

2号機 燃料デブリの試験的取り出しに向けた開発の状況

2020年7月2日

IRID **TEPCO**

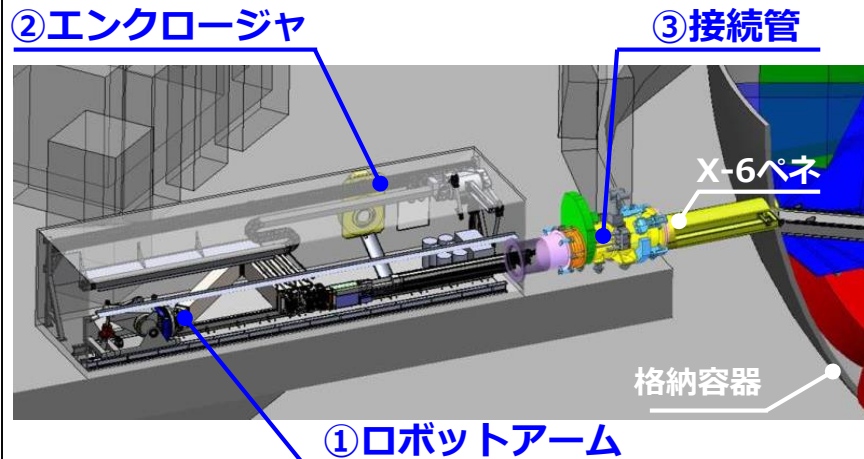
東京電力ホールディングス株式会社

2号機 燃料デブリの試験的取り出し装置の概要

- **ロボットアーム**で燃料デブリにアクセスし、**金ブラシや真空容器型回収装置**により、**格納容器内の粉状の燃料デブリ（1g程度）**を数回取り出す予定。
- **IRID(三菱重工担当)**と**VNS(通称OTL※1)**が現在英国でロボットアームを開発中※2。

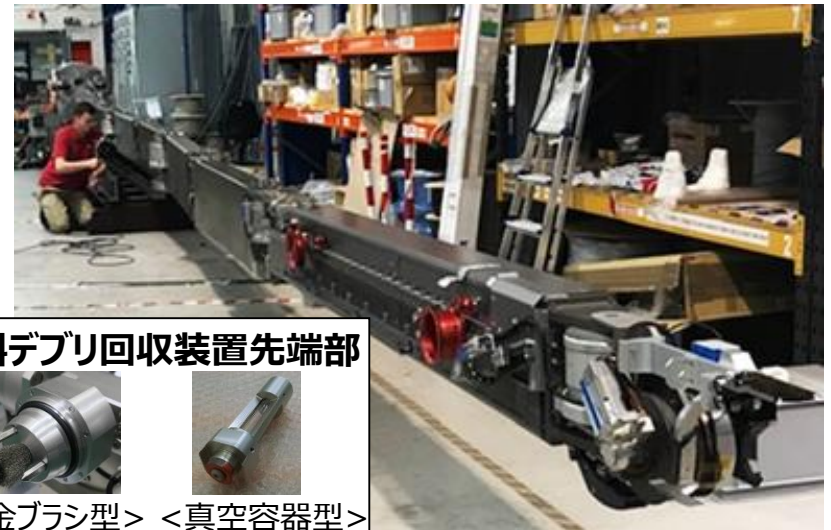
<試験的取り出し装置の全体像>

- 試験的取り出し装置は3種類の装置から構成。
 - ①ロボットアーム
 - ②インクロージャ
(ロボットアームを収納、放射性物質を閉じ込め)
 - ③接続管
(インクロージャと格納容器入口X-6ペネを接続)

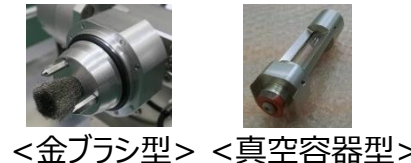


<ロボットアーム>

- 先端に取り付ける燃料デブリ回収装置で燃料デブリを取り出すロボットアーム※2。
- 伸ばしてもたわまないよう**高強度のステンレス鋼製**。
※2：仕様；長さ約22m、縦約40cm×幅約25cm、重さ約4.6t、耐放射性約1MGy（累積）



燃料デブリ回収装置先端部



<金ブラシ型> <真空容器型>

※1：Oxford Technologies Ltdの略。2018年にVeolia Nuclear Solutions (UK) Limited（略称；VNS(UK)）に名称変更（合併）
 ※2：国際廃炉研究開発機構（IRID）により、下記URLに動画「燃料デブリへアクセスするロボットアーム等の日英共同開発の状況」を掲載
<https://youtu.be/8LhDa5z51GQ>

試験的取り出しの難しさ・課題への対応

- **難しい環境下**（現場把握・視界限定的、高線量・高汚染下、狭い等）での**遠隔作業**となるため、**モックアップ**を活用した**試験・訓練**を実施予定。
- また、試験的取り出しに向け、アクセスルート上のX-6ペネ内に存在する**障害物の除去**が必要。その際の**ダスト飛散を抑制するための装置**を開発中。

<モックアップを活用した試験・訓練>

- 簡易なモックアップを活用し、ロボットアームが**燃料デブリまで到達できるかを確認**(英国RACE※1)。
- 次に、より実物に近いモックアップを活用し、ロボットアームに燃料デブリ回収装置等を搭載の、**装置全体の動作を確認・遠隔操作員の訓練**を行う(JAEA櫛葉)。

モックアップ(英国RACE)



- ・広さ：約8m×約30m
- ・高さ：約7m

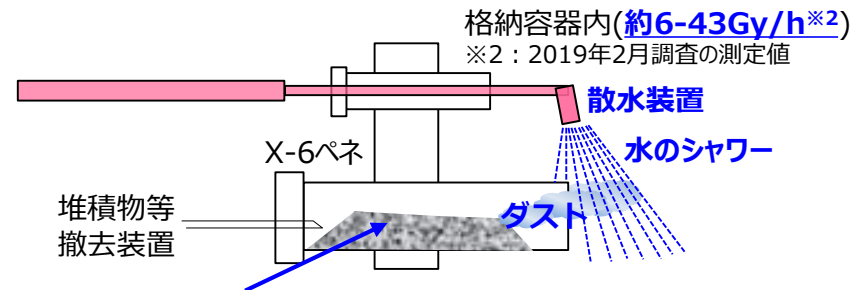
モックアップ(JAEA櫛葉)



- ・広さ：約10m×約30m
- ・高さ：約8m

<ダスト飛散を抑制するための装置(例)>

- 発生するダストに対して、上から水の**シャワー**を**掛けることにより、ダストを沈降**させ、飛散を抑制



線量の高い**障害物**
(2017年1月撮影)



堆積物 ケーブル

ダスト飛散抑制試験の様子
(三菱重工開発中、2020年1月撮影)



散水ノズル 模擬X-6ペネ

※1：Remote Applications in Challenging Environmentsの略。英国原子力公社の遠隔操作・ロボット技術センター。

試験的に取り出した後の燃料デブリの取り扱い

- グローブボックス（プラスチック樹脂製の密閉容器）で重量・線量等を測定。その上で、金属製の密閉輸送容器へ収納し、茨城県内の既存分析施設へ輸送。
- 取り扱う燃料デブリの量から想定される線量率は、デブリからの距離が20cmの際に約6mSv/hであり、作業員が近づいて作業する必要があることから、
①訓練による作業時間短縮、②鉛製の遮蔽材の設置等の被ばく低減策を講じる。

<グローブボックス(製作中)>

- 作業員が燃料デブリに直接接触すること無く、ゴム状のグローブで燃料デブリを取り扱える装置。
- 装置の内部の気圧を大気圧よりも低くすることで、放射性物質を閉じ込め。



仕様; 幅約4m×奥約1m、高さ約1m(架台除く)

<金属製の密閉輸送容器(案)>

- 福島第一原子力発電所でも格納容器内堆積物等の茨城県既存施設への輸送で実績あり。
- 燃料デブリも金属による遮蔽等により安全に輸送できる見通し。今後実際に活用する容器を準備予定。



仕様; 一辺約1m、重さ約3t

なお、写真の輸送容器は候補の1つであり、今後変更がありえる。