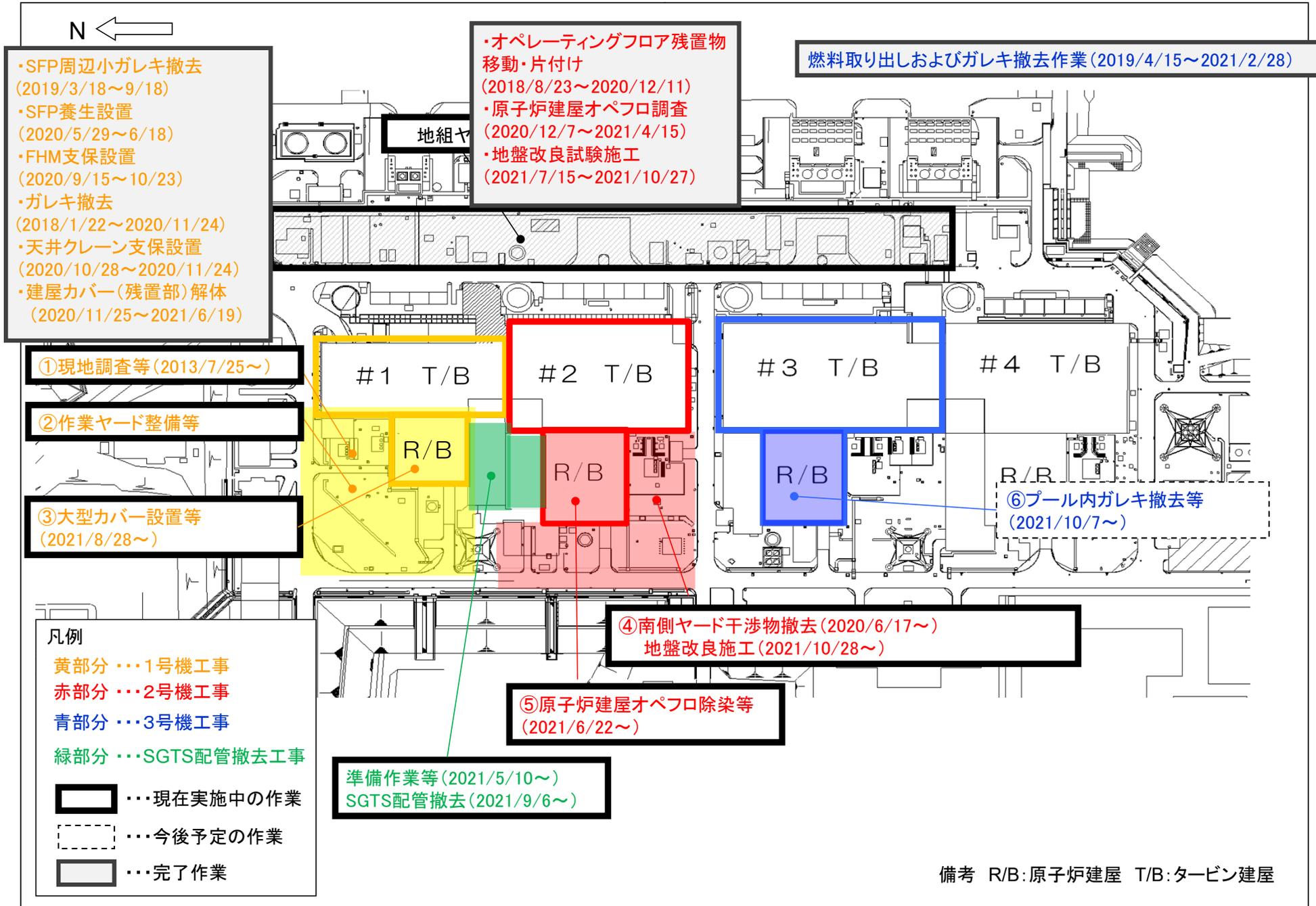


注：今後の検討に応じて、記載内容には変更があり得る

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



3号機 使用済燃料プール内の制御棒等 取り出しに向けたプール内調査状況について

2021年11月25日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

■ 目的

3号機 使用済燃料プール内に保管中の制御棒等高線量機器の取り出しに向けて、今後、ガレキ類の撤去及び高線量機器の取り出し検討を行うため、水中カメラによる調査および線量測定を実施

■ 調査期間

2021年7月16日～2021年10月6日（実施済）

（2021年8月16日～2021年9月2日は、お盆期間・プール内カメラ設置作業のため、調査を一時中断）

■ 調査項目

- 高線量機器の取り出し方法を検討するため、機器の状態を調査
- ガレキの撤去方法を検討するため、燃料ラック上、燃料ラック周辺のガレキ堆積状況を調査
- 輸送容器等を検討するため、高線量機器、ガレキの線量測定を実施

2. 調査結果

- プール内調査により、以下の機器に変形等が確認された。

<制御棒>

- 燃料ラック上部の制御棒（1本）の変形を確認
- 制御棒ハンガー（制御棒を吊り下げて保管するスペース）に保管している制御棒（2本）に変形を確認

<制御棒ハンガー>

- 制御棒ハンガー（6箇所）に変形を確認

<模擬燃料>

- 模擬燃料（2体）のハンドル部に変形を確認

<燃料ラック>

- 燃料ラック吊りピース（6箇所）に変形を確認

<ガレキ堆積状態>

- 燃料ラック上部にコンクリートガレキを確認
- プール底部には、砂状のガレキ堆積および鉄製ガレキを確認
- プール底部のガレキの堆積により、底部に保管中の高線量機器は確認できなかった。（底部ガレキ撤去後に再度調査予定）

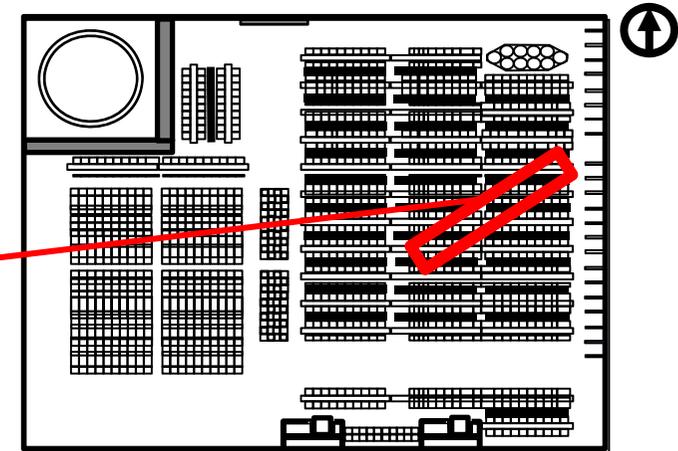
2-1. 高線量機器の状態（燃料ラック上の制御棒）

- ・燃料ラック上の制御棒下部の変形 1 本※
- ・取り出し、輸送に影響は無い見込み

※震災の影響により、制御棒ハンガーから外れ燃料ラック上へ着地（推定）。
燃料取り出し作業時、作業に干渉する為、干渉しない位置に移動を実施。



燃料ラック上の制御棒



使用済燃料プール



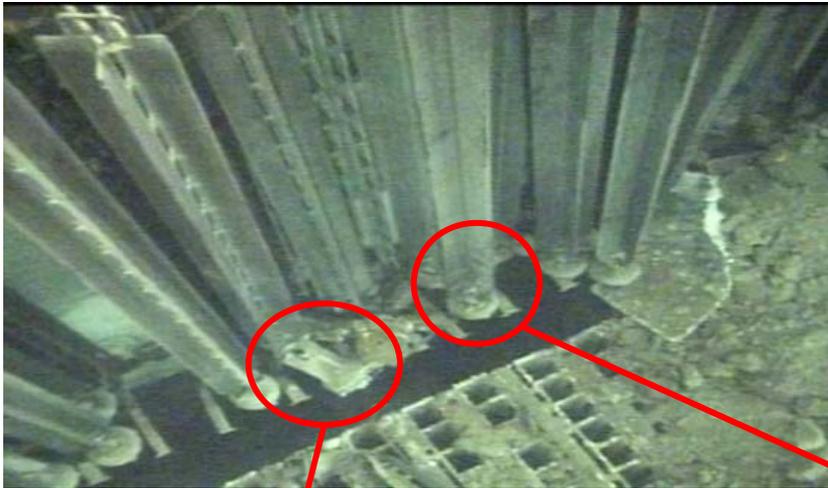
制御棒下部に変形



制御棒下部に変形

2-2. 高線量機器の状態（制御棒ハンガーに吊っている制御棒） **TEPCO**

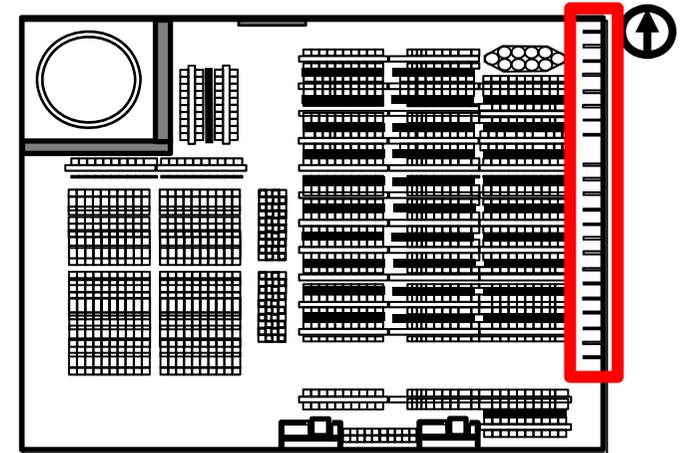
- ・ハンガーに保管中の制御棒下部の変形 2 本
- ・取り出し、輸送に影響は無い見込み



ハンガー保管の制御棒



制御棒下部に変形



使用済燃料プール



制御棒下部シース部に変形

2-3. 高線量機器の状態 (制御棒ハンガー)

使用済燃料プール

CRH01
CRH02
CRH03
CRH04
CRH05
CRH06
CRH07
CRH08
CRH09
CRH10
CRH11
CRH12
CRH13
CRH14
CRH15
CRH16
CRH17
CRH18
CRH19
CRH20
CRH21
CRH22

ハンガー変形あり

ハンガー変形あり

ハンガー変形あり

ハンガー変形あり

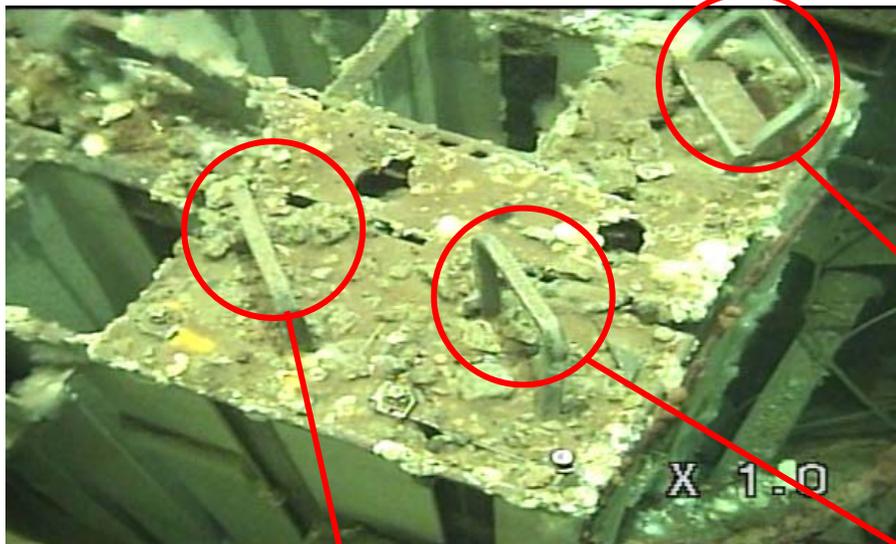
ハンガー変形あり

ハンガー変形あり

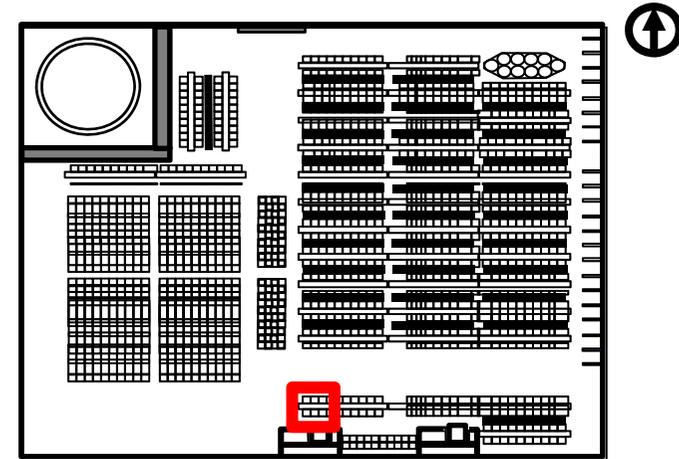
- ハンガー変形6箇所
- ハンガー上にガレキあり

2-4. 高線量機器の状態 (模擬燃料)

・ 模擬燃料ハンドルの変形 2 体



模擬燃料



使用済燃料プール



ハンドル変形なし



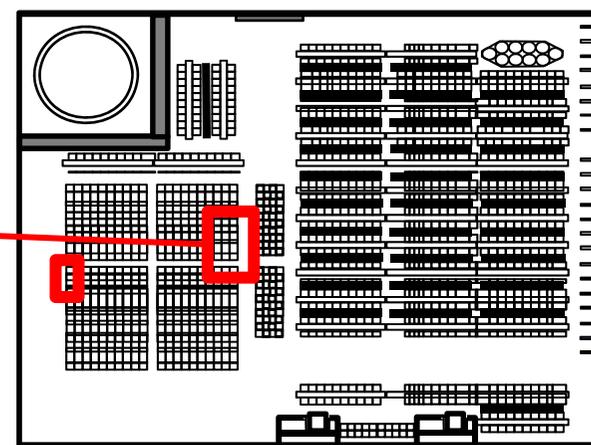
ハンドル変形

2-5. 高線量機器の状態 (燃料ラック)

- ・燃料ラック吊りピースの変形6箇所 (写真抜粋)



燃料ラック



使用済燃料プール

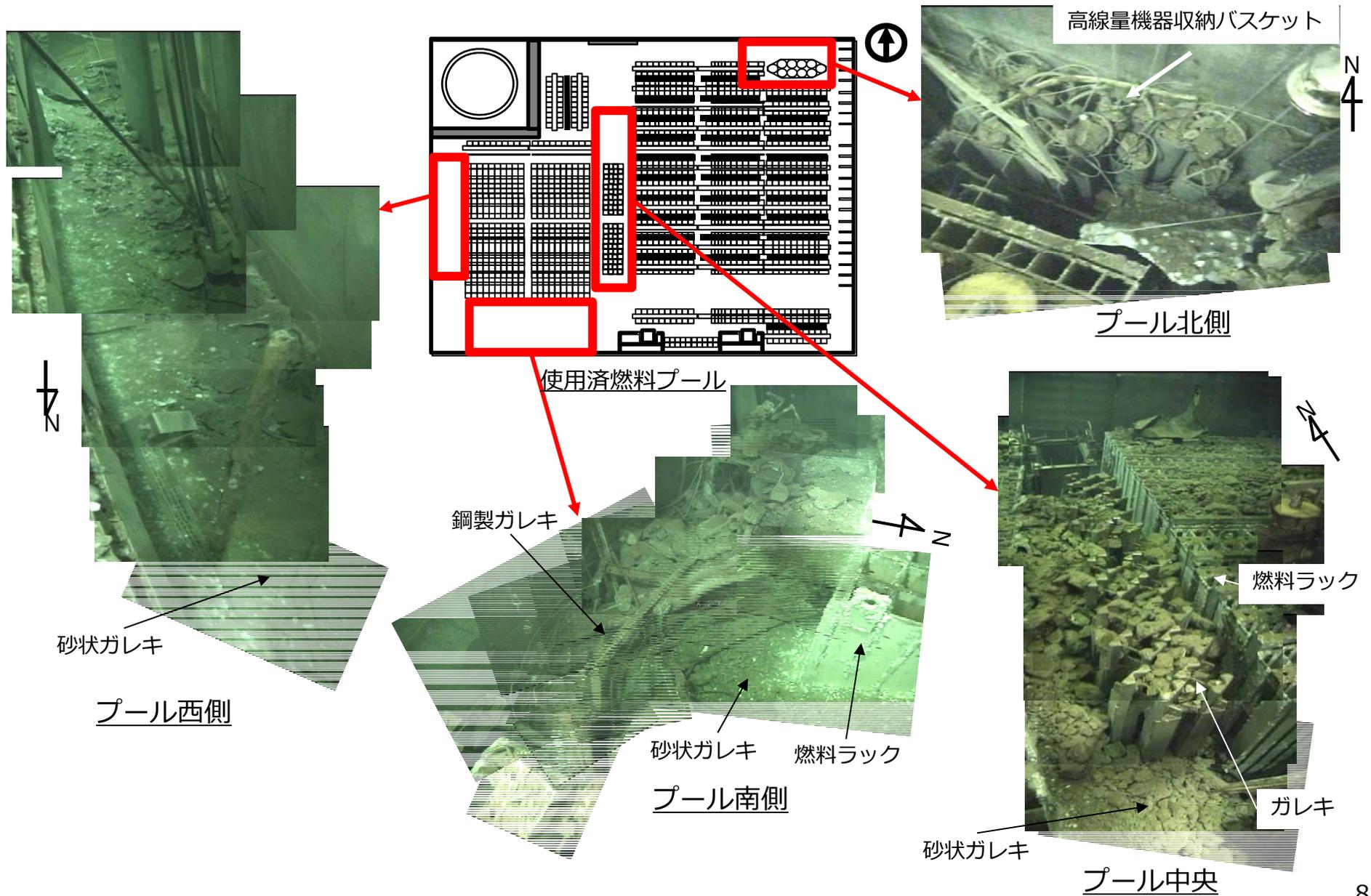


吊りピース変形



吊りピース変形

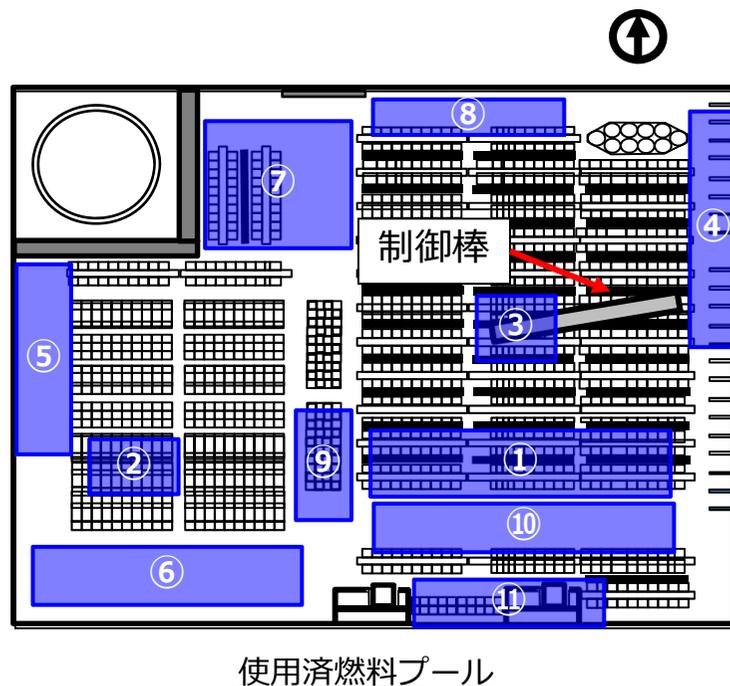
2-6. 高線量機器の状態 (ガレキ堆積状態)



2-7. 線量測定結果

- 燃料ラック上部に高い線量は確認されなかった。
- プール内壁側のガレキについては、比較的高い線量の箇所があったが、底部に保管中の高線量機器の影響によるものと推定している。
- 今後、プール内壁側のガレキ撤去後に再度、線量測定を行う。

線量測定結果（水中）（代表）



測定No	測定箇所※1	測定値
①	燃料ラック上部（南東側）	約0.3~0.5mSv/h
②	燃料ラック上部（南西側）	約0.06mSv/h
③	制御棒（燃料ラック上）	約265mSv/h
④	制御棒（ハンガー）	約80mSv/h ~1.5Sv/h
⑤	プール西側ガレキ	約1.1~1.8mSv/h
⑥	プール南側ガレキ	約0.6~50mSv/h
⑦	プール北側ガレキ	約2.4~16mSv/h
⑧	プール北側ガレキ	約2.0~16mSv/h
⑨	プール中央ガレキ	約0.6~20mSv/h
⑩	プール南側ガレキ	約0.3~0.5mSv/h
⑪	チャンネルボックス・ラック	約1.0~2.2mSv/h

※1 測定対象から0.5~1m程度上部にて線量測定を実施

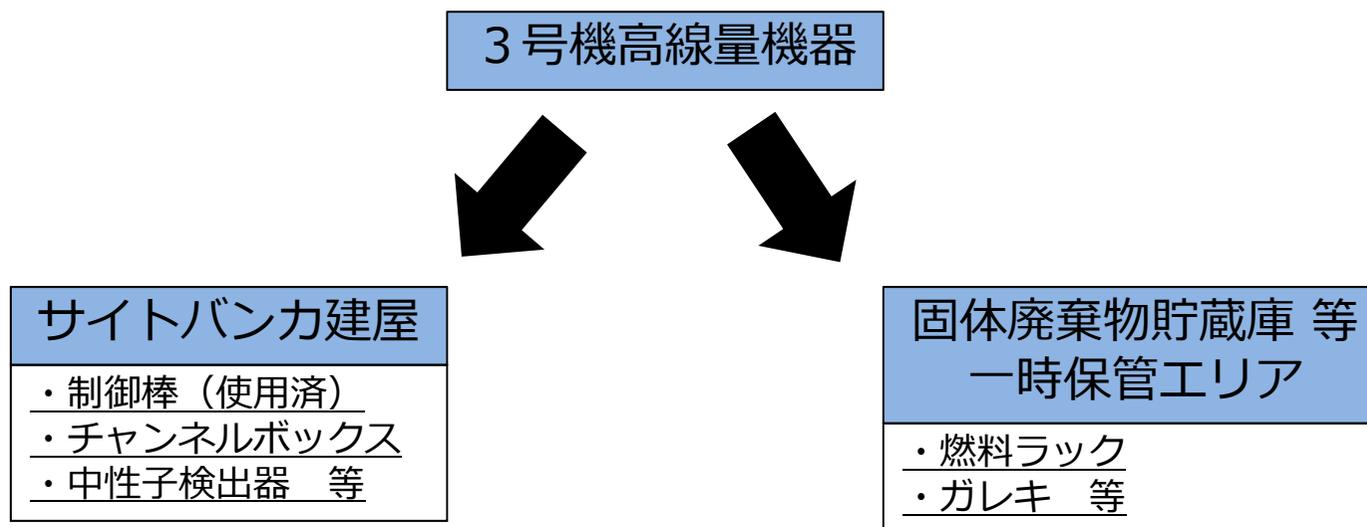
3. スケジュール（予定）

- プール内調査結果により、取り出し、輸送に大きな影響を及ぼす状況は確認されなかった。
- 今後、変形が確認された制御棒他を含め、高線量機器の取り出し方法の詳細検討を行う。
- 2021年11月下旬より、燃料ラック上部に堆積しているガレキの取り出しを開始する予定。
- 2022年下期より制御棒等の高線量機器取り出し開始するよう進める。



4. 高線量機器輸送先（予定）

- 主な高線量機器の輸送先について以下の通り検討している。
なお、ガレキの堆積により確認出来ていないプール底部の高線量機器（フィルタ他）については、ガレキ撤去後、詳細調査実施の上、輸送先を決定する。



- ・ 3号機プール内（水中）で中型容器内に収納し、サイトバンカプール内で取り出しを行う。
- ・ プール内より取り出し後、乾燥した上で輸送コンテナに収納し保管する。

2号機燃料取り出しに向けた工事の進捗について

2021年11月25日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

1. 燃料取り出し計画について

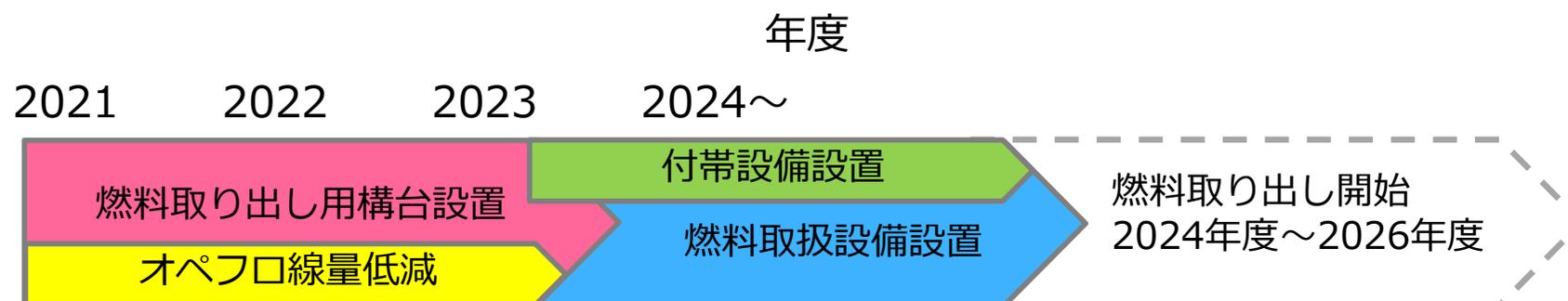
- 2024~2026年度の燃料取り出し開始に向け，建屋内と建屋外で作業を実施中。
- 燃料取り出し用構台設置後，原子炉建屋オペレーティングフロア南側に開口を設け，燃料取扱設備を設置する計画。

【建屋内】

- オペフロ線量低減に向け，オペフロ内の除染作業（その1）を実施中。
 - 2021年8月19日より開始

【建屋外】

- 燃料取り出し用構台設置に向けた地盤改良工事を実施中。
 - 2021年10月28日より開始



2-1. オペフロ除染作業（その1）の進捗状況

- 現在、2号機オペフロ内の高所壁面除染を継続して実施中。
天井クレーン、天井トラス、天井面のアクセス可能な範囲の除染は完了。
- 2022年1月より、既設燃料取扱機を移動後に遮蔽設置不可となる範囲の遮蔽設置工事（その1）の準備に着手する計画。（設置作業は2月着手予定）



高所壁面除染実施状況※

※アクセス可能な範囲で実施



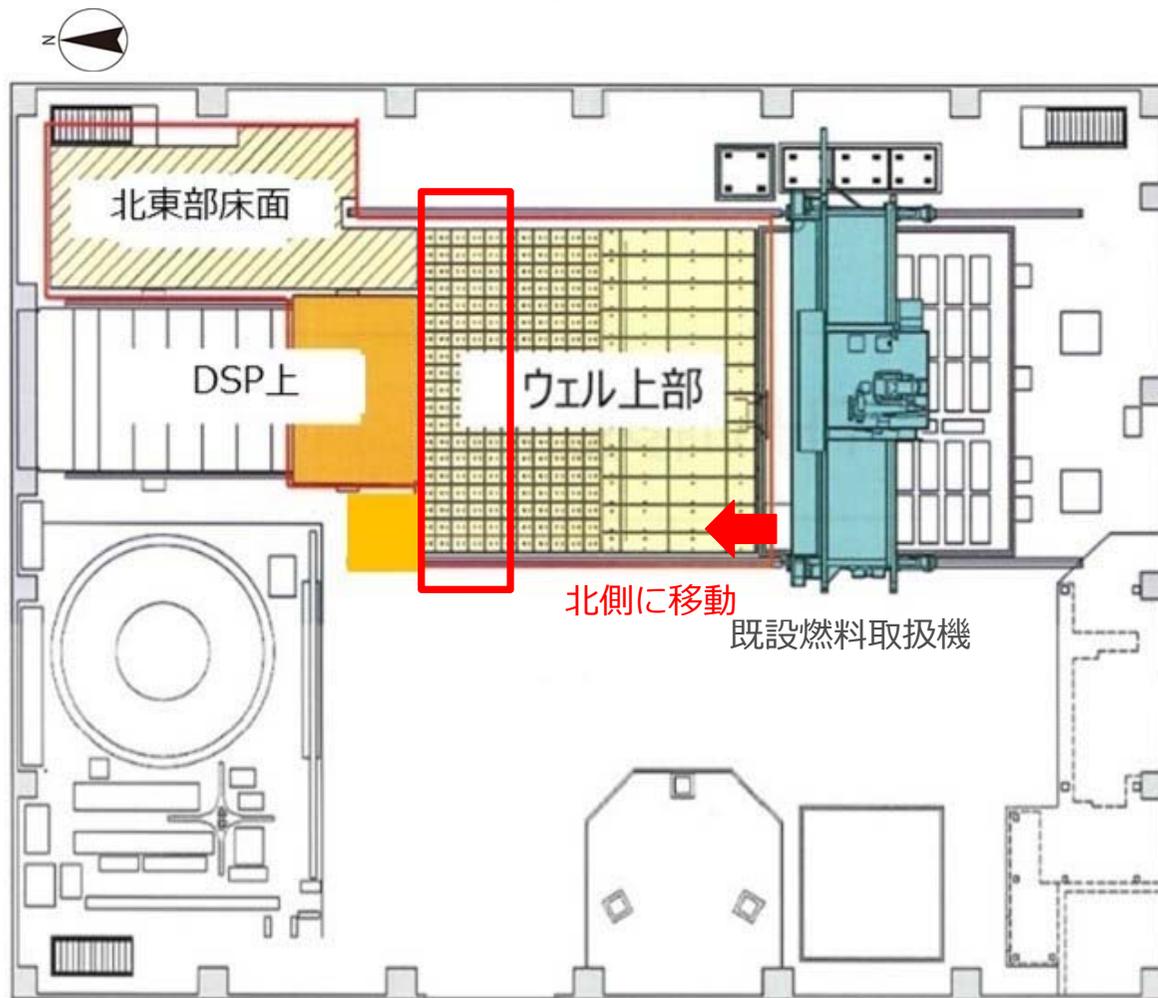
高所壁面除染前



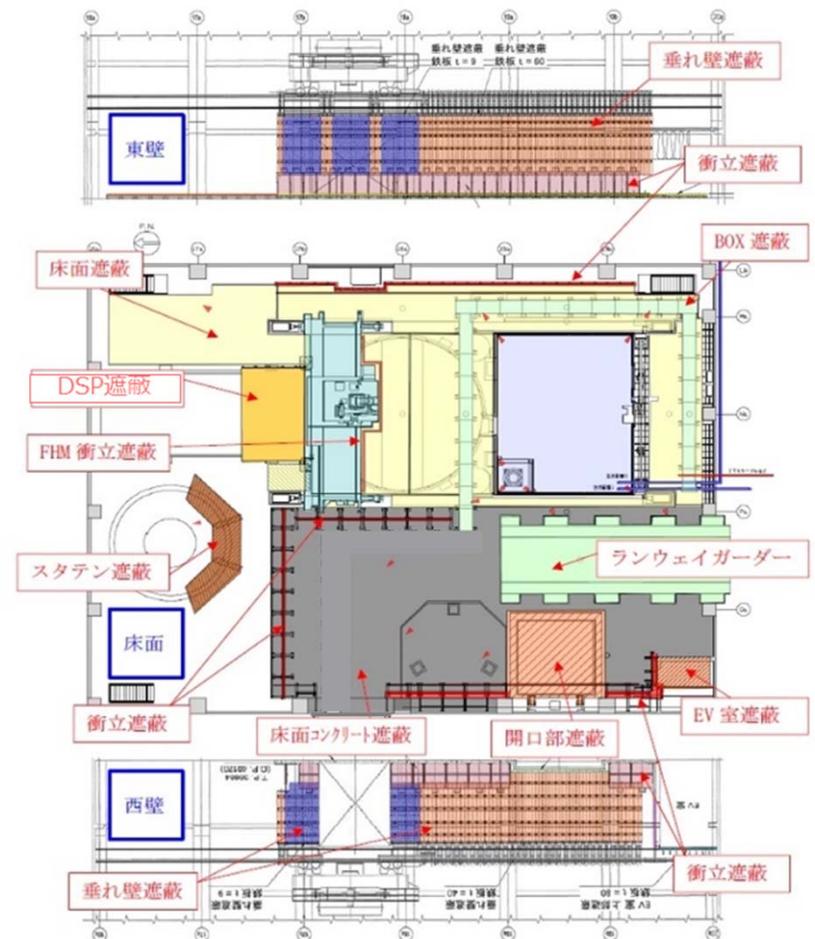
高所壁面除染後

2-2. 線量低減効果確認について

- 遮蔽設置工事（その1）後に、オペフロ環境の線量状況を確認し、計画時の線量評価値との比較を行い追加の除染・遮へい対策の要否を判断。
- その他のエリアは、2023年度から着手予定の除染・遮蔽（その2）にて線量低減対策を実施する計画。



遮蔽設置工事（その1）での設置範囲図

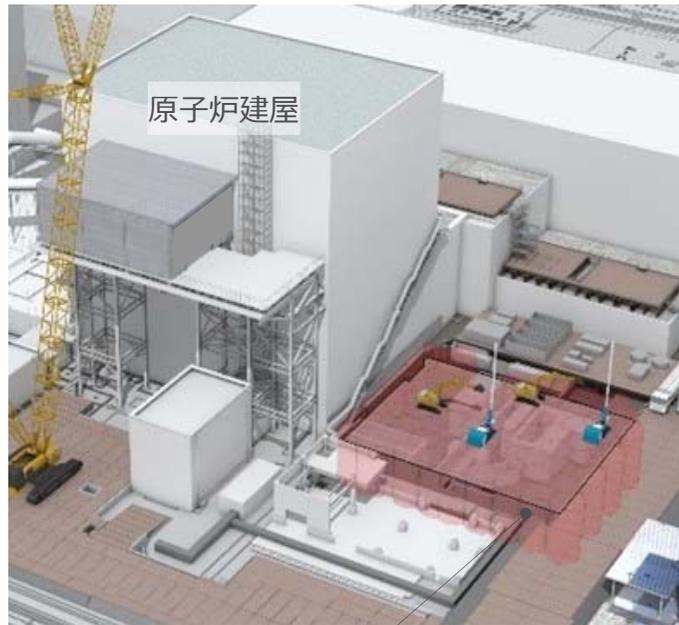


【参考】遮蔽設置工事（その2）完了時

3 - 1 . 燃料取り出し用構台設置の計画について

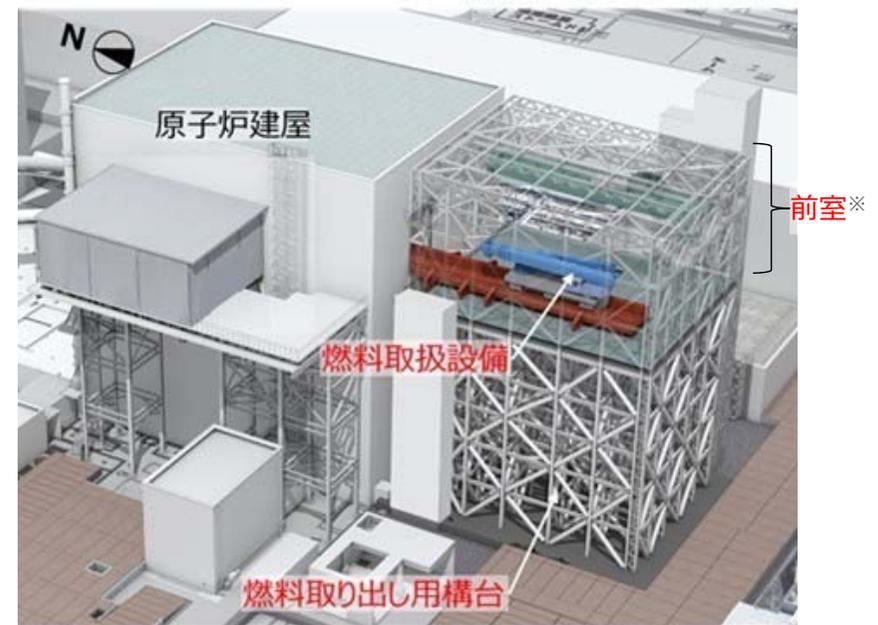
作業ステップ

▼現在



地盤改良

地盤改良工事イメージ図



構台イメージ図

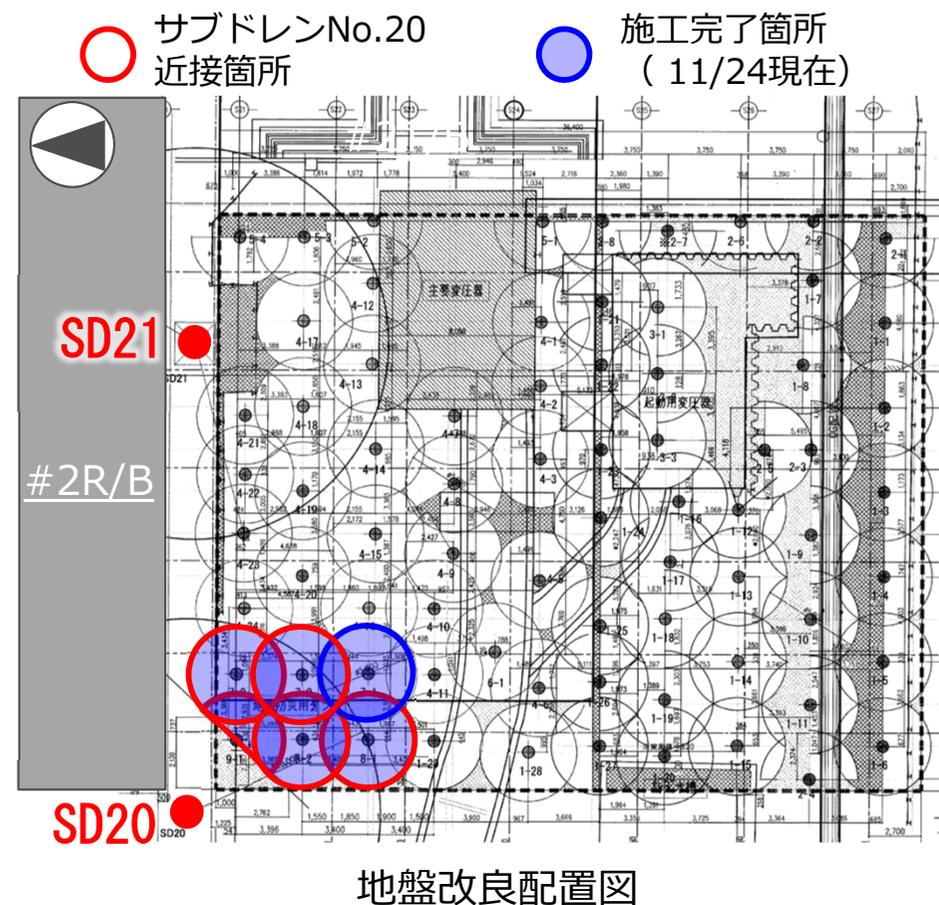
※前室外壁：金属系パネル 前室屋根：金属系折板

3 - 2 . 地盤改良の進捗状況

- 11月24日現在で6本の地盤改良が完了。
- 4月末の地盤改良工事完了に向け，11月下旬から地盤改良機を2台体制での施工を実施。
- サブドレンNo.20近傍での地盤改良施工は，水位・pHの監視強化を実施中。
作業に起因する当該設備への急激な水位低下・水質の変化は確認されていない。



2号機原子炉建屋南側ヤード状況（撮影日：2021年11月10日）



地盤改良配置図

4. 今後のスケジュール

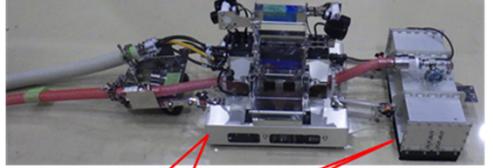
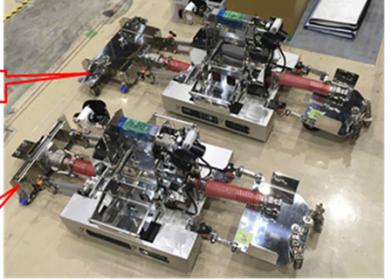
- 建屋内：2022年1月から遮蔽設置準備に向けて、除染作業を継続して実施中。
- 建屋外：2022年度上期より構台設置(構内)に着手する予定。

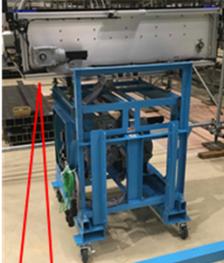
	2021年度		2021年度									2022年度		2023年度以降
	4Q	1Q	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	上期	下期	
オペフロ内 線量低減	オペフロ調査 (その3) 調査	除染 (その1) M/U M/U					現在							(その2) 除染・遮蔽
干渉物撤去工事	地中埋設物撤去													
地盤改良工事等		地盤過料準備					MMS施工							
構台設置工事(構内)												基礎工事		鉄骨工事
構台設置工事(構外)								ヤード整備						鉄骨地組
許認可 燃料取り出し用構台、付帯設備、燃料 取扱設備		実施計画審査												

※工程の進捗により変更する可能性有

参考②. 除染装置

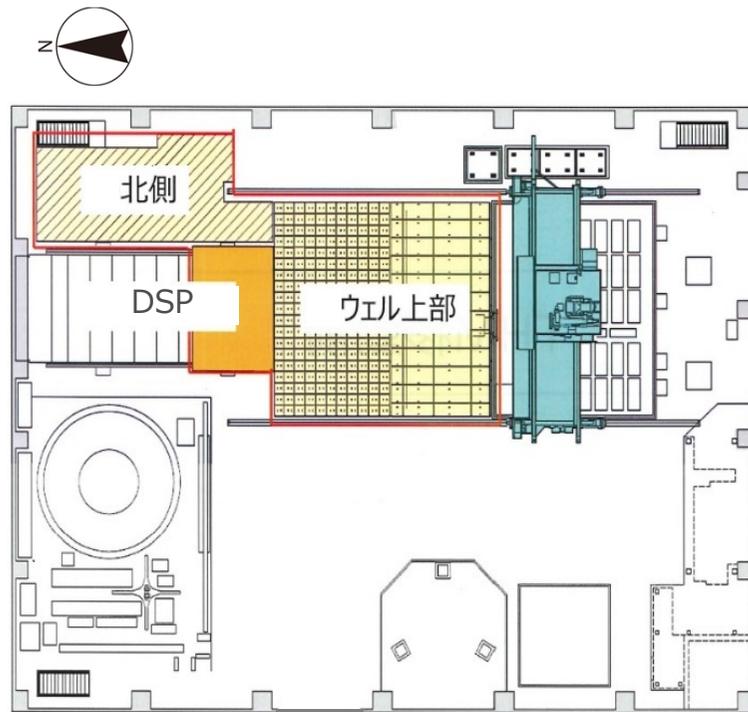
- 床面：乾式吸引回収除染 ⇒ 散水／ブラッシング除染 ⇒ 湿式吸引回収除染
- 壁面：散水／ブラッシング除染 ⇒ 湿式吸引回収除染（床面）
- 天井・天井クレーン：ブラッシング除染

床面		
散水除染	ブラッシング除染	吸引回収除染
 <p>走行ユニット 散水ヘッド</p>	 <p>走行ユニット ブラシヘッド</p> 	 <p>乾式吸引ヘッド 湿式吸引ヘッド</p>

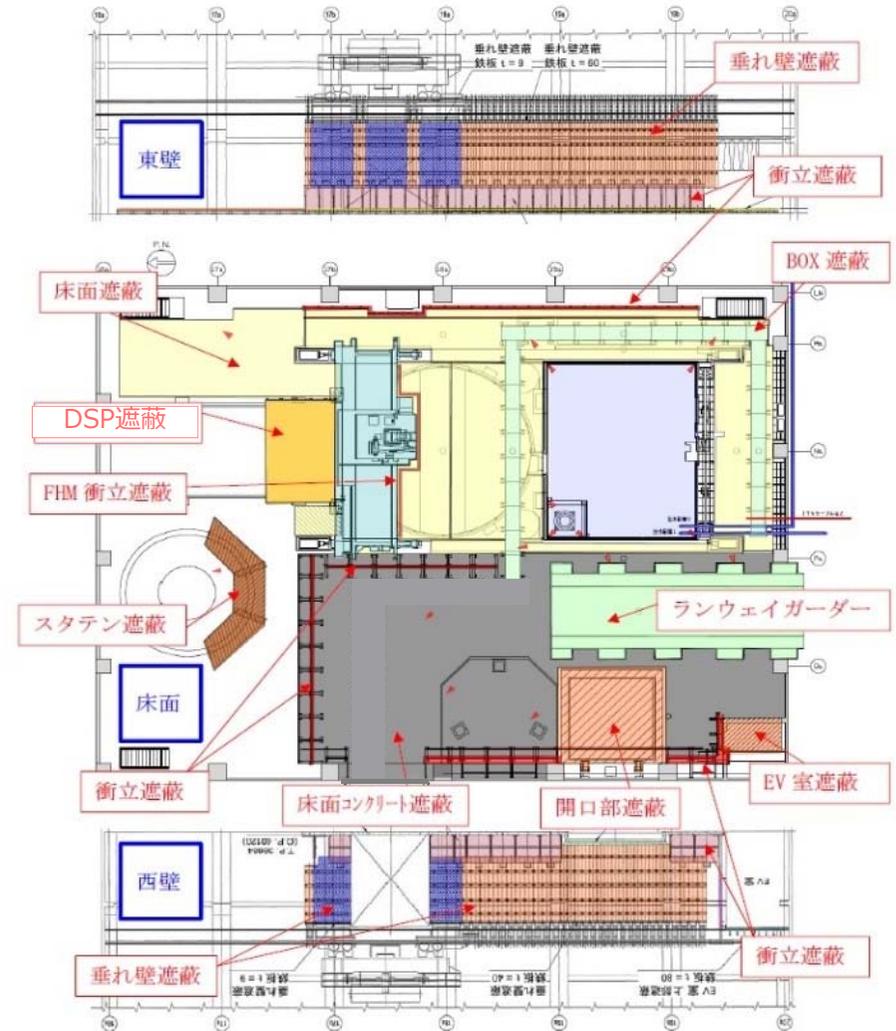
壁面		天井・天井クレーン
散水除染	ブラッシング除染	ブラッシング除染
 <p>散水ノズル（3箇所）</p>	 <p>ブラシヘッド</p>  <p>高所作業台車</p>	 <p>ブラシヘッド</p>  <p>高所作業台車</p>

参考③. オペフロ遮蔽体設置

- 現時点で、オペフロ遮蔽設置（その1）期間内で設置する範囲は、FHM移動後に施工できない範囲とし、詳細設計にて遮蔽体設置手順を検討中。



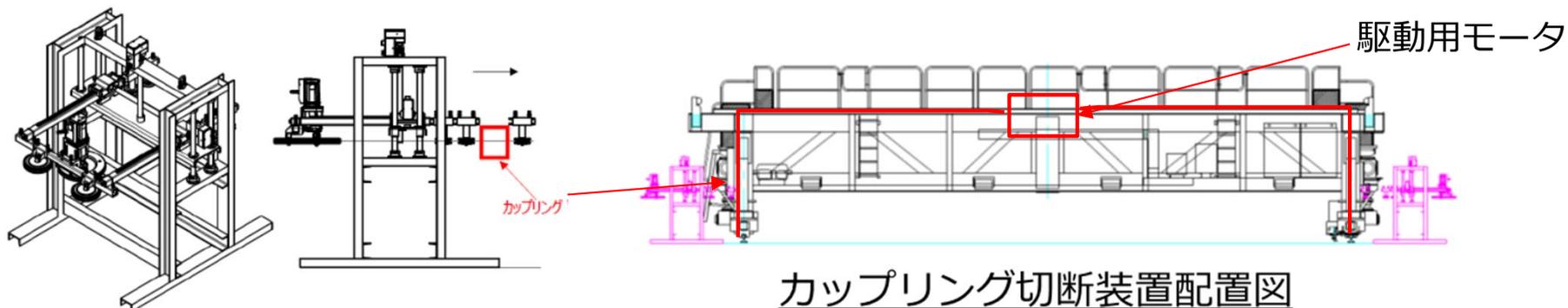
遮蔽設置（その1）での設置範囲図（案）



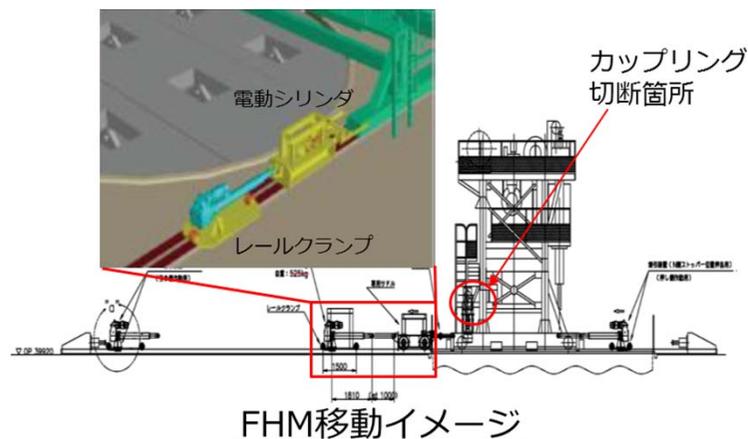
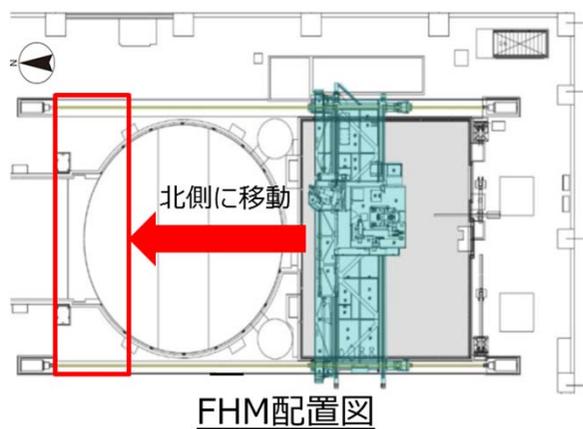
全体の遮蔽体配置図（最終形態案）

参考④. FHM移動工法

- 走行用ブレーキ解除のため駆動用モータ（電磁ブレーキ付）と駆動輪を接続するカップリングを切断。
- けん引装置は、FHMが動き出す際の初動抵抗及びレール、駆動の発錆を考慮するとともに、駆動輪が回転しない条件でも牽引可能な電動シリンダ（遠隔操作）にて移動。
- FHM移動手順
 - FHMは使用済燃料プール上に駐機しているため、遠隔操作重機を使用し、電動シリンダをFHM北側に設置し、原子炉ウェル中央付近まで牽引。
 - 原子炉ウェル中央付近までFHMを移動させた後、電動シリンダをFHM南側に移動し、北側レールストッパに接触するまで押して移動させ固定。

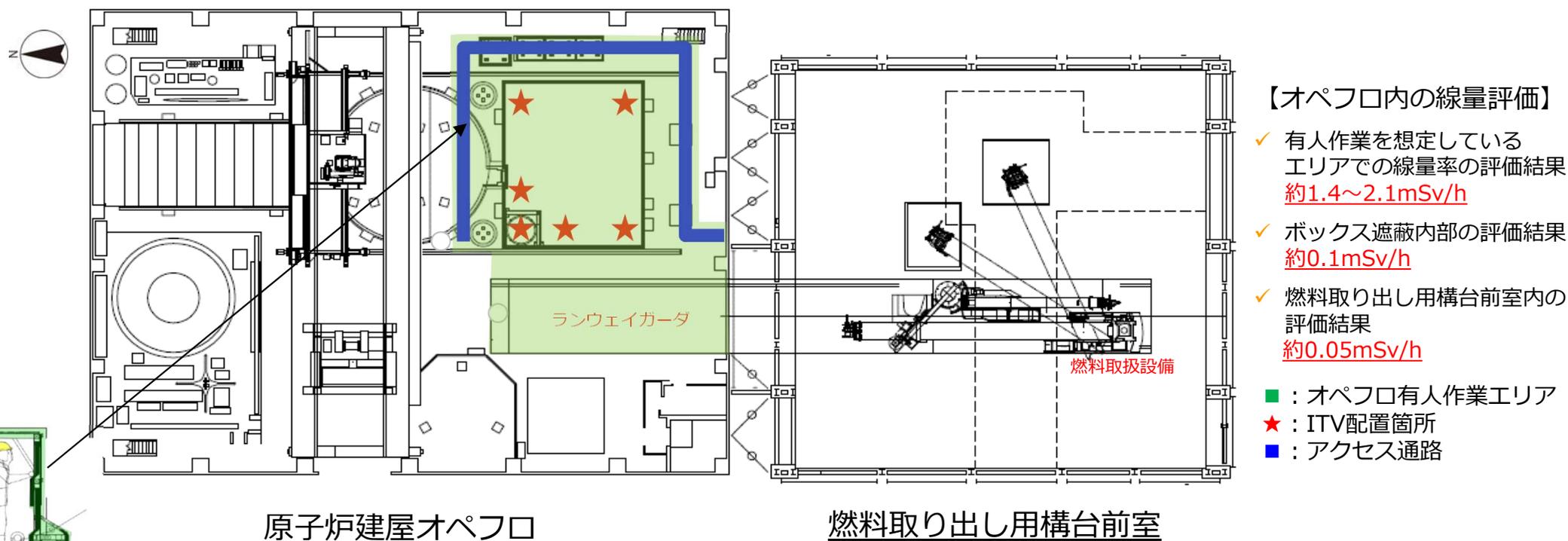


カップリング切断装置イメージ



参考⑤. オペフロ線量評価結果

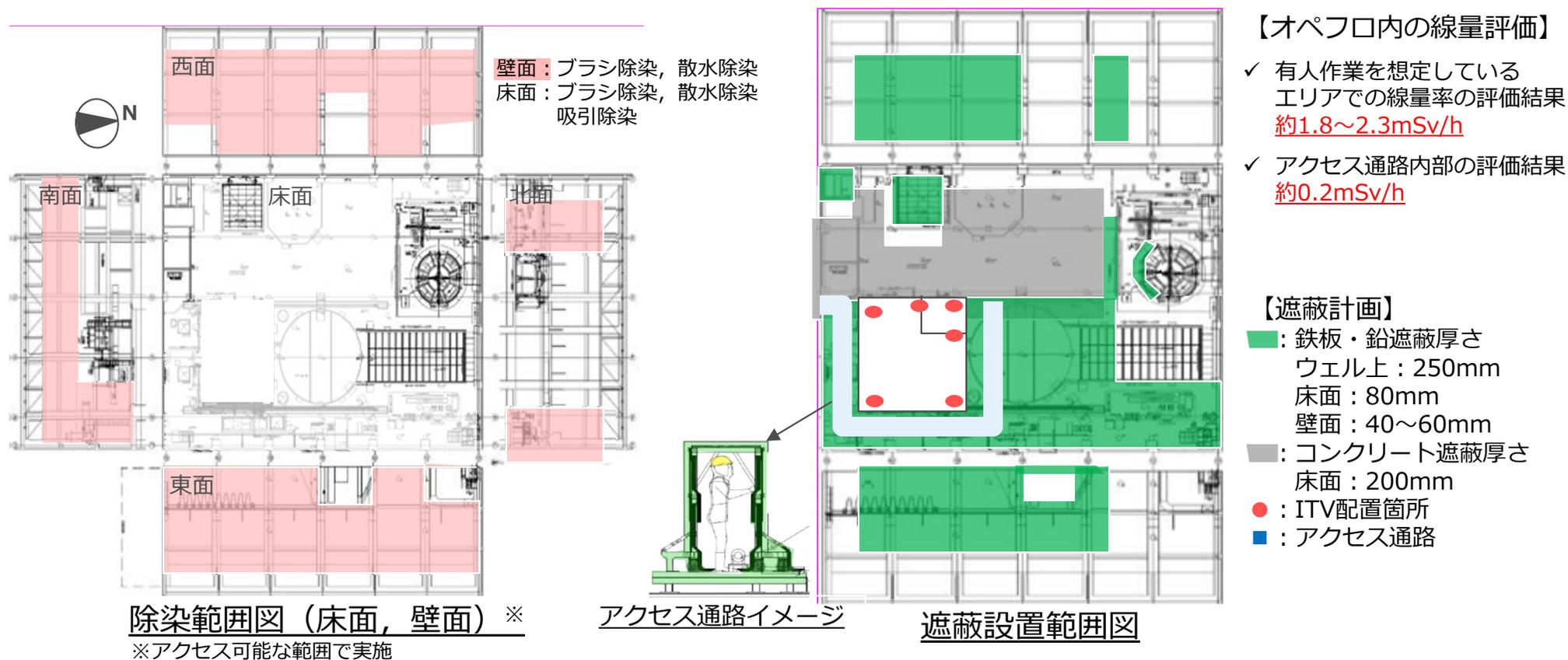
- 2021年3月に実施したオペフロ調査結果を用いて線量評価を実施した結果、2018年の調査結果で得られた評価結果（参考2参照）と比較すると、2割程度線量が低くなった。 ※片付けにより環境が変化したためと推定している。
- 今後実施する線量低減作業時に、線量低減効果の確認を行い、大きく線量の影響がある箇所については、個別に対応することで目標線量（1mSv/h）に近づけていく。
【想定している有人作業】
 - 設備設置時：SFP近傍へのITV及び照明設置，非常用注水配管設置，ランウェイガード設置
 - 設備不具合時：ITV故障，燃料取扱機油圧系統不具合等



ボックス遮蔽イメージ

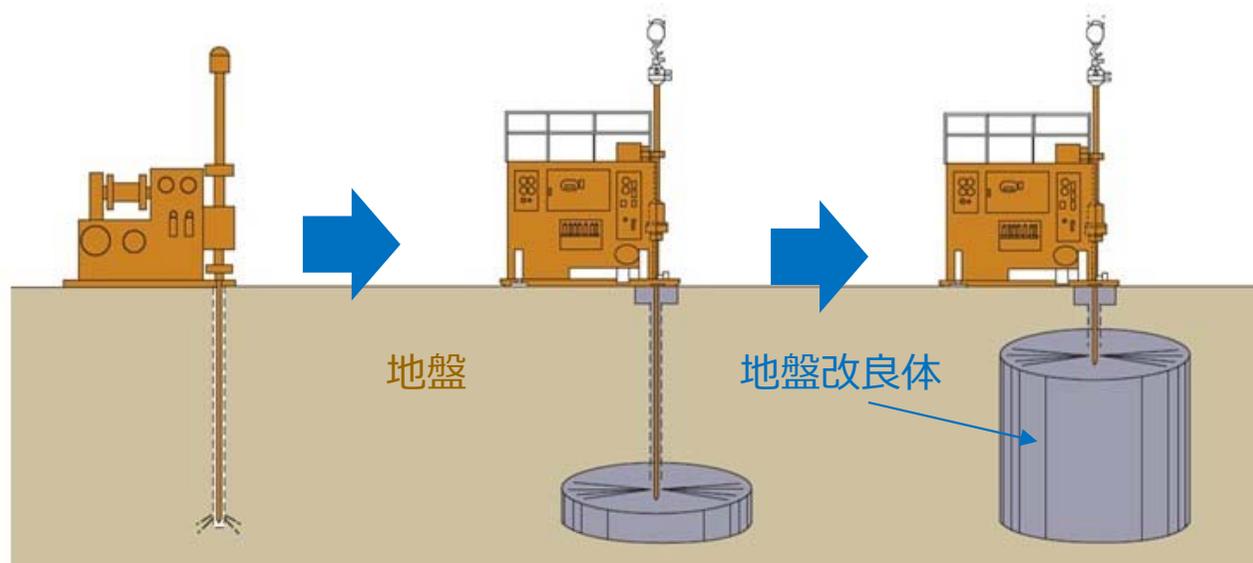
参考⑥. オペフロ線量低減の設計

- 2018年度に実施したオペフロ調査結果から、遮蔽体設置工法及び除染の仕様について現在詳細な検討を進めている。
- 除染及び遮蔽設置後の評価結果より、原子炉建屋内の有人作業は限定的な作業ではあるが、可能であると評価している。想定している有人作業は以下の通り。
 - 設備設置時：SFP近傍へのITV及び照明設置，非常用注水配管設置，ランウェイガード設置
 - 設備不具合時：ITV故障，燃料取扱機油圧系統不具合等
- 今後実施する線量低減作業時にホールドポイント（除染・遮蔽完了後等）を設け，線量低減効果の確認を行い，リカバリー可能な期間を有する段階で追加線量低減対策の要否を検討する計画。



参考⑦. 地盤改良工事の概要について

- 2号燃料取り出し用構台の地盤改良では，高圧噴射攪拌工法を採用。
- 作業員被ばく線量低減のため，自走式地盤改良機を遠隔仕様に改造し，遠隔操作室には遮へい対策を実施。



高圧噴射攪拌工法イメージ
※ 参照 ケミカルグラウト（株）カタログ

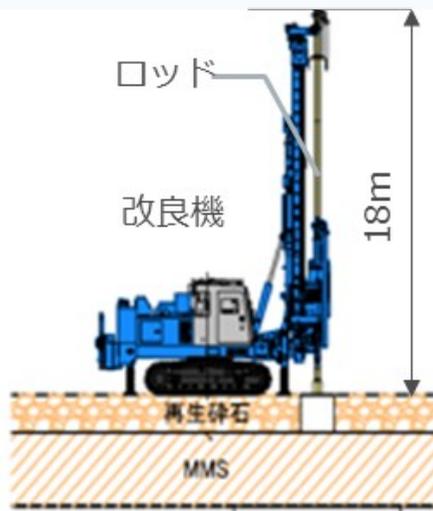


自走式地盤改良機（遠隔仕様）イメージ

参考⑧. 地盤改良フロー概要について

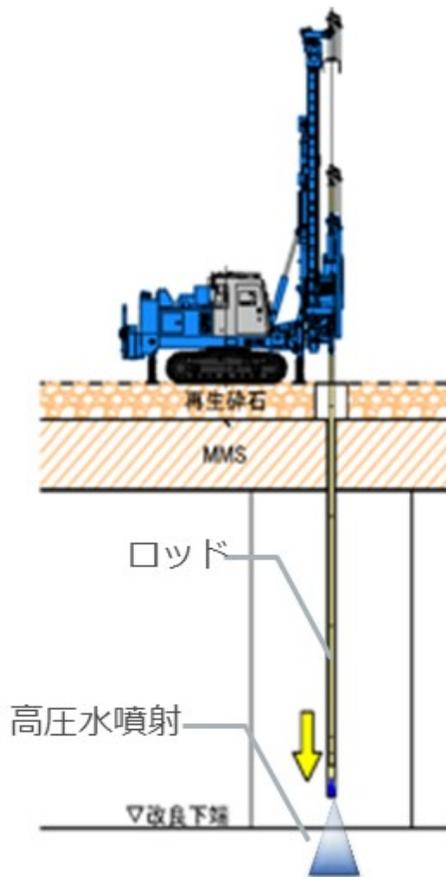
杭芯セット

改良機を自走で移動し事前に作成した墨とロッドの中心を合わせ、ロッドを垂直にセットする。



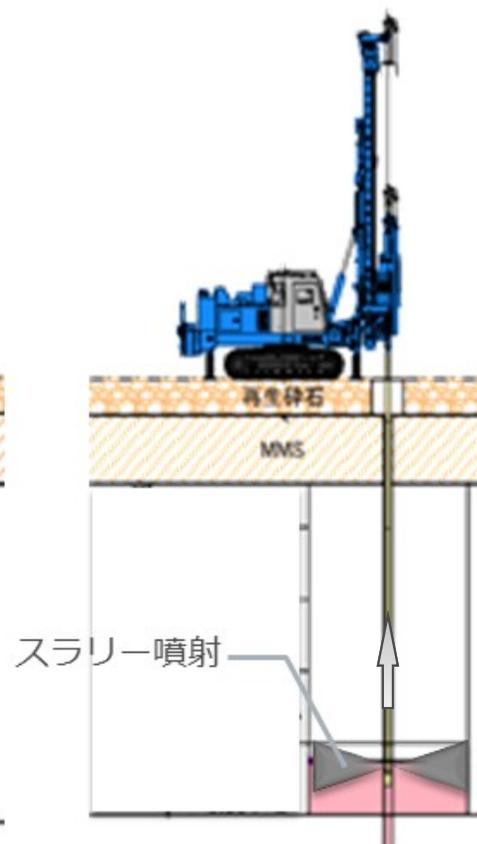
削孔

改良機のロッド先端より高圧の水を噴射することにより削孔を行う。



造成

ロッドを回転させながら、固化剤スラリーを放射状に高圧噴射することで、地盤を攪拌し造成。



造成完了

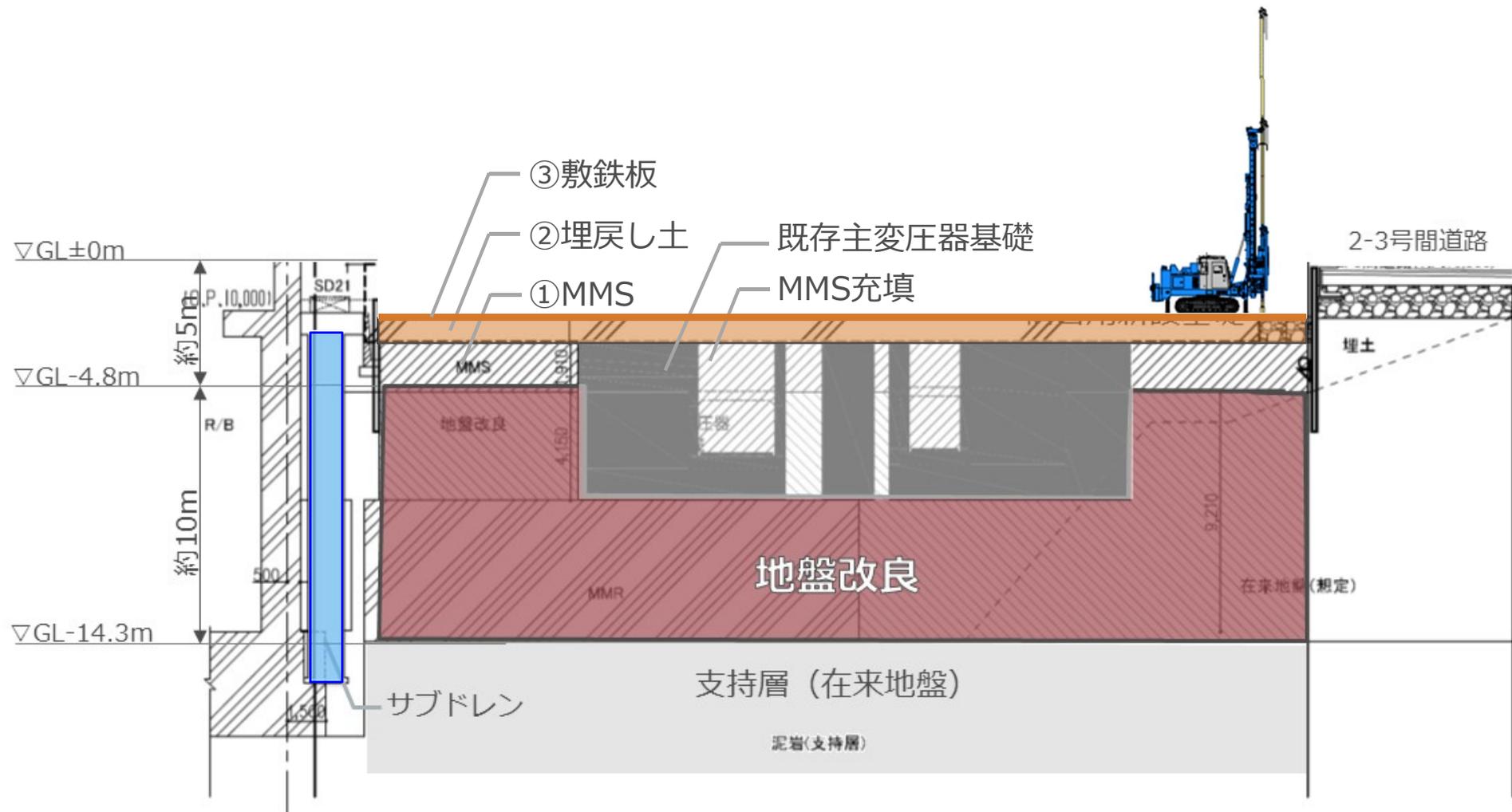
造成完了後、ロッドを引抜き、管内を清掃して次の施工ポイントへ移動。



※固化剤スラリーとはセメントと水を練り混ぜた液体状の材料

参考⑨. 地盤改良本工事の概要

- 地盤改良は支持層GL-14.3mからGL-4.8mまでの約10mを実施。
- 地盤改良用重機の走行用路盤が必要となることから、MMS、埋戻し土、敷鉄板を先行設置した後下部の地盤改良を実施予定。
- 地盤改良は先行したMMSを削孔し、最下層から改良材を高圧噴射することで攪拌造成する。



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	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	0	0	0	0	100.0%	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
1～6号機	494	3,709	230	4,433	30.2%	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	51.3%	3,965	キャスク基数37 (容量:65基)
共用プール	76	6,595	6,671	99.1%	6,734	ラック取替工事実施により当初保管 容量6,840体から変更

	保管体数(体)		
	新燃料	使用済燃料	合計
福島第一合計	800	12,337	13,137

赤字: 2021/10/28報告時からの変更点
変更なし



1号機飛散防止剤散布実績及び連続ダストモニタ計測値

2021/11/25



東京電力ホールディングス株式会社

1.定期散布（1号機）

定期散布	
目的	オペレーティングフロア（以下、オペフロ）上へ飛散防止剤を定期的に散布し、ダストの飛散抑制効果を保持させることを目的とする。
頻度	1回/月
標準散布量	1.5L/m ² 以上
濃度	1/10
散布範囲	<p>【凡例】 : 散布範囲</p> <p>約40m 約30m オペフロ 建屋カバー PN</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	ガレキ撤去		
定期散布の実績及び予定			
計画（11月）	実績（11月）	計画（12月）	
完了予定日：11月2・3日 	完了日：11月2・3日 	完了予定日：12月2・3日 	

【凡例】 ：計画散布範囲 ：実績散布範囲

2021年11月25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							
10月	月	24 (日)	25 (月)	26 (火)	27 (水)	28 (木)	29 (金)	30 (土)	
	散布対象作業	-	-	-	-	-	-	-	
	散布面積合計 (m2)	-	-	-	-	-	-	-	
	平均散布量 (L/m2・回)	-	-	-	-	-	-	-	
	連続ダストモニタの計測値 (Bq/cm3) ※1	8.59E-05 (最大) ND (最小)	1.38E-04 (最大) ND (最小)	1.13E-04 (最大) ND (最小)	8.55E-05 (最大) ND (最小)	1.29E-04 (最大) ND (最小)	1.10E-04 (最大) ND (最小)	1.29E-04 (最大) ND (最小)	
11月	月	31 (日)	1 (月)	2 (火)	3 (水)	4 (木)	5 (金)	6 (土)	 2日 3日
	散布対象作業	-	-	-	-	-	-	-	
	散布面積合計 (m2)	-	-	(定期散布実施)	(定期散布実施)	-	-	-	
	平均散布量 (L/m2・回)	-	-	(定期散布実施)	(定期散布実施)	-	-	-	
	連続ダストモニタの計測値 (Bq/cm3) ※1	1.48E-04 (最大) ND (最小)	1.10E-04 (最大) ND (最小)	1.59E-04 (最大) 8.42E-07 (最小)	1.62E-04 (最大) ND (最小)	1.43E-04 (最大) ND (最小)	1.54E-04 (最大) ND (最小)	1.40E-04 (最大) ND (最小)	
11月	月	7 (日)	8 (月)	9 (火)	10 (水)	11 (木)	12 (金)	13 (土)	
	散布対象作業	-	-	-	-	-	-	-	
	散布面積合計 (m2)	-	-	-	-	-	-	-	
	平均散布量 (L/m2・回)	-	-	-	-	-	-	-	
	連続ダストモニタの計測値 (Bq/cm3) ※1	1.24E-04 (最大) ND (最小)	1.40E-04 (最大) ND (最小)	1.54E-04 (最大) ND (最小)	1.27E-04 (最大) ND (最小)	1.10E-04 (最大) ND (最小)	1.21E-04 (最大) ND (最小)	1.35E-04 (最大) ND (最小)	
11月	月	14 (日)	15 (月)	16 (火)	17 (水)	18 (木)	19 (金)	20 (土)	
	散布対象作業	-	-	-	-	-	-	-	
	散布面積合計 (m2)	-	-	-	-	-	-	-	
	平均散布量 (L/m2・回)	-	-	-	-	-	-	-	
	連続ダストモニタの計測値 (Bq/cm3) ※1	1.29E-04 (最大) ND (最小)	1.08E-04 (最大) ND (最小)	1.24E-04 (最大) ND (最小)	1.29E-04 (最大) ND (最小)	1.51E-04 (最大) ND (最小)	1.89E-04 (最大) ND (最小)	1.35E-04 (最大) ND (最小)	
11月	月	21 (日)	22 (月)	23 (火)	24 (水)	25 (木)	26 (金)	27 (土)	
	散布対象作業	-	-	-	-	-	-	-	
	散布面積合計 (m2)	-	-	-	-	-	-	-	
	平均散布量 (L/m2・回)	-	-	-	-	-	-	-	
	連続ダストモニタの計測値 (Bq/cm3) ※1	1.46E-04 (最大) ND (最小)	1.43E-04 (最大) ND (最小)	1.40E-04 (最大) ND (最小)	(最大) (最小)	(最大) (最小)	(最大) (最小)	(最大) (最小)	
11月	月	28 (日)	29 (月)	30 (火)	1 (水)	2 (木)	3 (金)	4 (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)	