

2号機 PCV内部調査・試験的取り出し作業の準備状況

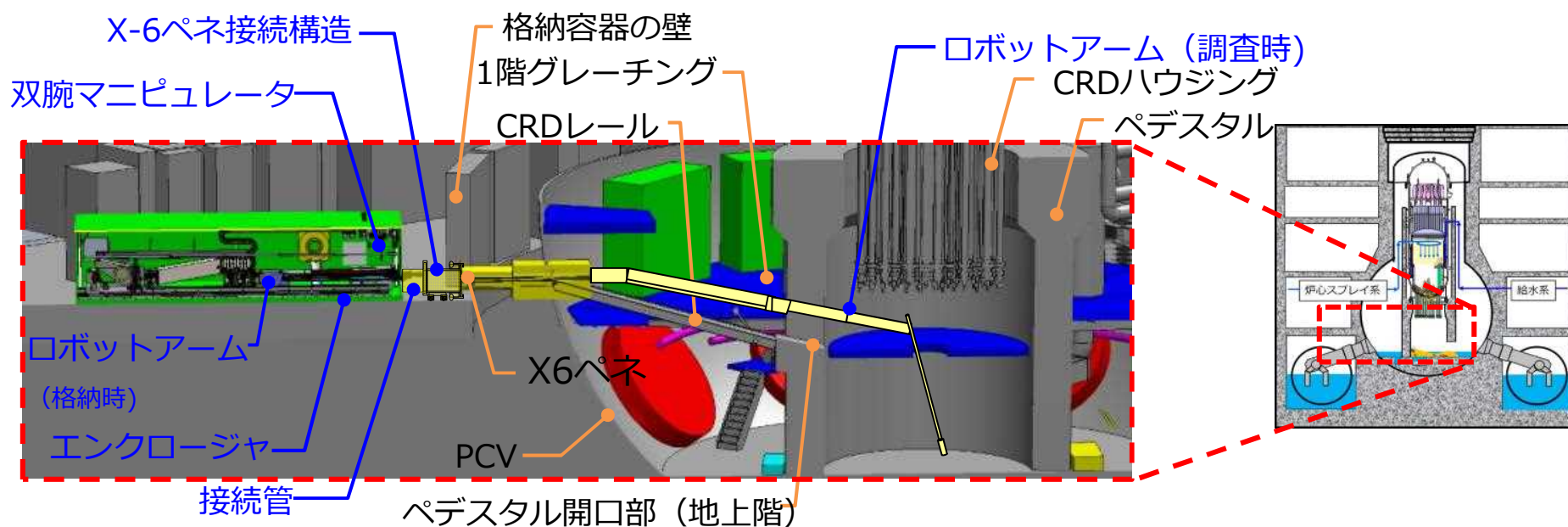
2022年 2月24日



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

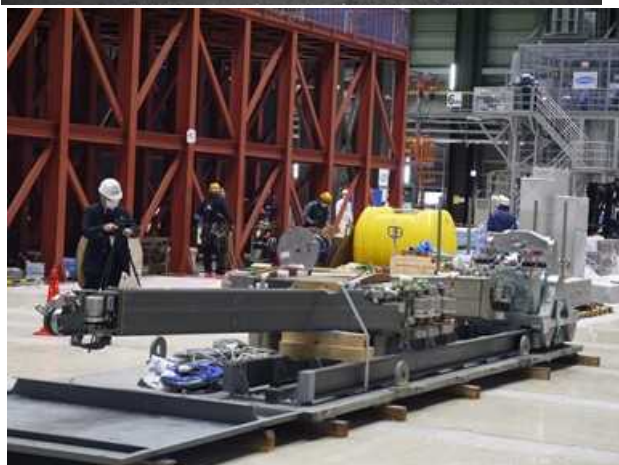


2号機 内部調査・試験的取り出しの計画概要

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

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DESTAL上部へのアクセス ・ペDESTAL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

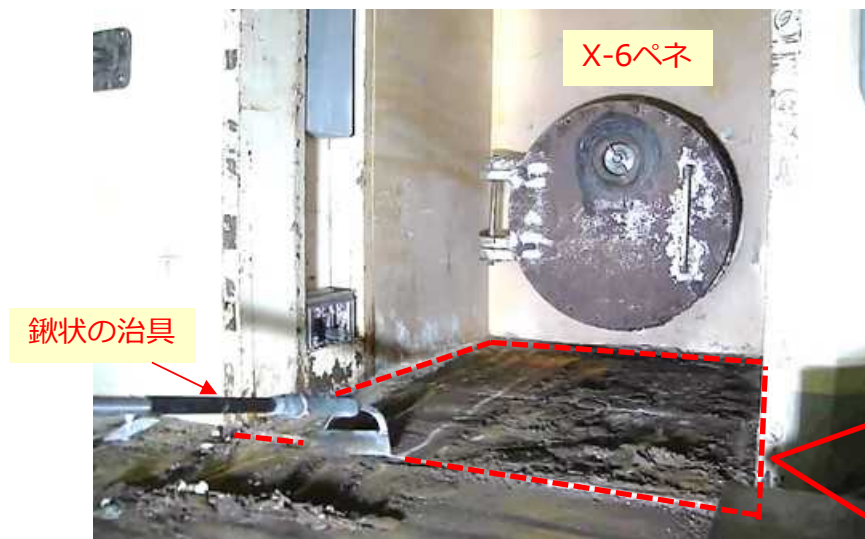
3. 2号機 燃料デブリの試験的取り出しに向けた現場準備作業①

- ・ 隔離機構取り外し後、X-6ペネ配管部磨き作業に取り掛かるため、X-6ペネ小部屋内の敷き鉄板を撤去したところ、床面に凹凸があることを確認
- ・ X-6ペネ小部屋内に凹凸があることで、今後の隔離部屋設置他作業に影響があることから、床面の状況を調査。

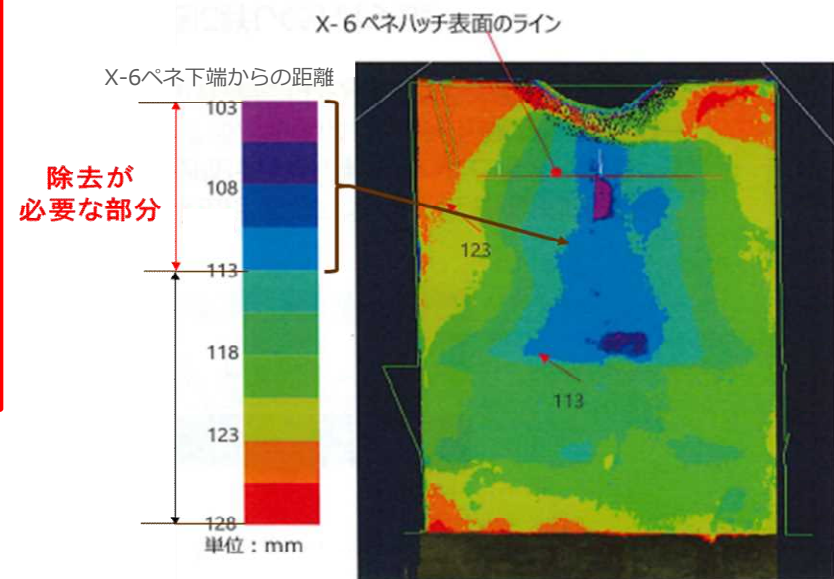


3. 2号機 燃料デブリの試験的取り出しに向けた現場準備作業②

- ・床面凹凸について、鋏状の治具を使用し調査したところ、凹凸部分が剥離することを確認
- ・その後、床面3Dスキャンを実施したところ、凹凸が一部残っており、隔離部屋設置他作業に影響があることから、凹凸の除去を実施することとした。



鋏状治具での調査状況
凹凸の部分が剥がれることを確認

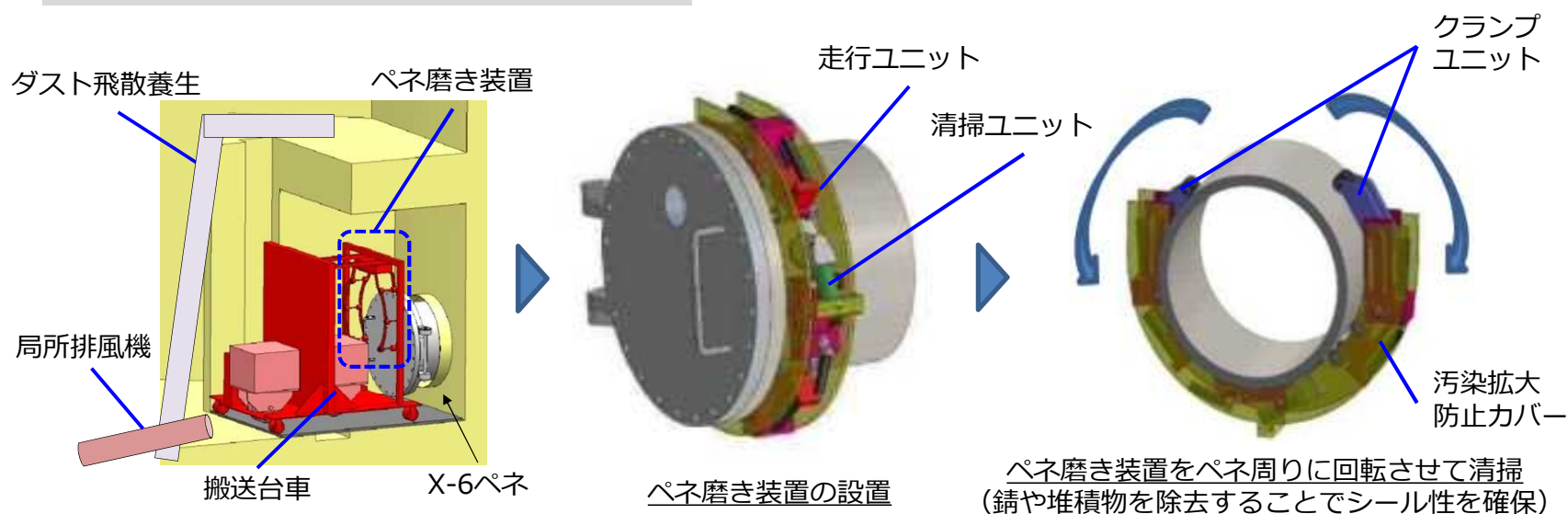


3Dスキャン結果
凹凸が一部残っていることを確認

3. 2号機 燃料デブリの試験的取り出しに向けた現場準備作業④

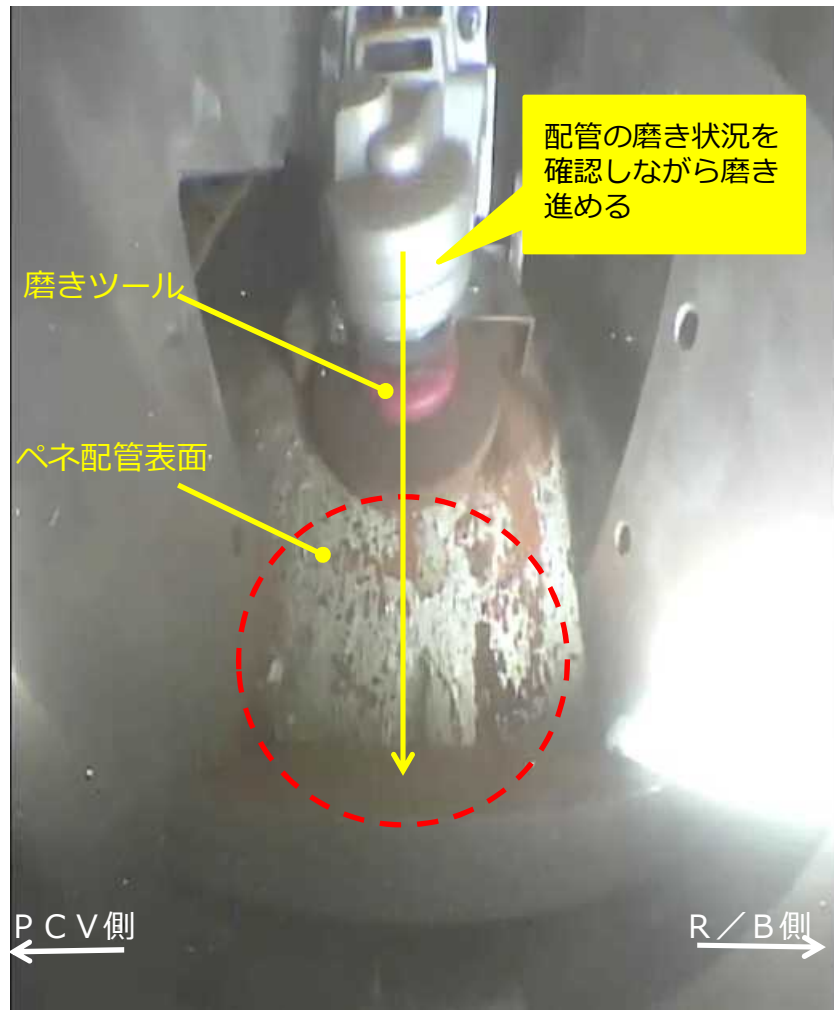
- 隔離部屋において、X-6ペネ配管部をシールする接続機構を設置する前準備として、X-6ペネ配管部の磨き作業を遠隔で実施。

X-6ペネ配管部の磨き作業



3. 2号機 燃料デブリの試験的取り出しに向けた現場準備作業⑤

施工前



施工後



X-6 ペネ配管磨き状況（磨き装置ケーシング内写真）

3. 2号機 燃料デブリの試験的取り出しに向けた現場準備作業⑥

- ペネ磨き完了後、X-6ペネ小部屋内の床面ひび割れ※等を除去
(除去箇所については、次工程へ影響がないことを確認済み)

除去前

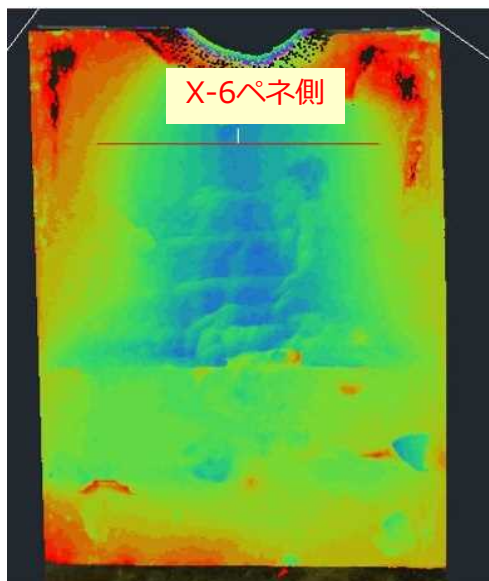


除去後



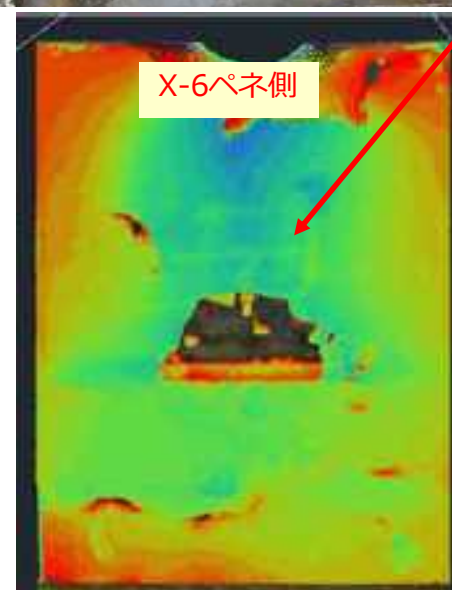
除去範囲

X-6ペネ側



3Dスキャン結果

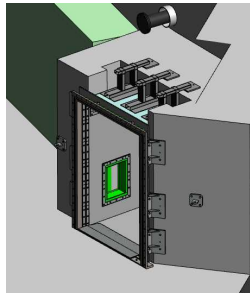
X-6ペネ側



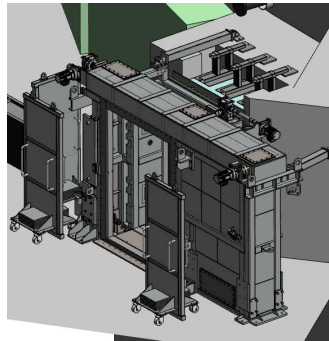
※レベル調整のため施工した厚さ20mm程度のコンクリート部分

3. 2号機 燃料デブリの試験的取り出しに向けた現場準備作業⑧

- 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

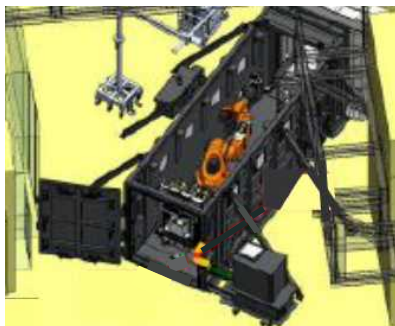


隔離部屋②の設置

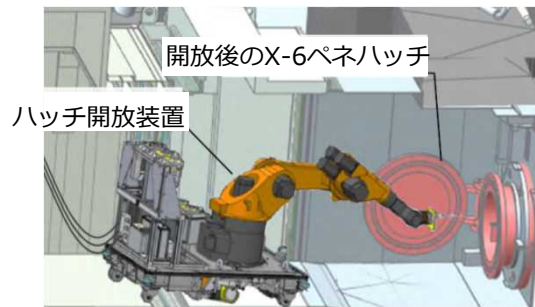


隔離部屋③の設置

※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

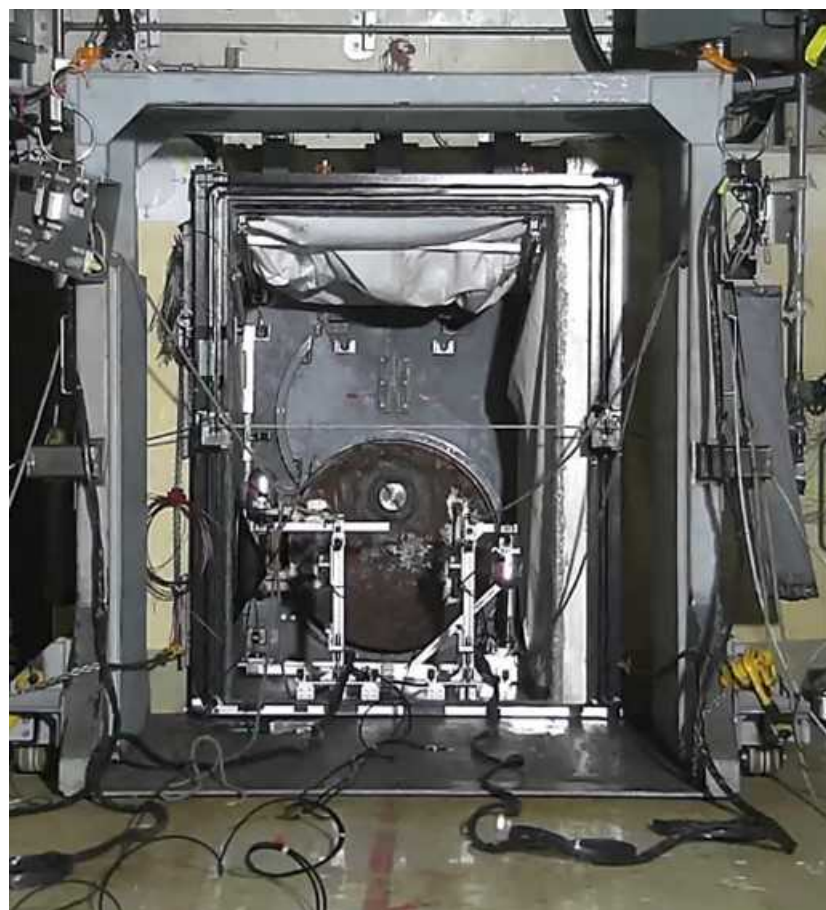


ハッチ開放装置による
X-6ペネハッチ開放

次工程へ
X-6ペネ内堆積物除去

3. 2号機 燃料デブリの試験的取り出しに向けた現場準備作業⑨

隔離部屋①の設置状況



(参考) 現地準備作業状況 (全体工程)

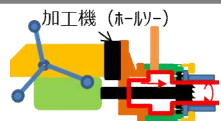
- ・ X-53ペネ孔径拡大作業については2021年10月に完了
- ・ X-6ペネのハッチを開放するための隔離部屋設置の準備作業を2021年11月から開始
- ・ ロボットアームの性能確認試験について、神戸で実施予定の試験として
X-6ペネ通過試験・ AWJによる障害物の撤去・ 各種単体動作試験(たわみ測定等含む)等
を実施し、1月21日に作業を終了した。
- ・ 楢葉モックアップ施設へのロボットアームを輸送し、2月14日より性能試験を開始

	2021年	2022年		
		1	2	3～
・ スプレイ治具取付作業	X-53ペネ孔径拡大作業 ■			スプレイ治具取付け ■
・ 隔離部屋設置 ・ X-6ペネハッチ開放	↓ 隔離部屋設置・ X-6ペネハッチ開放 ■			
・ X-6ペネ堆積物除去 ・ 試験的取り出し装置設置				↓ ■
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) ■			↑ ■
内部調査及び 試験的取り出し作業				↓ ■

2/14から
楢葉モックアップ施設で
の試験開始

(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

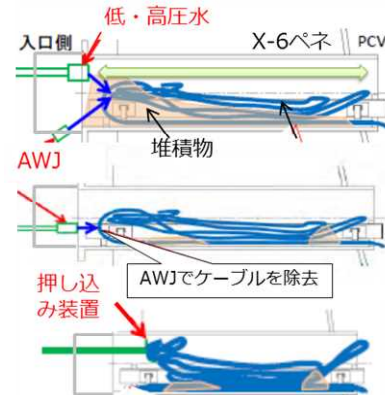
ハッチ開放装置



- 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

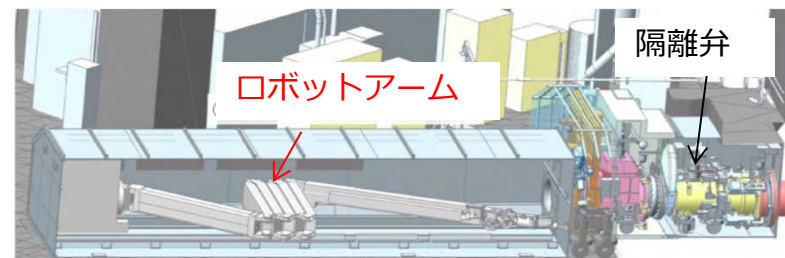
X-6ペネ内部にある堆積物・ケーブル類を除去する



- 【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

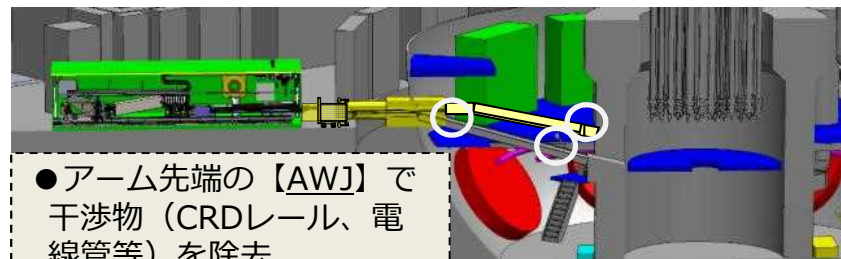
4. ロボットアーム設置

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

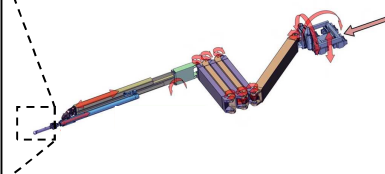
燃料デブリ回収装置先端部



<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