

「原子炉格納容器内部調査技術の開発」

ペDESTAL内側_プラットフォーム上調査(A2調査)の 現地実証試験のうち X-6ペネ用遮へいブロック撤去の実施について

2015年5月28日
東京電力株式会社



東京電力

IRID

本資料の内容においては、技術研究組合国際廃炉研究開発機構(IRID)の成果を活用しております。

1. 2号機 PCV内部調査計画

【調査対象部位】: プラットホーム上(プラットフォーム上面, CRDハウジング下部)及び下(地下階)

【調査及び装置開発ステップ】

(1) X-6ペネ(Φ115mm)からの調査

・X-6より、ペDESTAL内部プラットフォームの状況調査を行う。: A2(今回の調査対象)

(2) X-6(孔径拡大、またはペネ開放)からの調査(2016年度～): A3～A4

・ペDESTAL内部の状態が不明であることから、A2調査の結果を調査装置の設計・開発にフィードバック。

・デブリ形状計測装置を投入し、ペDESTAL内部の調査を行う。

・調査装置をPCV内部に投入するために必要な開口を、孔径拡大、またはペネ開放により設ける。

A1. CRDレール状況調査(2013/8実施済)

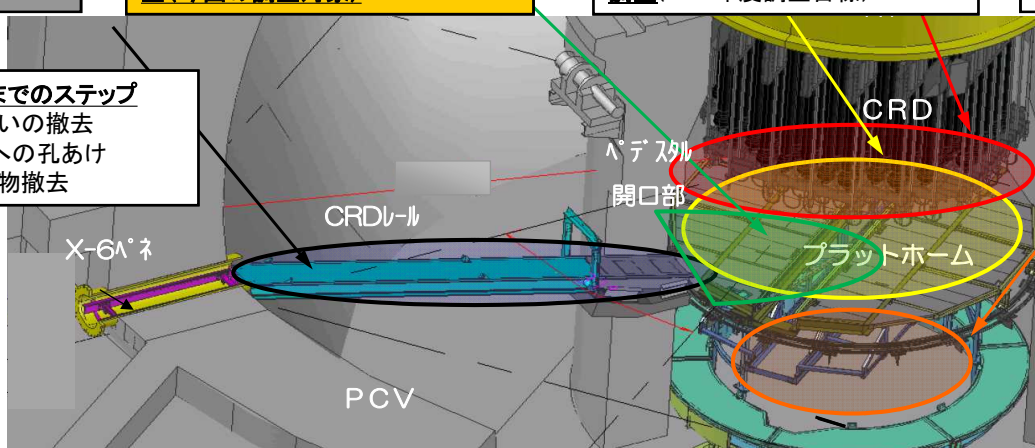
A2. ペDESTAL内部プラットフォーム状況調査(今回の調査対象)

A3. CRD下部及びプラットフォーム状況調査(2016年度調査目標)

A4. ペDESTAL地下階の状況調査

X-6ペネ使用までのステップ

- ・ペネ前遮へいの撤去
- ・ペネハッチへの孔あけ
- ・ペネの内包物撤去



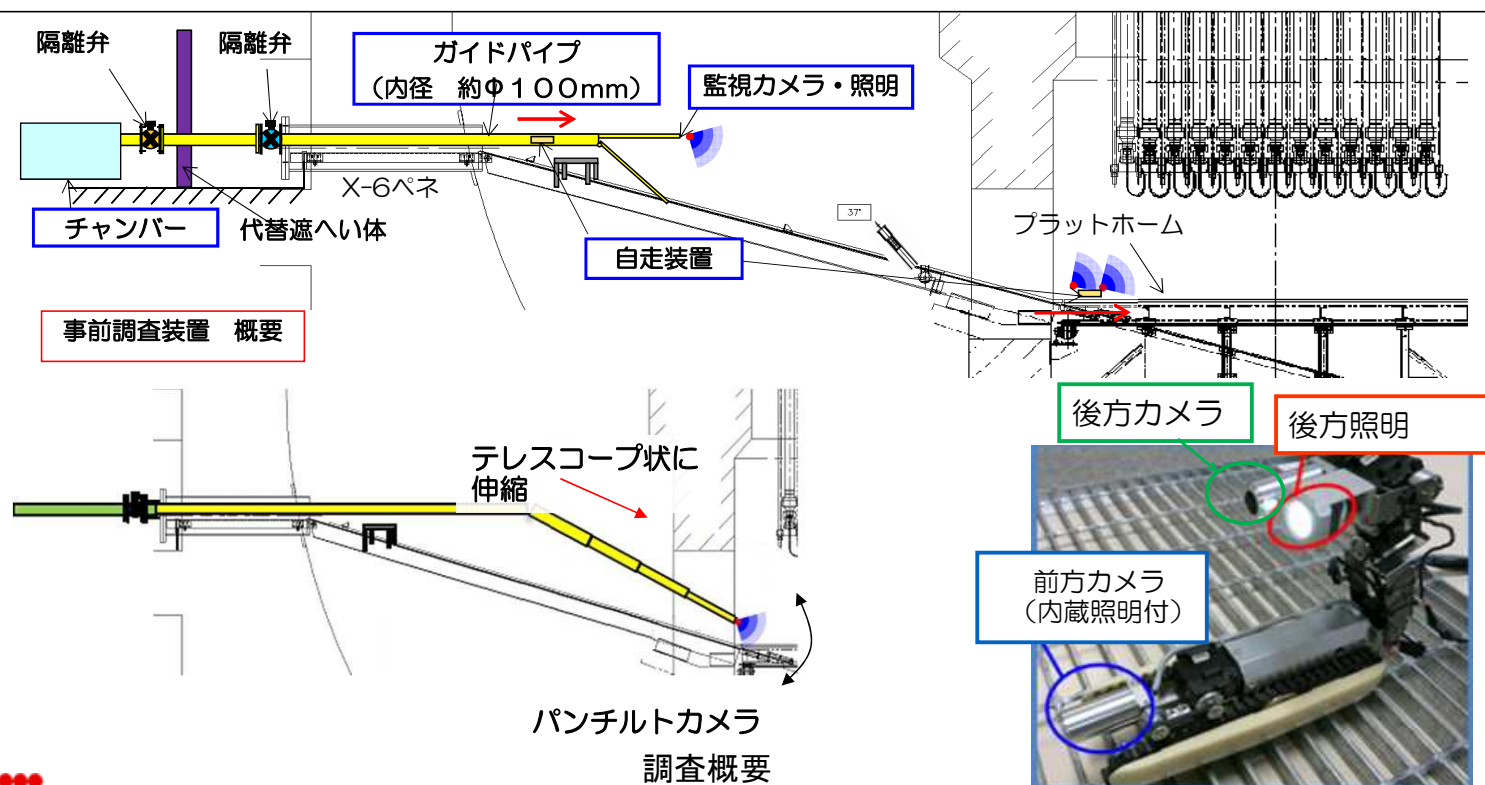
A1～A4調査のイメージ



東京電力

2. ペDESTAL内部プラットフォーム上状況調査概要

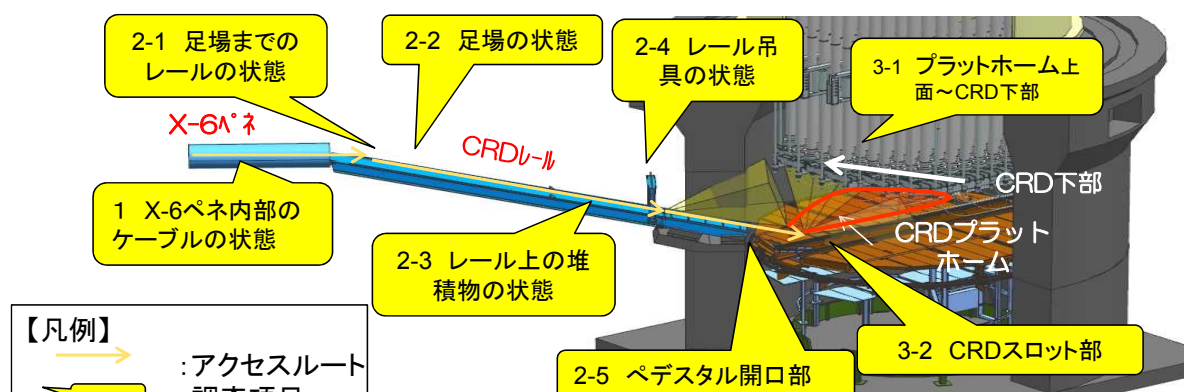
- ①事前確認調査としてX-6ペネ内のケーブル回避およびCRDレール上の状況確認を行う。
- ②挿入治具(ガイドパイプ)と自走装置(クローラ)に計測器(カメラ、線量計、温度計)を搭載した装置にて、ペDESTAL内部プラットフォームの状況調査を行う。



3. ペDESTAL内プラットフォーム上状況調査 調査項目(案)

No.	アクセスエリア	調査目的	調査対象	調査項目	調査方法
1	X-6ペネ内	・A3,A4調査のための状況確認 ・ペDESTAL内プラットフォーム上の落下物	ペネ内ケーブルの敷設状況	外観	挿入治具
2-1	CRDレール上		足場までのCRDレール上面	外観	挿入治具
2-2			足場の設置状態	外観	挿入治具
2-3			堆積物の状態	外観	挿入治具
2-4			レール吊具の状態	外観	挿入治具
2-5			ペDESTAL開口部	外観	挿入治具
3-1	プラットフォーム上		プラットフォーム上面～CRD下部※1	外観・線量・温度	挿入治具／クローラ
3-2	(CRD半周部)		CRDスロット部、CRD交換機の位置	外観	挿入治具／クローラ

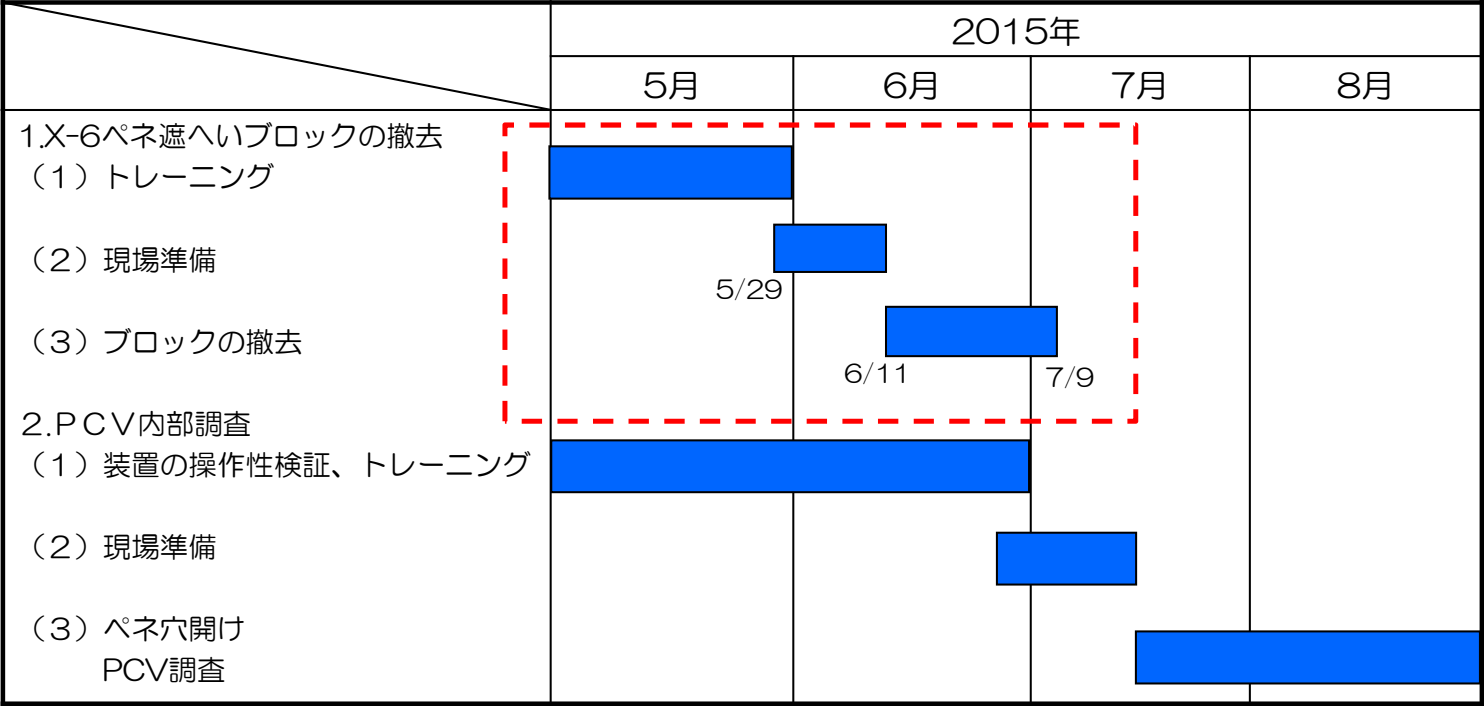
※1： アクセスした位置で可能な範囲で実施



調査対象(ペDESTAL鳥瞰図)

4. 実施工程(案)

■PCV内部調査の事前作業として、X-6ペネ前に設置してある遮へいブロックを撤去する必要がある。現在、工場でのトレーニングを実施中であり、6月より撤去作業を実施する。

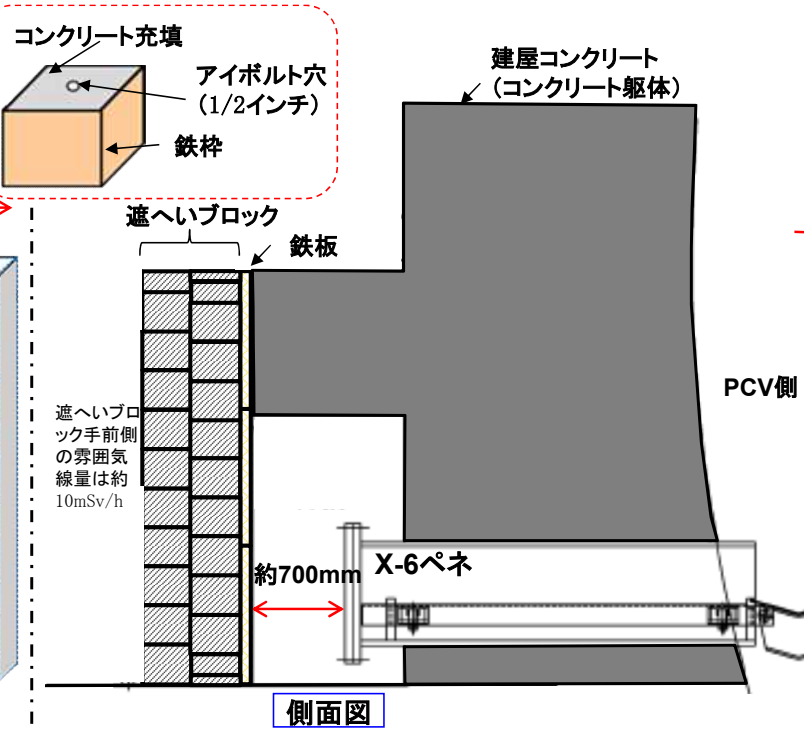


5. X-6ペネ用の遮へいブロック

■X-6ペネ用遮へい体は前後、2列に配置されたコンクリートブロックから構成され、総数量は約138個と想定している。

遮へいブロック概要図

- ①:基本ブロック
- ②:両端用
- ③:上段用
- ④:後方最上段用



現場状況写真



正面図

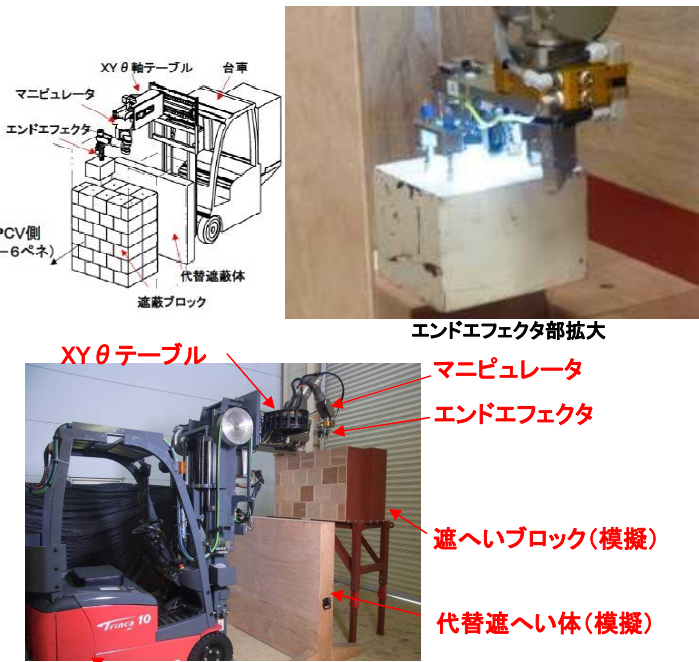
側面図

現場調査の結果、遮へい体は①～④の形状のコンクリートブロックで構成され、最大重量は約36kg(形状①)と想定

6. X-6ペネ用 遮へいブロック撤去装置の基本仕様

- 遠隔遮へいブロック撤去装置にて撤去を行う。
- ブロック取り外し後に、作業エリアであるX-6ペネ付近の線量率上昇が想定されることから、ブロック撤去前に代替遮へい体を設置する。

装置の基本仕様



装置	仕様
ブロック撤去装置	・マニピュレータ（上下、左右詳細位置決め）、エンドエフェクタ（ブロック把持）、XYθテーブル（水平位置決め）、台車より構成。 ・免振重要棟から、遠隔操作にてブロックを撤去。 ・想定されるブロック最大重量は約36kgであり、最大50kgまで対応可能。 ・ブロック1つ当たりの撤去時間は、約15分程度が目安。 ・作業による急激な線量上昇の有無確認のため、マニピュレータ部に線量計を設置。
代替遮へい体	・厚さ100mmの板厚鉄板※（W1400×H1360） ※X-6ペネPCV側からの線源を十分に遮へいでき、ブロック撤去作業に支障を与えない厚さ（当該作業エリアの線量率（約10mSv/h）以下）

7. 遮へいブロック撤去のリスク対策について

- 遮へいブロックの実規模模擬体にて、遮へいブロック撤去装置の操作性検証、習熟訓練を実施するとともに、想定外事象の対応について検討を実施。
- 操作性検証、習熟訓練、現場作業についてはペDESTAL外側1階グレーチング上調査(B1調査)の好事例・反省点についても反映し、進めていく。

	主な作業リスク	対策
オペレーションミス	周囲の構造物との接触	マニピュレータの移動範囲にインターロックを設け、周囲構造物との干渉防止。
	作業中のブロック落下	落下した状態でも、準備している8種類のエンドエフェクタ（把持グリップ方式、マグネット方式等）で回収可能であることを確認。
	周辺構造物及びブロックの落下による人身災害	作業を遠隔で行い、作業エリア周辺に作業員を配置しない。また、マニピュレータの稼働範囲にインターロックを設け、周辺構造物との干渉を防止する。
装置の故障	装置の暴走	上記インターロックに加え、遠隔での非常停止スイッチによる緊急停止を行う。
	エンドエフェクタの故障	タイプの異なるエンドエフェクタへ取り換えて作業を継続。
	マニピュレータの故障	メンテナンスエリア（4号機南側に設営）に搬送し、修理を実施。（各故障モードに即対応できる現地体制とする）
作業環境の悪化	環境線量の上昇	代替遮へい体にて、線量上昇対策を実施する。万が一、作業エリアの線量が想定より上昇した場合、一旦中断し、原因の推定及び対策の検討を行う。
事前情報との差異	ブロックが想定より重い・大きい	想定より大きいブロックが確認された場合は、目測採寸にて想定重量を推定する。シミュレータシステムでマニピュレータの撤去動作を評価した後、実際の撤去を行う。（基本的に50kg以下なら撤去）
	ブロック背面の鉄板がボルトで固定されている・錆などにより固着している	左記リスクに対応できるようなエンドエフェクタ（背面鉄板ボルト切断、タガネによる鉄板引き剥がし等）を用意し、状況に応じて交換を行う。