

2号機 PCV内部調査・試験的取り出し作業の準備状況

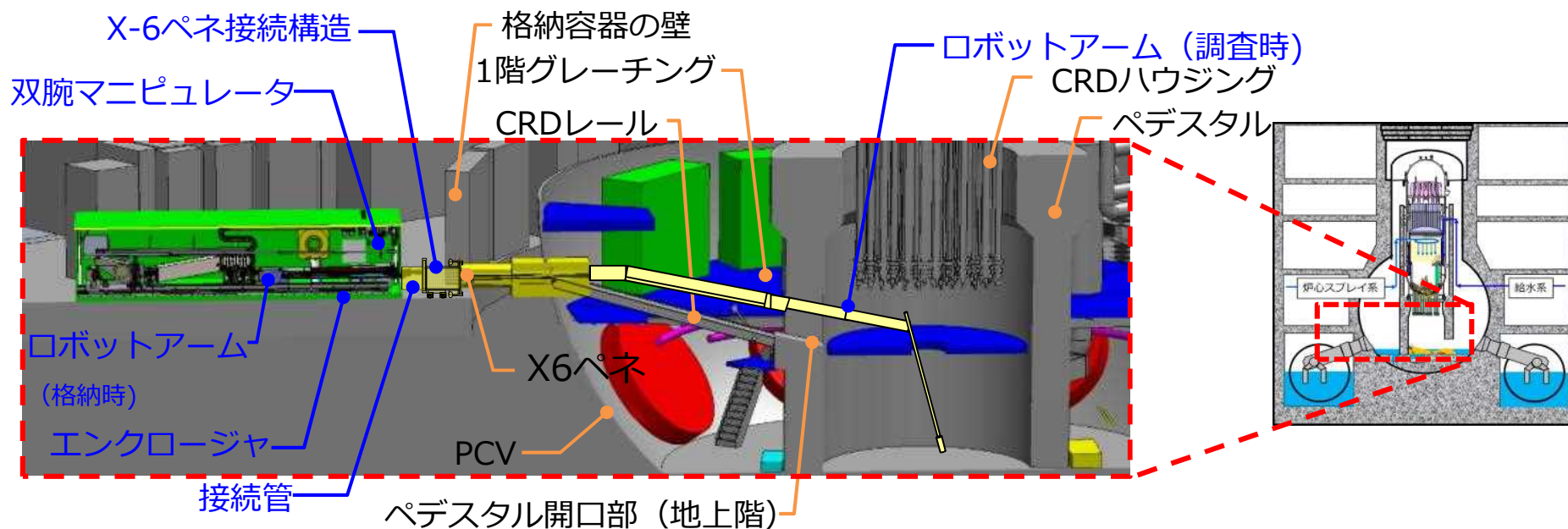
2022年 3月31日



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

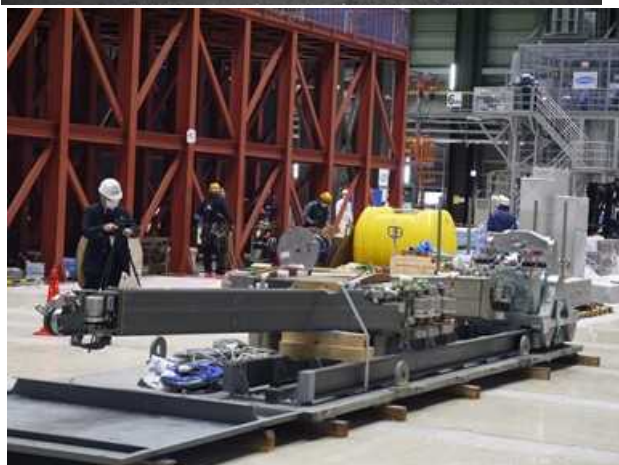


2号機 内部調査・試験的取り出しの計画概要

2. 2号機 燃料デブリの試験的取り出し装置の試験状況

試験的取り出し装置の性能確認試験

- ・ ロボットアームについては、神戸での性能確認試験及び操作訓練が2022年1月21日に終了したことから、1月28日より輸送を行い、1月31日にロボットアームが、2月4日にエンクロージャが、日本原子力研究開発機構（JAEA） 梶葉遠隔技術開発センター（以下、梶葉モックアップ施設）に到着
- ・ なお、梶葉モックアップ施設での性能確認試験及び操作訓練を2月14日より開始



梶葉遠隔技術開発センター到着の様子①

エンクロージャ

ペDESTル



VRシステム他

ロボットアーム

梶葉遠隔技術開発センターでの装置設置状況

(参考) 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

楢葉モックアップ施設では、現場を模擬した設備を用いモックアップ試験を行っていく。
なお、神戸での性能確認試験において抽出された改善点については、楢葉での反映を進めていく。

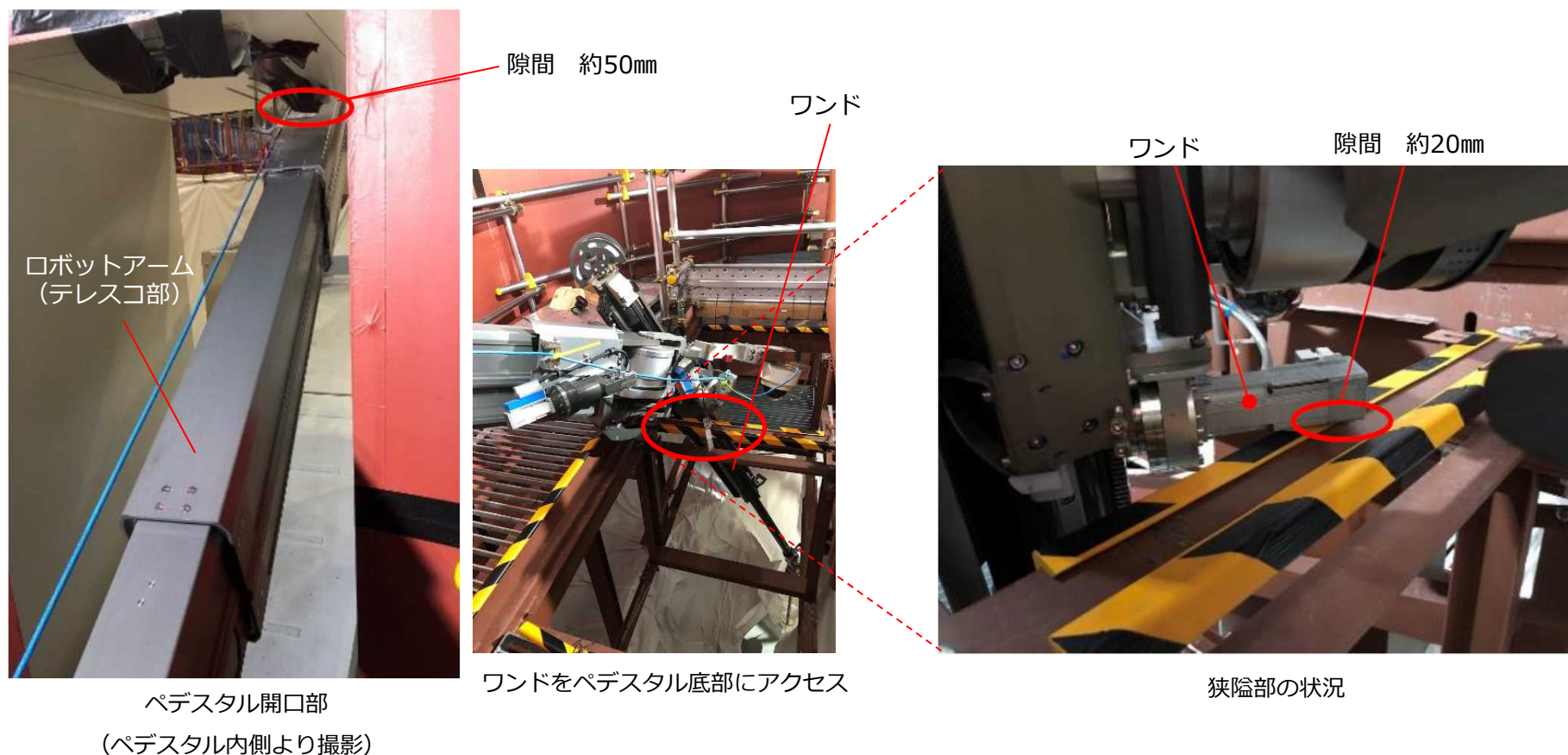
性能確認試験項目

試験分類	試験項目	計画		実績	
		MHI 神戸	楢葉	MHI 神戸	楢葉
ロボットアーム関連	X-6ペネの通過性	△	○	▲	○
	AWJによるX-6ペネ出口の障害物の撤去	△	○	▲	○
	各種動作確認（たわみ測定等）	○		●	
	PCV内部へのアクセス性 ・ペデスタル上部へのアクセス ・ペデスタル下部へのアクセス		○		○
	PCV内部障害物の撤去 ・X6ペネ通過後のPCV内障害物の切断		○		○
双腕マニピュレータ 関連	先端ツールとアームの接続	△	○	▲	○
	外部ケーブルのアームへの取付/取外し	△	○	▲	○
	先端ツール等の搬入出	△	○	▲	○
	アーム固定治具の取外し		○		○
	アームカメラの交換	△	○	▲	○
	エンクロージャのカメラの位置変更	△	○	▲	○
	アームの強制引き抜き		○		○
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		○		○

【凡例】 ○試験対象、△一部模擬体（部分模擬体や模擬アーム等）で検証 ○△：計画 ●▲：実績

2. 2号機 燃料デブリの試験的取り出し装置の試験状況 試験的取り出し装置の性能確認試験

- ・ ロボットアームについては、PCV内部へのアクセス性の確認試験を実施し、アームをプラットフォーム上側までアクセスさせ、ワンドがプラットフォーム開口からペDESTAL底部へアクセス可能なことを確認。
- ・ なお試験開始時の電源投入時に制御盤の漏電遮断器が作動する事象が確認されたが、部品を交換し作業を再開原因については試験を実施しながら調査を行う。

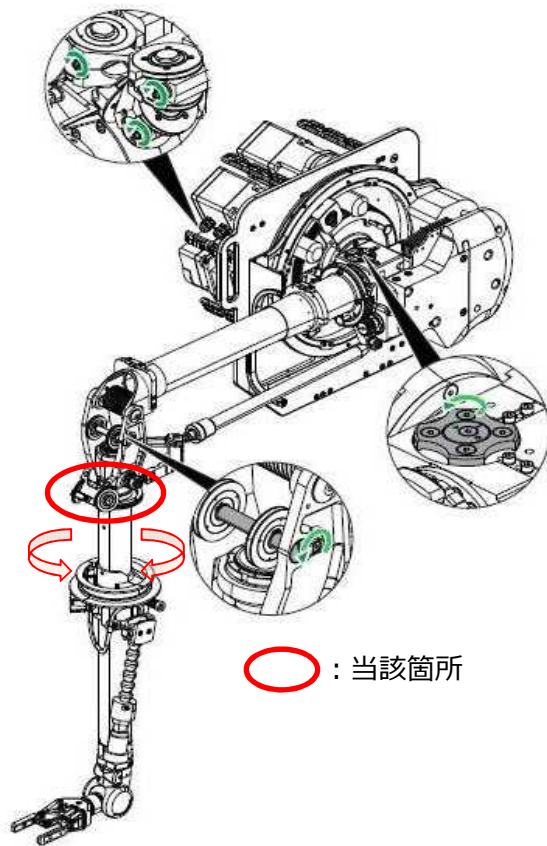


PCV内部へのアクセス性確認試験の状況

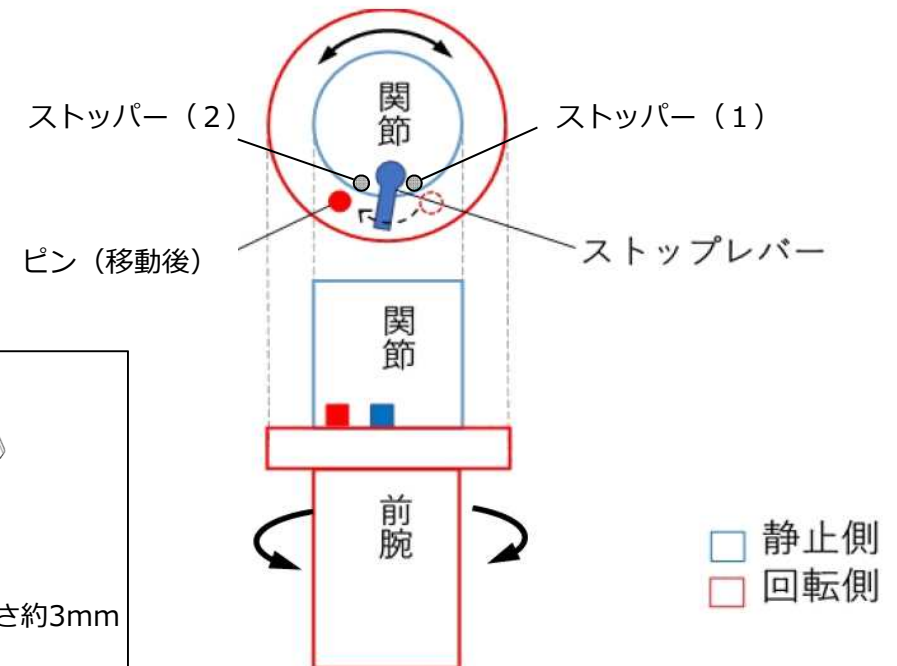
2. 2号機 燃料デブリの試験的取り出し装置の試験状況

双腕マニピュレータ（現場側）左腕ストップレバーの変形について

- ・双腕マニピュレータについては、検証作業中に現場側マニピュレータの左腕部品が変形していることが確認されたため、部品を交換し作業を再開。原因については調査を実施中。

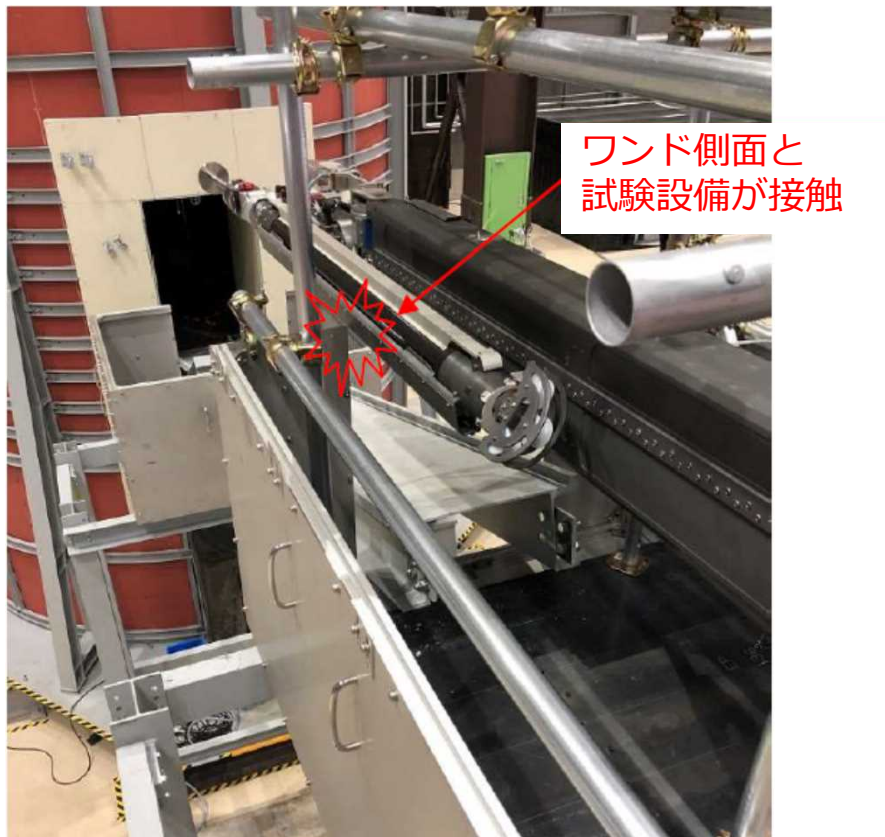


(写真) ピンの移動により、ストップレバーが変形した状態



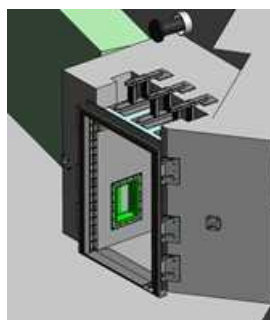
2. 2号機 燃料デブリの試験的取り出し装置の試験状況 地震後の点検結果

- ・ 3月16日の地震後、点検等を実施したところ、ロボットアームワンド部の側面にモックアップ試験設備との接触痕が確認されたものの、性能等に影響のないことを確認。
- ・ その他モックアップ試験装置・電源盤・制御盤・双腕マニピュレータ等について点検を実施したところ、異常のないこと（破損の有無、ゆるみがないこと、電源投入後エラーが出ない、各軸の作動試験確認など）を確認した。

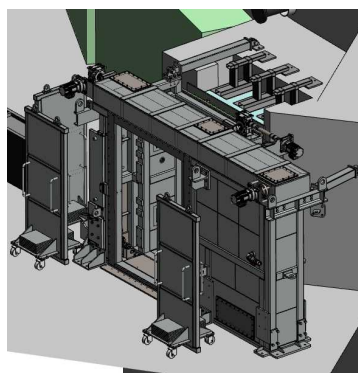


3. 現場作業の進捗状況（隔離部屋設置）

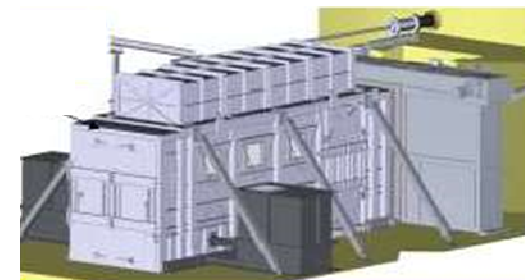
- ・ X6ペネ閉止プラグ交換、配管部磨きの後、隔離部屋設置・X-6ペネハッチ開放は以下のステップで実施する。
- ・ 隔離部屋設置によりX-6ペネ開放時のバウンダリを構築し、PCV内の気体が外部に漏れ出て周辺環境へ影響を与えないよう作業する。
- ・ これまでの作業と同様に、PCV内の気体が外部に漏れ出て周辺環境へ影響を与えていないことを確認するため、作業中はダストモニタによるダスト測定を行い、作業中のダスト濃度を監視する予定。



隔離部屋①の設置

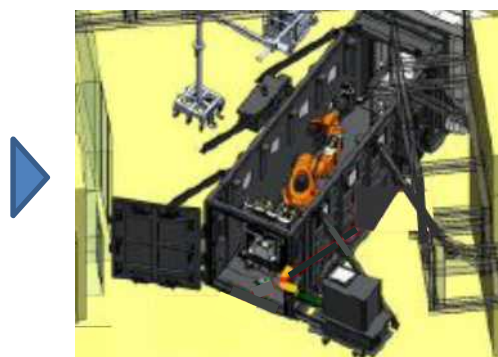


隔離部屋②の設置

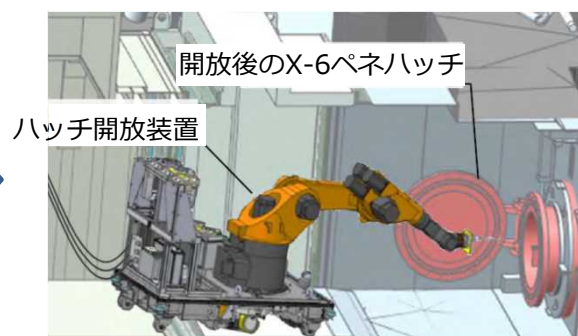


隔離部屋③の設置

※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

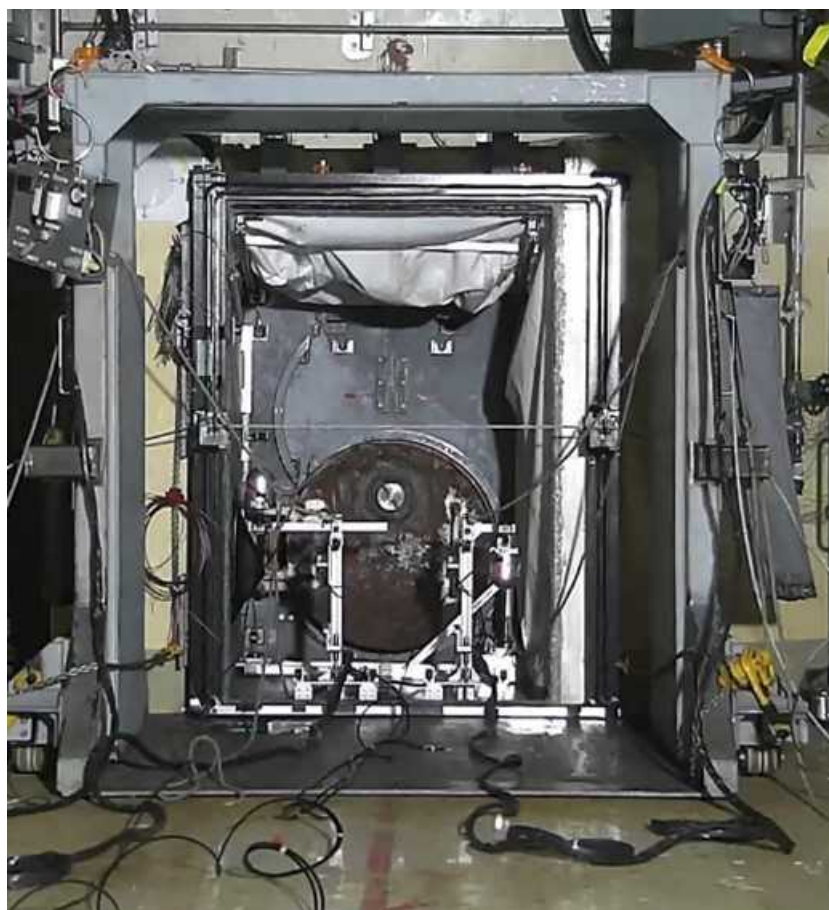
次工程へ
X-6ペネ内堆積物除去

- ・ X-6ペネハッチのボルト切断
- ・ ハッチ開放
- ・ ペネフランジ面他清掃

3. 現場作業の進捗状況（隔離部屋①、②の設置状況）

- ・ 現在、隔離部屋②の設置作業を実施中

隔離部屋①の設置状況

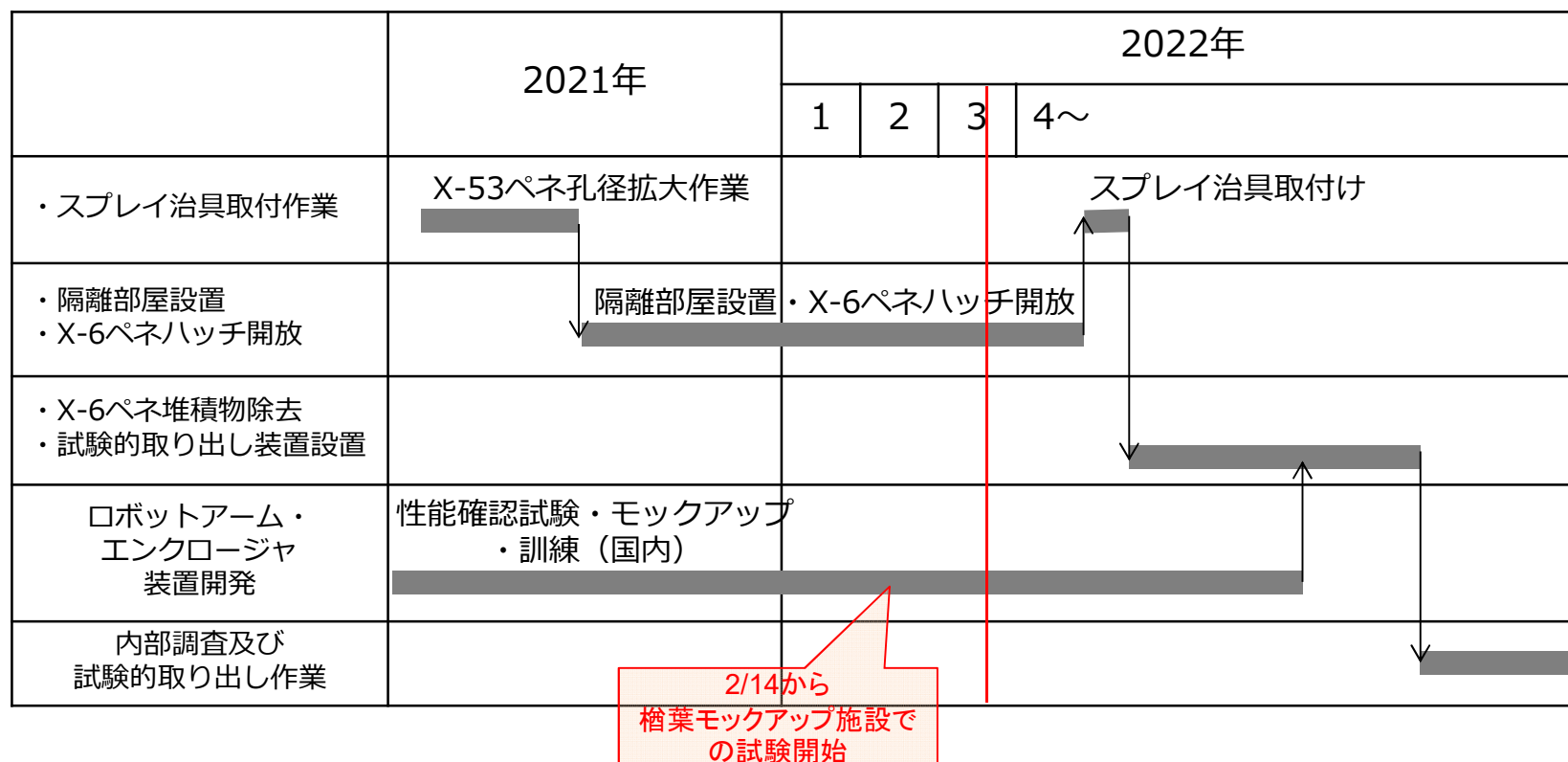


隔離部屋②の設置状況



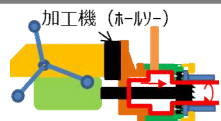
(参考) 現地準備作業状況 (全体工程)

- ・ X-53ペネ孔径拡大作業については2021年10月に完了
- ・ X-6ペネのハッチを開放するための隔離部屋設置関連作業を2021年11月より実施中
- ・ 隔離部屋設置後にペネハッチ開放作業に着手予定
- ・ ロボットアームの性能確認試験について、櫛葉モックアップ施設で2月より性能試験を実施中



(参考) 現地準備作業状況
PCV内部調査及び試験的取り出し作業の主なステップ

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

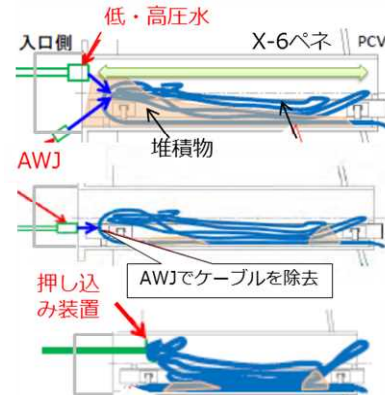
ハッチ開放装置



- 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

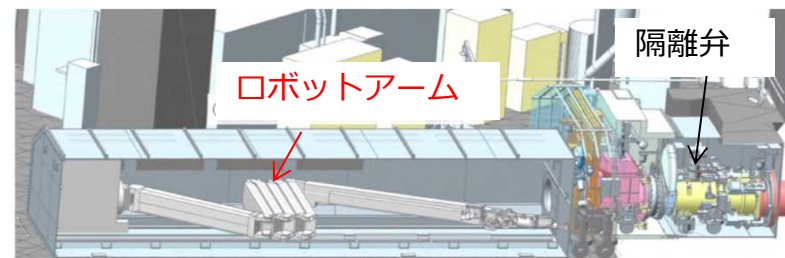
X-6ペネ内部にある堆積物・ケーブル類を除去する



- 【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

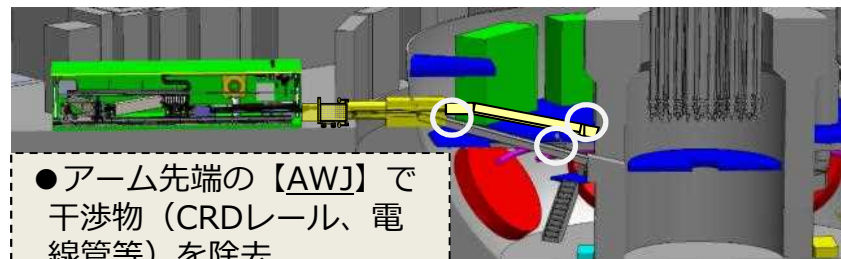
4. ロボットアーム設置

認可済



5. 内部調査及び試験的取り出し作業

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試験的取り出し

申請予定

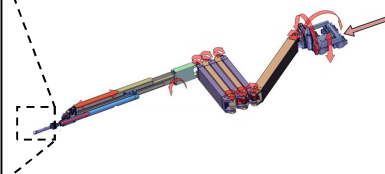
燃料デブリ回収装置先端部



<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



- 全長：約18 m(ワンドを除く)
- 質量：4.6ton
- 主要材料：ステンレス鋼、アルミ