

【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

令和6年2月19日



日本原燃株式会社

【再処理施設、廃棄物管理施設、MOX燃料加工施設】

2. 「第2回設工認に係る当面の説明方針」の進捗状況

- ・再処理施設、廃棄物管理施設及びMOX燃料加工施設に係る構造設計等に係る対応状況

- ・構造設計等を踏まえた解析・評価等 < MOX説明グループ1（評価） >

【再処理施設、廃棄物管理施設、MOX燃料加工施設】

再処理施設、廃棄物管理施設及びMOX燃料加工施設
に係る構造設計等に係る対応状況

【再処理施設、廃棄物管理施設、MOX燃料加工施設】

【過去の審査会合を踏まえた経緯】

＜再処理施設、廃棄物管理施設及びMOX燃料加工施設に係る構造設計等に係る対応状況＞

- MOX説明グループ1（構造）での整理方針及び12月審査会合での指摘等を踏まえ、代表設備の選定の考え方の整理を含め外部衝撃に係る再処理・廃棄物管理 説明グループ1（構造）の説明の体系的な整理を進めている。設計基準と重大事故の設計項目の紐づけ及び基本設計方針の要求事項を踏まえた構造設計等としての適合性説明方針の整理についても上記体系的な整理に反映している。
- 外部衝撃、火災に関するMOX説明グループ2（構造）について、関連する再処理施設・廃棄物管理施設 説明グループ1（構造）と併せて合理的な説明ができるようMOX説明グループ1（構造）での整理方針を踏まえた説明内容の整理を進めている。（竜巻の気圧差荷重に対する防護設計、降下火砕物による閉塞に対する防護設計等の再処理・廃棄物管理 説明グループ1（構造）との共通事項）

＜MOX説明グループ1（評価）に関する解析・評価等に係る説明＞

- 12月審査会合において説明した「2. 具体的な設備等の設計」のうち、解析・評価等に係る説明方針に基づき、MOX説明グループ1（評価）に関する解析・評価等に係る整理を進めてきた。

【再処理施設、廃棄物管理施設、MOX燃料加工施設】

【今回の審査会合】

- MOX説明グループ1（構造）で示した閉じ込めの条文に係る構造設計等を踏まえたMOX説明グループ1（評価）（「2-2：解析、評価等」）に係る説明を行う。（P ～）

【今後の説明】

- 再処理施設・廃棄物管理施設の説明グループ1（構造）及び再処理・廃棄物管理施設、MOXの説明グループ2（構造）以降の構造設計等の説明を順次行う。
- 「2-2：解析、評価等」について、今回の審査会合での説明事項である整理方針等を踏まえたMOXの説明グループ1に係る解析・評価等に係る説明を行う。

【再処理施設、廃棄物管理施設、MOX燃料加工施設】

構造設計等を踏まえた解析・評価等
< MOX説明グループ1（評価） >

MOX燃料加工施設に係る構造設計等の説明

太字 + 下線 : 主条文又は第2回申請で
1. の説明対象となる条文

【凡例】 : 説明済み : 今回説明対象 : 今後説明

条文	1. 設計条件及び評価判断基準	2. 具体的な設備等の設計、3. 具体的な設備等の設計と評価判断基準との照合	
		2-1 : システム設計、構造設計等、 3-1 : 設計要求等との照合	2-2 : 解析、評価等、 3-2 : 評価判断基準等との照合
第4条 核燃料物質の臨界防止	※ 1	<p>説明グループ3 (構造) 【(構4-1)臨界計算に係る運搬・製品容器の構造、形状】、【(構4-2)単一ユニット管理(質量管理)】、【(構4-3)単一ユニット管理(形状寸法管理)】、【(構4-4)ラック/ピット/棚の複数ユニットの構造設計】</p>	
第5条、第26条 地盤 第6条、第27条 地震による損傷の防止		<p>説明グループ1 (構造) 【(構6/27-1)有限要素モデル：グローブボックス、B及びCクラスの設計方針】、【(構6/27-2)質点系モデル：ファン、標準支持間隔：配管・ダクト・ダンパ】</p> <p>※MOXの第2回申請の洞道は、Bクラスの施設であることから、構造設計において評価の前提となる設計方針を示し、対応する評価項目は設定しない。</p>	<p>説明グループ3 (構造) 【土木構造物(洞道)の設計※】、【(構6/27-3)構築物(排気筒)の波及影響】</p> <p>説明グループ5 (構造) 【(構6/27-4)常設耐震重要重大事故等対処設備、常設耐震重要重大事故等対処設備以外】</p> <p>※第2回申請の常設重大事故等対処設備(換気設備)はDB/SA兼用であるため、常設重大事故等対処設備に係る基本設計方針を受けて展開する構造設計は説明グループ1の換気設備の構造設計と同様である。</p>
第8条 外部からの衝撃による損傷の防止	※ 2	<p>説明グループ2 (構造) 【防護対象施設の配置】、【(構8-1)換気設備の電巻の構造強度設計(電巻防護対象施設、波及的影響を及ぼし得る施設)】、【換気系のばい煙等の建屋内侵入防止、避雷設計等】</p>	
第10条 閉じ込め		<p>説明グループ1 (構造) 【(構10-1)閉じ込め機能】、【(構10-2)漏えい液受皿の漏えい拡大防止】、【容器落下】、【負圧維持に係る換気設計※】 ※23条にて展開</p>	<p>説明グループ3 (構造) 【(構10-3)閉じ込め機能(グローブボックス以外)】、【(構10-4)施設外漏えい防止堰の漏えい拡大防止】</p>
第11条、第29条 火災		<p>説明グループ2 (構造) 【(構11/29-1)消火設備】、【火災区域貫通部の延焼防止対策(ダンパ)】、【消火を支援するダンパ】、【火災区域貫通部の焼防止対策(シャッタ)】等</p>	<p>説明グループ3 (構造) 【ドレン系統の煙流入等】、【洞道の火災区域・火災区画】</p> <p>説明グループ2 (評価) 【(評11/29-A)消火剤容量に係る評価(構11/29-1)】、【容器の容量に係る設定根拠(構11/29-1, 評11/29-A)】、【主配管の外径、厚さに係る設定根拠(構11/29-1)】</p> <p>※火災の影響評価等については、火災防護対象設備、火災区域・区画構造物、火災感知設備、火災消火設備等が出揃う第4回申請にて説明する。 ※火災防護設備の基準地震動Ssの機能維持評価は説明グループ1の【耐震評価(機器：有限要素、質点系)】、【耐震評価(配管系：標準支持間隔)】で合わせて説明する。</p>

※ 1 : 技術基準規則の要求事項等において変更がないことから、構造設計等に係るインプットとなる要求事項として説明する。
 ※ 2 : 当該条文に係る基本設計方針については、第1回申請において整理しており、第2回申請も同じである。

MOX燃料加工施設に係る構造設計等の説明

【凡例】 : 説明済み : 今回説明対象 : 今後説明

条文	1. 設計条件及び評価判断基準	2. 具体的な設備等の設計、3. 具体的な設備等の設計と評価判断基準との照合		
		2-1: システム設計、構造設計等、 3-1: 設計要求等との照合		2-2: 解析、評価等、 3-2: 評価判断基準等との照合
第12条 溢水	※ 2	説明グループ3 (構造) 【洞道の地下水の流入が生じ難い構造】、【防護対象施設の機能喪失高さ】、 【溢水により安全機能を損なわない構造】		— ※溢水影響評価のうち配慮が必要な高さ以外は、溢水防護対象設備及び溢水減となる設備等が出揃う第4回申請にて説明する。 ※溢水源となりうる設備が第2回申請、第3回申請の対象となるため、溢水評価のインプット条件として必要な情報を構造設計等として各申請回示で示す。
第14条 安全機能を有する施設		説明グループ1 (構造) 【内部発生飛散物】、【地下階への設置】	説明グループ3 (構造) 【共用に伴う負圧管理等】 【(構14-1)分析済液処理に係る系統構成】	説明グループ4 (構造) 【その他加工施設の構成】、【施設共通方針】 ※ユーティリティ系の設備等の構造設計等を示すこととし、評価に紐づく事項はない。
第15条、第31条 材料及び構造	技術基準規則の要求事項等において変更がなく、再処理施設の第1回申請での方針と同様である。	説明グループ3 (構造) 【(構15/31-1)構造計算で示す設備、設計方針で示す設備】		説明グループ3 (評価) 【強度評価(容器及び管)(構15/31-1)】、【主配管、容器、ろ過装置の最高使用圧力、最高使用温度に係る設定根拠(構15/31-1)】
第16条 搬送設備	※ 1	説明グループ1 (構造) 【(構16-1)落下、転倒防止等】		説明グループ1 (評価) 【搬送設備の容量(定格荷重)の設定根拠(構16-1)】
第17条 核燃料物質の貯蔵施設		説明グループ1 (構造) 【(構17-1)崩壊熱除去に配慮した構造】、 【(構17-2)貯蔵施設の換気】	説明グループ3 (構造) 【(構17-3)貯蔵能力等】	

MOX燃料加工施設に係る構造設計等の説明

太字+下線：主条文又は第2回申請で
1. の説明対象となる条文

【凡例】 : 説明済み : 今回説明対象 : 今後説明

条文	1. 設計条件及び評価判断基準	2. 具体的な設備等の設計、3. 具体的な設備等の設計と評価判断基準との照合	
		2-1：システム設計、構造設計等、 3-1：設計要求等との照合	2-2：解析、評価等、 3-2：評価判断基準等との照合
第18条 警報設備等	※ 1	説明グループ2（構造） 【自動回路に係る設計】	説明グループ4（構造） 【(構18-1)警報に係る設計】 説明グループ4（評価） 【液体状の放射性物質の漏えい検知に係る警報動作範囲の設定根拠(構18-1)】
第20条 廃棄施設	※ 1	説明グループ1（構造） 【(構20-1)気体廃棄の設計】	説明グループ3（構造） 【(構20-2)液体廃棄の設計】 説明グループ3（評価） 【[評20-A]換気設備の排風機として必要な換気風量の評価(構20-2, 評17-A, 評23-A)】 【容器の容量に係る設定根拠(構20-2)】、【ろ過装置の容量に係る設定根拠(構20-2)】、【ポンプの容量、揚程/吐出圧力に係る設定根拠(構20-2)】、【ファンの容量に係る設定根拠(構20-1, 評20-A)】、【ファン、ポンプの原動機出力に係る設定根拠(構20-1, 構20-2, 評20-A)】、【主配管の外径、厚さに係る設定根拠(構20-1, 構20-2, 評20-A)】
第21条 核燃料物資等による汚染の防止	※ 2	説明グループ3（構造） 【洞道の塗装】	-
第22条 遮蔽		説明グループ4（構造） 【(構22-1)遮蔽体の設計】	説明グループ4（評価） 【遮蔽に係る線量率評価(構22-1)】
第23条 換気設備	※ 1	説明グループ1（構造） 【(構23-1)換気設備の設計※】 ※10条の負圧維持に係る換気設計も含めて展開。	説明グループ1（評価） 【[評23-A]グローブボックス等、オープンポートボックス及びフード並びに工程室及び建屋の負圧維持等に必要な換気風量の評価(構23-1, 構10-1, -3)】 ※窒素循環設備の基準地震動Ssの経路維持評価は、説明グループ1の第6条、第27条の【耐震評価（機器：有限要素、質点系）】、【耐震評価（配管系：標準支持間隔）】で合わせて説明する。
第30条 重大事故等対処設備	※ 2	説明グループ5（構造） 【(重事30-1)健全性、1.2Ss等】、 【外部放出抑制、代替グローブボックス排気の設計】	説明グループ5（評価） 【耐震評価（機器：有限要素、質点系）(構6/27-1, -2, -4, 重事30-1)】、 【耐震評価（配管系：標準支持間隔）(構6/27-2, -4, 重事30-1)】 【耐震評価(建屋外における下位クラス施設の損傷、転倒及び落下による上位クラス施設への影響：建物・構築物)(構6/27-3, -4, 重事30-1)】 ※1.2Ssの耐震評価は、各評価条件がSsの評価から入力地震動が異なり、それ以外の評価条件は同様であることを説明する。
第33条 閉じ込める機能の喪失	構造設計等に係る インプットとなる要求 事項として今後説明 する。		

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耐震強度：グローブボックスの設計コンセプト、耐震設計及び評価において着目すべき部位及びそれを踏まえた許容限界の関係、閉じ込め機能の確保に係る設計等の根拠として用いている加振試験の目的、加振試験の結果等が実機への適用性の考え方等に係る説明の追加。

(1) 機能・性能に係る適合性評価

10条-① 液体の放射性物質の漏えい防止に係る評価
(漏えい液受皿, 施設外漏えい防止堰)

10条-① 液体の放射性物質の漏えい防止に係る評価 (漏えい液受皿, 施設外漏えい防止堰)

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

- 評価の前提となる放射性の液体を内包する液体の処理系統及び排ガスの処理系統の概要と処理内容についての説明を追加。
- 漏えい液受皿面積、欠損部の考慮について構造をもとに、設定の考え方の説明を追加。

漏えい量や欠損部の設定に係る考え方を拡充

- 漏えい量の設定において、容器、ろ過装置からの漏えい量として使用する各数値の設定の考え方を拡充。
- 欠損部の考慮について、漏えい液受皿高さまでの範囲の欠損部を考慮することで、欠損部として考慮が必要な部材を漏れなく抽出すること、また、欠損部となる部材の体積を小さく見積もらないようにするための評価上の配慮事項等の考え方を拡充。

代表となる設備の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

- 評価対象設備が複数存在するため、評価条件等の設定方針に対して、一連の評価条件等の具体の説明を最も包含してできる評価対象設備を、代表設備として選定する考え方を追加。
- また、各評価条件等の設定方針の後に、代表設備で具体的にどのように設定したのかを示す構成に見直し。なお、一部の評価条件等の設定方針に対して、代表設備に適用がなく、具体を示せない場合は、差分として、代表設備以外の設備を用いて設定結果を記載。

資料 4

10条-① 液体の放射性物質の漏えい防止に係る評価
(漏えい液受皿, 施設外漏えい防止堰)

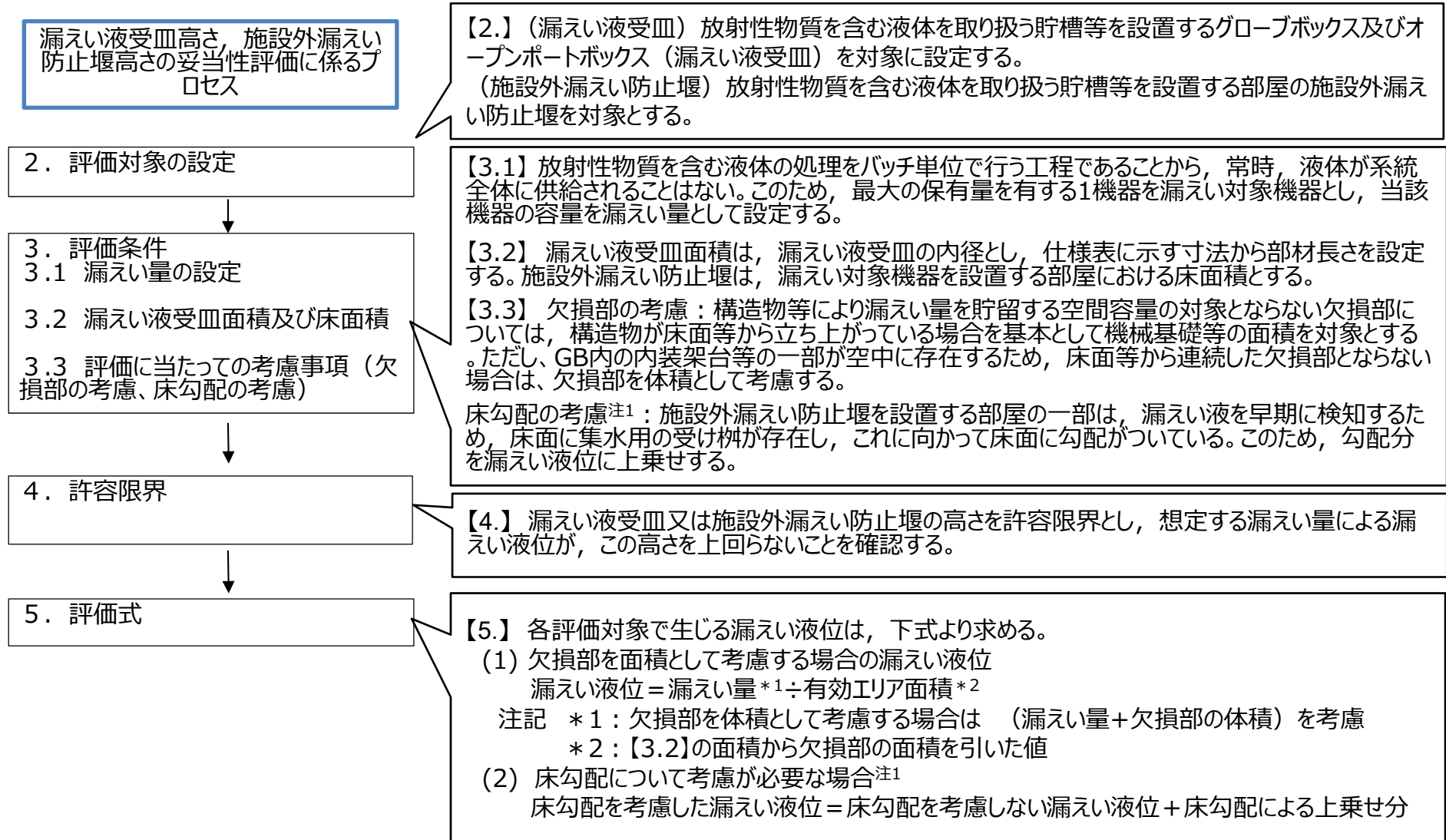
10条-① 液体の放射性物質の漏えい防止に係る評価（漏えい液受皿，施設外漏えい防止堰）

1. 概要

- 液体の放射性物質を取り扱うグローブボックス及びオープンポートボックス(以下、「グローブボックス等」という)の漏えい液受け皿は、内部に設置される貯槽等から放射性物質を含む液体が漏えいした場合に、グローブボックス等の外への漏えいを防止する必要がある、想定される最大漏えい量を貯留できる高さを有する設計とする。
- また、貯槽等の周囲又は貯槽等が設置される部屋の出入口に施設外漏えい防止堰は、貯槽等からの放射性物質を含む液体の漏えいの拡大を防止する必要がある、想定される最大漏えい量を貯留できる高さを有する設計とする。
- 本評価は、漏えい液受皿及び施設外漏えい防止堰が、想定される最大漏えい量に対して、必要な高さを有していることを確認することを目的とする。
- 評価にあたって、想定する漏えい量、漏えい液を保持する漏えい液受皿面積及び床面積、内装架台や機械基礎等の欠損部を踏まえ、漏えい液受皿及び部屋に生じる漏えい液の漏えい高さを算出し、設計上定める漏えい液受皿又は施設外漏えい防止堰の高さを超えないことを評価する。

10条-① 液体の放射性物質の漏えい防止に係る評価（漏えい液受皿，施設外漏えい防止堰）

1. 概要（続き）



注1：施設外漏えい防止堰のみに係る内容

10条-① 液体の放射性物質の漏えい防止に係る評価（漏えい液受皿，施設外漏えい防止堰）

- 本評価は，評価対象が複数存在するため，以降の評価条件，許容限界，計算式（「評価条件等」という。）の設定方針に対する設定結果及び評価結果については代表設備を選定して説明を行う。
- 各評価対象の漏えい液受皿に対して、設定が必要な評価条件等を下表に示す。
- 本評価は，評価対象によって，評価手法に違いがないことから，評価条件等の設定方針が複数存在する「3.1 漏えい量の設定」及び「3.3.1 欠損部の考慮」を最も包含する設備を代表設備として選定する。また，欠損部の考慮については，欠損部の体積を小さく見積もらないようにするための配慮事項の他に，欠損部として考慮する部材ごとの算出内容について説明を行うことを念頭に，欠損部として考慮が必要な部材（GB柱，内装架台座等）の種類が最も多い「第2活性炭・吸着処理グローブボックス漏えい液受皿1(X-97)」を代表設備として選定する。

評価対象	3. 評価条件			4. 許容限界	5. 計算式
	3.1 漏えい量の設定	3.2 漏えい液受皿面積	3.3 評価に当たっての考慮事項 3.3.1 欠損部の考慮		
分析済液中和固液分離グローブボックス漏えい液受皿1(X-90)	▲ 【(1)②】	○	○ 【①②】	○	○
分析済液中和固液分離グローブボックス漏えい液受皿2(X-91)	○ 【(1)①】	○	○ 【①②】	○	○
分析済液中和固液分離グローブボックス漏えい液受皿3(X-92)	○ 【(1)①】	○	○ 【①②】	○	○
分析済液中和固液分離グローブボックス漏えい液受皿4(X-93)	○ 【(2)】	○	○ 【①②】	○	○
ろ過・第1活性炭処理グローブボックス漏えい液受皿1(X-94)	○ 【(1)①, (2)】	○	○ 【①②】	○	○
ろ過・第1活性炭処理グローブボックス漏えい液受皿2(X-95)	○ 【(1)①, (2)】	○	○ 【①②】	○	○
第2活性炭・吸着処理グローブボックス漏えい液受皿1(X-97)	● 【(1)①, (2)】	●	● 【①②】	●	●
第2活性炭・吸着処理グローブボックス漏えい液受皿2(X-98)	○ 【(1)①, (2)】	○	○ 【①②】	○	○
吸着処理オープンポートボックス漏えい液受皿(X-29)	○ 【(2)】	○	○ 【①②】	○	○
ろ過処理オープンポートボックス漏えい液受皿(X-79)	○ 【(2)】	○	○ 【①②】	○	○

凡例 ○：評価対象において評価条件等の設定が必要な項目

●：○のうち，代表設備として，評価条件等の設定の考え方と設定結果

▲：○のうち，代表設備からの差分として，代表設備以外の設備により評価条件等の設定の考え方と設定結果を示すもの

【】：評価条件の設定が複数パターンある場合，どのパターンに該当するか，以降の本文内で示す項目番号で記載。

10条-① 液体の放射性物質の漏えい防止に係る評価（漏えい液受皿，施設外漏えい防止堰）

2. 評価対象の設定

MOX燃料加工施設で発生する液体状の放射性物質は，分析時に発生する分析済液及び管理区域内で発生する廃水であり，これらは，分析設備の分析済液処理系又は低レベル廃液処理設備で貯留し，吸着等の処理を行う。

このうち，放射性物質濃度が比較的高い分析時に発生する分析済液に由来する液体状の放射性物質は分析設備のグローブボックスに設置する貯槽等で取り扱い，これら貯槽等から放射性物質を含む液体が漏えいした場合に，グローブボックス外への漏えいを防止するため，漏えい液受皿を設ける設計としている。また，低レベル廃液処理設備のろ過処理装置，吸着処理装置は，ろ過処理等に伴う装置内のろ過材への放射性物質の蓄積を考慮して，オープンポートボックス内に設ける設計とし，これら装置から放射性物質を含む液体が漏えいした場合に，オープンポートボックス外への漏えいを防止するため，漏えい液受皿を設ける設計としている。

評価対象は，上記の放射性物質を含む液体を貯留する貯槽等を設置する以下に示すグローブボックス及びオープンポートボックス（漏えい液受皿）とする。グローブボックス及びオープンポートボックス内の放射性物質を含む液体を貯留する貯槽等の配置と漏えい時にそれを受ける漏えい液受皿の関係は，「3.1 漏えい量の設定」の中で詳細を説明する。

<低レベル廃液処理設備> 吸着処理オープンポートボックス、ろ過処理オープンポートボックス

<分析設備> 分析済液中和固液分離グローブボックス、ろ過・第1活性炭処理グローブボックス、
第2活性炭・吸着処理グローブボックス

10条-① 液体の放射性物質の漏えい防止に係る評価（漏えい液受皿，施設外漏えい防止堰）

3. 評価条件

3.1 漏えい量の設定

- 想定する漏えい量の設定は，対象となる設備の工程，構造，液体の保有量から，漏えい量を設定する。
- 漏えいを想定する分析設備の分析済液処理系及び低レベル廃液処理設備は，放射性物質を含む液体を処理する系統上の機器として，容器，ろ過装置，配管，ポンプ等並びに液体を処理する系統の他，ウラン，プルトニウム沈殿物(固体物)を乾燥・煅焼する際に発生する排ガスの処理（洗浄・冷却）を行う系統上の機器として，排ガス洗浄塔，配管，ポンプ等が存在する。
- このうち，液体を処理する系統については，バッチ単位で処理を行う工程（A槽に1バッチ処理量分の液体が貯留された後，移送経路上のろ過装置を介して，その全量をB槽へ移送する工程）である。液体の移送においては，移送先の槽が1バッチ処理量を受け入れられることを確認してから行うため，槽は1バッチ処理量以上受け入れることはない。（次頁の液体を処理する系統のイメージ図参照）
- また，排ガスを処理（洗浄・冷却）する系統は，排ガス洗浄塔で貯留している液体を循環させて処理を行う工程である。（次々頁の排ガス処理のイメージ図参照）
- 液体を処理する系統及び排ガスを処理する系統のうち，容器等の液体を貯留する機器から第1弁までの範囲の漏えい量を算出し，このうち漏えい液受皿ごとに最大の漏えい量を有する1機器を漏えい対象機器として設定する。
- なお，上記以外の配管，ポンプ（弁から次の弁までの範囲）からの漏えいは，容器等の液体を貯留する機器からの漏えい量に比べて少なく^{*1}，漏えい量の設定にあたっては，容器等の液体を貯留する機器からの漏えいを考慮することとする。

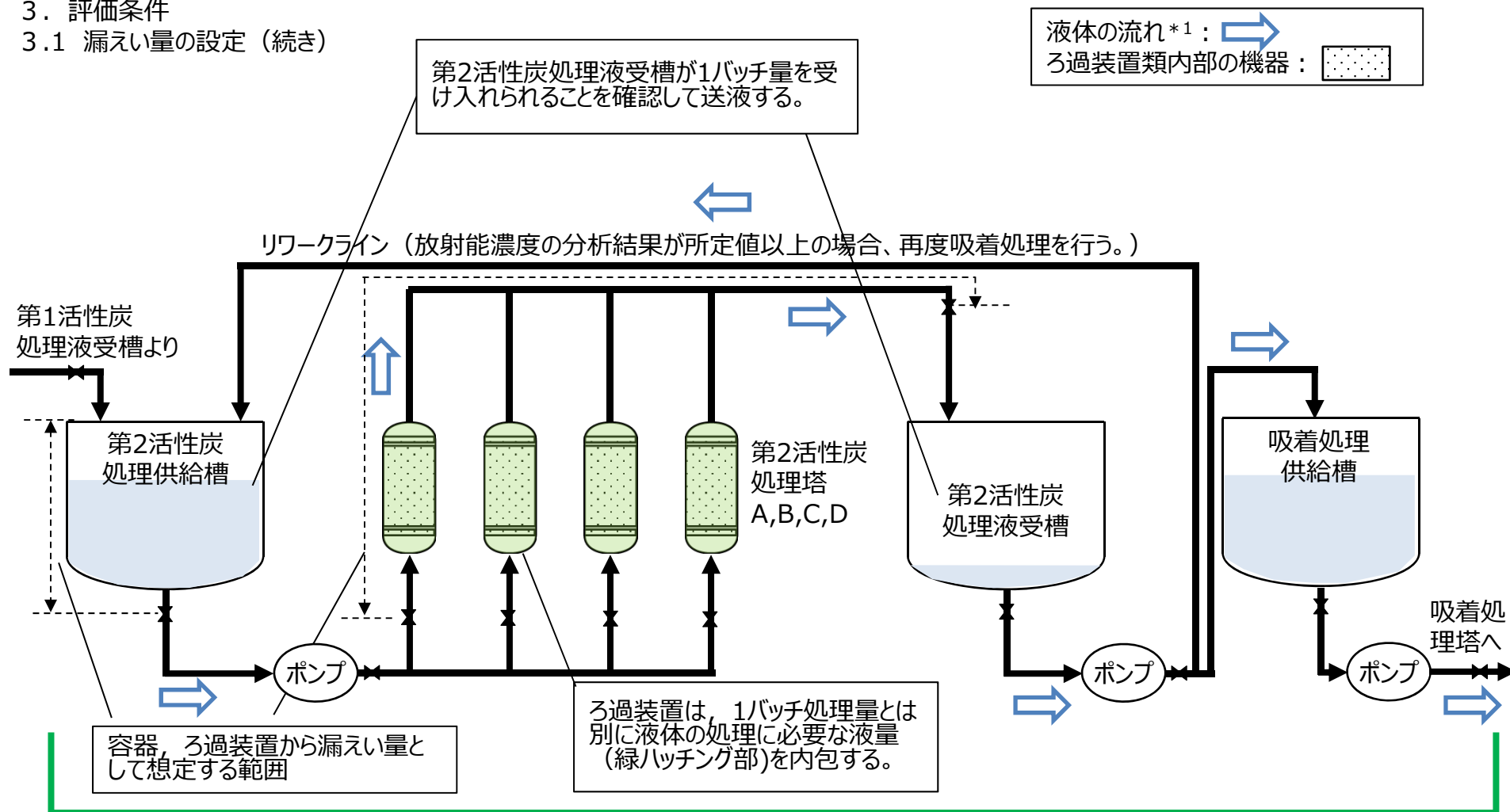
注記 *1：代表設備の容器等の液体を貯留する機器からの最大の漏えい量は， 65000cm^3 であるのに対して，代表設備の配管、ポンプからの漏えい量は，最大でもそれぞれ 2200cm^3 ， 1500cm^3 であり，容器等の液体を貯留する機器からの漏えい量に比べて十分に少ない。

- 液体を貯留する機器としては，液体を貯留する容器とろ過処理，排ガスの処理に際して液体を内包するろ過装置類があり，漏えい液受皿ごとに漏えい液受皿の上部に設置する液体を貯留する機器の配置を確認して抽出を行う。抽出した液体を貯留する機器の漏えい量は「3.1 (1)，(2)」の通り設定する。

10条-① 液体の放射性物質の漏えい防止に係る評価（漏えい液受皿，施設外漏えい防止堰）

3. 評価条件

3.1 漏えい量の設定（続き）



第2活性炭・吸着処理グローブボックス漏えい液受皿1(X-97)

液体を処理する系統のイメージ図

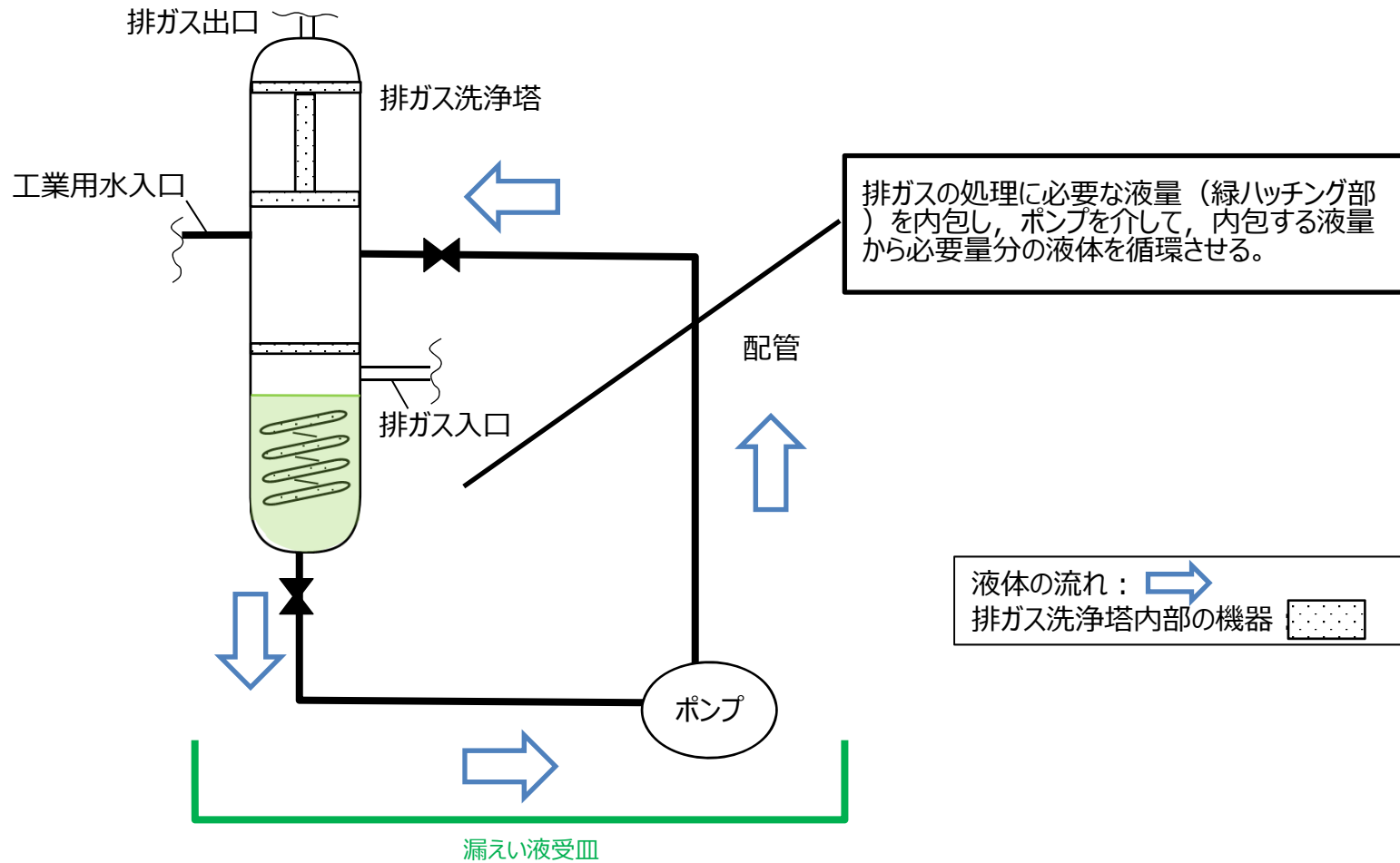
(第2活性炭・吸着処理GB漏えい液受皿1 (X-97) に係る範囲)

注3：液体処理の具体的な系統構成については，共通12 説明グループ3の液体の放射性物質を取り扱う設備のシステム設計にて説明する。また，系統を構成する機器の構造については，液体の放射性物質を取り扱う設備の構造設計にて説明する。

10条-① 液体の放射性物質の漏えい防止に係る評価（漏えい液受皿，施設外漏えい防止堰）

3. 評価条件

3.1 漏えい量の設定（続き）



排ガス処理のイメージ図

10条-① 液体の放射性物質の漏えい防止に係る評価（漏えい液受皿，施設外漏えい防止堰）

3.1 漏えい量の設定（続き）

(1) 容器類

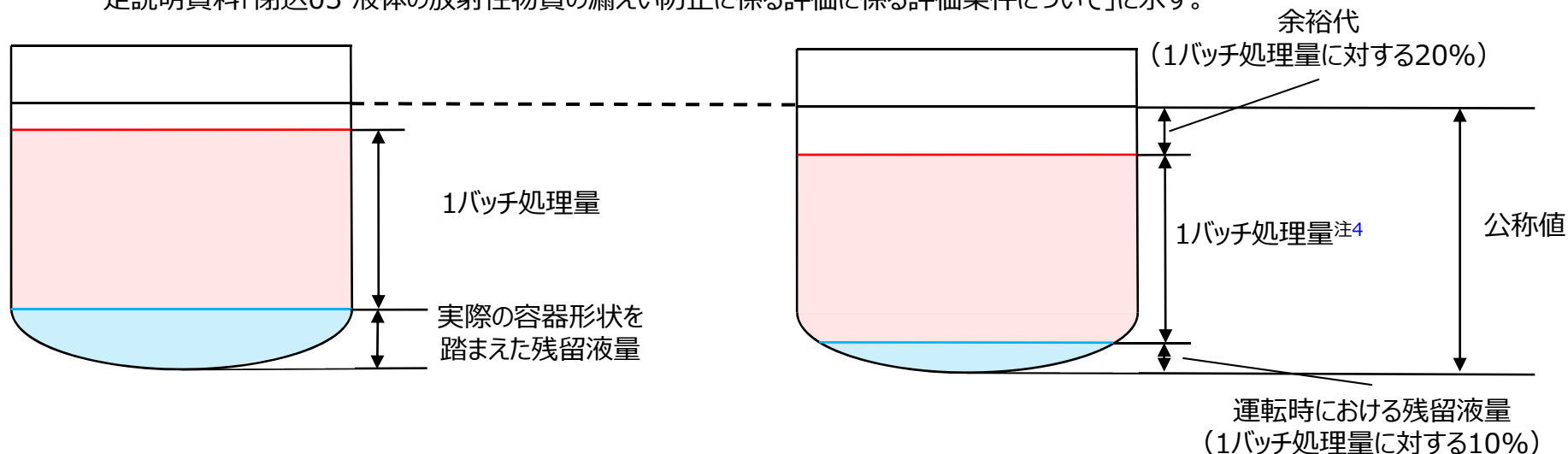
液体の貯留を目的とする容器の容量を漏えい量として設定する。
具体的には，次の通り。

- ① 主流路上にある容器（GB内）は，仕様表に容量の公称値を記載しており，1バッチ処理量＋運転時における残留液量＋余裕代の値を設定している。なお，全量移送の容器は，残留液量は発生せず，仕様表に記載する容量の公称値は，1バッチ処理量＋余裕代の値となる。

残留液量は，運転上，最低限必要となる量として，1バッチ処理量に対し，一律10%と設定し，実際の容器は，形状等により残留液量が10%以上となるように設計している。これに対して余裕代は実際の容器の形状等から求まる残留液量の増分（容器の公差による上振れを含む。）を確保するため，1バッチ処理量に対し，一律20%の値を設定している。また，容器出口から第1弁までの配管内に含まれる液量については，容器の余裕代に含まれていることを確認している。

以上のことから，実際の貯留量を包含する公称値を漏えい量として設定する。なお，残留液量が発生しない容器の余裕代についても，1バッチ処理量に対し20%の値を設定している。

残留液量の増分(公差による上振れを含む。)と容器出口から第1弁までの配管内の液量が，20%の余裕代に包含されることを個別補足説明資料「閉込03 液体の放射性物質の漏えい防止に係る評価に係る評価条件について」に示す。



注4：各容器の1バッチ処理量の具体的な設定の考え方は，共通12 説明グループ3（評価）の「設定根拠-④ 容器の容量に係る設定根拠」において説明する。

10条-① 液体の放射性物質の漏えい防止に係る評価（漏えい液受皿，施設外漏えい防止堰）

例) 第2活性炭・吸着処理グローブボックス漏えい液受皿1(X-97)で考慮する各容器の漏えい量は，仕様表の公称値を踏まえ，以下の通り設定する。

設置受皿	設置機器	機器の漏えい量[cm ³]
第2活性炭・吸着処理グローブボックス漏えい液受皿1 (X-97)	第2活性炭処理供給槽	65000
	第2活性炭処理液受槽	65000
	吸着処理供給槽	65000

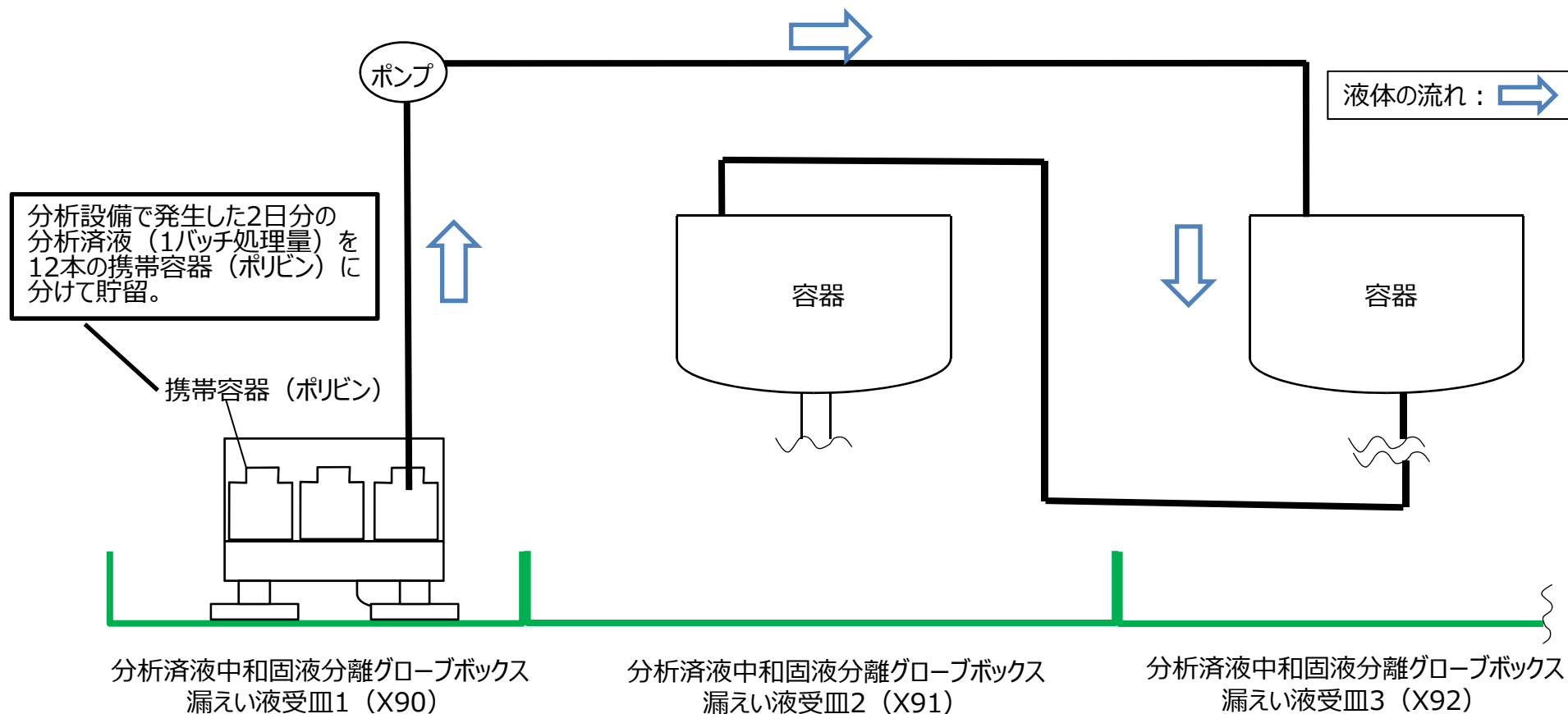
10条-① 液体の放射性物質の漏えい防止に係る評価（漏えい液受皿，施設外漏えい防止堰）

3.1 漏えい量の設定（続き）

(1) 容器類（続き）

- ② 分析設備で発生した2日分の分析済液（1バッチ処理量）を携帯容器（ポリビン）合計12本に分けて貯留し，前項①「主流路上にある容器（GB内）」へポンプを介して液体を移送する。携帯容器から容器への移送作業は，1本ずつ蓋を開けて行うが，全量漏えいさせたとして，1バッチ処理量を漏えい量として設定する。

携帯容器（ポリビン）からの漏えい量： 1バッチ処理量（分析設備で発生する2日分の分析済液量） \approx 23000cm³



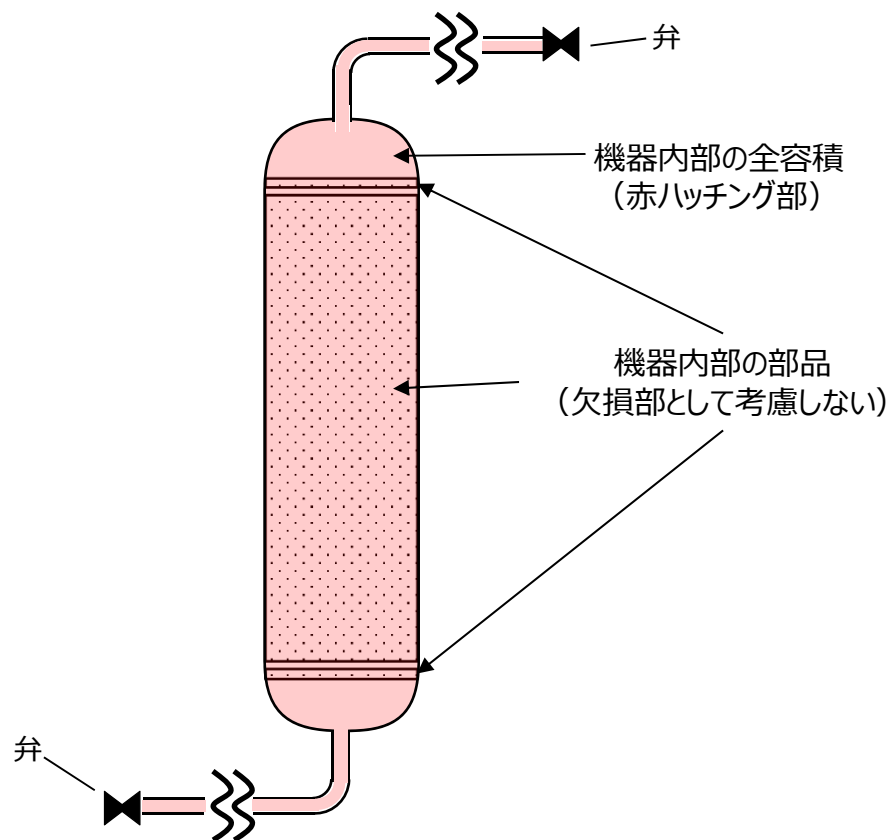
10条-① 液体の放射性物質の漏えい防止に係る評価（漏えい液受皿，施設外漏えい防止堰）

3.1 漏えい量の設定（続き）

(2) ろ過装置類

ろ過装置類のうち、液体の処理を目的とするものは、ろ過に必要な液量を内包するとともに、ろ過を行うための部品（フィルタ等）が機器内部に設置される。また、排ガスの処理を目的とするものは、排ガスの洗浄等に必要な液量を内包するとともに、洗浄等を行うための部品（デミスタ等）が機器内部に設置される。処理内容に違いはあるが、いずれも処理のために機器内部に液体を内包する。

評価におけるろ過装置類の漏えい量については、漏えい量を多く見積もるため、機器内部は部品を考慮せず、空洞であるものとして、機器内部の容積を算出する。また、ろ過装置出入口から第1弁までの配管の容積を算出し、機器内部の容積と足し合わせた容積を漏えい量として設定する。なお、仕様表に記載する容量は処理容量（単位時間当たりの流量）であるため、漏えい量としては上記により算出された値を用いることとする。



10条-① 液体の放射性物質の漏えい防止に係る評価（漏えい液受皿，施設外漏えい防止堰）

例) 第2活性炭・吸着処理グローブボックス漏えい液受皿1(X-97) で考慮する第2活性炭処理塔の場合

機器の構造を踏まえて，漏えい量(機器内部の全容積)を算出する。

配管部の容積は，ろ過装置の出入口から第1弁の範囲の容積を算出する。

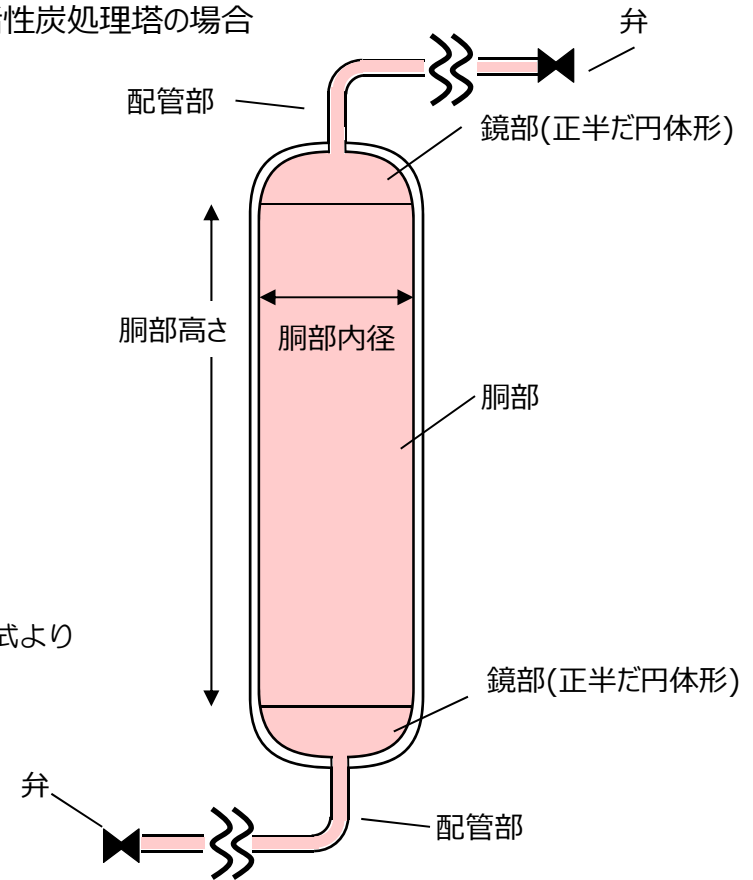
- (a) 胴部容積 : $\pi \times (\text{胴部内径} \div 2)^2 \times \text{胴部高さ}$ *1
- (b) 鏡部容積 : $(0.1309 \times \text{胴部内径}^3) \times 2$ 箇所 *2
- (c) 配管部容積 : $\pi \times (\text{配管内径} \div 2)^2 \times \text{配管長さ}$

注記 *1 : 胴部容積の算出 : 胴部 (円柱) の容積の公式より
 $\pi r^2 h$ π : 円周率 r : 半径 h : 胴部高さ

*2 : 鏡部容積の算出 : 鏡部 (正半だ円体形鏡板) の容積の公式より
 $0.1309 D^3$ D : 胴部内径

胴部内径 : 129.8mm
胴部長さ : 825.1mm
配管部容積 : 440cm³

全容積 : (a) + (b) + (c) \div 12000cm³



10条-① 液体の放射性物質の漏えい防止に係る評価（漏えい液受皿，施設外漏えい防止堰）

「3.1(1), (2)」に示すとおり，第2活性炭・吸着処理グローブボックス漏えい液受皿1(X-97)で考慮する液体を貯留する機器の漏えい量は，以下となる。

設置受皿	設置機器	設定方針	機器の漏えい量[cm ³]
第2活性炭・吸着処理グローブボックス 漏えい液受皿1 (X-97)	第2活性炭処理供給槽	(1)容器類	65000
	第2活性炭処理塔A, B, C, D	(2)ろ過装置類	12000
	第2活性炭処理液受槽	(1)容器類	65000
	吸着処理供給槽	(1)容器類	65000

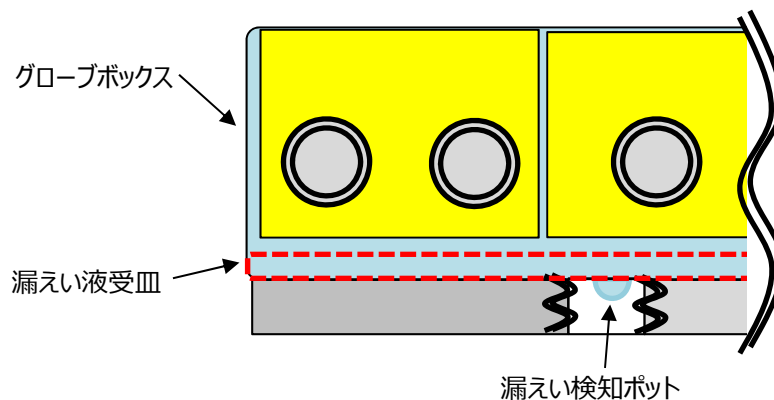
このため，第2活性炭・吸着処理グローブボックス漏えい液受皿1(X-97)の評価に用いる漏えい量は，最大値である「65000cm³」とする。

漏えい量の設定として，漏えい液受け皿の設置機器の位置関係を踏まえた漏えいを考慮する設置機器の設計図書を用いた抽出及び漏えい量の設定についての詳細を，個別補足説明資料「閉込03 液体の放射性物質の漏えい防止に係る評価に係る評価条件について」に示す。

10条-① 液体の放射性物質の漏えい防止に係る評価（漏えい液受皿，施設外漏えい防止堰）

3.2 漏えい液受皿面積

- 漏えい液受皿の面積は，漏えい液受皿の内径とし，仕様表に示す寸法から部材長さを設定する。
- 漏えい液受皿を設置するグローブボックス、オープンポートボックスの仕様表において，漏えい液受皿の主要寸法として，たて、横（どちらも内寸）の公称値を示しており，第2回設工認申請書の添付書類「V-2-5 構造図」の別紙の公差表（以下「公差表」という。）において，主要寸法の公差を示している。
- 公称値と公差をもとに，公称値からマイナス側の公差を引いて算出した漏えい液受皿面積は，公称値で算出した漏えい液受皿面積に比べ，2%程度の減少にとどまることを確認している。
- これを踏まえ，評価条件として用いる漏えい液受皿面積は，漏えい液位を高く見積もるため，公称値で算出した漏えい液受皿面積に，一律5%減じて設定する。
- なお，漏えい液受皿は底部に漏えい検知ポットを有するが，漏えい液位を高く見積もるため，漏えい液を貯留する範囲としては考慮しないものとする。



例)

第2活性炭・吸着処理グローブボックス漏えい液受皿1(X-97)の場合 $298.8\text{cm(たて)} \times 98.8\text{cm(横)} \times 0.95 = 28045\text{cm}^2$

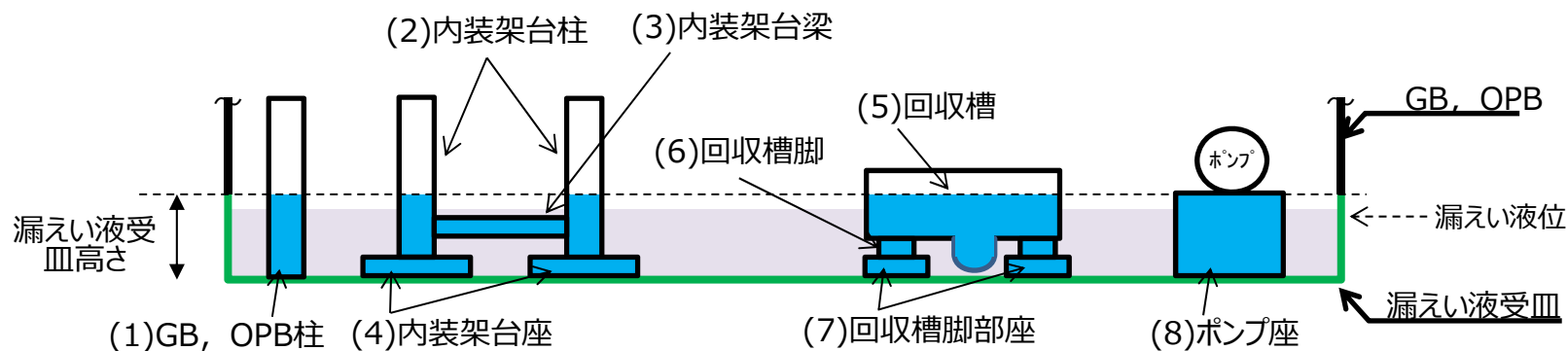
10条-① 液体の放射性物質の漏えい防止に係る評価（漏えい液受皿，施設外漏えい防止堰）

3.3 評価に当たっての考慮事項

3.3.1 欠損部の考慮

漏えい液受皿の範囲には下図の通り内装架台等が空中にも存在し、床面から連続した欠損部とならないことから、漏えい液位の算出においては、これら内装架台等の体積を欠損部の体積として扱う。

欠損部は、「4. 許容限界」に示す漏えい液受皿高さまでの範囲に存在する内装架台等を考慮することにより、実際の漏えい液の高さまでの欠損部となる範囲を漏れなく抽出する。（下図、青色部分）^{注5}



図：漏えい液受皿高さの範囲に存在する内装架台等のイメージと欠損部として考慮する範囲

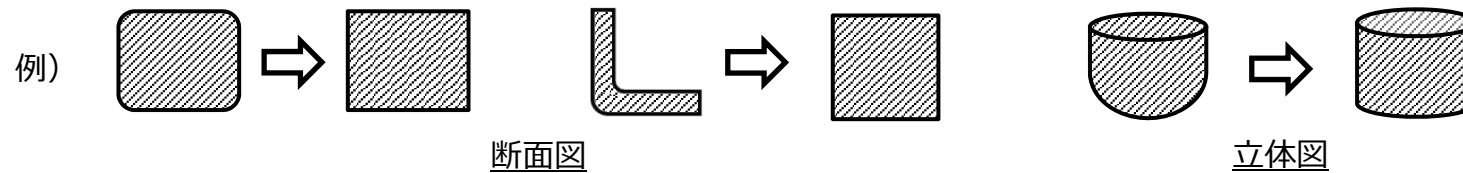
注5：設計図書を用いた内装架台等の各欠損部((1)～(8))の算出内容の詳細を個別補足説明資料「閉込03 液体の放射性物質の漏えい防止に係る評価に係る評価条件について」に示す。代表設備(X-97)における欠損部として考慮するものは、(1)～(7)であり、これらに対する欠損部の体積の算出内容をP29以降に示す。

10条-① 液体の放射性物質の漏えい防止に係る評価（漏えい液受皿，施設外漏えい防止堰）

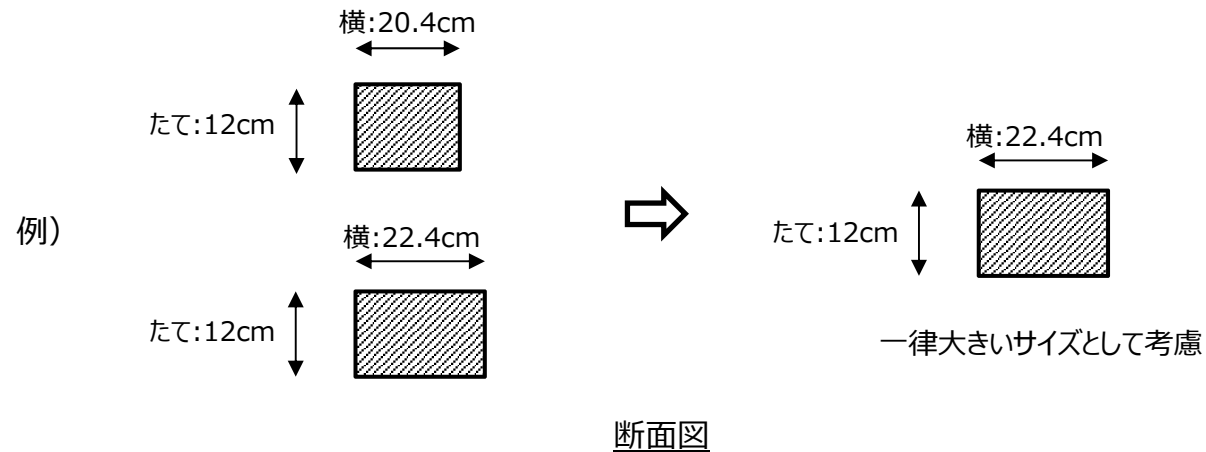
3.3.1 欠損部の考慮（続き）

また、欠損部の体積の設定に際しては設計図書の内装架台等の寸法に基づいて、次の①、②の通り、実際の体積よりも小さく見積もることにならないよう配慮して設定する。

① 複雑な形状のものは、実構造よりも体積が大きくなるよう、四角形状や円柱を想定して体積を算出する。



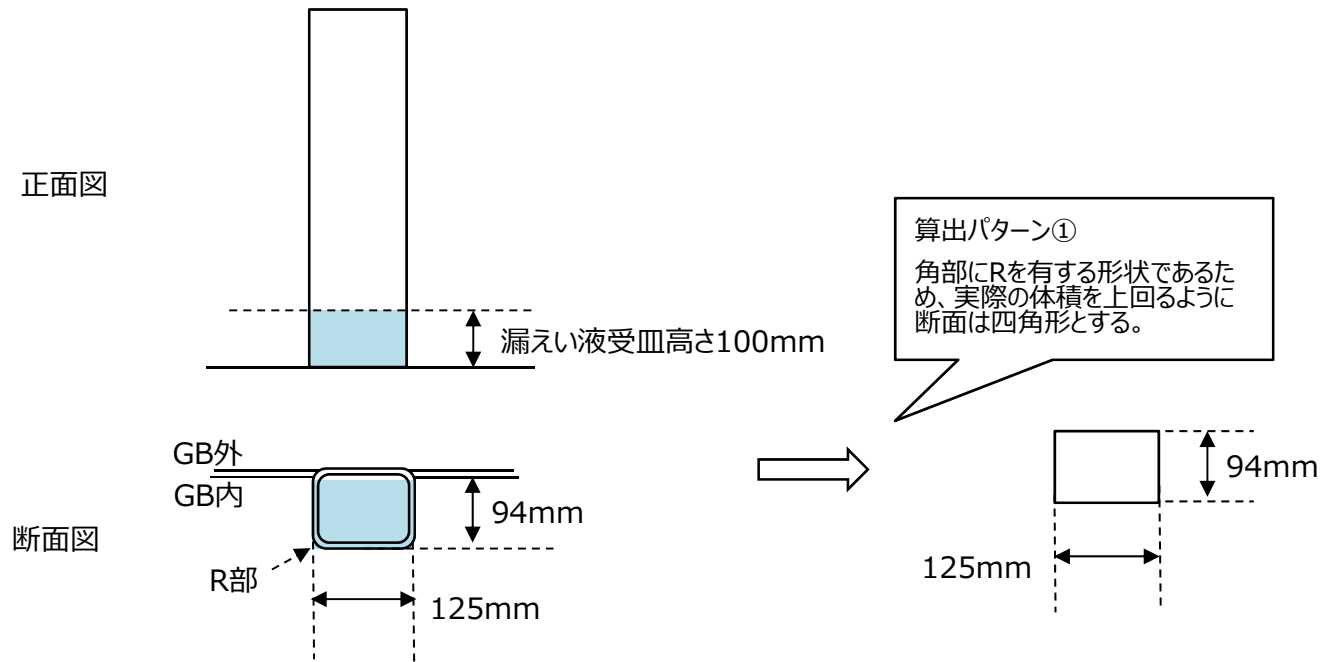
② 同種の部材（内装架台座等）の中で複数サイズが存在する場合は、一律大きいサイズで体積を算出する。



10条-① 液体の放射性物質の漏えい防止に係る評価（漏えい液受皿，施設外漏えい防止堰）

例) 第2活性炭・吸着処理グローブボックス漏えい液受皿1(X-97) の場合

(1) GB, OPB柱（算出パターン①）



欠損部体積

=たて×横×高さ×個数

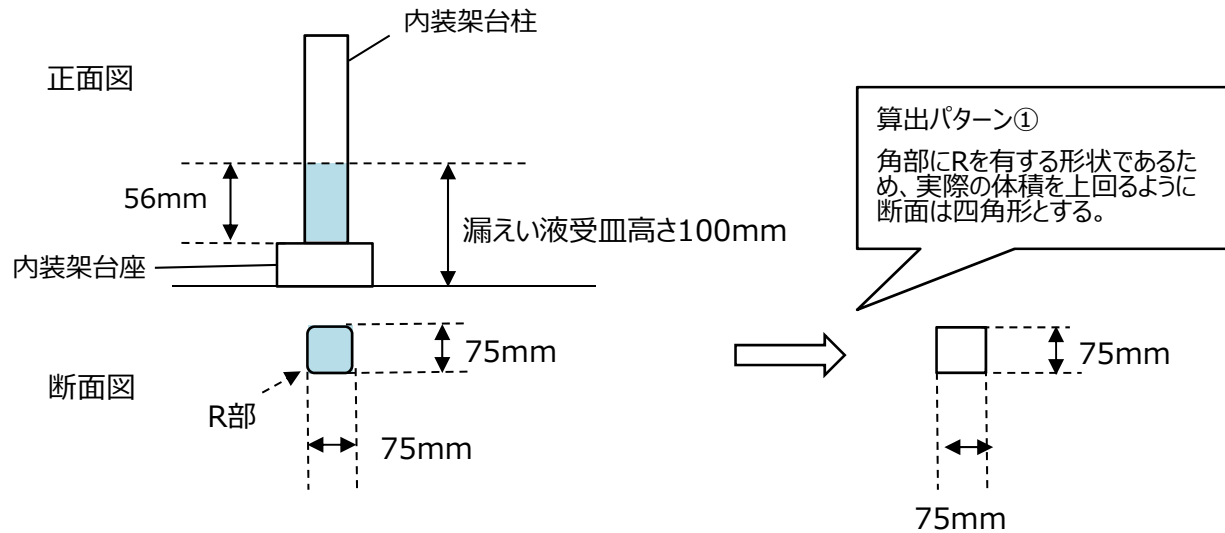
=94×125×100×4個=4700000mm³ ≒ 4700cm³

■ : 欠損部として考慮が必要な範囲

10条-① 液体の放射性物質の漏えい防止に係る評価（漏えい液受皿，施設外漏えい防止堰）

例) 第2活性炭・吸着処理グローブボックス漏えい液受皿1(X-97) の場合

(2) 内装架台柱（算出パターン①）



欠損部体積

=たて×横×高さ（内装架台座から漏えい液受皿高さ）×個数

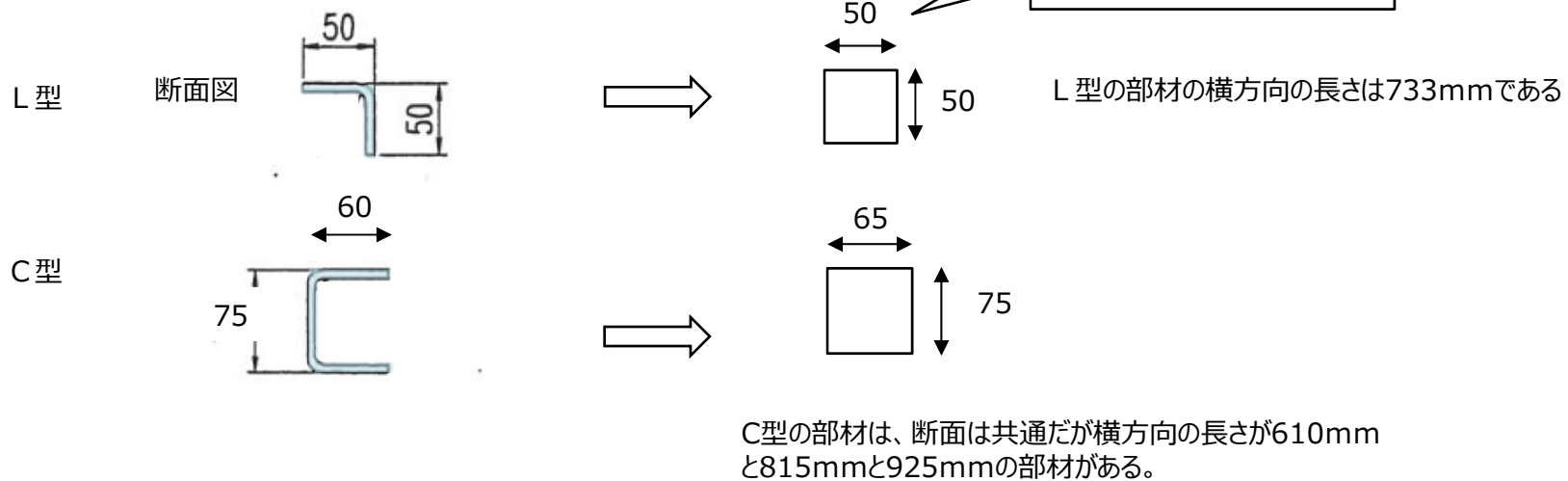
=75×75×56×8個=2520000mm³ ≒ 2520cm³

■ : 欠損部として考慮が必要な範囲

10条-① 液体の放射性物質の漏えい防止に係る評価（漏えい液受皿，施設外漏えい防止堰）

例) 第2活性炭・吸着処理グローブボックス漏えい液受皿1(X-97) の場合

(3) 内装架台梁（算出パターン①）



欠損部体積

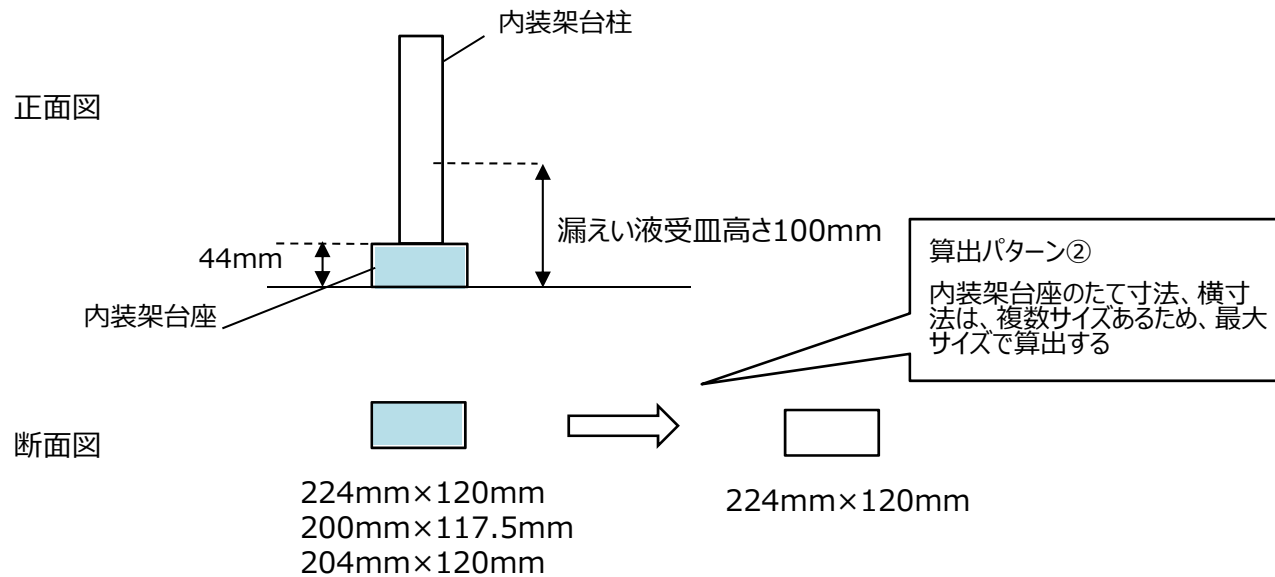
$$\begin{aligned}
 &= \text{L型の体積 (たて} \times \text{横} \times \text{長さ} \times \text{個数)} + \text{C型の体積 (たて} \times \text{横} \times \text{長さ} \times \text{個数)} \\
 &= \text{L型の体積 (50} \times \text{50} \times \text{733} \times \text{4個)} + \text{C型の体積 (60} \times \text{75} \times (\text{610} \times \text{3個} + \text{815} \times \text{2個} + \text{925} \times \text{2個})) \\
 &= 31225000\text{mm}^3 = 31225\text{ cm}^3
 \end{aligned}$$

■ : 欠損部として考慮が必要な範囲

10条-① 液体の放射性物質の漏えい防止に係る評価（漏えい液受皿，施設外漏えい防止堰）

例) 第2活性炭・吸着処理グローブボックス漏えい液受皿1(X-97) の場合

(4) 内装架台座（算出パターン②）



欠損部体積

$$= \text{たて} \times \text{横} \times \text{高さ} \times \text{個数}$$

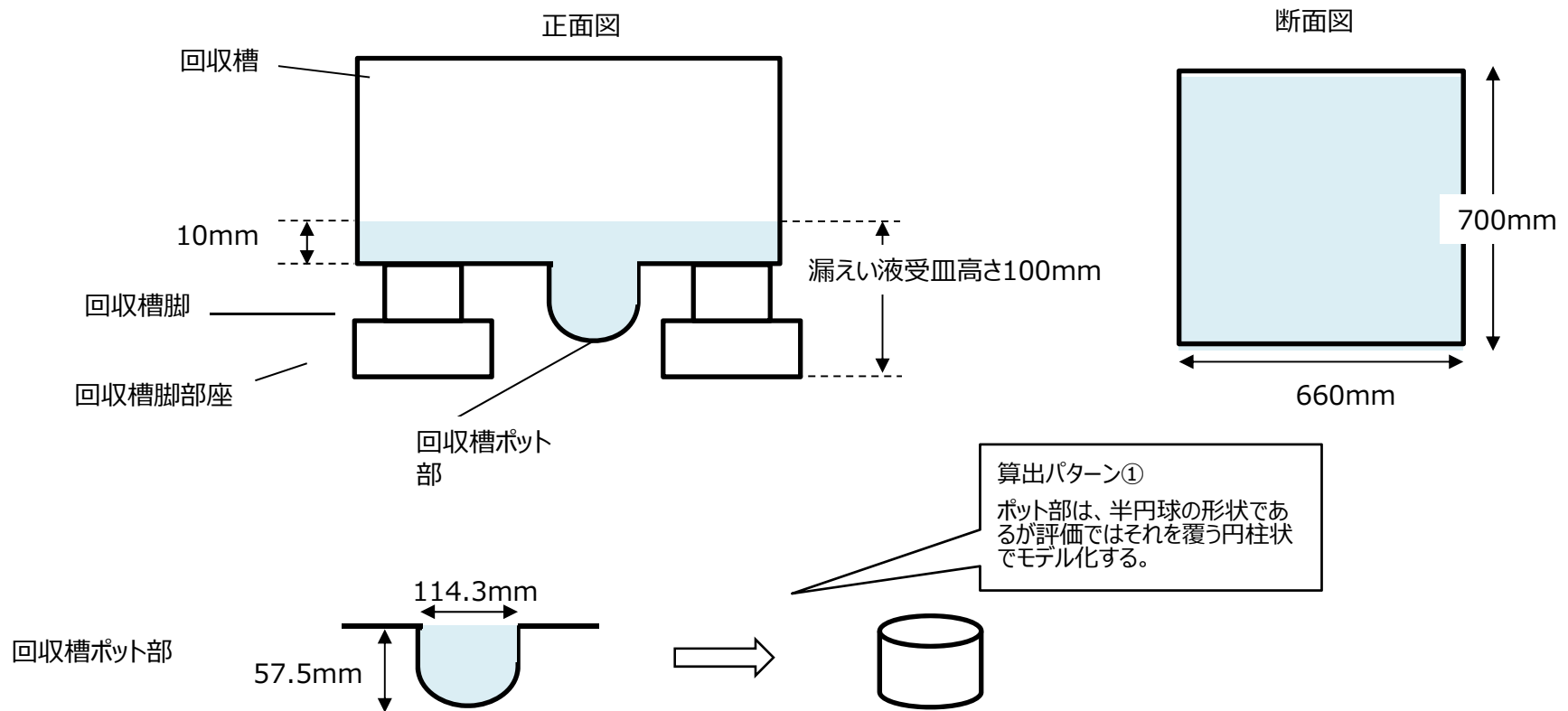
$$= 120 \times 224 \times 44 \times 8 \text{個} = 9461760 \text{mm}^3 \approx 9462 \text{cm}^3$$

■ : 欠損部として考慮が必要な範囲

10条-① 液体の放射性物質の漏えい防止に係る評価（漏えい液受皿，施設外漏えい防止堰）

例) 第2活性炭・吸着処理グローブボックス漏えい液受皿1(X-97) の場合

(5) 回収槽 （算出パターン①）



欠損部体積

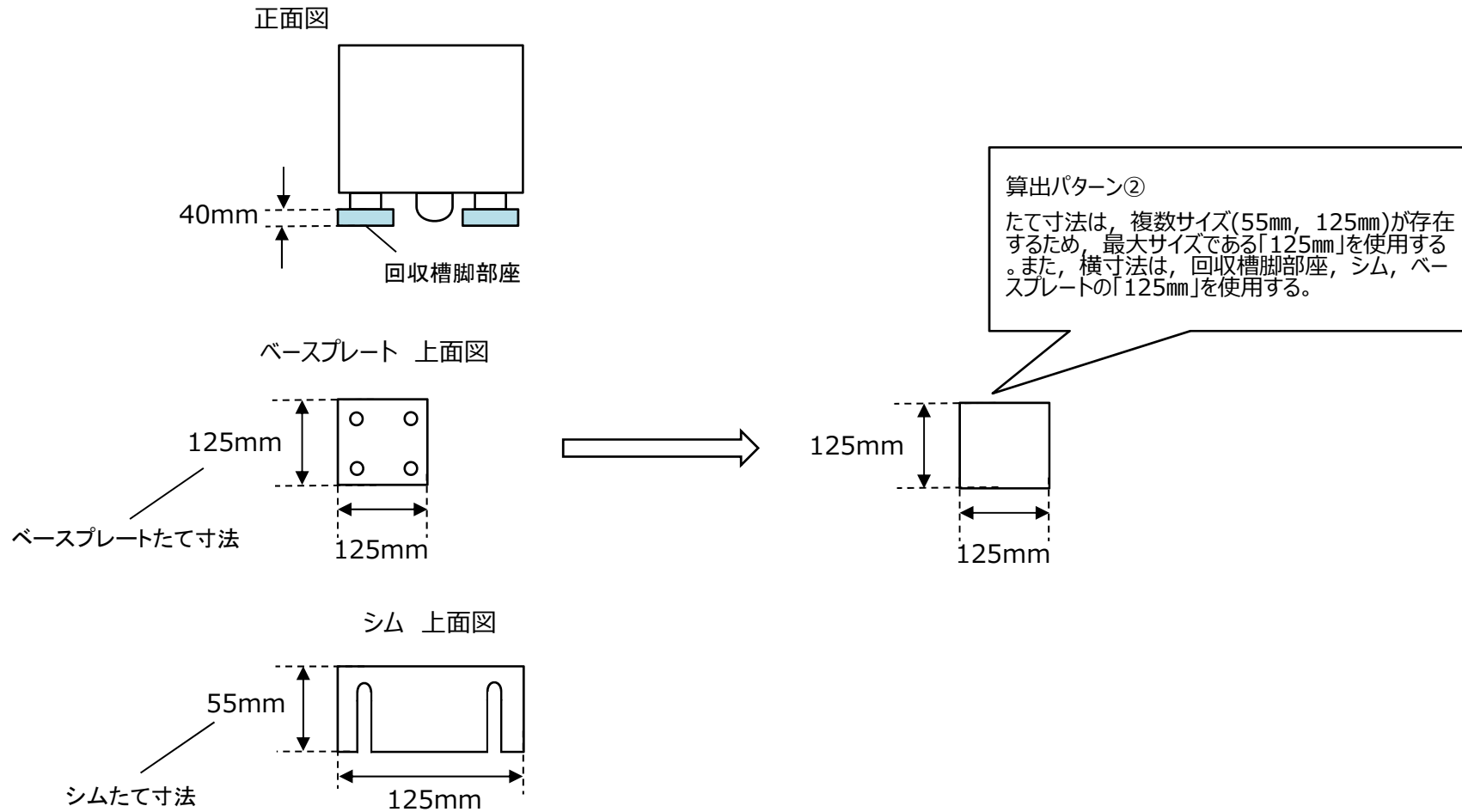
$$\begin{aligned}
 &= \text{回収槽の体積} + \text{ポット部の体積} \\
 &= 700 \times 660 \times 10 + \pi \times (114.3 \div 2)^2 \times 57.5 \\
 &= 5209997 \text{mm}^3 \approx 5210 \text{cm}^3
 \end{aligned}$$

■ : 欠損部として考慮が必要な範囲

10条-① 液体の放射性物質の漏えい防止に係る評価（漏えい液受皿，施設外漏えい防止堰）

例) 第2活性炭・吸着処理グローブボックス漏えい液受皿1(X-97) の場合

(7) 回収槽脚部座（算出パターン②）



欠損部体積

$$= \text{たて} \times \text{横} \times \text{高さ} \times \text{個数}$$

$$= 125 \times 125 \times 40 \times 4 \text{個} = 2500000 \text{mm}^3 \approx 2500 \text{cm}^3$$

■ : 欠損部として考慮が必要な範囲

10条-① 液体の放射性物質の漏えい防止に係る評価（漏えい液受皿，施設外漏えい防止堰）

3.3 評価に当たっての考慮事項（続き）

3.3.2 床勾配の考慮

グローブボックス(漏えい液受皿)及びオープンポートボックス(漏えい液受皿)は，勾配を有する設計としていない。なお，製作後においては，外観検査として，有意な歪がないことを確認することとしている。

また，グローブボックス(漏えい液受皿)及びオープンポートボックス(漏えい液受皿)が設置される部屋には勾配はなく，据え付けにおいては，水平に設置されるよう調整を行うことから，漏えい液受皿評価の評価条件として，床勾配の考慮は対象外とする。

10条-① 液体の放射性物質の漏えい防止に係る評価（漏えい液受皿，施設外漏えい防止堰）

4. 許容限界

漏えい液受皿の許容限界は，漏えい液受皿高さを許容限界とし，想定する漏えい量による漏えい液位が，漏えい液受皿高さを上回らないことを確認する。^{注6}

漏えい液受皿高さは，仕様表に主要寸法として公称値を示しており，添付図面（構造図）の公差表において，公称値に対する公差を示しており，マイナス側の公差は，ゼロである。

このため，実際の漏えい液受皿の高さは，公称値以上となることから，許容限界は，漏えい液受皿高さの公称値とする。

注6：資料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」（説明Gr1）(10条-11)において，グローブボックス及びオープンポートボックスの底部を漏えい液受皿構造とし，想定される漏えい液の全量が受けられる高さを有した構造とすることを示しており，この漏えい液受皿の高さを許容限界として設定する。

10条-① 液体の放射性物質の漏えい防止に係る評価（漏えい液受皿，施設外漏えい防止堰）

5. 計算式

各評価対象で生じる漏えい液位は，以下の式より求める。

$$\text{漏えい液位} = \text{漏えい量} * 1 \div \text{有効エリア面積} * 2$$

注記 * 1 : 欠損部を体積として考慮する場合は，（漏えい量+欠損部の体積）を考慮。

* 2 : 「3.2」の面積から欠損部の面積を引いた値。欠損部を全て体積として取り扱う場合は，「3.2」の面積とする。

10条-① 液体の放射性物質の漏えい防止に係る評価（漏えい液受皿，施設外漏えい防止堰）

6. 評価結果

漏えい液受皿の評価結果を以下に示す。

第6.1表 漏えい液受皿の評価結果（代表）注7

グローブボックス漏えい液受皿	漏えい量 (cm ³) A *1	欠損部の体積 (cm ³) B *2	漏えい量と欠損部の体積の合計 (cm ³) C=A+B	漏えい液受皿たて寸法 (cm) D	漏えい液受皿横寸法 (cm) E	漏えい液受皿面積 (cm ²) F= D×E×0.95 *3	漏えい液位 (cm) h=C/F *4	漏えい液受皿高さ (cm) *5	判定
第2活性炭・吸着処理グローブボックス漏えい液受皿1 (X-97)	65000	56657 ^{*6}	121657	298.8	98.8	28045 ^{*7}	4.4 ^{*8}	10.0	合

注7：代表設備以外の評価結果は，個別補足説明資料「閉込03 液体の放射性物質の漏えい防止に係る評価に係る評価条件について」に示す。

- 注記 *1：「第3.1表 グローブボックス、オープンポートボックス内の漏えい液受皿及び放射性物質を含む液体を内包する機器の容量」のうち漏えい液受皿ごとの最大値による。
- *2：「3.3.1 欠損部の考慮」をもとに，各漏えい液受皿ごとに算出した結果を示す。
- *3：「3.2 漏えい液受皿面積」の方針により算出した値による。
- *4：「5. 計算式」により算出した値による。漏えい液受皿の評価においては，欠損部は全て体積で考慮して評価する。
- *5：「4. 許容限界」で示す漏えい液受皿高さを示す。
- *6：小数点以下を切り上げ。
- *7：小数点以下を切り捨て。
- *8：小数点第2位を切り上げ。

(1) 機能・性能に係る適合性評価

23条-① グローブボックス等, オープンポートボックス及びフード並びに工程室及び建屋の負圧維持等に必要な換気風量の評価

23条-① グローブボックス等，オープンポートボックス及びフード並びに工程室及び建屋の負圧維持等に必要換気風量の評価

風量決定に係る因子の全体の説明を拡充

- グローブボックス，工程室及び建屋は，負圧維持及び開口部風速維持による核燃料物質等の閉じ込め機能維持(10条23条要求)，核燃料物質等の崩壊熱除去(17条要求)並びに気体廃棄物の処理(20条要求)及び建築基準法等の一般法令を遵守することが可能な風量で換気する必要がある。各要求の特徴を踏まえ，6種類の因子に分類し，換気の対象となる各室，各グローブボックスに要求される風量決定因子を整理し，その因子ごとの風量を算出し，最大となる風量を求め，各室，各グローブボックスそれぞれの最大風量を合算した風量を上回る換気風量であることを確認することを追記

上記各因子の概要の説明を拡充

- 各因子の概要として，要求事項及び風量の設定の考え方について，説明を拡充

閉じ込め機能維持に係る風量の設定の考え方の拡充

- グローブボックス等，工程室及び建屋の負圧維持に係る因子並びにグローブボックス，オープンポートボックス及びフードの開口部風速に係る因子の風量評価の考え方，条件，設定の考え方について記載を拡充
- 負圧の形成，維持するにあたっての考え方，評価条件となる容量等の設定の考え方について，記載を拡充

資料 4

23条-① グローブボックス等, オープンポートボックス及びフード並びに工程室
及び建屋の負圧維持等に必要な換気風量の評価

23条-① グローブボックス等、オープンポートボックス及びフード並びに工程室及び建屋の負圧維持等に必要な換気風量の評価

1. 概要

グローブボックス、工程室及び建屋は、負圧維持及び開口部風速維持による核燃料物質等の閉じ込め機能維持(10条23条要求)、核燃料物質等の崩壊熱除去(17条要求)並びに気体廃棄物の処理(20条要求)及び建築基準法等の一般法令を遵守することが可能な風量で換気する必要があり、グローブボックス排気設備、工程室排気設備及び建屋排気設備は、これらの要求を満足する風量を有する設計とする。

グローブボックス排気設備、工程室排気設備及び建屋排気設備で換気対象とする設備は以下のとおりである。 ※1

排気系統	対象	理由
グローブボックス排気設備	全てのグローブボックス	グローブボックスから工程室への核燃料物質等の漏えいを防止できるよう、全てのグローブボックスを排気することで負圧に維持する必要があるため。 また、グローブポートのグローブ1個が破損した場合に、核燃料物質等が工程室へ飛散することを防止できるよう、全てのグローブボックスを排気することで開口部からの空気流入風速を維持する必要があるため。
	全てのオープンポートボックス	オープンポートボックスの開口部から核燃料物質等が工程室へ飛散することを防止できるよう、オープンポートボックスを排気することで開口部からの空気流入風速を維持する必要があるため。
	全てのフード	フードの開口部から核燃料物質等が工程室へ飛散することを防止できるよう、フードを排気することで開口部からの空気流入風速を維持する必要があるため。
	全てのグローブボックスと同等の閉じ込め機能を有する設備（焼結炉、スタック乾燥装置及び小規模焼結処理装置）	核燃料物質等の漏えいを防止できるよう、全てのグローブボックスと同等の閉じ込め機能を有する設備（焼結炉、スタック乾燥装置及び小規模焼結処理装置）を排気することで負圧に維持する必要があるため。
工程室排気設備	全ての工程室	グローブボックスからの汚染が工程室に移行した場合に備えて、工程室から建屋への漏えいを防止できるよう工程室を排気することで負圧に維持する必要があるため。
建屋排気設備	工程室及び以下の部屋(※)を除く管理区域の部屋 ※エレベータ室、階段室、附室、電気配線室、ダクト・配管室、ダクト点検室	工程室からの汚染が建屋に移行した場合に備えて、建屋から非管理区域への漏えいを防止できるよう建屋を排気することで負圧に維持する必要があるため。 なお、左記※の部屋は、放射性物質を取り扱わないため汚染が発生するおそれが極めて少なく、換気による除熱の必要もない部屋であることに加えて、参考文献（空気調和・衛生工学便覧 第5章）に定める換気対象の部屋にも含まれないため、換気対象外とする。

※1 換気の対象とするグローブボックス、工程室及び建屋の具体的な名称及び一覧については個別補足説明資料「廃棄01 建屋排風機、工程室排風機及びグローブボックス排風機の容量の設定根拠の考え方について」に示す。

23条-① グローブボックス等，オープンポートボックス及びフード並びに工程室及び建屋の負圧維持等に必要な換気風量の評価

1. 概要

各要求の特徴を踏まえ，換気設備の風量は以下a.～f.に挙げる6種類の風量決定因子に分類し，換気の対象となる各室，各グローブボックスに要求される風量決定因子を整理し，その因子ごとの風量を算出し，最大となる風量を求める。換気設備は，各室，各グローブボックスそれぞれの最大風量を合算した風量を上回る換気風量であることを確認する。 ※1

- a. 換気回数を満足するために必要な風量……………P47にて説明
(気体廃棄物の処理 (20条) , 一般法令 (建築基準法施行令))
- b. 機器発熱及び崩壊熱の除去に必要な風量 ……………P48にて説明
(崩壊熱除去 (17条) , 一般法令 (建築基準法施行令))
- c. 負圧維持に必要な風量……………P49にて説明
(閉じ込め機能維持 (負圧維持) (10条23条))
- d. 給排気バランス調整のために必要な風量……………P52にて説明
(閉じ込め機能維持 (開口部風速維持) (10条23条) , 気体廃棄物の処理 (20条))
- e. 炭酸ガス濃度の抑制に必要な風量……………P53にて説明
(一般法令 (建築基準法施行令))
- f. 有害物質の希釈に必要な風量……………P54にて説明
(一般法令 (特定化学物質等障害予防規則等))

風量決定因子の風量を算出する単位の考え方については，次頁に示す。

上記の風量決定因子のうち，負圧維持に係る因子であるc項及びオープンポートボックス等の開口部風速に係る因子であるd項を閉じ込め機能維持に係る因子として設定する。なお，閉じ込め機能維持に係る因子となるd項は，グローブボックス，オープンポートボックス及びフードの開口部風速を対象としており，工程室，建屋等の「d.給排気バランス調整のために必要な風量」については，説明Gr3の資料4の20条-①にて説明する。

閉じ込め機能維持に係る風量の設定の考え方，必要な風量について，P55以降に示す。

※1 6種類の風量決定因子を踏まえて各室，各グローブボックスにて算出した風量の合算値に対し排風機の容量が上回っていることの評価については，説明Gr3の資料4「20条-① 換気設備の排風機として必要な換気風量の評価」にて示す。

また，風量決定因子の説明並びに換気の対象となるグローブボックス，工程室及び建屋については個別補足説明資料「廃棄01 建屋排風機，工程室排風機及びグローブボックス排風機の容量の設定根拠の考え方について」に示す。

23条-① グローブボックス等、オープンポートボックス及びフード並びに工程室及び建屋の負圧維持等に必要換気風量の評価

1. 概要

○風量決定因子の風量を算出する単位について

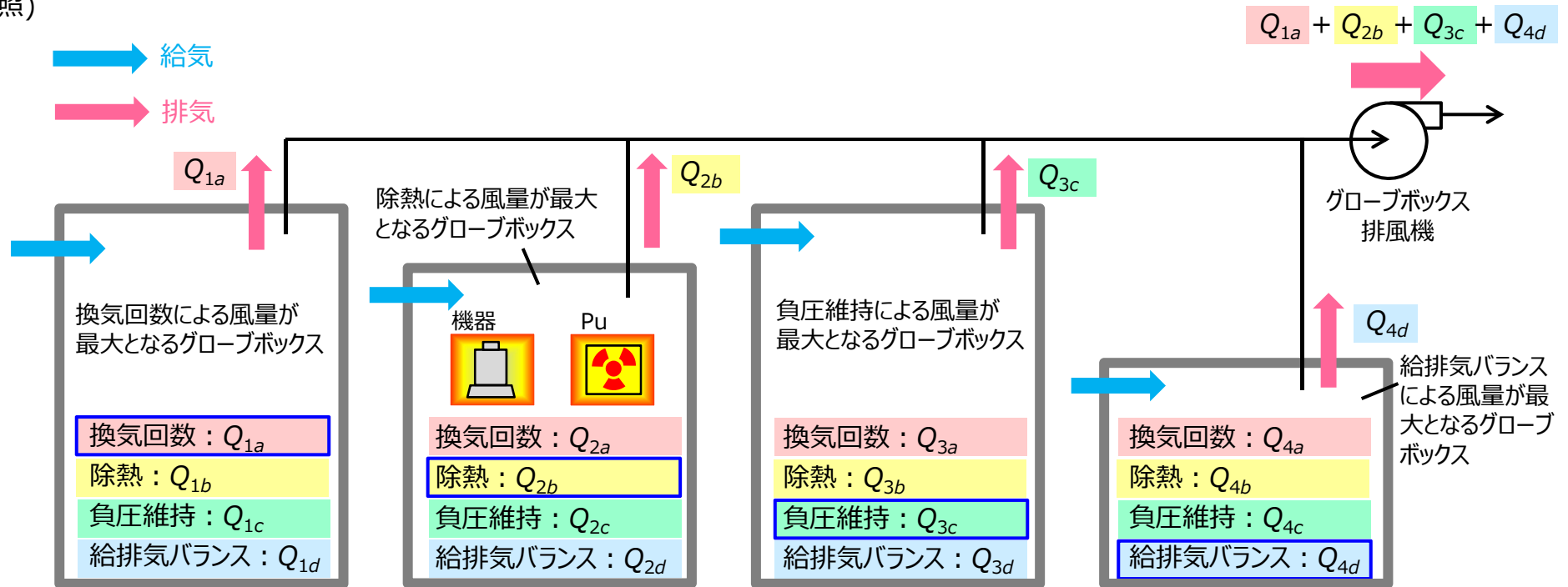
換気設備の風量は、各室、各グローブボックスに要求される風量決定因子ごとの風量を算出し、その中で最大となる風量の足し合わせにより設定する。最大となる風量を設定することで、他の風量決定因子の要求も包絡することが可能となる。

なお、グローブボックスについては、シャッタ等で隔離されずに複数のグローブボックスが連結する場合には、グローブボックスひとつずつに対し風量を算出するのではなく、シャッタ等で区切られた単位に対し風量を算出する。

また、前頁で挙げた6種類の風量決定因子のうち、「e. 炭酸ガス濃度の抑制に必要な風量」は人の呼吸による部屋の二酸化炭素濃度を換気により抑制するための風量に係る因子であり、「f. 有害物質の希釈に必要な風量」は蓄電池室等に設置する大型の蓄電池からの有害物質(水素ガス)等を換気により希釈するための風量に係る因子である。

そのため、グローブボックスにおいては、グローブボックス内への人の立ち入りが無いことに加えて、水素ガス発生のおそれのある大型の蓄電池を設置しないことから、これらの2因子を除いた前頁のa.~d.の4因子を対象とする。

換気設備は、各グローブボックス、工程室又は建屋それぞれの最大風量を合算した風量を上回る換気風量であることを確認する。(第1.1図参照)



第1.1図 風量決定因子の中で最大となる風量の積み上げイメージ (例: グローブボックス)

23条-① グローブボックス等、オープンポートボックス及びフード並びに工程室及び建屋の負圧維持等に必要換気風量の評価

1. 概要

a. 換気回数を満足するために必要な風量（気体廃棄物の処理（20条）、一般法令（建築基準法施行令））

グローブボックス、工程室及び建屋内部で汚染が発生した場合の空気を希釈するために、核燃料物質等による汚染のリスク又は建築基準法施行令第20条の8 第1項第1号イの要求を考慮した換気回数を設定することとし、これを満足する排気風量を有する設計とする。

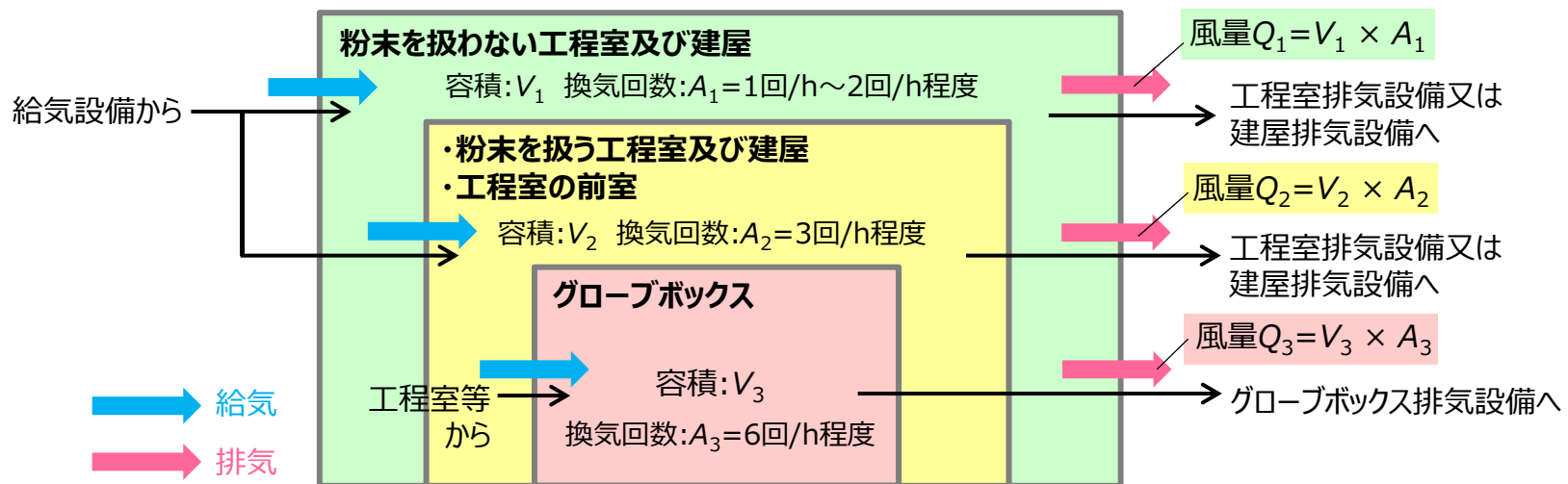
換気回数は以下のとおり設定する。 ※1

- ・ グローブボックスは目安として6回/h程度
- ・ 粉末を取り扱う工程室、建屋及び工程室の前室は3回/h程度
- ・ 粉末を取り扱わない工程室及び建屋は1回/h～2回/h程度 ※2

必要換気風量は、グローブボックス、工程室又は建屋の容積にこれらの換気回数に乗じることで求める。（第1.2図参照）

※1 換気回数の設定根拠については、説明Gr3の資料4 20条-①に係る評価にて説明する。

※2 汚染の可能性が特に低い部屋（制御室、廊下等）を1回/h程度に設定する。



第1.2図 換気回数による風量設定のイメージ

23条-① グローブボックス等，オープンポートボックス及びフード並びに工程室及び建屋の負圧維持等に必要換気風量の評価

1. 概要

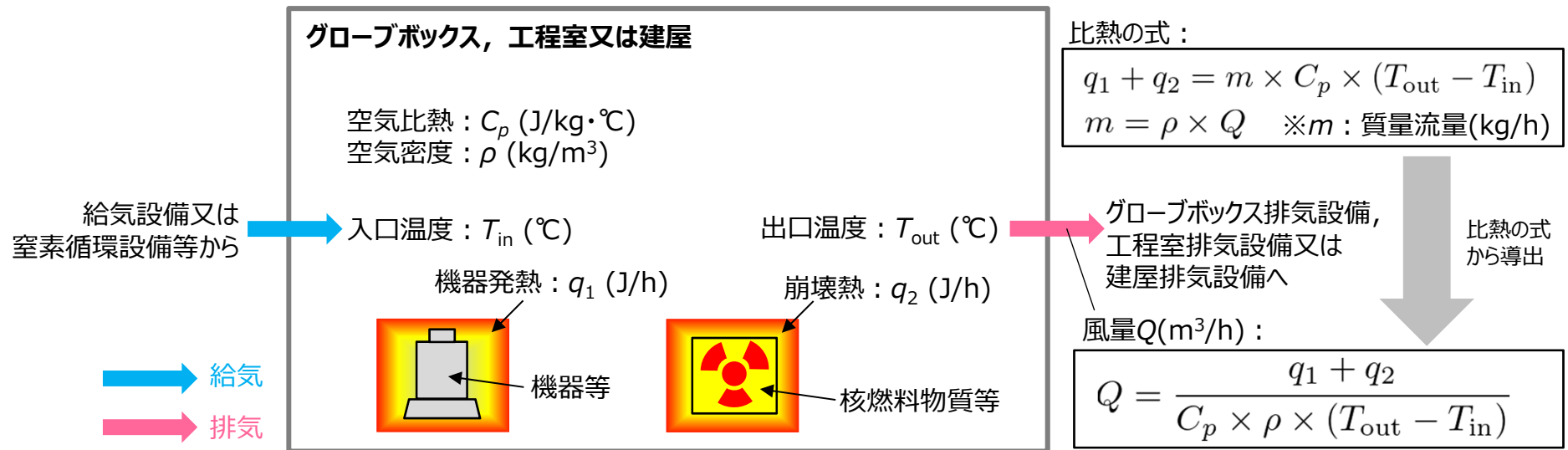
b. 機器発熱及び崩壊熱の除去に必要な風量（崩壊熱除去（17条），一般法令（建築基準法施行令））

グローブボックス，工程室及び建屋内の通常時の環境温度を一定にするため，機器発熱及び崩壊熱を除熱できるよう，給気設備並びに窒素循環設備からの入気温度，換気設備の付属設備による冷却を考慮して，所定の出口温度以下となる風量で排気する設計とする。

機器発熱は電力を消費する装置の電気負荷に，発熱比率及び稼働率を乗じることで算出し，崩壊熱は取り扱う核燃料物質等の量，Pu富化度及びPu1kg当たりの発熱量から算出する。 ※1

これを合計した発熱量に対し，入口温度・出口温度，空気の比熱・密度を用いて必要風量を算出する。（第1.3図参照） ※1

※1 機器発熱，崩壊熱，空気比熱・密度及び入口温度・出口温度等の設定根拠については，説明Gr3の資料4 20条-①に係る評価にて説明する。



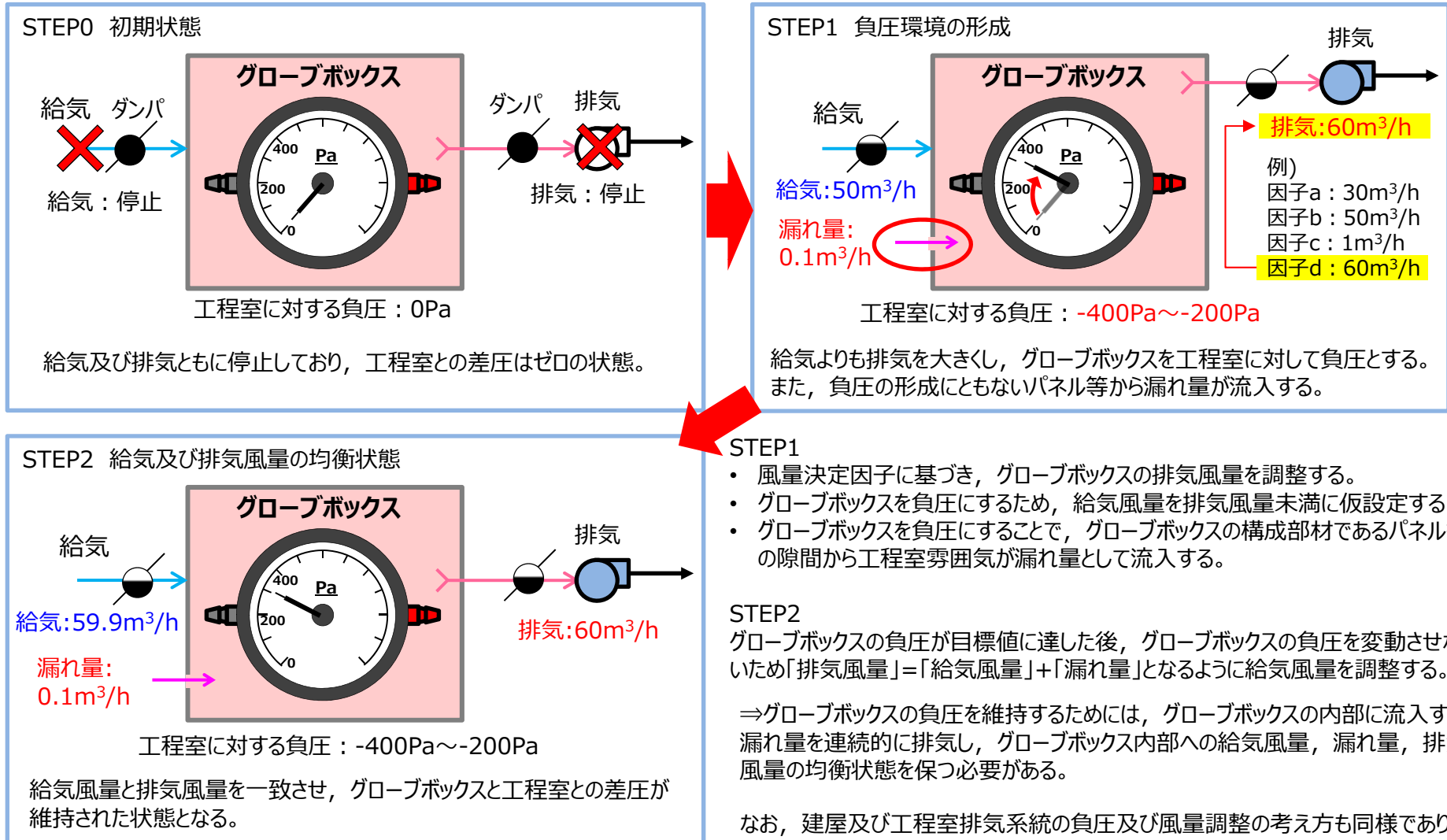
第1.3図 機器発熱及び崩壊熱の除去による風量設定のイメージ

23条-① グローブボックス等、オープンポートボックス及びフード並びに工程室及び建屋の負圧維持等に必要換気風量の評価

1. 概要

c. 負圧維持に必要な風量（閉じ込め機能維持（負圧維持）（10条23条））（1/3）

燃料加工施設の特徴でもある「グローブボックス」を例として、負圧維持に必要な風量の概念を示す。前提として、グローブボックス内部を負圧環境とし、給気と排気を均衡状態に維持させるまでのプロセスについて以下のとおり説明する。なお、図中の風量の数値は一例である。



23条-① グローブボックス等，オープンポートボックス及びフード並びに工程室及び建屋の負圧維持等に必要な換気風量の評価

1. 概要

c. 負圧維持に必要な風量（閉じ込め機能維持（負圧維持）（10条23条））（2/3）

換気設備は，系統の隙間等からの漏れ量を連続で排気することで，系統外から系統内への流入による差圧の低下を防止し，系統内と系統外との差圧を形成し，系統内を負圧に維持する設計とする。

グローブボックス等は，パネル等の隙間から流入する空気を排気することで内部を負圧に維持することとし，工程室及び建屋は，異なる汚染区分の境界に設置する扉の隙間から流入する空気を排気することで内部を負圧に維持する設計とする。（第1.4図参照）

(a) グローブボックス等の負圧維持について

グローブボックス等の隙間から流入する空気（=負圧維持に必要な風量）は，グローブボックスの漏れ率に容積を乗じることで求める。

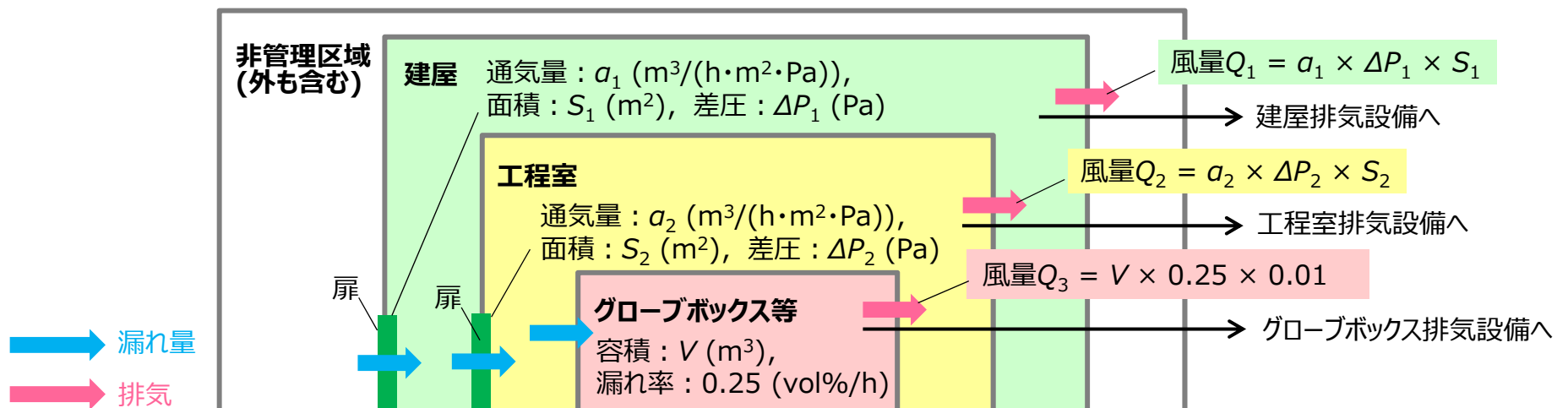
漏れ率には，事業(変更)許可の添付書類五の「イ. 安全設計」の「閉じ込めの機能」でも示した数値である0.25vol%/hを用いる。

通常時のグローブボックスは，先行施設の実績及び日本産業規格(JIS Z 4808 放射性物質取扱作業用グローブボックス)を踏まえて，-400Pa~-200Paの負圧環境で使用する。

グローブボックスの漏れ率(0.25vol%/h)については，日本産業規格(JIS Z 4820 グローブボックス気密試験方法)に基づき，グローブボックスを-700Pa~-500Paの負圧に維持した状態の試験で確認する。

なお，試験時(-700Pa~-500Pa)は通常時(-400Pa~-200Pa)よりも負圧が深い状態における漏れ率となるが，グローブボックスと部屋の差圧が大きいほど漏れ量も大きくなることから，通常時の-400Pa~-200Paにおける漏れ率は0.25vol%/h以下となる。

（工程室及び建屋の負圧維持に係る説明については次頁に示す）



第1.4図 負圧維持による風量設定のイメージ

23条-① グローブボックス等，オープンポートボックス及びフード並びに工程室及び建屋の負圧維持等に必要な換気風量の評価

1. 概要

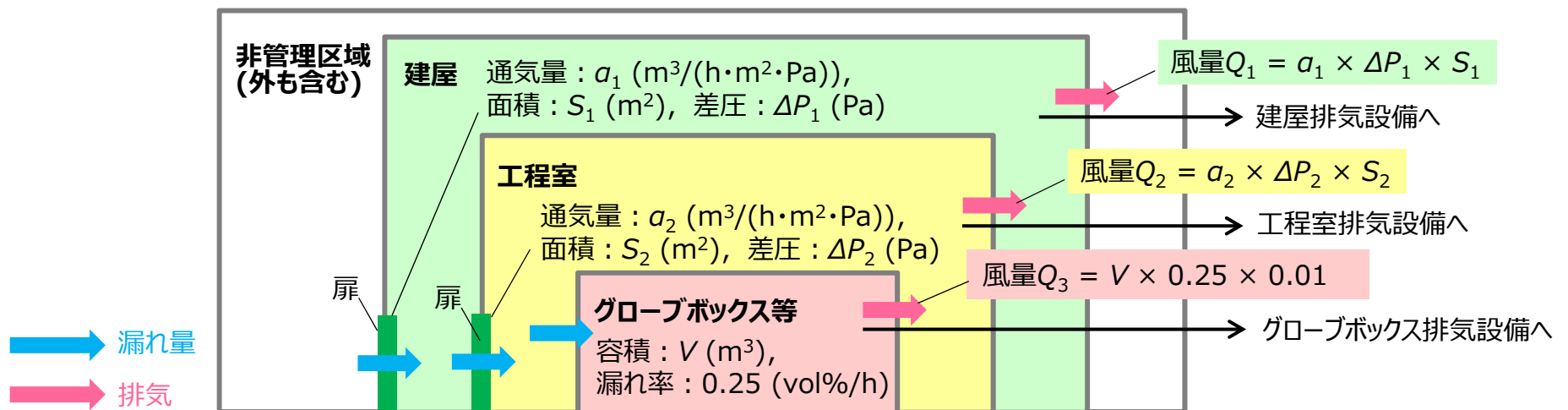
c. 負圧維持に必要な風量（閉じ込め機能維持（負圧維持）（10条23条））（3/3）

(b) 工程室及び建屋の負圧維持について

工程室及び建屋の扉の隙間から流入する空気(=負圧維持に必要な風量)は，日本産業規格（JIS A 4702 ドアセット）を踏まえて一般建築用に用いられる気密性の扉に設定される気密等級を踏まえた通気量に，扉面に生じる差圧(可能な限り負圧逆転を防止するため20Pa)及び扉の面積(内りの寸法の幅×高さ)から空気の流入量を算出する。

なお，扉の差圧として設置する20Paは，先行施設の実績を踏まえた数値であり，以下に示すような入退室を行う場合や送排風機の運転切り替え時等を除いて工程室と建屋の負圧順序が逆転することを防止するために設定する。

- 作業員の入退室や物品の搬出入のために，汚染区分境界の扉を開放する場合。
- 建屋排風機又は給気設備の送風機における運転切り替え時に，通常時の2台同時運転が，一時的に3台同時運転となることで建屋の換気風量が増加し，工程室よりも建屋の負圧が深くなる場合。



第1.4図 負圧維持による風量設定のイメージ

23条-① グローブボックス等、オープンポートボックス及びフード並びに工程室及び建屋の負圧維持等に必要な換気風量の評価

1. 概要

d. 給排気バランス調整のために必要な風量（閉じ込め機能維持（開口部風速維持）（10条23条），気体廃棄物の処理（20条））換気設備は，排気口のほか，グローブボックスのポート開口部，オープンポートボックス，フード，バランスダンパ等の機器から系統中への空気の流入を考慮し，系統全体の給排気バランスを調整するための風量を排気する必要がある。（第1.5図参照）

グローブボックスにおける空気流入としては，次の2つを考慮する必要がある。

① グローブボックス，オープンポートボックス及びフードの閉じ込め機能維持に必要な開口部からの空気流入

② グローブボックスの排気風量を踏まえて設定するバランスダンパからの空気流入

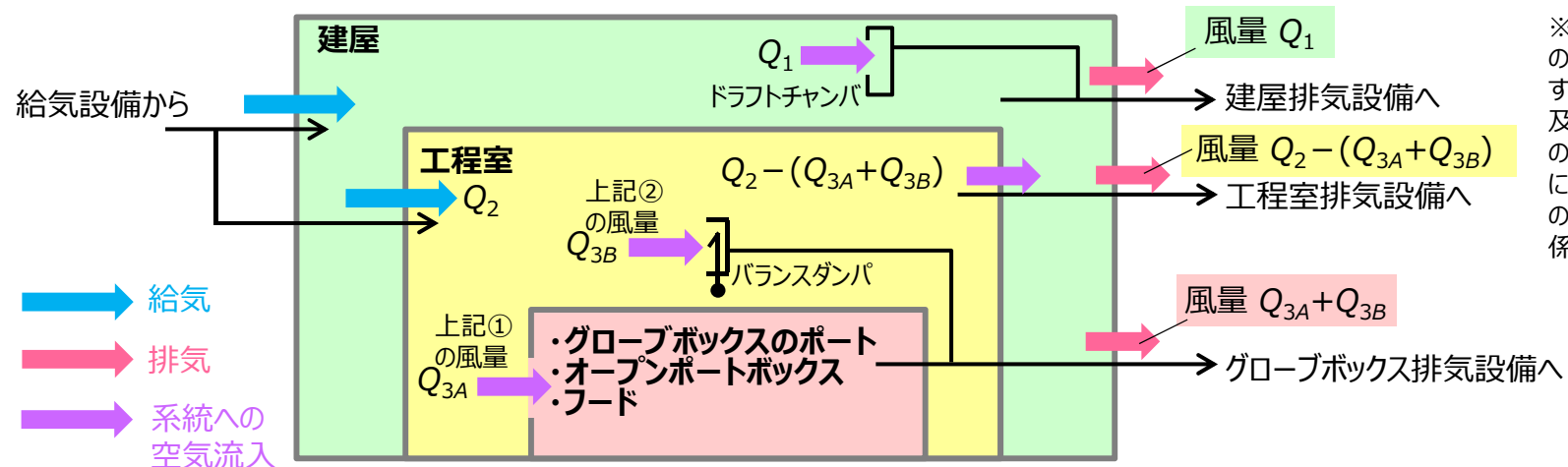
①を排気するためには，事業(変更)許可の添付書類五の「イ. 安全設計」の「閉じ込めの機能」で示した空気流入風速(0.5 m/s以上)を満足する風量を有する設計とし，0.5 m/sの開口部風速を開口部の面積に乘じることで必要風量を求める。

②を排気するためには，バランスダンパからの吸入量に等しい排気風量を設定する。※1

工程室においては，給気風量（ Q_2 とする）は，グローブボックス及びバランスダンパ等へ移行する風量（ $Q_{3A}+Q_{3B}$ とする）を上回るよう設定している。そのため， $Q_2-(Q_{3A}+Q_{3B})$ により求められる余剰分の風量を排気する設計とする。

なお， $Q_{3A}+Q_{3B}$ に対し Q_2 を多く供給するのは，グローブボックス排風機の切り替え時等にグローブボックスの排気風量が一時的に増加した際に，グローブボックスの負圧が過度に深くなることを防止するためである。なお， Q_2 は $Q_2=1.25\times(Q_{3A}+Q_{3B})$ となるように設定する。※1

建屋においては，分析用の試薬を取り扱う過程で発生する有害気体を排気するために，局所的な排気装置（ドラフトチャンバ）を設置する部屋がある。こうした部屋において，ドラフトチャンバから流入する空気を建屋排気設備で排気できる設計とする。 ※1



※1 バランスダンパからの流入量， Q_2 を設定する上での係数1.25及びドラフトチャンバからの流入量の設定根拠については，説明Gr3の資料4 20条-①に係る評価にて説明する。

第1.5図 給排気バランス調整による風量設定のイメージ

23条-① グローブボックス等、オープンポートボックス及びフード並びに工程室及び建屋の負圧維持等に必要換気風量の評価

1. 概要

e. 炭酸ガス濃度の抑制に必要な風量（一般法令（建築基準法施行令））

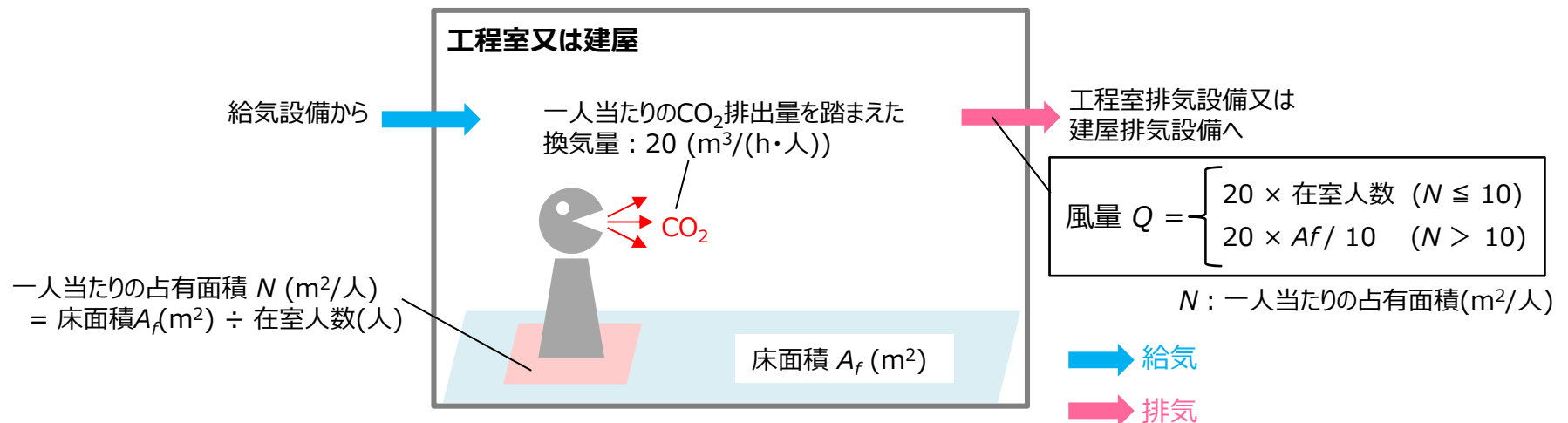
工程室及び建屋において、人の呼吸による二酸化炭素の濃度を所定レベルに抑えるため、建築基準法施行令第20条の2 第1項第1号ロに基づき必要な排気風量を有する設計とする。

風量は、床の面積を一人当たりの占有面積で割り、これに一人当たりの二酸化炭素の排出量を踏まえた換気量である $20 \text{ m}^3/(\text{h}\cdot\text{人})$ を乗じることによって求める。(第1.6図参照) ※1

なお、一人当たりの占有面積($\text{m}^2/\text{人}$)は、通常運転時に各部屋で想定する在室人数で、各部屋の床面積を割ることによって求める値である。在室人数を設定する際、制御室の工程監視端末の監視・制御に必要な要員又は設備の巡視・点検時に必要な要員等を考慮して設定する。

また、建築基準法施行令第20条の2 第1項第1号ロに基づき、計算上の一人当たりの占有面積が $10 \text{ m}^2/\text{人}$ を超える場合（=部屋の面積に対して在室人数が少ない場合）にあつては、当該室の換気風量が過少にならないよう $10 \text{ m}^2/\text{人}$ で一定として必要換気風量の計算を行う。

※1 各部屋の床面積、在室人数の根拠については、説明Gr3の資料4 20条-①に係る評価にて説明する。



第1.6図 炭酸ガス濃度の抑制による風量設定のイメージ

23条-① グローブボックス等、オープンポートボックス及びフード並びに工程室及び建屋の負圧維持等に必要換気風量の評価

1. 概要

f. 有害物質の希釈に必要な風量（一般法令（特定化学物質等障害予防規則等））※1

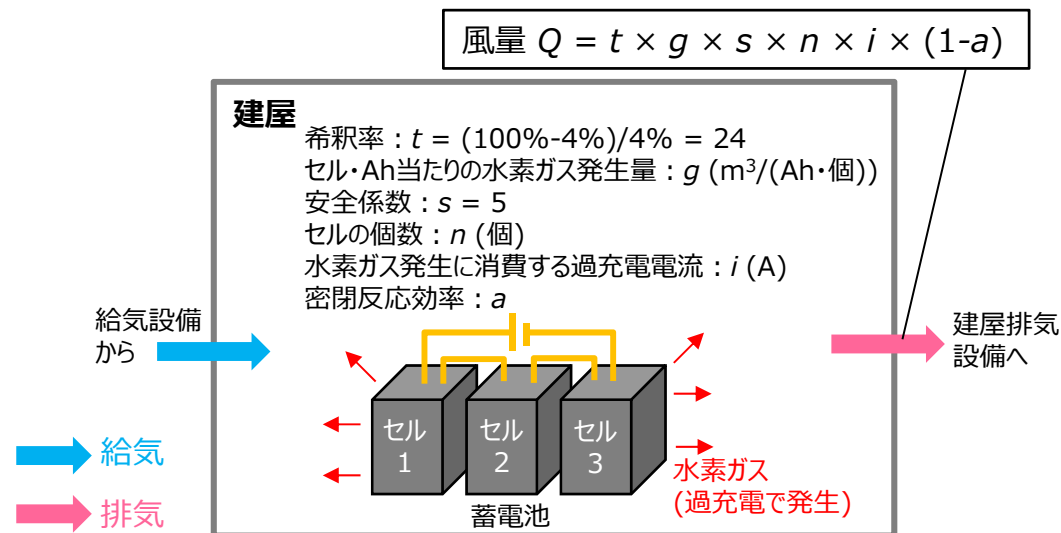
建屋のうち蓄電池を設置する部屋において、蓄電池の過充電により発生する有害物質(水素ガス)に起因する爆発を防止するため、社団法人電池工業会「蓄電池室に関する設計指針」(SBA G 0603)を踏まえ、空気に対する水素ガス濃度を体積比4%未満(爆発下限値未満)に希釈するために必要な排気風量を有する設計とする。

風量は、空気に対する水素ガスの希釈率、セル・Ah当たりの水素ガス発生量、安全係数、セルの個数、水素ガス発生に消費する過充電電流及び密閉反応効率を乗じて求める。(第1.7図参照) ※2

※1 有害物質の希釈に必要な風量は、11条29条における以下の要求も包絡したものである。詳細は説明Gr3の資料4 20条-①に係る評価にて示す。

- 11条29条-41（可燃性ガス内包設備を設置する火災区域又は火災区画における可燃性ガスの機械換気）
- 11条29条-42（蓄電池を設置する火災区域における水素ガスの機械換気）
- 11条29条-45（蓄電池を無停電原電装置等と同じ室に設置する場合の水素ガスの機械換気）

※2 安全係数、密閉反応効率等の設定根拠については、説明Gr3の資料4 20条-①に係る評価にて説明する。



第1.7図 有害物質の希釈による風量設定のイメージ

23条-① グローブボックス等、オープンポートボックス及びフード並びに工程室及び建屋の負圧維持等に必要換気風量の評価

1. 概要

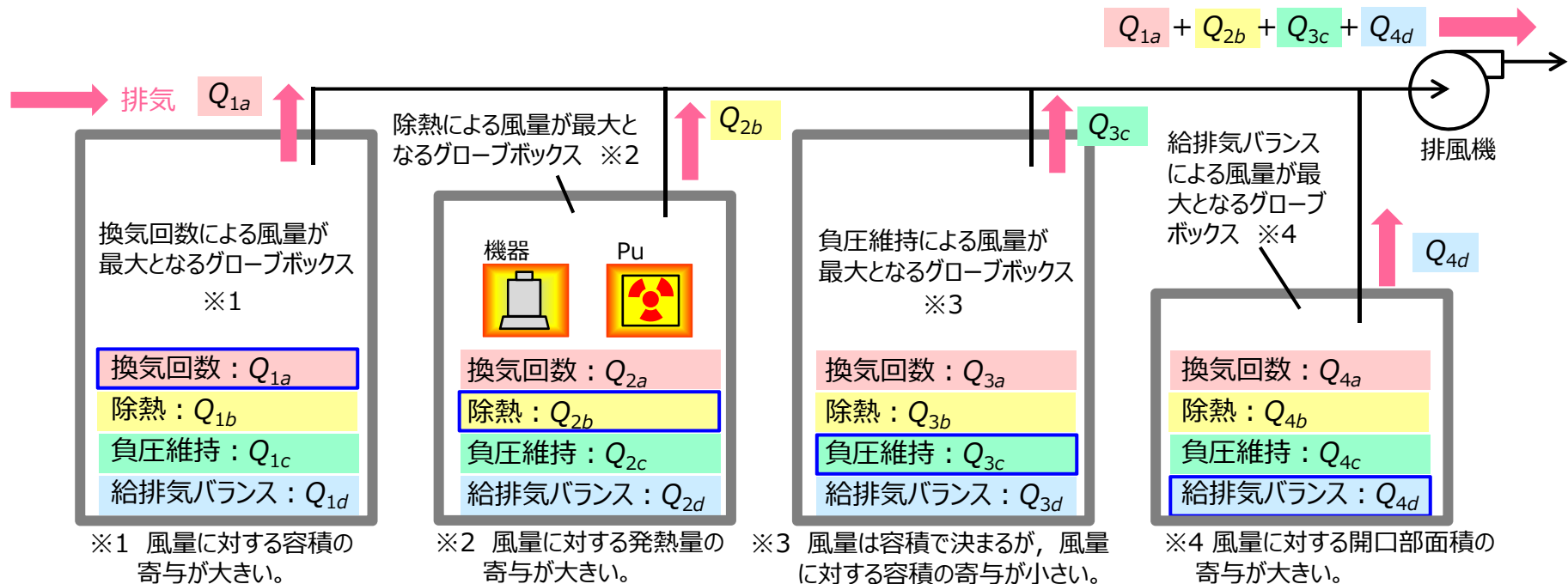
○各風量決定因子に寄与する要素（グローブボックス）

以上のおり6種類の風量決定因子があるが、グローブボックスにおいては内部への人の立ち入りがいないため、各グローブボックスに対し以下4種類の風量決定因子の風量を計算し、これを全てのグローブボックスで合算した数値よりも、グローブボックス排風機の容量の方が大きいことを確認する。(第1.8図参照)

- a. 換気回数を満足するために必要な風量
- b. 機器発熱及び崩壊熱の除去に必要な風量
- c. 負圧維持に必要な風量
- d. 給排気バランス調整のために必要な風量

これらを各グローブボックスに対し計算し、最大となる風量をグローブボックスの換気風量に設定する。風量決定因子のうち、グローブボックスの容積で風量が決まる「c. 負圧維持の風量（式：容積×**0.25×0.01**）」については容積に対して0.0025を乗じるため、容積による寄与が小さい。

これらの因子を踏まえ、本評価では、グローブボックスの閉じ込め機能維持に必要な風量として「c. 負圧維持に必要な風量」及び「d. 給排気バランス調整のために必要な風量（このうち開口部風速維持に必要な風量）」を足し合わせた風量を算出し、これと比較してグローブボックス排風機の容量の方が大きいことについて説明を行う。



※1 風量に対する容積の寄与が大きい。

※2 風量に対する発熱量の寄与が大きい。

※3 風量は容積で決まるが、風量に対する容積の寄与が小さい。

※4 風量に対する開口部面積の寄与が大きい。

第1.8図 風量決定因子の中で最大となる風量の積み上げイメージ（グローブボックス）

23条-① グローブボックス等、オープンポートボックス及びフード並びに工程室及び建屋の負圧維持等に必要換気風量の評価

1. 概要

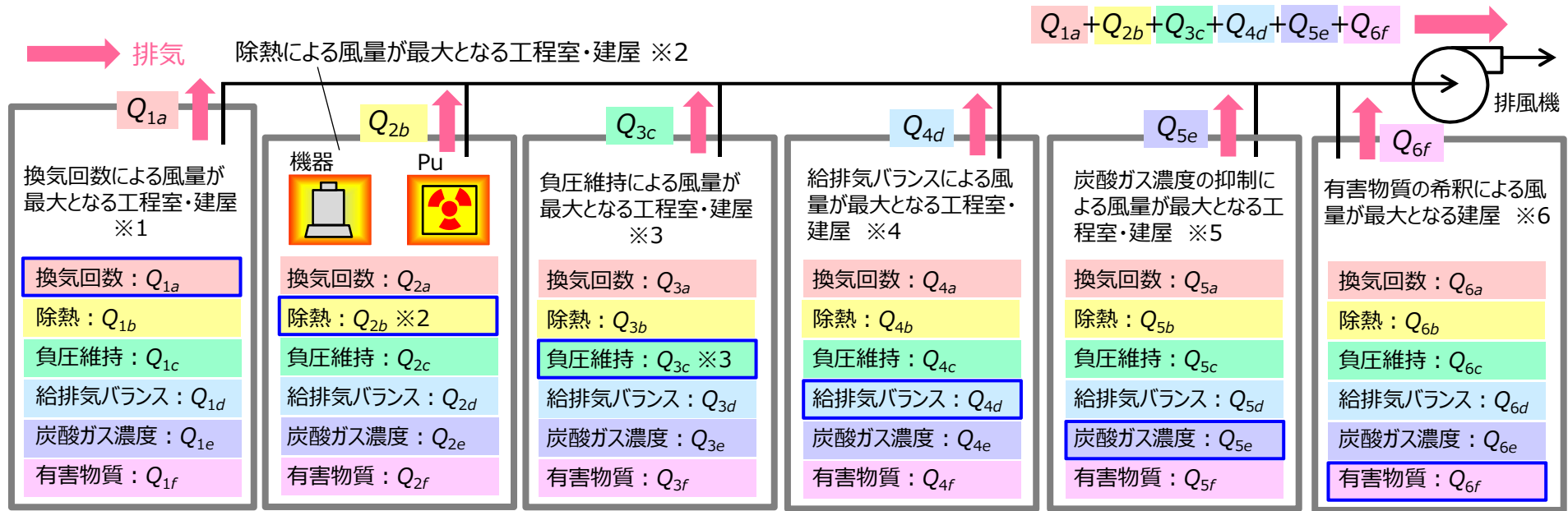
○各風量決定因子に寄与する要素（工程室及び建屋）

工程室及び建屋には人の立ち入り等に伴う一般法令要求があるため、各室に対し以下6種類の風量決定因子の風量を計算し、これを全ての室で合算した数値よりも、工程室排風機又は建屋排風機の容量の方が大きいことを確認する。(第1.9図参照)

- a. 換気回数を満足するために必要な風量
- b. 機器発熱及び崩壊熱の除去に必要な風量
- c. 負圧維持に必要な風量
- d. 給排気バランス調整のために必要な風量
- e. 炭酸ガス濃度の抑制に必要な風量
- f. 有害物質の希釈に必要な風量

これらを各室に対し計算し、最大となる風量を換気風量に設定する。工程室及び建屋においては、グローブボックス等の機器を収納するために容積が大きい室が多いため、「a. 換気回数を満足するために必要な風量」が最大となる傾向にある。また、容積が大きい室以外では設置する貯蔵施設や機器等により「b. 機器発熱及び崩壊熱の除去に必要な風量」が最大となる傾向にある。

本評価では、工程室及び建屋の閉じ込め機能維持に必要な風量として「c. 負圧維持に必要な風量」を算出し、この風量と比較して工程室排風機又は建屋排風機の容量の方が大きいことについて説明を行う。



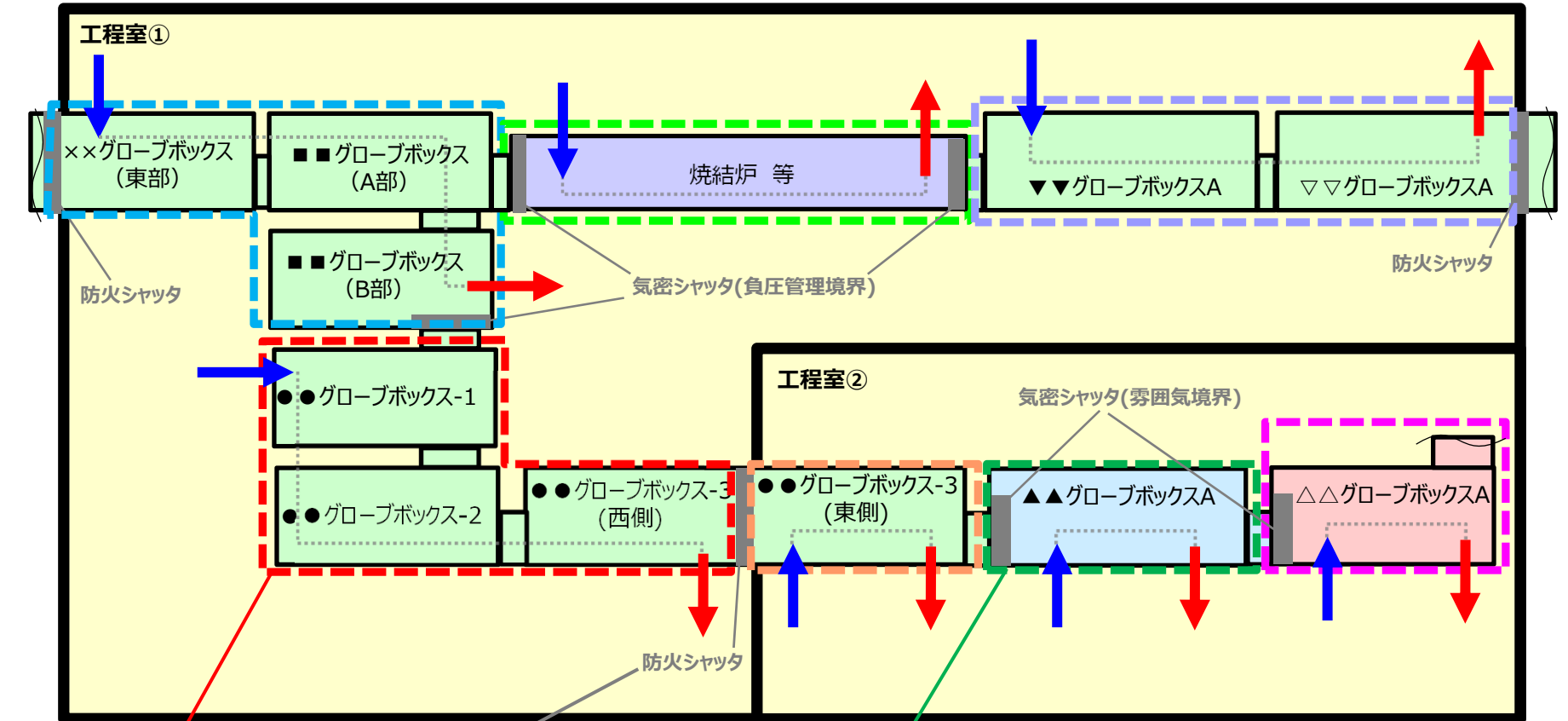
※1 風量に対する容積の寄与が大きい。
 ※2 風量に対する発熱量の寄与が大きい。
 ※3 風量に対する扉の大きさの寄与が大きい。
 ※4 風量に対するシステムへの流入量の寄与が大きい。
 ※5 風量に対する在室人数の寄与が大きい。
 ※6 風量に対する蓄電池個数の寄与が大きい。(工程室は蓄電池の設置がなく対象外)

第1.9図 風量決定因子の中で最大となる風量の積み上げイメージ（工程室及び建屋）

23条-① グローブボックス等、オープンポートボックス及びフード並びに工程室及び建屋の負圧維持等に必要換気風量の評価

1. 概要

○グローブボックスにおいて風量決定因子を適用するグループについて ※



シャッタを介さず接続するグローブボックスは、一つのグループにまとめて管理する。

防火シャッタに気密性はないが、給排気をある程度遮断することから、境界として設定する。

雰囲気境界等に設置する気密管理シャッタごとにグループを設定する。

- 窒素循環型グローブボックス
- 窒素貫流型グローブボックス
- 空気雰囲気型グローブボックス
- グローブボックスと同等の閉じ込め機能を有する設備（焼結炉等）

→ (blue) : 給気 → (red) : 排気

※ 実際のグローブボックスに対する風量設定の単位の図示については、説明Gr3の個別補足説明資料「廃棄01 建屋排風機、工程室排風機及びグローブボックス排風機の容量の設定根拠の考え方について」に示す。

23条-① グローブボックス等，オープンポートボックス及びフード並びに工程室及び建屋の負圧維持等に必要な換気風量の評価

1. 概要

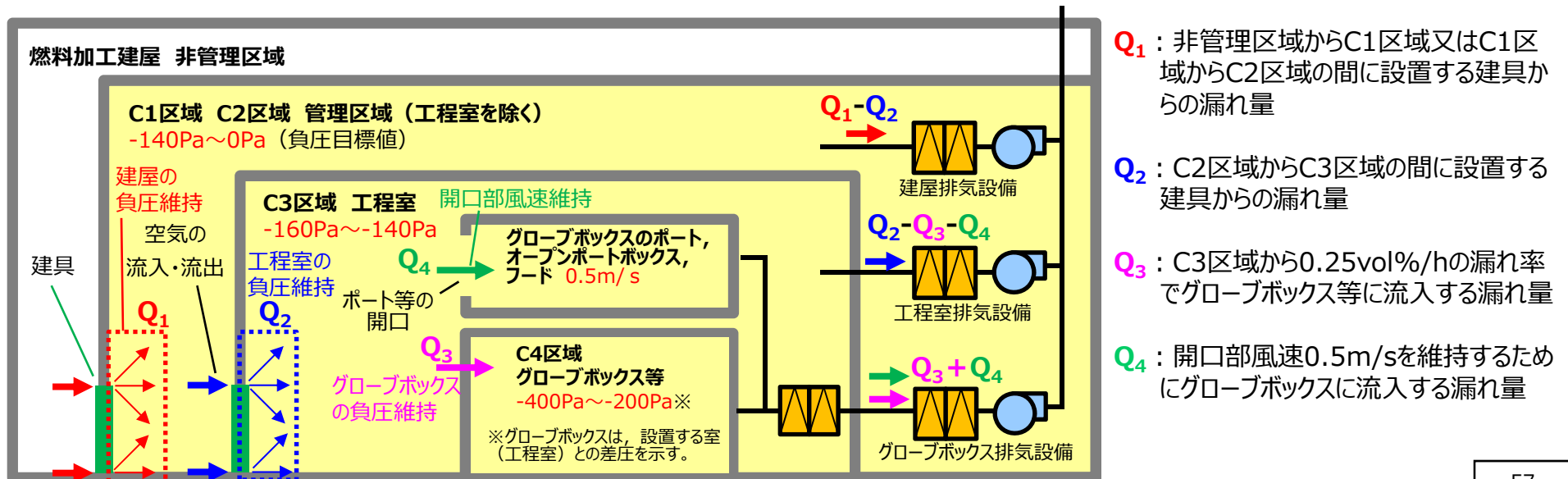
○風量決定因子のうち閉じ込め機能維持に必要な風量

負圧維持を達成するためには，グローブボックス等，工程室，建屋に設定する各負圧目標値の差圧を維持する必要があるため，排気経路に対してのインリーク（漏れ量）を排気できる風量を有することで負圧を達成する。グローブボックス等のインリークは，グローブボックス等の漏れ率（0.25vol%/h）に容積を乗じることでより流入する風量を算出し，工程室及び建屋のインリークは，境界となる扉の通気量，差圧及び面積を乗じることで通気する風量を算出し，これらを排風機が排気できる風量を有していることを確認する。

グローブボックス等は漏れ率が0.25vol%/h以下の漏えいし難い構造であり，前頁のとおり，これに容積を乗じることで求められる風量は微小となる。そのため，本風量を求める際には，各グローブボックスの容積を乗じるのではなく，次回申請も含めた全てのグローブボックスにおいて最大となるグローブボックスの容積を用いて，これに漏れ率0.25vol%/hと全てのグローブボックスの個数を乗じることで風量を設定する。

なお，工程室又は燃料加工建屋のアウトリークとして，工程室からグローブボックスへ流出する風量（工程室から見た Q_3 ， Q_4 ），燃料加工建屋のC1区域又はC2区域の室から工程室へ流出する風量（建屋から見た Q_2 ）があるが，工程室又は燃料加工建屋の負圧維持に必要な風量を過少に見積もることが無いようアウトリークには期待せず，インリークをもとに負圧維持に必要な風量を設定する。

また，グローブボックス，オープンポートボックス，フードの開口部風速維持を達成するためには，開口面積を考慮した風量を設定することで，空気流入風速0.5m/s以上の開口部風速の維持を達成できる。



23条-① グローブボックス等、オープンポートボックス及びフード並びに工程室及び建屋の負圧維持等に必要な換気風量の評価

グローブボックス等、オープンポートボックス及びフード並びに工程室及び建屋の負圧維持等に必要な換気風量の評価に係るプロセス (1/2)

2.1 評価対象の設定

【2.1】 グローブボックス等の負圧の維持及びグローブボックス、オープンポートボックス及びフードの開口部風速の維持については、グローブボックス排気設備により排気することにより機能を維持する設計とし、工程室は工程室排気設備、建屋は建屋排気設備で排気することにより負圧維持する設計とするため、評価対象はグローブボックス排気設備(グローブボックス排風機)、工程室排気設備(工程室排風機)及び建屋排気設備(建屋排風機)とする。

2.2 評価条件

2.2.1 負圧維持に必要な換気風量

- (1) グローブボックス等
 - a. 漏れ率の設定
 - b. 評価用の容積

【2.2】 グローブボックス等、オープンポートボックス及びフードの閉じ込め機能維持に必要な換気風量は、「負圧維持に必要な換気風量」及び「開口部風速維持に必要な換気風量」の足し合わせにより算出することを説明する。また、工程室及び建屋の閉じ込め機能維持に必要な換気風量は「負圧維持に必要な換気風量」を満足する風量であることを説明する。

- (2) 工程室及び建屋
 - a. 扉の通気量
 - b. 扉の差圧
 - c. 扉の面積

【2.2.1】 グローブボックス等、工程室及び建屋においては、隙間等からの空気の流入量(漏れ量)を排気することでそれぞれの内部を負圧に維持するため、グローブボックス等はパネル等の隙間から、工程室及び建屋は異なる汚染区分の境界に設置する扉の隙間から流入する空気を排気必要があることを説明する。

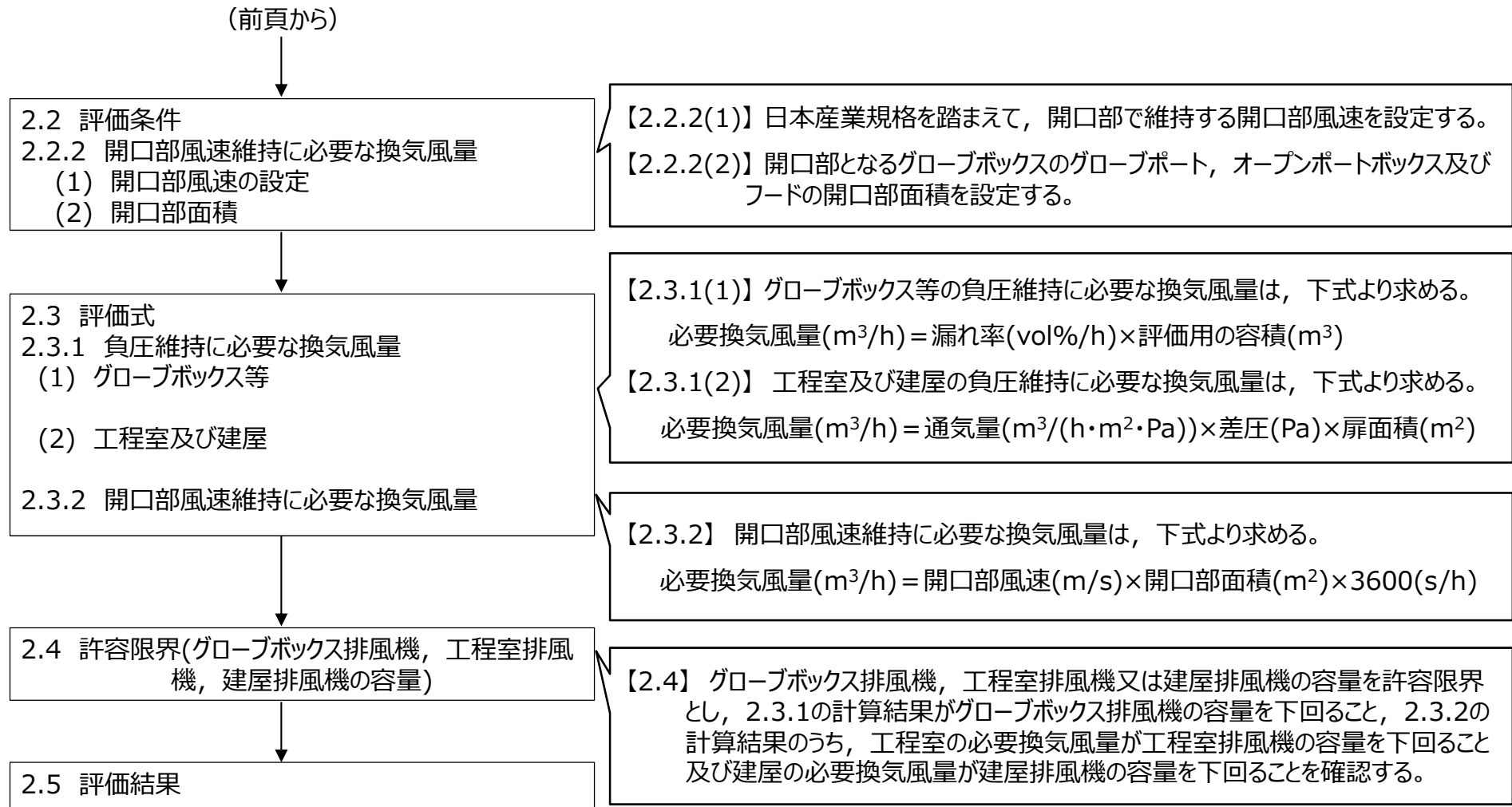
【2.2.1(1)】 グローブボックス等の負圧維持に必要な換気風量(=グローブボックス等の漏れ量)は、グローブボックス等の漏れ率に容積を乗じることで求めることを説明する。

【2.2.1(2)】 工程室及び建屋の負圧維持に必要な換気風量(=工程室及び建屋の漏れ量)は、扉の通気量、差圧及び面積を乗じることで求めることを説明する。

(次頁へ続く)

23条-① グローブボックス等，オープンポートボックス及びフード並びに工程室及び建屋の負圧維持等に必要な換気風量の評価

グローブボックス等，オープンポートボックス及びフード並びに工程室及び建屋の負圧維持等に必要な換気風量の評価に係るプロセス（2/2）



23条-① グローブボックス等，オープンポートボックス及びフード並びに工程室及び建屋の負圧維持等に必要な換気風量の評価

2.1 評価対象の設定

グローブボックス等の負圧の維持並びにグローブボックス（グローブ 1 個破損時），オープンポートボックス及びフードの開口部風速の維持については，グローブボックス排気設備により排気することにより機能を維持する設計とする。このため，評価対象はグローブボックス排気設備（グローブボックス排風機）とする。

また，異なる汚染区分と隣接する工程室又は建屋においては，負圧目標値が低い区域から負圧目標値が深い区域へ空気の漏れ量が生じるため，これを工程室排気設備又は建屋排気設備で排気することで工程室又は建屋を負圧に維持する設計としている。そのため，評価対象は工程室排気設備（工程室排風機）及び建屋排気設備（建屋排風機）とする。

2.2 評価条件

閉じ込め機能維持に係る換気風量は，考慮する因子の中で最大となる風量を上回る風量であることを確認する。

「負圧維持に必要な換気風量」については，グローブボックス等の場合は，グローブボックスの漏れ率を踏まえ，グローブボックスの容積から算出し，工程室及び建屋の場合は，差圧により生じる扉からの漏れ量を算出し，必要な風量を算出する。

「開口部風速維持に必要な換気風量」については，空気流入風速が0.5m/s以上となるよう，開口部面積から算出する。

なお，グローブボックスの開口部風速維持については，全体のグローブボックスのグローブポートのうち，1個のグローブポートの破損を想定することから，全グローブボックス等の301個のうち，1個のグローブボックスについては「負圧維持に必要な風量」と「開口部風速維持に必要な風量」を比較して大きい方を当該グローブボックスにおける必要換気風量に設定し，残りの300個のグローブボックス等については「負圧維持に必要な風量」を計上する。

しかし，「負圧維持に必要な風量」は，1個のグローブボックスあたり1m³/hを下回る程度の微量な風量であるため，積算する上での対象数は300個ではなく，301個のグローブボックス等に対し負圧維持に必要な風量を計算し，これにグローブボックス，オープンポートボックス及びフードの「開口部風速維持に必要な風量」を合算した風量を，許容限界であるグローブボックス排風機の容量と比較することとする。

23条-① グローブボックス等、オープンポートボックス及びフード並びに工程室及び建屋の負圧維持等に必要な換気風量の評価

2.2 評価条件

2.2.1 負圧維持に必要な換気風量

換気設備は、系統の隙間等からの漏れ量を連続で排気することで、系統外から系統内への流入による差圧の低下を防止し、系統内と系統外との差圧を形成し、系統内を負圧に維持する設計とする。

グローブボックス等は、パネル等の隙間から流入する空気を排気することで内部を負圧に維持することとし、工程室及び建屋は、異なる汚染区分の境界に設置する扉の隙間から流入する空気を排気することで内部を負圧に維持する設計とする。

(1) グローブボックス等

「1. 概要」の「c. 負圧維持に必要な風量」で説明したとおり、グローブボックス等を負圧に維持するためには、グローブボックス等のパネル等の隙間から流入する漏れ量を排気する必要がある。

漏れ量（＝グローブボックス等の負圧維持に必要な風量）は、1時間当たりの体積パーセントで示す漏れ率に、グローブボックス等の容積を乗じることで算出することとする。

グローブボックス等の漏れ率及び容積の設定に係る考え方を以下に示す。

a. 漏れ率の設定

グローブボックスは、日本産業規格（JIS Z 4808 放射性物質取扱作業用グローブボックス）を踏まえて漏れ率を設定する。MOX燃料加工施設のグローブボックスは、プルトニウムを取り扱うこと、燃料製造のため大量の放射性物質等を取り扱うことから、1級（漏れ率：0.25vol%/h）の漏れにくい構造としていることを踏まえ、漏れ率には事業(変更)許可の添付書類五の「イ. 安全設計」の「閉じ込めの機能」で示したグローブボックスの漏れ率である0.25vol%/hを設定する。

また、グローブボックスと同等の閉じ込め機能を有する設備（焼結炉、スタック乾燥装置及び小規模焼結処理装置）は、グローブボックスに設定される漏れ率を踏まえ、同様に0.25vol%/hの漏れ率を設定する。 ※1

なお、グローブボックス等の0.25vol%/hの漏れ率は、日本産業規格（JIS Z 4820 グローブボックス気密試験方法）に基づき、-700Pa～-500Paの負圧となるまで排気したのち、グローブボックスの給排気系を閉止した状態で、測定開始時と1時間後のグローブボックス差圧を比較する試験（大気圧比較法）により確認する。

※1 グローブボックス等の漏れにくい構造については、資料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」（説明Gr1）(10条-3)及び資料3「グローブボックスと同等の閉じ込め機能を有する設備の構造設計」（説明Gr3）(10条-3)において示す。

23条-① グローブボックス等、オープンポートボックス及びフード並びに工程室及び建屋の負圧維持等に必要換気風量の評価

2.2 評価条件

2.2.1 負圧維持に必要な換気風量

(1) グローブボックス等

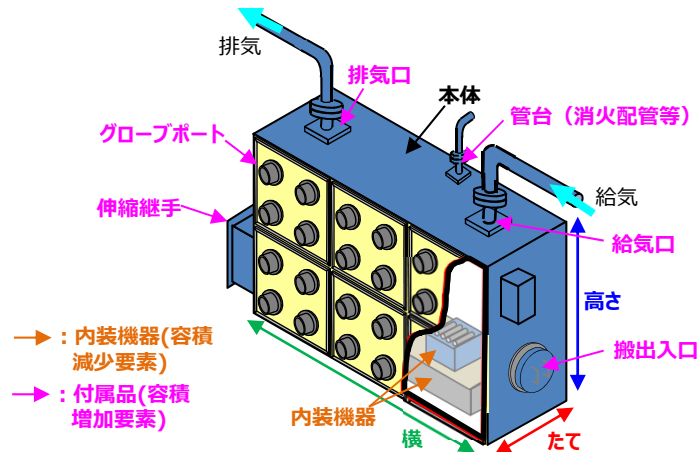
b. 評価用の容積

グローブボックス等の対象は、次回申請も含めた全てのグローブボックス及びグローブボックスと同様の閉じ込め機能を有する設備（焼結炉、スタック乾燥装置及び小規模焼結処理装置）とし、その合計個数は301個とする。※1

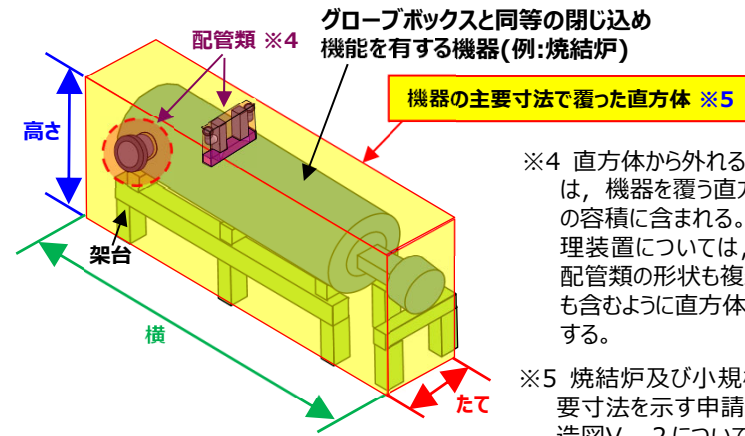
この合計個数301個に対し、グローブボックス等の容積を乗じることで評価用の容積を算出する。

グローブボックスの容積は、グローブボックスごとに形状が異なることから、伸縮継手等の付属品を考慮した最大のグローブボックスの容積を用いて算出する。なお、内装機器により正味の容積は小さくなるが、風量算出においては容積が大きくなるよう設定することとし、内装機器による容積の低減は考慮しない。(第2.2.1.1図参照)

グローブボックスと同等の閉じ込め機能を有する機器(焼結炉、スタック乾燥装置及び小規模焼結処理装置)は、特殊形状であるため、これらの主要寸法を踏まえて設定した直方体の容積が最大のグローブボックスの容積以下であることを確認している。(第2.2.1.2図参照) ※2 ※3



第2.2.1.1図 グローブボックスにおける外寸(たて×横×高さ)の取り方及び付属品・内装機器の概要図



第2.2.1.2図 グローブボックスと同等の閉じ込め機能を有する機器における外寸(たて×横×高さ)の取り方

※4 直方体から外れる配管類の容積については、機器を覆う直方体と機器の間の隙間の容積に含まれる。なお、小規模焼結処理装置については、隙間の容積が小さく配管類の形状も複雑であるため、配管類も含むように直方体を設定して容積を算出する。

※5 焼結炉及び小規模焼結処理装置の主要寸法を示す申請書仕様表及び添付構造図V-2については、第3回申請で示す。

※1 グローブボックス等の個数の内訳並びに全てのグローブボックス及びグローブボックスと同様の閉じ込め機能を有する設備(焼結炉、スタック乾燥装置及び小規模焼結処理装置)において、粉末一時保管装置グローブボックス-5が最大の容積であることについては個別補足説明資料「換気01 閉じ込め機能維持に必要な風量の設定に係るグローブボックス等の容積の設定の考え方について」に示す。

※2 グローブボックス等の構造については、資料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」（説明Gr1）(10条-3)及び資料3「グローブボックスと同様の閉じ込め機能を有する設備の構造設計」（説明Gr3）(10条-3)において示す。

※3 焼結炉及びスタック乾燥装置においては、直方体から外れる配管類の容積が機器と直方体の間の容積以下であるため、直方体の容積を機器の容積として設定し、小規模焼結処理装置においては、配管類を含んだ直方体で容積を設定していることについては個別補足説明資料「換気01 閉じ込め機能維持に必要な風量の設定に係るグローブボックス等の容積の設定の考え方について」に示す。

23条-① グローブボックス等、オープンポートボックス及びフード並びに工程室及び建屋の負圧維持等に必要な換気風量の評価

2.2 評価条件

2.2.1 負圧維持に必要な換気風量

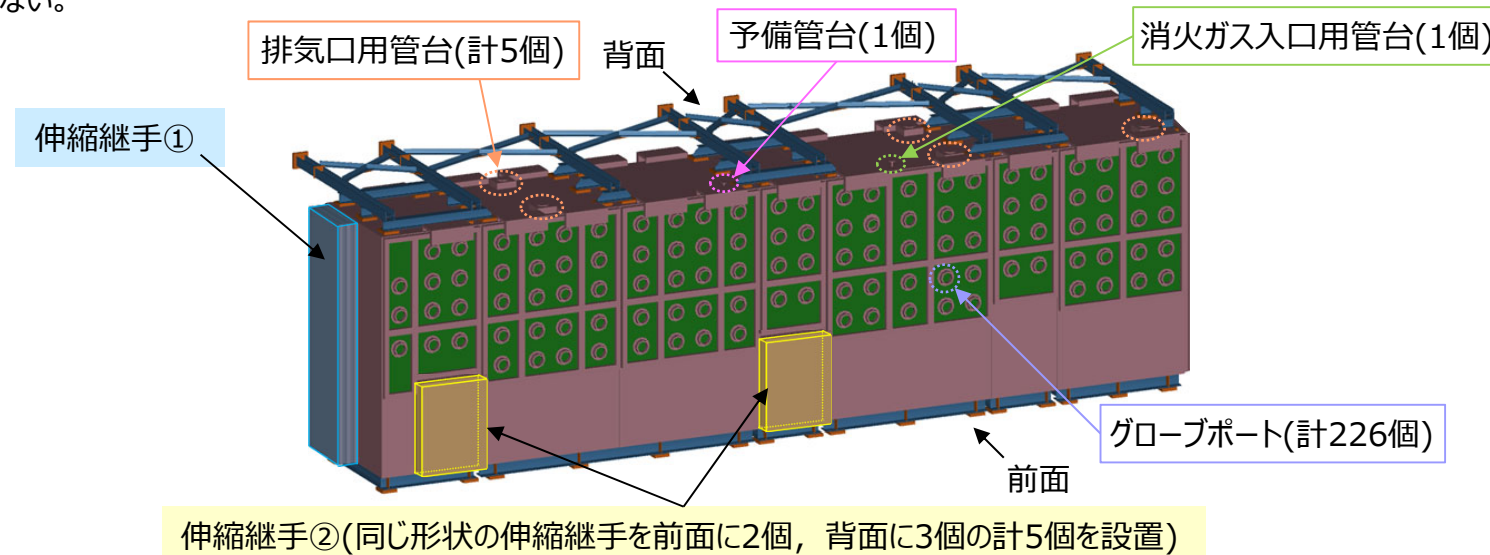
(1) グローブボックス等

b. 評価用の容積

全てのグローブボックス及びグローブボックスと同等の閉じ込め機能を有する機器において容積が最大となるグローブボックスは「粉末一時保管装置グローブボックス-5」である。当該グローブボックスの容積を他の全てのグローブボックスに対しても適用するに当たっては、本体に加えて、付属品である伸縮継手、グローブポート及び管台（排気口用管台、消火ガス入口用管台、予備管台）の容積をグローブボックス本体に加算した容積を適用することとし、その容積は106m³となる。本体及び付属品の設置イメージを第2.2.1.3図に示す。 ※1

なお、容積の計算で用いる「たて」、「よこ」、「高さ」には公称値を用いている。公称値にプラス側の公差を加算することで求めた容積は、公称値で求めた容積に対し2%程度増加するが、最大グローブボックスの容積106m³に対し、ほとんどのグローブボックスの容積はその半分（50m³）未満である。 ※1

そのため、実際の各グローブボックスで約2%の容積の増加があったとしても、最大グローブボックスの容積を適用して求める評価用の容積を超えることはない。



第2.2.1.3図 粉末一時保管装置グローブボックス-5の本体及び付属品の設置イメージ

※1 全てのグローブボックス及びグローブボックスと同等の閉じ込め機能を有する設備(焼結炉、スタック乾燥装置及び小規模焼結処理装置)において、粉末一時保管装置グローブボックス-5が最大の容積であること並びにその容積が106m³となることについては個別補足説明資料「換気01 閉じ込め機能維持に必要な風量の設定に係るグローブボックス等の容積の設定の考え方について」に示す。

23条-① グローブボックス等，オープンポートボックス及びフード並びに工程室及び建屋の負圧維持等に必要な換気風量の評価

2.2 評価条件

2.2.1 負圧維持に必要な換気風量

(2) 工程室及び建屋

グローブボックスで取り扱う非密封のMOXが工程室へ移行した場合に，工程室から建屋，建屋から非管理区域への漏えいの拡大を防止する観点から，換気設備の排気により工程室は建屋よりも負圧に維持し，建屋は非管理区域よりも負圧に維持する設計とする。

工程室，建屋，非管理区域の間には，可能な限り負圧順序が逆転しないよう差圧を設ける設計とし，グローブボックス等を直接収納する工程室と建屋の境界にあっては，汚染発生のリスクが高い工程室からの汚染拡大を防止するための前室を設ける設計とする。

工程室，建屋，非管理区域の境界に設置する扉には，日本産業規格（JIS A 4702 ドアセット）を踏まえ気密性能を有する扉を設置することで，差圧によって生じる扉の隙間からの漏れ量を低減する設計とし，換気設備としては，この漏れ量を排気する風量を有することで工程室及び建屋を負圧に維持する設計とする。

以上を踏まえ，次頁にて汚染区分境界に設置する扉の中で，負圧逆転を防止できるよう差圧を設ける扉について説明する。

23条-① グローブボックス等、オープンポートボックス及びフード並びに工程室及び建屋の負圧維持等に必要換気風量の評価

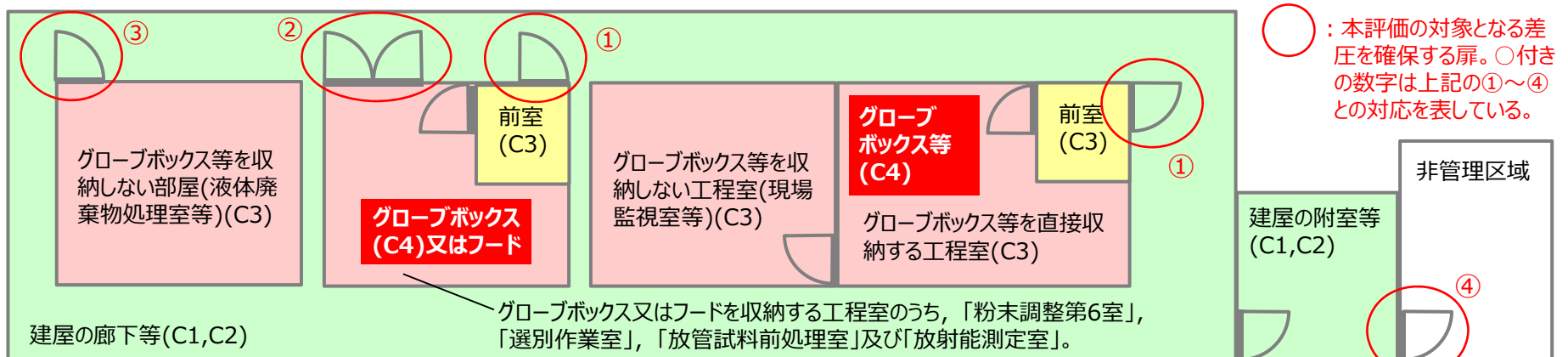
2.2 評価条件

2.2.1 負圧維持に必要な換気風量

(2) 工程室及び建屋

前頁を踏まえ、汚染区分境界に設置する扉の中で、負圧逆転を防止できるよう差圧を設ける扉は以下のとおりである。(第2.2.1.4図参照)

- ① 工程室のうち、非密封のMOXを取り扱うグローブボックス等を直接収納する部屋は汚染が発生するリスクが高いため、当該室と廊下（建屋の一部）の間には、原則として汚染の拡大防止する目的で前室（工程室の一部）を設けている。前室で汚染を閉じ込めるためには、可能な限り前室と廊下の負圧順序を維持する必要がある。したがって、前室と廊下の間の扉には差圧を確保することとする。
- ② グローブボックス又はフードを直接収納する部屋のうち、「粉末調整第6室」、「選別作業室」、「放管試料前処理室」及び「放射能測定室」については、機器更新時に大型機器搬出入等のために建屋の廊下等から直接アクセスするための扉を設置している。そうした扉においても汚染の拡大を防止するために差圧を確保することとする。なお、当該扉は人の入退室には用いない想定であり、通常時閉である。
- ③ グローブボックス等を収納しない部屋には、廃液貯槽を設置する部屋（液体廃棄物処理室）等がある。これらの部屋はグローブボックスを設置しておらず、上記①の部屋と比べ汚染が発生するリスクは低いため前室は設置していないが、当該室で汚染が発生した場合に備え、廊下から直接アクセスする際に用いる扉に対し差圧を確保することとする。
- ④ 建屋については、基本的に核燃料物質等による汚染のリスクが低いが、工程室から建屋へ核燃料物質等が移行した場合に備え、放射性物質を取り扱わない非管理区域への汚染が拡大することを防止するため、建屋と非管理区域の間の扉には、可能な限り負圧順序を維持できるようにするため差圧を確保することとする。



第2.2.1.4図 差圧を確保する扉（図中の括弧内は汚染区分を示す）

23条-① グローブボックス等，オープンポートボックス及びフード並びに工程室及び建屋の負圧維持等に必要な換気風量の評価

2.2 評価条件

2.2.1 負圧維持に必要な換気風量

(2) 工程室及び建屋

漏れ量は，扉の気密性に応じた通気量に，扉面に生じる差圧及び扉の面積を乗じることで算出する。扉の通気量，差圧及び面積の設定に係る考え方を以下に示す。

a. 扉の通気量

扉には，日本産業規格（JIS A 4702 ドアセット）を踏まえ，一般建築用に用いられる気密性能の扉を設定することとする。

具体的には，A-3等級相当(高気密)又はA-2等級相当(低気密)以上の扉を設定することとし，各汚染区分の汚染拡大の可能性を踏まえて扉の気密性能を決定する。扉の選定に係る考え方は以下のとおりとする。

• A-3等級相当以上の扉を適用する際の考え方は次のとおり。

- ① 工程室又は建屋内で汚染が発生した場合に，空気の漏れに伴って異なる汚染区分へ汚染が移行することを可能な限り防止するため，以下の汚染区分の境界については，気密性の高いA-3等級相当以上の扉を用いる設計とする。
C3区域 及び C2区域，
C2区域 及び 非管理区域
- ② 異なる汚染区分の組み合わせのうち前室の負圧を深くする必要がある場合には，工程室又は建屋で発生した汚染は前室で閉じ込めることとし，A-3等級相当以上の扉を設置する設計とする。
- ③ 外気と隣接する部屋においては，建屋境界となることから気密性を確保することとしA-3等級相当以上の扉を設置する設計とする。

(続く)

23条-① グローブボックス等，オープンポートボックス及びフード並びに工程室及び建屋の負圧維持等に必要な換気風量の評価

2.2 評価条件

2.2.1 負圧維持に必要な換気風量

(2) 工程室及び建屋

a. 扉の通気量

• A-2等級相当以上の扉を適用する際の考え方は次のとおり。

④ 基本的に，空気の漏れによる汚染拡大の可能性が低い汚染区分同士の境界にはA-2等級相当以上の扉を設置する設計とする。

⑤ C1区域と非管理区域の境界については，基本的にC1区域で汚染が発生する可能性が低いことからA-2等級相当以上の扉を設置する設計とする。

以上のことから，汚染区分の組み合わせに応じて以下の第2.2.1.1表のとおり扉の気密性能を設定する。表中の括弧書きで記載した○番号は，前頁の①～③と上記の④，⑤の考え方との紐づきを示す。なお，④，⑤の考え方に①～③の考え方が重複する部屋の組み合わせにおいては，より気密性の高いA-3等級相当以上の扉を適用することとする。

また，扉の単位面積・単位差圧あたりの漏れを表す通気量としては，日本産業規格（JIS A 4702 ドアセット）を踏まえて，A-3等級相当の扉は $0.8(\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2\cdot\text{Pa}))$ 以下，A-2等級相当の扉は $3(\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2\cdot\text{Pa}))$ 以下と規定されているため，本評価で用いるA-3等級相当の扉の通気量には最大となる $0.8(\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2\cdot\text{Pa}))$ を適用し，A-2等級相当の扉の通気量には最大となる $3(\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2\cdot\text{Pa}))$ を適用することとする。

第2.2.1.1表 異なる汚染区分における扉の気密性能

対象の汚染区分	隣接する異なる汚染区分	適用する扉の気密性能	評価に用いる通気量
C1（建屋（入出庫室 等））	非管理区域	A-2以上（②,③,④,⑤）	3 ($\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2\cdot\text{Pa})$)
C2（建屋（廊下 等））	非管理区域	A-3以上（①,②,③）	0.8 ($\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2\cdot\text{Pa})$)
C3（工程室）	C2	A-3以上（①,②）	0.8 ($\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2\cdot\text{Pa})$)

23条-① グローブボックス等，オープンポートボックス及びフード並びに工程室及び建屋の負圧維持等に必要換気風量の評価

2.2 評価条件

2.2.1 負圧維持に必要な換気風量

(2) 工程室及び建屋

b. 扉の差圧

工程室，建屋，非管理区域の間に設定する負圧目標値の上限と下限の間には，可能な限り負圧順序の逆転を防止するため，約20Paの圧力差を設ける設計であることから，今回評価対象とする差圧確保が必要な扉には一律20Paの差圧を設定することとする。

c. 扉の面積

建具の扉面積は，日本産業規格（JIS A 4702 ドアセット）を踏まえて内のり寸法によって求めることとし，扉の内のり寸法における幅と高さを乗じることで算出する。

なお，「幅」と「高さ」には公称値を用いている。

プラス側の公差は+1.0mm程度であり，公称値にプラス側公差を加算することで求めた扉の面積は，公称値で求めた扉の面積に対して0.04%程度増加することを確認している。（評価対象の扉のうち最大となる幅5.5m，高さ4.9mの扉に対して計算した場合）

これを踏まえ，評価条件として用いる扉の面積は，漏れ量を大きく見積もるため，幅と高さで求める扉の面積に0.1%分を加えて設定することとする。

例)

幅5.5m，高さ4.9mの扉の場合 $5.5\text{m(幅)} \times 4.9\text{m(高さ)} \times 1.001 = 27.0 \text{ m}^2$ （小数点第2位を切り上げ）

23条-① グローブボックス等，オープンポートボックス及びフード並びに工程室及び建屋の負圧維持等に必要換気風量の評価

2.2 評価条件

2.2.2 開口部風速維持に必要な換気風量

(1) 開口部風速の設定

グローブボックスは，日本産業規格（JIS Z 4808 放射性物質取扱作業用グローブボックス）を踏まえ，放射性物質を閉じ込めるために必要な開口部からの空気流入風速として，事業(変更)許可の添付書類五の「イ. 安全設計」の「閉じ込めの機能」で示した0.5m/sを設定する。

また，オープンポートボックス及びフードは，グローブボックスに設定される開口部からの空気流入風速を踏まえ，開口部からの空気流入風速として同様に0.5m/sを設定する。

23条-① グローブボックス等，オープンポートボックス及びフード並びに工程室及び建屋の負圧維持等に必要換気風量の評価

2.2 評価条件

2.2.2 開口部風速維持に必要な換気風量

(2) 開口部面積

グローブボックスで想定する開口部はグローブポートであるため，開口部面積としてグローブポートの面積を設定する。グローブポートの面積を設定する上では，開口部が円形となるグローブポートの半径から面積を計算して設定する。グローブポートの開放は全てのグローブボックスに対し1個だけを想定するため，計上するグローブポートの個数も1個とする。グローブポートの構造は，次回申請も含めた全てのグローブボックスで同一であることから，どのグローブボックスのグローブポートにおいても開口部面積は同一となる。 ※1

なお，グローブボックスと同様の閉じ込め機能を有する設備(焼結炉，スタック乾燥装置及び小規模焼結処理装置)は，開口を設けない設計であることから本風量の計上対象外とする。 ※2

オープンポートボックスで想定する開口部としては，作業において同時に開放し得るポートの最大数量及びその他の開口部の最大面積の合計値を当該オープンポートボックスにおける開口部面積として計上する。オープンポートボックスのポートは，グローブボックスのグローブポートと同様にどのポートにおいても同一構造であり，グローブポートと同様に半径から面積を計算する。これに同時開放し得るポートの数量を乗じることでポートの開口部面積を算出する。また，オープンポートボックスはポート以外の開口を有する場合があります，それぞれの開口の形状及び寸法に応じてその他の開口部の面積を算出し，先述したポートの開口部面積と合算した面積を当該オープンポートボックスの開口部面積として設定する。

フードは，作業時に開放する開口の範囲を開口部面積として設定する。フードの開口部面積は，開口窓の横幅に，ストッパで制限する高さに乗じることで算出する。 ※1 ※3

なお，グローブボックス，オープンポートボックス及びフードにおける開口部面積を求める際に用いる寸法は，公称値に寸法公差を加えた数値とする。

公差を踏まえて開口部面積を求めるに当たっての考え方を次頁に示す。

※1 資料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」(説明Gr1)(10条-3,4)において示すとおり，グローブポートは全てのグローブボックスで同一の口径の構造であること並びにオープンポートボックスのポート及びフードの開口部の構造を踏まえて，開口部面積を設定する。

※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（焼結炉，スタック乾燥装置及び小規模焼結処理装置）の構造については，資料3「グローブボックスと同等の閉じ込め機能を有する設備の構造設計」(説明Gr3)(10条-3)において示す。

※3 各オープンポートボックス及び各フードの具体的な開口部の制限については，補足説明資料「閉込02 オープンポートボックス等の開口部について」にて説明する。

23条-① グローブボックス等、オープンポートボックス及びフード並びに工程室及び建屋の負圧維持等に必要換気風量の評価

2.2 評価条件

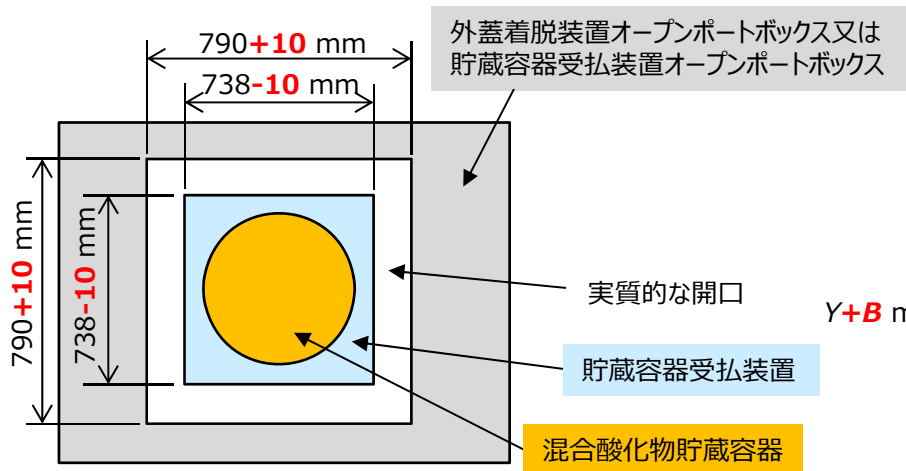
2.2.2 開口部風速維持に必要な換気風量

(2) 開口部面積

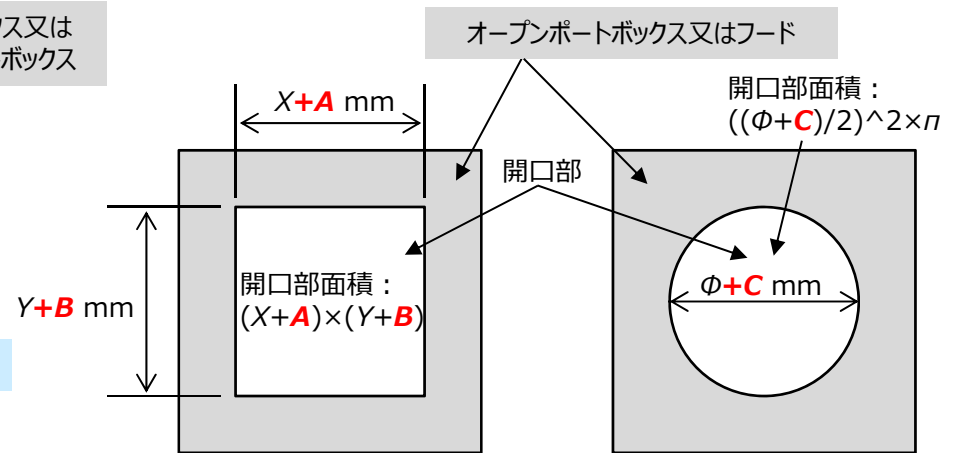
公差を踏まえて開口部面積を求めるに当たっての考え方を以下に示す。

- ポートは、プラス側公差を+0mmとして製作するため、ポートの開口部面積は公称値で求めた面積と同等とする。
- 外蓋着脱装置オープンポートボックス及び貯蔵容器受払装置オープンポートボックスにおいては、混合酸化物貯蔵容器の搬出入用の開口部があり、汚染検査及び除染作業時における実質的な開口面積は、第2.2.2.1図に示すとおり、オープンポートボックスの開口から貯蔵容器受払装置の面積を差し引いた部分となる。※1
そのため、開口面積が最大となるよう、オープンポートボックスの開口はプラス側公差を設定し、貯蔵容器受払装置についてはマイナス側公差を適用して、実質的な開口面積を計算する。
- それ以外のオープンポートボックス又はフードにおける開口部は、第2.2.2.2図に示すように四角形状又は円形状であるため、プラス側公差をたて、横及び直径に加えて面積を計算する。

※1 オープンポートボックス及びフードにおける作業で必要となる開口及び開口の構造については、個別補足説明資料「閉込02 オープンポートボックス等の開口部について」にて示す。



第2.2.2.1図 外蓋着脱装置オープンポートボックス又は貯蔵容器受払装置オープンポートボックスの搬出入用開口部面積の考え方(赤字が寸法公差を示す)



第2.2.2.2図 四角形状・円形状の開口における公差を踏まえた開口部面積の考え方(赤字A,B,Cが寸法公差を示す)

23条-① グローブボックス等，オープンポートボックス及びフード並びに工程室及び建屋の負圧維持等に必要換気風量の評価

2.3 評価式

2.3.1 負圧維持に必要な換気風量

(1) グローブボックス等

グローブボックス等を負圧に維持するための必要換気風量は，以下の式より求める。

$$\text{必要換気風量(m}^3\text{/h)} = \text{漏れ率(vol\%/h)} \times \text{評価用の容積(m}^3\text{)} \quad ※1$$

(2) 工程室及び建屋

工程室及び建屋を負圧に維持するための必要換気風量は，以下の式より求める。

$$\text{必要換気風量(m}^3\text{/h)} = \text{通気量(m}^3\text{/(h}\cdot\text{m}^2\cdot\text{Pa))} \times \text{差圧(Pa)} \times \text{扉面積(m}^2\text{)}$$

2.3.2 開口部風速維持に必要な換気風量

開口部からの空気流入風速を維持するための必要換気風量は，以下の式より求める。

$$\text{必要換気風量(m}^3\text{/h)} = \text{開口部空気流入風速(m/s)} \times \text{開口部面積(m}^2\text{)} \times 3600\text{(s/h)}$$

2.4 許容限界

グローブボックス等，オープンポートボックス及びフードの閉じ込め機能維持に必要な換気風量に対しては，グローブボックス排風機の容量(54820m³/h)を許容限界とし，2.3.1(1)及び2.3.1(2)の計算結果を合算することにより設定した換気風量が，グローブボックス排風機の容量を下回ることを確認する。

また，工程室及び建屋の閉じ込め機能維持に必要な換気風量に対しては，工程室排風機の容量(82050m³/h)及び建屋排風機の容量(98960m³/h×2台=197920m³/h)を許容限界とし，2.3.2(1)により求める工程室の負圧維持に必要な換気風量が工程室排風機の容量を下回ることを及び建屋の負圧維持に必要な換気風量が建屋排風機の容量を下回ることを確認する。 ※2

※1 本評価式で求める必要換気風量は，グローブボックスにおける所定の負圧値がインリークにより浅化することを防ぐための風量であり，グローブボックスを資料3「換気設備のシステム設計」(説明Gr1)(23条-13)において示す負圧目標値(-400Pa~-200Pa)は，グローブボックスからの排気経路中の圧力損失及びグローブボックス排風機の静圧により設定される数値である。そのため，グローブボックスを負圧目標値(-400Pa~-200Pa)に設定するための評価については，説明Gr3の資料4「設定根拠-⑦ ファン，ポンプの原動機出力に係る設定根拠」にて説明する。

※2 建屋排風機は2台同時運転であるため，許容限界として設定する建屋排風機の容量は，2台分の容量を合わせた数値とする。

23条-① グローブボックス等，オープンポートボックス及びフード並びに工程室及び建屋の負圧維持等に必要な換気風量の評価

2.5 評価結果

第2.5.1表に，グローブボックス等の負圧維持に必要な換気風量の評価結果を、第2.5.2表にグローブボックス（グローブ1個破損時），オープンポートボックス及びフードの開口部風速の維持に必要な換気風量の評価結果をそれぞれ示す。

グローブボックス排風機の容量は，第2.5.3表に示す通り，上記の必要換気風量を合算したグローブボックス等の負圧維持並びにグローブボックス，オープンポートボックス及びフードの開口部風速の維持に必要な換気風量を上回るため，閉じ込め機能の維持に必要な換気風量を有する設計であることを確認した。

また，第2.5.4表に工程室における評価結果（工程室排風機の容量との比較），第2.5.5表に建屋における評価結果（建屋排風機の容量との比較）を示す。

第2.5.1表 グローブボックス等の負圧維持に必要な換気風量の評価結果

グローブボックス等の漏れ率 (vol%/h) A	グローブボックス等の合計個数 (個) B	グローブボックス等1個当たりの容積 (m ³ /個) ※1 C	評価用の容積 (m ³) B×C	必要換気風量 (m ³ /h) (A/100)×B×C
0.25	301	106	31906	80

本風量は後述の2.5.3表のインプットに設定する

※1 2.2.1(1)b.のとおり，グローブボックス等1個あたりの容積は，全てのグローブボックス等で容積が最大の粉末一時保管装置グローブボックス-5の容積約106m³を用いた。なお，2.2.1(1)b.で記載のとおり，グローブボックス等にはグローブボックスだけでなくグローブボックスと同等の閉じ込め機能を有する設備(焼結炉，スタック乾燥装置及び小規模焼結処理装置)を含んでおり，「グローブボックス等1個当たりの容積」として用いている粉末一時保管装置グローブボックス-5の容積約106m³は，焼結炉，スタック乾燥装置及び小規模焼結処理装置の容積も包含した数値である。

23条-① グローブボックス等、オープンポートボックス及びフード並びに工程室及び建屋の負圧維持等に必要換気風量の評価

第2.5.2表 グローブボックス、オープンポートボックス及びフードの開口部風速の維持に必要な換気風量の評価結果 (1/2)

機器名称	ポートの開口部寸法(公差込み) (mm) ※4 A	その他の開口部寸法(公差込み) (mm) ※4 B	開口部面積 (m ²) ※2 C=(Aの面積+Bの面積)	開口部風速 (m/s) D	風量 (m ³ /h) ※3 C×D×3600(s/h)
グローブボックス ※1	φ195×1箇所	(なし)	0.030	0.5	54
外蓋着脱装置オープンポートボックス ※5	φ195×2箇所	搬出入用開口部 (800×800-728×728)×1箇所	0.17	0.5	306
貯蔵容器受払装置オープンポートボックス ※5	φ195×2箇所	搬出入用開口部 (800×800-728×728)×1箇所	0.17	0.5	306
ウラン粉末払出装装置オープンポートボックス ※5	φ195×1箇所	搬出入用開口部 (407×357)×1箇所	0.18	0.5	324
被覆管供給装置A オープンポートボックス	φ195×2箇所	受入用開口部(φ45.8)×1箇所	0.062	0.5	112
被覆管供給装置B オープンポートボックス	φ195×2箇所	受入用開口部(φ45.8)×1箇所	0.062	0.5	112
部材供給装置(部材供給部) A オープンポートボックス ※6	φ195×2箇所	(なし)	0.060	0.5	108
部材供給装置(部材搬送部) A オープンポートボックス ※6					
部材供給装置(部材供給部) B オープンポートボックス ※6	φ195×2箇所	(なし)	0.060	0.5	108
部材供給装置(部材搬送部) B オープンポートボックス ※6					
汚染検査装置A オープンポートボックス	φ195×4箇所	払出用開口部(φ45.8)×1箇所	0.13	0.5	234
汚染検査装置B オープンポートボックス	φ195×4箇所	払出用開口部(φ45.8)×1箇所	0.13	0.5	234

※1 グローブボックスは全てのグローブボックスに対し1個だけのグローブポートの開放を考慮する。グローブボックスのグローブポートが全てφ195mmの同一口径となっていることについては、資料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」(説明Gr1)(10条-4)において示す。なお、ここで記載の「グローブボックス」には、開口を設けないグローブボックスと同様の閉じ込め機能を有する設備(焼結炉、スタック乾燥装置及び小規模焼結処理装置)は含まない。

※2 有効数字2桁となるように切り上げ。

※3 整数となるように小数点以下を切り上げ。

※4 オープンポートボックスのポートのサイズ(φ195mm)、開放する箇所数及びその他の開口部寸法並びに各フードの具体的な開口部寸法については、補足説明資料「閉込02 オープンポートボックス等の開口部について」にて説明する。

※5 第3回申請対象機器。

※6 部材供給装置(部材搬送部)オープンポートボックスは、ポート開口部及びその他の開口を有さないオープンポートボックスである。しかし、当該オープンポートボックスと隣接している部材供給装置(部材供給部)オープンポートボックスにはポート開口部が存在しており、両オープンポートボックスの接続部に設けられているシャッタを開放している間は、部材供給装置(部材搬送部)オープンポートボックスにもポート開口部が存在している状態と見なすことができるため、両オープンポートボックスにおける開口部寸法等を結合して表記している。なお、当該オープンポートボックスの接続状態については、補足説明資料「閉込02 オープンポートボックス等の開口部について」にて説明する。

小計：1898m³/h

本風量は次頁で求める風量に加算する。

23条-① グローブボックス等，オープンポートボックス及びフード並びに工程室及び建屋の負圧維持等に必要換気風量の評価

第2.5.2表 グローブボックス，オープンポートボックス及びフードの開口部風速の維持に必要な換気風量の評価結果（2/2）

機器名称	ポートの開口部 寸法(公差込み) (mm) ※4 A	その他の開口部寸法(公差込み) (mm) ※4 B	開口部面積 (m ²) ※2 C=(Aの面積+ Bの面積)	開口部風速 (m/s) D	風量 (m ³ /h) ※3 C×D×3600(s/h)
前頁で示した風量の小計：					1898
燃料棒搬入オープンポートボックス	φ195×2箇所	受入用開口部(φ15.4)×1箇所	0.060	0.5	108
溶接試料前処理装置オープンポートボックス	φ195×2箇所	(なし)	0.060	0.5	108
ろ過処理オープンポートボックス	φ195×3箇所	(なし)	0.090	0.5	162
吸着処理オープンポートボックス	φ195×3箇所	(なし)	0.090	0.5	162
プルトニウムスポット検査装置オープンポートボックス	φ195×3箇所	(なし)	0.090	0.5	162
放射能測定設備 フード (PA0182-X6001) ※5	(なし)	開口窓開口部(1003×300)×1箇所	0.31	0.5	558
放射能測定設備 フード (PA0182-X6002) ※5	(なし)	開口窓開口部(1003×300)×1箇所	0.31	0.5	558
放出管理分析設備 フード (PA0182-X6003) ※5	(なし)	開口窓開口部(1305×300)×1箇所	0.40	0.5	720
放出管理分析設備 フード (PA0182-X6004) ※5	(なし)	開口窓開口部(1305×300)×1箇所	0.40	0.5	720
分析設備 フード (PA0165-B-01701)	(なし)	開口窓開口部(1003×300)×1箇所	0.31	0.5	558
分析設備 フード (PA0165-B-01702)	(なし)	開口窓開口部(1003×300)×1箇所	0.31	0.5	558

合計：6272m³/h

本風量は後述の2.5.3表の
インプットに設定する

※1 グローブボックスは全てのグローブボックスに対し1個だけのグローブポートの開放を考慮する。グローブボックスのグローブポートが全てφ195mmの同一口径となっていることについては，資料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」（説明Gr1）(10条-4)において示す。なお，ここで記載の「グローブボックス」には，開口を設けないグローブボックスと同様の閉じ込め機能を有する設備(焼結炉，スタック乾燥装置及び小規模焼結処理装置)は含まない。

※2 有効数字2桁となるように切り上げ。

※3 整数となるように小数点以下を切り上げ。

※4 オープンポートボックスのポートのサイズ（φ195mm），開放する箇所数及びその他の開口部寸法並びに各フードの具体的な開口部寸法については，補足説明資料「閉込02 オープンポートボックス等の開口部について」にて説明する。

※5 第3回申請対象機器。

23条-① グローブボックス等, オープンポートボックス及びフード並びに工程室及び建屋の負圧維持等に必要な換気風量の評価

第2.5.3表 グローブボックス等の負圧維持及びグローブボックス, オープンポートボックス及びフードの開口部風速の維持に必要な換気風量に対するグローブボックス排風機の容量の評価結果

(第2.5.1表より) グローブボックス等を負 圧に維持するための必 要換気風量 (m ³ /h) A	(第2.5.2表より) 開口部からの空気流 入風速を維持するた めの必要換気風量 (m ³ /h) B	グローブボックス等の負圧維持並びにグ ローブボックス, オープンポートボックス 及びフードの開口部風速の維持に必 要な換気風量 (m ³ /h) A+B	グローブボックス排風機の 容量(m ³ /h)	判定
80	6272	6352	54820	合

23条-① グローブボックス等，オープンポートボックス及びフード並びに工程室及び建屋の負圧維持等に必要換気風量の評価

第2.5.4表 工程室の負圧維持に必要な換気風量の評価結果

対象室			隣室			扉					必要換気風量 (m ³ /h) A×B×C ※2	
部屋 番号	名称	汚染 区分	部屋 番号	名称	汚染 区分	差圧 (Pa) A	相当する 気密 等級	通気量 (m ³ /h・m ² ・Pa) B	内のり寸法			扉面積 (m ²) C=W×H×1.001 ※1
									幅 (m) W	高さ (m) H		
101	原料受払室前室	C3	130	地下3階廊下	C2	20	A-3	0.8	1.8	3.0	5.5	88
111	粉末調整第6室	C3	104	貯蔵容器受入第2室	C2	20	A-2	3	1.8	2.1	3.8	228
123	粉末調整室前室	C3	130	地下3階廊下	C2	20	A-3	0.8	1.8	2.1	3.8	61
128	ペレット加工室前室	C3	130	地下3階廊下	C2	20	A-3	0.8	0.9	2.1	1.9	31
160	液体廃棄物処理第1室	C3	130	地下3階廊下	C2	20	A-3	0.8	2.3	3.3	7.7	124
161	液体廃棄物処理第2室	C3	130	地下3階廊下	C2	20	A-3	0.8	1.43	3.0	4.4	71
162	液体廃棄物処理室前室	C3	130	地下3階廊下	C2	20	A-3	0.8	0.9	2.1	1.9	31
164	液体廃棄物処理第3室	C3	130	地下3階廊下	C2	20	A-3	0.8	1.8	2.1	3.8	61
166	メンテナンス室	C3	130	地下3階廊下	C2	20	A-3	0.8	0.9	2.1	1.9	31
166	メンテナンス室	C3	130	地下3階廊下	C2	20	A-3	0.8	2.5	2.2	5.6	90
166	メンテナンス室	C3	130	地下3階廊下	C2	20	A-3	0.8	3.95	5.7	22.7	364
301	分析室前室	C3	331	地下2階廊下	C2	20	A-3	0.8	1.8	2.1	3.8	61
309	燃料棒加工室前室	C3	331	地下2階廊下	C2	20	A-3	0.8	1.8	2.1	3.8	61
318	ウラン粉末準備室前室	C3	331	地下2階廊下	C2	20	A-3	0.8	1.8	4.9	8.9	143
323	スクラップ処理室前室	C3	331	地下2階廊下	C2	20	A-3	0.8	1.8	2.1	3.8	61
414	選別作業室	C3	423	地下1階廊下	C2	20	A-3	0.8	1.8	3.9	7.1	114
415	選別作業室前室	C3	423	地下1階廊下	C2	20	A-3	0.8	0.9	2.1	1.9	31
503	放管試料前処理室	C3	508	地上1階東西第1廊下	C2	20	A-3	0.8	1.8	2.1	3.8	61
504	放射能測定室	C3	508	地上1階東西第1廊下	C2	20	A-3	0.8	1.8	2.1	3.8	61
505	放射能測定室前室	C3	508	地上1階東西第1廊下	C2	20	A-3	0.8	1.8	2.1	3.8	61

※1 扉面積は小数点第2位を切り上げ。

※2 必要換気風量が整数となるよう小数点第1位を切り上げ。

合計：1834m³/h

必要換気風量(m ³ /h)	工程室排風機の容量(m ³ /h)	判定
1834	82050	合

23条-① グローブボックス等，オープンポートボックス及びフード並びに工程室及び建屋の負圧維持等に必要な換気風量の評価

第2.5.5表 建屋の負圧維持に必要な換気風量の評価結果

対象室			隣室			扉						必要換気風量 (m ³ /h) A×B×C ※3
部屋 番号	名称	汚染 区分	部屋 番号	名称	汚染 区分 ※1	差圧 (Pa) A	相当する気密 等級	通気量 (m ³ /(h・m ² ・Pa)) B	内のり寸法		扉面積 (m ²) C=W×H ×1.001 ※2	
									幅 (m) W	高さ (m) H		
501	北第1附室	C2	577	北第3階段室前室	-	20	A-3	0.8	0.9	2.1	1.9	31
508	地上1階東西第1廊下	C2	512	地上1階廊下	-	20	A-3	0.8	1.8	2.1	3.8	61
510	北第2附室	C2	584	北第4階段室前室	-	20	A-3	0.8	0.9	2.1	1.9	31
520	退域室	C2	531	出入管理室	-	20	A-3	0.8	0.9	2.1	1.9	31
521	入域室	C2	531	出入管理室	-	20	A-3	0.8	0.9	2.1	1.9	31
563	南第2附室	C2	-	外	-	20	A-3	0.8	0.8	2.1	1.7	28
564	入出庫室前室	C1	512	地上1階廊下	-	20	A-3 ※4	0.8	3.0	3.0	9.1	146
566	入出庫室	C1	-	外	-	20	A-3 ※4	0.8	5.5	4.9	27	432
575	南第1附室 下	C2	-	外	-	20	A-3	0.8	0.8	2.1	1.7	28
609	固体廃棄物払出準備室	C1	607	地上2階東西廊下	-	20	A-2 ※4	3.0	4.0	4.0	16.1	966

※1 「-」は非管理区域を示す。

※2 扉面積は小数点第2位を切り上げ。

※3 必要換気風量が整数となるよう小数点第1位を切り上げ。

※4 P19の⑤のとおり，基本的にC1区域と非管理区域の境界にはA-2等級相当の扉を設けるが，564室は前室であること(P18の②に該当)，566室は外気との境界(P18の③に該当)であることからA-3等級相当の扉を設定している。一方で，609室はこれらのパターンには該当しないためA-2等級相当の扉を設定している。

合計：1785m³/h

必要換気風量(m ³ /h)	建屋排風機の容量(m ³ /h) ※5	判定
1785	197920	合

※5 建屋排風機2台の容量の合算値。

(2) 適合性に係る仕様の設定根拠

設定根拠-① 搬送設備の必要容量(定格荷重)に係る設定根拠

設定根拠-① 搬送設備の必要容量(定格荷重)に係る設定根拠

共通12の各資料（資料2,3,4）における記載事項の再整理及び記載の拡充

- 資料2,3,4の各資料において、どこで何を記載すべきかを再整理し、各資料の記載を全体的に見直すとともに、その展開の流れが分かるよう、各資料間での紐付けを追加。
- 上記の整理に合わせて、搬送設備の説明の前段となる、搬送設備の対象範囲の考え方、技術基準規則第十六条で維持すべきMOX燃料加工施設の安全機能と各搬送物の関係等を整理し、記載を拡充。

資料3 機械装置・搬送設備のシステム設計の新規追加及び機械装置・搬送設備の構造設計の記載拡充

- 搬送設備の対象範囲の整理及びその設備の特徴を踏まえた分類の整理（6分類の類型化）を資料3 機械装置・搬送設備のシステム設計として新たに追加。
- 上記に伴い、資料4は資料3 機械装置・搬送設備のシステム設計を踏まえた展開であることが分かるよう、資料3との紐付けを追加。
- 資料3 機械装置・搬送設備の構造設計において、各搬送設備における落下防止対策等の説明を拡充（詳細図の追加等）。

資料 3

資料 4「設定根拠-① 搬送設備の必要容量(定格荷重)に係る
設定根拠」を受けて拡充した内容

機械装置・搬送設備のシステム設計
(説明グループ 1)

1. 加工工程における搬送設備の整理

(1) 搬送設備の対象選定【主：第16条（1）】

技術基準規則第十六条の対象となる核燃料物質を選ぶために、まずMOX燃料加工施設での放射性物質を含む核燃料物質の移動を抽出し、落下防止及び動力喪失時の核燃料物質の保持（以下、（落下防止対策等）という。）ができない場合影響があるMOX燃料加工施設の主要な安全機能（閉込、臨界、遮蔽、崩壊熱除去）を抽出し、それらの安全機能を確保するために、適切に落下防止対策等が必要な核燃料物質とする。合わせて許可整合の観点から放射性物質の移動に対する考慮に記載の要求事項を整理し、技術基準第十六条搬送設備の対象と整理する。また、移動に際し搬送設備を用いない配管内を移動する核燃料物質等については、技術基準第十六条の対象外とするが合わせて展開先も整理する。※ 1（16条-1④）

【凡例】

- ：核燃料物質の落下等により直接影響を及ぼす可能性有
- △：核燃料物質の落下等により間接的に影響を及ぼす可能性有
- －：人の安全に著しい支障を及ぼすおそれがないもの

核燃料物質の形態	閉込	臨界	遮蔽	崩壊熱除去
混合酸化物貯蔵容器	○	○	△	△
GB内のMOX粉末及びペレット	○※ 2	○	△	△
燃料棒	○	○	△	△
燃料集合体	○	○	△	△
劣化ウラン粉末※ 3	－	－	－	－
分析試料（GB内）※ 3	－	－	－	－
気体廃棄物	配管内を排風機等を動力として移動するものであり、機器・配管内に閉じ込める設計を10条で展開する。			
液体の放射性物質	配管内をポンプ等を動力として移動するものであり、機器・配管内に閉じ込める設計を10条で展開する。			
分析試料（気送装置）	配管内をポンプ等を動力として移動するものであり、機器・配管内に閉じ込める設計を10条で展開する。			
雑固体 ※ 3	ウエス、手袋等の雑固体であり、核燃料物質ではないため技術基準規則の対象外とする。			

※ 1 MOX燃料加工施設で取り扱う核燃料物質と安全機能との関連の詳細について個別補足説明資料搬送01に示す。

※ 2 グローブボックス内の可動機器のうち、グローブボックスの閉じ込め機能に影響を与えないものは対象外とする。
 なお、詳細については個別補足説明資料搬送01に示す。

※ 3 対象外とした劣化ウラン粉末、分析試料及び雑固体の実設計について、個別補足説明資料搬送01に示す。

1. 加工工程における搬送設備の整理

(2) 搬送設備の類型化【主：第16条（2）】

技術基準規則第十六条の対象となる設備について、落下防止対策等に係る構造設計及び評価の前提として、その固定方法（把持）や動き方（昇降動作、水平移動）の組み合わせにより、以下のとおり搬送設備の特徴ごとに類型化を実施。※1

- (1) クレーン方式：搬送物を上から把持し、上下移動及び水平移動を実施するもの。
- (2) スタッククレーン方式：搬送物を下から支え、上下移動及び水平移動を実施するもの。
- (3) リフト方式：搬送物を下から支え、上下移動するもの。
- (4) 台車方式：搬送物を下から支え、搬送物を載せた機器毎移動するもの。
- (5) コンベア方式：搬送物を下から支え、搬送物を移動させるもの。
- (6) 可動機器：粉末の混合、ペレットの成形、研削、ペレットの容器間の移動等、各機器に応じた動きをするもの。
(16条-2, 3①)

搬送設備の設備分類		搬送設備の特徴					
		固定方法	動き方	動き方			
				把持	昇降動作	水平移動	
						機器ごと	搬送物のみ
(1)	クレーン方式	○	○	○	－		
(2)	スタッククレーン方式	－	○	○	－		
(3)	リフト方式	－	○	－	－		
(4)	台車方式	－	－	○	－		
(5)	コンベア方式	－	－	－	○		
(6)	可動機器※2	粉末の混合、ペレットの成形、研削、ペレットの容器間の移動等を実施するものであり、各機器に応じた動きに対し、適切に落下防止対策等を実施する。					

※1 第2回申請対象設備の搬送設備の動き方及び類型化分類についての一覧表を個別補足説明資料 搬送01に示す。

※2 可動機器のうち、グローブボックスの閉じ込め機能に影響を及ぼすおそれのある機器を対象とする。

1. 加工工程における搬送設備の整理

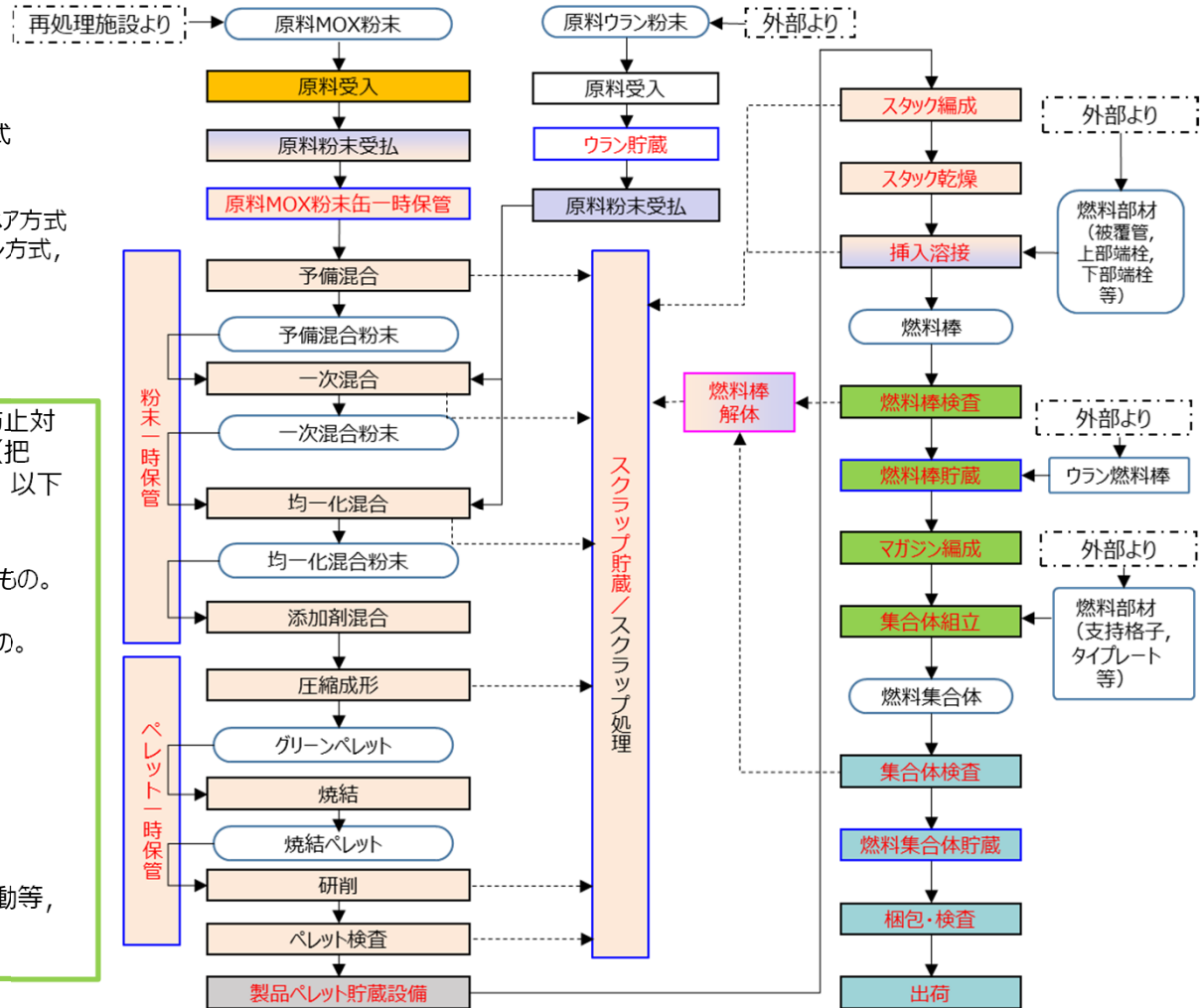
(2) 搬送設備の類型化【主：第16条（3）】

【凡例】

- : 加工工程
- : 核燃料物質の形態
- : 貯蔵設備
- 赤字 : 第2回申請対象設備に係る加工工程
- : 混合酸化物貯蔵容器 (1)クレーン方式, (4)台車方式
- : グローブボックス (1) ~ (6) 全ての組み合わせ
- : オープンポートボックス (1) ~ (6) 全ての組み合わせ
- : 燃料棒 (3)リフタ方式, (4) 台車方式, (5) コンベア方式
また、貯蔵マガジン/組立マガジンは(2)スタッククレーン方式, (5) コンベア方式にて取り扱う。
- : 燃料集合体
(1) クレーン方式, (3)リフタ方式, (4) 台車方式

技術基準規則第十六条の対象となる設備について、落下防止対策等に係る構造設計及び評価の前提として、その固定方法（把持）や動き方（昇降動作、水平移動）の組み合わせにより、以下のとおり搬送設備の特徴ごとに類型化を実施。

- (1) クレーン方式
 - ・搬送物を上から把持し、上下移動及び水平移動を実施するもの。
 - (2) スタッククレーン方式
 - ・搬送物を下から支え、上下移動及び水平移動を実施するもの。
 - (3) リフタ方式
 - ・搬送物を下から支え、上下移動するもの。
 - (4) 台車方式
 - ・搬送物を下から支え、搬送物を載せた機器毎移動するもの。
 - (5) コンベア方式
 - ・搬送物を下から支え、搬送物を移動させるもの。
 - (6) 可動機器
 - ・粉末の混合、ペレットの成形、研削、ペレットの容器間の移動等、各機器に応じた動きをするもの。
- (16条-2, 3①)



機械装置・搬送設備の構造設計
(説明グループ 1)

2. 核燃料物質の移動に必要な容量の確保

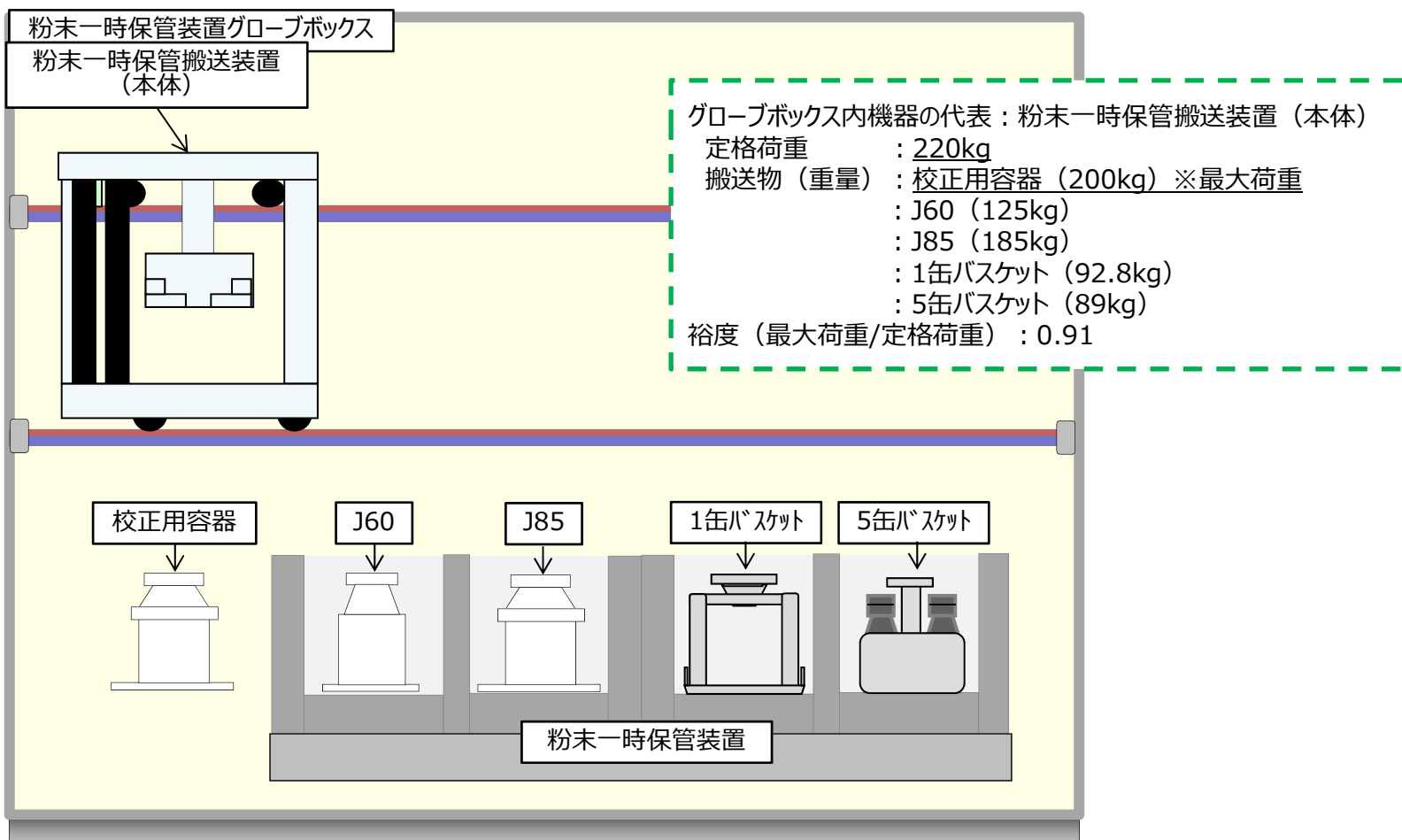
(1) 核燃料物質を収納する容器等を取り扱う機器

a. 搬送する容器等の重量以上の定格荷重の設定 【主：第16条(1)】

○必要な容量（定格荷重）

・搬送設備は核燃料物質を搬送する能力として、適切な落下防止対策等を実施し核燃料物質を確実に搬送するため、必要な容量(定格荷重)として、取り扱う最大の重量を上回る定格荷重を設定する。

・定格荷重とは、各搬送設備で取り扱う最大荷重を考慮して設定する容量であり、搬送設備の構造設計として、各搬送設備で取り扱う最大荷重の根拠となる容器等の体数以上に取り扱えない構造とする。(16条-1①)



2. 核燃料物質の移動に必要な容量の確保

(1) 核燃料物質を収納する容器等を取り扱う機器

a. 搬送する容器等の重量以上の定格荷重の設定【主：第16条(2)】

○必要な容量（定格荷重）

・搬送設備は核燃料物質を搬送する能力として、適切な落下防止対策等を実施し核燃料物質を確実に搬送するため、必要な容量(定格荷重)として、取り扱う最大の重量を上回る定格荷重を設定する。

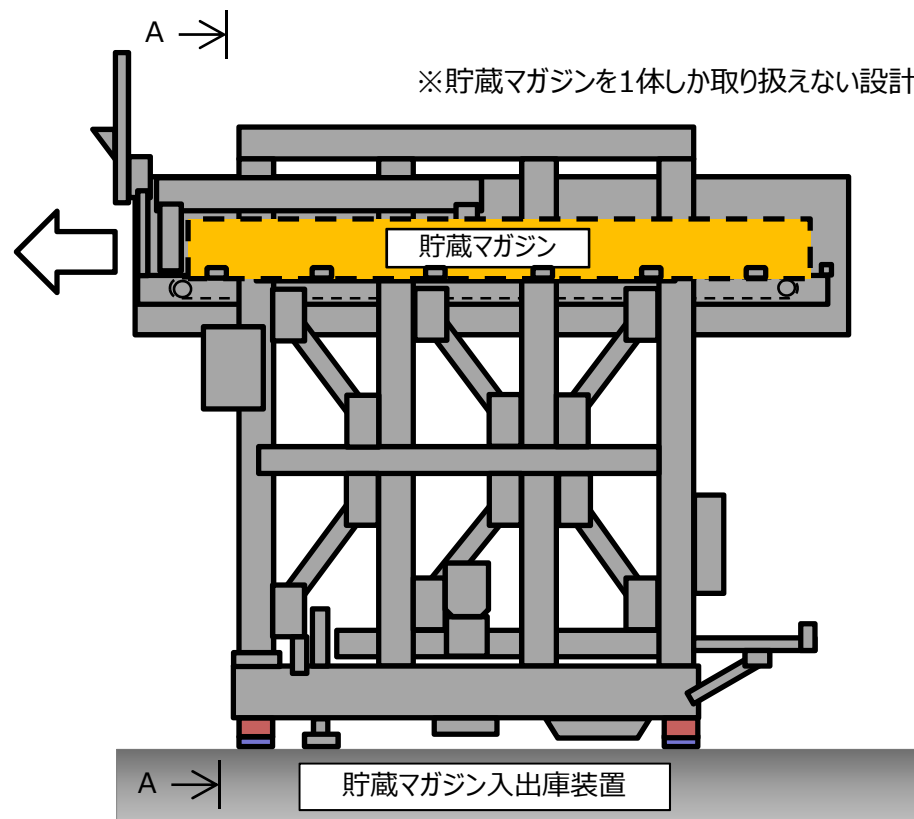
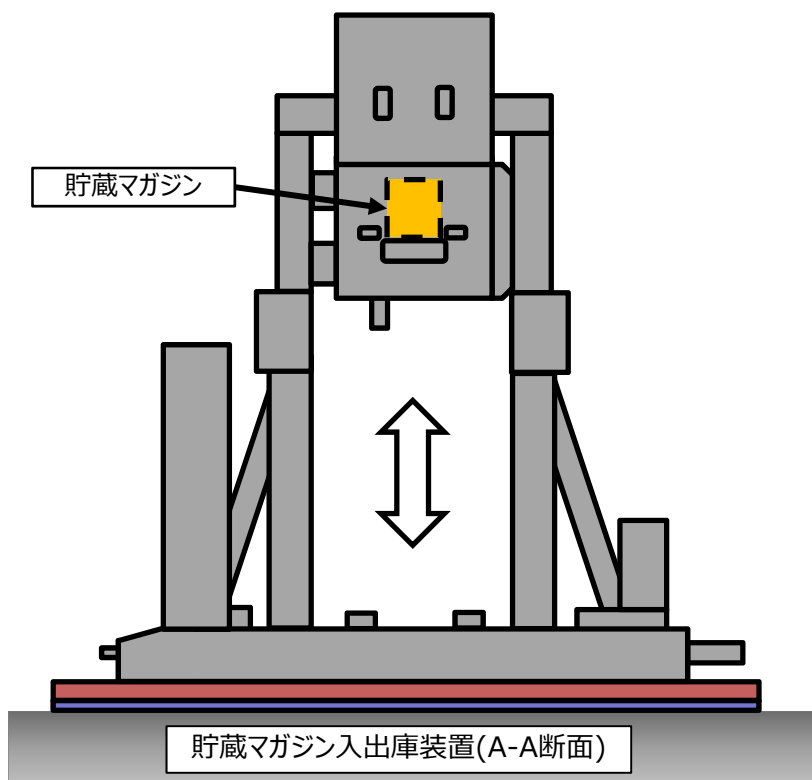
・定格荷重とは、各搬送設備で取り扱う最大荷重を考慮して設定する容量であり、搬送設備の構造設計として、各搬送設備で取り扱う最大荷重の根拠となる容器等の体数以上に取扱えない構造とする。(16条-1①)

グローブボックス外機器の代表：貯蔵マガジン入出庫装置

定格荷重 : 1600kg

搬送物(重量) : 1587kg (貯蔵マガジン1体)

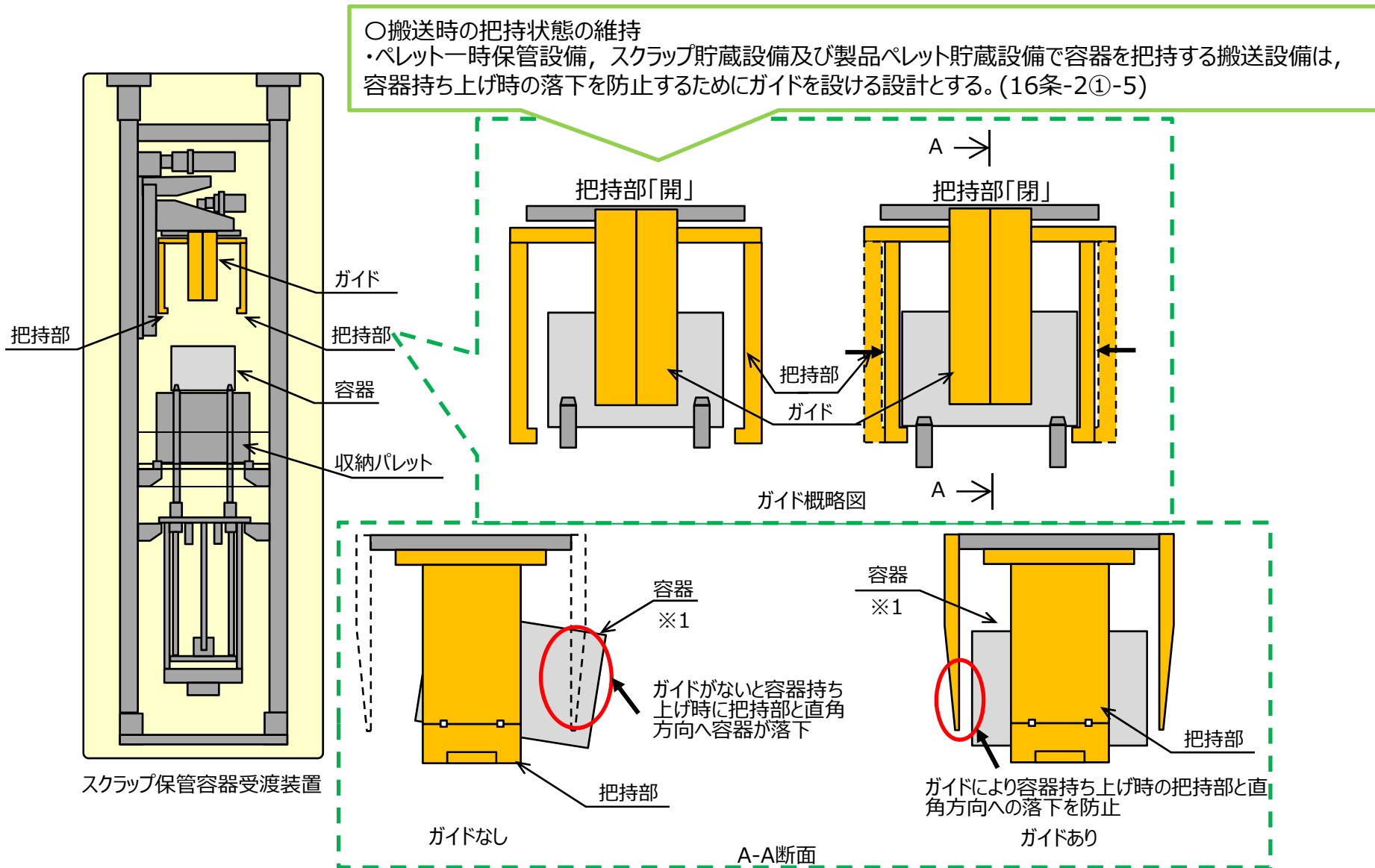
裕度(最大荷重/定格荷重) : 0.99



3. 核燃料物質の移動における適切な落下防止等の対策

(1) 核燃料物質を収納する容器等を取り扱う機器

a. 落下防止【主：第16条(9)】

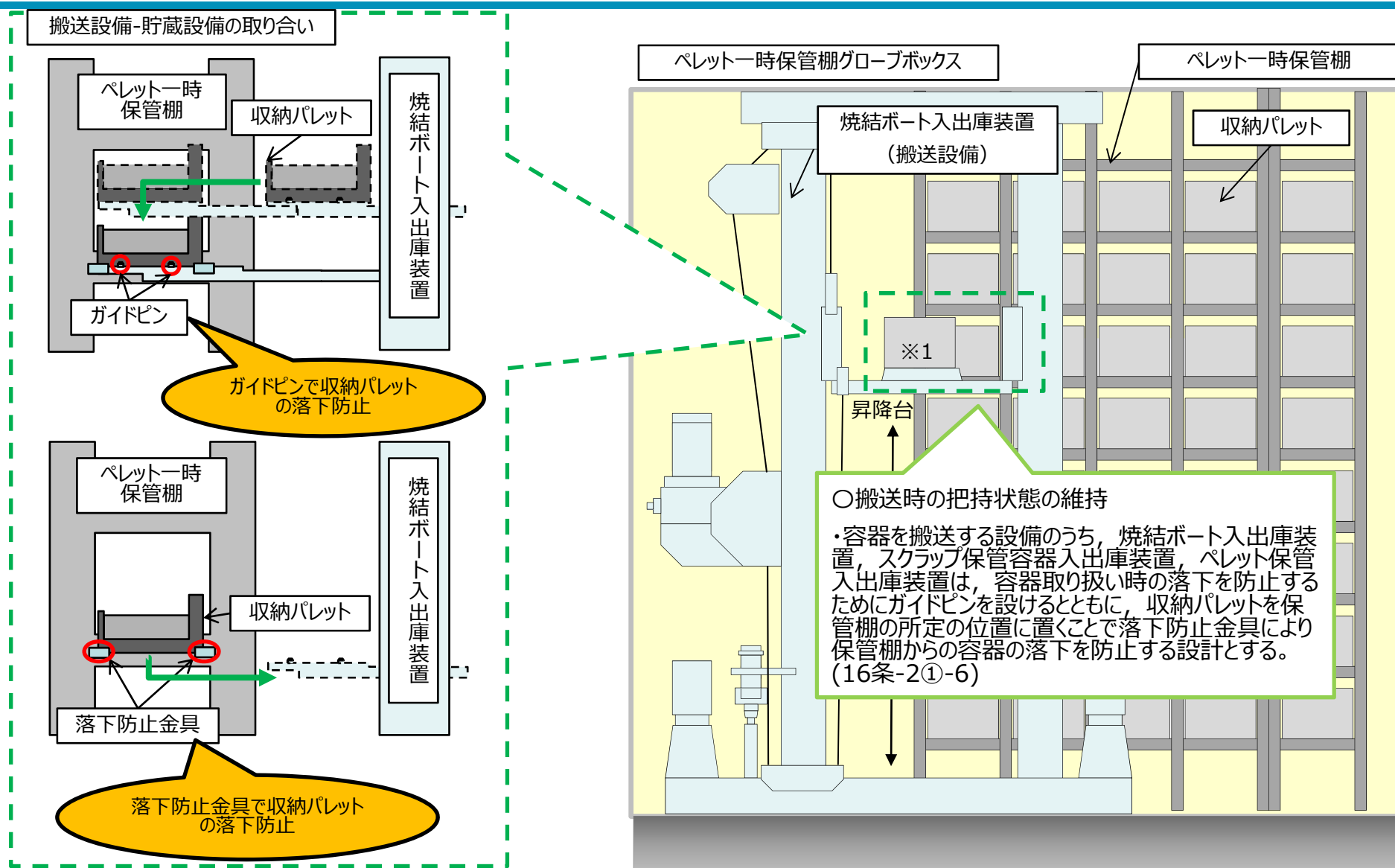


※1 搬送設備で取り扱うことを考慮した容器の構造については，説明Gr3で容器の構造設計を説明する。

3. 核燃料物質の移動における適切な落下防止等の対策

(1) 核燃料物質を収納する容器等を取り扱う機器

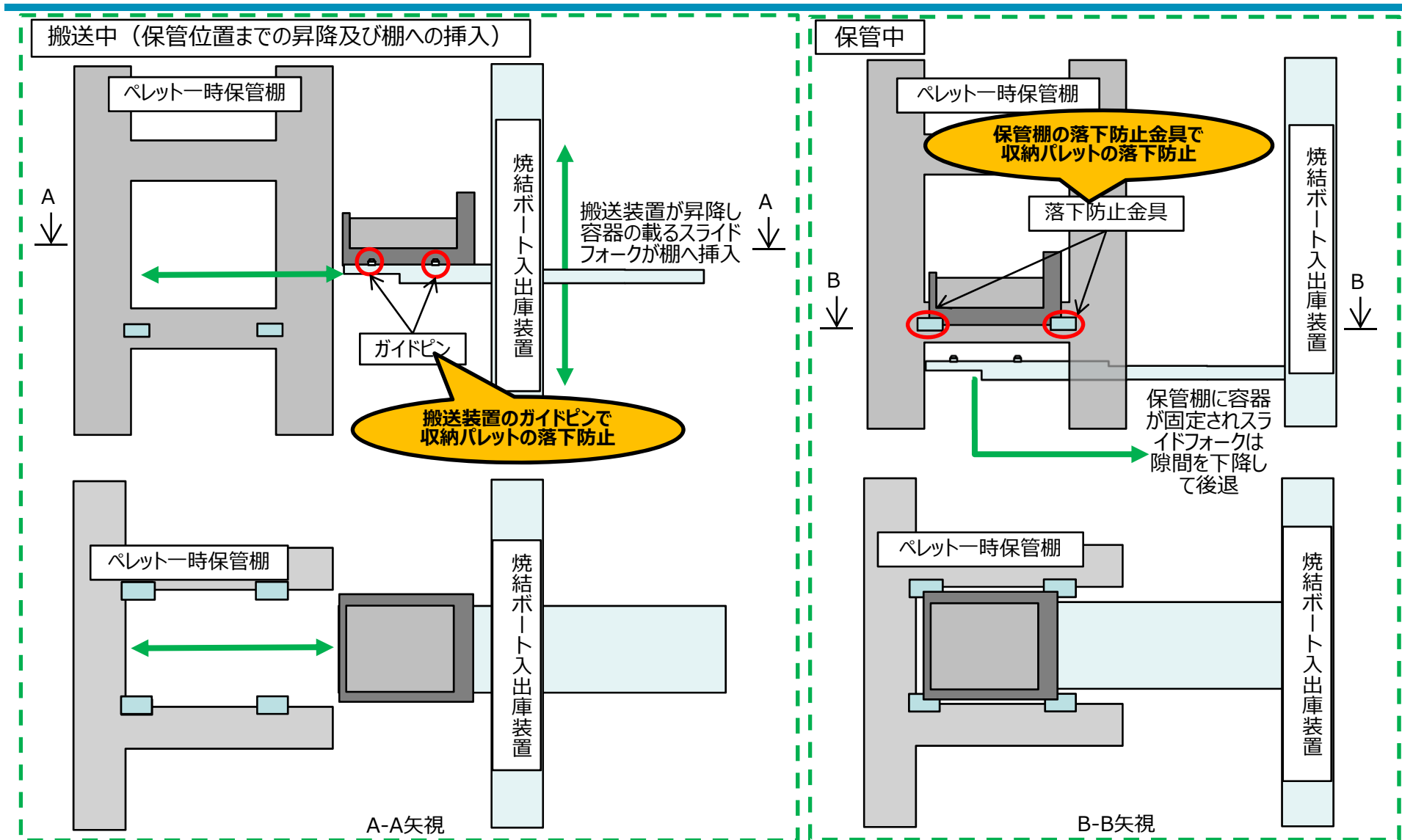
a. 落下防止【主：第16条(10)】



3. 核燃料物質の移動における適切な落下防止等の対策

(1) 核燃料物質を収納する容器等を取り扱う機器

a. 落下防止【主：第16条(11)】



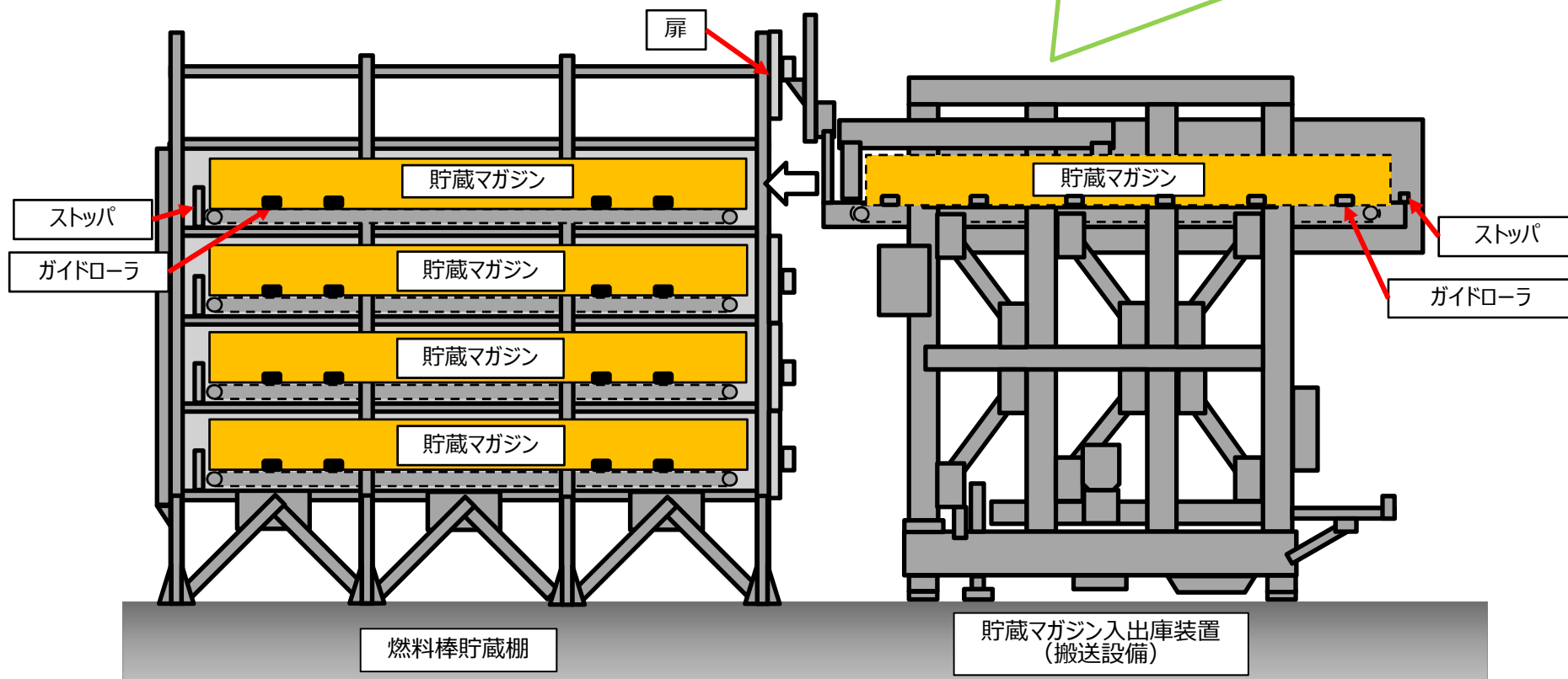
3. 核燃料物質の移動における適切な落下防止等の対策

(1) 核燃料物質を収納する容器等を取り扱う機器

a. 落下防止【主：第16条(12)】

○搬送時の把持状態の維持

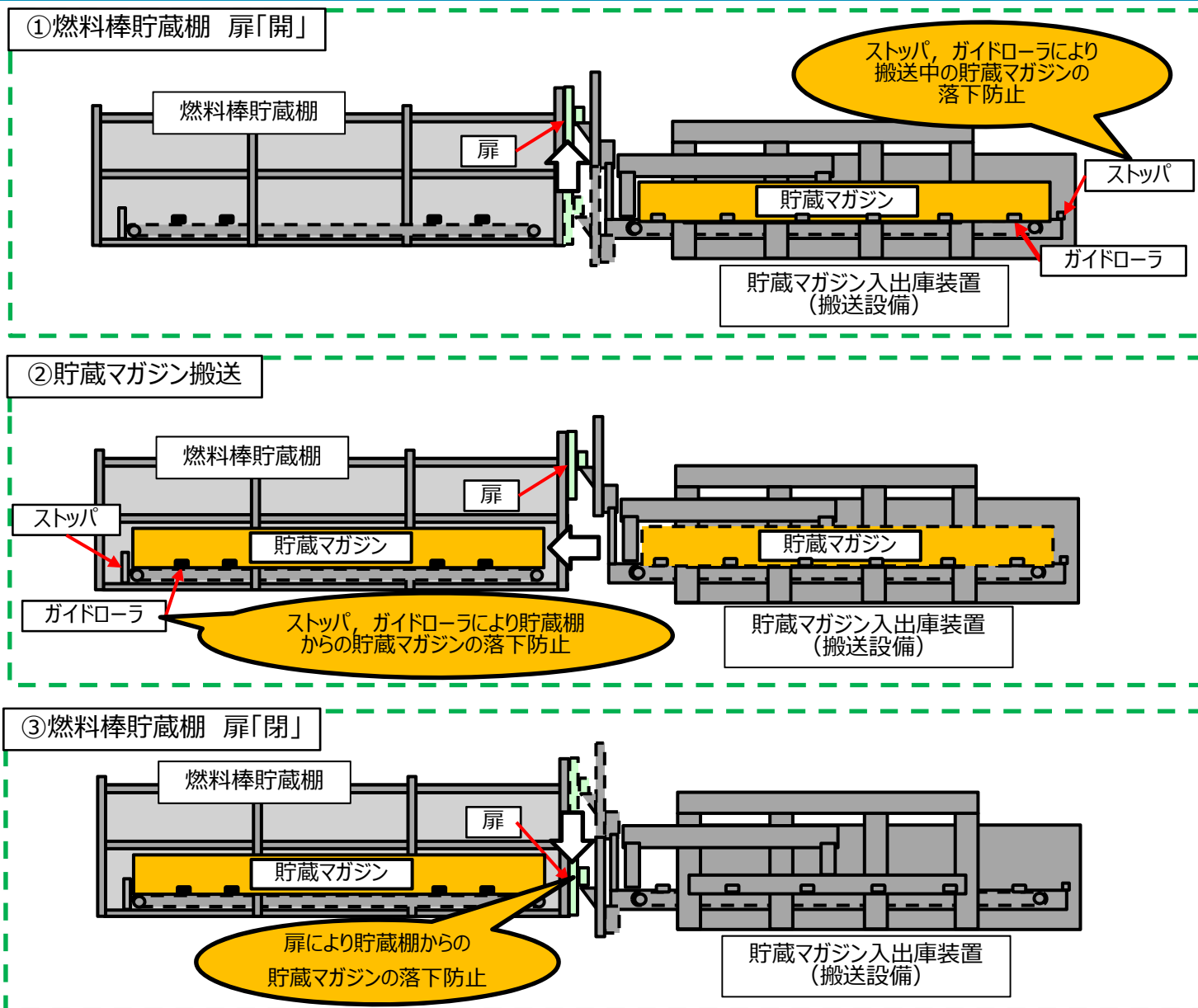
・燃料棒貯蔵設備で貯蔵マガジンを搬送する設備は、貯蔵マガジン取扱い時の落下を防止するためのストッパ等を設けるとともに、貯蔵マガジンを燃料棒貯蔵棚の所定の位置まで搬送することでストッパ等により燃料棒貯蔵棚からの貯蔵マガジンの落下を防止する設計とする。(16条-2①-7)



3. 核燃料物質の移動における適切な落下防止等の対策

(1) 核燃料物質を収納する容器等を取り扱う機器

a. 落下防止【主：第16条(13)】



資料 4

設定根拠-① 搬送設備の必要容量(定格荷重)に係る設定根拠

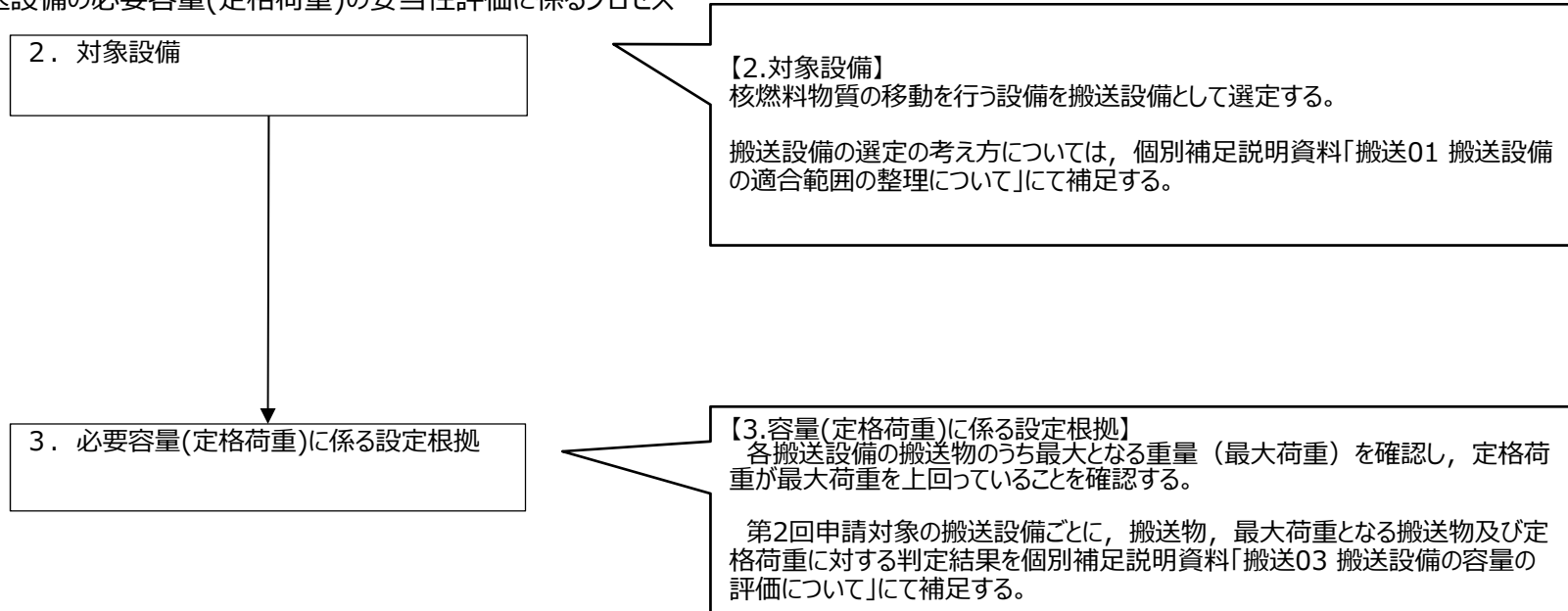
1. 概要

搬送設備は核燃料物質を搬送する能力として、適切な落下防止対策等を実施し核燃料物質を確実に搬送するため、必要な容量(定格荷重)として、取り扱う最大の重量を上回る定格荷重を設定する。

必要な容量とは、核燃料物質を搬送するために各搬送設備で取り扱う最大荷重を考慮して設定する容量であることから、この容量を「定格荷重」として取り扱う。

本評価では、各搬送設備の搬送物のうち最大となる重量（最大荷重）を確認し、定格荷重が最大荷重を上回っていることを示す。

搬送設備の必要容量(定格荷重)の妥当性評価に係るプロセス



2. 対象設備

技術基準規則第十六条搬送設備の要求事項を踏まえ、核燃料物質の移動を行う設備(人の安全に著しい支障を及ぼすおそれがないものは除く。)を搬送設備として選定する。

具体として、資料3の機械装置・搬送設備のシステム設計で整理した結果を踏まえ、MOXの主要な安全機能への影響の有無、許可整合性の観点で考慮すべき事項を整理し、核燃料物質等を移動するために使用する機器のうち対策が必要なものについて、技術基準規則第十六条の対象とする。* 1

上記を踏まえ、対象設備としては、グローブボックス内でMOX粉末及びペレットを取り扱う可動機器、MOX粉末、ペレットを収納した容器等を搬送する設備及びグローブボックス外で混合酸化物貯蔵容器、MOX又は濃縮ウランを収納した燃料棒、燃料集合体を搬送する設備を評価対象とする。

施設区分ごとの搬送設備を以下に示す。

<成形施設>

※後次回申請にて今回と同様に評価する。

<被覆施設>

スタック編成設備、スタック乾燥設備、挿入溶接設備、燃料棒検査設備、燃料棒収容設備、燃料棒解体設備、燃料棒加工工程搬送設備

<組立施設>

燃料集合体組立設備、燃料集合体組立工程搬送設備、梱包・出荷設備

<核燃料物質の貯蔵施設>

原料MOX粉末缶一時保管設備、粉末一時保管設備、スクラップ貯蔵設備、製品ペレット貯蔵設備、燃料棒貯蔵設備

注記：* 1 搬送設備の選定の考え方は、個別補足説明資料「搬送01 搬送設備の適合範囲の整理について」において補足説明する。

3. 必要容量(定格荷重)に係る設定根拠

搬送設備の必要容量（定格荷重）に係る設定根拠については、以下の観点で選定した搬送設備について、代表として具体結果を第3-1表に示す。

- 必要容量は、第16条第1号の要求事項である通常搬送する能力として、落下防止対策等と合わせて示すものであるため、資料3の機械装置・搬送設備のシステム設計で類型した搬送方式ごとに代表を選定する。
- また、MOX燃料加工施設の特徴を踏まえ、グローブボックス内とグローブボックス外に設置する搬送設備からもそれぞれ代表を選定する。
- 上記の分類から、最大荷重に対する定格荷重の裕度が最も厳しい搬送設備を分類ごとにそれぞれ選定する。

第3-1表 各搬送設備の定格荷重

分類		装置	搬送設備	取り扱う搬送物	重量(kg) *1*2	定格荷重 (kg)*3	最大荷重/ 定格荷重
搬送方式	GB内/外						
(1)クレーン方式	GB内	粉末一時保管搬送装置	本体	校正用容器	200	220	0.91
	GB外	保管室天井クレーン	—	燃料集合体輸送容器及び水平吊具	37640	40000	0.94
(2)スタッカークレーン方式	GB内	焼結ポート入出庫装置	—	収納パレット（焼結ポート）	71.2	79	0.90
	GB外	貯蔵マガジン入出庫装置	—	貯蔵マガジン	1587	1600	0.99
(3)リフト方式	GB内	粉末一時保管搬送装置	秤量器	校正用容器	200	220	0.91
	GB外	貯蔵マガジン移載装置	昇降機	貯蔵マガジン	1587	1600	0.99
(4)台車方式	GB内	パレット保管容器搬送装置	搬送台車-1	パレット保管容器	30.5	35	0.87
	GB外	容器移載装置	—	燃料集合体輸送容器	29640	33000	0.90
(5)コンベア	GB内	原料MOX粉末缶一時保管搬送装置	搬送コンベア	粉末缶及び搬送板	45	50	0.90
	GB外	燃料棒収容装置	収容マガジン取扱機	貯蔵マガジン	1587	1600	0.99

注記 *1：重量については、計算により算出したものについては、小数点第2位を切り上げ小数点第1位で表示し、重量が100kg以上のものは整数値に切り上げて表示する。また、設計図書等から直接引用するものについては、引用元と同一の数値で表示する。

*2：個別補足説明資料「搬送03 搬送設備の容量の評価について」による。

*3：仕様表に記載する機械装置及び搬送設備の容量による。

(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）

追而