

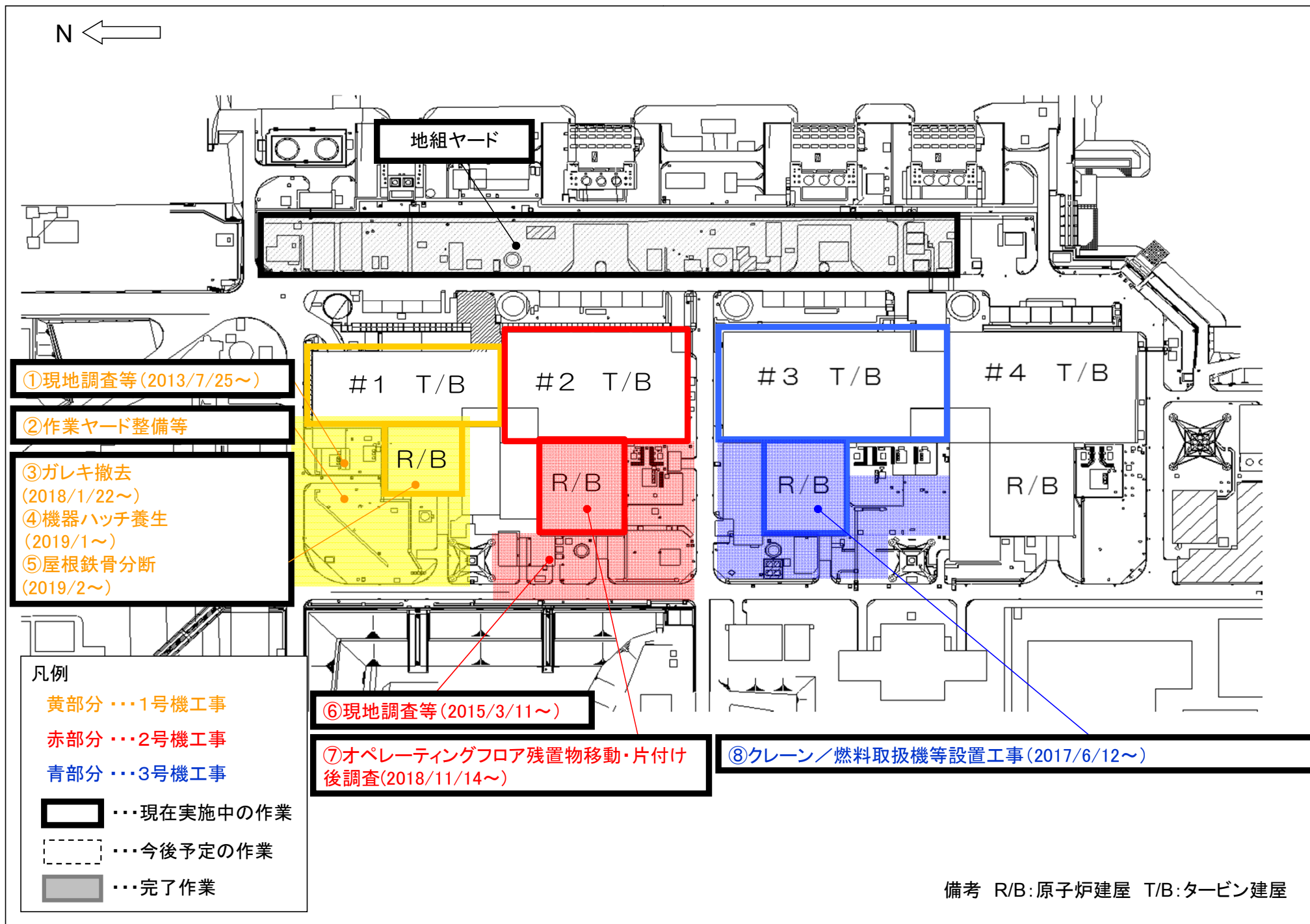
使用済燃料プール対策 スケジュール

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	スケジュール												備考		
				1月	2月				3月				4月	5月				
				27	3	10	17	24	3	10	17	下	上	中	下		期	後
カバ	燃料取り出し用カバーの 詳細設計の検討 原子炉建屋上部の ガレキの撤去 燃料取り出し用カバーの 設置工事	1号機	<p>(実績)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>燃料取り出し方法の基本検討</li> <li>現地調査等</li> <li>作業ヤード整備</li> <li>ガレキ撤去</li> <li>Xブレース撤去</li> <li>機器ハッチ養生</li> </ul> <p>(予定)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>燃料取り出し方法の基本検討</li> <li>現地調査等</li> <li>作業ヤード整備</li> <li>ガレキ撤去</li> <li>機器ハッチ養生</li> </ul>	検討・設計	基本設計												<p>【主要工程】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ガレキ撤去：'18/1/22~</li> <li>ガレキ撤去：'18/5/10~'18/9/18</li> <li>Xブレース撤去準備：'18/9/19~'18/12/20</li> <li>Xブレース撤去：'18/7/23~'18/8/2</li> <li>オペレーティングフロア調査：'19/1/11~</li> <li>機器ハッチ養生：'19/2/5~'19/2/22</li> <li>SFP周辺小ガレキ撤去：'19/3/下~</li> </ul> <p>【規制庁関連】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>オペレーティングフロア上ガレキの一部撤去等 実施計画変更認可申請 (2018/11/9)</li> </ul> <p>※○番号は、別紙配置図と対応</p>	
				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	④機器ハッチ養生	⑤屋根鉄骨分断 <b>最新工程反映</b>	SFP周辺小ガレキ撤去 (準備含む)	追加							
				検討・設計	基本検討													
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	2号機	<p>(実績)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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)</li> <li>現地調査等</li> <li>オペレーティングフロア 残置物移動・片付け後調査</li> </ul> <p>(予定)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>燃料取り出し方法の基本検討</li> <li>現地調査等</li> <li>オペレーティングフロア 残置物移動・片付け後調査</li> </ul>	検討・設計	基本検討												<p>【主要工程】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>燃料取り出し計画の選択：継続検討</li> <li>ヤード整備工事：'15/3/11~'16/11/30</li> <li>西側構台設置工事：'16/9/28~'17/2/18</li> <li>前室設置工事：'17/3/3~'17/5/16</li> <li>屋根保護層撤去 (遠隔重機作業)：'18/1/22~'18/5/11</li> <li>オペレーティングフロア西側外壁開口：'18/4/16~'18/6/21</li> <li>鉄骨トラス状況確認：'18/2/28~'18/3/17</li> <li>オペレーティングフロア調査：'18/6/25~'18/7/18</li> <li>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</li> <li>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/下</li> <li>西側構台設備点検：'19/2/下~'19/3/下</li> <li>オペレーティングフロア残置物移動・片付け (2回目)：'19/3/下~</li> </ul> <p>【規制庁関連】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>西側外壁開口設置 実施計画変更認可 (2017/12/21)</li> </ul> <p>※○番号は、別紙配置図と対応</p>	
				現場作業	⑥現地調査等	⑦オペレーティングフロア残置物移動・片付け後調査	片付け	西側構台設備点検	オペフロ内残置物移動・片付 (2回目)	最新工程反映								
				検討・設計	基本検討													
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	3号機	<p>(実績)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul> <p>(予定)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>	検討・設計													<p>【主要工程】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>竣工 (建築工事) '18/10/31</li> </ul>	
				現場作業														
				検討・設計														
周辺環境	1/2号機共用排気筒解体	1/2号機	<p>(実績)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>実証試験</li> <li>準備工事 (周辺設備養生等)</li> </ul> <p>(予定)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>実証試験</li> <li>準備工事 (周辺設備養生等)</li> </ul>	検討・設計	実証試験												<p>【主要工程】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>実証試験：'18/8/28~'19/3/下</li> <li>準備工事：'18/12/3~'19/5/中</li> <li>排気筒事前調査：'19/4/上~'19/4/中</li> <li>排気筒解体工事：'19/5/中~</li> </ul> <p>【規制庁関連】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1/2号機排気筒解体 実施計画変更認可申請 ('18/7/5)</li> <li>実施計画変更認可申請の一部補正 ('18/10/12)</li> <li>実施計画変更認可申請の一部補正 ('18/11/9)</li> </ul>	
				現場作業	準備工事 (周辺設備養生等)													
				検討・設計														
周辺環境	海洋汚染防止対策等	1/2号機	<p>(実績)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>詳細設計</li> <li>準備工事 (作業ヤード整備等)</li> </ul> <p>(予定)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>詳細設計</li> <li>準備工事 (作業ヤード整備等)</li> <li>ガレキ撤去等 (タービン建屋)</li> </ul>	検討・設計	詳細設計												<p>【主要工程】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2号機周辺建屋屋根面の雨水対策工事を設計中</li> <li>準備工事 (作業ヤード整備等)：'18/10/18~'19/3/下</li> <li>2号機T/B下屋ガレキ等撤去：'19/3/中~</li> </ul>	
				現場作業	準備工事 (作業ヤード整備等)													
				検討・設計														

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	1月				2月				3月				4月		5月	備考	
				27	3	10	17	24	3	10	17	下	上	中	下	期	後			
燃料取扱設備	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	(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																
				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
			(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 ・ガレキ撤去事前準備および訓練、ガレキ撤去 ・燃料取り出し訓練および関連作業 ・燃料取り出し	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) ・新大物搬入口設置：'18/4/23~'18/10/11 (完了) ○安全点検 ・動作確認：'18/9/29~'18/11/21 ・設備点検：'18/11/20~'18/12/25 ○品質管理確認：~'18/12/25 ○ケーブル取替：'18/12/10~'18/12/26 ○復旧後の機能確認：'18/12/27~'19/2/8 ○ガレキ撤去： ・事前準備：'19/2/15~'19/3/5 ・訓練、ガレキ撤去：'19/3/6~ ○燃料取り出し訓練： ・燃料取り出し訓練および関連作業：'19/2/14~
現場作業	品質管理確認																			
	◎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	最新工程反映																		
				復旧後の機能確認																
					ガレキ撤去事前準備および訓練、ガレキ撤去															
					燃料取り出し訓練および関連作業															
					燃料取り出し															
																				【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) ・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)

# 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 機器ハッチ養生および北側ガレキ撤去の進捗について

2019/2/28

**TEPCO**

---

東京電力ホールディングス株式会社

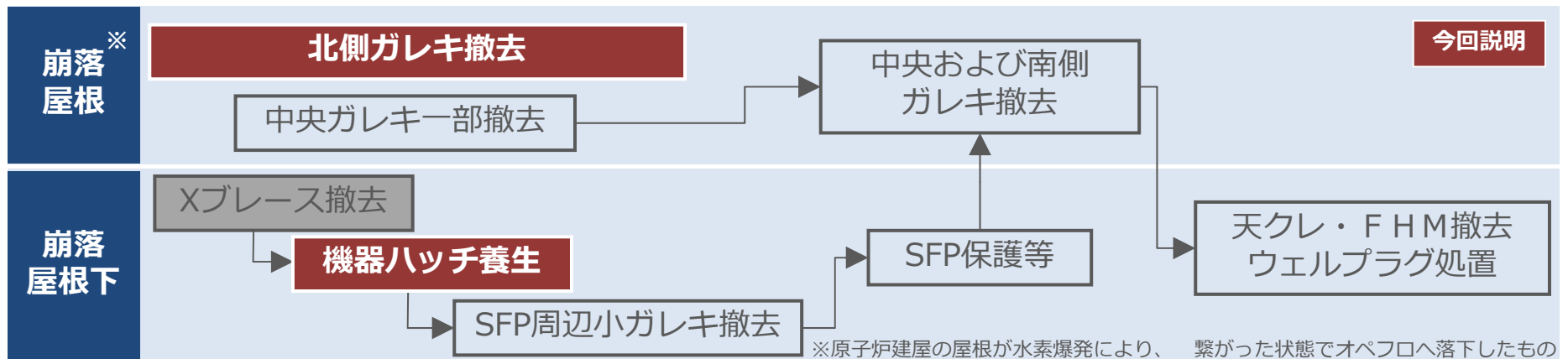


# 1 はじめに

原子炉建屋オペレーティングフロア（以下、オペフロ）のガレキ撤去のステップを以下に示す。

以降、使用済燃料プールを **SFP**、燃料取扱機を **FHM**、天井クレーンを **天クレ** と表記

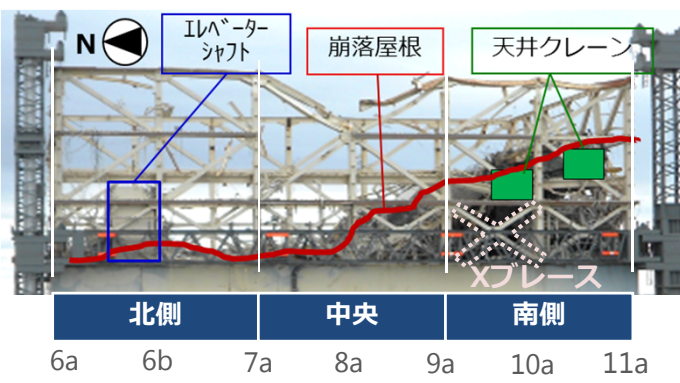
今回は、**機器ハッチ養生**および**北側ガレキ撤去**の進捗について説明する。なお、機器ハッチ養生作業は2019年3月頃まで実施し、その後、SFP周辺小ガレキ撤去に移行する計画である。



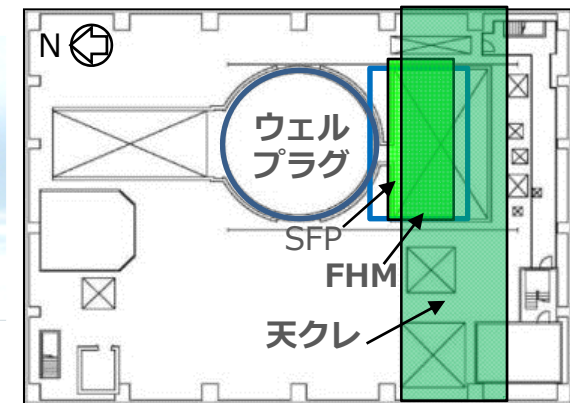
ガレキ撤去のステップ



オペフロ平面（2018年9月撮影）



オペフロ西側立面



天クレ・FHM配置

## 2 機器ハッチ養生の進捗について

機器ハッチ養生設置作業に干渉するウインチ、ヒンジ等を撤去した。



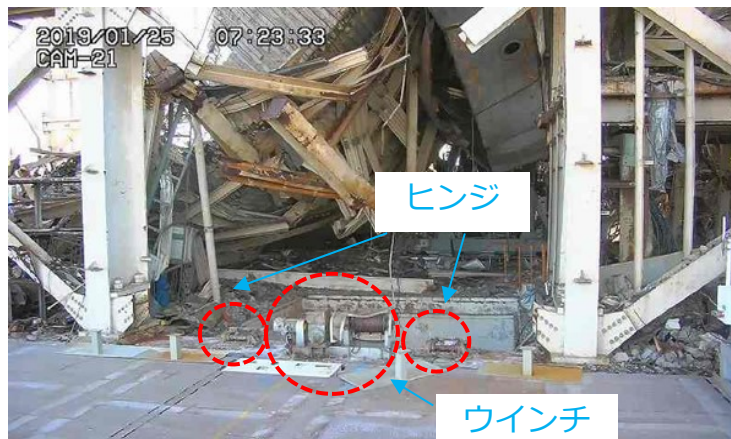
ボルト・ナット切断の様子



ボルト・ナット切断の様子 (拡大)



ウインチ撤去の様子



ウインチ・ヒンジ撤去前

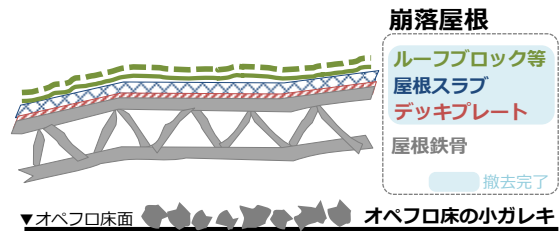


ウインチ・ヒンジ撤去後



### 3 北側ガレキ撤去の進捗について

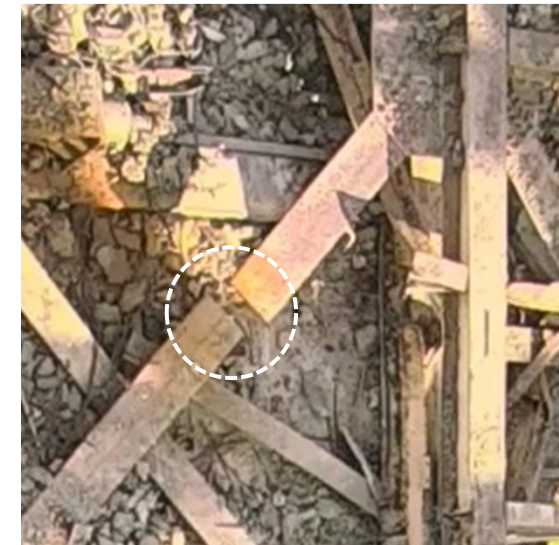
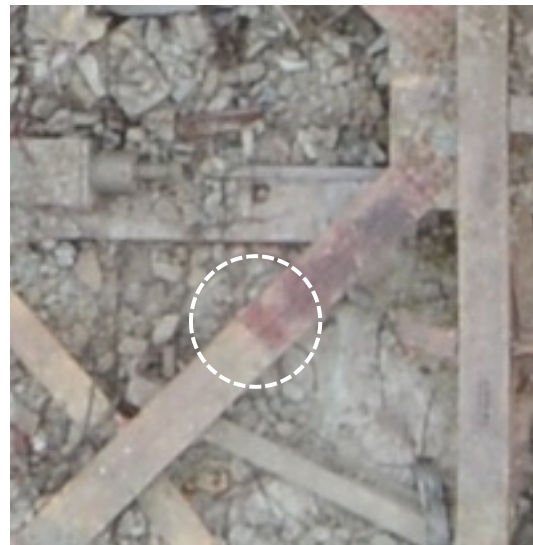
- 北側崩落屋根については、屋根スラブ等の撤去が完了し、今後、屋根鉄骨を撤去する計画である。
- 屋根鉄骨を撤去する事前準備として、南側鉄骨への影響を与えないよう北側と南側の鉄骨の分断作業を2019年2月6日から実施し2月22日に完了した。  
鉄骨分断の位置および分断前後の状況を以下に示す。
- 今後、北側の屋根鉄骨はオペフロ上で小割し撤去する。



崩落屋根の断面イメージ



屋根鉄骨分断位置



分断例 (左：分断前 右：分断後)

# 2号機原子炉建屋オペフロ内残置物移動・片付後調査 の結果について

2019/2/28

**TEPCO**

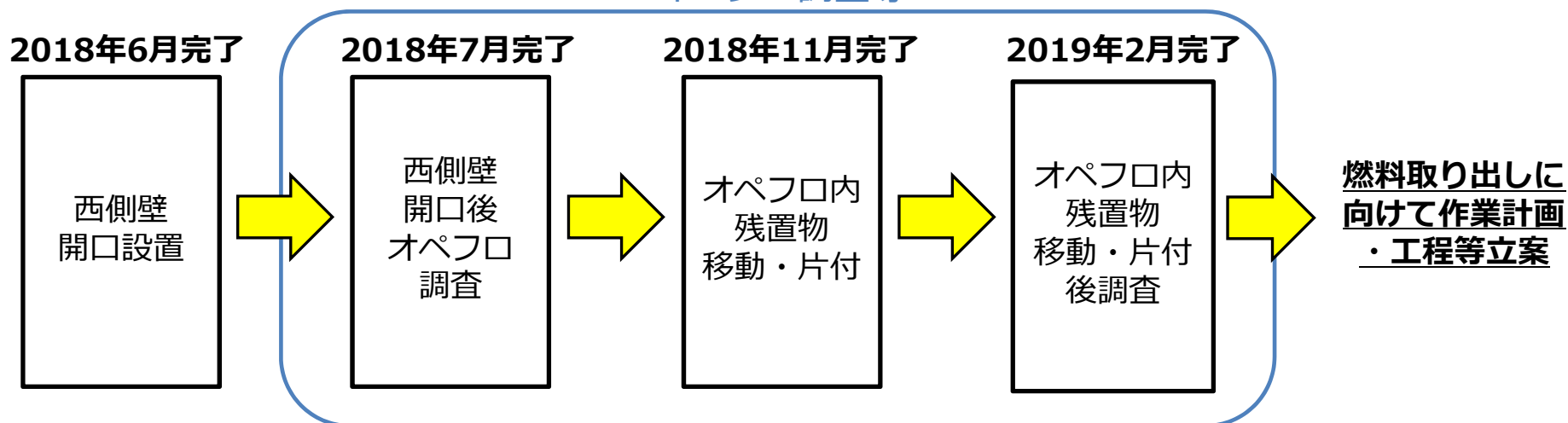
---

東京電力ホールディングス株式会社

## 1. 2号機原子炉建屋オペフロ調査等について

- 2号機原子炉建屋オペレーティングフロア(以下、オペフロという)内において、2018年7月2日から7月18日にかけて、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遠隔ロボットによる線量や汚染状況、ダスト濃度等の調査(西側壁開口後オペフロ調査)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した。
- 2018年8月23日から11月6日にかけて、オペフロ全域を調査するにあたって支障となる残置物等の片付作業(オペフロ内残置物移動・片付)を実施。
- 2018年11月14日からオペフロ全域の汚染状況及び設備状況等の調査(オペフロ内残置物移動・片付後調査)を開始し、2019年2月1日に完了。

### オペフロ調査等



## 2. オペフロ内残置物移動・片付後調査の計画

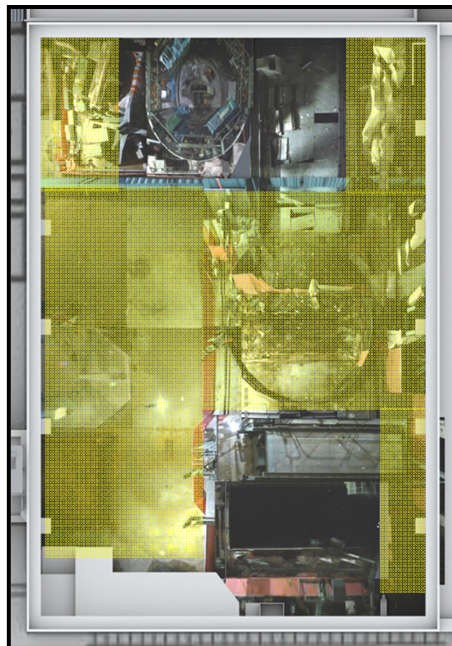
### ■目的

2号機使用済燃料プール内の燃料取り出しに向け、周辺環境や作業員に対する安全上のリスクが増加しないよう放射性物質の飛散防止対策の徹底、除染方法・遮へい・設置設備等の設計並びに作業計画の立案を目的として、オペフロ内の床・壁面・天井部について線量測定、汚染状況及び残置設備の状態等について調査を実施。

### ■主な調査内容

- ✓表面/空間線量率測定
- ✓表面汚染測定
- ✓ダスト測定
- ✓オペフロ内カメラ撮影
- ✓3Dスキャンによる寸法形状測定
- ✓γカメラ撮影

北  
↑



今回調査範囲  
(壁・天井についても調査)

調査に用いた遠隔無人重機・ロボット



BROKK400D

主な役割

- ・転倒防止対策用スロープ設置
- ・γカメラ撮影 等



Survey Runner

主な役割

- ・3Dスキャン
- ・調査助勢 等



Kobra (左) Packbot (右)

主な役割

- ・表面/空間線量率測定、表面汚染測定
- ・調査助勢 等



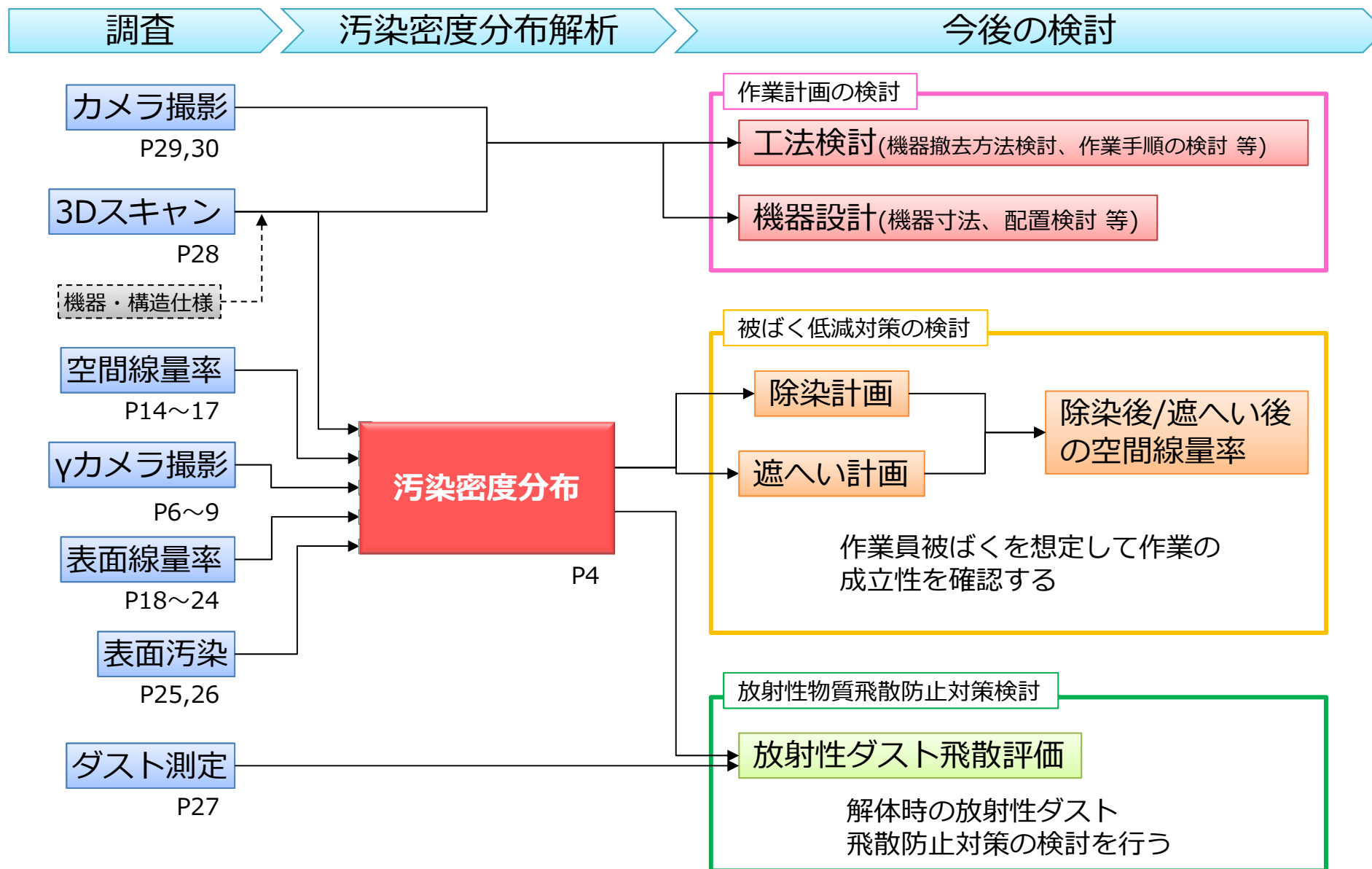
高所除染台車

主な役割

- ・表面/空間線量率測定
- ・表面汚染測定
- ・3Dスキャン 等  
(高所部測定時使用)

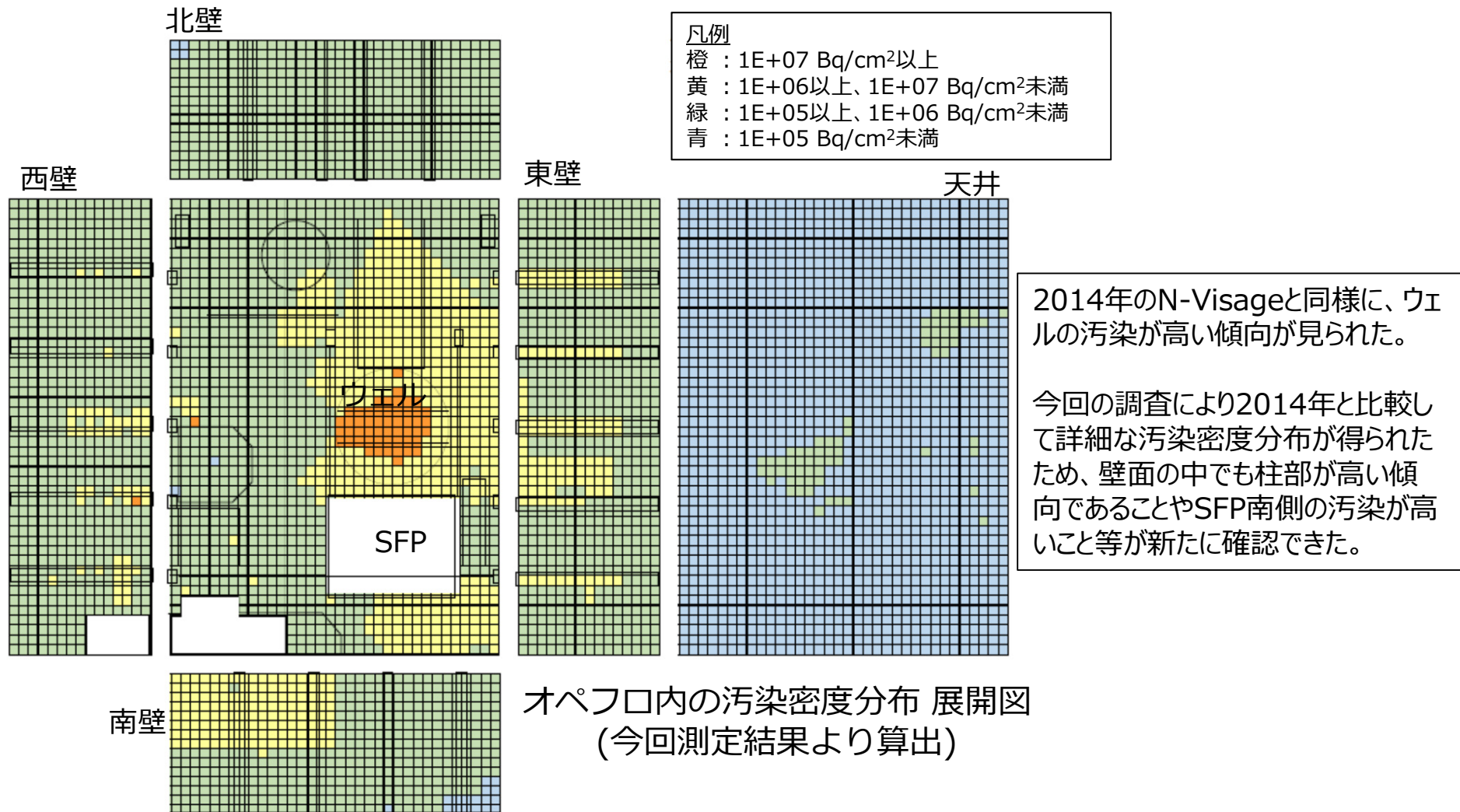


# 【参考】 汚染密度分布解析と今後の検討について

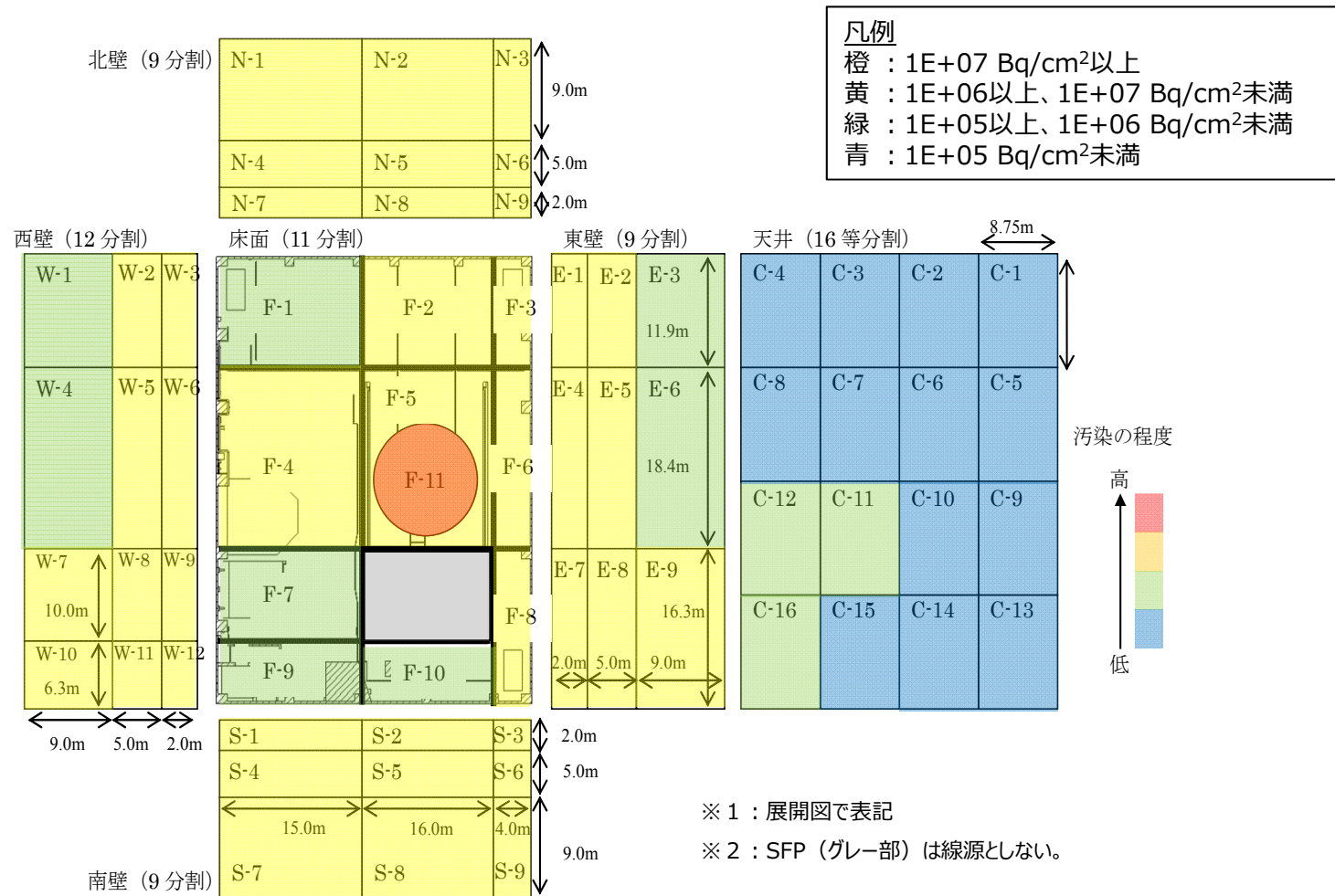


### 3. 調査結果から解析した汚染密度分布について

- 今回の調査結果より、汚染密度分布解析を行い、以下のオペフロの汚染密度分布の結果が得られた。



# 【参考】2014年N-Visage測定に基づく汚染密度分布



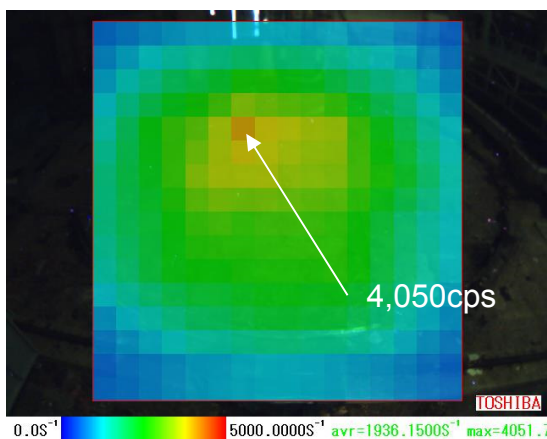
オペフロ内汚染密度分布  
(2014年N-Visage測定データを基に算出)



## 4. γカメラ撮影結果①

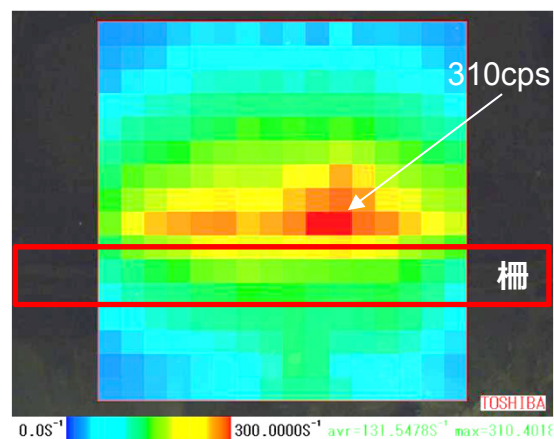
γカメラ撮影の結果特徴的な箇所状況を以下に示す。

注：γカメラのコンター図の最大値は写真により異なる



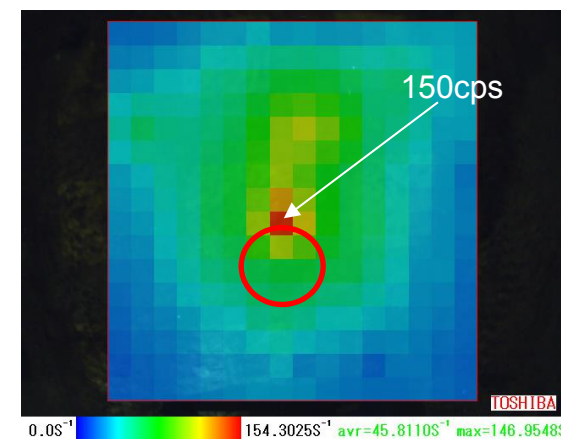
### 【原子炉ウェル】

- ウェル上面は、養生シートやガレキの撤去をしたものの、依然として汚染レベルが高い状況。
- ウェル上面の汚染は、蒸気がウェルと養生シート間に滞留し、その後乾燥したものと考えられることから、養生シートやガレキを撤去しても汚染は残留しているものと考えられる。



### 【機器ハッチ上面】

- 機器ハッチが除染ピットと比較して汚染レベルが高い。機器ハッチの汚染は、柵の内側付近が高い。
- 機器ハッチ手前の隙間から雨水等の水が流れ、その際に随伴した放射性物質が蓄積したと考えられる。

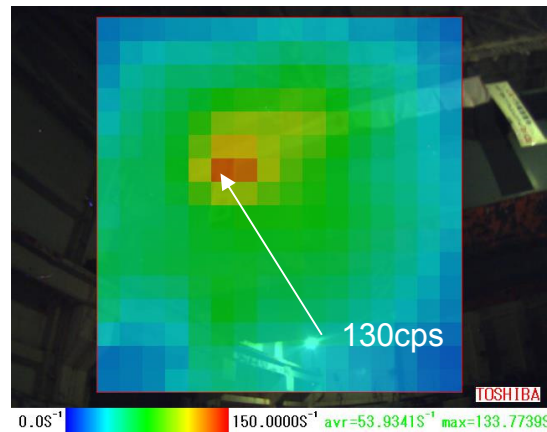


### 【ファンネル】

- 雨水等の水がファンネルに流れこみ、その際に放射性物質を随伴し、ファンネルに汚染が蓄積したものと考えられる。
- 逆の流れがないため、汚染が高い部分はファンネルに限定されていると考えられる。

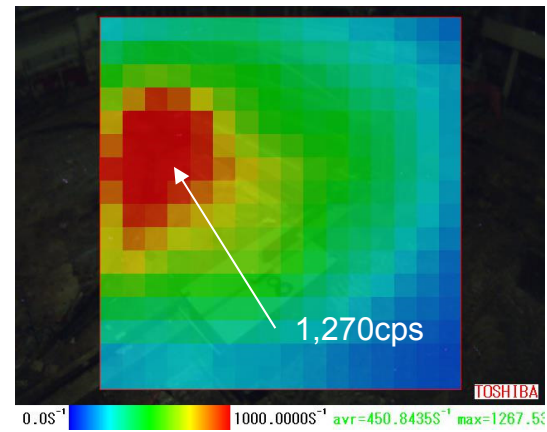
## 4. $\gamma$ カメラ撮影結果②

注： $\gamma$ カメラのコンター図の最大値は写真により異なる



### 【天井クレーン】

- ・塗装の剥離してない部分（側面）と塗装の剥離が進行している部分で、顕著な汚染レベルの差は見られない。
- ・天井クレーンの西側部分に多少汚染レベルの高い箇所が見られる。これは上部からの雨水等の流れにより、天井クレーン下部に汚染が蓄積した可能性が考えられる。



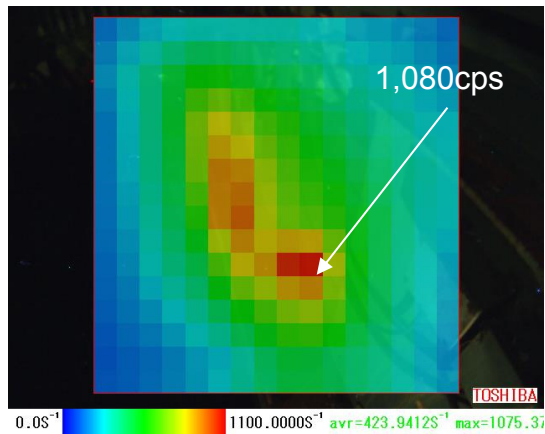
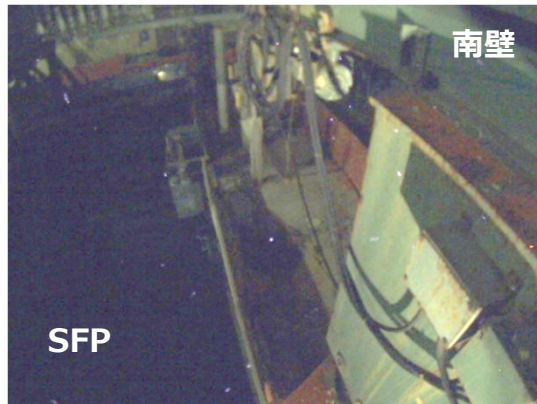
### 【燃料交換機】

- ・同時に撮影した原子炉ウェルの汚染レベルが高く、燃料交換機の中での汚染レベルの違いまでは確認できなかった。



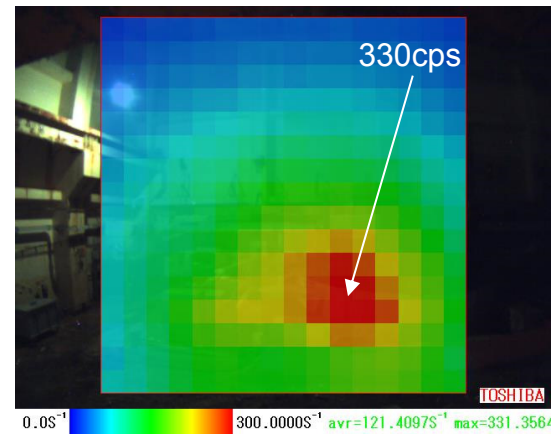
## 4. γカメラ撮影結果③

注：γカメラのコンター図の最大値は写真により異なる



### 【南側エリア】

- ・床面あるいは低所付近が高くなっている。
- ・燃料プールとフェンス間は床養生がされているため、上部機器表面の放射性物質が雨水等で流され、床面に堆積したと考えられる。



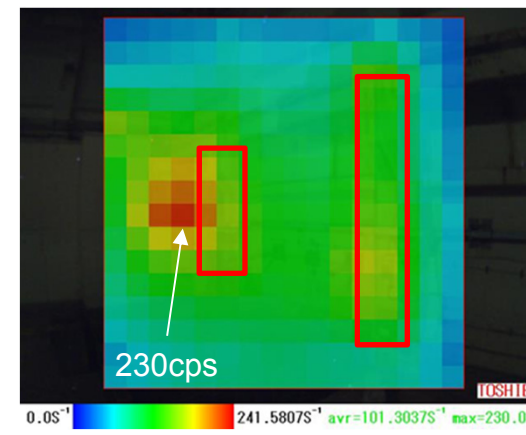
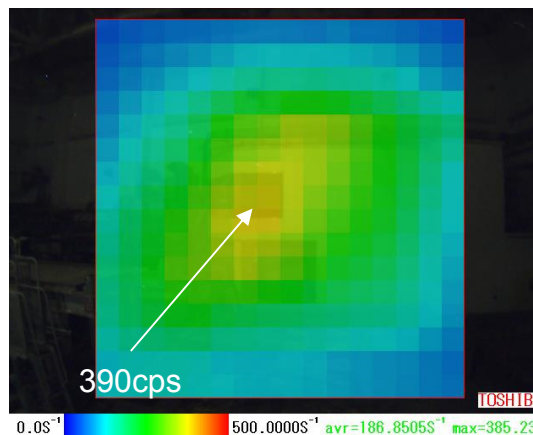
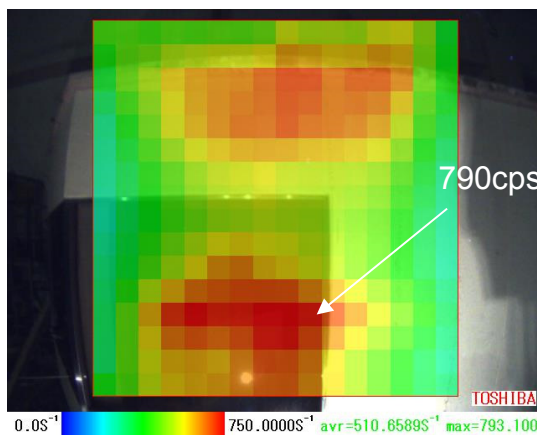
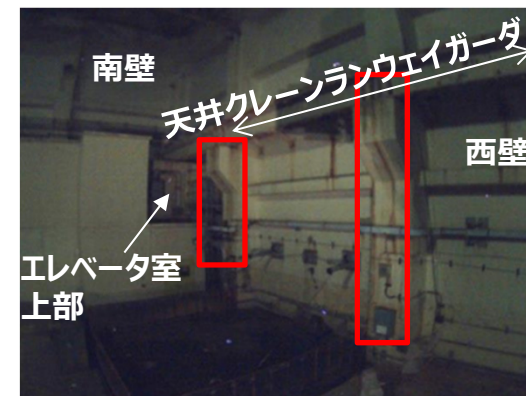
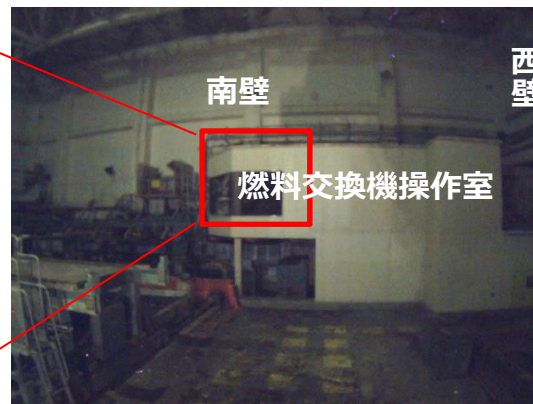
### 【スタッドテンショナー】

- ・スタッドテンショナー全体が高くなっている。
- ・表面線量の測定結果よりスタッドテンショナー下部、手前の残置物、フェンス間の床面が高くなっており、雨水等がスタッドテンショナーの上から下に流れたことが影響しているのではないかと考えられる。
- ・また、スタッドテンショナー下部は通常養生されているため、流された放射性物質が、床面に堆積したと考えられる。



## 4. γカメラ撮影結果④

注：γカメラのコンター図の最大値は写真により異なる



### 【燃料交換機操作室】

- 燃料交換機操作室の操作室を中心に汚染レベルが高い。
- 燃料交換機操作室壁面、窓ガラス外表面のβ線が高くはないので、内部からの線量の可能性が高い。なお、カメラ撮影結果（【参考6】参照）燃料交換機操作室ガラスが破損していることを確認。操作室内部に流入した放射性物質が結露水により流され床面に堆積したと考えられる。
- 燃料交換機操作室屋上部分が高いのは、長年に亘ってほこりが堆積しており、このほこりに蒸気に伴った放射性物質が付着したと考えられる。

### 【柱、エレベータ室】

- 壁に比べて柱が高い。
- 柱部分のカメラ撮影結果（【参考6】参照）より水が流れた跡が確認できることから、天井クレーンランウェイガード上面に堆積した放射性物質が流れた影響と考えられる。
- エレベータ室上部が高いのは燃料交換機操作室上部と同様と考えられる。

## 5. 各測定結果の考察

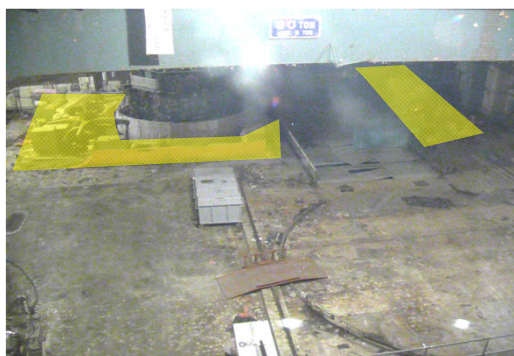
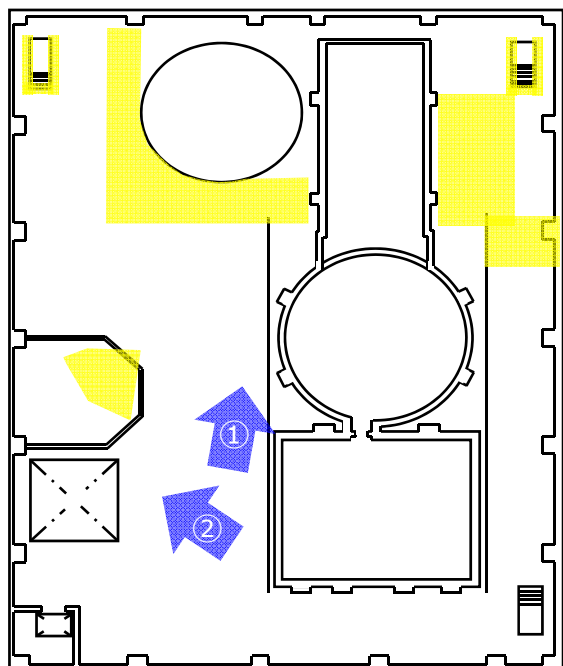
- 今回のオペフロ調査においては、汚染密度分布作成の元データともなる空間線量率、表面線量率および表面汚染等について測定を実施。
- 今後の放射性物質の飛散防止対策の検討、除染・遮へい方法検討及び作業計画立案等に際し、当該測定の結果に基づき考慮が必要な考察を以下に示す。
  - 空間線量率(P14～17)
    - ウェル上の線量率が高く、主な線源はウェルプラグと推定。
    - 過去の調査結果と比較して線量率が下がっており、自然減衰、建屋に流入した雨水の影響、残置物の移動・片付実施による影響が要因として考えられる。
  - 表面線量率(P18～24)
    - ウェル上の表面線量率が高い。ウェル上面の汚染は、蒸気がウェルと養生シートの間滞留し、その後乾燥したものと考えられる。ウェル上の $\beta+\gamma/\gamma$ 比は床面と同程度であることから、表面汚染の影響が大きく、原子炉内部からの $\gamma$ 線の影響は小さいと考えられる。
    - ほこりが堆積している水平面について表面線量率が高い傾向があった。
  - 表面汚染(P25,26)
    - ウェル上の表面汚染が高い傾向。
  - ダスト濃度 (P27)
    - 測定場所によって大きな差がみられないことから、ダスト濃度への下階からの影響、ウェルプラグ隙間からの影響はないと考える。

## 6. 残置物移動・片付（2回目）について

### 【目的】

- 燃料取り出しに向けて、オペフロ上に残置されている定検資機材等の移動・片付を行う。
- 主な実施内容、範囲は以下の通り。
  - ・床面清掃（ダスト抑制対策）※1
  - ・定検資機材等残置物のコンテナ詰め等

■ : 残置物片付実施箇所    ➡ : 撮影方向



① オペフロ北側の残置物



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

BROKK400D



BROKK100D



主な役割

- ・資機材等切断、移動
- ・床面清掃
- ・階段手摺切断
- ・残置物コンテナ詰め等

Kobra



Packbot



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)

※1 床面の清掃は可能なエリアすべてが対象。

## 7. 今後のオペフロ調査等の工程

- 2018年11月14日よりオペフロ内残置物移動・片付後調査を開始し、2019年2月1日に完了。
- 2月下旬頃から2号西側構台設備（ダストモニタや換気設備）の点検を実施予定。
- 3月下旬頃からオペフロ内残置物移動・片付（2回目）を実施予定。

	2018年度				
	12月	1月	2月	3月	4月
オペフロ内 残置物 移動・片付 後調査	オペフロ内残置物移動・片付後調査		資機材片付等		
西側構台 設備点検				設備点検	
オペフロ内 残置物 移動・片付 (2回目)				準備作業等	オペフロ内残置物移動・片付 (2回目)

※作業進捗状況により、工程変更の可能性有。

以下、測定データ集

【参考1】空間線量率（1/31チーム会合にて公表済み）

【参考2】表面線量率

【参考3】表面汚染

【参考4】空气中放射性物質濃度（ダスト）

【参考5】3Dスキャン

【参考6】カメラ撮影



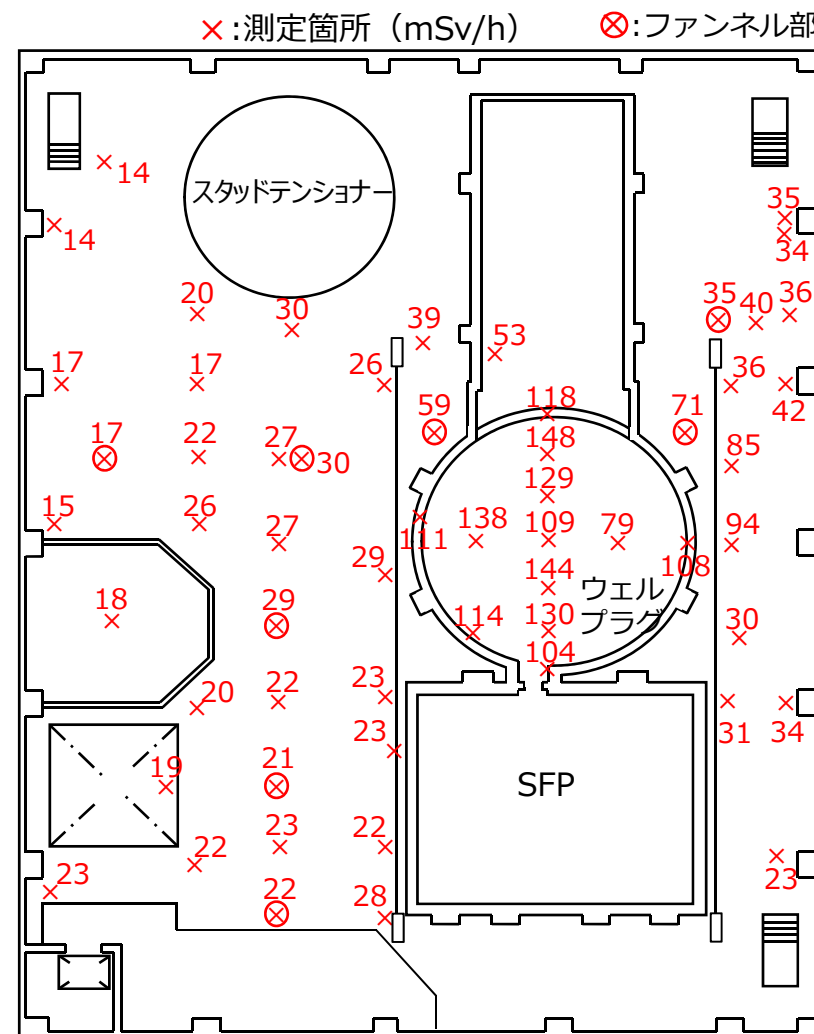
## 【参考1】空間線量率①

### ■ 空間線量率（ $\gamma$ 線線量率※）の測定結果

- 測定高さ：床面から1.5m高さ
- 線量分布：右図参照
- 主要線源：

ウェルプラグ上の線量率が高く、離れるにしたがって線量が低くなる傾向があるため、主な線源はウェルプラグと推定。

2012年度の調査では、ウェルプラグ上で880 mSv/hを確認しており、当時より空間線量率が大幅に低下している状況。線量率が低下している要因としては自然減衰のほか、建屋に流入した雨水の影響、残置物の移動・片付実施による影響も要因の一つとして推測される。



※1cm線量当量率

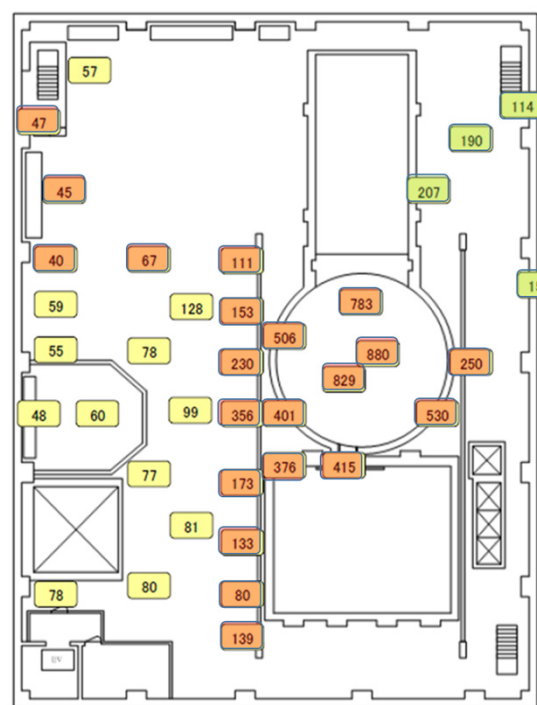
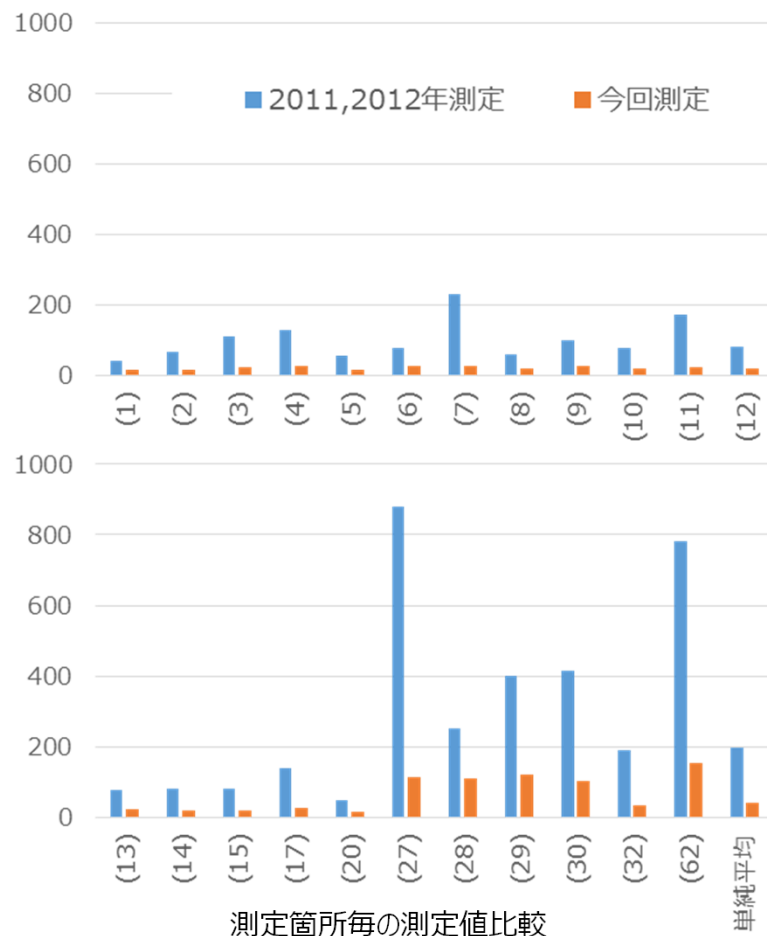


## 【参考1】空間線量率②

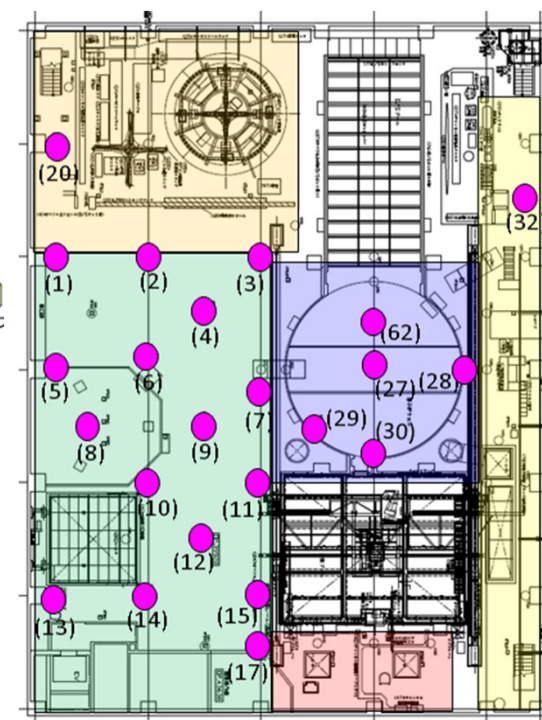
### ■ 過去測定結果からの推移

空間線量率の測定結果について、2011、2012年の測定結果と比較を行った。比較した測定点については、必ずしも一致しているとは限らないが、極力近い箇所と比較した。

その結果をグラフに示す。今回の測定結果は、2011、2012年の測定結果と比較して、平均で 78.5%低減 (100% → 21.5%)していた。



(測定高さ：床面から1.1m)



## 【参考1】空間線量率③

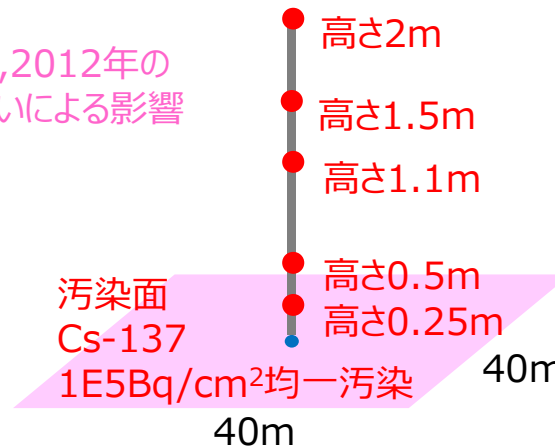
### ■ 低減要因評価

2011,2012年の測定値を100%とした場合、今回の測定結果は平均で78.5%低減(100% → 21.5%)している。この要因について以下の通り評価した。

#### ① 測定高さの違いによる影響

今回の測定高さは1.5mであり、2011,2012年の測定高さは1.1mであるため、高さの違いによる影響は以下のとおり。

40m×40mの面の均一汚染(Cs-137:  $1 \times 10^5 \text{Bq/cm}^2$ )に対して高さ毎の空間線量率をQADコードにより求めた。その結果、表に示す通り、今回の測定高さ1.5mでは、過去の測定高さ1.1mを100%とした場合、**10.2%低減**(100% → 89.8%)という結果になった。



高さ (m)	空間線量率 (mSv/h)	1.1mの結果を100とした場合の割合(%)
2.0	1.73	80.1
1.5	1.94	89.8
1.1	2.16	100.0
0.5	2.73	126.4
0.25	3.20	148.1

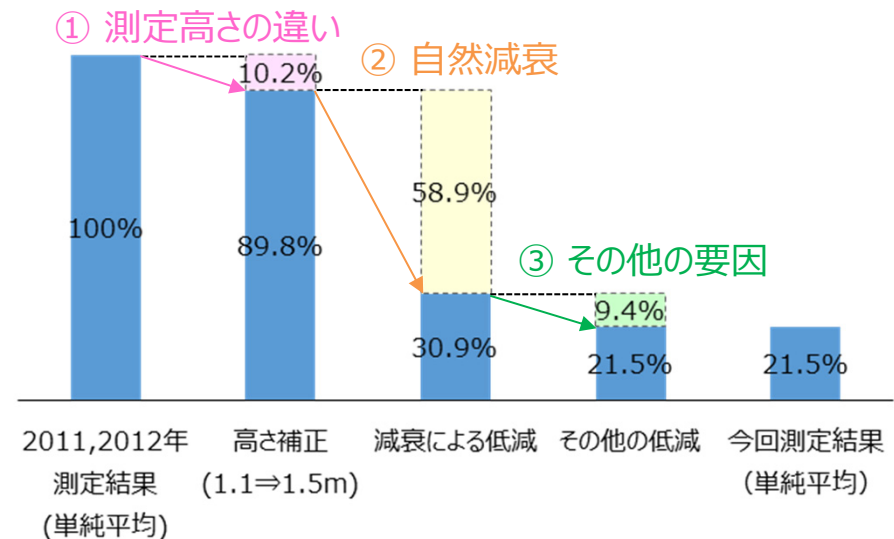
#### ② 減衰の影響

高さの影響に加えて、減衰による低減効果(2018年11月まで)を考慮すると、**58.9%低減**(89.8% → 30.9%)する。

#### ③ その他の要因

残りの**9.4%低減**(30.9% → 21.5%)が、その他の要因による影響と考えられる。

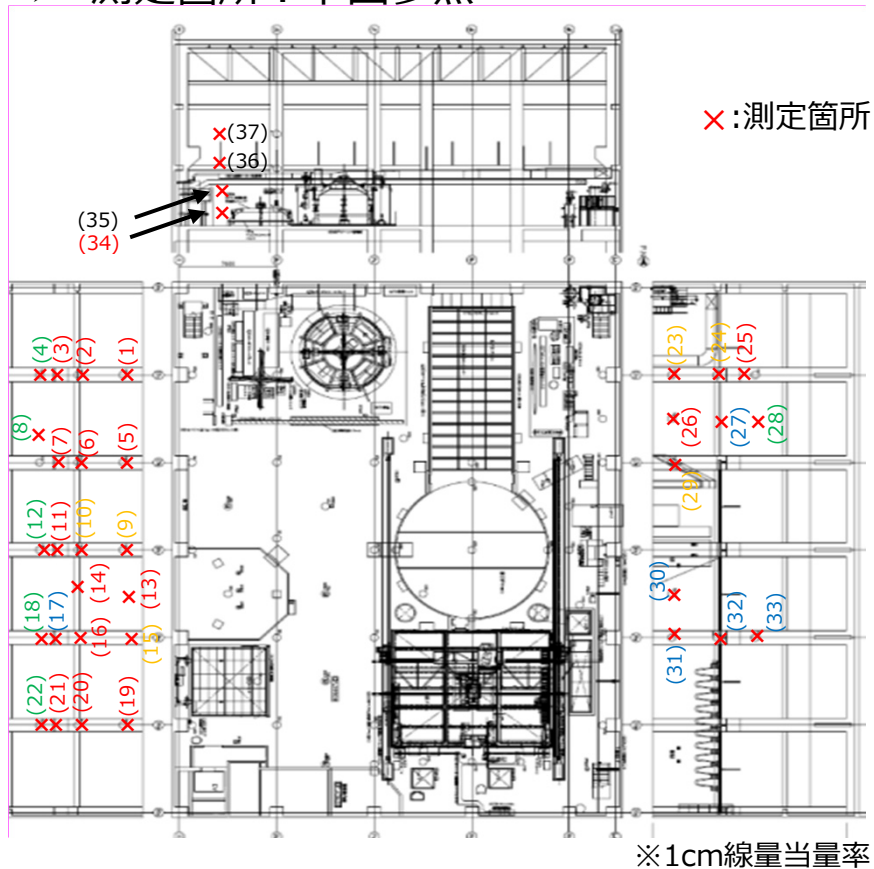
その他の要因としては、建屋に流入した雨水等で流されたことによる影響、残置物の移動・片付実施による影響が考えられる。



# 【参考1】空間線量率④ <壁面>

## ■ 空間線量率 (γ線線量率※) の測定結果

- 測定条件：壁面から1.0m
- 測定箇所：下図参照



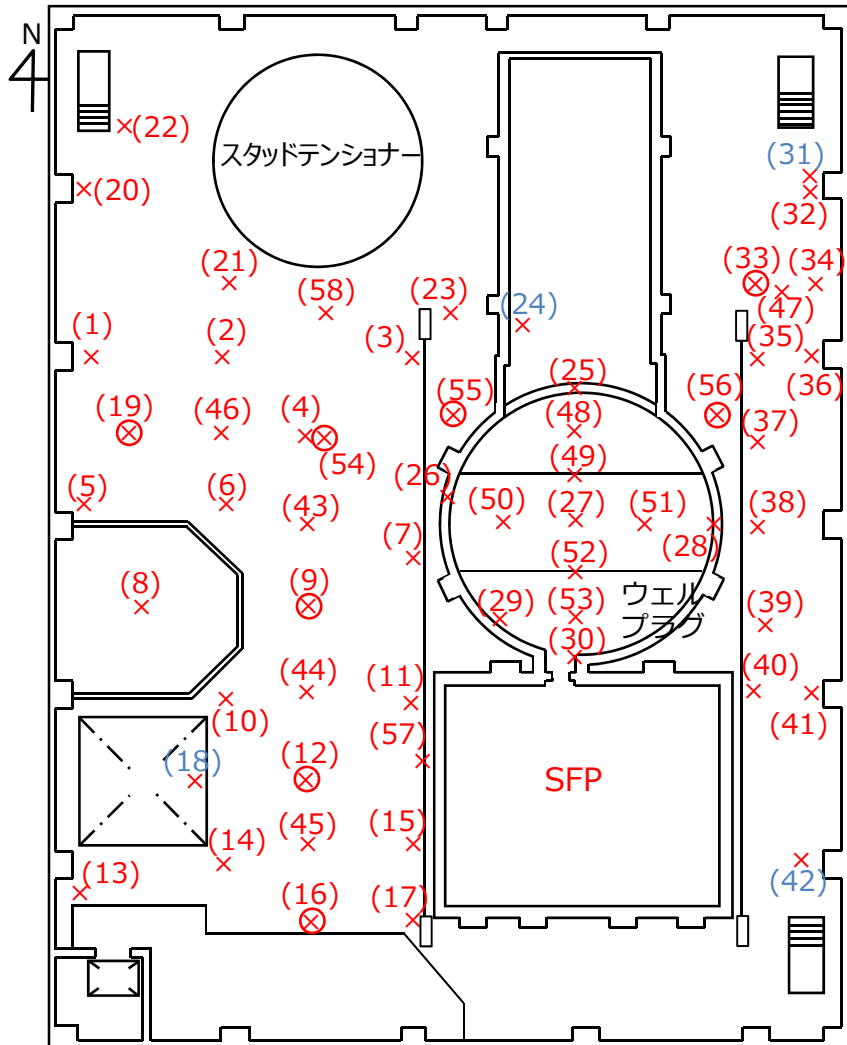
測定箇所	空間線量率	測定箇所	空間線量率 (mSv/h)
(1)	14	(21)	29
(2)	19	(22)	36
(3)	13	(23)	39
(4)	17	(24)	30
(5)	17	(25)	21
(6)	21	(26)	39
(7)	14	(27)	25
(8)	19	(28)	23
(9)	15	(29)	42
(10)	19	(30)	30
(11)	14	(31)	35
(12)	15	(32)	28
(13)	14	(33)	27
(14)	16	(34)	14
(15)	15	(35)	15
(16)	19	(36)	12
(17)	14	(37)	10
(18)	19		
(19)	23		
(20)	30		

注：緑字はランウェイガータとの干渉により1m程度離れて測定した箇所  
 黄字は既設機器等との干渉により斜めから測定した箇所  
 黒字はダクトとの干渉により2m程度離れて測定した箇所  
 青字はその他の理由により測定箇所から離れて測定した箇所

## 【参考2】表面線量率① <床面>

### ■ 表面線量率 ( $\gamma$ 線線量率※1) ( $\beta+\gamma$ 線線量率※2) の測定結果

×:測定箇所      ⊗:ファンネル部



測定箇所	$\gamma^{*1}$	$\beta+\gamma^{*2}$	備考
(1)	0.2	40	
(2)	0.2	17	
(3)	0.3	57	
(4)	0.2	86	
(5)	0.4	79	
(6)	0.3	74	
(7)	1.9	46	
(8)	0.1	18	
(9)	1.8	306	ファンネル部
(10)	0.5	74	
(11)	0.3	58	
(12)	3.6	312	ファンネル部
(13)	0.5	62	
(14)	0.6	135	
(15)	0.3	77	
(16)	0.4	24	ファンネル部
(17)	0.9	11	
(18)	1.0	45	
(19)	1.9	126	ファンネル部
(20)	0.3	40	
(21)	0.3	184	
(22)	0.3	74	
(23)	1.8	139	
(24)	2.5	165	
(25)	6.4	645	隙間部
(26)	8.0	1030	隙間部
(27)	12	1410	
(28)	1.0	317	隙間部
(29)	2.0	926	
(30)	3.7	625	隙間部

測定箇所	$\gamma^{*1}$	$\beta+\gamma^{*2}$	備考
(31)	1.0	73	
(32)	3.9	343	
(33)	4.5	156	ファンネル部
(34)	3.2	102	
(35)	0.6	58	
(36)	0.6	106	
(37)	2.3	133	
(38)	5.2	302	
(39)	0.3	42	
(40)	1.1	98	
(41)	2.2	105	
(42)	0.5	42	
(43)	0.5	130	
(44)	0.2	45	
(45)	0.2	62	
(46)	0.1	68	
(47)	1.5	204	
(48)	12	930	
(49)	13	3060	隙間部
(50)	7.1	1220	
(51)	8.0	247	
(52)	15	2720	隙間部
(53)	5.0	508	
(54)	6.0	769	ファンネル部
(55)	3.0	281	ファンネル部
(56)	8.6	503	ファンネル部
(57)	1.1	79	
(58)	0.6	173	

※1 : 1cm線量当量率、床上@30.5cmコリメート付線量計で測定

※2 : 70 $\mu$ m線量当量率、床上@0.5cmコリメート付線量計で測定

注 : 青字は既設機器との干渉により測定箇所から離れて測定した箇所

### ■ 表面線量率の傾向

- ウェル上の表面線量率が高いことを確認した。  
原子炉からの蒸気の主たる流出経路は、ウェルプラグの隙間からであると推定され、震災当時、ウェル上は養生シートで覆われていたためウェルプラグ上面と養生シート間に蒸気が充満し、その後、乾燥することで放射性物質がウェルプラグ上に付着した可能性が考えられる。  
上記要因によりウェル上は他のエリアよりも表面線量が高くなっていると考えられる。
- また、ウェルの中でも隙間部が特に高い傾向がみられた。これは、ウェルプラグの隙間からの蒸気が流出した際に付着したこと、蒸気が凝縮した際に隙間に流れたことが考えられる。
- 床面の中では、ファンネル部に表面線量率が高い傾向がみられた。  
これは、雨水等が床面に滴下したのち、各エリアに設置されている床ドレンファンネルに流れ込んだと想定される。この際、周囲の床表面に存在していた放射性物質も床ドレンファンネル内に流入したと考えられる。

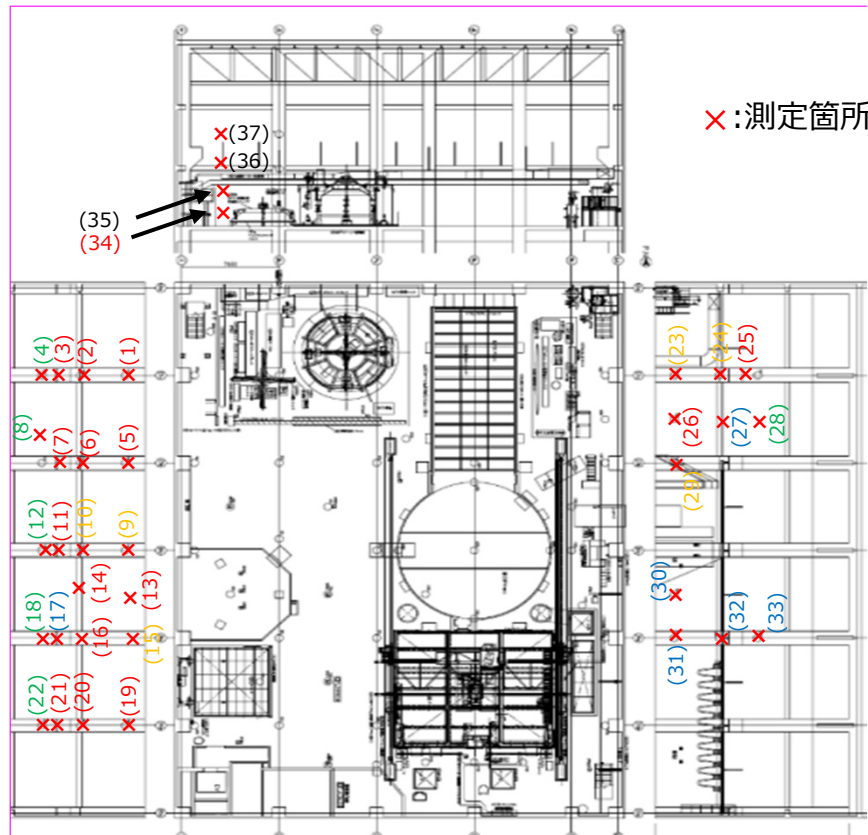
### ■ ウェル下部からの線量影響について

- ウェル上（隙間部除く）の $\beta+\gamma/\gamma$ 比は、他の床面（ファンネル部除く）と同程度（約200）であることから、表面汚染の影響が大きく、原子炉内部からの $\gamma$ 線の影響は小さいと考えられる。



## 【参考2】表面線量率③ <壁面>

### ■ 表面線量率 ( $\gamma$ 線線量率<sup>※1</sup>) ( $\beta+\gamma$ 線線量率<sup>※2</sup>) の測定結果



※1 : 1cm線量当量率、壁@30.5cmコリメート付線量計で測定  
 ※2 : 70 $\mu$ m線量当量率、壁@0.5cmコリメート付線量計で測定

測定箇所	$\gamma$ <sup>※1</sup>	$\beta+\gamma$ <sup>※2</sup>	備考	測定箇所	$\gamma$ <sup>※1</sup>	$\beta+\gamma$ <sup>※2</sup>	備考
(1)	1.8	42		(21)	1.4	135	水平部
(2)	0.3	84		(22)	0.7	34	
(3)	0.7	251	水平部	(23)	0.8	45	
(4)	0.9	23		(24)	3.1	54	
(5)	0.2	25		(25)	1.2	40	水平部
(6)	1.4	20		(26)	0.3	24	
(7)	0.5	144	水平部	(27)	0.3	28	
(8)	0.2	26		(28)	0.3	43	
(9)	2.7	93		(29)	1.7	87	
(10)	1.6	34		(30)	0.6	47	
(11)	0.3	28	水平部	(31)	1.1	62	
(12)	0.2	18		(32)	0.9	15	
(13)	0.2	15		(33)	0.4	19	
(14)	0.2	6		(34)	0.2	21	
(15)	4.6	32		(35)	0.3	21	
(16)	0.9	34		(36)	0.2	17	
(17)	0.3	226	水平部	(37)	0.2	13	
(18)	0.6	26					
(19)	1.8	61					
(20)	0.3	43					

注：緑字はランウェイガードとの干渉により1m程度離れて測定した箇所  
 黄字は既設機器等との干渉により斜めから測定した箇所  
 黒字はダクトとの干渉により2m程度離れて測定した箇所  
 青字はその他の理由により測定箇所から離れて測定した箇所

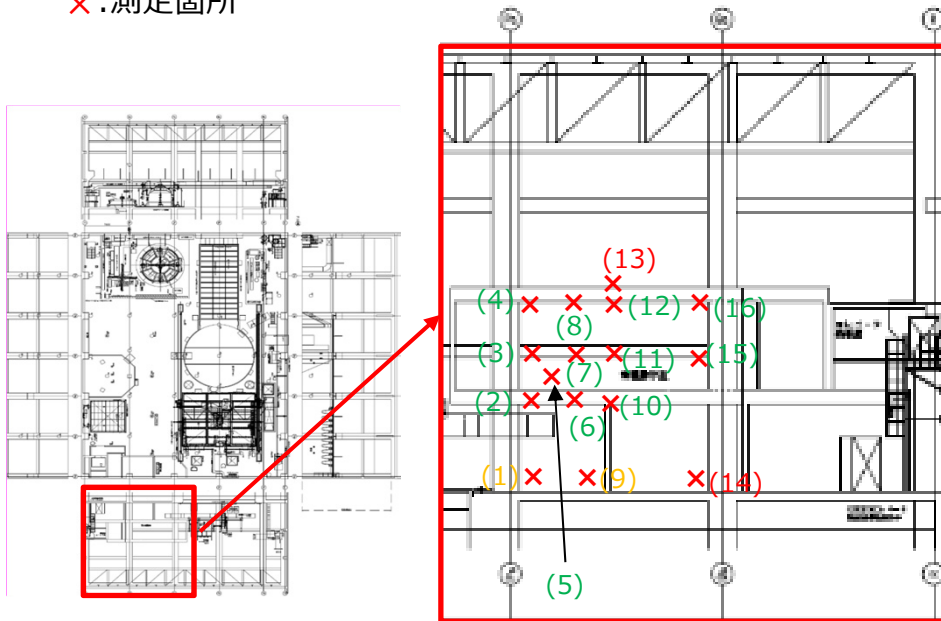
- ランウェイガード上面の表面線量率が高い傾向がみられた。
- ランウェイガード上面は、長年に亘ってほこりが堆積しており、このほこりに蒸気に随伴した放射性物質が付着したと考えられる。



## 【参考2】表面線量率④ <燃料交換機操作室>

### ■ 表面線量率 ( $\gamma$ 線線量率※1) ( $\beta+\gamma$ 線線量率※2) の測定結果

×:測定箇所



測定箇所	$\gamma^{※1}$	$\beta+\gamma^{※2}$	備考
(1)	1.2	53	
(2)	1.2	36	
(3)	1.4	92	ガラス面
(4)	1.4	102	
(5)	3.4	67	
(6)	2.8	61	
(7)	1.5	72	ガラス面
(8)	1.2	80	
(9)	1.9	99	
(10)	1.8	56	
(11)	1.4	61	
(12)	2.8	69	
(13)	1.9	427	屋上面
(14)	0.3	24	
(15)	0.9	50	
(16)	2.6	56	

※1 : 1cm線量当量率、壁面@30.5cmコリメート付線量計で測定  
 ※2 : 70 $\mu$ m線量当量率、壁面@0.5cmコリメート付線量計で測定

注 : 緑字は干渉物により測定箇所より100mm程度離れて測定した箇所  
 黄字は燃料交換機操作室基礎との干渉により測定箇所から離れて測定した箇所

- 燃料交換機操作室の屋上面の表面線量率は壁面に比べて高い。屋上面はランウェイガード上面と同様に長年に亘ってほこりが堆積しており、このほこりに蒸気に随伴した放射性物質が付着したと考えられる。
- 燃料交換機操作室壁面のコリメート $\gamma$ の測定結果から屋上付近と床面付近が高くなっており、 $\gamma$ カメラ撮影結果と同様の傾向を示している。
- 燃料交換機操作室ガラスが破損していることを確認しており、操作室内部に流入した放射性物質が結露水により流され床面に堆積したと考えられる。

## 【参考2】表面線量率⑤ <ダクト>

### ■ 表面線量率（ $\gamma$ 線線量率 $\times 1$ ）（ $\beta + \gamma$ 線線量率 $\times 2$ ）の測定結果

➤ 線量分布：図参照

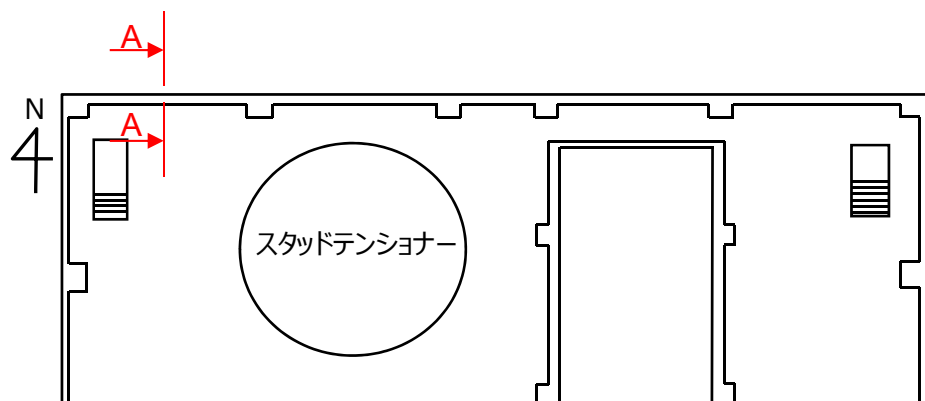
➤ 考察

ダクトの側面の表面線量率は北壁の表面線量率と同程度であることから、ダクト内が極度に汚染している可能性は低い。

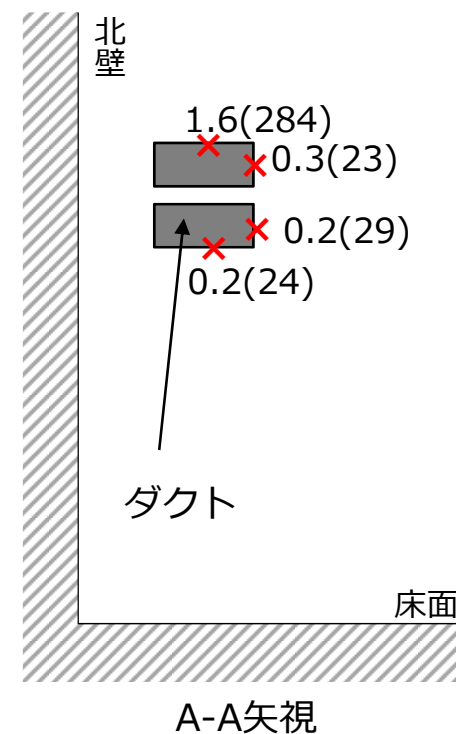
ダクト上面の表面線量が高いのはランウェイガーダ上面と同様に長年に亘ってほこりが堆積しており、このほこりに蒸気に随伴した放射性物質が付着したと考えられる。

※ 1 : 1cm線量当量率、ダクト面@30.5cmコリメート付線量計で測定

※ 2 : 70 $\mu$ m線量当量率、ダクト面@0.5cmコリメート付線量計で測定



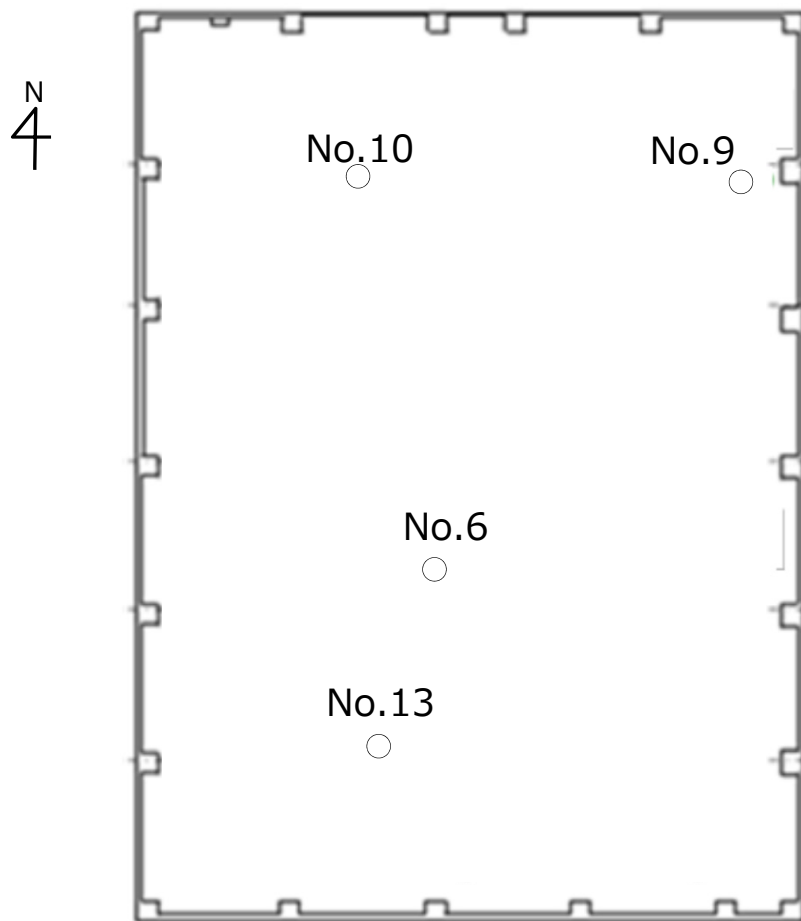
× : 測定箇所(ダクト表面)  
 $\gamma$ 線線量率 $\times 1$  ( $\beta + \gamma$ 線線量率 $\times 2$ ) (mSv/h)



## 【参考2】表面線量率⑥ <天井>

### ■ 表面線量率（ $\gamma$ 線線量率※1）（ $\beta+\gamma$ 線線量率※2）の測定結果

- 測定距離：天井面から1cm
- 測定箇所：下図参照



No.6 (mSv/h)

	北東	南東	南西	北西
$\beta+\gamma$	28	28	27	26
$\gamma$	24	22	21	24

No.9 (mSv/h)

	東	南	南西	北東
$\beta+\gamma$	25	18	19	25
$\gamma$	16	15	15	16

No.10 (mSv/h)

	北東	南	南西	北西
$\beta+\gamma$	24	21	18	19
$\gamma$	17	17	13	14

No.13 (mSv/h)

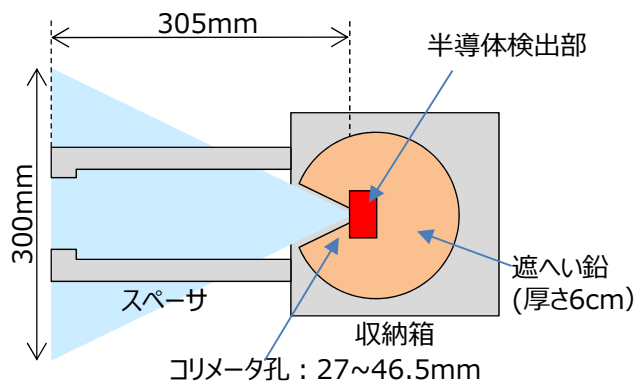
	北	南東	南西	北西
$\beta+\gamma$	28	33	28	27
$\gamma$	23	29	22	24

※1：1cm線量当量率  
 ※2：70 $\mu$ m線量当量率

- 天井部の表面線量率はどの測定箇所もおおむね同程度であり、場所によって極端に線量率が高い場所は見受けられなかった。

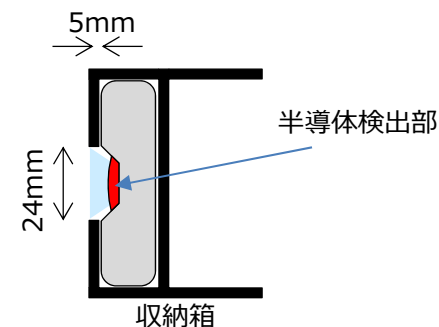
# 【参考2】表面線量率⑦ <計測器>

## ■ $\gamma$ 線線量率(1cm線量当量率)

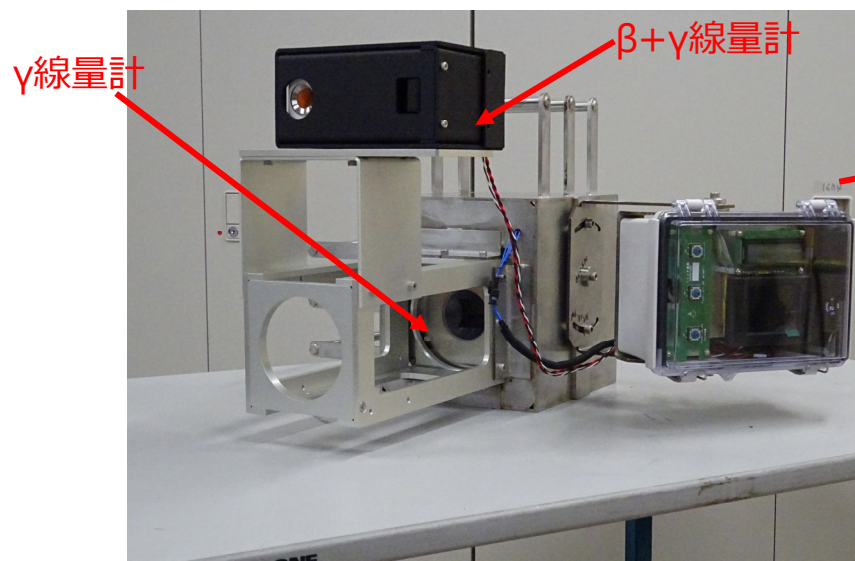


計測器の構造( $\gamma$ 線線量率測定)

## ■ $\beta+\gamma$ 線線量率(70 $\mu$ m線量当量率)



計測器の構造( $\beta+\gamma$ 線線量率測定)



表面線量率に用いた線量計



表面線量率の測定状況



# 【参考3】表面汚染①

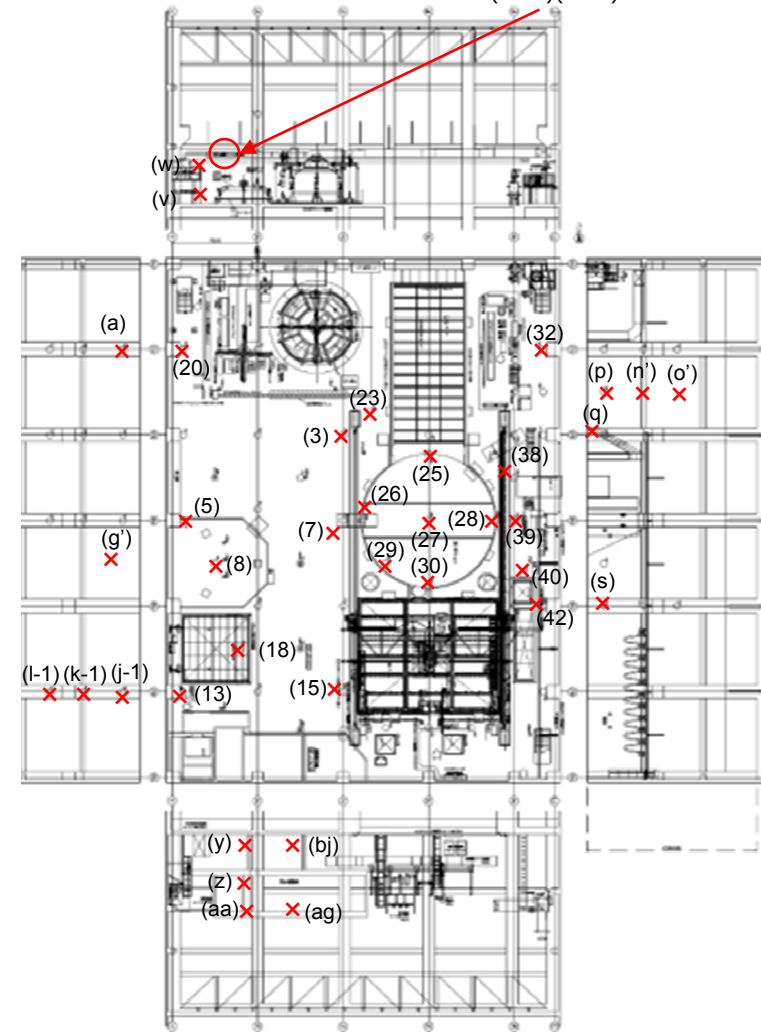
## ■ 表面汚染測定結果

(Bq/cm<sup>2</sup>)

測定箇所	全α	Cs-134	Cs-137	Co-60	Sb-125
(3)	8.6×10 <sup>0</sup>	※	※	※	※
(5)	4.3×10 <sup>-1</sup>	9.5×10 <sup>3</sup>	1.0×10 <sup>5</sup>	8.8×10 <sup>1</sup>	1.1×10 <sup>4</sup>
(7)	7.5×10 <sup>0</sup>	※	※	※	※
(8)	2.1×10 <sup>0</sup>	2.4×10 <sup>4</sup>	2.5×10 <sup>5</sup>	3.6×10 <sup>2</sup>	2.5×10 <sup>4</sup>
(13)	3.0×10 <sup>0</sup>	※	※	※	※
(15)	1.5×10 <sup>1</sup>	※	※	※	※
(18)	1.5×10 <sup>0</sup>	※	※	※	※
(20)	5.3×10 <sup>0</sup>	※	※	※	※
(23)	5.3×10 <sup>-1</sup>	※	※	※	※
(25)	3.2×10 <sup>1</sup>	※	※	※	※
(26)	6.4×10 <sup>0</sup>	※	※	※	※
(27)	1.1×10 <sup>1</sup>	※	※	※	※
(28)	2.1×10 <sup>-1</sup>	※	※	※	※
(29)	2.6×10 <sup>1</sup>	※	※	※	※
(30)	6.0×10 <sup>0</sup>	※	※	※	※
(32)	7.5×10 <sup>0</sup>	※	※	※	※
(38)	6.4×10 <sup>0</sup>	2.0×10 <sup>4</sup>	2.0×10 <sup>5</sup>	1.1×10 <sup>2</sup>	8.5×10 <sup>3</sup>
(39)	4.6×10 <sup>0</sup>	※	※	※	※
(40)	8.6×10 <sup>0</sup>	※	※	※	※
(42)	1.3×10 <sup>0</sup>	4.9×10 <sup>3</sup>	5.1×10 <sup>4</sup>	8.8×10 <sup>1</sup>	5.5×10 <sup>3</sup>
(a)	検出限界未満	※	※	※	※
(g')	検出限界未満	8.6×10 <sup>1</sup>	8.8×10 <sup>2</sup>	1.2×10 <sup>0</sup>	1.1×10 <sup>2</sup>
(j-1)	検出限界未満	5.4×10 <sup>1</sup>	5.6×10 <sup>2</sup>	検出限界未満	5.8×10 <sup>1</sup>
(k-1)	8.6×10 <sup>-1</sup>	2.8×10 <sup>3</sup>	3.0×10 <sup>4</sup>	2.8×10 <sup>1</sup>	2.3×10 <sup>3</sup>
(l-1)	検出限界未満	2.2×10 <sup>2</sup>	2.5×10 <sup>3</sup>	3.4×10 <sup>0</sup>	2.5×10 <sup>2</sup>
(v)	検出限界未満	1.4×10 <sup>2</sup>	1.4×10 <sup>3</sup>	3.1×10 <sup>0</sup>	1.6×10 <sup>2</sup>
(w-1)	検出限界未満	3.2×10 <sup>1</sup>	3.5×10 <sup>2</sup>	5.6×10 <sup>-1</sup>	2.4×10 <sup>1</sup>
(p)	1.1×10 <sup>0</sup>	8.2×10 <sup>2</sup>	8.2×10 <sup>3</sup>	2.1×10 <sup>1</sup>	2.2×10 <sup>3</sup>
(n')	4.3×10 <sup>-1</sup>	5.4×10 <sup>1</sup>	5.8×10 <sup>2</sup>	1.3×10 <sup>0</sup>	6.6×10 <sup>1</sup>
(o')	検出限界未満	1.5×10 <sup>1</sup>	1.5×10 <sup>2</sup>	検出限界未満	1.0×10 <sup>1</sup>
(q)	2.1×10 <sup>1</sup>	※	※	※	※
(s)	2.1×10 <sup>-1</sup>	1.2×10 <sup>2</sup>	1.3×10 <sup>3</sup>	3.0×10 <sup>0</sup>	1.2×10 <sup>2</sup>
(y)	検出限界未満	3.0×10 <sup>2</sup>	3.0×10 <sup>3</sup>	検出限界未満	9.8×10 <sup>1</sup>
(z)	7.5×10 <sup>-1</sup>	4.3×10 <sup>3</sup>	4.6×10 <sup>4</sup>	検出限界未満	検出限界未満
(aa)	5.3×10 <sup>-1</sup>	3.0×10 <sup>2</sup>	3.1×10 <sup>3</sup>	検出限界未満	1.1×10 <sup>2</sup>
(bj)	4.3×10 <sup>-1</sup>	4.9×10 <sup>3</sup>	5.0×10 <sup>4</sup>	検出限界未満	3.4×10 <sup>2</sup>
(ag)	4.3×10 <sup>0</sup>	5.6×10 <sup>3</sup>	6.2×10 <sup>4</sup>	1.4×10 <sup>2</sup>	7.4×10 <sup>3</sup>
(bc-1)	検出限界未満	5.6×10 <sup>2</sup>	5.9×10 <sup>3</sup>	検出限界未満	3.4×10 <sup>2</sup>
(bc-2)	検出限界未満	3.3×10 <sup>2</sup>	3.5×10 <sup>3</sup>	検出限界未満	検出限界未満

× : 測定箇所

ダクト側面2ヶ所  
(bc-1)(bc-2)



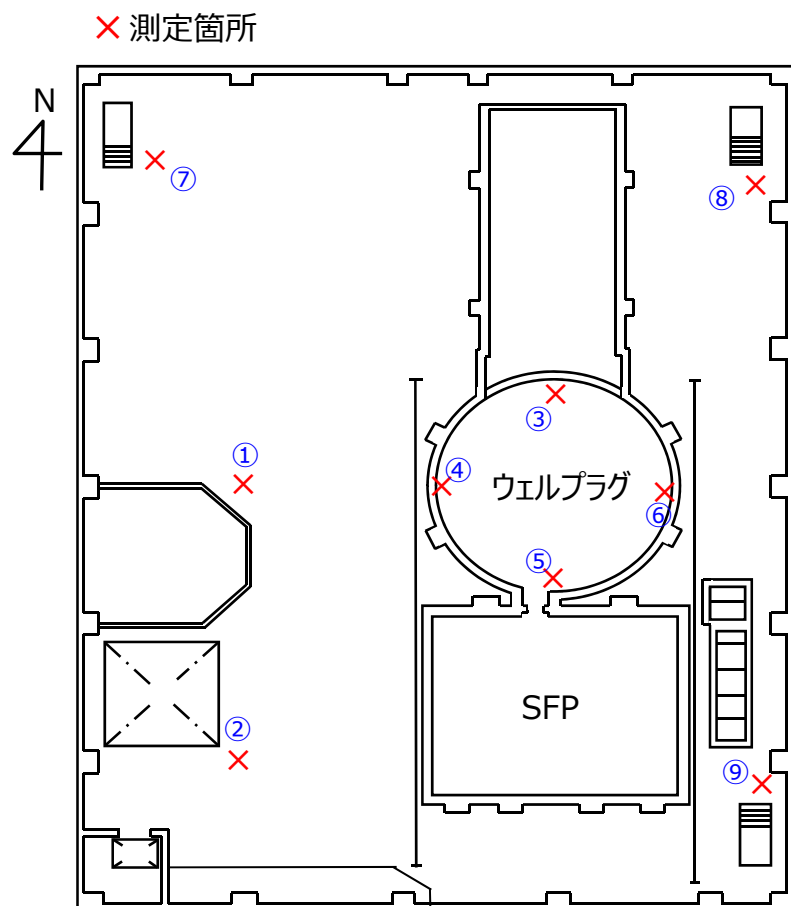
※ : 高線量のため分析方法検討中

- $\gamma$ 線核種分析の結果、1回目調査と同様にCs-134、Cs-137、Co-60等が検出された。一部試料は高線量であったため、既存の測定器で測定できなかったことから、別の測定器を用いて測定することを検討中。
- 一方、 $\alpha$ 汚染はウェル上が最も高く最大32Bq/cm<sup>2</sup>であり、その他の床面では概ね数Bq/cm<sup>2</sup>程度、壁面では10<sup>-1</sup>~10<sup>0</sup>Bq/cm<sup>2</sup>程度であり、壁面の方が床面より比較的低い。

## 【参考4】 空气中放射性物質濃度

### ■ 空气中放射性物質濃度（ダスト測定）の測定結果

- 捕集高さ：床上500mm
- 測定箇所：下図参照



(Bq/cm<sup>3</sup>)

測定場所	全α	Cs-134	Cs-137	Co-60	Sb-125
①	検出限界未満	$6.6 \times 10^{-5}$	$7.2 \times 10^{-4}$	検出限界未満	$7.2 \times 10^{-5}$
②	検出限界未満	$2.5 \times 10^{-5}$	$2.6 \times 10^{-4}$	検出限界未満	検出限界未満
③	検出限界未満	$1.9 \times 10^{-5}$	$2.0 \times 10^{-4}$	検出限界未満	検出限界未満
④	検出限界未満	$6.9 \times 10^{-6}$	$9.4 \times 10^{-5}$	検出限界未満	検出限界未満
⑤	検出限界未満	$1.1 \times 10^{-5}$	$1.1 \times 10^{-4}$	検出限界未満	検出限界未満
⑥	検出限界未満	$2.0 \times 10^{-5}$	$2.0 \times 10^{-4}$	検出限界未満	検出限界未満
⑦	検出限界未満	$6.9 \times 10^{-6}$	$9.6 \times 10^{-5}$	検出限界未満	検出限界未満
⑧	検出限界未満	$1.1 \times 10^{-5}$	$1.3 \times 10^{-4}$	検出限界未満	検出限界未満
⑨	検出限界未満	$4.2 \times 10^{-5}$	$3.9 \times 10^{-4}$	検出限界未満	検出限界未満

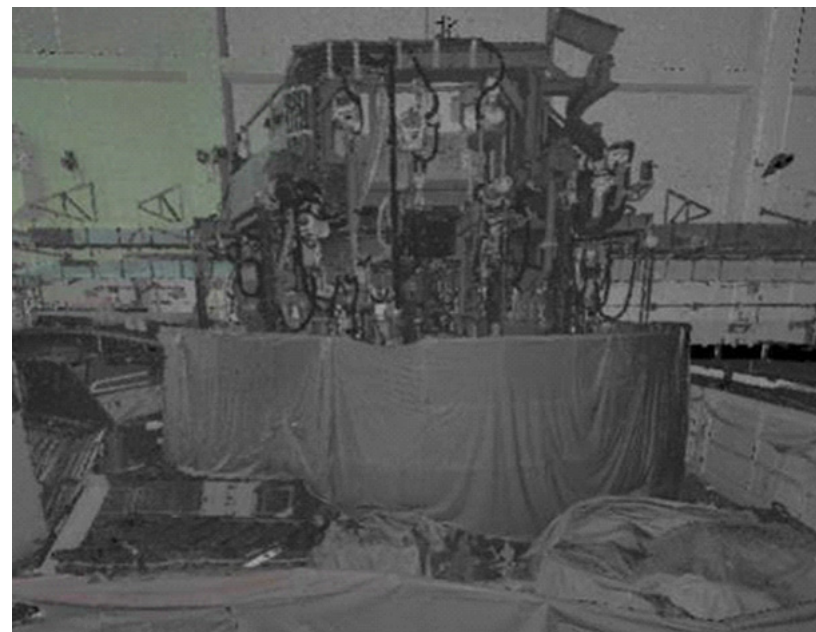
※：空气中放射性物質濃度は測定時の気象条件によって変化する。

測定点①と比較して階段室近傍、機器ハッチ近傍、ウエル近傍の測定データは、大きな差がないことから、測定時にはダスト濃度への下階からの影響、ウエルプラグ隙間からの影響は見られなかった。

寸法情報を得るため3Dスキャン撮影を実施した。以下、一例を示す。  
得られた寸法データについては、今後の作業計画の立案や設備の設計に使用する。



【東側エリア】



【スタッドテンショナー】



## 【参考6】カメラ撮影①

カメラ撮影結果の一例を以下に示す。



【原子炉ウエル】



【天井クレーン】

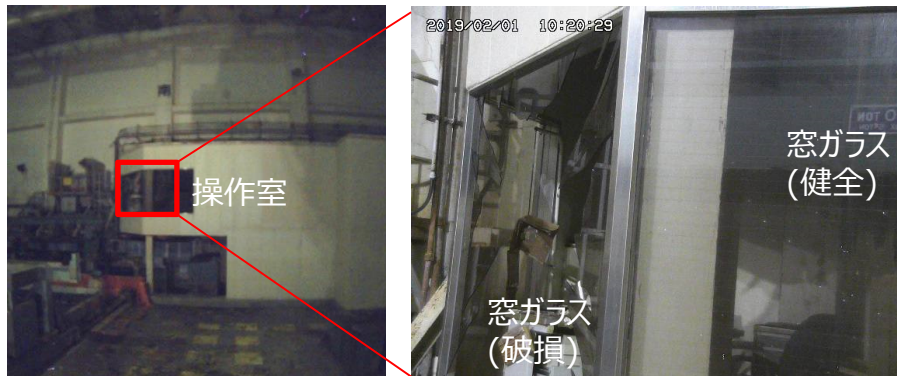


【燃料交換機】



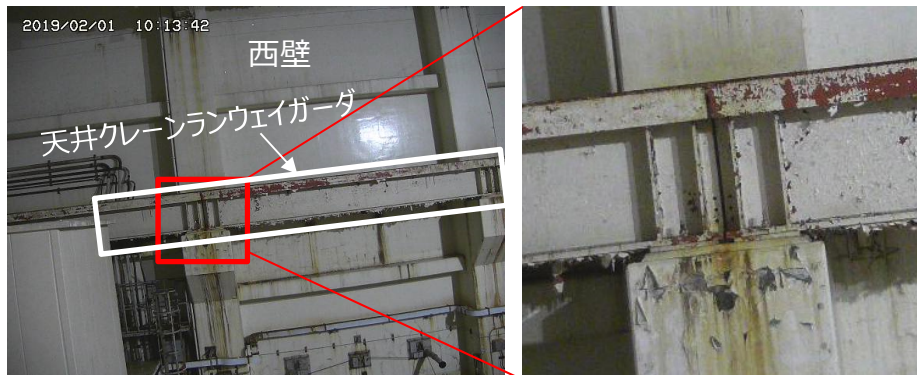
【スタッドテンショナー】

## 【参考6】カメラ撮影②



### 【燃料交換機 操作室】

- ・燃料交換機 操作室の2階の窓ガラス2枚のうち1枚が割れていることを確認。



### 【天井クレーンランウェイガード】

- ・天井クレーンランウェイガードは柱部に継ぎ目による隙間があり、雨水等が当該隙間を経由して柱部に水が流れた跡を確認。



養生シート

### 【南側エリア】

- ・燃料プールと養生フェンスの間は床養生されていることを確認。



### ■汚染密度分布とは

- オペフロ上の床、壁、天井等の表面汚染密度※ (Bq/cm<sup>2</sup>) をマッピングしたもの。  
※単位面積あたりに付着している放射性物質の放射能の強さ
- 汚染密度分布を用いて、今後、放射性物質の飛散防止策の検討、除染・遮へい方法等検討を行う。

### ■汚染密度分布の活用方法(例)

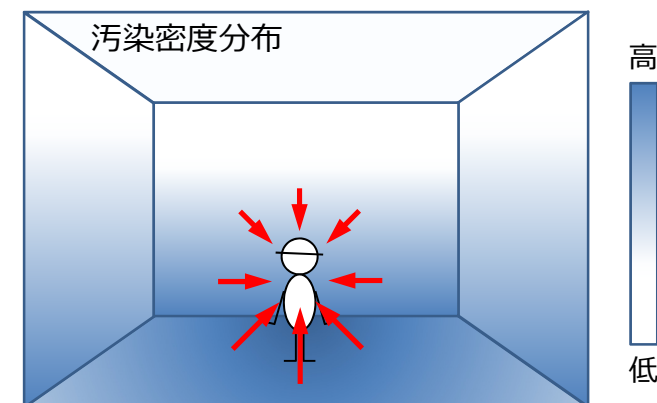
#### ➤ 除染・遮へいの検討

オペフロ上のある箇所における空間線量率 (mSv/h)は、線源(床、壁、天井等それぞれの表面に付着している放射性物質)から来る放射線が人体へ与える影響の大きさを表している。

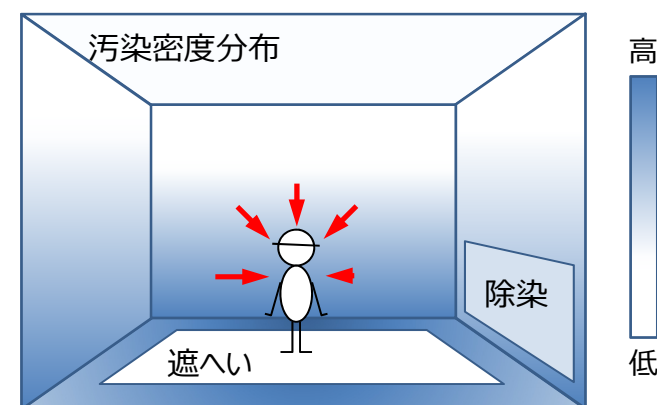
今回の調査結果から求めた汚染密度分布により、床、壁、天井等それぞれの表面に付着している放射性物質の放射能の強さがわかったため、今回の調査していない箇所も含めてオペフロ上の任意の箇所での空間線量率を求めることが可能になる。

同様に、除染や、遮へいの情報を汚染密度分布のモデルに入力することにより、除染/遮へい後の任意の箇所での空間線量率を求めることが可能。

除染範囲や方法、遮へいの厚さや設置場所を変えてケーススタディーをすることで最適な除染・遮へいの計画を検討する。



①任意の箇所での空間線量率解析イメージ



②除染/遮へい後の任意の箇所での空間線量率解析イメージ

# 3号機 燃料取り出しに向けた進捗状況

2019/2/28



東京電力ホールディングス株式会社



## ■ 目的

- ケーブル復旧後に燃料取扱設備に要求される機能が健全であることを確認する。

## ■ ケーブル復旧後の機能確認内容 【2019/2/8完了】

### ➤ 電源復旧後の復元確認

電源復旧後に燃料取扱設備を動作させ、ケーブル復旧後も正常に動作することを確認した。

### ➤ 警報作動確認

警報が正常に作動することを模擬信号及び実動作にて確認した。

### ➤ クレーン動作確認（ブリッジ・トロリ・主巻・補巻）

基本動作及び設定可能な操作モードが正常に作動することを確認した。

### ➤ FHM動作確認(マスト・テンシルトラス・マニピュレータ・東西補巻)

基本動作及び設定可能な操作モードが正常に作動することを確認した。

### ➤ クレーン・FHM組合せ動作確認

クレーン及びFHMで使用する各種ツールを組合せた動作が正常に作動することを確認した。

### ➤ 不具合対策及び検証等の実施

警報作動試験と併せて安全点検時に確認した14件の不具合対策・検証を実施した。不具合対策完了後、燃料取扱設備の動作確認に合せ、安全点検時に実施できなかった箇所※の健全性も併せて確認した。

※安全点検未実施内容：ツール交換装置動作確認、掴み具、カッター等動作確認、吸引装置動作確認

## 2. 燃料取り出しに向けた進捗状況

- 2/14から燃料取り出しに向け、訓練と関連作業を計画通り進めている。燃料取り出しは、燃料取扱設備を遠隔で操作し、燃料上部の小がれきを撤去した上で燃料を構内輸送容器に入れ、構内の共用プールへ輸送する計画で、安全を最優先に確実に実施していく。



※ 訓練等の順序・期間は必要に応じて見直しを行う

燃料取り出し訓練

- ①燃料取扱設備訓練
- ②輸送容器訓練
- ③燃料移動訓練

関連作業

- a.吊り降ろし手順等の成立確認試験
- b.輸送容器プール内搬入
- c.燃料健全性確認(1基目7体分)
- d.作業確認および振り返り

- 作業員の技能向上のため、燃料取り出し開始前に、燃料取扱設備・構内用輸送容器を用いた燃料取り出し訓練を行う

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

- 上記の訓練を行い、輸送容器1基目の燃料取り出し作業を行った後、一旦作業の振り返りを行い、必要に応じて手順を改善し、さらなる作業員の訓練を実施し、2基目以降の燃料取り出し作業を行う
- 燃料取り出し訓練及び燃料取り出し作業の実施体制は以下の通り

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

■ 燃料取り出し訓練の他、以下の関連作業を燃料取り出し開始前後に行う

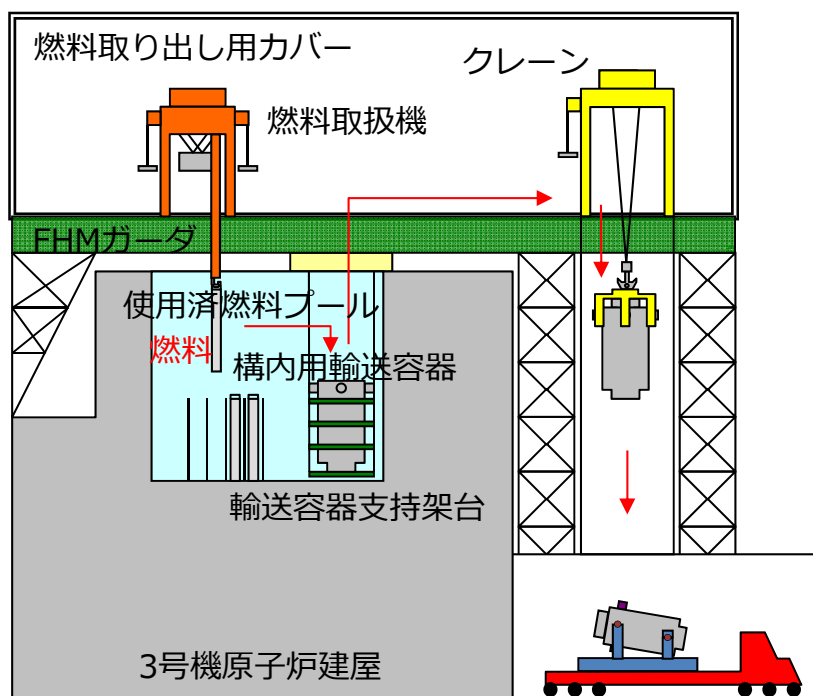
関連作業		
a.	手動吊り降ろし手順等の成立確認試験	燃料または輸送容器を取扱い中にモータ等が故障した場合に備え、手動操作による吊り降ろし手順等の成立確認の試験を行う
b.	輸送容器プール内搬入	輸送容器を1階からオペレーティングフロア上に吊り上げ、プール内に搬入する
c.	燃料健全性確認	燃料上部のガレキ撤去後、燃料上部に治具を被せハンドルの沈み込み、傾きが無い確認する
d.	作業確認および振り返り	1基目の燃料取り出しの作業確認および振り返りを行い、必要に応じて手順を改善する



## 【参考】 3号機使用済燃料プールからの燃料取り出し概要

- 3号機の使用済燃料プールには、使用済燃料514体、新燃料52体（計566体）の燃料を保管している
- 燃料取扱設備を遠隔で操作し、燃料上部の小がれきを撤去した上で燃料を構内用輸送容器に入れて敷地内の共用プールへ輸送する
- なお、燃料取り出しは新燃料から開始する

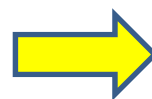
3号機原子炉建屋



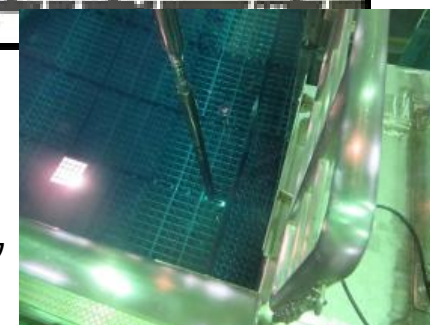
共用プール



構内輸送



燃料ラック  
に保管

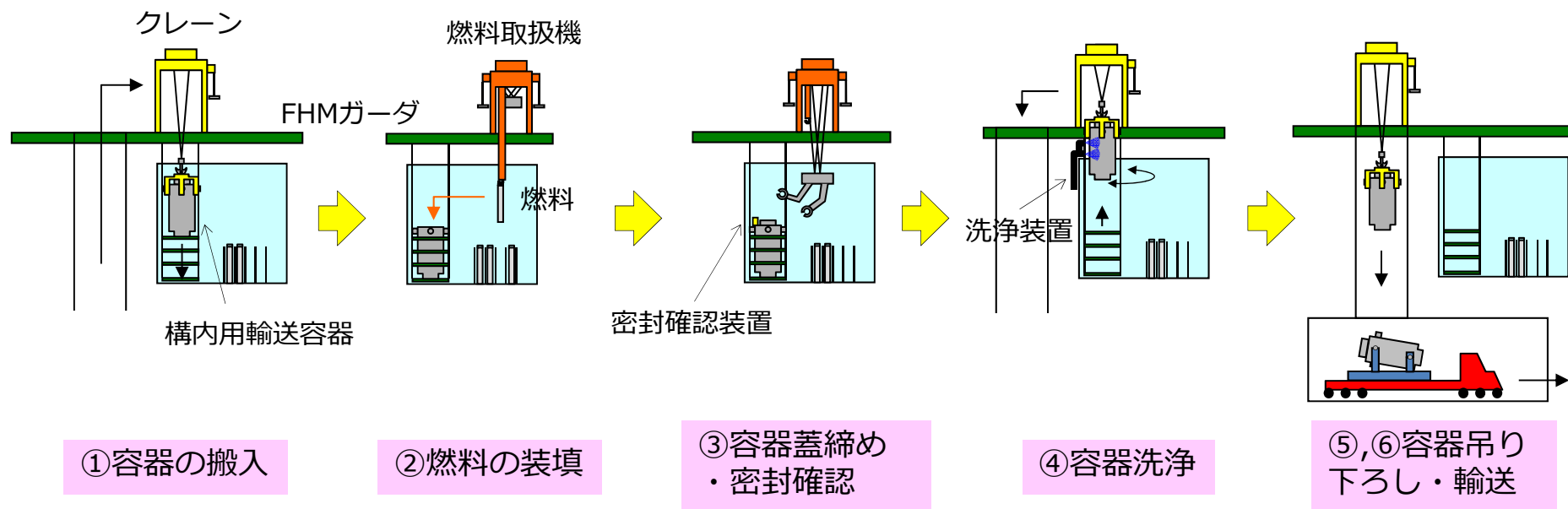


撮影：2013年11月22日

## 【参考】燃料取り出し作業手順の概要

燃料取り出しは、以下の手順で実施する。

- ① 構内用輸送容器をクレーンで吊り上げ使用済燃料プールに搬入する
- ② 燃料を1体ずつ燃料取扱機でつかみ、構内用輸送容器に装填する
- ③ 構内用輸送容器の一次蓋を設置し密封を確認する
- ④ 構内用輸送容器の表面を洗浄・水切りする
- ⑤ 構内用輸送容器をクレーンで地上階まで吊り降ろす
- ⑥ 構内用輸送容器の二次蓋を設置後、輸送車両に積載し共用プールへ輸送する



## 【参考】ガレキ撤去作業手順の概要

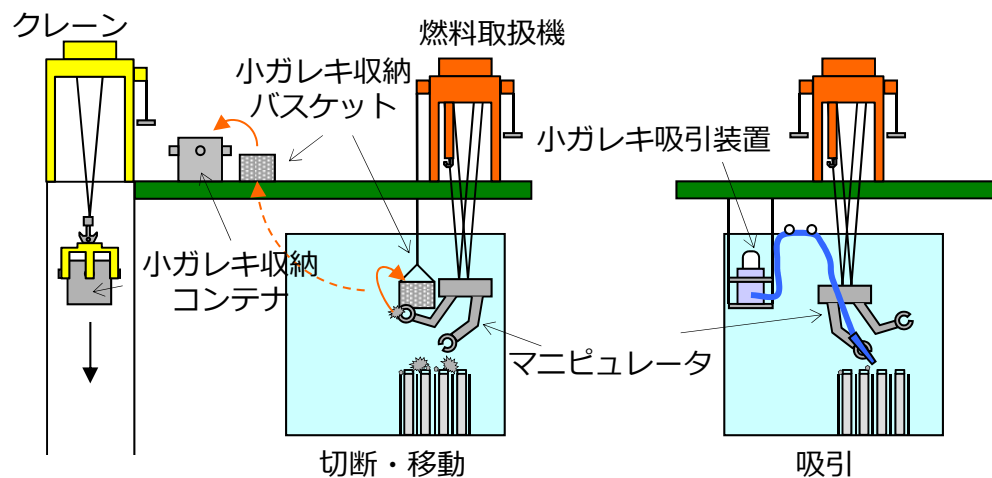
ガレキ撤去は、以下の手順で実施する。

直径約100mmより大きなガレキ：

- ① 燃料取扱機の補巻でガレキ収納バスケットを吊り降ろす
- ② ガレキつかみ具、バケットでガレキを把持し、バスケットに入れる。バスケットより大きいガレキはカッターで切断する、または空き燃料ラックの上に置く
- ③ バスケットはコンテナに入れて、クレーンで地上階へ吊り降ろす

直径約100mm以下のガレキ：

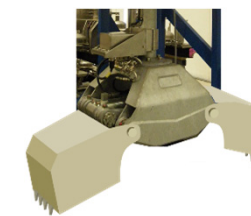
- ① マニピュレータの小型つかみ具で吸引装置の吸引部を把持する
- ② ガレキを吸引する



ガレキ撤去作業のイメージ



つかみ具



バケット



鉄筋カッター



ケーブルカッター

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

2019/2/28

**TEPCO**

---

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>PN </p> <p>【凡例】 ■ : 散布範囲</p> <p>約40m</p> <p>約30m</p> <p>オペフロ</p> <p>建屋カバー</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（2月）	実績（2月）	計画（3月）	
完了予定日：2月25日  	完了日：2月25日  	完了予定日：3月10日  	

【凡例】 ：計画散布範囲 ：実績散布範囲

平成31年2月27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
1月	日	27 (日)	28 (月)	29 (火)	30 (水)	31 (木)	1 (金)	2 (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)	-	50	-	-	-	50	25	
	平均散布量 (L/m2・回)	-	2	-	-	-	2	4	
	連続ダストモニタの計測値 (Bq/cm3) ※1	1.52E-04 (最大) ND (最小)	1.14E-04 (最大) ND (最小)	9.43E-05 (最大) ND (最小)	1.55E-04 (最大) ND (最小)	1.26E-04 (最大) ND (最小)	1.10E-04 (最大) ND (最小)	1.79E-04 (最大) ND (最小)	
2月	日	3 (日)	4 (月)	5 (火)	6 (水)	7 (木)	8 (金)	9 (土)	-
	散布対象作業	-	-	-	ガレキ撤去	ガレキ撤去	-	-	
	散布面積合計 (m2)	-	-	-	50	30	-	-	
	平均散布量 (L/m2・回)	-	-	-	2	3.1	-	-	
	連続ダストモニタの計測値 (Bq/cm3) ※1	2.08E-04 (最大) ND (最小)	1.50E-04 (最大) ND (最小)	1.74E-04 (最大) ND (最小)	1.22E-04 (最大) ND (最小)	1.19E-04 (最大) ND (最小)	2.31E-04 (最大) ND (最小)	1.39E-04 (最大) ND (最小)	
2月	日	10 (日)	11 (月)	12 (火)	13 (水)	14 (木)	15 (金)	16 (土)	-
	散布対象作業	-	ガレキ撤去	ガレキ撤去	ガレキ撤去	ガレキ撤去	ガレキ撤去	ガレキ撤去	
	散布面積合計 (m2)	-	50	50	50	50	50	50	
	平均散布量 (L/m2・回)	-	2	2	2	2	2	2	
	連続ダストモニタの計測値 (Bq/cm3) ※1	1.47E-04 (最大) ND (最小)	1.57E-04 (最大) ND (最小)	1.97E-04 (最大) ND (最小)	1.64E-04 (最大) ND (最小)	1.16E-04 (最大) ND (最小)	1.23E-04 (最大) ND (最小)	1.10E-04 (最大) ND (最小)	
2月	日	17 (日)	18 (月)	19 (火)	20 (水)	21 (木)	22 (金)	23 (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	-	
	散布面積合計 (m2)	-	50	50	50	-	60	-	
	平均散布量 (L/m2・回)	-	2	1.9	2	-	1.7	-	
	連続ダストモニタの計測値 (Bq/cm3) ※1	1.45E-04 (最大) ND (最小)	1.22E-04 (最大) ND (最小)	1.07E-04 (最大) ND (最小)	1.36E-04 (最大) ND (最小)	1.51E-04 (最大) ND (最小)	1.66E-04 (最大) ND (最小)	1.59E-04 (最大) ND (最小)	
2月	日	24 (日)	25 (月)	26 (火)	27 (水)	28 (木)	1 (金)	2 (土)	 25日
	散布対象作業	-	ガレキ撤去	ガレキ撤去					
	散布面積合計 (m2)	-	(定期散布実施)	50					
	平均散布量 (L/m2・回)	-	(定期散布実施)	2					
	連続ダストモニタの計測値 (Bq/cm3) ※1	1.64E-04 (最大) ND (最小)	1.13E-04 (最大) ND (最小)	1.51E-04 (最大) ND (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31年2月27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	
日	20 (日)	21 (月)	22 (火)	23 (水)	24 (木)	25 (金)	26 (土)		
1月	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>	3.44E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)	3.06E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)	3.25E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)	4.30E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)	3.07E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)	2.42E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)		
	日	27 (日)	28 (月)	29 (火)	30 (水)	31 (木)	1 (金)		
	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>	3.17E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)	2.60E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)	3.31E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)	4.04E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)	3.66E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)	4.05E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)		
	日	3 (日)	4 (月)	5 (火)	6 (水)	7 (木)	8 (金)		
	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>	2.72E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)	3.20E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)	3.03E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)	4.48E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)	2.26E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)	3.06E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)		
	日	10 (日)	11 (月)	12 (火)	13 (水)	14 (木)	15 (金)		
2月	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>	4.01E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)	4.12E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)	2.81E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)	3.50E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)	3.39E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)	5.61E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)		
	日	17 (日)	18 (月)	19 (火)	20 (水)	21 (木)	22 (金)		
	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>	3.78E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)	3.29E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)	4.21E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)	2.49E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)	2.48E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)	2.96E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)		
	日	24 (日)	25 (月)	26 (火)	27 (水)	28 (木)	1 (金)		
	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>	5.00E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)	2.15E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)	3.97E-05 (最大) ND <sup>※3</sup> (最小)	- (最大) - (最小)	- (最大) - (最小)	- (最大) - (最小)		
	日	2 (土)							

※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31年2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

# 3 / 4号機排気筒 落下物対応について

2019/2/28

---

**TEPCO**

東京電力ホールディングス株式会社

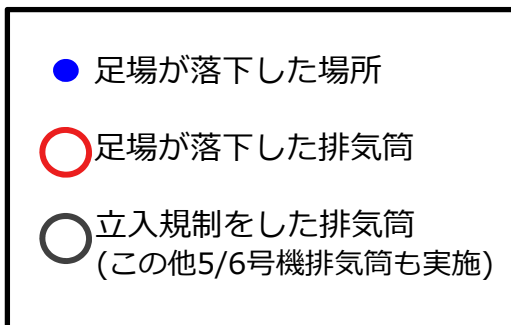


# 1. 3 / 4号機排気筒落下物の概要

- 2019年1月9日午前11時45分頃、4号機廃棄物処理建屋周辺において、当社社員が鉄板（約25cm×約180cm、厚さ約6mm、重量約22kg）の落下物があることを確認した。
- 現場周辺を確認したところ、3 / 4号機排気筒の地上から高さ約76mにあるメンテナンス用の足場材が落下したものであると判断した。
- 落下点周辺では、作業はしていなかったが、当該エリア含む構内4カ所の排気筒において、直ちに半径33mの範囲を区画・立ち入り規制を行い、安全を確保する対応を取っている。
- 現在、同様の落下リスクが無いが2次部材を中心とした臨時点検を実施すると共に、規制エリア内での安全通路整備等を進めている。



メンテナンス用の足場があった箇所  
(地上約76m)



落下した点検用の足場

## 2-1. 排気筒臨時点検概要

- 臨時点検として、1月11日～17日にかけて、構内4本の排気筒を対象に、地上から望遠カメラによる写真撮影を行い、今回落下した足場材や手摺りなどの劣化状況を確認する作業を実施した。
- 調査結果を踏まえ、落下リスクの高いものは、対策工事(撤去や養生等)を検討・実施する。

	X用足場			手摺り	グレーチング	ステップ、タラップ
	: 改造工事で設置     : 建設当初から設置					
	1/2号機  鉄塔部材	3/4号機  鉄塔部材	死建屋集中  鉄塔部材			
1 / 2号機 排気筒	一部で錆は発生しているが、部材落下に至るような腐食は確認されなかった 【写真⑤】			変形した部材が確認された 【写真⑥】	架台の一部で劣化が進行	対象設備無し
3 / 4号機 排気筒	劣化が疑われる足場材が7箇所有り 【写真①②】			一部で錆は発生しているが、部材落下に至るような腐食は確認されなかった		多数で劣化が疑われる 【写真③】
死建屋集中 排気筒	足場材は、一部で錆は発生しているが、部材落下に至るような腐食は確認されなかった部材落下の恐れがある機器が1箇所有り 【写真⑦】					一部で劣化が疑われる 【写真⑧】
5/6号機 排気筒	対象設備無し 【写真④】					対象設備無し

※上記以外にもR/B水素爆発時の残骸が残置されている所も有り

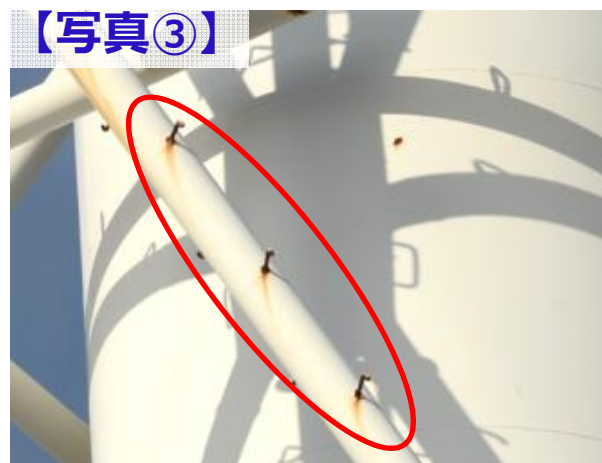
## 2-2. 臨時点検の実施状況 (3/4号機, 5/6号機)



3/4号機 劣化進行が疑われる足場材  
北面 地上67m付近



3/4号機 健全と推定される足場材  
北面 地上18m付近



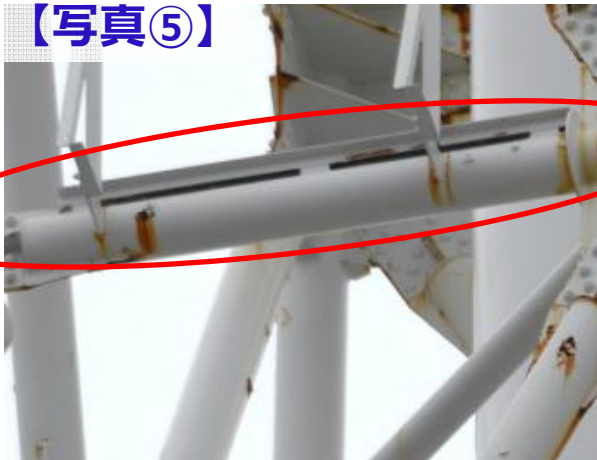
3/4号機 劣化進行が疑われるステップ  
東面 地上100m付近



5/6号機の鉄塔  
南面 地上76m付近

## 2-3. 臨時点検の実施状況 (1/2号機排気筒, タービン建屋集中排気筒) **TEPCO**

【写真⑤】



1/2号機 落下しないと推定される足場材  
北面 地上100m付近

【写真⑥】



1/2号機 変形した手摺り  
北面 地上30m付近

【写真⑦】



タービン建屋集中 劣化が疑われる機器  
北面 地上42m付近

【写真⑧】



タービン建屋集中 劣化が疑われるステップ  
南面 地上32m付近



### 3. 今後のスケジュール

- 3月上旬より、「落下原因特定」及び「劣化が疑われる箇所の確認」の目的でドローン調査を実施していく。

	2月	3月	4月以降
落下原因特定	落下物調査・改修記録調査	落下箇所調査（ドローン）	
臨時点検	写真撮影・結果分析(地上)	劣化進行箇所追加点検（ドローン等※1）	※1 計画・評価・官庁申請含む
安全通路 重要設備防護	安全通路設置		※2 臨時点検結果および設備の 防護状態から実施可否を判断  重要設備防護※2
落下リスク低減 対策	技術ヒアリング・対策方針立案		落下リスク低減対策※3 ※3 対策方針に応じた工程を設定

## (参考) 落下部材写真



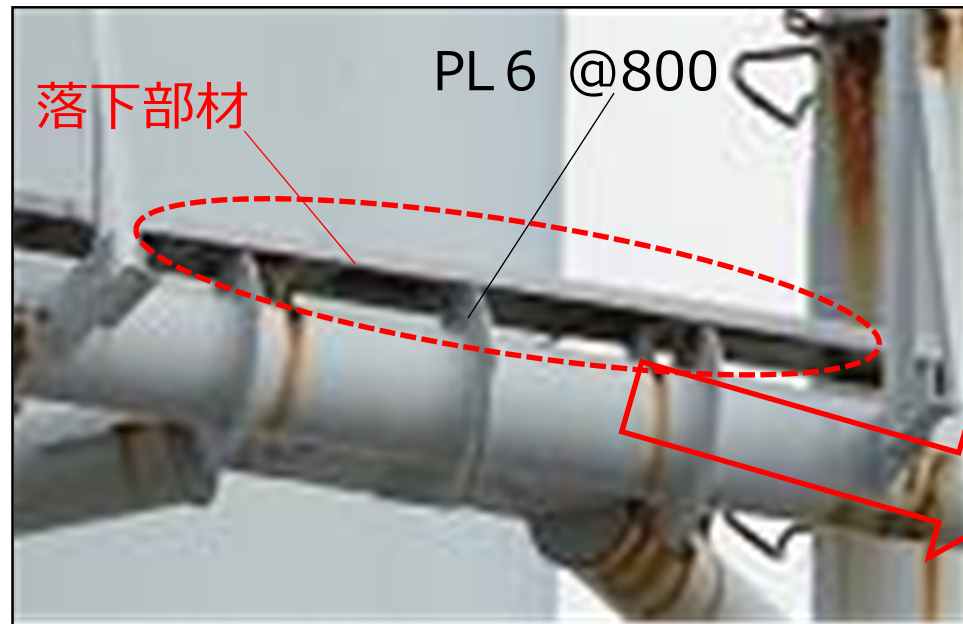
落下した足場

落下した足場の線量：～2.6  $\mu\text{Sv/h}$   
(B G 1.5  $\mu\text{Sv/h}$ を含む)

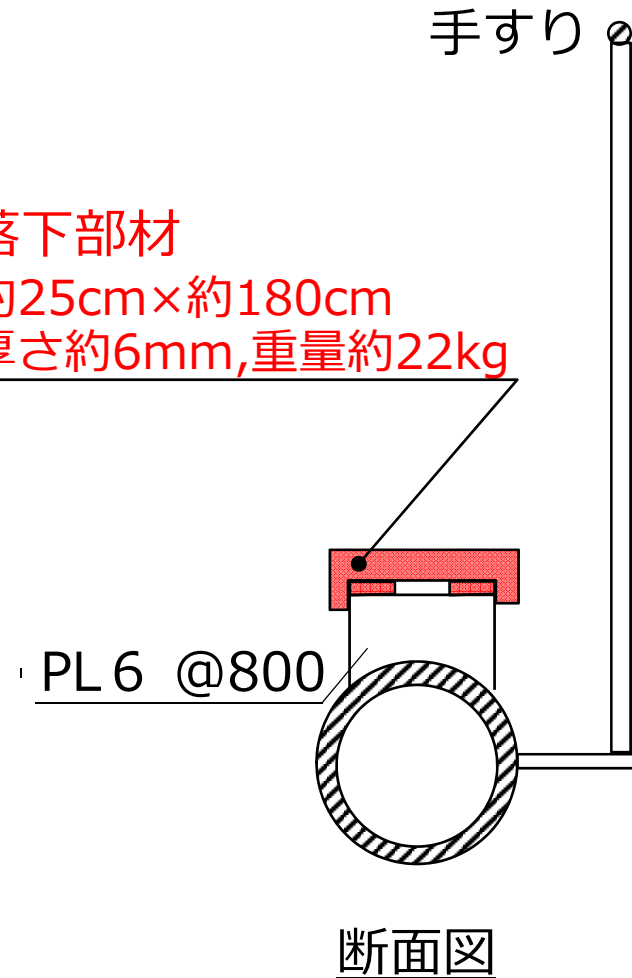


## (参考) 落下部材詳細

- 3/4号機排気筒は、昭和47年に竣工しているが、今回の落下部材は、昭和63年に改造工事に取り付けられた足場材(一部、竣工時部材含)である。

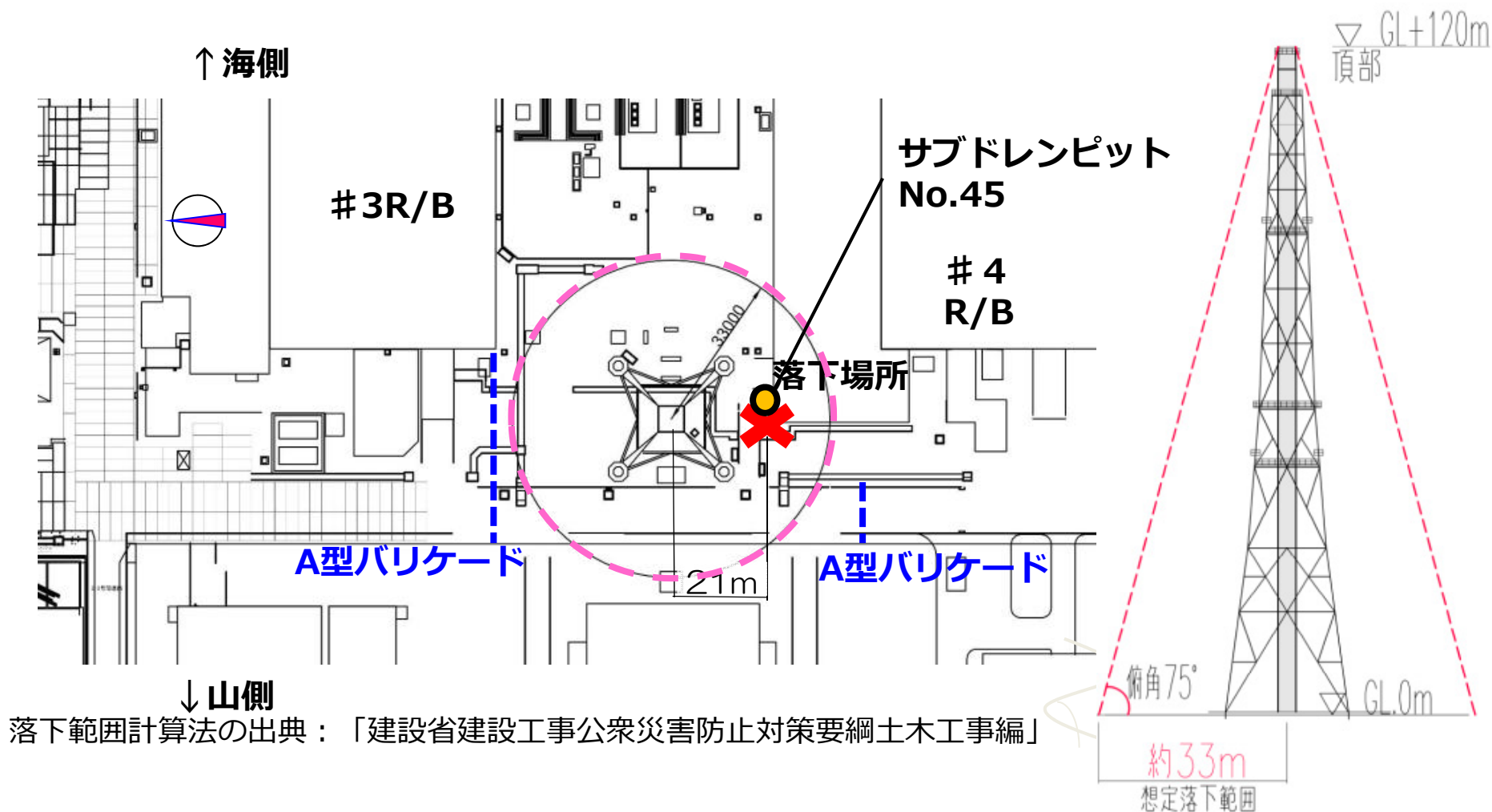


落下部材  
約25cm×約180cm  
厚さ約6mm,重量約22kg



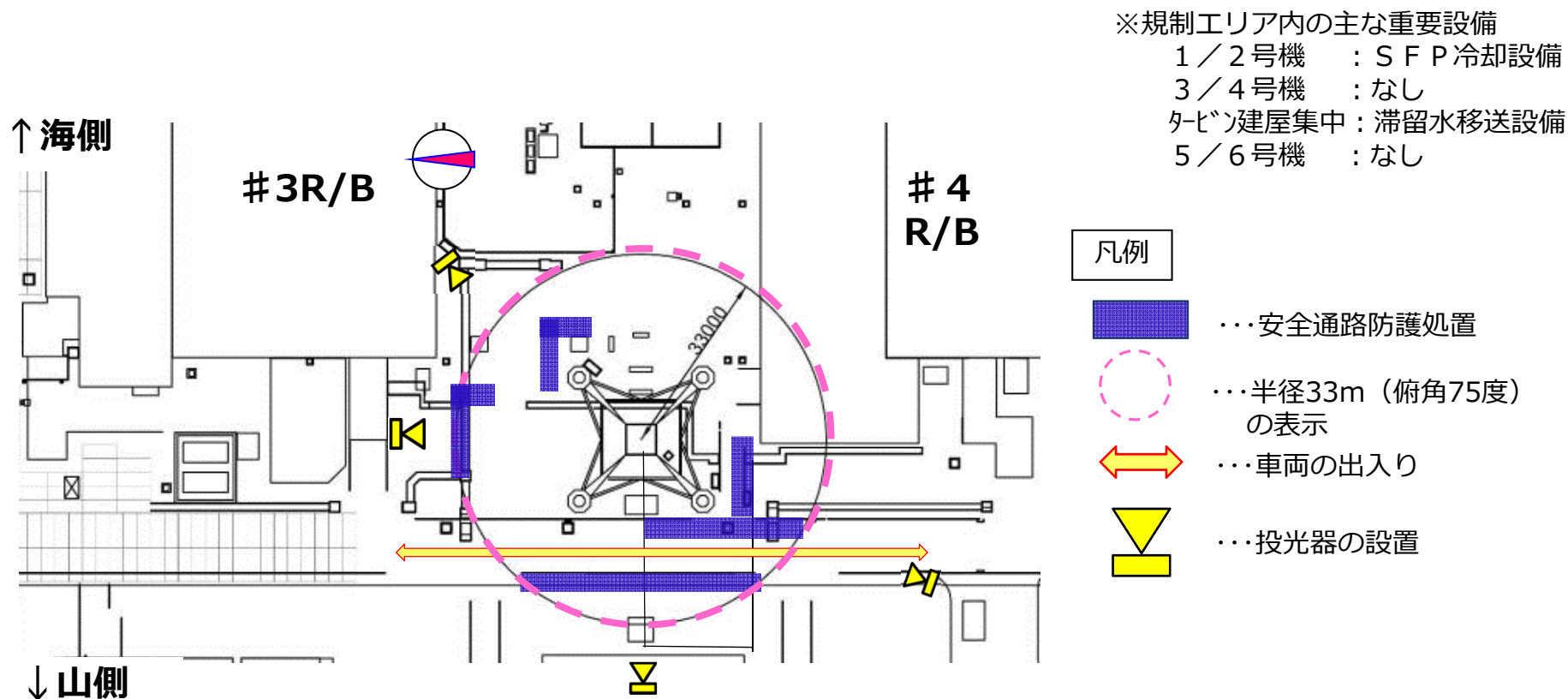
## (参考) 応急対策実施状況

- 1月9日には、応急処置として排気筒中心から半径33mの範囲を区画し立ち入り規制を図った。
- 当該排気筒を含む構内4箇所の排気筒においても同様な措置を実施した。
- なお、規制エリア内での作業やパトロールを想定し、通過・作業運用ルールを定め、所員・協力会社に周知している。



## (参考) 今後の対策内容

- 臨時点検を実施し更なる落下物リスクの早期発見に努めると共に、落下原因を特定するために、落下部材が取り付いていた付近のドローン調査を実施。
- 規制エリア内の通行・作業のために、屋根付きの安全通路設置等の処置(下図)を今年度内を目途に構内4箇所の排気筒を対象に順次実施予定。
- 臨時点検における部材の落下リスクを踏まえた上で、重要設備※への防護対策を検討する。
- 4箇所の排気筒の線量環境や損傷・腐食状況に応じた落下物リスクの低減対策を検討する。





### 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					
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

〔※:2018年9月6日報告時から変更無し〕

