

福島第一原子力発電所の廃炉に向けた国際廃炉研究 開発機構（IRID）における原子炉格納容器内部詳細 調査に関する技術開発

1. はじめに

2013年8月1日に設立された技術研究組合 国際廃炉研究開発機構（IRID：International Research Institute for Nuclear Decommissioning）は、「廃炉技術の基盤強化を視野に、当面の緊急課題である福島第一原子力発電所の廃炉に向けた技術の研究開発に全力を尽くす」ことを理念として、以下の研究開発プロジェクトを展開してきている。

- I. 使用済燃料プールからの燃料取り出しに係る研究開発
- II. 燃料デブリ取り出し準備に係る研究開発
 - i) 除染・線量低減技術
 - ii) 環境整備技術
 - iii) 内部調査・分析技術
 - iv) 燃料デブリ取り出し技術
- III. 固体廃棄物の処理・処分に係る研究開発

本稿では、これらの研究開発プロジェクトの中で、特に1・2号機における原子炉格納容器（PCV）内部詳細調査に関する技術開発について紹介する。なお、これらの研究開発プロジェクトは、経済産業省「廃炉・汚染水対策事業費補助金」の一部として実施されている。

2. 1号機におけるPCV内部詳細調査

1号機用として、ガイドリング取付用、計測用（サンプリング含む）の潜水機能付きボート5種類、詳細目視用小型ボート1種類の合計6種類の装置を開発（図1）し、詳細調査に着手している。調査範囲は、PCV地下階の南側0° から215° および原子炉本体を支えるペDESTAL開口部である（図2）。

調査結果より、①ペDESTAL外周部には広く堆積物が存在する、②ペDESTAL開口部内部には塊状の堆積物が存在する、③ペDESTAL開口部の一部ではコンクリートが無くペDESTAL内の鉄筋が露出していることが明らかとなった（図3）。

3. 2号機におけるPCV内部詳細調査

2号機は、1号機と異なり気中による調査が可能な環境にあることから、アーム型アクセス・調査装置を開発した（図4）。また、装置の先端に取り付ける試験的燃料デブリ回収装置（2種類）の開発も行っている（図5）。現在、これらの装置は、日本原子力研究開発機構楡葉遠隔技術開発センターにて、モックアップ試験等で開発装置の性能を検証すると共に、操作員の訓練等を実施している（図6）。これら一連の開発工程が終了次第、開発装置は福島第一原子力発電所に運ばれ、調査作業を実施する。

4. 今後の進め方

開発した調査装置を使ったPCV内部詳細調査を確実に実施するために、モックアップ試験・操作員の訓練等を引続き実施していく。また、得られた調査結果を分析し、今後の燃料デブリ取り出しへ向けた検討に反映していく。今後も東京電力ホールディングス株式会社をはじめとした関係各所と緊密な連携を維持して安全かつ着実な技術開発を行っていく。

（関 修）

直径25cm×長さ111cm



ガイドリング

(1) ROV-A (ガイドリング取付)

縦17.5cm×横20cm×長さ45cm



<計測器> γ線量計、中性子検出器

(2) ROV-A2 (詳細目視)

図1 1号機用詳細調査用潜水機能付きボートの概要 (一例)

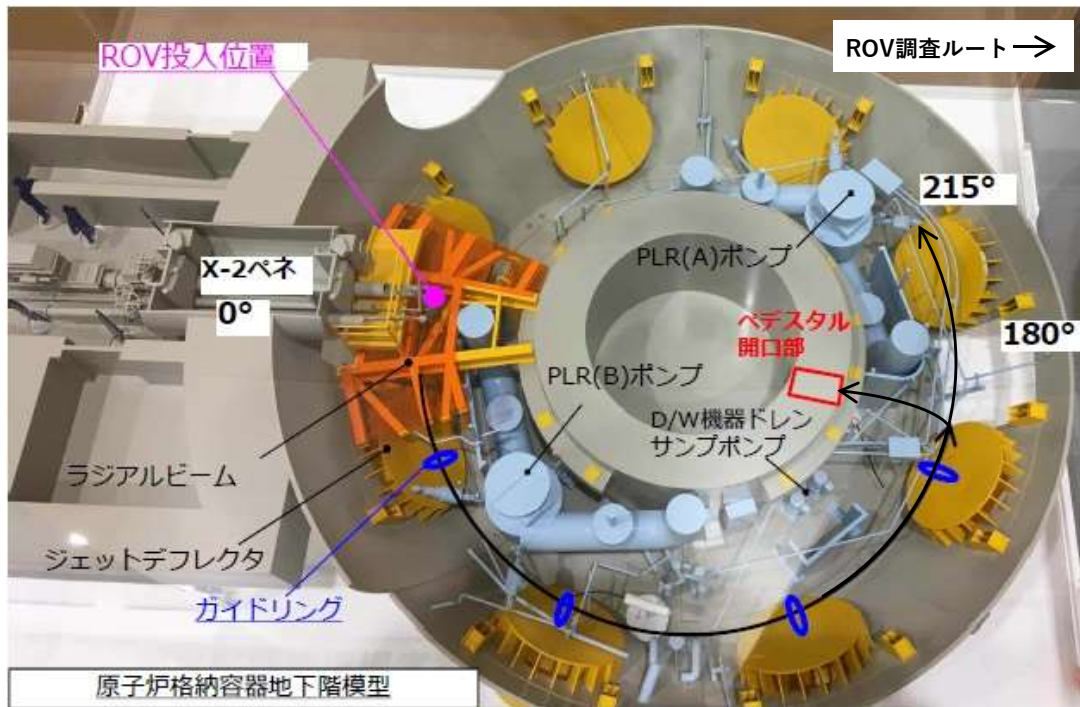


図2 1号機 PCV 内部調査範囲



(1) ペDESTAL開口部(左側基礎部)



(2) ペDESTAL開口部内部



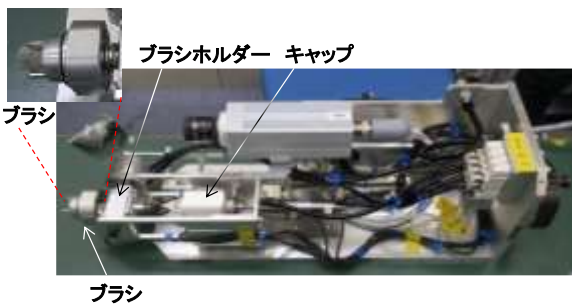
(3) ペDESTAL開口部(右側基礎部)

図3 1号機 調査実績例 (ペDESTAL開口部付近)

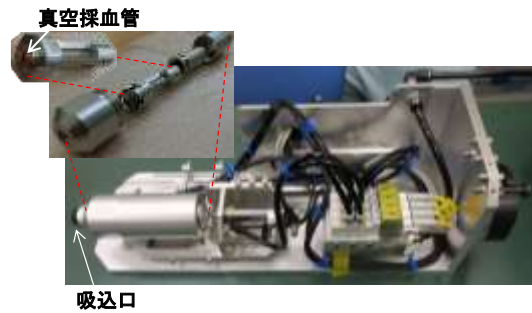


- アームは、キャリッジ、リンク、テレスコ、ワンドより構成される。
- 全長：約 22 m、質量：4.6ton
- 軸数：18 軸（キャリッジ4、リンクから先で 14 軸）
- 主要材料：ステンレス鋼、アルミ
- 搭載可能センサ：γセンサ、レーザスキャナ、中性子センサ、カメラ
- 搭載工具：切断・把持ツール、ウォータージェット切断ツール
- 累積線量：1 MGy

図4 2号機用アーム型アクセス・調査装置

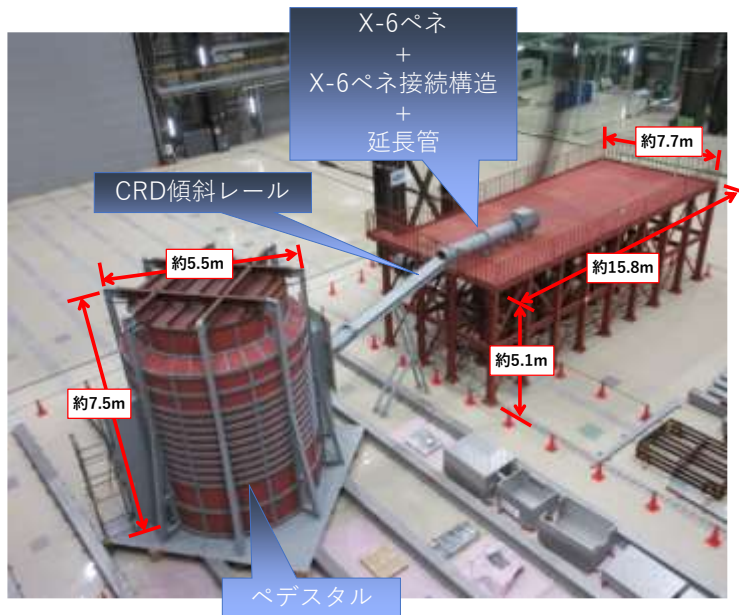


(1) 極細線金ブラシ方式回収装置

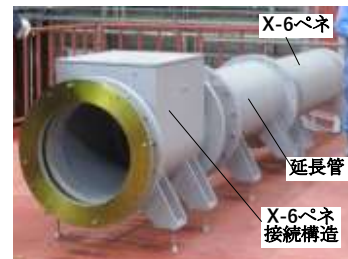


(2) 真空容器方式回収装置

図5 試験的燃料デブリ回収装置



ベDESTAL内部の様子



X-6ペネ（接続構造+延長管接続後）の様子

図6 モックアップ試験設備外観