

2号機原子炉格納容器内部調査 ～ 線量率確認結果について～

2017年7月27日



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. 概要



- 2017年1 2月に実施したPCV内部調査におけるPCV内線量率測定においては、カメラ画像ノイズからの線量率の推定（4箇所）および、積算線量計による線量率の算出（1カ所）を実施。
- この調査で得られた線量率については、過去の調査（2013年8月）で測定された線量率と大きな相違があったことから、カメラ画像ノイズからの線量率推定方法および積算線量計による線量率の算出について妥当性の確認を行った。確認された事項は、以下の通り。

カメラ画像ノイズからの線量率推定

- ・ 今回の調査で得られた画像データから再度線量率を推定したところ、PCV内部調査時に推定した線量率と異なる結果が得られた。このため線量率を推定した過程を確認したところ、放射線影響によるノイズをバックグラウンドノイズと識別するためのしきい値に関して、校正時より低いしきい値を設定してPCV内部調査を行ったため、線量率を大きく推定していたことを確認した。
- ・ 校正曲線を作成するために使用した校正線源（Co-60線源）とPCV内の主線源（Cs-137）について照射試験と解析により画像ノイズの発生量を比較したところ、PCV内の主線源（Cs-137）の方が画像ノイズの発生量が多く、線量率を大きく推定していたことを確認した。

積算線量計を用いた線量率の算出

- ・ 4個の積算線量計のうち2個の測定値の差から線量率を算出していたが、個々の線量計の測定値を確認した結果、測定位置で使用した2個のうちの1個の測定値が、他の3個の測定値と比較して大きめの値を示す傾向となっていたことを確認した。

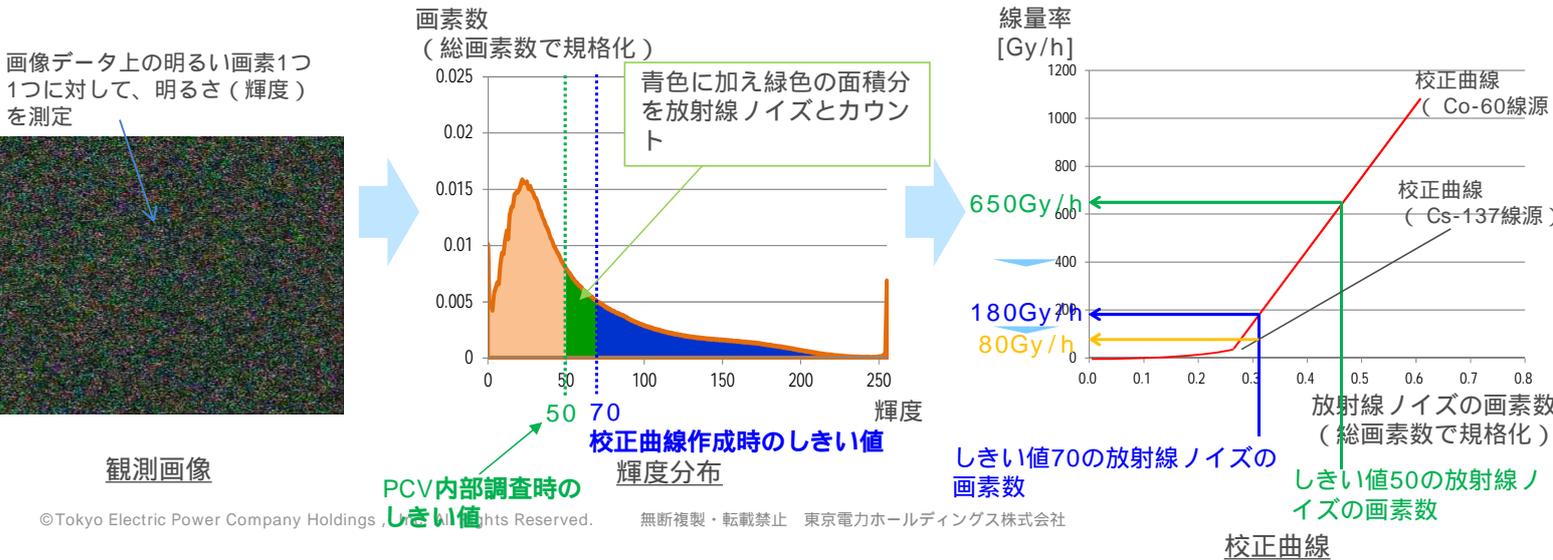
：一定の明るさ以上のノイズを放射線影響によるノイズとしてカウントするための明るさの基準値

©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. カメラ画像ノイズからの線量率推定値の確認結果 (1/2)

- 照射試験による校正においては、PCV内の高線量下を想定し、しきい値70以上の輝度を有する画素を放射線ノイズとしてカウントするよう設定。一方、PCV内部調査では、調査前の低線量下での準備作業として、しきい値を下げ(50)て動作試験を行ったが、しきい値を戻さないままPCV内調査を実施。
- 従って、本来、しきい値以下の輝度の画素（放射線ノイズとして数えるべきでないもの）を放射線ノイズとカウントしたため、カウント数が過大となり、線量率を大きく推定。

- また今回の調査においては、Co-60線源によるカメラ照射試験結果に基づく校正曲線で線量率を推定していたが、2号機PCV内のガンマ線源は、Cs-137の影響が支配的と考えられるため、Cs-137線源の場合のノイズ発生量について、照射試験と解析を実施。
- Cs-137線源の場合、Co-60線源と比較してノイズ発生量が大きく、線量率は大きく推定されることを確認。



©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. カメラ画像ノイズからの線量率推定値の確認結果 (2/2)

- 放射線ノイズかどうか判定する「しきい値」を校正時の値とし、かつPCV内の主線源をCs-137とすると、推定される線量率は下表の通り。

調査項目	現地推定線量率 ¹ [Gy/h ²]	確認結果		
		しきい値を訂正した線量率 ³ [Gy/h]	しきい値を訂正し、かつPCV内の主線源がCs-137のみと仮定した場合の線量率 [Gy/h]	
	推定値 ^{4,5}	推定値 ^{4,5}	推定値 ^{4,5}	
ペネ内事前調査	足場近傍	30 (10 ~ 60)	10 (0 ~ 10)	10以下 ⁶
	CRDレール中央付近	530 (370 ~ 690)	170 (120 ~ 220)	70 (50 ~ 90)
ペDESTAL内事前調査	20 (0 ~ 40)	10 (0 ~ 10)	10以下 ⁶	
堆積物除去	650 (450 ~ 850)	180 (130 ~ 240)	80 (50 ~ 100)	

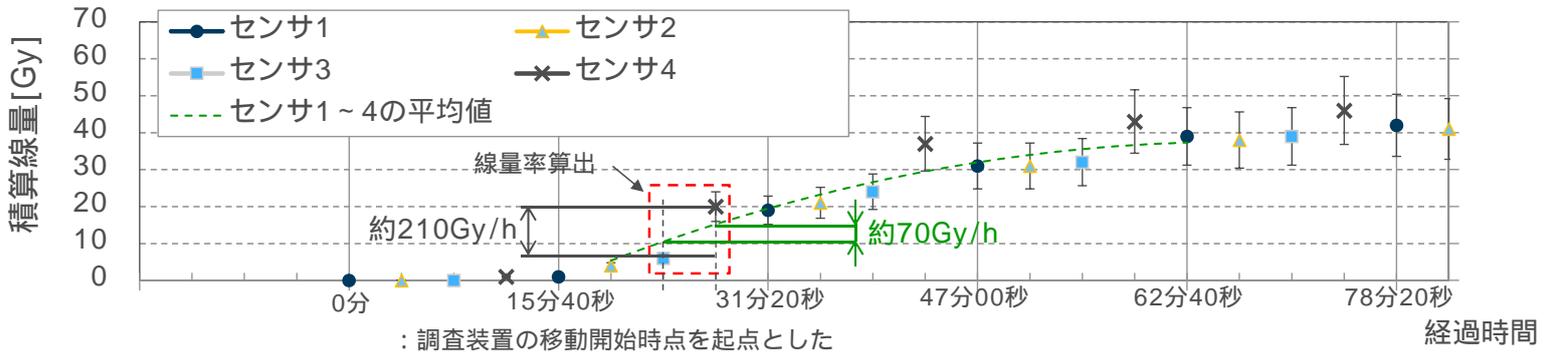
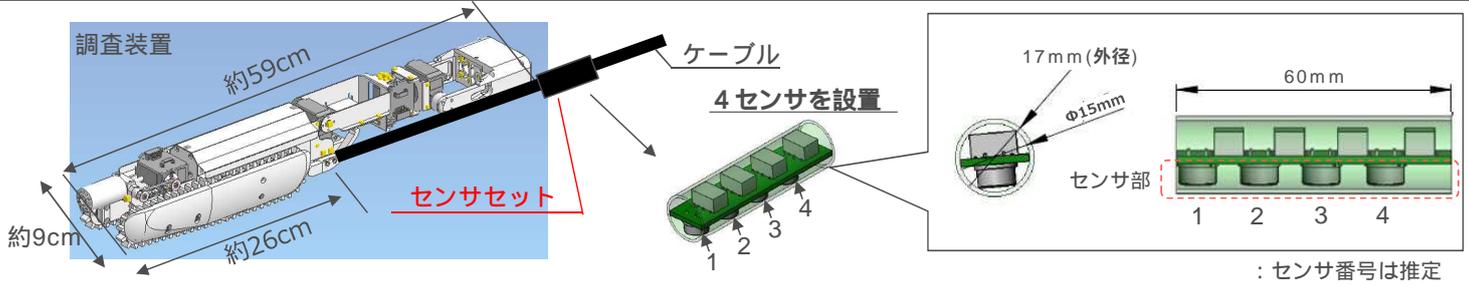
- 1: 現場で数値を目視で読み取った値（記録された画像から再評価した値とは差異がある）
- 2: 2017年2月23日の公表時はSv/hと表現していたが、計器の吸収線量であることからGy/hに修正
- 3: 照明を消灯している間の画像（300～500フレーム分）を対象に、個々のフレームにおいて線量率を推定。その推定結果を平均した値

- 4: 括弧内は誤差を加味して推定値が取り得る範囲
- 5: 誤差は校正曲線作成時の耐放射試験結果のデータのバラつきから以下の通り
50Gy/h未満：±80% 50Gy/h以上：±30%
- 6: 誤差を含む

©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

3. 積算線量計による線量率算出の確認結果

- 測定時間短縮の観点から設置した4個の積算線量計（センサ）のうち2個の測定値の差をもって、線量率を算出した結果、約210Gy/hという値を得た。
- 調査終了後、各センサの測定値を確認した結果、4個のセンサのうち、約210Gy/hを算出した場所（当該場所）の測定に使用したNo.4のセンサは、他の3個のセンサとの測定値と比べて常に大きめの値を示していたことが確認された。No.1～4のセンサのばらつきを考慮し、各センサの測定値の平均から線量率を算出した結果、当該場所の線量率は約70Gy/hと評価された。



©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

（参考）線量率に関する調査結果

凡例
【確認前】 【確認後】

カメラ画像ノイズから線量率を推定

積算線量計を用いて線量率を算出

- X-6ペネ内，CRDレール事前調査：1/26
- ペDESTAL内事前調査：1/30
- 堆積物除去装置の前方カメラ：2/9
- 自走式調査装置：2/16



参考：2013年8月のカメラ画像ノイズからの線量率推定結果

- ：約20Gy/h
 - ：約30Gy/h
 - ：約40Gy/h
- ：Cs-137が支配的なPCV内を撮影した画像とその時にあわせて電離箱で測定した線量率を用いて校正

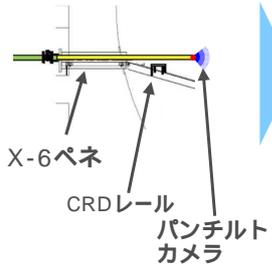
©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved. 無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

カメラ画像ノイズから線量率を推定

積算線量計を用いて線量率を算出

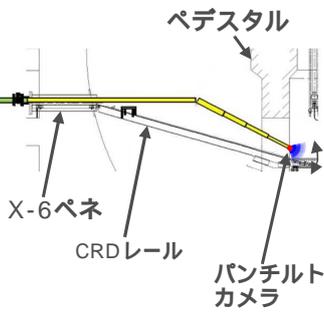
事前確認用ガイド
パイプによるX-6
ペネ内、CRDレール
事前調査

1/26実施



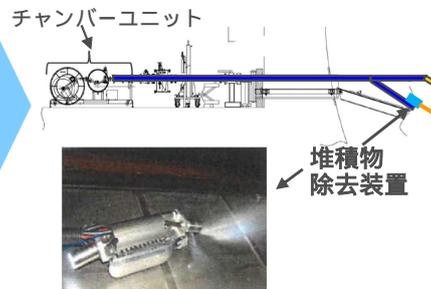
ガイドパイプによる
ペDESTAL内事前調査

1/30実施



堆積物除去装置の投入

2/9実施



自走式調査装置による内部調査

2/16実施

