

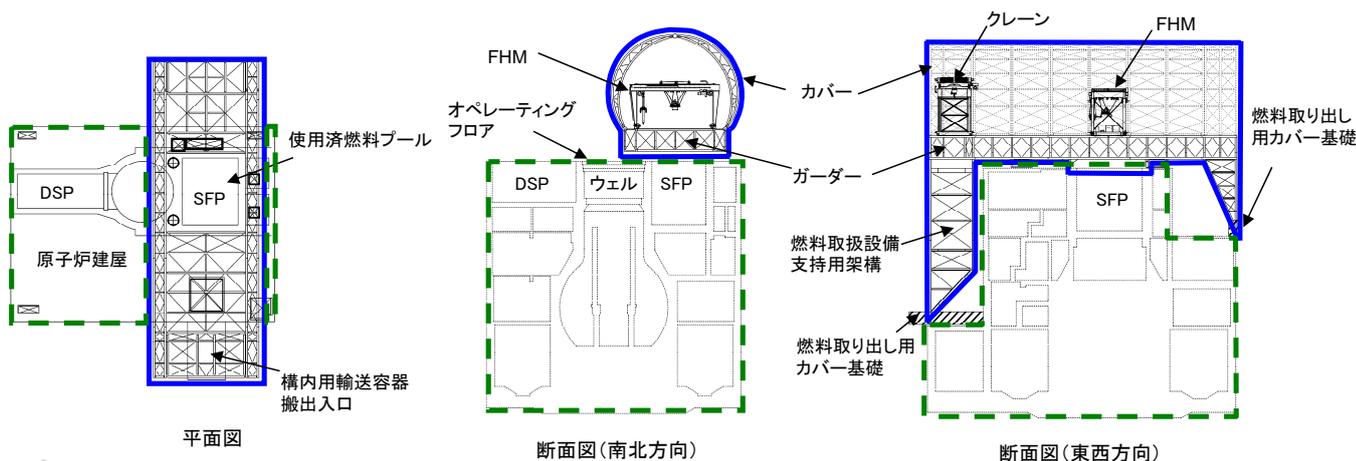
# 3号機オペレーティングフロア線量低減対策 (除染及び遮へい) の追加実施について

2014年11月27日  
東京電力株式会社



## 1. 3号機プール燃料取り出し概要

- 3号機プール燃料取り出しについて
  - ・ 3号機プール燃料取り出し作業は、遠隔にて操作できる燃料取扱機（以下、FHM）及びクレーンを用いて実施する予定であり、原則オペレーティングフロア（以下、オペフロ）での有人作業はない。
  - ・ 一方、FHM及びクレーンが走行するガーダーやそれを覆うカバーの設備及びFHMをはじめとする機器の設置作業、並びに、これら機器設備の点検作業及びトラブル時修理作業は、オペフロでの有人作業が必要となる。
  - ・ そのため、現在、プール燃料取り出しに支障となるプール内大型瓦礫撤去作業とともに、オペフロの除染及び遮へい体設置作業に取り組んでいるところである。



## 2. 3号機オペフロの除染状況

【各工区の配置】



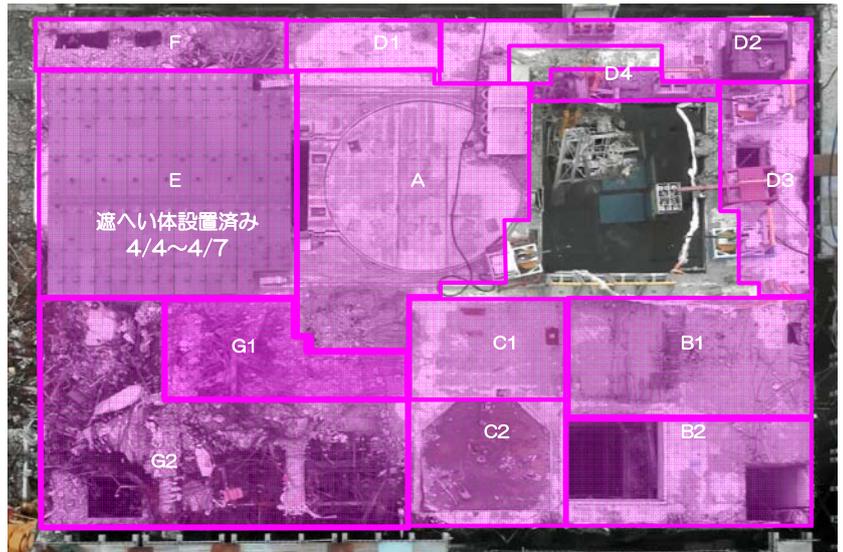
### ● 除染効果実績

#### A工区

- ・集積によって、初期の約80%まで低減。
- ・集積に加えて、切削+吸引によって、初期の約20%に低減。

#### C-1工区

- ・集積+高圧水はつり+吸引によって、初期の約40%に低減。



※コリメータ測定値から汚染密度へ換算した値の割合

- 計画時に想定していた除染効果（床面表層切削による除染効果1/100）とは大きく乖離している状況。

【除染・遮へい対策の進捗状況】

\*1) : スキマサージ周辺除く  
\*2) : スキマサージ周辺、ウエルクレーンフックBOX内除く

除染・遮へい対策	A工区	B1工区 躯体健全部	B1工区 躯体損傷部	B2工区	C1工区	C2工区	D1~4工区	E工区	F工区	G1~2工区
小がれきの集積	○*1)	○	△	○	○	別途 計画中	○	-	-	追加遮へい体 設置を計画
小がれきの吸引	○*2)	△	△	△	○		×	○	-	
切削	○*1) スチブラ	△ 高圧はつり	△ 高圧水洗浄	○ 高圧水はつり	○ 高圧水はつり		×	-	-	
遮へい体設置	×	×	×	×	×	×	×	○	×	

凡例 ○：実施済み △：部分的に実施済み ×：未実施 -：計画なし



## 3. 3号機オペフロ有人エリアでの線量率評価（1）

- 当初計画の除染と遮へい体設置後のオペフロ有人作業エリア線量率を求めめるために評価を実施。（評価①）

### 【評価条件①】

- ・汚染密度は平成26年7月の測定値及びそれ以前に行われた各メッシュの測定値に基づいている。
- ・除染未完了エリアは、これまでの実績から設定した下表の低減見込みを考慮。
- ・当初計画遮へい（遮へい体及び構造材による遮へい効果）を反映。

### 【除染効果見込み設定】



工区	対策	考え方	低減見込み
A工区（スキマサージ周辺）	1. ガレキ撤去 2. 切削+吸引 3. スキマサージ蓋交換	同汚染形態と考えられるA工区はつり除染後の実績を反映	×0.2
A工区（ホットスポット）	1. ガレキ回収（集積+吸引）	除染の過程で上昇した汚染密度は遊離性の線源の移動と考え、今後の吸引にて除去可能と考え上昇前の値に設定	上昇前の値に設定
SFP周辺	1. ガレキ回収（集積+吸引）	A工区の集積実績を反映。集積+吸引の測定結果がないため、保守的に集積後の結果を反映する。	×0.8
B-1工区（躯体損傷部）	1. ガレキ回収（集積+吸引）	同上	×0.8
B-1工区、B-2（躯体健全部）	1. 高圧水はつり+吸引	同汚染形態と考えられるC-1工区の実績を反映。集積はA工区の実績分が反映済みとして除く	×0.5
D工区	1. 切削+吸引	同上	×0.5
C-2工区（キャスク洗浄エリア）	1. 集積+高水回収	当該エリアは金属ライニングにより浸透汚染は考えにくく、ガレキ回収による線量低減が比較的可能と想定	×0.1



## 4. 3号機オペフロ有人エリアでの線量率評価（2）

- 当初計画の除染と遮へい体設置に加えて、北西崩落部遮へい体と当初計画遮へいの隙間を補完する遮へい体を考慮した場合の評価を実施。（評価②）

### 【評価条件②】

- ・評価条件①に加えて、北西崩落部遮へい体と当初計画を補完する遮へい体を反映。



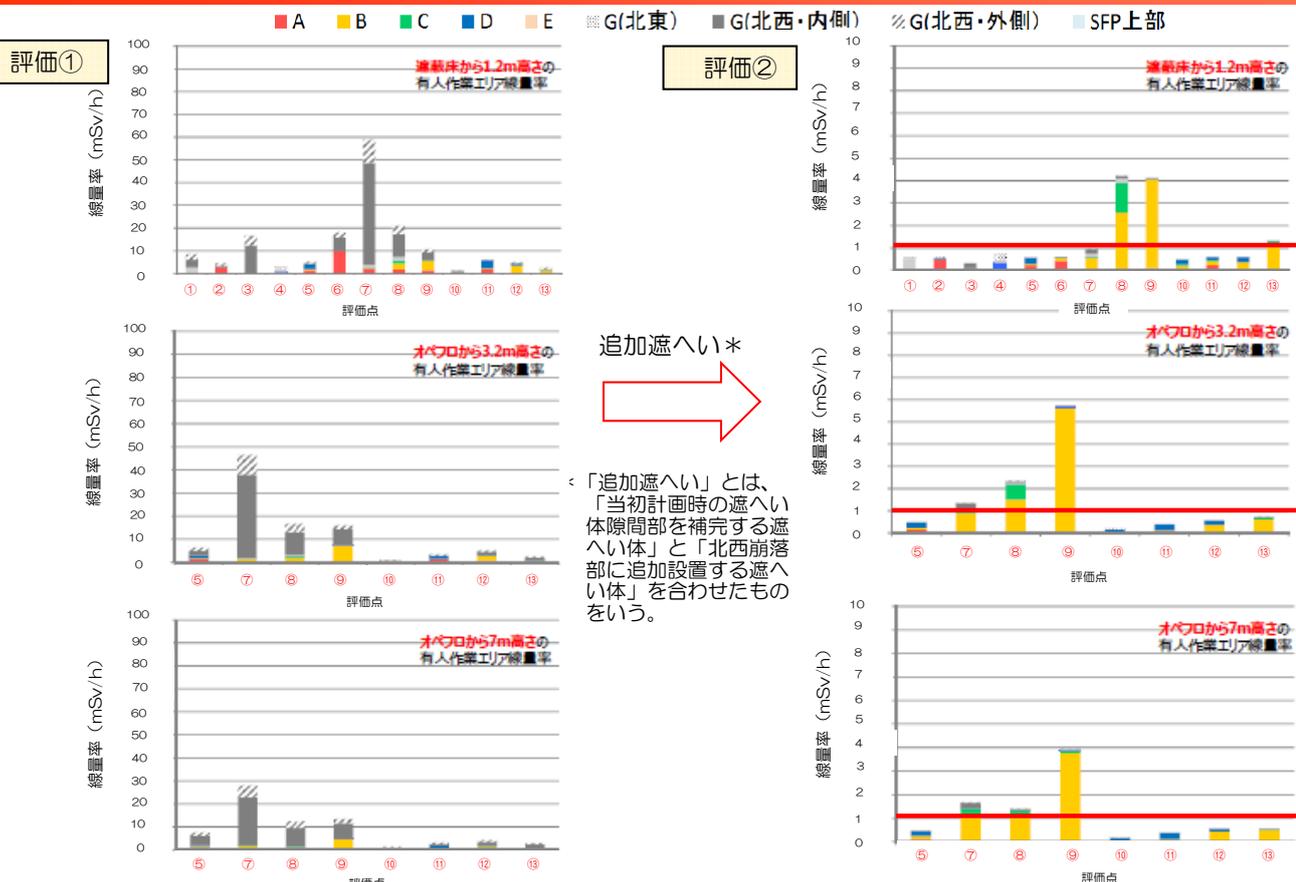
【評価を考慮した追加遮へい】

### 【番号：評価点位置】



当初計画の遮へい：灰  
 補完遮へい：青(1/10), 緑(1/100)  
 北西崩落部遮へい：黄(1/90)

## 5. 3号機オペフロ有人エリアでの線量率評価（3）

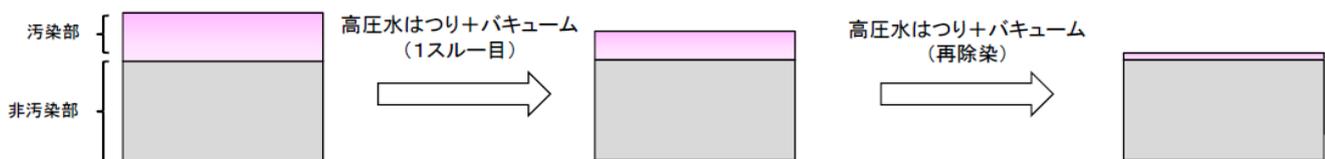


追加遮へい体設置後においても、一部エリアで目標とする目安値 1 mSv/h を超過する評価

## 6. 3号機オペフロ追加除染について

- 構造上成立する限界荷重の追加遮へい体設置後においても、一部エリアで目標とする目安値1mSv/hを超過する評価である。超過の寄与が大きい工区は、主にB,C工区であり、当該工区を中心に追加除染を実施する。
- P.2除染効果実績で示したA, C-1工区共に、床面の損傷は比較的小さいエリアであるが、計画時に想定していた除染効果と大きく乖離している原因は想定より浸透汚染が進んでいるためと思われる。
- また、B-1工区には、床面の損傷が大きく、床鉄筋が露出しているエリアがあり、ガレキが撤去しづらく残存している。
- そのため、追加除染を行うことで、更なる汚染源の除去を目指す。
- 追加除染を行った場合でも、1 mSv/hを超過する場合は、仮設の遮へい体を適宜移動して使用するなどにより、作業員の被ばく低減を行う。

【床面の損傷が比較的小さいエリアでの汚染状況の推定】

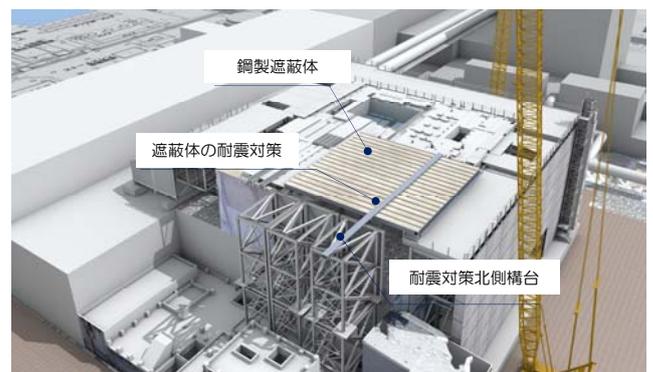


## 7. 3号機オペフロ北西崩落部の遮へい体設計について

- 北西崩落部の下部状況調査の結果、既存躯体は大きな損傷は見つからなかったものの、既存躯体の一部を解体して、鉛毛マットを敷きつめる工法については重なり部分の追加金物が必要となり、積載荷重が増加するため、十分な遮へい体の設置は難しいことが分かった。
- また、4階機器（PLR-MGセット）の状態が確認出来なかったこと、及び、線量測定の結果から4階下部に汚染源があると想定されることから、解体作業による瓦礫落下リスク、ダスト飛散リスク及び線量上昇リスクが伴う。
- 既存躯体を解体せず、西側構台とA・E工区遮へい体を橋渡しする鋼製遮へい体を設置する工法については、構造及び施工成立性が見通しが得られたこと及び解体に伴う上記リスクを回避できることから、当該工法を採用する。



鳥瞰イメージ図(南西上空から)



鳥瞰イメージ図(北西上空から)

## 8. まとめ

---

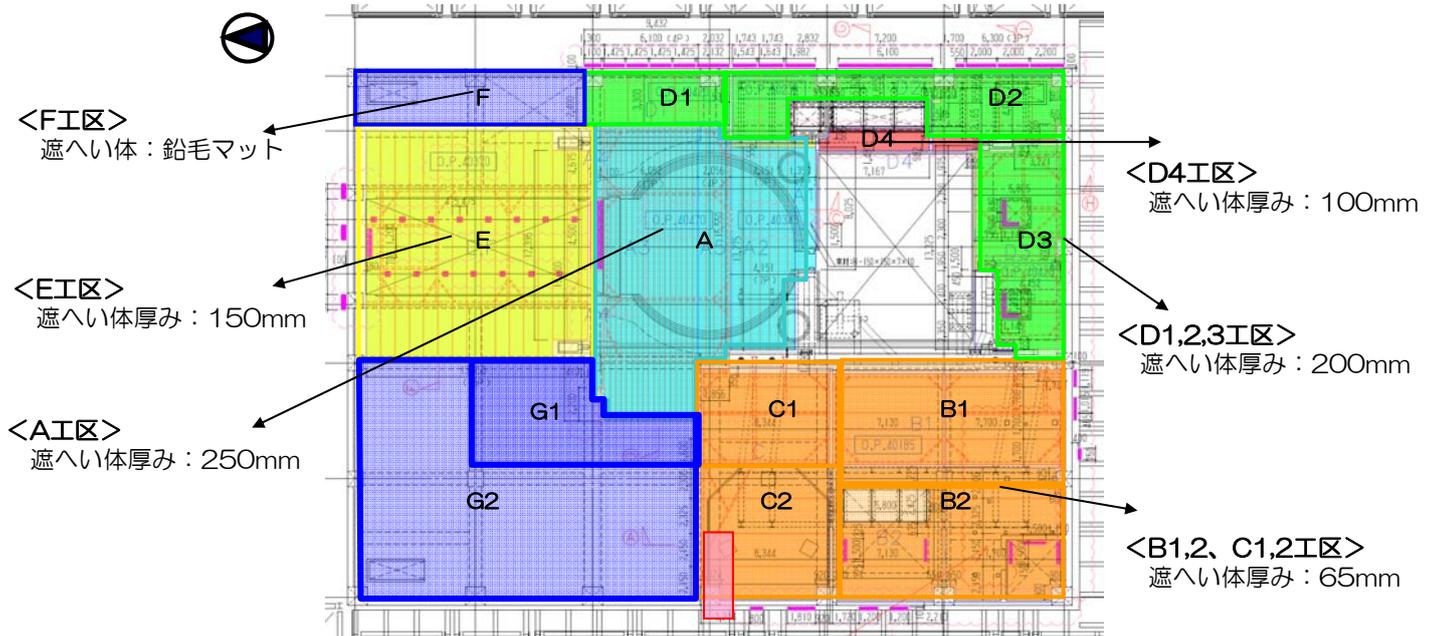
- 3号機使用済燃料プール内の燃料取り出しに向け、オペフロ除染を実施中であるが、当初計画通りの除染効果が得られていない状況である。
- 調査・評価を行い、追加の線量低減策として北西崩落部と遮へい体間補完する追加遮へい及び追加除染が必要と判断した。
- 設備・機器の設置、点検及びトラブル時修理等には、オペフロでの有人作業が必要であり、作業員安全のためには、時間をかけ線量低減対策を実施する必要がある。
- 工程への影響について、今後精査していく。

---

以下、参考

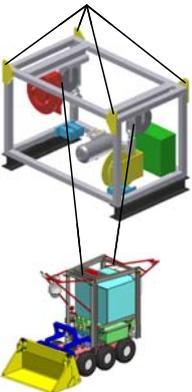
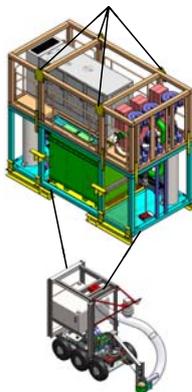
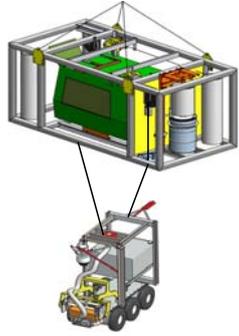
# (参考) 当初計画の遮へい

## 【遮へい範囲と遮へい体厚み】



# (参考) 除染、瓦礫撤去作業の概要

- 除染、瓦礫撤去作業は、無人遠隔装置を600tクレーンで吊り下げて実施する。

瓦礫集積装置	小瓦礫吸引装置	切削・吸引装置	高圧水切削・吸引装置	瓦礫回収
				 
小瓦礫の集積作業	小瓦礫や粉塵等の吸引除去作業	コンクリート表層の切削・吸引除去作業	高圧水による床表層の切削除去 金属部の洗浄	瓦礫の回収や切断作業

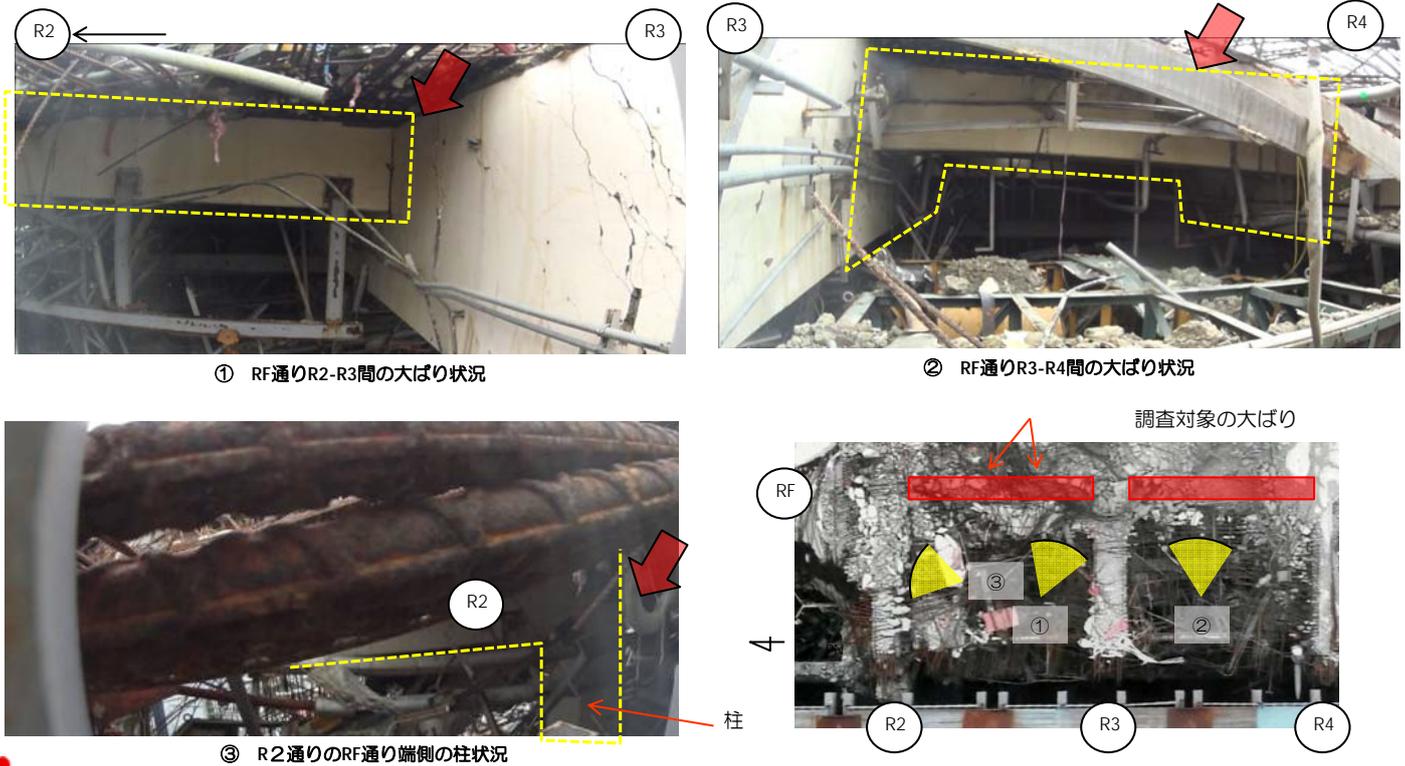
※吸引装置の排気はフィルターで除塵してダストの飛散抑制を行なっている。

※必要に応じて、上記装置の改造及び新規装置の導入を行う。

## (参考) 北西崩落部 既存躯体調査結果

### ● 既存躯体調査結果

調査対象の大梁には、耐力に影響を与える主筋破断のような大きな損傷は見られなかった。RF通りR2-R3大梁北側端部は柱に支持されていることを確認した。



① RF通りR2-R3間の大ばり状況

② RF通りR3-R4間の大ばり状況

③ R2通りのRF通り端側の柱状況



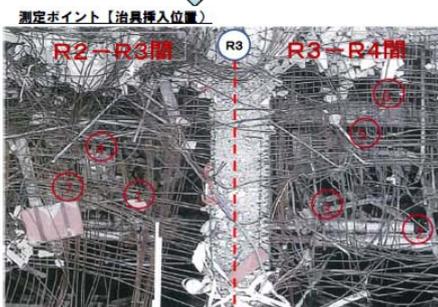
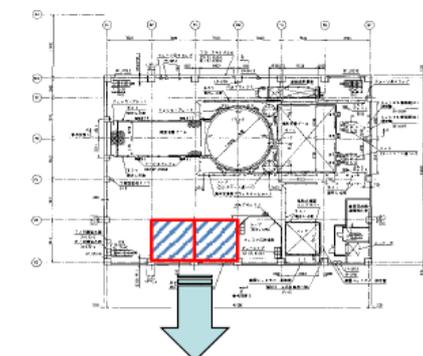
東京電力

## (参考) 北西崩落部内部 空間線量率測定結果

### ● 空間線量測定結果

北西崩落部躯体調査に合わせて、崩落部内部の空間線量率を測定した。崩落部内部は下へ行くほど空間線量率は高くなる傾向であり、4階下部に汚染源があると想定される。また、ガレキが堆積しており、機器の状況は確認出来なかった。

単位：mSv/h



鉄筋群レベルからの距離	R2-R3間			R3-R4間			
	測定P①	測定P④	調査P⑦	調査P②	調査P③	調査P⑤	調査P⑥
0m	56.5	63.4	—	114.1	82.1	154.3	—
-0.5m	—	—	73.2	—	—	—	218.1
-1m	81.3	106.4	106.2	130.9	94.4	180.8	223.5
-1.5m	—	—	—	131.5	—	—	—
-1.7m	—	—	—	—	—	—	269.5
-2m	114.3	176.4	—	—	109.8	—	—
-2.5m	—	192.6	—	—	—	—	—
-3m	126.9	—	—	—	153.1	—	—
備考	—	-2.5mで先端干渉	-1mで先端干渉	-1.5mで先端干渉	—	-1mで先端干渉	-1.7mで先端干渉

崩落部内部の空間線量率測定結果（補正值）

※内部調査治具への測定器組み込みに伴う測定値の補正について

内部調査装置内（厚さ5mm、100φのパイプ）へ測定器を設置したため、パイプによる減衰の補正を行った結果を記載している。

測定器	測定条件	測定値 (mSv/h) (3回平均値)	パイプによる減衰 率
ZigBee 線量計	パイプ外	0.181	0.42
	パイプ内	0.076	

補正後＝測定値×(1/0.42)



東京電力

# (参考) 北西崩落部 既存躯体構造評価

- 当該躯体に、遮へいのための鉛毛マットをかけられるか、フレーム解析を実施したところ、十分な遮へい体の設置はできないことが分かった。

鉛毛マット遮へい	遮へい率	フレーム解析評価	積載荷重 (kg/m <sup>2</sup> )	解析モデル
16枚	約1/90	×	約550※	
構造限界案 (12枚)	約1/20	○	約400	<p>(注) ( )は12枚重ね時の検定比 (1.0) 以上がNG</p>

- (モデル化条件)
- ・主筋が切断しているような大きな損傷なし→大ばりは全断面健全と仮定
  - ・R2-RF柱位置はピン支持と仮定
  - ・RF-RG間の床スラブ自重はなしと仮定 (躯体解体をする)
  - ・RF-RG間の鉛毛マット積載荷重は、すべてRF通りの大梁に作用すると仮定