

【公開版】

再処理施設  
廃棄物管理施設  
MOX燃料加工施設

---

設工認申請の対応状況について  
【評価パターン（3）強度・応力評価】

令和6年2月19日



## 具体的な設備等の設計のうち、解析・評価等に係る説明

---

- 解析・評価等に係る説明内容を整理する過程で、構造設計等（資料3）の説明内容に追加等が必要な事項が確認されたため、構造設計等の説明内容の拡充及び解析・評価等における説明との関連を整理した。

### 【評価パターン（1）機能・性能に係る適合性評価】

- 液体の放射性物質の漏えい防止に係る評価：評価の前提となる漏えい液受け皿に関連する設備の系統、構造の説明を追加、漏えい量や欠損部の設定に係る考え方を拡充するとともに、代表となる設備に対する評価プロセスに対する具体の評価条件、評価結果の説明を拡充
- 閉じ込め機能維持に係る風量に係る評価：排風機の風量評価にあたって、閉じ込め機能維持のほか、風量決定に係る因子の全体の説明を拡充。閉じ込め機能維持に係る風量評価の考え方及び評価条件に係る説明の拡充。

### 【評価パターン（2）適合性に係る仕様の設定根拠】

- 搬送設備の必要容量（定格荷重）に係る設定根拠：評価の前提として、搬送設備としての対象の整理、構造設計等と評価の関係の整理

### 【評価パターン（3）強度・応力評価】

- グローブボックスに係る強度評価：グローブボックスの閉じ込め機能を維持するための構造強度及び機能維持の評価方法及び条件について説明。

---

### (3) 強度・応力評価

6条27条-① 耐震評価（機器：有限要素，質点系）

## 6条27条-① 耐震評価（機器：有限要素，質点系）

---

### グローブボックスの閉じ込め機能を維持するための構造強度及び機能維持の評価方法及び条件について説明

- 耐震設計として，グローブボックス（以下「GB」という。）の閉じ込め機能を確保するための部材に着目し，バウンダリ構成部材の健全性を評価することを説明
- 評価においては，構造強度評価により構造が維持されることを確認するとともに，機能維持評価により，バウンダリ構成部材に生じる変位によっても，閉じ込め機能が維持されることを確認
- 構造強度評価については，規格に基づく耐震強度評価を実施
- 機能維持評価については，バウンダリ構成部材に生じる変位によっても，閉じ込め機能が確保されることを確認するため，変位の要因となる地震による加速度を指標とし，加振試験時において閉じ込め機能が維持できることを確認した加速度との比較により実施

## 6条27条-① 耐震評価（機器：有限要素，質点系）

---

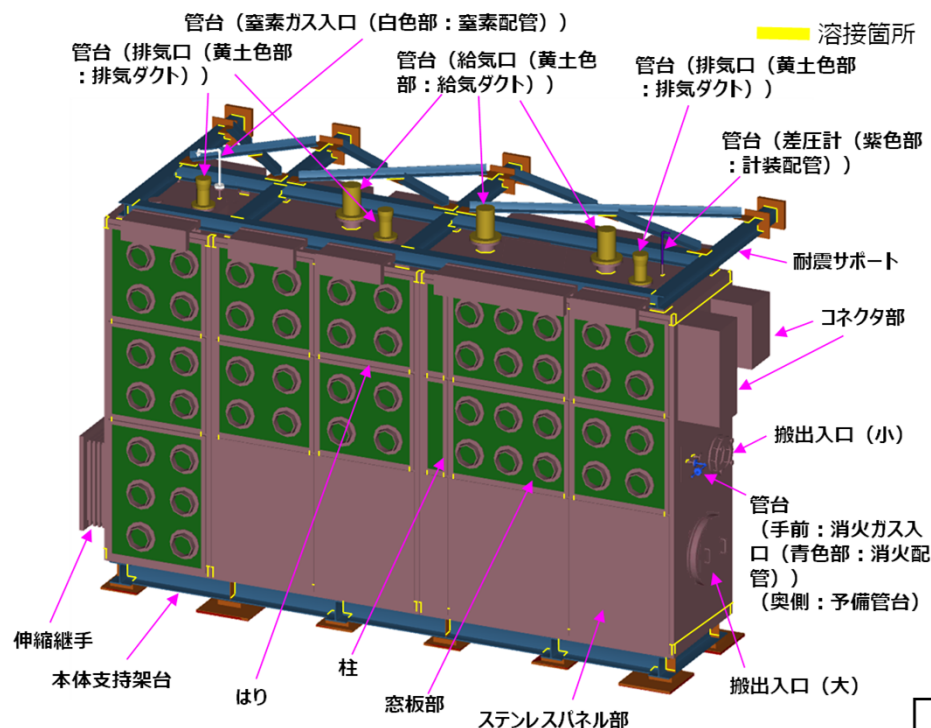
### グローブボックス(GB)の耐震設計に関する説明事項

- GBの構造
- GBの閉じ込め機能を確保するためのバウンダリ構成部材の構造
- 耐震設計におけるGBの評価での着目点
- バウンダリ構成部材の機能維持に必要な評価
- GBの耐震評価
- GBの耐震解析方法
- GBの解析評価
- バウンダリ構成部材の機能維持評価
- まとめ
- 今後説明すべき内容
  - 内装機器によるGB本体への影響評価（内装機器のモデル化も含め）
  - GB接続配管によるGB本体への影響評価
  - 水平二方向の影響評価
  - GB同士を接続するベローズの評価

## 6条27条-① 耐震評価（機器：有限要素，質点系）

### GBの構造

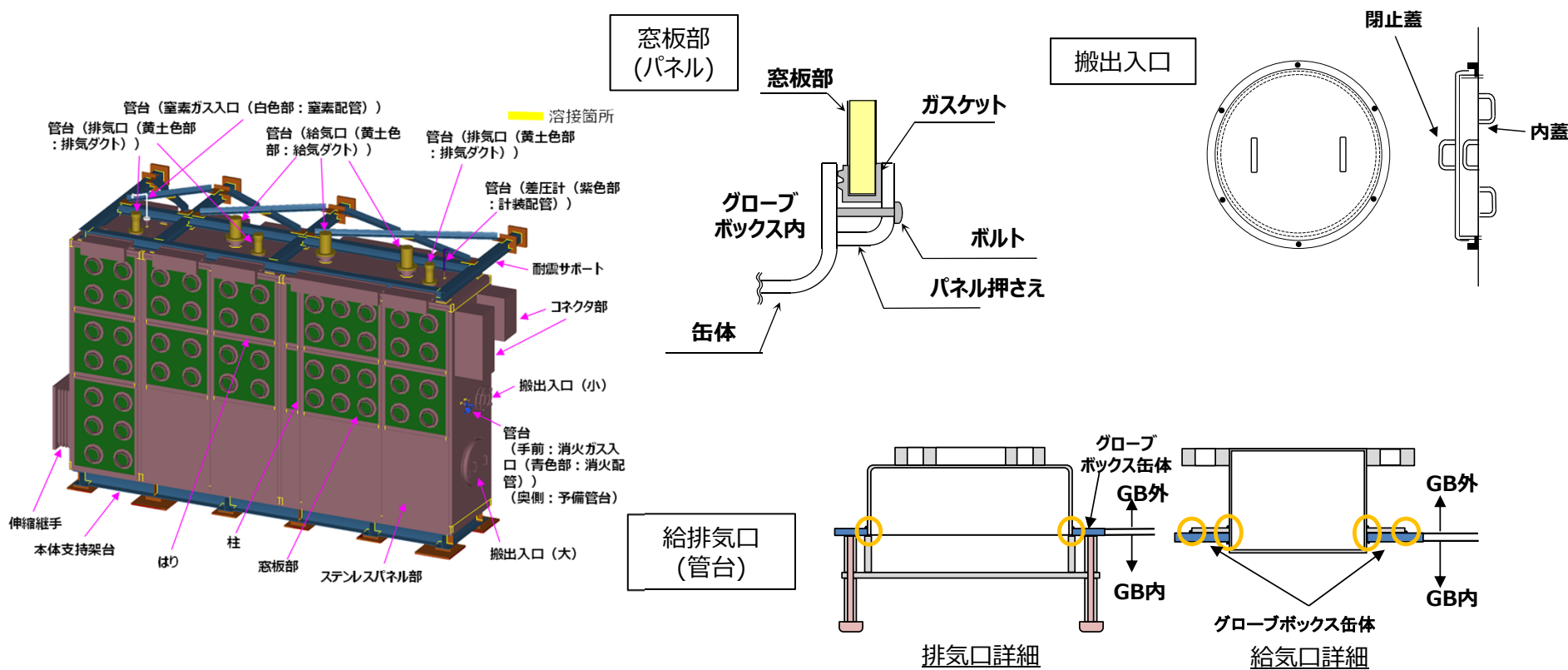
- MOX燃料加工施設においては，非密封のMOX粉末やペレット等を取り扱うことから，核燃料物質が飛散又は漏えいすることを防止するために，換気設備により内部を負圧に維持するよう設計したGBを設置し，GBの中で核燃料物質を取り扱う設計としている。このため，GBの機能としては，核燃料物質の閉じ込めが機能要求としてあり，地震時においてもGBの閉じ込め機能を維持する必要がある。
- GB本体（缶体）は，鋼製の板材，はり，柱及びボルトで構成されており，GBの内部には，MOX粉末やペレット等を取り扱う機器等（内装機器）が設置される。
- これらの内装機器等の操作や保守のため，GBには，グローブポートを有する視認性を確保した樹脂製の窓板部（パネル）が取り付けられる。また，内部の負圧維持のために換気を行う給気口及び排気口，運転に必要な搬出入口，コネクタ部（端子台）等が取り付けられるとともに，万が一，内部で火災が発生した場合に消火のために必要となる消火配管等の管台が設けられる。
- 隣接するGBとは，伸縮接手によって接続される構造となっている。



# 6条27条-① 耐震評価（機器：有限要素，質点系）

## GBの閉じ込め機能を確保するためのバウンダリ構成部材の構造(1/2)

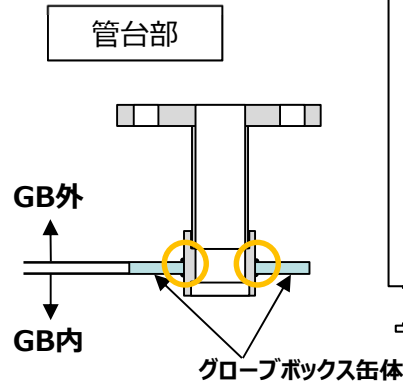
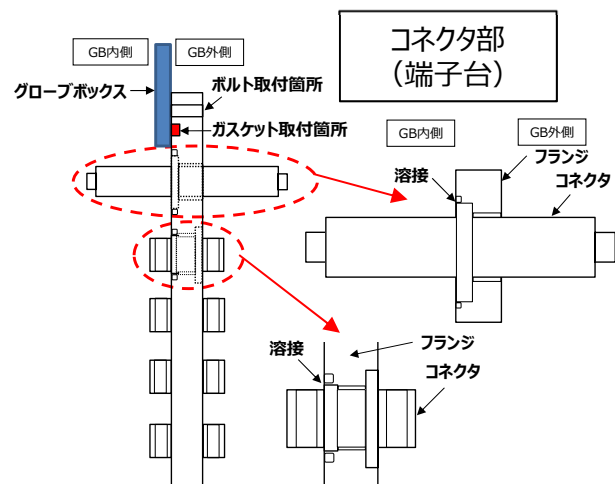
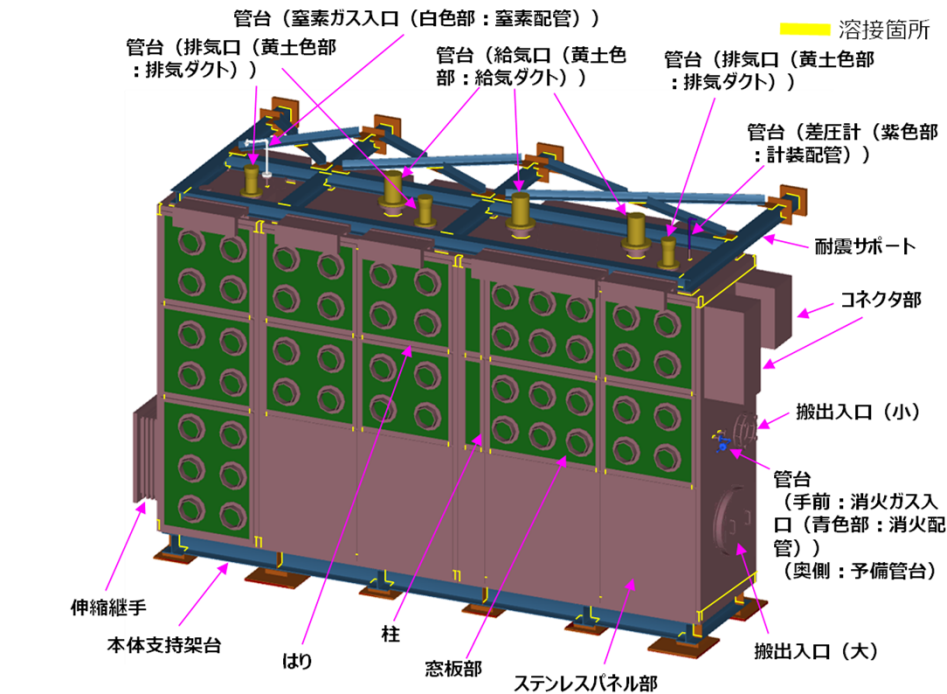
- GBに取り付けられるパネルや給排気口等は、いずれもGBの缶体に開口を設ける構造、もしくは、GBの缶体を貫通する構造となっている。GBの閉じ込め機能の確保には、これらの部位からの漏えいが生じないようにすることが重要であることから、評価においては、これらの部位に着目した評価を行う。



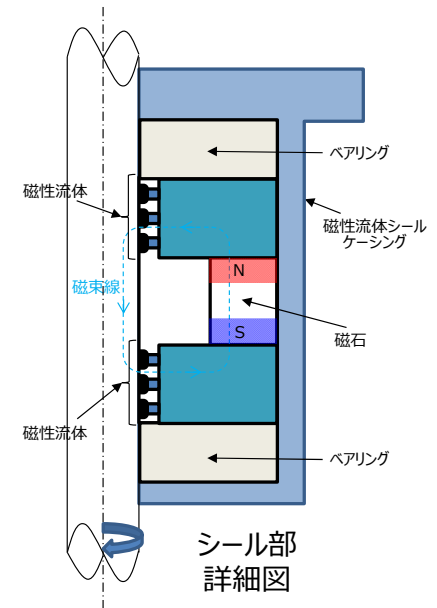
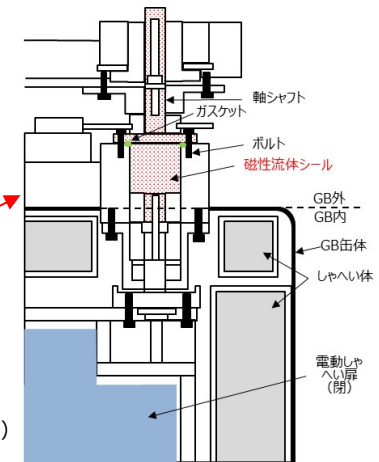
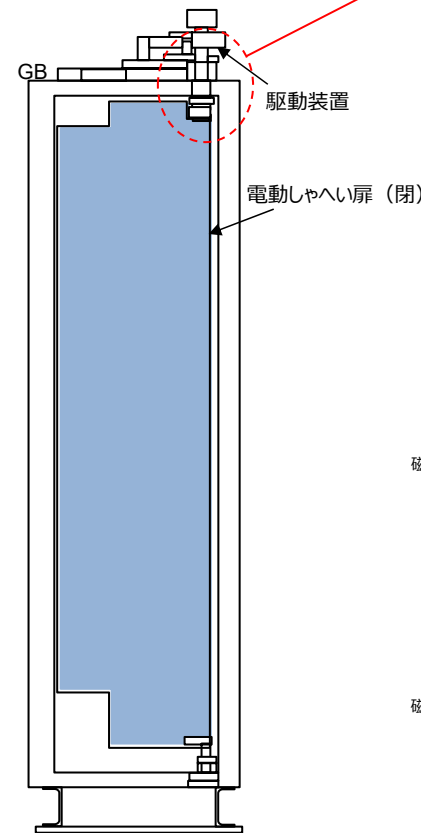
閉じ込め機能を確認する必要があるバウンダリ構成部材

# 6条27条-① 耐震評価（機器：有限要素, 質点系）

## GBの閉じ込め機能を確保するためのバウンダリ構成部材の構造(2/2)



軸貫通部  
 (磁性流体シール)



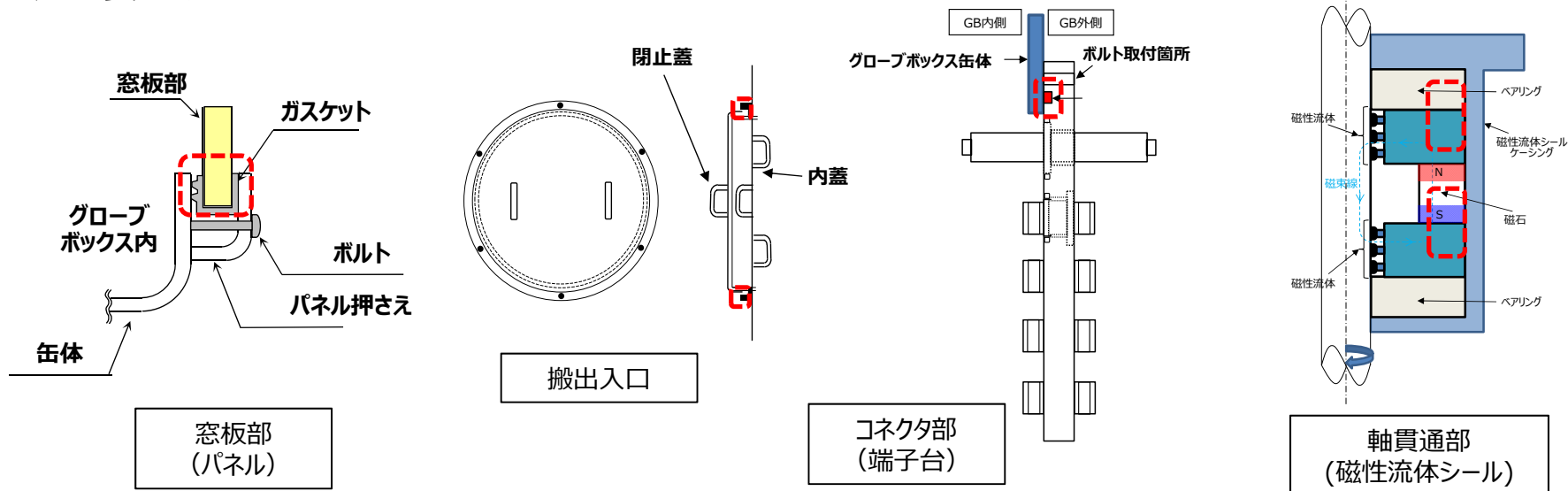
閉じ込め機能を確保する必要があるバウンダリ構成部材



## 6条27条-① 耐震評価（機器：有限要素，質点系）

### 耐震設計におけるGBの評価での着目点(1/2)

- GB缶体は一体構造とし，地震による変位を弾性領域内に制限することで，漏えいの発生を防止する構造としている。
- GBの閉じ込め機能の維持には，GBの構造体である缶体が地震により発生する応力に対し耐えられる設計とするとともに，GBに設置された閉じ込めバウンダリを構成する構造物が，地震によって変位が生じた場合であっても，過大な変位が発生しないよう設計されることで，換気設備の機能と相まってGB内部の負圧が維持され，核燃料物質等が漏えいし難い構造とすることが必要である。
- このため，評価においては，外部への核燃料物質等の漏えいを防止するために重要となる，GB缶体の構造強度を確認するとともに，GBに設置された閉じ込めバウンダリを構成する構造物に着目した評価を行うことが必要である。



閉じ込め機能を確保するためのシール部

## 6条27条-① 耐震評価（機器：有限要素，質点系）

---

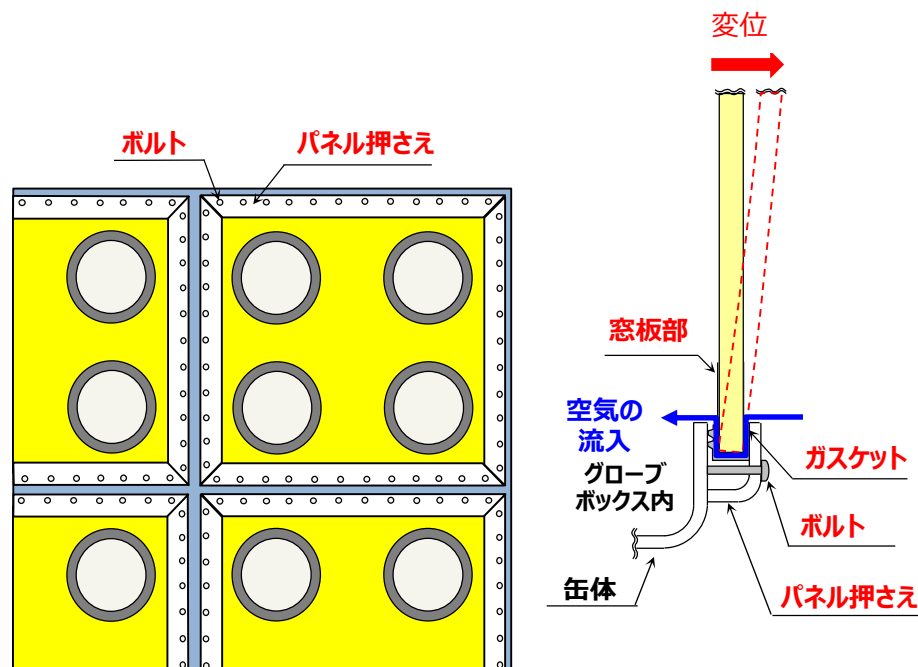
### 耐震設計におけるGBの評価での着目点(2/2)

- 開口部及び貫通部は，ガスケット，流体シールを用いたシール構造とすることにより，漏えいの発生を防止する構造としている。
- シール部となるガスケットは，可とう性を有するゴムや樹脂を用いており，缶体とボルトやロック機構により強固に締め付けて固定することでシール性を発揮する。また，流体シールについても同様に，貫通部の形状に応じて流動性を有する物質が密着することでシール性を発揮する。
- このため，地震時における閉じ込め機能の確認においては，これらのバウンダリ構成部材に使われているゴムや樹脂，流体シールの追従性を上回る過大な変位が生じることなく，地震時に缶体に生じる変位に追従することで，シール性が確保され，閉じ込め機能が維持できることを確認することが必要である。

## 6条27条-① 耐震評価（機器：有限要素，質点系）

### バウンダリ構成部材の機能維持に必要な評価(1/2)

- 閉じ込めバウンダリを構成する部材のうち，変位に対するリークポテンシャルが大きくなるものとして，最もバウンダリ構成面積が広く，閉じ込め機能への影響が大きいパネル部を例として，閉じ込め機能の維持に必要な評価内容を示す。



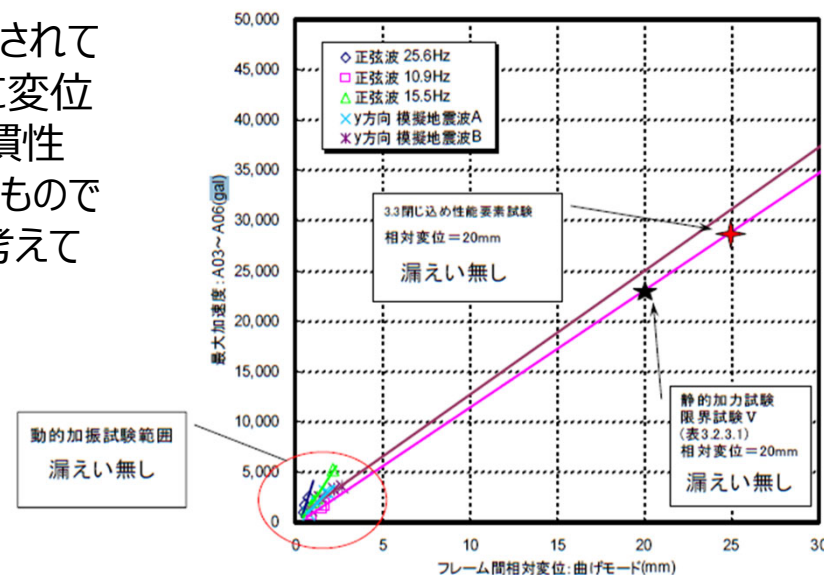
パネル取り付け構造 イメージ図

- パネルは，パネルの周囲を固定するパネル押さえ及びボルトにより缶体に固定される構造となっており，パネルと缶体との間には，変位が生じた場合の気密性を確保するためにガスケットが設けられている。
- ガスケットは，据付時にパネル押さえ及びボルトにより挟まれ圧縮した状態で取り付けられており，この圧縮力により気密性を確保する構造とし，閉じ込め機能を維持する設計としている。
- 地震により缶体に変位が生じパネル部に大きく変位が生じた場合には，ガスケットに隙間が生じ気密性を損なう可能性がある。

## 6条27条-① 耐震評価（機器：有限要素，質点系）

### バウンダリ構成部材の機能維持に必要な評価(2/2)

- パネルについては，ガスケットを圧縮して缶体に強固に固定しているので大きな変位は生じにくい構造であるものの，地震時にパネルに生じる慣性力が大きい場合には，ガスケットの圧縮力が低下することが懸念される。その影響を確認するため，パネルに慣性力を作用させる要因となる地震時の加速度を確認することにより，パネルに過大な変位が生じないことを確認する。
- 地震時には，パネルは，パネルの重量に応じて直接作用する慣性力と，缶体との取り合いを有するために相互作用で生じる慣性力の双方が作用して振動する。その状態を評価するために，加振試験を実施し，その際に漏えいが生じることなく，閉じ込め機能を確保することができた慣性力（＝加速度）と比較することで，閉じ込め機能が確保されることを確認する。加振試験は，燃料加工建屋で想定される地震動を包絡する地震動を入力して実施することで，地震時のパネルの状態に即した評価が可能であると考えられる。
- なお，パネルについては，過去に加力試験が実施されており，その際，試験装置の限界に達するまでGBに変位を与えたが，漏えいは確認されなかった。その際の慣性力は，加速度としては20000gal以上に相当するものであり，パネルは十分に変位追従性を有するものと考えている\* 1。



\* 1 : MOX燃料加工施設閉じ込め性能等調査・試験 グローブボックスの閉じ込め性能に係る調査報告書（平成19年7月）より抜粋  
独立行政法人 原子力安全基盤機構

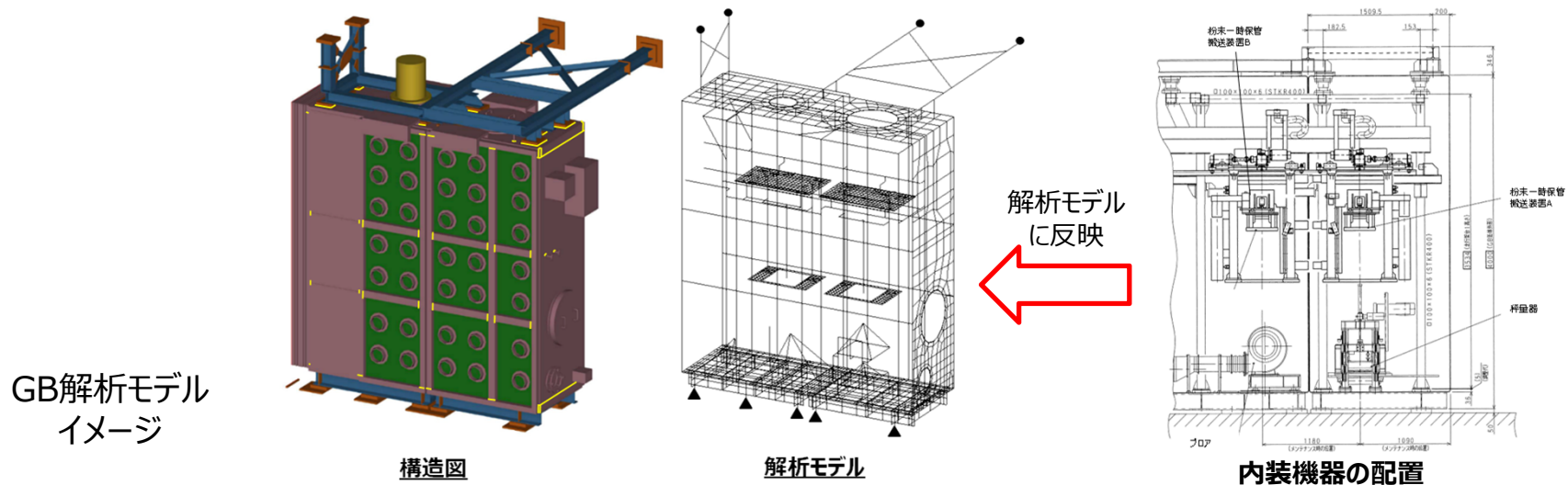
## 6条27条-① 耐震評価（機器：有限要素，質点系）

### GBの耐震評価

- GBの耐震評価においては，GBの閉じ込め機能が維持できるよう，前ページまでに示す気密バウンダリを構成する部材に着目した評価を行う。
- GBの構造体である缶体（鋼製の板材，はり，柱及びボルト）については，構造強度評価により，缶体の応答が概ね弾性範囲に収まり過大な変位が生じず，許容応力内に収まることを確認する。また，バウンダリ構成部材であるパネル・給排気口・搬出入口・端子台については，機能維持評価において，加振試験による気密性確認を実施した結果との比較を行うことにより，地震時に生じる変位に対しても，閉じ込め機能を確保できることを確認する。

### GBの耐震解析方法

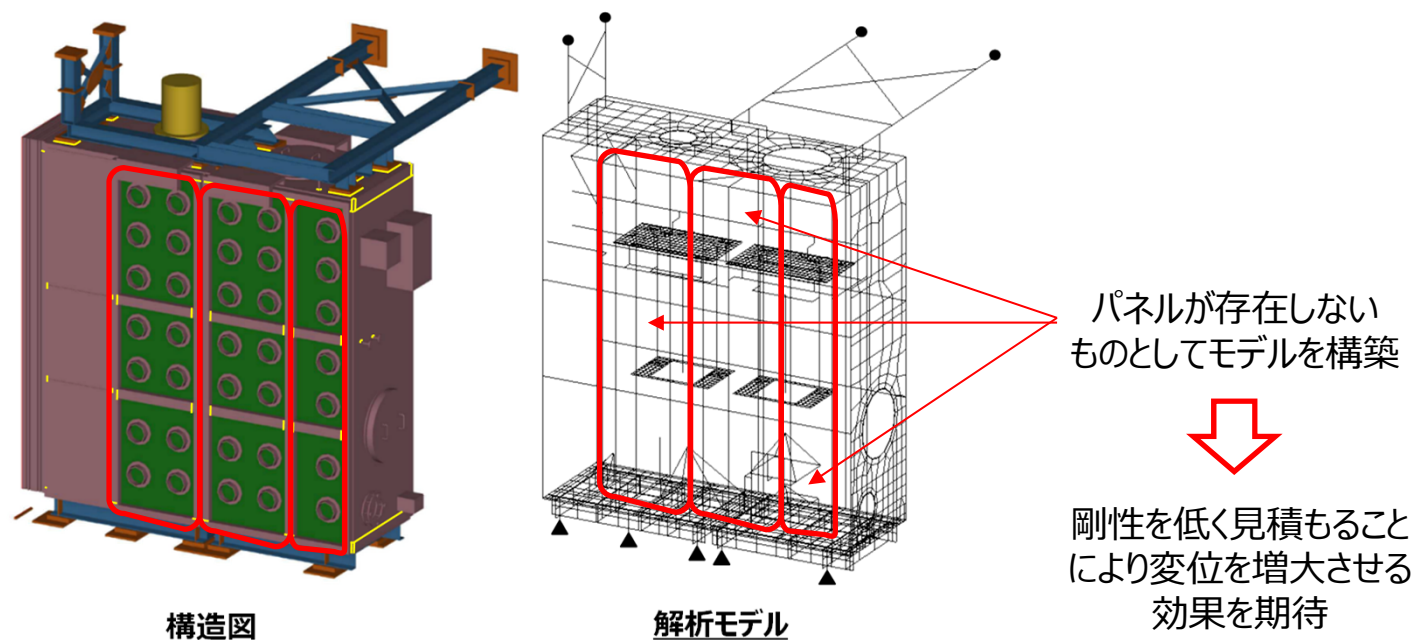
- 耐震評価に用いる解析手法に関しては，解析プログラム『NASTRAN』を用い，有限要素法により缶体の構造及び内装機器の設置状況を反映した解析モデルを構築し，GB缶体及びバウンダリ構成部材を考慮した評価部位に対してスペクトルモーダル法により解析評価を行う。



## 6条27条-① 耐震評価（機器：有限要素，質点系）

### GBの解析評価(1/2)：スペクトルモーダル法による解析評価

- スペクトルモーダル法は、地震の入力に対して構造体に生じる最大変位・最大加速度を評価することができる手法であり、今回の評価においては、地震時にGB缶体に生じる最大変位に対しても閉じ込め機能を維持できることを確認することに着目して評価を行うものであることから、スペクトルモーダル法による評価により、閉じ込め機能を確保できることを確認することは、適切であると考ええる。
- また、評価においては地震時における変位を大きく見積もることにより、評価に保守性を確保することが重要であると考えられることから、解析評価のモデルにおいては、パネルの強度は模擬せずに評価を行っている。

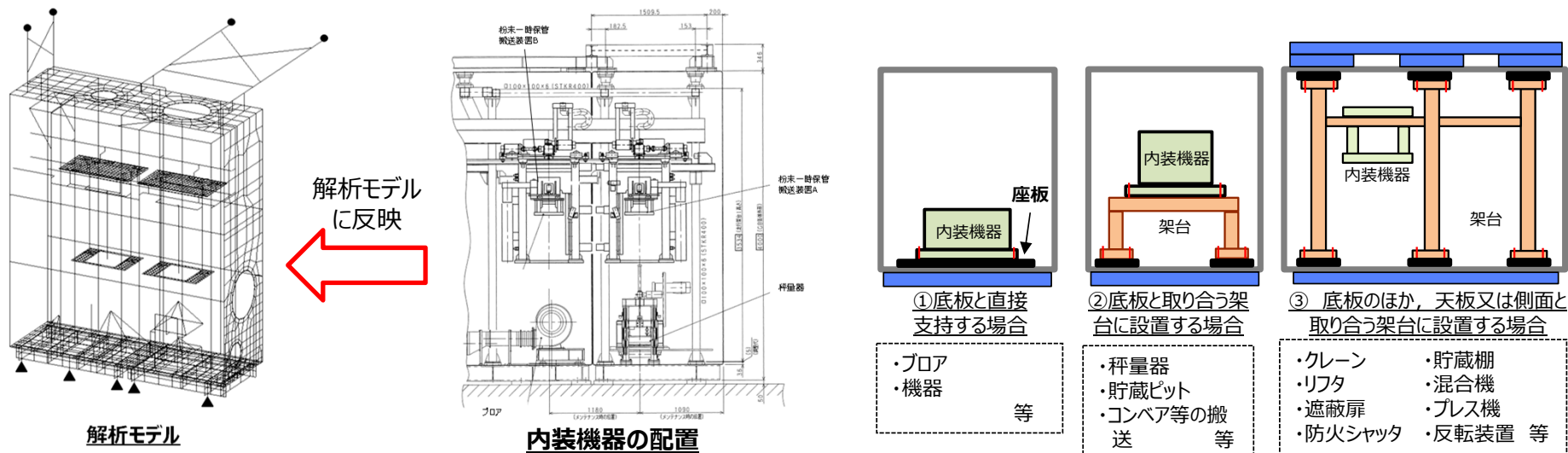


GB解析モデル図

## 6条27条-① 耐震評価（機器：有限要素，質点系）

### GBの解析評価(2/2)：内装機器との連成モデルによる評価

- GB缶体の耐震評価においては、有限要素法により内装機器を解析モデルの中に組み込んで評価を行っている。
- 内装機器は、閉じ込めに関する一次バウンダリとなる缶体に対して、地震時に波及的影響を与えないことを確認する必要がある。内装機器の設置方式として、GB缶体の底板に支持するもの（①②）と天井面あるいは側面からの支持を有するもの（③）があり、③の場合には、支持点を介しての荷重伝達が生じ、地震時の挙動は相互に影響を与えるものとなる。
- これを踏まえ、缶体へ影波及的影響を与えないことを示すため、その挙動を精緻に確認する観点から、有限要素法により実機における取り合い構造を反映するとともに、GBの解析モデルの中に内装機器の設置状況を反映した状態で評価を行っている。なお、内装機器によるGBに対する波及的影響の有無に関する評価については、GBの評価結果とは別に、波及的影響の防止に関する評価結果として示す。



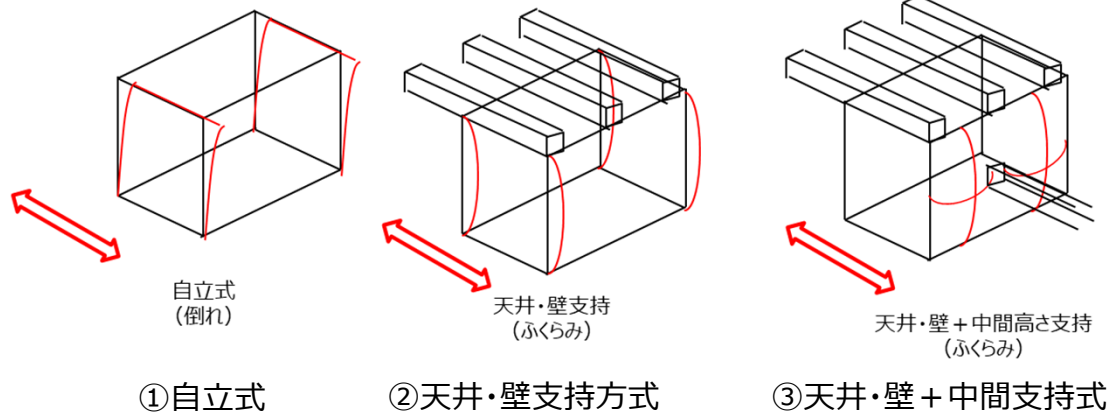
GB解析モデル図

内装機器の設置パターン

## 6条27条-① 耐震評価（機器：有限要素，質点系）

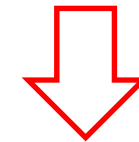
### バウンダリ構成部材の機能維持評価(1/4)：加振試験における試験体の選定

- バウンダリ構成部材は，加振試験の結果との比較に基づく機能維持評価を実施する。
- 加振試験は，実機として設置されるGBの支持方式を模擬したものを選定して実施している。GBの支持方式としては，大きく分けて，①自立式，②天井・壁支持方式，③天井・壁＋中間支持式（約4 m超高さ）の3パターンが存在する。支持方式によって，GBの短辺方向（パネルの面外方向）の主要振動モードが異なることから，加振試験においても，これらの状態を模擬した試験を行っている。



GBの振動モード（イメージ）

自立式では，上端部が自由に振動するモードとなる。一方で，天井や壁に支持を有する場合には，上端部及び下端部が固定され，胴の中間部に頂点を有する振動モードとなる。これは，床や天井・壁以外に，中間部に支持を有する場合でも，同様の振動モードとなる



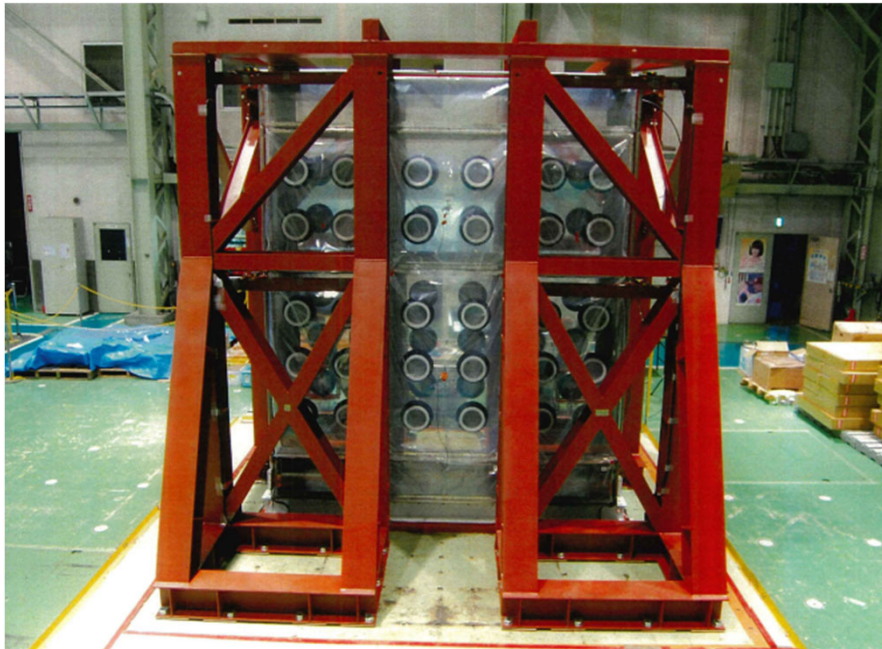
主要振動モードを踏まえ  
2種類の試験を実施



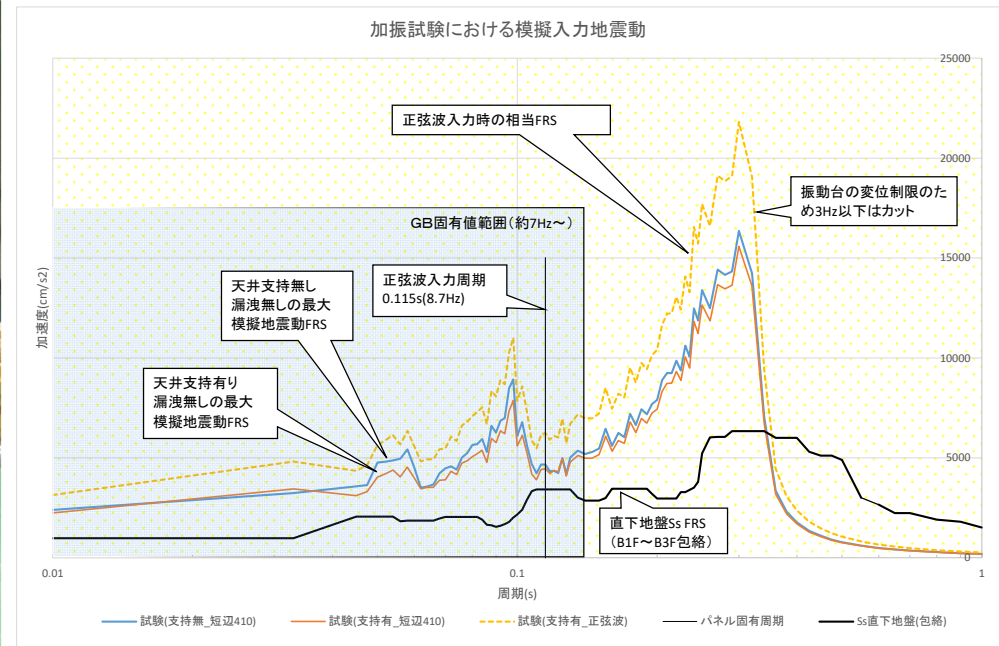
## 6条27条-① 耐震評価（機器：有限要素，質点系）

### バウンダリ構成部材の機能維持評価(2/4)：加振試験条件

- 振動モードが実機及び試験体とで同じ様相となることで、地震時に発生する変位の状態を模擬できるため、そのような試験体を用いて加振試験を実施した。
- 加振試験では、現地に設置するGBの固有周期帯において燃料加工建屋で想定している地震動を包絡することを確認した模擬入力地震動を用いて試験を実施した。



試験体全景



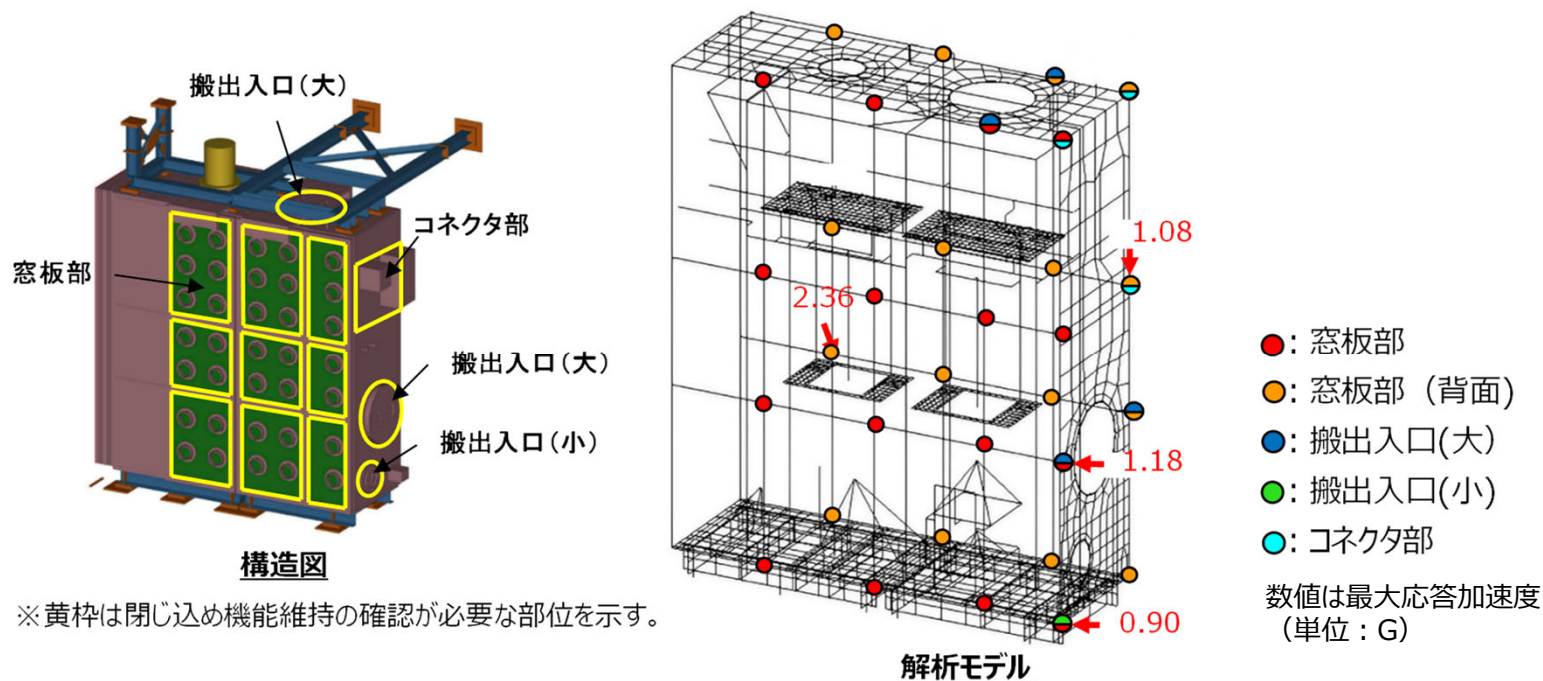
加振試験における模擬入力地震動



## 6条27条-① 耐震評価（機器：有限要素，質点系）

### バウンダリ構成部材の機能維持評価(4/4)：機能維持の評価内容

- 機能維持評価では，解析の結果，評価対象となるバウンダリ構成部材が設置されている箇所において算出される最大の加速度を，加振試験によって漏えいが生じないことが確認されている加速度と比較することで実施する。
- 具体的には，評価対象部位が取り付く領域のはり・柱の交点部の節点を対象として応答加速度を抽出し，各評価部位の節点における応答加速度の最大値を評価用加速度（最大応答加速度）として設定する。なお，パネルについては，パネルが設置されている面における最大の加速度を用いて評価を行う。



機能維持評価例

## 6条27条-① 耐震評価（機器：有限要素，質点系）

---

### まとめ

- GBの閉じ込め機能確保に関する耐震設計としての評価について，構造強度評価及び機能維持評価により確認する考え方を整理した。

### 今後説明すべき項目

- 今後の説明においては，本日まで説明した方針に沿ってGBの閉じ込め機能確保に関する耐震設計としての評価を行った結果をお示しするとともに，以下に示す評価項目について，対応を整理して説明を行っていく。
  - 内装機器によるGB本体への影響評価（内装機器のモデル化も含め）
  - GB接続配管によるGB本体への影響評価
  - 水平二方向の影響評価
  - GB同士を接続するベローズの評価

---

## 資料 3

資料 4「6条27条-① 耐震評価（機器：有限要素，質点系）」  
を受けて拡充した内容

# 1. グローブボックスの閉じ込めに係る構造

## (1) 缶体，窓板部及びステンレスパネル 【主：第10条（2） 関連：第6条27条（2）】

### ○漏えいし難い構造，負圧維持

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，グローブボックス内に設置する加工機器等による運転，保守を考慮し，操作面にグローブポートを有する視認性を確保したパネル等を缶体にガasketを介して取り付ける構造とする。また，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，運転に必要なコネクタ部等を取り付ける構造とする。グローブボックスは，グローブボックス全体の漏れ率を0.25vol%/h以下の核燃料物質等が漏えいし難い構造とし，換気設備により漏れ率を考慮した換気及び負圧を維持することにより密閉性を確保する設計とする。（10条-3①-1，②-1，③-1，④-1，⑤-1，⑥-1）※1

⇒缶体の漏えいし難い構造，内装機器の考慮について，P23に示す。

### ○負圧維持

グローブボックスは，各部位が取り付けられた状態において，グローブボックス全体の漏れ率が0.25vol%/h以下の核燃料物質等が漏えいし難い構造となる設計とし，換気設備により漏れ率を考慮した換気及び負圧を維持することにより密閉性を確保する設計とする。（10条-3①-3，⑥-2）※1

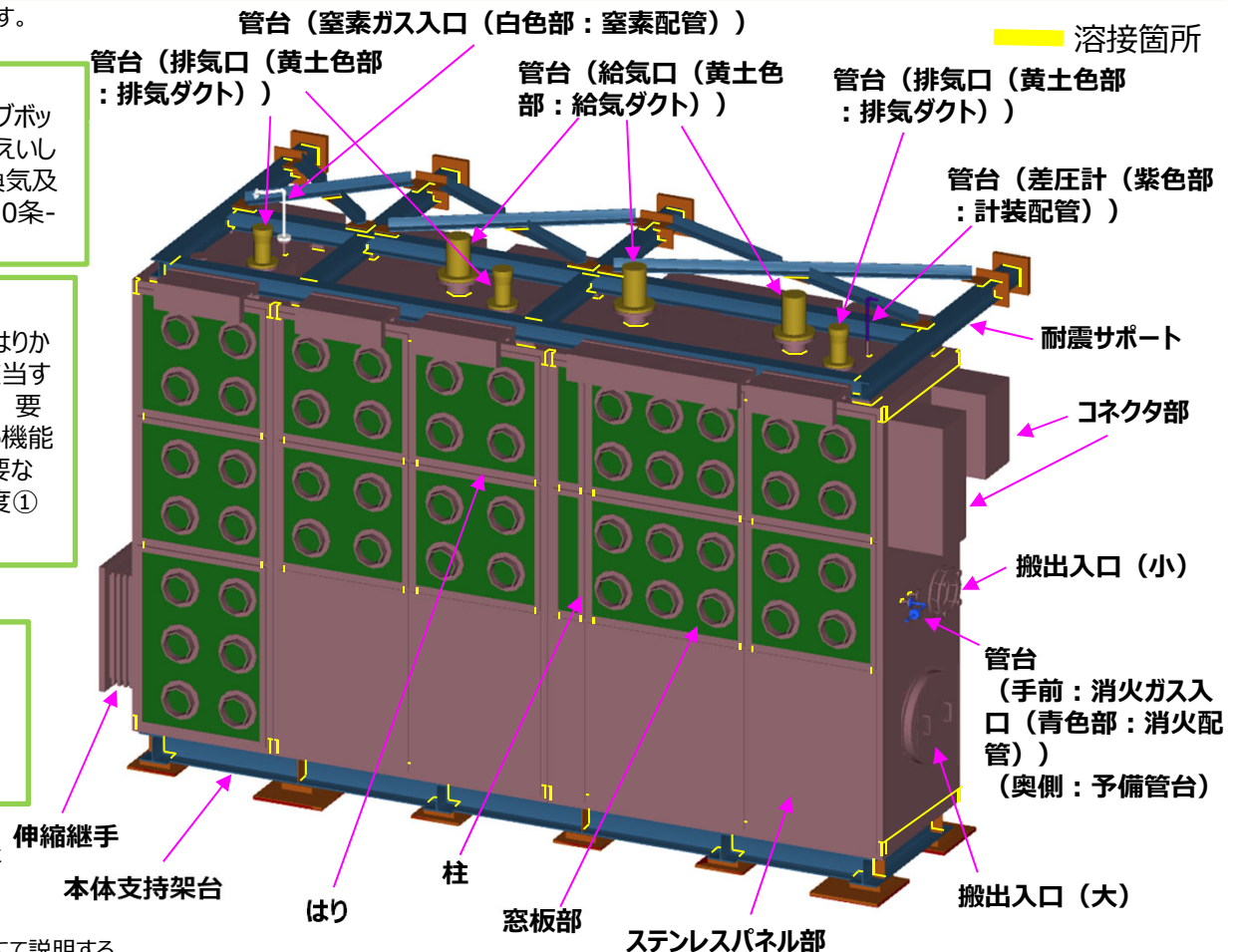
### ○機能維持（構造強度）

グローブボックスの缶体は，主要部材が板状の部材，柱及びはりから構成されており，JEAG4601の支持構造（架構構造）に該当することから，許容限界として支持構造物の許容限界を適用し，要求される耐震重要度に応じた設計用地震力に対して閉じ込め機能として核燃料物質等が漏えいし難い構造を維持するために必要な構造強度を有する設計とする。（6条27条-61-1 構造強度①）※2※3

### ○機能維持（閉じ込め機能維持）

缶体は，構造強度により健全性評価ができない部位の閉じ込め機能を維持するため，必要に応じて機器の耐震補強，耐震サポートを設け，当該部位の加速度が低減するように設計する。（6条27条-61-1 閉じ込め機能維持②）※2

⇒加速度低減に係る缶体の構造のうち，耐震サポートについては，「1.(7)支持構造物」にて説明する。また耐震補強については，構造強度を確保するための構造の設計方針に基づき設計する。



※1 換気設備による負圧維持については，換気設備のシステム設計にて説明する。

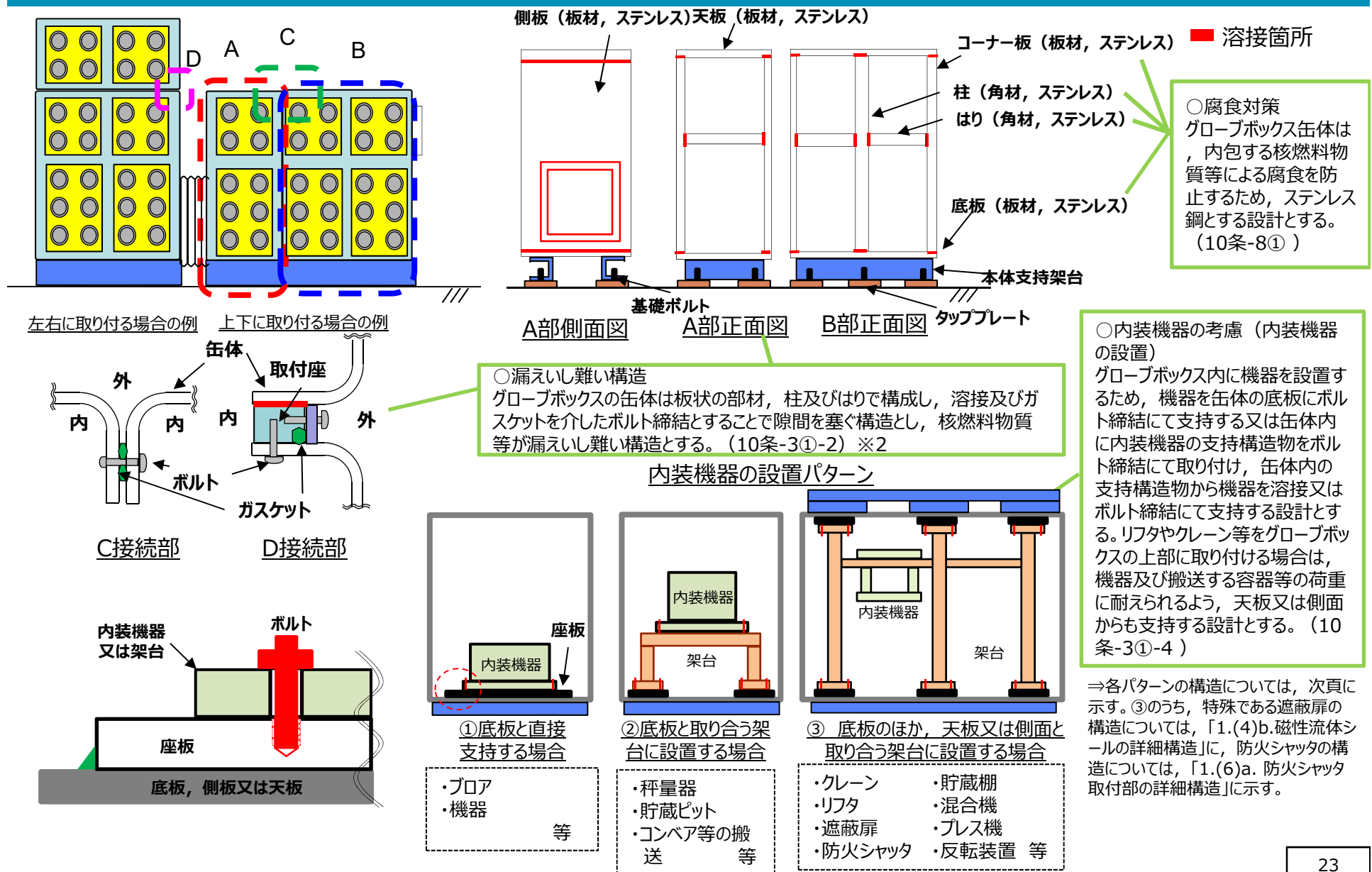
※2 構造強度に係る許容限界，閉じ込め機能維持に係る機能確認済加速度を超えないことを資料4にて説明する。（Ⅲ-2-1-2-2-1 グローブボックスの耐震計算書）

※3 耐震計算の解析モデルの条件（質量），固有周期の設定に関連する構造設計であり，当該設計を踏まえた解析モデルの条件の設定の考え方について資料4にて説明する。

# 1. グローブボックスの閉じ込めに係る構造

## (1) 缶体, 窓板部及びステンレスパネル

### a. 缶体の詳細構造 (缶体の漏えいし難い構造及び内装機器の考慮) 【主: 第10条(3)】



# 1. グローブボックスの閉じ込めに係る構造

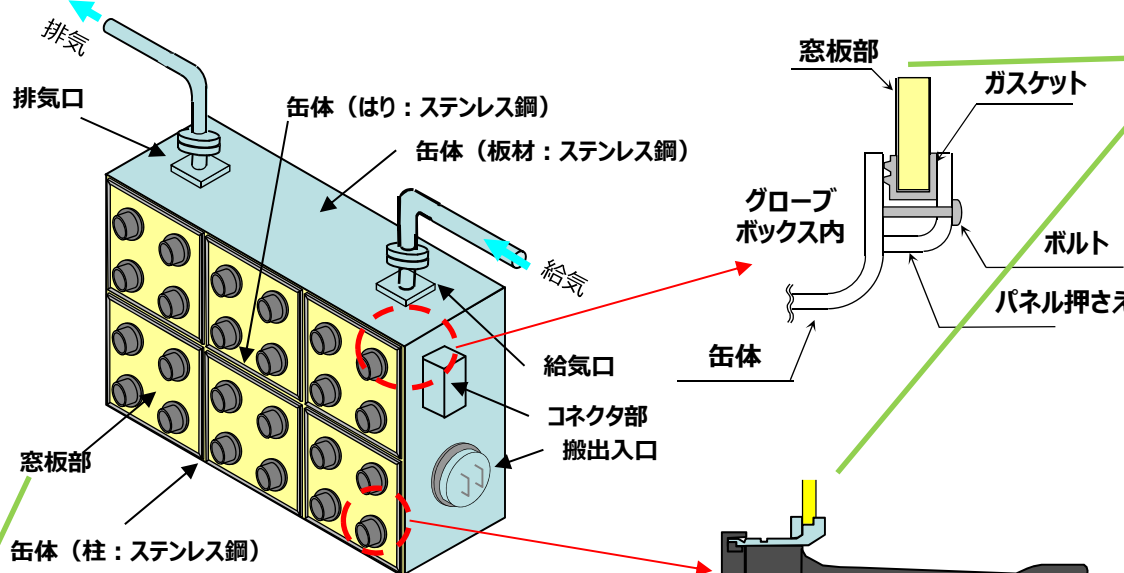
## (1) 缶体、窓板部及びステンレスパネル

### b. 窓板部及びステンレスパネル部の詳細構造【主：第10条（6） 関連：第6条27条（9）】

○漏えいし難い構造，負圧維持

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，グローブボックス内に設置する加工機器等による運転，保守を考慮し，操作面にグローブポートを有する視認性を確保したパネル等を缶体にガスケットを介して取り付ける構造とする。また，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，運転に必要なコネクタ部等を取り付ける構造とする。グローブボックスは，グローブボックス全体の漏れ率を0.25vol%/h以下の核燃料物質等が漏えいし難い構造とし，換気設備により漏れ率を考慮した換気及び負圧を維持することにより密閉性を確保する設計とする。（10条-3①-1，②-1，③-1，④-1，⑤-1，⑥-1）※1

⇒窓板部の取付構造に係る漏えいし難い構造についてP24に示す。グローブポートの取付構造に係る漏えいし難い構造についてP25に示す。



○漏えいし難い構造  
グローブボックスは，グローブボックス内の視認，操作のために必要な窓板部及びステンレスパネル部を缶体にガスケットを介して取り付ける構造とし，核燃料物質等が漏えいし難い構造とする。（10条-3②-3）

○機能維持（閉じ込め機能維持）  
窓板部，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，加振試験等により漏れ率が0.25vol%/h以下に維持されることを確認した構造を用いる設計とする。（6条27条-61-1閉じ込め機能維持①）※1※2

⇒窓板部に係る漏えいし難い構造及び閉じ込め機能維持について，P24に窓板部の構造，P25にグローブポート構造を示す。

○漏えいし難い構造  
グローブボックスは，内装機器の運転，保守により人による作業が発生する箇所については，視認性を確保した透明なパネルに操作するためのグローブポートを取り付けた窓板部を取り付ける構造とする。それ以外の箇所については，ステンレスパネル部を缶体に取り付ける設計なお，ステンレスパネル部に人による作業が発生する可能性がある箇所については，視認性を確保するための点検窓及びグローブポートを設ける設計とする。（10条-3②-2）

○漏えいし難い構造  
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，核燃料物質等が漏えいし難い構造とする。（10条-3④-2）

○開口部風速維持  
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し，グローブポートに取り付くグローブのうち，どのグローブが破損したとしても換気設備による排気により空気流入風速を維持できる設計とする。（10条-4①）

※1 閉じ込め機能維持に係る機能確認済加速度を超えないことを資料4にて説明する。（Ⅲ-2-1-2-2-1 グローブボックスの耐震計算書）

※2 閉じ込め機能維持に係るグローブボックスのパネルの部材変更。詳細は資料3③に示す。



# 1. グローブボックスの閉じ込めに係る構造

## (1) 缶体、窓板部及びステンレスパネル

### b. 窓板部及びステンレスパネル部の詳細構造

#### (a) 窓板部及びステンレスパネル部の缶体との取付構造【主：第10条（7） 関連：第6条27条（10）】

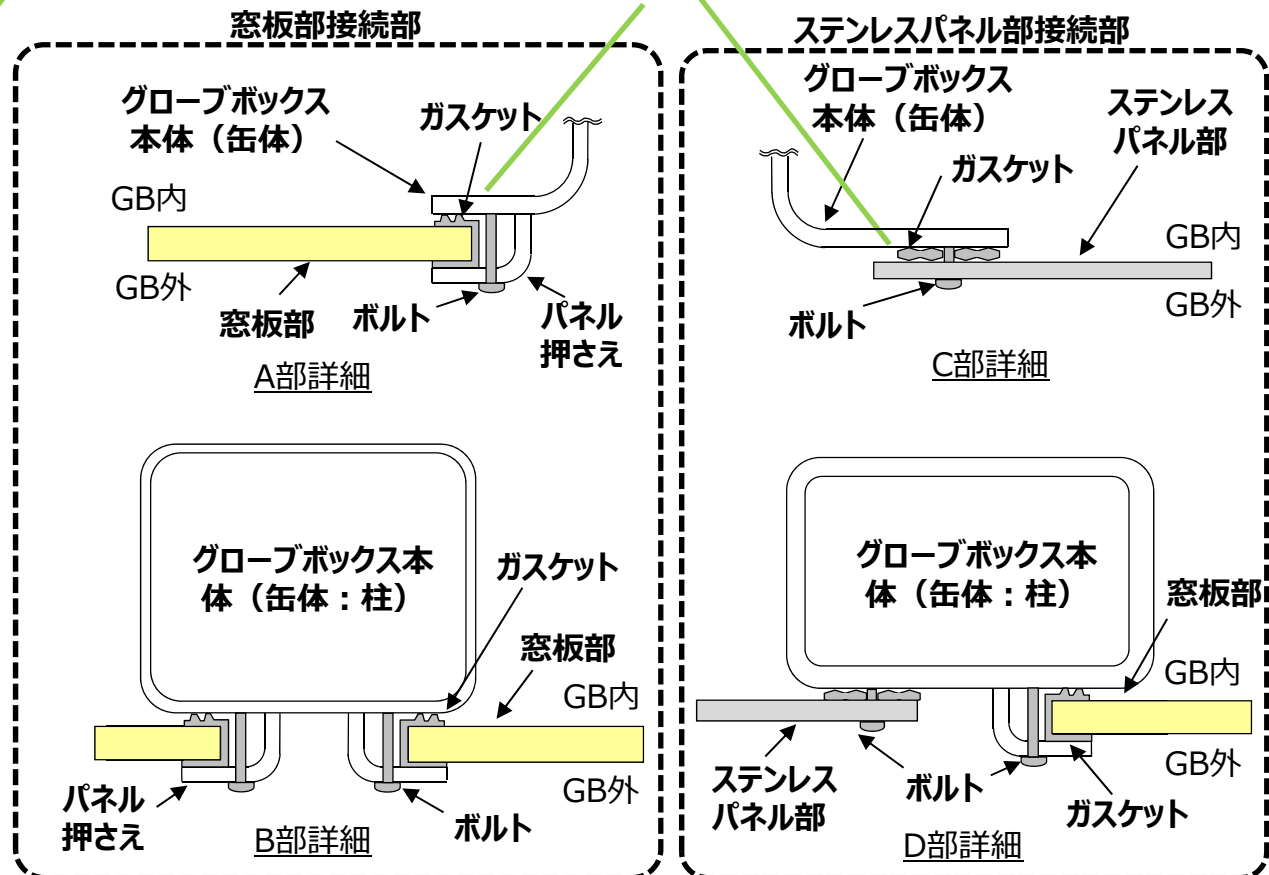
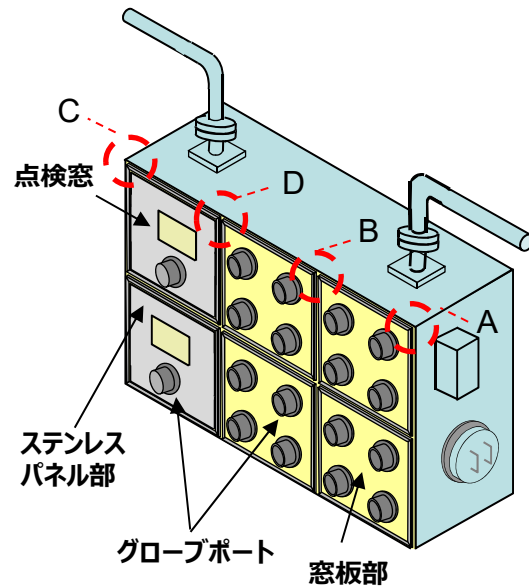
○漏えいし難い構造

グローブボックスは、グローブボックス内の視認、操作のために必要な窓板部及びステンレスパネル部を缶体にガスケットを介して取り付ける構造とし、核燃料物質等が漏えいし難い構造とする。（10条-3②-3）

○機能維持（閉じ込め機能維持）

窓板部、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、加振試験等により漏れ率が0.25vol%/h以下に維持されることを確認した構造を用いる設計とする。（6条27条-61-1閉じ込め機能維持①）

※1※2



※1 閉じ込め機能維持に係る機能確認済加速度を超えないことを資料4にて説明する。（Ⅲ-2-1-2-2-1 グローブボックスの耐震計算書）

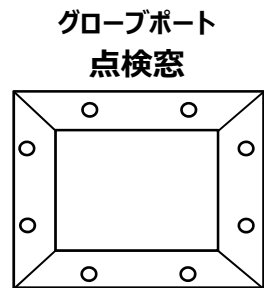
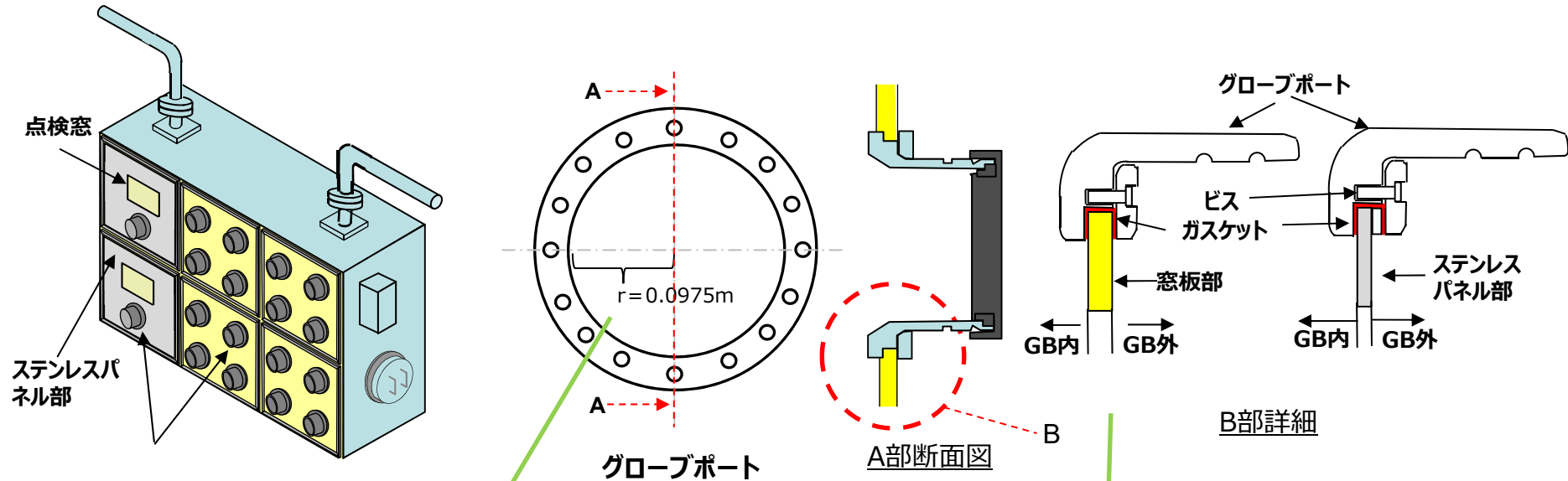
※2 閉じ込め機能維持に係るグローブボックスのパネルの部材変更。詳細は資料3③に示す。

# 1. グローブボックスの閉じ込めに係る構造

## (1) 缶体, 窓板部及びステンレスパネル

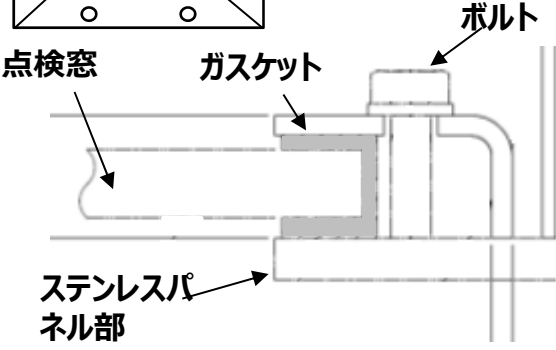
### b. 窓板部及びステンレスパネル部の詳細構造

(b) 窓板部及びステンレスパネル部のグローブポート等の取付構造【主：第10条（8） 関連：第6条27条（11）】



○開口部風速維持  
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し、グローブポートに取り付くグローブのうち、どのグローブが破損したとしても換気設備による排気により空気流入風速を維持できる設計とする。（10条-4①）

○漏えいし難い構造  
窓板部及びステンレスパネル部に取り付けるグローブポート並びにステンレスパネル部に取り付ける点検窓は、窓板部又はステンレスパネル部とガスケットを介して取り付け構造とし、核燃料物質等が漏えいし難い構造とする。（10条-3②-4）



○機能維持（閉じ込め機能維持）  
窓板部、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、加振試験等により漏れ率が0.25vol%/h以下に維持されることを確認した構造を用いる設計とする。（6条27条-61-1閉じ込め機能維持①）※1※2

※1 閉じ込め機能維持に係る機能確認済加速度を超えないことを資料4にて説明する。（Ⅲ-2-1-2-2-1 グローブボックスの耐震計算書）  
※2 閉じ込め機能維持に係るグローブボックスのパネルの部材変更。詳細は資料3③に示す。

# 1. グローブボックスの閉じ込めに係る構造

## (2) 管台部【主：第10条（9） 関連：第6条27条（12）】

### ○漏えいし難い構造， 負圧維持

M O X 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M O X 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，グローブボックス内に設置する加工機器等による運転，保守を考慮し，操作面にグローブボートを有する視認性を確保したパネル等を缶体にガスケットを介して取り付ける構造とする。また，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，運転に必要なコネクタ部等を取り付ける構造とする。グローブボックスは，グローブボックス全体の漏れ率を0.25vol%/h以下の核燃料物質等が漏えいし難い構造とし，換気設備により漏れ率を考慮した換気及び負圧を維持することにより密閉性を確保する設計とする。（10条-3①-1，②-1，③-1，④-1，⑤-1，⑥-1）※1

⇒管台の負圧維持に係る構造及び漏えいし難い構造について，P27に示す。

### ○漏えいし難い構造

グローブボックスは，負圧を維持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を接続するための管台部を缶体に溶接にて取り付ける構造とし，取付部から核燃料物質等が漏えいし難い構造とする。（10条-3⑤-2）

⇒管台の漏えいし難い構造について，P27に示す。

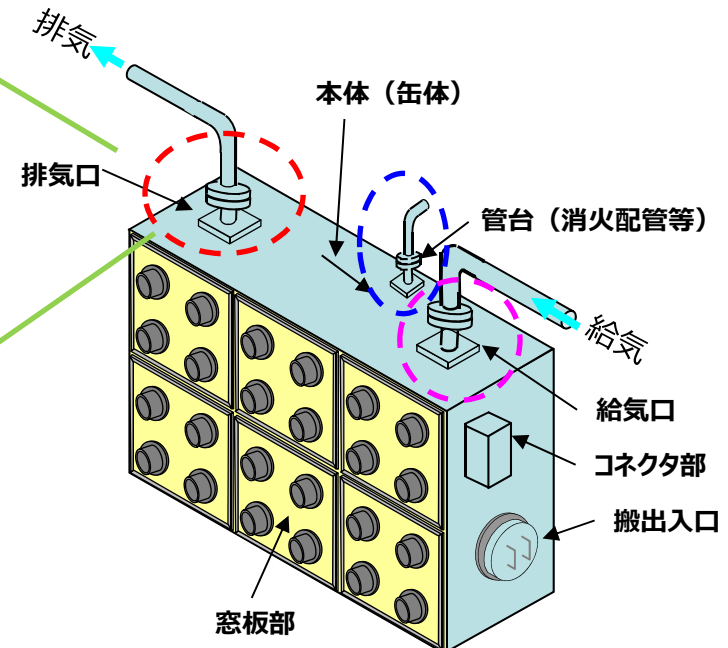
### ○機能維持（構造強度）

管台部は配管反力に耐えられるよう，接続される配管と同等以上の肉厚を有するよう設計する。なお，管台を支持する缶体（板材）も荷重に耐えるよう十分な構造強度を持つように設計する。（6条27条-61-1 構造強度⑦）※2

### ○崩壊熱除去

・貯蔵施設のグローブボックスは，換気設備の換気により，崩壊熱を除去するため，給気口及び排気口を設け，崩壊熱によりグローブボックスの許容温度を超えないよう設計する。（17条-21①-1）

⇒崩壊熱除去に係る給気口及び排気口の設計について，P27に示す。



※1 換気設備による負圧維持については，換気設備のシステム設計にて説明する。

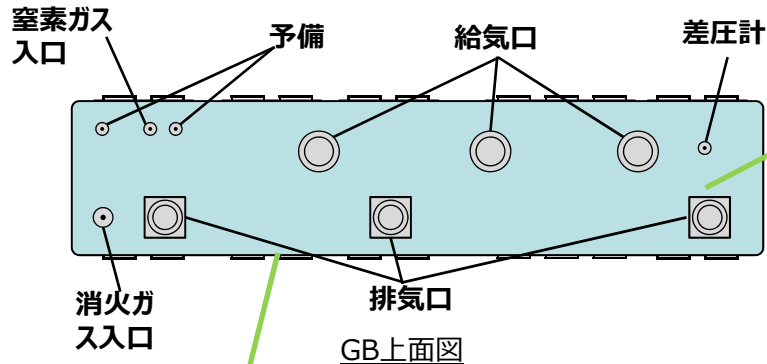
※2 配管及びダクトに係るフレキシビリティを持たせた設計方針等については，換気設備の構造設計にて説明する。

# 1. グローブボックスの閉じ込めに係る構造

## (2) 管台部

### a. 管台部の詳細構造

#### (a) 給気口, 排気口等の管台部の缶体との取付構造【主：第10条（10） 関連：第6条27条（13）】



グローブボックス缶体との溶接箇所：○部

#### ○負圧維持

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。(10条-3⑤-4) ※1

#### ○負圧維持

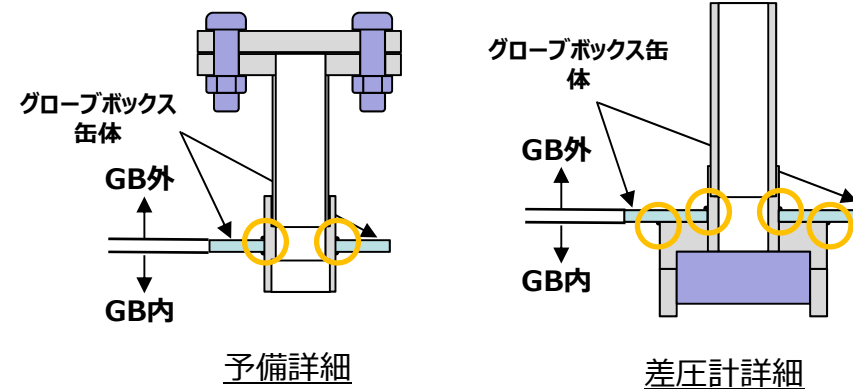
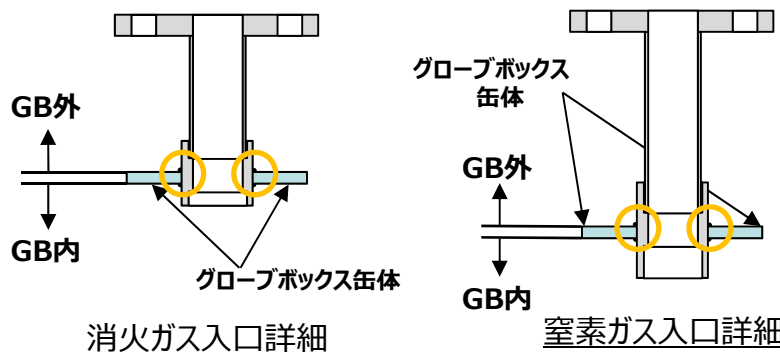
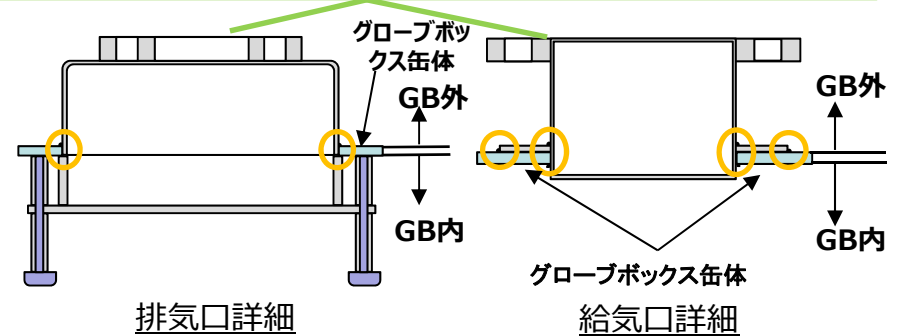
給気口及び排気口は、必要風量から設定した口径の配管、ダクトが接続できる口径を有した設計とする。(10条-3⑤-3) ※2

#### ○漏えいし難い構造

グローブボックスは、負圧を維持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を接続するための管台部を缶体に溶接にて取り付ける構造とし、取付部から核燃料物質等が漏えいし難い構造とする。(10条-3⑤-2)

#### ○機能維持（構造強度）

管台部は配管反力に耐えられるよう、接続される配管と同等以上の肉厚を有するよう設計する。なお、管台を支持する缶体（板材）も荷重に耐えるよう十分な構造強度を持つように設計する。(6条27条-61-1 構造強度⑦) ※3



※1 換気設備による負圧維持については、換気設備のシステム設計にて説明する。

※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、換気設備の構造設計にて説明する。

※3 配管及びダクトに係るフレキシビリティを持たせた設計方針等については、換気設備の構造設計にて説明する。

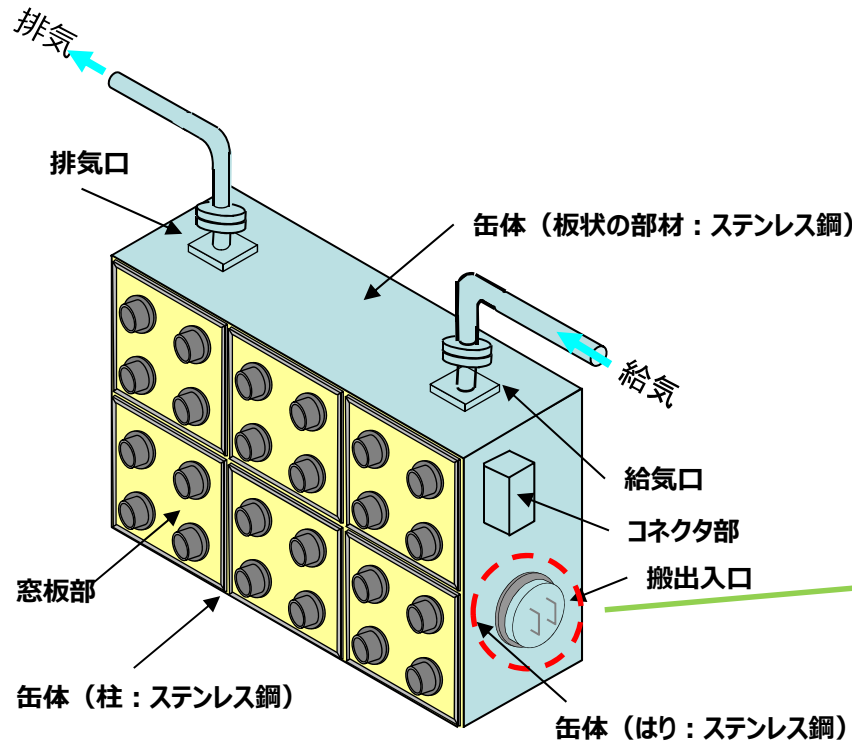
# 1. グローブボックスの閉じ込めに係る構造

## (3) 搬出入口【主：第10条（11） 関連：第6条27条（14）】

### ○漏えいし難い構造，負圧維持

M O X 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M O X 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，グローブボックス内に設置する加工機器等による運転，保守を考慮し，操作面にグローブボートを有する視認性を確保したパネル等を缶体にガスケットを介して取り付ける構造とする。また，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，運転に必要なコネクタ部等を取り付ける構造とする。グローブボックスは，グローブボックス全体の漏れ率を0.25vol%/h以下の核燃料物質等が漏えいし難い構造とし，換気設備により漏れ率を考慮した換気及び負圧を維持することにより密閉性を確保する設計とする。（10条-3①-1，②-1，③-1，④-1，⑤-1，⑥-1）※1

⇒搬出入口の漏えいし難い構造について，P29に搬出入口（小）の構造を示す。P30に搬出入口（大）の構造を示す。



### ○漏えいし難い構造

グローブボックスは，物品の搬出入を行うための搬出入口を缶体にガスケットを介して取り付ける構造とし，取付部から核燃料物質等が漏えいし難い構造とする。なお，搬出入口（大）については，溶接にて缶体と接続する構造とする。（10条-3①-6，③-2）

### ○機能維持（閉じ込め機能維持）

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，加振試験等により漏れ率が0.25vol%/h以下に維持されることを確認した構造を用いる設計とする。（6条27条-61-1閉じ込め機能維持①）※2

⇒搬出入口に係る漏えいし難い構造及び閉じ込め機能維持について，P29,30に示す。

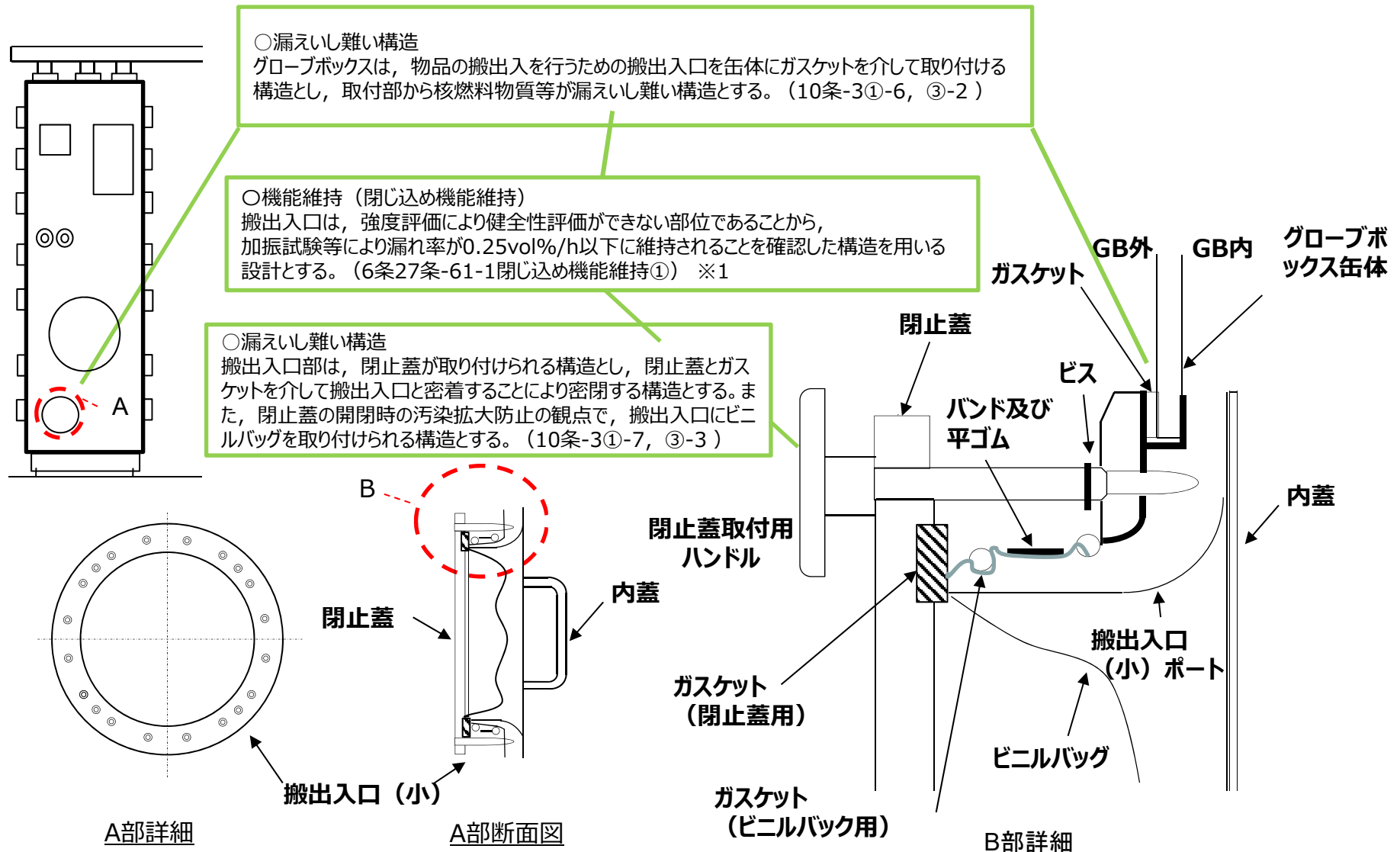
※1 換気設備による負圧維持については，換気設備のシステム設計にて説明する。

※2 閉じ込め機能維持に係る機能確認済加速度を超えないことを資料4にて説明する。（Ⅲ-2-1-2-2-1 グローブボックスの耐震計算書）

# 1. グローブボックスの閉じ込めに係る構造

## (3) 搬出入口

### a. 搬出入口 (小) の詳細構造 【主：第10条 (12) 関連：第6条27条 (15)】

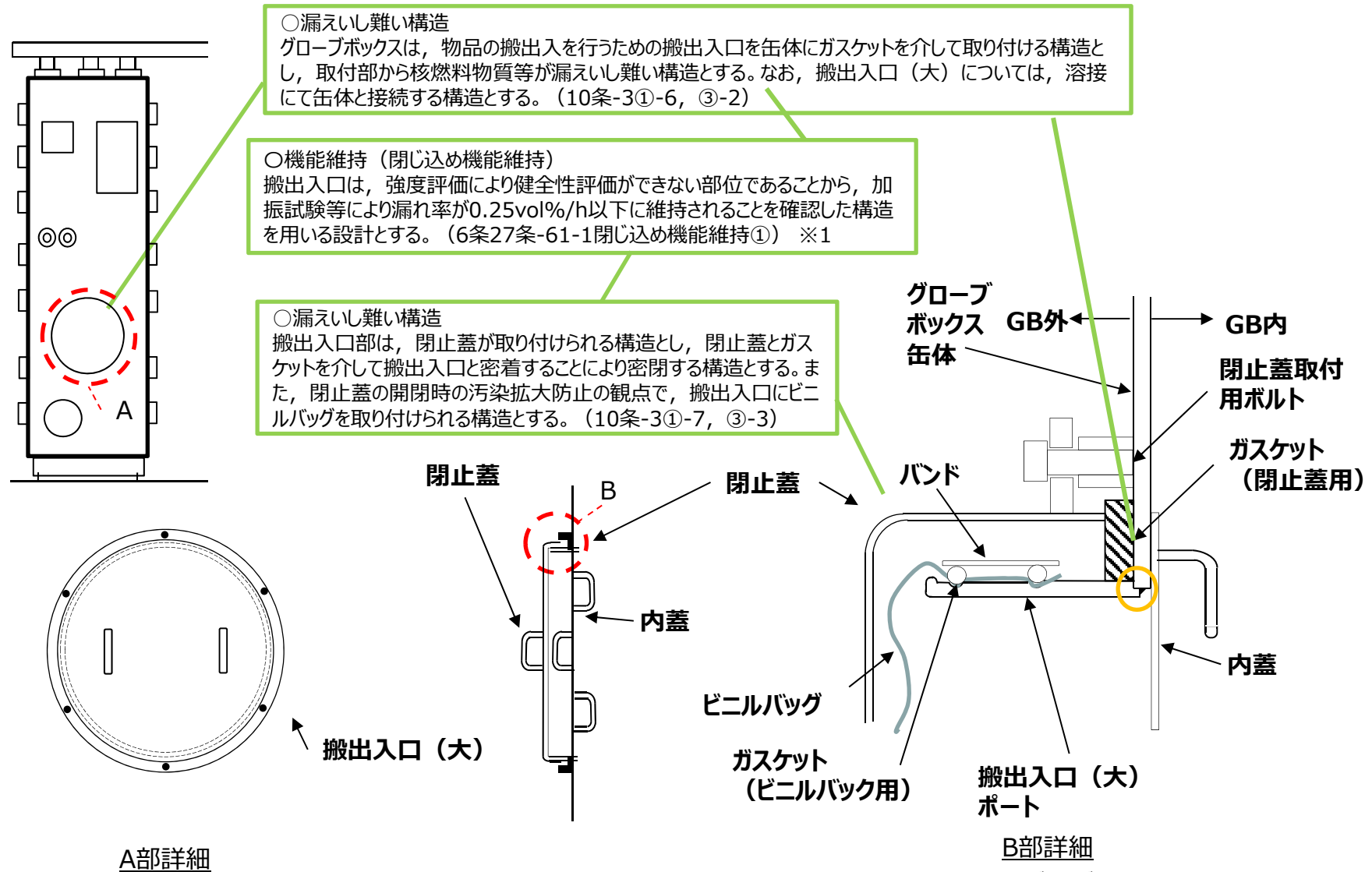


※1 閉じ込め機能維持に係る機能確認済加速度を超えないことを資料4にて説明する。(Ⅲ-2-1-2-2-1 グローブボックスの耐震計算書)

# 1. グローブボックスの閉じ込めに係る構造

## (3) 搬出入口

### b. 搬出入口（大）の詳細構造【主：第10条（13） 関連：第6条27条（16）】



※1 閉じ込め機能維持に係る機能確認済加速度を超えないことを資料4にて説明する。（Ⅲ-2-1-2-2-1 グローブボックスの耐震計算書）

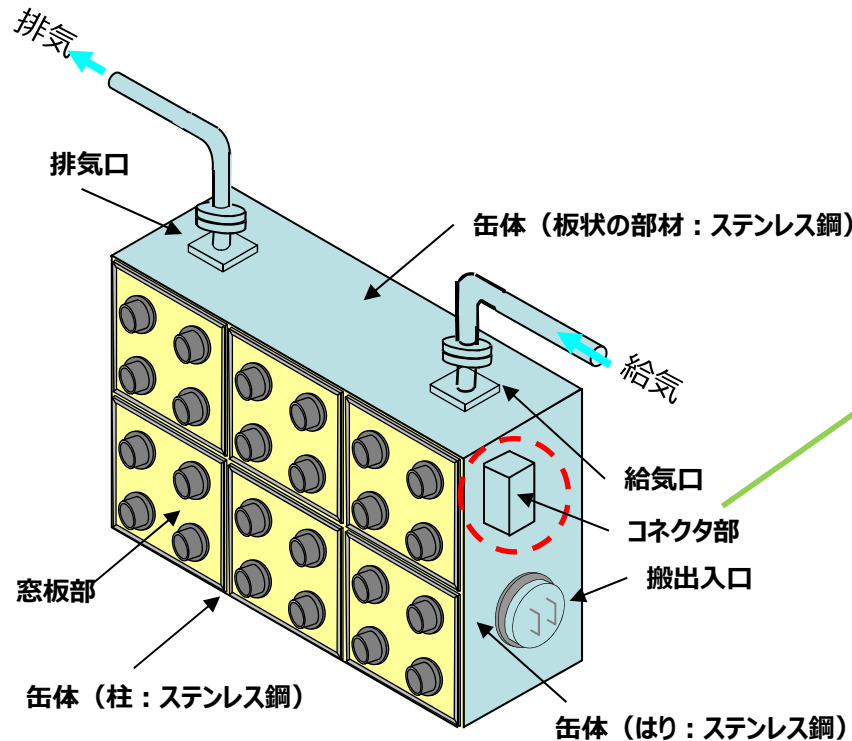
# 1. グローブボックスの閉じ込めに係る構造

## (4) コネクタ部及び磁性流体シール【主：第10条（14） 関連：第6条27条（17）】

### ○漏えいし難い構造，負圧維持

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，グローブボックス内に設置する加工機器等による運転，保守を考慮し，操作面にグローブポートを有する視認性を確保したパネル等を缶体にガスケットを介して取り付ける構造とする。また，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，運転に必要なコネクタ部等を取り付ける構造とする。グローブボックスは，グローブボックス全体の漏れ率を0.25vol%/h以下の核燃料物質等が漏えいし難い構造とし，換気設備により漏れ率を考慮した換気及び負圧を維持することにより密閉性を確保する設計とする。（10条-3①-1，②-1，③-1，④-1，⑤-1，⑥-1）※1

⇒コネクタ部及び磁性流体シールの漏えいし難い構造について，P32にハーメチックシールタイプの構造を示す。P33に挟み込み型の構造を示す。P34,35に磁性流体シールの構造を示す。



グローブボックスは，内装する機械装置・搬送設備の運転に必要なコネクタ部及び磁性流体シールを缶体にガスケットを介して取り付ける構造とし，取付部から核燃料物質等が漏えいし難い構造とする。（10条-3①-6）

○機能維持（閉じ込め機能維持）  
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，加振試験等により漏れ率が0.25vol%/h以下に維持されることを確認した構造を用いる設計とする。（6条27条-61-1閉じ込め機能維持①）※2

⇒コネクタ部に係る漏えいし難い構造及び閉じ込め機能維持について，P32,33に示す。磁性流体シールに係る漏えいし難い構造及び閉じ込め機能維持について，P34,35に示す。

※1 換気設備による負圧維持については，換気設備のシステム設計にて説明する。

※2 閉じ込め機能維持に係る機能確認済加速度を超えないことを資料4にて説明する。（Ⅲ-2-1-2-2-1 グローブボックスの耐震計算書）

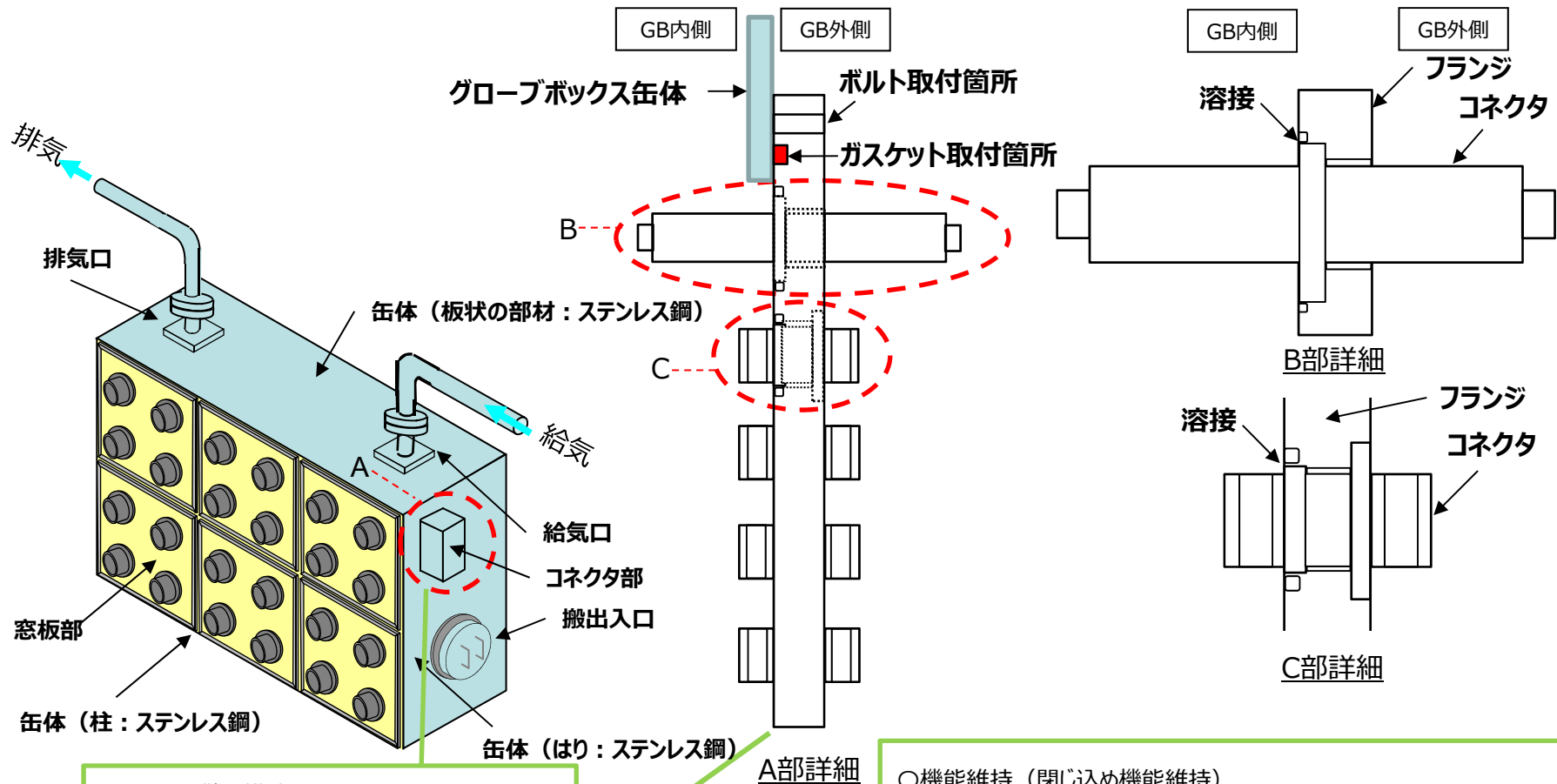


1. グローブボックスの閉じ込めに係る構造

(4) コネクタ部及び磁性流体シール

a. コネクタ部の詳細構造

(a) コネクタ部（ハーメチックシールタイプ）の詳細構造【主：第10条（15） 関連：第6条27条（18）】



○漏えいし難い構造  
 グローブボックスは、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を缶体にガスケットを介して取り付ける構造とし、取付部から核燃料物質等が漏えいし難い構造とする。（10条-3 ①-6）

○機能維持（閉じ込め機能維持）  
 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、加振試験等により漏れ率が0.25vol%/h以下に維持されることを確認した構造を用いる設計とする。（6条27条-61-1閉じ込め機能維持①） ※1

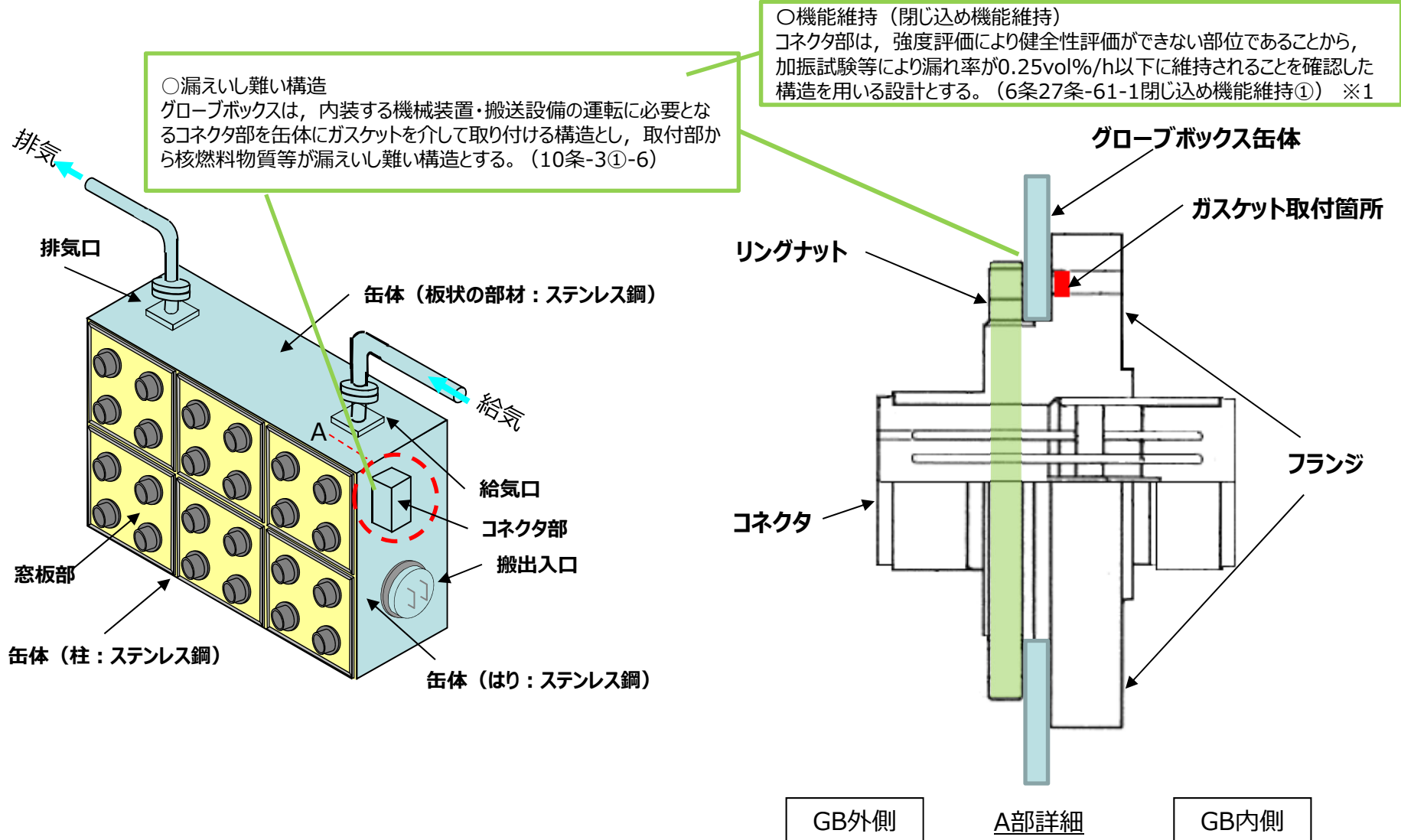
※1 閉じ込め機能維持に係る機能確認済加速度を超えないことを資料4にて説明する。（Ⅲ-2-1-2-2-1 グローブボックスの耐震計算書）

# 1. グローブボックスの閉じ込めに係る構造

## (4) コネクタ部及び磁性流体シール

### a. コネクタ部の詳細構造

### (b) コネクタ部（挟み込み型）の詳細構造【主：第10条（16） 関連：第6条27条（19）】



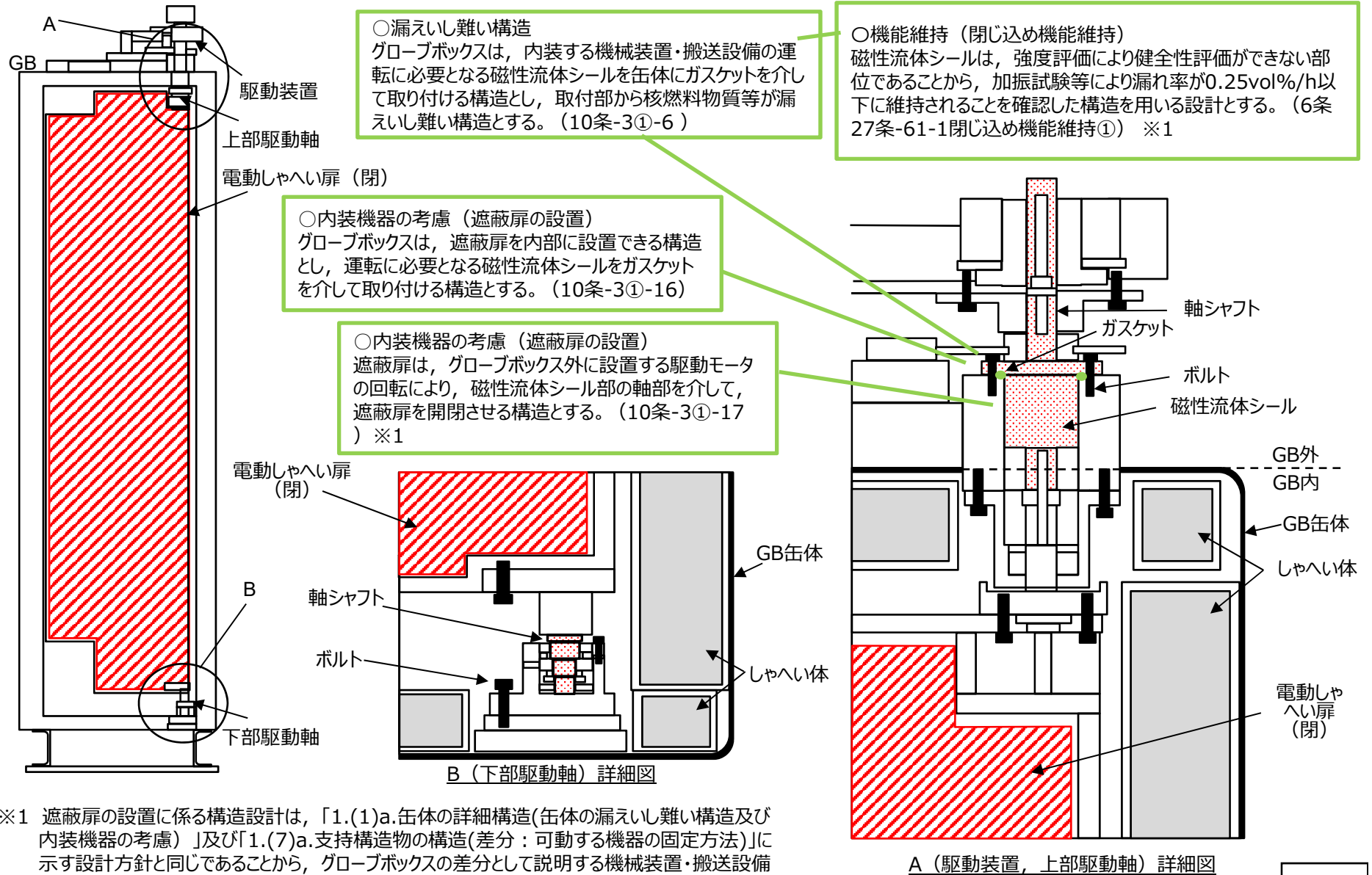
※1 閉じ込め機能維持に係る機能確認済加速度を超えないことを資料4にて説明する。(Ⅲ-2-1-2-2-1 グローブボックスの耐震計算書)

# 1. グローブボックスの閉じ込めに係る構造

## (4) コネクタ部及び磁性流体シール

### b. 磁性流体シールの詳細構造（遮蔽扉の設置，駆動及び漏えいし難い構造）

【主：第10条（17） 関連：第6条27条（20）】



# 1. グローブボックスの閉じ込めに係る構造

## (4) コネクタ部及び磁性流体シール

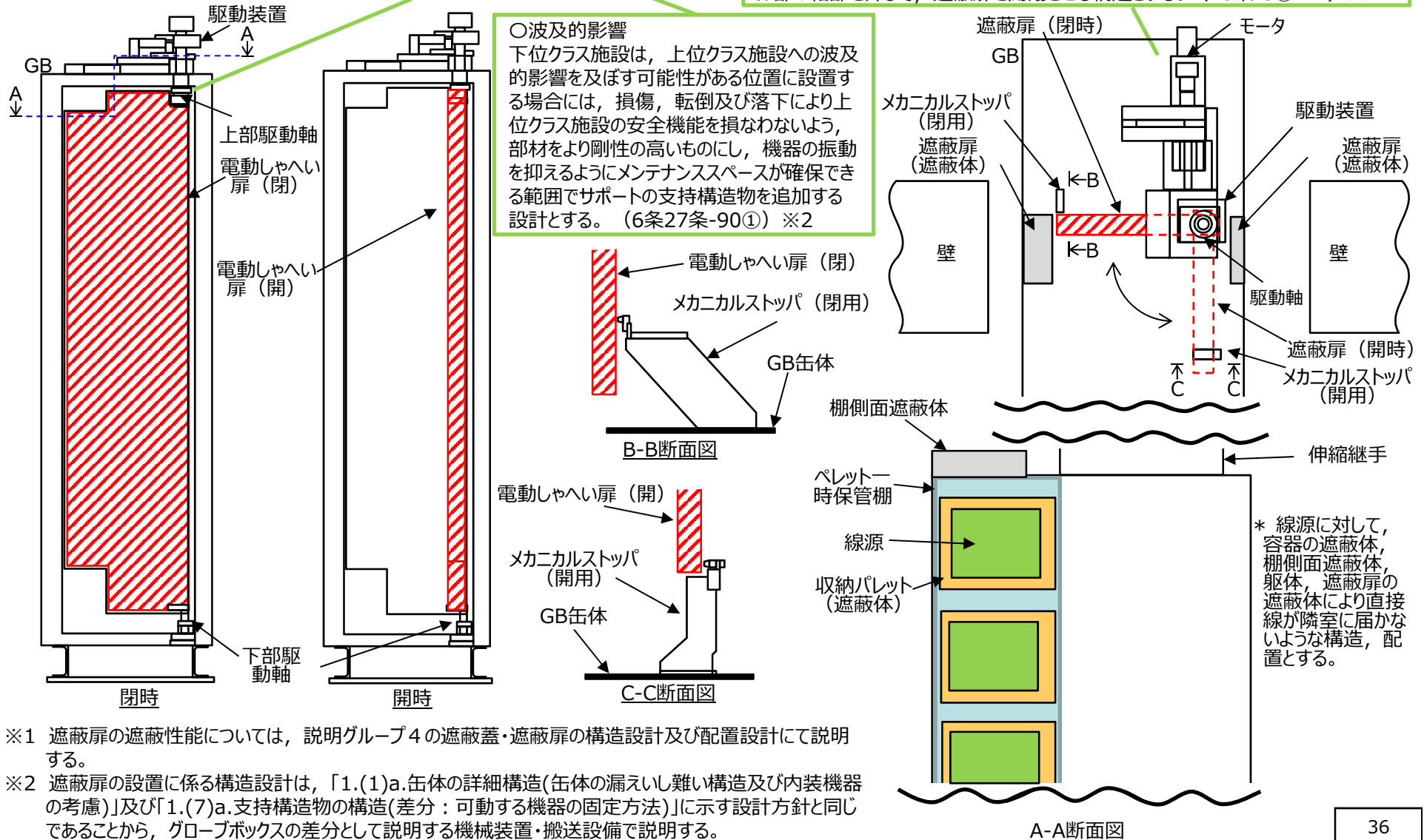
### b. 磁性流体シールの詳細構造（遮蔽扉の落下防止）【主：第10条（18） 関連：第6条27条（21）】

○内装機器の考慮（遮蔽扉の設置）

遮蔽扉は、落下、転倒を防止するため、軸部により固定する設計とする。（10条-3①-18）

○内装機器の考慮（遮蔽扉の設置）

遮蔽扉は、グローブボックス外に設置する駆動モータの回転により、磁性流体シール部の軸部を介して、遮蔽扉を開閉させる構造とする。（10条-3①-17）※1



# 1. グローブボックスの閉じ込めに係る構造

## (5) 伸縮継手（ベローズ）【主：第10条（19） 関連：第6条27条（22）】

### ○漏えいし難い構造，負圧維持

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，グローブボックス内に設置する加工機器等による運転，保守を考慮し，操作面にグローブポートを有する視認性を確保したパネル等を缶体にガスケットを介して取り付ける構造とする。また，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，運転に必要なコネクタ部等を取り付ける構造とする。グローブボックスは，グローブボックス全体の漏れ率を0.25vol%/h以下の核燃料物質等が漏えいし難い構造とし，換気設備により漏れ率を考慮した換気及び負圧を維持することにより密閉性を確保する設計とする。（10条-3①-1，②-1，③-1，④-1，⑤-1，⑥-1）※1

⇒伸縮継手の漏えいし難い構造について，P37,38に示す。

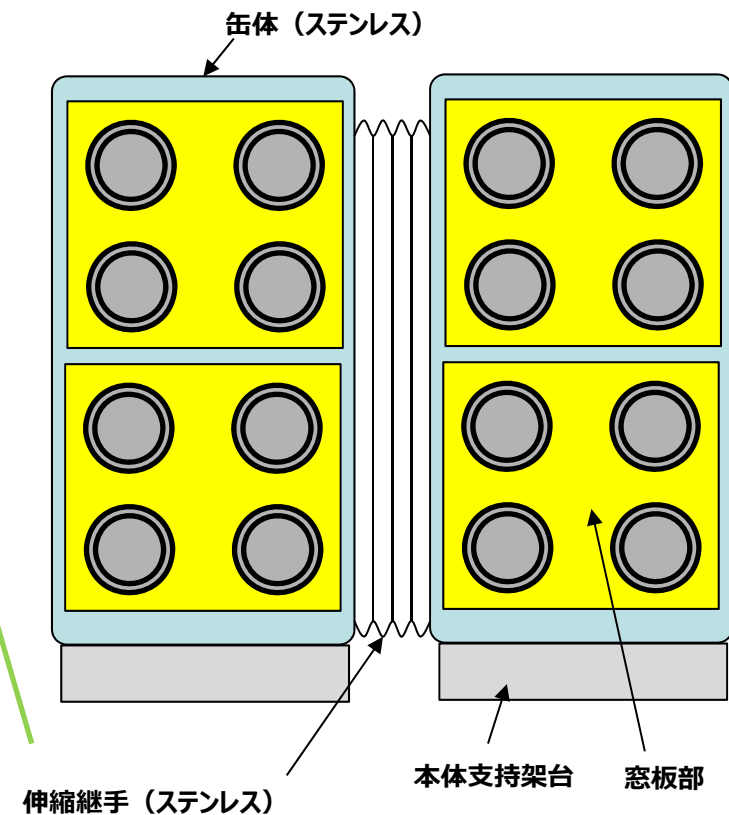
### ○漏えいし難い構造

グローブボックスは，保守性，製作及び運搬上の制限を考慮した単位で製作し，他のグローブボックスと接続するため，ステンレス鋼製の伸縮継手（ベローズ）を缶体にガスケットを介してボルト締結にて取り付ける構造とし，取付部から核燃料物質等が漏えいし難い構造とする。（10条-3①-8）

### ○構造強度（変位，変形）

グローブボックスの変位により隣接グローブボックス間に設置される伸縮継手（ベローズ）において許容される変位を超えないよう，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）※2

⇒グローブボックスの変位変形を考慮した設計については，伸縮継手の漏えいし難い構造と合わせてP38に示す。



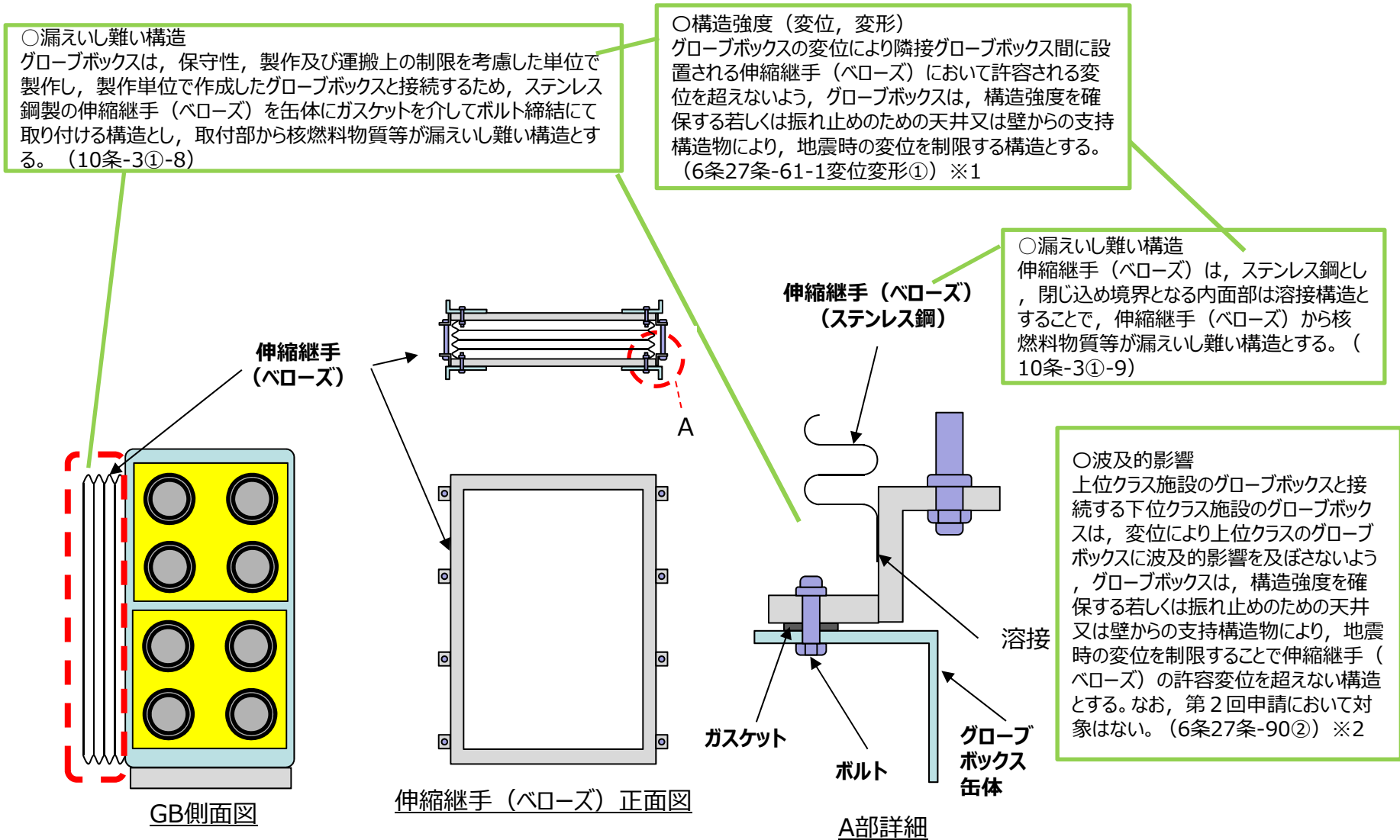
※1 換気設備による負圧維持については，換気設備のシステム設計にて説明する。

※2 地震時に各グローブボックスに生じる変位が，許容変位以内であることを資料4にて説明する。（Ⅲ-2-1-2-2-1 グローブボックスの耐震計算書に今後反映）

# 1. グローブボックスの閉じ込めに係る構造

## (5) 伸縮継手（ベローズ）

### a. 伸縮継手（ベローズ）の詳細構造【主：第10条（20） 関連：第6条27条（23）】



※1 地震時に各グローブボックスに生じる変位が、許容変位以内であることを資料4にて説明する。（Ⅲ-2-1-2-2-1 グローブボックスの耐震計算書に今後反映）

※2 下位クラス施設が上位クラス施設に波及的影響を及ぼさないことを資料4にて説明する。（第2回設工認申請に対象なし）

# 1. グローブボックスの閉じ込めに係る構造

## (6) 防火シャッター取付部及び分析装置接続部【主：第10条（21） 関連：第6条27条（24）】

○漏えいし難い構造, 負圧維持  
 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、グローブボックス内に設置する加工機器等による運転、保守を考慮し、操作面にグローブポートを有する視認性を確保したパネル等を缶体にガスケットを介して取り付ける構造とする。また、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、運転に必要なコネクタ部等を取り付ける構造とする。グローブボックスは、グローブボックス全体の漏れ率を0.25vol%/h以下の核燃料物質等が漏えいし難い構造とし、換気設備により漏れ率を考慮した換気及び負圧を維持することにより密閉性を確保する設計とする。（10条-3①-1, ②-1, ③-1, ④-1, ⑤-1, ⑥-1）※1

⇒防火シャッター取付部の漏えいし難い構造について、P39に防火シャッター取付部の構造、P40に駆動部の構造及び磁性流体シールの取付構造、P41に防火シャッターの落下防止に係る構造、P42にメンテナンスポートの取付構造を示す。分析装置接続部の漏えいし難い構造についてP43に示す。

○負圧維持  
 グローブボックスは、各部位が取り付けられた状態において、グローブボックス全体の漏れ率が0.25vol%/h以下の核燃料物質等が漏えいし難い構造となる設計とし、換気設備により漏れ率を考慮した換気及び負圧を維持することにより密閉性を確保する設計とする。（10条-3①-3, ⑥-2）※1

○漏えいし難い構造  
 防火シャッター取付部は、ステンレス製の板状の部材で構成し、溶接及びガスケットを介したボルト締結により加工された構造とし、核燃料物質等が漏えいし難い構造とする。（10条-3①-11）

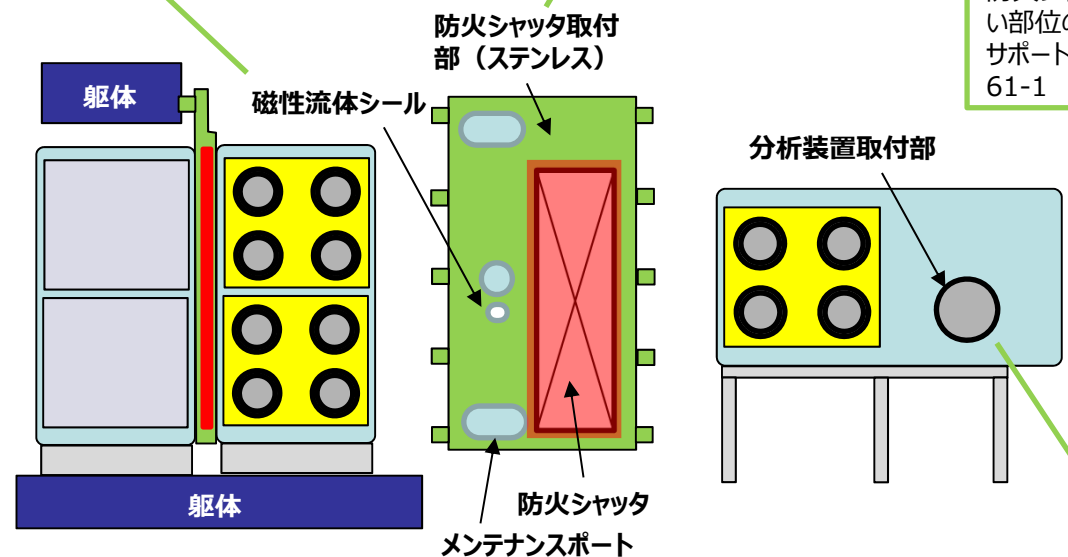
○機能維持（構造強度）  
 グローブボックスの防火シャッター取付部及び支持構造物は、主要部材が板状の部材、柱及びはりから構成されており、JEAG4601の支持構造（架構構造）に該当することから、許容限界として支持構造物の許容限界を適用し、要求される耐震重要度に応じた設計用地震力に対して閉じ込め機能として核燃料物質等が漏えいし難い構造を維持するために必要な構造強度を有する設計とする。（6条27条-61-1 構造強度①）※2

○機能維持（閉じ込め機能維持）  
 防火シャッター取付部及び支持構造物は、構造強度により健全性評価ができない部位の閉じ込め機能を維持するため、必要に応じて機器の耐震補強、耐震サポートを設け、当該部位の加速度が低減するように設計する。（6条27条-61-1 閉じ込め機能維持②）※2

○機能維持（閉じ込め機能維持）  
 防火シャッター取付部のメンテナンスポート及び磁性流体シールは、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、加振試験等により漏れ率が0.25vol%/h以下に維持されることを確認した構造を用いる設計とする。（6条27条-61-1閉じ込め機能維持①）※2

⇒構造強度を確保するための構造、加速度低減に係る缶体の構造、閉じ込め機能維持に係る構造については、防火シャッター取付部の漏えいし難い構造と合わせてP39～43に示す。

○漏えいし難い構造  
 防火シャッター取付部又は分析装置取付部と缶体の接続部は、ガスケットを介してボルトで接続する構造とし、接続部から核燃料物質等が漏えいし難い構造とする。（10条-3①-10）



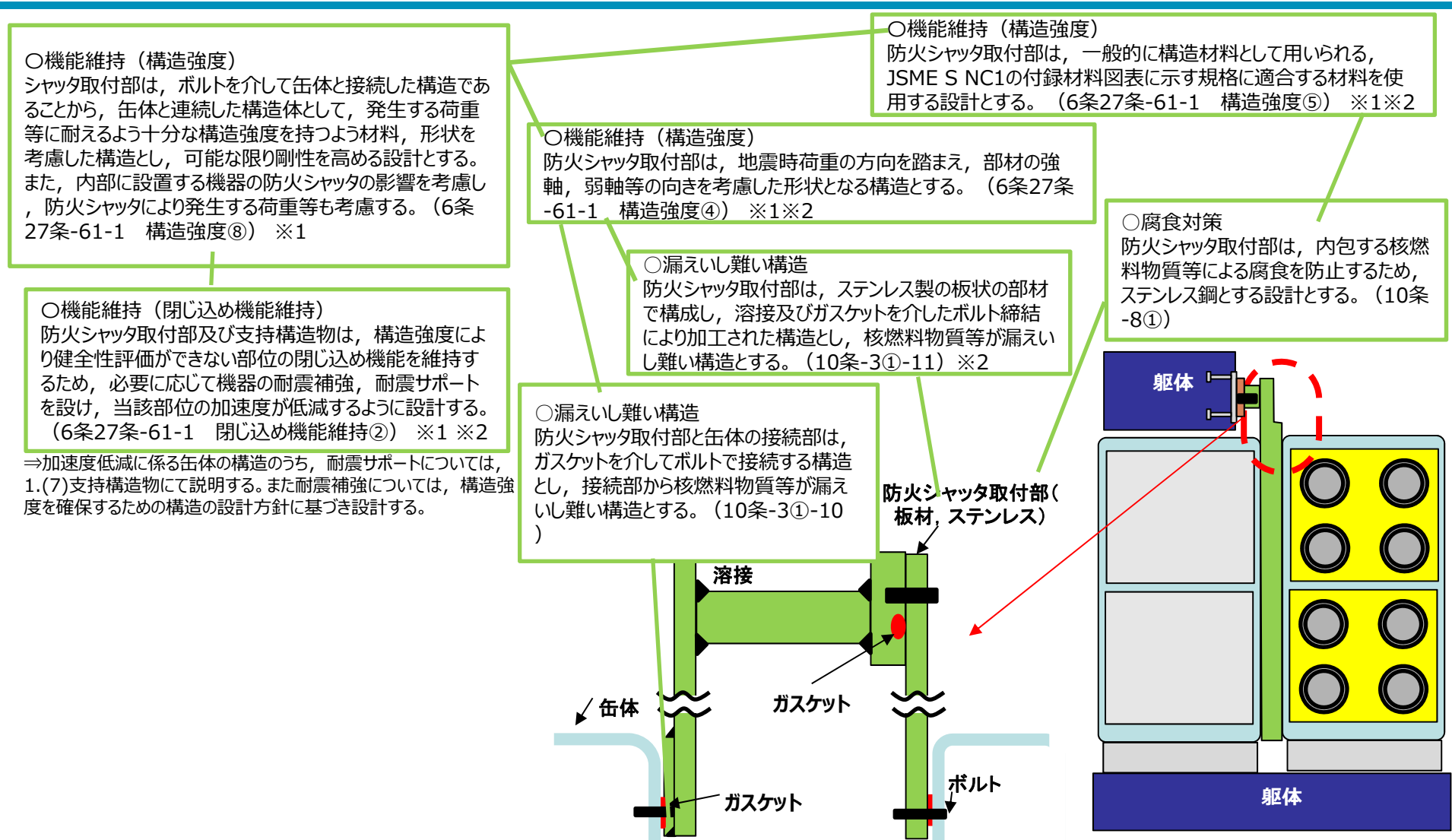
※1 換気設備による負圧維持については、換気設備のシステム設計にて説明する。  
 ※2 構造強度に係る許容限界、閉じ込め機能維持に係る機能確認済加速度を超えないことを資料4にて説明する。  
 (Ⅲ-2-1-2-2-1 グローブボックスの耐震計算書)

1. グローブボックスの閉じ込めに係る構造

(6) 防火シャッタ取付部及び分析装置接続部

a. 防火シャッタ取付部の詳細構造

(a) 防火シャッタ取付部（ケーシング）の詳細構造【主：第10条（22） 関連：第6条27条（25）】



※1 構造強度に係る許容限界，閉じ込め機能維持に係る機能確認済加速度を超えないことを資料4にて説明する。（Ⅲ-2-1-2-2-1 グローブボックスの耐震計算書）

※2 耐震計算の解析モデルの条件（材料特性，断面特性，質量），固有周期の設定，設計用地震力の設定（減衰定数）に関連する構造設計であり，当該設計を踏まえた解析モデルの条件の設定の考え方について資料4にて説明する。



1. グローブボックスの閉じ込めに係る構造

(6) 防火シャッタ取付部及び分析装置接続部

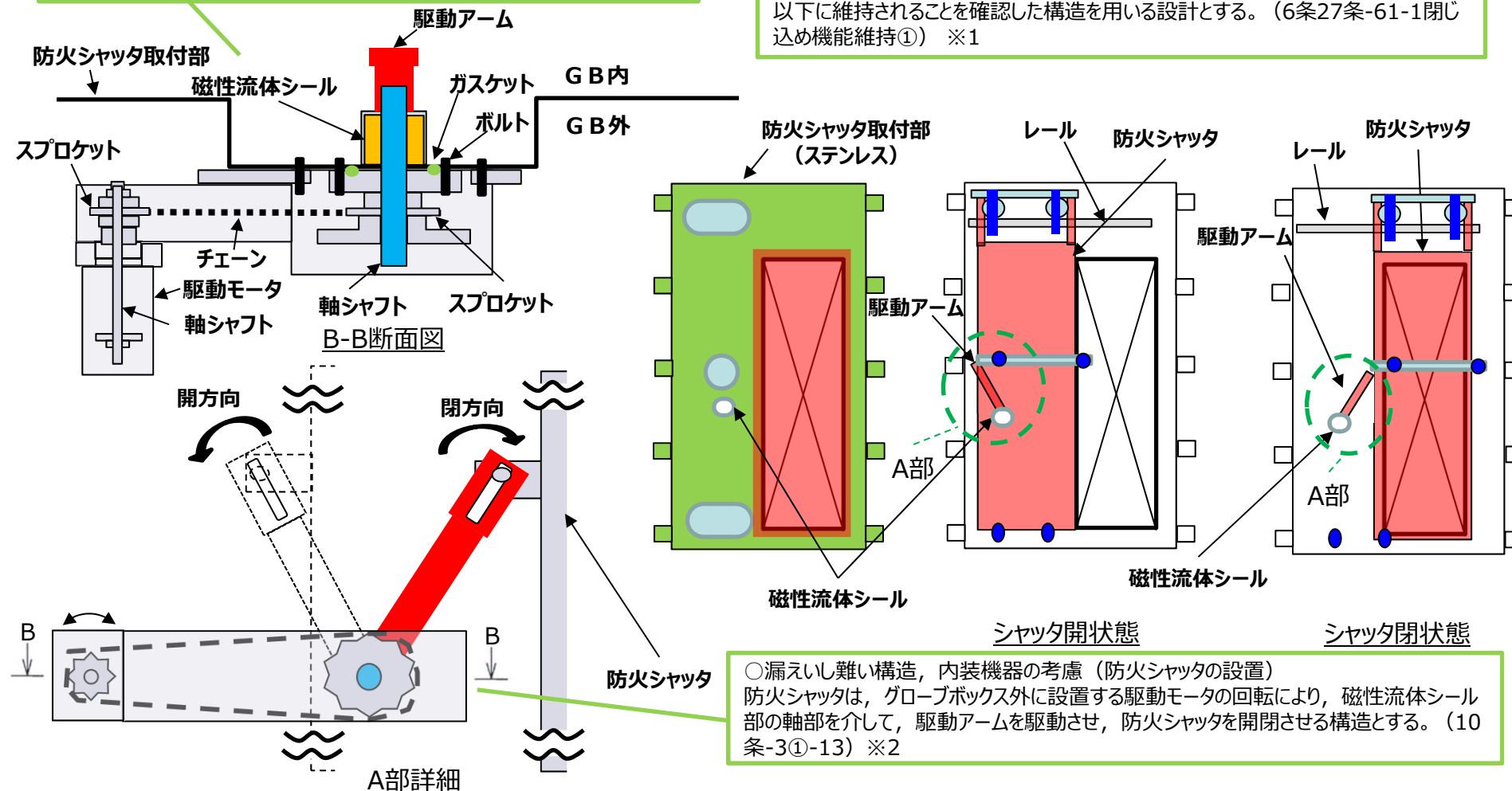
a. 防火シャッタ取付部の詳細構造

(b) 防火シャッタ取付部の磁性流体シールの取付構造（防火シャッタの設置，駆動及び漏えいし難い構造）

【主：第10条（23） 関連：第6条27条（26）】

○漏えいし難い構造，内装機器の考慮（防火シャッタの設置）  
防火シャッタ取付部は，防火シャッタを内部に設置できる構造とし運転に必要な磁性流体シールをガスケットを介して取り付け構造とし，取付部から核燃料物質等が漏えいし難い構造とする。（10条-3①-12）

○機能維持（閉じ込め機能維持）  
窓板部（グローブポート含む），ステンレパネル部，搬出入口，コネクタ部，防火シャッタ取付部のメンテナサポート及び磁性流体シールは，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，加振試験等により漏れ率が0.25vol%/h以下に維持されることを確認した構造を用いる設計とする。（6条27条-61-1閉じ込め機能維持①） ※1



○漏えいし難い構造，内装機器の考慮（防火シャッタの設置）  
防火シャッタは，グローブボックス外に設置する駆動モータの回転により，磁性流体シール部の軸部を介して，駆動アームを駆動させ，防火シャッタを開閉させる構造とする。（10条-3①-13） ※2

※1 閉じ込め機能維持に係る機能確認済加速度を超えないことを資料4にて説明する。（Ⅲ-2-1-2-2-1 グローブボックスの耐震計算書）

※2 防火シャッタはスライド式のほか，ハッチ式があるが，ハッチ式は第3回申請対象であることから，第3回申請にて説明する。

1. グローブボックスの閉じ込めに係る構造

(6) 防火シャッタ取付部及び分析装置接続部

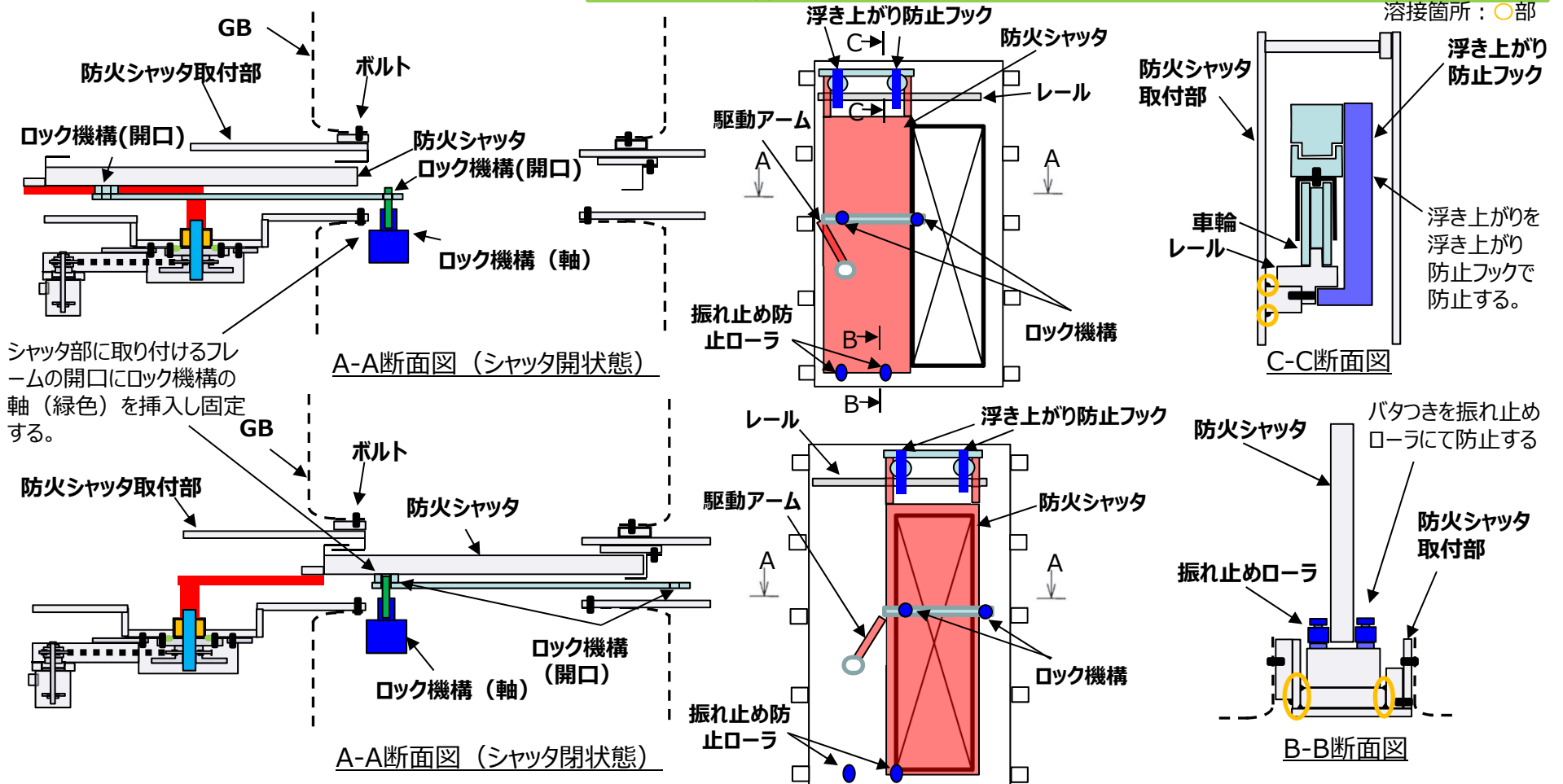
a. 防火シャッタ取付部の詳細構造

(b) 防火シャッタ取付部の磁性流体シールの取付構造（防火シャッタの落下防止）【主：第10条（24） 関連：第6条27条（27）】

○漏えいし難い構造，内装機器の考慮（防火シャッタの設置）  
防火シャッタは，落下，転倒を防止するため，開時及び閉時に浮き上がり防止フック，振れ止めローラ，ロック機構により固定する設計とする。（10条-3①-14）※1

○波及的影響

下位クラス施設は，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，損傷，転倒及び落下により上位クラス施設の安全機能を損なわないよう，部材をより剛性の高いものにし，機器の振動を抑えるようにメンテナンススペースが確保できる範囲でサポートの支持構造物を追加する設計とする。（6条27条-90①）※2



※1 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時間耐火性能について，説明グループ2の火災防護設備（シャッタ）の構造設計にて説明する。

※2 防火シャッタの設置に係る構造設計は，「1.(1)a.缶体の詳細構造(缶体の漏えいし難い構造及び内装機器の設置)」及び「1.(7)a.支持構造物の構造(差分：可動する機器の固定方法)」に示す設計方針と同じであることから，グローブボックスの差分として説明する機械装置・搬送設備で説明する。

1. グローブボックスの閉じ込めに係る構造

(6) 防火シャッタ取付部及び分析装置接続部

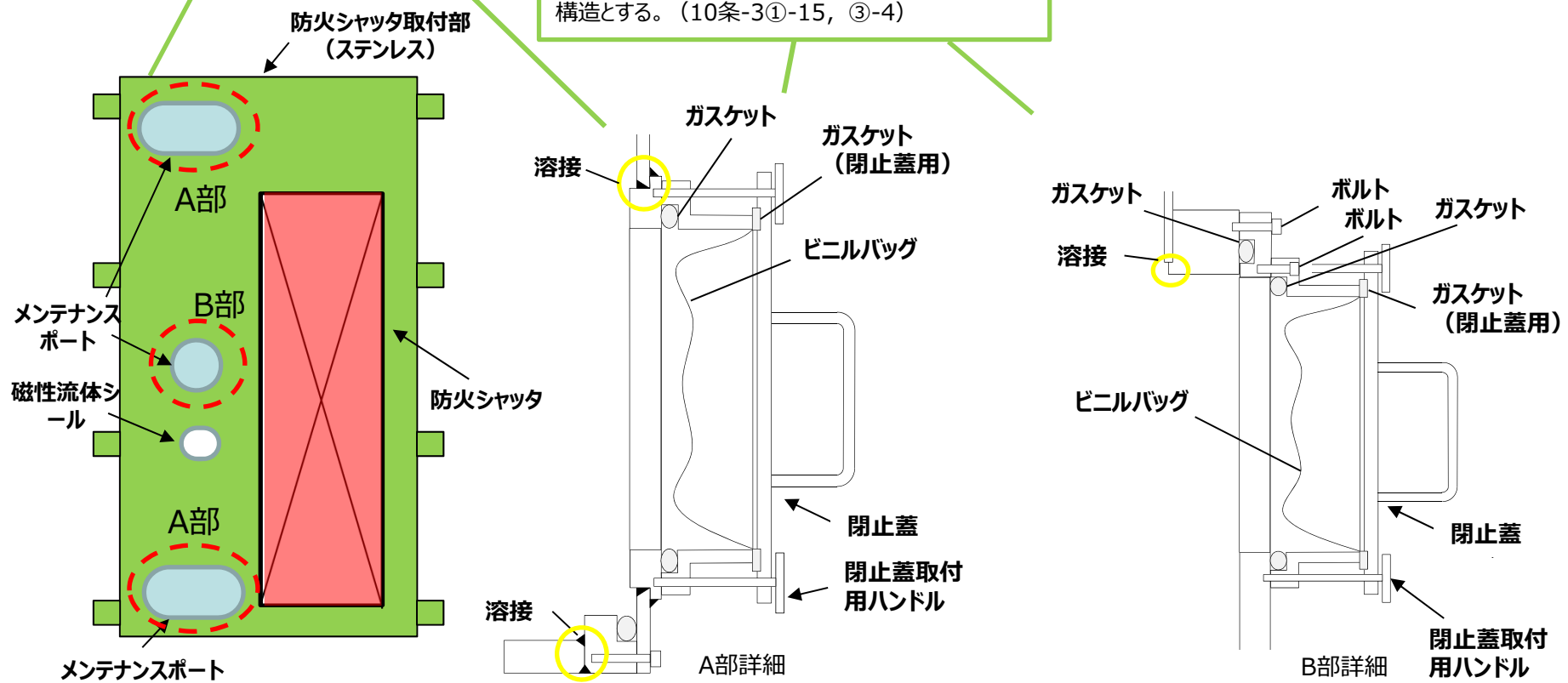
a. 防火シャッタ取付部の詳細構造

(c) 防火シャッタ取付部のメンテナンスポートの取付構造 【主：第10条（25） 関連：第6条27条（28）】

○漏えいし難い構造，内装機器の考慮（防火シャッタの設置）  
 防火シャッタ取付部は，防火シャッタを内部に設置できる構造とし，防火シャッタをメンテナンスするためのメンテナンスポートをガスケットを介して取り付ける構造とし，取付部から核燃料物質等が漏えいし難い構造とする。（10条-3①-12）

○漏えいし難い構造  
 メンテナンスポートの開閉部は，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。（10条-3①-15，③-4）

○機能維持（閉じ込め機能維持）  
 窓板部（グローブポート含む），ステンレスパネル部，搬出入口，コネクタ部，防火シャッタ取付部のメンテナンスポート及び磁性流体シールは，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，加振試験等により漏れ率が0.25vol%/h以下に維持されることを確認した構造を用いる設計とする。（6条27条-61-1閉じ込め機能維持①） ※1



※1 閉じ込め機能維持に係る機能確認済加速度を超えないことを資料4にて説明する。（Ⅲ-2-1-2-2-1 グローブボックスの耐震計算書）

1. グローブボックスの閉じ込めに係る構造
- (6) 防火シャッター取付部及び分析装置接続部
  - b. 分析装置取付部の詳細構造 【主：第10条（26）】

