

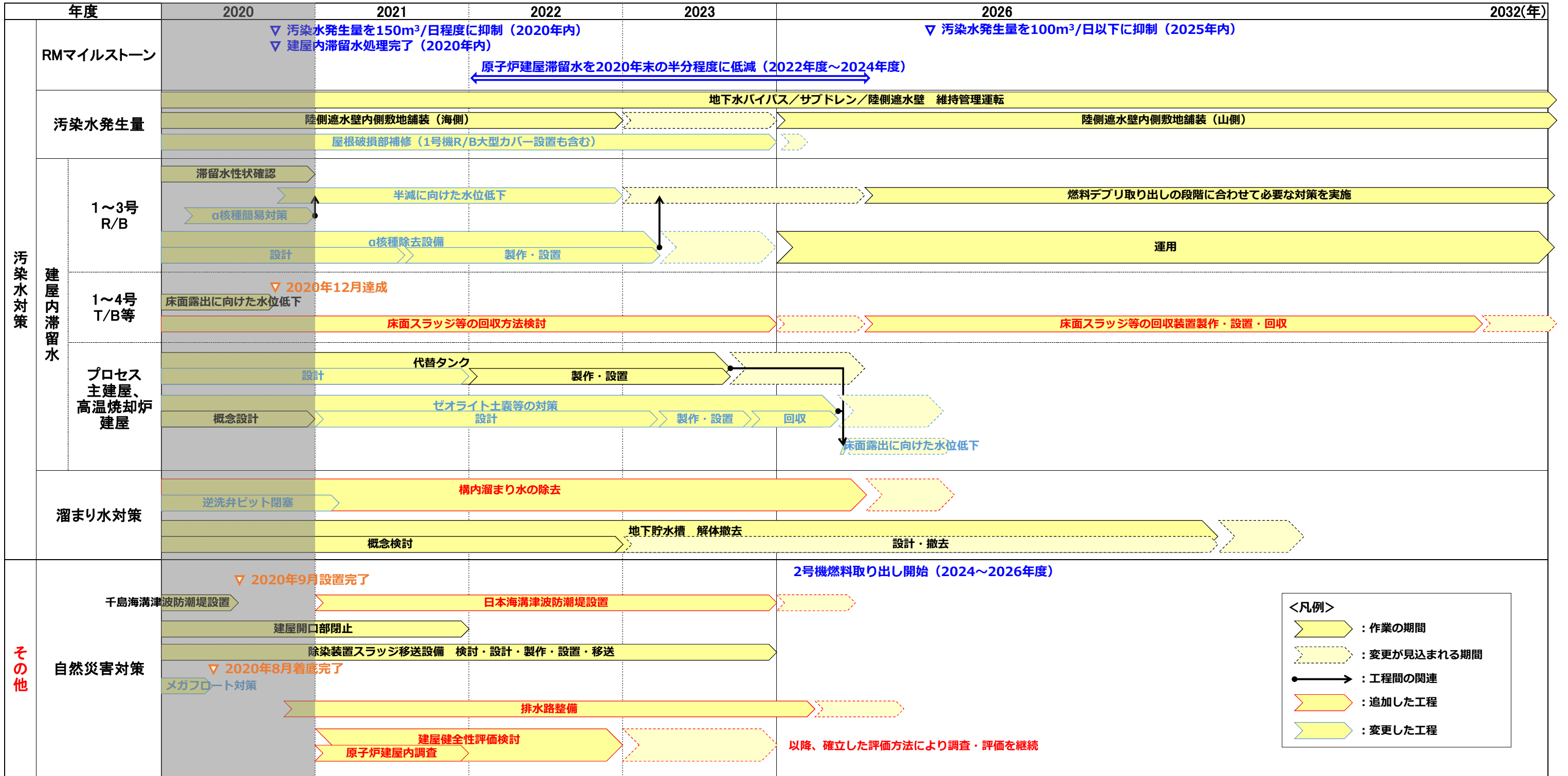
汚染水対策スケジュール (1/3)

分野	括り	対象設備・作業内容	これまで1ヶ月の動きと今後6ヶ月の予定	2月			3月			4月			5月	6月	7月	8月	9月以降	備考			
				13	20	27	6	13	20	27	上	中	下	上	中	下			上	中	下
●原子炉建屋滞留水を2020年末の半分程度に低減(2022~2024年度)	建屋内滞留水	【1~4号機 滞留水移送装置】 (実績) ・1~4号機滞留水移送装置運転  (予定) ・1~4号機滞留水移送装置運転	現場作業 1~4号機滞留水移送装置設置 運転														(継続運転)	2号機 原子炉建屋滞留水水位低下(T.P.-2800目標) 目標到達 【3/31時点水位 約T.P.-2800】 ※監視パラメータ異常なし			
		【α核種除去設備検討】	設計・検討 (2022年2月 基本設計完了)															(2023年度 工事完了予定)			
		【1~4号機 T/B床面スラッジ等の回収方法検討】	設計・検討																(2023年度 設計完了予定)		
		【滞留水処理 代替タンク設計】	設計・検討 (2022年3月 基本設計完了)																(2023年度 工事完了予定)		
		【プロセス主建屋・高温冷却建屋ゼオライト土質の検討】	設計・検討 (2022年3月 基本設計完了)																(2024年度下期 工事完了予定)	プロセス主建屋の地下漏洩調査実施 (2021/10~2022/2) 基本設計完了: 2022/3	
●汚染水発生量を100m3/日以下に抑制(2025年内)	浄化設備	【既設多核種除去設備】 【高性能多核種除去設備】 【増設多核種除去設備】 (実績) ・処理運転 (予定) ・処理運転	現場作業 処理運転 (処理水の状況に応じて適宜運転または処理停止)															(継続運転)	処理水及びタンクのインサービス状況に応じて適宜運転または処理停止 既設多核種除去設備 除去性能確認に係る実施計画変更 (2021/11/5認可) 使用前検査: 2022/3/22終了(受領) 増設多核種除去設備 前処理設備改造に係る実施計画変更申請 (2021/7/27, 2022/3/1補正)		
		【サブドレン浄化設備】 (実績) ・処理運転 (予定) ・処理運転	現場作業 処理運転																(継続運転)	サブドレン汲み上げ、運用開始 (2015.9.3~) 排水開始 (2015.9.14~)	
		【5/6号機サブドレンの復旧】 (実績) サブドレン設備復旧工事善手 (2020/9/7~) ・配管設置: 約1900' 約1900m ・中継タンク設置: 2/2基 ・ポンプ・水位計設置: 13/13箇所 ・試験 (各設備設置後): 一式 (2022/1~実施中)	現場作業 試験により地下水を1~4号機集水タンクに移送する予定。 (1月下旬~)																	2021年2月18日 5・6号機サブドレン排水設備復旧の実施計画変更認可 (原規規発第2102184号)	
		【地下水バイパス設備】 (実績) ・運転 (予定) ・運転	現場作業 運転																	(継続運転)	
		【セシウム吸着装置】 【第二セシウム吸着装置】 【第三セシウム吸着装置】 (実績) ・処理運転 (予定) ・処理運転	現場作業 処理運転																	(継続運転)	2021年1月29日 吸着塔の第二セシウム吸着装置及び第三セシウム吸着装置での再利用の実施計画変更認可 (原規規発第2101291号) サイトバウンド連発天井クレーン不具合事象に伴い、使用前検査工程検討中。(2022年9月~11月頃予定)
陸側運水壁	(実績・予定) ・未凍結箇所補助工事は2018年9月に完了 ・維持管理運転2019年2月21日全区域開完了	現場作業 維持管理運転 (北側、南側の一部 2017/5/22~、海側の一部 2017/11/13~、海側全域・山側の一部 2018/3/14~、山側全域2019/2/21完了)																(継続運転)			
フェーシング (陸側運水室内エリア)	【東土壁内フェーシング (全6万m <sup>2</sup> )】 ・4号機タービン建屋実施完了 (55Q1クレーン部分を除く) ・4号機建屋西側	現場作業 4号機タービン建屋東側  4号機建屋西側																(2022年2月 工事完了)	4号機建屋西側: 2022年2月16日開始		
3号機R/B燃料取出用カバー 雨水対策 (1号機水位上昇対応)	(実績) ・2021年6月6日 仮設雨樋設置完了 ・2022年2月 雨樋本設完了	現場作業 雨水排水先変更 (サブドレンNo.34付近の地表面に排水)																(2022年2月 工事完了)	3号機R/B他雨樋設置工事その2 計画中		
3号機R/B燃料取出用カバー 雨水対策 その2 (カバー南側の対策)	(予定) ・2022年7月 雨樋設置完了予定	現場作業																(2022年7月 工事完了予定)	2022年4月 工事着手予定		

汚染水対策スケジュール (2/3)

分野名	括弧	対象設備・作業内容	これまで1ヶ月の動きと今後6ヶ月の予定	2月							3月							4月			5月			6月			7月			8月			9月以降	備考			
				13	20	27	6	13	20	27	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下						
●タンク関連		H4エリアNo. 5タンクからの漏えい対策	(実績・予定) ・汚染の拡散状況把握	現場作業	モニタリング																															(継続実施)	
		タンク解体	(実績・予定) ・Eエリアフランジタンク解体工事 : 49基解体予定  (実績) 解体基数 46基/49基	現場作業	Eエリアフランジタンク解体工事																															(2022年10月解体完了予定)* ※: 残水回収中の2基を除く	2018年9月10日 Eエリアにおける中低濃度タンクの撤去等について (実施計画変更認可)
		タンク設置	(実績・予定) ・G4北エリア溶接タンク設置工事 : 6基設置予定 (実績) 設置基数 6基/6基  ・G5エリア溶接タンク設置工事 : 17基設置予定 (実績) 設置基数 11基/17基	現場作業	G4北エリア溶接タンク設置工事														G5エリア溶接タンク設置工事														(2022年8月工事完了予定) (2022年8月工事完了予定)	2021年11月5日 中低濃度タンク (G4 北、G5 エリア) の設置等の実施計画変更認可 (原規模発第2111054号)  ※工程前倒しを検討中			
●溜まり水対策		溜まり水対策	【構内溜まり水の除去】	現場作業																																(継続実施)	年1回、溜まり水の点検を実施
●自然災害対策		津波対策	○日本海沿岸津波対策 ・日本海沿岸津波対策防波堤設置 (実績・予定) 試験施工 本体構築工事	現場作業	現場調査・測量・試験施工・本体構築工事																															(2024年3月工事完了予定)	1-4号機側: 2024年3月完了予定 現場着手: 2021/06/21開始 テールアルメ工事: 2021年9月14日作業開始 アッシュクリート打設: 2021年10月15日作業開始
		津波対策	○3.11津波対策 ・メガフロート移設【3/28時点】 (実績) 番倉マウンド造成100%、ハラスト水処理100% 内部除染作業100% メガフロート移設・仮番倉: 100% 内部充填作業: 100% 護岸ブロック製造: 100% 覆土: 100% 裏込工: 100% ブロック基礎被覆: 100% 上部盛土工: 100% 上部コンクリート工: 100% 港場ヤード整備: 100%	現場作業	護岸工事																															(2022年2月工事完了予定)	番倉マウンド造成: 2019年5月20日開始、2020年2月7日完了 ハラスト水処理: 2019年5月28日開始、2020年2月20日完了 内部除染: 2019年7月16日開始、2020年2月26日完了 メガフロート移設・仮番倉: 2020年3月4日完了 内部充填: 2020年4月3日開始、8月3日完了 護岸ブロック覆付: 2020年10月2日開始、2021年2月4日完了 裏込工: 2021年1月16日開始、2021年3月24日完了 ブロック基礎被覆: 2021年3月25日開始、2021年6月8日完了 上部盛土工: 2021年4月19日開始、2021年8月3日完了 上部コンクリート工: 2021年6月16日開始、2021年11月22日完了 港場ヤード整備: 2021年10月18日開始、2022年2月4日完了 ※2月13日の地震による影響を福島県と協議し、変更申請実施済。追加理立申請実施予定。 準備工事 (荷役立坑ヤード整備): 2021年2月25日開始
		暴雨対策	○暴雨対策 ・D排水路新設 (実績) (3月28日時点) 準備工事 完了 立坑構築工 (南発達立坑部) 75% 立坑構築工 (上流側到達立坑部) 80% 立坑構築工 (下流側到達立坑部) 60% 立坑構築工 (小口径推進部) 40% トンネル工・推進管覆付 (下流側) 完了 (上流部) 3/48本 (約10m/約110m)	現場作業	立坑構築工事 (南発達立坑部、下流側到達立坑部、上流側到達立坑部、小口径推進部)																															(2022年6月工事完了予定)	南発達立坑部: 2021/03/06施工開始 下流側到達立坑部: 2021/03/22準備開始、7月16日施工開始 上流側到達立坑部: 2021/04/05施工開始 トンネル工事: 2021/07/29開始、2021/09/06推進作業開始、 2021/09/16初期掘進開始、2021/9/28本掘進開始 2022/01/28に下流側掘進完了 2022/03/23に上流側掘進開始
	暴雨対策			現場作業	トンネル工事 (上流側: 2022.3~2022.4)																															(2022年4月掘進完了予定)	

廃炉中長期実行プラン2021



注：今後の検討に応じて、記載内容には変更があり得る

# 建屋滞留水処理等の進捗状況について

2022年3月31日

---

**TEPCO**

東京電力ホールディングス株式会社



## 1-1. 概要

- 循環注水を行っている1～3号機原子炉建屋（R/B）については、2022～2024年度内に、R/B滞留水量を2020年末の半分程度（約3,000m<sup>3</sup>程度）に低減する計画。
- 比較的高い全α濃度（2～5乗Bq/Lオーダー）が確認されているR/B滞留水については、性状分析等を進めている。現在得られた分析の結果を踏まえ、α核種を除去することができる設備の設計を進めているところ。
- 1～4号機建屋滞留水を一時貯留しているプロセス主建屋（PMB）、高温焼却炉建屋（HTI）の床面露出に向けて、その機能を引き継ぎ、滞留水を一時貯留するタンクの設置を計画しているところ。

# 1-2. 今後の建屋滞留水処理計画

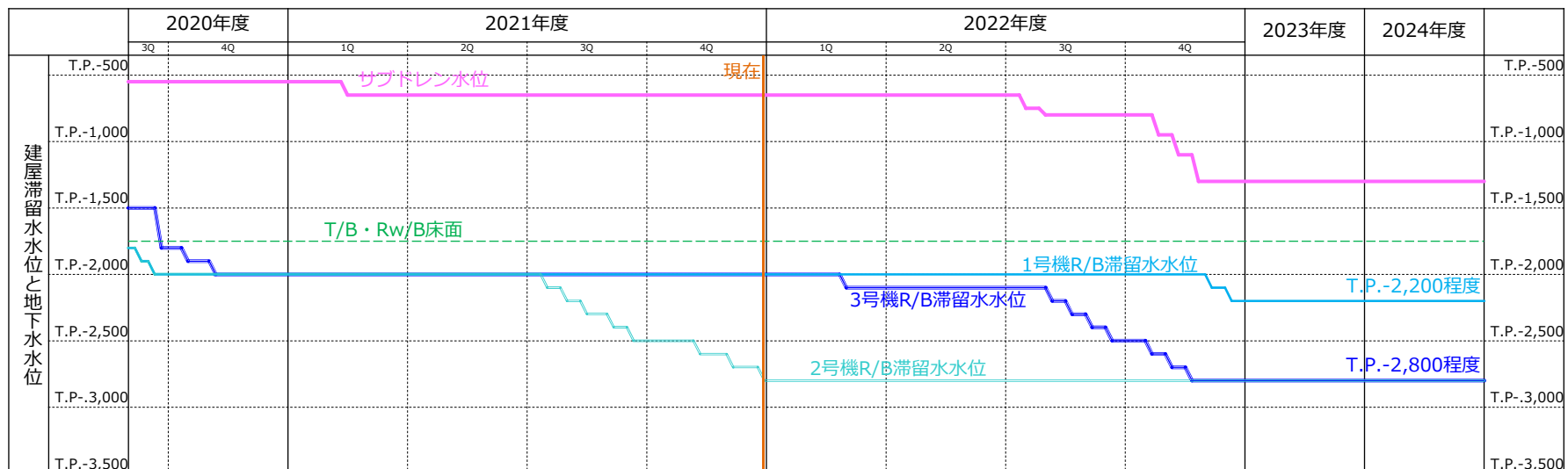


- 循環注水を行っている1～3号機R/Bについて、2022～2024年度内に、R/B滞留水量を2020年末の半分程度（約3,000m<sup>3</sup>程度）に低減する。
  - 建屋滞留水の水位低下は、ダストの影響の確認や、R/B下部に存在するα核種を含む高濃度の滞留水を処理することによる急激な濃度変化による後段設備への影響を緩和するため、建屋毎に2週間毎に10cm程度のペースを目安に水位低下を実施中。
  - 現在、2号機の水位低下を優先※<sup>1</sup>して目標水位までの水位低下を完了済(現在までにD/W圧力やダスト濃度などの監視パラメータに異常がないことを確認)。引き続き、来年度以降に1、3号機の水位低下を実施する計画。
- プロセス主建屋（PMB）、高温焼却炉建屋（HTI）については、極力低い水位を維持※<sup>2</sup>しつつ、ゼオライト土嚢等の回収目標である2024年内の作業完了以降にPMB、HTIの床面露出を行う計画。

※1 水位低下に伴うS/C開口部の気中露出の可能性があることから、D/W圧力やダスト濃度などのパラメータを監視しながら、慎重に水位低下を実施する計画。【廃炉・汚染水・処理水対策チーム会合(2021/8/26)で報告済】

※2 PMBはT.P.-1200程度、HTIはT.P.-800程度（水深1.5m程度）で水位を管理。なお、大雨等による一時的な水位変動の可能性あり。

今後の1～3号機R/B水位低下計画案



## 【参考】 滞留水量と滞留水中の放射性物質について

- 建屋滞留水処理における滞留水量と放射性物質量の推移を以下に示す。
- 建屋滞留水処理は計画的に進め、建屋滞留水量を段階的に低減させている。

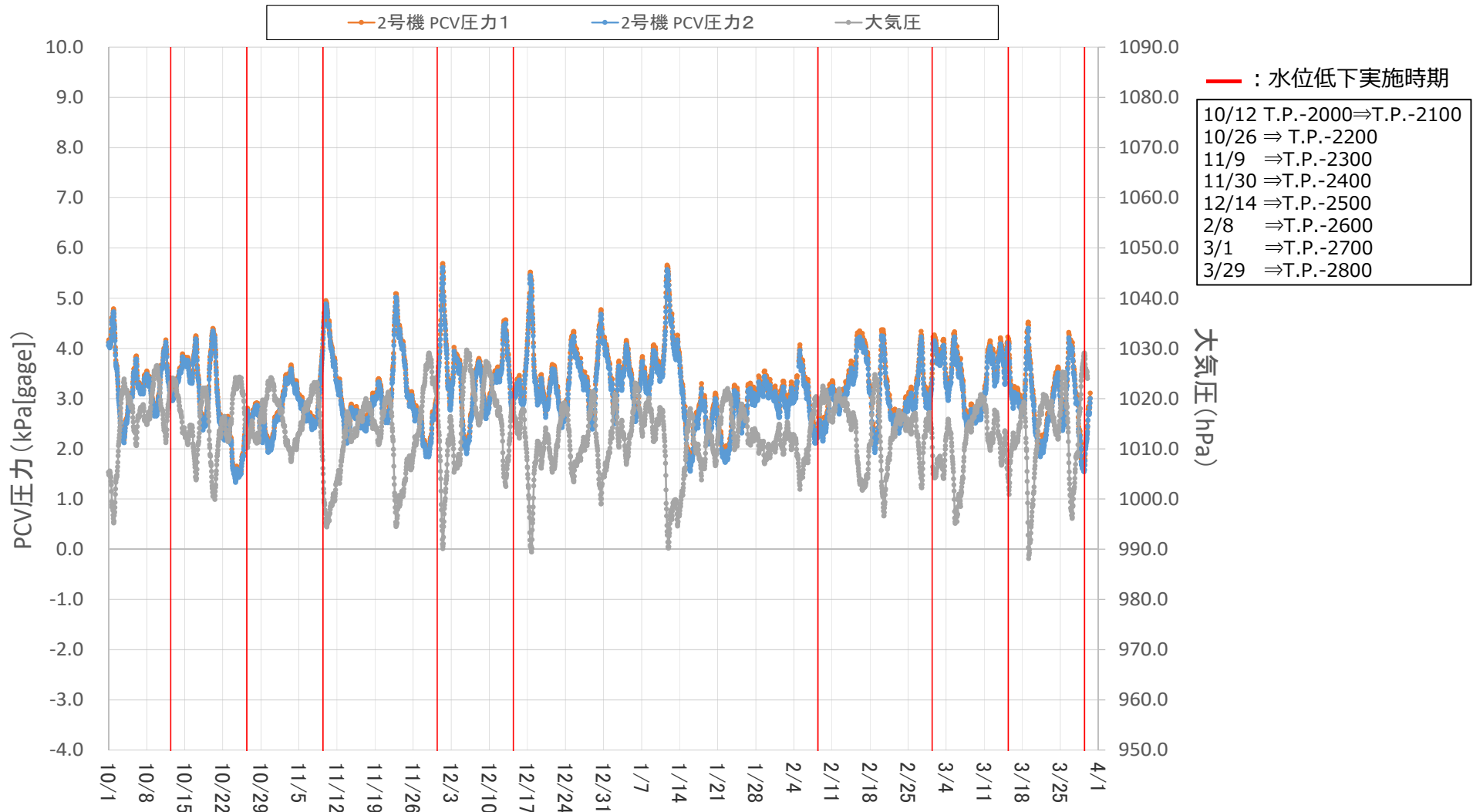
		2019.03(実績)		2022.02(現在)	
号機	建屋	滞留水量	放射性物質量※	滞留水量	放射性物質量※
1号機	R/B	約 1,800 m <sup>3</sup>	1.4E14 Bq	約 600 m <sup>3</sup>	3.1E13 Bq
	T/B	床面露出維持		床面露出維持	
	Rw/B	床面露出維持		床面露出維持	
2号機	R/B	約 3,200 m <sup>3</sup>	1.1E14 Bq	約 1,300 m <sup>3</sup>	4.2E13 Bq
	T/B	約 3,100 m <sup>3</sup>	5.0E13 Bq	床面露出維持	
	Rw/B	約 800 m <sup>3</sup>	1.3E13 Bq	床面露出維持	
3号機	R/B	約 3,300 m <sup>3</sup>	5.7E14 Bq	約 2,000 m <sup>3</sup>	3.8E13 Bq
	T/B	約 3,300 m <sup>3</sup>	1.6E14 Bq	床面露出維持	
	Rw/B	約 800 m <sup>3</sup>	3.9E13 Bq	床面露出維持	
4号機	R/B	約 3,200 m <sup>3</sup>	2.9E12 Bq	床面露出維持	
	T/B	約 3,000 m <sup>3</sup>	2.7E12 Bq	床面露出維持	
	Rw/B	約 1,200 m <sup>3</sup>	1.1E12 Bq	床面露出維持	
集中Rw	PMB	約 11,000 m <sup>3</sup>	4.4E14 Bq	約 4,100 m <sup>3</sup>	9.7E13 Bq
	HTI	約 3,100 m <sup>3</sup>	1.7E14 Bq	約 2,200 m <sup>3</sup>	4.2E13 Bq
合計		約 37,700 m <sup>3</sup>	1.7E15 Bq	約 10,200 m <sup>3</sup>	2.5E14 Bq

※ Cs-134 Cs-137 Sr-90の合計値

## 【参考】 2号機原子炉建屋水位低下時のPCV圧力



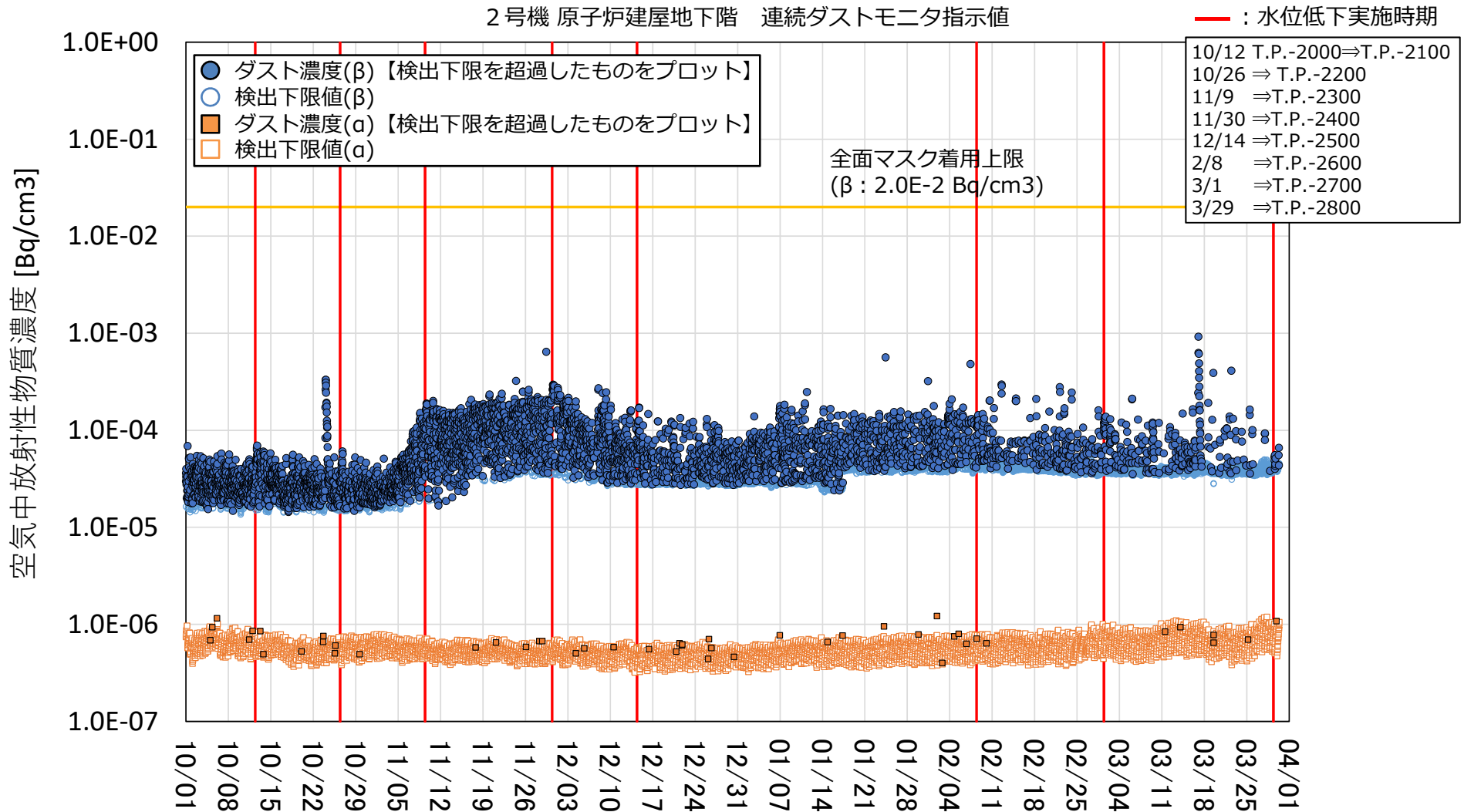
- 2号機原子炉建屋の水位低下に伴い、PCV圧力に異常はない（気圧変化に応じて若干変動してるが通常の挙動である）ことから、期間中にS/C開口部の気中露出はしていないと判断。



# 【参考】 2号機 原子炉建屋 地下階ダスト濃度データ



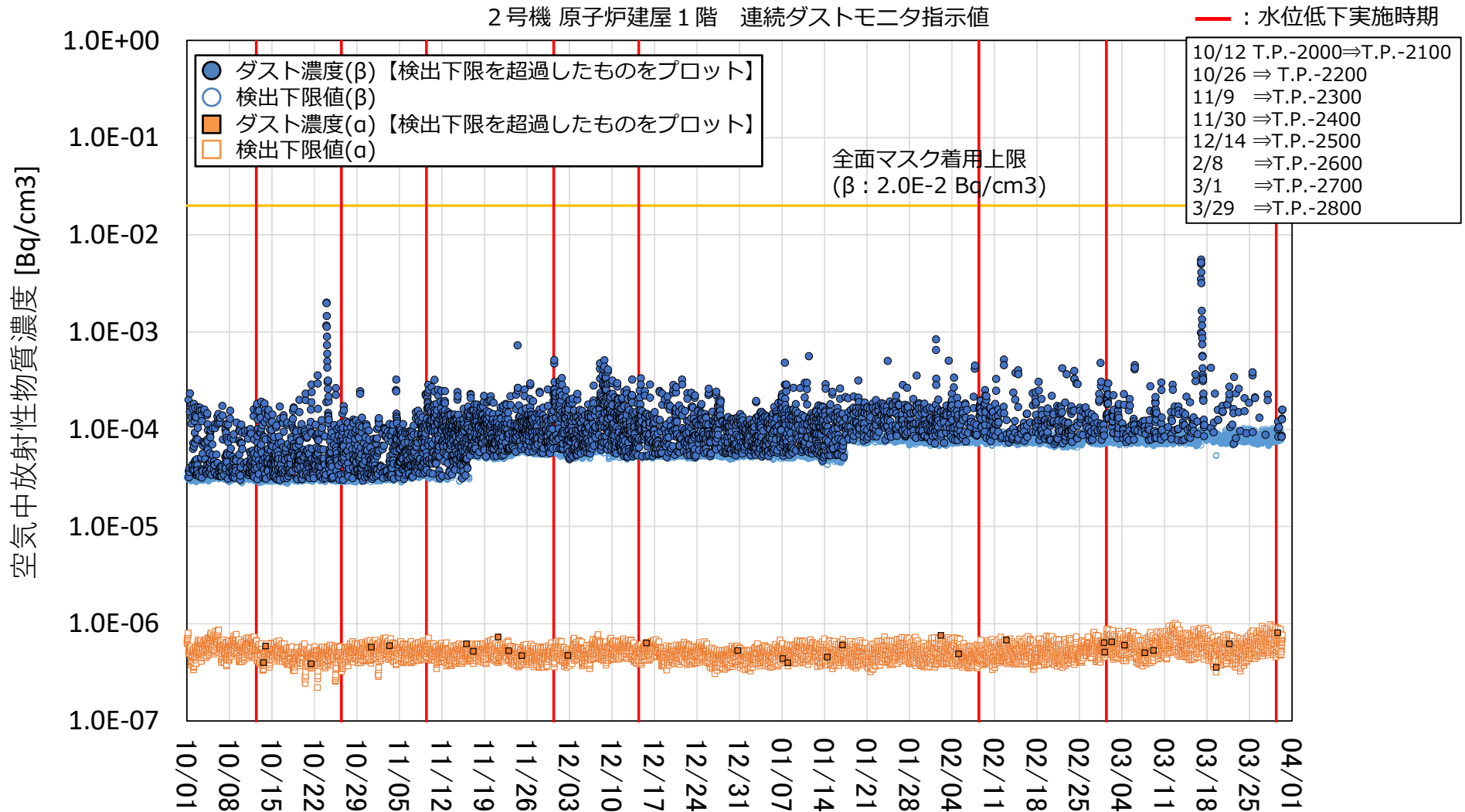
- 水位低下期間中において全面マスクの着用上限以下で推移しており、有意なダスト濃度上昇は確認されていない。



# 【参考】 2号機 原子炉建屋 地上1階ダスト濃度データ



- 水位低下期間中において全面マスクの着用上限以下で推移しており、有意なダスト濃度上昇は確認されていない。

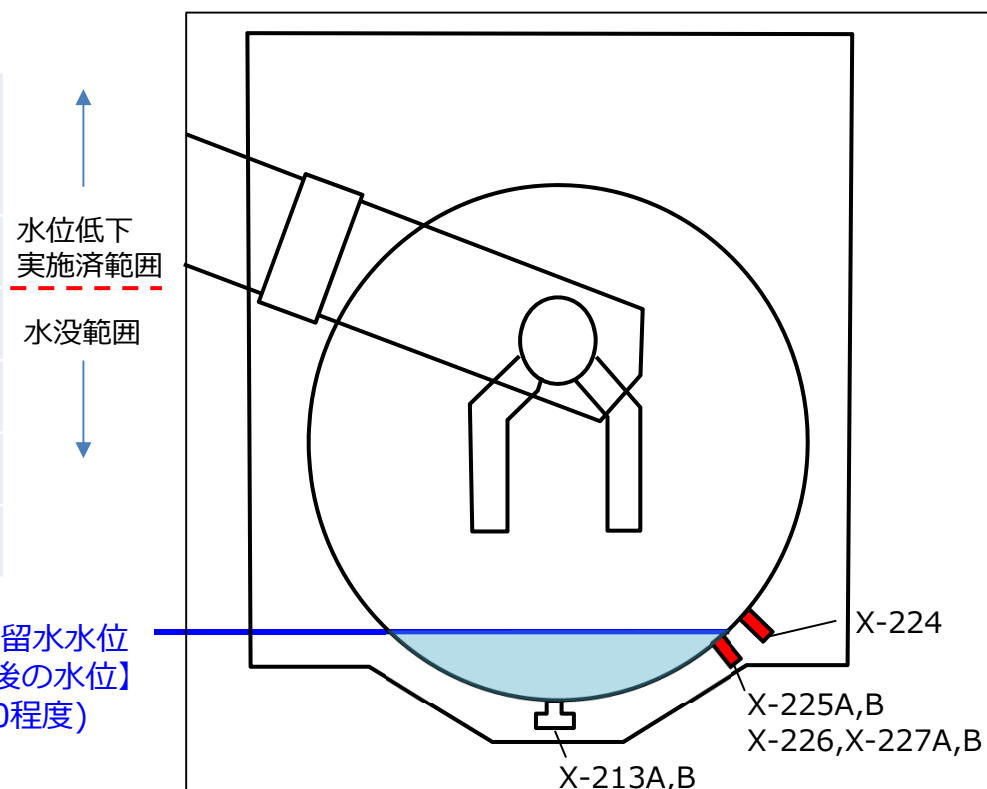


## 【参考】 2号機PCV (S/C下部) に接続する配管について

- これまでの原子炉建屋滞留水の水位挙動より、原子炉への注水の大部分はトーラス室へ流れ出ている可能性が高い。
- 2号機PCV気相部の圧力が比較的高いことから、PCV(S/C)開口は、現在、水没している範囲にあることが想定され、開口部はS/C接続配管にある可能性が高いと想定。
- 現在、水没している範囲にあるPCV(S/C下部)に接続している主な配管は以下の通り。今回のT.P.-2800までの水位低下後において、最も高い位置のRHRポンプ吸込配管はT.P.-2900程度となる。

S/C貫通部 (S/C接続部)	用途	貫通部上端の高さ (T.P.)
X224	RCICポンプ吸込配管	約-2300
X225A, B	RHRポンプ吸込配管	約-2900
X226	HPCIポンプ吸込配管	約-3000
X227A, B	CSポンプ吸込配管	約-3000
X213A, B	ドレン (閉止板)	約-4000

現状の建屋滞留水水位  
【滞留水半減後の水位】  
(約T.P.-2800程度)



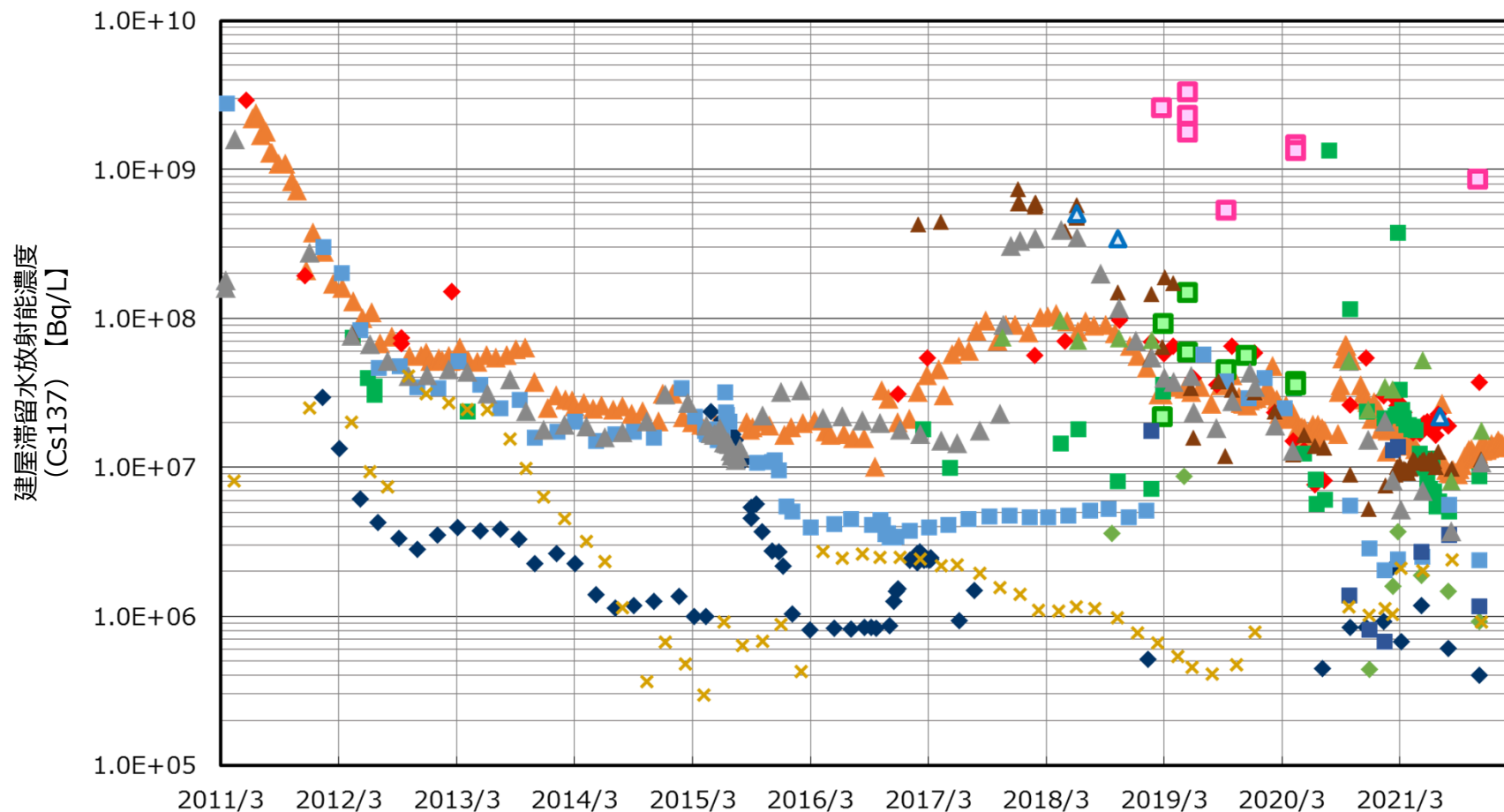


# 【参考】 1~4号機における建屋滞留水中の放射能濃度推移



以下に1~4号機における建屋滞留水中の放射能濃度推移を示す。

- ▲ プロセス主建屋
- 2号機R/B
- 2号機Rw/B
- ▲ 3号機Rw/B
- ◆ 1号機R/B
- 2号機R/B 深部(トレンチ上部)
- ▲ 3号機R/B
- × 4号機T/B
- ◆ 1号機T/B
- 2号機R/B 深部(トレンチ最下部)
- ▲ 3号機R/B 深部
- ◆ 1号機Rw/B
- 2号機T/B
- ▲ 3号機T/B



各建屋における建屋滞留水の放射能濃度測定値



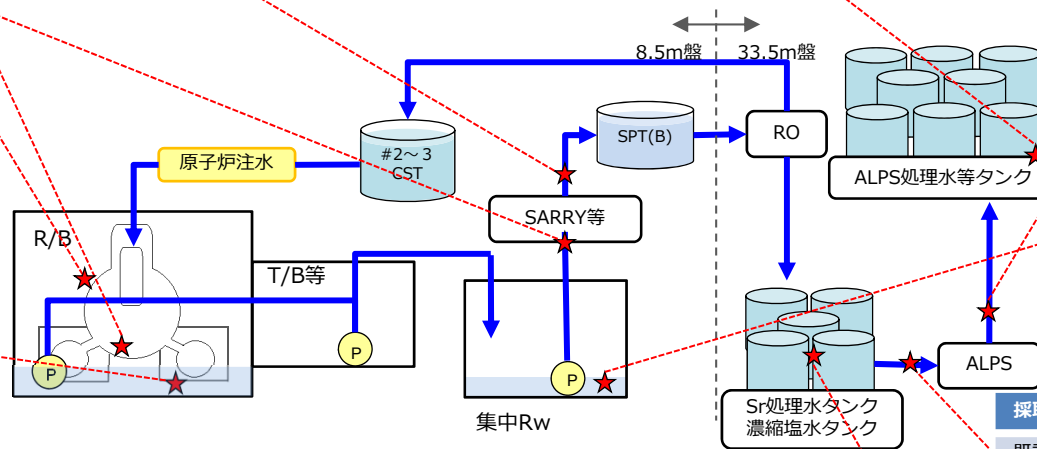
# 【参考】 建屋滞留水中のα核種の状況

- R/Bの滞留水からは比較的高い全α（2～5乗Bq/Lオーダー）が検出されているものの、セシウム吸着装置入口では概ね検出下限値程度（1乗Bq/Lオーダー）であることを確認。
- 全α濃度の傾向監視とともに、α核種の性状分析等を進め、α核種の低減メカニズムの解明を進める。
- 今後、R/Bの滞留水水位をより低下させていくにあたり、全α濃度が上昇する可能性もあることから、PMB, HTIの機能を引き継いだ一時貯留タンクの設置や、汚染水処理装置の改良も踏まえた、α核種拡大防止対策を検討中。

採取箇所	分析日	全α濃度	採取箇所	分析日	全α濃度	採取箇所	全α濃度	採取箇所	分析日	全α濃度
SARRY入口	2022/2/4	4.9E+01	SARRY出口	2022/2/4	3.1E-01	G1S,G3,G6,G7,H1~5,H4N, H6(I),H6(II),J1~J7,K1~ K4,B,B南エリア	<1.0E-01	既設ALPS出口	2021/12/9	<5.7E-02
SARRY II 入口	2022/1/11	1.4E+01	SARRY II 出口	2021/12/6	7.4E-01			増設ALPS出口	2022/1/17	<7.2E-02

採取箇所	分析日	全α濃度
3PCV	2015/10/22	2.1E+03
3MSIV室	2021/7/8	1.7E+06

採取箇所	分析日	全α濃度
1R/B	2019/6/3*1	2.2E+02
	2021/11/12	2.7E+02
2R/B	2020/2/13*2	7.9E+01
	2020/6/30*1	3.2E+04
3R/B	2021/11/8*1	2.0E+05
	2019/3/7*2	4.5E+05
	2021/7/13	5.4E+05
	2021/11/19	4.8E+03



採取箇所	分析日	全α濃度
PMB	2019/4/9	4.1E+01
	2022/1/27	2.5E+01
HTI	2019/4/10	3.0E+01
	2022/1/28	5.8E+01

採取箇所	分析日	全α濃度
既設ALPS入口	2021/12/9*3	2.8E-01
増設ALPS入口	2022/1/17	6.5E+00

採取箇所	分析日	全α濃度
濃縮塩水タンク上澄み	2021/7/21	1.8E+01
濃縮塩水タンク底部*4	2021/7/21	5.3E+03

現状の全α測定結果 [Bq/L]

\*1: 採集器を用いた底部付近でのサンプリング  
 \*2: ポンプを用いた底部付近でのサンプリング  
 \*3: タンク残水処理中でのサンプリング  
 \*4: タンク解体時の底部残水を集めた水

## 各建屋滞留水の全αの放射性物質質量評価 [Bq] ※1

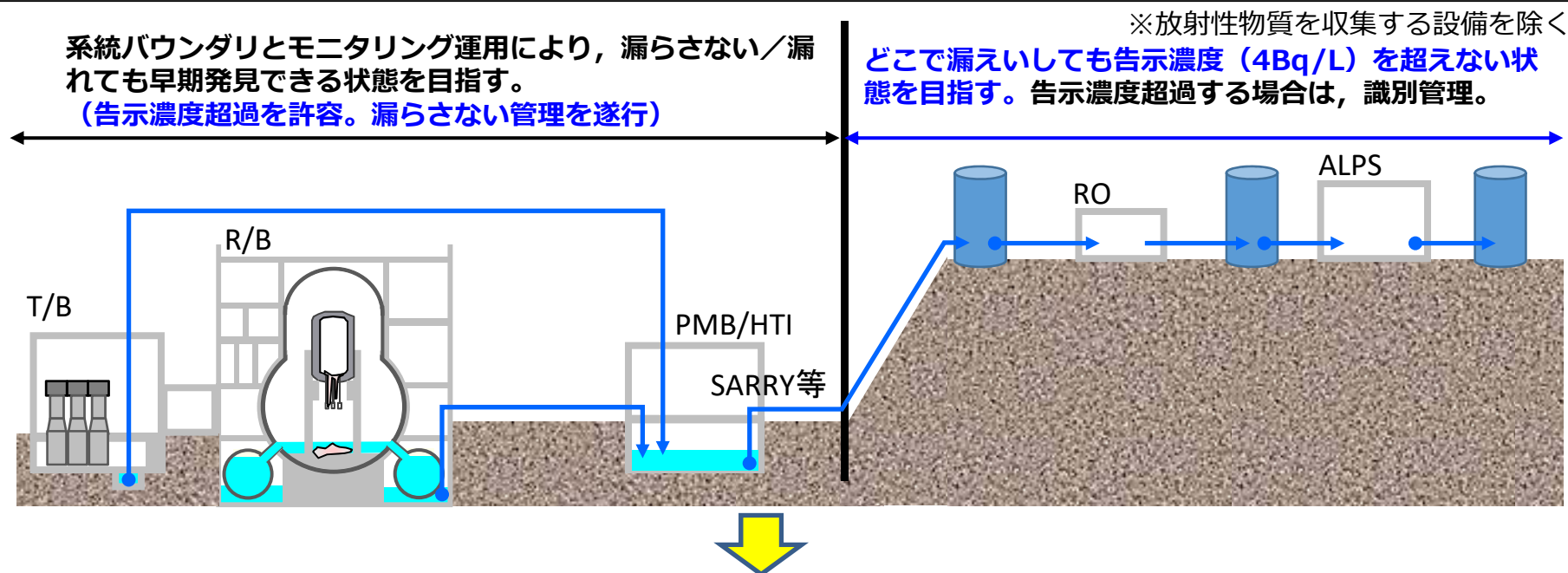
1号機R/B	2号機R/B	3号機R/B	PMB	HTI	合計
1.7E+08	4.8E+07	9.2E+09	9.8E+07	1.3E+08	9.7 E+09

※1 最新の分析データにて評価をしているが、今後の全αの分析結果によって、変動する可能性有り

## 2.a核種除去設備の検討状況

## 2-1. α核種管理の目指すべき状態

- ① **8.5m盤：α汚染拡大リスクの最小化が図れた状態**
  - ・漏らさない系統構成と早期発見を目指した状態監視（βγ汚染と同じ）
  - ・各建屋滞留水の定期モニタリングによるα放射能濃度の把握
  - ・8.5m盤から33.5m盤へのα汚染移行抑制措置。水処理設備の最下流(SARRY)の系統内濃度を告示濃度(4Bq/L)未満とする。
- ② **33.5m盤：α汚染管理が要らない状態※**
  - ・目標値を超過して保管する場合は、系統/設備を識別管理する



α核種の粒径として、概ね数μm以上のものと計測されており、同程度のフィルタを設置することにより告示濃度(4Bq/L)を満足できるものとする。今後の水質の変化等を考慮して、0.02μm程度のフィルタを設計上想定していく。

## 2-2. α核種除去設備の方針について

### ■ 目的

- 8.5m盤の汚染水処理設備の処理装置の出口α核種濃度（全α濃度）を告示濃度限度【4Bq/L】未滿となるようα核種除去設備を設置する。

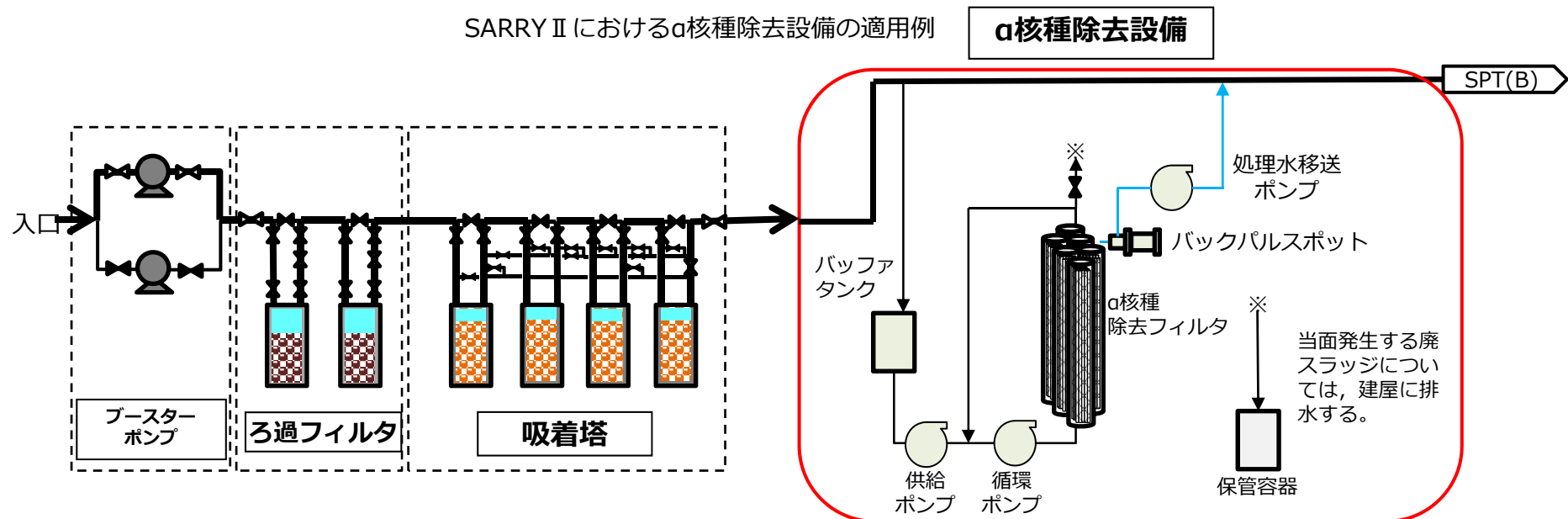
### ■ 基本設計方針

#### 【設置対象】

α核種除去設備はSARRY/SARRY II に設置

#### 【設備構成】

α核種除去設備は下図の通りの設備構成とすること



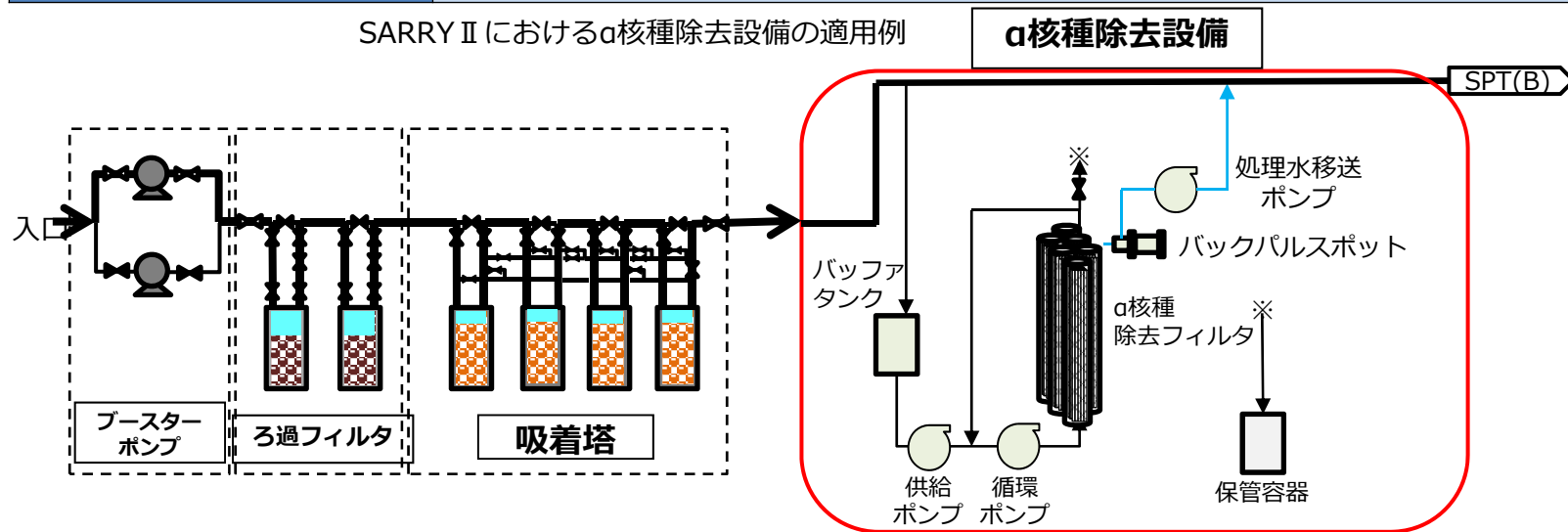
## 2-3. α核種除去設備の仕様について

### ■ α核種除去設備の仕様については、以下のとおり

α核種除去設備仕様（案）

項目	仕様
フィルタ材質	セラミック
フィルタ除去径	0.02μm程度
フィルタ洗浄方法	逆洗
フィルタろ過方式	クロスフロー式
フィルタケーシング材質	SUS316L
フィルタ面積	約90~180m <sup>2</sup> (SARRY約410本), 約50~90m <sup>2</sup> (SARRYⅡ約205本) (詳細検討中)
処理量	600m <sup>3</sup> /日以上(SARRY運用処理量), 360m <sup>3</sup> /日以上(SARRYⅡ運用処理量)
フィルタ設置場所	8.5m盤の既設建屋内 高温焼却炉設備建屋(HTI), サイトバンカ建屋, プロセス主建屋(PMB)などの集中Rw建屋から選定
フィルタ設置箇所	SARRY, SARRYⅡの各々の後段
環境温度	66℃
遮へい	機器表面線量1mSv/h以下
耐震クラス	B+

SARRYⅡにおけるα核種除去設備の適用例



## 2-4. 今後のスケジュール

※新型コロナウイルス感染拡大等による製造業への影響が懸念され、今後、工程が変動する可能性がある

	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度以降
設備設計 (基本設計)	α核種除去方法の確立 ▼			
設備設置 (詳細設計含む)				
滞留水処理				性能評価 ■■■
実施計画				

## 【参考】 3号機R/B滞留水他α核種等評価分析結果（速報）



- 前回2号機R/B滞留水より採取した水は、U, Pu, Am, Cmともに多くは数μm以上の粒子として存在している。  
なお、廃炉・汚染水対策事業でのTEM等の結果ではZr, Fe, Crを含むUO<sub>2</sub>で存在しているものと推定している。
- 今回3号機ではR/B滞留水の分析に加え、その上流となるMSIV室より採取した水、下流となるタンク下部より採取した水の分析を行った。

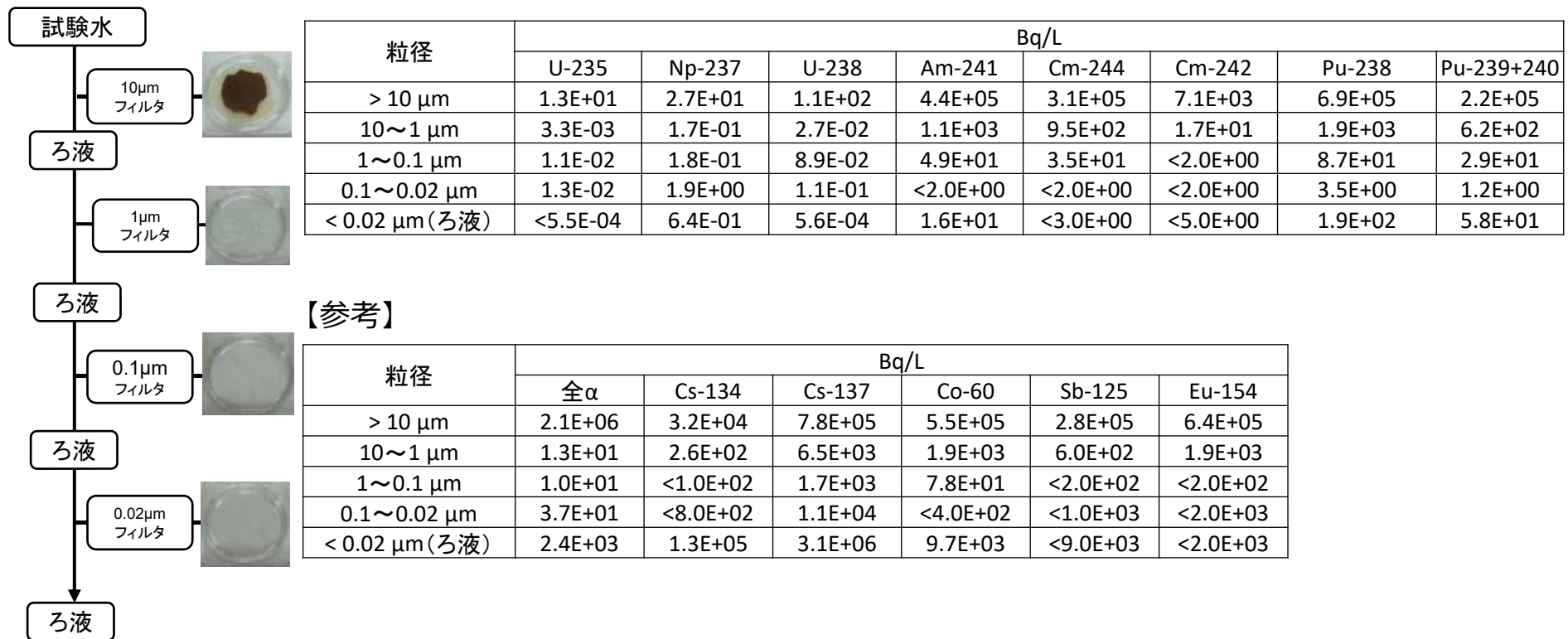
### 分析結果

単位：Bq/L

種類	分析日	全α濃度	Cs-137	Cs-134	全β濃度	Sr-90	H-3
3号機MSIV室	2021/7/8	1.7E+06	5.8E+06	1.8E+05	4.9E+07	9.5E+06	2.6E+05
3号機R/B滞留水	2021/7/13	5.4E+05	2.2E+07	8.5E+05	5.2E+07	1.5E+07	3.2E+05
Eエリア残水	2021/7/21	5.3E+03	1.3E+06	5.8E+04	4.7E+08	2.8E+08	8.8E+05

# 【参考】 3号MSIV室の試料のα核種等評価分析について

- 試験水に対し、段階的なフィルタを設け、各フィルタでの回収物とろ液に対し分析を実施。
- 0.02μmのろ液でもAmやPuは告示濃度以上となっている。（なお、0.02μm未満のα核種を含め、前段のSARRY吸着塔とフィルタで総合的に告示濃度以下を目指す計画。）

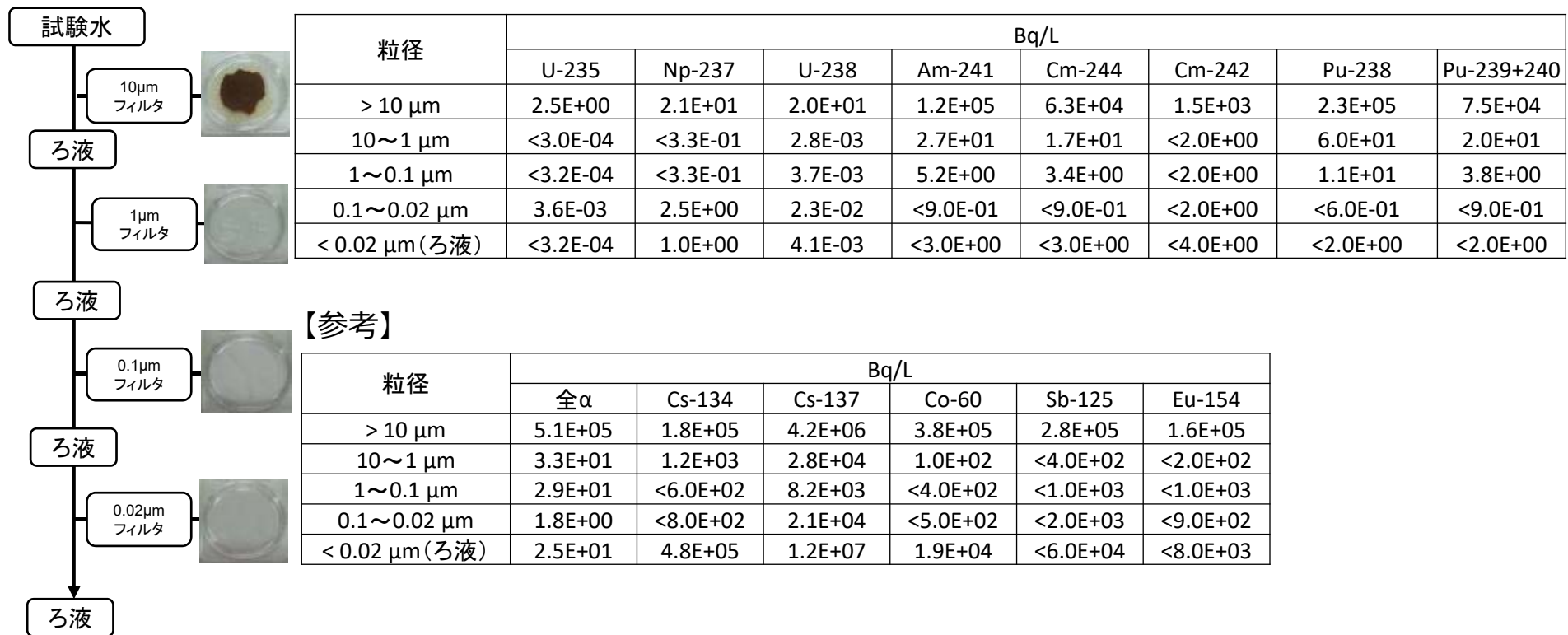


本資料の内容においては、技術研究組合国際廃炉研究開発機構（IRID）の成果の一部を活用しております。



# 【参考】 3号R/B滞留水の試料のα核種等評価分析について

- 試験水に対し、段階的なフィルタを設け、各フィルタでの回収物とろ液に対し分析を実施。
- 0.02μmまでろ過すると前回分析している2号R/B滞留水と概ね同様な粒径分布となっている。

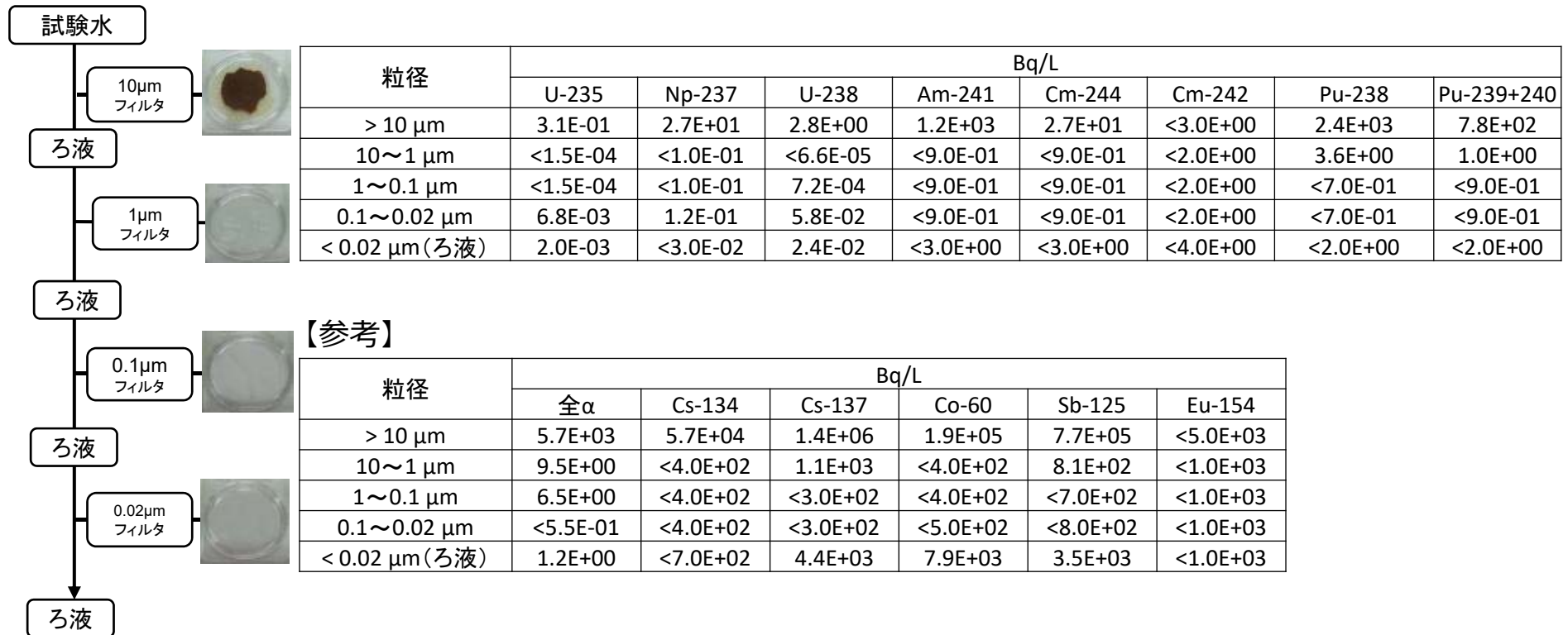


本資料の内容においては、技術研究組合国際廃炉研究開発機構（IRID）の成果の一部を活用しております。

# 【参考】 Eエリアタンク残水の試料のα核種等評価分析について



- 試験水に対し，段階的なフィルタを設け，各フィルタでの回収物とろ液に対し分析を実施。
- MSIV室や3号R/B滞留水から下流のEエリアタンクについては，0.02μmろ液では告示濃度以下となっている。



本資料の内容においては，技術研究組合国際廃炉研究開発機構（IRID）の成果の一部を活用しております。

## 【参考】 元素分析について

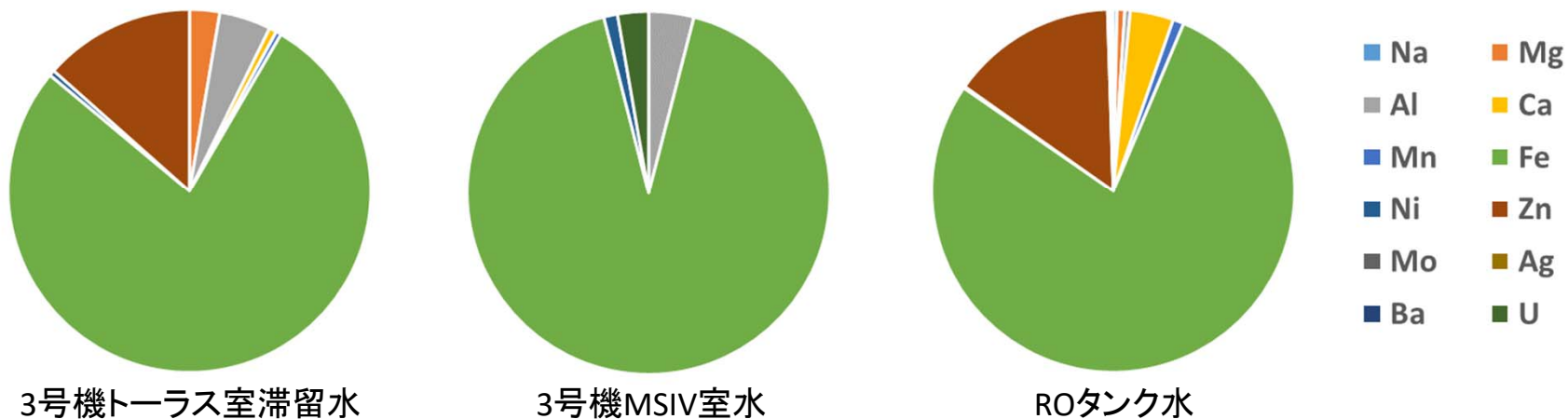
- どの試料もFeが一番大きな元素組成となっている。
- 3号機トーラス室滞留水とROタンク水はZnの元素組成を含んでいる。

孔径10 $\mu$ mフィルター回収物の元素組成<sup>\*1,2</sup> [単位:%]

	Na	Mg	Al	Ca	Mn	Fe
3号機トーラス室滞留水	ND	2.7	4.6	0.7	0.5	77.6
3号機MSIV室水	ND	ND	4.0	ND	ND	92.0
ROタンク水	0.3	0.7	0.5	3.9	1.0	78.3
	Ni	Zn	Mo	Ag	Ba	U
3号機トーラス室滞留水	0.5	13.5	ND	ND	ND	ND
3号機MSIV室水	1.2	ND	ND	ND	ND	2.8
ROタンク水	0.1	14.7	0.1	0.2	0.2	ND

\*1 「ND」は不検出

\*2 検出された元素の合計を100%として算出



孔径10 $\mu$ m フィルター回収物元素組成<sup>\*3</sup>

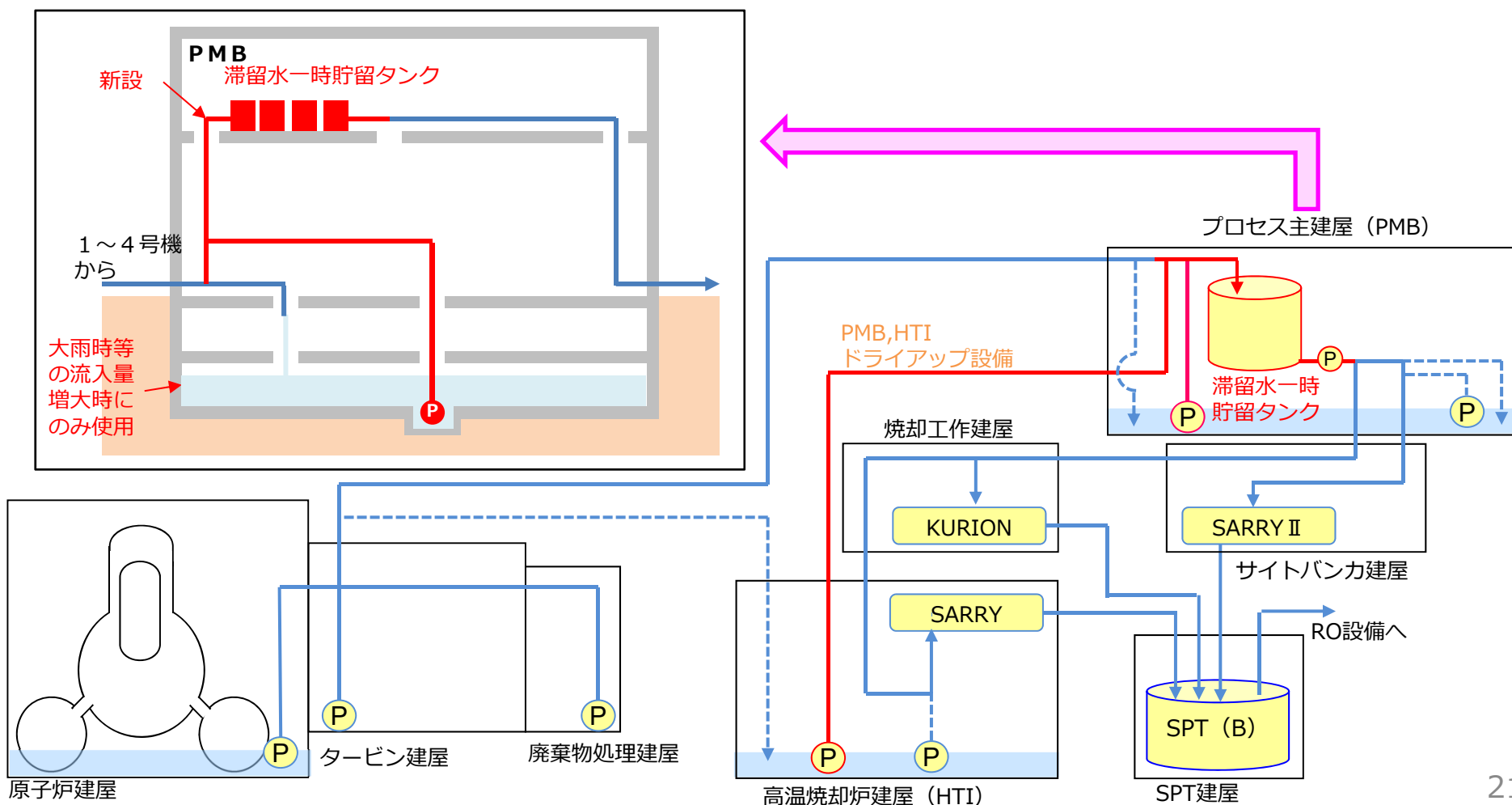
\*3 検出された元素の合計を100%として算出。

### 3.建屋滞留水一時貯留タンクの検討状況

### 3-1. プロセス主建屋，高温焼却炉建屋の滞留水一時貯留タンク概要

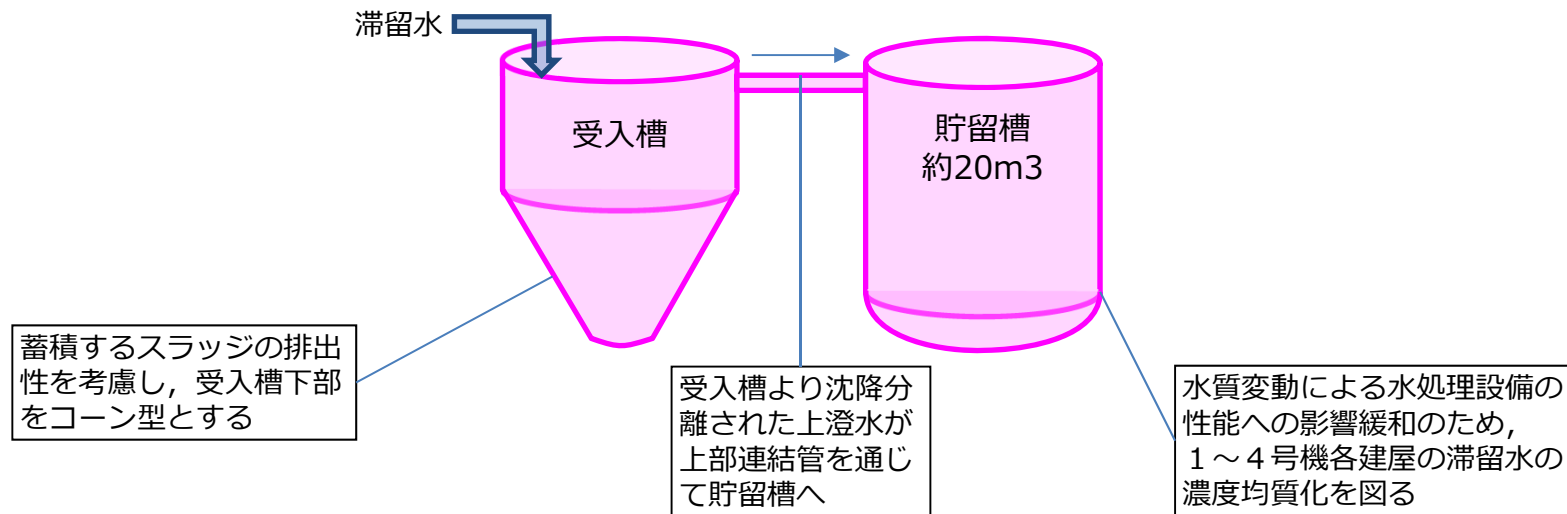
■ 滞留水一時貯留タンクは，PMB,HTIの下記の機能を引き継ぐよう，設計・検討を進めている

- 建屋滞留水の受入
- 処理装置(KURION,SARRY,SARRY II)を安定稼働させるための滞留水のバッファ
- 各建屋滞留水の濃度均質化
- スラッジ類の沈砂



## 3-2. 滞留水一時貯留タンクの設計検討状況

- 滞留水中に含まれるスラッジの沈降分離機能を有する受入槽，貯留機能を有する貯留槽をそれぞれ1基ずつ設置する設備構成とする。
  - 設置場所：PMB（4階）
  - 容量：10～20m<sup>3</sup>+20m<sup>3</sup>×2系統  
(大雨等に伴う1～4号機建屋への流入量増大などの緊急時にはPMBまたはHTIへ一時貯留する可能性がある)



タンク構成（1系統あたり）

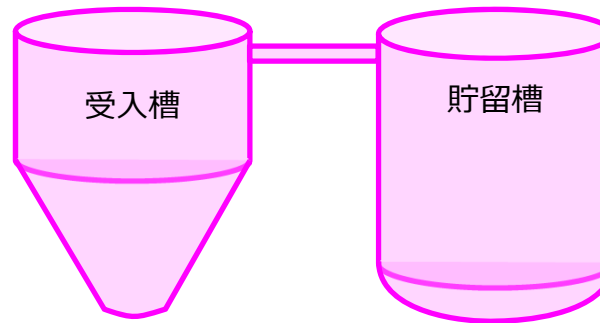
- 受入槽に蓄積するスラッジ等はPMB地下に当面の間，排出することを想定
- 作業員の被ばく低減，敷地境界線量や周辺作業に放射線影響を考慮し，機器周辺の線量当量率が1 mSv/h以下となるように適切に遮へいを設ける設計とする
- 漏えい拡大防止のためにタンク周囲に堰を設ける設計とする
- タンク内面が乾燥してダストが発生することを想定し，タンクベントには，フィルタを設置する方針とする



## 【参考】 滞留水一時貯留タンク仕様の検討状況

### ■ タンク仕様の検討状況は以下の通り。

- スラッジ蓄積等による腐食環境を踏まえた耐食性，滞留水の放射能濃度を踏まえた耐放射線性を考慮し，適用材料を選定。
- 現場設置エリア【PMB4階】の状況や搬入などを踏まえてタンクサイズを設定
- 今後，構造強度・耐震性【耐震クラスはB+クラスを想定し，検討中】，規格適合性，製造性，使用前検査等の対応を踏まえた配慮などの検討により詳細な構造等の設計を進めていく。



受入槽仕様（案）

名称		仕様	
種類	—	たて置円筒形	
容量	m <sup>3</sup> /h/個	10~20	
最高使用圧力	MPa	静水頭	
最高使用温度	℃	40	
主要寸法	胴内径	mm	3100
	胴板厚さ	mm	12
	円錐部板厚さ	mm	12
	高さ	mm	4000
材料	胴板	—	炭素鋼+内面ライニング
	円錐部板	—	または樹脂

貯留槽仕様（案）

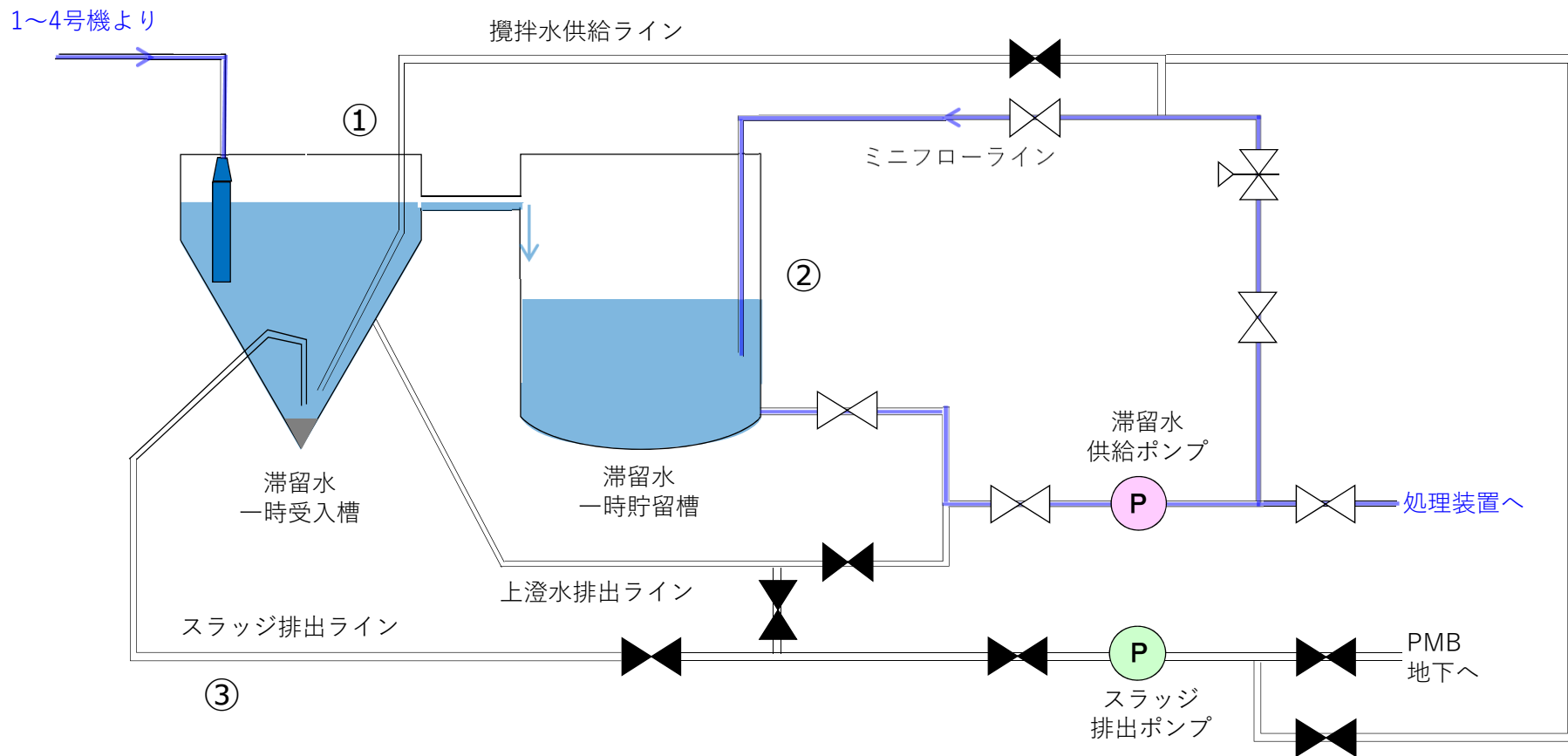
名称		仕様	
種類	—	たて置円筒形	
容量	m <sup>3</sup> /h/個	20	
最高使用圧力	MPa	静水頭	
最高使用温度	℃	40	
主要寸法	胴内径	mm	3100
	胴板厚さ	mm	12
	鏡板厚さ	mm	12
	高さ	mm	4000
材料	胴板	—	炭素鋼+内面ライニング
	鏡板	—	またはSUS316L



## 【参考】 滞留水一時貯留タンクの概略系統図

### ■ 滞留水一時貯留タンクの滞留水受払いフロー

- ① 受入槽で沈降分離させて上部連結管を通じて上澄水を貯留槽へ
- ② 貯留槽にて一時貯留し、処理装置へ移送
- ③ 受入槽に沈降したスラッジ等は必要に応じて当面の間PMB地下に排出



# 1/2号機排気筒ドレンサンプピットの対応状況について (ピット内部調査の速報)

2022年3月31日

**TEPCO**

---

東京電力ホールディングス株式会社

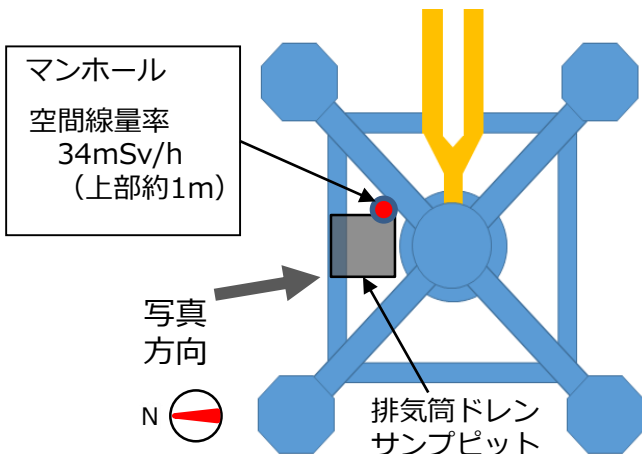
# 1. 1 / 2号機排気筒ドレンサンプピットへの対応状況

## 【既報告】

- 高濃度汚染水が確認されている1/2号機排気筒ドレンサンプピットについては、これまで排水設備を設置し系外への漏洩を防止するとともに、ピットへの流入抑制対策を講じてきたが、流入は継続している。
  - 2020年5月迄：1/2号排気筒上部解体後、排気筒上部に蓋を設置。排気筒上部の開口は約99%閉塞された（蓋設置前：約8m<sup>2</sup>、蓋設置後：約0.1m<sup>2</sup>）ものの、降雨時にピット内の水位上昇を確認。
  - 2020年12月迄：雨養生カバーの設置・追設を行ったが、その後も降雨時にピット内の水位が上昇。
  - 2021年4月～5月：ピット周辺への散水により、ピット南東側への散水の際に、ピット水位が上昇。  
現場を目視確認したところ、ピット南東部にマンホールを確認。
  - 2021年7月：マンホールに蓋を設置したが、その後も降雨時にピット水位が上昇。
  - 2021年12月：ピット周辺への散水を実施。マンホール周辺へ散水した際にピット水位の上昇を確認。  
マンホールの状況を確認したところ、蓋にすき間があり散水した水が流入していた。

## 【今回報告】

- 2022年3月29日にマンホール周辺に散水しながらピット内部確認を行い、流入箇所を特定した。
- なお、排水ポンプ起動時以外の水位低下は見られず、系外への流出はない。



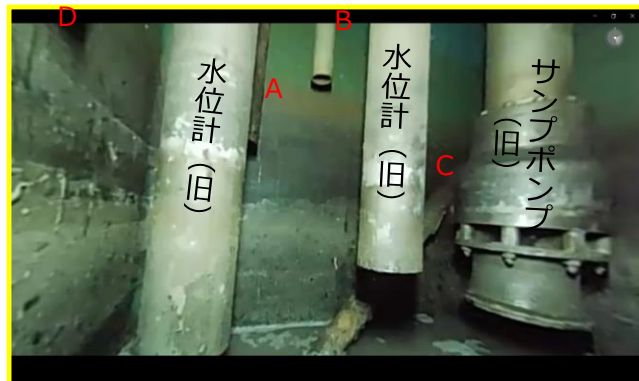
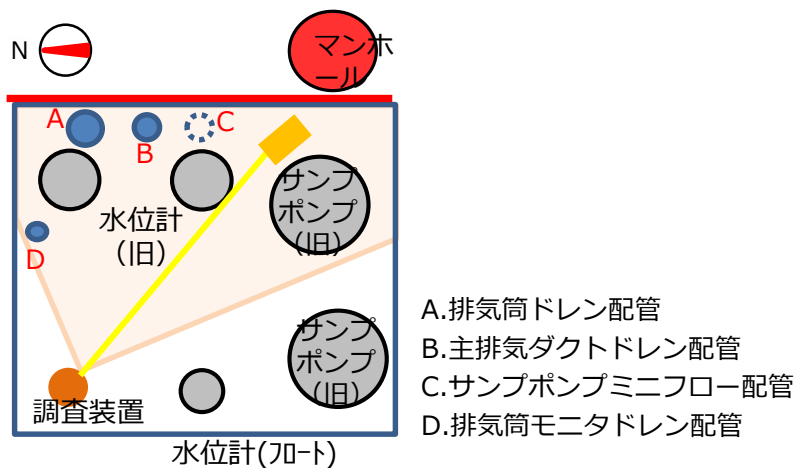
排気筒サンプ周辺状況



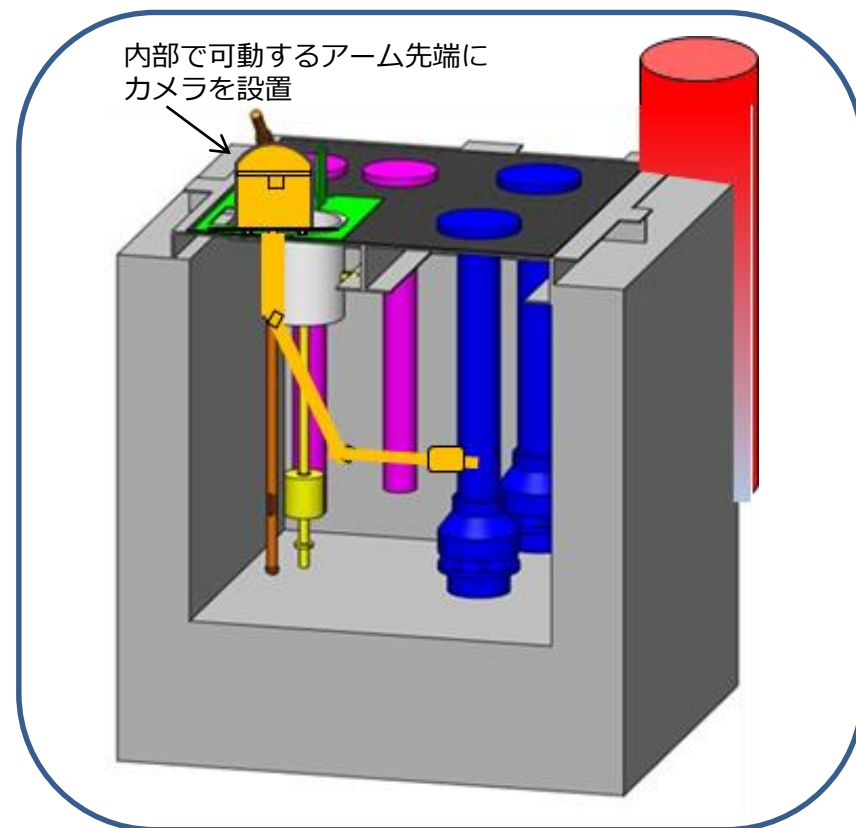
サンプ南東部のマンホール

## 2. 1 / 2号機排気筒ドレンサンプピット内部調査 概要

- 調査目的：ピット内部を撮影しながら、散水を行い流入箇所を確認する。
- 調査方法
  - 水位計(電極) を取外し、開口部からピット内部にカメラを挿入する。
  - 流入箇所と想定されるマンホール側（ピット東側壁面）の状況を遠隔で確認する。
  - マンホール周辺に散水を行い、マンホール側（ピット東側壁面）を中心にピット内部の流入状況を遠隔で確認・撮影する。



2020年7月撮影（東側壁面の一部がカメラの死角となっていた。）



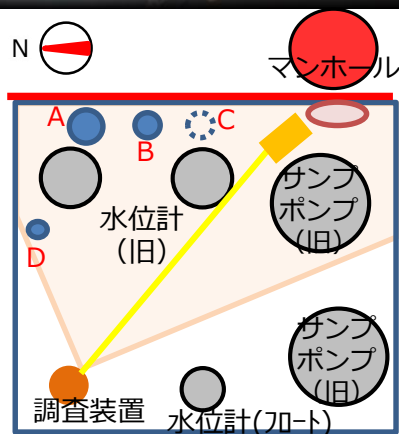
内部確認イメージ図

### 3. 1 / 2号機排気筒ドレンサンプピット内部調査 結果速報

- 3/29に内部調査を実施。ピット南東側壁面にピットに水平に接続する配管を確認。
- ピット南東側に確認されているマンホール近傍に散水したところ、当該配管からピット内への水の流入を確認。
- 当該配管接続位置はマンホール近傍であり、上記結果より、マンホールからピットへ配管が接続していることおよび当該配管を通じて降雨等がピットへ流入していると断定。



ピット南東側壁に確認された配管（散水前）



ピット南東側壁に  
確認された配管位置

- A.排気筒ドレン配管
- B.主排気ダクトドレン配管
- C.サンプポンプミニフロー配管
- D.排気筒モニタドレン配管

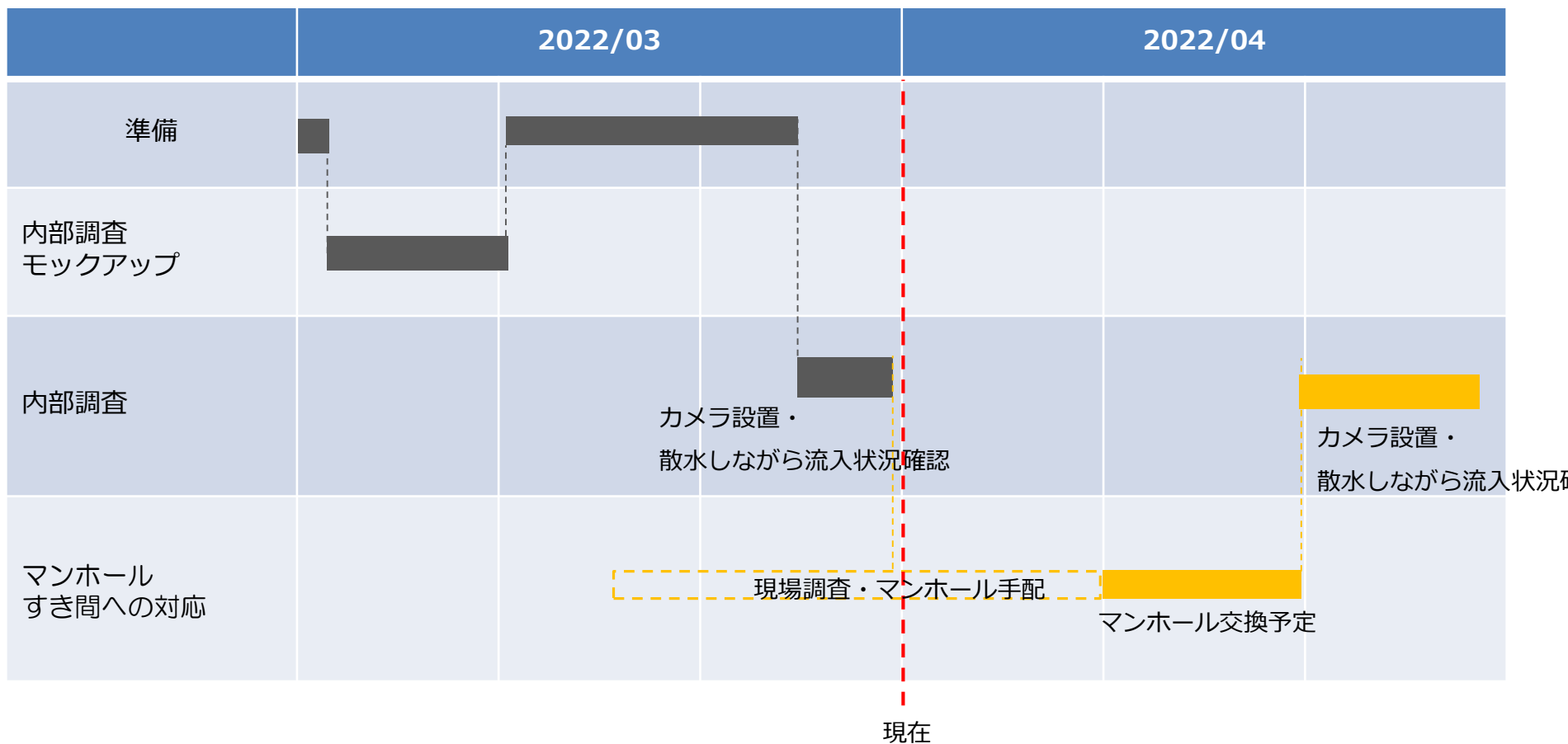


ピット南東側壁に確認された配管からの流入状況（散水中）



## 4. 今後の対応・スケジュール

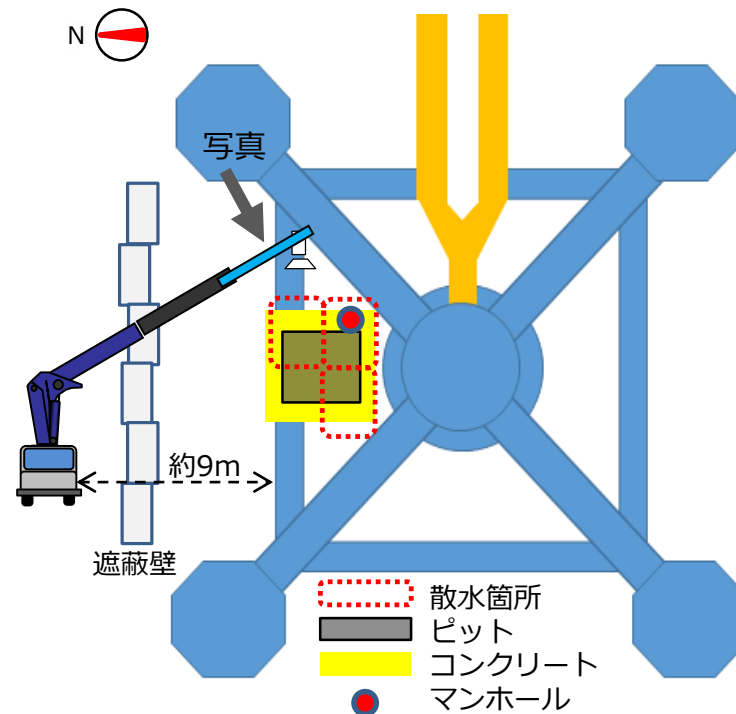
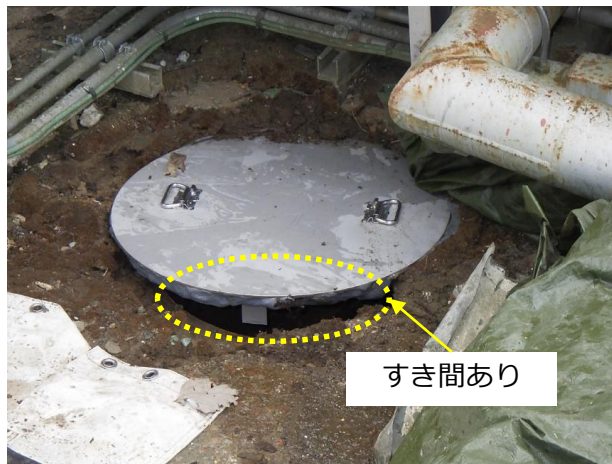
- ピットへの流入箇所であるマンホール部すき間の是正・流入抑制対策として、マンホール蓋の交換を実施予定。
- その後、再度散水・内部確認を行い、対策の有効性を確認する。



以下、参考資料

# 1 / 2号機排気筒ドレンサンプピット周辺への散水試験結果

- 2021年12月7日にピット周辺への散水を行い、再現性の確認を行ったところ、過去の散水時と同様に、南東側エリアへの散水時にピット水位上昇を確認した。
- 12月22日にマンホール上部の遮へい材を取外し、マンホールの状況を確認したところ、マンホール蓋にすき間があることを確認した。
- 12月23日にマンホール周辺への散水を行ったところ、散水した水がマンホール蓋のすき間から流入する水路ができていくこと、同時にピット水位が上昇することを確認した。



## ■ 散水方法

ピット北側の位置に2 m<sup>3</sup>タンクを積載したユニック車を設置、クレーンにホースを固縛し散水。

遮蔽壁を挟んでユニック車を設置し、被ばく低減を図った。6



# サブドレン他水処理施設の運用状況等



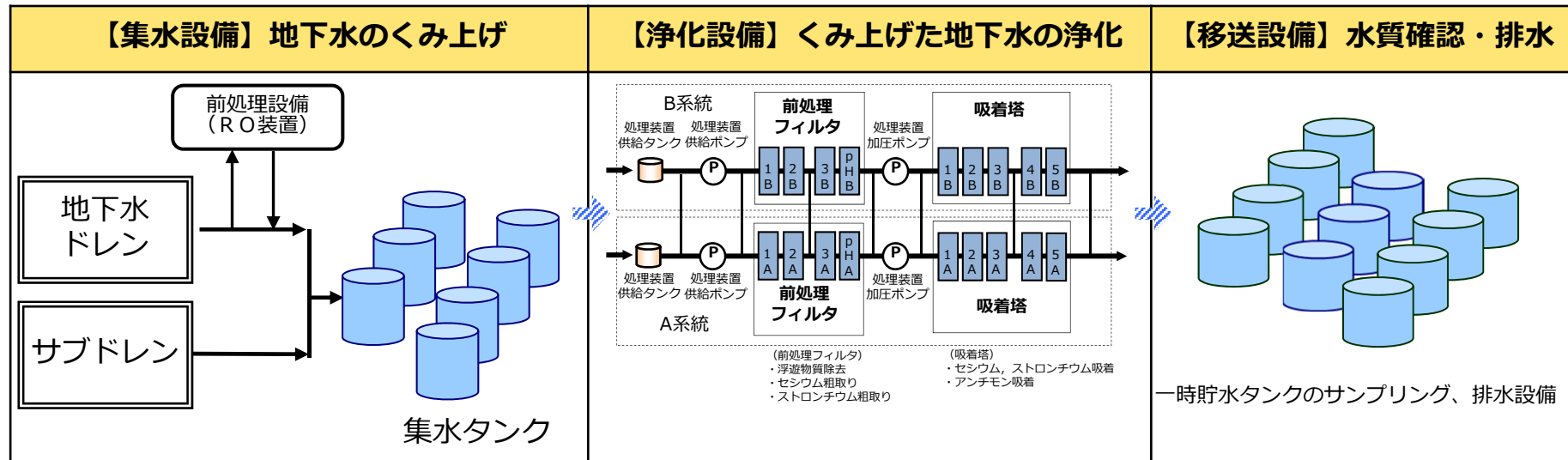
---

2022年3月31日

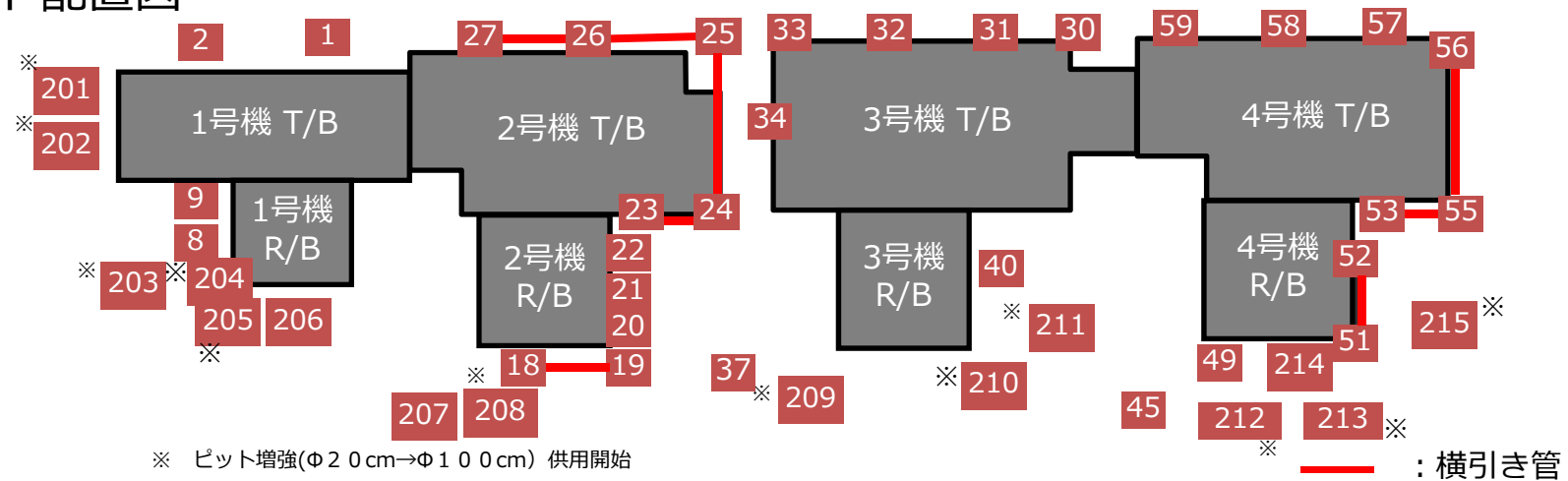
東京電力ホールディングス株式会社

# 1-1. サブドレン他水処理施設の概要

## ・設備構成

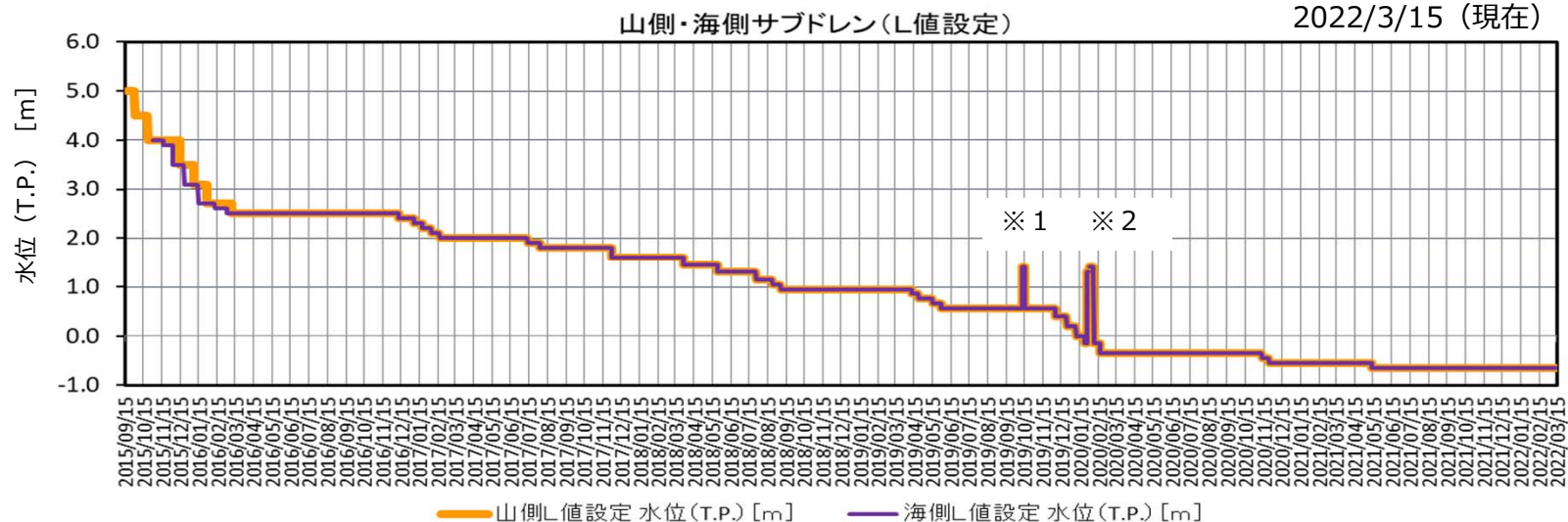


## ・ピット配置図



## 1-2. サブドレンの運転状況（24時間運転）

- 山側サブドレン設定水位のL値をT.P.+5,064mmから稼働し、段階的にL値の低下を実施。  
実施期間：2015年9月17日～、L値設定：2021年5月13日～T.P.-650mmで稼働中。
- 海側サブドレンL値をT.P.+4,064mmから稼働し、段階的にL値の低下を実施。  
実施期間：2015年10月30日～、L値設定：2021年5月13日～T.P.-650mmで稼働中。
- サブドレンピットNo.30,37,57を復旧し、2018年12月26日より運転開始。No.49ピットは復旧後、2020年10月9日より運転開始。
- サブドレン集水設備No.4中継タンク内の油分確認により、No.4中継サブドレンピットのうち、停止中であったNo.40,210,211について、ピット及び移送配管内の油分回収を実施し、汲み上げを再開した。
  - ・'20/11/26 No.4中継タンクの水位計異常に伴い、No.4中継サブドレンピットを停止
  - ・'21/1末 No.4中継タンク内の油回収及び清掃を実施し、No.4中継サブドレンピット（8箇所）のうち、油分が確認されたNo.40及び近傍のピット210,211以外の5ピットの稼働を再開
  - ・'21/3 No.40ピットの油分を回収、経過観察時、適宜油分回収を継続。
  - ・'21/7末 No.40から中継タンクの移送配管の清掃を行い、1時間程度の試運転の実施。（油分1ppm以下）
  - ・'21/8中 No.40,210,211ピットの汲み上げ再開（初期は短時間）
  - ・'21/9 No.40,210,211ピットは、9/6より連続運転。設定水位（L値）はNo.40:T.P.+1,000、No.210,211はT.P.+1,500で運用中。
- その他トピックス
  - ・'22/3/17 福島県沖地震により、0時に水処理設備の運転を停止したことに伴い、全サブドレンピットの運転を停止したが、その後、順次点検を実施し、同日14時～17時にサブドレンピットの運転を再開した。
  - ・'22/3/21 No.23ピットにおいて排出基準以上の油分を確認したことから、No.23と連結管で繋がっているピット（No.24～27）を一時停止している。再開に向けて、No.24～27ピットの稼働時間や水位及び油分の検出状況を確認しながら慎重に運用していく。



- ※1 台風19号対応として10月12～15日の間、一時的に全ピットのL値をT.P.1400mmに変更した。
- ※2 1月の大雨に備えて基本のL値をT.P.1300mmとし、2月7日に水位設定値を元に戻した（L値:T.P.-0.15 m）

### 1-3. 至近の排水実績

- サブドレン他水処理設備においては、2015年9月14日に排水を開始し、2022年3月17日までに1,797回目の排水を完了。
- 一時貯水タンクの水質はいずれも運用目標（Cs134=1, Cs137=1, 全β=3, H3=1,500(Bq/L)）を満足している。

排水日		3/8	3/10	3/11	3/12	3/15
一時貯水タンクNo.		C	L	A	F	B
浄化後の水質 (Bq/L)	試料採取日	1/31	3/4	3/5	3/7	3/10
	Cs-134	ND(0.49)	ND(0.91)	ND(0.67)	ND(0.62)	ND(0.66)
	Cs-137	ND(0.71)	ND(0.60)	ND(0.73)	ND(0.65)	ND(0.60)
	全β	ND(0.70)	ND(2.0)	ND(1.8)	ND(1.9)	ND(2.0)
	H-3	910	980	960	1,000	1,000
排水量 (m <sup>3</sup> )		487	713	678	489	509
浄化前の水質 (Bq/L)	試料採取日	2/27	3/1	3/3	3/5	3/6
	Cs-134	ND(4.6)	ND(5.6)	ND(7.6)	ND(6.3)	ND(7.3)
	Cs-137	89	110	110	97	91
	全β	—	380	—	—	—
	H-3	920	1,000	1,000	1,100	1,100

\* NDは検出限界値未満を表し、( )内に検出限界値を示す。

\* 運用目標の全ベータについては、10日に1回程度の分析では、検出限界値を1 Bq/Lに下げて実施。

\* 浄化前水質における全ベータ分析については、浄化設備の浄化性能把握のため週一回サンプリングを実施。

## 2. 5/6号機 サブドレン集水設備設置工事進捗

- 5/6号機サブドレン設備は、更なる5/6号機の建屋流入量抑制のため、2020年9月から復旧工事を開始（2020年2月、第75回廃炉・汚染水対策チーム会合／事務局会議にて報告）している。
- 5/6号機サブドレン設備でくみ上げた地下水は、既設サブドレン集水設備への移送する計画であり、移送に係る設備設置工事は完了しており、2022年2月に総合試験を経て、2022年3月28日より運用を開始（設備復旧）した。稼働初期は日中時間帯から始め、状況を確認しながら徐々に稼働時間を延長していく計画である。（復旧以降の状況は、5・6号機 低レベル滞留水量の状況にて報告）



- : 配管設置済 (約1,900m)
- : 中継タンク設置済 (2基)
- : サブドレンピット ポンプ・水位計設置済 (13箇所)

## 【参考】5/6号機 サブドレン設備復旧の計画

✓ 5/6号機側サブドレン設備の復旧に向け、精査・検討を進めた結果、下記のフェーズに分けて運用を開始する。

フェーズ1) 一次中継タンクから1~4号機サブドレン集水タンクへ直接移送 (2021年度)

フェーズ2) 1-4号機サブドレン集水設備の津波対策の一環としての、高台への機能移転 (※) 予定  
先に、5/6号機二次中継タンクを併せて設置し、サブドレンを一括して運用する計画  
(設備設置完了目標：2023年度末~2024年度初め)

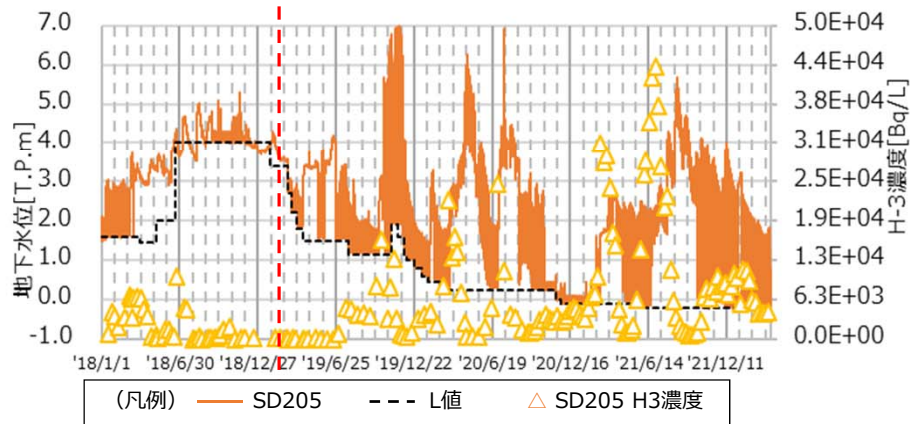
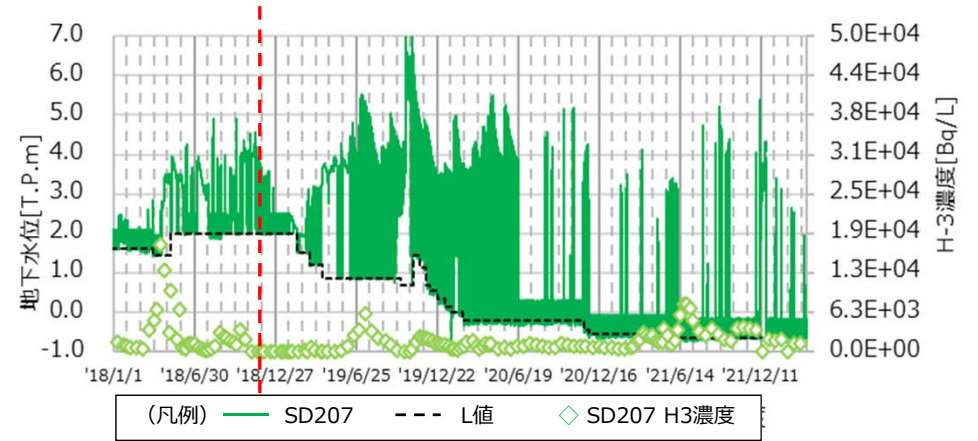
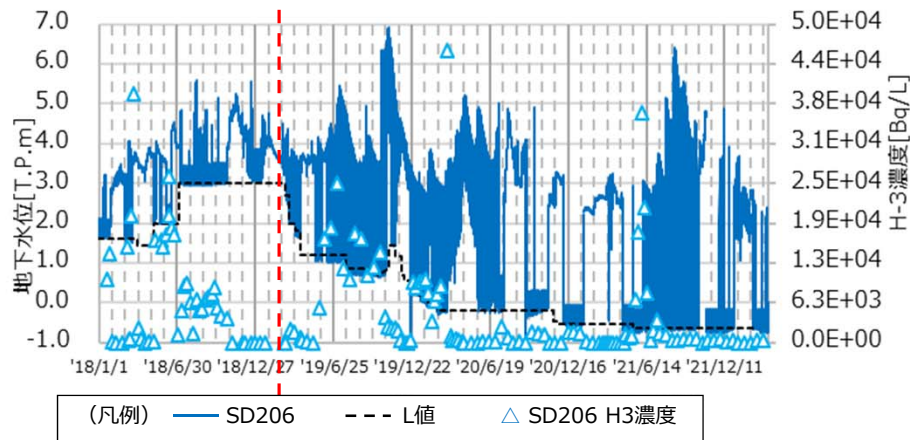
(※) 2021年9月、第94回廃炉・汚染水・処理水対策チーム会合/事務局会議にて進捗を報告



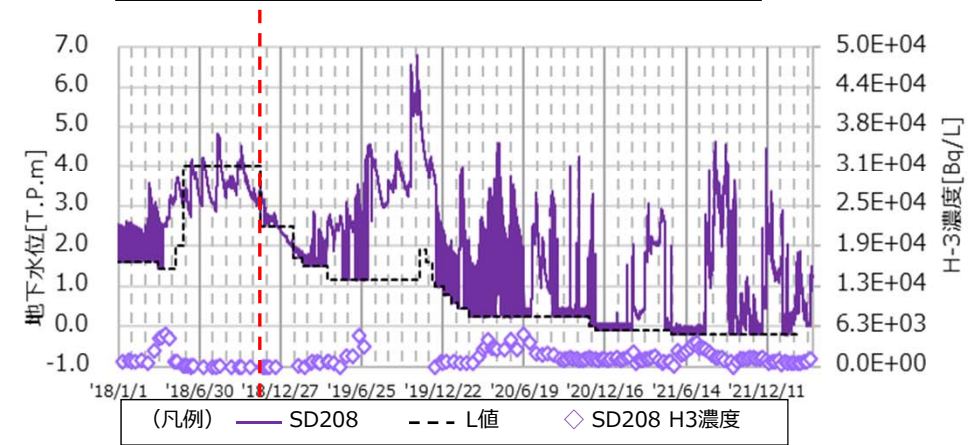
※サブドレン移送配管計画図 (案)



# 【参考】 1/2号機排気筒周辺サブドレンピットの水質



2019/2/6地改良完了



2018/11/6地盤改良完了

# 建屋周辺の地下水位、汚染水発生状況

2022年3月31日

**TEPCO**

---

東京電力ホールディングス株式会社

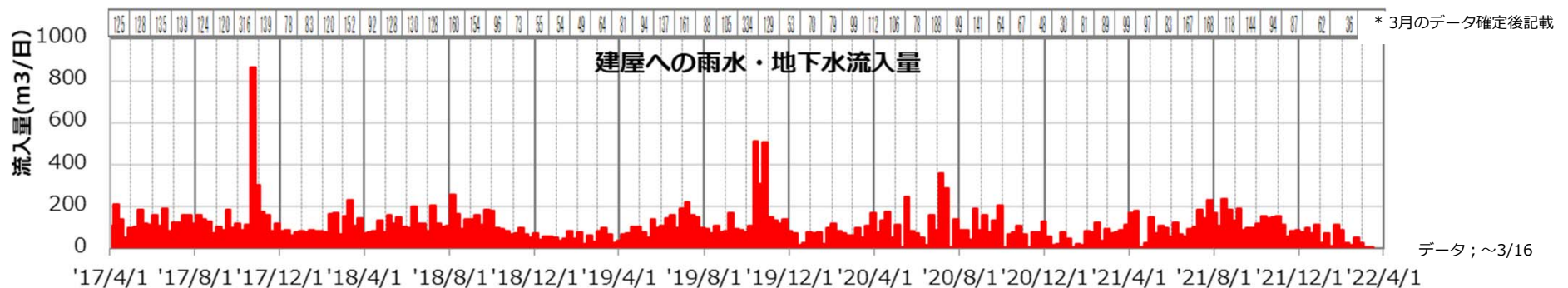
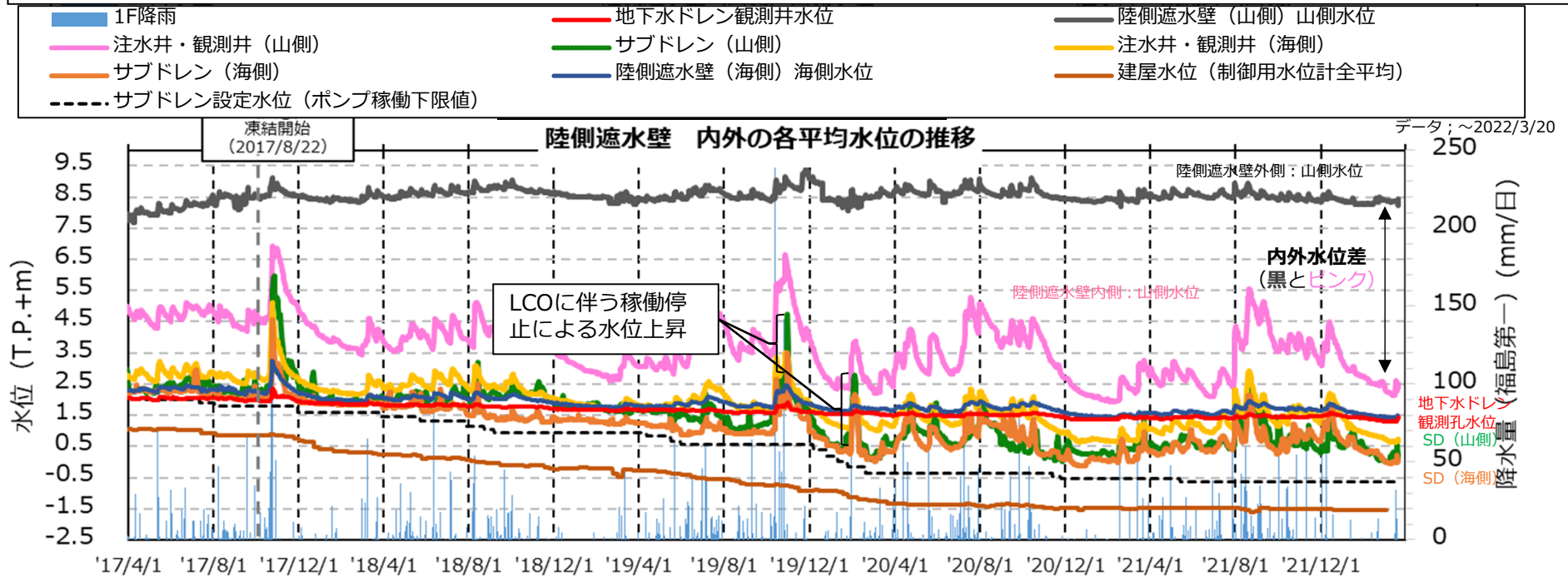


---

1. 建屋周辺の地下水位、サブドレン等のくみ上げ量について	P2～3
2. 汚染水発生状況について	P4
参考資料	P5～18

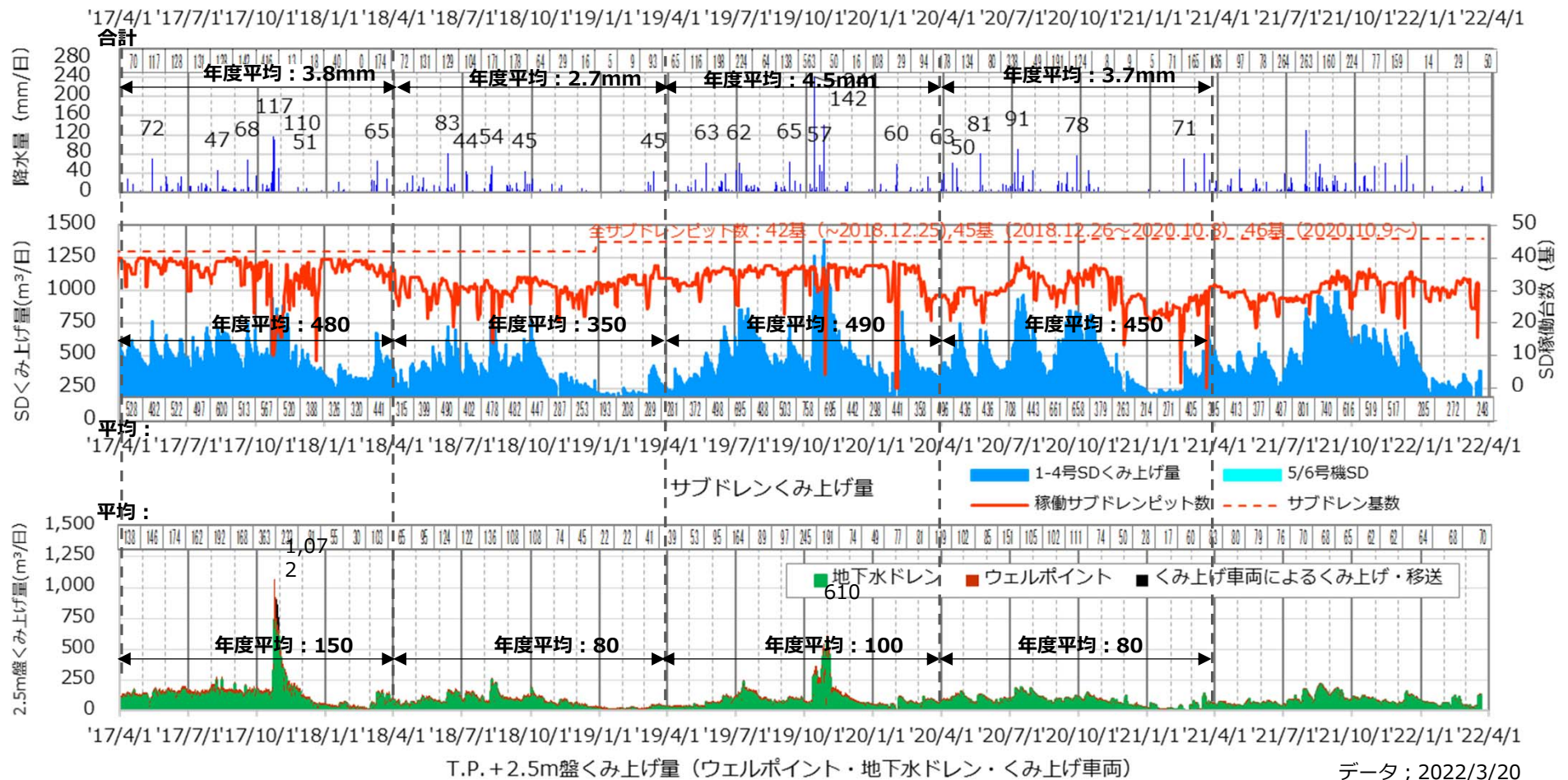
# 1-1 建屋周辺の地下水位の状況

- 陸側遮水壁内側エリアの地下水位は山側では降雨による変動があるものの、内外水位差は確保した状態が維持されている。2022年3月16日の福島沖地震時にライン移送ポンプの異常（過電流）により一時ライン供給がサブドレンと共に、停止したものの、陸側遮水壁の測温管の0度以上への地中温度の上昇は確認されておらず、陸側遮水壁、サブドレン共に運転は再開しており、最新日付の地下水位の上昇は、3月18日以降の降雨によるものである。
- 地下水ドレン観測井水位は約T.P.+1.4mであり、地表面から十分に下回っている（地表面高さ T.P.2.5m）。



# 1-2 サブドレン・護岸エリアのくみ上げ量の推移

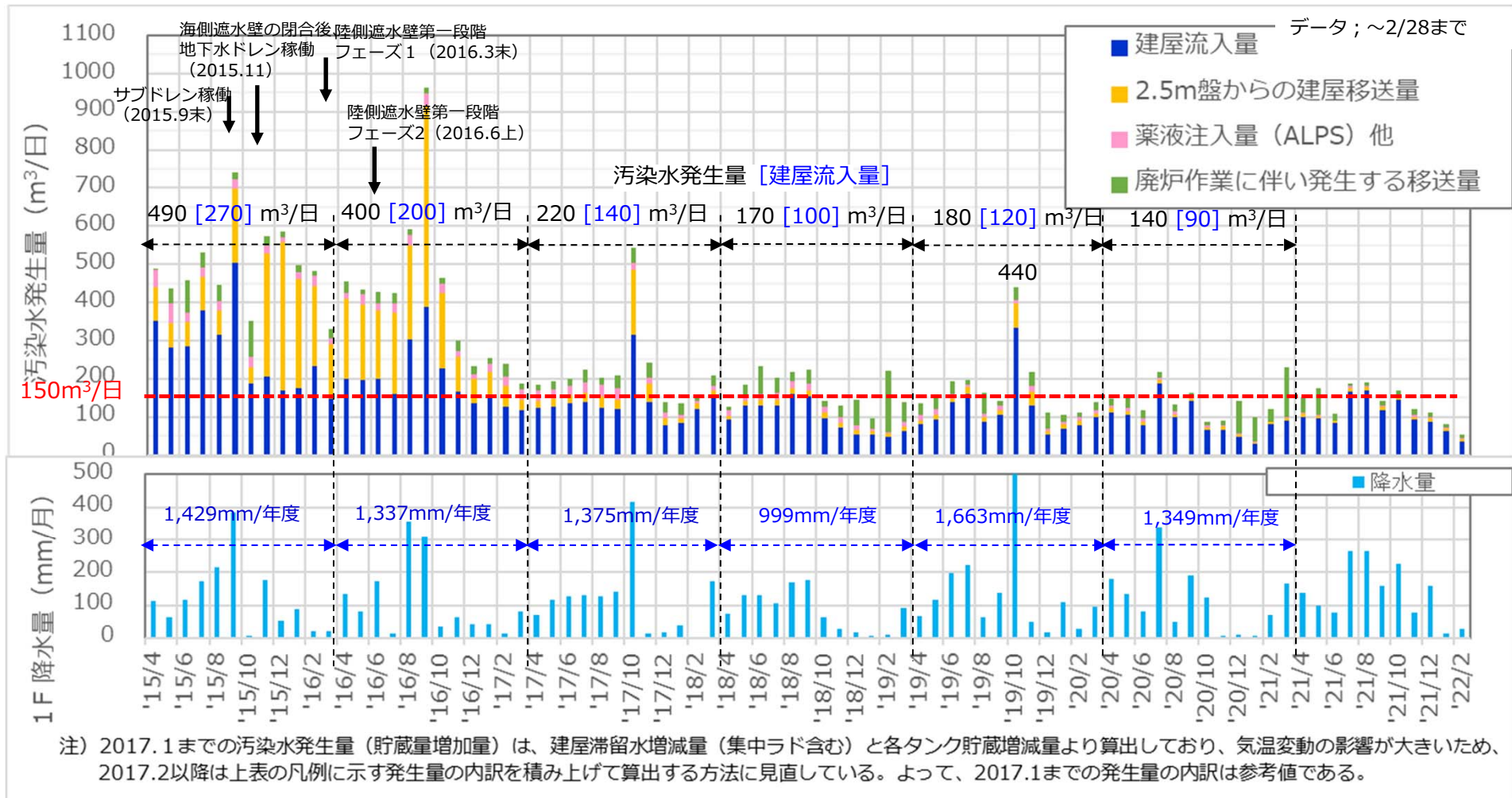
- 重層的な汚染水対策により、地下水位の制御性が向上し、特に渇水期においては、サブドレンくみ上げ量が低下しているものの、地下水位を管理することが可能となっている。
- 護岸エリア (T.P.+2.5m盤) においては、2020年度の降雨量 (累計雨量1,345mm) は平年並みで、2019年10月の台風時のような大幅なくみ上げ増となることもなく、2020年度のかみ上げ量の平均値は約80m<sup>3</sup>/日だった。また、2021年度のこれまでのくみ上げ量の平均値は約70m<sup>3</sup>/日 (2021.4~2022.2) と同程度である。





## 2-1 汚染水発生量の推移

- 1月、2月の降水量は少ないものの、2021年度で見ると、4月～2022年3月（3/29時点）の降水量が1,572mm（2020年度は、1,349mm）であり、年度による平年降水量（1,473mm）よりも多い状況である。
- 建屋流入量の状況は引き続き確認し、2021年度の汚染水発生量については、年度末までのデータを4月に整理し、評価していく予定である。



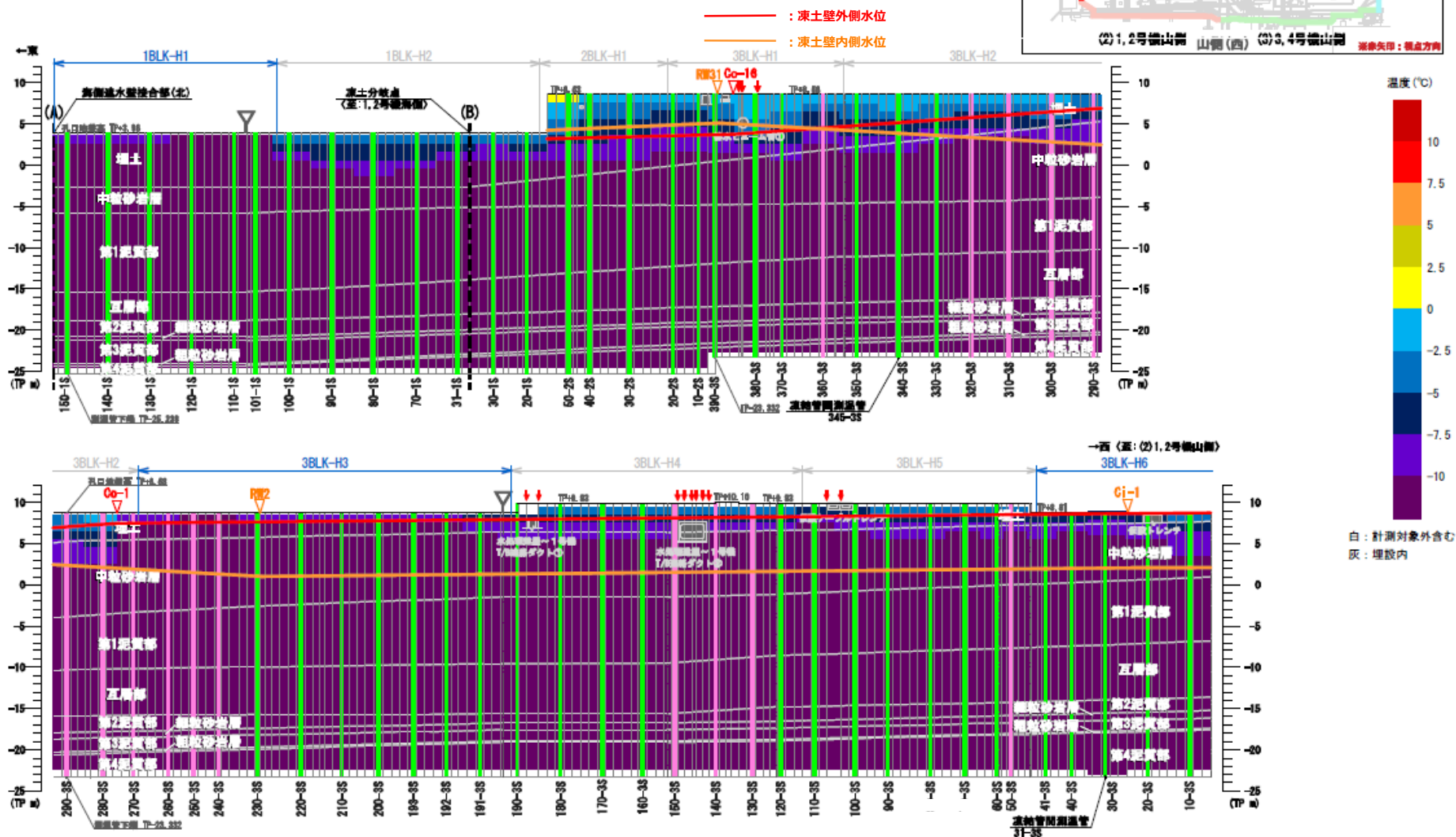
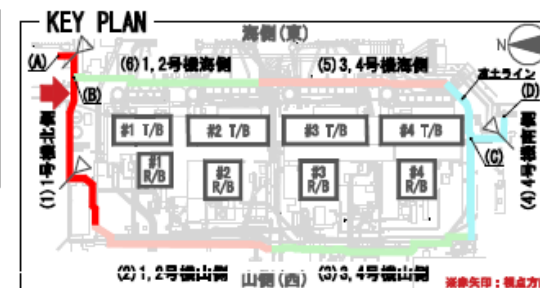
【参考】地中温度分布および  
地下水位・水頭の状況について

# 【参考】 1-1 地中温度分布図 (1号機北側)

## ■ 地中温度分布図

(1) 1号機北側 (北側から望む)  
(温度は3/22 7:00時点のデータ)

- 凡例
- : 測温管 (凍土ライン外側)
  - : 測温管 (凍土ライン内側)
  - : 複列部凍結管
  - : 凍土壁外側水位
  - : 凍土壁内側水位
  - ▽ : RW (リチャージウェル)
  - ▽ : CI (中級砂岩層・内側)
  - ▽ : Co (中級砂岩層・外側)
  - ▽ : 凍土折れ点
  - ↔ : プライン稼働範囲
  - ↔ : プライン停止範囲



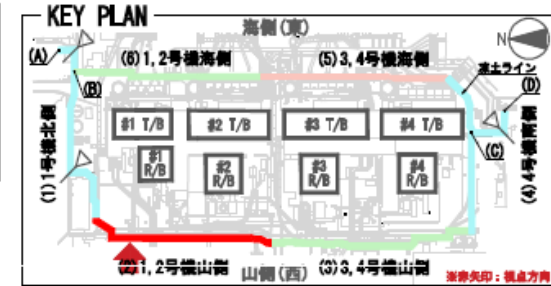
# 【参考】 1-2 地中温度分布図 (1・2号機西側)

## ■ 地中温度分布図

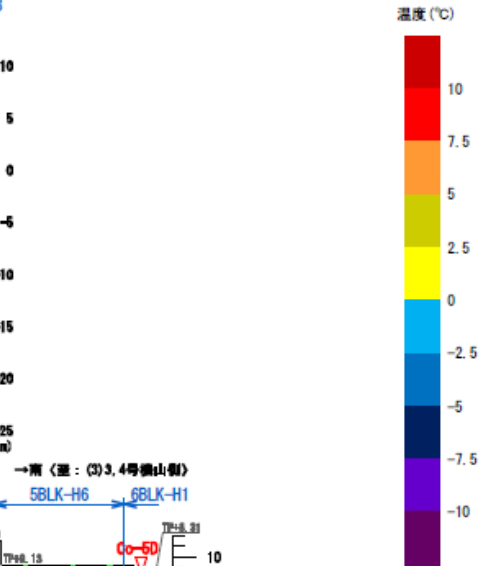
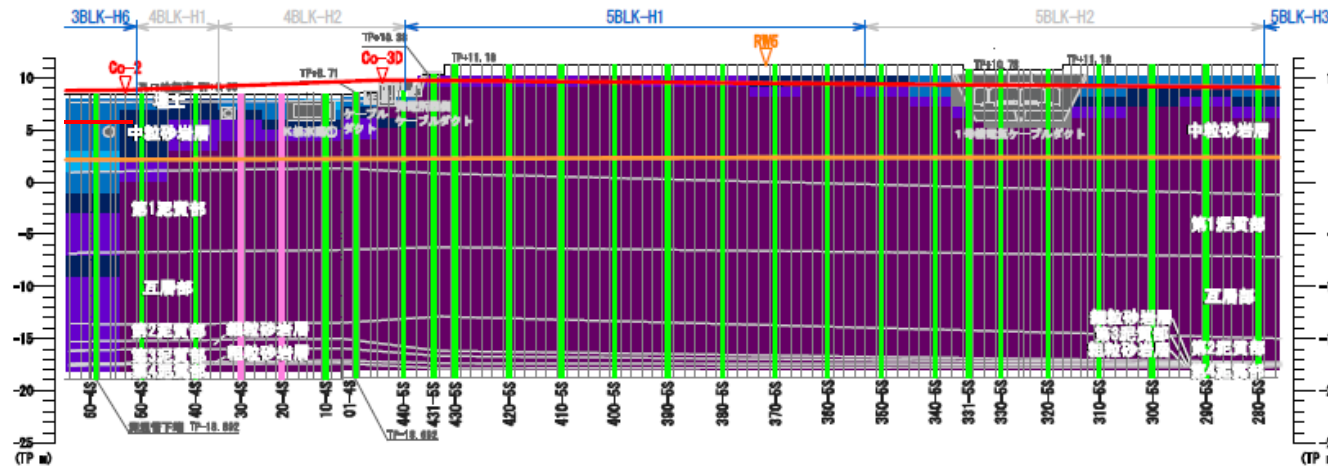
(2) 1, 2号機山側 (西側から望む)

(温度は3/22 7:00時点のデータ)

- 凡例
- 赤線: 凍土壁外側水位
  - 青線: 凍土壁内側水位
  - 緑線: 測温管 (凍土ライン外側)
  - 紫線: 測温管 (凍土ライン内側)
  - 赤矢印: 複列部凍結管
  - 赤三角: RW (リチャージウェル)
  - 青三角: OI (中粒砂岩層・内側)
  - 青逆三角: Co (中粒砂岩層・外側)
  - 赤点: 凍土折れ点
  - 青三角: プライン稼働範囲
  - 青逆三角: プライン停止範囲

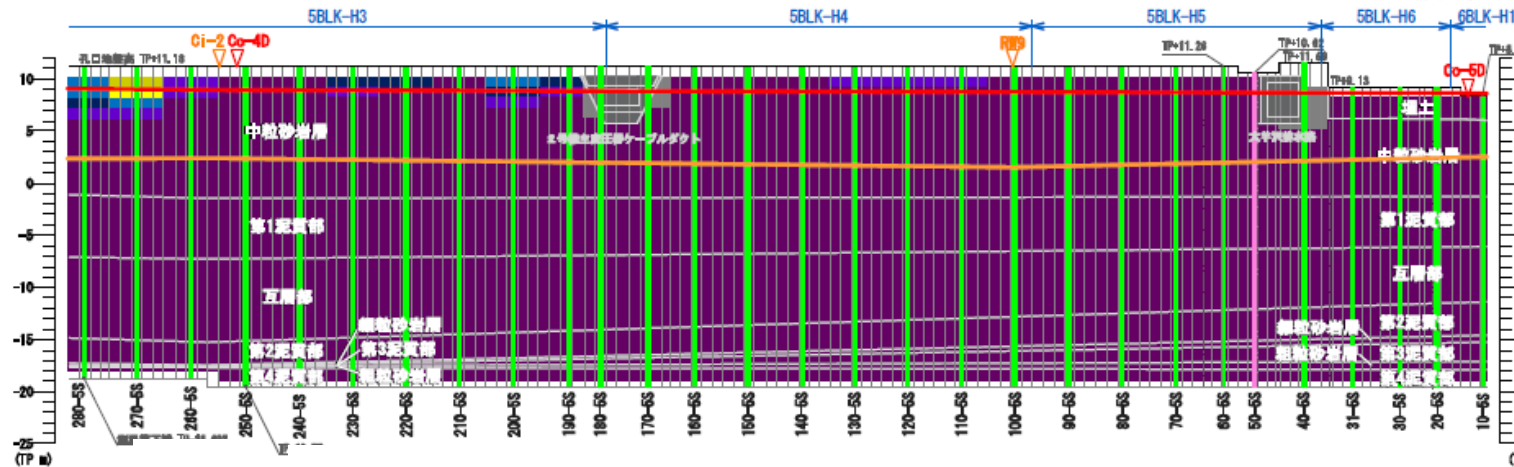


←北 (※: (1)1号機北側)



白: 計測対象外含む  
灰: 埋設内

→南 (※: (3)3, 4号機山側)



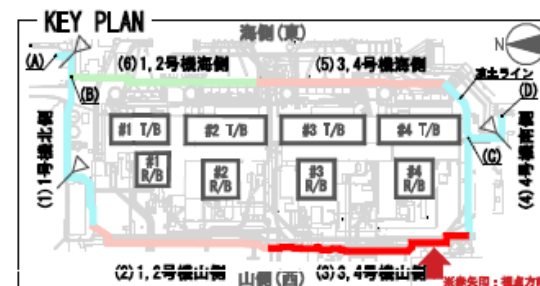
# 【参考】 1-3 地中温度分布図 (3・4号機西側)

## ■ 地中温度分布図

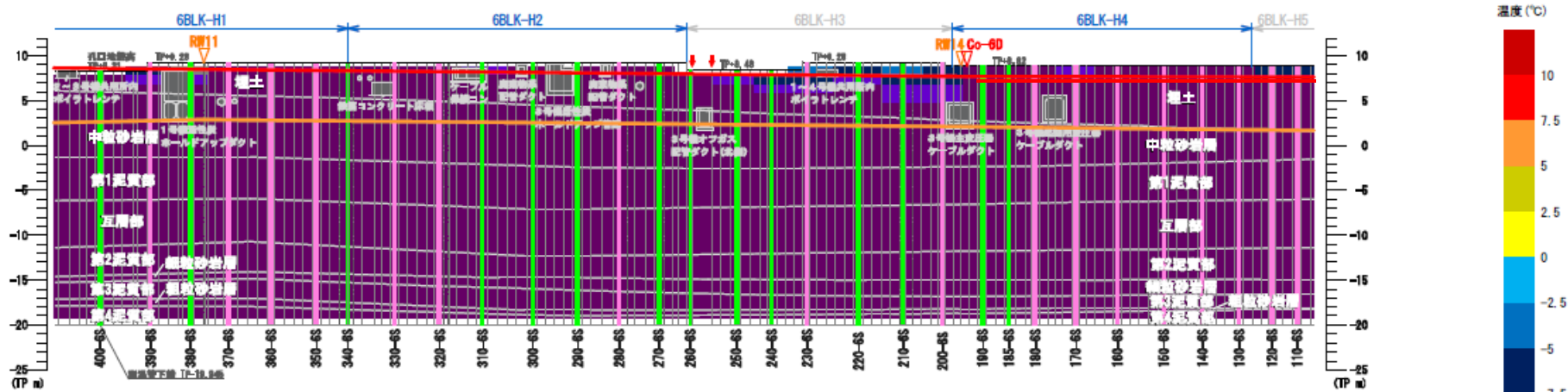
(3) 3,4号機山側 (西側から望む)

(温度は3/22 7:00時点のデータ)

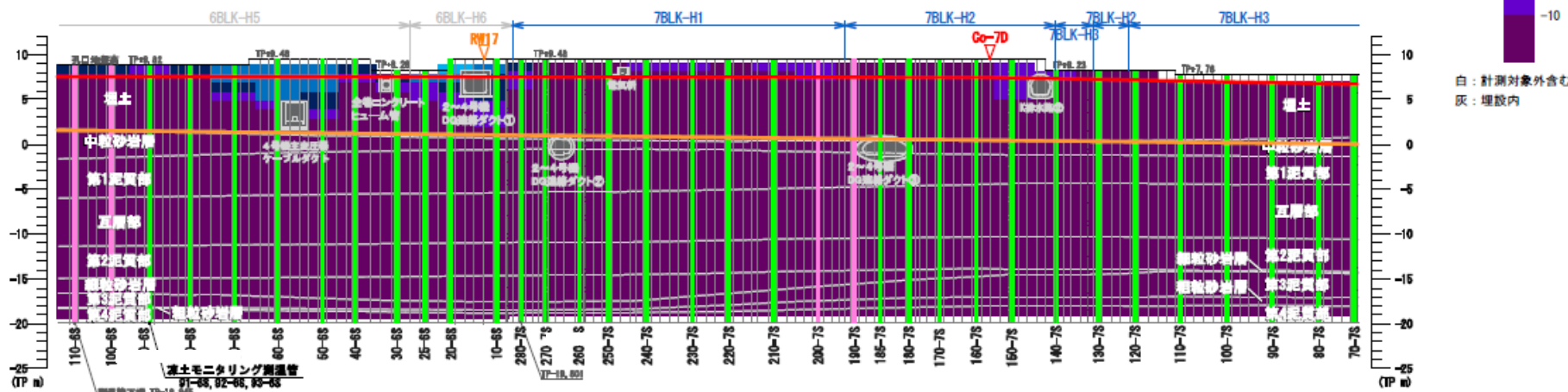
- 凡例
- : 測温管 (凍土ライン外側)
  - : 測温管 (凍土ライン内側)
  - ↓ : 複列部凍結管
  - : 凍土壁外側水位
  - : 凍土壁内側水位
  - ▽ : RW (リチャージウェル)
  - ▽ : OI (中粒砂岩層・内側)
  - ▽ : Oo (中粒砂岩層・外側)
  - ▽ : 凍土折れ点
  - ↔ : プライン稼働範囲
  - ↔ : プライン停止範囲



→北 (至: (2) 1,2号機山側)



→南 (至: (4) 4号機南側)





【参考】 1-4 地中温度分布図（4号機南側）

■ 地中温度分布図

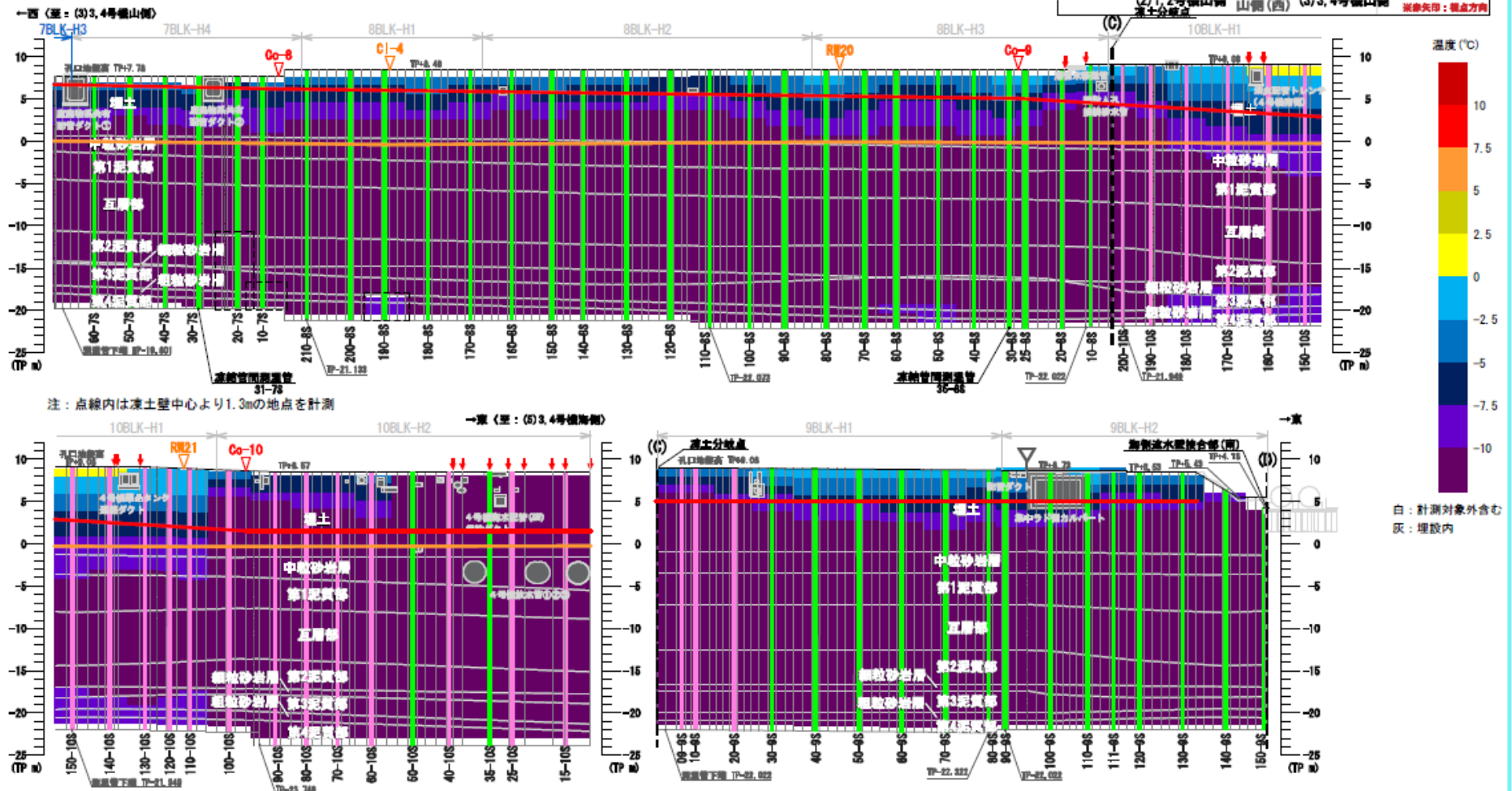
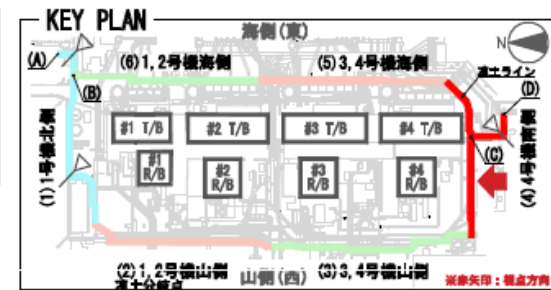
(4) 4号機南側（南側から望む）

（温度は3/22 7:00時点のデータ）

凡例

- 測温管（凍土ライン外側）
- 測温管（凍土ライン内側）
- 複列部凍結管
- 凍土壁外側水位
- 凍土壁内側水位
- ▽ R/R（リチャージ Jewel）
- ▽ CI（中粒砂岩層・内側）
- ▽ Co（中粒砂岩層・外側）
- ▽ 凍土折れ点
- プライン稼働範囲
- プライン停止範囲

- 凍土壁外側水位
- 凍土壁内側水位



# 【参考】 1-5 地中温度分布図 (3・4号機東側)

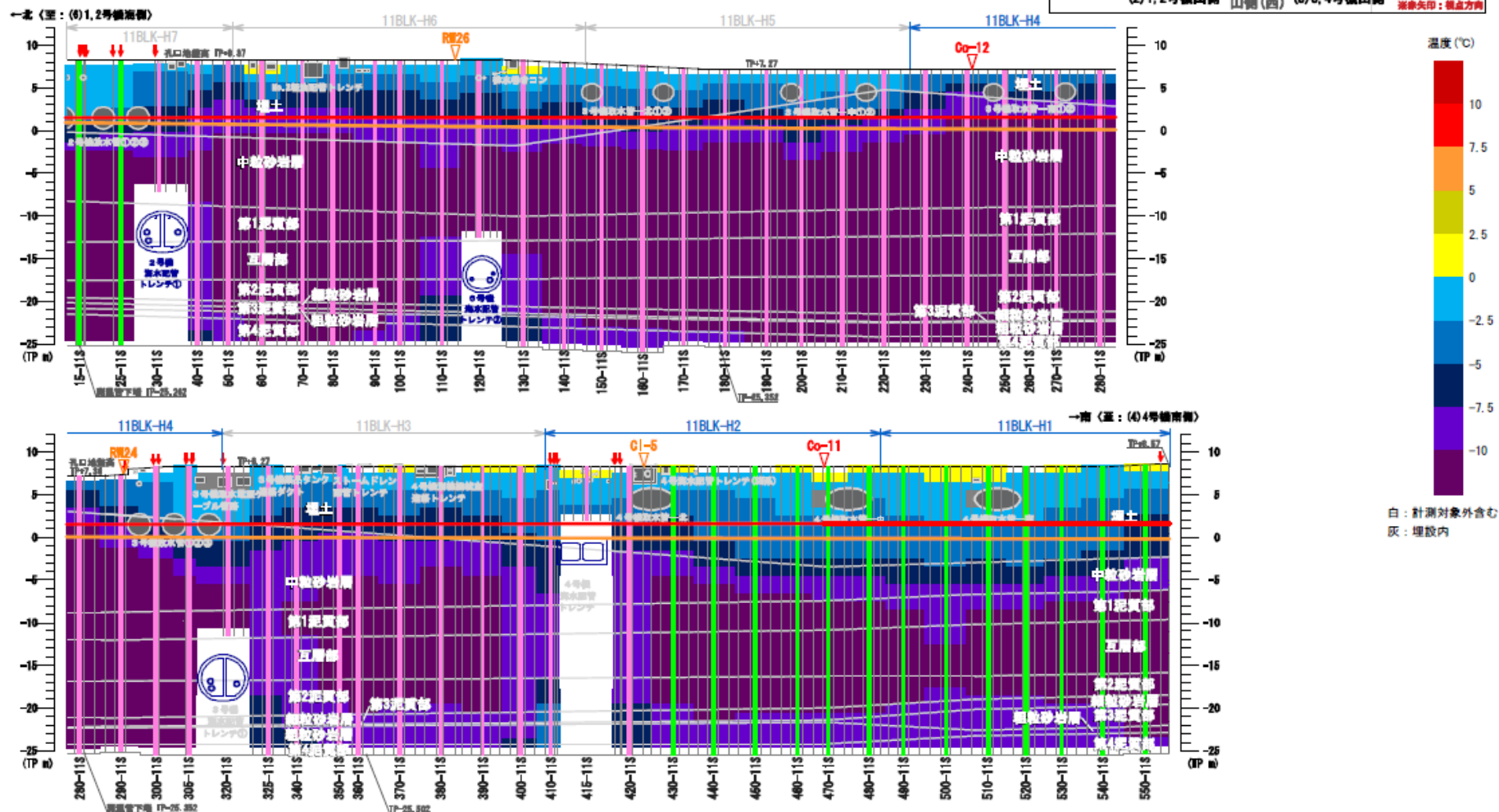
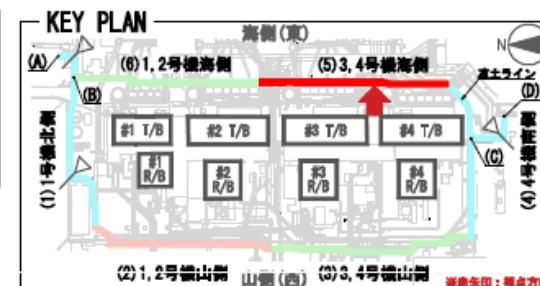
## ■ 地中温度分布図

(5) 3,4号機海側 (西側：内側から望む)

(温度は3/22 7:00時点のデータ)

- 凡例
- : 測温管 (凍土ライン外側)
  - : 測温管 (凍土ライン内側)
  - ↓ : 複列部凍結管
  - : 凍土壁外側水位
  - : 凍土壁内側水位
  - ▽ : RW (リチャージウェル)
  - ▽ : CI (中粒砂岩層・内側)
  - ▽ : Co (中粒砂岩層・外側)
  - ▽ : 凍土折れ点
  - ↔ : プライン稼働範囲
  - ↔ : プライン停止範囲

— : 凍土壁内側水位  
— : 凍土壁外側水位



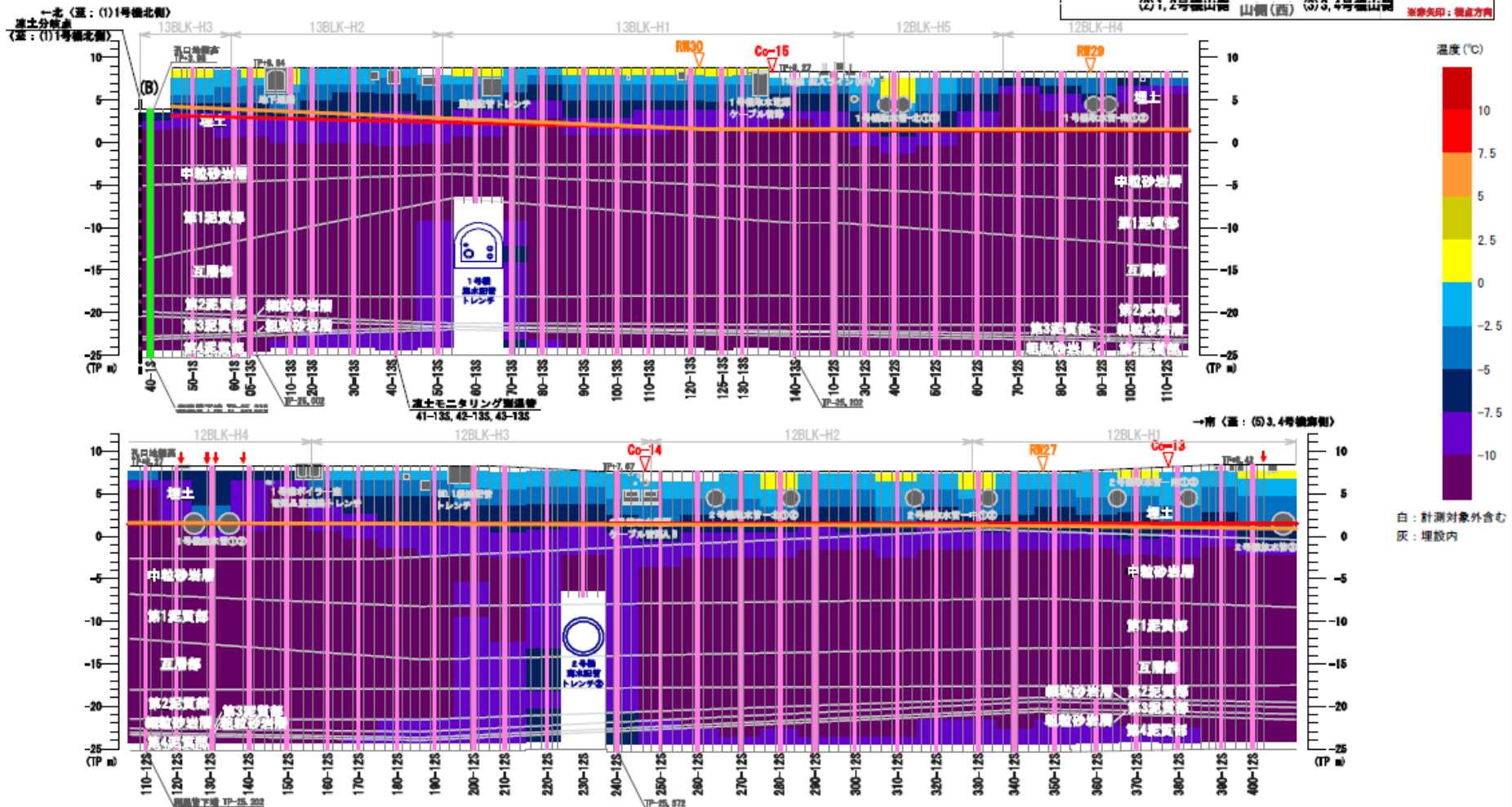
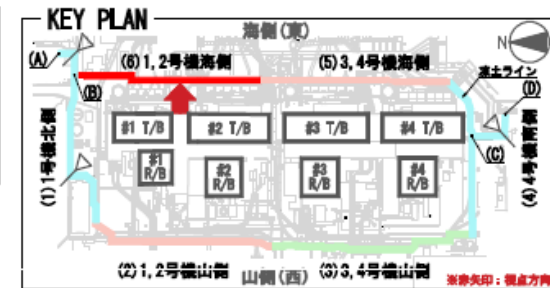
# 【参考】 1-6 地中温度分布図 (1・2号機東側)

## ■ 地中温度分布図

(6) 1,2号機海側 (西側：内側から望む)

(温度は3/22 7:00時点のデータ)

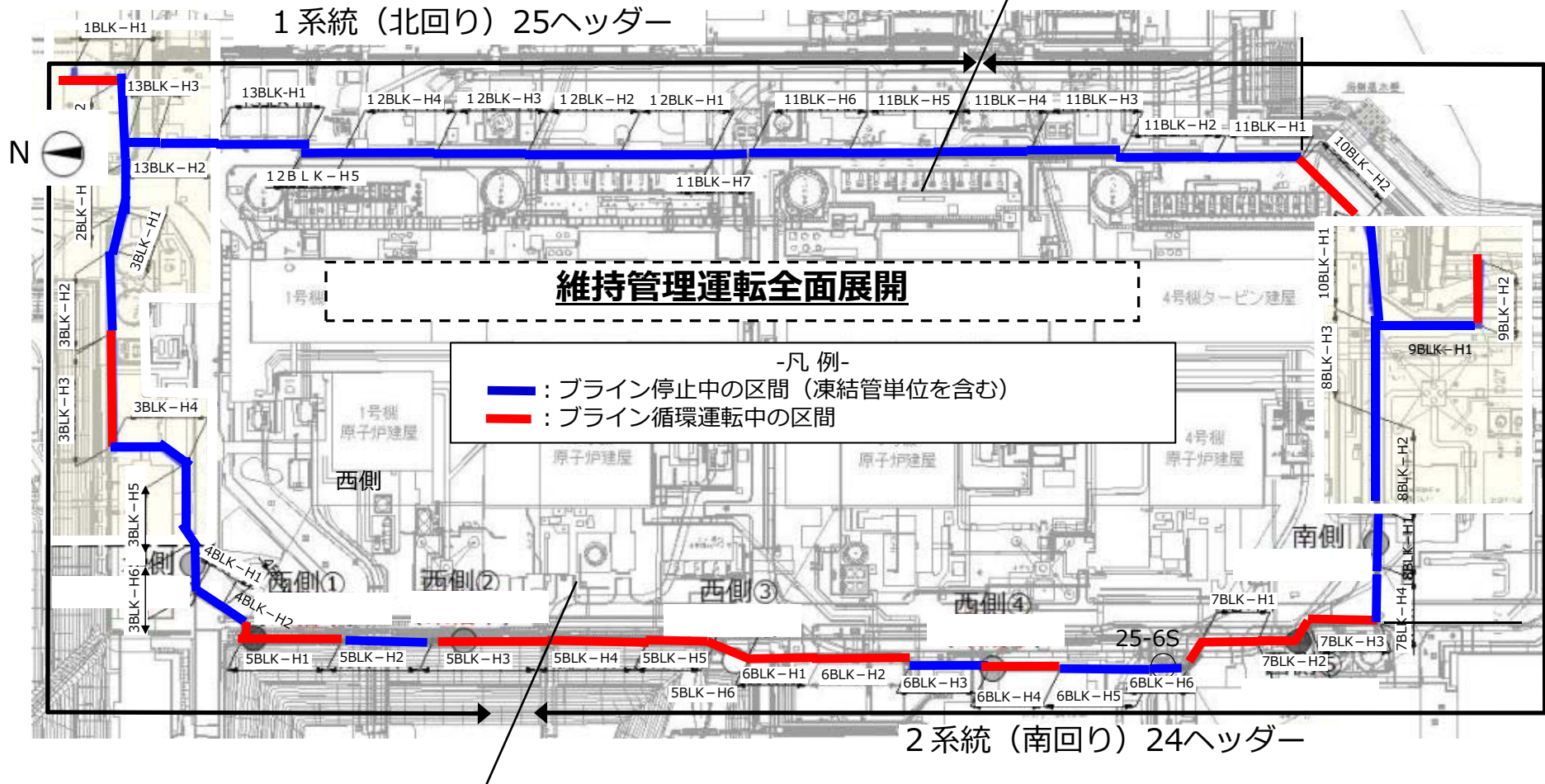
- 凡例
- : 測温管 (凍土ライン外側)
  - : 測温管 (凍土ライン内側)
  - ↓ : 複列部凍結管
  - : 凍土壁外側水位
  - : 凍土壁内側水位
  - ▽ : RW (リチャージウェル)
  - ▽ : CI (中粒砂岩層・内側)
  - ▽ : Co (中粒砂岩層・外側)
  - ▽ : 凍土折れ点
  - ↔ : プライン稼働範囲
  - ↔ : プライン停止範囲





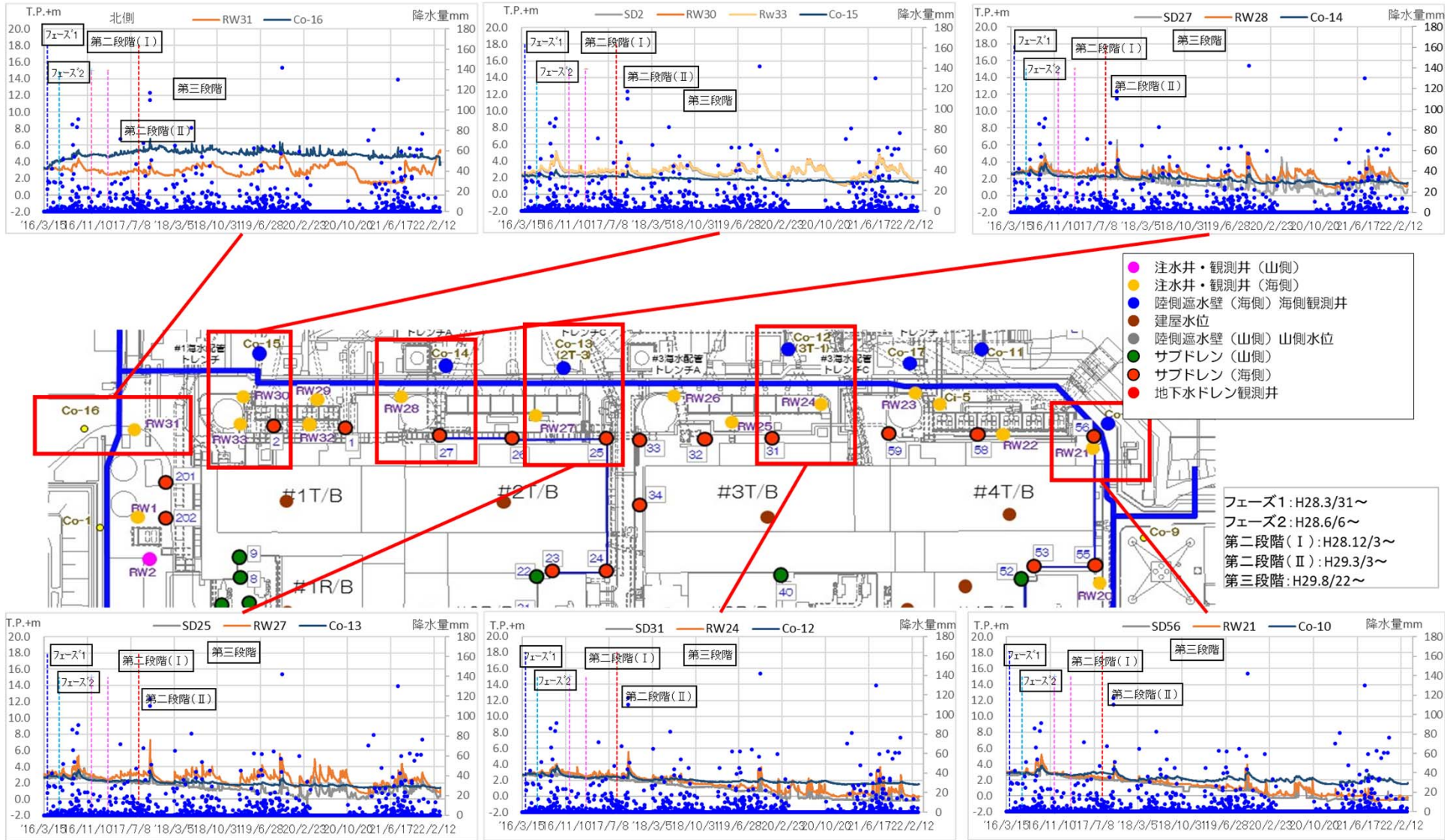
# 【参考】 1-7 維持管理運転の状況 (3/21時点)

- 維持管理運転対象全49ヘッダー管（北回り1系統25ヘッダー、南回り2系統24ヘッダー）のうち33ヘッダー管（北側10、東側14、南側6、西側3）にてライン停止中。



※ 全測温点-5℃以下かつ全測温点平均で地中温度-10℃以下でブライン循環を停止。ブライン停止後、測温点のうちいずれか1点で地中温度-2℃以上となった場合はブラインを再循環。なお、これら基準値は、データを蓄積して見直しを行っていく。

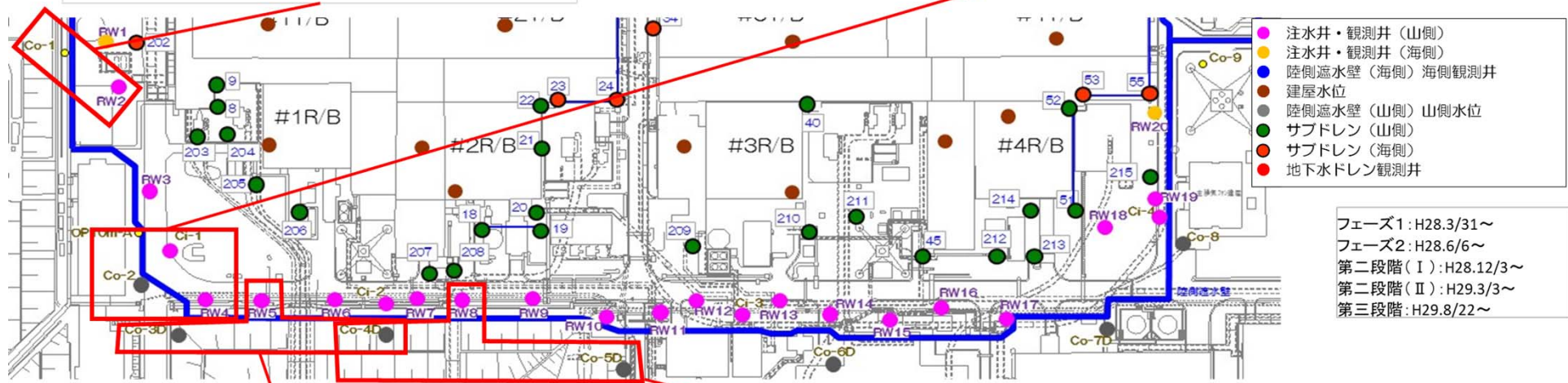
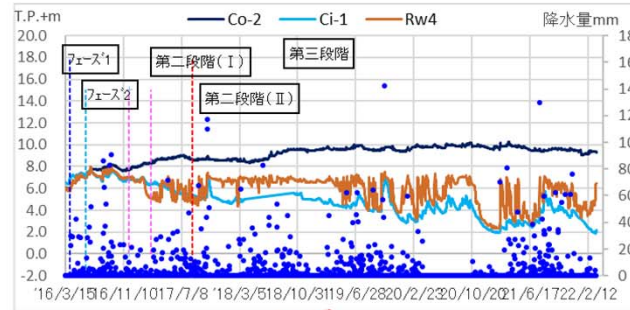
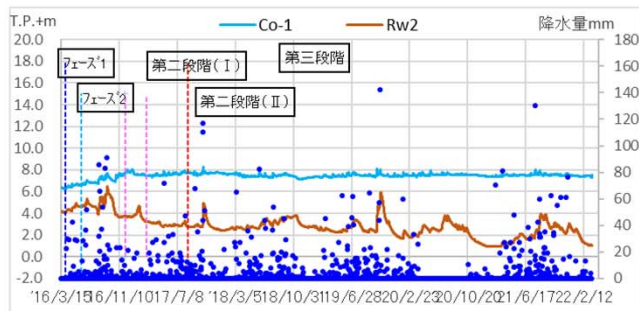
# 【参考】 2-1 地下水位・水頭状況 (中粒砂岩層 海側)



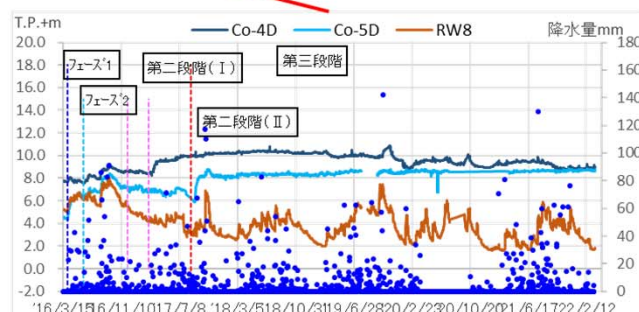
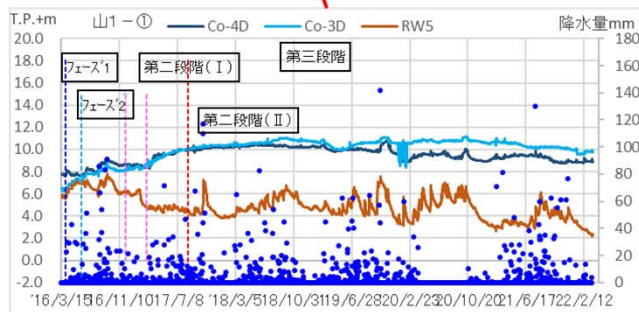
データ ; ~2022/3/21



# 【参考】 2-2 地下水位・水頭状況（中粒砂岩層 山側①）

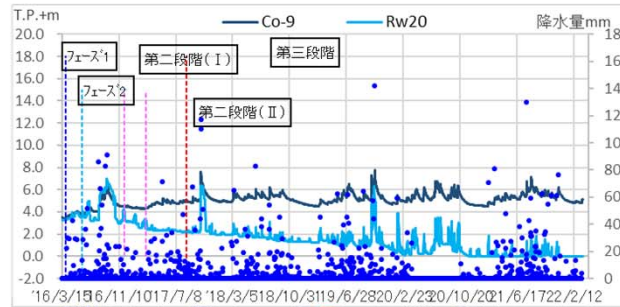


フェーズ1: H28.3/31~  
 フェーズ2: H28.6/6~  
 第二段階 (I): H28.12/3~  
 第二段階 (II): H29.3/3~  
 第三段階: H29.8/22~



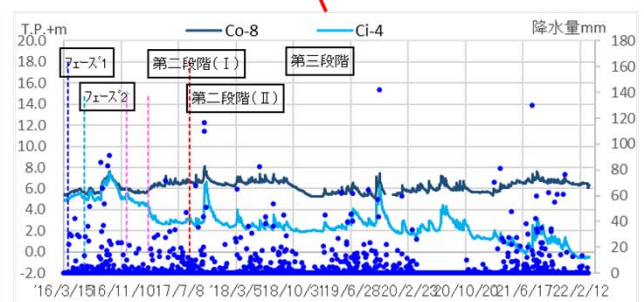
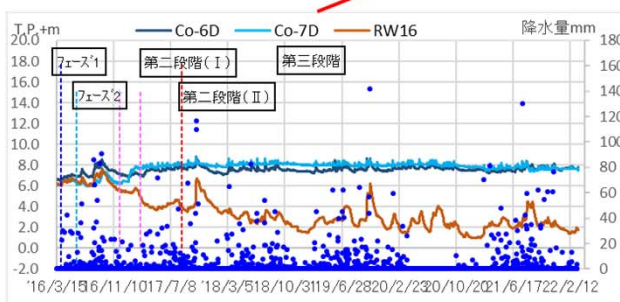
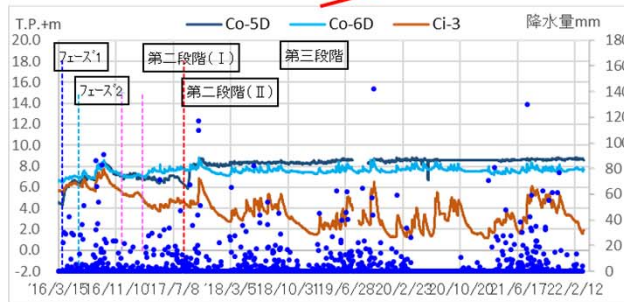
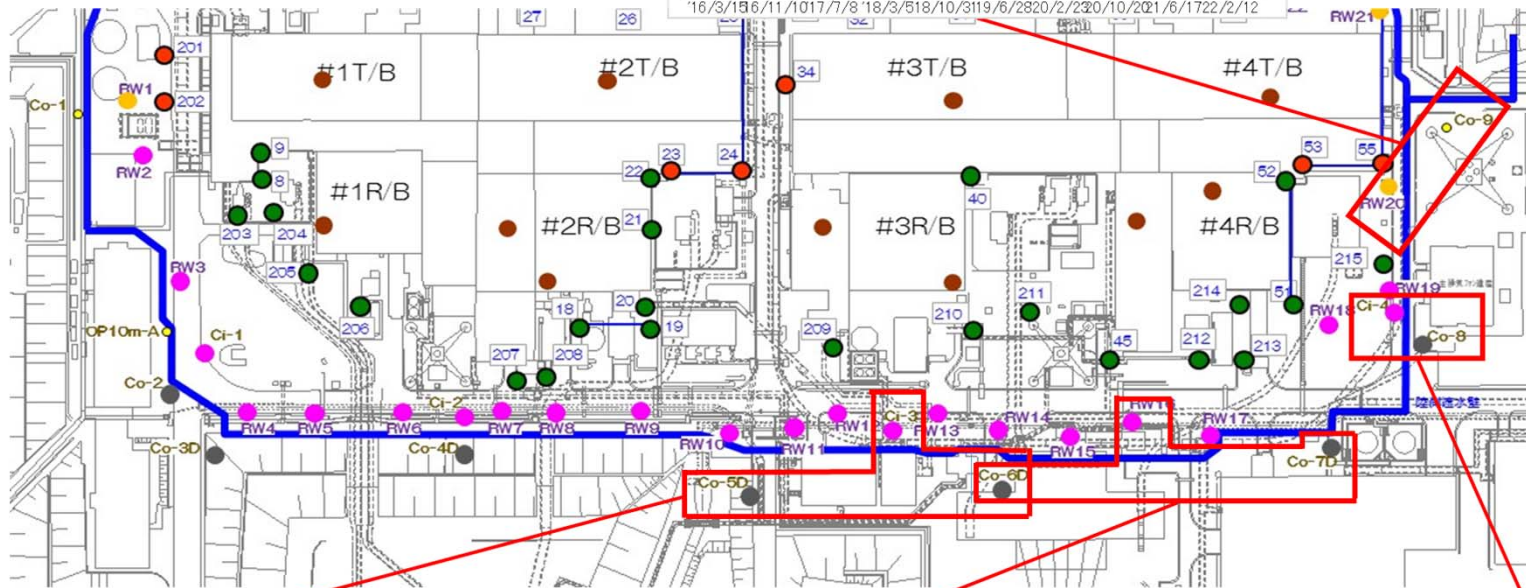
データ ; ~2022/3/21

# 【参考】 2-3 地下水位・水頭状況（中粒砂岩層 山側②）



- 注水井・観測井（山側）
- 注水井・観測井（海側）
- 陸側遮水壁（海側）海側観測井
- 建屋水位
- 陸側遮水壁（山側）山側水位
- サブドレン（山側）
- サブドレン（海側）
- 地下水ドレン観測井

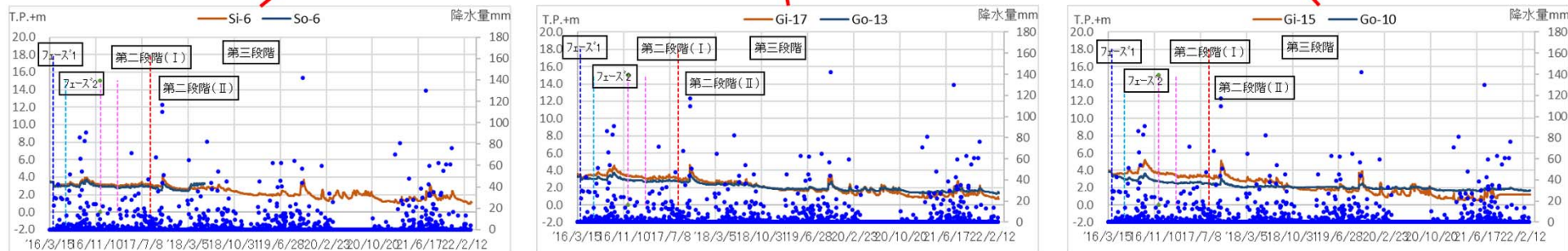
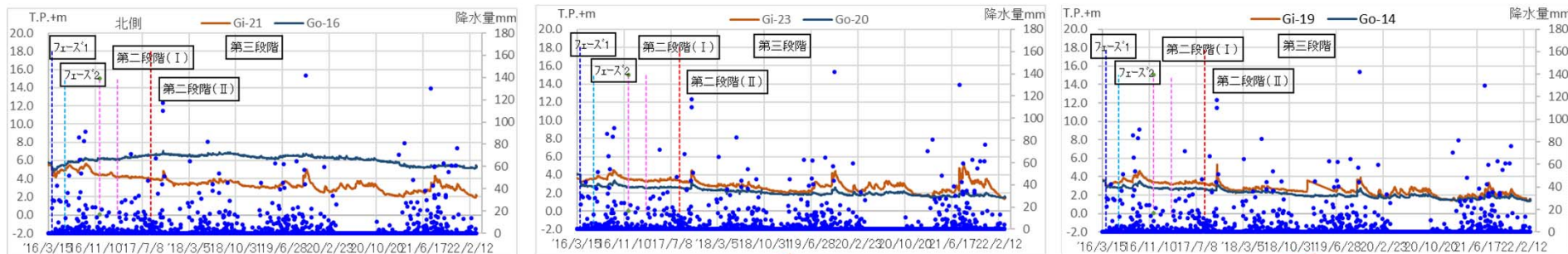
フェーズ1: H28.3/31~  
 フェーズ2: H28.6/6~  
 第二段階(I): H28.12/3~  
 第二段階(II): H29.3/3~  
 第三段階: H29.8/22~



データ ; ~2022/3/21



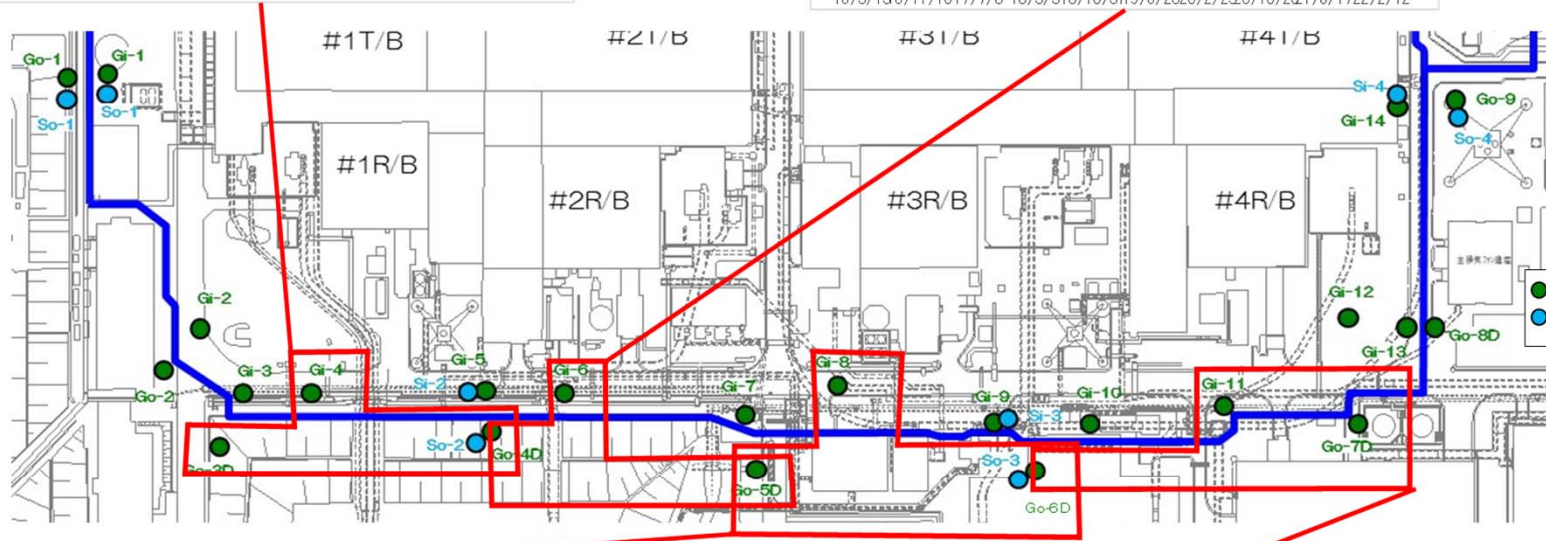
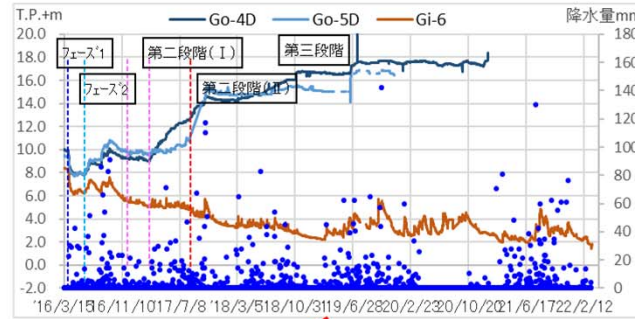
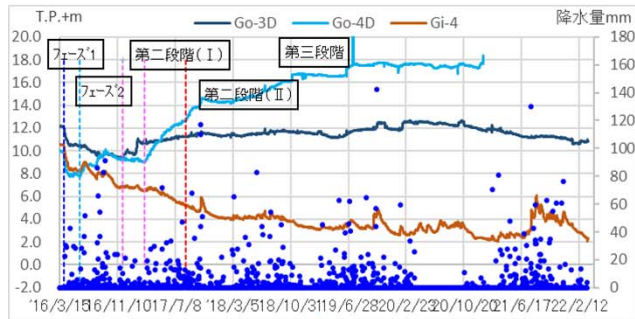
# 【参考】 2-4 地下水位・水頭状況（互層、細粒・粗粒砂岩層水頭 海側) **TEPCO**



データ ; ~2022/3/21

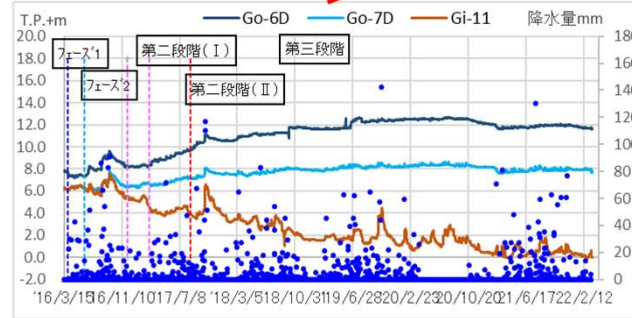
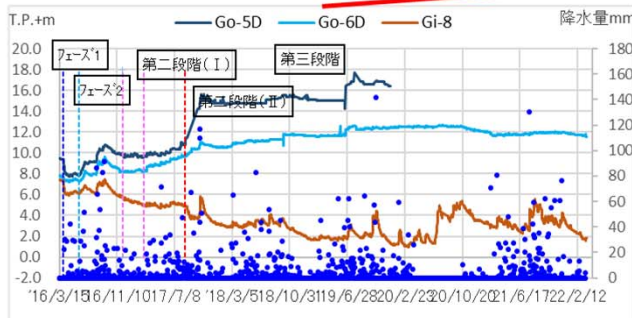


【参考】 2-5 地下水位・水頭状況（互層、細粒・粗粒砂岩層水頭 山側） **TEPCO**



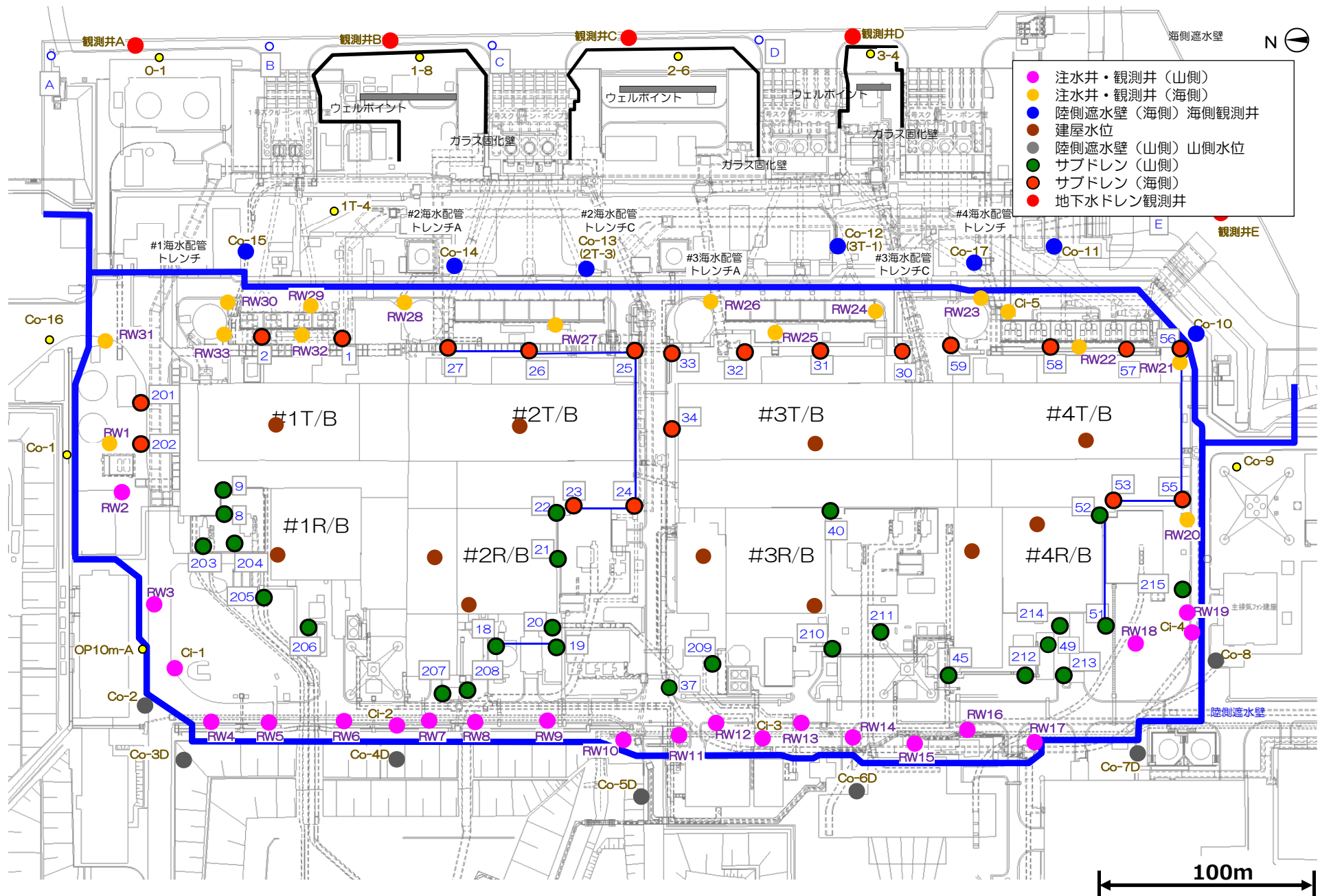
● 互層観測井  
● 粗粒・細粒砂岩 観測井

フェーズ1: H28.3/31~  
フェーズ2: H28.6/6~  
第二段階(I): H28.12/3~  
第二段階(II): H29.3/3~  
第三段階: H29.8/22~



データ ; ~2022/3/21

# 【参考】サブドレン・注水井・地下水位観測井位置図



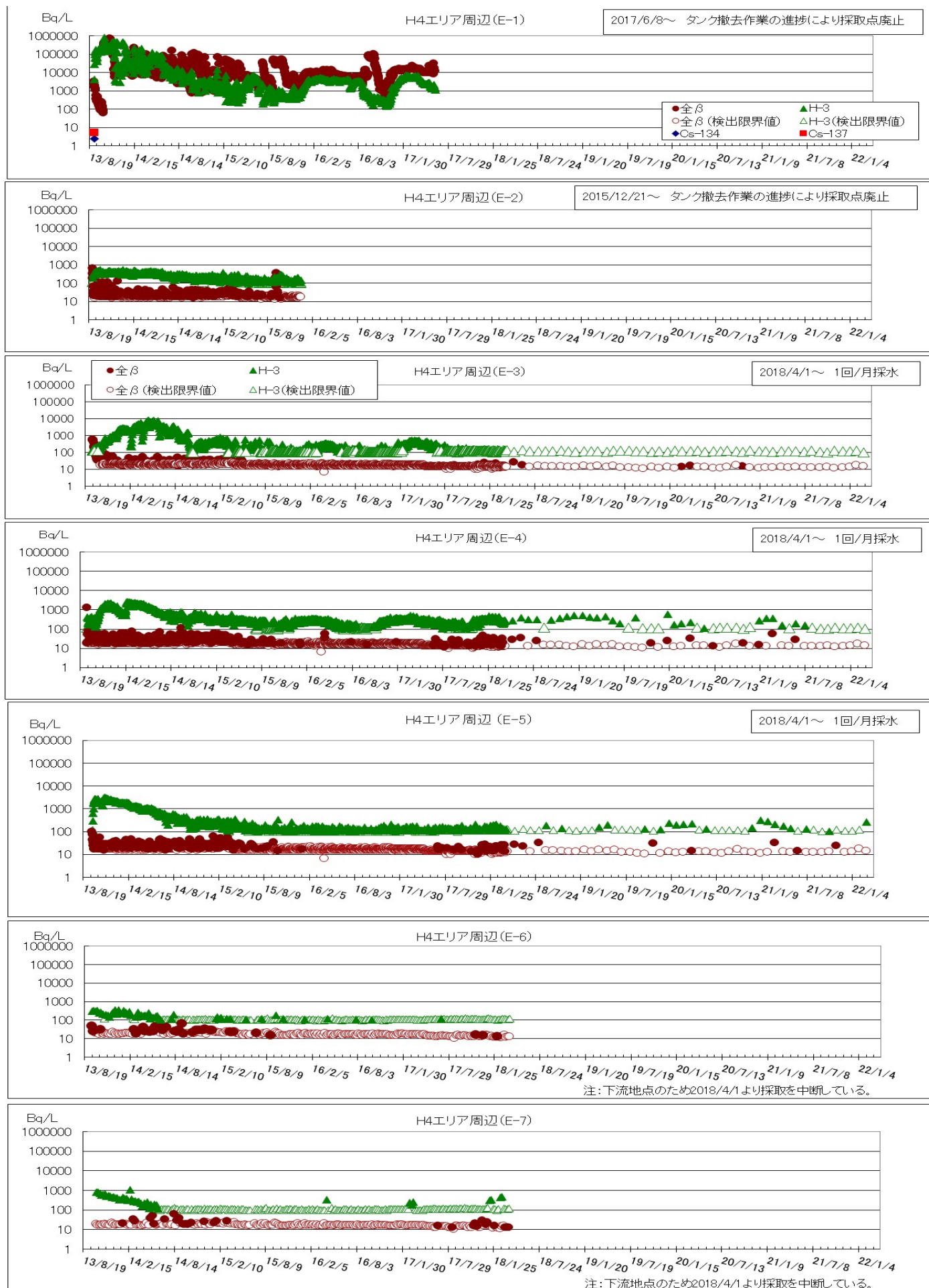
## H4・H6エリアタンク漏えいによる汚染の影響調査

- ①追加ボーリング観測孔の放射性物質濃度推移
- ②地下水バイパス調査孔・揚水井の放射性物質濃度推移
- ③排水路の放射性物質濃度推移
- ④海水の放射性物質濃度推移

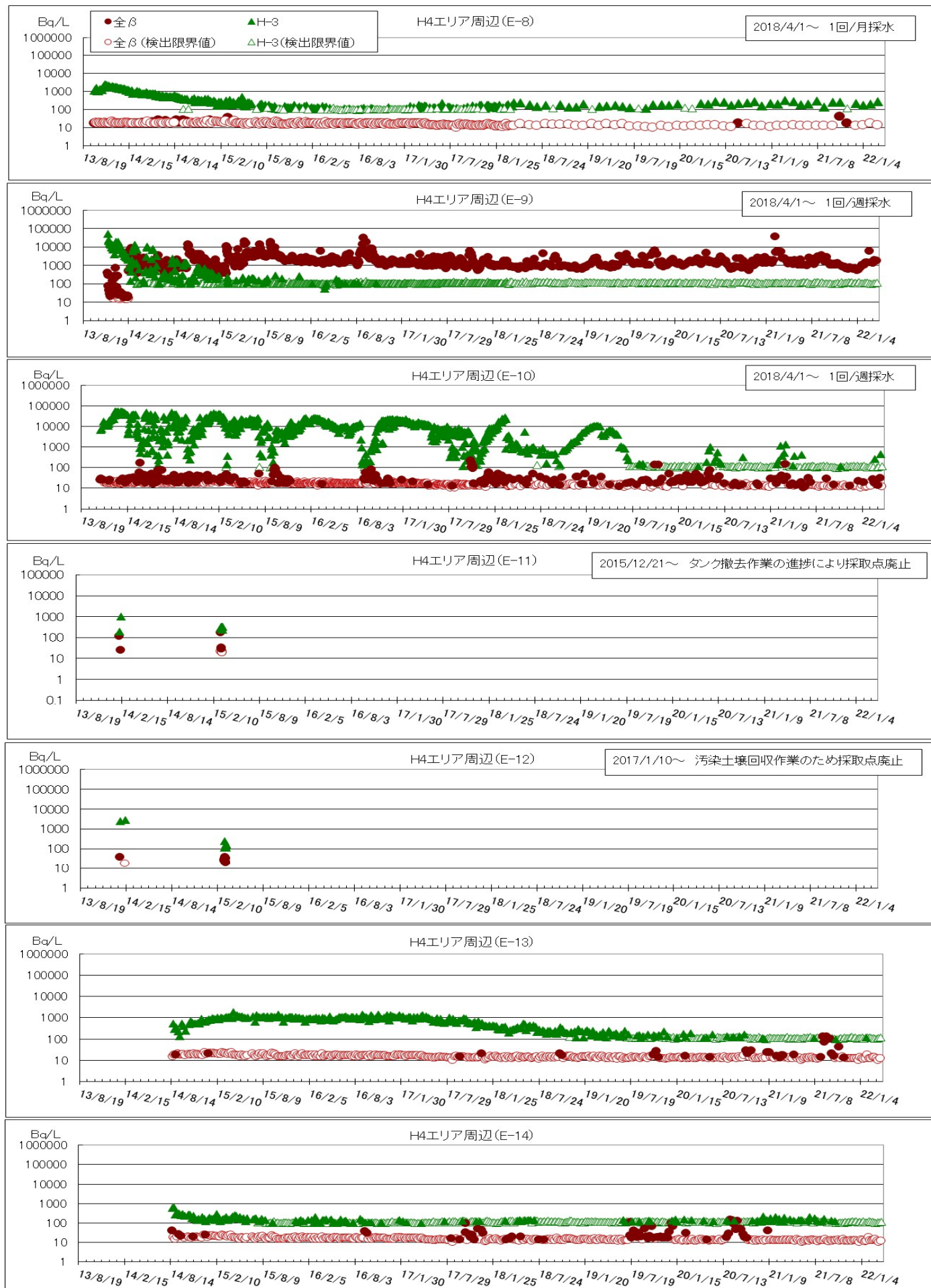
サンプリング箇所



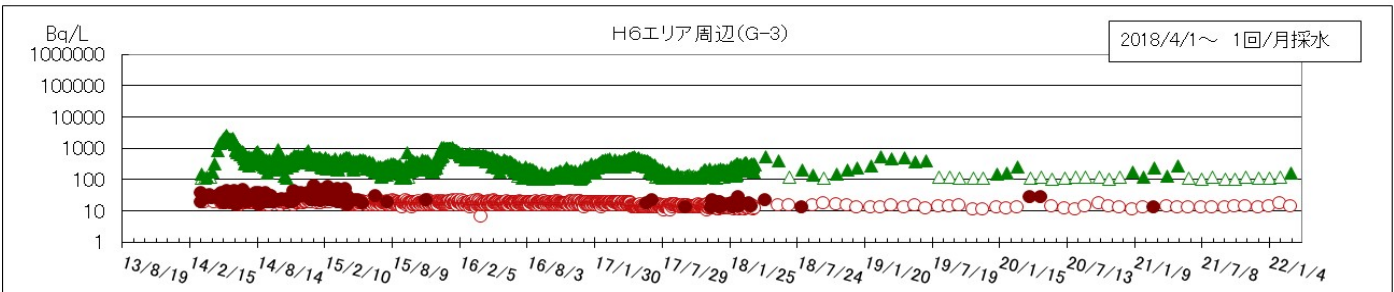
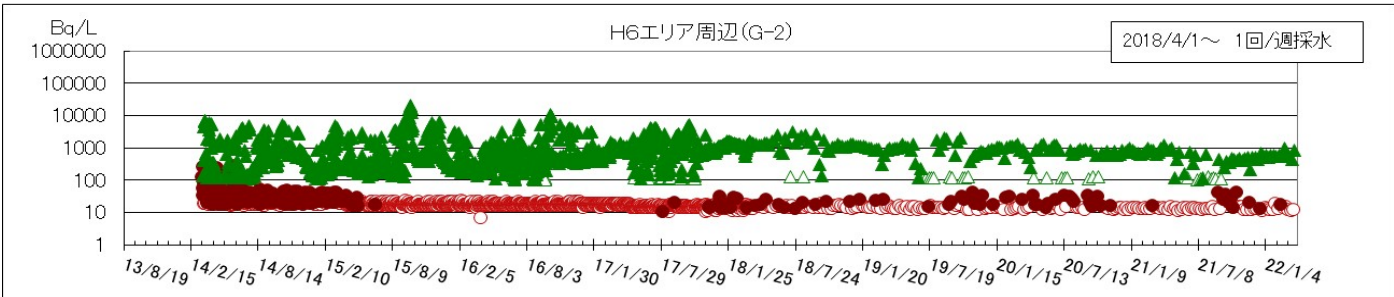
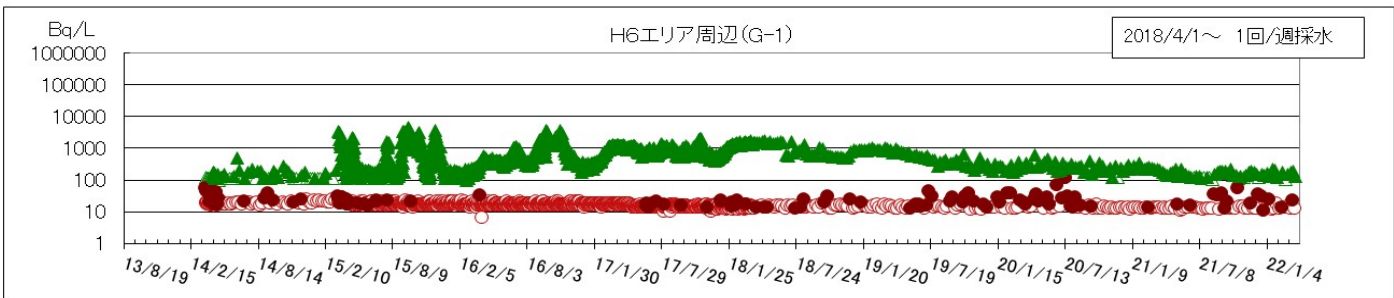
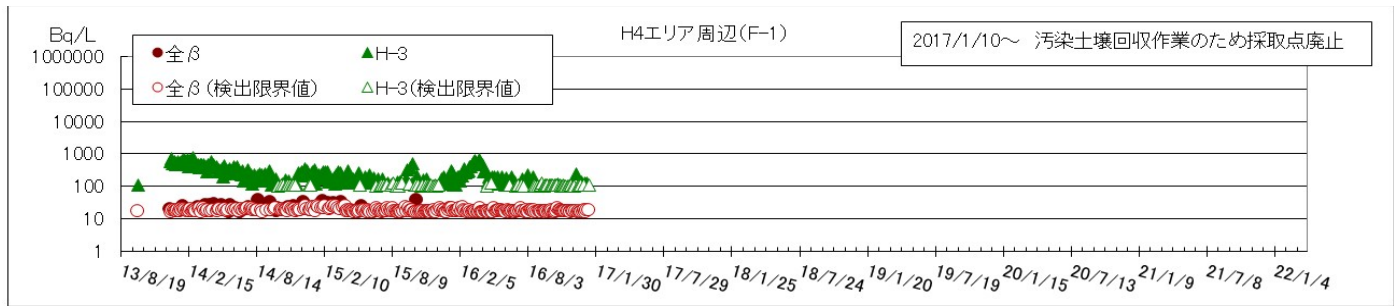
# ①追加ボーリング観測孔の放射性物質濃度推移 (1/3)



# ①追加ボーリング観測孔の放射性物質濃度推移 (2/3)



# ①追加ボーリング観測孔の放射性物質濃度推移 (3/3)

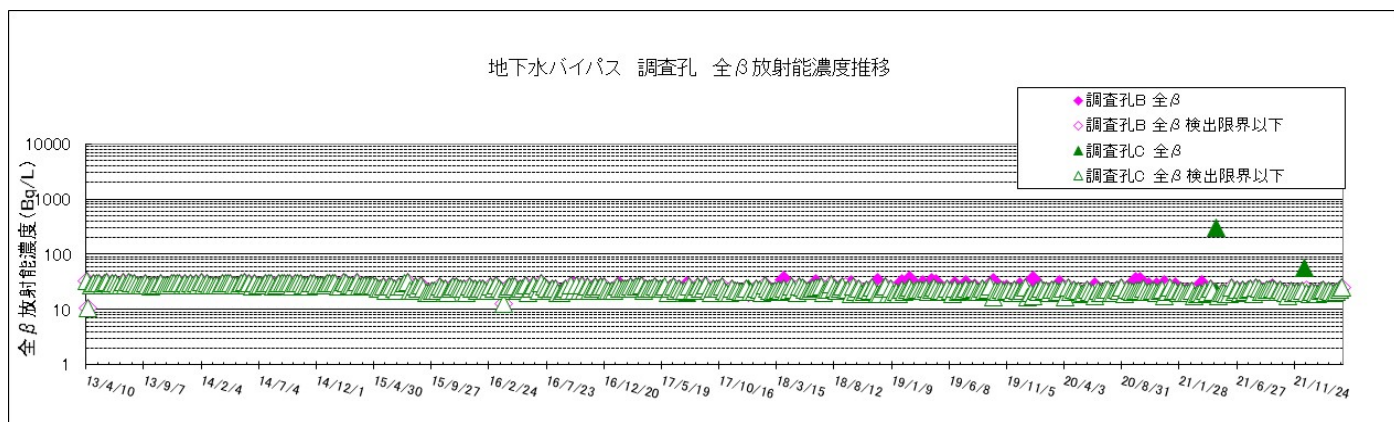




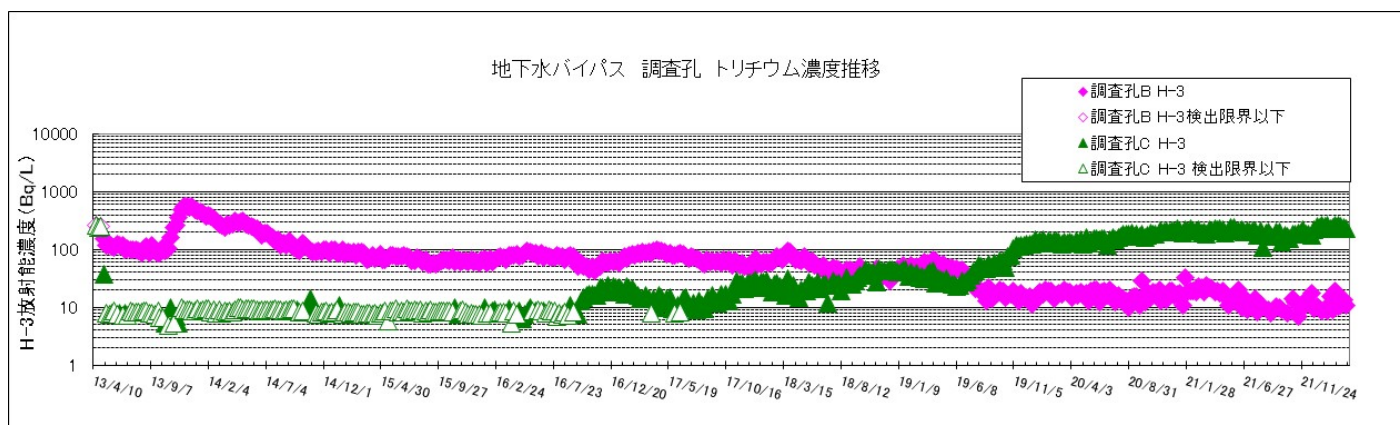
## ②地下水バイパス調査孔・揚水井の放射性物質濃度推移（1/2）

### 地下水バイパス調査孔

#### 【全β】



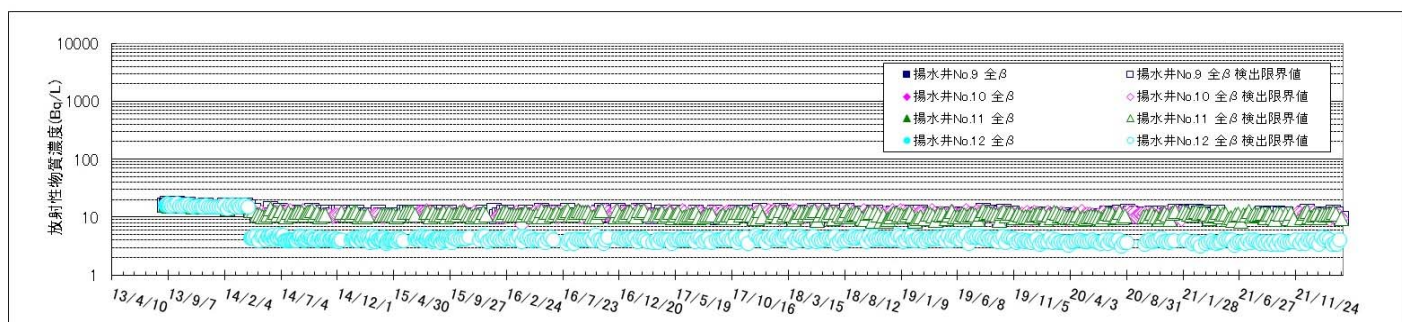
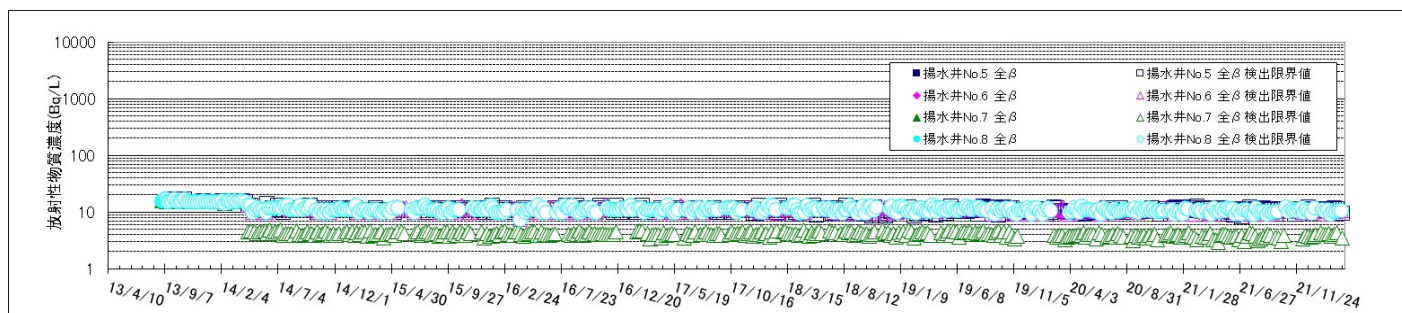
#### 【トリチウム】



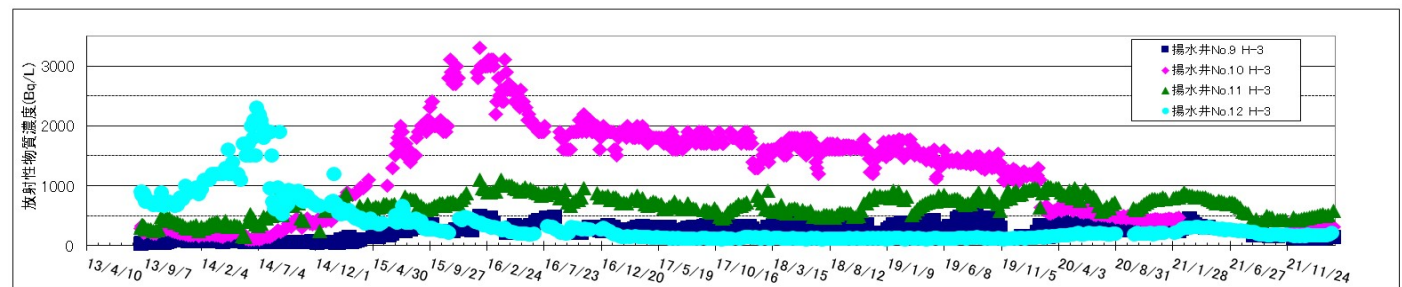
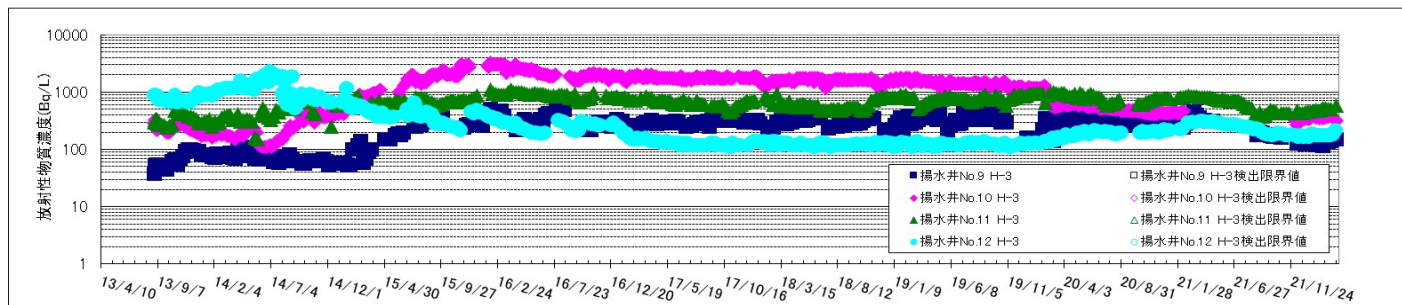
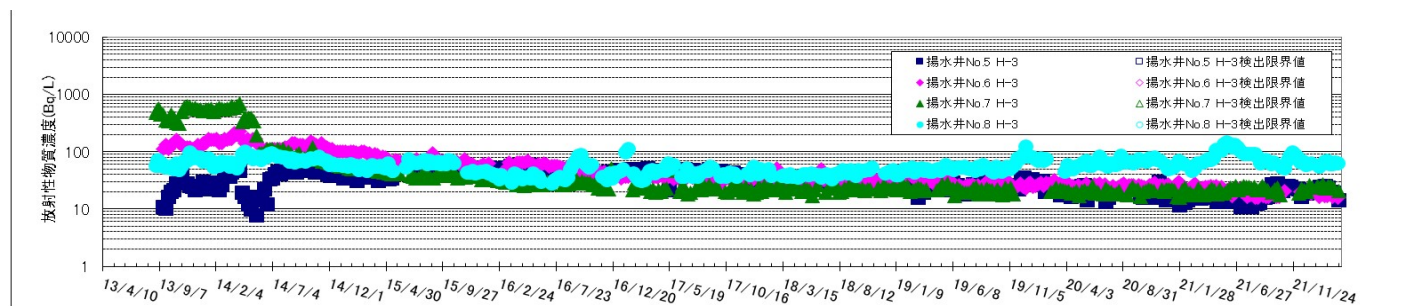
## ②地下水バイパス調査孔・揚水井の放射性物質濃度推移 (2/2)

### 地下水バイパス調査孔

#### 【全β】



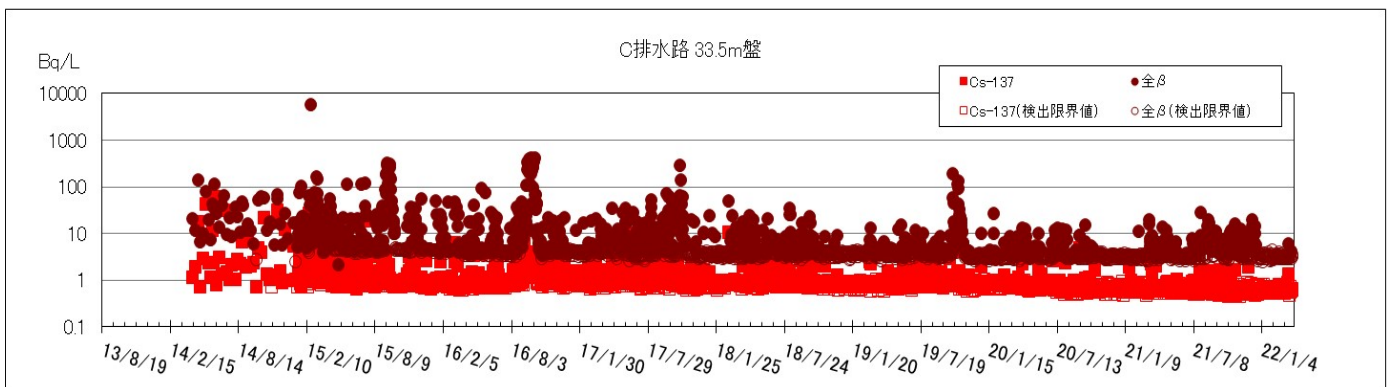
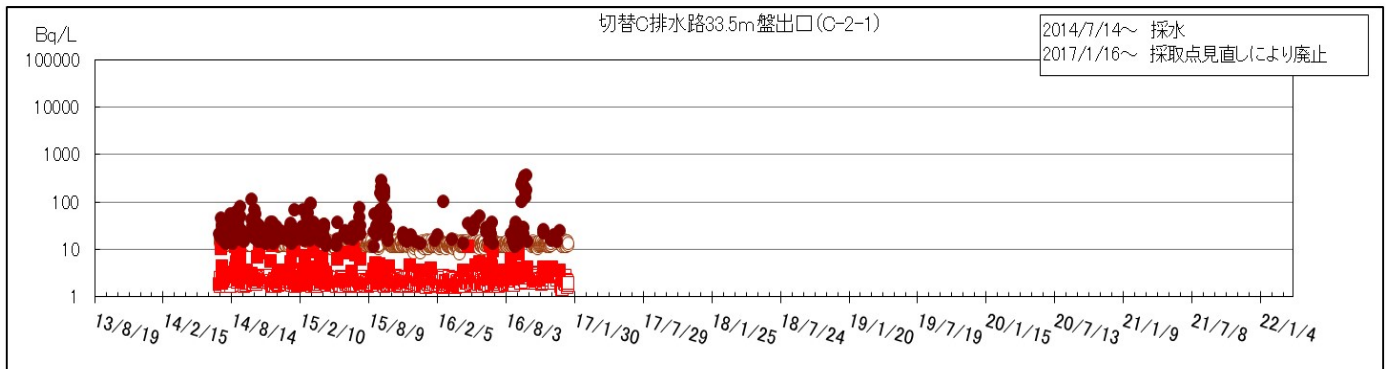
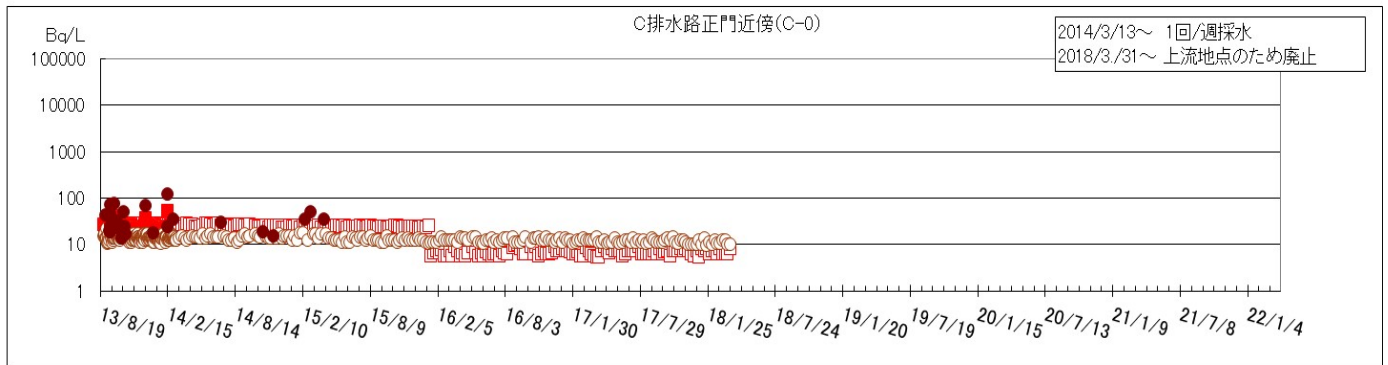
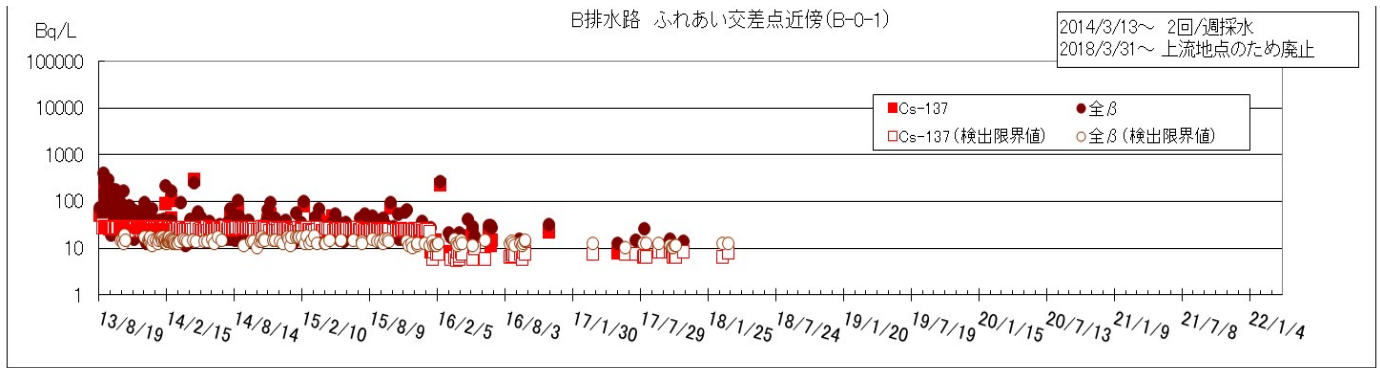
#### 【トリチウム】



揚水井 No.5、No.7、No.9、No.10、No.11: 2022/3/17 地震による影響確認のため採取中止



### ③排水路の放射性物質濃度推移



(注)

Cs-134,137 の検出限界値を見直し(B 排水路ふれあい交差点近傍:2016/1/21～、C 排水路正門近傍:2016/1/20～)。

水が無い為採水できない場合がある。

## ④海水の放射性物質濃度推移



(注) 南放水口付近: 地下水バイパス排水中に検出限界値を下げて分析したものも表示している。

2016/9/15～ 全βの検出限界値を見直し(20→5Bq/L)。

2017/1/27～ 防波堤補修のため南放水口より約330m南の地点から約280m南の地点へ変更。

2018/3/23～ 階段の本設化に伴い南放水口より約320m南の地点へ変更。

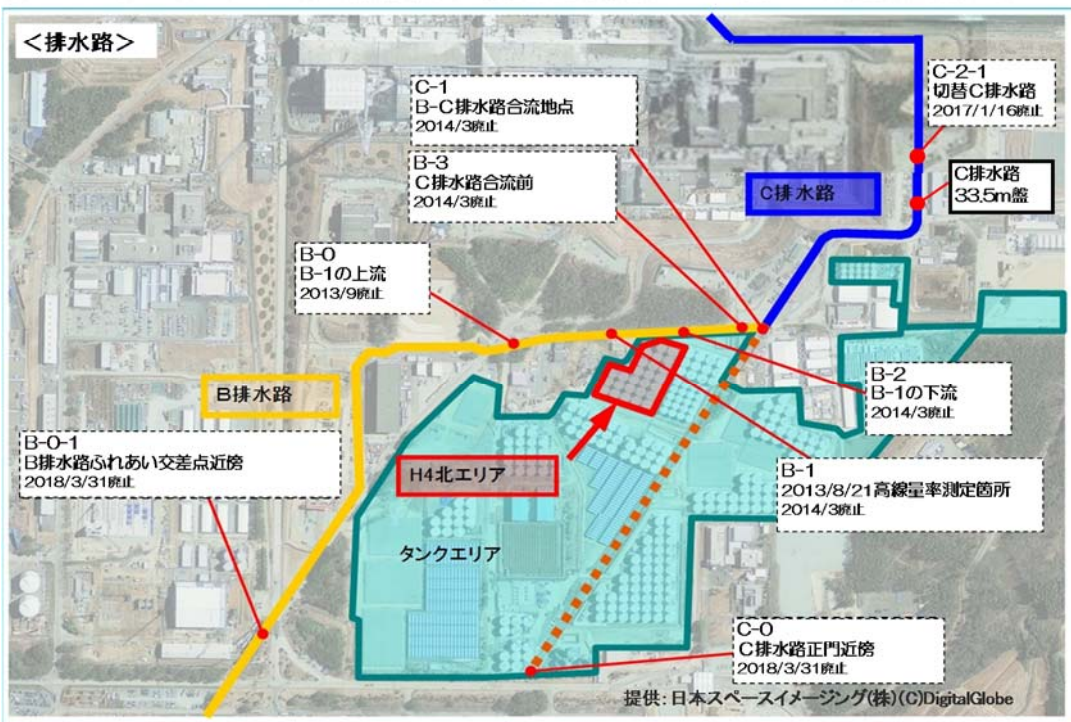
2021/12/17～ 試料採取作業の安全確保ができないため、採取地点を南放水口より南側に約1300mの地点に一時的に変更。

2022/3/17 地震による影響確認のため、56号機放水口北側について採取中止。

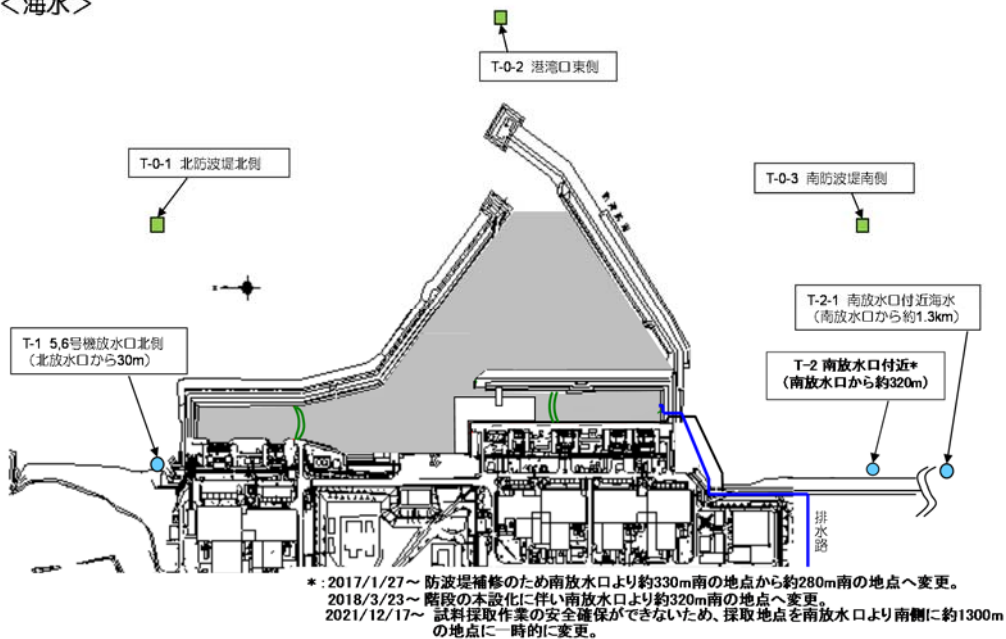
北防波堤北側、港湾口東側、南防波堤南側: 全βの検出が増えたため2015/7/13は第三者機関においても検出限界値を下げて分析したものも表示している。



## サンプリング箇所



## ＜海水＞



# 陸側遮水壁測温管150-7Sの温度上昇の 原因調査と今後の対応について

2022年3月31日

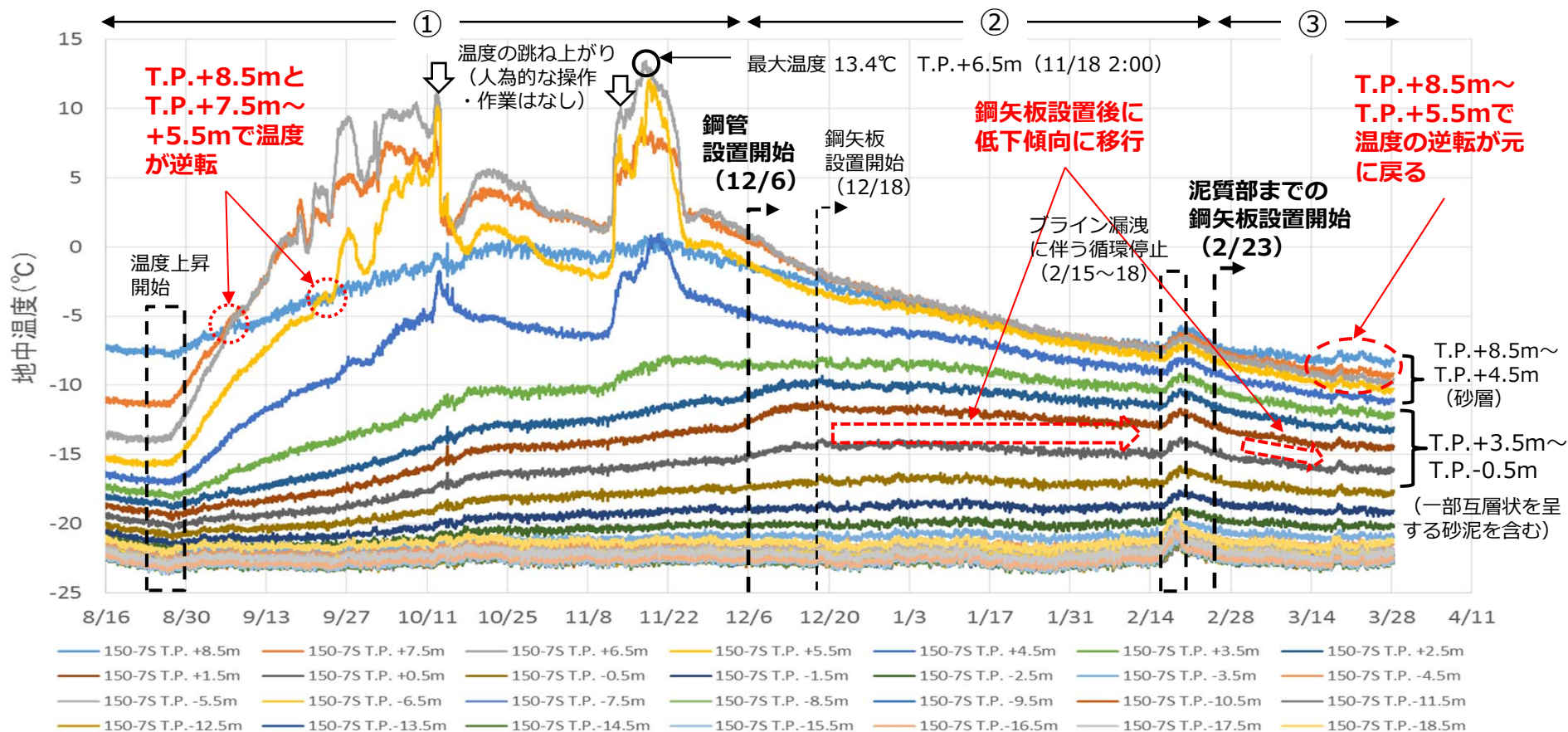
**TEPCO**

---

東京電力ホールディングス株式会社

# 1. 測温管150-7Sの温度変化について

- ① 8月下旬から測温管150-7Sの温度が上昇し始め、T.P.+8.5mとT.P.+7.5m～T.P.+5.5mで地中温度の逆転が生じ、11月18日にはT.P.+6.5mで最大温度13.4℃を記録した。
- ② 表層（T.P.+8.5～T.P.+4.5m）の地中温度は鋼管設置前から低下傾向を継続していたが、深部（T.P.+3.5m～T.P.-0.5m）の地中温度については、昨年12月末に実施した鋼矢板の設置後も明瞭な変化は認められないと評価していた。
- ③ 3月2日の泥質部までの鋼矢板の設置完了後には、T.P.+8.5m～T.P.+5.5mの地中温度の逆転が解消し、深部（T.P.+3.5m～T.P.-0.5m）の地中温度も低下傾向に移行している（P5後述）。



測温管150-7S経時変化 (3/28 7:00時点)

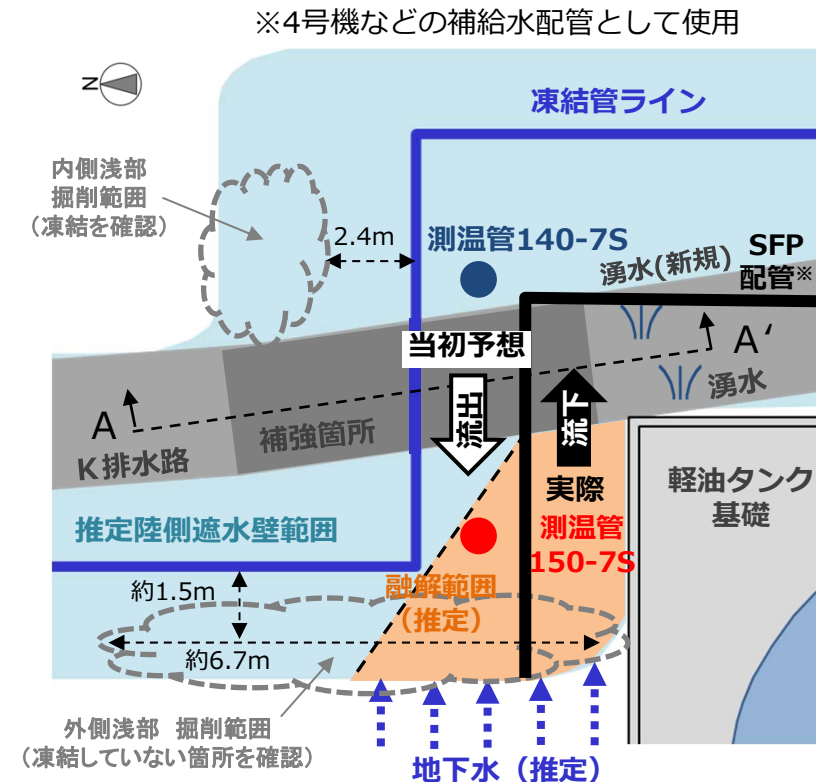
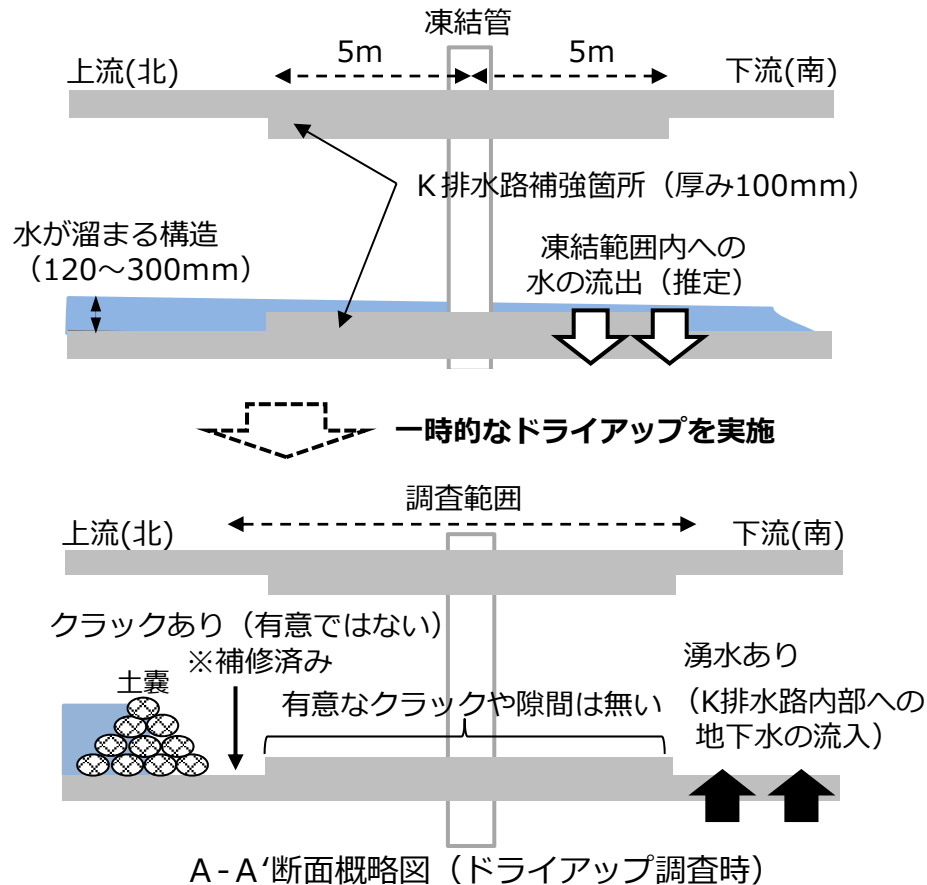


## 2. 当初の温度上昇推定原因（K排水路内からの漏水）

2021.11.25  
チーム会合（第96回）  
資料 一部加筆修正



- K排水路と陸側遮水壁交差部には補強箇所が存在し、水が溜まる構造となっていたことから、当初はK排水路内に生じたクラック等から凍結範囲に水が流出し、測温管150-7Sの温度を上昇させる要因になっていると推定した。
- K排水路補強箇所で一時的にドライアップ調査を実施した結果、調査前後で測温管の温度に変化がなく、補強部下流で湧水2箇所が確認されたため、K排水路内部からの漏水ではなくK排水路に向かう地下水の流れの可能性を考えた。
- 同時に陸側遮水壁内側・外側浅部の掘削を実施した結果、外側浅部では一部凍結していない箇所が確認されたが、内側浅部では凍結が確認されたため、陸側遮水壁の健全性が確認された。

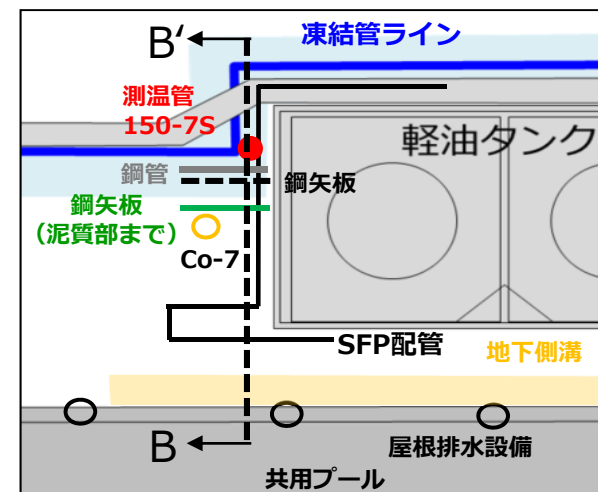


### 3. 現在の温度上昇推定原因（K排水路へ向かう地下水）

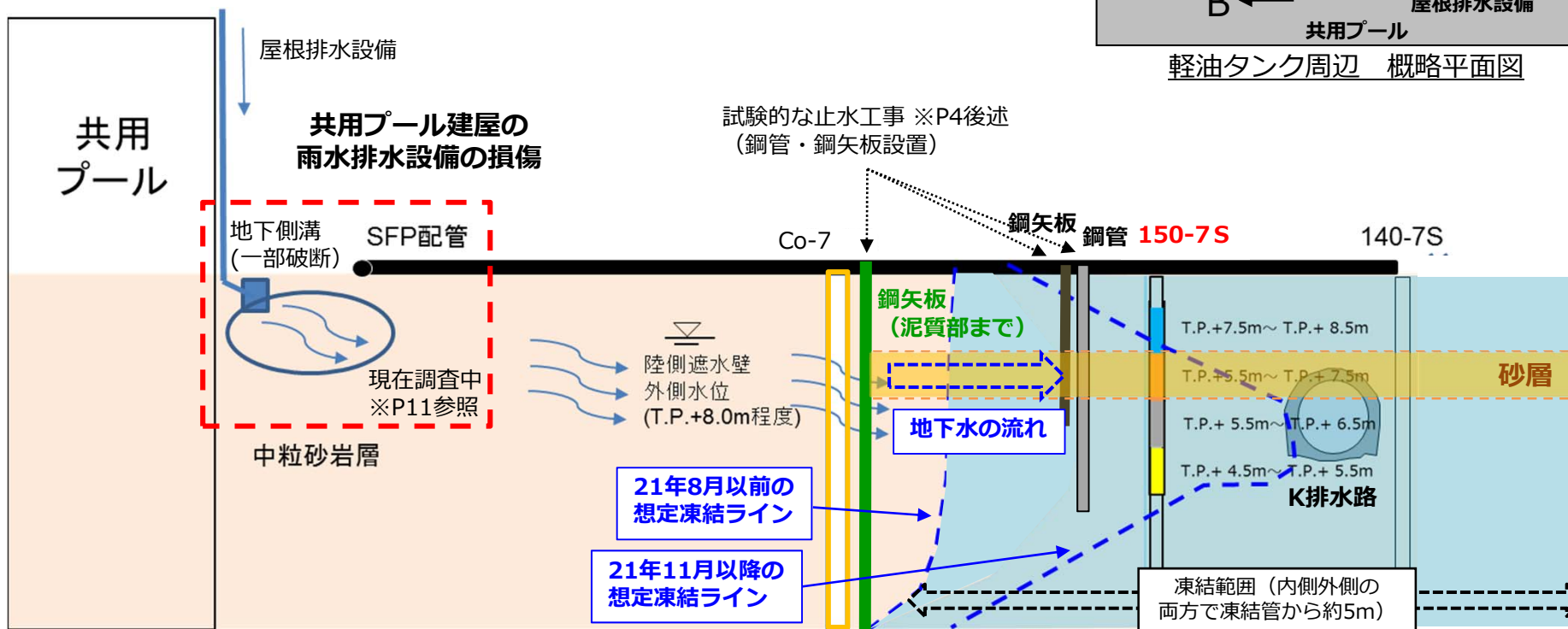
2022.1.27  
チーム会合（第98回）  
資料 一部加筆修正



- 遮水壁外側でK排水路に向かう地下水の流れの過程において、凍結範囲の一部を融解し、測温管150-7Sの地中温度を上昇させている可能性があるとして推定している。
- ボーリング調査により確認された中流砂岩層の上部（T.P.+7.5m～T.P.+6.5m）の砂層を通り、測温管150-7Sの周辺へと向かう水みちが形成された可能性があると考えている。
- その水みちに周辺より温度の高い地下水が供給されたことが温度上昇の原因ではないかと考えており、共用プール建屋の屋根からの雨水排水が温度の高い地下水の供給源として挙げられるため、雨水排水の温度調査を実施する。



軽油タンク周辺 概略平面図

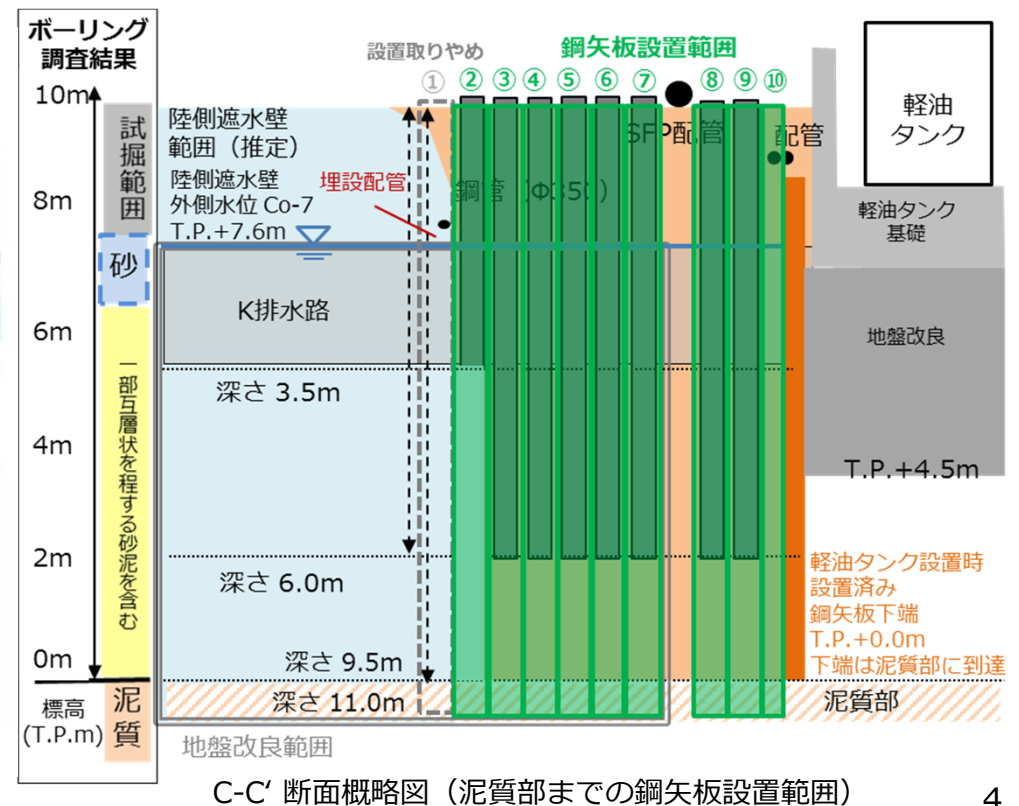
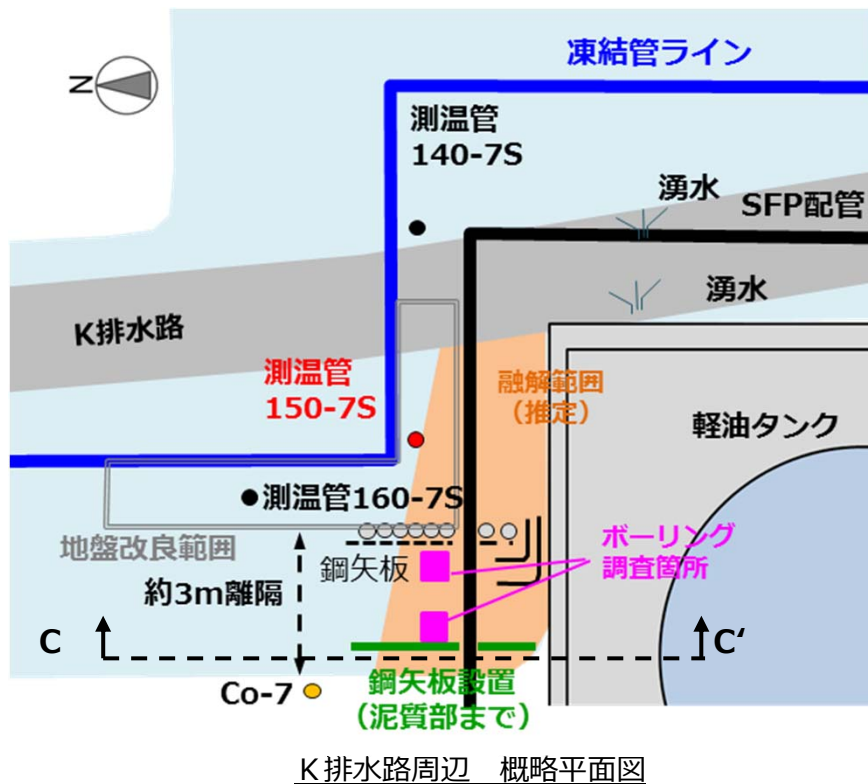


B-B' 断面概略図（周辺の地下水想定および試験的な止水工事位置）



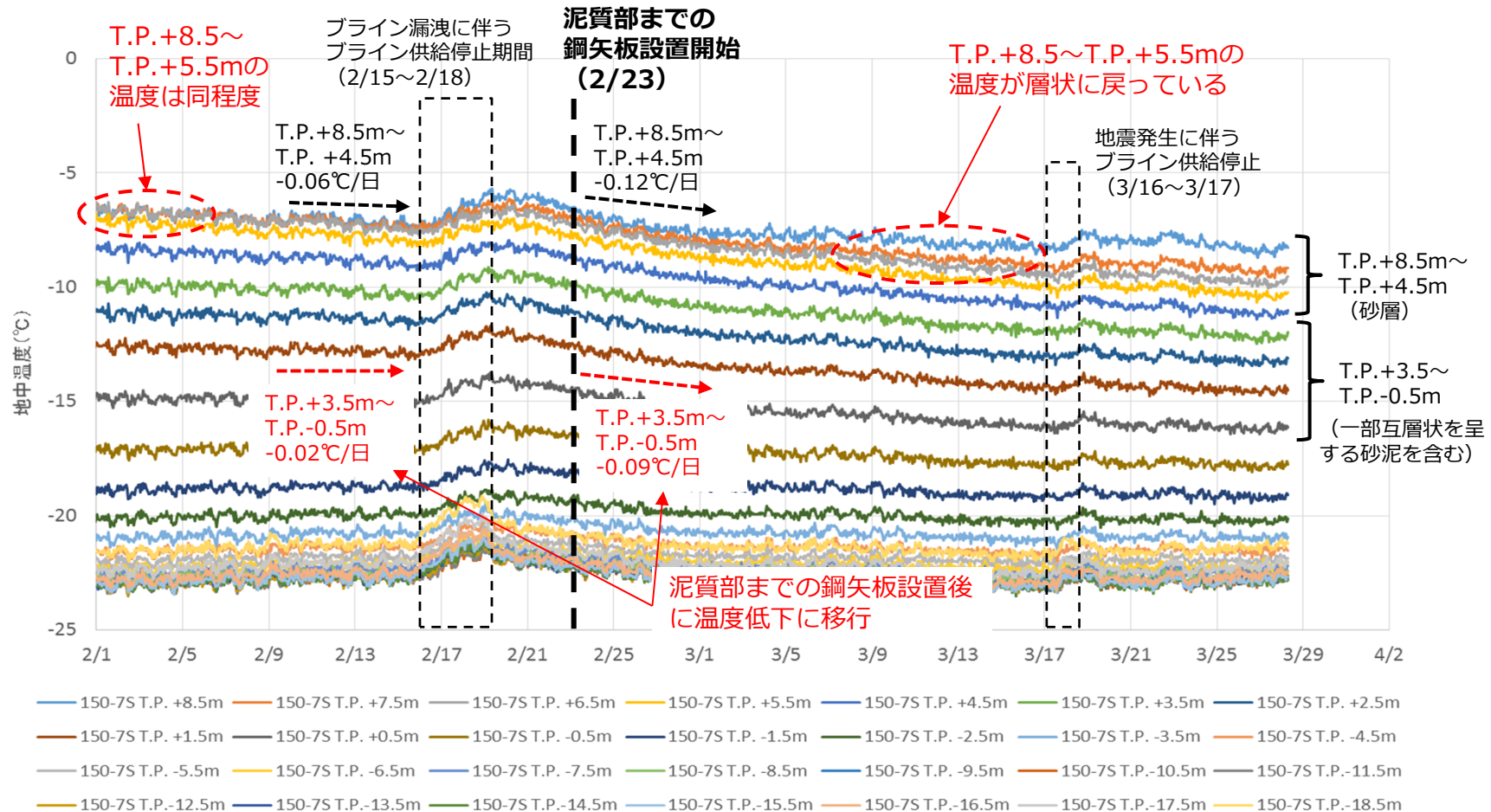
## 4. 試験的な止水工事の実施について

- 測温管150-7Sの温度上昇原因が地下水の供給にあることを確認するため、陸側遮水壁外側の推定融解範囲で試験的な止水を実施した。（止水により、地中温度の低下、湧水量の減少、周辺水位の低下などが生じると想定。）
- 12月6日～13日に鋼管の設置を完了。（実施数量8本、深度6.0m）
- 12月18日～23日に鋼矢板を設置。（実施数量5本、深度1.8～4.0m）
- 2月のボーリング調査・水みち調査（P12参照）により、一部に互層状を呈する砂泥を含む層の存在とT.P.+7.0m～T.P.+6.0mで地下水の流れを確認した。
- 2月23日～3月2日に泥質部までの鋼矢板の設置を完了。（実施数量9本、深度約11.0m、右下図参照）



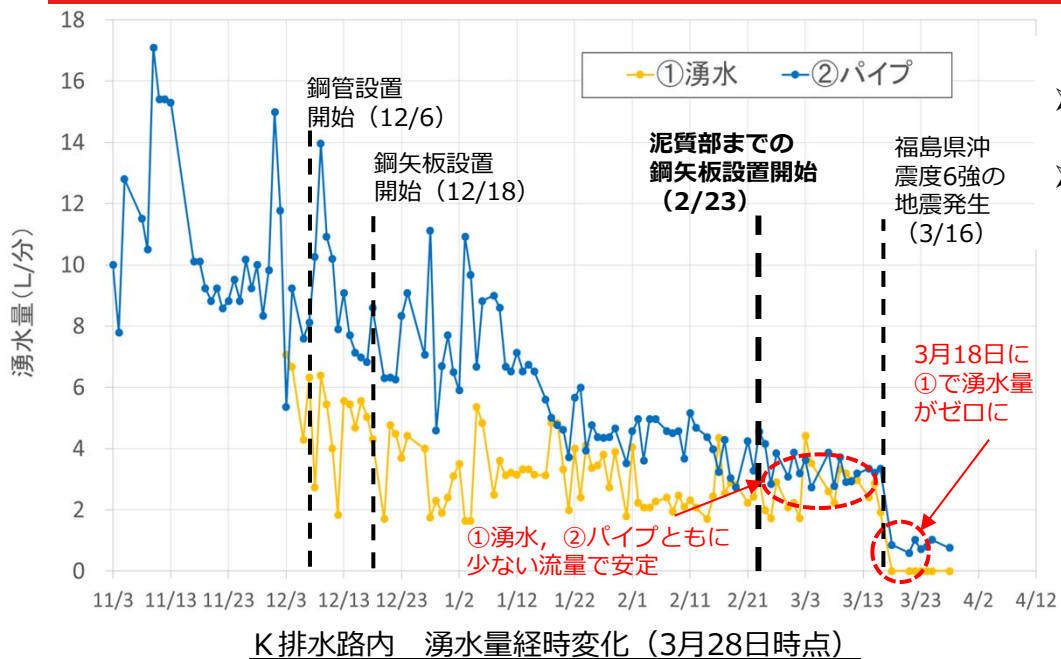
## 5. 試験的な止水工事の効果について（地中温度）

- 2022年2月23日に泥質部までの鋼矢板設置を開始し、T.P.+8.5m～T.P.+5.5mの地中温度が層状に戻り始める。
- 泥質部までの鋼矢板設置後にT.P.+3.5m～T.P.-0.5mで温度低下に移行した。
- 3月16日の地震直後、ブライン供給が停止した際に地中温度の上昇が見られたが、ブラインの供給と共に温度が低下傾向に戻り、現在は低下傾向を継続している。



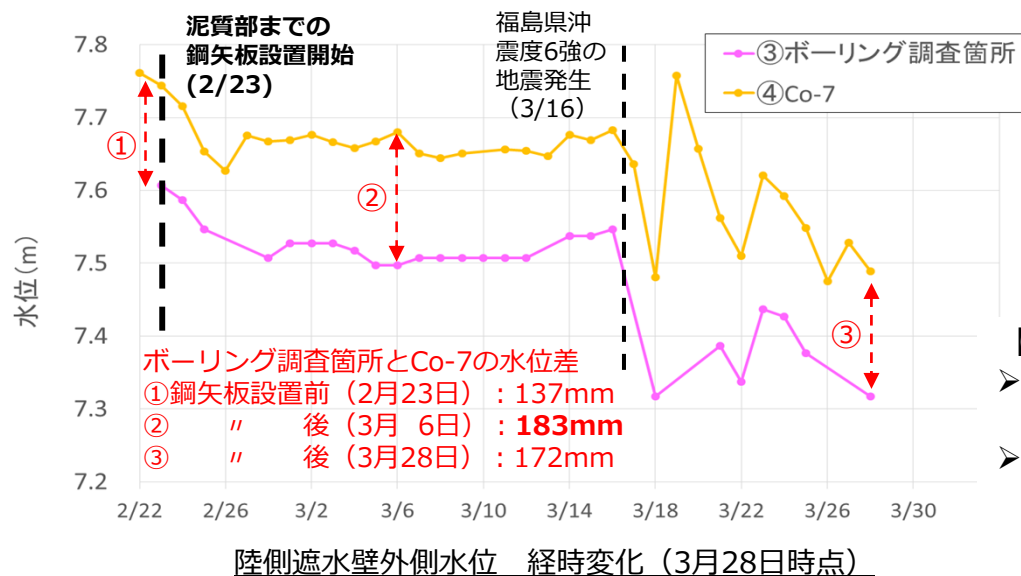
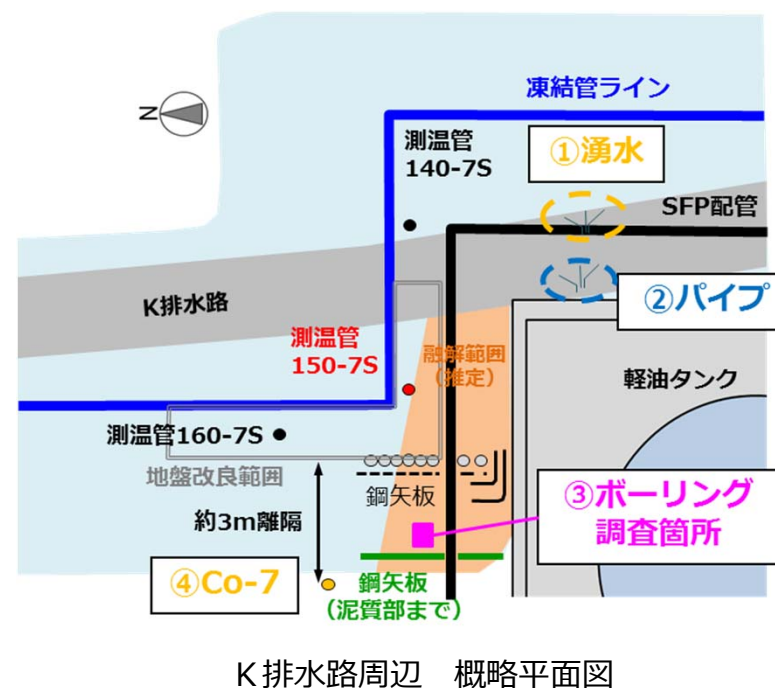
測温管150-7S 経時変化 (3月28日 7:00時点)

## 6. 試験的な止水工事の効果について（湧水量・水位）



### 【湧水量】

- 泥質部までの鋼矢板設置後、①湧水、②パイプの湧水量は少ない流量で安定して推移していた。
- 湧水量の減少に加えて、地震による影響もあったためか、3月18日には①の湧水量がゼロとなった。



### 【水位】

- 泥質部までの鋼矢板設置後、鋼矢板を間に挟んで水位差が拡大した。
- 地震後にCo-7の水位が低下したが、地震後も鋼矢板を間に挟んだ水位差は拡大したままである。

## 7. 試験的な止水工事の評価と今後の方針

### 評価項目ごとの鋼矢板設置の評価

評価項目	鋼矢板設置の評価
測温管150-7 S 地中温度	泥質部までの鋼矢板設置により中粒砂岩層内を流れる地下水が抑制され、表層 (T.P.+8.5m~T.P.+5.5m) の温度が層状に戻り始め、深部 (T.P.+3.5~T.P.-0.5m) も低下傾向に移行した。
K排水路内湧水量	地下水の流れが抑制されたことで、山側の湧水量が減少し、海側の湧水量も少ない流量で安定した。
周辺水位差	泥質部までの鋼矢板設置により中粒砂岩層を流れる地下水が抑制され、鋼矢板を間に挟んだ水位差が拡大した。

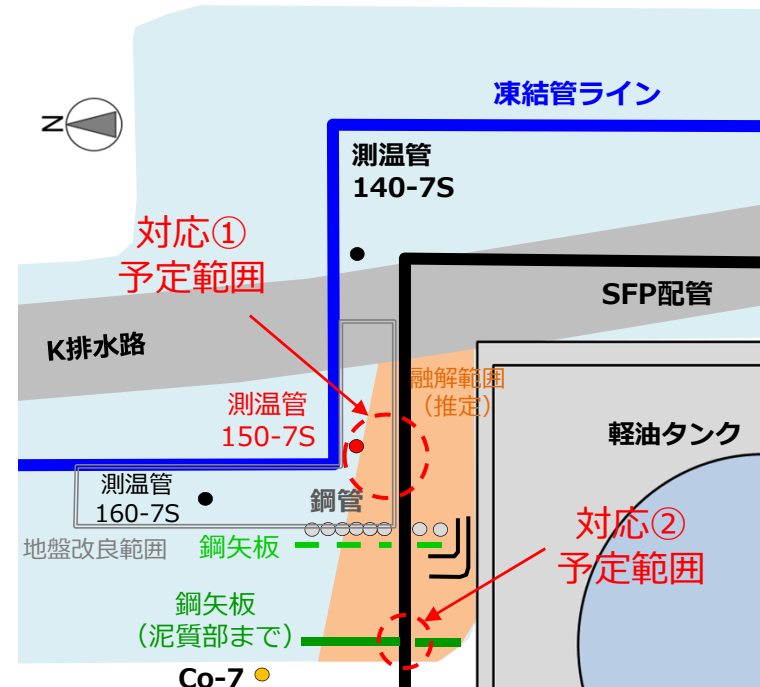
- 上記のように複数の評価項目に効果が表れたことから、鋼矢板設置による止水効果が発揮されており、現時点では、**地中温度上昇の原因は、新たな水みちの形成と周辺より温度の高い地下水の流入であると推定している。**
- SFP配管下の未閉塞箇所を除いて、測温管近傍の水みちは閉塞しているため、2021年8月以降に確認された急激な地中温度の上昇は生じにくいと考えている。
- 今後、地中温度監視を継続すると共に、同様の温度上昇が生じる可能性も考慮して、以下の対応①および②について検討する。

#### 対応①：測温管150-7 S 周辺に凍結管の追加

- 設置位置・設置時期について検討する。

#### 対応②：未閉塞箇所 (SFP配管下) の止水

- 必要だと判断された場合には実施する。



測温管150-7 S の温度に異常が生じた場合の対策範囲

# 参考



## 参考 温度上昇の原因調査としての対応

➤ 想定される温度上昇の原因に対して、これまでに以下の対応を実施した。

目的	調査項目	実施（確認） 時期	結果	評価
温度上昇は事実か	測定計器の信頼性確認	10/13～10/21	計器不良を疑うような計測値は確認されず	当該測温管の地表面下2～4m程度のみ温度上昇
陸側遮水壁の機能低下（融解範囲が貫通して地下水流入量が増加していないか）	地下水関連パラメータ確認	毎日	SDくみ上げ量、周辺地下水位のトレンドに有意な変化なし	温度上昇（融解）は局所的な現象 陸側遮水壁の機能は維持されている
	掘削調査（内側）	11/5～11/14	遮水壁内側、地表面下2.8m付近で氷点下、地下水面なし	
	掘削調査（外側）	11/15～11/21	遮水壁外側、地表面下2.7m付近で地下水面を確認	
温度上昇の要因分析（K排水路から周辺地盤への水供給の有無）	K排水路内部調査（ドライアップ）	10/21～11/5	有意な損傷やドライアップに伴う温度変化はなし	K排水路が地下水の供給源ではない
			排水路内（遮水壁外側）に湧水を確認→遮水壁外側の地下水が排水路に流入	山側からの地下水の流入が熱供給源と推定
地下水の流入抑制	試験的止水鋼管設置	12/6～13	T.P.+8.5～T.P.+4.5mで温度低下傾向を確認するも、明瞭な変化はなし	止水効果をさらに高める必要あり
	試験的止水鋼矢板設置	12/8～12/23	T.P.+3.5～T.P.-0.5mの温度が低下傾向に移行するも、明瞭な変化はなし	
	ボーリング調査・水みち調査	2/6～2/12	一部に互層状を呈する砂泥を含む層の存在、T.P.+7.0m～T.P.+6.0mで地下水の流れを確認	泥質部までの鋼矢板設置が必要
	試験的止水鋼矢板設置（泥質部まで）	2/23～3/2	T.P.+8.5～T.P.+5.5mで温度が層状に戻り始める	試験的な止水による地下水流入抑制効果は発揮されている

P2  
参照

P2  
参照

P2,3  
参照

p1,4  
参照

P4,12  
参照

P1,5,  
6,7  
参照



# 参考 地下水供給源の想定箇所についての対応

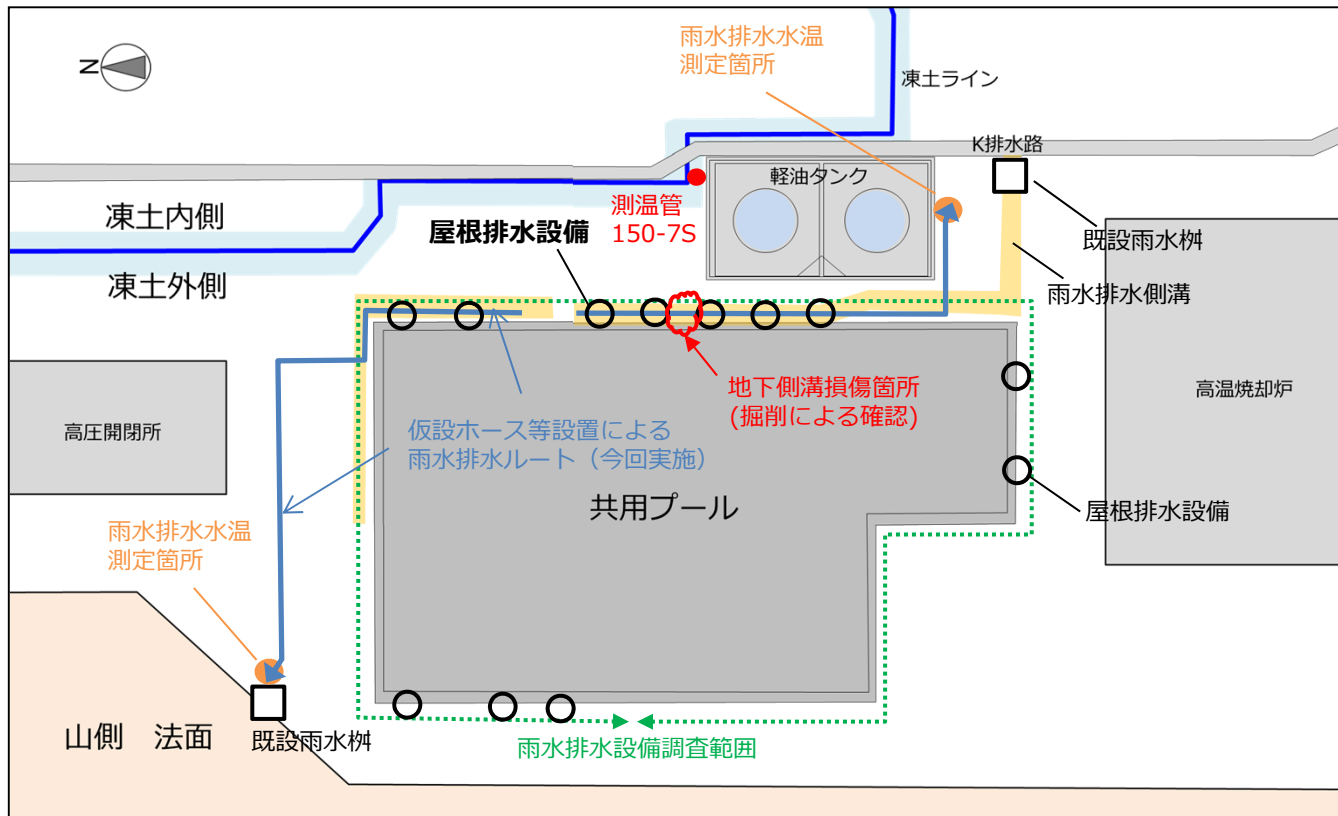
2022.1.27  
 チーム会合（第98回）  
 資料



- 温度が高い地下水が供給された要因調査として、近傍にある共用プール建屋の雨水排水設備の状況調査を行った結果、雨水排水設備の地下側溝で損傷箇所を確認した。
- 排水設備から漏出した雨水が地中に浸透している可能性があることから、2月7日より近傍の既設雨水枡までの仮設導水管設置作業を実施している。施工後は仮設導水管出口で水温計測箇所を構築することで、気温上昇時の雨水排水の水温確認を行う予定である。
- 共用プール屋根排水の本設復旧については、2022年度実施に向けて仕様の計画検討中である。



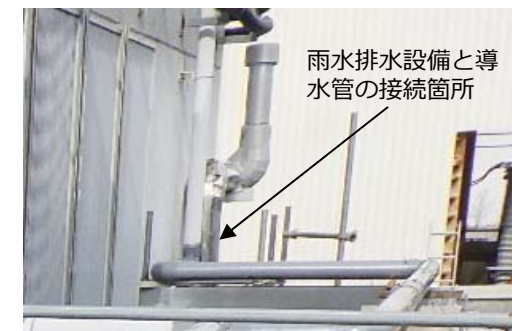
共用プール建屋 屋根排水設備



共用プール建屋周辺 概略平面図



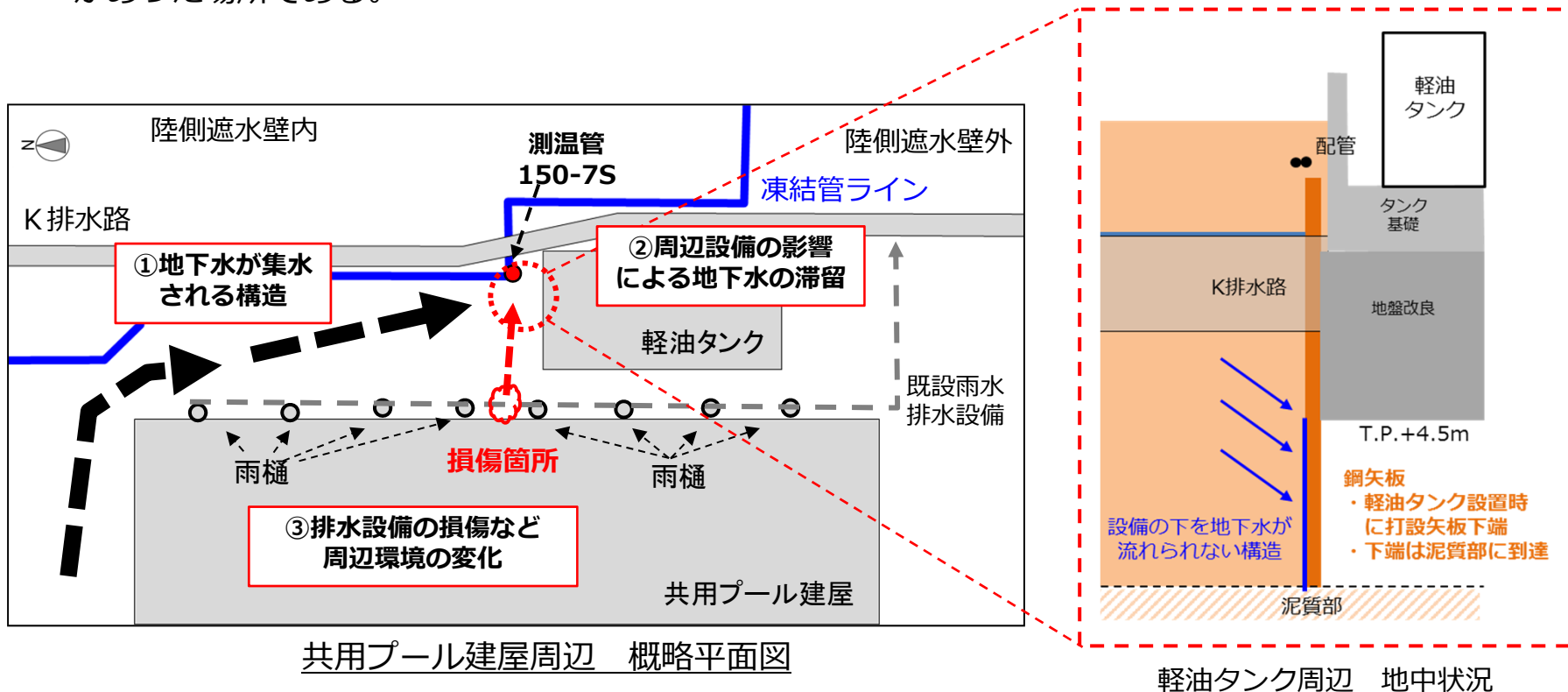
雨水排水側溝の損傷箇所



仮設導水管設置箇所

## 参考 現在の温度上昇推定原因（測温管150-7S周辺の地下水）

- ① 陸側遮水壁設備の中でも、測温管150-7S周辺を軽油タンク・共用プール建屋に囲まれた立地であり、山側からの地下水の流れが集まる構造となっている。
- ② 陸側遮水壁の周辺設備の中でも、軽油タンクは周辺を泥質部までの矢板で囲まれており、軽油タンク周辺に集まった地下水が、測温管150-7Sの周辺に滞留する構造となっている。
- ③ 共用プール雨水排水設備の損傷（P10参照）など、地下水の流れに影響を与えるような周辺環境の変化があった場所である。



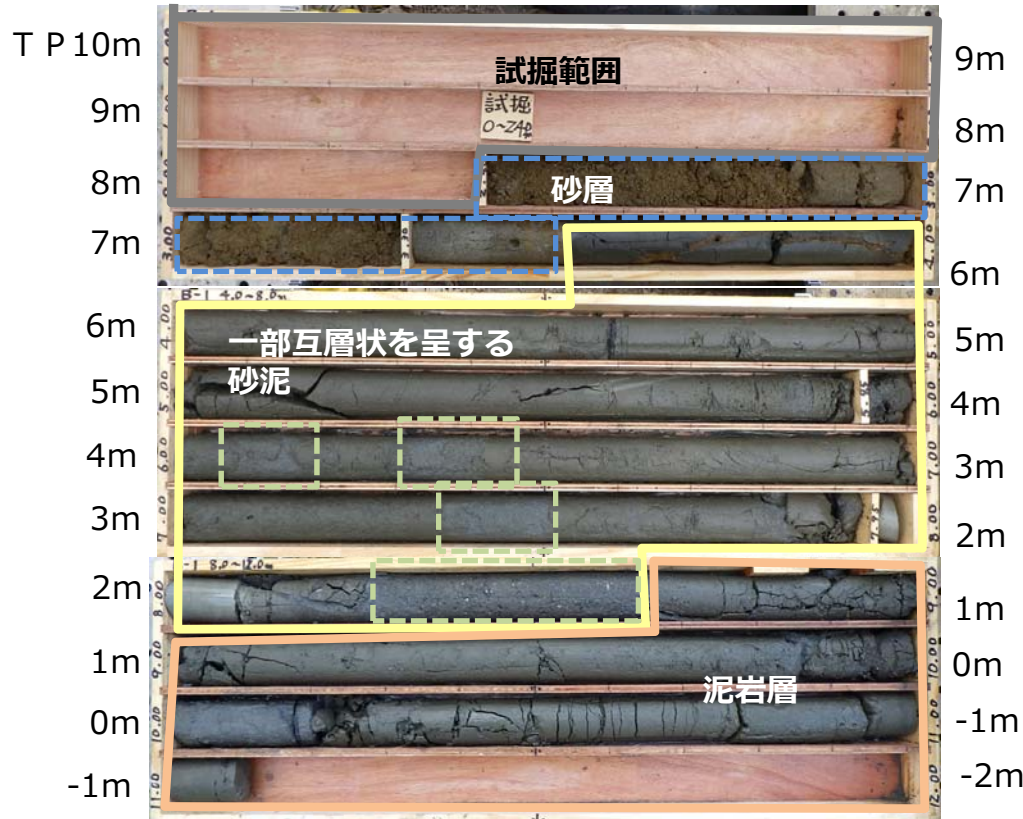
# 参考 ボーリング調査・水みち調査結果

2022.2.24  
 チーム会合（第99回）  
 資料

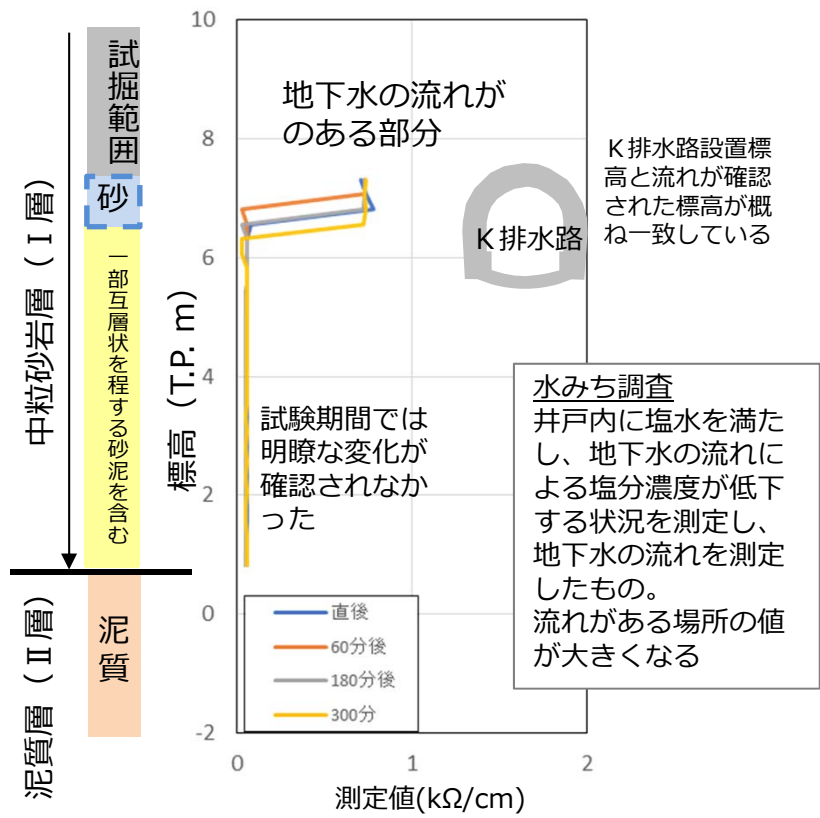


- ▶ ボーリング調査の結果、中流砂岩層の上部に砂層が確認された。また、T.P.+4.0m～T.P.+1.0m付近には一部に互層状を呈している砂泥を含むものであった。
- ▶ 水みち調査の結果、T.P.+7.0m～ T.P.+6.0m付近に地下水の流れが確認された。T.P.+6.5m付近までは、著しい温度上昇が確認された深度であり、K排水路の設置標高とも概ね一致している。
- ▶ T.P.+1.6m付近にも互層を呈している部分が確認されたため、鋼矢板の設置は計画通り泥質層まで実施する。

地表面からの距離



ボーリングコア写真



水みち調査結果

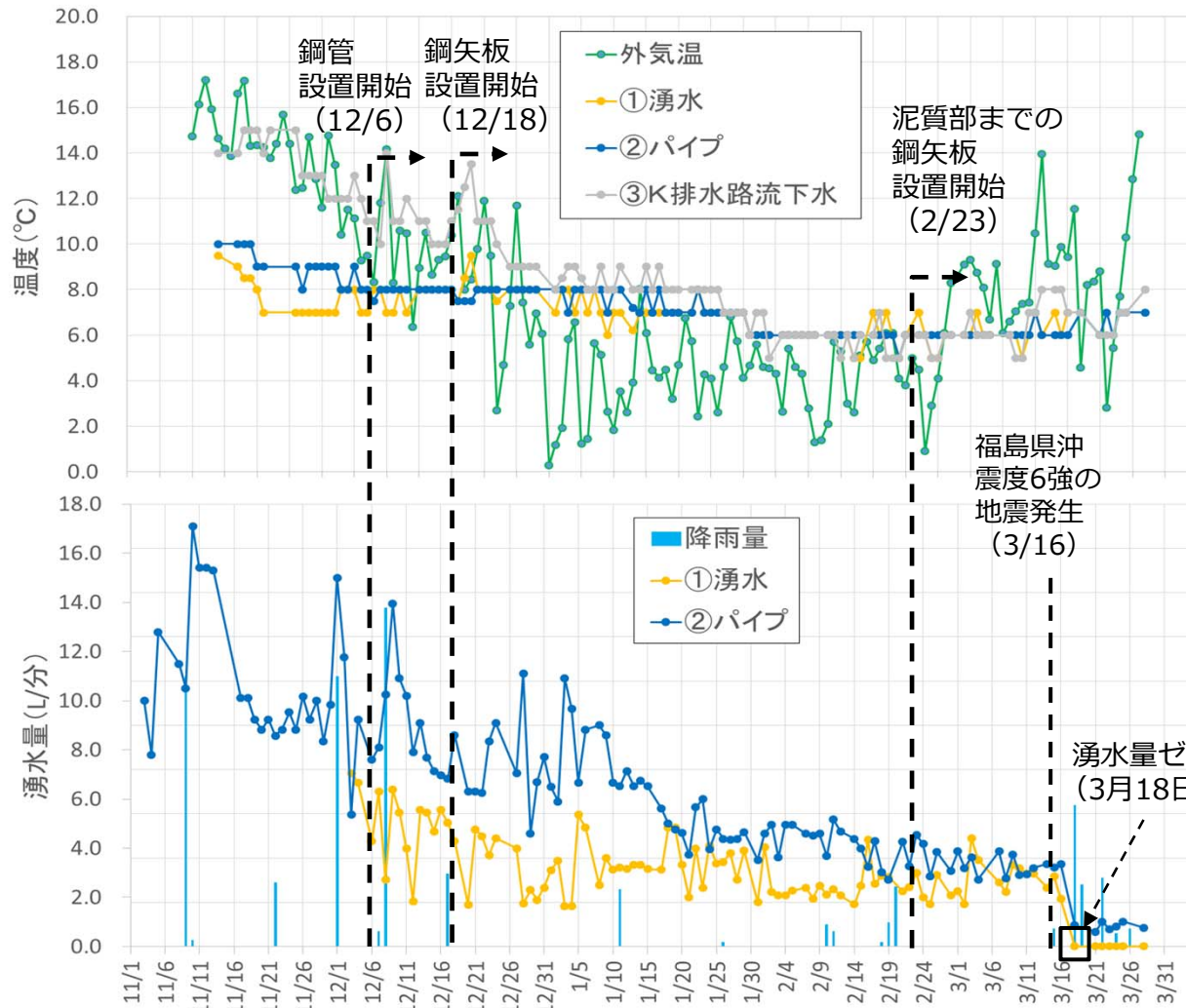


# 参考 K排水路内湧水量および温度測定結果

2022.2.24  
 チーム会合 (第99回)  
 資料 一部加筆修正



- 鋼矢板打設後、K排水路内の湧水の温度に変化は見られていない。
- ②湧水点については、昨年12月と比較すると泥質部までの鋼矢板設置以降で低い流量で安定していた。3月18日には湧水量がゼロとなったが、地震後に周辺の地下水位が低下した影響もあると考えられるため、今後も監視を継続していく。



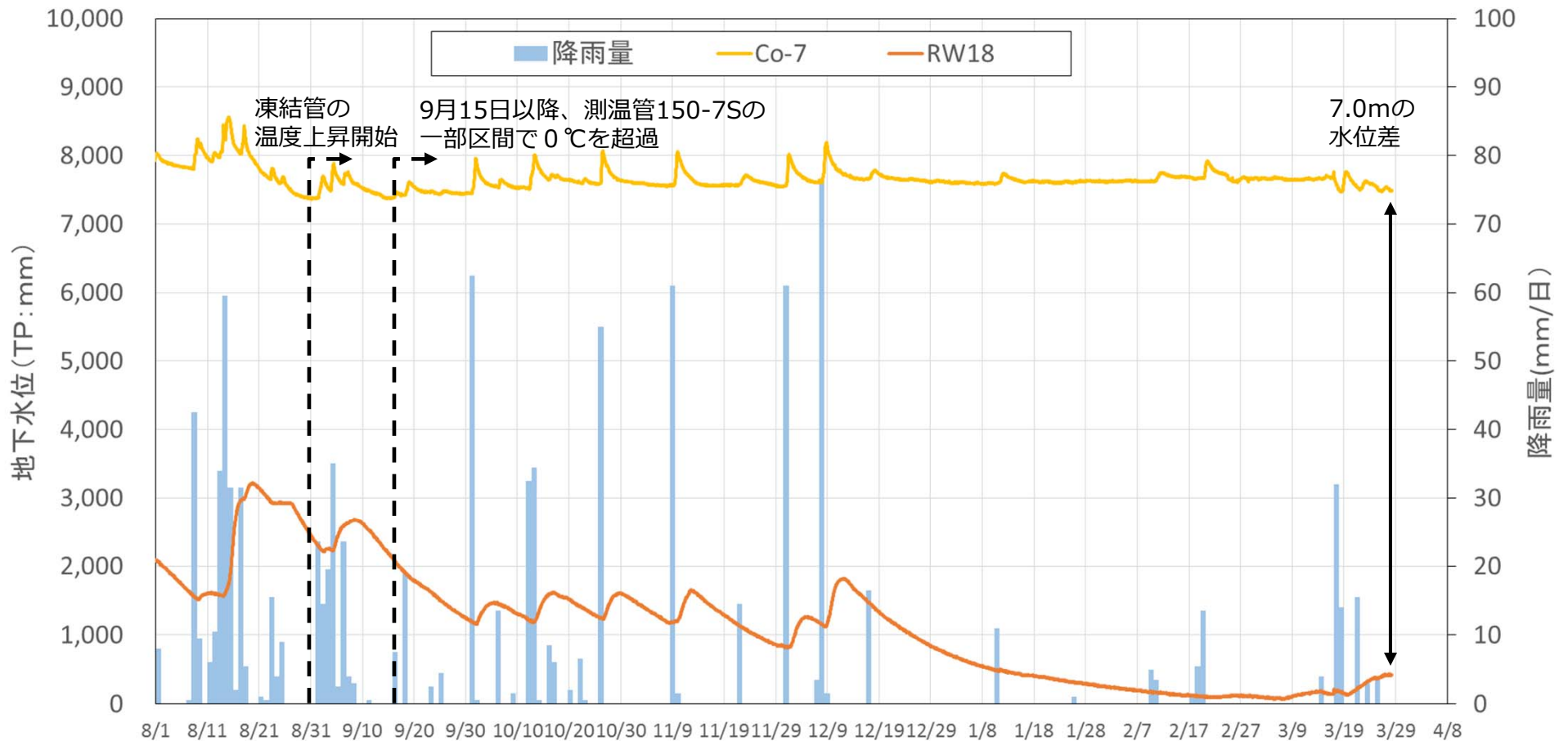
K排水路内湧水・流下水の温度・流量の経時変化 (3/28時点)

# 参考 陸側遮水壁内外水位差と降雨量の経時変化

2022.2.24  
 チーム会合 (第99回)  
 資料 一部加筆修正



- 陸側遮水壁内側の水位は地中温度の変動によらず降雨により一時的に上昇し、サブドレンの汲上により低下する。
- 測温管150-7Sの一部で地中温度が0℃以上となった9月15日以降も陸側遮水壁内の水位は低下を継続していた。
- 3月28日現在内外水位差は7.0mを確保していることから、陸側遮水壁の遮水性は継続して保たれていると評価している。
- Co-7の水位は、8,9月はT.P.+7400mmで安定していたが、調査および試験的な止水を実施した1月以降はT.P.+7600mmで安定していた。地下水の流れが妨げられ、200mm程度上昇したと推定される。
- 3月16日の地震後に水位に変化があったことから、今後も監視を継続していく。

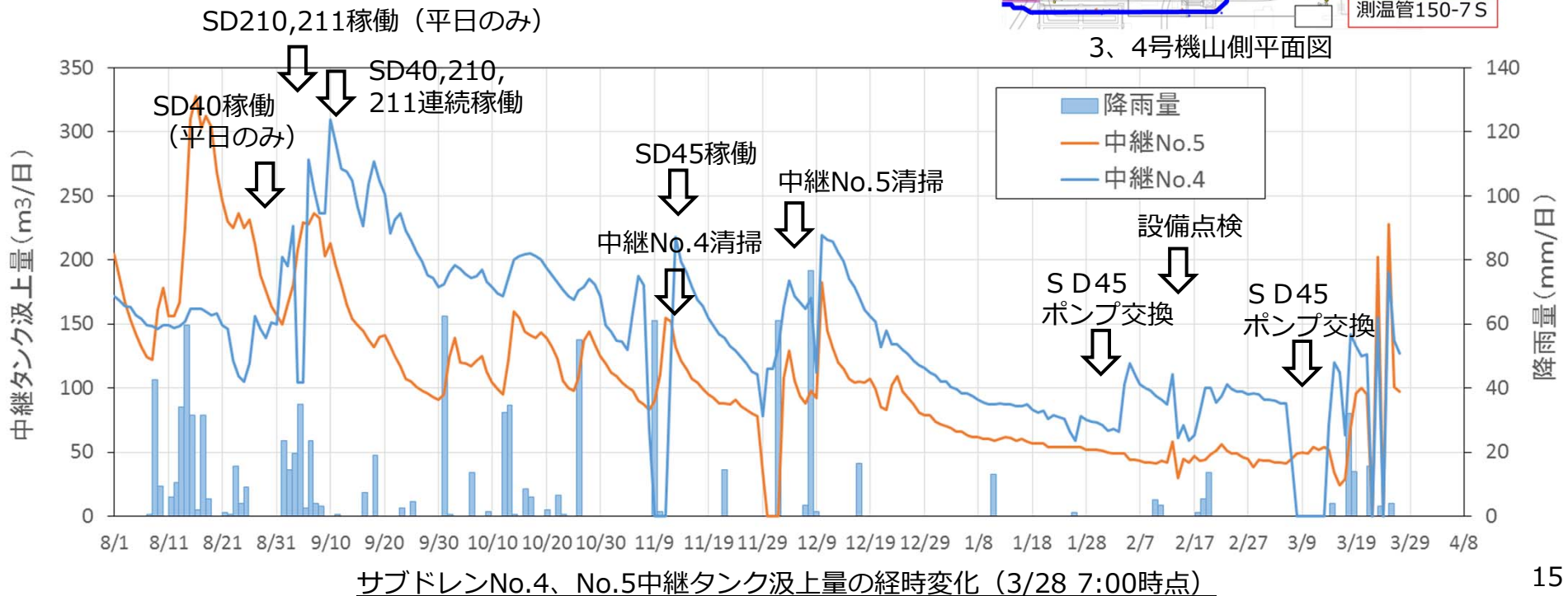
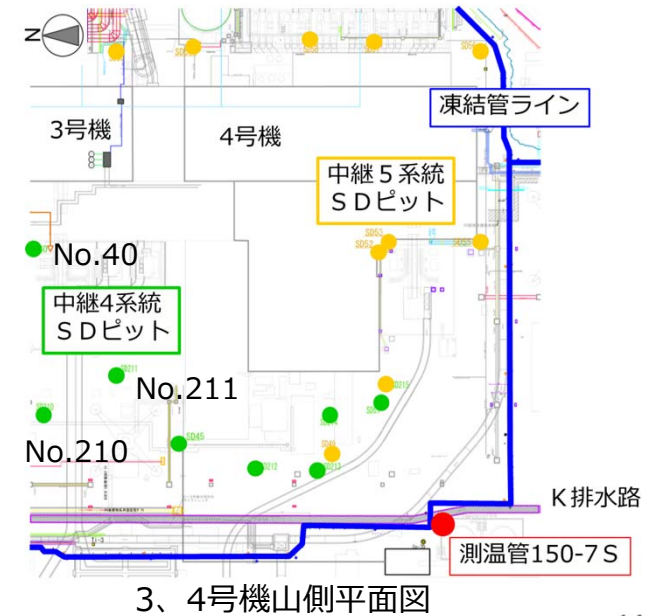


陸側遮水壁内外水位の経時変化 (3/28 7:00時点)



# 参考 サブドレンNo.4、No.5中継タンクの汲上量と降雨量の関係

- 温度上昇箇所至近のサブドレン汲上量は降雨量及びSD40等の稼働に伴い変動している。
- 現状では測温管150-7Sの温度上昇に伴う汲上量の明瞭な増加は確認されていないため、陸側遮水壁の遮水性は継続して保たれていると評価しているが、今後も監視を継続する。



陸側遮水壁設備における凍結管およびブライン供給配管からの  
冷媒（ブライン）漏えいについての報告

**TEPCO**

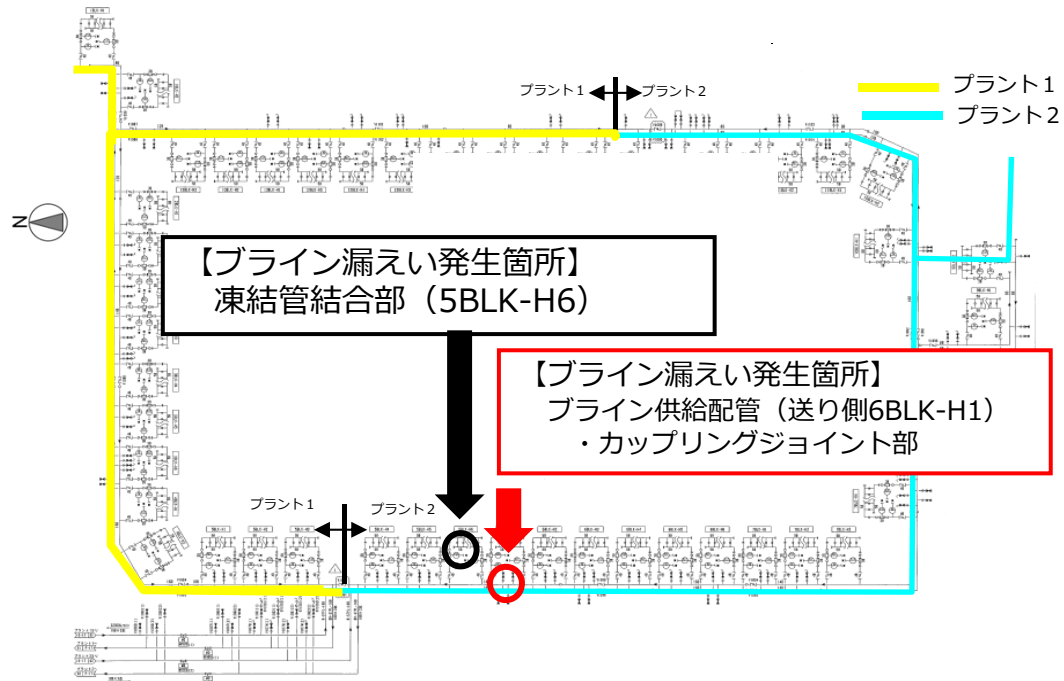
---

2022年3月31日

東京電力ホールディング株式会社

# 1. ブライン漏えい箇所について

- : 1月16日の凍結管から漏えい発生箇所
- : 2月15日のブライン供給配管からの漏えい発生箇所



提供：日本スペースイメージング（株）2021.4.8撮影  
Product(C)[2021] DigitalGlobe、Inc.、 a Maxar company.



凍結管継手部 漏えい箇所



ブライン供給配管 ブライン漏えい箇所  
(保温取り外し後)

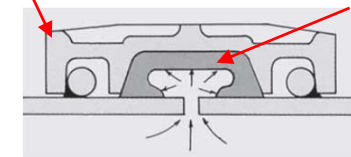
※カップリングジョイント部 上部より撮影



カップリング  
ジョイント

ゴムリング

ゴムリング

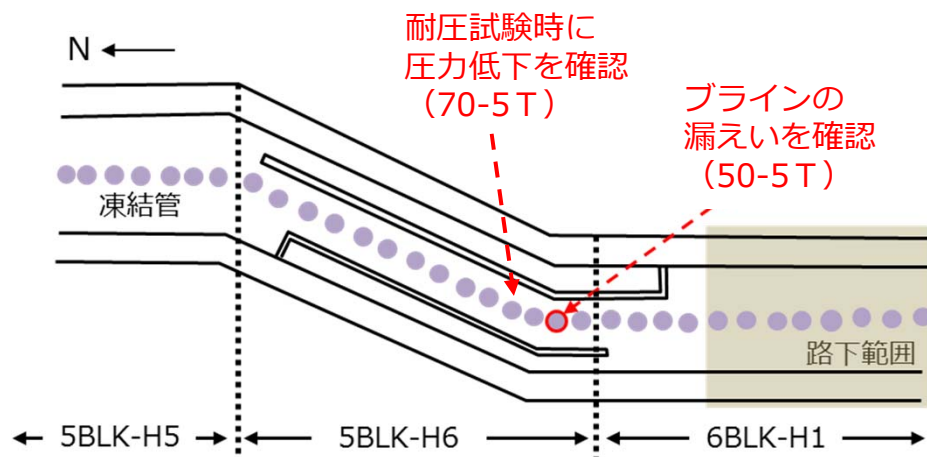


カップリングジョイント断面図

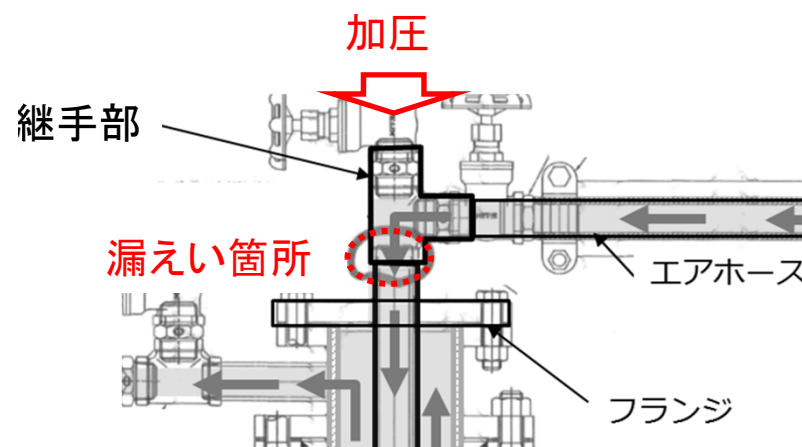
## 2-1. 凍結管からの漏えい原因について

- 1月16日にブライン漏えいが発生した5BLK-H6において、凍結管ごと（14本）に耐圧試験を実施し、14本のうち50-5Tから凍結管継手部からのブライン漏えいを確認され、70-5Tからは圧力低下は確認されたがブライン漏えいは確認されなかった。
- 漏えい確認された凍結管50-5Tについて部材の損傷原因を確認するため、以下の調査目的に対して、現場調査および精密試験を実施した。

調査	内容	調査目的
・現場調査（1/17～1/22）	①耐圧試験 ②周辺環境の確認	・漏えい個所の特定 ・漏えい箇所周辺の状況確認
・精密調査（～3/25）	③X線CT測定 ④断面ミクロ観察 ⑤破面観察 （走査型電子顕微鏡）	・部材の形状変化、漏れ位置の特定 ・材料中の特異点の確認 ・破壊・損傷要因の推察



【5BLK-H6 概略図】



【耐圧試験概略図】



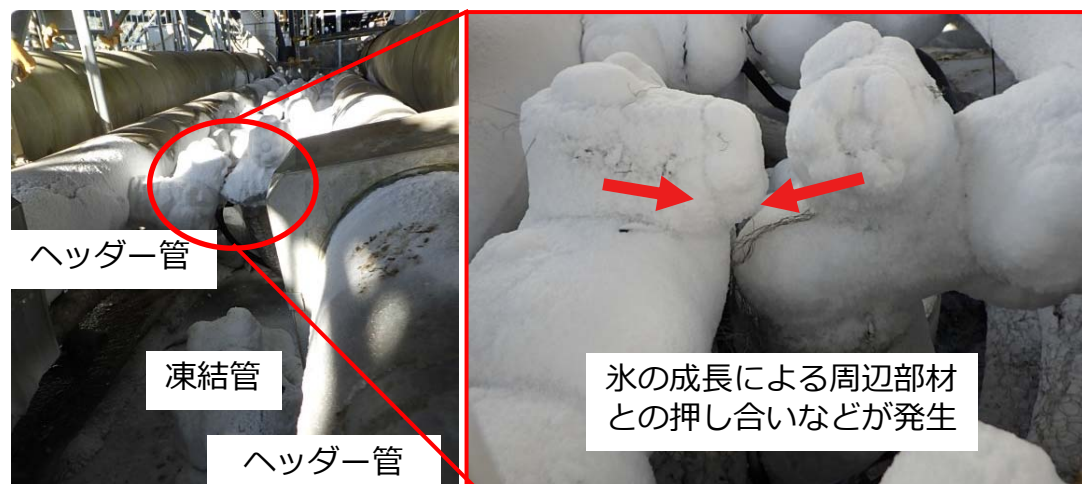
## 2-2. 凍結管損傷の原因調査結果①

調査	内容	調査目的
・現場調査 (1/17～1/22)	①耐圧試験 ②周辺環境の確認	・漏えい個所の特定 ・漏えい箇所周辺の状況確認

- 漏えいが確認された凍結管で凍結管継手部に歪みが確認されたことから、漏えい原因は部材の損傷であると推定した。
- 5BLK-H6は、陸側遮水壁設備の中でもヘッダー管の間に凍結管が配置されていること、凍結管と周辺部材（ヘッダー管等）が密集していることから、着氷により周辺部材との干渉が生じやすい箇所である。



【50-5T 凍結管継手部歪みの目視確認】



【凍結管着氷時の写真】



## 2-3. 凍結管損傷の原因調査結果②

調査	内容	調査目的
・精密調査（～3/25）	③X線CT測定 ④断面ミクロ観察 ⑤破面観察 （走査型電子顕微鏡）	・部材の形状変化、漏れ位置の特定 ・材料中の特異点の確認 ・破壊・損傷要因の推察

### 部材の減肉・腐食確認（③）

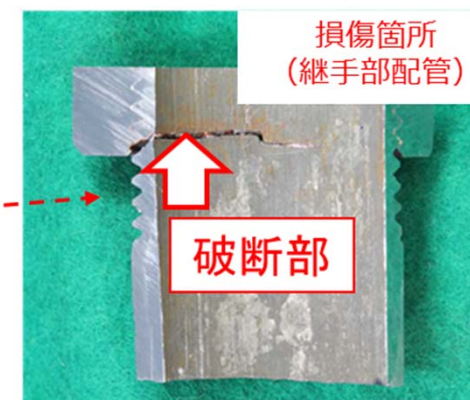
- ・ X線CT測定の結果、ブラインの循環による減肉や腐食は確認されなかったが、配管の一部が破断していることが確認された。（P15参照）

### 破断部の詳細確認（④⑤）

- ・ 断面ミクロ観察の結果、配管外側のネジ底の部分から内面側に向けて破断していることが確認された。
- ・ 過去に同様の応力を受けたことでネジ底部に複数の亀裂が発生し、亀裂箇所にも外部応力が加わったことで破壊に至ったと推測された。



【凍結管継手部



損傷箇所破断状況】

- 以上のことから、部材の損傷原因は外部応力による変位であると判断した。
- 現場調査の結果、漏えい箇所は周辺部材が密集した箇所（着氷時には部材が接する箇所も存在）であったことから、凍結管に生じた繰り返しの応力は、部材の密集と着氷によるものと推定した。

## 2-4. 凍結管損傷の想定要因

- 5BLK-H6は、陸側遮水壁設備の中でもヘッダー管の間に凍結管が配置されていること、凍結管と周辺部材（ヘッダー管等）が密集していることから、ブライン循環（凍結時）に周辺部材との干渉が生じやすい箇所である。
- 5BLK-H6と同様に周辺部材との干渉が生じやすい箇所（下図エリア①）として6BLK-H1が挙げられ、これらの箇所については部材の交換を行っている。また、再発防止対策として氷の付着を抑制するための電熱線の設置などを検討している。
- ヘッダー管の間に凍結管が配置されているが、5BLK-H6より離隔距離が離れているような箇所（下図エリア②）も存在するため、当該箇所については部材同士の離隔の変動がないか測量を行うなど監視を強化する。
- 今後、これまでの結果を踏まえた点検方法や保全方法について検討し改定・実施していく。



エリア③

- ・ヘッダー管の外側に凍結管が配置
- ・ヘッダー管/凍結管距離：100cm程度



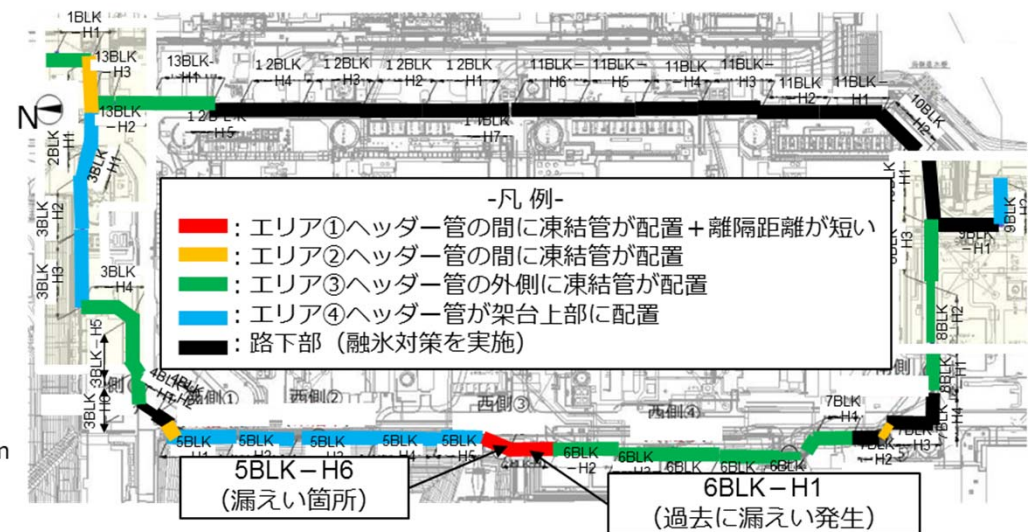
エリア①

- ・ヘッダー管の間に凍結管が配置
- ・ヘッダー管/凍結管距離：30～50cm
- ※ 着氷時には接する箇所あり



エリア④

- ・ヘッダー管は架台上部に配置
- ・ヘッダー管/凍結管距離：400～500cm



凍結管配置による陸側遮水壁設備エリア分類

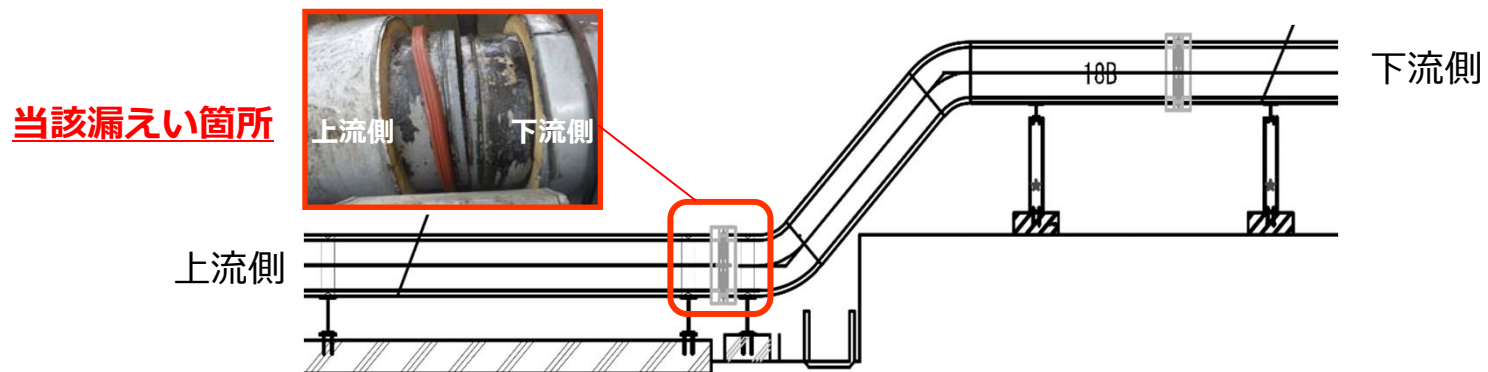
### 3-1. ブライン供給配管の漏えい原因について

#### 現場状況ならびに要因に対する考察

- 当該漏えい箇所のカップリングジョイントを取り外した結果「カップリングジョイント部に**配管ズレ**（現場状況写真）」を確認した。
- カップリングジョイント部にズレが生じた理由としては、カップリングジョイント部に何らかの応力が作用したと推察し以下に要因分析を実施。

想定要因	概要	調査	調査数
1. 凍上現象	凍上現象による土壌の隆起に伴う配管架台への影響	①配管・配管架台のレベル変化 ②カップリングジョイント部のズレ	配管 18 配管架台 22 ジョイント 18
2. 地震	地震による配管架台への影響	地震による地盤沈下の痕跡があるか	当該箇所周辺
3. 振動	車両走行時の振動による伴う配管架台への影響	①車両振動による配管架台の沈下 ②振動によるカップリングジョイント部のゴムの劣化	①今後精査 ②1箇所

- 上記3つの想定要因について調査（類似箇所含む）を実施する。



6BLK-H1 送り側配管 (断面)



## 3-2. 想定要因【1. 凍上現象による影響】（配管・配管架台）

### ➤ 凍上現象による土壌の隆起に伴う配管・配管架台への影響



提供：日本スペースイメージング（株）  
2021.4.8撮影Product(C)[2021]  
DigitalGlobe, Inc., a Maxar company.

#### 調査内容

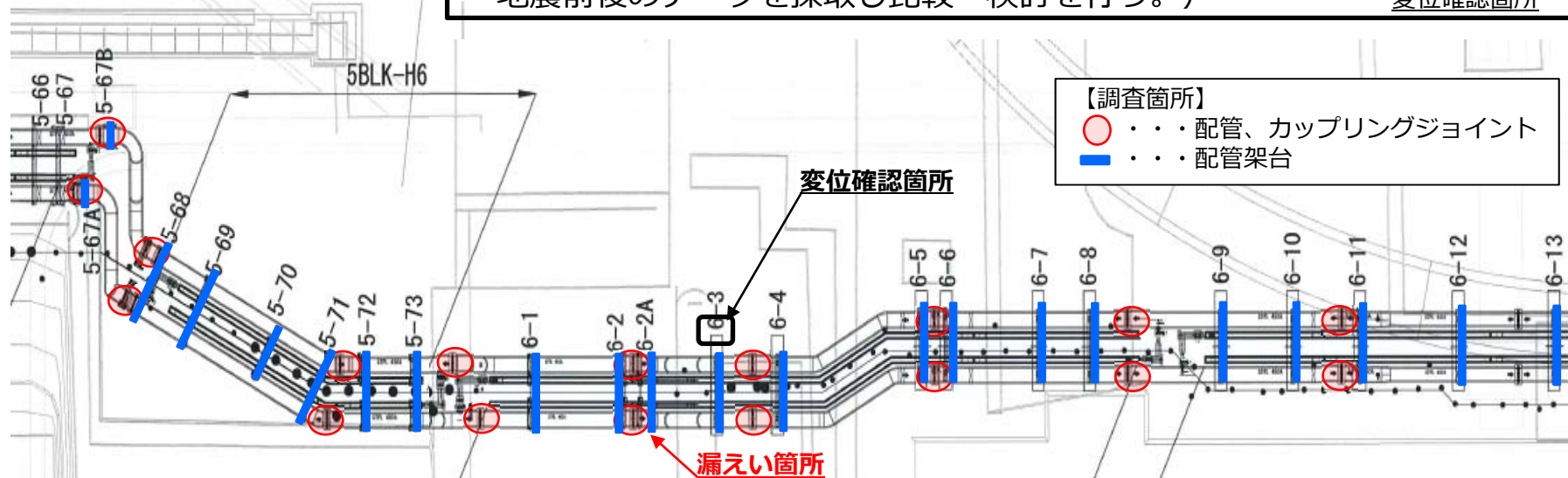
- ・配管・配管架台のレベル計測を行い、配管の変位を調査する。
- ・カップリングジョイント部について外観確認を行う。

#### 調査結果

現場確認を実施した結果配管・架台が  
変位している箇所が確認された。  
今後レベル計測を行い、詳細な配管の動きを調査する。  
(レベル計測については2022年3月16日発生の  
地震前後のデータを採取し比較・検討を行う。)



変位確認箇所



### 3-3. 想定要因【2. 地震による影響】 【3. 振動による影響】



提供：日本スペースイメーシング（株）2021.4.8撮影  
Product(C)[2021] DigitalGlobe, Inc., a Maxar  
company.

#### 3-① 振動による影響

- 車両振動による配管架台への影響があるかどうか調査を実施

##### 調査内容

- 1、振動データの採取
- 2、車両台数の調査

##### 調査結果

- 1、調査中
- 2、〈1日あたりの車両通行量〉※参考値  
2020年：約300台  
2022年：約25台  
車両台数については2020年と比較して減少しているが、今後振動データを採取・比較することで、当該箇所への影響有無を確認する。

#### 2 地震による影響

- 地震により地盤に与える影響について調査を実施

##### 調査内容

漏えい箇所の周辺エリアについて現場調査を実施

##### 調査結果

2022年3月16日発生 of 地震前後の現場状況を確認し、地震影響と思われるような顕著な陥没・隆起・割れといった痕跡が無いことを確認した。

#### 3-② 振動による影響

- 振動によるカップリングジョイント部のゴム損傷有無を外観目視検査にて確認。

##### 調査内容

- 1、外観目視検査
- 2、今後所外へ搬出し引っ張り試験・伸び硬さ試験といった詳細検査を実施する。

##### 調査結果

- 1、異常なし
- 2、調査中



当該漏えい箇所のゴムリング



## 4. 今後の対応について

---

### 【凍結管からの漏えい】

#### ■ 対策・水平展開・今後について

- 凍結管については、これまで「事後保全」としていたが、今後は、氷の付着を抑制するための設備を設置するなどの「予防保全」を検討している。また、エリア毎の特性なども考慮して、点検計画の更新・拡充も検討している。

#### ■ 予備品確保について

- 凍結管継手部の部材および内管については確保済み。
- 今後は更に予備品の品目・数量拡充に向けた検討・対応を図っていく。

### 【ブライン配管からの漏えい】

#### ■ 対策・水平展開・今後について

- カップリングジョイント部にズレが生じた要因について継続調査中であるが、現場状況を踏まえ配管や配管架台の変位によるものと推測される。（今後漏えい箇所周辺の配管について調整を行う。）
- 想定要因にかかわらずブライン漏えいリスクを有しているカップリングジョイント部について、これまで「事後保全」としていたが、継続してデータ採取を行い「予防保全」を検討する。（保全方式については調査結果を踏まえ検討）
- 調査結果を踏まえ、他エリアについても調査範囲・方法について検討する。

#### ■ 予備品確保について

- ブライン液（40m3）、カップリングジョイントは確保済み。
- 今後は更に予備品の品目・数量拡充に向けた検討・対応を図っていく。

## 5-1. スケジュール（凍結管）

	2021年度			2022年度								
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	～	3月
凍結管からの漏えい		16日 漏えい発生（プラント停止） 17日～20日 漏えい箇所の特定作業、健全な箇所は循環再開 20日～22日 部材交換 22日 循環再開 ～3月下旬 損傷部材の詳細分析 ～4月中旬 予防的対策として継手部の交換実施（5BLK-H6, 6BLK-H1）										
対策・水平展開・今後について					エリア毎の特性なども考慮した今後の保全方針についての検討							

※今後の調査結果に応じて適宜スケジュールについては見直しを行う。



## 【参考資料1】 ブライン漏えいおよび対応の経緯

### <凍結管>

- 1月16日 ブラインタンク液位の低下を確認。凍結管からの漏えいが疑われ、5 B L K-H6のヘッダー管を閉塞し、ブラインの漏えいを停止。
- 1月17日  
～20日 ブライン漏えい箇所の詳細調査を実施。漏えい箇所を特定し、健全性が確認された箇所はブラインの循環を再開。
- 1月20日 損傷箇所の交換を実施。22日に循環再開。
- 2月～ 予防的対応として周囲の凍結管の継手部の交換作業を実施。

### <ブライン供給配管>

- 2月15日 陸側遮水壁設備プラント2系統のブラインタンクのタンクレベル低下(警報発生)を確認。
- 2月15日 プラント2系統のブラインタンクからブラインを陸側遮水壁設備へ送り出す弁を閉操作したところブラインタンクの液位低下は停止。
- 2月15日 目視による現場調査を実施したところ、2号機山側のブライン供給配管（送り側6BLK-H1）の接合部（カップリングジョイント）付近からの漏えいを確認したため、当該漏えい箇所を含んだ範囲を隔離。
- 2月21日 当該漏えい箇所を含んで隔離していたプラント2系統へブライン供給を再開。
- 3月～ 漏えい原因について現場調査を実施。

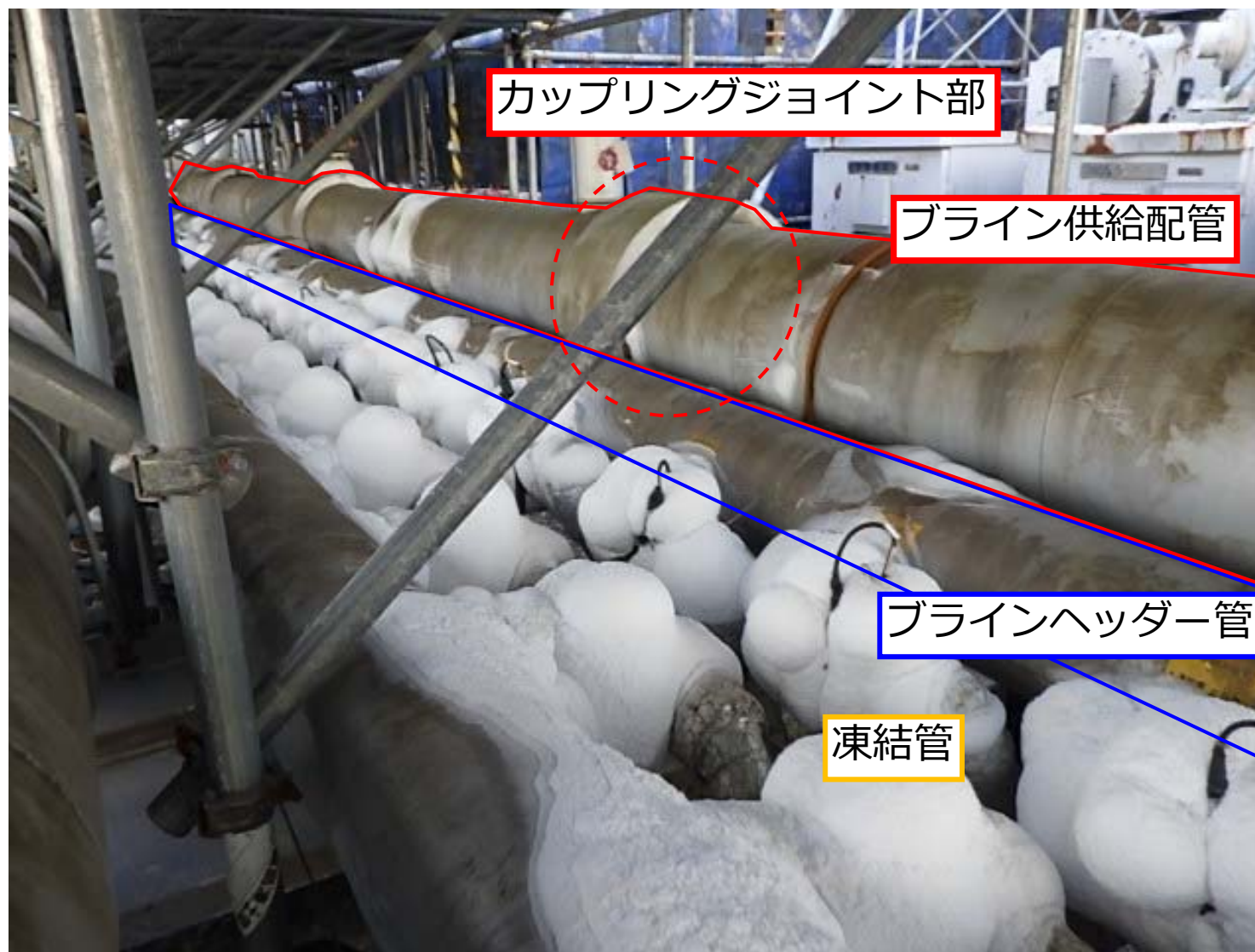
※3月16日発生地震後の現場確認にて凍結管および配管からの漏えいがないことを確認済み。

【用語】ブライン・・・陸側遮水壁設備において、地中を凍結させる為に使用（循環）している冷媒。

冷媒は、塩化カルシウム水溶液（融雪時、道路に散布する融雪剤と同じ成分）。



## 【参考資料2】 陸側遮水壁設備 現場写真



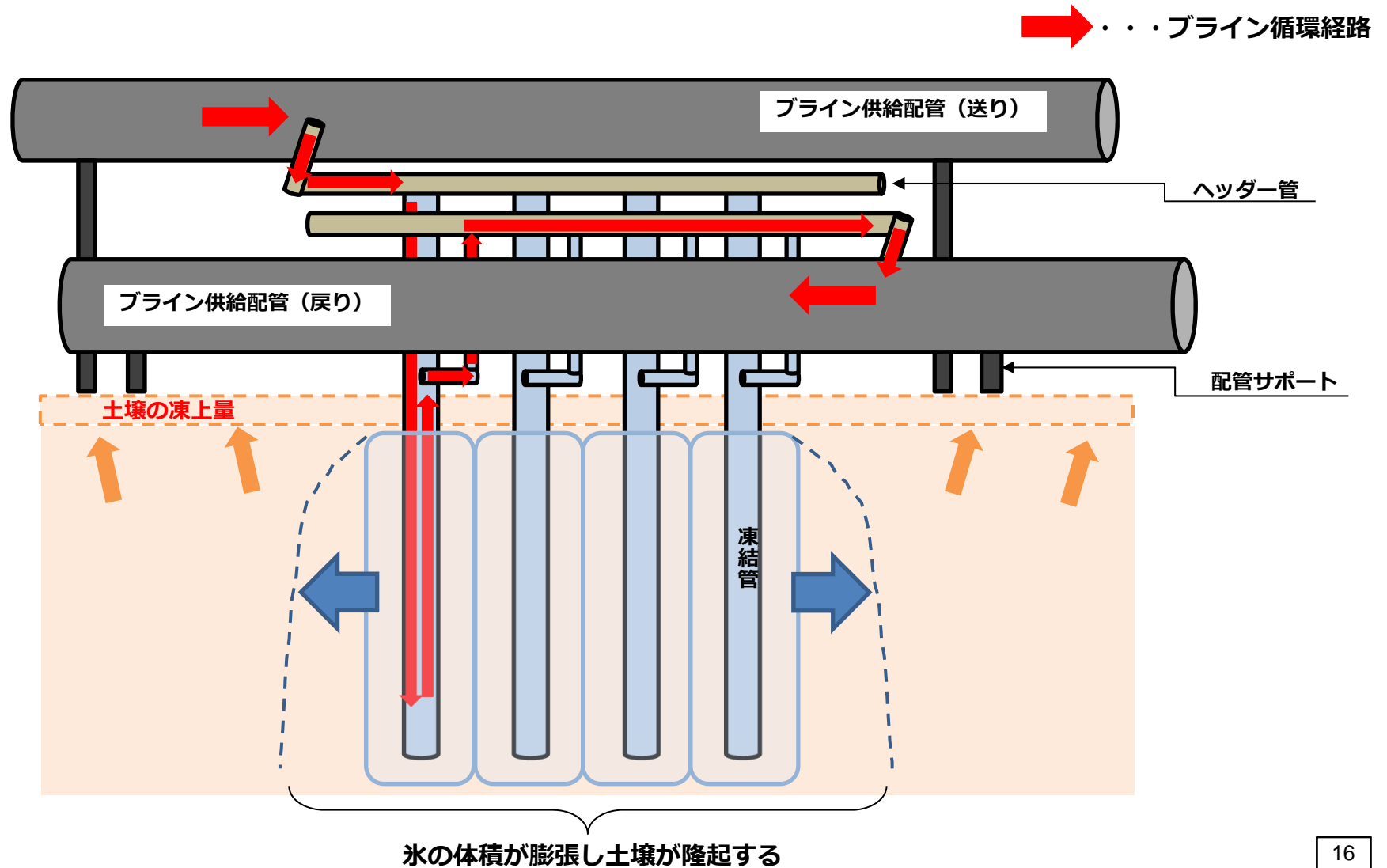
写真は参考





## 【参考資料5】凍上現象によるイメージ図

- 凍結管にブラインを循環することにより土壌が凍結し氷の層が厚くなることで土壌が隆起する現象



## 【参考資料6】陸側遮水壁設備 概要について

---

- ブライン供給配管全長  
約 1、500 m
- 冷媒  
ブライン液（30%塩化カルシウム水溶液）
- 冷媒総量  
約 1、100 m<sup>3</sup>
- ブライン供給配管 口径・材質（当該漏えい箇所）  
口径 450 A（18 B）  
材質 STPL
- カップリングジョイント数  
458箇所（地上部 233箇所、225箇所）



# Eエリアタンクの解体に向けた今後の方針

2022年3月31日

**TEPCO**

---

東京電力ホールディングス株式会社

# 0. Eエリア D1・D2タンクの状態

- D1タンク：スラッジ回収⇒2022/4から作業開始予定
- D2タンク：残水処理 ⇒2022/3末から作業開始

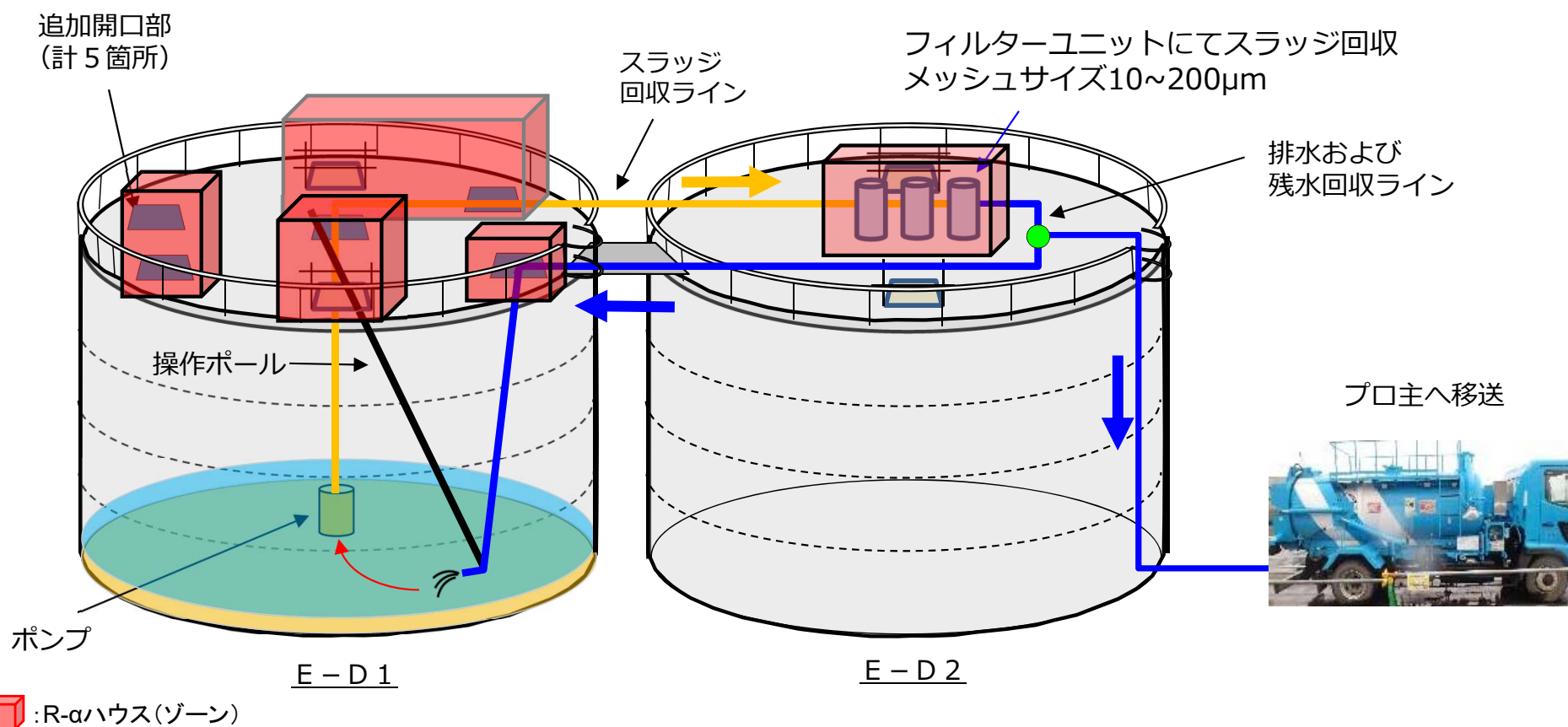
	D1タンク	D2タンク
タンク内の状況  内面止水 内外面止水 スラッジ 濃縮塩水	<p>○水位低下済</p> <p>スラッジ：底部400mm</p> <p>貯留水：底部500mm</p>	<p>○水位低下済</p> <p>スラッジ：少量</p> <p>貯留水：底部280mm</p>
タンク内 空間線量 (mSv/h)	<p>線量：非常に高い</p> <p>γ線：3.0</p> <p>β線：60</p> <p>注) 水面から1m上部</p>	<p>線量：平均的なタンクと同レベル</p> <p>γ線：0.3</p> <p>β線：1.0</p> <p>注) 水面から1m上部</p>
α核種	<p>スラッジ中に多く含む</p> <p>上澄み：1.74E+01Bq/L</p> <p>スラッジ：5.28E+03Bq/L</p>	<p>含む</p> <p>上澄み：1.20E+01Bq/L</p>

# 1 - 1. スラッジ回収 (D1タンク：適用予定)

- E-D1タンクのスラッジ回収については、下記の通りの方法で実施。
- α汚染への対策（内部取込み防止・拡散防止）を厳に実施し、慎重に進める。

## 【スラッジ回収方法】

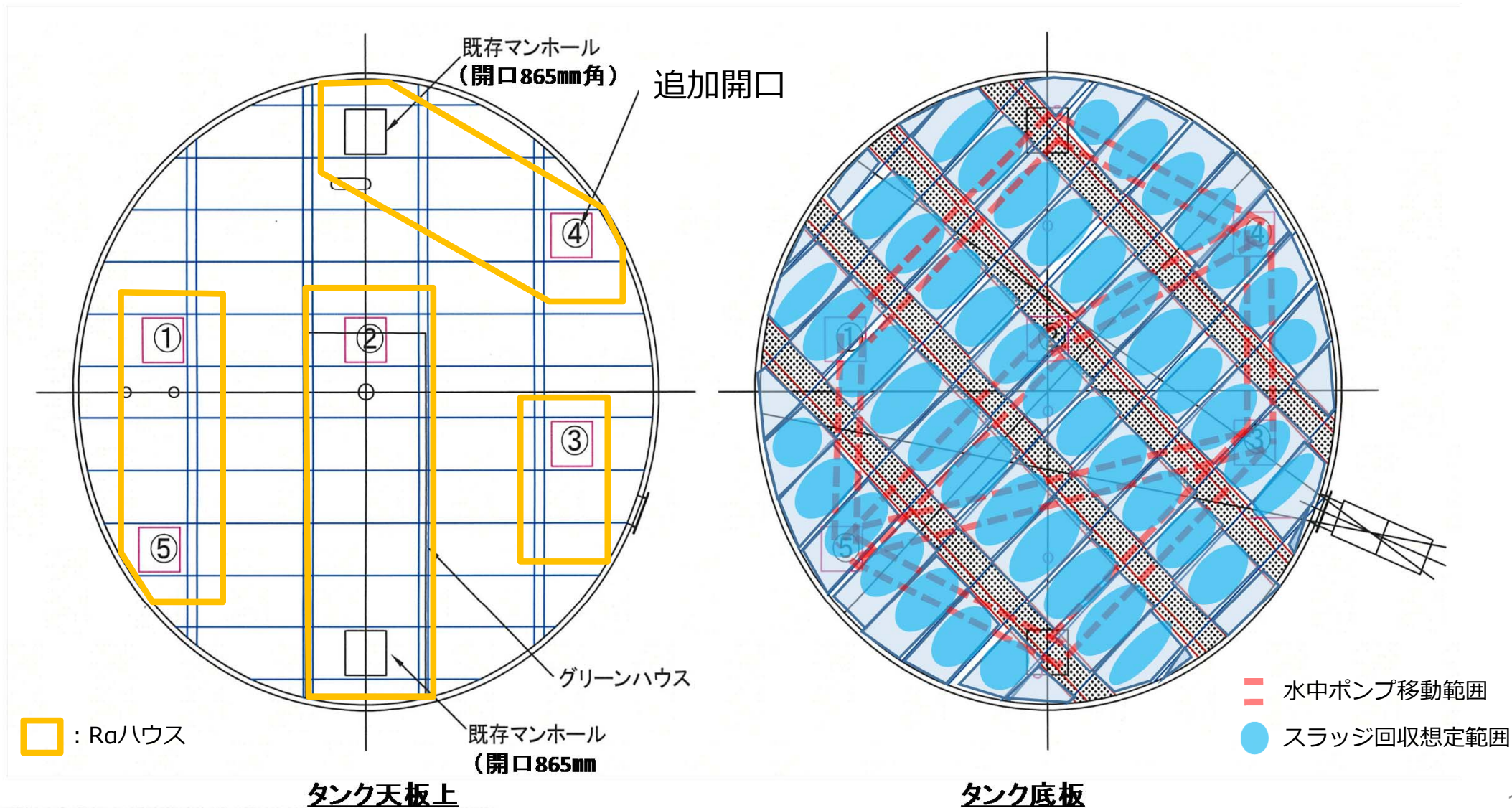
- タンク天板マンホールより水中ポンプを投入し、フィルターを介してスラッジを回収
- 作業中はR-αハウス内のダスト濃度を連続監視する。
- R-αハウスの局所排風機出口HEPAフィルタ破損に備えて、出口に排気ダクト設置し内部に2段目のHEPAフィルタを取付け、外部へのダスト飛散防止を厳に図る。



# 1 - 2. スラッジ回収 (D1タンク：適用予定)

- 既存のマンホール（2ヶ所）に追加で開口部を新たに設ける等の方法により底面全体のスラッジの回収を進めていく。

(下図は一例：追加開口箇所・数量は回収進捗後の必要に応じ変更)

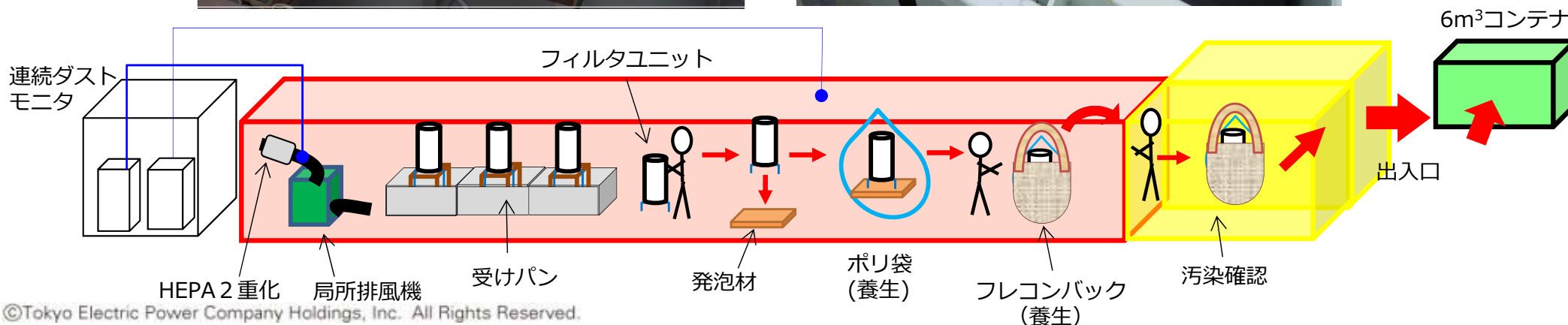
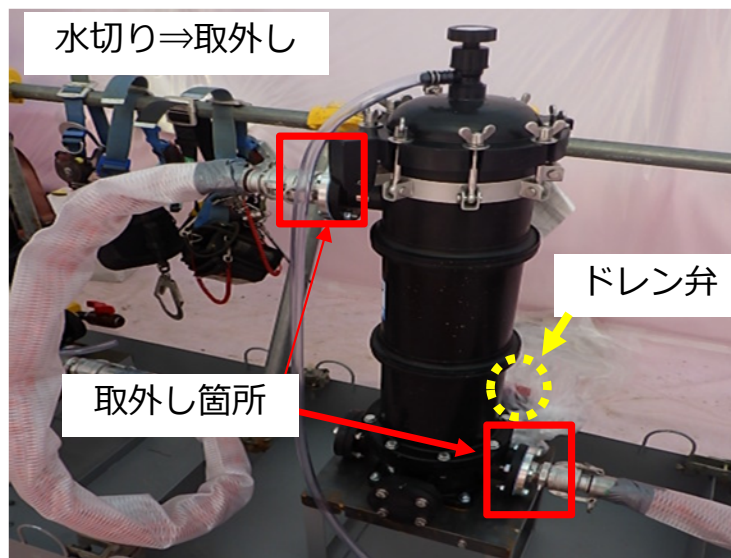




# 1 - 3. スラッジ回収 (D1タンク: 適用予定)

- スラッジ回収用のフィルタユニットは金属性
- 下記の通り、交換・コンテナ収納時も内部取込み防止・ダスト飛散抑制を厳に実施する。
- 被ばく防護の対策も追加検討する。(詳細検討中)

- R-aハウス内の局所排風機にてダストを吸引し、連続ダストモニタでハウス内のダスト濃度を測定する。局所排風機出口は、タンク天板上設置機と同様の2重HEPAフィルタ構造
- フィルタユニット取外しは、ドレン弁にて水切り後、2重養生、汚染確認を行い、ハウス外へ搬出後6m3コンテナへ収納する。

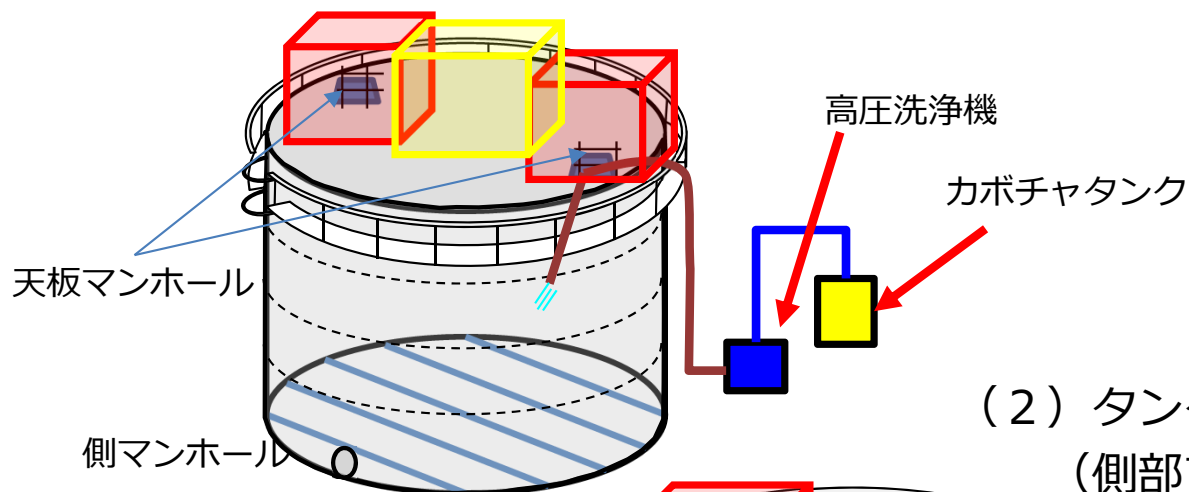




## 2-1. 残水処理 (D1・D2タンク：適用予定)

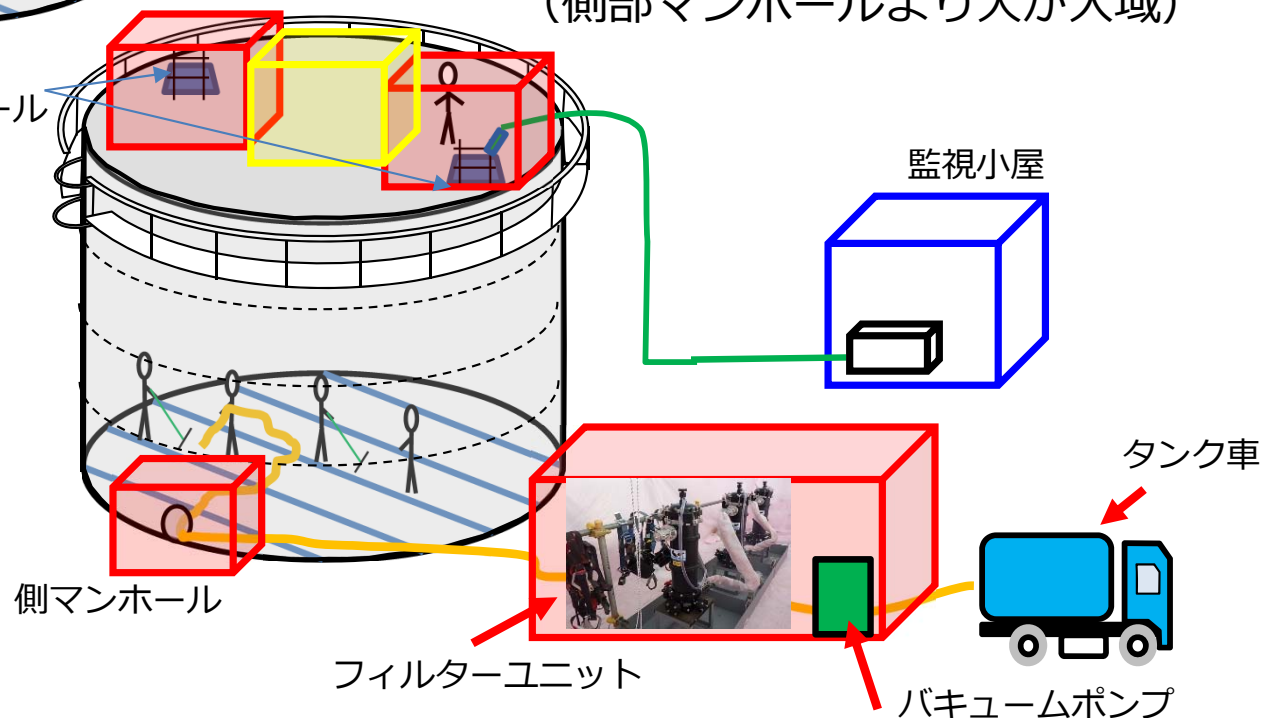
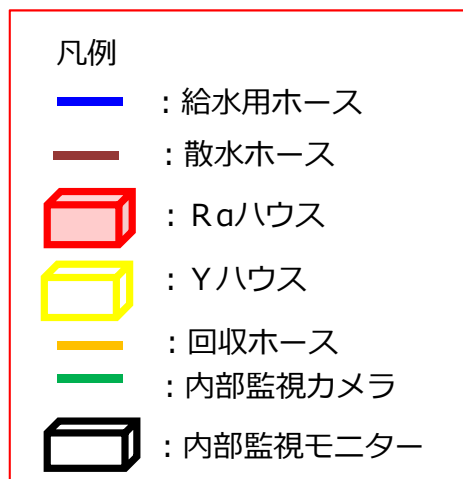
### 【残水回収】 (D1・D2タンク：適用予定)

(1) タンク内洗浄 (天板マンホールから散水ホースを投入し、タンク内壁面洗浄)



- スラッジ回収後の内部線量が60.0mSv/h以下の場合、タンク内に作業員が入り、残水処理実施

(2) タンク底部残水処理・クラッド回収・底部清掃 (側部マンホールより人が入域)

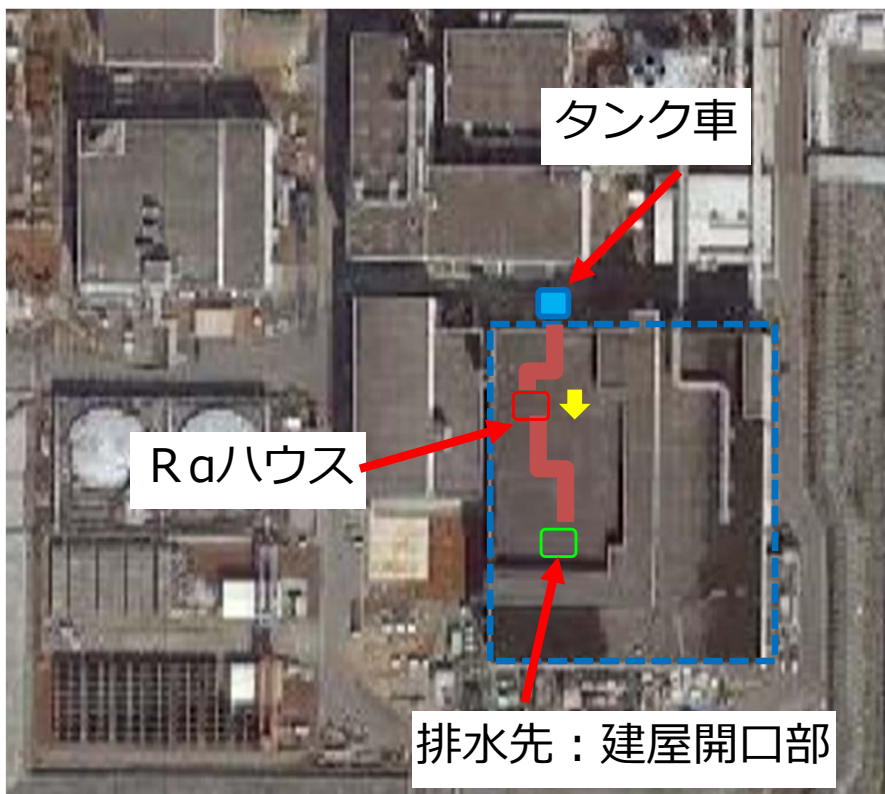


## 2 - 2. 残水処理 (D1・D2タンク：適用予定)

### (3) 排水作業

(タンク内の残水をタンク車へ移送後、構内運搬し、プロセス建屋開口部内へ排水を行う。)

- タンク内の残水はプロセス主建屋へ移送する。



## 【作業員の装備】

タンク内部環境を踏まえ、通常のR装備に加え $\alpha$ 核種・高 $\beta$ 対策用の追加装備を着用し作業を行う。

R装備：全面マスク、カバーオール、布手袋、ゴム手袋三重、靴下三重、リングバッジ、ガラスバッジ、靴カバー、アノラック上下、R専用ヘルメット、R専用長靴

### 追加装備：

$\alpha$ 核種内部取込み防止：全面マスクフィルタカバー、全面マスク用アノラック

高 $\beta$ 線被ばく防護：水晶体ガラスバッジ、足ガラスバッジ、遮蔽スーツ（RST）※、フェイスガード

※遮蔽スーツは $\beta$ 線の上昇がみられた場合に着用



フィルタカバー



フィルタカバー装着後



全面マスク用アノラック



遮蔽スーツ（ $\beta$ 線低減）



水晶体ガラスバッジ



フェイスガード  
（ $\beta$ 線低減）



足ガラスバッジ

# 高性能多核種除去設備 使用前検査に向けた 調整運転の経過報告

2022年 3月 31日

---

**TEPCO**

東京電力ホールディングス株式会社



## 1. 高性能多核種除去設備 調整運転の状況

---

- 日々発生する汚染水に対して、これまでは、処理量や調整のし易さの観点等から、増設ALPS・既設ALPSによる処理を行ってきたが、今後実施する処理途上水の二次処理に向けて、高性能多核種除去設備（以下 高性能ALPS）を含めた最適な設備運用を行うため、昨年11月より高性能ALPSの稼働準備を進めている。
- 高性能ALPSは、2015年度に、当時のSr処理水(RO濃縮水)の水質に対して、トリチウム以外の核種について告示濃度比総和1未満まで除去処理できることを確認している。
- 現在、稼働準備に併せて、更なる系統運用の改善を目指して運転・運用ノウハウおよびデータの拡充に努めており、その一環として2月8日から14日にかけて、吸着塔の配置の見直しを試行し、高性能ALPSの除去処理性能を確認した。
- その結果、今回試行した吸着塔配置では告示濃度比総和 1 を上回ったことから、2015年度に確認した除去処理性能が告示濃度比総和 1 未満となる吸着塔配置を採用して、今後、使用前検査に必要なデータを採取していく。
- なお、当該の分析結果については、「福島第一原子力発電所における日々の放射性物質の分析結果」として公開している。



## 2. ALPS処理水等の分析結果

[単位：Bq/L]

対象核種	処理対象水 分析結果	処理済水 分析結果				＜参考＞ 告示濃度限度
	2月10日採水	2月8日採水	2月9日採水	2月10日採水	2月14日採水	
Cs-137	7.53E+03	1.69E+01	1.89E+01	1.05E+02	1.52E+02	9.00E+01
Cs-134	2.49E+02	7.98E-01	5.44E-01	3.14E+00	4.41E+00	6.00E+01
Co-60	1.96E+02	< 1.49E-01	< 1.27E-01	6.61E-01	9.30E-01	2.00E+02
Sb-125	3.50E+03	1.37E+01	7.42E+00	5.43E+00	4.04E+00	8.00E+02
Ru-106	< 1.17E+02	< 1.63E+00	< 1.63E+00	< 2.78E+00	< 3.06E+00	1.00E+02
Sr-90	4.52E+04	4.72E+01	6.48E+01	5.08E+01	4.23E+01	3.00E+01
I-129	5.60E+01	2.53E+01	1.27E+01	1.29E+01	1.58E+01	9.00E+00
告示濃度比総和 (主要7核種)		4.62	3.82	4.38	4.97	

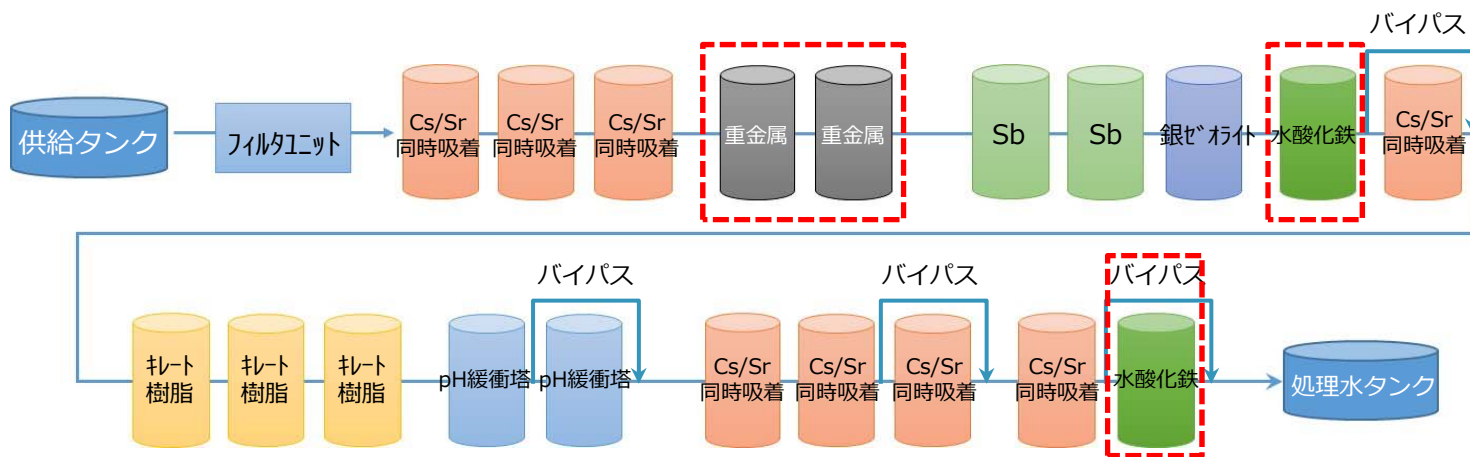
※：表中 青文字表記が告示濃度限度超過値

### 3. 吸着塔配置の見直し

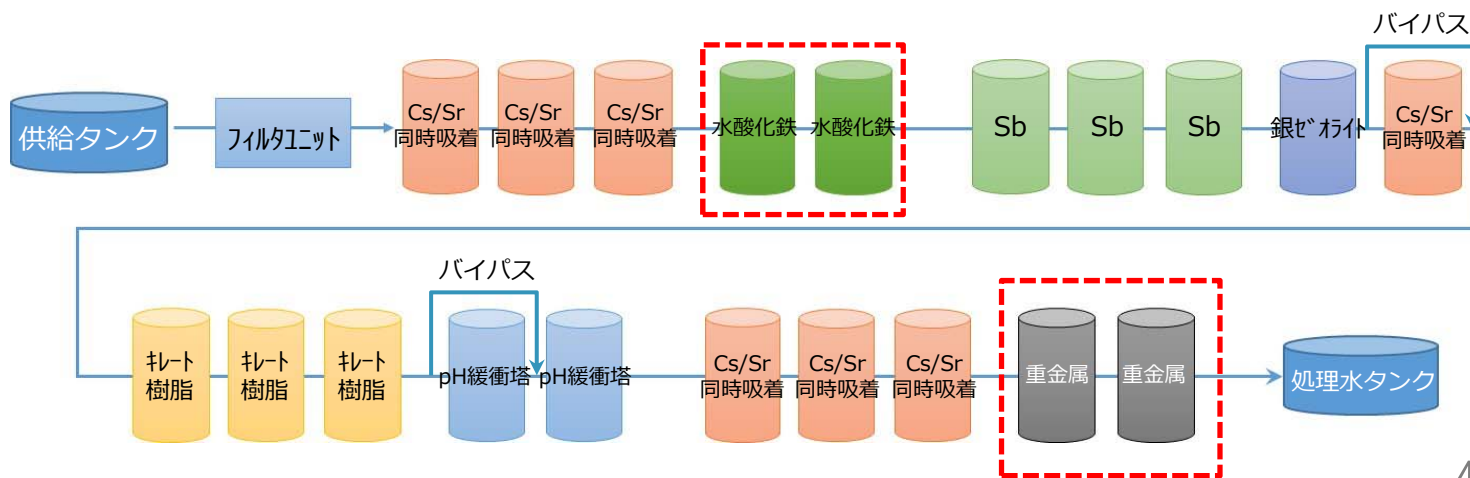
- 2015年度，除去処理性能達成当時の吸着塔構成に対し，今回，更なる系統運用の改善を志向して，水酸化鉄塔・重金属塔などの配置を変更

2015年度当時の  
吸着塔配置

告示濃度比総和1未満の  
除去処理性能確認



今回の  
吸着塔配置



**【参考】**

2021/9/30 第94回廃炉・汚染水・処理水対策チーム会合/事務局会議 資料3-1より抜粋

# 高性能ALPSサンプルタンクの 水移送について

2021/ 9/ 30

---

**TEPCO**

東京電力ホールディングス株式会社

# 1. 高性能ALPSサンプルタンクの水移送について

## 【経緯】

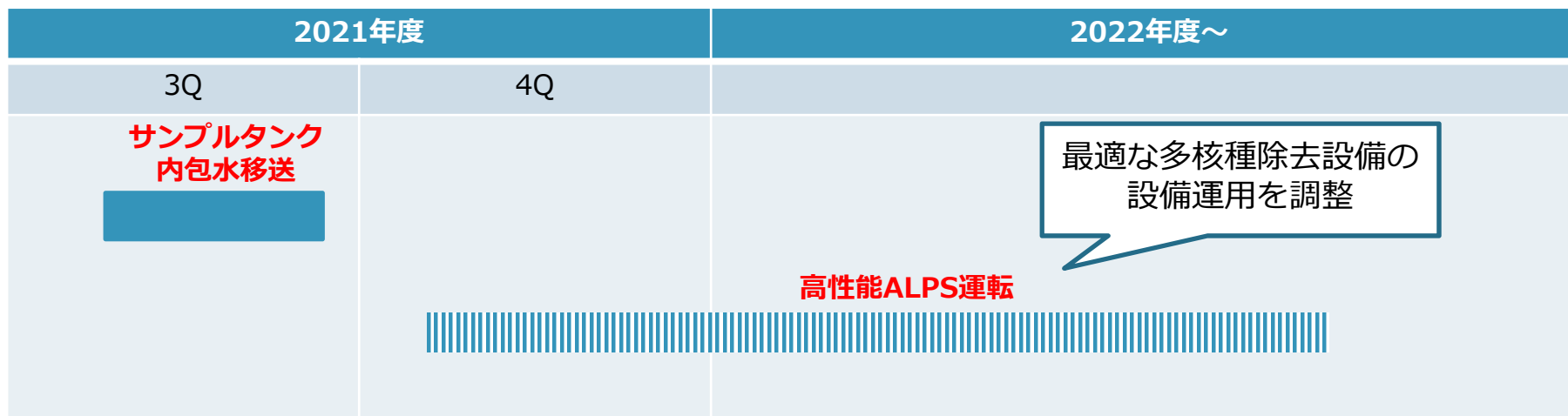
- 1Fの多核種除去設備（ALPS）は、既設ALPS（2013年3月～）・増設ALPS（2014年9月～）高性能ALPS（2014年10月～）の3設備がある。 ※括弧内時期は各設備の運用開始時期を示す。
- これまで日々発生する汚染水に対しては、処理量の大きさ・調整のし易さの観点等から、増設ALPS・既設ALPSを稼働させ、高性能ALPSは待機としてきた。
- 今後は二次処理が発生する等、最適な設備運用を行うため、高性能ALPSを適宜稼働させる。

## 【準備作業】

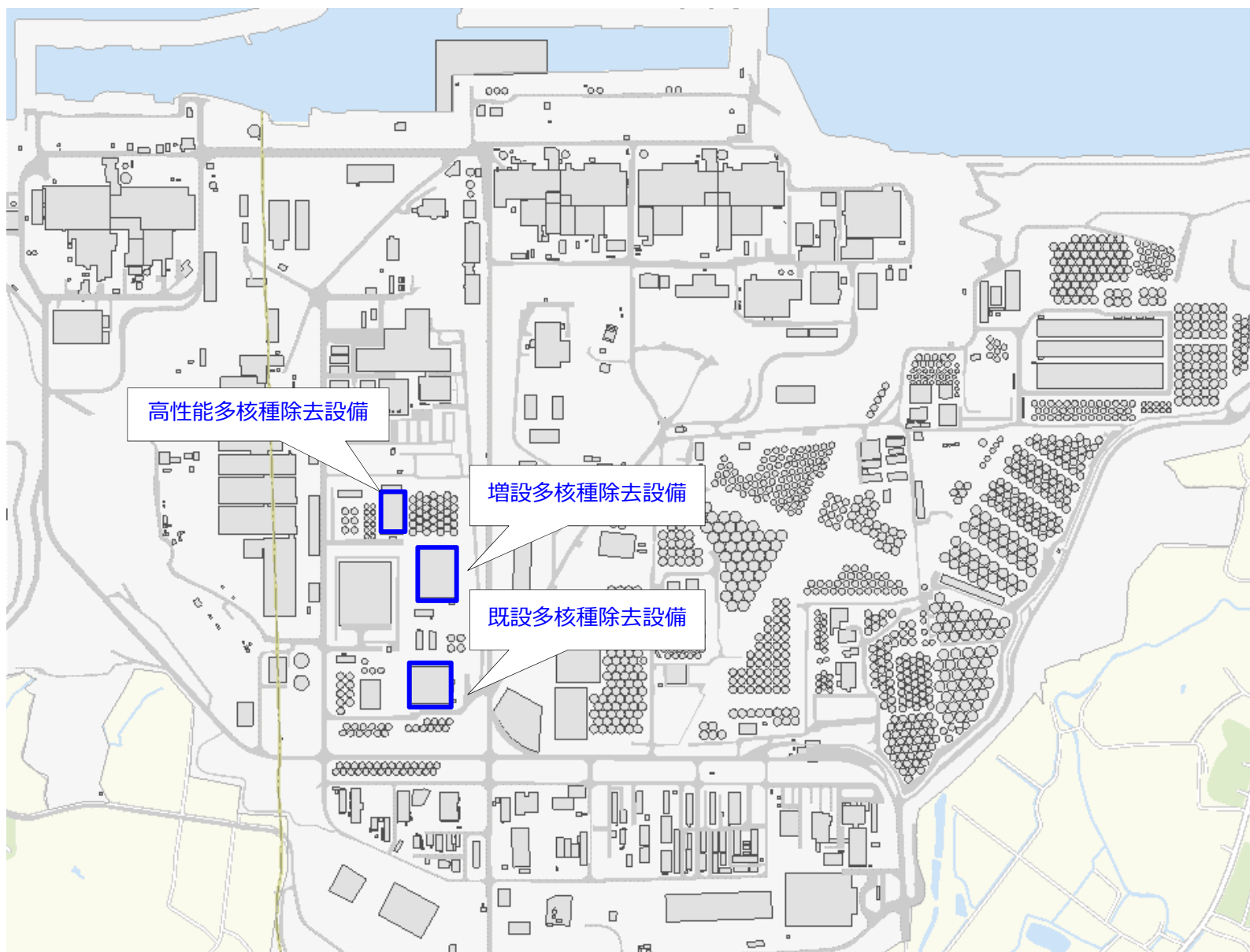
- 高性能ALPSの稼働に向けては、高性能ALPSサンプルタンクに貯留されてるALPS処理水等（告示濃度比2程度）を事前に貯蔵タンク\*に移送（約3,200m<sup>3</sup>）させる予定。

\*移送に伴い、処理水ポータルサイト「告示濃度比総和別（推定）貯蔵量」に反映予定

【高性能ALPSサンプルタンク水移送スケジュール】



## <参考> 配置図





3号機廃棄物地下貯蔵建屋  
原子炉冷却材浄化系廃樹脂貯蔵タンク室  
漏えい樹脂の回収状況について

2022年3月31日

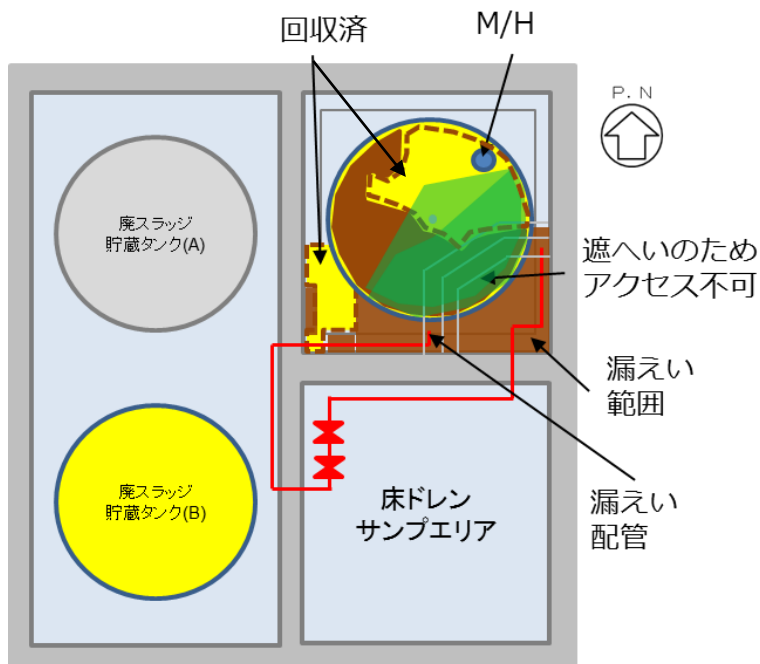


東京電力ホールディングス株式会社

# 1. 概要

- 2020年9月1日 3号機廃棄物地下貯蔵建屋（以下：当該FSTR建屋）地下階の原子炉冷却材浄化系廃樹脂貯蔵タンク（以下：CUW廃樹脂貯蔵タンク※）に接続する配管から廃液および廃樹脂が漏れいしていることを確認。
- 漏れいした廃樹脂は2021年6月より回収作業を開始し、当該FSTR建屋の廃スラッジ貯蔵タンク（B）に移送していたが、回収が困難であったことから、2021年7月に作業を中断した。
- 回収方法を再検討し、2021年12月中旬より作業を再開。タンク外は概ね回収が完了したが、タンク内については課題が見つかっており、新たな工法を検討中。

※ CUW系のろ過脱塩器で使用する粉末状の樹脂が、使用後に廃樹脂として送られ、貯蔵するためのタンク。  
なお、CUW系は震災後未使用。



タンク外（2020年9月10日撮影）



## 2. 回収状況

### 【タンク外】

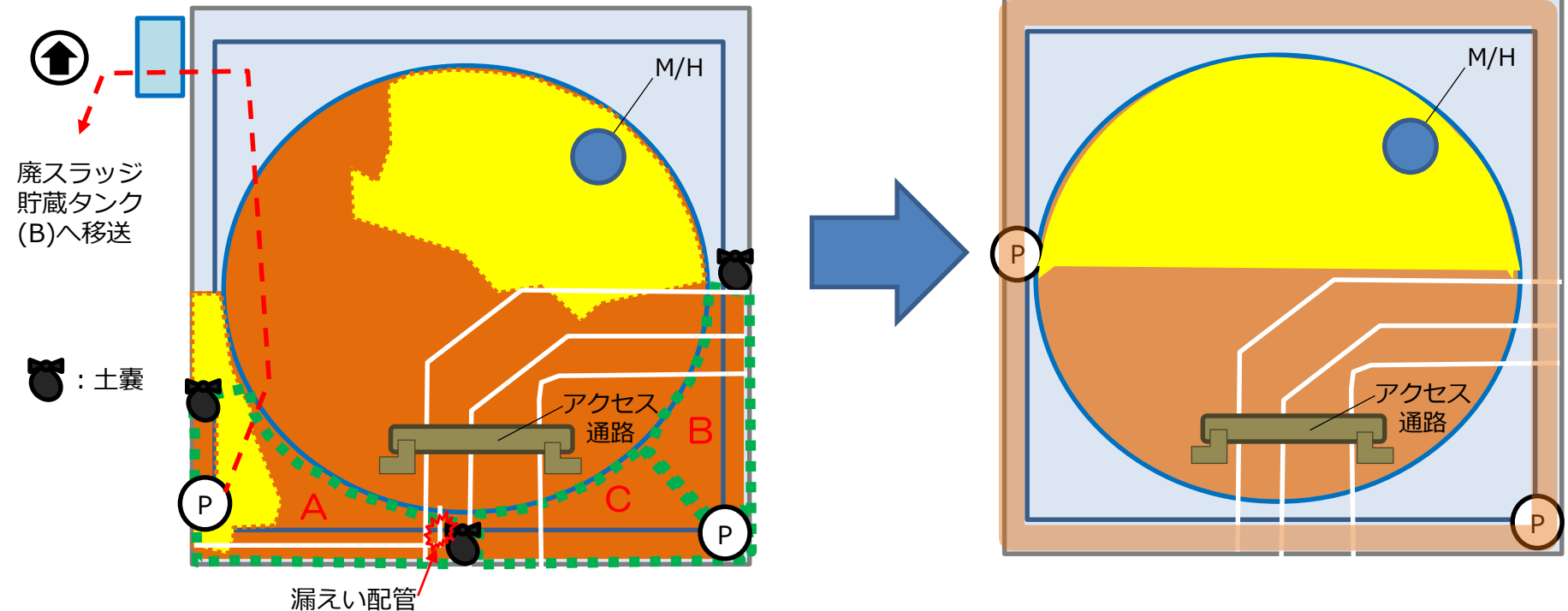
- 土嚢でエリアを分けて（下図A～C）回収し全体的に回収できている。現状では床面全体にうっすら残存している程度。

### 【タンク内】

- M/Hから散水し、漏えいした配管からタンク外へ樹脂を排出、タンク外で回収を実施したが、水は排出されるものの樹脂の排出が少ない。
- またM/Hからタンク底部にポンプを設置しタンク内での回収を実施したが、漏えい配管側に向けて勾配があり、ポンプ側（M/H側）に樹脂が集まらず、勾配が低い南側の回収が困難。
- いずれのやり方も、進捗はあるものの時間が掛かっており年度内に回収は困難な状況。

<2021年12月>

<2022年2月末 現在>



### 3. タンク外回収状況

2020年9月

2022年2月

2021年12月

2022年2月

<2022年2月末 現在>

M/H

アクセス通路

P

P



## 4. 課題

### ◆ タンク内回収の新たな工法

タンク開口部がM/Hのみであること、また漏えい配管からタンク外へ排出させようとしたが樹脂がうまく排出しないことから、勾配が低い位置（漏えい配管側）のタンク天板に開口部を設け、ポンプ設置する等の検討を行う。

タンク内部（M/Hより撮影）



【2020/9/10】

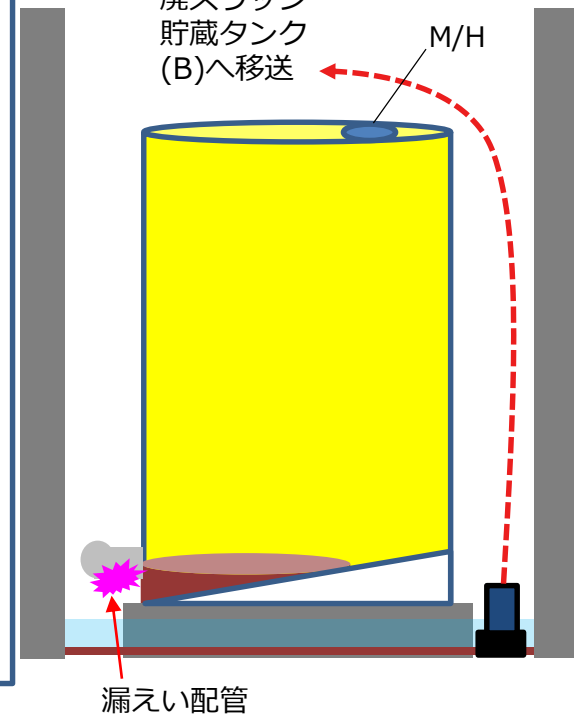


【2022/2/9】

原子炉冷却材浄化系  
廃樹脂貯蔵タンク

廃スラッジ  
貯蔵タンク  
(B)へ移送

M/H

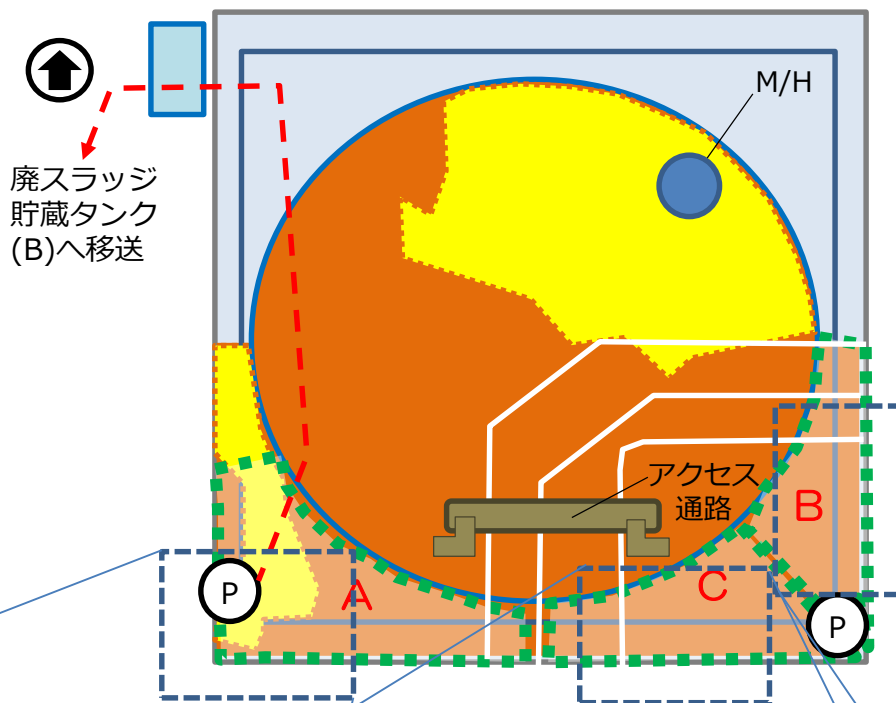




# 5. スケジュール



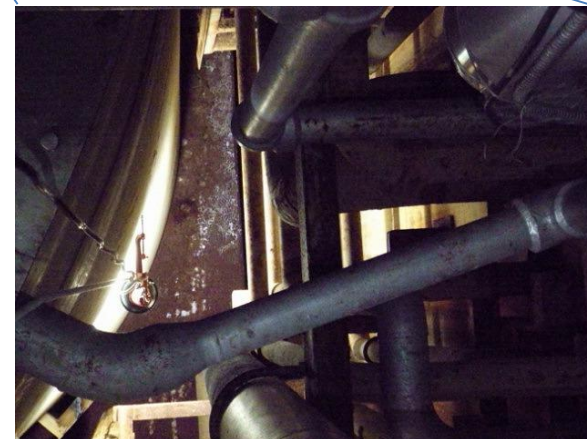
以下、参考資料



南西コーナー



南エリア

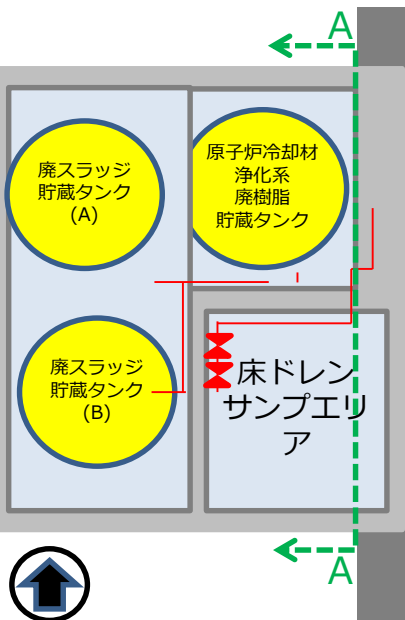


南東エリア

(参考) 現場の状況 (イメージ)

A~A 矢視

1階 T.P 8764mm



床ドレン  
サンプエリア

水位T.P.-1553mm※2

床ドレンサンプ

原子炉冷却材浄化系  
廃樹脂貯蔵タンク

底部  
45mSv/h ※1

タンク内残存樹脂  
(約2m<sup>3</sup>)

流出した樹脂  
(約5m<sup>3</sup>)

水位T.P.-1467mm※2

地下1階 T.P -1736mm

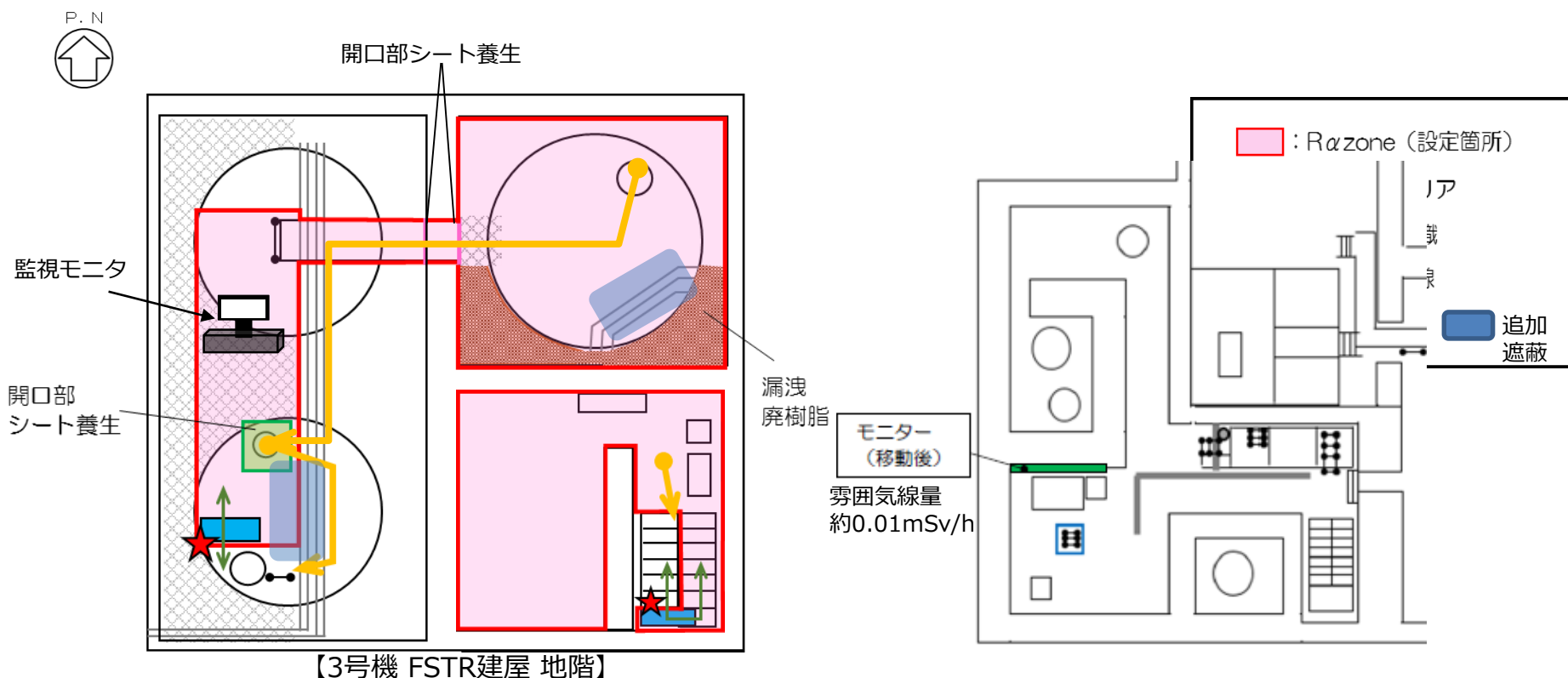
漏えいした廃液 (2020年9月1日採取)

Cs-134	Cs-137	Co-60	全β
検出限界未満 ( $< 2.6 \times 10^2$ )	$9.9 \times 10^4$	$6.7 \times 10^4$	$1.8 \times 10^5$

※1 2020年9月10日時点  
 ※2 2021年12月7日時点

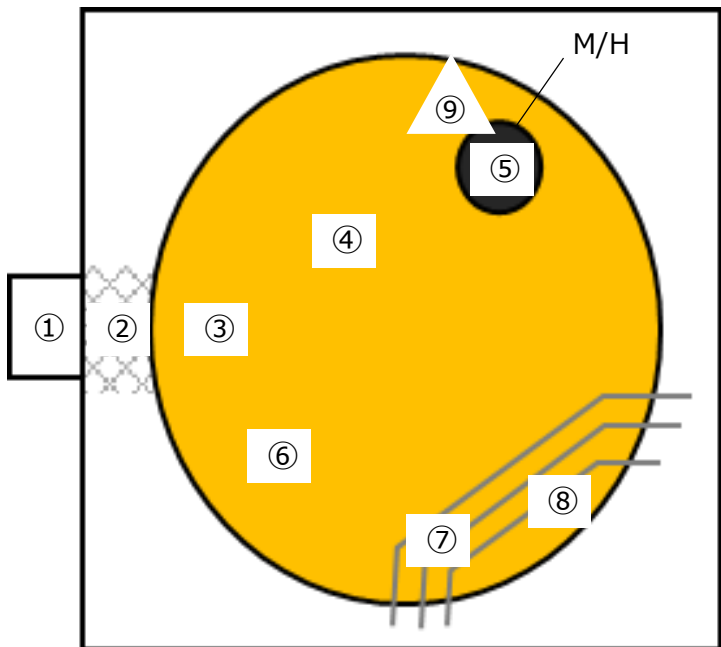
前回回収作業からの追加対策

分類	追加対策	計画線量
遮蔽	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 遮蔽の追加</li> <li>➢ CUW廃樹脂貯蔵タンク天板上の高線量配管部</li> <li>➢ 樹脂回収先の廃スラッジ貯蔵タンク (B) 天板上</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 計画線量：約308人・mSv (対策前：約376人・mSv)</li> <li>■ 個人平均線量：4.40mSv (対策前：5.37mSv)</li> </ul>
低線量エリアの活用	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 監視モニタを低線量エリア (FSTR建屋1階) へ移動</li> </ul>	<p>【実績】</p> <p>総被ばく線量：約244人・mSv</p>
遠隔化	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ジェット洗浄ロボの活用及び低線量エリアでの操作</li> </ul>	<p>個人平均線量：約3.1mSv</p>





CUW廃樹脂貯蔵タンク上部エリア



空間線量率

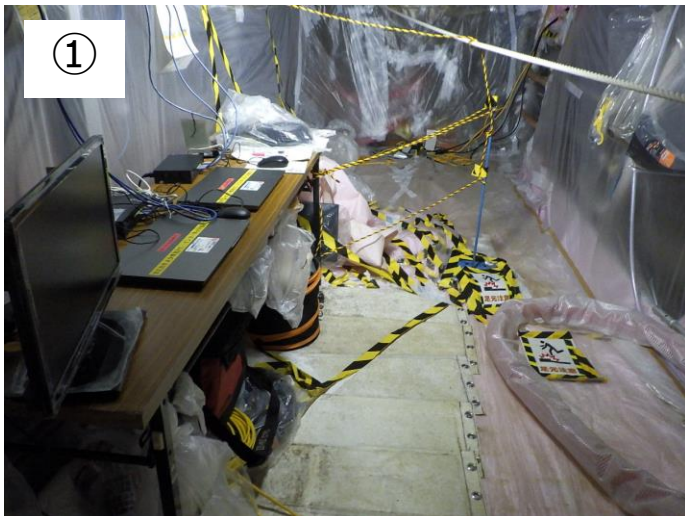
No.	γ線(mSv/h)	
	現在 2022/2/28	回収前 2021/1/18
①	0.4	0.1
②	0.5	2.3
③	0.7	4.0
④	0.7	4.5
⑤	0.7	4.0
⑥	0.9	4.0
⑦	1.6	3.0
⑧	1.8	-

ダスト (2022/2/25)

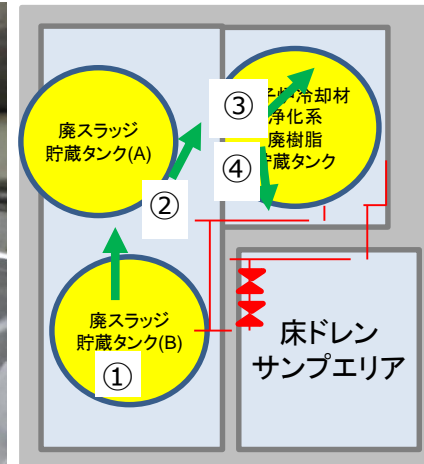
No.	(Bq/cm <sup>3</sup> )	
	α線	β線
⑨	4.6E-08	1.9E-04

装備：全面マスク+アノラック

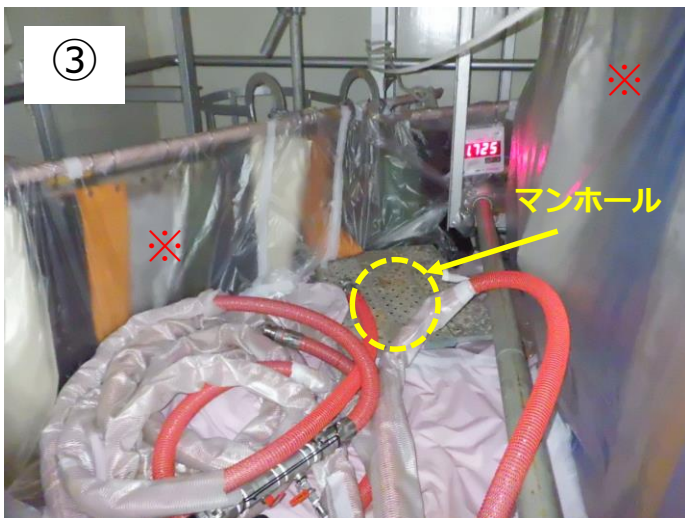
【作業監視用モニター設置状況】



【CUW廃樹脂貯蔵タンク入口】



【CUW廃樹脂貯蔵タンク内廃樹脂回収作業エリア】



【CUW廃樹脂貯蔵タンク外廃樹脂回収作業エリア】



※  
遮へい材設置状況

## (参考) 他号機FSTR建屋内タンクについて

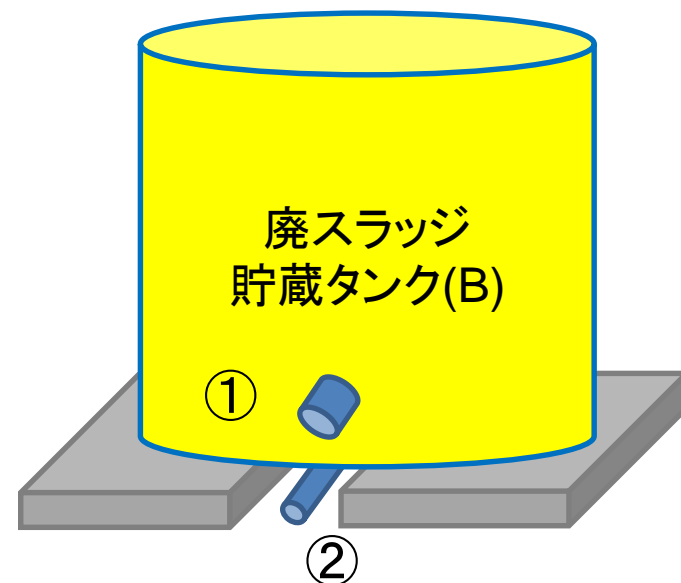
まずは、周辺サブドレン水位を低下させており、本設の移送ポンプが設置されていない1～4号機のFSTR建屋について、以下の通り調査を実施した。

設置場所	機器名称	タンク容量 (m <sup>3</sup> )	貯蔵量※ (m <sup>3</sup> )	タンク 材質	タンク下部 接続配管 材質	備考
1・2号機	廃スラッジ貯蔵タンク	840	約540	SUS	SUS	
	廃樹脂貯蔵タンク	310	約280	SUS	SUS	
2号機	廃スラッジ貯蔵タンク	500	約440	SUS	SUS	
	廃樹脂貯蔵タンク	200	約170	SUS	SUS	
3号機 (旧FSTR)	原子炉冷却材浄化系廃樹脂貯蔵タンク	120	(約90) 漏えい前	SUS	STPG38	配管漏えい (本事象)
	廃スラッジ貯蔵タンク (A)	100	約7	SUS	STPG38	タンク 変形あり
	廃スラッジ貯蔵タンク (B)	100	約80	SUS	STPG38 切断・閉止済	半分程度ス ラッジ
3号機 (増設FSTR)	廃スラッジ貯蔵タンク	300	約250	SUS	SUS	
	廃樹脂貯蔵タンク	140	約90	SUS	SUS	
4号機	廃スラッジ貯蔵タンク	320	約130	SUS	SUS	
	使用済樹脂貯蔵タンク	160	0	SUS	SUS	

タンク下部の接続配管が炭素鋼であった箇所は、今回事象と同じ建屋内の廃スラッジ貯蔵タンク (A) であるが、内包量が少なく影響は低い。

※ 震災以前の運転日誌で確認できた範囲で整理したもの

- 2021年1月19日に廃スラッジ貯蔵タンク(B)の外観点検を実施
- タンク下部接続配管は切断・閉止してあることを確認
- タンク出口配管およびドレン配管閉止溶接部に腐食等が無いことを確認
- タンク内・外面に有意な腐食等が無いことを確認



廃スラッジ貯蔵タンク仕様

容量[m <sup>3</sup> ]	100
板厚[mm]	6
高さ[mm]	5950
胴内径[mm]	4800
材質	SUS27HP

①出口配管



②ドレン配管



# ゼオライト土嚢等処理の検討状況について

2022年 3月31日

---

**TEPCO**

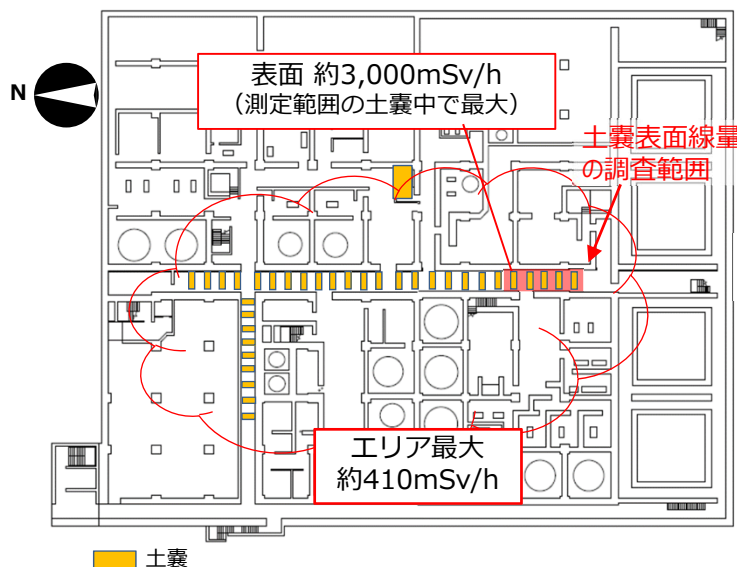
東京電力ホールディングス株式会社



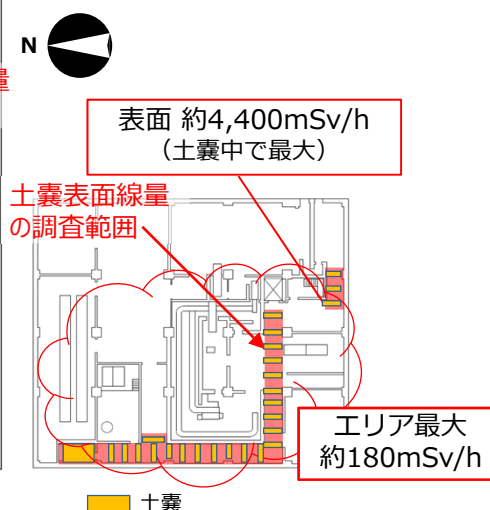
- プロセス主建屋（PMB）、高温焼却炉建屋（HTI）の地下2階（最下階）において、建屋滞留水中の放射性物質を吸着するために設置したゼオライト土嚢・活性炭土嚢が高線量となっていることから、水の遮へい効果が期待できる水中回収を軸として検討を進めている。  
⇒ 回収方法について、取り纏めてご報告。
- PMB・HTI最下階のゼオライト土嚢等は2023年度内に回収作業を着手する計画であるが、早期作業着手と作業効率化を目的とし、回収作業を“集積作業”と“容器封入作業”とに分けて実施する。
- 集積及び容器封入作業はROV等を使用した遠隔操作にて行う。ゼオライト土嚢等はそれぞれの建屋内にて脱水処理し、容器に封入する。その後は33.5m盤の一時保管施設へ輸送し、保管する計画。
- PMB・HTIは大雨時の1~4号機建屋滞留水の一時貯留等で使用する可能性があることから、最下階のゼオライト土嚢等の集積及び容器封入作業は同時に実施せず、順番に作業を行う。2024年内の作業完了を目標とし、その後はPMB・HTIの床面露出を行う。

# 1. プロセス主建屋及び高温焼却炉建屋最下階の現状

- PMB, HTIはゼオライト土嚢・活性炭土嚢を最下階に敷設した後、建屋滞留水の受け入れを実施しており、現在は高線量化している。
  - これまでの調査により判明した最下階の状況は以下の通り。
    - PMB, HTIの最下階の敷設状況をROVで目視確認済（下図参照）。
    - 土嚢袋は概ね原形を保っているが、劣化傾向があり、一部の袋に破損がみられる状況。
    - 確認された土嚢表面の線量はPMBで最大約3,000mSv/h, HTIで最大約4,400mSv/h。
    - 空間線量は、水深1.5m程度の水面で、PMBは最大約410mSv/h, HTIは最大約180mSv/h。
    - ゼオライト土嚢は主に廊下に敷設され、セシウムを主として吸着しているため表面線量が非常に高い状況。活性炭土嚢は主に階段に敷設されており、多核種を吸着。
- ➡ 水の遮へい効果が期待できる水中回収を軸として、検討を進めている。



PMBにおける土嚢と環境線量



HTIにおける土嚢と環境線量

## ゼオライト土嚢等の推定敷設量

建屋	種類	推定敷設量
PMB	ゼオライト	約 16 t
	活性炭	約 8 t
HTI	ゼオライト	約 10 t
	活性炭	約 7.5 t

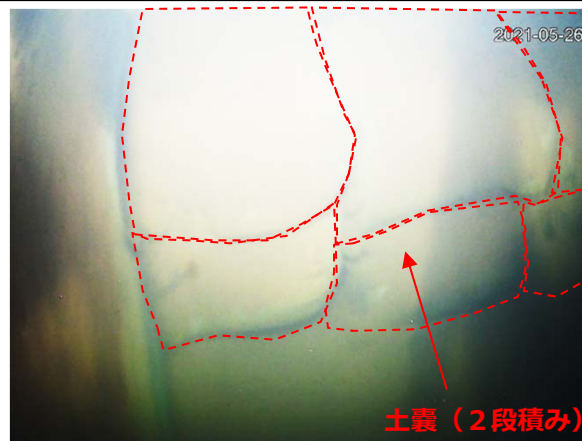
# 【参考】プロセス主建屋及び高温焼却炉建屋最下階の調査

- ゼオライト土嚢等の敷設位置と作業に干渉する物の有無等を詳細に確認するため、ボート型ROVにて調査を実施（2021年5月～8月）。

➡ ゼオライト土嚢等を敷設した全域の調査・視認が出来た。一部、土嚢袋は破損しているものの、概ね土嚢の原型は保持していることを確認。一部、干渉物があることも確認。



① 最下階の様子 (PMB) (水上)



② 最下階の様子 (HTI) (水中)

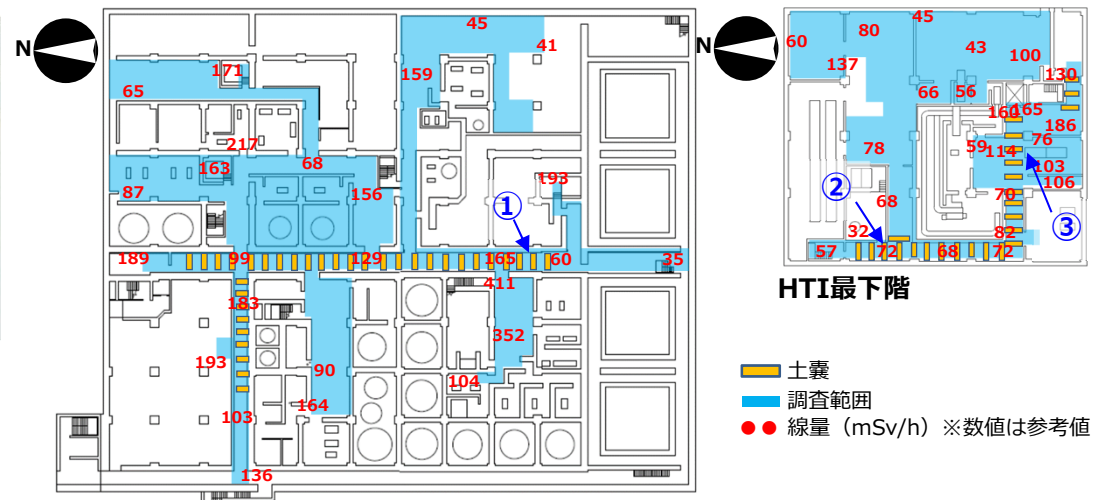


③ 干渉物の例 (HTI)



## 調査に使用したボート型ROV

- ・ 市販水中ROVをボート化改造 (内製化)
- ・ カメラと線量計を追設し、水面上と水面下を同時撮影
- ・ 水面を航走し、水中の濁りを抑制

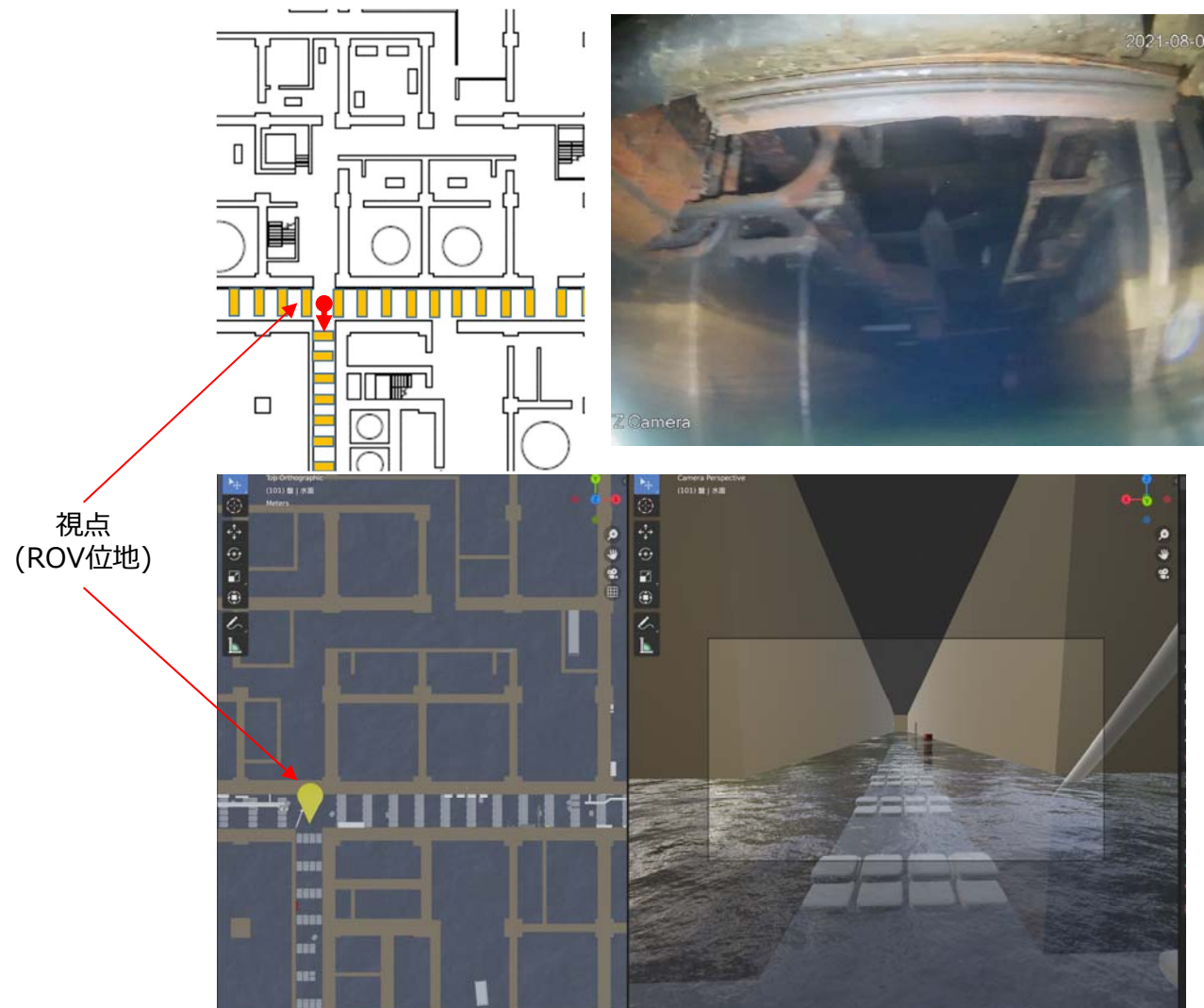


PMB最下階

ゼオライト土嚢等位置とエリア線量

## 【参考】最下階の状況の3D化

- 最下階調査をして得られた、最下階の映像情報から、3Dマップを作成し、集積・容器封入装置の設計のために活用中。
- 今後、集積・容器封入作業時のシミュレーションや訓練にも活用していく。



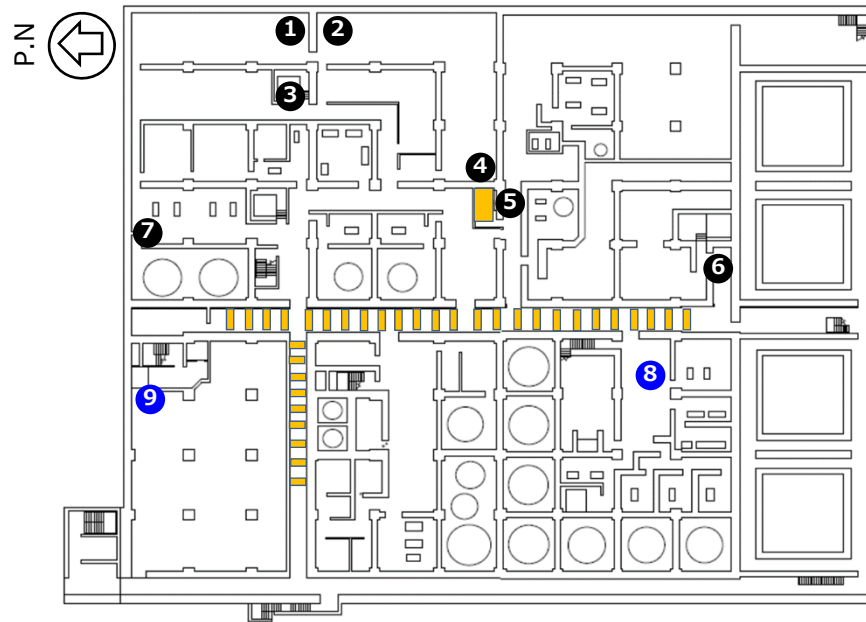


## 【参考】PMB地下階の線量調査結果について（1/2）

- ゼオライト土嚢処理に向けた調査の一環で、PMB※1の地下階の線量調査を実施したところ、ゼオライト土嚢等が敷設されていない箇所の一部に、これまで床面露出した1～4号機地下階の一部でも確認されたような、1,000mSv/hを超える箇所があることを確認。
- 高線量となっている要因を検討するため、γカメラによる調査を実施。  
→ 下図、⑧、⑨。次頁参照。

※1 PMBは地下2階構造であり、現状、B2Fに滞留水があり、B1Fは露出状態。

なお、1Fの開口部はダスト飛散防止の養生を実施しており、建屋内ダスト濃度等に有意な変動は確認されていない。



PMB B2F平面図

■ 土嚢

	最大線量※2	最大線量の観測高さ
①	185 mSv/h	B2F床面付近
②	190 mSv/h	B2F床面付近
③	500 mSv/h	B2F床面付近
④	310 mSv/h	B2F床面付近
⑤	980 mSv/h	B2F床面から1m程度
⑥	1800 mSv/h	B2F床面から2m程度
⑦	300 mSv/h	B2F床面から1m程度
⑧	1600 mSv/h	B1F床面付近
⑨	1000 mSv/h	B2F床面から5m程度

※2 2020年11月 測定。

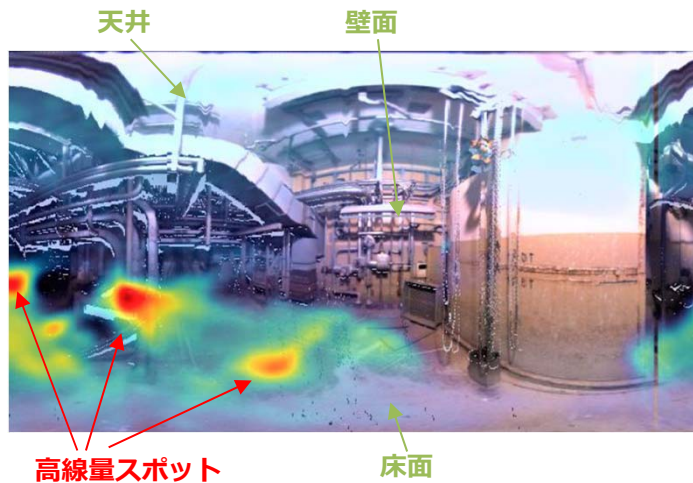
なお、調査時の水深はB2F床上2.5m程度。



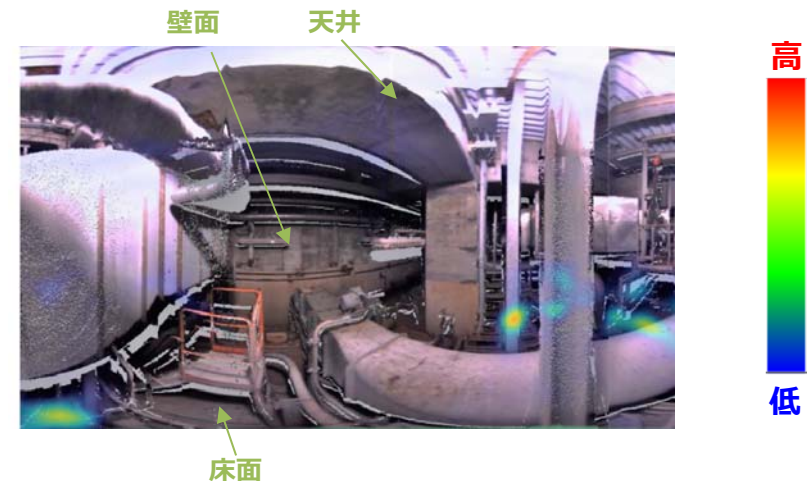
## 【参考】PMB地下階の線量調査結果について（2/2）

- PMB地下階に確認された高線量箇所について、 $\gamma$ カメラ調査※を実施。
  - ⑧の箇所については、階段室付近の床面に高線量スポットがあることを確認。使用後のセシウム吸着装置（KURION）吸着塔の洗浄排水を流していた経緯があることから、スラッジ類（吸着材の微粉等）の影響と考えられる。なお、部分的な高線量スポットであり、地上階への線量影響はほとんど無い状況のため、ゼオライト回収作業等には支障がない。
  - ⑨の箇所については、干渉物等の影響で $\gamma$ カメラ調査による高線量スポットは見つからないが、図面や位置関係から推測すると、建屋滞留水に浸漬した配管等の保温材による影響と考えられる。なお、当該箇所も部分的な高線量スポットであり、地上階への線量影響はほとんど無い状況。
- 高線量スポットについては、1～4号機地下階同様、スラッジ回収等を通じた線量低減を検討していく。

※2021年10月～2022年2月に実施



PMB  $\gamma$ カメラ画像（⑧箇所）



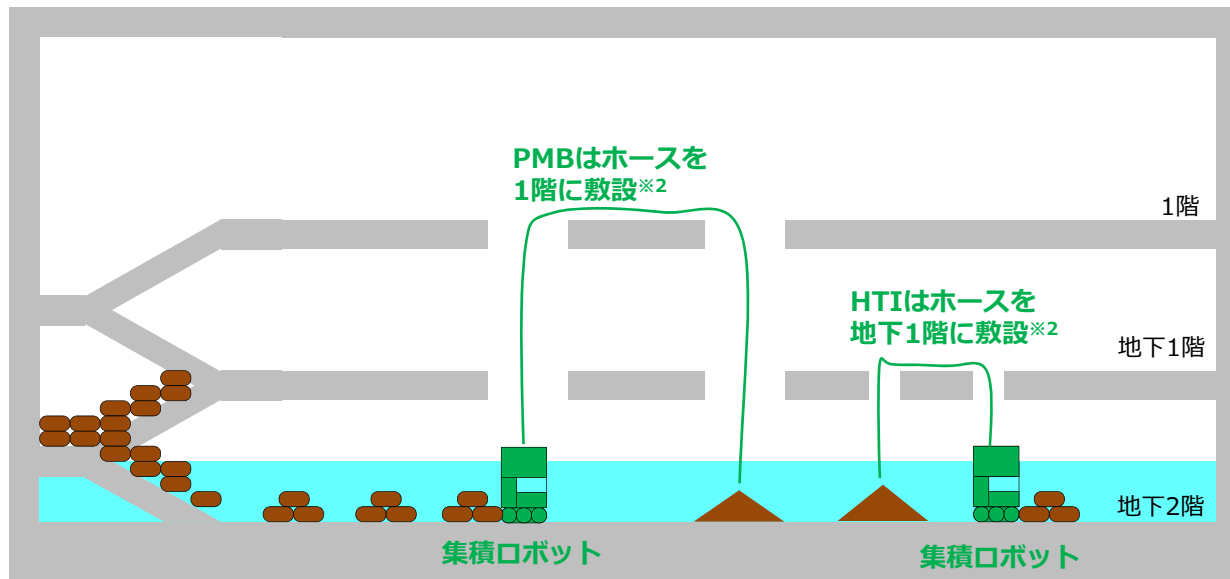
PMB  $\gamma$ カメラ画像（⑨箇所近傍）

## 2. 検討中の処理方法の概要（1 / 2）

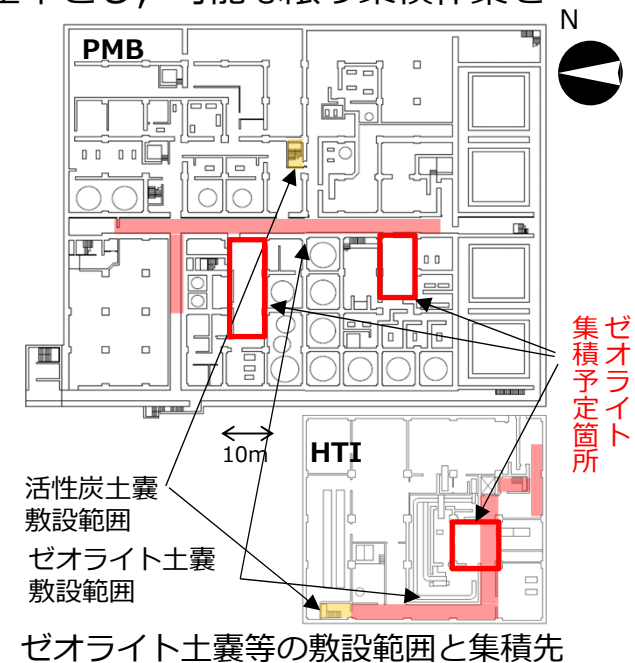
■ PMB・HTIの最下階のゼオライト土嚢等は回収作業を“集積作業”と“容器封入作業”に分け、作業の効率化を図ることを計画

### ステップ① 集積作業

- ✓ ゼオライト土嚢等について、作業の効率化による工期の短縮（完了時期の前倒し）を目的に、容器封入作業の前に集積作業を計画。
- ✓ 集積ロボット（ROV+ポンプ）を地下階に投入し、ゼオライトを吸引し、集積場所に移送する。
- ✓ 建屋地下階から建屋地下階へのゼオライト移動であり、地上階での作業がほとんどないこと※1から、作業の早期着手が可能。
- ✓ 並行して準備を進めている容器封入作業を開始するまでの期間を基本とし、可能な限り集積作業を行う。



ゼオライトの処理イメージ



ゼオライト土嚢等の敷設範囲と集積先

※1 地上階でのダスト対策、線量低減対策等が不要であり、作業難易度が比較的高くない

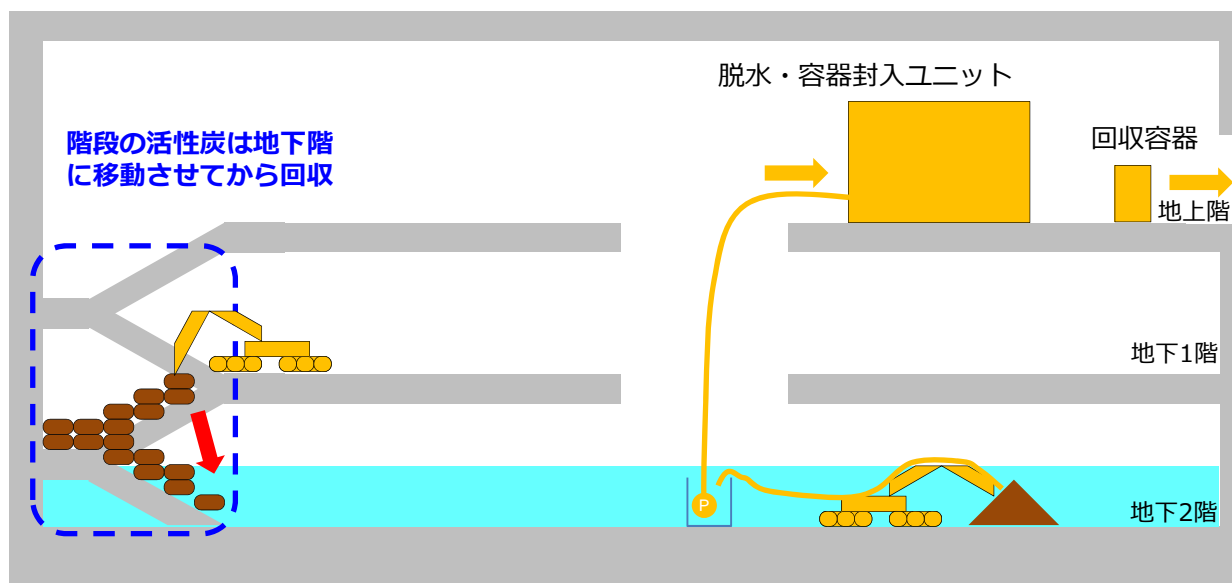
※2 PMB地下1階は高線量環境のため作業員の立入が出来ないが、HTI地下1階は比較的線量が低く、作業員の立入が可能

## 2. 処理方法の概要 (2 / 2)

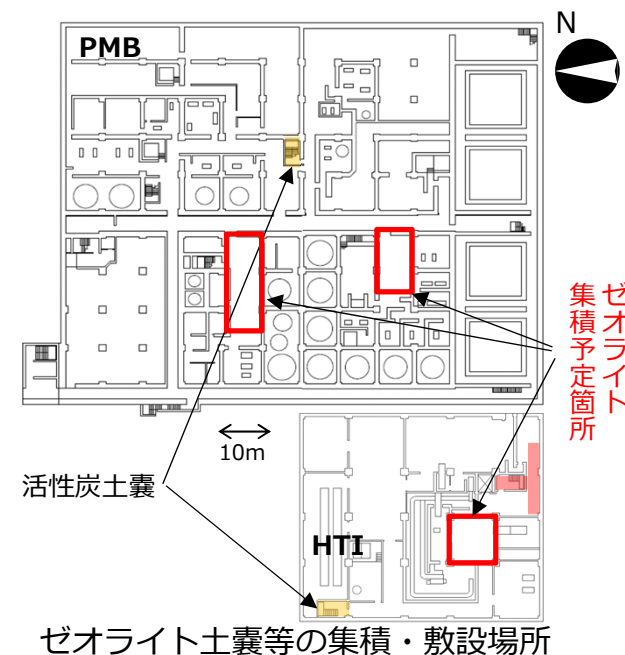
### ステップ② 容器封入作業

- ✓ 集積されたゼオライト※を回収ロボット（ROV+ポンプ）で地上階に移送し、建屋内で脱塩、脱水を行ったうえ、金属製の保管容器に封入する。その後は33.5m盤の一時保管施設まで運搬する計画。
- ✓ 階段に敷設されている活性炭土嚢はROVを用いて、地下階に移動させた後、上記と同様に回収する。

※ ゼオライト土嚢は概ね集積される計画であるが、干渉物があるエリア等、限られた期間内では一部集積できない可能性もあることから、回収ロボットは広範囲で作業することを前提に検討を進めている。



ゼオライトの処理イメージ

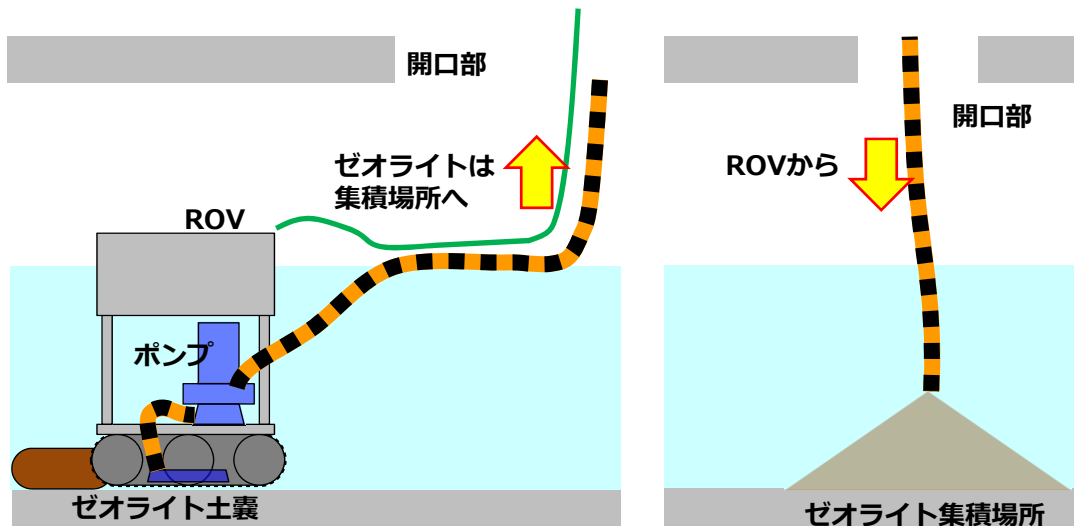


### 3. 1 <ステップ①集積作業>の検討状況

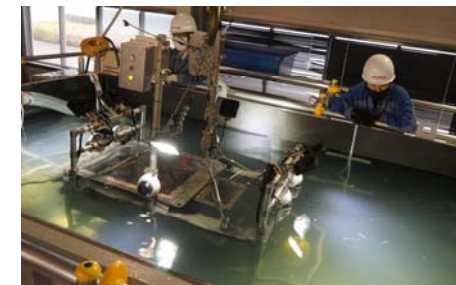
- 集積ロボット（ROV+ポンプ）でゼオライトを吸引し、集積予定の場所まで移送する。
  - ✓ 試作機を作り、モックアップ（水槽内のゼオライト集積）を実施。モックアップ用水槽内のゼオライトは、遠隔で移送可能なことを確認している。
  - ✓ 今後、現場を模擬した環境で、より実機に近い試作機を製作したうえで、現場作業を実施する計画。



開発中の試作機



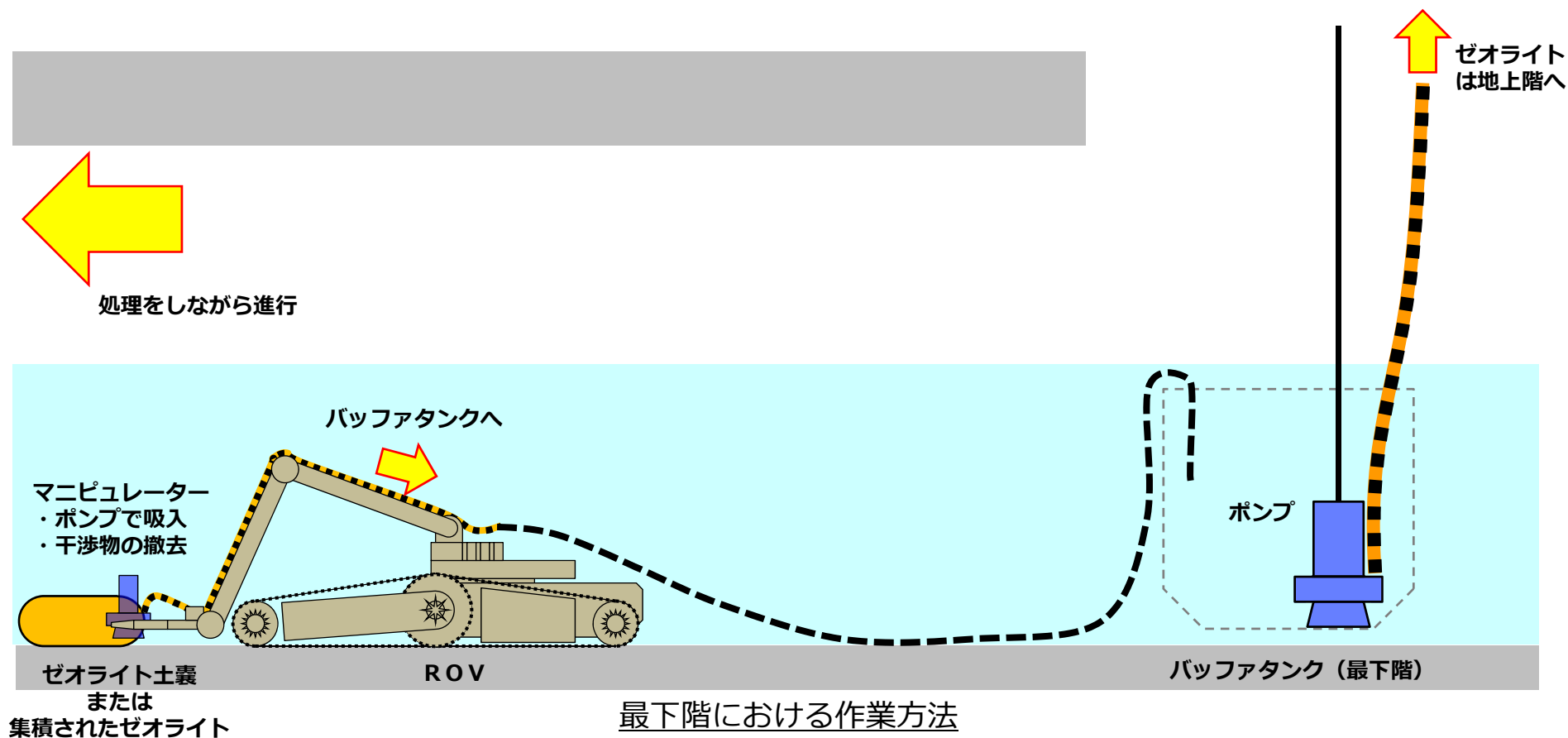
最下階における集積方法



水槽で試験中の試作機

### 3. 2 <ステップ②容器封入作業>の検討状況 (地下階作業)

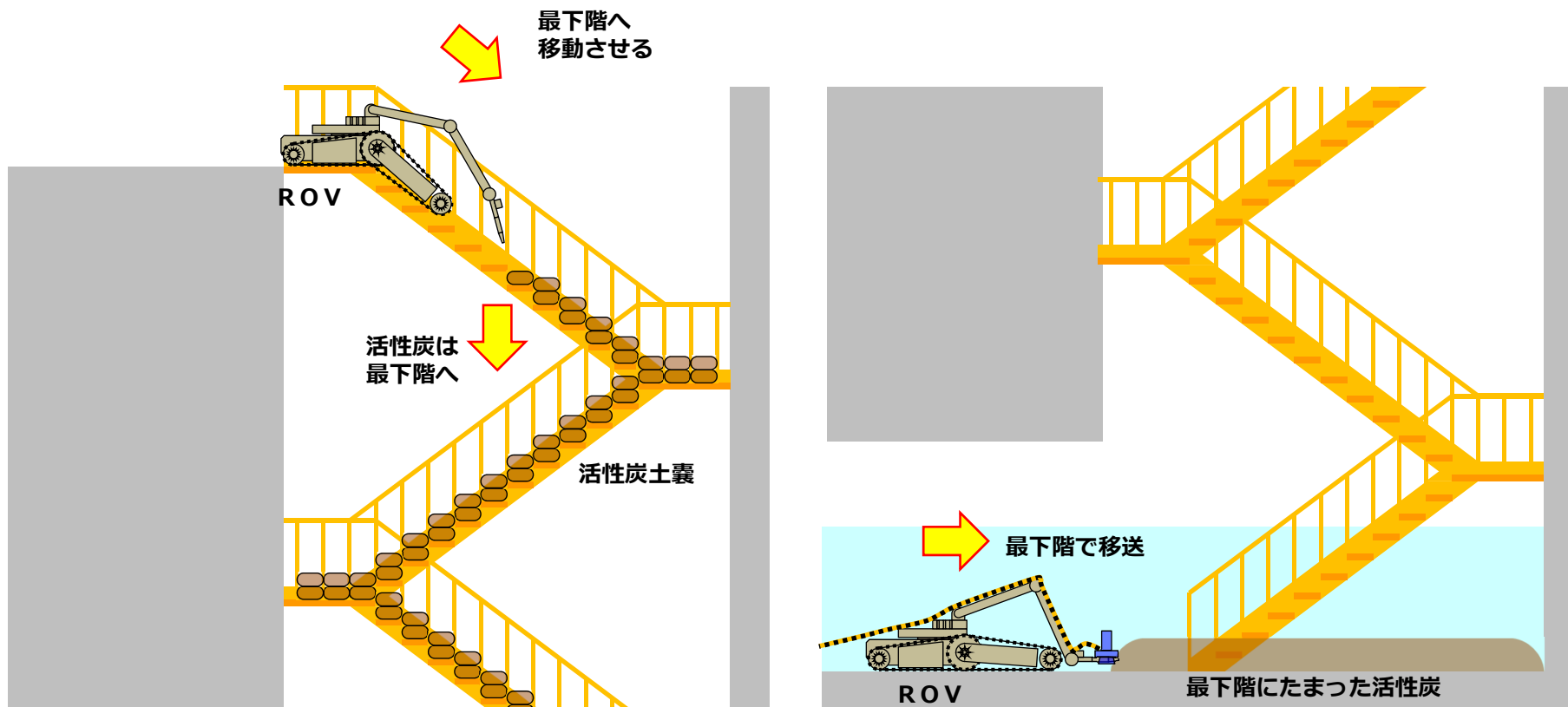
- 回収ロボット (小型ポンプを搭載したマニピュレーター付きROV) を使用し、マニピュレーターでの干渉物の撤去や、ROVに搭載する小型ポンプを利用してゼオライトをバッファタンク (最下階) まで移送する。
- バッファタンクから大型のポンプで地上階に移送する。





### 3. 2 <ステップ②容器封入作業>の検討状況 (階段作業)

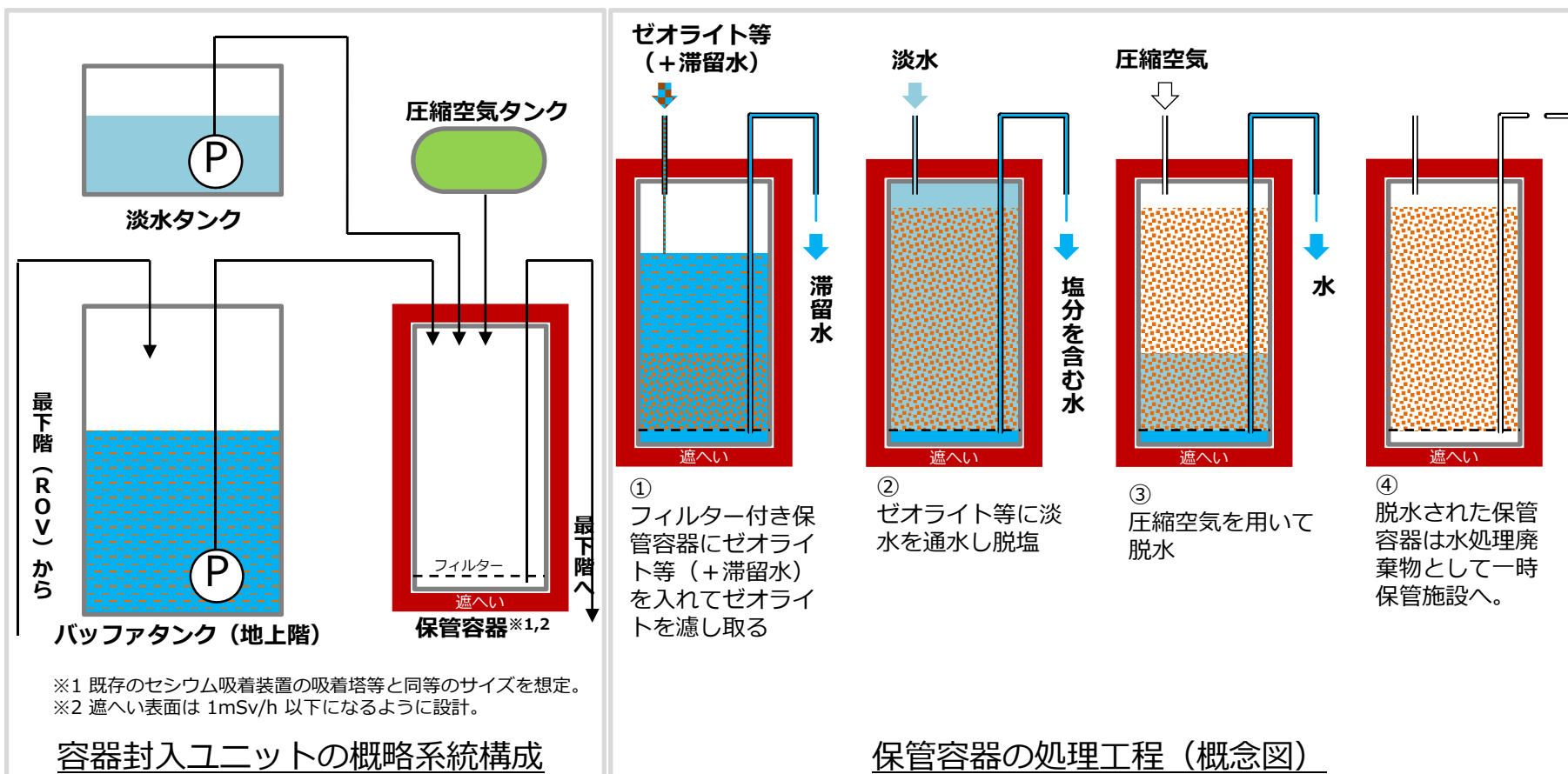
- 階段部においては、地上階からROVを利用して、土嚢袋を最下階に移送し、最下階に積もった土嚢を最下階からROVで移送する。



階段における作業方法

### 3. 2 <ステップ②容器封入作業>の検討状況 (地上階作業)

- ゼオライト等は滞留水と共に地上階へ移送され、建屋内に準備したフィルターが装備されている遮へい付保管容器に入れて脱水する。
- ゼオライト等を容器に封入した後は淡水を通水して塩分を除去し、圧縮空気等を利用して脱水する。
- 脱水後の保管容器は建屋外へ搬出し、33.5m盤の一時保管施設へ輸送する。



## 4. スケジュール

- ゼオライト土嚢等処理は以下に留意し，HTI，PMBの順番で作業を実施する計画。
  - 大雨等の緊急時，PMBまたはHTIを滞留水貯槽として使用する可能性を否定できないため，ゼオライト土嚢処理は片方ずつ実施（PMBとHTIを同時に作業しない）。
  - 地下1階に作業員が立ち入ることができ，土嚢等の敷設面積も小さいことから比較的作業が容易と想定されるHTIから作業を開始し，次にPMBでの作業を実施する。
- 集積作業は2023年度上半期からスタートし，並行して進めている容器封入作業開始までの期間で実施。
- 回収作業の完了時期は集積作業なしを前提とした場合，HTIは2024年度上半期，PMBは2024年内を計画しているが，集積作業の実施による早期完了を目指していく。

※ 新型コロナウイルス感染拡大等による製造業への影響が懸念され，今後，工程が変動する可能性がある

		2021年度	2022年度	2023年度	2024年度	
回収作業	ステップ① 集積	設計	[Green bar]			
		モックアップ	[Green bar]			
		設置	[Green bar]			
		作業(HTI)			[Blue bar]	
		作業(PMB)			[Blue bar]	
	ステップ② 容器封入	基本設計	[Green bar]	▼手法確定		
		詳細設計		[Green bar]		
		モックアップ	[Green bar]			
		製作		[Green bar]		
		設置			[Green bar]	
	作業(HTI)			[Blue bar]		
	作業(PMB)				[Blue bar]	
	実施計画		[Green bar]			

# HICスラリー移替え作業の状況について

2022年3月31日



東京電力ホールディングス株式会社

# 1. 概要

- 多核種除去設備及び増設多核種除去設備での処理に伴い発生したスラリーは、高性能容器（HIC）に收容し保管
- スラリーによるβ線照射影響を受けたHICのうち、積算吸収線量5,000kGy※<sup>1</sup>を超えると評価されたHICについて、スラリーの移替えを実施
- スラリーの移替え作業ではSr-90濃度の低いHIC2基で被ばく低減対策の妥当性を確認した結果を踏まえ、さらなる被ばく低減対策を検討したうえで積算吸収線量が5,000kGyを超えたHICを3基目以降の移替え対象とし、2022年2月に移替えを実施
  - 内部被ばく対策  
作業ハウス内での局所排風機による環境改善やダスト濃度の連続監視により、作業員の内部被ばく及び作業ハウス外へのダスト拡散防止を行う
  - 外部被ばく対策  
スラリー濃度に応じた遮へいを設置し、遠隔治具の活用や防護装備により、作業員の外部被ばく低減を行う

※1 万一落下した場合において構造健全性が確認できている積算吸収線量

移替え作業順	移替え作業実施日	移替え対象HICシリアル No.	保管施設格納時のHICのデータ		
			一時保管施設への格納年月日	保管施設格納時補強体表面最大線量当量率(mSv/h)	収納時Sr-90濃度(Bq/cm <sup>3</sup> )※ <sup>2</sup>
1基目	2021/8/24	PO641180-215	2014/6/1	0.00604	4.23E+04
2基目	2021/12/10	PO653765-498	2016/2/2	0.574	4.04E+06
3基目	2022/2/22	PO641180-248	2014/11/5	7.32	5.15E+07

※2 IRID/JAEAの実スラリー分析データより求めた7.0E+06 Bq/cm<sup>3</sup> per mSv/hを使用



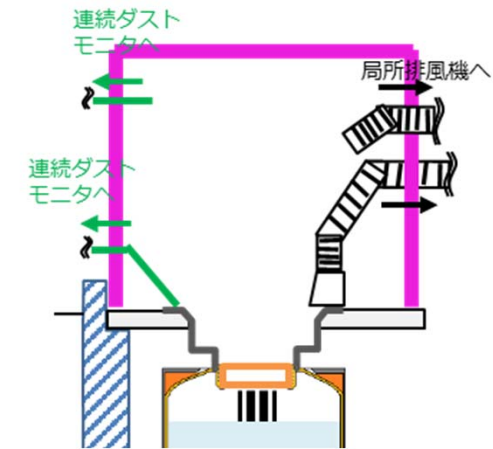
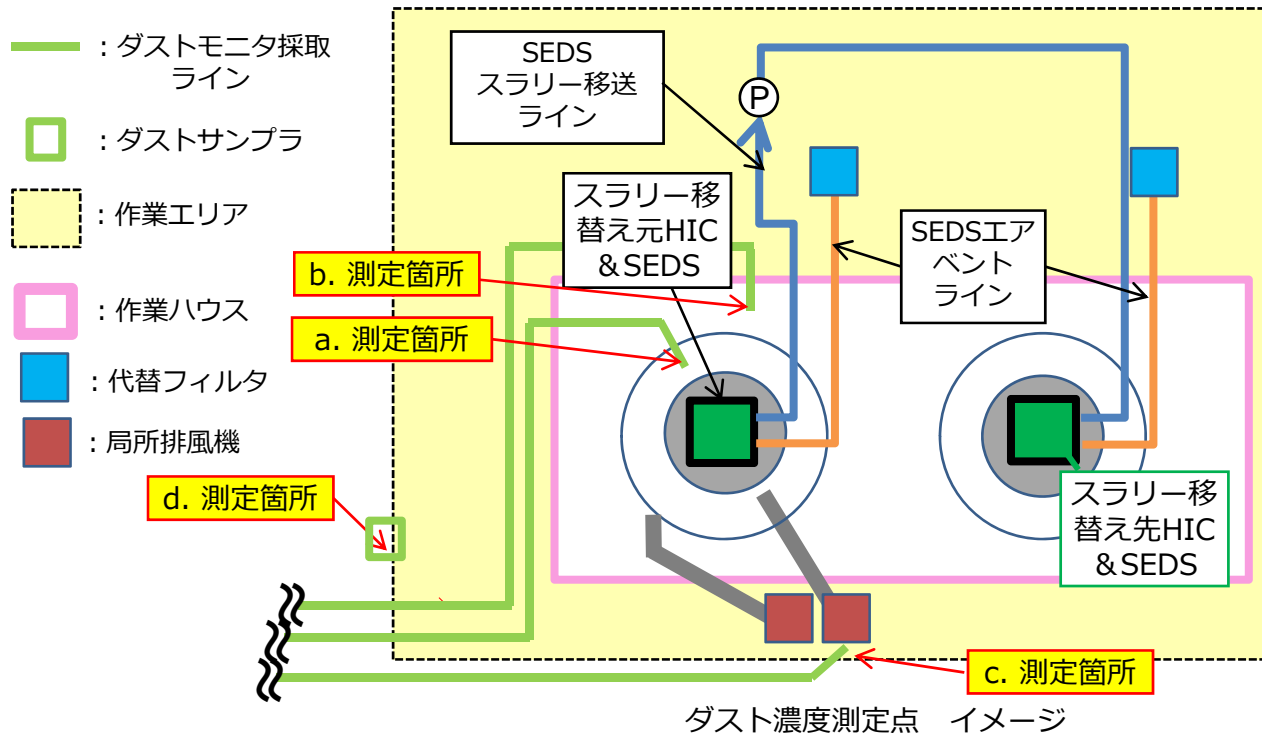
## 2. HIC3基目移替え作業時のダスト濃度(1/7)

### ■ HIC3基目移替え時は以下の箇所でダスト濃度を測定

No.	ダスト測定箇所	測定機器	測定のタイミング
a	HIC開口部近傍※	・連続ダストモニタ(DM)	連続測定
b	作業ハウス※		
c	局所排風機出口		
d	作業エリア境界	・GM汚染サーベイメータ(GMAD)コードレスダストサンプラ(CDS)で集塵したろ紙を測定してダスト濃度を評価	各作業ステップで逐次測定
e-1	代替フィルタ2段目出口(スラリー移替え元)	・連続ダストモニタ(DM)	連続測定
e-2	代替フィルタ2段目出口(スラリー移替え先)		
e-3	代替フィルタ1段目出口(スラリー移替え元)		
e-4	代替フィルタ1段目出口(スラリー移替え先)		

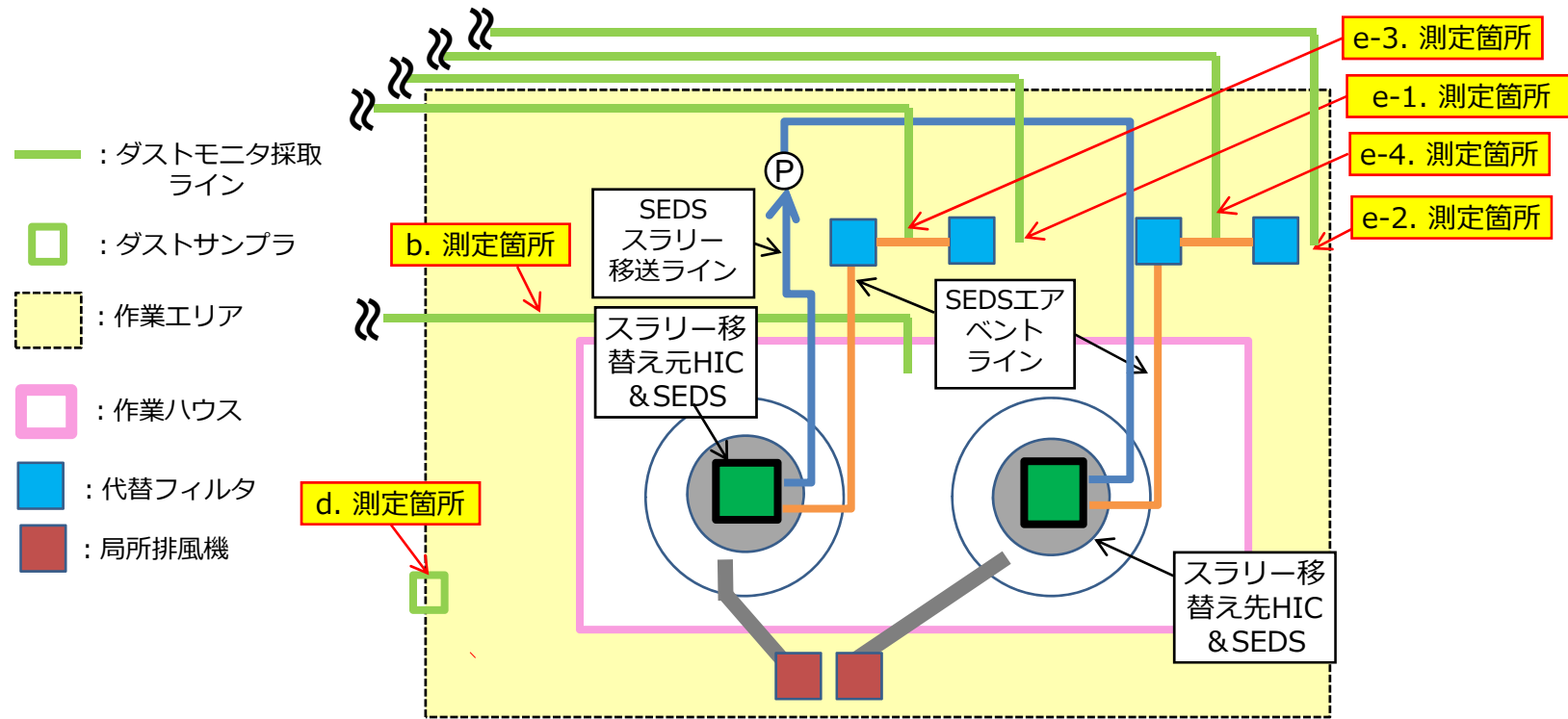
※ 移替え先、移替え元のHICごとに、ダストモニタ採取ラインと局所排風機の位置を変更

### ➤ HIC蓋開放・閉止、SEDS取付け・取外し中の測定点は以下の通り



## 2. HIC3基目移替え作業時のダスト濃度(2/7)

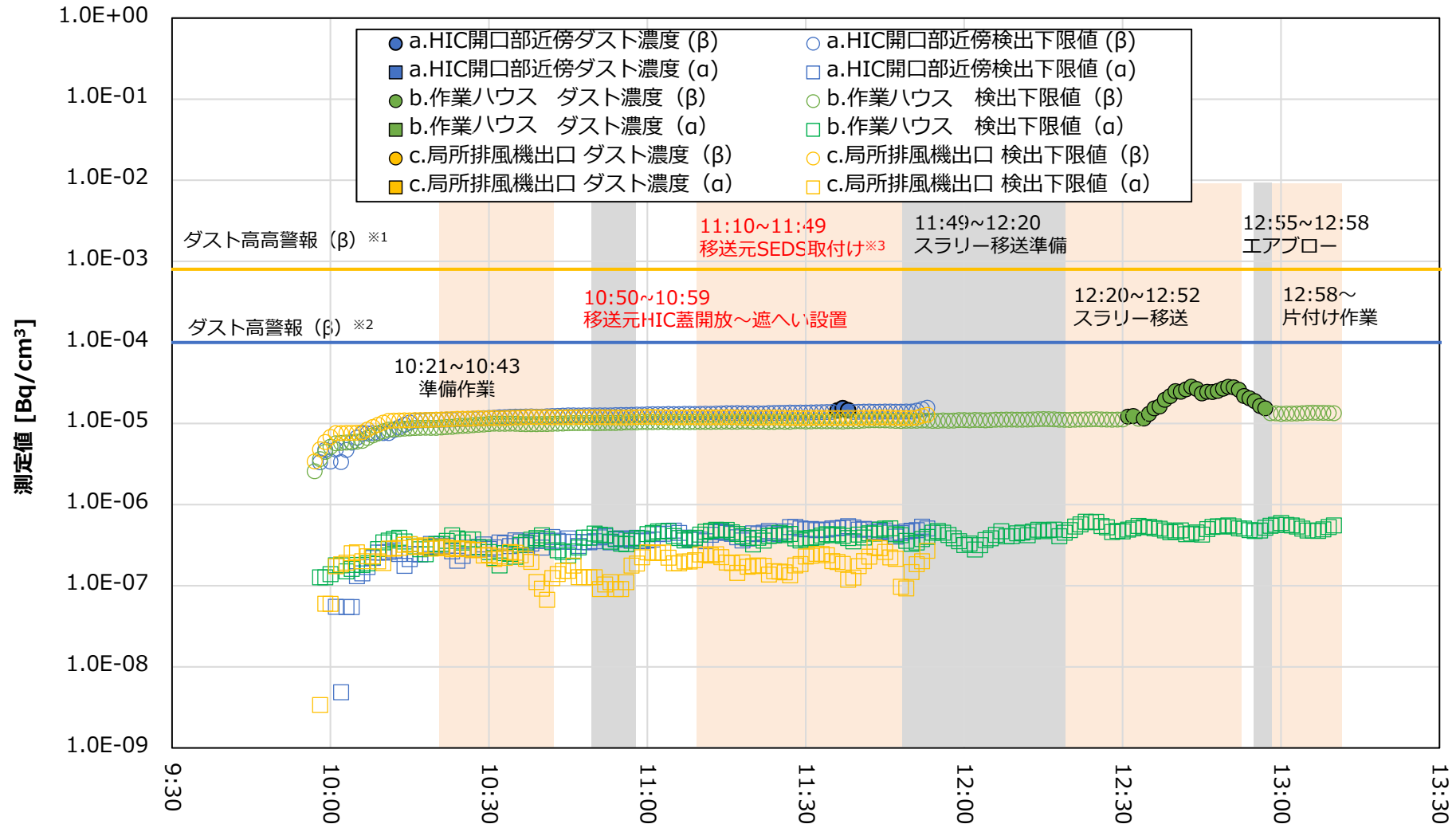
➤ SEDSによるスラリー移送作業中の測定点は以下の通り



ダスト濃度測定点 イメージ

## 2. HIC3基目移替え作業時のダスト濃度(3/7)

### HIC蓋開放、SEDS取付け、スラリー移送時の作業エリアダスト濃度(2/22)

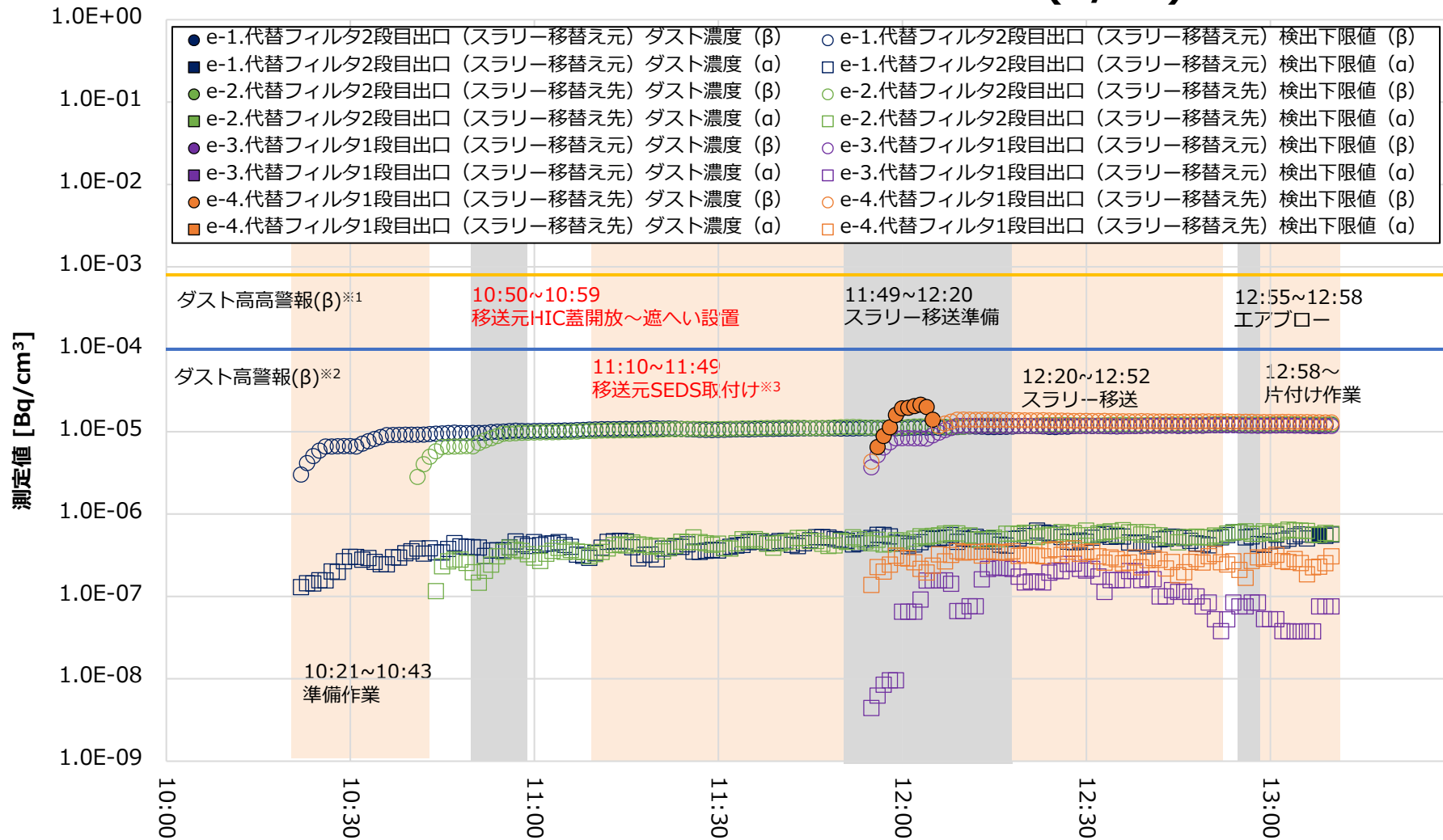


※1 8.0E-4 Bq/cm<sup>3</sup>  
 ※2 1.0E-4 Bq/cm<sup>3</sup>  
 ※3 遮へい撤去~ハウス開放~移送元SEDS取付け~ハウス閉止

赤字：HIC蓋が開放された状態で行う作業

## 2. HIC3基目移替え作業時のダスト濃度(4/7)

### スラリー移送時の代替フィルタ出口ダスト濃度(2/22)

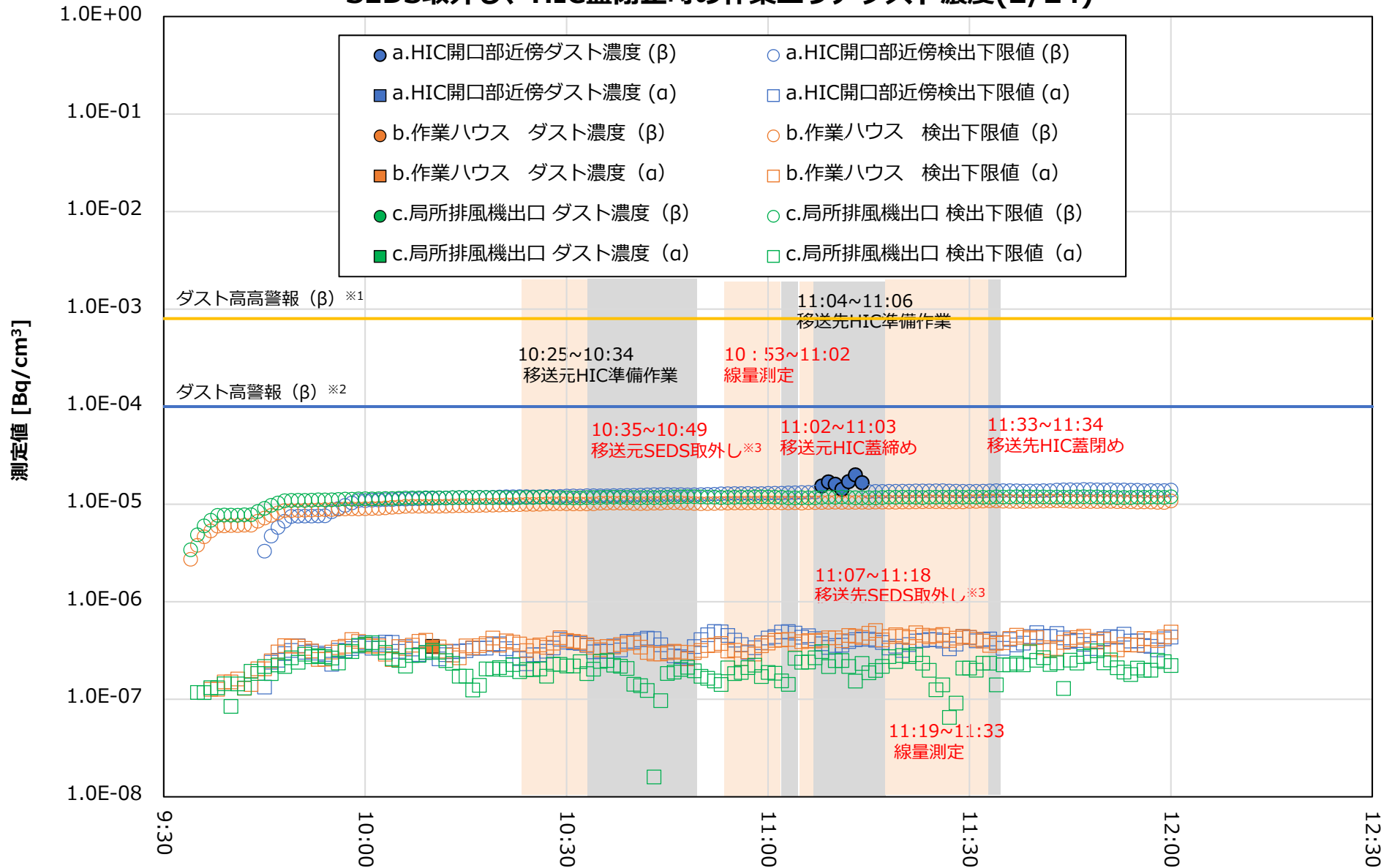


※1 8.0E-4 Bq/cm<sup>3</sup>  
 ※2 1.0E-4 Bq/cm<sup>3</sup>  
 ※3 遮へい撤去～ハウス開放～移送元SEDS取付け～ハウス閉止

赤字：HIC蓋が開放された状態で行う作業

## 2. HIC3基目移替え作業時のダスト濃度(5/7)

### SEDS取外し、HIC蓋閉止時の作業エリアダスト濃度(2/24)



※1 8.0E-4 Bq/cm<sup>3</sup>

※2 1.0E-4 Bq/cm<sup>3</sup>

※3 SEDS取外し～SEDS除染～ハウス開放～SEDS移動・仮置き～ハウス閉止

赤字：HIC蓋が開放された状態で行う作業



## 2. HIC3基目移替え作業時のダスト濃度(6/7)

### ➤ 作業エリア境界におけるダスト濃度

コードレスダストサンプラを用いたダスト濃度測定では、有意なダスト濃度は確認されなかった

#### 【2/22 HIC蓋開放、SEDS取付け、スラリー移送作業】

ダスト測定箇所	測定機器	測定のタイミング	採取時間	測定時間	測定結果(β) Bq/cm <sup>3</sup>
d.作業エリア境界	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ F1-GMAD-235 (<sup>90</sup>Sr校正)</li> <li>・ F1-CDS-049</li> </ul>	準備作業中	10:22～ 10:32	10:40	<1.6E-5
		HIC蓋開放中	11:03 ～ 11:13	11:03	<1.6E-5
		ハウス開放、SEDS取付中	11:12 ～ 11:22	11:25	<1.6E-5
			11:30 ～ 11:40	11:44	<1.6E-5
			11:49 ～ 11:59	12:05	<1.6E-5
		スラリー移送中	12:20 ～ 12:30	12:32	<1.6E-5
		片付け中	13:20 ～ 13:30	13:32	<1.6E-5

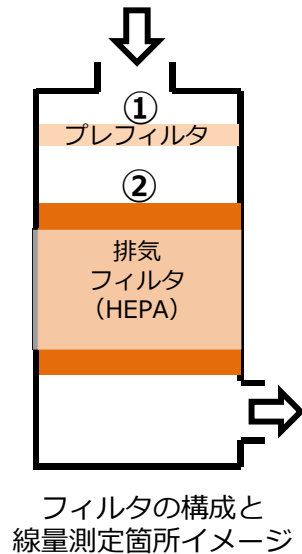
#### 【2/24 SEDS取外し、HIC蓋閉止作業】

ダスト測定箇所	測定機器	測定のタイミング	採取時間	測定時間	測定結果(β) Bq/cm <sup>3</sup>
d.作業エリア境界	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ F1-GMAD-235 (<sup>90</sup>Sr校正)</li> <li>・ F1-CDS-049</li> </ul>	準備作業中	9:45 ～ 9:55	9:58	<1.6E-5
		ハウス開放、移送元SEDS取外し中	10:36 ～ 10:46	10:50	<1.6E-5
		ハウス開放、移送先SEDS取外し中	11:06～ 11:16	11:20	<1.6E-5
		片付け中	11:45 ～ 11:55	11:58	<1.6E-5

## 2. HIC3基目移替え作業時のダスト濃度(7/7)

- 代替フィルタは、使用前後に目視点検を実施し損傷のないことを確認
- SEDSエアイベントライン代替フィルタのフィルタ部の表面線量測定をスラリー移送前後で実施
- スラリー移送前後において測定値はバックグラウンド(BG)\*と同程度であった

\* BGはスラリー移送後の配管表面線量上昇等の影響を受け、移送前と比べて上昇



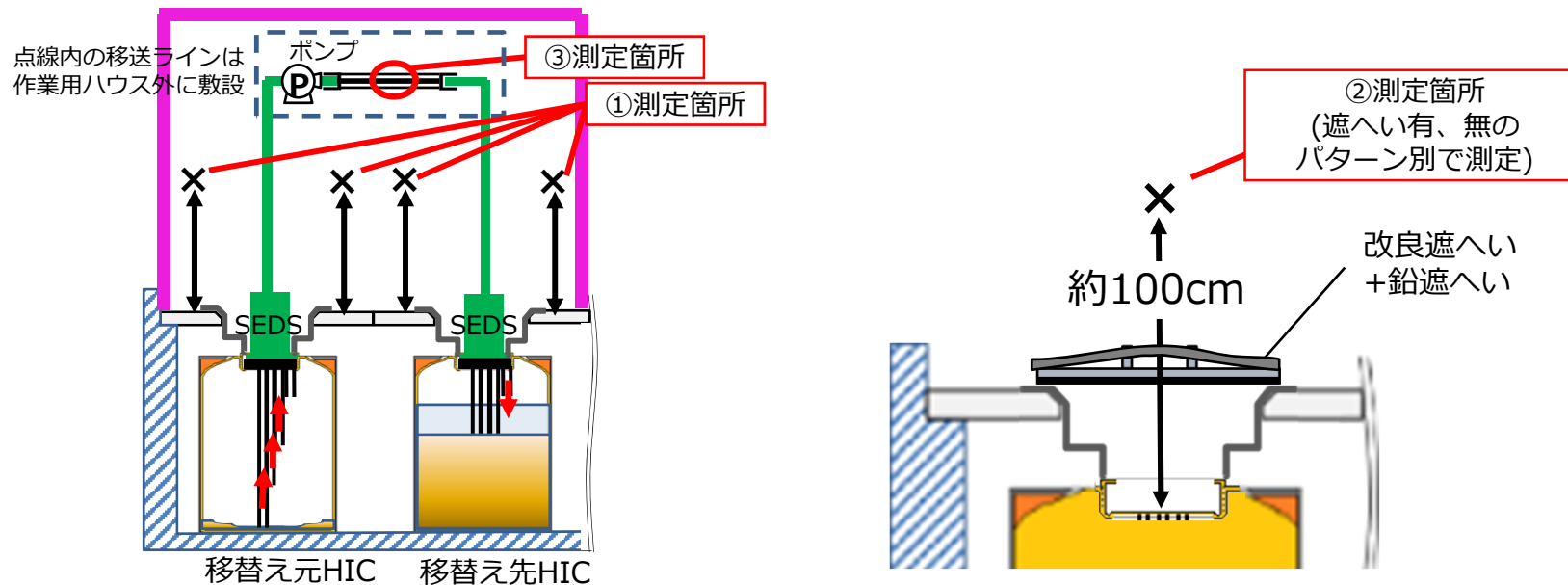
測定箇所		測定タイミング	測定点	測定値		BG	
				1cm線量当量率 (mSv/h)	70μm線量当量率 (mSv/h)	1cm線量当量率 (mSv/h)	70μm線量当量率 (mSv/h)
移送元代替フィルタ	1段目	作業前	①	0.005	0.005	0.005	0.005
			②	0.005	0.005		
		スラリー移送後	①	0.026	0.030	0.035	0.04
			②	0.035	0.040		
	2段目	作業前	①	0.004	0.004	0.004	0.004
			②	0.004	0.004		
スラリー移送後		①	0.029	0.030	0.024	0.035	
		②	0.035	0.035			
移送先代替フィルタ	1段目	作業前	①	0.002	0.002	0.003	0.003
			②	0.003	0.003		
		スラリー移送後	①	0.011	0.019	0.01	0.015
			②	0.010	0.015		
	2段目	作業前	①	0.002	0.005	0.003	0.005
			②	0.002	0.005		
		スラリー移送後	①	0.011	0.014	0.008	0.012
			②	0.008	0.012		

### 3. HIC3基目移替え作業時の環境線量(1/3)

➤ HIC3基目移替え時は以下の箇所で環境線量を測定

測定箇所	測定のタイミング	測定機器
①作業エリア [床下ピット蓋上100cm] ②HIC開口部 [フィルパン上100cm] (蓋開放時の線量上昇の確認のために測定)	作業開始時 HIC上蓋解放前	電離箱 サーベイ メータ (ICWBL)
	移送開始前 HIC上蓋解放後 <sup>※</sup>	
	移送開始前 遮へい設置後 <sup>※</sup>	
	移送完了後 SEDS取外し後 <sup>※</sup>	
	移送完了後 遮へい設置後 <sup>※</sup>	
③仮設フレキシブルホース表面 (フラッシングによるスラリー排出状況の確認のため)	スラリー移送後	
	フラッシング&エアブロー完了後	

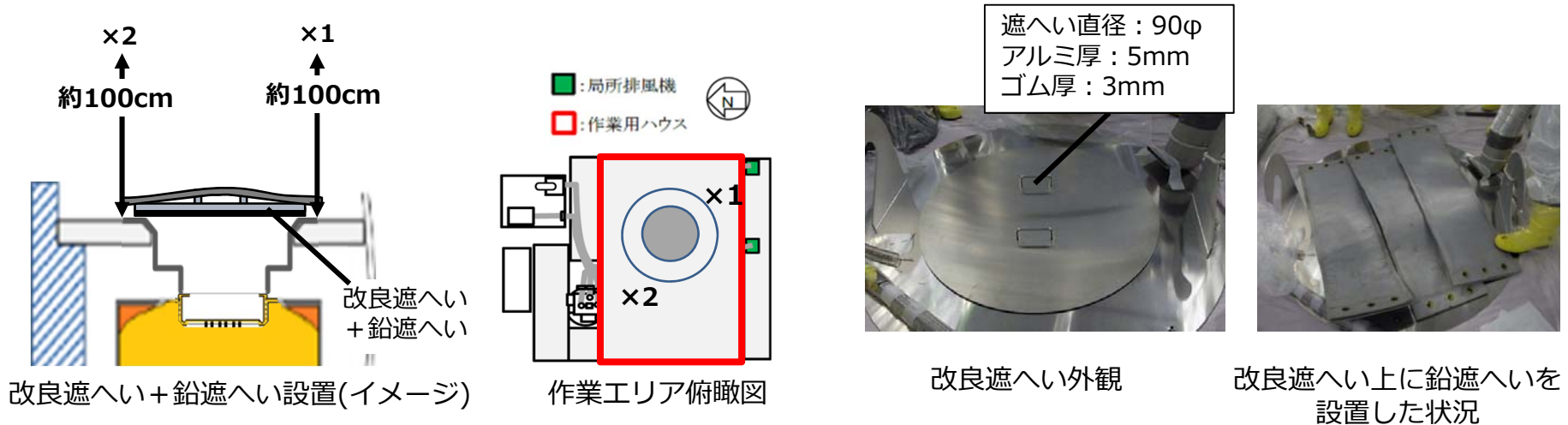
※ 移送元HICは移送前後、移送先HICは移送後のみ測定



線量当量率測定点 イメージ

### 3. HIC3基目移替え作業時の環境線量(2/3)

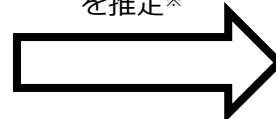
- 作業エリアの空間線量は以下の通り
- 3基目の作業実績から、Sr-90濃度が最も高いHICの移替え作業時の空間線量当量を評価し、1mSv/h未満に低減できる見込みを得た



HIC3基目移替え後の作業エリア空間線量測定結果

遮へい種類	放射線	×1 (mSv/h)	×2 (mSv/h)	平均 (mSv/h)
遮へい無し	1cm	0.55	0.55	0.55
	70μm	7.0	7.5	7.2
改良遮へい + 鉛板	1cm	0.21	0.30	0.25
	70μm	0.28	0.40	0.34
BG	1cm	0.015		
	70μm	0.019		

格納しているスラリー中のSr-90濃度が最も高いHICの作業エリア空間線量当量率を推定\*



Sr-90濃度が最も高いHIC移替え後の作業エリア空間線量推定\*

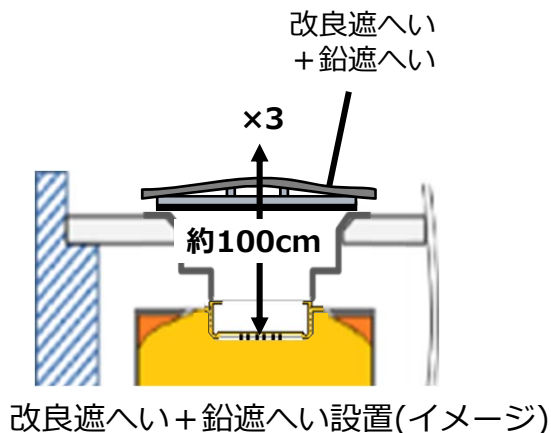
遮へい種類	放射線	×1 (mSv/h)	×2 (mSv/h)	平均 (mSv/h)
遮へい無し	1cm	0.98	0.98	0.98
	70μm	12.7	13.6	13.1
改良遮へい + 鉛板	1cm	0.37	0.53	0.44
	70μm	0.49	0.71	0.59

※格納しているスラリー中のSr-90濃度が最も高いHIC(保管施設格納時補強体表面最大線量当量率:13.24mSv/h)の作業エリア空間線量当量率は下記の式により評価

$$\text{推定値 (mSv/h)} = \frac{\text{Sr-90濃度が最も高いHICとHIC3基目のHIC補強体表面線量の比}}{\text{HIC3基目のHIC補強体表面線量の比}} \times \text{3基目の移替え作業エリア空間線量 (BG含まず)(mSv/h)} + \text{3基目の移替え作業エリアのBG(mSv/h)}$$

### 3. HIC3基目移替え作業時の環境線量(3/3)

- HIC開口部の空間線量は以下の通りで改良遮へい及び鉛遮へいの設置によりHIC開口部の空間線量（70 $\mu$ m）は40mSv/hから0.55mSv/hに低減



HIC3基目スラリー移替え後のHIC開口部空間線量

遮へい種類	放射線	$\times 3$ (mSv/h)
遮へい無し	1cm	2.7
	70 $\mu$ m	40
改良遮へい + 鉛板	1cm	0.55
	70 $\mu$ m	0.55
BG	1cm	0.015
	70 $\mu$ m	0.019

- 仮設フレキシブルホースの表面線量は以下の通りでフラッシングとエアブローの実施によりホース表面線量の低下を確認

測定タイミング	放射線	表面線量(mSv/h)
スラリー移送後	1cm	0.75
	70 $\mu$ m	1.3
フラッシング& エアブロー完了後	1cm	0.26
	70 $\mu$ m	0.65
BG	1cm	0.015
	70 $\mu$ m	0.019



## 4. HIC3基目移替え作業時の被ばく線量

### ➤ 各作業における被ばく線量

APD警報設定値（γ線：0.8mSv、β線：5mSv）よりも低い被ばく線量で作業を実施

日付	作業エリア	作業内容	人・mSv	人工	個人最大被ばく量 <sup>※1</sup> (mSv)	
					γ線	β線
2月21日	保管施設	・HIC輸送	0.00	10	0.04	0.0
	作業エリア内	・HIC受入れ ・準備作業(作業ハウス設置)	0.3	20		
2月22日	作業ハウス内	・HIC蓋開放 ・開口部線量測定 ・SEDS取付け	0.09	4	0.04	0.0
	作業ハウス周辺	・準備作業 ・スラリー移送 ・クレーン操作	0.34	9	0.06	0.0
2月24日	作業ハウス内	・SEDS取外し ・HIC蓋閉止	0.45	4	0.14	0.0
	作業ハウス周辺	・準備作業 ・クレーン操作	0.31	8	0.05 <sup>※3</sup>	0.1 <sup>※4</sup>
2月25日	作業ハウス周辺	・片付け(作業ハウス撤去)	0.49	10	0.12 <sup>※3</sup>	0.1 <sup>※4</sup>
3月3日	保管施設	・移替え先HIC輸送	0.00	9	0.00	0.0
	作業エリア内	・移替え先HIC払出	0.46	8	0.12	0.0

※1 APD値

※2 2月実施作業におけるガラスバッジの値

※3 作業者のうちγ線の被ばく量が最大の者の値

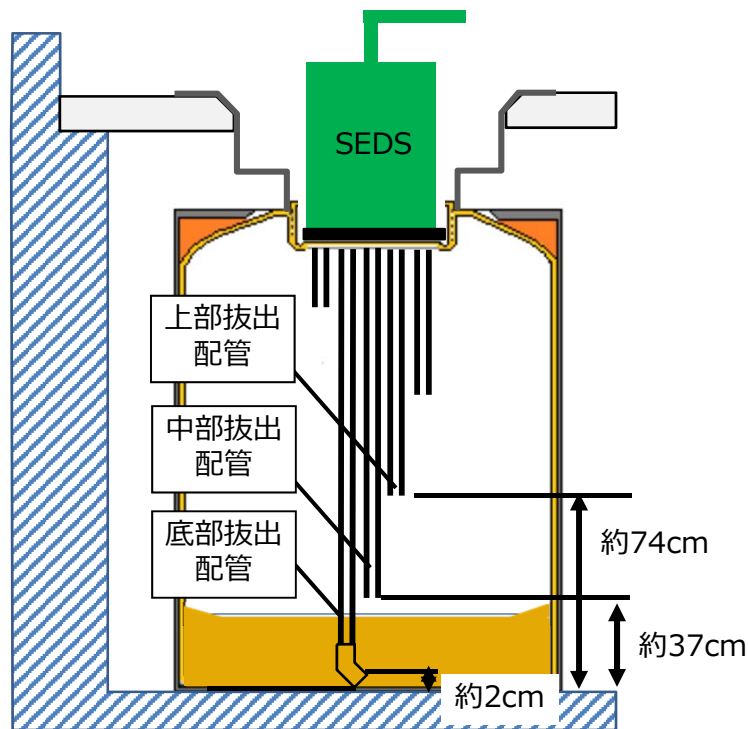
※4 作業者のうちβ線の被ばく量が最大の者の値

### ➤ 作業者の等価線量の最大値<sup>※2</sup>

等価線量 水晶体：0.2mSv ，皮膚：0.6mSv

## 5. HIC3基目移替え後のスラリーの状況

- 今回の移替えにおいて、スラリーは主に中部抽出配管から抜き出せたものの、底部抽出配管からは上澄み水とスラリーが混合できずスラリーの流動性を確保できなかったことから、これまでより多くスラリーが底部抽出配管下部～中部抽出配管下部の間に残存していると推定
- 当該HIC内の上澄み水は抽出しができており、液体の漏えいリスクは低減していると判断
- なお、HIC 4 基目以降の移替え作業ではスラリーの流動性を確保できるように工夫していくとともに、底部に残ったスラリーは、別途検討している残スラリーの移替えにて対応していく



HIC内部の抽出配管と残スラリー  
(イメージ)



SEDS付属のカメラによるスラリー移送直後の  
移替え元HIC内画像

## 6. HIC 3 基目の移替え作業状況

- 移替え作業において、作業員の有意な被ばく及び内部取込みは確認されなかった
  - 外部被ばく対策として、これまでの対策に加えて、改良遮へいと鉛遮へいを設置することにより、HIC蓋開放時の作業エリアの空間線量は0.4mSv/hであり、作業エリアの線量を低減することができた
  - 内部被ばく対策として、作業ハウス内で局所排風機による環境改善を行うことで作業ハウス内のダスト濃度の上昇が確認されているが、作業エリア内（ハウス外）でのダスト拡散は確認されておらず、環境改善策の有効性が確認できた。なお、作業ハウス内のダスト濃度は作業中断の判断指標として設定した高警報値未満であった
- 引き続き、積算吸収線量5,000kGyを超過したHICについて、作業状況を踏まえて、改善が必要な場合は適宜改善しながら、安全最優先に作業を進めていく

- 積算吸収線量5,000kGyを超過するHICは、時間経過とともに増加するが、2023年度に新たに積算吸収線量5,000kGyを超過するHICを含めて2023年度内にSEDSによる移替えを完了することを目標とする
- なお、2022年度はHIC移替えにおけるデータ採取や作業員の被ばく対策等により時間を要するが、徐々に移替え対象HICの線量が低減されること、および作業における習熟効果により、移替え対象HIC数を増加させていく
- 2024年度以降、スラリー安定化設備が稼働するまでの時間経過に伴い増加する移替え対象HICについては、継続的に対応していく

	2022年度	2023年度
年度末までに積算吸収線量が5,000kGyを超過するHIC基数（累積）	79	102
移替え作業目標基数（累積）	45	102

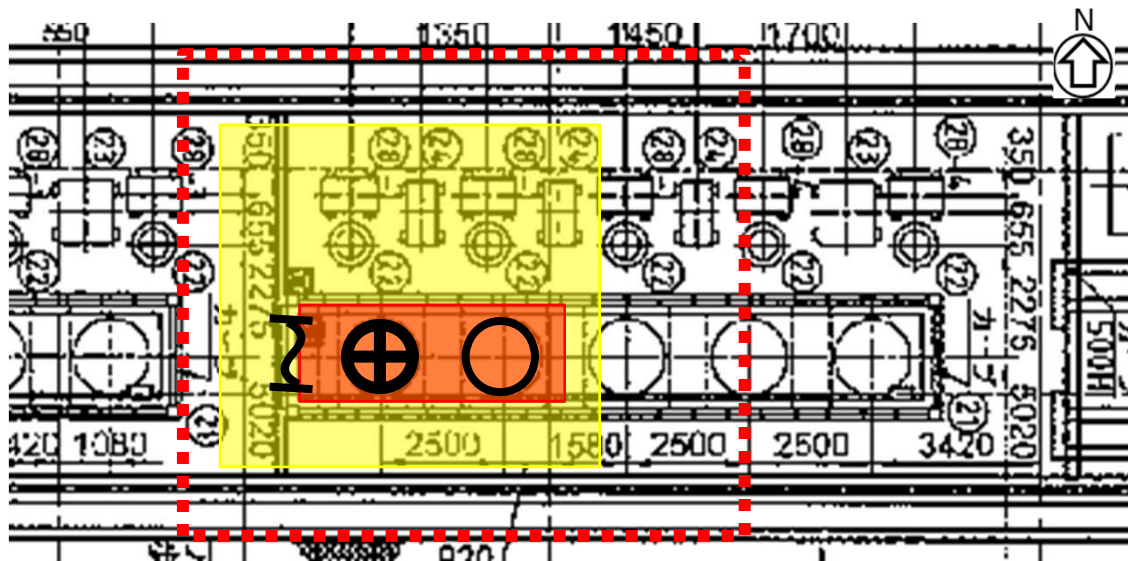
※積算吸収線量5,000kGyを超過するHICは、静置状態では漏えいリスクは低いものの、漏えい監視を行いつつ管理していく

補足資料 1  
HIC 3 基目以降の移替え作業時  
安全対策まとめ



# 1. 3基目以降のHIC移替え作業における安全対策(1/6)

- 作業エリアの区画
  - 移替え対象のHICを格納した保管施設から増設ALPS建屋へ移送し、HIC払い出しエリアにある床下ピットへ格納
  - 作業エリアは『Y zone』設定（増設ALPS建屋内の区域区分と同じ）
  - 移替え対象のHICを格納したピット近傍については、ダスト飛散の恐れのあるHICの作業時、作業用ハウスを設置してβ汚染を含むダストの飛散を防止
  - 比較的被ばくリスクの低い黄塗り部の作業エリアは、部外者の侵入防止のためロープによりエリアを区画
  - 作業エリアへアクセス可能な周辺の入口についてもロープにより区画し、関係者以外の立ち入りを制限
  - 待機場所はHICが格納された床下ピットとスラリー移送配管ラインから離隔したエリアを確保



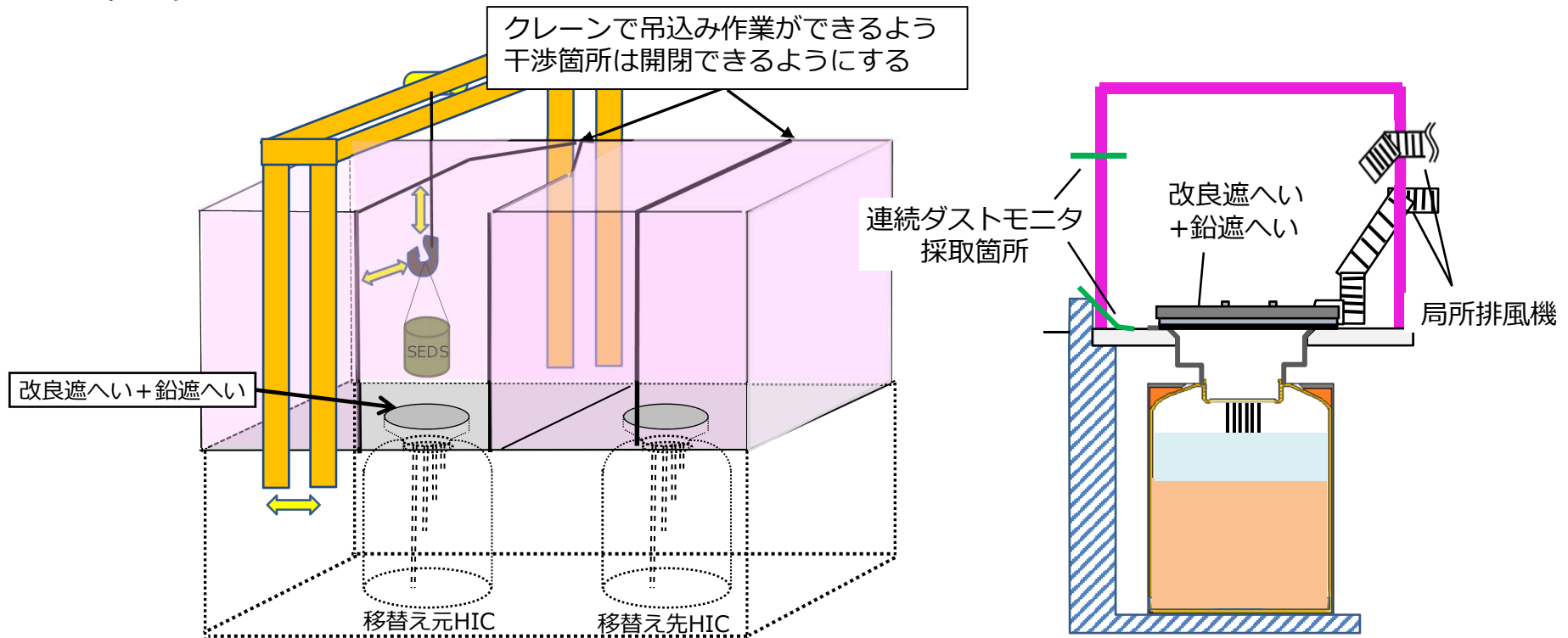
増設ALPS建屋 HIC払い出しエリア部 汚染管理エリア図



# 1. 3基目以降のHIC移替え作業における安全対策(2/6)

## ➤ 内部被ばくに関する対策

- HIC内のダスト源がHIC蓋開放等により作業エリアに拡散されることを抑制するために作業ハウスを設置し、作業ハウス内は局所排風機により浄化を行う また、作業ハウス内は、ダスト濃度を連続監視して、異常を早期に検知する【作業ハウス内ダスト濃度管理値： $1.0E-4 \text{ Bq/cm}^3$ 】
- 作業ハウスは、SEDS等をクレーンにて吊込む際には、可能な限り開放部分は少なくし、作業ハウスを開放する際には、HIC蓋の開放部は、改良遮へいにて閉止し、ダスト飛散抑制に努める

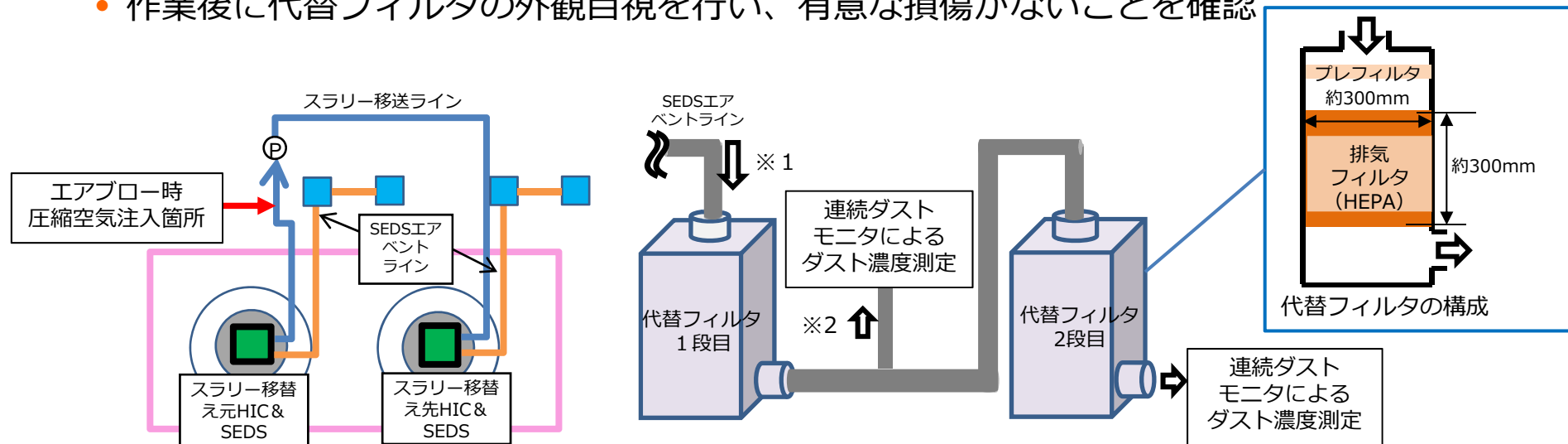


作業ハウス概要

# 1. 3基目以降のHIC移替え作業における安全対策(3/6)

## 内部被ばくに関する対策

- ダスト捕集率の向上及びフィルタ損傷に備えSEDSエアベントラインの代替フィルタを2重化
- スラリー移替え後、スラリー移送ラインのエアブロー時、排気フィルタの定格流量を下回るよう、エアブロー流量を調整することで損傷を防止。また、代替フィルタは排気フィルタの前段にプレフィルタが設けられており、湿分の影響を緩和
- 代替フィルタ1段目出口、2段目出口のダスト濃度を測定することで代替フィルタ損傷時の濃度上昇を検知
- 作業後に代替フィルタの外観目視を行い、有意な損傷がないことを確認

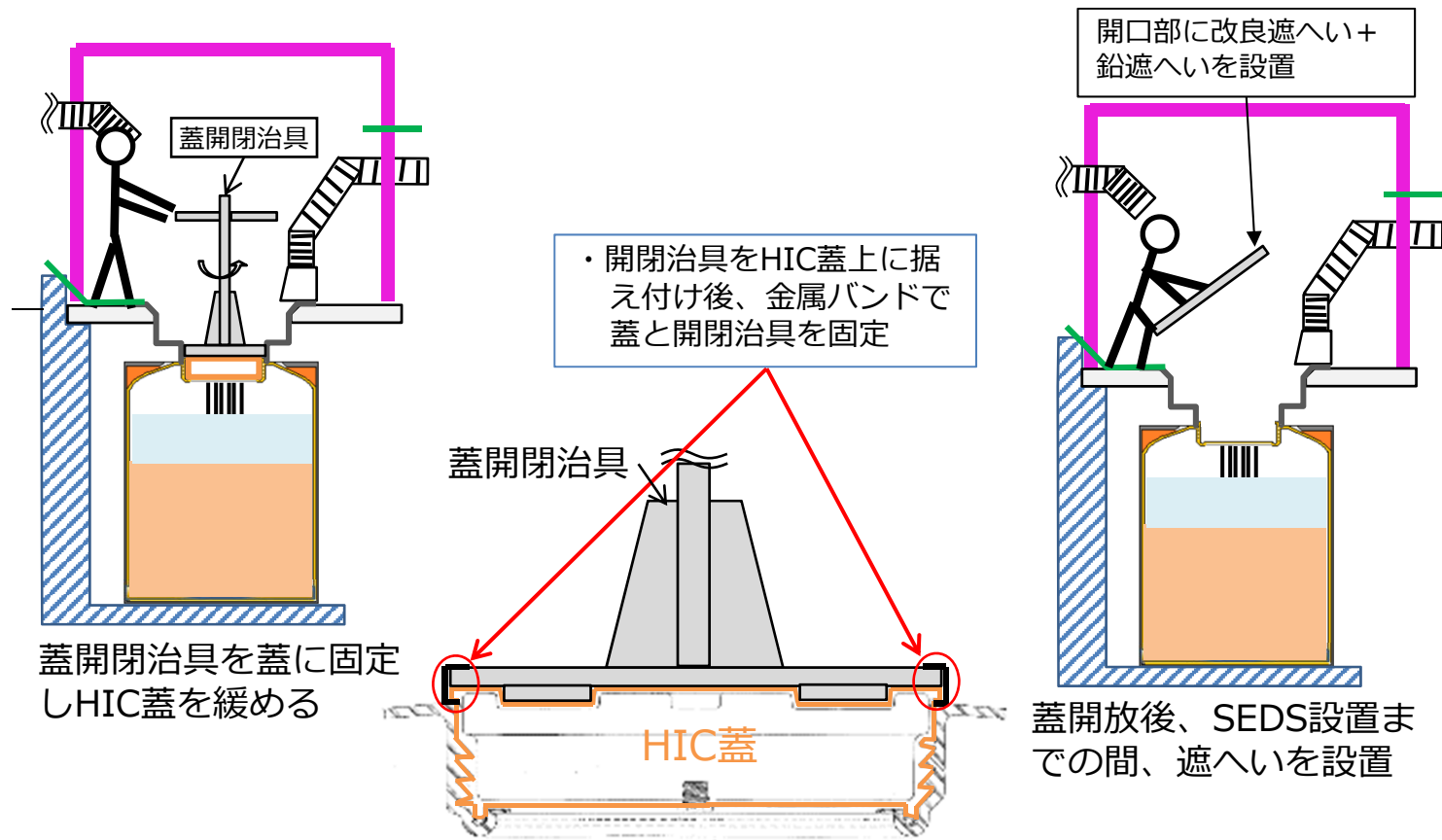


- : 代替フィルタ
- : 作業用ハウス

- ※1 空気供給ラインのバルブの開度調整により排気フィルタの定格流量 (8m<sup>3</sup>/min) を下回るよう、エアブロー流量をバルブの開度 (エアブロー流量が0.3m<sup>3</sup>/min程度となる開度) で管理  
なお、スラリー移送ラインのポンプ流量は、最大で0.4m<sup>3</sup>/min程度であることから、スラリー移送時のSEDSエアベントラインの流量は排気フィルタの定格流量を下回る
- ※2 連続ダストモニタの吸気量は0.03m<sup>3</sup>/min程度

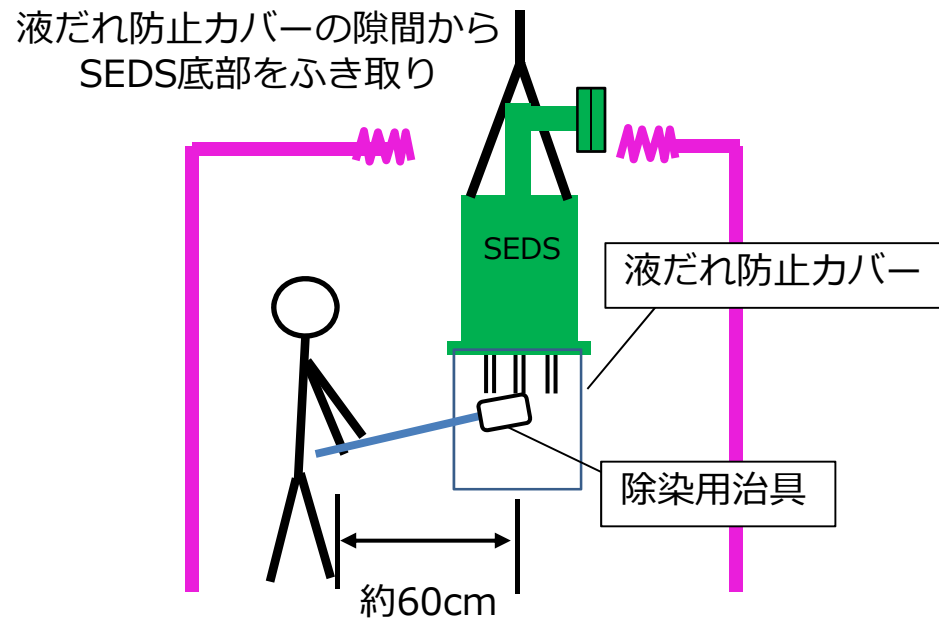
# 1. 3基目以降のHIC移替え作業における安全対策(4/6)

- 外部被ばくに関する対策
  - HICの蓋開放/閉止作業における作業者の近接作業を離隔距離が取れる蓋開閉治具を使用
  - HIC蓋開放後に、改良遮へいと鉛遮へいにてHICからの線量を低減



# 1. 3基目以降のHIC移替え作業における安全対策(5/6)

- 外部被ばくに対する対策
  - 移替え作業後のSEDS取外しにおいて、SEDS下部の除染を実施する際、離隔距離を確保できる治具を活用
  - HIC蓋開放/閉止、SEDS取付/取外（SEDS下部の除染含む）において、 $\beta$ 遮へいスーツや手袋に加えて、水晶体の $\beta$ 線被ばく対策としてアクリルフェイスシールドを使用



SEDS下部の除染時における  
離隔距離確保イメージ



## ➤ 内部・外部被ばくの管理

### • 内部被ばく

ダスト濃度について、作業者の内部被ばくに関して記録レベルを超過しないようダスト濃度警報設定を1.0E-4 Bq/cm<sup>3</sup>とし、警報が発報した場合は作業を一時中断する

### • 外部被ばく

APD設定値( $\gamma$ :0.8mSv,  $\gamma + \beta$ :5.0mSv)を超えない値としてHICの蓋開放直後の線量測定時、作業エリアで1cm:2.4mSv/h, 70 $\mu$ m:60mSv/h※を超える値が検出された際、作業を一時中断する

【スラリー移替え完了後、SEDS吊上げ時に当該線量を超えた場合(移送元HIC)】

SEDSを再度HICに接続し、作業エリアから退避する

その後、HIC内へのろ過水注入による水遮へい、必要な線量低減対策等を検討する

【スラリー移替え前、蓋開放時に当該線量を超えた場合(移送元HIC)】

蓋を再度閉止し、必要な線量低減対策を検討する

【スラリー移替え完了後、SEDS吊上げ時に当該線量を超えた場合(移送先HIC)】

SEDSを再度HICに接続し、必要な線量低減対策を検討する

※ 当該線量到達後、HICの蓋閉止と作業エリアからの退避時間として保守的にみて15分掛かると想定し、APDの設定値を超えないよう設定した値

## 2. Sr90濃度が最も高いHIC移替え時の被ばく量評価 (1/2)

- HIC2基目のスラリー移替え時の空間線量当量率等からSr90濃度が最も高いHIC移替え時の空間線量当量率を算出し、作業時間及び装備の防護係数を考慮して実効線量、等価線量（水晶体、手）を推定

作業項目	作業内容	①作業時間(分)	2基目移替え作業時 空間線量当量率				Sr90濃度が最も高いHIC移替え作業時 空間線量当量率 (mSv/h)	⑥ 装備の防護係数		実効線量推定値 (mSv)(①×④÷60÷⑥)	等価線量 推定値(mSv)			
			② バックグラウンド (BG)(mSv/h)		③ 空間線量当量率 (BG除く)(mSv/h)			胸	手		水晶体(①×④÷60÷⑥)	手(①×⑤÷60÷⑥)		
			1cm線量当量率	70μm線量当量率	1cm線量当量率	70μm線量当量率							④1cm線量当量率 (②+③×Sr90濃度比)	⑤70μm線量当量率 (②+③×Sr90濃度比)
HIC蓋開放	HIC蓋開放	1	2.0E-03	2.0E-03	1.7E-03	1.9E-01	4.2E-02	4.3E+00	1	2.27	7.0E-04	7.0E-04	3.2E-02	
	改良遮へい設置	0.5	2.0E-03	2.0E-03	1.7E-03	1.9E-01	4.2E-02	4.3E+00	1	2.27	3.5E-04	3.5E-04	1.6E-02	
SEDS取付け	SEDS移動	5	2.0E-03	2.0E-03	1.7E-03	2.9E-03	4.2E-02	6.9E-02	1	2.27	3.5E-03	3.5E-03	2.5E-03	
	改良遮へい撤去	0.5	2.0E-03	2.0E-03	1.7E-03	1.9E-01	4.2E-02	4.3E+00	1	2.27	3.5E-04	3.5E-04	1.6E-02	
	SEDS取付け	2	2.0E-03	2.0E-03	1.7E-03	1.9E-01	4.2E-02	4.3E+00	1	2.27	1.4E-03	1.4E-03	6.4E-02	
SEDS取外し(移送元)	SEDS玉掛・つり上げ(移送元)	3	3.0E-03	5.0E-03	7.3E-02	1.9E+00	1.7E+00	4.3E+01	1	2.27	8.5E-02	8.5E-02	9.5E-01	
	改良遮へい設置(移送元)	0.5	3.0E-03	5.0E-03	7.3E-02	1.9E+00	1.7E+00	4.3E+01	1	2.27	1.4E-02	1.4E-02	1.6E-01	
	鉛遮へい設置	1	3.0E-03	5.0E-03	7.1E-02	7.9E-02	1.6E+00	1.8E+00	1	2.27	2.7E-02	2.7E-02	1.3E-02	
	SEDS移動(移送元)	5	3.0E-03	5.0E-03	2.8E-02	2.7E-02	6.6E-01	6.4E-01	1	2.27	5.5E-02	5.5E-02	2.3E-02	
	鉛遮へい撤去	1	3.0E-03	5.0E-03	7.1E-02	7.9E-02	1.6E+00	1.8E+00	1	2.27	2.7E-02	2.7E-02	1.3E-02	
	改良遮へい撤去(移送元)	0.5	3.0E-03	5.0E-03	7.3E-02	1.9E+00	1.7E+00	4.3E+01	1	2.27	1.4E-02	1.4E-02	1.6E-01	
HIC蓋閉止(移送元)	HIC蓋閉止(移送元)	1	3.0E-03	5.0E-03	7.3E-02	1.9E+00	1.7E+00	4.3E+01	1	2.27	2.8E-02	2.8E-02	3.2E-01	
SEDS取外し(移送先)	SEDS玉掛・つり上げ(移送先)	3	4.0E-03	5.0E-03	1.5E-02	3.4E-01	3.5E-01	7.9E+00	1	2.27	1.7E-02	1.7E-02	1.7E-01	
	改良遮へい設置(移送先)	0.5	4.0E-03	5.0E-03	1.5E-02	3.4E-01	3.5E-01	7.9E+00	1	2.27	2.9E-03	2.9E-03	2.9E-02	
	SEDS移動(移送先)	5	4.0E-03	5.0E-03	1.5E-02	1.6E-02	1.9E-02	2.1E-02	1	2.27	1.6E-03	1.6E-03	7.7E-04	
	改良遮へい撤去(移送先)	0.5	4.0E-03	5.0E-03	1.5E-02	3.4E-01	1.9E-02	3.5E-01	1	2.27	1.6E-04	1.6E-04	1.3E-03	
HIC蓋閉止(移送先)	HIC蓋閉止(移送先)	1	4.0E-03	5.0E-03	1.5E-02	1.0E-01	3.5E-01	2.4E+00	1	2.27	5.8E-03	5.8E-03	1.8E-02	
SEDS下部拭き取り	SEDS下部拭き取り(移送元)	2	—	—	—	—	1.1E+00*	5.8E+00*	1	2.27	3.7E-02	3.7E-02	8.5E-02	
	SEDS下部拭き取り(移送先)	2	—	—	—	—	1.3E+00*	6.4E+00*	1	2.27	4.5E-02	4.5E-02	9.4E-02	
											計	3.7E-01	3.7E-01	2.2E+00

※ SEDS底部はスラリーに接液はしておらず、ダストの付着により汚染される。よって、Sr-90濃度が高いHICに収容しているスラリーをALPS設備から払出した際のSEDS底部の線量当量率を基に作業時の当該部からの離隔距離（60cm）を考慮し空間線量当量率を評価

## 2. Sr90濃度が最も高いHIC移替え時の被ばく量評価 (2/2)

### ➤ 作業時の装備

通常時装備(Y装備)	近接作業時用装備
<ul style="list-style-type: none"> <li>・電動ファン式全面マスク</li> <li>・カバーオール</li> <li>・ゴム手袋 (三重)</li> <li>・長靴</li> <li>・APD (胸部)</li> <li>・ガラスバッジ (胸部)</li> <li>・ガラスバッジ (手)</li> <li>・頭用ガラスバッジ (水晶体)</li> <li>・足用バッジ (末端部)</li> </ul>	左記に以下の装備を追加 <ul style="list-style-type: none"> <li>・アノラック上下</li> <li>・アクリルフェイスシールド(1cm厚) (HIC2基目の作業から使用)</li> <li>・β線遮へい手袋</li> <li>・β線遮へいスーツ</li> <li>・可搬型アルミ製衝立遮へい(0.5cm厚)</li> <li>・オフラインAPD(胸部)(遮へいスーツ着用者のみ)</li> </ul>

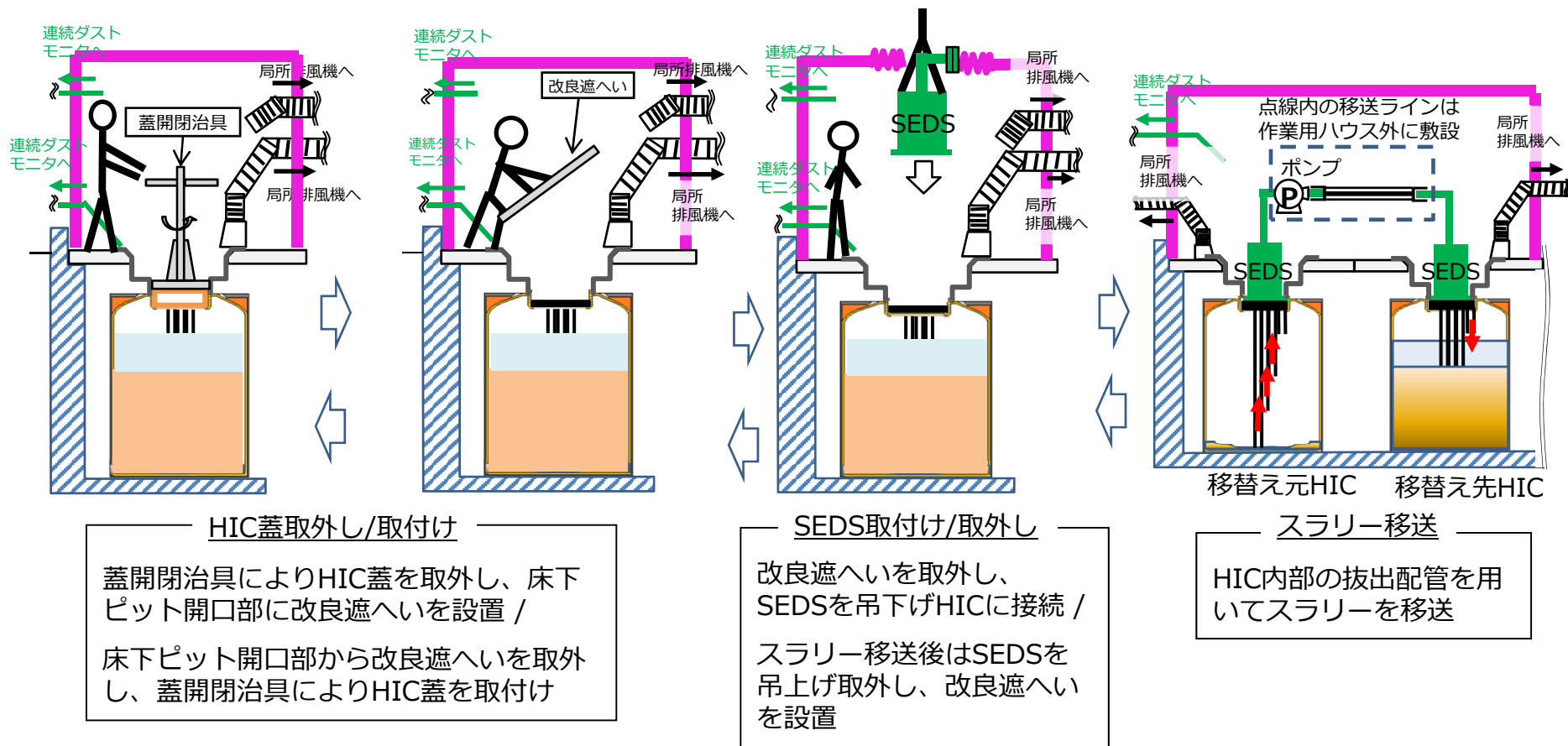
### ➤ 防護装備及び防護係数

防護装備	防護部位	適用有無		防護係数(低減前/低減後)	
		Y装備	近接作業時 用装備	1cm線量当量率	70μm線量当量率
カバーオール	皮膚 胸(体幹)	○	○	1 <sup>※1</sup>	1 <sup>※1</sup>
アノラック			○	1 <sup>※1</sup>	1 <sup>※1</sup>
β線遮へいスーツ			○	1 <sup>※1</sup>	4
電動ファン式全面マスク	水晶体	○	○	1 <sup>※1</sup>	1 <sup>※1</sup>
アクリルフェイスシールド			○	1 <sup>※1</sup>	透過無し <sup>※2</sup>
ゴム手袋(三重)	皮膚	○		1.64	1.33
ゴム手袋(二重)+β線遮へい手袋	手		○	4.35	2.27

※1 低減効果の根拠が無い場合、防護係数は1とした ※2 アクリルがSr-90由来のβ線を遮へい厚(1cm)があるため70μm線量当量率の透過は無し。一方、ガンマ線に対する低減率の根拠がなく等価線量は1cm線量当量率で計算

### 3. スラリー移替え作業手順(1/2)

➤ 3基目以降の移替え作業内容

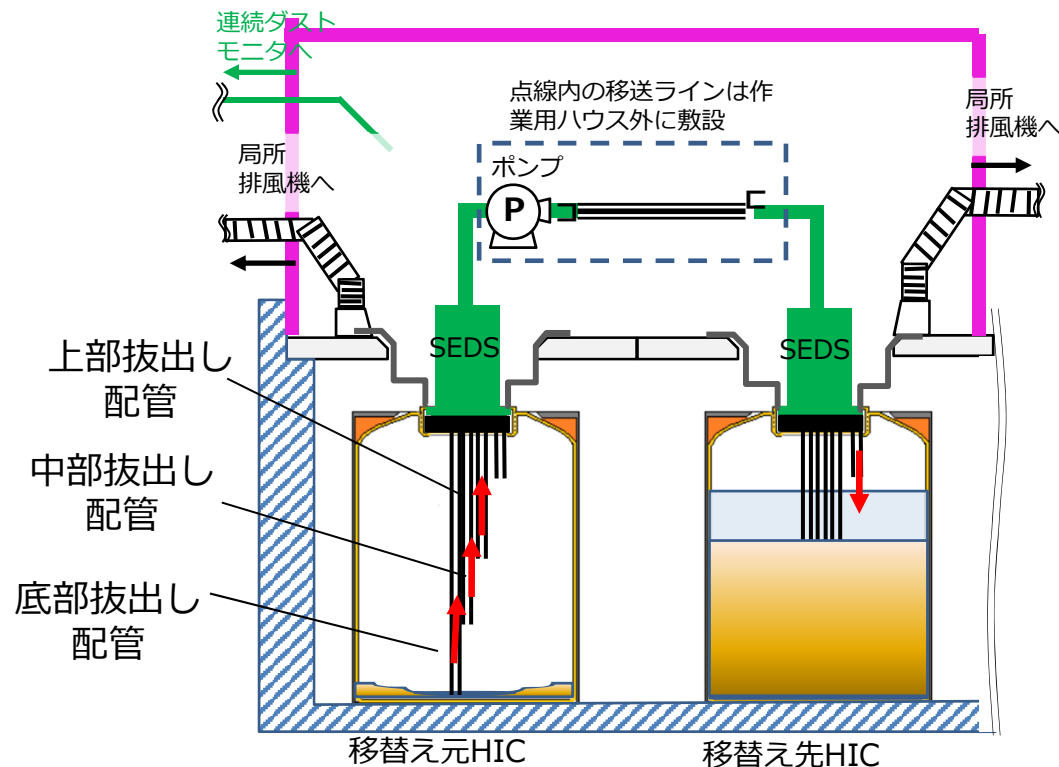


3基目以降の移替え作業時の作業手順（閉止時は逆の手順にて閉止）

### 3. スラリー移替え作業手順(2/2)

#### ➤ スラリーのHIC内部からの抽出方法

- スラリーの抽出は、現在、上部→中部→底部抽出配管の順に移送配管を切り替えて移送を実施
- HIC 2 基目の移替えでは底部抽出配管での移送後にスラリーが約8cm程度残っていたことを踏まえ、スラリーの移送性向上のため以下の手順に見直し
  - ① 上部抽出し配管から抽出を開始し、移送配管内を呼水で満たす
  - ② その後、底部抽出配管に切り換え上澄み水とともにスラリーを移送することで流動性を確保しながらスラリーを移送



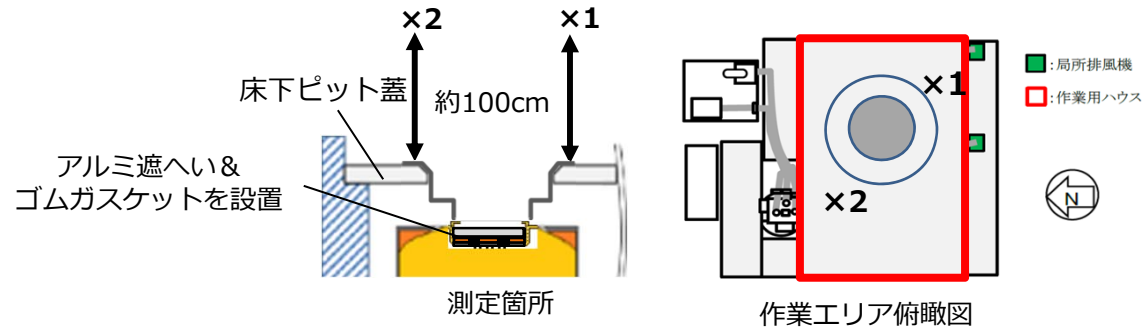


## 4. 3基目以降の移替え作業における追加安全対策(1/3)

### ➤ 2基目の作業実績からSr90濃度が最も高いHIC移替え時の作業エリアの空間線量を推定

HIC 2基目（移替え元）近傍の作業エリアの空間線量

遮へい種類	放射線	×1 (mSv/h)	×2 (mSv/h)
アルミ遮へい	1cm	0.10	0.11
	70μm	0.35	0.45
BG	1cm	0.003	
	70μm	0.005	



Sr90濃度が最も高いHIC移替え時の作業エリア空間線量（推定）

遮へい種類	放射線	×1※1 (mSv/h)	×2※1 (mSv/h)
アルミ遮へい	1cm	2.24	2.47
	70μm	7.96	10.27



アルミ遮へい設置状況  
(外周部に若干の隙間有り)

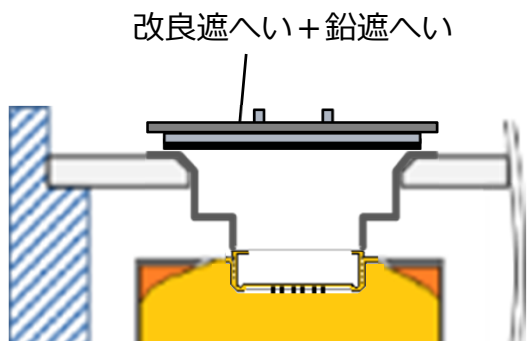
※1 作業エリア空間線量は下記の式により評価

$$\begin{matrix} \text{Sr-90濃度が最も高いHICと} \\ \text{HIC2基目のHIC補強体} \\ \text{表面線量の比} \end{matrix} \times \begin{matrix} \text{HIC2基目の移替え作業} \\ \text{エリア空間線量(BG含まず)}(\text{mSv/h}) \end{matrix} + \begin{matrix} \text{HIC2基目の移替え作業} \\ \text{エリアのBG} (\text{mSv/h}) \end{matrix}$$

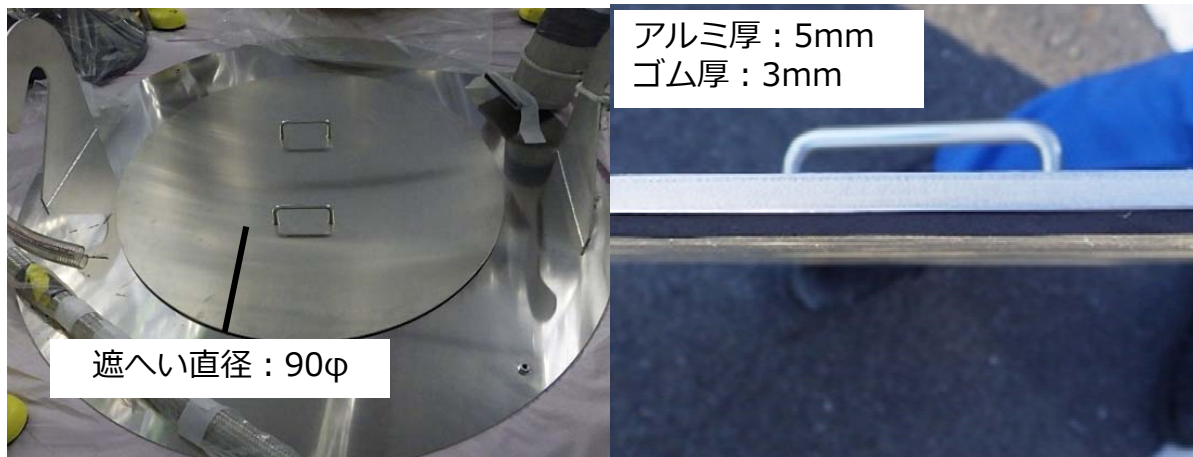
- ×1,2の作業空間の空間線量について、Sr90濃度が最も高いHICの移替え作業時には70μm線量当量率が10mSv/h程度となると推定
- よって、作業エリアの線量低減のために遮へいの改良を実施

## 4. 3基目以降の移替え作業における追加安全対策(2/3)

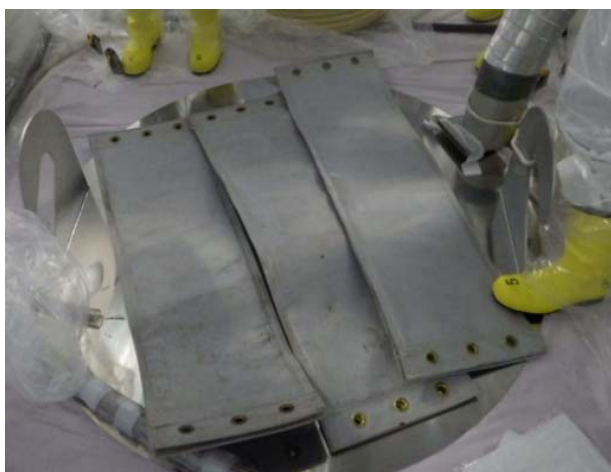
- 床下ピットの蓋開口部全体を閉止する形の改良遮へいを設置、改良遮へい上に鉛遮へいを設置することで遮へい効果を検証



改良遮へい + 鉛板設置時イメージ



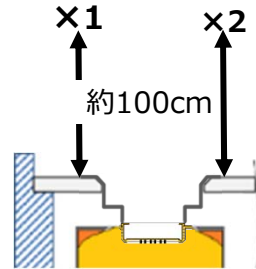
改良遮へい外観



改良遮へい上に鉛遮へいを設置した状況

## 4. 3基目以降の移替え作業における追加安全対策(3/3)

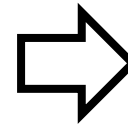
### ➤ 改良遮へいの効果検証結果



HIC2基目の移替え元HICの作業空間線量

遮へい種類	放射線	×1 (mSv/h)	×2 (mSv/h)	×1,2の平均 (mSv/h)
改良前 アルミ遮へい	1cm	0.10	0.11	0.11
	70μm	0.35	0.45	0.40
改良遮へい	1cm	0.065	0.085	0.074
	70μm	0.075	0.095	0.084
改良遮へい + 鉛板	1cm	0.028	0.035	0.031
	70μm	0.03	0.035	0.032
BG	1cm	0.003		
	70μm	0.005		

Sr90濃度比から  
空間線量当量率  
を推定



Sr90濃度が最も高いHICの移替え元HIC  
の作業空間推定線量一覧

遮へい種類	放射線	×1,2の推定値 (mSv/h)
改良前 アルミ遮へい	1cm	2.4
	70μm	9.0
改良遮へい	1cm	1.648
	70μm	1.836
改良遮へい + 鉛板	1cm	0.655
	70μm	0.637

作業エリアの70μm線量当量率を1mSv/h未満  
に低減できる見通しが得られた。

- 3基目以降のスラリー移替え作業時においては作業エリアの70μm線量当量率を1mSv/h未満に低減した環境を保つよう、改良遮へいと鉛遮へいを活用する

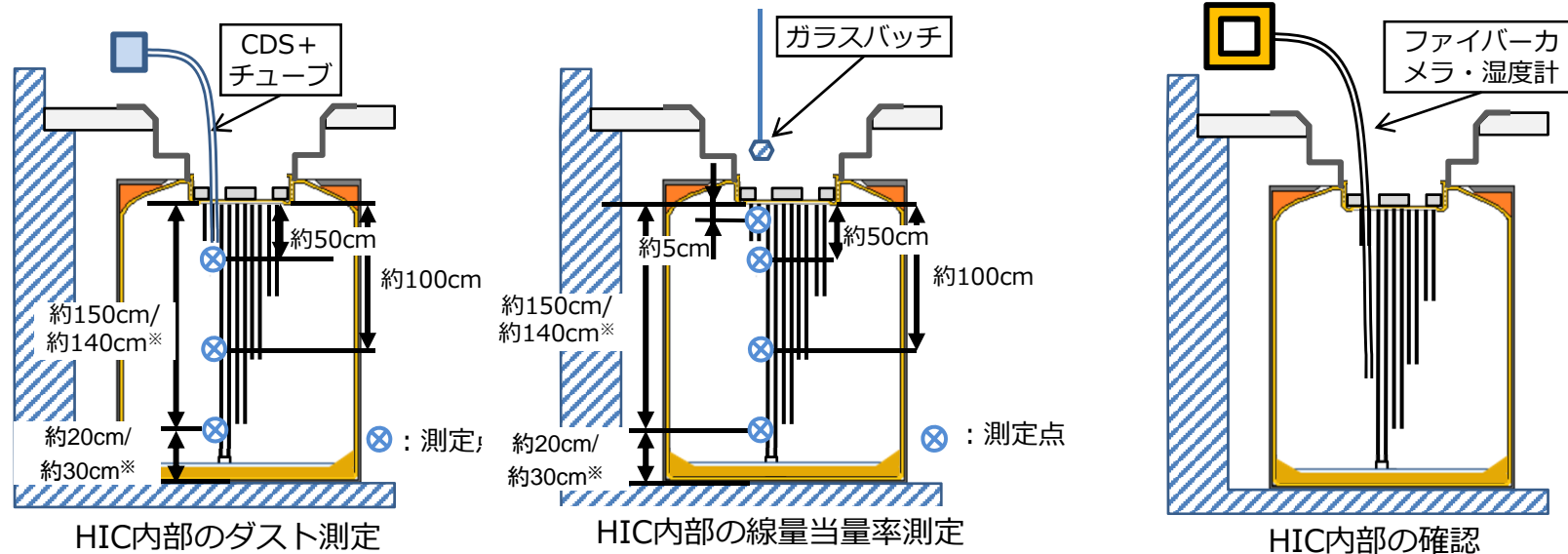
---

補足資料 2  
HIC1基目、2基目の内部調査結果

# 1. HIC1基目・2基目内部調査結果(1/5)

## HIC内部調査項目

調査項目	目的	調査方法
HIC内部のダスト測定	<ul style="list-style-type: none"> <li>高さ方向3点でダストを採取・分析し、ダストに含まれる核種および濃度分布を確認</li> <li>HIC1基目・2基目の濃度分布の相関からSr90濃度が最も高いHIC内部のダスト濃度を推定。</li> </ul>	コードレスダストサンプラ(CDS)の吸気口にチューブを取付け、移替え元HIC内の底部、中部、上部のダストを採取
HIC内部の線量当量率測定	<ul style="list-style-type: none"> <li>高さ方向4点で線量を測定することで、底部に残存したスラリーから生じる放射線量とダスト濃度との相関を確認、Sr90濃度が最も高いHIC内部のダスト濃度を推定</li> </ul>	ガラスバッジをHIC内に一定時間挿入し、HIC内の底部、中部、上部、開口部近傍の線量を測定
HIC内部の確認	<ul style="list-style-type: none"> <li>HIC内部のスラリーの状態（底部の状況、HIC内壁面への付着状況）湿度を調査</li> </ul>	移替え元HICの内部にファイバーカメラ・湿度計を挿入して確認



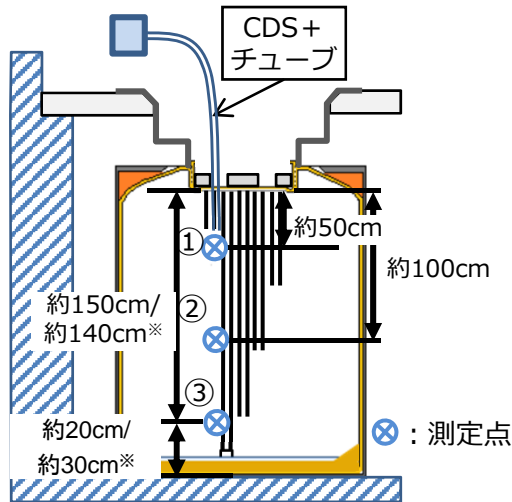
※ HIC 1 基目では底部から約20 cm の位置、2 基目では1基目よりスラリー残存量が多いことを確認したため、1基目より10cm上方の約30cmの位置で測定



# 1. HIC1基目・2基目内部調査結果(2/5)

## ➤ HIC内部のダスト濃度測定結果

HIC内部の3箇所にて測定し、いずれの箇所においても検出限界値以下( $<1.5E-5Bq/cm^3$ )



HIC内部のダスト測定

※ HIC1基目では底部から約20cmの位置、2基目では1基目よりスラリー残存量が多いことを確認したため、1基目より10cm上方の約30cmの位置で測定。

HIC内部のダスト濃度

単位：Bq/cm<sup>3</sup>

測定箇所	HIC 1基目	HIC 2基目
①	$<1.5E-5$	$<1.5E-5$
②	$<1.5E-5$	$<1.5E-5$
③	$<1.5E-5$	$<1.5E-5$

HIC内部の湿度

HIC 1基目	HIC 2基目
76.7%	77.2%

## ➤ 3基目以降のHIC内ダスト濃度について

- HIC1基目、2基目においてダスト濃度は検出限界値未満であったことから、線量当量率との相関は評価できなかった
- HIC1基目、2基目でダスト濃度が低かった要因としては、容器内の湿度が70%程度あったため、このような湿潤した環境ではダストが舞い上がりにくいと推定
- 3基目以降のHIC内のSr濃度は1基目、2基目より大きくなることが想定されるが、内部の液位量は同程度であり湿潤した環境となると想定されるため、作業ハウス内での局所排風機による環境改善やダスト濃度の連続監視により、作業員の内部被ばく及び作業ハウス外へのダスト拡散防止を行う

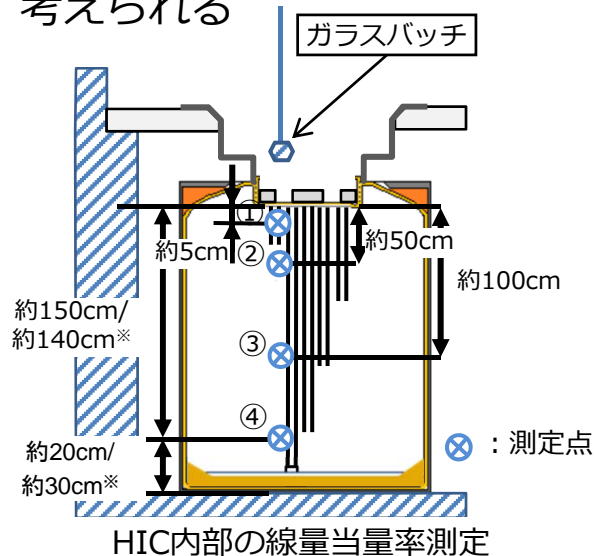
# 1. HIC1基目・2基目内部調査結果(3/5)

## ➤ HIC内部の線量当量率測定結果

測定結果より、底部のスラリーが主な線源であること、70 $\mu$ m線量当量率の方が大きいことから、 $\beta$ 線による寄与が支配的であった

なお、ガラスバッチの70 $\mu$ m線量の測定範囲は下面120度であるため、測定箇所④は底部全域をカバーできておらず、測定箇所①～③に対し④の70 $\mu$ m線量当量率は低くなったものと考えられる

単位：mSv/h



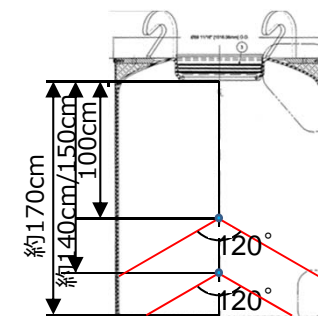
測定箇所	HIC 1基目		HIC 2基目	
	1cm線量当量率	70 $\mu$ m線量当量率	1cm線量当量率	70 $\mu$ m線量当量率
①	<0.2	2.0	1.0	86.6
②	<0.2	2.6	1.6	114.8
③	<0.2	2.2	3.6	145.0
④	<0.2	1.0	5.0	30.2

※ HIC 1基目では底部から約20cmの位置、HIC 2基目では1基目よりスラリー残存量が多いことを確認したため、1基目より10cm上方の約30cmの位置で測定

## ➤ 3基目以降のHICにおける線量影響

HICの2基目内部の70 $\mu$ m線量当量率で100mSv/hオーダーであり、 $\beta$ 線による寄与が支配的であった

3基目以降のHICでは、2基目と比べSr90濃度が20倍程度となり1Sv/hオーダーとなると推定されるため、被ばく対策が重要となる

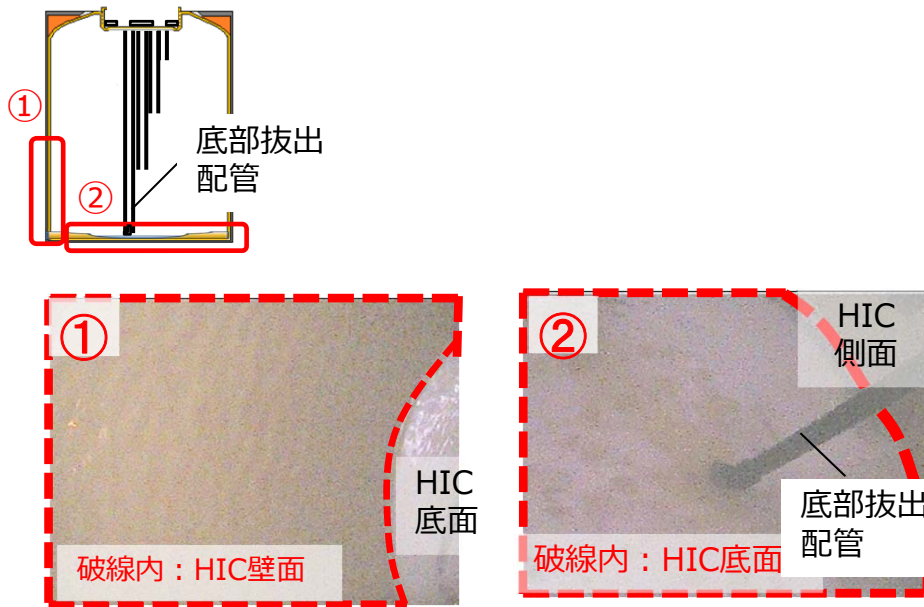


# 1. HIC1基目・2基目内部調査結果(4/5)

## ➤ HIC内部の状態

- ファイバーカメラで確認した範囲では、HIC容器に損傷は確認されなかった
- 1基目、2基目ともにポンプにより空気を吸込み始めたのを確認しスラリーの移送を停止しているが、1基目よりスラリー量が多いと推定される2基目の方が残スラリーが多かった
- 3基目以降のHICでも1基目、2基目と同程度の残スラリーが残ると想定されるため、抜き出し方法の見直しを検討

### OHIC 1 基目



HIC容器の部材が視認できており、スラリーの壁面への付着は軽微

### OHIC 2 基目



HIC底部の壁面ではスラリーの付着跡を確認。  
底部抽出配管吸込み口は残存スラリーの液面下であり、抜出終了後に周囲のスラリーが吸込み口近傍に流入したものと推定

## ➤ HIC底部のスラリーの状態

底部抽出配管先端のエルボー部が一部露出していることから、残スラリーの液面高さはおよそ8cm程度と推定



➤ 内部調査結果まとめ及び3基目以降のHIC移替えに向けた対応

● 内部被ばく（ダスト影響）

HIC 1基目及び2基目では、HIC内が湿潤環境であったこと、スラリーの移替えから時間経過(約2週間)したことでダストが沈降したことから、ダスト濃度は検出限界値未満であり、線量当量率との相関は評価できなかった

3基目以降のHICでは、Sr濃度は1基目・2基目より大きくなることが想定されるが、湿潤環境であることには変わりないため、作業ハウス内での局所排風機による環境改善やダスト濃度の連続監視により、作業員の内部被ばく及び作業ハウス外へのダスト拡散防止を行う

● 外部被ばく（作業エリアの線量影響）

当該作業における主要な線源は、HIC底部のスラリーが主な線源であり、β線による寄与が支配的である

Sr90濃度が最も高いHICでは、HIC 2基目と比べSr90濃度が20倍程度であり、HIC内部の線量当量率は1Sv/hオーダーと推定されるため、遮へいの改良を実施する

# (報告) 多核種除去設備等処理水希釈放出に関する設備設置に必要な環境整備工事等の進捗状況について

2022年3月31日

**TEPCO**

---

東京電力ホールディングス株式会社

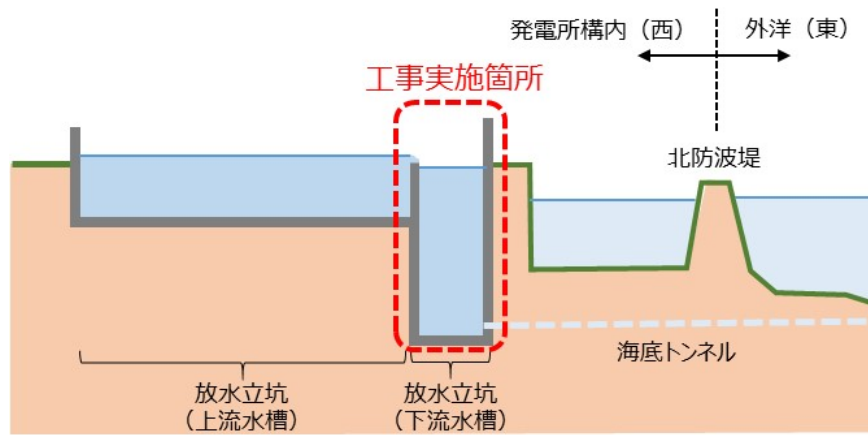


## 1. 陸上の環境整備工事の進捗状況と今後の実施予定

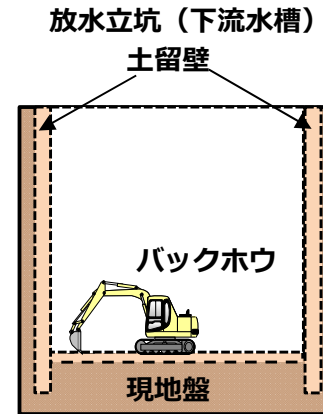
- 多核種除去設備等処理水の取扱いについては、政府の基本方針（2021年4月に決定）を踏まえ、安全性の確保を大前提に、風評影響を最大限抑制するための対応を徹底するべく、設備の設計や運用等の検討の具体化を進めています。
- そのうち、放水設備では、ALPS処理水を海水で希釈し、トリチウムを含むすべての放射性核種の告示濃度比総和が1を下回った水を放水トンネルを經由して約1km離れた放水口から放出する案とし、「福島第一原子力発電所特定原子力施設に係る実施計画変更認可申請書」を2021年12月21日に原子力規制委員会に申請しました。
- 5・6号機取水口付近における陸上の環境整備工事は、海底トンネル設置および放水に必要な立坑（下流水槽）の土留設置を2021年12月4日に開始し、2022年1月22日に完了した後、同年2月7日より立坑部の掘削を開始しました。  
〔2022年2月24日までにお知らせ済み〕

- 5・6号機取水口付近における陸上の環境整備工事のうち、立坑（下流水槽）の掘削は3月4日に完了し、引き続き立坑底面部の整地等の作業を実施しています。
- 3.16福島県沖地震により、陸上の環境整備工事を実施中のエリアにおいて、作業中の立坑内部に被害はありませんでした。なお、地震による影響で周辺エリアの一部地表面で地割れや沈下が発生しました。
- 今後、地割れ箇所の復旧作業を行い、準備が整い次第、立坑（上流水槽）の土留・掘削等を実施する予定です。
- 引き続き気象等の状況を見ながら、安全最優先に進めてまいります。

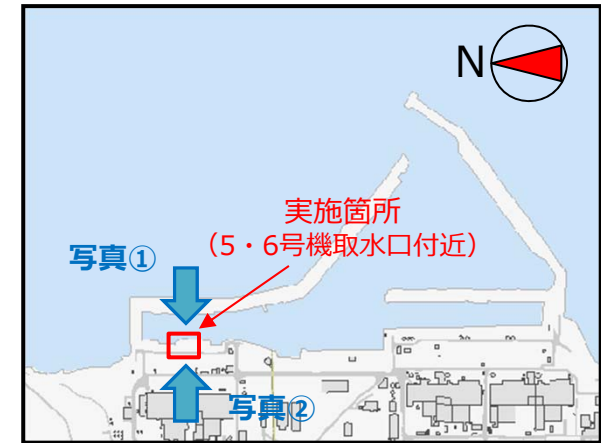
## 2. 陸上の環境整備工事 進捗状況



工事実施箇所 断面図



工事実施イメージ図



工事実施箇所 位置図



写真① 立坑掘削状況



写真② 立坑掘削完了



### 3. 3.16福島県沖地震による被害状況と対策

#### ■ 被害状況

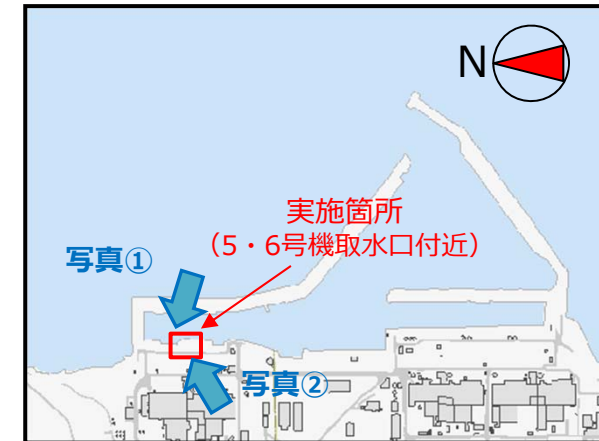
- 陸上の環境整備工事を実施中のエリアにおいて、作業中の立坑（下流水槽）内部に、被害はありませんでした。
- 地震による影響で、周辺エリアの一部地表面で地割れや沈下が発生しました。

#### ■ 応急復旧対策

- 地震による影響緩和を図るため、地割れ箇所にスラリー材の充填や地盤改良等を実施します。

#### ■ 恒久対策

- 地震による設備の被害軽減を図るため、今度の工事進捗に合わせて適切な対策を講じてまいります。



工事実施箇所 位置図



写真① 地震後の地割れの状況（下流水槽近傍付近）



写真② 地震後の地割れの状況（下流水槽周辺付近）

# 多核種除去設備等処理水の取扱いに関する 福島第一原子力発電所 海域モニタリング計画について

2022年3月31日

---

**TEPCO**

東京電力ホールディングス株式会社

# 多核種除去設備等処理水の取扱いに関する 福島第一原子力発電所 海域モニタリング計画について

3月24日公表済み

東京電力ホールディングス株式会社  
福島第一廃炉推進カンパニー

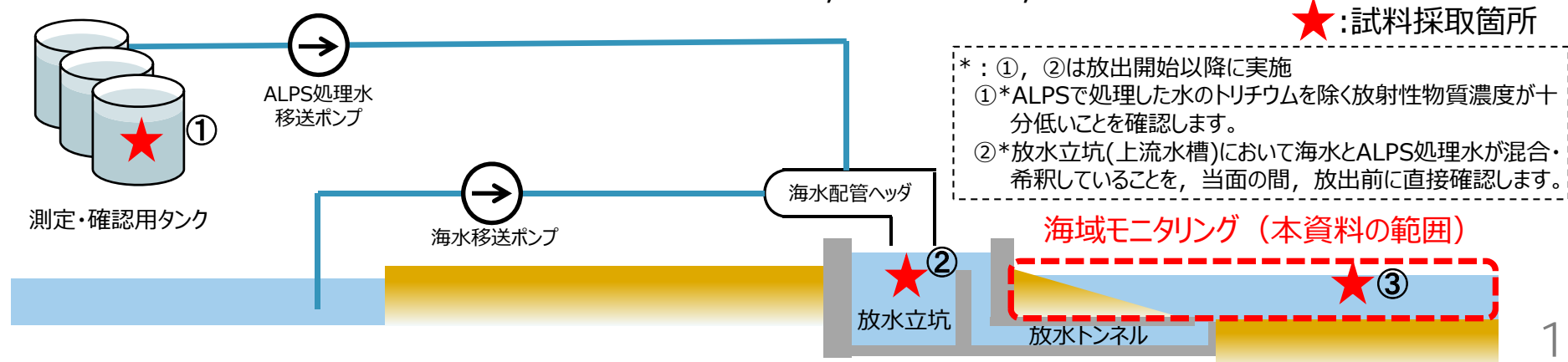
- 当社は、多核種除去設備等処理水（以下、ALPS処理水）の処分に関する政府方針を踏まえ、ALPS処理水の海洋放出に伴う風評影響を最大限抑制するため、当社が行っている海域モニタリングを拡充・強化することなど、当社の対応について2021年4月16日に公表しました。
- ALPS処理水放出の実施主体として処理水の拡散の状況を海洋拡散シミュレーションにより評価し、現状よりもトリチウム濃度が高くなると評価<sup>\*1</sup>された発電所近傍を中心に福島県沖までの海域について、拡散状況を確認するためトリチウム測定を強化する海域モニタリングを検討<sup>\*2</sup>し、2021年8月25日に公表しました。

\*1：1～2ベクレル/ℓと評価され、WHO飲料水ガイドライン10,000ベクレル/ℓの1万分の1～5千分の1

\*2：・海洋拡散シミュレーション結果から採取点を追加，平常値の把握のため頻度を増加  
・海洋生物への移行状況の確認を強化

<2021年8月25日までにお知らせ済み>

- 当社は、ALPS処理水の海洋放出を踏まえてこのたび強化される、政府の総合モニタリング計画を踏まえ、2021年8月25日の検討結果（測定点・測定対象・測定頻度を増加）に検出下限値を設定した海域モニタリング計画を策定し、トリチウムを中心とした拡散状況や海洋生物の状況を放出開始前から継続して確認するため、本年4月から運用を開始します。
- また、当社の海域モニタリングの透明性・客観性を確保するため、農林水産事業者や地元自治体関係者等のご参加やご視察をお願いするなどしていきます。また、海域モニタリング結果はホームページで公表します。
- 地域の皆さま、関係者の皆さまをはじめ、社会の皆さまのご不安の解消やご安心につながるよう、海域の放射性物質の状況を国や関係機関と連携して把握し、わかりやすく、丁寧にお示ししたいと考えています。





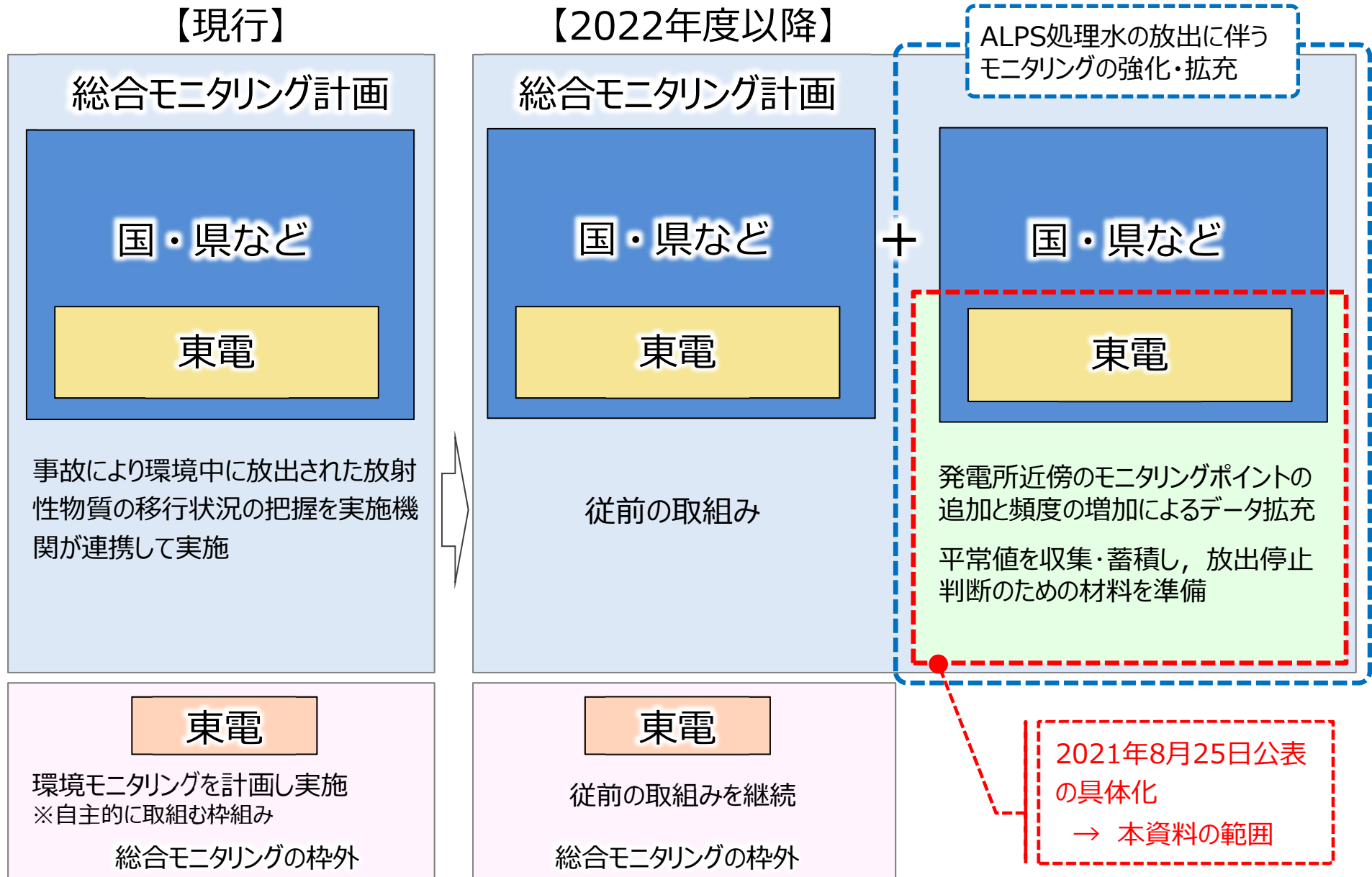
## 1-1. 政府の総合モニタリング計画について

---

### 現行の総合モニタリング計画（海域モニタリング）

- 福島第一原子力発電所事故に係る放射線モニタリングを計画的に実施するため、政府は原子力災害対策本部の下にモニタリング調整会議を設置し、2011年8月に総合モニタリング計画を策定しました。
- これに基づき、関係府省、地方公共団体、原子力事業者等の各実施機関は連携して、環境中に放出された放射性物質の拡散、移行等の状況の把握を目的としてセシウム134、セシウム137、ストロンチウム90を中心に海域モニタリングを実施してまいりました。
  - 現行の総合モニタリング計画（2021年4月1日改定）  
原子力規制委員会ホームページに掲載  
<https://radioactivity.nsr.go.jp/ja/list/511/list-1.html#chapter-1>
- 実施機関の役割分担（例）
  - 原子力規制委員会：モニタリングの企画立案・実施，各実施機関が実施したのも含む測定結果の分析・評価，その集約・発信を行います。
  - 原子力事業者(東京電力)：モニタリングを実施し，測定結果の分析・評価の集約・発信を行います。

## 1-2. 政府の総合モニタリングの強化と各海域モニタリングの位置付け



## 2-1. 当社による海域モニタリング強化のポイント（1/2）

---

### ○ 測定点，測定対象を増やします

- ・総合モニタリング計画における海域モニタリングの強化にあたりその妥当性等について助言するために設置された海域モニタリング専門家会議において，環境省および原子力規制委員会（以下，国）の強化計画\*が検討されました。

\*:放水口近傍から福島県沿岸，海水浴場と念のため宮城県沖南部，茨城県沖北部において海水のトリチウムを測定する計画としています。その他、放水口近傍において，海水はトリチウム以外の核種，魚類はトリチウム及び炭素14，海藻類はヨウ素129を測定する計画としています。

- ・当社は，ALPS処理水放出の実施主体として，放水口周辺を中心に重点的にモニタリングを実施することとし，発電所近傍，福島県沿岸において海水，魚類のトリチウム測定点を増やし，発電所近傍において海藻類のトリチウム，ヨウ素129を測定します。
- ・魚類については，国際放射線防護委員会（ICRP）勧告に示される放射線影響評価の対象である海底に生息する魚類として，発電所周辺海域に広く生息するヒラメ，カレイ類を選定し，モニタリングの対象としています。

## 2-1. 当社による海域モニタリング強化のポイント（2/2）

---

### ○ 頻度を増やします

- ・当社は、海水のトリチウム測定について頻度を増やします。
- ・**放水口周辺を中心に重点的にモニタリング**するために測定点を増やし、検出下限値は国と整合を図る中で、これまでのモニタリング結果から、状況を確認するのに十分と考えている頻度に設定しています。

### ○ 検出下限値を国の目標値と整合するよう設定します

- ・当社は、**トリチウム、ヨウ素129の検出下限値**について、海水の拡散状況、海洋生物の状況を確認するため、**国の検出下限目標値と整合するよう設定**しています。

なお、強化するトリチウム、ヨウ素129以外の、セシウム134、セシウム137、ストロンチウム90、プルトニウム238、プルトニウム239+プルトニウム240については、従来からの測定を継続してまいります。

## 2-2. 強化する海域モニタリング計画（1/2）

### 【海水】

・当社は、トリチウムについて、採取点数、頻度を増やし、検出下限値を国の目標値と整合するよう設定します。

赤字：現行より強化する点

対象	採取場所 (2-3. 図1,2,3参照)	採取点数	測定対象	頻度	検出下限値
海水	港湾内	10	セシウム-134,137	毎日	0.4 Bq/L
			トリチウム	1回/週	3 Bq/L
	港湾外 2km圏内	2	セシウム-134,137	1回/週	0.001 Bq/L
				毎日	1 Bq/L
		5 → 8	セシウム-134,137	1回/週	1 Bq/L
		7 → 10	トリチウム	1回/週	1 → 0.4 Bq/L <sup>*1</sup>
	沿岸 20km圏内	6	セシウム-134,137	1回/週	0.001 Bq/L
			トリチウム	2回/月 → 1回/週 <sup>*2</sup>	0.4 → 0.1 Bq/L <sup>*3</sup>
	沿岸 20km圏内 (魚採取箇所)	1	トリチウム	1回/月	0.1 Bq/L
		0 → 10	トリチウム	なし → 1回/月	0.1 Bq/L <sup>*3</sup>
	沿岸 20km圏外 (福島県沖)	9	セシウム-134,137	1回/月	0.001 Bq/L
		0 → 9	トリチウム	なし → 1回/月	0.1 Bq/L <sup>*3</sup>

\*1：必要に応じて電解濃縮法\*により検出値を得る

\*2：検出下限値を0.1Bq/Lとした測定は、1回/月

\*3：電解濃縮装置の設置状況により、当面は0.4Bq/Lにて実施する

※：採取深度はいずれも表層

\*：トリチウム水は電気分解されにくい現象を利用した濃縮法

電解濃縮装置については参考を参照



## 2-2. 強化する海域モニタリング計画 (2/2)

### 【魚類・海藻類】

・当社は、採取点数、測定対象、頻度を増やし、検出下限値を国の目標値と整合するよう設定します。

赤字：現行より強化する点

対象	採取場所 (2-3. 図1,2参照)	採取点数	測定対象	頻度	検出下限値
魚類	沿岸 20km圏内	11	セシウム134,137	1回/月	10 Bq/kg (生)
			ストロンチウム90 (セシウム濃度上位5検体)	四半期毎	0.02 Bq/kg (生)
		1	トリチウム (組織自由水型)	1回/月	0.1 Bq/L
			トリチウム (有機結合型)		0.5 Bq/L
		0 → 10	トリチウム (組織自由水型) *1	なし → 1回/月	0.1 Bq/L *3
			トリチウム (有機結合型) *2		0.5 Bq/L
海藻類	港湾内	1	セシウム134,137	1回/年 → 3回/年	0.2 Bq/kg (生)
	港湾外 2km圏内	0 → 2	セシウム134,137	なし → 3回/年	0.2 Bq/kg (生)
			ヨウ素129	なし → 3回/年	0.1 Bq/kg (生)
			トリチウム (組織自由水型) *1	なし → 3回/年	0.1 Bq/L *3
			トリチウム (有機結合型) *2		0.5 Bq/L

\*1：水の状態で存在し、水と同じように体外へ排出されるトリチウム。10日程度で放射能の半分が体外へ排出される。

\*2：タンパク質などの有機物に結合して体内に取り込まれたトリチウム。多くは40日程度で体外へ排出され、一部は排出されるまで1年程度かかる。

\*3：電解濃縮装置の設置状況により、当面は0.4Bq/Lにて実施する

\*：電解濃縮装置については参考を参照

・計画の詳細は、別紙「福島第一原子力発電所 海域モニタリング計画」を参照

## 2-3. 当社による海域モニタリングで強化する試料採取点（1/2）

### 【東京電力の強化計画】

- ・当社は、海水、魚類、海藻類について、採取点数、測定対象、頻度を増やして、検出下限値を国の目標値と整合するよう設定します。

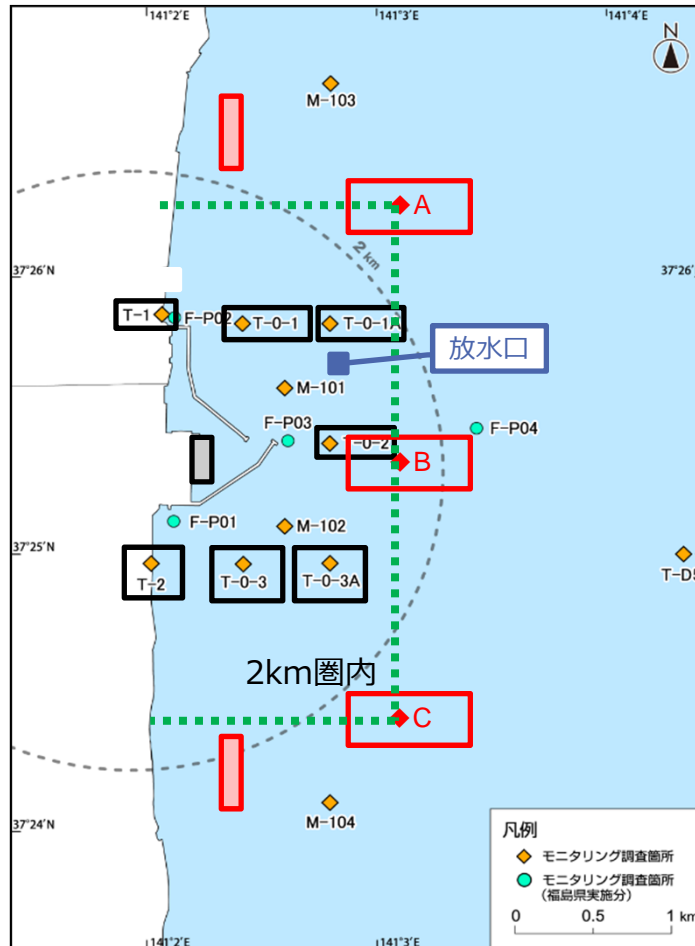


図1. 発電所近傍

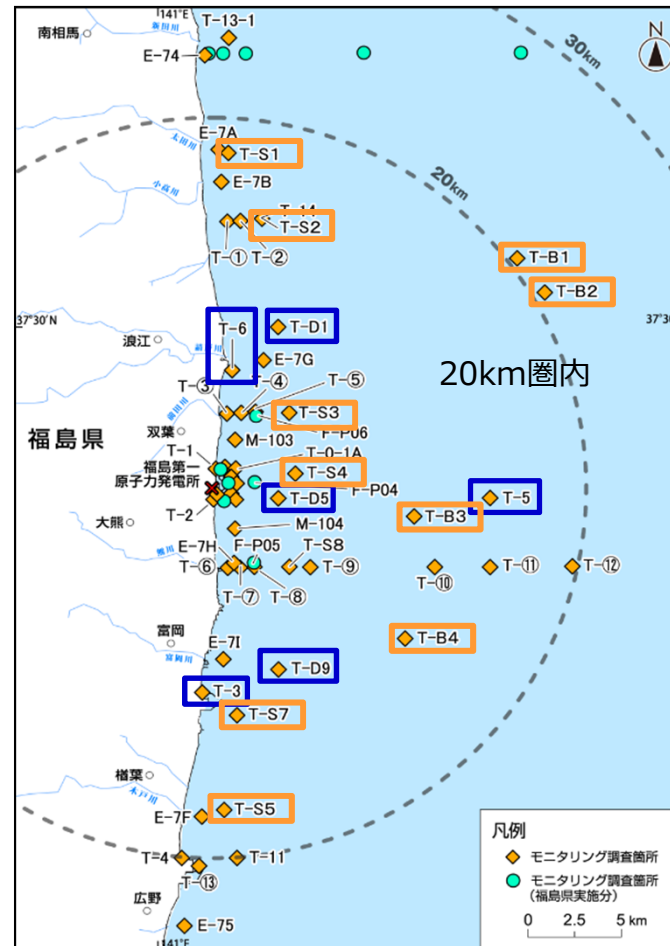


図2. 沿岸20km圏内

### ＜凡例＞

#### 【現行の総合モニタリング計画】

- 原子力規制委員会 M-○
- 環境省 E-○
- 水産庁(水産物) 水産庁(水産物)
- 福島県 F-○
- 東京電力 T-○

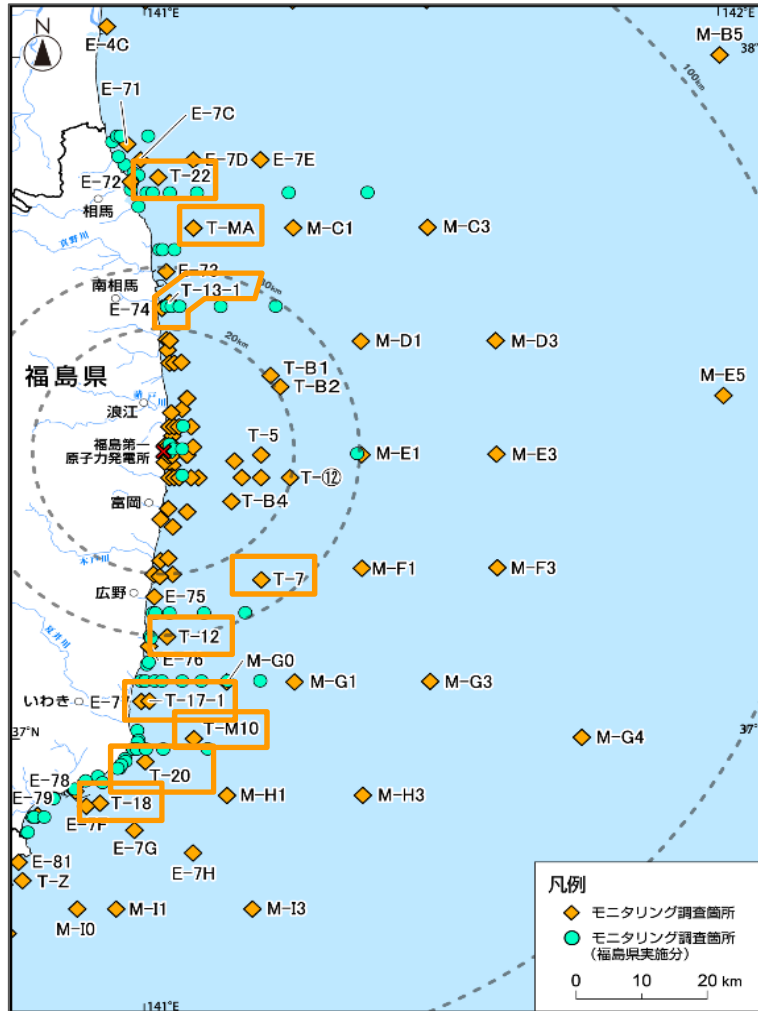
#### 【東京電力の強化計画】

- 黒枠：検出下限値を見直す点(海水)
- 赤枠：新たに採取する点(海水)
- 青枠：頻度を増加する点(海水)
- オレンジ枠：セシウムにトリチウムを追加する点(海水, 魚類)
- 黒枠：従来と同じ点(海藻類)
- 赤枠：新たに採取する点(海藻類)
- 緑点線：日常的に漁業が行われていないエリア※  
東西1.5km 南北3.5km  
※：共同漁業権非設定区域

## 2-3. 当社による海域モニタリングで強化する試料採取点 (2/2)

### 【東京電力の強化計画】

- ・当社は、海水についてトリチウム採取点数を増やします。



<凡例>

【現行の総合モニタリング計画】

原子力規制委員会 M-○

環境省 E-○

水産庁(水産物)

福島県 F-○

東京電力 T-○

【東京電力の強化計画】

□ : セシウムにトリチウムを追加する点(海水)

図3. 沿岸20km圏外

## 2-4. 海域モニタリング結果の評価

---

### ○ 海域モニタリング結果を踏まえて、以下の通り評価を進めてまいります。

#### 【放出開始前の評価】

- ・2022年4月からモニタリング結果を蓄積して、放出前の状況（サブドレン・地下水ドレン処理済水，地下水バイパス水，構内排水路に含まれるトリチウムなどによる海水濃度など）を平常値として把握します。

#### 【放出開始後の評価】

- ・放出による海水の拡散状況ならびに海洋生物の状況を確認します。
- ・海洋拡散シミュレーション結果や放射線影響評価に用いた濃度などとの比較検討を行い，想定している範囲内にあることを確認します。
- ・平常値の変動範囲を超えた場合には，他のモニタリング実施機関の結果も確認して，原因について調査します。
- ・さらに，平常値の変動範囲を大きく\*超えた場合には，一旦海洋放出を停止し，当該地点の再測定のほか，暫定的に範囲，頻度を拡充して周辺海域の状況を確認します。

\*：今後蓄積するデータをもとに設定してまいります。

#### 【共通】

- ・各モニタリング実施機関のモニタリング結果に相違が見られた場合には，連携して相違原因について調査します。
- ・当社のモニタリング結果に相違原因が考えられる場合は，当社の測定プロセスについて確認します。その結果，必要に応じて測定プロセスを改善していきます。

### 3. 海域モニタリング結果の透明性・客観性確保

---

- 総合モニタリング計画のもとで行われる各実施機関のモニタリング結果と比較検討することにより、当社結果の妥当性を確認していきます。
- 測定における透明性・客観性を確保するため以下に取り組みます。
  - ・第三者の視点で客観的に技能確認ができるよう、国内外の分析機関の分析技能試験や相互比較分析に継続して参加・取り組みます。
    - [例] 放射能分析の国際相互比較分析プログラム（国際原子力機関(IAEA)主催）への参加、および放射能測定分析技術研究会、公益財団法人日本分析センター等との相互比較分析の実施
  - ・海域モニタリングの実施（放射能測定、試料採取等）にあたっては、農林水産事業者や地元自治体関係者等のご参加やご視察をお願いすることを計画しています。
  - ・環境放射能分析について国際標準化機構(ISO)の規格（ISO/IEC 17025）の認定を受けている企業に海域モニタリングに参画いただき、当社と同一の試料を第三者として測定していただくことで当社の測定値を客観的に確認できる仕組みを今後構築していきます。当面、セシウムの測定から実施いただき、ALPS処理水の放出にあたり皆さまの関心が高いトリチウム測定については、準備が調いしだい段階的に対象を広げていきます。



## 4. 海域モニタリング結果の公表方針

---

○ **国内外のさらなる理解醸成に向けて、情報公開について以下のとおり取り組みます。**

- 結果がまとめ次第、正確かつタイムリーにホームページにて公表します。
- データの公表にあたっては、地元住民や国内の消費者の皆さまにもわかりやすい形で公表します。
- さらに、測定値に対して安全であることも合わせて併記・説明します。

○ **海域モニタリング結果報告について以下のとおり取り組みます。**

- 海域モニタリング結果について、モニタリング結果に評価を加えて報告書形式にまとめ、ホームページ等で四半期ごとに公表します。
- 評価では、海洋拡散シミュレーション結果の範囲に収まっているかどうか、放射線影響評価に用いた濃度と同等であるかどうかなどについて確認し、わかりやすく表現します。
- 自治体関係者と学識経験者の方々等に確認・評価いただく場において報告します。

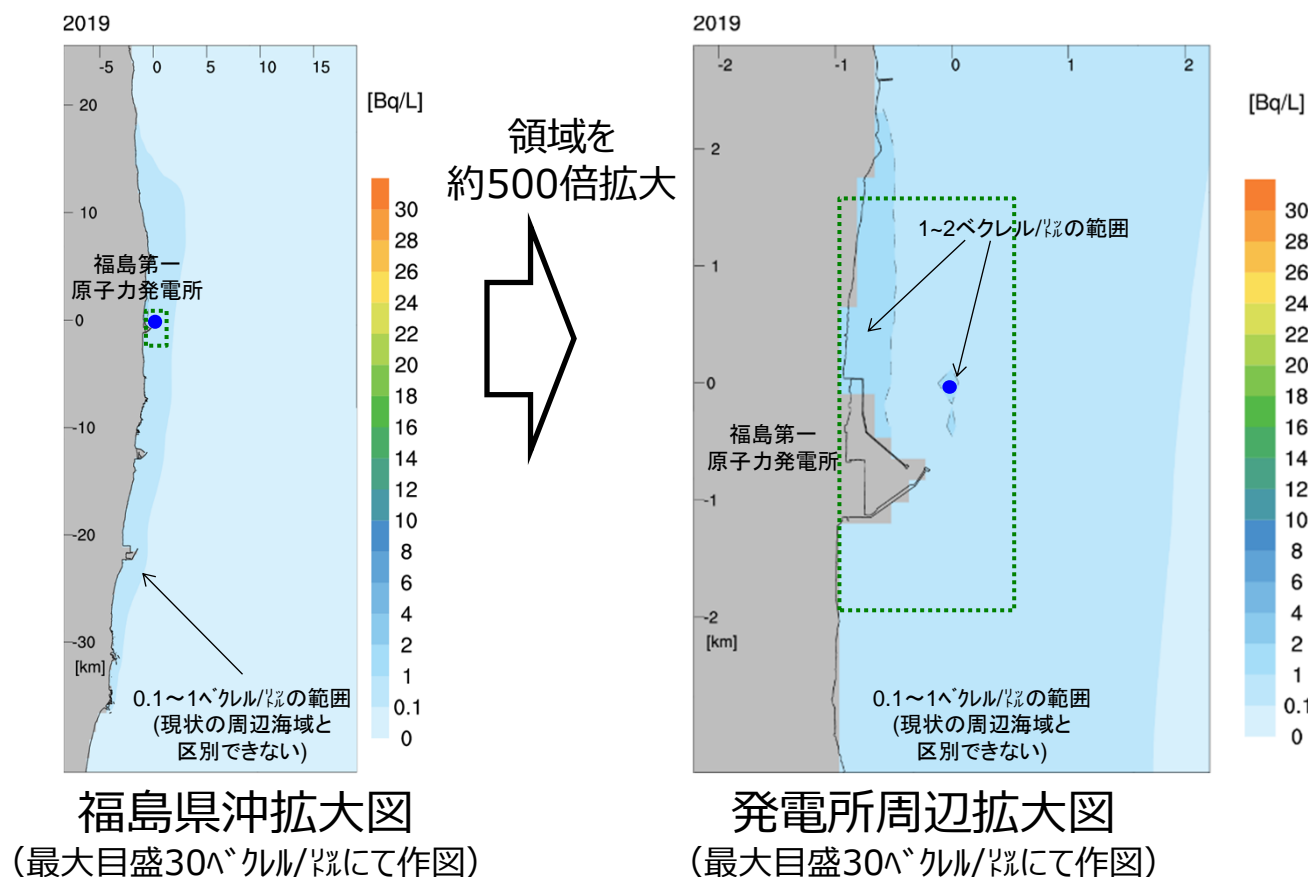
---

# 参 考

## (参考) 海洋拡散シミュレーション結果

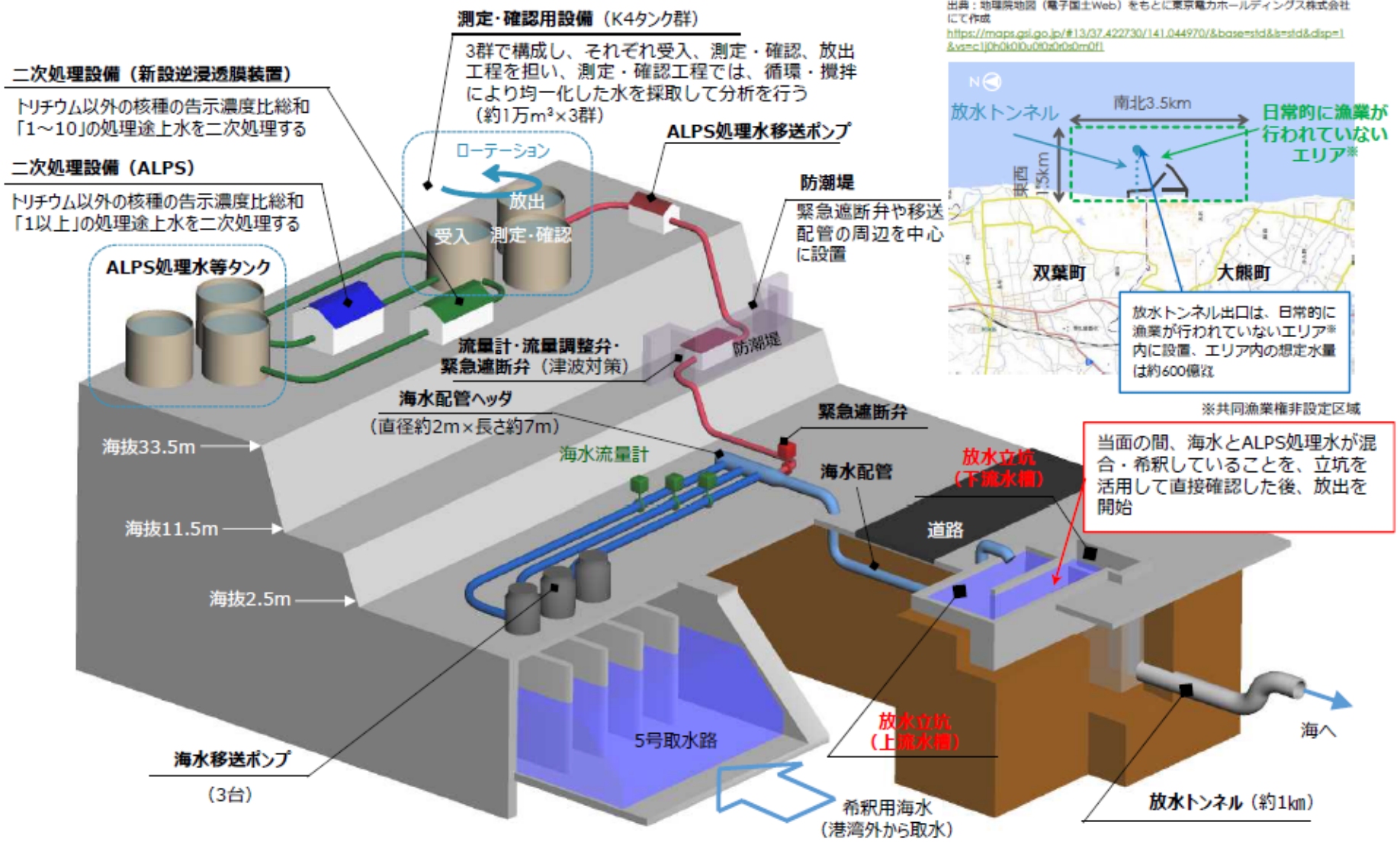
2019年の気象・海象データを使って評価した結果、現状の周辺海域の海水に含まれるトリチウム濃度（0.1～1ベクレル/ℓ）よりも濃度が高くなると評価された範囲は、発電所周辺の2～3kmの範囲で1～2ベクレル/ℓであり、WHO飲料水ガイドライン10,000ベクレル/ℓの10万分の1～1万分の1である。

⇒ 拡散状況を確認するためモニタリングを強化する。



※：シミュレーションは、  
米国の大学で開発  
、公開され各国の大学・研究機関で使用  
されている海洋拡散  
モデル（ROMS）に  
電力中央研究所が  
改良を加えたプログラムを用いて実施

# (参考) 安全確保のための設備の全体像



## (参考) 2021年8月25日公表の海域モニタリング (計画)

○ 海域へのトリチウムの拡散状況や魚類，海藻類への放射性物質の移行状況を確認する

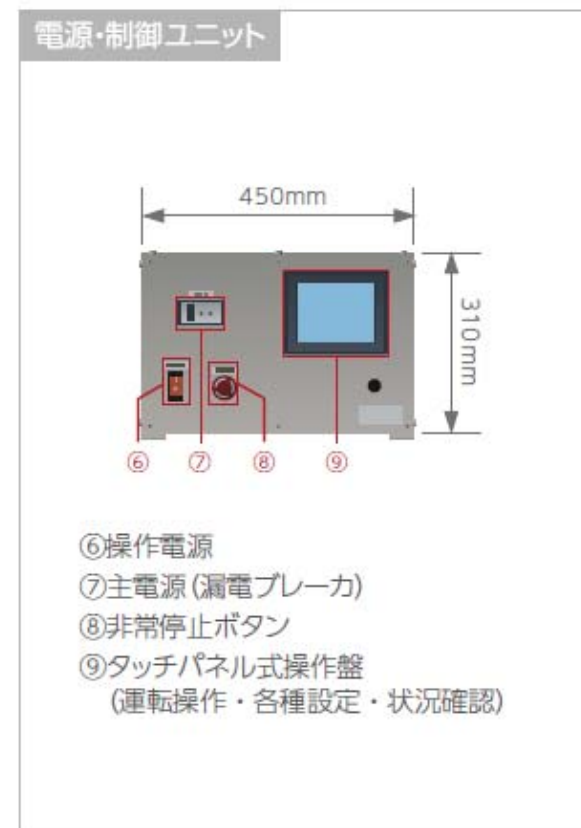
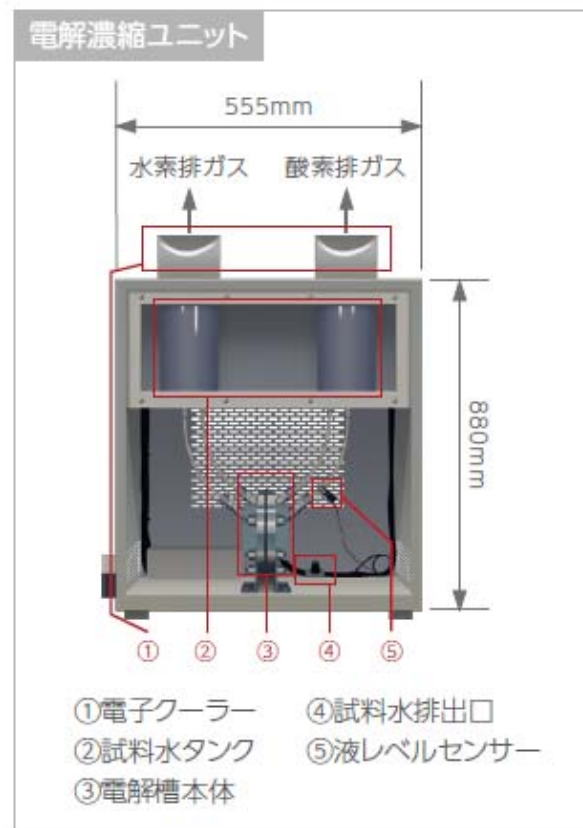
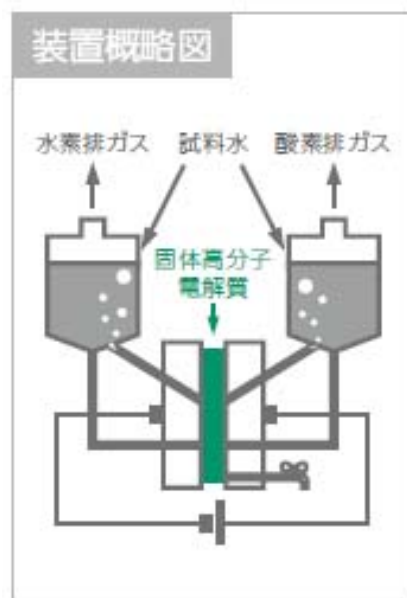
対象	採取場所	測定対象	現在	変更 (案)	備考
海水	港湾内	10ヶ所	セシウム：毎日 トリチウム：1回/週	セシウム：毎日 トリチウム：1回/週	放水立坑（放出端）は毎日実施
	2km圏内 （及び近傍）	7ヶ所	セシウム：1回/週 トリチウム：1回/週	セシウム：1回/週 トリチウム：1回/週	採取箇所3ヶ所を追加（計10カ所）
	20km圏内	6ヶ所	セシウム：1回/週 トリチウム：1回/2週	セシウム：1回/週 <b>トリチウム：1回/週</b>	トリチウムの分析頻度を倍増
	20km圏外 （福島県沖）	9ヶ所	セシウム：1回/月 トリチウム：0回	セシウム：1回/月 <b>トリチウム：1回/月</b>	トリチウムを追加
魚類	20km圏内	セシウム134,137 ストロンチウム トリチウム	セシウム：1回/月（11ヶ所） ストロンチウム：四半期毎 （セシウム濃度上位5検体） トリチウム：1回/月（1ヶ所）	セシウム：1回/月（11ヶ所） ストロンチウム：四半期毎 （セシウム濃度上位5検体） <b>トリチウム：1回/月（11ヶ所）</b>	現在は，11ヶ所で魚を採取しセシウムを分析，うち1ヶ所でトリチウムを分析，変更後は <b>他の10ヶ所においてもトリチウム分析を追加</b>
海藻類	港湾内	セシウム134,137	セシウム：1回/年（1ヶ所）	<b>セシウム：3回/年（1ヶ所）</b>	3月，5月，7月の年3回実施
	港湾外	セシウム134,137 ヨウ素129 トリチウム	セシウム：0回 ヨウ素：0回 トリチウム：0回	<b>セシウム：3回/年（2ヶ所）</b> <b>ヨウ素：3回/年（2ヶ所）</b> <b>トリチウム：3回/年（2ヶ所）</b>	港湾外2ヶ所を追加 3月，5月，7月の年3回実施 （生息域調査により今後設定）



## (参考) トリチウム電解濃縮装置の例

### 【仕様】

- ・約60時間で1,000mLの蒸留した試料水を50mLに濃縮することが可能
- ・電解生成物として水素と酸素が分離して発生，排出される



※デノラ・ペルメック株式会社 ホームページより転載

## 福島第一原子力発電所 海域モニタリング計画

(2022年4月改定)

東京電力ホールディングス株式会社  
福島第一廃炉推進カンパニー

### 1. 改定目的

多核種除去設備等(ALPS)処理水の放出開始前より、トリチウムを中心とした放射性物質による海水の拡散状況や海洋生物の状況を継続して確認するため、海域モニタリング計画を改定する。

### 2. 強化内容

#### 2-1. ALPS 処理水放出により強化する項目

事故により環境中に放出された放射性物質の拡散、移行等の状況の把握を目的として、セシウム134、セシウム137、ストロンチウム90を中心に海域モニタリングを継続して実施してきた。

ALPS 処理水の処分に際して放出の実施主体として、放水口周辺を中心に重点的にモニタリングを実施することとし、発電所近傍、福島県沿岸において海水、魚類のトリチウム測定点を増やし、発電所近傍において海藻類のトリチウム、ヨウ素129を測定する海域モニタリング計画を策定した。

#### 【現行計画（2019年2月改定）から強化する項目と考え方】

##### (1) 海水

トリチウム測定を強化するため、採取点、頻度を増加した。

採取点： 南北方向の海流が卓越することを踏まえ、海洋拡散シミュレーション結果から現状の周辺海域の海水に含まれるトリチウム濃度よりも濃度が高くなると評価された放水口付近の南北方向に採取点を追加した。さらに、海洋拡散シミュレーションの結果からトリチウムが沿岸の南北方向に拡がることを踏まえ、現行の採取点においてトリチウム測定を追加した。

頻度： これまでのモニタリング結果から状況を確認するのに十分と考えている頻度に設定することとし、沿岸20km圏内については2回/月から1回/週に増やした。

検出下限値： モニタリング結果の変動を把握するための基準となる平常値を収集、蓄積するため、現状の検出状況からより多くの検出値を得ることができるよう、トリチウムが雨水や河川で0.1~1Bq/Lあることを踏まえて、国の検出下限目標値と整合するよう設定した。

##### (2) 海洋生物

トリチウム： 海水とトリチウム水濃度を比較するため組織自由水型トリチウムを、有機物に結合して生物内に取り込まれた有機結合型トリチウムを測定する。

海藻： 蓄積しやすいヨウ素129を測定する。

検出下限値：国の検出下限目標値と整合するよう設定した。

#### [魚類]

トリチウム測定を強化するため、採取点を追加した。

現行の魚類の採取点の全てでトリチウムも測定することとし、頻度も現行のセシウムの頻度に合わせた。

測定対象は、国際放射線防護委員会(ICRP)勧告に示される放射線影響評価の対象である海底に生息する魚類として、発電所周辺海域に広く生息するヒラメ、カレイ類を選定した。

#### [海藻類]

ヨウ素 129、トリチウム測定を追加した。

放出の影響の有無を確認するため港湾外の南北 2ヶ所を追加し、頻度は生育状況を踏まえ夏枯れと冬場の生育が無いことを考慮して 3 回/年とした。

なお、強化するトリチウム、ヨウ素 129 以外の、セシウム 134、セシウム 137、ストロンチウム 90、プルトニウム 238、プルトニウム 239+プルトニウム 240 については、従来からの測定を継続する。

強化する項目、継続して実施する項目の詳細は、添付1～3に示すとおりとし、今後も必要に応じて見直しを検討する。

## 2-2. 海域モニタリング結果の評価

海域モニタリング結果について以下の評価を進めていく。

### 【放出開始前の評価】

・2022 年 4 月からモニタリング結果を蓄積して、放出前の状況\*を平常値として把握する。

\*: サブドレン・地下水ドレン処理済水、地下水バイパス水、構内排水路に含まれるトリチウムなどによる海水濃度の状況

### 【放出開始後の評価】

・放出による海水の拡散状況ならびに海洋生物の状況を確認する。

・海洋拡散シミュレーション結果や放射線影響評価に用いた濃度などとの比較検討を行い、想定している範囲内にあることを確認する。

・平常値の変動範囲を超えた場合には、他のモニタリング実施機関の結果も確認して、原因について調査する。

・さらに、平常値の変動範囲を大きく\*超えた場合には、一旦海洋放出を停止し、当該地点の再測定のほか、暫定的に範囲、頻度を拡充して周辺海域の状況を確認する。

\*: 今後蓄積するデータをもとに設定する。

#### 【放出開始前後で継続して行う評価】

- ・各モニタリング実施機関のモニタリング結果に相違が見られた場合には、連携して相違原因について調査する。
- ・当社のモニタリング結果に相違原因が考えられる場合は、当社の測定プロセスについて確認する。その結果、必要に応じて測定プロセスを改善していく。

### 3. 透明性・客観性の確保

- (1) 総合モニタリング計画のもとで行われる各実施機関のモニタリング結果と比較検討することにより、当社結果の妥当性を確認していく。
- (2) 測定における透明性・客観性を確保するため以下に取り組んでいく。
  - ・第三者の視点で客観的に技能確認ができるよう、国内外の分析機関の分析技能試験や相互比較分析に継続して参加、取り組む。  
[例] 放射能分析の国際相互比較分析プログラム(国際原子力機関(IAEA)主催)への参加や、放射能測定分析技術研究会、公益財団法人日本分析センター等との相互比較分析の実施
  - ・海域モニタリングの実施(放射能測定、試料採取等)にあたっては、農林水産事業者や地元自治体関係者等の参加や視察をお願いすることを計画する。
  - ・環境放射能分析について国際標準化機構(ISO)の規格(ISO/IEC 17025)の認定を受けている企業に、当社と同一の試料を第三者として測定していただくことで当社の測定値を客観的に確認できる仕組みを今後構築する。

### 4. 公表方法

- (1) 国内外のさらなる理解醸成に向けて、情報公開について以下のとおり取り組む。
  - ・結果がまとまり次第、正確かつタイムリーにホームページにて公表する。
  - ・データの公表にあたっては、地元住民や国内の消費者にもわかりやすい形で公表する。
  - ・測定値に対して安全であることも合わせて併記、説明する。
- (2) 海域モニタリング結果報告について以下のとおり取り組む。
  - ・海域モニタリング結果について、モニタリング結果に評価を加えて報告書形式にまとめ、ホームページ等で四半期毎に公表する。
  - ・評価では、海洋拡散シミュレーション結果の範囲に収まっているかどうか、放射線影響評価に用いた濃度と同等であるかどうかなどについて確認し、わかりやすく表現する。
  - ・自治体関係者と学識経験者の方々等に確認、評価いただく場において報告する。

以上

福島第一原子力発電所 海域モニタリング計画 (2022年4月改定)

東京電力ホールディングス株式会社  
福島第一廃炉推進カンパニー

1. 福島県

採取場所 (地点番号)	試料	採取層	分析項目	検出下限値 (Bq/L) ※1	分析頻度	備考			
発電所 近傍	1F 5~6号機放水口北側 (T-1)	海水	表層	Cs-134,Cs-137	1	1回/日	・表層は海面~海面下0.5m, また底層は海底から2~3m上でサンプリング ・海水表層、海底土 (Pu-238,Pu-239+Pu-240) : Pu-238が検出された場合は、U-234, U-235, U-238, Am-241, Cm-242及びCm-243+Cm-244も分析 ・表層、底層 (Cs-134,137:1回/週) : それぞれAMP沈殿濃縮法によるセシウム詳細分析 ・福島第一原子力発電所南防波堤先端にて、海水を連続的にモニタリング (検出限界値: Cs-137(約0.05Bq/L), 全β(約10Bq/L)) *1: 必要に応じて電解濃縮法により検出値を得る *2: 電解濃縮装置の設置状況により、当量は0.4Bq/Lにて実施 *3: 検出下限値を0.1Bq/Lまで下げた分析は、1回/月		
			表層	Cs-134,Cs-137	$1 \times 10^{-3}$	1回/週			
			表層	Pu-238,Pu-239+Pu-240	$1 \times 10^{-5}$	1回/6ヶ月			
			表層	H-3	$4 \times 10^{-1+1}$	1回/週			
			表層	Sr-90	$1 \times 10^{-3}$	1回/月			
		海底土	-	Cs-134,Cs-137	1	1回/月			
			-	Sr-90	2	1回/2ヶ月			
			-	Pu-238,Pu-239+Pu-240	$3 \times 10^{-2}$	1回/6ヶ月			
			1F 南放水口付近 (T-2)	海水	表層	Cs-134,Cs-137		1	1回/日
					表層	Cs-134,Cs-137		$1 \times 10^{-3}$	1回/週
	表層	Pu-238,Pu-239+Pu-240			$1 \times 10^{-5}$	1回/6ヶ月			
	表層	H-3			$4 \times 10^{-1+1}$	1回/週			
	表層	Sr-90			$1 \times 10^{-3}$	1回/月			
	海底土	-		Cs-134,Cs-137	1	1回/月			
		-		Sr-90	2	1回/2ヶ月			
		-		Pu-238,Pu-239+Pu-240	$3 \times 10^{-2}$	1回/6ヶ月			
		港湾口 (T-0)		海水	表層	Cs-134,Cs-137		1	1回/日
					表層	Cs-134,Cs-137		$1 \times 10^{-3}$	1回/週
	表層		全β		20	1回/週			
	表層		H-3		3	1回/週			
表層	Sr-90		$1 \times 10^{-2}$		1回/週				
1F 北防波堤北側 (敷地北側沖合0.5km) (T-0-1)	海水		表層	Cs-134,Cs-137	1	1回/週			
			表層	全β	20	1回/週			
			表層	H-3	$4 \times 10^{-1+1}$	1回/週			
			1F 港湾口北東側 (敷地北側沖合1km) (T-0-1A)	海水	表層	Cs-134,Cs-137	1	1回/週	
					表層	全β	20	1回/週	
	表層	H-3			$4 \times 10^{-1+1}$	1回/週			
	1F 港湾口東側 (敷地沖合1km) (T-0-2)	海水			表層	Cs-134,Cs-137	1	1回/週	
					表層	全β	20	1回/週	
				表層	H-3	$4 \times 10^{-1+1}$	1回/週		
				1F 南防波堤南側 (敷地南側沖合0.5km) (T-0-3)	海水	表層	Cs-134,Cs-137	1	1回/週
表層						全β	20	1回/週	
表層		H-3				$4 \times 10^{-1+1}$	1回/週		
1F 港湾口南東側 (敷地南側沖合1km) (T-0-3A)		海水				表層	Cs-134,Cs-137	1	1回/週
			表層			全β	20	1回/週	
			表層		H-3	$4 \times 10^{-1+1}$	1回/週		
			1F 敷地北側沖合1.5km (T-A1)		海水	表層	Cs-134,Cs-137	1	1回/週
	表層					H-3	$4 \times 10^{-1+1}$	1回/週	
	1F 敷地沖合1.5km (T-A2)	海水				表層	Cs-134,Cs-137	1	1回/週
						表層	H-3	$4 \times 10^{-1+1}$	1回/週
				1F 敷地南側沖合1.5km (T-A3)		海水	表層	Cs-134,Cs-137	1
					表層		H-3	$4 \times 10^{-1+1}$	1回/週
					1F 港湾内 (T-K1)		海藻類	-	Cs-134,Cs-137
-		Cs-137,Cs-137						$2 \times 10^{-1}$	3回/年
-		I-129						$1 \times 10^{-1}$	3回/年
-		H-3 (組織自由水型)				$1 \times 10^{-1+2}$		3回/年	
-		H-3 (有機結合型)	$5 \times 10^{-1}$			3回/年			
1F 港湾外北側 (T-K2)		海藻類	-			Cs-137,Cs-137	$2 \times 10^{-1}$	3回/年	
	-		I-129			$1 \times 10^{-1}$	3回/年		
	-		H-3 (組織自由水型)			$1 \times 10^{-1+2}$	3回/年		
	-		H-3 (有機結合型)	$5 \times 10^{-1}$		3回/年			
	1F 港湾外南側 (T-K3)		海藻類	-		Cs-137,Cs-137	$2 \times 10^{-1}$	3回/年	
		-		I-129	$1 \times 10^{-1}$	3回/年			
		-		H-3 (組織自由水型)	$1 \times 10^{-1+2}$	3回/年			
		-		H-3 (有機結合型)	$5 \times 10^{-1}$	3回/年			
		沿岸 20km 圏内		2F 北放水口付近 (T-3)	海水	表層	Cs-137,Cs-137	1	1回/週
			表層			Cs-134,Cs-137	$1 \times 10^{-3}$	1回/週	
表層			全β			20	2回/月		
海底土			-		H-3	$1 \times 10^{-1+2}$	1回/週 <sup>3</sup>		
			-		Cs-134,Cs-137	1	1回/月		
2F 岩沢海岸付近 (T-4)			海水	表層	Cs-137,Cs-137	1	1回/週		
	表層			Cs-134,Cs-137	$1 \times 10^{-3}$	1回/週			
	海底土		-	Cs-134,Cs-137	1	1回/月			
請戸港南側 (T-6)	海水		表層	Cs-134,Cs-137	$1 \times 10^{-3}$	1回/週			
			底層	全β	20	2回/月			
			表層	H-3	$1 \times 10^{-1+2}$	1回/週 <sup>3</sup>			
小高区沖合3km (T-14)	海水		表層	Cs-134,Cs-137	$1 \times 10^{-3}$	1回/週			
			底層	-	-	-			
岩沢海岸沖合3km (T-11)	海底土		-	Cs-134,Cs-137	1	1回/月			
			-	-	-				
請戸川沖合3km (T-D1)	海水		表層	底層	Cs-134,Cs-137	$1 \times 10^{-3}$	1回/週		
				表層	Pu-238,Pu-239+Pu-240	$1 \times 10^{-5}$	1回/6ヶ月		
			表層	H-3	$1 \times 10^{-1+2}$	1回/週 <sup>3</sup>			
				Sr-90	$1 \times 10^{-3}$	1回/月			
				全α	3	1回/月			
	海底土	-	全β	20	2回/月				
		-	Cs-134,Cs-137	1	1回/月				
		小高区村上沖合1km (T-①)	海底土	-	Cs-134	1	1回/月		
					Cs-137				
					Cs-134				
Cs-137									
Cs-134									
Cs-137									
Cs-134									
Cs-137									
Cs-134									
Cs-137									
Cs-134									



	採取場所(地点番号)	試料	採取層	分析項目	検出下限値 (Bq/L) ※1	分析頻度	備考
沿岸 30km 圏内	岩沢海岸沖合15km (T-7)	海水	表層	Cs-134,Cs-137	$1 \times 10^{-3}$	1回/月	*2:電解濃縮装置の設置状況により、当 面は0.4Bq/Lにて実施
			底層	H-3	$1 \times 10^{-1+2}$	1回/月	
		海底土	-	Cs-134,Cs-137	1	1回/2カ月	
沿岸 30km 圏外	新田川沖合1km (T-13-1) 相馬沖合3km (T-22) 鹿島沖合5km (T-MA)	海水	表層	Cs-134,Cs-137	$1 \times 10^{-3}$	1回/月	
			底層	H-3	$1 \times 10^{-1+2}$	1回/月	
		海底土	-	Cs-134,Cs-137	1	1回/2カ月	
	小名浜港沖合3km (T-18) 沼の内沖合5km (T-M10)	海水	表層	Cs-134,Cs-137	$1 \times 10^{-3}$	1回/月	
			底層	H-3	$1 \times 10^{-1+2}$	1回/月	
		海底土	-	Cs-134,Cs-137	1	1回/2カ月	
	いわき市北部沖合3km (T-12) 夏井川沖合1km (T-17-1) 豊間沖合3km (T-20)	海水	表層	Cs-134,Cs-137	$1 \times 10^{-3}$	1回/月	
			底層	H-3	$1 \times 10^{-1+2}$	1回/月	
		海底土	-	Cs-134,Cs-137	1	1回/2カ月	
沿岸 20km 圏内 (魚類採 取点)	太田川沖合1km付近 (T-S1)	魚類	-	Cs-134,Cs-137	10	1回/月	*魚類のうち、Cs-134+Cs-137が高い試 料についてSr-90を分析 (検出限界値:0.02(Bq/kg(生)))
			H-3(組織自由水型)	$1 \times 10^{-1+2}$			
		H-3(有機結合型)	$5 \times 10^{-1}$				
		海水	表層	Cs-134,Cs-137	$1 \times 10^{-3}$		
	底層		H-3	$1 \times 10^{-1+2}$			
	海底土	-	Cs-134,Cs-137	1			
	小高区沖合3km付近 (T-S2)	魚類	-	Cs-134,Cs-137	10		
			H-3(組織自由水型)	$1 \times 10^{-1+2}$			
		H-3(有機結合型)	$5 \times 10^{-1}$				
		海水	表層	Cs-134,Cs-137	$1 \times 10^{-3}$		
	底層		H-3	$1 \times 10^{-1+2}$			
	請戸川沖合3km付近 (T-S3)	魚類	-	Cs-134,Cs-137	10		
			H-3(組織自由水型)	$1 \times 10^{-1+2}$			
		H-3(有機結合型)	$5 \times 10^{-1}$				
		海水	表層	Cs-134,Cs-137	$1 \times 10^{-3}$		
	底層		H-3	$1 \times 10^{-1+2}$			
	海底土	-	Cs-134,Cs-137	1			
	1F敷地沖合3km付近 (T-S4)	魚類	-	Cs-134,Cs-137	10		
			H-3(組織自由水型)	$1 \times 10^{-1+2}$			
		H-3(有機結合型)	$5 \times 10^{-1}$				
		海水	表層	Cs-134,Cs-137	$1 \times 10^{-3}$		
	底層		H-3	$1 \times 10^{-1+2}$			
	海底土	-	Cs-134,Cs-137	1			
	木戸川沖合2km付近 (T-S5)	魚類	-	Cs-134,Cs-137	10		
			H-3(組織自由水型)	$1 \times 10^{-1+2}$			
		H-3(有機結合型)	$5 \times 10^{-1}$				
		海水	表層	Cs-134,Cs-137	$1 \times 10^{-3}$		
	底層		H-3	$1 \times 10^{-1+2}$			
	海底土	-	Cs-134,Cs-137	1			
	2F敷地沖合2km付近 (T-S7)	魚類	-	Cs-134,Cs-137	10		
			H-3(組織自由水型)	$1 \times 10^{-1+2}$			
		H-3(有機結合型)	$5 \times 10^{-1}$				
		海水	表層	Cs-134,Cs-137	$1 \times 10^{-3}$		
	底層		H-3	$1 \times 10^{-1+2}$			
	海底土	-	Cs-134,Cs-137	1			
	熊川沖合4km付近 (T-S8)	魚類	-	Cs-134,Cs-137	10		
			H-3(組織自由水型)	$1 \times 10^{-1}$			
		H-3(有機結合型)	$5 \times 10^{-1}$				
		海水	表層	Cs-134,Cs-137	$1 \times 10^{-3}$		
	底層		H-3	$1 \times 10^{-1}$			
	海底土	-	Cs-134,Cs-137	1			
	小高区沖合15km付近 (T-B1)	魚類	-	Cs-134,Cs-137	10		
			H-3(組織自由水型)	$1 \times 10^{-1+2}$			
		H-3(有機結合型)	$5 \times 10^{-1}$				
		海水	表層	Cs-134,Cs-137	$1 \times 10^{-3}$		
	底層		H-3	$1 \times 10^{-1+2}$			
	海底土	-	Cs-134,Cs-137	1			
	請戸川沖合18km付近 (T-B2)	魚類	-	Cs-134,Cs-137	10		
			H-3(組織自由水型)	$1 \times 10^{-1+2}$			
		H-3(有機結合型)	$5 \times 10^{-1}$				
		海水	表層	Cs-134,Cs-137	$1 \times 10^{-3}$		
	底層		H-3	$1 \times 10^{-1+2}$			
	海底土	-	Cs-134,Cs-137	1			
	1F敷地沖合10km付近 (T-B3)	魚類	-	Cs-134,Cs-137	10		
			H-3(組織自由水型)	$1 \times 10^{-1+2}$			
		H-3(有機結合型)	$5 \times 10^{-1}$				
		海水	表層	Cs-134,Cs-137	$1 \times 10^{-3}$		
	底層		H-3	$1 \times 10^{-1+2}$			
	海底土	-	Cs-134,Cs-137	1			
	2F敷地沖合10km付近 (T-B4)	魚類	-	Cs-134,Cs-137	10		
			H-3(組織自由水型)	$1 \times 10^{-1+2}$			
		H-3(有機結合型)	$5 \times 10^{-1}$				
		海水	表層	Cs-134,Cs-137	$1 \times 10^{-3}$		
	底層		H-3	$1 \times 10^{-1+2}$			
	海底土	-	Cs-134,Cs-137	1			

2. 宮城県

	採取場所(地点番号)	試料	採取層	分析項目	検出下限値 (Bq/L) ※1	分析頻度	備考
沿岸 30km 圏外	南三陸沖 (T-MG0)	海水	表層 底層	Cs-134,Cs-137	$1 \times 10^{-3}$	1回/月	それぞれAMP沈殿濃縮法によるセシウム詳細分析
	石巻湾 (T-MG1)						
	金華山東沖 (T-MG2)						
	金華山南沖 (T-MG3)						
	七ヶ浜沖 (T-MG4)						
	仙台湾中央 (T-MG5)						
	阿武隈川沖 (T-MG6)						

3. 茨城県

	採取場所(地点番号)	試料	採取層	分析項目	検出下限値 (Bq/L) ※1	分析頻度	備考
沿岸 30km 圏外	磯原海岸沖合3km (T-Z)	海水	表層 底層	Cs-134,Cs-137	1	1回/月	それぞれ海水の表層・底層のガンマ核種分析。表層は海面～海面下0.5m, また底層は海底から2～3m上でサンプリング
	高戸小浜海岸沖合3km (T-A)						
	久慈浜海岸沖合3km (T-B)						
	大洗海岸沖合3km (T-C)						
	平井海岸沖合3km (T-D)						
	波崎海岸沖合3km (T-E)						

※1 検出限界値は目標値  
 海底土はBq/kg (乾土)  
 魚類のCs-134,137はBq/kg (生), H-3はBq/L  
 海藻類のCs-134,137, I-129はBq/kg (生), H-3はBq/L

## 福島第一原子力発電所 海域モニタリングに係る採取位置に関する情報 (2022年4月改定)

採取場所		地点番号	緯度(北緯)	経度(東経)	水深(m) <sup>※1</sup>		
発電所近傍	1F 5~6号機放水口北側	T-1	37° 25' 52"	141° 02' 04"	0.5		
	1F 南放水口付近	T-2	37° 24' 57"	141° 02' 01"	0.5		
	1F 港湾口	T-0	37° 25' 24"	141° 02' 29"	9		
	1F 北防波堤北側(敷地北側沖合0.5km)	T-0-1	37° 25' 50"	141° 02' 25"	9		
	1F 港湾口北東側(敷地北側沖合1km)	T-0-1A	37° 25' 50"	141° 02' 48"	11		
	1F 港湾口東側(敷地沖合1km)	T-0-2	37° 25' 24"	141° 02' 48"	13		
	1F 南防波堤南側(敷地南側沖合0.5km)	T-0-3	37° 24' 58"	141° 02' 25"	10		
	1F 港湾口南東側(敷地南側沖合1km)	T-0-3A	37° 24' 58"	141° 02' 48"	13		
	1F 敷地北側沖合1.5km	T-A1	37° 26' 29"	141° 03' 02"	15		
	1F 敷地沖合1.5km	T-A2	37° 25' 33"	141° 03' 02"	15		
1F 敷地南側沖合1.5km	T-A3	37° 24' 37"	141° 03' 02"	15			
沿岸20km圏内	2F 北放水口付近	T-3	37° 19' 20"	141° 01' 35"	0.5		
	2F 岩沢海岸付近	T-4	37° 14' 30"	141° 00' 50"	0.5		
	請戸港南側	T-6	37° 28' 44"	141° 02' 26"	0.5		
	小高区沖合3km	T-14	37° 33' 10"	141° 03' 45"	21		
	岩沢海岸沖合3km	T-11	37° 14' 30"	141° 02' 50"	18		
	請戸川沖合3km	T-D1	37° 30' 00"	141° 04' 20"	22		
	1F敷地沖合3km	T-D5	37° 25' 00"	141° 04' 20"	23		
	2F敷地沖合3km	T-D9	37° 20' 00"	141° 04' 20"	24		
	1F敷地沖合15km	T-5	37° 25' 00"	141° 12' 00"	70		
	小高区村上沖合1km	T-①	37° 33' 06"	141° 02' 30"	12		
	小高区村上沖合2km	T-②	37° 33' 06"	141° 03' 00"	17		
	浪江町請戸沖合1km	T-③	37° 27' 30"	141° 02' 30"	10		
	浪江町請戸沖合2km	T-④	37° 27' 30"	141° 03' 00"	12		
	浪江町請戸沖合3km	T-⑤	37° 27' 30"	141° 03' 30"	15		
	大熊町熊川沖合1km	T-⑥	37° 23' 00"	141° 02' 30"	10		
	大熊町熊川沖合2km	T-⑦	37° 23' 00"	141° 03' 00"	16		
	大熊町熊川沖合3km	T-⑧	37° 23' 00"	141° 03' 30"	20		
	大熊町熊川沖合5km	T-⑨	37° 23' 00"	141° 05' 30"	29		
	大熊町熊川沖合10km	T-⑩	37° 23' 00"	141° 10' 00"	55		
	大熊町熊川沖合15km	T-⑪	37° 23' 00"	141° 12' 00"	74		
	大熊町熊川沖合20km	T-⑫	37° 23' 00"	141° 15' 00"	100		
	檜葉町山田浜沖合1km	T-⑬	37° 14' 18"	141° 01' 30"	12		
	太田川沖合1km付近	T-S1	37° 35' 05"	141° 02' 32"	13		
	小高区沖合3km付近	T-S2	37° 33' 10"	141° 03' 45"	23		
	請戸川沖合3km付近	T-S3	37° 27' 30"	141° 04' 44"	23		
	1F敷地沖合3km付近	T-S4	37° 25' 43"	141° 04' 57"	24		
	木戸川沖合2km付近	T-S5	37° 15' 54"	141° 02' 22"	15		
	2F敷地沖合2km付近	T-S7	37° 18' 40"	141° 02' 50"	15		
	熊川沖合4km付近	T-S8	37° 23' 00"	141° 04' 44"	25		
	小高区沖合15km付近	T-B1	37° 32' 00"	141° 13' 00"	62		
請戸川沖合18km付近	T-B2	37° 31' 00"	141° 14' 00"	69			
1F敷地沖合10km付近	T-B3	37° 24' 28"	141° 09' 15"	47			
2F敷地沖合10km付近	T-B4	37° 20' 54"	141° 08' 55"	50			
沿岸30km圏内	新田川沖合1km	T-13-1	37° 38' 27"	141° 02' 33"	15		
	岩沢海岸沖合15km	T-7	37° 14' 00"	141° 12' 00"	110		
沿岸30km圏外	福島県沖	小名浜港沖合3km	T-18	36° 54' 20"	140° 55' 20"	32	
		いわき市北部沖合3km	T-12	37° 09' 00"	141° 02' 15"	25	
		夏井川沖合1km	T-17-1	37° 03' 20"	141° 00' 25"	25	
		豊間沖合3km	T-20	36° 58' 00"	141° 00' 00"	31	
		相馬沖合3km	T-22	37° 49' 28"	141° 01' 21"	16	
		鹿島沖合5km	T-MA	37° 45' 00"	141° 05' 00"	30	
		沼の内沖合5km	T-M10	37° 00' 00"	141° 05' 00"	94	
		宮城県沖	南三陸沖	T-MG0	38° 38' 00"	141° 35' 00"	83
			石巻湾	T-MG1	38° 20' 00"	141° 17' 00"	26
			金華山東沖	T-MG2	38° 18' 00"	141° 40' 00"	140
	金華山南沖		T-MG3	38° 14' 00"	141° 35' 00"	110	
	七ヶ浜沖		T-MG4	38° 15' 00"	141° 08' 00"	22	
	仙台湾中央		T-MG5	38° 10' 00"	141° 15' 00"	41	
	阿武隈川沖	T-MG6	38° 05' 00"	141° 00' 00"	26		
	茨城県沖	磯原海岸沖合3km	T-Z	36° 47' 30"	140° 47' 21"	18	
		高戸小浜海岸沖合3km	T-A	36° 42' 50"	140° 45' 50"	23	
		久慈浜海岸沖合3km	T-B	36° 30' 23"	140° 39' 56"	26	
		大洗海岸沖合3km	T-C	36° 17' 59"	140° 36' 14"	18	
		平井海岸沖合3km	T-D	35° 59' 15"	140° 42' 08"	23	
		波崎海岸沖合3km	T-E	35° 47' 46"	140° 50' 14"	20	

※ 1F:福島第一原子力発電所、2F:福島第二原子力発電所を示す。

海藻の採取位置については生息域で採取するため緯度、経度を定めていない。

※1 過去のサンプリングにおける、海底までの平均的な水深  
新たに採取するT-A1、T-A2、T-A3については推定値

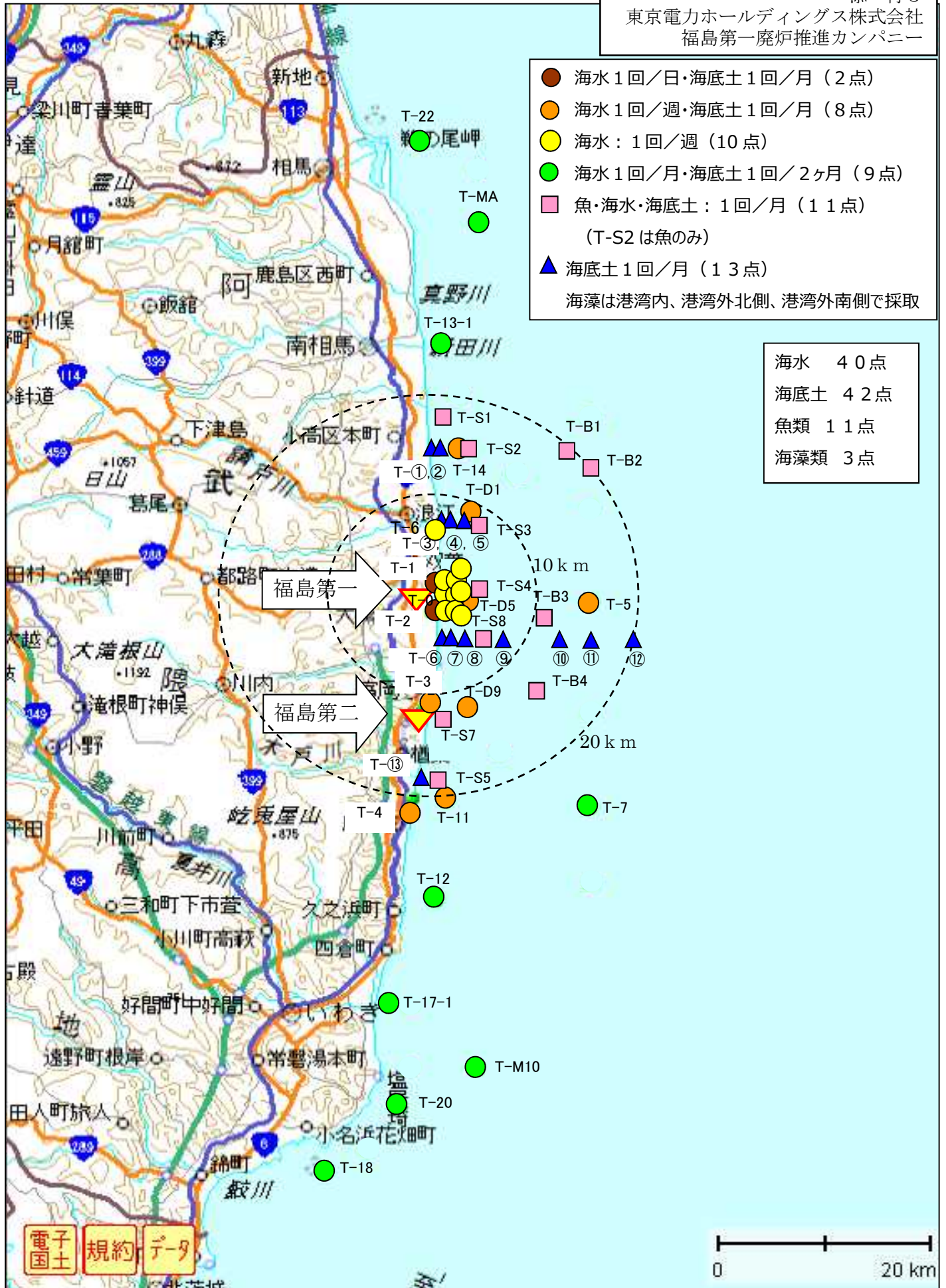


図1. 海水等採取位置 (福島県沿岸)



● 海水1回/月 (7点)



図2. 海水等採取位置 (宮城県沿岸)



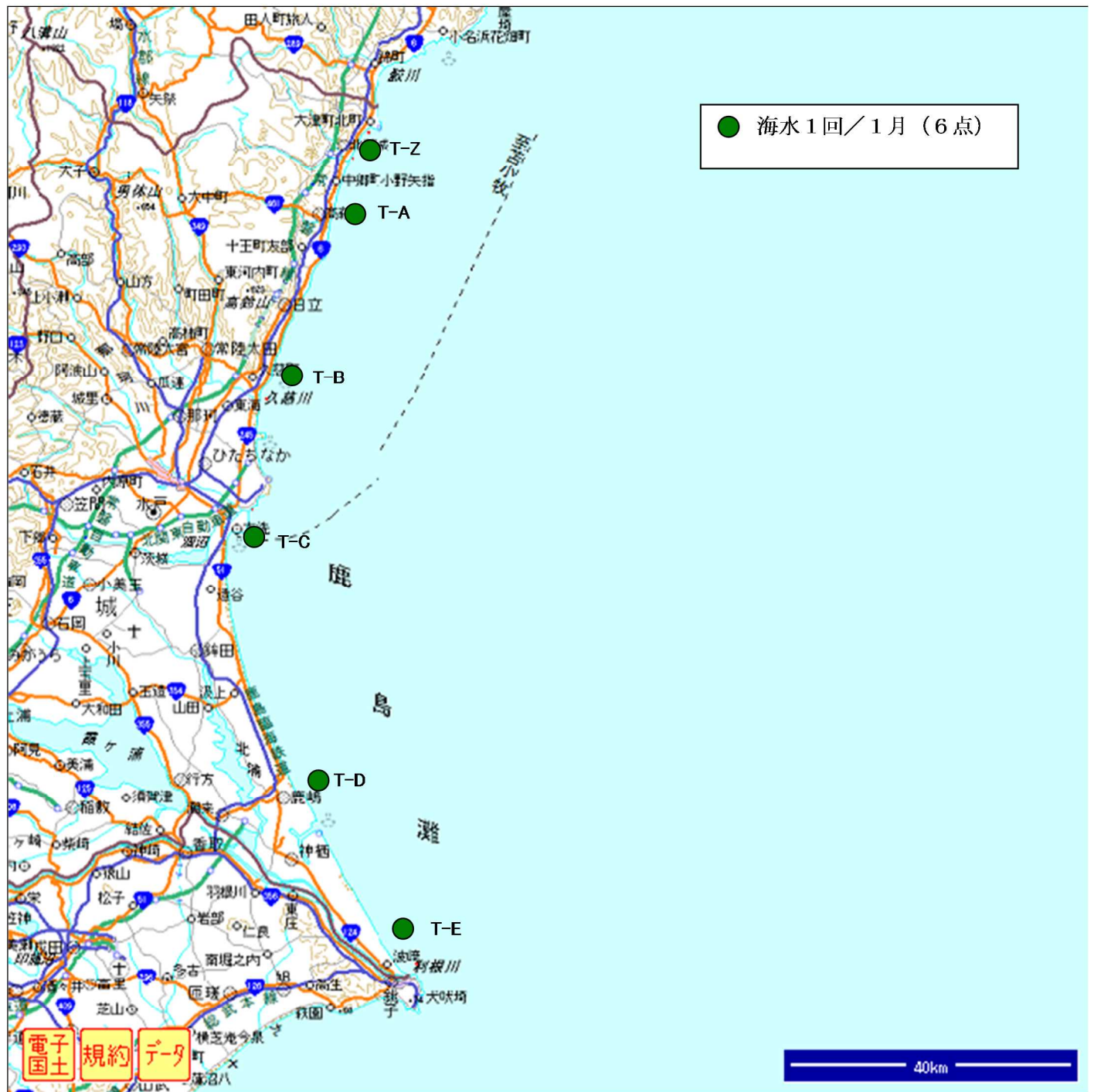


図3. 海水等採取位置（茨城県沿岸）