

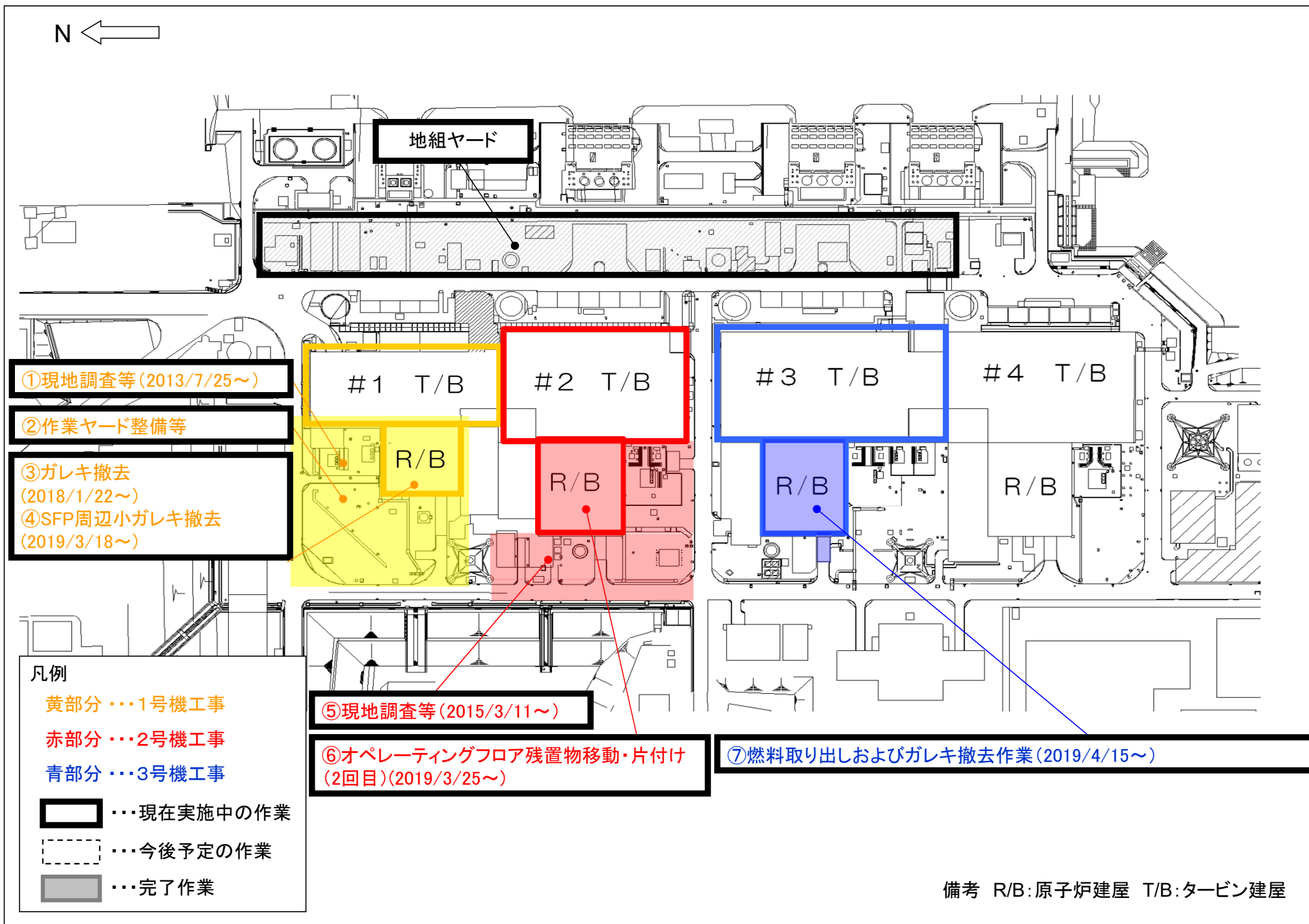
使用済燃料プール対策 スケジュール

分野名	括り	作業内容	これまで1ヶ月の動きと今後1ヶ月の予定	5月					6月					7月			8月			9月	備考
				26	2	9	16	23	30	7	14	下	上	中	下	期	後				
カバ	燃料取り出し用カバーの 詳細設計の検討 原子炉建屋上部の ガレキの撤去 燃料取り出し用カバーの 設置工事	1号機 2号機	(実績) ・燃料取り出し方法の基本検討 ・現地調査等 ・作業ヤード整備 ・ガレキ撤去 ・SFP周辺小ガレキ撤去 (予定) ・燃料取り出し方法の基本検討 ・現地調査等 ・作業ヤード整備 ・ガレキ撤去 ・SFP周辺小ガレキ撤去 ・ウェルプラグ調査	検討・設計	基本設計															【主要工程】 ○ガレキ撤去 ・ガレキ撤去：'18/1/22~ ・Xブレース撤去準備：'18/5/10~'18/9/18 ・Xブレース撤去：'18/9/19~'18/12/20 ・オペレーティングフロア調査：'18/7/23~'18/8/2 ・機器ハッチ養生：'19/1/11~'19/3/6 ・屋根鉄骨分断：'19/2/5~'19/2/22 ・SFP周辺小ガレキ撤去：'19/3/18~ ・ウェルプラグ調査：'19/7/中~'19/8/中 【規制庁関連】 ・オペレーティングフロア床上ガレキの一部撤去等 実施計画変更認可 (2019/3/1) ※○番号は、別紙配置図と対応	
				現場作業	①現地調査等 ('13/7/25~)	②作業ヤード整備等	③ガレキ撤去	④SFP周辺小ガレキ撤去 (東側)	SFP周辺小ガレキ撤去 (南側)	追加 ウェルプラグ調査											
				検討・設計	基本検討	⑤現地調査等	⑥オペレーティングフロア残置物移動・片付	残置物移動片付 (その2)	最新工程反映	現場資機材片付	残置物移動片付 (その3)										
周辺環境	1/2号機共用排気筒解体 海洋汚染防止対策等	3号機	(実績) ・ (予定) ・ (実績) ・詳細設計 ・準備工事 (作業ヤード整備等) (予定) ・詳細設計 ・ガレキ撤去等 (タービン建屋)	検討・設計	準備工事 (路盤整備等)															【主要工程】 ・竣工 (建築工事) '18/10/31 【主要工程】 ・実証試験：'18/8/28~'19/4/2 ・準備工事：'18/12/3~'19/7/下 ・排気筒事前調査：'19/4/2~'19/4/18 ・排気筒解体工事：'19/7/下~ 【規制庁関連】 ・1/2号機排気筒解体 実施計画変更認可 ('19/2/27) 【主要工程】 ・2号機周辺建屋屋根面の雨水対策工事を設計中 ・準備工事 (作業ヤード整備等)：'18/10/18~'19/3/24 ・2号機T/B下屋ガレキ等撤去：'19/3/25~	
				現場作業	解体工事																
				検討・設計	詳細設計	2号機T/B下屋ガレキ等撤去															

使用済燃料プール対策 スケジュール

分野名	括り	作業内容	これまで1ヶ月の動きと今後1ヶ月の予定	5月						6月			7月			8月			9月	備考			
				26	2	9	16	23	30	7	14	下	上	中	下	期	後						
使用済燃料プール対策	燃料取扱設備	クレーン/燃料取扱機の設計・製作 プール内ガレキの撤去、燃料調査等	1号機 (実績) ・燃料取り出し方法の基本検討 (予定) ・燃料取り出し方法の基本検討	検討・設計	基本検討																		【主要工程】 ・燃料取り出し計画の選択：2014年10月 →プール燃料取り出しに特化したプランを選択 ・ガレキ撤去計画継続検討
				現場作業																			
			2号機 (実績) ・燃料取り出し方法の基本検討 (予定) ・燃料取り出し方法の基本検討	検討・設計	基本検討																		【主要工程】 ・燃料取り出し計画の選択：継続検討
3号機	クレーン/燃料取扱機のメンテナンス等検討 燃料取り出しおよびガレキ撤去作業	検討・設計	クレーン/燃料取扱機のメンテナンス等検討																		【主要工程】 ○クレーン/燃料取扱機等設置工事： ・クレーン/燃料取扱機及び関連設備設置：'17/9/11~'19/4/13		
		現場作業	⑦燃料取り出しおよびガレキ撤去作業 ガレキ撤去事前準備および訓練、ガレキ撤去 燃料取り出し訓練および関連作業																		○燃料取り出しおよびガレキ撤去作業： ・ガレキ撤去事前準備：'19/2/15~'19/3/14 ・訓練、ガレキ撤去：'19/3/15~ ・燃料取り出し訓練および関連作業：'19/2/14~ ・燃料取り出し：'19/4/15~		
共用プール	共用プール燃料取り出し	(実績) ・3号機燃料受け入れ ・共用プール設備点検 (予定) ・3号機燃料受け入れ	現場作業	共用プール設備点検																		【主要工程】 ○共用プール設備点検： ・クレーン点検：'19/4/8~'19/4/15 ・燃料取扱機点検：'19/5/7~'19/6/18	
			現場作業	3号機燃料受け入れ 3号機燃料受け入れ																			

1, 2, 3号機 原子炉建屋上部瓦礫撤去工事 燃料取り出し用カバー工事 他 作業エリア配置図



1号機 原子炉建屋
使用済燃料プール周辺小ガレキ撤去の進捗状況
及び崩落屋根撤去作業時のダスト性状把握について

2019/6/27

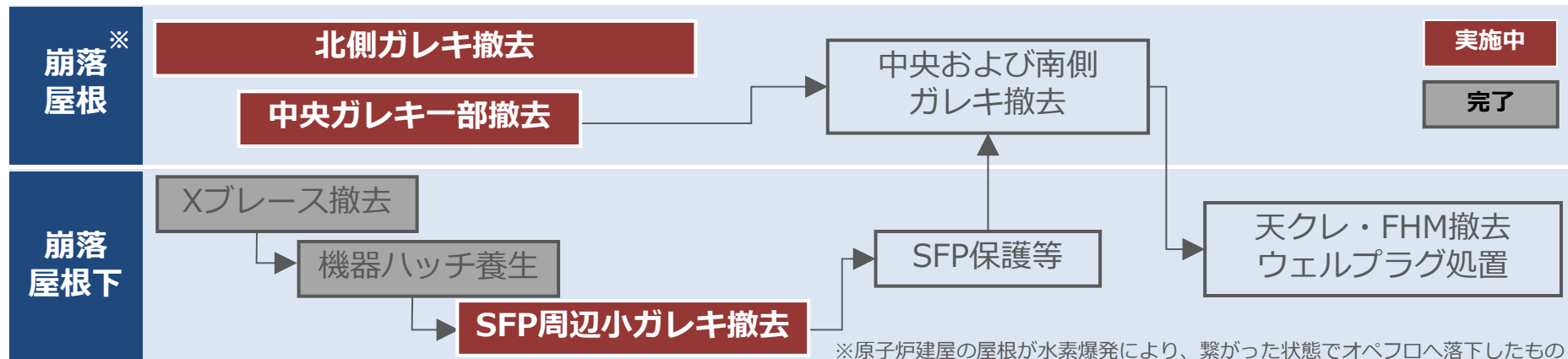


東京電力ホールディングス株式会社

1 はじめに

原子炉建屋オペレーティングフロア（以下、オペフロ）のガレキ撤去のステップを以下に示す。
以降、使用済燃料プールを **SFP**、燃料取扱機を **FHM**、天井クレーンを **天クレ** と表記

今後の南側ガレキ撤去に向け、SFPへのガレキ落下防止策としてSFP保護等を計画している。
現在、SFP保護等に向けて旧情報棟からの遠隔操作によりSFP周辺小ガレキ撤去を実施中。

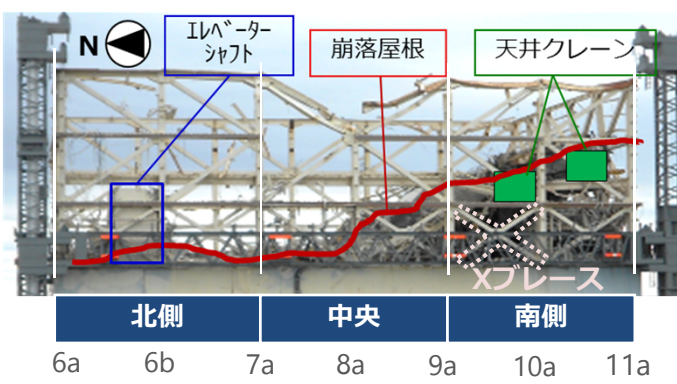


※原子炉建屋の屋根が水素爆発により、繋がった状態でオペフロへ落下したものの

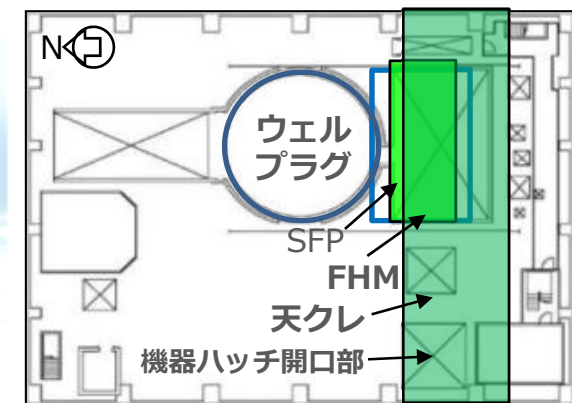
ガレキ撤去のステップ



オペフロ平面（2018年9月撮影）



オペフロ西側立面



天クレ・FHM配置

2 SFP周辺小ガレキ撤去の概要

- 遠隔操作重機を各作業床からオペフロ上にアクセスさせて、SFP保護等の作業に支障となるSFP周辺床面上の小ガレキを撤去する。

西作業床

東作業床

南作業床

SFP

①

②

③

SFP周辺小ガレキ撤去範囲

パンチ

吸引装置

①

②

③

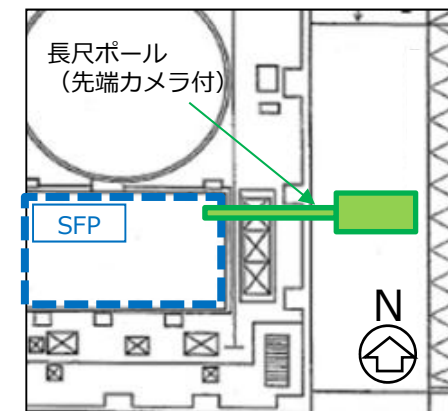
遠隔操作重機一覧

3 SFP周辺小ガレキ撤去の進捗について

- 2019年3月18日からSFP周辺小ガレキ撤去作業を開始し、東側エリアにおいて、後工程のSFP保護等の作業空間を確保できた。
- 今後、南側エリア作業に移行する他、SFPへ東側から部分的にアクセスが可能となったことから、SFP保護等の計画立案のため、水中カメラを用いたSFP内の干渉物調査等を計画・実施していく。



小ガレキ撤去前（SFP東側エリア）



SFP内干渉物調査等のイメージ



小ガレキ撤去後（SFP東側エリア）



- ガレキ撤去作業の監視に使用する長尺ポールの先端に水中カメラを吊り下げ、SFP北東コーナー部にカメラを投入する。
- プール水の透明度（濁り具合）を確認し、干渉物調査等の計画に反映する。

4 崩落屋根撤去時のダスト性状把握（粒径分布測定）の実施について **TEPCO**

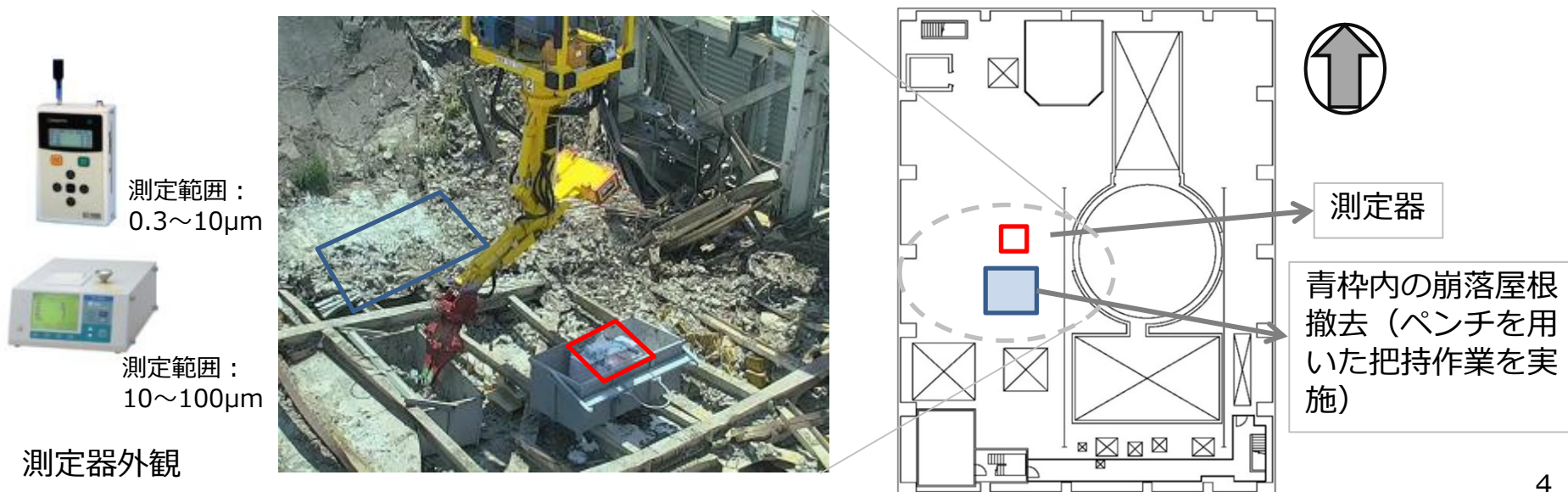
■ 目的

原子炉建屋オペフロのガレキ撤去にあたっては、定期的に飛散防止剤の散布等を行い、ダスト飛散を抑制している。オペフロのダスト濃度は、警報設定値に対して、低い値で推移している。（P6参照）

今回、知見の拡充を目的に、ガレキ撤去時に生じるダストの性状把握のため粒径分布測定を行った。併せて、作業をしていない環境下の粒径分布との比較を行った。

■ 経緯

- 2015年12月 「建屋カバー壁パネル 有」の粒径測定を実施
- 2017年 3月 「建屋カバー壁パネル 無」の粒径測定を実施
→作業をしていない環境下では「建屋カバーの壁パネルの有・無」に関わらず粒径分布に有意な差がないことを確認済み
- 2019年 5月 崩落屋根撤去時の粒径測定を実施



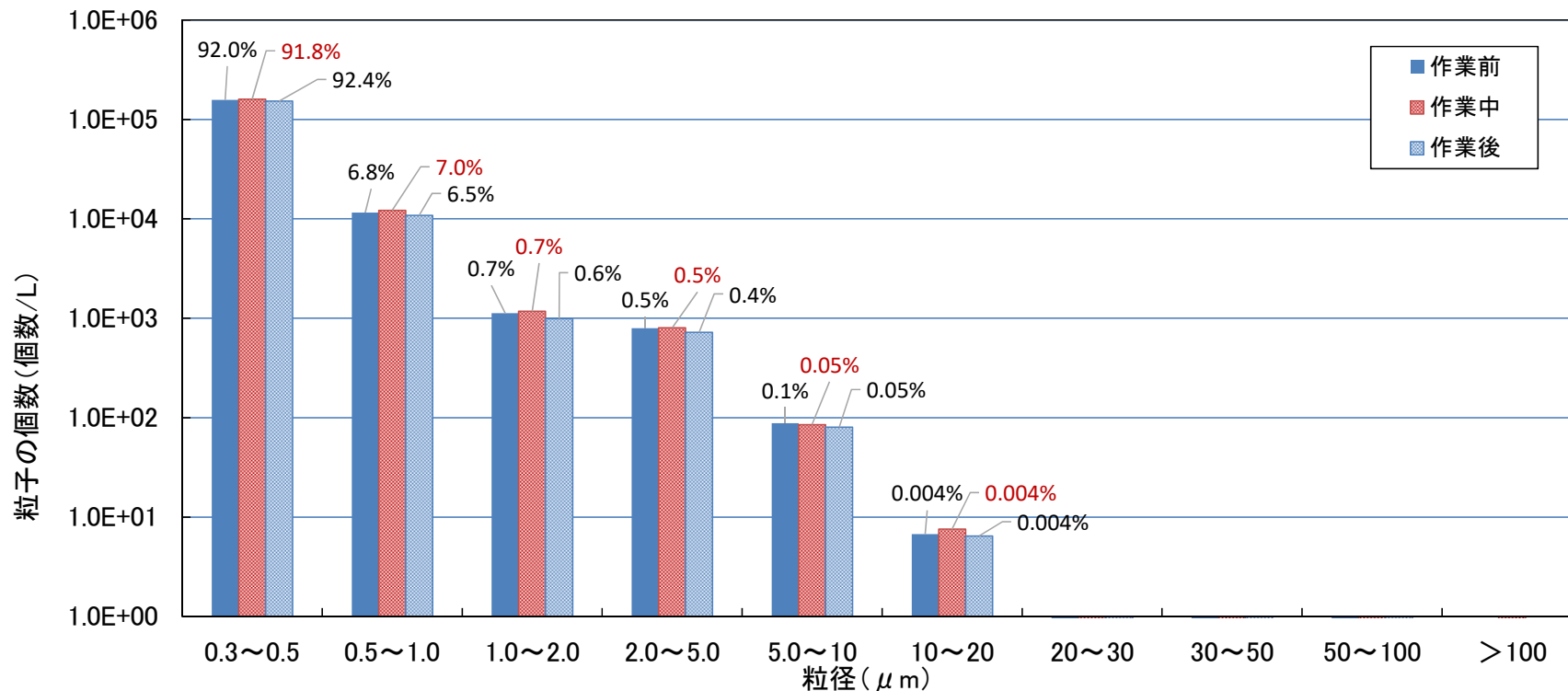
5 崩落屋根撤去時の粒径分布測定結果について

- 調査日：2019年5月27日
- 調査日至近の飛散防止剤散布実績：2019年5月25日に定期散布を実施
- 測定結果（作業前後各10分、作業中60分測定）

崩落屋根撤去作業時の測定結果，以下の粒径分布を確認した。

- 0.3～0.5 μm の粒子 約92%（作業前後：約92%）
- 0.5～1.0 μm の粒子 約7%（作業前後：約7%）
- 1.0 μm 以上の粒子 約1%（作業前後：約1%）

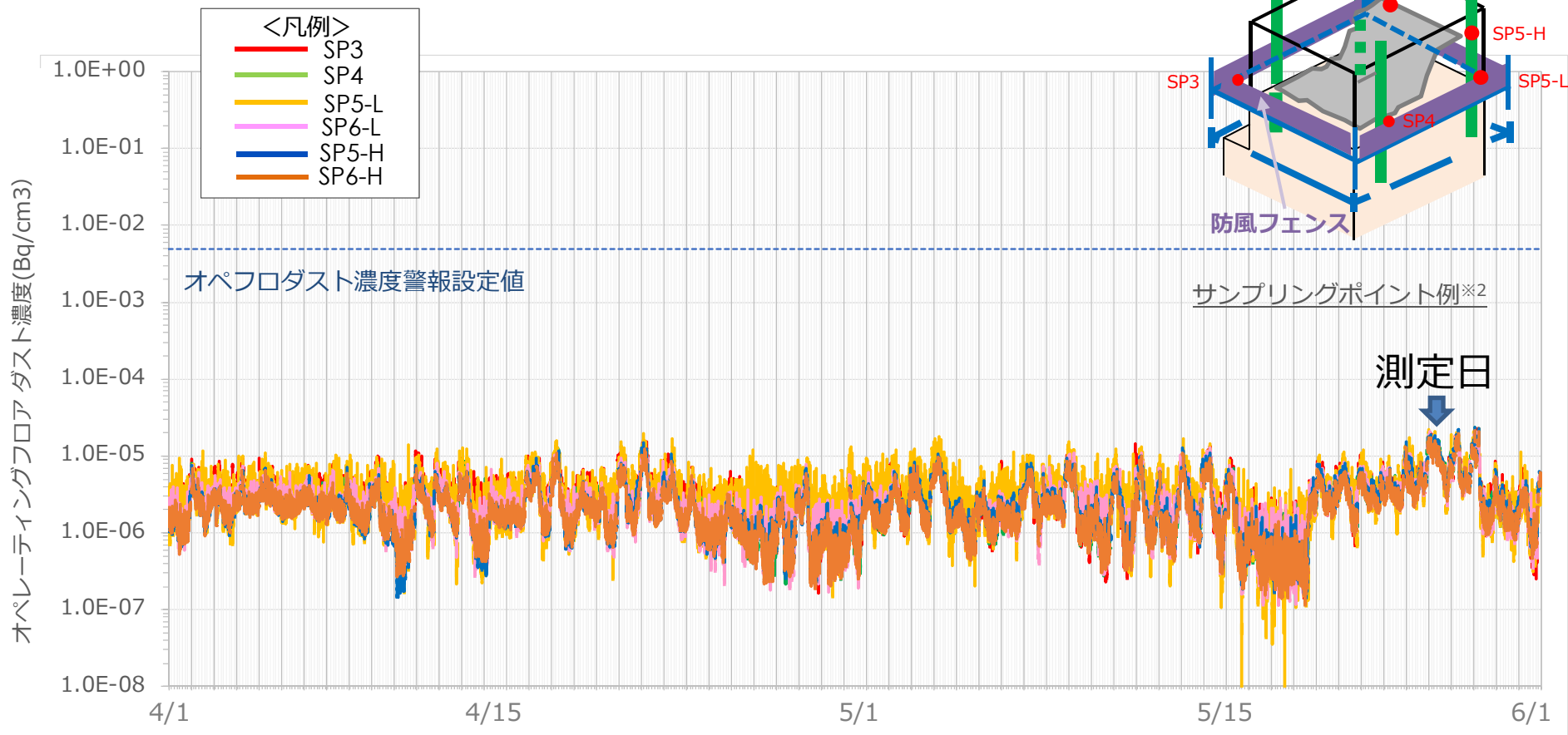
⇒崩落屋根撤去作業中の粒径分布は、作業で生じると考えられる粒径の大きな粒子の割合の増加はなく、作業前後の粒径分布に有意な変化はなかった。



【参考】オペレーティングフロアの空気中の放射性物質濃度

オペレーティングフロアに設置した連続ダストモニタで測定した、2019年4月1日～2019年5月31日の「空気中の放射性物質濃度」を以下のグラフに示す。

- オペフロのダスト濃度に有意な変化はなく、空気中の放射性物質濃度は、オペレーティングフロアダスト濃度警報設定値^{※1} ($5.0 \times 10^{-3} \text{Bq/cm}^3$) に対し低い値で推移した。

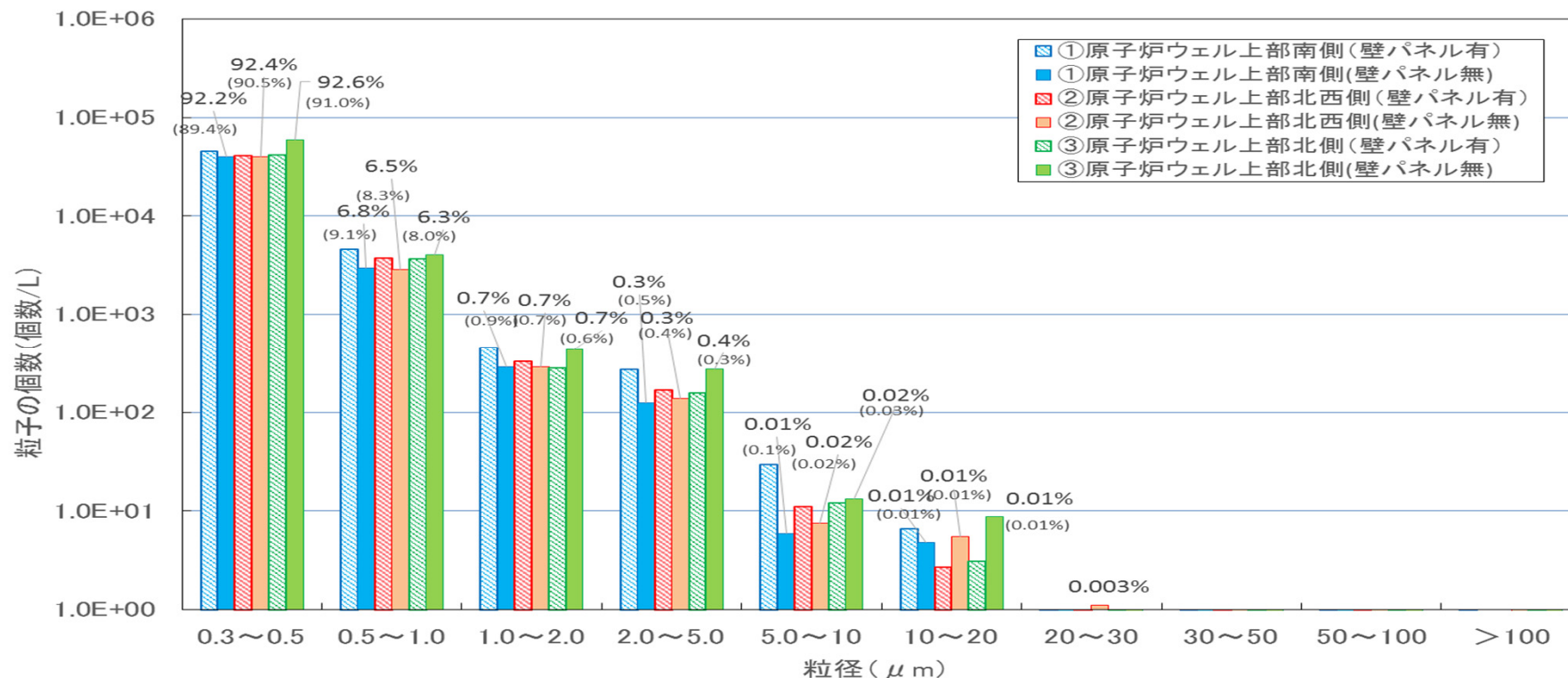


※1 敷地境界モニタリングポスト近傍のダストモニタ警報値より設定した公衆被ばくに影響を与えないように設定した値

※2 サンプリングポイントは、防風フェンスが取外されている間、近傍のダスト鉄骨に切り替えられている

【参考】オペレーティングフロア粒径分布測定結果

- 調査日 : 壁パネル無し : 2017年3月7日 (壁パネル有 : 2015年12月8日)
 - 作業有無 : オペフロ上で作業を実施していない環境下で調査を実施
 - 調査日至近の飛散防止剤散布実績 : 2/17,3/4に定期散布を実施
 - 測定結果 : 「壁パネル無し」の測定結果は、以下の粒径分布を観測
 - 0.3~0.5 μm の粒子が約92% (壁パネル有 : 約90%)
 - 0.5~1.0 μm の粒子が約7% (壁パネル有 : 約8%)
 - 1.0 μm 以上の粒子が約1% (壁パネル有 : 約2%)
- ⇒ 「壁パネルの有・無」でオペフロの粒径分布の状況に有意な変化がないことを確認した。



【参考】ダスト飛散抑制対策（SFP周辺小ガレキ撤去時）

【飛散防止剤】

- 作業前は、飛散防止剤の定期散布により、ダストが固着されている状態である。また、作業で新たに露出した作業範囲に対し、飛散防止剤を散布することで、オペフロ面は常にダストが固着されている状態にする

【撤去工法】

- ガレキ撤去は、ダスト発生を抑えることに配慮し、吸引、すくい、剥離、切断、把持で行う
- 作業時（吸引作業除く）は、局所散水装置を用いて作業エリアを湿潤状態に保ちながら小ガレキ撤去を行う。



飛散防止剤散布状況

撤去対象	SFP周辺小ガレキ（床面）				
	コンクリート片・金属ガラ等			ケーブル類・手摺等	
主な撤去機器	吸引装置（置型）	バケット	スクレーパー	カッター	グラップル
撤去方法	吸引	すくい	剥離	切断	把持
外観写真					

福島第一原子力発電所 1号機 ウェルプラグ調査について

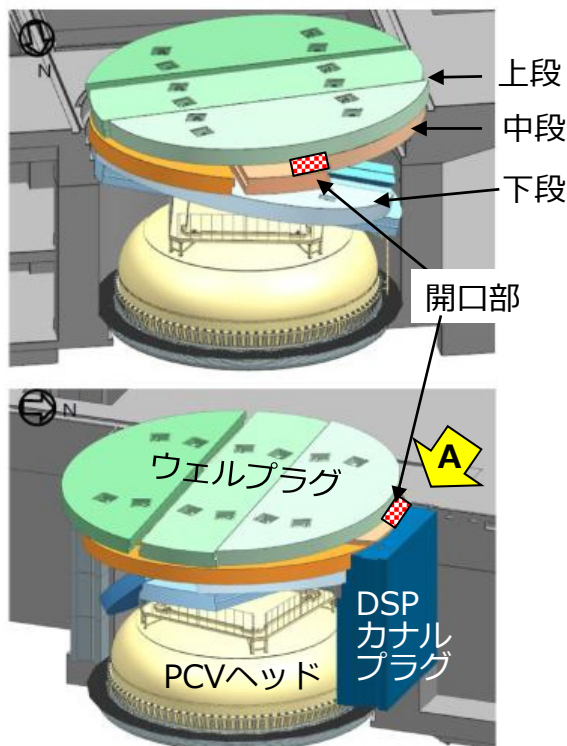
2019/6/27

TEPCO

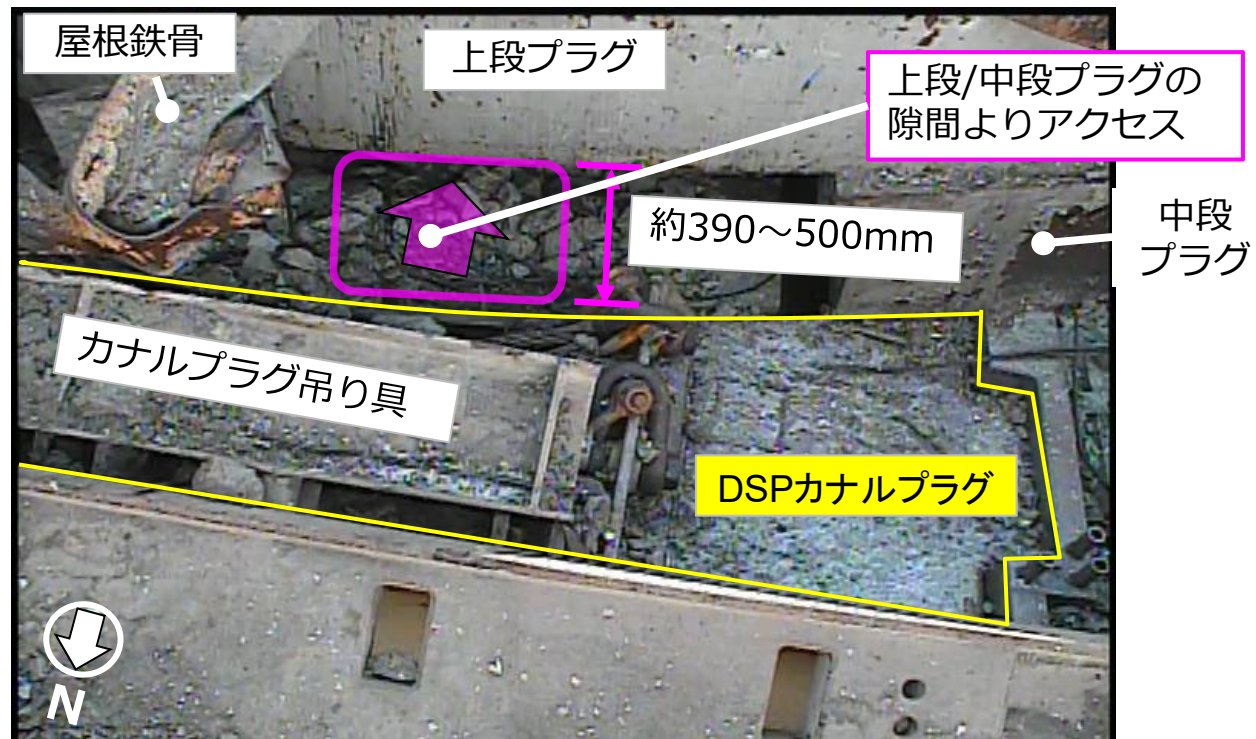
東京電力ホールディングス株式会社

1 - 1 . 経緯

- 1号機のウェルプラグ（以下、プラグ）は、水素爆発の影響により浮き上がりや落下等により正規の位置からズレが生じ、一部がオペレーティングフロア（以下、オペフロ）上に乗り上げていることを確認（2012年10月、2017年2月の調査等）
- 使用済燃料プールからの燃料取り出しに向けて、プラグの扱いについて検討が必要であるが、プラグの保持状態や汚染状況等が分かっていないため、プラグの調査を行うことを計画
- 調査ロボットの投入を予定している開口部周辺のガレキ撤去も進み、調査計画が取纏まったことから、今回調査を行う。
- なお、追加の調査が必要となった場合には、別途、実施することを検討する



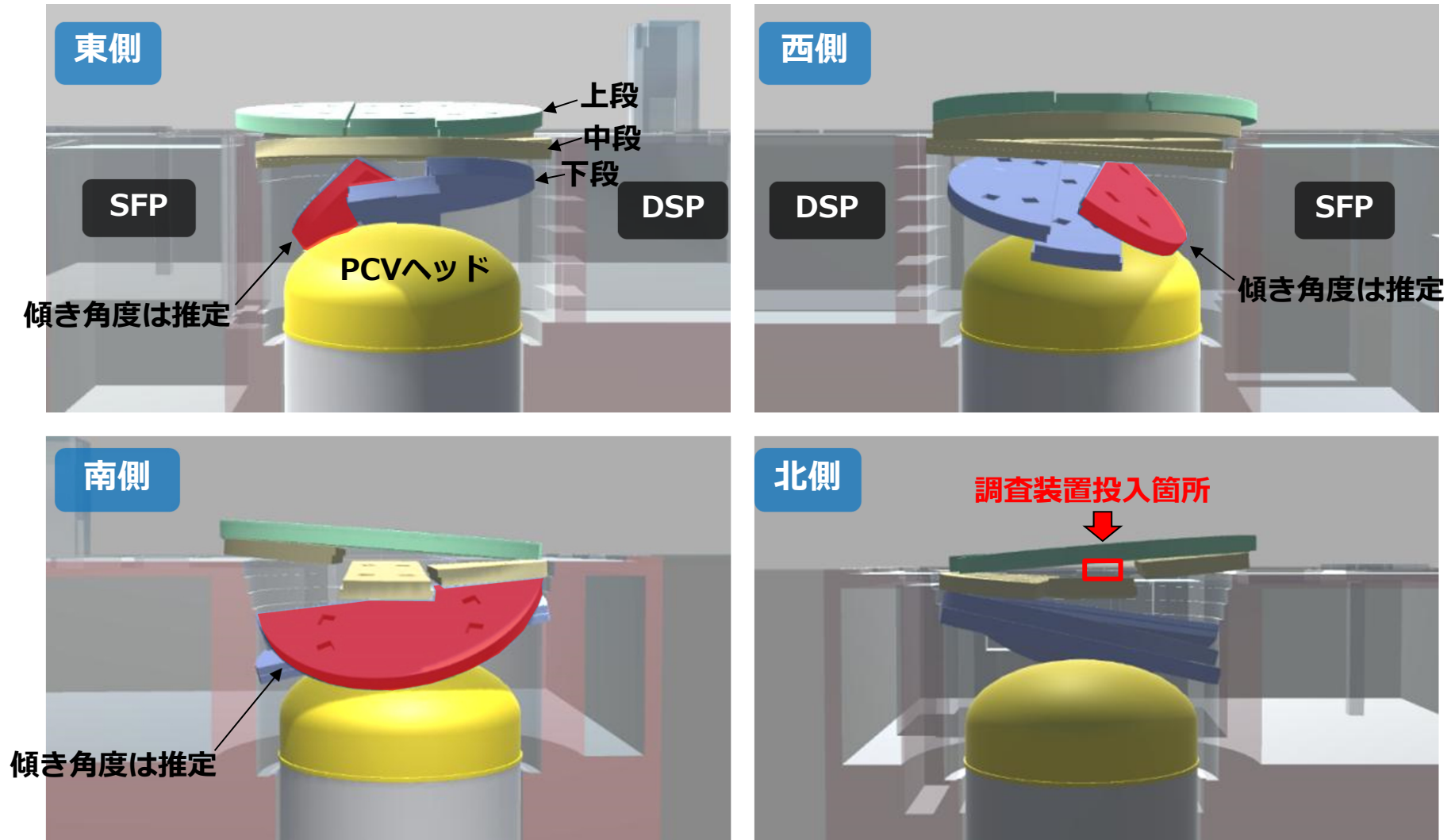
プラグ調査ロボットの投入箇所



左図のA方向から見たプラグ開口部

2. プラグのずれ状況

■ ウェルプラグ状態図 (調査結果を基にイメージ図を作成)



3. プラグ調査に用いるロボット

- 調査は、メインの調査用ロボット（SUGV）及び監視用ロボット（Firstlook）を用いる
- SUGVに搭載する計測器や付属品を付け替えることで、各種データを取得する
- 操作は旧情報棟の遠隔操作室から行う



名称（メーカー）		310 SUGV (Endeavor Robotics)	110 Firstlook (Endeavor Robotics)
サイズ※	フリップパ収納時 (装置単体)	L708×W437×H229mm	L254×W229×H102mm
	計測器他搭載時	L890×W474×H366mm	L381×W229×H180mm

※装置後部のフレキシブルアンテナ除くサイズを記載

4. プラグ調査計画（調査範囲・調査項目）

■ 調査範囲

- クローラクレーンを用いて、プラグ北側に調査ロボットを搭載した運搬ボックスを設置。開口部からプラグ内に入り、走行可能な範囲で中段プラグ東やプラグ間の隙間部にアクセスし、カメラ撮影や3D計測、空間線量率等の各種データを採取する
- なお、プラグのズレ状況や重なり状況等により、走行ルートや調査ポイントを変更する可能性がある

■ 調査項目

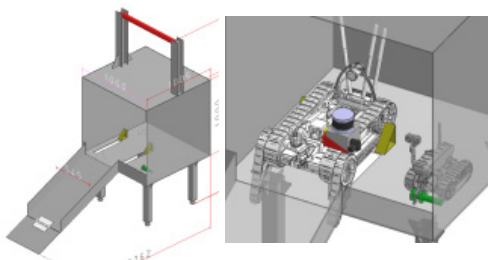
- カメラ撮影（ウインチから最大約1m吊り降ろしを含む）
- 空間線量率測定（ " 最大約3m吊り降ろしを含む）
- 3D計測
- スミア採取



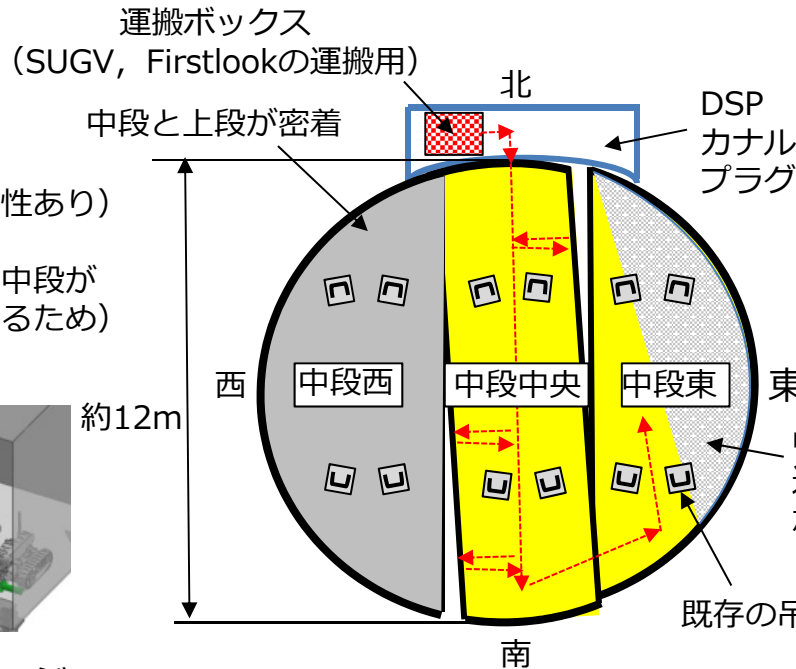
3Dスキャナ
線量計

線量率測定

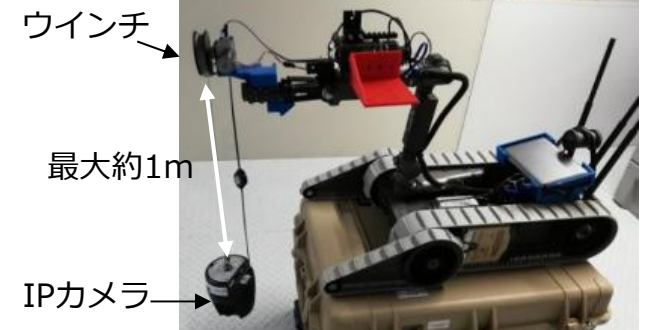
- : 走行ルート
(状況により変更の可能性あり)
- : アクセス可 (想定)
- : アクセス不可 (上段と中段が
近接または密着しているため)



運搬ボックスのイメージ

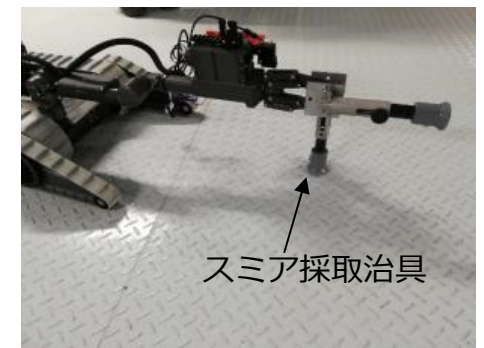


中段プラグ上面の走行ルート



ウインチ
最大約1m
IPカメラ

カメラ吊り降ろし



スミア採取治具

スミア採取

4. 調査工程

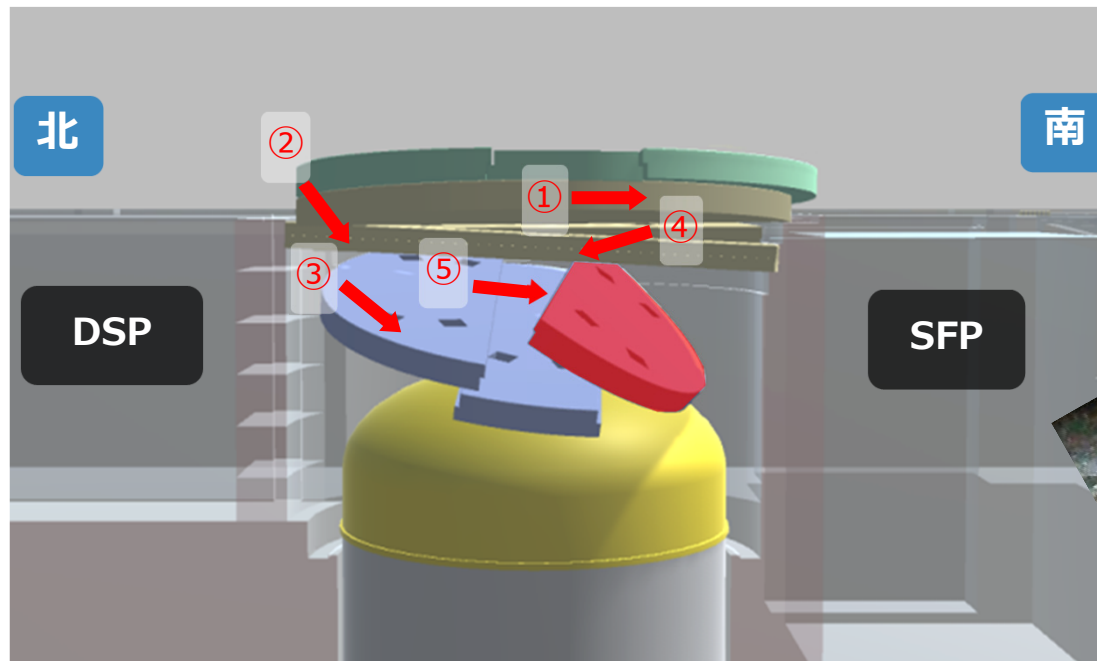
- プラグ調査は、現在実施中の資機材の準備や開口部廻りの小ガレキ撤去後に実施する。
- 今回の調査結果を踏まえ、追加の調査が必要となった場合には、別途検討していく。

年月	2019年度											
	6月				7月				8月			
全体工程	使用済燃料プール周辺小ガレキ撤去 等											
プラグ調査	資機材準備 (モックアップ試験含む)				開口部廻り小ガレキ撤去				プラグ調査			
	片付											

以下，参考資料

(参考) プラグ内部調査での撮影映像 (1)

- 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。

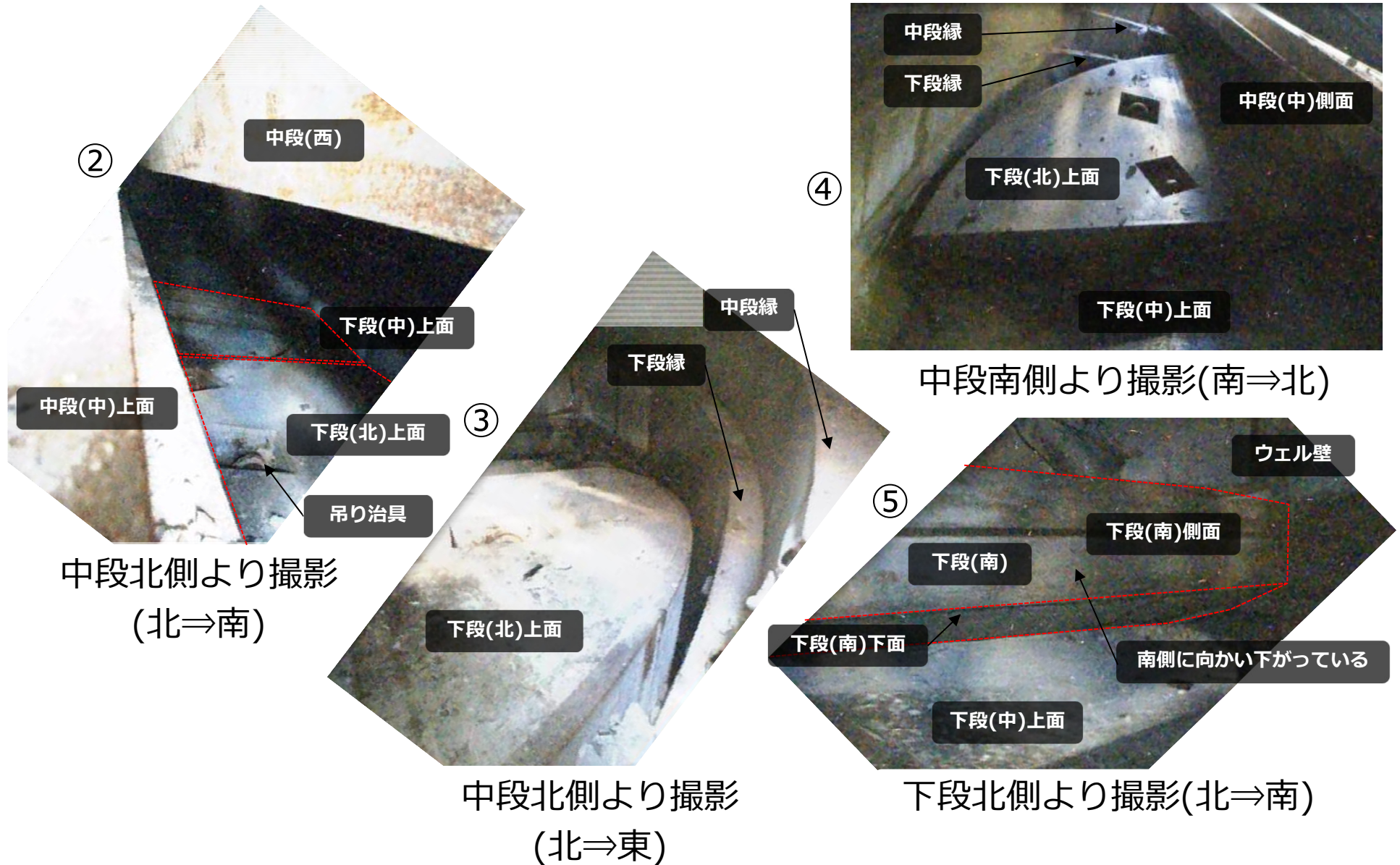


ウェルプラグイメージ図（西側）



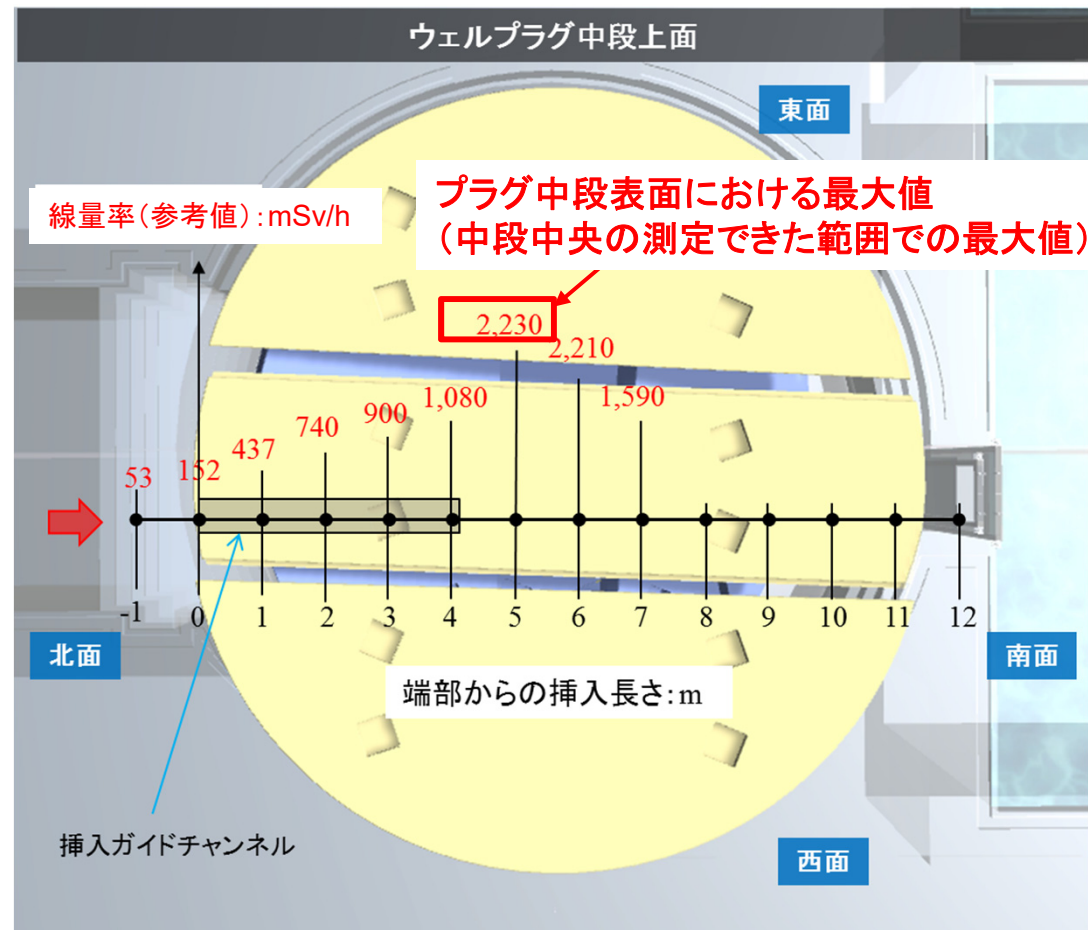
中段北側より撮影(北⇒南)

(参考) プラグ内部調査での撮影映像 (2)



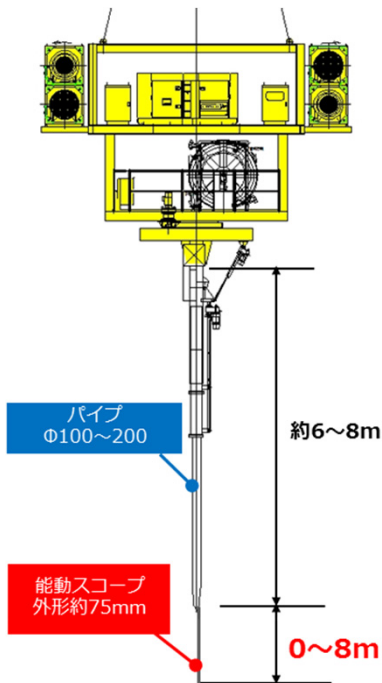
(参考) プラグ表面線量率の測定値

- ウェルプラグ北側開口部より内部へカメラを挿入し、内部状況の調査を実施。
- 線量測定結果は、ウェルプラグの中央部に近づくほど線量率が高くなる傾向。
- なお、線量計を調査装置に取り付けた状態での照射試験を未実施のため、今回得られた線量率は参考値。今後照射試験を実施する。

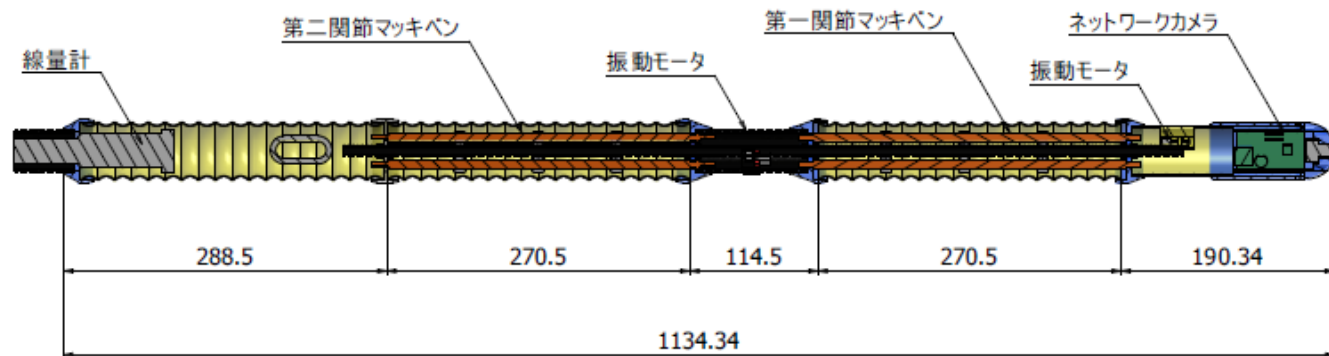


(参考) プラグ調査に使用した能動スコープ

- 実施日：2017年2月15日
- 調査装置外観：下図参照
- 線量計の検出器：GM管
- 測定範囲：0.1 μ Sv/h～10Sv/h



調査カメラ（能動スコープ）全体図



調査カメラ（能動スコープ）詳細図（先端1m）

(参考) プラグの線量率測定

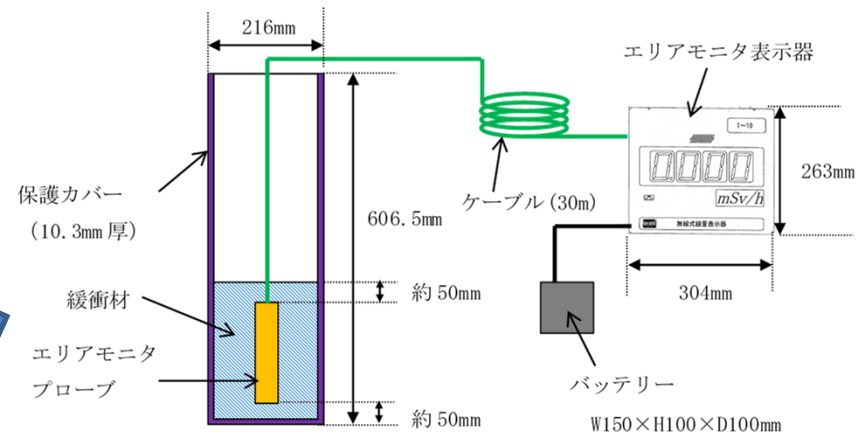
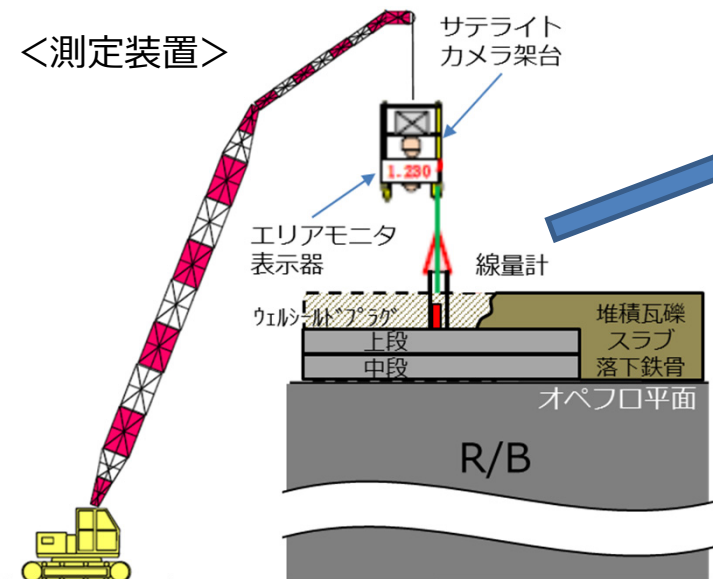
■ 測定方法

エリ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に吊り下げて線量率を測定。測定値は、エリ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。

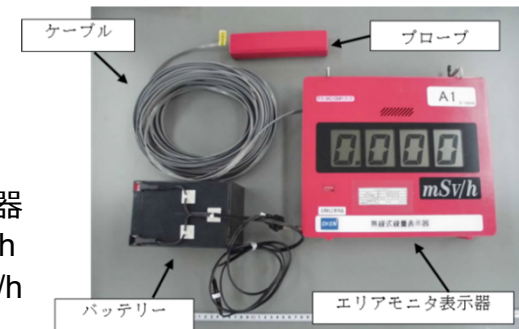
測定高さは、ウェルプラグ又はオペフロの表面、1.2m高さ、1.8m高さで測定、DSPはオペフロ表面と同じ高さで更に2.0m下の高さで測定。

■ 測定日 2017年6月22日

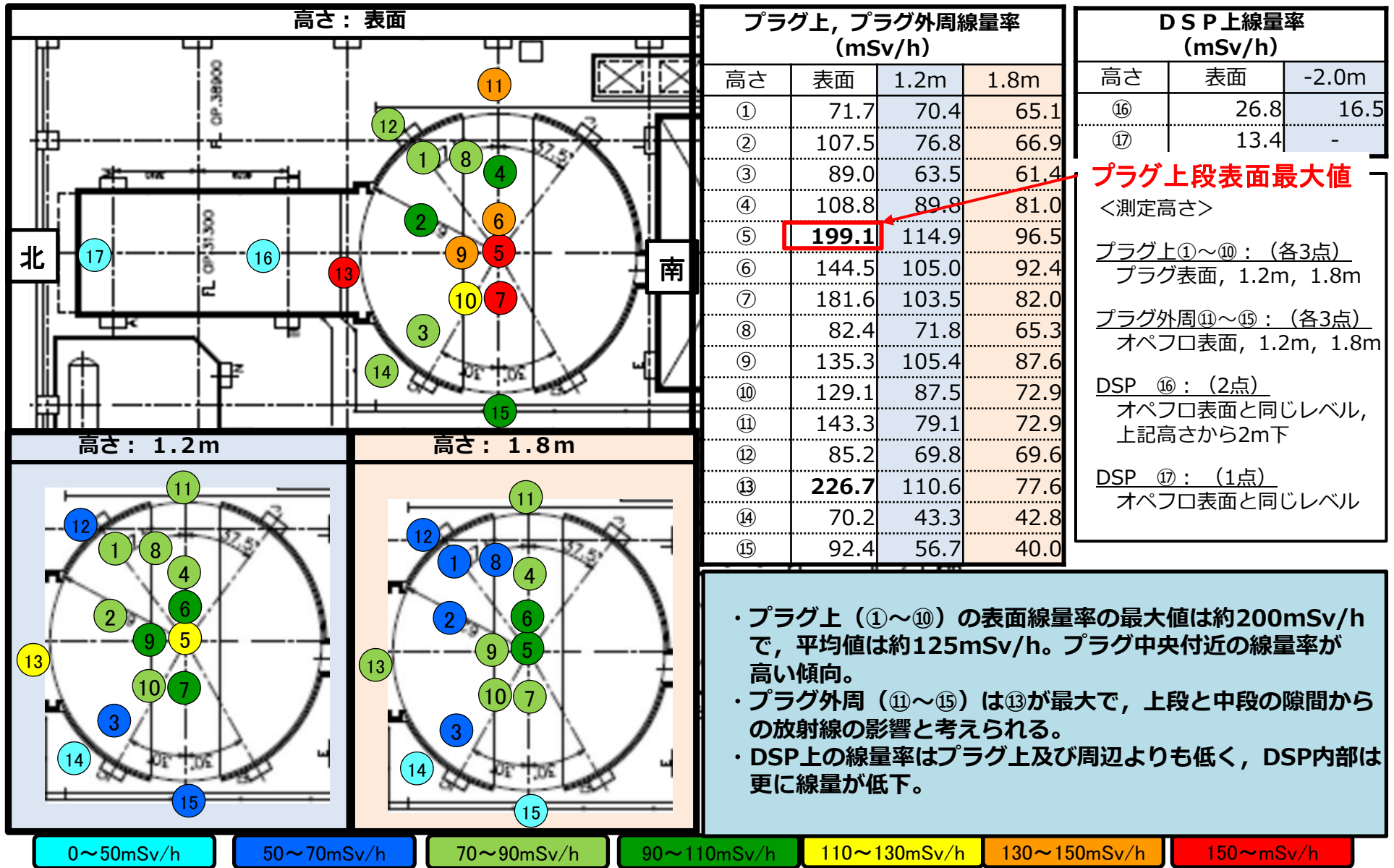
<測定装置>



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

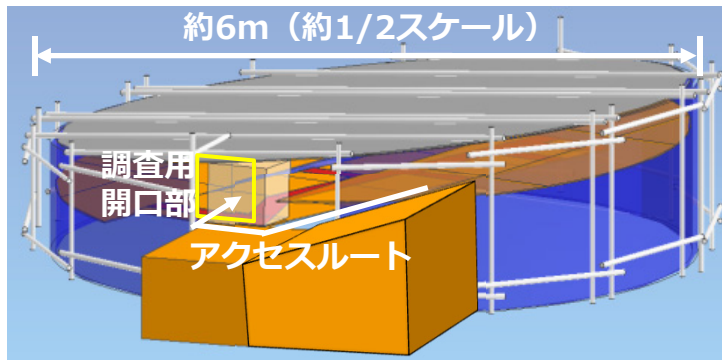


(参考) プラグ表面線量率の測定値

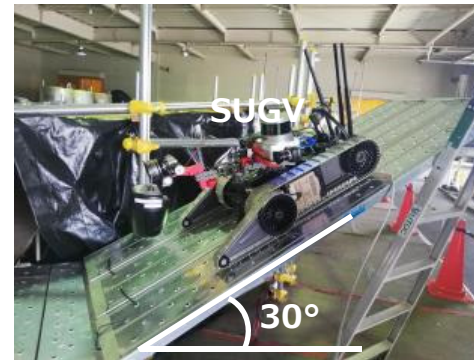


(参考) モックアップ試験

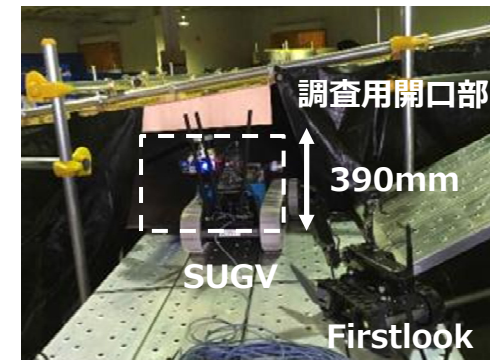
- 暗所かつ狭隘エリアでの調査となるため、調査用開口部へのアクセスやウェル内でのカメラ撮影、スミア採取等の作業が問題なく実施できることを確認。さらに調査ロボット停止時の救出についても確認
- なお、プラグ模擬体は過去の調査を踏まえて製作しているが、入口開口部など寸法情報が得られている範囲は限られており、模擬体が実物と異なる可能性あり



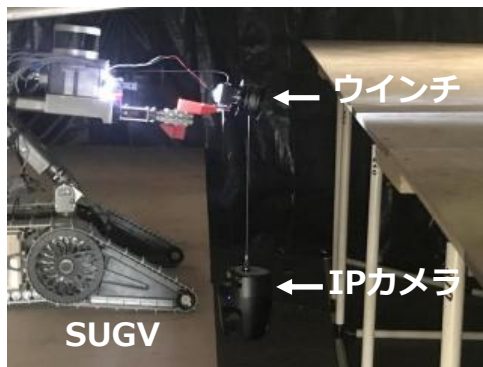
プラグ模擬体



アクセス確認 (スロープ箇所)



アクセス確認 (開口部)



カメラの吊り降ろし確認



スミア (中段西の下面) 採取確認



調査ロボット (SUGV) 救出確認

(参考) 通信確認試験①

- 本調査は無線遠隔操作となるため、操作端末と調査ロボット間の通信状況確認を実施

【試験1】

死角に置いたSUGV (●) を操作用タブレット (●) で操作できる距離を確認。徐々に離れていくと通信が途絶した (●) が、中継器を追加 (●) することで通信が復旧することを確認

【試験2】

SUGV (●) と操作用タブレット (●) の通信が途絶した状態で、中継器を追加 (●) したところ、30秒程度で通信が復旧することを確認 (SUGV, Firstlook, 無線機 (MPU5) にはメッシュ機能があるため、自動的に最適な通信経路を構築)

- : SUGV
- : 操作用タブレット
- : 中継器 (途中から追加)
- : 中継器不使用時の通信途絶位置



試験1の概要



試験2の概要

(参考) 通信確認試験②

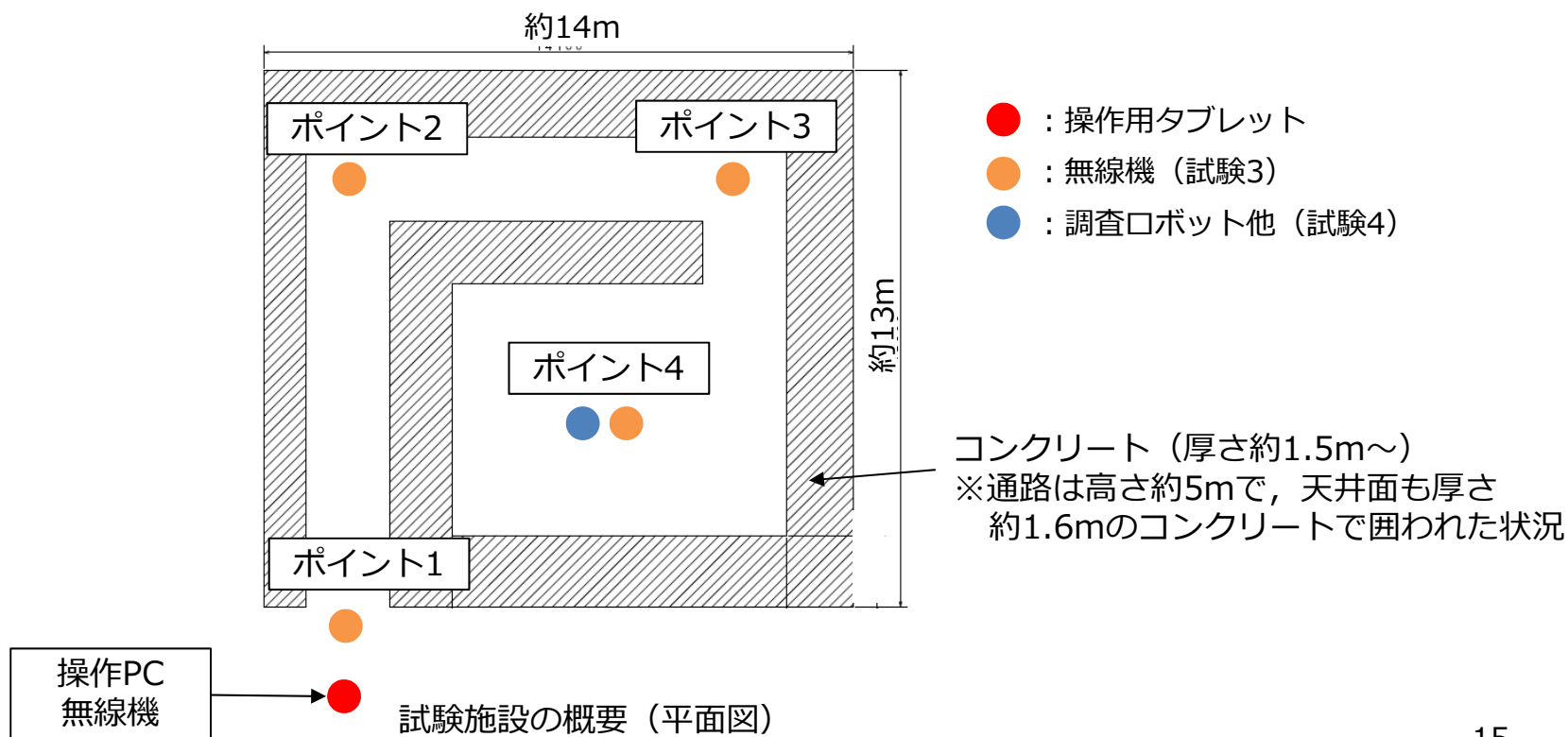
- 本調査は、コンクリート製のプラグ内をロボットがアクセスして調査するため、コンクリートに囲われた状況を模擬し、通信状況の確認を実施

【試験3】

施設の外に設置した操作PC側の無線機（●）とポイント1～4に設置した無線機（●）の通信状況を確認（操作PC側無線機とポイント1の無線機、操作PC側無線機とポイント2の無線機という順で確認）したところ、どのポイントにおいても中継器を介さず通信可能であることを確認

【試験4】

ポイント4に調査ロボット、IPカメラ及び3Dスキャナ（●）を設置し、操作PC側無線機（●）とポイント4の無線機のみでデータ通信が可能か試験を実施したところ、データの欠落なく通信可能であることを確認



(参考)放射性物質の監視体制 (構内配置)

- 放射性物質濃度は、作業中だけでなく、夜間・休日も24時間体制で免震重要棟にて監視
- 1号機オペフロ上の連続ダストモニタの警報発報を確認した場合、直ちに作業を中断するとともに、緊急散水を行う
- 上記以外の連続ダストモニタの警報発報を確認した場合にも、直ちに作業を中断



- オペフロ上のダストモニタで監視
- 構内ダストモニタで監視
- △ エリア境界ポスト近傍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

(参考)警報設定値の設定の考え方と警報発報時の対応

- 「モニタリングポスト近傍ダストモニタ」の警報値は、周辺監視区域外におけるセシウム134の空気中の濃度※1を1/2にした値に設定
- 「原子炉建屋オペフロ上」は、モニタリングポスト近傍ダストモニタの設定値を超えない様に値を設定
- 「構内ダストモニタ」は、放射線防護の観点から放射線作業従事者が呼吸するセシウム134の空気中濃度限度※2の1/20に設定

	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)	モニタリングポスト近傍 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(3ヶ月平均) +1 $\mu\text{Sv/h}$ 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※1 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※2の1/20	周辺監視区域境界の告示濃 度※1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、※3 緊急散水・飛散防止剤散布	作業中断、※3 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)	$1.0 \times 10^{-3} \text{Bq/cm}^3$	$5.0 \times 10^{-5} \text{Bq/cm}^3$	—	(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、※3 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)	—	—	○

※1：3ヶ月間の平均濃度（セシウム134： $2 \times 10^{-5} \text{Bq/cm}^3$ ）。線量告示別表第2、第五欄「周辺監視区域外の空気中の濃度限度」

※2：3ヶ月間の平均濃度（セシウム134： $2 \times 10^{-3} \text{Bq/cm}^3$ ）。線量告示別表第2、第四欄「放射線業務従事者の呼吸する空気中の濃度限度」

※3：作業中断および緊急散水・飛散防止剤散布の準備を行い、1号機のオペフロ上ダストモニタ値が設定値（ $1.0 \times 10^{-3} \text{Bq/cm}^3$ ）に達した場合、緊急散水・飛散防止剤散布を実施する

3号機 燃料取り出し訓練及びガレキ撤去の進捗状況

2019年6月27日



東京電力ホールディングス株式会社

- 継続して安全に燃料取り出しを行うために必要な準備が整ったので2回目以降の燃料取り出しを開始する
 - 1回目取り出し作業の振り返り【完了】
燃料の状態や視認性について燃料取り出しに支障はなかった。
 - 振り返りに基づく手順・設備の改善【完了】
燃料移動作業および輸送容器取扱作業実施者と作業の振り返りを実施し改善項目を抽出した。6月25日に完了。
 - 取り出し作業要員の訓練【実施中】
1回目燃料取り出し後の訓練は概ね完了、最後の1班の訓練は6月27日完了予定。24時間の取り出しの作業体制を整える。
 - 2回目取り出し予定の燃料上部のガレキ撤去【完了】
新燃料上部のガレキ撤去は概ね完了し、2回目の燃料取り出しの準備は完了。

2. 燃料取り出し訓練の状況

- 1回目燃料取り出し後の訓練は概ね完了、最後の1班の訓練は6月27日完了予定

訓練内容	
① 燃料取扱設備訓練	燃料取扱設備（燃料取扱機、クレーン）の操作方法等を確認する
② 輸送容器訓練	遠隔操作での輸送容器の蓋締め、密封確認装置の操作、1階への吊り降ろし等の訓練を行う
③ 燃料移動訓練	模擬燃料を用いてラック～輸送容器間の燃料移動の訓練を行う

	訓練 (1回目前)	燃料取り出し (1回目)	訓練 (1回目後)	燃料取り出し (2回目～)
燃料移動操作班 (6班)	③2班	2班で作業	③4班 完了	6班で作業
輸送容器取扱操作班 (6班)	①2班 ②2班	2班で作業	①4班 ②4班 本日完了予定	6班で作業



撮影日：2019年3月11日

燃料移動訓練の状況（模擬燃料の輸送容器への収納）

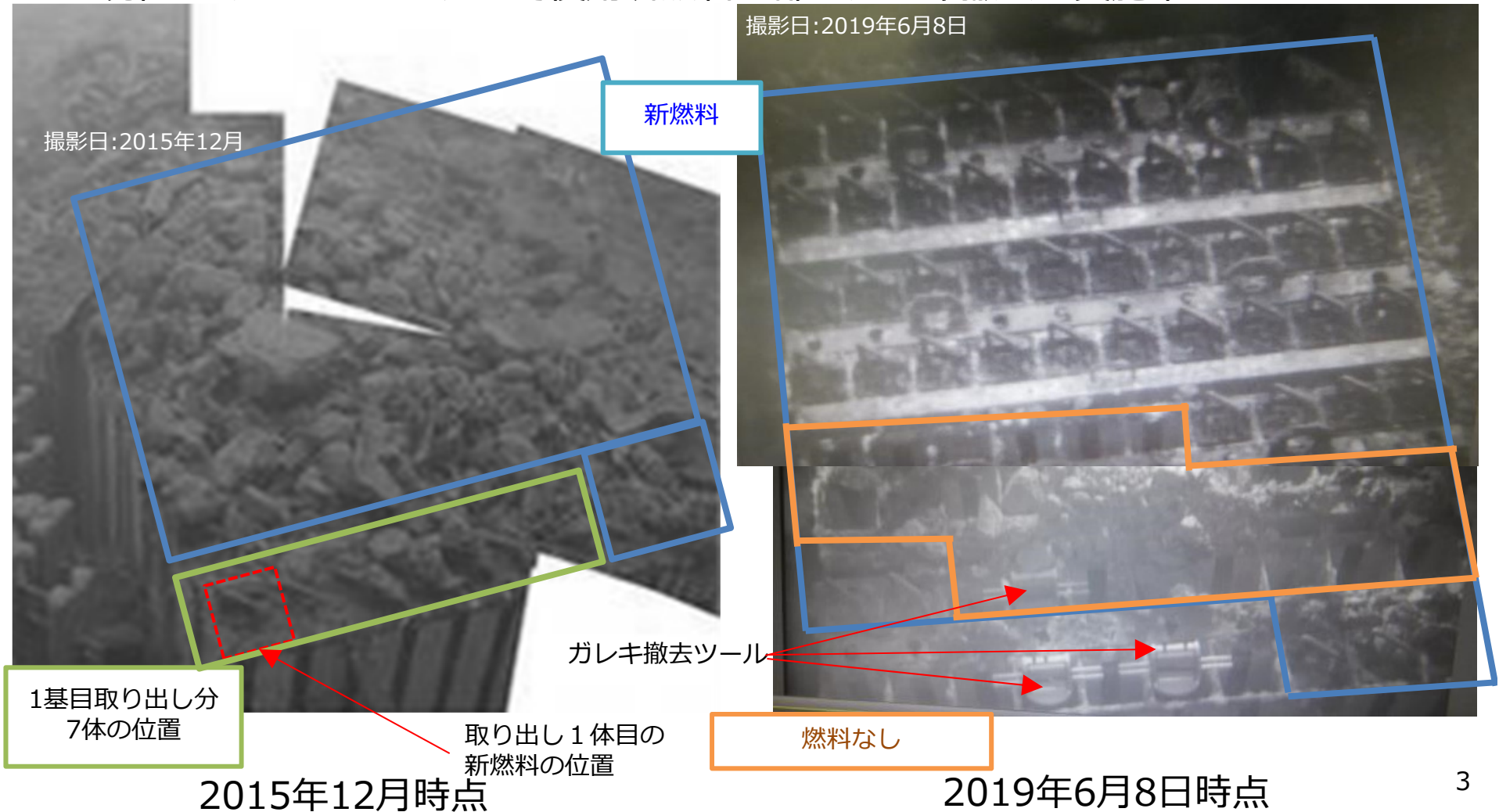


撮影日：2019年5月14日

遠隔操作室の状況

3. ガレキ撤去の進捗状況

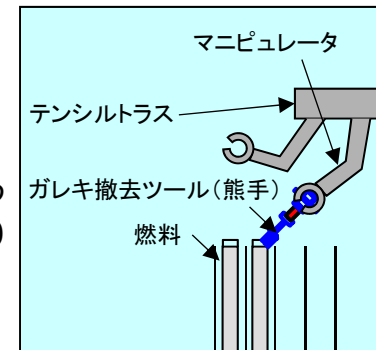
- 新燃料上部のガレキ撤去は概ね完了し、2回目の燃料取り出しの準備は完了
- 一部の新燃料上部にガレキが残っているが、使用済燃料上部の吸引作業と同時に撤去予定
- 現在はマニピュレータにて使用済燃料上部のガレキ撤去を実施中



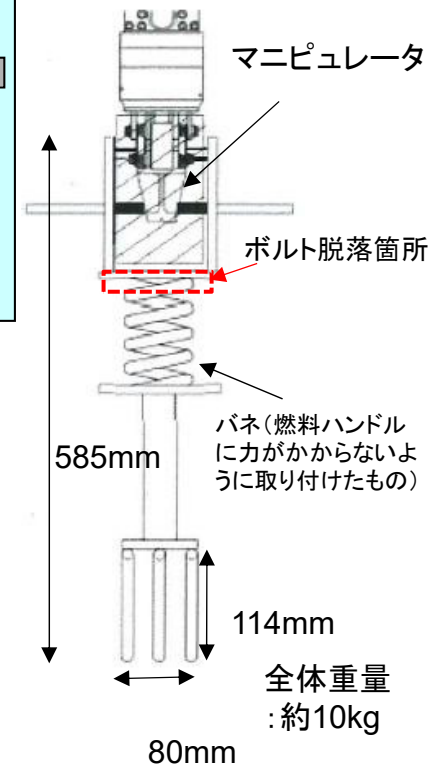
4. 不具合対応等について

■ ガレキ撤去ツールの一部外れ

- 6/17 1時頃 3号機使用済燃料プール内ガレキ撤去作業中、マニピュレータで把持するガレキ撤去ツール（熊手）の一部が外れる事象が発生。外れた下部側は空きラック上に倒れ込んだ。燃料への影響は無し
- 現場検証結果
 - ・分離した熊手の上部、下部ともに損傷は無し
 - ・ボルト緩みによる外れと判断
- 今後の予定
 - ・類似のツールを含めボルト緩みの原因を調査し対策を行う
 - ・マニピュレータでのガレキ把持、吸引装置での吸引により作業を継続でき工程への影響は無い



発生時の作業状況



ガレキ撤去ツールのマニピュレータでの把持状態



分離したガレキ撤去ツール(熊手)の上部



分離したガレキ撤去ツール(熊手)の下部



使用前

■ ハンダにて補修していた制御ケーブルの交換

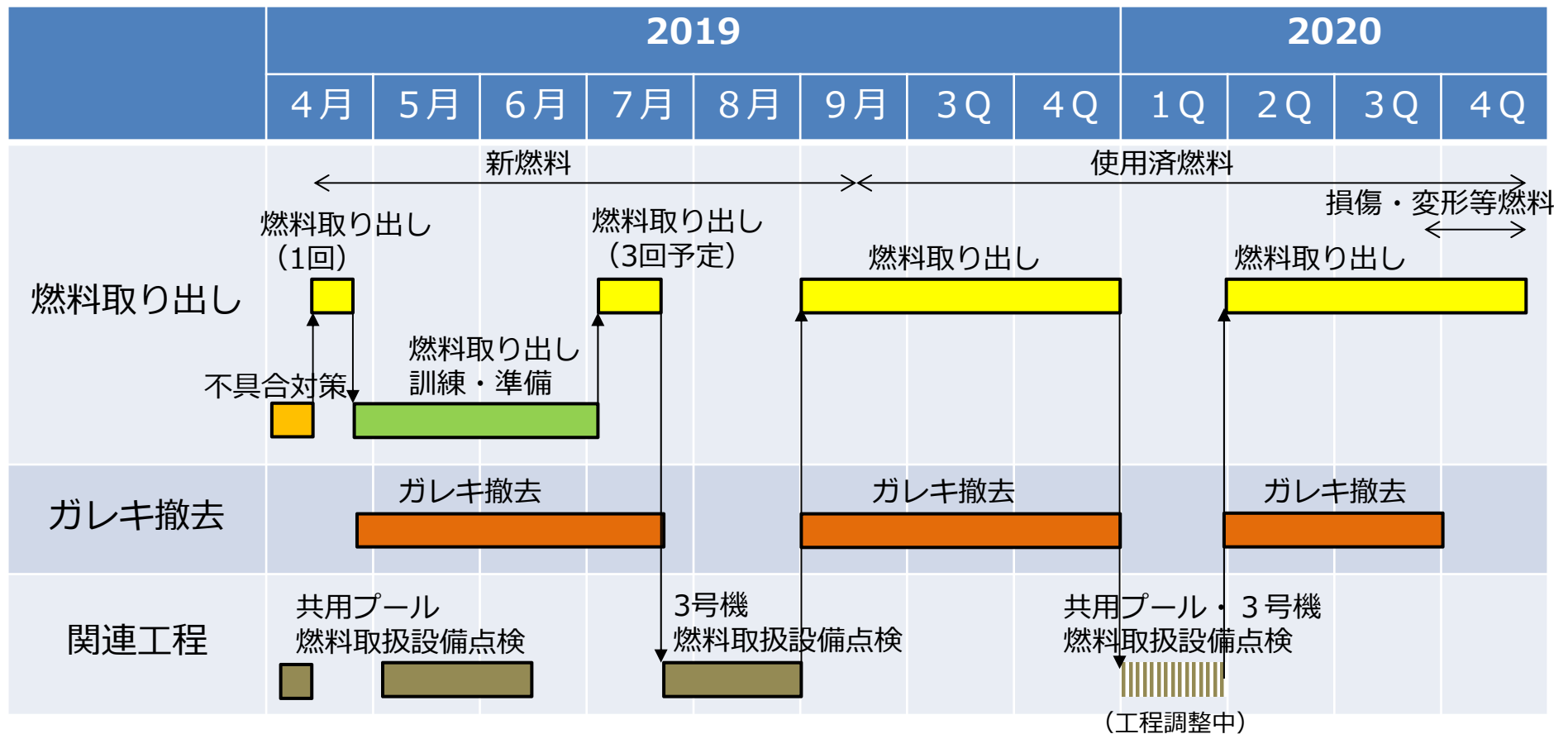
- 4月13日にハンダでコネクタ補修を実施したNo459ケーブル（FHMマストホイスト2制御ケーブル）を、念のため正規品に交換済。

■ 予備品手配

- リスクアセスメントに基づく予備品は概ね手配完了し、手配中の予備品に関しても不具合発生時の対策案を準備済み。不具合発生時の長期停止を回避するため更なる予備品の手配を継続中であり、運用₄状況を踏まえて充実に図っていく。

5. スケジュール

- 現在、燃料取り出し訓練とガレキ撤去を進めており、予定通り7月から輸送容器2回目以降の燃料取り出し作業を実施する。
- 引き続き、周辺環境のダストの濃度を監視しながら、安全を最優先に作業を進めていく。



【参考】 1回目取り出し作業の振り返り <燃料等の状況>

新燃料7体の取り出しの実績は以下のとおり。

■ 燃料吊り上げ時の荷重

- 吊り上げ荷重は250kg前後で安定しており、かじり（がれきによる引っ掛かり）の兆候なし

■ チャンネルボックスの状態

- ガレキの影響と想定される表面の擦れ痕は確認されたが、燃料被覆管に影響を与えるような傷や変形、腐食は確認されなかった

チャンネルボックス：

燃料集合体に取り付ける四角い筒状の金属製の覆いのこと。チャンネルボックスを取り付けることにより、燃料集合体内の冷却材の流路を定めるとともに、制御棒作動の際のガイドや燃料集合体を保護する役割を持つ

■ 作業の視認性

- 4号機では燃料移動中にガレキの舞い上がりによる水の濁りが生じたが、3号機の1回目取り出しでは燃料移動に影響するような濁りは生じなかった



燃料の状態や視認性について燃料取り出しに支障はなかった



新燃料1体目掴み後



新燃料6体目移動中

【参考】 1回目取り出し作業の振り返り <手順、設備の改善事項>



- 1回目取り出し作業後、燃料移動作業および輸送容器取扱作業実施者と作業の振り返りを実施し、改善項目を抽出。6月25日までに完了。

分類	項目	内容
燃料移動作業	吸引装置のホース固定場所の変更 完了	<ul style="list-style-type: none"> • プール内にあるガレキ吸引装置のホースが燃料移動ルートと干渉するため、ルートを変更する必要が生じた。 • <u>燃料移動ルートと干渉しないよう、ホースの固定場所を変更する。</u> • また、ホースの固定作業に時間がかかるため、固定部位の形状を見直す。
燃料移動作業	輸送容器内着座後のフックとハンドルの接触 完了	<ul style="list-style-type: none"> • 輸送容器内に燃料を着座させて燃料ハンドルを離すと、マストの位置がずれて、マスト巻き上げ時にフックが燃料ハンドルに接触した。 • <u>フックとハンドルの接触を防止するため、マストの位置ずれがある場合は、マスト巻き上げ前に、マストの位置を微調整する手順とする。</u>
輸送容器取扱作業	クレーン補巻水圧ホースのたわみによる干渉の回避 完了	<ul style="list-style-type: none"> • クレーン補巻の巻き上げ時に水圧駆動ホースがたわみ、周囲の機器と干渉する可能性がある。 • <u>補巻の巻き上げ時にはホースのたわみ状況、周囲との干渉が無い事を十分確認する手順とする。</u>
共通	Webカメラ用モニタ設置位置変更 完了	<ul style="list-style-type: none"> • <u>遠隔操作室に設置してある3号機プール上部を俯瞰できるWebカメラ用モニタの配置を、操作卓に近い位置に見直し、監視を行いやすくする。</u>

福島第一原子力発電所 1/2号機排気筒解体用クレーンの高さ調整作業について

2019年6月27日

The logo for TEPCO (Tokai Electric Power Company) is displayed in red, bold, uppercase letters. It is positioned on the right side of the slide, above a horizontal red line that spans the width of the page.

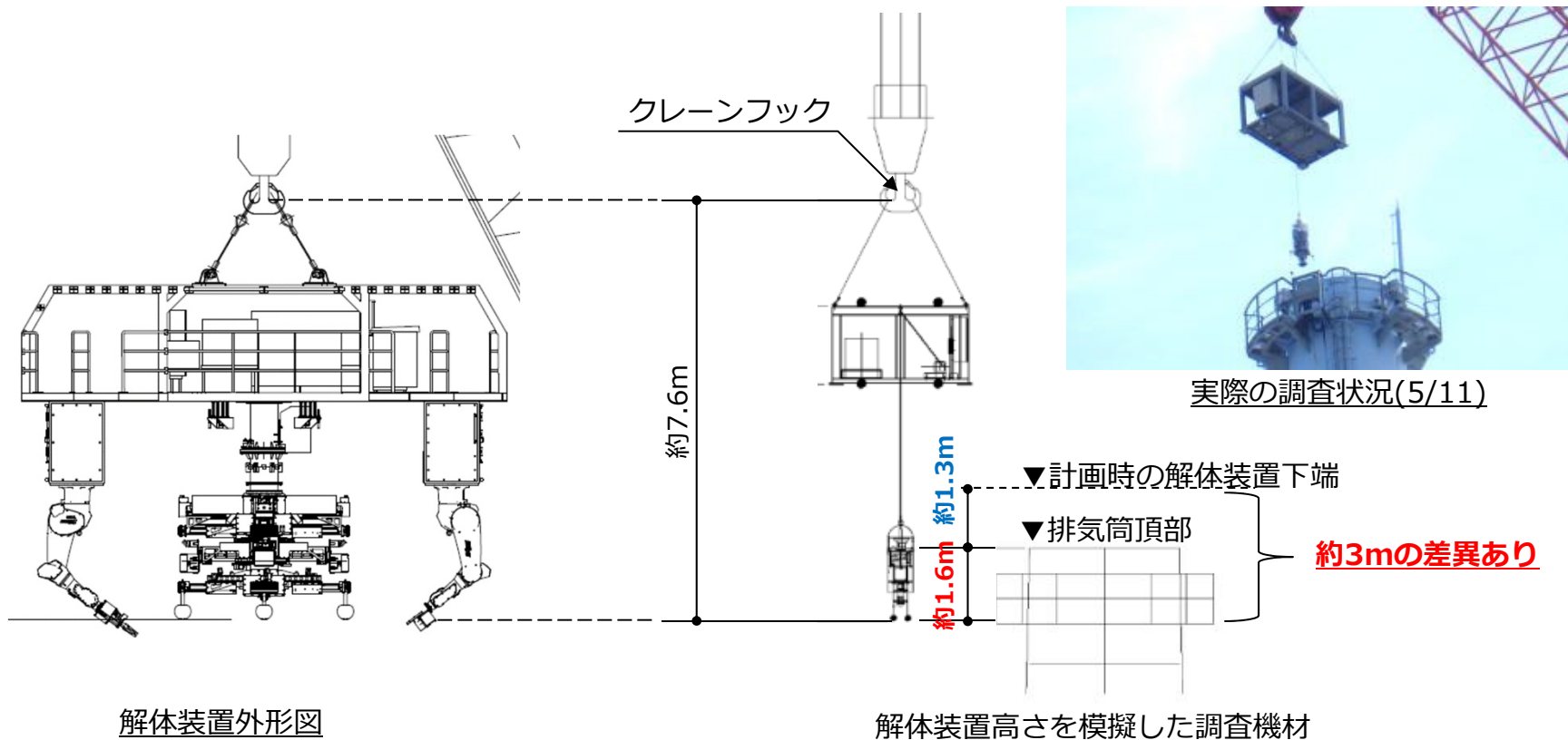
東京電力ホールディングス株式会社

1. 概要

- 1/2号機排気筒については、4月2日に福島第一原子力発電所構外での実証試験を完了し、4月13日、18日に、解体前調査として、筒身内部及び周辺の雰囲気線量測定やカメラによる内部状況の撮影を行った。
- 5月9日に解体工事に使用予定であったクレーンの修理が完了したことから、5月11日に解体装置が最頂部に設置可能か確認を行ったところ、計画時の吊り代※と実際の吊り代に差異があり、クレーンの吊り上げ可能高さを伸ばす必要があると判断した。
※クレーンのフックから排気筒頂部までの距離
- 吊り代の差異を踏まえ、6月5日からクレーン吊り上げ可能高さ確保対策のひとつとして路盤整備工事を実施中。(約2ヶ月程度掛かる見通し)
- 路盤整備工事、総合動作試験が完了次第、解体装置が排気筒頂部に設置可能か最終確認し、排気筒解体工事に着手する計画。

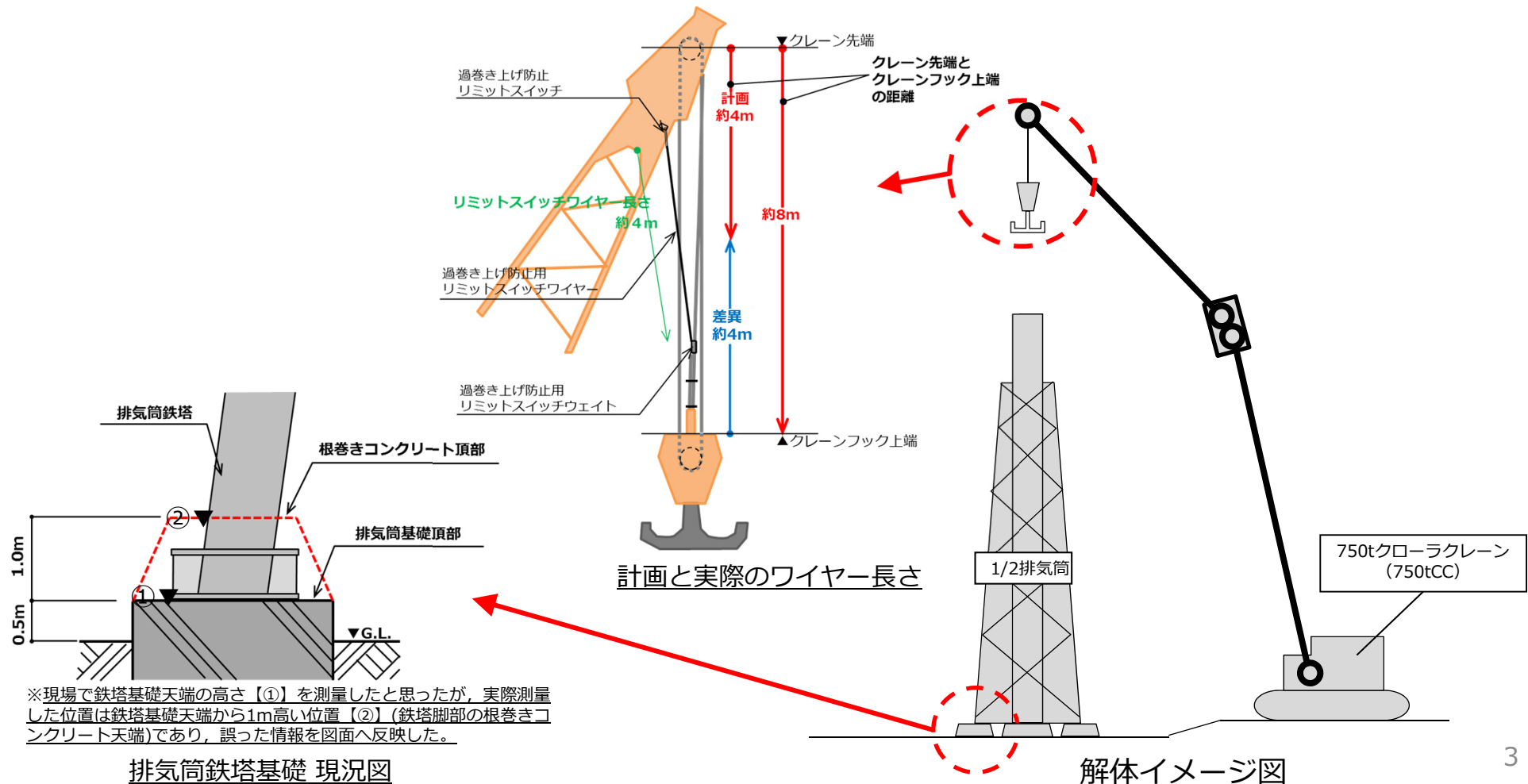
2-1. クレーン吊り上げ高さの確認について（概要）

- 1/2号機排気筒解体工事については、解体準備作業として、4月25日に装置組立を完了し、5月9日に解体工事に使用するクレーンの修理が完了していた。
- クレーンの修理が完了したことから、5月11日に解体装置が最頂部に設置可能か確認するため、事前調査で使用した機材を使用し確認作業を行ったところ、計画時の吊り代と実際の吊り代に差異があり、最頂部に装置を設置できない可能性があることを確認した。
- 5月11日の吊り代確認結果の検証や解体装置高さの調整検討を行ったところ、5月13日にクレーンの吊り上げ可能高さを伸ばす必要があると判断した。



2-2. クレーン吊り上げ高さの確認について（検証結果）

- 各所の高さの計測より、最大巻き上げ時のワイヤー長さ※¹に、計画と約4mの差異があることが判明した。
- この差異が発生した要因は、リミットスイッチ※²ワイヤーの長さ約4mを、誤って最大巻き上げ時のワイヤー長さ約4mとして計画してしまったため、実際のワイヤー長さ約8mに対し、約4mの差異が発生した。
- なお、排気筒基礎位置を実際よりも1m高い位置に設定していたため、5月11日の確認作業時には、計画値からの差異が約3mとなっていた。 ※¹最大巻き上げ時ワイヤー長さ：クレーン先端からフック上端までのワイヤーの長さ
※²リミットスイッチ：フックを止めるセンサー

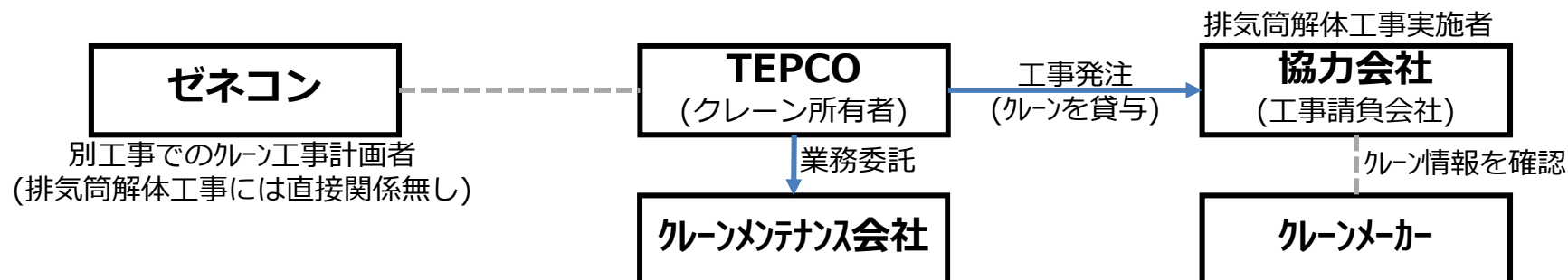


2-3. クレーン計画に関わる時系列①

- 本計画の最初の段階で、別工事の計画検討でゼネコンが使用していたクレーン計画図を当社が図面と実機の差異の確認を行わずに、排気筒解体工事を計画検討する協力会社に提示し計画を進めていた。
- 計画の進捗に伴い、協力会社は当社の指示に基づき、最大巻き上げ時ワイヤー長さ※をクレーンメーカーやクレーンメンテ会社に確認してきたが、当社は詳細確認を行わず、結果として、2019年5月11日に計画時の吊り代と実際の吊り代に差異があることを確認した。

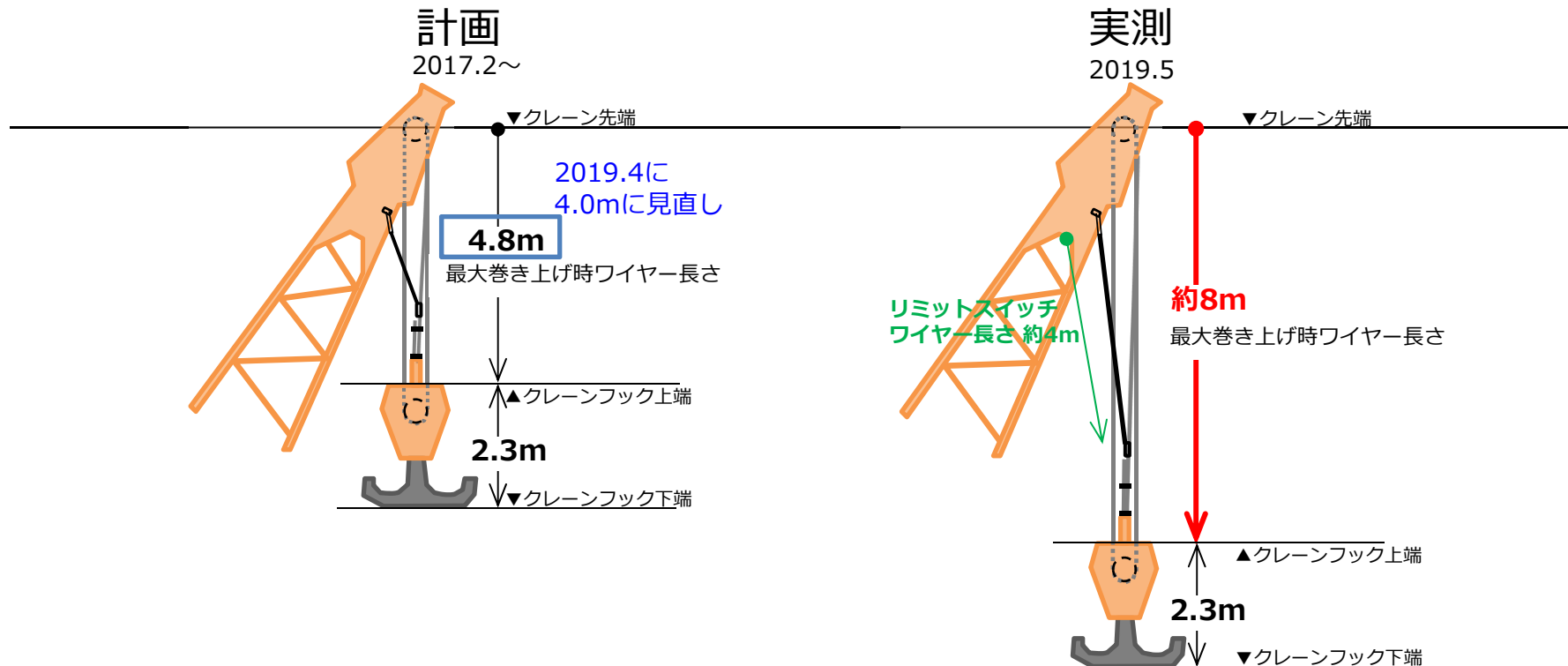
年月	誰が	何を
2017.1	TEPCO ⇒協力会社	排気筒解体工事で使用するクレーンは当社からの貸与品であったため、別工事の計画検討でゼネコンが作成した当該クレーン計画図を、当社から協力会社に検討用資料として提示した。 (ゼネコンはメーカーカタログを参考に最大巻き上げ時ワイヤー長さを4.8mで計画)
2017.2	協力会社 ⇒TEPCO	検討結果のうちの一部として、クレーンの吊り代検討資料（ゼネコンの計画値をそのまま採用し、最大巻き上げ時のワイヤー長さは4.8m）を受領。
2018.4	協力会社 ⇒クレーンメーカー	協力会社は解体計画図を示した上で、最大巻き上げ時のワイヤー長さが4.8mで正しいかをクレーンメーカーに問い合わせ、メーカーカタログ通りであれば、概ね現計画通りであることを確認。
2019.4	協力会社 ⇒クレーンメンテ会社	吊り代の裕度を確保するために、実機の最大巻き上げ時ワイヤー長さを口頭にて問い合わせ ⇒クレーンメンテ会社よりリミットスイッチワイヤ長さ4m(実測)とメールで回答
2019.5	協力会社	クレーンメンテ会社からの回答を勘違いして、最大巻き上げ時のワイヤー長さ4mの計画し直した。その後、実際に使用する大型クレーンを使った高さ確認を行い、約3mの差異を確認した。
2019.5	TEPCO	最大巻き上げ時のワイヤー長さを実測したところ、最大巻き上げ時ワイヤー長さが8mと分かった。 (リミットスイッチワイヤーの長さやリミットスイッチウエイト位置がメーカーカタログと異なっていた)

※最大巻き上げ時ワイヤー長さ：クレーン先端からフック上端までのワイヤーの長さ



2-3. クレーン計画に関わる時系列②

- 最大巻き上げ時のワイヤー長さの計画値の変遷と実測値は以下の通り。(詳細は前頁の時系列を参照)



- 一般的には、協力会社がクレーン計画をした上で、必要なクレーンを調達（リース）してくるが、震災後の1Fでは、重機の汚染により持ち出しが困難になるため、東電が重機の所有者となり、協力会社に貸与している。同様に買い取った重機は多数あり、買い取った時点での仕様とメーカーカタログ※との差異があるものも存在するので、実機を確認した上で計画することが福島第一では必要となる。
- 今回の計画と実測に差異が生じた要因として、「クレーン計画図の確認不足」と「クレーンの安全装置に関わる知識の不足」が考えられる。

※リミットスイッチワイヤーの長さやリミットスイッチウエイトの位置は、メーカー出荷時の設定があるが、より安全側になるように改造・保全されている場合がある

【原因1】クレーン計画図の確認不足

＜今回の反省点＞

- ✓ 当社は、ゼネコンより受領していた別工事のクレーン計画図を、実機との差異を確認せずに、協力会社に提示していた。
- ✓ 当社は、協力会社に対し解体装置の最大吊り上げ高さをクレーンメーカーやメンテナンス会社に確認するよう指示をしていたが、協力会社から提出された計画図（排気筒基礎レベル含む）の検証を行わなかった（協力会社に任せてしまった）。
- ✓ 吊り荷を最大巻き上げ高さまで揚重するような計画の場合は、計画の初期段階で実機確認を行うべきだった。

＜あるべき姿＞

- ✓ 吊り荷を最大巻き上げ高さまで揚重するような計画の場合は、当社は協力会社任せにせず、計画の初期段階で計画の設定根拠や実測等による検証を行った上で、計画と実機の差異が無いことを確認する。

【原因1】の対策

- 吊り荷を最大巻き上げ高さまで揚重するような計画時は、計画の初期段階においてクレーン計画と実機の差異が無いことを当社社員が確実に確認できるように、社内マニュアル等に記載しルール化する。
- ルール化と並行して、クレーン計画図を含む施工計画の確認精度を向上させるために、施工計画立案技術を当社社員が習得する育成プログラムを立ち上げる。

【原因2】クレーンの安全装置に関わる知識の不足

＜今回の反省点＞

- ✓ 一般的な工事では、クレーンに関する知識を有している協力会社(またはリース会社)が、クレーン計画を行っており、当社もクレーン所有者(貸与者)として、安全装置(リミットスイッチ)に関する知識を把握しておくべきだった。

＜あるべき姿＞

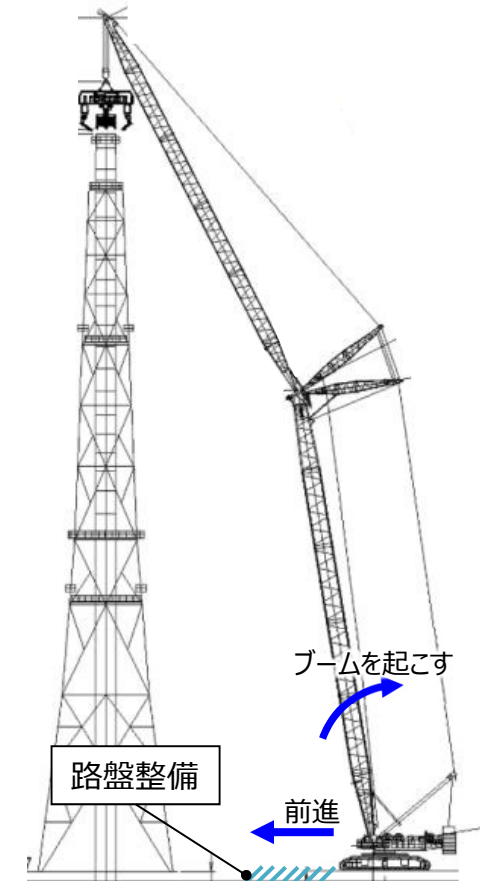
- ✓ クレーンを使用する工事において、当社がクレーン計画をチェックできる安全装置(リミットスイッチ)に関する知識を有している。

【原因2】の対策

- 当社社員がクレーンのノウハウを有した上で、協力会社のクレーン計画確認ができるように、クレーンオペレーター資格の取得や実機を使ったクレーン技能を習得する。
- 今回については、すでにクレーン技能を有する者(ゼネコン等)のノウハウを活用して、排気筒解体工事のクレーン計画について再評価する。

3-1. クレーン吊り上げ可能高さの確保対策について①

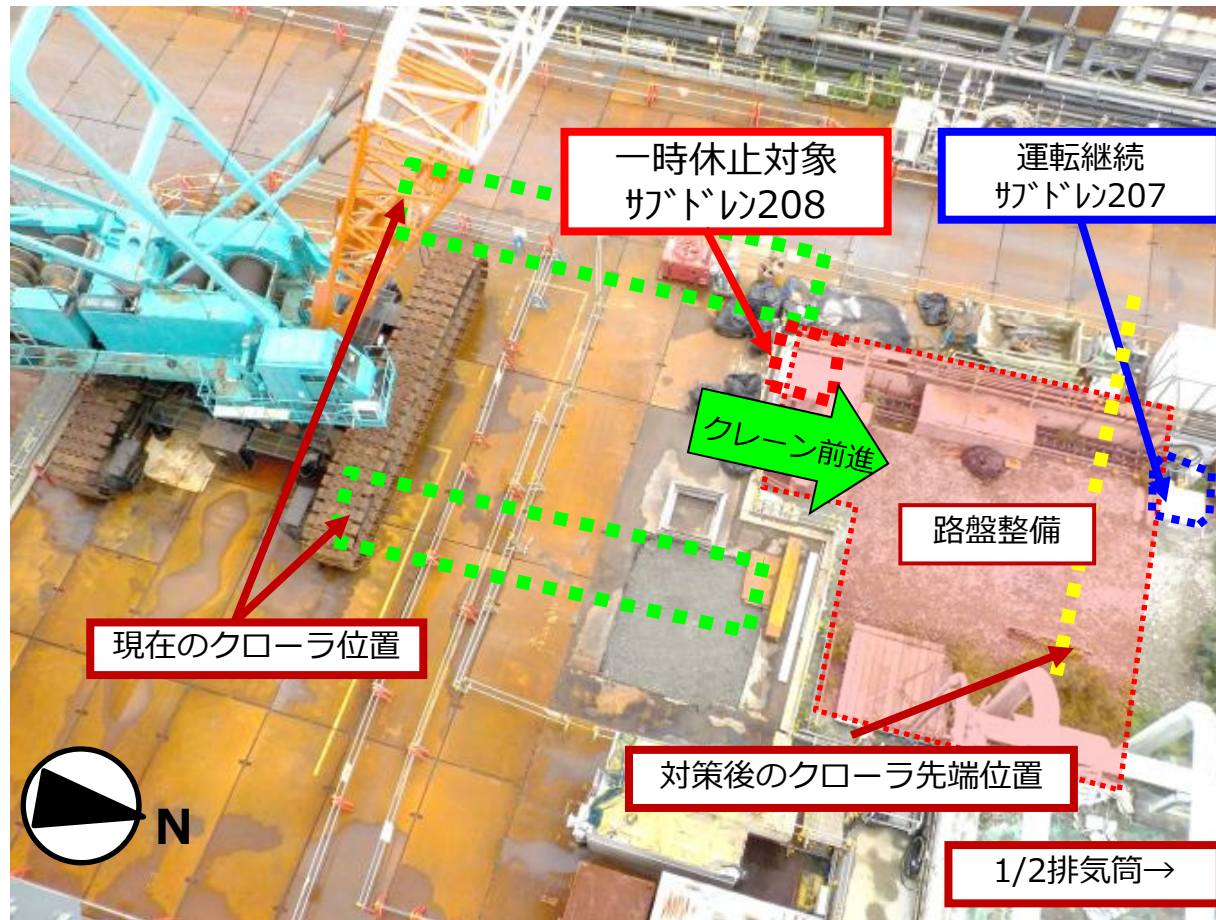
- クレーン吊り上げ可能高さ確保対策として以下を実施する。
 - ✓ クレーンを排気筒に近づけるとともに、ブーム・ジブを起こす。
 - ✓ 前進範囲は段差があることから路盤整備を実施（次頁参照）
- なお、対策の成立性確認のため以下を実施した。
 - ✓ 解体装置そのものを吊上げて、解体作業時を再現し、吊り代を測定
 - ✓ クレーン旋回範囲と設備の離隔、クレーン配置を現地実測



対策イメージ

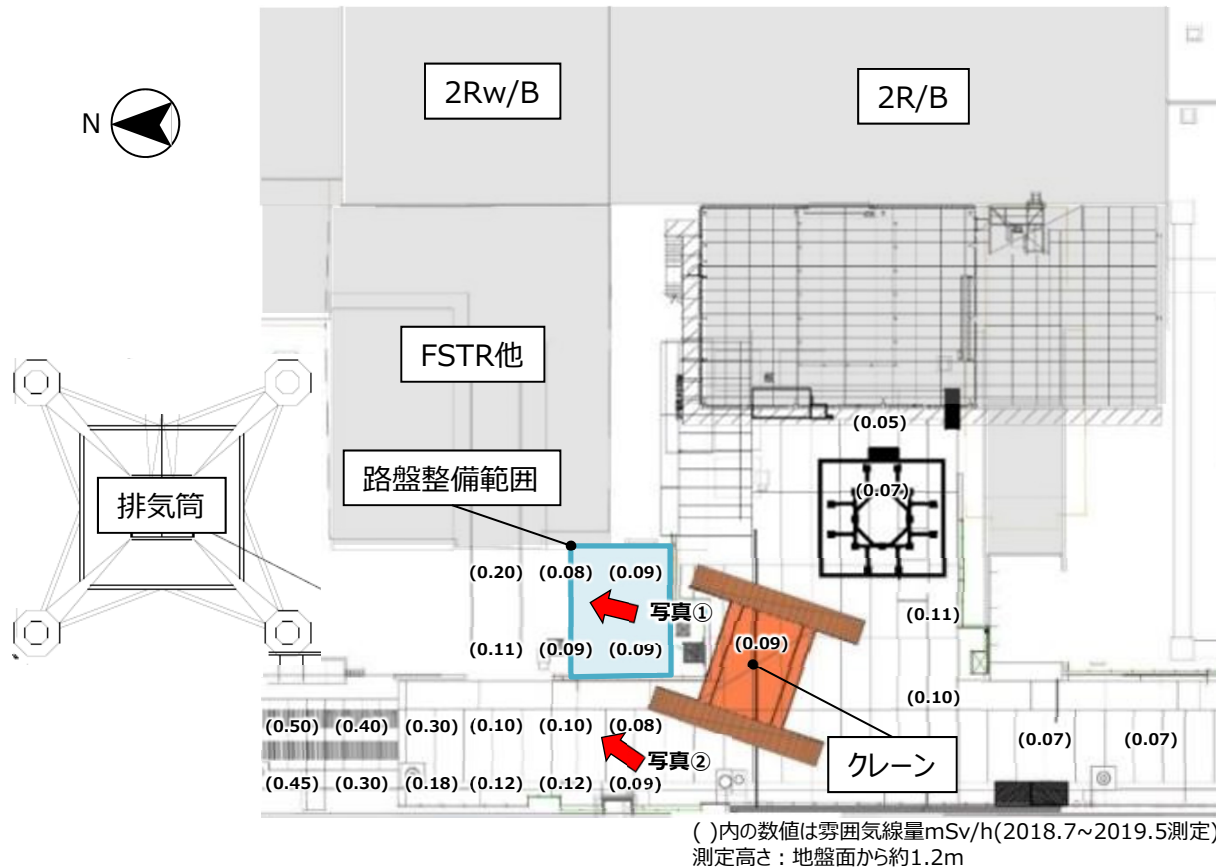
3-1. クレーン吊り上げ可能高さの確保対策について②

- クレーンを排気筒に近づける必要がある為、1 / 2号機排気筒南側の路盤整備を行う。
- 路盤整備として、鉄骨の敷並べ・砕石埋め・鉄板敷設を行う。
- クレーンの移動に伴いサブドレン208を一時的に休止(約2ヶ月)する。影響を最小限とするよう、高所部の解体が完了後、速やかに元の位置にクレーンを戻してサブドレン208を復旧する計画とする。



3-2. 対策の概要（被ばく低減対策）

- クレーンを排気筒に近づける必要があるが、クレーンを配置する位置及び路盤整備工事を
行うエリアの雰囲気線量は、これまで計画してきたエリアの雰囲気線量と概ね同等のエリア
となる。
- ただし、より排気筒に近いエリアは、高線量のSGTS配管があり雰囲気線量が高くなる傾
向を確認しており、当該エリアに近づかないように区画を設けるなどの対策を行う。



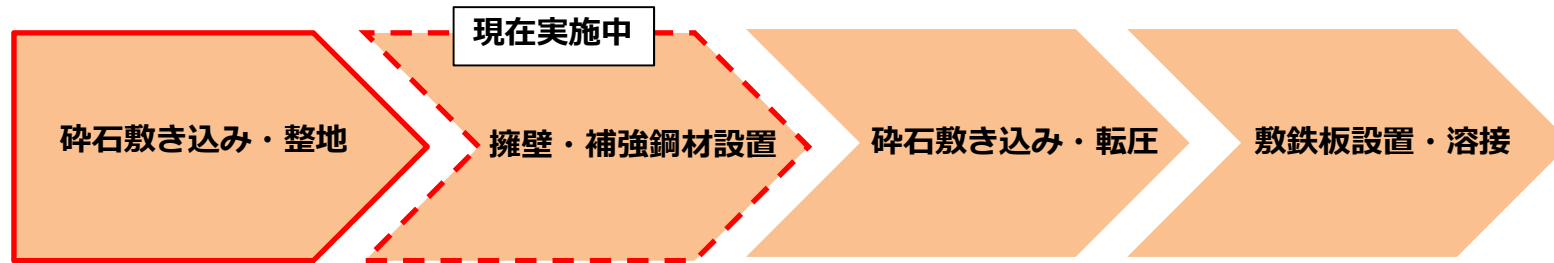
写真① クレーン設置予定位置から排気筒方面を撮影
(SGTS配管は1/2FSTR建屋の陰になり隠れている)



写真② クレーン設置予定場所の西側道路から排気筒方面を撮影
(SGTS配管がわずかに視認できるが雰囲気線量は変わらない)

3 - 3. 路盤整備の実施状況

- 6月5日から路盤整備に着手しており、現在は碎石を搬入し整地を行っている。



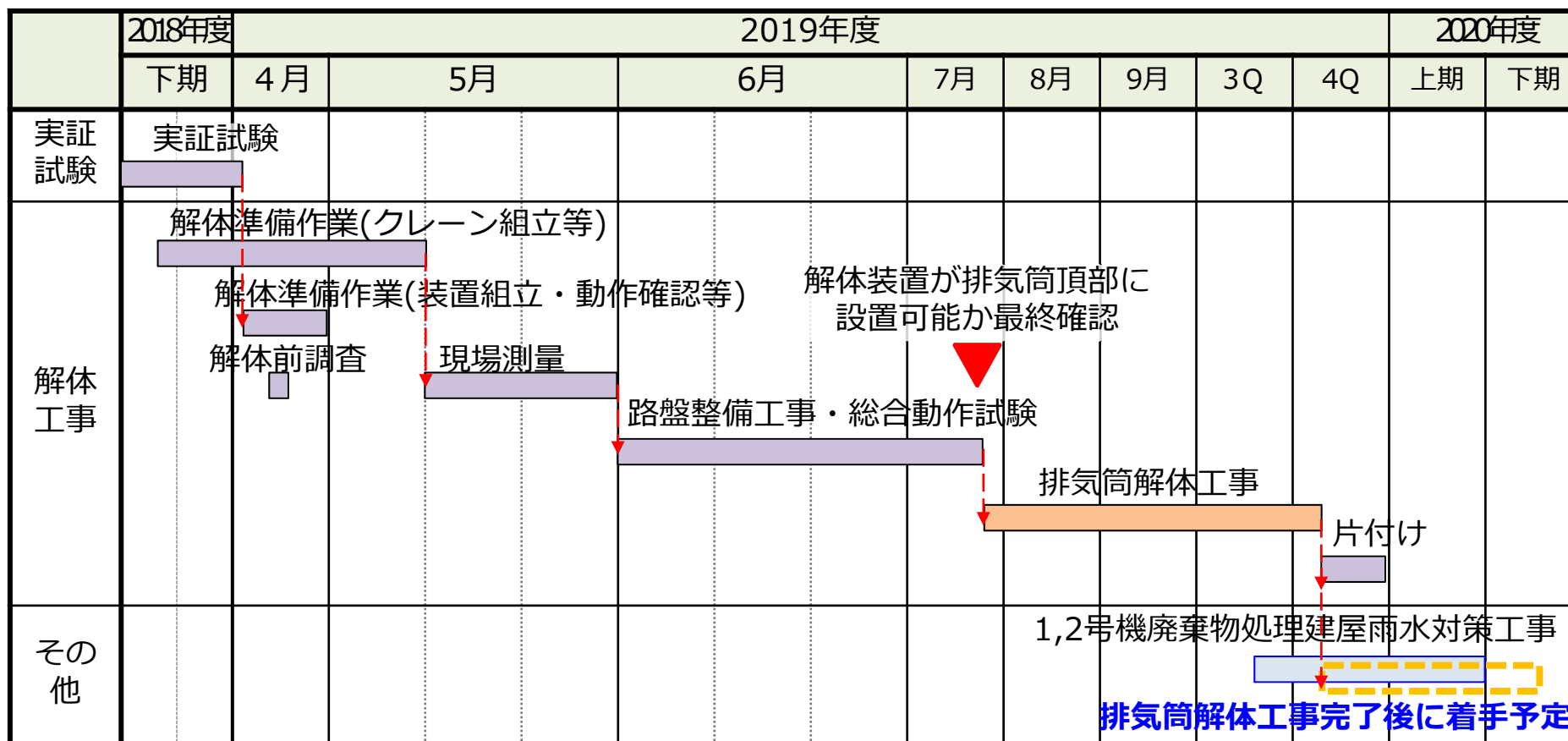
路盤整備状況（碎石搬入）撮影日：6/11



路盤整備状況（整地）撮影日：6/15

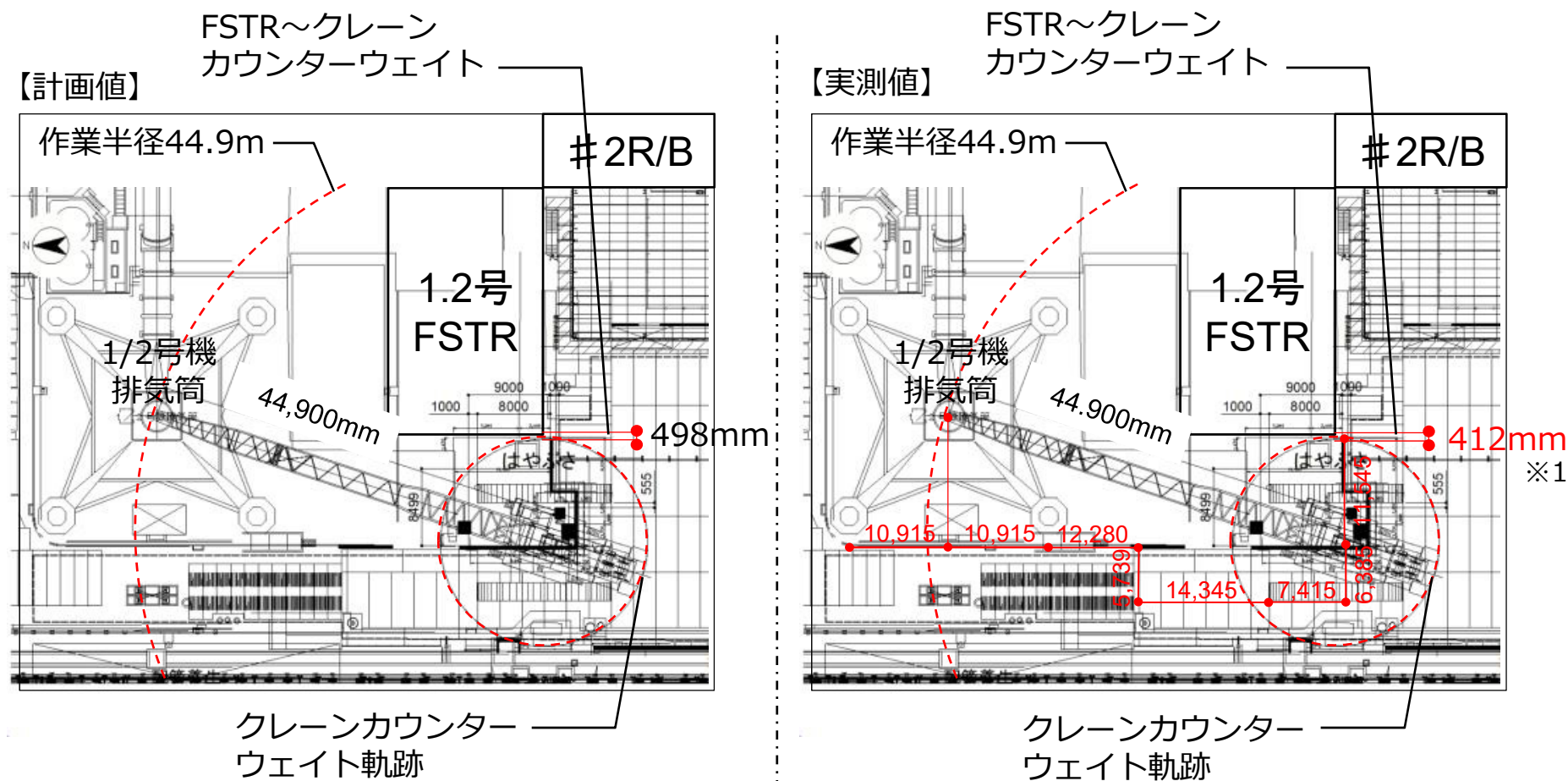
4. スケジュール

- 5月末にかけて現場測量を実施し、6月5日から路盤整備工事を実施している。(2ヶ月程度かかる見通し。)
- 路盤整備工事・総合動作試験が完了次第、解体装置が排気筒頂部に設置可能か最終確認し、7月下旬を目標に排気筒解体工事に着手予定。
- 今回の工程見直しにより、排気筒解体後に予定している1,2号機廃棄物処理建屋雨水対策工事の着手時期も遅れる見込み。両工事の短縮ならびに並行作業について検討していく。



(参考) 実機による確認、実測結果 (配置)

- 路盤整備をした時の実機に於けるクレーンの中心点からカウンターウェイトの位置を実測した結果, FSTR建屋とカウンターウェイト間は計画値498mmに対し, 実測値で412mmとなった。



※1トランシットにて計測

(参考) 実機による確認、実測結果 (高さ)

- 排気筒から離れた位置で、クレーンを排気筒に近づける場合のブーム、ジブ角度を再現し、解体装置実機を吊り上げ、リミットスイッチ作動時の排気筒頂部から解体装置までのクリアランスを測定した結果、計画値823mmに対し、実測値は729mmとなった。

【計画値】

排気筒～装置
: 823mm

※1
823mm
9,677mm
8,000mm

ジブ長さ: 67,060mm
62.9°
17.7°
ケーブル: 73,150mm
80.6°

作業半径: 44.9m

【実測値】

排気筒～装置
: 729mm

※4
729mm
9,677mm
※2
※5

※2
リミットが作動するとクレーンが停止するため、リミット手前(200mm)で吊上げを停止する必要があります。実際の解体作業時のクリアランスは529mmと想定。

62.9°
17.7°
※3
80.6°
※3

※1.
5月11日の事象発生に伴いクレーン先端とクレーンフック上端の長さを実測し、8.0mであることを確認した。

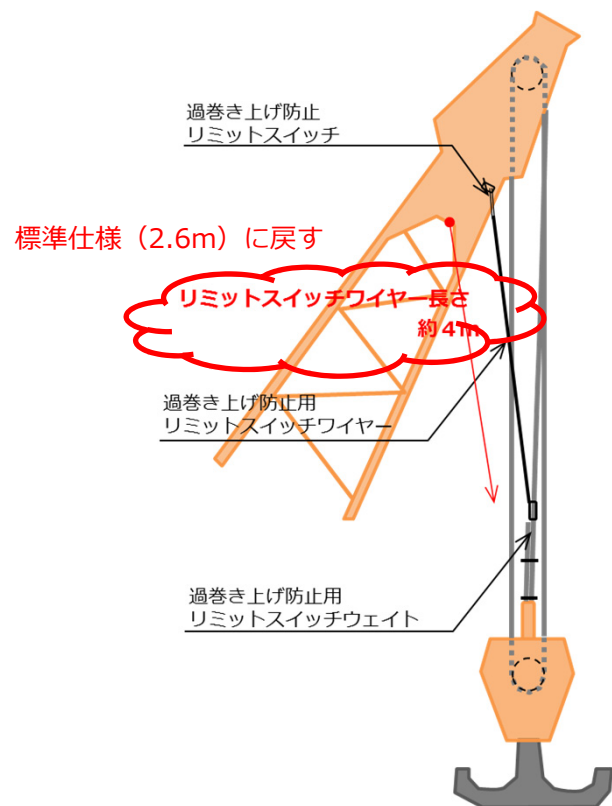
※3: クレーン運転席表示値 ※4: メジャーにて計測 ※5: 光波測定器にて計測

(参考) クレーン吊り上げ高さ確保に向けた更なる検討について **TEPCO**

- 排気筒頂部から解体装置までのクリアランスが実測値で729mmのため、吊り上げ高さ確保に向けた更なる検討を以下に示す。

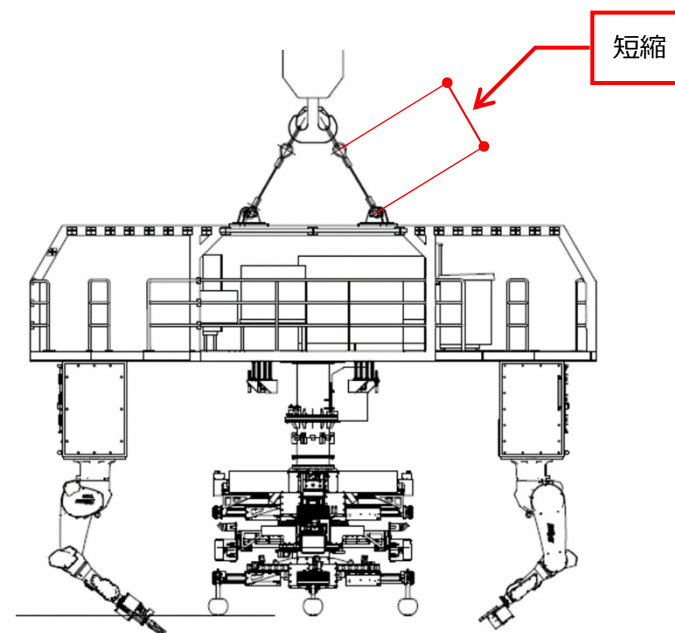
安全、基準を確保した状態で各所を短縮することを検討

例. リミットスイッチワイヤーや解体装置の吊りワイヤー長さの短縮



リミットスイッチワイヤー長さの短縮

(標準仕様に戻す)



解体装置の吊りワイヤー長さの短縮

(参考) クレーンの組立等の時系列

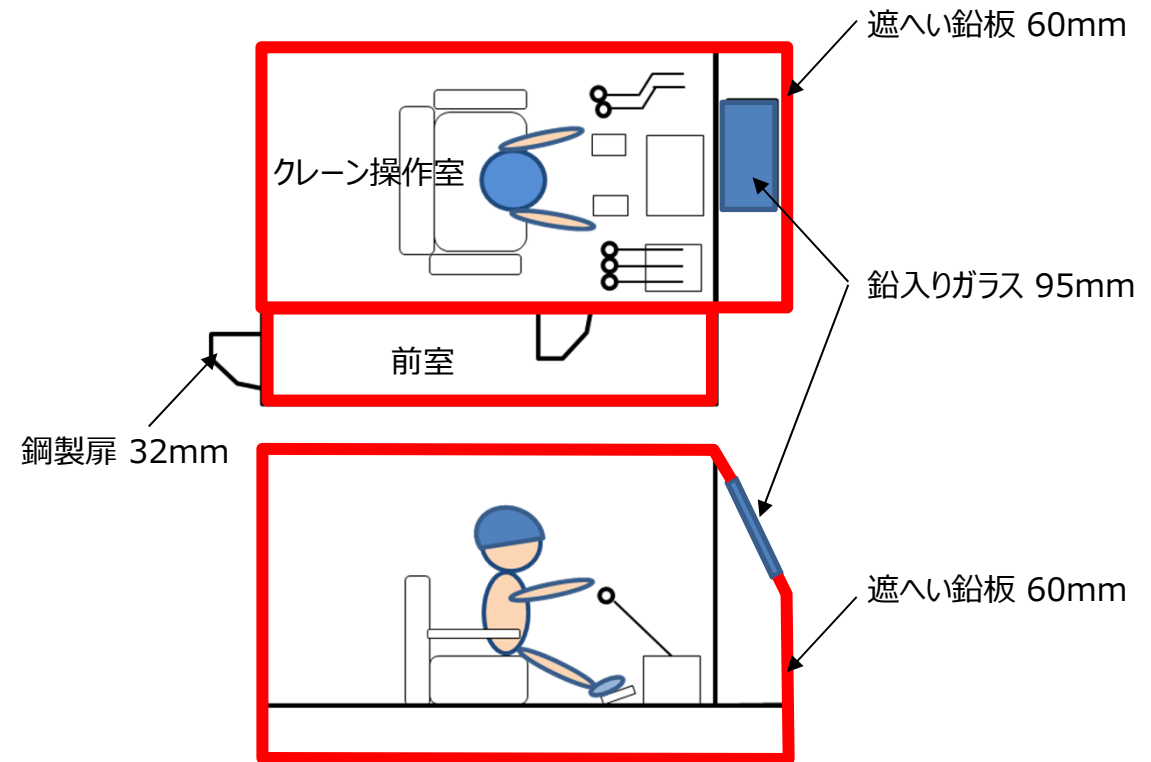
年月	何を
2011.~	震災後、1号機燃料取り出し関連工事のために、クレーンを構内に搬入・組立（その後、重機の汚染により持ち出しが困難になり、当社が買い取りし、構内貸出用クレーンとして、当社より各種工事の協力会社に貸与）
2018.2	クレーン点検においてジブの一部に凹みを発見。 クレーンは分解して構内で保管し、新たなジブを製作することとした。 ※解体前のクレーンでは、排気筒の頂部には届かなかったため、ブームを延伸し、排気筒解体で使用できる構成に改造することとした。
2018.12	排気筒解体工事のために、構内に分解保管していたクレーンの組立作業を開始
2019.2	クレーンの組立完了
2019.3	クレーン組立完了後に、クレーンを動作させていたところ、クレーン捕巻きウインチが故障
2019.5.9	クレーン捕巻きウインチ修理完了
2019.5.11	実際に使用するクレーンを使った高さ確認を行い、約3mの差異を確認した。

【参考】クローラークレーンの遮蔽対策詳細

- クレーン操作者の被ばく低減のため以下の対策を実施
 - ✓ クレーン操作室へ遮へい鉛板の設置
 - ✓ クレーン操作室窓を鉛入りガラスへ変更
- 上記対策による線量低減効果（2017年7月測定） ※今回のクレーン設置場所とは異なるエリア(1号機北西側)の測定結果
 - ✓ クレーン操作室内線量：0.0079mSv/h（クレーン内10箇所平均値）
 - ✓ クレーン操作室外線量：0.2mSv/h（クレーン外3箇所平均値）



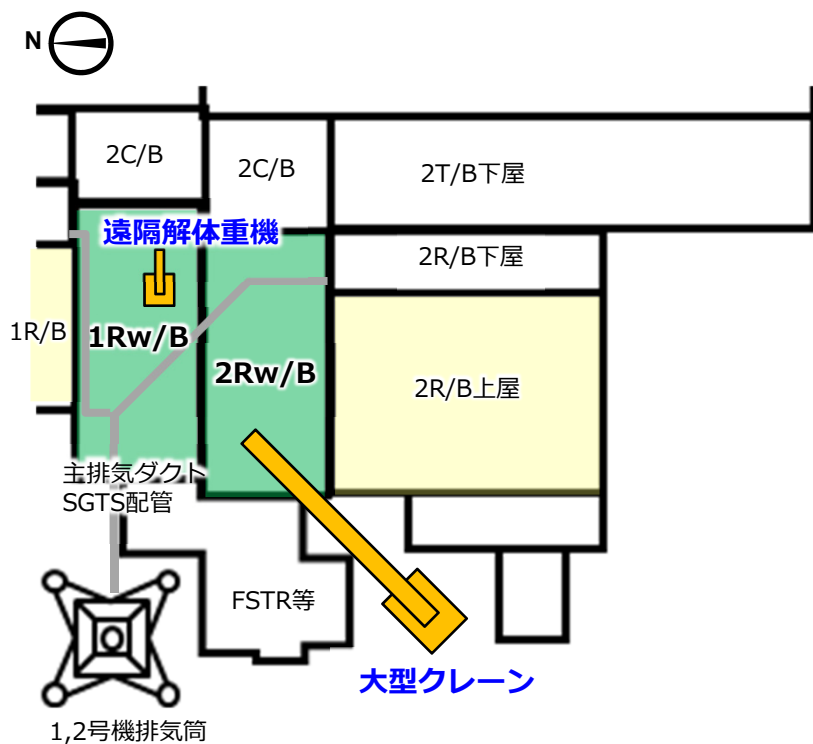
750t/C写真



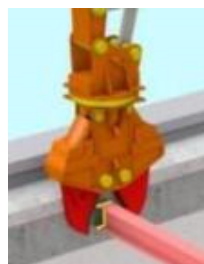
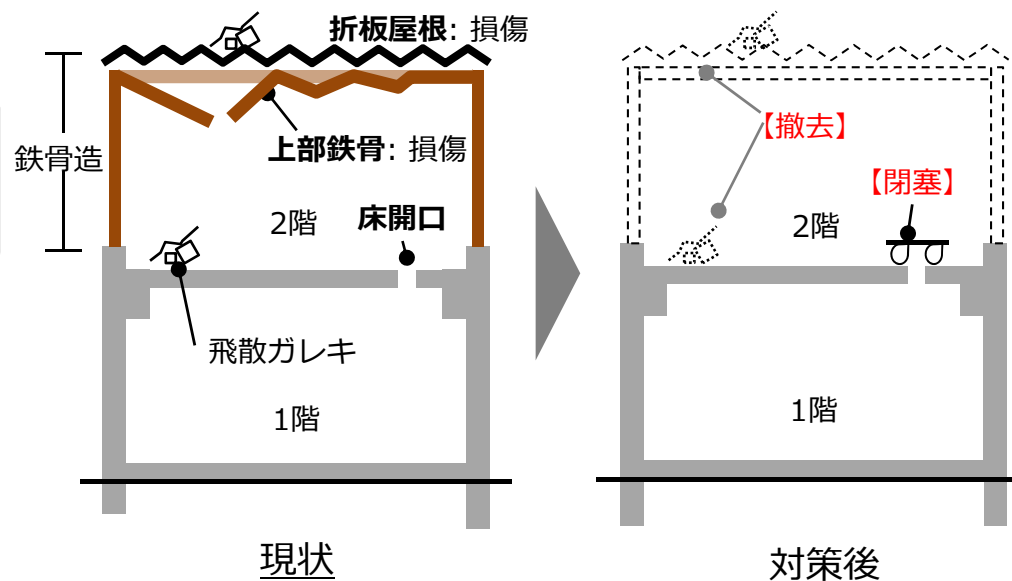
クレーン操作室概要

(参考) 1,2号機廃棄物処理建屋 (1,2Rw/B) 雨水流入対策

- 大型クレーン（無人）でカッターやフォークを用いて鉄骨ガレキ等を撤去する。
- 大型クレーンが届かないエリアについては、屋根面に遠隔解体重機を載せて撤去する。
- 1,2号機排気筒解体と作業ヤードが干渉するため、排気筒解体後に1,2Rw/B雨水流入対策を実施する。



エリア配置図



カッター



フォーク



遠隔解体重機

(参考) サブドレン208ピット稼働停止の影響評価 (通常時)

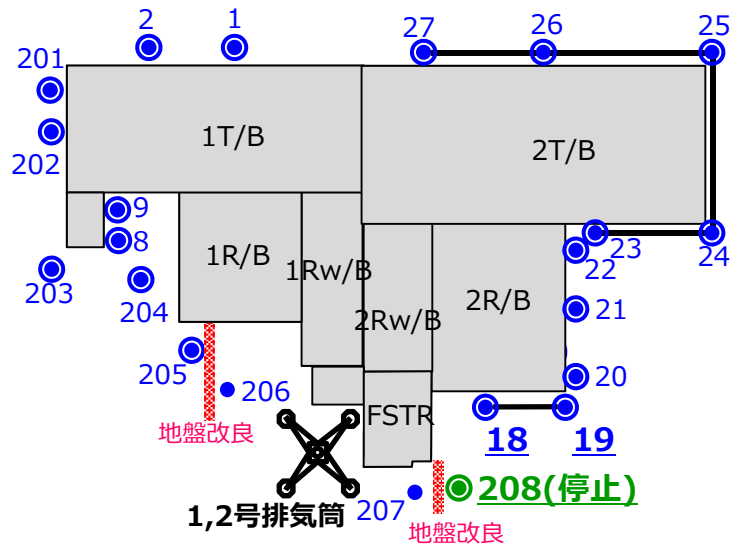
- これまでの凍土壁等の重層的な対策により、45基のサブドレンのうちの一部のサブドレンがメンテナンス等で一定期間停止し、稼働率が低下した場合においても、建屋周辺の地下水位を低位に維持できる状況。
- 過去のNo208の停止中においても、周辺サブドレン (No18,19) のくみ上げ量に大きな変化はなかったことから、建屋周辺の地下水位は維持されていたと推定。
- 以上より、No208が一定期間停止した場合でも、地下水位の上昇は抑制可能であり、建屋流入量にはほとんど影響しないと考えられる。

(参考)

- ・直近 (4/9~5/12) のNo.208を停止した際のNo.18,19の水位を図1に示す。
- ・No.208の停止前後でNo.18,19のくみ上げ量 (ポンプ起動回数) に変化はなく、No18,19周辺の地下水位は208停止後も維持できていると考えられる。

※No.208停止した場合に主に影響を受けるのは、周辺サブドレン(No.18,19)である。

※No.207は、排気筒周辺地盤改良により現在はNo.208の水位連動が小さくなっている。



サブドレン配置図

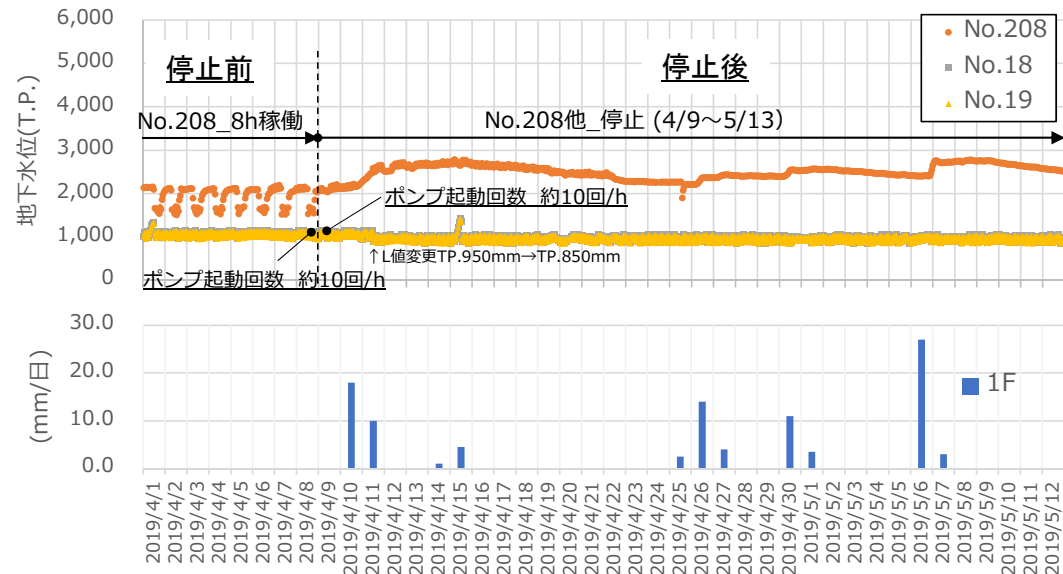
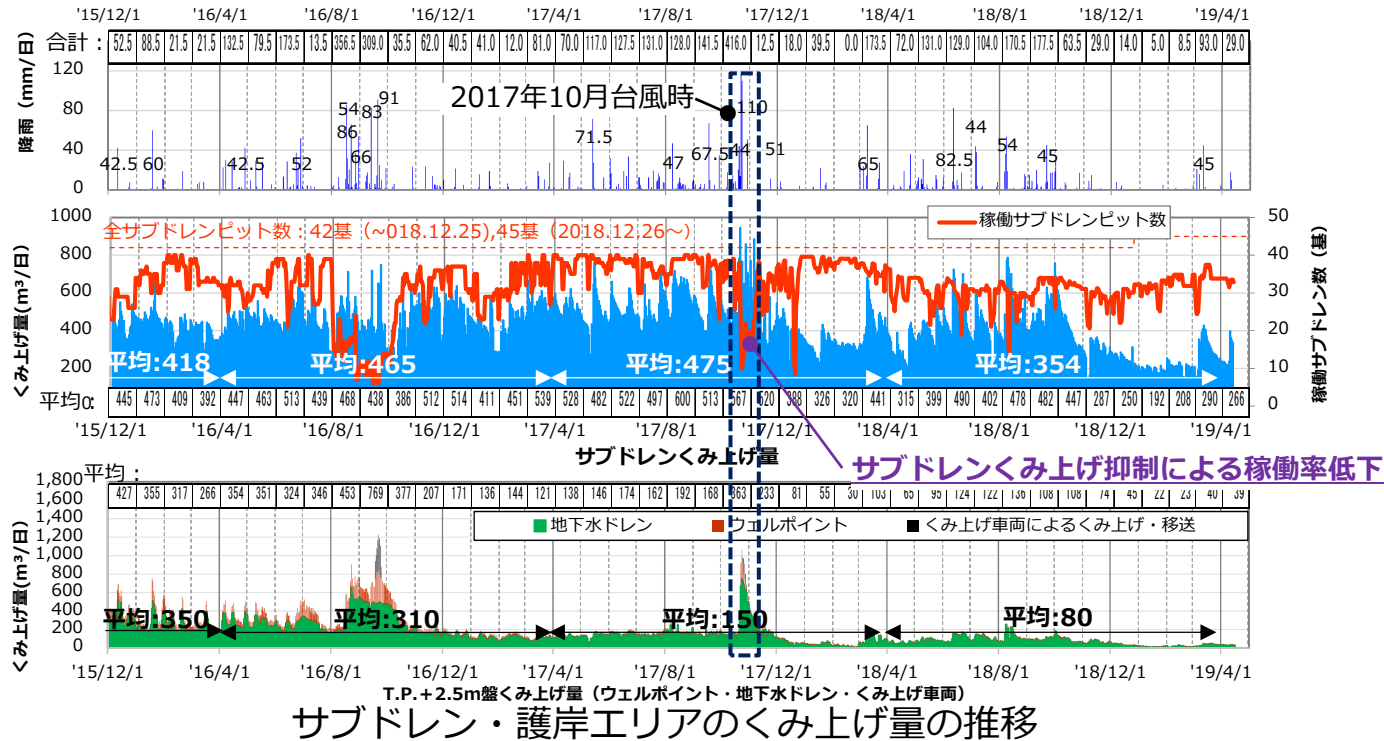


図1 No.208停止前後のNo.18,19稼働状況

(参考) サブドレン208ピット稼働停止の影響評価 (台風時)



- ▶ 2017年10月台風時において、大雨の影響でサブドレンや地下水ドレンのくみ上げ量が増加し、くみ上げ量が処理能力を上回る見通しとなったため、護岸エリアのくみ上げを優先し、サブドレンの稼働を抑制（稼働ピット数 約12基※1/42基）した結果、全サブドレンの平均水位は約2.8m上昇※2し、地下水起因の建屋流入量も増加。 ※1_2017年10月23日、24日の平均稼働数 ※2_2017年10月21日と24日の日平均水位比較
- ▶ 一方、2018年3月にサブドレン設備の増強が完了し、900m³/日から1500m³/日に処理能力が向上していることから、現状では、サブドレンを稼働抑制することなく、最大限稼働することで地下水位の上昇を抑制することが可能となっている。
- ▶ このため、仮にNo208の停止中に、2017年10月台風と同程度の大雨があったとしても、当時よりも地下水起因の建屋流入量を抑制することが可能と考えられる。
- ▶ なお、豪雨時の汚染水発生量増加のリスクを低減する観点から、No208の停止期間を極力短くすることとし、今秋の台風期（9月）前の復旧を図る。



3 / 4号機排気筒 落下物対応について

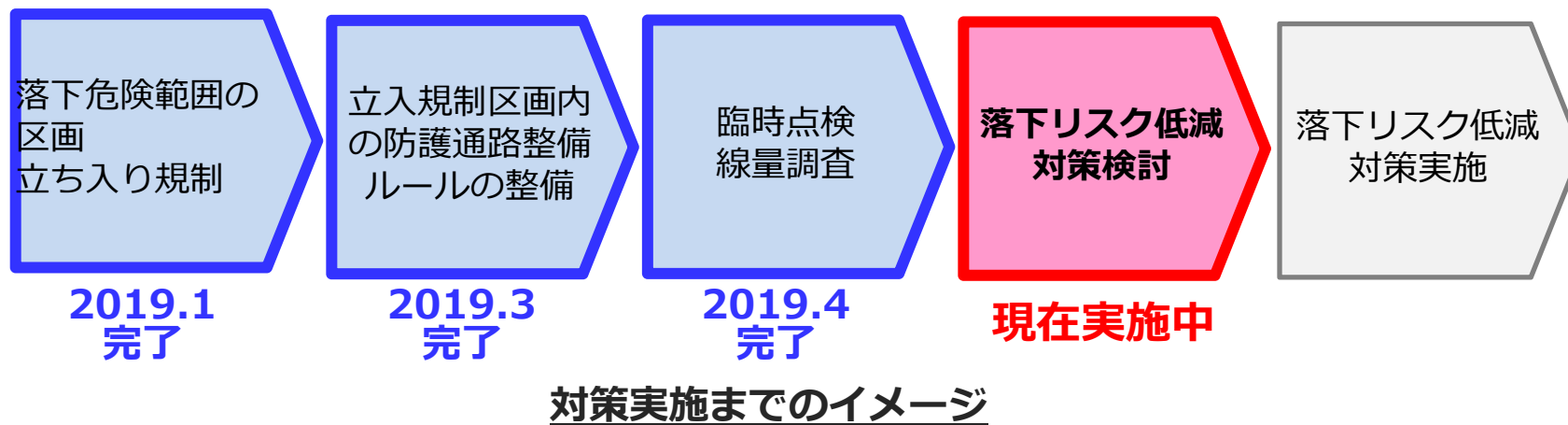
2019年6月27日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

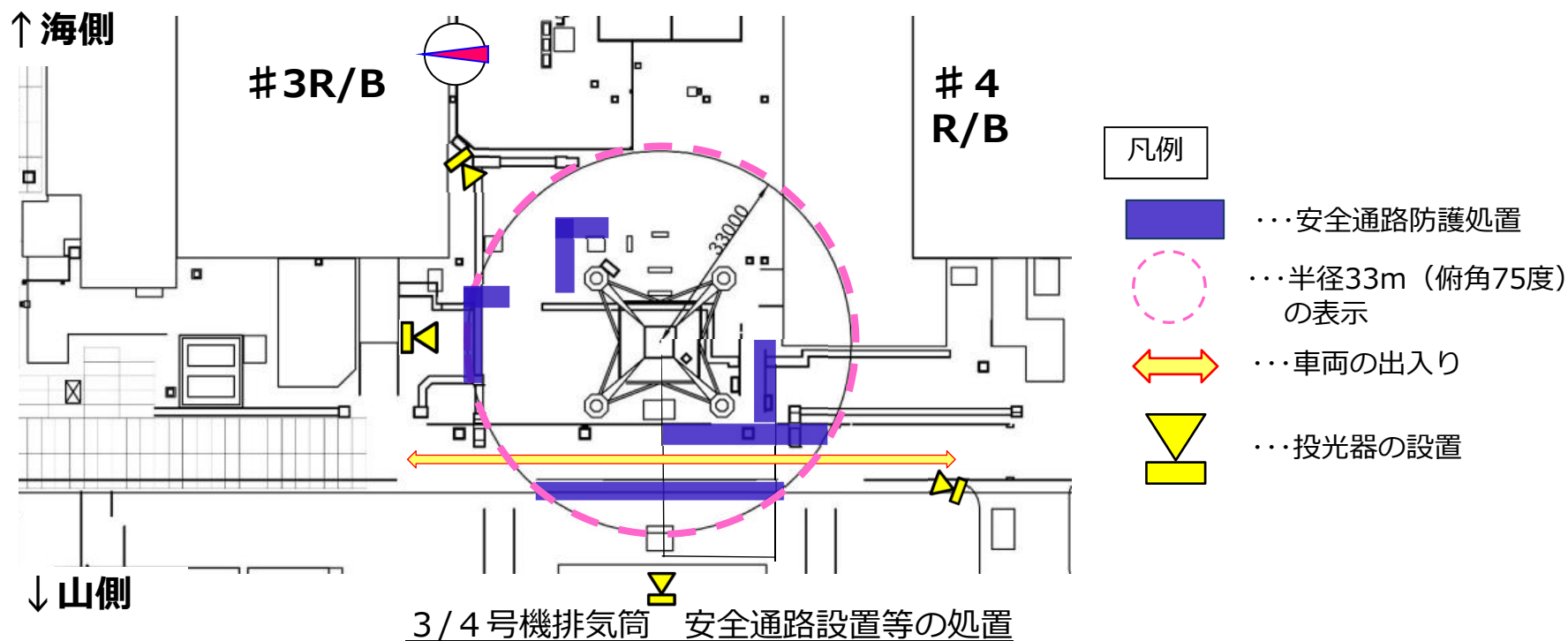
概要

- 本年1月に3/4号機排気筒の地上から高さ約76mにあるメンテナンス用の足場材が落下した事象が発生している。
- 落下事象をうけ、当該エリア含む構内4カ所の排気筒において、直ちに半径33mの範囲を区画・立ち入り規制を行った。
- その後、規制エリア内における作業ルールの制定と規制エリア内を通行するための安全通路の整備を行い、当面の作業安全確保をはかった。(安全通路設置は3月25日に完了)
- 上記と並行して、同様の落下リスクが無いか2次部材を中心とした地上からの写真撮影及びドローンを使用した臨時点検を実施し、直ちに落下する恐れがあるものは確認されなかった。
- ただし、臨時点検劣化が進んでいる部材も確認されていることから、今後の落下物リスク低減対策の検討を進めることとした。
- 現在は、4月に実施した3/4号機・タービン建屋集中排気筒のドローンによる線量調査結果も踏まえ、2019年度の上期を目標に各排気筒の落下リスク低減対策方針を立案する計画。



安全通路設置等の処置

- 構内4カ所の排気筒において、半径33mの範囲を区画・立ち入り規制を掛けていることから、原則として、当該エリア内での作業を行わない処置を実施している。
- ただし、廃炉作業を進めるにあたり、規制エリア内での作業も避けられないことから、上部を監視しながら作業する等のルール整備を行い、構内協力企業に周知すると共に、設備のパトロールなども実施するために、安全通路防護処置を実施している。

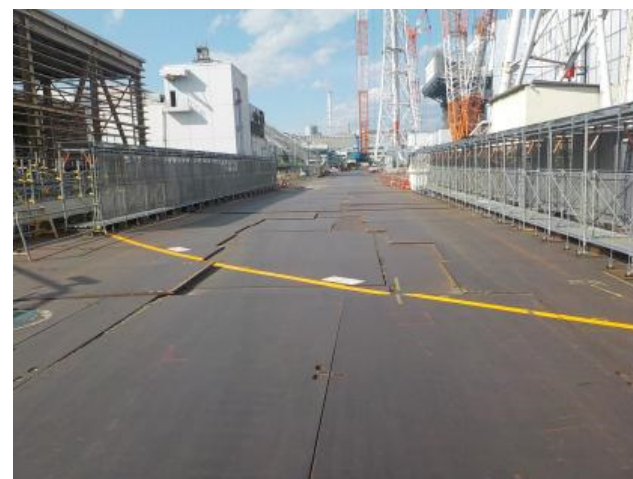


安全通路設置等の処置

- 規制エリア内の通行・作業のために、屋根付きの安全通路や投光器設置等の処置(下図)を構内4箇所への排気筒を対象に2019年3月25日完了し、作業員の安全確保をはかっている。



1 / 2号機排気筒：西側



3 / 4号機排気筒：西側



タービン建屋集中排気筒：東側



5 / 6号機排気筒：北側

落下リスク低減対策の検討状況について

- 臨時点検の結果，直ちに落下する恐れがあるものは確認されなかった。（4月25日チーム会合事務局会議にて報告済み）
- ただし，今回落下した足場材と同じ取り付け方法のメンテナンス足場が3/4号機に一部残っていることや，他の排気筒でも劣化が進んでいる部材も一部で確認されていることから，落下リスク低減対策を検討することとしている。（1/2・3/4・タービン建屋集中排気筒）
- ①落下危険物の除却，②養生ネットや朝顔※の設置による排気筒下部の部分的な防護，③塗装，④解体を対策案として，それぞれの排気筒の条件に適した対策を検討中。（詳細は次頁）
- 現在は，当社で対策工事实施に向けた条件整備を進めると共に，プラントメーカー・ゼネコン・鉄塔メンテナンス専門業者など，複数の協力会社に技術的なヒアリングを実施し，各対策の概念検討を進めている。
- 各社からのヒアリング結果も踏まえ，工事期間や施工安全性・被ばく低減・周辺その他廃炉作業への影響等を総合的に勘案し，各排気筒からの落下物リスクをより低減する対策方針を2019年度上期を目標に立案する。
- なお，5/6号機排気筒については，昇筒できる線量環境であるので，塗装による修繕を行う計画。

※朝顔：一般的な工事現場で，資材などの飛来落下物が，下部の作業員や通行人に危害を加えないように足場等に設置される防護用棚

対策案の概要

- 現在検討している対策案は以下の通り。
- 排気筒毎に線量環境や周辺のヤード制約条件が大きく異なることから、排気筒毎に必要な対策を選択して計画する予定。

	概要・特徴	検討の課題
【対策案①】 落下危険物を取り除く	落下しそうな足場材や劣化が進んでいる部材を取り除く	当該箇所へのアクセス方法や撤去範囲により工程ややり方が大きく変わる
【対策案②】 養生ネットや朝顔設置 (下部の防護)	排気筒からの落下物に備え、届く範囲で、排気筒に養生ネットや朝顔を設置し、落下物が落ちてきた時の影響を緩和する	比較的簡易的に実施可能だが、全ての落下想定範囲を防護することは難しい
【対策案③】 塗装修繕	一般的な排気筒の保全と同様に塗装修繕を行う	完全無人化施工では難しいことから、線量環境に左右される
【対策案④】 排気筒を解体する	排気筒を解体撤去する	工事ヤードの整備、他工事との干渉調整、廃棄物処理など検討課題が多く短期的には難しい

対策の
スピード感

短期的



中長期的

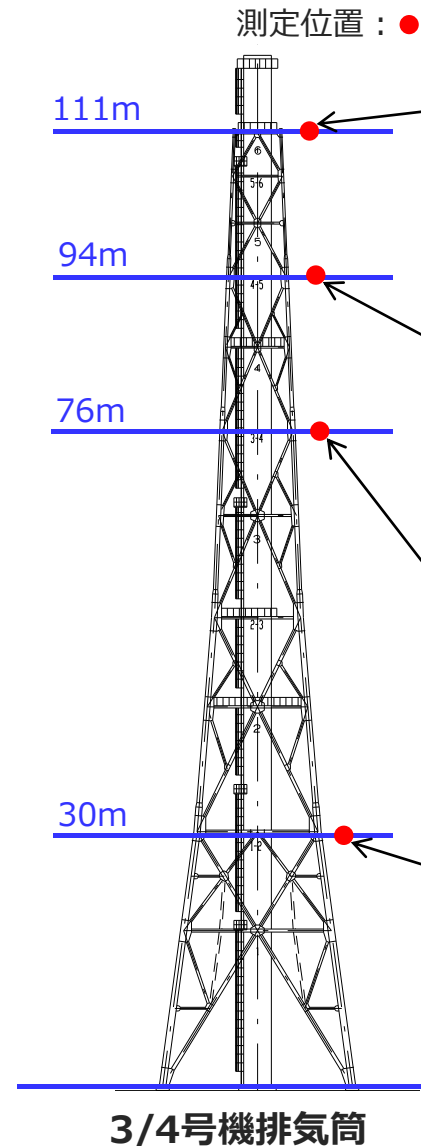
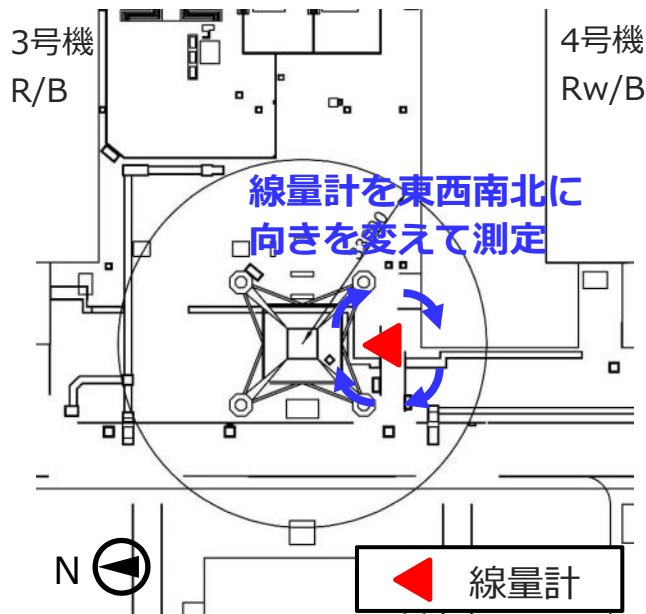
【参考】ドローン調査結果 線量測定 (3/4号機排気筒)



- 4月12日に3/4号機排気筒の南側でドローンを用いた線量測定を実施した。この結果も踏まえて落下リスク低減対策検討を進めていく。

測定位置：4箇所

- 排気筒の南側
- 高さ ①111m ②94m ③76m ④30m
- 筒身からの距離 (目測)
高さ111m,94m,76m : 約5m
高さ19m : 約9m
- 1箇所につき4方向の線量を測定。



線量計の向き	東	東平均	西	西平均	南	南平均	北	北平均
測定値 [mSv/h]	0.109	0.113	0.107	0.111	0.110	0.107	0.109	0.111
	0.107		0.110		0.108		0.113	
	0.116		0.111		0.107		0.110	
	0.115		0.112		0.105		0.112	
	0.114		0.113		0.108		0.111	
	0.115		0.110		0.106		0.111	

線量計の向き	東	東平均	西	西平均	南	南平均	北	北平均
測定値 [mSv/h]	0.127	0.126	0.124	0.125	0.124	0.121	0.117	0.118
	0.128		0.125		0.120		0.118	
	0.131		0.127		0.121		0.117	
	0.123		0.126		0.125		0.117	
	0.121		0.124		0.118		0.118	
	0.123		0.123		0.117		0.121	

線量計の向き	東	東平均	西	西平均	南	南平均	北	北平均
測定値 [mSv/h]	0.165	0.168	0.149	0.151	0.147	0.144	0.150	0.151
	0.168		0.152		0.143		0.153	
	0.168		0.152		0.144		0.157	
	0.168		0.150		0.144		0.146	
	0.169		0.154		0.140		0.149	
	0.170		0.148		0.143		0.153	

線量計の向き	東	東平均	西	西平均	南	南平均	北	北平均
測定値 [mSv/h]	0.332	0.337	0.312	0.316	0.291	0.301	0.311	0.314
	0.335		0.322		0.300		0.307	
	0.341		0.321		0.302		0.312	
	0.340		0.315		0.302		0.315	
	0.341		0.313		0.305		0.322	
	0.332		0.310		0.304		0.319	

※測定値は1秒に1回測定した値を10秒平均した線量計からの出力値 (小数点以下3桁に四捨五入)。

※東平均, 西平均, 南平均, 北平均は測定値の各方位ごとの平均値を小数点以下3桁に四捨五入。

【参考】ドローン調査結果 線量測定（タービン建屋集中排気筒）



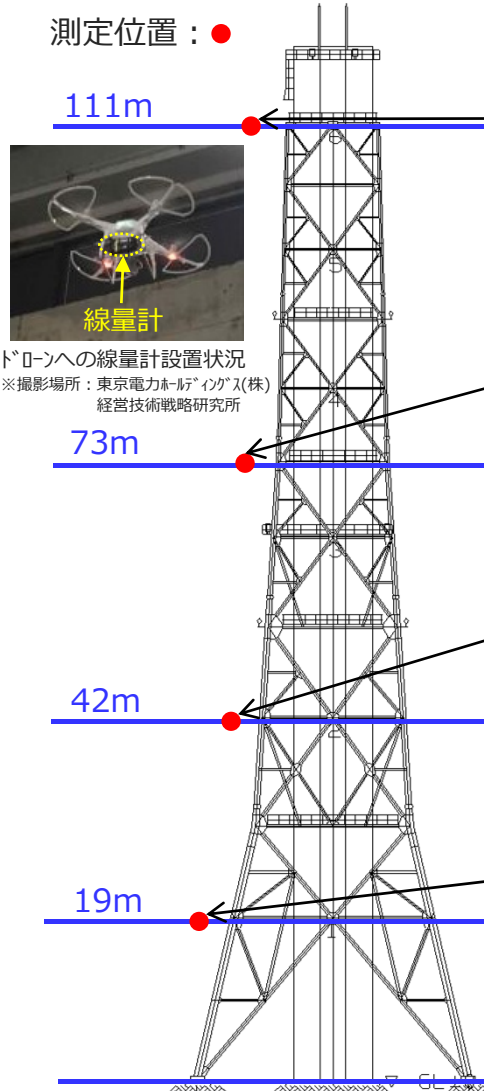
- 4月10日にタービン建屋集中排気筒の北側でドローンを用いた線量測定を実施した。この結果も踏まえて落下リスク低減対策検討を進めていく。

測定位置：4箇所

- 排気筒の北側
- 高さ ①111m ②73m ③42m ④19m
- 筒身からの距離（目測）
高さ111m,73m：約5m
高さ42m：約6m
高さ19m：約10m
- 1箇所につき4方向の線量を測定。



測定位置：●



ドローンへの線量計設置状況
※撮影場所：東京電力ホールディングス(株)
経営技術戦略研究所

線量計の向き	東	東平均	西	西平均	南	南平均	北	北平均
測定値 [mSv/h]	0.032	0.031	0.032	0.030	0.029	0.030	0.038	0.036
	0.031		0.029		0.030		0.036	
	0.031		0.030		0.029		0.035	
	0.031		0.030		0.031		0.034	
	0.031		0.029		0.032		-	
	0.030		0.029		-		-	

線量計の向き	東	東平均	西	西平均	南	南平均	北	北平均
測定値 [mSv/h]	0.028	0.029	0.034	0.029	0.027	0.029	0.038	0.035
	0.027		0.032		0.029		0.035	
	0.027		0.030		0.030		0.033	
	0.029		0.026		0.030		0.034	
	0.030		0.027		0.029		-	
	0.030		0.027		0.030		-	

線量計の向き	東	東平均	西	西平均	南	南平均	北	北平均
測定値 [mSv/h]	0.026	0.027	0.029	0.025	0.025	0.026	0.027	0.028
	0.027		0.026		0.025		0.027	
	0.027		0.023		0.026		0.029	
	0.028		0.023		0.026		0.028	
	0.027		0.023		0.026		0.028	
	0.027		0.023		-		-	

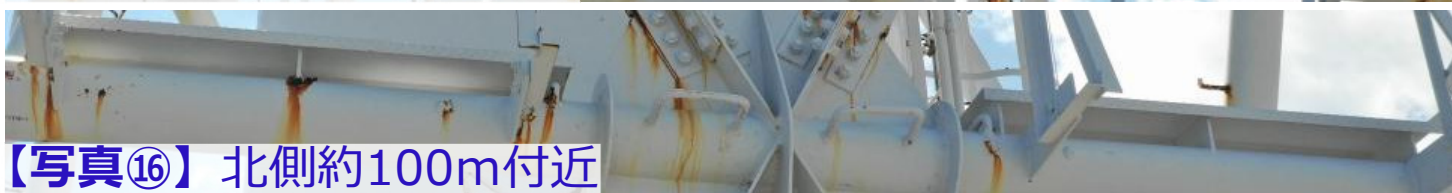
線量計の向き	東	東平均	西	西平均	南	南平均	北	北平均
測定値 [mSv/h]	0.022	0.021	0.023	0.022	0.022	0.022	0.023	0.022
	0.021		0.024		0.022		0.023	
	0.022		0.022		0.022		0.020	
	0.022		0.022		0.022		0.022	
	0.021		0.021		0.021		0.024	
	0.020		0.022		0.022		0.022	

※測定値は1秒に1回測定した値を10秒平均した線量計からの出力値（小数点以下3桁に四捨五入）。

※東平均、西平均、南平均、北平均は測定値の各方位ごとの平均値を小数点以下3桁に四捨五入。

【参考】3/4号機排気筒ドローン調査の結果

- 地上からの写真撮影で劣化が疑われる箇所について、ドローン調査においても、足場の下面を固定している旧足場材が腐食、減肉、部分消失していることを確認。直ちに落下しそうな足場材は確認されなかったが、落下リスク低減対策の検討を進めていく。
- 【写真⑬～⑮】腐食が確認された旧足場材は地上約18,30,76,86,94mにあるが、特に排気筒中段より上部の約76,86,94mで腐食の進行が見られる。これは、排気筒の海側にある3号機タービン建屋（高さ約26m）よりも高い位置にあることも影響していると考えられる。
- 【写真⑯】旧足場材が無い箇所には腐食が見られない。



使用済燃料等の保管状況

保管場所	保管体数(体)				取出し率	(参考) 2011/3/11 時点	備考
	使用済燃料プール		新燃料 貯蔵庫	合計			
	新燃料	使用済燃料	新燃料				
1号機	100	292	0	392	0.0%	392	
2号機	28	587	0	615	0.0%	615	
3号機	45	514	0	559	1.2%	566	
4号機	0	0	0	0	100.0%	1,535	
5号機	168	1,374	0	1,542	0.0%	1,542	・2011/3/11時点の体数は炉内含む
6号機	198	1,456	230	1,884	0.0%	1,704	・2011/3/11時点の体数は炉内含む ・使用済燃料プール保管新燃料のうち180体は4号機新燃料
1～6号機	539	4,223	230	4,992	21.4%	6,354	

保管場所	保管体数(体)			保管率	(参考) 保管容量	備考
	新燃料	使用済燃料	合計			
乾式キャスク 仮保管設備	0	2,033	2,033	69.4%	2,930	キャスク基数37 (容量:50基)
共用プール	31	6,081	6,112	89.9%	6,799	ラック取替工事実施により当初保管容量6,840体から変更

	保管体数(体)		
	新燃料	使用済燃料	合計
	福島第一合計	800	12,337

※:2019年5月30日報告時から変更無し



1号機飛散防止剤散布実績及び予定
3号機オペレーティングフロアの連続ダストモニタの計測値

2019/6/27



東京電力ホールディングス株式会社

1.定期散布（1号機）

定期散布	
目的	オペレーティングフロア（以下、オペフロ）上へ飛散防止剤を定期的に散布し、ダストの飛散抑制効果を保持させることを目的とする。
頻度	1回/月
標準散布量	1.5L/m ² 以上
濃度	1/10
散布範囲	<p>【凡例】 : 散布範囲</p>
散布面積	1,234m ²

2.作業時散布・定期散布の実績及び予定（1号機）

作業時散布			
目的	オペフロ上での（ガレキ撤去や除染等）作業に応じて、飛散防止剤を散布し、ダストの飛散を抑制することを目的とする		
標準散布量	1.5L/m ² 以上	濃度	1/10
散布対象作業	北側ガレキ撤去		
定期散布の実績及び予定			
計画（6月）	実績（6月）	計画（7月）	
完了予定日：6月15日 	完了日：6月15日 	完了予定日：7月7日 	

【凡例】 ：計画散布範囲 ：実績散布範囲

2019年6月26日時点

3.作業時散布の実績及び予定（1号機）

								当該週の散布範囲	
5月	日	26 (日)	27 (月)	28 (火)	29 (水)	30 (木)	31 (金)	1 (土)	-
	散布対象作業	ガレキ撤去	ガレキ撤去	ガレキ撤去	ガレキ撤去	-	-	ガレキ撤去	
	散布面積合計 (m2)	50	100	100	118	-	-	40	
	平均散布量 (L/m2・回)	2	2	2	1.9	-	-	2.5	
	連続ダストモニタの計測値 (Bq/cm3) ※1	2.10E-04 (最大) ND (最小)	2.03E-04 (最大) ND (最小)	1.47E-04 (最大) ND (最小)	1.18E-04 (最大) ND (最小)	1.41E-04 (最大) ND (最小)	1.52E-04 (最大) ND (最小)	1.14E-04 (最大) ND (最小)	
6月	日	2 (日)	3 (月)	4 (火)	5 (水)	6 (木)	7 (金)	8 (土)	-
	散布対象作業	ガレキ撤去	ガレキ撤去	ガレキ撤去	ガレキ撤去	ガレキ撤去	ガレキ撤去	-	
	散布面積合計 (m2)	50	53	3	25	40	3	-	
	平均散布量 (L/m2・回)	2	2.1	10	4	2.5	3.3	-	
	連続ダストモニタの計測値 (Bq/cm3) ※1	1.61E-04 (最大) ND (最小)	1.71E-04 (最大) ND (最小)	8.51E-05 (最大) ND (最小)	1.06E-04 (最大) ND (最小)	1.88E-04 (最大) ND (最小)	1.39E-04 (最大) ND (最小)	1.36E-04 (最大) ND (最小)	
	日	9 (日)	10 (月)	11 (火)	12 (水)	13 (木)	14 (金)	15 (土)	
	散布対象作業	-	-	-	-	-	-	-	
	散布面積合計 (m2)	-	-	-	-	(定期散布実施)	-	(定期散布実施)	
	平均散布量 (L/m2・回)	-	-	-	-	(定期散布実施)	-	(定期散布実施)	
	連続ダストモニタの計測値 (Bq/cm3) ※1	2.15E-04 (最大) ND (最小)	2.43E-04 (最大) ND (最小)	9.68E-05 (最大) ND (最小)	1.13E-04 (最大) ND (最小)	8.95E-05 (最大) ND (最小)	1.65E-04 (最大) ND (最小)	1.36E-04 (最大) ND (最小)	
	日	16 (日)	17 (月)	18 (火)	19 (水)	20 (木)	21 (金)	22 (土)	-
	散布対象作業	-	-	ガレキ撤去	ガレキ撤去	ガレキ撤去	-	-	
	散布面積合計 (m2)	-	-	- ※2	- ※2	50	-	-	
	平均散布量 (L/m2・回)	-	-	- ※2	- ※2	2	-	-	
	連続ダストモニタの計測値 (Bq/cm3) ※1	1.97E-04 (最大) ND (最小)	1.76E-04 (最大) ND (最小)	1.56E-04 (最大) ND (最小)	1.98E-04 (最大) ND (最小)	2.27E-04 (最大) ND (最小)	1.74E-04 (最大) ND (最小)	2.66E-04 (最大) ND (最小)	
日	23 (日)	24 (月)	25 (火)	26 (水)	27 (木)	28 (金)	29 (土)	-	
散布対象作業	-	-	-	-	-	-	-		
散布面積合計 (m2)	-	-	-	-	-	-	-		
平均散布量 (L/m2・回)	-	-	-	-	-	-	-		
連続ダストモニタの計測値 (Bq/cm3) ※1	1.94E-04 (最大) ND (最小)	1.62E-04 (最大) ND (最小)	1.02E-04 (最大) ND (最小)	- (最大) - (最小)	- (最大) - (最小)	- (最大) - (最小)	- (最大) - (最小)		

※1 表記の連続ダストモニタ計測値は速報値、ND=不検出

2019年6月26日時点

※2 作業途中からの強風によりクレーンを稼働させることができなかったため作業後の飛散防止剤散布はなし。なお、ダストモニタに有意な変動が無いことを確認。

4.オペレーティングフロアの連続ダストモニタの計測値（3号機）



								当該週の散布範囲
5月	日	26 (日)	27 (月)	28 (火)	29 (水)	30 (木)	31 (金)	1 (土)
	散布対象作業 ^{※4}	-	-	-	-	-	-	-
	散布面積合計 (m ²)	-	-	-	-	-	-	-
	平均散布量 (L/m ² ・回) ^{※1}	-	-	-	-	-	-	-
	連続ダストモニタの計測値 (Bq/cm ³) ^{※2}	3.92E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	5.29E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	2.81E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	4.03E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	2.21E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	2.48E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	3.92E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)
6月	日	2 (日)	3 (月)	4 (火)	5 (水)	6 (木)	7 (金)	8 (土)
	散布対象作業 ^{※4}	-	-	-	-	-	-	-
	散布面積合計 (m ²)	-	-	-	-	-	-	-
	平均散布量 (L/m ² ・回) ^{※1}	-	-	-	-	-	-	-
	連続ダストモニタの計測値 (Bq/cm ³) ^{※2}	3.85E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	3.28E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	2.86E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	2.11E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	4.28E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	3.67E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	3.84E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)
6月	日	9 (日)	10 (月)	11 (火)	12 (水)	13 (木)	14 (金)	15 (土)
	散布対象作業 ^{※4}	-	-	-	-	-	-	-
	散布面積合計 (m ²)	-	-	-	-	-	-	-
	平均散布量 (L/m ² ・回) ^{※1}	-	-	-	-	-	-	-
	連続ダストモニタの計測値 (Bq/cm ³) ^{※2}	3.65E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	2.80E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	2.13E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	4.55E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	3.76E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	2.46E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	4.56E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)
6月	日	16 (日)	17 (月)	18 (火)	19 (水)	20 (木)	21 (金)	22 (土)
	散布対象作業 ^{※4}	-	-	-	-	-	-	-
	散布面積合計 (m ²)	-	-	-	-	-	-	-
	平均散布量 (L/m ² ・回) ^{※1}	-	-	-	-	-	-	-
	連続ダストモニタの計測値 (Bq/cm ³) ^{※2}	2.22E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	4.35E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	2.15E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	5.02E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	3.59E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	2.41E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	2.58E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)
6月	日	23 (日)	24 (月)	25 (火)	26 (水)	27 (木)	28 (金)	29 (土)
	散布対象作業 ^{※4}	-	-	-	-	-	-	-
	散布面積合計 (m ²)	-	-	-	-	-	-	-
	平均散布量 (L/m ² ・回) ^{※1}	-	-	-	-	-	-	-
	連続ダストモニタの計測値 (Bq/cm ³) ^{※2}	2.52E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	2.53E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	3.05E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	- (最大) - (最小)	- (最大) - (最小)	- (最大) - (最小)	- (最大) - (最小)

※1 平均散布量は作業前、作業後に分けて記載

※2 表記の連続ダストモニタ計測値は速報値

※3 ND=不検出

2019年6月26日時点

※4 遮へい体設置完了に伴い定期・作業時散布は終了