

ALPSスラリー安定化処理設備設置 の検討状況について

2024年5月27日

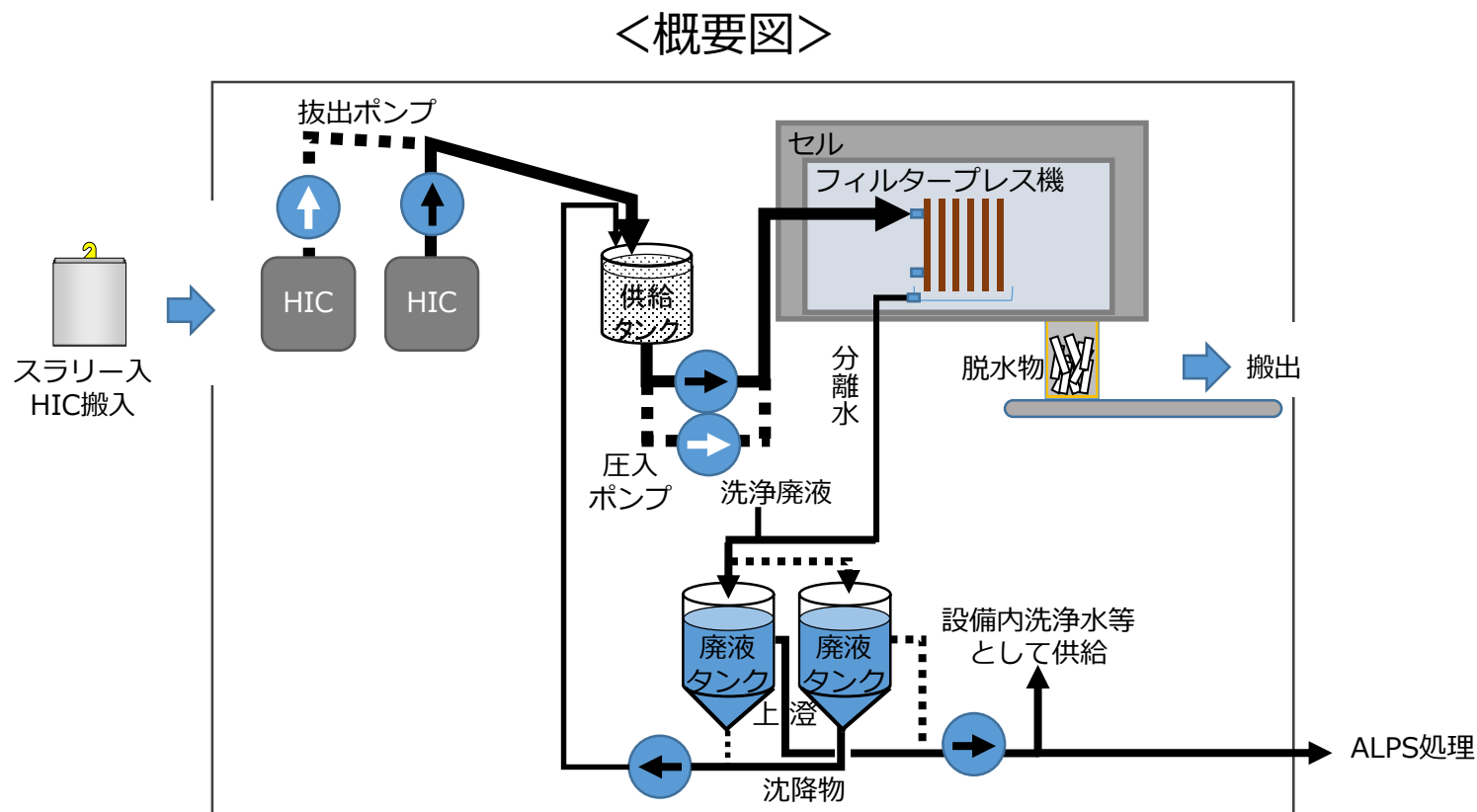


東京電力ホールディングス株式会社

1. スラリー安定化処理設備の設置目的

■ 設置目的・設備概略図

- 既設多核種除去設備及び増設多核種除去設備（以下「ALPS」という）にて発生したスラリーは、高性能容器（以下「HIC」という）に収納し使用済セシウム吸着塔一時保管施設に保管している。
- スラリー安定化処理設備は、HIC内からスラリーを抜き出し・脱水を行い、スラリー漏えいリスクを低減することを目的とする。



■ 第103回 特定原子力施設監視・評価検討会（2022.10.26）

- グローブボックス内で取扱えるようフィルタープレス機本体の小型・簡素化の検討を開始。
- 実機のフィルタープレス機を使用し、模擬スラリーによる適用性・成立性検討開始。

■ 第109回 特定原子力施設監視・評価検討会（2023.10.5）

- スラリー抽出装置について、水流による攪拌を行いスラリーの抽出しの成立性を確認。
- スラリー脱水装置について、下記3点を確認。
 1. 模擬スラリーを使用した脱水試験によりスラリーの脱水性を確認。
 2. マニピュレータを使用した遠隔操作試験により、セル内の機器配置の成立性・脱水処理およびメンテナンスの成立性を確認。
 3. 脱水処理時、脱水物充填時において有意なダスト飛散がないことを確認。
- 上記成立性を確認したが、スラリー抽出後のHIC解体に関してもスラリー安定化処理設備の設置候補地近傍にエリアを確保することで一連の作業の合理化が出来る可能性があるため、設置候補地の見直し検討を開始。

■ スラリー安定化処理設備の検討状況

第109回 特定原子力施設監視・評価検討会 (2023.10.5) 資料抜粋・一部変更

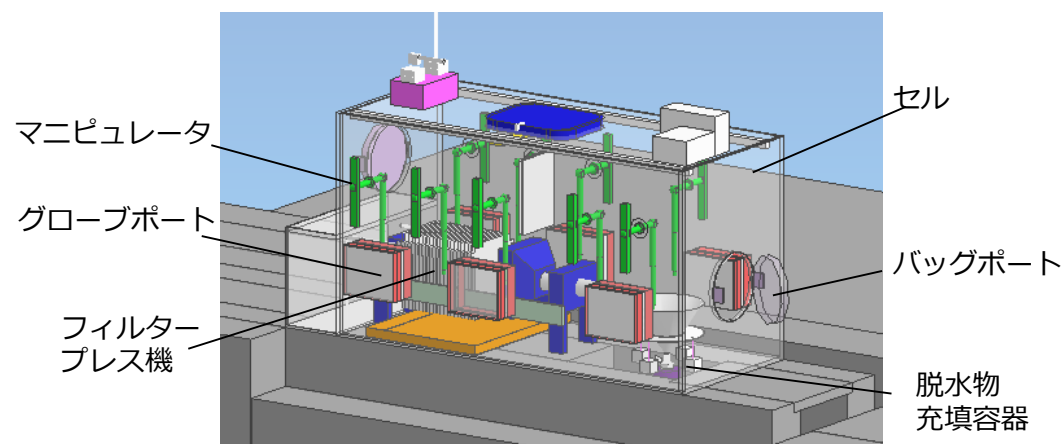
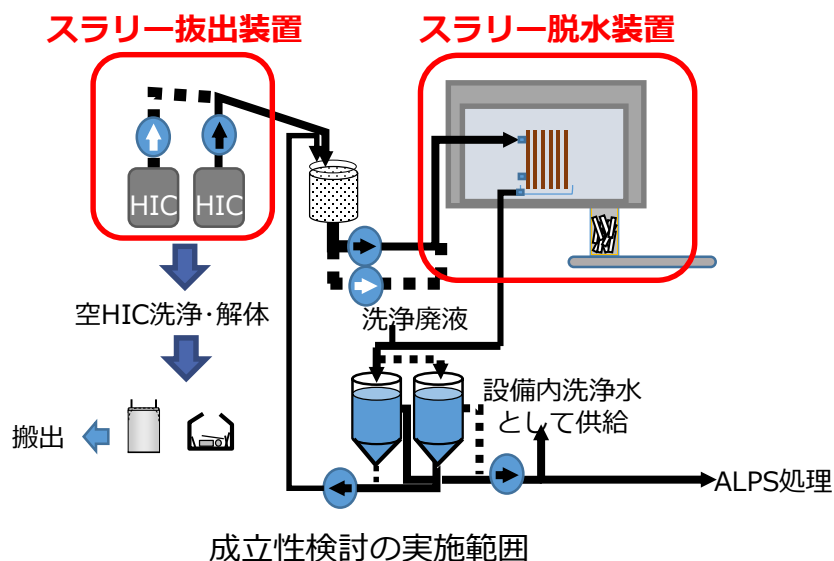
- 第103回 特定原子力施設監視・評価検討会 (2022.10.26) において、フィルタプレス機についてはセルもしくはグローブボックスの中で取り扱う方針に見直しを行い成立性検討を実施することとした。
- スラリー安定化処理設備を構成する「スラリー抽出装置」、「スラリー脱水装置」について、下記の観点で成立性検討を実施した。

スラリー抽出装置

- ✓ 水流による攪拌を行い、スラリー抽出の成立性を確認した。

スラリー脱水装置

- ✓ 模擬スラリーを使用した脱水試験により、スラリーの脱水性を確認した。
- ✓ マニピュレータを使用した遠隔操作試験により、セル内の機器配置の成立性、脱水処理およびメンテナンスの成立性を確認した。
- ✓ 脱水処理時、脱水物充填時において有意なダスト飛散がないことを確認した。

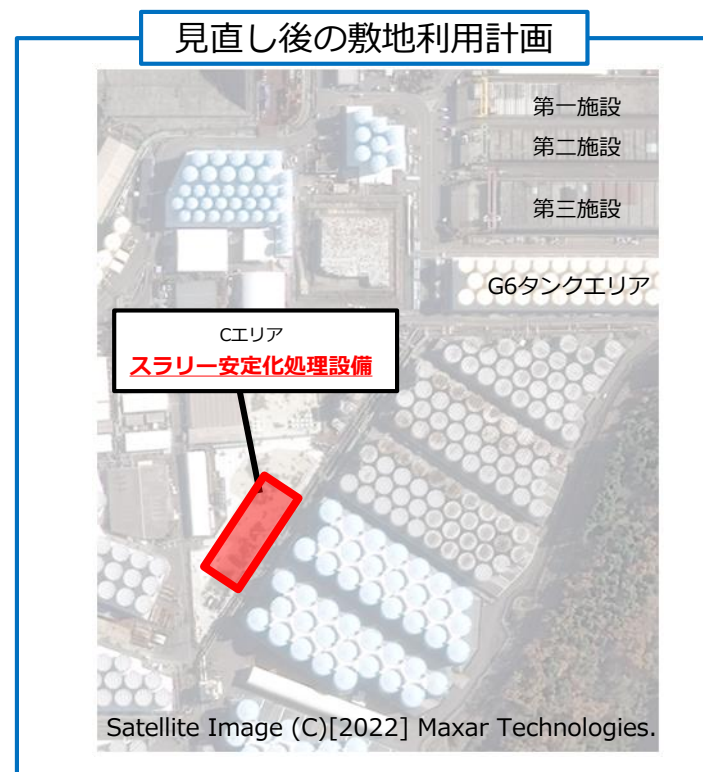
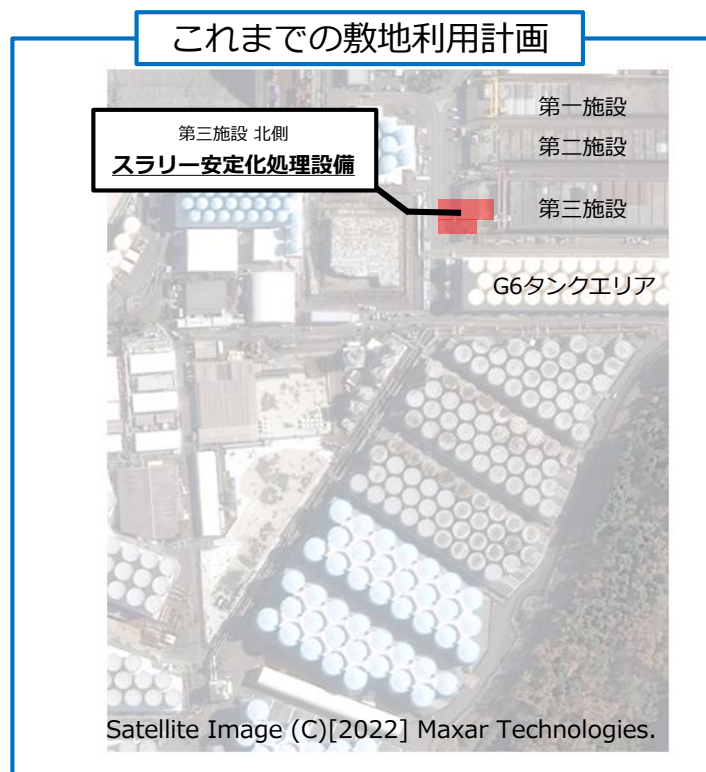


スラリー脱水装置のイメージ

■ 機器配置設計の状況

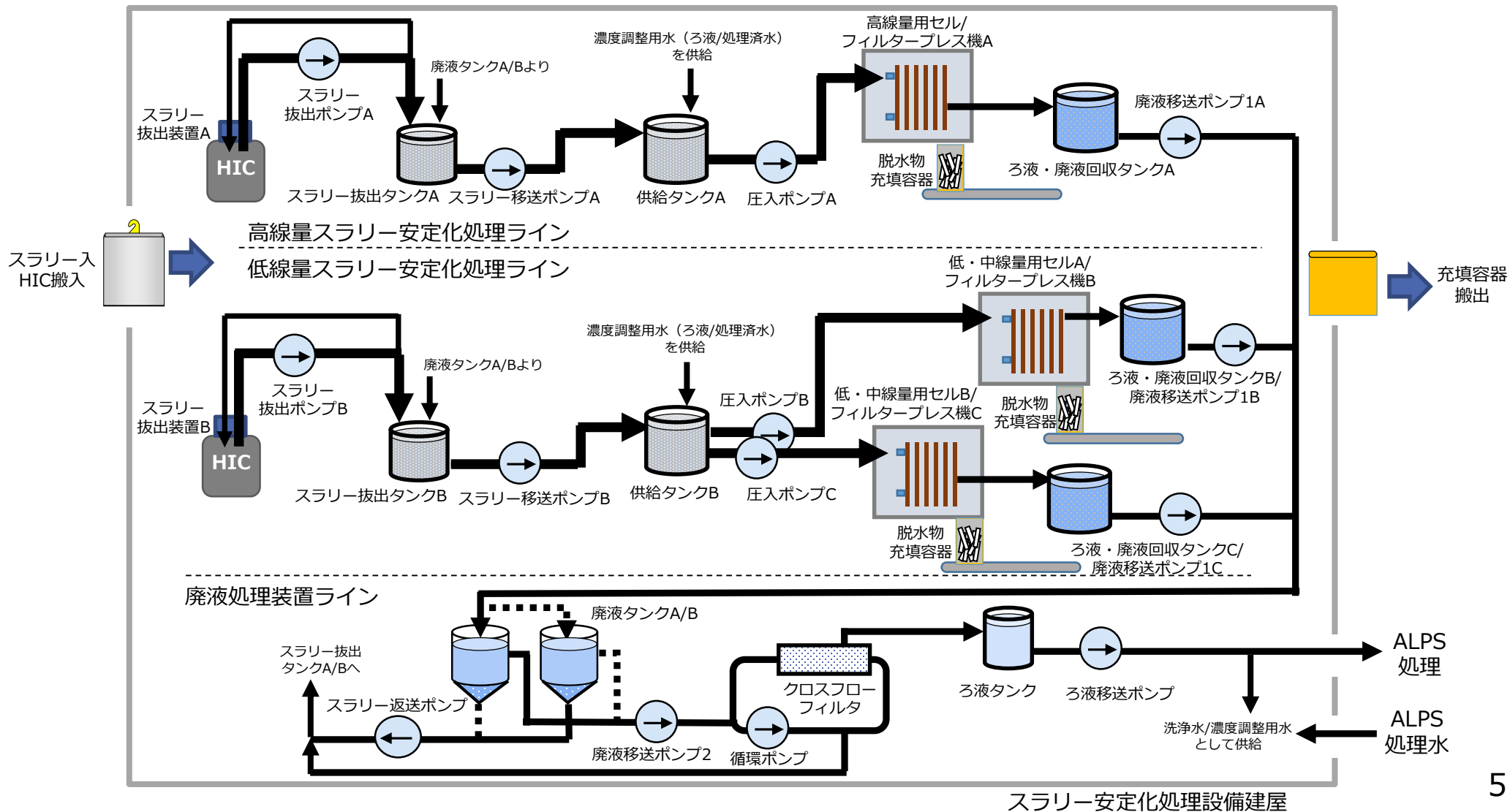
第109回 特定原子力施設監視・評価検討会 (2023.10.5) 資料抜粋・一部変更

- スラリー安定化処理設備は、使用済みセシウム吸着塔一時保管施設（第三施設）北側を候補地としていたが、スラリー抽出後のHICの解体に関してもスラリー安定化処理設備の設置候補地近傍にエリアを確保することで一連の作業の合理化を図ることとした。
- 解体エリアをスラリー安定化処理設備内に含める場合は、現状の設置候補地では敷地面積が不足することから、Cエリアを安定化処理設備の設置候補地として敷地利用計画の見直しを行った。



3. 系統概要について

- 処理対象とするHICよりスラリーを攪拌しながら抜き出し、スラリー抽出タンクに受け入れる。さらに供給タンクに移送し、濃度調整を行った上でフィルタープレス機による安定化处理(脱水処理)を行う。
- スラリー脱水物は充填容器に排出し、保管場所へ移送する。



■ **第109回 特定原子力施設監視・評価検討会 (2023.10.5)**

- 原子力規制庁より下記見解が示されている。
 - ✓ スラリーを保管するHICの保管容量がひっ迫していることから、本件は着実に進める必要があり、特に設計に大きな影響のある耐震クラスとその考え方、閉じ込めの考え方、非常用電源に対する考え方を早急に示すことを求める。
 - ✓ 高線量HICの移し替え時に判明した、従来の装置では下部スラリーを抜き出すことが難しい点については、新たな抜き出し装置の実スラリーを使用したモックアップ試験が施設設計と並行して行われる予定であることから、モックアップ試験での確認内容及びその設計への反映については審査の中で確認する。
 - ✓ 脱水物の保管の安全性については、審査の中で、保管容器で担保する対策、耐用年数とともに、保管場所に対する耐震クラス評価とその考え方を確認する。

- その為、今後は下記5項目について技術会合で回答していく。
 - ✓ 耐震クラスとその考え方
 - ✓ **閉じ込めの考え方 (今回回答)**
 - ✓ 非常用電源に対する考え方
 - ✓ 新たな抜き出し装置について
 - ✓ 脱水物の保管の安全性について

4 - 2. ALPSスラリー安定化処理設備の設計方針に係る 確認事項（2023.3.29）に対する回答（1 / 2）

No.	指摘事項	回答	関連頁 (回答予定時期)
1	閉じ込め機能の議論をする前段として、全機器の配置図、それを踏まえた換気空調の系統図（フィルタ、ダンパや差圧計等を含む）を提示すること。また、複数のエリアに跨がるような配管等はどのように逆流等を防止するのか示すこと。	機器配置図および、逆流防止措置を含む換気空調系の系統図について提示する。	P18～P21
2	汚染が発生するエリアとその廻りのエリアをまとめて1 系統の換気空調系のみで管理する方法は、段階的な負圧維持の設計とは言えないことから、それぞれのエリアで独立した換気空調系を設置すること。また、その場合の設置場所を示すとともに、火災等の共通要因による故障対策について示すこと。	換気空調系の系統図について提示する。	P19
3	供給タンクや廃液タンクについては、内部で液位変動による気相部の押し込みや水素掃気が必要があることから、廃スラッジ回収施設と同様に換気空調ラインを接続する設計とすること。	換気空調系の系統図について提示する。	P19
4	ダンパの自動閉止を期待する場合は、B+の信頼性が必要である点に留意すること。また、圧がないときのダンパの設計漏えいは「ゼロ」との理解で良いか説明すること。	気体を扱う系統については、放射性物質の逆流により拡散を防止する観点からダンパ又はフィルタを設置する設計とし、適切な耐震クラスで設計を行う。	P20
5	脱水物の保管容器封入方法にある「ダブルドア式」の意味あいが不明であり、資料の図を見る限りでは保管容器の上蓋をGB 内で外す時点で汚染されていることになる。 GB からの搬出入はバッグイン・バッグアウト方式などの汚染対策が必須であるが、例えば保管容器含め一段目のGB に入れ、その横に汚染されていないGB（汚染確認用）を設ける等の対策を講ずること。	充填容器の接続方法について提示する。 バッグポート取扱時の汚染拡大防止措置について提示する。	P22～P23
6	今回の資料では、多段化したフィルタープレス機廻りの閉じ込め対策についてのみ示されているが、供給タンク及び廃液タンク並びにそれらの配管廻り、HIC からの抜き出し作業をする場所や抜き出し後のHIC を洗浄する場所、脱水物保管容器へ充填するエリアや搬出するエリアでの閉じ込め対策についても示すこと。	取扱エリアやタンク等における閉じ込め対策について提示する。	P24～P25

4 - 2. ALPSスラリー安定化処理設備の設計方針に係る 確認事項（2023.3.29）に対する回答（2 / 2）

No.	指摘事項	回答	関連頁 (回答予定日)
7	公衆被ばく影響評価条件の線源となるスラリー、上澄水、脱水物等それぞれの根拠を示すこと。また、Sr (Y) 以外の核種は、評価上どのように考慮しているのか示すこと。	設備内におけるインベントリ量および耐震クラスの評価結果について提示予定。	2024年7月 回答予定
8	設備全体の耐震クラスの設定に向けた安全機能喪失時の線量評価において、廃液タンク内のインベントリ（約18m3）を「0」としているが、これも全体のインベントリに合算して計算すること。廃液タンク内の放射性物質濃度についても示すこと。	設備内におけるインベントリ量および耐震クラスの評価結果について提示予定。	2024年7月 回答予定
9	安定化処理設備内では、スラリー状のものと水溶液状のものが混在するため、DOE ハンドブックの係数がそれらの性状に応じて設定されていることを示すこと。	現在実施中の飛散試験による評価結果について提示予定。	2024年7月 回答予定
10	DOE ハンドブックでは適用条件が40w%「未満」とあるが、それを超えるスラリーに対して何故この基準が適用できるのか示すこと。（仮に粘度のみで議論できるのであれば「以上」と書かれているはずであり、むしろ模擬スラリーで実験することも含めて考え方を整理すること。）	現在実施中の飛散試験による評価結果について提示予定。	2024年7月 回答予定
11	ダスト管理エリアへ流出した場合の空間濃度の算出において、FP のスラリー格納容量【B】及びGB の容積【D】の値の根拠について示すこと。また、これらの値が設計見直し後にどのように変更されるのか示すこと。（例えばGB の容積【D】については（P.2 から）4 台考慮されることになるが、その場合は運転操作（バッチ処理の手順）が示されないと妥当性を判断できないことから運用面も含めて示すこと。）	設備内におけるインベントリ量および耐震クラスの評価結果について提示予定。	2024年7月 回答予定
12	電動ファン式全面マスク着用での作業可能時間の算出において、線源となる核種の想定がなぜSr だけなのか、なぜ内部被ばくだけ考慮して外部被ばくを考慮しないのか示すこと。また、作業によっては等価線量も考慮する必要があると考えられるが、その要否についても示すこと。	設備内におけるインベントリ量および耐震クラスの評価結果について提示予定。	2024年7月 回答予定

5. 福島第一原子力発電所に対して求める措置を講ずべき事項に対する スラリー安定化処理設備の対応方針について

福島第一原子力発電所に対して求める 措置を講ずべき事項	スラリー安定化処理設備の対応方針	適合性
<p>10. 放射性気体廃棄物の処理・管理</p> <p>○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。</p>	<p>・当該設備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、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に沿った設計とし、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。</p>	<p>○</p>

6. 使用施設等の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈に対する スラリー安定化処理設備の対応方針について

使用施設等の位置、構造及び設備の 基準に関する規則及び解釈	スラリー安定化処理設備の対応方針	適合性
<p>(閉じ込めの機能) 第二条 使用施設等は、放射性物質を限定された区域に適切に閉じ込めることができるものでなければならない。</p> <p>【解釈】 第2条（閉じ込めの機能） 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>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>	<ul style="list-style-type: none"> ・ HICからスラリーを抜き出すエリアについては、放射性物質を構築物の管理区域内に保持する設計とする。 ・ スラリーをフィルタプレス機で脱水するエリアについては、放射性物質をセルに保持する設計とする。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 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 style="text-align: center;">○</p> <p style="text-align: center;">○</p>

6. 使用施設等の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈に対する スラリー安定化処理設備の対応方針について

使用施設等の位置、構造及び設備の 基準に関する規則及び解釈	スラリー安定化処理設備の対応方針	適合性
<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>	<ul style="list-style-type: none"> 漏えいの検知が確認できる設計とするとともに、負圧維持や構造による閉じ込め、漏えい拡大防止堰により拡大防止を行うことができる設計とする。 	○
<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>	<ul style="list-style-type: none"> 気体を扱う系統については、放射性物質の逆流により拡散を防止する観点からダンパ又はフィルタを設置する設計とする。 液体状で取り扱う系統には、必要に応じて逆止弁を設置する設計とする。 	○
<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>	<ul style="list-style-type: none"> セルは、内部を負圧状態に保つ必要がある場合、常時負圧に保たれている設計とする。ただし、メンテナンス等によりセルを開放する場合については、この限りでは無い。 (セル内の除染や飛散防止対策を施した上で開放する。) 	○ (△※) ※メンテナンス時
<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>	<ul style="list-style-type: none"> 当該設備では、フードを使用した閉じ込めを計画していないため、該当しない。 	-
<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>	<ul style="list-style-type: none"> 当該施設の内部の壁、床その他放射性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設計とする。 	○

6. 使用施設等の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈に対する スラリー安定化処理設備の対応方針について

使用施設等の位置、構造及び設備の 基準に関する規則及び解釈	スラリー安定化処理設備の対応方針	適合性
<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>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>	<ul style="list-style-type: none"> ・当該施設の内部の壁、床その他放射性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設計とする。 ・スラリーやその脱水物を非密封で取り扱う際にはセルや構築物の管理区域内に保持する設計とする。 ・また、液体の漏えいの検知、漏えい受けパンによる拡大防止を行うことができる設計とする。 ・更に、漏えい受けパン内の液体については、マニピュレータ等により回収・処理等を行うことができる設計とする。 	<p style="text-align: center;">○</p> <p style="text-align: center;">○</p>

6. 使用施設等の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈に対する スラリー安定化処理設備の対応方針について

使用施設等の位置、構造及び設備の 基準に関する規則及び解釈	スラリー安定化処理設備の対応方針	適合性
<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>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>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>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 排気系統については、放射性物質の逆流により拡散を防止する観点からダンパ又はフィルタを設置する設計とする。 ・ 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な設計とする。 ・ ただし、各エリア間のシャッターを開放する際に、負圧維持出来ない場合は、気流を維持することによりダスト流出を防止する設計とする。 ・ 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設計とする。 	<p style="text-align: center;">○</p> <p style="text-align: center;">○ (△※) ※シャッター開放時</p> <p style="text-align: center;">○</p>

6. 使用施設等の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈に対する スラリー安定化処理設備の対応方針について

使用施設等の位置、構造及び設備の 基準に関する規則及び解釈	スラリー安定化処理設備の対応方針	適合性
<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>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>	<ul style="list-style-type: none"> ・当該設備では、六ふっ化ウランを取り扱わないため、該当しない。 ・スラリー脱水物を収容する充填容器については、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、放射性物質の閉じ込め機能を有した設計とする。 ・液体状の放射性物質が漏れ又はこぼれにくい構造とし、かつ、液体状の放射性物質が浸透しにくい材料を用いる。 ・スラリー脱水物を収容する充填容器については、適切な強度を有する設計とする。 	<p style="text-align: center;">-</p> <p style="text-align: center;">△</p> <p style="text-align: center;">○</p> <p style="text-align: center;">○</p>

6. 使用施設等の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈に対する スラリー安定化処理設備の対応方針について

使用施設等の位置、構造及び設備の 基準に関する規則及び解釈	スラリー安定化処理設備の対応方針	適合性
<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防止装置は、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>	<ul style="list-style-type: none"> ・セルや高濃度の放射性物質を内包するタンクは、排気設備に連結する設計とする。 ・当該設備は、焼却炉を設けないため、該当しない。 ・当該設備は、固型化設備を設けないため、該当しない。 	<p>○</p> <p>—</p> <p>—</p>

6. 使用施設等の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈に対する スラリー安定化処理設備の対応方針について

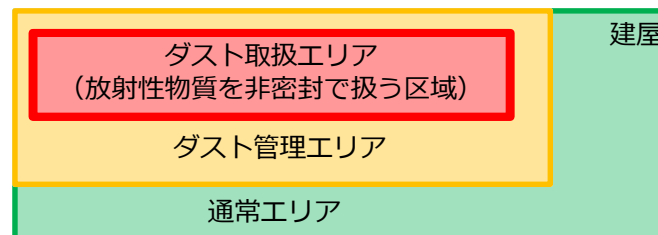
使用施設等の位置、構造及び設備の 基準に関する規則及び解釈	スラリー安定化処理設備の対応方針	適合性
<p>5 保管廃棄施設について、第2条に規定する「閉じ込めることができるもの」とは、上記2のうち、当該保管廃棄施設に該当するものに加えて、以下の各号に掲げるものをいう。</p> <p>一 保管廃棄施設において、容器の外における空気を汚染するおそれのある核燃料物質等を入れる容器は、気密な構造とすること。</p> <p>二 液体状の核燃料物質等を入れる容器は、液体が漏れ又はこぼれにくい構造とし、かつ、液体が浸透しにくい材料を用いること。</p> <p>三 液体状又は固体状の核燃料物質等を入れる容器で、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>	<ul style="list-style-type: none"> ・スラリー脱水物を収容する充填容器については、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、放射性物質の閉じ込め機能を有した設計とする。 ・液体状の放射性物質等が漏れ又はこぼれにくい構造とし、かつ、液体状の放射性物質が浸透しにくい材料を用いる。 ・スラリー脱水物を収容する充填容器については、適切な強度を有する設計とする。 	<p style="text-align: center;">△</p> <p style="text-align: center;">○</p> <p style="text-align: center;">○</p>

6. 使用施設等の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈に対する スラリー安定化処理設備の対応方針について

使用施設等の位置、構造及び設備の 基準に関する規則及び解釈	スラリー安定化処理設備の対応方針	適合性
<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>	<ul style="list-style-type: none"> ・当該施設は、設計評価事故の対象ではないが、可能な限り負圧維持、漏えい防止、逆流防止等の必要な機能が確保されるような設計とする。 ・また、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とする。 	<p>—</p>

7. 閉じ込め機能の考え方について

- スラリー安定化処理設備は、放射性物質を非密封で取扱う**ダスト取扱エリア（以下、取扱エリア）**と、取扱エリアと扉や配管等で通じるエリアや放射性物質を含む空気を処理する設備を設置する中間的なエリアである**ダスト管理エリア（以下、管理エリア）**、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する。



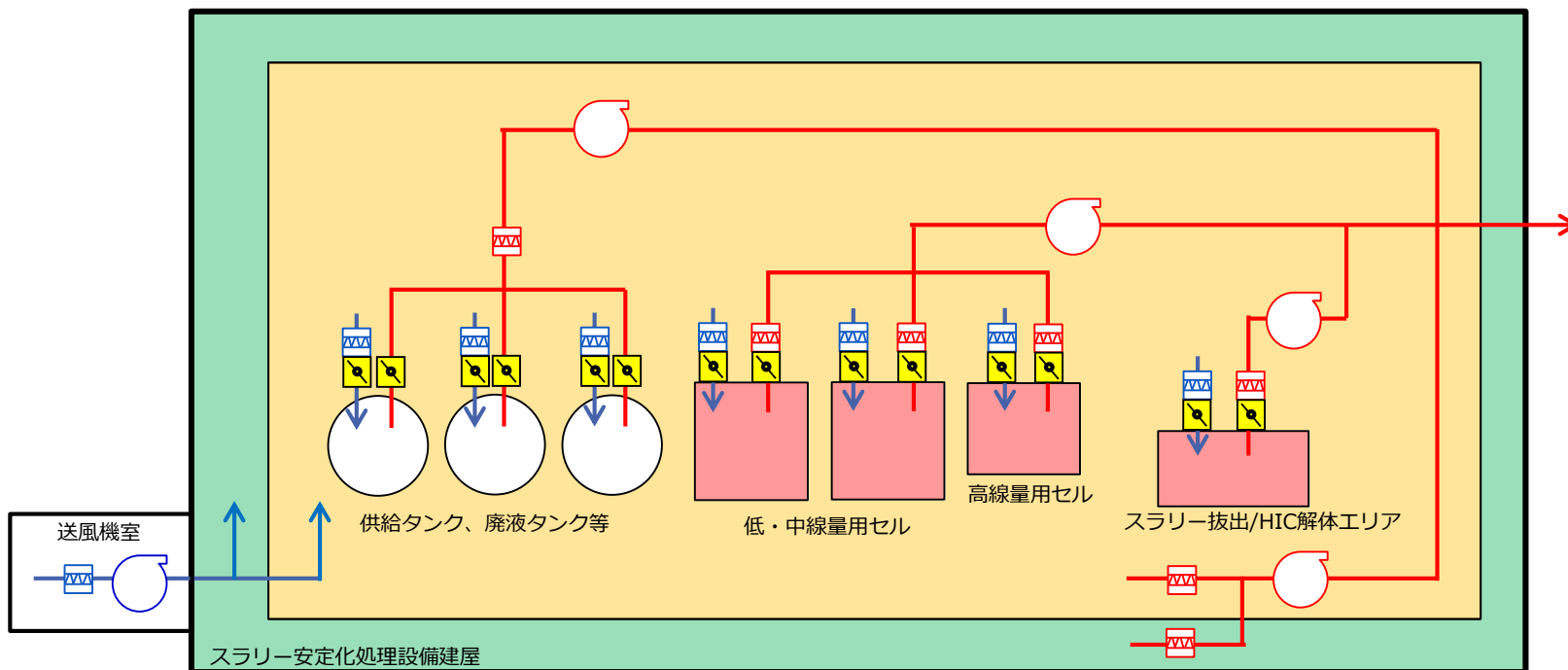
イメージ（平面図）

- ・ **通常エリア（大気圧相当） > 管理エリア（負圧） > 取扱エリア（負圧）**となるよう設計する。
- ・ 各エリア間連通時に負圧維持出来ない場合は、気流を維持することによりダスト流出を防止する設計とする。
- 配管、ダクト、ケーブル等の貫通部は、取扱エリアと管理エリアの間、管理エリアと通常エリアの間に設け、**取扱エリアと通常エリアの間には設けない**。また、空気の逆流が発生しないよう貫通部の閉止処置を行う。
- 取扱エリアは、次の3箇所を設定する。
①**低・中線量用セル**、②**高線量用セル**、③**スラリー拔出/HIC解体エリア**
- 管理エリア内にて放射性物質の閉じ込めを行うため、物品搬出入や作業者の出入の際、扉などのバウンダリ開放は以下の通り対応する。
 - ・ 上記①・②から搬出する物品は、**バッグポート**もしくは**ダブルドアシステム**を有する容器を用いることで、セルの閉じ込め機能を維持したまま取り扱う。
 - ・ 上記③から搬出する物品は、**容器または袋へ収容し、取扱エリアー管理エリアの間を開放して搬出する**。管理エリアから通常エリアへ搬出する際は、取扱エリアー管理エリアの間を閉止した上で、管理エリアー通常エリアの間を開放して搬出する。つまり、**取扱エリアー管理エリアー通常エリアの間を同時に開放することは行わない**。
 - ・ また、HICの蓋開放時やスラリー拔出・洗浄時、HIC解体時等のダスト濃度が上昇する恐れが高い状態では、シャッターや扉の開放は行わない。

8. スラリー安定化処理設備の概略換気空調系統図

- スラリーを非密封で取扱うセル、スラリー抽出/HIC解体エリア、高濃度の放射性物質を内包するタンクについては、換気空調系に接続し、フィルタを介して気相部の給排気を行う。また、排気配管には停電等の異常時に自動で動作する隔離ダンパを設置しセル、スラリー抽出/HIC解体エリア及びタンク内を閉じ込める設計とする。
- 取扱エリアやタンクに接続する排風機は、管理エリア/通常エリアに接続する排風機と共用せず、異常時においては上流側の隔離ダンパを閉じることで逆流を防止する設計とする。

<概略換気空調系統図>



- ダスト取扱エリア
- ダスト管理エリア
- 通常エリア
- 屋外
- 高濃度の放射性物質を内包する各タンク
- 送風機※
- 給気フィルタ※
- 排風機※
- 排気フィルタ※
- 隔離ダンパ
- 給気ライン
- 排気ライン

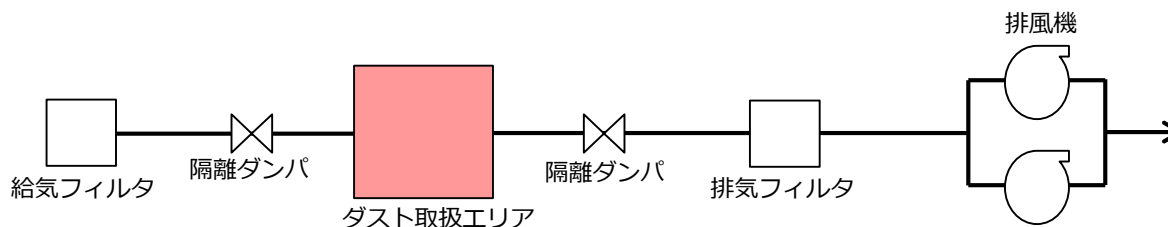
※送風機、排風機、排気フィルタ、送風機前段の給気フィルタについては多重化する。

9. ダスト取扱エリアの閉じ込め機能に係る整理

■ スラリー安定化処理設備の閉じ込め機能に係る基本的な考え方

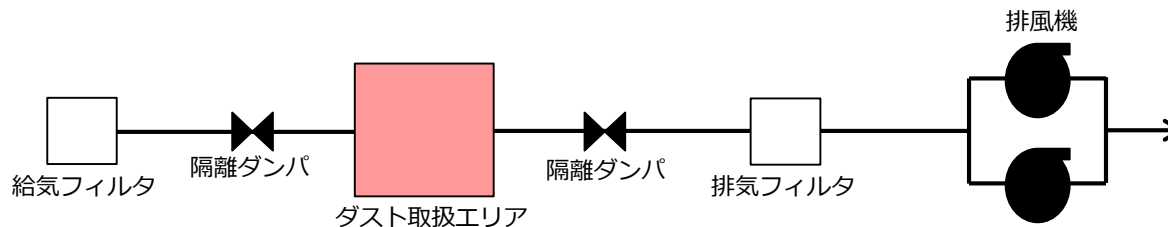
① 通常時：負圧維持による閉じ込め

- 換気空調設備にてダスト取扱エリアを負圧維持することにより、放射性物質を閉じ込める。
- ダスト取扱エリアの隔離ダンパは開の状態を負圧を維持する。



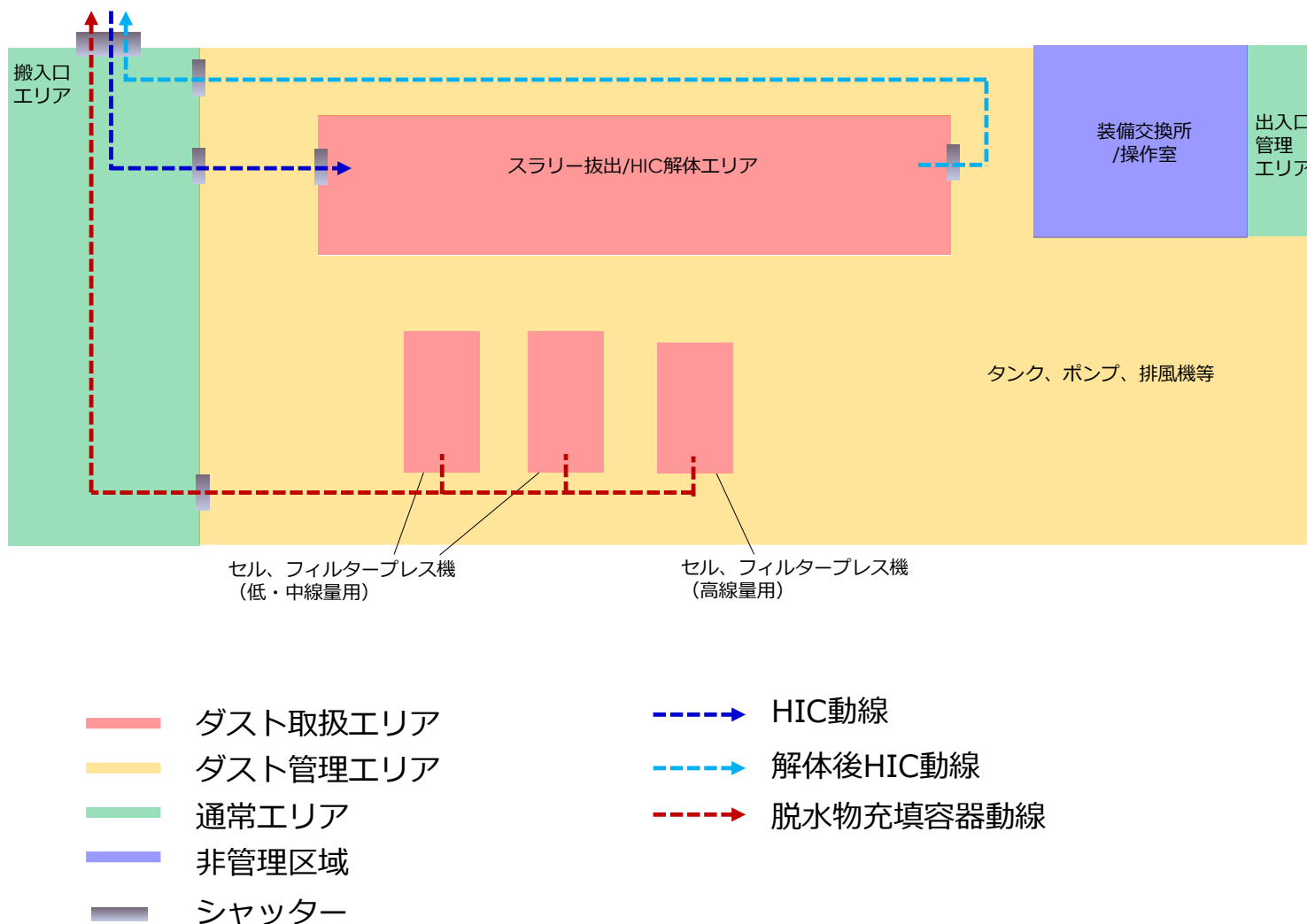
② 負圧維持に必要な設備の機能喪失時：構造による閉じ込め

- 電源喪失時や排風機が機能しない場合等、負圧維持ができない場合には、構造による閉じ込めとして、給気フィルタと排気フィルタの間で放射性物質を閉じ込める。
- フィルタからの放射性物質の放出をさらに低減するため、ダスト取扱エリアの給排気ラインに隔離ダンパを設置し、自動的に閉止する設計とする。



10. 各エリアにおける機器配置例

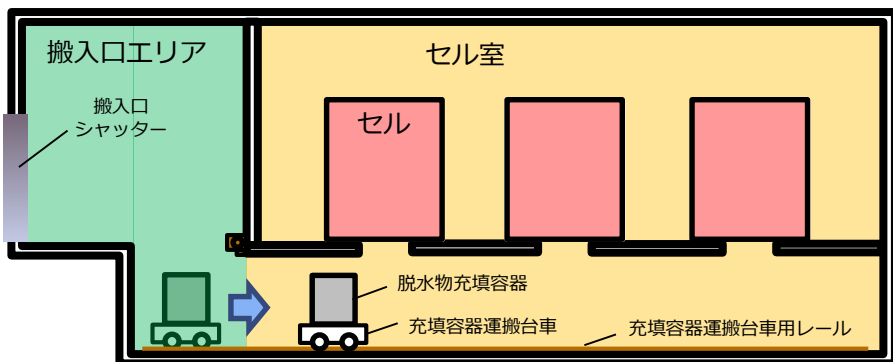
- 前頁で示した閉じ込め機能の考え方に基づいた、通常エリア・管理エリア・取扱エリアにおける機器の配置例は以下のようなになる。



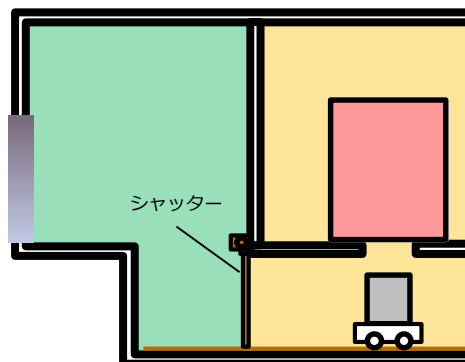
1 1. 脱水物充填容器への受入れ方法について (1 / 2) TEPCO

- 脱水物充填容器はセル室（管理エリア）に搬入し、セル（取扱エリア）に接続する。
- 充填容器搬出時においても同様の手順で搬入口エリアまで移送し、スラリー安定化処理設備建屋外へ搬出、保管場所へ運搬する。
- 上記の通り運用することで、通常時においてセルのバウンダリは開放しない。
- 搬入口エリアーセル室間にはシャッターを設けるが、台車用レールの干渉により閉時においても若干の隙間が生じる。ただし、負圧は維持する設計とする。
- また、各エリア間のシャッターを開放する際に、負圧維持出来ない場合は、気流を維持することによりダスト流出を防止する設計とする。

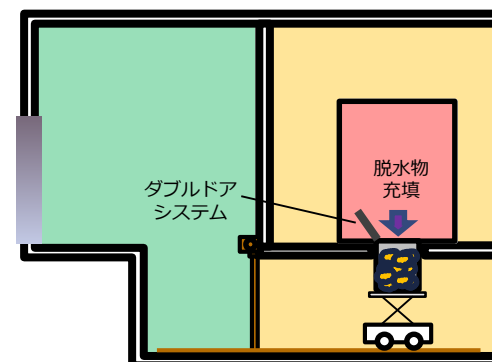
① セル室入口シャッターを開放し、脱水物充填容器をセル室へ移送する。



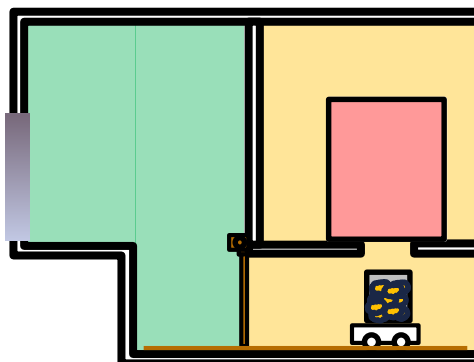
② セル室入口シャッターを閉じる。



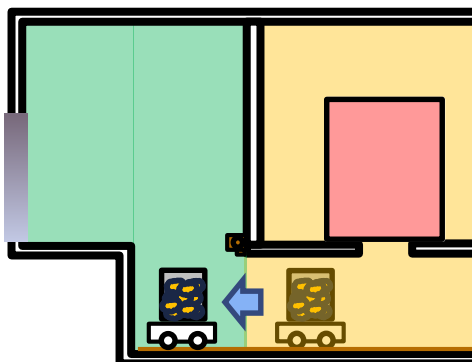
③ ダブルドアシステムを通じてセルと充填容器を接続し、脱水物を充填する。



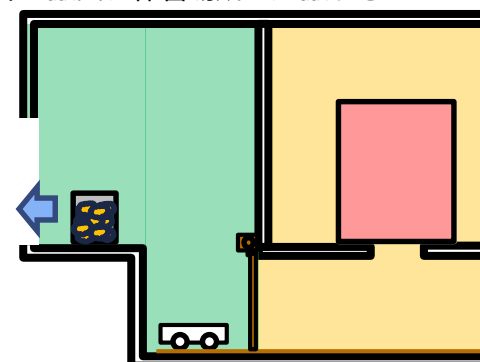
④ 充填容器をセルから切り離す。



⑤ セル室入口シャッターを開放し、充填容器を移送する。



⑥ 搬入口シャッターを開放して充填容器を建屋外へ搬出、保管場所へ運搬する。



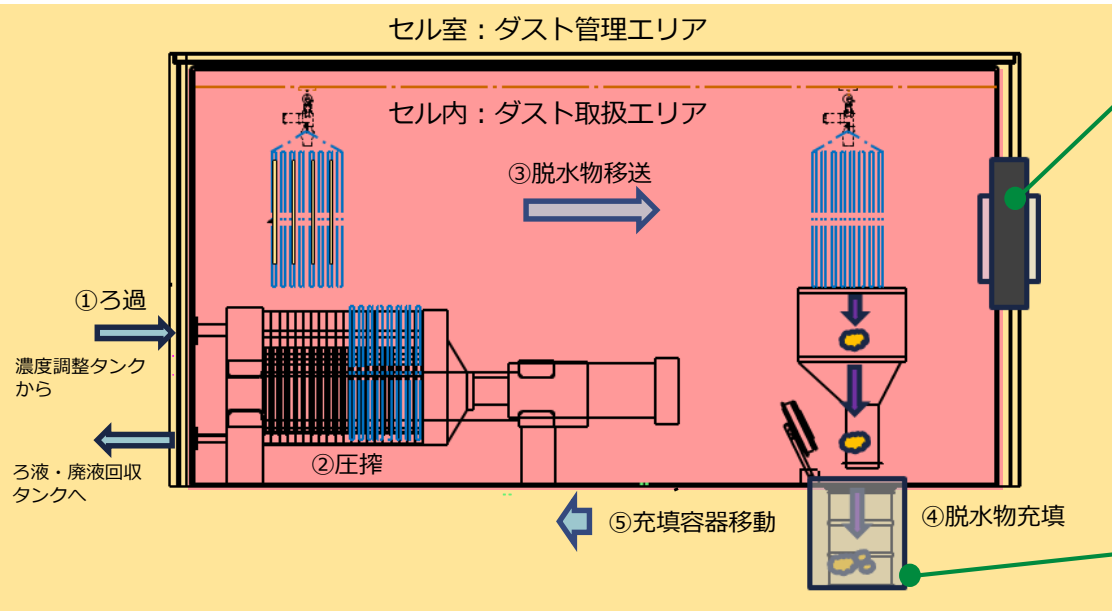
— ダスト取扱エリア

— ダスト管理エリア

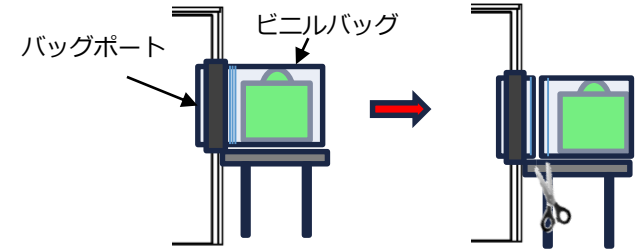
— 通常エリア

1 1. 脱水物充填容器への受入れ方法について (2 / 2) TEPCO

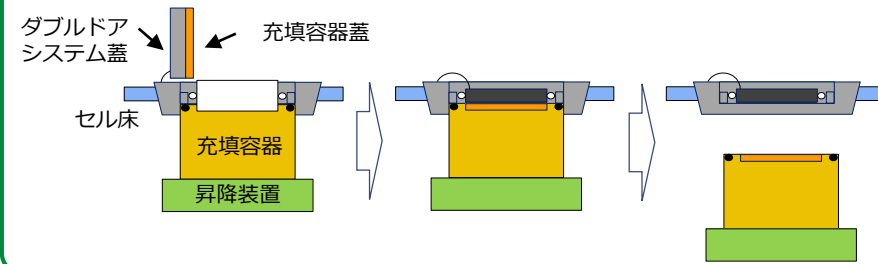
- フィルタープレスを設置するセル内部を取扱エリア、セルを設置するセル室を管理エリアに設定し、物品の出入については、脱水物はダブルドアシステム、ろ板等はバッグポートを使用することにより、閉じ込め機能を維持した状態で行う。



- ろ板等の出入時にはバッグポートを使用することにより、セルの閉じ込め機能を維持したままメンテナンスを行う。



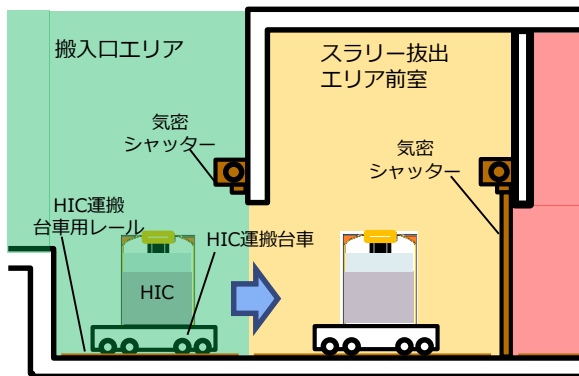
- 脱水物を充填する容器は、ダブルドアシステムを有する容器を採用し、セルと容器を接続しバウンダリを維持した状態で収容する。



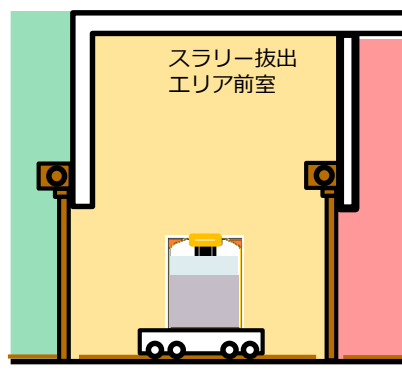
12. スラリー抽出／H I C解体エリアの閉じ込め機能

- スラリー抽出室（取扱エリア）へは前室（管理エリア）を介してH I Cを搬入する。
- H I C蓋開放時においては、スラリー抽出室の全てのシャッターが閉じていることを確認した上で蓋開放作業を行う。
- 遠隔操作にてスラリー抽出・洗浄を行い、H I C解体エリアへH I Cを移送する。
- 各エリア間にはシャッターを設け、閉時においては、負圧維持する設計とする。
- また、各エリア間のシャッターを開放する際に、負圧維持出来ない場合は、気流を維持することによりダスト流出を防止する設計とする。

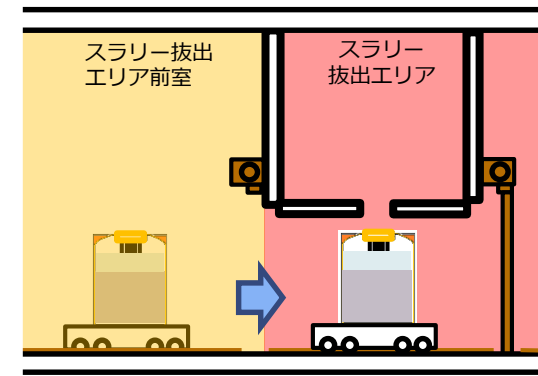
① スラリー抽出エリア前室入口シャッターを開放し、HICをスラリー抽出エリア前室へ移送する。



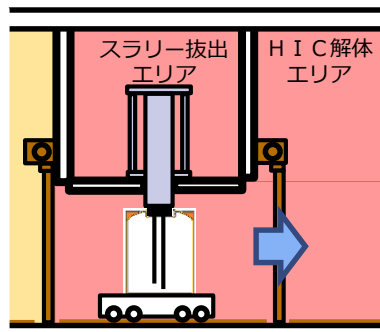
② スラリー抽出エリア前室入口シャッターを閉じる。



③ スラリー抽出エリア入口シャッターを開放しHICをスラリー抽出エリアへ移送する。

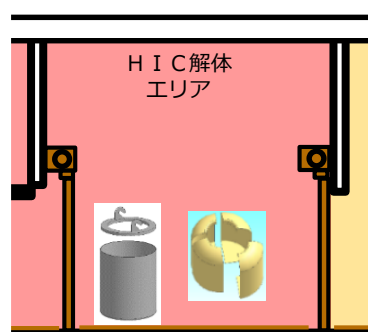


④ スラリー抽出エリア入口シャッターを閉じた後蓋の開放を行い、スラリー抽出・HIC洗浄作業を行う。HIC解体エリア入口シャッターを開放し、HIC解体エリアへHICを移送する。

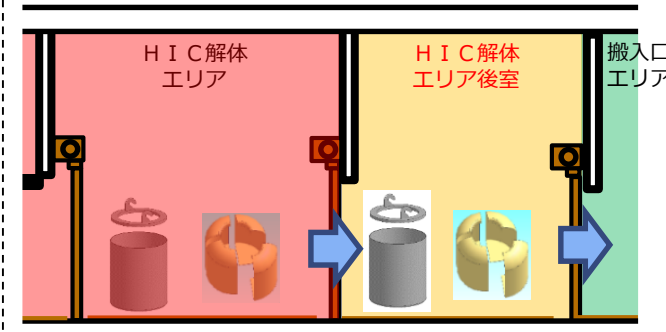


⑤ HIC解体エリア入口シャッターを閉じた後、補強体と容器の分離、切断を行う。

※ HIC解体については、線量やダスト濃度を下げた後、作業員により実施する。



⑥ 解体したHICは搬入時と同様の手順で搬入口エリアへ搬出し、保管場所へ運搬する。搬出時においては表面汚染密度が基準値以下であることを確認する。



※ HIC蓋の開放や抽出装置取付時は、作業員が介在する可能性がある。今後、ダスト濃度や被ばく線量を考慮し検討する。

2024年度				
5月	6月	7月	8月	9月
<p style="color: red;">2024.5.27</p>	<p>技術会合 ・閉じ込めの考え方</p>		<p>技術会合 ・耐震クラスとその考え方 ・非常用電源に対する考え方 ・新たな抜き出し装置について ・脱水物の保管の安全性について</p> <p style="text-align: center;">必要に応じて順次コメント回答</p>	

14. 全体目標スケジュール

第106回、第109回 特定原子力施設監視・評価検討会 (2023.3.20、2023.10.5) 資料抜粋・一部変更

