

特定原子力施設監視・評価検討会
(第122回)
資料3-2

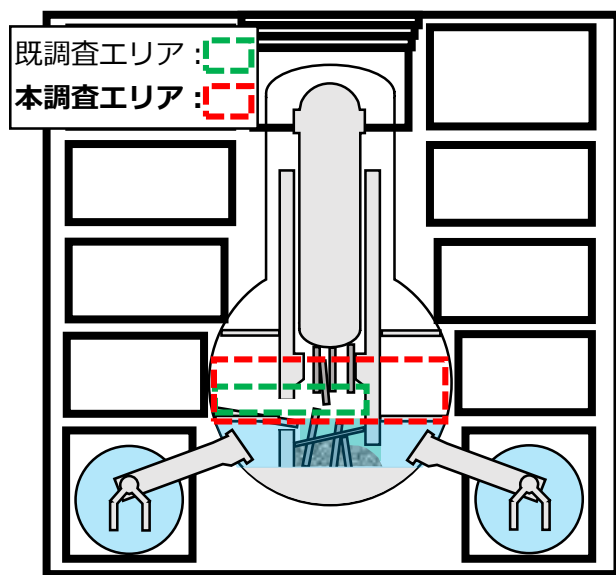
3号機 PCV内部気中部調査(マイクロドローン調査)について

2026年6月15日

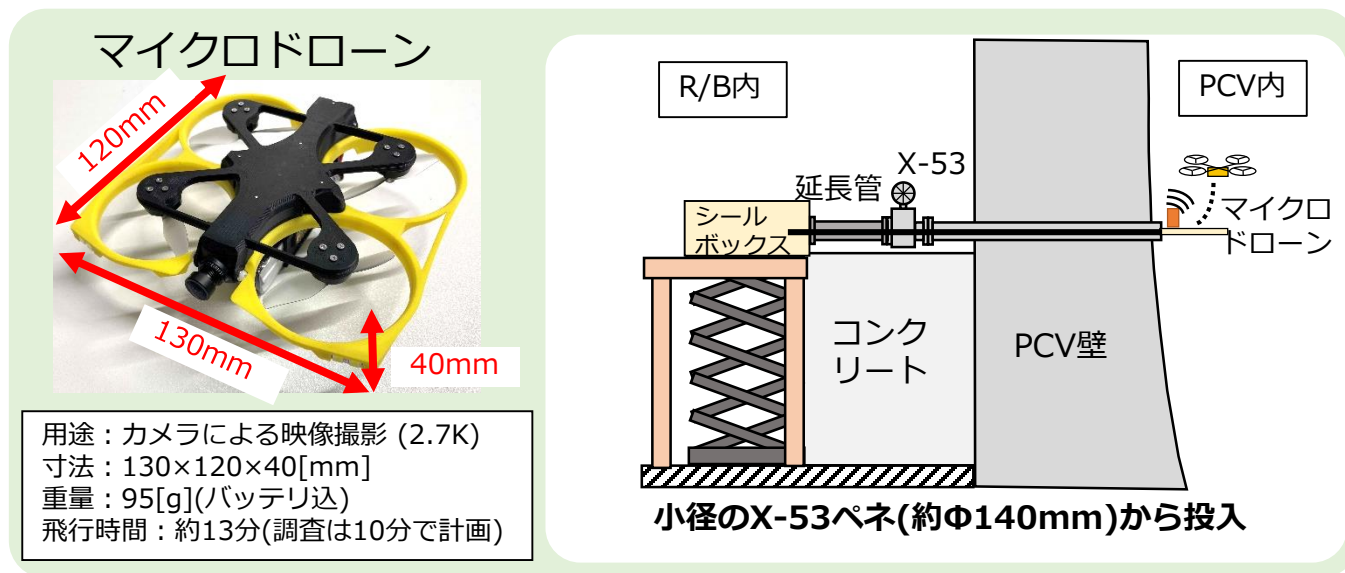
TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

- 3号機については、2025年7月に燃料デブリ取り出しに係る設計検討について公表し、**本格的なデブリ取り出しに向けて、更なるPCV内部の情報収集が求められる**
- しかし、3号機は事故後以降、PCV水位が高い状態が続いたことから、使用可能なペネトレーション(以下ペネ)が限られており、**現状整備されているのは、小径のX-53ペネ(約Φ140mm)のみ**
- そのため、他号機で実績のある調査装置の適用は困難であり、新しく大径のアクセスルート構築が必要であるが、整備に時間を要してしまうため、現状でも実施可能な**超小型の“マイクロドローン”を活用したPCV内部調査を実施**
- 本調査では、2017年に水中ROVで調査したペDESTAL内を更に詳細に調査し、**未調査であるD/W 1FLについても調査を実施**



3号機PCV内部調査範囲 縦断面概略図



3号機マイクロドローン調査 調査イメージ

2. 調査実績について

- 計画通り**11日間の調査**を行い、**合計21回フライト**を実施
- 本調査の主目的である、**燃料デブリ取り出し工法検討に重要な情報(X-6ペネ周辺、ペDESTAL内)を取得**でき、その他計画していた着目点についても調査を実施
- なお、調査期間中においてインストール装置の動作不良やドローンの墜落は発生していない

【計画】調査日程(調査期間：11日、最大フライト数：21回)

| | 1日目 | 2日目 | 3日目 | 4日目 | 5日目 | 6日目 | 7日目 | 8日目 | 9日目 | 10日目 | 11日目 |
|-----|----------------|-------------|-------------|----------------|--------------|-------------|--------------|-----|-----|------|------|
| エリア | ペデ外 | ペデ外 | ペデ外 | ペデ外 | ペデ内 | ペデ内 | ペデ内 | 追加 | 追加 | 追加 | 追加 |
| 種別 | 初期 | 点群化 | 着目点 | 着目点 | 初期/点群化 | 着目点 | 着目点 | 追加 | 追加 | 追加 | 追加 |
| 1機目 | 反時計回り (横向き) | 南側 (横向き) | 南側 (横向き) | CRD開口 (横向き) | 初期 (横向き) | 下部 (縦向き) | 上部① (縦向き) | ※1 | ※1 | ※1 | ※1 |
| 2機目 | 時計回り (横向き) | 北側 (横向き) | 北側 (横向き) | X-6ペネ (横向き) | 点群化 (横向き) | 中部 (縦向き) | 上部② (縦向き) | ※1 | ※1 | ※1 | ※2 |

【実績】調査日程(調査期間：11日、フライト数：21回)

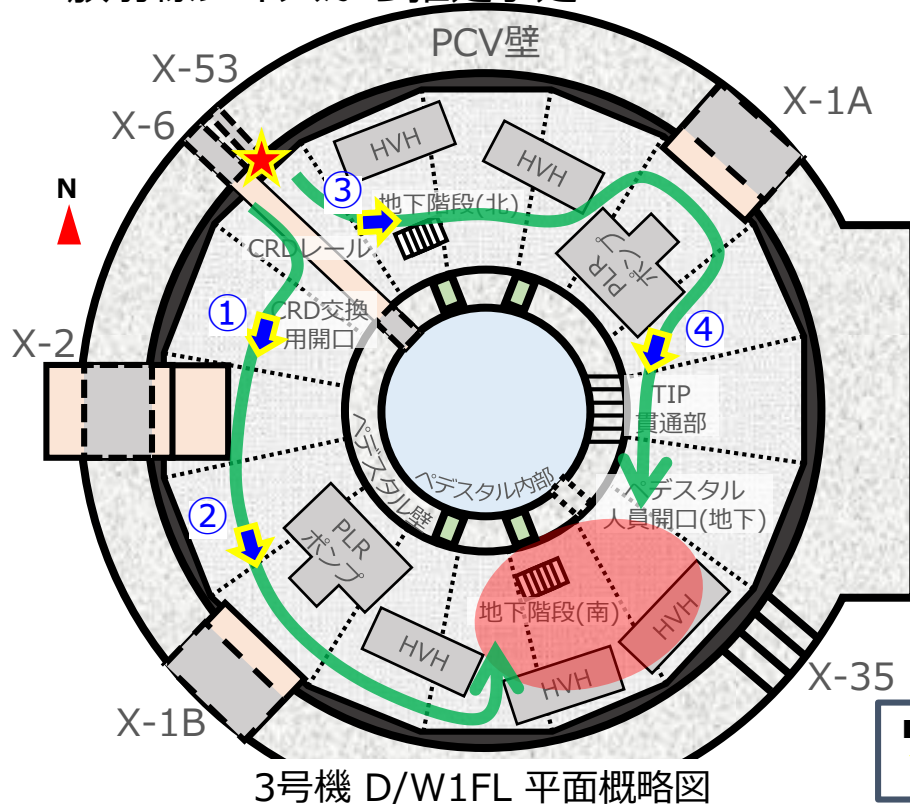
| | 1日目 | 2日目 | 3日目 | 4日目 | 5日目 | 6日目 | 7日目 | 8日目 | 9日目 | 10日目 | 11日目 |
|-----|----------------|-------------|-------------|----------------|--------------|-------------|--------------|------------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|
| エリア | ペデ外 | ペデ外 | ペデ外 | ペデ外 | ペデ内 | ペデ内 | ペデ内 | ペデ内外 | ペデ内 | ペデ内外 | ペデ内外 |
| 種別 | 初期 | 点群化 | 着目点 | 着目点 | 初期/点群化 | 着目点 | 着目点 | 追加 | 追加 | 追加 | 追加 |
| 1機目 | 反時計回り (横向き) | 南側 (横向き) | 南側 (横向き) | CRD開口 (横向き) | 初期 (横向き) | 下部 (縦向き) | 上部① (縦向き) | X-6内部 ペデ外他 (縦向き) | ペデ内 下部 中部 (縦向き) | ペデ外 点群化 (縦向き) | 線量率 推定用 (縦向き) |
| 2機目 | 時計回り (横向き) | 北側 (横向き) | 北側 (横向き) | X-6ペネ (横向き) | 点群化 (横向き) | 中部 (縦向き) | 上部② (縦向き) | ペデ内 上部 (縦向き) | RPV底部 周辺 (縦向き) | ペデ内 点群化 (縦向き) | ※2 |

※1：追加調査については7日目までの結果を踏まえて、調査内容を決定する計画

※2：最終日については、2機目の発着台に線量計を配置するため2機目のフライトは無し

3. ペDESTAL外の状態について

- **靄の状況**：1号機と同様、**3号機ペDESTAL外においても靄を確認**(約3mの範囲まで視認可能)
- **通信性**：無線機があるX-53ペネと反対側の**南東エリアの通信性が低い**ことを確認
- **機器の損傷・干渉物の有無**：大規模な損傷や干渉物は確認されなかった(発錆や保温材の脱落等は確認)
- **飛行実績**：通信性が低い南東エリアを除き、D/W1FLを時計回り・反時計回りに飛行
- **点群化について**：横カメラと縦カメラで点群化のための映像を撮影。今後、点群化処理を実施予定
- **線量率**：X-53ペネ近傍の線量率は約**0.6Gy/h(γ線)**。ペDESTAL外全体の線量率については、映像の放射線ノイズから推定予定



①：ペDESTAL外 北西エリア



③：ペDESTAL外 北エリア



②：ペDESTAL外 南西エリア



④：ペDESTAL外 東エリア

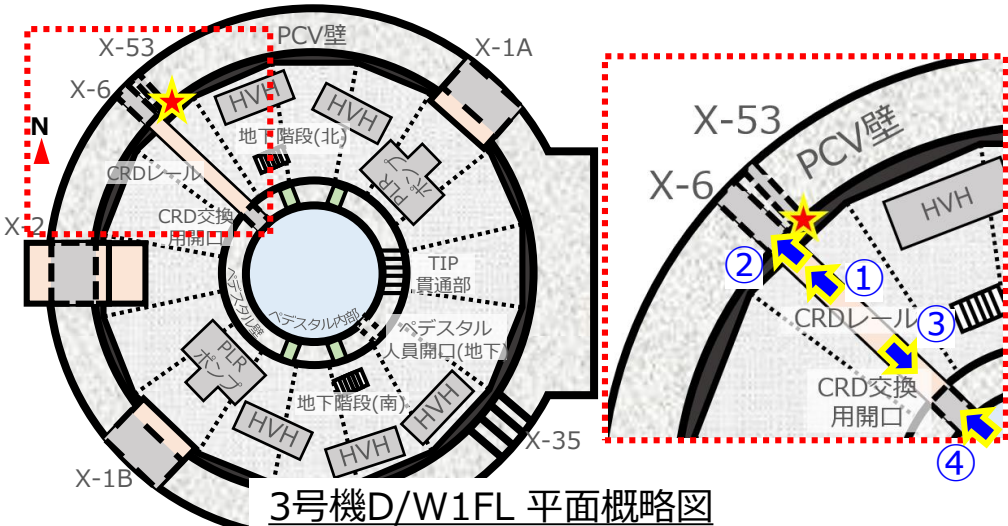
■ 凡例

- ★:無線機とドローン発着位置
- :通信性(低)
- :飛行ルートイメージ

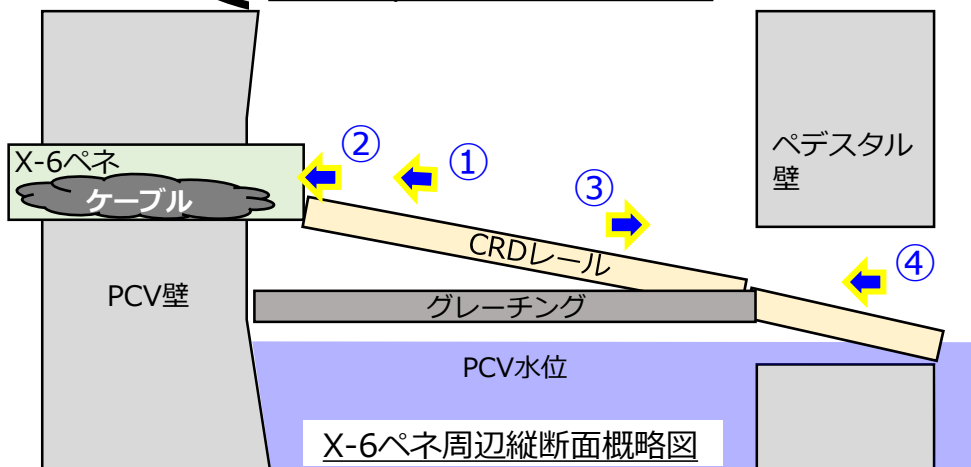
※本資料では今回撮影できた範囲の結果を示す。
 ※概略図の凡例や干渉物等の配置・撮影方向については精査中であるため、おおよその位置を示す。 また、写真中の構造物の名称についても現段階の推定となる。

4. ペDESTAL外への着目点調査結果 (X-6ペネ周辺)

- **X-6ペネ**：ペネ周辺に干渉物は確認されなかった。ペネ内全体にケーブルが存在したが、今回撮影した範囲では2号機で確認されたような堆積物は確認されなかった
- **CRDレール**：大きな損傷や干渉物は確認されなかったが、一部段差を確認
- **CRD交換用開口**：開口周辺に干渉物は確認されなかった



3号機D/W1FL 平面概略図



X-6ペネ周辺縦断面概略図



①：X-6ペネ 外観



③：CRD交換用開口 外観



②：X-6ペネ内部

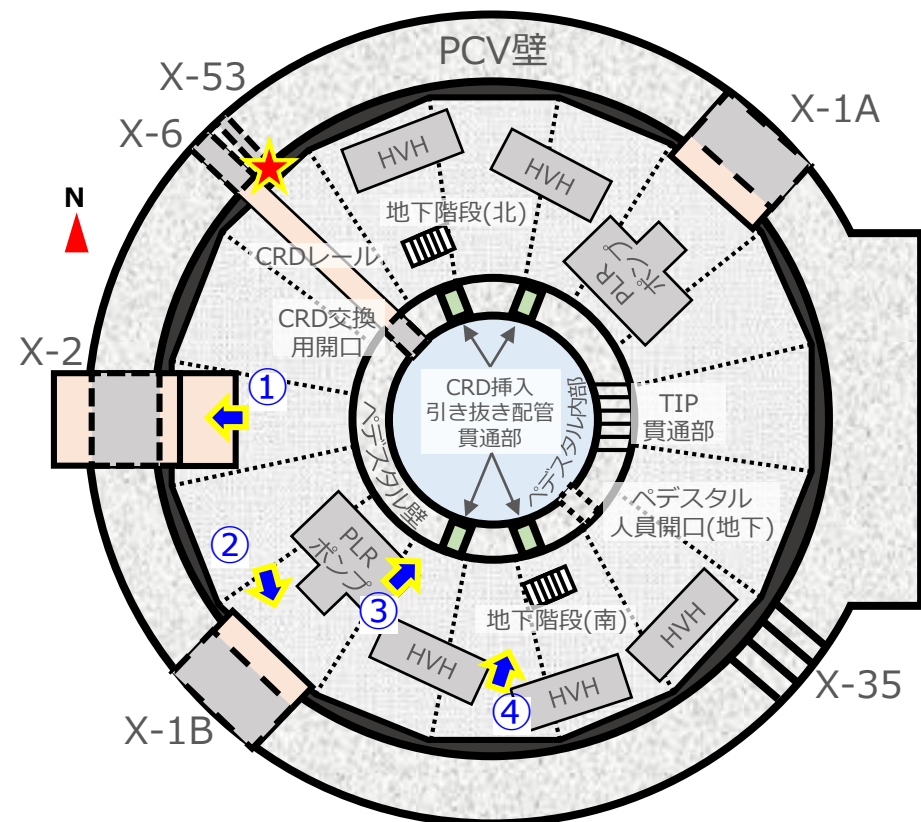


④：CRDレールの段差箇所

※本資料では今回撮影できた範囲の結果を示す。
 ※概略図の凡例や干渉物等の配置・撮影方向については精査中であるため、おおよその位置を示す。また、写真中の構造物の名称についても現段階の推定となる。

5. ペDESTAL外での着目点調査結果（南側エリア）

- X-2ペネ、X-1Bペネ：ペネの損傷や変形、干渉物は確認されなかった
- CRD挿入引き抜き配管(南)：南西側の配管に損傷や変形は確認されなかった。南東側については、当該エリアの通信性が低く、飛行できなかつたため確認できていない
- 地下階段(南)：階段の損傷や変形、干渉物は確認されなかった
- X-35ペネ：ペDESTAL外南東エリアの通信性が低く、飛行できなかつたため確認できていない



3号機 D/W1FL 平面概略図



①：X-2ペネ



③：CRD挿入引き抜き配管(南西)



②：X-1Bペネ



④：地下階段(南)

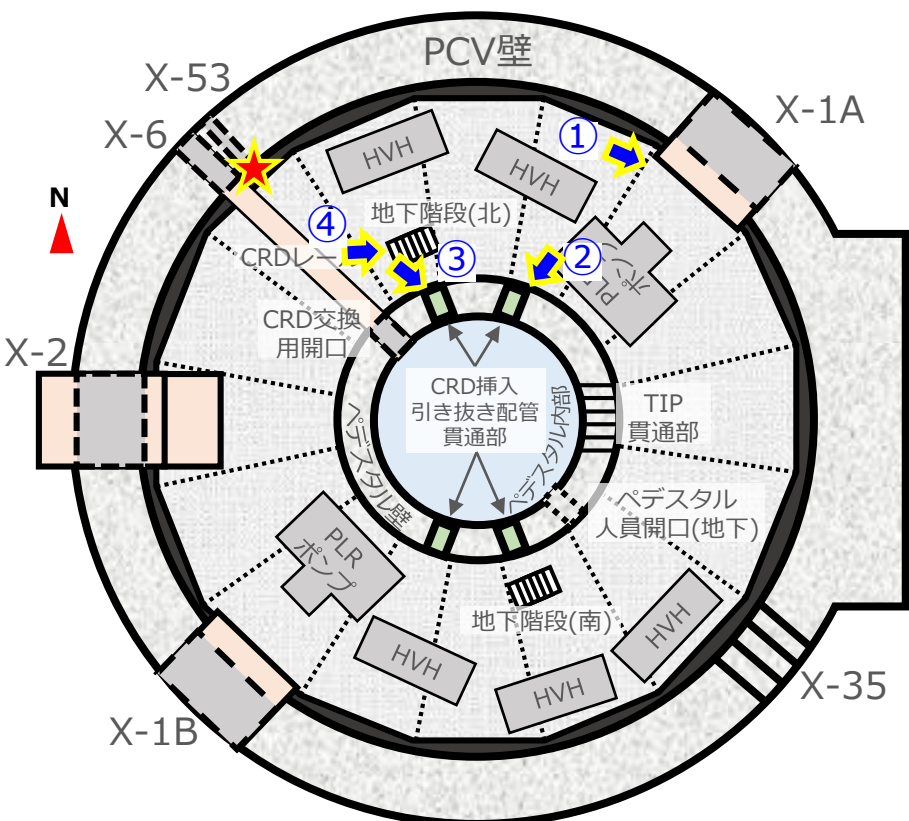
- 凡例
 ★：無線機とドローン発着位置

※本資料では今回撮影できた範囲の結果を示す。

※概略図の凡例や干渉物等の配置・撮影方向については精査中であるため、おおよその位置を示す。また、写真中の構造物の名称についても現段階の推定となる。

6. ペDESTAL外での着目点調査結果（北側エリア）

- X-1Aペネ：ペネの損傷や変形、干渉物は確認されなかった
- CRD挿入引き抜き配管(北)：北西・北東側共に配管に損傷や変形は確認されなかった
- 地下階段(北)：階段の損傷や変形、干渉物は確認されなかった



3号機 D/W1FL 平面概略図



①：X-1Aペネ(フランジ部)



③：CRD挿入引き抜き配管(北西)



②：CRD挿入引き抜き配管(北東)



④：地下階段(北)

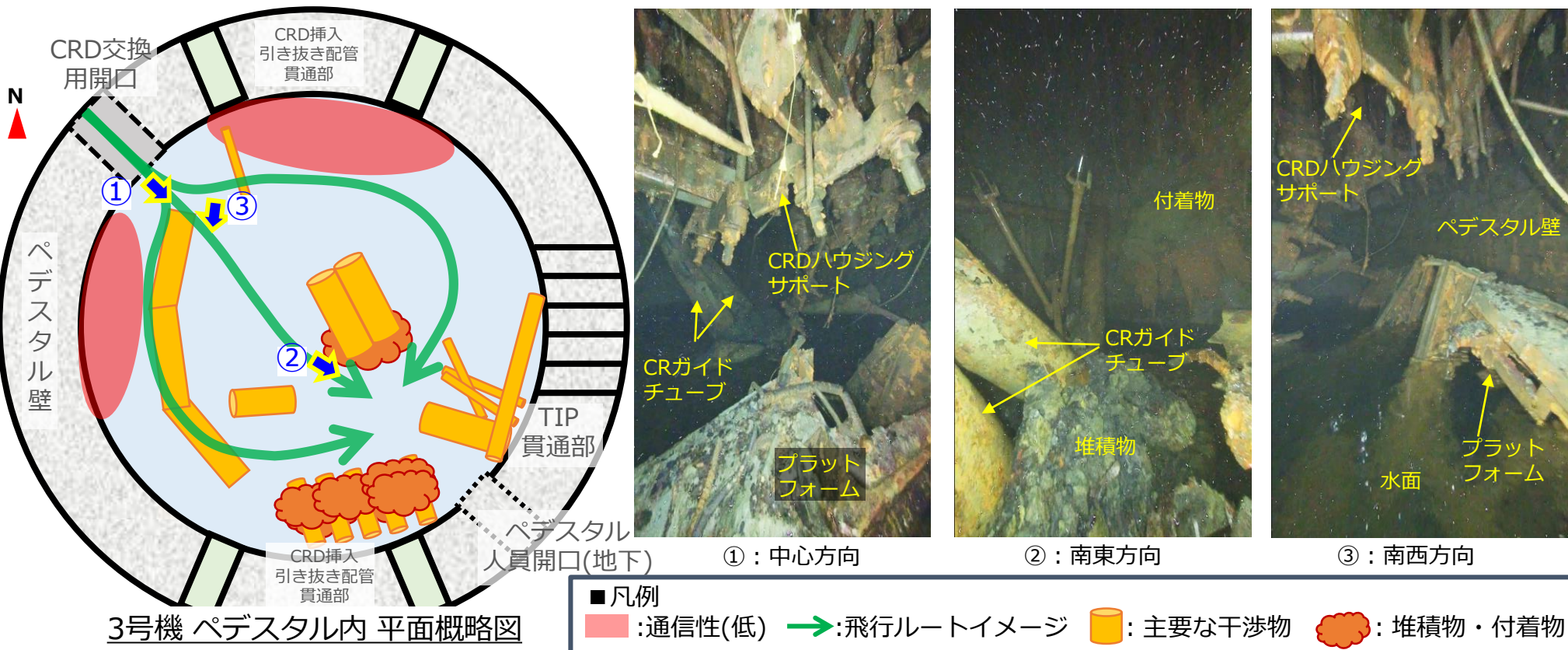
- 凡例
 ★：無線機とドローン発着位置

※本資料では今回撮影できた範囲の結果を示す。

※概略図の凡例や干渉物等の配置・撮影方向については精査中であるため、おおよその位置を示す。また、写真中の構造物の名称についても現段階の推定となる。

7. ペDESTAL内の状況について

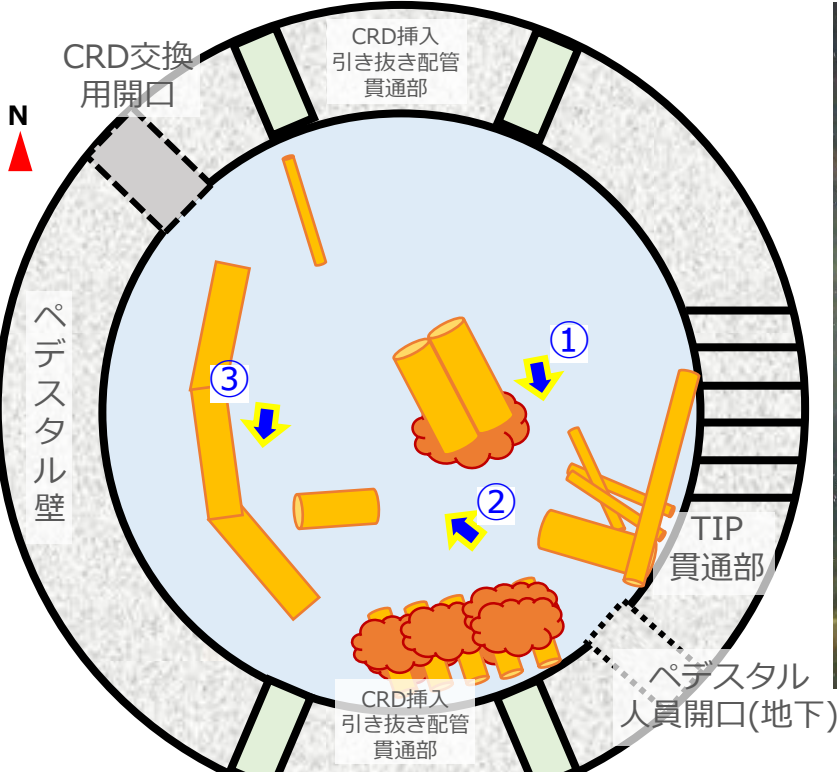
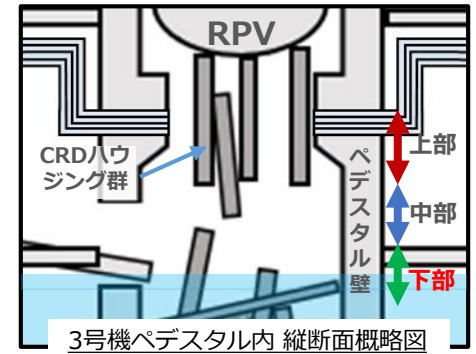
- 靄の状況：1号機と同様、3号機ペDESTAL内においても靄を確認(約3mの範囲まで視認可能)
- 通信性：無線電波の陰になるCRD交換用開口付近が通信性が低いことを確認
- 機器の損傷・干渉物の有無：CRDハウジング群やCRガイドチューブの脱落を確認(飛行は可能)
- 飛行実績：通信性が低いCRD交換用開口付近を除き、時計回り・反時計回り・中心方向に飛行を実施
- 点群化について：横カメラと縦カメラで点群化のための映像を撮影。今後、点群化処理を実施予定
- 線量率：ペDESTAL内の線量率については、映像の放射線ノイズから推定予定



※本資料では今回撮影できた範囲の結果を示す。
 ※概略図の凡例や干渉物等の配置・撮影方向については精査中であるため、おおよその位置を示す。 また、写真中の構造物の名称についても現段階の推定となる。

8. ペDESTAL内での着目点調査結果(下部)

- **堆積物**：中心部のCRガイドチューブの根元に堆積物を確認。水中にも存在していると推定
- **落下している構造物**：RPV内の構造物であるCRガイドチューブを確認
- **CRD交換機関連設備**：プラットフォームの傾きを確認。他設備の有無については映像を精査中
- **PCV内水位**：水面と構造物の高さを比較した結果、**S/C圧力計から換算しているPCV水位の値と同等**であることを確認(ペDESTAL外も同程度)



■ 凡例

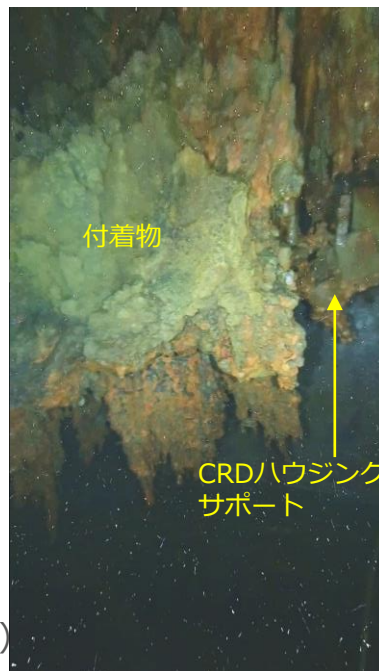
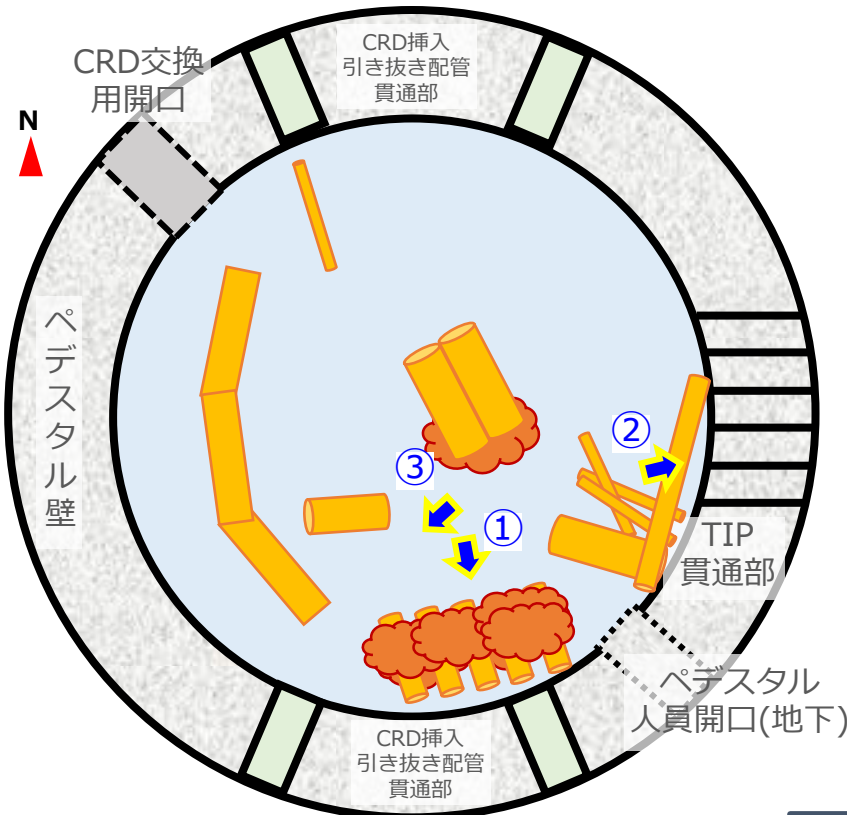
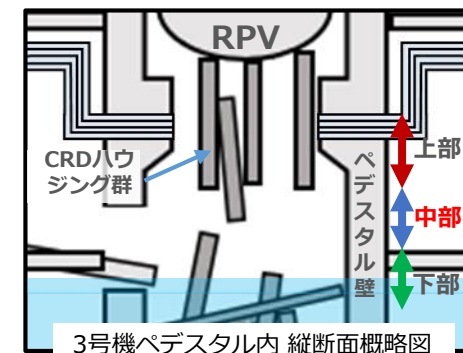
■ 主要な干渉物

■ 堆積物・付着物

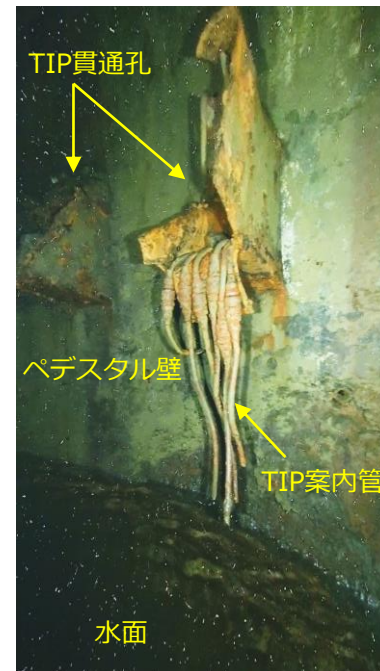
※本資料では今回撮影できた範囲の結果を示す。
 ※概略図の凡例や干渉物等の配置・撮影方向については精査中であるため、おおよその位置を示す。また、写真中の構造物の名称についても現段階の推定となる。

9. ペDESTAL内での着目点調査結果(中部)

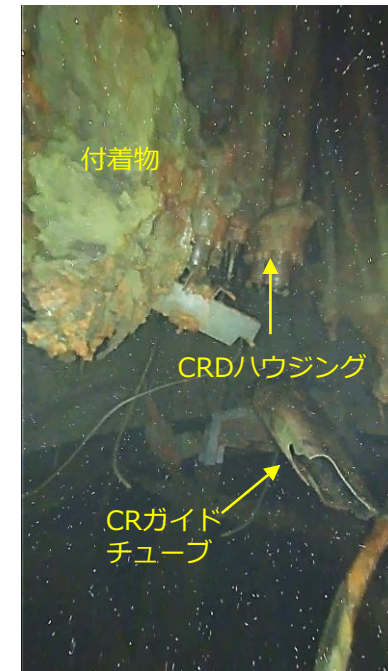
- 付着物：南側のCRDハウジング群に塊状の付着物を確認
- ペDESTAL壁面：撮影した範囲において、著しい損傷は確認されなかった
- TIP貫通孔：損傷したTIP案内管を確認
- 落下している構造物：RPV下部構造物であるCRDハウジング群の一部が傾いており、既存の位置よりも若干低い位置にある



①：付着物



②：TIP貫通孔とペDESTAL壁



③：脱落した上部構造物 (CRDハウジング群)

■ 凡例

■ 黄色の棒状物：主要な干渉物

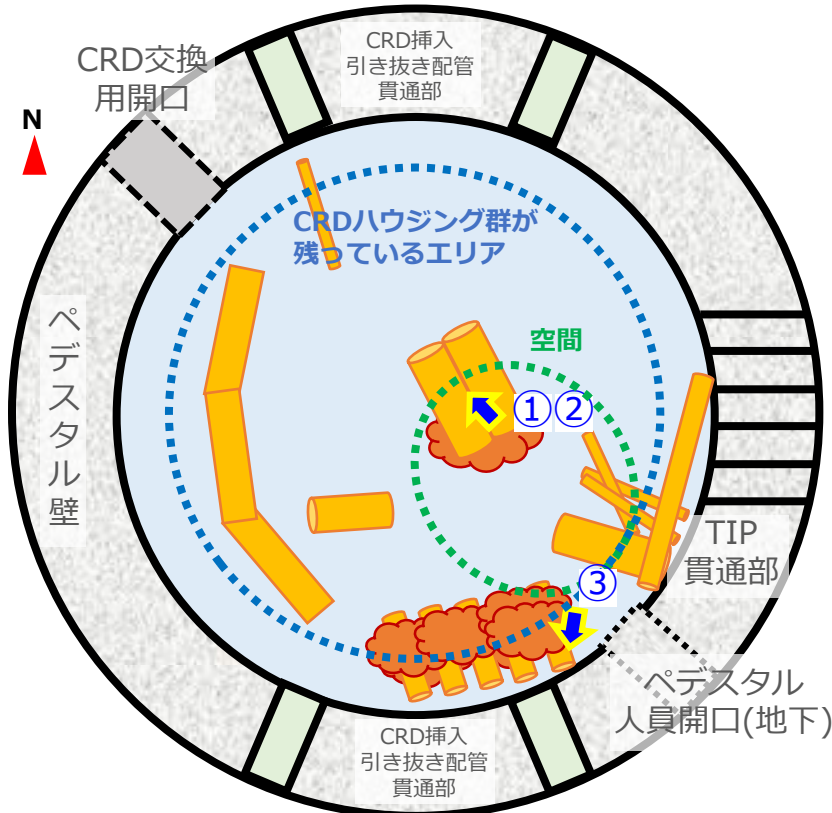
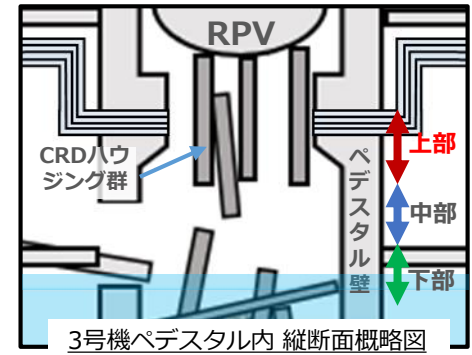
■ オレンジ色の塊状物：堆積物・付着物

3号機 ペDESTAL内 平面概略図

※本資料では今回撮影できた範囲の結果を示す。
 ※概略図の凡例や干渉物等の配置・撮影方向については精査中であるため、おおよその位置を示す。また、写真中の構造物の名称についても現段階の推定となる。

10. ペDESTAL内での着目点調査結果(上部)

- **付着物**：中心から南東付近のCRDハウジング群に塊状の付着物を確認
- **CRDハウジング群**：傾きや変形はあるものの、大部分は既存の位置付近に残っている。中心から南東にかけては上部方向に空間を確認
- **CRD挿入引き抜き配管**：南東部のみ撮影でき、配管の損傷を確認



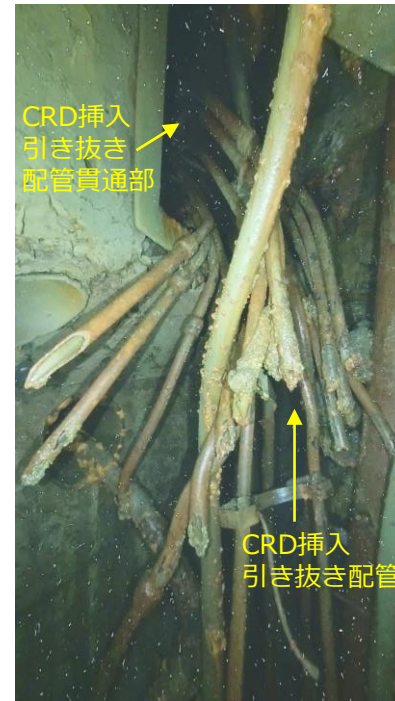
3号機 ペDESTAL内 平面概略図



①：矢視の下部



②：矢視の上部



③：CRD挿入引き抜き配管(南東)

■ 凡例

■ 主要な干渉物

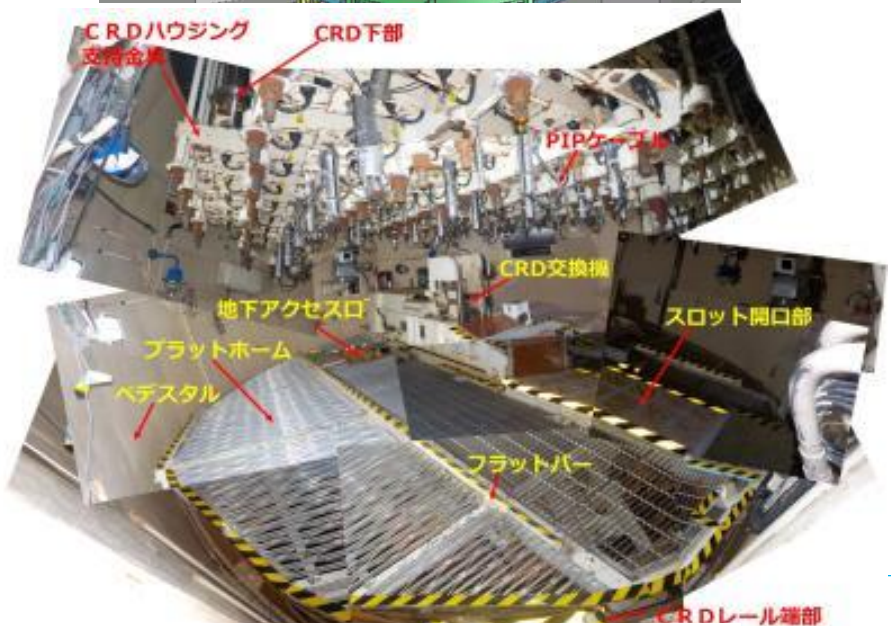
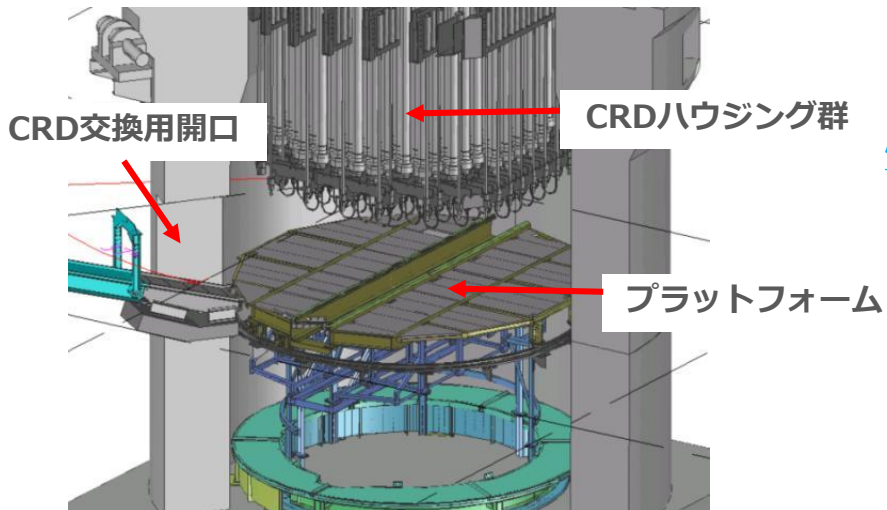
■ 堆積物・付着物

※本資料では今回撮影できた範囲の結果を示す。
 ※概略図の凡例や干渉物等の配置・撮影方向については精査中であるため、おおよその位置を示す。また、写真中の構造物の名称についても現段階の推定となる。

- 取得した映像を用いて下記に示す分析を実施予定
 - **構造物の特定**：取得した映像と設備図面・事故前の写真を比較し、構造物の特定を実施
 - **映像からの点群化**：ペDESTAL内外で取得した映像を用いて、点群データを生成
 - **線量率推定**：X-53ペネ付近で測定した線量率と映像の放射線ノイズを比較し、ペDESTAL内外の線量率を推定する

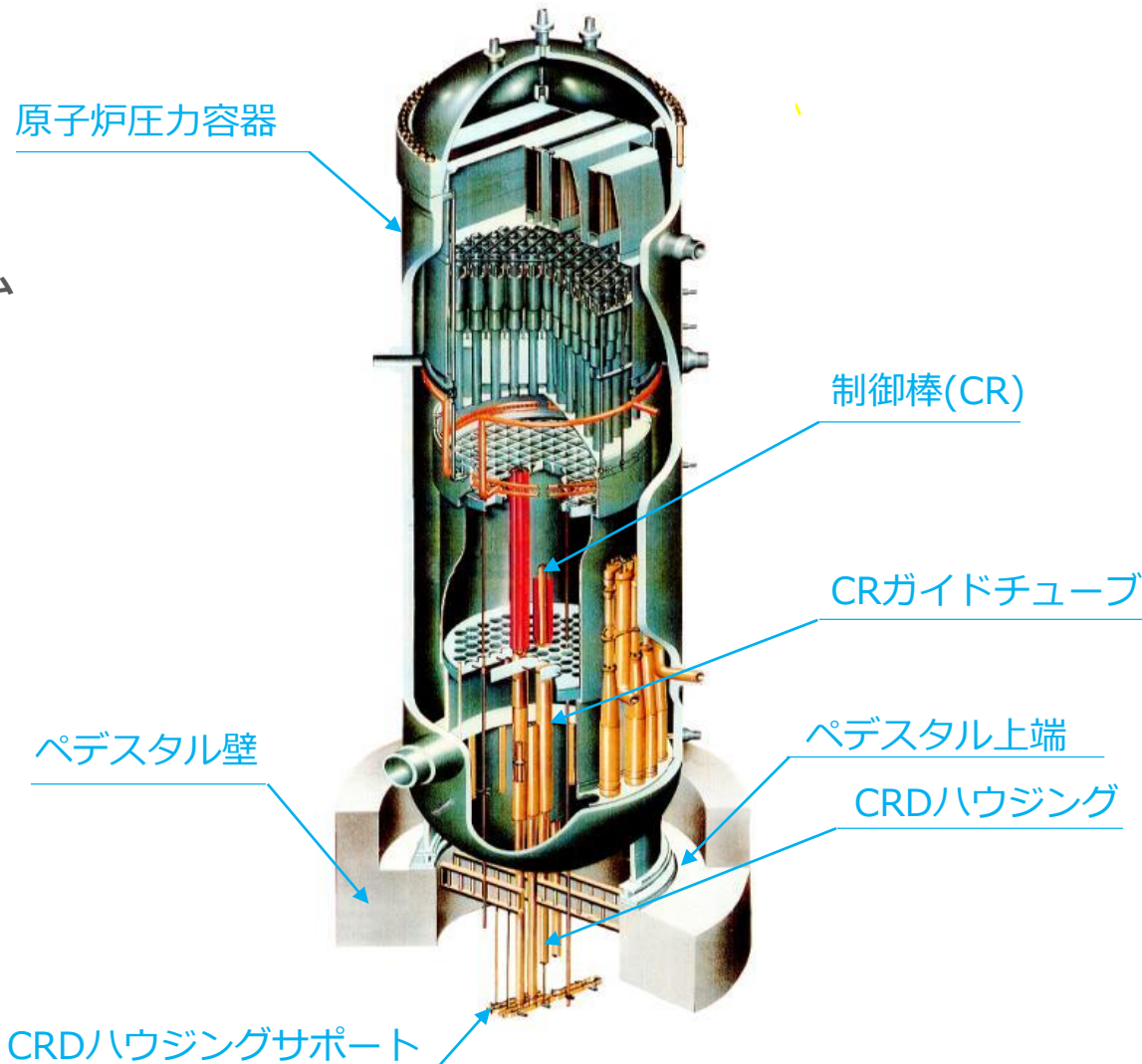
- また、本調査で取得したPCV内の情報や知見を整理し、今後の内部調査に反映していく
 - **カメラの曇り止め対策の効果**：カメラの曇り止め対策として、レンズへの撥水剤の塗布と、離陸までの間にレンズの温めを実施した所、曇りの発生を大幅に低減
 - **PCV内の通信性**：3号機PCV内においては、5号機よりも通信性が低くなることを確認。PCV内の水により電波が吸収されているためと推測
 - **縦向きカメラの有効性**：PCV内の環境においても、横向きカメラと同様に干渉物を避けながら飛行できることを確認。また、上下方向にも十分に照明が届き、鮮明な映像を取得できることを確認

■ ペDESTAL内の構造物



(参考) 5号機のベDESTAL内

■ RPV内の構造物



-
- 2026年3月12日(木) 公表動画 (ペDESTアル外)
 - https://www.tepco.co.jp/library/movie/detail-j.html?catid=107299&video_uuid=15795

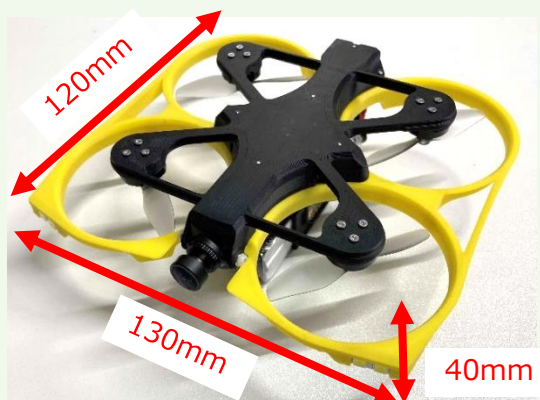
 - 2026年3月19日(木) 公表動画 (ペDESTアル内)
 - https://www.tepco.co.jp/library/movie/detail-j.html?catid=107299&video_uuid=15803

 - 2026年3月19日(木) 公表動画 (原子炉压力容器底部付近)
 - https://www.tepco.co.jp/library/movie/detail-j.html?catid=107299&video_uuid=15805

(参考) 調査装置について

- PCV内部は狭隘かつ暗所であり、小径のX-53ペネからインストールすることから、“超小型”でありながら、“機動性”、“撮影能力”の高い、下記に示す**マイクロドローン**を採用
- 過去調査と同様に、**X-53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、マイクロドローンをPCV内に投入**
- シールボックス内には合計6機のドローンが格納されており、同時に2機のドローンをPCV内にインストール可能

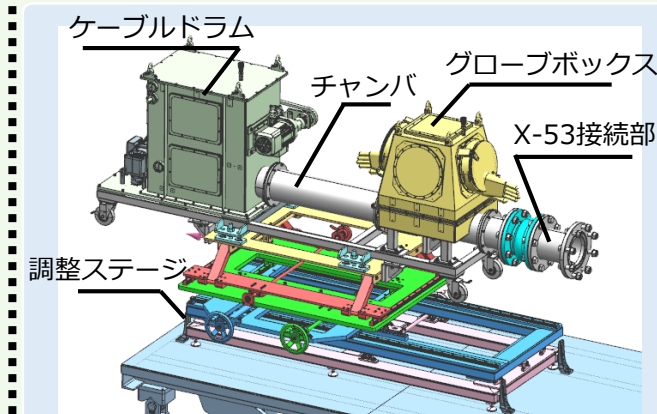
マイクロドローン



サイズ比較：手のひら

用途：カメラによる映像撮影
 寸法：130×120×40[mm]
 重量：95[g](バッテリー込)
 通信方式：無線
 飛行時間：約13分(調査は10分で計画)
 カメラ性能：画質 2.7K フレームレート 60fps
 画角 対角140°、水平135°、垂直107°
 照明：LED左右2灯(計380lm)
 耐放射線性：約200Gy
 備考：IP52相当, 横向き・縦向きカメラの2種

シールボックス

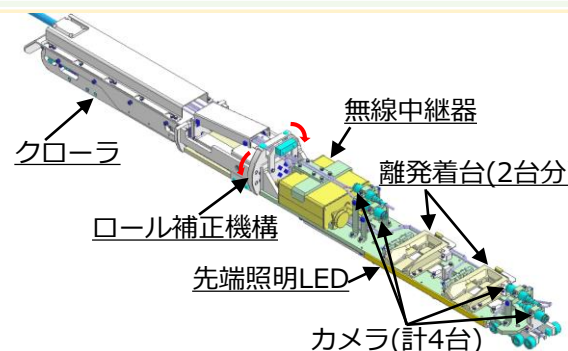


シールボックス本体イメージ

チャンバ内のインストール装置にドローンを搭載し、PCV内に機体をインストールする

グローブボックス内には、待機の機体と充電装置があり、気密状態を保ったまま、離発着台の機体の交換が可能

寸法：約2.6m×0.6m×1.1m
 重量：約325kg



インストール装置イメージ

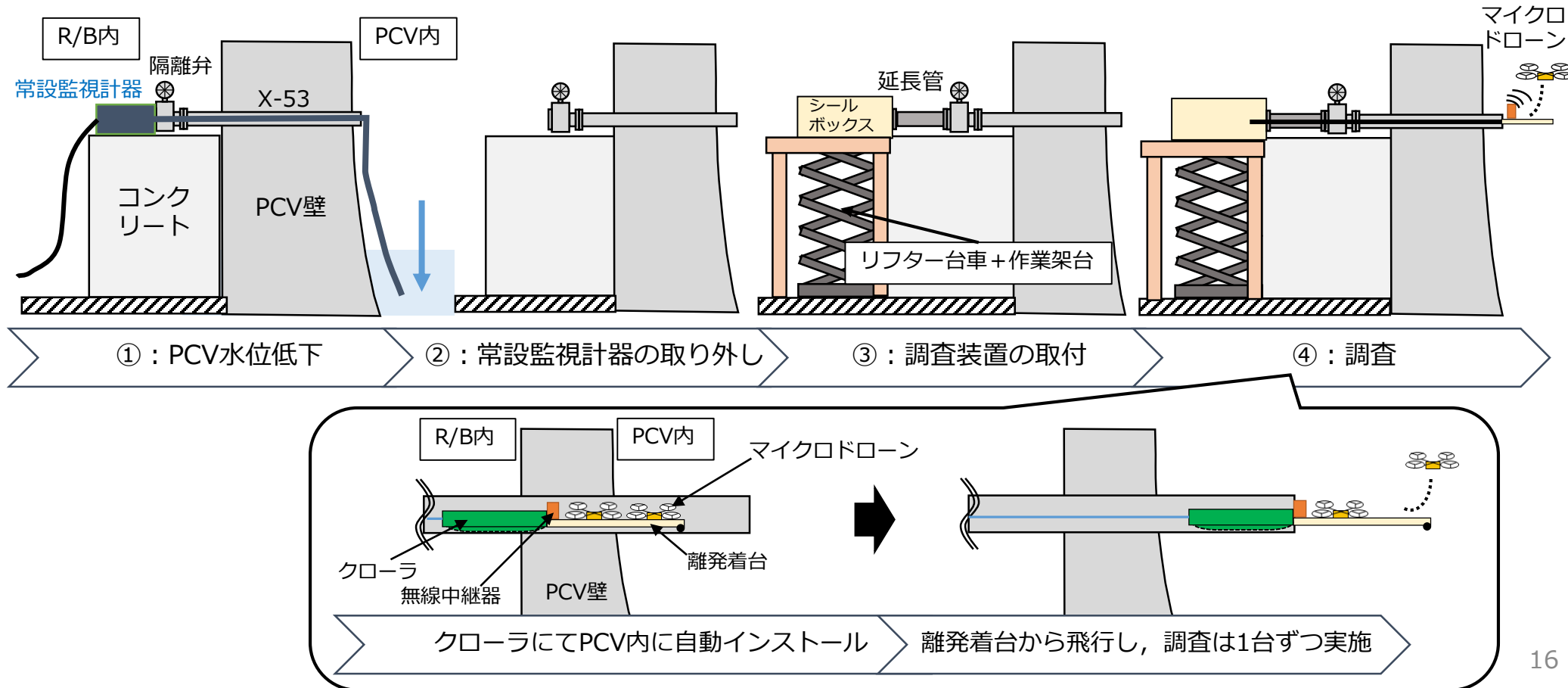
クローラによる自動インストールで作業時の被ばくを低減

同時に2機のドローンをインストール可能

寸法：約1.3m×Φ130mm
 重量：約20kg

(参考) 作業全体の流れ

- 現状、X-53ペネには、事故後に新設した常設監視計器（水位・温度計）が挿入されている
- また、マイクロドローンをペDESTAL内まで飛行させるためにはPCV内の水位をCRD交換用開口下端まで低下させる必要がある
- そのため、調査の準備ステップとして“PCV水位低下”および“常設監視計器の取り外し”を行い、その後“調査装置の取付”、“調査”を実施する
- 調査終了後は、調査装置を取り外し、常設監視計器は復旧する計画



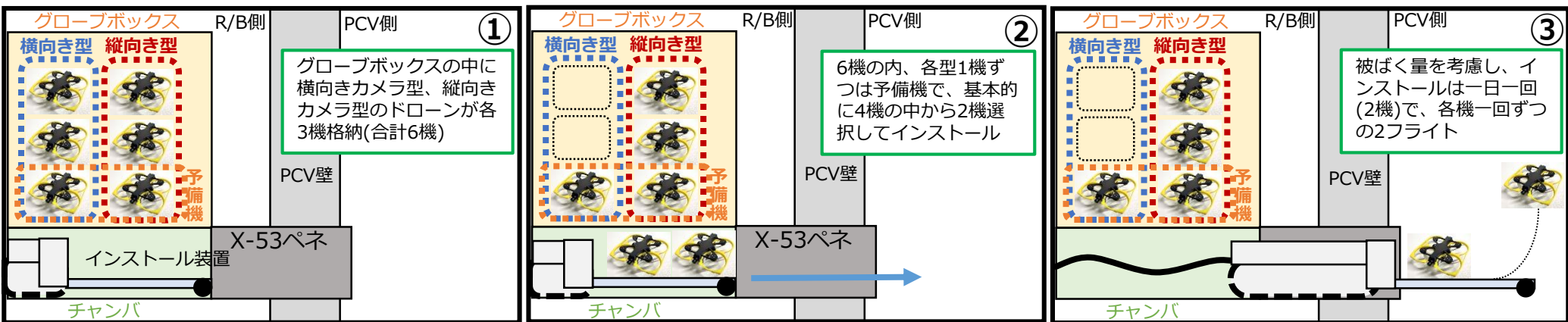
(参考) 調査計画について ~調査全体について①~

- M/U・トレーニングの結果を踏まえ、各フライト毎の調査内容・飛行ルートを策定
- また、作業員の被ばく量やドローンの耐放射線性能を踏まえて、ドローンの運用方法についても策定

【主目的】

今後の堆積物調査や燃料デブリ取り出し横アクセスで重要となる、X-6ペネ周辺やペDESTAL内の情報収集

➤ 取得情報：映像(横向き・縦向き)、線量率(放射線ノイズからの推定)、点群(映像からの解析)



ドローンの運用イメージ：1日1回インストールの2フライトで計画、6機中の2機は予備機

調査日程※1(調査期間：11日、最大フライト数：21回)

| | 1日目 | 2日目 | 3日目 | 4日目 | 5日目 | 6日目 | 7日目 | 8日目 | 9日目 | 10日目 | 11日目 |
|-----|------------|---------|---------|------------|----------|---------|----------|-----|-----|------|------|
| エリア | ペデ外 | ペデ外 | ペデ外 | ペデ外 | ペデ内 | ペデ内 | ペデ内 | 追加 | 追加 | 追加 | 追加 |
| 種別 | 初期 | 点群化 | 着目点 | 着目点 | 初期/点群化 | 着目点 | 着目点 | 追加 | 追加 | 追加 | 追加 |
| 1機目 | 反時計回り(横向き) | 南側(横向き) | 南側(横向き) | CRD開口(横向き) | 初期(横向き) | 下部(縦向き) | 上部①(縦向き) | ※2 | ※2 | ※2 | ※2 |
| 2機目 | 時計回り(横向き) | 北側(横向き) | 北側(横向き) | X-6ペネ(横向き) | 点群化(横向き) | 中部(縦向き) | 上部②(縦向き) | ※2 | ※2 | ※2 | ※3 |

※1：ドローンの耐放射線性能を踏まえて調査期間を策定。現場状況により順番・日数・内容を変更する可能性有

※2：追加調査については7日目までの調査結果を踏まえて、調査内容を決定する ※3：最終日については、2機目の発着台に線量計を配置するため2機目のフライトは無し

(参考) 調査計画について ～調査全体について②～

- 飛行内容を大別すると、ペDESTAL内、ペDESTAL外 D/W1FL(以降、ペDESTAL外)調査はそれぞれ、“初期飛行”、“点群化用撮影”、“着目点調査”の3つに分けられる
 - 初期飛行：本格的な調査の前に、初飛行エリアの無線通信範囲等について事前調査を実施
 - 点群化用撮影：点群データの精度を向上するために、点群化に注力した映像取得を実施
 - 着目点調査：事前に策定した要調査箇所について、詳細調査を実施
- ペDESTAL外調査、ペDESTAL内調査を実施した後、**PCV内の状況を踏まえた“追加調査”**を実施
 - 追加調査：ペDESTAL外、ペDESTAL内調査で確認された新たな知見や、計画していた日程で調査しきれなかった箇所について再調査を実施

1. ペDESTAL外調査(4日間)

- i. 初期飛行：ペDESTAL外の全周を飛行。PCV壁側、ペDESTAL壁側を注視する2種の飛行を計画
- ii. 点群化用撮影：ペDESTAL外を点群化するために、南側・北側に分けて全体を撮影する
- iii. 着目点調査：南側、北側、X-6ペネ周辺にエリアを分けて、要調査箇所の情報を取得

2. ペDESTAL内調査(3日間)

- i. 初期飛行：ペDESTAL内全周を飛行
- ii. 点群化用撮影：ペDESTAL内を点群化するために、全体を撮影する
- iii. 着目点調査：下部、中部、上部にエリアを分けて、要調査箇所の情報を取得

3. 追加調査(4日間)

- i. 新たに確認された特異点・新知見の追加調査
- ii. 上記ペDESTAL外、ペDESTAL内調査で確認しきれなかった箇所の追加調査