

1号機原子炉格納容器内部調査について ～映像データ及び線量データの分析結果～

2017年7月27日



東京電力ホールディングス株式会社

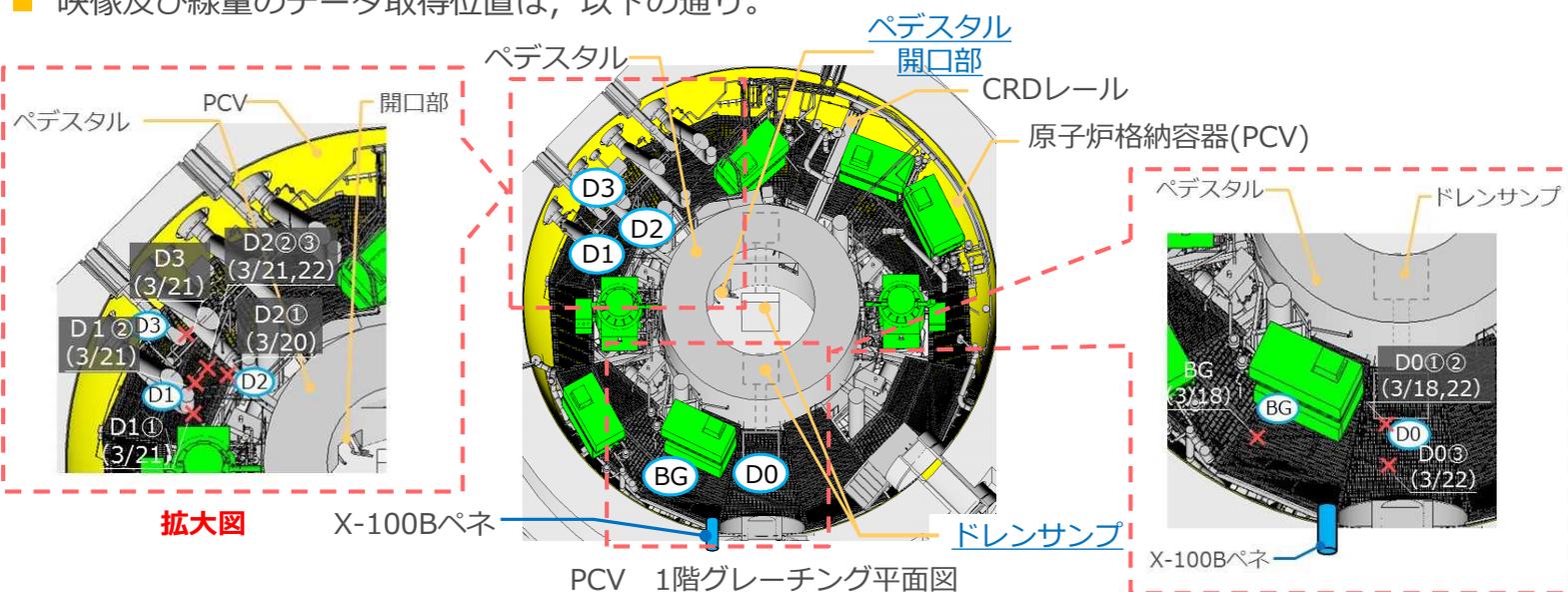
©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.

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. 分析作業の概要



- 2017年3月PCV内部調査で取得した映像の鮮明化を行い、新たな知見が得られないかを確認するとともに、取得した線量のデータより、ペDESTAL開口部からのデブリの拡がり有無について推定を行った。
- 映像及び線量のデータ取得位置は、以下の通り。



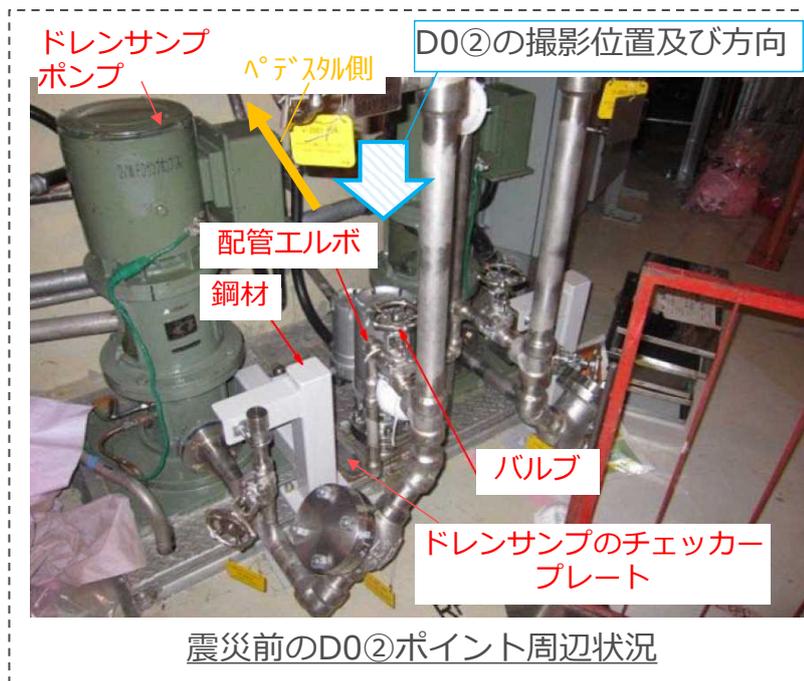
測定ポイント	測定点の設定目的
D0①～③	ドレンサンプからの燃料デブリの拡散有無の推定
BG	D0～D3の測定に対するバックグラウンドレベルの把握
D1①②, D2①～③	ペDESTAL開口部からの燃料デブリの拡散有無の推定
D3	PCVシェルに燃料デブリが到達している可能性があるかの推定

拡大図

凡例：測定日 (○/○)

2. 映像データの分析結果 (1/2)

- 今回撮影した測定ポイントに対し、画像鮮明化処理を実施。
- D0②ポイントの映像データに対して鮮明化をした結果、バルブ、配管、鋼材といった既設構造物に大きな変形や損傷はなかった。なお、ドレンサンプのチェッカープレートは堆積物により確認できなかった。



震災前のD0②ポイント周辺状況

2. 映像データの分析結果 (2/2)

- D0②ポイント以外の映像データに対しても鮮明化を実施。
- D2③ポイントにて新たに落下物を確認したが、D0、D1ポイントでは新たな情報は得られなかった。

	D0③ポイント	D1②ポイント	D2③ポイント
取得画像			
鮮明化後			

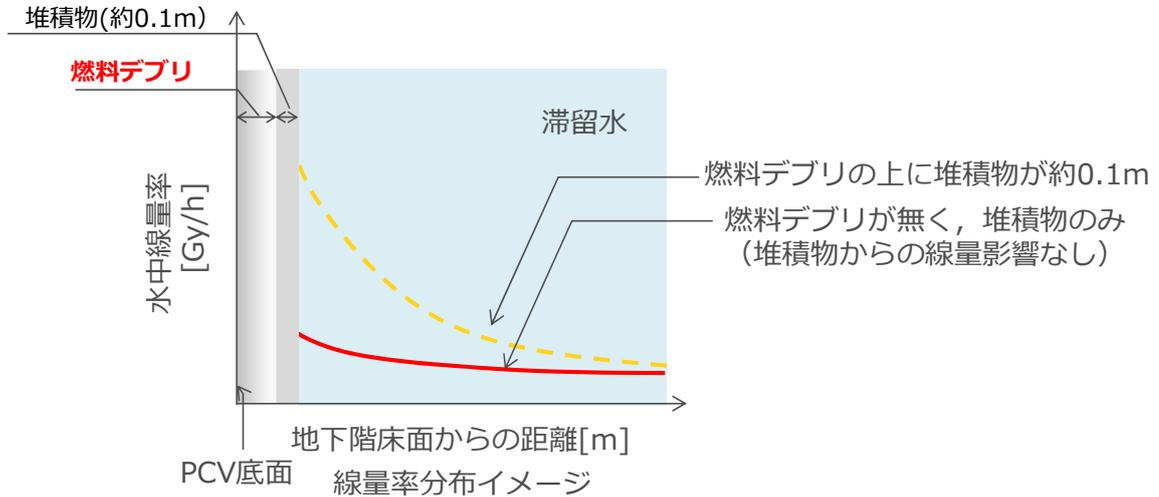
3. 線量データの分析結果

3. 1 燃料デブリの拡がり有無の推定方法 (1/2)

【推定方法について調査前に想定していた内容】

- PCV底部に燃料デブリ※が存在し、その上に約0.1m以下の堆積物（解析ではコンクリートを仮定）が存在していた場合には、堆積物の下の燃料デブリの有無を推定できることを確認。

※：事故時に燃料が炉内構造物を溶融させ、炉内構造物中に存在するCo-60と混ざりあったものと仮定



3. 線量データの分析結果

3. 1 燃料デブリの拡がり有無の推定方法 (2/2)

- 堆積物表面の下に燃料デブリがあるかを以下の手順にて推定を実施した。

燃料デブリの影響を受けにくいと推定されるBGにおいて、堆積物表面の主線源（核種）を推定

燃料デブリの拡がりの有無を推定

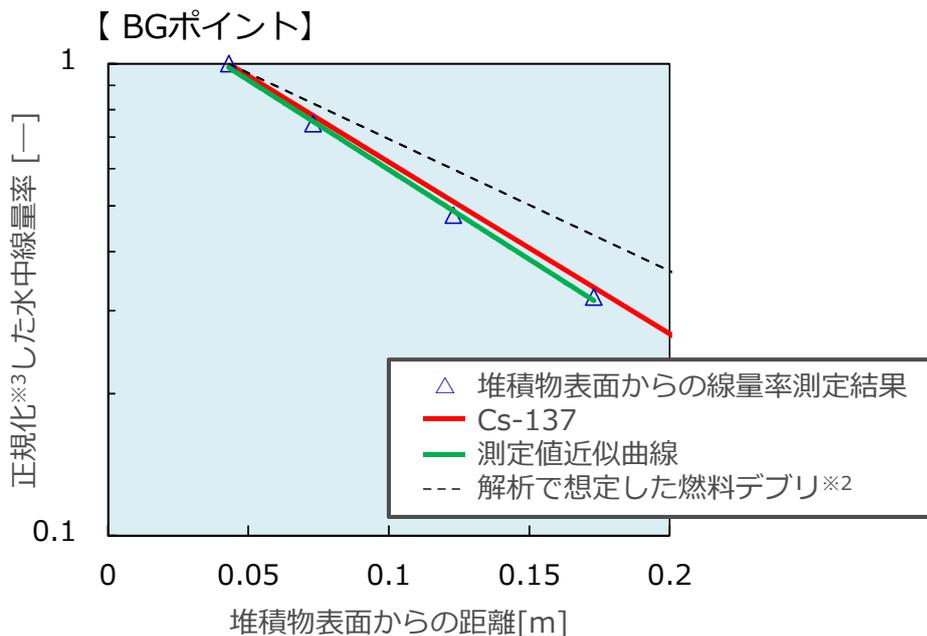
燃料デブリの影響を受けにくいと推定されるBGとD0③において、燃料デブリが無く、堆積物表面にCs-137が主線源として存在していると仮定し、線量測定値と解析結果を比較

燃料デブリが存在する可能性があるD1, D2の各測定ポイントにおいて、堆積物表面の主線源に加えて燃料デブリが存在していると仮定した場合を解析し、線量測定値と解析結果を比較して、燃料デブリの拡がりの有無を推定

3. 線量データの分析結果

3. 2 線量率分布解析 – BG : 堆積物表面の主線源の推定

- 堆積物表面からの線量率測定結果※1とCs-137減衰曲線の減衰率が同等であることから、堆積物表面の主線源（核種）はCs-137と推定

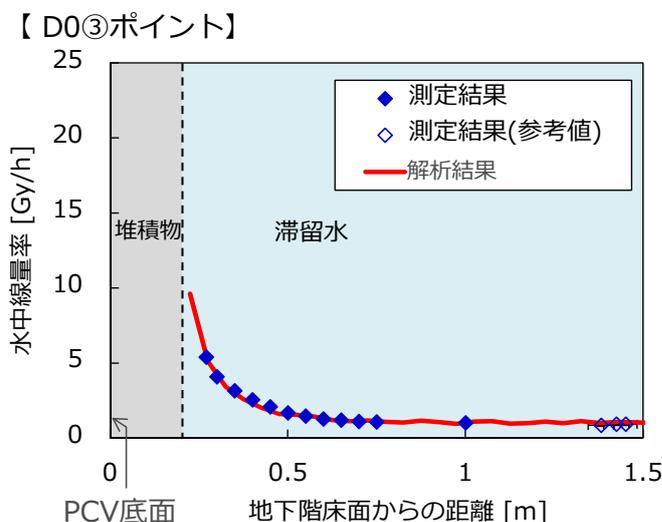
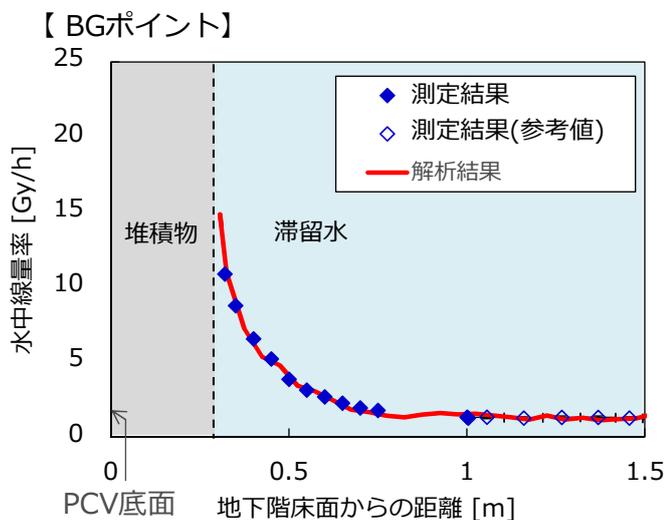


- ※1：測定結果から滞留水及び構造物影響を差し引いた値
- ※2：事故時に燃料が炉内構造物を溶融させ、炉内構造物中に存在するCo-60と混ざりあったものと仮定
- ※3：堆積物表面に最も近接した測定ポイントの線量率を1として線量率を整理したもの

3. 線量データの分析結果

3. 3 線量率分布解析 – 堆積物中の燃料デブリの有無推定 (1/2)

- 堆積物表面にCs-137の主線源を仮定した場合のBGとD0③の解析を実施した。
- BG及びD0③は堆積物厚さが薄いこと、及び位置的にペDESTAL開口部から離れていることから、燃料デブリが存在していないと仮定して解析した。
- 上記の仮定にて解析した場合、測定結果と解析結果が良好な一致を示すことから、BG及びD0③の堆積物の下には燃料デブリは存在しないか、又は存在しても少量であると推定した。

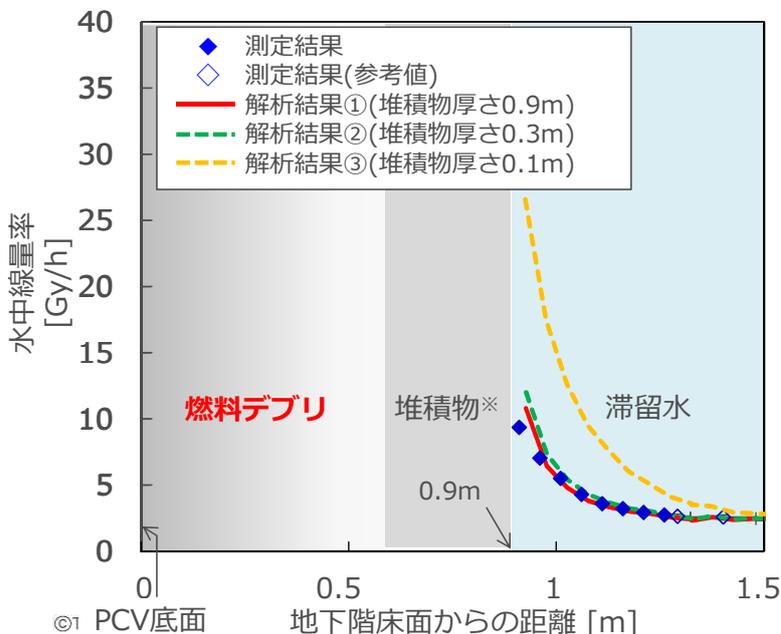


- 注)
- ◆測定結果：センサを止めて測定した値
 - ◇測定結果(参考値)：センサ吊下げ動作中の線量率の平均値

3. 線量データの分析結果

3. 3 線量率分布解析 – 堆積物中の燃料デブリの有無推定 (2/2)

- D1,D2の各測定ポイントで確認された堆積物表面高さ(約0.9m)の範囲で、堆積物の下に燃料デブリが存在する場合の線量率の評価を行った。
- ペDESTAL開口部に距離が近いD2③ポイントの解析結果は下図の通り。
- 堆積物厚さが厚い場合には、堆積物による遮へい効果により、燃料デブリが存在するかどうかは推定できなかった。
- 堆積物厚さは現時点で不明であることから、推定できなかった原因が燃料デブリが無かったのか、堆積物や構造物が厚く、遮へい効果が大きい影響によるものかまで判別できなかった。



※：堆積物の下に構造物がある可能性もある。

D2③解析条件 (堆積物表面高さ0.9m)

- ① 堆積物厚さ：0.9m
- ② 堆積物厚さ：0.3m
- ③ 堆積物厚さ：0.1m

注)

- ◆測定結果：センサを止めて測定した値
- ◇測定結果(参考値)：センサ吊下げ動作中の線量率の平均値

©1 PCV底面

地下階床面からの距離 [m]

電力ホールディングス株式会社

8

4. まとめ

<映像データの分析結果>

- ドレンサンプから距離の近いD0ポイント付近の映像データの分析の結果、ドレンサンプ(X-100B側)周辺の視認される構造物(鋼材,バルブ)に大きな損傷や倒壊がないことが確認できた。

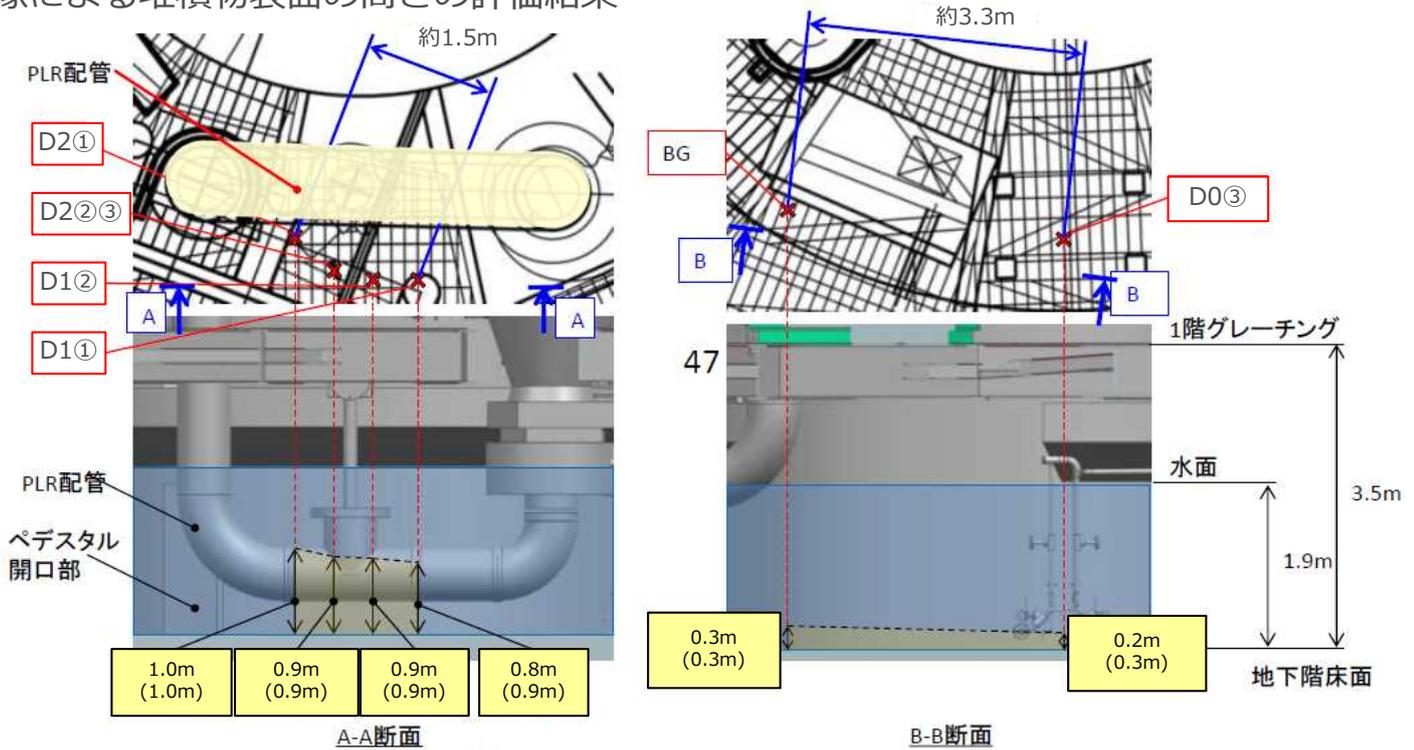
<線量データの分析結果>

- BGにおける堆積物表面の主線源の推定結果から、堆積物表面の主線源はCs-137であると推定できた。
- BG及びD0③においては、堆積物厚さが薄く、堆積物表面にCs-137を仮定した場合の解析で測定値と解析結果が良好な一致を示していることから、燃料デブリが存在していないか、又は存在しても少量であると推定できた。
- ペDESTAL開口部から距離が近いD1, D2ポイントにおける線量率評価を実施したが、今回の条件における解析結果においては、堆積物表面高さが高く、堆積物中に燃料デブリが存在するかどうかは推定出来なかった。

<今後の検討方針>

- 今回の調査結果及びX-100Bペネの直下で採取した堆積物の特性等を踏まえ、次回調査範囲と方法について検討を行う。

■ 映像による堆積物表面の高さの評価結果※1



※センサの接近により計測した高さ

※1: SFM (Structure from Motion)により, センサと堆積物表面間の距離を算出し, センサ降下量を合わせて堆積物表面の高さを評価。

- ・黄色枠内の数値は画像解析により算出した堆積物表面の推定高さ
- ・()内の数値はセンサの吊下げ最下点高さ
- ・なお, 堆積物表面より下の堆積物厚さについては確認できていない

©Tokyo Electric

10

参考. 線量データの分析

線量率分布解析 – 堆積物中の燃料デブリの有無判断

■ 燃料デブリ厚さと堆積物厚さを変えて線量率の分布について解析を実施。

■ D1①ポイント

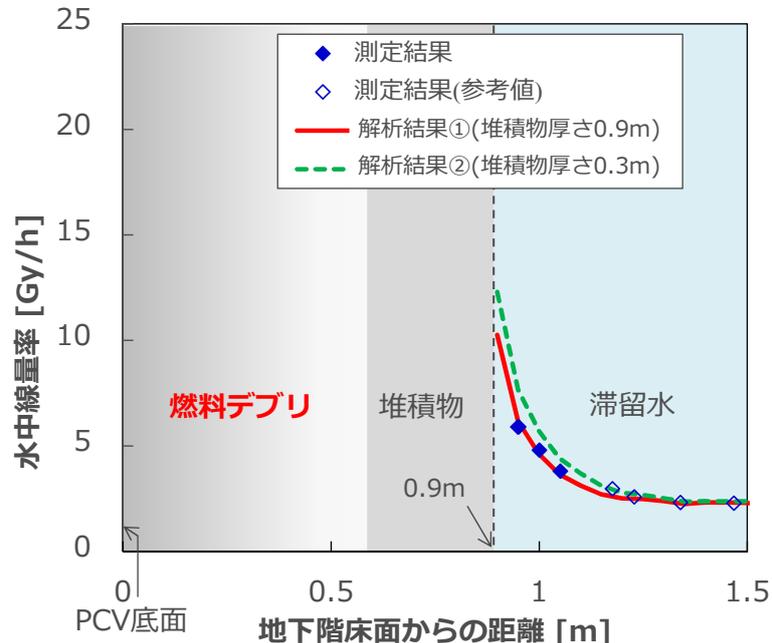
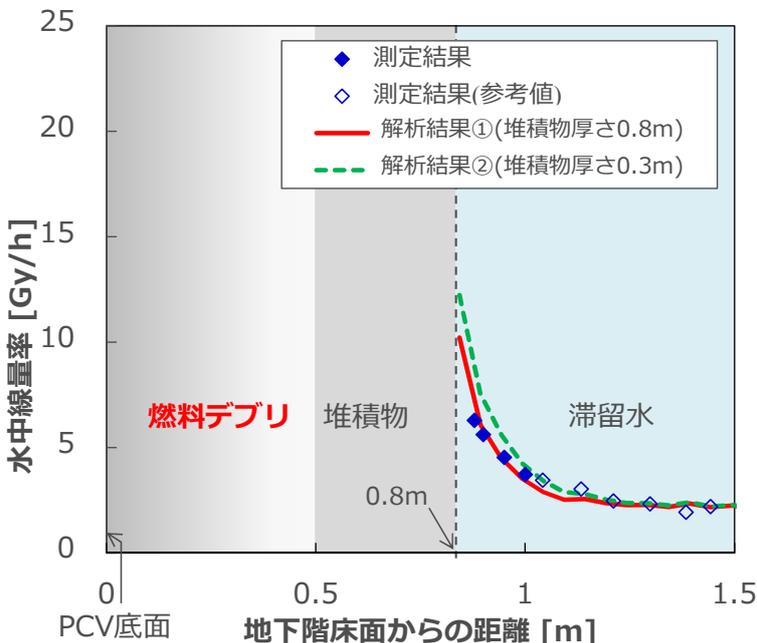
解析条件 (堆積物表面高さ0.8m)

- ① 堆積物厚さ: 0.8m
- ② 堆積物厚さ: 0.3m

■ D1②ポイント

解析条件 (堆積物表面高さ0.9m)

- ① 堆積物厚さ: 0.9m
- ② 堆積物厚さ: 0.3m



注)

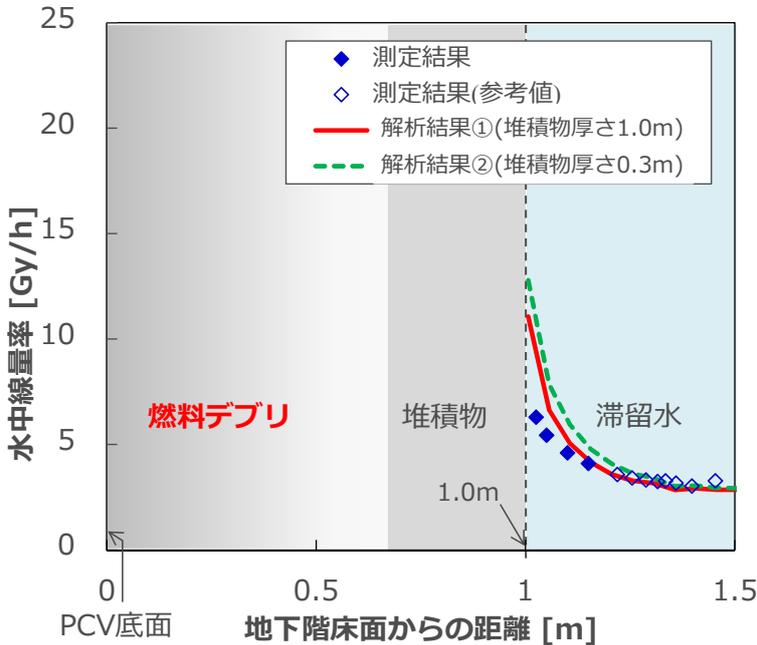
- ◆測定結果: センサを止めて測定した値
- ◇測定結果(参考値): センサ吊下げ動作中の線量率の平均値

■ 燃料デブリ厚さと堆積物厚さを変えて線量率の分布について解析を実施。

■ D2①ポイント

解析条件 (堆積物表面高さ1.0m)

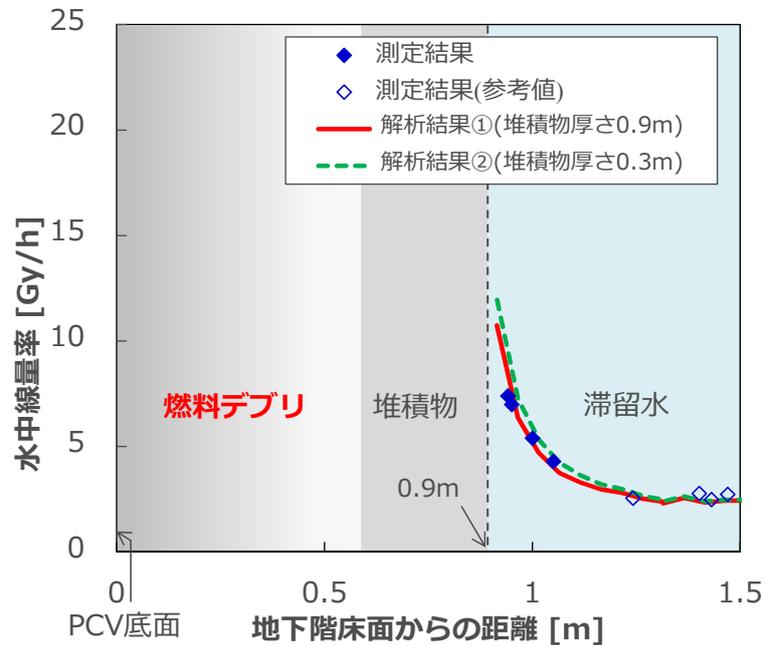
- ① 堆積物厚さ : 1.0m
- ② 堆積物厚さ : 0.3m



■ D2②ポイント

解析条件 (堆積物表面高さ0.9m)

- ① 堆積物厚さ : 0.9m
- ② 堆積物厚さ : 0.3m



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

無断複製・転載禁止 東

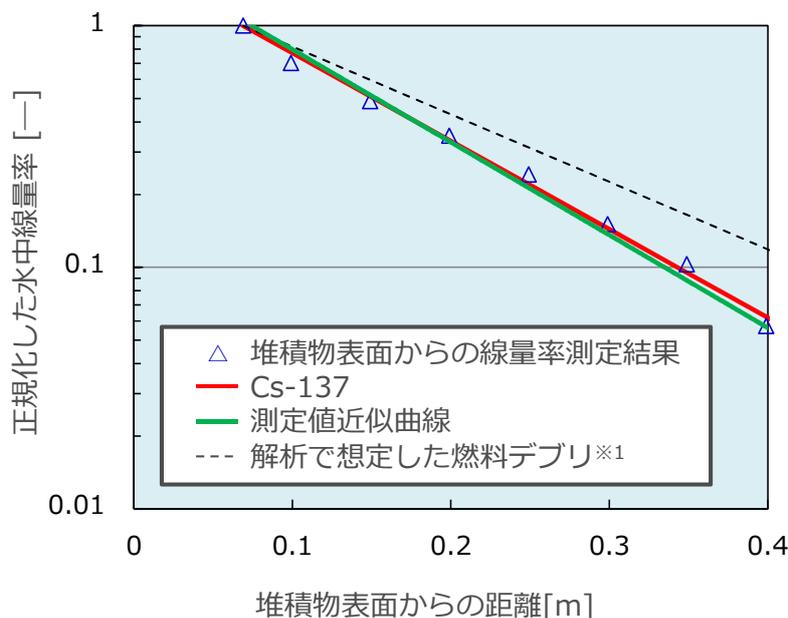
注)

◆測定結果：センサを止めて測定した値

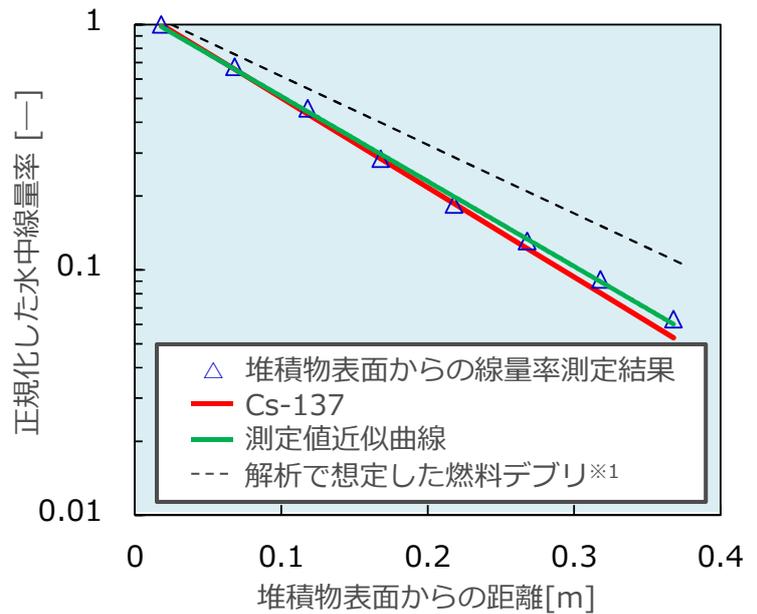
◇測定結果(参考値)：センサ吊下げ動作中の線量率の平均値

12

【 D0③ポイント】



【 D2③ポイント】



※1：事故時に燃料が炉内構造物を溶融させ、炉内構造物中に存在するCo-60と混ざりあったものと仮定