

1号機原子炉格納容器内部調査について

2023年12月15日

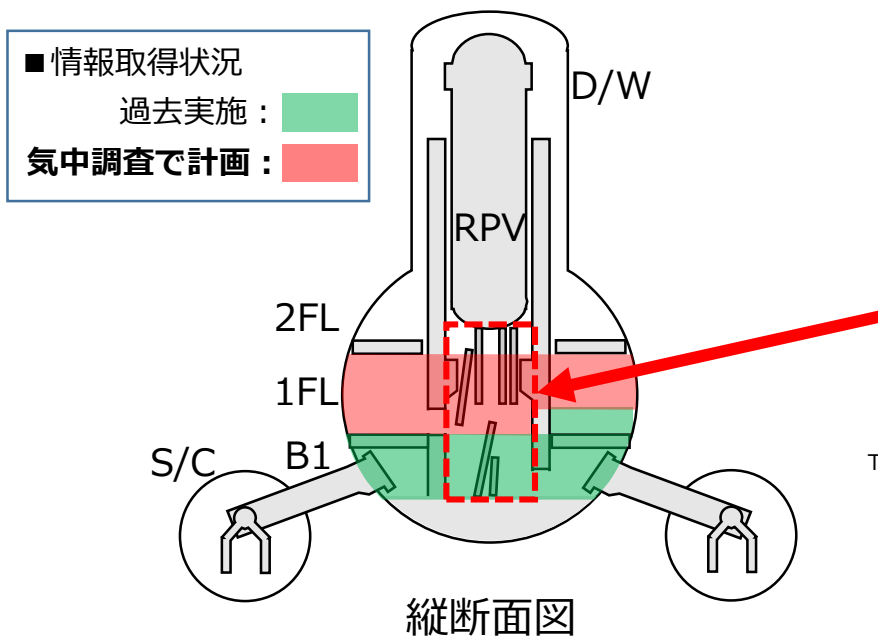


東京電力ホールディングス株式会社

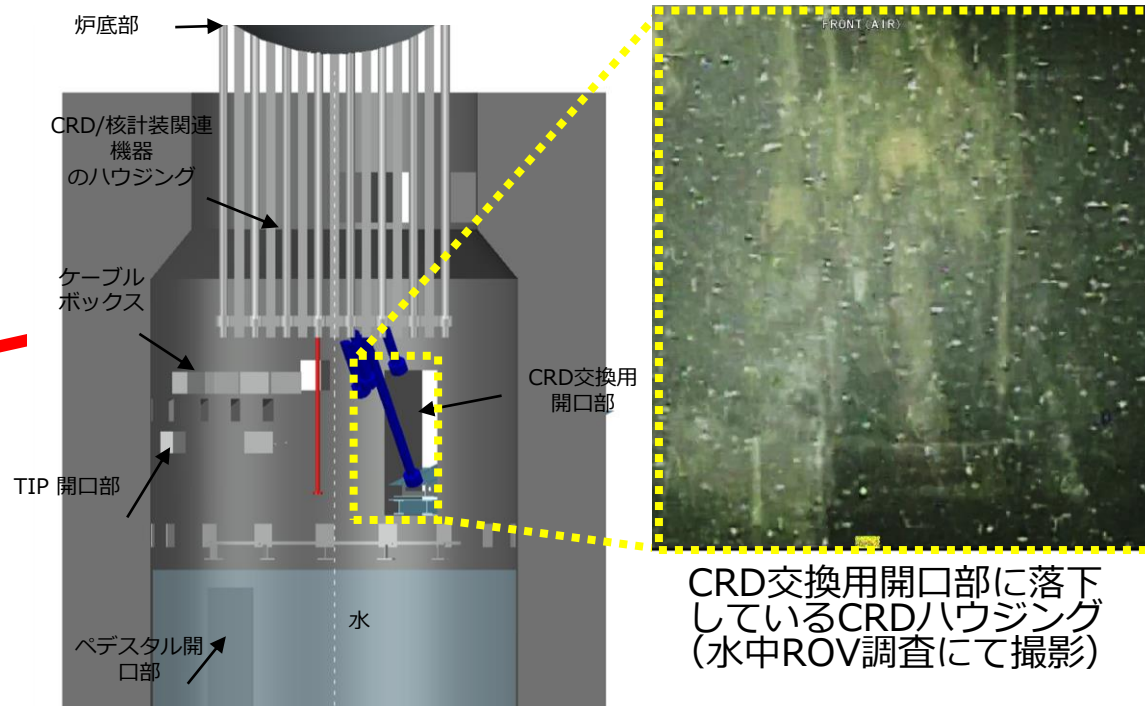
1号機PCV内部気中調査について

1. 調査概要

- 1号機原子炉格納容器(以下、PCV)内部調査については、燃料デブリの状態を確認するために、**主に地下階の調査を実施済**
- 燃料デブリ取り出しに向けて、地下階の情報だけでなく、PCV全体の状況も把握する必要があるため、**1FLエリアの調査を主とした、“1号機PCV内部気中調査”を計画**
- 本調査では、**小型ドローン**を使用し、**ペDESTAL外だけでなく、水中ROV調査で確認しきれなかった、ペDESTAL内のRPV底部周辺についても調査を計画**
- 調査結果は“燃料デブリ取り出し工法検討”、“今後のPCV/RPV内部調査検討”、“事故進展解析”、“潜在的なリスクの確認(経年劣化等)”に活用



これまでの1号機PCV内部調査範囲



ペDESTAL内機器配置のイメージ図*

*CRD交換装置、CRDハウジングサポート、ケーブル類、CRD挿入引抜配管、TIP配管、PIPケーブル等は省略

2. 調査装置について

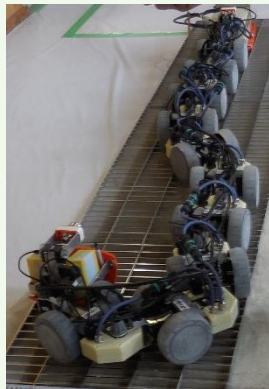
- PCV内部は狭隘かつ暗所であるため、“小型”で“機動性”、“撮影能力”の高い、下記に示す**小型ドローン**を採用
- 高精細な映像を撮影できるため、動画から点群データを生成可能(Structure from Motion技術)
- 小型ドローンの無線通信範囲をカバーするために、**無線中継器を搭載したヘビ型ロボット**を投入
- 水中ROV調査と同様に、**X-2ペネにシールボックス**を取り付け、PCVの隔離状態を保ったまま、小型ドローンとヘビ型ロボットをPCV内に投入

小型ドローン



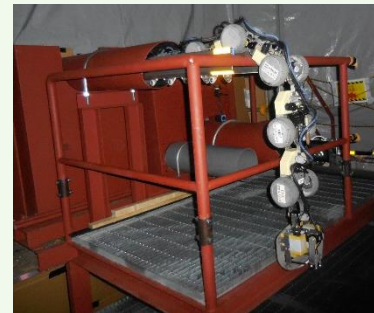
用途：カメラによる映像撮影
 寸法：191×179×54[mm]
 重量：185[g](バッテリー込)
 飛行時間：約8分(調査は5分×4機で計画)
 搭載機器：照明(90lm(45lm×2))、超高感度カメラ
 カメラスペック
 ・画質：Full HD・画角：水平131°垂直80°対角144°
 ・撮影距離：3m程度・フレームレート：60fps
 耐放射線性：約150Gy
 選定理由：小型かつ、狭隘箇所の飛行における制御
 性能が高く、高精細な映像を取得できるため

無線中継用ヘビ型ロボット



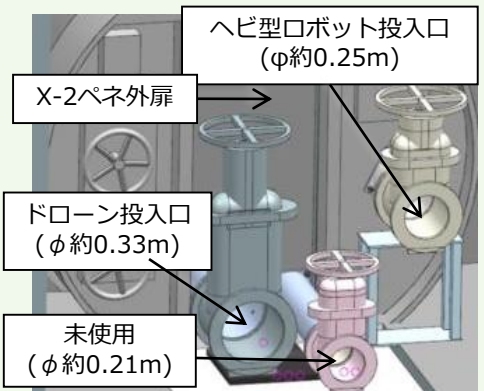
ヘビ型ロボット全体

用途：無線中継器の運搬+線量測定
 寸法：2,900×180×165[mm]
 重量：約25[kg]
 搭載機器：ドローン用無線中継器、CMOSカメラ×2
 線量計
 耐放射線性：約249Gy
 選定理由：X-2ペネの手すりを乗り越え、
 グレーチングに昇り降りするため



X-2ペネからの昇降試験

シールボックス



X-2ペネ隔離弁の用途イメージ



S/B取り付けモックアップ

3. 調査時のリスク

■ 機体のPCV内残置リスク

- 小型ドローンおよびヘビ型ロボットにおいては、放射線の影響や通信の途絶等により、PCV内への残置リスクはあるものの、**残置になった場合においてもPCV内の状態に影響を与えない**

■ 映像取得不能(部分取得、不鮮明)

- 放射線ノイズや霧等の悪条件により、映像が不鮮明となる可能性があるが、映像撮影試験において**悪条件環境においても飛行可能であり、接近すれば対象を撮影可能な旨、確認済**
- ドローンが墜落した場合、直接映像を採取不可となるが、**通信可能であればドローン内の映像をダウンロード可能であり、低画質ではあるが操作画面の映像は逐次保存する**
- ヘビ型ロボットが移動不能になった場合や、CRD交換用開口が通り抜け不可だった場合は、ペDESTアル内の映像が取得不可となるため、**調査時には初めにドローンで、ヘビ型ロボットの移動ルートおよび、CRD交換用開口の状態を事前に確認し、進入可否を判断する(水中ROV調査の映像からは通り抜け可能と評価)**

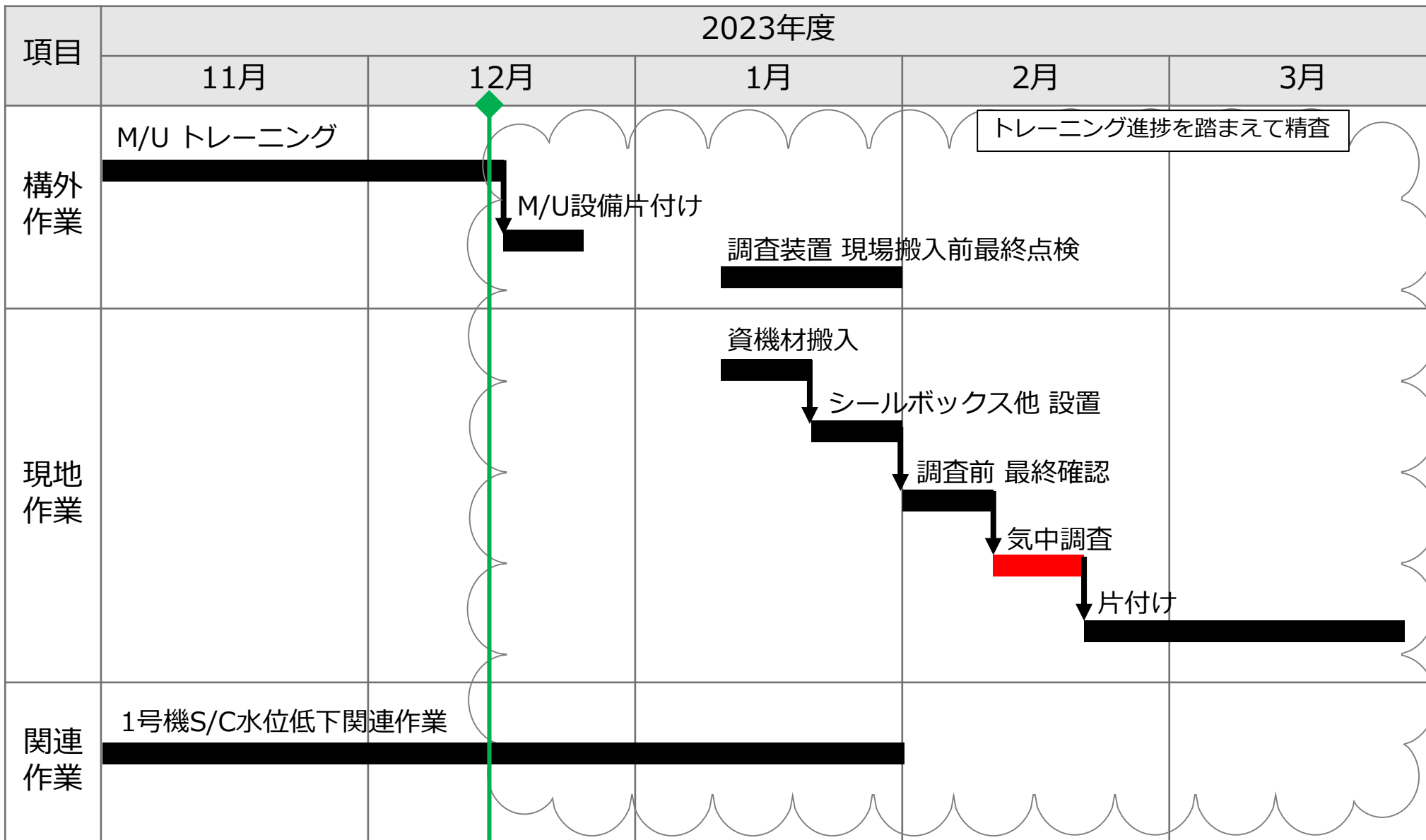
■ ダスト飛散リスク

- 通常、ドローン飛行はダスト飛散リスクが高いが、**今回使用するドローンは小型・軽量のため飛散は少量であり、PCV内は湿潤環境のため、ダスト飛散の影響は低い(調査中はダストモニタの監視を実施)**

■ PCV内気体の漏洩およびPCV内圧低下リスク

- シールボックスから、PCV内気体がリークするリスクがあるが、**M/U時や隔離弁開直前にも気密性試験を実施し、漏洩がないことを確認してから作業を実施する。**

4. 1号機PCV内部気中調査 全体工程



1号機における今後の内部調査について

1. 今後の内部調査スケジュールについて

■ 気中調査

- ▶ 小型ドローンを用いて気中エリアを調査。2023年度の調査実績を踏まえて、他号機を含めた展開を計画

■ 堆積物採取調査

- ▶ 水中ROV調査で確認された、多種多様な堆積物を採取し、分析する計画

■ ベント管・S/C調査

- ▶ 水中ROV調査の結果を踏まえ、ベント管・S/Cに堆積物が広がっていないか調査を計画

項目/年度	2023	2024以降	
気中調査	調査	改修・検討	調査(2回目) 調査結果および検討・M/Uを踏まえて時期調整
堆積物採取調査		検討、設計製作、M/U、訓練	採取調査 分析
ベント管・S/C内調査		検討、設計製作、M/U、訓練	S/C ベント管内調査