

2号機原子炉格納容器内部調査について

2017年2月23日



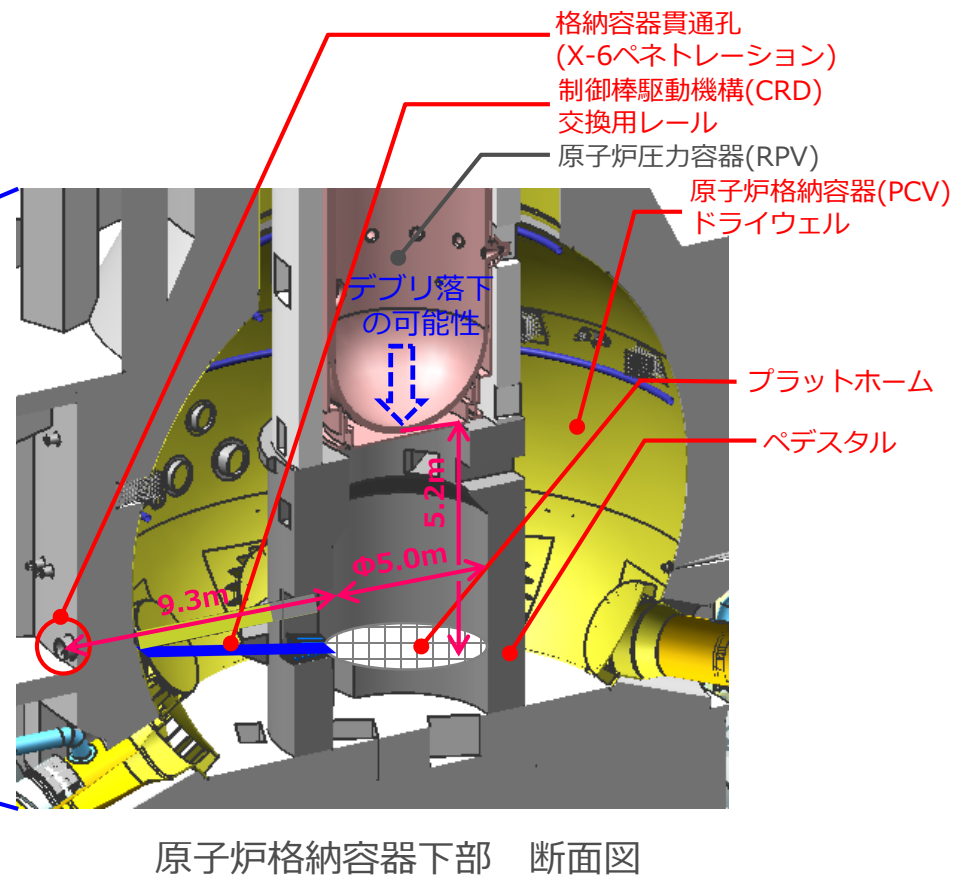
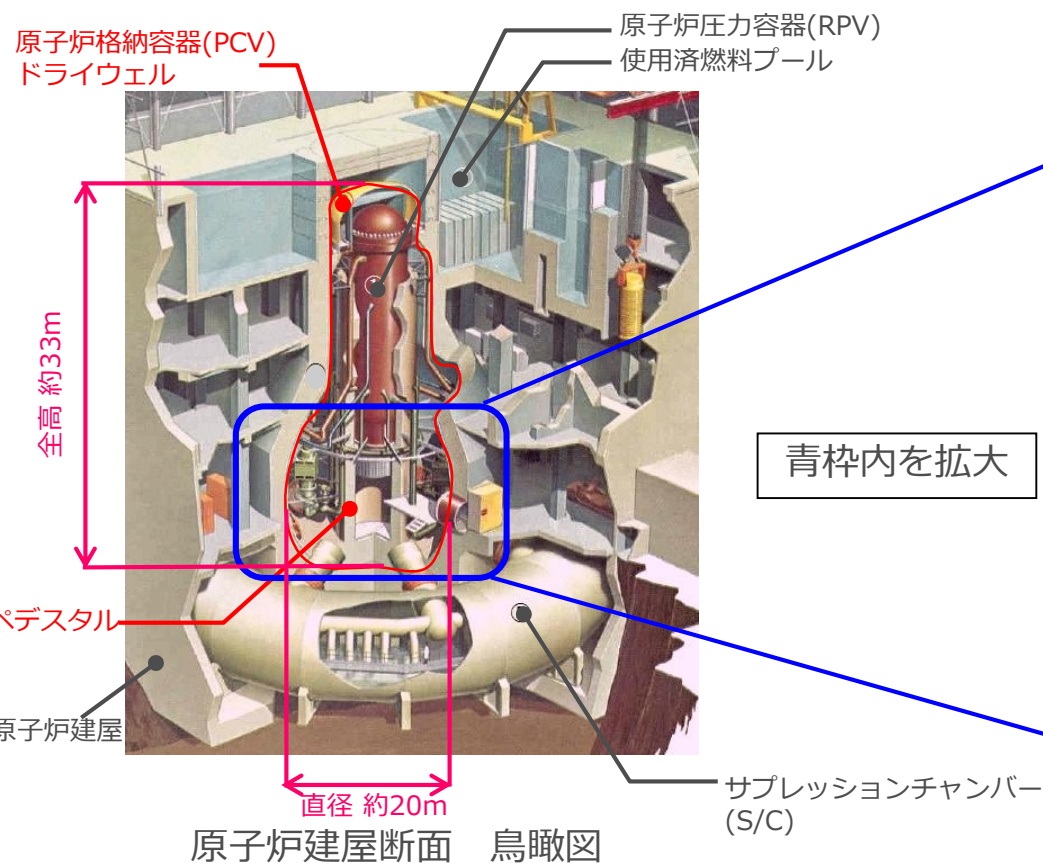
東京電力ホールディングス株式会社

1. 2号機原子炉格納容器(PCV)の状況について

- 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、溶融した核燃料の一部がペDESTAL内に落下している可能性があることが判明している。



- 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。

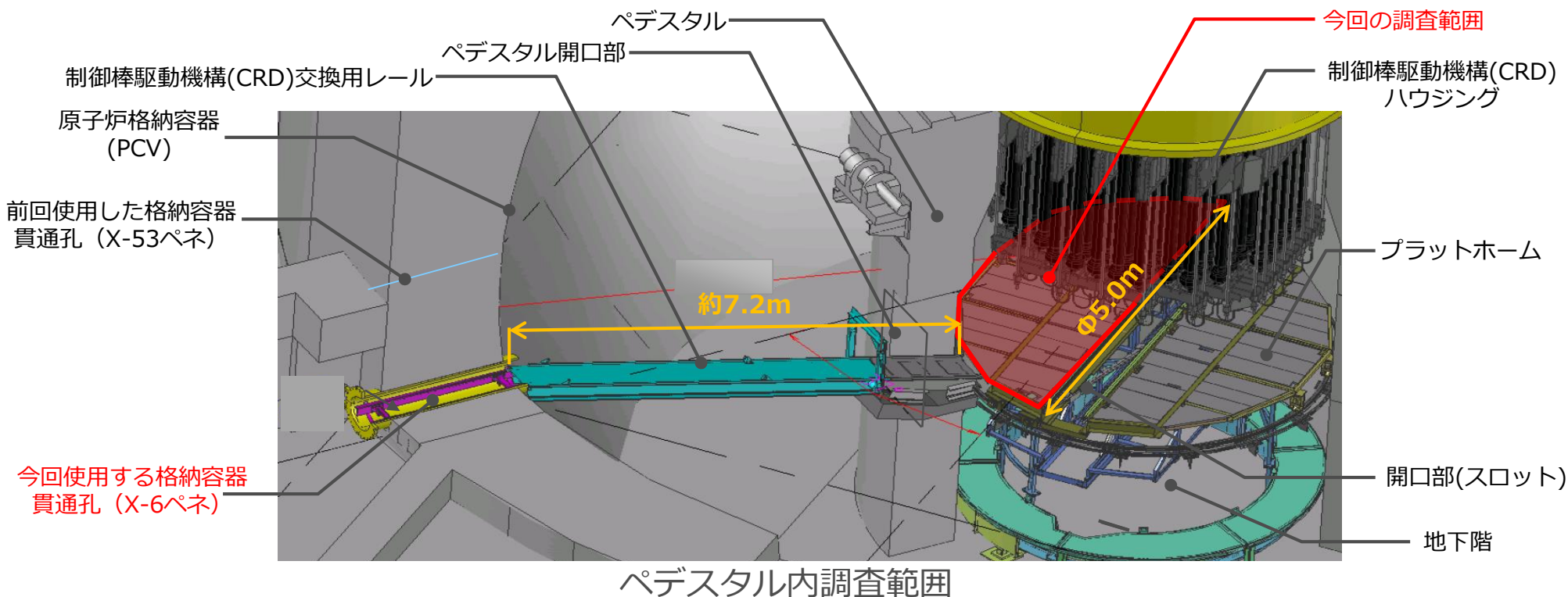


2. 原子炉格納容器(PCV)内部調査の概要について

【調査目的】 :①ペDESTAL内次回調査装置への設計・開発フィードバック情報(プラットフォームの変形有無等)を取得する。

②ペDESTAL内プラットフォーム上及び制御棒駆動機構(CRD)ハウジングへのデブリ落下状況, 及びペDESTAL内構造物の状況を確認する。

【調査部位】 :ペDESTAL内プラットフォーム上から下記部位の調査を実施(プラットフォーム、制御棒駆動機構等)

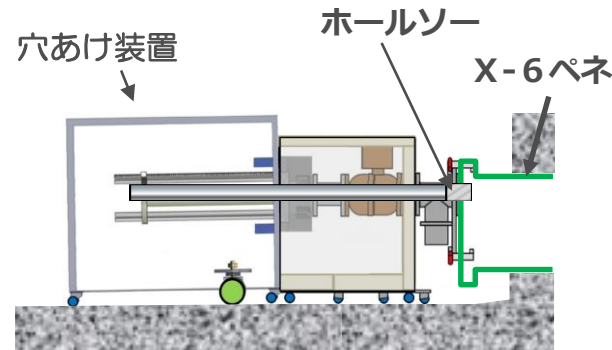
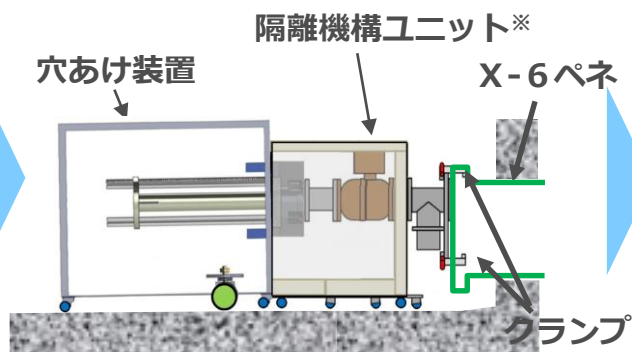
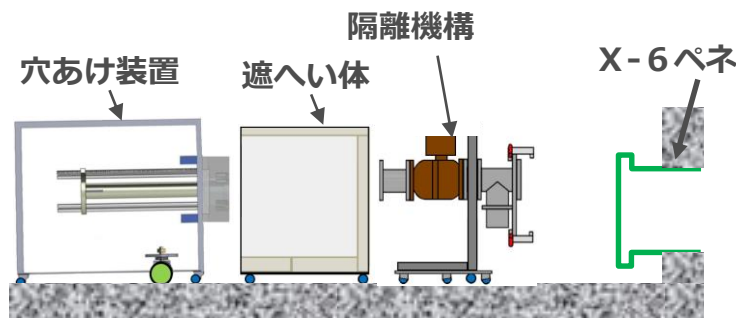


3. PCV内部調査にむけた作業ステップ

ステップ1. 装置の搬入

ステップ2. 装置の設置

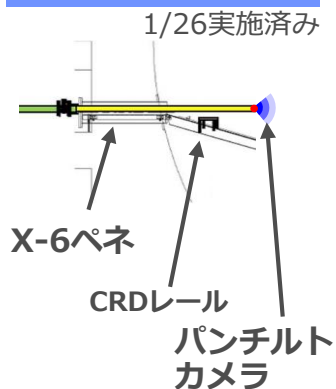
ステップ3. 穴あけ



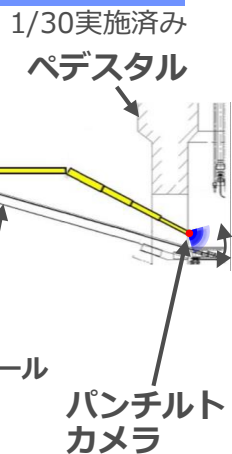
今回の報告範囲

※隔離機構と遮へい体を組合せたもの

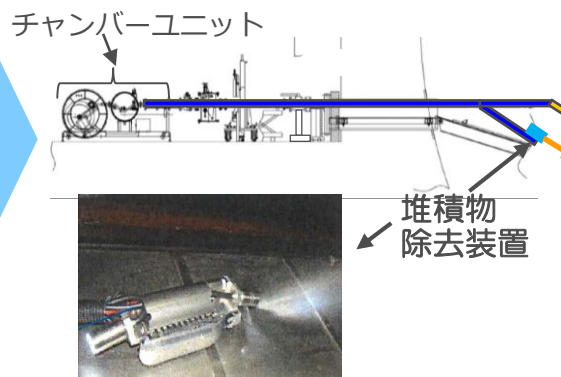
ステップ4. 事前確認用ガイドパイプによるX-6ペネ内、CRDレール事前調査



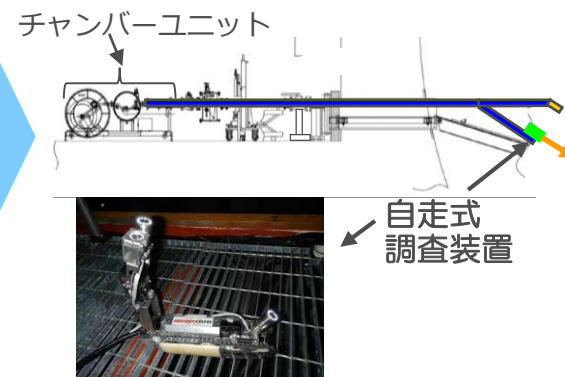
ステップ5. ガイドパイプによるペDESTAL内事前調査



ステップ6. 堆積物除去装置の投入

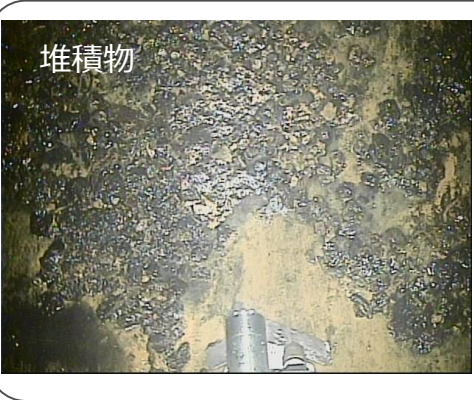
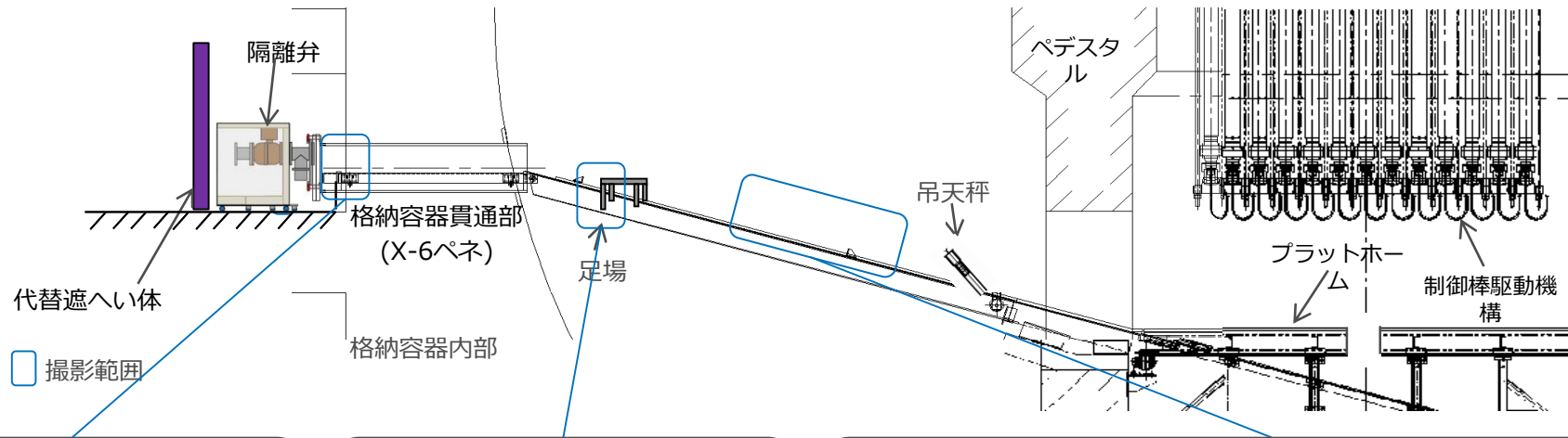


ステップ7. 自走式調査装置による内部調査



4-1. 調査結果 (X-6ペネ～CRDレール)

PCV断面図

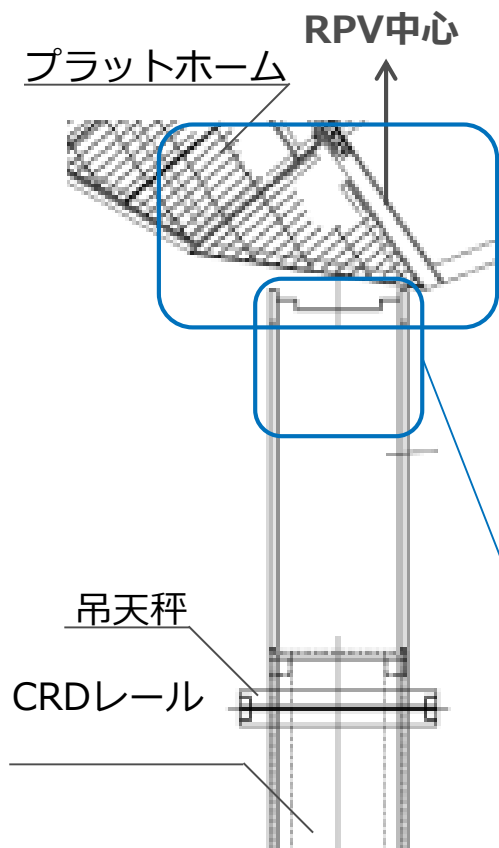


- X-6ペネ内に想定通りCRD交換機のケーブルがあることを確認
- ケーブル被覆 (クロロプレンゴム) が消失していることから熱分解温度を考慮すると300℃を超えたと想定される

- CRDレール上の堆積物は、黒いペースト状のものと、薄い破片状の物体や小石状の物体が混ざり合っていることを確認
- 確認できた範囲で、CRDレール上部の堆積物は柔らかいが、下部の堆積物は固着している

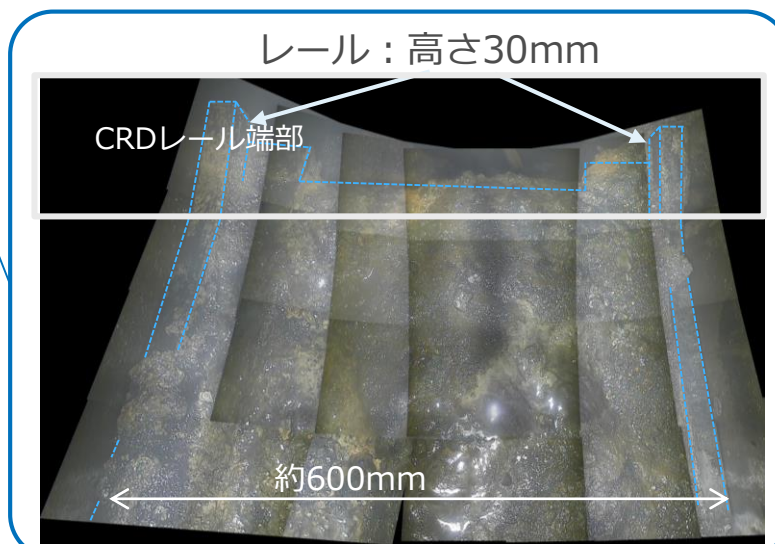
4-2. 調査結果（ペデスタル入口部付近）

PCV平面図



- ・ CRDレーンとプラットホームの間に想定通り隙間（約150～40mm）を確認
- ・ プラットホーム内にも堆積物を確認

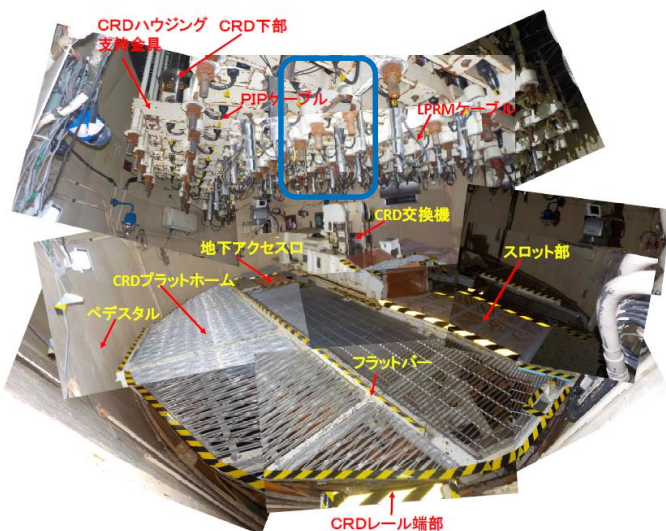
下図と同一部位



上図と同一部位

- ・ CRDレーン端部全面に堆積物を確認
- ・ 堆積物の一部はCRDレーンの縁を乗り越えていることを確認

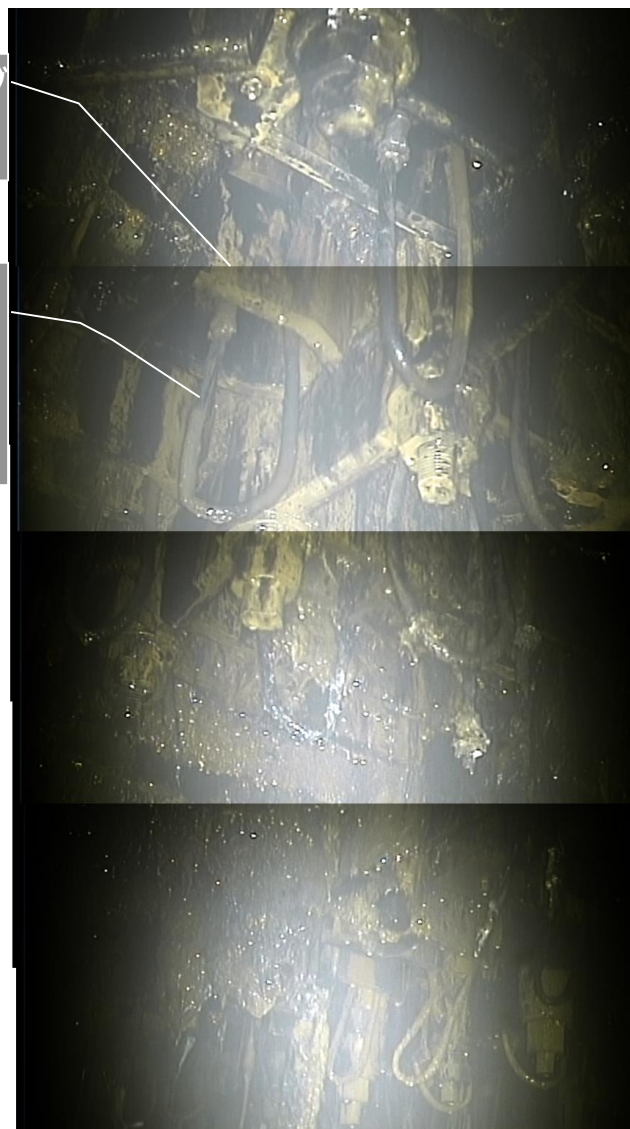
4-3. 調査結果（ペDESTAL内部 CRDハウジング近傍）



(参考) 5号機のペDESTAL内

CRDハウジング
サポート

LPRMケーブル
または
PIPケーブル



- ・ペDESTAL入口近傍のCRDハウジングサポートには大規模な損傷は見られない

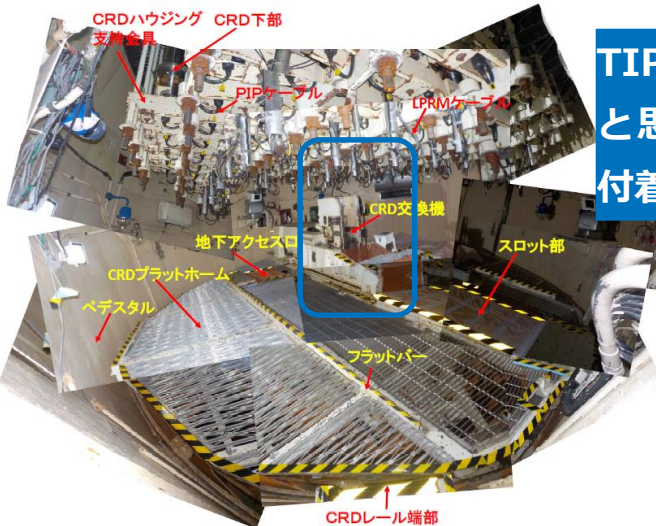
LPRM（局部出力領域モニター）

：炉心内の中性子束レベルを測定するためのもの

PIP（制御棒位置指示プローブ）

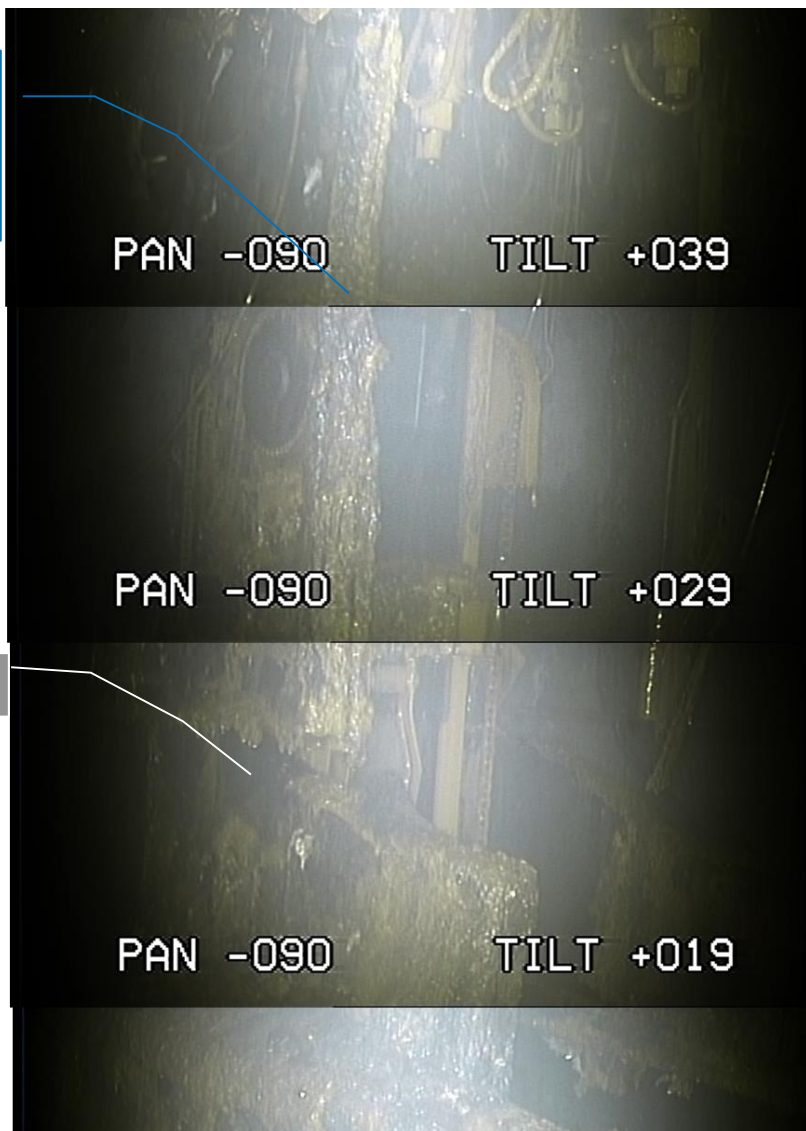
：制御棒の位置を検出するためのもの

4-4. 調査結果 (ペDESTAL内部 CRD交換機近傍)



TIP案内管サポート
と思われる構造物に
付着した堆積物

(参考) 5号機のペDESTAL内



CRD交換機

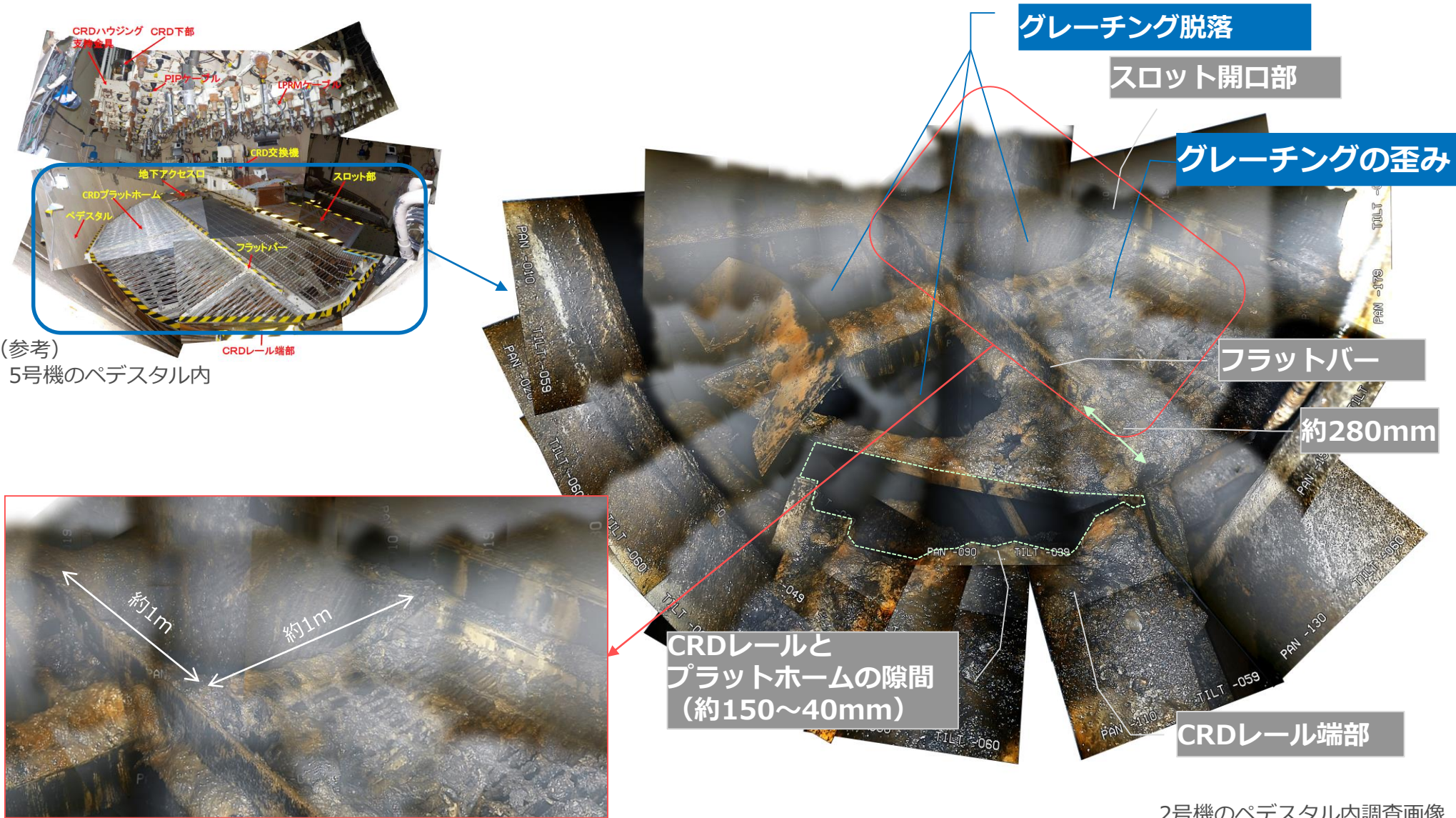
TIP案内管
サポート



(参考) 2号機のペDESTAL内
定検中写真

TIP (移動式炉心内計装装置)
: LPRMを校正するためのもの

4-5. 調査結果 (ペデスタル内部 プラットホーム)



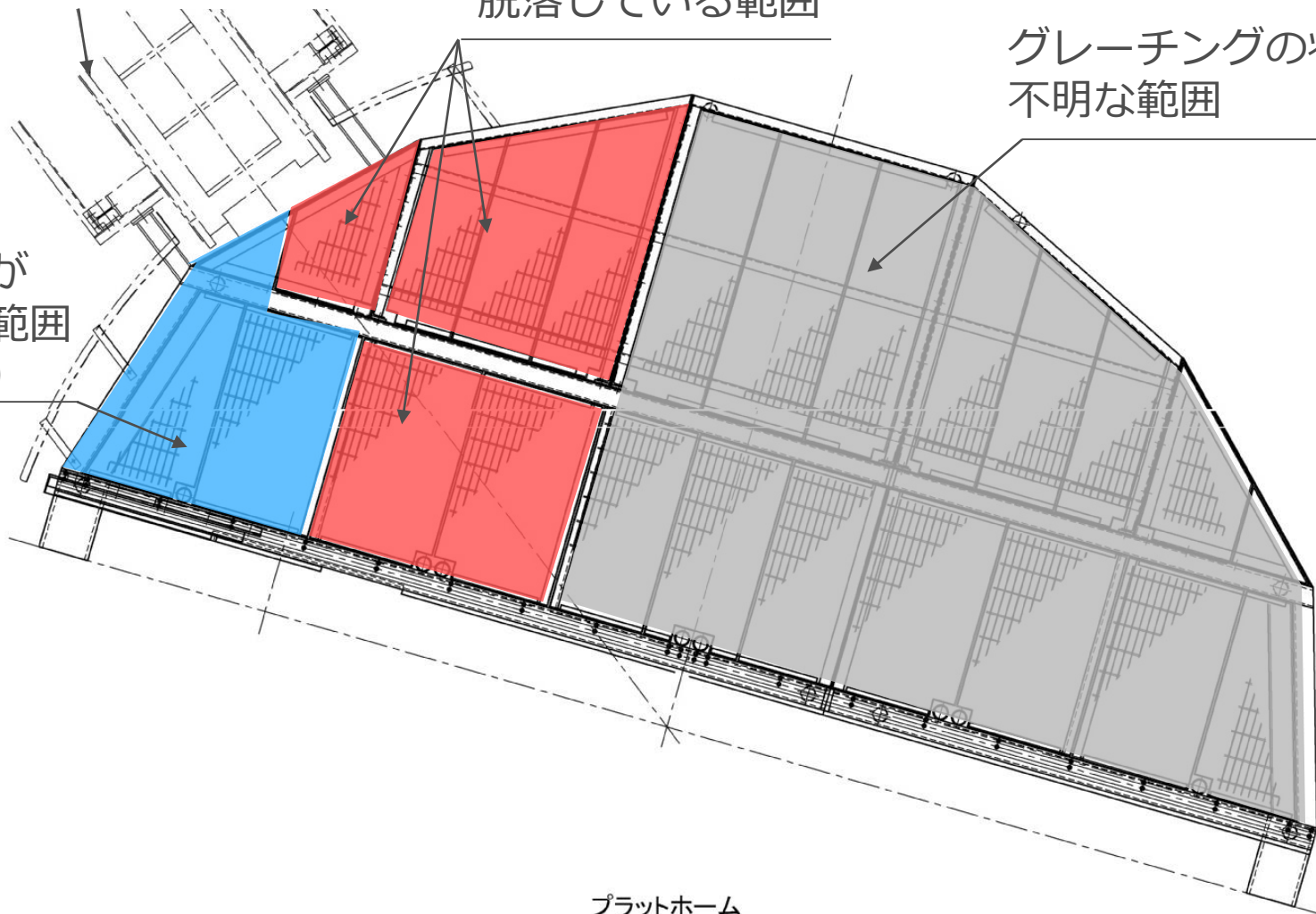
2号機のペデスタル内調査画像

CRDレール (堆積物あり)

グレーチングが
脱落している範囲

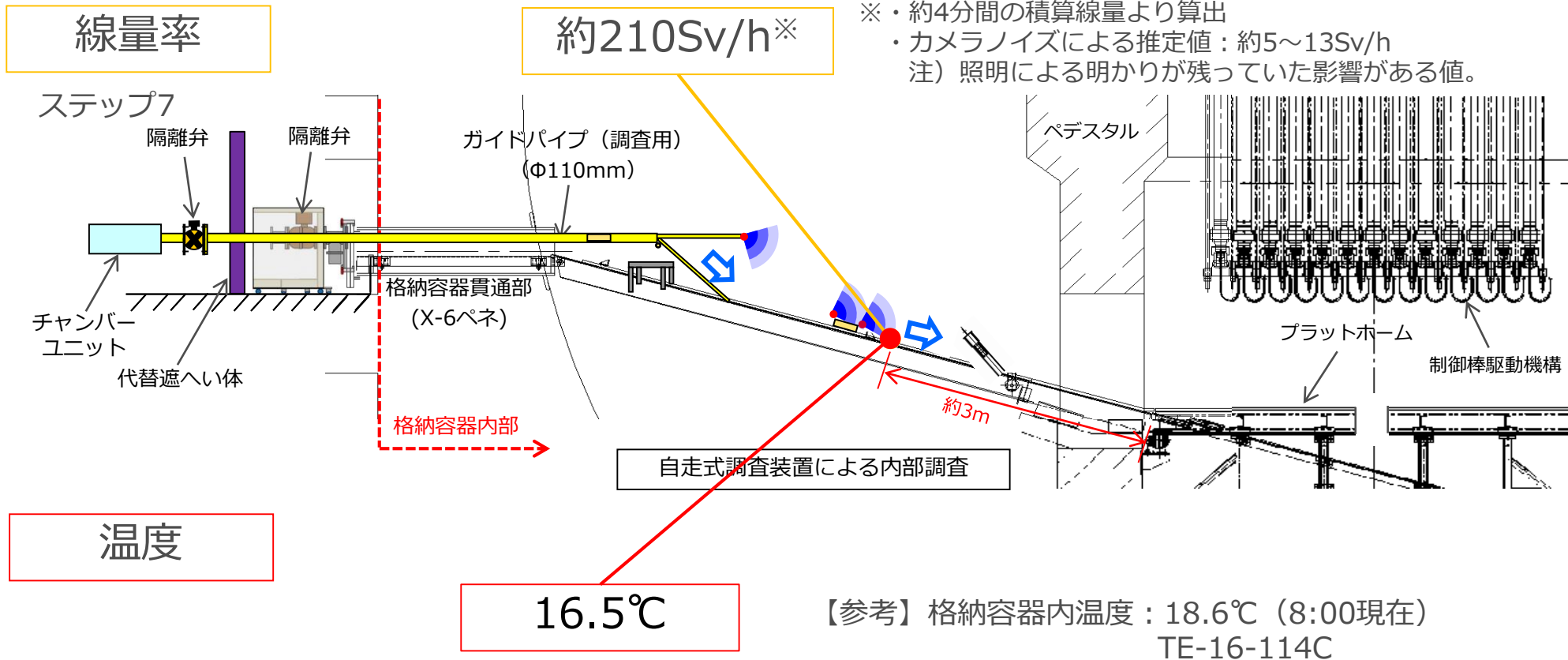
グレーチングの状況が
不明な範囲

グレーチングが
存在している範囲
(堆積物あり)



プラットホーム

4-6. 調査結果（温度・線量）



今回の調査は、以下のダスト対策、線量低減対策を実施し、ダストの拡散や作業員の被ばくに注意を払いながら作業を実施した。

■ダスト対策

- ・原子炉格納容器内部の気体が外部に出ないように、ガイドパイプ摺動部はO-リングで2重にシールし、更にO-リング間を窒素で加圧しながら作業を実施。
- ・作業場所付近にダストモニタを設置し、作業中のダスト濃度を監視。

■線量低減対策

- ・X-6ペネからの線量は隔離機構ユニットで遮蔽
- ・X-6ペネ周辺からの線量は周辺に遮蔽体を設置

今回の調査で得られた情報は以下のとおり

(映像情報)

- ・ペDESTAL内のグレーチングは、外れて脱落しているものや、マス目が不規則に見えるほどの変形をしているものが確認され、堆積物も多く見られた
- ・ペDESTAL入口近傍のCRDハウジングサポートには大規模な損傷は見られない
- ・CRD交換機及び周辺のTIP案内管サポートに付着物らしきものを確認

(線量・温度情報)

- ・CRDレール上の線量及び温度を測定

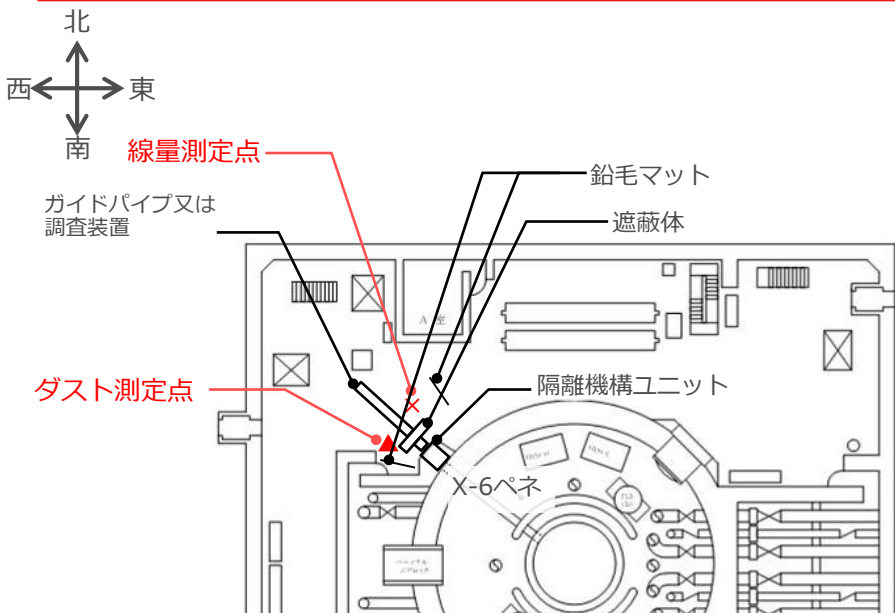
■線量

積算線量計を用いて線量測定を行った結果、100Sv/hを超える値が確認されたが、格納容器や原子炉建屋による遮蔽により放射線は低減されており、敷地外への影響はないことを確認

(X-6ペネ前 作業エリアで約0.003~0.007Sv/h (3~7mSv/h)、敷地境界のモニタリングポストで約0.000002Sv/h (2μSv/h))

■温度

測定された16.5℃という値は、原子炉格納容器内温度の指示値(約18℃)とほぼ同じであり、原子炉の冷却状態に異常がないことが再確認できたと考えている



原子炉建屋1階



隔離機構ユニット



鉛毛マット



遮蔽体

- 1月26日 ステップ4 事前確認用ガイドパイプによる調査
 ダスト濃度： $6 \times 10^{-6} \sim 1 \times 10^{-4} \text{Bq/cm}^3$
 線量率：約4~5mSv/h
 作業員の被ばく実績：平均0.18mSv/日：最大0.87mSv/日（計画3mSv/日）
- 1月30日 ステップ5ガイドパイプによるペDESTAL内事前調査
 ダスト濃度： $9 \times 10^{-6} \sim 1 \times 10^{-4} \text{Bq/cm}^3$
 線量率：約3~5mSv/h
 作業員の被ばく実績：平均0.37mSv/日：最大1.23mSv/日（計画3mSv/日）
- 2月9日 ステップ6堆積物除去装置の投入
 ダスト濃度： $1 \times 10^{-5} \sim 9 \times 10^{-4} \text{Bq/cm}^3$
 線量率：約5~7mSv/h
 作業員の被ばく実績：平均0.28mSv/日：最大1.66mSv/日（計画3mSv/日）

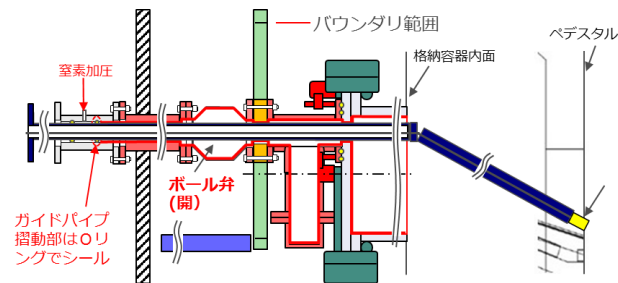
 堆積物除去装置回収後の線量
 （チャンバーユニットの亚克力配管内に密封保管）
 亚克力配管表面：120mSv/h
 （養生後30cm離れて測定した場合：15mSv）
- 2月16日 ステップ7自走式調査装置による内部調査
 ダスト濃度： $3 \times 10^{-5} \sim 2 \times 10^{-4} \text{Bq/cm}^3$
 線量率：約5~6mSv/h
 作業員の被ばく実績：平均0.31mSv/日：最大1.56mSv/日（計画3mSv/日）

■ダスト対策

- ・原子炉格納容器内部の気体が外部に出ないように、ガイドパイプ摺動部はOリングで2重にシールし、更にOリング間を窒素で加圧しながら作業を実施。
- ・作業場所付近にダストモニタを設置し、作業中のダスト濃度を監視。

■線量低減対策

- ・X-6ペネからの線量は隔離機構ユニットで遮蔽
- ・X-6ペネ周辺からの線量は周辺に遮蔽体を設置



参考 | 自走式調査装置の残置位置

