

## 2.10 放射性気体廃棄物の処理・管理への 適合性

措置を講ずべき事項

## II. 設計，設備について措置を講ずべき事項

### 10. 放射性気体廃棄物の処理・管理

○施設内で発生する放射性気体廃棄物の処理にあたっては，その廃棄物の性状に応じて，当該廃棄物の放出量を抑制し，適切に処理・管理を行うことにより，敷地周辺の線量を達成できる限り低減すること。

#### 2.10.1 措置を講ずべき事項への適合方針

廃スラッジ回収施設から発生する排気等の放射性気体廃棄物の処理・管理にあたっては，施設の目的，供用期間等，使用施設等の位置，構造及び設備の基準に関する規則に加えて，原子力規制庁より提示されている確認事項を準拠し，適切に処理・管理を行うことにより，敷地周辺の線量を達成できる限り低減する。

### 2.10.2 対応方針

- 施設の目的，供用期間等，使用施設等の位置，構造及び設備の基準に関する規則に加えて，原子力規制庁より提示されている確認事項を準拠した設計

廃スラッジ回収施設はダスト取扱エリア，ダスト管理エリア，通常エリアの3つの区域に設定し，気密性の確保と3段階の負圧管理により放射性気体廃棄物を管理し，フィルタユニットを通すことにより十分低い濃度になるまで除去した後，ダストモニタにより屋外への影響がないことを確認して放出する。

- 敷地周辺の線量を達成できる限り低減

上記を実施し，継続的に改善することにより，放射性気体廃棄物からの敷地周辺の線量を達成できる限り低減する。

(実施計画：II-1-10-1)

プロセス主建屋におけるダスト管理

プロセス主建屋内におけるダストは既設排風機のフィルタにより放射性物質を十分低い濃度になるまで除去した後、建屋外へ放出し、扉から室内への気流を形成することで、フィルタによる除去前のダストが建屋外へ放出されるのを防止している。

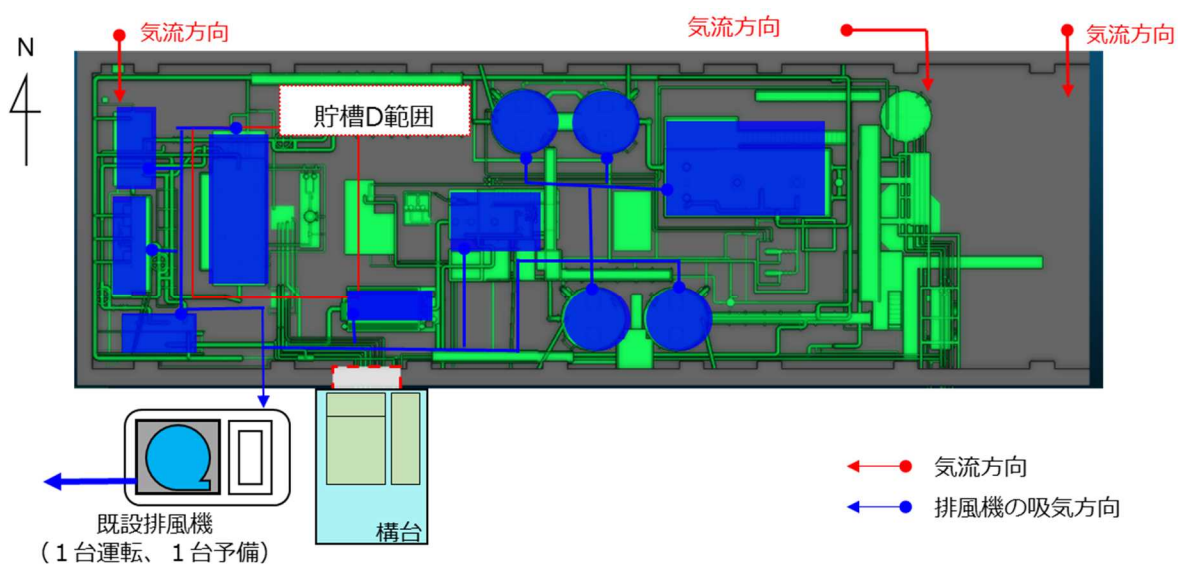


図 2.10.1-1 プロセス主建屋における気流方向と排風機の吸気方向

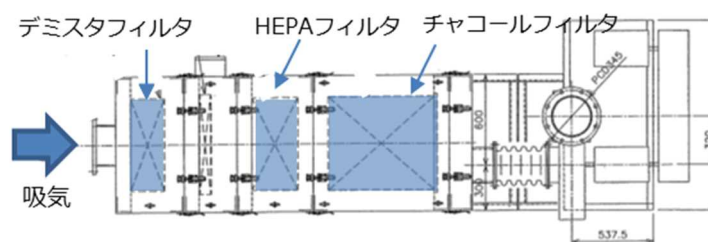


図 2.10.1-2 排風機構造図

使用施設等の位置，構造及び設備の基準に関する規則  
原子力規制庁より提示されている確認事項を準拠した設計

廃スラッジ回収施設におけるダストの閉じ込め対策は施設の目的，供用期間等，および使用施設等の位置，構造及び設備の基準に関する規則に加えて，原子力規制庁より提示されている確認事項を準拠した設計としている。

使用施設等の位置，構造及び設備の基準に関する規則 第2条(閉じ込めの機能)

ダストの閉じ込め対策に対する検討事項	廃スラッジ回収施設の対応方針
<p>1 第2条に規定する「限定された区域に適切に閉じ込める」とは，放射性物質を系統又は機器に閉じ込めること，又は放射性物質が漏えいした場合においても，フード，セル等若しくは構築物の管理区域内に保持することをいう。上記の「セル等」とは，セル，グローブボックスその他の気密設備のことをいう。</p>	<p>廃スラッジ回収施設は放射性物質を密閉された系統，機器，又は気流の確保により放射性物質を閉じ込める設計とする。漏えいした場合においても，鋼製で密閉された構築物である屋外収納ユニットコンテナ内に，放射性物質を保持する設計とする。 (別紙3，5，6参照)</p>

ダストの閉じ込め対策に対する検討事項	廃スラッジ回収施設の対応方針
<p>2 使用施設等について、第2条に規定する「閉じ込めることができるもの」とは、以下の各号に掲げるものをいう。</p> <p>一 放射性物質を収納する系統又は機器は、放射性物質の漏えいを防止できる設計であること。また、内包する物質の種類に応じて適切な腐食対策が講じられていること。</p> <p>二 放射性物質が漏えいした場合に、その漏えいを確認することができること。また、漏えいが確認された場合、その拡大を防止することができること。</p>	<p>放射性物質は、配管等の機器類において閉じ込める設計とし、腐食による漏えい発生防止のため、性状、供用期間等に応じて、ステンレス鋼、ポリエチレン材等を採用する。</p> <p>(実施計画 2.47.2 基本仕様、まとめ資料 2.14.5 環境条件に対する設計上の考慮への適合性 別紙〇〇 参照)</p> <p>廃スラッジを取り扱う各部屋は空間線量計、漏えい検知器、監視カメラにより漏えいの早期検知、漏えい拡大防止堰による拡大防止を行うことができる設計とする。</p> <p>(まとめ資料 2.9 放射性液体廃棄物の処理・管理への適合性 別紙〇〇参照)</p>

ダストの閉じ込め対策に対する検討事項	廃スラッジ回収施設の対応方針
<p>三 放射性物質を気体又は液体で扱う系統及び機器は、放射性物質の逆流により、放射性物質が拡散しない設計であること。換気設備においても同様とする。</p>	<p>廃スラッジを液体状で取り扱う系統および機器には適宜逆止弁を設置する。また、換気空調設備にも適宜自動ダンパを設置し、隔離をすることで逆流を防止する設計とする。</p> <p>((まとめ資料 2.9 放射性液体廃棄物の処理_管理への適合性 別紙〇〇参照, 別紙〇〇参照), 別紙 5 参照)</p>
<p>四 セル等の内部を負圧状態に保つ必要がある場合、当該セル等の内部は常時負圧に保たれていること。</p>	<p>屋外収納ユニットコンテナの負圧状態は運転中の負圧を維持する。</p> <p>(別紙 3 参照)</p>
<p>五 フードは、局所排気設備により開口部の風速を維持できるものであること。</p>	<p>廃スラッジ回収施設はダスト閉じ込め対策として、遠心分離機周辺には遠心分離機飛散防止カバー、廃スラッジ保管容器周辺には廃スラッジ保管容器飛散防止カバーを設置することで開口部の気流を確保する設計とする。</p> <p>(別紙 6 参照)</p>
<p>六 使用施設の内部の壁、床その他核燃料物質等によって汚染されるおそれのある部分は、平滑であり、突起物、くぼみ及び仕上材の目地等のすきまの少ない構造とすること。</p>	<p>準拠した施設とする。</p>
<p>七 使用施設の内部の壁、床その他核燃料物質等によって汚染されるおそれのある部分の表面は、気体又は液体が浸透しにくく、かつ、腐食しにくい材料で仕上げること。</p>	<p>準拠した施設とする。</p>

ダストの閉じ込め対策に対する検討事項	廃スラッジ回収施設の対応方針
<p>八 上記一から七までの規定に加え、プルトニウムを含む溶液又は粉末、使用済燃料、高レベル放射性廃棄物及び六ふっ化ウランを取り扱う使用施設においては、以下の各号に掲げる設計上の対策が講じられていること。</p> <p>①プルトニウムを含む溶液又は粉末、使用済燃料及び高レベル放射性液体廃棄物を内蔵する系統及び機器は、原則として、セル等に収納されること。また、セル等は、放射性物質の取扱量や使用の方法に応じて、液体状の放射性物質が漏えいした場合に、その漏えいを検知し、漏えいの拡大を防止するとともに、漏えいした放射性物質を安全に回収・処理等を行うことができる設計であること。</p> <p>② プルトニウムを含む溶液又は粉末、使用済燃料及び高レベル放射性液体廃棄物を内蔵する系統及び機器、核燃料物質を非密封で大量に取り扱う系統及び機器、セル等並びにこれらを収納する構築物は、以下の事項を満足する排気系統を有すること。</p> <p>a) 排気系統は、放射性物質の漏えいを防止できる設計であり、かつ、逆流を防止できる設計であること。</p>	<p>廃スラッジを内蔵する系統及び機器は鋼製の屋外収納ユニットコンテナに収納する。廃スラッジを取り扱う各部屋は空間線量計、漏えい検知器、監視カメラにより漏えいの早期検知、漏えい拡大防止堰による拡大防止、および仮設ポンプにより液体を安全に回収等を行うことができる設計とする。</p> <p>(まとめ資料 2.9 放射性液体廃棄物の処理・管理への適合性、別紙〇〇参照)</p> <p>ダスト取扱エリアの排気系統には自動ダンパを設置し、隔離することで漏えいおよび逆流を防止する設計とする。</p> <p>(別紙5 参照)</p>



ダストの閉じ込め対策に対する検討事項	廃スラッジ回収施設の対応方針
<p>b) プルトニウムを含む溶液又は粉末，使用済燃料及び高レベル放射性液体廃棄物を内蔵する系統及び機器，核燃料物質を非密封で大量に取り扱う系統及び機器，セル等並びにこれらを収納する構築物は，原則として，換気機能により常時負圧に保たれていること。また，それぞれの気圧は，原則として，構築物，セル等，系統及び機器の順に低くすること。</p>	<p>屋外収納ユニットコンテナは「ダスト取扱エリア」「ダスト管理エリア」「通常エリア」と区域設定し，原則として通常エリア，ダスト管理エリア，ダスト取扱エリアの順番で負圧が深くなるように換気空調設備により，運転中は負圧を保ちダストを閉じ込める設計とする。</p> <p>換気空調設備が機能を喪失した場合は，負圧の維持ができないため，自動ダンパの閉止によりダストを閉じ込める設計とする。</p> <p>気流の確保により負圧を保つ区域については，以下のことから，ダストはダスト管理エリアへ積極的に逆流せずダスト取扱エリアに滞留する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ダスト管理エリアとの間に隙間を有するが，隙間が狭隘であること</li> <li>・熱源によるダスト取扱エリアからダスト管理エリアへの気流がないこと</li> <li>・廃スラッジを取り扱う系統，機器も換気空調設備の機能喪失とともに遠心分離機の運転を停止し，廃スラッジを充填させないことで，ダストの発生を抑制できること</li> <li>・廃スラッジは遠心分離機により脱水しても湿潤を保ちダストが飛散しにくい性状であること</li> </ul> <p>最終的には気密性のある鋼製の屋外収納ユニットコンテナ内に閉じ込められる。(まとめ資料 2.14.5 環境条件に対する設計上の考慮への適合性 別紙〇〇，別紙3，5，6 参照)</p>

ダストの閉じ込め対策に対する検討事項	廃スラッジ回収施設の対応方針
<p>c) 排気系統には、フィルタ、洗浄塔等の放射性物質を除去するための系統及び機器が適切に設けられていること。</p> <p>③ 六ふっ化ウランを取り扱う設備であって、六ふっ化ウランが著しく漏えいするおそれがあるものは、漏えいの拡大を適切に防止し得る構造であること。</p>	<p>排気系統には HEPA フィルタを設置し、放射性物質を除去する。 (別紙 5 参照)</p> <p>廃スラッジ回収施設では六ふっ化ウランは取り扱わない。</p>
<p>3 貯蔵施設について、第 2 条に規定する「閉じ込めることができるもの」とは、上記 2 のうち、当該貯蔵施設に該当するものに加えて、以下の各号に掲げるものをいう。</p> <p>一 容器の外における空気を汚染するおそれのある核燃料物質を入れる容器は、気密な構造とすること。ただし、セル等の気密設備の内部において貯蔵を行う場合その他核燃料物質が漏えいするおそれがない場合は、この限りでない。</p> <p>二 液体状の核燃料物質を入れる容器は、液体が漏れ又はこぼれにくい構造とし、かつ、液体が浸透しにくい材料を用いること。</p> <p>三 液体状又は固体状の核燃料物質を入れる容器であって、き裂、破損等の事故の生ずるおそれのあるものには、核燃料物質による汚染の広がりを防止するための器具を設けること。</p>	<p>廃スラッジ回収施設は核燃料物質を取り扱わない。</p>

ダストの閉じ込め対策に対する検討事項	廃スラッジ回収施設の対応方針
<p>4 廃棄施設（保管廃棄施設を除く。）について、第2条に規定する「閉じ込めることができるもの」とは、上記2のうち、当該廃棄施設に該当するものに加えて、以下の各号に掲げるものをいう。</p> <p>一 使用施設に設けるフード、セル等の核燃料物質等の広がりを防止する装置は、排気設備に連結すること。</p> <p>二 焼却炉を設ける場合には、次の要件を満たすこと。</p> <p>① 焼却炉は、気体が漏れにくく、かつ、灰が飛散しにくい構造とすること。</p> <p>② 焼却炉は、排気設備に連結された構造とすること。</p> <p>三 粉碎装置、圧縮装置、混合装置、詰込装置等放射性物質をコンクリートその他の固型化材料により固型化する設備（以下「固型化設備」という。）を設ける場合には、次の要件を満たすこと。</p> <p>① 固型化設備は、放射性物質が漏れ又はこぼれにくく、かつ、粉じんが飛散しにくい構造とすること。</p> <p>② 固型化設備は、液体が浸透しにくく、かつ、腐食しにくい材料を用いること。</p>	<p>各室内には排気設備が設置されており、HEPA フィルタにより放射性物質を除去して排気する。</p> <p>（別紙5参照）</p> <p>廃スラッジ回収施設には焼却炉は設置しない。</p> <p>廃スラッジ回収施設には左記の設備は設置しない。</p>

ダストの閉じ込め対策に対する検討事項	廃スラッジ回収施設の対応方針
<p>5 保管廃棄施設について、第2条に規定する「閉じ込めることができるもの」とは、上記2のうち、当該保管廃棄施設に該当するものに加えて、以下の各号に掲げるものをいう。</p> <p>一 保管廃棄施設において、容器の外における空気を汚染するおそれのある核燃料物質等を入れる容器は、気密な構造とすること。</p> <p>二 液体状の核燃料物質等を入れる容器は、液体が漏れ又はこぼれにくい構造とし、かつ、液体が浸透しにくい材料を用いること。</p> <p>三 液体状又は固体状の核燃料物質等を入れる容器で、き裂、破損等の事故の生ずるおそれのあるものには、受皿、吸収材その他核燃料物質等による汚染の広がりを防止するための器具を設けること。</p>	<p>脱水した廃スラッジを保管する容器は水素換気をおこなう必要があるため気密な構造ではないが、密度差による自然流動のみで換気されることからダストが同伴することはない。(別紙〇〇)</p> <p>液体状の廃スラッジを入れる容器は鋼板製の密閉構造とする。</p> <p>液体状又は固体状の廃スラッジを入れる容器は鋼板製であり、き裂、破損等の事故の生ずるおそれはない。</p>

ダストの閉じ込め対策に対する検討事項	廃スラッジ回収施設の対応方針
<p>6 第2条について、使用施設等は、設計評価事故時においても可能な限り前述の負圧維持、漏えい防止、逆流防止等の必要な機能が確保されるよう設計されており、設計評価事故時において、公衆に著しい放射線被ばくのリスクを与えないよう、事故に起因して環境に放出される放射性物質の量を低減させる機能を有する設計であること。</p>	<p>廃スラッジ回収設備はBクラス地震時においても漏えい防止・漏えい拡大防止機能を維持する設計とする。</p> <p>換気空調設備は耐震Cクラスであるが機能喪失による公衆への被ばく影響は約0.21<math>\mu</math>Svであり、公衆に著しい放射線被ばくのリスクを与えるものではない。</p> <p>(まとめ資料 2.14.2 自然現象に対する設計上の考慮への適合性 参照)</p>

使用施設等の位置、構造及び設備の基準に関する規則 第27条(非常用電源設備)

ダストの閉じ込め対策に対する検討事項	廃スラッジ回収施設の対応方針
<p>1 第27条に規定する「非常用電源設備」とは、非常用電源設備（非常用ディーゼル発電機、無停電電源等）及び安全機能を確保するために必要な施設への電力供給設備（ケーブル等）をいう。</p> <p>2 非常用電源系は、停電等の外部電源システムの機能喪失時における安全機能の確保のために必要な以下の設備のために、十分な容量、機能を有すること。</p> <p>一 放射線監視設備</p> <p>二 管理区域の排気設備</p> <p>三 火災等警報設備、緊急通信・連絡設備、非常用照明灯 等</p>	<p>廃スラッジ回収施設は供用期間が限定的であり、以下のことから非常用電源は必要としない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>外部電源喪失時は換気空調設備が停止し、自動ダンパの閉止により、閉じ込めを行う設計のため、外部への放射線監視を行うための非常用電源は必要ないこと。</li> <li>屋外収納ユニットコンテナ内は人が常駐する設備ではないため、通信・連絡手段、照明設備は可搬設備にて確保可能であり、設備内は可能な限り不燃性材料および難燃性材料を使用する設計とすることから火災発生リスクが低いこと。</li> </ul> <p>(まとめ資料 2.14.2 自然現象に対する設計上の考慮への適合性 別紙〇〇参照)</p>

第 92 回特定原子力施設監視・評価検討会 「スラリー安定化処理設備に関する確認事項」

ダストの閉じ込め対策に対する検討事項	廃スラッジ回収施設の対応方針
<p>非密封で扱う区域の外側に中間的な区域を設け、漏えいした場合にもその中間的な区域内に保持することができる設計</p>	<p>放射性物質を非密封で扱う区域の周辺に中間的な区域を設定する。ただし、配置設計上、非密封で扱う区域は屋外収納ユニットコンテナの外周部に配置する必要があり、区域境界と施設の外壁が共用となる。そのため、当該区域は屋外収納ユニットコンテナの外壁に貫通孔を設置しない対策を行う。</p> <p>(別紙 4 参照)</p>

第 95 回特定原子力施設監視・評価検討会 「廃スラッジ回収施設に係る確認事項」

ダストの閉じ込め対策に対する検討事項	廃スラッジ回収施設の対応方針
<p>廃スラッジ (Sr-90 等が TBq オーダー) を非密封で取り扱う区域 (鉄セル等) を設定していること。当該区域について、常時負圧の維持機能・浄化機能を備えていること。</p>	<p>屋外収納ユニットコンテナは「ダスト取扱エリア」「ダスト管理エリア」「通常エリア」と区域設定し、原則として通常エリア、ダスト管理エリア、ダスト取扱エリアの順番で負圧が深くなるように換気空調設備により、運転中は負圧を保ちダストを閉じ込める設計とする。また、各室内は排気設備に接続されており、HEPA フィルタにより放射性物質を除去して排気する。</p> <p>換気空調設備が機能を喪失した場合は、負圧の維持ができないため、自動ダンパの閉止によりダストを閉じ込める設計とする。</p> <p>気流の確保により負圧を保つ区域については、以下のことから、ダストはダスト管理エリアへ積極的に逆流せずダスト取扱エリアに滞留する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ダスト管理エリアとの間に隙間を有するが、隙間が狭隘であること</li> <li>・熱源によるダスト取扱エリアからダスト管理エリアへの気流がないこと</li> <li>・廃スラッジを取り扱う系統、機器も換気空調設備の機能喪失とともに遠心分離機の運転を停止し、廃スラッジを充填させないことで、ダストの発生を抑制できること</li> <li>・廃スラッジは遠心分離機により脱水しても湿潤を保ちダストが飛散しにくい性状であること</li> </ul> <p>最終的には気密性のある鋼製の屋外収納ユニットコンテナ内に閉じ込められる。</p> <p>(まとめ資料 2.14.5 環境条件に対する設計上の考慮への適合性 別紙〇〇, 別紙 3, 5, 6 参照)</p>

R4.8.19 福島第一原子力発電所における実施計画の変更認可申請（多核種除去設備スラリー安定化処理設備の設置）に係る面談「スラリー安定化処理設備に関する指摘事項」

ダストの閉じ込め対策に対する検討事項	廃スラッジ回収施設の対応方針
<p>「それぞれの気圧は、原則として、構築物、セル等、系統及び機器の順に低くすること」という要求に対し、構築物（東京電力説明資料では「一般エリア」と記載）も負圧を維持すること。</p>	<p>屋外収納ユニットコンテナは「ダスト取扱エリア」「ダスト管理エリア」「通常エリア」と区域設定し、原則として通常エリア、ダスト管理エリア、ダスト取扱エリアの順番で負圧が深くなるように換気空調設備により、運転中は負圧を保ちダストを閉じ込める設計とする。</p> <p>換気空調設備が機能を喪失した場合は、負圧の維持ができないため、自動ダンパの閉止によりダストを閉じ込める設計とする。</p> <p>気流の確保により負圧を保つ区域については、以下のことから、ダストはダスト管理エリア、および通常エリアへ積極的に逆流せずダスト取扱エリアに滞留する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ダスト管理エリアとの間に隙間を有するが、隙間が狭隘であること</li> <li>・熱源によるダスト取扱エリアからダスト管理エリアへの気流がないこと</li> <li>・廃スラッジを取り扱う系統、機器も換気空調設備の機能喪失とともに遠心分離機の運転を停止し、廃スラッジを充填させないことで、ダストの発生を抑制できること</li> <li>・廃スラッジは遠心分離機により脱水しても湿潤を保ちダストが飛散しにくい性状であること</li> </ul> <p>最終的には気密性のある鋼製の屋外収納ユニットコンテナ内に閉じ込められる。</p> <p>（まとめ資料 2.14.5 環境条件に対する設計上の考慮への適合性 別紙〇〇、別紙3, 5, 6 参照）</p>



屋外収納ユニットコンテナのエリア設定

廃スラッジ回収施設は、廃スラッジを非密封で取扱うダスト取扱エリアと、ダスト取扱エリアと扉、配管等と通じるエリア、放射性物質を含む空気を処理する設備を設置するエリアのダスト管理エリア（中間的なエリア）、ダスト取扱エリア及びダスト管理エリアでない通常エリアの3つの区域に分けて設定しており、負圧が通常エリア，ダスト管理エリア，ダスト取扱エリアの順に深くなるように管理して気流を形成する。

また、屋外収納ユニットコンテナ内は鋼製で密閉された構築物であり、系統、機器を閉じ込めることができ、万が一漏えいした場合においても、屋外収納ユニットコンテナ内で放射性物質を保持できる設計とする。

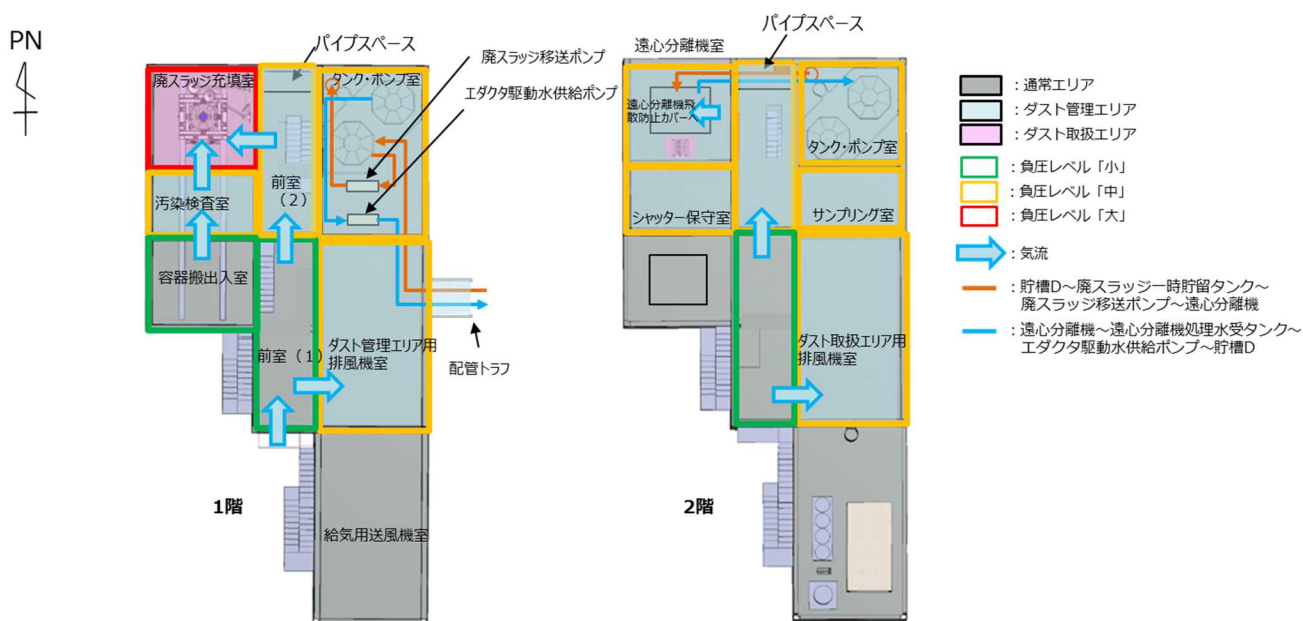


図 2.10.3-1 屋外収納ユニットコンテナのエリア設定

屋外収納ユニットコンテナの中間的エリアの設定

廃スラッジ充填室は原則、ダスト取扱エリアからダストが漏えいした場合でもその周囲のダスト管理エリア(中間的エリア)にて保持できる設計とする。ただし、廃スラッジ保管容器の搬入性を考慮し、ダスト取扱エリアを屋外収納ユニットコンテナの外周部に設置することから外壁面を鋼製とし、一切の貫通孔を設置しない。また、ダスト取扱エリアからの配管等はダスト管理エリアのみへ配置し、貫通孔は適切な穴仕舞いを行うことで気密性に配慮する。

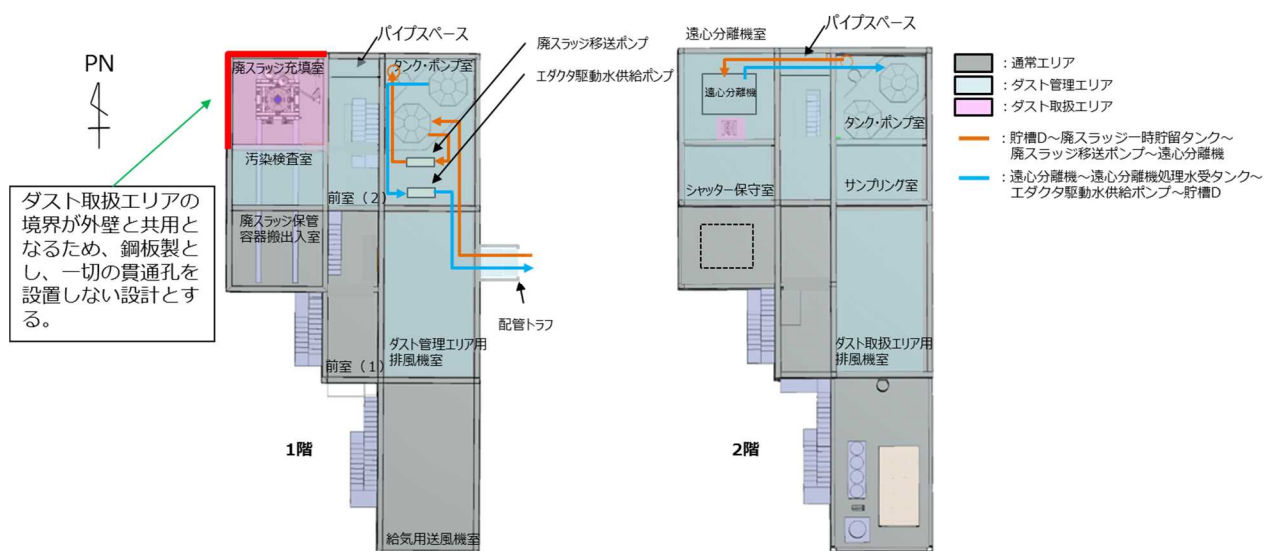


図 2.10.4-1 屋外収納ユニットコンテナの中間的エリアの設定

## 屋外収納ユニットコンテナにおける換気空調設備

## (1) 換気空調設備の系統構成

換気方式は汚染拡大防止の目的からワンスルー方式とし、換気空調設備は給気設備、ダスト取扱エリア用排気設備、ダスト管理エリア用排気設備から構成される。

## (a) 給気設備

給気設備は給気ユニット、給気用送風機 A/B、冷却コイル、冷却水ポンプ A/B、冷却コイル用チラーから構成される。給気ユニットは加熱コイル、プレフィルタおよび塩害防止フィルタから構成される。

給気ユニットを通して取り入れた外気は、屋外収納ユニットコンテナ内の各部屋を負圧にするために、給気ダクトを通過して給気される。なお、外気は冷却コイルにて室温に調整する。

## (b) ダスト取扱エリア用排気設備

ダスト取扱エリア用排気設備はダスト取扱エリア用パイプフィルタ A/B、ダスト取扱エリア用排気フィルタユニット A/B、ダスト取扱エリア用排風機 A/B およびダスト取扱エリア排気用加熱器から構成される。

廃スラッジ一時貯留タンク、遠心分離機処理水受タンク、遠心分離機飛散防止カバー、廃スラッジ保管容器飛散防止カバー、およびサンプリング装置（グローブボックス）がダスト取扱エリア用排気設備の排気対象機器であり、HEPA フィルタにより浄化され外気へ放出される。

タンクを含むダスト取扱エリアからの空気には、同伴ミストが含まれていることから、空気をダスト取扱エリア排気用加熱器にて加熱して供給することで相対湿度を下げ、空気中のミストを気化させる。

## (c) ダスト管理エリア用排気設備

ダスト管理エリア用排気設備は、ダスト管理エリア用フィルタユニット A/B、ダスト管理エリア用排風機 A/B から構成される。

給気設備、ダスト取扱エリア用排気設備に接続されている以外の機器や部屋、およびプロセス主建屋とコンテナを繋ぐ配管トラフがダスト管理エリア用排気設備の排気対象であり、HEPA フィルタにより浄化され外気へ放出される。

廃スラッジ充填室は、保管容器飛散防止カバーにより、廃スラッジ保管容器からのダストを抑制することで、汚染する可能性が低いことから、ダスト管理エリア用排気設備にて排気する。

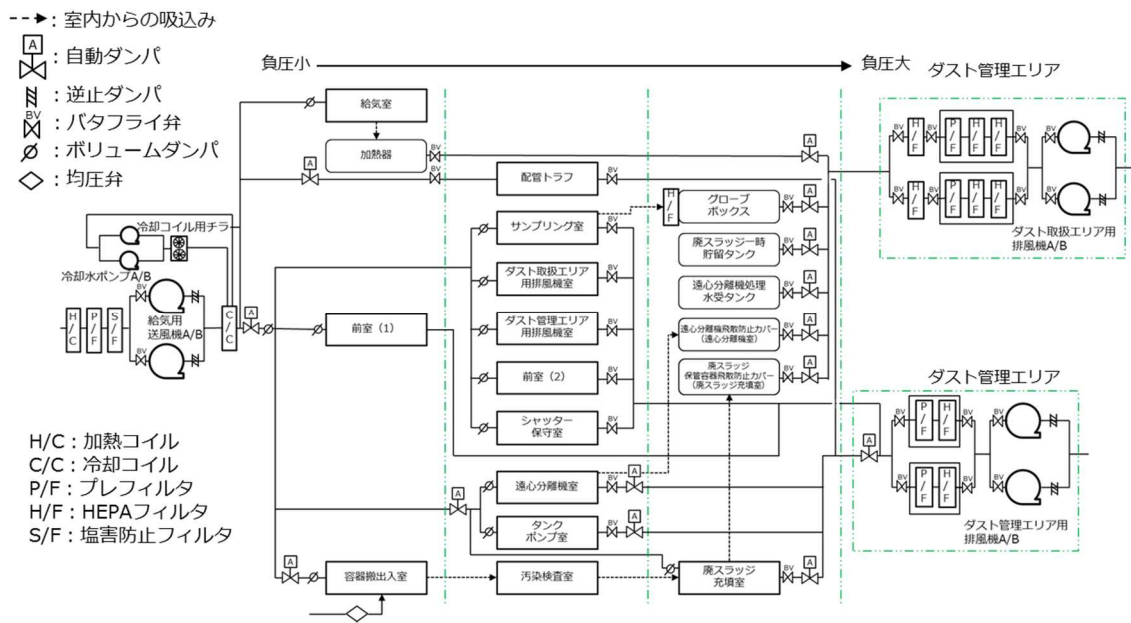


図 2.10.5-1 屋外収納ユニットコンテナにおける換気空調設備の系統図

(2) 換気空調系の各弁とダンパ

換気空調設備は逆止ダンパ、バタフライ弁、ボリュームダンパ、均圧弁、自動ダンパが設置されている。下記表 2.10-5-2 に通常運転中における換気空調設備の各弁とダンパの設置目的を示す。

表 2.10-5-2 通常運転中における換気空調設備の各弁とダンパ

名称	設置目的
逆止ダンパ	送風機及び排風機における待機系統への空気の逆流を防止する。
バタフライ弁	各室内の出口にて室内の圧力を調整する。
ボリュームダンパ	各室内の入口にて室内へ給気する流量を調整する。
均圧弁	容器搬出入の際に安全にハッチを開放するために容器搬出入室の圧力を調整する。
自動ダンパ	容器搬出入室の圧力調整に伴い、廃スラッジ充填室の圧力が変動することから、廃スラッジ充填室、遠心分離機室、および、タンクポンプ室の自動ダンパをフィードバック制御とし、廃スラッジ充填室、遠心分離機室、および、タンクポンプ室の圧力が制御目標値となるように、開度調整を行う。 保管容器飛散防止カバーの動作により、圧力が変動することから、加熱器の自動ダンパをフィードバック制御とし、廃スラッジ一時貯留タンクの圧力が制御目標値となるように、開度調整を行い、空気流量を調整する。

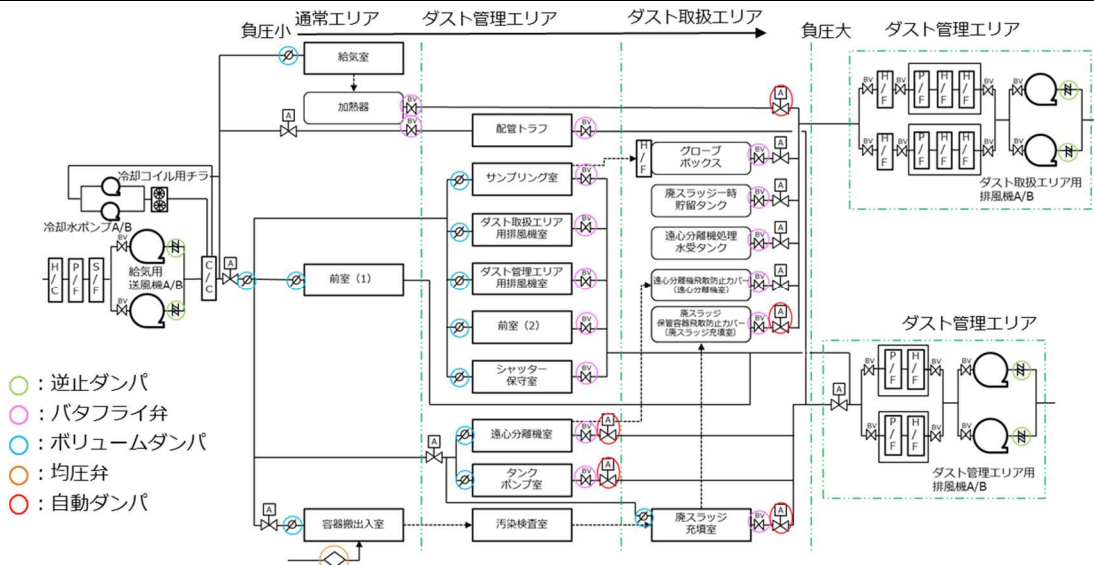


図 2.10.5-3 通常運転中における換気空調設備の系統図

換気空調設備が停止した際には、放射性物質を非密封で扱うダスト取扱エリア及びダスト取扱エリアと接続している室内と加熱器の出口を自動ダンパにて隔離する。ただし、遠心分離機飛散防止カバーと廃スラッジ保管容器飛散防止カバーは廃スラッジを充填中等に、自動ダンパにて隔離すると室内へ逆流してしまう可能性があることか

ら HEPA フィルタで隔離する。なお、グローブボックスは給気に設置される HEPA フィルタで隔離される。

換気空調設備が停止する条件は以下のいずれかの状態で停止する。

- ・ 給気用送風機 A/B 2 台機能喪失
- ・ ダスト取扱エリア用排風機 A/B 2 台機能喪失
- ・ ダスト管理エリア用排風機 A/B 2 台機能喪失

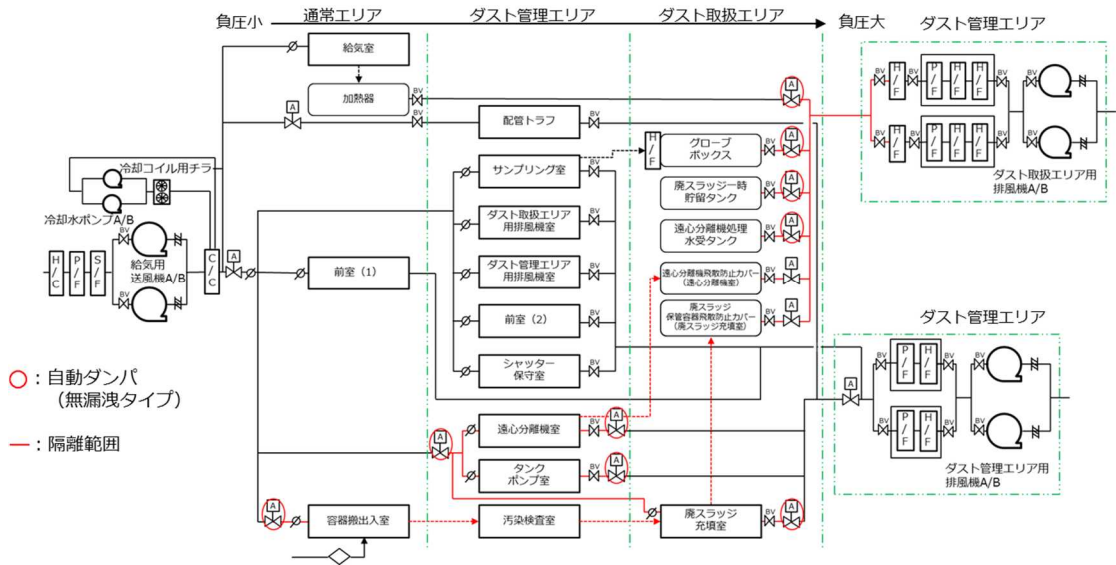


図 2.10.5-4 換気空調設備が停止した際に動作する自動ダンパによる隔離範囲

自動ダンパと逆止弁の構造を図 2.10-5-5, 図 2.10-5-6 に示す。廃スラッジ回収施設で使用する自動ダンパは、駆動源が空気であり、駆動源喪失およびインターロックの信号により、バネの力によって、全閉となるフェールクローズの無漏えいタイプである。逆止弁は自重で閉止し、逆圧により密閉性を向上させる。換気空調設備が停止した際には、逆圧がないことから、自動ダンパの方が逆止弁と比較し、隔離機能の信頼性が高い。

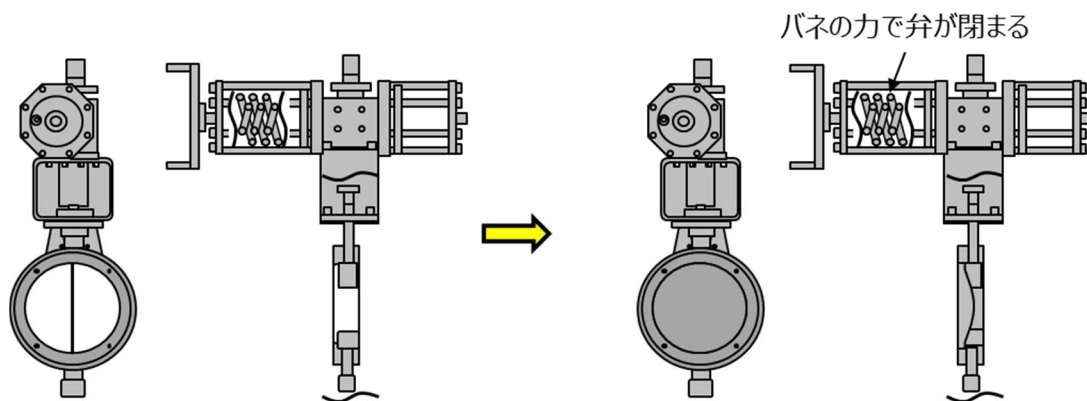
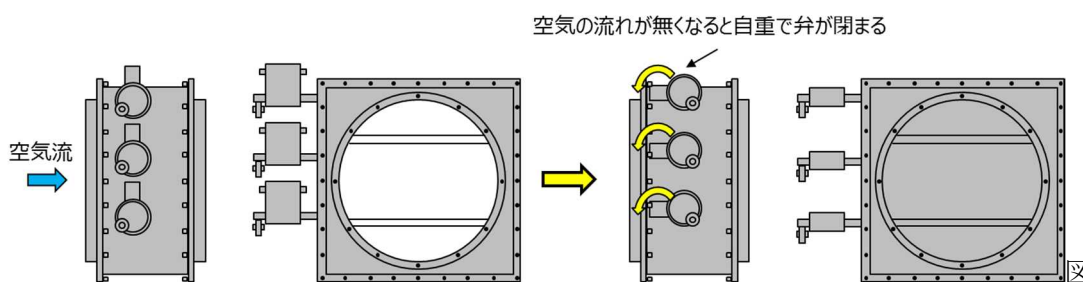


図 2.10.5-5 自動ダンパの構造



2.10.5-6 逆止弁の構造

### (3) パイプフィルタ

ダスト取扱エリア用フィルタユニットの前段に、HEPA フィルタを内蔵したダスト取扱エリア用パイプフィルタを設置する。ダスト取扱エリア用パイプフィルタは直接遮へいすることができ、なおかつ、小型のため交換が容易であることから、作業時間を短縮することによる作業員の被ばく低減を図る。

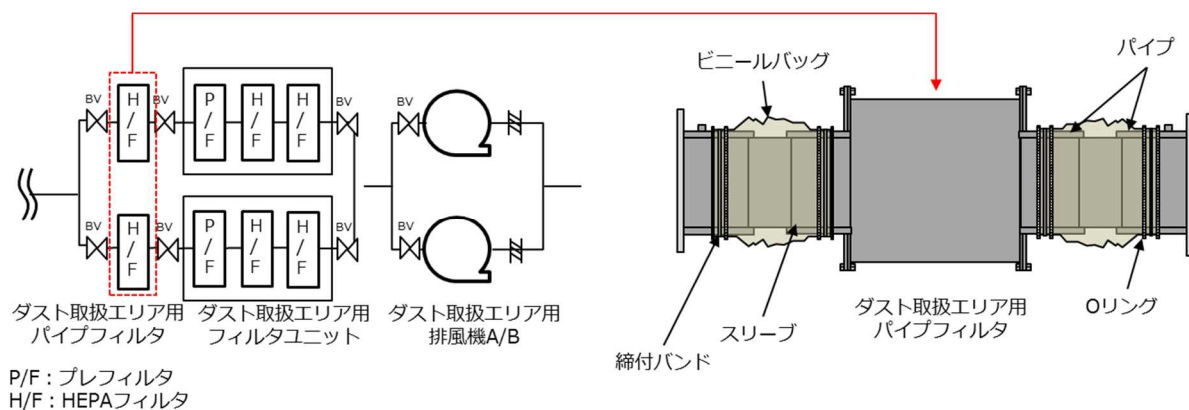


図 2.10.5-7 パイプフィルタの構造



屋外収納ユニットコンテナのダスト取扱エリアにおけるダスト閉じ込め対策

屋外収納ユニットコンテナのダスト取扱エリアにおけるダスト閉じ込め対策は、以下の(a)~(d)を実施する。

- (a) 遠心分離機飛散防止カバーの吸引によるダスト拡散抑制
- (b) 廃スラッジ保管容器飛散防止カバーの吸引によるダスト拡散抑制
- (c) 飛散防止カバーによるダスト拡散抑制
- (d) 容器搬出入室、汚染検査室および廃スラッジ充填室の廃スラッジ保管容器移動時におけるダスト拡散抑制

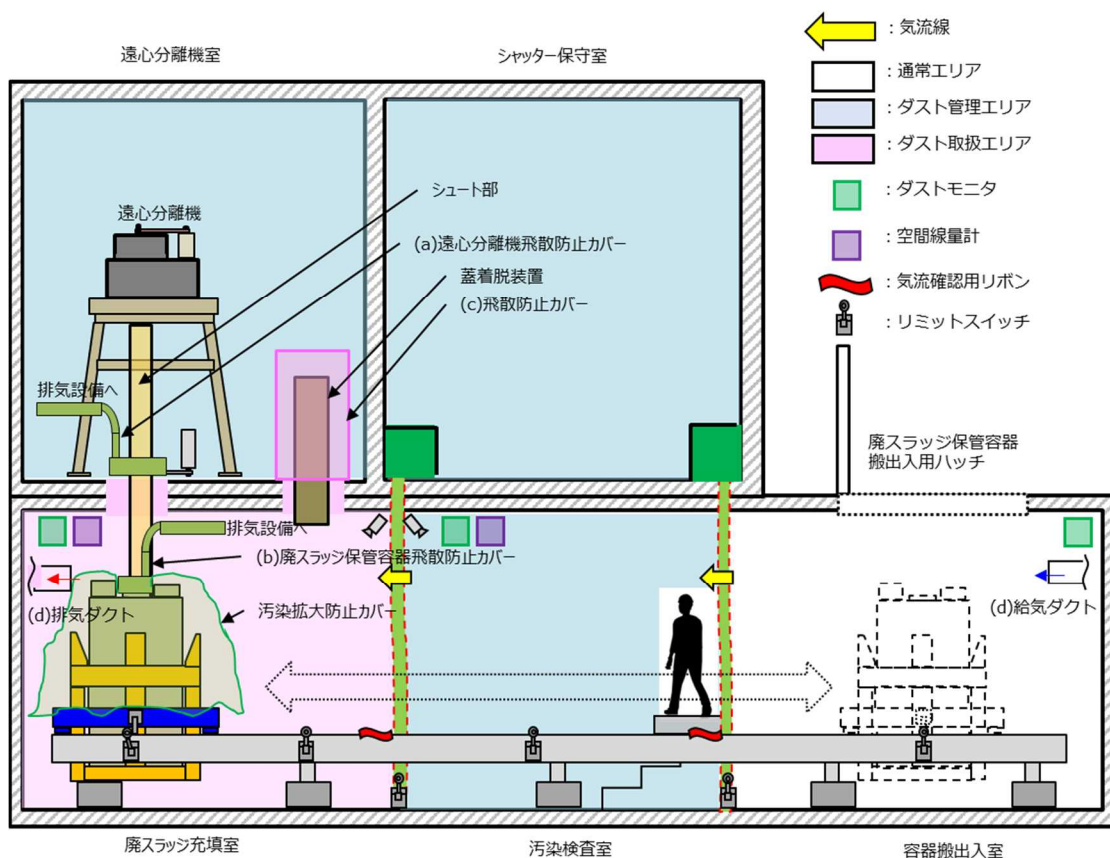


図 2.10.6-1 屋外収納ユニットコンテナのダスト取扱エリアにおけるダスト閉じ込め対策

(a) 遠心分離機飛散防止カバーの吸引によるダスト拡散抑制

遠心分離機は脱水した廃スラッジを廃スラッジ保管容器に充填するためにシュートの上下動作が必要となる。そのため、遠心分離機室の床面（廃スラッジ充填室の天井）には貫通部が必要となる。廃スラッジ充填室は脱水した廃スラッジを廃スラッジ保管容器へ充填する際に発生するダストを廃スラッジ保管容器飛散防止カバーにより、空気を吸引することで気流を形成し、廃スラッジ充填室へのダスト拡散を抑制する設計である。また、貫通部から上階へダスト取扱エリアのダストが拡散する可能性が低い、遠心分離機飛散防止カバーを設置し、廃スラッジ保管容器飛散防止カバーと同様に空気を吸引することで、気流を形成し、下階の廃スラッジ充填室からのダストが上階の遠心分離機室へ拡散しない設計とする。なお、遠心分離機室、廃スラッジ充填室の空気はそれぞれダスト管理エリア、ダスト取扱エリアとして管理しており、遠心分離機飛散防止カバー以外の箇所からも排気を行っている。

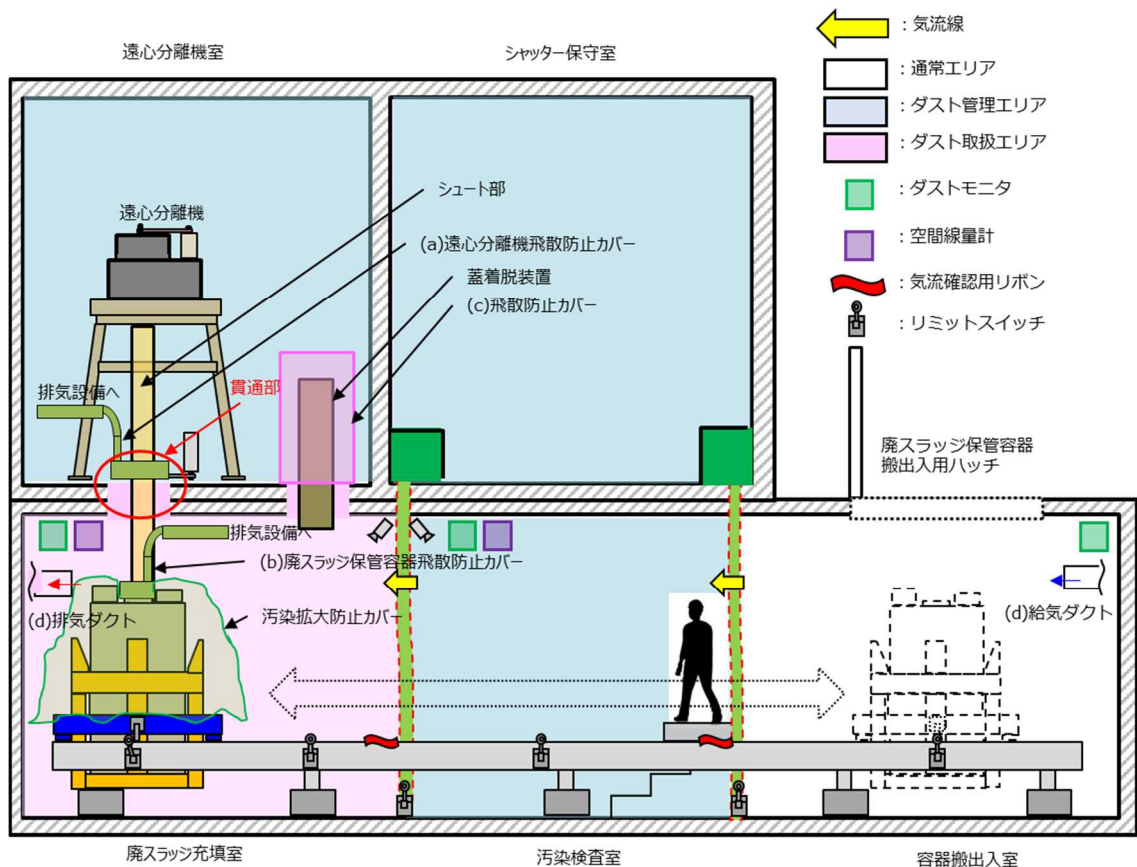


図 2.10.6-2 屋外収納ユニットコンテナにおける貫通部①

遠心分離機の脱水中および待機中のシュートは遠心分離機飛散防止カバー内に格納されており，床面貫通部は待機中に不慮のスラッジ落下に備えた可動式の受けパンであり，下部ファネルで閉止をしている。受けたスラッジは廃スラッジ一時貯留タンクへエレベーションにより排出する。

遠心分離機飛散防止カバーで下記図の 2.10-6-3 ①~④の空気を吸引することにより，気流を形成し，ダストを含む空気が廃スラッジ充填室から遠心分離機室へと拡散することを防止する。

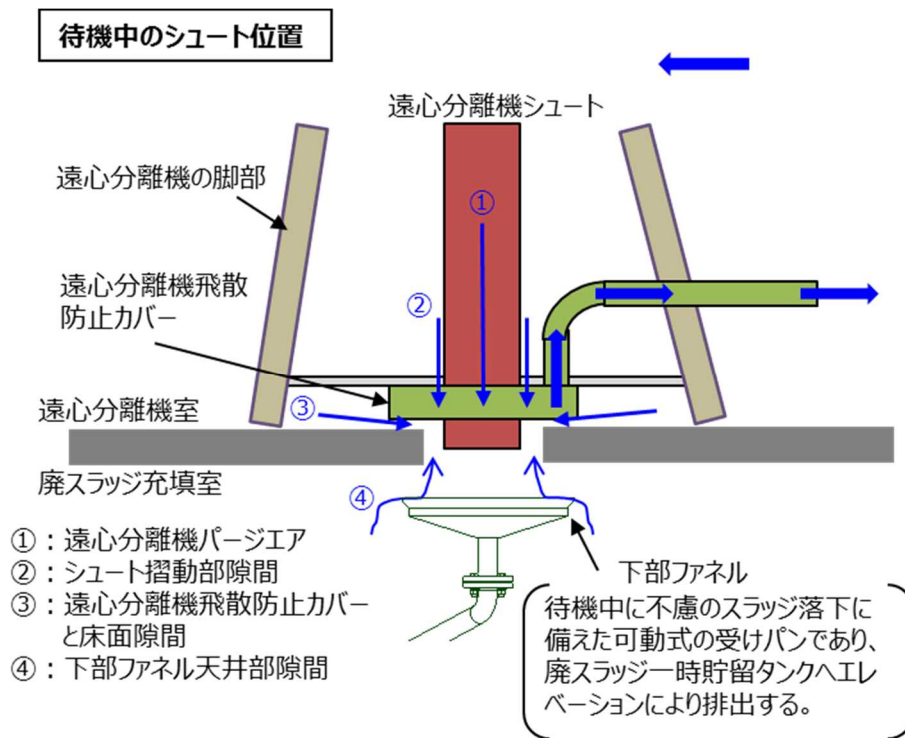


図 2.10.6-3 通常運転中の空気の流れ

換気空調設備が停止した場合は、遠心分離機における回転軸のベアリングを塵等から保護している遠心分離機パージエアも停止させることにより、気流の発生を防止する。

遠心分離機室（ダスト管理エリア）と廃スラッジ充填室（ダスト取扱エリア）は気圧差があるため、換気空調設備停止後、圧力差が均圧になるまでは遠心分離機室から廃スラッジ充填室へ空気が流れるが、その後、空気の流れは停止する

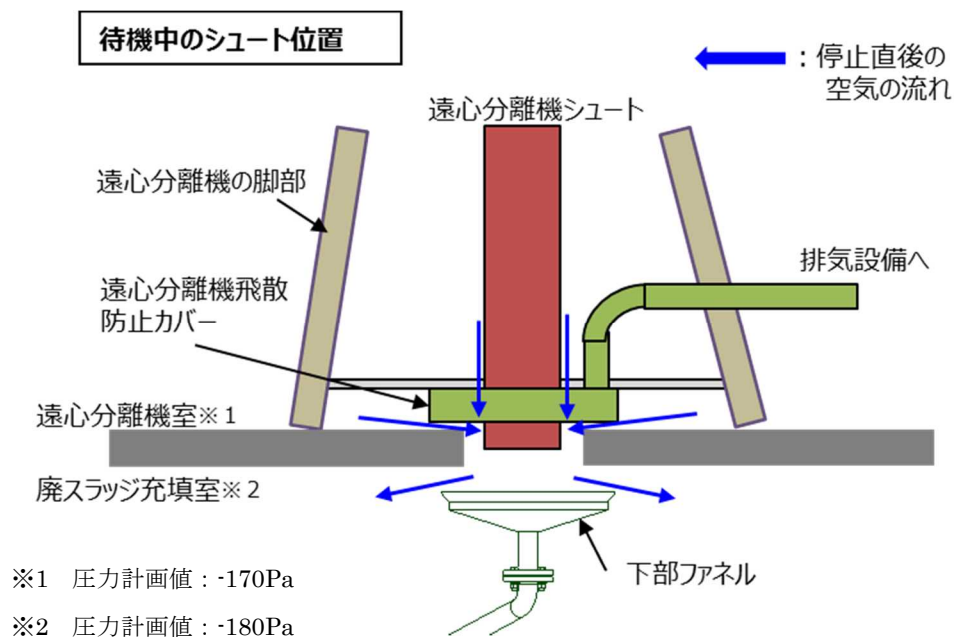


図 2.10.6-4 換気空調設備停止時の空気の流れ

遠心分離機飛散防止カバーはダストや周辺の構造物によって閉塞の恐れがない設計であり、ダクト、および遠心分離機飛散防止カバーの材質は SUS304 相当を予定している。

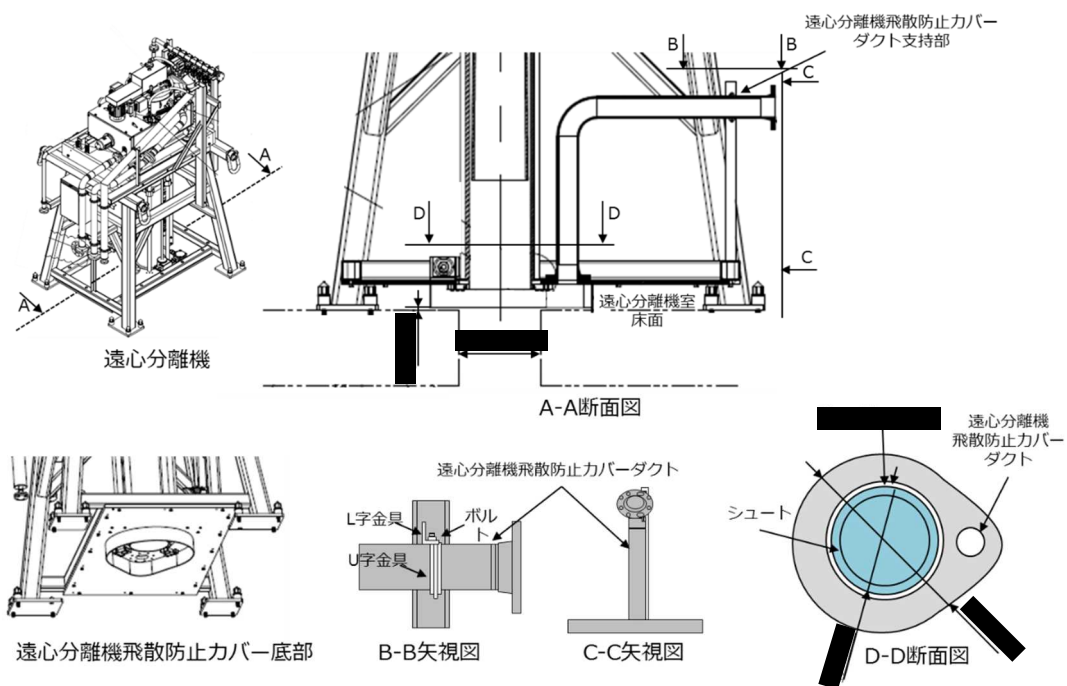


図 2.10.6-5 遠心分離機飛散防止カバーイメージ図

遠心分離機パージエアは下図に示すように回転軸のベアリングを塵等から保護する目的で供給されており、遠心分離機側面の供給口より圧縮空気供給設備によって供給されている。

外部電源喪失時は圧縮空気供給設備が停止し、パージエアの供給も停止するため、遠心分離機内部の空気を排出し続けることはない設計としている。

遠心分離機内部は内包する液体が漏えいしないように密閉構造となっており、遠心分離機内部へ供給したパージエアも大部分がシュートを通して排出されるが、洗浄水配管及び分離水移送配管へ流入する可能性がある。しかしながら、洗浄水配管は通常運転中は満水かつ弁によって閉止されており、ダストが配管を伝って外部へ流出することはない、タンクへ流入する可能性のあるダストはベント管を通じて排気設備にて適切に排気する。

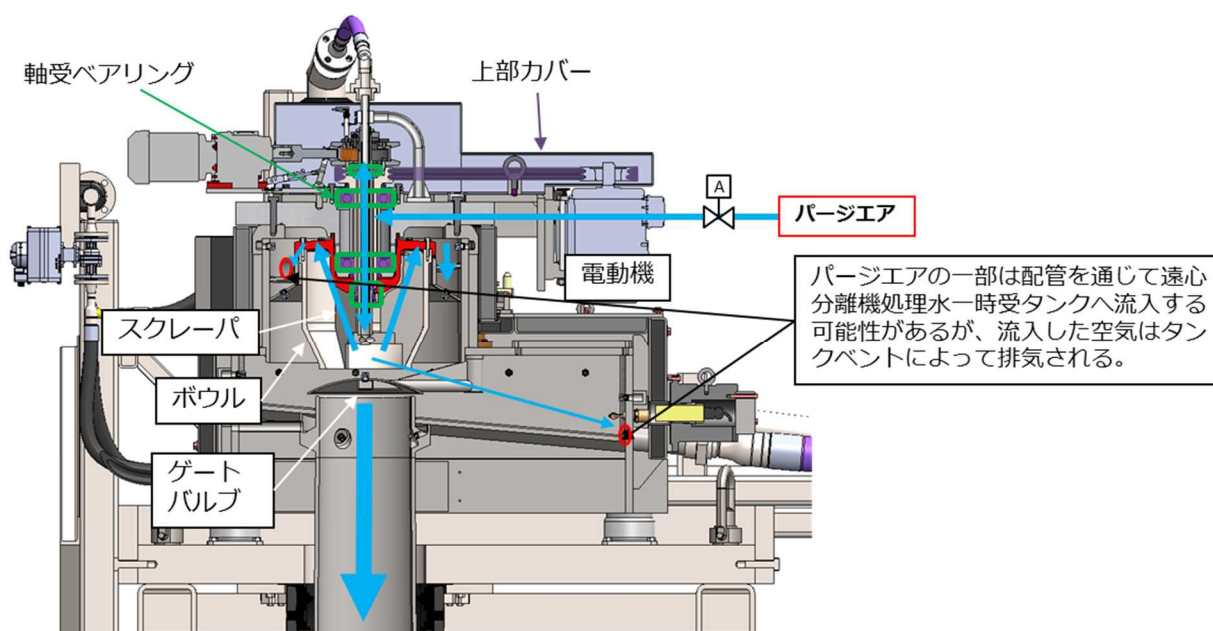


図 2.10.6-6 遠心分離機パージエア

(b) 廃スラッジ保管容器飛散防止カバーの吸引によるダスト拡散抑制

脱水した廃スラッジの充填中はダストが拡散する可能性のある遠心分離機シュートと廃スラッジ保管容器の接続部を廃スラッジ保管容器飛散防止カバーにより、下記図 2.10-6-7 の⑤～⑥の空気を吸引することで、気流を形成し、廃スラッジ保管容器から廃スラッジ充填室へのダスト拡散を抑制する。なお、保管容器飛散防止カバーにて、廃スラッジ充填室のダストは抑制されており、遠心分離機室へダストが拡散される可能性は低い。遠心分離機飛散防止カバーも同様に下記図 2.10-6-7 の①～④の空気を吸引することで、ダスト拡散を抑制する。

下記に脱水中および廃スラッジ充填中のシュート位置を示す。

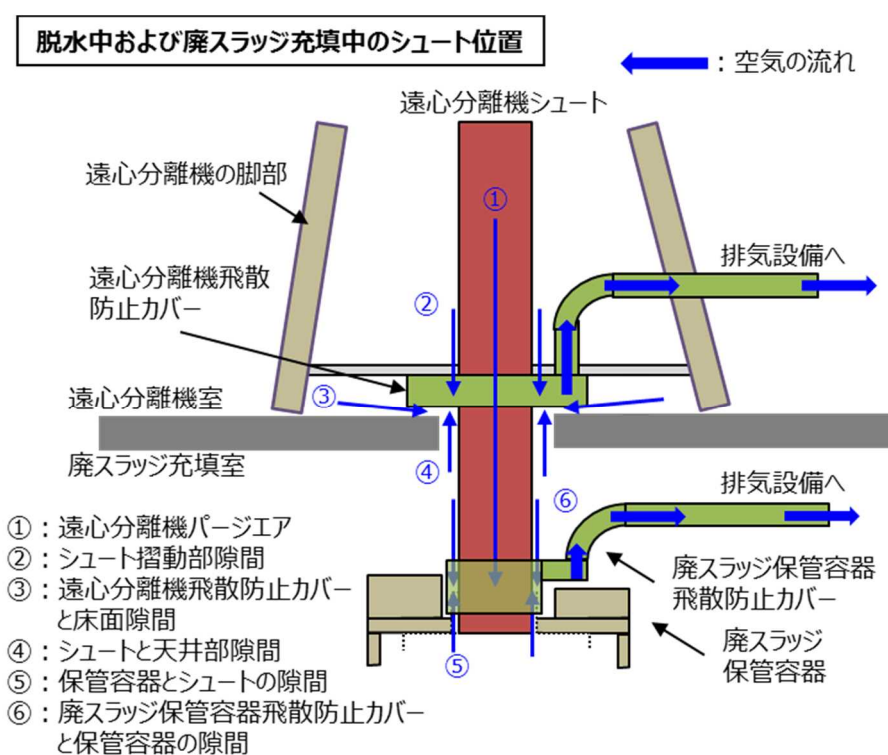


図 2.10.6-7 通常運転中の空気の流れ

換気空調設備が停止した場合は、遠心分離機における回転軸のベアリングを塵等から保護している遠心分離機パージェアも停止させることにより、気流の発生を防止する。

遠心分離機室（ダスト管理エリア）と廃スラッジ充填室（ダスト取扱エリア）は気圧差があるため、換気空調設備停止後、圧力差が均圧になるまでは遠心分離機室から廃スラッジ充填室へ空気が流れるが、その後、空気の流れは停止する。

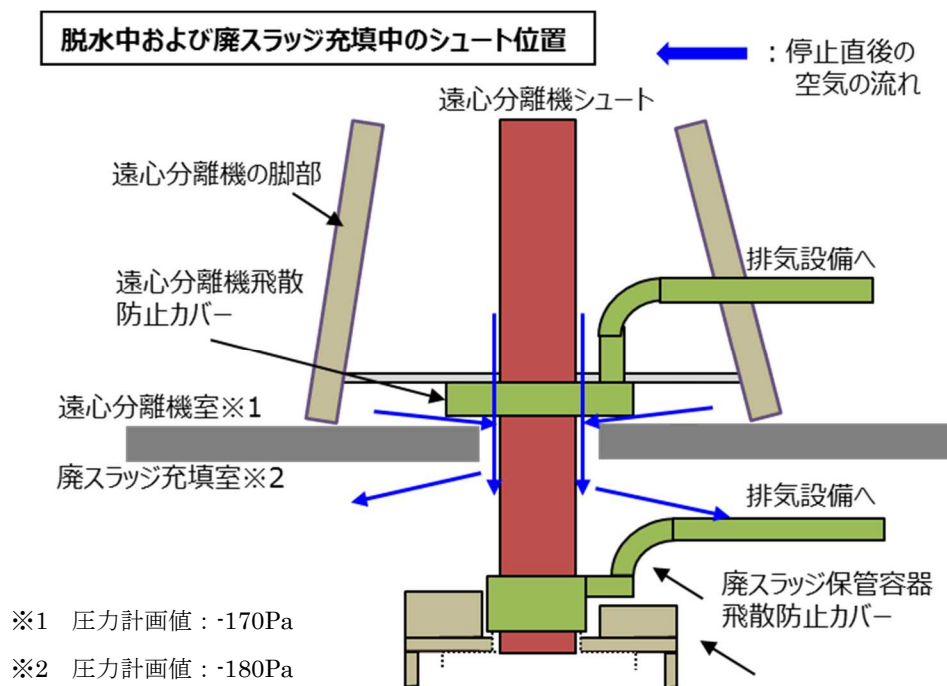


図 2.10.6-8 換気空調設備停止時の空気の流れ



(c) 飛散防止カバーによるダスト拡散抑制

蓋着脱装置は廃スラッジ保管容器の蓋を遠隔操作で設置するために、内部機構の上下動作が必要となる。そのため、遠心分離機室の床面（廃スラッジ充填室の天井）には貫通部が必要となる。

廃スラッジ充填室はダスト取扱エリアのため、貫通部から上階へダストが拡散する可能性があることから、蓋着脱装置全面に飛散防止カバーを設置し、下階の廃スラッジ充填室からのダストが上階の遠心分離機室へ拡散しないように設計する。

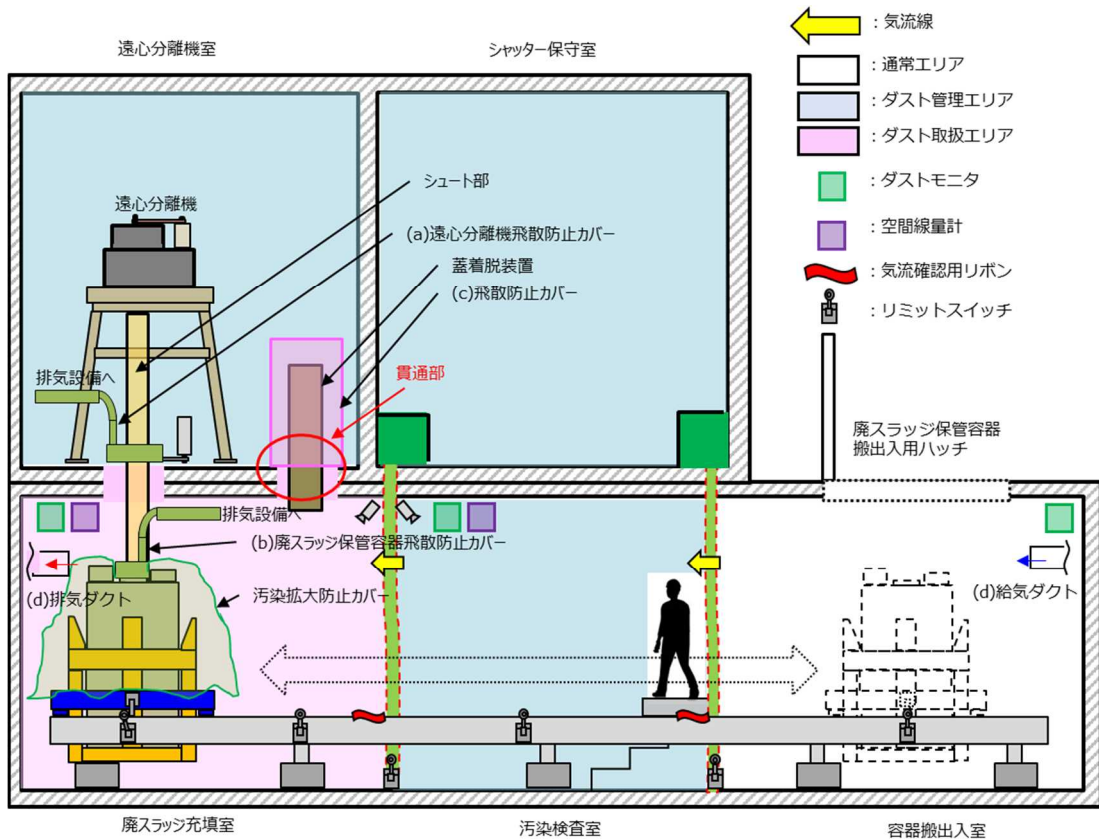


図 2.10.6-9 屋外収納ユニットコンテナにおける貫通部②

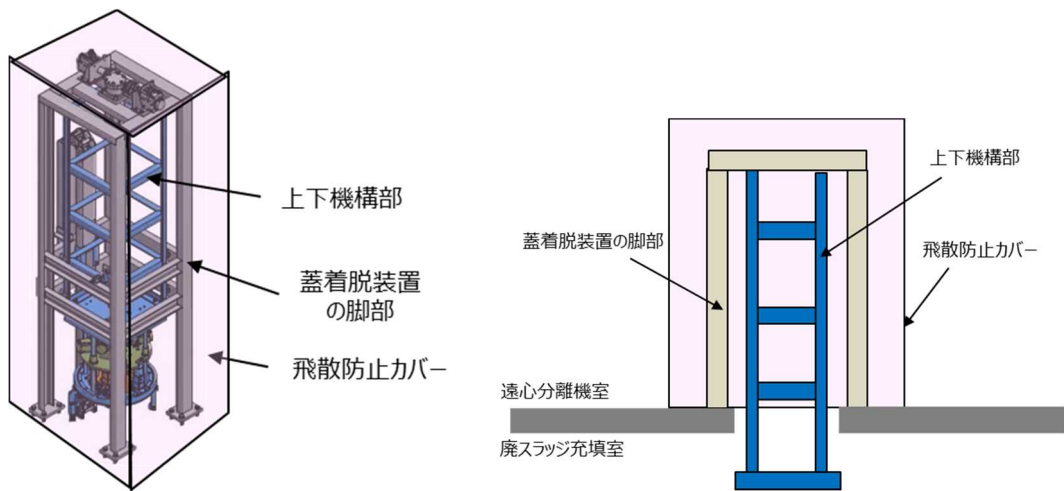


図 2.10.6-10 蓋着脱装置の飛散防止カバー

(d) 容器搬出入室，汚染検査室および廃スラッジ充填室の廃スラッジ保管容器移動時におけるダスト拡散抑制

廃スラッジ保管容器は容器の大きさ，必要な遮へい等による重量を鑑み保管容器搬送台車へ格納し，レール上で，屋外収納ユニットコンテナ内を移動させる方針とする。

廃スラッジ保管容器はレールに沿って通常エリアの容器搬出入室，ダスト管理エリアの汚染検査室，ダスト取扱エリアの廃スラッジ充填室へと遠隔操作にて搬送し，それぞれのエリアの境界は上下シャッターにて区画する。

シャッター閉時のそれぞれの室内は排気量の調整により，容器搬出入室，汚染検査室，廃スラッジ充填室の順番で気圧を低く維持し，気流を形成する。しかしながら，シャッターの構造上，レールとの干渉部とシャッターの巻取り部には，少なからず隙間ができる構造であることから，容器搬出入室からの給気，および廃スラッジ充填室の排気による気流確保により，廃スラッジ充填室から汚染検査室，および容器搬出入室へダストが積極的に拡散しないようにする。気流確保の確認は，シャッターの閉リミットスイッチが動作していることで，シャッターが確実に閉まっていること，および気流確認用リボンの揺らぎを監視カメラにて目視確認を実施する。なお，シャッターは A および B の両方が同時に開かないようにインターロックを設ける。

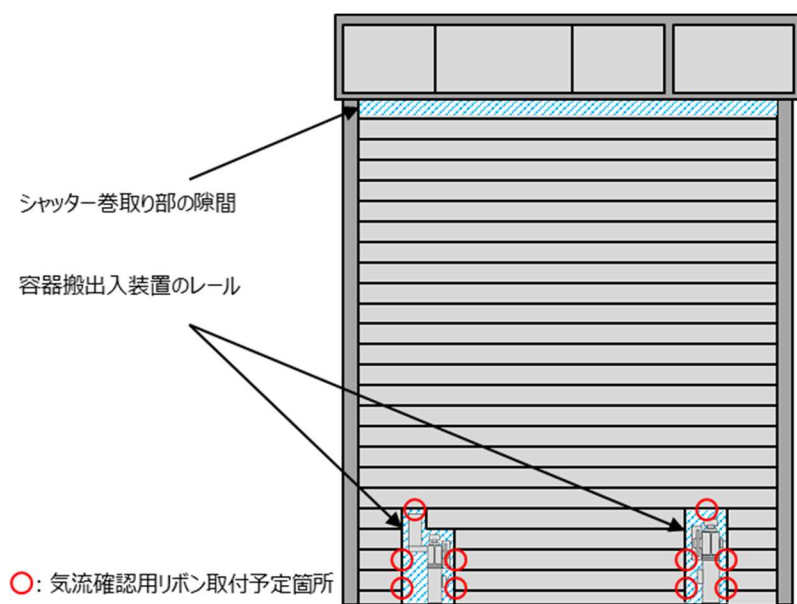


図 2.10.6-11 容器搬入時の気流管理

① 容器搬出入室への廃スラッジ保管容器の搬入

廃スラッジ保管容器搬出入用ハッチを開放し、あらかじめ汚染拡大防止カバーを設置した、廃スラッジ保管容器を廃スラッジ保管容器搬送台車へ格納する。

廃スラッジ保管容器搬出入用ハッチの開放時も容器搬出入室の給気、および廃スラッジ充填室の排気による、容器搬出入室から汚染検査室、廃スラッジ充填室への気流を確保することでダストを拡散させないようにする。

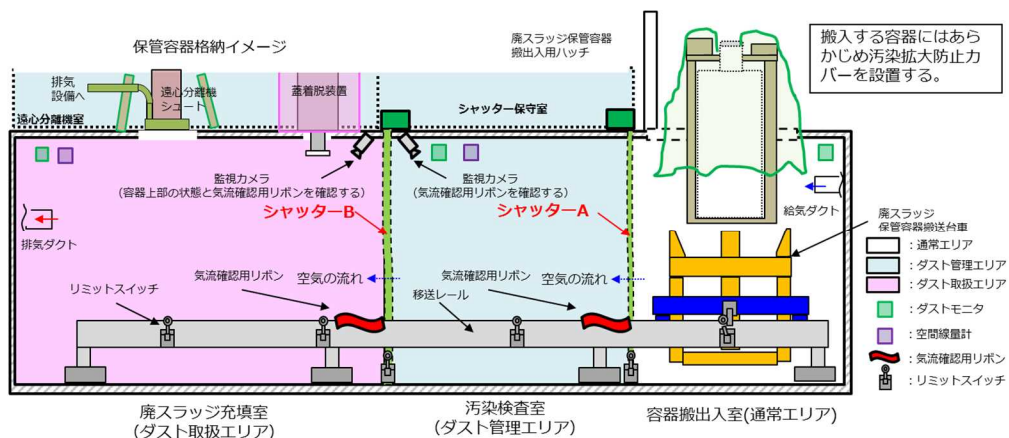


図 2.10.6-12 容器搬入時のダスト拡散抑制

② 容器搬出入室から廃スラッジ充填室への廃スラッジ保管容器の搬送

容器搬出入室へ搬入された廃スラッジ保管容器はレールに沿って移動を行い、シャッターAを開放し汚染検査室へ移動し、シャッターAを閉止後、シャッターBを開放し廃スラッジ充填室へと移動する。

シャッターBを開放する際はシャッターA閉のリミットスイッチが動作していることでシャッターが確実に閉まっていること、および気流確認用リボンの揺らぎを監視カメラにて目視することで、容器搬出入室から汚染検査室への気流が確保されていることを確認後に実施する。

シャッターBの開放により、一時的に室内の圧力差が低下するが、容器搬出入室からの給気、および廃スラッジ充填室の排気により、汚染検査室から廃スラッジ充填室への気流を確保することで、積極的に汚染検査室へ流れない設計としている。

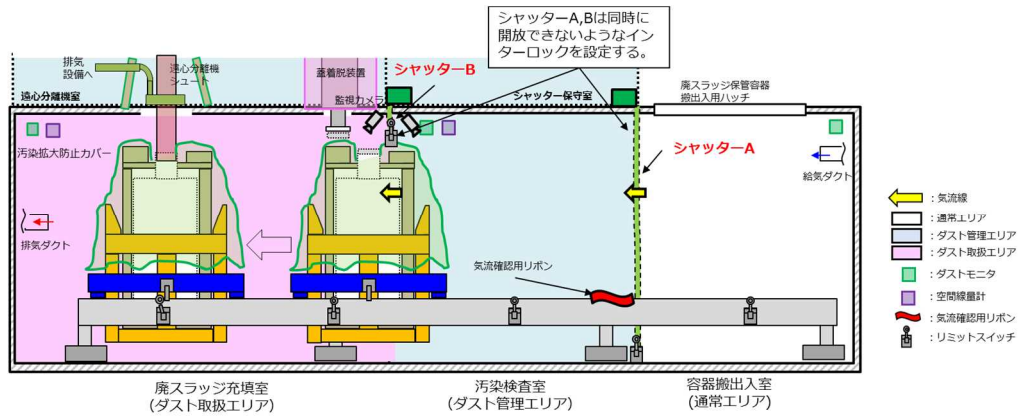


図 2.10.6-13

容器搬出入室から廃スラッジ充填室への廃スラッジ保管容器のダスト拡散抑制

③ 廃スラッジ充填室から汚染検査室への廃スラッジ保管容器の搬送

スラッジを充填した廃スラッジ保管容器は下部レールに沿って移動し、廃スラッジ充填室の蓋着脱装置で蓋を着装する。

廃スラッジ保管容器へ蓋を着装後に、監視カメラにて容器周辺の汚染確認を行い、シャッターBを開放し、廃スラッジ保管容器を汚染検査室へ搬送させる。

シャッターBを開放する際は一時的に室内の圧力差が低下するため、廃スラッジ保管容器の蓋が閉まっていること、および通常は不慮の廃スラッジ落下に備えている下部ファネルにより、汚染物が付着する可能性は低いが、監視カメラにより、廃スラッジ保管容器に異常な汚染がないことを確認後に開放する。

シャッターBを閉止後にシャッターB閉のリミットスイッチが動作していることでシャッターが確実に閉まっていること、および気流確認用リボンの揺らぎを監視カメラにて目視することで、汚染検査室から廃スラッジ充填室への気流が確保されていることを確認する。

汚染検査室ではダスト濃度測定を行い、有意な変動（全面マスクの着用基準である  $2.0 \times 10^{-2} \text{Bq/cm}^3$  を参考値とする）がなければ作業員による目視確認、汚染検査、および汚染拡大防止カバーの取り外しを行う。

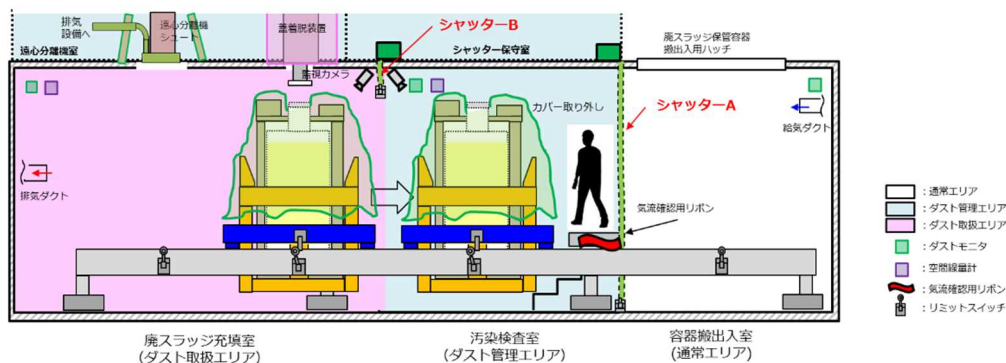


図 2.10.6-14

廃スラッジ充填室から汚染検査室への廃スラッジ保管容器の搬送時のダスト拡散抑制

④ 汚染検査室から容器搬出入室への廃スラッジ保管容器の搬送

汚染検査により異常がないことを確認し、作業員の退室後にシャッターAを開放する。シャッターAを開放する際は一時的に室内の圧力差が低下するため、シャッター開放前にダスト濃度を測定し、容器搬出入室と同等レベルであることを確認後に開放する。

シャッターAの閉止後にシャッターA閉のリミットスイッチが動作していることでシャッターが確実に閉まっていること、および気流確認用リボンの揺らぎを監視カメラにて目視することで、容器搬出入室から汚染検査室への気流が確保されていることを確認する。

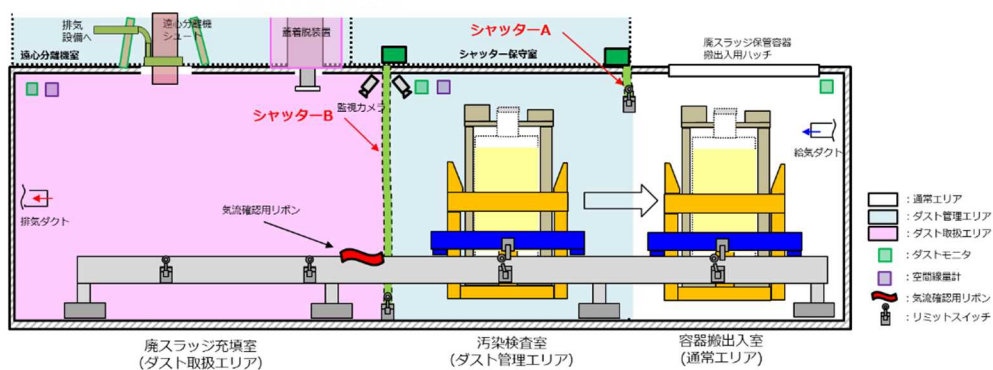


図 2.10.6-15

汚染検査室から容器搬出入室への廃スラッジ保管容器の搬送時のダスト拡散抑制

⑤ 容器搬出入室からの廃スラッジ保管容器の搬出

容器搬出入室のダスト濃度を測定し、有意な変動がないことを確認した上で、廃スラッジ保管容器搬出入用ハッチを開放し、クレーンにて廃スラッジ保管容器を吊り上げる。

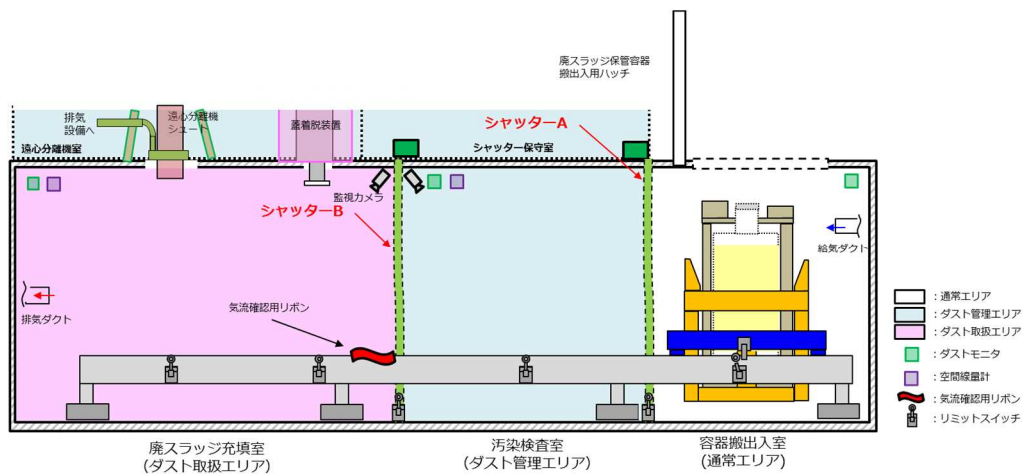


図 2.10.6-16

容器搬出入室からの廃スラッジ保管容器の搬出時のダスト拡散抑制



廃スラッジ保管容器に汚染拡大防止カバーを設置することで、通常は不慮の廃スラッジ落下に備えている下部ファネルにより、汚染物が付着する可能性は低いですが、万が一付着しても、廃スラッジ保管容器が汚染しないような設計とする。

汚染拡大防止カバーは材質がビニールであり、廃スラッジ保管容器の搬送装置による移動の際に、走行レールと移送レール間に巻き込まれて破損してしまうことを防ぐため、走行レール手前までを覆えるように考慮し、廃スラッジ保管容器の形状に合わせて採寸裁断する。

廃スラッジ保管容器の廃スラッジ投入口は蓋着脱装置により、蓋を着脱すること、および、廃スラッジを充填することから、全面を覆うことができないが、中央に穴を開けて円周が立ち上がっており、ロープが固着している構造とすることで、ロープを縛り、隙間が出来ないように側面を覆う。

汚染拡大防止カバーはロープを引っ張ることで、容易に取り外せるようスリットを入れることで、作業時間短縮による被ばく低減を図る。

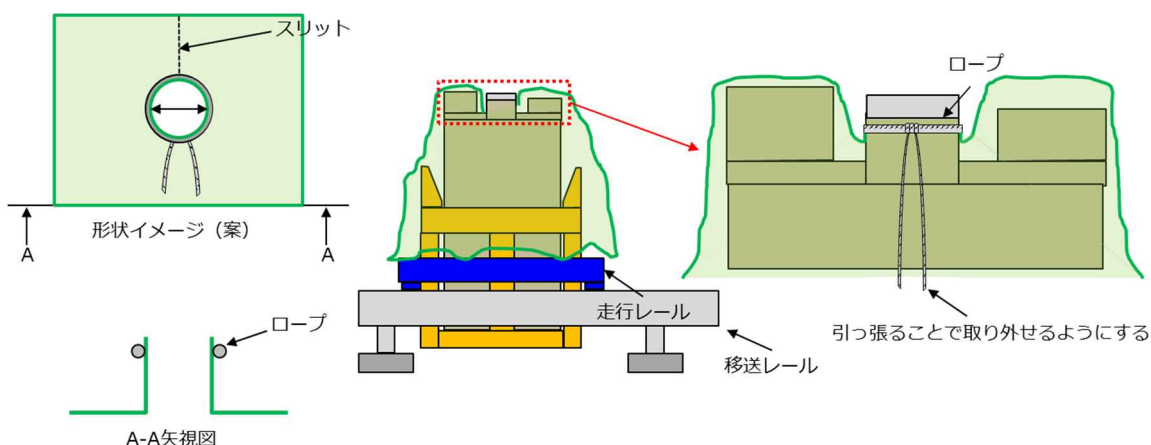


図 2.10.6-17 汚染拡大防止カバーイメージ図

廃スラッジ保管容器は蓋を閉めた後に、シャッターAを開放する前に、蓋周辺の表面汚染密度をチェンジングプレース内で測定する。測定数値は5000cpmを参考値として、下回れば搬出する。上回った場合は除染作業を実施する。

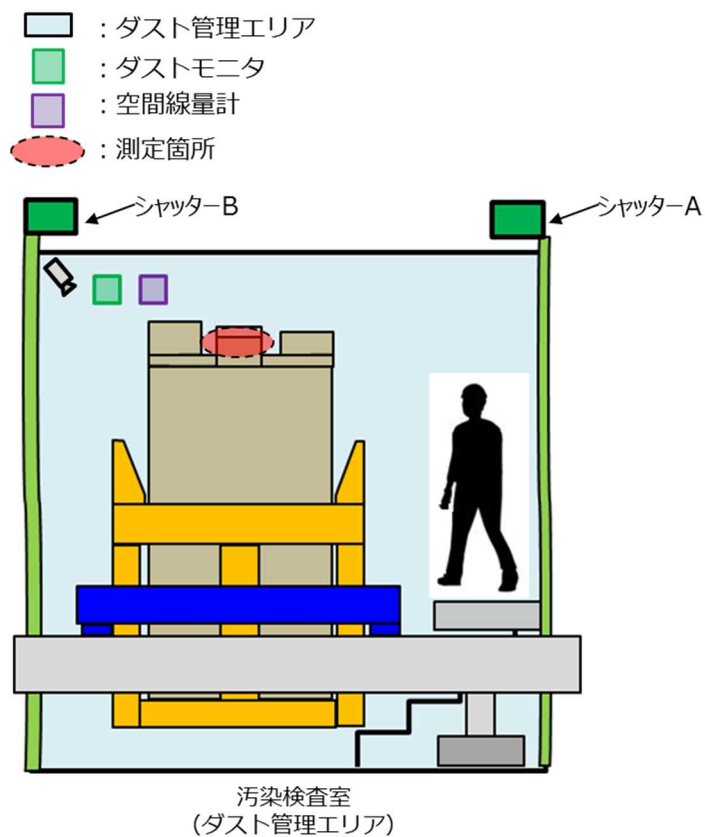


図 2.10.6-18 汚染検査内容

汚染検査室への入室はダストモニタにて汚染検査室のダストを測定し、全面マスクの着用基準である  $2.0 \times 10^{-2} \text{Bq/cm}^3$  未満の参考値を下回っていることを確認してから入室する。なお、チェン징ングスペースは汚染検査室前に設置する。また、参考値を超えるダスト濃度であった場合は下記を段階的に実施する。

- ① ダストが沈降するまで汚染検査室へ入室せずに待機する。
- ② 全面マスクを電動ファン付き全面マスクもしくはセルフエアセットに変更する。
- ③ 汚染検査室へ局所排風機を設置してダスト濃度を低下させる。

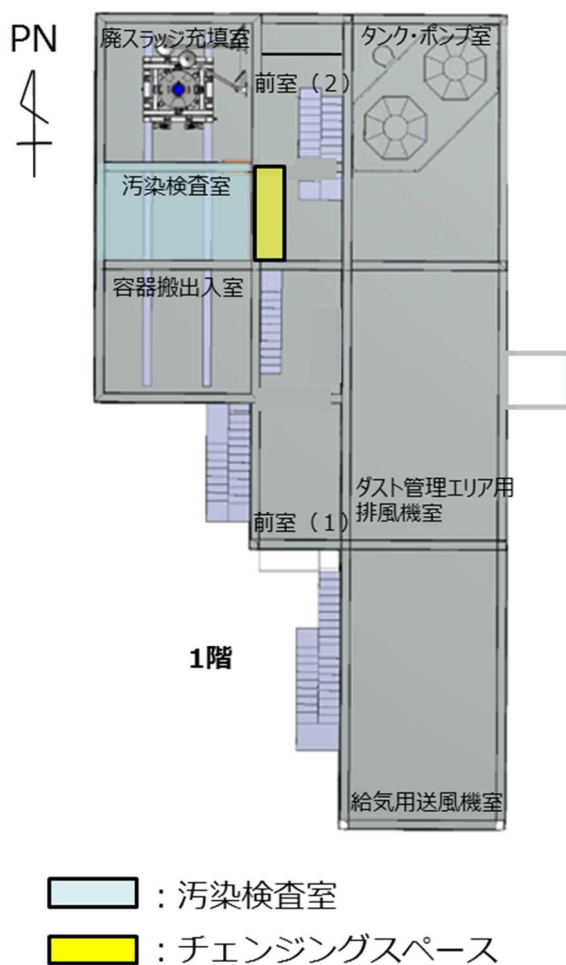


図 2.10.6-19 チェン징ングスペース位置図