

【公開版】

共通12に係る修正方針

令和5年7月19日

日本原燃株式会社

＜主な修正内容＞

1. 全体的な資料構成

⇒資料1と2の繋がりを示すため、「資料1 別添 各設計説明分類における各条文の適合説明対象の整理結果」を追加

2. 資料1 関係

⇒「資料1 別添 各設計説明分類における各条文の適合説明対象の整理結果」に関する説明を追加

5. 耐震関係

⇒設計プロセス条件を踏まえた共通12における耐震の展開方針について説明を追加

⇒各設計プロセス条件の設定に係る構造設計等の示し方について説明を追加

共通12に係る修正方針

【共通 1 2 の修正に係る主要な課題認識】

- 設備の構造設計等を体系立てて説明するために、共通 1 2 の各資料での説明事項を明確にすること、また各資料の関係等を明確にすること、それを踏まえて各資料で記載すべき事項を整理。
- 申請対象設備を適合性説明の主条文を踏まえて類型して合理的に構造設計等を説明するために設計説明分類等を設定するが、構造設計等の説明にあたっては、類似の設備に対して代表設備で説明を行うことにより、合理的に構造設計等の説明を行う。そのため、代表設備の考え方を整理し、基本設計方針等の設計方針との繋がりを踏まえた代表による説明方針を明確にする。
- 説明グループごとにどの設計説明分類を対象とし、さらに条文ごとに当該設計説明分類で何を対象にして説明するのかを明確にし、条文ごとの説明項目が網羅的に示していることを明確にする。

主要な課題認識を踏まえ、共通 1 2 での資料構成、説明の目的等は、以下の通り整理。

- 全ての申請対象設備を対象に構造設計等を説明すべき適合性説明対象の条文を明確にする。また、共通 1 2 で構造設計等を合理的に説明するための類型分類が全ての申請対象設備を対象に紐づけ出来ていることを明確にする。➡資料 1
- 既認可からの変更点がある場合は、申請対象設備と既認可からの変更点、変更起因する条文との関係を明確にすることにより、構造設計等として説明すべき事項を明確にする。➡資料 1
- 構造設計等を説明すべき適合性説明対象の条文の基本設計方針等の設計方針とそれに対し構造設計等を説明すべき設計説明分類や設計項目（システム設計、構造設計、配置設計、評価）を紐づけることで、適合性説明が必要な事項を抜けなく展開する。➡資料 2
- 基本設計方針等の設計方針に対応して構造設計等による適合説明を行う際に、類似の設備に対して代表設備で説明するものを明確にし、どの設計説明分類で代表としての適合説明がなされるのかを示す。➡資料 2
- 資料2の整理結果をもとに、設計説明分類ごとに代表として適合説明する各設計項目（システム設計、構造設計、配置設計、評価）の説明を展開する。➡資料 3

※資料 1 は申請対象設備の網羅性の整理、資料 2 は適合性説明が必要な条文要求に対する説明の網羅性、資料 3 は具体の設計説明（資料 1、資料 2 で説明対象とした事項、代表とした設備との関係を踏まえ漏れなく説明）。

< 1 . 全体的な資料構成 >

【共通12 資料1、資料2及び資料3の構成】

資料1 申請対象設備リスト（設計説明分類の整理結果）

別添 各設計説明分類における各条文の適合説明対象の整理

資料2 各条文の基本設計方針及び設計説明分類の紐付整理

第4条 核燃料物質の臨界防止
.....

各条文の基本設計方針及び設計説明分類の紐付整理結果

参考2-1 評価項目の一覧表

参考2-2 個別補足説明資料一覧表

資料3 設計説明分類のシステム設計、構造設計、配置設計

(1) グローブボックス(オープンポートボックス、フードを含む。)

(1)-1 システム設計

- ① 詳細設計展開表
- ② 詳細説明図
- ③ 既認可からの変更点

(1)-2 構造設計

- ① 詳細設計展開表
- ② 詳細説明図
- ③ 既認可からの変更点

(1)-3 配置設計

- ① 詳細設計展開表
- ② 詳細説明図
- ③ 既認可からの変更点

(2) グローブボックスと同等の閉じ込め機能を有する設備

(以降(1)の構成に同じ)

・資料1は、構造設計等を踏まえて類型した設計説明分類を申請対象設備リストの設備ごとに設定し、資料2以降の設計説明分類を用いた適合説明に漏れないようにすること、及び設計説明分類に対する関係条文を明確にすることを目的とする。また、既認可からの変更点がある場合は、申請対象設備と既認可からの変更点、変更起因する条文との関係を明確にすることにより、構造設計等として説明すべき事項を明確にする。

・資料1から資料2につなげるため、設計説明分類の各装置と各条文の適合説明対象を整理し、資料2において基本設計方針ごとに、適用を受ける設計説明分類を紐づけるとともに、この適合説明対象とも紐づけることで、設計説明分類のうちどの装置が、基本設計方針の適用を受けるのか紐づくようにする。

・資料2は、条文ごとに資料1の設計説明分類の説明対象となる基本設計方針と設計分類（システム設計、構造設計、配置設計）を紐付けを行うことで漏れなく資料3で適合説明を実施する。また、設計展開が同様な基本設計方針については、代表で説明する設計説明分類を整理することで、資料3の適合説明を効率的に行う。

・資料2の「各条文の基本設計方針及び設計説明分類の紐付整理結果」は、資料2の条文ごとの整理結果をまとめることにより、設計説明分類の説明対象となる各基本設計方針が、いずれかの設計説明分類の構造設計等において代表して資料3に漏れなく引き継がれて展開されること、また資料3がその通り作成されていることを確認する。

・参考2-1は、各設計説明分類の構造設計等の対となる評価が、設計ステップ2-2としてどの説明グループにおいて説明を行うのか明確にする。

・参考2-2は、各個別補足説明資料について、関係する設計説明分類と設計ステップ、説明時期を明確にする。

資料3は、設計説明分類単位、設計分類（システム設計、構造設計、配置設計）単位で設計説明分類の基本設計方針の詳細設計方針及び図を用いた説明により、設計ステップ2-1に係る条文への適合性を示すことを目的とする。

資料3①(詳細設計展開表)は、設計説明分類ごとに、資料2で整理した代表して説明する基本設計方針に対して、添付書類、仕様表の記載を踏まえた、適合性に係る具体的な詳細設計方針を説明する。代表以外の設計説明分類の構造設計等に代表と差分がある場合は、差分についての説明を合わせて行うことで、代表以外も含めて漏れなく適合性を説明する。
また、個別補足説明資料で詳細説明を委ねる内容を明確にし、共通12と個別補足説明資料との適合説明の範囲を明確にする。

資料3②(詳細説明図)は、資料3①(詳細設計展開表)に記載した詳細設計方針を図を用いて適合性を説明する。仕様表記載項目に対する説明については、仕様表を合わせて示すことにより、適合性を説明する。

資料3③(既認可からの変更点)は、設計説明分類ごとに、資料3①(詳細設計展開表)の設計方針を受けて変更した既認可からの変更箇所を図を用いて説明を行う。

< 2. 資料 1 関係 >

資料1 別添：各設計説明分類における各条文の適合説明対象の整理

- 資料1から資料2につなげるため、設計説明分類の各装置と各条文の適合説明対象を整理し、資料2において基本設計方針ごとに、適用を受ける設計説明分類を紐づけるとともに、この適合説明対象とも紐づけることで、設計説明分類のうちどの装置が、基本設計方針の適用を受けるのか紐づけるようにする。
 →資料2に適合説明対象を示す列を追加し、資料1 別添で整理した適合説明対象を記載することで、資料1との紐付けを示す。

資料1 別添の記載例を**サンプル1**に示す。

記載内容の説明

適合説明対象（資料2との紐付けのため「条文番号+設計説明分類のNo+九数字の連番」を記載） 対象となる基本設計方針番号	資料1 申請対象設備リストの番号との紐付け 【2-1】：2項変更	資料1 申請対象設備リストの番号との紐付け 【2-2】：1項新規
--	-------------------------------------	-------------------------------------

適合説明対象を識別するための番号（ラベル付け）

基本設計方針ごとの適合説明対象に応じて、列を分割

サンプル1では以下の2案を示す。（本項では案1として説明を記載）
 (案1) 基本設計方針番号に基づく整理
 資料2の整理からのフィードバックとして基本設計方針番号を記載し、資料1と資料2の双方の紐付けを示す。
 (案2) 技術基準規則の条項に基づく整理
 資料1の整理として適合説明対象に関連する技術基準規則の条項を記載し、資料1から資料2への繋がりを示す。

資料1 別添

No	設計説明分類	第10条 閉じ込めの機能			
A	10条A① グローブボックス、オープンポートボックス及びフード	10条A② グローブボックス	10条A③ MOX粉末を取り扱うグローブボックス	10条A④ 漏えい液受皿を有するグローブボックス及びオープンポートボックス	
	10条-2, 3, 8 【2-1】 242, 246, 248, 251, 286, 287, 288 , 289, 290, 291, 292, 293, 294, 29 5, 296, 297, 299, 300, 301, 302, 3 03, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 344, 345, 346, 347 , 348, 349, 371, 372, 373, 379, 38 0, 381, 382, 398, 399, 400, 401, 4 02, 409, 410, 418, 419, 420, 421, 422, 429, 430	10条-4, 5, 13 【2-1】 242, 246, 248, 251, 286, 287, 288 , 289, 290, 291, 292, 293, 294, 29 5, 296, 297, 299, 300, 301, 302, 3 03, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 344, 345, 346, 347 , 348, 349, 371, 372, 373, 379, 38 0, 381, 382, 398, 399, 400, 401, 4 02, 409, 410, 418, 419, 420, 421, 422, 429, 430	10条-6 【2-1】 344, 345, 346, 347, 348, 349, 398 , 399, 400, 401, 402, 409, 410	10条-11 【2-2】 477, 486, 807, 810, 811	
B	10条B① グローブボックスと同等の閉じ込め機能を有する設備				
	10条-2, 3, 8, 13, 15 【2-1】 250				

資料1の設備リストの番号を用いて紐付

番号	機器	申請時期及び申請回次
344	粉末一時保管装置グローブボックス-1	2-1
345	粉末一時保管装置グローブボックス-2	2-1
346	粉末一時保管装置グローブボックス-3	2-1
⋮	⋮	⋮

資料2（10条閉込）

項目番号	基本設計方針	要求種別	設計説明分類（下線は代表）	適合説明対象（対象機器の詳細は資料1別添を参照）	設計説明分類の設計説明
2	核燃料物質及び核燃料物質によって汚染された物（以下「核燃料物質等」という。）は、混合酸化物貯蔵容器、燃料棒等に封入した状態で取り扱うか、MOX粉末、グリーンペレット、ペレットについてはグローブボックス又はグローブボックスと同等の閉じ込め機能を有する焼結炉、スタック乾燥装置及び小規模焼結処理装置（以下「グローブボックス等」という。）で、ウラン粉末は取扱量、取扱形態に応じてグローブボックス又はオープンポートボックスで、放射性廃棄物のサンプリング試料等の汚染のおそれのある物品はフードで取り扱う設計とする。	冒頭宣言【10条-3～12】設置要求	<u>グローブボックス（オープンポートボックス、フードを含む）</u>	10条A① グローブボックス、オープンポートボックス及びフード	配置設計
			<u>グローブボックスと同等の閉じ込め機能を有する設備</u>	10条B① グローブボックスと同等の閉じ込め機能を有する設備	配置設計

適合説明対象を示す列を追加

< 3. 資料 2 関係 >

次回提出予定

< 4 . 資料 3 関係 >

次回提出予定

< 5. 耐震関係 >

○共通12における耐震の整理方針

共通12において耐震の整理するにあたって、耐震設計プロセス条件の設定に関して、添付書類での記載が不足しており、設定の考え方等を追記していく必要がある。整理方針として、具体の構造設計を踏まえ、耐震設計プロセス条件を設定する上での構造設計について深堀し、添付書類等で記載すべき事項を整理する。

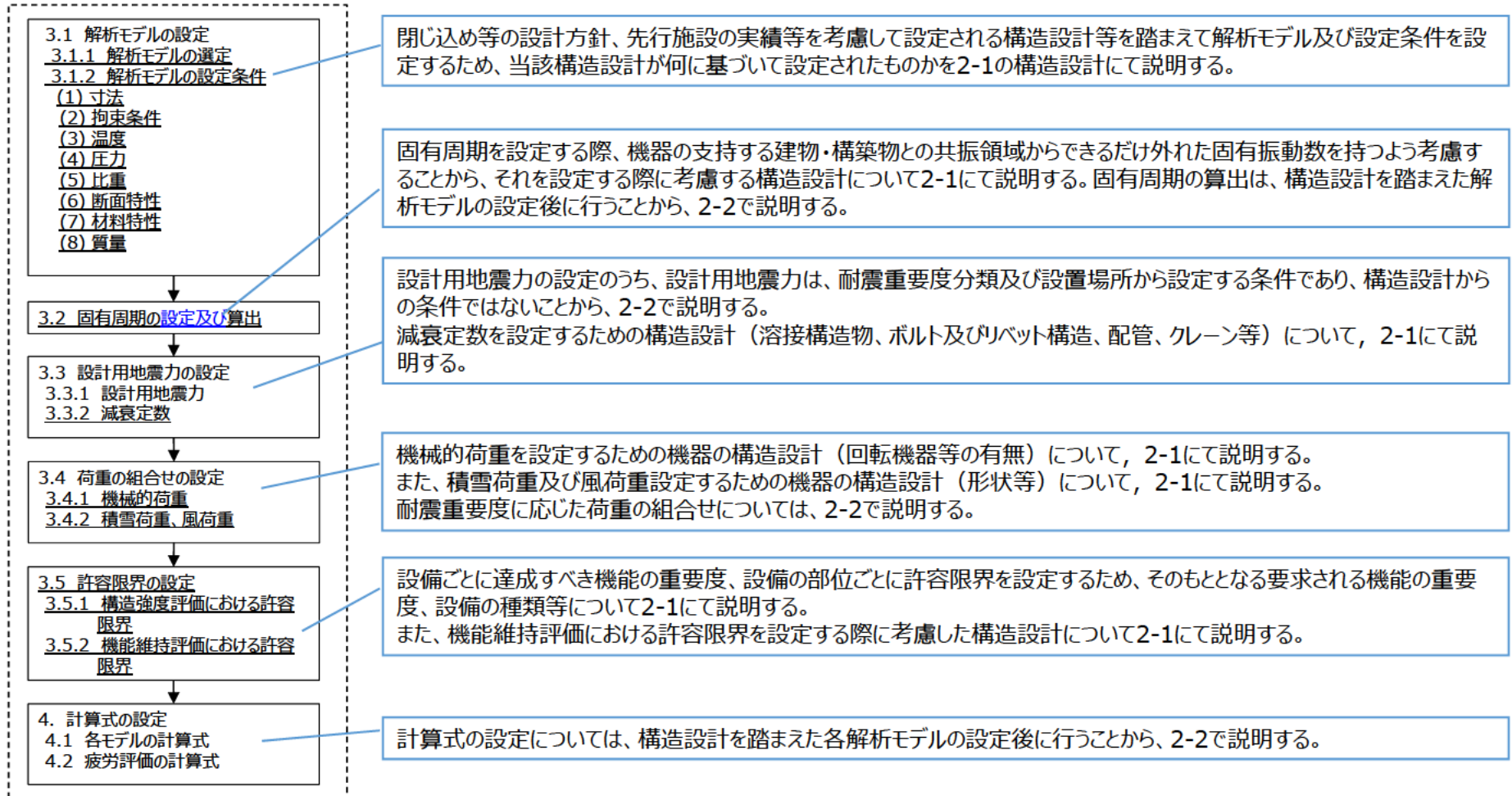
共通12における耐震の整理として、以下のステップで検討を行う。

- ① 耐震設計プロセスを踏まえ、2-1で説明すべき設計プロセス条件を整理する。
- ② ①で整理した2-1で説明すべき各設計プロセス条件において、構造設計で説明する内容、添付書類で展開すべき事項、展開する添付書類の考え方を整理する。
- ③ ②での整理結果を踏まえ、資料2にて、設計プロセス条件を設定するための構造設計と基本設計方針、添付書類との関係性を整理する。整理にあたって、解析モデルを考慮し、説明グループ（代表）の考え方を整理する。
- ④ ②及び③で整理した構造設計で説明する内容を踏まえ、資料3①、②にて具体の構造設計について図面等を用いて説明する。整理した添付書類で展開すべき事項及び④で整理した具体の構造設計を踏まえ、現状の添付書類の記載に不足がないか確認する。不足した内容について、資料3①にて、修正案を検討する。

○共通12における耐震の整理方針

① 2-1にて説明すべき設計プロセス条件の整理

耐震設計として、設計プロセス条件（解析モデル、減衰定数等）を設定するための構造設計及び使用条件について「2-1 システム設計、構造設計等」にて説明する。下図の機器の耐震設計プロセスに基づき、構造設計にて説明が必要となる設計プロセス条件を示す。



第1図 機器の耐震設計プロセス（下線が2-1の説明対象）

○共通12における耐震の整理方針

② 各設計プロセス条件にて説明すべき構造設計等の整理

前ページにて整理した2-1にて設計プロセス条件を設定するための構造設計を説明するにあたり、各設計プロセス条件にて構造設計として説明すべき内容を整理する。

構造設計として説明すべき内容を踏まえ、添付書類等にて記載すべき事項（観点）を整理し、その記載すべき事項（観点）を展開する添付書類の対象を整理する。

2-1にて説明すべき設計プロセス条件を設定するための構造設計について、表1に整理する。添付書類との関係を図1に示す。

表1 2-1にて説明すべき設計プロセス条件を設定するための構造設計等 (1/6)

設計プロセス条件	構造設計として説明すべき内容	添付書類等で展開すべき事項 (観点)	展開する添付書類等
3.1 解析モデルの設定	(見出し)		
3.1.1 解析モデルの選定	<p>・閉じ込め等の設計方針等の要求を踏まえ、当該設備の構造設計が何に基づいて設定されたものを明確にし、解析モデルとして設定する質点系モデル又は有限要素モデルの設定の理由、考え方を説明する。</p> <p><グローブボックスにおける説明内容></p> <p>・閉じ込めの設計方針を踏まえた構造の説明及びその構造を踏まえて、有限要素モデルを設定する考え方を説明する。</p> <p>・解析モデルの設定に当たっては、付属品、グローブボックスの内装機器等についても考慮することを説明する。</p>	<p>・当該設備に要求される機能に基づいた構造を踏まえ、解析モデルとして、どういった構造を質点系モデルと設定するのか又は有限要素モデルと設定するのか、解析モデルの選定の考え方について展開する。</p>	<p>【III-1-1 耐震設計の基本方針】</p> <p>10. 耐震計算の基本方針</p> <p>10.2 機器・配管系</p> <p>【III-1-1-5 地震応答解析の基本方針】</p> <p>2. 地震応答解析の方針</p> <p>2.2 機器・配管系</p> <p>【III-1-2-2-1 機器の耐震計算に関する基本方針】</p> <p>3.1.1 解析モデルの選定</p> <p>【III-1-3-2-2 有限要素モデル等を用いて評価を行う機器の耐震計算書作成の基本方針】</p> <p>2.1 解析モデルの詳細設定</p>
3.1.2 解析モデルの設定条件	(見出し)		
(1) 寸法	<p>・寸法の設定として、構造図、設計図書等の構造寸法を用いて、各部材の部材長さを設定することの考え方を説明する。</p> <p><グローブボックスにおける説明内容></p> <p>・仕様表又は構造図、設計図書等を用いて解析モデルの部材長さを設定することの考え方を説明する。</p>	<p>・寸法は、構造図、設計図書等の構造寸法を用いて、各部材の部材長さを設定することの考え方について展開する。</p>	<p>【III-1-1 耐震設計の基本方針】</p> <p>10. 耐震計算の基本方針</p> <p>10.2 機器・配管系</p> <p>【III-1-1-5 地震応答解析の基本方針】</p> <p>2. 地震応答解析の方針</p> <p>2.2 機器・配管系</p> <p>【III-1-2-2-1 機器の耐震計算に関する基本方針】</p> <p>3.1.2 解析モデルの設定条件</p> <p>【III-1-3-2-2 有限要素モデル等を用いて評価を行う機器の耐震計算書作成の基本方針】</p> <p>2.2 解析モデルの入力条件</p> <p>2.2.1 寸法</p>
(2) 拘束条件	<p>・拘束条件を設定するにあたって、耐震サポート、基礎等の構造について説明し、構造を踏まえた拘束条件の設定の考え方について説明する。</p> <p><グローブボックスにおける説明内容></p> <p>・グローブボックスの基礎、支持構造物の構造について、設計図書等を用いて説明する。また、構造を踏まえた拘束条件(固定、並進3方向拘束)について説明する。なお、移動式設備について、グローブボックスは該当しないため、差分として説明する。</p>	<p>・機器は、溶接又はボルト等により建物・構築物の基礎上に設置される固定式設備と、建物・構築物の基礎上に設置されない移動式設備があることを踏まえ、設備の構造から拘束条件を設定することについて展開する。</p> <p>・固定式設備については、並進3方向拘束、固定等、拘束方法を踏まえ、支持位置及び剛性を考慮した適切な拘束条件を設定することの考え方について展開する。</p> <p>・変形方向に対して複数のボルトで固定されている場合には、原則として、拘束条件を固定として設定することの考え方について展開する。</p> <p>・移動式設備については、並進方向の拘束等、拘束方法を踏まえ、支持位置及び剛性を考慮した適切な拘束条件を設定することの考え方について展開する。</p> <p>・上記の機器の固定(拘束)方法に係る、機器の支持方法、支持構造物の設計等について展開する。</p>	<p>【III-1-1 耐震設計の基本方針】</p> <p>9. 機器・配管系の支持方針</p> <p>【III-1-1-10 機器の耐震支持方法】</p> <p>4. 支持構造物及び基礎の設計</p> <p>4.1 支持構造物の設計</p> <p>4.2 埋込金物の設計</p> <p>4.3 基礎の設計</p> <p>4.4 機器の支持方法</p> <p>5. その他特に考慮すべき事項</p> <p>【III-1-2-2-1 機器の耐震計算に関する基本方針】</p> <p>3.1.2 解析モデルの設定条件</p> <p>【III-1-3-2-2 有限要素モデル等を用いて評価を行う機器の耐震計算書作成の基本方針】</p> <p>2.2 解析モデルの入力条件</p> <p>2.2.2 拘束条件</p>

表1 2-1にて説明すべき設計プロセス条件を設定するための構造設計等 (2/6)

設計プロセス条件	構造設計として説明すべき内容	添付書類等で展開すべき事項（観点）	展開する添付書類等
(3) 温度	<ul style="list-style-type: none"> ・ 部位に応じた使用条件を踏まえた、温度条件の設定の考え方について説明する。 <p><グローブボックスにおける説明内容></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 缶体及び支持構造物に設定する温度条件について説明する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 温度は、仕様書及び構造図、設計図書等に基づき、機器の最高使用温度や機器の設置場所の環境温度を考慮して、耐震計算上厳しい条件を設定することの考え方について展開する。 	<p>【III-1-1 耐震設計の基本方針】</p> <p>10. 耐震計算の基本方針</p> <p>【III-1-2-2-1 機器の耐震計算に関する基本方針】</p> <p>3.1.2 解析モデルの設定条件</p> <p>【III-1-3-2-2 有限要素モデル等を用いて評価を行う機器の耐震計算書作成の基本方針】</p> <p>2.2 解析モデルの入力条件</p> <p>2.2.3 温度</p>
(4) 圧力	<ul style="list-style-type: none"> ・ 使用条件を踏まえた、圧力条件の設定の考え方について説明する。 <p><グローブボックスにおける説明内容></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 缶体に設定する圧力条件として、負圧を考慮することについて説明する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 圧力は、仕様書及び構造図、設計図書等に基づき、外圧あるいは内圧を考慮して、耐震計算上厳しい条件を設定することの考え方について展開する。 ・ 有限要素モデルのうち、シェルモデル等においては、解析モデルに静圧として入力し、その他のモデルについては、地震による荷重と組み合わせて評価に用いる条件として設定することの考え方について展開する。 	<p>【III-1-1 耐震設計の基本方針】</p> <p>10. 耐震計算の基本方針</p> <p>10.2 機器・配管系</p> <p>【III-1-1-5 地震応答解析の基本方針】</p> <p>2. 地震応答解析の方針</p> <p>2.2 機器・配管系</p> <p>【III-1-2-2-1 機器の耐震計算に関する基本方針】</p> <p>3.1.2 解析モデルの設定条件</p> <p>【III-1-3-2-2 有限要素モデル等を用いて評価を行う機器の耐震計算書作成の基本方針】</p> <p>2.2 解析モデルの入力条件</p> <p>2.2.4 圧力</p>
(5) 比重	<ul style="list-style-type: none"> ・ 比重の設定として、内包流体を有する機器は、構造図、設計図書等の流体種別を用いた設定の考え方について説明する。 ・ 密度の設定として、構造図、設計図書等の使用部材を踏まえた密度の設定の考え方について、説明する。 <p><グローブボックスにおける説明内容></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ グローブボックスにおいて、設定する比重及び密度条件について説明する。 <p>・ グローブボックスは、内包流体を有さない機器であるため、比重は設定は不要であることを説明する。</p> <p>また、密度については、使用部材を踏まえ、JISに基づいた設定の考え方について、説明する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 比重は、流体種別を考慮し、JIS等に基づいた値を用いて設定することの考え方について展開する。 ・ 密度は、材質を考慮し、JISに基づいた値を用いて設定することの考え方について展開する。 	<p>【III-1-1 耐震設計の基本方針】</p> <p>10. 耐震計算の基本方針</p> <p>10.2 機器・配管系</p> <p>【III-1-1-5 地震応答解析の基本方針】</p> <p>2. 地震応答解析の方針</p> <p>2.2 機器・配管系</p> <p>【III-1-2-2-1 機器の耐震計算に関する基本方針】</p> <p>3.1.2 解析モデルの設定条件</p> <p>【III-1-3-2-2 有限要素モデル等を用いて評価を行う機器の耐震計算書作成の基本方針】</p> <p>2.2 解析モデルの入力条件</p> <p>2.2.5 比重</p>

表1 2-1にて説明すべき設計プロセス条件を設定するための構造設計等 (3/6)

設計プロセス条件	構造設計として説明すべき内容	添付書類等で展開すべき事項 (観点)	展開する添付書類等
(6) 断面特性	<p>・断面特性を設定するに当たって、機器の実構造(使用部材及び断面形状)について説明し、構造を踏まえた断面特性の設定の考え方について説明する。</p> <p><グローブボックスにおける説明内容> グローブボックスの使用部材及び断面形状を設計図書等を用いて説明する。また、構造を踏まえた断面特性(断面積、断面二次モーメント等)について説明する。</p>	<p>・断面特性は、機器の剛性は使用部材の方向ごとに異なること、振動特性を表現できるようにすること等、機器の実構造を踏まえて設定することの考え方について展開する。</p>	<p>【III-1-1 耐震設計の基本方針】 10. 耐震計算の基本方針 10.2 機器・配管系</p> <p>【III-1-1-5 地震応答解析の基本方針】 2. 地震応答解析の方針 2.2 機器・配管系</p> <p>【III-1-2-2-1 機器の耐震計算に関する基本方針】 3.1.2 解析モデルの設定条件</p> <p>【III-1-3-2-2 有限要素モデル等を用いて評価を行う機器の耐震計算書作成の基本方針】 2.2 解析モデルの入力条件 2.2.6 断面特性</p>
(7) 材料特性	<p>・部位ごとに温度条件を踏まえた、材料特性(材料剛性、許容応力)の設定の考え方について説明する。</p> <p><グローブボックスにおける説明内容> ・缶体及び支持構造物に設定する材料特性について説明する。</p>	<p>・材料剛性及び許容応力は部位ごとに温度条件(機器の最高使用温度や機器の設置場所の環境温度)を踏まえて設定することの考え方について展開する。</p> <p>・材料剛性は解析モデルの入力条件に、許容応力は許容限界の算出条件を適用し、JSME S NC1の付録材料図表を踏まえて設定することの考え方について展開する。</p>	<p>【III-1-1 耐震設計の基本方針】 10. 耐震計算の基本方針 10.2 機器・配管系</p> <p>【III-1-1-5 地震応答解析の基本方針】 2. 地震応答解析の方針 2.2 機器・配管系</p> <p>【III-1-2-2-1 機器の耐震計算に関する基本方針】 3.1.2 解析モデルの設定条件</p> <p>【III-1-3-2-2 有限要素モデル等を用いて評価を行う機器の耐震計算書作成の基本方針】 2.2 解析モデルの入力条件 2.2.7 材料特性</p>
(8) 質量	<p>・質量の設定の考え方について説明する。</p> <p><グローブボックスにおける説明内容> グローブボックスの解析モデル(付属品、グローブボックスの内装機器等含む)における質量の設定の考え方について説明する。</p>	<p>・解析モデルにおける質量の設定の考え方について、構造強度部材は構造図、設計図書等に基づき、各部材の密度や寸法等から設定することの考え方について展開する。</p> <p>・構造強度部材として期待しない付属品は、構造図、設計図書等に基づき算定した質量を付加質量として設定することの考え方について展開する。</p>	<p>【III-1-1 耐震設計の基本方針】 10. 耐震計算の基本方針 10.2 機器・配管系</p> <p>【III-1-1-5 地震応答解析の基本方針】 2. 地震応答解析の方針 2.2 機器・配管系</p> <p>【III-1-2-2-1 機器の耐震計算に関する基本方針】 3.1.2 解析モデルの設定条件</p> <p>【III-1-3-2-2 有限要素モデル等を用いて評価を行う機器の耐震計算書作成の基本方針】 2.2 解析モデルの入力条件 2.2.8 質量</p>

表1 2-1にて説明すべき設計プロセス条件を設定するための構造設計等 (4/6)

設計プロセス条件	構造設計として説明すべき内容	添付書類等で展開すべき事項（観点）	展開する添付書類等
3.2 固有周期の設定及び算出	<p>・固有周期を設定するための条件について説明し、構造に応じた固有周期の算出の考え方を説明する。</p> <p><グローブボックスにおける説明内容></p> <p>・機器の耐震支持方針を踏まえて、固有周期を設定する考え方及び算出方法を説明する。</p>	<p>・固有周期は、剛構造とすることで建物・構築物との共振を防止し、剛構造に出来ない場合は、共振領域からできるだけ外れた固有振動数を持つよう考慮した設定(設計)することの考え方について展開する。</p> <p>・質点系モデルの固有周期は、片端固定や中間固定等の構造に応じた計算式により算出することの考え方について展開する。</p> <p>・有限要素モデルの固有周期については、解析プログラムを用いて算出することの考え方について展開する。</p> <p>・盤等の機器については、振動特性試験(加振試験又は打振試験)又は解析にて求めることの考え方について展開する。</p> <p>・横型ポンプ等の構造的に一つの剛体とみなせるものは、JEAG4601に準じて、剛構造(固有周期0.05s以下)として扱うことの考え方について展開する。</p>	<p>【III-1-1 耐震設計の基本方針】</p> <p>9. 機器・配管系の支持方針</p> <p>【III-1-1-10 機器の耐震支持方法】</p> <p>5. その他特に考慮すべき事項</p> <p>【III-1-2-2-1 機器の耐震計算に関する基本方針】</p> <p>3.2 固有周期の算出</p> <p>【III-1-3-2-2 有限要素モデル等を用いて評価を行う機器の耐震計算書作成の基本方針】</p> <p>2.1 解析モデルの詳細設定</p>
3.3 設計用地震力の設定	（見出し）		
3.3.1 設計用地震力	— （耐震重要度及び設置場所から設定する条件であり、2-2にて説明する。）		
3.3.2 減衰定数	<p>・設備の構造設計（溶接構造、ボルト及びリベット構造、クレーン構造等）に応じた減衰定数の設定の考え方について説明する。</p> <p><グローブボックスにおける説明内容></p> <p>溶接部及びボルト締結部で構成された構造であることを踏まえて減衰定数を設定することを説明する。</p>	<p>・減衰定数は、JEAG4601に記載されている減衰定数を設備の種類、構造等により適切に選定するとともに、試験等で妥当性が確認された値も用いることの考え方について展開する。</p> <p>・当該設備の構造が複数の構造の組合せとなる場合は、主たる耐震強度部材の構造を踏まえて適切な減衰定数を設定することの考え方について展開する。</p>	<p>【III-1-1 耐震設計の基本方針】</p> <p>4.1.2 動的地震力</p> <p>【III-1-1-5 地震応答解析の基本方針】</p> <p>3. 設計用減衰定数</p> <p>【III-1-2-2-1 機器の耐震計算に関する基本方針】</p> <p>3.3.2 減衰定数</p> <p>【III-1-3-2-2 有限要素モデル等を用いて評価を行う機器の耐震計算書作成の基本方針】</p> <p>2.3.2 減衰定数</p>

表1 2-1にて説明すべき設計プロセス条件を設定するための構造設計等 (5/6)

設計プロセス条件	構造設計として説明すべき内容	添付書類等で展開すべき事項（観点）	展開する添付書類等
3.4 荷重の組合せ	<p>・荷重の組合せは、当該設備に要求される耐震重要度に応じて設定することを説明する。</p> <p><グローブボックスにおける説明内容> グローブボックスに要求される耐震重要度に応じて、荷重の組合せを設定することを説明する。</p>	<p>・荷重は、地震力による応力とその他の荷重による応力を組み合わせて設定することの考え方について展開する。</p> <p>・当該設備の耐震重要度に応じた荷重の組合せを設定することの考え方について展開する。</p>	<p>【III-1-1 耐震設計の基本方針】 5.1.3 荷重の組合せ 5.1.4 荷重の組合せ上の留意事項</p> <p>【III-1-1-8 機能維持の基本方針】 3.1 構造強度上の制限</p> <p>【III-1-2-2-1 機器の耐震計算に関する基本方針】 3.4 荷重の組合せの設定</p> <p>【III-1-3-2-2 有限要素モデル等を用いて評価を行う機器の耐震計算書作成の基本方針】 2.4 荷重の組合せ</p>
3.4.1 機械的荷重	<p>・機械的荷重を設定するための構造設計（回転機器等の駆動部の有無）及び機械的荷重の設定の考え方について説明する。</p> <p><グローブボックスにおける説明内容> グローブボックスにおいては、回転機器等の駆動部がないため、機械的荷重の設定は不要であることを説明する。 なお、機械的荷重の設定については、ラック/ビット/棚にて差分として説明する。</p>	<p>・荷重の組合せとして考慮する機械的荷重について、構造図、設計図書等に基づき設定することの考え方について展開する。</p>	<p>【III-1-1 耐震設計の基本方針】 5.1.3 荷重の組合せ 5.1.4 荷重の組合せ上の留意事項</p> <p>【III-1-1-8 機能維持の基本方針】 3.1 構造強度上の制限</p> <p>【III-1-2-2-1 機器の耐震計算に関する基本方針】 3.4.1 機械的荷重</p> <p>【III-1-3-2-2 有限要素モデル等を用いて評価を行う機器の耐震計算書作成の基本方針】 2.4 荷重の組合せ 2.4.1 機械的荷重</p>
3.4.2 積雪荷重，風荷重	<p>・屋外に設置する設備特有の荷重（積雪荷重及び風荷重）の組合せを設定するための考え方について説明する。</p> <p><グローブボックスにおける説明内容> グローブボックスは屋内に設置する設備であるため、積雪荷重及び風荷重の設定は不要であることを説明する。</p>	<p>・屋外に設置する設備のうち、積雪荷重及び風荷重の影響が無視できない形状の設備について、積雪荷重及び風荷重を考慮することを展開する。</p> <p>・屋外設備のうち、積雪荷重を考慮する設備は、積雪荷重として、積雪190cm、係数0.35を評価条件として設定することの考え方について展開する。</p> <p>・屋外設備のうち、風荷重を考慮する設備は、風荷重として、風速34m/s及び建屋形状を考慮して算出した風力係数を評価条件として設定することの考え方について展開する。</p>	<p>【III-1-1 耐震設計の基本方針】 5.1.3 荷重の組合せ 5.1.4 荷重の組合せ上の留意事項</p> <p>【III-1-1-8 機能維持の基本方針】 3.1 構造強度上の制限</p> <p>【III-1-2-2-1 機器の耐震計算に関する基本方針】 3.4.2 積雪荷重，風荷重</p> <p>【III-1-3-2-2 有限要素モデル等を用いて評価を行う機器の耐震計算書作成の基本方針】 2.4 荷重の組合せ 2.4.2 積雪荷重，風荷重</p>

表1 2-1にて説明すべき設計プロセス条件を設定するための構造設計等 (6/6)

設計プロセス条件	構造設計として説明すべき内容	添付書類等で展開すべき事項 (観点)	展開する添付書類等
3.5 許容限界の設定	(見出し)		
3.5.1 構造強度評価における許容限界	<p>・当該設備の構造強度に対する許容限界の設定の考え方について説明する。</p> <p><グローブボックスにおける説明内容> グローブボックスに要求される構造強度に対し、構造設計を踏まえ、その許容限界を設定することを説明する。</p>	<p>・構造強度評価における許容限界は、「Ⅲ-1-1-8 機能維持の基本方針」に基づき、機器の部位ごとに応じた許容応力を用いることについて展開する。</p> <p>・許容限界は、耐震重要度及び容器、ポンプ、支持構造物等の種類及び用途に応じて温度条件(機器の最高使用温度や機器の設置場所の環境温度)を踏まえて設定することについて展開する。</p>	<p>【Ⅲ-1-1 耐震設計の基本方針】</p> <p>5. 機能維持の基本方針</p> <p>5.1 構造強度</p> <p>【Ⅲ-1-1-8 機能維持の基本方針】</p> <p>3.1 構造強度上の制限</p> <p>3.2 変位、変形の制限</p> <p>【Ⅲ-1-2-2-1 機器の耐震計算に関する基本方針】</p> <p>3.5.1 構造強度評価における許容限界</p> <p>【Ⅲ-1-3-2-2 有限要素モデル等を用いて評価を行う機器の耐震計算書作成の基本方針】</p> <p>2.5 許容限界</p> <p>2.5.2 構造強度評価における許容限界</p>
3.5.2 機能維持評価における許容限界	<p>・閉じ込め等の設計方針を踏まえ、当該設備の構造設計に応じた機能維持に対する確認方法および許容限界の設定の考え方について説明する。</p> <p><グローブボックスにおける説明内容> グローブボックスに要求される閉じ込め機能に対し、構造設計を踏まえ、その許容限界として加振試験で得た機能確認済加速度を設定することを説明する。</p>	<p>・機能維持評価における許容限界は、機器に応じ既往研究又は加振試験等により確認した機能確認済加速度とし、機器設置位置に生じる加速度との比較により確認することについて展開する。</p> <p>・機能確認済加速度との比較ではなく詳細評価により健全性確認を行う場合は、機器に応じた設計条件から設定することについて展開する。</p>	<p>【Ⅲ-1-1 耐震設計の基本方針】</p> <p>5. 機能維持の基本方針</p> <p>5.2 機能維持</p> <p>【Ⅲ-1-1-8 機能維持の基本方針】</p> <p>4. 機能維持</p> <p>【Ⅲ-1-2-2-1 機器の耐震計算に関する基本方針】</p> <p>3.5.2 機能維持評価における許容限界</p> <p>【Ⅲ-1-3-2-2 有限要素モデル等を用いて評価を行う機器の耐震計算書作成の基本方針】</p> <p>2.5 許容限界</p> <p>2.5.2 機能維持評価における許容限界</p>
4. 計算式の設定	— (計算式の設定については、構造設計を踏まえた各解析モデルの設定後に行うことから、2-2にて説明する。)		

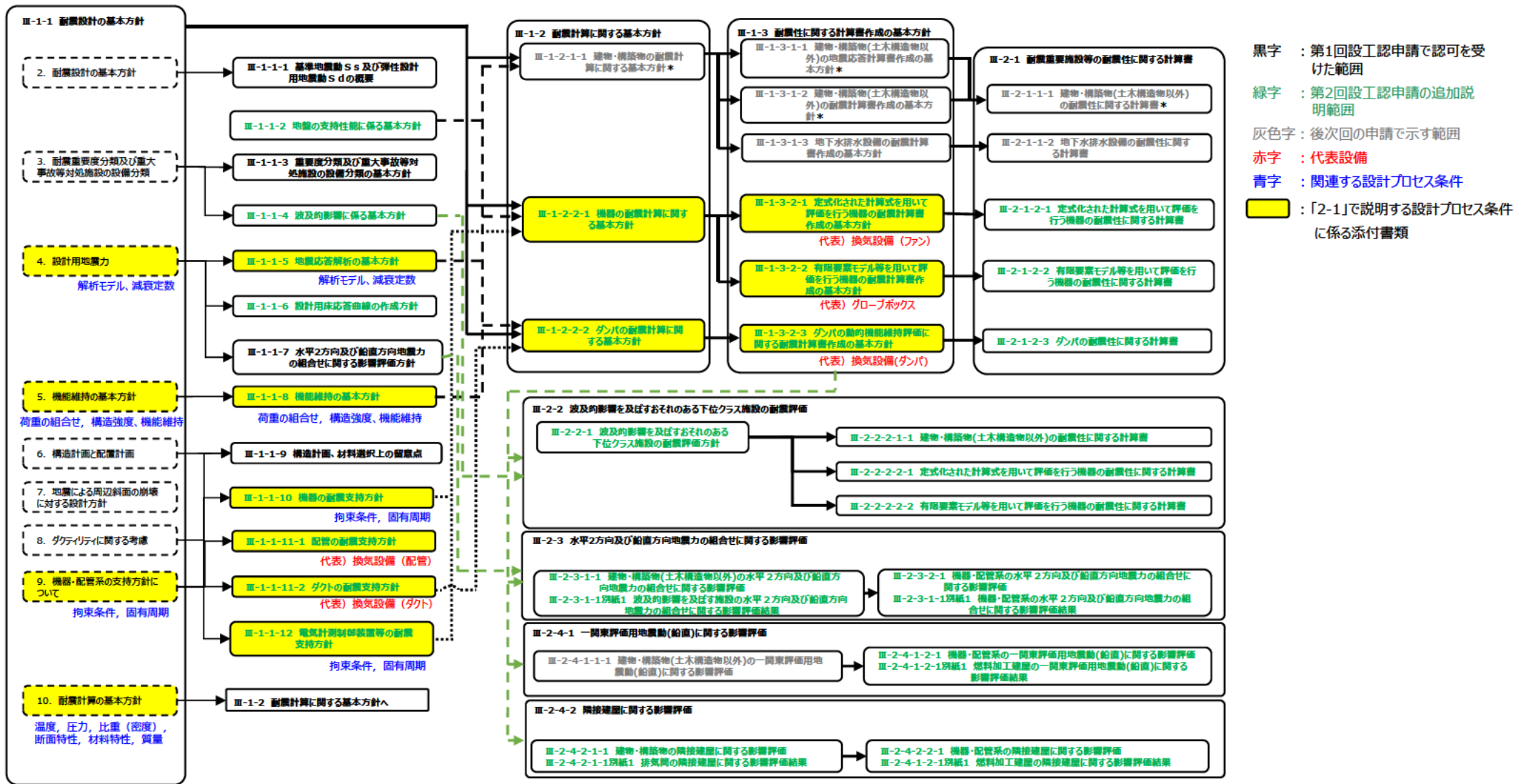


図1 設計プロセス条件を展開する添付書類

○共通12における耐震の整理方針

③ 設計プロセス条件を設定するための構造設計と基本設計方針、添付書類との関係性

・各設計プロセス条件にて説明すべき構造設計の整理を踏まえ、各設計プロセス条件を設定するための構造設計に係る基本設計方針の整理及び関連する添付書類を整理する。整理に当たって、解析モデルを考慮し、説明グループ（代表）の考え方を整理する。

<表1>

設計プロセス条件	構造設計として説明すべき内容	添付書類等で展開すべき事項（観点）	展開する添付書類等
3.3.2 減衰定数	<p>・設備の構造設計（溶接構造、ボルト及びリベット構造、クレーン構造等）に応じた減衰定数の設定の考え方について説明する。</p> <p><グループボックスにおける説明内容> 溶接部及びボルト締結部で構成された構造であることを踏まえて減衰定数を設定することを説明する。</p>	<p>・減衰定数は、JEAG4601に記載されている減衰定数を設備の種類、構造等により適切に選定するとともに、試験等で妥当性が確認された値も用いることについて展開する。</p> <p>・当該設備の構造が複数の構造の組合せとなる場合は、主たる耐震強度部材の構造を踏まえて適切な減衰定数を設定することについて展開する。</p>	<p>【III-1-1 耐震設計の基本方針】 4.1.2 動的地震力 【III-1-1-5 地震応答解析の基本方針】 3. 設計用減衰定数 【III-1-2-2-1 機器の耐震計算に関する基本方針】 3.3.2 減衰定数 【III-1-3-2-2 有限要素モデル等を用いて評価を行う機器の耐震計算書作成の基本方針】 2.3.2 減衰定数</p>

i. 各設計プロセス条件における添付書類等で展開すべき事項、展開する添付書類を踏まえ、設計プロセス条件と基本設計方針、添付書類の関係性を整理する。

<資料2>

項目番号	基本設計方針	添付書類 構成(1)	添付書類 説明内容(1)	添付書類 構成(2)	添付書類 説明内容(2)
60	<p>2. 設計用減衰定数 地震応答解析に用いる減衰定数は、安全上適切と認められる規格及び基準に基づき、設備の種類、構造等により適切に選定するとともに、試験等で妥当性を確認した値も用いる。</p> <p>なお、建物・構築物の地震応答解析に用いる鉄筋コンクリートの減衰定数の設定については、既往の知見に加え、既設施設の地震観測記録等により、その妥当性を検討する。</p> <p>また、地盤と土木構造物の連成系地震応答解析モデルの減衰定数については、地中構造物としての特徴、同モデルの振動特性を考慮して適切に設定する。</p>	III-1-1-1 耐震設計の基本方針 4. 設計用地震力 4.1 地震力の算定方法 4.1.2 動的地震力	III-1-1-1 耐震設計の基本方針 【4. 設計用地震力】 【4.1 地震力の算定方法】 【4.1.2 動的地震力】 ・安全機能を有する施設及び重大事故等対処施設の動的解析においては、地盤の諸定数も含めて材料のばらつきによる材料定数の変動幅を適切に考慮する。	III-1-1-5 地震応答解析の基本方針 3. 設計用減衰定数	III-1-1-5 地震応答解析の基本方針 【3. 設計用減衰定数】 ・地震応答解析に用いる減衰定数は、JEAG4601-1987、1991に記載されている減衰定数を設備の種類、構造等により適切に選定するとともに、試験等で妥当性が確認された値も用いる。具体的には第3-1表に示す。 ・建物・構築物の地震応答解析に用いる鉄筋コンクリートの材料減衰定数の設定については、既往の知見に加え、入力地震動による建物・構築物の応答レベル及び構造形状の複雑さを踏まえ、5%を基本とする。ただし、燃料加工建屋については、応答への影響も確認した上で、既設工認*における設定と同じ3%と設定する。 注記 * 平成22年10月22日付け平成22-05-21原第9号にて認可を受けた設工認申請書の「III-2-1-1-1 燃料加工建屋の地震応答計算書」 ・地盤と土木構造物の連成系地震応答解析モデルの減衰定数については、地中構造物としての特徴及び同モデルの振動特性を考慮して適切に設定する。 ・機器・配管系における設計用減衰定数は、対象設備に応じた値を適用する。

→下図へ

上図より

ii. 対象となる設計プロセス条件と関連する基本設計方針、添付書類を整理を実施。

iii. 解析モデルごとに設計説明分類を整理する。

iv. 説明グループ（代表）の考え方を整理する。

設計プロセス条件等	解析モデル等	設計説明分類（下線は代表）	説明対象機器（資料1の「番号」列との紐付け）	耐震設計（下線は計算書作成対象）	設計説明分類の設計分類	設計分類の考え方	説明グループの考え方	関連する個別補足説明資料
【解析モデルの設定条件】 ○減衰定数	【有限要素モデル】 ○添付書類（計算書作成方針等） ・ III-1-2-2-1 機器の耐震計算に関する基本方針 ・ III-1-3-2-2 有限要素モデル等を用いて評価を行う機器の耐震計算書作成の基本方針	グループボックス（オープンポートボックス、フードを含む。）	整理中	グループボックス S、B-1、B-2	構造設計（設計プロセス条件減衰定数）	設計プロセス条件となる減衰定数の設定に係る構造について、構造設計（設計プロセス条件）にて説明する。	【Gr1】 ・減衰定数の設定の考え方については、共通方針であることから、有限要素モデルを用いる構造設計について、Gr1にて代表として説明する。 【No.60】 ・機械装置・搬送設備 ・ラック/ピット/棚 ・消火設備 ・火災防護設備（シャッター） ・遮蔽扉・遮蔽蓋	・評価に用いる減衰定数の設定の考え方の補足を示す。 【耐震機電18 新たに適用した減衰定数について】
【資点系モデル】	換気設備	換気設備	整理中	ファン（制御盤含む） S、C-1 フィルタ S、B-1	構造設計（設計プロセス条件減衰定数）	設計プロセス条件となる減衰定数の設定に係る構造について、構造設計（設計プロセス条件）にて説明する。	（省略）	（省略）

○共通12における耐震の整理方針

④ 具体の構造設計の整理及び添付書類での記載内容の検討

・表1にて整理した構造設計として説明すべき内容を踏まえ、具体の構造を用いて、構造設計を説明する。また、表1にて整理した添付書類等で展開すべき事項（観点）と具体の構造設計を踏まえ、現状の添付書類で展開すべき内容が含まれているのか確認する。不足等がある場合は、添付書類の修正案を検討する。

<表1>

設計プロセス条件	構造設計として説明すべき内容	添付書類等で展開すべき事項（観点）	展開する添付書類等
3.3.2 減衰定数	<p>設備の構造設計（溶接構造、ボルト及びリベット構造、クレーン構造等）に応じた減衰定数の設定の考え方について説明する。</p> <p><グループボックスにおける説明内容> 溶接部及びボルト締結部で構成された構造であることを踏まえて減衰定数を設定することを説明する。</p>	<p>減衰定数は、JEA64601に記載されている減衰定数を設備の種類、構造等により適切に決定するとともに、試験等で妥当性が確認された値も用いることについて展開する。</p> <p>当該設備の構造が複数の構造の組合せとなる場合は、主たる耐震強度部材の構造を踏まえて適切な減衰定数を設定することの考え方について展開する。</p>	<p>【III-1-1 耐震設計の基本方針】 4.1.2 動的地震力</p> <p>【III-1-1-5 地震応答解析の基本方針】 3. 設計用減衰定数</p> <p>【III-1-2-2-1 機器の耐震計算に関する基本方針】 3.3.2 減衰定数</p> <p>【III-1-3-2-2 有限要素モデル等を用いて評価を行う機器の耐震計算作成の基本方針】 2.3.2 減衰定数</p>

i. 設計プロセス条件を設定するための構造設計として説明すべき内容を踏まえ、構造設計及び資料3②との図面等を用いて、構造設計を説明する。具体の構造設計を踏まえ、添付書類の記載に内容に不足がないか確認する。

<資料3①>

案文	基本設計方針	代表以外の設計説明分類	添付書類 詳細設計方針1 (III-1-1 耐震設計の基本方針)	添付書類 詳細設計方針2 (III-1-1-1~III-1-1-12)	添付書類 詳細設計方針3 (III-1-2-2-1 機器の耐震計算に関する基本方針)	添付書類 詳細設計方針4 (III-1-3-2-2 有限要素モデル等を用いて評価を行う機器の耐震計算作成の基本方針)	仕様要約 項目	設計上の配慮事項	構造設計	既設可からの変異点	地盤・水害との関係	資料番号
56条27条-50	<p>2. 設計用減衰定数 地震応答解析に用いる減衰定数は、安全上適切と認められる規格及び基準に基づき、設備の種類、構造等により適切に決定するとともに、試験等で妥当性を確認した値も用いる。</p> <p>なお、建物・構築物の地震応答解析に用いる鉄筋コンクリートの減衰定数の設定については、既往の知見に加え、既設施設の地震観測記録等により、その妥当性を検討する。</p> <p>また、地盤と土木構築物の連成系地震応答解析モデルの減衰定数については、地中構築物としての特徴、同モデルの振動特性を考慮して適切に設定する。</p>		<p>4.1.2 動的地震力 (2) 動的解析法 動的解析の方法、設計用減衰定数等については、「III-1-1-5 地震応答解析の基本方針」で、設計用減衰定数の作成方法については、「III-1-1-6 設計用減衰定数の作成方針」に示す。</p>	<p>III-1-1-1-5 地震応答解析の基本方針 3. 設計用減衰定数 地震応答解析に用いる減衰定数は、JEA64601-1987、1994に記載されている減衰定数を設備の種類により適切に決定するとともに、試験等で妥当性が確認された値も用いる。具体的には第3-1表に示す。</p> <p>なお、建物・構築物の地震応答解析に用いる鉄筋コンクリートの材料減衰定数の設定については、既往の知見に加え、入力地震動による建物・構築物の応答レベル及び構造形状の複雑さを踏まえ、5%を基本とする。ただし、燃料加工機器については、応答への影響も確認した上で、既設工事における設定と同じ値を設定する。 注記 *：平成22年10月22日付け平成22-05-21第9号にて認可を受けた設工認申請書の「III-2-1-1-1 燃料加工機器の地震応答計算書」 地盤と土木構築物の連成系地震応答解析モデルの減衰定数については、地中構築物としての特徴及び同モデルの振動特性を考慮して適切に設定する。 機器・配管系における設計用減衰定数は、対象設備に応じた値を適用する。</p>	<p>3.3.2 減衰定数 減衰定数は、溶接構造物、ボルト及びリベット構造物、ポンプ・ファン等の機械装置、電気装置の各機器の構造に応じた値を適用する。上記の減衰定数は、規格基準や試験等で妥当性が確認された減衰定数を適用する。</p> <p>なお、複数の構造の組合せとなる場合は、主たる耐震強度部材の構造を踏まえて適切な減衰定数を設定する。</p>	<p>3.3.2 減衰定数 減衰定数は、「III-1-2-2-1 機器の耐震計算に関する基本方針」の「3.3.2 減衰定数」に基づき、「III-1-1-5 地震応答解析の基本方針」の「4. 設計用減衰定数」に記載する機器・配管系の減衰定数を踏まえ、構造に応じた適切な減衰定数を適用する。</p>	<p>構造設計（設計プロセス条件：減衰定数）</p>	<p>複数の構造の組合せとなる場合の減衰定数の設定の考え方から、添付書類に記載を追加する。 ※「III-1-2-2-1」に記載を追加</p>	<p>減衰定数 グループボックスは、溶接部及びボルト締結部で構成された構造であり、鋼強度部材のうち部材の板厚材と柱は等径りが標準で設けられていることから、溶接構造物の減衰定数である0%を適用する。(II)</p>			【資料3②詳細説明図】56条27条 (25 ID)

i. 表1及び資料2の整理結果を踏まえて、添付書類の記載を比較する。添付書類等で展開すべき事項が、現状の添付書類にて説明されているのか確認する。不足している内容を整理し、添付書類での修正内容を検討する。

iii. 添付書類等で展開すべき事項及び具体の構造設計を踏まえ、現状の添付書類の記載が不足している場合は、不足している内容を「設計上の配慮事項」として記載し、「添付書類 詳細設計方針」にて修正内容を検討する。

<資料2>

設計プロセス条件等	解析モデル等	設計説明分類（主観は代表）	説明対象機器（資料1の「番号」列との紐付け）	耐震設計（下観は計算書作成対象）	設計説明分類の設計分類	設計分類の考え方	説明グループの考え方	関連する個別補足説明資料
【解析モデルの設定条件】 ○減衰定数	【有限要素モデル】 ○添付書類（計算書作成方針等） III-1-2-2-1 機器の耐震計算に関する基本方針 III-1-3-2-2 有限要素モデル等を用いて評価を行う設備の耐震計算作成の基本方針		【III-1-3-2-2】 グループボックス（オープンポートボックス、フードを含む。）	III-1-2-2-1 機器の耐震計算に関する基本方針 III-1-3-2-2 有限要素モデル等を用いて評価を行う設備の耐震計算作成の基本方針	構造設計（設計プロセス条件：減衰定数）	設計プロセス条件となる減衰定数の設定に係る構造について、構造設計（設計プロセス条件）にて説明する。	【Gr1】 減衰定数の設定の考え方については、共通方針であることから、有限要素モデルを用いる構造設計について、Gr1にて代表として説明する。 (No.60) ・機械装置・搬送設備 ・ラック/ピット/橋 ・消火設備 ・火災防護設備(シャック) ・遮蔽扉・遮蔽蓋	・評価に用いる減衰定数の設定の考え方の補足を示す。 【耐震機電18：新たに適用した減衰定数について】

○共通12における耐震の整理方針

④ 具体の構造設計の整理及び添付書類での記載内容の検討

・資料3②にて具体の構造設計を示し、資料3①と紐づける。資料3②は、閉じ込め等の設計方針、先行施設の実績等を考慮して設定される構造設計等を明確にし、当該の構造設計と耐震設計の関係が繋がるような構成とする。

資料3①と②の記載例をサンプル2に示す。

<資料3①>

条文	基本設計方針番号	基本設計方針	構造設計	既認可からの変更点	他条文要求との関係	資料番号
3条27条 地震	3条27条-60	<p>3. 設計用減衰定数</p> <p>地震応答解析に用いる減衰定数は、安全上適切と認められる規格及び基準に基づき、設備の種類、構造等により適切に選定するとともに、試験等で妥当性を確認した値も用いる。</p> <p>なお、建物・構築物の地震応答解析に用いる鉄筋コンクリートの減衰定数の設定については、既往の知見に加え、既設施設の地震観測記録等により、その妥当性を検討する。</p> <p>また、地盤と土木構築物の連成系地震応答解析モデルの減衰定数については、地中構築物としての特徴、同モデルの振動特性を考慮して適切に設定する。</p>	<p>【減衰定数】</p> <p>・グローブボックスは、溶接部及びボルト締結部で構成された構造であり、耐震強度部材のうち缶体の板部材と柱及びはり溶接で接合されていることから、溶接構造物の減衰定数である1.0%を適用する。(①)</p>	—	—	<p>【資料3②詳細説明図】</p> <p>3条27条 (25)</p> <p>①</p>

<資料3②>

グローブボックス(オープンポートボックス、フードを含む。)の
構造設計 6条27条(25)

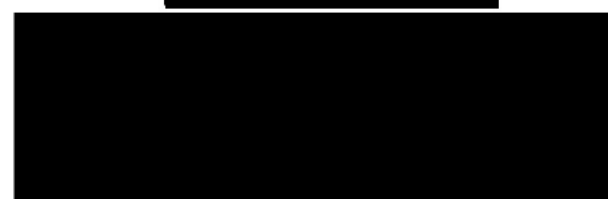


【グローブボックス(本体)】

<設計図書>

○設計プロセス条件(減衰定数)
グローブボックスは、溶接部及びボルト締結部で構成された構造であり、耐震強度部材のうち缶体の板部材と柱及びはり溶接で接合されていることから、溶接構造物の減衰定数である1.0%を適用する。(6条27条-60 減衰定数①)

設計プロセス条件(解析モデル、減衰定数等)を設定するための構造設計について、図面を用いて説明する。



— 溶接箇所

34

サンプル1 案1：基本設計方針番号に基づく整理
資料1別添：第10条抜粋（1/2）

各設計説明分類における各条文の適合説明対象の整理

記載内容の説明

適合説明対象（資料2との紐付けのため「条文番号+設計説明分類のNo+丸数字の連番」を記載）	
対象となる基本設計方針番号	
資料1 申請対象設備リストの番号との紐付け 【2-1】：2項変更	資料1 申請対象設備リストの番号との紐付け 【2-2】：1項新規

No	設計説明分類	第10条 閉じ込めの機能			
A	グローブボックス（オープンポートボックス、フードを含む。）	10条A① グローブボックス、オープンポートボックス及びフード	10条A② グローブボックス	10条A③ MOX粉末を取り扱うグローブボックス	10条A④ 漏えい液受皿を有するグローブボックス及びオープンポートボックス
		10条-2, 3, 8 【2-1】 242, 246, 248, 251, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 371, 372, 373, 379, 380, 381, 382, 398, 399, 400, 401, 402, 409, 410, 418, 419, 420, 421, 422, 429, 430	10条-4, 5, 13 【2-1】 242, 246, 248, 251, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 371, 372, 373, 379, 380, 381, 382, 398, 399, 400, 401, 402, 409, 410, 418, 419, 420, 421, 422, 429, 430	10条-6 【2-1】 344, 345, 346, 347, 348, 349, 398, 399, 400, 401, 402, 409, 410	10条-11 【2-2】 477, 486, 807, 810, 811
B	グローブボックスと同等の閉じ込め機能を有する設備	10条B① グローブボックスと同等の閉じ込め機能を有する設備			
		10条-2, 3, 8, 13, 15 【2-1】 250			
C	換気設備	10条C① グローブボックス排気設備、窒素循環設備及び火災防護設備のダンパ	10条C② グローブボックス排気設備及び窒素循環設備	10条C③ グローブボックス排気設備、窒素循環設備及び火災防護設備のダンパ	10条C④ 建屋排気設備、工程室排気設備、グローブボックス排気設備及び窒素循環設備
		10条-2 【2-2】 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 465, 466, 467, 590, 598※ ※以下の機器は、設計説明分類「火災防護設備（ダンパ）」に該当するが、グローブボックス排気ダクトの経路に設置するダンパ共通の説明を行う観点から、設計説明分類「換気設備」に含めて説明する。 590：延焼防止ダンパ 598：ピストンダンパ	10条-3, 4 【2-2】 457, 461, 465, 466, 467	10条-8 【2-2】 457, 458, 459, 460, 465, 466, 467, 590, 598※ ※以下の機器は、設計説明分類「火災防護設備（ダンパ）」に該当するが、グローブボックス排気ダクトの経路に設置するダンパ共通の説明を行う観点から、設計説明分類「換気設備」に含めて説明する。 590：延焼防止ダンパ 598：ピストンダンパ	10条-14 【2-2】 448, 451, 452, 454, 457, 461, 465, 466, 467
D	液体の放射性物質を取り扱う設備	10条D① 低レベル排斥処理設備、分析溶液処理装置の系統	10条D② 放射性物質を含む液体を内包する系統及び機器		
		10条-2 【2-2】 473, 474, 475, 476, 478, 479, 484, 485, 487, 488, 490, 491, 492, 493, 494, 840, 841	10条-8, 9, 10 【2-2】 473, 474, 475, 476, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841		
E	運搬・製品容器	10条E① ウラン粉末缶			
		10条-2 【2-2】 343			

サンプル1 案1：基本設計方針番号に基づく整理
資料1別添：第10条抜粋（2/2）

各設計説明分類における各条文の適合説明対象の整理

記載内容の説明	適合説明対象（資料2との紐付けのため「条文番号+設計説明分類のNo+丸数字の連番」を記載）	
	対象となる基本設計方針番号	
	資料1 申請対象設備リストの番号との紐付け 【2-1】：2項変更	資料1 申請対象設備リストの番号との紐付け 【2-2】：1項新規

No	設計説明分類	第10条 閉じ込めの機能					
F	機械装置・搬送設備	10条F① MOX粉末を取り扱うグローブボックスの内装機器					
		10条-6 【2-1】 362, 408, 411, 412	【2-2】 338				
G	施設外漏えい防止堰	10条G① 施設外漏えい防止堰					
		10条-18 -	【2-2】 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16				
H	洞道	10条H① 貯蔵容器搬送用洞道					
		10条-23 【2-1】 17	-				
I	ラック/ピット/棚						
J	消火設備						
K	火災防護設備（ダンパ）						
L	火災防護設備（シャッター）						
M	警報設備等						
N	遮蔽扉, 遮蔽蓋						
O	その他（非管理区域換気空調用設備, 窒素ガス供給設備）						
P	その他（被覆施設, 組立施設等の設備構成）						
Q	重大事故等対処設備※						

サンプル1 案2：技術基準規則の条項に基づく整理
資料1別添：第10条抜粋（1/2）

各設計説明分類における各条文の適合説明対象の整理

記載内容の説明

適合説明対象（資料2との紐付けのため「条文番号+設計説明分類のNo+丸数字の連番」を記載）	
適合説明対象と関連する技術基準規則	
資料1 申請対象設備リストの番号との紐付け 【2-1】：2項変更	資料1 申請対象設備リストの番号との紐付け 【2-2】：1項新規

No	設計説明分類	第10条 閉じ込めの機能							
A	グローブボックス（オープンポートボックス、フードを含む。）	10条A① グローブボックス、オープンポートボックス及びフード	10条A② グローブボックス		10条A③ MOX粉末を取り扱うグローブボックス		10条A④ 漏えい液受皿を有するグローブボックス及びオープンポートボックス		
		第10条第1項第3号、第5号	第10条第1項第3号		－（許可事項の展開）		第10条第1項第4号		
		【2-1】 242, 246, 248, 251, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 371, 372, 373, 379, 380, 381, 382, 398, 399, 400, 401, 402, 409, 410, 418, 419, 420, 421, 422, 429, 430	【2-2】 254, 256, 258, 260, 262, 263, 264, 266, 268, 280, 281, 283, 284, 336, 477, 486, 745, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 807, 808, 809, 810, 811	【2-1】 242, 246, 248, 251, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 371, 372, 373, 379, 380, 381, 382, 398, 399, 400, 401, 402, 409, 410, 418, 419, 420, 421, 422, 429, 430	【2-2】 256, 262, 263, 264, 266, 281, 284, 336, 745, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 807, 808, 809, 810, 811	【2-1】 344, 345, 346, 347, 348, 349, 398, 399, 400, 401, 402, 409, 410	【2-2】 336	－	【2-2】 477, 486, 807, 810, 811
B	グローブボックスと同等の閉じ込め機能を有する設備	10条B① グローブボックスと同等の閉じ込め機能を有する設備							
		第10条第1項第3号							
		【2-1】 250	－						
C	換気設備	10条C① グローブボックス排気設備、窒素循環設備及び火災防護設備のダンパ	10条C② グローブボックス排気設備及び窒素循環設備		10条C③ グローブボックス排気設備、窒素循環設備及び火災防護設備のダンパ		10条C④ 建屋排気設備、工程室排気設備、グローブボックス排気設備及び窒素循環設備		
		第10条第1項第3号、第4号、第6号	第10条第1項第3号、第4号、第6号		第10条第1項第3号、第4号、第6号		第10条第1項第3号、第4号、第6号		
		【2-2】 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 465, 466, 467, 590, 598※ ※以下の機器は、設計説明分類「火災防護設備（ダンパ）」に該当するが、グローブボックス排気ダクトの経路に設置するダンパ共通の説明を行う観点から、設計説明分類「換気設備」に含めて説明する。 590：延焼防止ダンパ 598：ピストンダンパ	【2-2】 457, 461, 465, 466, 467	【2-2】 457, 458, 459, 460, 465, 466, 467, 590, 598※ ※以下の機器は、設計説明分類「火災防護設備（ダンパ）」に該当するが、グローブボックス排気ダクトの経路に設置するダンパ共通の説明を行う観点から、設計説明分類「換気設備」に含めて説明する。 590：延焼防止ダンパ 598：ピストンダンパ	【2-2】 448, 451, 452, 454, 457, 461, 465, 466, 467				
D	液体の放射性物質を取り扱う設備	10条D① 低レベル排斥処理設備、分析済液処理装置の系統	10条D② 放射性物質を含む液体を内包する系統及び機器						
		第10条第1項第1号、第4号	第10条第1項第1号、第4号						
		【2-2】 473, 474, 475, 476, 478, 479, 484, 485, 487, 488, 490, 491, 492, 493, 494, 840, 841	【2-2】 473, 474, 475, 476, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841						
E	運搬・製品容器	10条E① ウラン粉末缶							
		－（許可事項の展開）							
		【2-2】 343							

サンプル1 案2：技術基準規則の条項に基づく整理
資料1別添：第10条抜粋（2/2）

各設計説明分類における各条文の適合説明対象の整理

記載内容の説明	適合説明対象（資料2との紐付けのため「条文番号+設計説明分類のNo+丸数字の連番」を記載）	
	適合説明対象と関連する技術基準規則	
	資料1 申請対象設備リストの番号との紐付け 【2-1】：2項変更	資料1 申請対象設備リストの番号との紐付け 【2-2】：1項新規

No	設計説明分類	第10条 閉じ込めの機能					
F	機械装置・搬送設備	10条F① MOX粉末を取り扱うグローブボックスの内装機器 —（許可事項の展開）					
		【2-1】 362, 408, 411, 412	【2-2】 338				
G	施設外漏えい防止堰	10条G① 施設外漏えい防止堰 第10条第1項第7号					
		—	【2-2】 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16				
H	洞道	10条H① 貯蔵容器搬送用洞道 第10条第1項第6号					
		【2-1】 17	—				
I	ラック/ピット/棚						
J	消火設備						
K	火災防護設備（ダンパ）						
L	火災防護設備（シャッタ）						
M	警報設備等						
N	遮蔽扉, 遮蔽蓋						
O	その他（非管理区域換気空調用設備, 窒素ガス供給設備）						
P	その他（被覆施設, 組立施設等の設備構成）						
Q	重大事故等対処設備※						

条文	基本設計方針番号	基本設計方針	代表以外の設計説明分類	添付書類 詳細設計方針	仕様記載項目	設計分類	設計上の配慮事項	構造設計	既認可からの変更点	他条文要求との関係	資料番号
10条-3		(2)グローブボックス等の閉じ込めに係る設計方針 グローブボックス等は、グローブボックス排気設備により負圧に維持し、オープンポートボックス及びフードは、グローブボックス排気設備により開口部からの空気流入風速を確保する設計とする。	(代表以外の設計説明分類なし)	<p>【V-1-1-2-1 3.1.1グローブボックス】</p> <p>(1) 構造 グローブボックスは本体をステンレス鋼とし、ステンレス鋼製の本体を溶接及びボルト締結により加工する。(1)その操作面にグローブポートを有する透明なパネル等をガスケットを介して取り付ける。(2)</p> <p>(4) 密閉構造 グローブボックスは、ステンレス鋼製の本体を溶接及びボルト締結により加工し、(1)その操作面にグローブポートを有する透明なパネル等をガスケットを介して取り付ける。(2)また、グローブポートには継ぎ目がないように製作したグローブを取り付けること(3)で、給気口及び排気口を除き密閉でき、漏れ率を日本産業規格に基づく多量な放射性物質を取り扱うグローブボックスの漏れ率と同一である0.25vol%/h以下とすることにより、放射性物質等が漏れし難い構造とする。(4)</p> <p>また、給気口及び排気口は、グローブボックス内の放射性物質の舞い上がりを防止するため、グローブボックス上部に原則取り付け、グローブボックスの換気系統としての上流、下流を考慮して設置する設計とする。(4)</p> <p>【V-1-1-2-1 3.10 分析設備】</p> <p>(1) 構造 放射性物質等を取り扱う分析装置は、グローブボックスに収納する設計とする。ただし、プルトニウム・ウラン分析、不純物分析及び物性測定を行うため、一部の分析装置はグローブボックス外に設置し、グローブボックスと分析装置を接続することにより、放射性物質等が漏れし難い構造とする。(4)</p>	<p><核物質等取扱ボックス></p> <ul style="list-style-type: none"> ・漏れ量 ・開口部風速 	構造設計	<p>グローブボックスのこうぞうとして給気口及び排気口の配置に関する方針が不足していることから、添付書類の記載を追加する。 ⇒「V-1-1-2-1」に記載を追加</p>	<p>【グローブボックス】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・MOX燃料加工施設は、加工工程において、非密封の核燃料物質のMOX粉末、ペレット等を取り扱うことから、作業環境中に核燃料物質が飛散又は漏えいを防止するため、グローブボックス内で加工機器、容器等を取り扱う設計とする。グローブボックスは負圧維持のための給気口及び排気口、消火に必要な消火配管等の管台、運転に必要な窓板部、コネクタ部等が取り付けられる構造とする。核燃料物質の飛散又は漏えいを防止するため、グローブボックス本体は、ステンレス鋼製の部材を溶接及びボルト締結した構造とし、窓板部等の溶接で接続できない部位又は保守点検時に取り外しが必要となる部位については、ガスケットを介して、ボルトで締結する構造とし、気密性を確保する設計とする。(1-1、2-1) ○缶体 <ul style="list-style-type: none"> ・グローブボックスは、燃料加工するため非密封の核燃料物質を取り扱う機械装置・搬送設備を缶体内に、設置できる設計とする。(1-2) ・グローブボックス本体の缶体は、閉じ込め機能の維持として、密閉性を確保するため、ステンレス鋼製の鋼板等の板状部材、柱、及びはりで構成し、溶接及びボルト締結により加工された構造とする。缶体は、グローブボックス内の視認、操作のために必要な窓板部が取り付けられる構造とする。(1-3) ・グローブボックス本体の缶体は、密閉性を確保するための給気口及び排気口並びにグローブボックス内の消火をするための配管等が接続できるよう、管台を取付られる設計とする。(1-4) ・グローブボックス本体の缶体は、物品の搬入を行うための搬出入口を取り付けられる構造とする。(1-5) ・グローブボックス本体の缶体は、内蔵する機械装置・搬送設備の運転に必要なコネクタ部及び磁性流体シールを取り付けられる構造とする。(1-6) ・グローブボックス本体の缶体は、隣接するグローブボックスと接続するため、ベローズを取り付けられる構造とする。また、グローブボックス本体の缶体は、グローブボックス本体の防火シャッター取付部及び分析装置と接続できる構造とする。(1-7) ○窓板部（グローブポート含む）、ステンレスパネル部 <ul style="list-style-type: none"> ・窓板部及びステンレスパネル部は、グローブボックス本体の缶体とガスケットを介して取り付ける構造とする。(2-2) ・窓板部又はステンレスパネル部に取り付けられるグローブポートは、グローブボックスの窓板部又はステンレスパネル部とガスケットを介して、ビスにて窓板部と締結した構造とする。(2-3) ・ステンレスパネル部に取り付けられる点検窓は、グローブボックスのステンレスパネル部とガスケットを介して、ビスにてステンレスパネル部と締結した構造とする。(2-4) ・グローブボックスのグローブポートは、継ぎ目のないように製作したグローブを取り付ける構造とする。(3) ○管台部 <ul style="list-style-type: none"> ・グローブボックスは、必要風量から設定した口径の配管、ダクトが接続できる給気口及び排気口を管台として設ける設計とする。給気口及び排気口は、グローブボックス内での粉末等の核燃料物質の舞い上がりを防止するため、グローブボックスの上部に取り付け、グローブボックスの換気系統としての上流、下流を考慮して、給気口及び排気口を設置する。なお、必要風量から設定したダクトの口径の設定の考え方については、換気設備のシステム設計にて説明する。(4-1) ・グローブボックスの管台部は、グローブボックス本体の缶体と溶接して接続した構造とする。(4-2) ○搬出入口 <ul style="list-style-type: none"> ・グローブボックスの搬出入口（小）部は、グローブボックス本体の缶体とガスケットを介して、ビスにて締結した構造とする。(4-3) ・グローブボックスの搬出入口（小）部の開口部は、閉止蓋が取り付けられる構造とし、閉止蓋に取り付けガスケットがビニルバッグを介して搬出入口と密着することにより密閉する構造とする。また、閉止蓋の開閉時の汚染拡大防止の観点で、搬出入口にビニルバッグを取り付けられる構造とする。(4-4) ・グローブボックスの搬出入口（大）部は、グローブボックス本体の缶体と溶接して接続した構造とする。(4-5) ・グローブボックスの搬出入口（大）部の開口部は、閉止蓋が取り付けられる構造とし、閉止蓋と搬出入口のガスケットが密着することにより密閉する構造とする。また、閉止蓋の開閉時に汚染拡大防止の観点で、搬出入口にビニルバッグを取り付けられる構造とする。(4-6) ○コネクタ部 <ul style="list-style-type: none"> ・グローブボックスのコネクタ部（ハーメチックシールタイプ）は、コネクタが溶接されているフランジをガスケットを介して、グローブボックス本体の缶体とボルト締結した構造とする。(4-7) ・グローブボックスのコネクタ部（挟み込み型）は、コネクタ部にフランジが取り付けられた構造とし、グローブボックス本体の缶体とガスケットを介して、コネクタ部のフランジ部のネジ部にリングナットを締め込むことでグローブボックス本体を挟み込み、締結する構造とする。(4-8) ○磁性流体シール <ul style="list-style-type: none"> ・グローブボックス本体の缶体に取り付ける磁性流体シールは、グローブボックス本体の缶体とガスケットを介してボルトで締結した構造とする。軸受け部分は磁性流体シールにて気密性を確保する設計とする。(4-9) ○伸縮継手（ベローズ） <ul style="list-style-type: none"> ・隣接するグローブボックスとの接続部は、密閉構造を維持するため、伸縮継手（ベローズ）により接続する構造とする。伸縮継手（ベローズ）は、密閉構造とするため、ステンレス鋼とする。(4-10) ・伸縮継手（ベローズ）とグローブボックスとの接続は、グローブボックス本体の缶体とガスケットを挟んでボルトで締結する構造とする。(4-11) ○防火シャッター取付部 <ul style="list-style-type: none"> ・火災区域を貫通するグローブボックスに防火シャッターを設置するため、グローブボックス本体として、防火シャッター取付部を設ける設計とする。(4-12) ・防火シャッター取付部は、内部に防火シャッターを設置できる構造とし、溶接又はガスケットを介してボルトで締結した構造とする。(4-13) ・防火シャッター取付部は、グローブボックス本体の缶体とガスケットを介してボルトで締結した構造とする。(4-14) ・防火シャッター取付部のメンテナンスポートは、防火シャッター取付部と溶接又はガスケットを介してボルトにて締結した構造とする。開口部は、閉止蓋が取り付けられる構造とし、閉止蓋に取り付けガスケットがビニルバッグを介してメンテナンスポートと密着することにより密閉する構造とする。また、閉止蓋の開閉時の汚染拡大防止の観点で、メンテナンスポートにビニルバッグを取り付けられる構造とする。(4-15) ・防火シャッター取付部は、防火シャッターの駆動に必要な磁性流体シールを取り付けられる設計とする。(4-16) ・防火シャッター取付部に取り付ける磁性流体シールは、ガスケットを介してボルトで締結した構造とする。軸受け部分は、磁性流体シールにて気密性を確保する設計とする。(4-17) ○分析装置接続部 <ul style="list-style-type: none"> ・分析装置接続部は、グローブボックス本体の缶体とガスケットを介して分析装置とボルトで締結した構造とする。(4-18) 	<p>6条-14, 17, 21, 57, 60, 61, 70, 73, 78, 79 グローブボックスの閉じ込め機能の維持（密閉性）</p>	<p>10条 (1) ①-1, ①-2, ①-3</p> <p>10条 (2) ①-3, ②-2</p> <p>10条 (3) ②-3, ②-4, ③</p> <p>10条 (4) ①-1, ②-1, ①-4</p> <p>10条 (5) ①-4, ①-1, ①-2</p> <p>10条 (6) ①-1, ②-1, ①-5</p> <p>10条 (7) ①-5, ①-3, ①-4</p> <p>10条 (8) ①-3, ①-5, ①-6</p> <p>10条 (9) ①-1, ②-1, ①-6</p> <p>10条 (10) ①-6, ①-7</p> <p>10条 (11) ①-6, ①-8</p> <p>10条 (12) ①-6, ①-9</p> <p>10条 (13) ①-7</p> <p>10条 (14) ①-7, ①-10, ①-11</p> <p>10条 (15) ①-7, ①-12, ①-13, ①-14</p> <p>10条 (16) ①-15</p> <p>10条 (17) ①-16, ①-17</p> <p>10条 (18) ①-7, ①-18</p>	
10条 閉じ込め				<p>【V-1-1-2-1 3.5 オープンポートボックス】</p> <p>(1) 構造 オープンポートボックスは、基本的にグローブボックスと同じ構造であるが、一部が開口状態となっており、開口部から空気が流入することによって、放射性物質等が外部へ飛散することを防止する設計とする。(5)</p>	<p><核物質等取扱ボックス></p> <ul style="list-style-type: none"> ・開口部風速 	構造設計	—	<p>【オープンポートボックス】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・オープンポートボックスは、通常運転時の作業に必要な開口部を有する構造とする。(5) (【閉込め】オープンポートボックス等の開口部について)にて各オープンポートボックスの最大開口状態について、オープンポートボックスごとの作業内容と合わせて詳細を説明する。 	—	—	<p>【資料3②詳細説明図】</p> <p>10条 (19) ⑤</p>
				<p>【V-1-1-2-1 3.6 フード】</p> <p>(1) 構造 フードは、金属製の箱形で開口窓を調整できる構造とし、開口部から空気が流入することによって、放射性物質等が外部へ飛散することを防止する設計とする。(6)</p>	<p><核物質等取扱ボックス></p> <ul style="list-style-type: none"> ・開口部風速 	構造設計	—	<p>【フード】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・フードは、金属製の箱形で開口窓にて開口高さを調整できる構造とする。(6) (【閉込め】オープンポートボックス等の開口部について)にて各フードの最大開口状態について、フードごとの作業内容と合わせて詳細を説明する。 	—	—	<p>【資料3②詳細説明図】</p> <p>10条 (20) ⑥</p>

① 詳細設計展開表（グローブボックス（オープンポットボックス、フードを含む）の構造設計）

条文	基本設計方針番号	基本設計方針	代表以外の設計説明分類	添付書類 詳細設計方針	仕様表記載項目	設計分類	設計上の配慮事項	構造設計	既認可からの変更点	他条文要求との関係	資料番号
	10条-4	また、グローブボックスは、グローブ1個が破損した場合でもグローブポートの開閉部における空気流入風速を設定値以上に維持する設計とする。	(代表以外の設計説明分類なし)	<p>【V-1-1-2-1 3.1.1 グローブボックス】</p> <p>(3) 負圧維持及び空気流入風速の維持</p> <p>グローブボックスは、グローブボックス排気設備により負圧に維持するとともに、グローブ1個が破損した場合でも、日本産業規格に基づく放射性物質取扱作業用グローブボックスの要求にあるグローブポートの開閉部における空気流入風速を0.5m/s以上に維持する設計とする。(1)</p> <p>また、グローブボックスのガラス面に取り付けグローブポートを全て閉じ構造とすることで、グローブポートに取り付けグローブのうち、2のグローブが破損したとしても、空気流入風速を0.5m/s以上に維持できる設計とする。(1)</p> <p>なお、グローブボックスの負圧維持及び空気流入風速の維持に係る換気設備の詳細設計方針については、「3.12 換気設備」に示す。</p> <p>また、負圧異常時の警報発報に係る詳細設計方針については、グローブボックス負圧・温度監視設備の申請に合わせて次回以降に「V-1-1-11警報設備等に関する説明書」に示す。</p> <p>(1) : 換気設備のシステム設計の10条-4にて展開</p>	<核物質等取扱ボックス> ・開口部風速	構造設計	—	【グローブボックス】 ・グローブボックスのグローブポートは、全て同一の口径の構造とする。(1)	—	—	【資料3②詳細説明図】 10条 (3) ①
	10条-5	グローブボックスは、給気口及び排気口を除き密閉できる設計とする。		10条-3のグローブボックスの構造設計と合わせて示す。							
10条 閉じ込め	10条-8	(3)核燃料物質等の漏えいに対する措置等に係る設計方針 核燃料物質等を限定された区域に適切に閉じ込めるため、核燃料物質等の漏えいに対する措置等として、以下の設計を講じる。 (a)核燃料物質等を取り扱う設備は、内包する物質の種類に応じて適切な腐食対策を講じる設計とする。	(代表)	<p>【V-1-1-2-1 3.1.1グローブボックス】</p> <p>(6) 腐食対策</p> <p>グローブボックスは、本体をステンレス鋼とすることで、内包する核燃料物質等による腐食を防止する設計とする。(1)</p>	<核物質等取扱ボックス> ・主要材料	構造設計	—	【グローブボックス】 ・グローブボックス本体は、内包する核燃料物質等による腐食を防止するため、ステンレス鋼とする設計とする。(1)	—	—	【資料3②詳細説明図】 10条 (1) ①
				<p>【V-1-1-2-1 3.5 オープンポットボックス】</p> <p>(4) 腐食対策</p> <p>オープンポットボックスは、本体をステンレス鋼とすることで、内包する核燃料物質等による腐食を防止する構造とする。(2)</p>		構造設計	—	【オープンポットボックス】 ・オープンポットボックス本体は、内包する核燃料物質等による腐食を防止するため、ステンレス鋼とする設計とする。(2)	—	—	【資料3②詳細説明図】 10条 (19) ②
				<p>【V-1-1-2-1 3.6 フード】</p> <p>(4) 腐食対策</p> <p>フードは、本体の内装部分をステンレス鋼とすることで、内包する核燃料物質等による腐食を防止する構造とする。(3)</p>		構造設計	—	【フード】 ・フードは、核燃料物質等の腐食を防止するため、本体の内装部分をステンレス鋼とする。(3)	—	—	【資料3②詳細説明図】 10条 (20) ③
				<p>・グローブボックスと同等の閉じ込め機能を有する設備</p> <p>・換気設備</p> <p>・液体の放射性物質を取り扱う設備</p>	— (代表の設計説明分類から差分なし)	構造設計	—	(代表設備と構造は異なるもの、代表の設計説明分類と設計方針内容 (1), (2), (3) は同様であるため、差分なし)	—	—	(代表の設計説明分類から差分なし) (代表の設計説明分類から差分なし)
その他条文の要求事項以外の既認可からの変更点	—	—	—	—	—	構造設計	—	—	—	【グローブボックス】 作業性を考慮しグローブポートを移動及び追加 (その他①)	【資料3③既認可からの変更点】 (3) その他①

本文	基本設計方針番号	基本設計方針	代表以外の設計説明分類	添付書類 詳細設計方針1 (Ⅱ-1-1 耐震設計の基本方針)	添付書類 詳細設計方針2 (Ⅱ-1-1-1~Ⅱ-1-1-12)	添付書類 詳細設計方針3 (Ⅲ-1-3-2-1 機器の耐震計算に関する基本方針)	添付書類 詳細設計方針4 (Ⅲ-1-3-2-2 重要部モデル等を用いて評価を行う機器の耐震計算等の基本方針)	仕様書記載項目	設計分類	設計上の配慮事項	構造設計	検証可からの変更点	他本文要求との関係	資料番号	
6条27条 地震	6条27条-14	(c) Sクラスの施設は、基準地震動Ssによる地震力に対してその安全機能が損なわれるおそれがない設計とする。	【代表】 グループボックス:S	【Ⅱ-1-1 2.1(1)安全機能を有する施設】 Sクラスの施設は、基準地震動Ssによる地震力に対してその安全機能が損なわれるおそれがない設計とする。 建物・構築物については、基準地震動Ssによる地震力に対して、建物・構築物全体としての変形耐力、地震動のせん断力(せん断力)が地震耐力の支配に対して十分な余裕を有し、部材・部位ごとのせん断力(せん断力)・応力等が許容耐力時の余裕が十分にあり、応力等が許容耐力を有する設計とする。 機器・配管系については、基準地震動Ssによる地震力に対して、機特性に適合する十分な余裕を有する設計とする。 機器は、せん断力(せん断力)・応力等の余裕が十分にあり、応力等が許容耐力時の余裕が十分にあり、応力等が許容耐力を有する設計とする。 機器・配管系については、基準地震動Ssによる地震力に対して、当該機器の構造、動作状態等を考慮し(余裕を有し)、設計の許容耐力(許容耐力)が地震動による地震力(せん断力)を十分に余裕を有する設計とする。 また、Sクラスの施設は、地震(震害)許容を受けた施設設計用地震動(Ⅱ-1-1-1)の地震力(せん断力)に対して、当該施設が十分な余裕を有する設計とする。 建物・構築物については、弾性設計用地震動Sdによる地震力又は静的地震力(いずれも大きい方の地震力)により発生する応力に対して、建築基準法等の安全に確保と認められる地震力(地震力)による許容耐力(許容耐力)を有する設計とする。 機器・配管系については、弾性設計用地震動Sdによる地震力又は静的地震力(いずれも大きい方の地震力)による許容耐力(許容耐力)に対して十分な余裕を有する設計とする。 Sクラスの施設において、動的地震力は、水平方向地震力と鉛直方向地震力(両方向)に不利の方向の組合せで作用するものとする。 また、基準地震動Ss及び弾性設計用地震動Sdによる地震力は、水平2方向及び鉛直方向について適切に組み合わせて算定するものとする。(Ⅱ)	-	-	-	-	構造設計 耐震クラス	-	【Bクラスの施設】 Sクラスの施設は、基準地震動Ssに対して、その安全機能が維持できる設計とする。また、Sクラスの施設は、弾性設計用地震動Ss又は静的地震力(いずれも大きい方の地震力)に対して、おおよそ弾性状態に留まる範囲で耐える設計とする。(Ⅰ)	-	19条-3 グループボックスの閉じ込め機能の維持(密閉性)	【資料3②詳細説明書】 6条27条(2)①	
															評価
			・換気設備(ファン(制御装置)、フィルター、ダクト、配管、ダクト) : S ・消火設備・避難ユニット、消防ユニット、検知警報ユニット) : S ・電気設備(機器、ケーブル) : S ・ガス設備(ガス) : S (代表の設計説明分類から差分なし)						構造設計 耐震クラス						
	6条27条-11	また、Sクラスの施設は、事業(業)許可を受けた弾性設計用地震動(以下「弾性設計用地震動Sd」という。)による地震力又は静的地震力(いずれも大きい方の地震力)に対しておおよそ弾性状態に留まる範囲で耐えられる設計とする。													
6条27条-14のグループボックスの構造設計と合わせて示す。															
6条27条-21	6条27条-21	(d) Sクラス及びCクラスの施設は、静的地震力に対しておおよそ弾性状態に留まる範囲で耐えられる設計とする。また、Bクラスの施設のうち、当該の施設がある施設については、その影響についての検討を行う。検討に用いる地震動は、弾性設計用地震動Sdに2分の1を乗じたものとする。当該地震動による地震力は、水平2方向及び鉛直方向について適切に組み合わせて算定するものとする。	【代表】 グループボックス : B、B-1、C オープンボックス : C フード : C	【Ⅱ-1-1 2.1(1)安全機能を有する施設】 Sクラス及びCクラスの施設は、静的地震力に対しておおよそ弾性状態に留まる範囲で耐えられる設計とする。 Bクラスの施設のうち、当該の施設がある施設については、その影響についての検討を行う。検討に用いる地震動は、弾性設計用地震動Sdに2分の1を乗じたものとする。当該地震動による地震力は、水平2方向及び鉛直方向について適切に組み合わせて算定するものとする。(Ⅱ)	-	-	-	-	構造設計 耐震クラス	-	【Bクラスの施設】 Bクラスの施設は、静的地震力に対しておおよそ弾性状態に留まる範囲で耐えられる設計とする。(Ⅰ) 【Cクラスの施設】 Cクラスの施設は、静的地震力に対しておおよそ弾性状態に留まる範囲で耐えられる設計とする。(Ⅱ) 併し、Cクラスのグループボックスの適合性説明としては「本文、基本設計方針」を充てるものとするため評価は示さず、基本設計方針に基づく設計であることは構造設計にて説明する。	-	19条-3 グループボックスの閉じ込め機能の維持(密閉性)	【資料3②詳細説明書】 6条27条(2)②、③	
															評価
			・グループボックスと関係の閉じ込め機能を有する設備 : B-1 ・換気設備 : B、B-1、B-2、C ・消防(消防用設備等)の設置 : C ・第二巻配管の外配管はB ・機械設備・搬送設備 : B、B-1、C ・施設外漏えい防止策 : C ・扉扉 : B、C ・フック(フック) / 扉 : B、B-1、B-3 ・消火設備 : C ・ガス設備(ガス) : C ・電気設備(シャッター) : C ・警報装置 : C ・扉扉・窓扉 : B、B-1、C ・その他の(扉扉) : B、B-1、C ・その他(扉扉) : B、B-1、C ・その他(扉扉) : B、B-1、C (代表の設計説明分類から差分なし)							構造設計 耐震クラス					

① 詳細設計展開表 (グループボックス (オープン/クローズボックス、フールドを含む)) の構造設計 (前編設計)

本文	基本設計方針番号	基本設計方針	代表以外の設計説明分欄	添付書類 詳細設計方針1 (「組」1-1 組設計の基本方針)	添付書類 詳細設計方針2 (「組」1-1-1 組設計の基本方針)	添付書類 詳細設計方針3 (「組」1-2-1 機器の耐震計算に関する基本方針)	添付書類 詳細設計方針4 (「組」1-3-2 重要要素モデル等を用いて評価を行う機器の耐震計算に関する基本方針)	任務表記載項目	設計分欄	設計上の配慮事項	構造設計	検証可からの変更点	他条文要求との関係	資料番号
基本設計方針	基本設計方針番号	基本設計方針	代表以外の設計説明分欄	添付書類 詳細設計方針1 (「組」1-1 組設計の基本方針)	添付書類 詳細設計方針2 (「組」1-1-1 組設計の基本方針)	添付書類 詳細設計方針3 (「組」1-2-1 機器の耐震計算に関する基本方針)	添付書類 詳細設計方針4 (「組」1-3-2 重要要素モデル等を用いて評価を行う機器の耐震計算に関する基本方針)	任務表記載項目	設計分欄	設計上の配慮事項	構造設計	検証可からの変更点	他条文要求との関係	資料番号
基本設計方針	基本設計方針番号	基本設計方針	代表以外の設計説明分欄	添付書類 詳細設計方針1 (「組」1-1 組設計の基本方針)	添付書類 詳細設計方針2 (「組」1-1-1 組設計の基本方針)	添付書類 詳細設計方針3 (「組」1-2-1 機器の耐震計算に関する基本方針)	添付書類 詳細設計方針4 (「組」1-3-2 重要要素モデル等を用いて評価を行う機器の耐震計算に関する基本方針)	任務表記載項目	設計分欄	設計上の配慮事項	構造設計	検証可からの変更点	他条文要求との関係	資料番号
基本設計方針	基本設計方針番号	基本設計方針	代表以外の設計説明分欄	添付書類 詳細設計方針1 (「組」1-1 組設計の基本方針)	添付書類 詳細設計方針2 (「組」1-1-1 組設計の基本方針)	添付書類 詳細設計方針3 (「組」1-2-1 機器の耐震計算に関する基本方針)	添付書類 詳細設計方針4 (「組」1-3-2 重要要素モデル等を用いて評価を行う機器の耐震計算に関する基本方針)	任務表記載項目	設計分欄	設計上の配慮事項	構造設計	検証可からの変更点	他条文要求との関係	資料番号
基本設計方針	基本設計方針番号	基本設計方針	代表以外の設計説明分欄	添付書類 詳細設計方針1 (「組」1-1 組設計の基本方針)	添付書類 詳細設計方針2 (「組」1-1-1 組設計の基本方針)	添付書類 詳細設計方針3 (「組」1-2-1 機器の耐震計算に関する基本方針)	添付書類 詳細設計方針4 (「組」1-3-2 重要要素モデル等を用いて評価を行う機器の耐震計算に関する基本方針)	任務表記載項目	設計分欄	設計上の配慮事項	構造設計	検証可からの変更点	他条文要求との関係	資料番号

※ 添付書類の修正案については、検討中

① 詳細設計展開表 (グループボックス (オープン/ポッドボックス、フードを含む) の構造設計)
(耐震設計)

本文	基本設計方針番号	基本設計方針	代表以外の設計説明分類	添付書類 詳細設計方針1 (Ⅱ-1-1 耐震設計の基本方針)	添付書類 詳細設計方針2 (Ⅱ-1-1-1～Ⅱ-1-1-12)	添付書類 詳細設計方針3 (Ⅱ-1-2-2-1 機器の耐震計算に関する基本方針)	添付書類 詳細設計方針4 (Ⅲ-1-3-2-2 重要部モデル等を用いて評価を行う機器の耐震計算等の基本方針)	仕様書記載項目	設計分類	設計上の配慮事項	構造設計	検認可からの変更点	仕様文書との関係	資料番号			
※23条 地震	※27条-90	(a) 設置地盤及び地震応答特性の相違に起因する相対変位又は不等低下による影響 イ 不等低下 耐震重要施設に用いる地盤動又は地盤力に対して不等低下により、耐震重要施設の安全機能への影響がないことを確認する。 ロ 相対変位 耐震重要施設に用いる地盤動又は地盤力による下位クラス施設と耐震重要施設の相対変位により、耐震重要施設の安全機能への影響がないことを確認する。 ハ 耐震重要施設と下位クラス施設との接続部における相互影響 耐震重要施設に用いる地盤動又は地盤力に対して、耐震重要施設に接続する下位クラス施設の損傷、転倒及び落下により、耐震重要施設の安全機能への影響がないことを確認する。 ニ 建屋内における下位クラス施設の損傷、転倒及び落下による耐震重要施設への影響 耐震重要施設に用いる地盤動又は地盤力に対して、建屋内の下位クラス施設の損傷、転倒及び落下により、耐震重要施設の安全機能への影響がないことを確認する。 ホ 建屋外における下位クラス施設の損傷、転倒及び落下により、耐震重要施設に用いる地盤動又は地盤力に対して、建屋外の下位クラス施設の損傷、転倒及び落下により、耐震重要施設の安全機能への影響がないことを確認する。	— (第2回申請に対象なし)	—	—	—	—							常設耐震重要重大事故等対処設備が設置される重大事故等対処施設に対する波及的影響については、設計基準対象設備と合わせて説明する。			
			— (No.59にて展開)	—	【Ⅱ-1-1-4 Ⅱ-1 耐震評価部位】 波及的影響の設計対象とする下位クラス施設の評価対象部位は、それぞれの構造Ⅰに対応して決定する。 すなわち、評価対象下位クラス施設の不等低下、相対変位、接続部における相互影響、損傷、転倒及び落下を防止するよう、主要構造部材、支持部及び固定部等を評価する。 また、地盤の不等低下又は下位クラス施設の転倒を想定して設計する施設については、上位クラス施設の機能に影響がないよう評価部位を決定する。 各施設の耐震評価部位は、「Ⅱ-2-2-2-1 波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の耐震評価方針」の「3.1 耐震評価部位」に示す。	—	—								No.59の地盤応答解析における解析モデル等の説明と合わせて説明する。		
			— (No.59にて展開)	—	【Ⅱ-1-1-4 Ⅱ-2 地盤応答解析】 波及的影響の設計対象とする下位クラス施設の耐震設計において実施する地盤応答解析については、「Ⅱ-1-1 耐震設計の基本方針」の「10. 耐震計算の基本方針」に従い、施設工図で変更があり、かつ最新の知見に照らしても安全な評価及び評価結果と行う。 各施設の設計に適用する地盤応答解析は、「Ⅱ-2-2-2-1 波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の耐震評価方針」の「3.2 地盤応答解析」に示す。	—	—								No.59の地盤応答解析における解析モデル等の説明と合わせて説明する。		
			— (「2-2 解析・評価等」にて説明する。)	—	【Ⅱ-1-1-4 Ⅱ-3 設計用地盤動又は地盤力】 設計対象の設計対象とする下位クラス施設においては、上位クラス施設の設計に用いる地盤動又は地盤力を使用する。 各施設の設計に適用する地盤動又は地盤力は、「Ⅱ-2-2-2-1 波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の耐震評価方針」の「3.3 設計用地盤動又は地盤力」に示す。	—	—								設計用地盤動及び地盤力については、「2-2 解析・評価等」にて説明する。		
			— (No.61にて展開)	—	【Ⅱ-1-1-4 Ⅱ-4 荷重の転倒及び荷重の組合せ】 波及的影響の防止を目的とした設計において用いる荷重の種類及び荷重の組合せについては、波及的影響を受けるおそれのある上位クラス施設と同じ運転状態において下位クラス施設に発生する荷重を組み合わせる。 なお、上位クラス施設に鋼構材加工施設内にある施設 安全機能を有する施設以外の施設及び資機材等を含むを設置する場合は、その施設の荷重も考慮する。 また、地盤の不等低下又は転倒を想定し、上位クラス施設の機能に影響がないよう設計する場合は、転倒等(含む)発生する荷重を組み合わせる。 荷重の決定においては、実運用・実事故上定まる範囲を考慮して決定する。 各施設の設計に適用する荷重の種類及び組み合わせは、「Ⅱ-2-2-2-1 波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の耐震評価方針」の「3.4 荷重の種類及び荷重の組合せ(上表)」に示す。	—	—									No.61-1の荷重の組合せの説明と合わせて説明する。	
			— (No.61にて展開)	—	【Ⅱ-1-1-4 Ⅱ-5 機器・配管】 機器・配管系については、施設の構造を併せて、下位クラス施設の接続部における相互影響及び損傷、転倒及び落下を防止する場合は、評価部位に塑性ひずみが生じる場合であっても、その量が小さなレベルに留まって脆断延性限界に十分余裕を有していることと相する評価結果を設ける。 機器・配管系の動的機能特性を確保することで、下位クラス施設の接続部における相互影響を防止する場合は、機能確認済加速度を許容限界として設計する。 配管については、配管耐震評価に影響のある下位クラス配管を上位クラス配管に含めて機能確認設計を行う。 また、地盤の不等低下又は転倒を想定する場合は、下位クラス施設の転倒等に誘い発生する荷重により、上位クラス施設の評価部位に塑性ひずみが生じる場合であっても、その量が小さなレベルに留まって脆断延性限界に十分余裕を有していること、また、転倒した下位クラス施設と上位クラス施設との距離を設計基準として決定する。	—	—										No.61-1の許容限界の説明と合わせて説明する。

※ 添付書類の修正案については、検討中



グローブボックス(オープンポートボックス, フード
を含む。)の構造設計
(説明グループ1)

グローブボックス(オープンポートボックス, フードを含む。)の 構造設計



MOX燃料加工施設は、加工工程において、非密封の核燃料物質のMOX粉末、ペレット等を取り扱うことから、MOX燃料加工施設の設備・機器の構造設計は、閉じ込めの要求を満足するよう構造設計を行う。

グローブボックスは、閉じ込め機能を確保するため、缶体内に核燃料物質及び機器を收容し、負圧維持のための給気口及び排気口、消火に必要となる消火配管等の管台、運転に必要となる窓板部、コネクタ部等が取り付けられる構造とし、また、隣接グローブボックス等に接続できる構造とする。

グローブボックスの構造は、閉じ込め等複数の要求を受けた構造となっており、上記の構造を踏まえ、耐震設計を行う必要がある。

グローブボックスの設計の主たる要求となる閉じ込めの要求を踏まえた構造設計等の説明及び閉じ込めの要求を達成するための設計とそれと関連する耐震設計を紐づけて説明する。

- ・グローブボックスの缶体、窓板部及びステンレスパネル部(P3~P6)
- ・グローブボックスの缶体及び管台部(P7~P8)
- ・グローブボックスの缶体及び搬出入口(P9~P11)
- ・グローブボックスの缶体、コネクタ部及び磁性流体シール(P12~P15)
- ・グローブボックスの缶体、伸縮継手、防火シャッタ取付部及び分析装置接続部(P16~P21)
- ・支持構造物(P22~P24)
- ・耐震設計プロセス条件に係る構造(P25~P35)

また、上記の設計のほか、オープンポートボックスの構造設計、フードの構造設計、漏えい液受皿の構造設計、容器落下に係る構造設計、貯蔵施設の崩壊熱除去に係る構造設計については、次回説明する。

- ・オープンポートボックスの構造
- ・フードの構造
- ・漏えい液受皿の構造
- ・容器落下に係る構造
- ・貯蔵施設の崩壊熱除去に係る構造

グローブボックス(オープンポートボックス, フードを含む。)の構造設計 10条(1) 6条27条(1)



【グローブボックス】 グローブボックスの缶体, 窓板部及びステンレスパネル部

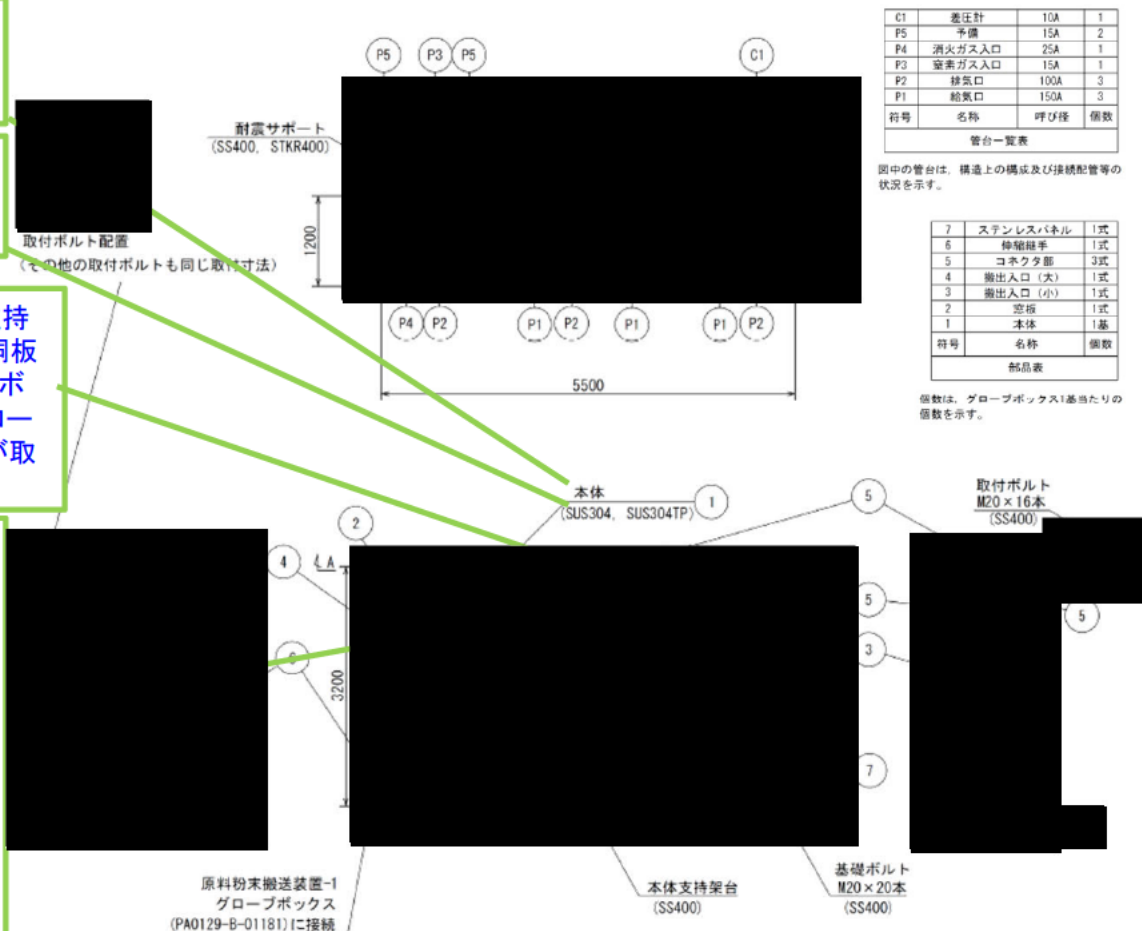
・MOX燃料加工施設は, 加工工程において, 非密封の核燃料物質のMOX粉末, ペレット等を取り扱うことから, 作業環境中に核燃料物質が飛散又は漏えいを防止するため, グローブボックス内で加工機器, 容器等を取り扱う設計とする。グローブボックスは負圧維持のための給気口及び排気口, 消火に必要となる消火配管等の管台, 運転に必要となる窓板部, コネクタ部等が取り付けられる構造とする。核燃料物質の飛散又は漏えいを防止するため, グローブボックス本体は, ステンレス鋼製の部材を溶接及びボルト締結した構造とし, 窓板部等の溶接で接続できない部位又は保守点検時に取り外しが必要となる部位については, ガasketを介して, ボルトで締結する構造とし, 気密性を確保する設計とする。(10条-3①-1, ②-1)

グローブボックスは, 燃料加工するため非密封の核燃料物質を取り扱う機械装置・搬送設備を缶体内に, 設置できる設計とする。(10条-3①-2)

グローブボックス本体の缶体は, 内包する核燃料物質等による腐食を防止するため, ステンレス鋼とする設計とする。(10条-8①)

グローブボックス本体の缶体は, 閉じ込め機能の維持として, 密閉性を確保するため, ステンレス鋼製の胴板等の板状の部材, 柱, 及びはりで構成し, 溶接及びボルト締結により加工された構造とする。缶体は, グローブボックス内の視認, 操作のために必要な窓板部が取り付けられる構造とする。(10条-3①-3)

○閉じ込め機能の維持
グローブボックスのうち, 窓板部(グローブポート含む)及びステンレスパネル部は, 強度評価により健全性評価ができない部位であることから, 閉じ込め機能を維持するため, 地震時及び地震後において, 当該グローブボックスに要求される耐震重要度に応じた地震動による応答加速度が, 当該部位に対する加振試験等により漏れ率が0.25vol%/h以下となることを確認した加速度以下であること又は解析により, 閉じ込め機能が維持をされることを確認する。(6条27条-61-1閉じ込め機能維持等①)



※要求される耐震クラスをP4に, 窓板部, ステンレスパネル部の詳細構造をP5, 6に示す。解析モデルについては, P25に示す。

グローブボックス(オープンポートボックス, フードを含む。)の構造設計 6条27条(2)



【グローブボックス】 要求される耐震クラス

○耐震クラス

・Sクラスの施設は、基準地震動Ssに対して、その安全機能が維持できる設計とする。また、Sクラスの施設は、弾性設計用地震動Sd又は静的地震力のいずれか大きい方の地震力に対して、おおむね弾性設計に留まる範囲で耐える設計とする。(6条27条-14①)※1

○耐震クラス

Bクラスの施設は、静的地震力に対しておおむね弾性状態に留まる範囲で耐えられる設計とする。また、共振のおそれのあるBクラスの施設は、弾性設計用地震動SdIに2分の1を乗じたものに対して、おおむね弾性状態に留まる範囲で耐えられる設計とする。(6条27条-21①)

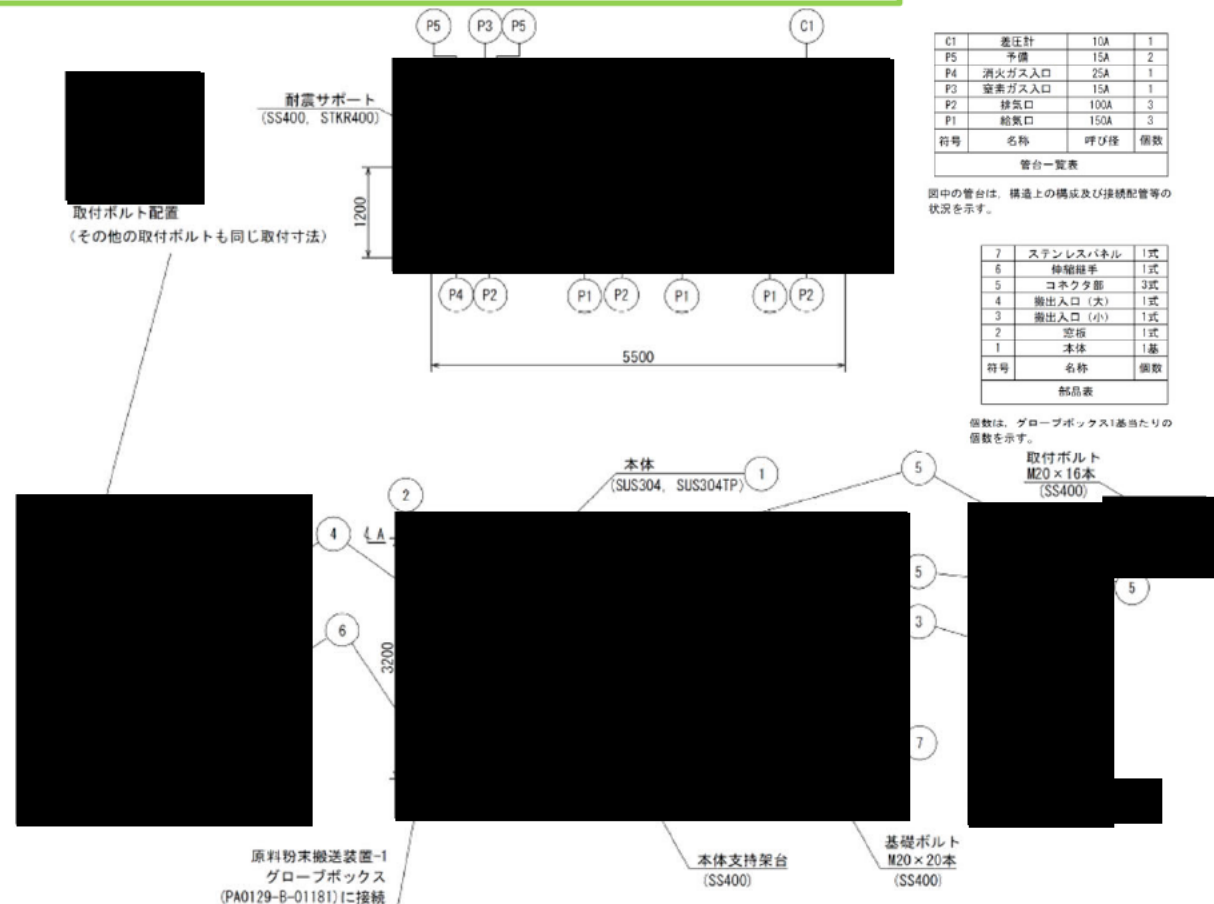
・Cクラスの施設は、静的地震力に対しておおむね弾性状態に留まる範囲で耐えられる設計とする。(6条27条-21②)

○波及的影響

下位クラス施設となるグローブボックスは、上位クラス施設への波及的影響を及ぼす可能性がある位置に設置する場合には、上位クラス施設の設計に用いる地震動又は地震力に対して、グローブボックスが損傷、転倒及び落下に至らないような構造強度を有する設計とする。(6条27条-90①-1)※2

○機能維持

グローブボックスは、「閉じ込め機能(放射性物質の放出経路の維持機能)」が維持できるよう、構造強度を確保するとともに、閉じ込め機能の維持に必要な許容限界を設ける設計とする。(6条27条-61-1機能維持①)※1



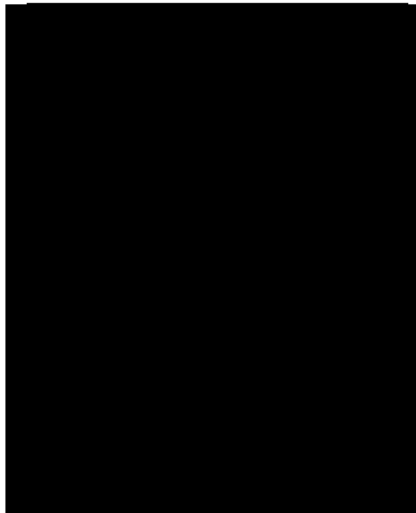
※1 耐震評価は、「Ⅲ-2-1-2-2-1 グローブボックスの耐震計算書」にて、説明する。

※2 波及的影響に係る耐震評価は、「Ⅲ-2-2-2-2-1 グローブボックスの耐震計算書」にて、説明する。

グローブボックス(オープンポートボックス, フードを含む。)の構造設計 10条(2) 6条27条(3)



【グローブボックス】 窓板部, ステンレスパネル部の詳細構造(缶体との取り合い)

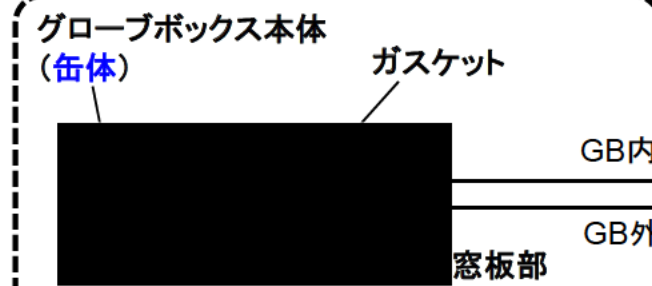


ステンレスパネル部 窓板部

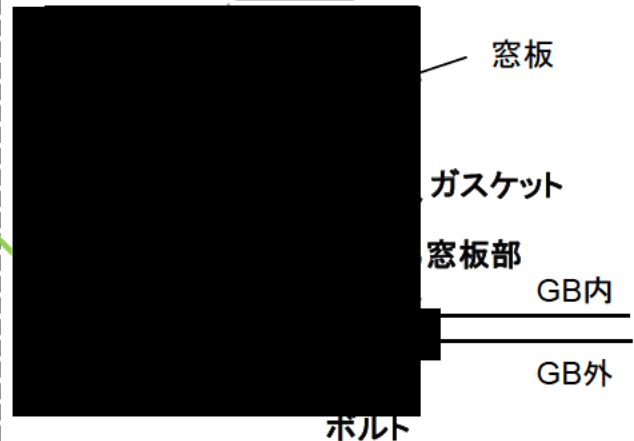
グローブボックス本体の缶体は, 閉じ込め機能の維持として, 密閉性を確保するため, ステンレス鋼製の胴板等の板状の部材, 柱, 及びはりで構成し, 溶接及びボルト締結により加工された構造とする。缶体は, グローブボックス内の視認, 操作のために必要な窓板部が取り付けられる構造とする。(10条-3①-3)

窓板部及びステンレスパネル部は, グローブボックス本体の缶体とガスケットを介して取りつける構造とする。(10条-3②-1)

窓板部接続部

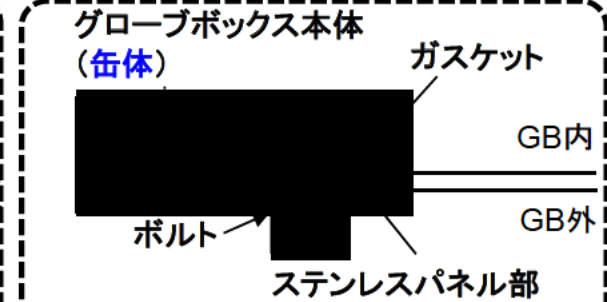


A部詳細

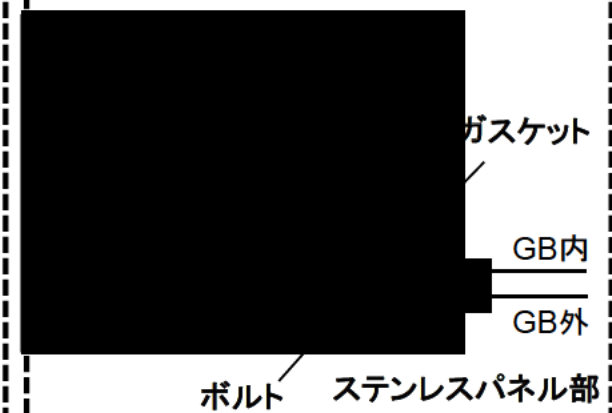


B部詳細

ステンレスパネル部接続部



C部詳細



D部詳細

○閉じ込め機能の維持

グローブボックスのうち, 窓板部(グローブポート含む)及びステンレスパネル部は, 強度評価により健全性評価ができない部位であることから, 閉じ込め機能を維持するため, 地震時及び地震後において, 当該グローブボックスに要求される耐震重要度に応じた地震動による応答加速度が, 当該部位に対する加振試験等により漏れ率が0.25vol%/h以下となることを確認した加速度以下であること又は解析により, 閉じ込め機能が維持をされることを確認する。(6条27条-61-1閉じ込め機能維持等①)

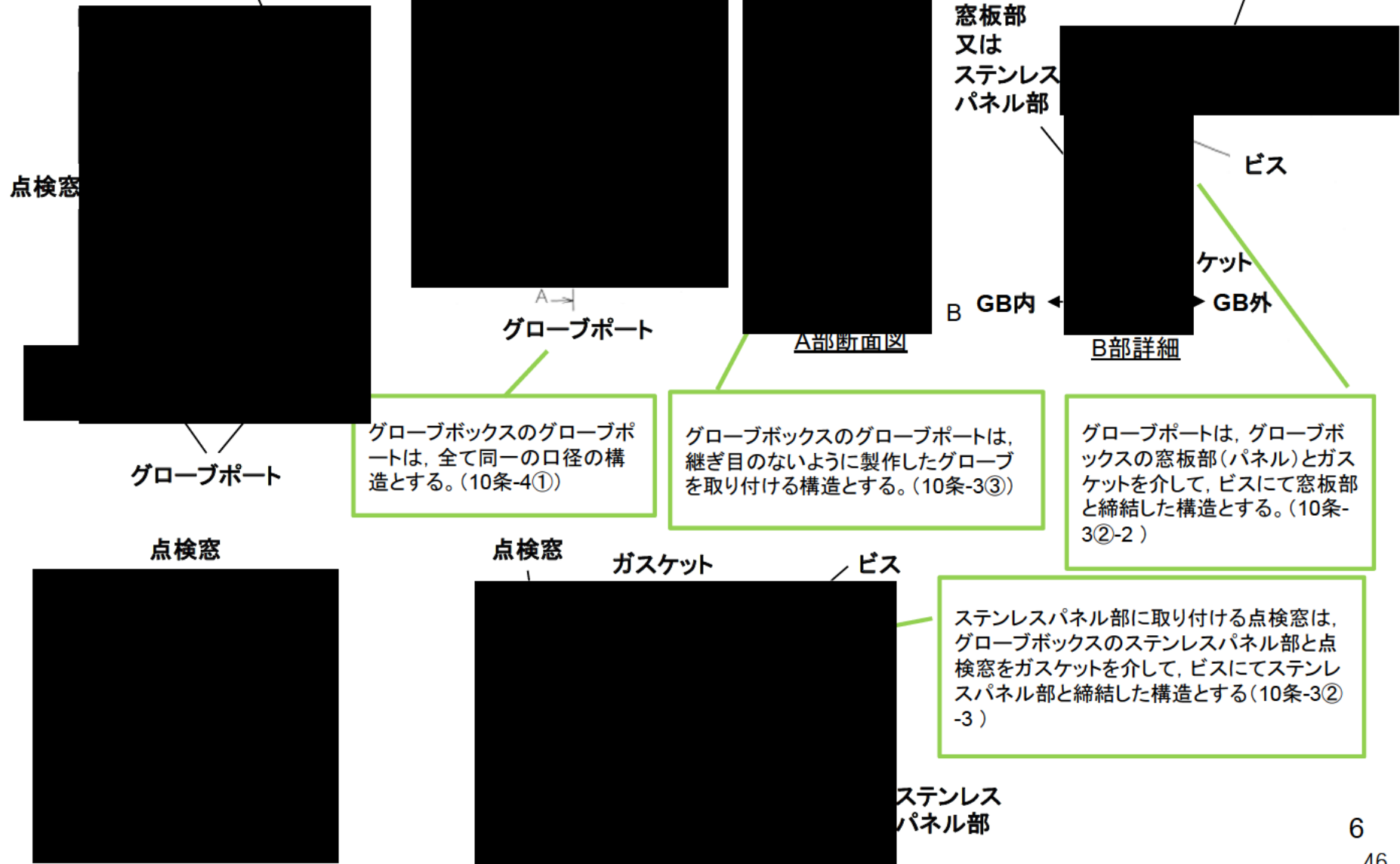
※窓板部, ステンレスパネル部とグローブ等との取り合いの詳細構造をP6頁に示す。解析モデルについては, P25に示す。

グローブボックス(オープンポートボックス, フードを含む。)の構造設計 10条(3)



【グローブボックス】 窓板部, ステンレスパネル部の詳細構造(グローブポート, 点検窓の接続)

ステンレスパネル部 窓板部



グローブボックス(オープンポートボックス, フードを含む。)の構造設計 10条(4) 6条27条(4)

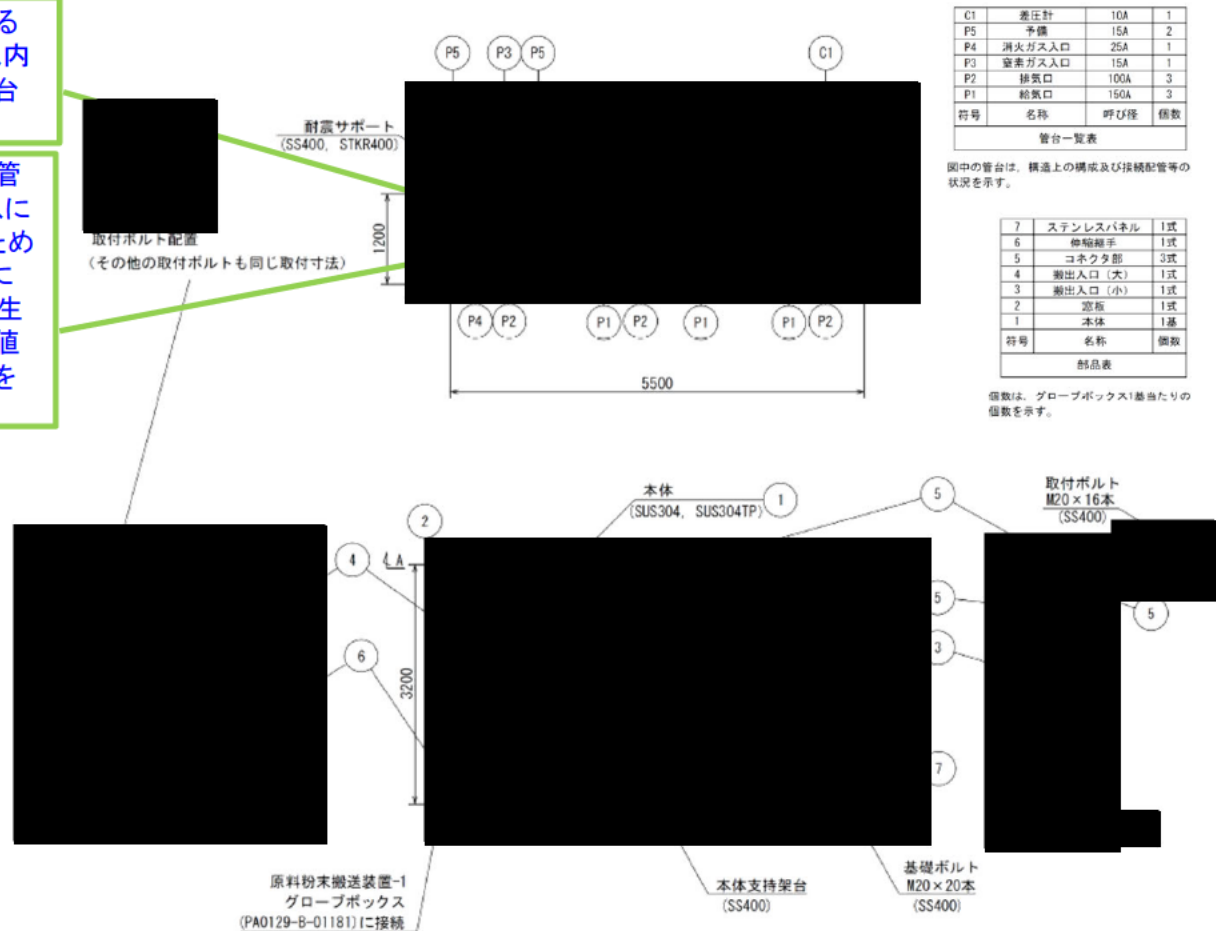


【グローブボックス】 グローブボックスの缶体及び管台

・MOX燃料加工施設は、加工工程において、非密封の核燃料物質のMOX粉末、ペレット等を取り扱うことから、作業環境中に核燃料物質が飛散又は漏えいを防止するため、グローブボックス内で加工機器、容器等を取り扱う設計とする。グローブボックスは負圧維持のための給気口及び排気口、消火に必要となる消火配管等の管台、運転に必要となる窓板部、コネクタ部等が取り付けられる構造とする。核燃料物質の飛散又は漏えいを防止するため、グローブボックス本体は、ステンレス鋼製の部材を溶接及びボルト締結した構造とし、窓板部等の溶接で接続できない部位又は保守点検時に取り外しが必要となる部位については、ガスケットを介して、ボルトで締結する構造とし、気密性を確保する設計とする。(10条-3①-1, ②-1)

グローブボックス本体の缶体は、密閉性を確保するための給気口及び排気口並びにグローブボックス内の消火をするための配管等が接続できるよう、管台を取付られる設計とする。(10条-3①-4)

・グローブボックスのうち、グローブボックス本体、管台部及び防火シャッタ取付部は、グローブボックスに要求される閉じ込め機能(密閉構造)を維持するため、当該グローブボックスに要求される耐震重要度に応じた設計用地震力が加わった場合に、これらに生じる応力とその他荷重によって生じる応力の合計値等が許容限界以下となるよう、強度を有する材料を用いた構造とする。(6条27条-61-1構造強度①)

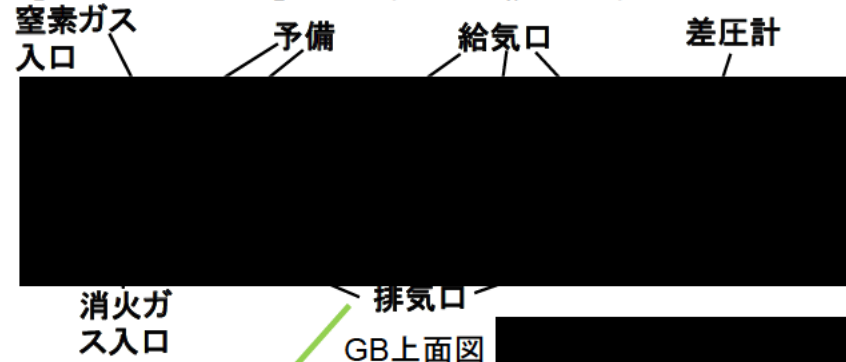


※管台部の詳細構造を8頁に示す。解析モデルについては、P25に示す。崩壊熱除去に関する構造については次回説明する。

グローブボックス(オープンポートボックス, フードを含む。)の構造設計 10条(5)

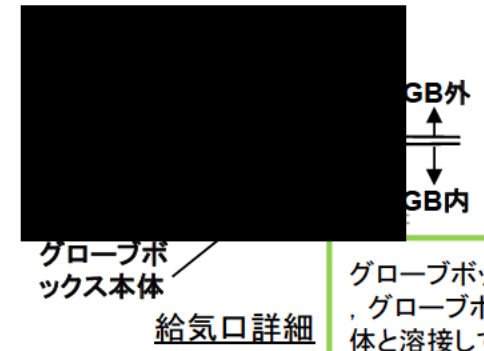
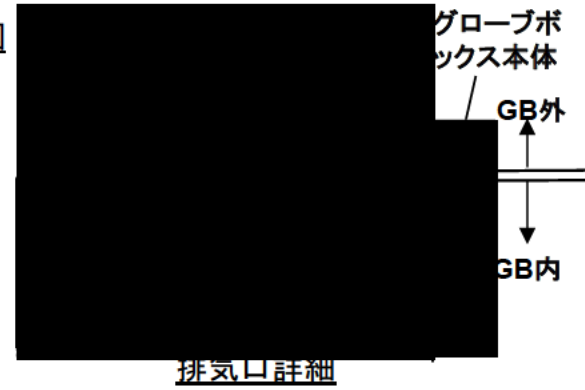


【グローブボックス】管台部の詳細構造(缶体との取り合い)

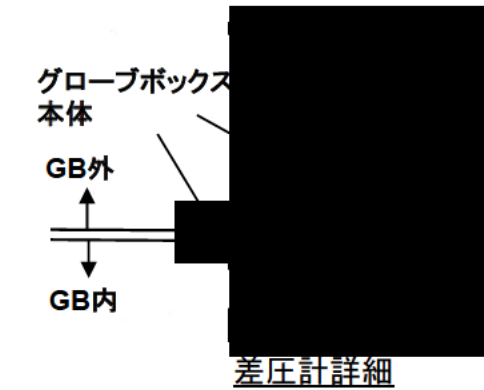
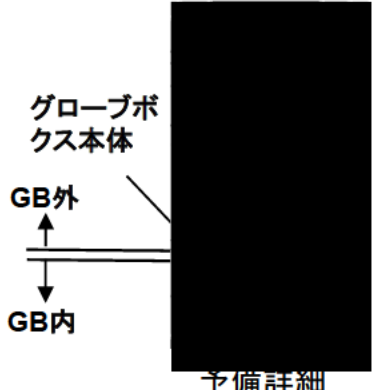
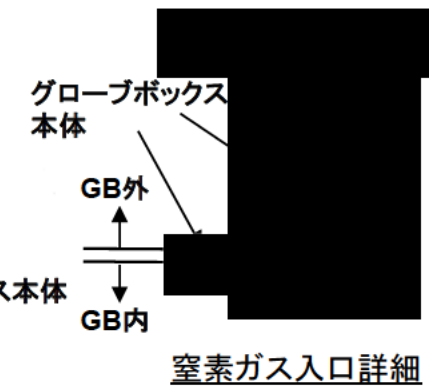
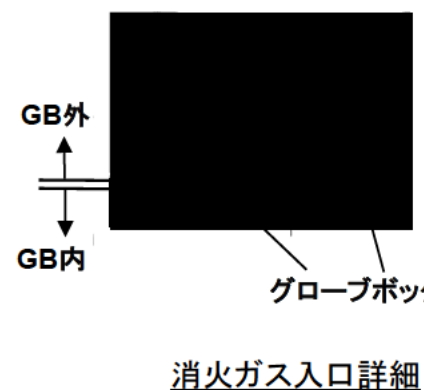


グローブボックスは、必要風量から設定した口径の配管、ダクトが接続できる給気口及び排気口を管台として設ける設計とする。給気口及び排気口は、グローブボックス内での粉末等の核燃料物質の舞い上がりを防止するため、グローブボックスの上部に取り付け、グローブボックスの換気システムとしての上流、下流を考慮して、給気口及び排気口を設置する。(10条-3④-1)

グローブボックス本体の缶体は、密閉性を確保するための給気口及び排気口並びにグローブボックス内の消火をするための配管等が接続できるよう、管台を取付けられる設計とする。(10条-3①-4)



グローブボックスの管台部は、グローブボックス本体の缶体と溶接して接続した構造とする。(10条-3④-2)



※必要風量から設定したダクトの口径の設定の考え方については、換気設備のシステム設計にて説明する。

グローブボックス本体との溶接箇所:○部

グローブボックス(オープンポートボックス, フードを含む。)の構造設計 10条(6) 6条27条(5)

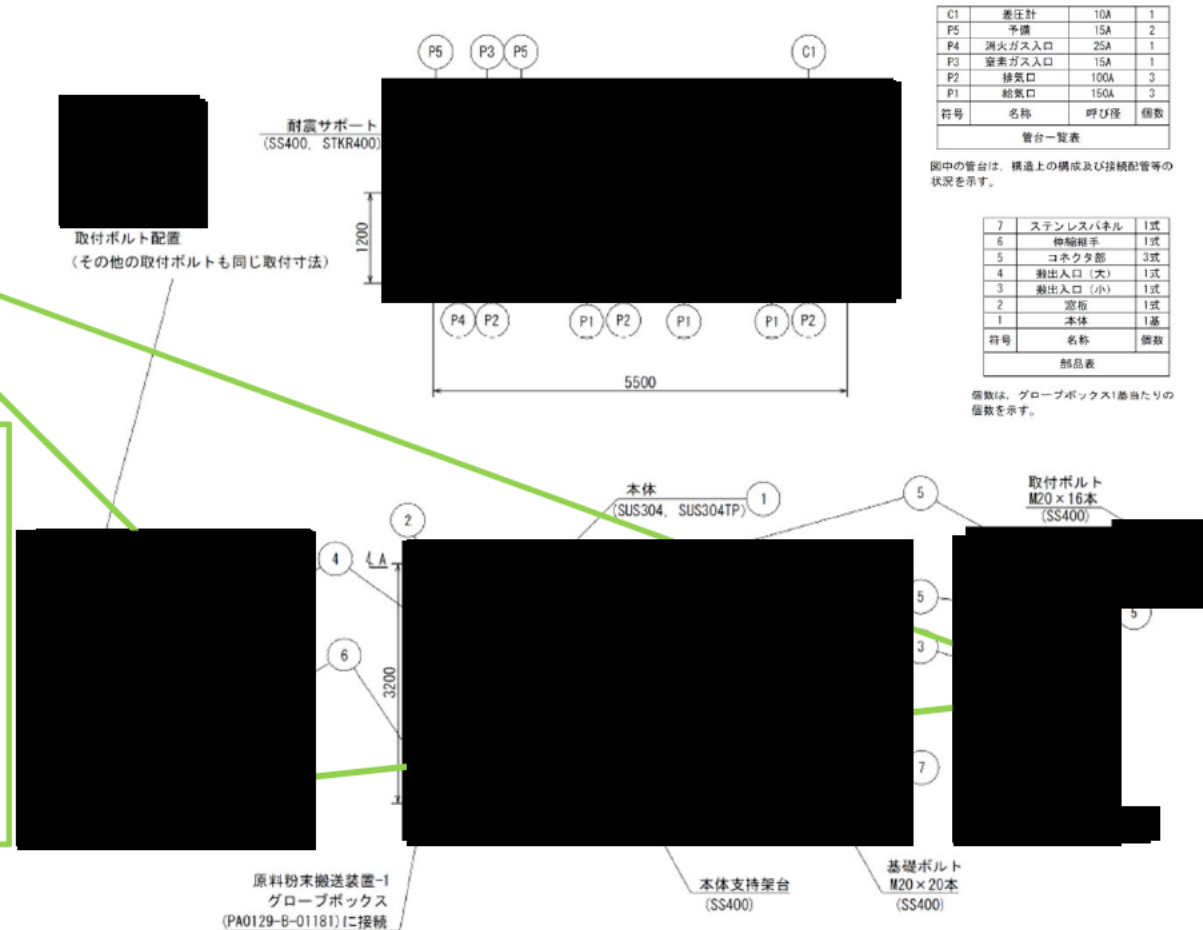


【グローブボックス】 グローブボックスの缶体及び搬出入口

・MOX燃料加工施設は、加工工程において、非密封の核燃料物質のMOX粉末、ペレット等を取り扱うことから、作業環境中に核燃料物質が飛散又は漏えいを防止するため、グローブボックス内で加工機器、容器等を取り扱う設計とする。グローブボックスは負圧維持のための給気口及び排気口、消火に必要となる消火配管等の管台、運転に必要となる窓板部、コネクタ部等が取り付けられる構造とする。核燃料物質の飛散又は漏えいを防止するため、グローブボックス本体は、ステンレス鋼製の部材を溶接及びボルト締結した構造とし、窓板部等の溶接で接続できない部位又は保守点検時に取り外しが必要となる部位については、ガスケットを介して、ボルトで締結する構造とし、気密性を確保する設計とする。(10条-3①-1, ②-1)

グローブボックス本体の缶体は、物品の搬入を行うための搬出入口を取り付けられる構造とする。(10条-3①-5)

○閉じ込め機能の維持
 グローブボックスのうち、搬出入口は、強度評価により健全性評価ができない部位であることから、閉じ込め機能を維持するため、地震時及び地震後において、当該グローブボックスに要求される耐震重要度に応じた地震動による応答加速度が、当該部位に対する加振試験等により漏れ率が0.25vol%/h以下となることを確認した加速度以下であること又は解析により、閉じ込め機能が維持をされることを確認する。(6条27条-61-1閉じ込め機能維持等①)



符号	名称	呼び径	個数
C1	差圧計	10A	1
P5	予備	15A	2
P4	消火ガス入口	25A	1
P3	窒素ガス入口	15A	1
P2	排気口	100A	3
P1	給気口	150A	3

管台一覧表

図中の管台は、構造上の構成及び接続配管等の状況を示す。

符号	名称	個数
7	ステンレスパネル	1式
6	伸縮相手	1式
5	コネクタ部	3式
4	搬出入口(大)	1式
3	搬出入口(小)	1式
2	窓板	1式
1	本体	1基

部品表

個数は、グローブボックス1基当たりの個数を示す。

※搬出入口(小)の詳細構造を10頁、搬出入口(大)の詳細構造を11頁に示す。解析モデルについては、P25に示す。

グローブボックス(オープンポートボックス, フードを含む。)の構造設計 10条(7) 6条27条(6)



【グローブボックス(搬出入口)】 搬出入口(小)部の詳細構造(缶体との取り合い)

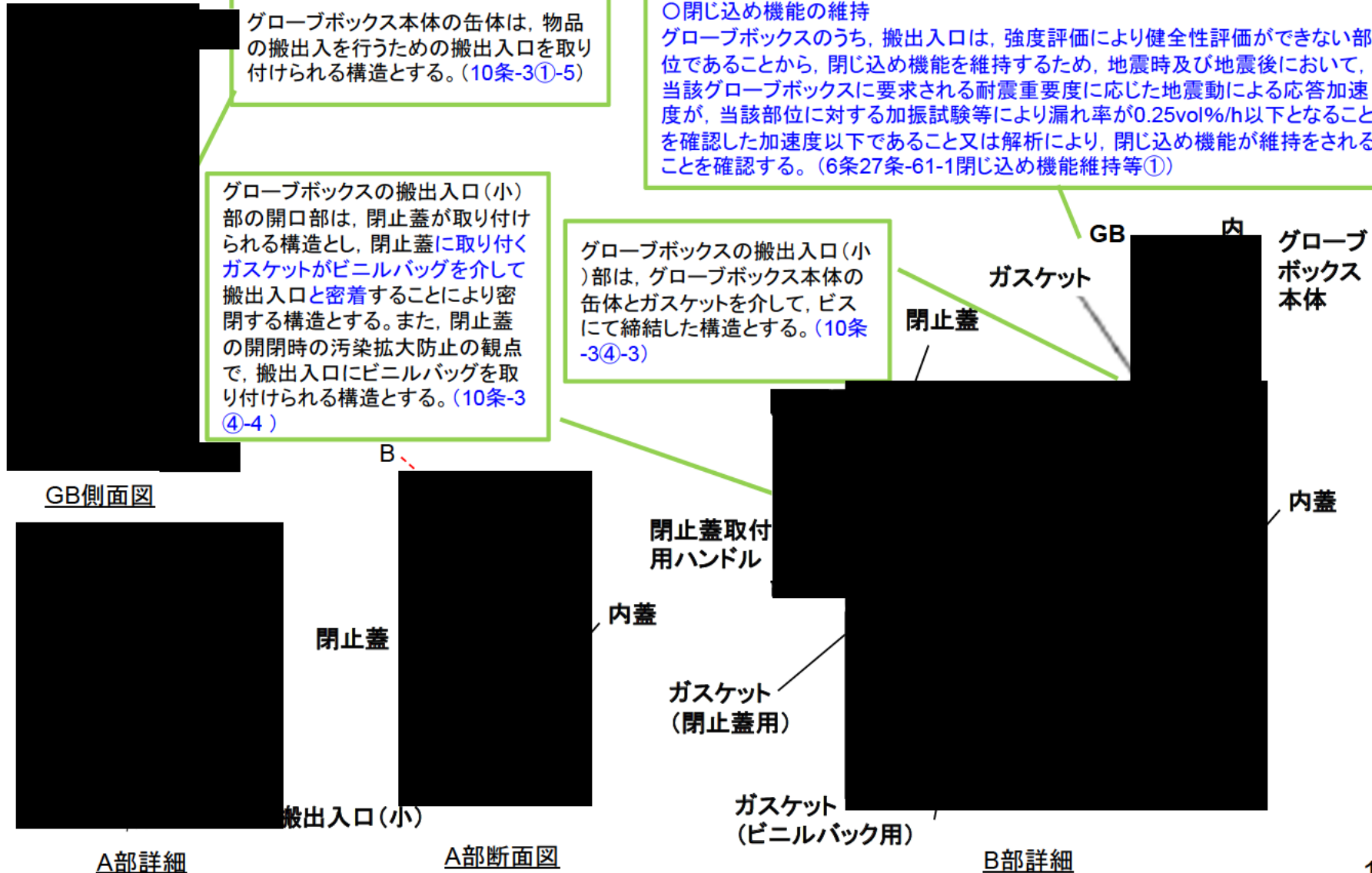
グローブボックス本体の缶体は、物品の搬入搬出を行うための搬出入口を取り付けられる構造とする。(10条-3①-5)

○閉じ込め機能の維持

グローブボックスのうち、搬出入口は、強度評価により健全性評価ができない部位であることから、閉じ込め機能を維持するため、地震時及び地震後において、当該グローブボックスに要求される耐震重要度に応じた地震動による応答加速度が、当該部位に対する加振試験等により漏れ率が0.25vol%/h以下となることを確認した加速度以下であること又は解析により、閉じ込め機能が維持をされることを確認する。(6条27条-61-1閉じ込め機能維持等①)

グローブボックスの搬出入口(小)部の開口部は、閉止蓋が取り付けられる構造とし、閉止蓋に取り付くガスケットがビニルバッグを介して搬出入口と密着することにより密閉する構造とする。また、閉止蓋の開閉時の汚染拡大防止の観点で、搬出入口にビニルバッグを取り付けられる構造とする。(10条-3④-4)

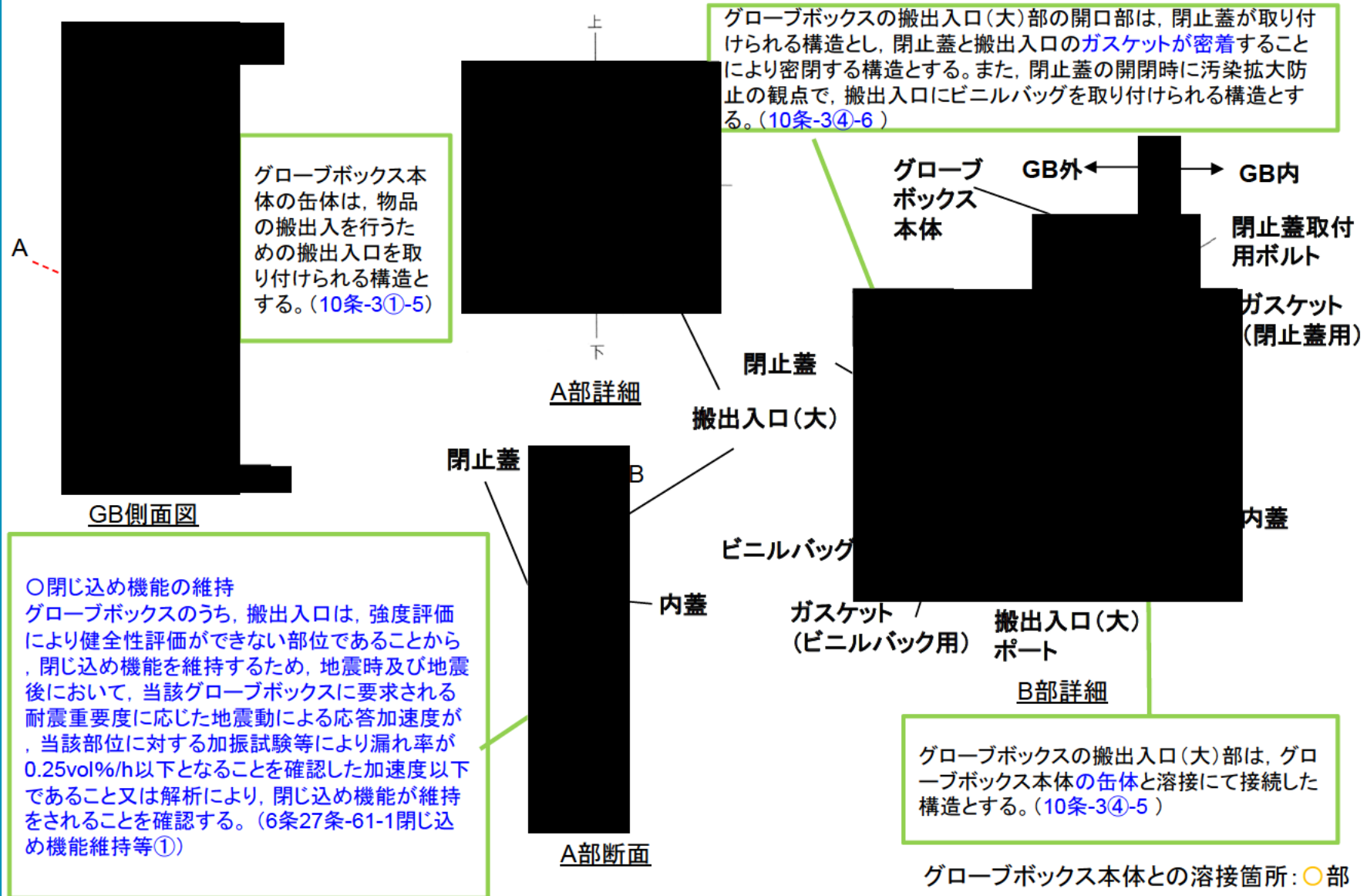
グローブボックスの搬出入口(小)部は、グローブボックス本体の缶体とガスケットを介して、ビスにて締結した構造とする。(10条-3④-3)



グローブボックス(オープンポートボックス, フードを含む。)の 構造設計 10条(8) 6条27条(7)



【グローブボックス(搬出入口)】 搬出入口(大)部の詳細構造(缶体との取り合い)



グローブボックス(オープンポートボックス, フードを含む。)の構造設計 10条(9) 6条27条(8)



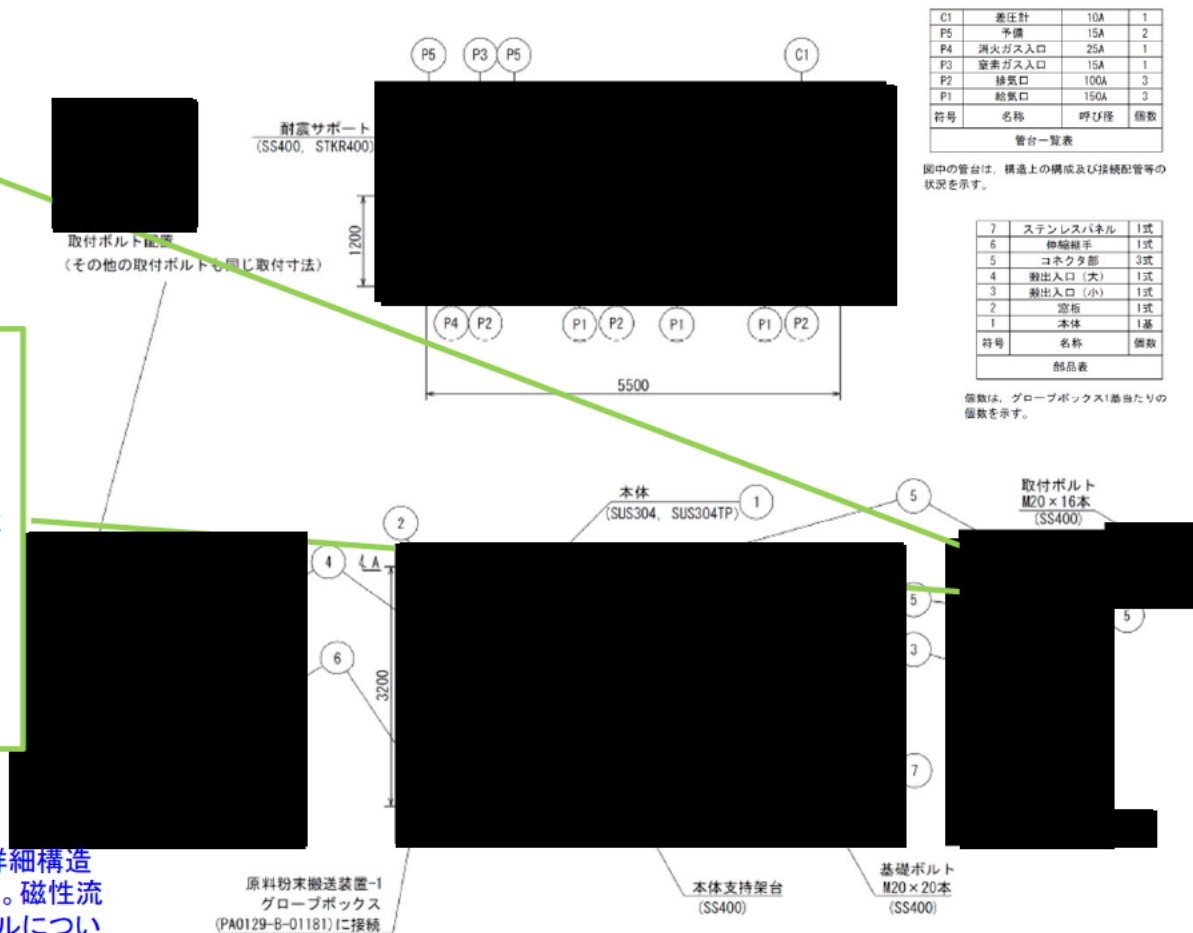
【グローブボックス】 グローブボックスの缶体, コネクタ部及び磁性流体シール

・MOX燃料加工施設は, 加工工程において, 非密封の核燃料物質のMOX粉末, ペレット等を取り扱うことから, 作業環境中に核燃料物質が飛散又は漏えいを防止するため, グローブボックス内で加工機器, 容器等を取り扱う設計とする。グローブボックスは負圧維持のための給気口及び排気口, 消火に必要となる消火配管等の管台, 運転に必要となる窓板部, コネクタ部等が取り付けられる構造とする。核燃料物質の飛散又は漏えいを防止するため, グローブボックス本体は, ステンレス鋼製の部材を溶接及びボルト締結した構造とし, 窓板部等の溶接で接続できない部位又は保守点検時に取り外しが必要となる部位については, ガasketを介して, ボルトで締結する構造とし, 気密性を確保する設計とする。(10条-3①-1, ②-1)

グローブボックス本体の缶体は, 内装する機械装置・搬送設備の運転に必要となるコネクタ部, 磁性流体シールを取り付けられる構造とする。(10条-3①-6)

○閉じ込め機能の維持
グローブボックスのうち, コネクタ部, 磁性流体シールは, 強度評価により健全性評価ができない部位であることから, 閉じ込め機能を維持するため, 地震時及び地震後において, 当該グローブボックスに要求される耐震重要度に応じた地震動による応答加速度が, 当該部位に対する加振試験等により漏れ率が0.25vol%/h以下となることを確認した加速度以下であること又は解析により, 閉じ込め機能が維持をされることを確認する。(6条27条-61-1閉じ込め機能維持等①) ※1

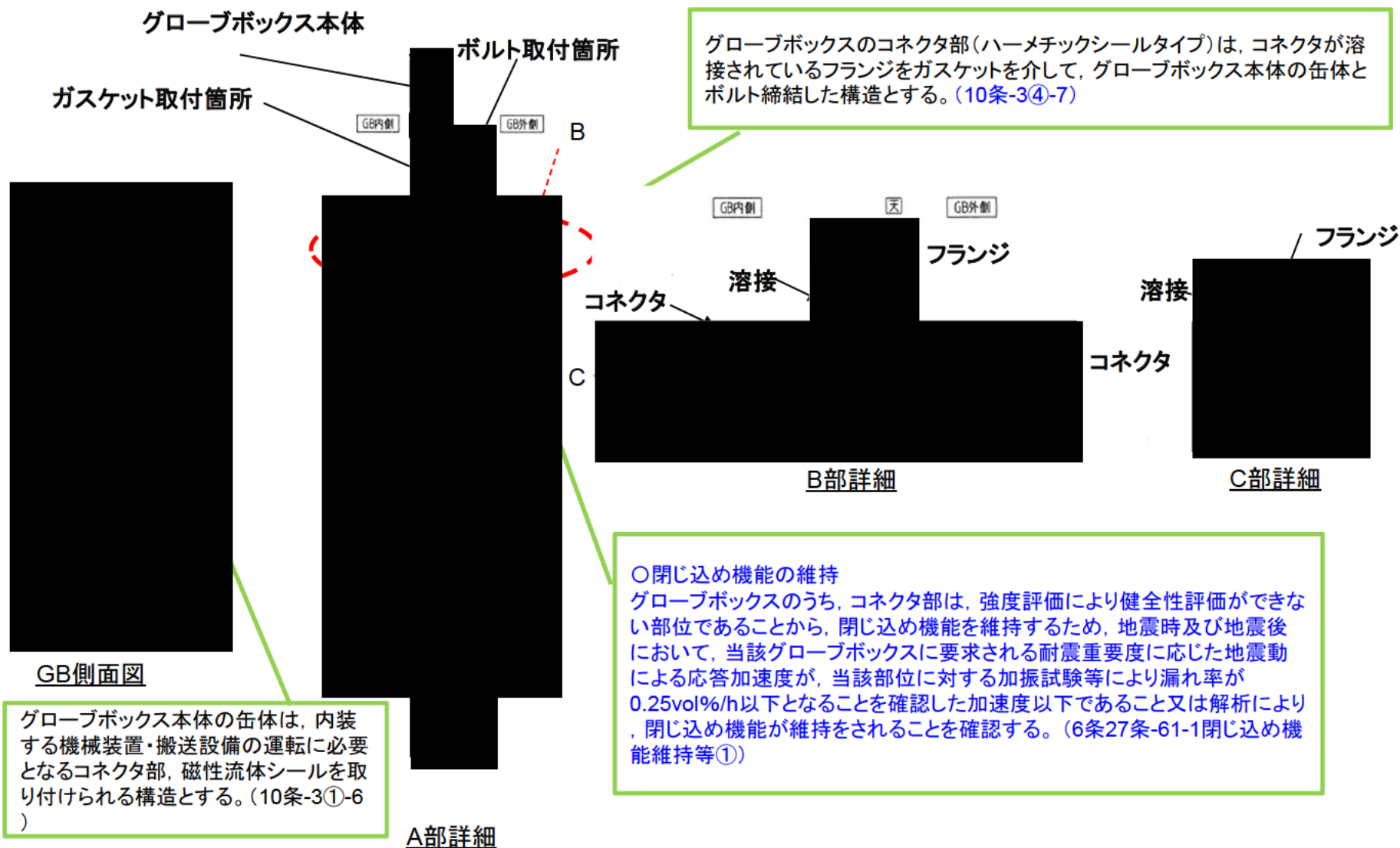
※コネクタ部のハーメチックタイプシール式の詳細構造を13頁, 挟み込み型の詳細構造を14頁に示す。磁性流体シールの詳細構造を15頁に示す。解析モデルについては, P25に示す。



グローブボックス(オープンポートボックス, フードを含む。)の構造設計 10条(10) 6条27条(9)



【グローブボックス】コネクタ部(ハーメチックシールタイプ)の詳細構造(缶体との取り合い)



グローブボックス(オープンポートボックス, フードを含む。)の 構造設計 10条(11) 6条27条(10)

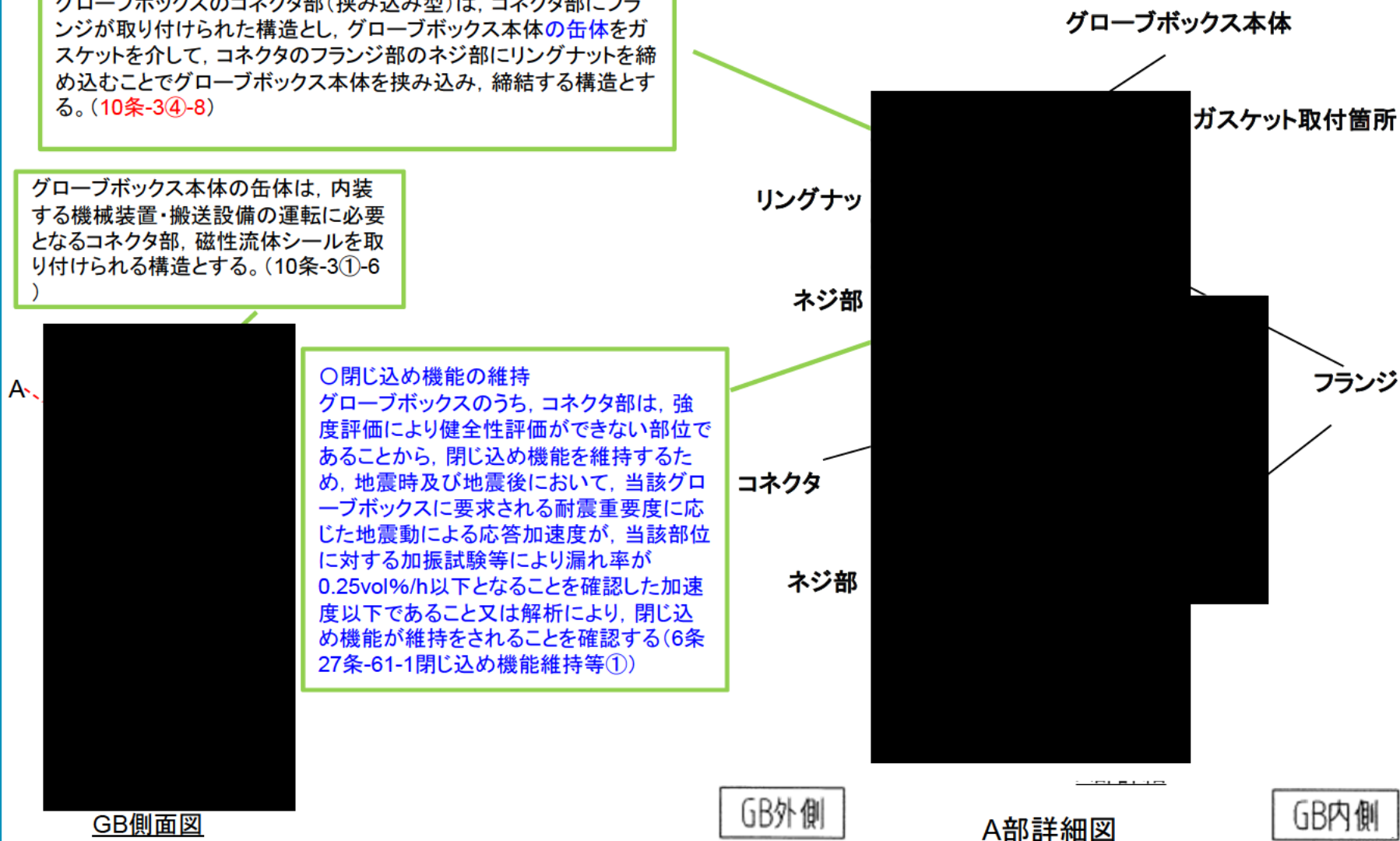


【グローブボックス】コネクタ部(挟み込み型)の詳細構造(缶体との取り合い)

グローブボックスのコネクタ部(挟み込み型)は、コネクタ部にフランジが取り付けられた構造とし、グローブボックス本体の缶体をガスケットを介して、コネクタのフランジ部のネジ部にリングナットを締め込むことでグローブボックス本体を挟み込み、締結する構造とする。(10条-3④-8)

グローブボックス本体の缶体は、内装する機械装置・搬送設備の運転に必要なコネクタ部、磁性流体シールを取り付けられる構造とする。(10条-3①-6)

○閉じ込め機能の維持
グローブボックスのうち、コネクタ部は、強度評価により健全性評価ができない部位であることから、閉じ込め機能を維持するため、地震時及び地震後において、当該グローブボックスに要求される耐震重要度に応じた地震動による応答加速度が、当該部位に対する加振試験等により漏れ率が0.25vol%/h以下となることを確認した加速度以下であること又は解析により、閉じ込め機能が維持をされることを確認する(6条27条-61-1閉じ込め機能維持等①)



GB側面図

GB外側

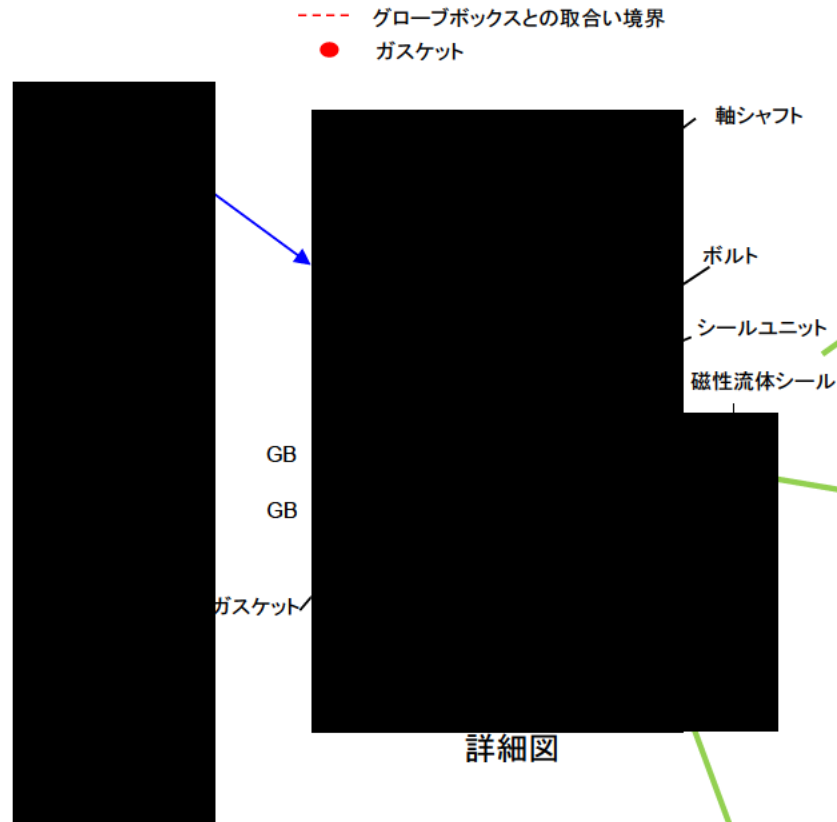
A部詳細図

GB内側

グローブボックス(オープンポートボックス, フードを含む。)の 構造設計 10条(12) 6条27条(11)



【グローブボックス】 磁性流体シールの詳細構造(缶体との取り付け)



グローブボックス本体の缶体は、内装する機械装置・搬送設備の運転に必要なコネクタ部、磁性流体シールを取り付けられる構造とする。(10条-3①-6)

○閉じ込め機能の維持

グローブボックスのうち、磁性流体シールは、強度評価により健全性評価ができない部位であることから、閉じ込め機能を維持するため、地震時及び地震後において、当該グローブボックスに要求される耐震重要度に応じた地震動による応答加速度が、当該部位に対する加振試験等により漏れ率が0.25vol%/h以下となることを確認した加速度以下であること又は解析により、閉じ込め機能が維持をされることを確認する。(6条27条-61-1閉じ込め機能維持等①)

グローブボックス本体の缶体に取り付ける磁性流体シールは、グローブボックス本体の缶体とガスケットを介してボルトで締結した構造とする。軸受け部分は磁性流体シールにて気密性を確保する設計とする。(10条-3④-9)

グローブボックス(オープンポートボックス, フードを含む。)の構造設計 10条(13) 6条27条(12)



【グローブボックス】 グローブボックスの缶体, 伸縮継手, 防火シャッタ取付部及び分析装置接続部

・MOX燃料加工施設は, 加工工程において, 非密封の核燃料物質のMOX粉末, ペレット等を取り扱うことから, 作業環境中に核燃料物質が飛散又は漏えいを防止するため, グローブボックス内で加工機器, 容器等を取り扱う設計とする。グローブボックスは負圧維持のための給気口及び排気口, 消火に必要となる消火配管等の管台, 運転に必要となる窓板部, コネクタ部等が取り付けられる構造とする。核燃料物質の飛散又は漏えいを防止するため, グローブボックス本体は, ステンレス鋼製の部材を溶接及びボルト締結した構造とし, 窓板部等の溶接で接続できない部位又は保守点検時に取り外しが必要となる部位については, ガasketを介して, ボルトで締結する構造とし, 気密性を確保する設計とする。(10条-3①-1, ②-1)

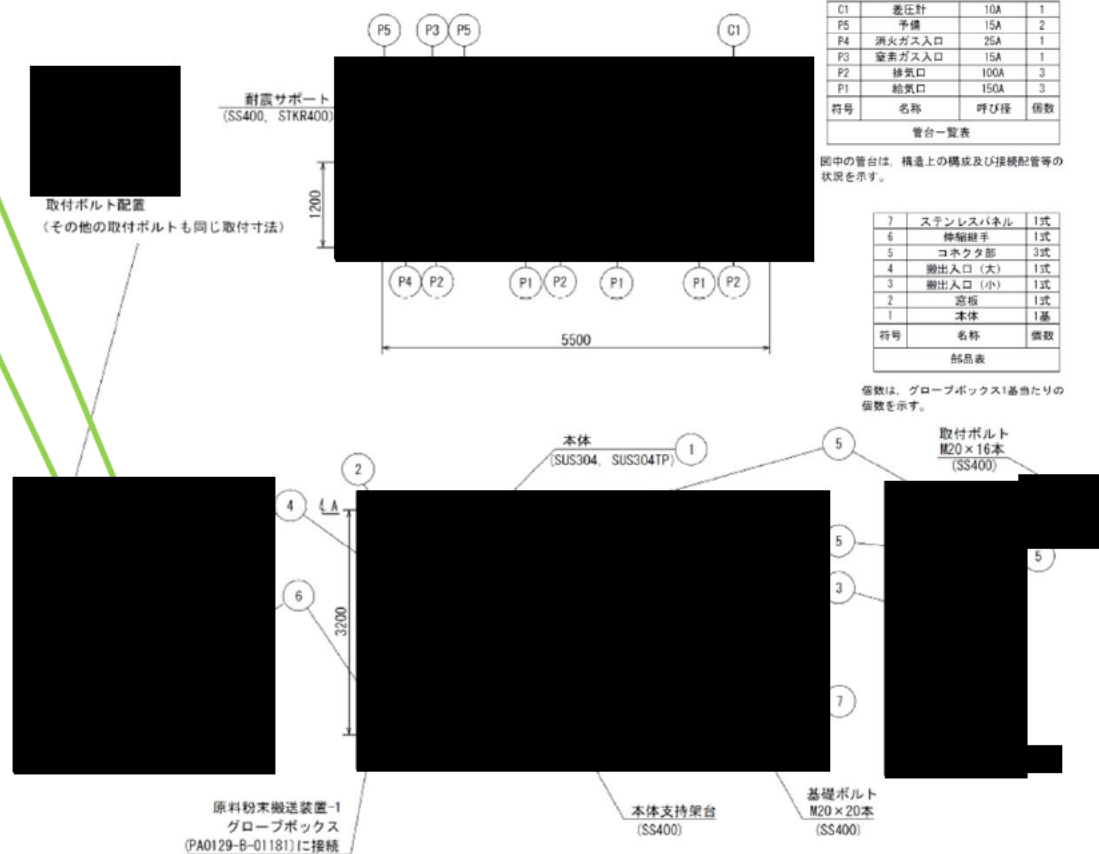
グローブボックス本体の缶体は, 隣接するグローブボックスと接続するため, ベローズを取り付けられる構造とする。また, グローブボックス本体の缶体は, グローブボックス本体の防火シャッタ取付部及び分析装置と接続できる構造とする。(10条-3①-7)

○構造強度(変位, 変形)

グローブボックスの変位, 変形により伸縮継手(ベローズ)の許容変位量を超えないよう, グローブボックスは, 構造強度を確保する若しくは振れ止めのための天井又は壁からの支持構造物により, 地震時の変位を制限する構造とする。(6条27条-61-1変位変形①)

○閉じ込め機能の維持

グローブボックスのうち, 防火シャッタ取付部のメンテナンスポート, 磁性流体シールは, 強度評価により健全性評価ができない部位であることから, 閉じ込め機能を維持するため, 地震時及び地震後において, 当該グローブボックスに要求される耐震重要度に応じた地震動による応答加速度が, 当該部位に対する加振試験等により漏れ率が0.25vol%/h以下となることを確認した加速度以下であること又は解析により, 閉じ込め機能が維持をされることを確認する。(6条27条-61-1閉じ込め機能維持等①)



※伸縮継手の詳細構造を17頁に示す。防火シャッタ取付部の詳細構造を18頁に, 防火シャッタ取付部に取り付けるメンテナンスポートの詳細構造を19頁に, 防火シャッタ取付部に取り付ける磁性流体シールの詳細構造を20頁に, 分析装置取り付け部の詳細構造を21頁に示す。解析モデルについては, P25に示す。

グローブボックス(オープンポートボックス, フードを含む。)の 構造設計 10条(14) 6条27条(13)



【グローブボックス】伸縮継手(ベローズ)の詳細構造(缶体との取り合い)

グローブボックス本体の缶体は、隣接するグローブボックスと接続するため、ベローズを取り付けられる構造とする。また、グローブボックス本体の缶体は、グローブボックス本体の防火シャッタ取付部及び分析装置と接続できる構造とする。(10条-3①-7)

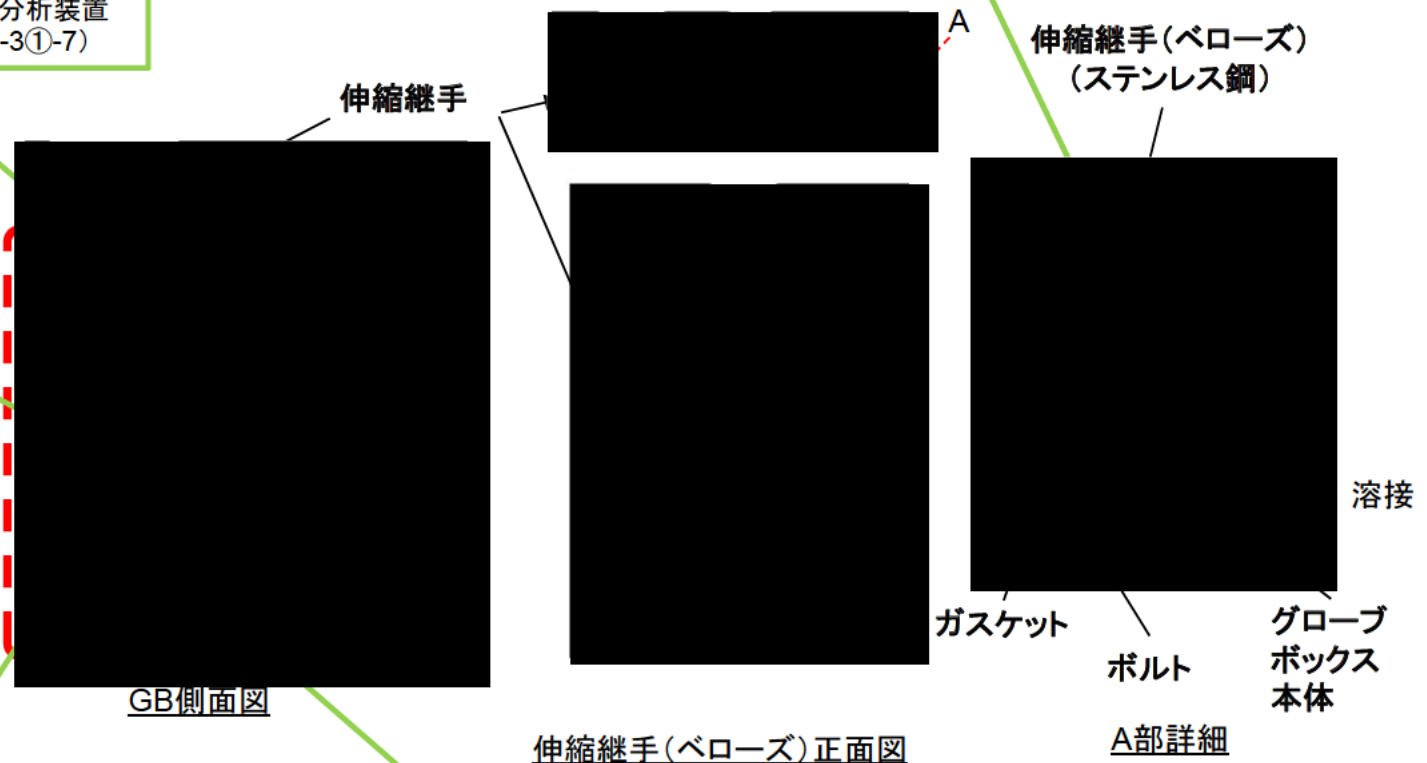
伸縮継手(ベローズ)とグローブボックスとの接続は、グローブボックス本体の缶体とガスケットを挟んでボルトで締結する構造とする。(10条-3④-11)

隣接するグローブボックスとの接続部は、密閉構造を維持するため、伸縮継手(ベローズ)により接続する構造とする。伸縮継手(ベローズ)は、密閉構造とするため、ステンレス鋼とする。(10条-3④-10)

○構造強度(変位, 変形)
グローブボックスの変位, 変形により伸縮継手(ベローズ)の許容変位量を超えないよう、グローブボックスは、構造強度を確保する若しくは振れ止めのための天井又は壁からの支持構造物により、地震時の変位を制限する構造とする。(6条27条-61-1変位変形①)

○波及的影響

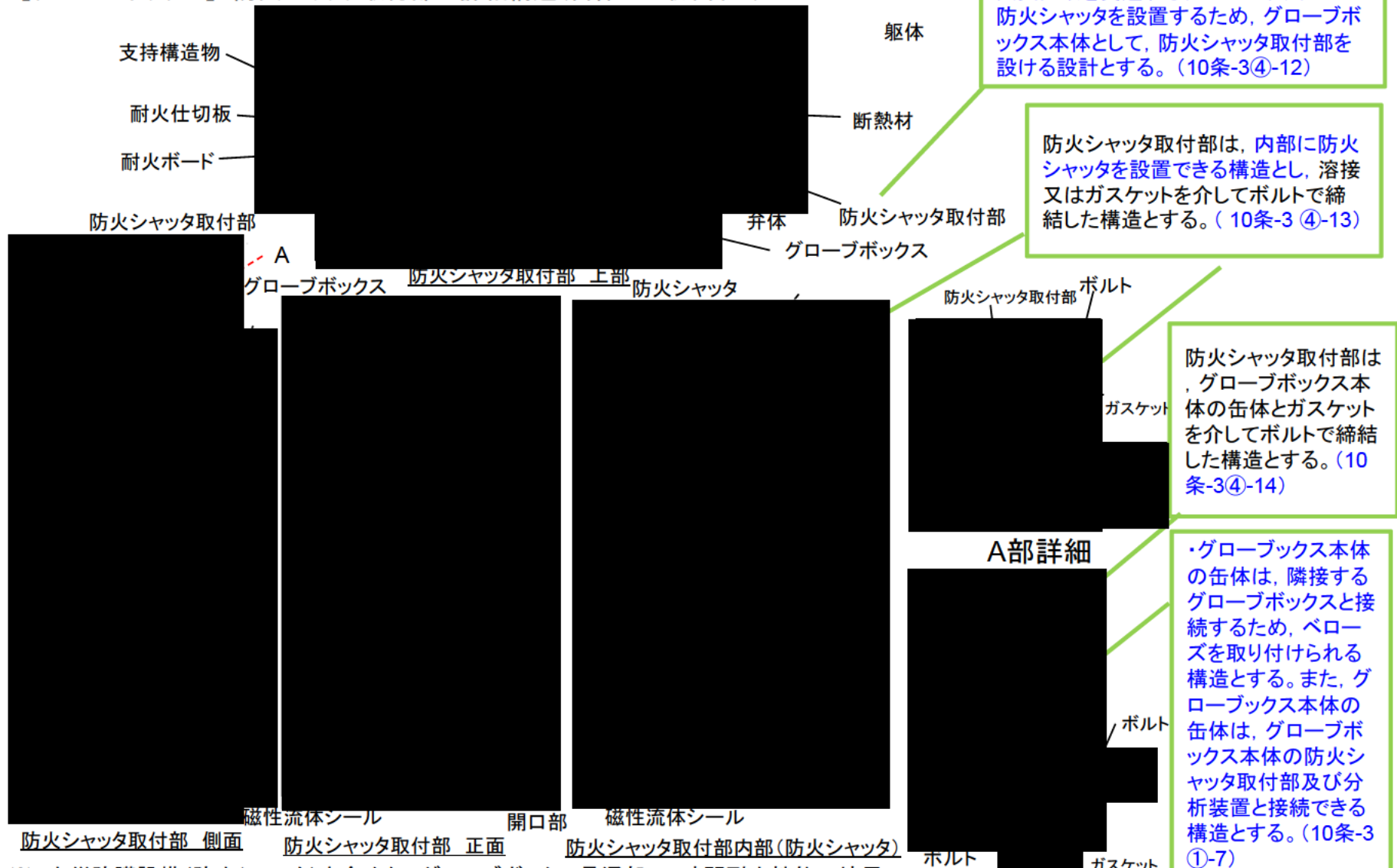
上位クラス施設のグローブボックスと接続する下位クラス施設のグローブボックスは、変位により上位クラスのグローブボックスに波及的影響を及ぼさないよう、グローブボックスは、構造強度を確保する若しくは振れ止めのための天井又は壁からの支持構造物により、地震時の変位を制限することで伸縮継手(ベローズ)の許容変位量を超えない構造とする。なお、第2回申請において対象はない。(6条27条-90①-2)



グローブボックス(オープンポートボックス, フードを含む。)の構造設計 10条(15)



【グローブボックス】 防火シャッタ取付部の詳細構造(缶体との取り合い)



※ 火災防護設備(防火シャッタ)を含めた, グローブボックス貫通部の3時間耐火性能の境界について, 火災防護設備(防火シャッタ)の構造設計にて説明する。

グローブボックス(オープンポートボックス, フードを含む。)の 構造設計 10条(16) 6条27条(14)

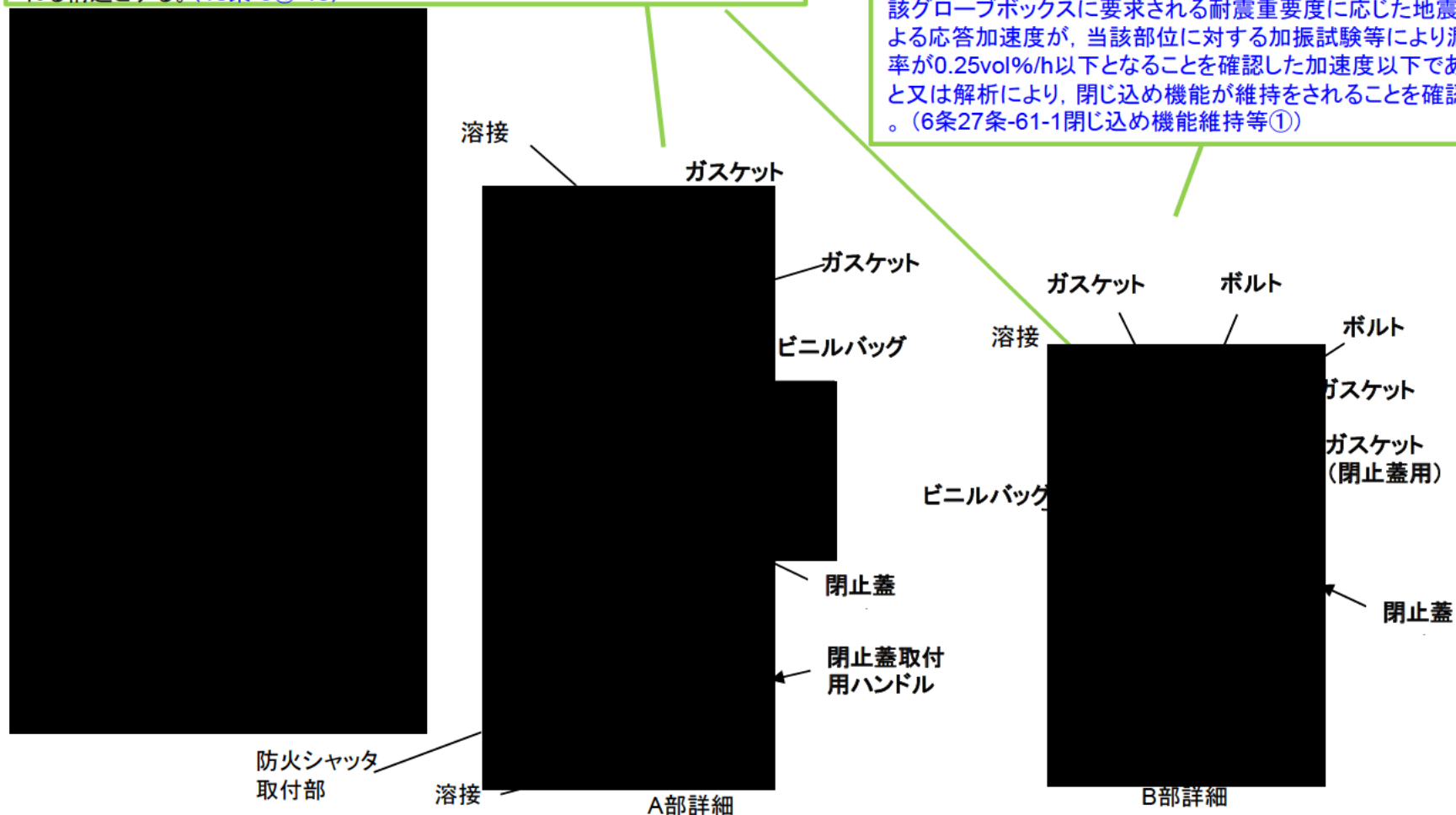


【グローブボックス】 防火シャッタ取付部の詳細構造(メンテナンスポートの構造)

防火シャッタ取付部のメンテナンスポートは、防火シャッタ取付部と溶接又はガスケットを介してボルトにて締結した構造とする。開口部は、閉止蓋が取り付けられる構造とし、閉止蓋に取り付くガスケットがビニルバッグを介してメンテナンスポート部と密着することにより密閉する構造とする。また、閉止蓋の開閉時の汚染拡大防止の観点で、メンテナンスポートにビニルバッグを取り付けられる構造とする。(10条-3④-15)

○閉じ込め機能の維持

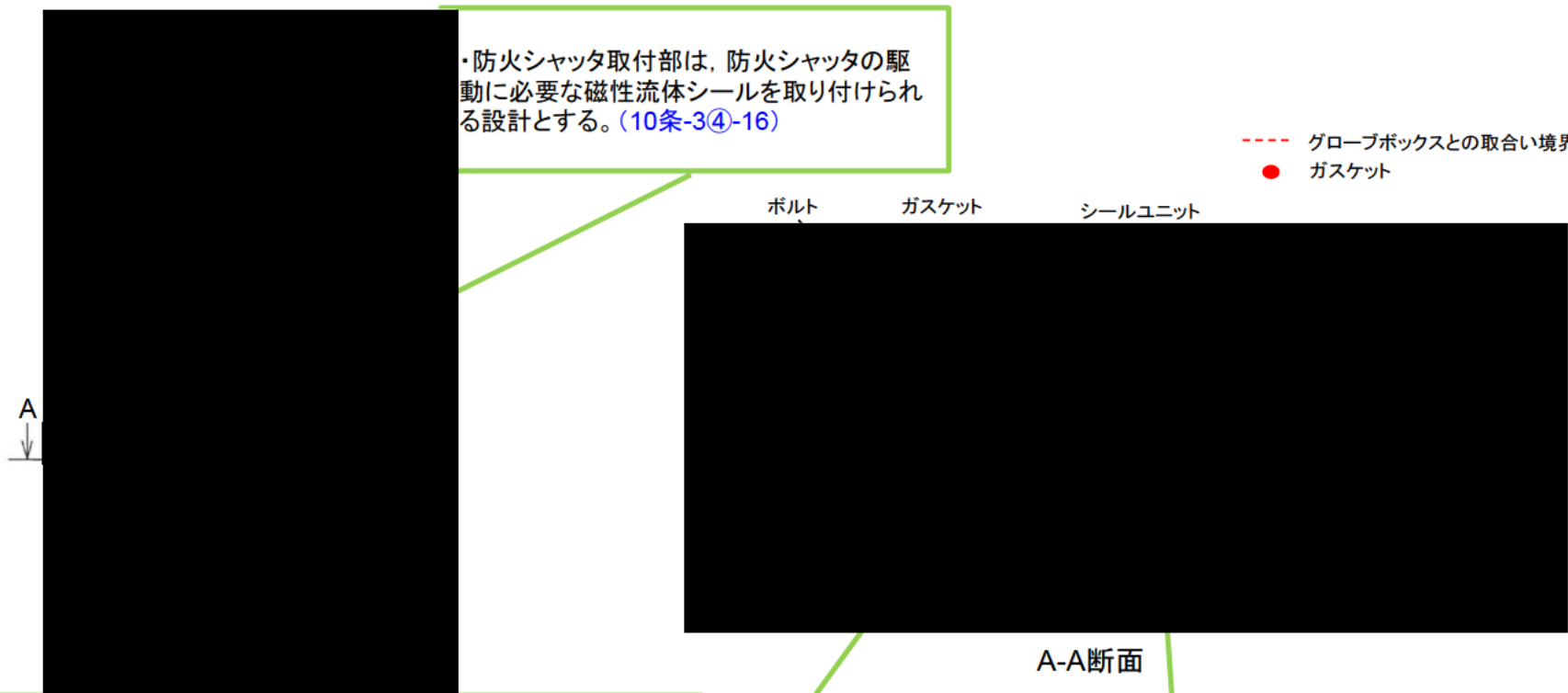
グローブボックスのうち防火シャッタ取付部のメンテナンスポートは、強度評価により健全性評価ができない部位であることから、閉じ込め機能を維持するため、地震時及び地震後において、当該グローブボックスに要求される耐震重要度に応じた地震動による応答加速度が、当該部位に対する加振試験等により漏れ率が0.25vol%/h以下となることを確認した加速度以下であること又は解析により、閉じ込め機能が維持をされることを確認する。(6条27条-61-1閉じ込め機能維持等①)



グローブボックス(オープンポートボックス, フードを含む。)の 構造設計 10条(17) 6条27条(15)



【グローブボックス】 防火シャッタ取付部の詳細構造(磁性流体シールの構造)



・防火シャッタ取付部は, 防火シャッタの駆動に必要な磁性流体シールを取り付けられる設計とする。(10条-3④-16)

--- グローブボックスとの取合い境界
● ガasket

○閉じ込め機能の維持

グローブボックスのうち, 防火シャッタ取付部の磁性流体シールは, 強度評価により健全性評価ができない部位であることから, 閉じ込め機能を維持するため, 地震時及び地震後において, 当該グローブボックスに要求される耐震重要度に応じた地震動による応答加速度が, 当該部位に対する加振試験等により漏れ率が0.25vol%/h以下となることを確認した加速度以下であること又は解析により, 閉じ込め機能が維持をされることを確認する。(6条27条-61-1閉じ込め機能維持等①)

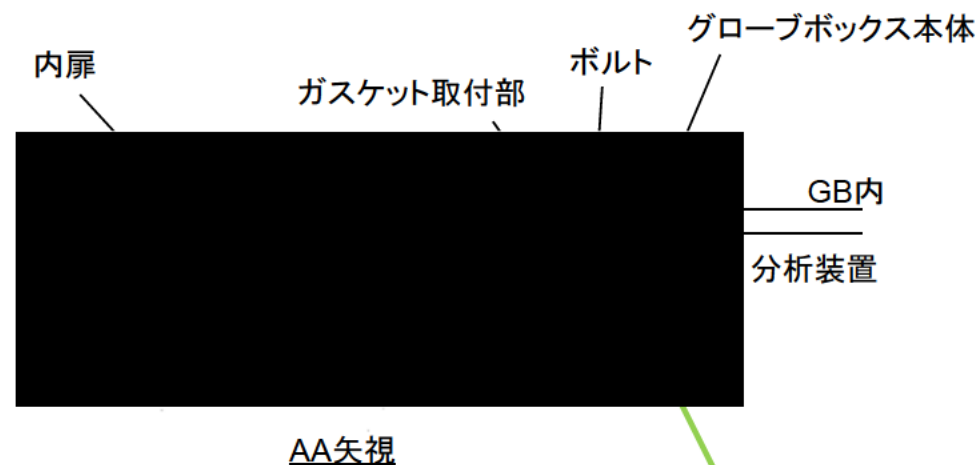
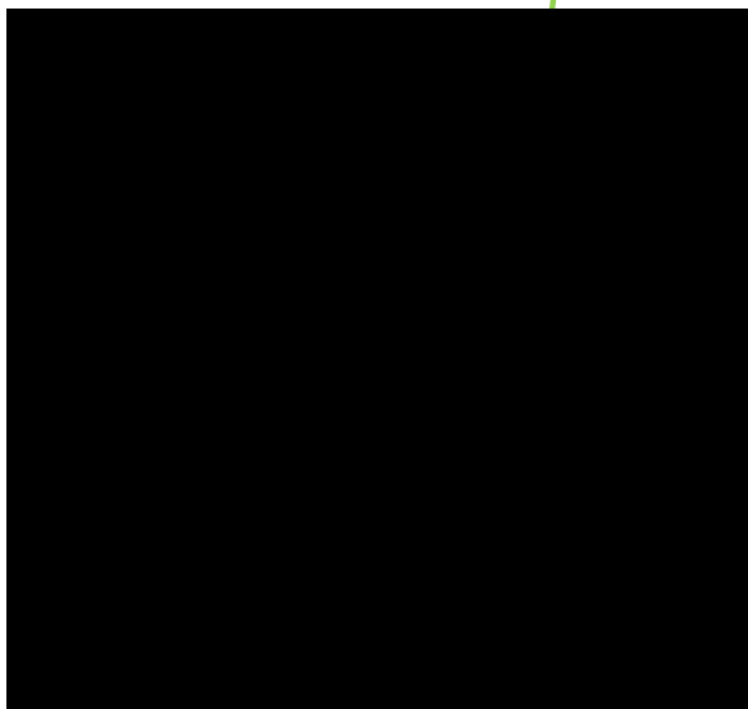
防火シャッタ取付部に取り付ける磁性流体シールは, ガasketを介してボルトで締結した構造とする。軸受け部分は, 磁性流体シールにて気密性を確保する設計とする。(10条-3④-17)

グローブボックス(オープンポートボックス, フードを含む。)の 構造設計 10条(18)



【グローブボックス(分析装置接続部)】 グローブボックス本体と分析装置の接続部

グローブボックス本体の缶体は、隣接するグローブボックスと接続するため、ペローズを取り付けられる構造とする。また、グローブボックス本体の缶体は、グローブボックス本体の防火シャッタ取付部及び分析装置と接続できる構造とする。(10条-3①-7)



分析装置接続部は、グローブボックス本体の缶体とガスケットを介して分析装置とボルトで締結した構造とする。(10条-3④-18)

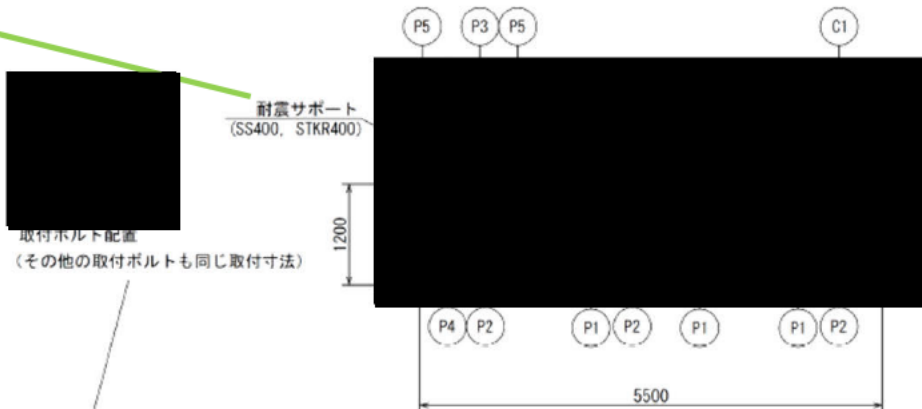
グローブボックス(オープンポートボックス, フードを含む。)の構造設計 6条27条(16)



【グローブボックス】 支持構造物

○支持構造物

グローブボックスは、缶体を支持するための支持構造物を設け、必要に応じて床、壁又は天井から耐震サポートで支持する。また、各構成部材は、ボルト又は溶接で固定する構造とする。(6条27条-59 支持構造物②)



符号	名称	呼び径	個数
C1	差圧計	10A	1
P5	予備	15A	2
P4	消火ガス入口	25A	1
P3	窒素ガス入口	15A	1
P2	排気口	100A	3
P1	給気口	150A	3

管台一覧表

図中の管台は、構造上の構成及び接続配管等の状況を示す。

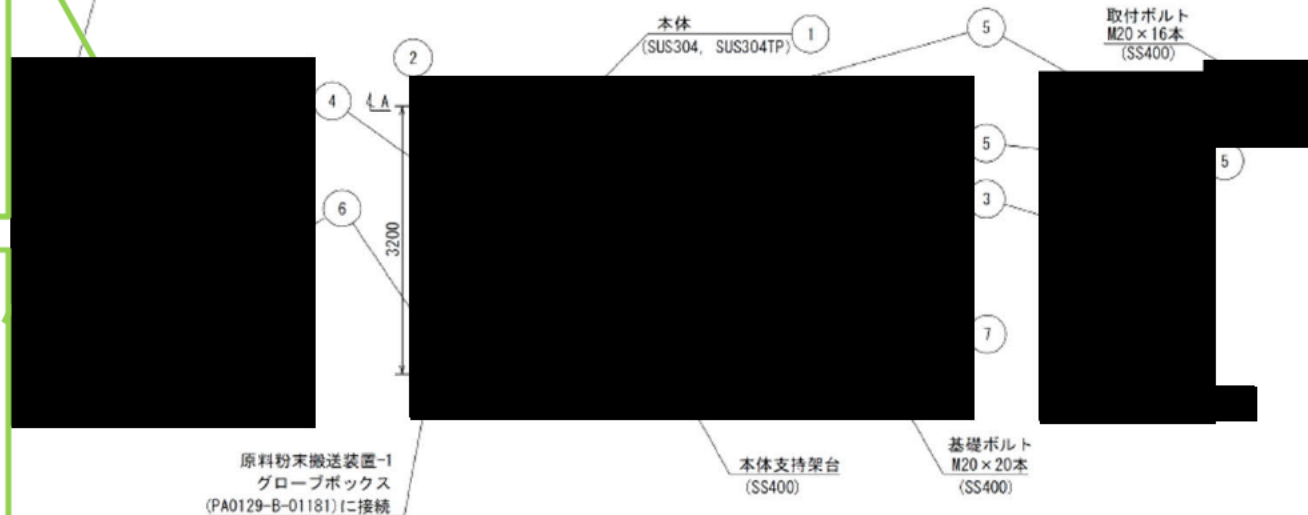
7	ステンレスパネル	1式
6	伸縮継手	1式
5	コネクタ部	3式
4	搬出入口(大)	1式
3	搬出入口(小)	1式
2	窓板	1式
1	本体	1基

部品表

個数は、グローブボックス1基当たりの個数を示す。

○支持構造物

・支持構造物の設計は、機器を剛に支持することを原則とし、機器の重心位置をできる限り低くするとともに、偏心荷重をおさえるよう設計する。剛性を十分に確保できない場合は、機器系の振動特性に応じた地震応答解析により、応力評価に必要な荷重等を算定し、その荷重等に耐える設計とする。(6条27条-59 支持構造物①)



○設計条件プロセス(固有周期)

支持に当たっては据付場所に応じ、建物・構築物の共振領域からできるだけ外れた固有振動数を持つよう考慮する。また、共振領域近くで設計する場合は地震応答に対して十分な強度余裕を持つようにする。なお、固有周期に関しては、2-2にて説明する。(6条27条-59 固有周期①)

グローブボックス(オープンポートボックス, フードを含む。)の 構造設計 6条27条(17)



【グローブボックス】 支持構造物

A



B

○支持構造物
グローブボックスは、缶体を支持するための支持構造物を設け、必要に応じて床、壁又は天井から耐震サポートで支持する。また、各構成部材は、ボルト又は溶接で固定する構造とする。(6条27条-59 支持構造物②)

基礎ボルト(4本以上で結合されている箇所)の例)

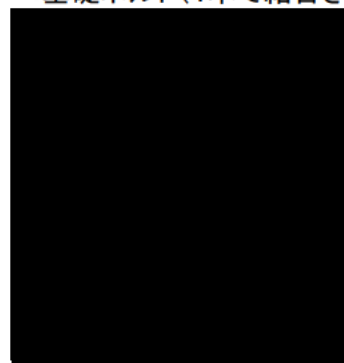


A部詳細

基礎ボルト位置

○設計プロセス条件(拘束条件)
ボルト1本で結合されている箇所は、ボルト位置を拘束点としており、曲げが発生せず、部材の曲げ、回転を拘束できないため、並進3方向拘束(並進自由度は固定、回転自由度はフリー)とする。ボルトが4本以上で結合されている箇所は、固定(並進自由度、回転自由度とも固定)とする。(6条27条-59 拘束条件①)

基礎ボルト(1本で結合されている箇所)の例)



B部詳細

基礎ボルト位置

グローブボックス(オープンポートボックス, フードを含む。)の 構造設計 6条27条(18)



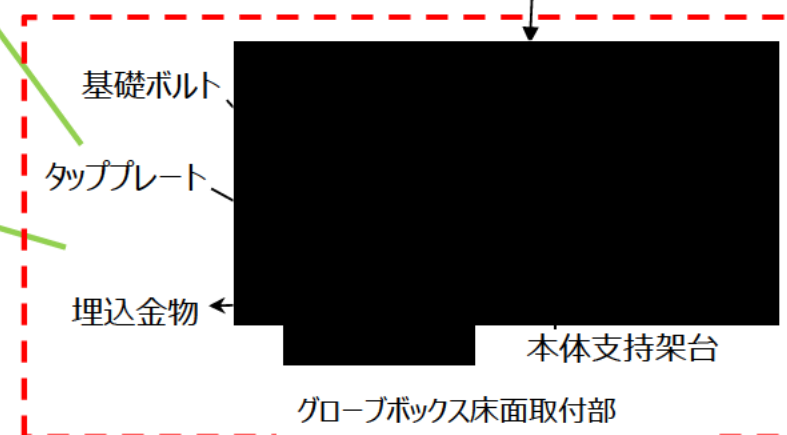
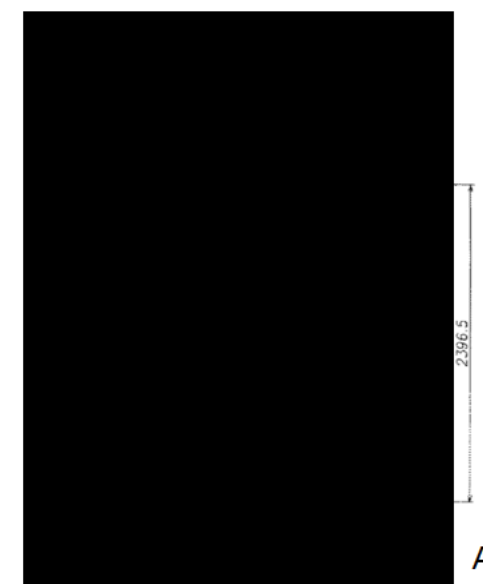
【グローブボックス】 基礎, 埋込金物

○基礎

機器の基礎は, 機器の支持構造物から加わる自重及び地震荷重に対し, 有効な支持機能を有するよう設計する。グローブボックスの機器の支持構造物は, 建屋の床壁あるいは天井を基礎として設置される。したがって建屋設計に際しては, これら機器からの荷重を十分考慮した堅固な鉄筋コンクリート造とする。グローブボックスの基礎は主にあらかじめ床壁あるいは天井の鉄筋コンクリート造に埋込金物を埋め込み, 支持構造物を溶接あるいはボルトにより固定する。(6条27条-59 基礎①)

○埋込金物

機器の埋込金物は, 支持構造物から加わる荷重を基礎に伝え, 支持構造物と一体となって支持機能を満たすように設計する。埋込金物の選定は, 機器の支持方法, 支持荷重及び配置を考慮して行う。打設後の場合は, 後打ちアンカを採用することとし, 使用場所の環境温度及び機器の振動を考慮しケミカルアンカ又はメカニカルアンカを採用する。(6条27条-59 埋込金物①)



A部詳細

グローブボックス(オープンポートボックス, フードを含む。)の 構造設計 6条27条(19)



【グローブボックス(本体)】

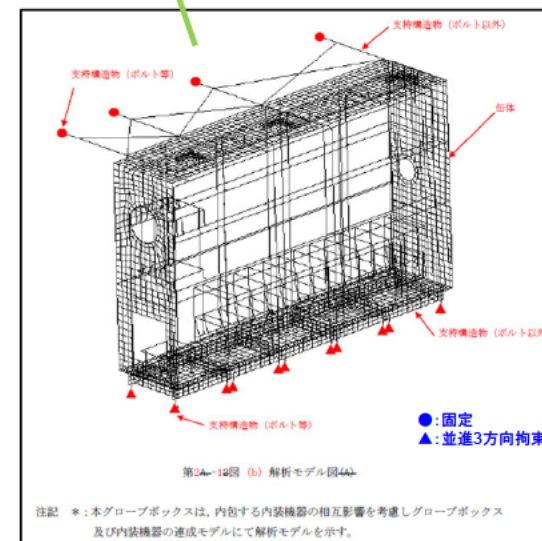
○設計プロセス条件(解析モデル)

・グローブボックスは、閉じ込めの要求から、燃料加工するための機械装置・搬送設備を缶体内に設置し、火災等を考慮し、消火配管を接続する設計等、複数の設計要求を受けた構造となっており、質量がグローブボックス全体に分布し、さらに複数の構造体がグローブボックス内に設置されるため、複数の振動モードが存在する。

上記構造を踏まえ、グローブボックスは、有限要素モデルにて解析モデルを設定し、要求される耐震重要度分類に応じて、必要な構造強度を確保した構造であることを評価する。また、グローブボックスは、視認性、操作性を考慮した窓板の設置、搬出入口の設置、内装する機械装置・搬送設備を運転するために必要なコネクタ部等を接続する。これらは、構造強度により健全性評価ができない部位であることから、閉じ込め機能維持として、地震時及び地震後に閉じ込め機能が維持できていることを確認する。(6条27条-59 解析モデル①-1)

<グローブボックスの構造設計>

- ・缶体、窓板部及びステンレスパネル部(P3~P6)
- グローブボックスの缶体及び管台部(P7~P10)
- ・グローブボックスの缶体及び搬出入口(P11~P13)
- ・グローブボックスの缶体、コネクタ部及び磁性流体シール(P14~P17)
- ・グローブボックスの缶体、伸縮継手、防火シャッタ取付部及び分析装置接続部(P18~P23)



※ 赤字等は、令和5年2月28日に申請したMOX燃料加工施設の第2回設工認申請書(1項新規)における「Ⅲ-2-1-2-2-1 グローブボックスの耐震計算書」の修正案

グローブボックス(オープンポートボックス, フードを含む。)の 構造設計 6条27条(20)



【グローブボックス(本体)】

○設計プロセス条件(寸法)

・グローブボックスは, 仕様表又は構造図, 設計図書等に
記載された値を用いて, 各部材の部材長さを設定する。(
6条27条-59 寸法①)



給気口詳細
(尺庫1:4)

部品表						
番号	名称	規格	材質	数量	備考	材料 証明
1	GB本体(1)	t6,φ125x75x6	SUS304 SUS304TP	1	-	○
2	GB本体(2)	t6,φ125x75x6	SUS304 SUS304TP	1	-	○
3	GB本体(3)	t6,φ125x75x6	SUS304 SUS304TP	1	-	○
4	ポリカーボネードパネル	t10	材料-付-1種	1式	-表面硬化処理	○
5	ステンレスパネル	t6	SUS304	1式	-	○
6	グローブポート	PNC8型	フェノール樹脂	10個	-	-
7	GB支持架台	H200x200x8/12	SS400	1	-	○
8	ラックポート(φ550)		SUS304	1	-	○
9	スモールポート(φ250)		フェノール樹脂	1	-	○
10	下部GB補強プレート	t26	SUS304	1	-	○
11	側部GB補強プレート	t44	SUS304	2	-	○

グローブボックス(オープンポートボックス, フードを含む。)の 構造設計 6条27条(21)

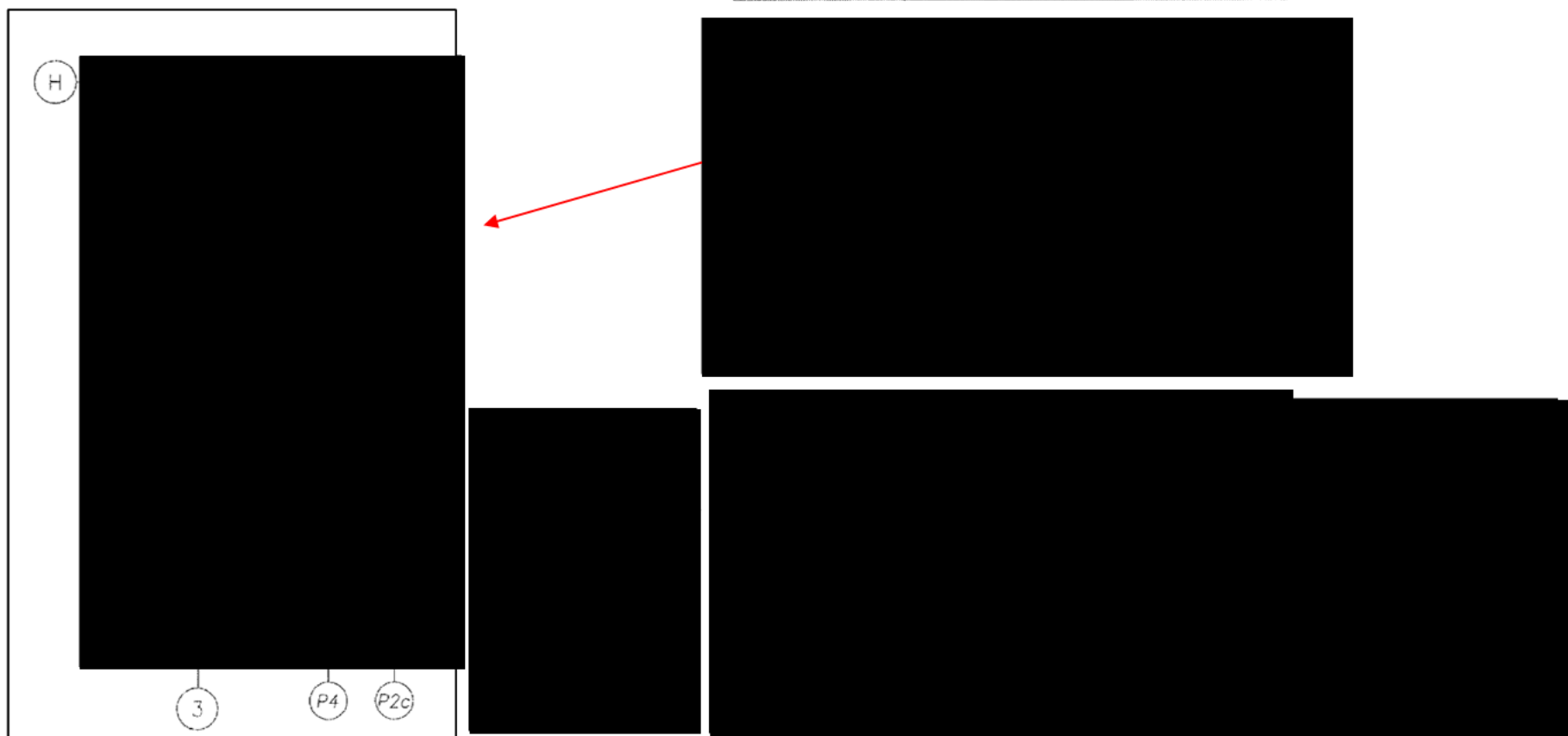


【グローブボックス(本体)】

○設計プロセス条件(断面特性)

グローブボックスの実構造を踏まえ、設計図書等における使用部材、使用部材の方向を踏まえ、断面形状毎に算出し、断面特性を設定する。(6条27条-78 断面特性①)

部品表							
番号	名称	規格	材質	個数	備考	材料	証明
1	GB本体	t6,φ125x75x6	SUS304 SUS304TP	1式	-		○
2	GB支持架台	H200x200x8/12	SS400	1式	-		○
3	扉裏リポート	H125xL25x6.5/9 L75x75x9 φ125x125x6	SS400 SIRK400	1式	-		○
4	基礎ボルト	M20	SS400	20	-		○
5	取付ボルト	M20	SS400	16	-		○
6	フレキシブルジョイント	—————	SUS304	1式	-		○



グローブボックス(オープンポートボックス, フードを含む。)の 構造設計 6条27条(22)



【グローブボックス(本体)】

第A.-1表 (2/2) モデル諸元(A)

部材	材料	板厚 (mm)	A _s (mm ²)	断面二次モーメント (mm ⁴)	
				弱軸	強軸
缶体	SUS304	6.0	—	—	—
	SUS304	12.0	—	—	—
	SUS304	30.0	—	—	—
	SUS304	82.0	—	—	—
	SUS304TP	—	2.101×10 ³	1.828×10 ⁶	4.036×10 ⁶
	SUS304TP	—	3.001×10 ³	2.902×10 ⁶	1.358×10 ⁷
	SUS304	—	540.0	1.620×10 ³	3.645×10 ⁵
	SUS304	—	1.789×10 ³	9.438×10 ⁵	1.465×10 ⁶
	SUS304	—	3.789×10 ³	1.360×10 ⁶	1.732×10 ⁶
	SUS304	—	900.0	2.700×10 ³	4.218×10 ⁵
	SUS304	—	2.850×10 ³	7.015×10 ⁴	1.773×10 ⁶
支持構造物 (耐震サポ ート, 缶体 支持架台)	SS400	—	1.200×10 ³	3.600×10 ³	4.000×10 ⁶
	SS400	—	2.400×10 ³	2.880×10 ⁴	8.000×10 ⁶
	SS400	—	3.000×10 ³	2.930×10 ⁶	8.390×10 ⁶
	SS400	—	1.269×10 ³	6.440×10 ⁵	6.440×10 ⁵
	STKR400	—	2.701×10 ³	6.162×10 ⁶	6.162×10 ⁶

○設計プロセス条件(断面特性)

グローブボックスの実構造を踏まえ, 設計図書等における使用部材, 使用部材の方向を踏まえ, 断面形状毎に算出し, 断面特性を設定する。(6条27条-78 断面特性①)

○設計プロセス条件(比重(密度))

グローブボックスは, 内包流体を有さない機器であるため, 比重は設定しない。使用部材の密度は, 設計図書等を踏まえ, JISに基づいた値を用いる。(6条27条-70 比重(密度)①)

グローブボックス(オープンポートボックス, フードを含む。)の 構造設計 6条27条(23)



【グローブボックス(本体)】

○設計プロセス条件(温度)

グローブボックス本体の缶体に適用する温度設計図書におけるグローブボックスの最高使用温度を踏まえて、60℃を設定する。設計基準事故の発生を想定するグローブボックスの火災発生時は、環境温度として火災源から鉛直方向の距離0～950mm, 951～1300mm及びそれ以外の範囲でそれぞれ450℃, 150℃, 100℃を設定するが、火災は短時間で消火されることから、設計図書の最高使用温度を採用する。なお、第2回申請において、設計基準事故を想定するグローブボックスの対象はない。(6条27条-78 温度①-1)

機器名称	耐震設計上の重要度分類	重大事故等対応施設の設備分類	据付場所	据付床面高さ ^(a) (m)	固有周期		減衰定数 (%)	弾性設計用地震動S _d 又は3.6C ₁				標準地震動S _s		温度					
					計算式	固有周期 (s)		動的		静的		水平方向 設計震度 (G)	鉛直方向 設計震度 (G)	水平方向 設計震度 (G)	鉛直方向 設計震度 (G)	最高使用温度 (℃)		環境温度 (℃)	
								水平方向 設計震度 (G)	鉛直方向 設計震度 (G)	水平方向 設計震度 (G)	鉛直方向 設計震度 (G)					DB 条件	SA 条件	DB 条件	SA 条件
原料 MOX 粉末缶 一時保管装置 グローブボックス	S		燃料加工棟屋	T.M.S.L.43.20～ 35.00	解析 による	*2	1.0	*3	*3	C ₁ =0.48	C ₂ =0.29	*3	*3	60		40			

注記 *1: 基準床レベルを示す。

*2: 固有周期について、下記に示す。

*3: 弾性設計用地震動S_d又は標準地震動S_sによる基準床レベルの設計用床応答曲線を入力地震動とする。

○設計プロセス条件(温度)

グローブボックス本体の支持構造物は、缶体内の熱源からの影響を受ける構造ではないため、工程室における「V-1-1-4-1 安全機能を有する施設が使用される条件の下における健全性に関する説明書」の「3.2環境条件」に示す環境温度を考慮し、40℃に設定する。(6条27条-78 温度①-2)

※ 赤字等は、令和5年2月28日に申請したMOX燃料加工施設の第2回設工認申請書(1項新規)における「Ⅲ-2-1-2-2-1 グローブボックスの耐震計算書」の修正案

グローブボックス(オープンポートボックス, フードを含む。)の 構造設計 6条27条(24)



【グローブボックス(本体)】

3.2 機器要目

機器名称	据付場所	t (缶体) (mm)	A _s (缶体) (mm ²)	A _{ss} (缶体) (mm ²)	Z _s (缶体) (mm ³)	E (缶体) (MPa)		F (缶体) (MPa)	F* (缶体) (MPa)		A _s (支持構造物 (ボルト以外)) (mm ²)	A _{ss} (支持構造物 (ボルト以外)) (mm ²)	F (支持構造物(ボルト以外)) (MPa)
						DB条件	SA条件		DB条件	SA条件			
原料MOX粉末缶一 時保管装置グロー ブボックス	燃料加工建屋	6.0	1.269×10 ³	594.0	1.210×10 ⁴	2.02×10 ⁵	/	205	205	/	1.269×10 ³	594.0	245

3.2 機器要目 (つづき)

機器名称	据付場所	F* (支持構造物(ボルト以外)) (MPa)		A _{sb} (mm ²)	F (支持構造物(ボルト等)) (MPa)	F* (支持構造物(ボルト等)) (MPa)	
		DB条件	SA条件			DB条件	SA条件
原料MOX粉末缶一 時保管装置グロー ブボックス	燃料加工建屋	280	/	314.2 (M20)	235	280	/

○設計プロセス条件(材料特性)
温度条件を踏まえ、材料特性として材料剛性は解析モデルの入力条件に、許容応力は許容限界の算出条件を適用し、JSME S NC1の付録材料図表を踏まえて設定する。(6条27条-78 材料特性①)

※ 赤字等は、令和5年2月28日に申請したMOX燃料加工施設の第2回設工認申請書(1項新規)における「Ⅲ-2-1-2-2-1 グローブボックスの耐震計算書」の修正案

グローブボックス(オープンポートボックス, フードを含む。)の構造設計 6条27条(25)



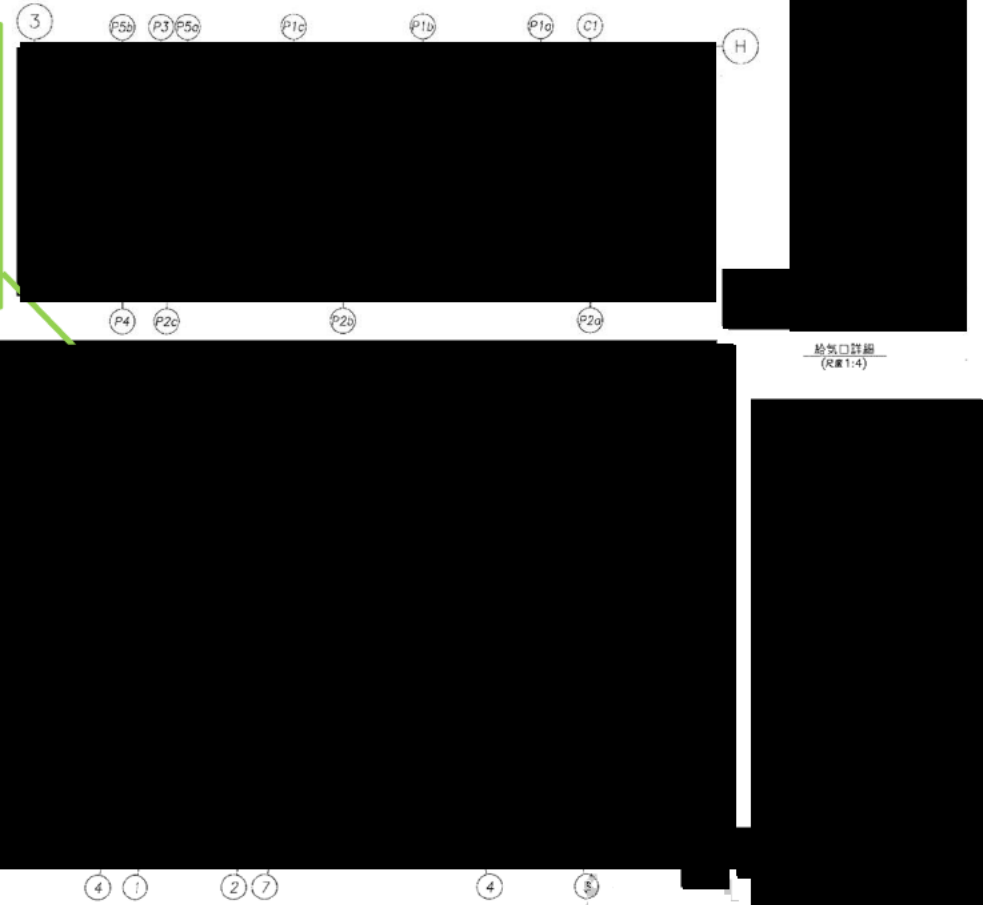
【グローブボックス(本体)】

○設計プロセス条件(質量)

グローブボックス本体の缶体, 支持構造物及び防火シャッタ取付部の使用部材の密度と部材寸法から質量を計算する。耐震強度部材として期待しない付属品である窓板部, 管台部, 搬出入口, コネクタ部, 磁性流体シール部, 伸縮継手(ペローズ)の質量は, 付加質量として相当する位置の近傍節点あるいは要素に付加する。内装機器の質量についても同様に, 付加質量として相当する位置の近傍節点あるいは要素に付加する。(6条27条-59 質量①)

○設計プロセス条件(圧力)

「V-1-1-4-1 安全機能を有する施設が使用される条件の下における健全性に関する説明書」の「3.2環境条件」に示すグローブボックス内の環境圧力として-400Paを考慮し, 保守的に設計図書で設定している-600Paを解析モデルに静圧として設定する。(6条27条-70 圧力①)



部品表						
番号	名称	規格	材質	個数	備考	材料
1	GB本体(1)	t6,φ125x75x6	SUS304 SUS304TP	1	-	○
2	GB本体(2)	t6,φ125x75x6	SUS304 SUS304TP	1	-	○
3	GB本体(3)	t6,φ125x75x6	SUS304 SUS304TP	1	-	○
4	ポリカーボネートパネル	t10	材料-4-1種	1式	- 表面硬化処理	○
5	ステンレスパネル	t6	SUS304	1式	-	○
6	グローブポート	PNC8型	フェノール樹脂	10個	-	-
7	GB支持架台	H200x200x8/12	SS400	1	-	○
8	ラックポート(φ550)		SUS304	1	-	○
9	スモールポート(φ250)		フェノール樹脂	1	-	○
10	下部GB補強プレート	t26	SUS304	1	-	○
11	側部GB補強プレート	t44	SUS304	2	-	○

グローブボックス(オープンポートボックス, フードを含む。)の 構造設計 6条27条(26)



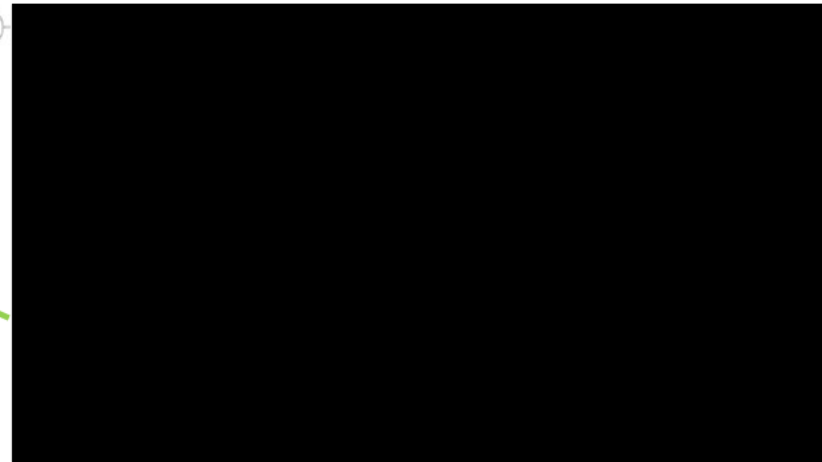
【グローブボックス(本体)】

<設計図書>

○設計プロセス条件(減衰定数)

グローブボックスは、溶接部及びボルト締結部で構成された構造であり、耐震強度部材のうち缶体の板部材と柱及びはりが溶接で接合されていることから、溶接構造物の減衰定数である1.0%を適用する。(6条27条-60 減衰定数①)

①



— 溶接箇所

グローブボックス(オープンポートボックス, フードを含む。)の 構造設計 6条27条(27)



【グローブボックス(本体)】

○設計プロセス条件(荷重の組合せ)

グローブボックスは、要求される耐震重要度分類に応じて、荷重を組合せて設定する。(6条27条-70 荷重の組合せ①)

○設計プロセス条件(荷重の組合せ(機械的荷重))

グローブボックスは、回転機器等の駆動部がないため、機械的荷重の考慮は不要である。(6条27条-70 機械的荷重①)

○設計プロセス条件(荷重の組合せ(積雪荷重及び風荷重))

グローブボックスは、屋外に設置しない設備であるため、積雪荷重及び風荷重の考慮は不要である。(6条27条-70 積雪荷重等①)

○設計プロセス条件(構造強度(許容限界))

グローブボックスのうち、グローブボックス本体、管台部及び防火シャッタ取付部は、グローブボックスに要求される閉じ込め機能(密閉構造)を維持するため、当該グローブボックスに要求される耐震重要度に応じた設計用地震力が加わった場合に、これらに生じる応力とその他荷重によって生じる応力の合計値等が許容限界以下となるよう、強度を有する材料を用いた構造とする。グローブボックスは、構造を踏まえ、支持構造物の許容限界を適用する。(6条27条-70 構造強度①)

e. 支持構造物

耐震重要度	荷重の組合せ	許容限界(ボルト等を除く) S ₁₀₀										許容限界 S ₁₀₀ (ボルト等)		形式試験による場合 許容荷重	
		一次応力					一次+二次応力					一次応力			
		引張	圧縮	圧縮	曲げ	支圧	引張圧縮	曲げ	支圧	曲げ	支圧	引張	せん断		
S	D + P _e + M _e + S _e	1.5f _t	1.5f _c	1.5f _c	1.5f _b	1.5f _v					1.5f _t	1.5f _v	1.5f _t	1.5f _v	T ₁ × 0.6 × S ₁₀₀ /S ₁₀
	D + P _e + M _e + S _d	1.5f _t	1.5f _c	1.5f _c	1.5f _b	1.5f _v					1.5f _t	1.5f _v	1.5f _t	1.5f _v	T ₁ × 1/2 × S ₁₀₀ /S ₁₀
B	D + P _e + M _e + S _e						3f _t	3f _c	3f _b	3f _v	1.5f _t	1.5f _v	1.5f _t	1.5f _v	T ₁ × 1/2 × S ₁₀₀ /S ₁₀
C	D + P _e + M _e + S _c	1.5f _t	1.5f _c	1.5f _c	1.5f _b	1.5f _v					1.5f _t	1.5f _v	1.5f _t	1.5f _v	T ₁ × 1/2 × S ₁₀₀ /S ₁₀

注記*1: 「鋼構造設計規程—許容応力度設計法—」(社)日本建築学会、2005(改定)等の幅厚比の制限を満足させる。
 *2: 応力の組合せが変更される場合には、組合せ応力に対しても評価を行う。
 *3: Sクラスで耐圧部に溶接等により直接取付けられる支持構造物であって耐圧部と一体の応力解析を行うものについては耐圧部と同じ許容応力とする。
 *4: コンクリートに埋込まれるアンカボルトで地震応力の占める割合が支配的なものであって、トルク管理、材料の照合等を行わないものについては、材料の品質、取付状態等のゆらぎ等を考慮して()内の値を用いて応力評価を行う。
 *5: 業種別指形のもの(の)の部品の詳細については、クラス記号の欄に示す評価式による。
 *6: すみり溶接部については最大応力に対して1.5f_tとする。
 *7: 「JIS S 101」SSB-S121.1(4)により求めたものとする。
 *8: 自重、熱膨張等により通常時に作用している荷重に、地震動による荷重を重ね合わせて得られる応力の圧縮最大値について評価する。

グローブボックス(オープンポートボックス, フードを含む。)の 構造設計 6条27条(28)



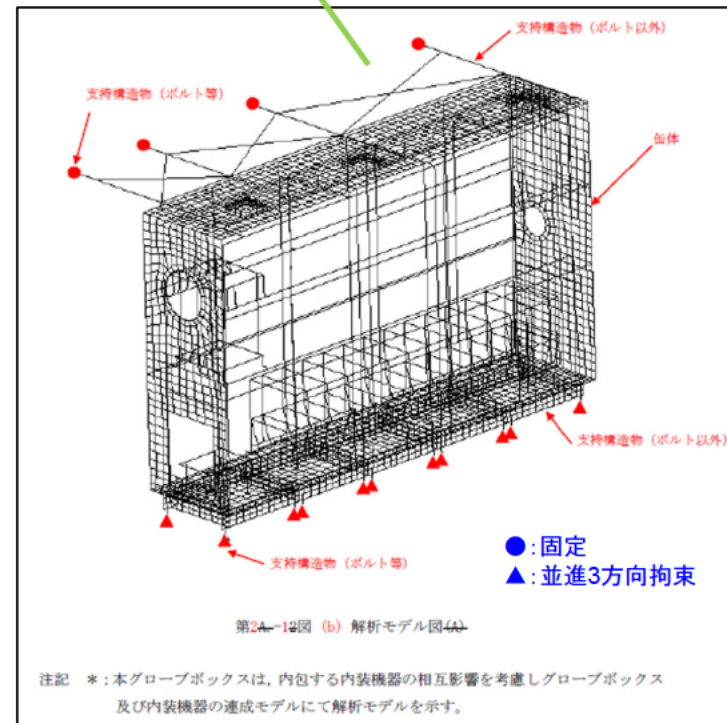
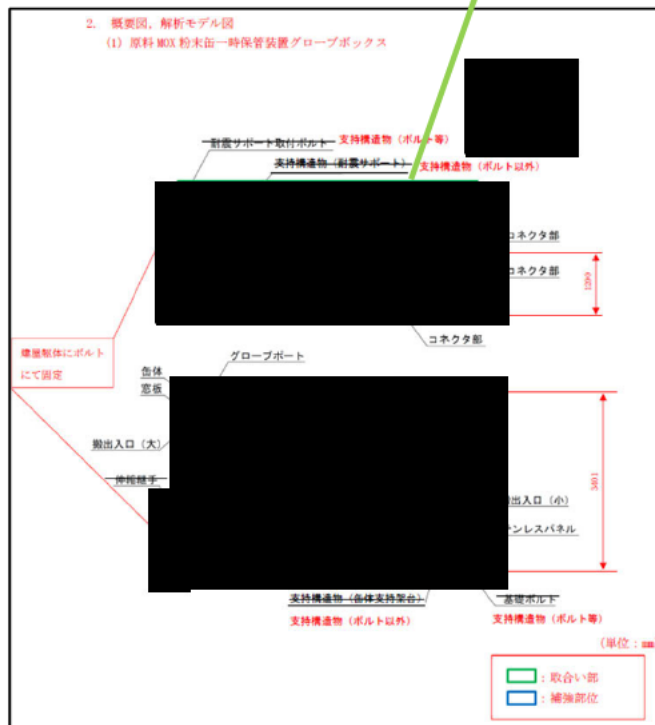
【グローブボックス(本体)】

○設計プロセス条件(解析モデル)

グローブボックス本体及び内装機器を構成する胴板等の板状の部材については、シェル要素としてモデル化し、柱やはり等の柱状の部材については、はり要素としてモデル化する。6条27条-59 解析モデル①-2)

○設計プロセス条件(解析モデル)

グローブボックスの内装機器については、グローブボックスと相互に影響を与えることから、グローブボックスのモデルと連成したモデル化を行う。モデル化において、グローブボックス及び内装機器ともに隣接するグローブボックスと伸縮継手により縁切りされている場合は、個々のモデルとする。機器は独立しているが、架台が共通となっている場合、台車のレール等が分割されていない場合、内装機器の架台がグローブボックス間を跨る場合については、荷重が相互に影響を与えることから連成したモデル化を行う。6条27条-59 解析モデル①-3)



※ 赤字等は、令和5年2月28日に申請したMOX燃料加工施設の第2回設工認申請書(1項新規)における「Ⅲ-2-1-2-2-1 グローブボックスの耐震計算書」の修正案

グローブボックス(オープンポートボックス, フードを含む。)の 構造設計 6条27条(29)



【グローブボックス(防火シャッター取付部)】 グローブボックス本体と防火シャッター取付部の接続部

○設計プロセス条件(解析モデル)

グローブボックス本体の防火シャッター取付部を構成する胴板等の板状の部材については, シェル要素としてモデル化する。(6条27条-59 解析モデル①-4)

○設計プロセス条件(解析モデル)

防火シャッター取付部は, 隣接するグローブボックスとボルトにて接続されており, 荷重が相互に影響を与えることから連成したモデル化を行う。(6条27条-59 解析モデル①-5)

