

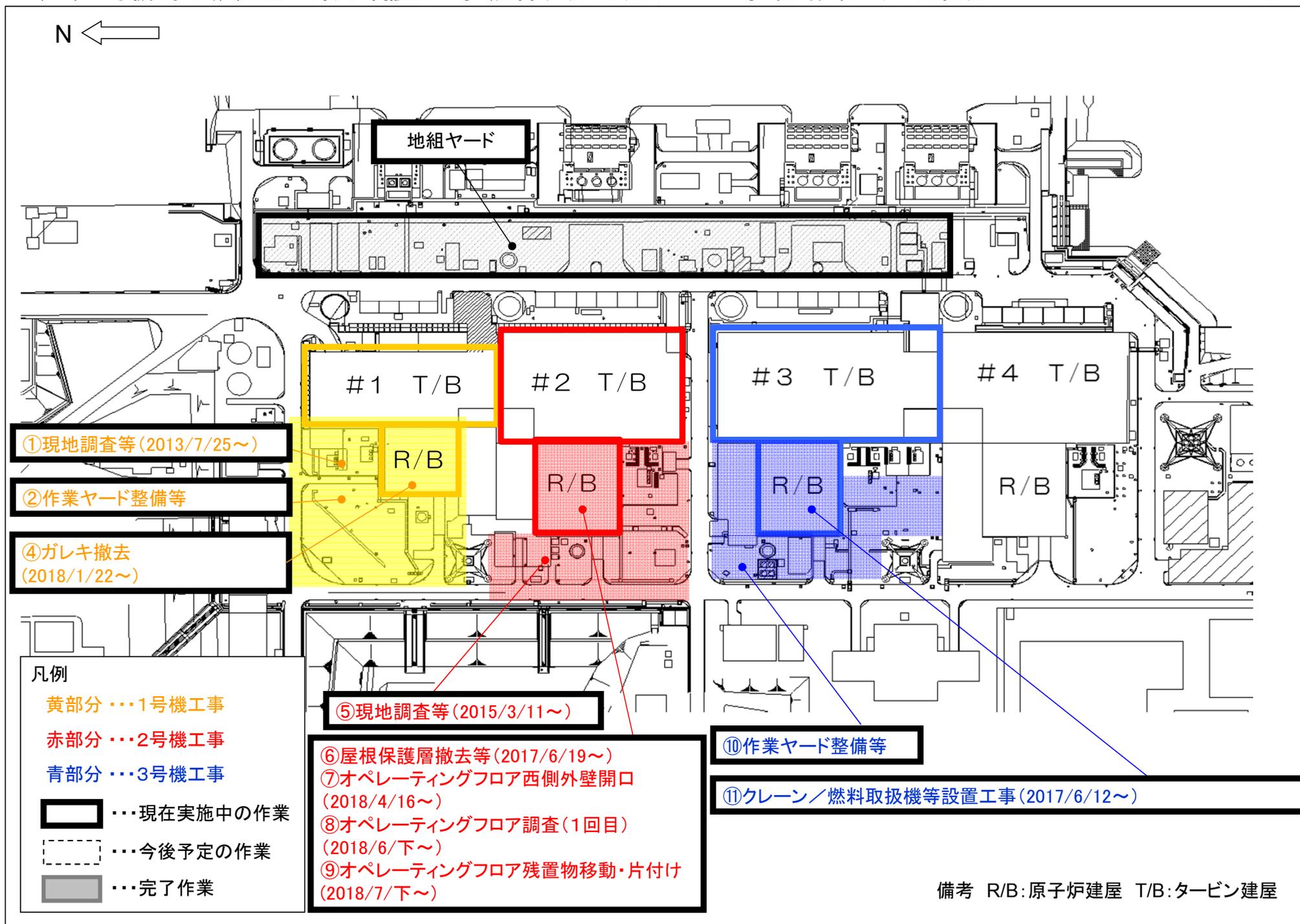
使用済燃料プール対策 スケジュール

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
				27	3	10	17	24	1	8	15	下	上	中	下	期	後			
使用済燃料プール対策	カバ	1号機 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	(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 ・北側ガレキ撤去 ・Xブレース撤去準備 (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 ・オペレーティングフロア調査	検討・設計	基本設計 ガレキ状況調査結果等の分析・評価、ガレキ撤去計画の継続検討												追加	【主要工程】 ・燃料取り出し計画の選択：'14/10 →フル燃料取り出しに特化したプランを選択 ○建屋カバー解体 ・屋根パネル外し：'15/7/28~10/5 ・壁パネル取り外し：'16/9/13~16/11/10 ・カバー柱・梁取り外し：'17/3/31~17/5/11 ・オペレーティングフロア調査：'17/5/22~17/8/25 ・カバー柱・梁等取り付け：'17/8/29~17/12/19 ・片付け、準備：'17/12/20~18/1/19 ○ガレキ撤去 ・北側ガレキ撤去：'18/1/22~ ・Xブレース撤去準備：'18/5/10~ ・Xブレース撤去：'18/9月上旬~ ・オペレーティングフロア調査：'18/7/中~18/8/下 【規制庁関連】 ・1号機北側ガレキ撤去、中央ガレキ一部撤去、外周鉄骨一部撤去 実施計画変更認可申請の一部補正（2018/4/13） 実施計画変更認可申請の一部補正（2018/6/8） 中央ガレキ一部撤去 実施計画変更認可申請の認可（2018/6/21） ※○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 ④ガレキ撤去 北側ガレキ撤去 Xブレース撤去準備 Xブレース撤去												追加			
				新規	オペレーティングフロア調査												追加			
使用済燃料プール対策	カバ	2号機 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	(実績) ・燃料取り出し方法の基本検討(SFP養生 ・オベフロ残置物撤去方法の検討含む) ・現地調査等 ・屋根保護層撤去等 (予定) ・燃料取り出し方法の基本検討 ・現地調査等 ・オペレーティングフロア西側外壁開口 ・オペレーティングフロア調査 ・オペレーティングフロア 残置物移動・片付け	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 ・ヤード整備工事：'15/3/11~16/11/30 ・西側構台設置工事：'16/9/28~17/2/18 ・前室設置工事：'17/3/3~17/5/16 ・屋根保護層撤去（遠隔重機作業）：'18/1/22~18/5/11 ・オペレーティングフロア西側外壁開口：'18/4/16~18/6/下 ・鉄骨トラス状況確認：'18/2/28~18/3/17 ・オペレーティングフロア調査：'18/6/下~18/7/中 ・オペレーティングフロア調査移動・片付け：'18/7/下~18/10/上 【規制庁関連】 ・西側外壁開口設置 実施計画変更認可（2017/12/21） ※○番号は、別紙配置図と対応			
				現場作業	⑤現地調査等 ⑦オペレーティングフロア西側外壁開口 西側外壁開口（調査用コア削孔、解体用コア削孔、目地切り） 西側外壁開口（遠隔重機作業） ⑧オペレーティングフロア調査 オペレーティングフロア調査 ⑨オペレーティングフロア残置物移動・片付け オペレーティングフロア残置物移動・片付け													追加		
				最新工程反映	最新工程反映													追加		
使用済燃料プール対策	カバ	3号機 燃料取り出し用カバーの 詳細設計、関係箇所調整 作業ヤード整備	(実績) ・作業ヤード整備 (予定) ・作業ヤード整備	検討・設計	(3号燃料取り出し用カバー) 詳細設計、関係箇所調整												【主要工程】 ・実証試験：'18/8/上~18/12/中 【規制庁関連】 ・1/2号機排気筒解体 実施計画変更認可申請予定（'18/7/上）			
				現場作業	(3号ガレキ撤去) ⑩作業ヤード整備等													追加		
				遠隔解体装置製作	遠隔解体装置製作													追加		
排気筒		1/2号機共用排気筒解体	(実績) ・遠隔解体装置製作 (予定) ・遠隔解体装置製作	検討・設計	遠隔解体装置製作												実証試験	追加		

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	
				27	3	10	17	24	1	8	15	下	上	中	下	期	後							
燃料取扱設備	クレーン/燃料取扱機的设计・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	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	
		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	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	(実績) ・クレーン/燃料取扱機のメンテナンス等検討 ・プール内ガレキ撤去検討 ・クレーン/燃料取扱機等設置工事 (予定) ・クレーン/燃料取扱機のメンテナンス等検討 ・プール内ガレキ撤去検討 ・クレーン/燃料取扱機等設置工事	検討・設計	クレーン/燃料取扱機のメンテナンス等検討 プール内ガレキ撤去検討																			【主要工程】 ○クレーン/燃料取扱機等設置工事: ・クレーン/燃料取扱機走行レール設置・調整: '17/6/12~7/21 (完了) ・クレーン/燃料取扱機及び関連設備設置: '17/9/11~ ・クレーン/燃料取扱機海上輸送: '17/11/8 ・燃料取扱機吊り上げ: '17/11/12 ・クレーン吊り上げ: '17/11/20 ・試運転: '18/3/15~ ・新大物搬入口設置: '18/4/23~ ○プール内ガレキ撤去: ・プール内ガレキ撤去: '18/7月上旬~ ○キャスク/燃料取扱い実機訓練: ・キャスク/燃料取扱い実機訓練: '18/7月上旬~ 【規制庁関連】 ・3号機燃料取り出し、燃料の取り扱い及び構内用輸送容器 実施計画変更認可申請 (2018/3/27) ・3号機プール内小ガレキ撤去、エリアモニタ、ダストモニタ 実施計画変更認可申請の一部補正 (2018/4/13)、認可 (6/8)
現場作業	①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 新大物搬入口設置 クレーン試運転 燃料取扱機試運転 関連設備試運転 プール内ガレキ撤去 キャスク/燃料取扱い実機訓練																							
キャスク製造	3号機構内用輸送容器の製造	(実績) ・3号機構内用輸送容器移送完了 (予定)	調達・移送	1基目 (2018年6月1日移送完了) 2基目 (2018年6月1日移送完了) 3基目 (2018年6月1日移送完了)																			・37基目まで福島第一原子力発電所構内に移送完了	
	輸送貯蔵兼用キャスク・乾式貯蔵キャスクの製造	(実績) (予定)	調達・移送																					
共用プール	共用プール燃料取り出し・装填	(実績) ・燃料装填作業 (予定) ・燃料装填作業	検討・設計																				燃料装填作業	・2018/5~8月 共用プールにて燃料装填作業 共用プールから乾式キャスク仮保管設備への使用済燃料の輸送: 5/27~
現場作業																								
乾式キャスク仮保管設備	乾式キャスク仮保管設備の設置	(実績) ・キャスク設置作業 (予定) ・キャスク設置作業	検討・設計																				キャスク設置作業	・33基の乾式キャスクを保管中 ・2018/5~8月 乾式キャスク仮保管設備へのキャスク設置
	現場作業																							

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



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の実施について

2018年6月28日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

1. 調査の概要

■ 調査目的

- 1号機原子炉建屋の屋根（以下崩落屋根）は、オペレーティングフロア（以下オペフロ）床上にあり、中央から南側に向けて隆起し、南側は使用済燃料プール（以下SFP）上にある天井クレーン上に落下している。
- 南側ガレキ撤去の際に、ガレキ等がSFP内へ落下してSFP及びSFP内に保管する燃料が損傷するのを防止するため、SFP保護等のガレキ落下対策を検討しており、準備工事として、Xブレース切断及びSFP周辺のガレキ撤去を実施する計画である。
- 本調査は、SFP周辺ガレキ撤去時のダスト影響評価、ガレキ落下対策の作業計画立案に必要なデータを取得するために実施する。

■ 調査内容

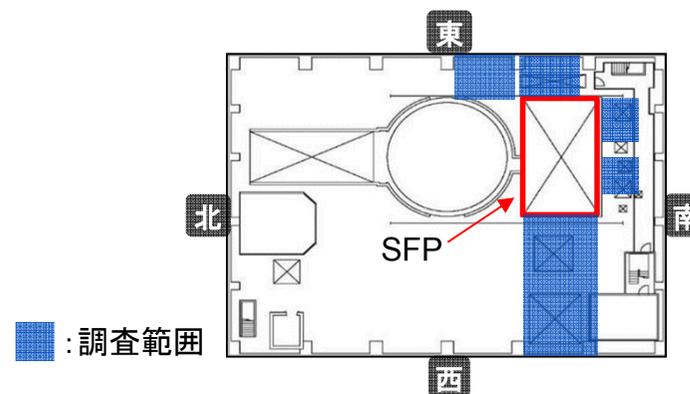
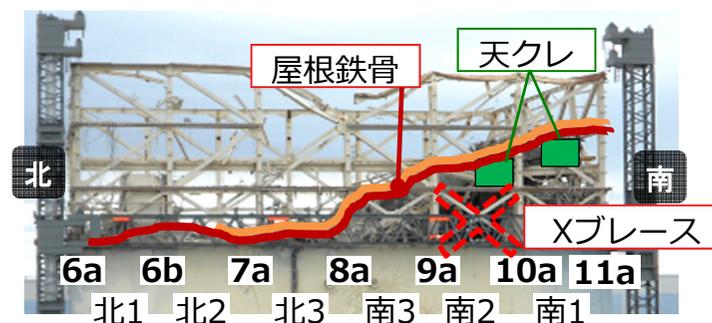
- ① 崩落屋根下ガレキ表面の空間線量率測定
（ダスト影響評価用）
- ② 3D計測
（ガレキ落下対策立案用）

■ 調査範囲

SFP周辺を対象に調査を実施

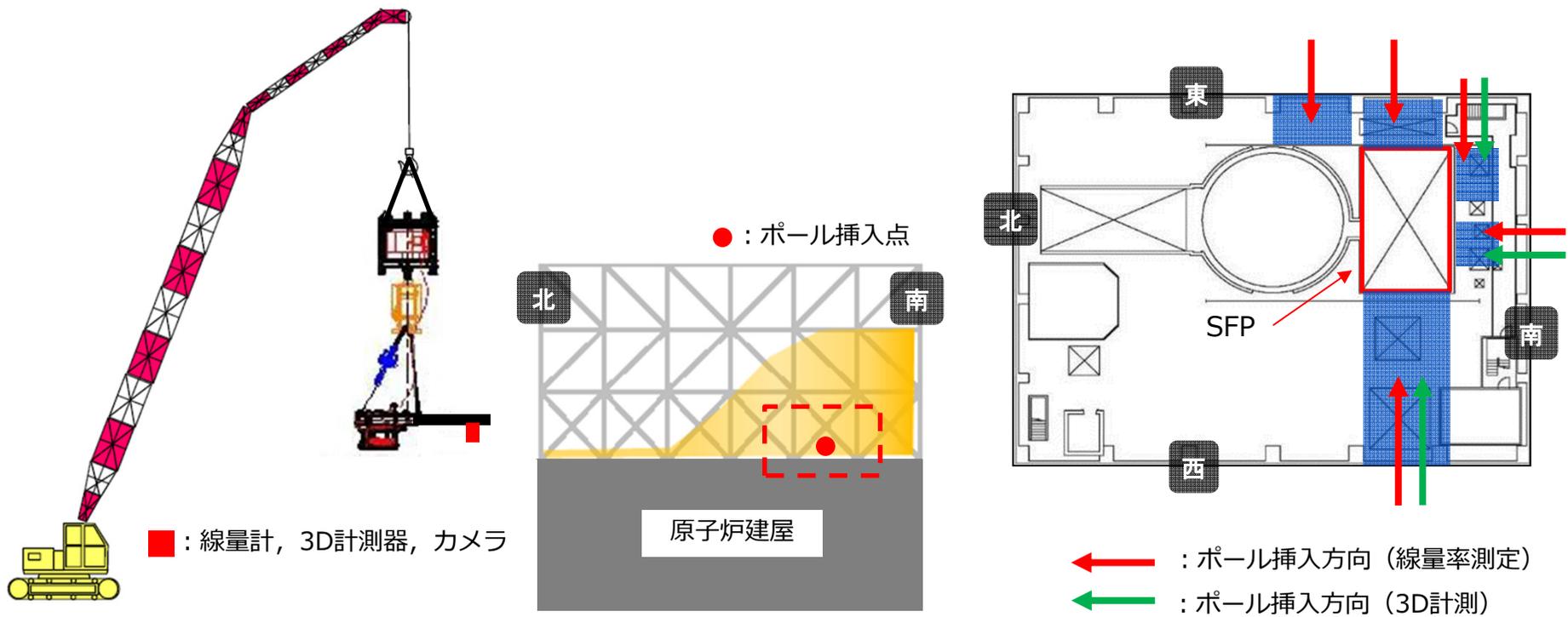
■ 調査期間

2018年7月中旬から8月下旬にかけて実施予定



2. 調査の方法

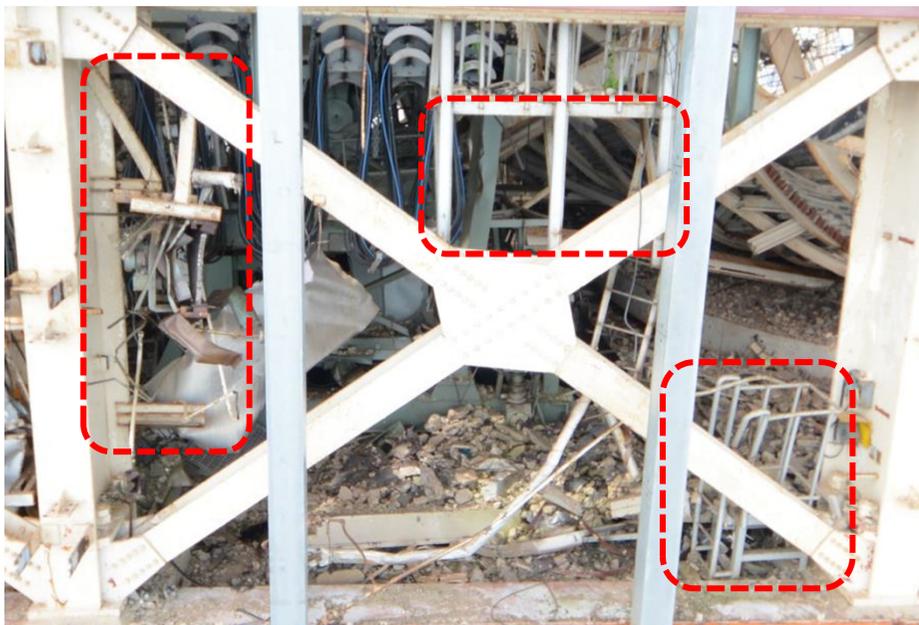
- 各測定エリアで3ポイント測定
- 測定高さはオペフロ床面近傍
- ガレキとの干渉を回避するため、ポール挿入方向・挿入点及び測定箇所を調整する。



進捗状況（Xブレース撤去に干渉する支障物撤去）

- 今後実施する南側ガレキ撤去に際し、ガレキ等がSFPへ落下することを防止するため、SFP保護等を実施予定。
- SFP保護等は、作業床（設置済み）からアクセスを計画しており、ルート確保のため一部のXブレースを撤去（東面2箇所、西面1箇所、南面1箇所の計4箇所）する。
- 2018年5月10日からXブレース撤去に干渉する支障物の撤去を開始し、現在、東面の支障物撤去を実施中

■ 主な支障物



2017年4月
(支障物撤去着手前)



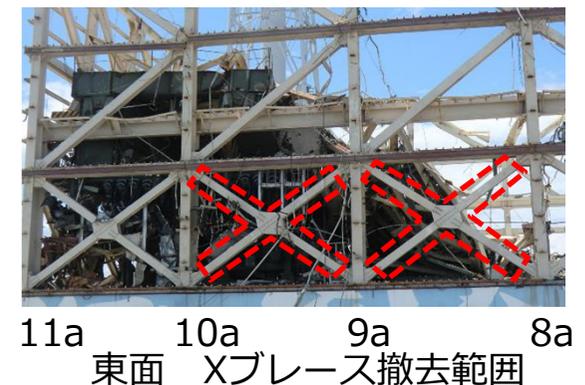
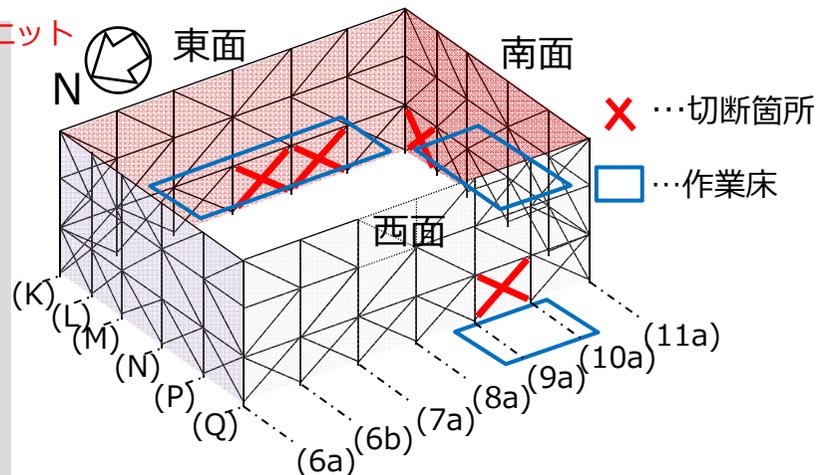
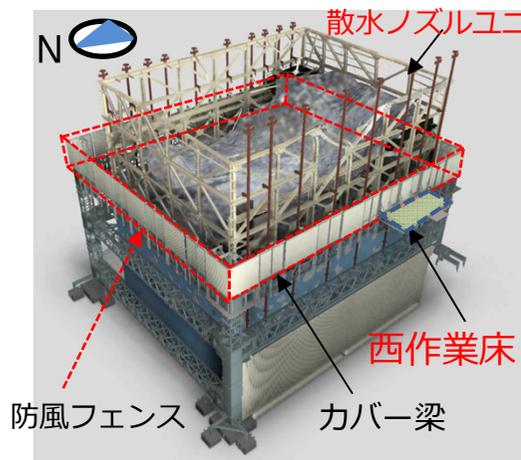
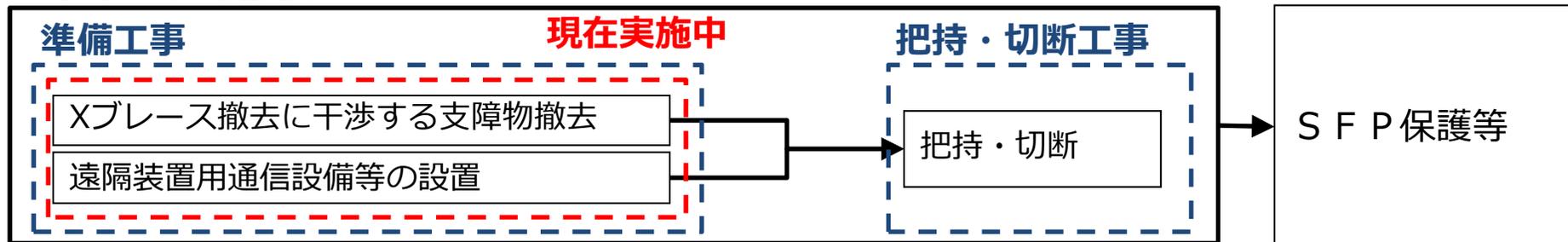
2018年6月
(支障物撤去着手後)

Xブレース撤去に干渉する支障物撤去の状況写真（東面）

【参考】 Xブレースの撤去について

- 今後実施する南側ガレキ撤去に際し、ガレキ等がSFPへ落下することを防止するため、SFP保護等を実施予定。
- SFP保護等は、作業床（設置済み）からアクセスを計画しており、ルート確保のため一部のXブレースを撤去する。
- Xブレースの撤去は、建屋カバー梁に設置した東西南の作業床に撤去装置を設置し、東面2箇所、西面1箇所、南面1箇所の計4箇所実施する。
- Xブレースの撤去のステップは、以下の通り。

Xブレースの撤去



2号機原子炉建屋西側外壁開口後の オペフロ調査等について

2018年6月28日

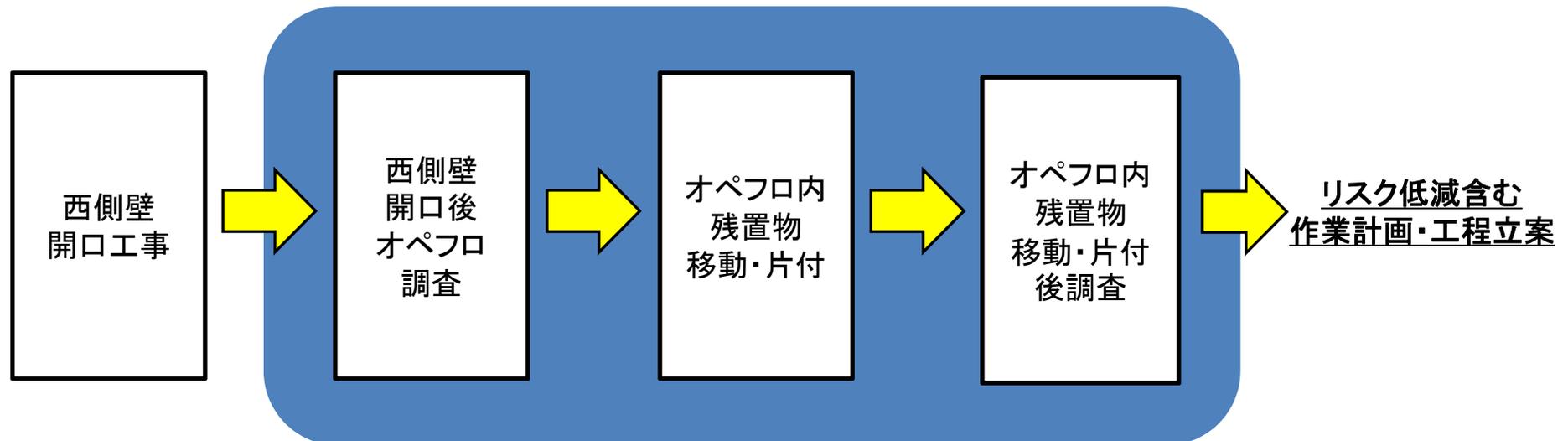
TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

1. 西側壁開口後のオペフロ調査等の流れについて

- 2号機使用済燃料プール内の燃料取り出しに向けた上部建屋解体に先立ち、放射性物質の飛散抑制策を徹底するため、オペレーティングフロア（5階）内で線量，ダスト濃度等の調査を計画している。
- 2号機原子炉建屋の西側外壁開口工事は，6月21日に完了。なお，開口作業期間中の前室外部4箇所のだスト測定値に有意な変動はありません。
- 今後、遠隔ロボット・重機等を使用し、オペフロ内の線量や汚染状況の調査を実施予定。

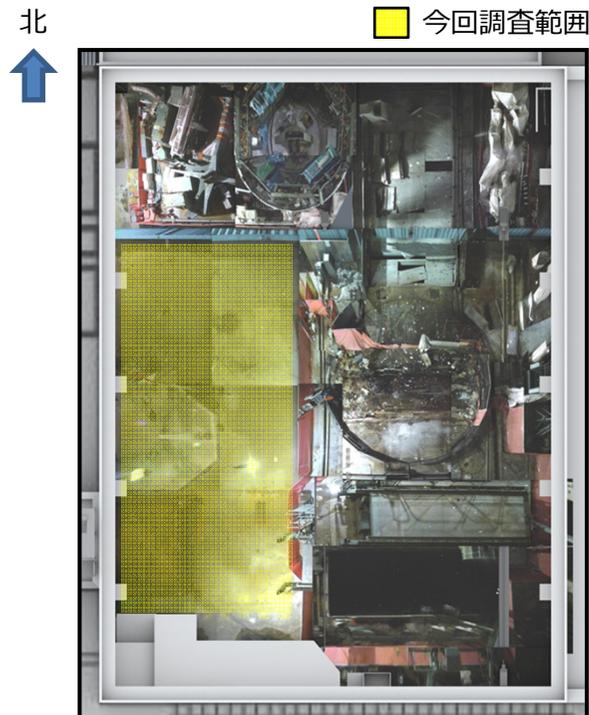
オペフロ調査等



2. 西側壁開口後オペフロ調査

【調査目的】

- 「オペフロ内残置物移動・片付」及び「オペフロ内残置物移動・片付後調査」を円滑に実施するため、残置物状況の調査及びオペフロ西側壁開口近傍の線量等の調査を行う。
- 主な調査内容は以下の通り
 - ・ 空間線量測定
 - ・ ダスト測定
 - ・ スミア測定（床・壁）
 - ・ カメラによる残置物等の状況調査
 - ・ コリメート付線量計による測定（床・壁）



Packbot



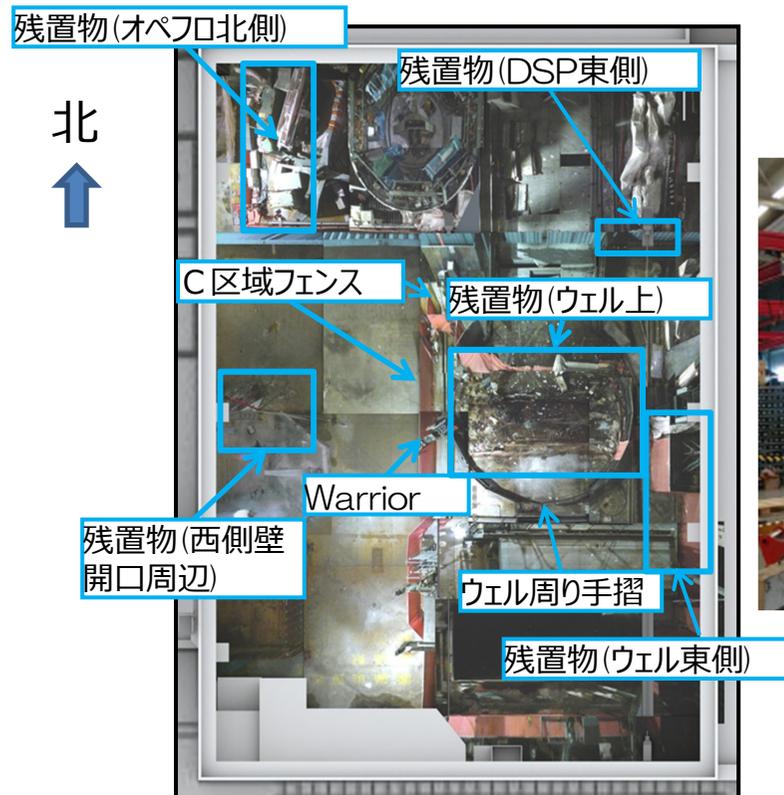
Kobra

遠隔無人ロボットイメージ

3. オペフロ内残置物移動・片付

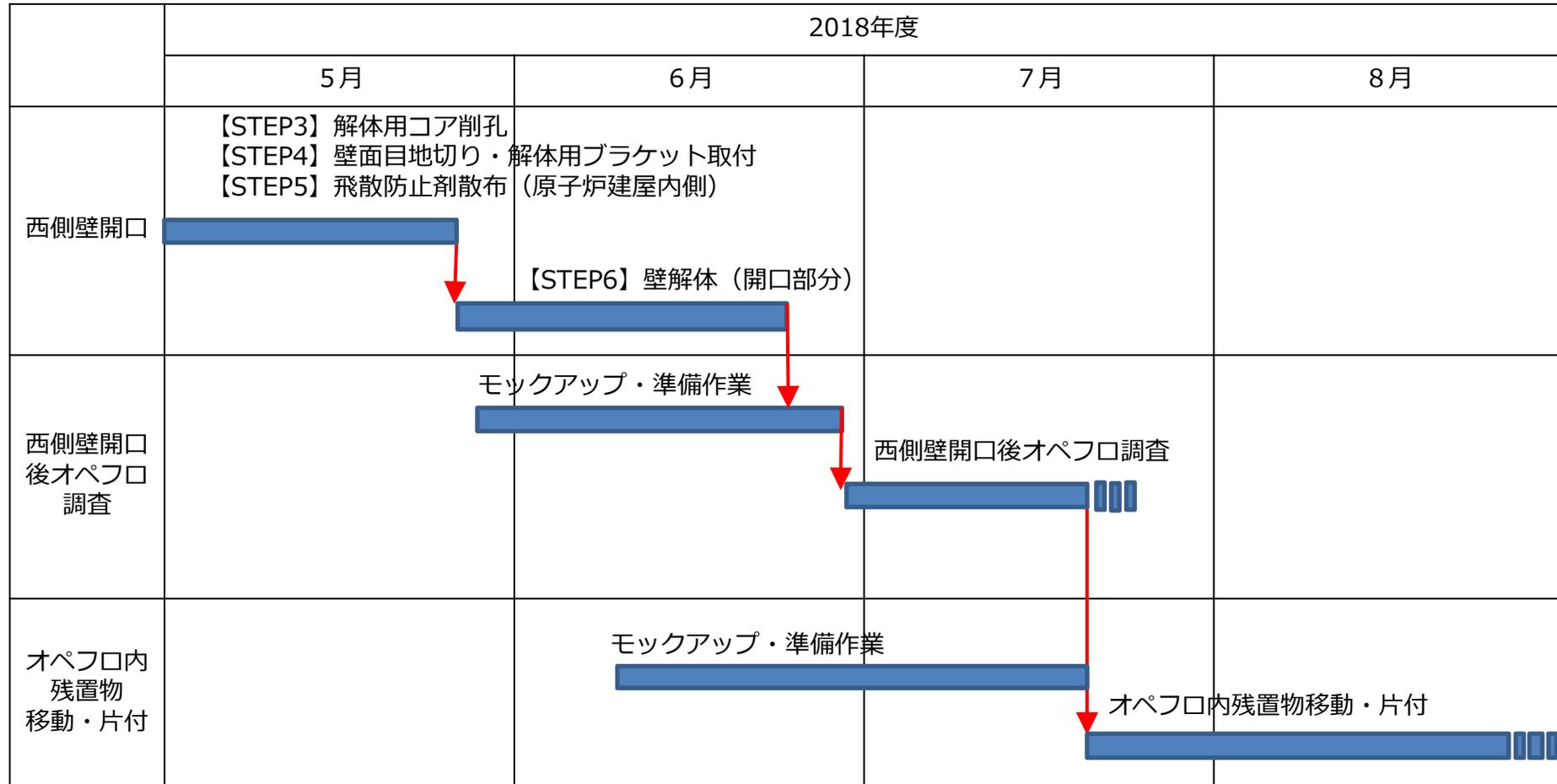
【目的】

- 「オペフロ内残置物移動・片付後調査」の支障となる資機材等の残置物の移動・片付を行う。
- 主な移動・片付対象物は以下の通り
 - ・ C区域フェンス
 - ・ ウェル周り手摺
 - ・ ツールラック等
 - ・ Warrior



遠隔無人重機イメージ

4. 今後の西側外壁開口及びオペフロ調査等の工程

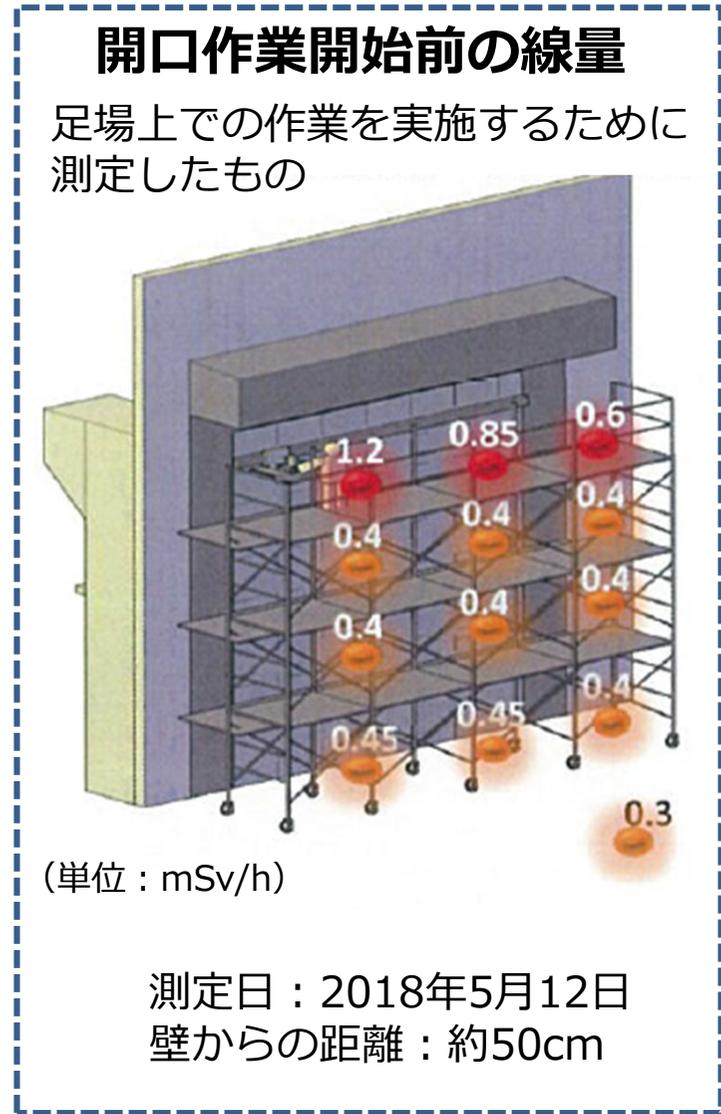


※今後の作業進捗により、工程は変動する可能性があります

以下、参考資料



・測定位置（水平位置）：R/Bと前室の境界
 ※測定はいずれも解体完了後の開口が開いた状態での測定



作業時のダスト測定結果

- 2018年4月16日から作業を開始し、前室外周4箇所でダスト濃度を測定中。作業日（24時間）のダスト濃度最大値は以下の通り。
- ダスト濃度最大値は、1,3号機のオペレーティングフロアで測定しているダスト濃度最大値と同等である。

単位：Bq/cm³

		2018 年 4 月						
日	15 (日)	16 (月)	17 (火)	18 (水)	19 (木)	20 (金)	21 (土)	
最大値	-	6.3×10^{-5}	4.6×10^{-5}	5.7×10^{-5}	6.2×10^{-5}	4.6×10^{-5}	7.4×10^{-5}	
日	22 (日)	23 (月)	24 (火)	25 (水)	26 (木)	27 (金)	28 (土)	
最大値	-	4.6×10^{-5}	4.9×10^{-5}	4.7×10^{-5}	6.3×10^{-5}	6.3×10^{-5}	-	
		2018 年 5 月						
日	6 (日)	7 (月)	8 (火)	9 (水)	10 (木)	11 (金)	12 (土)	
最大値	-	4.3×10^{-5}	4.7×10^{-5}	5.7×10^{-5}	5.0×10^{-5}	4.6×10^{-5}	5.6×10^{-5}	
日	13 (日)	14 (月)	15 (火)	16 (水)	17 (木)	18 (金)	19 (土)	
最大値	-	5.3×10^{-5}	6.3×10^{-5}	4.6×10^{-5}	7.4×10^{-5}	4.3×10^{-5}	3.5×10^{-5}	
日	20 (日)	21 (月)	22 (火)	23 (水)	24 (木)	25 (金)	26 (土)	
最大値	-	4.9×10^{-5}	4.3×10^{-5}	4.9×10^{-5}	3.6×10^{-5}	4.0×10^{-5}	4.2×10^{-5}	
日	27 (日)	28 (月)	29 (火)	30 (水)	31 (木)			
最大値	6.6×10^{-5}	5.2×10^{-5}	4.3×10^{-5}	4.0×10^{-5}	3.9×10^{-5}			
		2018 年 6 月						
日						1 (金)	2 (土)	
最大値						3.8×10^{-5}	-	
日	3 (日)	4 (月)	5 (火)	6 (水)	7 (木)	8 (金)	9 (土)	
最大値	-	3.1×10^{-5}	7.2×10^{-5}	5.6×10^{-5}	5.6×10^{-5}	4.0×10^{-5}	-	
日	10 (日)	11 (月)	12 (火)	13 (水)	14 (木)	15 (金)	16 (土)	
最大値	-	4.7×10^{-5}	3.0×10^{-5}	3.7×10^{-5}	4.1×10^{-5}	4.2×10^{-5}	5.3×10^{-5}	
日	17 (日)	18 (月)	19 (火)	20 (水)	21 (木)	22 (金)	23 (土)	
最大値	-	6.0×10^{-5}	7.0×10^{-5}	4.8×10^{-5}	4.0×10^{-5}	4.7×10^{-5}	5.0×10^{-5}	

※ 「-」は作業を実施していない日を示す。4月28日～5月6日は作業なし。

福島第一原子力発電所 3号機原子炉建屋 燃料取り出し用カバー等設置工事の進捗状況について

2018年6月28日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

1 進捗状況（燃料取扱機・クレーン設置）

- 燃料取扱機・クレーン関連設備設置工事を2017年9月に着手。
- ドーム屋根については2月23日に設置完了。
- 燃料取扱機・クレーン用電源ケーブル及び制御ケーブルの布設を2018年3月15日に完了。
- 燃料取扱機・クレーン試運転を3月15日に開始。
 - クレーンについては主巻の関連機器に不具合が確認されたことから、試運転を中止している。なお、主巻以外の機器については予定通り試運転を実施している。



ドーム屋根設置完了



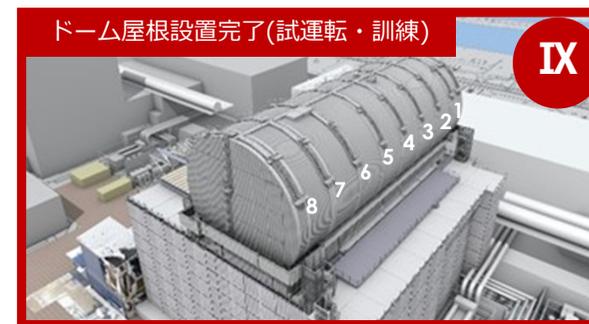
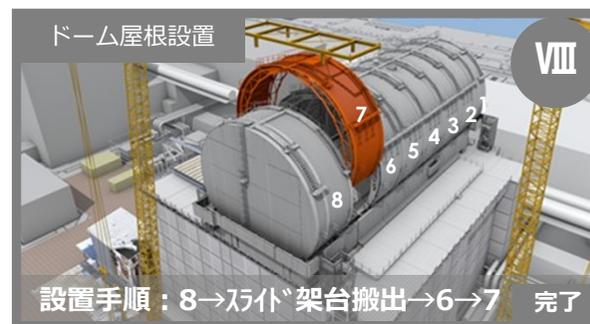
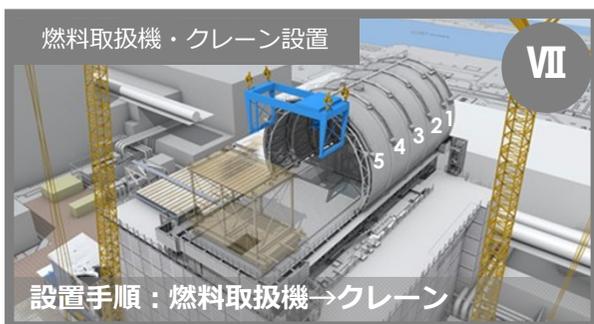
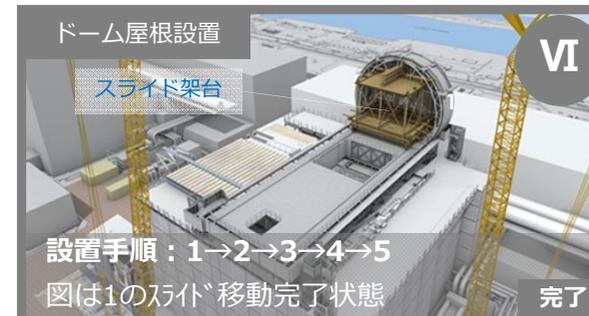
3号機原子炉建屋オペフロ 試運転状況



遠隔操作室 試運転状況

2-1 燃料取り出し用カバー等設置の作業ステップ

- ステップⅢ～Ⅳ：門型架構の設置
- ステップⅤ：走行レールの設置
- ステップⅥ～Ⅸ：ドーム屋根部材および燃料取扱設備等の設置



2-2 試運転（ステップIX）の作業概要

- 燃料取扱機・クレーンおよび関連機器の試運転を実施する。
 - 燃料取扱機・クレーン等について電気試験や遠隔操作室からの運転確認を含めた動作確認等を実施する。
 - クレーンの落成検査および、FHM・クレーンの使用前検査を受検する。
 - 作業期間：2018年3月15日開始。

【オペフロ】

- 作業人数：（7人／班）×（2班／日）
- 作業時間：約60～120分／班・日
- 空間線量率：約 0.1～1.2 mSv/h
 - 計画線量：0.3 人Sv
 - 線量実績：0.11人Sv（6月22日時点）
 - 個人最大線量実績：0.63 mSv/日（4月27日）

【遠隔操作室】

- 作業人数：（4人／班）×（2班／日）
- 作業時間：約300分／班・日



3号機原子炉建屋オペフロ 試運転状況



試運転実施状況（遠隔操作室）

3-1 クレーン不具合状況(1/2)

■ 試運転中にクレーンの不具合が発生。

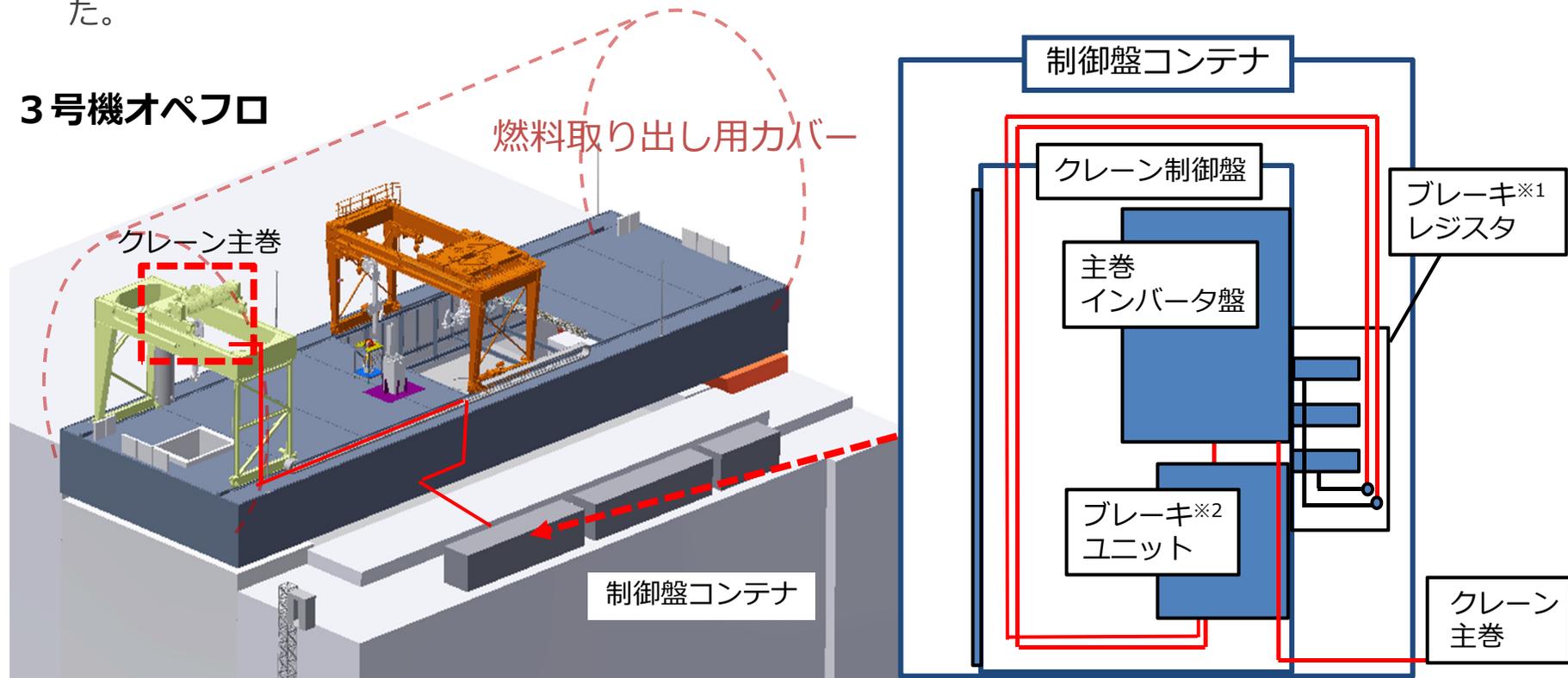
● 発生事象

2018年5月11日 クレーンの試運転において、主巻の巻き下げ停止操作をしていたところ、R/Bオペフロに設置してある制御盤コンテナ内のクレーン主巻インバータから異音が発生し、クレーンが停止した。クレーン主巻インバータの内部を確認した結果内部にすすが付着していた。（消防署より非火災と判断）

● 調査状況

2018年5月12日 クレーン主巻インバータ異常の調査の為、R/Bオペフロに設置してある制御盤コンテナ内機器の外観確認を行っていたところ、クレーン制御盤背面にあるブレーキレジスタ^{※1}に損傷を確認した。

3号機オペフロ



※1 ブレーキレジスタ：ブレーキユニットから回生電流を受けて熱に変換し、インバータの電圧上昇を抑える素子

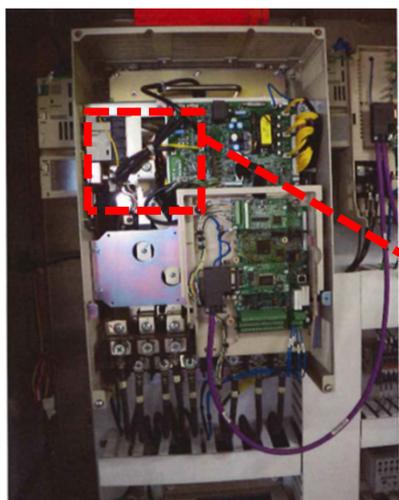
※2 ブレーキユニット：クレーン主巻動作により発生する回生電流が一定値を超えたとき、ブレーキレジスタ側に逃がす回路

3-1 クレーン不具合状況(2/2)

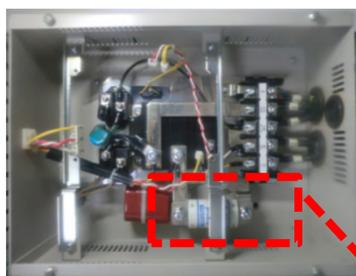
■ クレーン不具合（主巻インバータ異常）発生状況は以下の通り。

- 3月16日：電源投入。主巻インバータ異常の他、複数の警報を確認。
- 3月28日：通信異常やケーブルの一部断線の復旧を実施したが主巻インバータ異常の警報のみクリアせず。
- 4月 5日：インバータ内整流器の損傷を確認。
- 4月21日：主巻インバータ異常は機器単体の故障と考え、主巻インバータの交換を実施。
動作確認の中で主巻の巻き下げ速度を上昇させた際、主巻インバータ異常の警報を確認。
- 4月25日：ブレーキユニットのヒューズに損傷を確認。
- 5月11日：ブレーキユニットの交換を実施し、動作確認の中で主巻の巻き下げ停止操作をした際、
主巻インバータ異常の警報を確認。インバータ内部に煤を確認。
- 5月12日：ブレーキユニットに付随のブレーキレジスタに損傷があることを確認。

クレーン制御盤 (3号機南側構台上)



主巻インバータ内部写真



ブレーキユニット内部写真



ブレーキレジスタ内部写真



主巻インバータ内部の煤
(5月11日)



損傷の確認された整流器
(4月5日)



損傷の確認されたヒューズ
(4月25日)



ブレーキレジスタ内の損傷
(5月12日)

3-2 クレーン不具合調査(1/2)

■ 事実関係整理

- 動作確認を行った工場と発電所では電源電圧が異なっている。
(米国工場：380V, 国内工場420V, 発電所480V)
- 米国出荷時において、電源電圧の違いをインバータのパラメータ設定に反映していたが、ブレーキユニットの設定は低いままとなっていた。

■ 現場調査

- 制御盤内及び電源ケーブルについて外観確認を実施し、接続に問題のないこと、ボルトに緩みのないこと、地絡発生の痕跡がないことを確認。
- 制御盤内の絶縁抵抗測定を実施し、絶縁が保たれていることを確認。

⇒制御盤内の機器及び電源ケーブルに短絡・地絡の発生がないことを確認。

制御盤内機器及び電源ケーブルの外観確認結果



現場調査実施項目

【外観確認】

- ・電源ケーブル (20本)
- ・制御盤内機器 (37種類)

【絶縁抵抗測定】

- ・制御盤内 (11箇所)

【導通確認】※

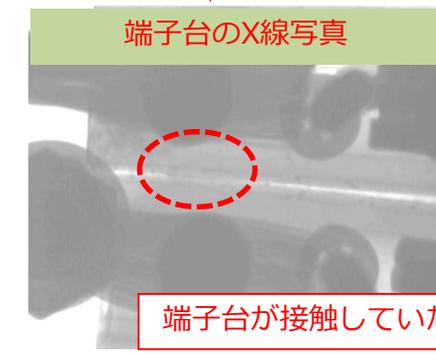
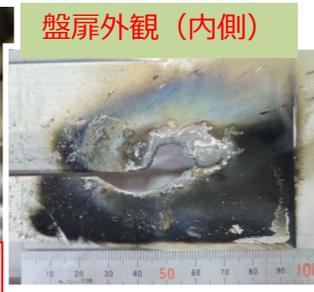
- ・電源ケーブル(20本)
- ・制御盤内機器 (2種類)
- ※機器の健全性確認の為実施

3-2 クレーン不具合調査(2/2)

■ 機器調査

- ブレーキレジスタの外観確認において、端子台の絶縁物が溶けていること、ボルト頭部も溶融していることを確認。盤扉の溶融と盤内配線の被覆が溶けている状況を確認。
- ブレーキレジスタの分解調査を実施し、端子台、盤扉以外に地絡の痕跡がないことを確認。レジスタ本体（抵抗器）の外観、抵抗値に異常の無いことを確認。端子台と盤扉の機械的な接触が無いことを確認。
- 端子台をX線撮影で確認した結果、端子が接近していることを確認。

⇒絶縁物の溶融により端子部が接触したことで短絡が発生。端子台と盤扉の機械的な接触が無いことから、短絡時の放電によって盤扉と端子台間で地絡が発生したと考えられる。



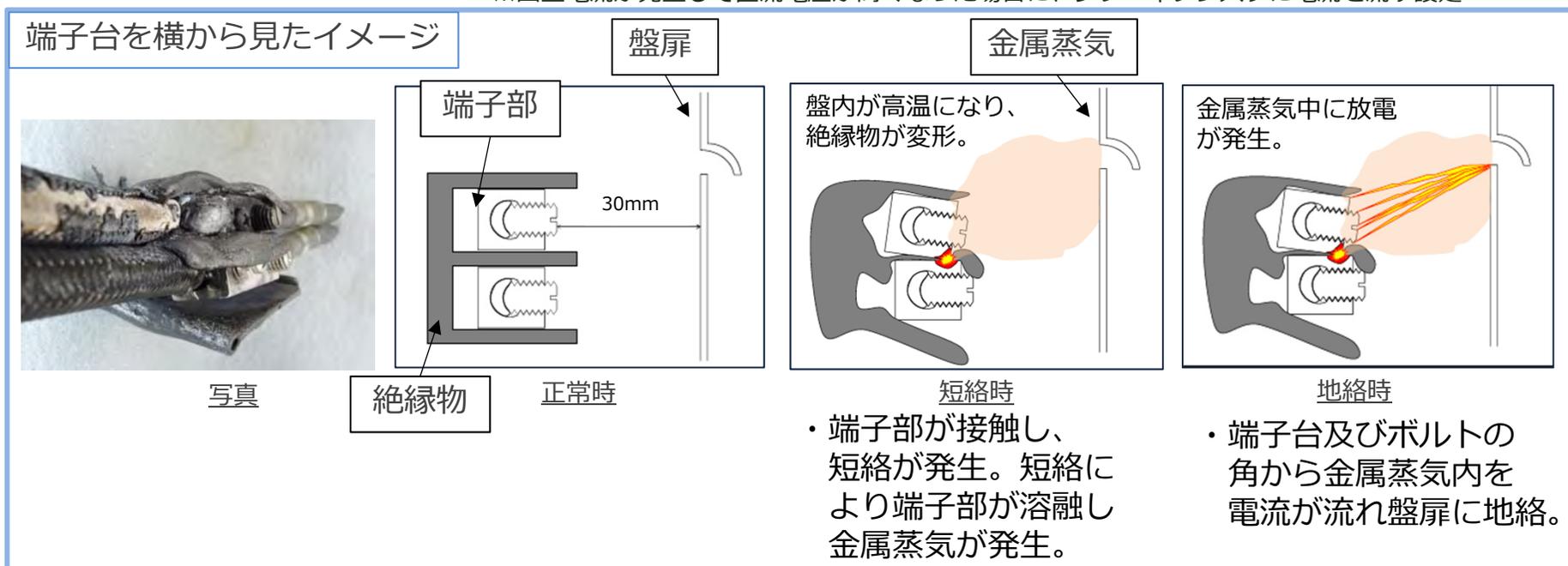
機器調査実施項目

- 【目視確認】
 - ・ケーブル、盤、扉、抵抗器
 - 端子台
- 【抵抗測定】
 - ・抵抗器
- 【導通確認】
 - ・端子台
- 【材料調査】
 - ・ケーブル、盤、扉、端子台

3-3 原因と対策

- 調査結果より不具合原因を以下と推定。
 - ブレーキユニットのパラメータ設定※が、米国出荷時の低い設定のままとなっていたことから、電源投入時よりブレーキレジスタに連続して電流が流れる状態となった。
 - ブレーキレジスタ盤内が高温になり、端子台の絶縁物が変形し、端子部で短絡が発生。
 - 短絡時の放電により、ブレーキレジスタ盤扉と端子台間で地絡が発生。
 - ブレーキレジスタから主巻インバータへ短絡・地絡電流が流れ、インバータが損傷した。

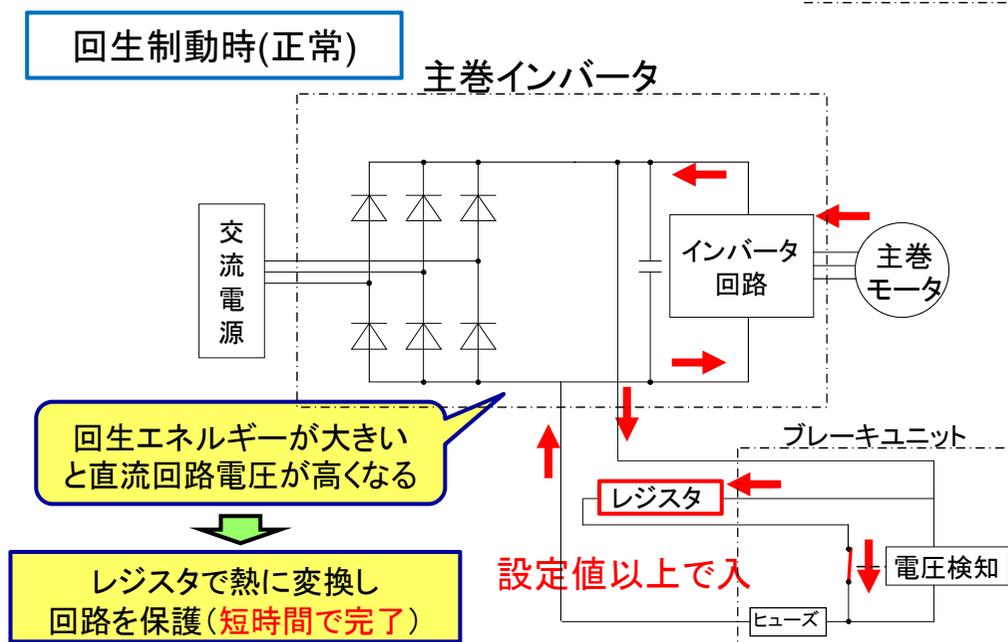
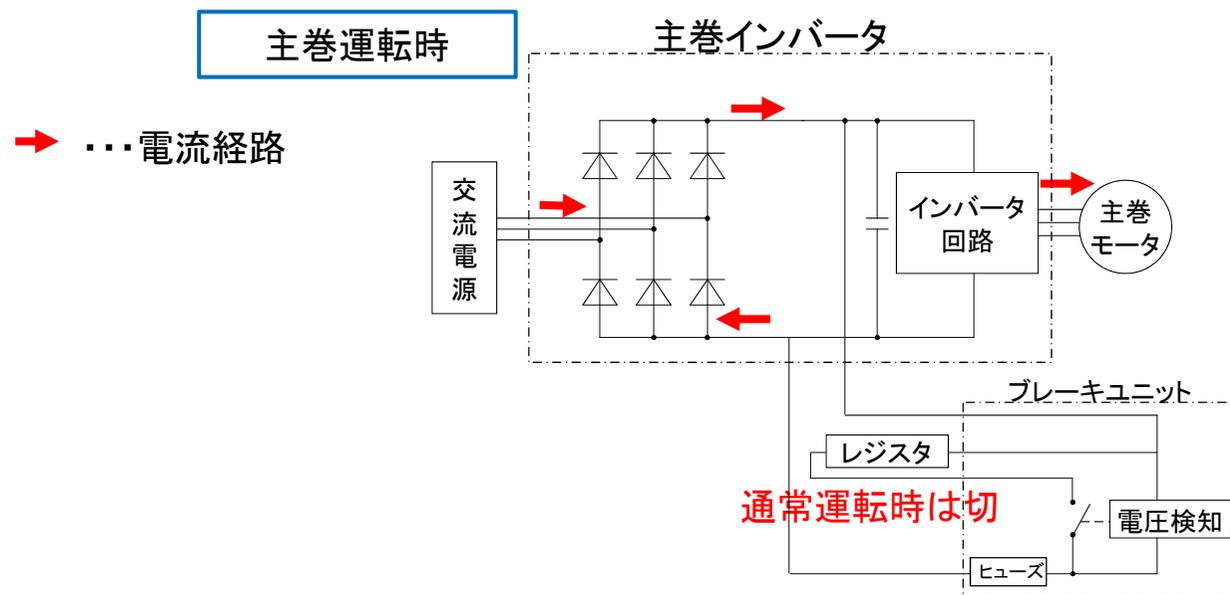
※回生電流が発生して直流電圧が高くなった場合に、ブレーキレジスタに電流を流す設定



- 以下の対策を実施しクレーンを復旧する。
 - 発電所の電源電圧をブレーキユニットのパラメータ設定に反映。
 - 損傷した部品の交換。
 - ブレーキレジスタ端子台の接続部の改良。

参 考 资 料

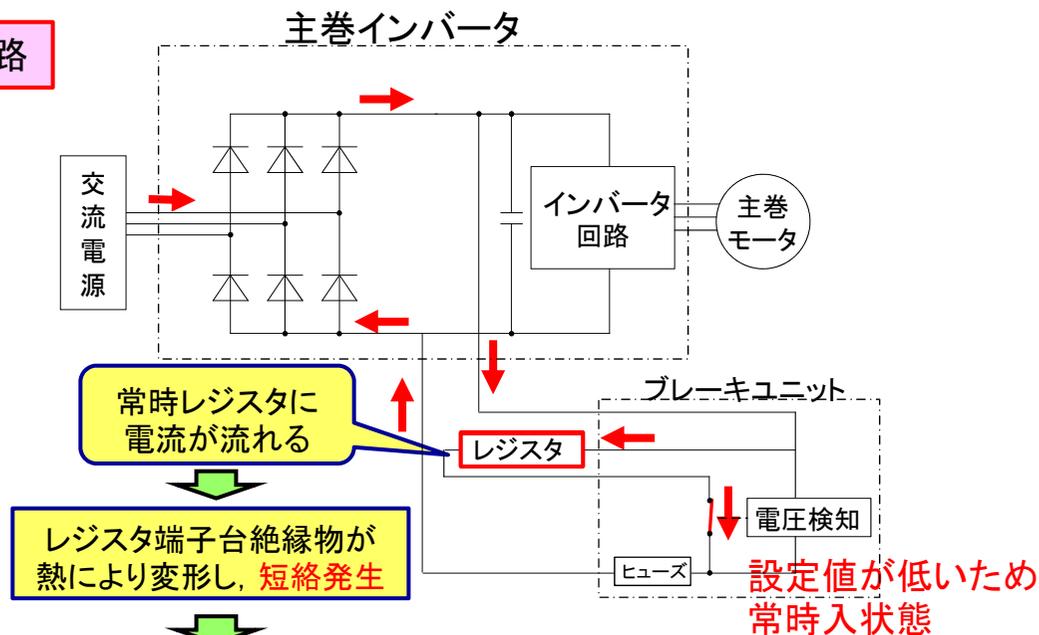
【参考】主巻インバータ損傷に至るメカニズム (1/4)



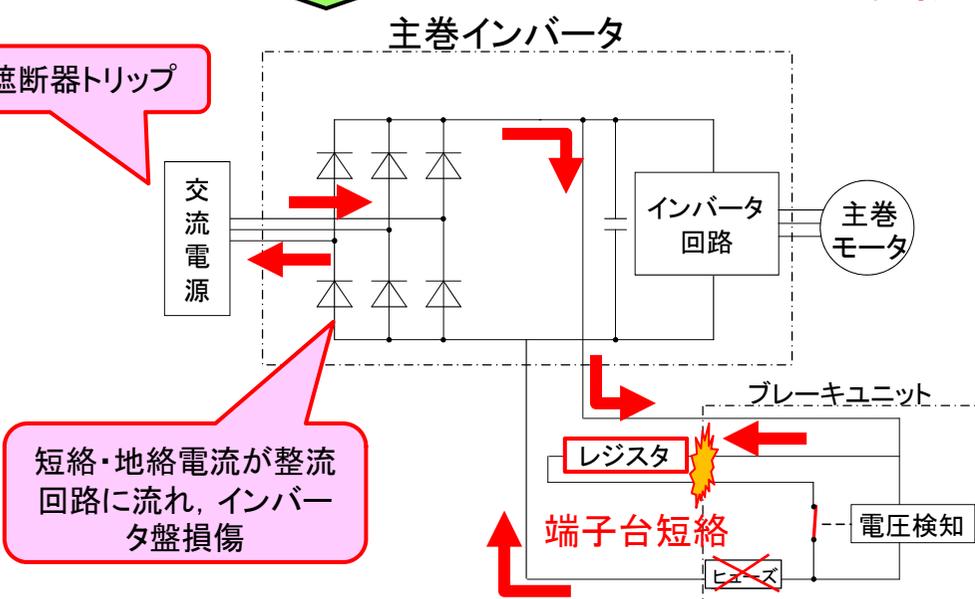
【参考】主巻インバータ損傷に至るメカニズム (2/4)

当該事象発生時回路

3 / 16



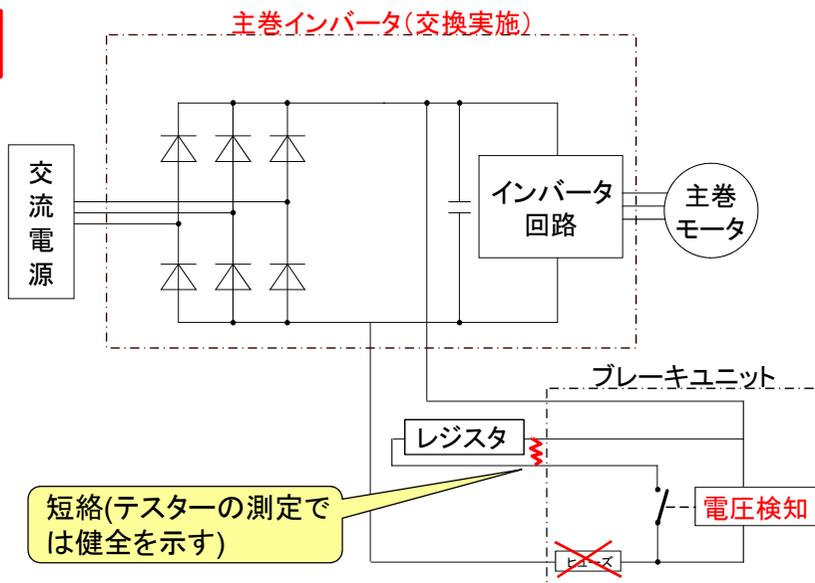
上流電源遮断器トリップ



【参考】主巻インバータ損傷に至るメカニズム (3/4)

当該事象発生時回路

4/21



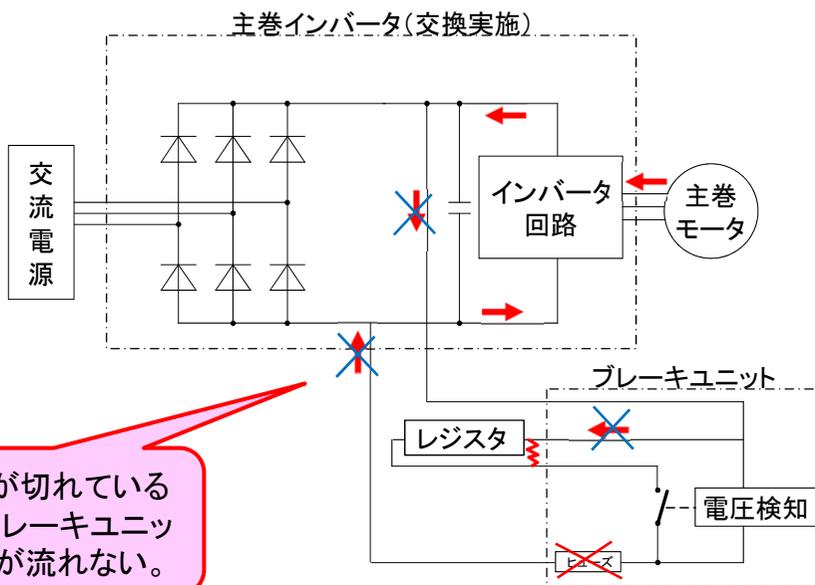
- 【対応処置】
- ・主巻インバータの交換
 - ・ブレーキユニットの電圧設定見直し

- 【故障継続箇所】
- ・レジスターの短絡
 - ・ヒューズ断

設定値見直し



回生制動時



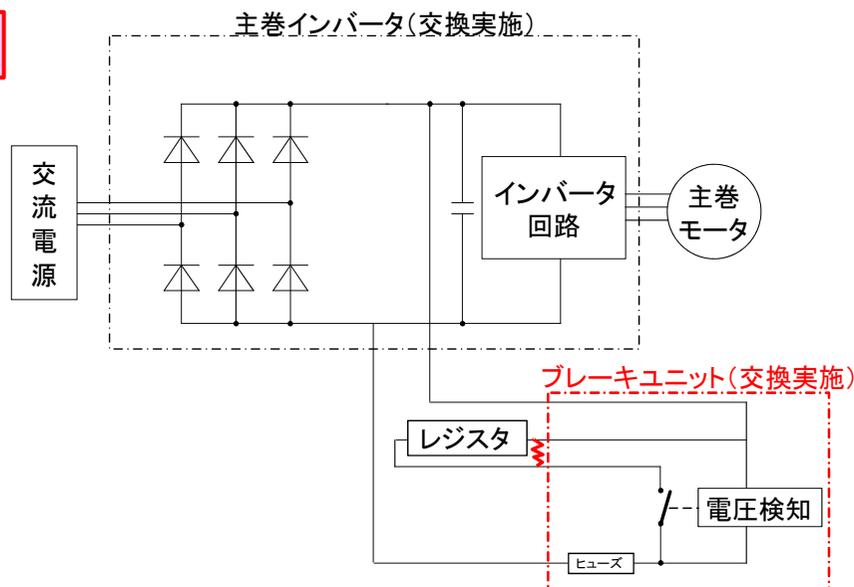
ヒューズが切れていることで、ブレーキユニットへ電流が流れない。

回生電流の抑制回路が形成出来ず、内部の電圧が上昇してインバータトリップとなった。

【参考】主巻インバータ損傷に至るメカニズム (4/4)

当該事象発生時回路

5/11

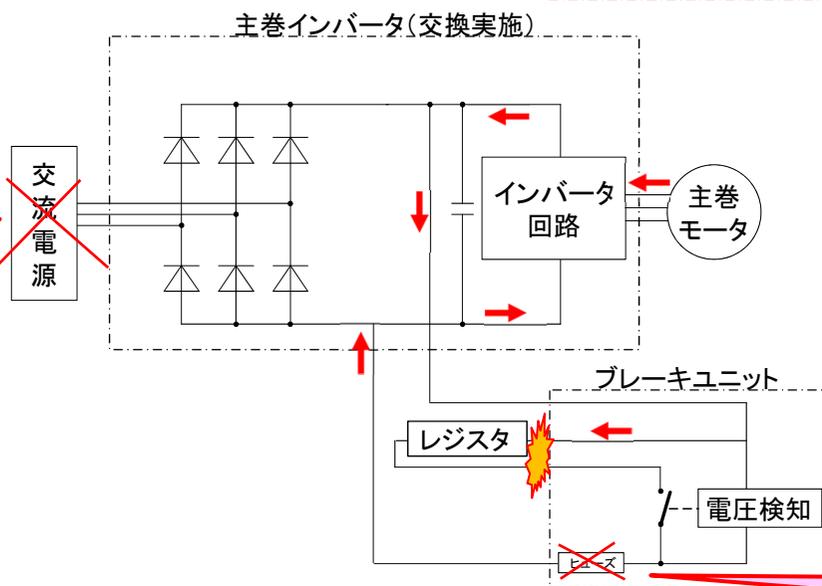


【対応処置】
・ブレーキユニット交換

【故障継続箇所】
・レジスターの短絡

回生制動時

上流電源遮断器トリップ



回生電流がレジスタへ流れて再短絡。その後、短絡電流にてヒューズ断及び上流電源トリップした。

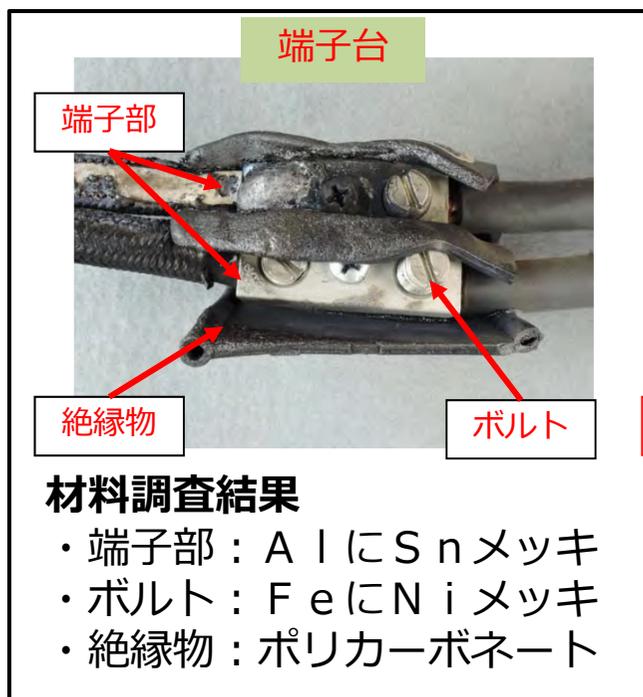
ヒューズ断



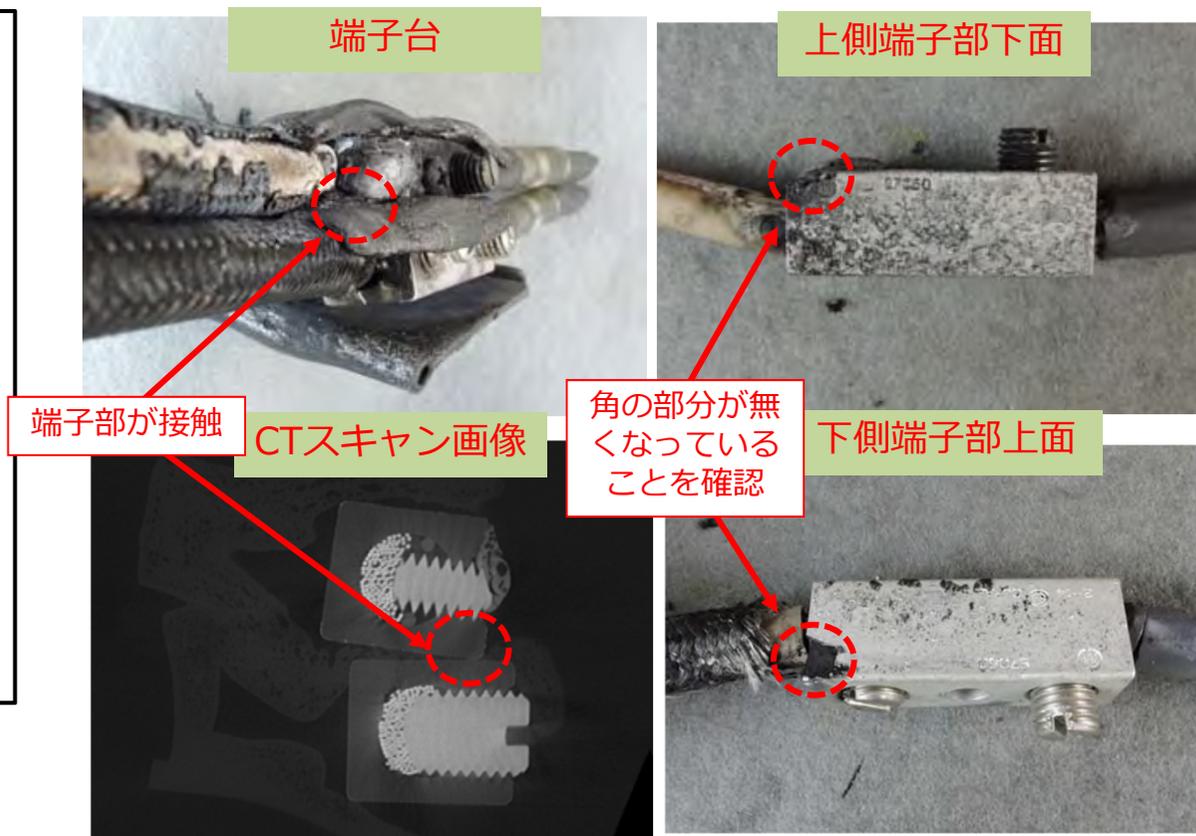
【参考】原因調査の詳細(1/2)

■ 機器調査

- 端子台の絶縁物はポリカーボネートであり、250～320℃で柔軟性が高くなり変形しやすい性質を持つ。
⇒熱により絶縁物が変形。
- 外観確認、CTスキャンの結果から、端子部の接触及び端子部の角が無くなっていることを確認。
⇒端子部が接触し短絡が発生。短絡が発生した部分が溶融し、金属蒸気が発生したと推定。



○ 短絡箇所



■ 機器調査

- ブレーキレジスタ盤扉の付着物から端子部とボルトの材料を検出。
- 端子部及びボルトの損傷を確認。
⇒端子台及びボルトの角から金属蒸気内を電流が流れ盤扉に地絡。

ブレーキレジスタ盤扉 (内側)

端子台

上側端子部上面

ボルトに損傷を確認

端子部に損傷を確認

CTスキャン画像

材料調査結果

- ・ 盤扉の付着物： Al と Fe (端子部とボルトの材料)

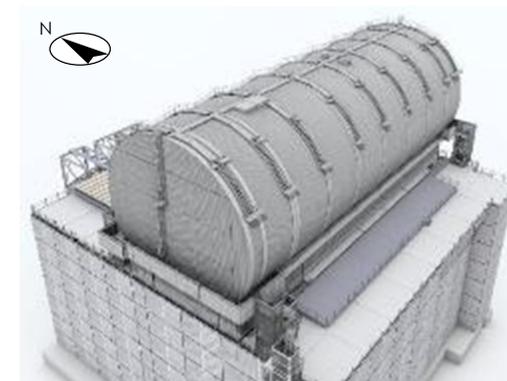
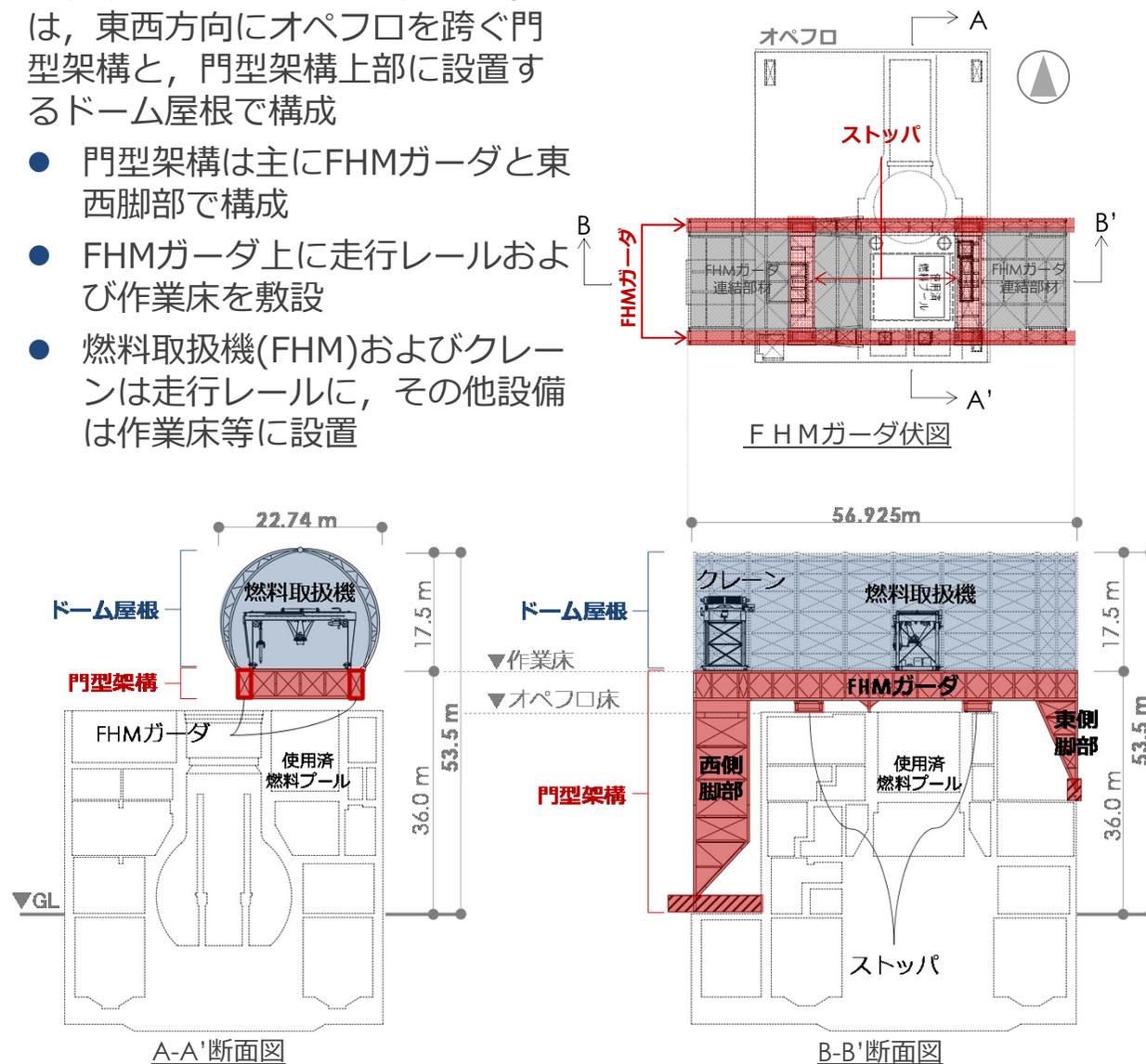
地絡箇所

Detailed description: The composite image illustrates the investigation of a brake resistor terminal assembly. It includes: 1) A photograph of the inner side of the brake resistor terminal cover with a blue circle highlighting a specific area. 2) A close-up photograph of the terminal block with a blue dashed circle around a bolt head, labeled 'ボルトに損傷を確認' (Check for bolt damage). 3) A photograph of the top surface of the upper terminal part with a blue dashed circle around a terminal, labeled '端子部に損傷を確認' (Check for terminal damage). 4) Two CT scan images showing the internal structure of the terminal assembly, with blue dashed circles highlighting areas of interest, labeled 'CTスキャン画像' (CT scan image). 5) A legend box at the bottom left showing a blue dashed circle and the text '地絡箇所' (Grounding point).

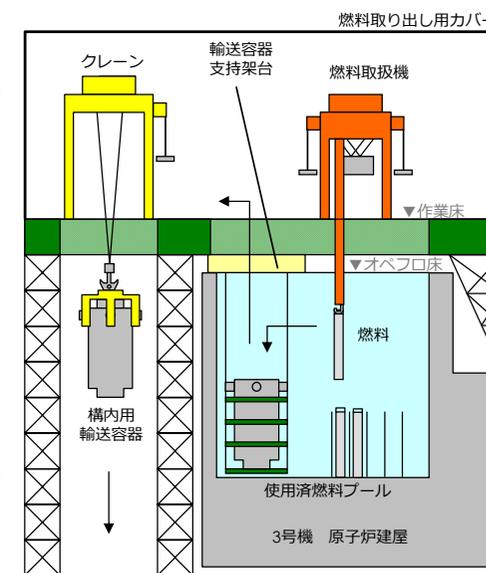
【参考】燃料取り出し用カバーの概要

- 燃料取り出し用カバー（鉄骨造）は、東西方向にオペフロを跨ぐ門型架構と、門型架構上部に設置するドーム屋根で構成

- 門型架構は主にFHMガーダと東西脚部で構成
- FHMガーダ上に走行レールおよび作業床を敷設
- 燃料取扱機(FHM)およびクレーンは走行レールに、その他設備は作業床等に設置



3号機燃料取り出し用カバーイメージ



3号機燃料取り出し作業イメージ

福島第一原子力発電所1/2号機排気筒解体について

2018年6月28日

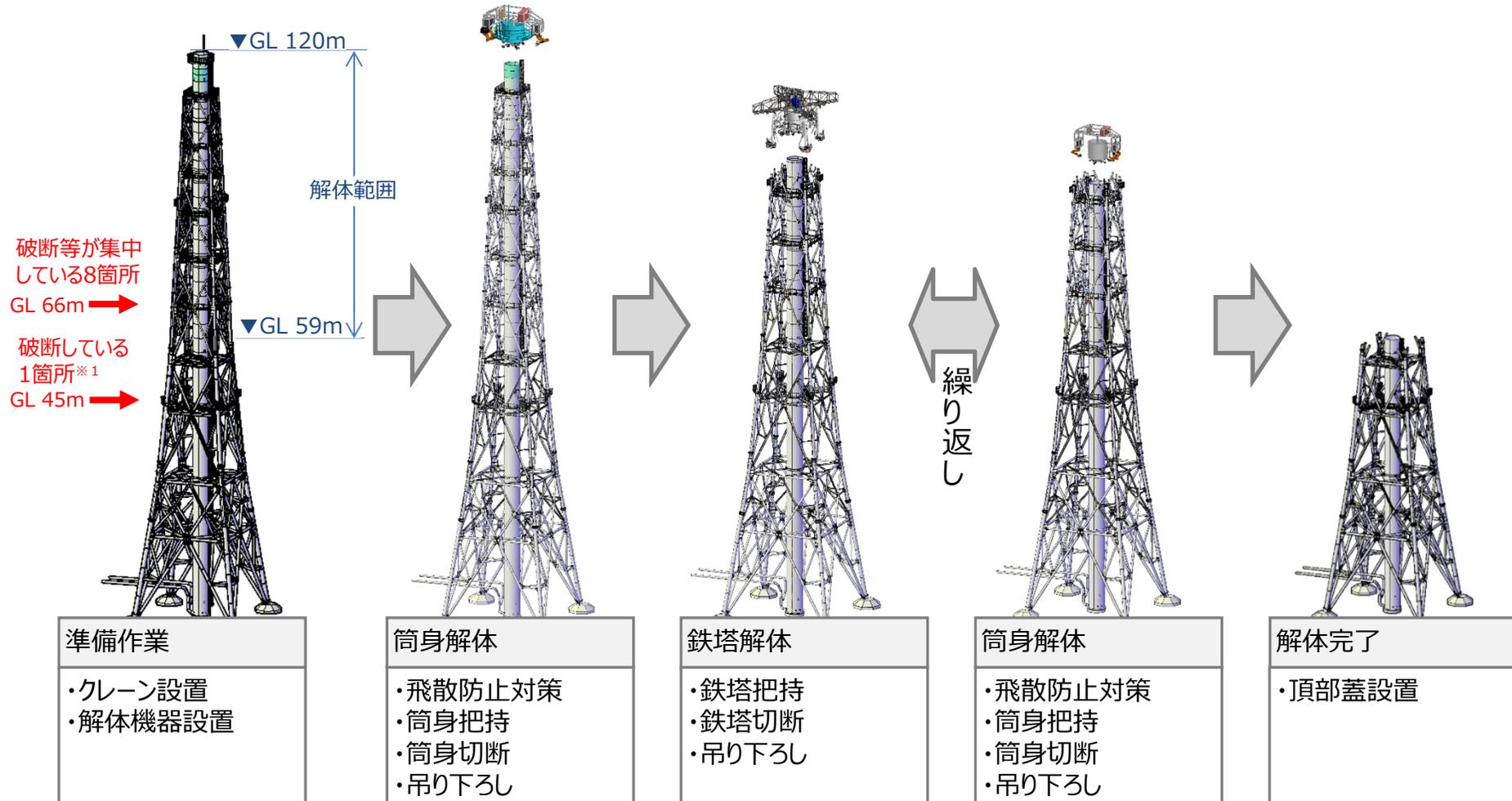
TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

- 1 / 2号機排気筒は、損傷・破断箇所があることを踏まえ、リスクをより低減する観点から、上部を解体し耐震上の裕度を確保する計画としている。
- 作業員被ばく低減を重視し、筒身解体装置と鉄塔解体装置を使用して、排気筒上部での作業を無人化した解体工事を計画している。
- 現在、排気筒解体のための解体装置を製作している。
- 解体装置製作の完了後に、現場作業を円滑に実施するために解体工事を模擬した実証試験を行う予定であり、排気筒を模擬した試験体を設置する作業を実施している。
(2018年8月頃より開始する予定)

2. 排気筒解体計画

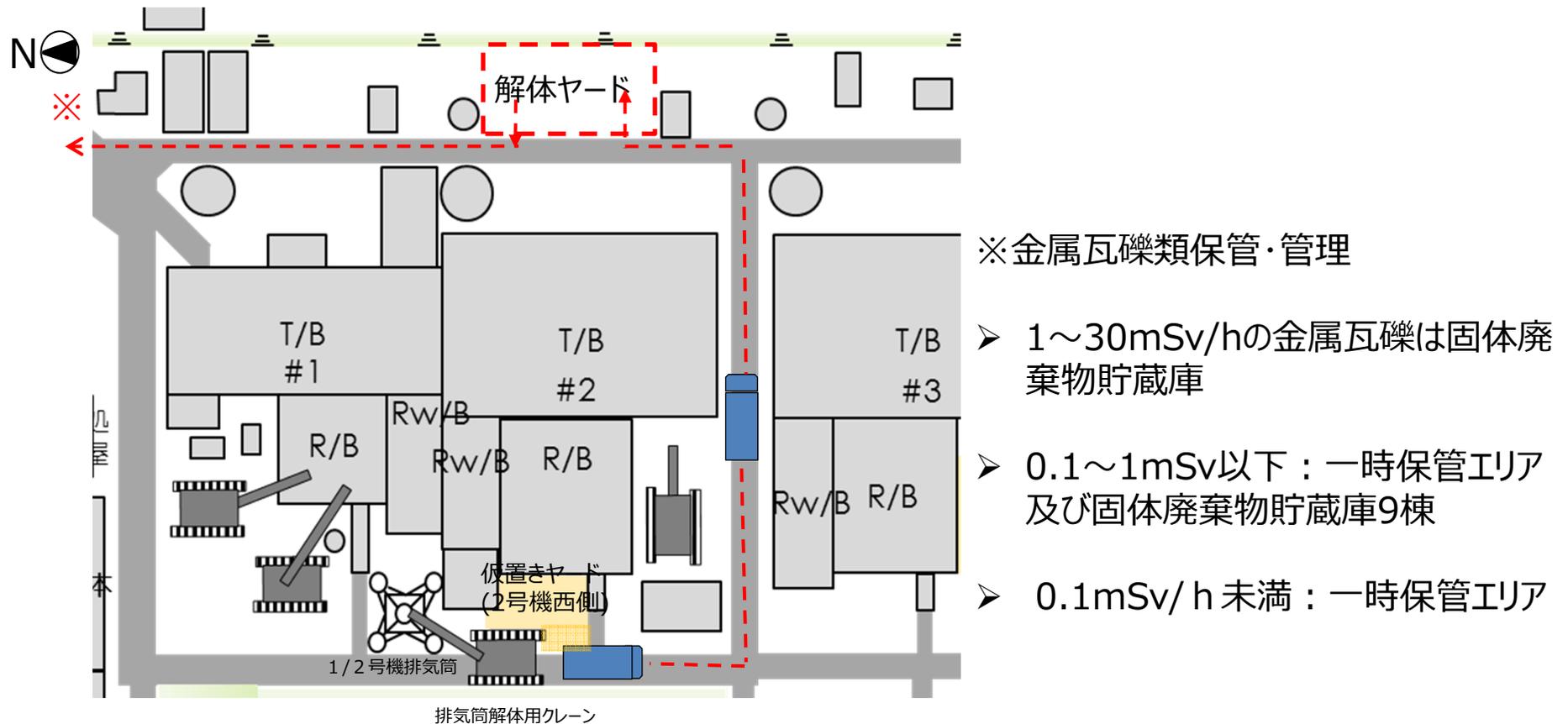
- 燃料取り出し工事で使用する大型クレーンを使用し、筒身や鉄塔をブロック単位で解体する。
- 筒身と鉄塔のそれぞれについて、切断や把持機能を有する解体装置を使用し、省人化をはかる。
- 初めに突き出ている筒身を解体した後は、鉄塔・筒身の順に解体を繰り返す。



※1 GL45m付近の破断斜材については、取り除く予定

3. 解体金属瓦礫保管・管理計画

- 解体した部材は、2号機西側の仮置きヤードに吊り降ろし、解体ヤードへ運搬し小割解体する。
- 小割した部材は、表面線量率に応じて構内の固体廃棄物貯蔵庫・一時保管エリアに保管・管理を行う計画である。



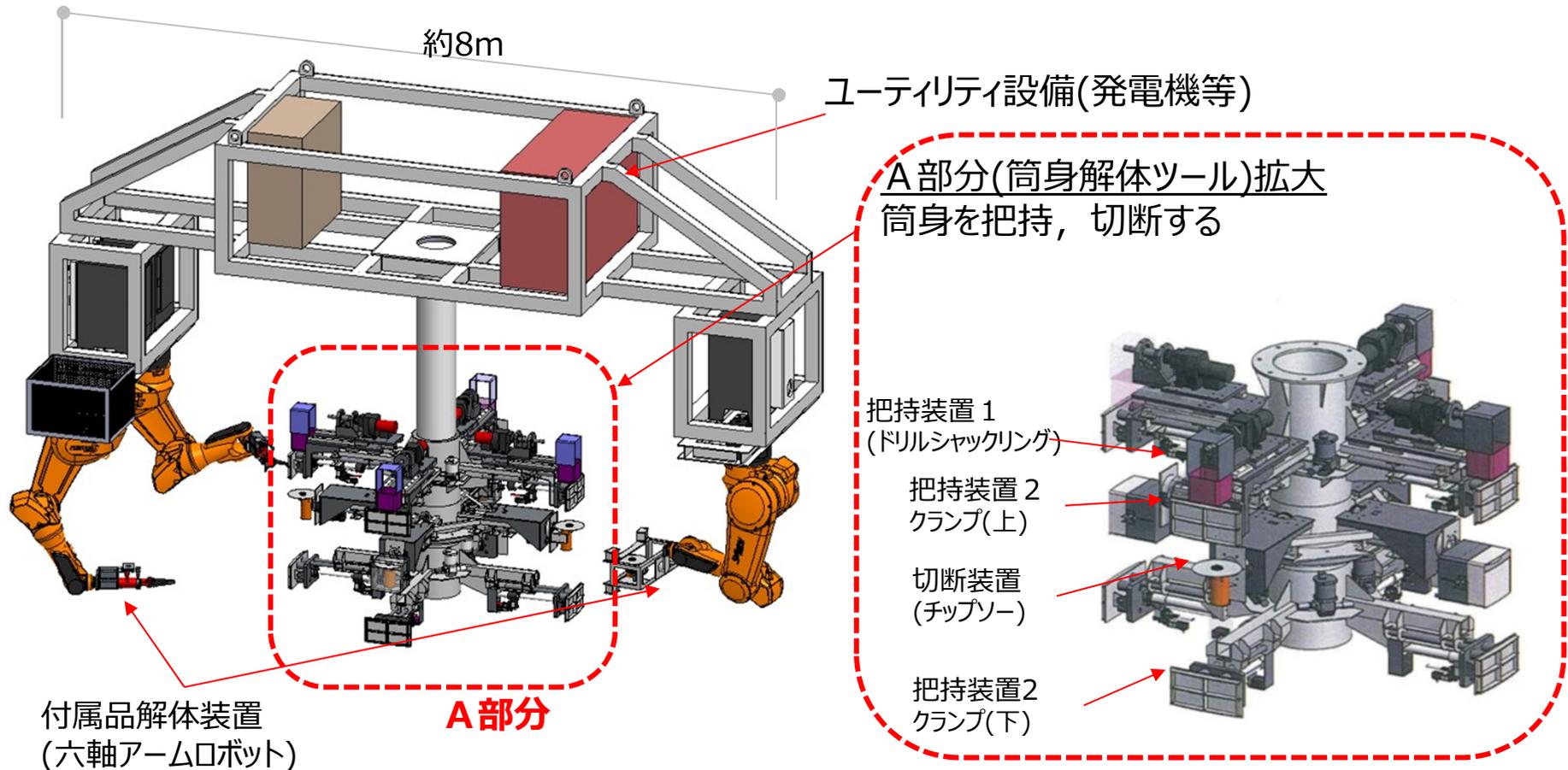
4. スケジュール

- 解体装置の詳細設計は完了し、装置製作を実施中。
- 8月から開始する解体装置の実証試験において、施工計画(作業手順や所要時間等)の検証作業を行い、排気筒解体工事の工事期間を確定する予定。
- 2018年12月より、福島第一構内での準備作業(解体装置の組立等)に着手する予定。

	2017年度		2018年度		2019年度	
	上期	下期	上期	下期	上期	下期
1. 解体装置設計	[Green bar]					
2. 解体装置製作						
装置製作図作成		[Blue bar]				
資材調達		[Blue bar]				
筒身 装置組立			[Blue bar]			
解体装置 単体動作試験			[Blue bar]			
鉄塔 装置組立			[Blue bar]			
解体装置 単体動作試験			[Blue bar]			
通信システム確認			[Blue bar]			
3. モックアップ(実証試験)						
計画		[Orange bar]				
試験体設置			[Orange bar]			
解体装置の性能検証				[Orange bar]		
施工計画の検証					[Orange bar]	
4. 施工計画・解体工事						
施工計画検討		[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]		
排気筒解体工事					[Yellow bar]	[Yellow bar]

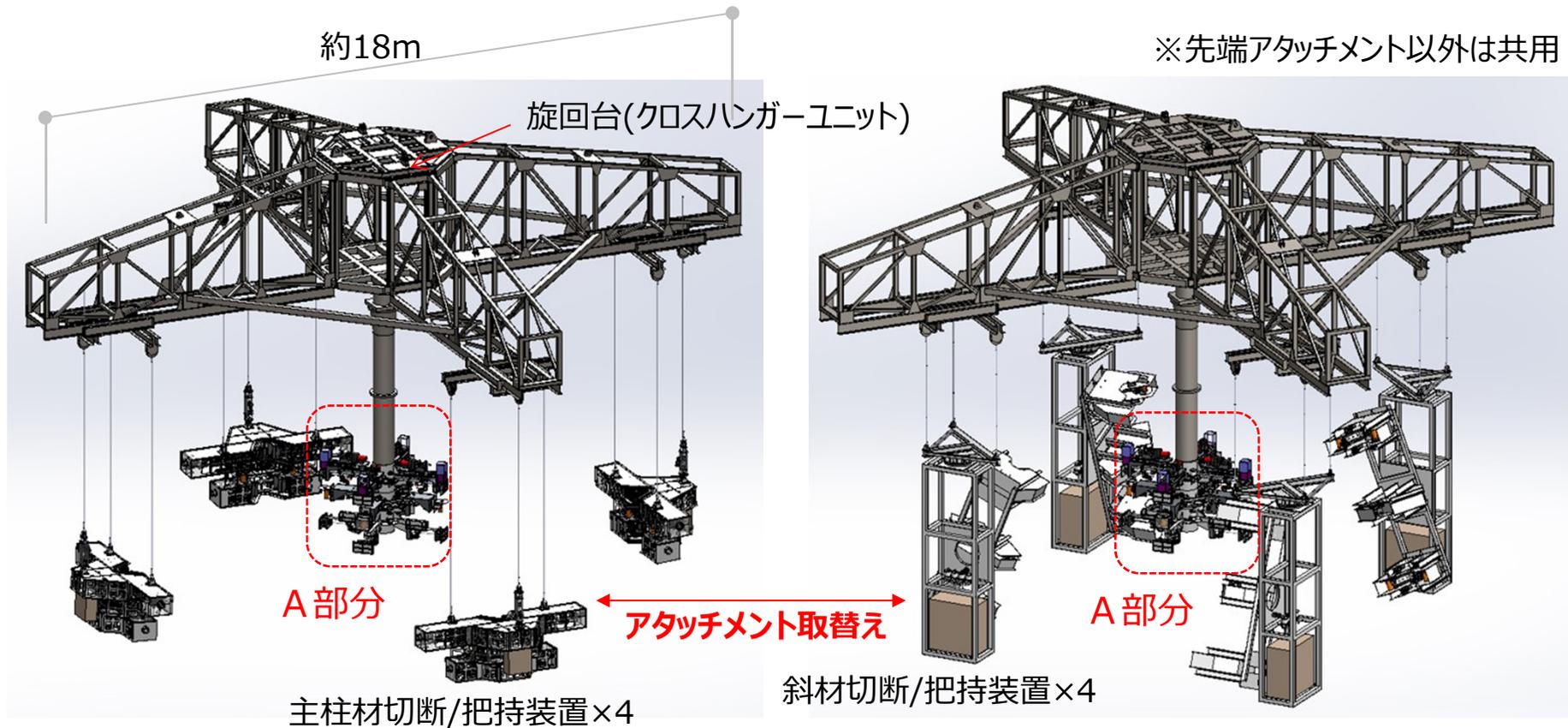
5-1. 装置概要 (筒身解体装置)

- 筒身解体装置は、筒身解体ツール(下図のA部分)を筒身内に差し込んで、2種類の把持装置により把持・固定する。
- 筒身は、筒身内部よりチップソーにて切断する。
- 筒身切断時に干渉する筒身外部の付属品(梯子など)は、六軸アームロボットにより撤去する。
- 飛散防止剤は別装置にて散布する。



5-2. 装置概要 (鉄塔解体装置)

- 鉄塔解体装置は、筒身解体ツール(A部分：筒身解体装置と同じ)を筒身内に差し込んで、2種類の把持装置により把持・固定する。
- 旋回台(クロスハンガーユニット)の四隅から吊り下げた切断/把持装置により、支柱材および斜材を把持して切断する。
- 鉄塔解体装置は、対象部材(支柱材, 斜材)に応じ、先端アタッチメントを取り替える。

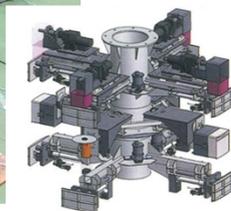


5-3. 装置の組立状況

- 筒身解体装置，鉄塔解体装置（主柱材用・斜材用）の装置を組み立て中



筒身解体装置 組立状況



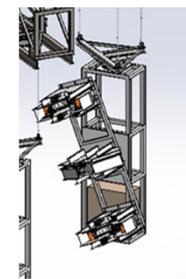
鉄塔解体装置（主柱材用）組立状況



飛散防止剤散布装置

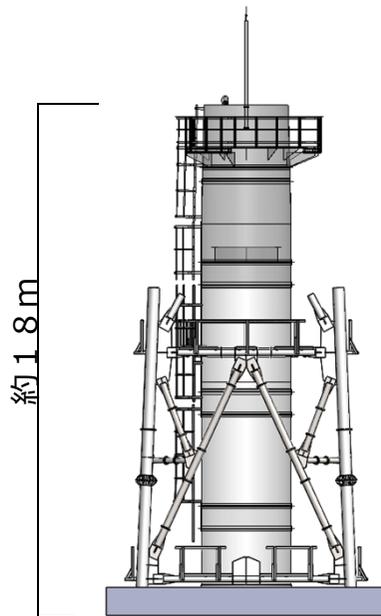


鉄塔解体装置（斜材用）組立状況



6. 実証試験概要・進捗状況

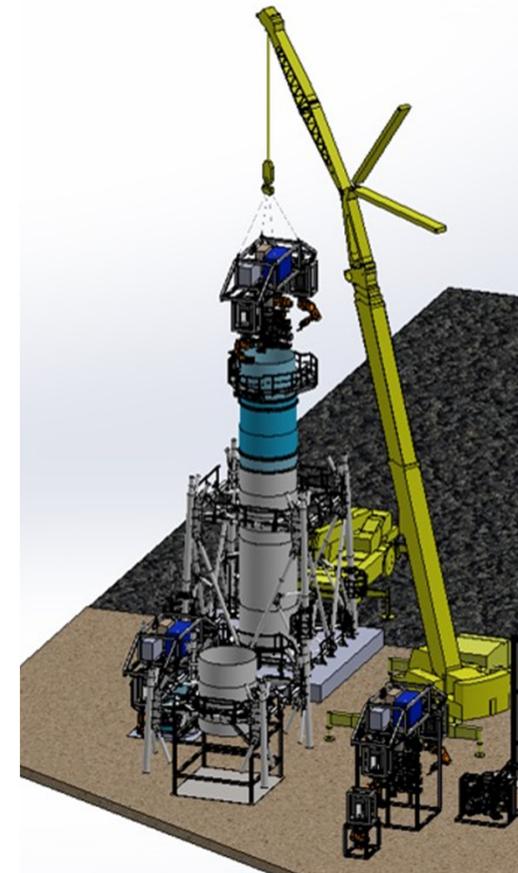
- 鉄塔及び筒身の解体装置と試験体を使用し、下記3項目について実証試験を行う。
 - ① 解体装置の性能検証（設計要求事項の検証）
 - ② 解体施工計画の検証（作業手順書の作成）
 - ③ 作業手順の確認
- 2018年3月より試験体設置工事に着手し、8月からの実証試験開始に向けて作業中。



試験体 概要図



試験体 設置作業状況
(6/15時点)



実証試験のイメージ

使用済燃料乾式キャスク仮保管設備の エリア放射線モニタ高警報発生について

2018年6月28日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

■ 概要

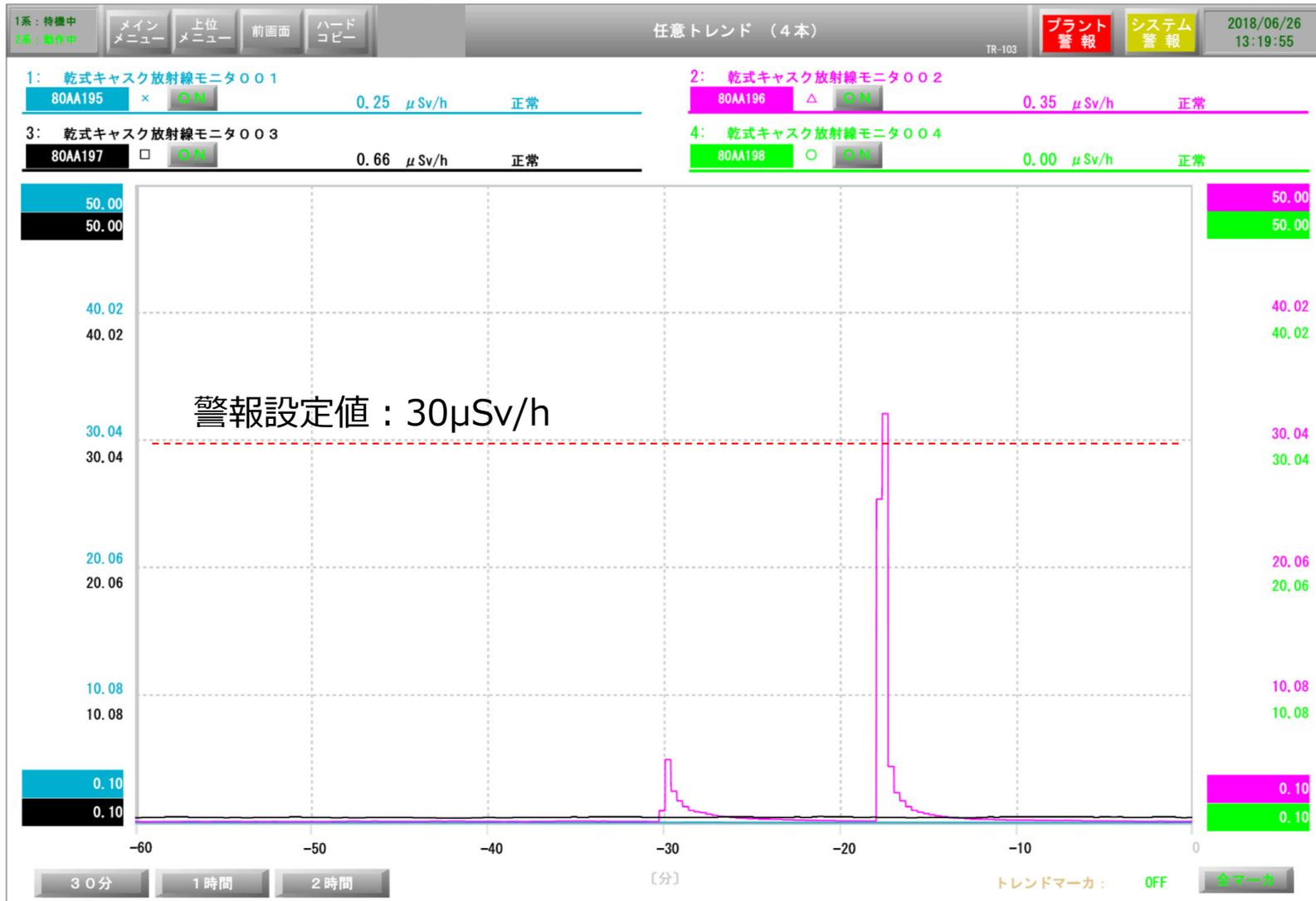
- 2018年6月26日12時59分に乾式キャスク監視装置において「ARM 高」警報が発生
- 13時00分に警報復帰
- トレンドデータの確認
 - エリア放射線モニタ1～3のうち、モニタ2（以後、当該モニタ）の指示が一時的に上昇（32.21 μ Sv/h）し、その後通常値（0.3～0.4 μ Sv/h程度）に復帰
 - モニタ1およびモニタ3の指示は変動無し
 - 乾式キャスク表面温度および蓋間圧力の指示変動無し
- 14時00分 当該モニタ周辺のサーベイ実施（0.36 μ Sv/h）
- 現場作業の確認
 - エリア放射線モニタ付近で、乾式キャスクを含め高線量物の移動作業無し
- エリア放射線モニタの過去トレンドデータ確認
 - 複数回の一時的な指示変動（約1～5 μ Sv/h）有り

温度・圧力を含め当該モニタ以外に指示変動がないこと、周辺で高線量移動作業がなかったこと、複数回の一時的な変動があることから、16時34分に機器故障と判断

■ 今後の予定

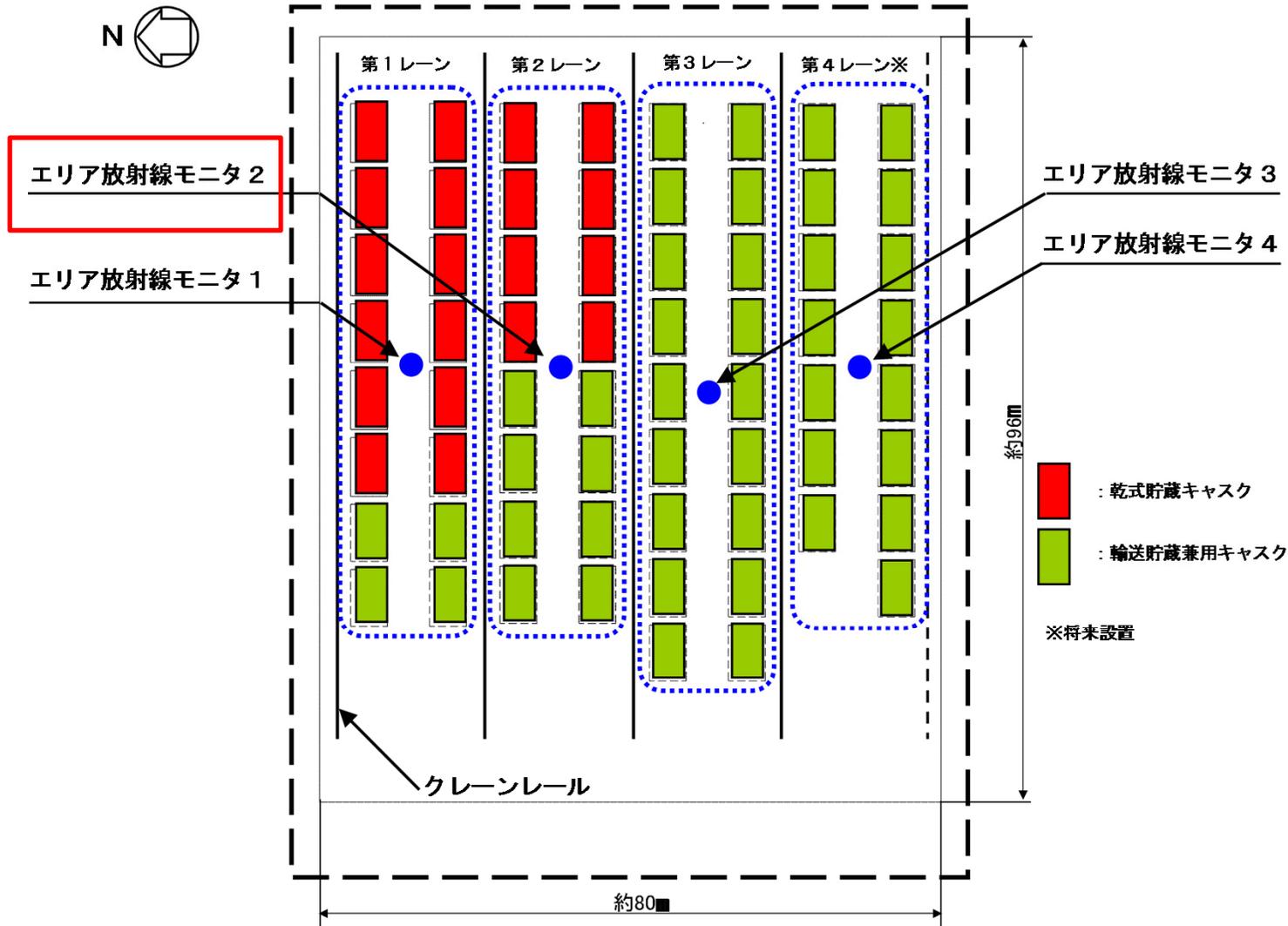
- 6月28日 当該モニタを予備品と交換予定

2. トレンドデータ



※モニタ4は
現状では未
設置

参考：エリア放射線モニタ配置図



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

2018年6月28日



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> <p>約40m</p> <p>約30m</p> <p>オペフロ</p> <p>建屋カバ</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7日 	完了日：6月7日 	完了予定日：7月17日 	

【凡例】 ：計画散布範囲 ：実績散布範囲

平成30年6月28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	27 (日)	28 (月)	29 (火)	30 (水)	31 (木)	1 (金)	2 (土)	-
	散布対象作業	-	-	-	-	-	-	-	
	散布面積合計 (m ²)	-	-	-	-	-	-	-	
	平均散布量 (L/m ² ・回)	-	-	-	-	-	-	-	
	連続ダストモニタの計測値 (Bq/cm ³) ※ ¹	3.49E-04 (最大) ND (最小)	4.31E-04 (最大) ND (最小)	1.46E-04 (最大) ND (最小)	4.11E-04 (最大) ND (最小)	4.12E-04 (最大) ND (最小)	4.07E-04 (最大) ND (最小)	4.49E-04 (最大) ND (最小)	
6月	日	3 (日)	4 (月)	5 (火)	6 (水)	7 (木)	8 (金)	9 (土)	
	散布対象作業	-	-	-	北側ガレキ撤去	-	-	北側ガレキ撤去	
	散布面積合計 (m ²)	-	-	-	20	-	-	20	
	平均散布量 (L/m ² ・回)	-	-	-	5.0	-	-	6.2	
	連続ダストモニタの計測値 (Bq/cm ³) ※ ¹	4.82E-04 (最大) ND (最小)	4.94E-04 (最大) ND (最小)	3.55E-04 (最大) ND (最小)	4.83E-04 (最大) ND (最小)	4.53E-04 (最大) ND (最小)	4.86E-04 (最大) ND (最小)	4.38E-04 (最大) ND (最小)	
6月	日	10 (日)	11 (月)	12 (火)	13 (水)	14 (木)	15 (金)	16 (土)	-
	散布対象作業	-	-	-	-	-	-	-	
	散布面積合計 (m ²)	-	-	-	-	-	-	-	
	平均散布量 (L/m ² ・回)	-	-	-	-	-	-	-	
	連続ダストモニタの計測値 (Bq/cm ³) ※ ¹	4.41E-04 (最大) ND (最小)	4.59E-04 (最大) ND (最小)	4.52E-04 (最大) ND (最小)	4.97E-04 (最大) ND (最小)	1.75E-04 (最大) ND (最小)	1.54E-04 (最大) ND (最小)	1.22E-04 (最大) ND (最小)	
6月	日	17 (日)	18 (月)	19 (火)	20 (水)	21 (木)	22 (金)	23 (土)	-
	散布対象作業	-	-	北側ガレキ撤去	-	北側ガレキ撤去	-	-	
	散布面積合計 (m ²)	-	-	20	-	48	-	-	
	平均散布量 (L/m ² ・回)	-	-	5.0	-	4.4	-	-	
	連続ダストモニタの計測値 (Bq/cm ³) ※ ¹	1.87E-04 (最大) ND (最小)	2.23E-04 (最大) ND (最小)	1.46E-04 (最大) ND (最小)	1.17E-04 (最大) ND (最小)	1.03E-04 (最大) ND (最小)	1.65E-04 (最大) ND (最小)	1.42E-04 (最大) ND (最小)	
6月	日	24 (日)	25 (月)	26 (火)	27 (水)	28 (木)	29 (金)	30 (土)	-
	散布対象作業	-	-	-	-	-	-	-	
	散布面積合計 (m ²)	-	-	-	-	-	-	-	
	平均散布量 (L/m ² ・回)	-	-	-	-	-	-	-	
	連続ダストモニタの計測値 (Bq/cm ³) ※ ¹	2.16E-04 (最大) ND (最小)	1.22E-04 (最大) ND (最小)	1.99E-04 (最大) ND (最小)	- (最大) - (最小)	- (最大) - (最小)	- (最大) - (最小)	- (最大) - (最小)	
7月	日	1 (日)	2 (月)	3 (火)	4 (水)	5 (木)	6 (金)	7 (土)	-
	散布対象作業	-	-	-	-	-	-	-	
	散布面積合計 (m ²)	-	-	-	-	-	-	-	
	平均散布量 (L/m ² ・回)	-	-	-	-	-	-	-	
	連続ダストモニタの計測値 (Bq/cm ³) ※ ¹	- (最大) - (最小)							

※ 表記の連続ダストモニタ計測値は速報値、ND=不検出

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	27 (日)	28 (月)	29 (火)	30 (水)	31 (木)	1 (金)	2 (土)	-
	散布対象作業 ^{※4}	-	-	-	-	-	-	-	
	散布面積合計 (m2)	-	-	-	-	-	-	-	
	平均散布量 (L/m2・回) ^{※1}	-	-	-	-	-	-	-	
	連続ダストモニタの計測値 (Bq/cm3) ^{※2}	2.89E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	2.96E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	3.29E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	3.51E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	2.33E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	3.15E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	2.81E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	
6月	日	3 (日)	4 (月)	5 (火)	6 (水)	7 (木)	8 (金)	9 (土)	-
	散布対象作業 ^{※4}	-	-	-	-	-	-	-	
	散布面積合計 (m2)	-	-	-	-	-	-	-	
	平均散布量 (L/m2・回) ^{※1}	-	-	-	-	-	-	-	
	連続ダストモニタの計測値 (Bq/cm3) ^{※2}	3.62E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	2.91E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	9.99E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	1.66E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	4.73E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	3.36E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	2.58E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	
6月	日	10 (日)	11 (月)	12 (火)	13 (水)	14 (木)	15 (金)	16 (土)	-
	散布対象作業 ^{※4}	-	-	-	-	-	-	-	
	散布面積合計 (m2)	-	-	-	-	-	-	-	
	平均散布量 (L/m2・回) ^{※1}	-	-	-	-	-	-	-	
	連続ダストモニタの計測値 (Bq/cm3) ^{※2}	3.10E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	2.94E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	3.04E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	2.88E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	2.21E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	2.39E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	4.35E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	
6月	日	17 (日)	18 (月)	19 (火)	20 (水)	21 (木)	22 (金)	23 (土)	-
	散布対象作業 ^{※4}	-	-	-	-	-	-	-	
	散布面積合計 (m2)	-	-	-	-	-	-	-	
	平均散布量 (L/m2・回) ^{※1}	-	-	-	-	-	-	-	
	連続ダストモニタの計測値 (Bq/cm3) ^{※2}	1.85E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	3.80E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	4.42E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	2.98E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	2.50E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	2.72E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	2.74E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	
6月	日	24 (日)	25 (月)	26 (火)	27 (水)	28 (木)	29 (金)	30 (土)	-
	散布対象作業 ^{※4}	-	-	-	-	-	-	-	
	散布面積合計 (m2)	-	-	-	-	-	-	-	
	平均散布量 (L/m2・回) ^{※1}	-	-	-	-	-	-	-	
	連続ダストモニタの計測値 (Bq/cm3) ^{※2}	3.66E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	3.57E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	3.34E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	- (最大) - (最小)	- (最大) - (最小)	- (最大) - (最小)	- (最大) - (最小)	
7月	日	1 (日)	2 (月)	3 (火)	4 (水)	5 (木)	6 (金)	7 (土)	-
	散布対象作業 ^{※4}	-	-	-	-	-	-	-	
	散布面積合計 (m2)	-	-	-	-	-	-	-	
	平均散布量 (L/m2・回) ^{※1}	-	-	-	-	-	-	-	
	連続ダストモニタの計測値 (Bq/cm3) ^{※2}	- (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

平成30年6月27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

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	52	514	0	566	0.0%	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	546	4,223	230	4,999	21.3%	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	1,757 ^{※1}	1,757	60.0%	2,930	キャスク基数33 ^{※3} (容量:50基)
共用プール	24	6,357 ^{※2}	6,381	93.9%	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	13,137

※:前回(2018年5月31日)報告時の値
 ※1: 1,619
 ※2: 6,495
 ※3: 31

