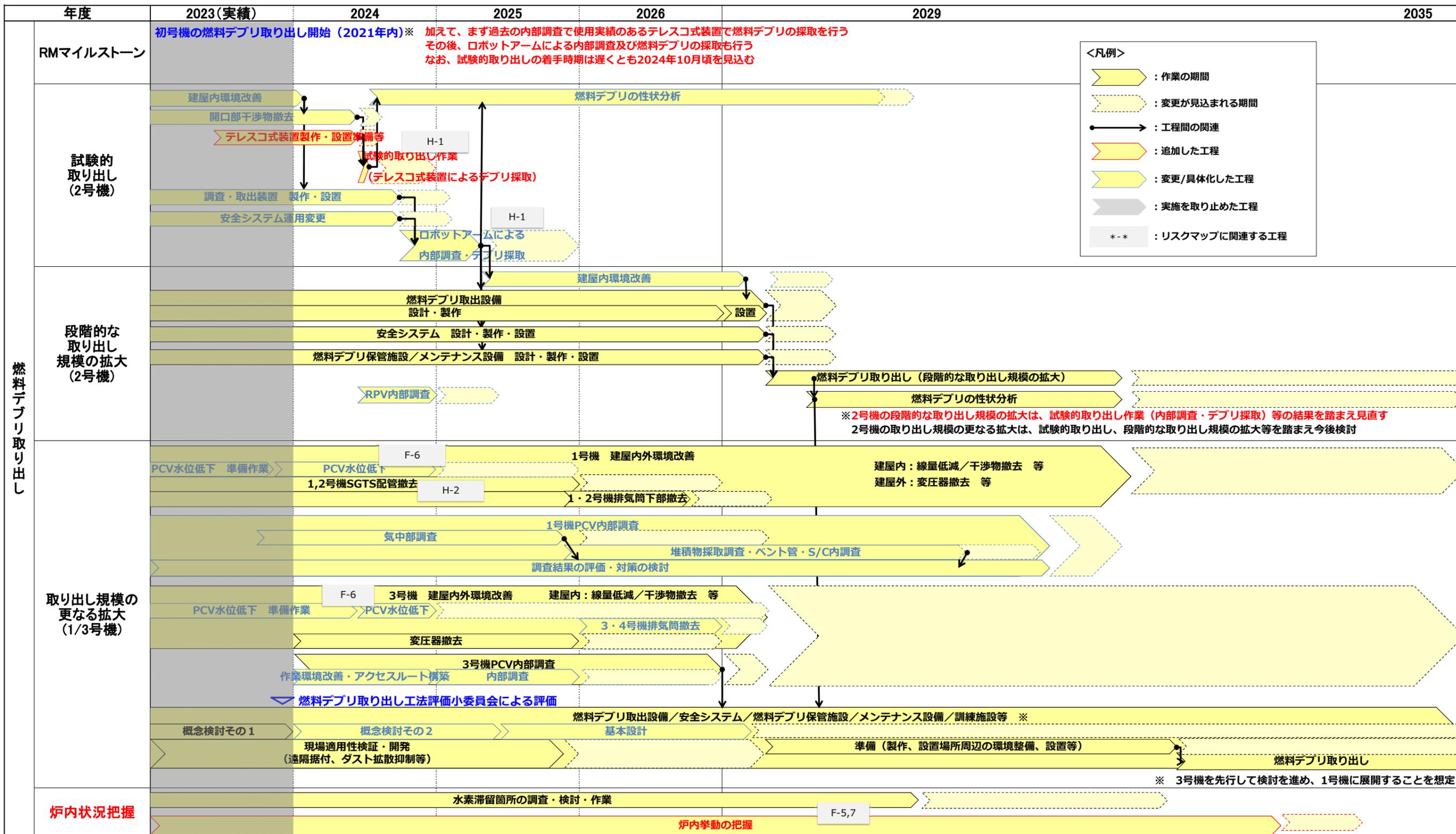


廃炉中長期実行プラン2024



注: 今後の検討に応じて、記載内容には変更があり得る

2号機 PCV内部調査・試験的取り出し作業の準備状況

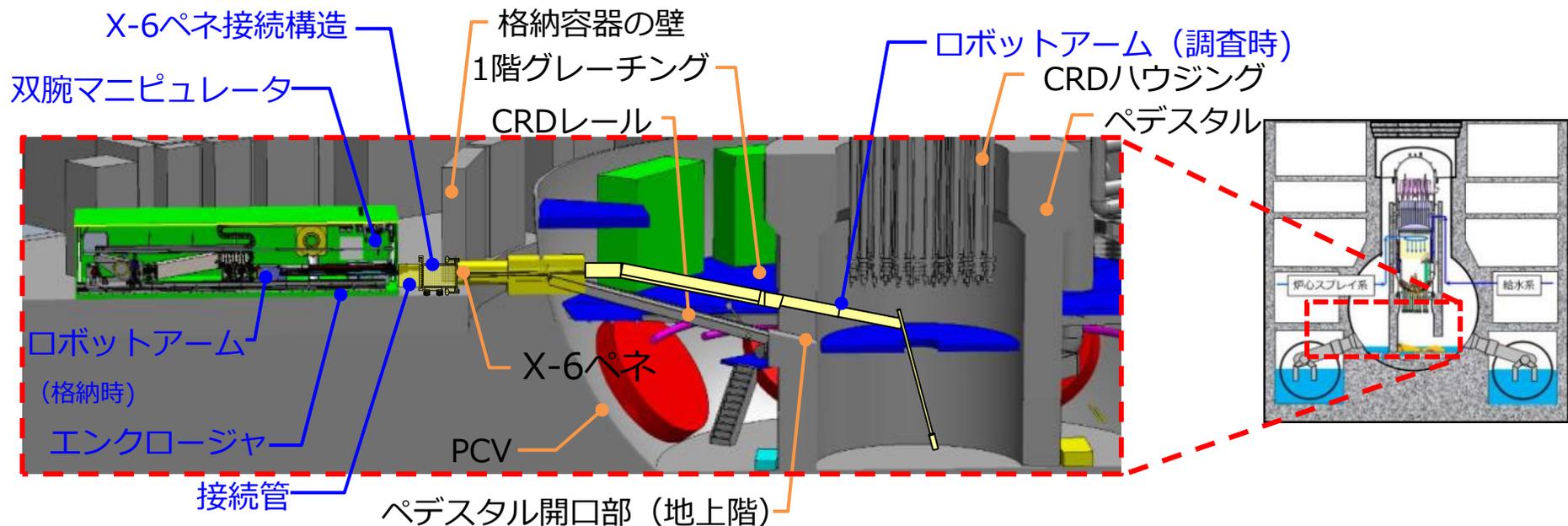
2024年6月27日

IRID **TEPCO**

技術研究組合 国際廃炉研究開発機構
東京電力ホールディングス株式会社

1. PCV内部調査及び試験的取り出しの計画概要

- 2号機においては、PCV内部調査及び試験的取り出し作業の準備段階として、作業上の安全対策及び汚染拡大防止を目的として、今回使用する格納容器貫通孔（以下、X-6ペネ）に下記設備を設置する計画
 - PCV内側と外側を隔離する機能を持つ X-6ペネ接続構造
 - 遮へい機能を持つ 接続管
 - テレスコ式装置、ロボットアームを内蔵する金属製の箱（以下、エンクロージャ）
- 上記設備を設置した後、アーム型装置をX-6ペネからPCV内に進入させ、PCV内障害物の除去作業を行いつつ、内部調査や試験的取り出しを進める計画



2号機 内部調査・試験的取り出しの計画概要

2-1. 現地準備作業状況

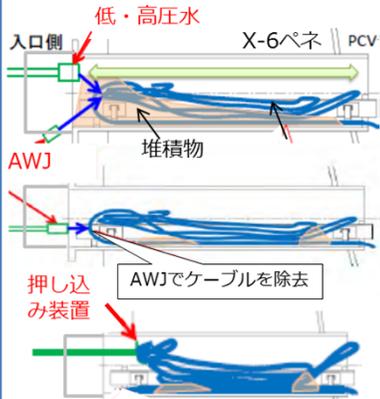
試験的取り出し作業（内部調査・デブリ採取）の主なステップ

1. 隔離部屋設置

2. X-6ペネハッチ開放

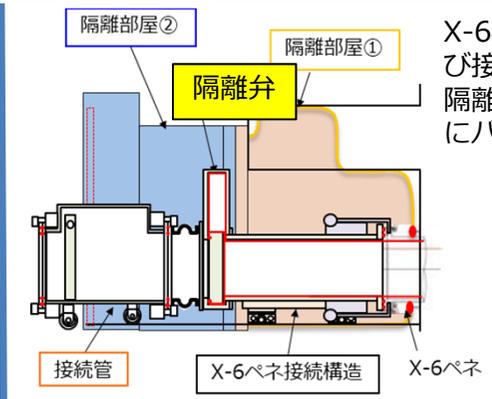
3. X-6ペネ内堆積物除去

X-6ペネ内部にある堆積物・ケーブル類を除去する



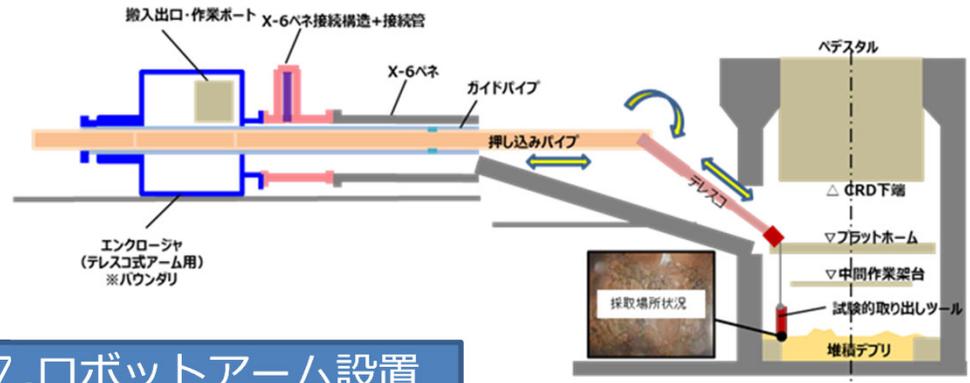
- 【低・高圧水】で堆積物の押し込み
- 【AWJ】でケーブル除去
- 【押し込み装置】でケーブルを押し込み

4. X-6ペネ接続構造及び接続管設置



X-6ペネに接続構造及び接続管を取り付け、隔離部屋から接続構造にバウンダリを変更

5. テレスコ式装置設置 6. 試験的取り出し作業（テレスコ式装置によるデブリ採取）



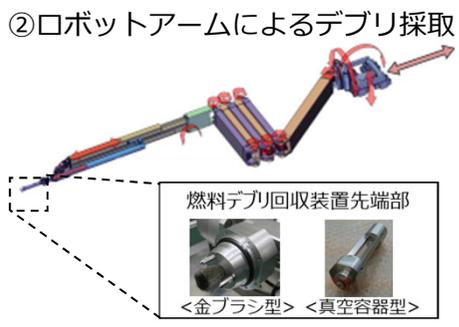
7. ロボットアーム設置



8. ロボットアームによる内部調査・デブリ採取



(注記)
 ・ 隔離弁：PCV内/外を仕切るために設置した弁
 ・ AWJ（アブレイブウォータージェット）：
 高圧水に研磨材（アブレイブ）を混合し、切削性を向上させた加工機

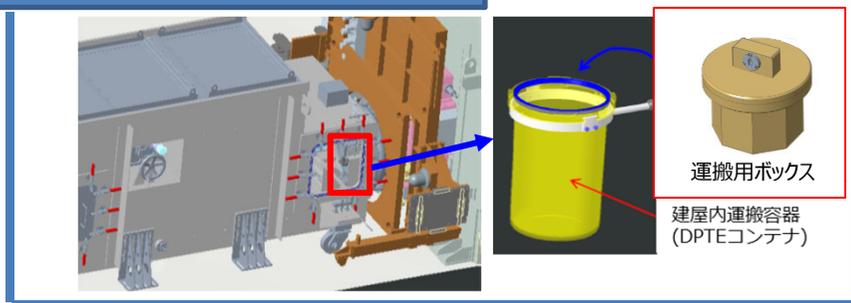


2-2. 現地準備作業状況

試験的取り出し作業（内部調査・デブリ採取）の主なステップ

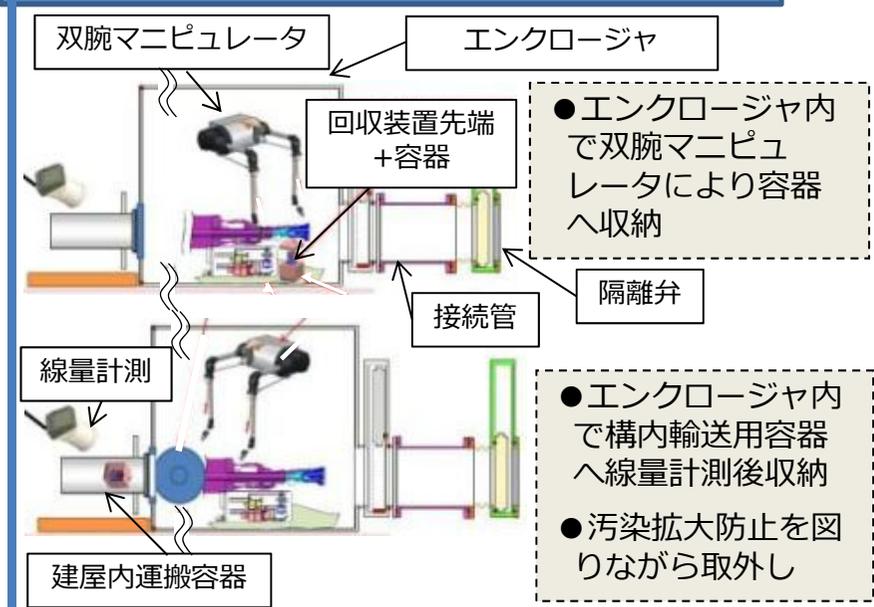
↓(前スライド ステップ6より)

9-1. 燃料デブリの収納



↓(前スライド ステップ8より)

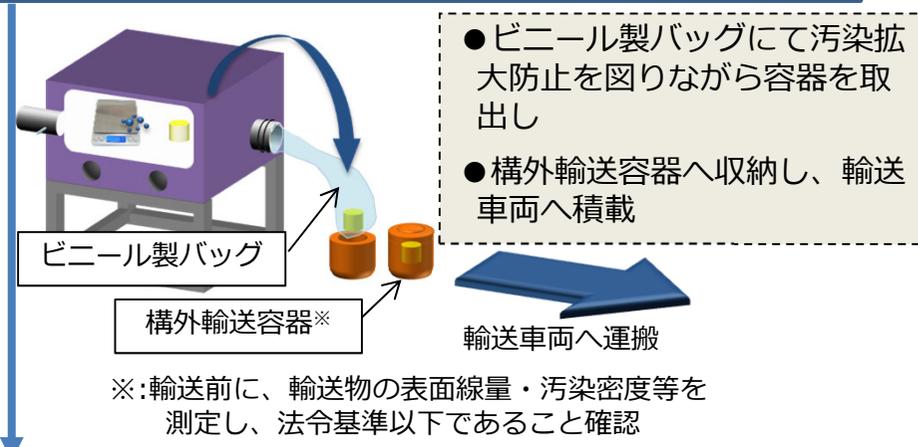
9-2. 燃料デブリ回収装置先端部の収納 構内輸送用容器へ収納・線量計測



10. グローブボックス受入・計量



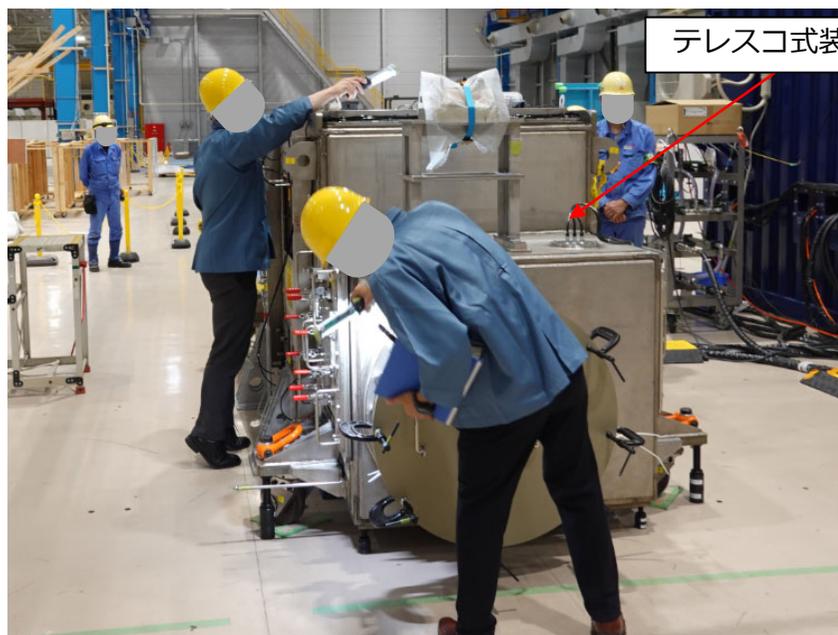
11. 容器の取出し・輸送容器へ収納・搬出



12. 構外輸送及び構外分析

3. テレスコ式試験的取り出し装置の状況

- 6月18日にメーカー工場にて使用前検査（耐圧確認検査）を受検し、「良」の判定を頂いている
- 引き続き、福島第一原子力発電所への輸送に向けた準備を進めている



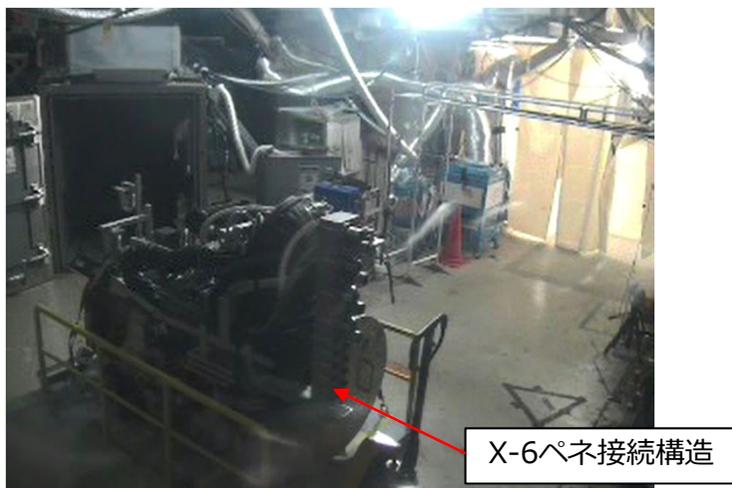
耐圧確認状況（社内での確認）



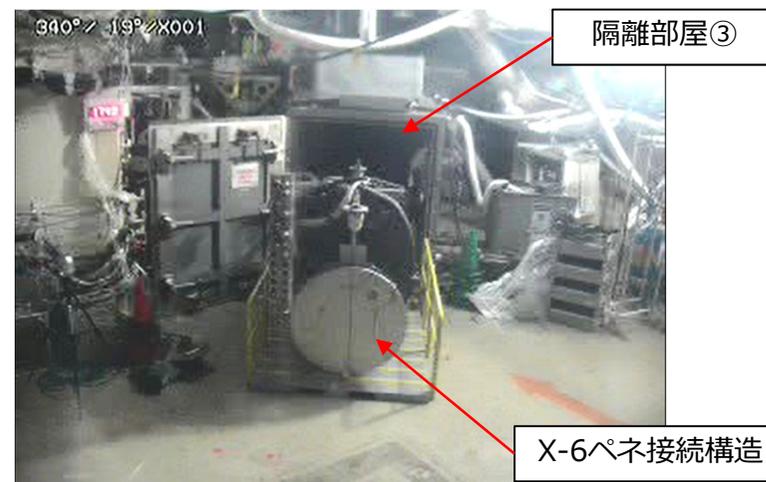
輸送に向けた準備状況

4 - 1. 現場作業の進捗状況 (X-6ペネ接続構造設置)

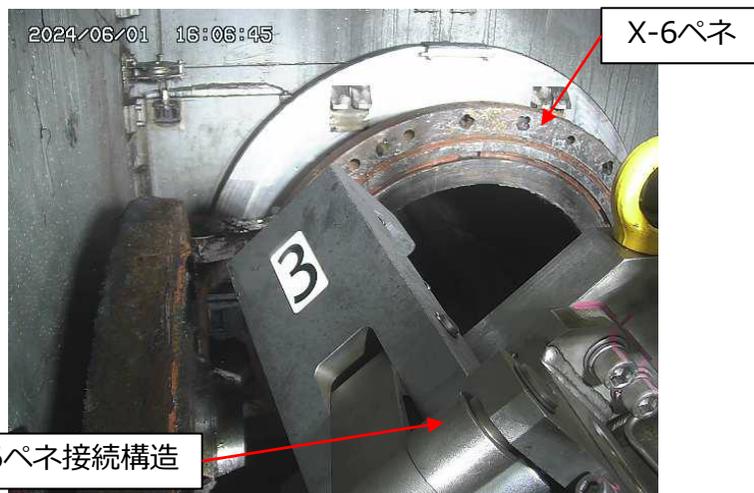
- X-6ペネフランジにX-6ペネ接続構造 (隔離弁) の接続 (把持) を実施。接続後、フランジ二重シール部の加圧確認を実施し、問題がないことを確認。※PCVバウンダリが隔離部屋からX-6ペネ接続構造に変更



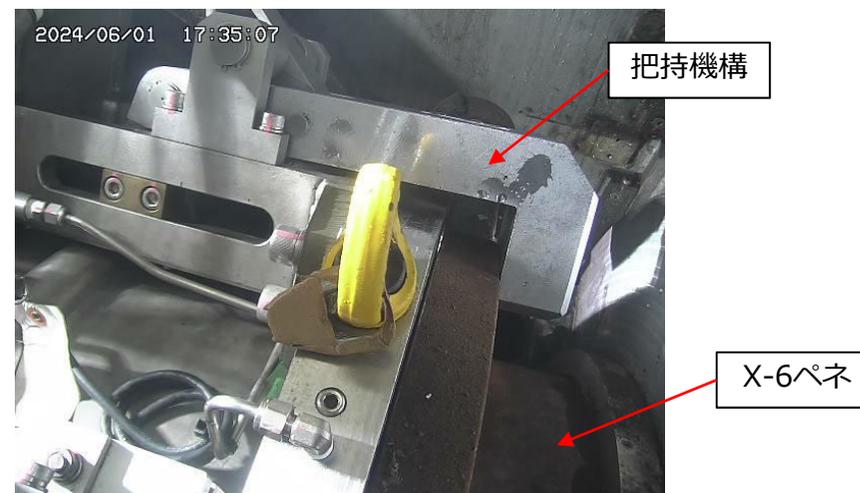
X-6ペネ接続構造をR/B北西エリアに運搬



X-6ペネ接続構造を隔離部屋③に搬入



X-6ペネにX-6ペネ接続構造を接続



X-6ペネにX-6ペネ接続構造を接続

4 - 2. 現場作業の進捗状況（隔離部屋③、接続管設置）

- X-6ペネ接続構造の設置後、隔離部屋③の撤去を実施し、原子炉建屋から搬出
- 接続管の設置作業を行い、X-6ペネ接続構造の後段フランジに接続（把持）を行い、フランジ二重シール部の加圧確認を実施し、問題がないことを確認



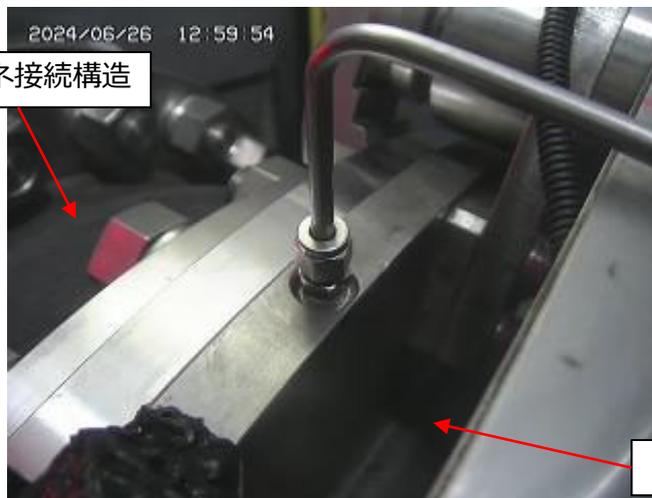
隔離部屋③

隔離部屋③を取り外し作業



隔離部屋③
(搬出するため養生実施)

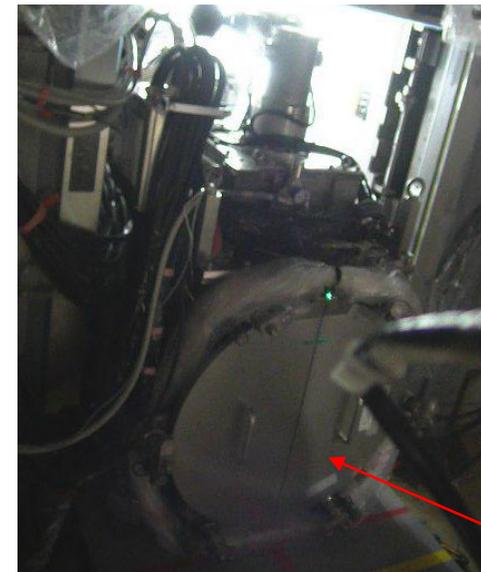
隔離部屋③を大物搬入口に運搬



X-6ペネ接続構造

接続管

接続管をX-6ペネ接続構造に接続



接続管

接続管をX-6ペネ接続構造に接続

4 - 3. 現場作業の進捗状況 (グローブボックス設置)

- 2号機原子炉建屋内でグローブボックスの設置作業を実施中



グローブボックス設置状況

5. 工程

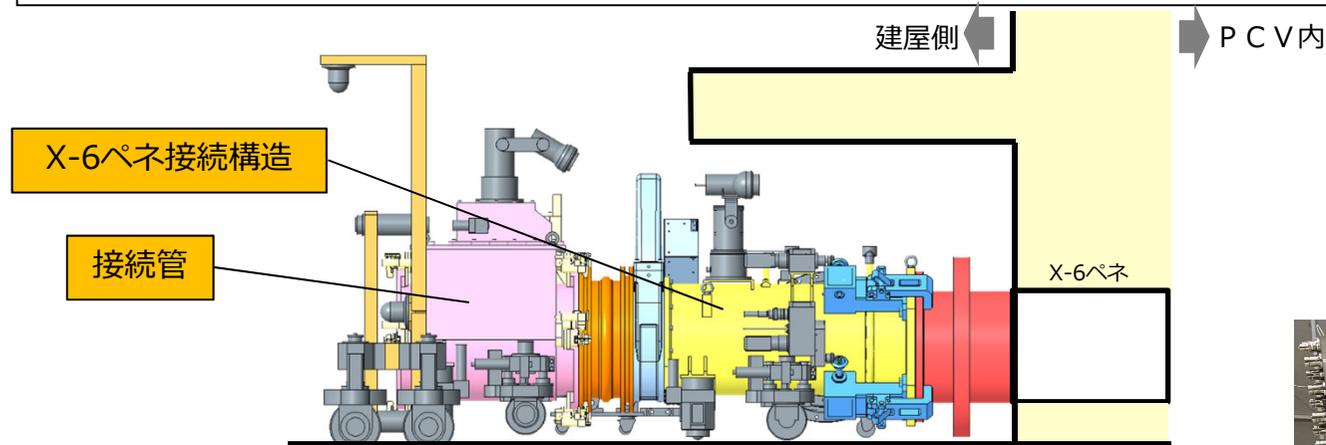
- テレスコ式装置については、6月18日にメーカ工場で使用前検査（耐圧確認検査）を受検し、「良」の判定を頂いている。引き続き、福島第一原子力発電所への輸送に向けた準備を進めている。
- 現場では、X-6ペネへの接続構造及び接続管の接続作業が完了し、PCVバウンダリを隔離部屋からX-6ペネ接続構造に変更している。引き続き、テレスコ式装置を原子炉建屋に設置するための準備を進めていく。
- 試験的取り出しの着手時期としては、現時点で2024年8月から10月頃を見込む。
- 今後も試験的取り出し作業について、安全確保を最優先に着実に作業を進めていく。

	2023年度	2024年度				2025年度
	第4Q	第1Q	第2Q	第3Q	第4Q	
堆積物除去作業	■					
テレスコ式装置製作・設置準備等	■			□		
試験的取り出し作業 (テレスコ式装置によるデブリ採取)			□	□		
ロボットアーム装置試験、 試験結果に応じた必要な追加開発	■		□	□		
ロボットアーム設置準備等・ ロボットアームによるアクセスルート構築				□	□	
ロボットアームによる内部調査・デブリ採取					□	□

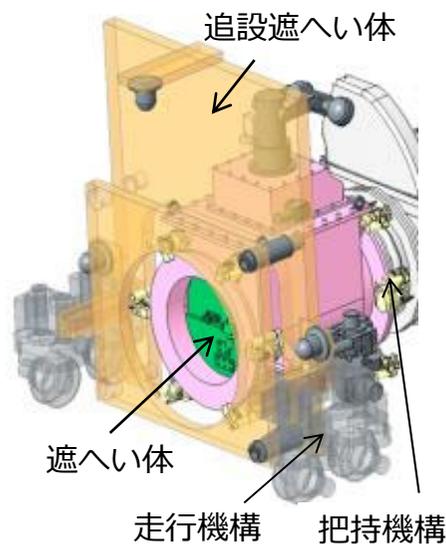
参考. X-6ペネ接続構造及び接続管の概要

試験的取り出し作業用のアクセスルートを構築及びPCVバウンダリを確保するため、以下の機構を設置

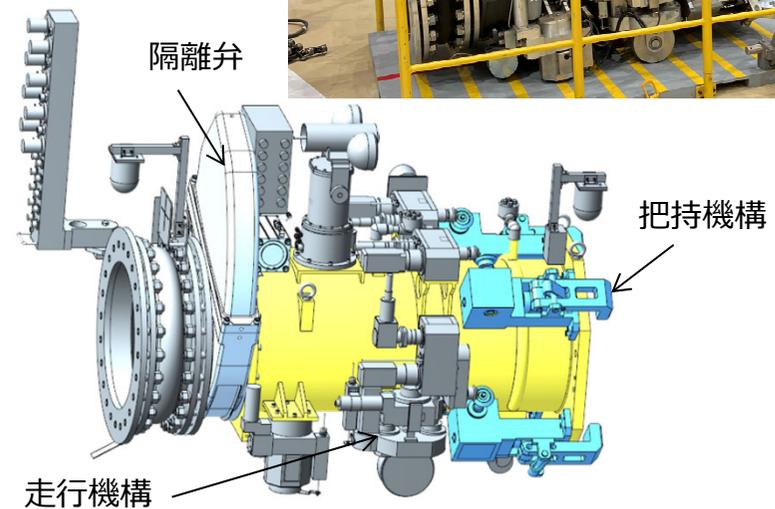
- X-6ペネ接続構造：X-6ペネと接続し、PCVと隔離する隔離弁によりPCVバウンダリを確保
- 接続管：PCV内からの放射線を遮へいし、X-6ペネ前の線量率を低下させる



➤ 接続管

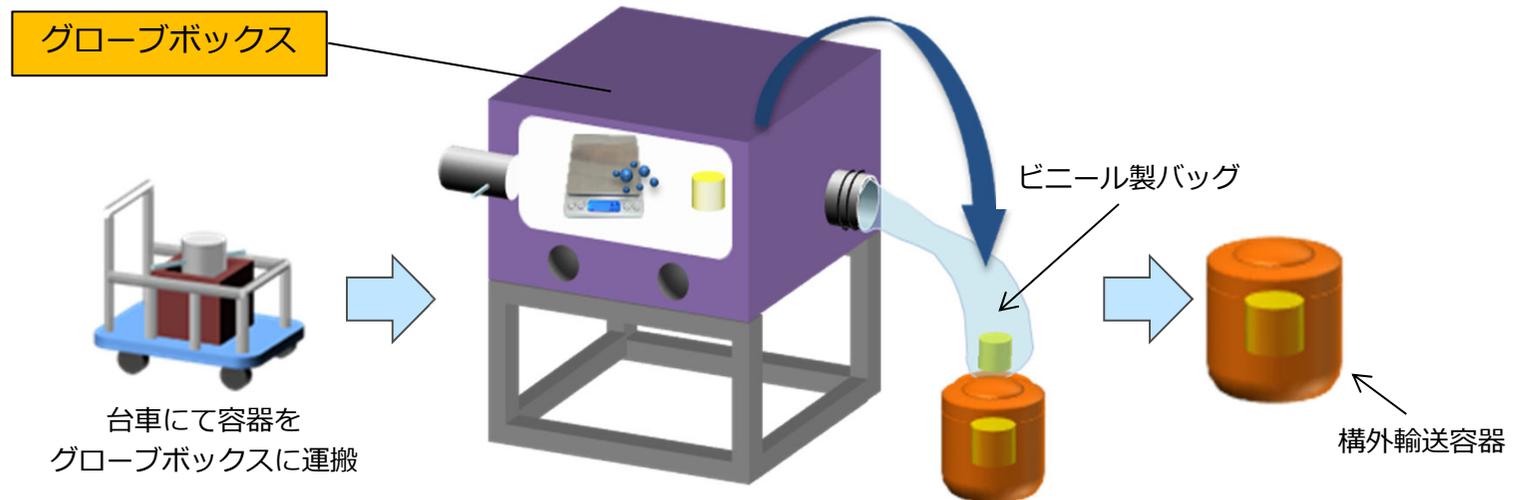


➤ X-6ペネ接続構造



参考. グローブボックスの概要

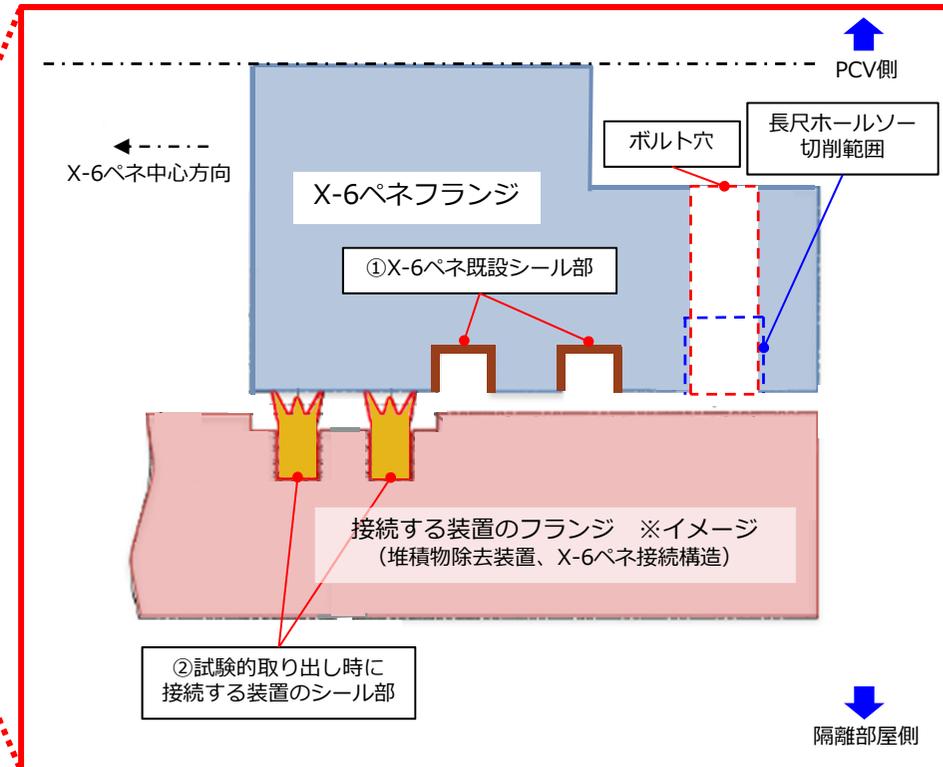
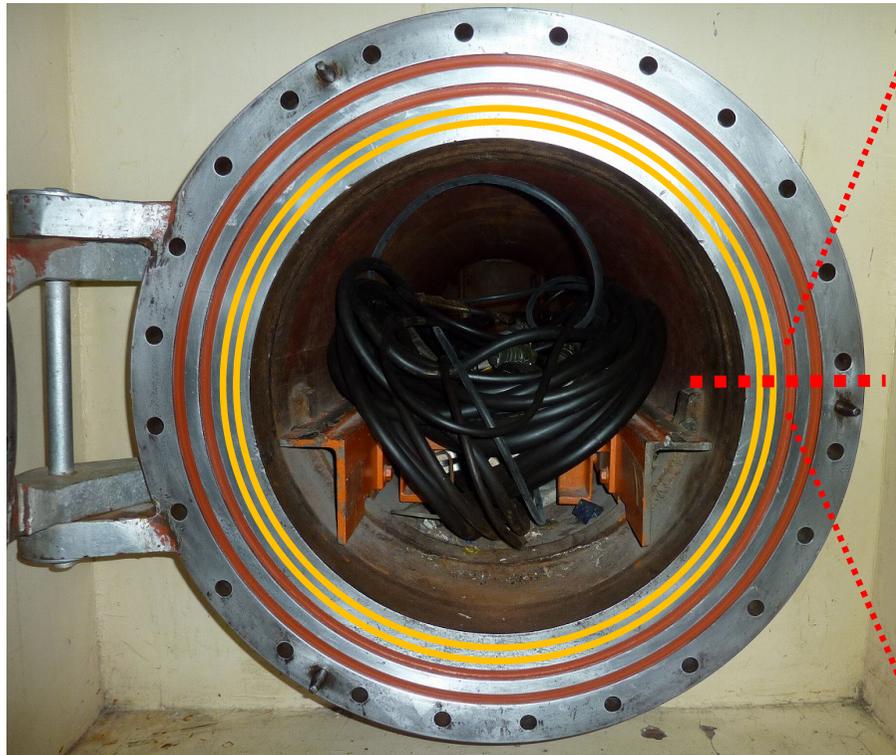
- 採取した燃料デブリは、テレスコ式装置またはロボットアームのエンクロージャから搬出する際に線量測定を行い、原子建屋内に設置するグローブボックスまで運搬し、グローブボックス内で各種測定を行う。測定後、汚染拡大防止措置を実施し、構外運搬を行う。



- 内部を負圧にしたグローブボックスに受入
- グローブボックス内で各種測定、容器への収納を実施
- ビニール製バッグにて汚染拡大防止を図りながら容器を取り出し
- 構外輸送容器へ収納し、輸送車両へ積載

参考. X-6ペネに接続する装置のシール部

- ・ハッチ開放後のフランジ面に堆積物除去装置、X6ペネ接続構造を接続



震災前のX-6ペネハッチ (開放時)

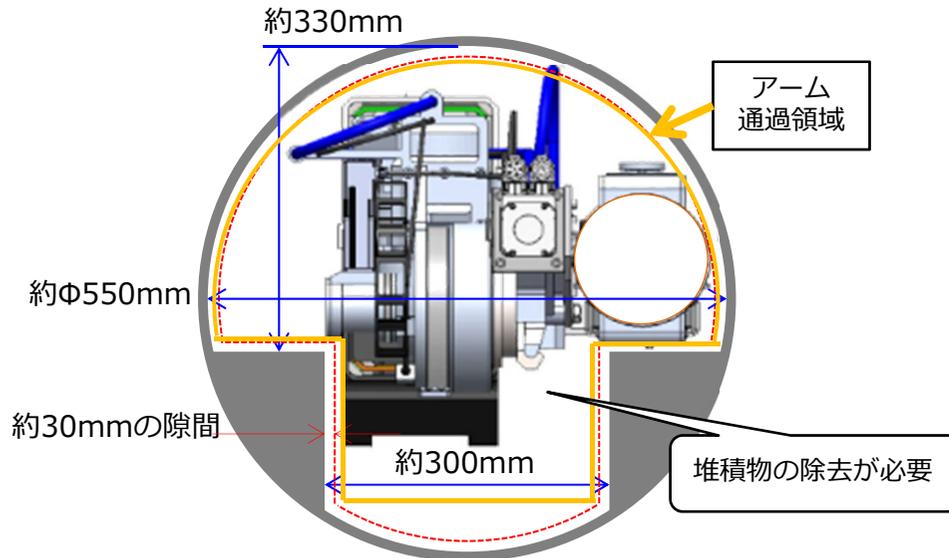
X-6ペネ接続時のシール位置 (上から見た図)

- : ①X-6ペネ既設シール部
- : ②試験的取り出し時に接続する装置のシール部
※堆積物除去装置、X-6ペネ接続構造

参考. X-6ペネ通過時のロボットアーム/テレスコ式アームの状態

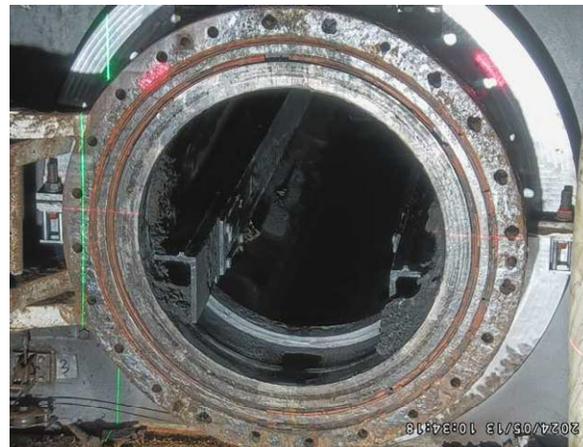
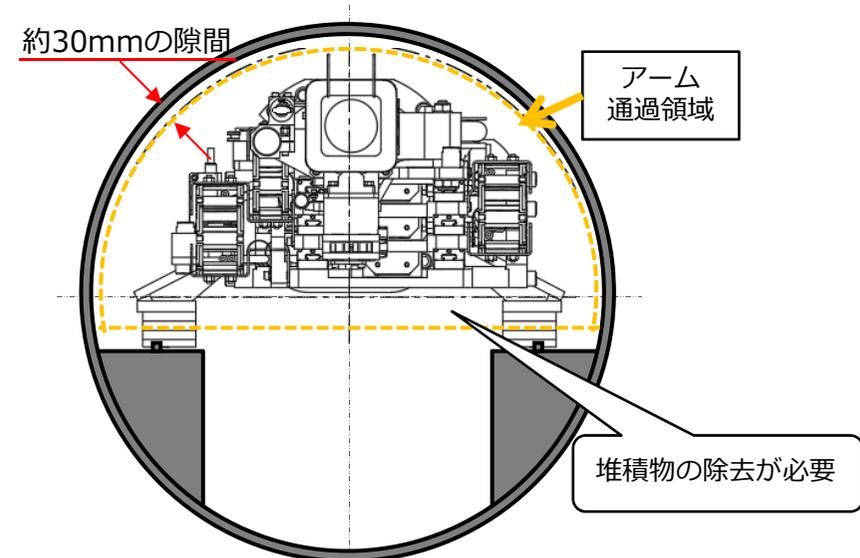
ロボットアーム

(X-6ペネ通過時の断面図)



テレスコ式アーム

(X-6ペネ通過時の断面図)



堆積物除去後のX-6ペネの状況

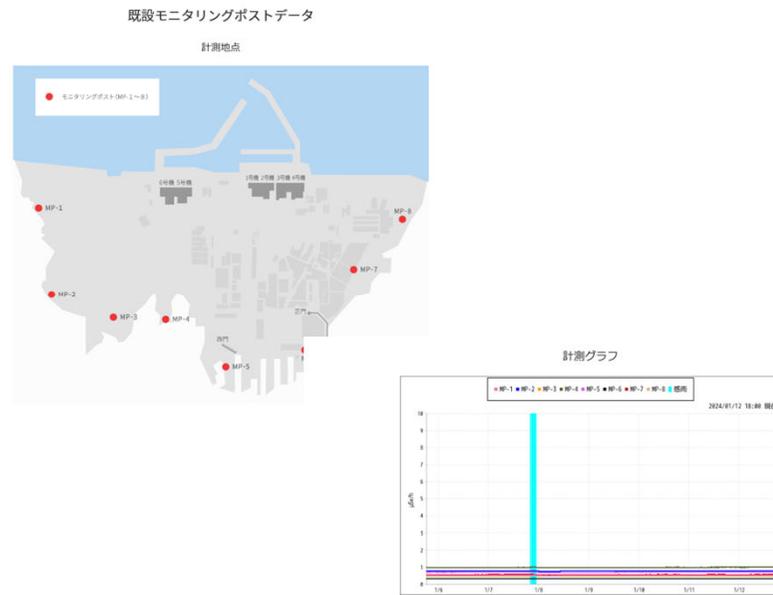
参考：環境への影響について（1/2）

- 2号機X-6ペネ内堆積物除去作業を1月10日から実施していますが、**周囲への放射線影響は発生していません。**
- 調査においては**格納容器内の気体が外部へ漏れないようバウンダリを構築して作業を実施**しました。
- **作業前後でモニタリングポスト／ダストモニタのデータに有意な変動はありません。**
- **敷地境界付近のモニタリングポスト／ダストモニタのデータはホームページで公表中**です。

参考URL：https://www.tepco.co.jp/decommission/data/monitoring/monitoring_post/index-j.html
<https://www.tepco.co.jp/decommission/data/monitoring/dustmonitor/index-j.html>

福島第一原子力発電所敷地境界でのモニタリングポスト計測状況

福島第一原子力発電所の敷地境界にあるモニタリングポスト（MP1～8）において測定している。空気中の放射線量の測定結果をお知らせいたします。



MP-1	MP-2	MP-3	MP-4	MP-5	MP-6	MP-7	MP-8	風向	風速	備考
0.317	0.783	0.490	0.987	0.703	0.315	0.566	0.530	北北西	1.4	無

福島第一原子力発電所敷地境界付近でのダストモニタ計測状況

福島第一原子力発電所の敷地境界にあるモニタリングポスト（MP1～MP8）近傍において測定している。空気中の放射性物質濃度の測定結果をお知らせいたします。



MP1近傍	MP2近傍	MP3近傍	MP4近傍	MP5近傍	MP6近傍	MP7近傍	MP8近傍	風向	風速
1.0E-06	北北西	1.2							

参考：環境への影響について（2/2）

- 2号機X-6ペネ内堆積物除去作業を1月10日から実施していますが、調査中のプラントパラメータについても常時監視しており、**作業前後で格納容器温度に有意な変動はなく、冷温停止状態に変わりはありません。**
- 原子炉格納容器内温度のデータはホームページで公表中です。

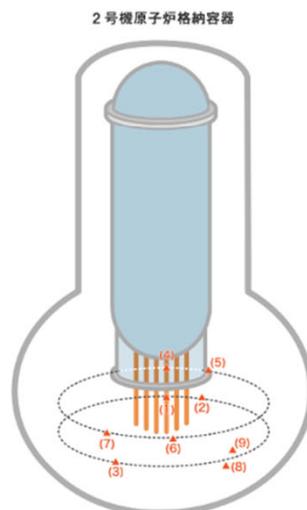
参考URL：https://www.tepco.co.jp/decommission/data/plant_data/unit2/pcv_index-j.html

（参考）ホームページのイメージ

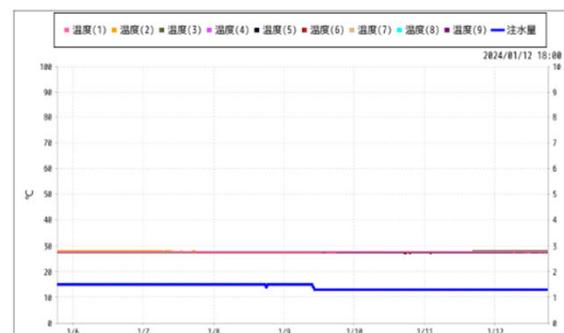
福島第一原子力発電所2号機 原子炉格納容器内温度計測状況

福島第一原子力発電所2号機の原子炉格納容器内温度の測定結果をお知らせいたします。

計測地点



計測グラフ



温度単位:℃、注水量単位: m³/h
○計測値 (2024/01/12 18:00)

温度(1)	温度(2)	温度(3)	温度(4)	温度(5)	温度(6)	温度(7)	温度(8)	温度(9)	注水量
27.5	27.8	27.9	27.7	27.4	27.3	27.2	-	-	1.3

3号機HCU内包水サンプリング調査について

※HCU：水圧制御ユニット

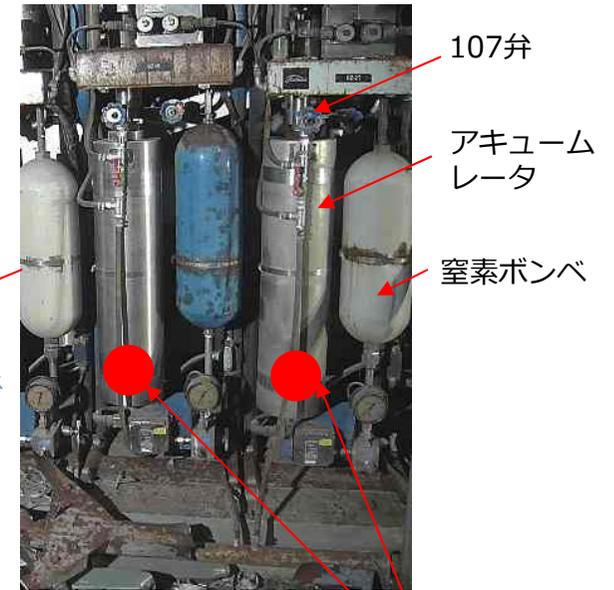
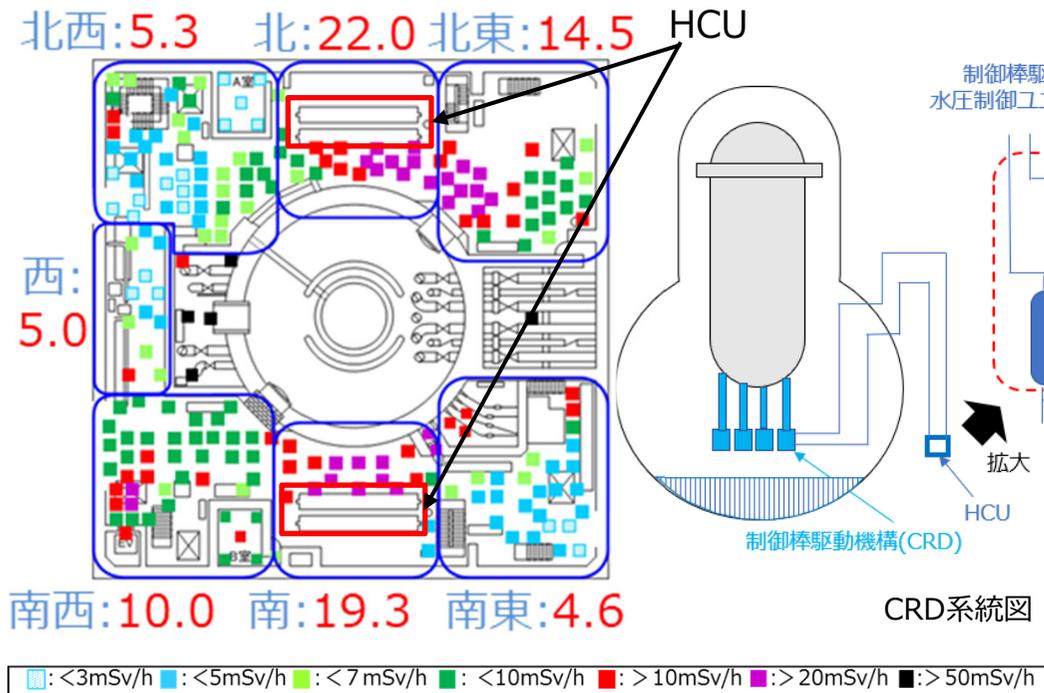
2024年6月27日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

1. 概要

- 3号機R/B1階の北・南側の雰囲気線量は高く、線源としてHCUが確認されている。
※HCUは、原子炉底部に設置されているCRDに、高圧水を供給・制御しているもの
- 事故時において原子炉底部にあるCRDが損傷したことで、放射性物質がHCU系統に移行し、HCUが高線量化したと考えられる。
※CRD：制御棒駆動機構
- そこで、高線量線源であるHCUについて、内包水サンプリングに関する作業を計画。
- 今回のサンプリング作業や分析結果を踏まえ、HCUの線量低減方法の検討を行う。

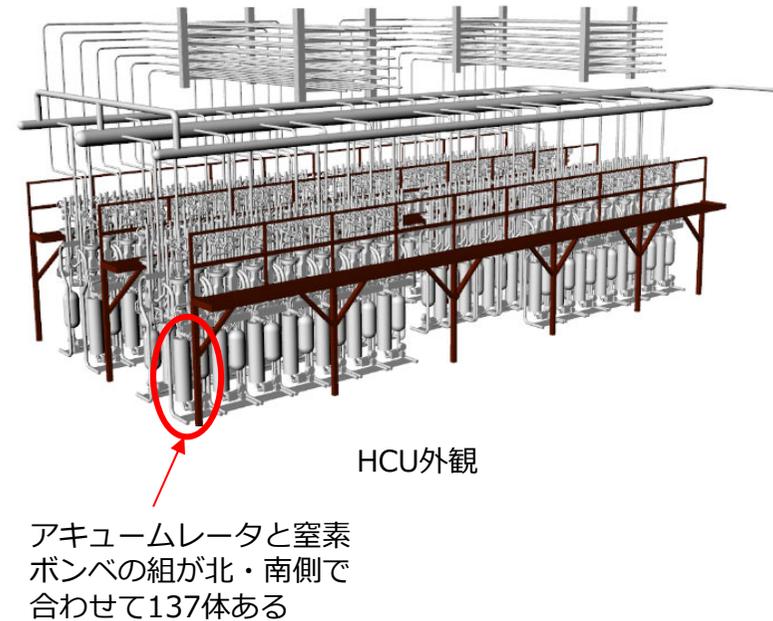
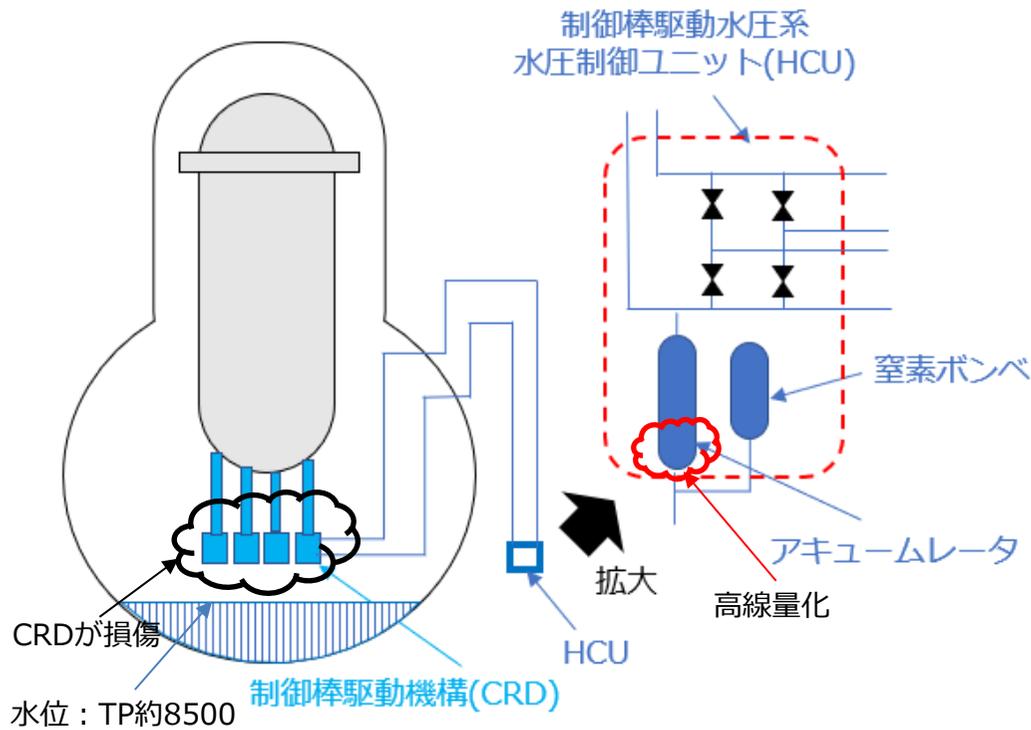


アキュムレータ下部
に線源があると推定

2. HCU系統の状況

- HCUは、CRを炉心内に挿入したり引抜いたりするため、CRDに駆動水等を送る装置。また、非常時にCRを高圧水で緊急挿入（スクラム）させるための窒素ポンベが付いている。
- HCUはR/B1階の北・南側のそれぞれに4列で設置されており、アキュムレータと窒素ポンベの組が北・南側合わせて計137体ある。
- 事故時に、原子炉底部にあるCRDが損傷し、放射性物質がHCU系統に移行したことで、HCUが高線量化したと考えられる。

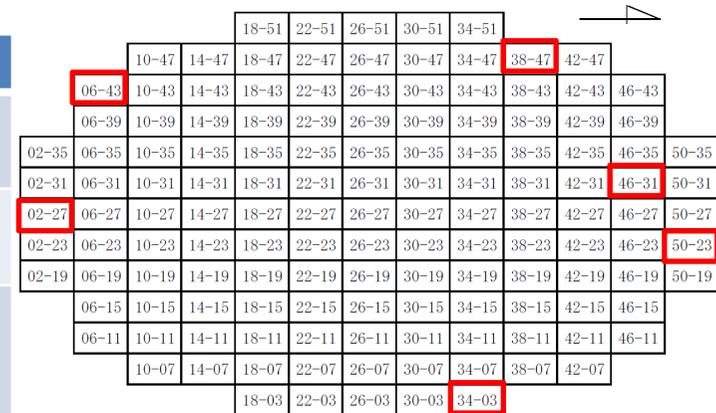
※CR：制御棒



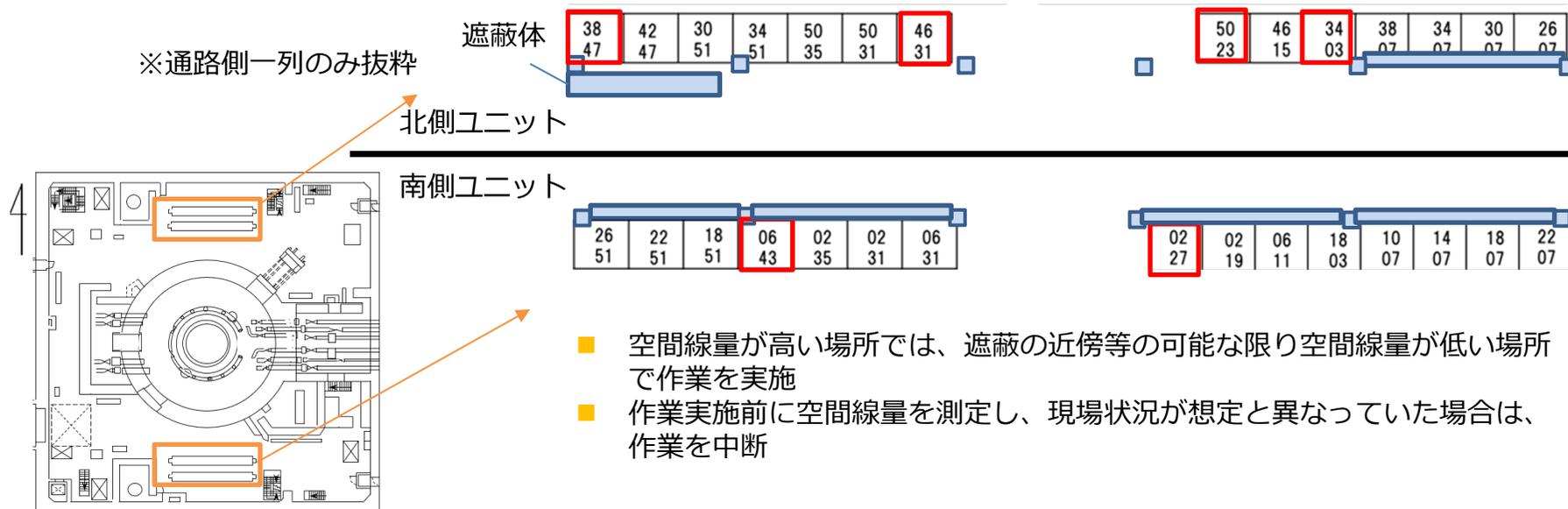
3. サンプルング対象

- サンプルング対象のHCUはアクセス性、作業性、線量を考慮して6か所を選定。
- なお、アクセス性の観点から、通路側のHCUが対象となるため、原子炉底部の外周側に位置するCRDがサンプルング対象となる。

選定理由	
アクセス性	高線量環境下であることから、アクセス性を踏まえて通路側一列に限定
作業性 (取付・弁操作)	HCU正面に遮へい体が設置されているため、施工可能な場所を選定（北側一部除く）
線量 (HCUの近傍)	HCUの近傍は線量の高低が確認されていることから、内包水の傾向確認のため高い箇所と低い箇所を選定 ※南側ユニットは高線量（遮へい内側）であることから、被ばく低減のため2か所のみとする。

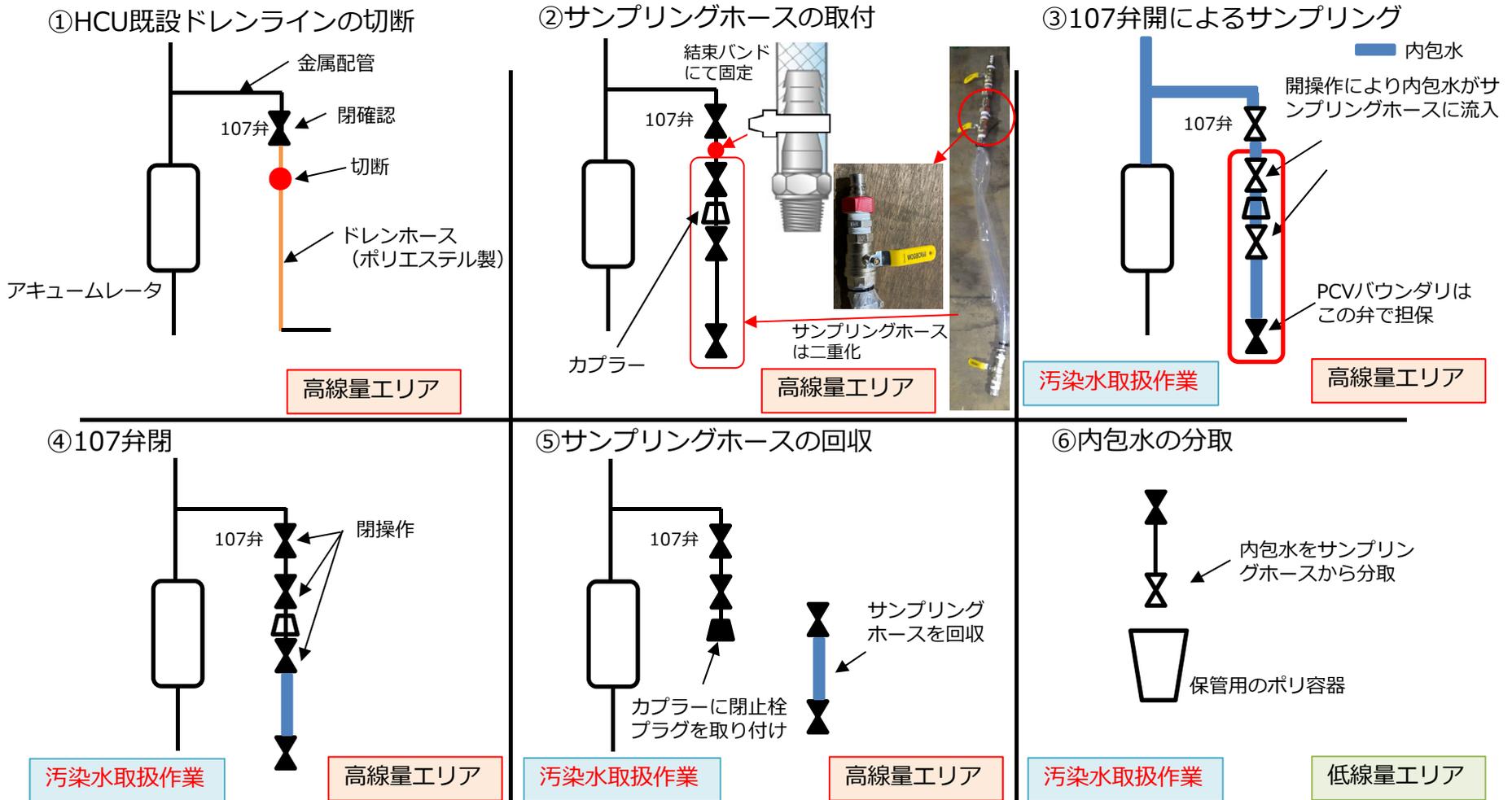


CRD口ケーション図 (原子炉底部)



4. 作業内容

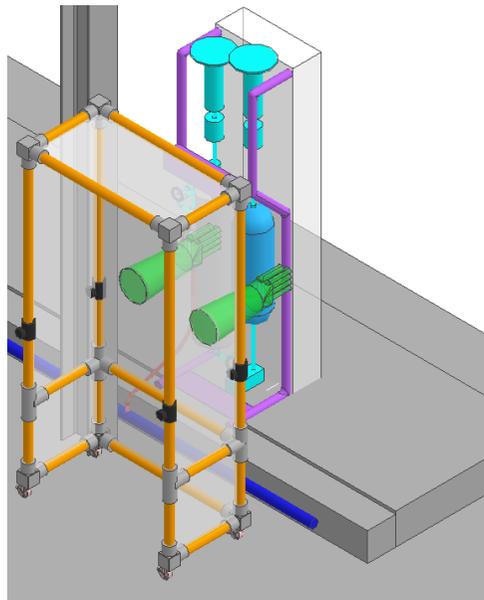
- HCUは、RPV/PCVと連通していることから、事故時の放射性物質を含んだ系統水が滞留していると考えられる。
- HCU既設ドレン弁（107弁）と新たに取り付ける弁を利用して、PCVバウンダリを維持しながらサンプリング（最大200ml/1か所）を実施。



- 高線量環境下であることから、①～③/④～⑤をそれぞれ約2分で実施。（M/Uにて確認済）
- 作業監視は遠隔カメラにて実施。
- ⑥内包水の分取作業は低線量エリアで実施。

5. 被ばく対策

作業場所	3号機 R/B 1FL
計画線量	計画作業線量：3.0mSv、警報設定値：2.5mSv
防護装備	<p>通常の原子炉建屋内の装備に加えてβ線対策として以下を追加</p> <ul style="list-style-type: none"> ・通常装備：全面マスク+カバーオール+ゴム手袋3重+アノラック上下+長靴+ヘルメット ・β線対策：面体遮へいシールド、β線遮へい手袋
汚染水の漏水、作業員への飛散対策	<p>【サンプリング作業時】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・107弁の操作時とサンプリングホース回収時にHCU設備の劣化等により内包水が噴出し、作業員に汚染水が飛散することを防止するために、ビニールカーテンによる対策を実施 ・サンプリングホースについては2重化 <p>【分取作業時】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・サンプリングホースからの汚染水の分取時に、ホースの曲がり等により汚染水が飛散することを防止するため、サンプリングホースの固縛を実施



ビニールカーテン
(HCUの正面に設置)

漏水対策として
ホース二重化



サンプリングホース
(M/U時の例)

結束バンドで
固縛



サンプリング
ホース

サンプリングホース分取治具
(分取時のみ使用、M/U時の例)

6. スケジュール

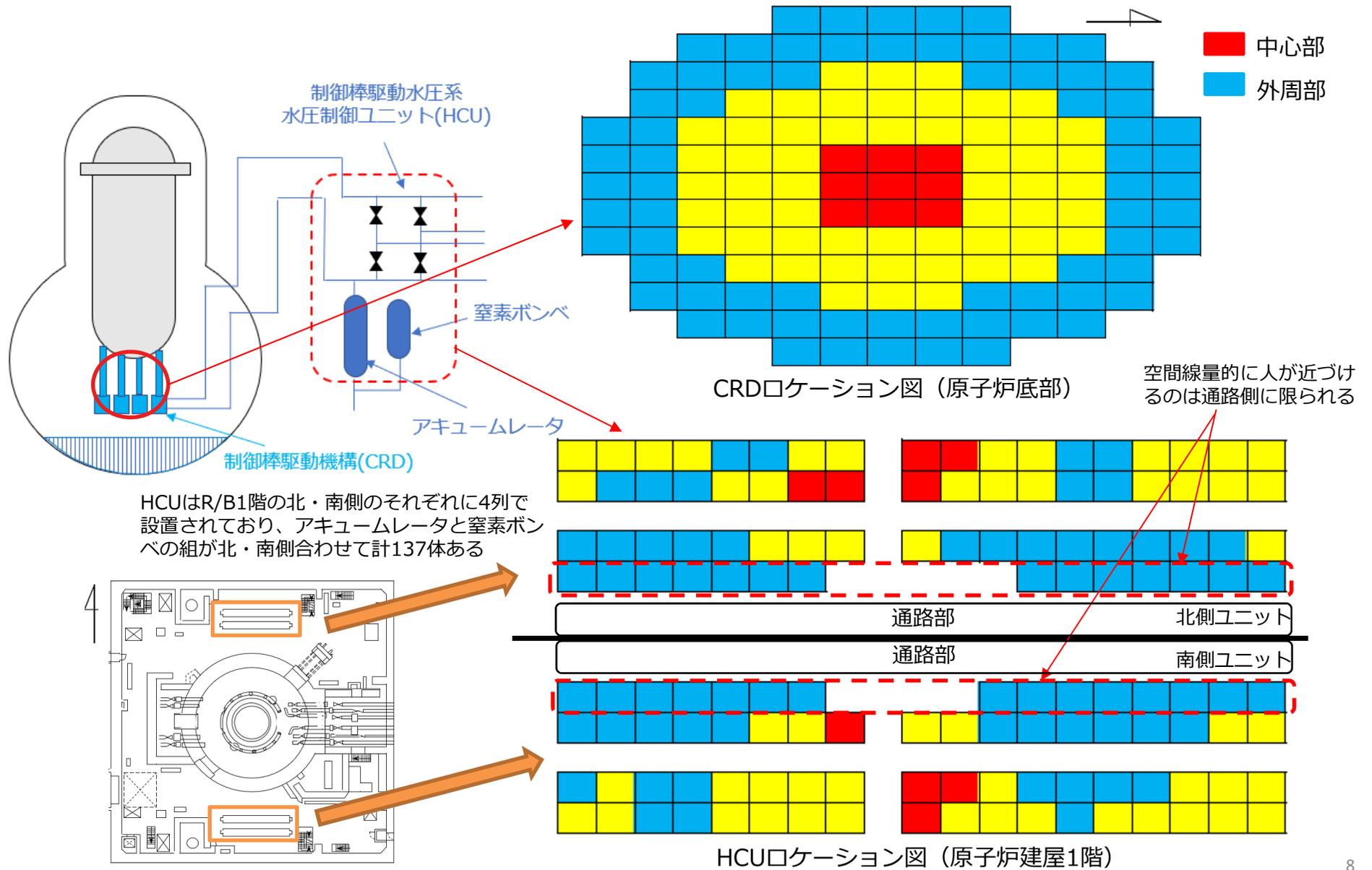
	2024年		
	6月	7月	8月
3号機HCU内包水 サンプリング	準備（習熟訓練含む）		
		サンプリング 7月中旬予定	
			片付け

- 今回のサンプリング結果を踏まえ、今後の線量低減方法の検討を行う。また、1 Fにおける事故調査にも活用していく。

■ HCU内包水サンプリングの分析項目

試料	目的	分析項目
HCU内包水	HCUの内包水は、線量が高いことが想定されることから、HCU線量低減作業に向けた検討のため。	Cs-134,137 塩素 H-3 全α 全β 他

参考2 . CRD (HCU) ロケーション



1号機 PCV内部調査（気中部調査）について

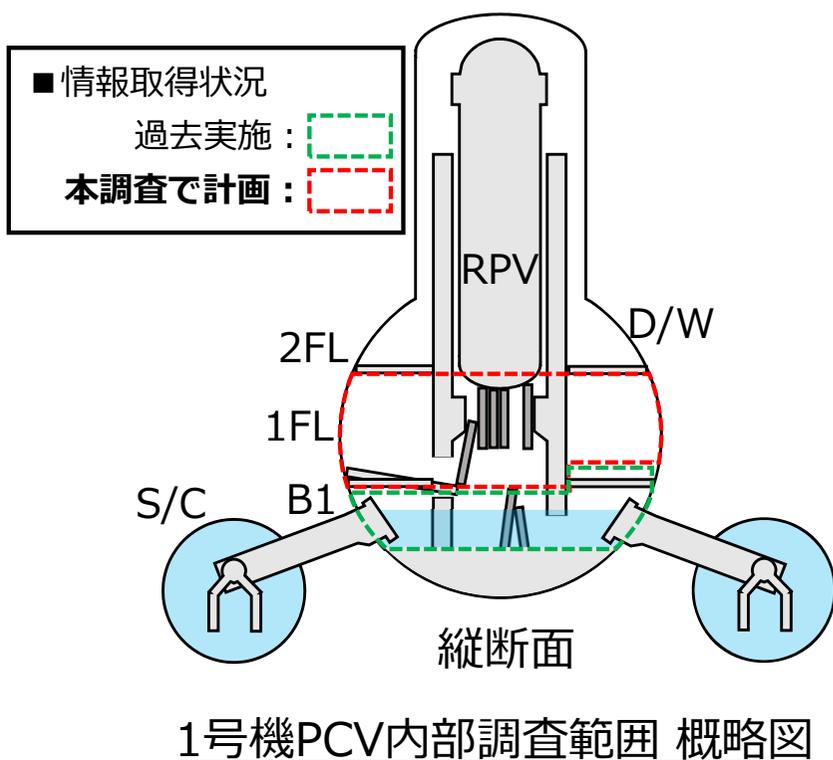
2024年6月27日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

1. 概要

- 1号機原子炉格納容器(以下、PCV)内部調査については、燃料デブリの状態を確認するために、**主に地下階の調査を実施済**
- 燃料デブリ取り出しに向けて、地下階の情報だけでなく、PCV全体の状況も把握する必要があるため、**1FLエリアの調査を主とした、“1号機PCV内部気中部調査”を実施(2024.2.28,3.14実施)**
- 本調査は、**小型ドローン(合計4機)および無線を中継するヘビ型ロボットを用いて、ペDESTAL外1FLエリアおよび、ペDESTAL内の映像を取得**



小型ドローン



用途：カメラによる映像撮影
 寸法：191×179×54[mm]
 重量：185[g](バッテリー込)
 飛行時間：約8分(調査は5分×4機で計画)
 搭載機器：照明(90lm(45lm×2))、
 超高感度カメラ(正面のみ)

無線中継用ヘビ型ロボット

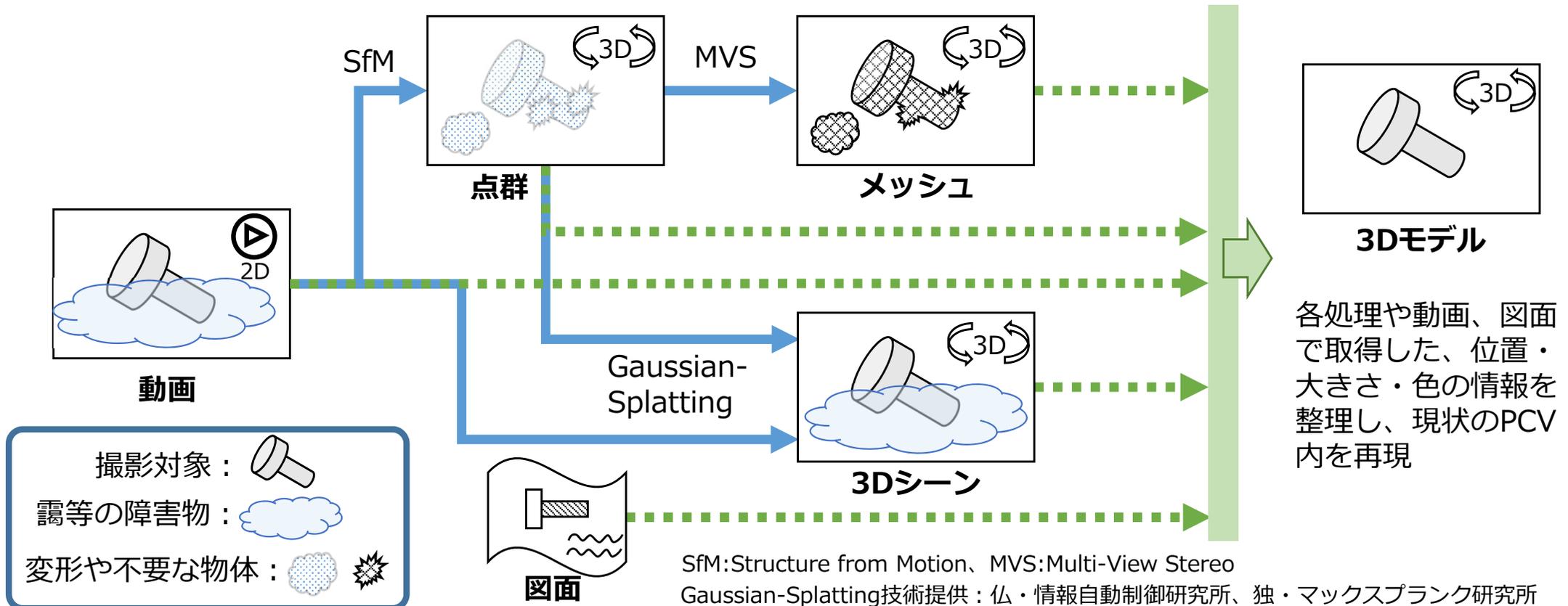


用途：無線中継器の運搬+線量測定
 寸法：2,900×180×165[mm]
 重量：約25[kg]
 搭載機器：ドローン用無線中継器、
 CMOSカメラ×2
 線量計

1号機PCV内部気中部調査 調査装置

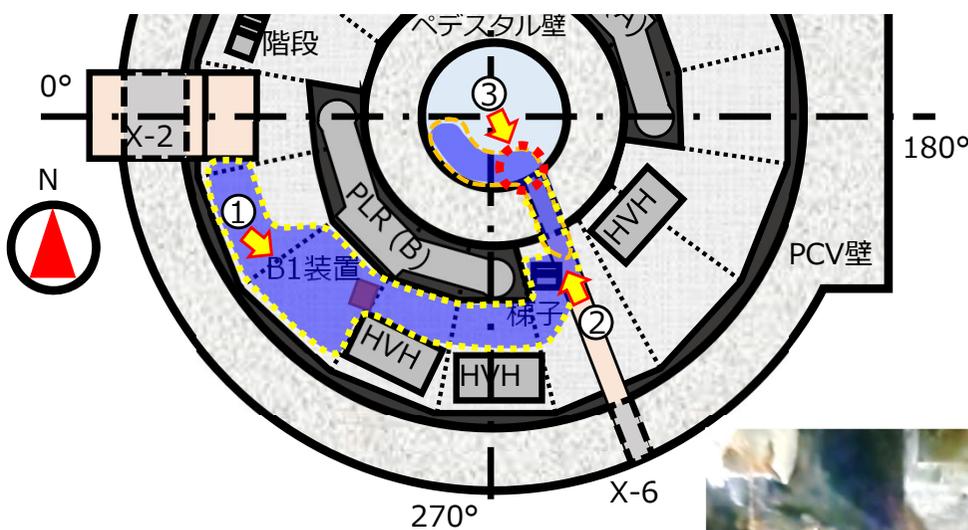
2-1. 小型ドローンで撮影した動画の活用について ～3Dモデル化～ **TEPCO**

- 撮影した動画に、点群処理(SfM)、メッシュ処理(MVS)、3Dシーン処理(Gaussian-Splatting)を実施
 - **点群データ**：対象を3Dの点の集まりで表現。 **大きさや位置関係の情報**を取得可能
 - **メッシュデータ**：点群データの点を繋げて3Dの物体として表現。大きさや位置に加えて、**形状**も把握可能
 - **3Dシーンデータ**：動画をそのまま、3D空間に変換。**3D空間内に動画と同等の色味を表現**できるのが特徴
- 各処理は、動画の写り方や障害物により、**対象の変形や不必要な物体を生成する欠点**がある
- 各処理で得た**有用な情報のみ抽出し、活用しやすい形**にするため、最終的に**3Dモデルへの整理**を計画
- 整理した情報は、今後の燃料デブリ取り出しやPCV内部調査の干渉確認、装置検討等に活用

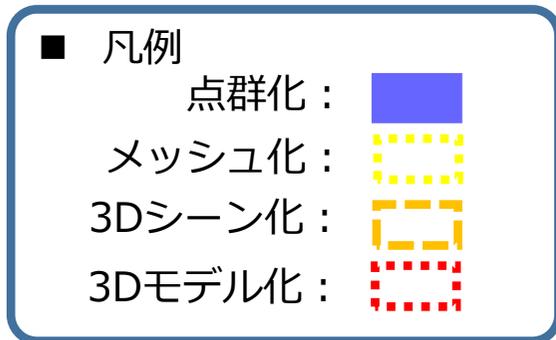


2-2. 小型ドローンで撮影した動画の活用について ~3Dモデル化~ **TEPCO**

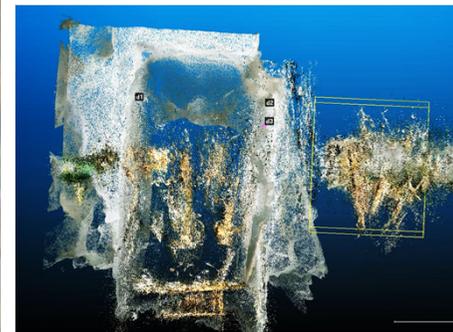
- 霽の影響により、一部映像が不鮮明であったことから、**点群化、メッシュ化、3Dシーン化できたのは、ペDESTAL外側の南側や、CRD交換用開口付近のみ**(4機目のドローン(2024.3.14)の動画を使用)
- 各処理特有の、物体歪みや不必要な物体の生成が確認されるものの、3Dモデル化に影響なし
- 現在、**ペDESTAL内を優先して3Dモデル化を実施中**(3Dモデル化は点群化した範囲を実施予定)
- 今後、各処理の質を向上し、実施可能な範囲を広げるために、霽対策(照明の改良等)について検討予定



矢視①の点群(左)とメッシュ(右)データ比較



矢視②の3Dシーンデータ

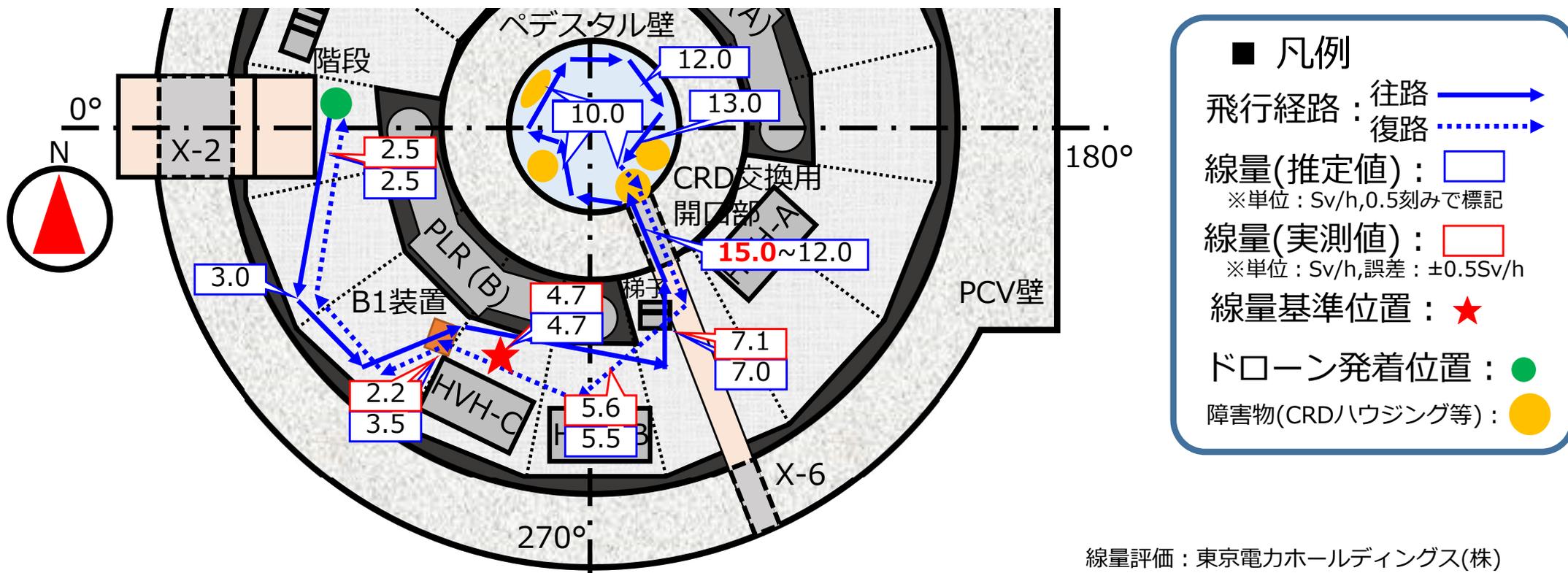


矢視③の点群データ(左)と3Dモデル(右)



3. 小型ドローンで撮影した動画の活用について ～線量推定～

- 4機目のドローン(2024.3.14)で撮影した動画を基に線量推定を実施
- PCV内の空間線量と映像ノイズの量が、比例関係にあると仮定して評価
 - 耐放射線試験の結果から、当該ドローンの映像は、線量と映像ノイズの量に比例関係があると考えられるが、多種の線源の影響を受けるPCV内での関係性については未確認
- また、PCV内の空間線量の基準として、ヘビ型ロボットがペDESTAL外側の南側で計測した、線量計の指示4.7Sv/hを使用(下図の★マークの位置)
- CRD交換用開口部内の線量が最も高く、約15.0Sv/hと推定。当該開口部の高所を飛行すると指示が上昇することから、脱落したCRDハウジング上部の塊や、CRD挿入引き抜き配管の影響と推定
- 今後、ドローンに線量計を搭載し、線源について詳細調査を計画





(参考) 今後の内部調査スケジュールについて

■ 気中部調査

- ▶ 小型ドローンを用いて気中エリアを調査。2023年度の調査実績を踏まえて、他号機を含めた展開を計画

■ 堆積物採取調査

- ▶ 水中ROV調査で確認された、多種多様な堆積物を採取し、分析する計画

■ ベント管・S/C調査

- ▶ 水中ROV調査の結果を踏まえ、ベント管・S/Cに堆積物が広がっていないか調査を計画

項目/年度	2023	2024以降	
気中部調査	調査	改修・検討	調査(2回目) 調査結果および検討・M/Uを踏まえて時期調整
堆積物採取調査		検討、設計製作、M/U、訓練	採取調査 分析
ベント管・S/C内調査		検討、設計製作、M/U、訓練	S/C ベント管内調査

(参考) 調査装置について

- PCV内部は狭隘かつ暗所であるため、“小型”で“機動性”、“撮影能力”の高い、下記に示す**小型ドローン**を採用
- 高精細な映像を撮影できるため、動画から点群データを生成可能(Structure from Motion技術)
- 小型ドローンの無線通信範囲をカバーするために、**無線中継器を搭載したヘビ型ロボット**を投入
- 水中ROV調査と同様に、**X-2ペネにシールボックス**を取り付け、PCVの隔離状態を保ったまま、小型ドローンとヘビ型ロボットをPCV内に投入

小型ドローン



用途：カメラによる映像撮影
 寸法：191×179×54[mm]
 重量：185[g](バッテリー込)
 通信方式：無線
 飛行時間：約8分(調査は5分×4機で計画)
 搭載機器：照明(90lm(45lm×2))、
 超高感度カメラ(正面のみ)
 カメラスペック
 ・画質：Full HD・画角：水平131°垂直80°対角144°
 ・撮影距離：3m程度・フレームレート：60fps
 耐放射線性：約150Gy
 選定理由：小型かつ、狭隘箇所の飛行における制御
 性能が高く、高精細な映像を取得できるため

無線中継用ヘビ型ロボット

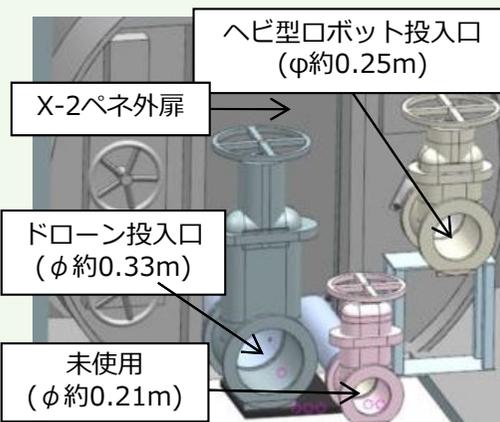


X-2ペネからの昇降試験

ヘビ型ロボット全体

用途：無線中継器の運搬+線量測定
 寸法：2,900×180×165[mm]
 重量：約25[kg]
 通信方式：有線
 搭載機器：ドローン用無線中継器、CMOSカメラ×2
 線量計
 耐放射線性：約249Gy
 選定理由：X-2ペネの手すりを乗り越え、
 グレーチングに昇り降りするため

シールボックス



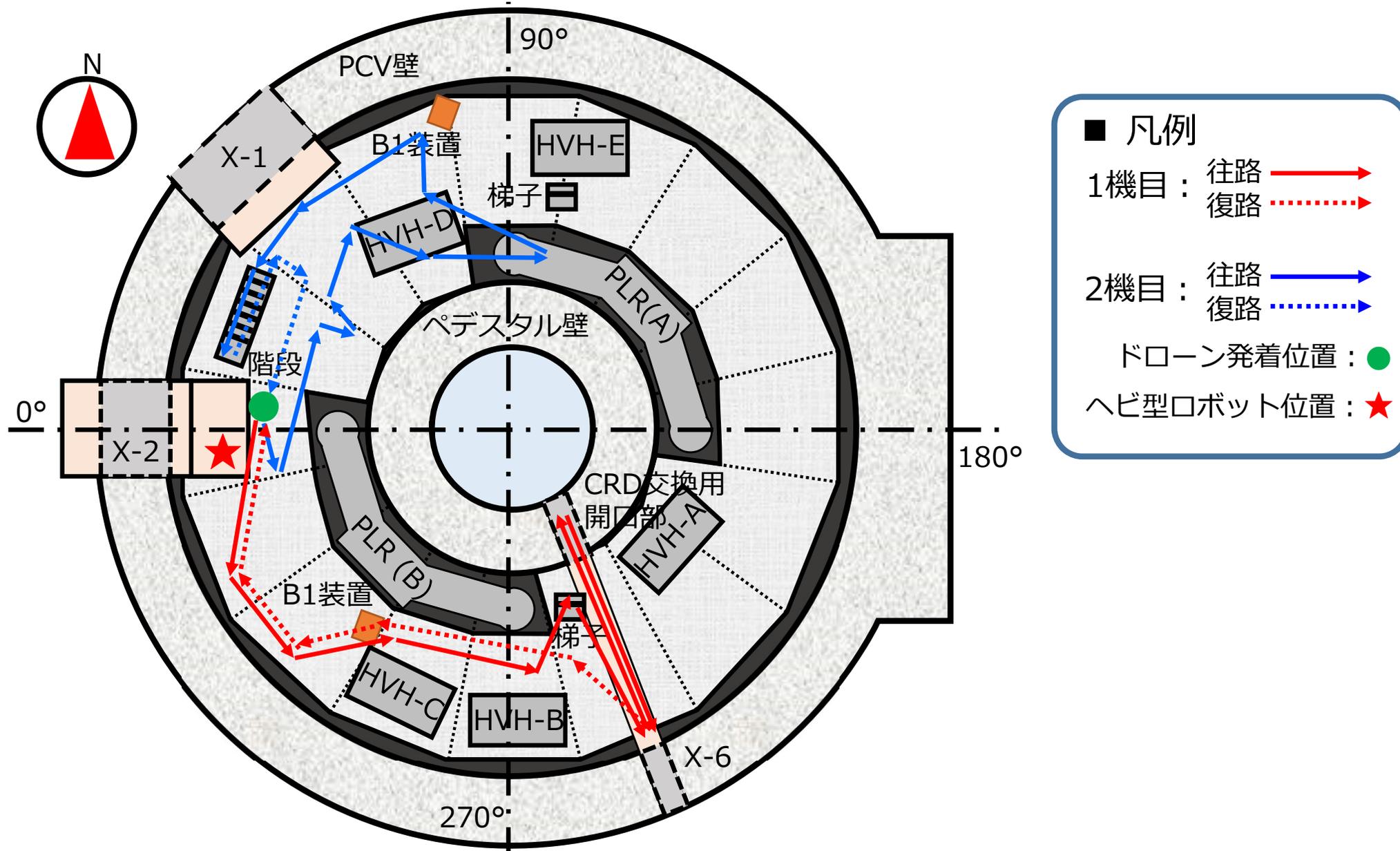
X-2ペネ隔離弁の用途イメージ



S/B取り付けモックアップ

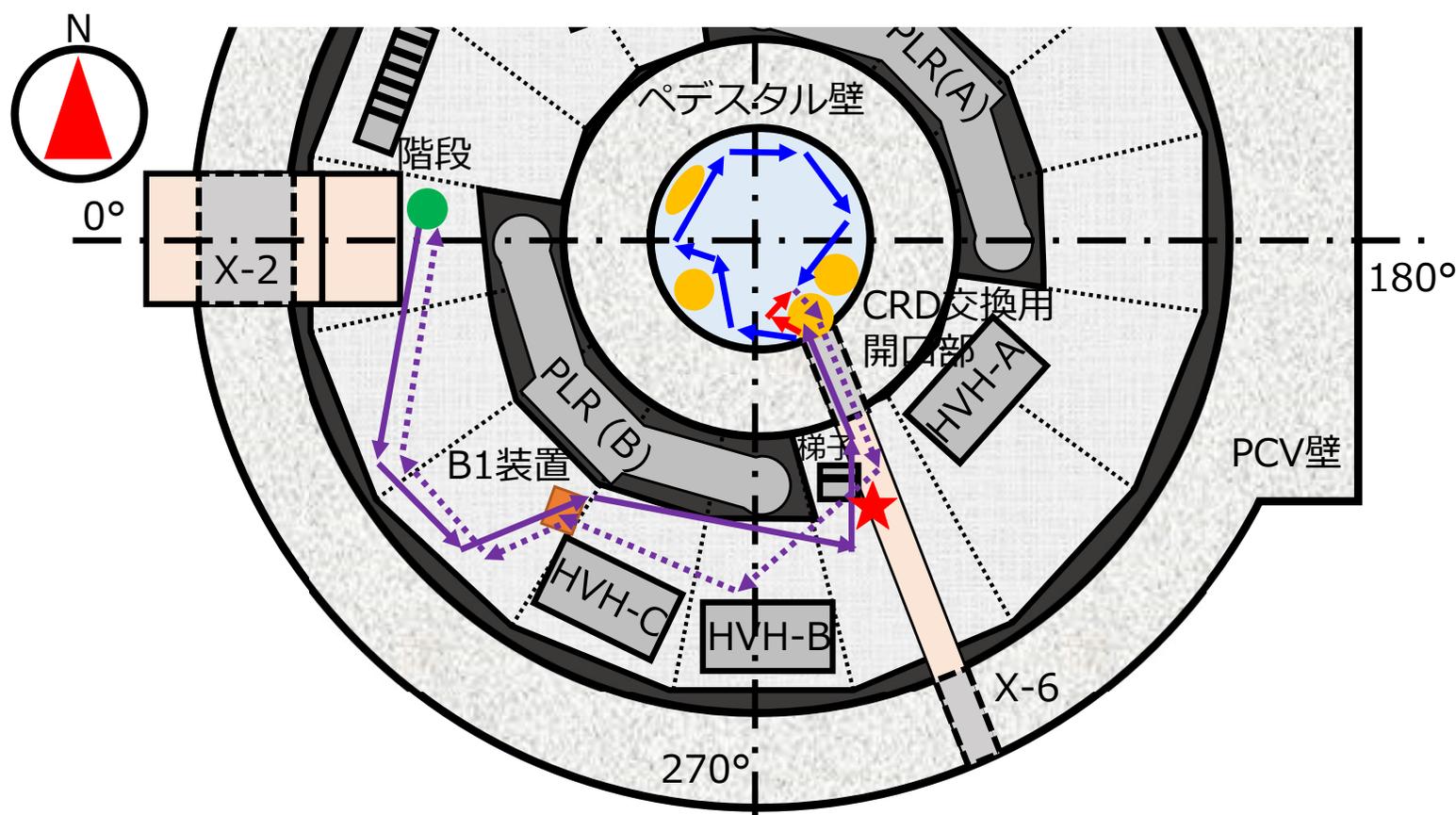
(参考) 飛行ルート実績(ペDESTAL外) 2024.2.28実施

- ペDESTAL外については、1,2機目で飛行しており、概ね計画通りのルートを飛行
- 靄の影響により視認距離が短くなったため、基準となる構造物を画角に入れながら慎重に飛行



(参考) 飛行ルート実績(ペDESTAL内) 2024.3.14実施

- ペDESTAL内については、3,4機目で飛行しており、3機目でペDESTAL内全周を飛行する計画であったが、CRD交換用開口部周辺に脱落した構造物が複数確認されたため、飛行計画を変更
- 3機目にてCRD交換用開口部周辺を入念に確認し、飛行ルートを再策定した後、4機目にてペDESTAL内全周を時計回りで飛行
- ペDESTAL外と同様に、霧の影響により視認距離が短いため、ペDESTAL壁面を基準として画角に入れ、障害物を回避しながら慎重に飛行を実施
- 基本的にペDESTAL底面から約4m(水面から2m)の高さを維持しながら飛行



■ 凡例

3機目： 往路 
復路 

4機目： 往路 
復路 

3,4機目共通： 往路 
復路 

ドローン発着位置： 

へび型ロボット位置： 

障害物(CRDハウジング等)： 

1/2号機SGTS配管撤去工事（その1） 仮置き配管移動について

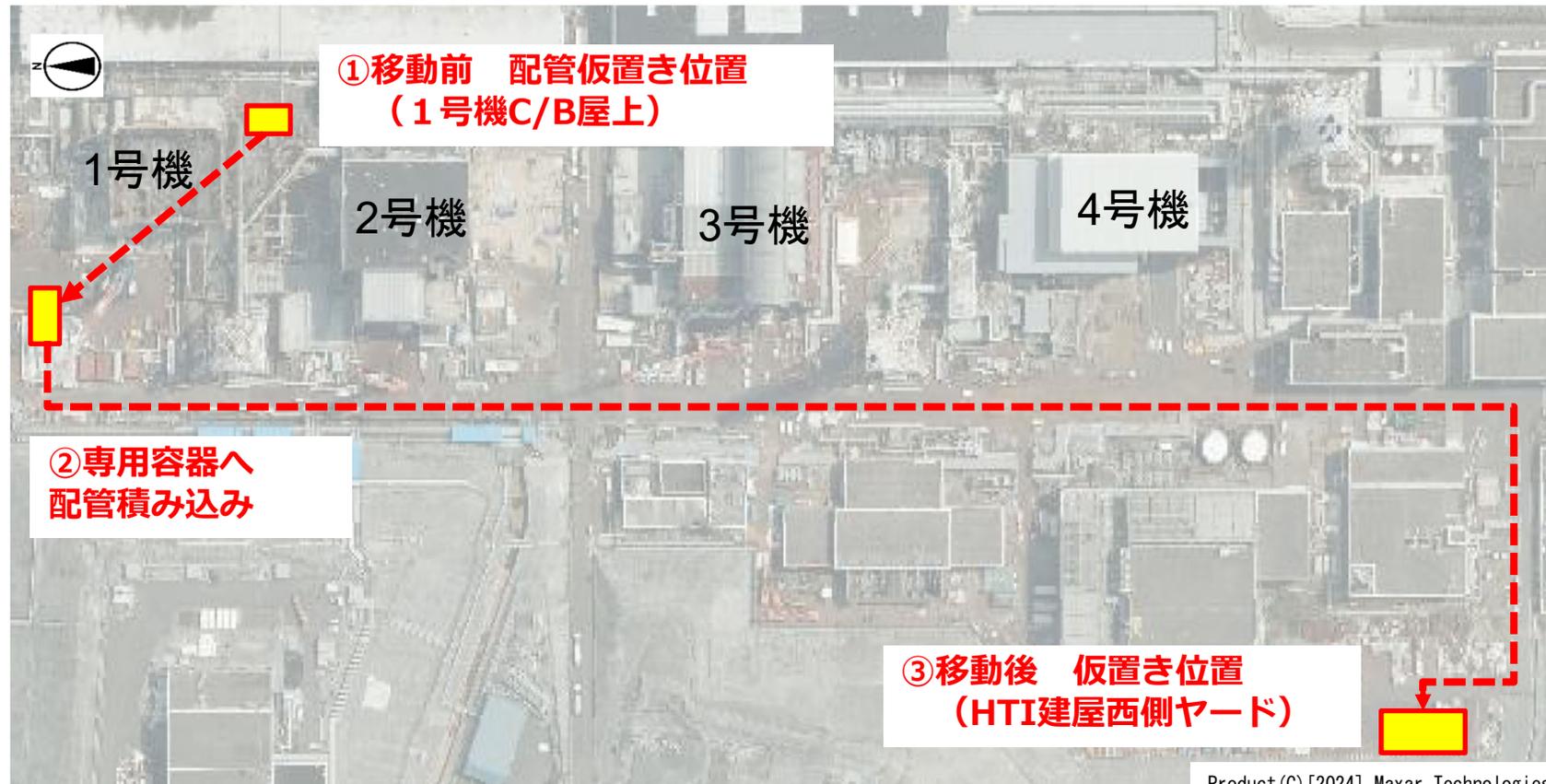
2024年6月27日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

1.目的

- 1/2号機非常用ガス処理系配管（以下、SGTS配管）のうち、撤去が完了している2号機SGTS配管を1号機コントロール建屋（以下、1号機C/B）屋上に仮置きしている。
- 1号機大型カバー設置工事の進捗により配管移動の際に使用する1250tCCのブームが干渉することから、他工事との干渉が少ない高温高圧焼却炉建屋（以下、HTI建屋）西側ヤードへ運搬し、仮置きを実施する。

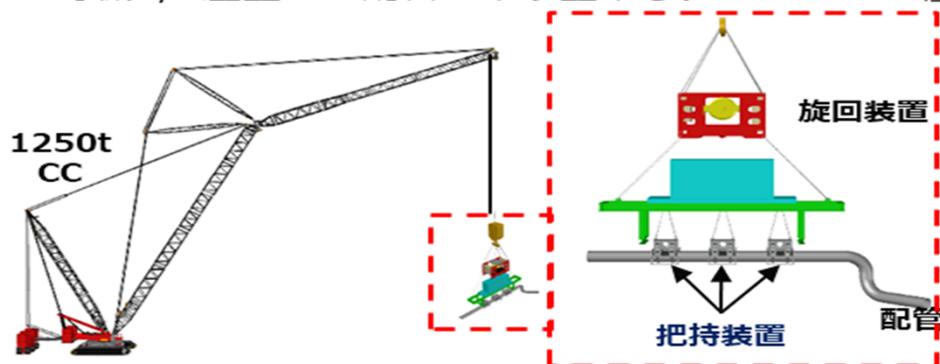


2.工事概要

- 1号機C/B屋上からクレーンにて配管を吊り上げ専用容器に入れ運搬。
- 対象配管は3本分でS G T S 配管移動運搬の本作業は計3日を想定。

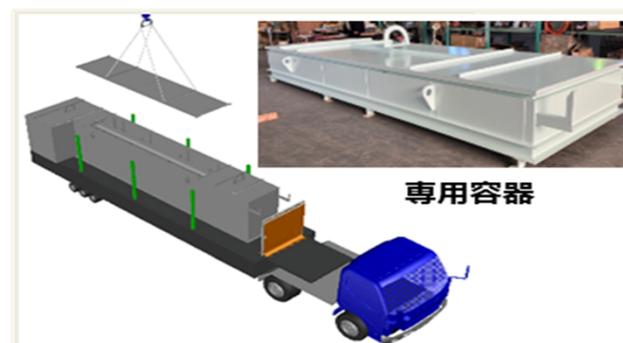
①配管移動

1250 t C C ・ 把持装置を遠隔操作にて操作し
1号機C/B屋上から配管を吊り上げる。



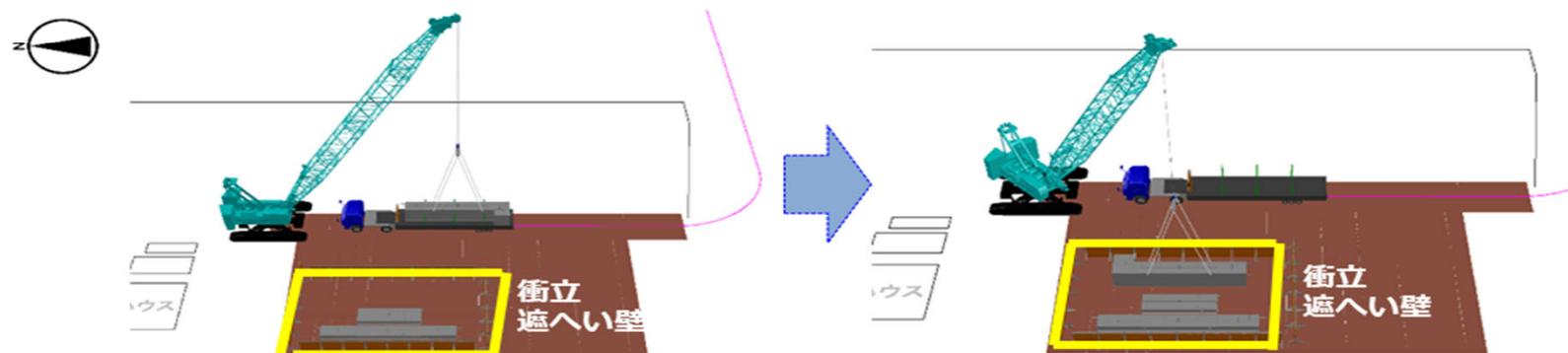
②専用容器

専用容器に配管を入れ、蓋を閉めHTI建
屋西側ヤードへ運搬する。



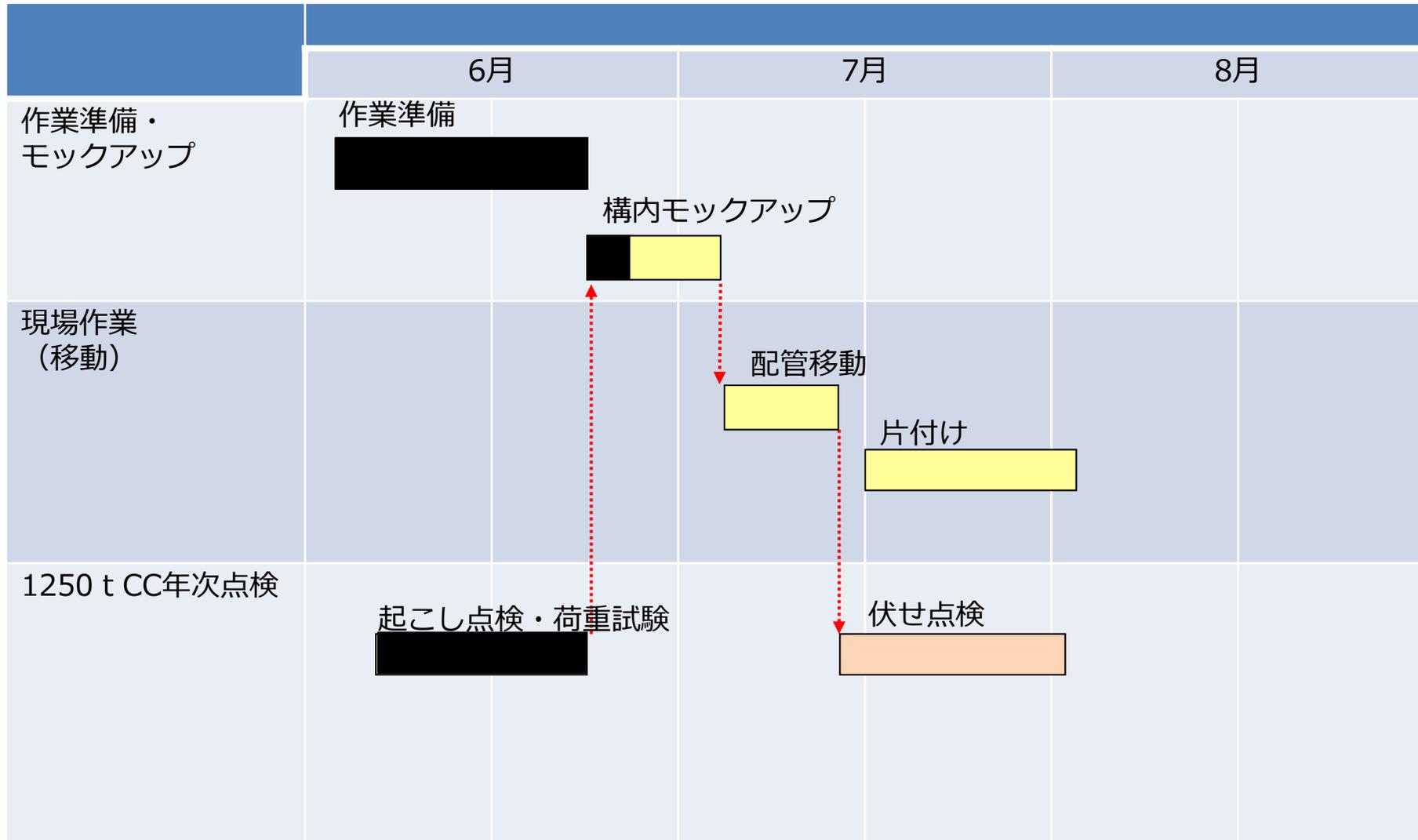
③専用容器吊降し・仮置き

クレーンにて専用容器を吊り上げ衝立遮へい内へ収納する。



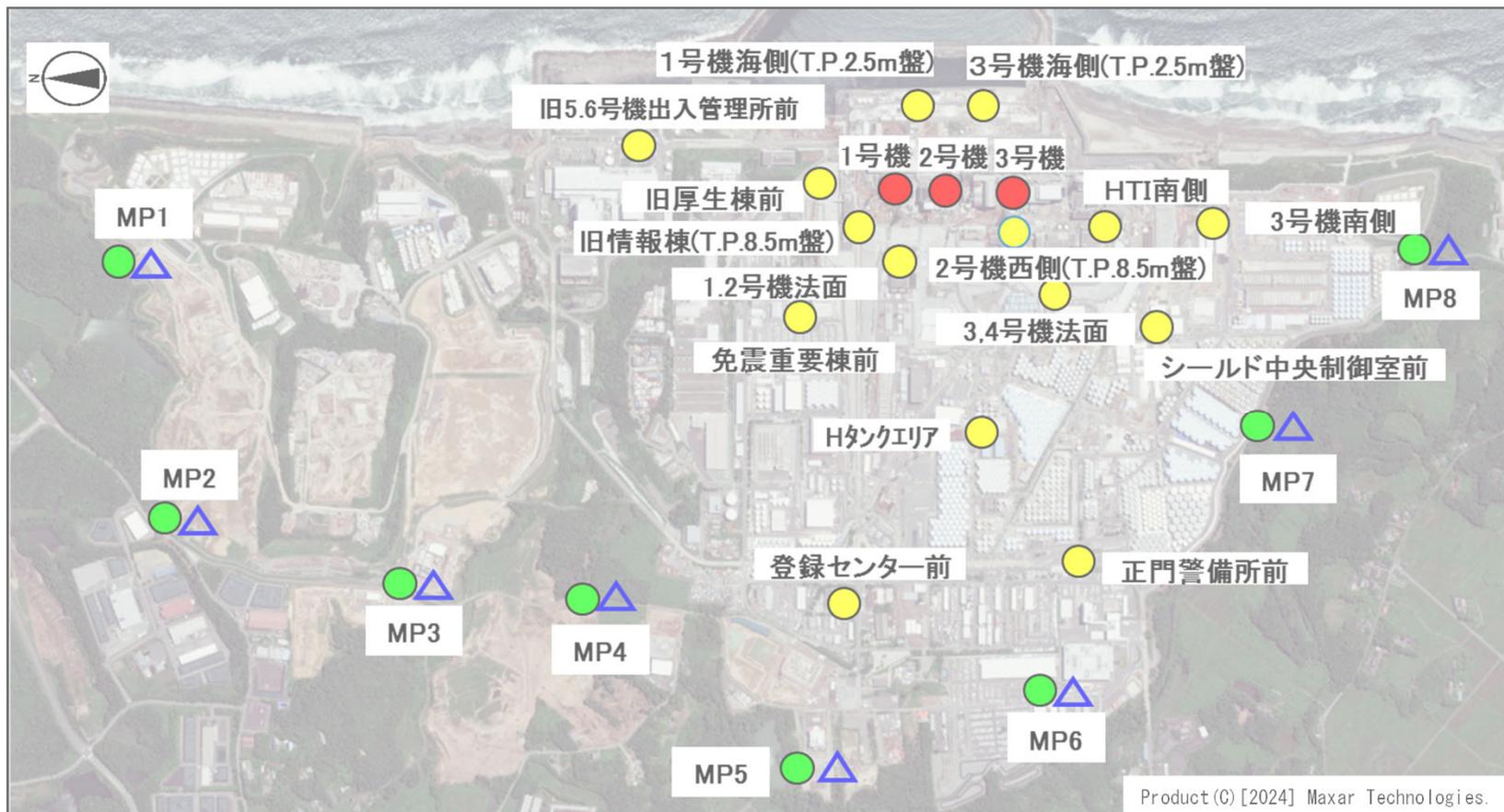
3. SGTS配管移動工程

➤ 天候や現場状況により変更する場合がある。



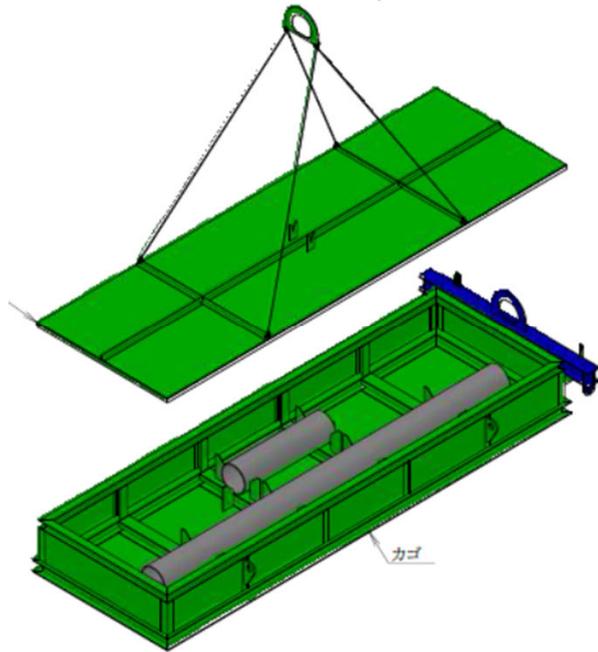
参考：1 F 構内放射性ダストの監視

- 作業エリア現場近傍に連続ダストモニタを設置して、作業中のダスト濃度を監視する。
- 加えて、構内ダストモニタ濃度を作業中は監理員が監視する。



● オペフロダストモニタ ● 構内ダストモニタ ●△ 敷地境界モニタリングポスト及びダストモニタ

ダストモニタ配置状況

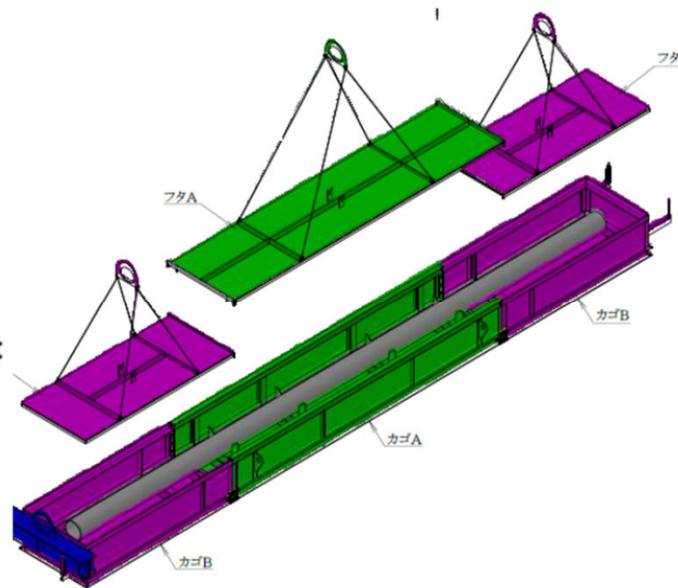


スプール①-1、①-2配管

配管全長：約6500 mm

容器全長：約6000 mm

容器重量：約2180 kg

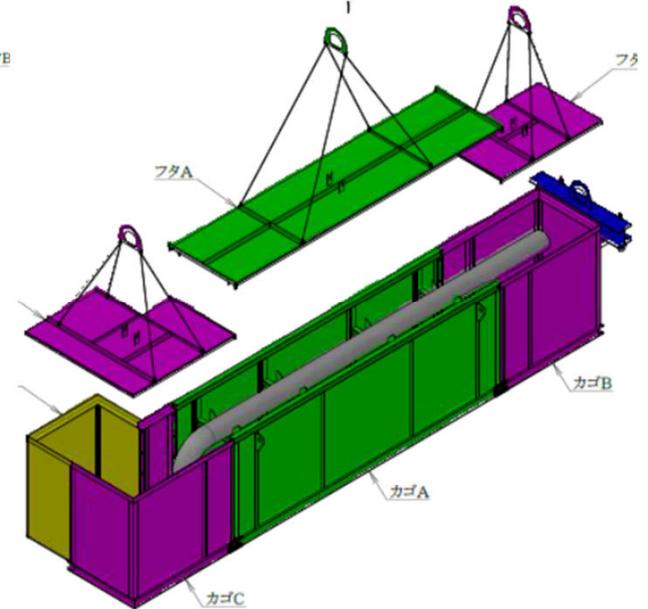


スプール②配管

配管全長：約11700mm

容器全長：約12550 mm

容器重量：約3800 kg



スプール③配管

配管全長：約10200 mm

容器全長：約10550 mm

容器重量：約5090 kg

3/4号機排気筒調査の結果について

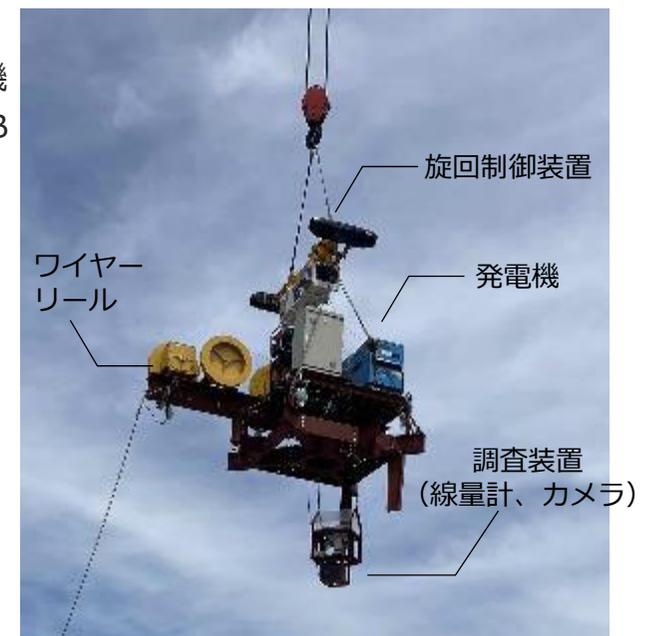
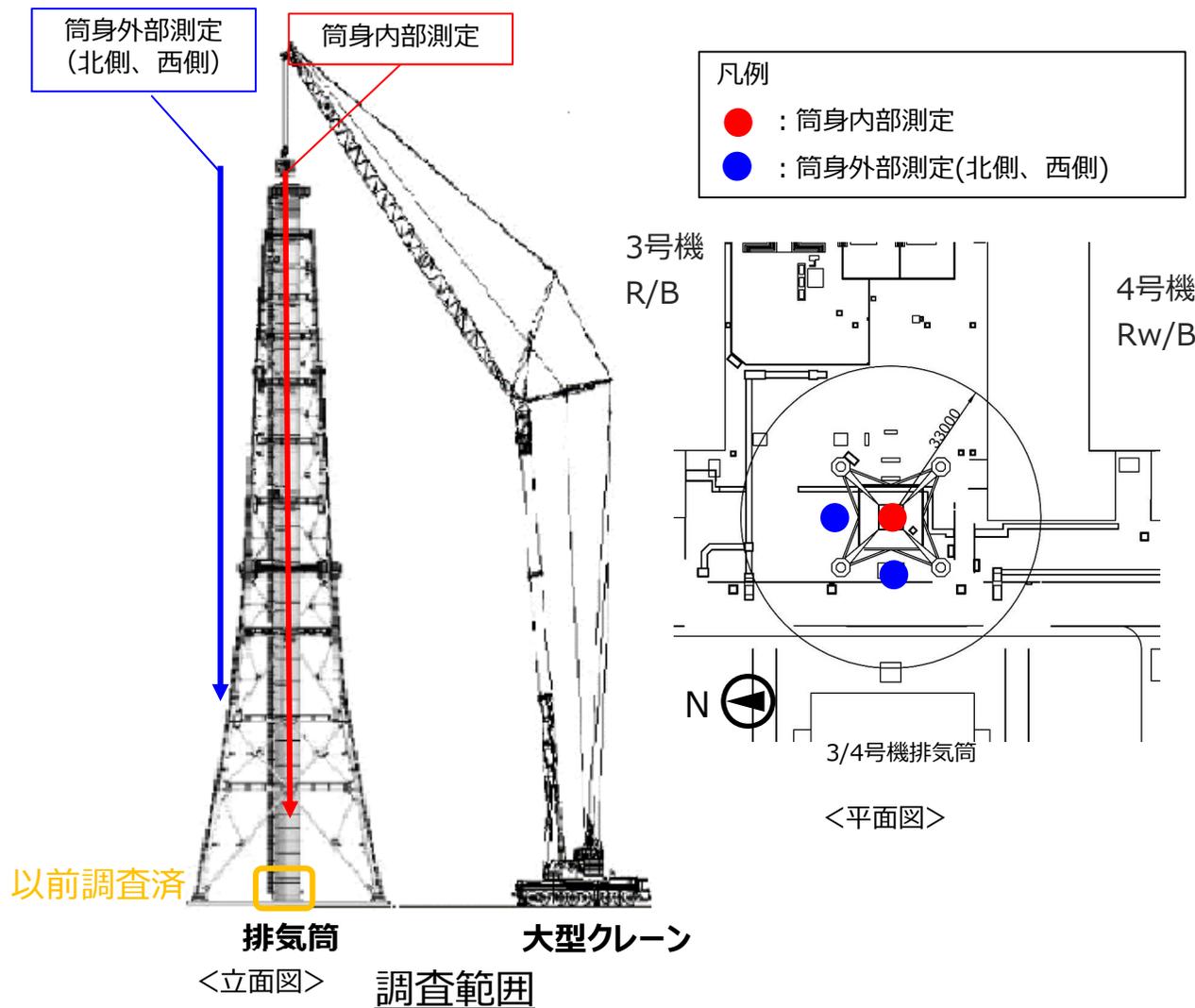
2024年6月27日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

排気筒線量調査概要

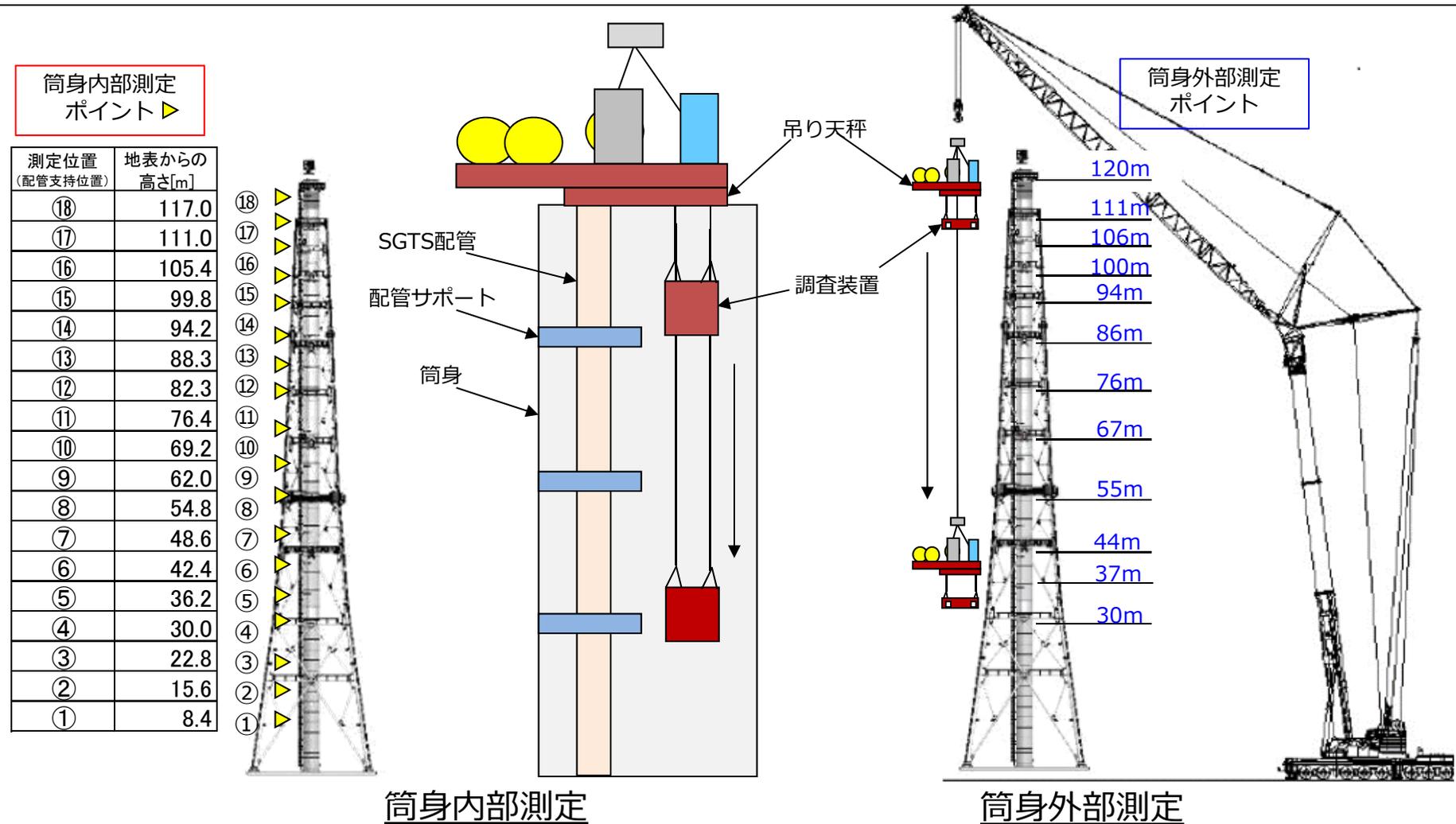
- 3/4号機排気筒解体検討に向けて，排気筒の筒身内部及び外部の線量測定。
- 排気筒筒身内部のSGTS配管の支持位置を，カメラにて調査。



測定装置概要

排気筒線量調査概要

- 筒身内部測定時は測定装置（吊り天秤）を頂部に着座させ、ウインチで測定部を上下させる。
- 筒身外部測定時は測定装置を直接クレーンワイヤーの出し入れで上下させる。

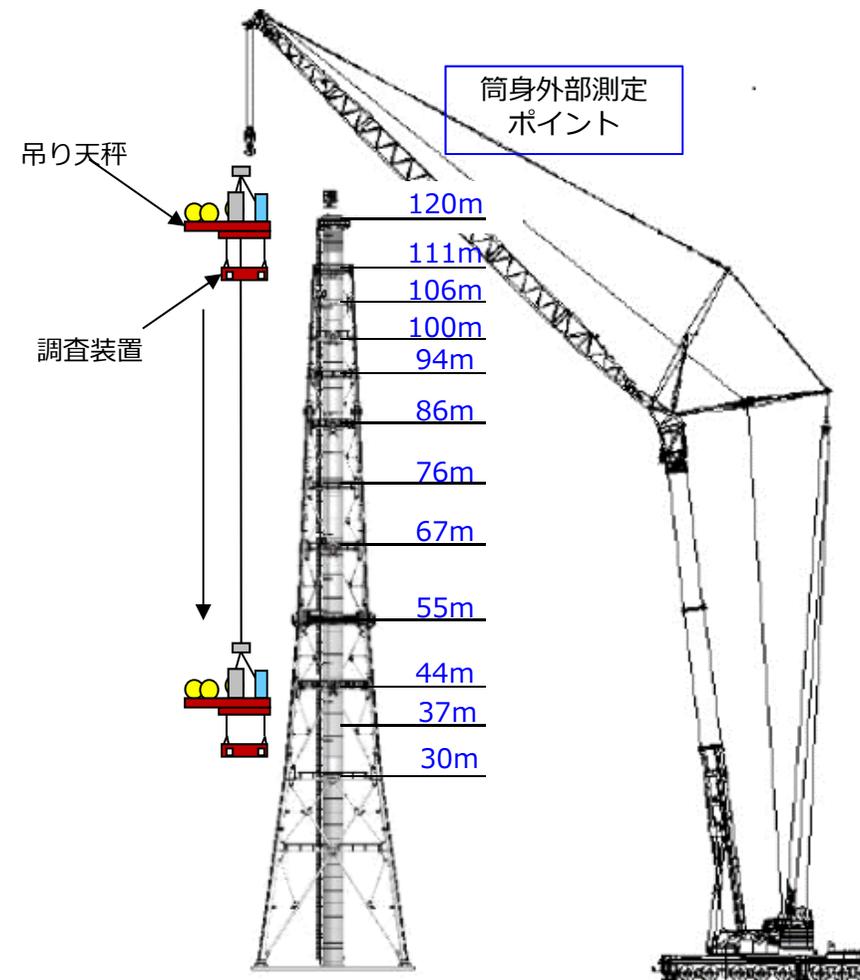


排気筒（外部）線量調査概要

- 2024年6月19日測定 筒身（外部）線量：約20～80 μ Sv/h
内部と同じく，排気筒上部に向かって線量が低くなる傾向が確認出来た。

測定高さ[m]	西エリア 線量率[μ Sv/h] 筒身表面からの 距離[m]		北エリア 線量率[μ Sv/h] 筒身表面からの 距離[m]	
	7m	9m	7m	9m
	120	22.2	20.3	22.4
111	22.9	21.7	23.0	24.0
106	24.5	22.8	25.0	25.4
100	24.0	22.0	26.7	26.6
94	24.4	25.4	28.6	29.8
86	26.5	25.7	29.8	31.7
76	30.5	30.5	33.5	34.3
67	34.2	31.8	37.6	38.7
55	42.2	41.4	44.7	45.3
44	54.6	50.2	56.5	55.1
37	62.2	56.7	62.5	63.5
30	73.9	71.4	77.1	79.6

筒身外部線量測定



筒身外部測定

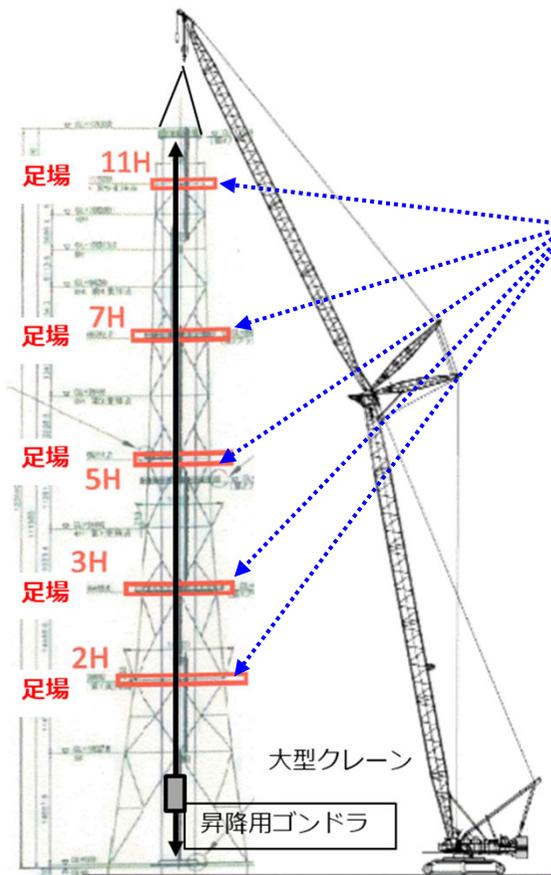
3/4号機排気筒工程

- 今回の調査結果を踏まえ、工法検討を実施し、2026年度以降に排気筒解体を実施する。

件名	2024年度		2025年度		2026年度	
	上	下	上	下	上	下
3/4号 排気筒撤去	現時点					
	内部調査	解体工法検討		準備作業	撤去作業	

参考：底部の線量調査結果（2023年6月）

- 筒身内部の線量は約165～352 μ Sv/h（5箇所），SGTS配管内部の線量は約336～650 μ Sv/h（4箇所）という結果であった。
- 筒身外側周辺の雰囲気線量平均約650 μ Sv/hと比較して低い値であり，線量計画を立て，排気筒の具体的な切断工法検討を行う。



<工法検討（案）>

- 排気筒を大型クレーン等で吊り上げ，切断箇所至高所足場を組み，足場上で切断を実施。
- 切断工法について，従来工法の採用可・否の検討を行う。

図：工法イメージ

※5/6号機排気筒塗装時の図面を使用

3号機原子炉建屋内調査の結果について

2024年6月27日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

1. 概要

- 当社は「福島第一原子力発電所1～3号機の炉心・格納容器の状態の推定と未説明問題に関する検討」として、事故進展の解明にかかる取組みを継続。
- この取組みの一環として、今後の原子炉建屋（R/B）内の調査計画立案に資する情報を取得するため、**3号機R/B内の空間情報（アクセス性等）や線量率情報について、可能な範囲で現状の把握を実施。**（調査期間：2024年4月16日～6月14日）
- **調査装置として、遠隔操作が可能な高所作業台車および四足歩行ロボット(SPOT)を活用。**
- **測定装置として、γイメージャ及び3次元画像取得装置、線量計等を使用。**
- 本調査で取得した情報は、今後の廃炉作業にも活用していく。



○高所作業台車
γイメージャ/FirstLook/SPOTを
搭載するための架台を設置し、
各階に運搬



○SPOT
カメラ/線量計/点群データ
取得装置を搭載し、2,3階を
移動・調査



○γイメージャ
ホットスポット特定機能と
点群データ取得機能を組み
合わせ、γ線源分布の解析
評価を実施



○FirstLook/SPOTを搭載するための架台



○FirstLook
カメラ/無線中継器を
搭載



○3次元画像取得装置
レーザースキャンを行い、
精密な点群データを取得

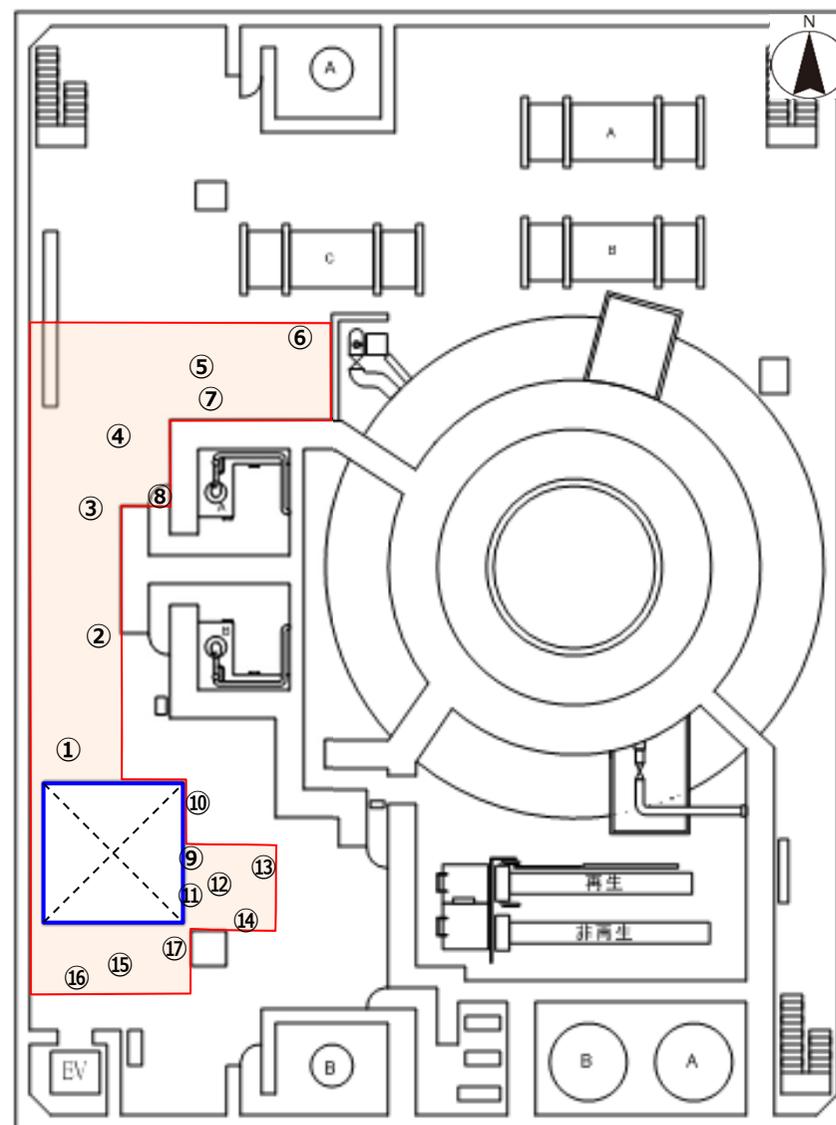
2. 3号機R/B 2階の調査結果 (1 / 3)

■ 建屋内の空間線量率

- 2階では、約3~10mSv/hの線量率を確認

測定箇所	測定高さ ※2階床面(T.P.17264)を 基準とした概算値	線量率 [mSv/h]
①	約750mm	5.39
②		5.65
③		4.67
④		8.61
⑤		7.84
⑥		8.12
⑦		10.5
⑧		3.48
⑨	約850mm	4.64
⑩		4.75
⑪		4.60
⑫	約750mm	6.31
⑬		7.34
⑭		6.24
⑮	約850mm	7.67
⑯		7.93
⑰		7.20

2024年5月30日
第126回チーム会合
事務局会議にて報告済



3号機R/B 2階

<測定日>

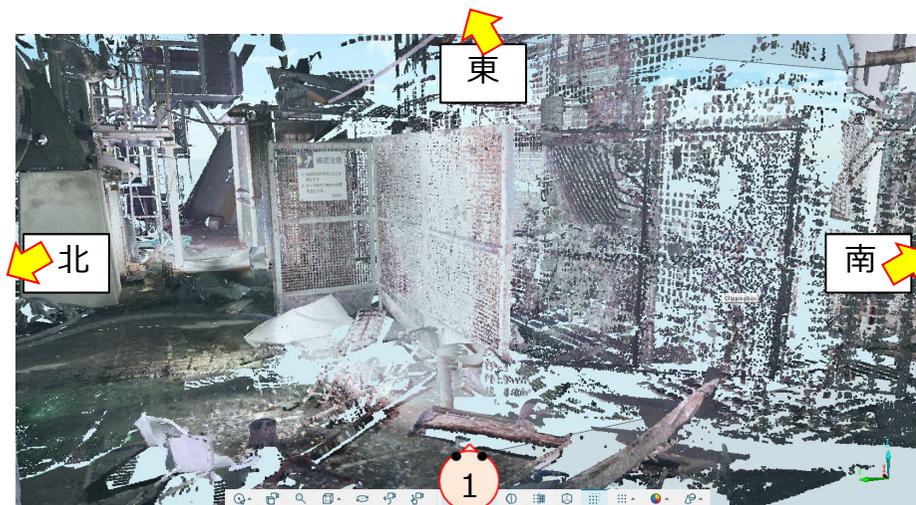
- ①~⑧ : 2024年6月6日
- ⑨~⑪ : 2024年5月13日
- ⑫~⑭ : 2024年6月13日
- ⑮~⑰ : 2024年5月29日

- : 機器ハッチ位置
- : 遠隔操作ロボット走行範囲 (実績)

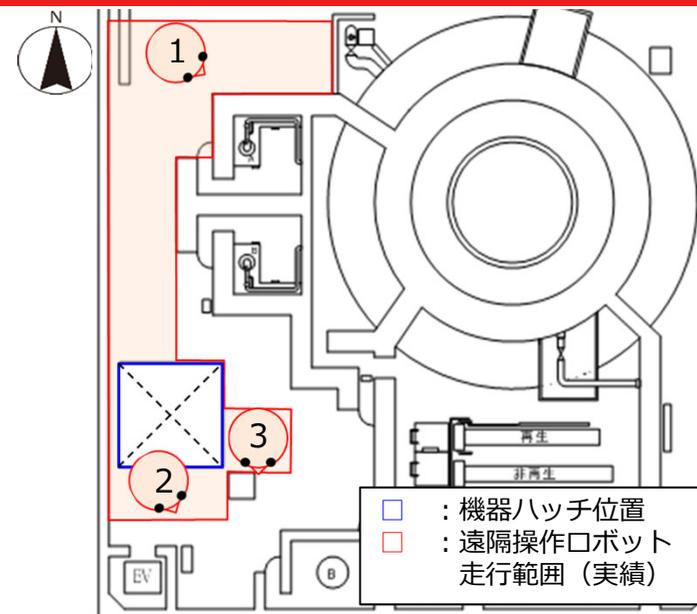
2. 3号機R/B 2階の調査結果 (2 / 3)

■ 点群データ

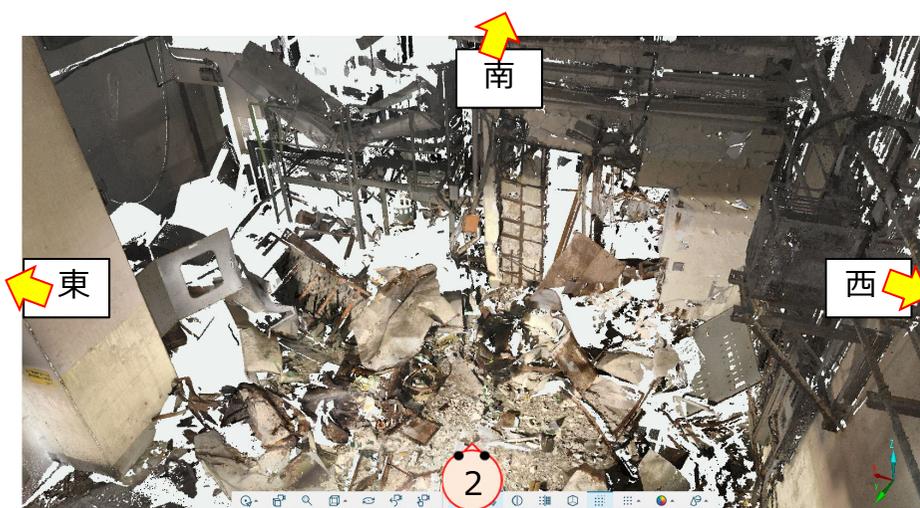
- 調査範囲内の複数箇所においてデータを取得



矢視1：2階北側（取得日：2024年6月7日）



3号機R/B 2階



矢視2：2階南側（取得日：2024年5月30日）

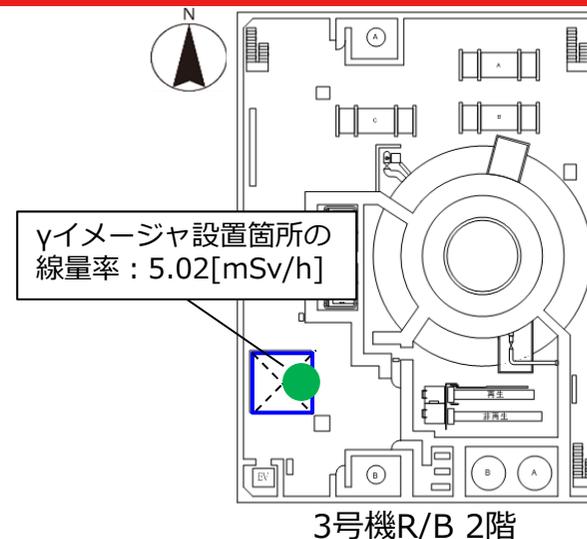


矢視3：2階東側（取得日：2024年6月14日）

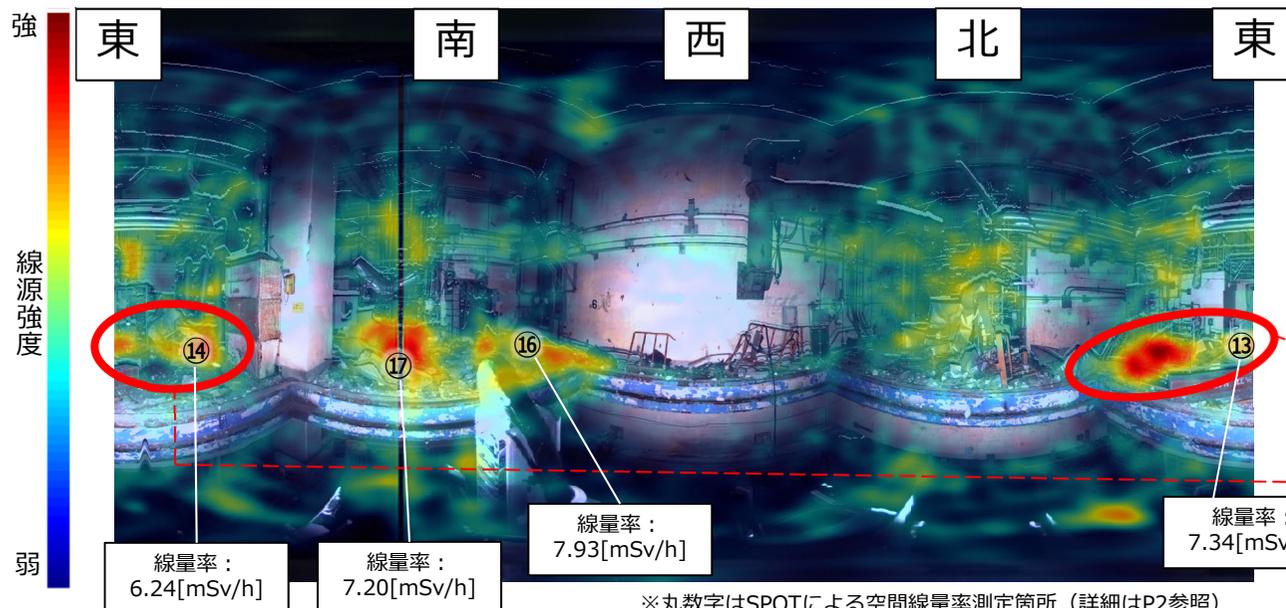
2. 3号機R/B 2階の調査結果 (3 / 3)

■ γイメージャ測定によるγ線源分布

- 2階では、床付近のガレキ周辺が線源であることを確認



- : 機器ハッチ位置
- : γイメージャ設置位置 (高所作業台車の架台上)



画像撮影日: 2024年4月16日
γイメージャ測定日: 2024年4月17日

※丸数字はSPOTによる空間線量率測定箇所 (詳細はP2参照)

※画像内における線源強度の最大値 (赤色) を基準とし、最大値の10% (青色) までの強度分布を相対的に表示。
※本画像は360°方向で取得した球体画像を平面上に合成しているため、各方角で魚眼レンズのようなゆがみが発生しています。

3. 3号機R/B 3階の調査結果 (1 / 3)

■ 建屋内の空間線量率

- 3階では、測定箇所②③④で20mSv/h以上の高線量率を確認

測定箇所	測定高さ ※3階床面(T.P.25464)を 基準とした概算値	線量率 [mSv/h]
①	約750mm	15.6
②	約850mm	21.1
③		28.4
④		28.2
⑤	約650mm ※高所作業台車に 設置した架台上	8.21
⑥	約750mm	10.2
⑦		10.1
⑧		12.7
⑨		14.4
⑩		4.75
⑪		3.27
⑫	約1750mm ※高所作業台車に 設置した架台上	7.65
⑬		7.13
⑭		7.40

<測定日>

- ①～④ : 2024年6月11日
- ⑤～⑪ : 2024年5月21日
- ⑫～⑭ : 2024年6月3日

2024年5月30日
第126回チーム会合
事務局会議にて報告済



ガレキ等により
北側への進入不可

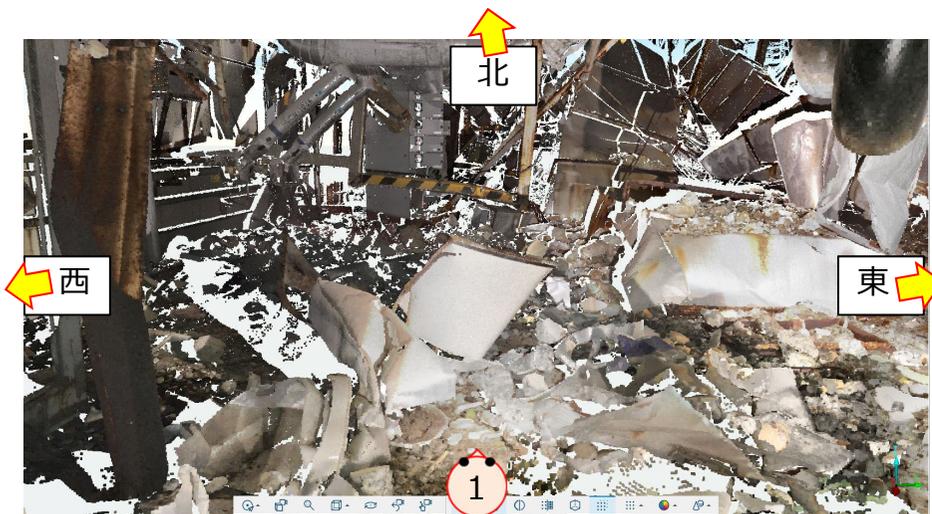


- : 機器ハッチ位置
- : 遠隔操作ロボット走行範囲 (実績)

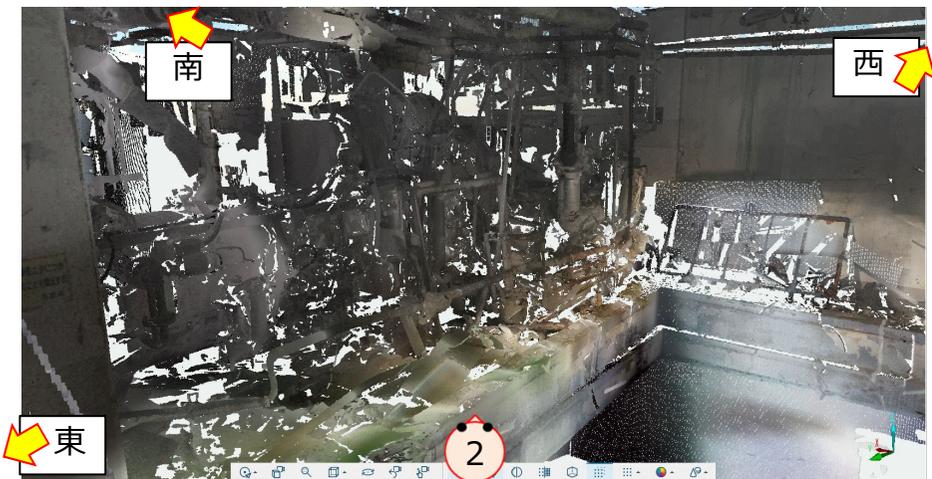
3. 3号機R/B 3階の調査結果 (2 / 3)

■ 点群データ

- 調査範囲内の複数箇所においてデータを取得



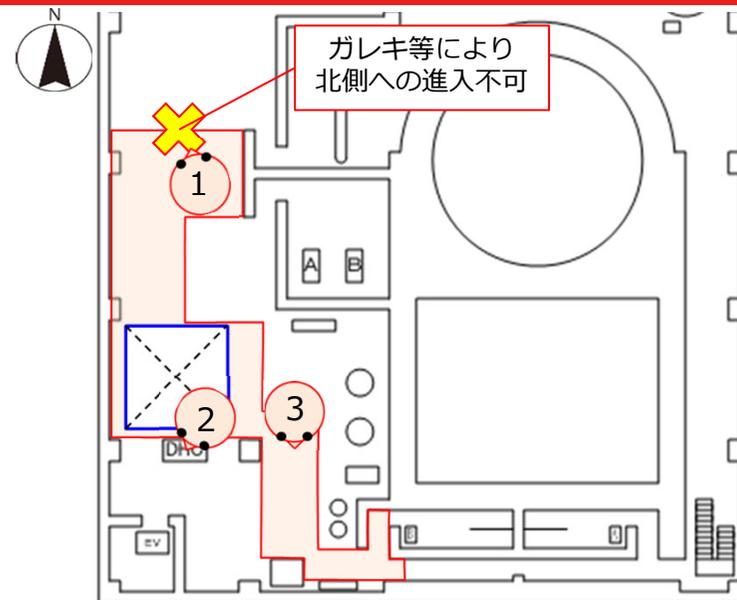
矢視1：3階北側 (取得日：2024年6月12日)



矢視2：3階南側 (取得日：2024年6月4日)



矢視3：3階東側 (取得日：2024年5月22日)



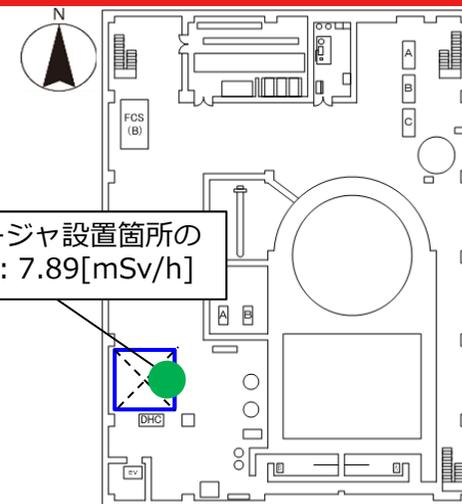
3号機R/B 3階

- : 機器ハッチ位置
- : 遠隔操作ロボット調査範囲 (実績)

3. 3号機R/B 3階の調査結果 (3 / 3)

■ γイメージャ測定によるγ線源分布

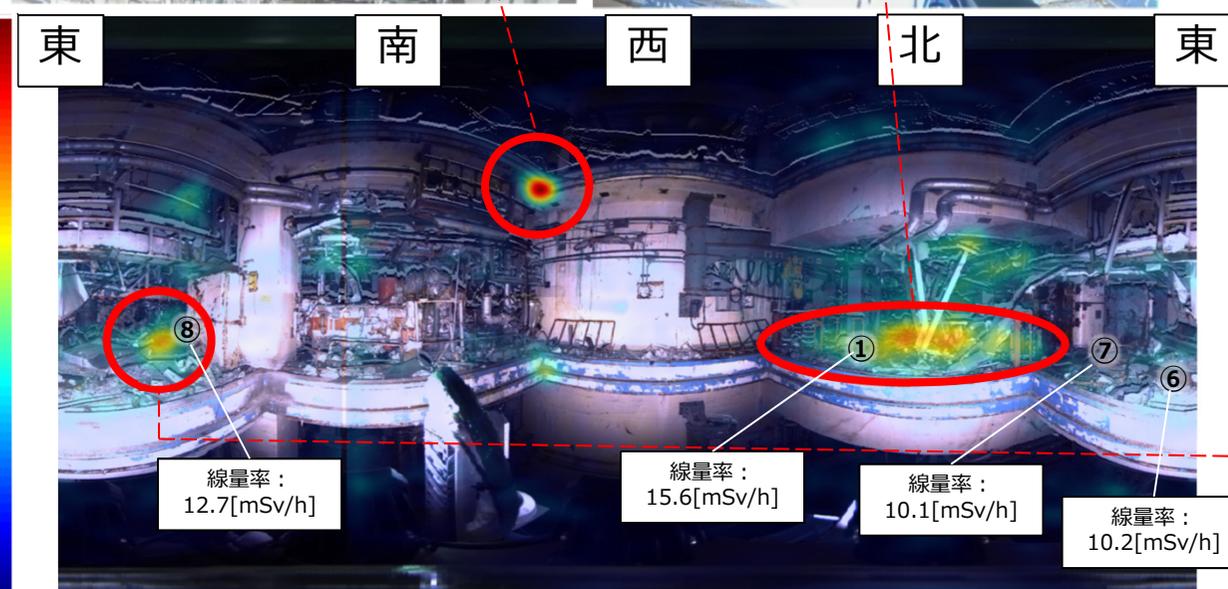
- 3階では、機器ハッチ上部の縁および床付近のガレキ周辺が線源であることを確認



3号機R/B 3階

□ : 機器ハッチ位置

● : γイメージャ設置位置
(高所作業台車の架台上)



画像撮影日：2024年4月18日
γイメージャ測定日：2024年4月18日

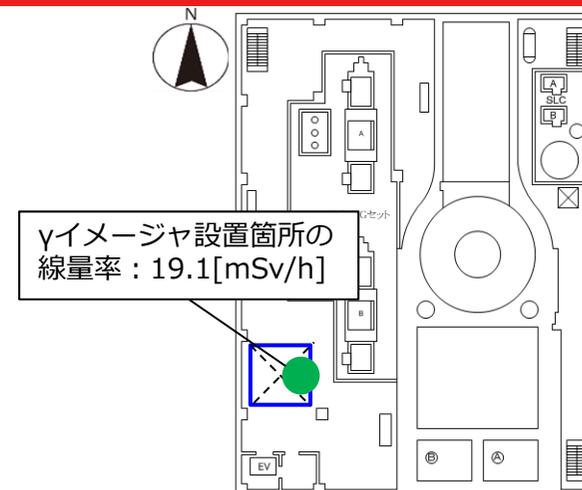
※丸数字はSPOTによる空間線量率測定箇所（詳細はP5参照）

※画像内における線源強度の最大値（赤色）を基準とし、最大値の10%（青色）までの強度分布を相対的に表示。
※本画像は360°方向で取得した球体画像を平面上に合成しているため、各方向で魚眼レンズのようなゆがみが発生しています。

4. 3号機R/B 4階の調査結果

■ γイメージャ測定によるγ線源分布

- 4階では、床付近のガレキ周辺が線源であることを確認
- 3階で線源となっていた箇所が線源強度が相対的に弱くなっていることから、4階はより高線量であると推定



3号機R/B 4階

- : 機器ハッチ位置
- : γイメージャ設置位置 (高所作業台車の架台上)



画像撮影日：2024年4月19日
γイメージャ測定日：2024年4月19日

※画像内における線源強度の最大値(赤色)を基準とし、最大値の10%(青色)までの強度分布を相対的に表示。
※本画像は360°方向で取得した球体画像を平面上に合成しているため、各方角で魚眼レンズのようなゆがみが発生しています。

5. 取得した情報の活用

- 映像（アクセス可能な空間、ガレキの位置、損傷状況の把握）
 - 事故の痕跡を記録
 - ガレキ撤去や廃炉作業関連設備設置等の検討
 - 未調査範囲の調査計画立案

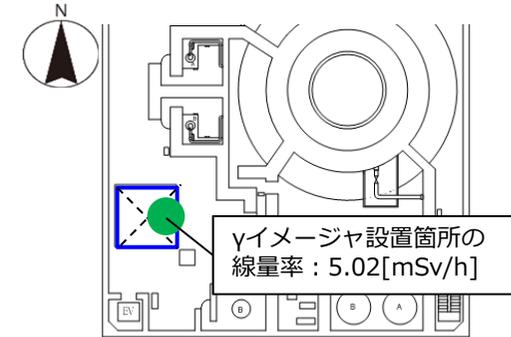
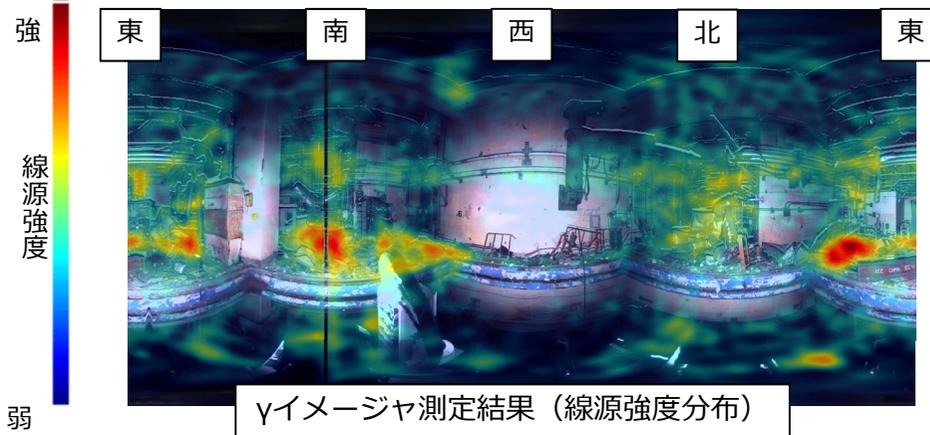
- 点群データ（アクセス可能な空間、ガレキの位置、損傷状況の定量的な把握）
 - 事故の痕跡を記録
 - ガレキ撤去や廃炉作業関連設備設置等の検討
 - 未調査範囲の調査計画立案

- 線量率データ（現場の空間線量率や高線量箇所の把握）
 - 今後の現場作業における被ばく線量の検討
 - 現場の線量低減に向けた高線量設備やガレキ撤去の検討

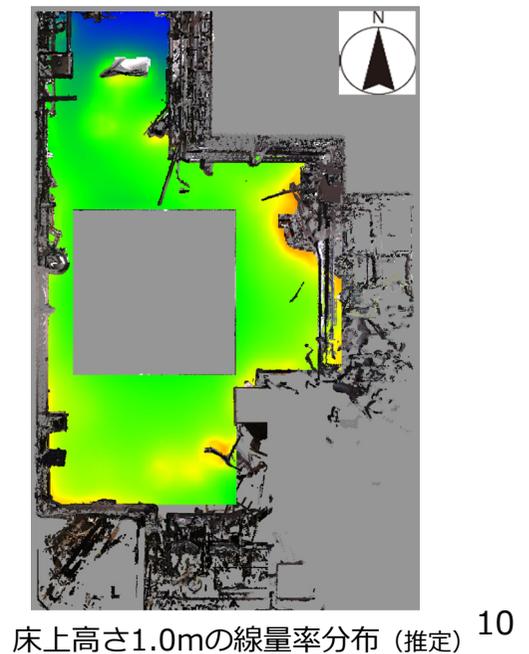
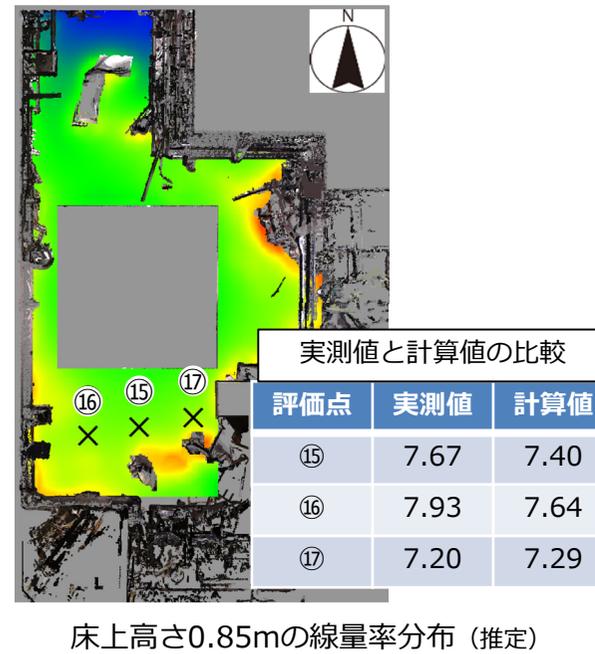
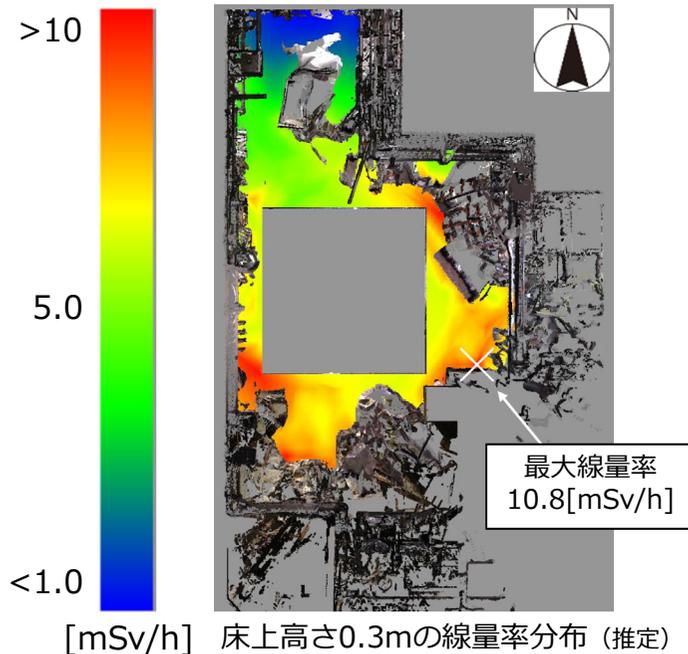
- γ イメージャ測定結果（線源強度分布の推定）
 - 測定範囲内の線源箇所の特定および線量率分布の推定
 - 評価結果は線量率データと同様に活用

6. γ イメージャ測定結果を活用した線量率分布の推定

- 3号機R/B 2階の線量率分布推定結果（暫定値）
 - 2階では、東側および南側のガレキ周辺で線量率が高く、床上高さ0.3mにおける最大線量率は10.8mSv/hと推定



- : 機器ハッチ位置
- : γ イメージャ設置位置
(高所作業台車の架台上)



7. 3号機原子炉建屋内調査のまとめ

- 3号機R/B内南西エリアを対象とし、遠隔操作ロボットを活用して事故の痕跡を留める場所の情報（映像、点群データや線量率データ）を取得。
- 2～4階において、床付近のガレキ周辺が主な線源となっていることを確認。
- 取得した情報を元に、当該エリアでの線源箇所の特定制や線量率分布の推定を実施予定。
- 本調査で取得した情報は、今後の廃炉作業（ガレキ撤去による線量低減の検討や廃炉作業関連設備設置の検討等）や、未調査範囲の調査計画立案に活用していく。

(参考) 調査の概要

■ 調査方法

- R/B内の空間情報（アクセス性等）や線量率情報を取得するため、調査装置としてカメラ、線量計、γイメージャおよび点群データ取得装置等を使用
- 遠隔操作ロボットに調査装置を搭載し調査を実施
- 高所作業台車を活用し、R/B南西にある機器ハッチから調査装置を各階に運搬

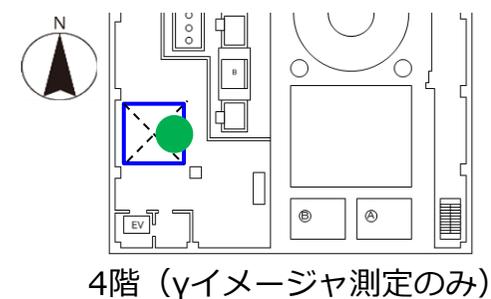
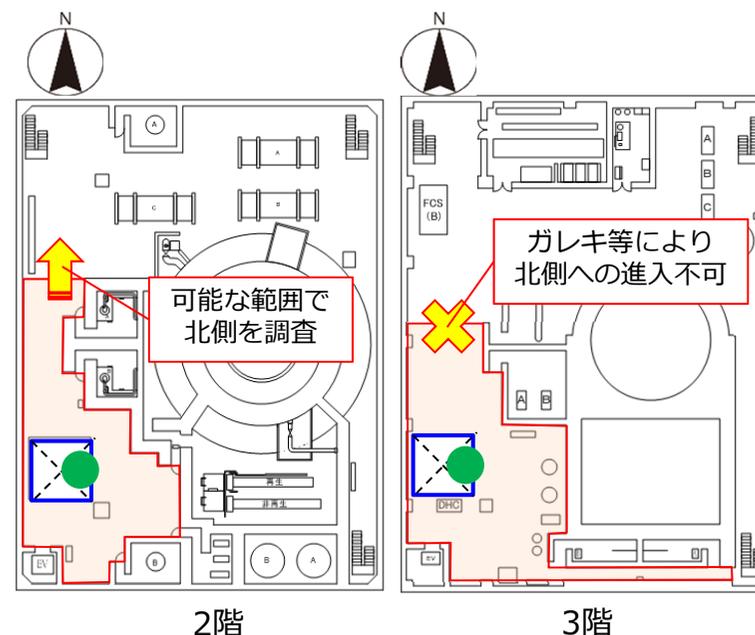
■ 調査範囲

- 2～4階の南西機器ハッチ周辺を中心に調査を実施（右図参照）
- 4階はγイメージャ測定のみ実施（高所作業台車のアーム長さの制約上、遠隔操作ロボットを4階まで運搬することが困難のため）
- 調査における主な着目点

調査方法 着目点	映像取得	線量率測定	γイメージャ 測定	点群データ 取得
各階のアクセス性	○			○
ガレキの状況	○			○
建屋の損傷状況	○			○
線量率分布		○	○	
高線量箇所の状況	○	○	○	○

■ 調査期間（予定）

- 2024年4月～6月



- : 機器ハッチ位置
- : 遠隔操作ロボット調査範囲
(ガレキの状況や無線通信の状況により変動)
- : γイメージャ設置位置（高所作業台車の架台上）

3号機R/B内調査範囲（概略）

(参考) 1～3号機R/B内の点群データ取得の取り組み状況

- 燃料デブリ取り出しに向けたR/B内の廃炉作業の検討を目的に、1～3号機R/B内の点群データ取得に取り組んでいる。
 - 1～3号機R/B内は高線量エリアであることに加え、ガレキ等が散在している。遠隔操作装置（四足歩行ロボット）を活用することで、ガレキ等が散在しているエリアを除く高線量エリアについて点群データの取得を実施中。（1号機→3号機→2号機の順で計画・実施）
 - 点群データを取得することで、高線量エリアであるR/B内への入域を行わず、現場状況の把握が可能なことから、入域に伴う被ばく低減にも寄与。
- 今後の取り組み
 - R/B内のガレキ等の散在、干渉物、電波範囲の制約により、四足歩行ロボットによる点群データ取得ができない範囲があることから、ドローンによる取得（案）等も検討し、点群データの充実を図る。
 - R/B内の現場状況は廃炉作業の進捗により変化するので、適宜データを取得（更新・追加）していく。

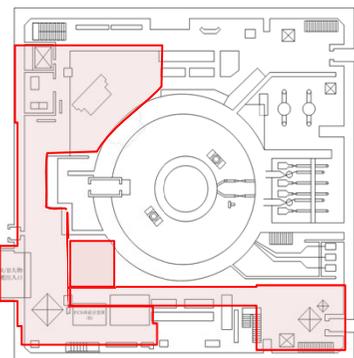


【補足】ガレキ等が散在している場所、狭隘な場所については、四足歩行ロボットによる作業が困難

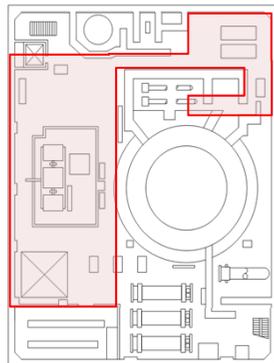
(参考) 1~3号機R/B内の点群データ取得範囲 (2024年6月現在)



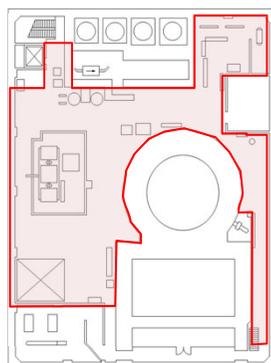
【1号機】 R/B1階



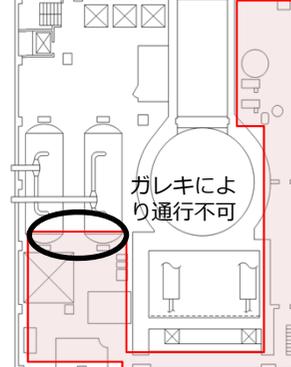
R/B2階



R/B3階



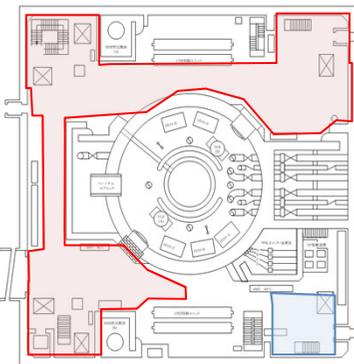
R/B4階



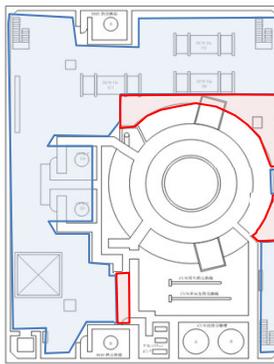
- 取得時期
 - ・2021年11月
 - ・2023年9月
 - ～2024年1月
- 取得方法
 - 四足歩行ロボットに点群データ取得装置を搭載
 - ※一部有人による装置設置も実施

■取得済

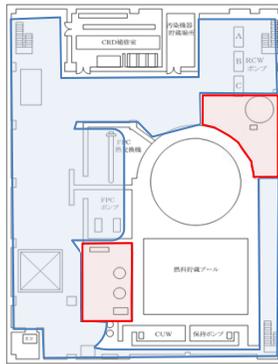
【2号機】 R/B1階



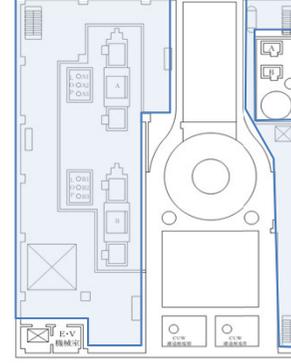
R/B2階



R/B3階



R/B4階

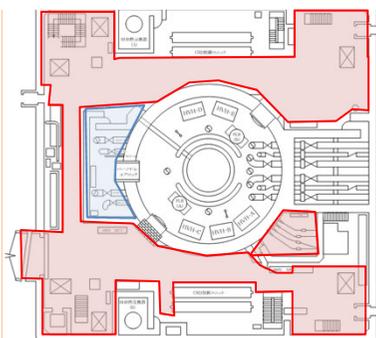


- 取得時期
 - ・2021年11～12月
 - ・2023年4～5月
- 取得予定時期
 - 2024年6～9月予定
- 取得方法
 - 同上

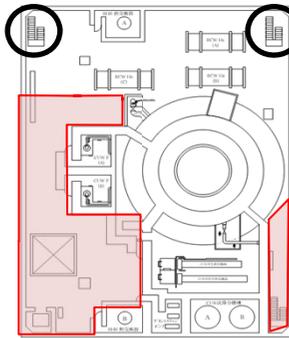
■取得済 □取得予定

ガレキ・階段・通信状況により変更の可能性あり

【3号機】 R/B1階

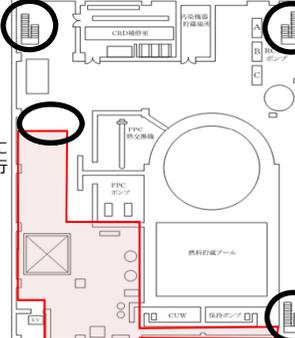


階段損傷により通行不可 R/B2階



ガレキにより通行不可

階段損傷により通行不可 R/B3階



ガレキにより通行不可

ガレキにより通行不可

R/B4階



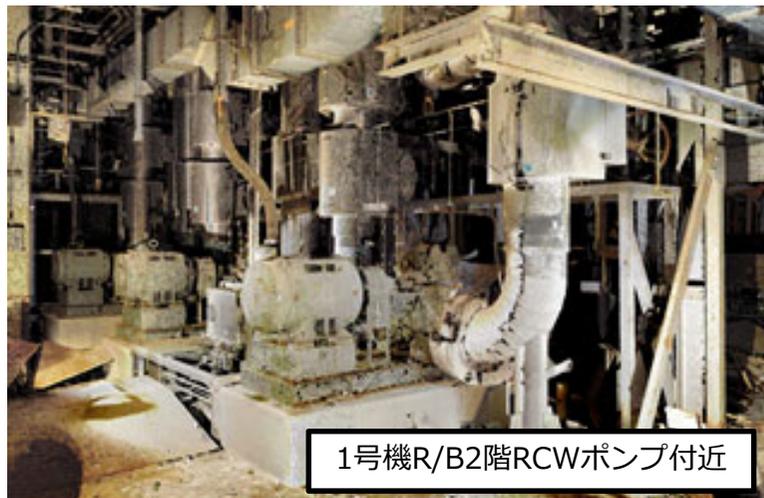
4階への入域が困難のため、取得できていない



- 取得時期
 - 2023年5月
 - ～2024年6月
- 取得予定時期
 - 2024年度下期予定
- 取得方法
 - 同上

■取得済 □取得予定

(参考) 1号機R/B内の点群データ取得状況



補足：点群データ取得時は四足歩行ロボットに取り付けた照明を照らしながら実施。