

（１） 1号機原子炉建屋オペフロガレキ撤去準備作業状況

2017年4月28日

The logo for TEPCO (Tokyo Electric Power Company) is displayed in red, bold, uppercase letters.

東京電力ホールディングス株式会社

建屋カバー解体工事の進捗状況

- 2017年3月31日より建屋カバーの柱・梁の取り外し作業を開始
- 今後、取り外した柱・梁の改造をした上、建屋カバー中段梁に防風シート等を取付(詳細P4)
- これまで、作業に伴うダストモニタの警報発報なし、モニタリングポストの有意な変動なし



上段北梁取り外し (3/31)



北側全景 (4/17)

1号機建屋カバー解体工事の作業状況写真 (2017年3月31日、4月17日撮影)

建屋カバー解体の流れと至近のスケジュール



2016年度						2017年度		
12月	1月	2月		3月		4月	5月	6月
		前半	後半	前半	後半			
飛散防止剤散布(定期散布)								
オペフロ調査						カバー柱・梁取り外し改造、防風シート等取付		
大型クレーン点検						カバー柱・梁取り外し準備		

準備工事
解体に必要な装置、クレーンの整備

完了

・飛散防止剤散布
(屋根貫通散布)

完了

・屋根パネル1枚目
取り外し
・オペフロ調査

完了

・屋根パネル1枚目
取り外し部分から
飛散防止剤散布
・オペフロ調査

完了

・屋根パネル残り
5枚の順次取り外し
・オペフロ調査
・風速計設置

完了

・オペフロ調査

完了

・支障鉄骨撤去
(散水設備設置のため)

完了

・散水設備の設置
・小ガレキの吸引

完了

・壁パネル取り外し前
の飛散防止剤散布

完了

・壁パネル取り外し
・オペフロ調査

完了

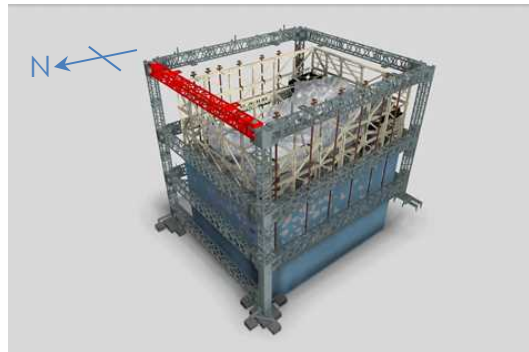
・カバー柱・梁取り外し
改造
・防風シート取付等

↑現在実施中

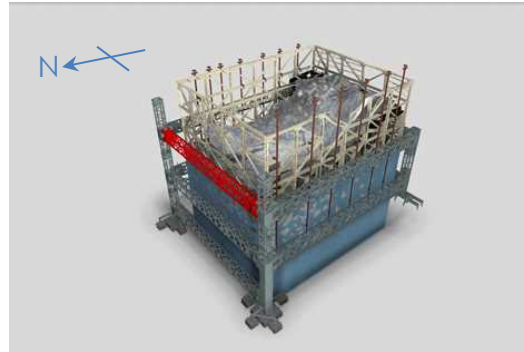
※他工事との工程調整，現場進捗，飛散抑制対策の強化等により工程が変更になる場合があります。 ↑現在実施中

- 壁パネル取り外し後、建屋カバーの柱・梁を取り外し、取り外した柱・梁の改造※をした上、建屋カバー中段梁に防風シート等を取付。

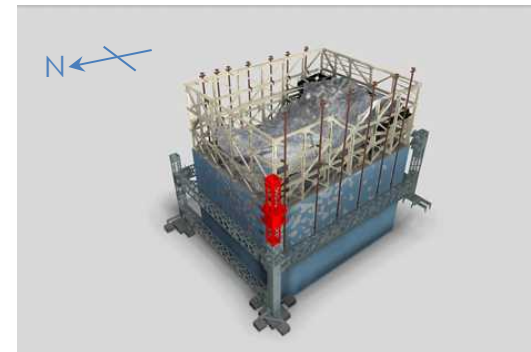
※現状、建屋カバーの中段梁は、オペフロ床面から3m程度高く、ガレキ撤去作業に支障をきたすため、一度取り外し、オペフロレベル付近まで中段梁を下げる改造をする。その際に、防風シート等を中段梁に取付。



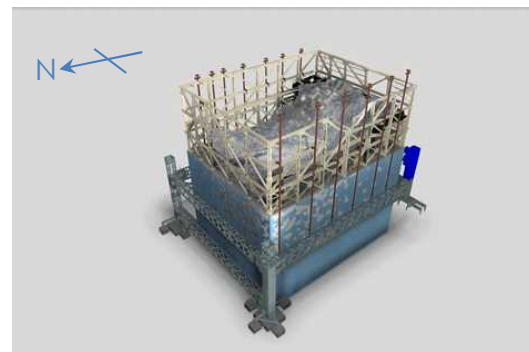
①上段梁取り外し



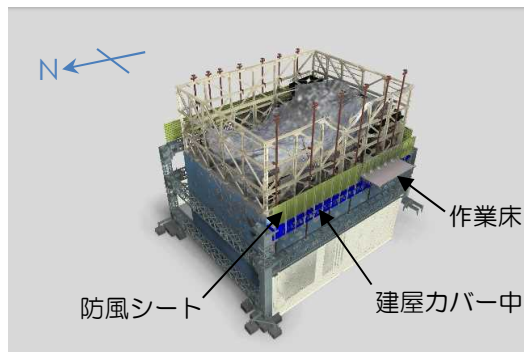
②中段梁取り外し



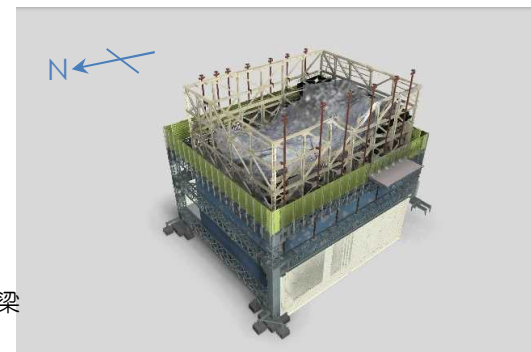
③柱取り外し



④柱設置（改造後）



⑤中段梁設置（改造後）・防風シート等取付



⑥柱・梁改造、防風シート等取付完了

※今後の施工計画検討の中で、防風シート設置の手順が変更になる場合がある

■ 設置目的

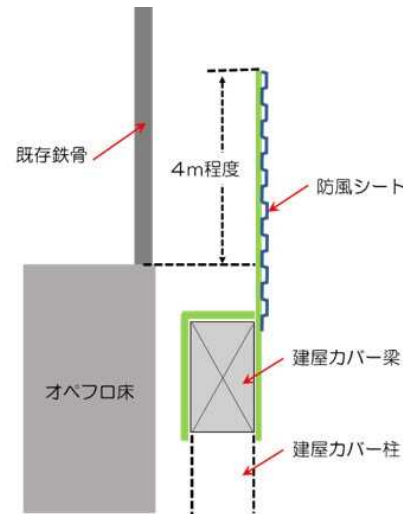
- ダスト飛散は、飛散防止剤の効果により抑制できると考えているが、重層的な対策として防風シートを設置し、原子炉ウェル近傍の空間へ吹き込む風の流入量を低減することで、ダスト飛散リスクを低減する

■ 実施概要

- 原子炉建屋オペフロレベル付近の建屋カバー中段梁に、ルーフデッキ等の板材を、4m程度の高さで設置



防風シート 原子炉建屋東側写真 ウェル近傍の空間 2011年9月撮影



防風シート設置概要



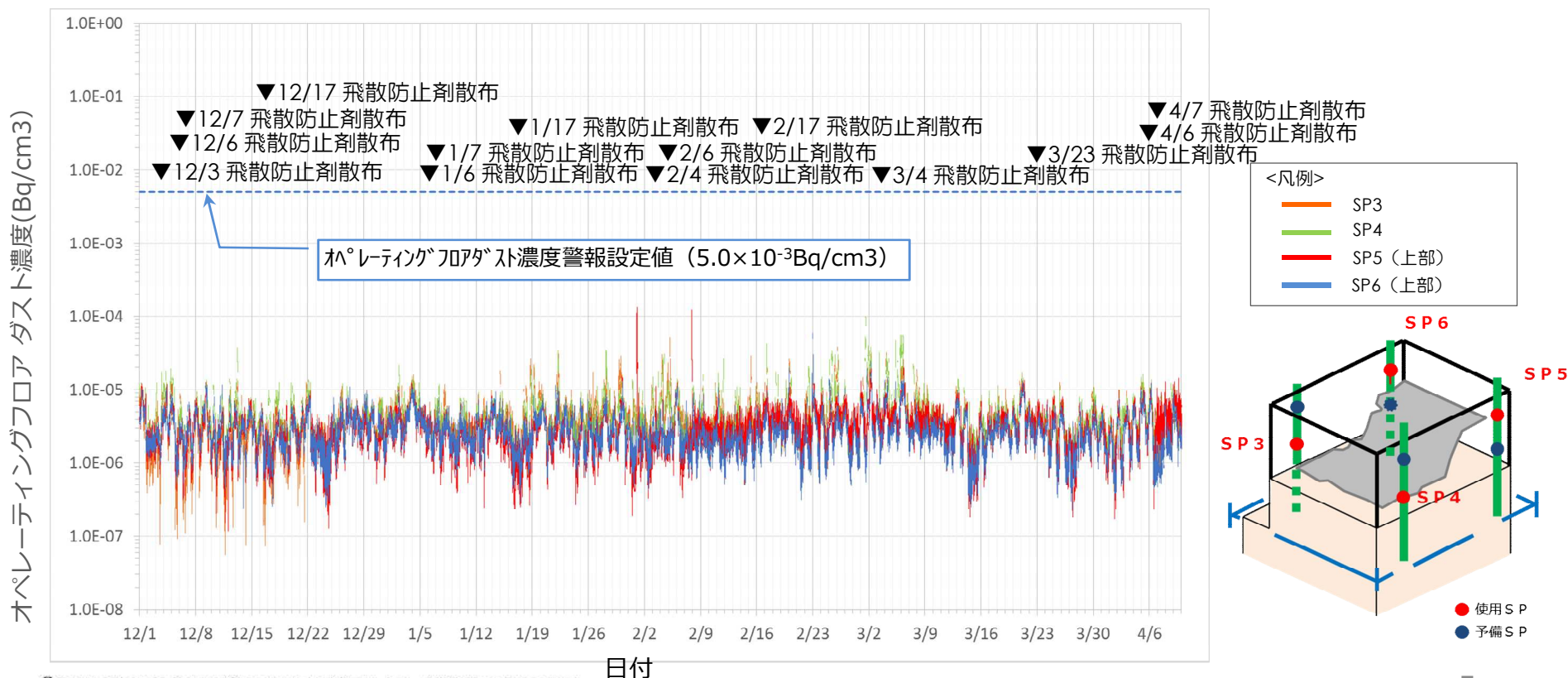
防風シート設置イメージ

オペレーティングフロアの空气中的放射性物質濃度



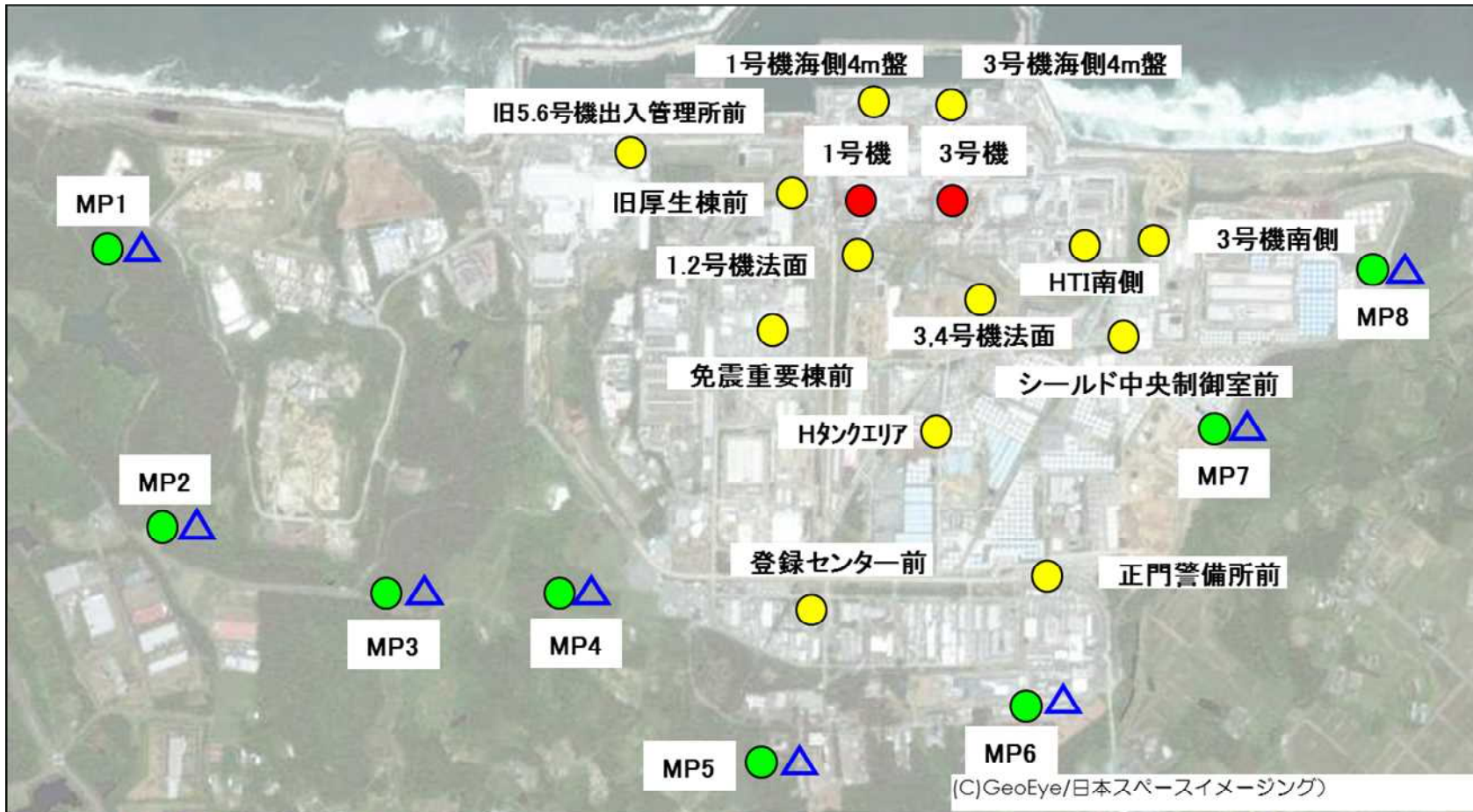
- オペレーティングフロアの各測定箇所における、2016年12月1日～2017年4月10日までの「空气中的放射性物質濃度」を以下のグラフに示す
- 2017年4月11日,12日に一部のサンプリングポイントの位置を変更 (SP3,SP4)
- 各作業における空气中的放射性物質濃度
 - オペレーティングフロアダスト濃度警報設定値※ ($5.0 \times 10^{-3} \text{Bq/cm}^3$) に比べ低い値で推移した

※ 敷地境界モニタリングポスト近傍のダストモニタ警報値より設定した公衆被ばくに影響を与えないように設定した値



【作業共通】

- 放射性物質濃度は、作業中だけでなく、夜間・休日も24時間体制で監視



- オペレーティングフロア上のダストモニタで監視
- 構内ダストモニタで監視
- △ 敷地境界ダストモニタで監視
- 敷地境界モニタリングポストで監視

建屋カバー解体・ガレキ撤去作業時における警報発報時の対応

【作業共通】

	構内		敷地境界	
	オペフロ上 ダストモニタ (赤)	構内ダストモニタ (黄)	敷地境界付近 ダストモニタ (青三角)	モニタリングポスト (緑)
警報設定値	$5.0 \times 10^{-3} \text{Bq/cm}^3$	$1.0 \times 10^{-4} \text{Bq/cm}^3$	$1.0 \times 10^{-5} \text{Bq/cm}^3$	バックグラウンド + $2\mu\text{Sv/h}$ 以上の変動
警報設定の考え方	周辺監視区域境界の告示濃度*の 1/2に相当する レベルを超えない 値	放射線業務従事者の 告示濃度の1/20	周辺監視区域境界の 告示濃 度*の1/2	再臨界監視が出来る値に設定
警報発報後の対応 (飛散抑制対応)	作業中断、 緊急散水・飛散防止剤散布	作業中断、 緊急散水・飛散防止剤散布	作業中断、 緊急散水・飛散防止剤散布	—
25条通報	○	○	○	○
一斉メール	— (作業日報に記載)	○	○	○
その他の設定値 (兆候把握)	$1.0 \times 10^{-3} \text{Bq/cm}^3$ (作業時にむきで 確認する管理値)	$5.0 \times 10^{-5} \text{Bq/cm}^3$	—	($0.02\mu\text{Sv/h}$ を超える 変動が発生)
発報後の対応 (飛散抑制対応)	作業中断、 緊急散水・飛散防止剤散布	作業中断、 緊急散水・飛散防止剤散布	—	ダストモニタの 指示等確認
25条通報	○	○	—	○ (確認の結果、異常な放出が認 められた場合)
一斉メール	— (作業日報に記載)	— (2系統故障の場合○)	—	○

※周辺監視区域境界の告示濃度は3ヶ月間の平均濃度

【トピックス】

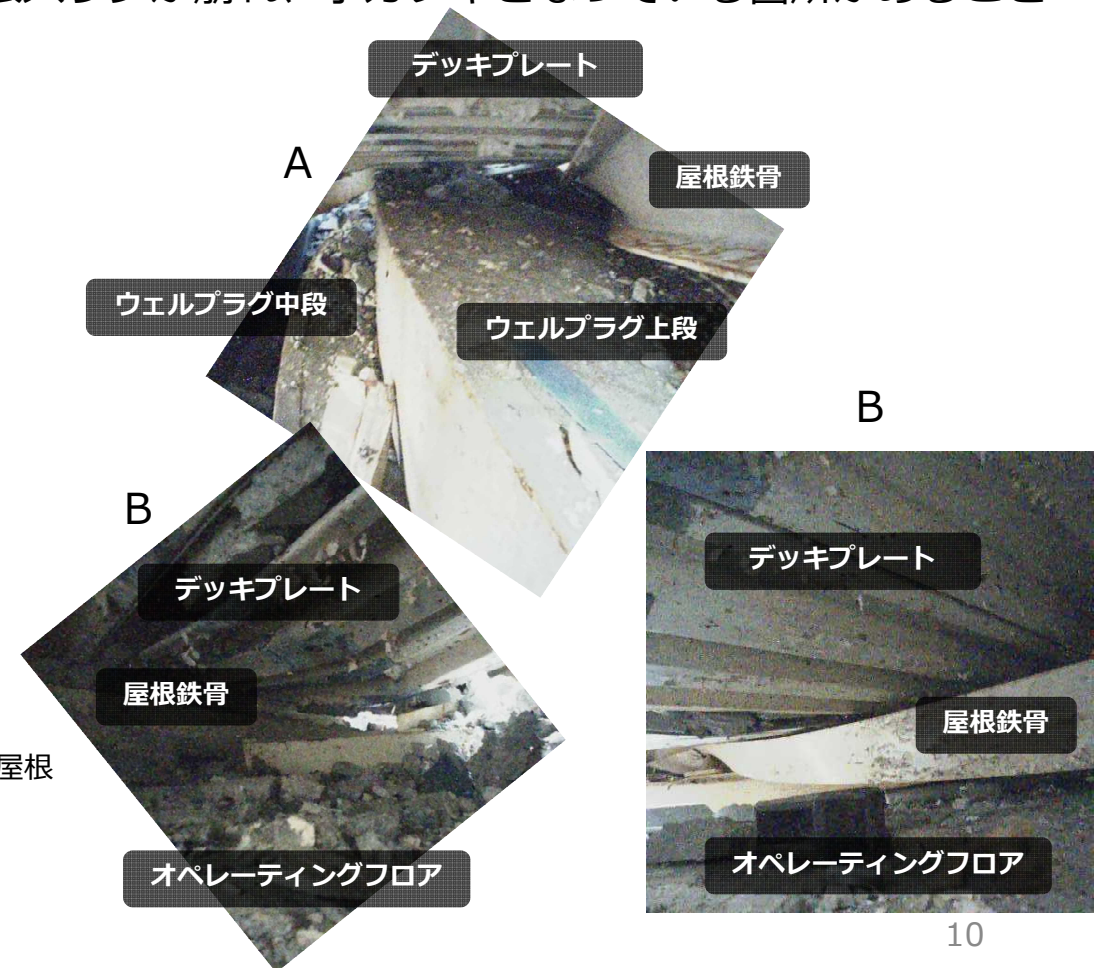
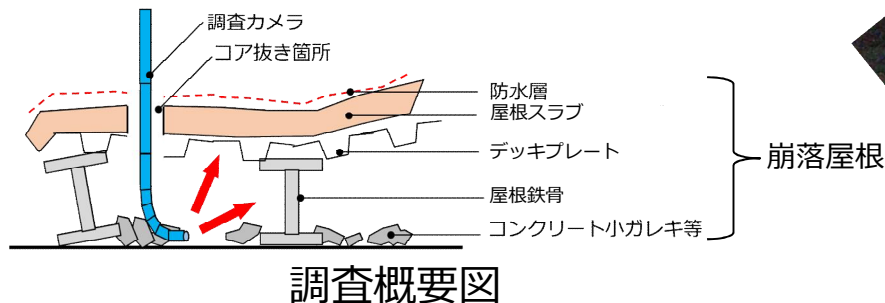
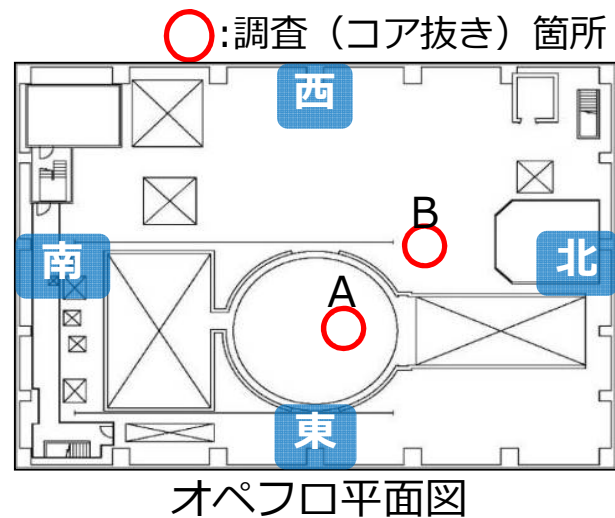
福島第一原子力発電所 1号機

オペレーティングフロア調査結果（中間）について

1. ガレキ状況調査結果
 - 1-1)北ガレキカメラ調査【屋根スラブ下】
 - 1-2)天井クレーン・FHM状況イメージ
 - 1-3)原子炉ウェルプラグカメラ調査
2. 線量測定結果
 - 2-1)原子炉ウェルプラグ廻り線量測定
3. 調査結果のまとめ
4. 今後の予定

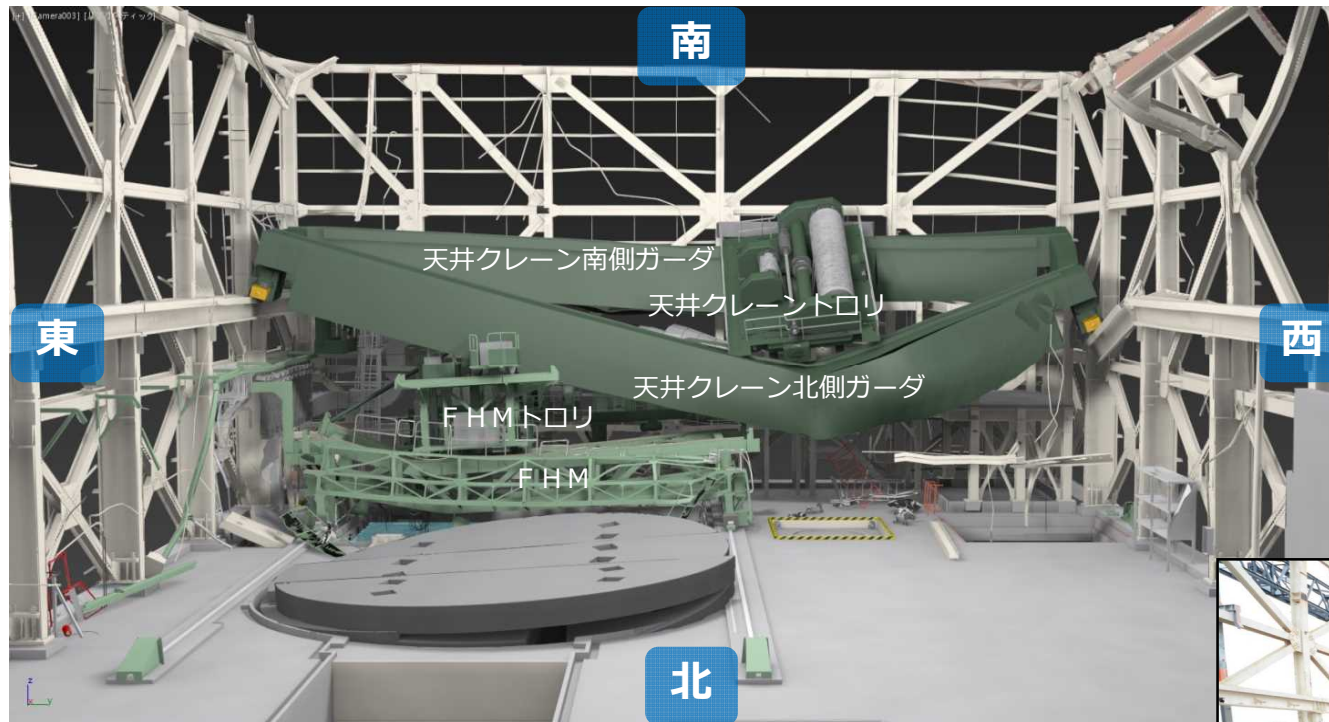
1-1.北ガレキカメラ調査【屋根スラブ下】

- 目的：調査カメラ（能動スコープ）を使用し、オペレーティングフロア（以下、オペフロ）北側スラブ下面の屋根鉄骨の撤去工法・施工手順を検討するため、屋根鉄骨の重なり状況を確認する
- 調査期間：2016年11月～2017年2月
- 調査結果：調査箇所屋根鉄骨がほぼ原型をとどめていること、及び切断にて順次撤去ができることを確認。また屋根スラブが崩れ、小ガレキとなっている箇所があることを確認



1-2.天井クレーン・FHM状況イメージ

- 3Dスキャン結果と撮影写真を基に、崩落屋根を除いた場合の天井クレーン・燃料取扱機(以下、FHM)状況のイメージ図を作成



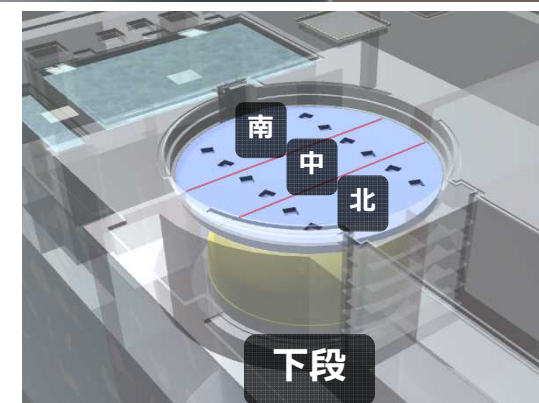
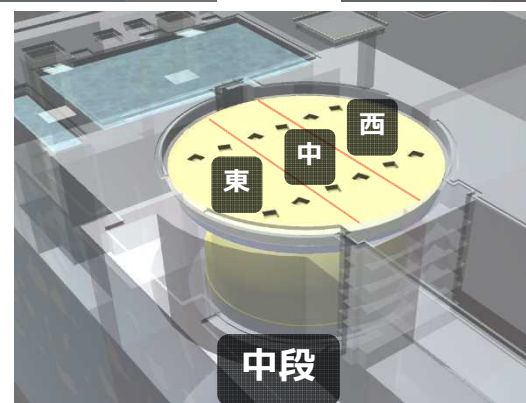
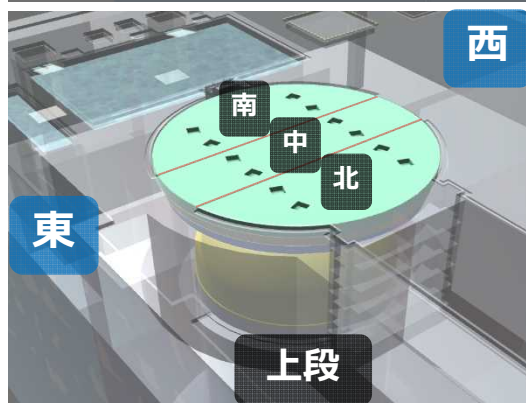
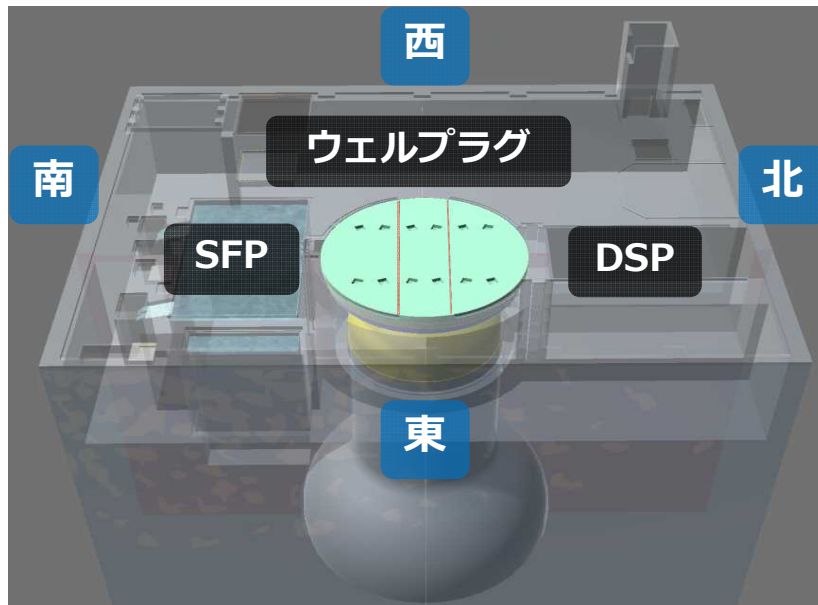
天井クレーン・FHMのイメージ図



崩落屋根状況

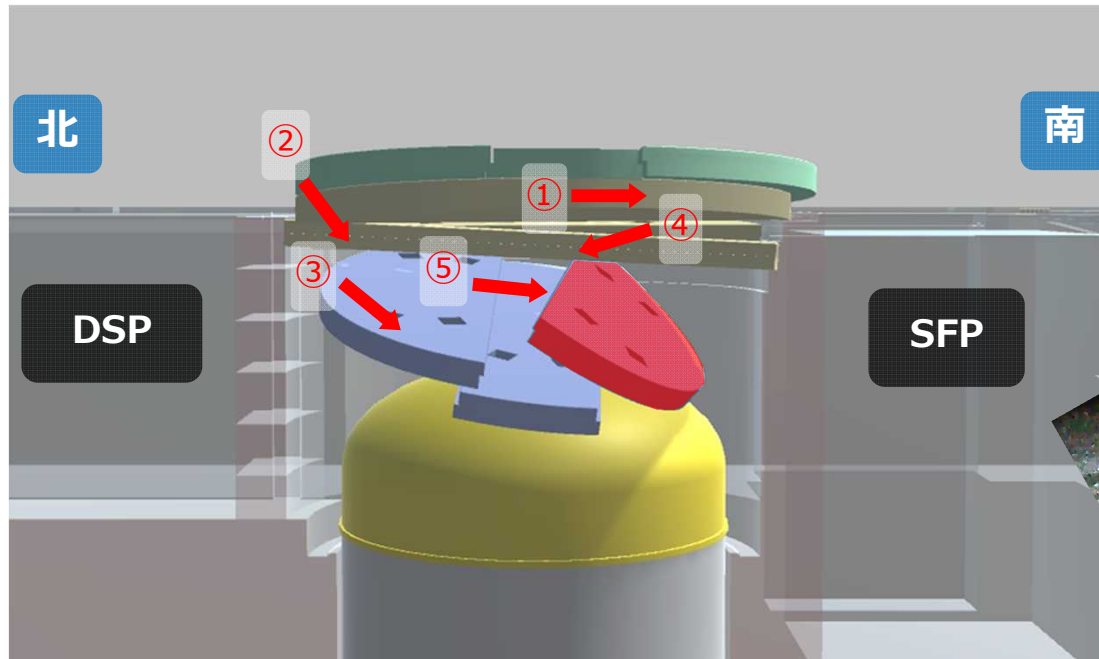
1-3.原子炉ウェルプラグカメラ調査（震災前）

- ウェルプラグは下図の通り上段・中段・下段の3層からなり、層ごとに3分割で構成
- ウェルプラグはPCV内部からの放射線を遮へいするために設置(気密性能要求なし)



1-3.原子炉ウェルプラグカメラ調査（ウェルプラグ内部）

- 目的：調査カメラ（能動スコープ）をウェルプラグがずれて隙間が開いている箇所から内部へ挿入し、ウェルプラグの状態を確認する
- 調査期間：2016年12月～2017年2月
- 調査結果：ウェルプラグ上段／中段に加え、下段も正規の位置からずれていることを確認した。

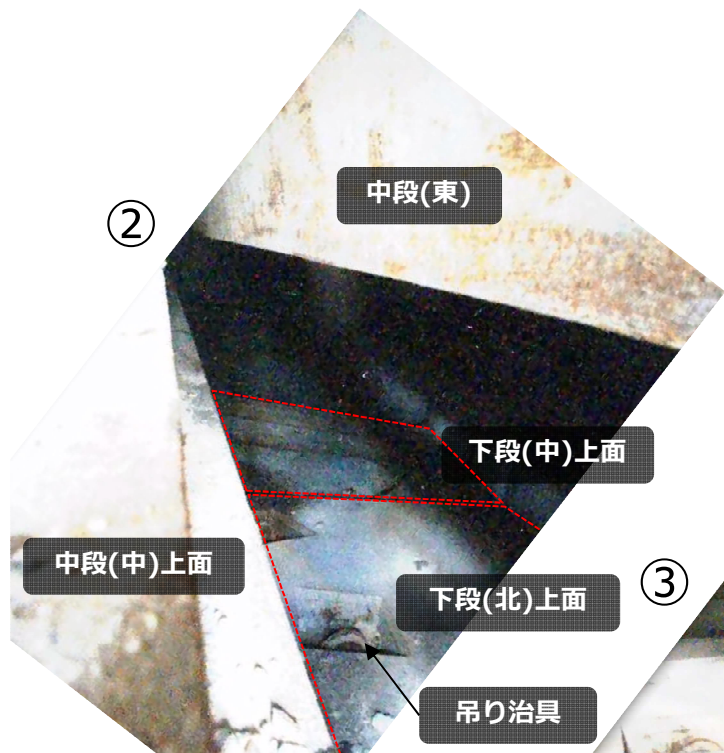


ウェルプラグイメージ図（西側）



中段北側より撮影(北⇒南)

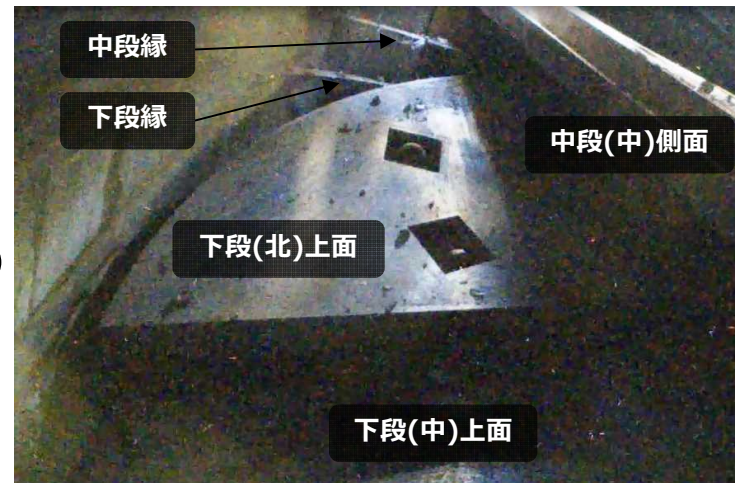
1-3.原子炉ウェルプラグカメラ調査 (ウェルプラグ内部)



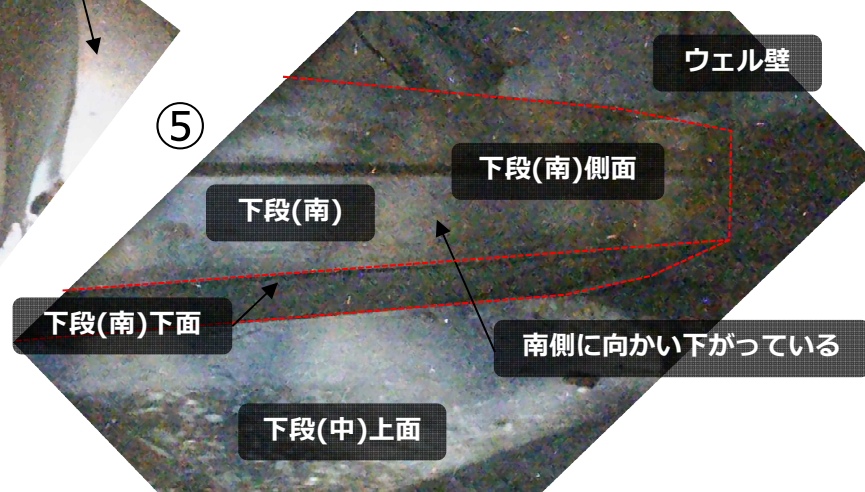
② 中段北側より撮影 (北⇒南)



③ 中段北側より撮影 (北⇒東)



④ 中段南側より撮影(南⇒北)



⑤ 下段北側より撮影(北⇒南)

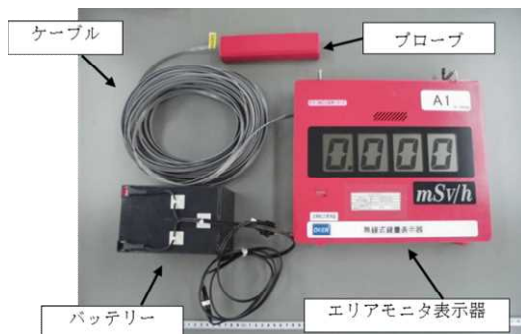
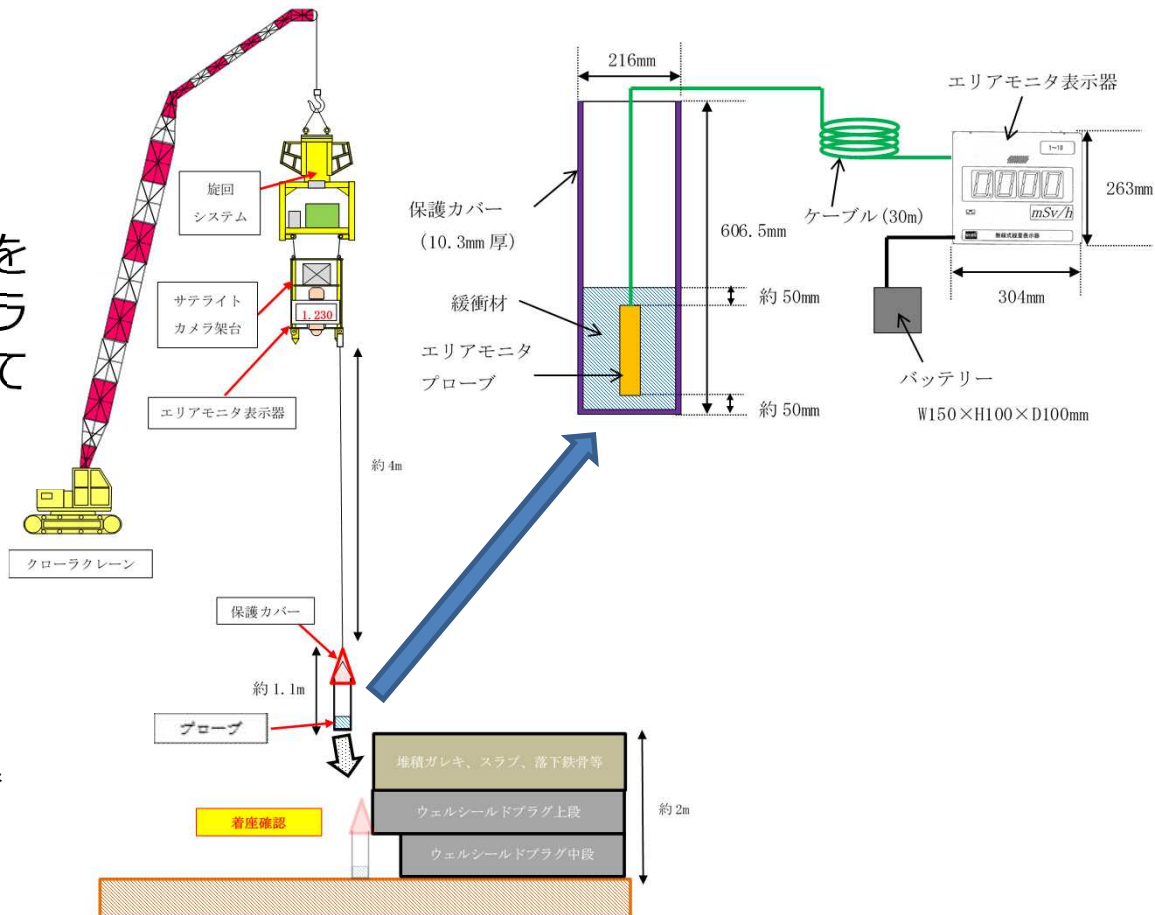
■ 目的

これまでのオペフロ調査にて、原子炉ウェルプラグ（以下、プラグ）上段及び中段のずれが確認されたことから、上段と中段の隙間部の線量率を測定し、原子炉ウェルからの線量寄与を確認して、今後のガレキ撤去計画立案に係るデータを取得する

■ 測定日 2017年2月22日

■ 測定装置

エアモニタのプローブ※を保護カバー内に挿入し、サテライトカメラ架台から吊り下げて測定した。測定値はエアモニタ表示器を架台に取り付け、サテライトカメラで確認した

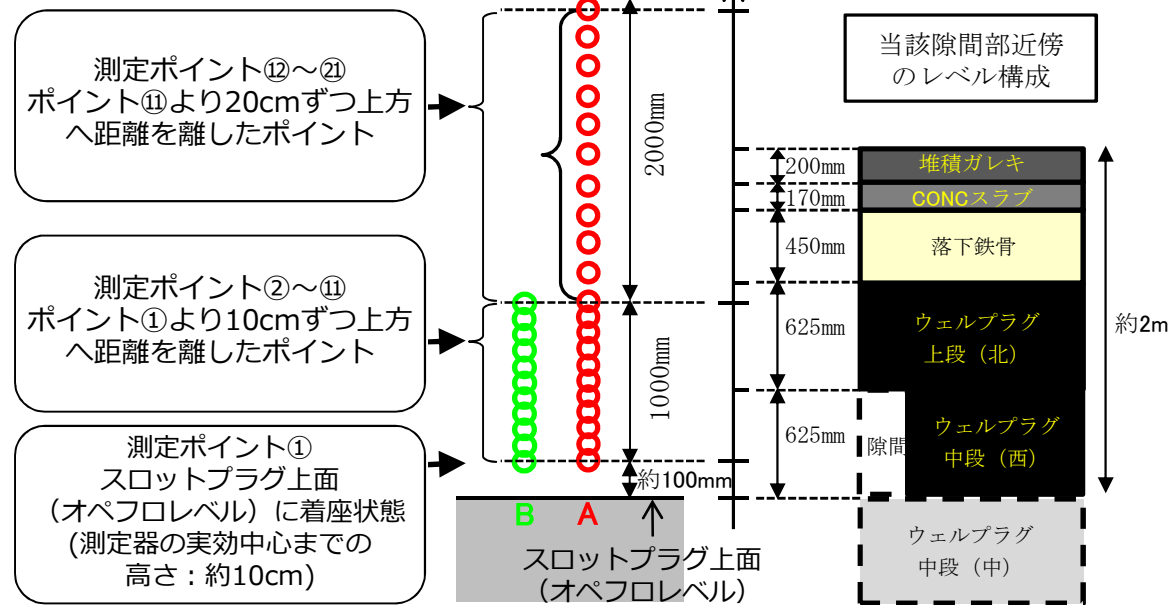
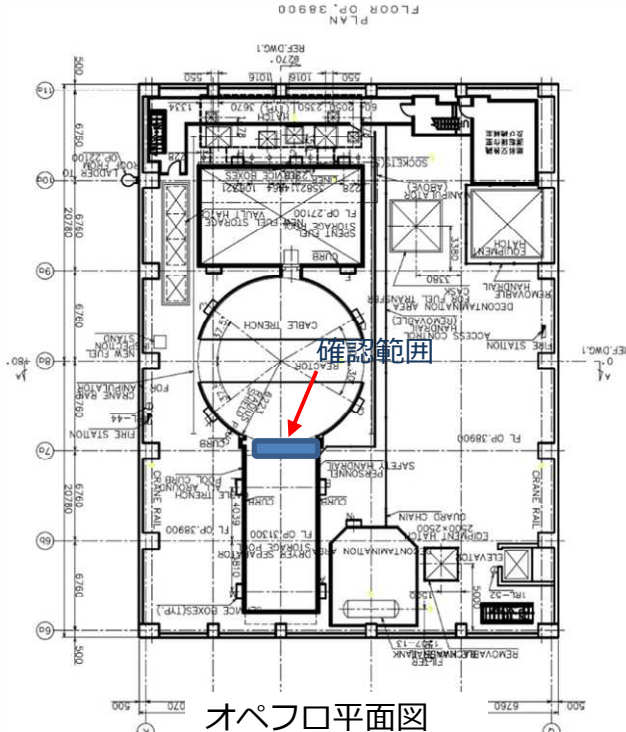
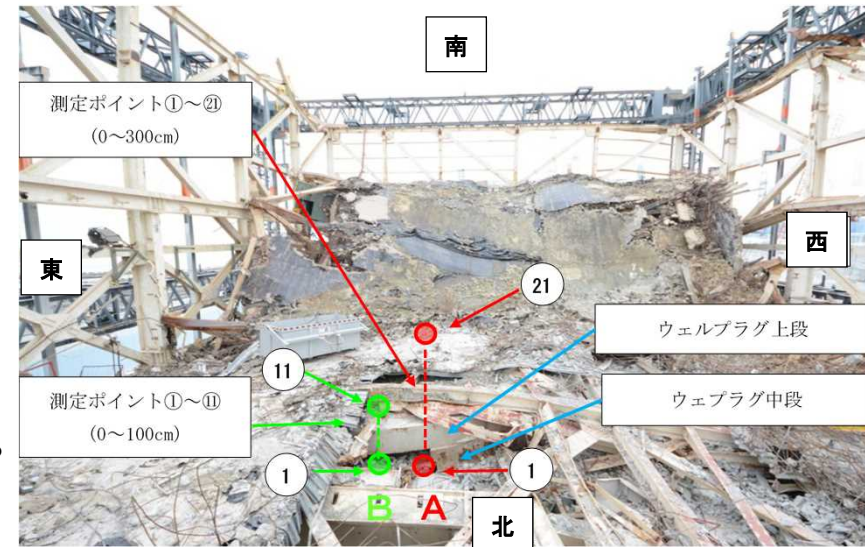


※シリコン
半導体検出器
(測定範囲)
0.01mSv/h～
999.9mSv/h

2-1.原子炉ウェルプラグ周辺の線量測定結果

■ 測定方法

プラグ上段と中段の隙間部の真横にプローブを着座させて線量率を測定し、オペフロ床面にがれきのない **(A点)** と次頁に示すとおり、複数点計測を行ったうえ最大線量率を示す **(B点)** を選定した。
A点とB点について、約10~20cm間隔で上方へ移動し、各高さの線量率を測定した。

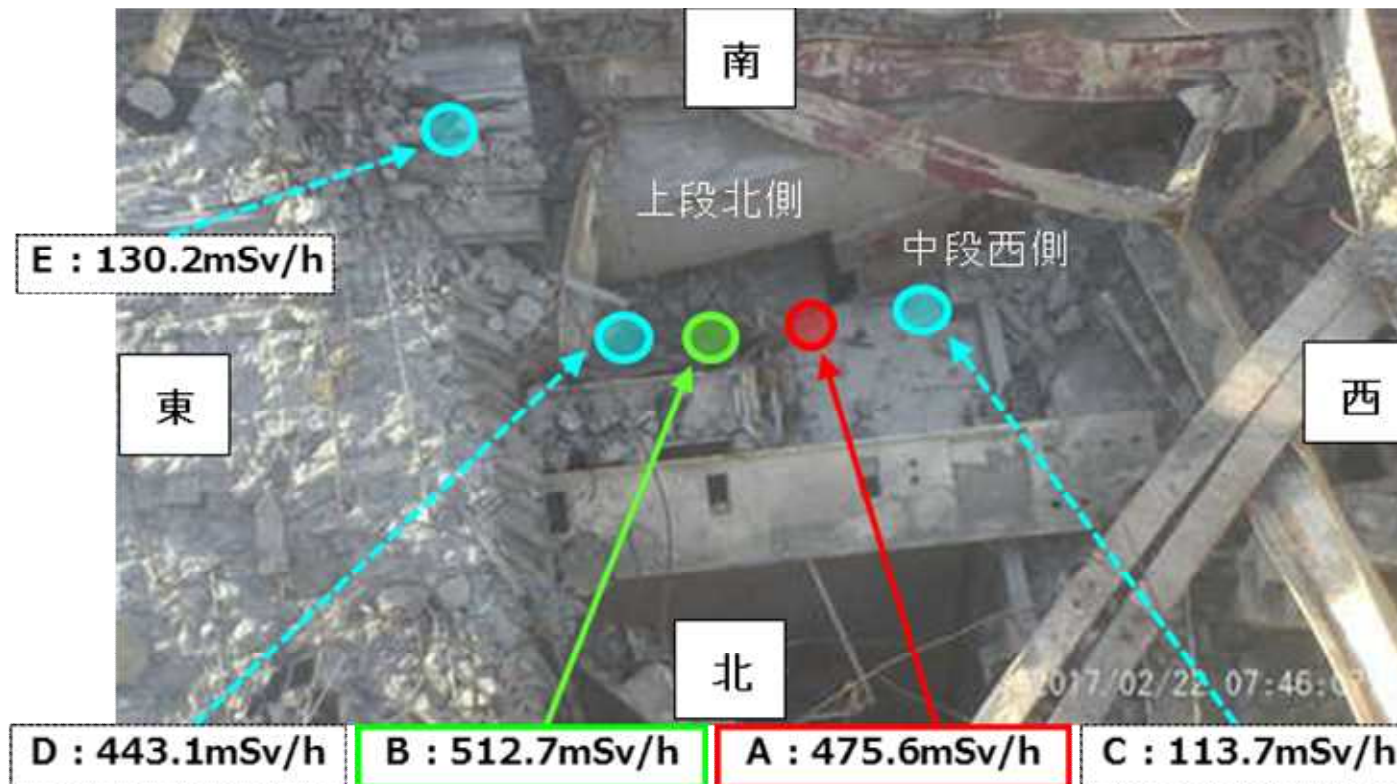


2-1.原子炉ウェルプラグ周辺の線量測定結果

■ 測定結果（隙間部及び周辺の線量測定）

プラグ上段と中段の隙間部のオペフロ床面に着座させた時の線量率は、床面にガレキがない**A点で475.6mSv/h**、最大値を示した**B点で512.7mSv/h**、B点より東側に移動したD点では443mSv/hであった。

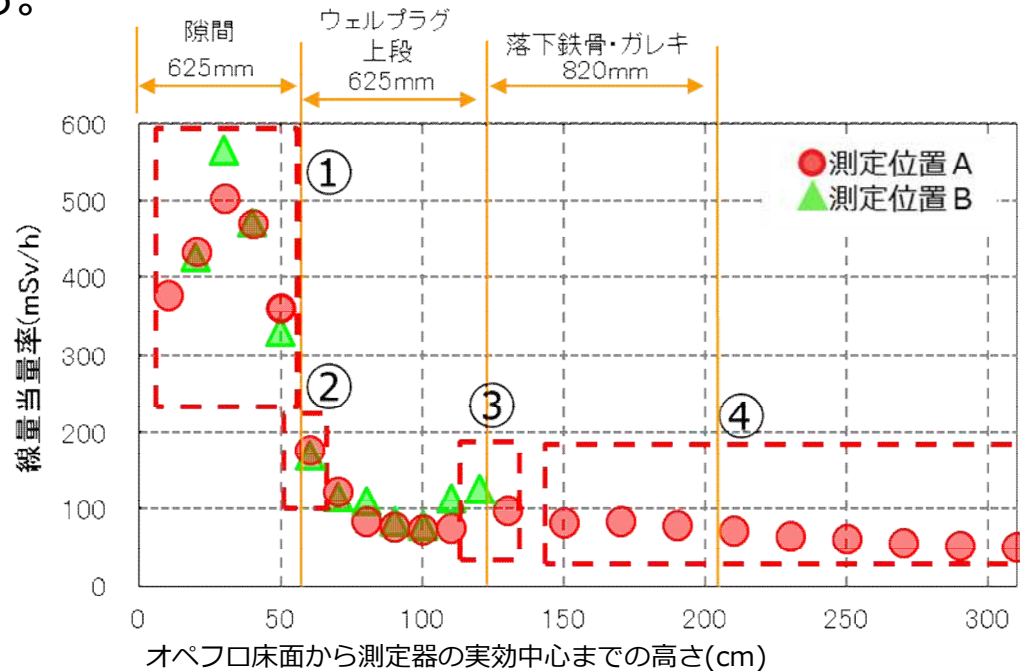
また、隙間部から外れたC点は113.7mSv/h、E点130.2mSv/hであったため、隙間部に近いほど線量率が高い傾向であることを確認した。



■ 測定結果（隙間部の各高さの線量測定）

A点及びB点のオペフロ床面から高さ方向の線量率（下図参照）は、高さ30cmまで急激に増加し、隙間の中央に概ね位置する高さ30cmで最大値（**A点503.7mSv/h**、**B点565.8mSv/h**）となった。高さ40cm～70cmまで急激に減少し、それ以降はなだらかに減少した。

隙間部からの線量寄与がほとんどなくなった80cm高さ以降の線量率から、**隙間部からの線量寄与が約400～460mSv/h、オペフロ床面からの線量寄与が約100mSv/h**と推定される。



*1)：高さは、オペフロ床面を0cmとした。（保護カバー底面と実効中心間の距離は約10cm、堆積ガレキの厚さは約10cm）

- ①隙間部からの線源の影響が大きく30cm高さで最大。
- ②プローブが上段のプラグに位置し、隙間部からの影響が小さくなっていく。
- ③プローブが上段表面に近づき、表面にあるがれきの影響を受けて上昇。
- ④オペフロ床面、上段表面の線源から離れることによる減少。

※p11の測定を行った後、A点、B点にプローブを着座し直して、各高さの線量を測定。

3.これまでの調査結果のまとめ①

1. ガレキ状況調査結果

■ これまでの調査で、崩落屋根、原子炉ウェルプラグ、天井クレーン等の状況を確認した

● 崩落屋根調査結果

- これまで調査した屋根鉄骨(北側、ウェルプラグ周辺)は、ほぼ原型をとどめていること及び切断にて順次撤去ができることを確認。また屋根スラブが崩れ、小ガレキとなっている箇所が確認され、屋根鉄骨の撤去工法・施工手順の精度を向上させるため小ガレキを吸引し、屋根鉄骨の調査を進める
- 崩落屋根(南側)は、天井クレーンに覆い被さっている状態のため、ガレキ撤去の進捗にあわせ、段階的に屋根鉄骨の調査を進める

● 原子炉ウェルプラグ調査結果

- 上段及び中段のプラグのずれに加え、下段のプラグについてもずれを確認した。※

● 天井クレーン等の調査結果

- 天井クレーンは、北側ガーダ西側部分で変形しており、上部のトロリが南側ガーダとの高低差により傾いている。また、北側ガーダの変形により車輪がレールから脱輪していることを確認した。
- FHMは、天井クレーン北側ガーダと接触し、中央部が僅かに沈み込んでいる等、一部に変形を確認した。
- 天井クレーンは崩落屋根が覆い被さった状態であるため、ガレキ撤去の進捗にあわせ天井クレーンと屋根鉄骨の接触面等の調査を進める。

※ ウェルプラグにずれが確認されているものの、以下の理由により、原子炉格納容器からの有意な放射性物質の放出は無いと考えている

- ✓ 月1回ダストサンプリングを実施し、空气中放射性物質濃度(Bq/cm³)を測定しており、現在原子炉上部においては、問題となるような空气中放射性物質濃度は検出されていない。
- ✓ オペレーティングフロア4隅に設置したダストモニタで24時間ダスト濃度の監視を行っており、これまで有意な変動は観測されていない。

3.これまでの調査結果のまとめ②

2. 線量測定結果

- 屋根スラブ上の線量測定結果
 - 屋根スラブ上1mの位置で約6~121mSv/hを計測した。原子炉ウェル、SFP周りが比較的高いことを確認した。
- 原子炉ウェルプラグ周辺の線量測定結果
 - ウェルプラグ隙間部からの線量寄与が概ね400~460mSv/h、オペフロ床面からの線量寄与が概ね100mSv/hと推定される。

(参考)

3号機原子炉ウェルプラグ上の中心付近の線量率（オペフロ床面から約1m高さ）は、最大で2170mSv/h(2013年7月23日測定)

2号機原子炉ウェルプラグ上の中心付近の線量率（オペフロ床面から約1m高さ）は、最大で880mSv/h（2012年6月13日測定）

- これまでの調査で、崩落屋根、天井クレーン、FHMの損傷状況、ウェルプラグのずれ等、ガレキ撤去計画の立案に有用な情報が取得できた。新たに確認されたウェルプラグのずれへの対応を含め、安全にガレキ撤去を進める作業計画の立案のためには、更なるデータ蓄積・状態把握が必要であると考えている。このため、カバー柱・梁改造・防風シートの取り付け作業等と並行して、以下の調査を実施し、ガレキ撤去計画へ反映していく。
 - ウェルプラグ周囲・内部の調査を継続し、内部の線量状況等を確認
 - 北側の屋根スラブが崩れ小ガレキとなっている箇所は、小ガレキを吸引し、屋根スラブ下の屋根鉄骨の重なり状況を確認