

東京電力(株)福島第一原発の廃止措置等に向けた
機器・装置開発等に係る福島ワークショップ

セッション2: 格納容器漏えい箇所特定・補修・内部調査に
係る技術の開発

「格納容器内部調査技術の開発」

2012年8月7日

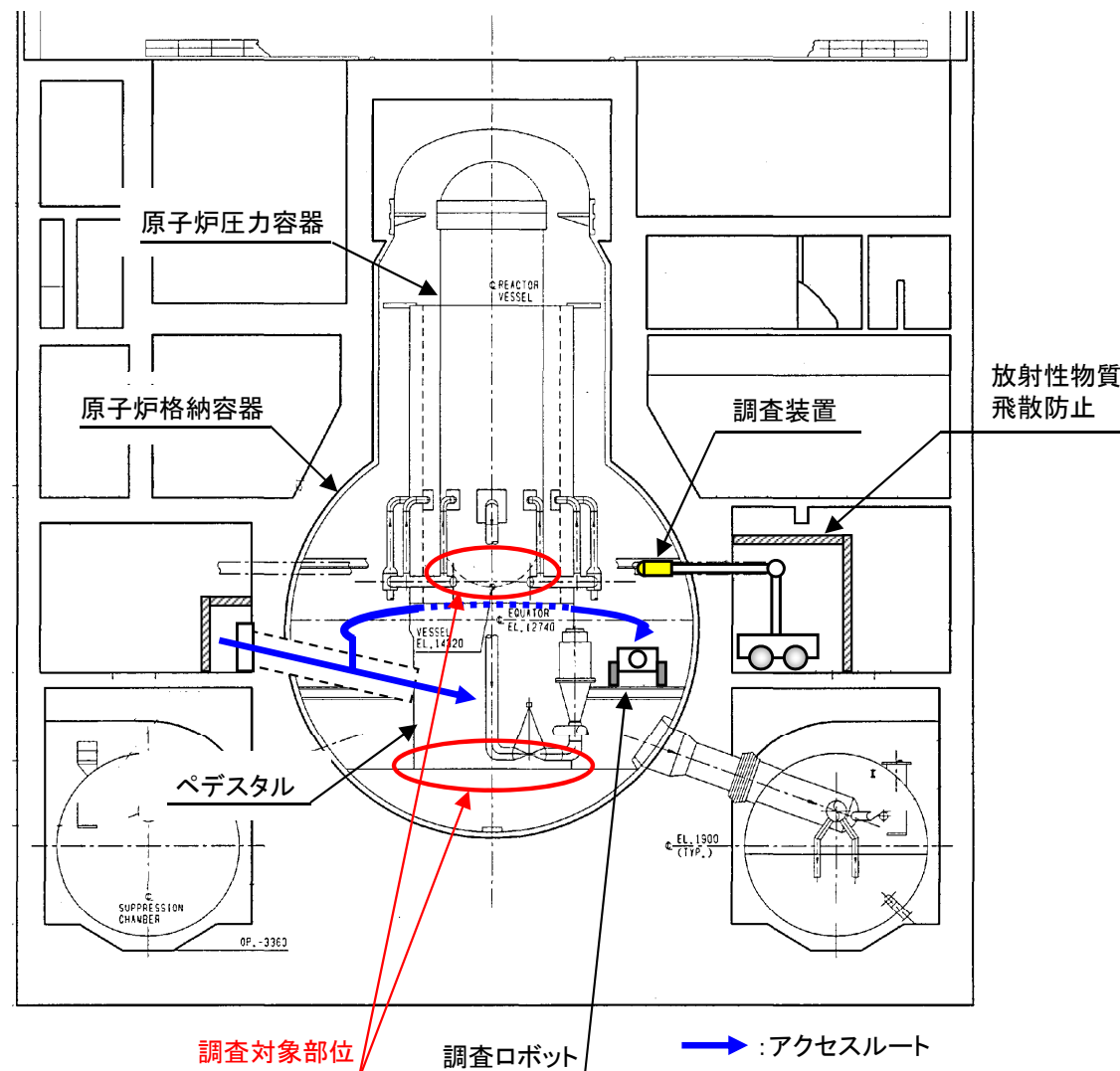
日立GEニュークリア・エナジー(株)
(株)東芝
三菱重工業(株)

1. 研究開発の目的

1

① 燃料デブリ取出しの技術開発に向けて、デブリの位置、状況、及び圧力容器を支持するペDESTALの状況確認するための装置を開発する。

② ①に加え、原子炉格納容器内は高温・多湿・高線量の過酷環境下であることから、過酷環境に対応する各種要素技術開発、遠隔操作装置の開発、及び原子炉格納容器の貫通口開放時の放射性物質飛散防止対策等の開発も合わせて行う。



【格納容器内部状況 調査イメージ】

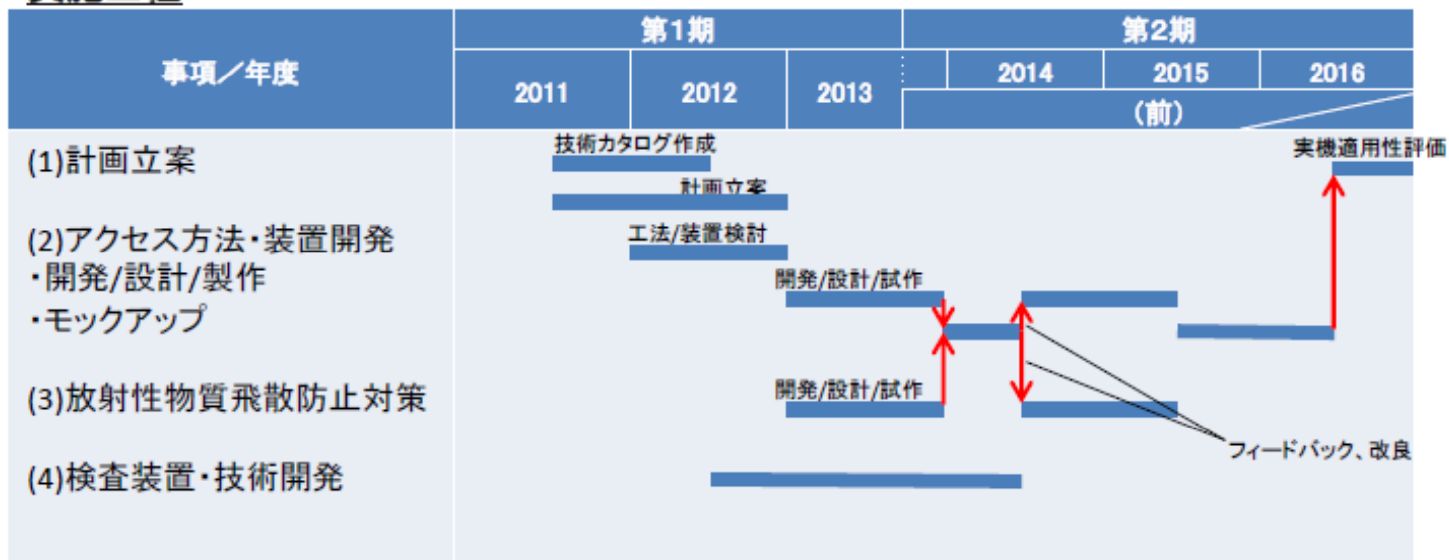
2. 研究開発の実施内容

2

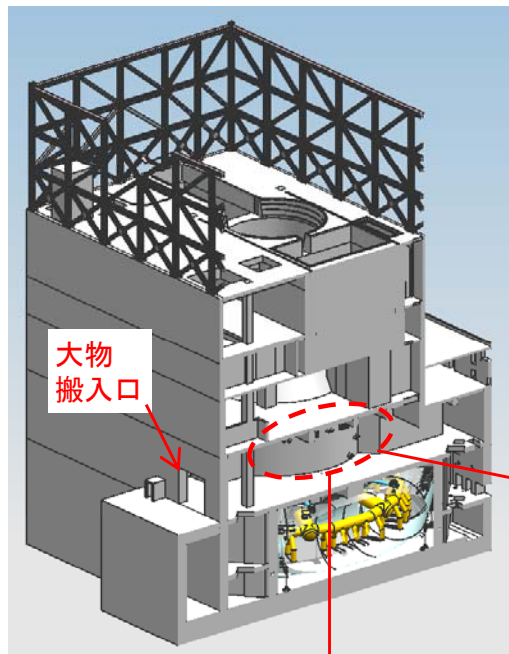
原子炉格納容器内の調査方法として、原子炉格納容器外まで作業員または装置がアクセスし、原子炉格納容器貫通口等から遠隔検査装置を投入し原子炉格納容器内部を調査する方法を基本方針とし、以下の研究開発を行う。

- (1) 炉内状況の推測結果に基づく既存技術の整理（本ワークショップを含む）
- (2) アクセス方法と装置（ツール）の開発
- (3) 原子炉格納容器内部の放射性物質に対する対策
- (4) 検査装置・技術の開発

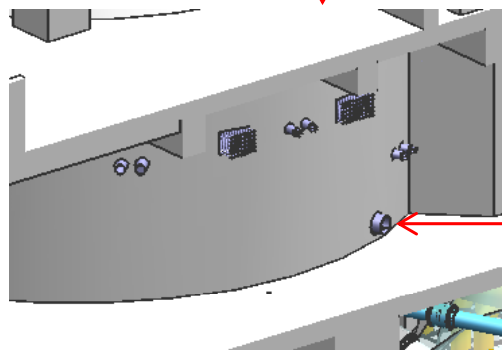
実施工程



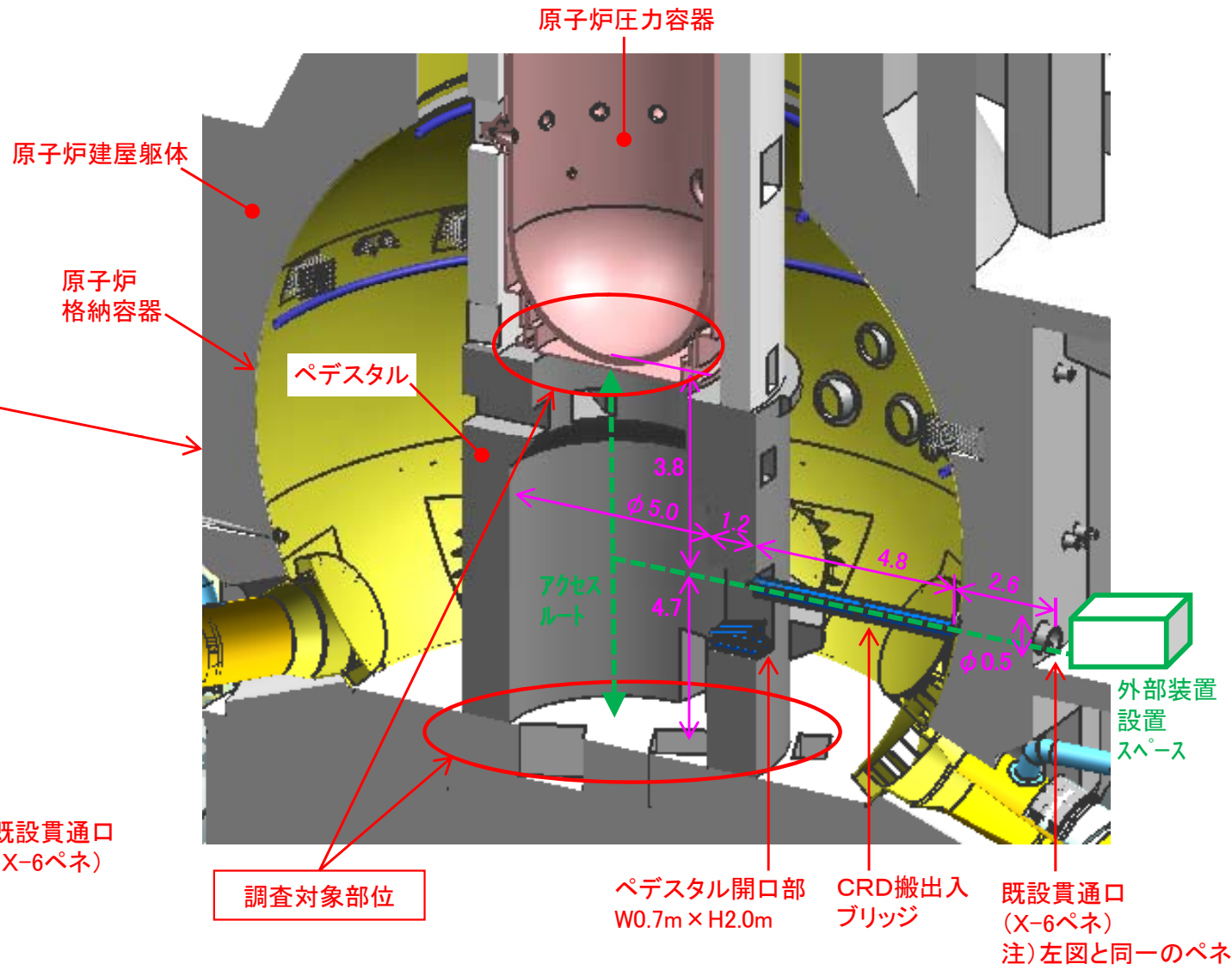
3. 使用場所(例)



【原子炉建屋】



【原子炉建屋1階フロア】



【断面図, 調査対象部位及び概略寸法[m]】

特に求められる技術

- ① 原子炉格納容器内への貫通口に装置をアクセスさせ、ペDESTAL外側/内側の状況調査可能な技術
- ② 原子炉格納容器内の状況が可視化でき、溶融燃料の位置/状態が調査可能な技術

4. 装置の要求仕様

使用環境	使用温度	耐放性	アクセス条件
格納容器内側： 気中/水中	格納容器内側： 80℃以下	雰囲気 : 3Sv/h以上 累積 : 100Gy以上	(1) 原子炉建屋大物搬入口等の入口から建屋内に搬入し、1階フロア上を移動し、既設貫通口(X-6ペネ)付近にアクセスする。
格納容器外側： 気中	格納容器外側： 常温	部品の取替え性を考慮のこと。	(2) 貫通口(X-6ペネ)周囲に放射性物質飛散防止対策を講じ、貫通口より格納容器内部へ装置をアクセスする。

本、「格納容器内部調査技術の開発」において、特に求められる技術を以下に示す。

- ① 原子炉格納容器内への貫通口に装置をアクセスさせ、ペDESTAL外側/内側の状況調査可能な技術

(貫通口(X-6ペネ)内径：約φ500mm)

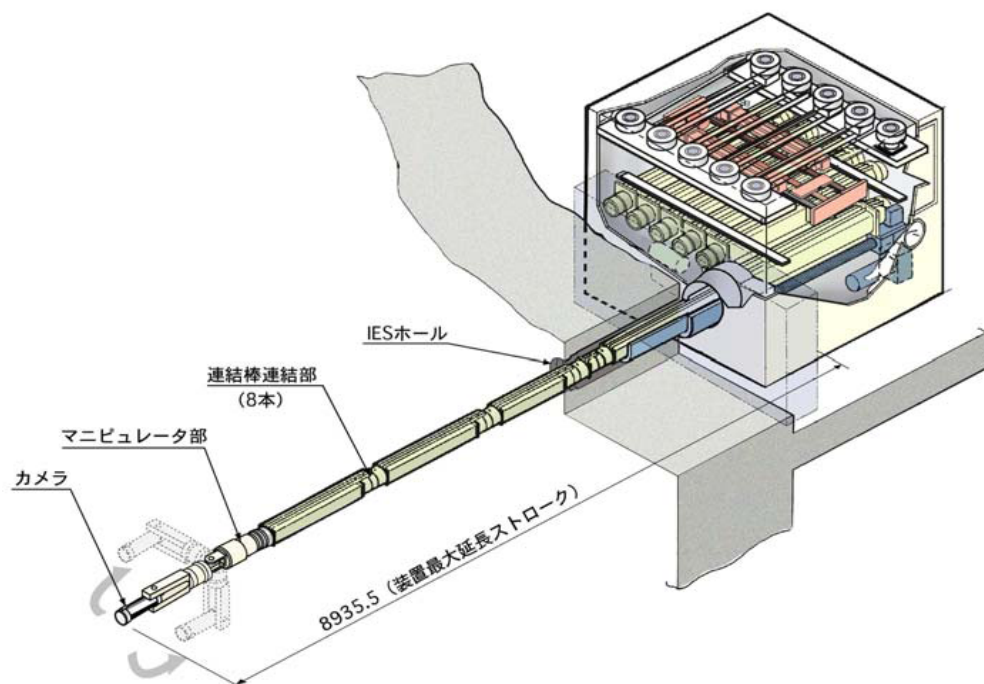
- ② 原子炉格納容器内の状況が可視化でき、燃料デブリの位置/状態が調査可能な技術

技術カタログ

分類	移動機構
タイトル	ロッド自動連結型ロボット
提案者	三菱重工業株式会社

1. 技術内容(特徴、仕様、性能など)

ロッドを自動連結して、カメラ等を閉鎖空間内に挿入できるロボット。直径約200mmの穴から約9m奥にカメラ等を挿入することができる。



2. 実績(国内プラント、海外プラント、他産業での実績を含む)

原子力プラント用途に実績有り。

3. 福島第一原子力発電所への適用可と考える根拠、技術的課題

適用課題	可否	備考・根拠など(定量的に)
放射線環境での使用	○可・否	耐放射線仕様
高温環境(60℃)での使用	○可・否	設計条件:10~60℃
ペデスタル内へのアクセス	○可・否	ロッド自動連結によりPCV外からアクセス可能
燃料デブリ位置/性状調査	○可・否	ロッド先端のカメラで可能
技術情報の開示・改造対応	○可・否	用途に応じたカスタマイズ可能
運転・運用技術者の派遣	○可・否	福島第一原子力発電所に派遣可能

4. 開発すべき技術(例)

5. 備考

技術カタログ

分類	移動機構(取扱装置、作業装置含む)
タイトル	磁気クローラ式吸着移動ロボット
提案者	株式会社日立製作所

1. 技術内容(特徴、仕様、性能など)

負荷分散式の磁気クローラにより、壁面に吸着した磁石片全体に自重を分散してはく離を防ぎ、吸着力を増した吸着移動ロボット。クローラの形状を壁面形状に受動的に追従可能とし、曲面、突起、段差を含む面を走行可能とした。オプションとして超音波走査機構を搭載し、壁面点検に使用する。

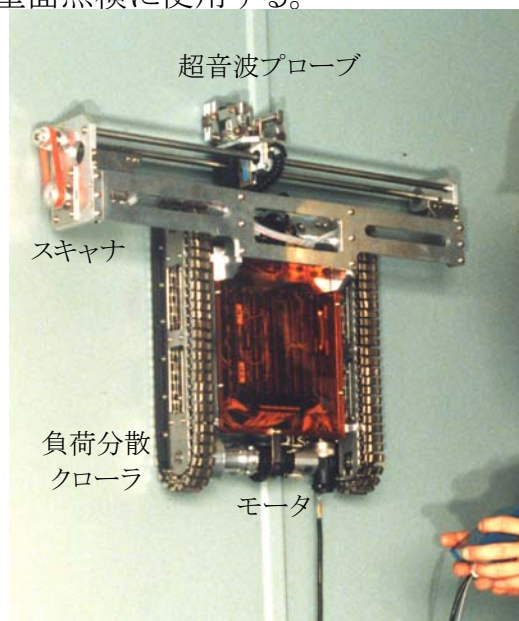


図1. 磁気クローラ式吸着移動ロボットの概観

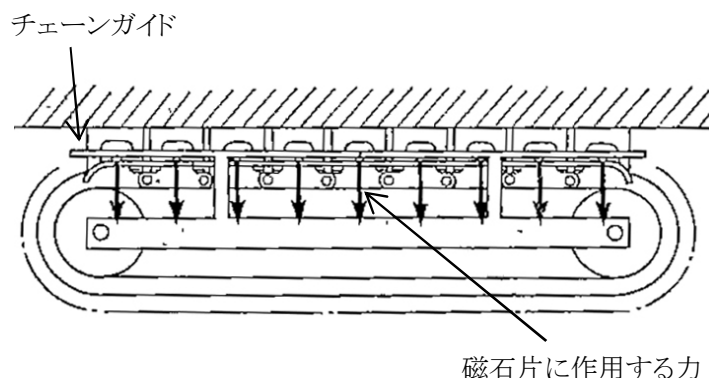


図2. 負荷分散クローラの原理

2. 実績(国内プラント、海外プラント、他産業での実績を含む)

原子力プラント用途に実績有り。

3. 福島第一原子力発電所への適用可と考える根拠、技術的課題

適用課題	可否	備考・根拠など(定量的に)
放射線環境での使用	可・否	実績有り。電子部品不使用、高耐放射線
高温環境(60℃)での使用	可・否	実績無し
ペデスタル内へのアクセス	可・否	床面に加え吸着による金属面の自走可能
燃料デブリ位置/性状調査	可・否	計測装置との組合せが必要
技術情報の開示・改造対応	可・否	用途に応じたカスタマイズ可能
運転・運用技術者の派遣	可・否	福島第一原子力発電所に派遣可能

4. 開発すべき技術(例)

燃料デブリを可視化するための計測装置との組合せが必要

5. 備考