

燃料デブリ取り出し準備 スケジュール

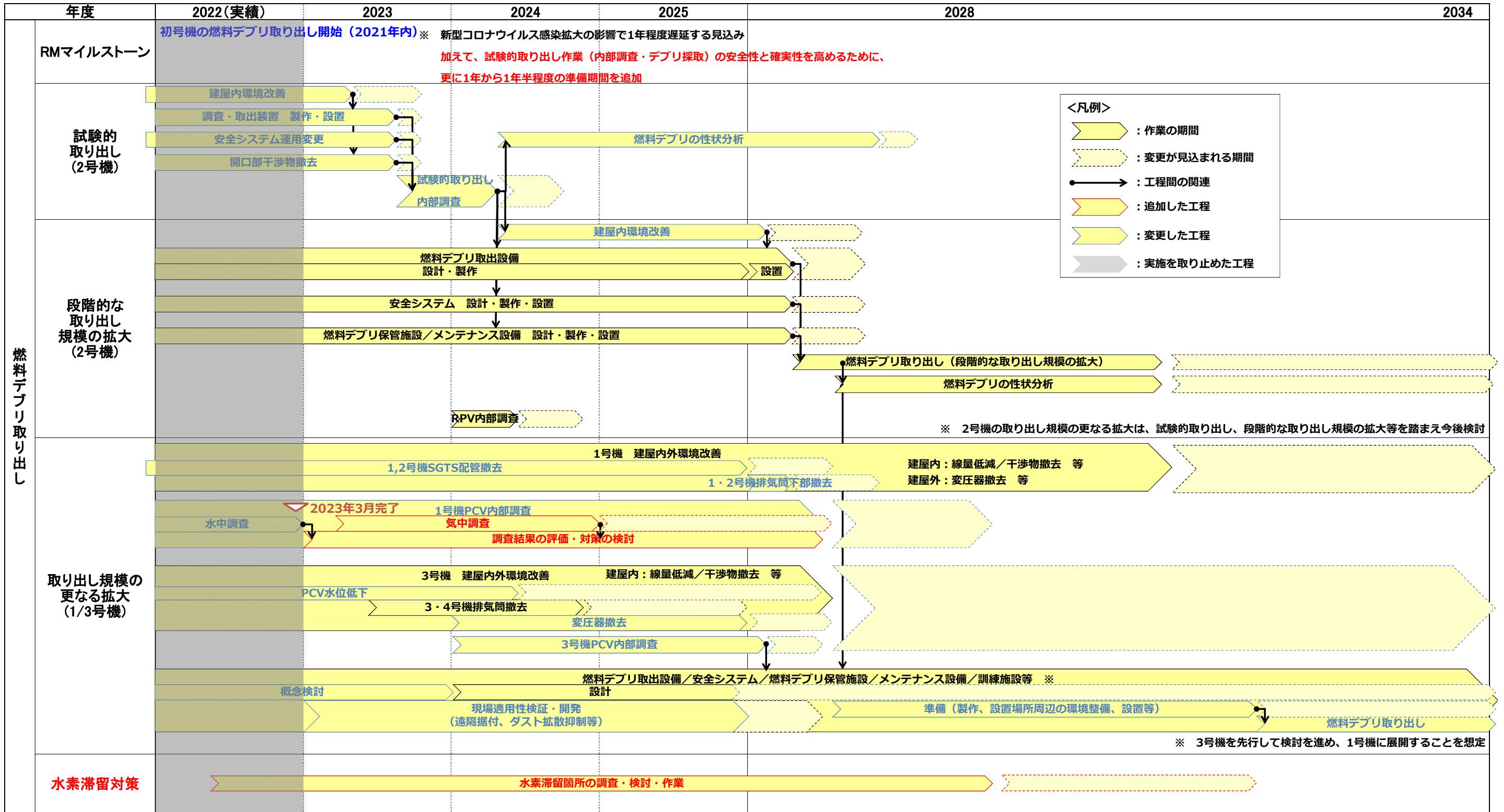
分野	計画	作業内容	これまで1ヶ月の動きと今後6ヶ月の予定	10月	11月					12月			1月	2月	3月	4月	5月以降	備考		
				29	1	5	12	19	26	上	中	下	上	中	下	上	中		下	
原子炉建屋内環境改善	原子炉建屋内環境改善	1号	(実績) ○建屋内環境改善(継続)  (予定) ○建屋内環境改善(継続)	現場作業														建屋内環境改善 ・2階格納容器の準備作業'20/7/20~'23/7/21 他工事との工程調整のため作業中断中。'22/2/23~'22/9/19 ・RCW入口ヘッダ配管穿孔'22/10/24~'22/11/14 ・RCW熱交換器(C)入口配管内包水サンプリング'23/2/22 ・RCW熱交換器(C)内包水サンプリング'23/6/21~'23/7/6		
		2号	(実績)なし  (予定) ○建屋内環境改善(継続)	現場作業															建屋内環境改善 ・R/B大物搬入口2階へい設置'21/1/29~'22/1/10 ・1階西側通路MCC室撤去'22/1/11~'22/2/25 ・2階北側エリア除染'23/4/10~'23/10/13 ・原子炉系計装配管の線量低減'23/8/30~'23/9/26	
		3号	(実績) ○建屋内環境改善(継続)  (予定) ○建屋内環境改善(継続) ○圧力抑制室内滞留ガスパージ	検討・設計  現場作業															建屋内環境改善 ・北西エリア機器撤去および除染'21/7/12~'22/1/10 ・北側エリア取除搬入設備'22/1/11~'22/3/22 ・北西エリア機器撤去'22/4/18~'22/7/14 ・1階北東側エリア除染'22/8/30~'23/2/22 圧力抑制室内滞留ガスパージ'23/10/25~12月末予定	
格納容器内水循環システムの構築	格納容器内水循環システムの構築	1号	(実績)なし  (予定) 圧力抑制室内包水のサンプリング	現場作業														圧力抑制室内包水のサンプリング  最新工程反映 PCV(S/C)水位計設置		
		2号	(実績)なし  (予定)なし	現場作業																
		3号	(実績) ○原子炉格納容器水位低下(継続) ○圧力抑制室内包水の品質改善(継続)  (予定) ○原子炉格納容器水位低下(継続) ○圧力抑制室内包水の品質改善(継続)	現場作業															3号機格納容器内取水設備の運転開始  <b>(継続実施)</b> ・取水設備設置'21/10/1~'22/3/31 ・使用前検査(3号)'22/4/26 ・3号機格納容器内取水設備による圧力抑制室内包水の品質改善開始'22/10/3~	
燃料デブリ取り出し準備	燃料デブリ取り出し準備	共通	(実績) ○【研究開発】格納容器内部詳細調査技術の開発(継続) ○【研究開発】圧力容器内部調査技術の開発(継続) ○燃料デブリ取出設備 概念検討(継続)  (予定) ○【研究開発】格納容器内部詳細調査技術の開発(継続) ○【研究開発】圧力容器内部調査技術の開発(継続) ○燃料デブリ取出設備 概念検討(継続)	検討・設計														<b>(継続実施)</b> <b>(継続実施)</b> <b>(継続実施)</b> <b>(継続実施)</b> <b>(継続実施)</b>		
			1号	(実績) ○原子炉格納容器内部調査(継続) ○1/2号機SGTS配管撤去(継続)  (予定) ○原子炉格納容器内部調査(継続) ○1/2号機SGTS配管撤去(継続)	現場作業															OPCV内部調査 PCV内部調査に係る実施計画変更申請('18/7/25) 一補正申請('19/1/18)→認可('19/3/1) 【主要工程】 ・PCV内部調査装置投入に向けた作業'19/4/8~'21/10/14 ・PCV内部調査'21/1/5~ ・ROV-Aガイドリンク取付'22/2/8~'22/2/10 ・ROV-A2調査'22/3/14~'22/5/23 ・ROV-C調査'22/6/7~'22/6/11 ・ROV-D調査'22/12/6~'22/12/10 ・ROV-E調査(1回目)'23/1/31~'23/2/1 ・ROV-E調査(2回目)'23/2/10~'23/2/11 ・ROV-G調査'23/3/4~'23/3/8 ・ROV-A2調査'23/3/28~'23/4/1 O1/2号機SGTS配管撤去 1/2号機SGTS配管撤去(その1)に係る実施計画変更申請('21/3/12)→認可('21/8/26) 【主要工程】 ・1/2号機SGTS配管切断時ダスト飛散対策(ウレタン注入)'21/9/8~'21/9/26 ・1/2号機SGTS配管切断'22/5/23~'23/5月中旬 ・1/2号機SGTS配管切断(残り分)M/U'23/1/29~'23/3/3 ・1/2号機SGTS配管切断(残り分配管①~③)'23/4/18~'23/7/14 ・1/2号機SGTS配管切断(残り分配管④)については実施時期調整中。
			2号	(実績) ○原子炉格納容器内部調査(継続)  (予定) ○原子炉格納容器内部調査(継続)	検討・設計															PCV内部調査 ロボットアームの性能確認試験・モックアップ・訓練(線内)
			1号	(実績) ○原子炉格納容器内部調査(継続)  (予定) ○原子炉格納容器内部調査(継続)	現場作業															PCV内部調査 PCV内部調査装置投入に向けた作業
			2号	(実績) ○原子炉格納容器内部調査(継続)  (予定) ○原子炉格納容器内部調査(継続)	検討・設計															PCV内部調査 PCV内部調査装置投入に向けた作業

燃料デブリ取り出し準備 スケジュール

分野名	廃炉中長期実行プラン2023 目録工程	括り	作業内容	これまで1ヶ月の動きと今後6ヶ月の予定	10月	11月					12月			1月	2月	3月	4月	5月以降	備考	
					29	1	5	12	19	26	上	中	下	上	中	下	上	中		下
燃料デブリ取り出し準備			RPV/PCV健全性維持	(実 績) 3号 (予 定) ○腐食抑制対策 ・窒素ハブリングによる原子炉冷却水中の溶存酸素低減実施 (継続) (予 定) ○腐食抑制対策 ・窒素ハブリングによる原子炉冷却水中の溶存酸素低減実施 (継続)	現場作業															
				(実 績) ○腐食抑制対策 ・窒素ハブリングによる原子炉冷却水中の溶存酸素低減実施 (継続) (予 定) ○腐食抑制対策 ・窒素ハブリングによる原子炉冷却水中の溶存酸素低減実施 (継続)	検討・設計															
			炉心状況把握	(実 績) ○事故関連factデータベースの更新(継続) ○炉内・格納容器内の状態に関する推定の更新(継続)	現場作業															(継続実施)
				(予 定) ○事故関連factデータベースの更新(継続) ○炉内・格納容器内の状態に関する推定の更新(継続)	検討・設計	事故関連factデータベースの更新 炉内・格納容器内の状態に関する推定の更新														
			燃料デブリ性状把握	(実 績) ○2号機燃料取扱機操作室調査の実施 ○2号機原子炉建屋内調査(地下階三角コーナの状況確認)	現場作業															○原子炉建屋内調査(地下階三角コーナの状況確認) 22/12/2~23/1/11(片付け含む)
				(予 定)																
	●燃料デブリの処理・処分方法の決定に向けた取り組み	取出後の燃料・デブリ安定保管	燃料デブリ性状把握	(実 績) ○【研究開発】燃料デブリ性状把握のための分析・推定技術の開発 ・燃料デブリ性状の分析に必要な技術開発等(継続)	現場作業															(継続実施)
				(予 定) ○【研究開発】燃料デブリ性状把握のための分析・推定技術の開発 ・燃料デブリ性状の分析に必要な技術開発等(継続)	検討・設計	【研究開発】燃料デブリの性状把握のための分析・推定技術の開発 ・燃料デブリ性状の分析に必要な技術開発等														
	●段階的な取り出し規模の拡大(2号機)	燃料デブリ臨界管理技術の開発	燃料デブリ臨界管理技術の開発	(実 績) ○【研究開発】臨界管理方法の確立に関する技術開発 ・未臨界度測定・臨界近接監視のための技術開発(継続) ・臨界防止技術の開発(継続)	現場作業															(継続実施)
				(予 定) ○【研究開発】臨界管理方法の確立に関する技術開発 ・未臨界度測定・臨界近接監視のための技術開発(継続) ・臨界防止技術の開発(継続)	検討・設計	【研究開発】「燃料デブリ・炉内構造物の取り出しに向けた技術の開発」の一部として実施 ・未臨界度測定・臨界近接監視のための技術開発 ・臨界防止技術の開発														
		燃料デブリ収納・移送・保管技術の開発	燃料デブリ収納・移送・保管技術の開発	(実 績) ○【研究開発】燃料デブリ収納・移送・保管技術の開発 粉状・スラリー・スラッジ状の燃料デブリ対応(継続) 燃料デブリ乾燥技術/システムの開発(完了)	現場作業															(継続実施)
				(予 定) ○【研究開発】燃料デブリ収納・移送・保管技術の開発 粉状・スラリー・スラッジ状の燃料デブリ対応(継続)	検討・設計	【研究開発】粉状・スラリー・スラッジ状の燃料デブリ対応 (粉状及びスラリー・スラッジの分析等)														

凡 例

- : 検討業務・設計業務・準備作業
- : 現場作業予定
- : 機器の運転継続のみで、現場作業(工事)がない場合
- : 記載以降も作業や検討が継続する場合は、端を矢印で記載
- : 工程調整中のもの



注: 今後の検討に応じて、記載内容には変更があり得る

# 1号機PCV水位低下に向けたS/C内包水サンプリング作業 の実施について（S/C底部確認含む）

2023年11月30日

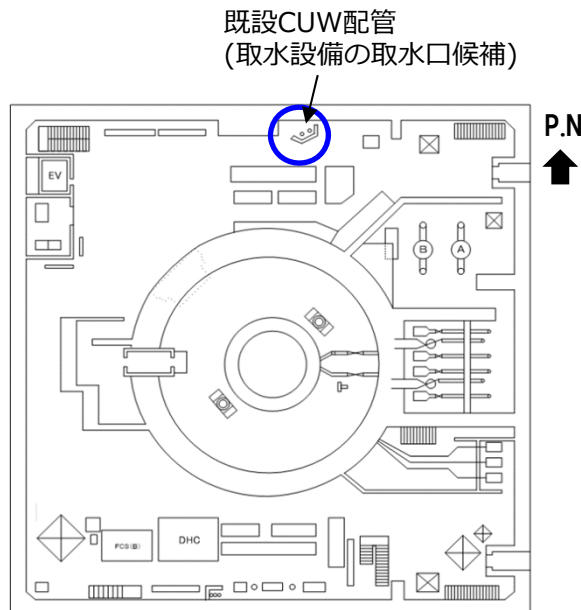
**TEPCO**

---

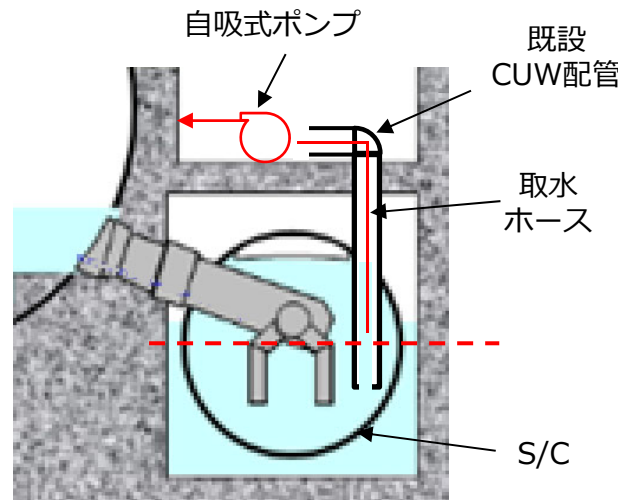
東京電力ホールディングス株式会社

# 1. 概要

- 1号機PCVの耐震性向上として、PCVの水位低下を計画している。また、PCV水位低下に向け水位計や取水設備の設置を検討している。
- 知見の拡充を目的にS/C内包水の水質やS/C底部状況の確認のため、PCV水位計や取水設備の設置候補であるCUW配管から、これら設備の設置前にS/C内包水のサンプリング作業(S/C底部カメラ調査含む)を実施。  
作業期間：11月15～17日



1号機R/Bの1階平面図



S/Cに接続する既設配管を用いた取水イメージ

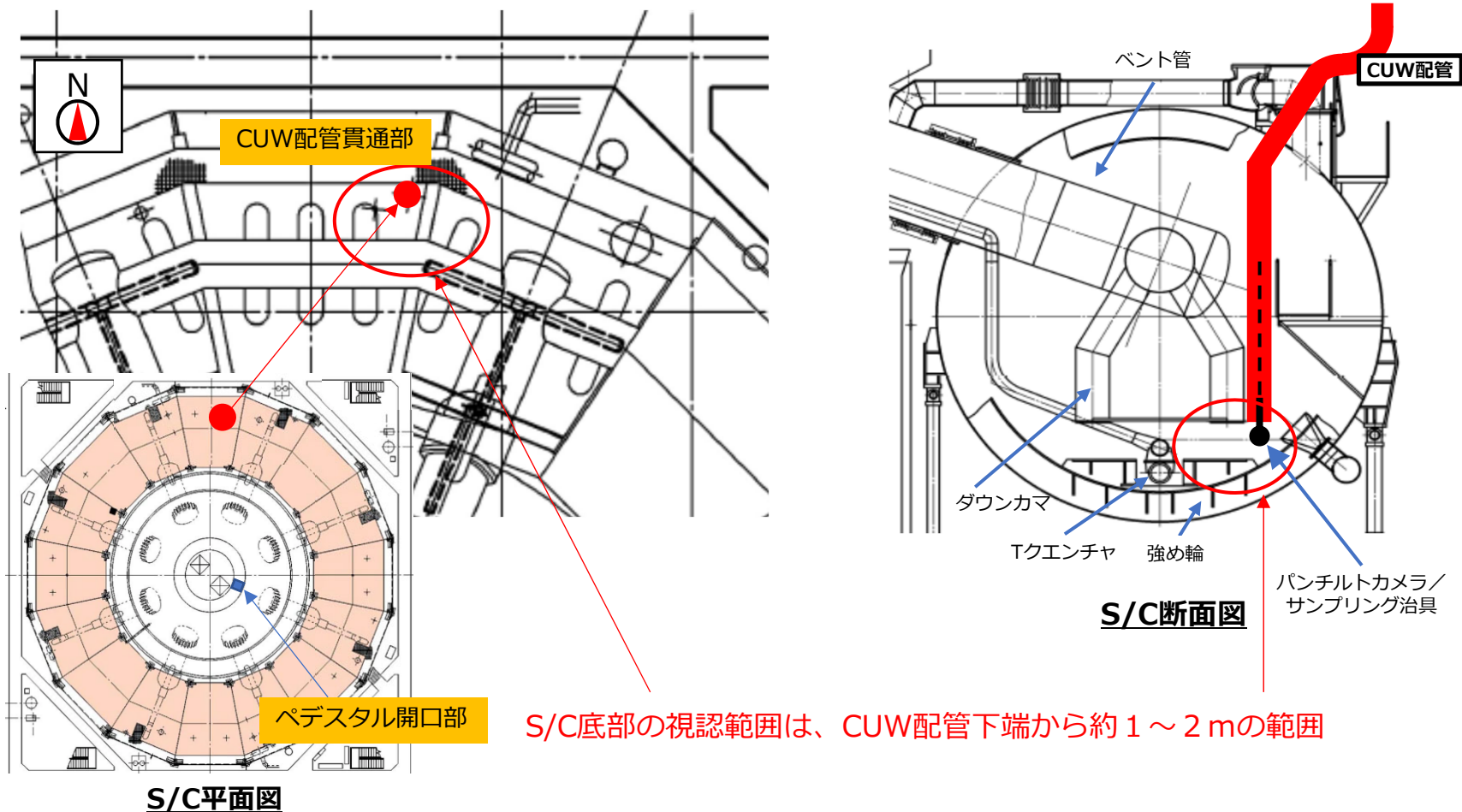


既設CUW配管

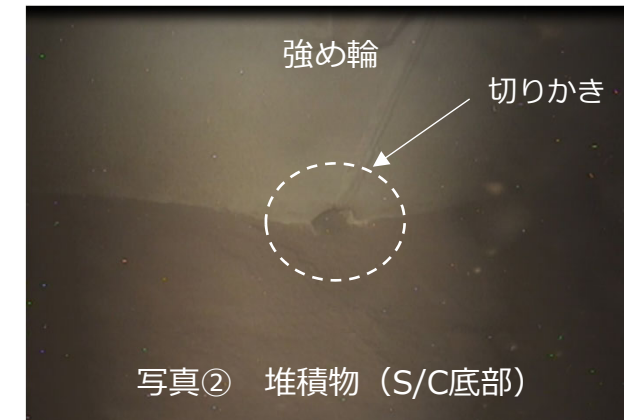
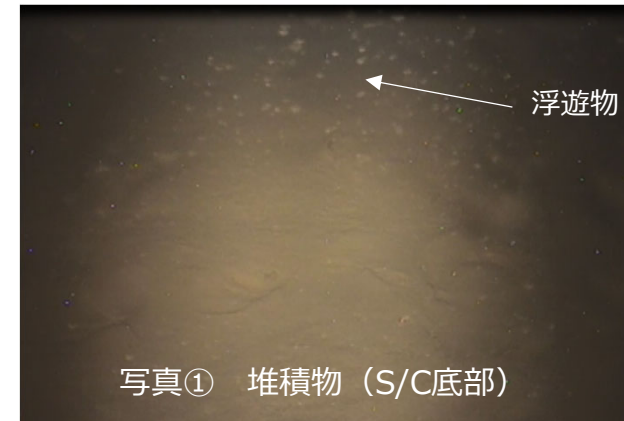
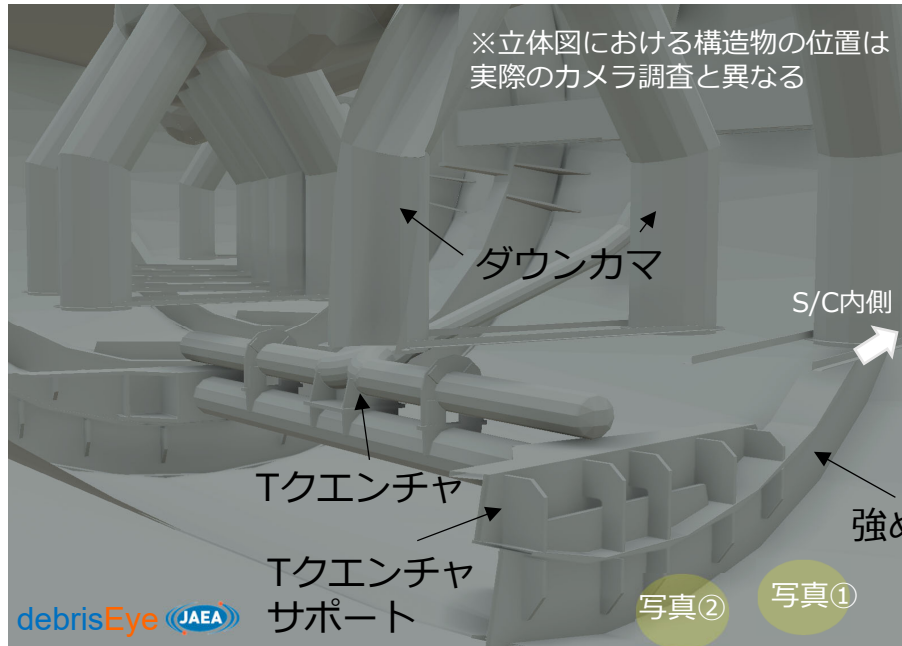
## 2. S/C底部の状況（堆積物・構造物の状況）

今回のカメラ調査の範囲において、以下を確認。

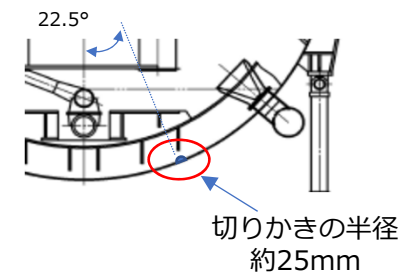
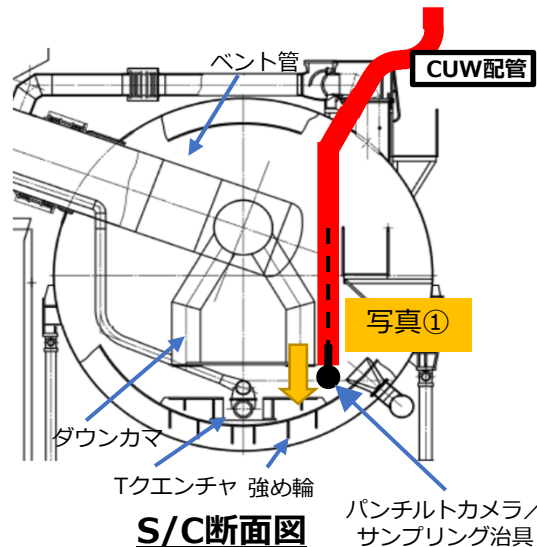
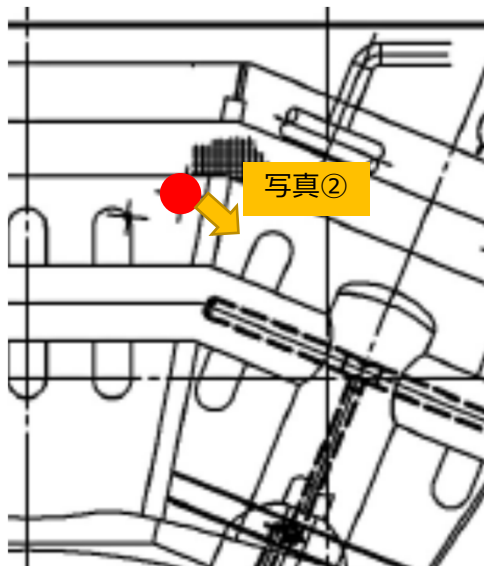
- S/C底部には茶褐色に見える堆積物が、表面を覆っていることを確認した。
- S/C底部の構造物（ダウンカメラなど）に異常は確認されなかった。
- S/C内構造物表面の塗装の剥離等は確認されなかった。



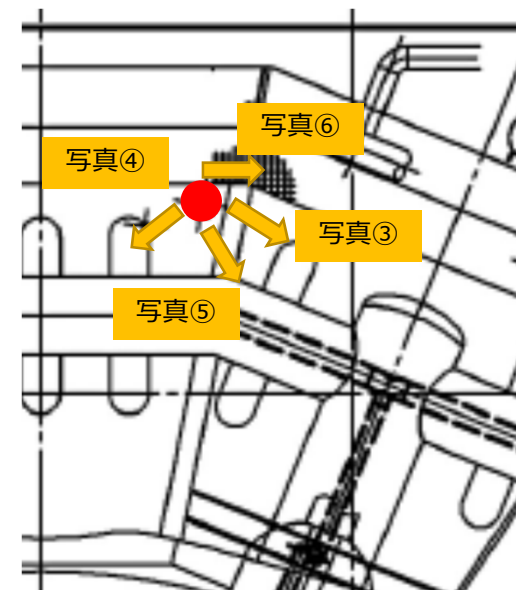
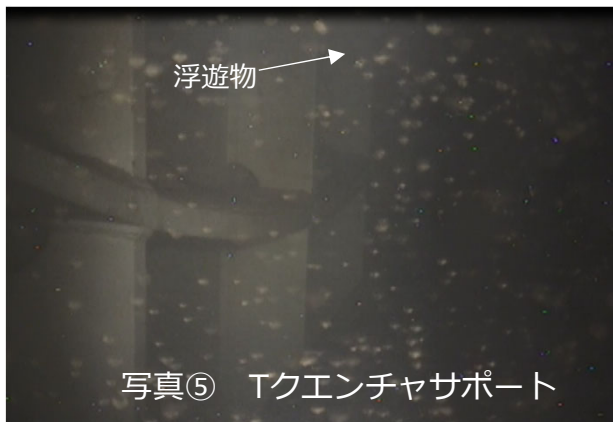
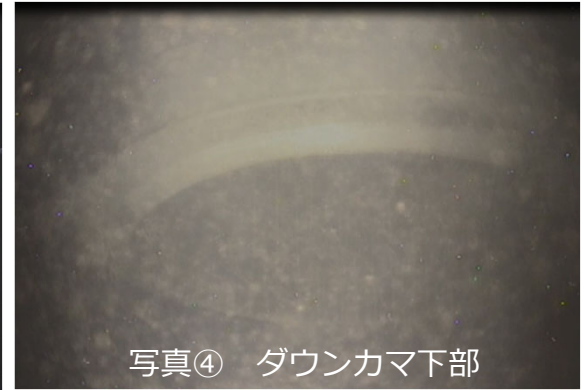
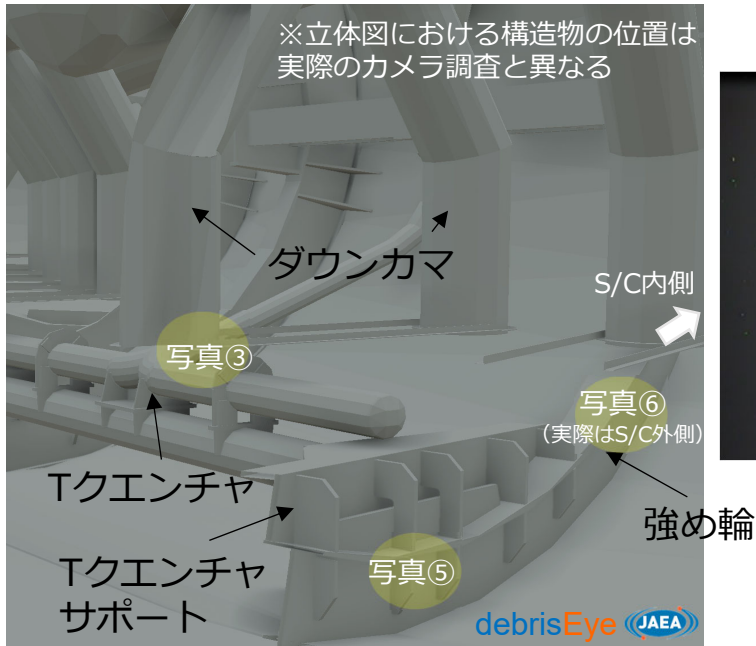
### 3. S/C底部の状況 (堆積物)



(補足) 写真中の浮遊物は調査した範囲全体で確認された



# 4. S/C底部の状況 (構造物)

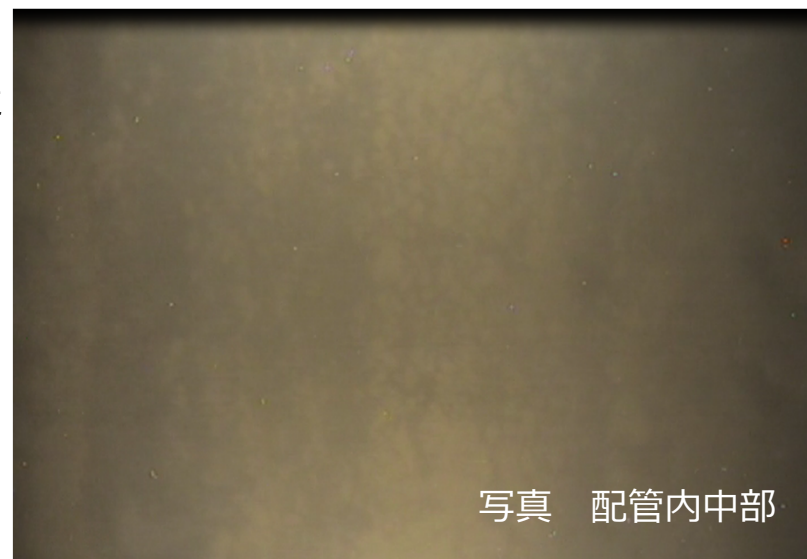
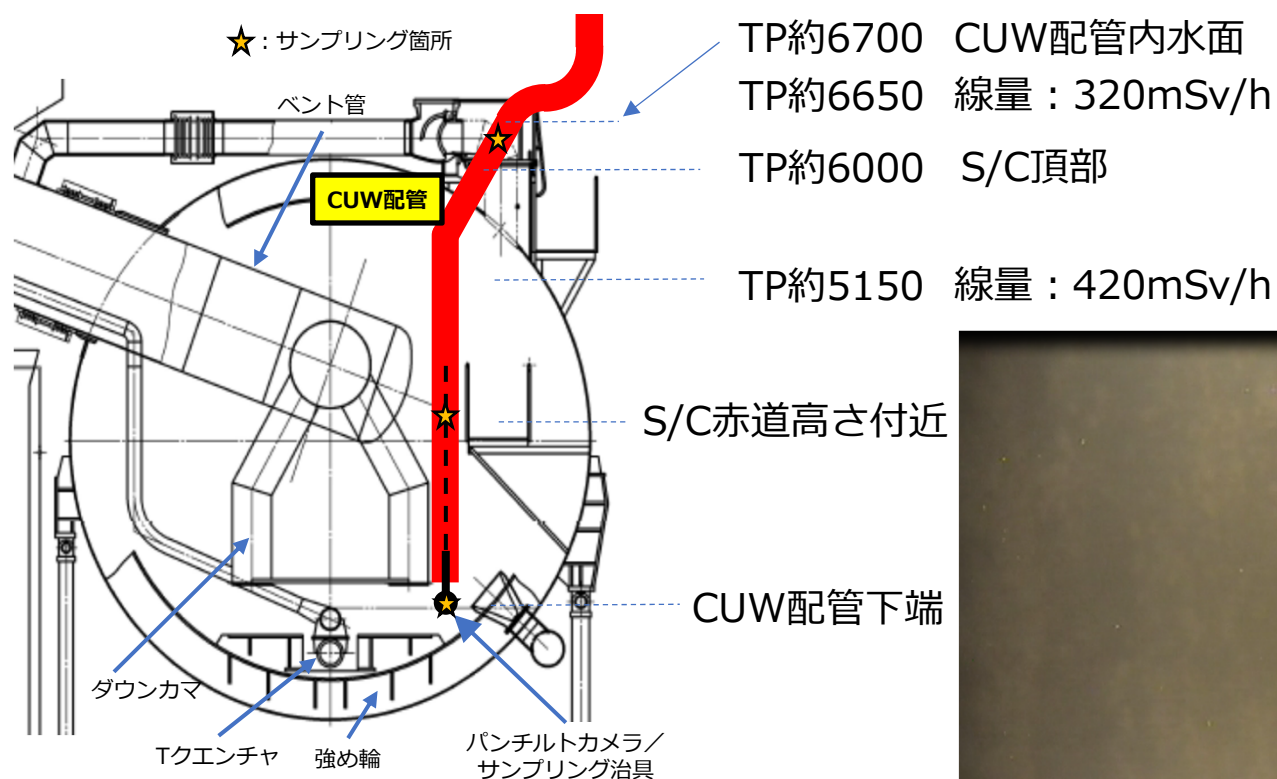


(補足) 写真中の浮遊物は調査した範囲全体で確認された



## 5. CUW配管内の状況

- CUW配管内の目視確認の結果、今後、設置を検討している設備（水位計、取水設備）に影響が出るような異常は確認されなかった。
- サンプルングについて、上中下の3カ所について採取。
- 線量測定(参考)について、水中線量計の故障により、上部の測定のみとなった。



## 6. S/C(CUW配管)の内包水サンプリング結果 (1 / 2) **TEPCO**

滞留水処理への影響確認、PCV内の状況把握のため

測定項目	単位	CUW配管内上部	CUW配管内中部	CUW配管下端 (S/C下部)
Cs-134	Bq/L	4.19E+07	5.61E+07	6.11E+07
Cs-137	Bq/L	2.55E+09	3.38E+09	3.64E+09
Sr-90	Bq/L	4.17E+07	7.57E+07	7.95E+07
H-3	Bq/L	1.74E+07	2.14E+07	2.24E+07
全β (参考)	Bq/L	2.43E+09	3.24E+09	3.42E+09
全α	Bq/L	分析中	分析中	分析中
※pH	-	分析中	分析中	分析中
※導電率	μS/cm	分析中	分析中	分析中
Cl	mg/L	分析中	分析中	分析中
Ca	mg/L	分析中	分析中	分析中
Mg	mg/L	分析中	分析中	分析中
Na	mg/L	分析中	分析中	分析中
SS	mg/L	分析中	分析中	分析中
TOC	mg/L	分析中	分析中	分析中
油分	mg/L	分析中	分析中	分析中
発泡性	-	分析中	分析中	分析中

補足)

- ・ ※については、試料のラボへの持ち込み線量基準 (1mSv/h) を満足させるため、採取量が少量になったことから精製水にて100倍希釈しており、その影響があるため参考値として記載
- ・ 細菌関係については別途分析中

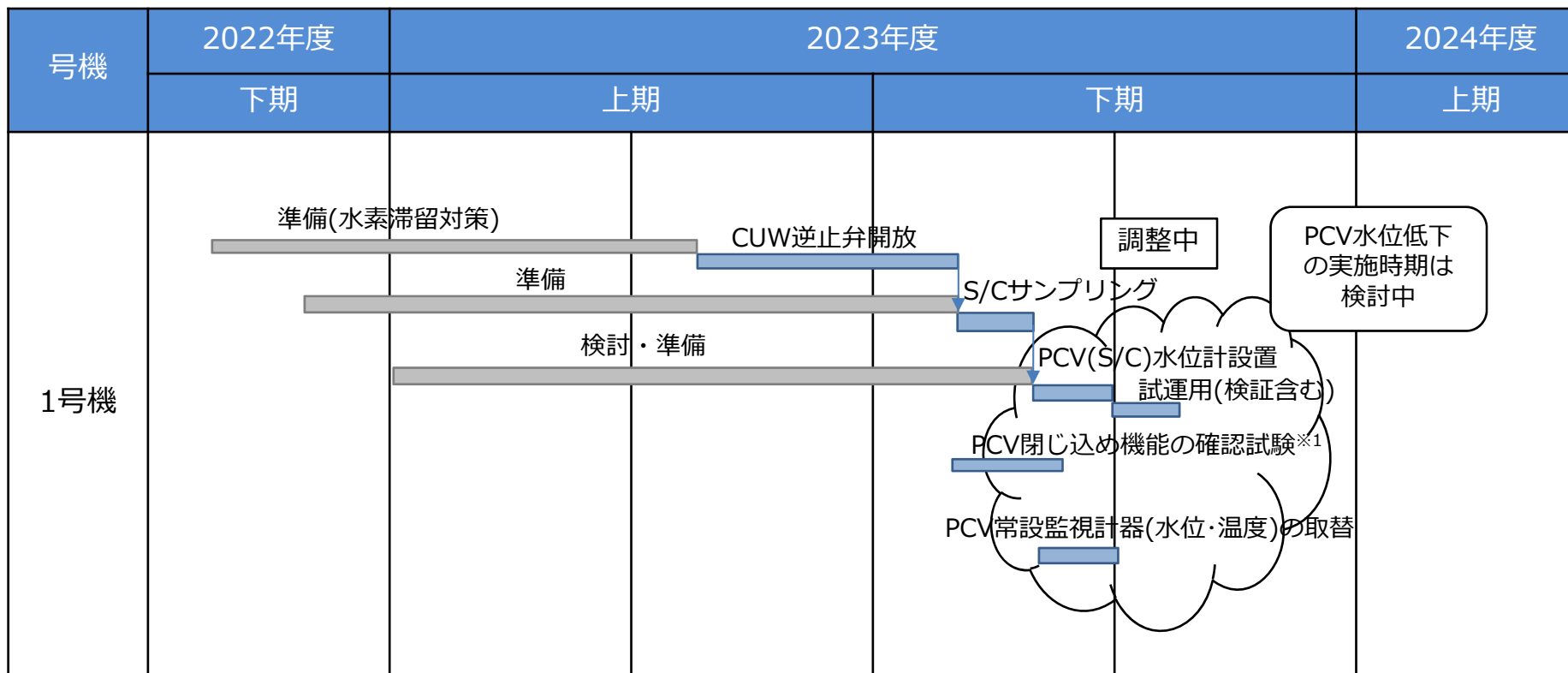
## 6. S/C(CUW配管)の内包水サンプリング結果 (2 / 2) **TEPCO**

測定項目	単位	CUW配管内上部	CUW配管内中部	CUW配管下端 (S/C下部)
Co-60	Bq/L	<5.68E+05	<6.26E+05	<7.61E+05
Ru-106	Bq/L	<2.34E+07	<2.81E+07	<2.69E+07
Sb-125	Bq/L	<1.58E+07	<1.80E+07	<1.87E+07
Eu-154	Bq/L	<1.61E+06	<2.00E+06	<1.94E+06
Am-241 (γ)	Bq/L	<2.17E+06	<2.55E+06	<2.56E+06
I-129 (γ)	Bq/L	<1.78E+07	<2.07E+07	<2.15E+07
Ag-108m	Bq/L	<5.36E+06	<6.12E+06	<6.30E+06
Ba-133	Bq/L	<5.63E+06	<6.37E+06	<6.62E+06
I-129 (β)	Bq/L	分析中	分析中	分析中
Al	mg/L	分析中	分析中	分析中

## 7. 今後について

- 今回の調査やサンプリング結果等の知見について、今後計画しているPCV水位低下の手順や設備設計の検討に反映する。今後、S/Cの水位低下に合わせて、放射能評価について検討していく。また、1Fにおける事故調査にも活用していく。

# 参考. PCV(S/C)水位低下関連作業の工程 (予定)

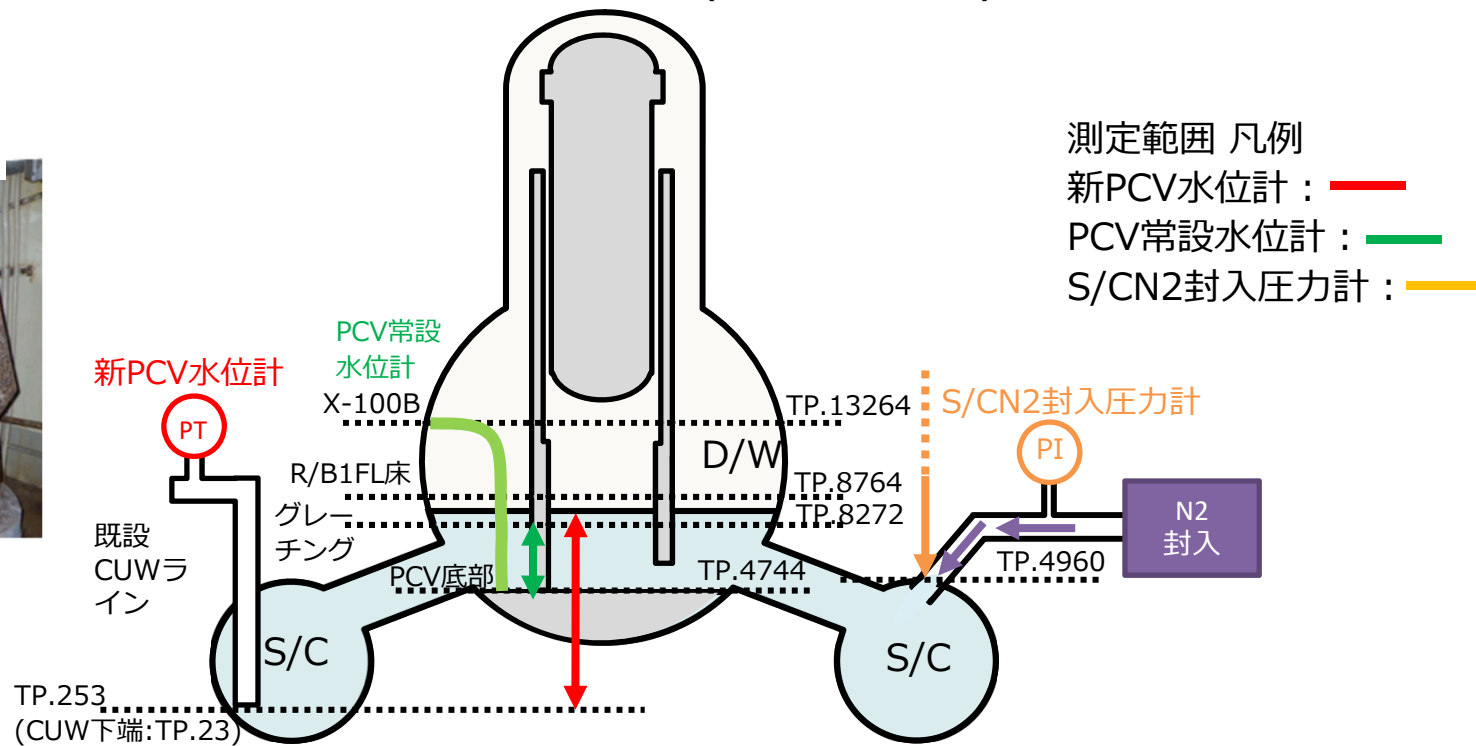


## 参考. 1号機PCV水位計設置の計画

- 現在、1号機PCV水位は、PCV常設水位計およびS/CN2封入圧力計による水位換算により監視しているが、S/C下部側は測定範囲外であり、水位低下作業を実施するには測定範囲や信頼性に課題。
- 水位低下作業に万全を期するため、測定範囲の広い水位計の新設を計画。
- **S/C CUWライン バブラ式水位計新設**
  - ✓ 概要：バブラ管をCUWラインからS/Cに投入し、バブラ式水位計を構築。連続監視可能であり、測定範囲も広い。
  - ✓ 計測範囲：PCV内グレーチングからCUWライン下側(TP.8253~253)。



既設CUWライン  
(水位計取付箇所)



1号機PCV水位計と高さの関係

## 参考. パンチルトカメラの仕様について

- 視野角 (パンチルト機能)
  - 水平 : 360度 (±180度)
  - 上下 : 270度 (±135度)
  - ズーム : 光学10倍、デジタル5倍
- 照明 白色LED 2灯
- 防水性 水深40mまで使用可能



※ ニスコ (株) カタログ抜粋

# 2号機 PCV内部調査・試験的取り出し作業の準備状況

2023年11月30日

**IRID** **TEPCO**

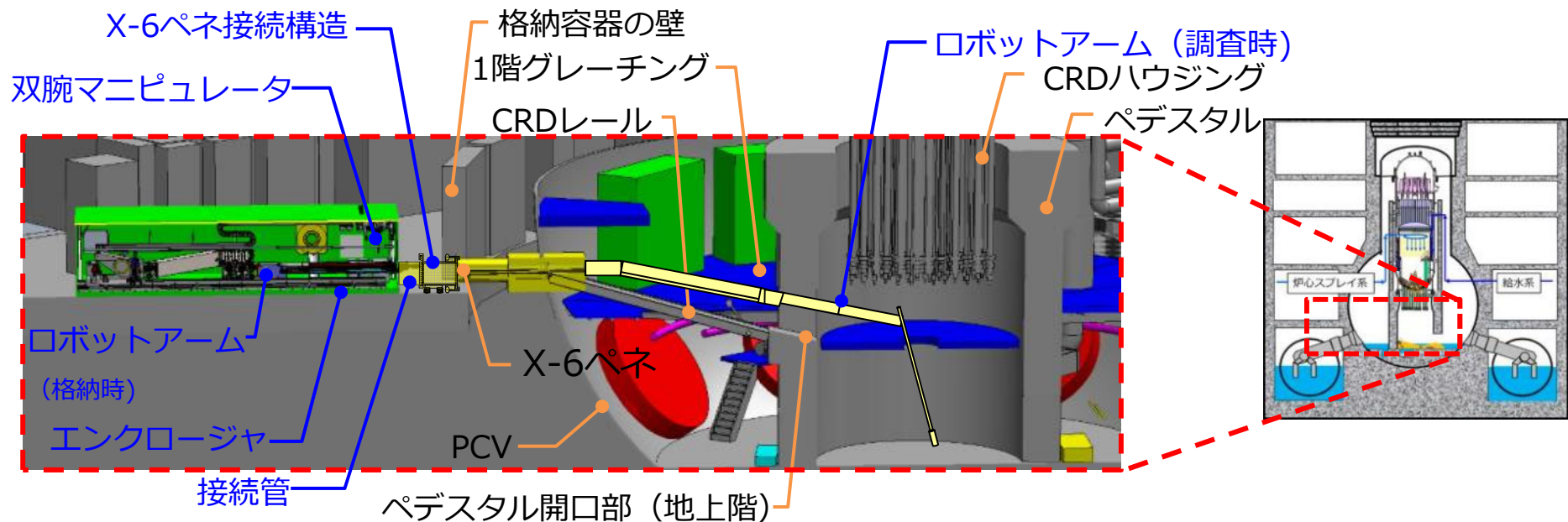
---

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
  - X-6ペネハッチ開放にあたり、PCVとの隔離を行うための作業用の部屋（隔離部屋）
  - 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
  - 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内へ進入させ、PCV内障害物の除去作業をいくつか、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. 2号機 燃料デブリの試験的取り出し装置の試験状況

### 性能確認試験項目

- ・ 櫛葉モックアップ施設を用いて、現場を模擬したモックアップ試験を実施中
- ・ 手動運転にてペDESTAL底部まで周辺構造物へ接触することなくアクセスできること及び障害物の切断・除去が可能なが確認できたため、現在、遠隔自動運転でのX-6ペネ通過/ペDESTAL底部へのアクセス試験について、4ステップのうち3ステップ目以降について制御プログラムの修正を行いつつ実施中
- ・ 現地ではアームによる狭隘部へのアクセスを繰り返し行う必要があり、現場適用に向けた位置精度やハード/ソフトの連係等の向上の観点で、引き続き、接触リスクの低減を図るべく制御プログラムを改善、最適化し、その他試験も並行し進めていく
- ・ また、ロボットアームの開発に加えて、実作業を模擬した手順、オペレータの操作性、装置の信頼性を踏まえて、実際の現場適用性について確認していく

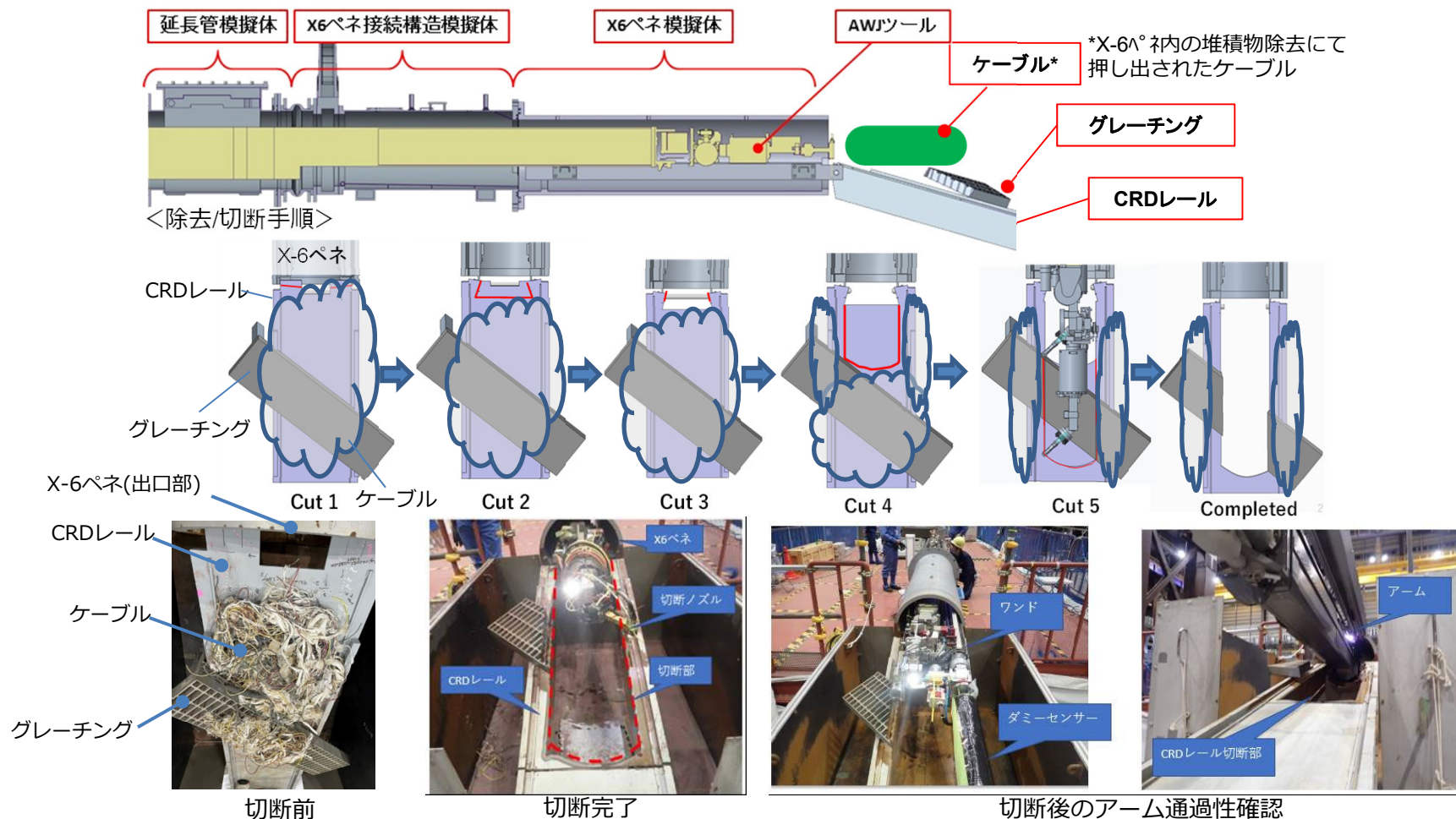
今回報告

### 性能確認試験項目

試験分類	試験項目	櫛葉
ロボットアーム関連	X-6ペネの通過性	実施中
	AWJによるX-6ペネ出口の障害物の撤去	完了 (作業効率化検討中)
	各種動作確認 (たわみ測定等)	完了
	PCV内部へのアクセス性 ・ペDESTAL上部へのアクセス ・ペDESTAL下部へのアクセス	実施中
	PCV内部障害物の撤去 ・X-6ペネ通過後のPCV内障害物の切断	完了 (作業効率化検討中)
双腕マニピュレータ関連	センサ・ツールとアームの接続	完了
	外部ケーブルのアームへの取付/取外し	完了
	センサ・ツールの搬入出	完了
	アーム固定治具の取外し	完了
	アームカメラ/照明の交換	完了
	エンクロージャのカメラの位置変更	完了
	アームの強制引き抜き	今後実施
ワンスルー試験 (アーム+双腕マニピュレータ)	アームと双腕マニピュレータを組合わせ、調査に必要な一連の作業を試験で検証 ・ペDESTAL上部調査 ・ペDESTAL下部調査	今後実施

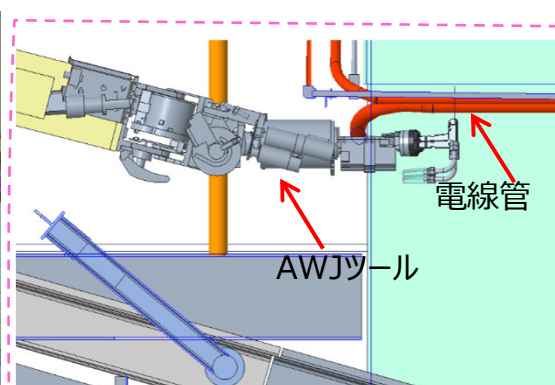
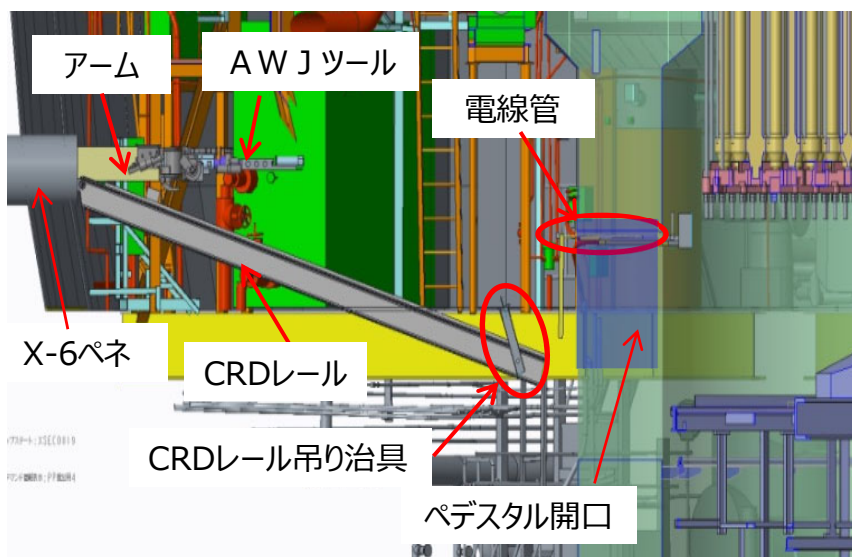
### 3-1. 2号機 燃料デブリの試験的取り出し装置の試験状況 【AWJによるX-6ペネ出口の障害物撤去試験】

- アーム通過の障害物となるCRDレール、グレーチング、ケーブルの除去/切断を実施
- X-6ペネ出口の障害物をAWJで除去可能なこと及び除去後アームが通過可能なことを確認
- なお、CRDレール上のケーブル、堆積物の残置状態に応じたAWJノズルの角度、位置調整等に時間を要するため、今後、作業効率化（作業時間短縮）についても検討予定

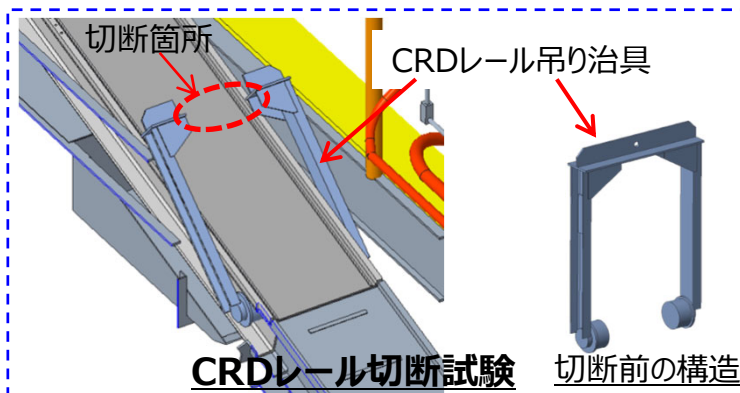


### 3-2. 2号機 燃料デブリの試験的取り出し装置の試験状況 【PCV試験内障害物除去試験】

- AWJツールをアームに搭載し、アーム通過の障害物となるCRDレール吊り治具、ペDESTAL開口部の電線管の切断試験を実施
- アーム先端に搭載したカメラによる視認にてCRDレール吊り具、電線管とも、計画通り切断できることを確認
- なお、CRDレール同様AWJノズルの角度、位置調整等に時間を要するため、今後、作業効率化（作業時間短縮）についても検討予定



電線管切断試験



CRDレール切断試験

切断前の構造



切断状況(切断後)

切断片

### 3-3. 2号機 燃料デブリの試験的取り出し装置の試験状況

#### 【ペDESTALアクセス試験】

- ・アームの機能/適用性を見極めるため、重要かつ技術的ハードルが高い、「プラットホーム開口（狭隘部）を通過しペDESTAL底部へのアームのアクセス」に着目した試験を実施中
- ・作業員補助でのペDESTAL底部までのアームアクセスが可能なこと、その過程にてT&RF※の作成完了及びレーザスキャンデータ取得完了、現在、ステップ③④実施中

#### <試験概略フロー>

※：ティーチ&リピートファイル（アーム各軸の動作を設定したファイル）

#### ステップ①

- ・ペDESTAL底部までのアームアクセス（作業員補助）
- ・T&RF※の作成 【完了】

#### ステップ②

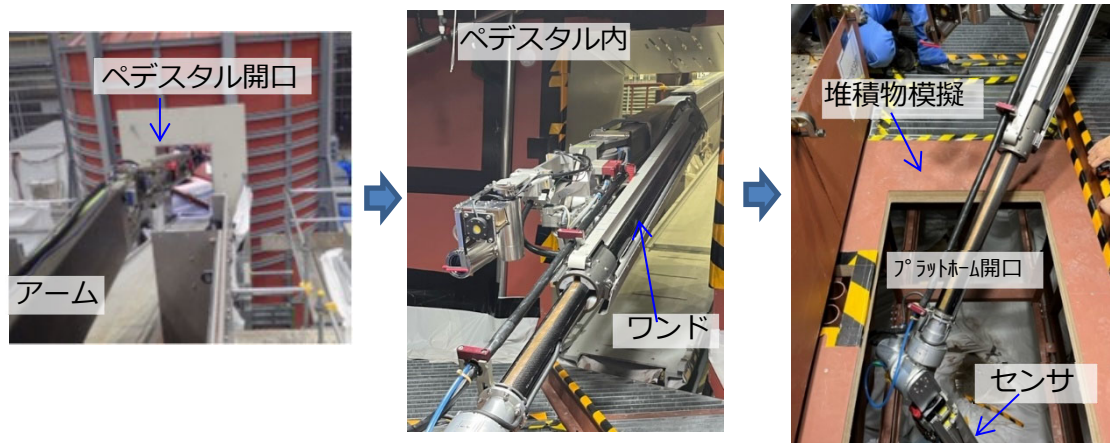
- ・アームにレーザスキャナを搭載し、アーム周辺の障害物の位置・形状データ（点群データ）取得 【完了】

#### ステップ③

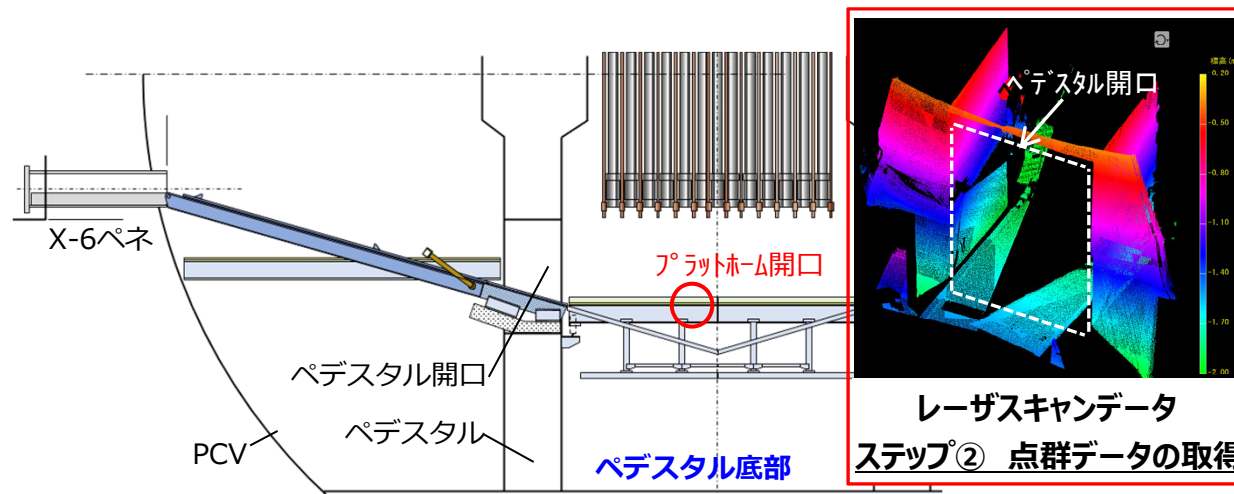
- ・アームVRシステムへの点群データの反映 【実施中】

#### ステップ④

- ・T&RF※及びVRとカメラによる底部へのアクセス
  - ・VR精度の把握
  - ・カメラ視認性の確認 【実施中】



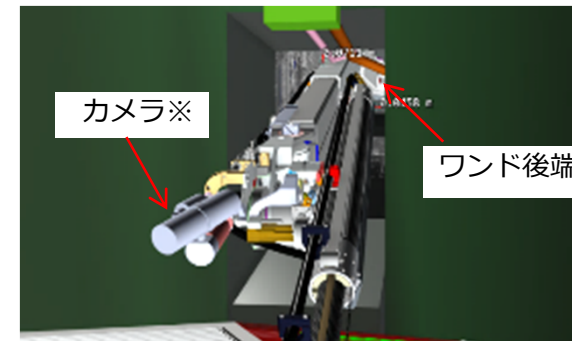
ペDESTAL底部までのアームのアクセス状況（ステップ①）



【参考】 2号機 燃料デブリの試験的取り出し装置の試験状況  
 【カメラ視認性の確認】

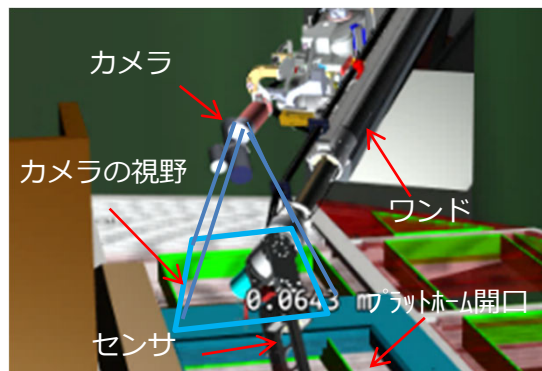
【カメラ視認性の確認】

- ペDESTALアクセス試験はVR及びT&RF機能による遠隔自動運転をベースに実施予定だが、特にアームの進行方向及び後方(ワンド後端)のカメラによる視認性について確認
- VR精度評価結果も踏まえ、カメラ追設等の改良を検討中



アームの後方 (ワンド後端)

※カメラ①を後ろ向きに反転し、ワンド動作時に後端部と周辺構造物が干渉しないようカメラにて隙間を確認。VR精度評価結果も踏まえ、装置改良を検討予定



VR画面



カメラの画像 (視認性は問題無し)

アーム先端をプラットフォーム開口部に進入させた状態

### 3-4. 2号機 燃料デブリの試験的取り出し装置の試験状況 【オペレーション手順書制定およびオペレータ力量認証の状況】



- オペレーション手順書制定
  - 英国原子力公社（UKAEA）の遠隔技術部門（RACE）よりノウハウを学び、ロボットアーム、双腕マニピュレータの遠隔操作に特化した手順書を作成
  - 指示、注意事項の短文・簡素化、操作方法の詳細・定量化等を実施し、操作ミス防止・作業の効率化に万全を期す

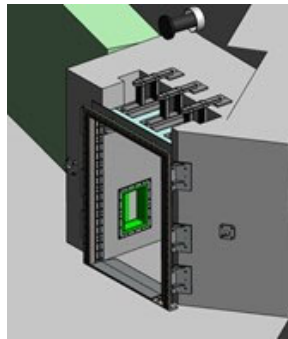
項目		状況	今後の対応
手順書	通常	<ul style="list-style-type: none"> <li>・内部調査全体で必要なタスクを抽出済み</li> <li>・タスク毎に手順書を制定済み</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・組合せ試験/ワンスルー試験/非常時対応試験にて下記を実施 →難易度に応じた見直し</li> </ul>
	想定外		

- オペレータ力量認証
  - RACE、当社当直員の認定制度を基に、ロボットアーム、双腕マニピュレータの力量認証制度を作成
  - 各オペレータについて、「タスクを遂行するための技量」「チーム内連携や異常検知に必要な能力」を確認する2種類の試験を設定
  - 単体検証期間中から試験を開始し、現在継続実施中

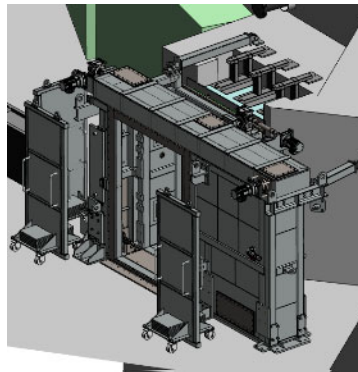
項目		状況	今後の対応
図書整備		<ul style="list-style-type: none"> <li>・「力量管理計画書」「認証要領書」を制定済み</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・必要に応じて見直しを実施</li> </ul>
力量認証	技量確認試験	<ul style="list-style-type: none"> <li>・双腕マニピュレータ オペレータに対する試験を実施中</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・双腕マニピュレータ オペレータの試験継続</li> <li>・ロボットアーム オペレータの試験開始</li> </ul>
	能力確認試験	<ul style="list-style-type: none"> <li>・技量確認試験に併せて、トライアルとして実施中</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・組合せ試験以降に試験開始</li> </ul>

## 2 - 1. 現場作業の進捗状況

- X-6ペネ開放時のバウンダリとなる隔離部屋を設置し、PCV内の気体が外部に漏れ出て周辺環境へ影響を与えないよう作業する。
- これまでの作業と同様に、PCV内の気体が外部に漏れ出て周辺環境へ影響を与えていないことを確認するため、作業中はダストモニタによるダスト測定を行い、作業中のダスト濃度を監視する。



隔離部屋①の設置

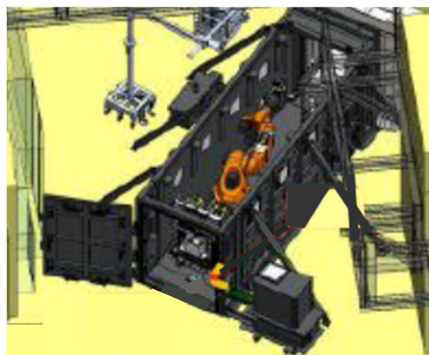


隔離部屋②の設置

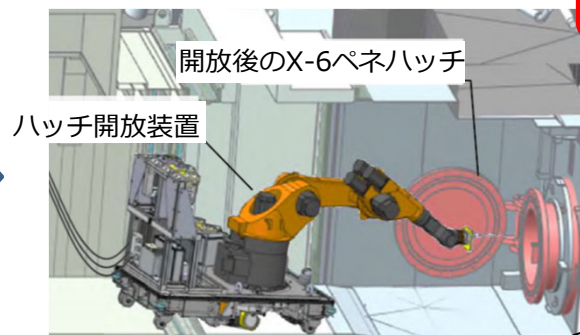


隔離部屋③の設置

※ロボットアーム設置前まで使用



ハッチ開放装置の  
隔離部屋③への搬入



ハッチ開放装置による  
X-6ペネハッチ開放

赤枠内：現在の状況  
X-6ペネ内堆積物除去作業準備 実施中

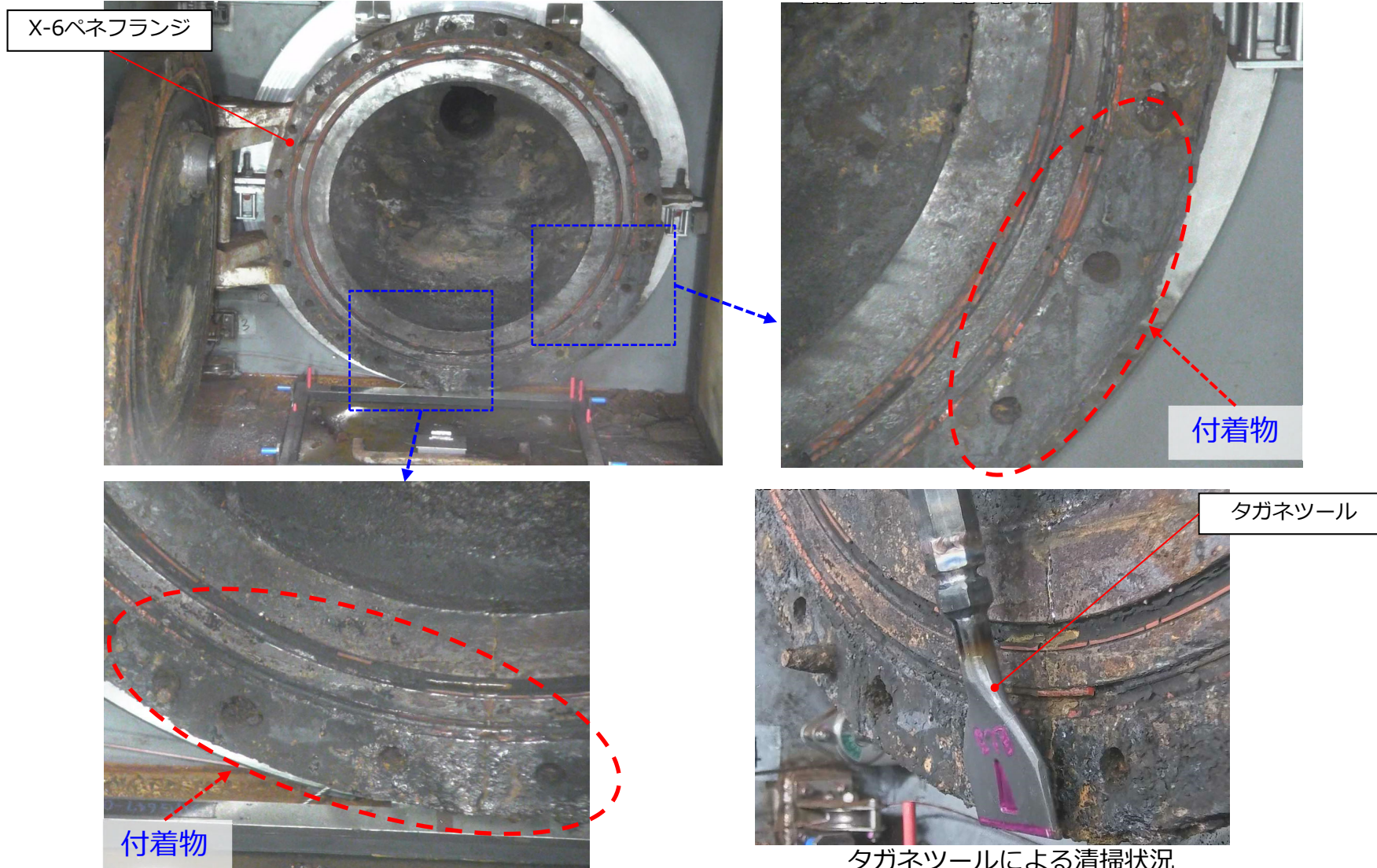
次工程へ  
X-6ペネ内堆積物除去

- X-6ペネハッチのボルト除去 (完了)
- ハッチ開放 (完了)
- ハッチ把手の切断 (完了)
- ペネフランジ面他清掃 (完了)



## 4 - 2. 現場作業の進捗状況 (X-6ペネハッチフランジ他清掃)

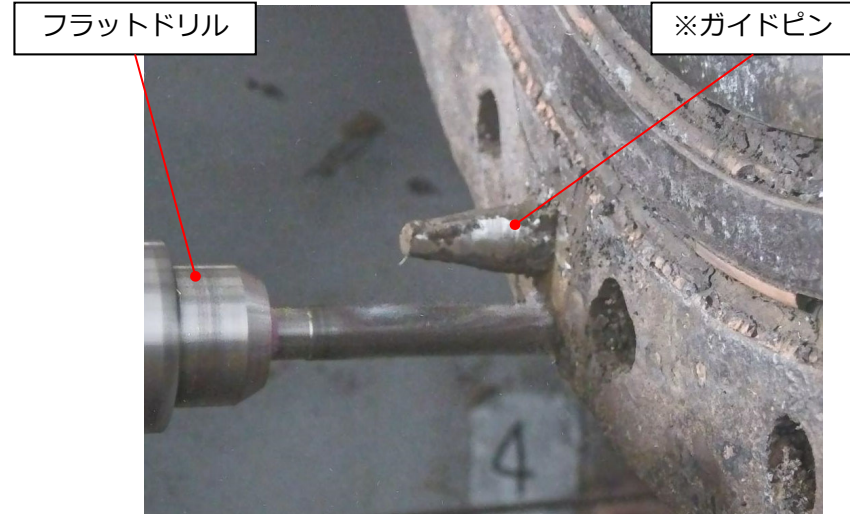
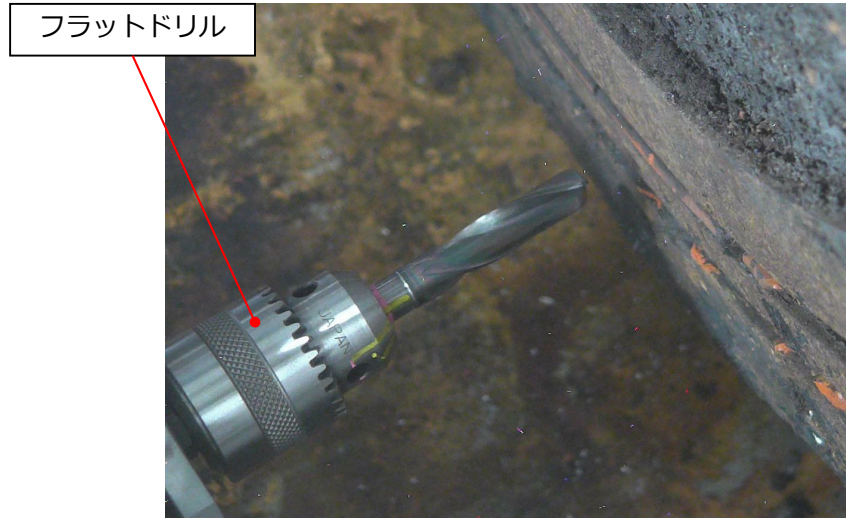
- ハッチ開放後、堆積物除去作業に向けてX-6ペネフランジ面の清掃など装置設置の準備を開始
- レーザ清掃、バフ清掃等を実施したが、フランジ面の付着物(一部)が除去しきれないことから、タガネツールを使用し清掃を実施



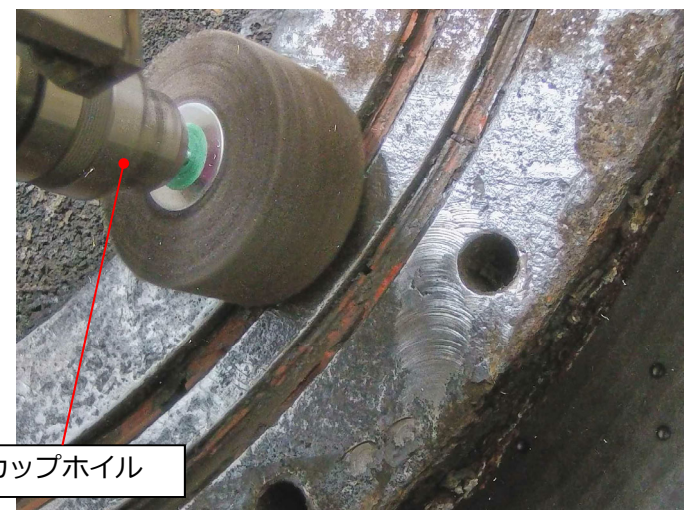
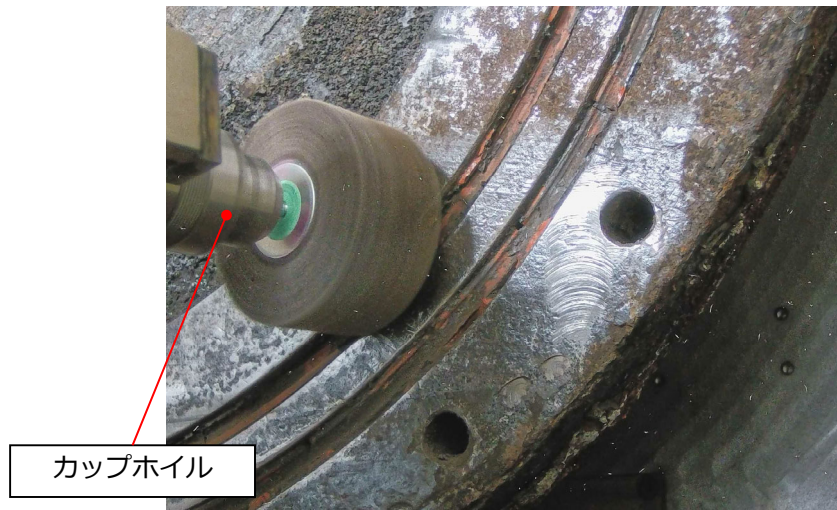
タガネツールによる清掃状況

### 4 - 3. 現場作業の進捗状況 (X-6ペネハッチフランジ他清掃)

- タガネツールを使用しても、フランジ面の付着物(一部)が除去しきれないため、フラットドリルによる切削、カップホイールによる研磨を実施し、フランジ面の清掃を実施



フランジ清掃状況 (フラットドリル)



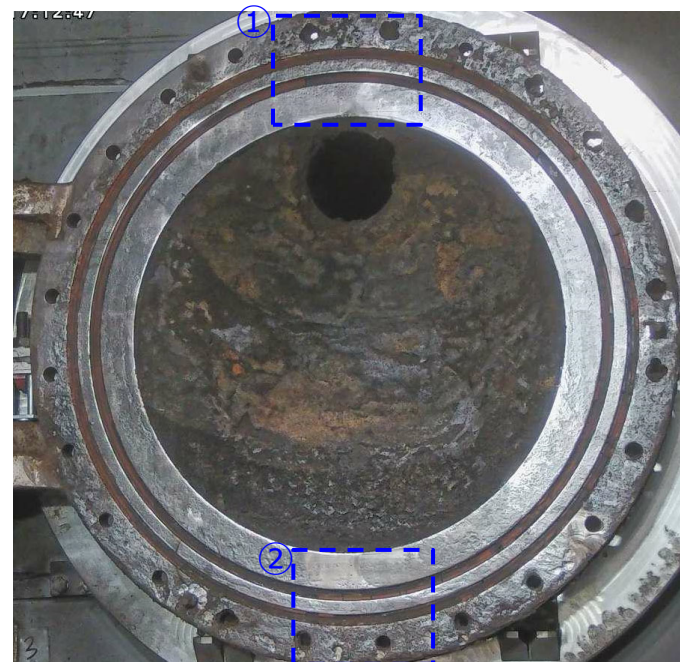
フランジ清掃状況 (カップホイール)

## 4-4. 現場作業の進捗状況 (X-6ペネハッチフランジ他清掃)

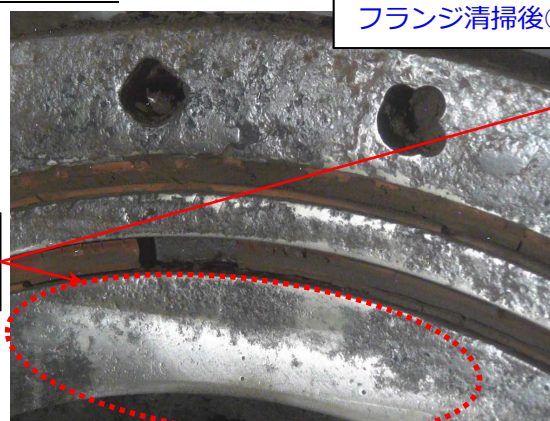
- X-6ペネフランジ面清掃及びフランジ表面の付着物除去後のレーザ計測によりフランジ面の状況確認を行い、次工程への移行が可能であることを確認
- フランジ面の一部があばた状になっているが、堆積物除去装置やX-6ペネ接続構造を接続する際はフランジ面シール部の加圧やグリス等の塗布でシール確保が可能と判断



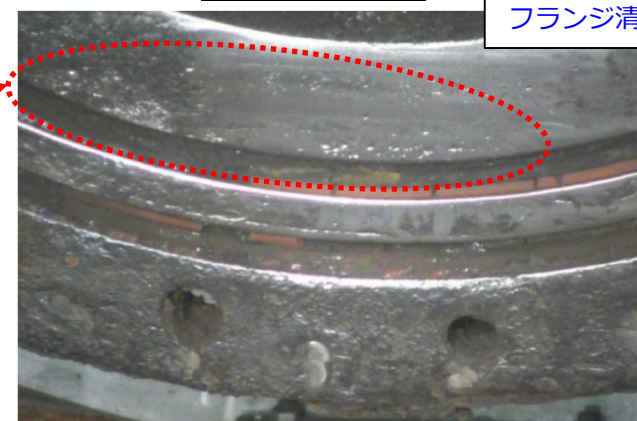
フランジ清掃前



フランジ清掃後



フランジ清掃後①



フランジ清掃後②

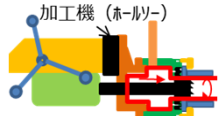
フランジ面の一部があばた状になっていることを確認

## 5. 工程

- ロボットアームについて、2022年2月より実施している現場を模擬した楢葉モックアップ試験を通じて把握した情報と、事前シミュレーション結果との差異を補正することで、燃料デブリ取り出し時の接触リスクを低減するべく、現在、制御プログラム修正等の改良に取り組んでおり、現場適用に向けた作業効率化やVR精度等の課題の解決に向けて試験を進めている。
- また、2023年10月にX-6ペネハッチボルトの除去、ハッチ開放が完了し、堆積物除去作業に向けたX-6ペネフランジ面を清掃を開始。レーザーや研磨ツール等で清掃を実施したが、付着物が除去しきれないことから、ドリルやタガネ、研磨ツールによりフランジ面の清掃が完了。その後も、X-6ペネ内の堆積物除去作業等を控えており、安全かつ慎重に作業を進める必要がある。
- 他方、ハッチ開放準備作業において確認されたボルトの固着状況等を踏まえると、X-6ペネ内の堆積物が完全に除去できない場合でも、燃料デブリの取り出し可能な手法を検討することが必要。
- これまでも燃料デブリの取り出し手法について様々検討してきたが、過去の調査で用いた実績があり、ペDESTAL底部へのアクセス性が確認できているテレスコ式の装置について、ロボットアームでの内部調査・試験的取り出しを補完する手法として並行して検討を進めている。
- 今後、X6 ペネ内堆積物除去作業の状況及びロボットアームの試験状況を踏まえ、適切に進める。

	~2021年度	2022年度	2023年度 <small>▽11月現在</small>
ロボットアーム・ エンクロージャ装置開発	性能確認試験・モックアップ・訓練（国内）		
・スプレー治具取付作業 ・隔離部屋設置	X-53ペネ孔径拡大作業 ↓	隔離部屋設置	スプレー治具取付け
・X-6ペネハッチ開放			↓
・X-6ペネ内の堆積物除去 ・試験的取り出し装置設置			↓
試験的取り出し作業 (内部調査・デブリ採取)			↓

0. 事前準備作業



- 事前にスプレイ治具取付事前作業（X-53ペネ孔径拡大）を実施

1. 隔離部屋設置



- ハッチ開放にあたり事前に隔離部屋を設置

2. X-6ペネハッチ開放

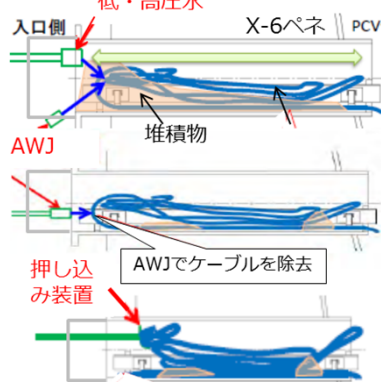
ハッチ開放装置



- ハッチ開放装置によりハッチを開放

3. X-6ペネ内堆積物除去

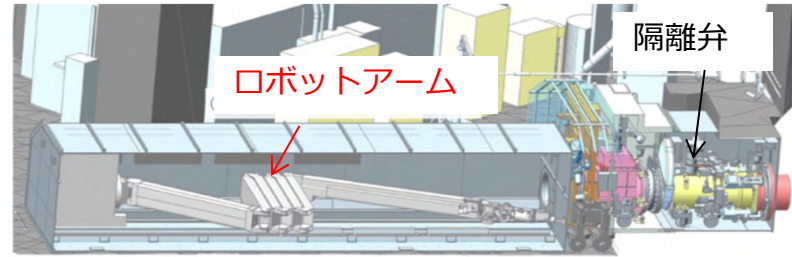
X-6ペネ内部にある堆積物・ケーブル類を除去する



- 【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

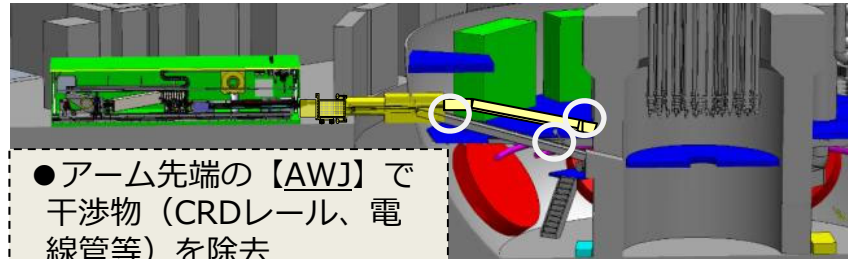
4. ロボットアーム設置

認可済



5. 試験的取り出し作業（内部調査・デブリ採取）

① ロボットアームによるPCV内部調査



- アーム先端の【AWJ】で干渉物（CRDレール、電線管等）を除去

② ロボットアームによるデブリ採取

申請予定

燃料デブリ回収装置先端部



<金ブラシ型> <真空容器型>

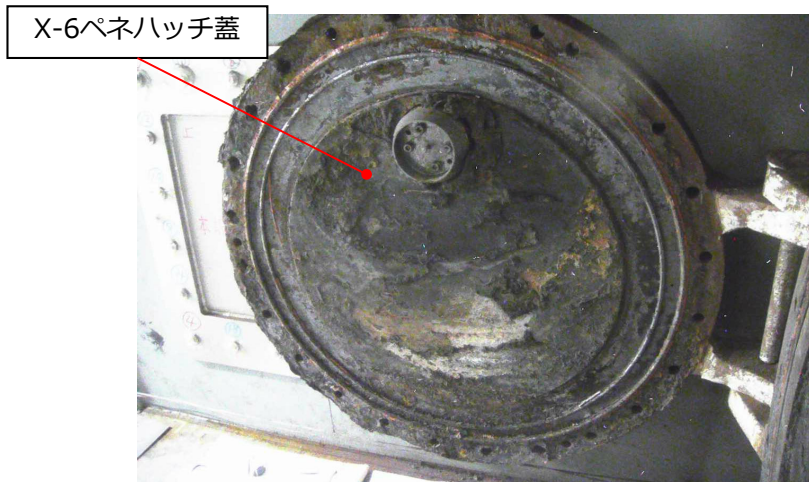


(注記)

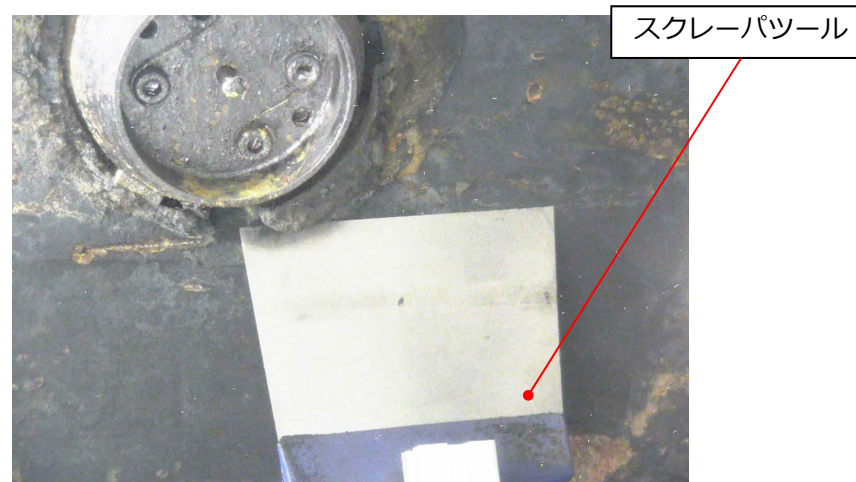
- ・ 隔離弁：PCV内/外を仕切るために設置した弁
- ・ AWJ（アブレシブウォータージェット）：高圧水に研磨材（アブレシブ）を混合し、切削性を向上させた加工機

# 参考. 現場作業の進捗状況 (X-6ペネハッチ蓋 (裏面) 清掃)

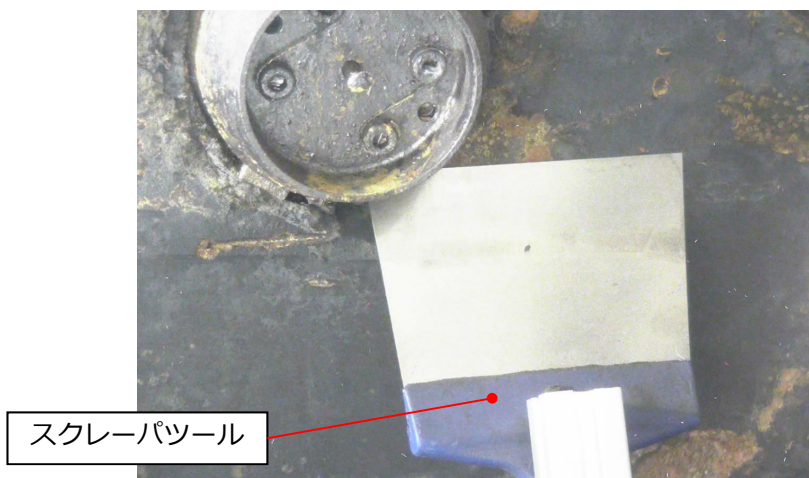
- X-6ペネハッチ蓋 (裏面) についてスクレーパを使用し清掃を実施



X-6ペネハッチ蓋 (裏面) 清掃前



X-6ペネハッチ蓋 (裏面) 清掃中



X-6ペネハッチ蓋 (裏面) 清掃中

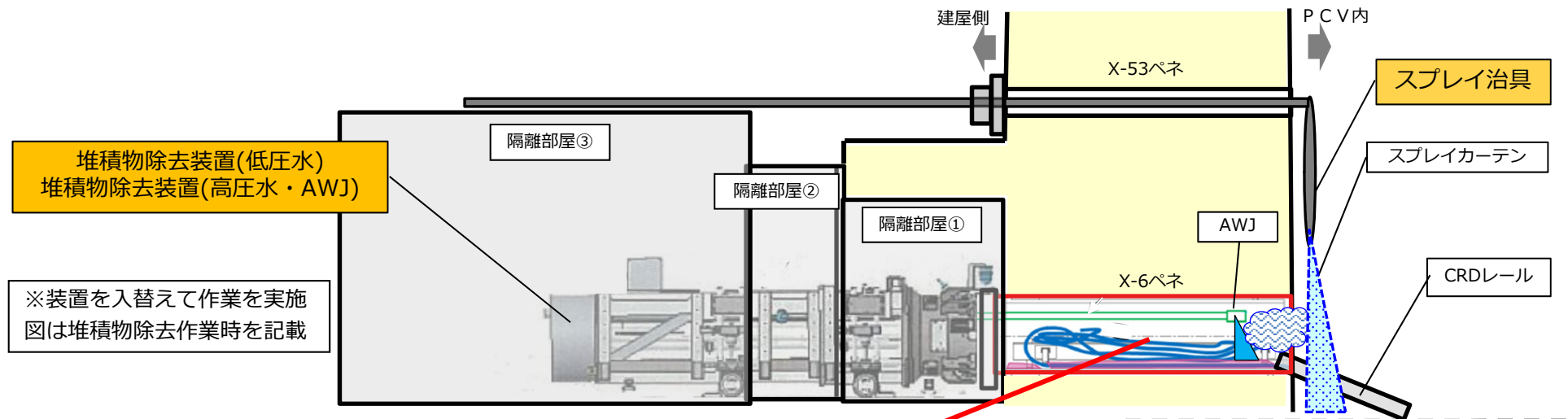


X-6ペネハッチ蓋 (裏面) 清掃後

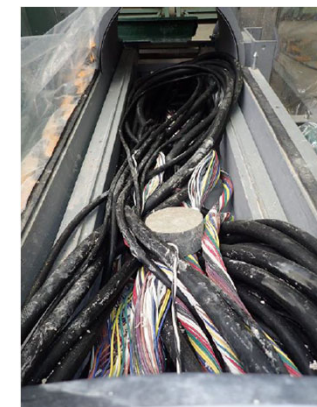
## 参考. 堆積物除去作業の概要

試験的取り出し作業用のアクセスルートを構築するため、準備工事として以下の項目を実施予定。

- スプレー治具によるPCV内のダスト飛散抑制
- 堆積物除去装置（低圧水）によるX-6ペネ内の低圧水洗浄
- 堆積物除去装置（高圧水・AWJ）を用いてX-6ペネ内の堆積物を除去

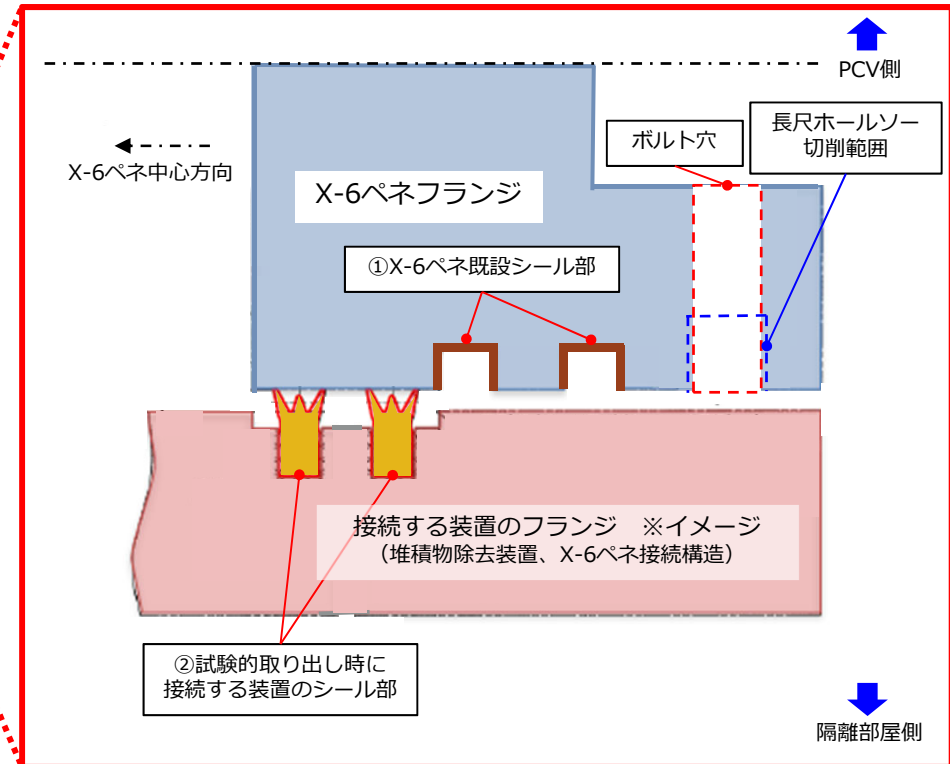
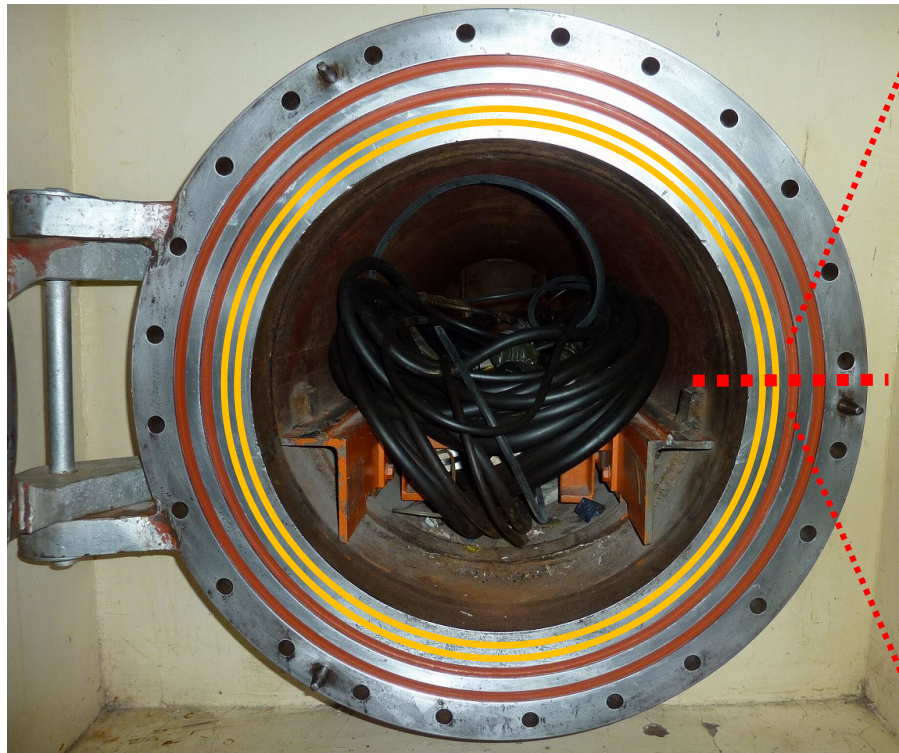


X-6ペネ内の状態(模擬)



# 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



**福島第一原子力発電所  
1号機及び2号機非常用ガス処理系（SGTS）配管  
スミア分析結果及び線量調査について**

2023年11月30日

---

**TEPCO**

東京電力ホールディングス株式会社

- 2号機SGTS配管内面スミア試料 調査概要
  
- 配管線量測定
  - ・ 概要
  - ・ 実施場所
  - ・ 配管線量情報
  - ・ 2号機SGTS配管線量測定結果
  - ・ 1号機SGTS配管線量測定結果
  - ・ 線量測定日
  
- 参考資料
  - ・ 作業ステップ全体像
  - ・ 切断配管仮置き状況

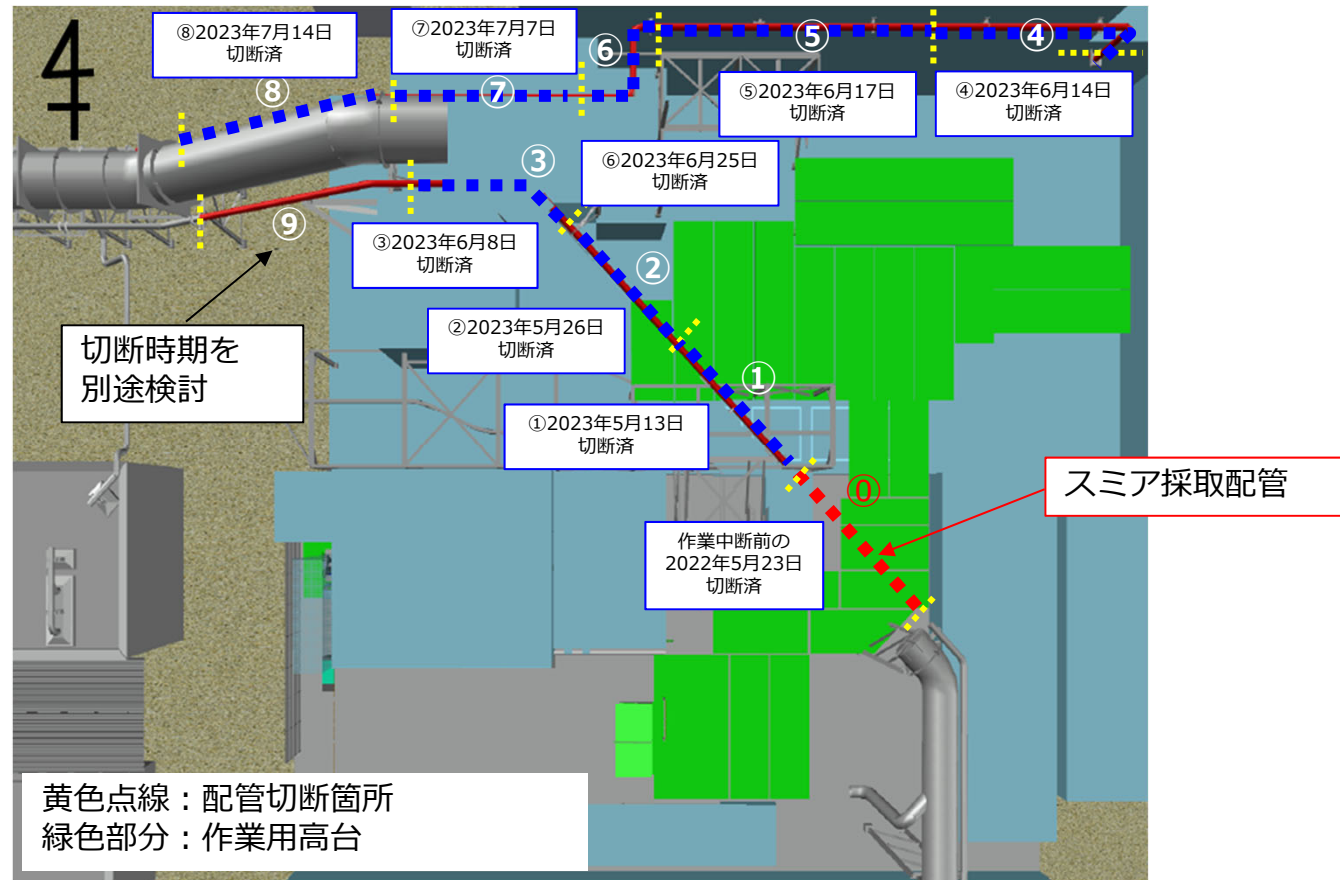
## <目的・結果概要>

- 1号機のPCVベントガスにより汚染された1, 2号機の非常用ガス処理系（SGTS）配管内面の汚染の状況を把握するため、スミアを採取し分析を実施した。
- スミア試料について、 $\gamma$ 線スペクトル測定およびSEM-EDS観察を実施した。
- その結果、 $\gamma$ 線スペクトル測定ではCs-134, Cs-137が検出された。
- SEM-EDS観察では、Feが主成分であり、（U, Zrといった）燃料由来の成分は確認されなかった。
- 今後は、SGTS配管の配管サンプル（以下、母材）について、詳細な分析を実施する。

# 2号機SGTS配管内面スミア試料 調査概要

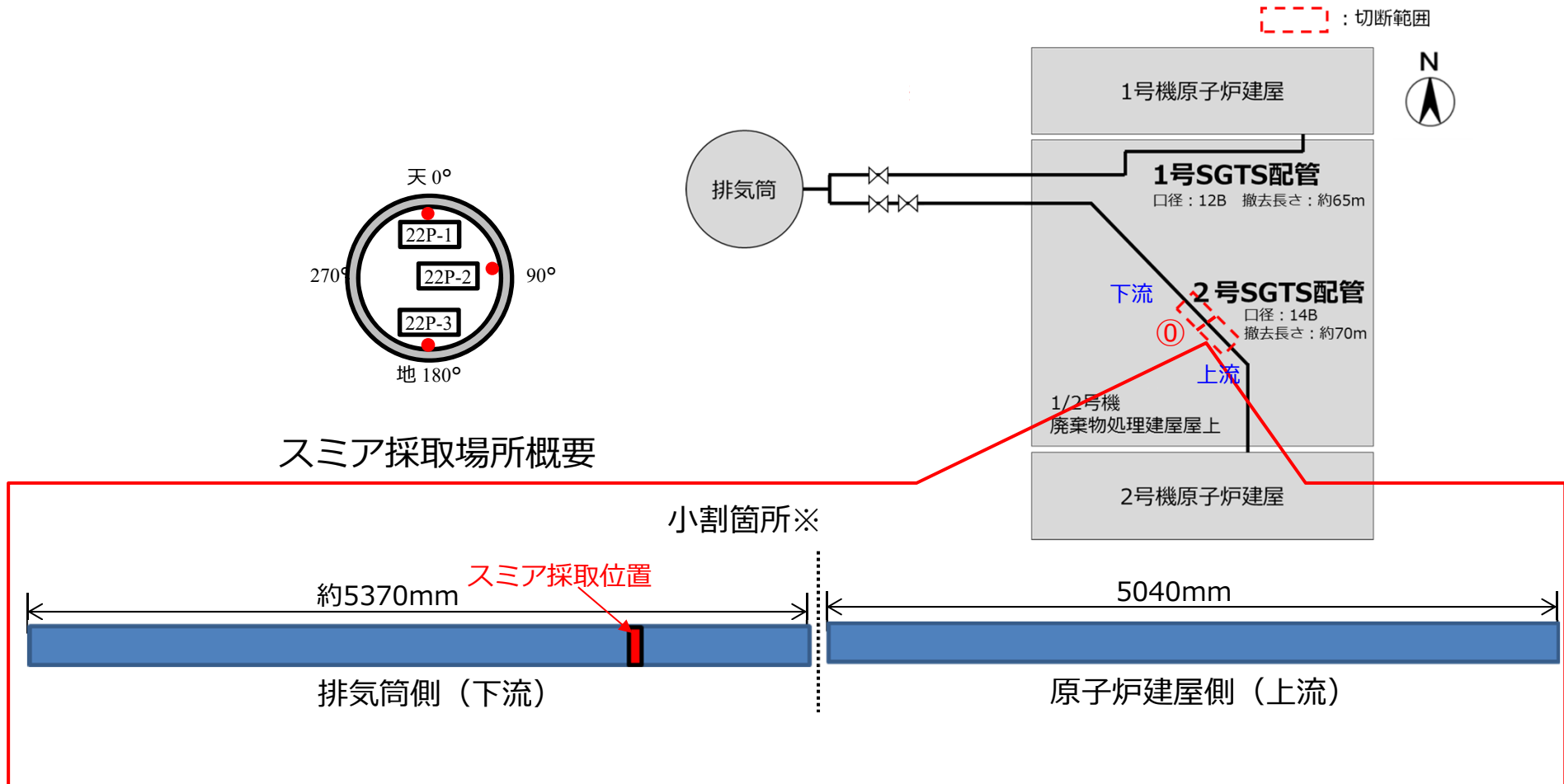
## <調査概要>

- 1/2号機非常用ガス処理系(SGTS)配管について、1号機原子炉建屋カバー設置に干渉する ①～⑧の配管の切断撤去作業を完了した。
- このうち、①配管についてスミア採取が完了していることから、スミアろ紙の分析を実施する。
- 他の切断配管について、配管線量に応じた調査方法を検討する。



# 2号機SGTS配管内面スミア試料 調査概要

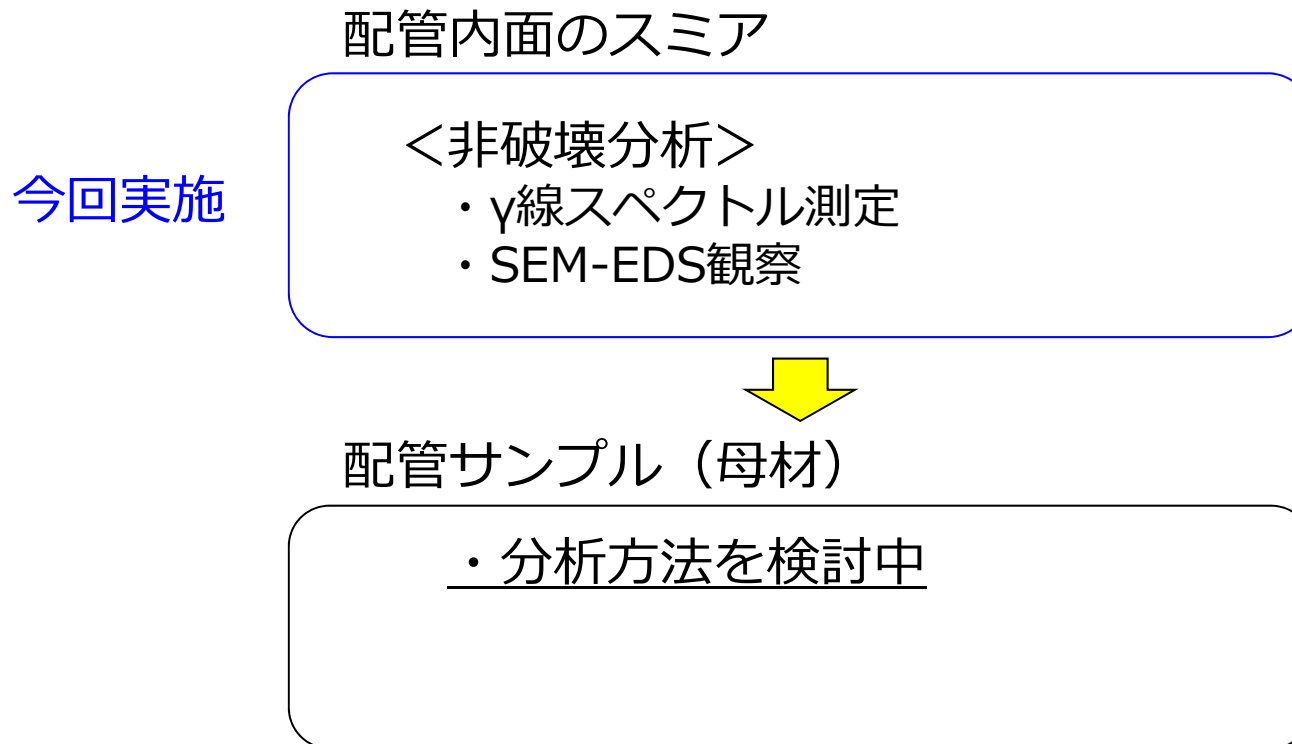
- 2号機SGTS配管（①配管）内面について，スミアろ紙の拭き取りによるサンプリングを実施。（2022年5月採取）



※運搬可能サイズに小割を実施

# 2号機SGTS配管内面スミア試料 調査概要

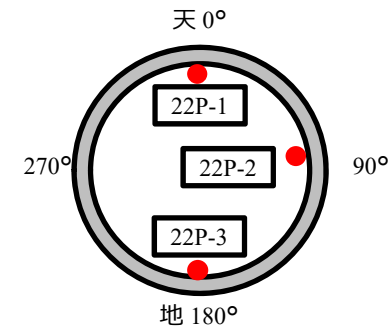
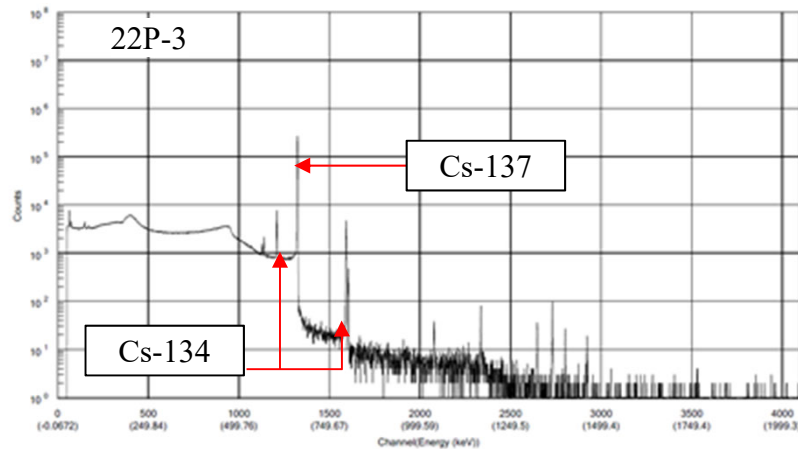
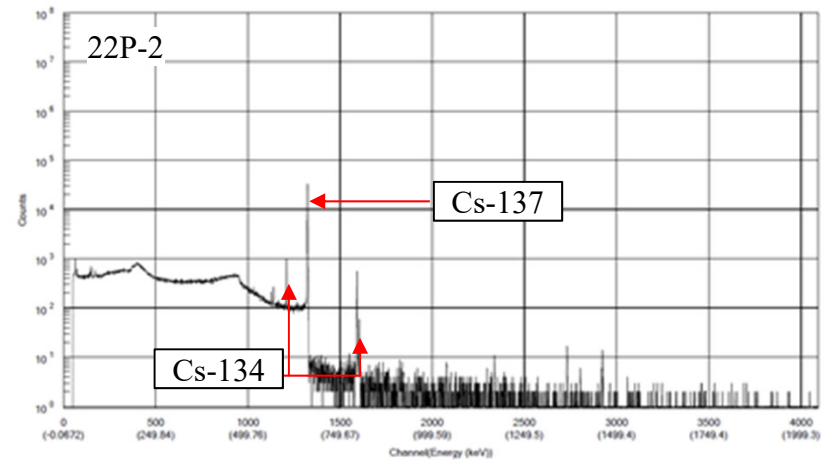
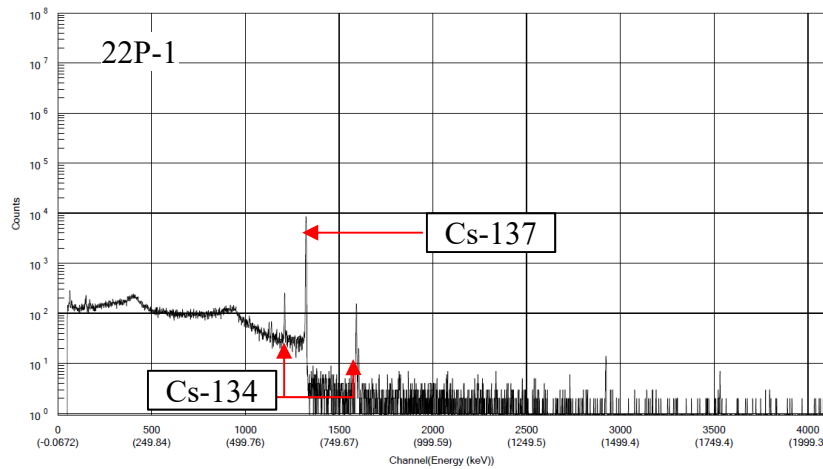
- 日本原子力研究開発機構（JAEA）の協力により，SGTS配管内面のスミアろ紙について，非破壊分析を実施した。
- 今後，SGTS配管の母材について，詳細な分析を実施する。



# 2号機SGTS配管内面スミア試料 調査概要

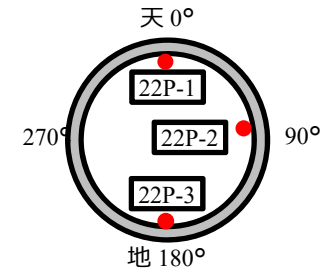
- Cs-137, 134が検出され, その他核種は検出されなかった。
- なお, アメリシウム241等の存在を低エネルギー領域 (<100keV) で確認したが検出されなかった。

高エネルギー領域のスペクトル



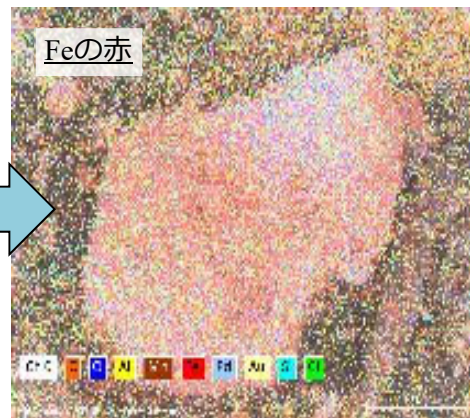
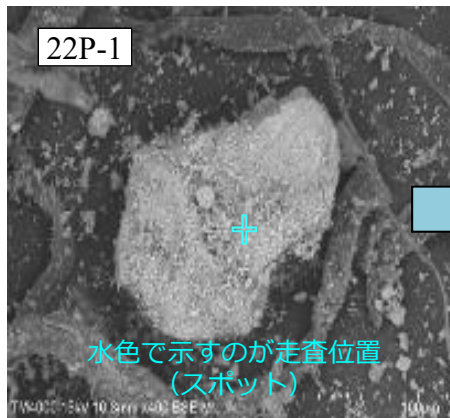
# 2号機SGTS配管内面スミア試料 調査概要

- ・スミアろ紙の一部を切り出してカーボンテープに貼り付けてSEM-EDS観察を実施した。
- ・SEM-EDS観察でどのような成分があるか網羅的に測定を実施した。
- ・測定の結果、Feが主成分で、セシウム以外のF Pや燃料由来の特徴的な成分は確認されなかった。

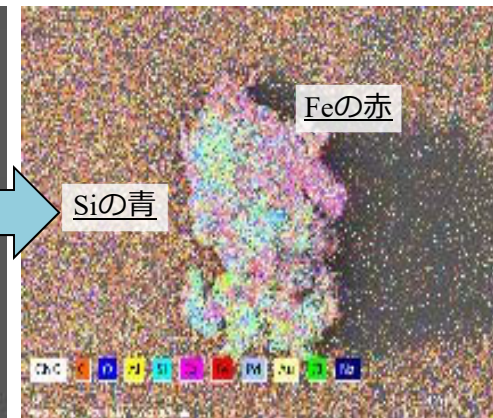
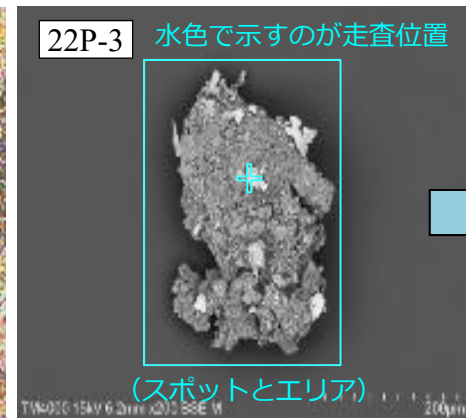


## 各試料におけるX線強度の割合(金蒸着)

X線強度割合[%]	Fe	O	Si	Zr	Mn	Ca
22P-1 スポット	95	4	0	0	1	0
22P-3 エリア	25	59	11	0	0	4
22P-3 スポット	47	50	3	0	0	0



22P-1試料の画像と元素マッピング



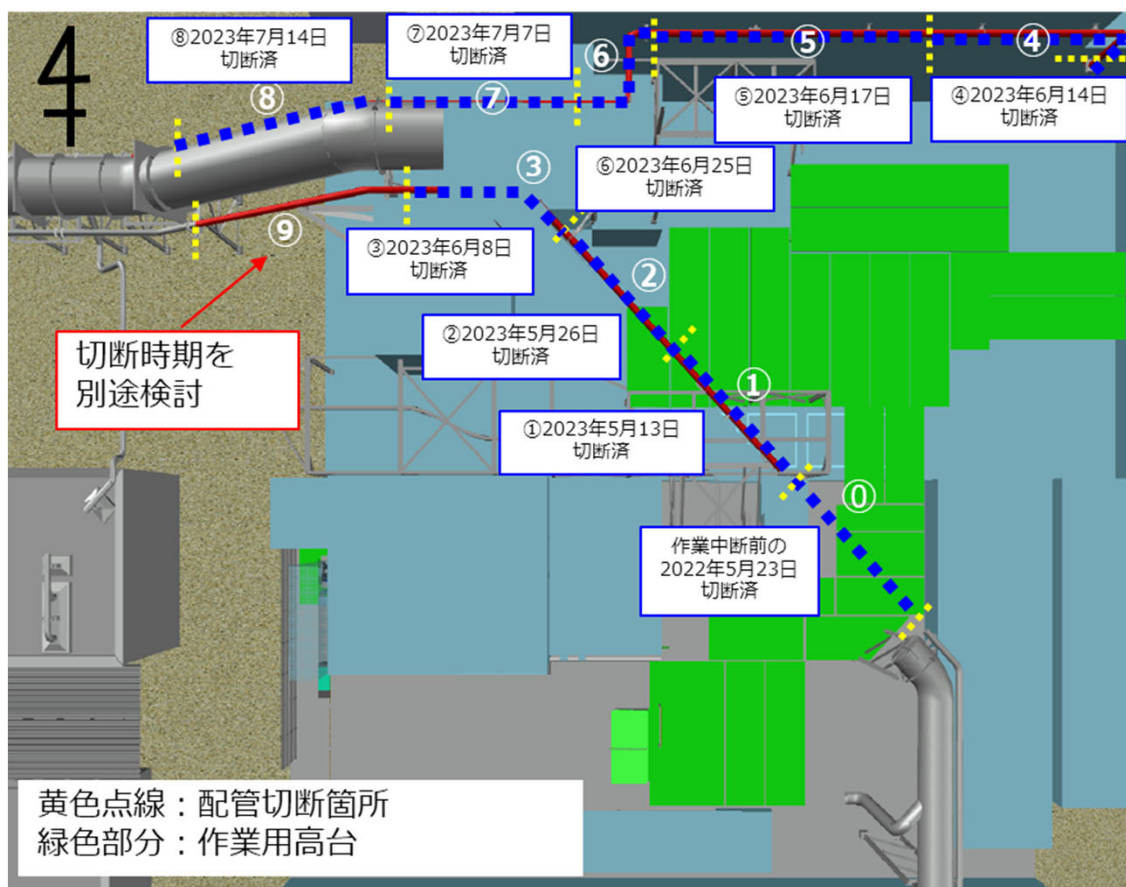
22P-3試料の画像と元素マッピング



# 配管線量測定 概要

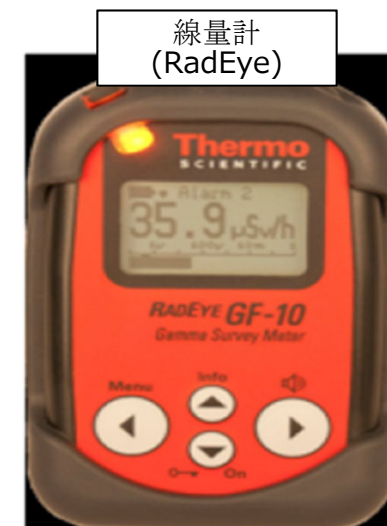
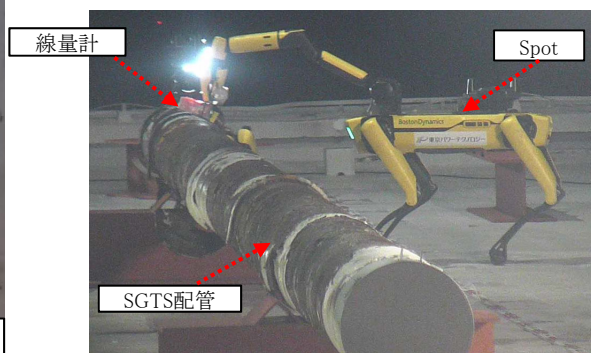
## 【SGTS配管線量測定の実施】

γカメラ測定時の周辺への影響の確認，及び今後実施する配管小割・細断作業について放射線防護対策を検討し，被ばく線量低減を図るため，配管線量を把握する目的で線量測定を行うこととした。



# 配管線量測定 概要

- 1号機T/B屋上および1号機C/B屋上に仮置き中の1/2号機SGTS配管について、遠隔ロボット（Spot）を使用し、SGTS配管の線量調査を実施した。
- Spot 2台を用いて作業を実施。  
（線量測定／線量測定Spotの監視・誘導）
- 配管より1000mm離れた位置から測定を実施し、最大の線量部分について表面線量率を測定した。



・仕様  
型式：GF10  
メーカー：Thermo Scientific  
測定レンジ：5 $\mu$ Sv/h-3Sv/h

# 配管線量測定 実施場所



# 配管線量情報



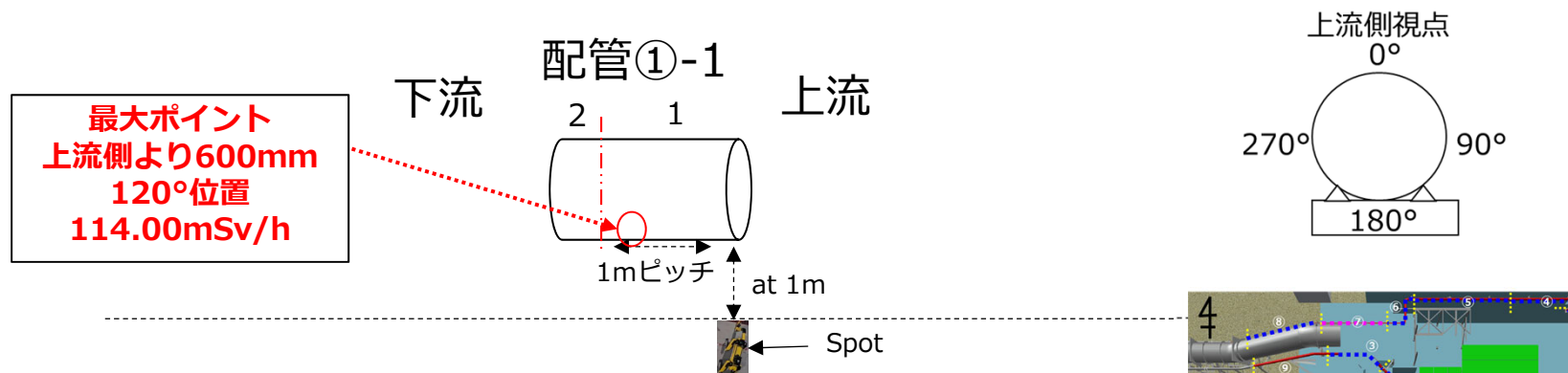
➤ 測定結果から、2号機配管に高線量のガスが流れたと想定。詳細は今後調査・分析を実施。

号機	仮置き場所	測定場所	No.	線量測定日	線量測定結果		
					at1000 最大	表面線量率 最大	配管端部 表面線量率 最大
					mSv/h	mSv/h	mSv/h
1号	1号T/B屋上	1号T/B屋上	④	2023.10.30	3.74	32.30	—
			⑤	2023.10.20	3.75	22.00	—
			⑥	2023.10.27	11.70	27.10	—
			⑦	2023.10.25	3.39	17.90	—
			⑧	2023.10.26	11.40	131.00	—
2号	1号C/B屋上	1号R/B北西	①	2023.11.16・17	77.00	800.00	924
			②	2023.11.9	68.10	477.00	1060
			③	2023.11.15	50.50	208.00	250

## 2号機SGTS配管線量測定結果

# 配管線量測定結果（配管①-1）

- 2号機SGTS配管表面の線量測定を実施したところ、最大値は約114mSv/hという結果であった。



最大ポイント  
上流側より600mm  
120°位置  
114.00mSv/h

配管表面よりat 1m

測定ポイント	2	1
測定位置		
270° (配管横)	10.80	12.50

単位：mSv/h

※1mピッチで測定を行い、1mピッチ内の最大線量率を記載

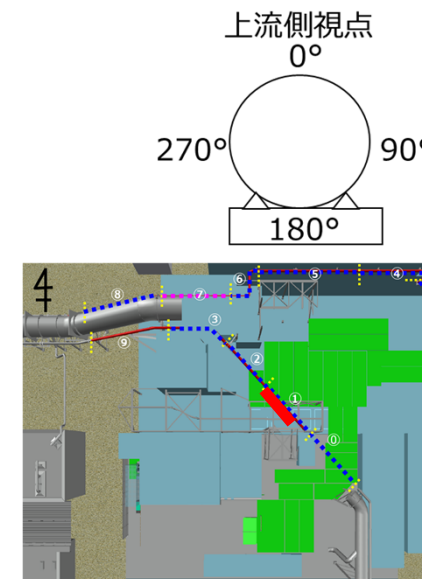
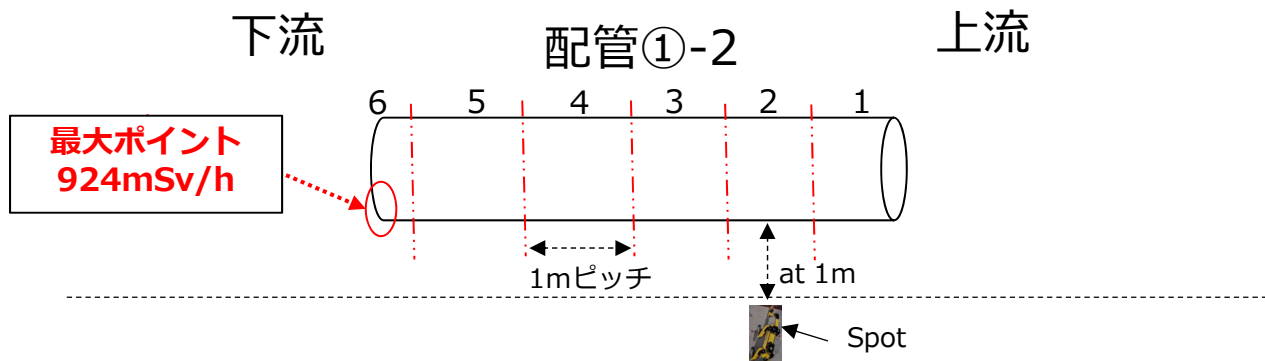
配管表面線量率

測定位置	0°	90°	180°	270°
側面最大ポイント				
上流側より500mm	45.70	70.10	56.70	41.90

単位：mSv/h

# 配管線量測定結果（配管①-2）

- 2号機SGTS配管表面の線量測定を実施したところ、最大値は約924mSv/hという結果であった。



配管表面よりat 1m

測定ポイント	6	5	4	3	2	1
測定位置						
270° (配管横)	65.00	72.30	77.00	58.50	32.20	27.60

※1mピッチで測定を行い、1mピッチ内の最大線量率を記載 単位：mSv/h

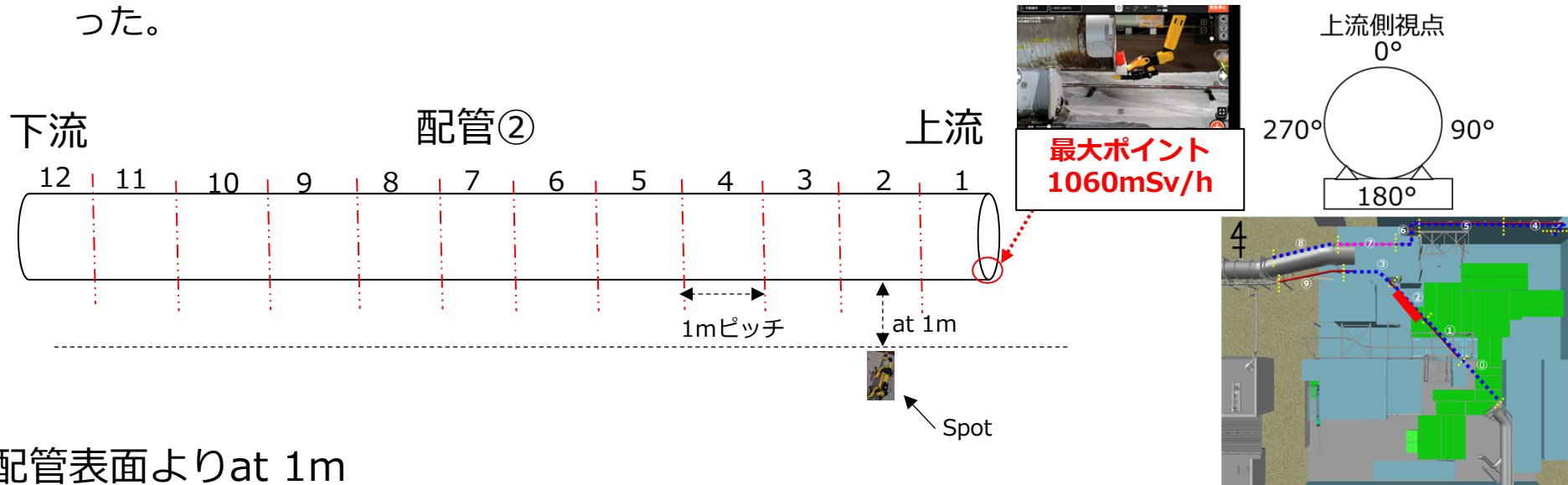
配管表面線量率

測定位置	0°	90°	180°	270°
側面最大ポイント				
上流側より3950mm	296.00	236.00	800.00	325.00

単位：mSv/h

# 配管線量測定結果（配管②）

- 2号機SGTS配管表面の線量測定を実施したところ、最大値は約1060mSv/hという結果であった。



配管表面よりat 1m

測定ポイント	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
測定位置												
270° (配管横)	19.20	29.60	35.40	38.40	44.50	52.10	60.60	68.10	65.50	65.20	64.20	60.00

※1mピッチで測定を行い、1mピッチ内の最大線量率を記載

単位：mSv/h

## 配管表面線量率

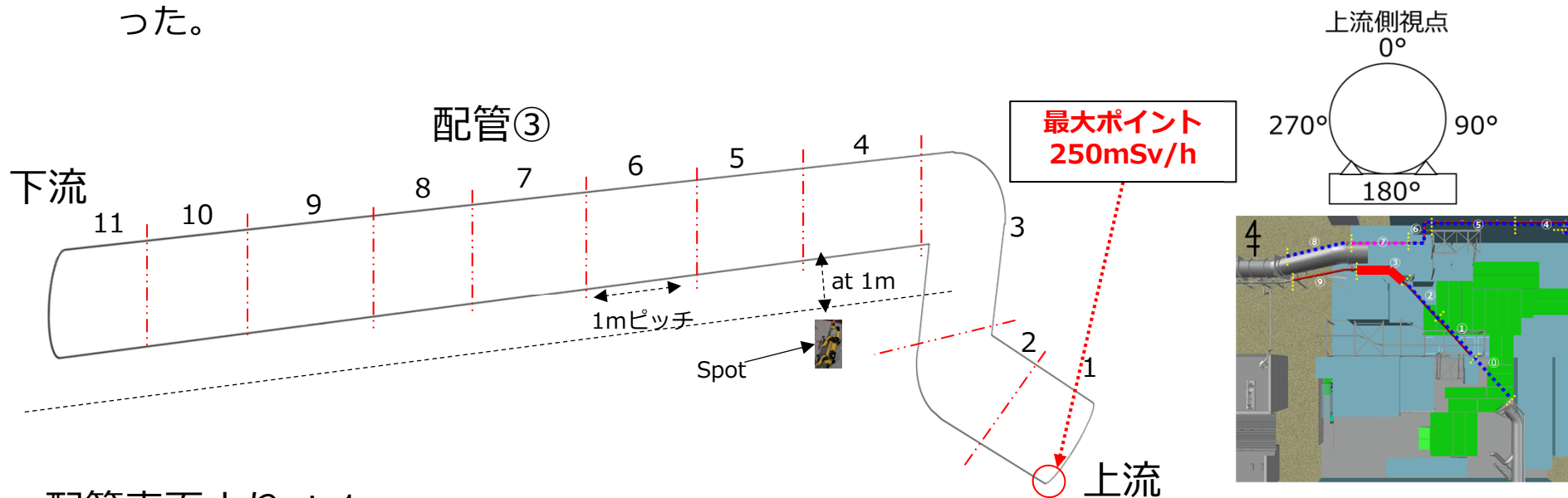
測定位置	0°	90°	180°	270°
側面最大ポイント				
上流側より5100mm	285.00	477.00	344.00	358.00

単位：mSv/h



# 配管線量測定結果（配管③）

- 2号機SGTS配管表面の線量測定を実施したところ、最大値は約250mSv/hという結果であった。



配管表面よりat 1m

測定ポイント 測定位置	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
90°（配管横）	—	—	—	—	—	—	2.93	4.26	18.50	26.40	50.50
270°（配管横）	9.60	5.64	—	—	—	—	3.70	6.29	29.30	36.40	19.60

※「—」部分は、Spotがアクセスできないため、未測定

※1mピッチで測定を行い、1mピッチ内の最大線量率を記載

単位：mSv/h

## 配管表面線量率

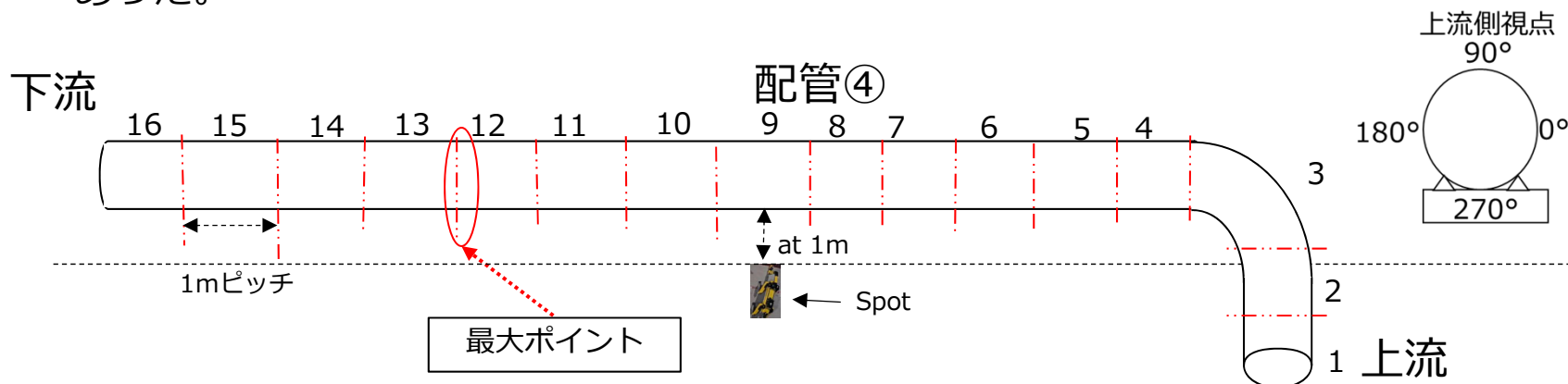
測定位置	0°	90°	180°	270°
側面最大ポイント				
上流側より800mm	138.00	149.00	208.00	178.00

単位：mSv/h

# 1号機SGTS配管線量測定結果

# 配管線量測定結果（配管④）

- 1号機SGTS配管表面の線量測定を実施したところ、最大値は約32.30mSv/hという結果であった。



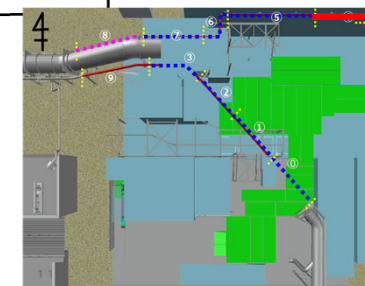
配管表面よりat 1m

※1mピッチで測定を行い、1mピッチ内の最大線量率を記載

単位：mSv/h

測定ポイント	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
測定位置										
0°（配管上部）	2.90	2.26	2.09	2.30	2.24	1.96	1.53	1.28	1.40	1.33
180°（配管下）	2.65	2.25	2.28	2.43	2.42	2.16	3.05	3.41	2.56	1.78

	16	15	14	13	12	11
0°（配管上部）	1.16	1.70	1.93	3.48	3.74	3.55
180°（配管下）	1.30	1.65	1.71	2.08	2.66	2.87



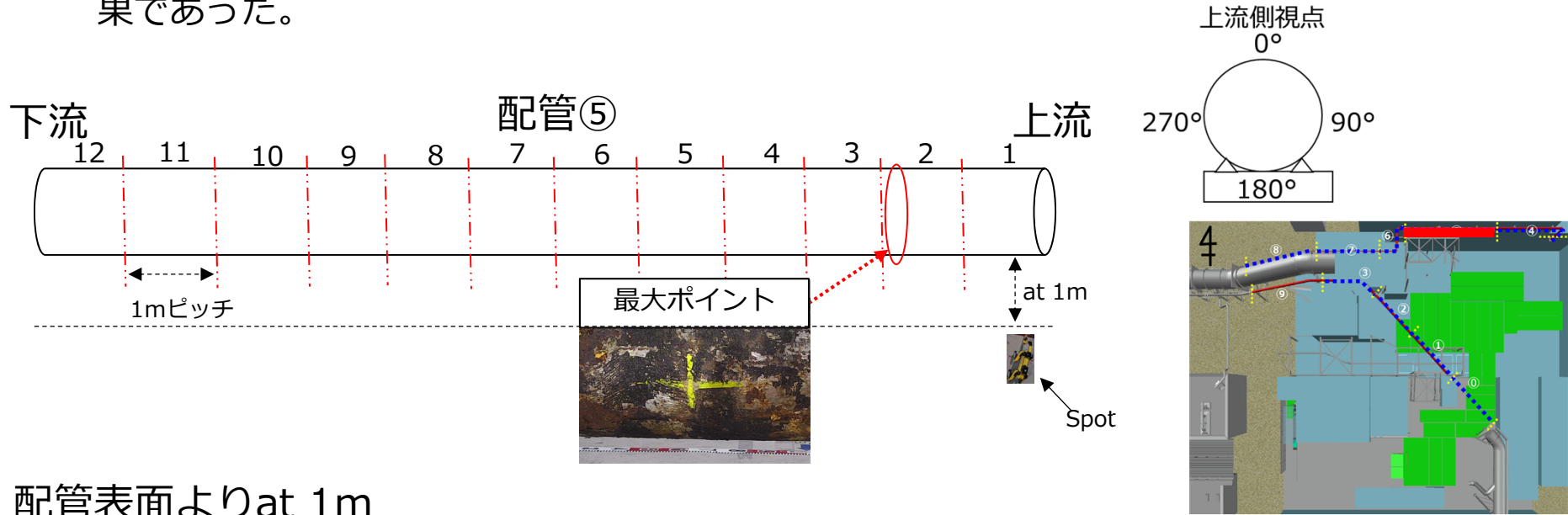
配管表面線量率

測定位置	0°	90°	180°	270°
最大ポイント				
上流側より12000mm	11.10	32.30	18.60	12.80

単位：mSv/h

# 配管線量測定結果（配管⑤）

- 1号機SGTS配管表面の線量測定を実施したところ、最大値は約22.00mSv/hという結果であった。



配管表面よりat 1m

測定ポイント	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
測定位置												
270° (配管横)	1.14	1.50	1.68	2.94	3.30	3.29	2.82	3.00	3.00	3.71	3.75	3.30

※1mピッチで測定を行い、1mピッチ内の最大線量率を記載

単位：mSv/h

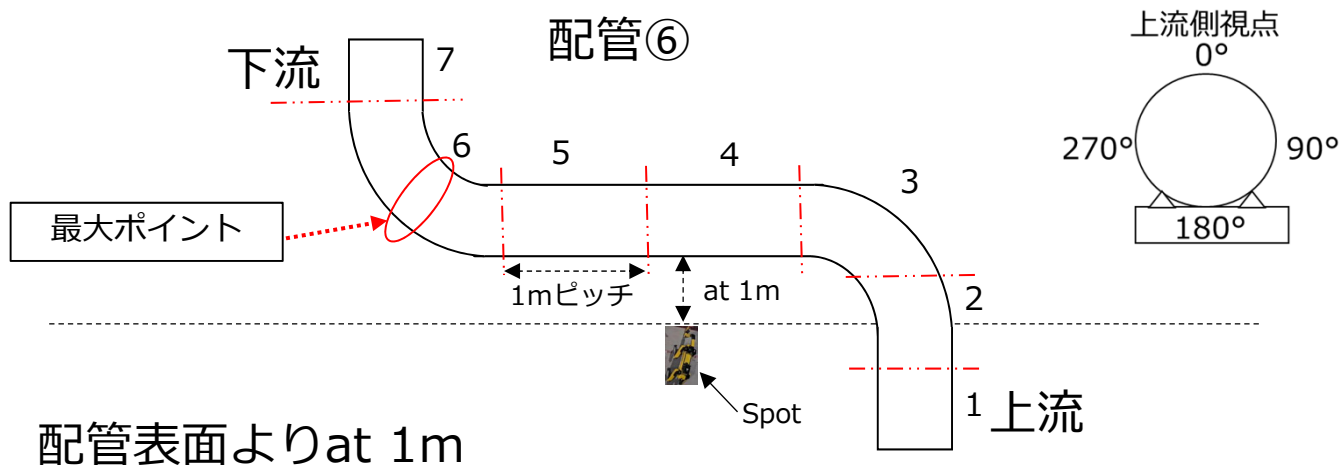
## 配管表面線量率

測定位置	0°	90°	180°	270°
最大ポイント				
上流側より2000mm	12.50	14.30	22.00	18.70

単位：mSv/h

# 配管線量測定結果（配管⑥）

- 1号機SGTS配管表面の線量測定を実施したところ、最大値は約27.10mSv/hという結果であった。

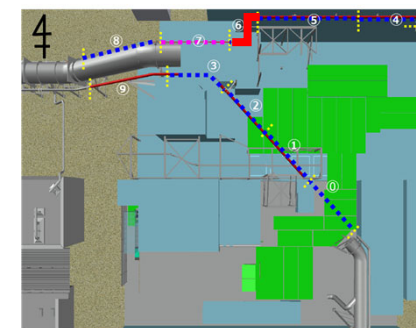


配管表面よりat 1m

測定ポイント	7	6	5	4	3	2	1
測定位置							
270° (配管横)	7.44	11.70	3.82	2.49	4.17	6.46	2.97

※1mピッチで測定を行い、1mピッチ内の最大線量率を記載

単位：mSv/h



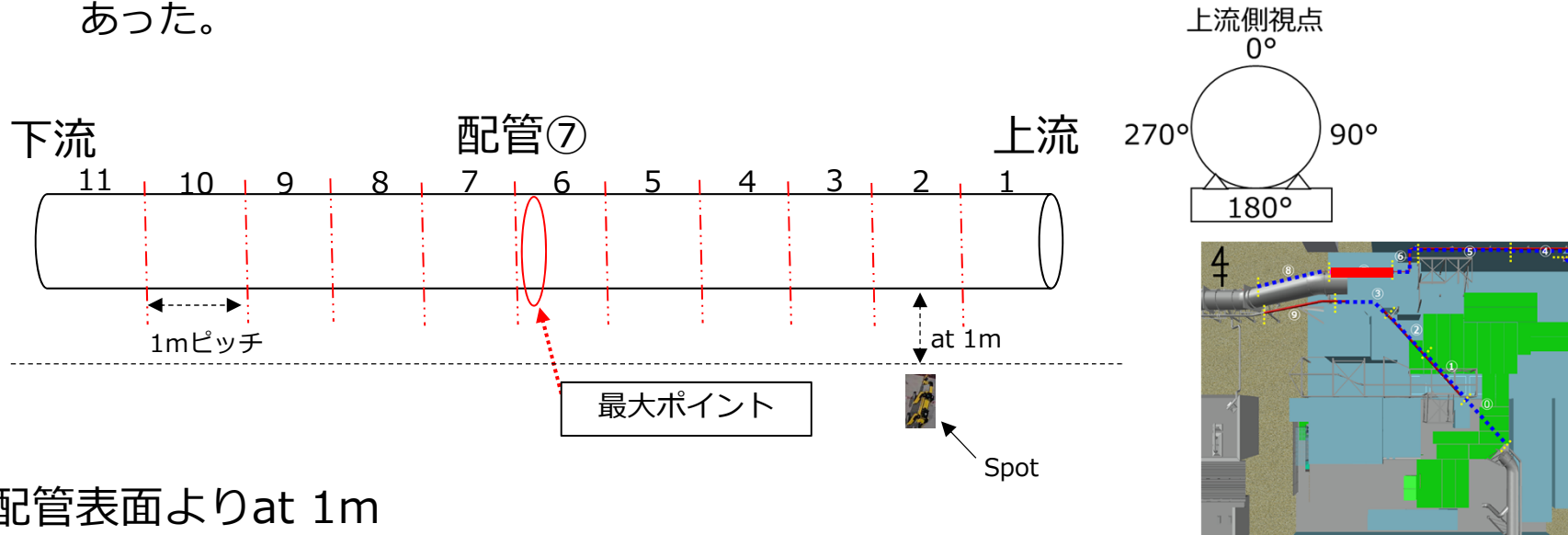
配管表面線量率

測定位置	0°	90°	180°	270°
最大ポイント				
上流側より6900mm	6.36	27.10	21.50	14.90

単位：mSv/h

# 配管線量測定結果（配管⑦）

- 1号機SGTS配管表面の線量測定を実施したところ、最大値は約17.90mSv/hという結果であった。



配管表面よりat 1m

測定ポイント	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
測定位置											
270° (配管横)	1.26	1.44	2.06	2.94	3.03	3.39	2.05	1.39	1.53	2.30	2.47

※1mピッチで測定を行い、1mピッチ内の最大線量率を記載

単位：mSv/h

配管表面線量率

測定位置	0°	90°	180°	270°
最大ポイント				
上流側より5900mm	17.90	11.90	17.90	14.20

単位：mSv/h

# 配管線量測定結果（配管⑧）



- 1号機SGTS配管表面の線量測定を実施したところ、最大値は約131mSv/hという結果であった。

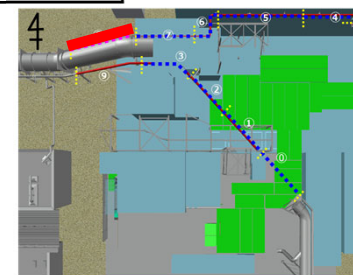


## 配管表面よりat 1m

※1mピッチで測定を行い、1mピッチ内の最大線量率を記載 単位：mSv/h

測定ポイント	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
測定位置 180° (配管下)	2.45	1.78	2.89	4.56	3.26	2.61	1.65	1.78	1.46	1.56

	19	18	17	16	15	14	13	12	11
180° (配管下)	10.70	11.40	6.92	4.28	3.38	3.31	5.62	5.45	4.05



## 配管表面線量率

測定位置	0°	90°	180°	270°
最大ポイント				
上流側より17300mm	56.00	68.80	131.00	87.70

単位：mSv/h

# 線量測定日

<p>2号機 ① 分離部含 </p> <p>線量測定 (2本に分離) 11月16・17日完了</p>	<p>2号機 ② </p> <p>線量測定 11月9日完了</p>	<p>2号機 ③ </p> <p>線量測定 11月15日完了</p>
<p>1号機 ④ </p> <p>線量測定 10月30日完了 γカメラ測定 11月16日完了</p>	<p>1号機 ⑤ </p> <p>線量測定, γカメラ測定 共に10月20日完了</p>	<p>1号機 ⑧ </p> <p>線量測定 10月26日完了</p>
<p>1号機 ⑥ </p> <p>線量測定 10月27日完了</p>	<p>1号機 ⑦ </p> <p>線量測定, 10月25日完了</p>	

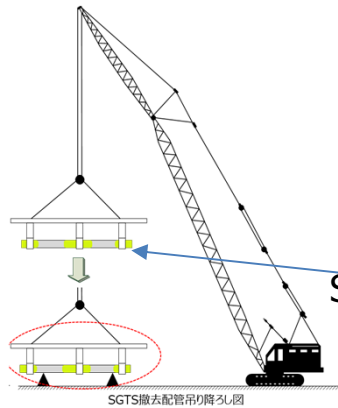
※数値は参考値



以下，参考資料

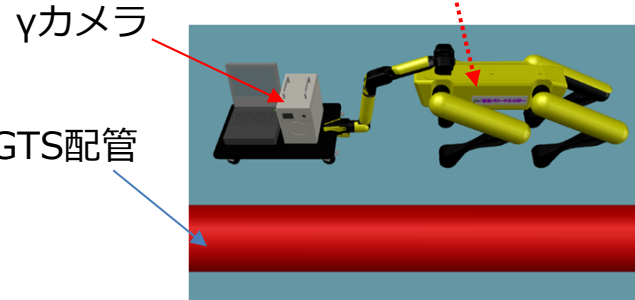
# (参考) 作業ステップ全体像

①SGTS配管切断

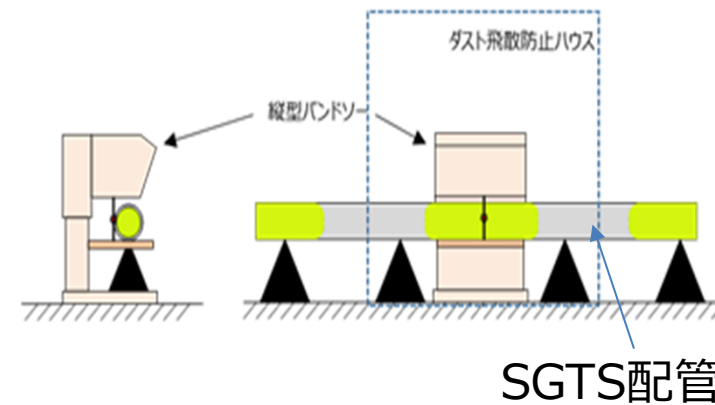


②事故分析に資する調査関連  
配管線量測定  
γカメラ測定

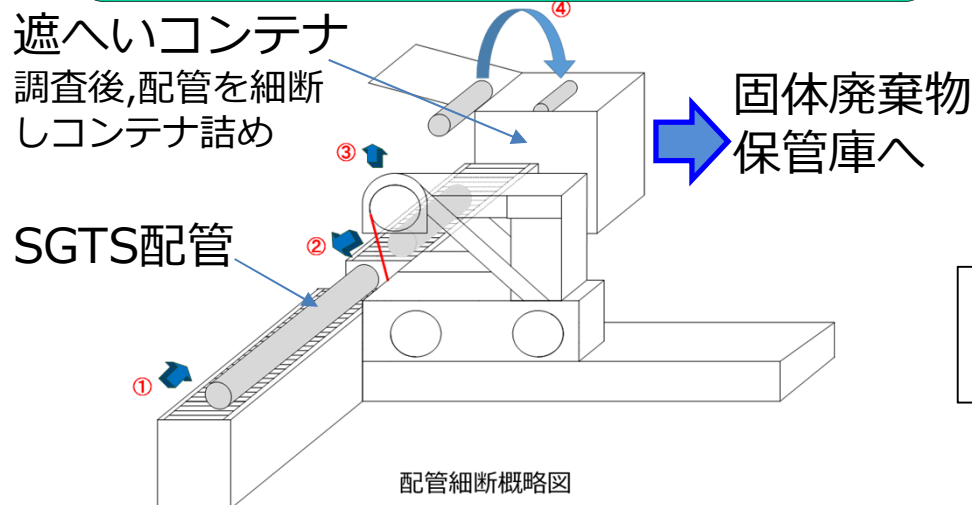
1号機SGTS配管は人が対応



③配管小割



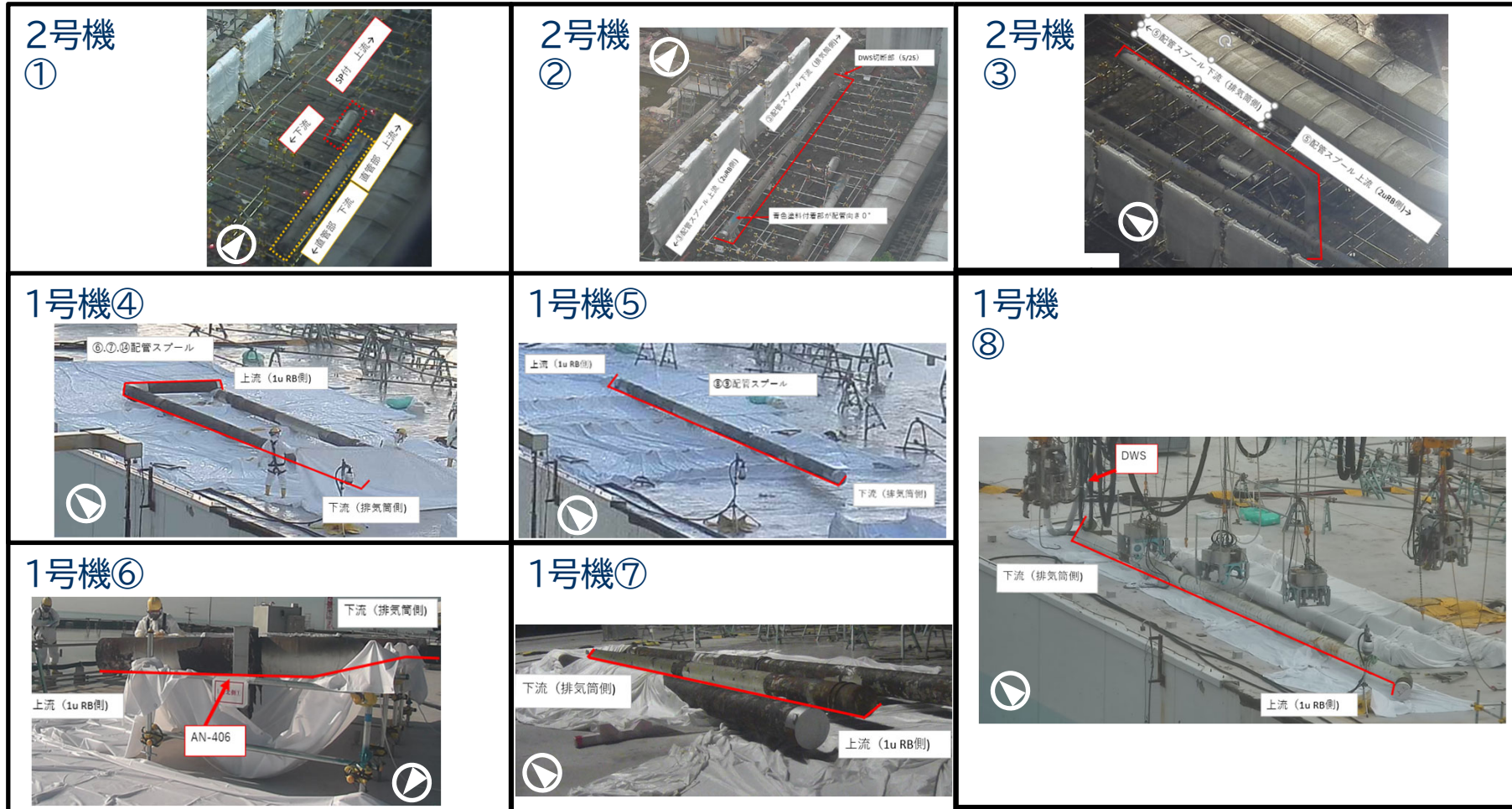
⑤配管細断, 固体廃棄物保管庫へ  
運搬し保管



④事故分析に資する調査  
・内面撮影  
・スミヤ, 配管サンプル採取

・現場状況の変化に伴い, ③項以降については現在, 実施場所等を調整中。

# (参考) 切断配管仮置き状況



# 3号機 S/C内滞留ガスの測定・分析結果について

2023年11月30日

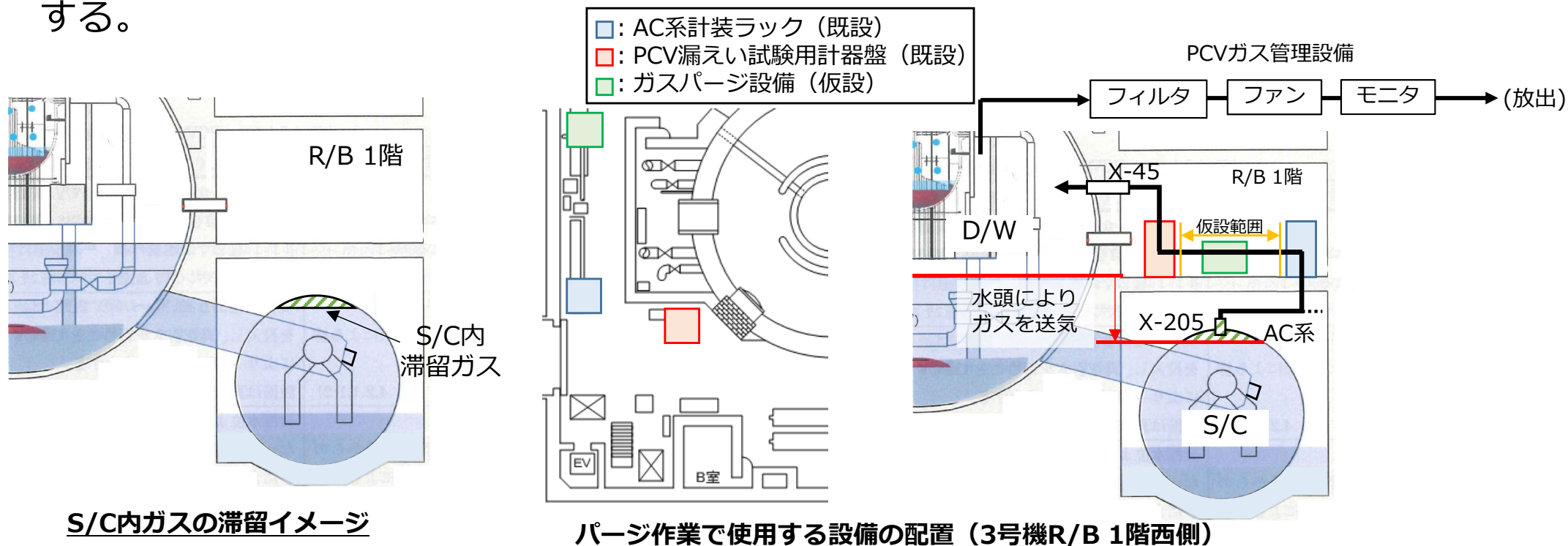
**TEPCO**

---

東京電力ホールディングス株式会社

# 1. 3号機 S/C内滞留ガスのパージ作業の概要

- 3号機S/Cは、震災以降、窒素封入の実績が無いことから、事故時に発生したガスの滞留に加え、水の放射線分解による水素ガスもS/C内に滞留していると想定。
- 水素を含むS/C内滞留ガスは、PCV保有水によりS/C内で水封され安定状態にあると考えられるが、S/Cからパージし水素燃焼に至るリスクを低減することで原子力安全の向上を図る。
- パージ作業は、既設設備のAC系計装ラック（S/C頂部に接続）とPCV漏えい試験計器盤（D/W気相部に接続）をガスパージ設備（仮設）を介して接続し、PCV保有水の水頭によりS/C内滞留ガスをD/Wに送気することで、PCVガス管理設備による管理放出を実施する。



## 2. S/C内滞留ガスの測定・分析結果

- ガスパージ設備にて濃度測定（水素，酸素，硫化水素）およびガス採取・分析（Kr-85）し，S/C内滞留ガスの性状について下記結果が得られた。

分析項目	分析結果
水素	約75%
酸素	約1%
硫化水素	O.S.*
Kr-85	約 $1.46 \times 10^4$ Bq/cm <sup>3</sup>

※O.S.(オーバースケール)：測定上限は30ppm(=百万分の30)以上であるが，計器の特性上，水素濃度の影響を受け，O.S.となった可能性も有り

- 滞留ガスの測定・分析の結果，Kr-85が検出されたことから，事故時に発生したガスがS/C内に滞留していたものと推定。
- 本結果は，今後，事故調査に活用していく。

### 3. パージ作業の工程

- S/C内滞留ガスの測定・分析結果を踏まえ、滞留ガスを放出した場合の敷地境界における実効線量の評価を行うとともに、今後のパージ作業に向けて、作業員のさらなる被ばく低減を目的に、追加的な対策を検討中。
- 対策実施後、パージ作業を日中帯の数時間実施する予定。パージ作業初期は、パージ量を少量としPCVへの影響を確認後、パージ量を増加（最大5m<sup>3</sup>/h）する計画。

	2023年度			
	10月	11月	12月	1月
準備（ガスパージ設備の運搬・設置、既設設備の健全性確認など）	■			
ガスの採取・分析		■	調整中	
パージ作業			少量パージ ■	連続パージ ■■■■
片付け				■■■

少量パージ：PCVへの影響確認をしながら、パージ量を徐々に増加

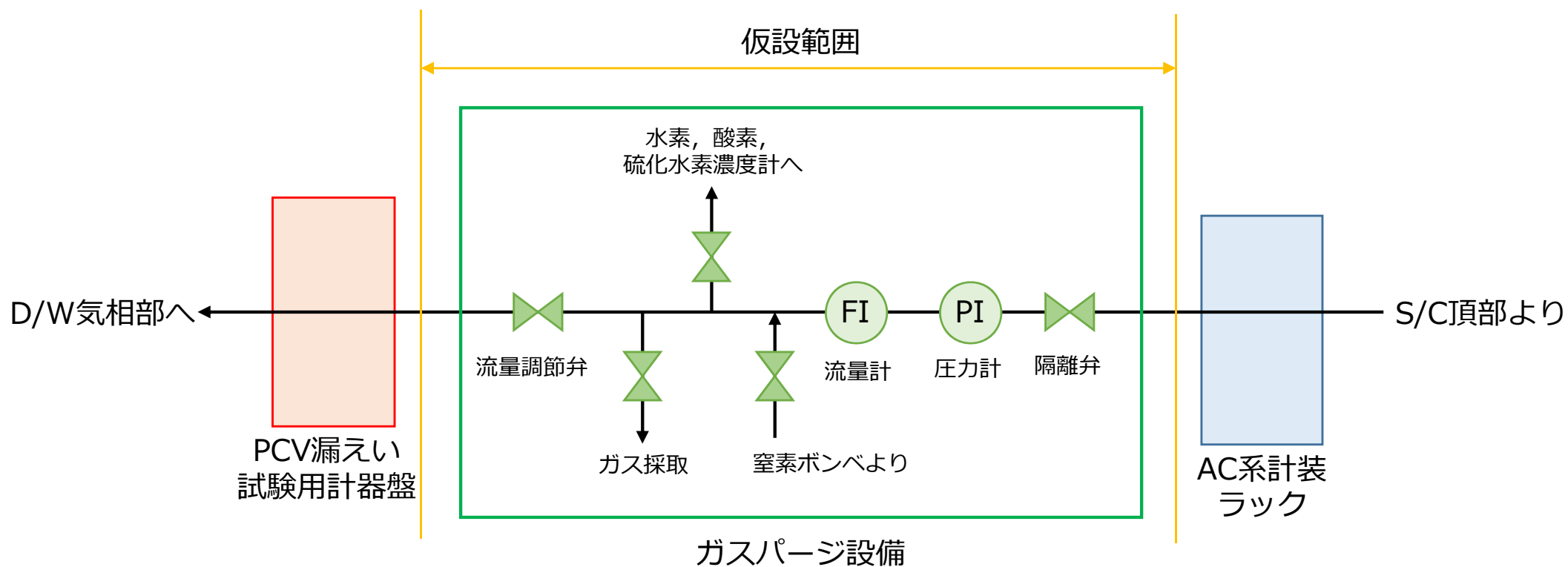
連続パージ：PCVに影響がないと確認できた最大量にてパージ（少量パージ同様に日中帯に実施する計画）

# (参考) 過去の類似作業における測定・分析結果

	1号機			3号機	
	RCW熱交換器 入口ヘッダ配管	CUW逃がしライン逆止弁		RHR熱交換器 (A)	(再掲)S/C
		上流配管	下流配管		
水素(%)	約72	0	約15.5	約20	約75
酸素(%)	約18	約1.0	約19.1	約0	約1
硫化水素(ppm)	約28	約10.2	約21.7	約20	O.S.
Kr-85(Bq/cm <sup>3</sup> )	約4	約1.2×10 <sup>3</sup>	約1.9×10 <sup>4</sup>	約2.64×10 <sup>3</sup>	約1.46×10 <sup>4</sup>

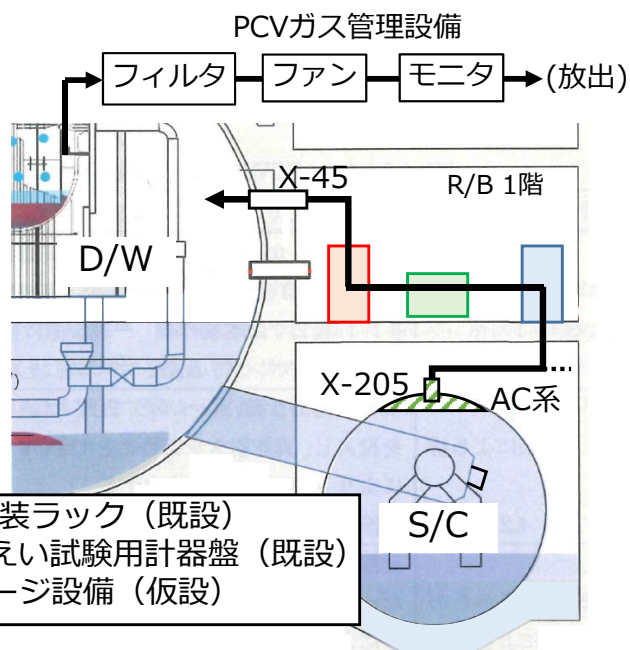


- PCV保有水の水頭にて送気されたS/C滞留ガスは、ガスパージ設備にて濃度測定（水素，酸素，硫化水素）やガス採取（Kr-85分析）が可能。
- PCV環境への影響を抑えるため，S/C内滞留ガスをD/Wへ送気する流量の調整が可能。



ガスパージ設備のイメージ

- パージ作業により、D/Wへ水素を含む滞留ガスを送気するが、PCVガス管理設備を經由することで、**PCVパラメータ（水素・希ガス・ダスト濃度）を監視**しながら放出可能。
- 同様にS/C滞留ガスのパージにより、S/C気相部へPCV保有水が移行し、PCV水位が低下する可能性があるため、必要に応じて**パージ作業前に原子炉注水量を調整**。
- ガスパージ設備にて水素濃度の確認やパージ流量の調整が可能であるため、**PCVパラメータ（水素・希ガス・ダスト濃度、水位）に影響を与えないよう慎重に作業**を実施。
- パージ作業は、PCV保有水の水頭によりS/C内滞留ガスをD/Wへパージし、**ガスパージ設備の水素濃度が可燃限界（4%）未満になるまで実施**。系統内に水素が残留する場合は、必要に応じて系統内に窒素を封入する予定。



パージ作業におけるPCVパラメータの管理方針

管理パラメータ	管理方針	管理方針から逸脱する場合
PCV水素濃度	運転上の制限2.5%以下を満足するよう管理。	ガスパージ作業を中断し、濃度を低減することを確認。
PCV希ガス濃度	現状の希ガス濃度から有意な変動が無いよう管理。	ガスパージ作業を中断し、濃度を低減することを確認。
PCVダスト濃度	現状のダスト濃度から有意な変動が無いよう管理。	ガスパージ作業を中断し、濃度を低減することを確認。
PCV水位	PCV水位・温度計の最下位（L1）が気中露出しないよう管理。	ガスパージ作業を中断し、必要に応じて炉注水量を増加。

パージ作業中のS/C内滞留ガスの流れ