

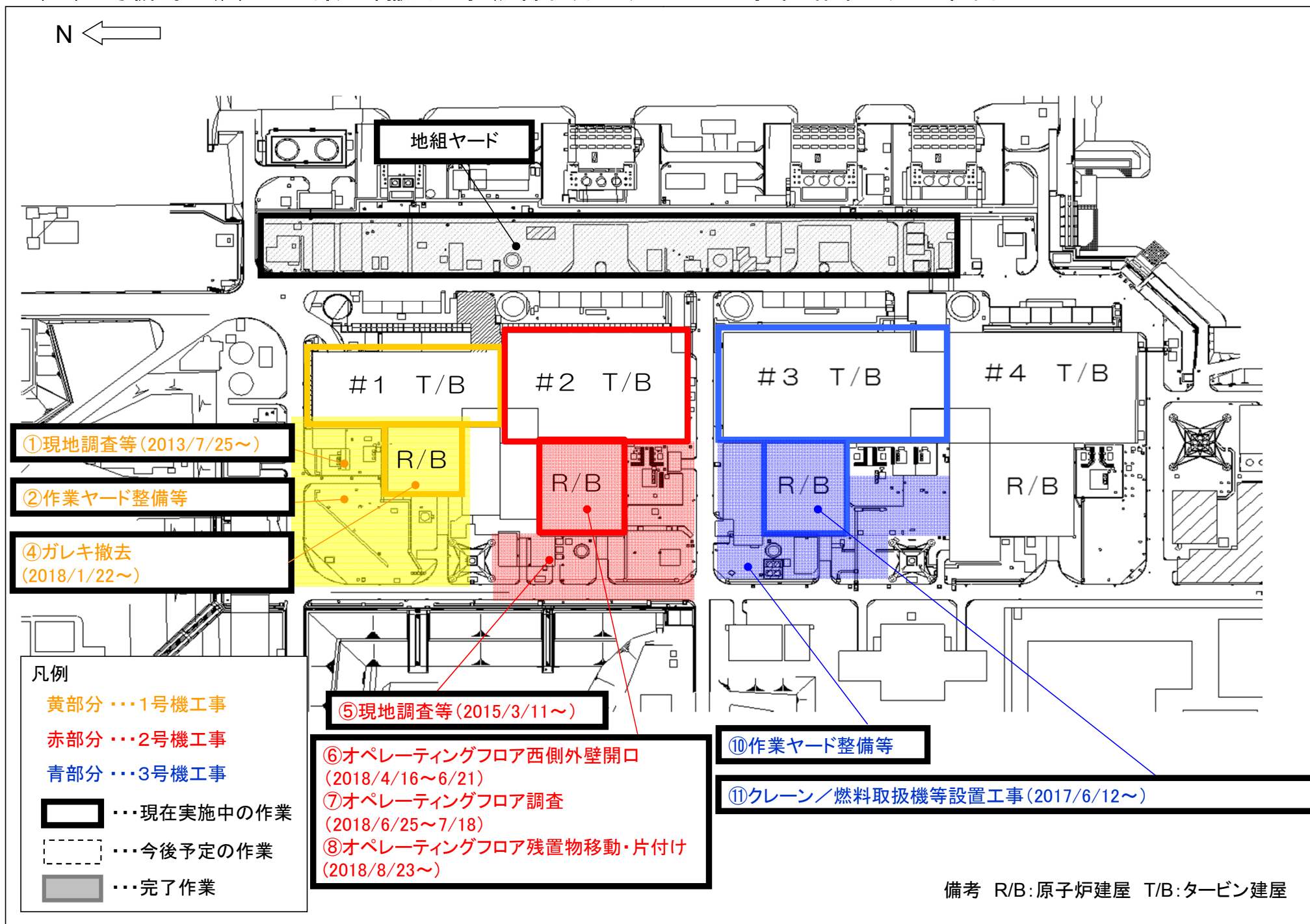
使用済燃料プール対策 スケジュール

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	9月					10月				11月			12月	備考		
				2	9	16	23	30	7	14	下	上	中	下	期	後			
使用済燃料プール対策	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 (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 ・Xブレース撤去準備 ・Xブレース撤去 (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 ・Xブレース撤去	検討・設計	基本設計												【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~'18/9/18 ・Xブレース撤去：'18/9/19~ ・オペレーティングフロア調査：'18/7/23~'18/8/2 【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等 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										
				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~'18/6/21 ・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：'18/6/25~'18/7/18 ・オペレーティングフロア調査移動・片付け：'18/8/23~'18/11/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	⑥オペレーティングフロア西側外壁開口	6/21完了	⑦オペレーティングフロア調査	7/18完了	⑧オペレーティングフロア残置物移動・片付け									
				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														
				現場作業	(3号ガレキ撤去) @作業ヤード整備等 8/31完了														
排気筒	追加	1/2号機共用排気筒解体 海洋汚染防止対策等	(実績) ・実証試験 (予定) ・実証試験	検討・設計	実証試験												【主要工程】 ・実証試験：'18/8/28~'19/1/上 【規制庁関連】 ・1/2号機排気筒解体 実施計画変更認可申請（'18/7/5）		
				現場作業															
				検討・設計	詳細設計														
				現場作業	準備工事（作業ヤード整備等）														

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	9月					10月				11月			12月	備考
				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
				現場作業													
			3号機 (実績) ・クレーン/燃料取扱機のメンテナンス等検討 ・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 ・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												【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~ ・クレーン落成検査 '18/7/25 (実施) ・FHM/クレーン使用前検査 (今後調整) ・新大物搬入口設置 '18/4/23~9月末 ○プール内ガレキ撤去： ・プール内ガレキ撤去 工程精査中 ○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 工程精査中 【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											
		現場作業		新大物搬入口設置													
		現場作業		クレーン試運転	最新工程反映												
		現場作業	燃料取扱機試運転	FHM・クレーン不具合に伴い工程精査中 対策完了後、実施													
		現場作業	関連設備試運転														
現場作業	プール内ガレキ撤去	FHM・クレーン不具合に伴い工程精査中 試運転完了後、実施															
現場作業	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															

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Xブレース撤去の進捗について

2018年9月27日

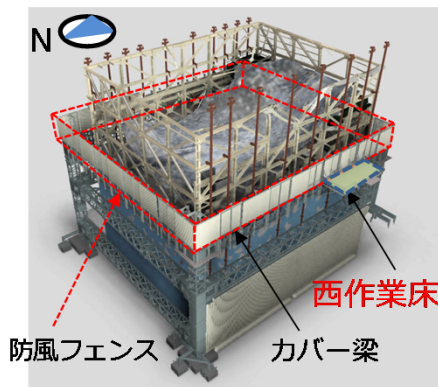
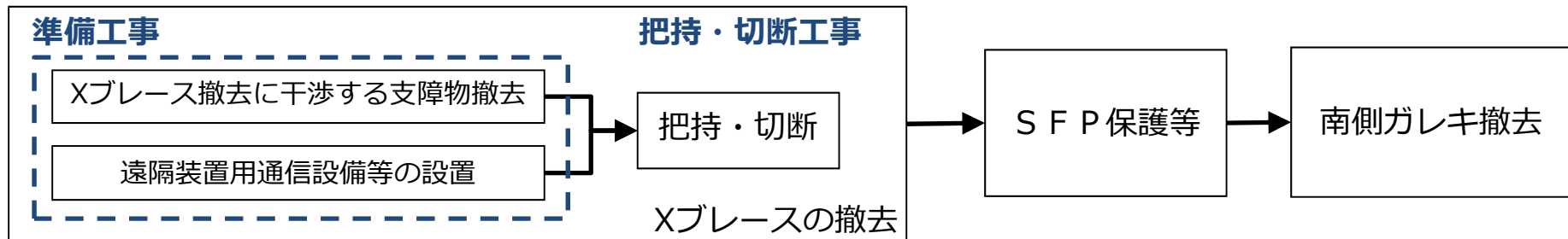
TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

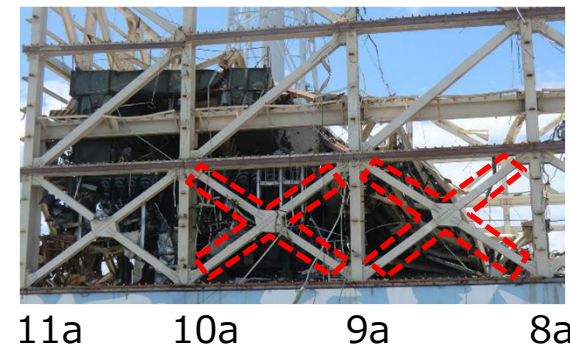
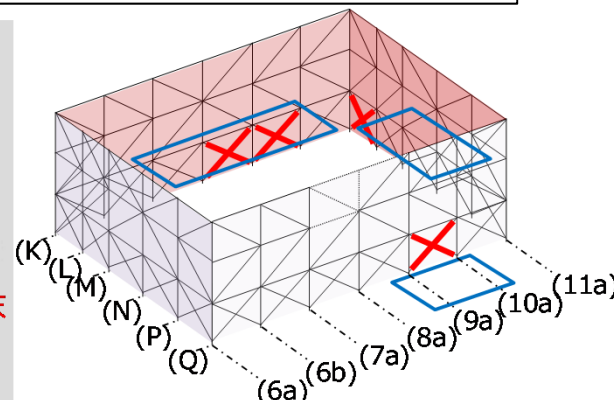
Xブレースの撤去について

今後実施する南側ガレキ撤去に際し、ガレキ等が使用済燃料プール（以下、SFP）へ落下することを防止するSFP保護等を実施予定。

- SFP保護等の実施にあたり、作業床からSFPへのアクセスルートを確認するため、一部のXブレースを撤去する。
- Xブレース撤去では、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、計4箇所を対象とする。
- 2018年9月19日に西面のXブレース撤去に着手し、9月25日に撤去を完了した。
(2018年12月頃に全4箇所の撤去完了予定)



1号機原子炉建屋の外観イメージ



東面 Xブレース撤去範囲



バンドソーでのXブレース切断



セーバーソーでのXブレース切断



把持装置でのXブレース引き抜き



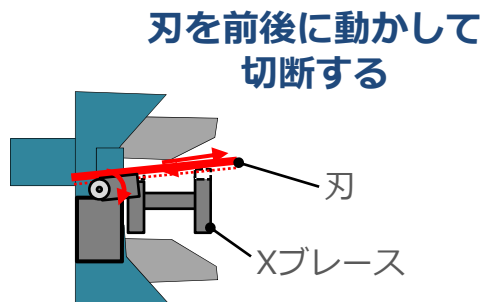
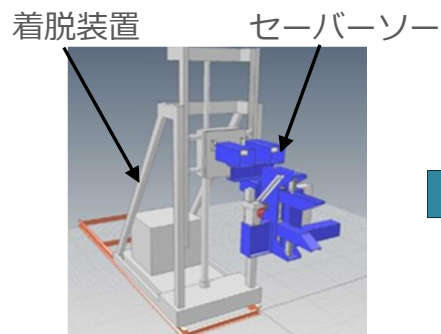
Xブレース撤去後

Xブレース撤去の状況写真（西面）

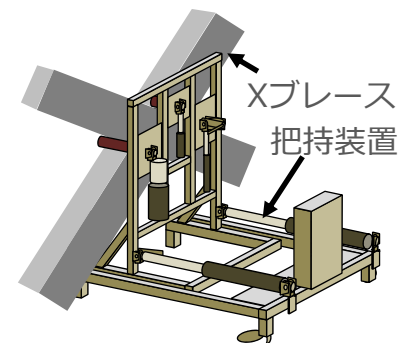
【参考】 Xブレース把持・切断に使用する遠隔操作装置

Xブレースの撤去は、以下の装置を使用する。なお、装置は地上より遠隔で操作する。

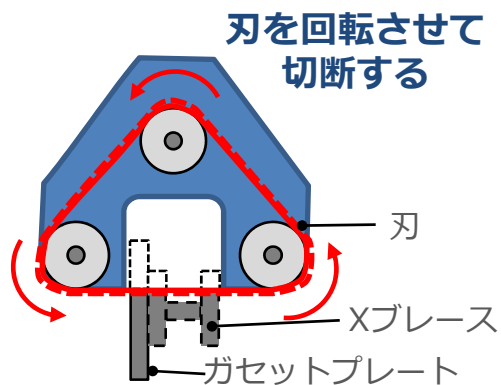
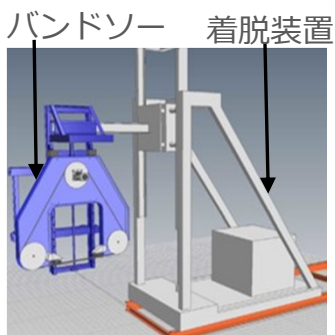
- セーバーソー・バンドソー：Xブレースを切断する。(切断部位に合わせて装置を選択)
- 着脱装置：Xブレースへのセーバーソーおよびバンドソーの取り付け・取り外しを行う。
- 把持装置：「切断中のXブレースの転倒防止」「切断後のXブレースの引出し」を行う。



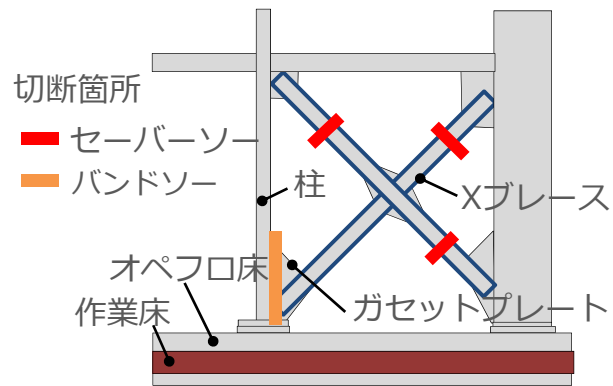
セーバーソー外観イメージ



把持装置外観イメージ



バンドソー外観イメージ



Xブレース切断イメージ (南面の例) ※1

※1 東面・西面は、干渉物回避や内空確保の理由で切断位置が異なる

2号機原子炉建屋オペフロの残置物片付作業の進捗について

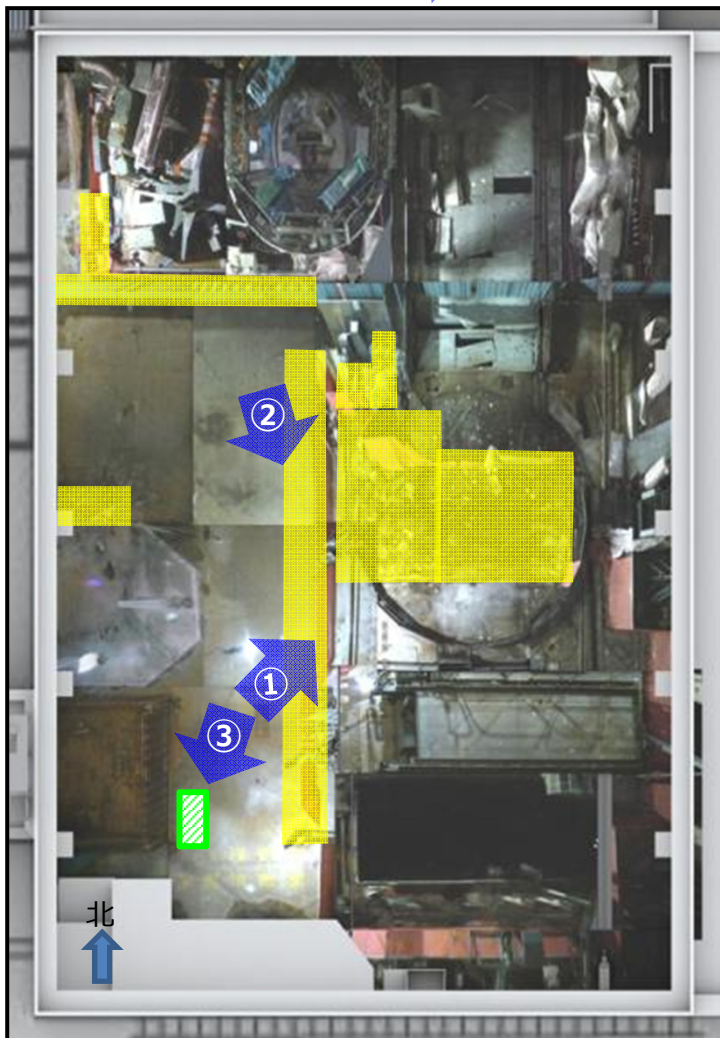
2018年9月27日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

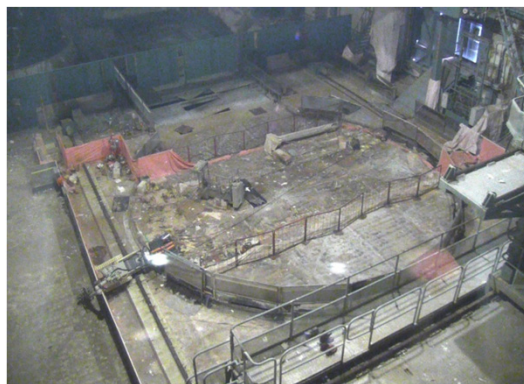
1. オペフロ内残置物移動・片付 進捗状況について

■: Warrior仮置き箇所
■: 残置物片付実施箇所 →: 撮影方向



■ 8月23日より作業を開始し9月21日現在で、以下の残置物の片付を実施した。

- ・西側壁開口周辺残置物 ・遠隔操作ロボット(Warrior)
- ・ウェル周り残置物、C区域フェンス 他
(遠隔操作ロボット(Warrior)は9月10日移動実施)



①残置物片付前 (ウエル上) 撮影日(8/18)



①残置物片付後 (ウエル上) 撮影日(9/21)



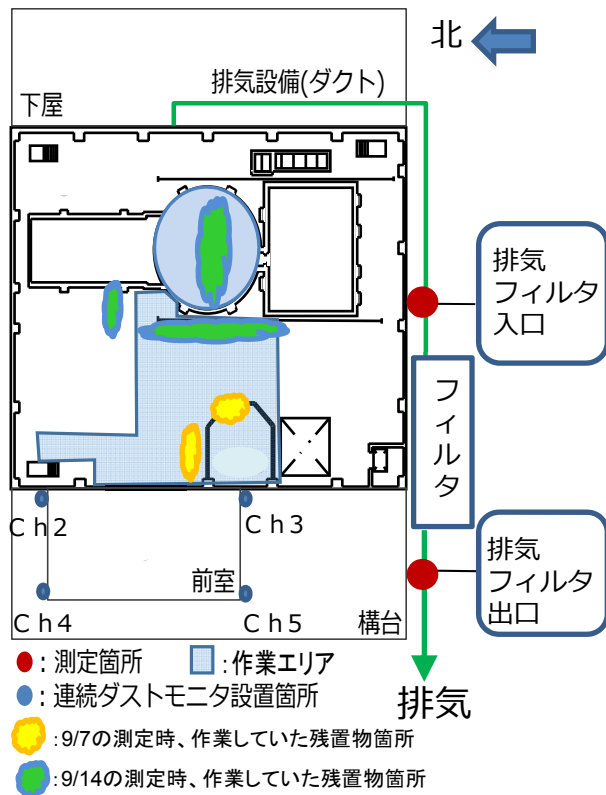
② Warrior移動 撮影日(9/10)



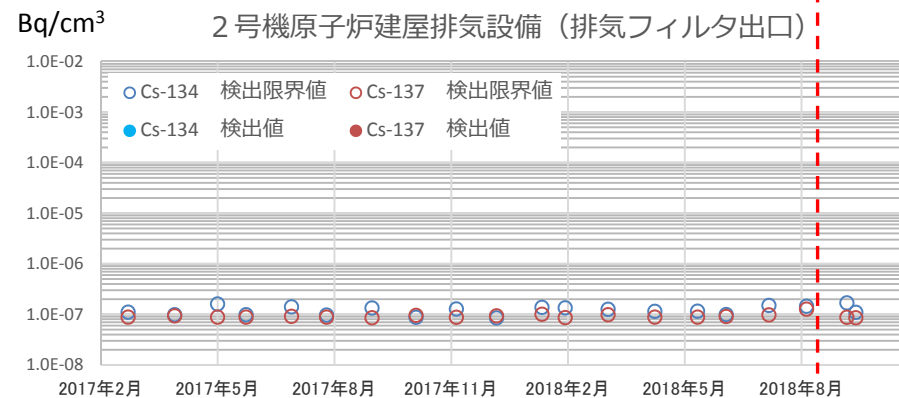
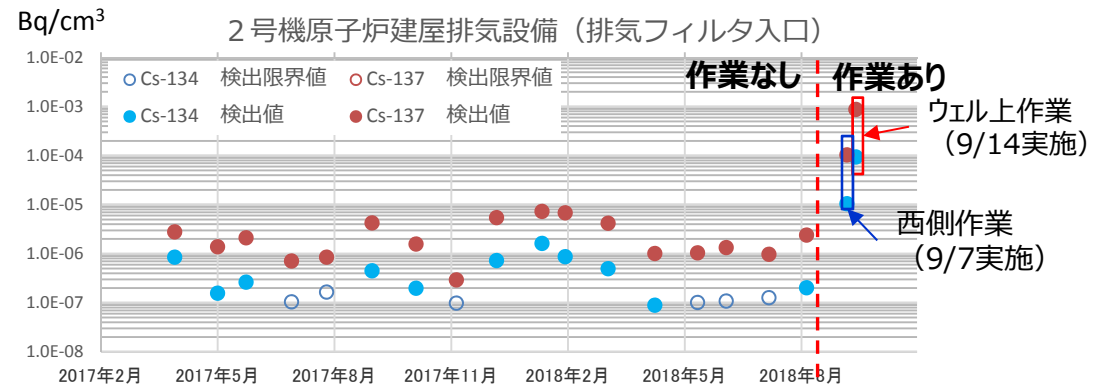
③ Warrior仮置き 撮影日(9/10)

2. オペフロ作業によるダスト濃度の状況について

- 残置物撤去作業開始以降、月例の原子炉建屋排気設備排気フィルタ入口・出口のダスト濃度測定においてフィルタ入口の放射能濃度の上昇傾向を確認
- 排気フィルタ出口のダスト濃度及び周辺のダストモニタ(西側前室, 1・3号機オペフロ)に有意な変化なし。
- 念のため、残置物撤去作業範囲に散水を実施し、散水によるダスト飛散抑制効果を確認する。
- これに伴い、9月末に計画していた排気設備撤去に伴う影響調査(排気設備を停止した状態でのダスト測定)も実施時期を見直し中。



残置物撤去作業場所及びダスト採取箇所



排気フィルタ入口・出口のダスト測定状況

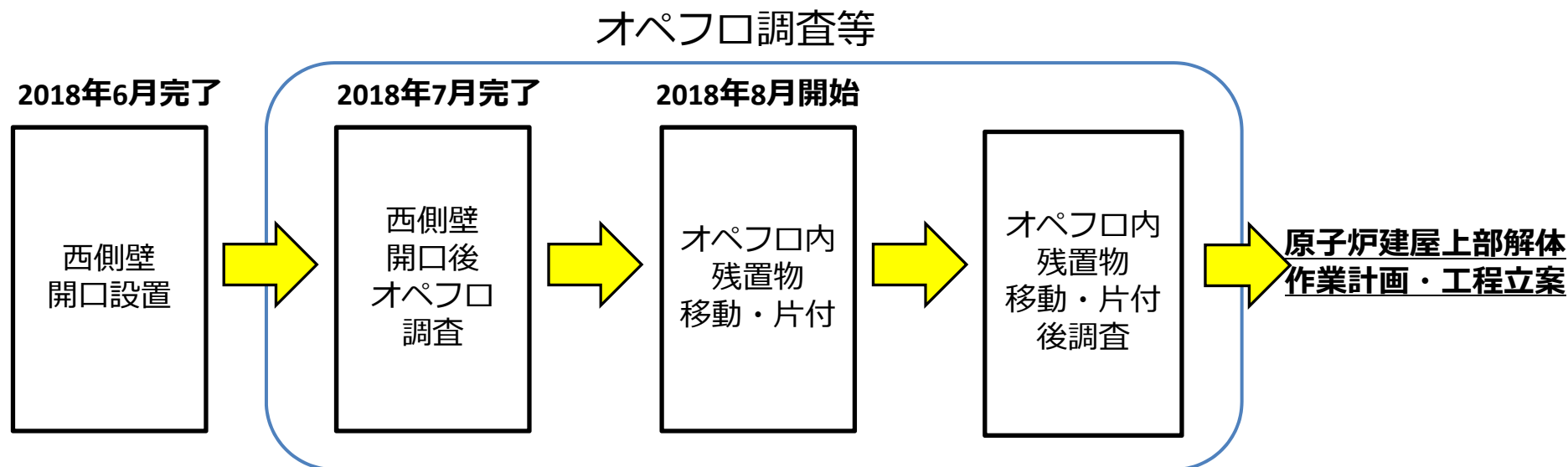
3. 今後のオペフロ調査等の工程

8月23日よりオペフロ内残置物移動・片付け作業開始。

	2018年度			
	7月	8月	9月	10月
西側壁開口 後オペフロ 調査	モックアップ・準備作業 			
オペフロ内 残置物 移動・片付		モックアップ・準備作業 		

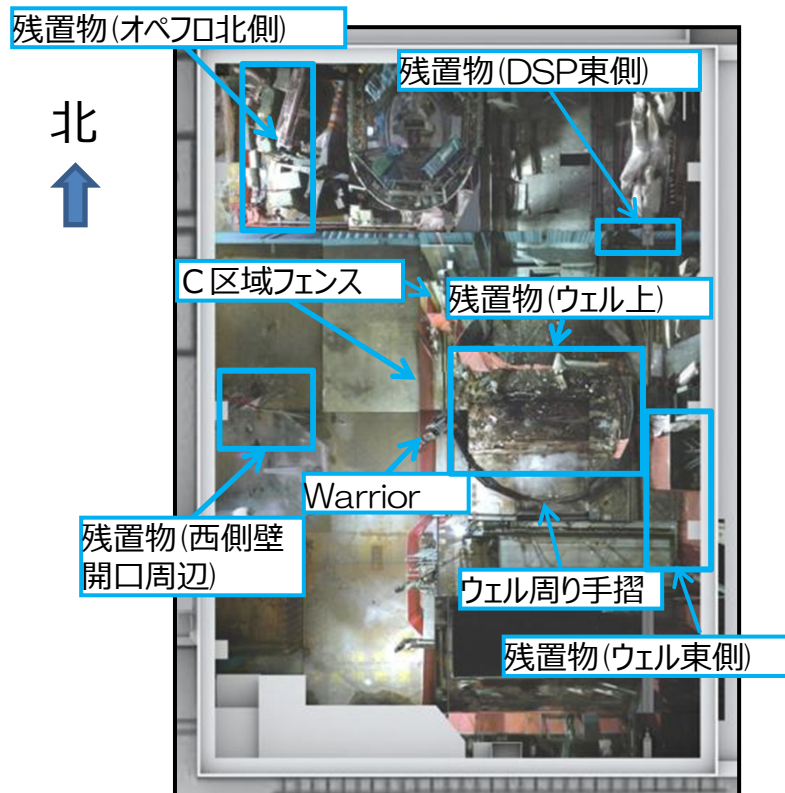
以下、参考資料

- 2号機使用済燃料プール内の燃料取り出しに向けた原子炉建屋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（以下、オペフロ）（5階）内で線量、ダスト濃度等の調査を実施。
- 7月2日から7月18日かけて、遠隔ロボットによるオペフロ内の残置物を移動させずに実施可能な範囲について線量や汚染状況、ダスト濃度等の調査を実施し、「残置物移動・片付」及び「残置物移動・片付後調査」に支障がないことを確認。
- 8月23日よりオペフロ全域を調査するにあたって弊害となる残置物等の片付け作業を開始。



【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



使用する遠隔無人重機・ロボット



BROKK400D

主な役割

- ・ Warriorの移動
- ・ フェンスの切断・片付等



BROKK100D

主な役割

- ・ 残置物(小物)の片付
- ・ フェンスの切断・片付等



Kobra (左) Packbot (右)

主な役割

- ・ BROKKが作業する上で死角になる箇所へのカメラワーク(作業状況により導入)

【参考】2号機原子炉建屋排気設備撤去に伴う影響調査概要

- 排気設備撤去によるオペフロ環境の変化および敷地境界線量への影響（以下、放出量評価）を確認するため、排気設備を一時停止しダスト濃度を測定する。
- 調査は、STEP1(事前測定)とSTEP2(本測定)の2STEPで計画する。STEP2は排気設備を停止して作業することから、期間中はダストを監視しながら実施する。
- 9/14に確認したダストの上昇傾向を受け、現在、STEP1調査継続中。(残置物撤去作業時の散水効果を確認後、実施予定)

■ 調査STEP

✓ STEP1 (事前測定) <<実施中>>

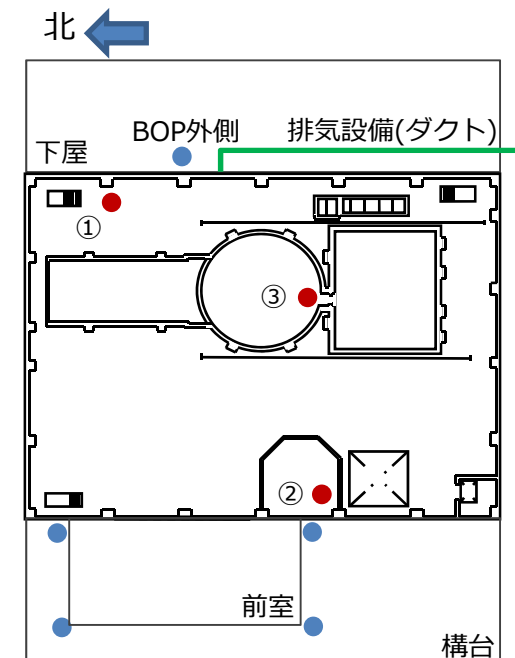
排気設備を稼働した状態で非作業時・作業直後のダスト濃度を測定し、排気設備停止前のオペフロ環境を把握する。

✓ STEP2 (本測定) <<実施時期調整中>>

排気設備を停止した状態で非作業時・作業直後のダスト濃度を測定する。排気設備の停止中は、西側前室とBOP外側で連続ダストモニタによる監視を行い、警報が発生(設定値 $1E-3Bq/cm^3$)した場合は、作業を中断し、排気設備を起動する

■ 測定方法 (STEP1,2共通)

- ✓ R/B屋上からダスト濃度測定装置を吊り下ろして測定
- ✓ ①BOP壁際、②前室壁際、③ウェル上の3箇所
- ✓ ②と③はオペフロ床面から約100cm高さで採取、①はBOP下端付近の高さで採取
- ✓ 1週間程度の期間で傾向を確認 (STEP2のみ)

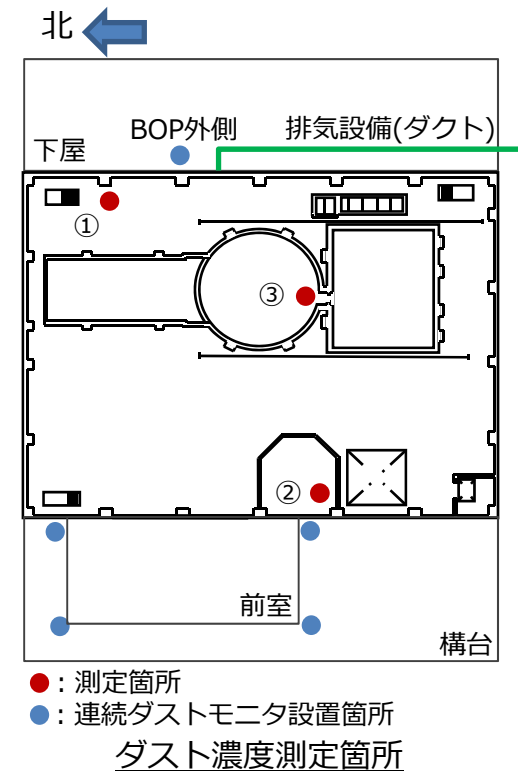


●: 測定箇所
●: 連続ダストモニタ設置箇所
ダスト濃度測定箇所

※測定箇所及び連続ダストモニタ設置箇所は現場状況によって変更する可能性がある

■ STEP1調査結果 (排気設備稼働中)

- 採取日 8月30日、9月7日
- 採取箇所 ①BOP壁際 (BOP下端付近)、
②前室壁際 (約100cm高さ)、
③ウェル上 (約100cm高さ)
- 採取時間 5 L/分×30分間



■ 評価

- 作業直後は2桁程度ダスト濃度が上昇
- 非作業時は、定例の排気設備入口濃度と同程度

	①BOP壁際		②前室壁際		③ウェル上	
	非作業時	作業直後	非作業時	作業直後	非作業時	作業直後
採取日時	8/30 8:18~8:48	8/30 12:38~13:08	9/7 8:05~8:35	8/30 12:38~13:08	8/30 8:18~8:48	8/30 12:38~13:08
濃度 (Bq/cm ³)	2.5E-06	1.4E-04	1.8E-06	1.3E-04	1.7E-06	6.9E-05

3号機燃料取扱機（FHM）の不具合について

2018年9月27日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

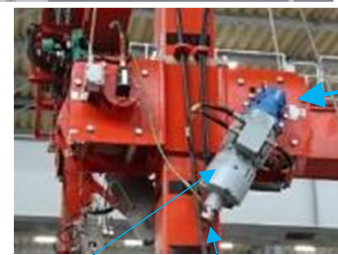
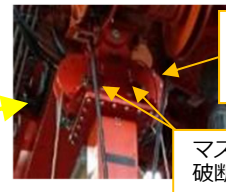
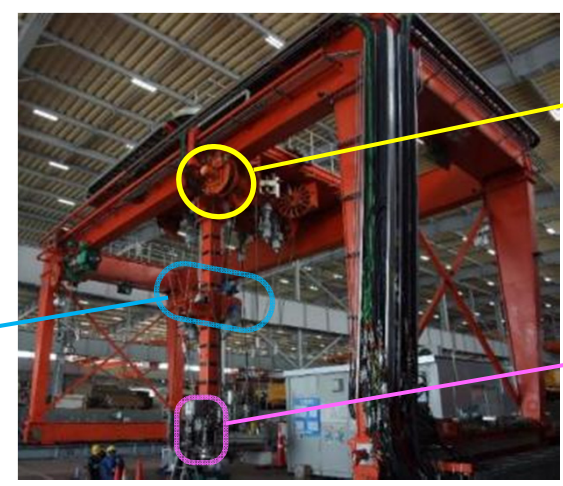
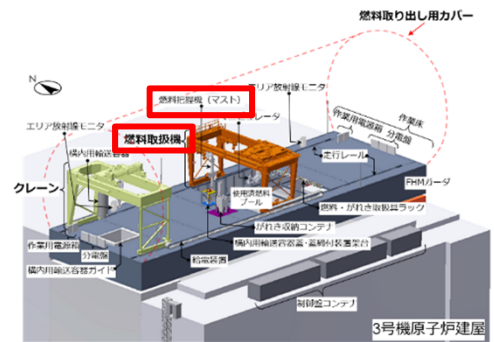
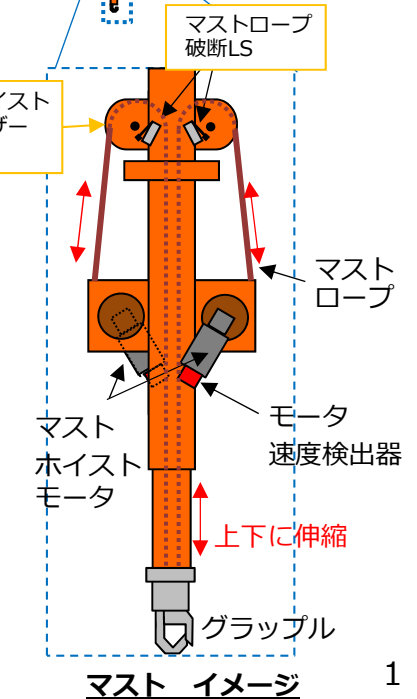
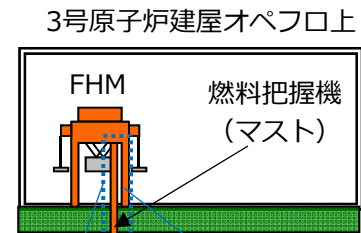
1. 燃料取扱機 (FHM) の不具合状況

■ 発生事象

2018年8月8日 原子力規制委員会による使用前検査中、機能検査のために燃料取扱機（以下、FHM という）の燃料把握機（マスト）を使用済燃料プールに降下させていたところ、制御系に関する異常を示す警報が発報し、FHMが停止した。そのため、使用前検査を中断した。

■ マスト概要

- 燃料把握機（マスト）は、マストホイストモータでマストロープを出し入れすることで、上下に伸縮する。
- マストロープは2本あり、片側のロープが破断しても、もう片方のロープで燃料等の保持が可能。片方のロープが破断した際は、マストホイストイコライザーが傾きロープの破断を検知する。



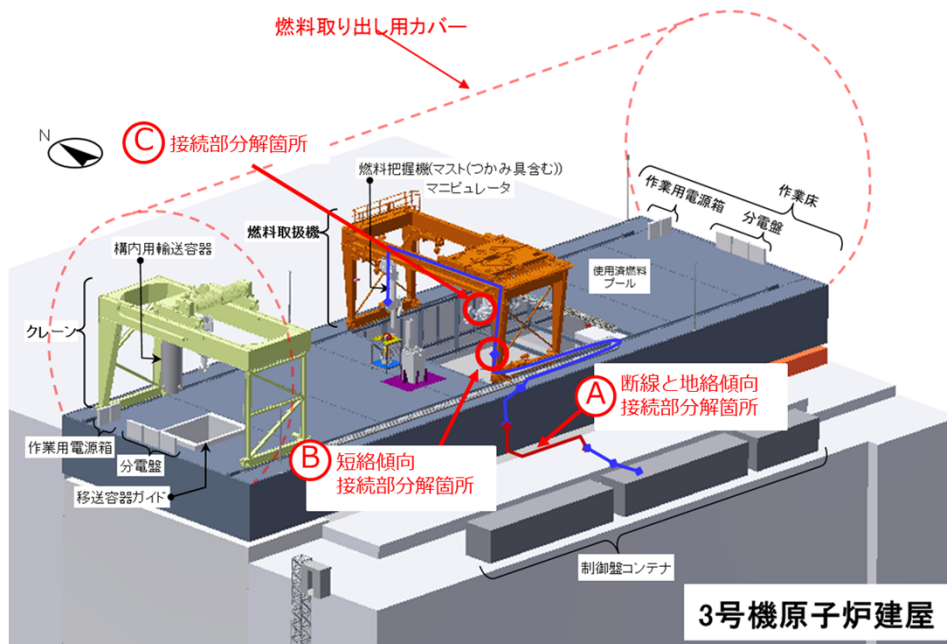
マストホイス トモータ

モータ速度 検出器

2. 不具合調査

■ 不具合箇所特定のため以下の実施

- 外観確認、動作確認の結果、ロープの破断、制御系機器に損傷は確認されなかった。
- ケーブル入替試験、抵抗測定の結果、マストホイストモータ速度検出器（1）につながるケーブルに断線、地絡傾向、短絡傾向を確認。
- 分解調査の結果、接続部内部にリード線の断線を1箇所確認。



調査項目、調査対象

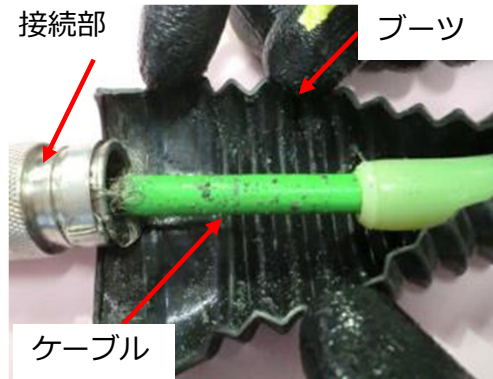
項目	対象	箇所数
外観確認、動作確認	<ul style="list-style-type: none"> ●マストホイストイコライザ ●ロープ ●LSレバー周辺 ●マストロープ破断LS 	<ul style="list-style-type: none"> ●1箇所 ●2本 ●2箇所 ●2箇所
ケーブル入替試験、抵抗測定	<ul style="list-style-type: none"> ●マストホイストモータ速度検出器につながるケーブル 	<ul style="list-style-type: none"> ●1ライン (6本繋ぎ)
分解調査	<ul style="list-style-type: none"> ●抵抗測定の結果、短絡・地絡が確認されたケーブルのコネクタ ●上記短絡・地絡が確認されたコネクタのうち、コネクタに付着していた異物 (成分分析) 	<ul style="list-style-type: none"> ●3箇所 ●1箇所 (オス側)

3. リード線断線メカニズム、及びFHM停止要因について

- 不具合が確認されたケーブルの接続部を分解し内部を確認した結果、ブーツ用滑り止め※にずれや熱収縮の痕跡が少ないこと、内部が湿っていることを確認。
 - リード線の断線は、ブーツの隙間から接続部内部に雨水等が浸入したため、水分により腐食し、破断に至ったと推定。
- ⇒ FHMの停止は、制御装置がリード線（制御ケーブル）の断線を検知したことで制御系の異常と判断した（「マストホイストsimotion異常」）ため停止に至った。



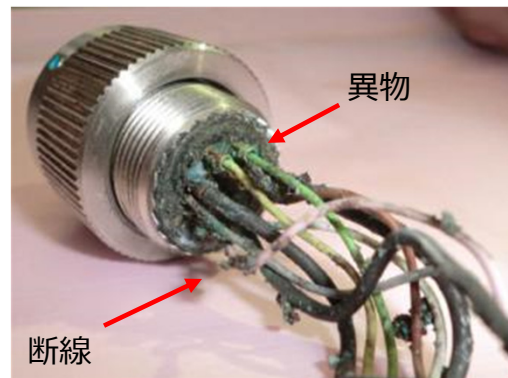
①ブーツ用滑り止めのずれ



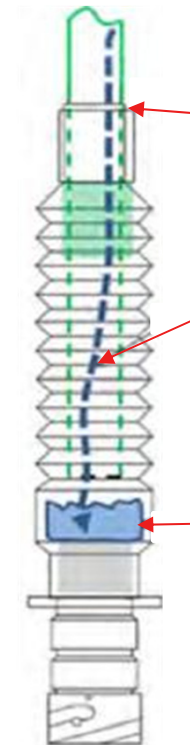
③ブーツ開放状況



②ブーツの熱収縮状況



④ブーツ等取外し後



①ケーブル径が細いため、ブーツとケーブル間に隙間が形成

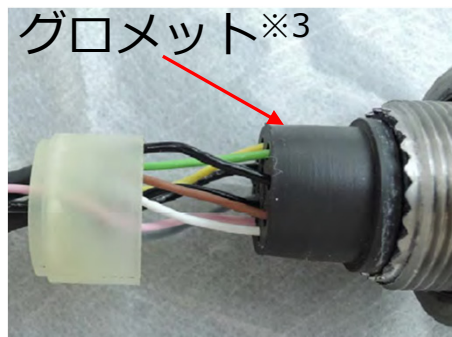
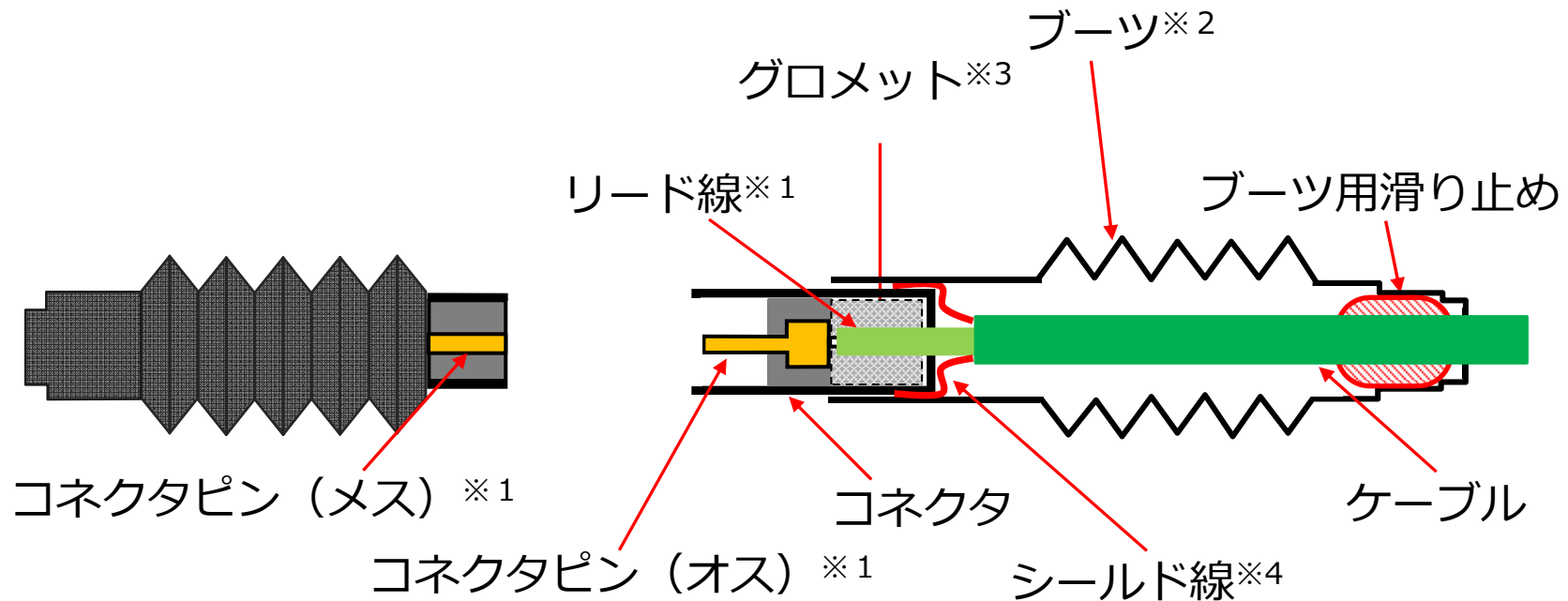
②雨水等の水分がブーツ内に浸入

③接続部内部に水分がたまる。水分により腐食、減肉、リード線破断に至る

損傷メカニズム（推定）

※ブーツ用滑り止め：ケーブル径が小さいためブーツに合わせるための治具

【参考】 接続部構造図の概略図（現行品）



※1：コネクタピン、リード線については、ケーブル仕様によって、本数（個数）が異なる。

※2：ブーツはコネクタからケーブルの抜け防止及び雨水浸入防止のため。

※3：グロメットは、防塵対策のため。

※4：シールド線は外部からのノイズ防止のためのアース線であり金属コネクタと電氣的に接続されている。

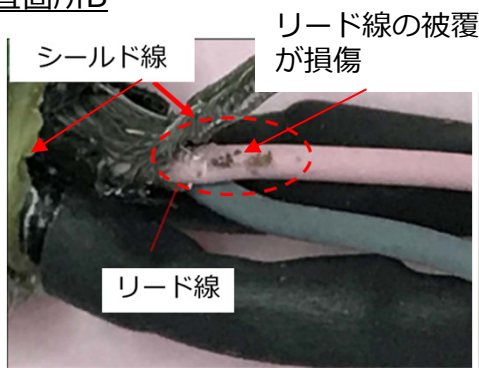
4. その他の不具合（短絡・地絡傾向）の要因について

- 接続部を分解し内部を確認した結果、シールド線に一部短いものを確認。（分解調査箇所A・B）
⇒ シールド線が折損し、折損したシールド線が接続部内部に脱落することにより、リード線間で短絡及び地絡が発生する可能性がある。
- 断線が確認されたケーブルの接続部に、シールド線の混入を防止する防塵対策パーツ（グロメット）が組み込まれていないことを確認。
⇒ 一部のFHMケーブルは、防塵対策パーツが組み込まれていない可能性があるため、シールド線が折損した場合、接続部内で地絡及び短絡が発生する可能性がある。
- 分解調査箇所Bの追加調査箇所では、ハンダによるリード線の被覆損傷を確認し、被覆損傷部にシールド線が接触することにより短絡発生の可能性を確認。

分解調査箇所A



分解調査箇所B



分解調査箇所C



5. 類似箇所調査

■ 類似箇所調査

- FHM、クレーンの制御系ケーブル76ライン（断線ラインを除く）に対し、制御盤～機器間での抵抗測定（絶縁抵抗／導体抵抗）を実施。
- ケーブルメーカーへの聞き取り調査の結果、一部のFHMケーブルに防塵対策パーツ（グロメット）の組み込み漏れの可能性を確認したため、1F敷設ケーブルのコネクタ総数約1500個のうち、サンプルとして1F敷設ケーブルから20個（2頁で分解調査した3個を除く）、予備ケーブルから8個のコネクタ（計28個）を分解調査。

■ 類似箇所調査結果

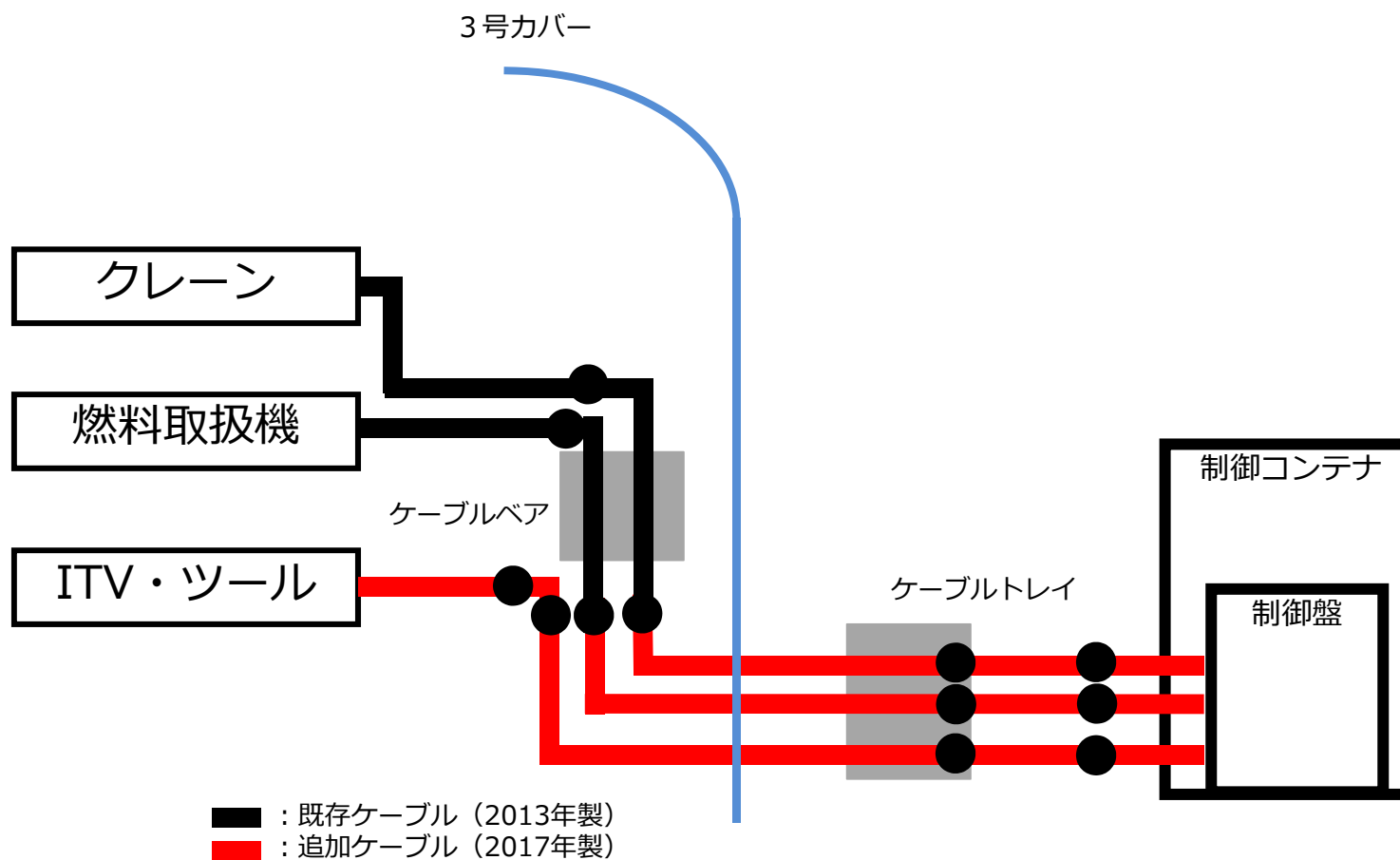
- 類似箇所調査の結果、**11ラインに抵抗値の異常を確認。**
- FHMケーブルの接続部に、シールド線の混入を防止する防塵対策パーツ（グロメット）が組み込まれていないコネクタがあることを確認。防塵対策パーツ（グロメット）がなかったコネクタは、追加ケーブル（2017年手配）の一部に確認された。
- コネクタ内部にシールド線の折損・混入を1箇所確認（分解調査箇所C、写真は5頁）
- ブーツ取付不良及びリード線に断線が確認されたコネクタは、追加ケーブル（2017年手配）の1本のみであった。

コネクタ総数（個）	コネクタ分解調査状況				リード線腐食状況
	グロメット有無		ブーツ取付状態*		
	有り	無し	健全	不良	
約1500	17/28	11/28	28/28	0/28	1本腐食有り

* 分解の他に108箇所の取付状態を目視で確認し取り付け状態に問題はなかった。

【参考】ケーブルの試運転実績と製造時期

- 燃料取扱設備は米国・国内で試運転後、1Fに持ち込み設置したが、試験環境の違い（配置の違い）からケーブルを追加している。追加ケーブルは、既存ケーブルのメーカーとは別のメーカーが製造しているケーブルがある。



6. 今後の安全点検

■ 今後の安全点検

設備の潜在的な不具合を抽出するために、異常が確認されているケーブル・コネクタを仮復旧※し、以下の安全点検を実施する。また、その結果を考慮して燃料取出し開始時期を精査する。

対象設備：燃料取扱機（FHM）、クレーン、ITV（カメラ）
ツール類（吊具、移送容器蓋締付装置 等）

● 動作確認（案）

- ケーブル交換前に燃料取出し作業時と同等な**気中及び水中での動作確認（ダミー燃料入りキャスクを使用した動作確認含む）**、並びに燃料取出し作業時に想定されるあらゆる操作を想定した動作確認を実施し、不具合発生リスクを抽出・対策を実施することで設備不具合の発生を防止する。

● 設備点検（案）

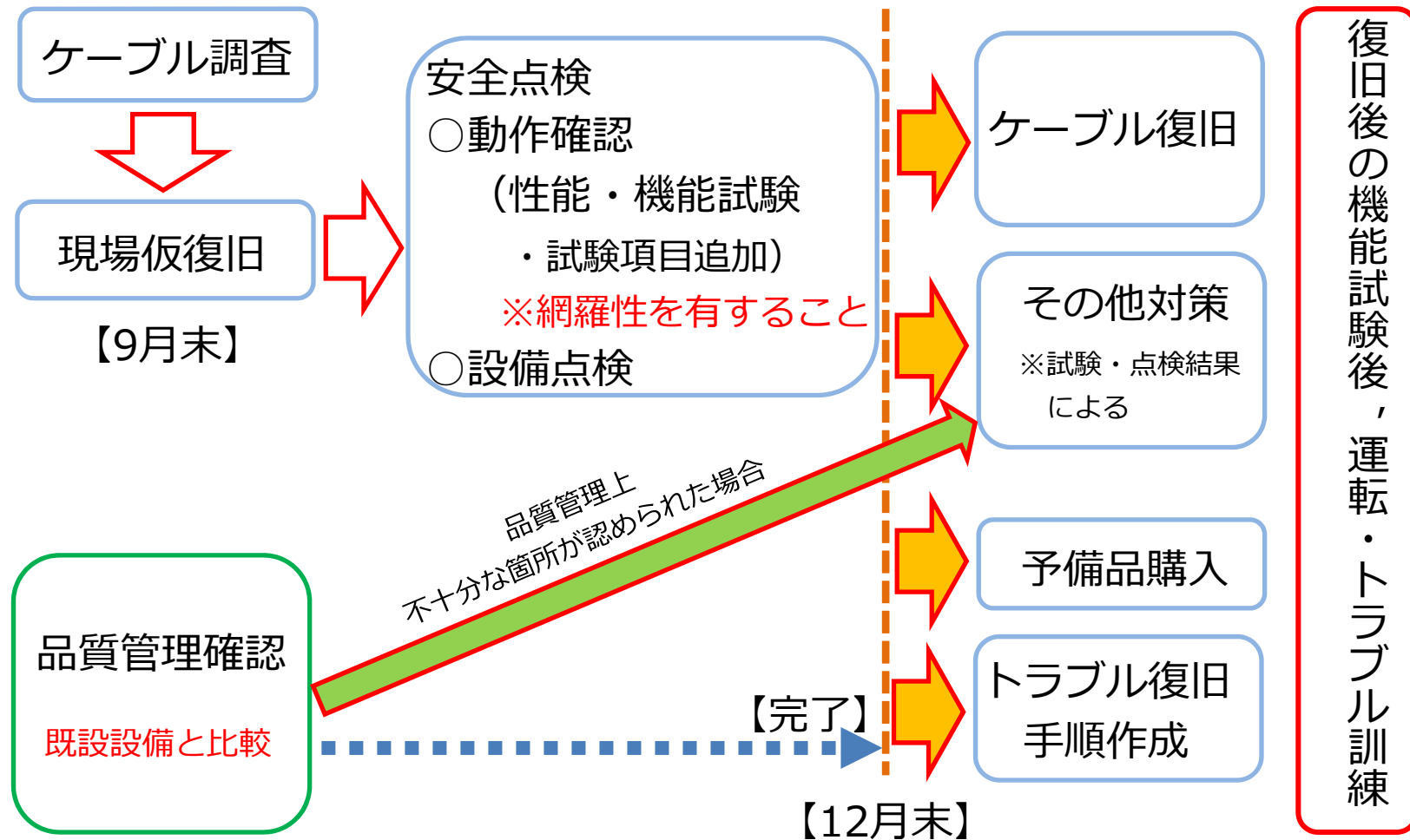
- 各機器に対して外観確認等を行い、設備設置環境の影響や異常（発錆、劣化、変形、き裂等の確認）の有無を行う。また、劣化傾向の確認が見られた機器・部品は手入れ・補修・交換等の処置を行う。
- リミットスイッチ（LS）等の計器の健全性確認。

※ 仮復旧は、調査のためにコネクタを分解したケーブル（5ライン6本*）について、同型のケーブルへ交換、又はコネクタ修理を実施する。

* 抵抗値に異常を確認し分解調査をしたケーブル2ライン3本
防塵対策パーツの有無を確認するために分解調査したケーブル3ライン3本

7. 今後の対応

- ケーブルの抵抗異常が複数確認されたため燃料取出し開始までに設備の信頼性を万全にしておく必要があること、不具合箇所復旧に当たっては品質管理について確認したうえで実施する必要があることから、以下の対応を実施。

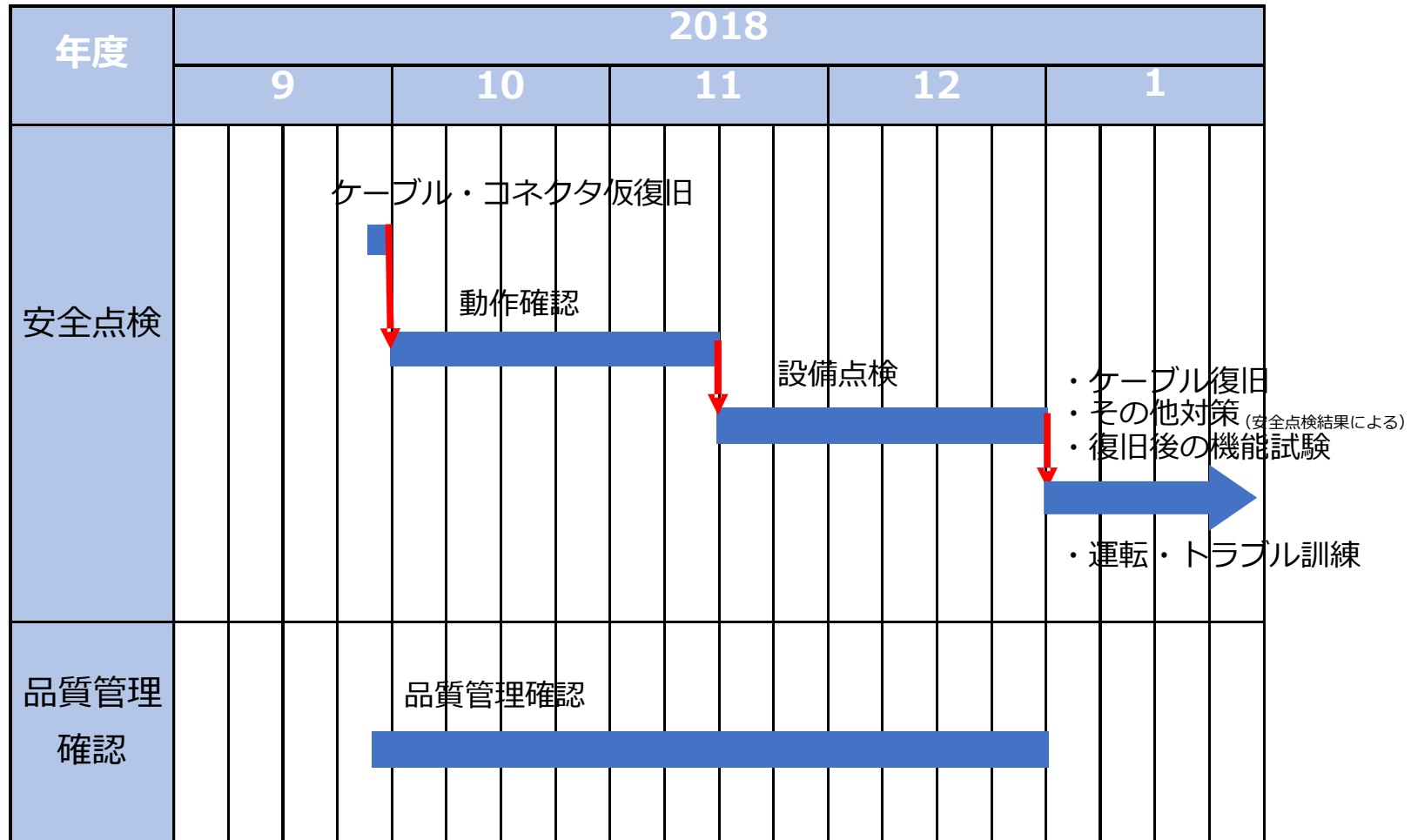


8. 品質管理確認の方針について

- F H M・クレーンについては、要求仕様に適合する一般産業品も使用しているが、主要な機器の品質記録確認及び全体の機能・性能試験等をもって、品質上問題ないと判断していた。
- 品質管理項目について当社原子力プラント設備である震災前の F H Mと概略比較（現在、詳細確認中）をした場合、概ね同等ではあるものの、部材レベルでは要求仕様の展開を品質管理項目含めて海外メーカーが実施し、東芝エネルギーシステムズから特段の要求を行っていない点が、これまでの国内調達とは異なる。
- 上記を踏まえ、今後の品質確認・健全性確認の方針（案）を以下に記す。
 - ・ 設計要求仕様の展開状況及び適用設計規格の確認
使用条件、環境を考慮した設計要求仕様のベンダーへの指示状況を確認するとともに、適用設計規格について確認する。
 - ・ 製品品質記録、製造記録の収集と確認
使用している部材の中には、一般産業品としてトレーサビリティを要求していないものもあるため、改めて上記設計要求仕様の実現に関する製造記録、製品品質記録を収集、確認する。
 - ・ 記録収集や詳細仕様の確認が困難な場合には、目視確認または動作確認等により、健全性の確認を行う。

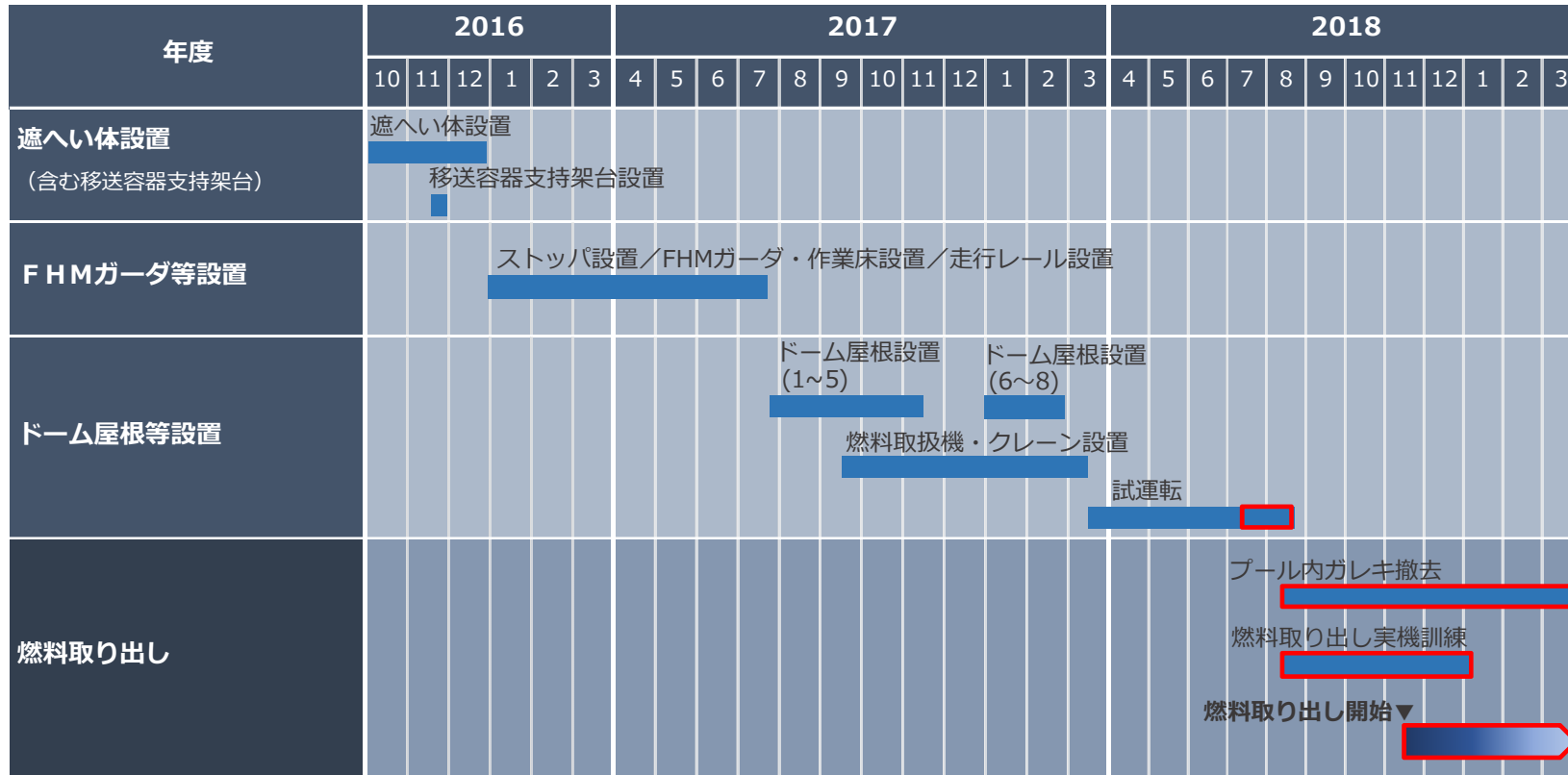
9. 安全点検と品質管理確認工程（案）

- 2018年3月15日の試運転開始以降発生している複数の不具合が発生していることから、設備の潜在的な不具合を抽出するために、燃料取扱設備の安全点検を実施する。安全点検において確認された不具合についても原因を調査し対策を実施する。



10. 3号機燃料取り出しのスケジュール

- 2018年3月15日の試運転開始以降発生している複数の不具合について、それぞれの原因究明・対策を実施するとともに、共通要因として考えられる品質管理上の問題を改善後、試運転作業を再開する
- 燃料取り出し開始時期については、設備の健全性確認及び品質管理上の問題の確認結果を踏まえ、精査・見直しを行う。
- 引き続き工程精査を行い、安全を最優先に作業を進めていく



□ : 工程精査中。原因究明・対策後に実施

共用プールの使用済燃料取扱い作業における ダスト測定の未実施について

2018年9月27日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社
福島第一廃炉推進カンパニー

<概要>

使用済燃料共用プールオペフロ階において、8/20～9/5に燃料取扱い作業（共用プール内燃料移動作業）を行っており、当該作業中は実施計画第42条（気体廃棄物の管理）に放出管理のダスト測定の実施が要求されているが、9/5分のダスト採取を行うことを失念した。

<時系列>

9/5 7:40～45 9/4測定分のダストろ紙（共用プールオペフロ階南側、北側、機器ハッチの3箇所）を回収

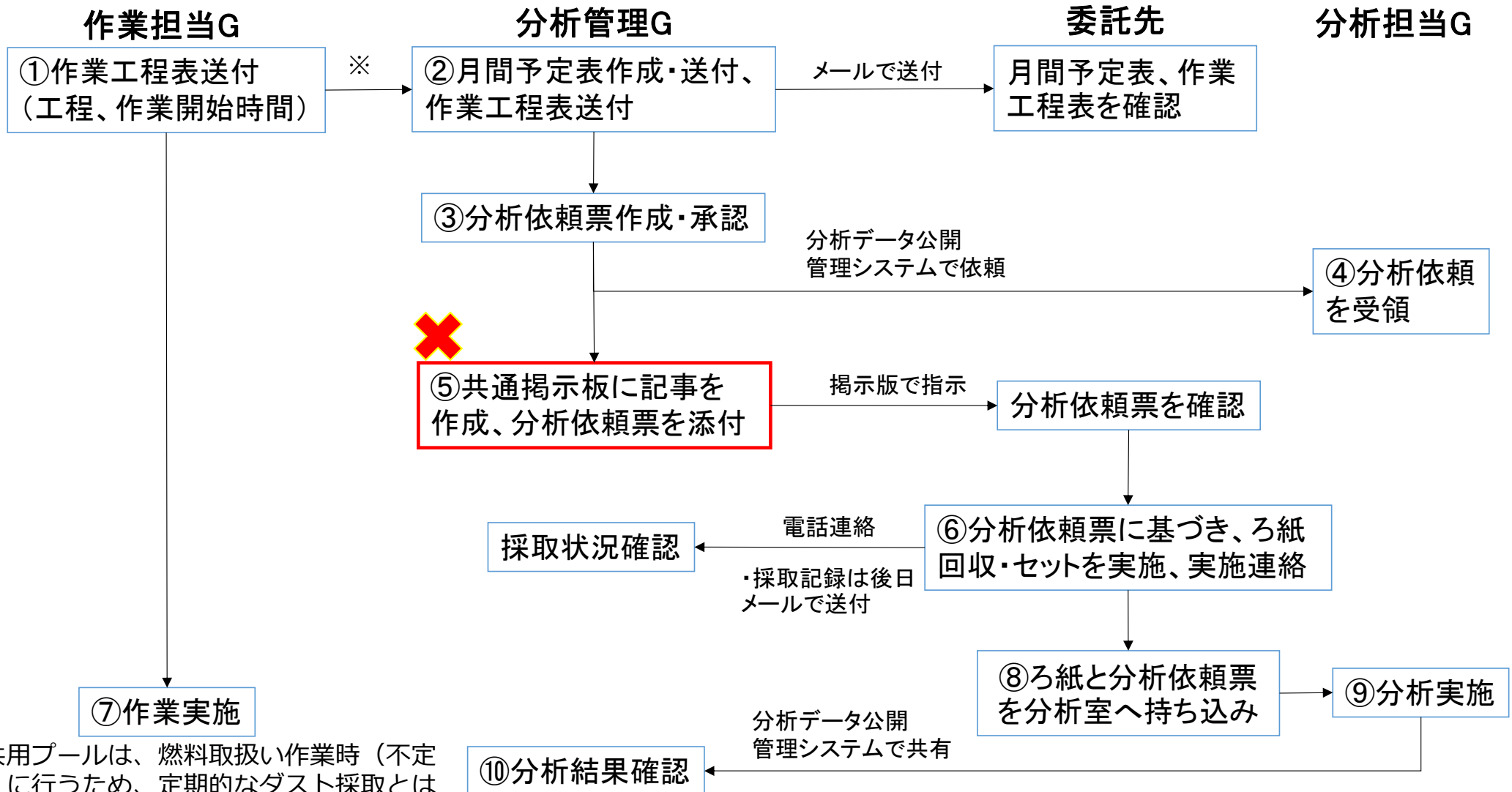
※この時、9/5測定分のダストろ紙はセットせず

9:40～11:48 共用プール内燃料移動作業実施

9/6 16:30頃 分析担当Gからダストろ紙が分析室に届いてない旨の連絡が入る。ダストろ紙の回収・セットを委託している委託先に問い合わせ。9/5測定分のダストろ紙はセットしていないことが判明。

2. 採取予定作成からサンプリング、分析までの流れ

＜9/5分の採取予定作成からサンプリング、試料分析までの流れ＞



※共用プールは、燃料取扱い作業時（不定期）に行うため、定期的なダスト採取とは異なり、作業工程表を月間予定表に反映してダスト採取を計画。

<原因>

- ダスト採取は、分析管理Gが承認した分析依頼票を共通掲示板に添付することにより、委託先に指示して実施している（フロー⑤）。
8 / 28 に作業担当Gから受領した共用プールの作業工程表では、9 / 5 は予備日となっていたため、8 / 20 ~ 9 / 4 分の分析依頼票を共通掲示板に添付し、予備日であった9 / 5 分は、作業実施が確定してから添付しようとした。
- 分析管理Gは、作業担当Gから9 / 5 は作業を行う旨の連絡を8 / 30 に受けたが、9 / 5 分の分析依頼票を共通掲示板に添付することを失念した※。

※ 9 / 5 分の分析依頼票は承認していたが、掲示板への添付は担当者に任せていた。

- 分析管理Gは、9 / 5 分の分析依頼票を共通掲示板に添付しなかったことから、9 / 5 分のダスト採取を委託先に指示していなかった。委託先も、作業工程表で9 / 5 は予備日となっていたこと、9 / 5 分の依頼分析票が共通掲示板に添付されていないことから、当該日のサンプリングはないと解釈した。

4. 安全性への影響（1）

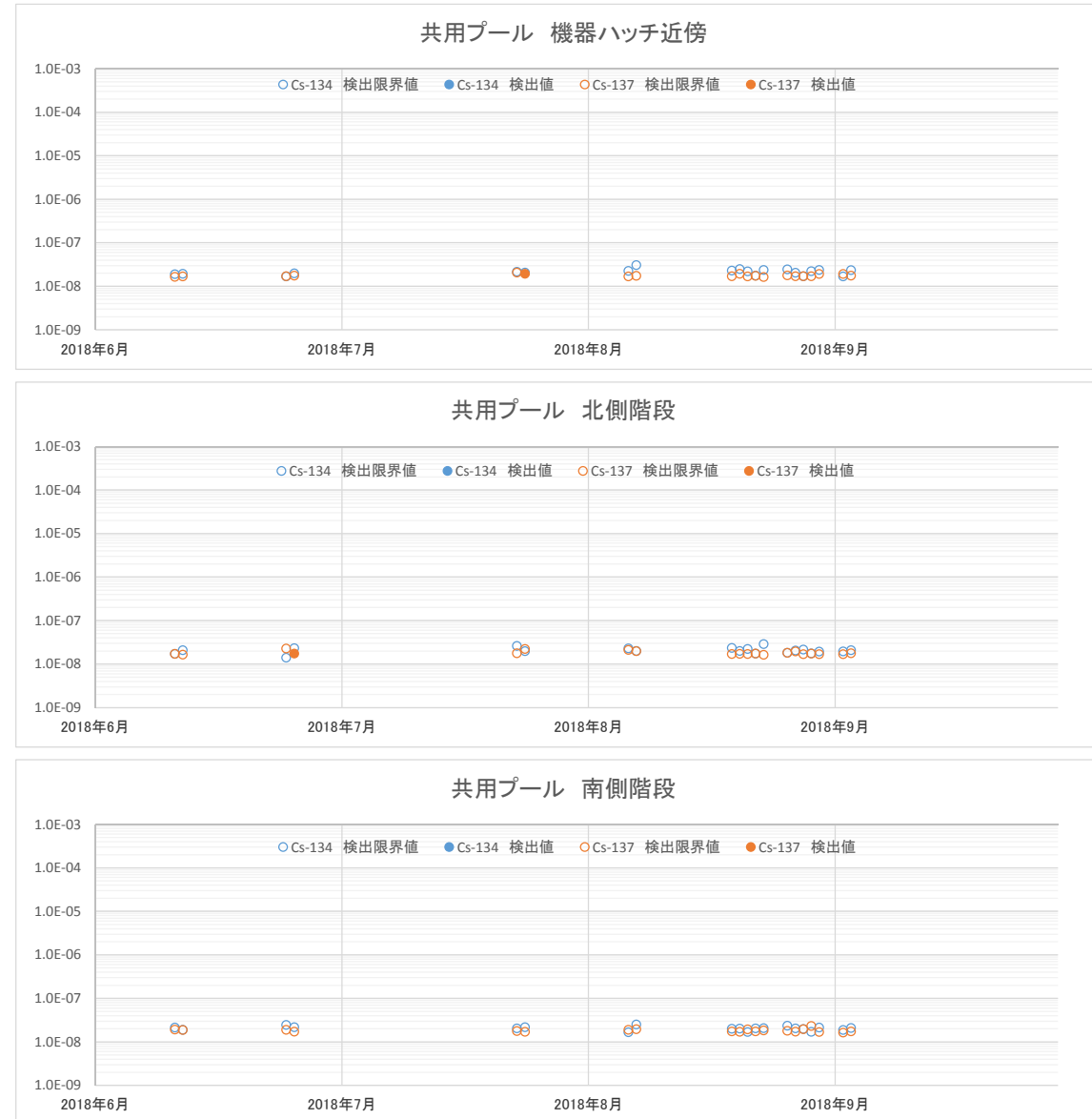
<安全性への影響>

(1) 共用プールオペフロ階における使用済燃料取扱い時のダスト濃度

- 8 / 20 ~ 9 / 4 の作業内容は、プール水中で下流側にある燃料を上流側に移動する作業を実施。
- 上記期間のダスト濃度は、 10^{-8} Bq/cm³ オーダーの検出限界値未満。
- 9 / 5 も 8 / 20 ~ 9 / 4 と同様の作業を実施しており、ダストを舞い上げるような作業は実施していない。

なお、共用プールオペフロ階作業終了後ではあるが、9 / 6 の19時頃から採取したダスト濃度も検出限界値未満。

以上のことから、9 / 5 の作業中のダスト濃度は、8 / 20 ~ 9 / 4 のダスト濃度と同程度であったと推測する。



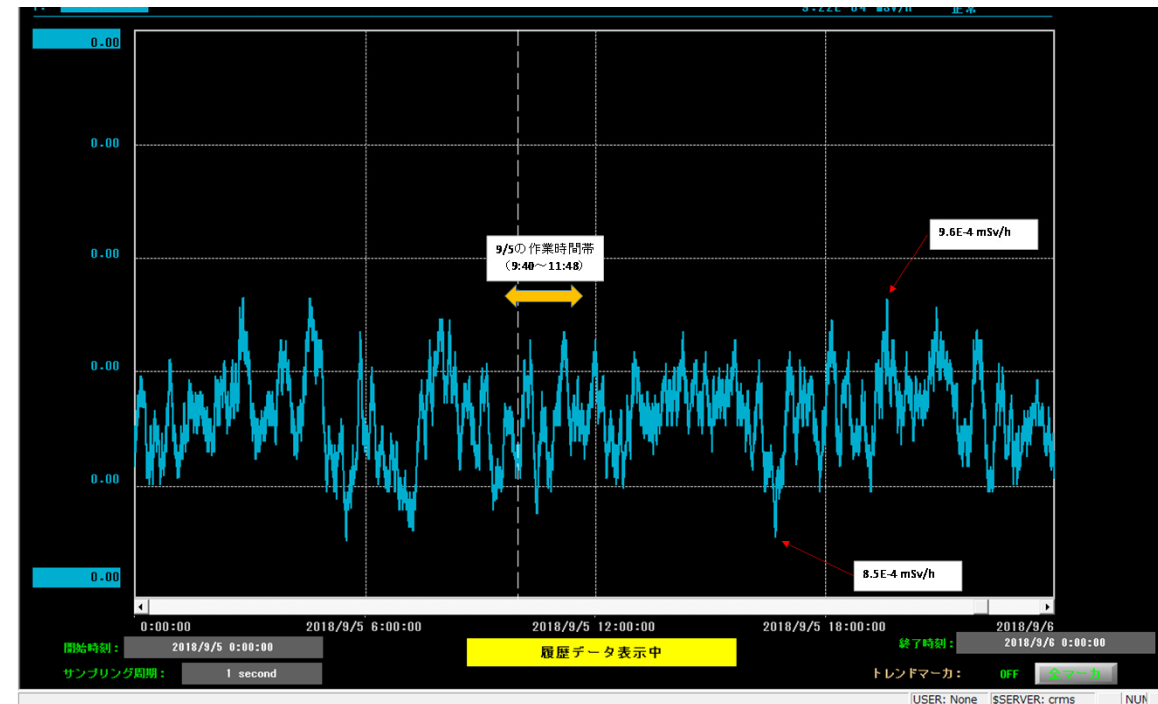
<安全性への影響>

(2) 9 / 5 の関連データ

- 共用プールオペフロ階に設置したエリアモニタは、 10^{-4} mSv/hオーダーで推移。
9月5日の作業時間帯においても有意な上昇は見られない。
- 同日同時間帯の構内ダストモニタやモニタリングポストも有意な上昇は見られない。

(1) (2) から、9 / 5 の使用済燃料取扱い時のダスト測定は未実施であったが、9 / 4 までのダスト濃度は検出限界値未満で、9月5日の作業は9 / 4 までと同様であること、9 / 5 のエリアモニタ、構内ダストモニタ、モニタリングポストのトレンドから、安全性への影響はなかったと考えられる。

<共用プールオペフロ階のエリアモニタのトレンド>



<再発防止対策>

【原因に対する対策】 共通掲示板によるサンプリング指示の廃止

分析管理Gがシステムで承認した分析依頼票を委託先が直接確認できるようにしてサンプリング指示を行う。【10月中に実施予定】

【追加予防対策1】 翌日のサンプリング作業予定の相互確認

分析管理Gは、サンプリングを行う前日に、翌日のサンプリング作業予定を委託先と電話又は対面で確認する。月間予定表と分析依頼票、作業工程表を相互に確認し、工程変更等の情報が漏れていないことを確認する。【9/12から実施済】

【追加予防対策2】 作業主管Gによる作業前のダスト採取状況の確認

作業担当Gは、共用プールで燃料取扱い作業を行う前に、ダストサンプラーの稼働状態を確認するとともに、分析管理Gにダスト採取を開始していることを確認する手順に見直す。【9/12から実施済】

なお、実施計画の認可を受けている共用プールの排気放射線モニタによる常時監視については、排気設備の試運転を経て運用開始した時点から適用する。【2019年1月下旬運用開始予定】

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	2,033	2,033	69.4%	2,930	キャスク基数37 (容量:50基)
共用プール	24	6,081	6,105	89.8%	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

〔※: 前回(2018年9月6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

2018年9月27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>
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（9月）	実績（9月）	計画（10月）	
完了予定日：9月25日 	完了日：9月11日 	完了予定日：10月2日 	

【凡例】 ：計画散布範囲 ：実績散布範囲

平成30年9月5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	
8月	日	26 (日)	27 (月)	28 (火)	29 (水)	30 (木)	31 (金)	1 (土)	 27日
	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	1.97E-04 (最大) ND (最小)	2.48E-04 (最大) ND (最小)	2.84E-04 (最大) ND (最小)	2.96E-04 (最大) ND (最小)	2.05E-04 (最大) ND (最小)	2.69E-04 (最大) ND (最小)	3.08E-04 (最大) ND (最小)	
9月	日	2 (日)	3 (月)	4 (火)	5 (水)	6 (木)	7 (金)	8 (土)	 11日
	散布対象作業	-	-	-	-	ガレキ撤去	ガレキ撤去	-	
	散布面積合計 (m2)	-	-	-	-	20	50	-	
	平均散布量 (L/m2・回)	-	-	-	-	5	2	-	
	連続ダストモニタの計測値 (Bq/cm3) ※1	2.58E-04 (最大) 8.15E-07 (最小)	2.50E-04 (最大) 7.40E-07 (最小)	2.31E-04 (最大) ND (最小)	1.88E-04 (最大) ND (最小)	2.02E-04 (最大) ND (最小)	2.24E-04 (最大) 6E-07 (最小)	2.29E-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	-	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)	-	40	50	40	100	-	50	
	平均散布量 (L/m2・回)	-	2.5	1.6	2.5	2	-	2.1	
	連続ダストモニタの計測値 (Bq/cm3) ※1	2.21E-04 (最大) 8E-07 (最小)	2.50E-04 (最大) ND (最小)	2.84E-04 (最大) ND (最小)	3.11E-04 (最大) ND (最小)	3.06E-04 (最大) ND (最小)	2.53E-04 (最大) ND (最小)	2.72E-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	ガレキ撤去	ガレキ撤去	-	
	散布面積合計 (m2)	-	50	50	50	50	50	-	
平均散布量 (L/m2・回)	-	2	2	2	2	2	-		
連続ダストモニタの計測値 (Bq/cm3) ※1	3.03E-04 (最大) ND (最小)	2.48E-04 (最大) ND (最小)	3.46E-04 (最大) ND (最小)	3.11E-04 (最大) ND (最小)	3.06E-04 (最大) ND (最小)	2.64E-04 (最大) ND (最小)	3.32E-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	-	ガレキ撤去	-	-	-	-	-		
散布面積合計 (m2)	-	50	-	-	-	-	-		
平均散布量 (L/m2・回)	-	2.2	-	-	-	-	-		
連続ダストモニタの計測値 (Bq/cm3) ※1	2.29E-04 (最大) ND (最小)	2.38E-04 (最大) ND (最小)	2.60E-04 (最大) ND (最小)	- (最大) - (最小)	- (最大) - (最小)	- (最大) - (最小)	- (最大) - (最小)		
10月	日	30 (日)	1 (月)	2 (火)	3 (水)	4 (木)	5 (金)	6 (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	- (最大) - (最小)	- (最大) - (最小)	- (最大) - (最小)	- (最大) - (最小)	- (最大) - (最小)	- (最大) - (最小)	- (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

平成30年9月26日時点

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	
8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 (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}	2.33E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	3.01E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	3.62E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	2.58E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	3.45E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	3.95E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	2.42E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	
9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 (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}	3.97E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	5.07E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	3.42E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	3.67E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	4.08E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	4.68E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	2.47E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	
9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 (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}	3.51E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	2.56E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	2.94E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	2.17E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	2.10E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	3.80E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	5.04E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	
9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 (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}	4.90E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	5.15E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	2.66E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	2.25E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	3.83E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	3.05E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	3.11E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	
9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 (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}	3.94E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	2.58E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	3.47E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	- (最大) - (最小)	- (最大) - (最小)	- (最大) - (最小)	- (最大) - (最小)	
10月	日	30 (日)	1 (月)	2 (火)	3 (水)	4 (木)	5 (金)	6 (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)	- (最大) - (最小)	- (最大) - (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

平成30年9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