

# 1号機 PCV内部調査の状況について

2022年3月31日

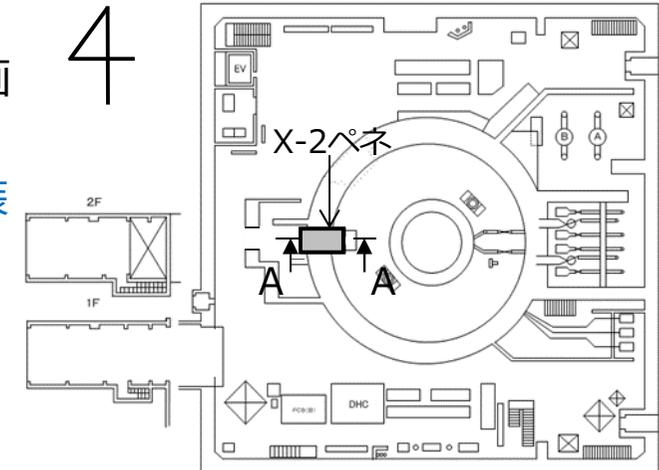
**IRID** **TEPCO**

---

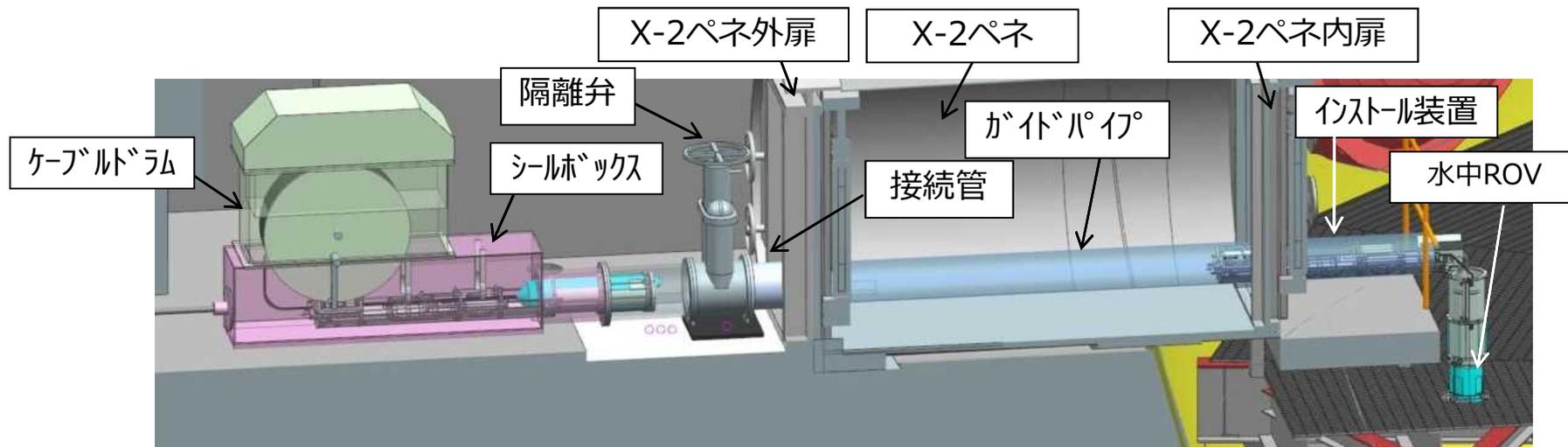
技術研究組合 国際廃炉研究開発機構  
東京電力ホールディングス株式会社

# 1. PCV内部調査の概要

- 1号機原子炉格納容器（以下、PCV）内部調査は、X-2ペネトレーション（以下、X-2ペネ）からPCV内に投入する計画
- PCV内部調査に用いる調査装置（以下、水中ROV）はPCV内の水中を遊泳する際の事前対策用と調査用の全6種類の装置を開発
- 各水中ROVの用途
  - ① ROV-A 事前対策となるガイドリング取付
  - ② ROV-A2 ペDESTAL内外の詳細目視
  - ③ ROV-C 堆積物厚さ測定
  - ④ ROV-D 堆積物デブリ検知
  - ⑤ ROV-E 堆積物サンプリング
  - ⑥ ROV-B 堆積物3Dマッピング



1号機原子炉建屋1階におけるX-2ペネの位置



内部調査時のイメージ図 (A-A矢視)

## 2. PCV内部調査の状況

- 2月8日から10日にかけてROV-Aによるガイドリング4個所の取付を完了
- 3月14日からROV-A2によるペDESTアル外周の詳細目視調査を開始
- 3月16日まで調査を継続していたが、福島県沖を震源とする地震影響と考えられるPCV水位の低下が確認されたことから、調査を一時中断
- 3月23日以降、原子炉注水流量の変更操作を継続して実施し、調査に必要な水位確保を目指したが、3月29日時点において水中ROVのカメラに映像不良（浸水によるものと推定）を確認したことから調査を中断
- 現在、代替のROV-A2の投入や、浸水箇所の調査を含めた今後の対応について検討中



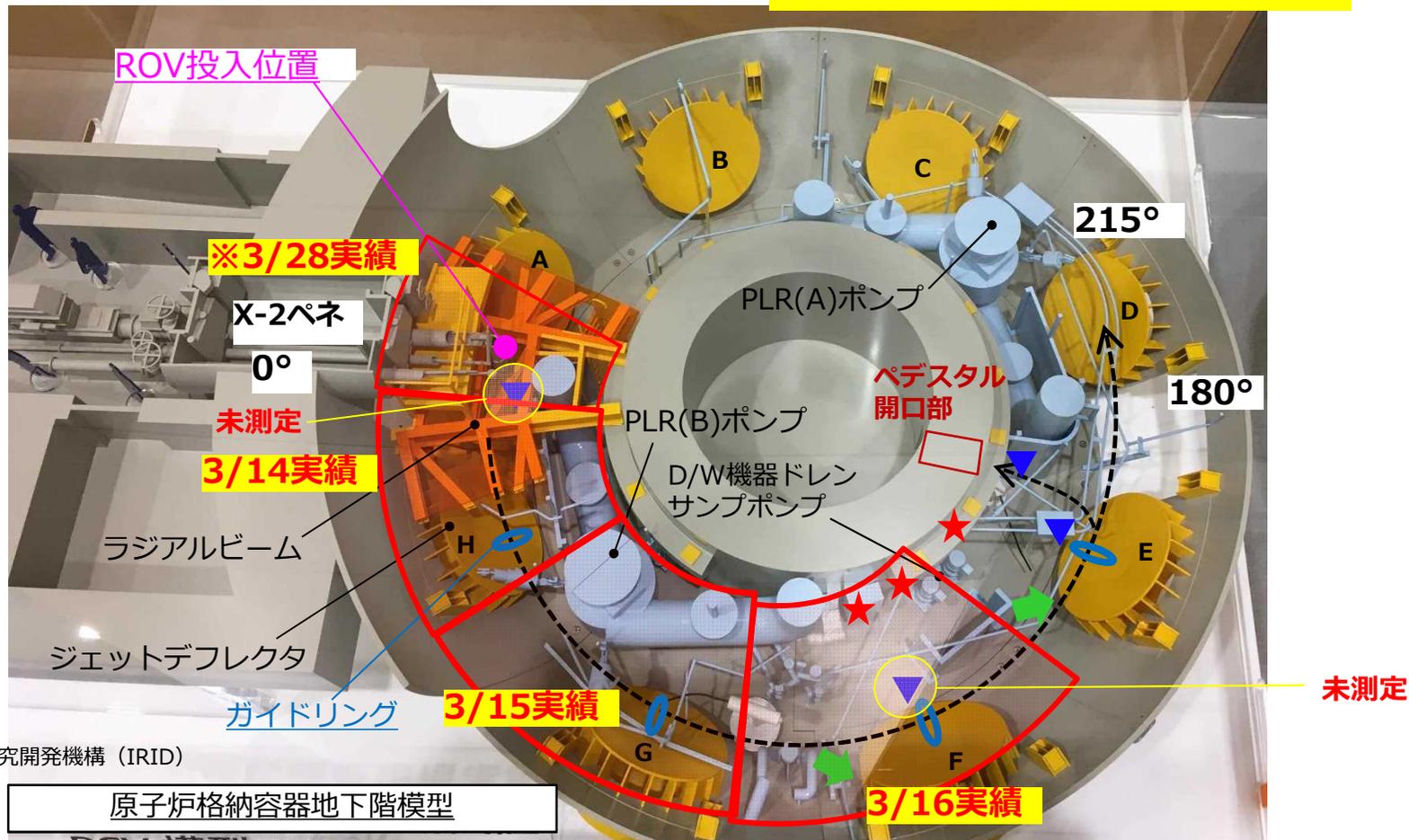
### 3. ROV-A2調査概要と調査実績

- 調査範囲はPCV地下階の0°から215°（ペDESTアル開口部含む）とし、カメラによる目視調査を計画

＜主な調査箇所＞

- 既設構造物の状態確認及び堆積物の広がり状況・高さ・傾斜確認
- ペDESTアル開口部付近の状況及び開口部近傍のコンクリート壁状況（★箇所）
- ジェットデフレクター付近の堆積物状況（↓箇所）
- 堆積物上の中性子束測定（▼箇所）

※3/28は調査可能な範囲について調査を実施



資料提供：  
国際廃炉研究開発機構（IRID）

原子炉格納容器地下階模型

## 4. 調査実績 3/14調査分① 既設構造物など

資料提供：国際廃炉研究開発機構 (IRID)

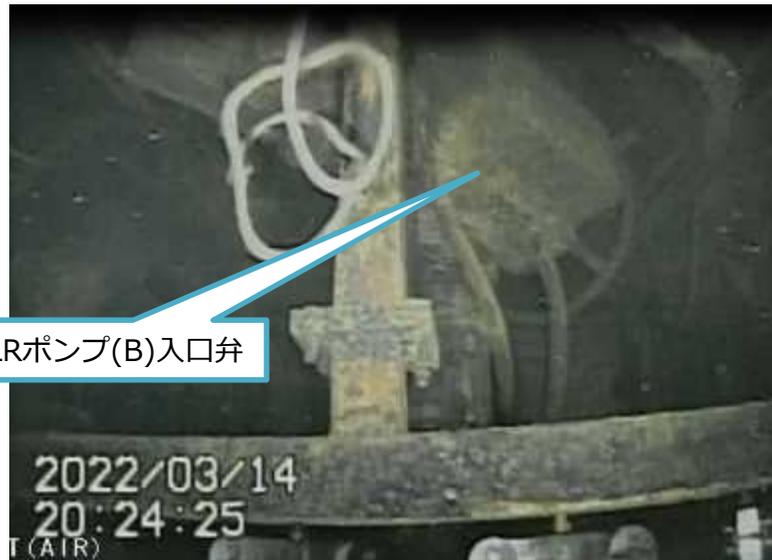


写真1. PLRポンプ(B)入口弁付近の状況

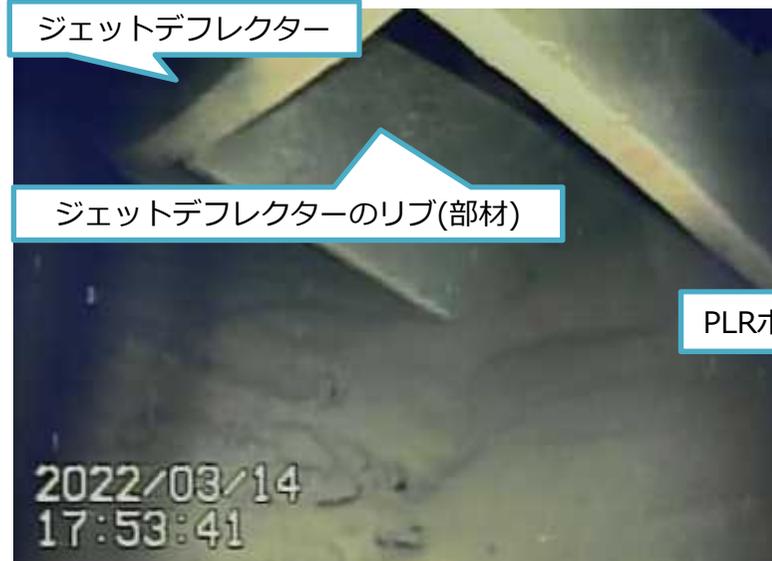
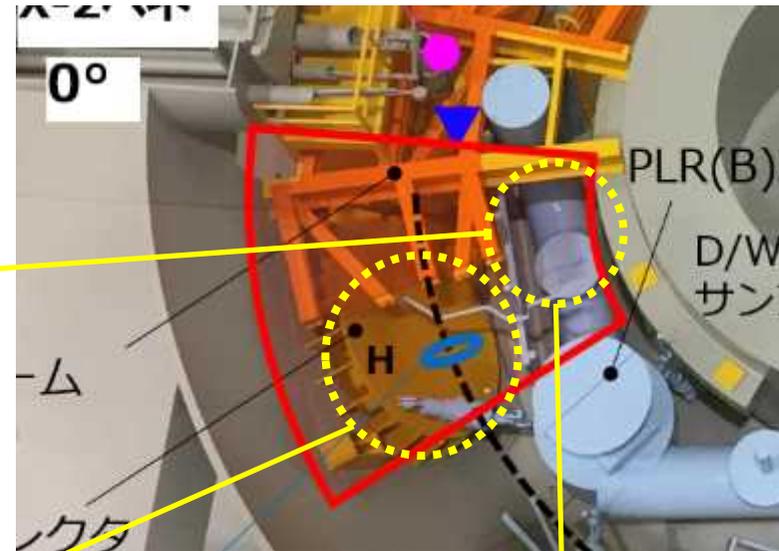


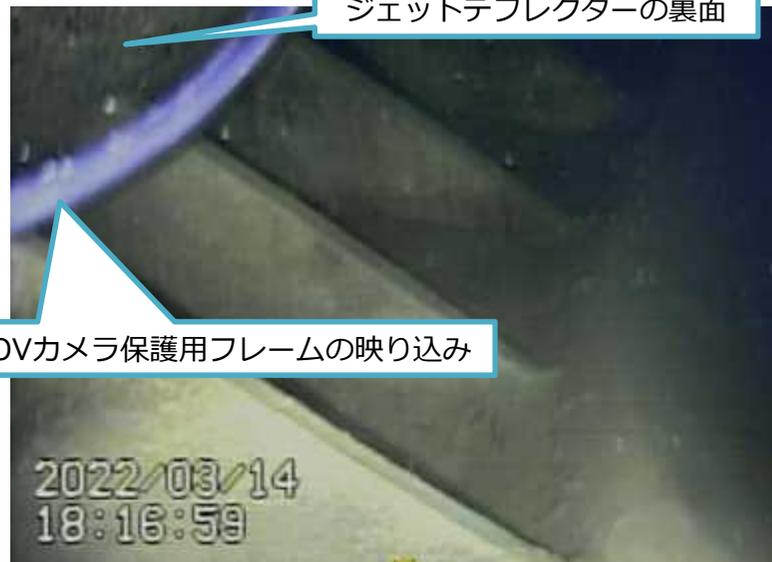
写真2. ジェットデフレクター(H)底部付近の状況



写真3. PLRポンプ(B)入口弁付近の状況

## 4. 調査実績\_3/14調査分② ジェットデフレクタ (H) 状況

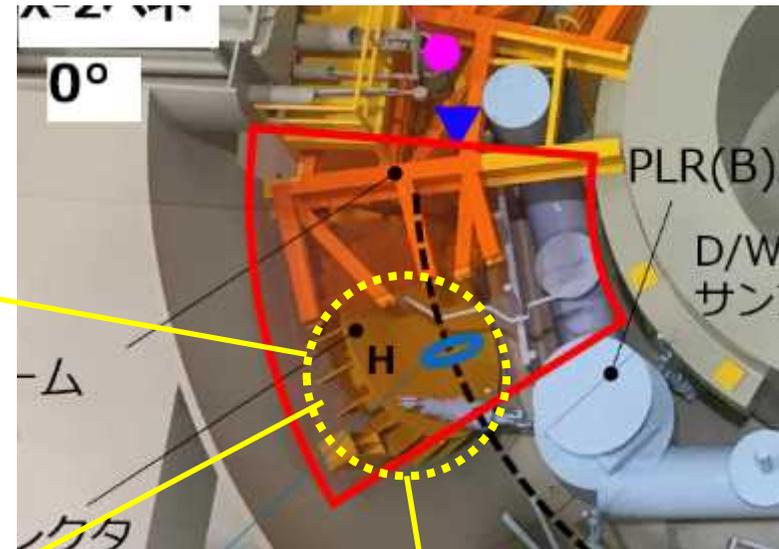
資料提供：国際廃炉研究開発機構 (IRID)



ジェットデフレクターの裏面

ROVカメラ保護用フレームの映り込み

写真1.ジェットデフレクター(H)裏側の状況①



堆積物

写真2.ジェットデフレクター(H)裏側の状況②



ベント管

PCV壁面

写真3.ジェットデフレクター(H)裏側の状況③

# 4. 調査実績\_3/15調査分① ジェットデフレクター (G) 状況

資料提供：国際廃炉研究開発機構 (IRID)



写真1.ジェットデフレクター(G)俯瞰

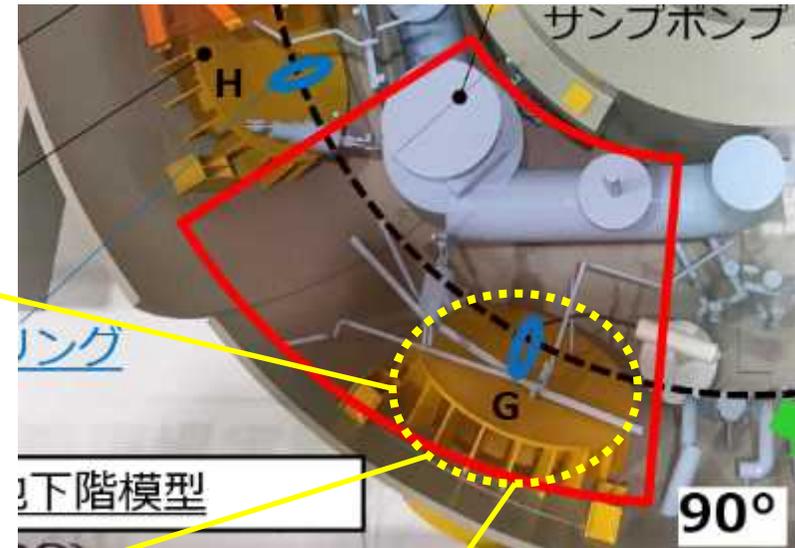


写真2.ジェットデフレクター(G)付近の状況



写真3.ジェットデフレクター(G)裏側の状況

## 4. 調査実績\_3/15調査分② 既設構造物など

資料提供：国際廃炉研究開発機構（IRID）



写真1. PLRポンプ(B)出口弁付近の状況

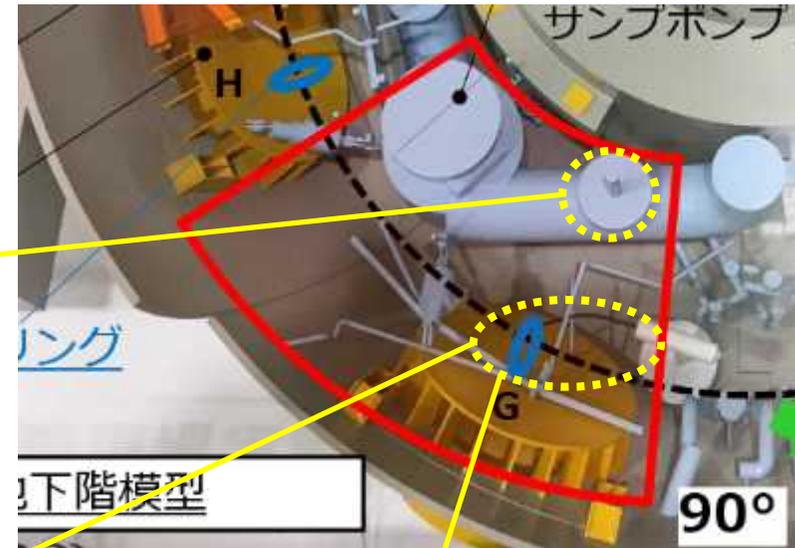


写真2. ジェットデフレクター(G)底部付近の状況①



写真3. ジェットデフレクター(G)底部付近の状況② 7

# 4. 調査実績\_3/16調査分① ジェットデフレクター (F) 状況

資料提供：国際廃炉研究開発機構 (IRID)



写真1.ジェットデフレクター(F)俯瞰

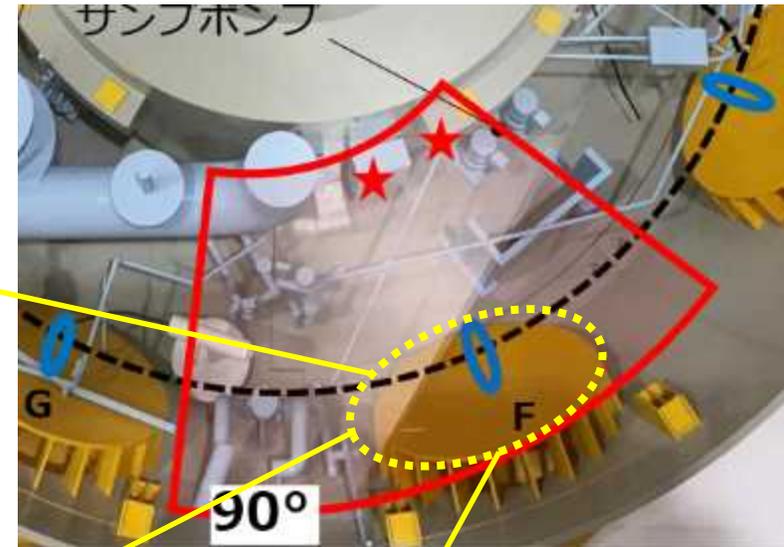


写真2.ジェットデフレクター(F)裏側の状況①



写真3.ジェットデフレクター(F)裏側の状況②

## 4. 調査実績\_3/16調査分② ペDESTAL基部, 底部堆積物など

資料提供：国際廃炉研究開発機構 (IRID)



写真1.ペDESTAL基礎部付近の状況①

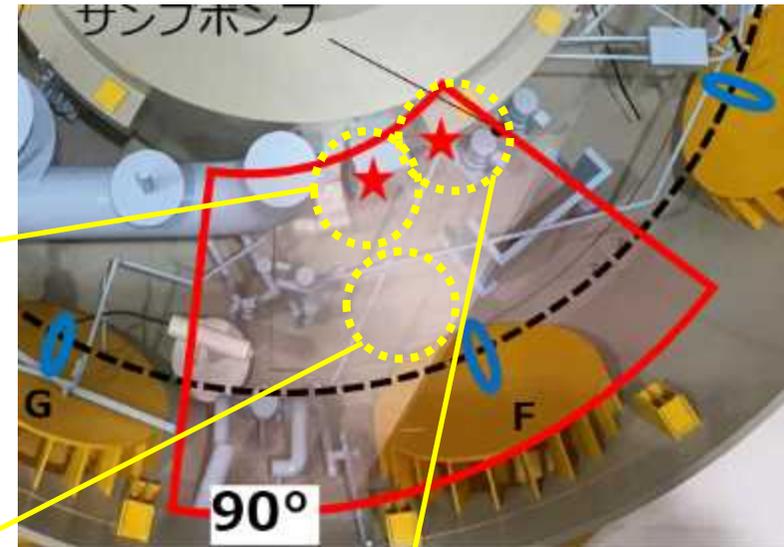


写真2.ジェットデフレクター(F)付近の状況



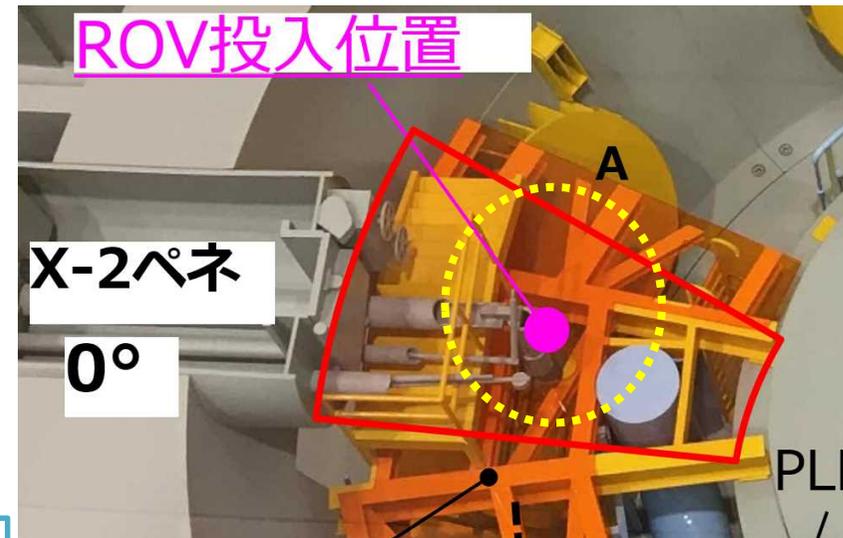
写真3.ペDESTAL基礎部付近の状況②

# 4. 調査実績\_3/28調査分① ジェットデフレクター (A) 状況

資料提供：国際廃炉研究開発機構 (IRID)



写真1.ジェットデフレクター(A)俯瞰



ジェットデフレクターの裏面



写真2.ジェットデフレクター(A)付近の状況



写真3.ジェットデフレクター(A)裏側の状況

## 4. 調査実績\_3/28調査分② 既設構造物など

資料提供：国際廃炉研究開発機構（IRID）

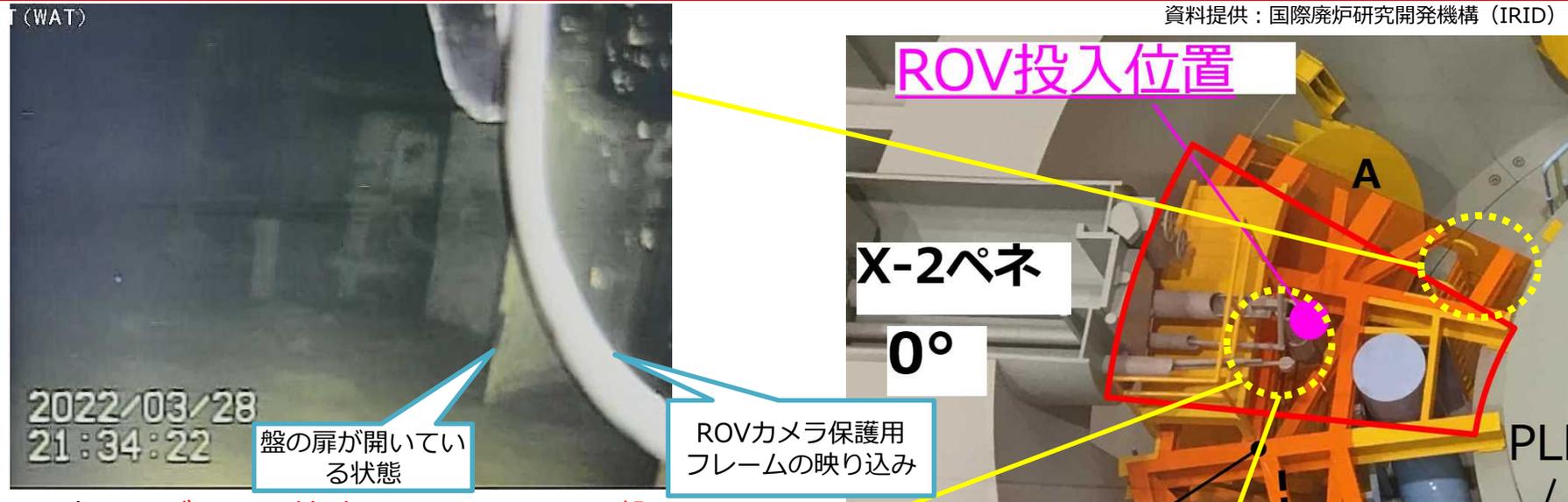


写真1.ペDESTAL外壁に設置されている盤※



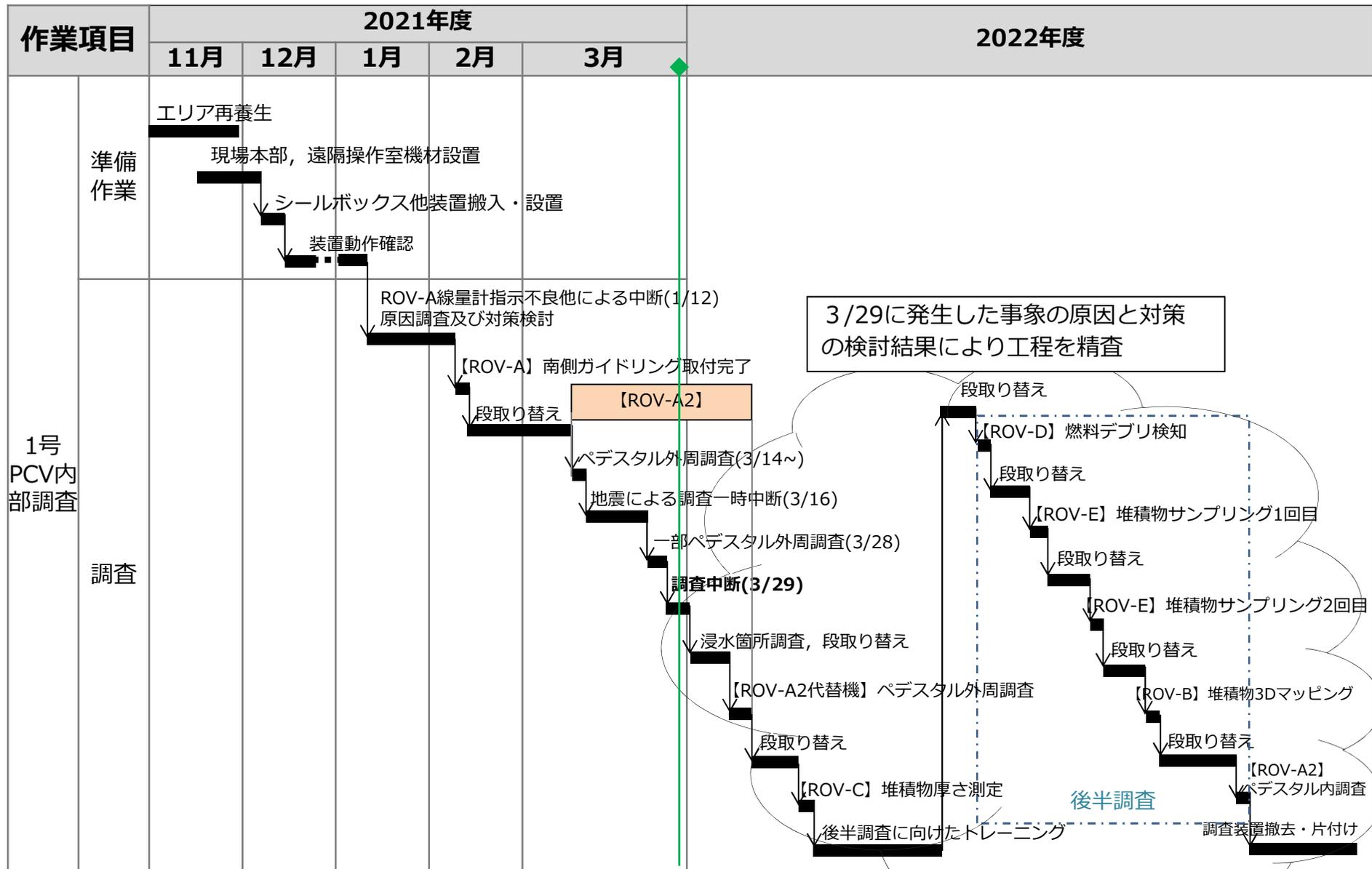
写真2.AC配管貫通部の状況

※2022.4.7 訂正 旧記載：水面からローブ状の干渉物状況



写真3.地震後に確認された水面の汚れ

## 5. 今後の予定



(注) 各作業の実施時期については計画であり、現場作業の進捗状況によって時期は変更の可能性あり。

# (参考) 1号機PCV内部調査の作業の様子 (3月14日)



写真1.遠隔操作室における作業の状況



写真2.水中ROVの吊り下ろし状況



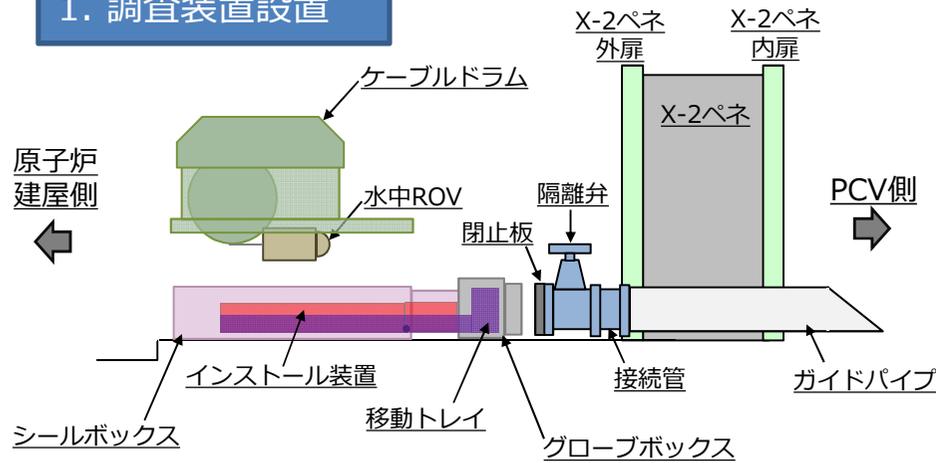
写真3.PCV底部水面への着水時の状況



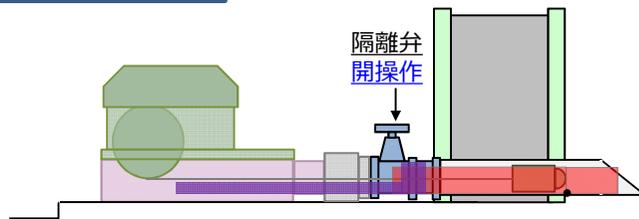
写真4.吊り下ろし地点での状況

# (参考) PCV内部調査の主な作業ステップ

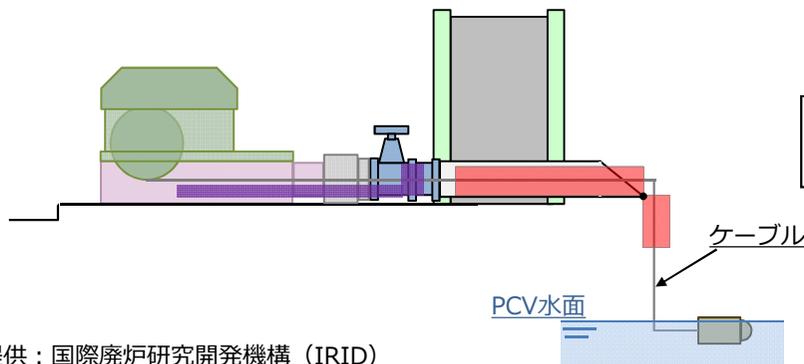
## 1. 調査装置設置



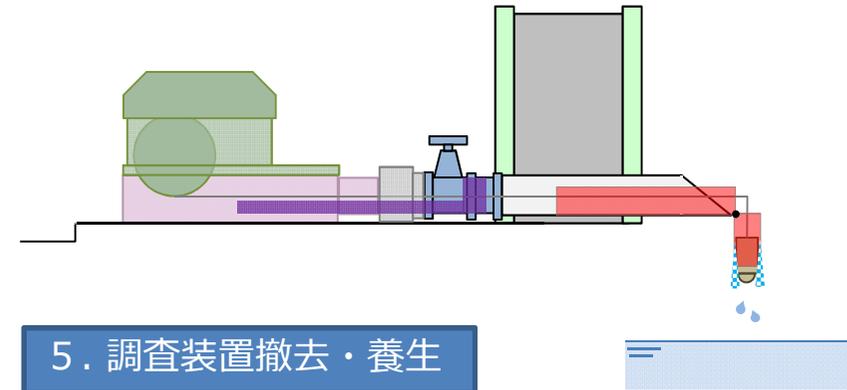
## 2. 水中ROV投入



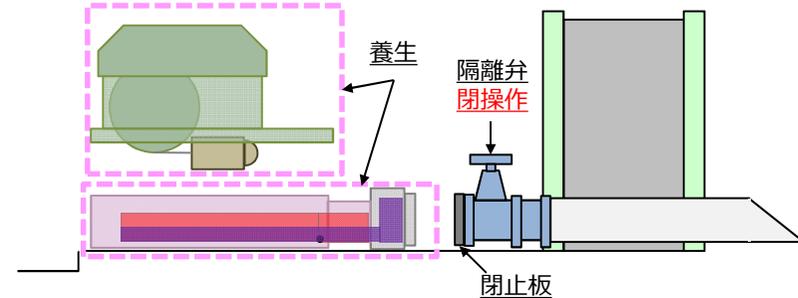
## 3. PCV内部調査



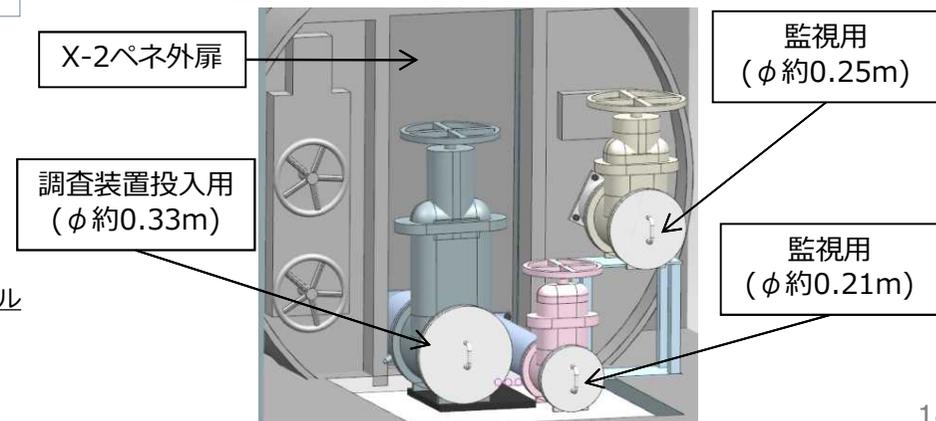
## 4. 水中ROV洗浄, 回収



## 5. 調査装置撤去・養生

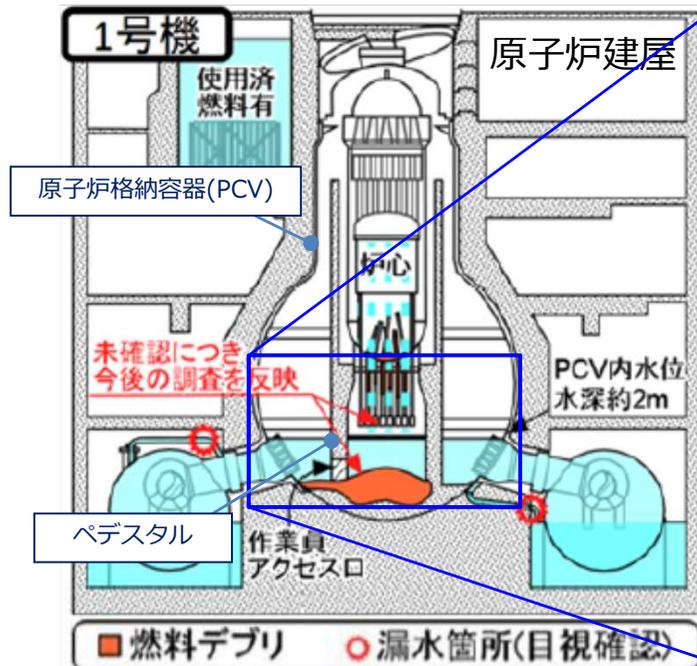


調査装置設置前及び撤去後のイメージ

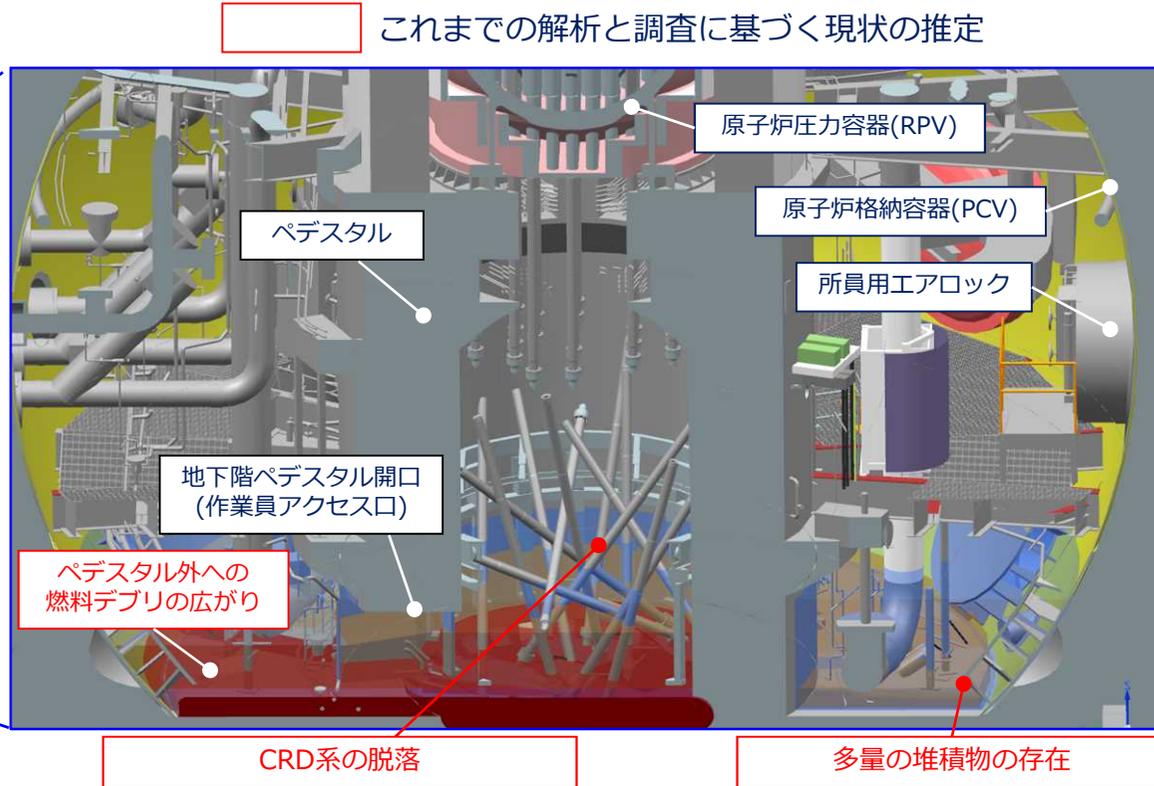


## (参考) PCV内部調査の背景

### 1号機の炉内の状況※1



※1 出典：「東京電力ホールディングス（株）福島第一原子力発電所の廃炉のための技術戦略プラン2018」、NDF、2018年10月2日

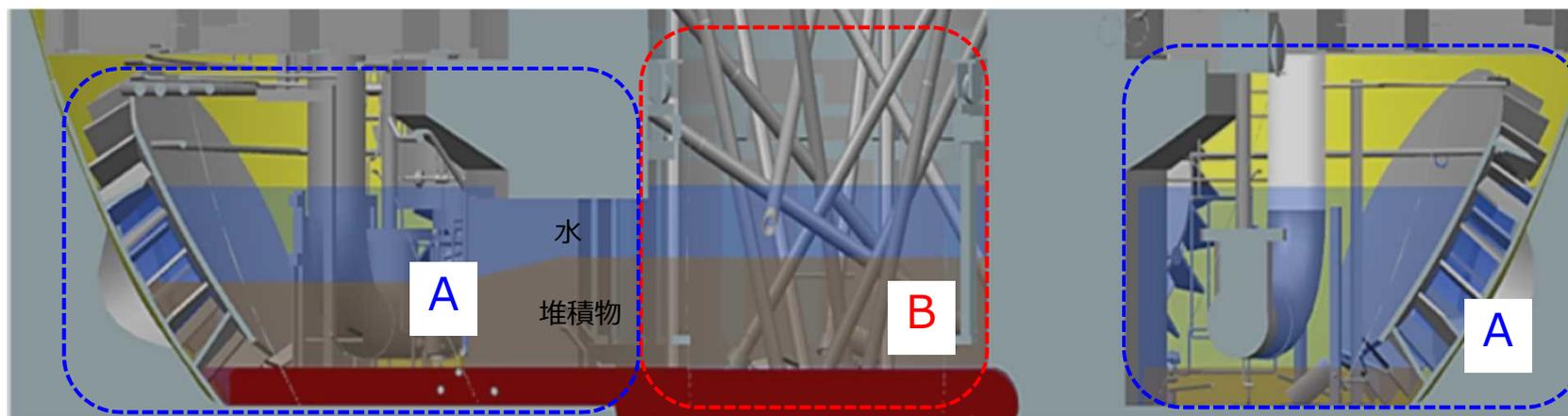


### 1号機PCV内部調査の背景

これまでの調査（2017年3月時のペDESTAL外調査）によりPCV地下階には堆積物が存在していることが分かっており、今後の燃料デブリ取り出しに向けて、堆積物を含む地下階の詳細な状況の確認が必要となっている。

## (参考) PCV内部調査の目的

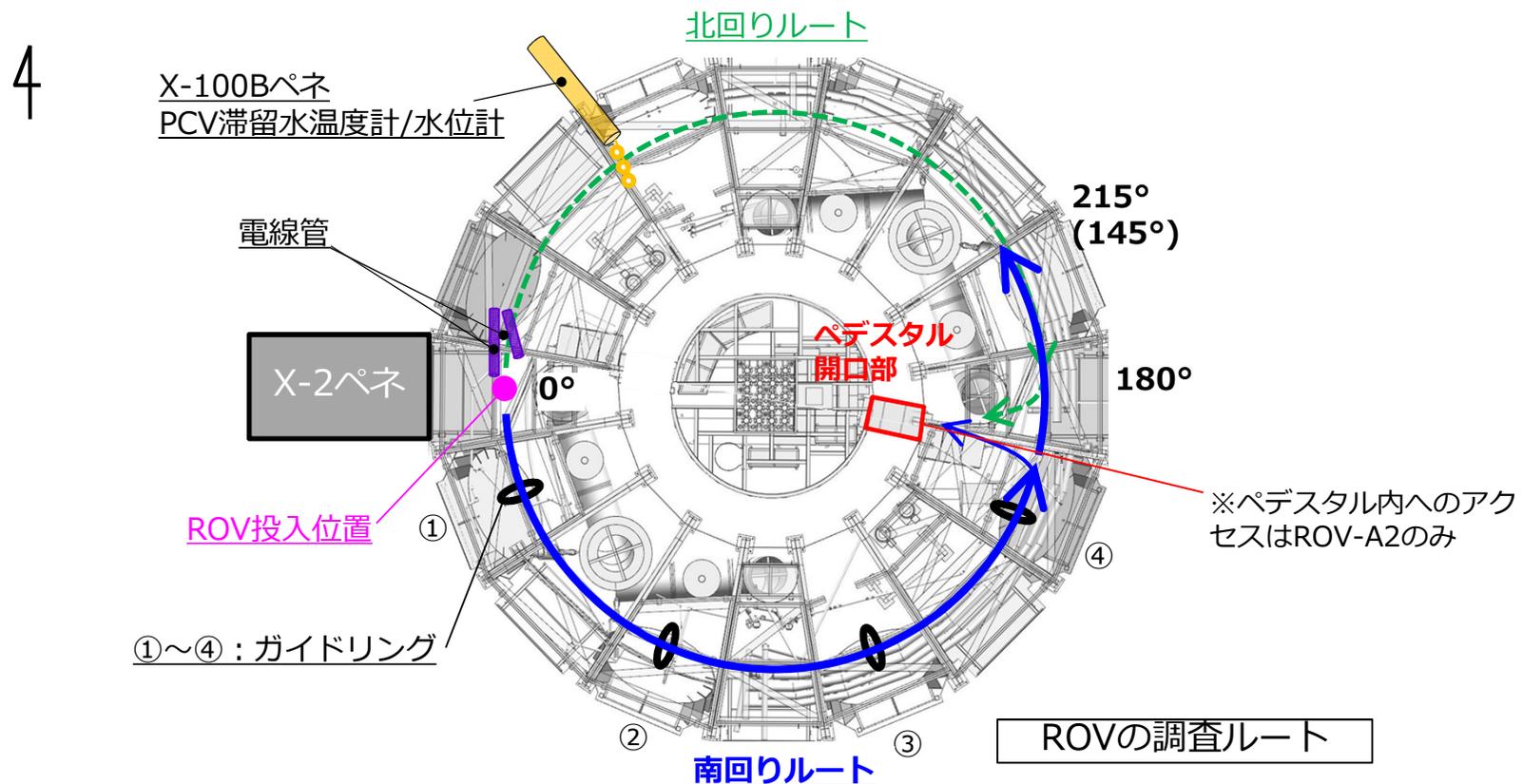
1号機PCV内部調査においては、X-2ペネからPCV内地下階に水中ROVを投入し、ペDESTAL外  
の広範囲とペDESTAL内の調査を行い、堆積物回収手段・設備の検討や堆積物回収、落下物解体  
・撤去などの工事計画に係る情報などの情報収集を目指す



	取得したい情報	調査方法
ペDESTAL外～ 作業員アクセス口 (図中のA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・堆積物回収手段・設備の検討に係る情報 (堆積物の量, 由来など)</li> <li>・堆積物回収, 落下物解体・撤去などの計画に係る情報 (堆積物下の状況, 燃料デブリ広がりなど)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・計測</li> <li>・堆積物サンプリング</li> <li>・カメラによる目視</li> </ul>
ペDESTAL内 (図中のB)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・堆積物回収, 落下物解体・撤去などの計画に係る情報 (ペDESTAL内部の作業スペースとCRDハウジングの脱 落状況に係る情報)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・カメラによる目視</li> <li>・計測</li> </ul>

## (参考) PCV内部調査の方針

- 北回りルートでのROVケーブル挟まれリスクを回避するため、南回りルート主要とした調査方針とする
- 南回りルートの調査範囲は約0°~215°を目標とし、情報が全て取得できた場合、北回りルートの情報は類推できると判断している
- 南回りルートでペDESTALの侵入ができなかった場合は、北回りルートでペDESTAL内調査(ROV-A2)を実施したいと考えている
- 北回りルートの調査成立性については南回りルート調査に併せて早期に判断する

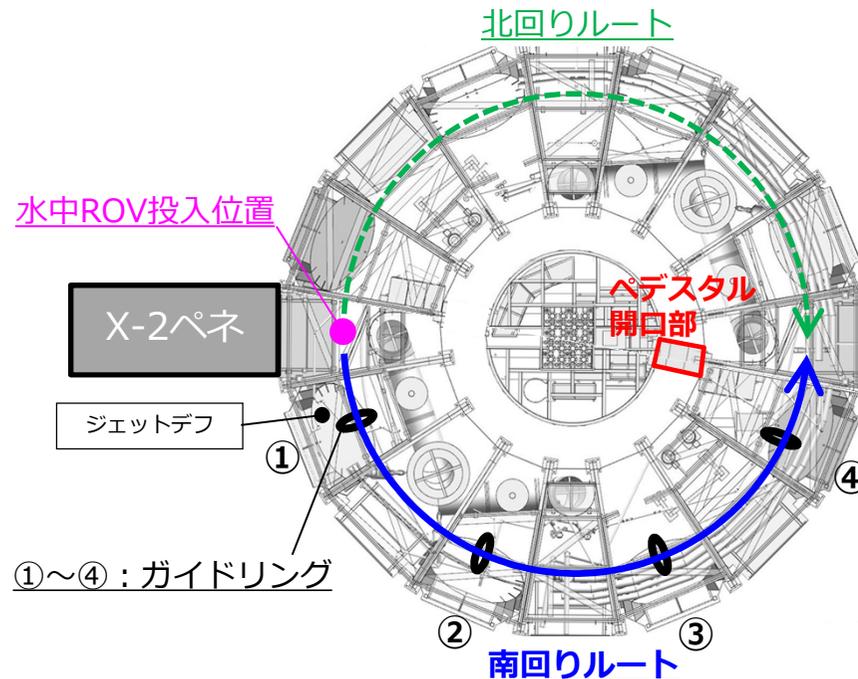
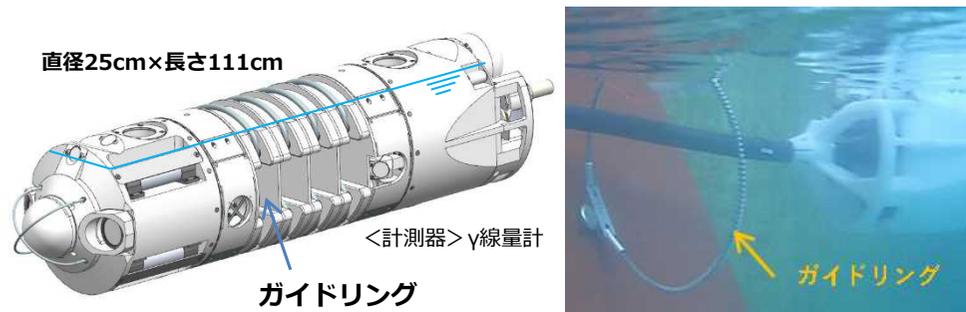


## (参考) 調査装置概要

水中ROVは6種類 (A/A2/B/C/D/E) を準備し、調査を行う5種類(A2/B/C/D/E)とケーブル引掛りの事前対策用のROV-Aがある

### ①ROV-A (ガイドリング取付用)

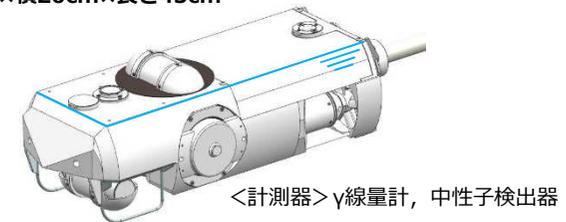
- ・有線型水中ロボットの遊泳機能 (スラストによる推進/旋回/潜航) を阻害する要因は自身の動力・通信ケーブルの構造物等への引掛りが支配的である。
- ・ケーブルがPCV地下階で自由に動いて構造物などに引っ掛からないように、ガイドリング (輪っか) をROVが通過することでケーブルの自由度を制限する。
- ・ROV-Aはガイドリングをジェットデフに取付ける水中ROVである。



### ②ROV-A2 (詳細目視調査用)

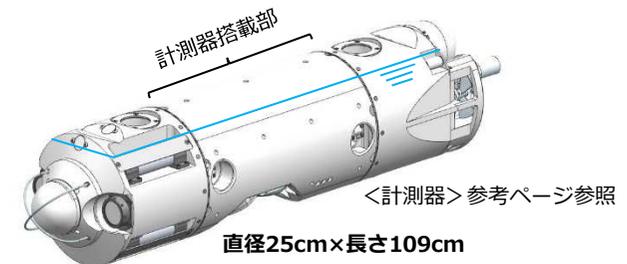
- ・カメラにより映像を取得
- ・6種類のROVの中で唯一ペDESTAL内部に侵入するROV
- ・ペDESTAL開口部の侵入スペースが不明であるため、極力小型化した設計としている

縦17.5cm×横20cm×長さ45cm



### ③ROV-B/C/D/E (各調査用)

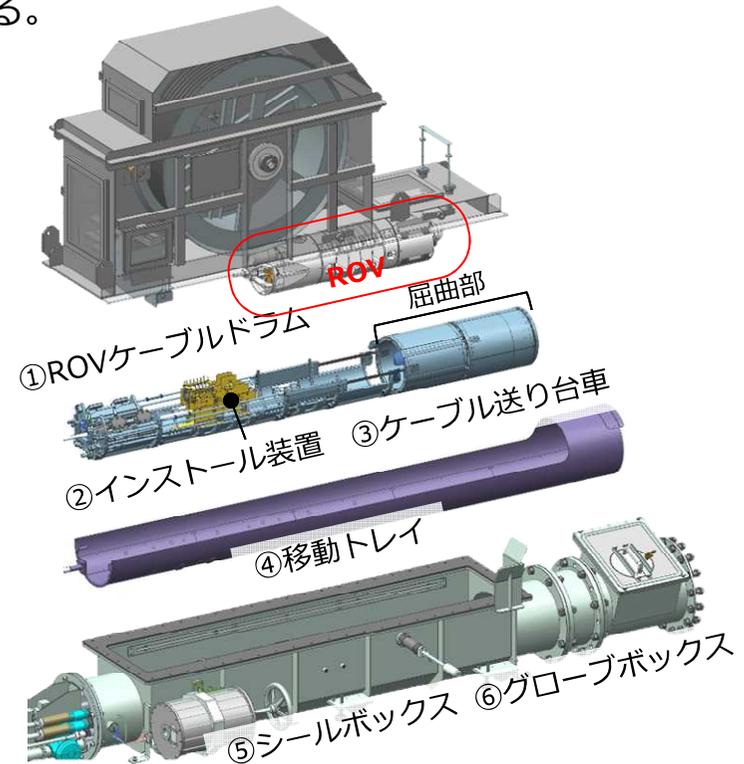
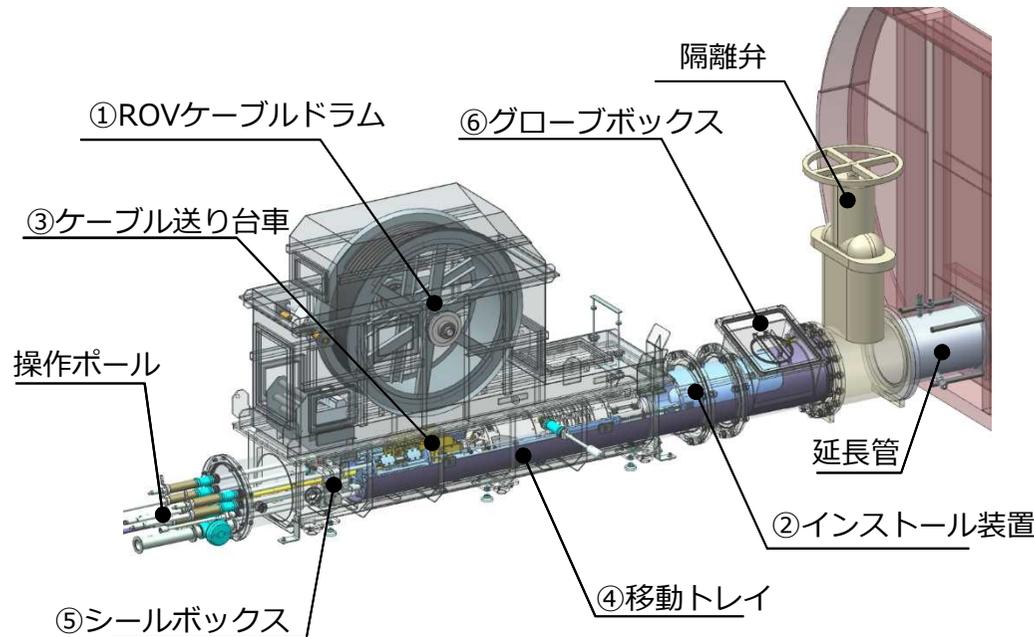
- ・ROV腹部に各調査用センサ類を搭載したROV



ROV	項目	計測方法
B	堆積物3Dマッピング	走査型超音波距離計
C	堆積物厚さ測定	高出力超音波
D	燃料デブリ検知	核種分析/中性子束測定
E	堆積物サンプリング	吸引式サンプリング

## (参考) 調査装置詳細 シールボックス他装置

ROVをPCV内部にインストール/アンインストールする。  
ROVケーブルドラムと組み合わせてPCVバウンダリを構築する。



構成機器名称	役割
① ROVケーブルドラム	ROVと一体型でROVケーブルの送り/巻き動作を行う
② インストール装置	ROVをガイドパイプを経由してPCV内部まで運び、屈曲機構によりROV姿勢を鉛直方向に転換させる
③ ケーブル送り台車	ケーブルドラムと連動して、ケーブル介助を行う
④ 移動トレイ	ガイドパイプまでインストール装置を送り込む装置
⑤ シールボックス	ROVケーブルドラムが設置されバウンダリを構成する
⑥ グローブボックス	ケーブル送り装置のセッティングや非常時のケーブル切断

# (参考) 調査装置詳細 ROV-A2\_詳細目視調査用

調査装置	計測器	実施内容
ROV-A2 詳細目視	ROV保護用 (光ファイバー型γ線量計※, 改良型小型B10検出器) ※: ペDESTAL外調査用と同じ	地下階の広範囲とペDESTAL内 (※) のCRDハウジングの脱落状況などカメラによる目視調査を行う (※アセスできた場合)
	員数: 2台 航続可能時間: 約80時間/台	調査のために細かく動くため、柔らかいポリ塩化ビニル製のケーブル(φ23mm)を採用

推力: 約50N 寸法: 直径φ20cm × 長さ約45cm

