第48回 廃炉・汚染水対策
現地調整会議
（2019年3月19日）資料

２号機原子炉格納容器内部調査　実施結果

2019年3月28日

東京電力ホールディングス株式会社

概　要

■ 今回の原子炉格納容器（PCV）内部調査においては，前回調査（2018年1月）と同じ箇所より調査ユニットを吊り下ろし，調査を実施。今回の調査では，PCV内の堆積物に接触し，その状態の変化を確認するとともに，前回調査より更に堆積物へ接近した状態で映像，線量，温度データを取得した。

■ 今回の接触調査により，以下の情報を得ることができた。

1）燃料デブリの性状

小石状・構造物状の堆積物を把持して動かせること，把持できない硬い岩状の堆積物が存在する可能性があることを確認した。

堆積物にカメラをより接近させることで，堆積物の輪郭や大きさの推定に資する映像を取得することができた。

2）格納容器内の環境に関する情報

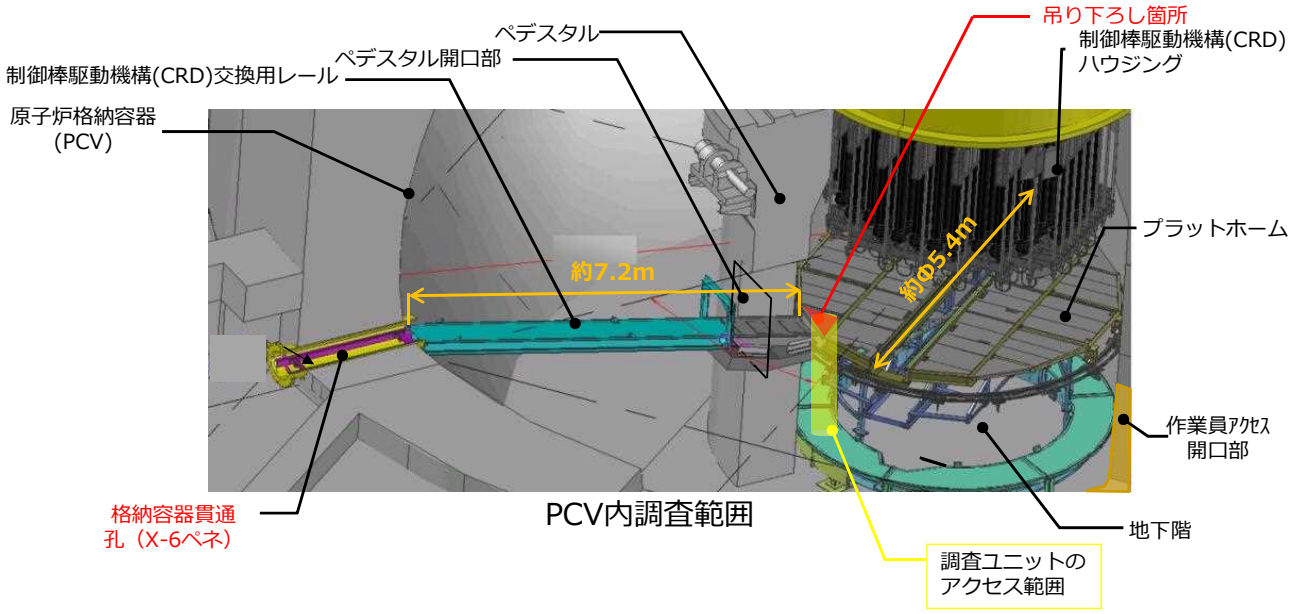
線量については，ペデスタル内において，格納容器底部に近づくとやや高くなる傾向を初めて確認した。前回調査と同様，ペデスタル外よりペデスタル内が低い傾向であることを確認した。

温度については，前回調査と同様，測定高さに係わらず，ほぼ一定の値であった。

■ 今回得られた情報は，今後の内部調査や燃料デブリ取り出し方法の検討（取り出し箇所，装置の設計等）に活用していく。

1． 原子炉格納容器内部調査の概要

- 今回の原子炉格納容器（PCV）内部調査においては，前回調査（2018年1月）と同じ箇所より調査ユニットを吊り下ろし，調査を実施。
- 今回の調査では，PCV内の堆積物に接触し，その状態の変化を確認するとともに，前回調査より更に堆積物へ接近した状態で映像，線量，温度データを取得した。



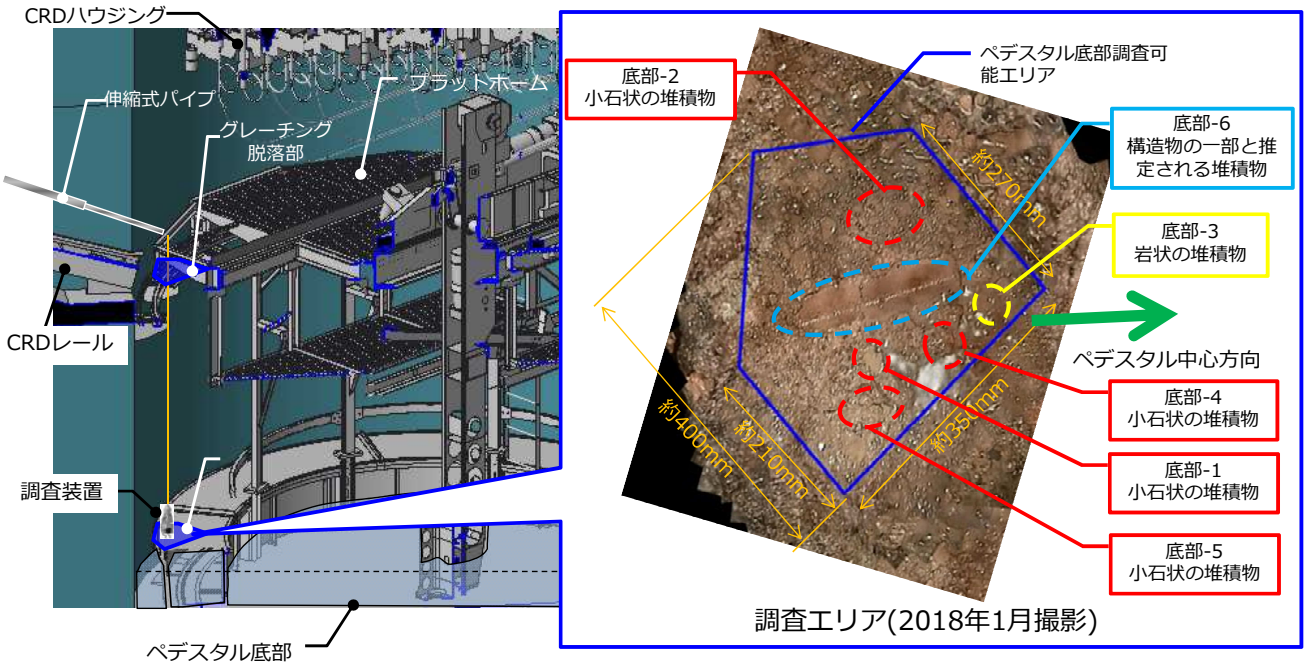
PCV内調査範囲

2． 接触調査箇所（1/2）

- 今回接触した堆積物について，以下の３つに分類して結果を纏めた。

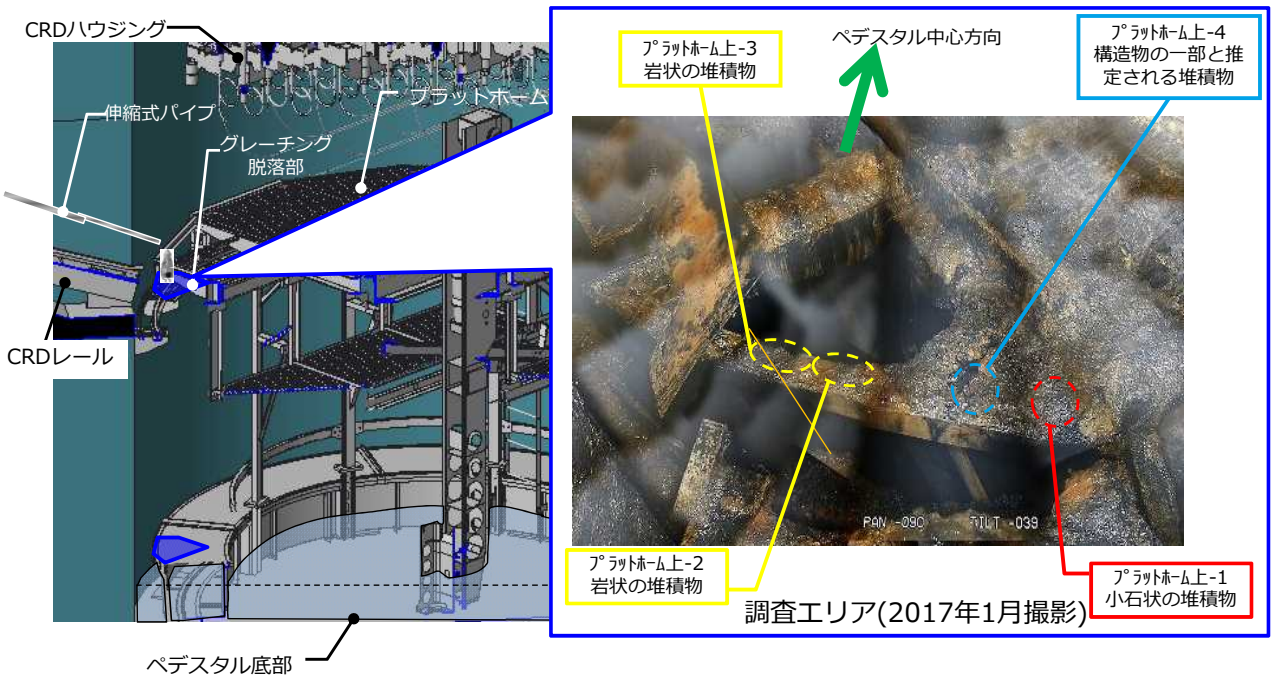
①小石状の堆積物※1　②岩状の堆積物※1　③構造物の一部と推定される堆積物

※1；外観から輪郭が確認できるものを「小石状」，輪郭が確認できないものを「岩状」と分類した。



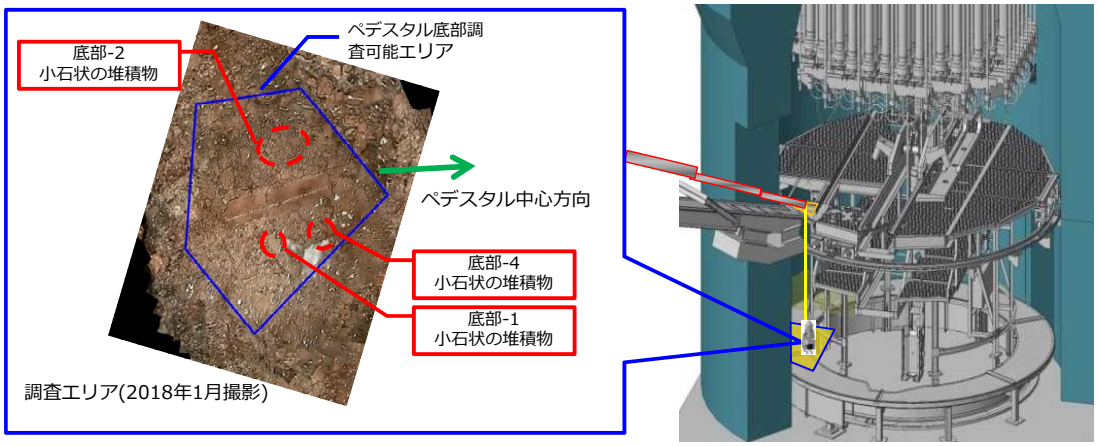
調査エリア(2018年1月撮影)

2． 接触調査箇所（2/2）



3． 調査結果（ペデスタル底部）（1/3）

- 小石状の堆積物が動くことを確認した。



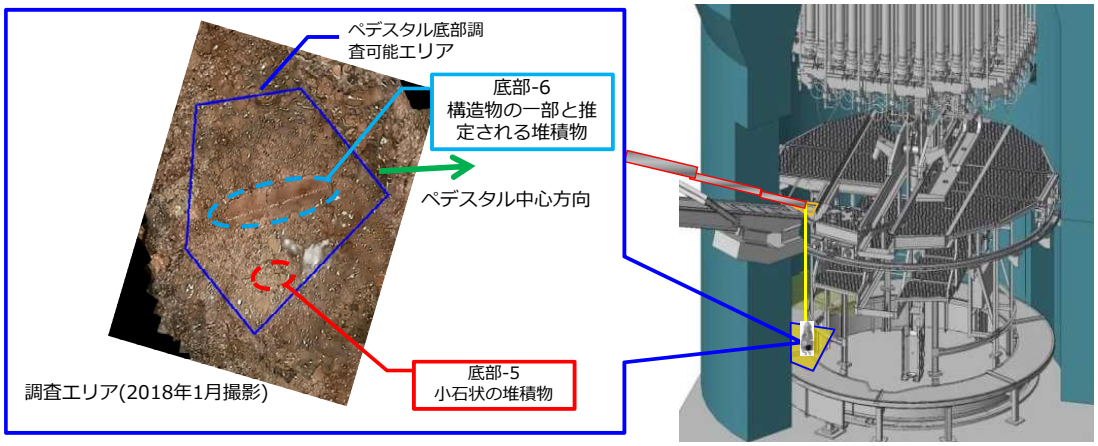
底部-1の調査状況　底部-2の調査状況　底部-4の調査状況

調査日：2019年2月13日

3． 調査結果（ペデスタル底部）（2/3）

TEPCO

■ 小石状の堆積物，構造物の形状をした堆積物が動くことを確認した。



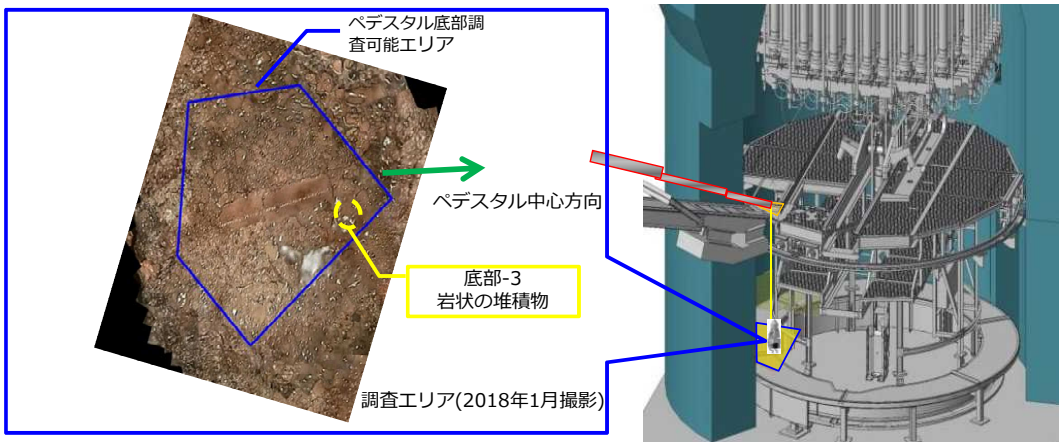
底部-5の調査状況

底部-6の調査状況　調査日：2019年2月13日

3． 調査結果（ペデスタル底部）（3/3）

TEPCO

■ 岩状の堆積物は動かないことを確認した。また映像上，接触痕は確認できなかった。



堆積物把持時

堆積物把持後

- ✓ フィンガにて把持（左図）
- ✓ 把持した状態で調査ユニットを吊り上げたが，動かなかった（右図）

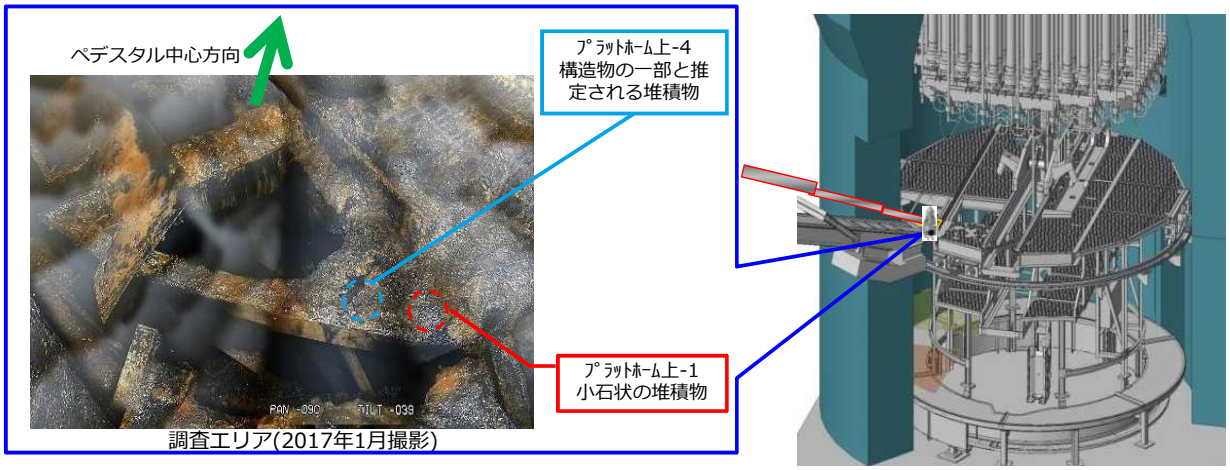
底部-3の調査状況

調査日：2019年2月13日

3． 調査結果（プラットホーム上）（1/3）

TEPCO

■ 小石状の堆積物，構造物の形状をした堆積物が動くことを確認した。



プラットホーム上-1の調査状況

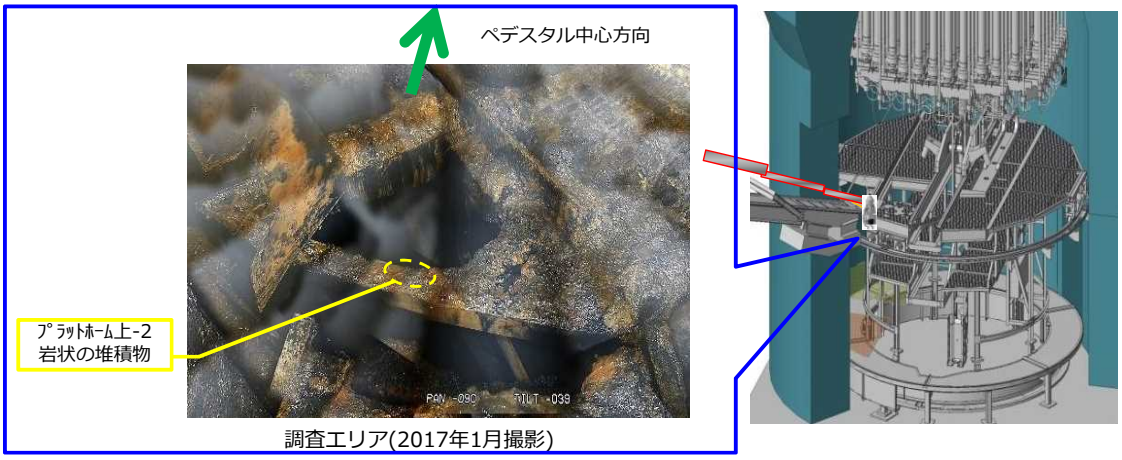
プラットホーム上-4の調査状況

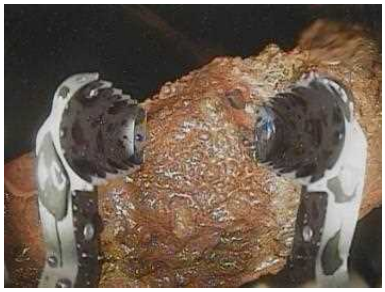
調査日：2019年2月13日

3． 調査結果（プラットホーム上）（2/3）

TEPCO

■ 岩状の堆積物は動かないことを確認した。また映像上，接触痕は確認できなかった。





堆積物把持時

堆積物把持後※

- ✓ フィンガにて把持（左図）
- ✓ 把持した状態で調査ユニットを吊り上げたが，動かなかった（右図）

※お詫びと訂正：第63回廃炉・汚染水対策チーム会合／事務局会議(2019.2.28)資料「2号機原子炉格納容器内部調査 実施結果」において，写真が他の調査エリア（プラットホーム上-3）の写真であったため，本資料にて差し替えました。

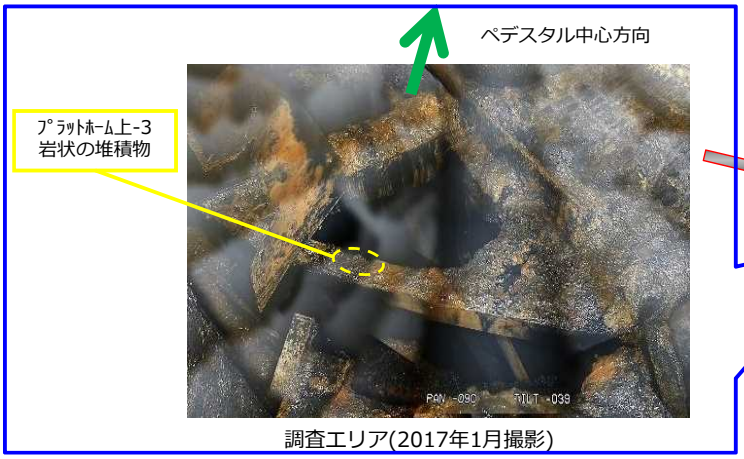
プラットホーム上-2の調査状況

調査日：2019年2月13日

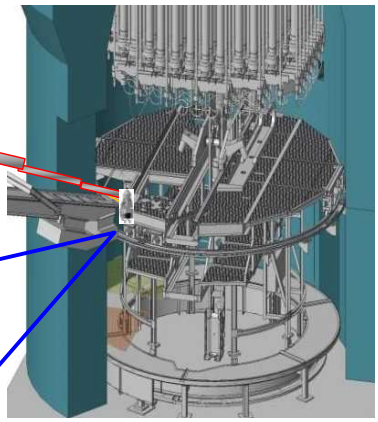
3． 調査結果（プラットホーム上）（3/3）

TEPCO

- 岩状の堆積物は動かないことを確認した。また映像上，接触痕は確認できなかった。



調査エリア(2017年1月撮影)



堆積物把持時

堆積物把持後

- ✓ フィンガにて把持（左図）
- ✓ 把持した状態で調査ユニットを吊り上げたが，動かなかった（右図）

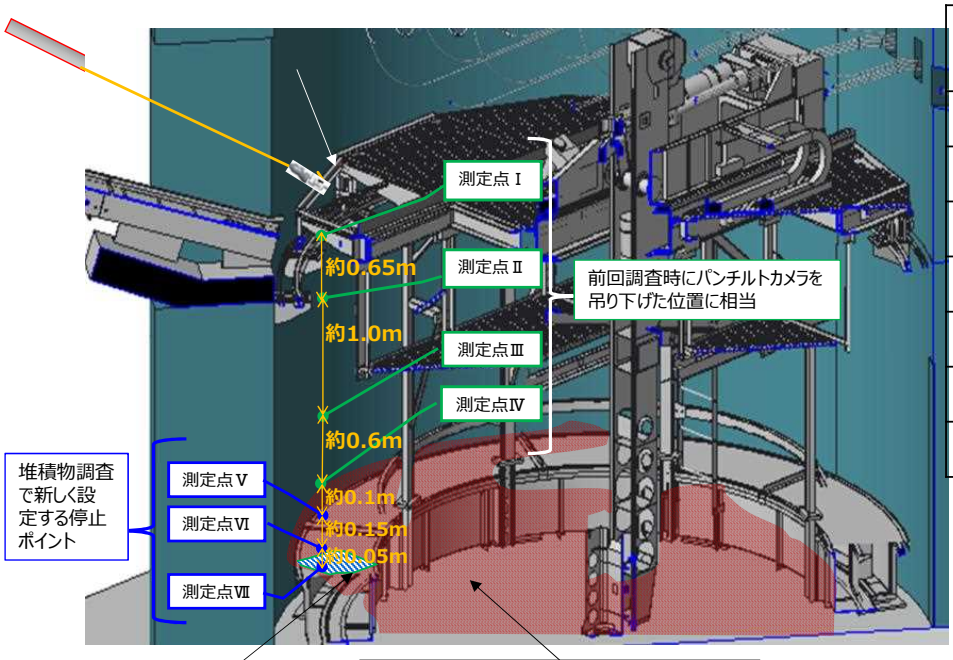
プラットホーム上-3の調査状況

調査日：2019年2月13日

4．線量・温度の測定結果

TEPCO

- 温度については，測定高さに係わらず，ほぼ一定の値であった。
- 線量については，ペデスタル内において，ペデスタル底部に近づくと上昇する傾向を確認した。



測定点	線量率※1,2 [Gy/h]	温度※2 [℃]
Ⅰ	6.4	23.2
Ⅱ	6.8	23.1
Ⅲ	6.5	23.1
Ⅳ	7.0	22.9
Ⅴ	7.2	22.8
Ⅵ	7.5	22.9
Ⅶ	7.6	22.9

【参考：ペデスタル外※3】
線量率：最大43[Gy/h]
温　度：最大23.7[℃]

※1：Cs-137線源で校正
※2：誤差：線量計±7%
温度計±0.5℃
※3：調査装置内に測定器が収納された状態で測定したため参考値

5. まとめ

- 燃料デブリ取り出しに向けて，内部調査による状況把握や，把持装置や切削装置などの研究開発，研究成果の現場適用性の検討等を進めてきたところ。
- 今回の接触調査により，以下の情報を得ることができた。

1）燃料デブリの性状

- ✓ これまでも，燃料デブリの性状の推定を進めており，小石状の燃料デブリを把持する方法や，岩状の燃料デブリを切削により加工して取り出す方法等の検討を進めていたところ。
- ✓ 今回の接触調査により，小石状・構造物状の堆積物を把持して動かせること，把持できない硬い岩状の堆積物が存在する可能性があることを確認した。
- ✓ また，堆積物にカメラをより接近させることで，堆積物の輪郭や大きさの推定に資する映像を取得することができた。

2）格納容器内の環境に関する情報

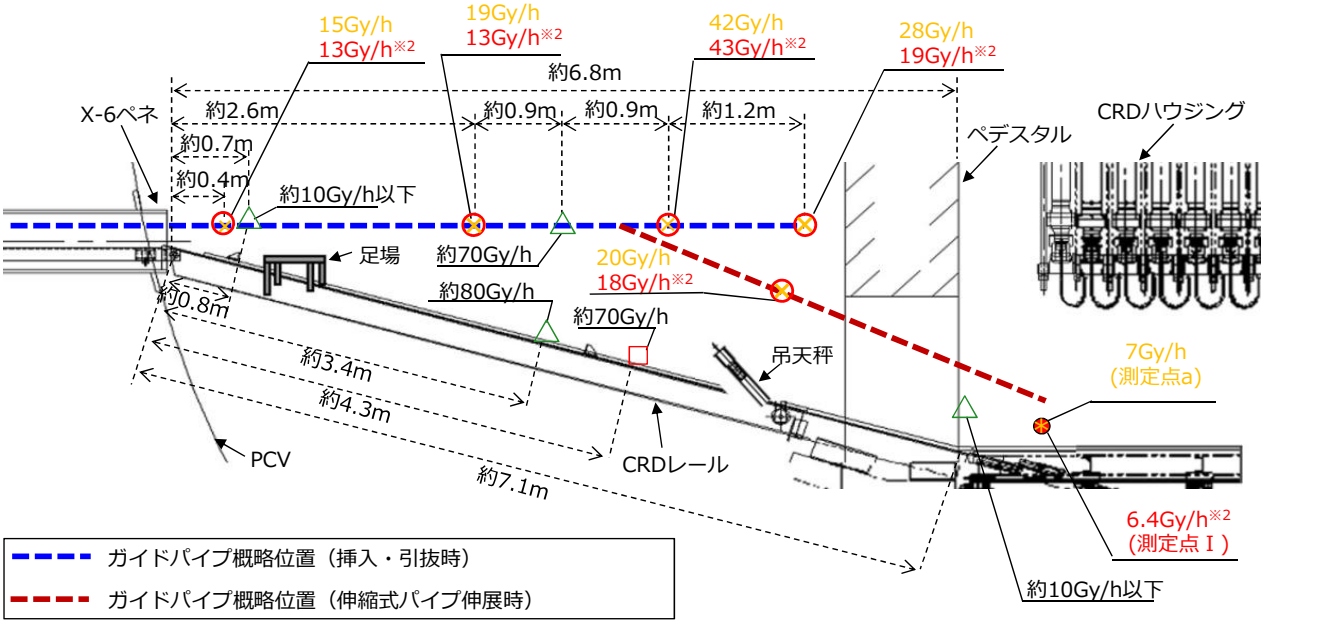
- ✓ 線量については，ペデスタル内において，格納容器底部に近づくとやや高くなる傾向を初めて確認した。なお，前回調査と同様，ペデスタル外よりペデスタル内が低い傾向であることを確認した。
- ✓ 温度については，前回調査と同様，測定高さに係わらず，ほぼ一定の値であった。

- 今回得られた情報は，今後の内部調査や燃料デブリ取り出し方法の検討（取り出し箇所，装置の設計等）に活用していく。

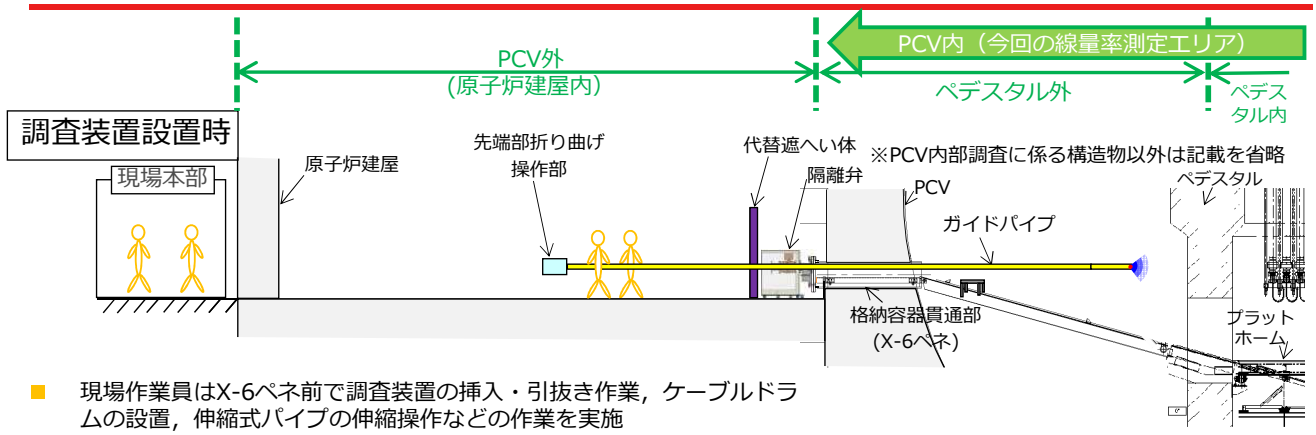
参考：参考線量率測定箇所

● 測定箇所（今回調査）○参考測定箇所（今回調査）※1
＊測定箇所（2018年1月調査）　×参考測定箇所（2018年1月調査）※1
△ 2017年調査測定箇所（カメラ画像ノイズから推定）
□ 2017年調査測定箇所（積算線量計を用いて算出）

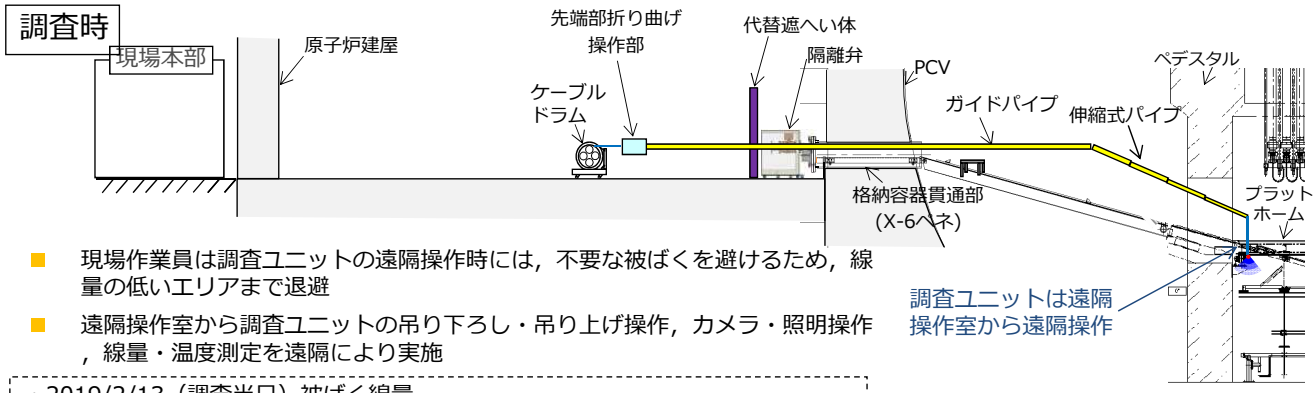
※1：調査装置内に測定器が収納された状態で測定したため参考値
※2：調査装置の仕様の違いにより，今回と前回の測定箇所は全く同じではない



参考：作業エリアと線量率測定エリアの位置関係



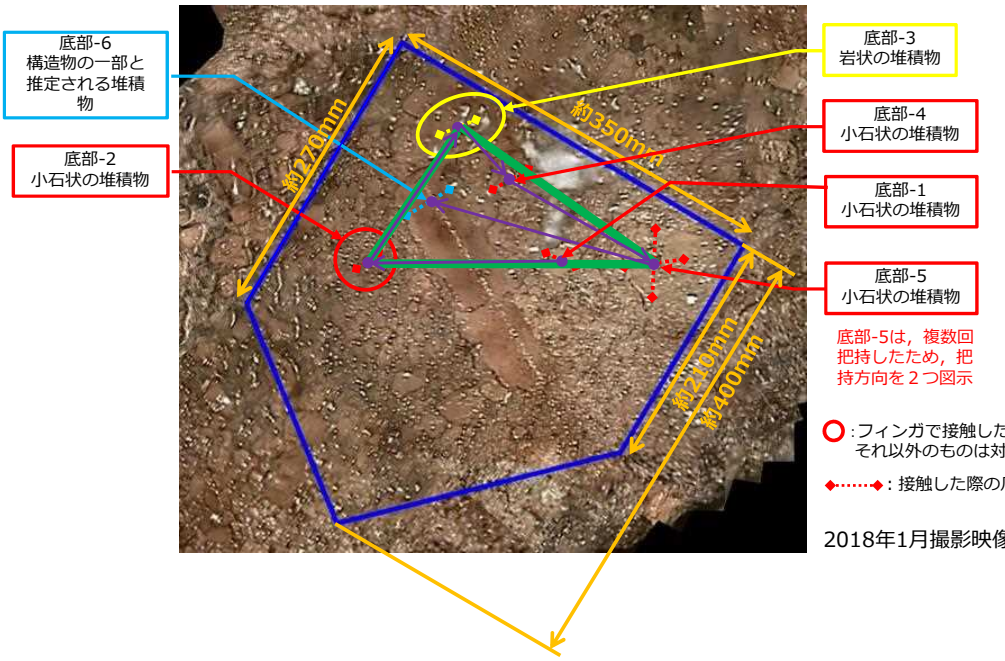
- 現場作業員はX-6ペネ前で調査装置の挿入・引抜き作業，ケーブルドラムの設置，伸縮式パイプの伸縮操作などの作業を実施



- 現場作業員は調査ユニットの遠隔操作時には，不要な被ばくを避けるため，線量の低いエリアまで退避
- 遠隔操作室から調査ユニットの吊り下ろし・吊り上げ操作，カメラ・照明操作，線量・温度測定を遠隔により実施

・2019/2/13（調査当日）被ばく線量
計画：3.00[mSv/日]　　実績：平均0.26[mSv/人]　最大0.68[mSv]

参考：ペデスタル底部接触調査範囲（実績）

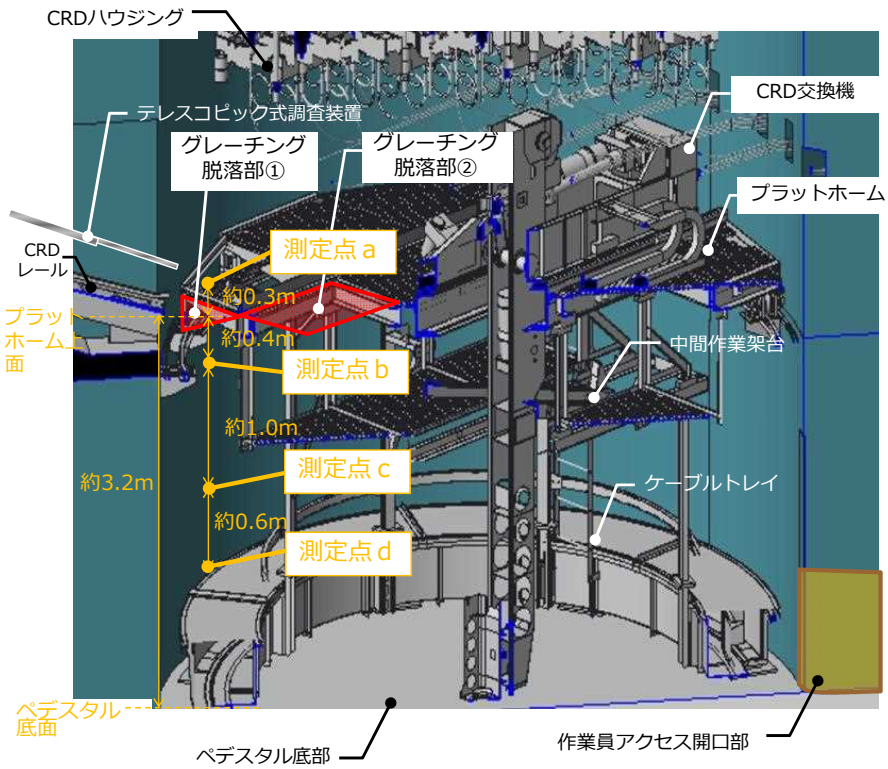


接触調査範囲面積（実績）※は，約0.02m^{2}と推定。
これは，ペデスタル底部面積全体（ケーブルトレイ含む）の約0.07%と推定される。

※底部-1～6の接触箇所を直線で結び(紫線部)，これを包含する三角形(緑線部)の凡その面積を算出した。

※お詫びと訂正：第62回廃炉・汚染水対策チーム会合／事務局会議(2019.1.31)資料「2号機原子炉格納容器内部調査の準備状況について」のP8において，調査前の段階で，調査可能エリア面積のペデスタル底部面積全体に対する比率を試算して掲載しておりましたが，誤記を以下のように訂正いたします。
(誤) 調査可能エリア面積は，ペデスタル底部面積全体（ケーブルトレイ含む）の約2%と推定
(正) 調査可能エリア面積は，ペデスタル底部面積全体（ケーブルトレイ含む）の約0.5%と推定

参考： 前回（2018年1月）調査測定結果



測定点	線量率※1,2 [Gy/h]	温度※2 [℃]
a	7	21.0
b	8	21.0
c	8	21.0
d	8	21.0

【参考：ペデスタル外※3】
線量率：最大42[Gy/h]
温　度：最大21.1[℃]

※1：Cs-137線源で校正
※2：誤差：線量計±7%
温度計±0.5℃
※3：調査装置内に測定器が収納された状態で測定したため参考値

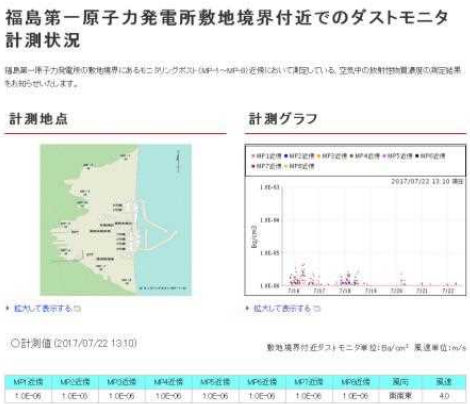
参考：環境への影響について（1/2）

- **２号機原子炉格納容器の内部調査を２月13日に実施していますが，周囲への放射線影響は発生していません。**
- **調査においては格納容器内の気体が外部へ漏れないようバウンダリを構築して作業を実施しました。**
- **作業前後でモニタリングポスト／ダストモニタのデータに有意な変動はありません。**
- **敷地境界付近のモニタリングポスト／ダストモニタのデータはホームページで公表中です。**

参考URL：http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/f1/index-j.html
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/f1/dustmonitor/index-j.html

（参考）ホームページのイメージ

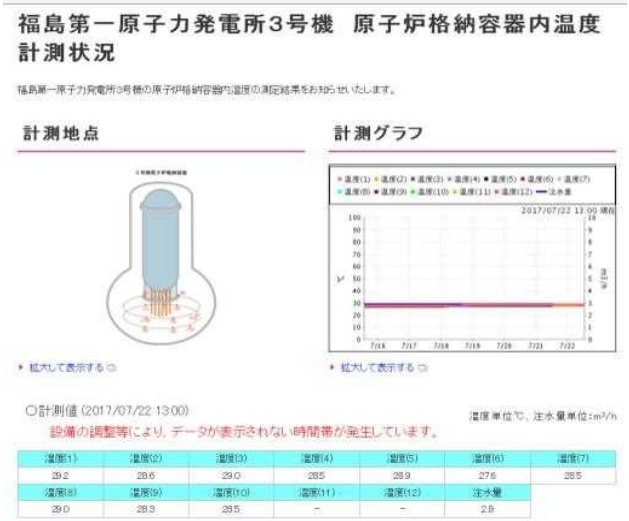
＊原子炉格納容器内部以外からの線量寄与も含めた線量



- **２号機原子炉格納容器の内部調査を２月13日に実施していますが，調査中のプラントパラメータについても常時監視しており，作業前後で格納容器温度に有意な変動はなく，冷温停止状態に変わりはありません。**
- **原子炉格納容器内温度のデータはホームページで公表中です。**

参考URL：http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/f1/plantdata/unit3/pcv_index-j.html

（参考）ホームページのイメージ



福島第一原子力発電所３号機　原子炉格納容器内温度計測状況

計測地点

計測グラフ

拡大して表示する

拡大して表示する

○計測値 (2017/07/22 13:00)

設備の調整等により，データが表示されない時間帯が発生しています。

温度(1)	温度(2)	温度(3)	温度(4)	温度(5)	温度(6)	温度(7)
29.2	28.6	29.0	28.5	28.9	27.6	28.5
温度(8)	温度(9)	温度(10)	温度(11)	温度(12)	注水量	
29.0	28.3	28.5	-	-	2.8	