

1号機PCV内部調査について

2017年2月23日

IRID TEPCO

【報告事項】

■ 内部調査の実施について

東京電力ホールディングス株式会社

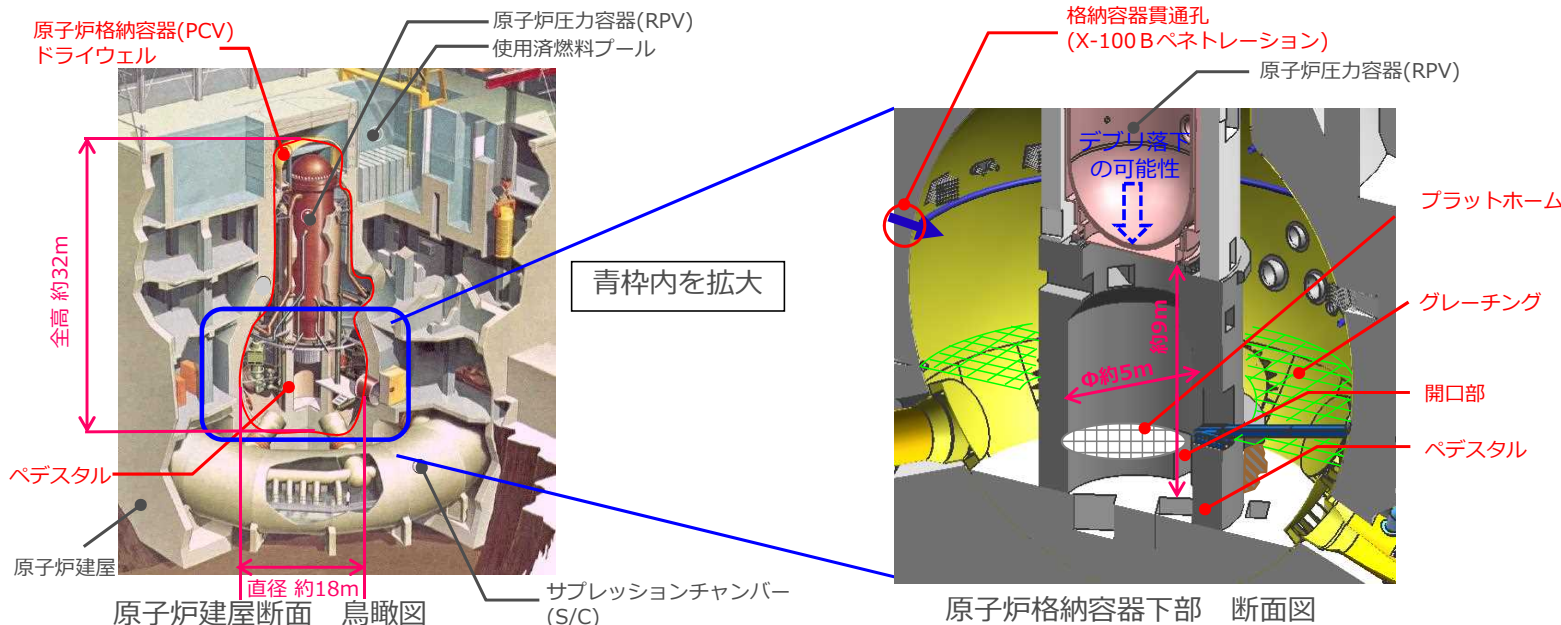
©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.

無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

1. 1号機原子炉格納容器(PCV)の状況について

IRID TEPCO

- 2011年3月11日の震災の影響により、原子炉圧力容器(RPV)内の核燃料が気中に露出し、溶融した。
 - 事故進展解析の結果、大部分の燃料が溶融。その一部が開口部を通り、ペDESTAL外地下階まで広がっている可能性があることが判明している。
 - またサンドクッションからの漏えいが確認されており、原子炉格納容器シェルが損傷している可能性がある。
- ↓
- 燃料デブリを取出すためには、原子炉格納容器内(PCV)の調査を実施し、デブリ及び周辺構造物の状況を把握することが必要である。



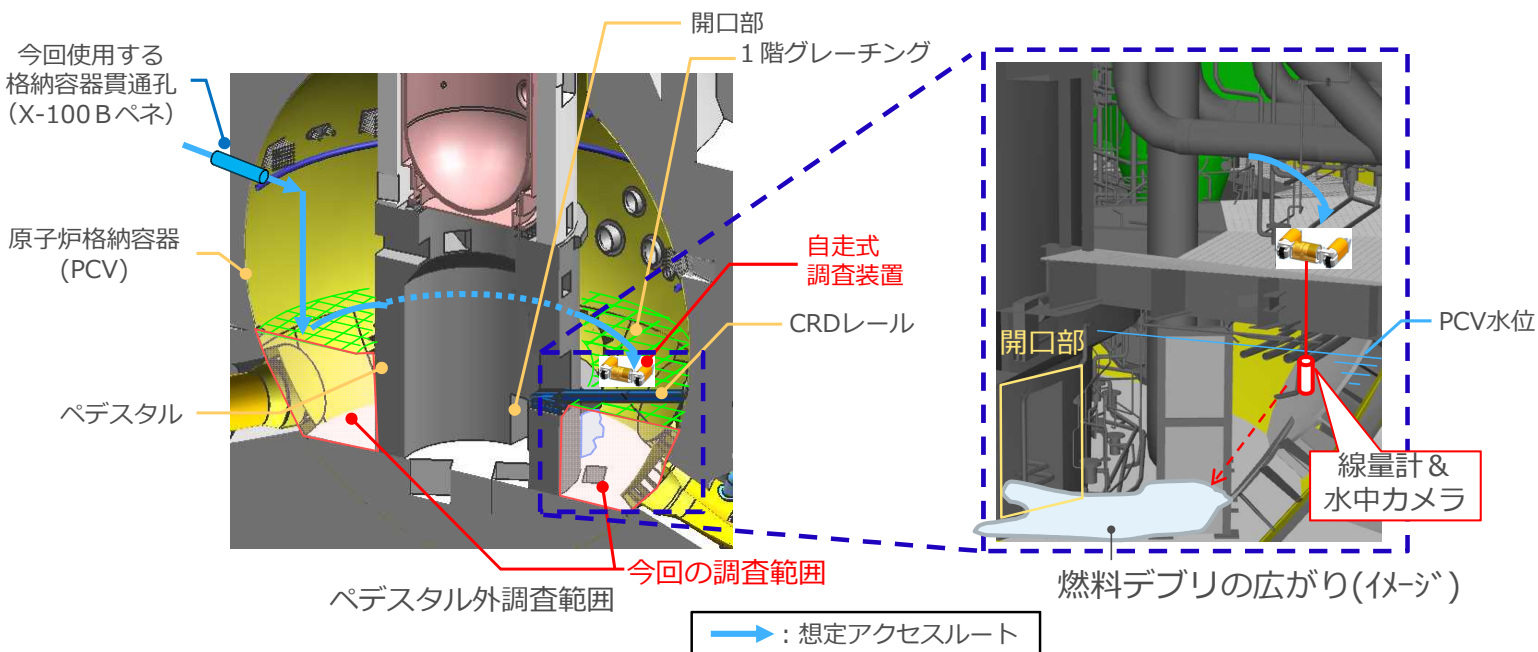
©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.

無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

2. 原子炉格納容器(PCV)内部調査の概要について

【調査計画】:ペDESTAL外地下階への燃料デブリ広がり状況及びPCVシェルへの燃料デブリの到達有無を確認する。

自走式調査装置を投入し、ペDESTAL外の1階グレーチングからカメラ及び線量計を吊り下ろし、ペDESTAL外地下階と開口部近傍の状況を確認する。

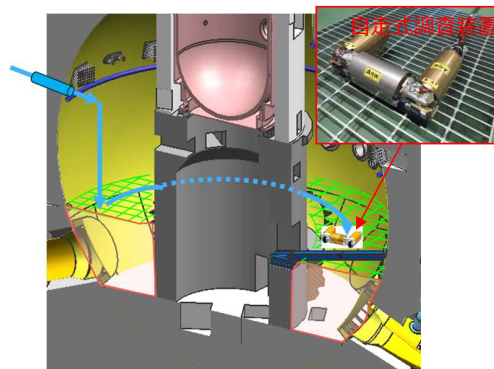
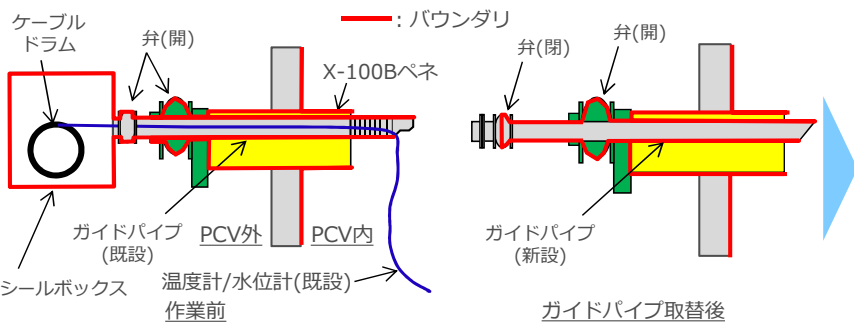


3. PCV内部調査における作業ステップ概要

■ PCV内部調査を実施するため、以下のステップで作業を進める。

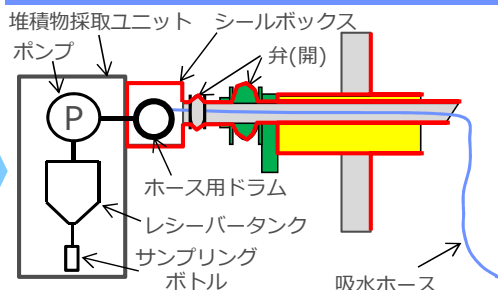
STEP1. 温度計/水位計の取外し及びガイドパイプの取替

STEP2. 自走式調査装置による 内部調査(詳細は後述)



シールボックス内のケーブルドラムにより温度計/水位計を取外し後、ガイドパイプを取り替える

STEP3. 堆積物のサンプリング及び温度計/水位計の設置

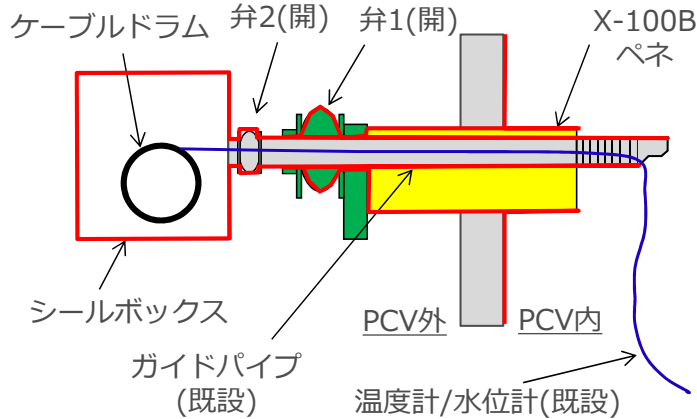


堆積物採取ユニットを設置し、ポンプによりPCV内の堆積物をサンプリング

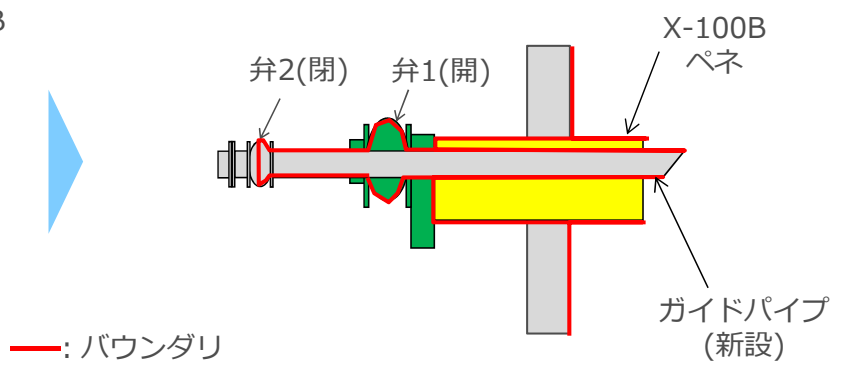
4.PCV内部調査

4.1 ステップ1：温度計/水位計の取外し及びガイドパイプの取替

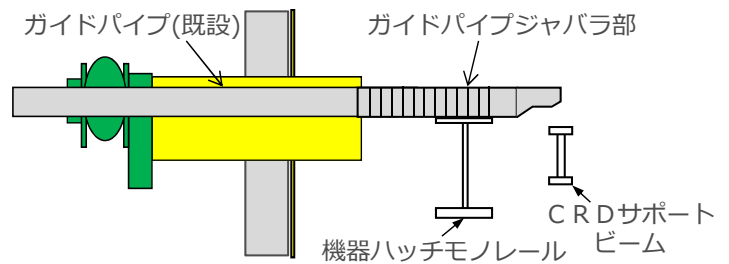
①ガイドパイプ取替※のため、温度計/水位計をシールボックス内に回収し、シールボックスを取外す



②温度計/水位計を回収後、先端部にジャバラ構造が無いガイドパイプ(新設)を取り付ける



※ガイドパイプ(既設)の先端はジャバラ部があるが、2015年4月のPCV内部調査時にジャバラ部に若干の段差が認められている。今回の調査を開始するにあたり、自走式調査装置通過時の引っ掛かりを防止する観点から、ガイドパイプを取り替える

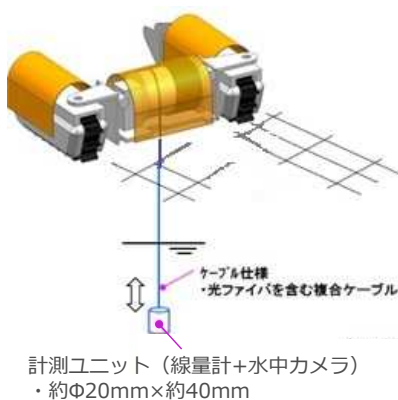


4.PCV内部調査

4.2 ステップ2：自走式調査装置による内部調査の概要(1/3)

■ 水中の線量率分布を測定

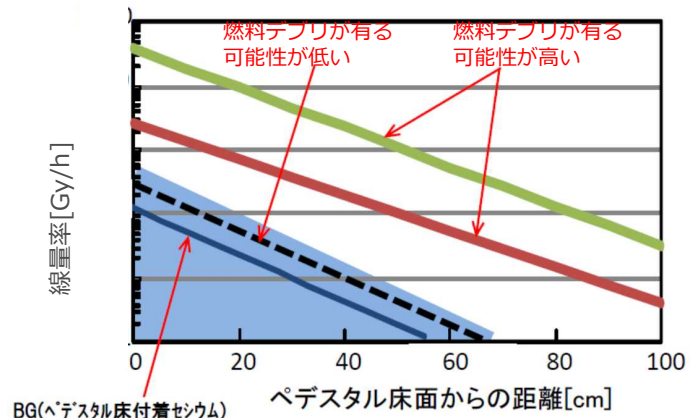
- 自走式調査装置に搭載した計測ユニットをグレーチングの間から吊り下ろし、地下階の空間線量を測定



線量計計測範囲： $1 \times 10^{-1} \sim 1 \times 10^4$ Gy/h
水中カメラ：35万画素
耐放射線性：1000Gy

■ 測定結果から、燃料デブリの有無を推定

- バックグラウンド (BG) との比較から燃料デブリの有無を推定



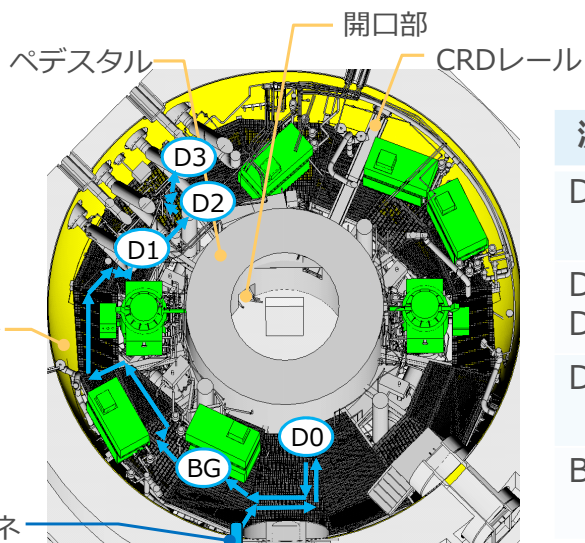
燃料デブリ有無の推定イメージ

- 実際はセシウムや放射化された溶融物、既設構造物等の影響を受け、単純な直線にはならない可能性がある。
- 燃料デブリの有無の推定は、画像データ及び線量データを評価した後に実施予定。

4.PCV内部調査

4.2 ステップ2：自走式調査装置による内部調査の概要(2/3)

■ 今回の調査における測定点は以下の通り



測定点	目的
D0	ドレンサンプルからの燃料デブリの拡散有無の確認
D1, D2	開口部からの燃料デブリの拡散有無の確認
D3	PCVシェルに燃料デブリが到達している可能性があるかの確認
BG	D0～D3の測定に対するバックグラウンドレベルの把握

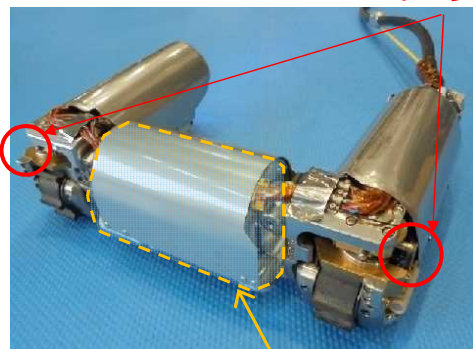
・燃料デブリの拡散状況等の推定は、画像データ及び線量データを評価した後に実施予定。

1階グレーチング上の自走式調査装置のアクセスルート

→ 想定アクセスルート

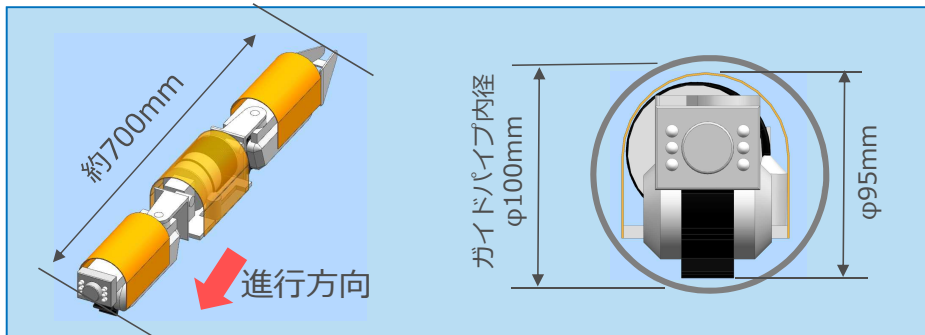
(補足) 自走式調査装置について

自走式調査装置 外観 レーザーガイド



カメラ及び線量計の収納部

ガイドパイプ挿入時

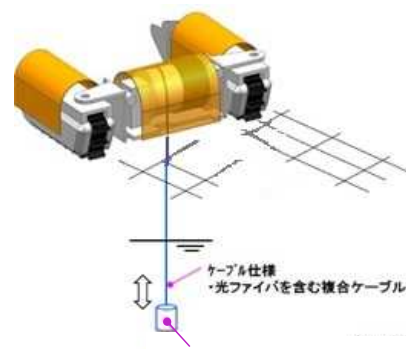
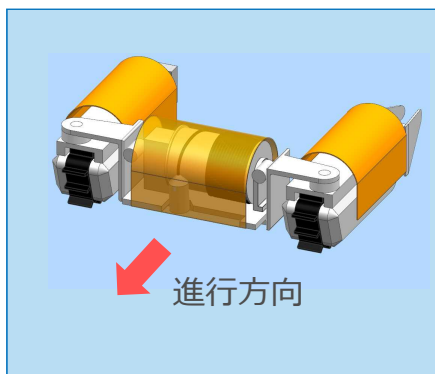


自走式調査装置 映像及び線量取得時



カメラ及び線量計が一体化したセンサーユニット

PCV内グレーチング上走行時

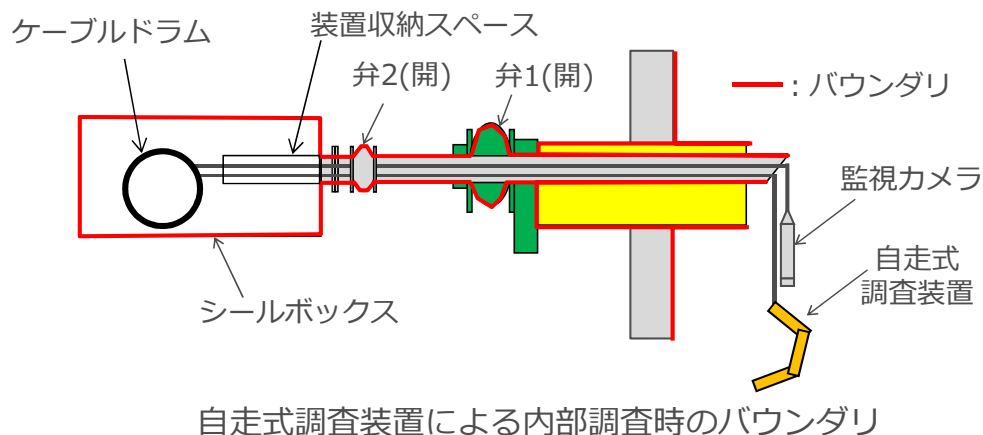


計測ユニット（線量計+水中カメラ）
・約φ20mm×約40mm

線量計計測範囲： $1 \times 10^{-1} \sim 1 \times 10^4 \text{ Gy/h}$ 7
水中カメラ：35万画素
耐放射線性：1000Gy

4.2 ステップ2：自走式調査装置による内部調査の概要(3/3)

- 自走式調査装置による調査は、ガイドパイプに自走式調査装置を収納したシールボックスを取付後、自走式調査装置を投入することでバウンダリを構築し、PCV内の気体が外部に漏れ出て周辺環境へ影響を与えないよう作業する。
- なお、PCV内の気体が外部に漏れ出て周辺環境へ影響を与えていないことを確認するため、作業中に適時ダストサンプラーによるダスト測定を行い、作業中のダスト濃度を監視する。



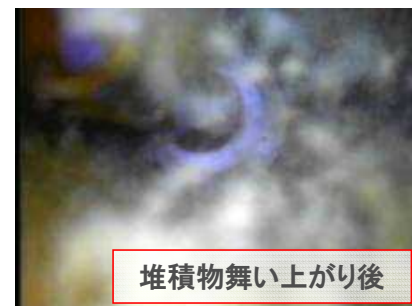
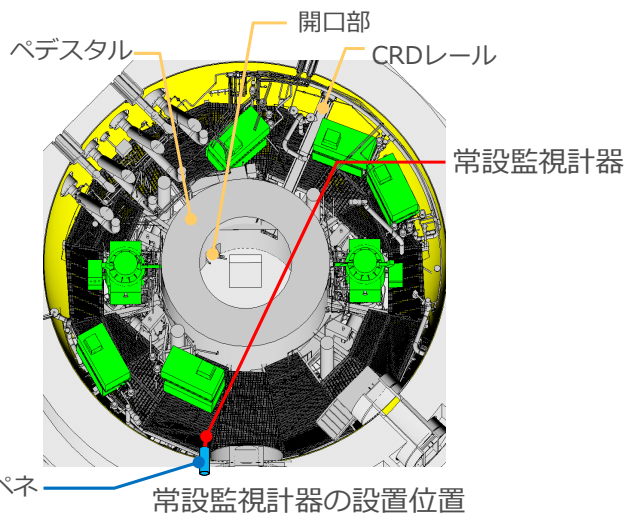
(参考) これまでの内部調査を踏まえた対応事項

1号機内部調査状況 (2015年4月実施済)	課題	今回調査への反映事項
調査装置が、グレーチング溝にはまり、動けなくなった。	走行面の把握が不十分だった。	・装置前方にレーザーガイドを取付、空間認知能力を向上させるとともに、障害物や開口を確認しながら走行する手順を採用
俯瞰カメラが放射線により劣化し、映像が確認できなくなった。	放射線による劣化を考慮した対策が不十分だった。	・調査を実施しない場合は、俯瞰カメラをガイドパイプ内に回収する運用とする

4.PCV内部調査

4.3 ステップ3：堆積物のサンプリングの概要(1/2)

- 前回のPCV内部調査(2015年4月)後、常設監視計器を再設置した際にPCV滞留水中に堆積物の舞い上がりが確認されている。
- PCV内底部の堆積物は今後のPCV内部調査やデブリ取出しの際に障害となる可能性があることから、堆積物の同定と回収・処分方法を検討するため、サンプリングを行う。
- サンプリングした堆積物については、グローブボックス内にて簡易蛍光X線による分析を行うことで、堆積物の成分を調査する。

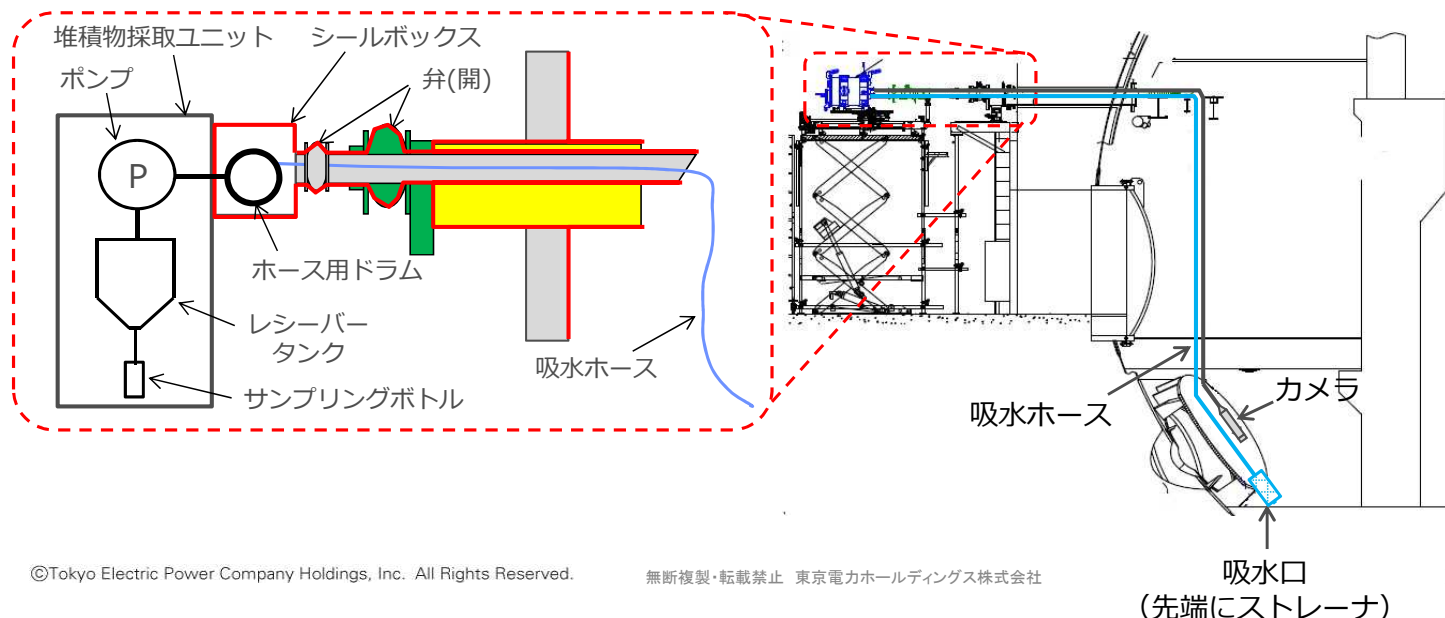


常設監視計器再設置時の堆積物の状況

4.PCV内部調査

4.3 ステップ3：堆積物のサンプリングの概要(2/2)

- 堆積物のサンプリングは、ガイドパイプに堆積物採取ユニット及びシールボックスを取付後、堆積物を水と一緒にサンプリングする手順とすることでバウンダリを構築し、PCV内の気体が外部に漏れ出て周辺環境へ影響を与えないよう作業する。
- なお、PCV内の気体が外部に漏れ出て周辺環境へ影響を与えていないことを確認するため、作業中に適時ダストサンプラーによるダスト測定を行い、作業中のダスト濃度を監視する。
- なお、サンプリング実施後、温度計/水位計を再設置する。



作業項目	2017年		
	2月	3月	4月
事前準備	習熟訓練 [Bar chart]	現地準備 [Bar chart]	
温度計/水位計 引抜		[Bar chart]	
ガイドパイプ 取替		[Bar chart]	
PCV内部調査		[Bar chart]	
堆積物採取			[Bar chart]
温度計/水位計 取付			[Bar chart]

現在

(参考) 習熟訓練について

「平面模擬体」による確認項目

- 調査装置の走行性 (前回のPCV内部調査の画像データから可能な限り落下物を再現)

「高さ模擬体」による確認項目

- 投入・回収手順
- シールボックスの操作

シールボックス

高さ模擬体 (ピット内に配置)

「地下階模擬体」による確認項目

- 計測ユニットの降下性

地下階模擬体用水槽 (水中環境模擬)

地下階模擬体 (D2ポイント用)