

ゼオライト土嚢等処理設備における審査面談資料

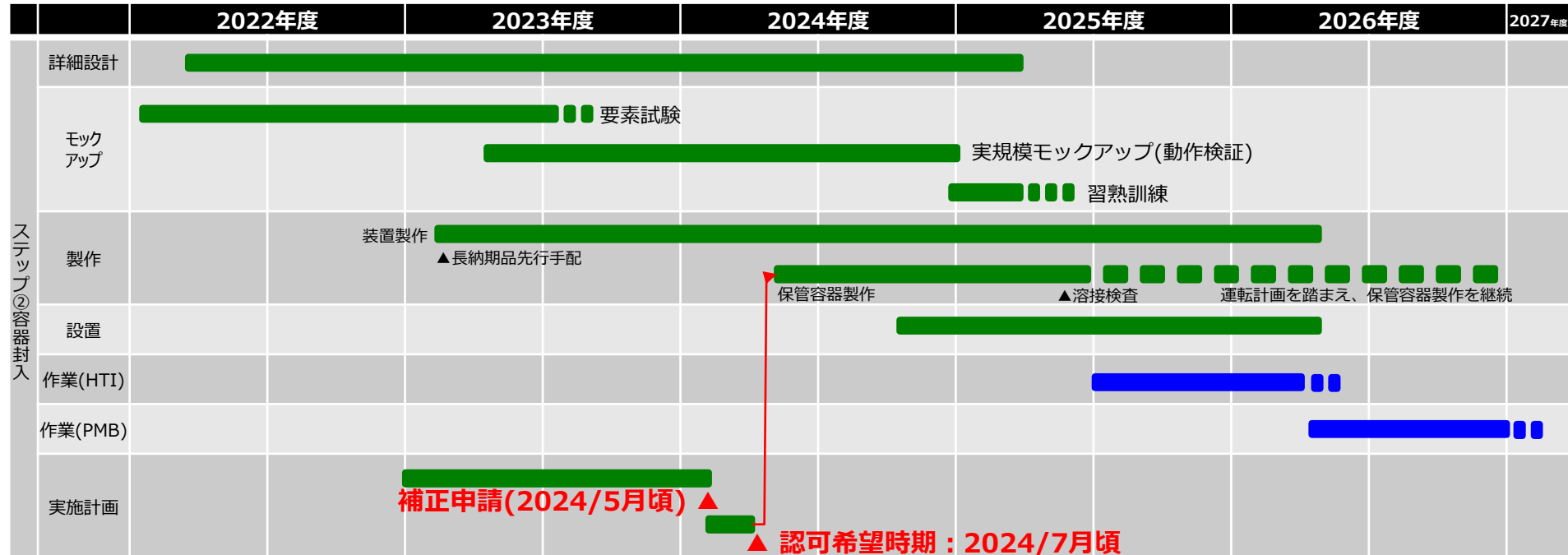
2024年 2月 1日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

1 - 1. 容器封入作業工程の見直し

- ゼオライト土嚢等の回収作業は、『集積作業』と『容器封入作業』の2ステップで行う計画。なお、今後のモックアップの実施状況や現場作業等で得られた知見によって、変更となる可能性もあるが、安全性、信頼性を優先して進めていく。
- ステップ②：容器封入作業は、モックアップで得られた知見の反映を踏まえた設計検討の実施、先行する集積作業で得られた知見を反映する等、安全性・信頼性を高めたうえで、2025年度から着手予定とする。1年程度の作業期間を想定しており、2026年度～2027年度で作業を完了する予定。
- 2024年9月頃より、ゼオライト保管容器の製作に着手する予定であり、**認可希望時期を2024年7月**とさせていただきます。なお、設計進捗及び審査面談を踏まえた実施計画の補正申請を2024年5月頃に計画する。



1 - 2. 審査面談スケジュール（案）について

- 2024/4迄、これまで面談でいただいたコメントを踏まえた設計変更、審査面談を実施する。2024/4頃技術会合を実施の上、2024/5に補正申請を実施する計画。
- 2023/9に実施した実規模モックアップで得られた知見の反映を踏まえた設計検討の実施，先行する集積作業で得られた知見を反映する等，安全性・信頼性を高めたうえで，2024/5頃に再度、モックアップにて動作検証を実施する。また、下記事項についても、2024/5頃にモックアップ試験を計画している。
 - 耐圧ホース取り外し時の液体等の飛散状況の検証及び対策検討について
 - 地上階移送ライン閉塞時の対応
 - 地下階移送ライン閉塞時の対応

審査面談スケジュール（案）

	2023年度		2024年度	
モックアップ	実規模モックアップ		動作検証 地下階移送ライン閉塞時の対応確認 飛散状況の確認試験 地上階移送ライン閉塞時の対応成立性の確認試験	
実施計画			技術会合 ▲ ▲補正申請目標(2024/5月頃) ▲ 認可希望時期：2024/7月頃	

2. 容器封入作業の実規模モックアップ試験

- 2023年7月11日第12回1F技術会合にて原子力規制庁より示された、ゼオライト土嚢等処理設備のモックアップ試験の実施に当たって考慮すべき事項についての回答は下記の通り。

No.	項目	考慮すべき事項	回答	確認時期	備考
(1) ①	ゼオライト土嚢の長期劣化等	ゼオライト土嚢の長期劣化等を考慮した試験とすること	実機のゼオライト土嚢等と同様の放射線を照射し、実機同等の放射線劣化を模擬した土嚢袋を用いた試験を実施し、土嚢袋の切断、ポンプによる吸引について影響を及ぼさないことを確認した。	2023/9 実施	13,21 頁補足
(1) ②	保管容器設置高さ	保管容器の設置高さが実機と異なるため、当該圧力損失分（水頭差）を考慮した試験とすること	弁による調整により実機と同じ系統圧力損失を模擬した試験を実施した。	2023/9 実施	22頁 補足
(1) ③	ゼオライト保管	保管容器が充填されるまで、連続運転させること	保管容器を満充填するまでの運転試験を実施した。	2023/9 実施	15頁 補足
(1) ④	配管フラッシング	フラッシングの成立性を確認すること	今後、フラッシング及び逆洗時における実機を想定した試験構成及び通水条件にて成立性を確認する。	2023/11 実施	4頁 補足
(1) ⑤	保管容器の取り外し機構	保管容器の取り外し機構（自動閉止）を模擬し、取り外し時の液体等の飛散状況を確認すること	取り外し時の液体等の飛散状況の検証及び対策検討については、今後試験にて確認する。	2024/5 実施予定	5頁 補足
(1) ⑥	吸い込み口の閉塞	吸い込み口の閉塞を考慮し、逆洗について成立性を確認すること	逆洗の成立性確認は実機を想定した試験構成及び通水条件として、今後試験にて確認する。	2024/5 実施予定	4,7頁 補足
(1) ⑦	トラブル対応	試験において閉塞等のトラブルが発生した場合は、実環境を考慮した対応策を検討すること	ROV故障時の対応方針について対応策を確認した。 試験において新たに確認されたトラブルについては、実環境を考慮した対応策を検討の上、今後試験にて確認する。 移送系統の閉塞時対応については、今後の試験にて確認する。	2023/9 一部実施 2024/5 実施予定	4,7頁 補足
(2) ①	移送濃度低減機能	移送濃度低減機能について、固液比の目安が設計通りになっているか確認すること	ゼオライト等の移送濃度（固液比）について、濃度低減が成されていることを確認。水平移送についても実規模で確認する等、今後も継続して確認していく予定。	2023/9 実施	14頁 補足
(2) ②	保管容器レベル計	回収容器が充填されたことを検知するレベル計が誤差範囲内で検知できることを確認すること 容器の表面線量との関係を整理すること	容器へのゼオライト充填時の検知機能について確認。検知誤差については、今後試験にて確認する。容器の表面線量と、ゼオライトの充填率との関係については、今後線量評価結果を説明を予定。	2023/9 一部実施 2024/5 実施予定	8頁 補足
(2) ③	ゼオライトの脱水	ゼオライトの脱水について、脱水率の目安が設計通りになっているか確認すること	圧縮空気通気後のゼオライトについて水が滴らない程度（含水率30wt%程度）まで脱水可能なことを確認した。	2023/9 実施	15頁 補足

2-1. フラッシングの成立性

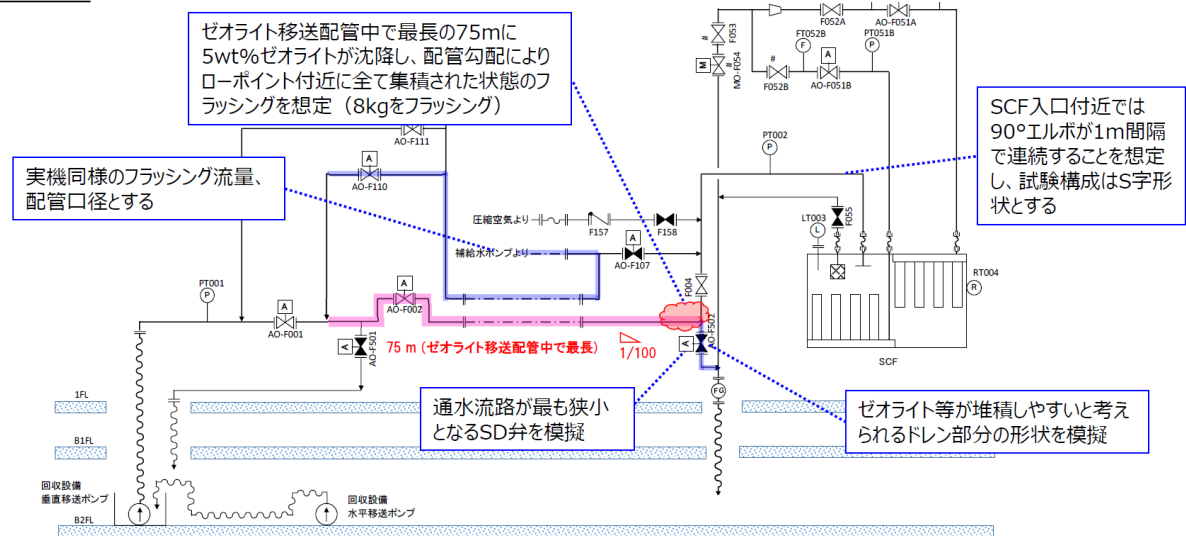
- フラッシング及び逆洗時における実機を想定した試験構成及び通水条件にて成立性を確認する。
 - 実機のポンプ停止後の状態を想定し、配管内に堆積したゼオライト等を、設計流量にてフラッシングできることを確認する。
 - 保守的に圧損の大きい配管エルボ部にゼオライトを堆積させ、フラッシングを行い、配管内に残存しているかを確認する。活性炭や不純物を含むゼオライトについて同様の試験を行う。
- 配管内に堆積したゼオライト等をフラッシング可能であることを確認した。

ゼオライト+不純物(建屋スラッジ)+土のう袋

ゼオライト



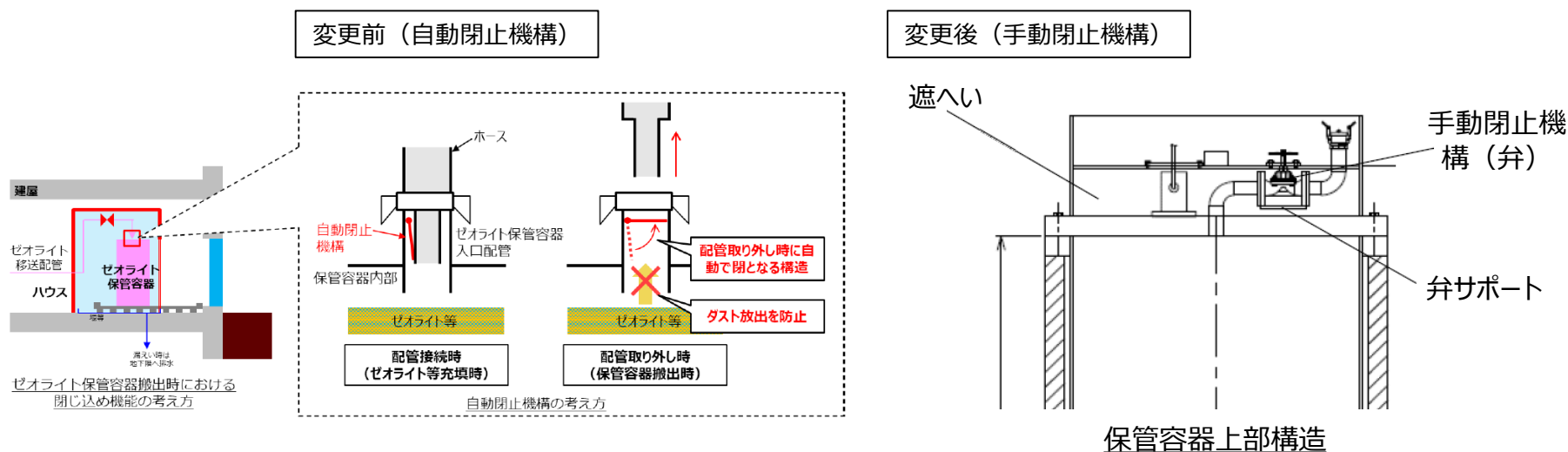
フラッシング試験における配管内堆積状況



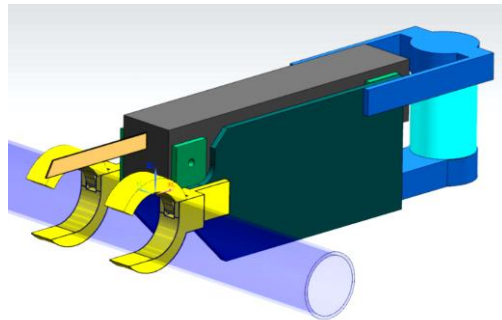
実機系統構成

2-2. 保管容器の取り外し機構

- 保管容器の耐圧ホース取り外し機構については、自動閉止機構について検討を進めておりましたが、自動閉止機構は構造上圧損が高くなり、ゼオライト等の閉塞リスクが高くなることから、採用は見送ることとする。
- 手動閉止機構（弁）を容器のノズル部及び接続配管に設置し、取り外し時に放射性物質を漏えいさせない設計とする。
 - 耐圧ホースの取り外し作業については、移送ラインのフラッシング完了後に、手動閉止機構（弁）にて移送ラインを閉止する。作業については、限定されたハウス内で取り扱うことにより、放射性物質を漏えいさせない設計とする。
- 今後、耐圧ホース取り外し時の液体等の飛散状況の検証及び対策検討についてモックアップ試験等を行い、確認を進めて行く。



- ゼオライトで配管閉塞しないよう、固液比を制御して移送する計画。なお、これまでのモックアップ試験では配管閉塞は確認されていないが、万が一、閉塞した場合は、逆洗が可能な設備構成とする。
- 逆洗により閉塞が解消されない場合に備え、ロボットにて遠隔で加振を加える等、閉塞を解消する対策を準備する。それでも閉塞が解消されない場合は、遠隔ロボットを用いて配管を切断、除去する。
 - 遠隔対応用ロボットを用い、ゼオライト移送配管等に加振を加え閉塞を解消する計画。
 - 配管を切断、除去においては、対象配管保持のため配管切断治具の開発、若しくは遠隔対応用ロボットによる保持方法について検討を進めている。
- 今後、モックアップ試験等を行い、成立性の検討・確認を進めて行く。



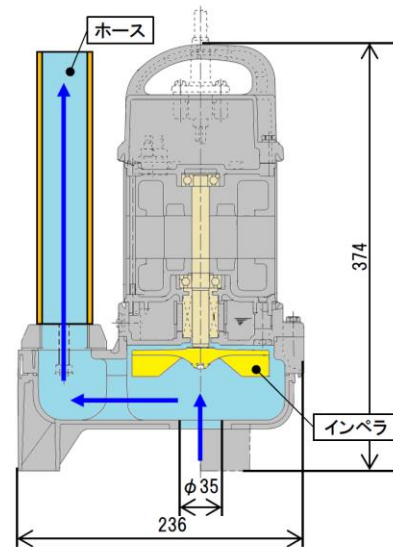
閉塞対応配管切断治具



<https://www.flir.jp/>
遠隔対応用ロボット（例）

2-4. 地下階移送ライン閉塞時の対応について

- 建屋地下階において作業用ROVにて水平移送ポンプを用い、ゼオライトを移送する計画。なお、これまでのモックアップ試験では配管閉塞は確認されていないが、万が一、水平移送経路でゼオライト等が閉塞した場合の対応は下記の通り検討を進めている。
 - 作業用ROVのアーム及び切断治具を用い、ホース切断及び閉塞を解消し、ホースを地上階に回収する。
 - 水平移送ポンプは異物通過径が大きく、異物等も吸引可能なポンプ型式のため、閉塞リスクは小さいと想定されるが、ポンプ閉塞時については、作業用ROVを用いポンプを回収する。作業用ROVによるホース接続解除及び加振により閉塞を解消する計画。
- 今後、モックアップ試験等を行い、成立性の検討・確認を進めて行く。

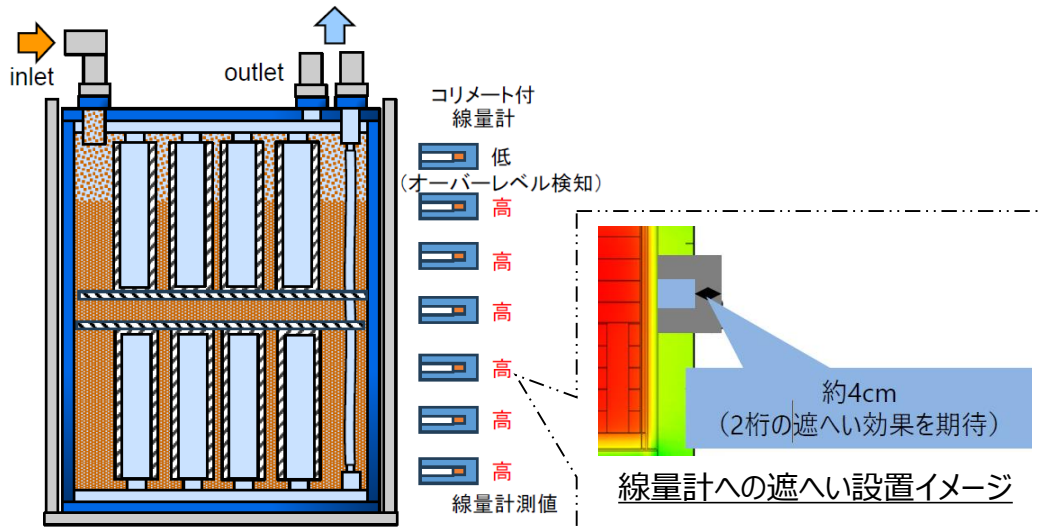


水平移送ポンプイメージ図

2-5. 保管容器の表面線量率について

- ゼオライト等充填物高さはレベル計により検知する方針だが、充填途中の上昇状況が不明であり別法での把握について検討を進めている。
- 保管容器外表面にコリメータ付き線量計を縦方向に並べて計測する方式が上昇状況を検知可能と考えており、具体化について検討を進めている。
 - 放射能濃度が高いゼオライト、スラッジ等が保管容器に充填される場合、充填量に応じて容器表面の線量率が上昇する（保管容器の遮へい表面は1 mSv/h 以下になるように設計）。
 - 放射能濃度が低い活性炭を充填する場合の線量率の上昇度合いについて評価し、活性炭領域と滞留水領域の線量率差を検知する。
- 今後、既存の水処理二次廃棄物（吸着塔）等を用いた成立性試験並びに、設備設計を進めていく。

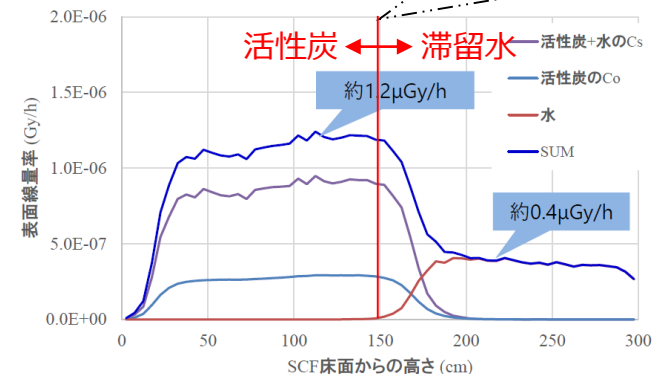
概要



コリメータ付き線量計の概要

簡易評価結果

活性炭充填高さまでと、それ以上の高さ範囲では、活性炭と滞留水の放射能濃度に応じて表面の線量率に差が付く見通しが得られた。

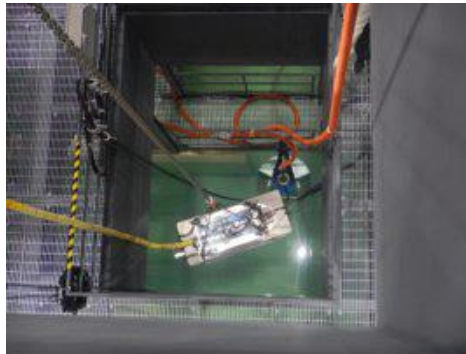


高さ方向のSCF表面線量率分布

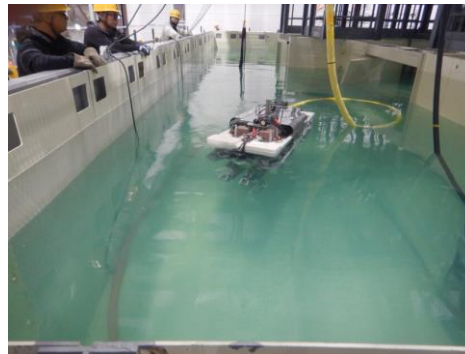
(参考) 【試験結果 1】 ROV投入

1. 投入

目的	投入（ケーブル投入・ケーブル引上げ）について確認すること
実施事項	ROVの地下階投入、ROVの引き上げ ケーブルの送り出し回収
確認結果	ケーブル処理装置を介してROVの投入、回収確認を実施し、ROVの動作に合わせ、ケーブル送り、巻き上げ機能を確認した。



ROV投入時



ROV着水時



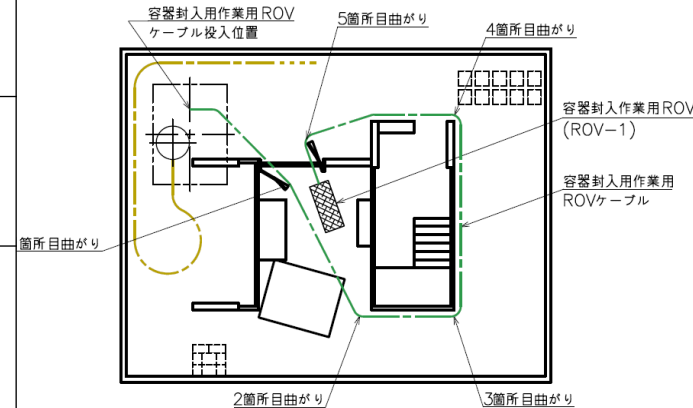
ケーブル収納時

(参考) 【試験結果 2】 ROV航走、相互監視

2. 航走

3. 監視

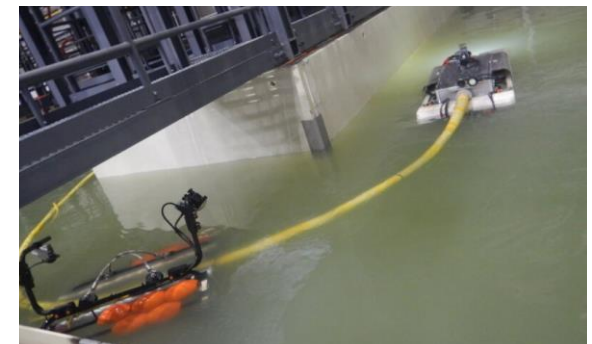
目的	航走（航走確認・曲がり角通過・ケーブル遊泳）、監視（相互監視・濁水中の監視）について確認すること
実施事項	ケーブル等を牽引しての航走機能 角部でのケーブル挙動 ROVの相互監視
確認結果	<ul style="list-style-type: none"> ROVの航走を実施し、ケーブルを牽引しての前進、後退、横行、旋回等ができることを確認した。 ROVが航走して問題なく5回曲がり角が可能であること、ケーブルが躯体の角部に引っ掛かることが無いことを確認した。 ROV 2 台が相互監視しながら、連携遊泳を実施し、ROVによるケーブル余長の牽引補助をしながらの遊泳ができることを確認した。 狭隘な箇所（障害物付近、階段室のステップ部分 等）へアクセスが可能であることを確認した。



1回曲がり時のケーブル挙動



5回曲がり時のケーブル挙動

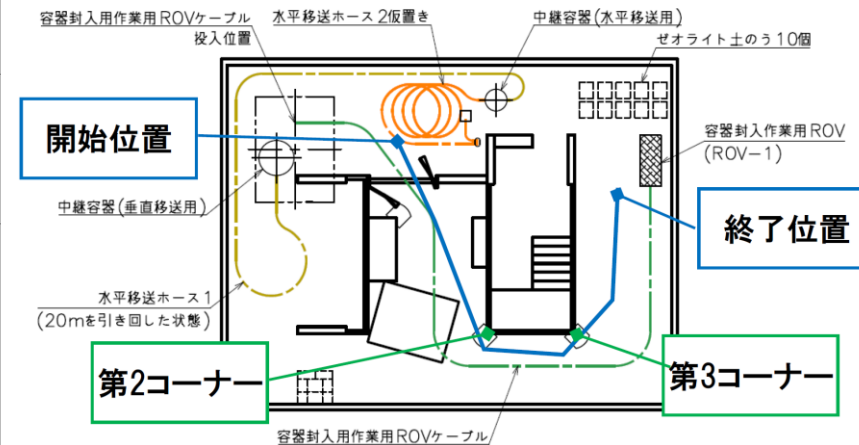


監視ROVによるケーブル牽引補助

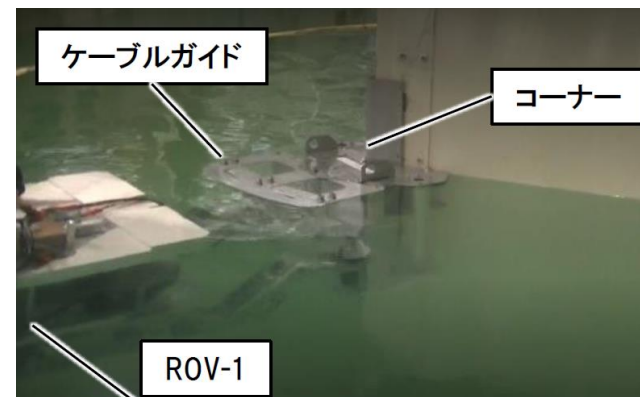
(参考) 【試験結果3】水中資機材の運搬

4. 資機材運搬

目的	水中資機材運搬・設置（水中の資機材をROVで把持、移動、設置）について確認すること
実施事項	ROVを用い、水中の資機材（ゼオライト水平移送用ホース、ケーブルガイド）を把持、移動、設置可能なことを確認
結果	<ul style="list-style-type: none"> 開口から吊り下ろした資機材を、開口下でROVが把持、運搬、設置できることを確認した。 ゼオライト水平移送用ホースのような長尺な物についても運搬が可能であることを確認した。



ゼオライト水平移送用ホースの運搬



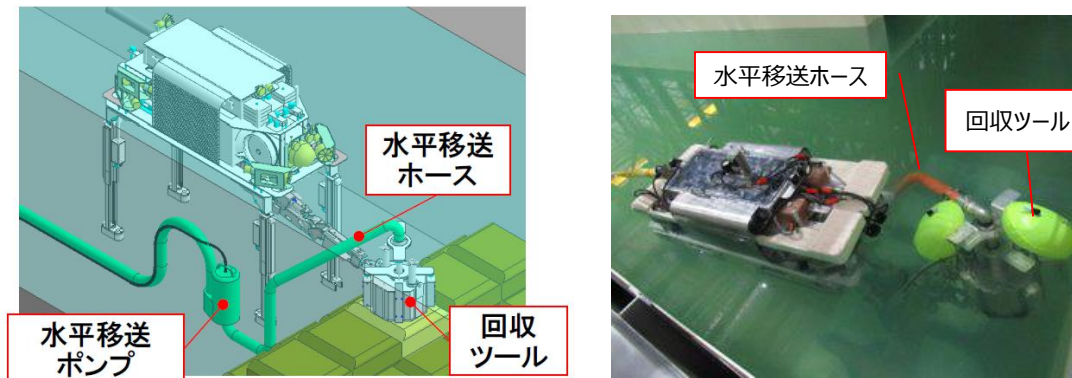
ケーブルガイドの運搬

(参考) 【試験結果 4】ゼオライト吸引

5. 吸引

3. 監視

目的	吸引（切断・吸引）、監視（濁水中の監視）について確認すること
実施事項	ゼオライト回収（作業状態の監視、回収ツールをROVで把持、移動、設置、濁水の発生時にゼオライト土嚢の吸引後の状況を確認）
結果	濁水中においてもゼオライト回収ツールの位置合わせ、ゼオライト土嚢袋切断、水平移送ポンプによるゼオライト回収・移送、ROV浮上/航走が可能であることを確認した。 ROVにて土嚢袋を切開し、配管が閉塞することなく劣化した土嚢袋内のゼオライトを吸引、移送可能であることを確認した。



ゼオライト回収時の作業概要



劣化土嚢袋（吸引前）の状況



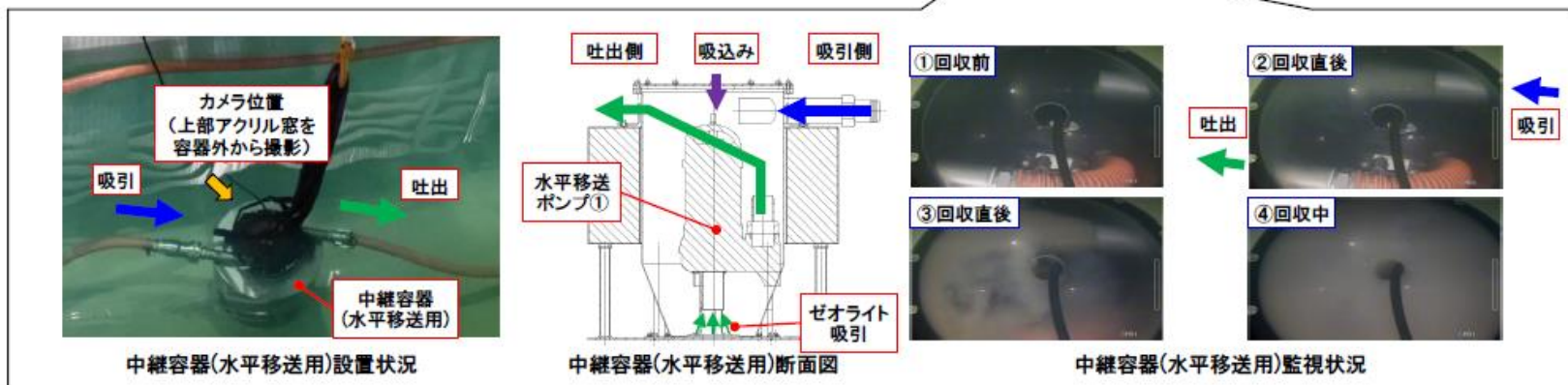
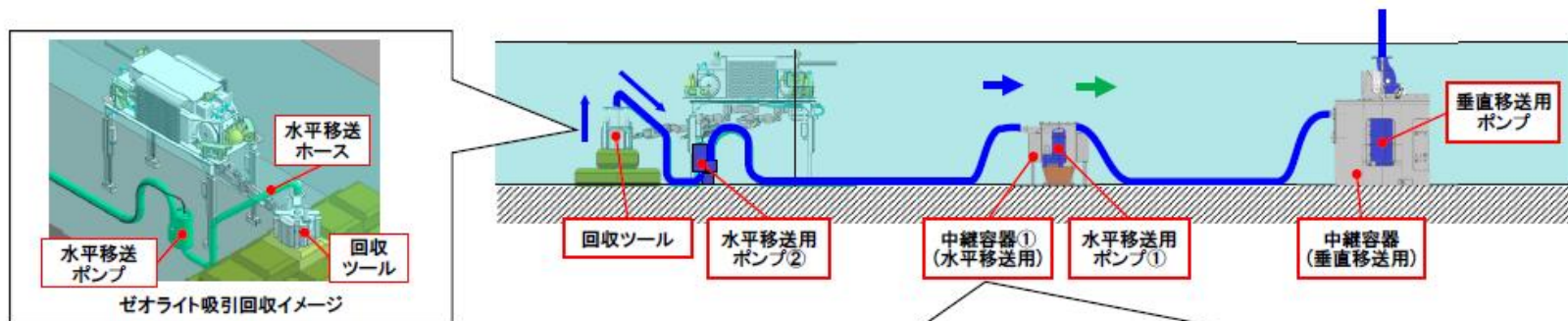
劣化土嚢袋（吸引中）の状況

(参考) 【試験結果5】ゼオライト移送

6. 水平移送

7. 垂直移送

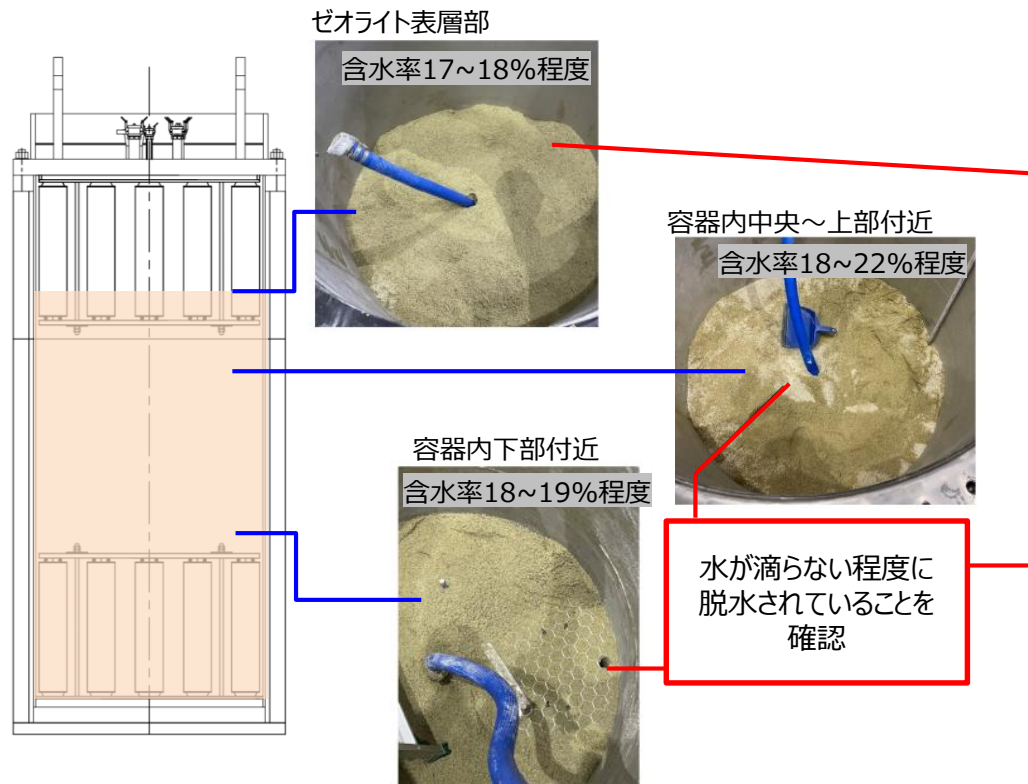
目的	水平移送・垂直移送（水平移送・中継容器・垂直移送）について確認すること
実施事項	ゼオライトの水平移送 中継容器でのゼオライトの移送濃度の低減 地上階への垂直移送
結果	移送時の流量、圧力に大きな変動はなく、配管閉塞なく移送できていることを確認した。 地上階ゼオライト移送ラインにおいても、閉塞せずに移送できていることを確認した。



(参考) 【試験結果6】 保管容器内のゼオライト脱水

8. 保管

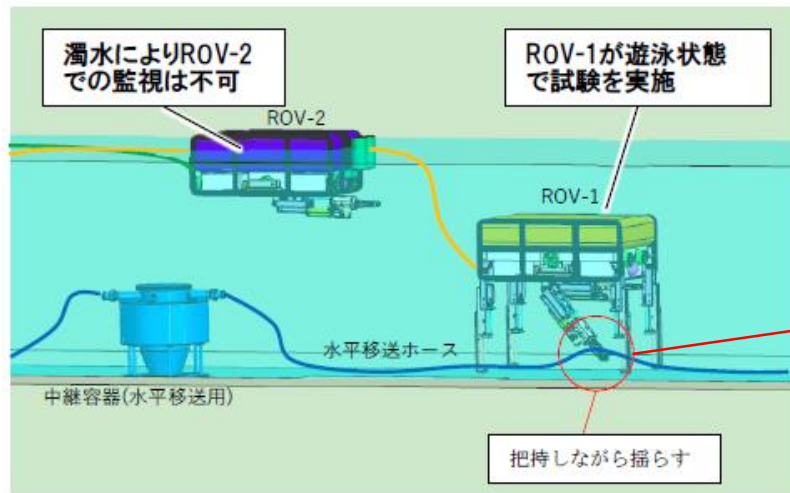
目的	保管（保管容器・脱水）について確認すること
実施事項	ゼオライト保管容器内へのゼオライト回収・脱水が可能であることを確認
結果	フィルタ差圧値に異常なく、回収することが可能であり、保管容器出口水を回収し、ゼオライト粒子が通過していないことを確認した。 ゼオライトの舞い上がり等でゼオライト回収中に常時検知のオンオフを繰り返すなどの誤検知は発生せず、想定される充填量の範囲でレベル計が検知することを確認した。 保管容器内で脱水を実施し、水が滴らない程度（含水率30wt%程度）まで脱水可能なことを確認した。



(参考) 【試験結果 7】 水平移送ホースの閉塞対策

9. メンテナンス

目的	メンテナンスについて確認すること
試験	地下階の移送系統の閉塞時に初期対応が可能であることを確認
結果	濁水中でプール底部にある移送ホースをカメラで確認し、ROVのアームで把持し、上下/左右に揺らす（移動）ことが可能であることを確認した。

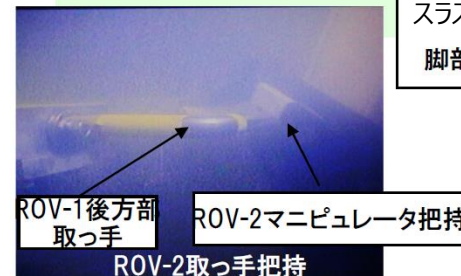
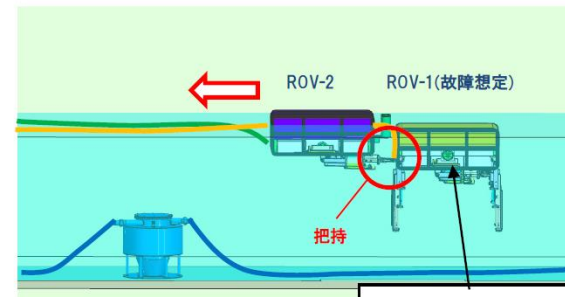
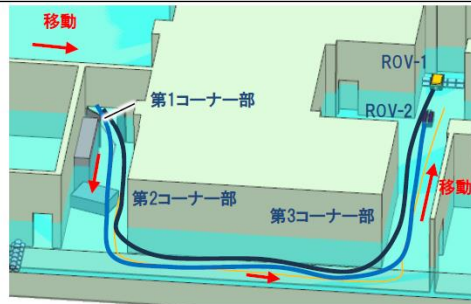


非常回収イメージ図

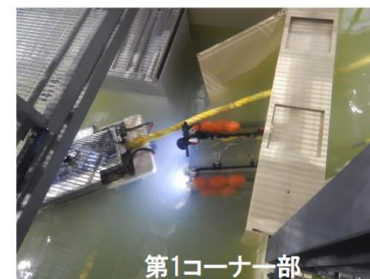
(参考) 【試験結果 8】 ROVの強制引き戻し、ROVによる救援

10. トラブル対応

目的	トラブル対応（ROV故障）について確認する
試験	ROVの故障を想定し、強制引き戻し、及びROVによる救援が可能なことを確認
結果	ROVの故障を想定し、ROVのケーブル引き戻しによる強制引き戻しが可能であることを確認した。 作業用ROVを水面に浮かべた状態にて監視用ROVのマニピュレータで作業用ROVを把持して牽引回収できることを確認した。



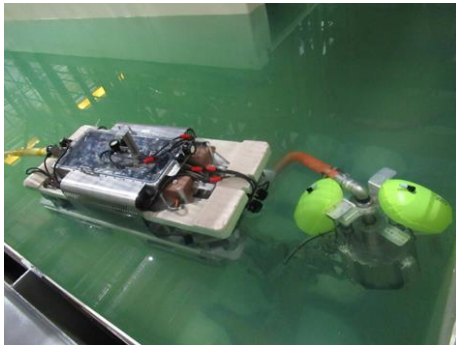
スラスタ故障想定
脚部折りたたみ



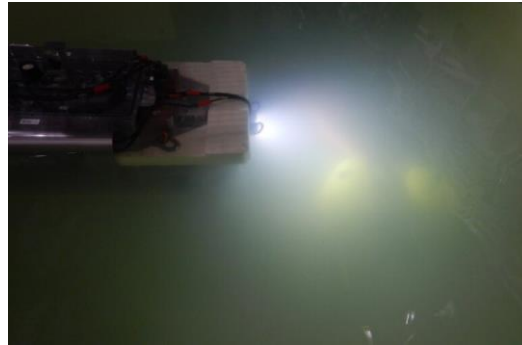
(参考) 【確認事象1】濁水中の監視

3. 監視

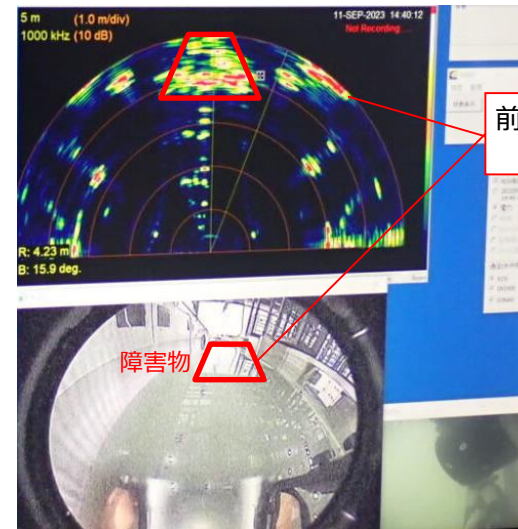
事象	<ul style="list-style-type: none"> 作業の影響で濁水が発生した。 濁水環境内では100mm程度まで近づかないと視認できなかったものの、気中カメラで相互監視をしながら作業を実施した。
原因	<ul style="list-style-type: none"> 濁水が発生しにくいように、部分的に土嚢袋を切断しゼオライト吸引を進める手法にて検討を進めているものの、繰り返し作業においては濁水が発生を抑制することが困難であったと推定される。
対応方針	<ul style="list-style-type: none"> 濁水の発生を考慮して、耐放射線性を考慮の上、ソナー等、カメラ以外の確認方法についても検討を進めていく。なお、モックアップにおいては、ソナーを用い、前方の壁や干渉物については確認が容易であったが、土嚢袋の判別は困難であったため、より適したソナー等を選定する方針。 濁水の低減・拡散防止方法等について検討を進めていく。



ゼオライト回収作業前



ゼオライト回収作業後（濁度上昇）



前方の障害物を
確認可能

障害物

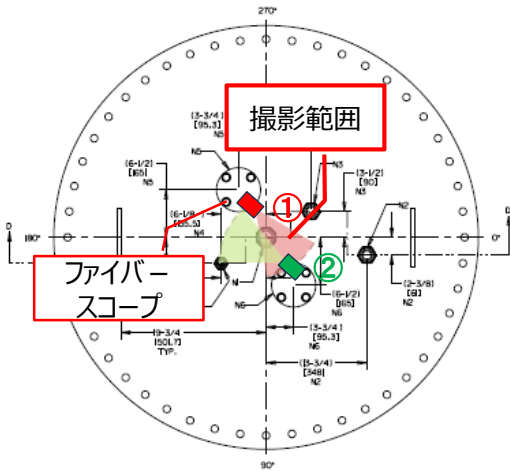
ソナーの確認結果

(参考) 【確認事象2】 レベル計検知

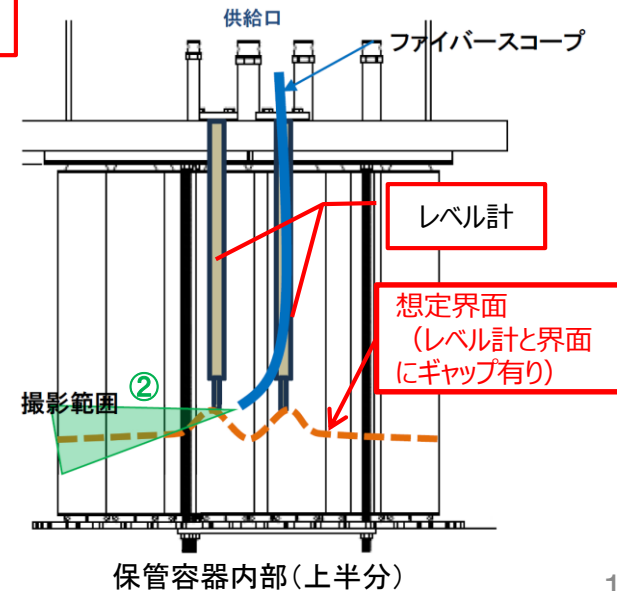
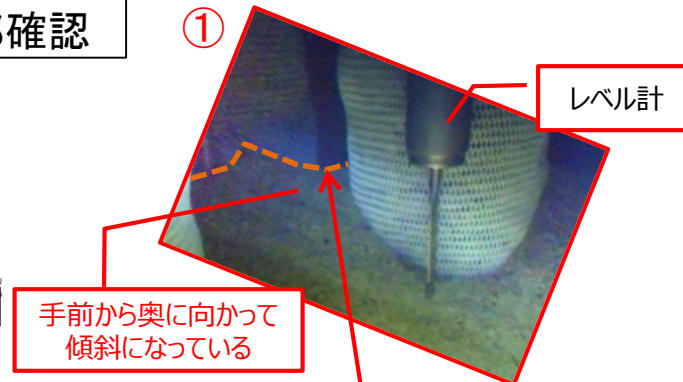
7. 保管

事象	<ul style="list-style-type: none"> ゼオライトの保管容器への充填時に、レベル計の検知ランプが点灯した後、消灯したことを確認した。なお、移送を続けると再度点灯することを確認した。
原因	<ul style="list-style-type: none"> 充填後にファイバースコープによる内部確認を実施したところ、ゼオライト界面が波打っているような状況であることを確認した。 ゼオライト界面の凸部が検知プローブに触れて一度は検知するものの、入口からの水流により凸部が崩れ、検知プローブとゼオライトが接触していない状態となったと推定される。
対応方針	<ul style="list-style-type: none"> 本事象は界面がレベル計に近づいたときに発生するものと考えられるため、この事象を考慮したレベル計の設置位置とすること等の対策の検討を進めていく。

ファイバースコープでの内部確認



保管容器上部

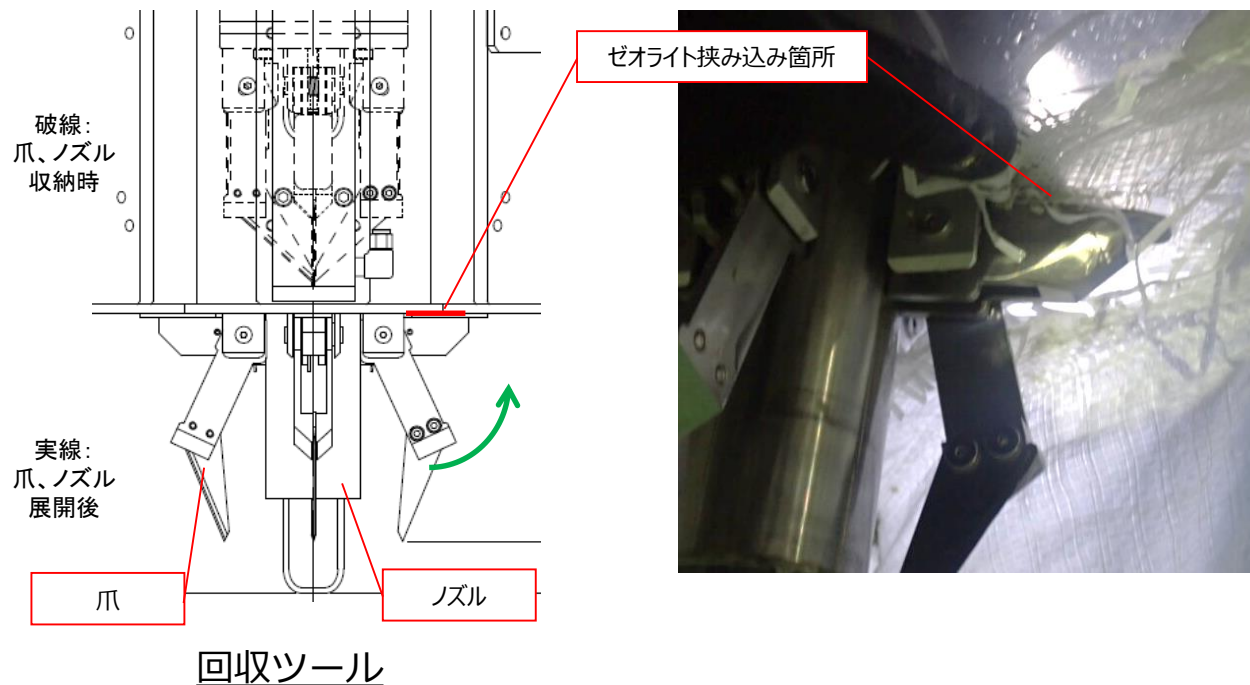


保管容器内部(上半分)

(参考) 【確認事象3】ゼオライト噛み込み

5. 吸引

事象	<ul style="list-style-type: none"> ゼオライト回収後、回収ツールのノズルを上昇しようとしたところ、上昇しないことが確認された。
原因	<ul style="list-style-type: none"> 回収ツールの爪にゼオライトが噛みこんでおり、ノズルの上昇を妨げたことと推定される。
対応方針	<ul style="list-style-type: none"> 回収ツール構造の見直しについて検討を進めていく。

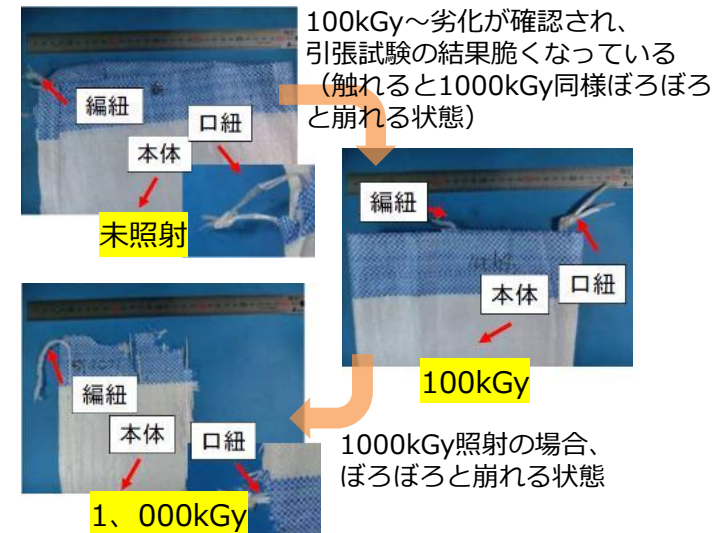


(参考) ゼオライト土嚢の長期劣化等

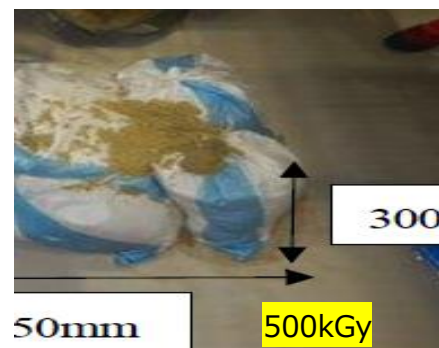
- ゼオライト土嚢等の現地調査を実施し、土嚢袋は概ね原形を保っているが、劣化傾向があり、一部の袋に破損がみられる状況。実規模モックアップにおいては、現場調査で確認された劣化した土嚢袋等を再現し現場環境を模擬する。
- なお、ゼオライトと活性炭のγ線照射試験を最大積算線量1、000kGyまで実施したところ、ゼオライトも活性炭も照射による顕著な変化は認められなかった。



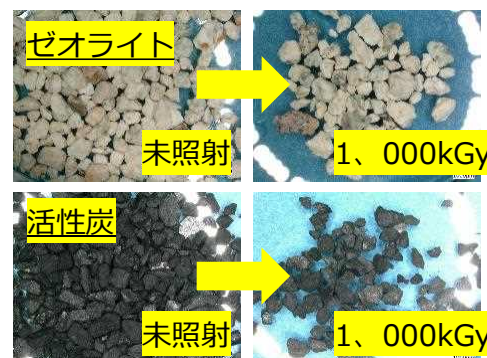
ゼオライト土嚢袋の現場状況



土嚢袋の照射試験結果



実規模モックアップで再現した劣化した土嚢袋



ゼオライト・活性炭の照射試験結果



移送後の土嚢袋の状況

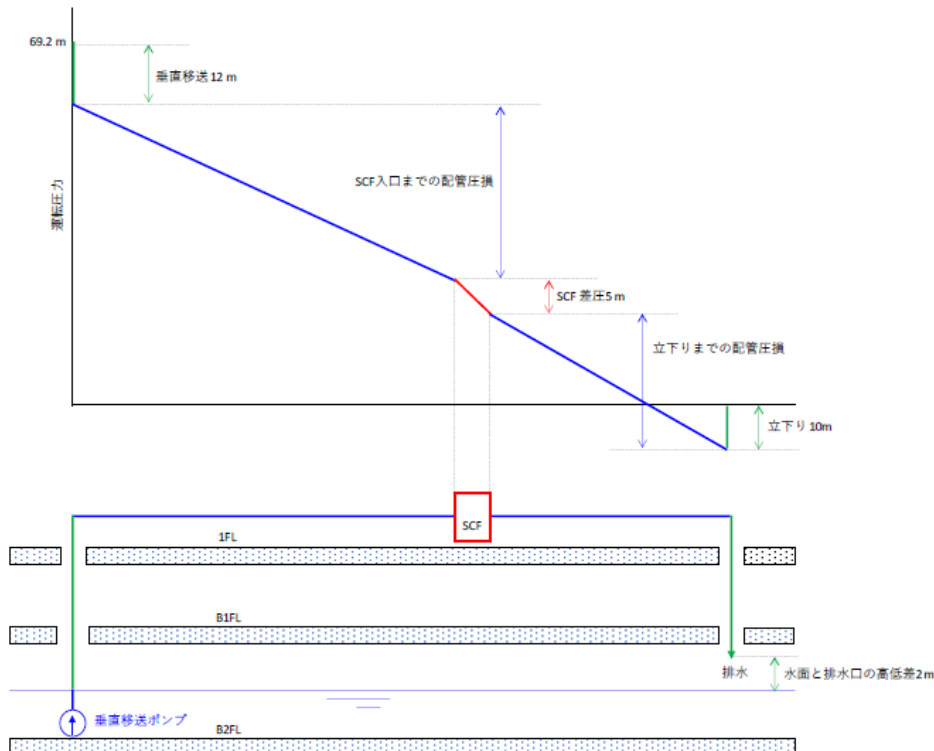
※ 確認されたゼオライト土嚢の表面線量率と現在までの照射時間から評価

(参考) 保管容器設置高さの違いについて

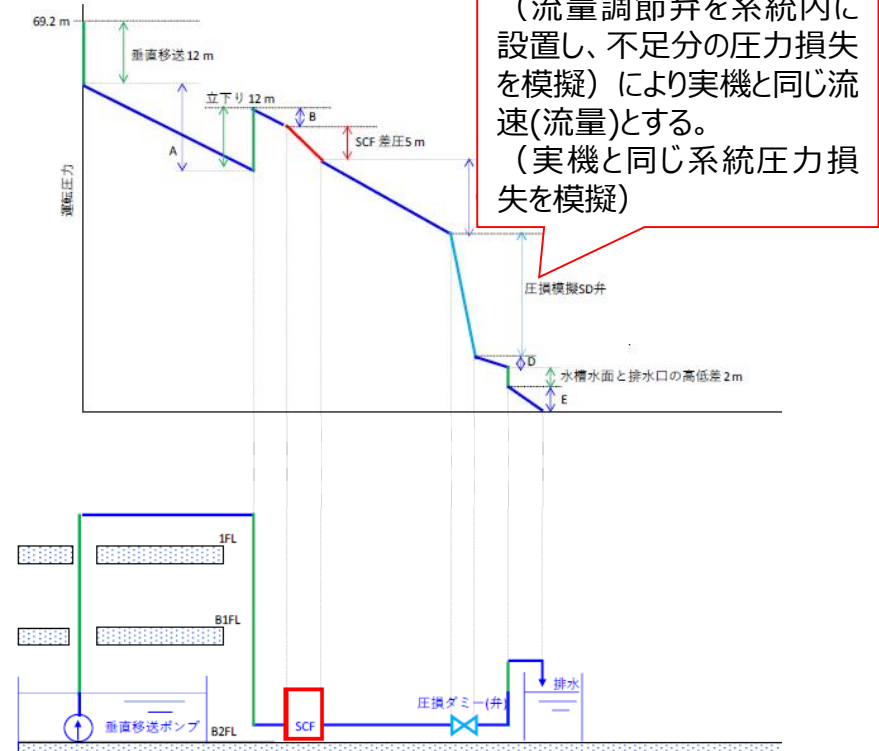
- 保管容器の設置高さが実規模モックアップと実際の設備で異なる※1ため、モックアップ時に保管容器内の運転圧力は実機よりも高くなるが、保管容器内部のフィルタ性能に影響を与える因子はフィルタ差圧であり、運転圧力が異なっても差圧は変化しないため、実際の設備と同じ通水条件となる。
- また、差圧は流速依存が高いが、実機と同じ流速（流量）となるよう、背圧弁（圧損模擬弁）にて調整を行う。

※1 実規模モックアップにおいては保管容器は重量物であり、実際の設備の地上1階相当の高さを模擬した架台上に設置出来ない

実際の設備※2



実規模モックアップ



圧力損失分を弁による調整（流量調節弁を系統内に設置し、不足分の圧力損失を模擬）により実機と同じ流速(流量)とする。
（実機と同じ系統圧力損失を模擬）

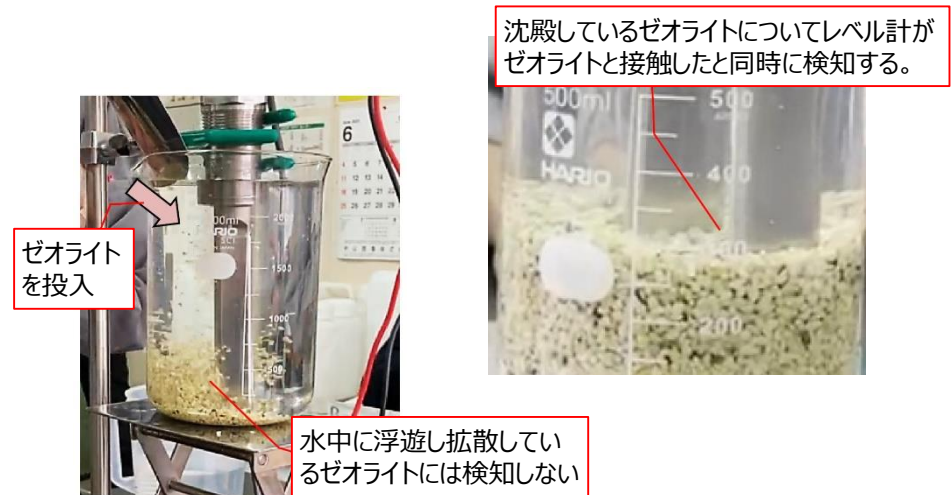
※2 PMBとHTIでは、系統構成は同じだが配管長が異なり、系統圧損が大きいPMBでの評価を前提とする。

(参考) ゼオライト保管容器への充填について

- ゼオライト保管容器は規定量のゼオライトが回収された際に、レベル計が検知し、ゼオライトの移送を停止する。
- レベル計については、固液二相系で固体界面を検知可能であることを試験で確認している。今後、実規模モックアップにてレベル計の機能確認を進めていく。

レベル計機能	センサー部である振動ロッドを微振動させ、その振動ロッドが液中に沈殿した堆積物に触れると振動が変化することで、液中の沈殿物を検出する。	
候補	音叉式	振動式
概要図		

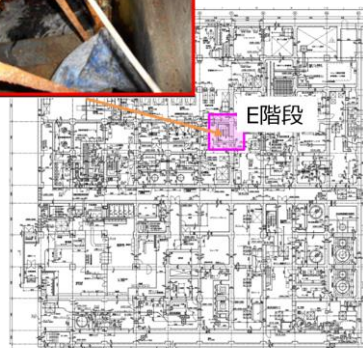
ゼオライト保管容器のレベル計（概要）



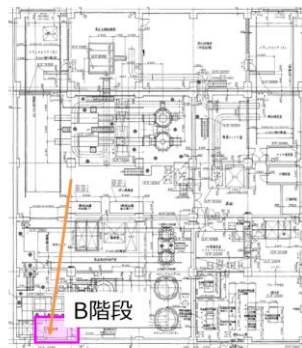
レベル計の要素試験結果

- 階段箇所の調査を実施し、**活性炭土嚢の大部分が地下階に流されていることを確認**
 - ✓ 過去、滞留水の移送先である階段室に油分等の吸着を目的に活性炭を布設。
 - ✓ 現在、階段ステップ上に土嚢を確認しているが、震災当時の設置状況から大部分が地下に押し流されていると推定される。
- **階段室の最下階は、高線量であることが確認**されており、活性炭土嚢（及びゼオライト土嚢）が蓄積されている可能性が高い。ただし水中の濁りがひどく、土嚢状態については確認できていない。

作業エリア



PMB 1階



HTI 1階

活性炭の状況



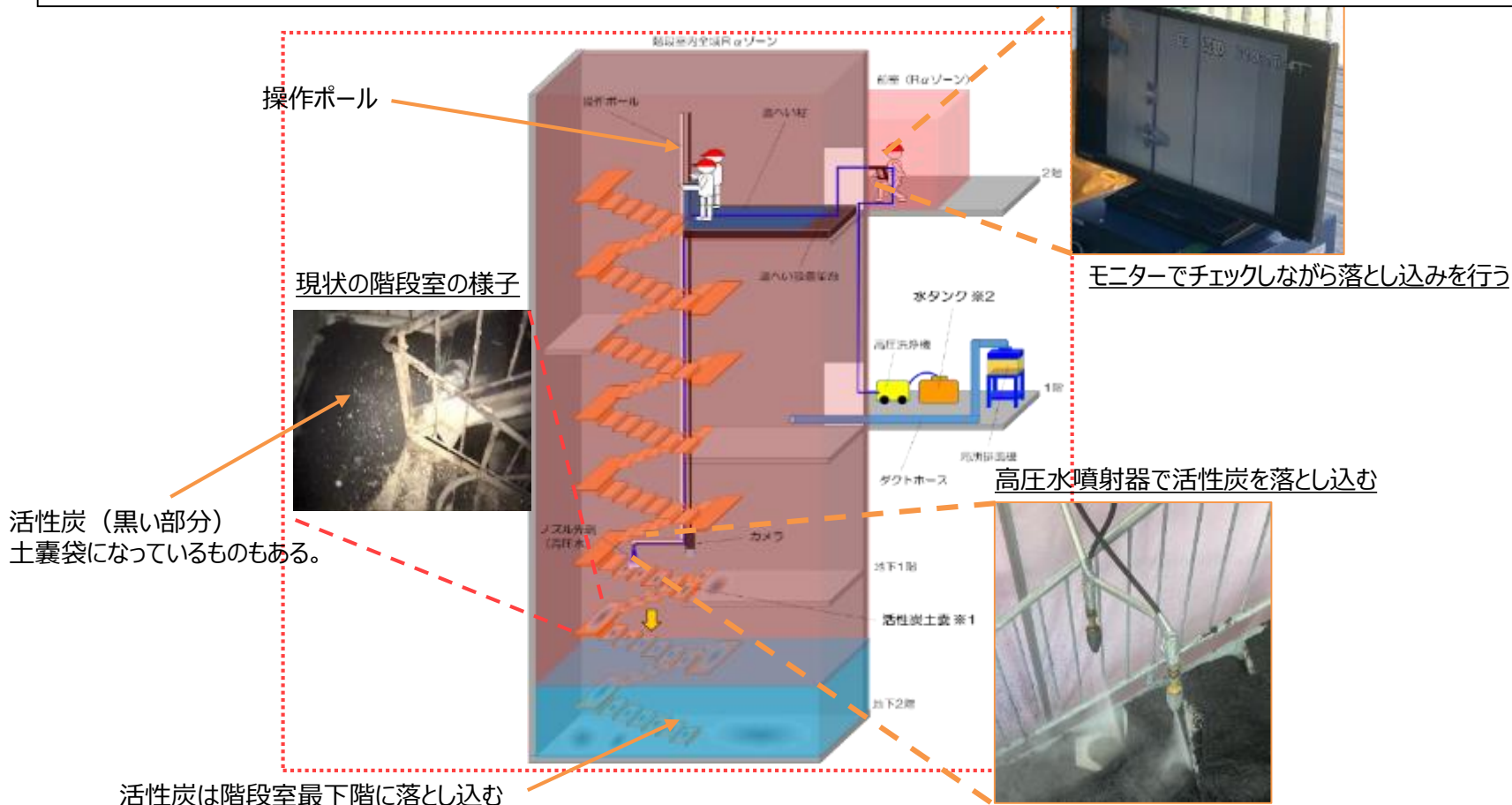
階段室土嚢設置状況 (2011年設置時撮影)



階段室土嚢設置状況 (2018年頃撮影)

(参考) 階段室作業について (作業概要)

- PMB建屋及び高温焼却炉建屋の階段室（1階～最地下階）に敷設されている活性炭土囊について、有人にて地上階（2階を予定）から最地下階へ落とし込みを実施する。
- 活性炭の落とし込み方法については、操作ポールに高圧水洗浄機を接続させて対象箇所へアクセスし、高圧水により最地下階までの落とし込みを実施する。
- なお、階段室活性炭落とし込み作業は2023年度着手に変更無し。試験的な開始を計画し、2024年度中旬から継続的な活性炭落とし込みに移行する予定。落とし込んだ活性炭は、最下階のゼオライト土囊と同様、容器封入作業時に回収しゼオライト保管容器に充填する計画。落とし込んだ土囊が水中に収まりきらない場合は、その時点で落とし込み作業を終了し、容器封入作業完了後に再度、落とし込みを実施する。



(参考) 階段室作業について (作業方法)

- 階段室の地上階から、高圧洗浄機のノズルを操作ポールを用い操作することで、活性炭を水圧での落とし込みを実施する。
- 水圧での落とし込みが可能であることをモックアップ試験にて確認を実施した。
 - 2023年度7月より、現場の実規模高さを模擬し、高圧水による土嚢袋の切断及び、活性炭落とし込みに関するモックアップ試験を実施した（現場の暗さ、ダスト等飛散防止対策を模擬）
 - 地上2階から地下2階までの高さ方向を模擬し、2階にあたる箇所を監視し、操作を行う。

モックアップ概要



落とし込み前



落とし込み中

高圧洗浄機のノズルを用い、健全な土嚢袋を破き、落とし込み可能なことを確認



破いた土嚢袋

破く前の土嚢袋

操作ポール概要

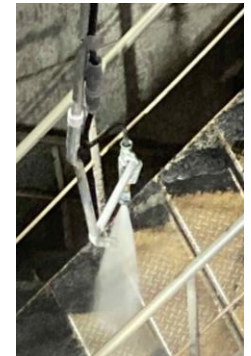
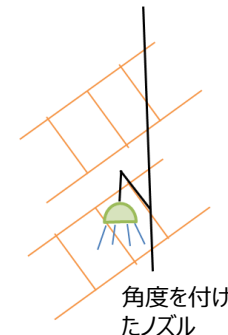
- 操作ポールを調整し、角度を付けたノズルにして活性炭の落とし込みを行う。
- 階段脇から操作ポールを投入する。階段室から離れたハウス内からの操作も可能で有り、被ばく低減を図る。

【類似作業実績】

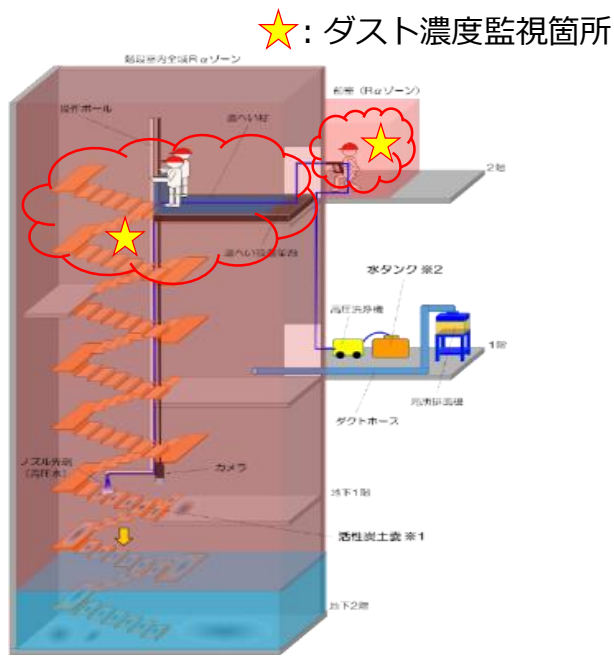
- 滞留水移送ポンプを建屋最下階のサンピット内に設置させるため、サンカバー上部及びサンピット内のスラッジをポンプ等を使用し回収にあたり、操作ポールを用いた洗浄作業を実施



建屋最下階におけるスラッジ等の洗浄時



- 作業に伴い、ダスト低減対策を講じ、地上階におけるダスト拡散を防ぐ。
 - ✓ 階段室の地上階における出入口は封鎖・養生し、階段室内におけるダストの建屋内への拡大防止を図る。
 - ✓ 階段室1階に局所排風機を設置し、階段室地下階からのダストを吸引し階段室地上階及び建屋内におけるダスト上昇を抑える。
 - ✓ 作業エリア (階段室及び階段室外のハウス) にてダスト濃度を監視し、ダスト濃度上昇時においては、作業を一時中断する。



低線量エリアで作業を計画

- HTI 1階の階段付近は 2 mSv/h 程度であり、2階は 0.1 mSv/h 程度。被ばく低減対策として、2階から作業を行う。
- 操作ポールの投入・回収作業は階段室内にて実施する。
- 操作ポールを用いた活性炭の落とし込み作業については、階段室外の操作室 (ハウス) 内にて実施し、被ばく低減対策を講じる。

ダスト対策

- 地下階からのダストは、1階の局所排風機で可能な限り吸引し、ダスト対策を図ることで、作業階 (2階) へのダストの流入を防ぐ。
- 作業エリアとして、階段室 (2階の作業階より下層の 1 ~ 2 階箇所に設置) 及び階段室外のハウス (2階操作室) において、ダスト濃度を監視し、ダスト濃度上昇時には作業を一時中断する。