

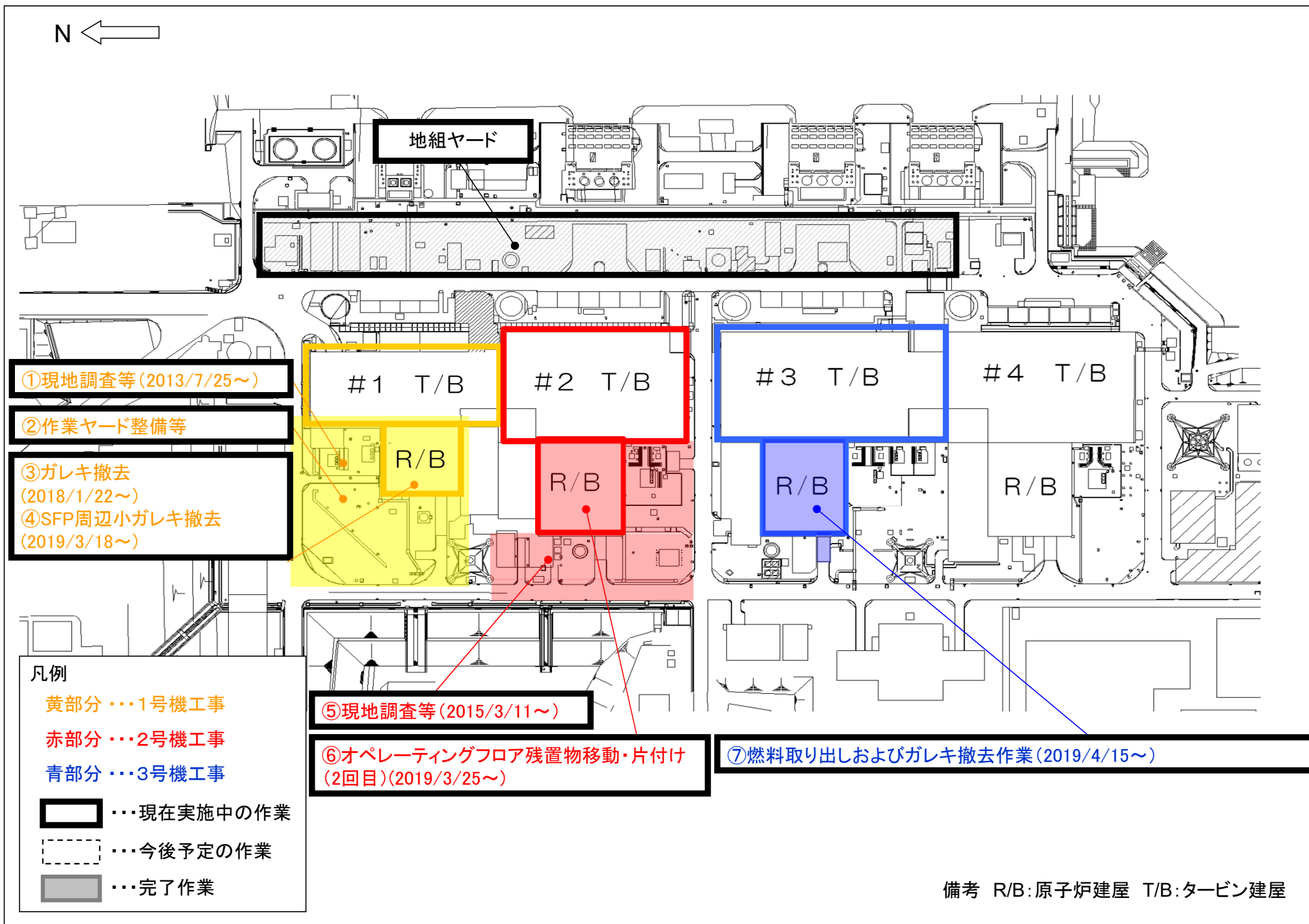
使用済燃料プール対策 スケジュール

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	7月					8月					9月			10月			11月	備考
				21	28	4	11	18	25	1	8	15	下	上	中	下	期	後			
カバ	燃料取り出し用カバの詳細設計の検討 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 ・SFP周辺小ガレキ撤去 ・ウェルプラグ調査 ・SFP内干渉物調査 ・オペフロ調査 (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 ・SFP内干渉物調査 ・オペフロ調査 ・ウェルプラグ上のH鋼撤去	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：'19/7/17~'19/8/26 ・SFP内干渉物調査：'19/8/2、'19/9/上~中 ・ウェルプラグ上のH鋼撤去：'19/8/下 【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)	ウェルプラグ調査	SFP内干渉物調査	オペフロ調査	ウェルプラグ上のH鋼撤去	実績反映	実績反映	最新工程反映	最新工程反映	最新工程反映	最新工程反映		最新工程反映	最新工程反映
			2号機 (実績) ・燃料取り出し方法の基本検討(SFP養生・オペフロ残置物撤去方法の検討含む) ・現地調査等 ・オペレーティングフロア残置物移動・片付け後 (その2) (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残置物移動・片付け (その3)	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残置物移動・片付け：'18/8/23~'18/11/6 ・オペレーティングフロア残置物移動・片付け後調査と片付け：'18/11/14~'19/2/28 ・西側構台設備点検：'19/2/13~'19/3/26 ・オペレーティングフロア残置物移動・片付け (その2)：'19/3/25~'19/8/27 ・オペレーティングフロア残置物移動・片付け (その3)：'19/9/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残置物移動・片付	残置物移動片付 (その2)	現場資機材準備・片付	残置物移動片付 (その3)	実績反映	最新工程反映	最新工程反映	最新工程反映	最新工程反映	最新工程反映	最新工程反映	最新工程反映	最新工程反映	最新工程反映	最新工程反映	最新工程反映				
3号機 (実績) ・ (予定) ・	検討・設計	-															【主要工程】 ・竣工 (建築工事) '18/10/31 ・竣工 (機械工事) '19/7/22				
現場作業	-																				
周辺環境	1/2号機共用排気筒解体	検討・設計	準備工事 (路盤整備等)															【主要工程】 ・実証試験：'18/8/28~'19/4/2 ・準備工事：'18/12/3~'19/7/31 ・排気筒事前調査：'19/4/2~'19/4/18 ・排気筒解体工事：'19/8/1~ 【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)			
現場作業	(実績) ・準備工事 (路盤整備等) ・排気筒解体工事 (予定) ・排気筒解体工事	準備工事 (路盤整備等)	解体工事	実績反映																	
周辺環境	海洋汚染防止対策等	(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	詳細設計															【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	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	7月		8月				9月			10月			11月	備考
				21	28	4	11	18	25	1	8	15	下	上	中		
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	
		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	(実績) ・クレーン/燃料取扱機のメンテナンス等検討 ・ガレキ撤去 ・燃料取り出し ・燃料取扱設備点検  (予定) ・クレーン/燃料取扱機のメンテナンス等検討 ・ガレキ撤去 ・燃料取り出し ・燃料取扱設備点検	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/燃料取扱機等設置点検： ・燃料取扱設備点検：'19/7/24~'19/9/2  ○燃料取り出しおよびガレキ撤去作業： ・訓練、ガレキ撤去：'19/3/15~ ・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  (予定) ・3号機燃料受け入れ	現場作業	3号機燃料受け入れ						3号機燃料受け入れ						【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  【規制庁関連】 ・共用プール損傷・変形等燃料ラック実施計画変更認可申請（2019/7/11）	
			現場作業	燃料取り出し		燃料取扱設備点検				ガレキ撤去			燃料取り出し			【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） 実施計画変更認可申請の一部補正（2019/2/15） 実施計画変更認可申請の認可（2019/3/12） 実施計画変更認可申請の認可（2019/3/12） ・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） ・3号機損傷・変形等燃料用輸送容器実施計画変更認可申請（2019/8/20）	

# 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 SFP内干渉物調査及びウェルプラグ調査について

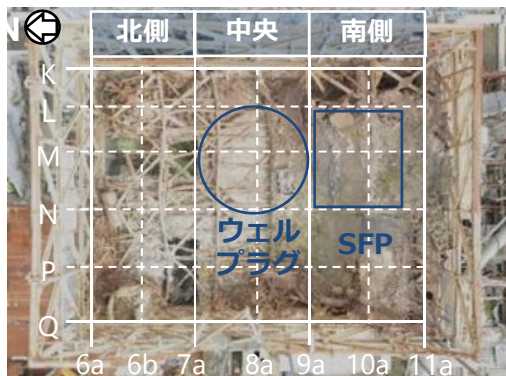
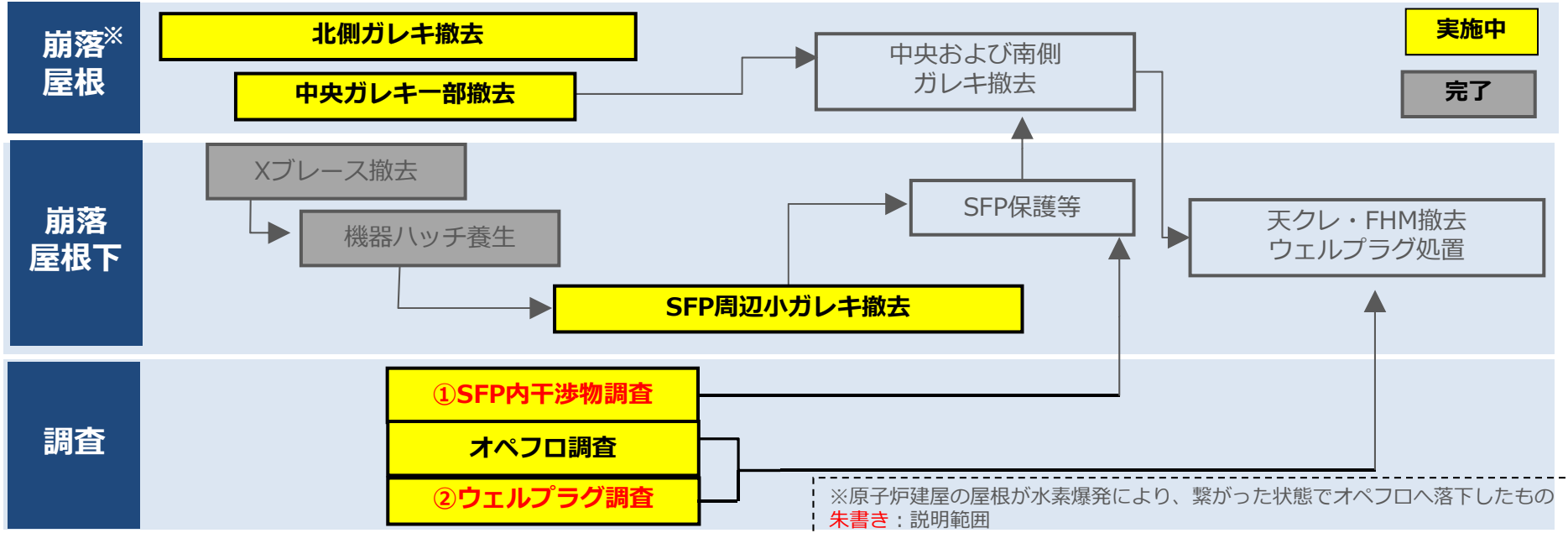
2019/8/29



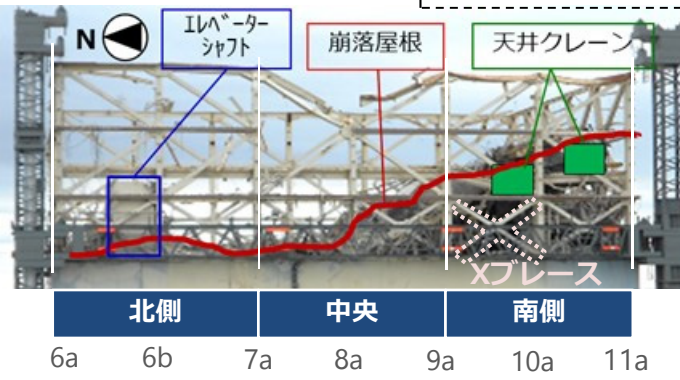
東京電力ホールディングス株式会社

# 1 はじめに

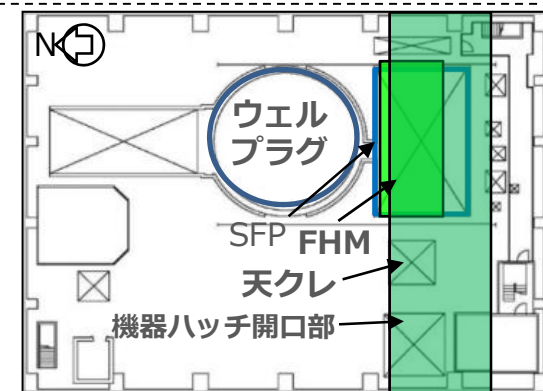
- 今後の南側ガレキ撤去や天クレ・FHM撤去に向け、SFPへのガレキ落下防止策としてSFP保護等を計画している。現在、SFP保護等に向けてSFP周辺小ガレキ撤去や調査を実施中。



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

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**、オペレーティングフロアを **オペフロ** と表記

## 2-1 SFP内干渉物調査 概要

- 調査目的
  - 燃料取り出しに向けた南側崩落屋根撤去作業の実施にあたり、SFP上に養生を実施することで、可能な限りリスク低減を図る計画。
  - 養生はSFP水面上に浮かぶ構造のため、養生設置作業時等に支障となる干渉物がないことを事前に確認する。

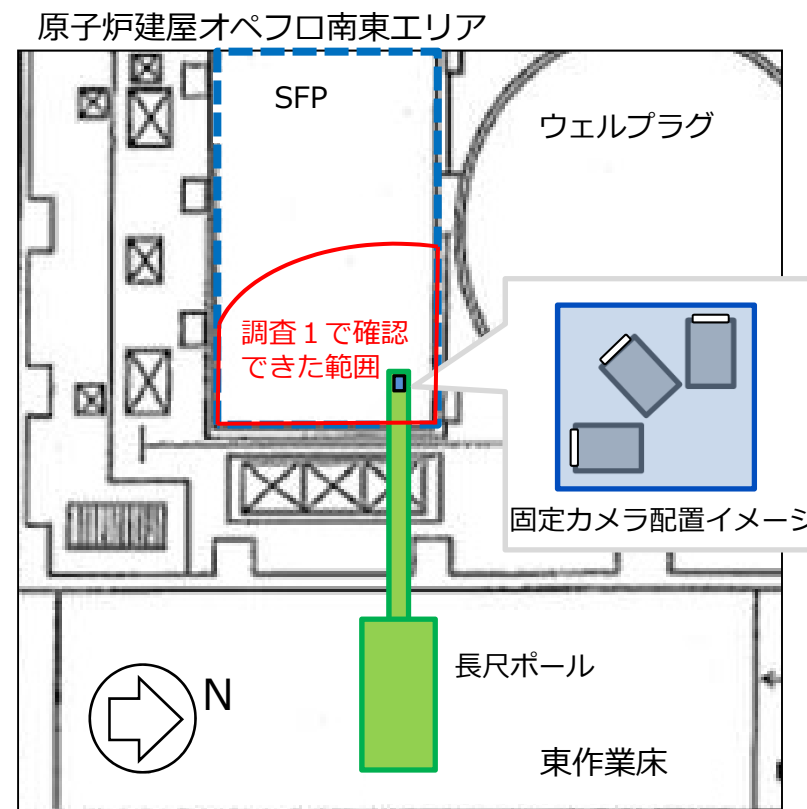
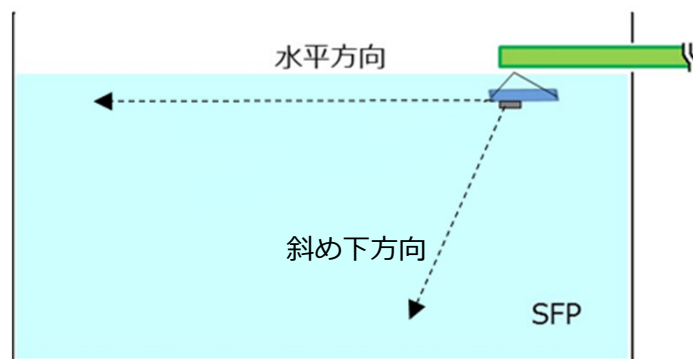
### ■ 調査内容

【調査1】 プール水の透明度(濁り具合)の確認を目的とした調査 **(8月2日実施)**

【調査2】 調査1の結果を踏まえて行うプール上層部の干渉物確認を目的とした調査

### ■ 調査方法 (調査1)

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北東コーナー部の水深約50cmにカメラを投入する。

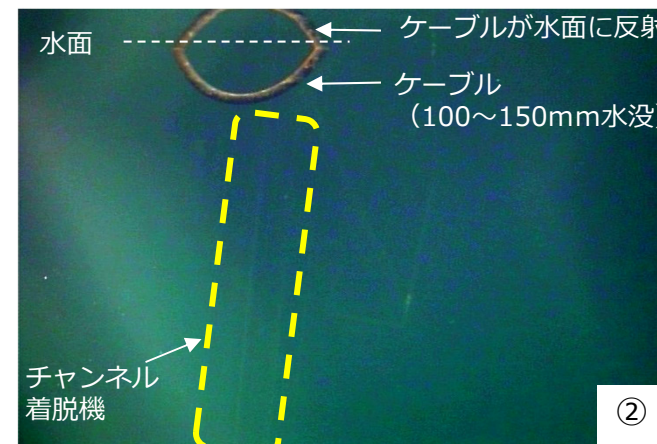
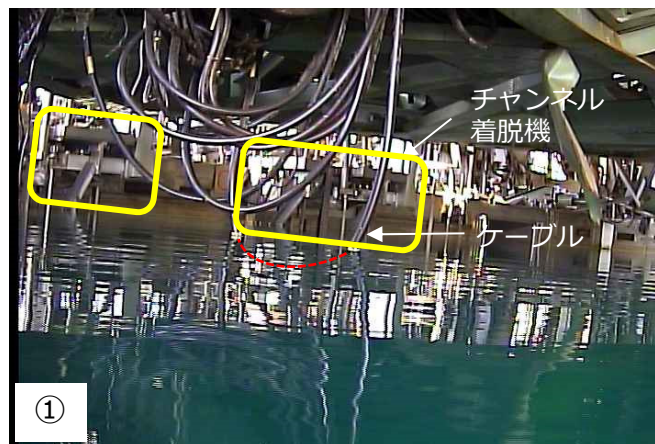
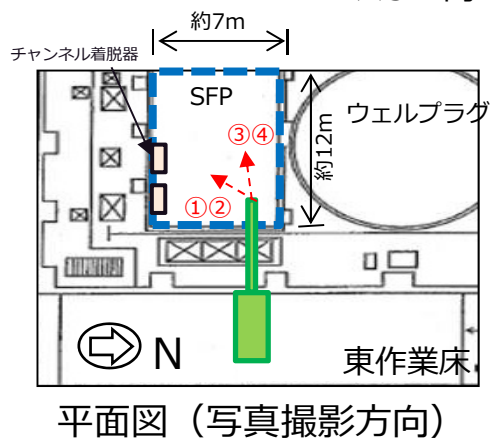


SFP内干渉物調査 (調査1：透明度調査) のイメージ

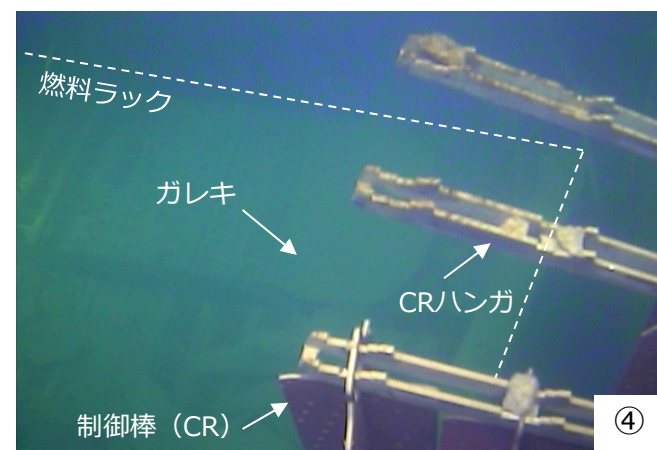
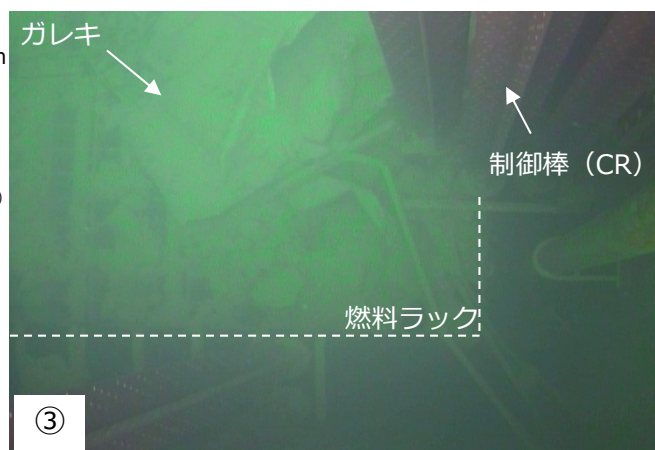
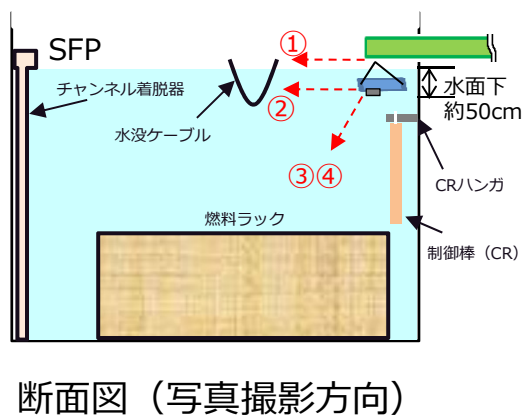
## 2-2 SFP内干渉物調査（調査1）結果

- 水平方向：カメラから4m程度に水没ケーブル、7m程度にチャンネル着脱器※を確認。
- 斜め下方向：水面より7m程度下の燃料ラック上面にガレキが堆積している状態を確認。
- 照明設備等の環境を整えることで、7m程度の視界があることを確認。

※SFP内で燃料にチャンネルボックス（燃料集合体に取り付ける金属製の筒）の取付・取外等を行う装置。



写真①②：水平方向の状況（水没ケーブル）

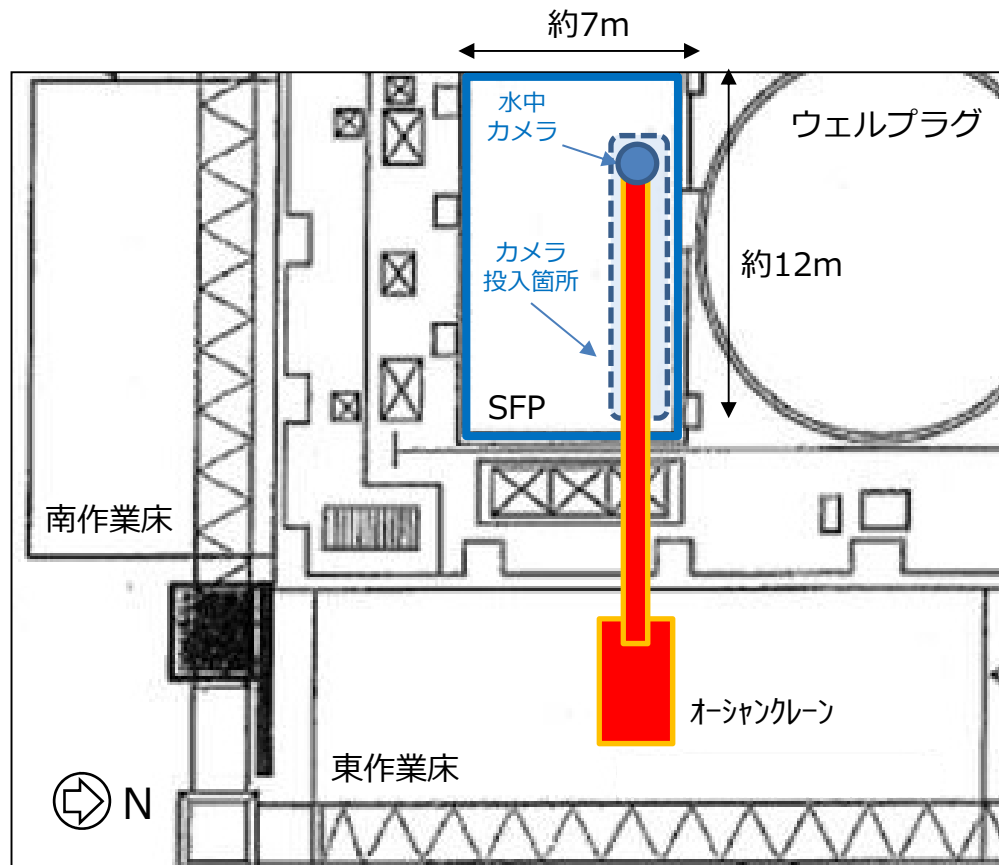


写真③④：斜め下方向の状況（北東コーナー部燃料ラック上面）

撮影日2019年8月2日

## 2-3 SFP内干渉物調査（調査2）概要

- 調査2（干渉物調査）では、SFP東側からオーシヤンクレーンを伸長してSFP北側に水中カメラ（パン・チルト・ズーム機能付）を投入し、SFP上層部全域を調査する。



干渉物調査（平面図）のイメージ



オーシヤンクレーン外観

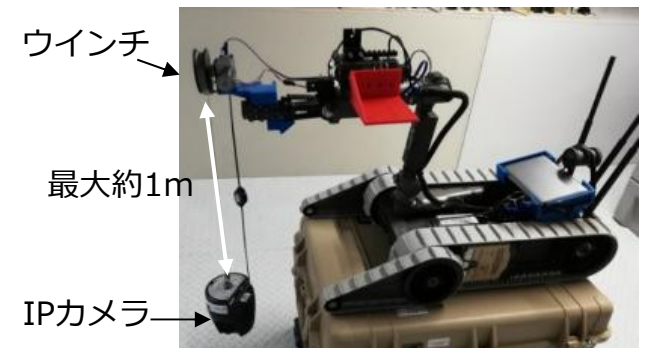


### 3-1 ウェルプラグ調査 概要

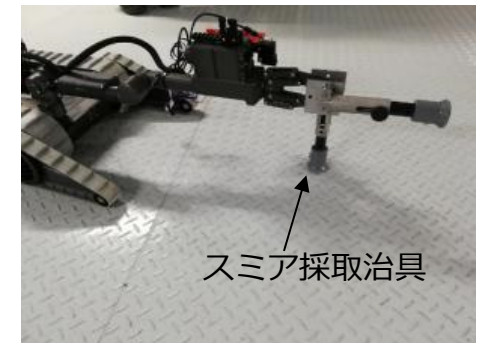
- 目的  
プラグの保持状態や汚染状況等の確認を行い、プラグの扱いの検討に資する情報を取得する。
- 調査期間  
7月17日～8月26日
- 調査項目  
カメラ撮影、空間線量率測定、3D計測、スミア採取
- 調査範囲  
プラグ北側の開口部からプラグ内に遠隔操作ロボットを投入し、走行可能な範囲で中段プラグ東やプラグ間の隙間部にアクセスする。



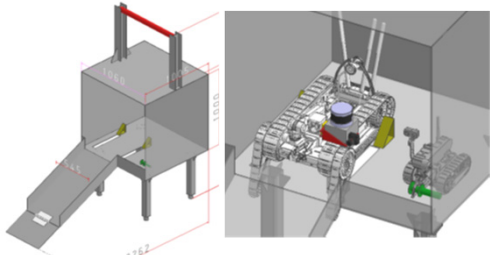
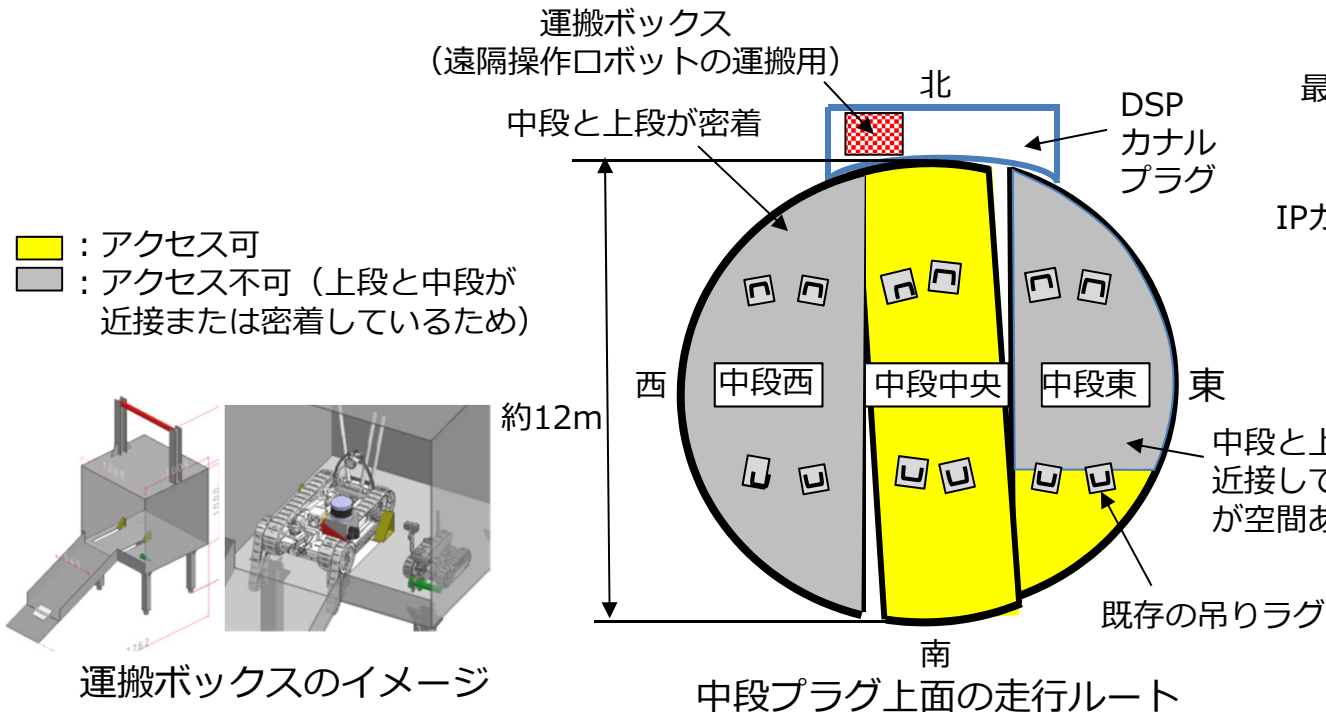
線量率測定



カメラ吊り降ろし



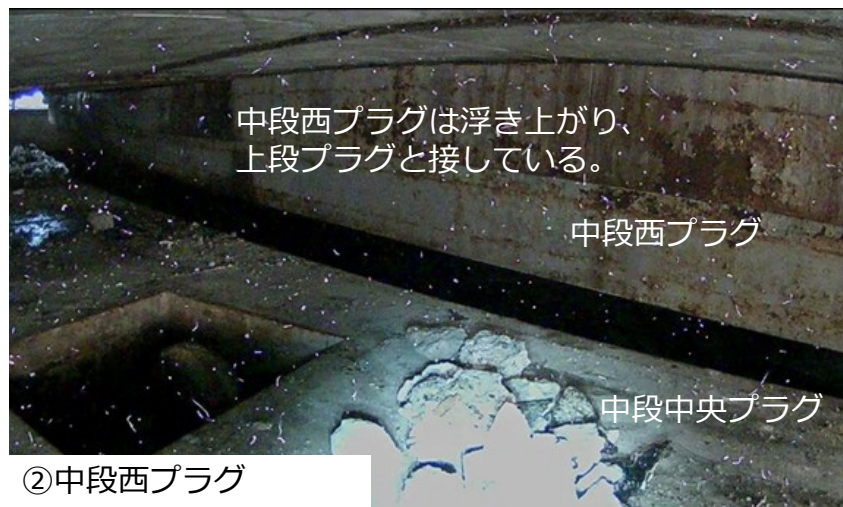
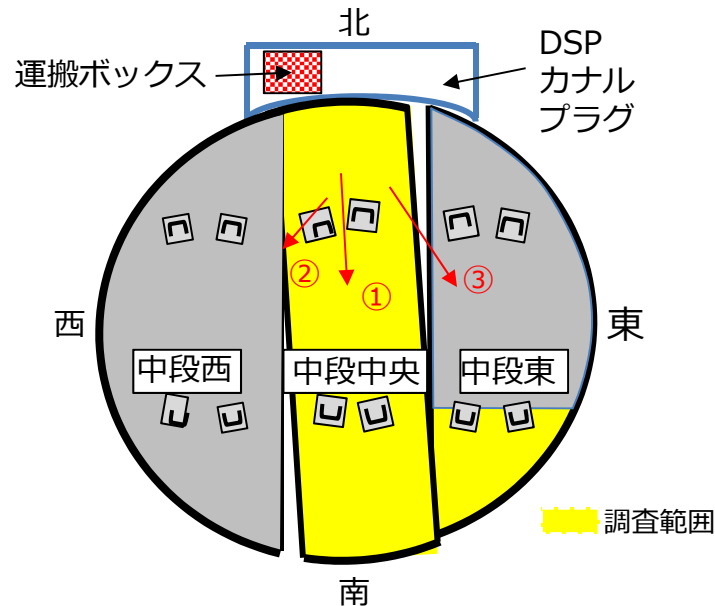
スミア採取



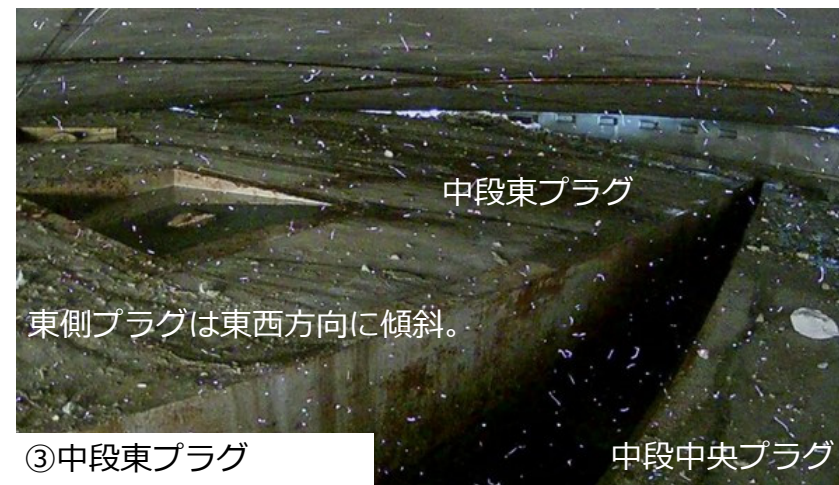
運搬ボックスのイメージ

### 3-2 中段プラグ カメラ調査結果【速報】

- 上段プラグと中段プラグの位置関係やプラグが傾斜している状況等を確認。



②中段西プラグ

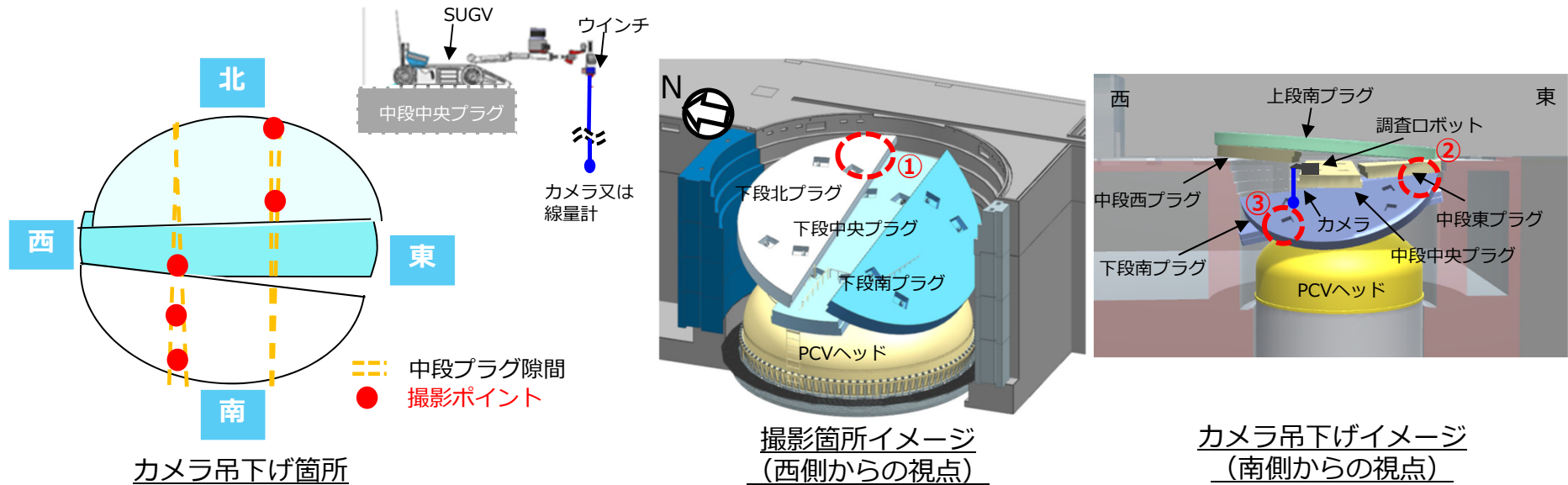


③中段東プラグ

撮影日2019年7月28日

### 3-3 下段プラグ カメラ調査結果【速報】

- 中段プラグ隙間よりカメラを吊り下げて撮影し、下段プラグ等の状況を確認。



下段プラグの状況 (カメラ吊下げ時の画像)

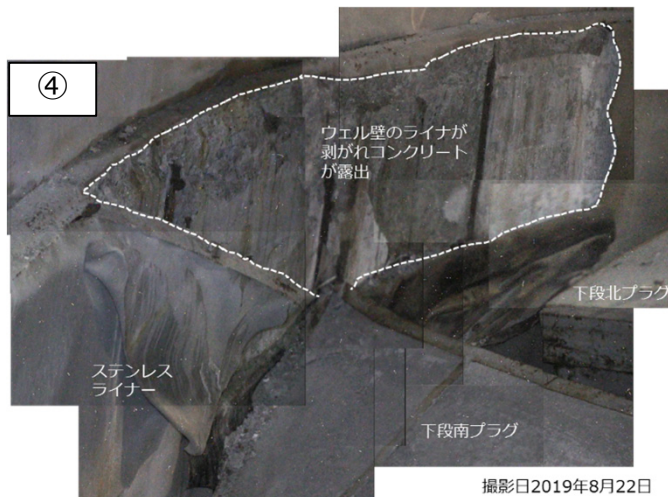
撮影日2019年7月31日

### 3-4 下段プラグ カメラ調査結果【速報】

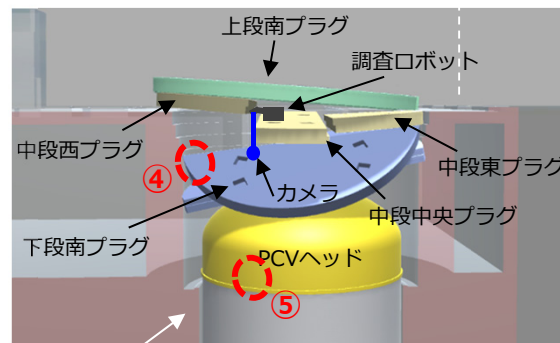
- ウェル壁ライナの剥がれを確認。
- 原子炉ウェル下部のPCVまわりに溜まり水および水紋を確認。

<溜まり水及び水紋の発生要因>

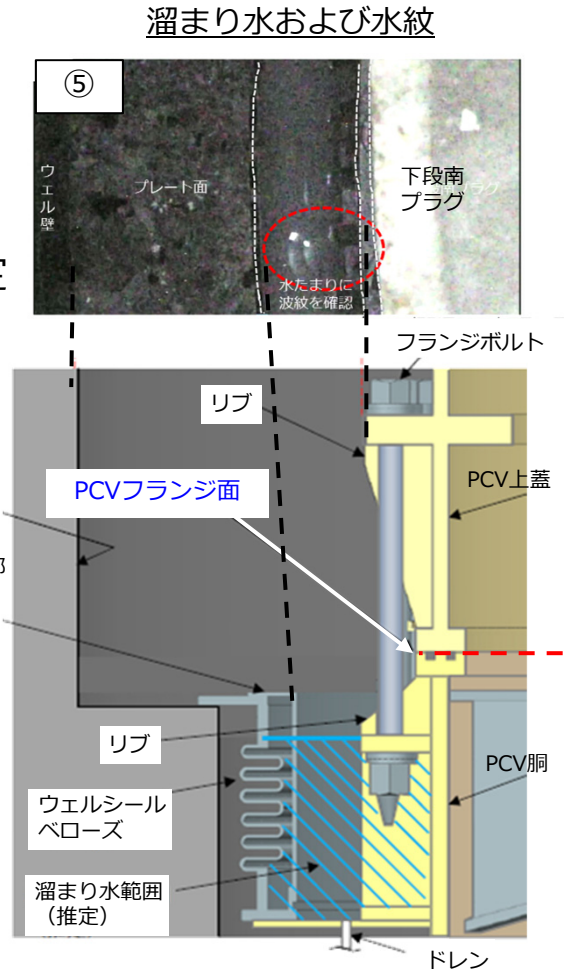
- 溜まり水
  - ・ 雨水等の流入と推定  
(水位はベローズ上部プレート面に到達してないためPCVフランジ面より低い)
- 水紋
  - ・ 調査ロボットの動作に伴う小ガレキの落下あるいは気泡の発生と推定  
なお、気泡であった場合においても、PCVフランジ面よりも水位が低いこと、  
当該部のPCV胴厚さが38mmであることから、PCV内から発生した気体ではない。



ウェル壁ライナ剥がれ



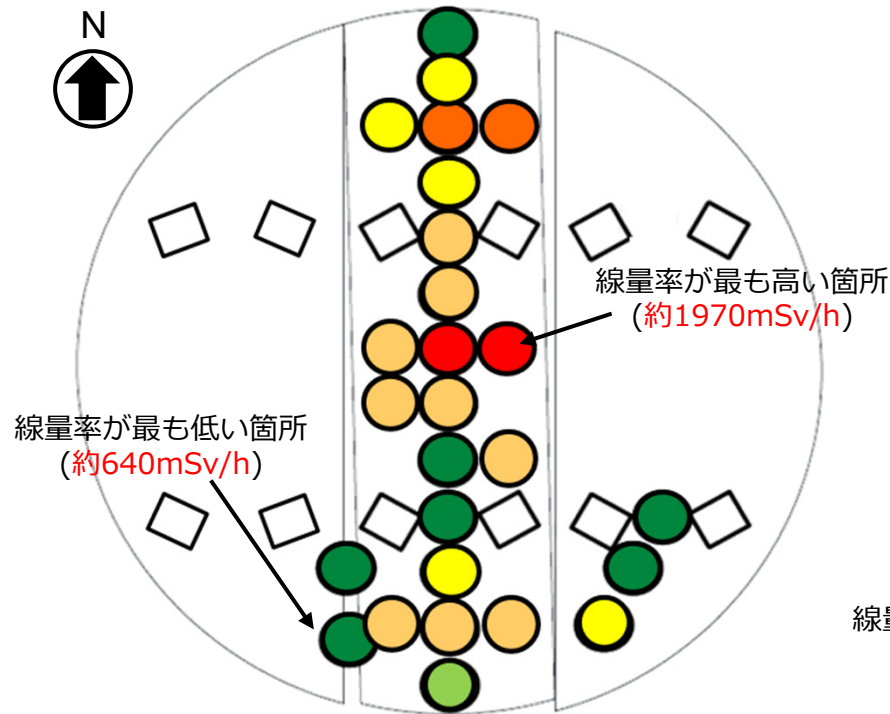
撮影箇所イメージ (南側からの視点)



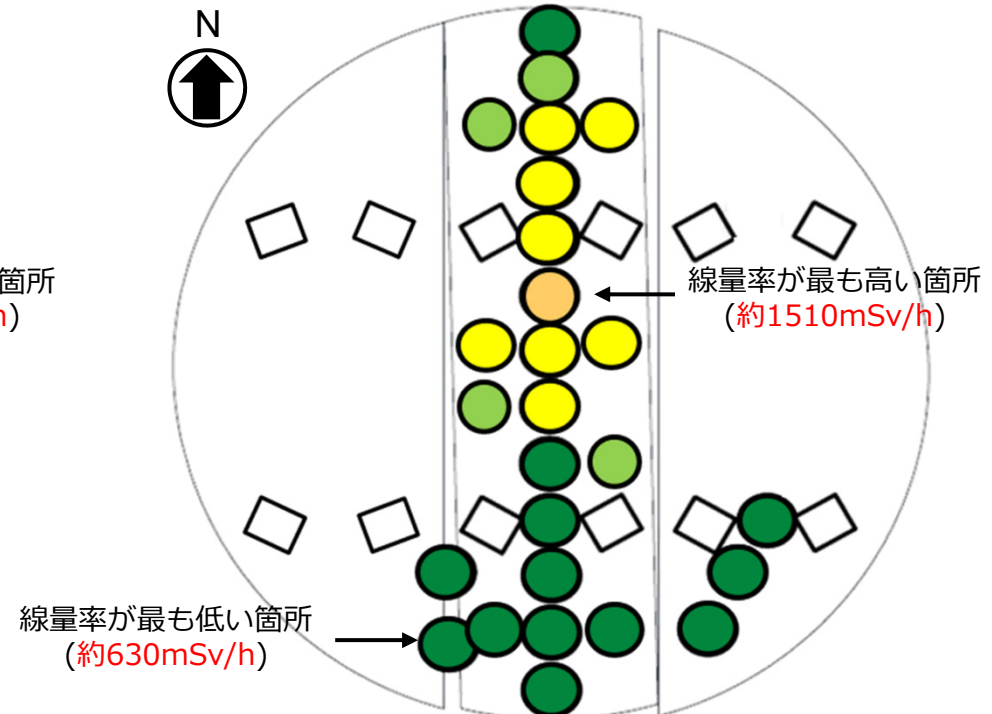
PCVまわり断面イメージ

### 3-5 中段プラグ上線量測定結果【速報】

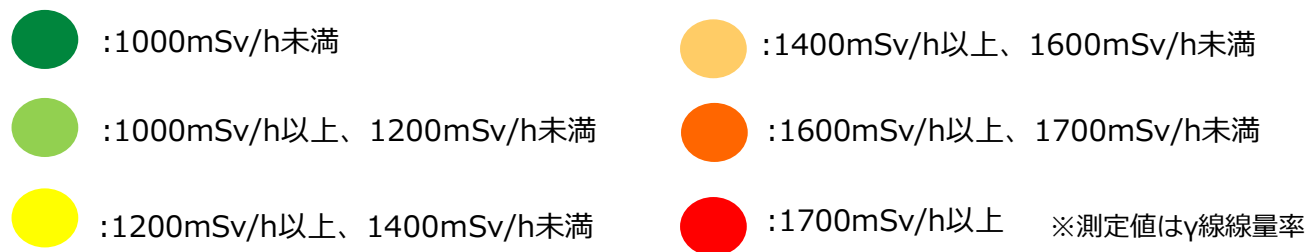
- 各測定箇所において、線量計の高さや向き（上向き、下向き）を切り替えて線量を測定。
- 測定の結果、中央プラグの中央付近の線量が高い傾向を確認。



中段プラグ床面20mmの高さ・線量計下向き

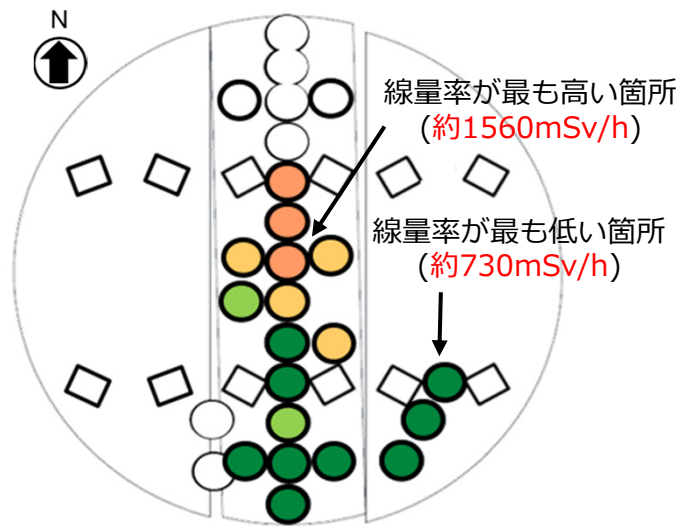


中段プラグ床面240mmの高さ・線量計上向き

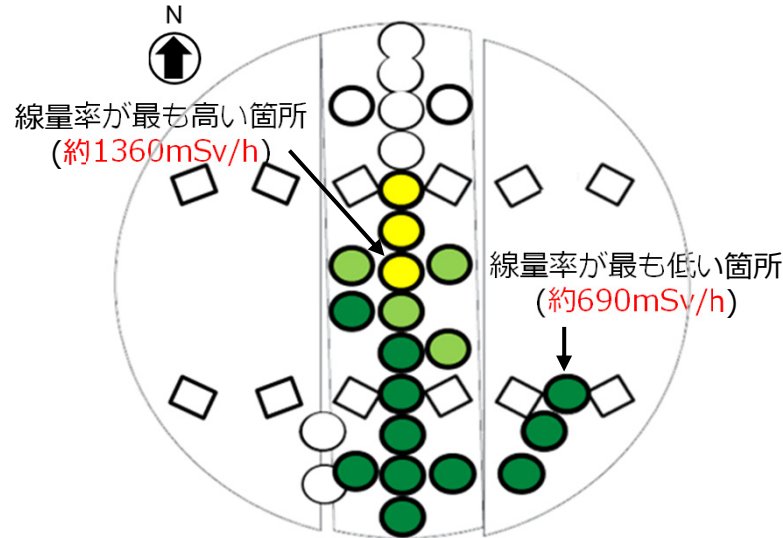


測定日  
2019年7月25日、8月21日

### 3-6 中段プラグ上線量測定結果【速報】



中段プラグ床面250mmの高さ・線量計下向き



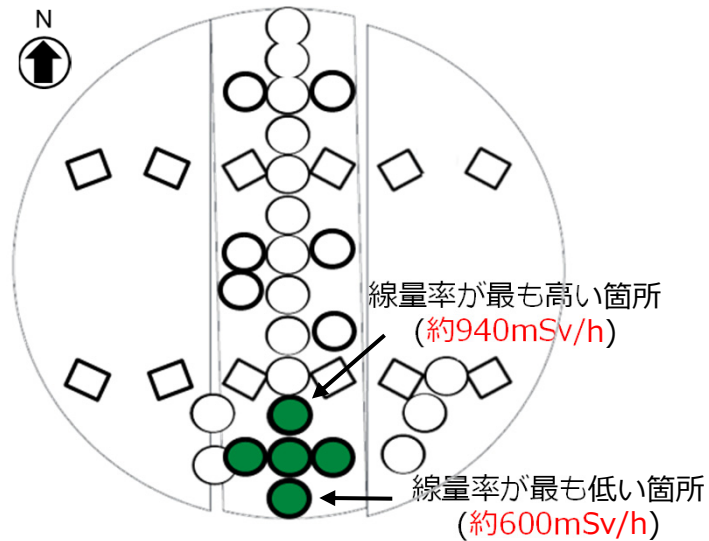
中段プラグ床面470mmの高さ・線量計上向き



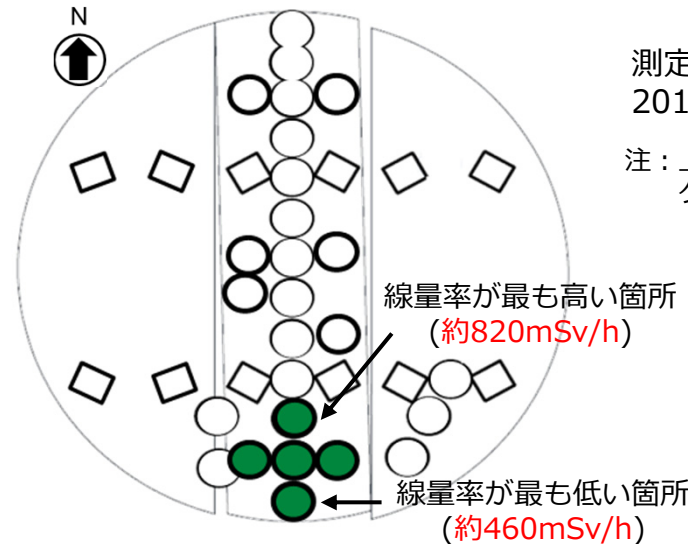
※測定値はγ線線量率

測定日  
2019年7月25日、8月21日

注：上段プラグと中段プラグの  
クリアランスにより計測箇所を決定



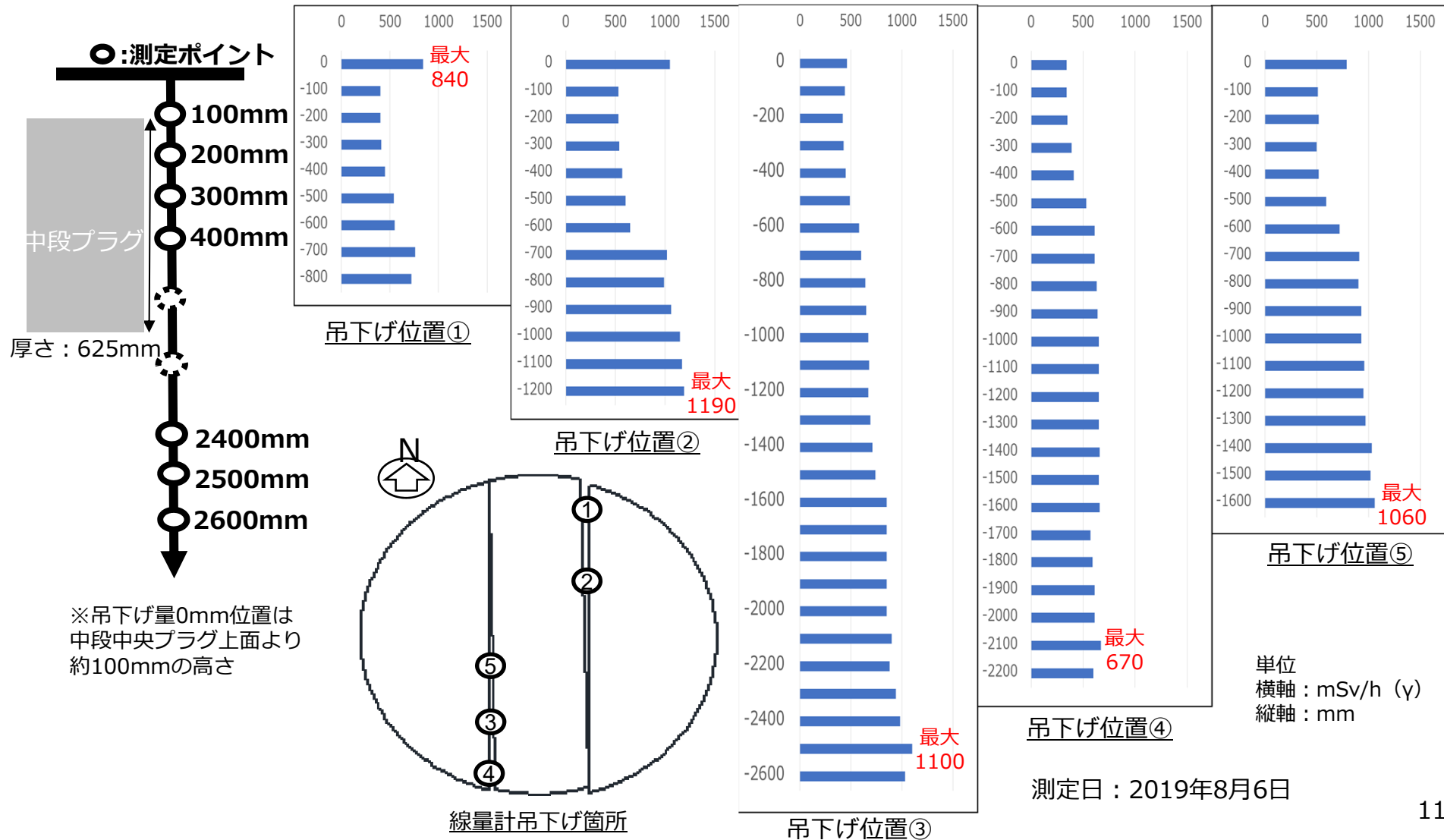
中段プラグ床面470mmの高さ・線量計下向き



中段プラグ床面690mmの高さ・線量計上向き

### 3-7 中段プラグ下線量測定結果【速報】

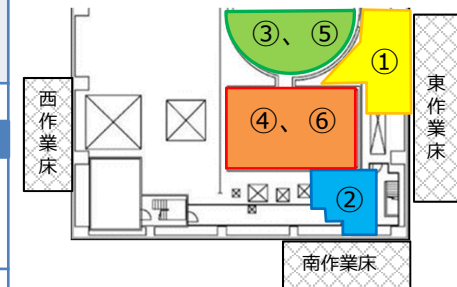
- 測定位置 (①~⑤) において、下段のプラグやガレキに接触しない範囲で線量計を吊下げて100mm毎に空間線量率を測定。
- 線量測定の結果、各測定位置共に、中段プラグより下側で高くなる傾向を確認。



## 4 今後のスケジュール

- SFPの透明度調査の結果、照明設備等の環境を整えることで、7m程度の視界があることを確認。今回の調査結果を踏まえたSFP内干渉物調査を9月に実施する予定。
- ウェルプラグ調査により得られたカメラ画像、線量測定結果、3D計測及びスミア採取結果について整理を進め、得られた画像やデータなどを基にプラグの扱いの検討を進める。

		2019年								2020年		
		5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
ガレキ撤去	崩落屋根	北側・中央一部ガレキ撤去										
	崩落屋根下	SFP周辺東側小ガレキ撤去①										
調査等	ウェルプラグ調査③	SFP周辺南側小ガレキ撤去②										
	SFP内干渉物調査④ (透明度調査)	ウェルプラグ上H鋼撤去⑤										
		SFP養生⑥										

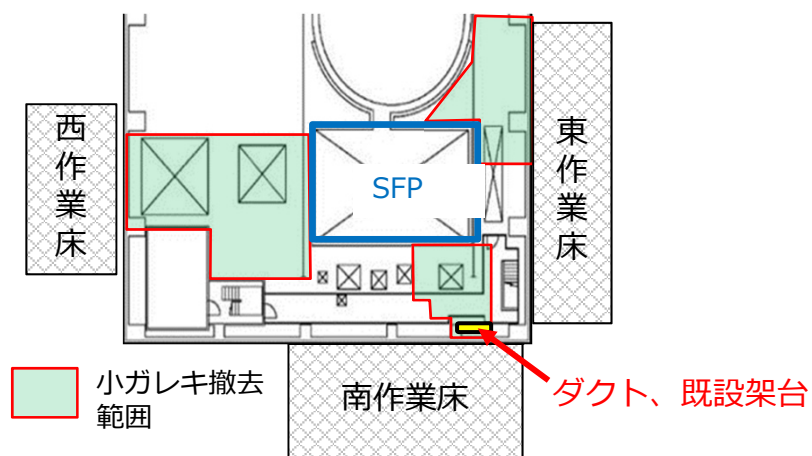
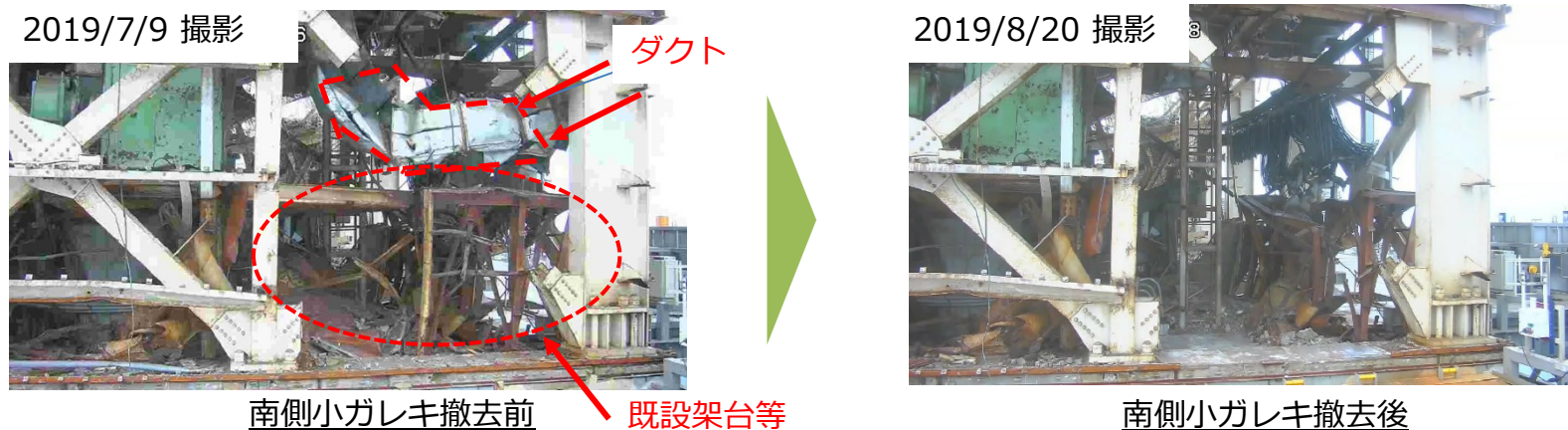


計画  
 実績



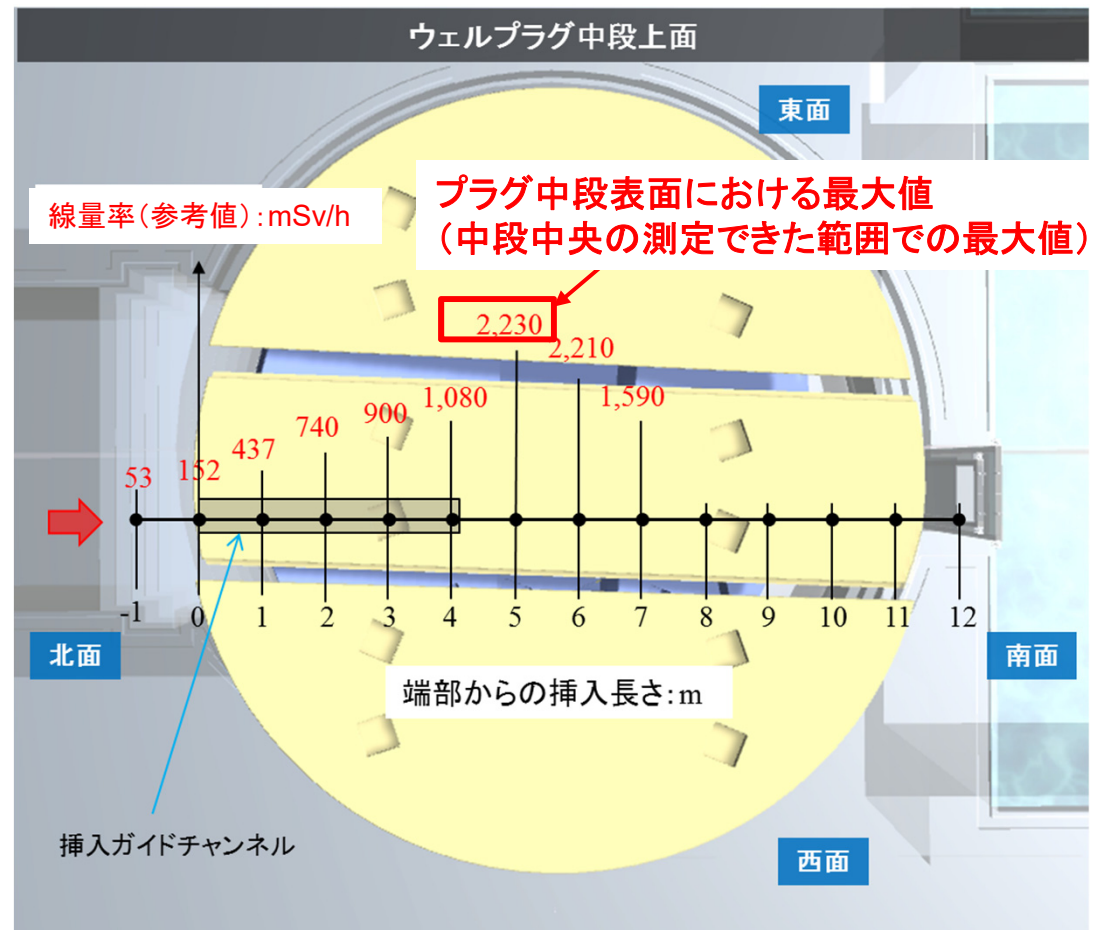
## 【参考】 SFP周辺小ガレキ撤去の進捗状況

- SFP保護等の作業に支障となる東・南エリアのSFP周辺床面上小ガレキについて、各エリアの作業床に設置した遠隔重機等による撤去作業を実施中。2019年3月18日よりSFP周辺東側エリアの小ガレキ撤去を開始。また、2019年7月9日よりSFP周辺南側エリアの小ガレキ撤去を開始。



## 【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、得られた線量率は参考値。



## 2号機原子炉建屋

オペフロ内残置物移動・片付（2回目）の実施状況報告と  
オペフロ内残置物移動・片付（3回目）の計画

2019/8/29

---

**TEPCO**

東京電力ホールディングス株式会社

# 1. オペフロ残置物移動・片付の目的

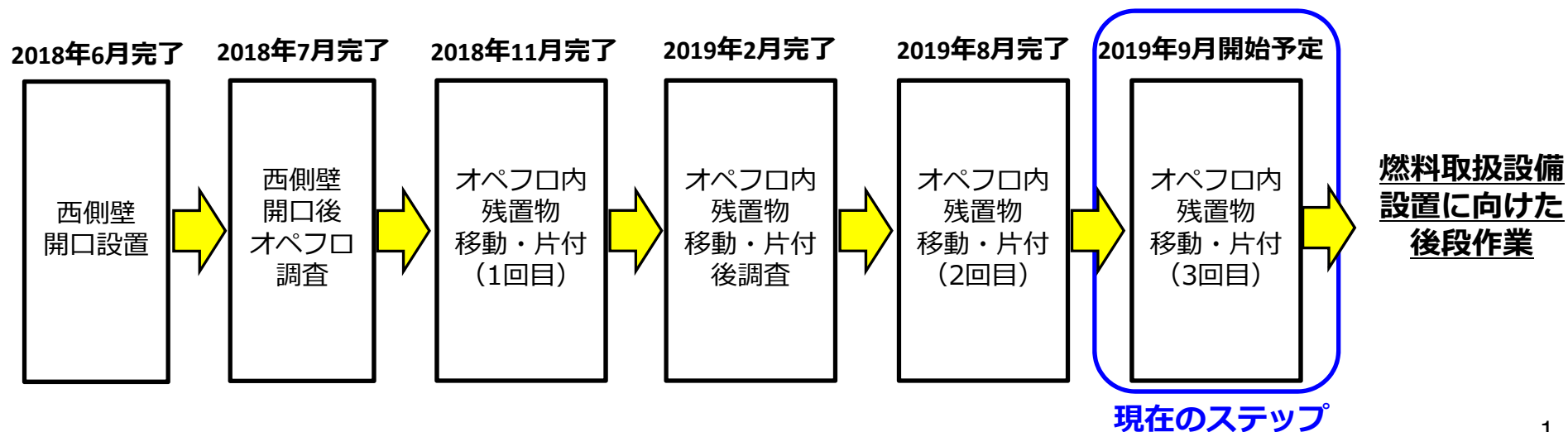
## 【目的】

2号機原子炉建屋使用済み燃料プールからの燃料取出しに向け、燃料取扱設備の設置等に干渉となる残置物等の移動・片付を行う。

## 【範囲】

- 残置物移動・片付（1回目）：オペフロ調査実施時に調査機器のアクセスルートに干渉する残置物の片付け
- 残置物移動・片付（2回目）：燃料取扱設備設置時に干渉となる残置物（主に小物）の片付け  
オペフロ内のダスト低減を目的としたオペフロの床面清掃
- 残置物移動・片付（3回目）：燃料取扱設備設置時に干渉となる残置物（主に大物）の片付け  
オペフロ内に仮置きした残置物やコンテナをオペフロ外へ搬出

※小物の残置物：黄靴・ヘルメット・工具箱等の定検資機材，フェンス，Warrior 等  
大物の残置物：新燃料検査台，ブローアートパネルに設置されたスロープ 等

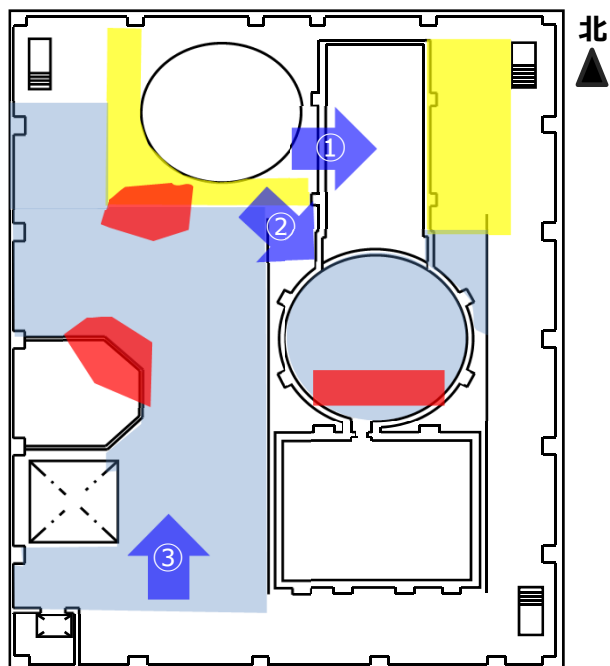


## 2. オペフロ内残置物移動・片付（2回目）の実施状況

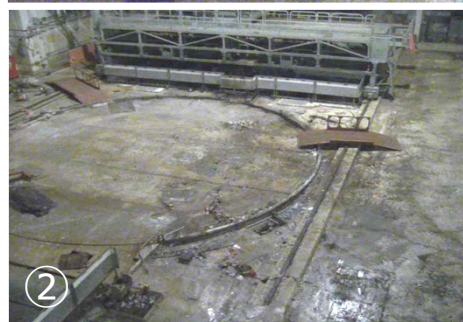
- 2019年4月8日から8月21日にかけてオペフロ内残置物移動・片付及び床面の清掃を実施。
- 予定していた作業範囲について問題なく完了。また、残置物移動・片付（3回目）にてコンテナ詰めを行う予定の残置物について整理を行い、オペフロ内に仮置きした。

### 【残置物片付エリア】

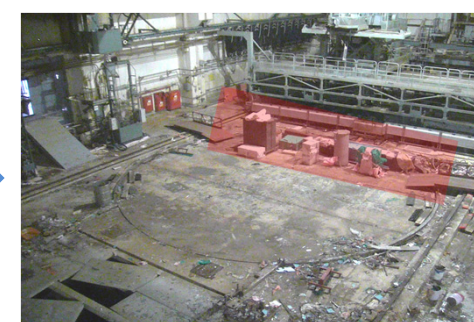
- : 残置物片付箇所
- : 残置物仮置き箇所  
(3回目でコンテナ詰め)
- : 床面清掃箇所
- ➡ : 撮影方向



### 【片付前】



### 【片付後】



### 3. オペフロ内残置物移動・片付（3回目）について

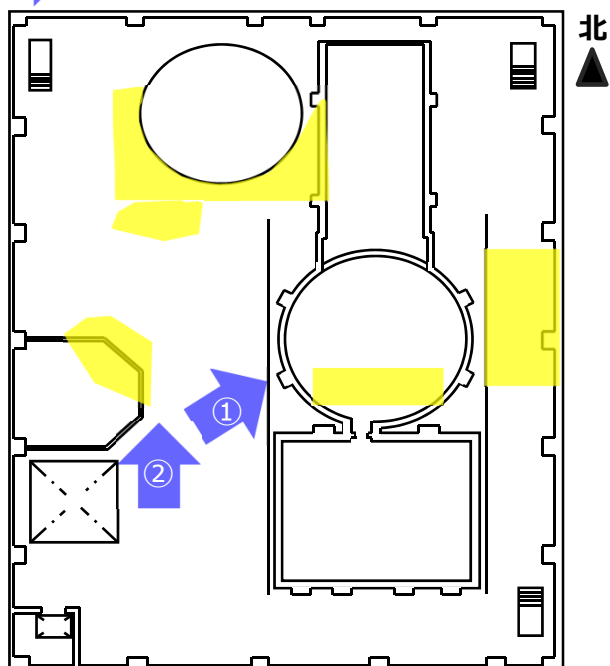
#### 【目的】

- 燃料取扱設備設置に向け、後段作業の支障となる残置物（主に大物）の片付、コンテナ詰めを実施する。また、オペフロ内に仮置きしていたコンテナや残置物を搬出用コンテナに収納した上で、固体廃棄物貯蔵庫へ運搬、貯蔵する。
- 主な実施予定内容、範囲は以下の通り。
  - ・新燃料検査台やスロープ等、大物残置物の片付・コンテナ詰め
  - ・仮置きしていた残置物内包コンテナ及び残置物の搬出 等

#### 【作業範囲（予定）】

■ : 残置物片付予定箇所

➡ : 撮影方向



①オペフロ東側の残置物



②オペフロ西側の残置物

使用する遠隔無人重機・ロボット

ZX135



主な役割

- ・残置物切断、細断
- ・残置物コンテナ詰め
- ・残置物搬出 等

BROKK400D



BROKK100D



Kobra



Packbot






主な役割

- ・作業重機が作業する上で死角になる箇所へのカメラワーク ・コンテナ詰め 等

## 4. 今後の工程

- オペフロ残置物移動・片付（2回目）は2019年8月21日に完了。
- オペフロ残置物移動・片付（3回目）は2019年9月上旬から今年度末まで実施予定。

	2019年				
	8月	9月	10月	11月	12月
オペフロ内 残置物 移動・片付 (2回目)	移動・片付 				
オペフロ内 残置物 移動・片付 (3回目)	資機材準備 	移動・片付 			

※作業進捗状況により、工程変更の可能性有。

# 3号機燃料取扱設備点検結果及び今後の対応

2019年8月29日

**TEPCO**

---

東京電力ホールディングス株式会社



## 1-1. 燃料取扱設備の点検について

- 2019年7月24日から燃料取扱設備（クレーン、燃料取扱機等）の設備点検（通常点検と振り返り点検）を実施している。
- 7月17日に発生した燃料取扱機からの作動流体の漏えい事象を踏まえて、設備点検に加え、追加点検を実施することとした。

## 設備点検：当初計画

## [通常点検]

- ・ クレーンの法令点検

## [振り返り点検]

- ・ 燃料取出し開始後の設備健全性の確認
- ・ 不具合対策の検証

## 追加点検

燃料取扱機における水圧ホース継手部からの作動流体の漏えいは、設備を一定期間使用し、且つ様々な応力が重畳した状態にあったことにより発生



## 追加点検の観点

設備の運転状況から一般的に想定される劣化事象にとらわれることなく、3号機の特異性を踏まえて設備に発生しうる損傷・劣化事象を整理し、設備全体を俯瞰的に確認

- 設備点検／追加点検で7件の不具合箇所を確認した。
- 今回の点検で確認した不具合箇所の補修及び取替等は、2019年9月初旬までに完了する見込み。
- 設備点検／追加点検が完了する見込みであるため、2019年9月上旬から燃料取り出し作業を再開する予定。

## 1-2. 設備点検及び追加点検の結果

### ■ 設備点検

➤ 通常点検 点検結果：異常なし。

- ✓ クレーンの外観確認、動作確認（リミットスイッチ含む）

➤ 振り返り点検 点検結果：4件の不具合事象を確認。（次頁③④⑤⑥）

使用開始後の設備健全性を確認する点検、及び過去に発生した不具合の検証を実施。

- ✓ 燃料取扱機の外観確認、動作確認（リミットスイッチ含む）、蓋締付装置の点検及びトルク校正、駆動水圧供給系の動作確認等 【設備健全性確認】
- ✓ クレーン・燃料取扱機の通常操作で動作しないインターロックの確認等 【設備健全性確認】
- ✓ 蓋締め付け装置一次蓋ガイドピンの点検、水圧ホース継手の緩み確認等 【不具合の検証】
- ✓ 制御盤他の防湿材状態確認及びシリカゲル交換等 【環境対策の検証】

### ■ 追加点検 点検結果：3件の不具合事象を確認。（次頁⑦⑧⑨）

燃料取扱機からの作動流体漏えい事象を踏まえ、想定される劣化事象にとらわれることなく追加の点検を実施。

- 振動によるき裂・破断及び締結部等のゆるみ・ボルトの浮き確認
- ケーブル及び水圧ホースの引張り・異常な曲りの確認
- 設備作動状態での外観目視点検
- 非破壊検査（浸透探傷試験・超音波探傷試験）

### 1-3. 設備点検前及び追加点検で確認された事象の原因と対策

- 設備点検前に確認した事象 (①②)
- 振り返り点検で確認した事象 (③④⑤⑥)
- 追加点検で確認した事象 (⑦⑧)
- 追加点検時における調整不良 (⑨)

No.	発生事象	原因	対策	参照項
①	燃料取扱機からの作動流体の漏えい	繰り返し荷重の影響による疲労割れ	継手の交換及びサポート設置 類似箇所の非破壊検査（浸透探傷検査） 予備品の準備	次紙
②	クレーンからの作動流体の漏えい	継手部のゆるみ	ゆるみ防止剤の塗布 継手部に緩み検知用の合いマークを実施	参考2-3
③	蓋締付装置のボルト折損	図面の読み違いにより、規定トルク以上のトルクを付与したため	ボルトの交換 類似箇所の非破壊検査（超音波探傷検査）	参考2-4
④	蓋締付装置バルブボックスへの浸水	パッキンの締付が不均一だったことによる水の浸入	抵抗測定、清掃、動作確認の実施 類似箇所の気密漏えい確認	参考2-5
⑤	燃料取扱機ロードセル異常警報発生事象	コネクタ部に力がかかり嵌合不良が発生	嵌合箇所を固縛	参考2-6
⑥	テンシルトラスホイスト5用コネクタ損傷	作業用足場解体時に足場板を位置検出器のコネクタに接触させた	コネクタの交換、動作確認	参考2-7
⑦	燃料取扱機マスト上限検知用リミットスイッチ取付ボルト破断	リミットスイッチの固定位置を異なる位置に設置したため、マストホイストイコライザーと干渉したため	ボルトの交換及び正規位置へのリミットスイッチ取り付け	参考2-8
⑧	マニピュレータ用水圧ホースのひび割れ	ホース加締め部近傍のため、ホースにかかる曲げ応力と使用に伴う経年劣化のため	水圧ホースの圧力バウンダリではなく、表層部の劣化であるため、自己融着テープによる補修	参考2-9
⑨	テンシルトラス旋回不良	回転軸アライメント調整用ボルトの締め付けに伴う摺動抵抗の増加	アライメント調整ボルトの再調整	参考2-10

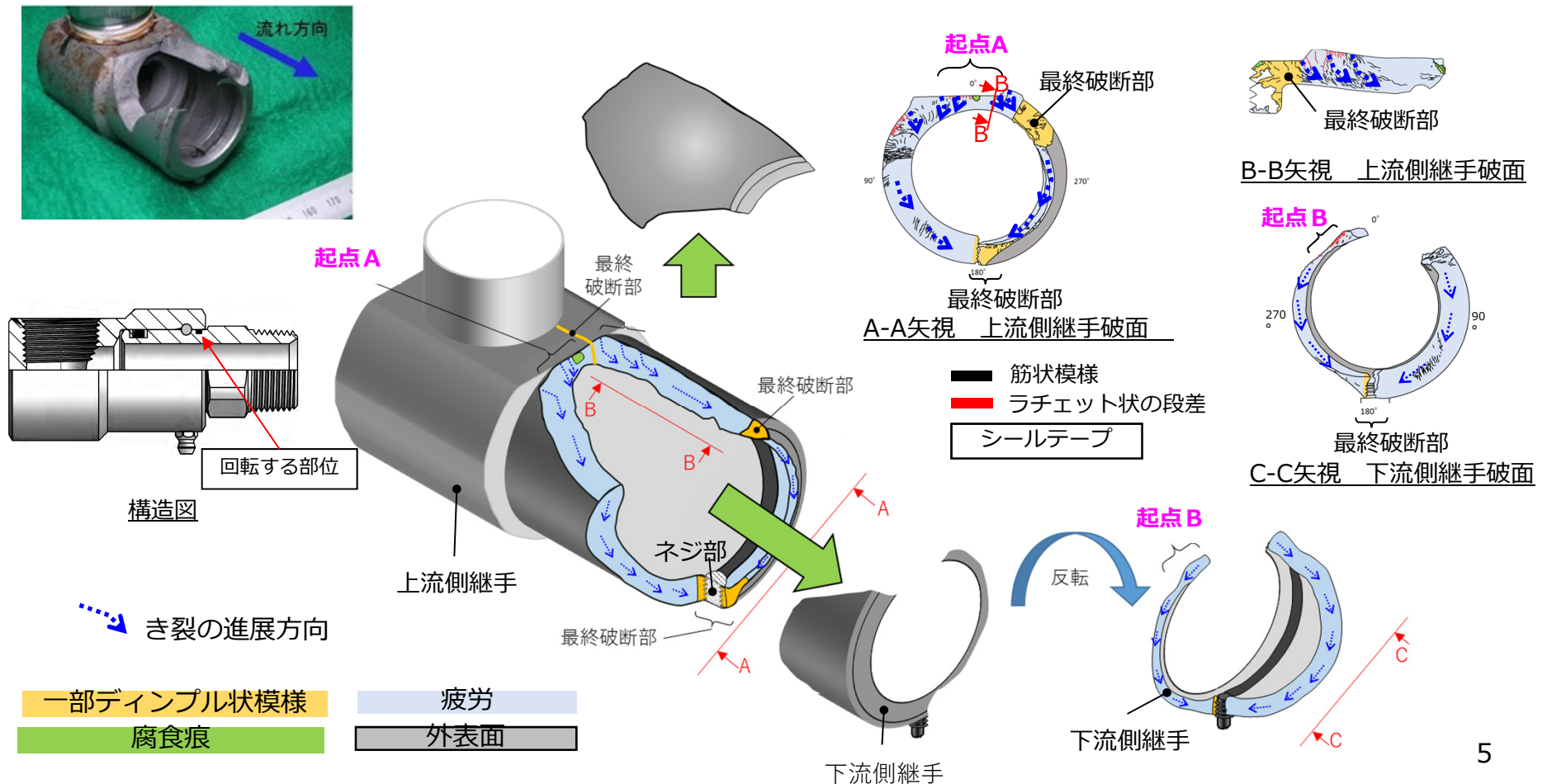
## 2-1. 設備点検前に確認した事象について

### ①燃料取扱機からの作動流体の漏えい

発生事象	燃料取扱機からの作動流体の漏えい
<p>概要</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>燃料取扱機のトロリからテンシルトラス/マニピュレータにつながる水圧ホースの継手が破損した。このため、作動流体（水グリコール）が約50L漏えいし、使用済燃料プール内へ流入した（漏えい量は水槽の水位低下量からの想定）。</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>燃料取扱機トロリ</p> <p>テンシルトラス</p> <p>設置状況</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>2019/07/17</p> <p>○部拡大：漏えい箇所</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>設置前</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>設置後</p> <p>サポート追設状況</p> </div> </div>
原因	<p>✓ 破面観察にて疲労破壊で見られる特徴的な『ラチェット状の段差』を確認したこと、ホースの復元力等の荷重が当該部にかかっていたこと、運転時の変動荷重が繰り返し発生したこと等から、疲労にてき裂が発生・進展し、破損に至ったと推定。</p>
対応	<p>✓ 当該部品の取替を行い、サポートを追設する（8/29予定）。</p> <p>✓ 予備品も準備済み。</p> <p>✓ 類似箇所（5箇所※）は、非破壊検査（浸透探傷試験）を実施し、異常のないことを確認済み。併せて、サポートの追設を行う（9/1予定）。</p> <p>※クレーン主巻：2箇所、クレーン補巻：2箇所、テンシルトラス/マニピュレータ：1箇所（当該箇所の裏側）</p>
備考	<p>作動流体が喪失した場合でも、マニピュレータの状態は維持されるため、吊り荷の落下等につながる事象ではない。</p>

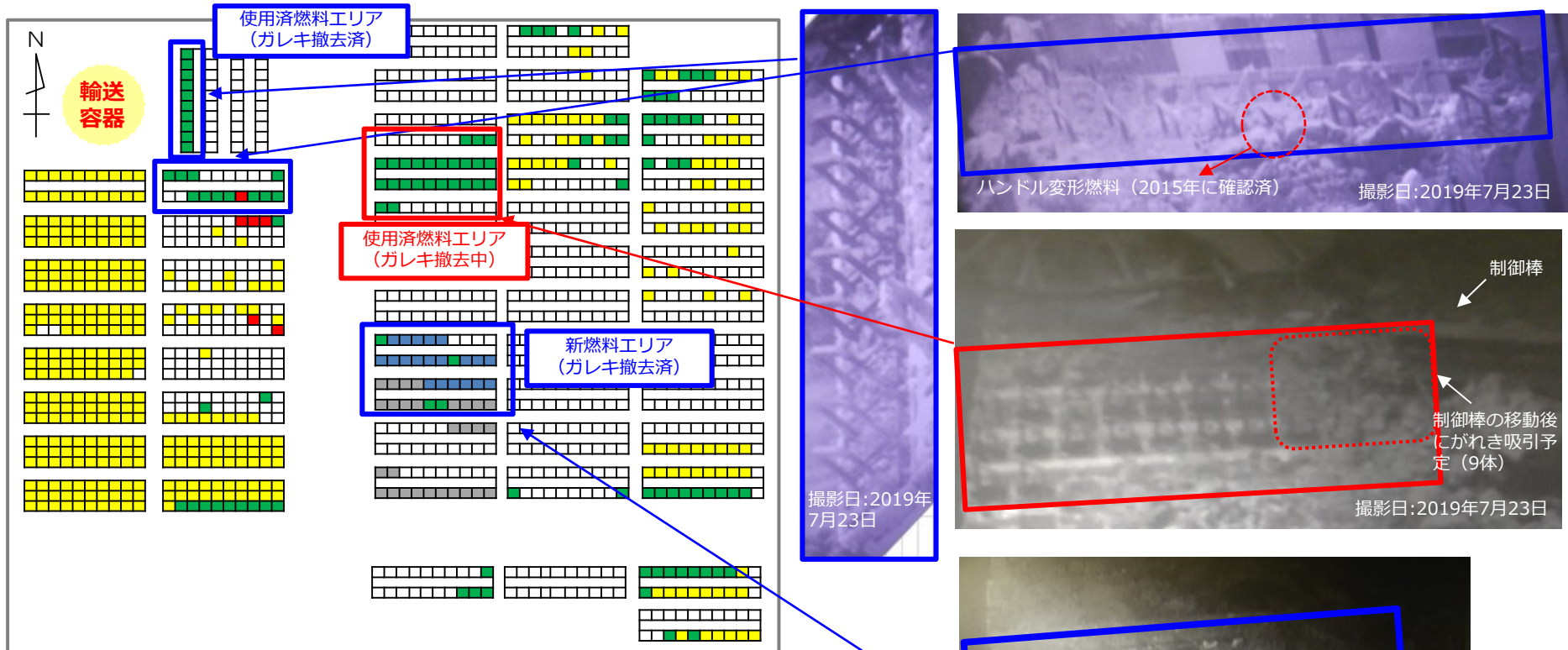
## 2-2. 燃料取扱機からの作動流体の漏えい事象（メカニズム）

- 当該継手には、据え付け状態による荷重、作動流体供給時のホースの脈動、電磁弁開閉による繰り返し荷重等の様々な荷重が発生。
- 破面観察から、上流側0°方向、及び下流側軸受部等にラチェット状の段差、一部にディンプル状の模様を確認。
- き裂は、ラチェット状の段差が確認された上流0°側（起点A）、及び下流軸受部（起点B）等を起点に発生し、上記の繰り返し荷重により疲労によって矢印の方向（→）にき裂が進展し、破断に至ったと推定。



### 3. ガレキ撤去の進捗

- 新燃料上部、一部の使用済燃料（青枠エリア）についてガレキ撤去済み。  
赤枠エリアは一部を除き使用済燃料上部のガレキ吸引まで実施済み

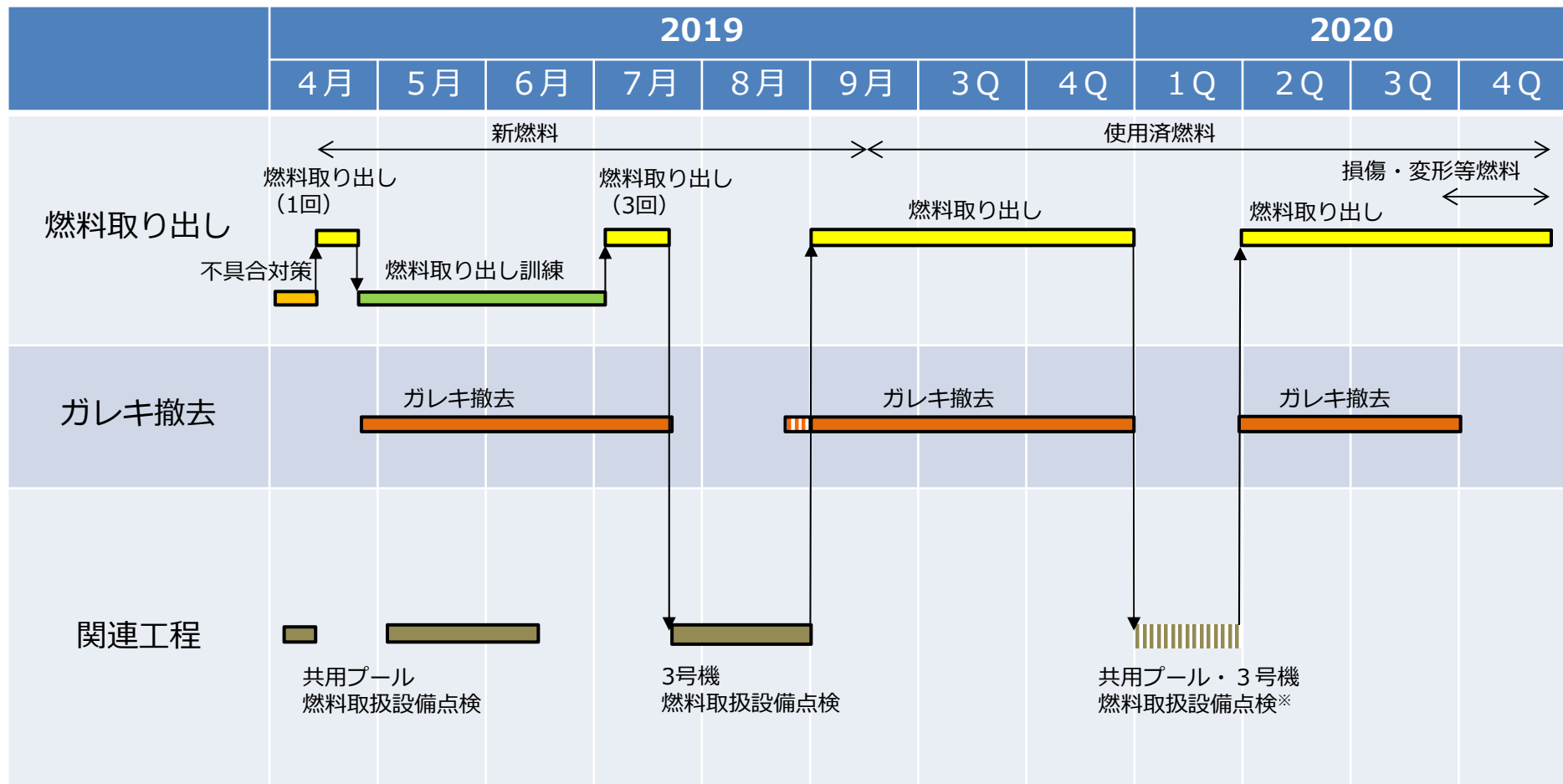


2019年8月20日時点

- : 取出済 **【28体】**
- : 健全性確認済（合格） **【20体】**  
(新燃料エリアの健全性確認を実施していない4体はガレキが若干残っているためガレキ撤去後に健全性確認実施)
- : これまでにハンドル上部確認（明らかな変形は無し） **【115体】**
- : 2015年12月使用済燃料プール調査にて明らかなハンドル変形を確認 **【6体】**
- : ハンドル未確認 **【397体】**

## 4. 今後の取出し計画

- 燃料取り出し作業は、設備点検／追加点検が2019年9月初旬に完了する見込みであるため、準備作業を行い2019年9月上旬から開始予定。
- 引き続き、周辺環境のダスト濃度を監視しながら安全を最優先に作業を進めていく。



※工程調整中

以下、参考資料



■ 追加点検の考え方

- ▶ 燃料取扱機からの作動流体の漏えい事象は、据え付け状態による応力、作動流体供給時のホースの脈動、電磁弁開閉により繰り返し荷重等の様々な荷重が発生したことが要因である。
- ▶ これより、設備の通常の運転状況から想定される劣化事象にとらわれることなく、設備に発生しうる損傷・劣化事象を整理した。

損傷・劣化事象の整理の例

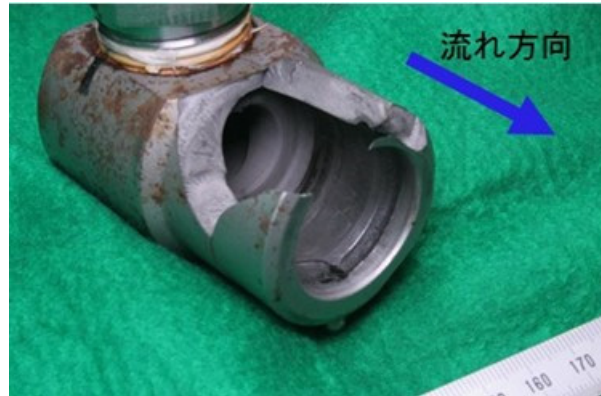
評価機器		想定される損傷事象、劣化事象							
分類(1)	分類(2)	振動による 損傷	振動による ゆりみ	引張り・曲げ による損傷	摩耗	シール部 劣化	スプリングの へたり	絶縁不良	導通不良
水圧系	ホース	○	×	○	×	×	×	×	×
	コネクタ (継手)	○	△ (作動流体のリーク： 目視点検にて確認)	○	×	△ (作動流体のリーク： 目視点検にて確認)	×	×	×
	サポート (取付ボルト含む)	○	○	×	×	×	×	×	×
	バルブボックス (電磁弁の確認は除く)	△ (機器の動作不良： 動作確認にて確認)	○	×	△ (機器の動作不良： 動作確認にて確認)	△ (機器の動作不良： 動作確認にて確認)	△ (機器の動作不良： 動作確認にて確認)	△ (機器の動作不良： 動作確認にて確認)	△ (機器の動作不良： 動作確認にて確認)
ケーブル	コネクタ	△ (機器の動作不良： 動作確認にて確認)	×	△ (機器の動作不良： 動作確認にて確認)	×	△ (機器の動作不良： 動作確認にて確認)	×	△ (機器の動作不良： 動作確認にて確認)	△ (機器の動作不良： 動作確認にて確認)
	サポート (取付ボルト含む)	○	○	×	×	×	×	×	×

# 【参考2-1】燃料取扱機からの作動流体の漏えい事象（破面観察①）

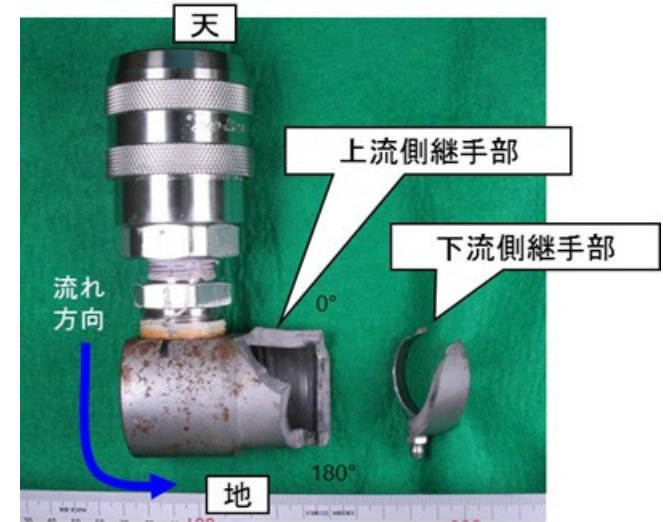
## ■ 継手部の状況

- ✓ 材質：SUS440C
- ✓ 外径：約50mm 内径：約34mm
- ✓ 部品の欠損状況
  - ・約30mm×約30mm×約8mm
  - 重量：約40g
  - ・ベアリング用鋼球：25個 算出値  
約4mm 直径

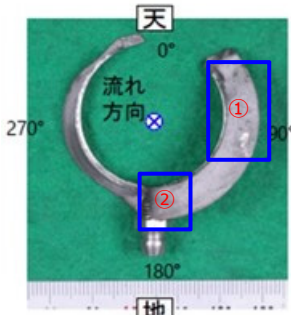
欠損部品が燃料に影響を与えないことを評価にて確認済。



継手部外観

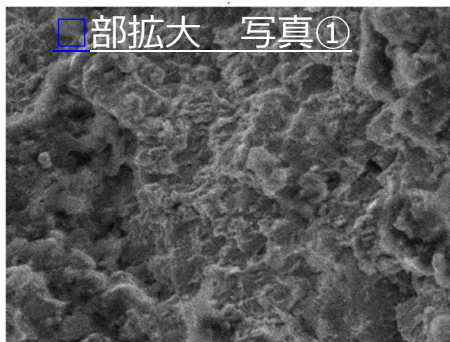


継手部外観

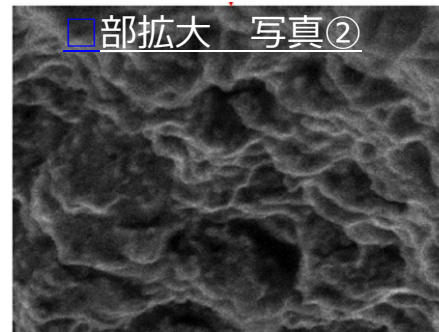


下流側継手

- ✓ 下流側継手部（SEM観察）
  - ・おおむね平坦で無特徴な破面の様相であった。（写真①）
  - ・一部にディンプル状の模様を確認した。（写真②）



拡大図(2000倍) 10μm



拡大図(2000倍) 10μm

- ✓ 上流側継手部（実体顕微鏡観察）
  - ・ラチェット状の段差を確認した。（写真③）

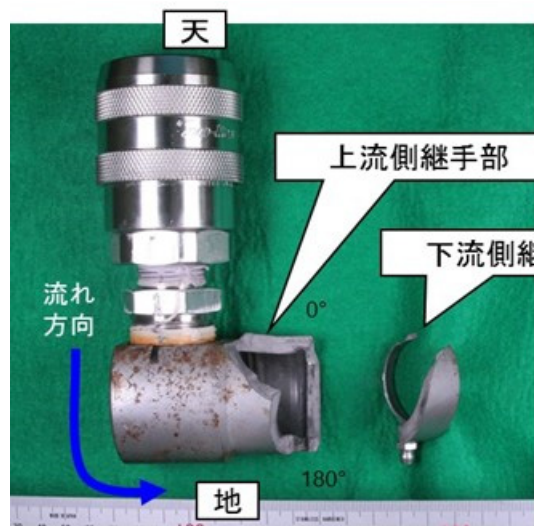


上流側継手破面全体



部拡大 写真③

【参考2-2】燃料取扱機からの作動流体の漏えい事象（破面観察②）



継手部外観

- 筋状模様
- ラチェット状の段差
- 疲労
- 一部ディンプル状模様
- 腐食痕
- 外表面またはシールテープ



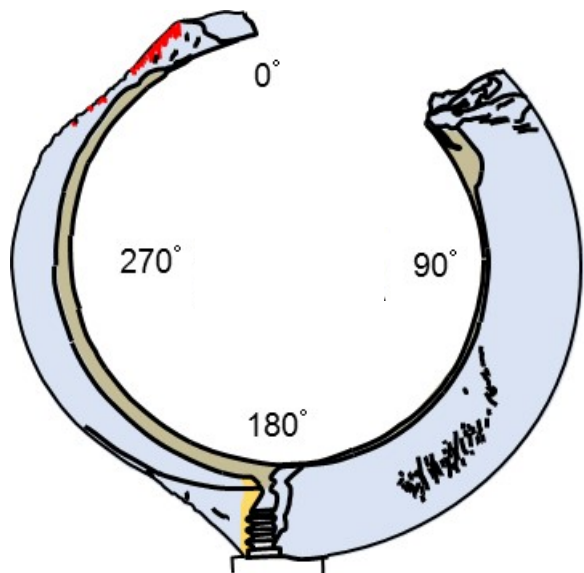
上流側(細切断後, 90° 側から観察)  
実体顕微鏡像



上流側継手破面 (細切断後, 90° 側から観察)



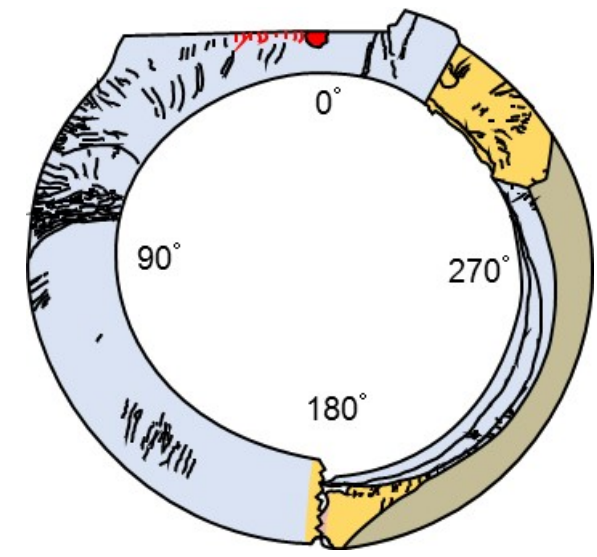
下流側(破面側)  
実体顕微鏡像



下流側継手破面 (上流側から観察)




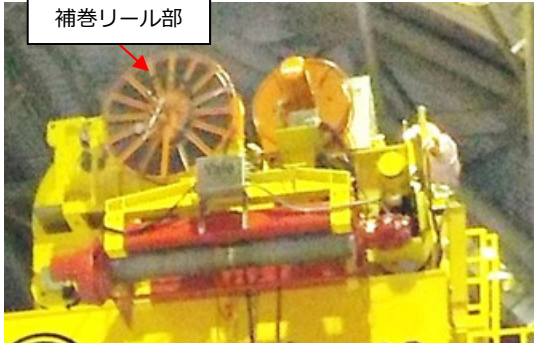

上流側(破面側)  
実体顕微鏡像



上流側継手破面 (下流側から観察)

## 【参考2-3】 設備点検前に確認した事象について

### ②クレーンからの作動流体の漏えい

発生事象	クレーンからの作動流体の漏えい
<p>概要</p>	<p>・ クレーンの補巻にてガレキ撤去作業中、協力企業作業員が補巻先端部へ繋がるホースのリール部から作動流体（水グリコール）の滴下を確認した。当該箇所は以前（同年6月2日）に滲みを確認しており、作動流体用の水槽水位、系統圧力に異常がないことを確認し、養生及び監視強化※を実施したうえで、作業を進めていた。※水位、圧力、床面への滴下有無確認水位、圧力に有意な異常は認められていないが、漏えい量の増加が認められたため、念のため作業を中断した。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p>クレーン（○部：補巻）</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>クレーン補巻（○部拡大）</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>リール部</p> </div> </div>
<p>原因</p>	<p>✓ 分解点検の結果、分解時にゆるみを確認した。接続部の外観目視点検を実施し、異常のないことを確認した。そのため、接続部のゆるみによる漏えいと推定。</p>
<p>対応</p>	<p>✓ 当該接続部に緩み防止材を塗布し、再施工、合いマーク施工を実施済み。                  ✓ 類似箇所（5箇所）について、ゆるみが無いことを確認した。</p>
<p>備考</p>	<p>作動流体が喪失した場合でも、吊り荷の状態は維持されるため、吊り荷の落下等につながる事象ではない。</p>



## 【参考2-4】 振り返り点検時に確認した事象について

### ③ 蓋締付装置のボルト折損

発生事象	蓋締付装置のボルト折損について
<p>概要</p>	<p>・ 構内輸送容器の蓋を締め付ける装置（蓋締付装置）の点検をしていたところ、当該装置の仮置き架台にナットが落ちていることを確認した。そのため、蓋締付装置を確認したところ、トルクレンチ# 4シャフト部の片側ボルトに折損を確認した。なお、その他のボルトに折損は確認されなかった。</p> <div data-bbox="568 507 1003 967"></div> <div data-bbox="1146 507 1749 967"></div>
<p>原因</p>	<p>当該トルクレンチを交換した際に、図面の読み違いにより規定トルク以上を付与したこと、及び使用に伴う振動の重畳により、ボルトが折損したと推定。</p>
<p>対応</p>	<p>✓ 当該ボルトの交換を実施済み。 ✓ 類似箇所について、き裂の有無を確認するため非破壊検査（超音波探傷検査）を実施し、異常のないことを確認した。</p>
<p>備考</p>	<p>輸送容器の蓋締付は、SFPでの作業時にITVやトルクで確認可能。</p>

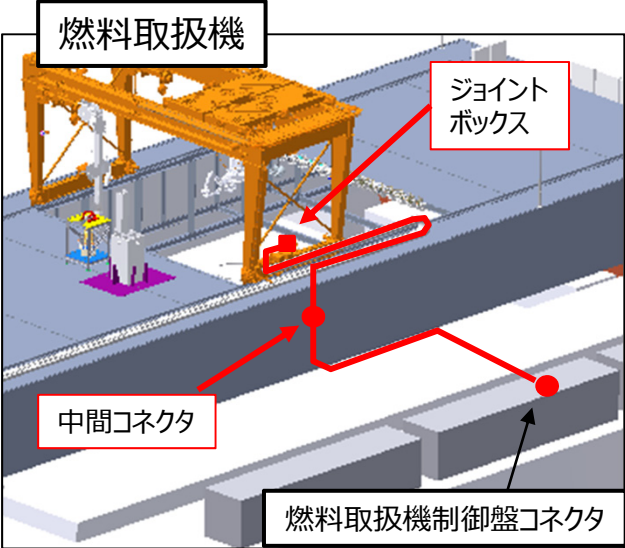
【参考2-5】 振り返り点検時に確認した事象について

④蓋締付装置バルブボックスへの浸水

発生事象	蓋締付装置バルブボックスへの浸水
<p>概要</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 構内輸送容器の蓋を締め付ける装置（蓋締付装置）のバルブボックスについて、リークテストの準備をしていたところ、リークテスト用のプラグに水の付着を確認した。そのため、バルブボックスのカバーを外し、内部の状態を確認したところ、内部に錆を確認した。</li> <li>• 蓋締付装置には、バルブボックスが合計6箇所あり、内部確認の結果、5箇所（最初の箇所を含む）に入水の跡を確認した。</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>バルブボックス内部状況の例1</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>バルブボックス内部状況の例2</p> </div> </div>
<p>原因</p>	<p>✓ 水密性を確保するパッキンの締め付けが均一でなかったため、水密性を確保できていない部分から水が浸入した。</p>
<p>対応</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 電磁弁の電気抵抗測定を行い健全性を確認し、異常部について補修等を行う。また、清掃・動作確認を実施する。（8/31予定）</li> <li>✓ パッキンの締め付状況を確認する測定点を増やし、気密漏えい試験を行う（8/31予定）。</li> <li>✓ 類似箇所について、機密漏えい試験を行う（8/31予定）。</li> </ul>
<p>備考</p>	<p>輸送容器の蓋締付は、SFPでの作業時にITVやトルクで確認可能。</p>


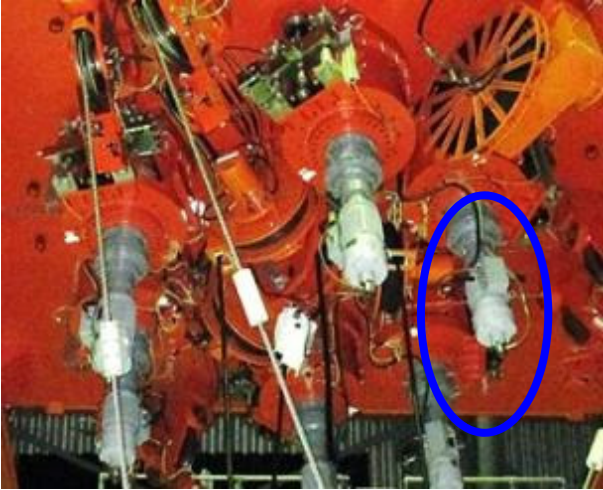
【参考2-6】 振り返り点検時に確認した事象について

⑤燃料取扱機ロードセル異常警報発生事象

発生事象	燃料取扱機ロードセル異常警報発生事象
<p>概要</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ケーブル交換作業後、制御電源を復旧した際に「ロードセル異常」警報が発生した。(ロードセル信号ケーブルと交換したケーブルは別のケーブル)</li> <li>ロードセル信号ケーブルについて、制御盤と燃料取扱機本体側ジョイントボックス(JB)間で導通確認を行い、導通なしを確認したが、中間コネクタを再嵌合したところ「ロードセル異常」警報は解消された。また、導通が復帰した。</li> <li>制御盤から中間コネクタ、中間コネクタから燃料取扱機本体側JBのケーブルおよびコネクタについて単体電気特性試験を実施し、異常のないことを確認した。</li> <li>ケーブル交換作業時は狭隘部に多数設置されているケーブルの中から交換対象ケーブルを引き出す必要がある。当該中間コネクタは交換ケーブル引き出し作業箇所と同位置に設置されていることから、作業時に間接的に力がかかっていた可能性が高い。</li> </ul> 
<p>原因</p>	<p>✓ ケーブル交換作業時に当該ケーブル中間コネクタ部に力がかかり嵌合不良が発生した。</p>
<p>対応</p>	<p>✓ 現状嵌合は良好であるが、念のため嵌合箇所を固縛する。(8/31予定)</p>
<p>備考</p>	<p>ロードセル異常警報によりマストの上下動作が停止するが、燃料の把持性能に影響を及ぼす事象ではない。</p>

【参考2-7】 振り返り点検時に確認した事象について

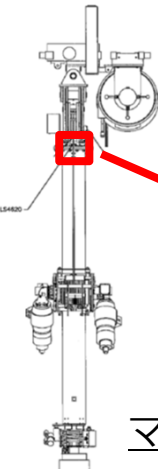
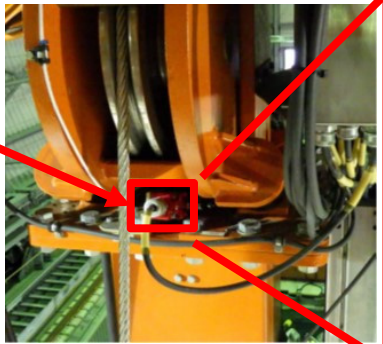


⑥ テンシルトラスホイスト5用コネクタ損傷

発生事象	テンシルトラスホイスト5用コネクタ損傷
<p>概要</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>燃料取扱機のテンシルトラス点検用の足場を解体時に、テンシルトラスを上下させるホイストの位置検出器（レゾルバ）のコネクタに足場板を接触させ、コネクタを損傷させた。</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>テンシルトラス点検用足場</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>テンシルトラスホイスト</p> </div> </div>
<p>原因</p>	<p>✓ 足場解体のため足場板を下部の作業員へ手渡しする際、周囲状況の確認が不十分であったため、足場板がコネクタに接触した。</p>
<p>対応</p>	<p>✓ 当該コネクタの交換を行い、動作確認を行う。（8/29予定）</p>
<p>備考</p>	<p>作業上の不具合であり、ガレキの落下等につながる事象ではない。</p>



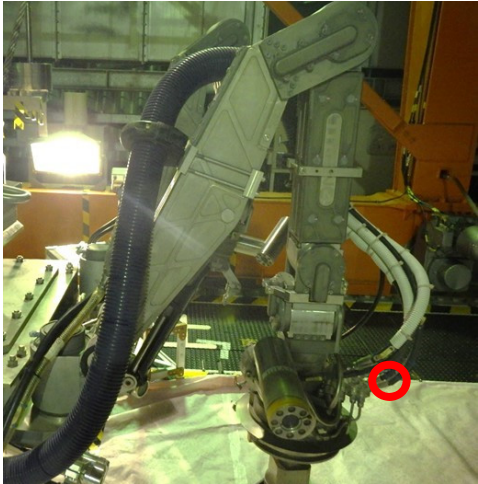
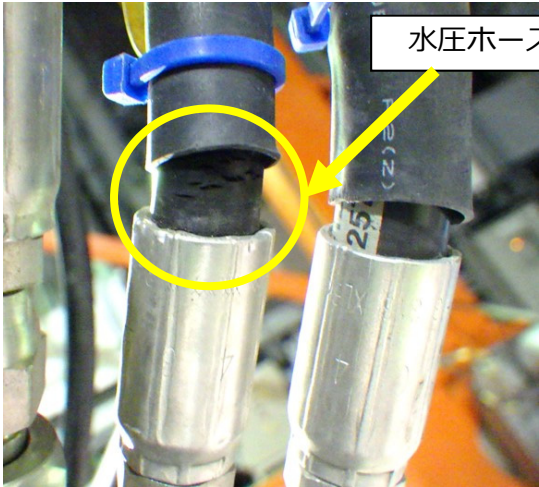
## 【参考2-8】 追加点検時に確認した事象について

### ⑦燃料取扱機マスト上限検知用LS取付ボルト破断

発生事象	燃料取扱機マスト上限検知用LS取付ボルト破断
<p>概要</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>追加点検時に燃料取扱機マストの上限検知用リミットスイッチ（LS）の取付ボルトが破断していることを確認した。また、LS下部に隙間があり、更にLS上部に接触痕を確認した。</li> </ul>  <p>マスト</p>  <p>ボルト破断端部</p> <p>隙間</p> <p>現状の取付状態 (下部に隙間あり)</p>  <p>接触痕</p> <p>LS上部の接触痕</p>  <p>本来の取付状態 (下部に隙間なし)</p>
<p>原因</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 1Fへの設置前に、国内工場で行った工事で当該LSの交換を実施した。その際、LSの固定ボルトを異なる位置に設置した（本来、下側の取付穴に取付すべきところ、上側の取付穴に取付）。</li> <li>✓ ケーブル破断事象や復旧手順確認時にLS上部にあるマストホイストイコライザーが傾き、LSを押し下げたことにより、取付ボルトに過大な力が加わり破断したと推定。</li> </ul>
<p>対応</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 当該ボルトの交換を実施し、LSの動作が正常に動作することを確認した。</li> <li>✓ 類似箇所として国内工場で行った工事で交換した他のLS（41個）は、取付状況に異常のないことを確認した。併せて、国内工場で行った工事の再確認を行い、交換した部品が計画通りに施工されていることを再確認した。</li> </ul>
<p>備考</p>	<p>LSの機能は確保されており、ソフトウェアによる上限設定もあるため、燃料の取扱いに影響を及ぼす事象ではない。</p>

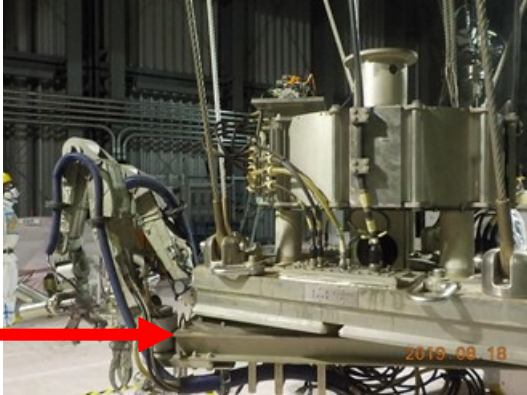
【参考2-9】 追加点検時に確認した事象について

⑧ マニピュレータ用水圧ホースのひび割れ

発生事象	マニピュレータ用水圧ホースのひび割れ
<p>概要</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>追加点検時に、マニピュレータ右腕（SAM1）のツール交換装置用水圧ホース（表層部）にひび割れを確認。作動流体の漏えいは発生していない。</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>マニピュレータ 右腕 (SAM1)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>水圧ホースのひび割れ</p> <p>○部拡大</p> </div> </div>
<p>原因</p>	<p>✓ ホースの加締め部近傍のためホースにかかる曲げ応力と使用に伴う経年劣化と推定</p>
<p>対応</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 耐圧部ではなく、表層部の劣化であるため自己融着テープにて補修を行った。</li> <li>✓ 追加点検にて類似箇所の確認を行い、異常のないことを確認した。</li> <li>✓ 当該箇所及び類似箇所について月例点検時にひび割れの有無について確認をしていく。</li> </ul>
<p>備考</p>	<p>水圧ホースの耐圧部ではなく、表層部の劣化であるため、機能に影響はない。</p>

【参考2-10】 追加点検時における調整不良について

⑨ テンシルトラス旋回不良

発生事象	テンシルトラス旋回不良
<p>概 要</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>追加点検時のテンシルトラス動作確認において、テンシルトラスが旋回できない事象を確認した。テンシルトラスの制御ケーブルには異常は確認されなかった。</li> </ul> <div style="text-align: center;">  <p>旋回箇所</p> <p>テンシルトラス</p> </div>
<p>原 因</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 今回の調整にてテンシルトラスの回転軸アライメント調整用ボルトの締め付けに伴う摺動抵抗の増加</li> </ul>
<p>対 応</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ テンシルトラスのアライメント調整、及び作動流体の流量調整・圧力調整を実施し、正常に旋回することを確認する（8/29予定）。</li> <li>✓ 調整用ボルトへ注意喚起の掲示（8/29予定）</li> </ul>
<p>備 考</p>	<p>作動流体の漏えいを伴わず、マニピュレータの把持能力に影響を与えないため、ガレキの落下等につながる事象ではない。</p>

# 福島第一原子力発電所 1/2号機排気筒解体工事の進捗について

2019年8月29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

- 排気筒解体工事の準備作業を7月に完了し、解体工事に8月1日から着手した。
- 8月7日に筒身頂部の切断作業に着手したが、解体装置の動作不良等（参考2-1,2参照）が発生し、切断作業を一時中断した。
- 予備品への交換等により8月8日に不具合は解消したが、台風が近接していたため、台風対策を実施し、8月21日から切断作業を再開した。（8月21日に解体装置の動作不良で再度中断。30日より再開予定。）
- 悪天候や上記動作不良に伴い、着手時の計画（8月下旬に4ブロック解体完了）に対して、現時点で約4週間の遅れが発生しているが、予備日等に作業をすることで2019年度内の解体完了を目指す。
- 工程遅延に伴い、4ブロック解体後に計画していたサブドレン208の復旧時期は、9月下旬になる見込みである。

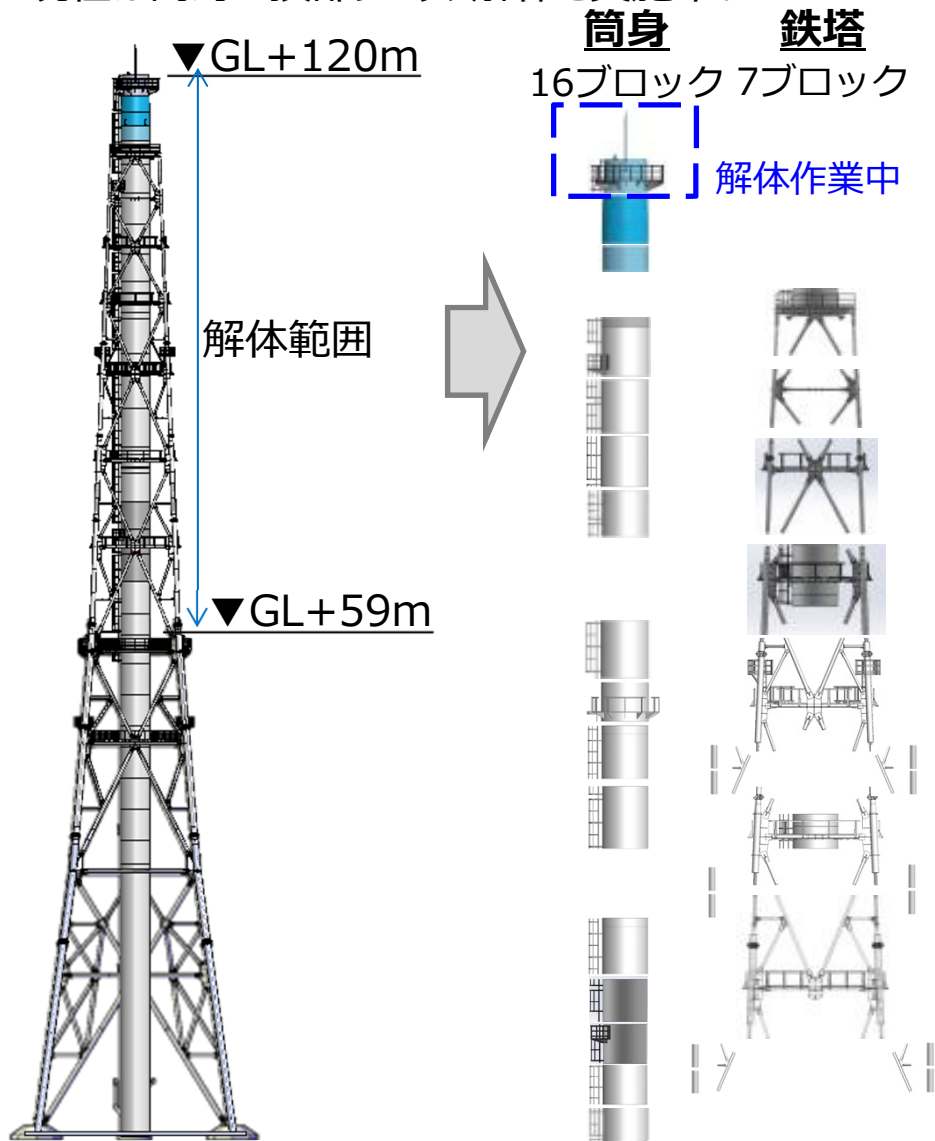
排気筒解体工事 工程表



※天候などにより工程は見直しになる可能性がある

## 2. 解体計画概要

- 排気筒は60mの高さを23ブロックに分けて解体する計画。
- 現在は筒身の頂部ブロック解体を実施中。



ブロック解体とは別に、単体で除却する部材も有り (約60ピース)

### 主な解体部材

名称	筒身解体ブロック
個数	16
姿図	
名称	筒身+鉄塔一括解体ブロック
個数	3
姿図	
名称	鉄塔解体ブロック
個数	4
姿図	

### 3. 作業の状況

- 8月1日に筒身の附属品切断を開始し、8月6日には附属品切断作業が完了した。【写真①②】
- 8月7日に頂上ブロックの切断作業を開始し、筒身の約50%まで切断が完了した。【写真③④】



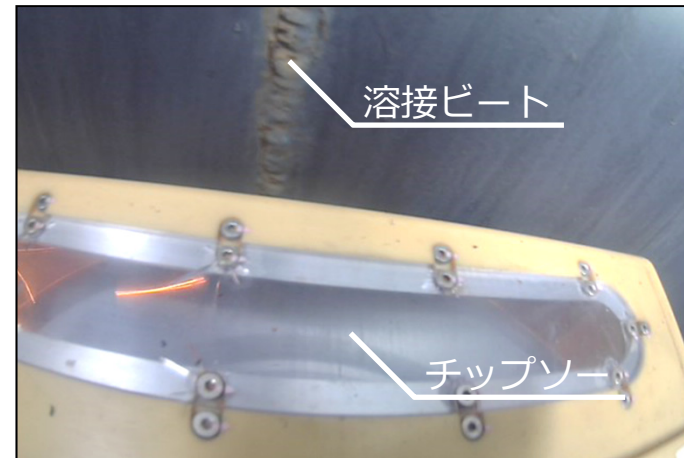
【写真①】 解体装置の設置状況 (8月1日)



【写真②】 背カゴの切断作業写真 (8月1日)



【写真③】 ドリルシャックリング設置状況(8月7日)



【写真④】 筒身内部の切断状況(8月7日)

## 【参考 1】 解体工事中に発生した事象

- 8月1日の解体工事着手以降、解体装置の動作不良等が発生しているが、予備品への交換や作業手順の見直し等により対応。上記に加えて、熱中症やクレーントラブルも発生しているが、対策を実施の上、作業は再開している。
- 今後も、安全最優先で作業を進めるため、作業の中でトラブルが発生や悪天候を予見した場合には、一度立ち止まり、対策を検討して着実に作業を進めていく。

番号	発生日時	事象	原因	対策
1	8月1日	排気筒解体装置の揚重作業時に6軸アームのうち1台が動作しない事象が発生。	操作用PCの一時的な動作不良、または有線通信接続部の接触不良と想定。	通信系の再接続ならびに操作用PCの再起動により復旧。
2	8月1日	筒身解体装置のカメラが避雷針に接触し脱落。	回転スピードが速過ぎたことで、旋回停止の指示が間に合わなかった。	カメラを交換し、装置を取り外す際の作業手順を見直し。
3	8月7日	切断装置の過負荷により、チップソー1台が動作しない事象が発生。	排気筒溶接ビート周辺が想定、および実証試験の模擬体溶接部よりも硬かったことによる。	硬かった溶接ビート廻りを切断する際の、切断方法を見直し。部品の交換頻度を見直し。
4	8月7日	下クランプ装置が傾く事象が発生	振れ防止の為、クランプと筒身のクリアランスを少なくしていた。	部品交換の実施と装置取り外し時の作業手順を見直し。
5	8月21日	チップソー1台の動作不良が発生。 (3. の事象とは別要因)	チップソーケーブル接続部の外れ。	チップソーユニットを予備品に交換する。(内周切断装置ごと交換) 類似箇所点検を実施。



## 【参考2-1】筒身切断装置の一部動作不良について

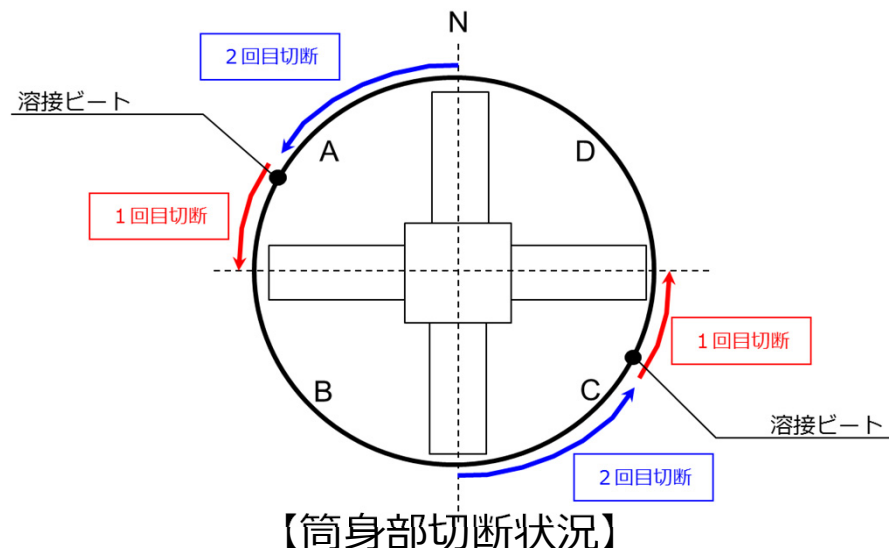
### 【概要】

- 8月7日、午前7時から筒身解体装置吊り上げを開始し、午前9時11分に筒身切断作業を開始しました。その後、チップソーの刃4枚のうち2枚（AとC）の摩耗が早かったことから刃を2枚交換する必要があると判断した。交換後に再度、排気筒頂部へ解体装置を設置し切断を開始しようとした際に、チップソー（A）が動作しないことを確認した。
- 刃の摩耗及びチップソー（A）の動作不良の原因については、10cm程度の溶接ビート廻り（熱影響部）が溶接時の熱による影響で硬化していたことにより、刃及びモーターの部品（カーボンブラシ※）に過負荷がかかり、摩耗したことが原因と判断した。

### 【対応状況】

- 硬かった溶接ビート廻りを切断する際は溶接ビート同様に刃及びモーターの過負荷にならないように押し切りで丁寧に切断することにより、チップソーの刃の摩耗やモーターの負荷を軽減させる工法に変更する。（Cについては押し切りにて実施済み）

※カーボンブラシとは、電動工具のモーター回転させるために必要な部品であり、モーター内で電気を一方向へ流す役割をしている。



【取外し後のカーボンブラシ】

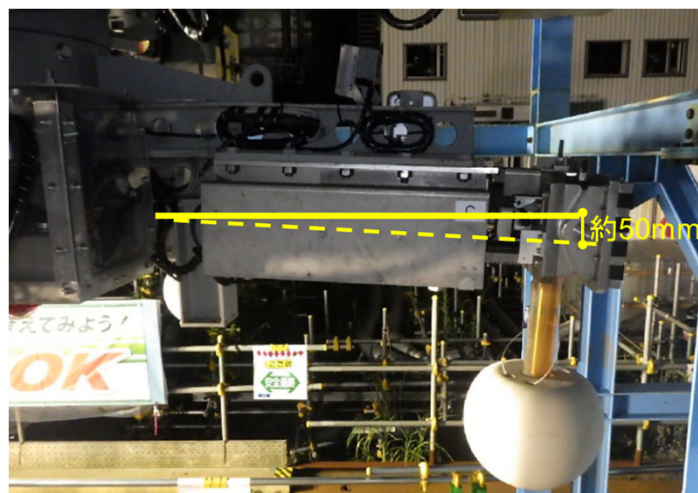
## 【参考2-2】内周切断装置におけるクランプ傾きについて

### 【概要】

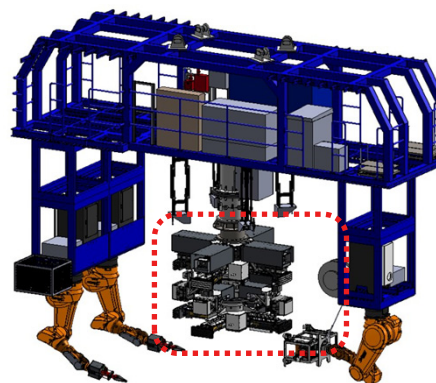
- 8月7日の作業終了後の点検で、内周切断装置の把持装置（以下、クランプ）Cの 下段が約50mm傾いていることを確認しており、8月8日、内周切断装置を予備品に取替える作業を実施した。
- クランプを排気筒頭頂部から引き上げる際は、強風時に装置と筒身の接触時の衝撃を小さくするために、クランプを必要な分張り出した状態で保持したまま引き上げる手順としており（頂部内径3m 筒身3.2m）、吊り上げた際に下クランプがひっかかったと推測。

### 【対応状況】

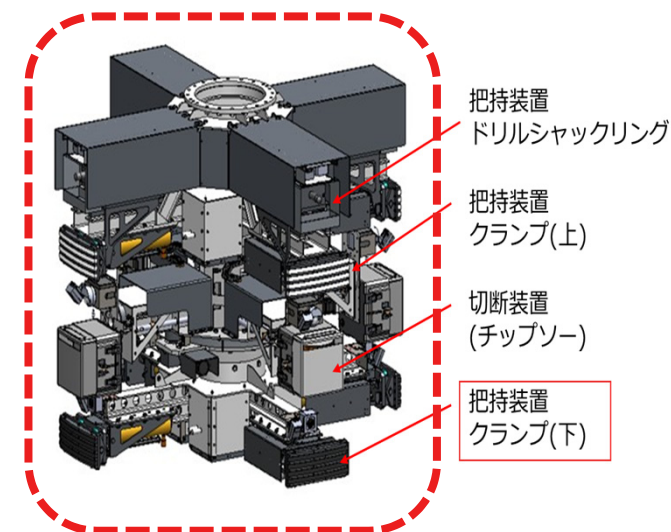
- カメラにてクランプ先端と筒身との接触状況を確認しながら、ゆっくり引き上げるとともに、下クランプを15cm縮め吊り上げることを実施する。



【傾きが確認されたクランプ（C）】



【筒身解体装置】



【内周切断装置】

## 【参考2-3】筒身切断装置(チップソー)の動作不良について(概要)

### 【概要】

- 8月21日 午前8時18分から筒身解体装置吊り上げを開始し、午後1時45分に筒身の切断を開始した。(8月7日に切り残した北西側溶接ビート廻りをチップソー(A)で切断。)
- その後、午後3時頃から残りの筒身をチップソー(BとD)で切断開始しようとした際に、チップソー(B)が動作しないことを確認した。
  - ※ 吊り上げ前の動作確認時はすべてのチップソーが正常に動作することを確認済み。

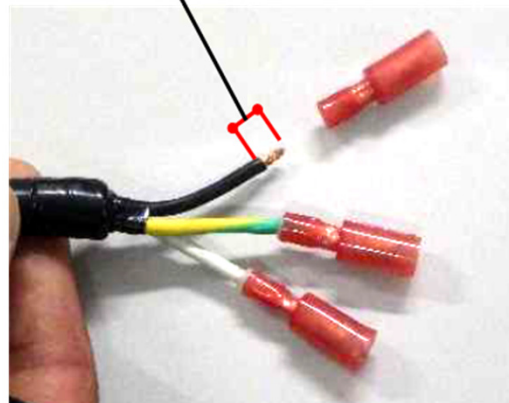
### 【不具合調査の結果】

- 解体装置を地上に下ろした後、装置を取り外すためにケーブル接続箇所の保護チューブを外したところケーブル3本の接続部のうち1本が圧着部より外れていることを確認した。
- 圧着部のケーブルの剥き代長さを測定したところ、剥き代の規定寸法7mm~8mmに対して、外れたケーブルの剥き代は5mmであることを確認した。
- 適正工具は使用していたものの剥き代の数値管理ができていなかった。

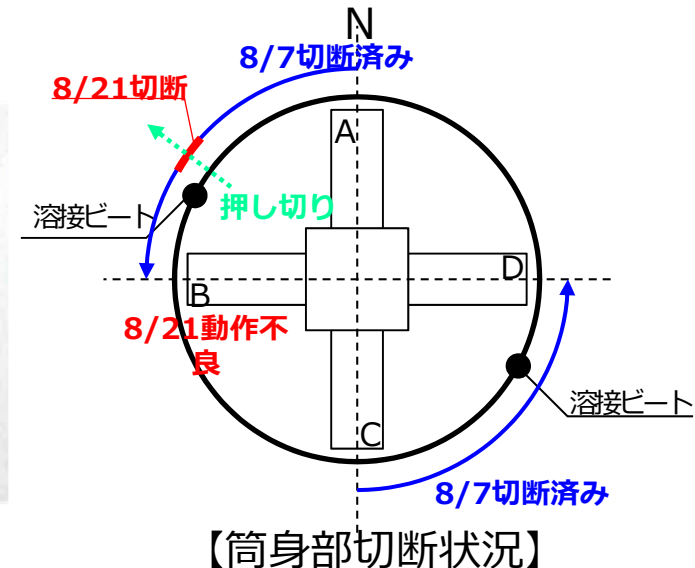
規定寸法では7mmだが実測結果は5mm



【チップソー本体】



【圧着端子写真】



【筒身部切断状況】

## 【参考2-3】筒身切断装置(チップソー)の動作不良について(原因と対策)

### 【不具合事象の原因】

- 当該接続部に対して、ケーブルの剥き代が短いこと、及び圧着端子への挿入部が浅くなっていたことから、チップソー移動時にケーブル接続部へ通常動作時のテンションが加わったことで、接続部が外れたものと推測している。  
なお、当該箇所の接続（被覆付圧着端子）は、現場でのモーターの単体交換をしやすいように、当該箇所のみを採用している。

### 【是正処置】（実施済み）

- チップソーモーター接続部の圧着再施工を実施。  
（手順書作成の上、数値管理）

### 【水平展開】

- 右記フローに従って、直近の切断に使用する解体装置（電気部品・機械部品）の接続部の点検を実施する。（8月29日完了予定）
- 残りの解体装置の接続部も使用前までに順次、点検を実施予定。

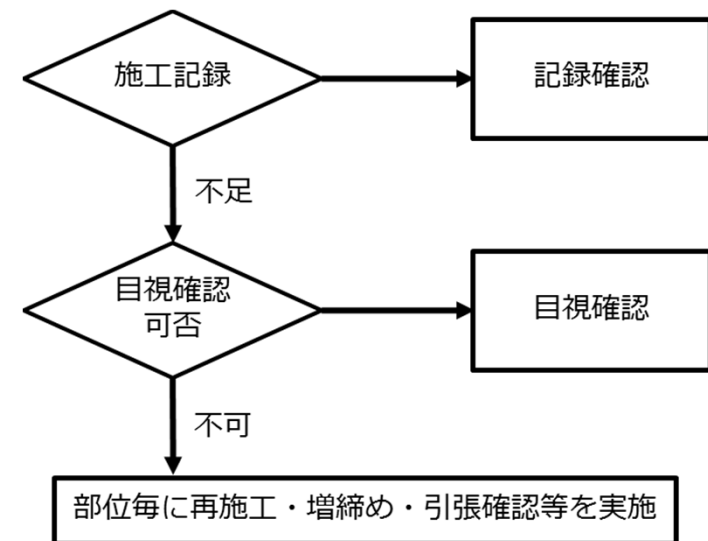


図 点検方法の選定フロー

### 【振り返り、経時劣化の確認】（今後実施予定）

- 解体作業のワンスルー※（4ブロック解体）を実施後に、解体手順および解体装置の運用に関する振り返りを実施し、より確実性を高めて以降の解体作業を実施する。
- また、摺動部を対象として、劣化状況の確認を実施する。

※筒身切断、鉄塔斜材切断、鉄塔支柱切断（一括除却による）の一連の解体装置使用

## 【参考3-1】筒身切断時の断面検討

- 建築基準法に定める算定式に基づく風圧力に対して、筒身を70%切断した状態で許容応力に収まることを解析で確認していることから、今回工事では、更に保守的に断面切断50%時点を作業継続可否の判断ポイントとしている。
- なお、筒身は4つのチップソーで、10cm段違いになるように切断し（詳細次頁）、最後に縦方向に切断線とつなげて切り離すため、その直前までは自立可能な構造となっている。

### ◆ 算定式(建築基準法施行令第87条)

$$W = q \cdot C_f$$

$$q = 0.6 E V_0^2 \quad (E = E_{r2} G_f)$$

### ◆ 検討条件

- ✓ 基準風速  $V_0 = 30$  [m/s]  
(建築基準法で定められる福島県の基準風速)
- ✓ 地表面粗度区分：Ⅲ  
(建築基準法で地域ごとに規定)
- ✓ 排気筒70%切断時断面積  $227.6$  [cm<sup>2</sup>]
- ✓ 風圧力は排気筒再頂部(地上120m地点)で評価
- ✓ 切断部材の高さは保守的に4.2m(実際は約2.5m)で評価

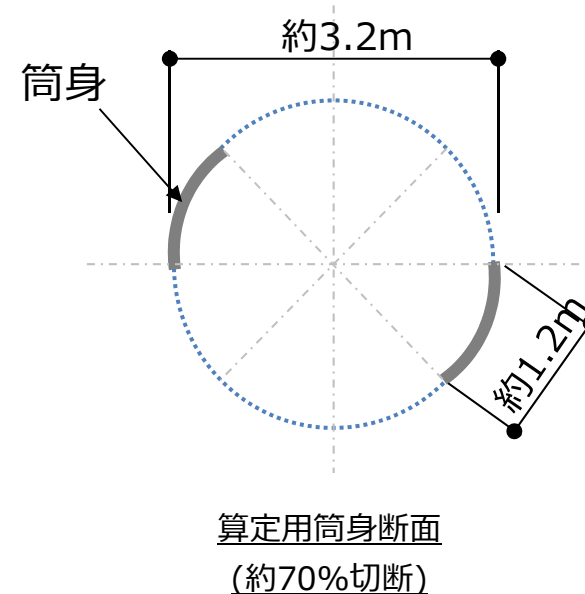
### ◆ 評価

- 排気筒切断面における風圧力による短期曲げ
- ・せん断応力が許容応力内であること

### ◆ 評価結果

	最大発生応力	許容応力	判定
曲げ (短期)	7.8N/mm <sup>2</sup>	235N/mm <sup>2</sup>	OK
せん断 (短期)	1.2N/mm <sup>2</sup>	135N/mm <sup>2</sup>	OK

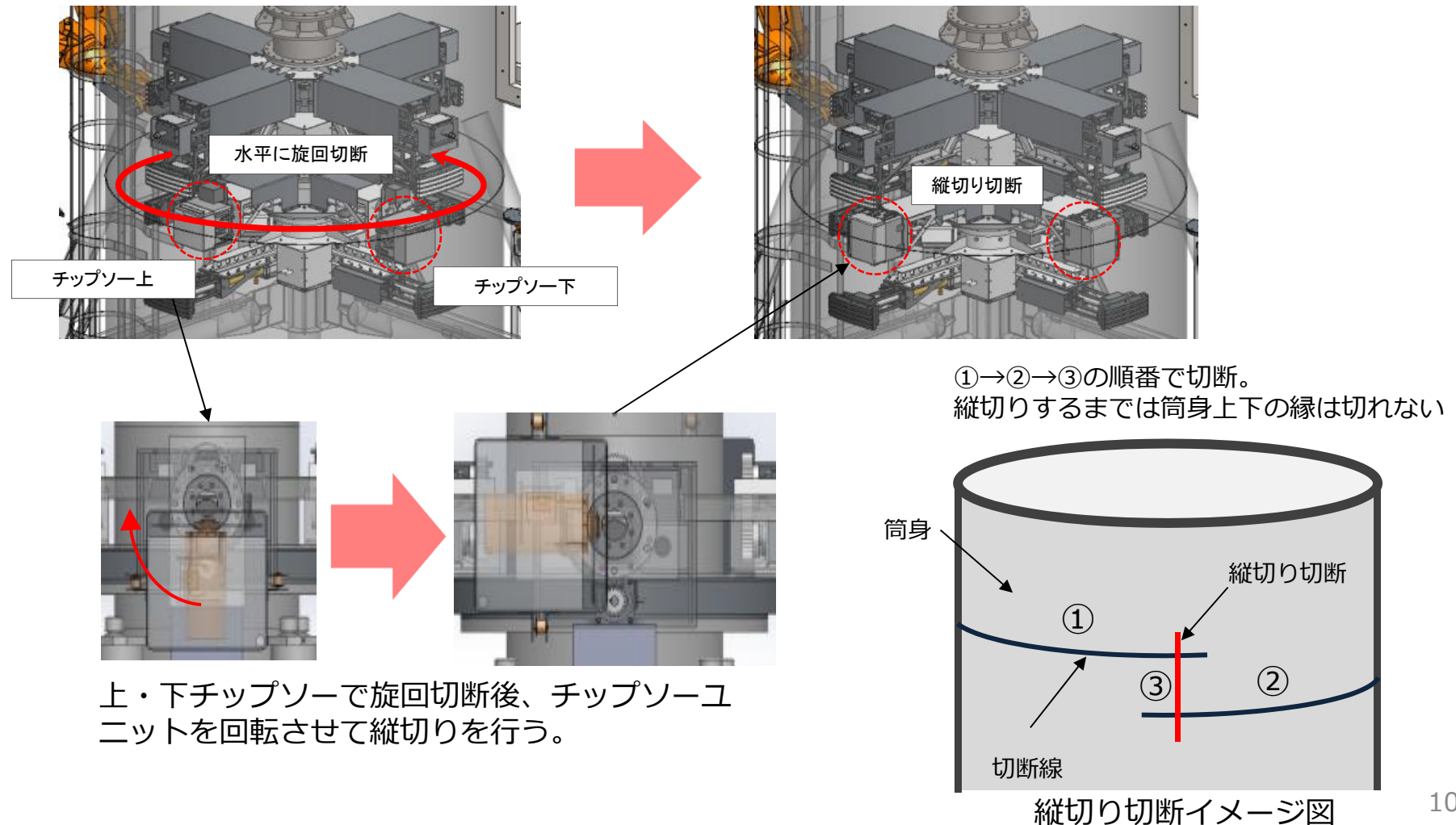
W [N/m<sup>2</sup>] 風圧力  
 q [N/m<sup>2</sup>] 速度圧  
 C<sub>f</sub> 風力係数  
 E<sub>r</sub> 平均風速の高さ方向分布係数  
 G<sub>f</sub> ガスト影響係数(平均風に対する瞬間最大風の応答比)  
 V<sub>0</sub> [m/s] 基準風速(地表における10分間平均風速)



※建設時工事認可図書より、静的地震力(震度0.3)よりも、風荷重が卓越することを確認している。

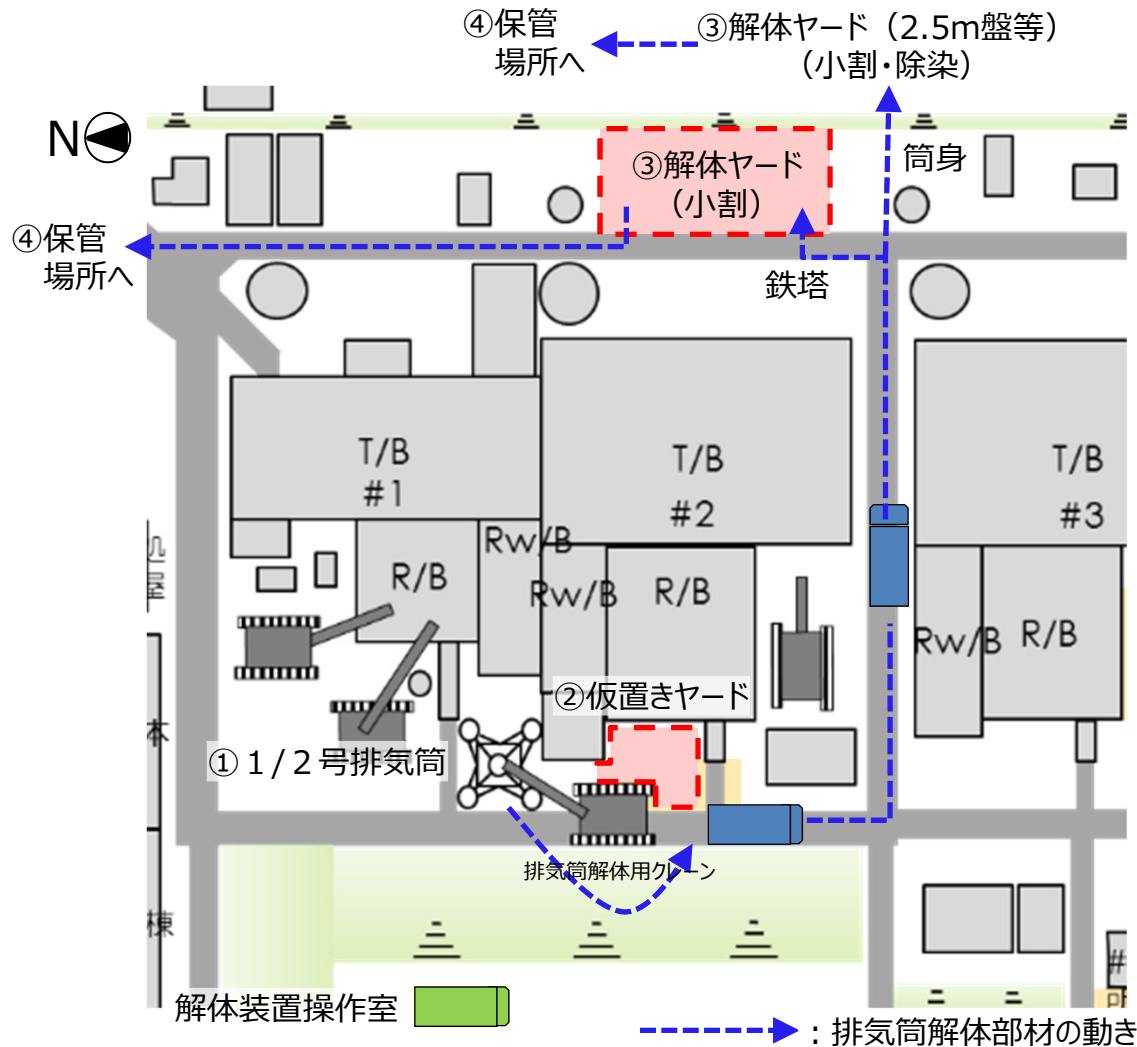
## 【参考 3 - 2】筒身切断方法

- 筒身切断のチップソーユニットは、4方向に設置されているが作業状況監視の観点から対角線の2つのチップソーを使用し切断する計画
- チップソーユニットは、チップソーの刃の位置を上下にずらすことで縦切り完了まで筒身の自重が刃に掛けないことで噛み込み防止を図る



## 【参考4】全体作業フロー

- 1/2号機排気筒解体における解体から保管までのフローを以下に示す。排気筒はブロック単位で吊り降ろした後、小割解体や除染を適宜行い、線量区分に応じた場所へ保管する。



解体計画配置図

①1/2号機排気筒  
排気筒をブロック単位で解体

②仮置きヤード  
解体部材を仮置きし、トレーラーで運搬できる大きさに分割。仮置時に部材の線量測定を実施。

③解体ヤード※1  
構内保管できる大きさに小割り解体  
小割後に部材の線量測定を実施  
筒身は汚染状況に応じて適宜除染※2

④保管場所  
線量区分に応じた場所で保管

※1 現場状況に応じて解体ヤードは変更する可能性有り  
※2 汚染が低いことを確認しており、解体物を測定した上で構内既往技術から除染工法を選定し実施する

解体の流れ

# 【参考5-1】サブドレン208ピット稼働停止の影響評価（通常時）TEPCO

- 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。

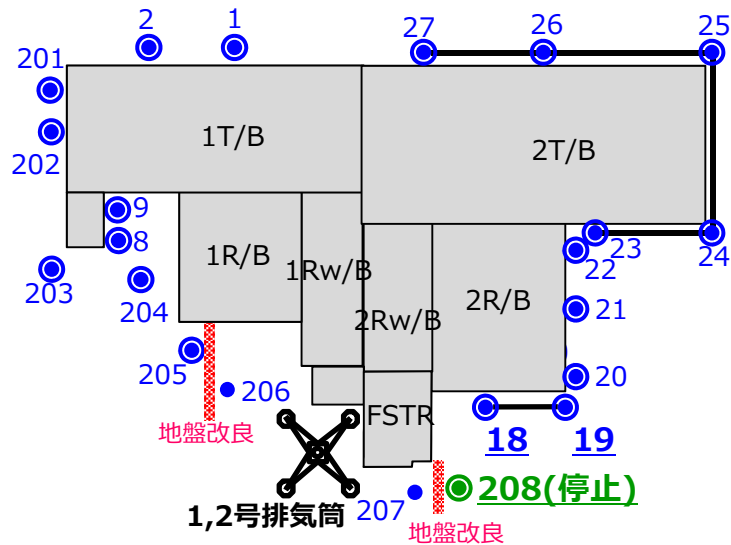
(参考)

- ・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。

※No.208の汲み上げ量は24h稼働した場合、推定20~30m<sup>3</sup>/日程度\*。（\*ピット内の水位変化・ポンプ稼働時間から概略評価）



サブドレン配置図

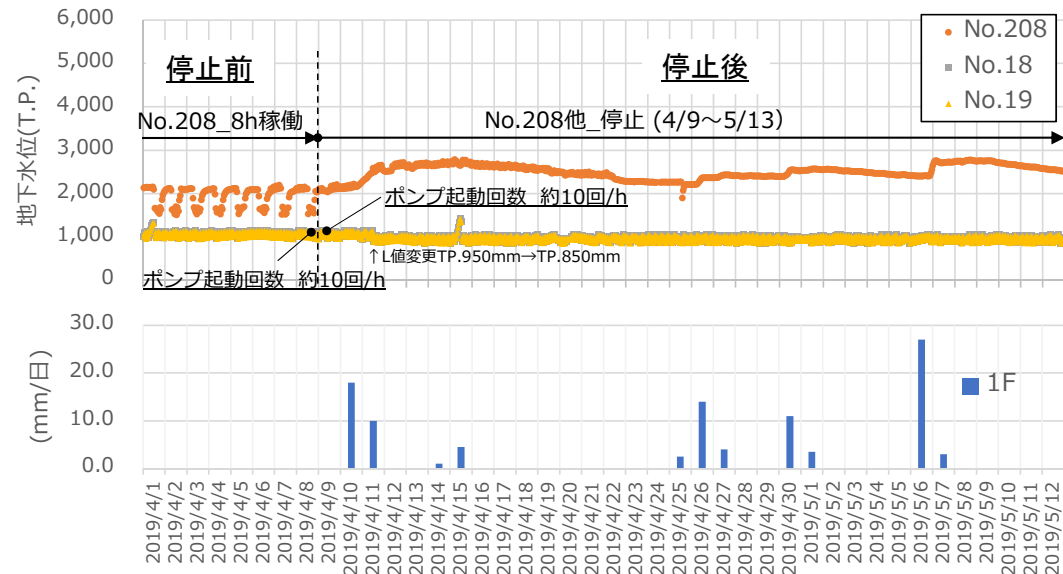
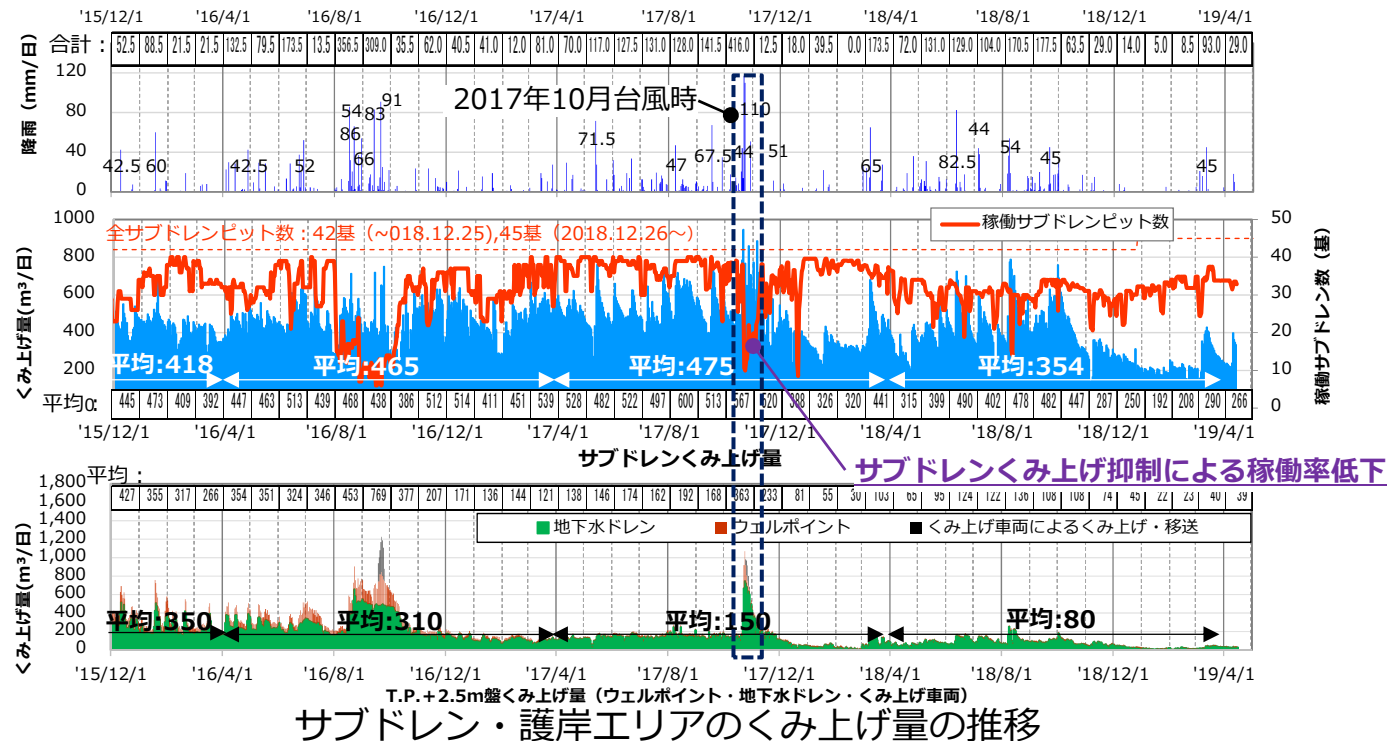


図1 No.208停止前後のNo.18,19稼働状況



## 【参考5-2】サブドレン208ピット稼働停止の影響評価（台風時）TEPCO

- 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、900m<sup>3</sup>/日から1500m<sup>3</sup>/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、早期の復旧を図る。



### 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	24	514	0	538	4.9%	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	518	4,223	230	4,971	21.8%	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	52	6,081	6,133	90.2%	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7月25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

2019/8/29



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 <sup>2</sup> 以上
濃度	1/10
散布範囲	<p>【凡例】  <span style="background-color: red; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; transform: rotate(45deg);"></span> : 散布範囲</p>
散布面積	1,234m <sup>2</sup>

## 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 <sup>2</sup> 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（8月）	実績（8月）	計画（9月）	
完了予定日：8月25日 	完了日：8月25日 	完了予定日：9月25日 	

【凡例】 ：計画散布範囲 ：実績散布範囲

2019年8月21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			
7月	日	21 (日)	22 (月)	23 (火)	24 (水)	25 (木)	26 (金)	27 (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	ガレキ撤去			
	散布面積合計 (m2)	44	3	28	3	-※2	3	3			
	平均散布量 (L/m2・回)	1.8	3.3	2.1	3.3	-※2	3.3	3.3			
	連続ダストモニタの計測値 (Bq/cm3) ※1	1.38E-04 (最大) ND (最小)	1.24E-04 (最大) ND (最小)	1.31E-04 (最大) ND (最小)	1.33E-04 (最大) ND (最小)	8.39E-05 (最大) ND (最小)	1.43E-04 (最大) ND (最小)	8.95E-05 (最大) ND (最小)			
	日	28 (日)	29 (月)	30 (火)	31 (水)	1 (木)	2 (金)	3 (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)	(定期散布実施)	3	23	3	50	-	25			
	平均散布量 (L/m2・回)	(定期散布実施)	3.3	2.6	3.3	2.0	-	2.0			
	連続ダストモニタの計測値 (Bq/cm3) ※1	1.48E-04 (最大) ND (最小)	1.19E-04 (最大) ND (最小)	1.14E-04 (最大) ND (最小)	1.12E-04 (最大) ND (最小)	7.58E-05 (最大) ND (最小)	1.30E-04 (最大) ND (最小)	7.24E-05 (最大) ND (最小)			
	日	4 (日)	5 (月)	6 (火)	7 (水)	8 (木)	9 (金)	10 (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)	-	52	2	3	-	-	-				
平均散布量 (L/m2・回)	-	1.9	5	1.7	-	-	-				
連続ダストモニタの計測値 (Bq/cm3) ※1	9.53E-05 (最大) ND (最小)	1.07E-04 (最大) ND (最小)	8.67E-05 (最大) ND (最小)	1.26E-04 (最大) ND (最小)	1.15E-04 (最大) ND (最小)	1.01E-04 (最大) ND (最小)	1.47E-04 (最大) ND (最小)				
日	11 (日)	12 (月)	13 (火)	14 (水)	15 (木)	16 (金)	17 (土)	-			
散布対象作業	-	ガレキ撤去	-	-	-	-	-				
散布面積合計 (m2)	-	30	-	-	-	-	-				
平均散布量 (L/m2・回)	-	1.7	-	-	-	-	-				
連続ダストモニタの計測値 (Bq/cm3) ※1	1.27E-04 (最大) ND (最小)	1.34E-04 (最大) ND (最小)	1.07E-04 (最大) ND (最小)	1.21E-04 (最大) ND (最小)	7.23E-05 (最大) ND (最小)	8.96E-05 (最大) ND (最小)	1.08E-04 (最大) ND (最小)				
日	18 (日)	19 (月)	20 (火)	21 (水)	22 (木)	23 (金)	24 (土)		-		
散布対象作業	-	-	ガレキ撤去	-	-	-	ガレキ撤去				
散布面積合計 (m2)	-	-	2	-	-	-	15				
平均散布量 (L/m2・回)	-	-	5.0	-	-	-	3.3				
連続ダストモニタの計測値 (Bq/cm3) ※1	1.21E-04 (最大) ND (最小)	1.33E-04 (最大) ND (最小)	1.47E-04 (最大) ND (最小)	8.67E-05 (最大) ND (最小)	7.55E-05 (最大) ND (最小)	1.03E-04 (最大) ND (最小)	9.99E-05 (最大) ND (最小)				
日	25 (日)	26 (月)	27 (火)	28 (水)	29 (木)	30 (金)	31 (土)				
散布対象作業	ガレキ撤去	-	-	-	-	-	-				
散布面積合計 (m2)	(定期散布実施)	-	-	-	-	-	-				
平均散布量 (L/m2・回)	(定期散布実施)	-	-	-	-	-	-				
連続ダストモニタの計測値 (Bq/cm3) ※1	1.52E-04 (最大) ND (最小)	1.04E-04 (最大) ND (最小)	1.60E-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

※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	
日	21 (日)	22 (月)	23 (火)	24 (水)	25 (木)	26 (金)	27 (土)	-	
散布対象作業 <sup>※4</sup>	-	-	-	-	-	-	-		
散布面積合計 (m2)	-	-	-	-	-	-	-		
平均散布量 (L/m2・回) <sup>※1</sup>	-	-	-	-	-	-	-		
連続ダストモニタの計測値 (Bq/cm3) <sup>※2</sup>	2.13E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)	3.32E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)	3.15E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)	3.12E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)	4.02E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)	4.39E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)	2.18E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)		
日	28 (日)	29 (月)	30 (火)	31 (水)	1 (木)	2 (金)	3 (土)		-
散布対象作業 <sup>※4</sup>	-	-	-	-	-	-	-		
散布面積合計 (m2)	-	-	-	-	-	-	-		
平均散布量 (L/m2・回) <sup>※1</sup>	-	-	-	-	-	-	-		
連続ダストモニタの計測値 (Bq/cm3) <sup>※2</sup>	2.91E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)	3.09E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)	3.37E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)	4.71E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)	3.05E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)	4.31E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)	4.90E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)		
日	4 (日)	5 (月)	6 (火)	7 (水)	8 (木)	9 (金)	10 (土)	-	
散布対象作業 <sup>※4</sup>	-	-	-	-	-	-	-		
散布面積合計 (m2)	-	-	-	-	-	-	-		
平均散布量 (L/m2・回) <sup>※1</sup>	-	-	-	-	-	-	-		
連続ダストモニタの計測値 (Bq/cm3) <sup>※2</sup>	2.34E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)	3.09E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)	3.22E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)	3.53E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)	3.58E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)	5.67E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)	4.64E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)		
日	11 (日)	12 (月)	13 (火)	14 (水)	15 (木)	16 (金)	17 (土)		-
散布対象作業 <sup>※4</sup>	-	-	-	-	-	-	-		
散布面積合計 (m2)	-	-	-	-	-	-	-		
平均散布量 (L/m2・回) <sup>※1</sup>	-	-	-	-	-	-	-		
連続ダストモニタの計測値 (Bq/cm3) <sup>※2</sup>	4.18E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)	3.09E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)	4.40E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)	4.04E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)	3.75E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)	4.95E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)	3.93E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)		
日	18 (日)	19 (月)	20 (火)	21 (水)	22 (木)	23 (金)	24 (土)	-	
散布対象作業 <sup>※4</sup>	-	-	-	-	-	-	-		
散布面積合計 (m2)	-	-	-	-	-	-	-		
平均散布量 (L/m2・回) <sup>※1</sup>	-	-	-	-	-	-	-		
連続ダストモニタの計測値 (Bq/cm3) <sup>※2</sup>	2.97E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)	2.82E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)	4.09E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)	3.66E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)	3.25E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)	3.48E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)	4.67E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)		
日	25 (日)	26 (月)	27 (火)	28 (水)	29 (木)	30 (金)	31 (土)		-
散布対象作業 <sup>※4</sup>	-	-	-	-	-	-	-		
散布面積合計 (m2)	-	-	-	-	-	-	-		
平均散布量 (L/m2・回) <sup>※1</sup>	-	-	-	-	-	-	-		
連続ダストモニタの計測値 (Bq/cm3) <sup>※2</sup>	3.98E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)	4.33E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)	4.05E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (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

※4 遮へい体設置完了に伴い定期・作業時散布は終了