(容器弁含む)が変形、損傷し、配管内に充填した起動用のガスが漏えいしないこと、目詰まりしないこと</li> <li>地震発生後に手動操作弁、起動用配管(リリーフ弁含む)、消火ガスボンベ(容器弁含む)が作動可能であること</li> <li>手動操作弁、起動用配管(リリーフ弁含む)、消火ガスボンベ(容器弁含む)が誤作動しないこと。</li> </ul> <p>○周囲の機器等の落下転倒により、重大事故等対処設備及び支持する機器が破損しないこと</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>周辺の下位クラスの落下、転倒により消火配管等が損傷しないこと、変形により閉塞させないこと</li> </ul>	<p>○重大事故等対処設備が地震により破損しないこと</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>起動用配管、消ガスボンベ(容器弁含む)、手動操作弁が損傷、破損しないこと</li> <li>地震発生後、手動操作弁、リリーフ弁、消火ガスボンベ(容器弁含む)が作動可能なこと</li> <li>地震による振動により、手動操作弁、起動用配管(リリーフ弁含む)、消火ガスボンベ(容器弁含む)が誤作動しないこと</li> </ul> <p>○周囲の機器等の落下転倒により、重大事故等対処設備及び支持する機器が破損しないこと</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>周辺の下位クラスの機器等が、落下、転倒しないこと</li> </ul>
		環境条件	<p>○操作要員が滞在可能な環境条件であること</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>想定される重大事故時の建屋内の環境条件(温度、線量等)にて人が作業できる環境であること。</li> <li>火災、溢水等が発生したとしてもアクセスの阻害等を考慮して作業できること</li> </ul>	<p>○操作要員が滞在可能な環境条件であること</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>想定される重大事故の環境条件(温度、線量等)にて人がアクセス可能であること</li> <li>火災、溢水において、人がアクセス可能であること</li> </ul>
		地震	<p>○物理的に操作場所、アクセスルートを確保</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>壁等が損壊し、アクセスができなくなるしないこと</li> <li>温度を確認するためのスペースを確保できること</li> </ul>	<p>○物理的に操作場所、アクセスルートの確保</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>燃料加工建屋の天井、床、壁が地震により損壊しないこと</li> </ul>



# 【参考5-2】「②グローブボックス内で発生した火災の消火」に係る要求事項 (2) 重大事故等対処設備に係る耐震上の要求事項

## ②グローブボックス内で発生した火災の消火

②-1 火災の消火機能：グローブボックス内の火災に必要な消火剤量を有し、消火できること

②-2 遠隔起動操作機能：消火装置を中央監視室近傍から遠隔起動操作ができること

関連する機器等	保証すべき状態	要因による影響を回避するための要求事項	機器に係る耐震設計	建物への設計要求
E) 手動操作弁	機能喪失しない	<b>○重大事故等対処設備が地震により破損しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>手動操作弁が変形、破損しないこと。</li> <li>地震発生後、手動操作弁が作動可能なこと</li> <li>地震による振動により、手動操作弁が誤作動しないこと</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>応力により、手動操作弁が変形、破損しない構造の設計とする。</li> </ul>	— (機器設計にて考慮)
			<ul style="list-style-type: none"> <li>地震発生後に手動操作弁が操作できる設計とする。</li> </ul>	— (機器設計にて考慮)
			<ul style="list-style-type: none"> <li><b>赤字</b> 応力により、手動操作弁の支持部が変形、脱落しない設計とする。</li> </ul>	○ 支持部に係る設計
			<ul style="list-style-type: none"> <li>手動操作弁が誤作動しない設計とする。</li> </ul>	— (機器設計にて考慮)
F) 起動用配管 (リリーフ弁含む)	機能喪失しない	<b>○重大事故等対処設備が地震により破損しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>起動用配管 (リリーフ弁含む) が変形、破損しないこと。</li> <li>地震発生後、起動用配管 (リリーフ弁含む) が作動可能なこと</li> <li>地震による振動により、起動用配管 (リリーフ弁含む) が誤作動しないこと</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>応力により、起動用配管 (リリーフ弁含む) が変形、破損しない構造であること。</li> </ul>	— (機器設計にて考慮)
			<ul style="list-style-type: none"> <li><b>赤字</b> 応力により、起動用配管 (リリーフ弁含む) と天井、床、壁における支持部が変形、脱落しない構造の設計とする。</li> </ul>	○ 支持部に係る設計
			<ul style="list-style-type: none"> <li>地震による燃料加工建屋の相対変位 (4000<math>\mu</math>) に対し、起動用配管 (リリーフ弁含む) が変位に追従できる設計とする。【参考4】</li> </ul>	— (機器設計にて考慮)
			<ul style="list-style-type: none"> <li>地震発生後に起動用配管 (リリーフ弁含む) のリリーフ弁が操作できる設計とする。</li> </ul>	— (機器設計にて考慮)
			<ul style="list-style-type: none"> <li>応力により、起動用配管 (リリーフ弁含む) のリリーフ弁誤作動しない設計とする。</li> </ul>	— (機器設計にて考慮)

# 【参考5-2】「②グローブボックス内で発生した火災の消火」に係る要求事項 (2) 重大事故等対処設備に係る耐震上の要求事項

## ②グローブボックス内で発生した火災の消火

②-1 火災の消火機能：グローブボックス内の火災に必要な消火剤量を有し、消火できること

②-2 遠隔起動操作機能：消火装置を中央監視室近傍から遠隔起動操作ができること

関連する機器等	保証すべき状態	要因による影響を回避するための要求事項	機器に係る耐震設計	建物への設計要求
G) 消火ガスボンベ（容器弁含む）	機能喪失しない	<b>○重大事故等対処設備が地震により破損しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>消火ガスボンベ（容器弁含む）が変形、破損しないこと。</li> <li>地震発生後、消火ガスボンベ（容器弁含む）の作動が可能なこと</li> <li>地震による振動により、消火ガスボンベ（容器弁含む）が誤作動しないこと</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>応力により、消火ガスボンベ（容器弁含む）が変形、破損しない構造の設計とする。</li> </ul>	— (機器設計にて考慮)
			<ul style="list-style-type: none"> <li>地震発生後に容器弁が作動できる設計とする。</li> </ul>	— (機器設計にて考慮)
			<ul style="list-style-type: none"> <li>応力により、消火ガスボンベ（容器弁含む）を設置しているキャビネットが転倒しない構造の構造とする。</li> </ul>	— (機器設計にて考慮)
			<ul style="list-style-type: none"> <li><b>消火ガスボンベ（容器弁含む）を設置しているキャビネットの床における支持部が変形、脱落しない構造の設計とする。</b></li> </ul>	○ 支持部に係る設計
			<ul style="list-style-type: none"> <li>応力により、消火ガスボンベ（容器弁含む）が誤作動しない設計とする。</li> </ul>	— (機器設計にて考慮)
H) 消火配管	機能喪失しない	<b>○重大事故等対処設備が地震により破損しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>消火配管のノズルは、消火配管を支持するグローブボックス内の内装架台に固定し、消火範囲が外れないこと</li> <li>消火配管が変形、破損しないこと</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>応力により、グローブボックス内の消火配管及びグローブボックス内の内装架台の固定部が変形、脱落しない構造の設計とする。</li> </ul>	— (機器設計にて考慮)
			<ul style="list-style-type: none"> <li>応力により、消火配管が変形、破損しない構造の設計とする。</li> </ul>	— (機器設計にて考慮)
			<ul style="list-style-type: none"> <li><b>応力により、消火配管の天井、床、壁における支持部が変形、脱落しない構造の設計とする。</b></li> </ul>	○ 支持部に係る設計
			<ul style="list-style-type: none"> <li>地震による燃料加工建屋の相対変位（4000μ）に対し、消火配管が変位に追従できる設計とする。【参考4】</li> </ul>	— (機器設計にて考慮)

# 【参考5-2】「②グローブボックス内で発生した火災の消火」に係る要求事項 (2) 重大事故等対処設備に係る耐震上の要求事項

## ②グローブボックス内で発生した火災の消火

②-1 火災の消火機能：グローブボックス内の火災に必要な消火剤量を有し、消火できること

②-2 遠隔起動操作機能：消火装置を中央監視室近傍から遠隔起動操作ができること

関連する機器等	保証すべき状態	要因による影響を回避するための要求事項	機器に係る耐震設計	建物への設計要求
C) 重大事故の発生を仮定するグローブボックス	機能喪失しない	<b>○重大事故等対処設備を支持する機器が破損しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>グローブボックスが転倒しないこと</li> <li>消火配管を支持するグローブボックス内の内装架台、グローブボックスのフレームが破損しないこと</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>応力によりグローブボックスのフレームが変形、破損しない設計とする。</li> <li>応力により、グローブボックス内の消火配管及びグローブボックス内の内装架台の固定部が変形、脱落しない構造の設計とする。</li> <li><b>赤字</b> 応力により、グローブボックスの天井、床、壁における支持部が変形、脱落しない構造の設計とする。</li> </ul>	<p>— (機器設計にて考慮)</p> <p>— (機器設計にて考慮)</p> <p><b>○</b> 支持部に係る設計</p>
		<b>○周囲の機器等の落下転倒により、重大事故等対処設備及び支持する機器が破損しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>グローブボックスの内装機器を支持するグローブボックスの内装架台が変形、損傷しないこと</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>応力により、グローブボックス内の内装架台の固定部が変形、脱落しない構造の設計とする。</li> </ul>	<p>— (機器設計にて考慮)</p>
J) アクセスルート（中央監視室から中央監視室近傍）	操作できる	<b>○物理的に操作場所、アクセスルートを確保</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>燃料加工建屋の天井、床、壁が地震により損壊しないこと</li> </ul>	—	<p><b>○</b> 建屋構造に係る設計</p>
周辺の下位クラスの機器等	機能喪失しない	<b>○周囲の機器等の落下転倒により、重大事故等対処設備及び支持する機器が破損しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>周辺の下位クラスの機器等が、落下、転倒しないこと</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>応力により、周辺の下位クラスの機器等が損傷し、落下、転倒しない構造の設計とする。</li> <li><b>赤字</b> 周辺の下位クラスの機器等の天井、床、壁における支持部が変形、脱落しない構造の構造とする。</li> </ul>	<p>— (機器設計にて考慮)</p> <p><b>○</b> 支持部に係る設計</p>

# 【参考5-2】「②グローブボックス内で発生した火災の消火」に係る要求事項 (2) 重大事故等対処設備に係る耐震上の要求事項

## グローブボックス内で発生した火災の消火を代表例とした展開事項

系統の概略図	地下3階 工程室		遠隔消火装置 消火配管		遠隔消火装置 消火ポンベ (容器弁含む)	遠隔消火装置 起動用配管 (リリース弁含む)	地上1階 中央監視室近傍
	グローブボックス						遠隔消火装置 手動操作弁 ※中央監視室内から近傍の手動操作弁へのアクセスルート
建屋での支持部位	天井・床・壁	天井・床・壁 グローブボックス内装架台、フレーム	床	天井・床・壁	天井・床・壁	天井・床・壁 (アクセスルート含む)	
支持方法	・埋込金物とサポートにより建物と固定	・グローブボックス内は内装架台等に固定 ・埋込金物とサポートにより建物と固定	・埋込金物とサポートにより建物と固定	・埋込金物とサポートにより建物と固定 ・リリース弁は配管とフランジにて接続	・埋込金物とサポートにより建物と固定	・手動操作弁は配管とフランジにて接続	
設備の要件	・固定が外れて大きく位置がずれないこと【①】	・固定が外れて大きく位置がずれないこと【①】 ・相対変位に追従できること【参考4】	・固定が外れて大きく位置がずれないこと【①】	・固定が外れて大きく位置がずれないこと【①】 ・相対変位に追従できること【参考4】	・固定が外れて大きく位置がずれないこと【①】 ・相対変位に追従できること【参考4】	・固定が外れて大きく位置がずれないこと【①】 ・アクセスルートを構成する床及び壁の損傷が生じて、安全なアクセスルートを確認できること【②】	
建屋の要件	・固定が外れるような大変形にならないこと ・支持部周辺のコンクリートが失われないこと	・固定が外れるような大変形にならないこと ・支持部周辺のコンクリートが失われないこと	・固定が外れるような大変形にならないこと ・支持部周辺のコンクリートが失われないこと	・固定が外れるような大変形にならないこと ・支持部周辺のコンクリートが失われないこと	・固定が外れるような大変形にならないこと ・支持部周辺のコンクリートが失われないこと	・固定が外れるような大変形にならないこと ・支持部周辺のコンクリートが失われないこと ・建屋が一定程度変形したとしても、床の崩落や壁の倒壊に至らず、安全なアクセス空間が確保できるようにする	



**【参考5-3】「③外部への放出経路の遮断、高性能粒子フィルタによるMOX粉末の捕集」に係る要求事項  
(1) 重大事故等対処に必要な設備に対する要求事項**

**【要求する機能】**

**③-1 放出経路の維持機能：グローブボックス、ダクトの放出経路が維持できること。また、工程室の壁に大開口が生じないこと（2/2）**

関係する機器等	保証すべき状態	阻害する要因	要因による影響	要因による影響を回避するための要求事項
M) ダクト（グローブボックス排気ダクト、工程室排気ダクト）	破損しない	地震	<p>○重大事故等対処設備が地震により破損しないこと</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>グローブボックスのフレームの変形、損傷しないこと。グローブボックスのパネルが脱落、損傷しないこと</li> <li>ダクトが変形、破損し、放出経路外へ漏えいしないこと</li> <li>地震により、工程室の壁が損傷し、大きな開口等が発生しないこと</li> </ul>	<p>○重大事故等対処設備が地震により破損しないこと</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>グローブボックスのフレームが変形、損傷しないこと。グローブボックスのパネルが脱落、破損しないこと</li> <li>ダクトが変形、損傷しないこと。</li> <li>工程室の壁が、損傷し、大きな開口が生じないこと</li> </ul>
P) 重大事故の発生を仮定するグローブボックス			<p>○周囲の機器等の落下転倒により、重大事故等対処設備及び支持する機器が破損しないこと</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>グローブボックスの内装機器の落下、転倒によりグローブボックスのパネル、グローブボックスのフレームが損傷しないこと</li> <li>周辺の下位クラスの機器等の落下、転倒によりグローブボックスのパネル、グローブボックスのフレームが損傷しないこと</li> </ul>	<p>○周囲の機器等の落下転倒により、重大事故等対処設備及び支持する機器が破損しないこと</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>グローブボックスの内装機器を支持するグローブボックスの内装架台が変形、損傷しないこと</li> <li>周辺の下位クラスの機器等が、落下、転倒しないこと</li> </ul>
Q) 工程室のうちSクラスの区域				

**【参考5-3】「③外部への放出経路の遮断、高性能粒子フィルタによるMOX粉末の捕集」に係る要求事項  
(1) 重大事故等対処に必要な設備に対する要求事項**

**【要求する機能】**

③-2 放出経路の遮断（ダンパ閉止）：グローブボックス又は工程室に飛散したMOX粉末の屋外への放出経路を遮断できること（1/2）

関係する機器等	保証すべき状態	阻害する要因	要因による影響	要因による影響を回避するための要求事項
M) ダクト（グローブボックス排気ダクト、工程室排気ダクト） K) 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 R) アクセスルート（中央監視室から排風機室）	機能喪失しない	火災	○火災により機能喪失しないこと ・ 火災による熱影響で機能喪失しないこと	○火災により機能喪失しないこと ・ 排気ダクト、ダンパは、火災の熱影響で機能を損なわない材料を使用し、熱影響により変形しない場所に設置する。
		溢水	○溢水により機能喪失しないこと ・ 被水、没水等で機能喪失しないこと	○溢水により機能喪失しないこと ・ 排気ダクト、ダンパは、静的機器にて構成する。 ・ ダンパの溢水機能喪失高さが想定される溢水高さ以上になるよう設置すること
		環境条件	○環境条件により機能喪失しないこと ・ 想定される重大事故時の建屋内の環境条件（温度、圧力等）にて機能喪失しないこと	○環境条件により機能喪失しないこと ・ 想定される環境条件（温度、圧力、放射線）に耐えられる材料、構造であること

# 【参考5-3】「③外部への放出経路の遮断、高性能粒子フィルタによるMOX粉末の捕集」に係る要求事項 (1) 重大事故等対処に必要な設備に対する要求事項

## 【要求する機能】

③-2 放出経路の遮断（ダンパ閉止）：グローブボックス又は工程室に飛散したMOX粉末の屋外への放出経路を遮断できること（2/2）

関係する機器等	保証すべき状態	阻害する要因	要因による影響	要因による影響を回避するための要求事項
M) ダクト（グローブボックス排気ダクト、工程室排気ダクト）	破損しない	地震	<p>○重大事故等対処設備が地震により破損しないこと</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ダンパが変形、破損、落下し、閉止できなくなる。また、ケーシング等が損傷し、経路外への漏えい（リーク部）が生じないこと</li> <li>地震発生後にダンパが作動可能であること</li> <li>ダンパが誤作動しないこと</li> <li>ダクトが変形、破損し、放出経路外へ漏えいしないこと</li> </ul>	<p>○重大事故等対処設備が地震により破損しないこと</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ダンパが変形、破損、損壊等しないこと</li> <li>地震発生後にダンパが起動可能なこと</li> <li>地震による振動により、ダンパが誤作動しないこと</li> <li>ダクトが変形、破損しないこと</li> </ul>
K) 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			<p>○周囲の機器等の落下転倒により、重大事故等対処設備及び支持する機器が破損しないこと</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>周辺の下位クラスの機器等の落下、転倒によりダンパ、ダクトが損傷しないこと</li> </ul>	<p>○周囲の機器等の落下転倒により、重大事故等対処設備及び支持する機器が破損しないこと</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>周辺の下位クラスの機器等が、落下、転倒しないこと</li> </ul>
R) アクセスルート（中央監視室から排風機室）	操作できる	環境条件	<p>○操作要員が滞在可能な環境条件であること</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>想定される重大事故時の建屋内の環境条件（温度、線量等）にて人が作業できる環境であること。</li> <li>火災、溢水等が発生したとしてもアクセスの阻害等を考慮して作業できること</li> </ul>	<p>○操作要員が滞在可能な環境条件であること</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>想定される重大事故の環境条件（温度、線量等）にて人がアクセス可能であること</li> <li>火災、溢水において、人がアクセス可能であること</li> </ul>
		地震	<p>○物理的に操作場所、アクセスルートを確保</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>壁等が損壊し、アクセスができなくなる。また、温度を確認するためのスペースを確保できること</li> </ul>	<p>○物理的に操作場所、アクセスルートの確保</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>燃料加工建屋の天井、床、壁が地震により損壊しないこと</li> </ul>



# 【参考5-3】「③外部への放出経路の遮断、高性能粒子フィルタによるMOX粉末の捕集」に係る要求事項 (1) 重大事故等対処に必要な設備に対する要求事項

## 【要求する機能】

③-3 放出経路の遮断機能（風速による確認）：ダンパ閉止により遮断されていることを風速で確認できること

関係する機器等	保証すべき状態	阻害する要因	要因による影響	要因による影響を回避するための要求事項
M) ダクト (グローブボックス排気ダクト、 工程室排気ダクト)	機能喪失しない	火災	○火災により機能喪失しないこと ・ 火災による熱影響で機能喪失しないこと	○火災により機能喪失しないこと ・ 可搬型ダンパ出口風速計が損傷しないよう、火災による熱影響を受けない場所に保管すること ・ 可搬型ダンパ出口風速計の接続口となるダクトは、火災の熱影響で機能を損なわない材料を使用すること
		溢水	○溢水により機能喪失しないこと ・ 被水、没水等で機能喪失しないこと	○溢水により機能喪失しないこと ・ 可搬型ダンパ出口風速計は、想定される溢水高さ以上に保管すること ・ 被水しない場所に保管又は保管箱に収容する等の措置を講ずること
U) 可搬型ダンパ出口風速計		環境条件	○環境条件により機能喪失しないこと ・ 想定される重大事故時の建屋内の環境条件（温度、圧力等）にて機能喪失しないこと	○環境条件により機能喪失しないこと ・ 想定される環境条件（温度、圧力、放射線）に耐えられる材料、構造であること
R) アクセスルート (中央監視室から排風機室)		地震	○重大事故等対処設備が地震により破損しないこと ・ 排気ダクト（接続口）が変形、破損し、可搬型ダクト出口風速計が接続できなくなる ・ 保管している可搬型ダンパ出口風速計が破損しないこと	○重大事故等対処設備が地震により破損しないこと ・ 接続口となるダクトが変形、破損しないこと ・ 可搬型ダンパ出口風速計が破損しないよう、保管箱に収容し、保管棚にて固縛すること
			○周囲の機器等の落下転倒により、重大事故等対処設備及び支持する機器が破損しないこと ・ 周辺の下位クラスの機器等の落下、転倒によりダンパ、ダクトが損傷しないこと	○周囲の機器等の落下転倒により、重大事故等対処設備及び支持する機器が破損しないこと ・ 周辺の下位クラスの機器等が、落下、転倒しないこと
	操作できる	環境条件	○操作要員が滞在可能な環境条件であること ・ 想定される重大事故時の建屋内の環境条件（温度、線量等）にて人が作業できる環境であること。 ・ 火災、溢水等が発生したとしてもアクセスの阻害等を考慮して作業できること	○操作要員が滞在可能な環境条件であること ・ 想定される重大事故の環境条件（温度、線量等）にて人がアクセス可能であること ・ 火災、溢水において、人がアクセス可能であること
		地震	○物理的に操作場所、アクセスルートを確保 ・ 壁等が損壊し、アクセスができなくなる ・ 温度を確認するためのスペースを確保できること	○物理的に操作場所、アクセスルートの確保 ・ 燃料加工建屋の天井、床、壁が地震により損壊しないこと

**【参考5-3】「③外部への放出経路の遮断、高性能粒子フィルタによるMOX粉末の捕集」に係る要求事項  
(1) 重大事故等対処に必要な設備に対する要求事項**

**【要求する機能】**

③-4 MOX粉末の捕集機能：グローブボックスまたは工程室からの放出経路からの放出されるMOX粉末を捕集できること

関係する機器等	保証すべき状態	阻害する要因	要因による影響	要因による影響を回避するための要求事項
N) 給気フィルタ (グローブボックス給気フィルタ)  O) 排気フィルタ (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、工程室排気フィルタユニット)	機能喪失しない	火災	○火災により機能喪失しないこと ・ 火災による熱影響で機能喪失しないこと	○火災により機能喪失しないこと ・ GB排気フィルタとダクトとの接続部のビニルバッグは、火災時に損傷を防止するため、ビニルバッグの上から火災防護カバーを設けること ・ フィルタユニットは火災影響を考慮し、ケーシング構造とすること ・ フィルタのろ材とケーシングの結合部、ビニルバッグは、火災の影響を考慮し、火災の影響を受けない場所に設置すること
		溢水	○溢水により機能喪失しないこと ・ 被水、没水等で機能喪失しないこと	○溢水により機能喪失しないこと ・ 排気ダクト、ダンパは、静的機器にて構成する。 ・ ダンパの溢水機能喪失高さが想定される溢水高さ以上になるよう設置すること
		環境条件	○環境条件により機能喪失しないこと ・ 想定される重大事故時の建屋内の環境条件（温度、圧力等）にて機能喪失しないこと	○環境条件により機能喪失しないこと ・ 想定される環境条件（温度、圧力、放射線）に耐えられる材料、構造であること
		地震	○重大事故等対処設備が地震により破損しないこと ・ フィルタのケーシングが変形、破損し、経路外への漏えい（リーク部）が生じないこと  ・ フィルタ内のろ材等が損傷し、フィルタの捕集効率に影響を及ぼさないこと  ・ 周辺の下位クラスの機器等の落下、転倒によりフィルタが損傷しないこと	○重大事故等対処設備が地震により破損しないこと ・ フィルタのケーシングが変形、破損、損壊等しないこと  ・ フィルタのろ材等が損傷しないこと  ・ 周辺の下位クラスの機器等が、落下、転倒しないこと

# 【参考5-3】「③外部への放出経路の遮断、高性能粒子フィルタによるMOX粉末の捕集」に係る要求事項 (2) 重大事故等対処設備に係る耐震上の要求事項

## ③外部への放出経路の遮断、高性能粒子フィルタによるMOX粉末の捕集

- ③-1 放出経路の維持機能：グローブボックス、ダクトの放出経路が維持できること。また、工程室の壁に大開口が生じないこと
- ③-2 放出経路の遮断（ダンパ閉止）：グローブボックス又は工程室に飛散したMOX粉末の屋外への放出経路を遮断できること
- ③-3 放出経路の遮断機能（風速による確認）：ダンパ閉止により遮断されていることを風速で確認できること
- ③-4 MOX粉末の捕集機能：グローブボックスまたは工程室からの放出経路からの放出されるMOX粉末を捕集できること

関連する機器等	保証すべき状態	要因による影響を回避するための要求事項	機器に係る耐震設計	建物への設計要求
K) 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	機能喪失しない	<b>○重大事故等対処設備が地震により破損しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ダンパが変形、破損、損壊等しないこと</li> <li>・ 地震発生後にダンパが起動可能なこと</li> <li>・ 地震による振動により、ダンパが誤作動しないこと</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 応力により、ダンパが変形、破損しない構造の設計とする。</li> </ul>	— (機器設計にて考慮)
			<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地震発生後にダンパが操作できる設計とする。</li> </ul>	— (機器設計にて考慮)
			<ul style="list-style-type: none"> <li>・ <b>応力により、ダンパの支持部が変形、脱落しない設計とする。</b></li> </ul>	○ <b>支持部に係る設計</b>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ダンパが誤作動しない設計とする。</li> </ul>	— (機器設計にて考慮)
M) ダクト（グローブボックス排気ダクト、工程室排気ダクト）	機能喪失しない	<b>○重大事故等対処設備が地震により破損しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ダクトが変形、損傷しないこと。</li> <li>・ 排気ダクト（接続口）が変形、破損し、可搬型ダクト出口風速計が接続できなくなるしないこと</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 応力により、ダクトが変形、破損しない構造の設計とする。</li> </ul>	— (機器設計にて考慮)
			<ul style="list-style-type: none"> <li>・ <b>応力により、ダクトの天井、床、壁における支持部が変形、脱落しない構造の設計とする。</b></li> </ul>	○ <b>支持部に係る設計</b>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地震による燃料加工建屋の相対変位（4000μ）に対し、ダクトが変位に追従できる設計とする。【参考4】</li> </ul>	— (機器設計にて考慮)
N) 給気フィルタ（グローブボックス給気フィルタ）	機能喪失しない	<b>○重大事故等対処設備が地震により破損しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ フィルタのケーシングが変形、破損し、経路外への漏えい（リーク部）が生じないこと</li> <li>・ フィルタ内のろ材等が損傷し、フィルタの捕集効率に影響を及ぼさないこと</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 応力により、給気フィルタが変形、破損しない構造の設計とする。</li> </ul>	— (機器設計にて考慮)
			<ul style="list-style-type: none"> <li>・ <b>応力により、給気フィルタの支持部が変形、脱落しない設計とする。</b></li> </ul>	○ <b>支持部に係る設計</b>

# 【参考5-3】「③外部への放出経路の遮断、高性能粒子フィルタによるMOX粉末の捕集」に係る要求事項 (2) 重大事故等対処設備に係る耐震上の要求事項

## ③外部への放出経路の遮断、高性能粒子フィルタによるMOX粉末の捕集

- ③-1 放出経路の維持機能：グローブボックス、ダクトの放出経路が維持できること。また、工程室の壁に大開口が生じないこと
- ③-2 放出経路の遮断（ダンパ閉止）：グローブボックス又は工程室に飛散したMOX粉末の屋外への放出経路を遮断できること
- ③-3 放出経路の遮断機能（風速による確認）：ダンパ閉止により遮断されていることを風速で確認できること
- ③-4 MOX粉末の捕集機能：グローブボックスまたは工程室からの放出経路からの放出されるMOX粉末を捕集できること

関連する機器等	保証すべき状態	要因による影響を回避するための要求事項	機器に係る耐震設計	建物への設計要求
O) 排気フィルタ (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、工程室排気 フィルタユニット)	機能喪失 しない	<b>○重大事故等対処設備が地震により破 損しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ フィルタのケーシングが変形、破損し、 経路外への漏えい（リーク部）が生 じないこと</li> <li>・ フィルタ内のろ材等が損傷し、フィルタ の捕集効率に影響を及ぼさないこと</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 応力により、給気フィルタが変形、破損しない構造の 設計とする。</li> </ul>	— (機器設計にて考慮)
			<ul style="list-style-type: none"> <li>・ <b>応力により、給気フィルタの支持部が変形、脱落しな い設計とする。</b></li> </ul>	○ 支持部に係る設計
P) 重大事故の発生を 仮定するグローブボ ックス	機能喪失 しない	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ グローブボックスのフレームの変形、 損傷しないこと。グローブボックスの パネルが脱落、損傷しないこと</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 応力によりグローブボックスのフレームが変形、破損し ない設計とする。</li> </ul>	— (機器設計にて考慮)
			<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 応力により、グローブボックス内のパネルが変形、脱 落しない構造の設計とする。</li> </ul>	— (機器設計にて考慮)
			<ul style="list-style-type: none"> <li>・ <b>応力により、グローブボックスの天井、床、壁における 支持部が変形、脱落しない構造の設計とする。</b></li> </ul>	○ 支持部に係る設計
Q) 工程室のうちスクラ スの区域	機能喪失 しない	<b>○重大事故等対処設備が地震により 破損しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地震により、工程室の壁が損傷し、 大きな開口等が発生しないこと</li> </ul>	—	○ 建屋構造に係る設計

# 【参考5-3】「③外部への放出経路の遮断、高性能粒子フィルタによるMOX粉末の捕集」に係る要求事項 (2) 重大事故等対処設備に係る耐震上の要求事項

## ③外部への放出経路の遮断、高性能粒子フィルタによるMOX粉末の捕集

- ③-1 放出経路の維持機能：グローブボックス、ダクトの放出経路が維持できること。また、工程室の壁に大開口が生じないこと
- ③-2 放出経路の遮断（ダンパ閉止）：グローブボックス又は工程室に飛散したMOX粉末の屋外への放出経路を遮断できること
- ③-3 放出経路の遮断機能（風速による確認）：ダンパ閉止により遮断されていることを風速で確認できること
- ③-4 MOX粉末の捕集機能：グローブボックスまたは工程室からの放出経路からの放出されるMOX粉末を捕集できること

関連する機器等	保証すべき状態	要因による影響を回避するための要求事項	機器に係る耐震設計	建物への設計要求
U) 可搬型ダンパ出口風速計	機能喪失しない	<b>○重大事故等対処設備が地震により破損しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 可搬型ダンパ出口風速計が破損しないよう、保管箱に収容し、保管棚にて固縛すること</li> </ul>	<b>○重大事故等対処設備が地震により破損しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 保管棚から保管箱が落下し、保管している可搬型ダンパ出口風速計が破損しない設計とする。</li> <li>・ 応力により、固縛している保管棚の天井、床、壁における支持部が変形、脱落しない構造の設計とする。</li> </ul>	— (機器設計にて考慮)  <b>○</b> <b>支持部に係る設計</b>
R) アクセスルート（中央監視室から排風機室）	操作できる	<b>○物理的に操作場所、アクセスルートを確保</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 燃料加工建屋の天井、床、壁が地震により損壊しないこと</li> </ul>	—	<b>○</b> <b>建屋構造に係る設計</b>
周辺の下位クラスの機器等	機能喪失しない	<b>○周囲の機器等の落下転倒により、重大事故等対処設備及び支持する機器が破損しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 周辺の下位クラスの機器等が、落下、転倒しないこと</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 応力により、周辺の下位クラスの機器等が損傷し、落下、転倒しない構造であること</li> <li>・ 周辺の下位クラスの機器等の天井、床、壁における支持部が変形、脱落しない構造であること</li> </ul>	— (機器設計にて考慮)  <b>○</b> <b>支持部に係る設計</b>

【参考5-3】「③外部への放出経路の遮断、高性能粒子フィルタによるMOX粉末の捕集」に係る要求事項  
 (2) 重大事故等対処設備に係る耐震上の要求事項

③ 外部への放出経路の遮断、高性能エアフィルタによるMOX端末の捕集（グローブボックス排気系）

系統の概略図	地下3階 工程室 給気フィルタ → グローブボックス → 排気フィルタ			グローブボックス排気ダクト	地下1階 排風機室 排気フィルタユニット → グローブボックス排風機入口手動ダンパ → 排風機 → 可搬型ダンパ出口風速計	
建屋での支持部位	天井・床・壁	天井・床・壁	天井・床・壁	天井・床・壁	床・壁	天井・床・壁 (アクセスルート含む)
支持方法	・埋込金物とサポートにより建物と固定	・埋込金物とサポートにより建物と固定	・埋込金物とサポートにより建物と固定	・埋込金物とサポートにより建物と固定	・埋込金物とサポートにより建物と固定 ・グローブボックス排風機入口手動ダンパはダクトとフランジにて接続	・保管棚の埋込金物とサポートにより建物と固定
設備の要件	・固定が外れて大きく位置がずれないこと【①】			・固定が外れて大きく位置がずれないこと【①】 ・相対変位に追従できること【参考4】	・固定が外れて大きく位置がずれないこと【④】 ・アクセスルートを構成する床及び壁の損傷が生じても、安全なアクセスルートを確保できること【②】	
建屋の要件	・固定が外れるような大変形にならないこと、 ・支持部周辺のコンクリートが失われないこと			・固定が外れるような大変形にならないこと、 ・支持部周辺のコンクリートが失われないこと	・固定が外れるような大変形にならないこと、 ・支持部周辺のコンクリートが失われないこと ・建屋が一定程度変形したとしても、床の崩落や壁の倒壊に至らず、安全なアクセス空間が確保できるようにする	

※地上1階の中央監視室内から地下1階の排風機室へ

【参考5-3】「③外部への放出経路の遮断、高性能粒子フィルタによるMOX粉末の捕集」に係る要求事項  
 (2) 重大事故等対処設備に係る耐震上の要求事項

③ 外部への放出経路の遮断、高性能エアフィルタによるMOX端末の捕集 (工程室排気系)

系統の概略図	<p style="text-align: center;">地下1階 排風機室</p> <p style="text-align: center;">※地上1階の中央監視室内から地下1階の排風機室へ</p>			
建屋での支持部位	—	天井・床・壁	床・壁	天井・床・壁
支持方法	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>埋込金物とサポートにより建物と固定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>埋込金物とサポートにより建物と固定</li> <li>工程室排風機入口手動ダンパはダクトとフランジにて接続</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>保管棚の埋込金物とサポートにより建物と固定</li> </ul>
設備の要件	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>固定が外れて大きく位置がずれないこと【①】</li> <li>相対変位に追従できること【参考4】</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>固定が外れて大きく位置がずれないこと【①】</li> <li>アクセスルートを構成する床及び壁の損傷が生じて、安全なアクセスルートを確保できること【②】</li> </ul>	
建屋の要件	<ul style="list-style-type: none"> <li>地震により大開口が生じないこと</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>固定が外れるような大変形にならないこと、</li> <li>支持部周辺のコンクリートが失われないこと</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>固定が外れるような大変形にならないこと、</li> <li>支持部周辺のコンクリートが失われないこと</li> <li>建屋が一定程度変形したとしても、床の崩落や壁の倒壊に至らず、安全なアクセス空間が確保できるようにする</li> </ul>	

# 【参考5-4】「④MOX粉末の回収」に係る要求事項

## (1) 重大事故等対処に必要な設備に対する要求事項

重大事故等に対する対策	常設重大事故等対処設備等	可搬型重大事故等対処設備
④MOX粉末の回収	S) アクセスルート（中央監視室から工程室、排風機室：燃料加工建屋）	V) 可搬型ダストサンプラ W) アルファ線・ベータ線用サーベイメータ （ウエス等の資機材を使用）
構成：可搬型ダストサンプラ、アルファ線・ベータ線用サーベイメータを第1保管庫・貯水所、第2保管庫・貯水所に保管する。		

### 【要求する機能】

#### ④-1 工程室のMOX粉末漏えい状況の確認機能：工程室内の気相中のMOX粉末を捕集し、放射性物質濃度が測定できること

関係する機器等	保証すべき状態	阻害する要因	要因による影響	要因による影響を回避するための要求事項
V) 可搬型ダストサンプラ  W) アルファ線・ベータ線用サーベイメータ（ウエス等の資機材を使用）	機能喪失しない	火災	○火災により機能喪失しないこと ・ 火災による熱影響で機能喪失しないこと	○火災により機能喪失しないこと ・ 可搬型ダストサンプラ、アルファ線・ベータ線用サーベイメータが損傷しないよう、火災による熱影響を受けない場所に保管すること
		溢水	○溢水により機能喪失しないこと ・ 被水、没水等で機能喪失しないこと	○溢水により機能喪失しないこと ・ 可搬型ダストサンプラ、アルファ線・ベータ線用サーベイメータが溢水により機能喪失しないよう、想定される溢水高さ以上に保管すること ・ 被水しない場所に敷設する又は保管箱に収容する等の被水対策を講じること
		環境条件	○環境条件により機能喪失しないこと ・ 想定される重大事故時の建屋内の環境条件（温度、圧力等）にて機能喪失しないこと	○環境条件により機能喪失しないこと ・ 想定される環境条件（温度、圧力、放射線）に耐えられる材料、構造であること
		地震	○重大事故等対処設備が地震により破損しないこと ・ 保管している可搬型ダストサンプラ、アルファ線・ベータ線用サーベイメータが転倒、落下し、損傷しないこと  ○周囲の機器等の落下転倒により、重大事故等対処設備及び支持する機器が破損しないこと ・ 周辺の下位クラスの落下、転倒により可搬型ダストサンプラ、アルファ線・ベータ線用サーベイメータが損傷しないこと	○重大事故等対処設備が地震により破損しないこと ・ 可搬型ダストサンプラ、アルファ線・ベータ線用サーベイメータが破損しないよう、保管箱に収容し、保管棚にて固縛すること  ○周囲の機器等の落下転倒により、重大事故等対処設備及び支持する機器が破損しないこと ・ 周辺の下位クラスの機器等が、落下、転倒しないこと
S) アクセスルート（中央監視室から工程室、排風機室：燃料加工建屋）	操作できる	環境条件	○操作要員が滞在可能な環境条件であること ・ 想定される重大事故時の建屋内の環境条件（温度、線量等）にて人が作業できる環境であること。 ・ 火災、溢水等が発生したとしてもアクセスの阻害等を考慮して作業できること	○操作要員が滞在可能な環境条件であること ・ 想定される重大事故の環境条件（温度、線量等）にて人がアクセス可能であること ・ 火災、溢水において、人がアクセス可能であること
		地震	○物理的に操作場所、アクセスルートを確保 ・ 壁等が損壊し、アクセスができなくなるしないこと ・ 温度を確認するためのスペースを確保できること	○物理的に操作場所、アクセスルートの確保 ・ 燃料加工建屋の天井、床、壁が地震により損壊しないこと



# 【参考5-4】「④MOX粉末の回収」に係る要求事項

## (2) 重大事故等対処設備に係る耐震上の要求事項

### ④MOX粉末の回収

④-1 工程室のMOX粉末漏えい状況の確認機能：工程室内の気相中のMOX粉末を捕集し、放射性物質濃度が測定できること

関連する機器等	保証すべき状態	要因による影響を回避するための要求事項	機器に係る耐震設計	建物への設計要求
V) 可搬型ダストサンブラ	機能喪失しない	<b>○重大事故等対処設備が地震により破損しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>可搬型ダストサンブラが破損しないよう、保管箱に収容し、保管棚にて固縛すること</li> </ul>	<b>○重大事故等対処設備が地震により破損しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>保管棚から保管箱が落下し、保管している可搬型ダストサンブラが破損しない設計とする。</li> </ul>	— (機器設計にて考慮)
			<ul style="list-style-type: none"> <li>応力により、固縛している保管棚の天井、床、壁における支持部が変形、脱落しない構造の設計とする。</li> </ul>	○ 支持部に係る設計
W) アルファ線・ベータ線用サーベイメータ	機能喪失しない	<b>○重大事故等対処設備が地震により破損しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>アルファ線・ベータ線用サーベイメータが破損しないよう、保管箱に収容し、保管棚にて固縛すること</li> </ul>	<b>○重大事故等対処設備が地震により破損しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>保管棚から保管箱が落下し、保管しているアルファ線・ベータ線用サーベイメータが破損しない設計とする。</li> </ul>	— (機器設計にて考慮)
			<ul style="list-style-type: none"> <li>応力により、固縛している保管棚の天井、床、壁における支持部が変形、脱落しない構造の設計とする。</li> </ul>	○ 支持部に係る設計
S) アクセスルート（中央監視室から工程室、排風機室）	操作できる	<b>○物理的に操作場所、アクセスルートを確保</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>燃料加工建屋の天井、床、壁が地震により損壊しないこと</li> </ul>	—	○ 建屋構造に係る設計
周辺の下位クラスの機器等	機能喪失しない	<b>○周囲の機器等の落下転倒により、重大事故等対処設備及び支持する機器が破損しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>周辺の下位クラスの機器等が、落下、転倒しないこと</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>応力により、周辺の下位クラスの機器等が損傷し、落下、転倒しない構造の設計とする。</li> </ul>	— (機器設計にて考慮)
			<ul style="list-style-type: none"> <li>周辺の下位クラスの機器等の天井、床、壁における支持部が変形、脱落しない構造の設計とする。</li> </ul>	○ 支持部に係る設計

# 【参考5-4】「④MOX粉末の回収」に係る要求事項 (2) 重大事故等対処設備に係る耐震上の要求事項

## ④ MOX粉末の回収

系統の概略図	<p style="text-align: center;">地下3階      ※地上1階の中央監視室内から地下3階の工程室へ</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p style="text-align: center;">工程室</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">可搬型 ダストサンプラ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">アルファ線・ ベータ線用 サーバイメータ</div> </div> </div>
建屋での支持部位	<p style="text-align: center;">天井・床・壁（アクセスルート含む）</p>
支持方法	<p>・保管棚の埋込金物とサポートにより建物と固定</p>
設備の要件	<ul style="list-style-type: none"> <li>・固定が外れて大きく位置がずれないこと【①】</li> <li>・アクセスルートを構成する床及び壁の損傷が生じて、安全なアクセスルートを確保できること【②】</li> </ul>
建屋の要件	<ul style="list-style-type: none"> <li>・固定が外れるような大変形にならないこと、</li> <li>・支持部周辺のコンクリートが失われないこと</li> <li>・建屋が一定程度変形したとしても、床の崩落や壁の倒壊に至らず、安全なアクセス空間が確保できるようにする</li> </ul>

# 【参考5-5】「⑤核燃料物質を閉じ込める機能の回復」に係る要求事項

## (1) 重大事故等対処に必要な設備に対する要求事項

重大事故等に対する対策	常設重大事故等対処設備等	可搬型重大事故等対処設備
⑤核燃料物質を閉じ込める機能の回復	S) アクセスルート（中央監視室から工程室、排風機室：燃料加工建屋） <M>ダクト、N) 給気フィルタ、O)排気フィルタを使用>	X) 可搬型ダクト Y) 可搬型フィルタユニット Z) 可搬型排風機付フィルタユニット

構成：重大事故の発生を仮定するグローブボックスから屋外までグローブボックス排気ダクトを敷設する。重大事故の発生を仮定するグローブボックスの給気側に給気フィルタ、排気側に地下3階に排気フィルタを設置し、地下1階にフィルタユニットを設置する。地下1階に可搬型ダクトを接続できる接続口を設置する。可搬型ダクト、可搬型フィルタユニット、可搬型排風機付フィルタユニットを地下1階の排風機室に隣接する排気フィルタ第2室に保管する。

なお、可搬型排風機付フィルタユニットは、可搬型発電機等の電源設備にて給電する。

### 【要求する機能】

⑤-1 閉じ込める機能の回復機能：重大事故の発生を仮定するグローブボックスの排気系統に可搬型設備を接続し、排気、フィルタによる捕集ができること（1/2）

関係する機器等	保証すべき状態	阻害する要因	要因による影響	要因による影響を回避するための要求事項
<M>ダクト、 N) 給気フィルタ、O)排気フィルタを使用>  X) 可搬型ダクト  Y) 可搬型フィルタユニット  Z) 可搬型排風機付フィルタユニット  S) アクセスルート（中央監視室から工程室、排風機室）	機能喪失しない	火災	○火災により機能喪失しないこと ・ 火災による熱影響で機能喪失しないこと	○火災により機能喪失しないこと ・ 可搬型ダクト、可搬型フィルタユニット、可搬型排風機付フィルタユニットが損傷しないよう、火災による熱影響を受けない場所に保管すること
		溢水	○溢水により機能喪失しないこと ・ 被水、没水等で機能喪失しないこと	○溢水により機能喪失しないこと ・ 可搬型ダクト、可搬型フィルタユニットは機能喪失しないよう静的機器で構成すること ・ 可搬型排風機付フィルタユニットが溢水により機能喪失しないよう、想定される溢水高さ以上に保管すること ・ 被水しない場所に敷設する等の被水対策を講じること
		環境条件	○環境条件により機能喪失しないこと ・ 想定される重大事故時の建屋内の環境条件（温度、圧力等）にて機能喪失しないこと	○環境条件により機能喪失しないこと ・ 想定される環境条件（温度、圧力、放射線）に耐えられる材料、構造であること

# 【参考5-5】「⑤核燃料物質を閉じ込める機能の回復」に係る要求事項 (1) 重大事故等対処に必要な設備に対する要求事項

## 【要求する機能】

⑤-1 閉じ込める機能の回復機能：重大事故の発生を仮定するグローブボックスの排気系統に可搬型設備を接続し、排気、フィルタによる捕集ができること（2/2）

関係する機器等	保証すべき状態	阻害する要因	要因による影響	要因による影響を回避するための要求事項
<M>ダクト、 N) 給気フィルタ、 O) 排気フィルタ を使用>  X) 可搬型ダクト  Y) 可搬型フィルタユニット  Z) 可搬型排風機付フィルタユニット  S) アクセスルート（中央監視室から工程室、排風機室）	機能喪失しない	地震	<b>○重大事故等対処設備が地震により破損しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>保管している可搬型ダクト、可搬型フィルタユニット、可搬型排風機付フィルタユニットが転倒し、損傷しないこと</li> <li>可搬型ダクトの接続口となるダクトが変形、破損し、接続できなくなることはないこと、放出経路外へ漏えいしないこと</li> </ul>	<b>○重大事故等対処設備が地震により破損しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>可搬型ダクト、可搬型フィルタユニット、可搬型排風機付フィルタユニットが破損しないよう、固縛すること</li> <li>可搬型ダクトの接続口となるダクトが損傷、破損しないこと</li> </ul>
			<b>○周囲の機器等の落下転倒により、重大事故等対処設備及び支持する機器が破損しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>周辺の下位クラスの落下、転倒により可搬型ダクト、可搬型フィルタユニット、可搬型排風機付フィルタユニットが損傷しないこと</li> </ul>	<b>○周囲の機器等の落下転倒により、重大事故等対処設備及び支持する機器が破損しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>周辺の下位クラスの機器等が、落下、転倒しないこと</li> </ul>
	操作できる	環境条件	<b>○操作要員が滞在可能な環境条件であること</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>想定される重大事故時の建屋内の環境条件（温度、線量等）にて人が作業できる環境であること。</li> <li>火災、溢水等が発生したとしてもアクセスの阻害等を考慮して作業できること</li> </ul>	<b>○操作要員が滞在可能な環境条件であること</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>想定される重大事故の環境条件（温度、線量等）にて人がアクセス可能であること</li> <li>火災、溢水において、人がアクセス可能であること</li> </ul>
		地震	<b>○物理的に操作場所、アクセスルートを確保</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>壁等が損壊し、アクセスができなくなることはないこと</li> <li>温度を確認するためのスペースを確保できること</li> </ul>	<b>○物理的に操作場所、アクセスルートの確保</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>燃料加工建屋の天井、床、壁が地震により損壊しないこと</li> </ul>

# 【参考5-5】「⑤核燃料物質を閉じ込める機能の回復」に係る要求事項 (2) 重大事故等対処設備に係る耐震上の要求事項

## 【要求する機能】

⑤-1 閉じ込める機能の回復機能：重大事故の発生を仮定するグローブボックスの排気系統に可搬型設備を接続し、排気、フィルタによる捕集ができること

関連する機器等	保証すべき状態	要因による影響を回避するための要求事項	機器に係る耐震設計	建物への設計要求
X) 可搬型ダクト	機能喪失しない	<b>○重大事故等対処設備が地震により破損しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>可搬型ダクトが破損しないよう、固縛すること</li> </ul>	<b>○重大事故等対処設備が地震により破損しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>固縛している可搬型ダクトが破損しない設計とする。</li> <li>応力により、固縛している可搬型ダクトの天井、床、壁における支持部が変形、脱落しない構造の設計とする。</li> </ul>	— (機器設計にて考慮)  <b>○</b> 支持部に係る設計
Y) 可搬型フィルタユニット	機能喪失しない	<b>○重大事故等対処設備が地震により破損しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>可搬型フィルタユニットが破損しないよう、固縛すること</li> </ul>	<b>○重大事故等対処設備が地震により破損しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>固縛している可搬型フィルタユニットが破損しないこと</li> <li>応力により、固縛している可搬型フィルタユニットの床、壁における支持部が変形、脱落しない構造であること</li> </ul>	— (機器設計にて考慮)  <b>○</b> 支持部に係る設計
Z) 可搬型排風機付フィルタユニット	機能喪失しない	<b>○重大事故等対処設備が地震により破損しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>可搬型排風機付フィルタユニットが破損しないよう、固縛すること</li> </ul>	<b>○重大事故等対処設備が地震により破損しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>固縛している可搬型排風機付フィルタユニットが破損しないこと</li> <li>応力により、固縛している可搬型排風機付フィルタユニットの天井、床、壁における支持部が変形、脱落しない構造の設計とする。</li> </ul>	— (機器設計にて考慮)  <b>○</b> 支持部に係る設計
S) アクセスルート（中央監視室から工程室、排風機室）	操作できる	<b>○物理的に操作場所、アクセスルートを確保</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>燃料加工建屋の天井、床、壁が地震により損壊しないこと</li> </ul>	—	<b>○</b> 建屋構造に係る設計
周辺の下位クラスの機器等	機能喪失しない	<b>○周辺の機器等の落下転倒により、重大事故等対処設備及び支持する機器が破損しないこと</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>周辺の下位クラスの機器等が、落下、転倒しないこと</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>応力により、周辺の下位クラスの機器等が損傷し、落下、転倒しない構造の設計とする。</li> <li>周辺の下位クラスの機器等の天井、床、壁における支持部が変形、脱落しない構造の設計とする。</li> </ul>	— (機器設計にて考慮)  <b>○</b> 支持部に係る設計

# 【参考5-5】「⑤核燃料物質を閉じ込める機能の回復」に係る要求事項 (2) 重大事故等対処設備に係る耐震上の要求事項

## ⑤ 核燃料物質を閉じ込める機能の回復

<p>系統の概略図</p>		
<p>建屋での支持部位</p>	<p>天井・床・壁</p>	<p>天井・床・壁 (アクセスルート含む)</p>
<p>支持方法</p>	<p>・埋込金物とサポートにより建物と固定</p>	<p>・可搬ダクト、可搬型フィルタユニット、可搬型排風機付フィルタユニットの固縛の支持部と埋込金物により建物と固定</p>
<p>設備の要件</p>	<p>・固定が外れて大きく位置がずれないこと【①】 ・相対変位に追従できること【参考4】</p>	<p>・固定が外れて大きく位置がずれないこと【①】 ・アクセスルートを構成する床及び壁の損傷が生じて、安全なアクセスルートを確認できること【②】</p>
<p>建屋の要件</p>	<p>・固定が外れるような大変形にならないこと、 ・支持部周辺のコンクリートが失われないこと</p>	<p>・固定が外れるような大変形にならないこと、 ・支持部周辺のコンクリートが失われないこと ・建屋が一定程度変形したとしても、床の崩落や壁の倒壊に至らず、安全なアクセス空間が確保できるようにする</p>