

汚染水対策スケジュール (1/2)

分野名	活り	これまで1ヶ月の動きと今後1ヶ月の予定	12月				1月				2月				3月	4月	備考
			27	3	10	17	24	31	6	下	上	中	下	節	曜		
中長期課題	建屋滞留水処理	<p>【1~4号機 滞留水移送装置】 【3号機 原子炉建屋滞留水移送装置設置】 (実績) ・1~4号機滞留水移送装置運転 ・3号機 原子炉建屋滞留水移送装置A系運転</p> <p>(予定) ・1~4号機滞留水移送装置運転 ・3号機 原子炉建屋滞留水移送装置A系運転 ・3号機 原子炉建屋滞留水移送装置B系設置</p>	現場作業	<p>【1~4号機】滞留水移送装置設置 運転</p> <p>【3号機】原子炉建屋滞留水移送装置設置</p>													<p>2020年10月12日 3号機原子炉建屋滞留水移送ポンプ設置の実施計画変更認可(原規規発第20101210号)</p> <p>2020年12月15日 3号機原子炉建屋滞留水移送装置一部使用承認書受領(原規規発第2012152号)</p> <p>2020年12月21日A系運用開始</p>
	浄化設備	<p>【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</p> <p>(予定) ・処理運転</p>	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)													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
	浄化設備	<p>【サブドレン浄化設備】 (実績) ・処理運転</p> <p>(予定) ・処理運転</p>	現場作業	処理運転													<p>サブドレン汲み上げ、運用開始(2015.9.3~) 排水開始(2015.9.14~)</p> <p>前処理フィルタ補修完了(7/14~8/6)</p> <p>2020年4月27日 サブドレン他浄化設備pH緩衝塔(A系)使用前検査終了証受領(原規規発第20042710号)</p> <p>2020年10月20日 pH緩衝塔(A系)運用開始</p> <p>2020年12月10日 サブドレン他浄化設備pH緩衝塔(B系)使用前検査終了証受領(原規規発第2012109号)</p>
	浄化設備	<p>【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着手(9/7~)</p>	現場作業														運転開始予定(2021年度末)
	浄化設備	<p>【第三セシウム吸着装置】 (実績) ・処理運転</p> <p>(予定) ・処理運転</p>	現場作業	処理運転													<p>2017年7月28日 除染装置関連設備撤去の実施計画変更認可(原規規発第1707283号)</p> <p>2017年9月28日 第三セシウム吸着装置設置の実施計画変更認可(原規規発第1709285号)</p> <p>第三セシウム吸着装置設置コールド試験完了(H30、7月)</p> <p>2019年1月28日 第三セシウム吸着装置使用前検査終了証受領(原規規発第1901286号)</p> <p>2019年7月12日運用開始</p>
陸側遮水壁	<p>(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日全域展開完了</p>	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)													<p>2016年3月30日 陸側遮水壁の閉合について実施計画変更認可(原規規発第1603303号)</p> <p>2016年12月2日 陸側遮水壁の一部閉合について実施計画変更認可(原規規発第1612024号)</p> <p>2017年3月2日 陸側遮水壁の一部閉合について実施計画変更認可(未凍結箇所4箇所の閉合:原規規発第1703023号)</p> <p>2017年8月15日 陸側遮水壁の一部閉合について実施計画変更認可(未凍結箇所1箇所の閉合:原規規発第1708151号)</p>	
H4エリアNo. 5タンクからの漏えい対策	<p>(実績・予定) ・汚染の拡散状況把握</p>	現場作業	モニタリング														

汚染水対策スケジュール (2/2)

分野名	活り	これまで1ヶ月の動きと今後1ヶ月の予定	12月					1月					2月					3月		4月		備考															
			27					3					10					17					24					31					6		下		
			上	中	下	日	月	上	中	下	日	月	上	中	下	日	月	上	中	下	日		月	上	中	下	日	月									
汚染水対策分野	中長期課題	処理水受タンク増設 (実績・予定) ・追加設置検討(タンク配置) ・G4南エリア溶接タンク基礎・堰設置工事 ・Eエリアフランジタンク解体工事 ・G1エリア溶接タンク基礎・堰設置工事 ・H9・H9西エリアフランジタンク解体工事	設計検討	→																																	
				G4南エリア溶接タンク基礎・堰設置工事																								使用前最終検査 ▽	2018年7月5日 G4南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								
				Eエリアフランジタンク解体工事																									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								
				G1エリア溶接タンク基礎・堰設置工事																								使用前最終検査 ▽	2017年10月17日 G1エリアにおける高濃度タンクおよび中低濃度タンク撤去等について 実施計画変更認可								
				H9・H9西エリアフランジタンク解体工事																									2020年7月8日 H9・H9西エリアにおける中低濃度タンク撤去等について 実施計画変更認可								
	津波対策	現場作業	○千島海溝津波対策 ・防潮堤設置 (実績) 既設設備撤去・移設、造成嵩上げ、L型擁壁設置、ボックスカルバート設置、重力式擁壁設置 全長約600m施工完了(9月25日完了) (予定) 雨水排水設備設置、舗装作業、補強工事	現場作業	▼L型擁壁等据付完了(9月25日) 付帯設備等工事 ▼舗装工事等完了 補強工事																								工事開始(2019年7月29日) L型擁壁の据え付け開始(2019年9月23日) 防潮堤設置2020年9月25日完了 内閣府公表内容に対して、千島海溝防潮堤の補強、日本海溝津波防潮堤の新設を公表(2020年9月14日)								
			○3.11津波対策 ・建屋開口部閉止 (実績) 閉止箇所数 113箇所/127箇所(1月28日時点) (予定) 外部開口閉塞作業 継続実施	現場作業	【区分⑤】1~4Rw/B、4R/B、4T/B扉等																								【区分①②】1~3T/B等2019年3月、全67箇所完了 【区分③】2、3R/B外部のハッチ等 (2019年3月~2020年3月、全20箇所完了) 【区分④】1~3R/B扉等 (2019年9月~2020年11月、全16箇所完了) 【区分⑤】1~4Rw/B、4R/B、4T/B (2020年3月~2022年3月、10箇所/24箇所完了)								
			○3.11津波対策 ・メガフロート移設【1/20時点】 (実績) 着底マウンド造成:100%、バラスト水処理:100%、 内部除染作業:100% メガフロート移設・仮着底:100% 内部充填作業:100% 護岸ブロック製造:100% 据付:80%(266基/333基) (予定) 港湾ヤード整備	現場作業	護岸工事 護岸ブロック据付:2020年10月2日開始																								着底マウンド造成:2019年5月20日開始、2020年2月7日完了 バラスト水処理: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・仮着底: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								

建屋周辺の地下水位、汚染水発生状況

2021年1月28日

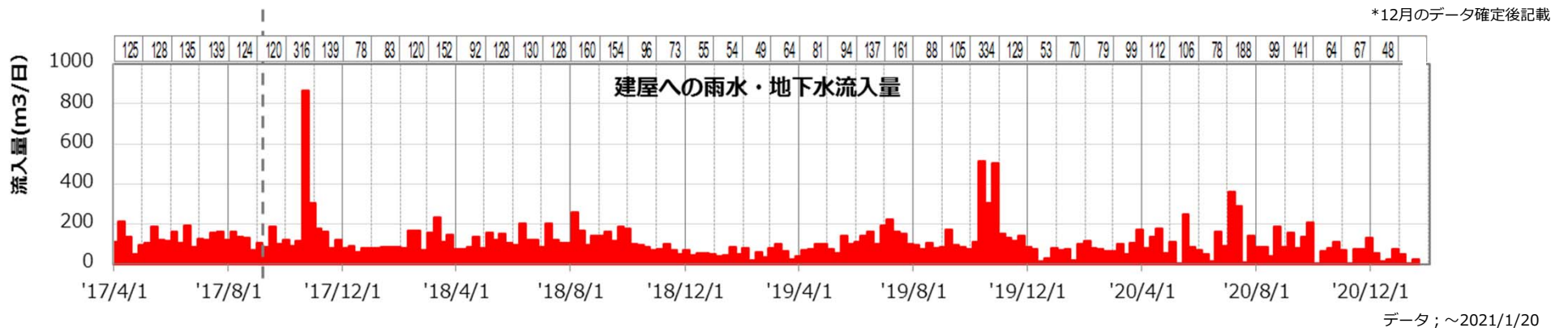
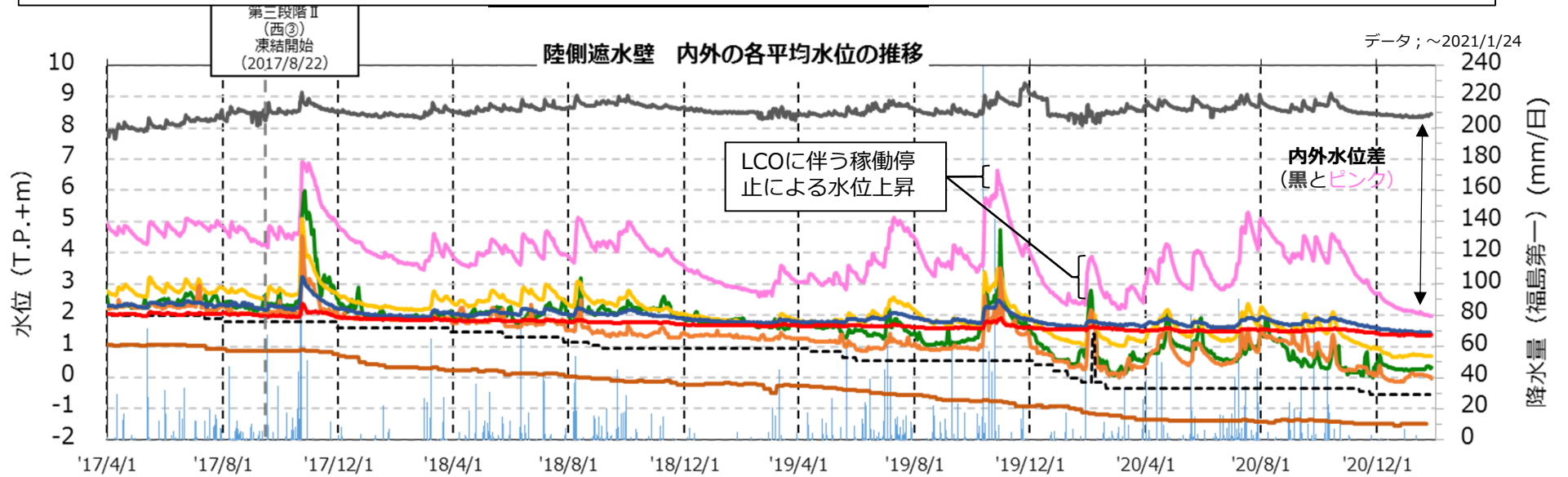
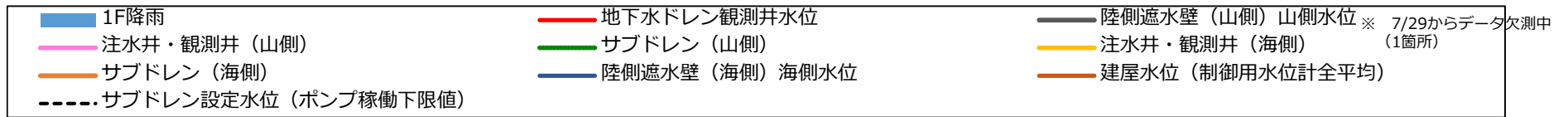
TEPCO

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～P10
参考資料	P11～24

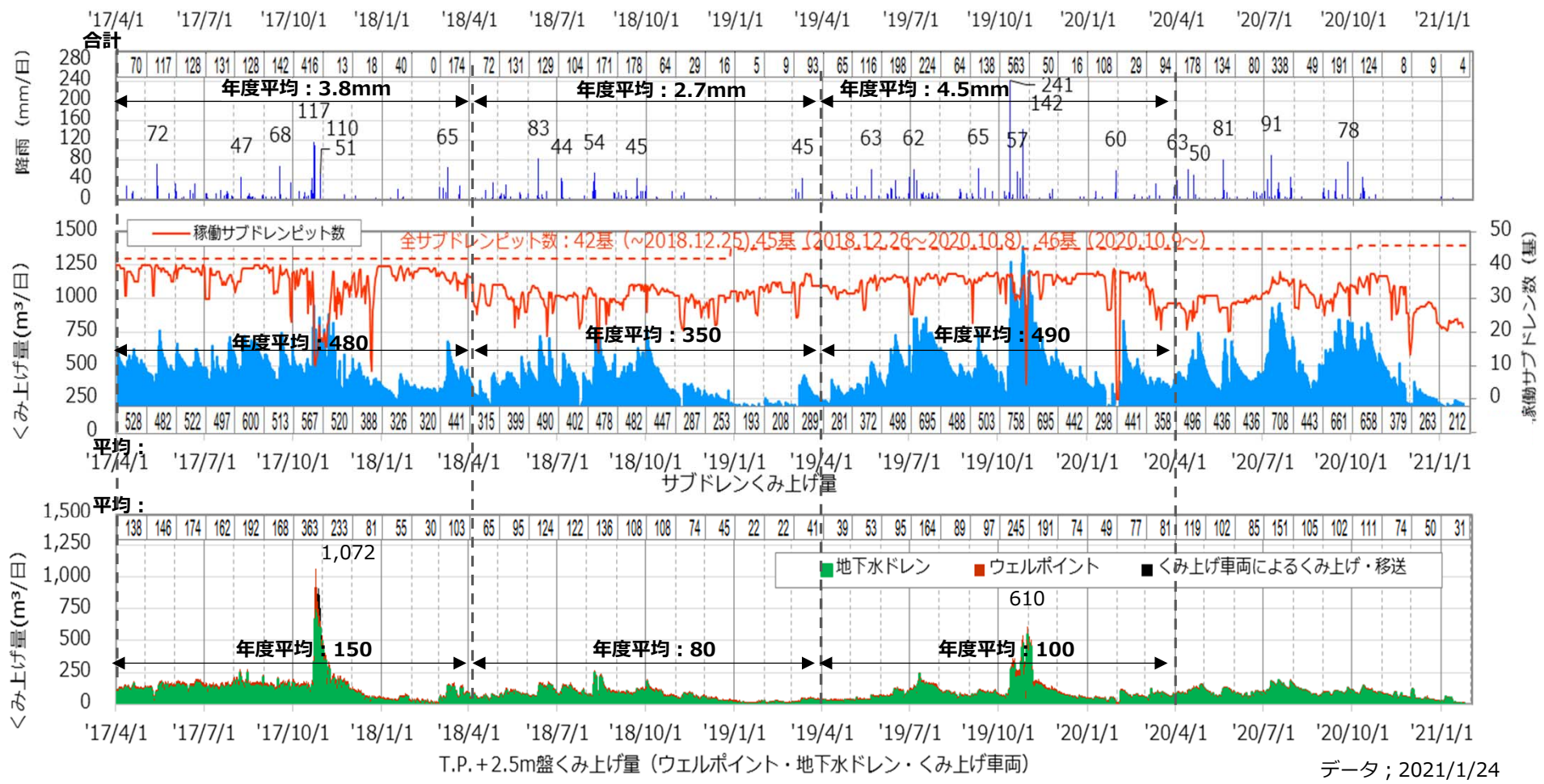
1-1 建屋周辺の地下水位の状況

- 陸側遮水壁内側エリアの地下水位は、年々低下傾向にあり、現状山側では降雨による変動はあるものの内外水位差を確保している。
- 地下水ドレン観測井水位は約T.P.+1.4 m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）。



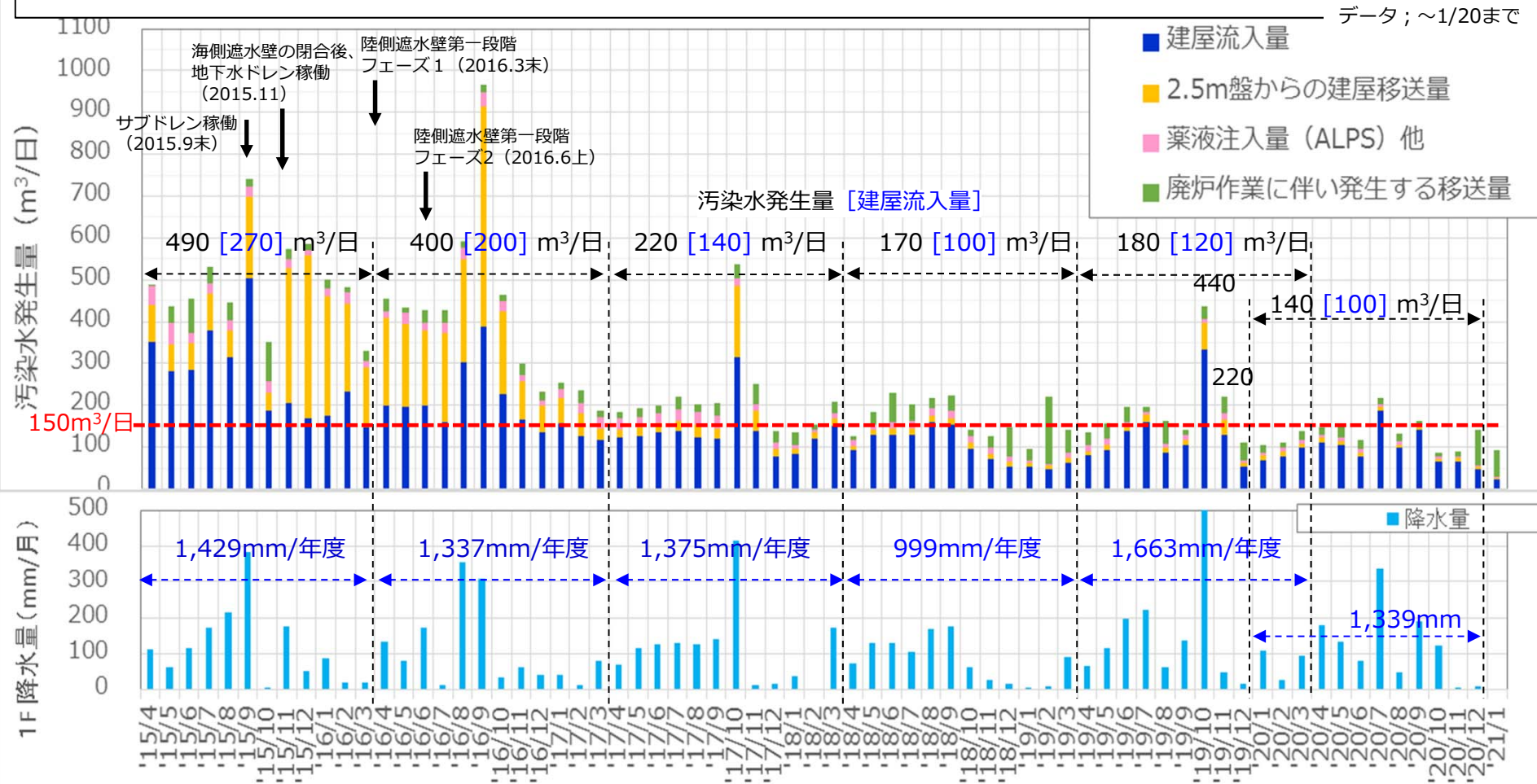
1-2 サブドレン・護岸エリアのくみ上げ量の推移

- 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、より少ないサブドレン稼働台数で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1月～2020年12月の降雨量（累計雨量1,339mm）は平年並みで、昨年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、同期間のくみ上げ量の平均値は約90m³/日だった。



2-1 汚染水発生量の推移

- 陸側遮水壁、サブドレン等の重層的な対策の進捗に伴って、建屋流入量・汚染水発生量共に減少しており、2020年の汚染水発生量は約140m³/日であったことから、中長期ロードマップのマイルストーンのうちの汚染水発生量を150m³/日程度に抑制することについて達成した。
- 廃炉作業に伴い発生する移送量については、工事の開始等に合わせて、2020年12月から2021年3月にかけて約5,000m³の移送を計画しており、12月は約2,500m³の移送を実施している。1月は約2,000m³の移送を計画（主な移送：焼却建屋、4号逆洗弁ピット等）。



注) 2017.1までの汚染水発生量(貯蔵量増加量)は、建屋滞留水増減量(集中ラド含む)と各タンク貯蔵増減量より算出しており、気温変動の影響が大きいため、2017.2以降は上表の凡例に示す発生量の内訳を積み上げて算出する方法に見直している。よって、2017.1までの発生量の内訳は参考値である。

建屋屋根雨水対策状況（全体）

- 降雨が建屋屋根の破損箇所から建屋内へ流入することを防止するため、屋根損傷箇所の補修を計画的に実施していき、建屋ガレキ撤去作業中の1号機原子炉建屋（R/B）及び1号機Rw/Bを除いて、2020年度上期までに完了した。（2020年に実施した範囲は下記赤枠内）



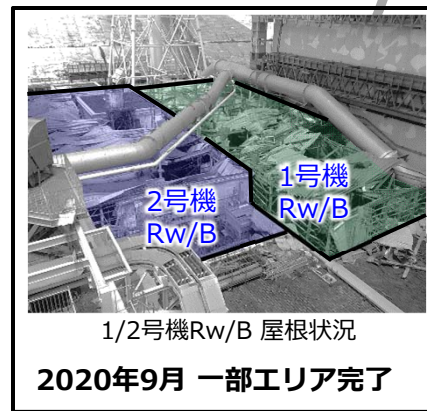
【凡例】

- 雨水対策実施予定
- 汚染源除去対策済
- カバー屋根等設置済
- 陸側遮水壁
- 浄化材
- ➡ 雨水排水先

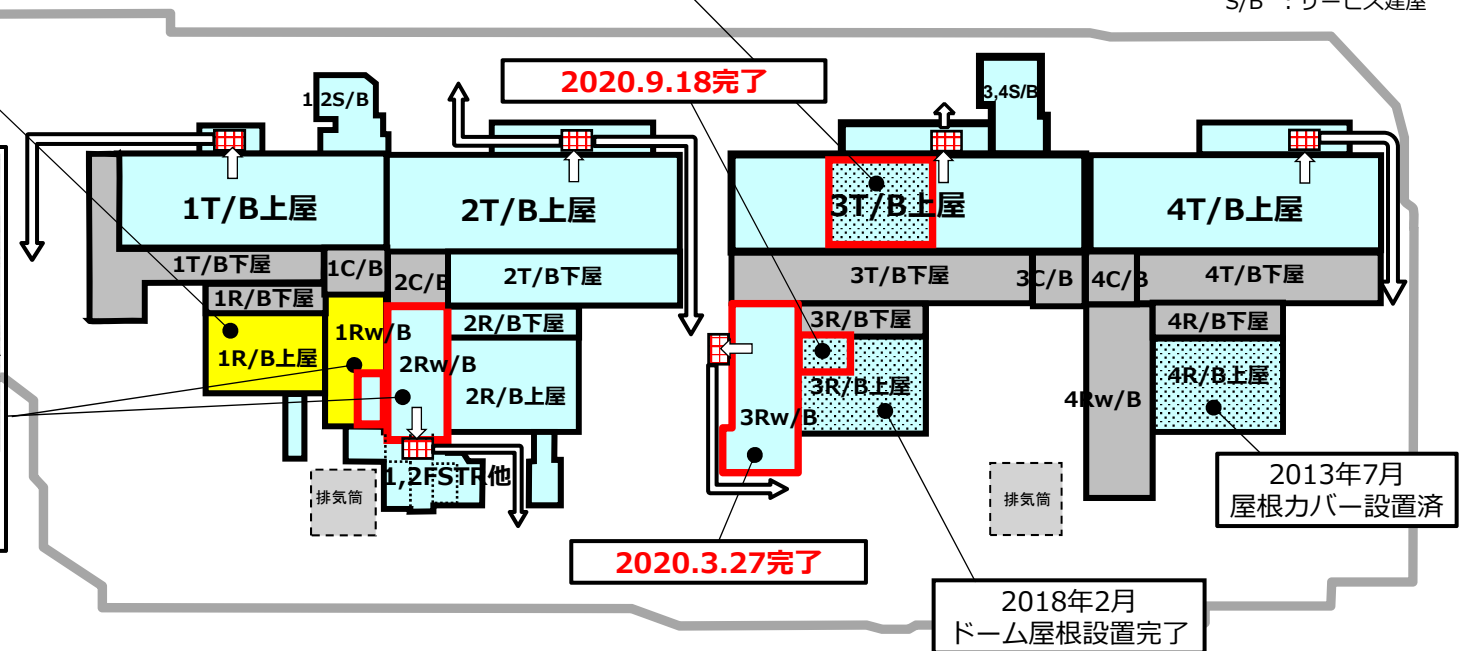
R/B : 原子炉建屋
 T/B : タービン建屋
 Rw/B : 廃棄物処理建屋
 C/B : コントロール建屋
 S/B : サービス建屋

2020.7.8 流入防止堰設置完了
 2020.8.7 雨水カバー設置完了

ガレキ撤去作業中
 （2023年度頃まで
 カバー設置完了予定）



2020.6.29: 2Rw/B 500m²完了
 2020.8.5: 1Rw/B 100m²完了
 2020.9.29: 2Rw/B 500m²完了

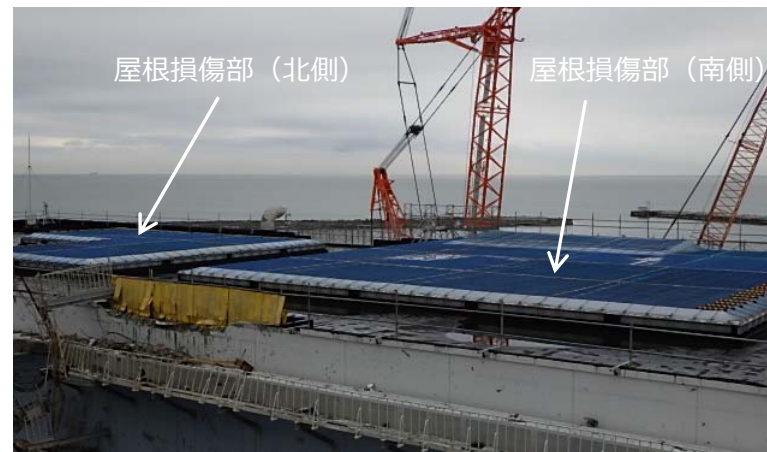


3号機タービン建屋（T/B）・雨水対策の実施状況

- 2018年10月から、3号機タービン建屋東側のヤード整備を開始。
- 2020年5月から、流入防止堰の設置を開始。7月20日から雨水カバーの設置作業を開始し、8月7日に完了。



3号機タービン建屋・屋根状況【着手前】
〔西側から撮影〕



屋根状況【流入防止堰・雨水カバー設置完了】
〔西側から撮影〕



〔北側から撮影〕



〔北側から撮影〕

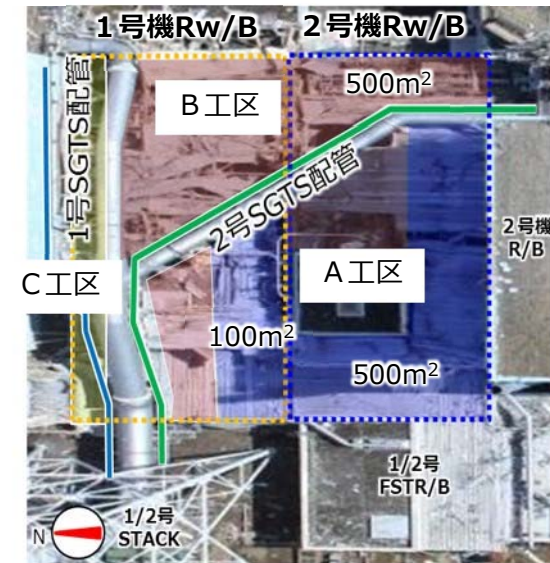


〔北側から撮影〕

- 雨水対策として、A工区のうち500m²（2号機Rw/B側）は、準備作業（床面清掃）、排水ルート敷設、浄化材の設置を実施し、2020年6月29日に排水ルートの切替完了。
- A工区の残り100m²（1号機Rw/B側）は、8月5日に排水ルートの切替完了。
- B工区の500m²（2号機Rw/B側）はファンネルの清掃を行い、9月29日に排水ルートの切替完了。

【面積内訳】

	1号機	2号機
A工区	100m ²	500m ²
B工区	500m ²	500m ²
C工区	500m ²	—

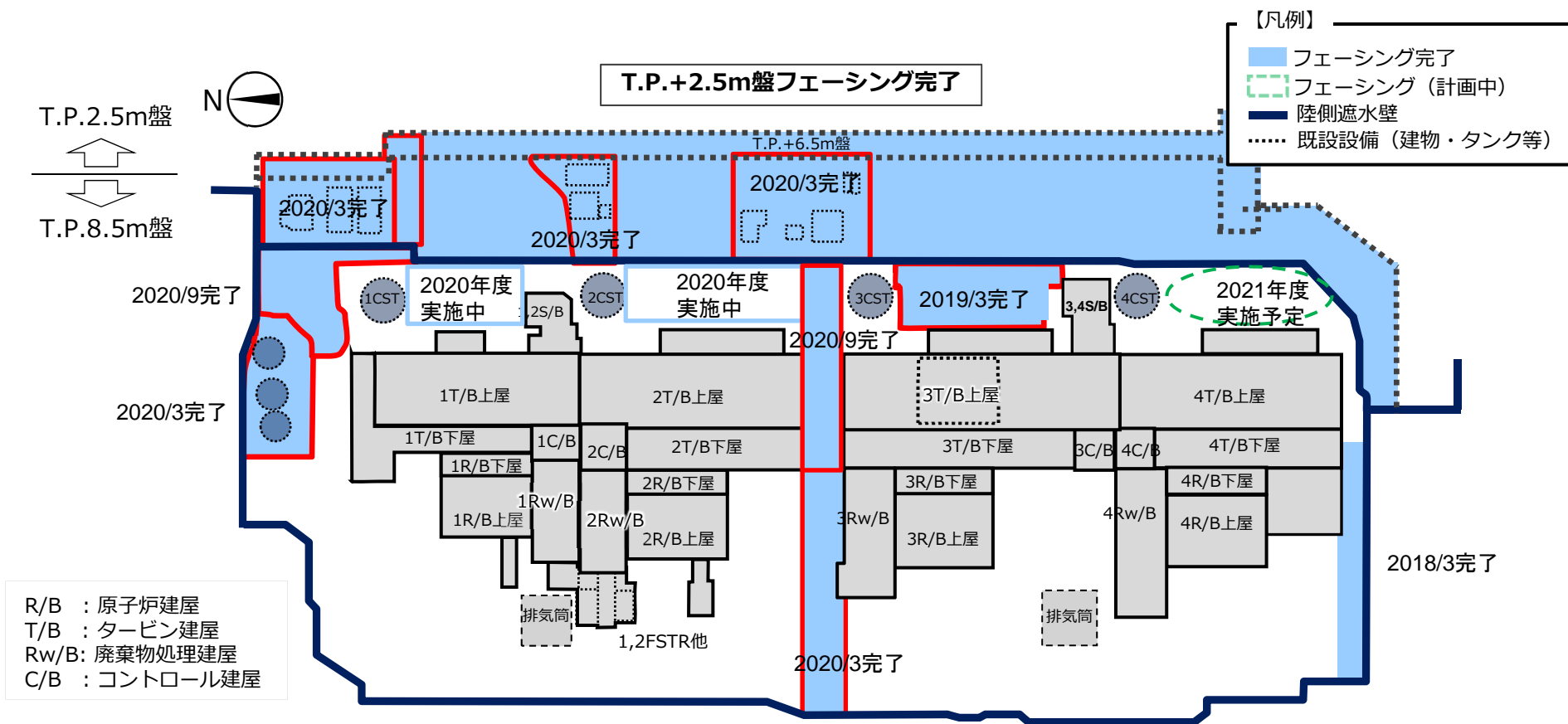


工区割図

	2019年度			2020年度								
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	
雨水対策 A工区：500m ² (2号機Rw/B側)		準備作業（床面清掃）		浄化材製作、 排水ルート敷設・浄化材設置				排水ルート 切替完了				
雨水対策 A工区：100m ² (1号機Rw/B側) B工区：500m ² (2号機Rw/B側)						排水ルート敷設		A工区 排水ルート 切替完了		B工区 排水ルート 切替完了		
汚染源除去対策		1/2号機排気筒解体、片付け										
												ガレキ撤去（A工区）

T.P.+2.5m～+8.5m盤のフェーシング実施状況

- T.P.+2.5m盤のフェーシングは完了し、目地止水・クラック補修等の保全を適宜実施。
- 陸側遮水壁外のT.P.+6.5m～8.5m盤は、干渉する建物・タンク等を撤去し、順次、フェーシングを実施中であり、2019年度中に完了した。（2020年内に完了した箇所は赤枠内）
- 陸側遮水壁内エリアについては、廃炉作業に支障がなく実施可能な範囲から、適宜ヤード調整のうえ、フェーシングを実施する。今年度は、1T/B東側、2T/B東側及び2-3号間道路東側を実施しており、4号T/B東側を2021年度に実施する計画である。（2020年内に完了した箇所は赤枠内）



陸側遮水壁内進捗（2021.1月末時点18%）※2023年度までに50%を目指す

T.P.8.5m盤フェーシングの状況

■ 2-3号間道路（海側） 状況写真
(施工前)



(施工後)



■ 1号機タービン建屋海側 状況写真
(施工前)

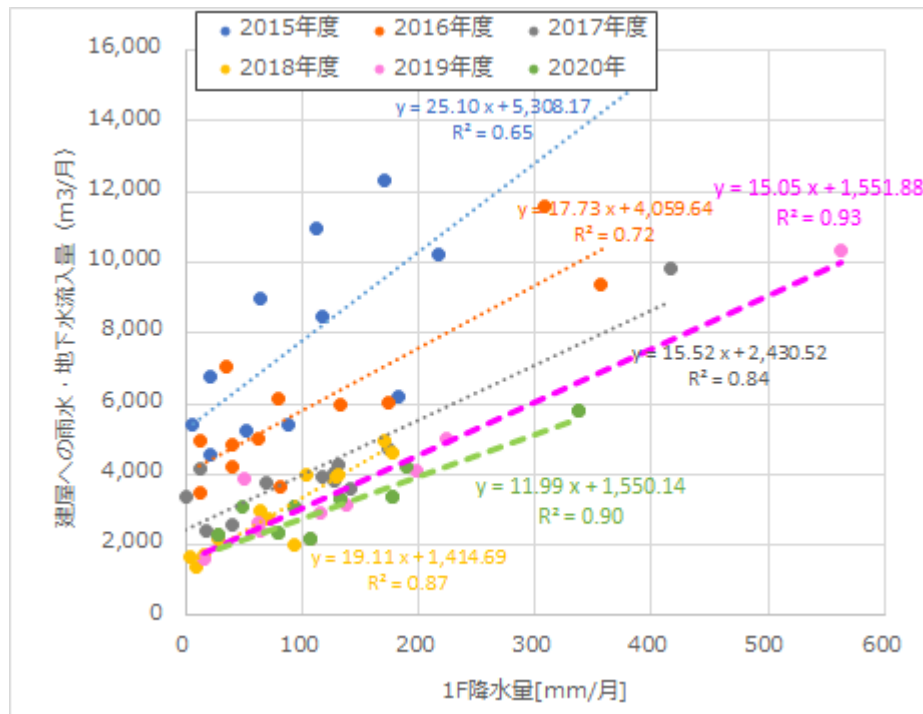


(施工中)

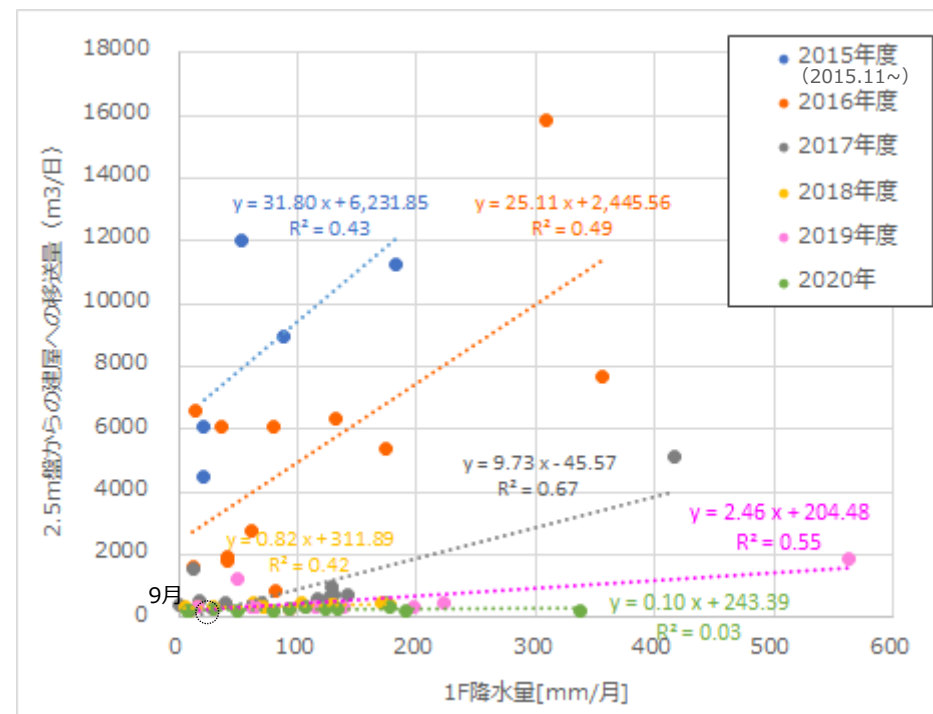


- 建屋流入量は、降雨により増加する傾向はあるものの、年々抑制されており、2020年内に建屋屋根及び建屋周辺のフェーシングを進めた結果、データはまだ少ないものの、降雨時の流入量も、抑制されている傾向となってきた。
- 2.5m盤からの建屋への移送量は、降雨による増加傾向は大幅に抑制され、2018年度以降は降雨による増分は殆どなくなっている。

建屋流入量



2.5m盤からの建屋への移送量



※2020.12月迄のデータでプロット
 但し、8月データは、本設ポンプによる移送に伴う建屋流入量のバラツキを考慮して、回帰分析において除外している。

【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)

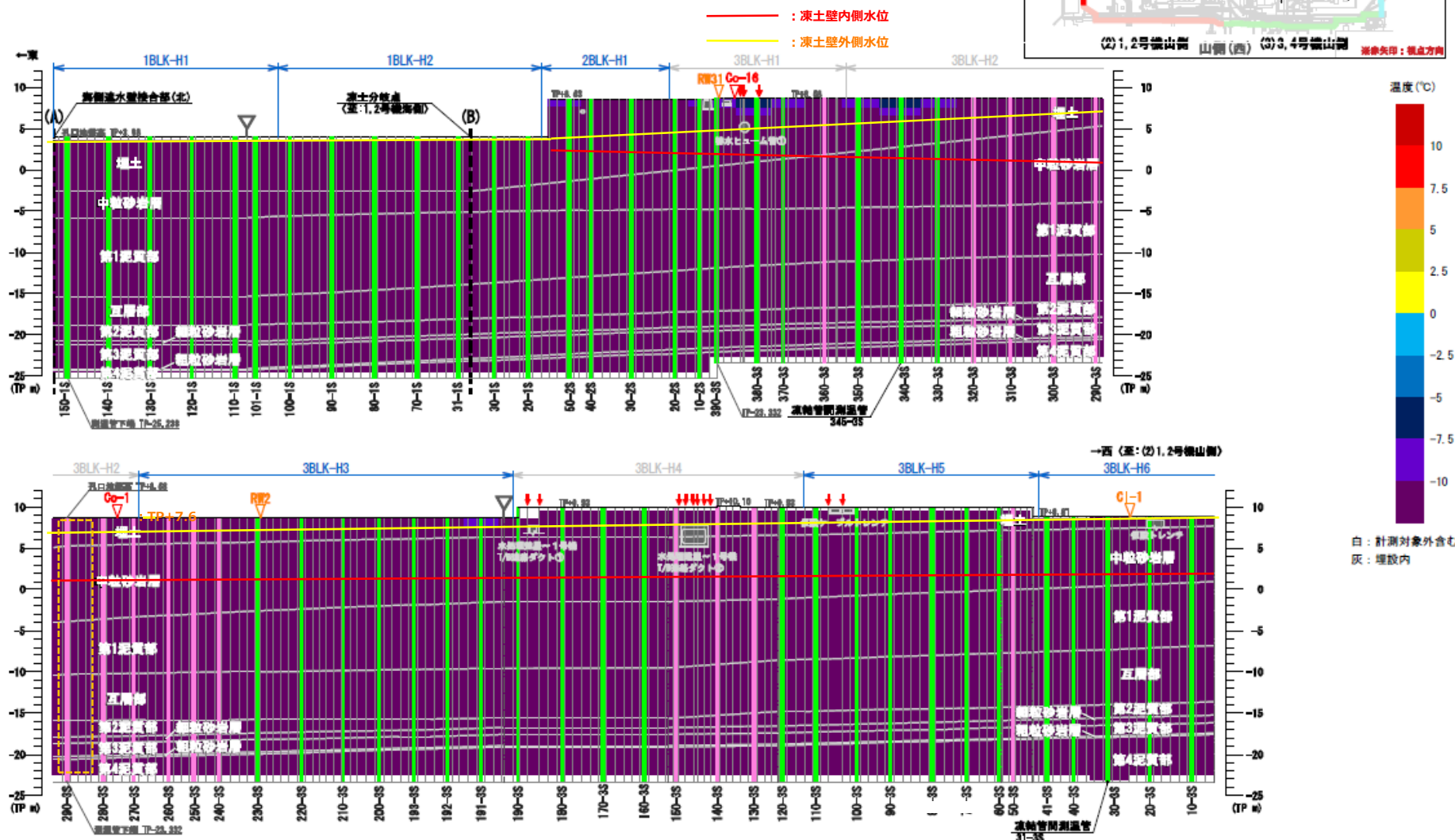
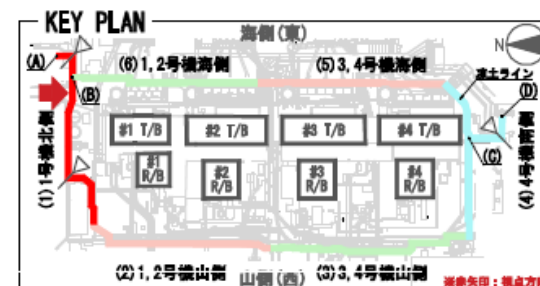
■ 地中温度分布図

(1) 1号機北側 (北側から望む)

(温度は1/26 7:00時点のデータ)

凡例

■ (緑) : 測温管 (凍土ライン外側)	▽ (赤) : R/R (リチャージウエル)
■ (紫) : 測温管 (凍土ライン内側)	▽ (紫) : Ci (中粒砂岩層・内側)
■ (赤) : 複列部凍結管	▽ (赤) : Co (中粒砂岩層・外側)
■ (赤) : 凍土壁外側水位	▽ (黒) : 凍土折れ点
■ (黄) : 凍土壁内側水位	↔ (黒) : ブライン探検範囲
	↔ (赤) : ブライン停止範囲



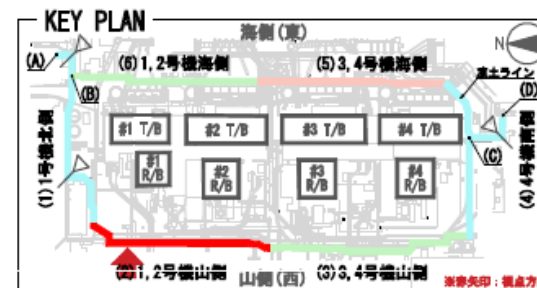
【参考】 1-2 地中温度分布図 (1・2号機西側)

■ 地中温度分布図

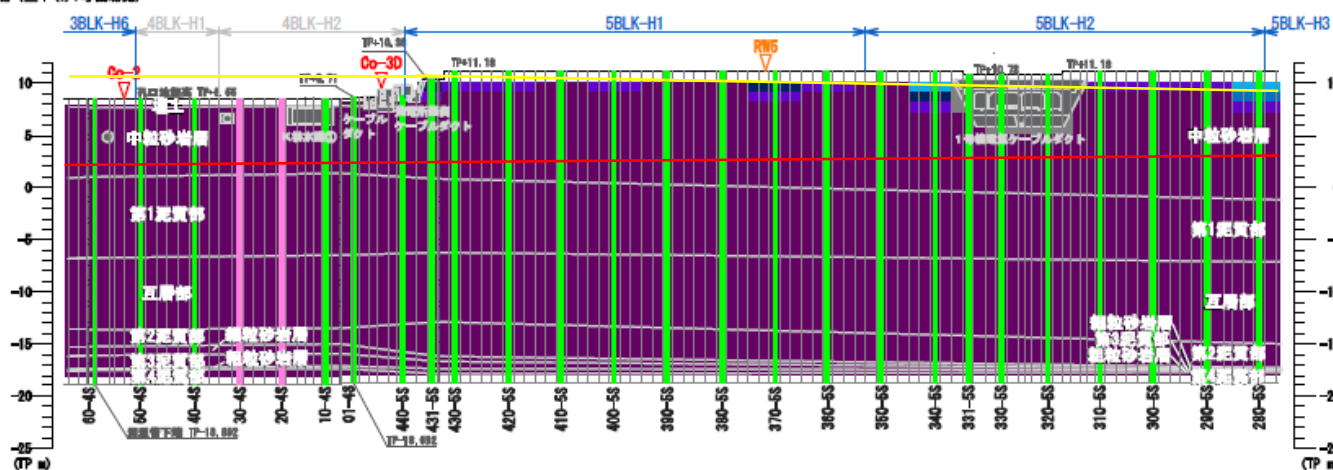
(2) 1, 2号機山側 (西側から望む)

(温度は1/26 7:00時点のデータ)

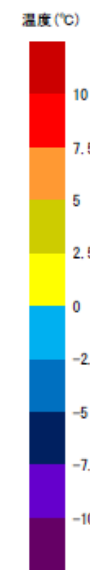
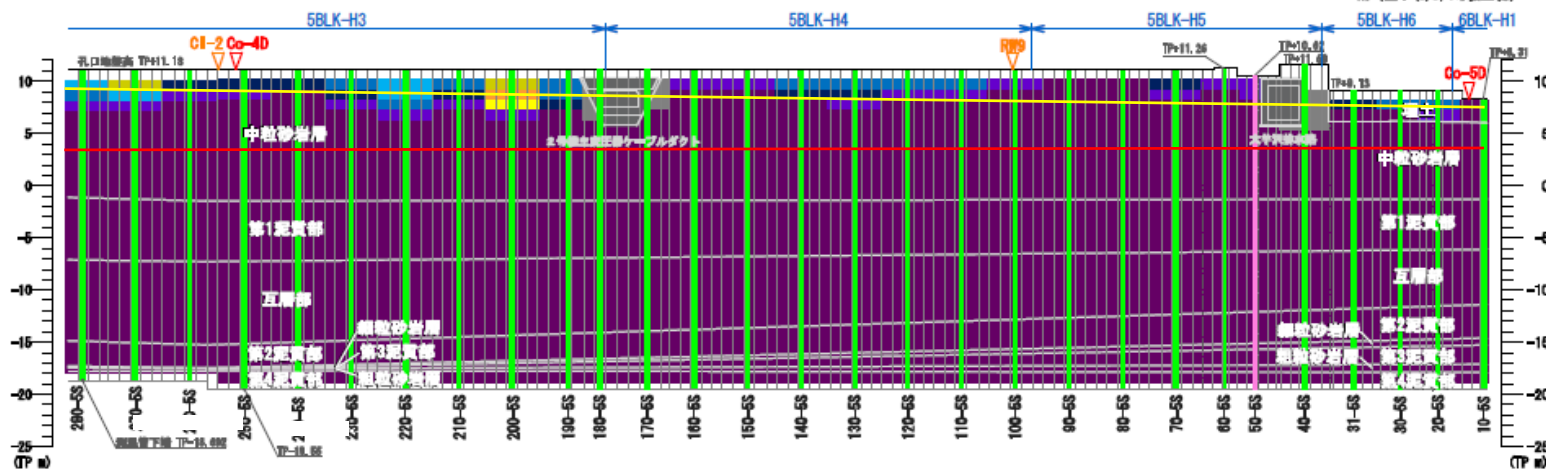
- 凡例
- : 測温管 (凍土ライン外側)
 - : 測温管 (凍土ライン内側)
 - : 複列部凍結管
 - : 凍土壁外側水位
 - : 凍土壁内側水位
 - ▽ : RW (リチャージウエル)
 - ▽ : Ci (中粒砂岩層・内側)
 - ▽ : Co (中粒砂岩層・外側)
 - ▽ : 凍土折れ点
 - ↔ : プライン稼働範囲
 - ↔ : プライン停止範囲



←北 (至: (1)1号機北側)



→南 (至: (3)3, 4号機山側)



白: 計測対象外含む
灰: 埋設内

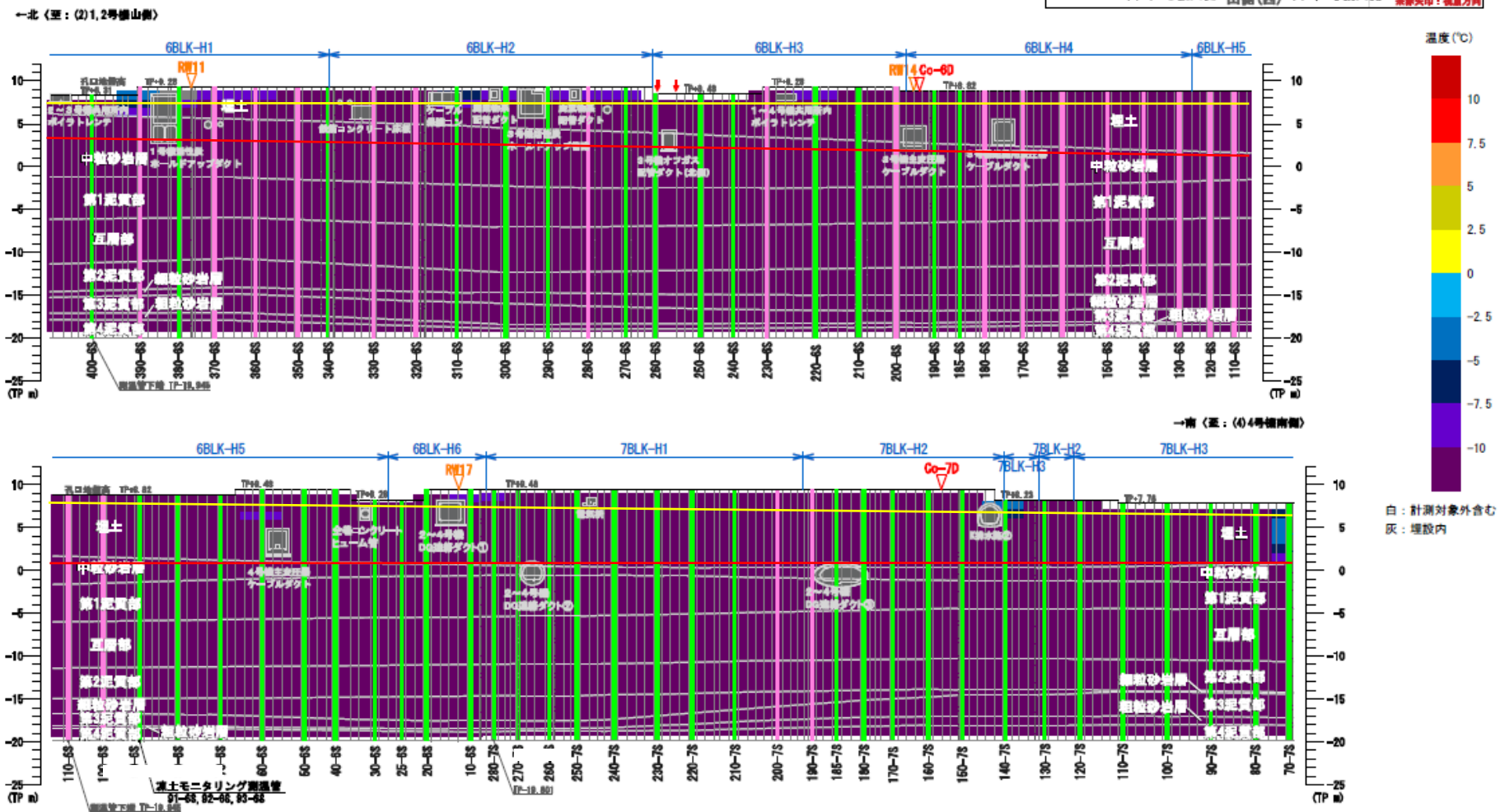
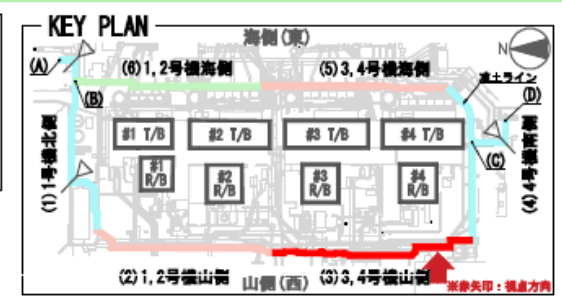
【参考】 1-3 地中温度分布図 (3・4号機西側)

■ 地中温度分布図

(3) 3,4号機山側 (西側から望む)

(温度は1/26 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
 - (赤) : 凍土壁外側水位
 - (黄) : 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



白 : 計測対象外含む
灰 : 埋設内

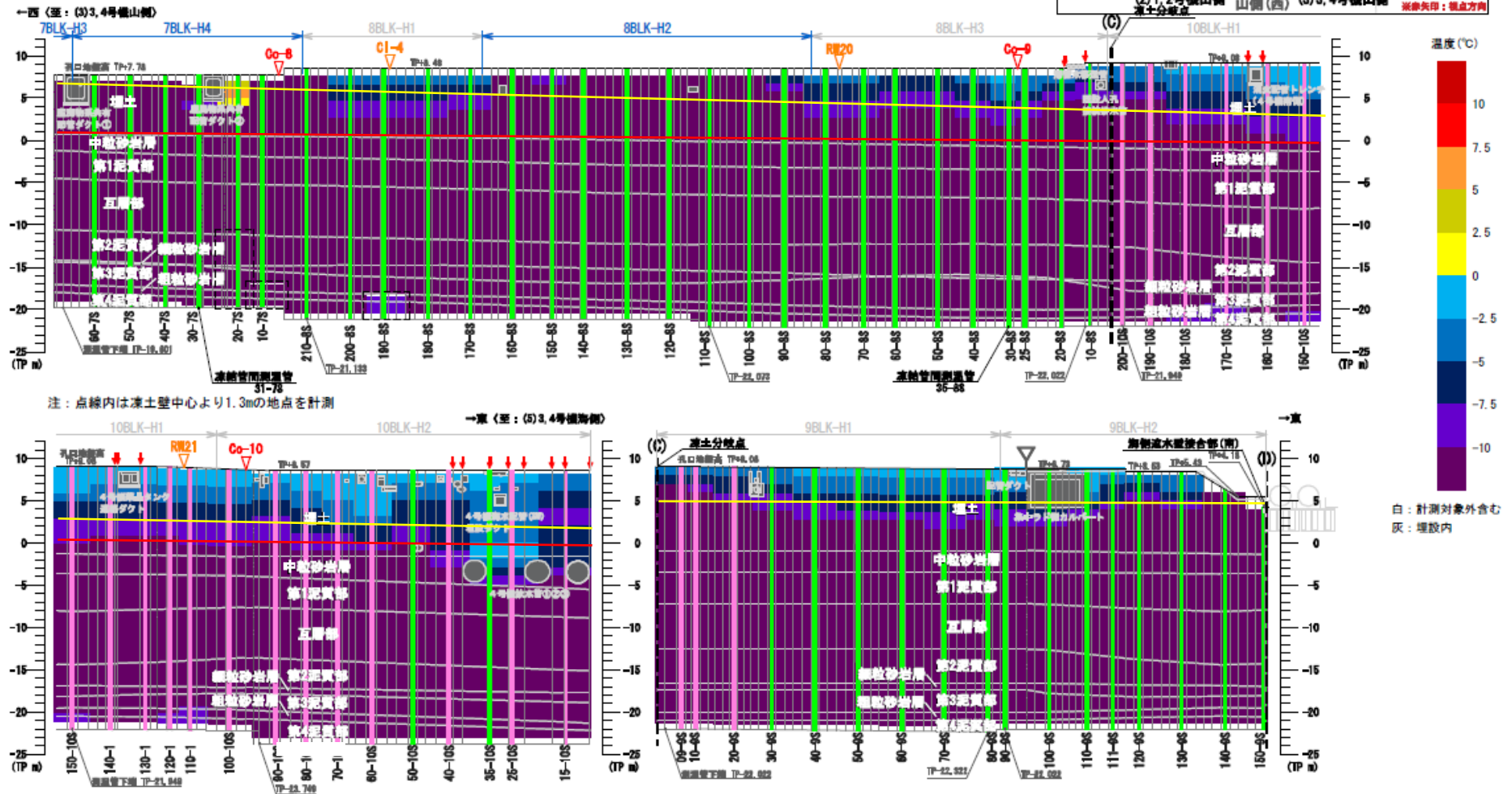
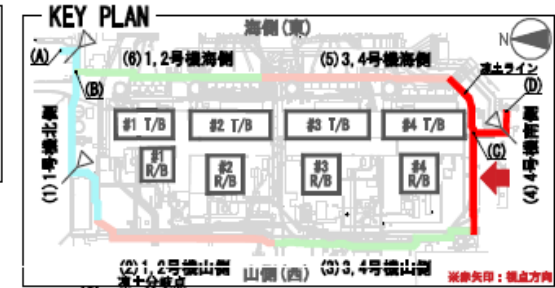
【参考】 1-4 地中温度分布図（4号機南側）

■ 地中温度分布図

(4) 4号機南側（南側から望む）

（温度は1/26 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）
 - 掘削部凍結管
 - 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】 1-5 地中温度分布図 (3・4号機東側)

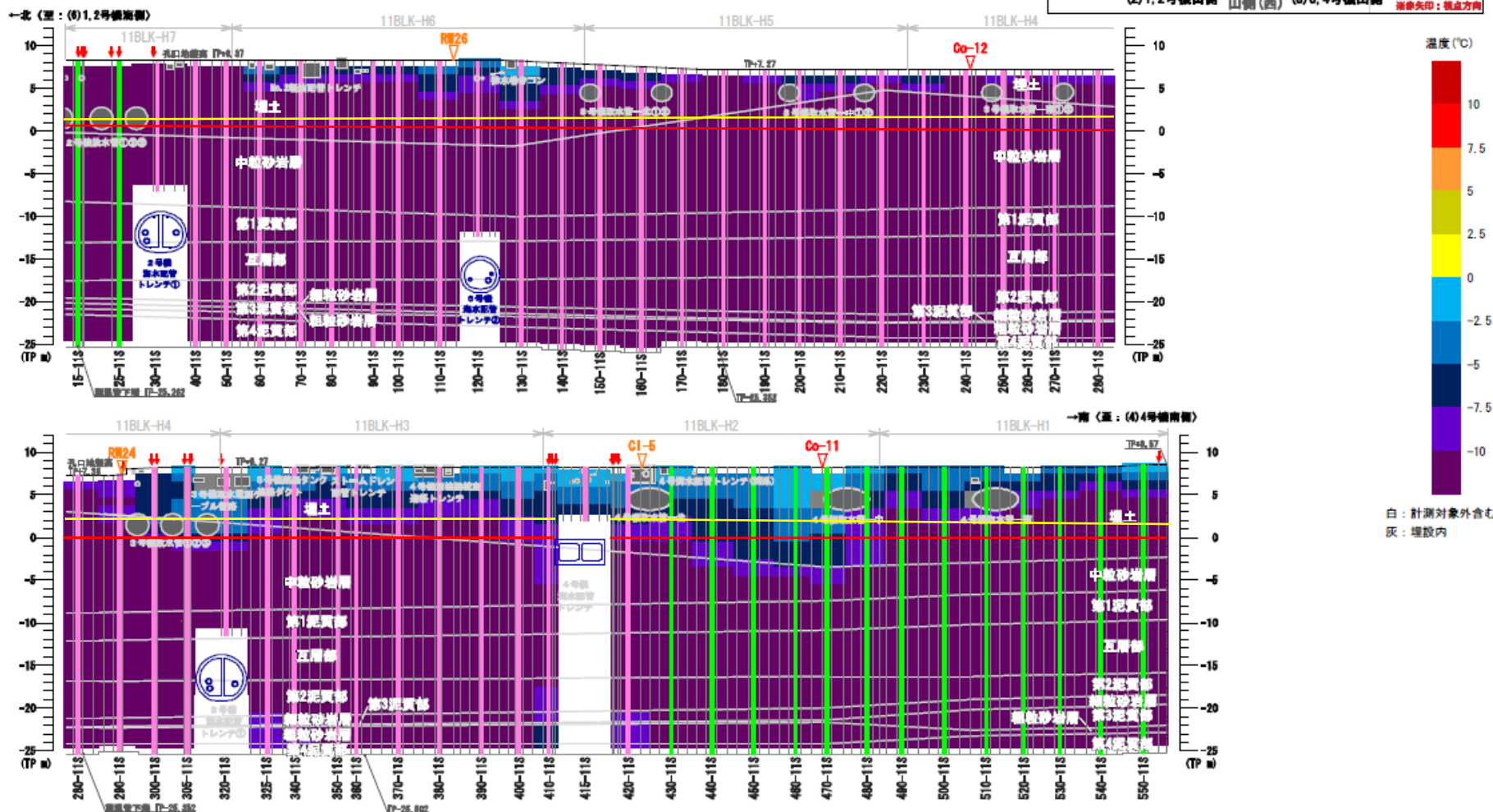
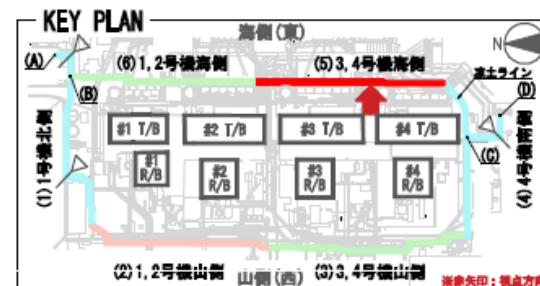
■ 地中温度分布図

(5) 3, 4号機海側 (西側: 内側から望む)

(温度は1/26 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



白: 計測対象外含む
灰: 埋設内

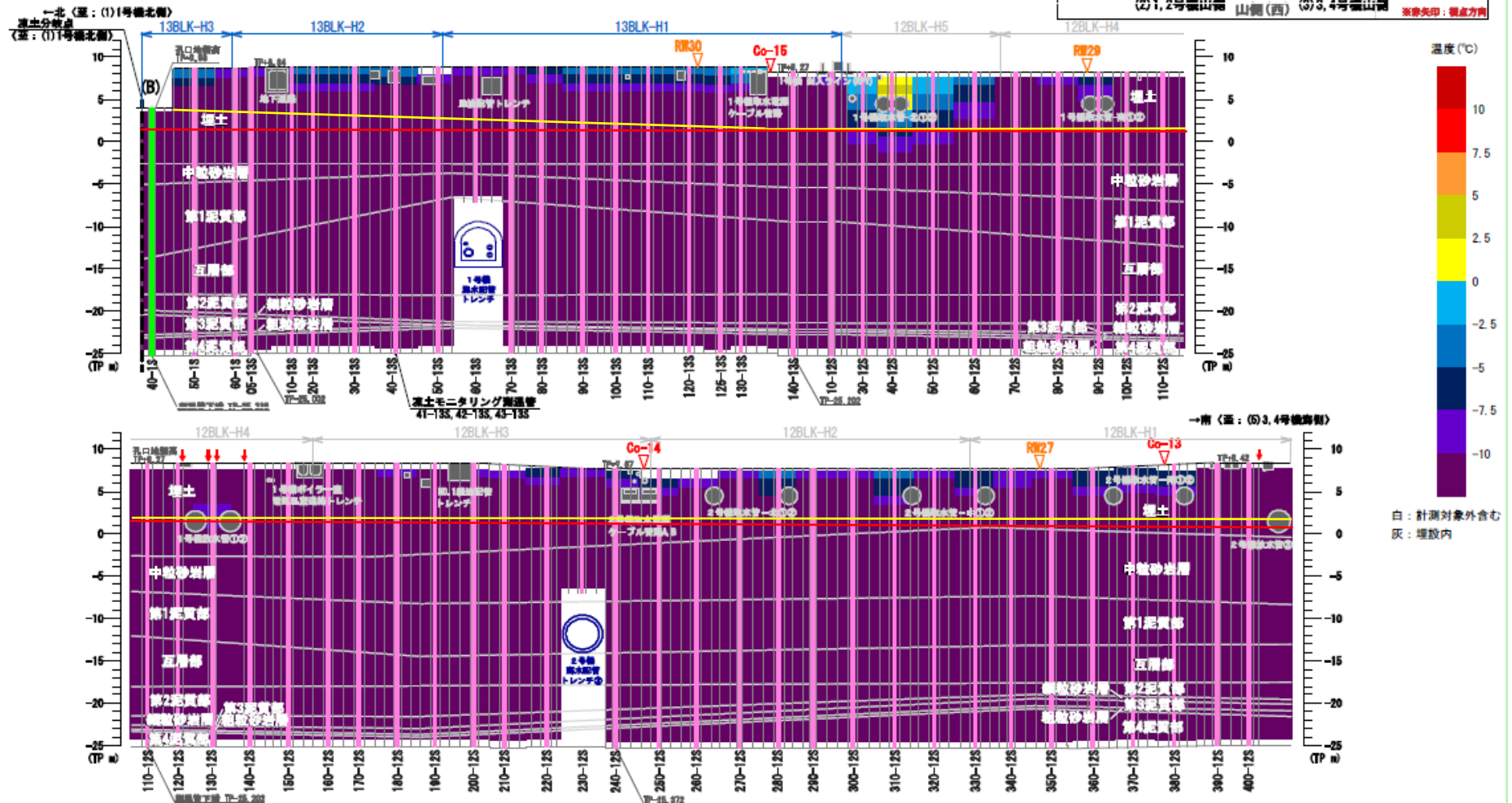
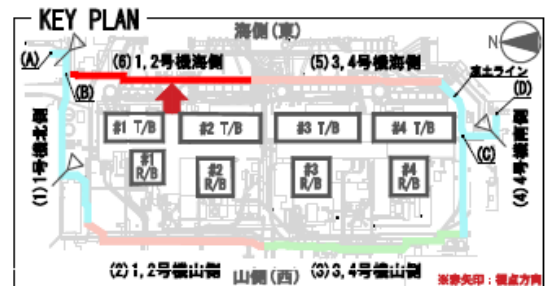
【参考】 1-6 地中温度分布図 (1・2号機東側)

■ 地中温度分布図

(6) 1,2号機海側 (西側：内側から望む)

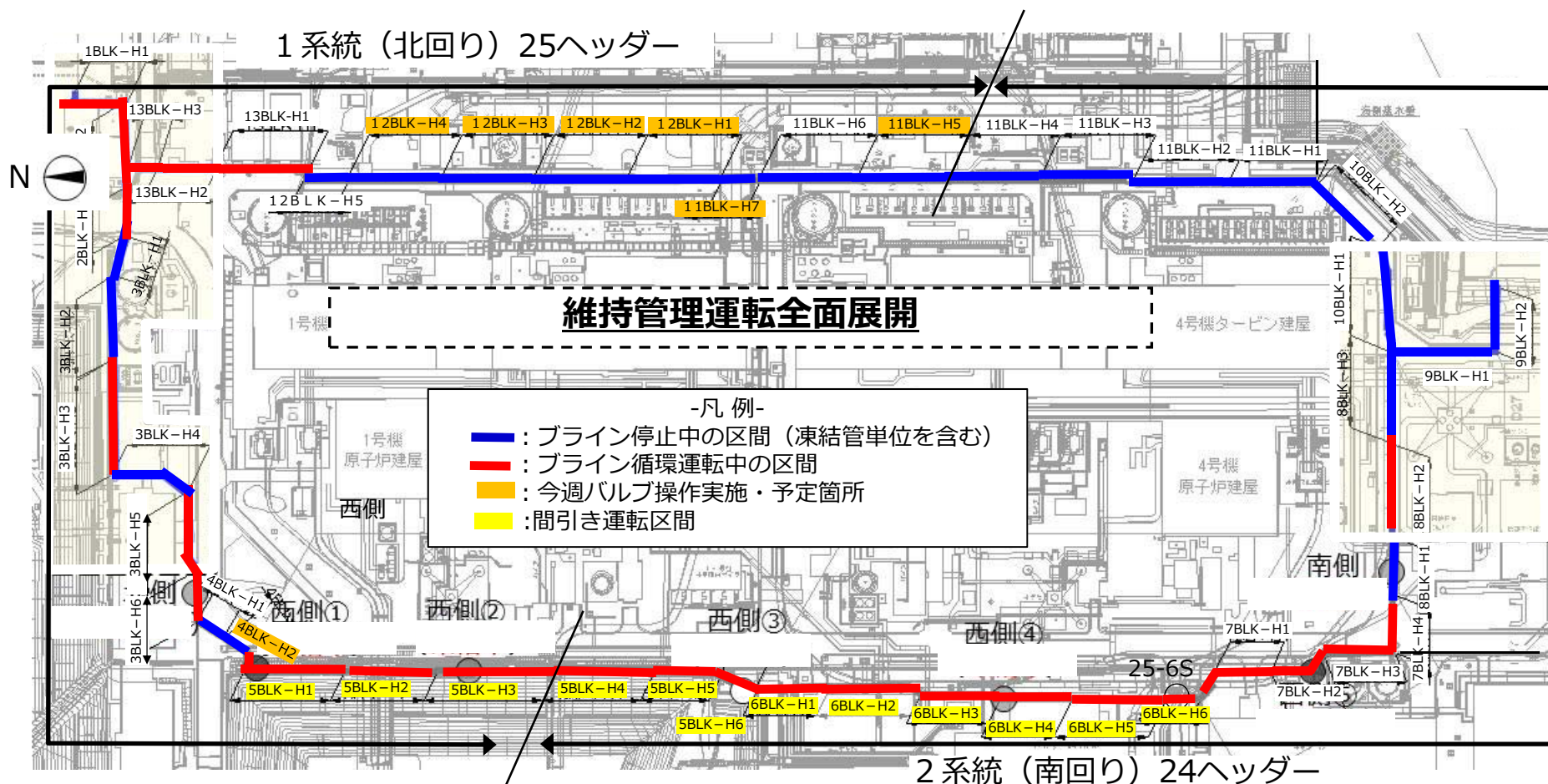
(温度は1/26 7:00時点のデータ)

- 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
 - ↔ : プライン接続範囲
 - ↔ : プライン停止範囲



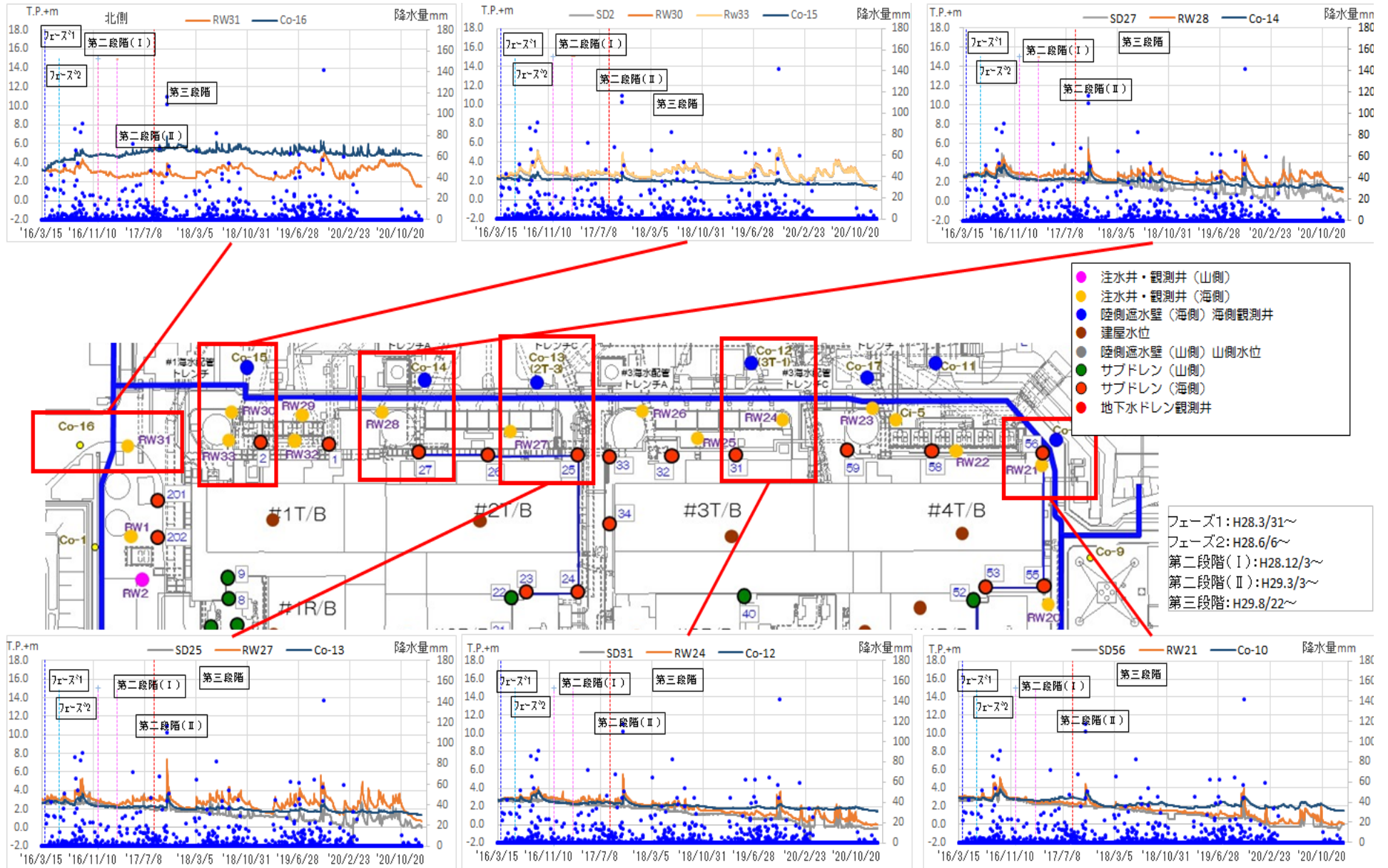
【参考】 1-7 維持管理運転の状況 (1/27時点)

- 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、23ヘッダー管（北側5、東側12、南側6、西側0）にてブライン停止中。

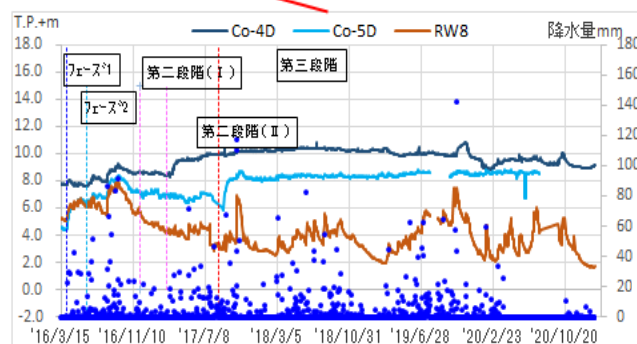
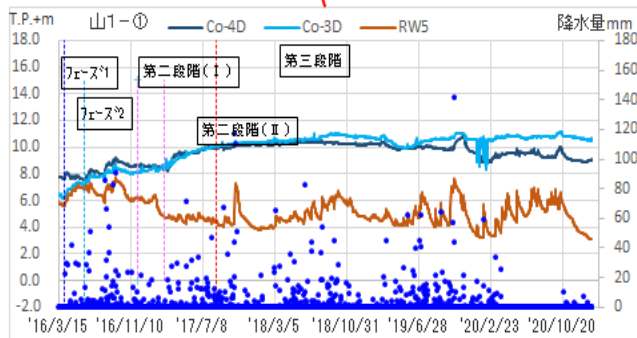
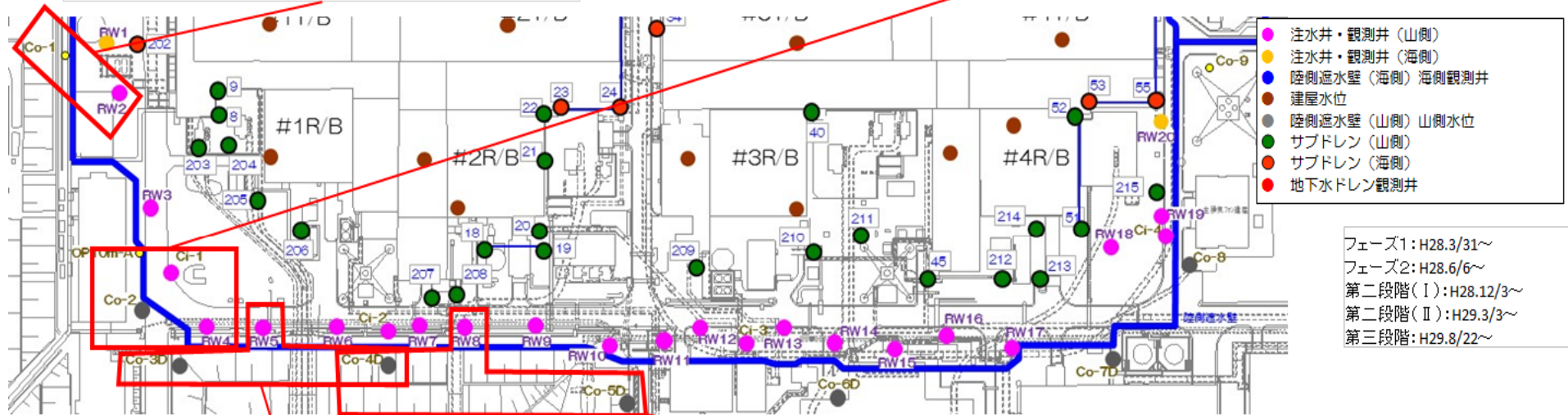
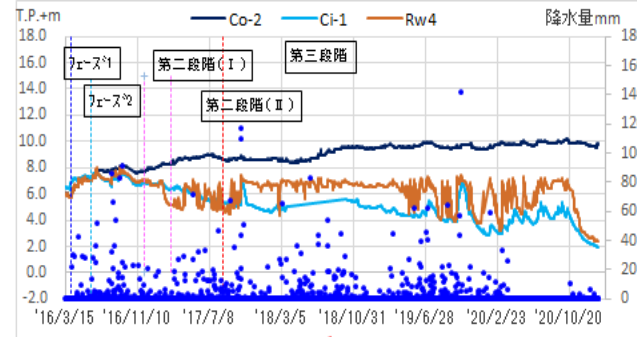
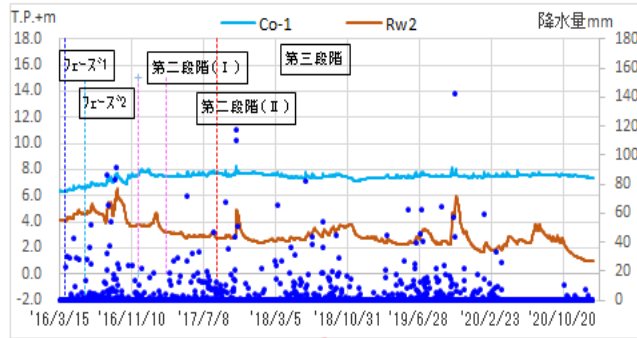


- ※ 全測温点-5℃以下かつ全測温点平均で地中温度-10℃以下でブライン循環を停止。ブライン停止後、測温点のうちいずれか1点で地中温度-2℃以上となった場合はブラインを再循環。なお、これら基準値は、データを蓄積して見直しを行っていく。
- ※ 間引き運転区間5K-H5については大芋沢排水路周辺を除く。

【参考】 2-1 地下水位・水頭状況（中粒砂岩層 海側）



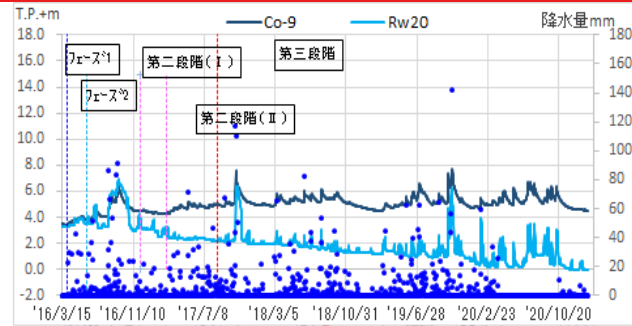
【参考】 2-2 地下水位・水頭状況（中粒砂岩層 山側①）



※ CO-5D : 7/29からデータ欠測中

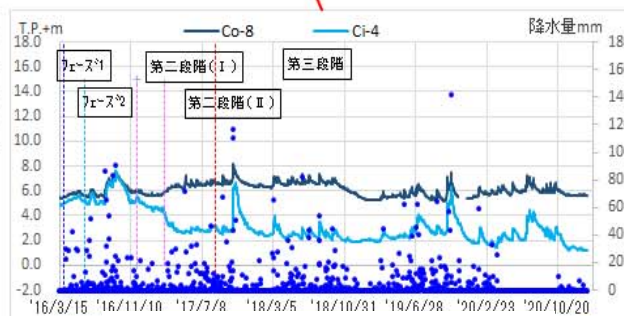
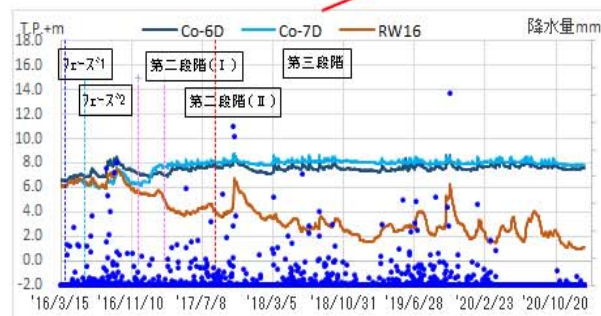
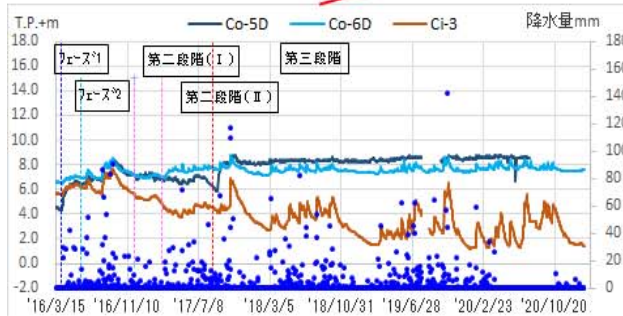
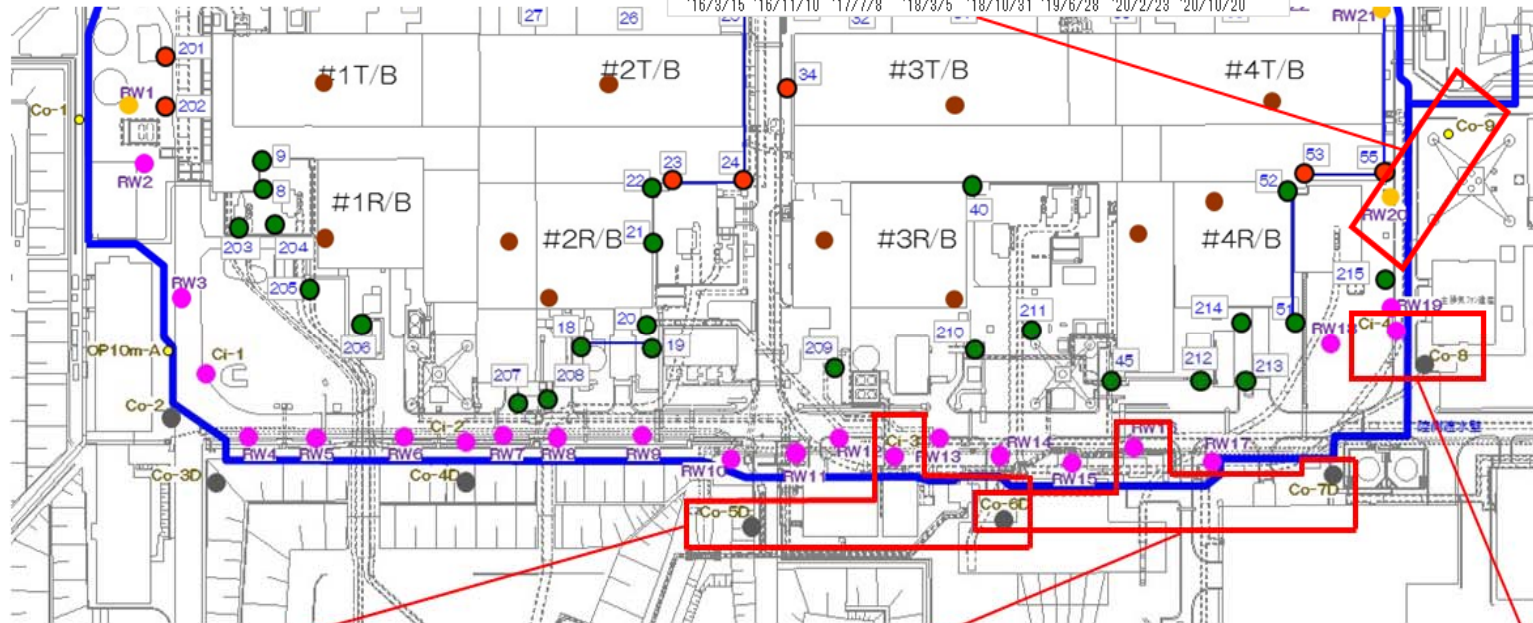
データ ; ~2021/1/24

【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

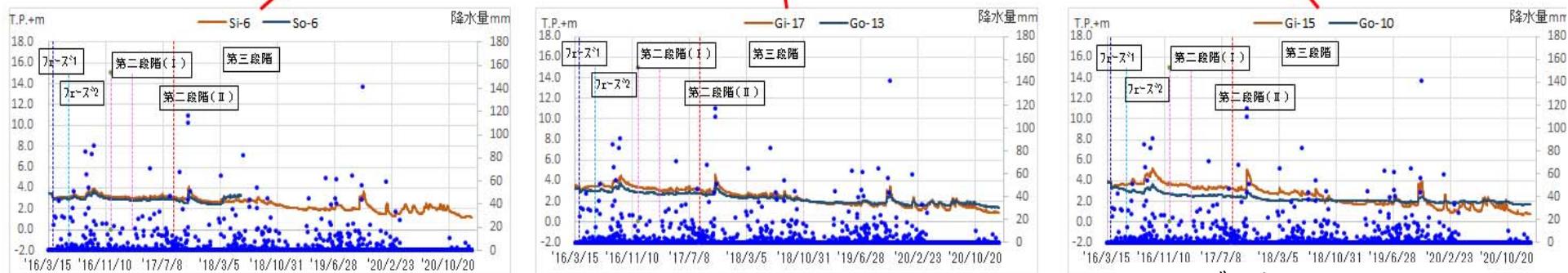
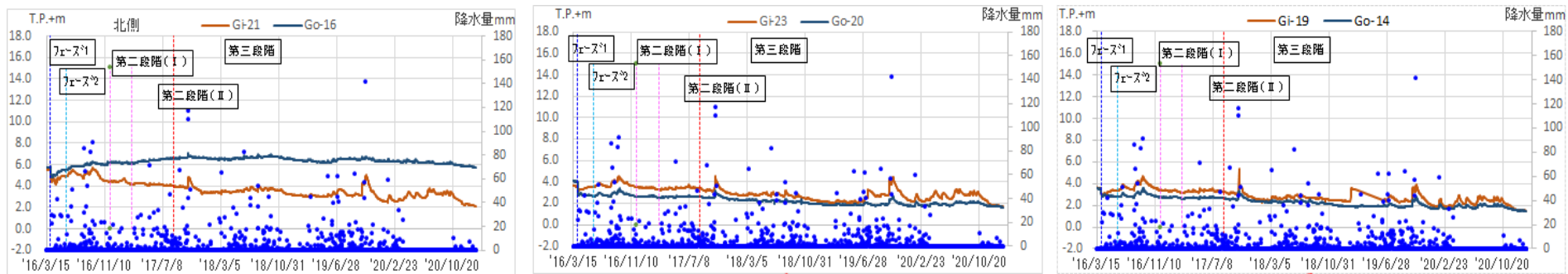
フェーズ1: H28.3/31~
 フェーズ2: H28.6/6~
 第二段階(I): H28.12/3~
 第二段階(II): H29.3/3~
 第三段階: H29.8/22~



※ C0-5D:7/29からデータ欠測中

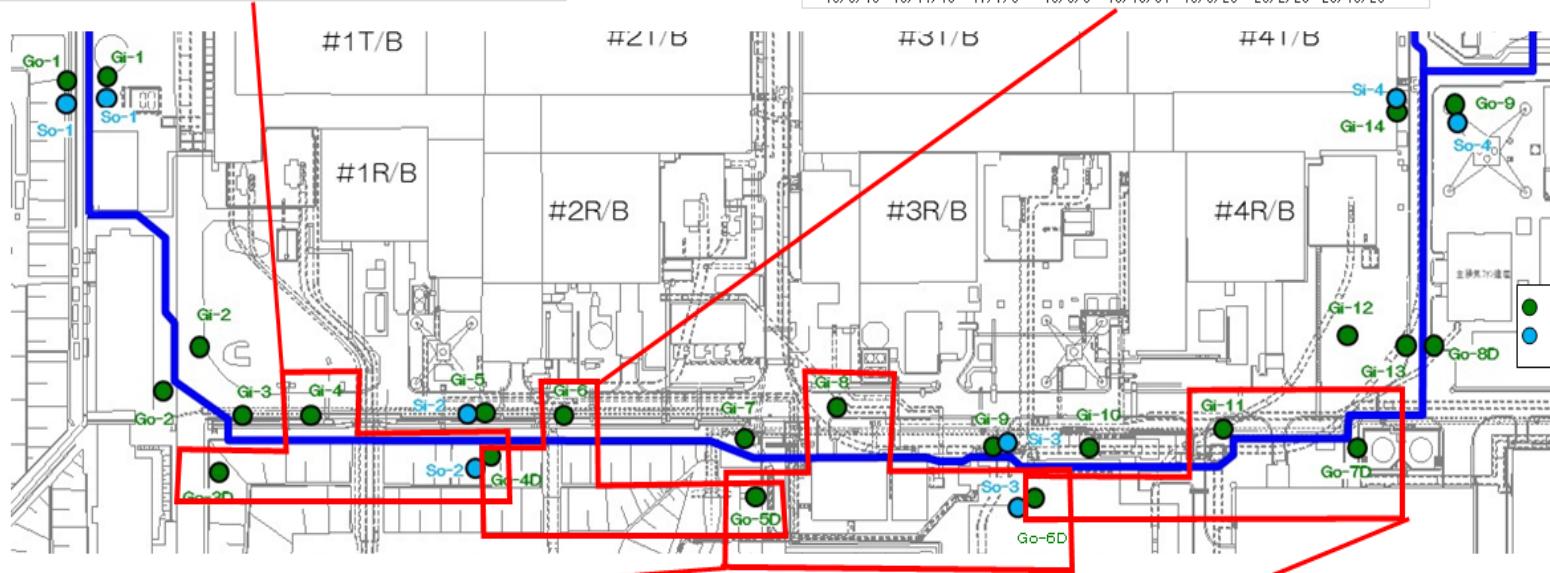
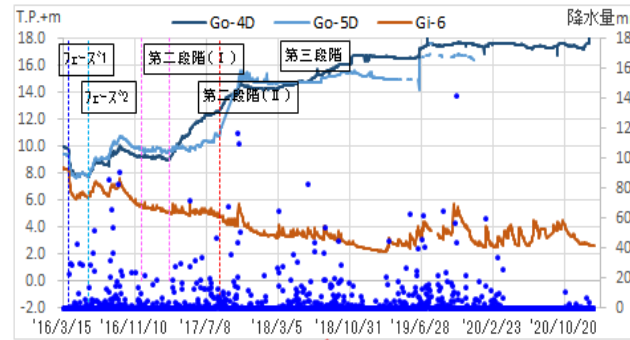
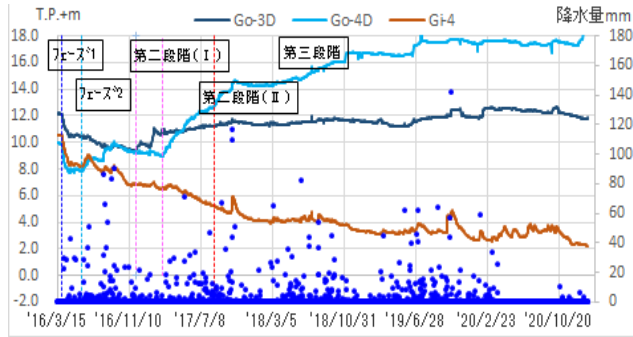
データ; ~2021/1/24

【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**

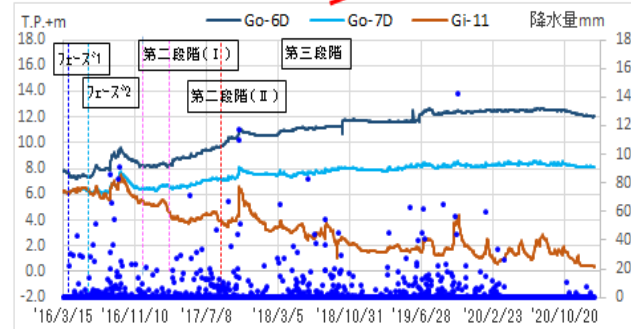
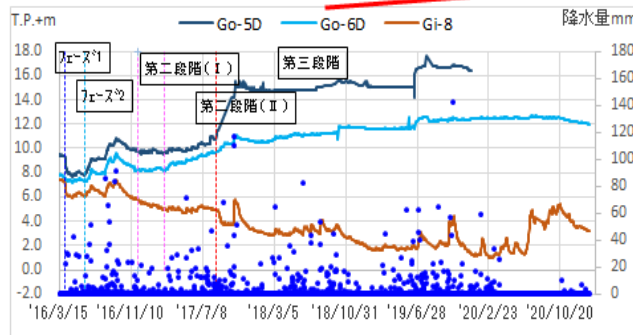


データ ; ~2021/1/24

【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**

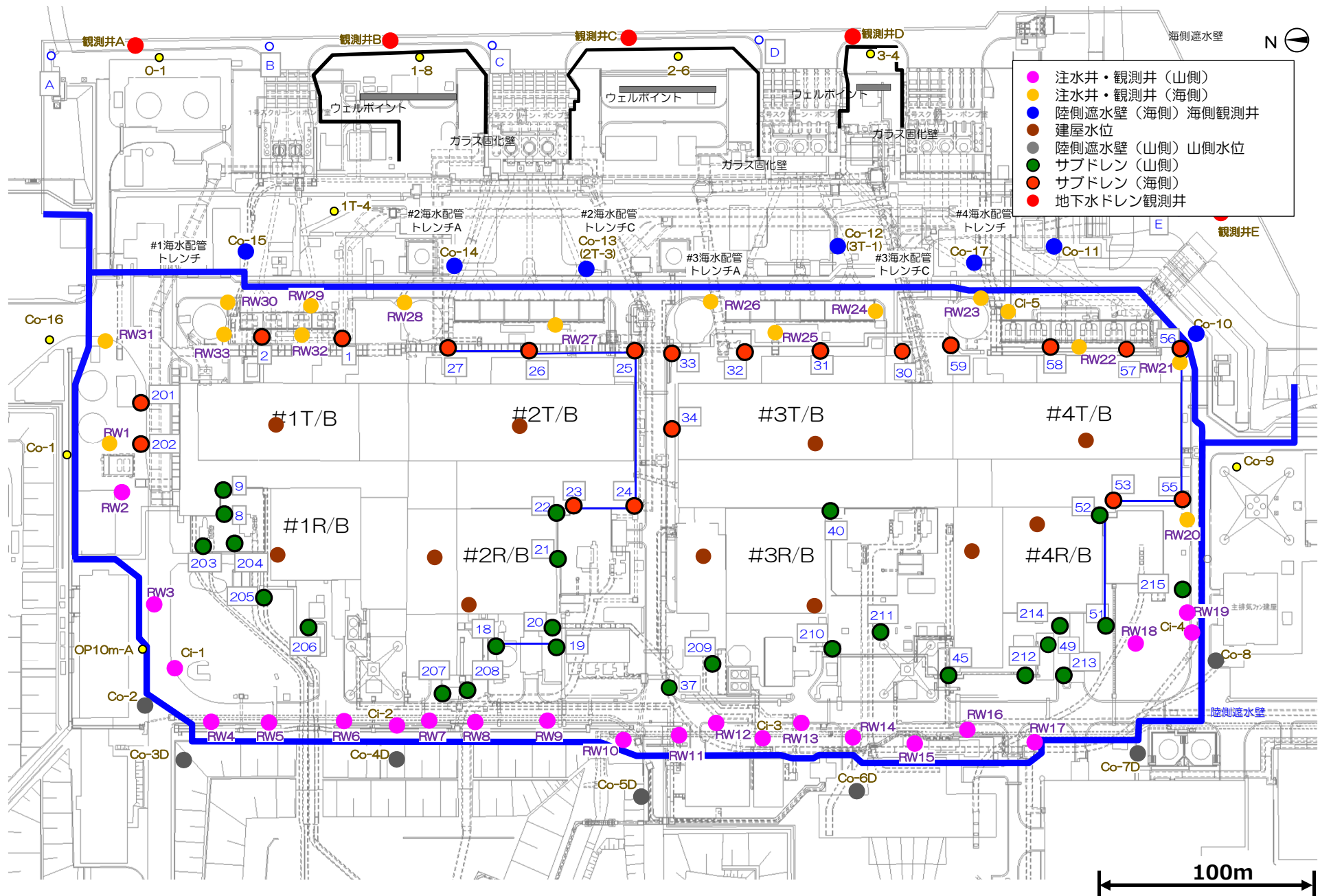


フェーズ1: H28.3/31~
 フェーズ2: H28.6/6~
 第二段階(I): H28.12/3~
 第二段階(II): H29.3/3~
 第三段階: H29.8/22~



データ ; ~2021/1/24

【参考】サブドレン・注水井・地下水位観測井位置図



α核種除去に向けた検討状況のご報告

2021.1.28

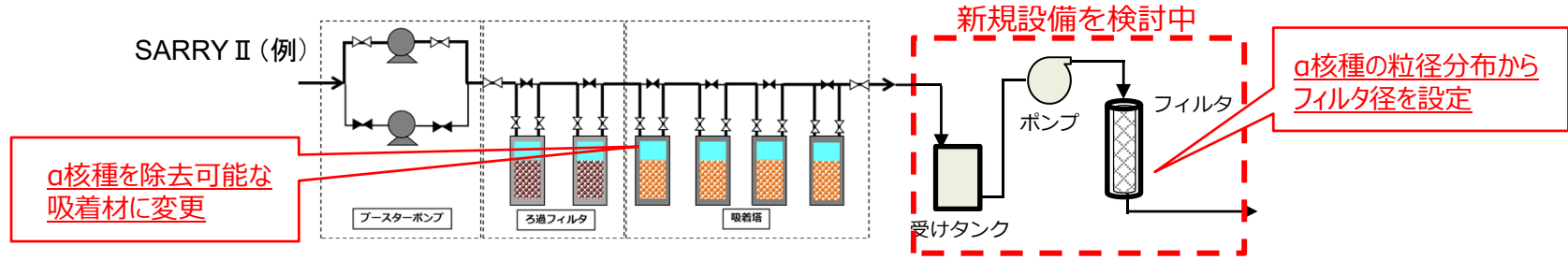
TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

1.α核種の性状確認状況および今後の対策

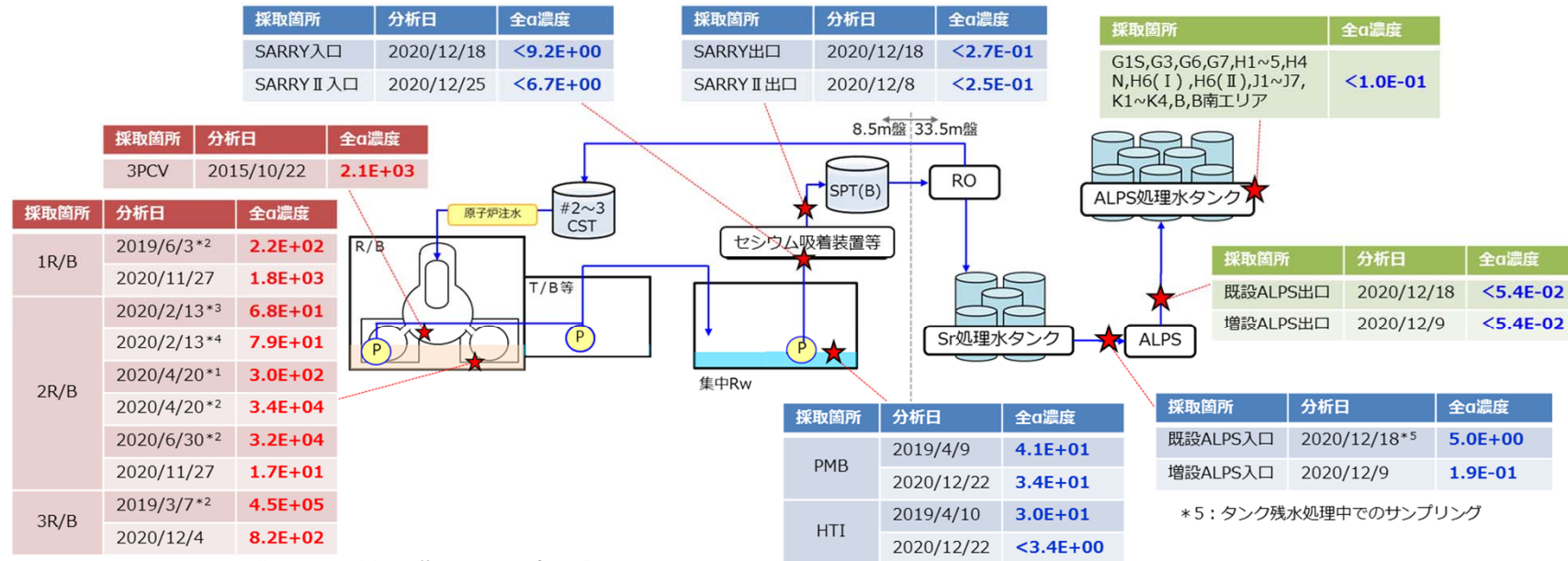
- 2,3号機R/Bで比較的高濃度のα核種が確認された滞留水について、0.1μmのフィルタでのろ過試験を実施。大部分のα核種はフィルタで除去できるが一部は滞留水中に残ることを確認。
 - 一部のα核種については0.1μm以下の粒子状、またはイオン状にて存在していると想定。
- α核種対策として現在、2号機R/Bの滞留水を用いて以下の分析・試験を実施中。
 - **α核種の核種分析および粒径分布の分析** ➡ **進捗状況ご報告**
 - イオン状α核種の除去能力確認のための吸着材試験 ➡ 現在使用しているSARRY吸着材等で浸漬試験を実施し、α核種の低減を確認
通水試験の準備中
- 上記結果を踏まえ、既存水処理設備に対し、粒子・イオン双方に対する設備の改造を検討。
 - 粒子：α核種の粒径にあったフィルタの導入
 - イオン：α核種除去能力のある吸着材の導入

	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度以降
原子炉建屋 建屋滞留水水位低下	既存吸着塔でもα核種を除去できることを確認			
α核種粒径分析		継続して適宜実施予定		
α核種吸着材試験 (浸漬試験)				
α核種吸着材カラム試験				
既存設備改造	α核種の粒径にあったフィルタの導入 →今後の廃炉作業に伴う滞留水水質変化にも対応			
建屋滞留水処理	PMB,HTI建屋水位低下			



2. 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濃度（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の代替タンクの設置や、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。



*1: 採集器を用いた底部より約1mでのサンプリング
 *2: 採集器を用いた底部付近でのサンプリング
 *3: ポンプを用いた底部より約1mでのサンプリング
 *4: ポンプを用いた底部付近でのサンプリング

現状の全α濃度測定結果 [Bq/L]

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
1.1 E+09	2.7 E+07	6.6 E+08	7.6 E+07	-※2	1.9 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 検出下限値以下。

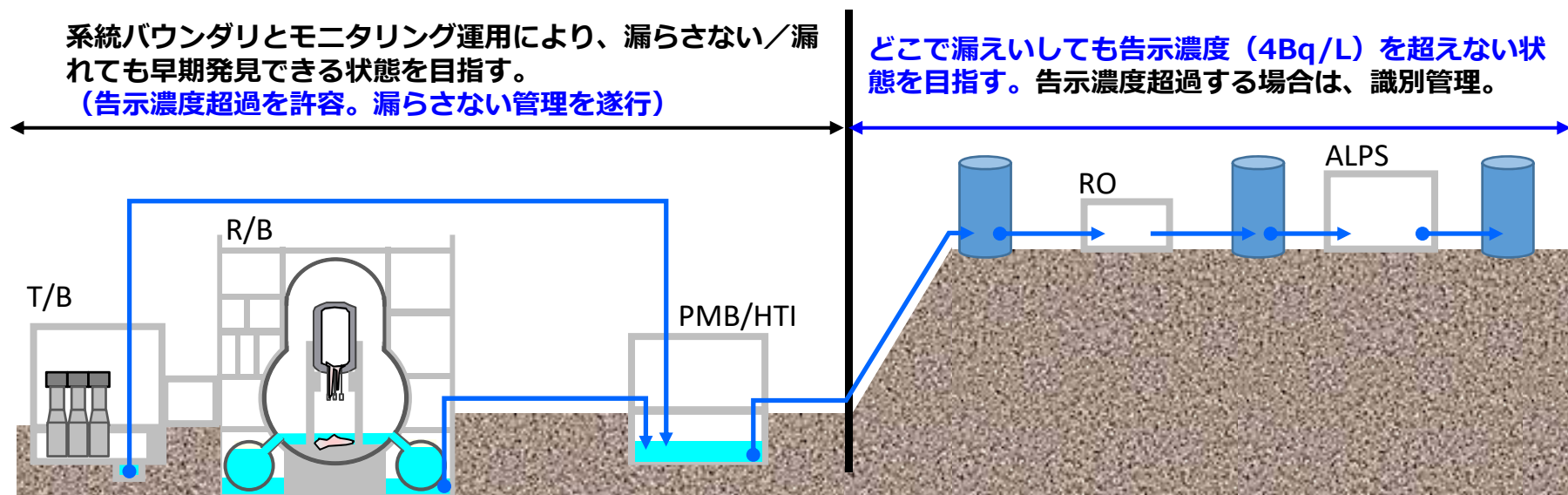
3. 目指すべき状態

➤ 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



8.5m盤内でα核種を管理するためSARRY、SARRY IIでα核種を除去できる状態を目指す。

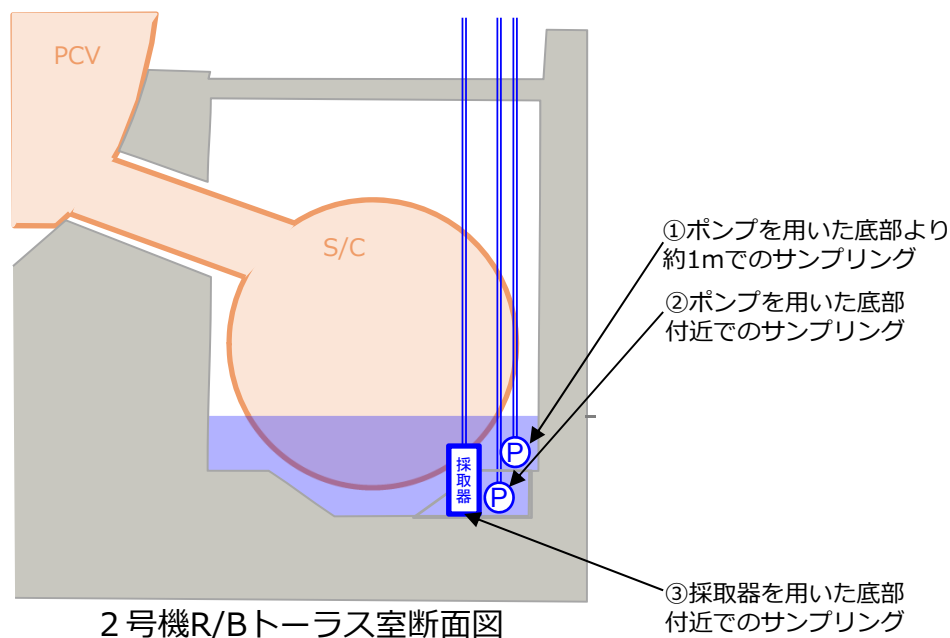
4. 進捗状況ご報告

- α核種対策として現在、2号機R/Bトーラス室の滞留水を用いて以下の分析・試験を実施している。今回は採取器を用いた底部付近でのサンプリングを実施し、ポンプで採取した水よりもα核種濃度が濃い水で核種分析を実施した。

2号機R/Bトーラス室の滞留水採取

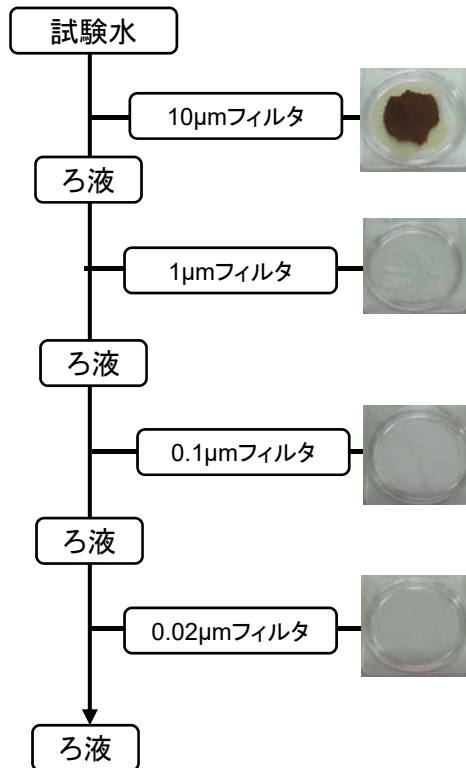
番号	種類	全α濃度(Bq/L)	Cs-137(Bq/L)	塩化物イオン濃度(ppm)	全β(Bq/L)	採取方法
①	ポンプで採取した水 (2020.2.13採取)	6.8E+01	1.3E+09	13,875ppm	1.5E+09	ポンプを用いた底部より約1mでのサンプリング
②		7.9E+01	1.3E+09	13,875ppm	1.6E+09	ポンプを用いた底部付近でのサンプリング
③	採取器で採取した水 (2020.6.30採取)	3.2E+04	1.4E+09	20,200ppm	1.5E+09	採取器を用いた底部付近でのサンプリング

- ご報告内容
 - ① α核種分析
 - ② α核種元素分析



4-① α核種分析

- 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。
- フィルタ径の選定にあたっては、ALPSで使用しているクロスフローフィルタが0.02μmであることから本試験でも0.02μmまでを採用することとした。



粒径	Bq/L						
	U-235	U-238	Am-241	Cm-244	Cm-242	Pu-238	Pu-239+240
> 10 μm	7.2E-01	5.7E+00	1.7E+04	1.3E+04	5.6E+01	5.2E+03	1.8E+03
10~1 μm	<6.0E-04	1.3E-03	<2.0E+00	<2.0E+00	<2.0E+00	<6.0E-01	<6.0E-01
1~0.1 μm	<6.0E-04	1.7E-03	<2.0E+00	<2.0E+00	<2.0E+00	<5.0E-01	<6.0E-01
0.1~0.02 μm	3.0E-03	2.4E-02	<1.0E+00	<2.0E+00	<2.0E+00	<6.0E-01	<9.0E-01
< 0.02 μm (ろ液)	<9.0E-04	1.9E-03	7.7E-01	<5.0E-01	<6.0E-01	1.4E+00	<5.0E-01

【参考】

粒径	Bq/L			
	全α	Cs-134	Cs-137	Co-60
> 10 μm	3.7E+04	1.7E+06	3.2E+07	1.7E+06
10~1 μm	<2.0E+00	2.2E+04	4.4E+05	<8.0E+02
1~0.1 μm	<2.0E+00	<7.0E+02	3.2E+03	<5.0E+02
0.1~0.02 μm	<2.0E+00	5.9E+03	1.1E+05	5.6E+02
< 0.02 μm (ろ液)	2.2E+00	7.0E+07	1.4E+09	5.5E+04

Uを除くデータは廃炉・汚染水対策事業による成果

α核種の粒径として、概ね数μm以上のものと推測され、同程度のフィルタを設置することにより、告示濃度(4Bq/L)を満足できると考える。



フィルタ設備のメッシュ径の設計に反映

【参考】フィルタ回収物の元素組成

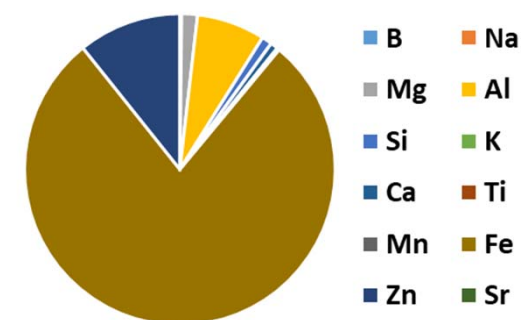
- 孔径10μmフィルタ回収物について硝酸溶液で溶解し、元素濃度を分析した。
- 主に鉄成分に海水由来の元素が確認されている。

フィルタ回収物の元素濃度*2 [単位：mg/mL]

	B	Na	Mg	Al	Si	K
採取器で採取した水 (2020.6.30採取)	4.6×10^{-3}	ND	4.2×10^{-2}	1.8×10^{-1}	2.7×10^{-2}	ND
ポンプで採取した水*1 (2020.2.13採取)	ND	1.3×10^{-1}	1.1×10^{-2}	ND	ND	ND
	Ca	Ti	Mn	Fe	Zn	Sr
採取器で採取した水 (2020.6.30採取)	2.0×10^{-2}	ND	6.4×10^{-3}	2.0×10^0	2.8×10^{-1}	ND
ポンプで採取した水*1 (2020.2.13採取)	5.4×10^{-3}	ND	ND	1.3×10^{-3}	ND	ND

フィルター回収物の元素組成*2 *3 [単位：%]

	B	Na	Mg	Al	Si	K
採取器で採取した水 (2020.6.30採取)	0.18	ND	1.6	7.1	1.1	ND
ポンプで採取した水*1 (2020.2.13採取)	ND	88.2	7.3	ND	ND	ND
	Ca	Ti	Mn	Fe	Zn	Sr
採取器で採取した水 (2020.6.30採取)	0.79	ND	0.25	78.2	10.7	ND
ポンプで採取した水*1 (2020.2.13採取)	3.6	ND	ND	0.8	ND	ND



フィルター回収物
元素組成

*1 孔径1及び10 μmフィルタ回収物の合計値。ろ過後に洗浄していないため、海水成分による影響の可能性がある。
 *2 「ND」は不検出。
 *3 検出された元素の合計を100%としている。

4-② α核種元素分析(1)

SEM-EDXによるU含有微粒子を検出し、α核種の形状元素分析を実施した。以下に検出された粒子の代表を示す。

(1) 粒径10μm以上の分析結果

粒子番号	粒径 /μm	U, Zr 存在量比 * / %	SEM像	U マッピング像
P1	4.4	71.9		
P2	2.8	94.2		
P3	2.6	84.4		
P4	2.4	69.4		

(2) 粒径0.2~10μmの分析結果

粒子番号	粒径 /μm	U, Zr 存在量比 * / %	SEM像	U マッピング像
Q1	4.0	70.4		
Q2	1.1	72.1		
Q3	0.9	31.0		
Q4	0.6	86.6		

*U/(U+Zr)により算出

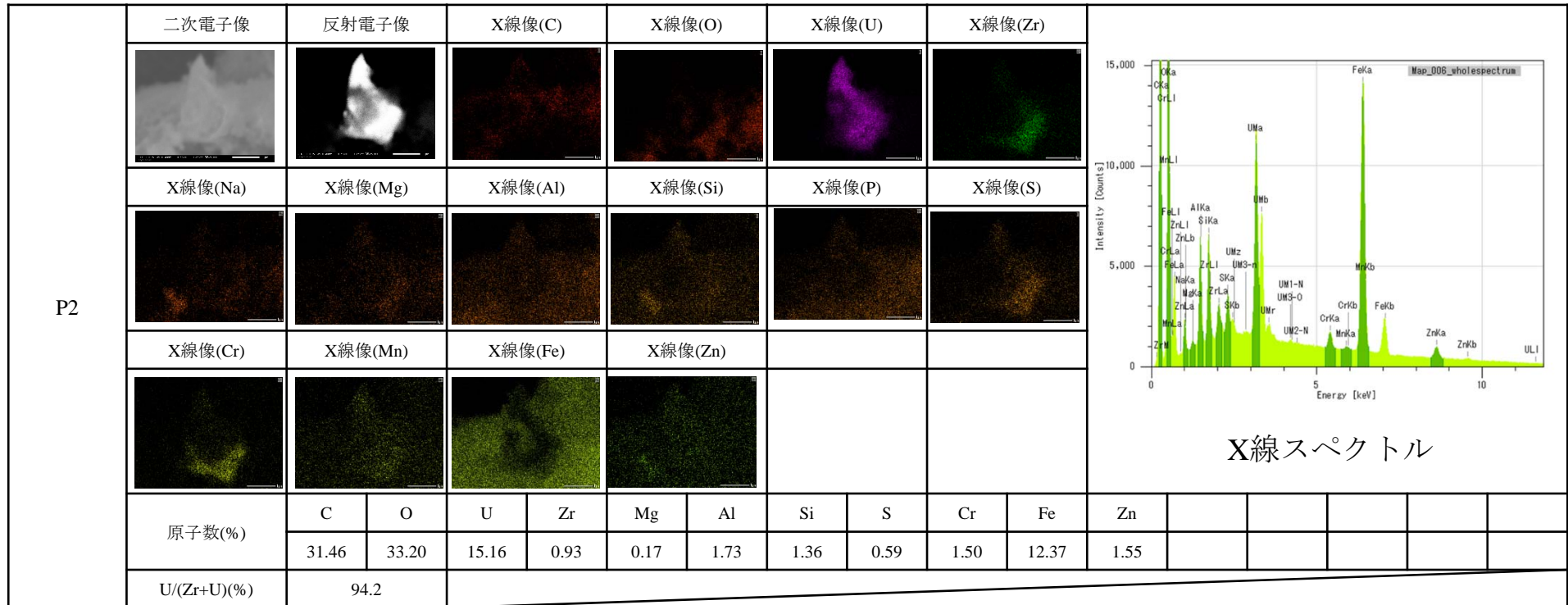
- ・ 大きなフィルタ孔径にかかわらず、粒径0.5~4.4μm程度のU含有粒子が検出された。
⇒大きな粒子が多いため、ケークろ過となっていると考えられる。
- ・ Uの他、Zr, Zn, Ni, Fe, Mn, Cr, S, Si, Al, Mg, Naなどが共存元素として検出された。

- ・ 粒径0.6~4.0μm程度のU含有粒子が検出された。
- ・ 浅部と深部を混合した試料の場合と比較しても、粒径に大きな違いはない。
- ・ Uの他、Zr, Zn, Fe, Mn, Cr, S, Si, Al, Mg, Naなどが共存元素として検出された。

4-② α核種元素分析(2)

前ページP2の粒子について元素組成を分析した。

SEMの元素分析結果



- Uの他、O, Na, Mg, Al, Si, P, S, Cr, Mn, Fe, Znなどが共存元素として検出された。

α核種元素分析(1)(2)の結果、U粒子を捕捉すると、他の含有元素も捕捉することになるため、これらの元素が保管時に問題ないか検討する。(少量であるがAlが存在する等)

5. 現在の検討結果

- 今回採取した水は、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の結果ではZr、Fe、Crを含む UO_2 で存在しているものと推定している。
- α 核種の粒径として、概ね数 μm 以上のものと推測され、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考えられる。今後の水質の変化、保守性等を考慮して、ALPSクロスフィルタのメッシュ径である0.02 μm 程度のフィルタを設計上想定していく。
- 今回は2号機R/Bの滞留水を採取し、分析・試験を実施し、今後のフィルタ設計の指標を検討した。今後、1、3号機R/Bの滞留水の採取等を行い、知見を拡げていく。

- 福島第一原子力発電所で使用実績のある吸着材、または新規にα核種除去が期待される吸着材に対しα核種吸着試験（浸漬試験）を実施。
- 測定結果として、すべての吸着材でα核種の低減が確認できた。
- SARRYの流速を考慮し、通水試験の準備を進めているところである。

		全α(Bq/L)
吸着材	2R/B試験水（原水）	3.2E+04
	2R/B試験水（0.1μmろ過）	2.0E+02
	A（0.1μmろ過）	<3.0E+00
	B（0.1μmろ過）	<2.4E+00
	C（0.1μmろ過）	<3.8E+00
	D（0.1μmろ過）	<3.8E+00
	E（0.1μmろ過）	<2.8E+00
	F（0.1μmろ過）	<2.8E+00
	G（0.1μmろ過）	<2.8E+00
	H（0.1μmろ過）	<2.0E+00
	I（0.1μmろ過）	<3.0E+00
	J（0.1μmろ過）	<3.0E+00
	K（0.1μmろ過）	<3.0E+00
	L（0.1μmろ過）	<3.0E+00

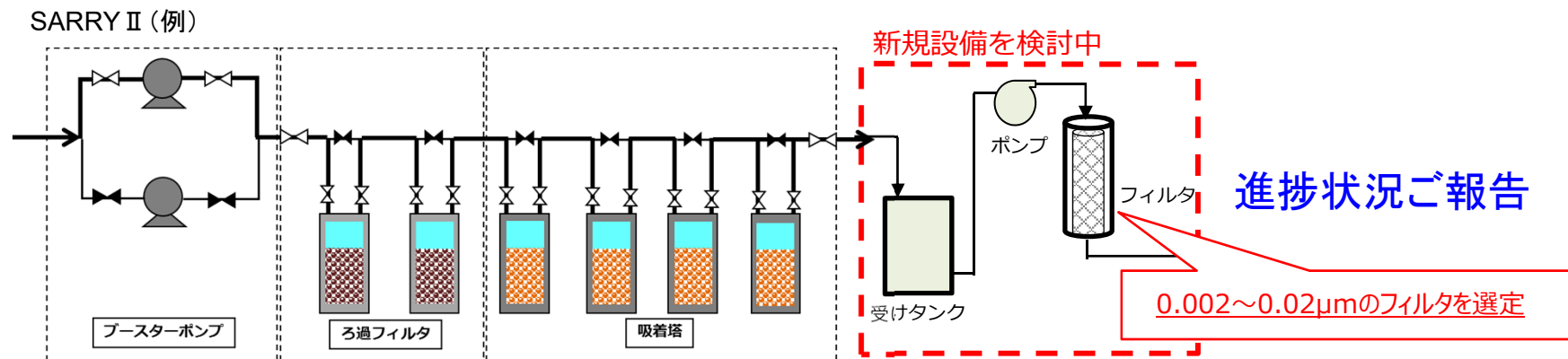
← 現在SARRYで使用中の吸着材。
この評価結果より、現時点でもα核種を捕捉している可能性がある。

【参考】α核種除去に向けた設備改造

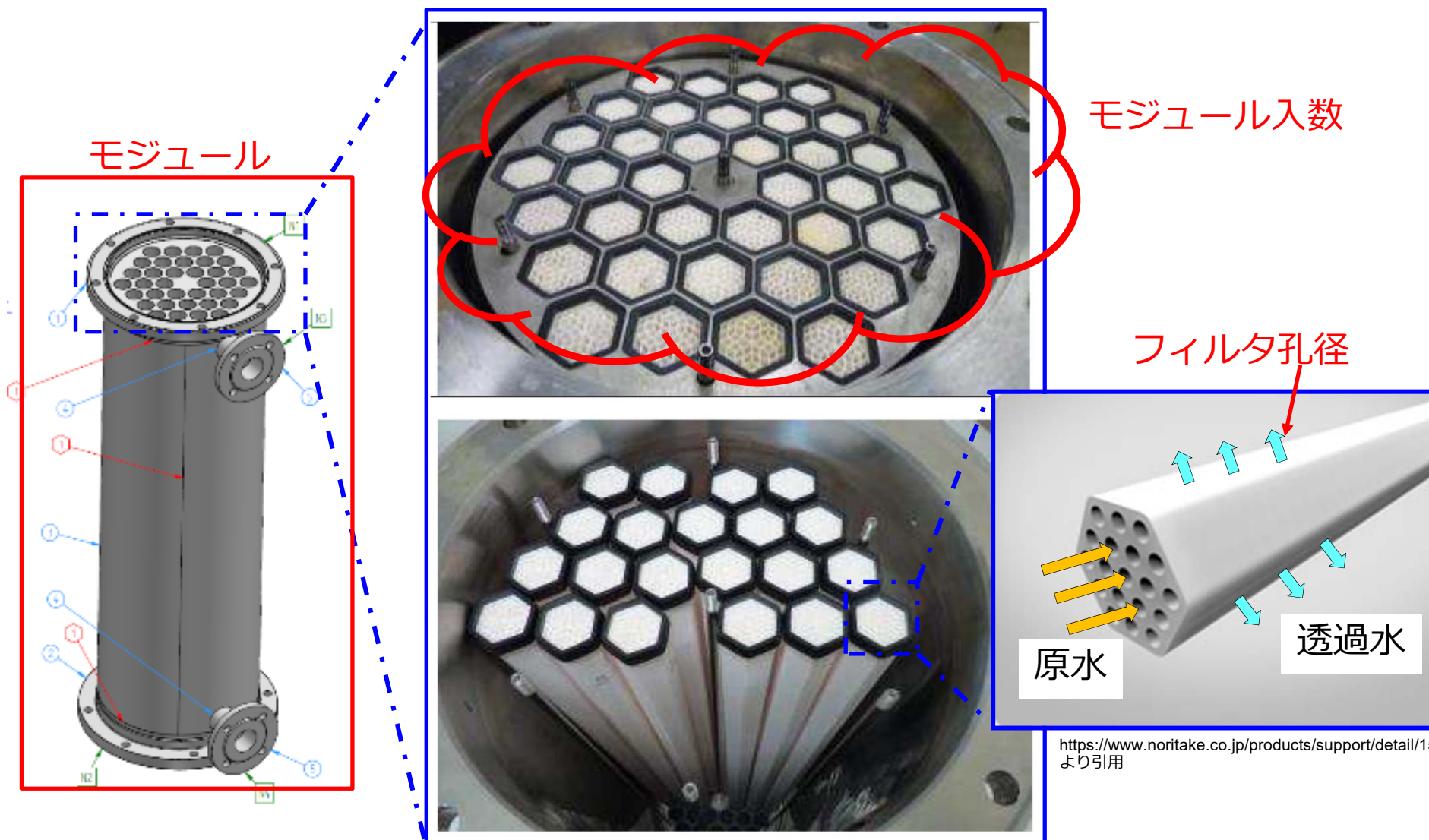
- 本結果より、ALPSクロスフィルタのメッシュ径である $0.02\mu\text{m}$ 程度のフィルタを設計上、検討した。
- SARRY II の処理流量 $25\text{m}^3/\text{h}$ を通水するのに必要なフィルタ孔径とモジュール数の関係は以下のとおりとなる。

フィルタ孔径(μm)	0.002	0.01	0.1
フィルタ本数	3571	205	102
モジュール入数	37	37	37
モジュール数	97	6	3

- 限界までフィルタ孔径を小さくするとモジュール数が97となり、設備規模が膨大となり設置ができない。(ALPSの10倍以上の規模感)
フィルタの除去率と現場設置の実現性を踏まえ、 $0.002\sim 0.02\mu\text{m}$ のフィルタを選定する。



α核種除去に向けた設備改造のイメージ図



- ALPSではフィルタ孔径 $0.02\mu\text{m}$ を採用しており、現在までALPS出口で α 核種は検出されていない。

1/2号機排気筒ドレンサンプピットの対応について

2021年1月28日

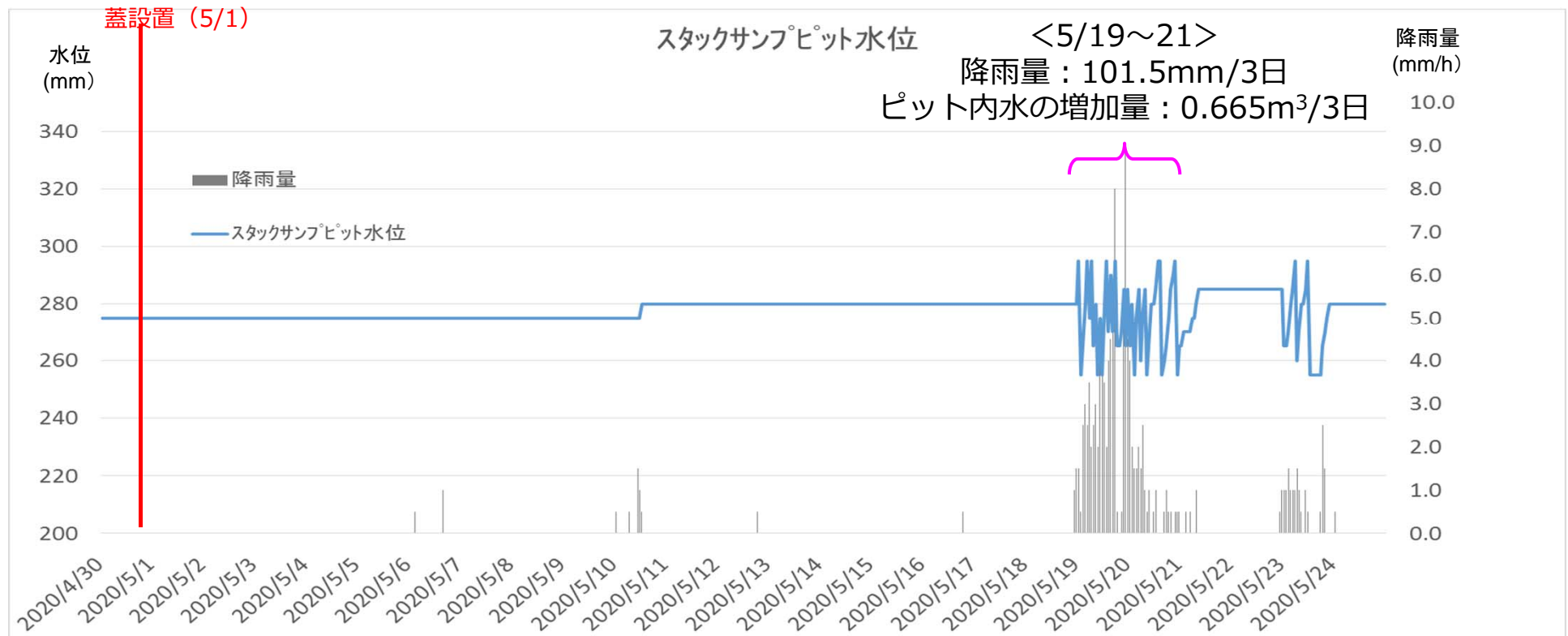
TEPCO

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の雨水流入について

- 1 / 2号排気筒の解体が完了し、2020年5月1日に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8m²、蓋設置後：約0.1m²※）ものの、降雨時にピット内の水位の上昇が確認されたため、流入経路の調査を実施した（2020年7月）。
- 調査の結果、ピットの南側から雨水が流れ込んでいると思われる痕跡を確認した。雨養生カバー南側面の開口からピット上部に雨水が入り、主にピット南側から流入しているものと推定した。
- 対策として雨養生カバー南側開口部へのカバー追設を2020年12月23日に行ったが、2020年12月30日および2021年1月12日にピット内の水位上昇を確認した。
- なお、排水ポンプ起動時以外の水位の低下は見られておらず、系外への流出はない。

※蓋側面切欠部と筒身段差部が重なる部分の面積。なお、蓋上部は可能な限り止水処理しており、雨水の流入はほぼ抑制できていると想定



2. 雨水流入対策 カバー追設状況

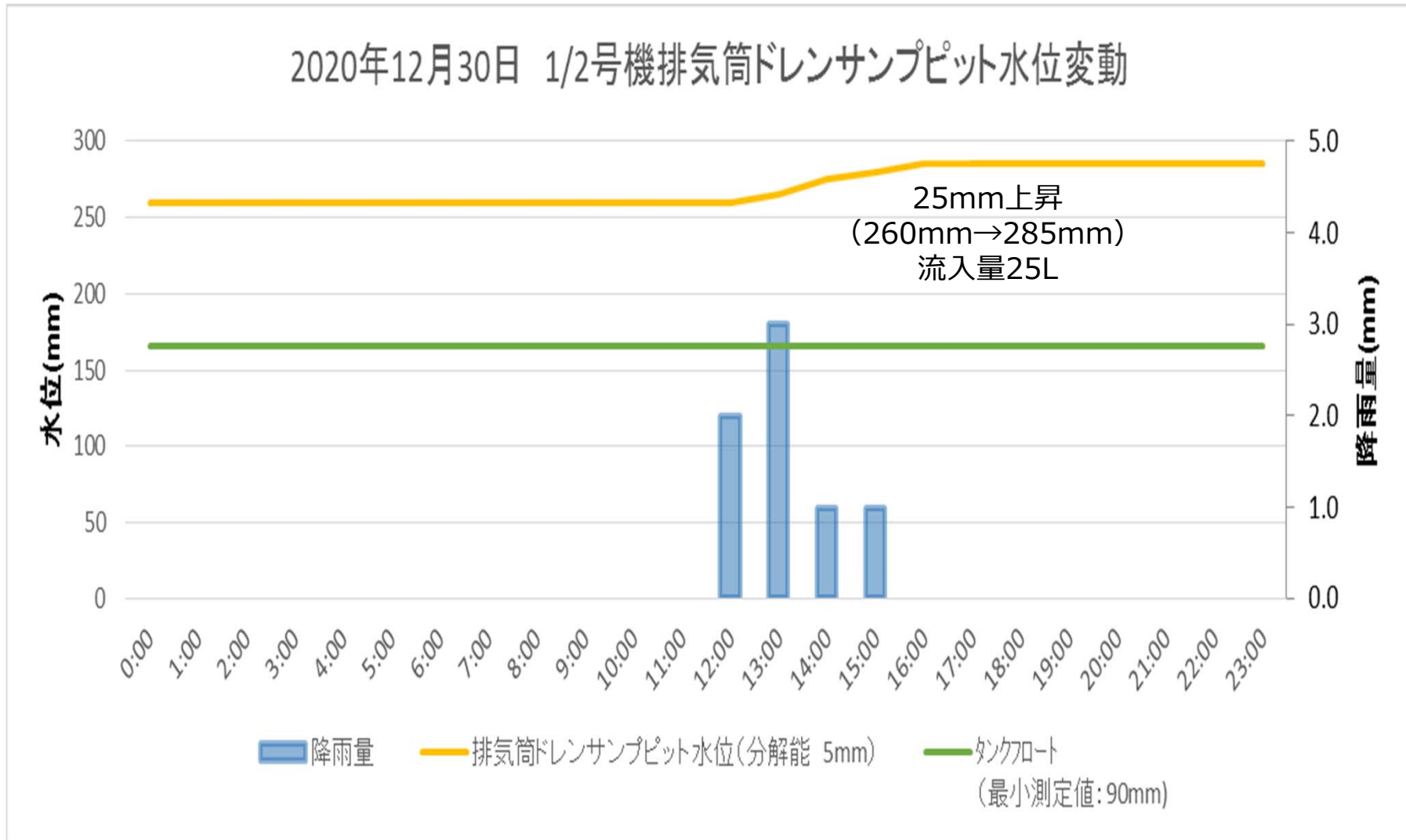


設置前

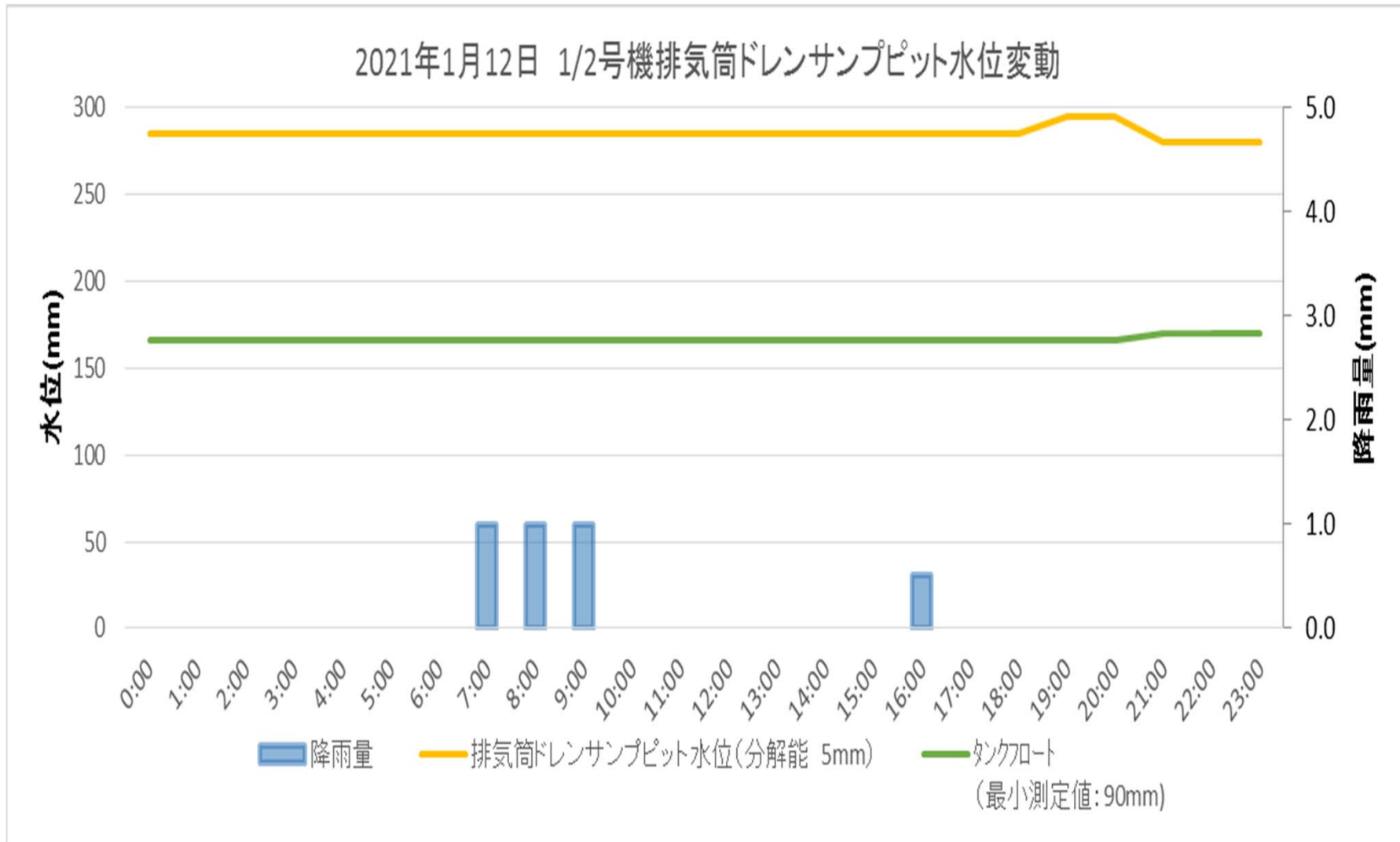


設置後

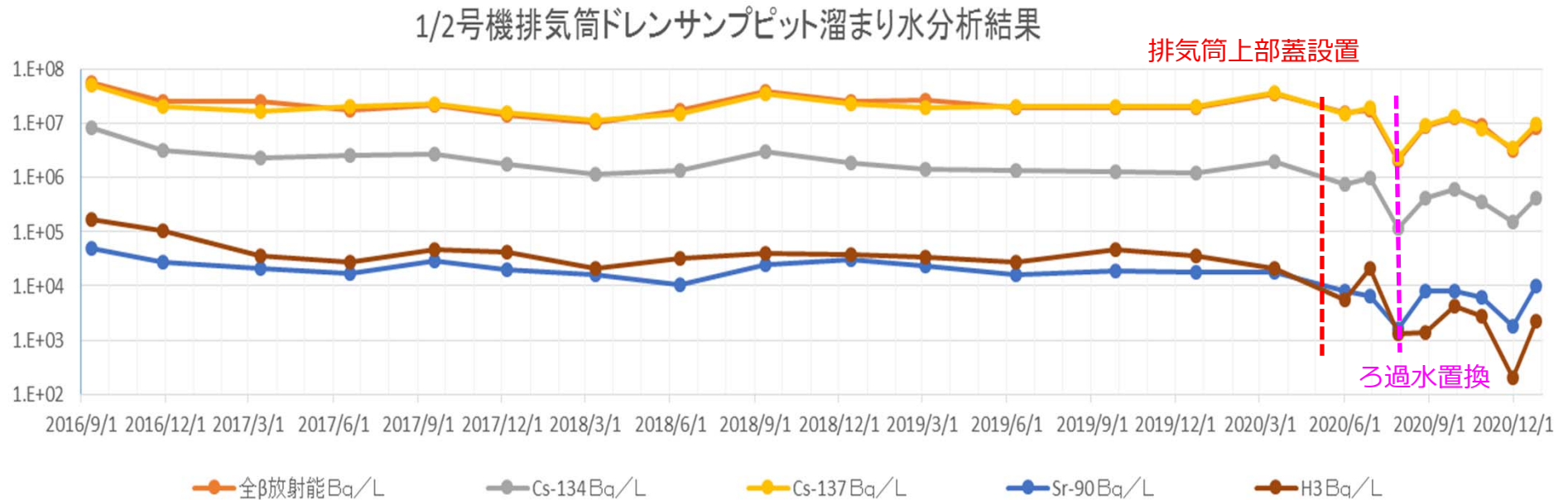
3. 水位データ



3. 水位データ



4. 1 / 2号機排気筒ドレンサンプルピット水質分析結果



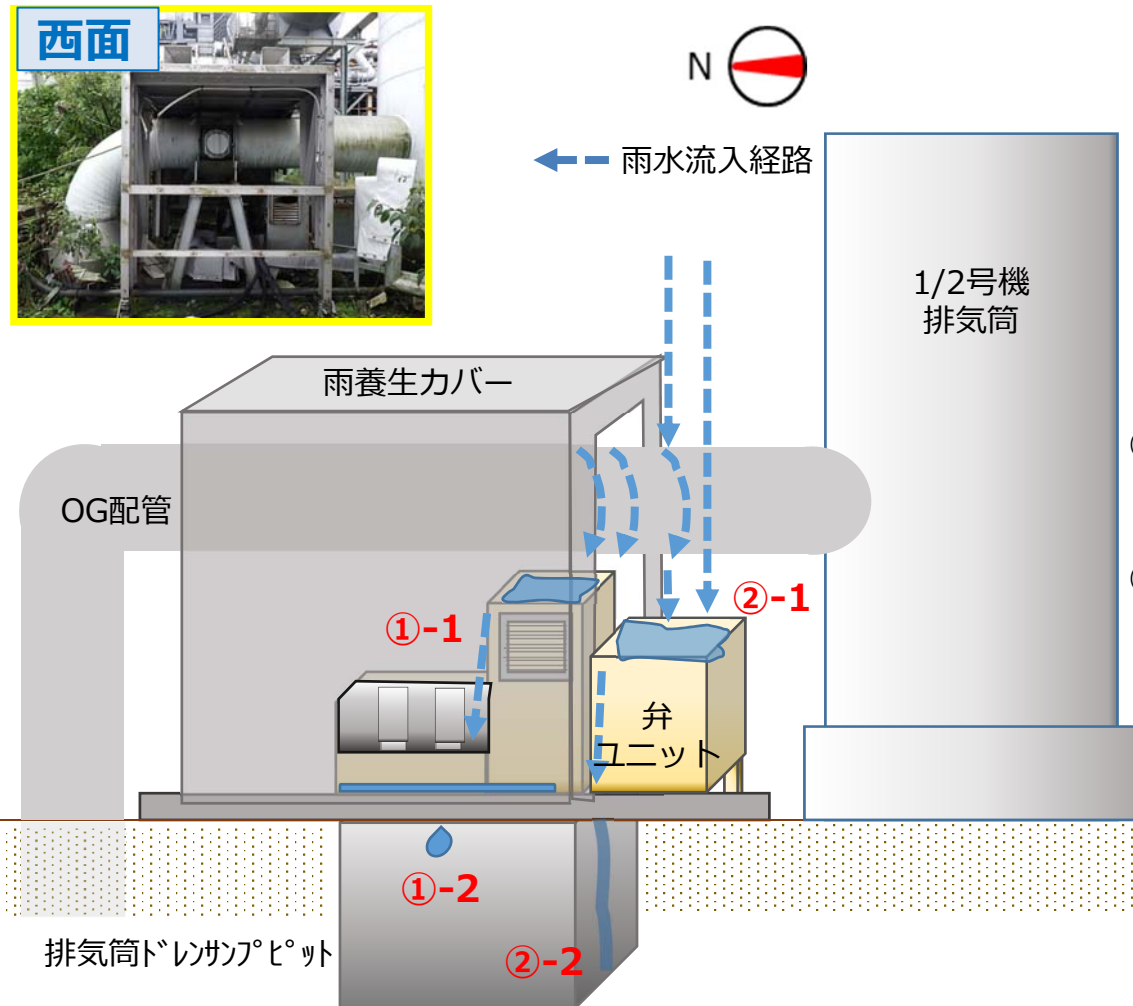
- 7月29日にほぼろ過水で置換した後、濃度が一時的に上昇したが、その後は下がり傾向が見られ、12月に再度上昇している。
- 濃度の下がり傾向は、雨水の流入により、ピット周辺やピット内、移送系統内の放射能の付着が徐々に減ってきている可能性が考えられる。
- 排気筒蓋設置前には見られなかった傾向であり、排気筒蓋設置により排気筒内部からの放射能の流入がなくなった可能性が考えられる。
- 引き続き分析を行い、傾向を分析していく。

5. 今後の予定

- 追設した雨養生カバーの効果について、降雨時の水位データを蓄積して検証する。
- 雨水の流入によりピット内の放射能濃度が低下している傾向がみられることから、引き続き濃度の分析を行い、排気筒上部蓋の効果について検証する。
- 今回雨水流入対策をした箇所とは別に雨水流入経路がある可能性があることから、流入経路の調査方法を検討する。調査については、雨水流入抑制や放射能濃度低下の効果の検証結果も踏まえ、必要性等について検討していく。

<参考> 雨水流入イメージ (想定)

- 7月14日の内部調査でピット内上部に水滴が確認されたことから、7月15日に外部の状況確認を行った。
(降雨量 : 0.5mm/h)



- ①-1 OG*配管を伝いピット上部へ流入
- ①-2 ピット天板の隙間 (コーキングの劣化等) から内部へ流入し滴下したと推定



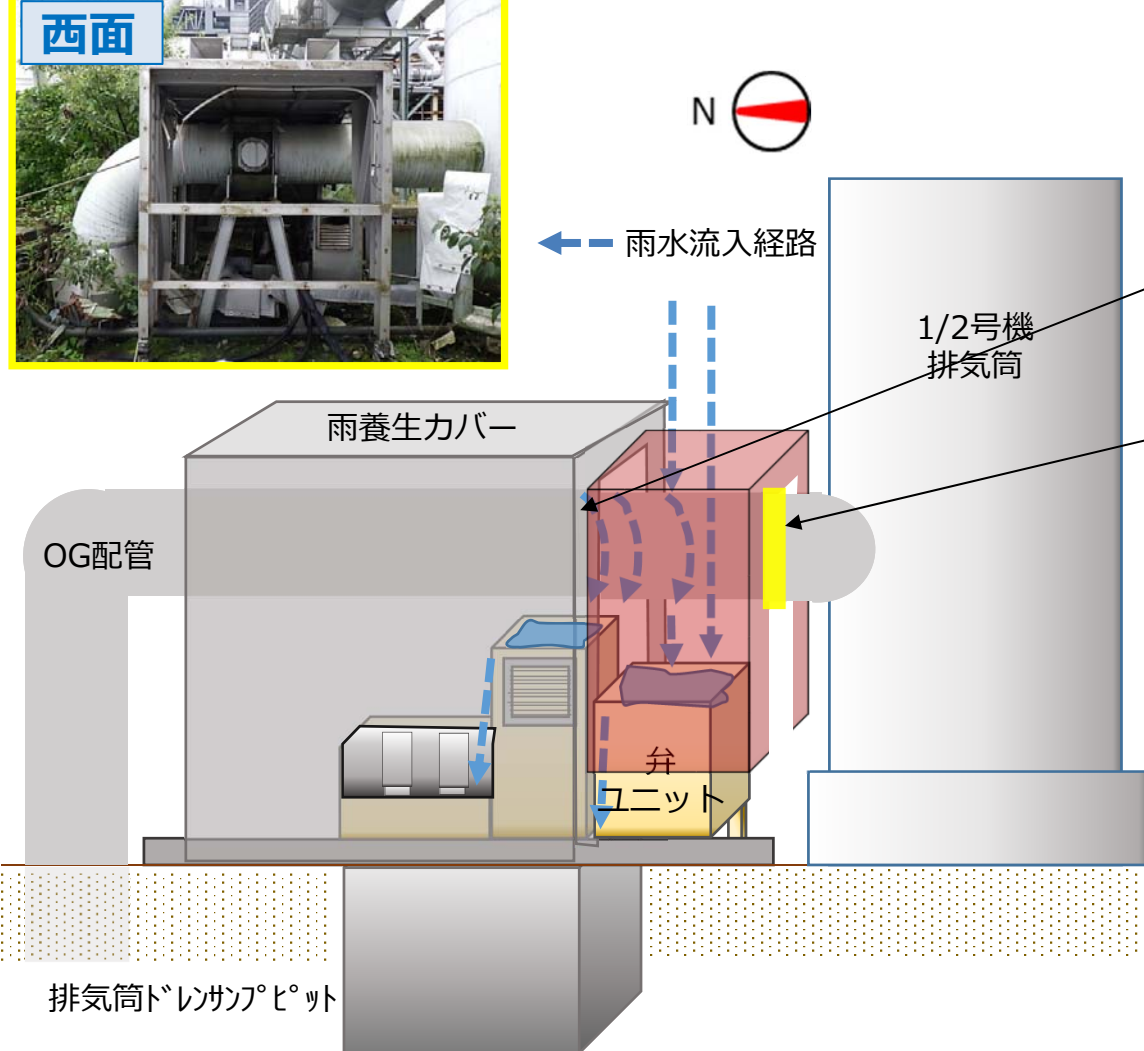
- ②-1 弁ユニットに直接 (または配管を伝い) 雨があたり、主に南側のピット上部へ流入
- ②-2 ピット天板の隙間 (コーキングの劣化等) から内部へ流入し、南側壁面より流れたと推定



※ オフガス

<参考> 雨水流入対策

- 雨水流入経路と思われる雨養生カバーの南面に流入対策用カバーを追設する。
実施時期：2020年12月 施工予定



流入対策用カバー (■)
寸法：1200×1700×2185
材質：亜鉛メッキ鋼板

既設の雨養生カバーにボルトで固定。

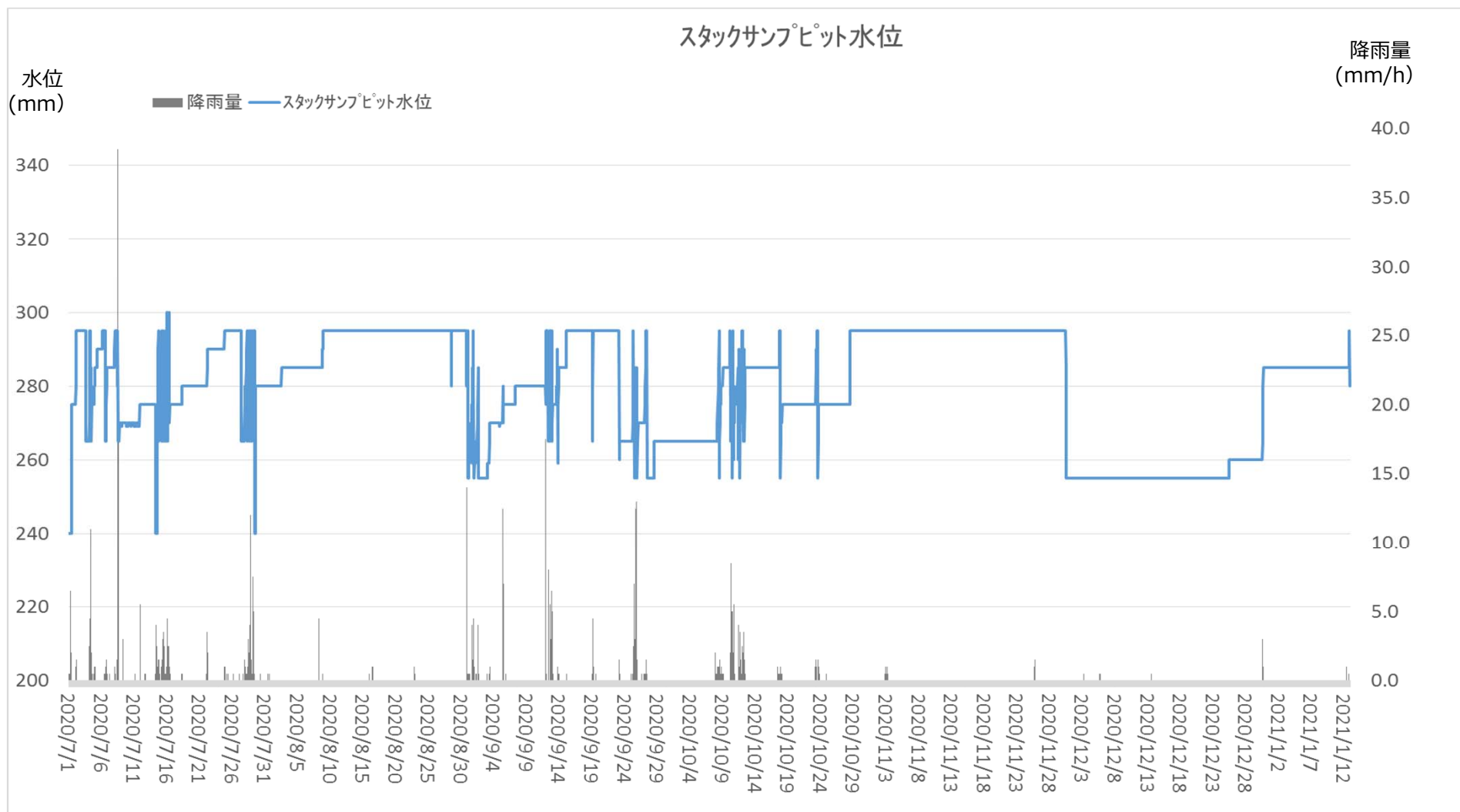
OG配管を伝って流入する雨水を防止する治具※を配管へ巻き付ける



施工について (被ばく低減対策)

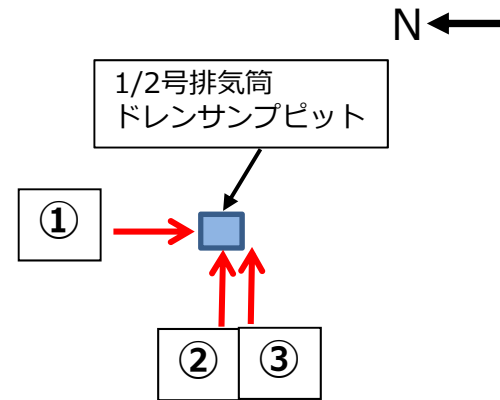
- ✓ 既設雨養生カバーをクレーンを用いて取外し、1/2号機西側道路で流入対策用カバーの取付けを行う。個人最大0.5mSv/日
- ✓ OG配管へ取付ける治具はクレーンを用いて遠隔で取付を行う。個人最大0.53mSv/日

<参考> 1 / 2号機排気筒ドレンサンプピット水位 (2020.7~2021.1)



■ 現在ピット内水位については、通常通りの水位制御 (300~260mm) を継続している。

<参考> 周辺の線量

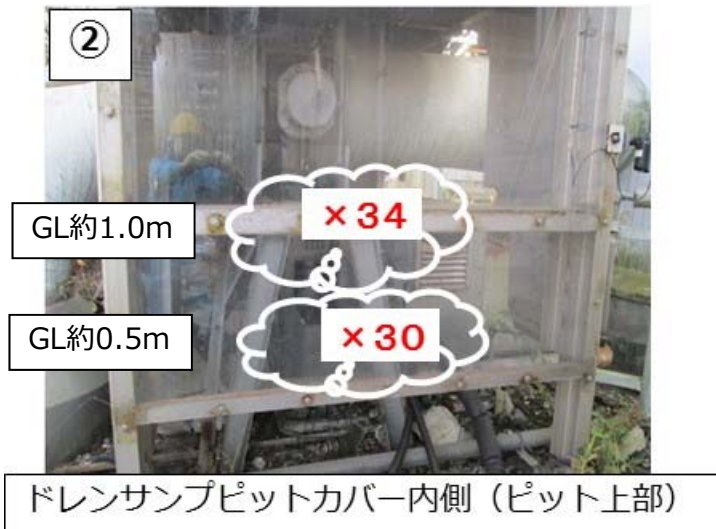


⊗ : 表面線量当量率[mSv/h]

× : 空間線量当量率[mSv/h]

2019.12.9測定

測定器
ホットスポットモニター
(テレテクター)



ゼオライト土嚢等処理の検討状況について

2021年1月28日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

1. プロセス主建屋及び高温焼却炉建屋最下階の状況

- プロセス主建屋（PMB）と高温焼却炉建屋（HTI）の地下階のゼオライト土嚢について、昨年度詳細調査を実施

	PMB	HTI
調査期間と範囲	2019/9/5～2019/9/9 投入箇所から北方へ約12m	2019/12/3～2020/3/11 地下階全域を完了
線量傾向	間隔を置いて設置された土嚢の頂上は線量率が高く、土嚢の間では線量率が低下することから地下階で確認された高線量の主要因はゼオライト土嚢の可能性が高いことを確認	
最大線量	約3,000mSv/h	約4,400mSv/h
土嚢の状況	一部が破損	PMBより土嚢袋の損傷の程度が大きい
その他	設置記録：ゼオライト16t、活性炭10t	ゼオライトの他、活性炭と考えられる黒い粒の存在も確認 設置記録：ゼオライト10t、活性炭7.5t



PMB最下階平面図 ※ROVもここから投入



PMBの土嚢状態(現在)



破損している土嚢(現在)

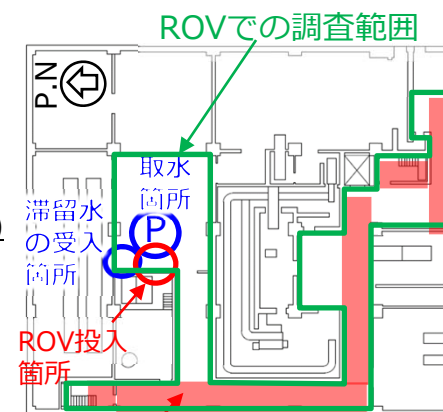


HTIの土嚢状態(現在)

※土嚢袋が破れており、
中身が直接見える状況



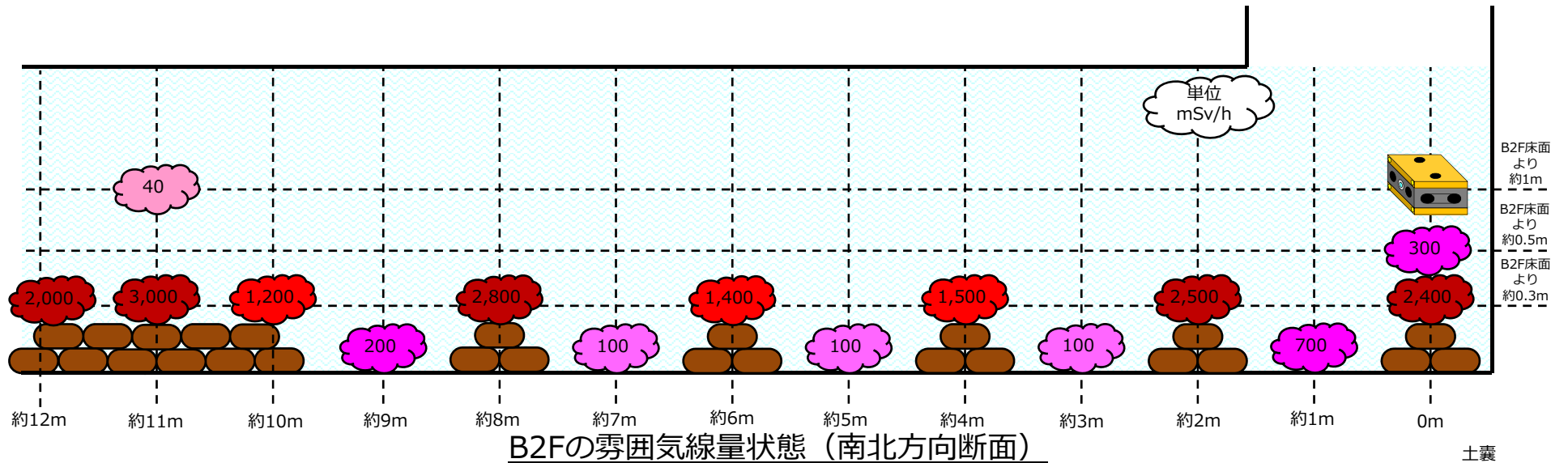
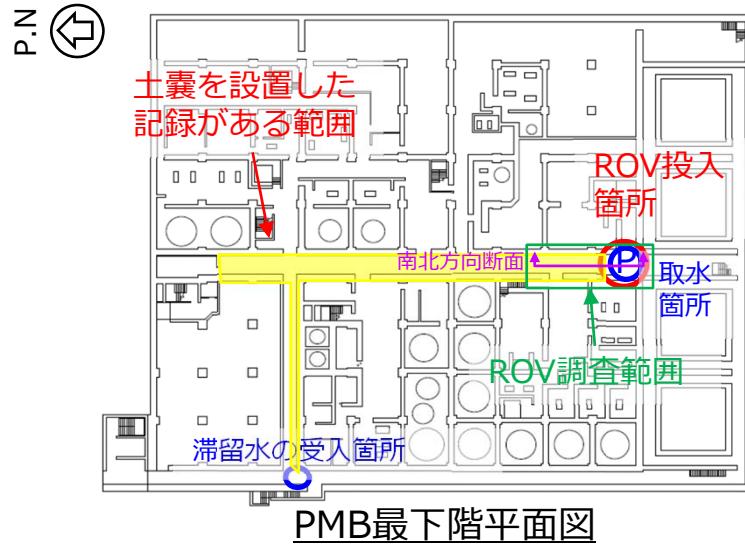
HTIの活性炭と考えられる黒い粒(現在)



土嚢の存在を
確認した範囲

HTI 最下階平面図

【参考】PMBの地下階調査結果（詳細）



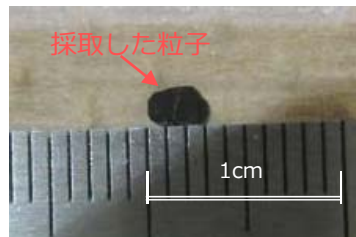
【参考】ゼオライト等のサンプリング結果について

- PMB地下階に設置されたゼオライト土嚢については、サンプリングと分析を実施。分析の結果、Cs137の放射能濃度[Bq/g]は8乗オーダーであり、滞留水に比べ3~4桁高い濃度であることを確認。
- 地下階の高線量の主要因として、ゼオライト土嚢の存在が寄与していることを確認。



ゼオライト土嚢から採取した粒子
(拡大) (2020/2/12)

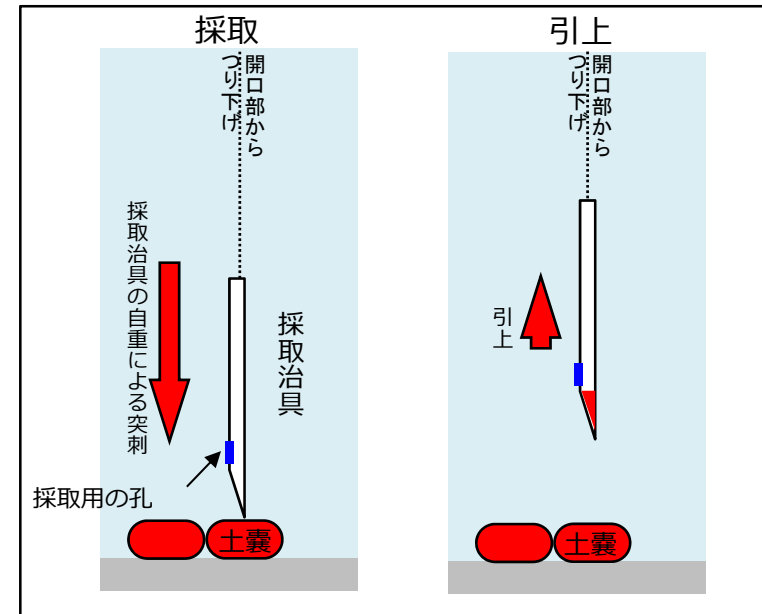
採取した粒子の表面線量率	
γ+β	1.3 mSv/h程度
分析項目	
放射能濃度 [Bq/g]	
Cs134	8.0E+06
Cs137	1.3E+08



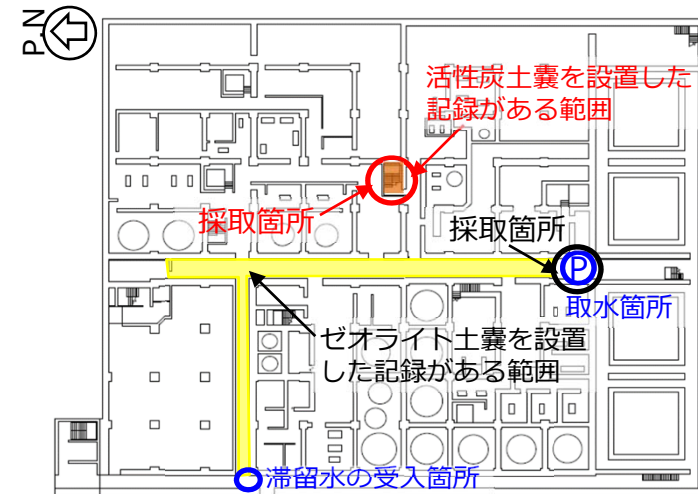
活性炭土嚢から採取した粒子
(拡大) (2020/2/27)

採取した粒子の表面線量率	
γ+β	0.025 mSv/h程度
分析項目	
放射能濃度 [Bq/g]	
Cs134	3.3E+04
Cs137	5.5E+05

- 参考) PMB滞留水 (2020/2/25採水)
- ・ Cs134 : 1.7E+06 Bq/L (1.7E+03 Bq/cc)
 - ・ Cs137 : 2.8E+07 Bq/L (2.8E+04 Bq/cc)
- 参考) ゼオライト比重 : およそ0.6~1.8 g/cm³
活性炭比重 : 0.35 g/cm³以上



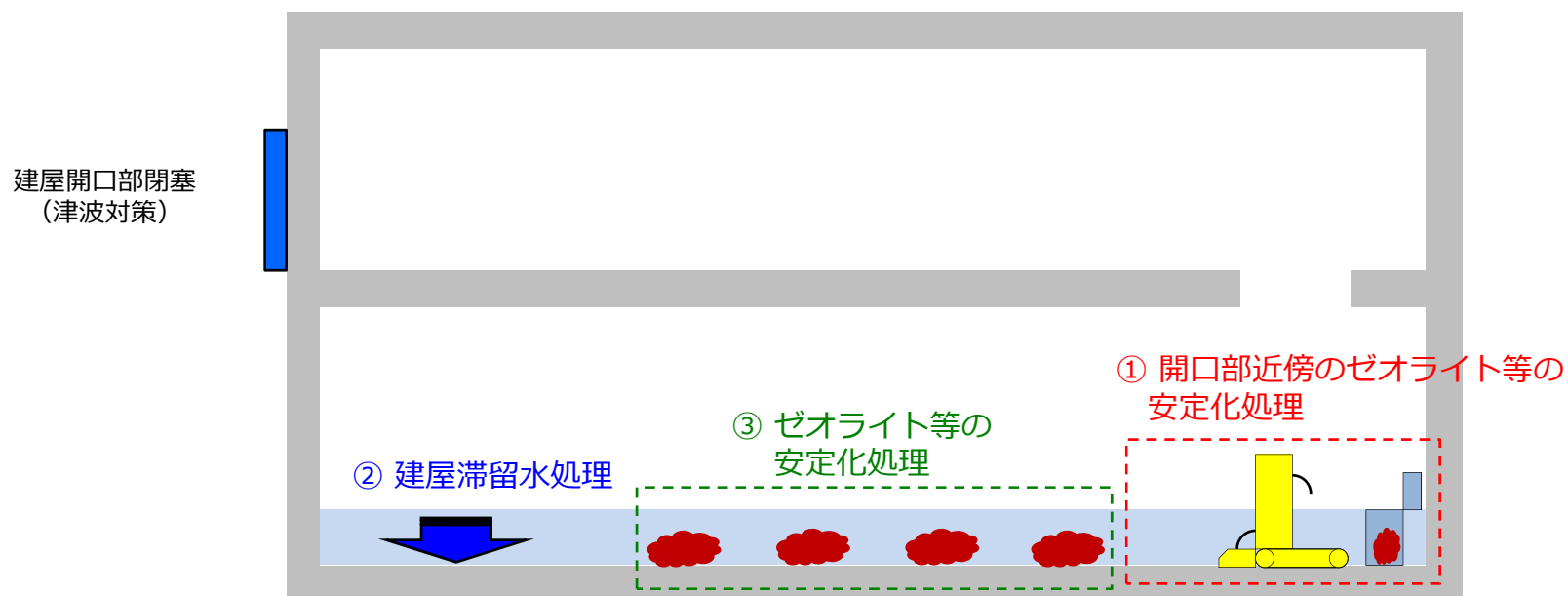
ゼオライトサンプリングの採取方法



PMB最下階平面図

【参考】第75回廃炉・汚染水対策チーム会合／事務局会議におけるゼオライト土嚢等の対応方針 **TEPCO**

- PMB及びHTIの地下階に確認された高線量のゼオライト土嚢等，及び建屋滞留水について，下記の順番で処理を進めていく。
 - ① 1階の開口部等への線量影響がある開口部近傍のゼオライト土嚢等を，滞留水がある状態において優先的に安定化处理（線量緩和対策）
 - ② 滞留水の水抜き（最下階床面露出状態の維持）
 - ③ 残ったゼオライト等を安定化处理
- ゼオライト土嚢等の安定化处理については，遠隔回収若しくは遠隔集積を主方針として，引き続き，検討を進めていく。
- なお，PMB,HTIに対しては，建屋開口部閉止作業を完了しており，津波に対するリスク低減が実施されている。



ゼオライト土嚢等の対応方針の概念図

2. 既存の技術を踏まえた工法の整理

- ゼオライト土嚢等の回収・取り出し方法については、約4,400 mSv/hの極めて高い表面線量を持つ物体を扱う必要があることから、既存の技術をベースにした実現性のなるべく高い方法を採用する必要がある。従来、開口部付近以外の大部分の土嚢等について、滞留水処理完了後に気中で処理することを主方針としてきたが、国内外の知見・実績をベースにした概念検討を実施し、実現性の高い方法を再度検討。
- 現時点の検討状況では、以下の4パターンの工法に集約される。

No.	オプション	概要	No.	オプション	概要
1	【水中回収】 1. 1Fに設置した容器までポンプで回収し、B2Fからゼオライトを直送し、脱水 2. ゼオライト対策完了 3. 滞留水処理(床面露出)		3	【地下階仮置き】 1. B2FゼオライトをROVを用いB2F容器へ回収 2. 滞留水処理(床面露出) 3. B2F容器を1Fへ回収 4. ゼオライト対策完了	
2	【気中回収】 1. 滞留水処理(床面露出) 2. B2Fゼオライトを遠隔口ポットを用いB2F容器へ回収 3. B2F容器を1Fへ回収 4. ゼオライト対策完了		4	【固化】 1. B2Fグラウト充填 2. ゼオライト対策完了 3. 滞留水処理(床面露出)	

※仮置き場所とハンドリング性の観点から遮蔽無しを想定

3. 工法の評価

- 前ページの4パターンの工法の評価を以下の通り実施。
- 以下により、水中回収が有力と評価する。

項目	技術の信頼性		放射線安全		廃棄物管理	工期		総合評価
	実績	安定性(故障しにくさ・故障時のリカバリ)	被ばく	ダスト	廃棄物発生量	滞留水を処理するまで	ゼオライトを処理するまで	
① 水中回収	多数の適用実績がある	水遮蔽による故障率の低下 浮力を利用した故障時の回収難度の低下	水遮蔽あり	水中のため、ダストは空中に飛散しにくい	対象物以上には増加しない	ゼオライト土嚢等の回収完了後に水抜き可能となるため時間を要する	作業手順は単純であるため、かかる時間は短いと想定	○
② 気中回収	気中で大量の高線量物を扱う事例は見当たらない	故障した場合、大型の救援機器が必要	水遮蔽がなくなり線量率が上昇し、被ばく量が増大するとともに、作業性も悪化する	対象物を気中で直接扱うため、ダストが空中に大量に飛散する可能性があり、大規模な対策が必要で、作業性も悪化する	対象物以上には増加しない	ゼオライト土嚢等の回収完了前に水抜きするが、事前の作業は必要無いため、早期に実施可能	作業手順は単純であるため、かかる時間は短いと想定	△
③ 地下階仮置き	気中で大量の高線量物を扱う事例は見当たらない (仮置き容器の回収時)	地下階での複雑な作業が必要となり、トラブル時にリカバリが困難となる	水遮蔽がなくなり線量率が上昇し、被ばく量が増大するとともに、作業性も悪化する (仮置き容器の回収時)	床面露出後の地下階で、仮置き容器を扱うため、ダストが空中に飛散しやすく、大規模な対策が必要で、作業性も悪化する	仮置き容器分増加する	仮置き完了後に水抜き可能となるため時間を要する	一度仮置きした物を回収するため、作業手順が多く時間を要する	×
④ 固化	多数の適用実績がある	地下階での遠隔作業は不要	固化剤による遮蔽あり	水中で固化されるため、ダストは空中に飛散しにくい	固化剤の分だけ大きく増加する	固化後に水抜きとなるが、固化のみのため、早期に実施可能	建屋ごと固化しているため、回収が困難となりかなりの時間を要する	×

4. 今後のゼオライト土嚢等の対応方針

- 従来は、PMB及びHTIの地下階に確認された高線量のゼオライト土嚢等、及び建屋滞留水について、線量影響のある開口部直下のみ水中で処理した後、滞留水を処理し、床面を露出させた上で、残るゼオライト土嚢等処理する方針としていたが、前ページの理由から、新たに下記の順番で処理する方針で検討を進めていくこととする。

- ① ゼオライト土嚢等は、滞留水がある状態において回収
- ② 滞留水の水抜き（最下階床面露出状態の維持）

- ゼオライト土嚢等の水中回収については、遠隔重機・ROV等による直接回収とし、地上階に直送して脱水、保管容器への充填する方針で検討を進めていく。

※技術の信頼性が高いと考えられる水中回収工法であるが、PMB・HTIに特有な以下の状況に留意して工法の検討を進める。

- 開口の小ささ・狭さに起因するアクセスの難しさへの適応
- 広大な回収範囲への適応
- 暗さや水質などによる視界の不良への適応
- 劣化した土嚢袋への対応



ゼオライト土嚢等の対応方針の概念図

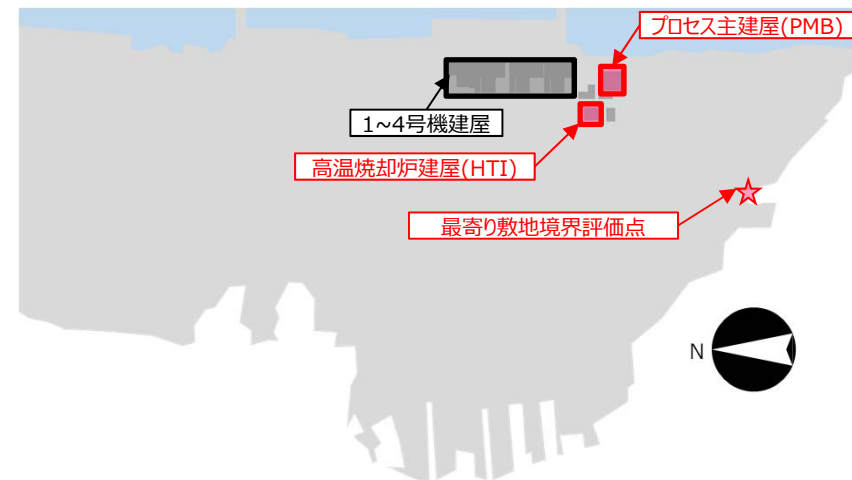
【参考】ゼオライト土嚢の線量評価

- PMB及びHTI地下階のゼオライト土嚢等を水中回収して行くに当たり、作業時(水深1m程度を想定)と、仮に回収作業をせずに床面露出した場合について、地上階の開口部、最寄り敷地境界評価点における線量影響を評価。
 - 回収作業時および床面露出時、最寄り敷地境界評価点における実効線量は、 10^{-5} mSv/y \sim 10^{-3} mSv/yオーダーの増加であり、敷地境界線量にはほとんど影響しないことを確認。
 - PMBについて、回収作業時、現在の線量率に加え、一階開口部で3.2 mSv/h上昇。現在の開口部における線量率の実測値は10 mSv/h程度であることから、作業する上で大きな影響とはならない。一方で床面露出時、現在の線量率に加え、一階開口部で370 mSv/h上昇。現在の開口部における線量率の実測値は10 mSv/h程度であることから、380 mSv/h程度まで上昇する可能性がある。
 - HTIについて、回収作業時、現在の線量率に加え、一階開口部で1 mSv/h上昇。現在の開口部における線量率の実測値は10 mSv/h程度であることから、作業する上で大きな影響とはならない。一方で床面露出時、現在の線量率に加え、地下一階開口部で110 mSv/h上昇。現在の開口部における線量率の実測値は10 mSv/h程度であることから、120 mSv/h程度まで上昇する可能性がある。

最地下階(B2F)床面に設置したゼオライト土嚢露出時の線量評価 (参考値)

建屋	線量率評価箇所		線量率増分	
			作業時	床面露出
PMB	1F	廊下	0.16 μ Sv/h	18 μ Sv/h
		開口部	3.2 mSv/h	370 mSv/h
	最寄り敷地境界評価点	10^{-4} mSv/yオーダー	10^{-3} mSv/yオーダー	
HTI	1F	廊下	3 μ Sv/h	600 μ Sv/h
		開口部	57 μ Sv/h	5.9 mSv/h
	B1F*	廊下	40 μ Sv/h	4.1 mSv/h
		開口部	1 mSv/h	110 mSv/h
最寄り敷地境界評価点	10^{-5} mSv/yオーダー	10^{-3} mSv/yオーダー		

※ HTI B1Fは作業エリアとして立ち入る可能性があることから線量評価を実施



5. 今後のゼオライト土嚢等の対応スケジュール

- 従来と処理する順序が異なり、滞留水処理前にゼオライト等を処理する新たな方針で進めていくことから、滞留水処理の実施時期については、工程を精査の上、ゼオライト等の処理後のできるだけ早い時期に実施する方針。
- 現在、概念検討にて工法の絞り込みを実施中。来年度から開始する基本設計により、具体的な検討を進めていく。

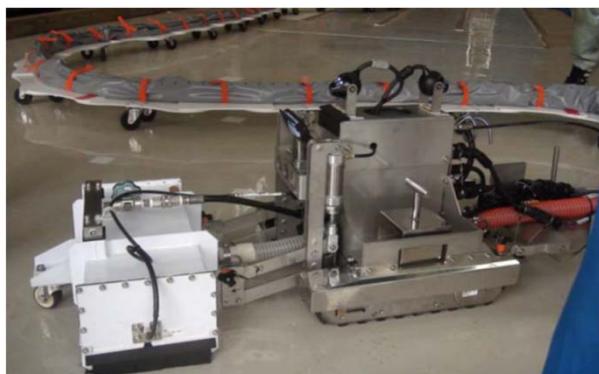
		2020年度	2021年度	2022年度	2023年度以降	2031年
実施計画変更		現在		▽申請		
ゼオライト土嚢等の対策	概念検討	■				
	基本設計		■			
	詳細設計			■		
	製作設置				■	
	回収作業					■
【参考】α核種対策 (汚染水処理装置の安定運転) ※	代替タンク設置	■	■	■	■	■
	水処理装置改良	■	■	■	■	■
建屋滞留水 (PMB,HTI) 処理						床面露出に向けた水位低下 ■

※α核種対策については、ゼオライト等の対策と直接関連する作業ではないが、両方とも滞留水処理に関連する作業であるため参考に記載する。

【参考】既存技術の調査（1 / 4）

- 高線量の物質を扱うことから、国内・海外から広く既存の技術を調査。
- 適用可能性のある要素技術の一部については以下の通り。

気中回収技術



遠隔除染装置

- 2・3号原子炉建屋除染，1号機タービン建屋地下階除染にて使用実績あり（気中）
- 高圧ジェットによる壁面散水・ブラシにより除染
- 回収物はブロアにより100m程度移送



気中回収ROV

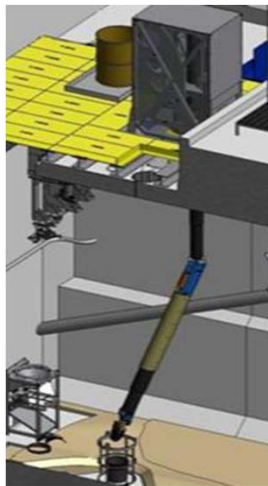
- 仏マルクールサイトにおけるスラッジ回収実績あり
- バケットで床面のスラッジをすくい取る遠隔重機との組み合わせ
- 気中ではあるが遮蔽や飛散防止のため、多少の水がある状態での作業

水中回収技術



水中遠隔回収クローラーROV

- 英セラフィールドのレガシーポンドにおけるスラッジ回収作業実績あり
- 水中重機と水中ポンプの組み合わせ



遠隔回収アーム

- 英マグノックス炉廃炉に使用
- ポンド内の5m³のスラッジと固体廃棄物を遠隔アームで回収



水中遠隔回収ROV

- 英セラフィールドの燃料貯蔵ポンドにおける高線量スラッジ回収作業実績あり（最大水深6m）



水中遠隔重機

- 英米仏露等で広く使用実績あり
- 人型ロボットと組み合わせたシステムも開発中



フィルタリング容器



高性能容器（HIC）

- 多核種除去設備にて使用中
- 保管だけでなく固液分離も可能



固体回収フィルタ容器（SCF）

- アメリカにて使用実績あり
- 遮蔽機能付きフィルタ容器で，そのまま保管容器として使用可能

セシウム吸着装置（KURION）吸着塔容器

第三セシウム吸着装置（SARRY2）吸着塔容器

- 1Fにて使用中

タンク建設進捗状況

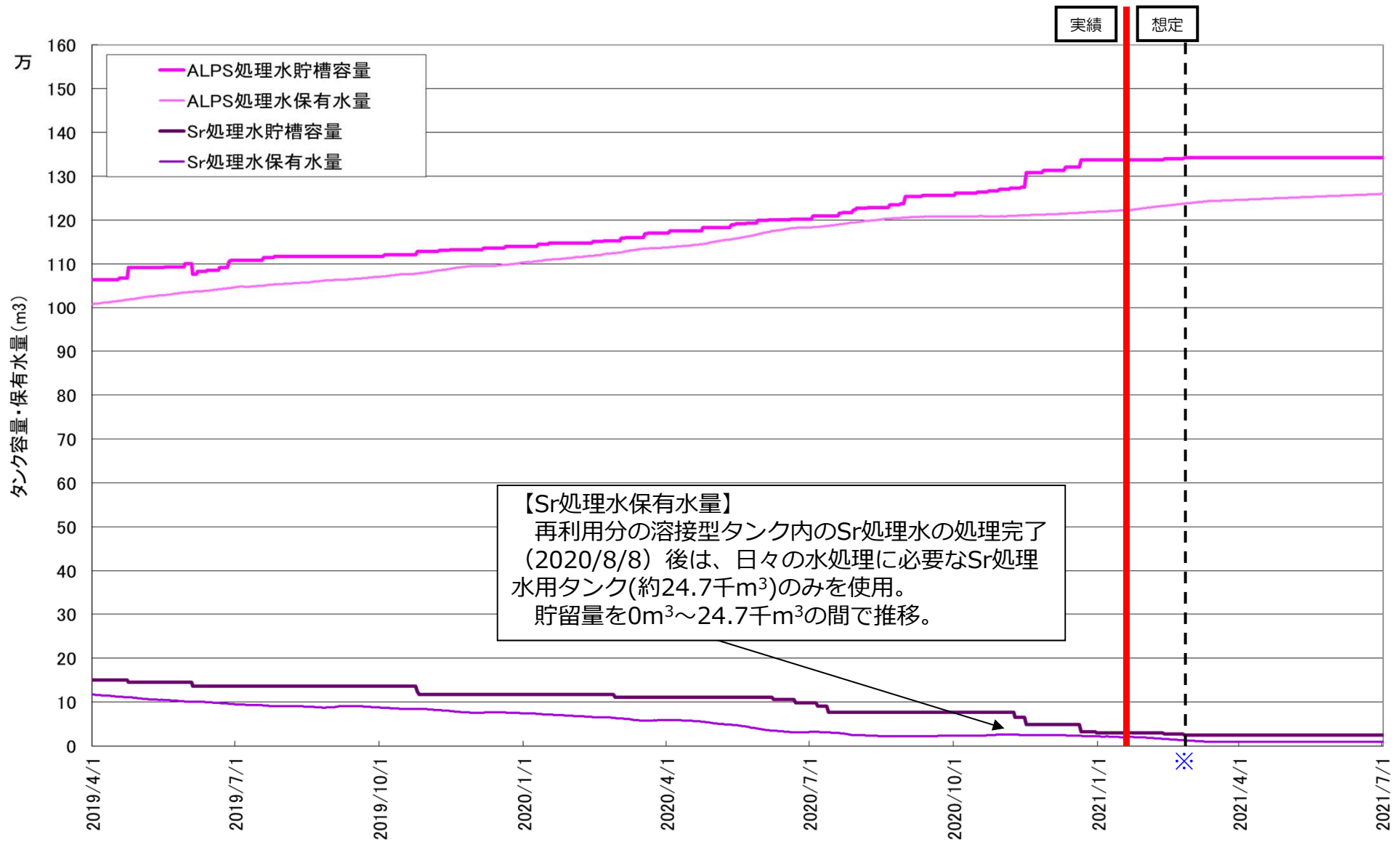
2021年1月28日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

1-1. タンク容量と貯留水量の実績と想定

水バランスシミュレーション（サブドレン他強化+陸側遮水壁の効果）

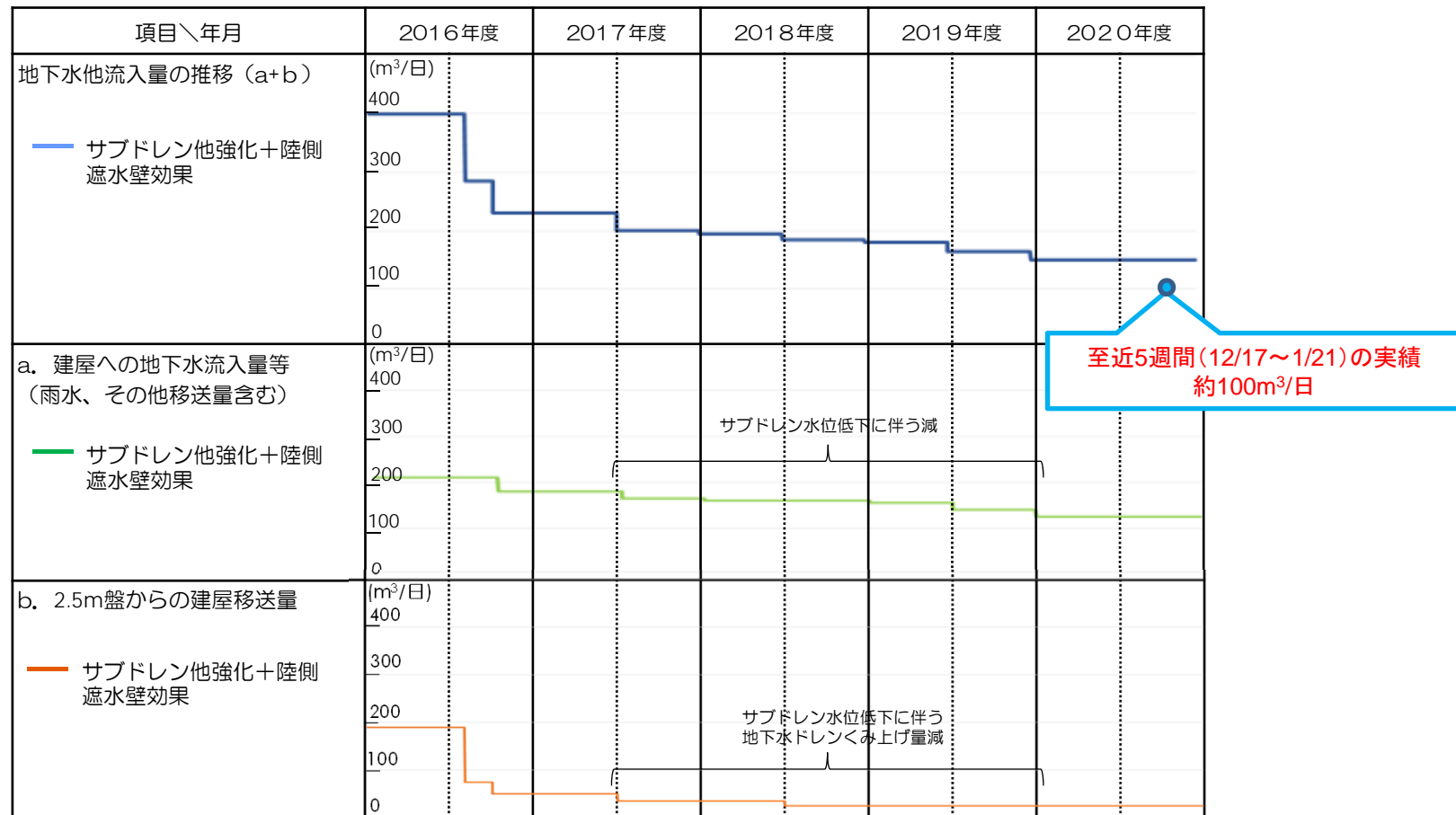


※：タンク残水処理（残り3基分）が2021年2月に完了予定

1-2. 貯留水量の想定に用いる地下水他流入量の想定条件と至近の実績

水バランスシミュレーションの前提条件

➤ サブドレン+陸側遮水壁の効果を見込んだケース



2-1. 溶接タンク建設状況

タンクリブレースによる溶接タンク建設容量の計画と実績は以下の通り（～2021年3月）

溶接タンクの月別建設計画と実績

下線は計画

単位：千m³

年度	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	小計
2019	26.9	10.0	31.0	9.1	0	0	11.9	4.0	6.6	7.9	5.3	10.6	123.3
2020	13.2	10.6	2.7	11.9	9.3	2.6	14.5	10.6	6.6				82.0

タンク容量の確保計画と実績（全体※1）

	計画 (2020.12.31時点)	実績 (2020.12.31時点)	タンク容量確保目標 2020.12.11 タンク容量の確保目標を達成
タンク総容量	約1,368千m ³	約1,271千m ³ (約1,368千m ³ ※2)	

※1：水位計0%以下の容量（約2.2千m³）及び日々の水処理に必要なSr処理水用タンク（約24.7千m³（既設置））を含む

※2：Sr処理水用タンクからALPS処理水用タンクとして再利用する分（約97千m³（既設置））を含む

2-2. タンク進捗状況

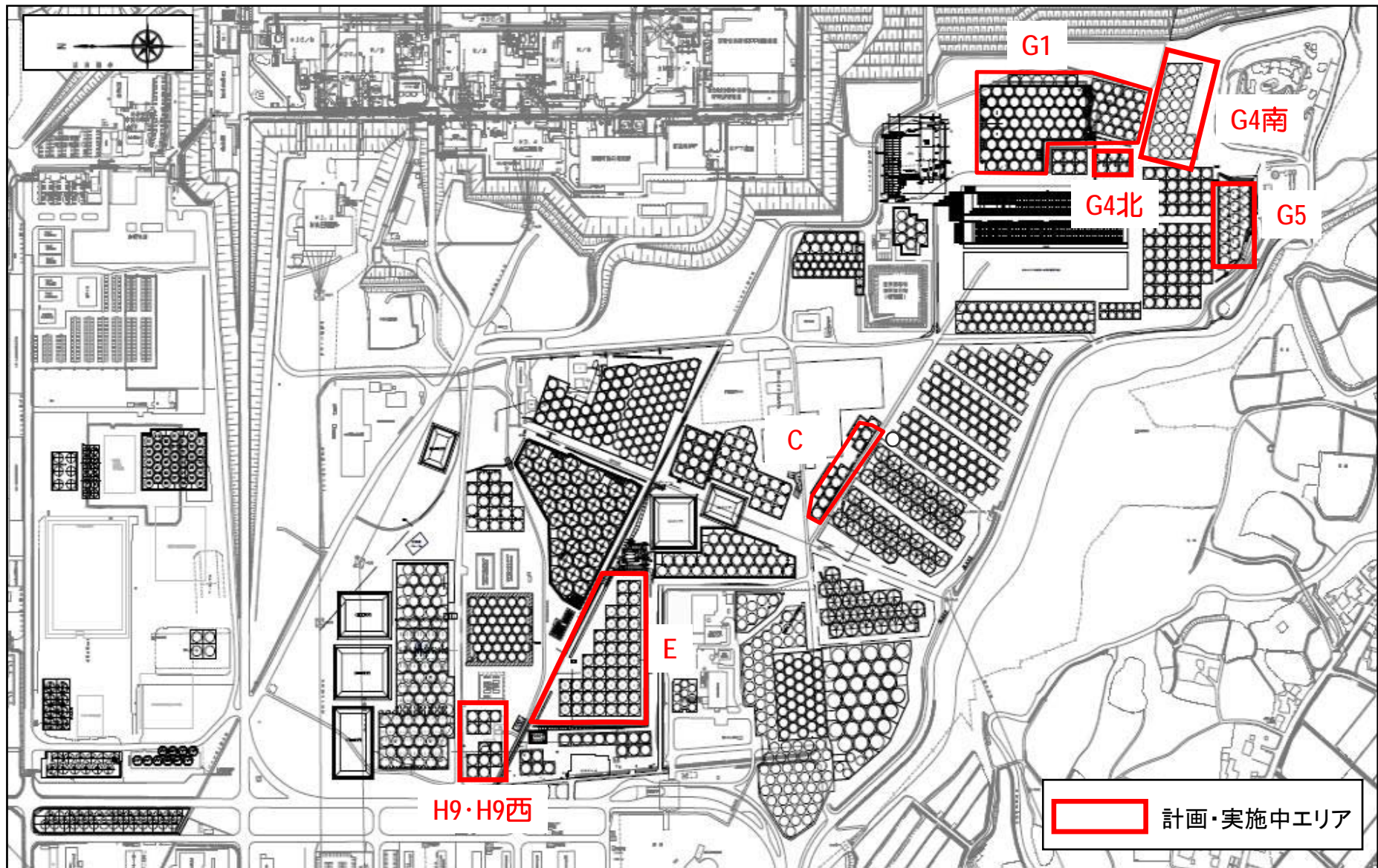
1. タンク建設・解体関係

エリア	全体状況
C	2020/10/5 フランジタンク解体作業完了 堰内防水塗装除染・撤去等実施中
E	フランジタンクの解体作業中 堰内防水塗装除染・撤去等実施中
G1	2019/2/27 鋼製横置きタンク撤去完了。 2019/4/1 溶接タンク設置開始。 2020/2/3 基礎構築完了 2020/12/11 タンク設置完了 外周堰構築中
G4南	2018/9/13 フランジタンクの解体作業着手。 2019/3/21 フランジタンク解体・撤去完了。 2019/12/1 溶接タンク設置開始 2020/3/4 基礎構築完了 2020/12/10 タンク設置完了 外周堰構築中
G4北・G5	2020/10/7 フランジタンク解体作業完了 堰内防水塗装撤去等実施中
H9・H9西	2020/11/18 フランジタンクの解体作業着手

2. 実施計画申請関係

エリア	申請状況
-----	------

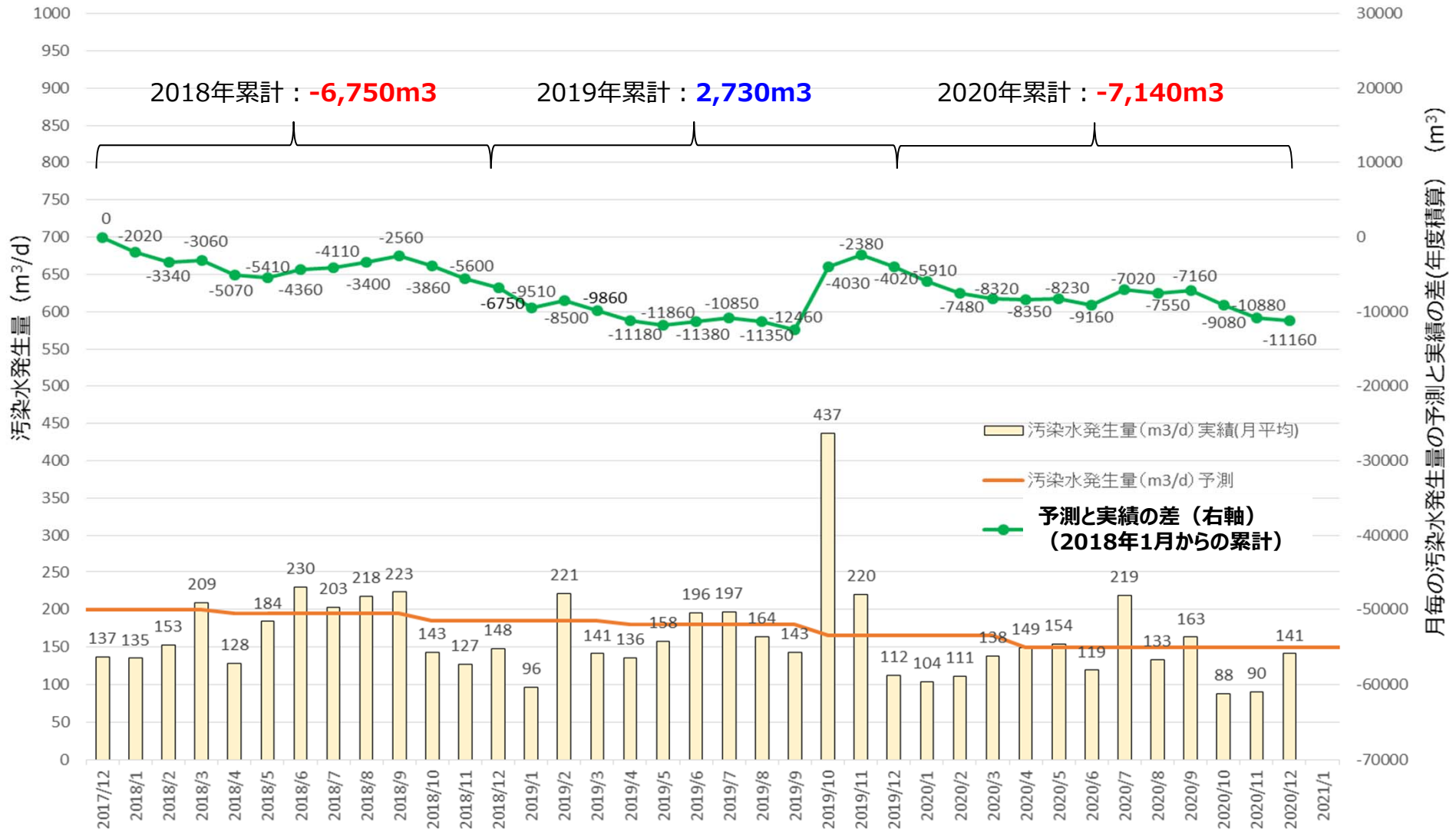
【参考】タンクエリア図



【参考】 予測と実績の比較 (2020/12末)



汚染水発生量の予測と実績の比較



サブドレン他水処理施設の運用状況等

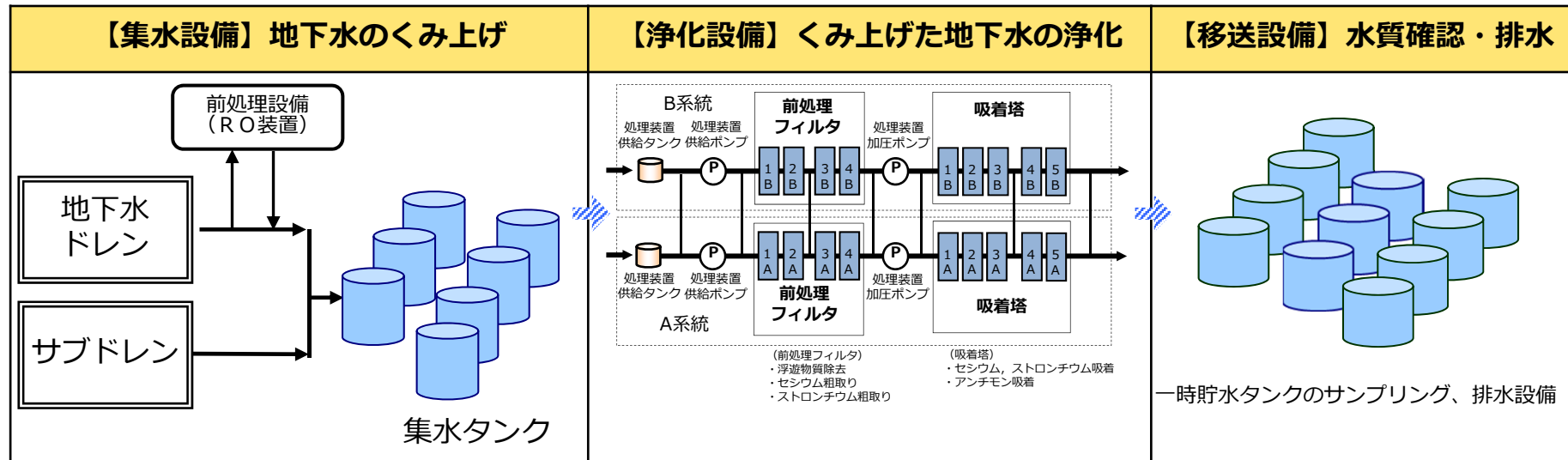
2021年 1月 28日

TEPCO

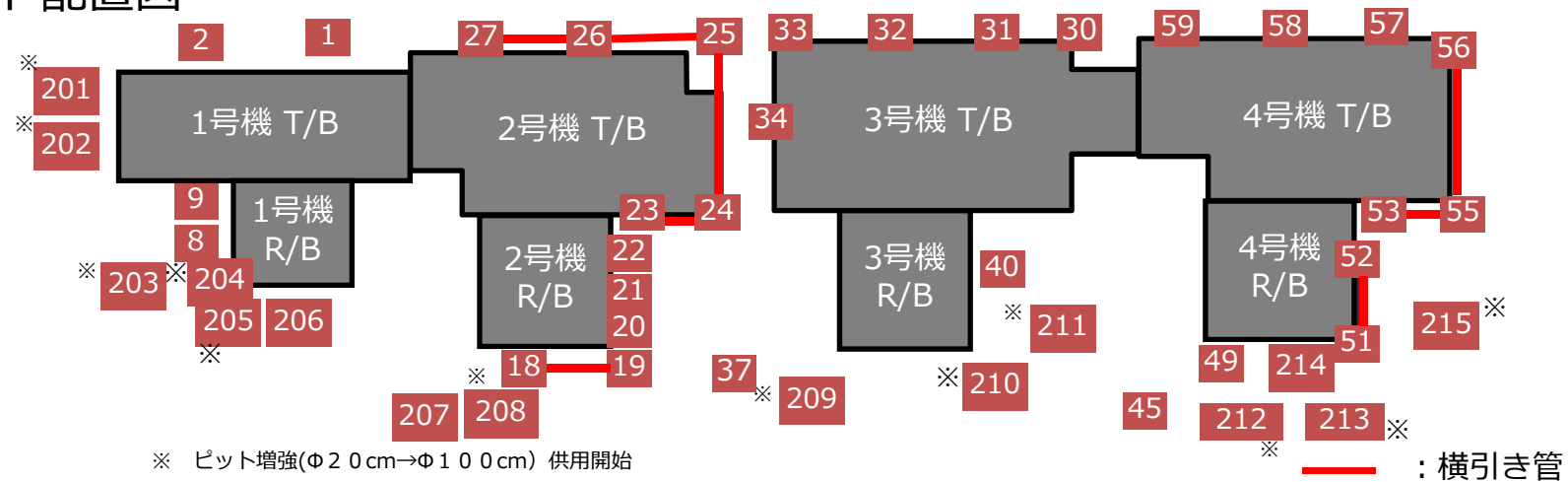
東京電力ホールディングス株式会社

1-1. サブドレン他水処理施設の概要

・設備構成

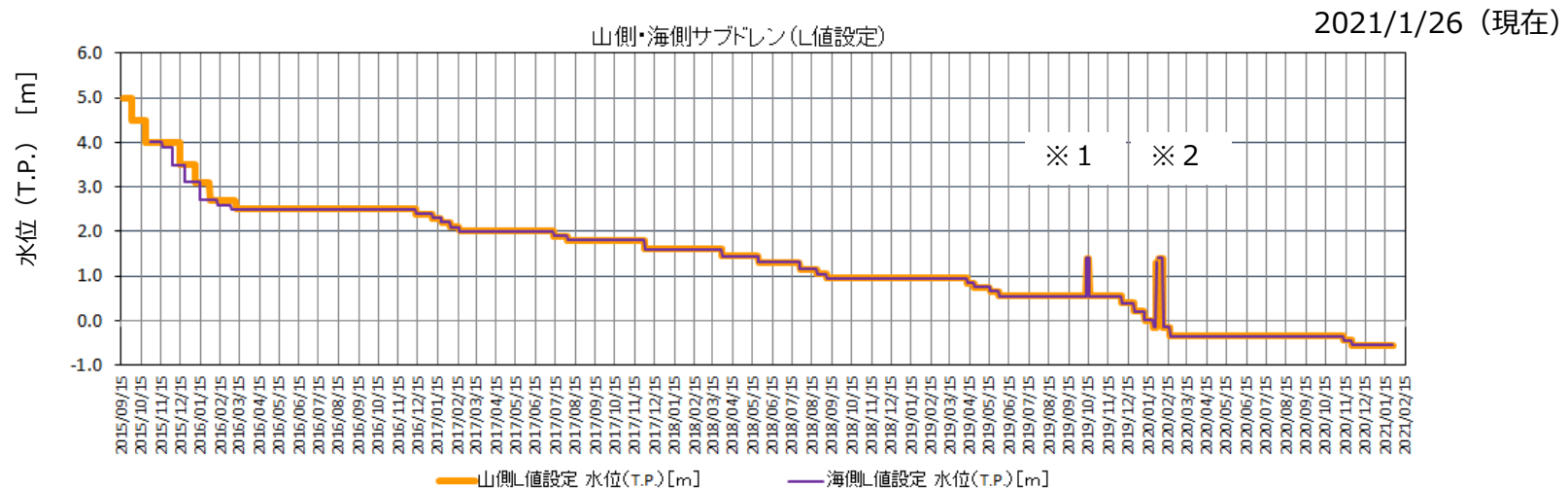


・ピット配置図



1-2. サブドレンの運転状況（24時間運転）

- 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。
- 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：2020年11月24日～T.P.-550mm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：2020年11月24日～T.P.-550mmで稼働中。
- 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は現在停止中
 - ・ 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
 - ・ 12/1 水位計を交換後、No.4中継サブドレンピットの運転を再開
 - ・ 12/2 No.4中継タンク内に油分が確認されたため、No.4中継サブドレンピットを停止
 - ・ '21/1/26 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及び近隣のピット210,211以外の5ピットの稼働を再開
- 1/2号機排気筒周辺サブドレン
 - ・ 1/2号排気筒周辺SDIに関して、2018年3月ごろにトリチウム濃度の上昇が確認された。
 - ・ トリチウムの移流・拡散抑制対策として、周辺に地盤改良工事を実施し、2019年2月までに完了した。
 - ・ それ以降、水質を確認しながら周辺SDIについて稼働を再開し、現時点で周辺同等の設定水位で汲み上げが継続できている。
 - ・ 地盤改良の内側になるピット206,207については、水質に大きな変動がないことから、2020年11月24日に周辺ピットと同様にL値をT.P.-550mmに変更した。
 - ・ ピット206は、廃炉作業と移送配管が干渉することから、配管移設・切替までの約2ヶ月間（1/20～3月中旬予定）は汲上を停止する。



※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 mm） 2

1-4. 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、2021年1月26日までに1,481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。

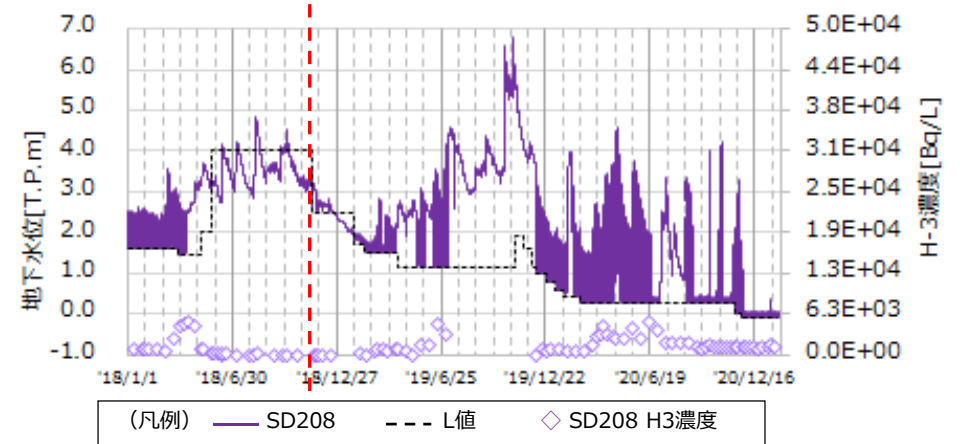
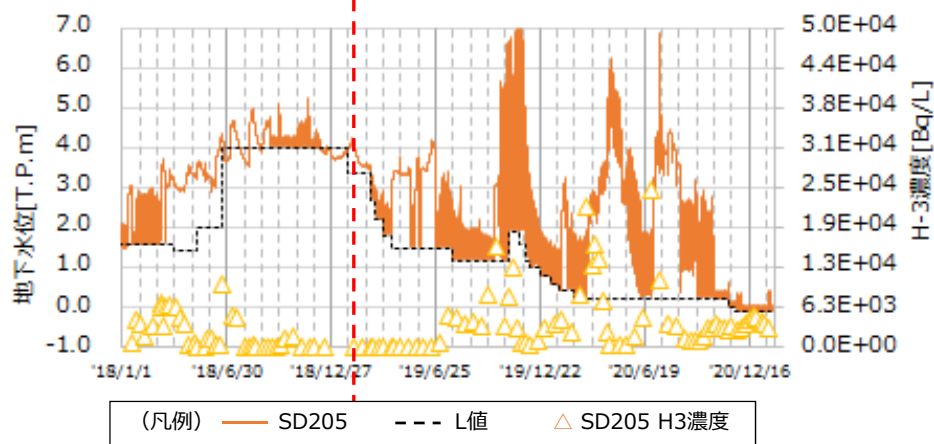
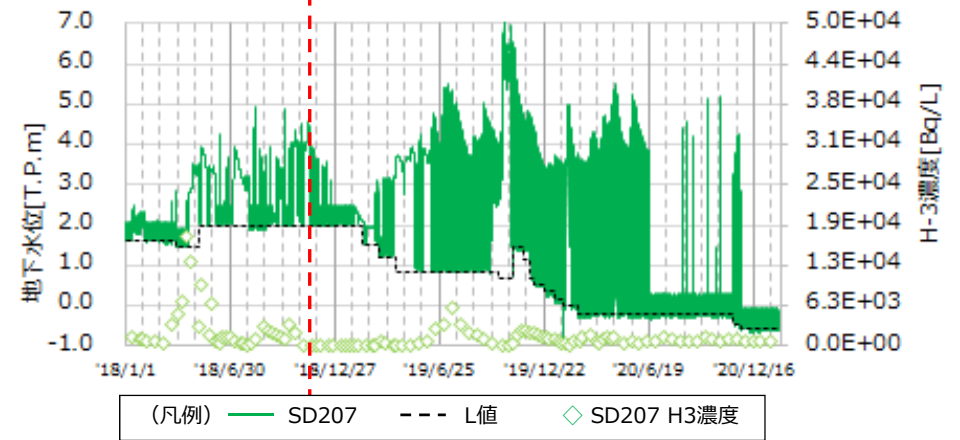
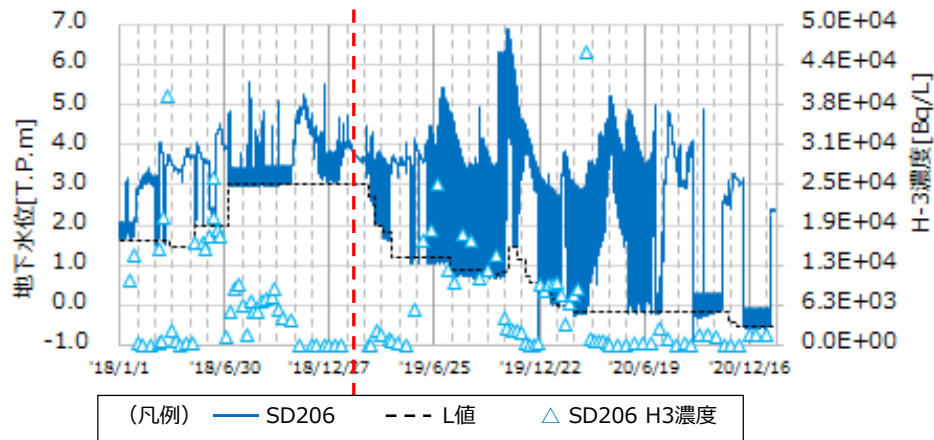
排水日		1/17	1/19	1/21	1/23	1/25
一時貯水タンクNo.		K	L	A	C	D
浄化後の水質 (Bq/L)	試料採取日	1/12	1/14	1/16	1/18	1/20
	Cs-134	ND(0.68)	ND(0.45)	ND(0.64)	ND(0.56)	ND(0.63)
	Cs-137	ND(0.47)	ND(0.73)	ND(0.47)	ND(0.77)	ND(0.54)
	全β	ND(0.65)	ND(1.9)	ND(1.9)	ND(1.9)	ND(2.0)
	H-3	1000	1100	1000	1000	920
排水量 (m ³)		507	479	439	444	476
浄化前の水質 (Bq/L)	試料採取日	1/10	1/12	1/14	1/16	1/18
	Cs-134	ND(4.5)	ND(6.3)	ND(4.5)	ND(5.6)	ND(8.1)
	Cs-137	40	49	57	65	63
	全β	—	390	—	—	330
	H-3	1100	1000	1100	1100	900

* 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。

【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

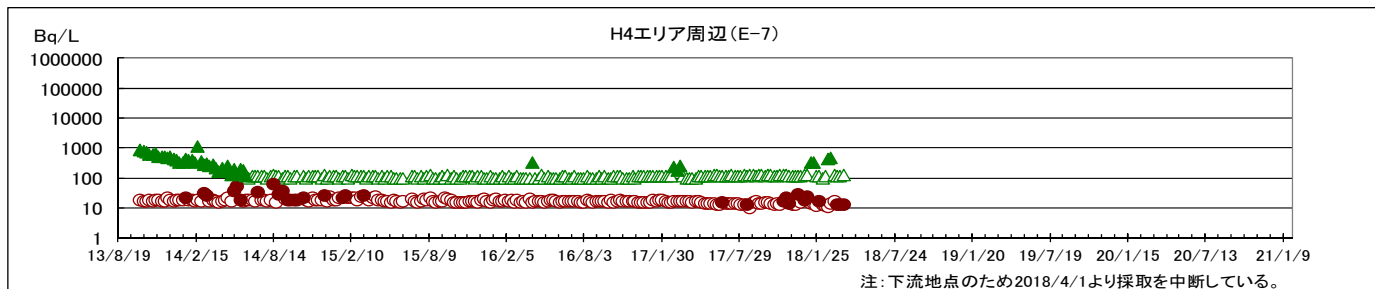
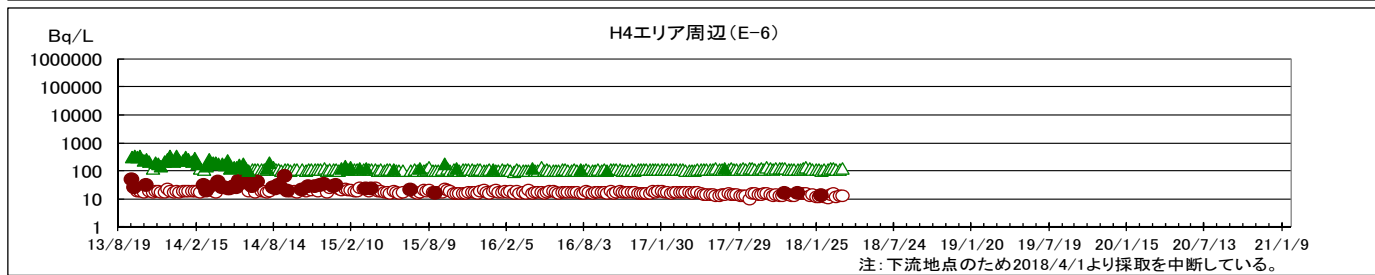
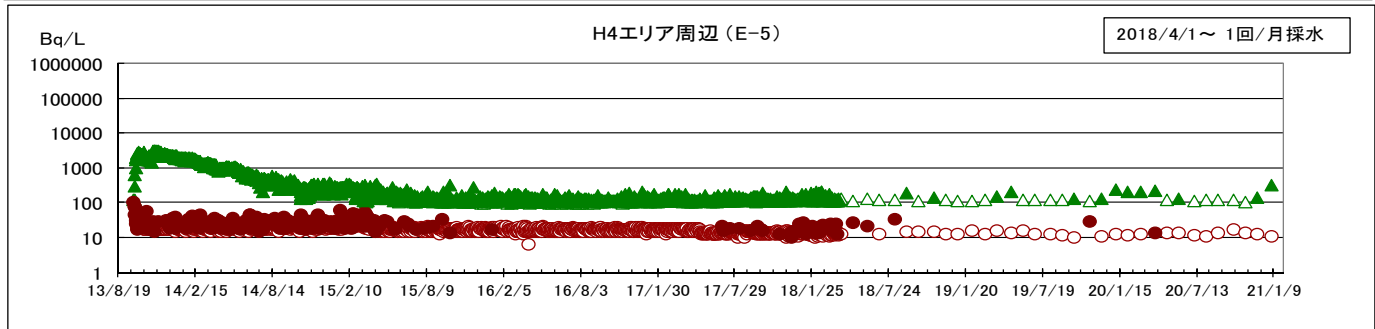
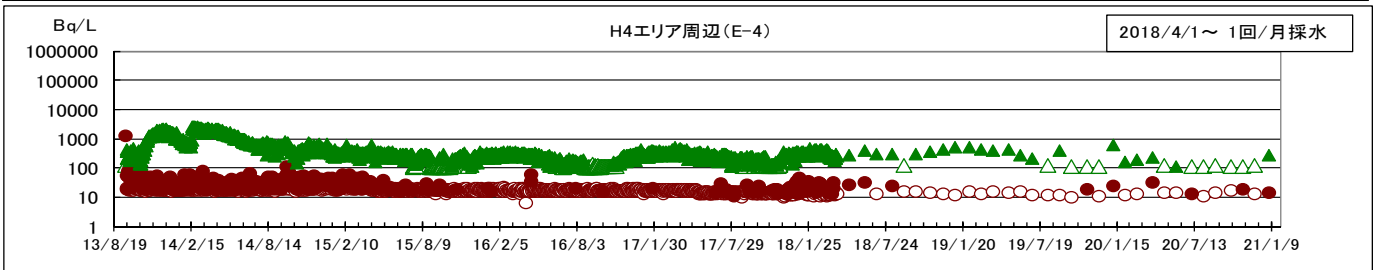
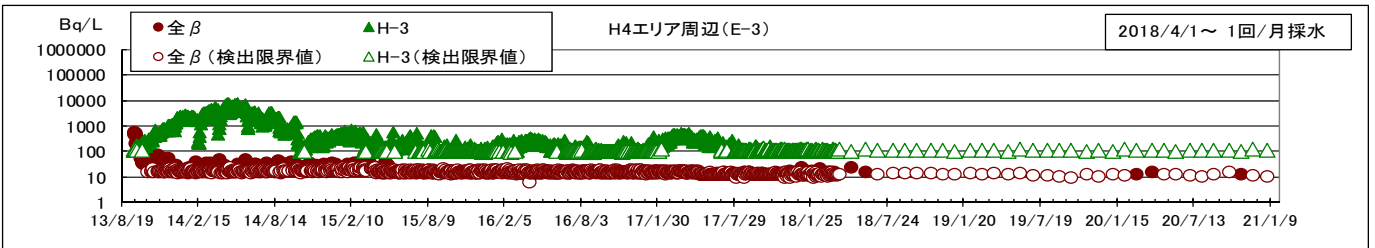
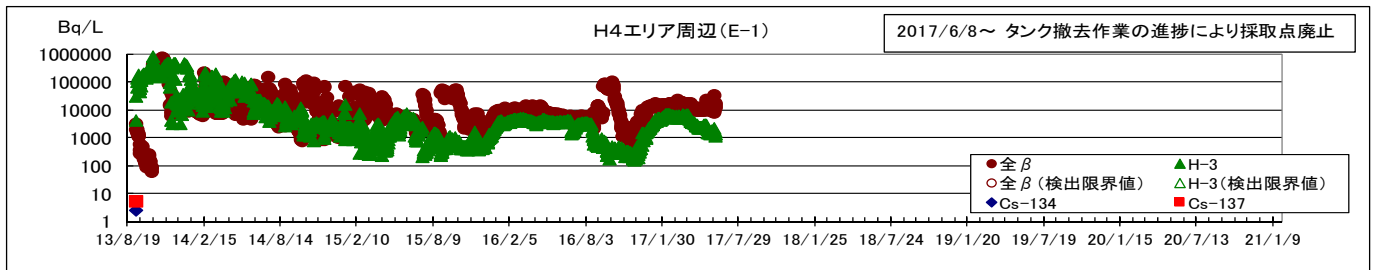
2018/11/6地盤改良完了

H4・H6エリアタンク漏えいによる汚染の影響調査

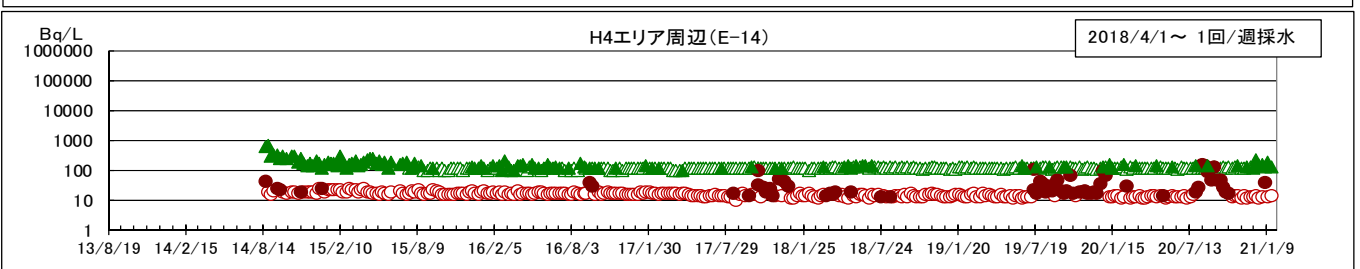
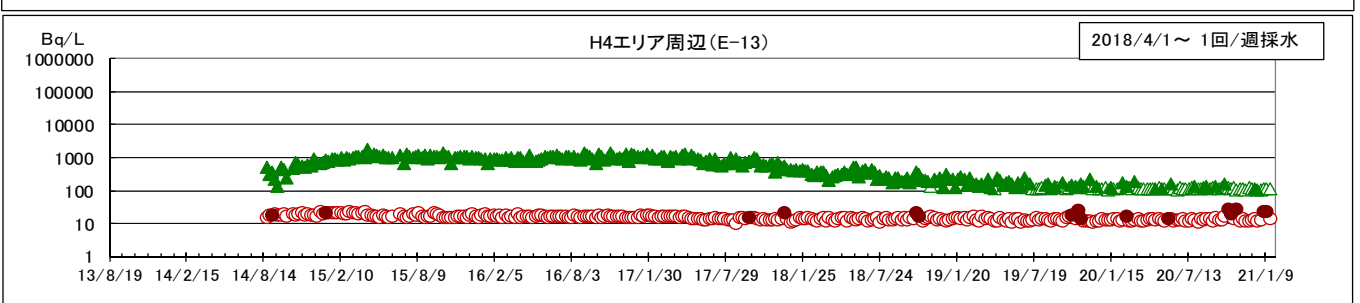
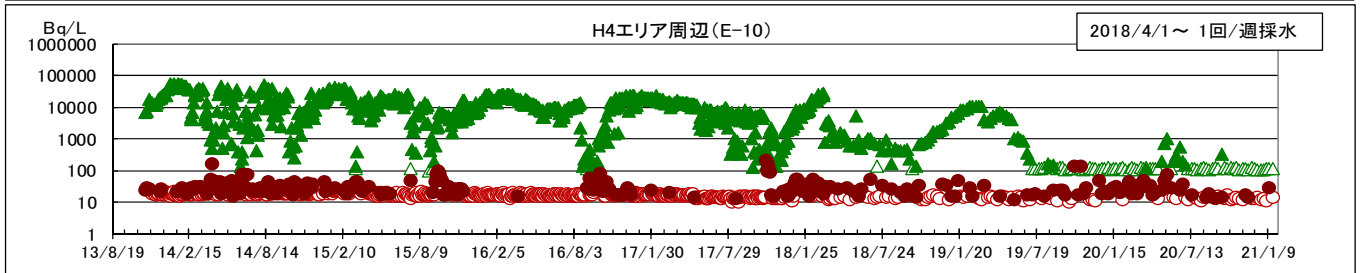
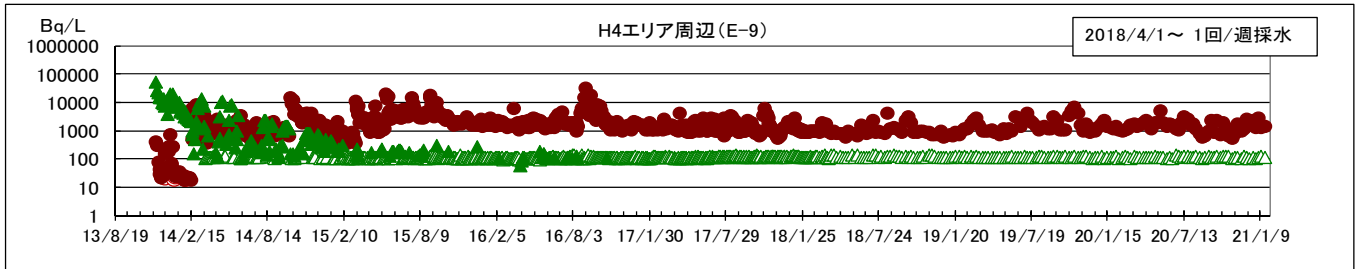
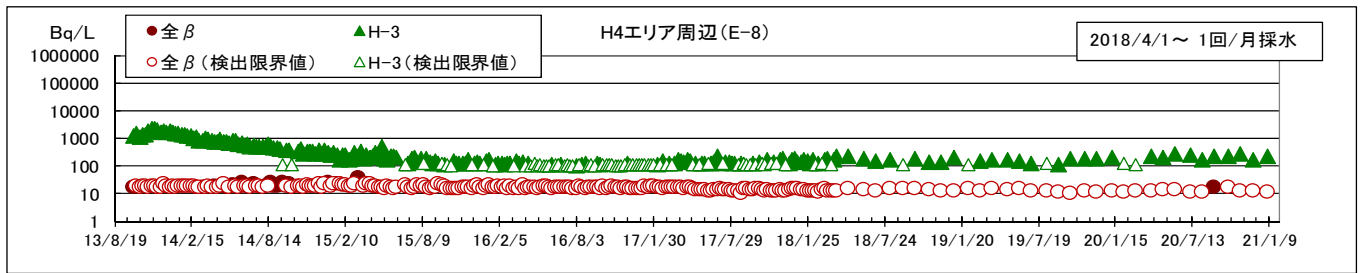
- ①追加ボーリング観測孔の放射性物質濃度推移
- ②地下水バイパス調査孔・揚水井の放射性物質濃度推移
- ③排水路の放射性物質濃度推移
- ④海水の放射性物質濃度推移

サンプリング箇所

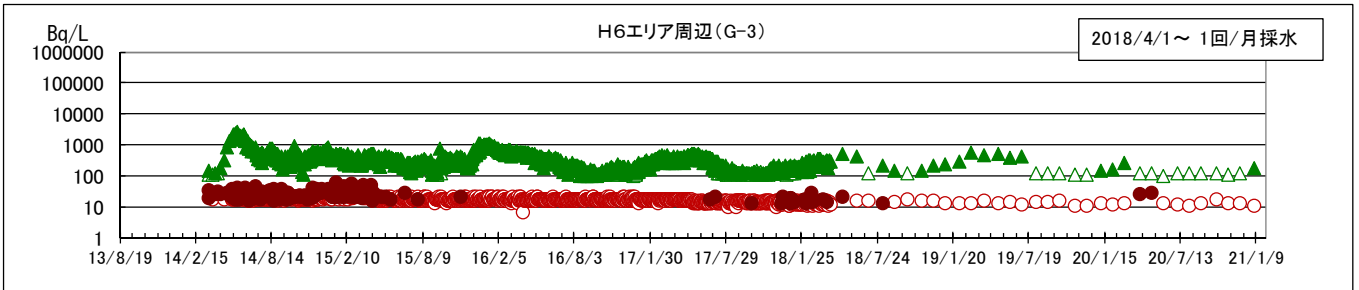
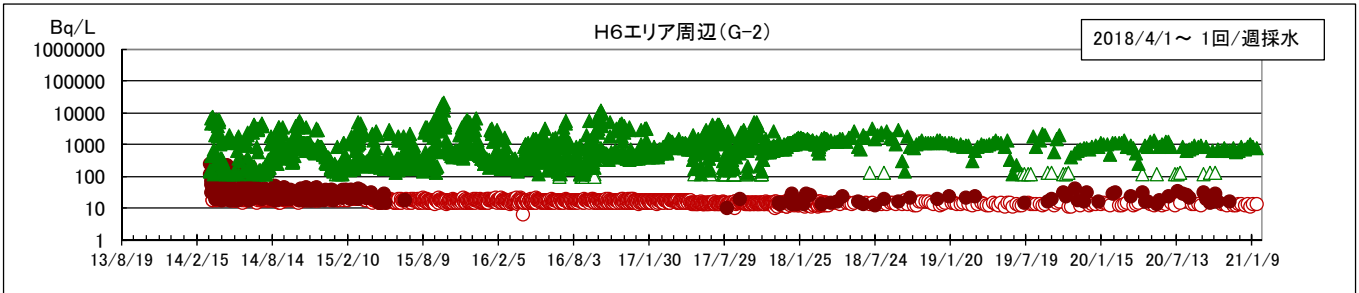
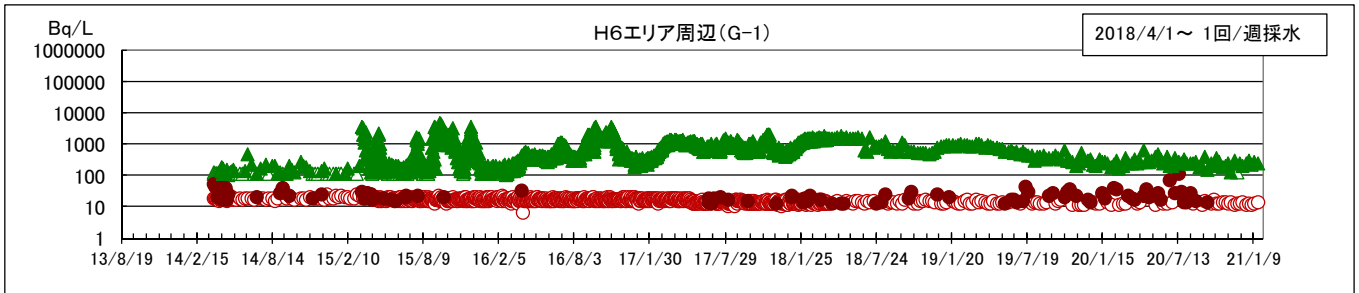
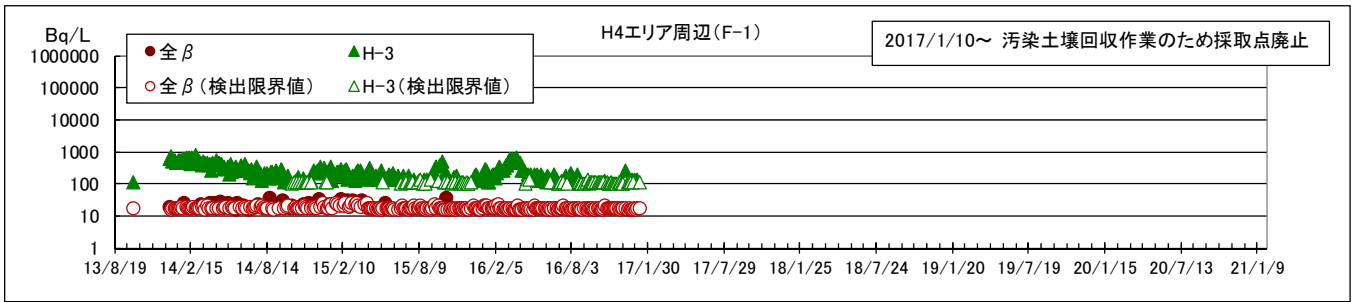
①追加ボーリング観測孔の放射性物質濃度推移 (1/3)



①追加ボーリング観測孔の放射性物質濃度推移 (2/3)



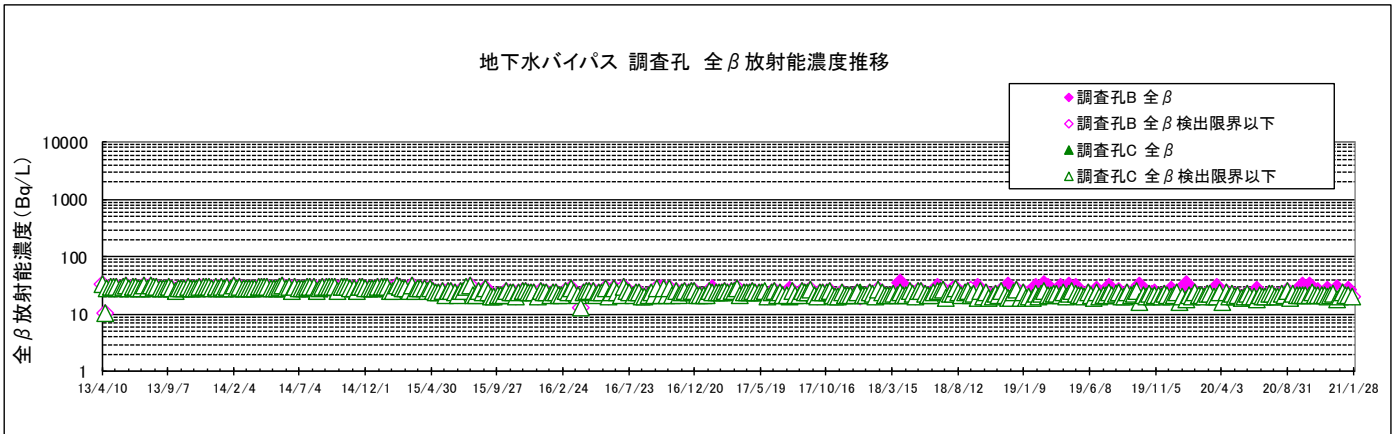
①追加ボーリング観測孔の放射性物質濃度推移 (3/3)



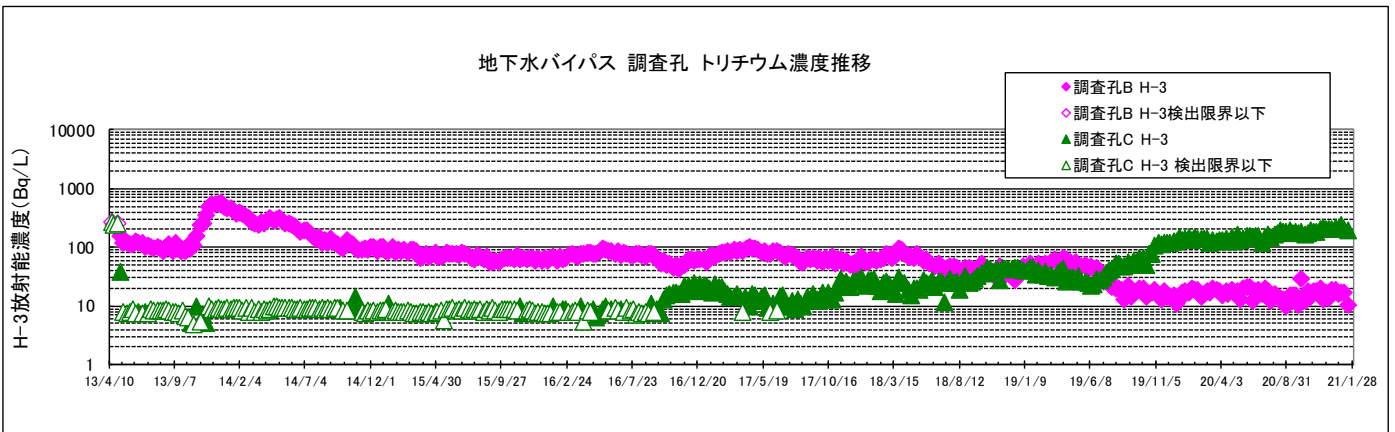
②地下水バイパス調査孔・揚水井の放射性物質濃度推移 (1/2)

地下水バイパス調査孔

【全β】



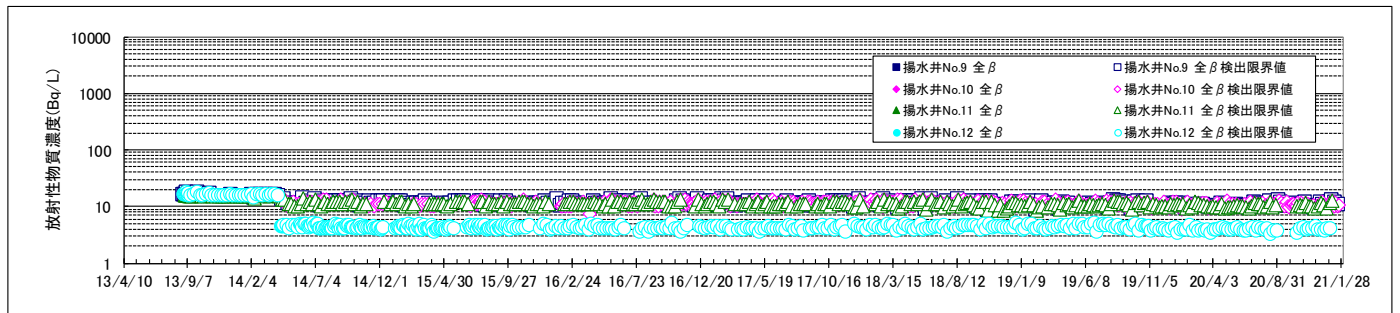
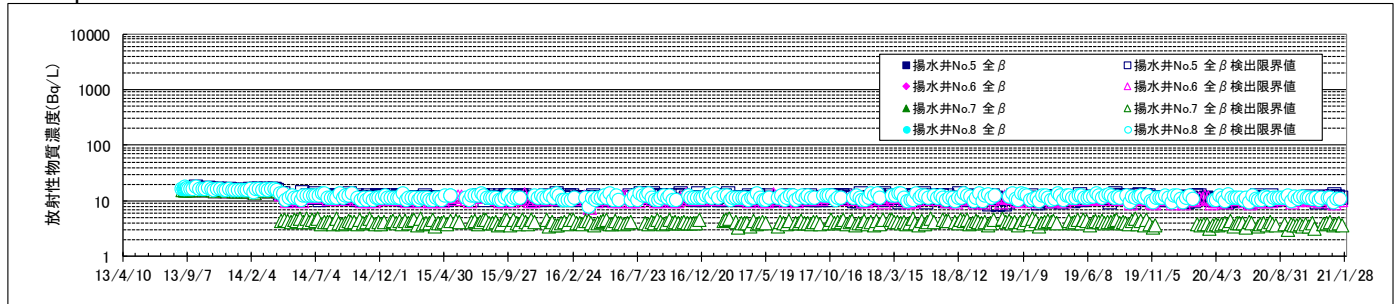
【トリチウム】



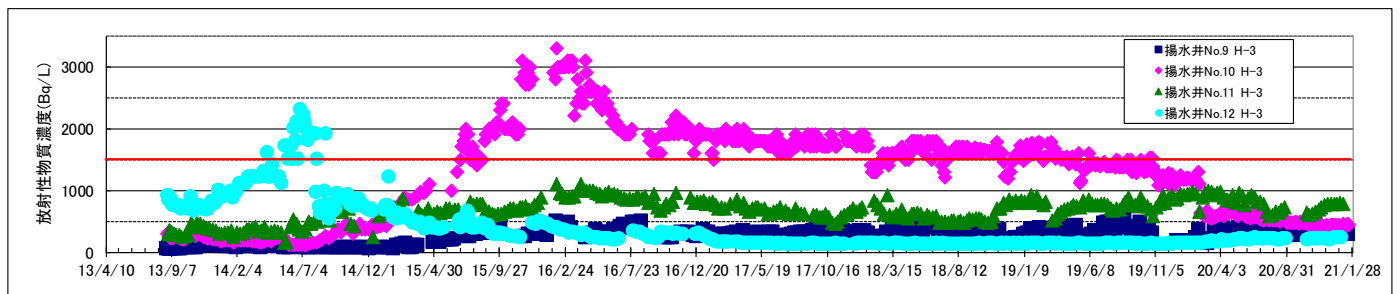
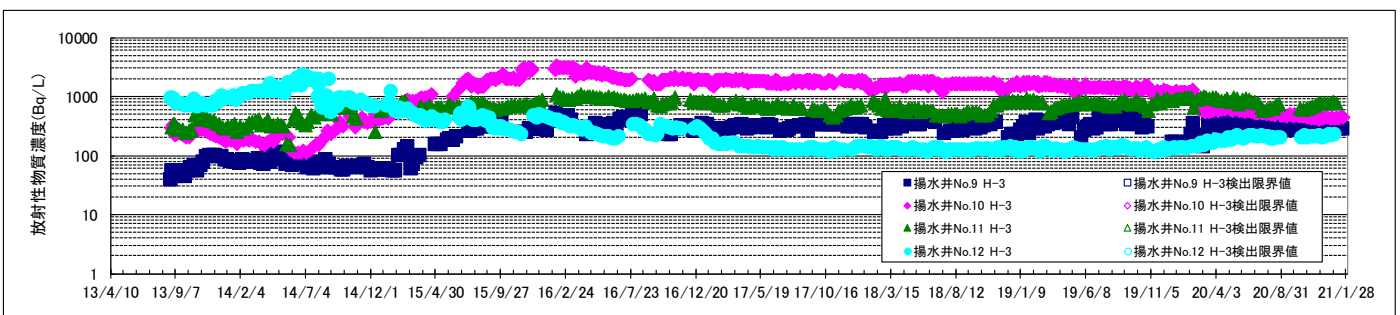
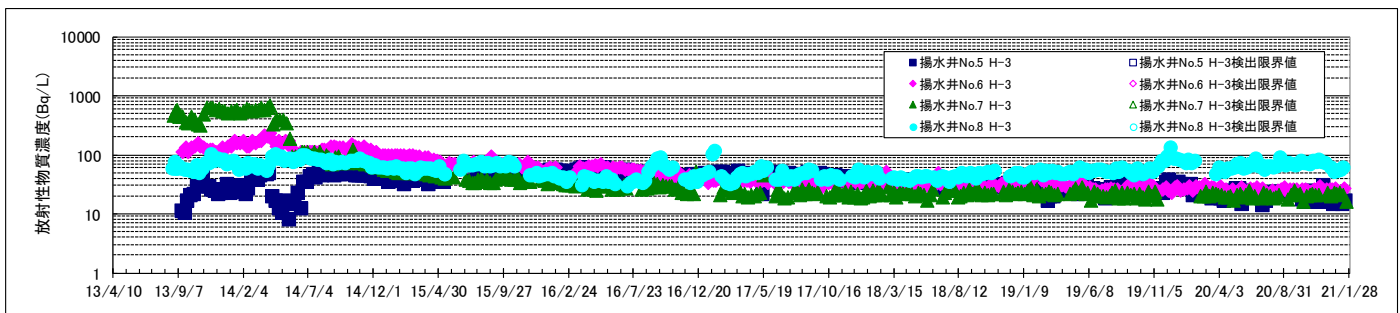
②地下水バイパス調査孔・揚水井の放射性物質濃度推移 (2/2)

地下水バイパス揚水井

【全β】

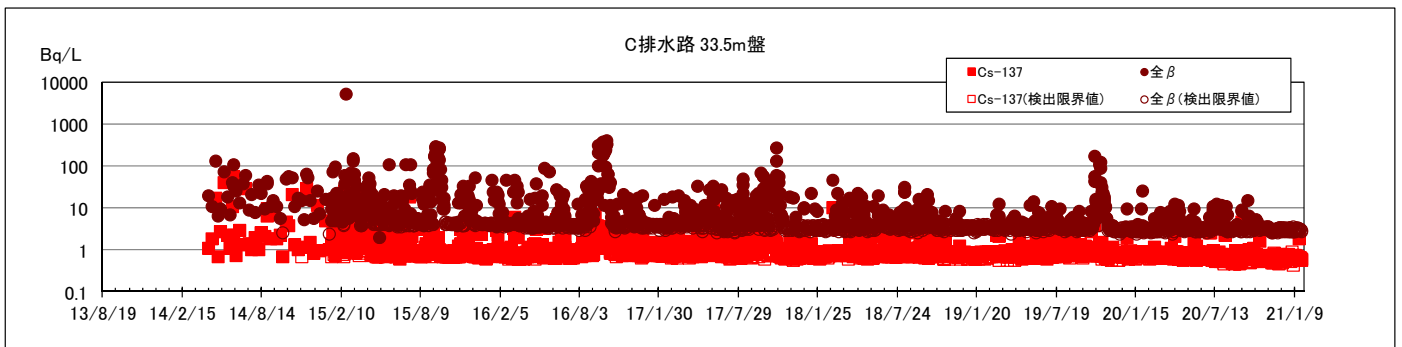
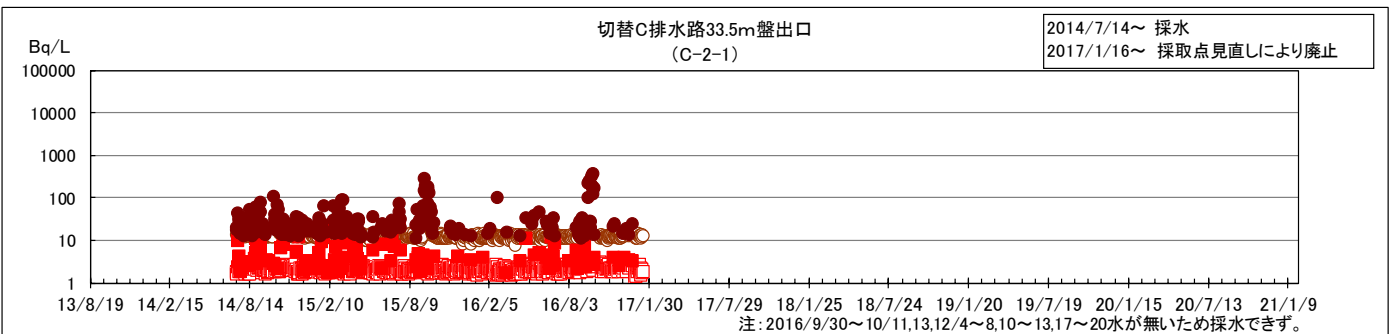
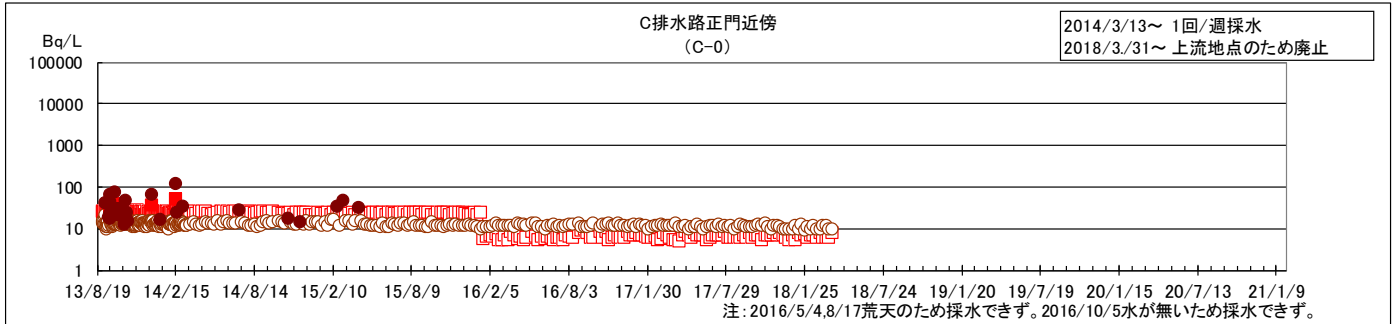
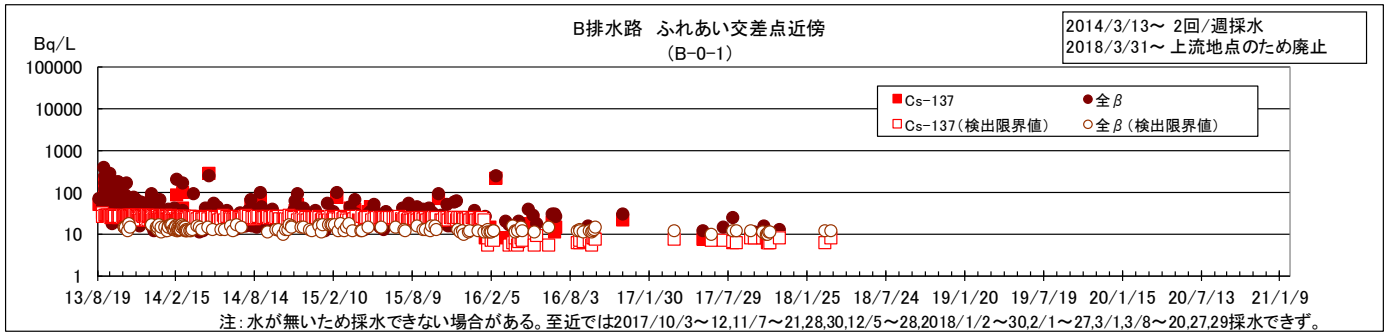


【トリチウム】



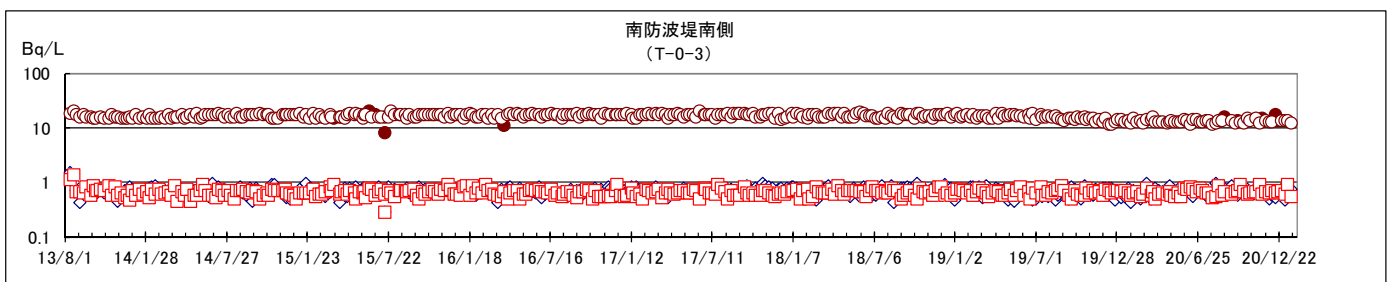
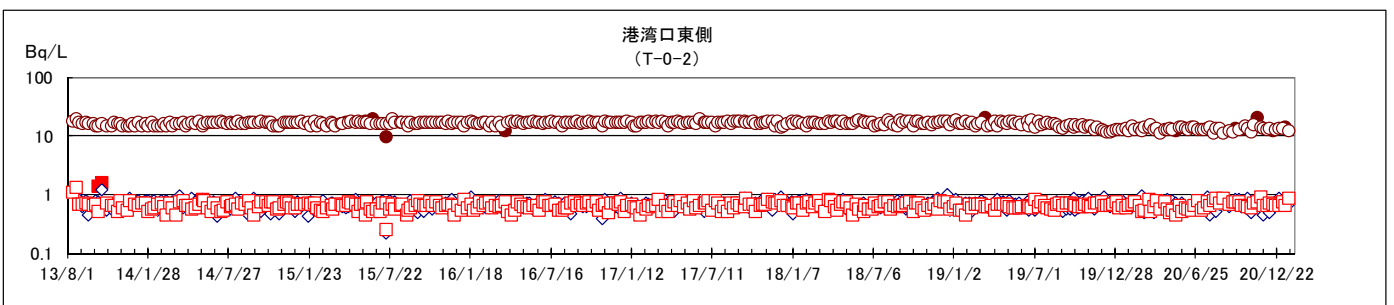
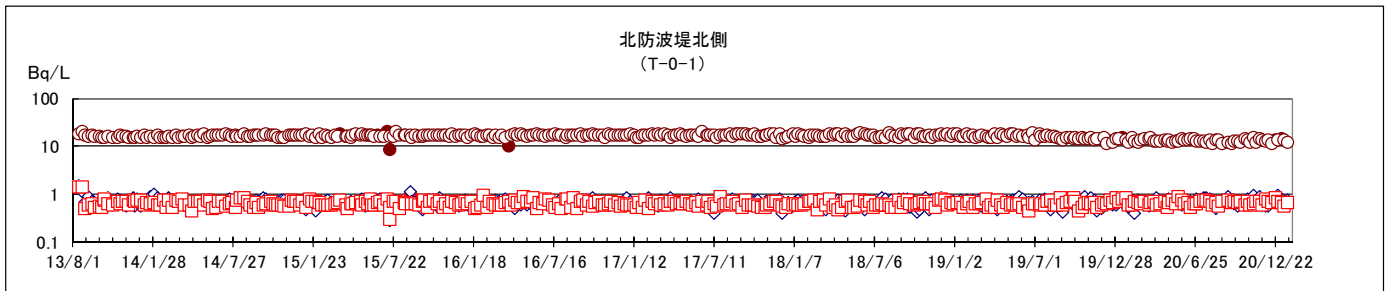
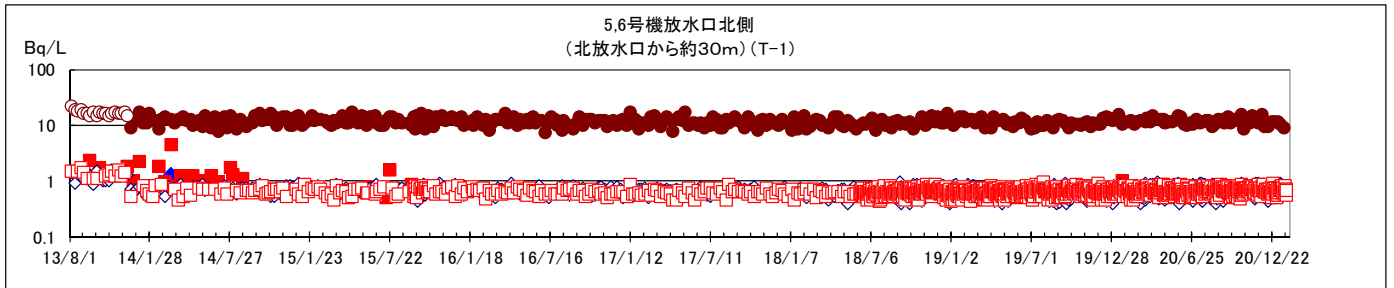
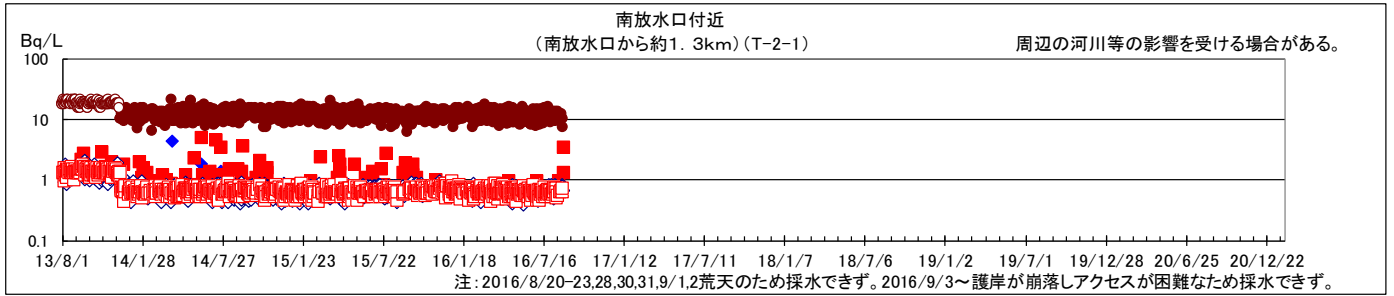
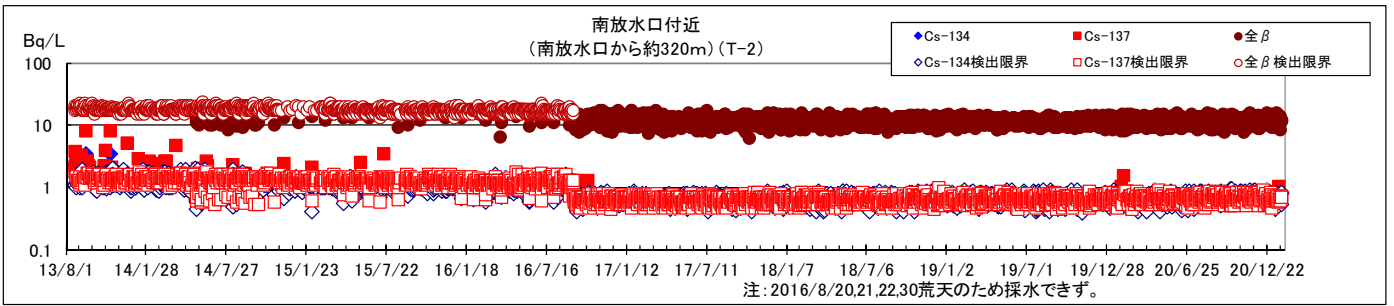
揚水井No.11： 2021/1/14,21 受タンク(C)水位計の故障に伴い採取中止
 揚水井No.12： 2021/1/11,18,25 受タンク(C)水位計の故障に伴い採取中止

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～)。

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のもも表示している。

2016/9/15~ 全βの検出限界値を見直し(20→5Bq/L)。

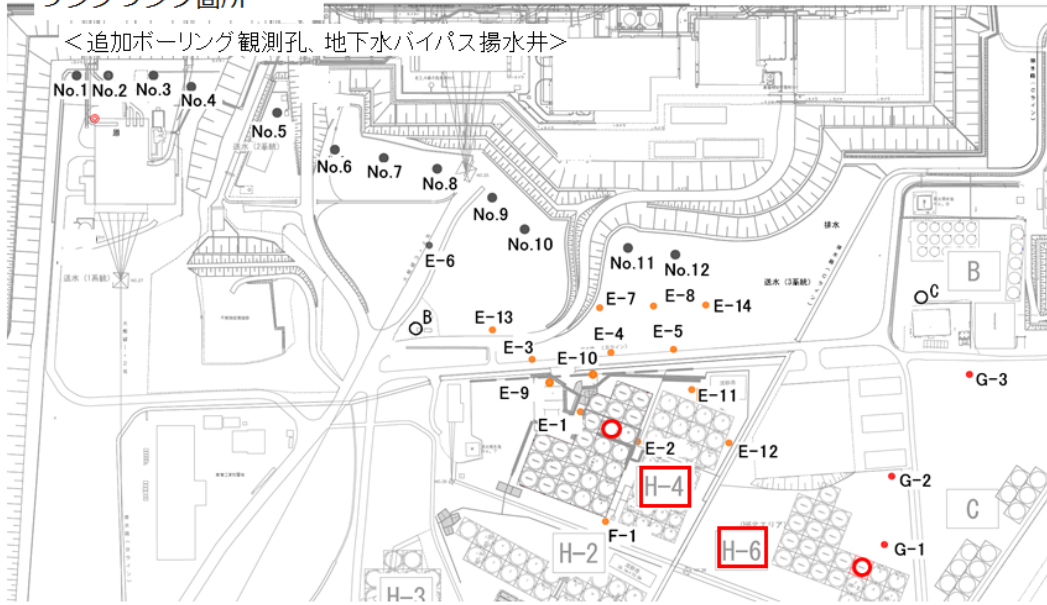
2017/1/27~ 防波堤補修のため南放水口より約330m南の地点から約280m南の地点へ変更。

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。

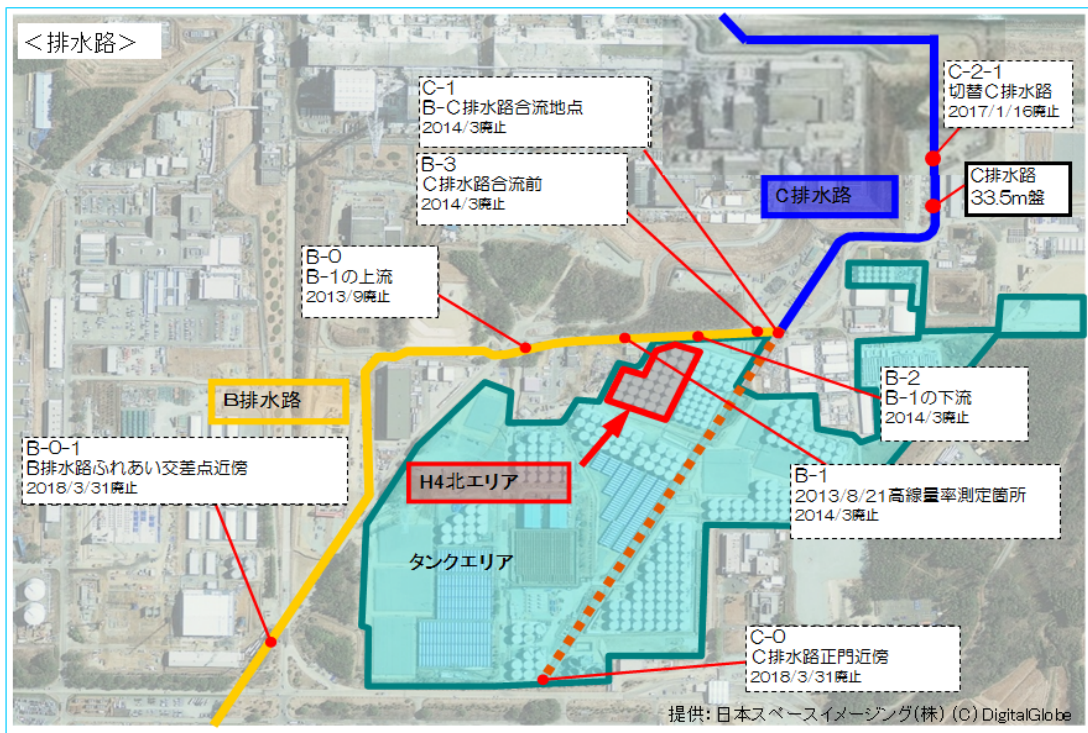
北防波堤北側、港湾口東側、南防波堤南側: 全βの検出が増えたため2015/7/13は第三者機関においても検出限界値を下げて分析したのもも表示している。

サンプリング箇所

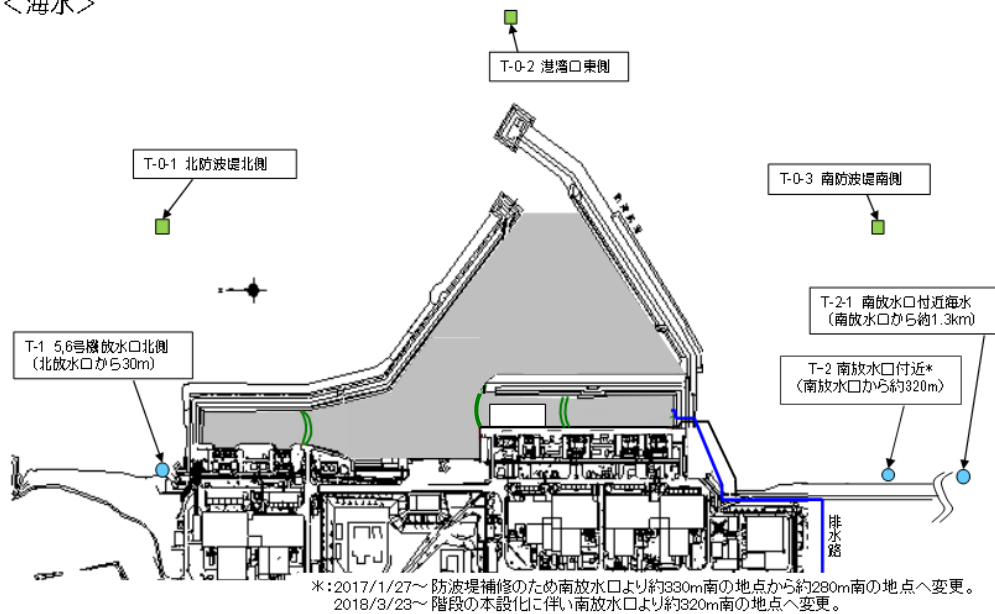
<追加ボーリング観測孔、地下水バイパス揚水井>



<排水路>



<海水>



地震・津波対策の進捗状況

3.11津波に対する建屋開口部閉止状況と
滞留水インベントリ流出評価について

2021年1月28日

TEPCO

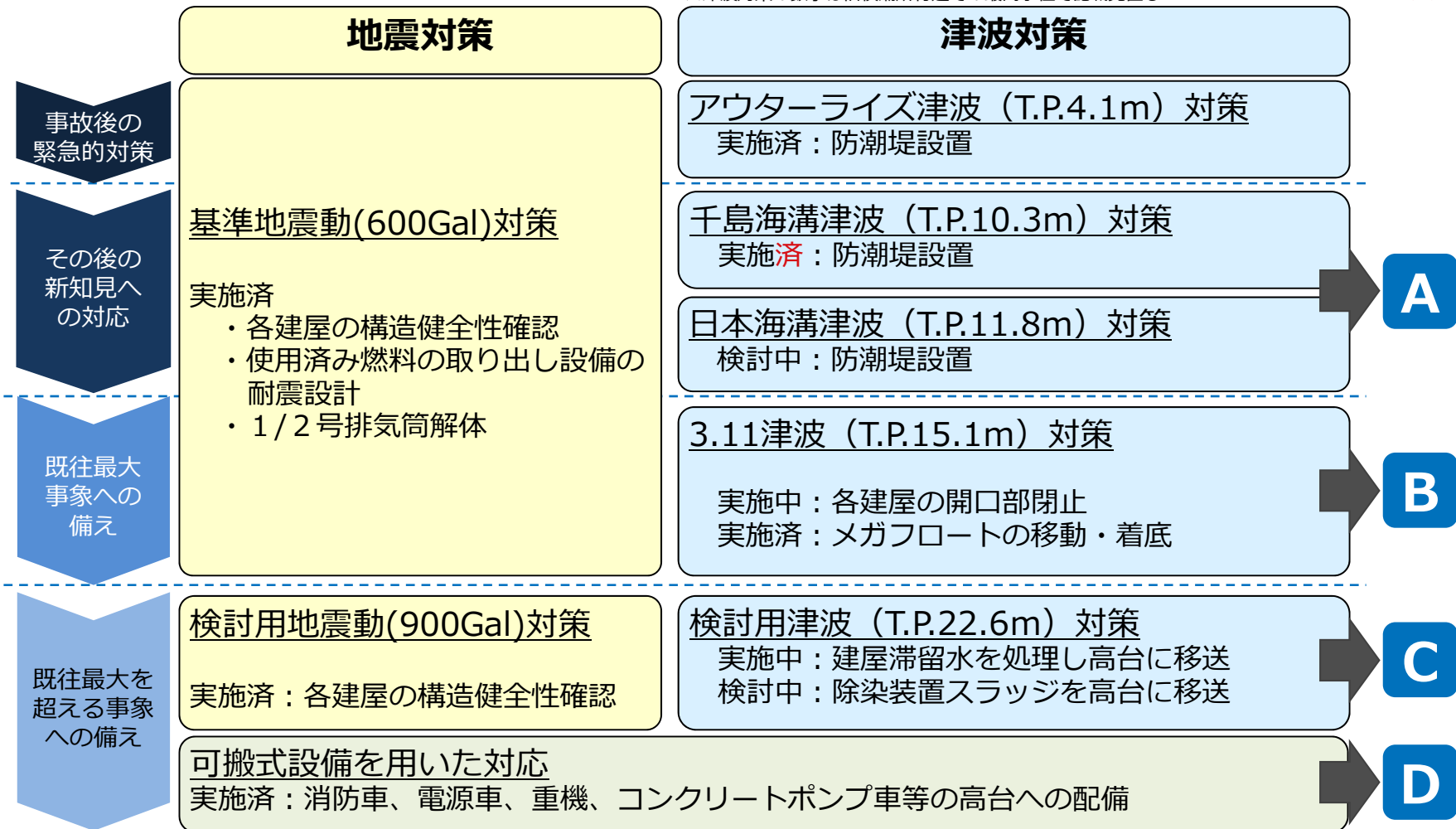
東京電力ホールディングス株式会社

1. 地震・津波対策の基本的な考え方

■ 安全上重要な対策および評価を、実現可能性等を考慮しつつ段階的に実施中

※津波対策の数字は旧検潮所付近での最高水位で記載見直し

※赤字が前回からの変更



※ 基準地震動：東北地方太平洋沖地震前までの知見や耐震設計審査指針を踏まえ評価した、施設の耐震設計において基準とする地震動（東北地方太平洋沖地震による敷地での揺れの大きさと同程度の地震動）
 ※ 検討用地震動：東北地方太平洋沖地震後の知見や新規制基準を踏まえ、発電所において最も厳しい条件となるように評価した地震動
 ※ 検討用津波：東北地方太平洋沖地震後の知見や新規制基準を踏まえ、発電所において最も厳しい条件となるように評価した津波
 ※ アウターライズ津波：プレート間地震後に発生することが多いと言われているアウターライズ（海溝の外側の隆起帯）部での正断層地震による津波
 ※ 千島海溝津波：千島海溝沿いの地震に伴う津波
 ※ 日本海溝津波：内閣府「日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震モデル検討会」公表内容を反映した津波

2. 津波対策全体の進捗状況

A 防潮堤の設置

千島海溝津波防潮堤を設置完了。
今後、日本海溝津波防潮堤を設置予定。



千島海溝津波防潮堤のL型擁壁

B 建屋開口部閉止

滞留水の残る建屋の対策を2020年11月完了。
滞留水の残らない建屋の対策を2021年度末完了予定。

開口面積
2011年3月
約**1200**m²



2020年1月
約**150**m²

C 滞留水の除去

滞留水の残る建屋(1~3号機R/B, PMB, HTI)
以外の滞留水処理を完了。

放射性物質質量

2011年6月

約**2.6E17**Bq

約**1/480**



2021年1月

約**5.4E14**Bq

D 可搬式設備の整備

消防車、電源車、重機、コンクリートポンプ車等を高台へ
配備するとともに、発電所内の電源機能等の喪失を想
定した訓練を継続。



消防車操作訓練



ケーブル導通訓練

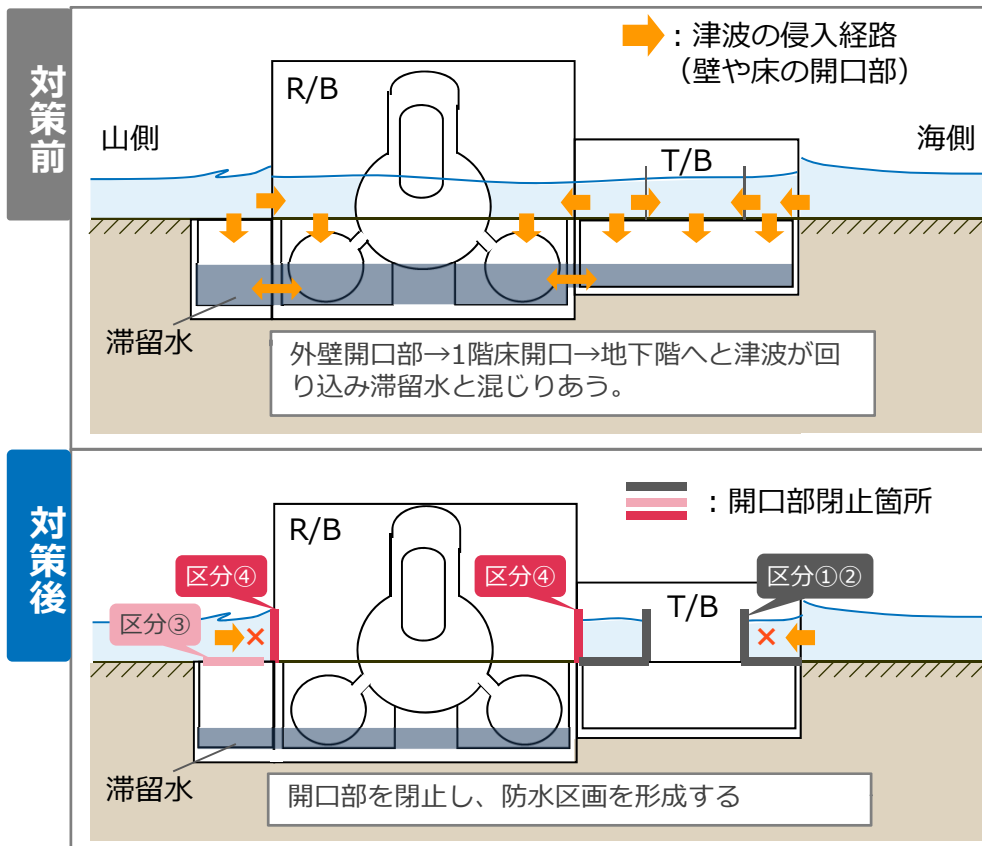
3. 建屋開口部閉止の進捗状況

■ **実施目的**：1～4号機本館建屋の3.11津波対策は、引き波による建屋滞留水の流出防止を図ると共に、津波流入を可能な限り防止し建屋滞留水の増加を抑制する観点から、開口部の対策を実施中。

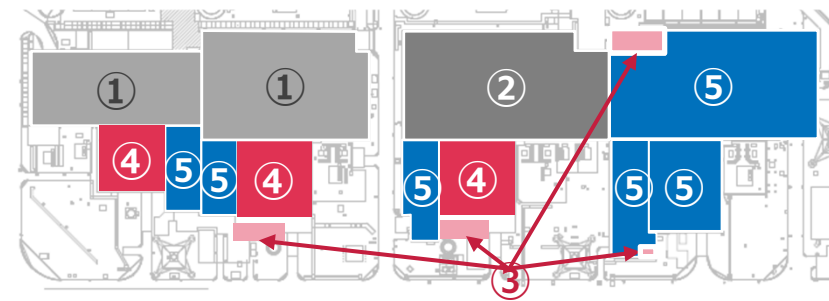
■ **進捗状況**：1～4号機本館建屋開口部に「閉止」又は「流入抑制」対策を実施中。

2021年1月25日現在、113箇所/127箇所完了し、計画通りに進行。

- 区分①② ⇒ 2018年度末 (完了)
- 区分③ 2・3R/B (外部床) ⇒ 2019年度末 (完了)
- **区分④ 1～3R/B (扉)** ⇒ **2020年11月 (完了)** : 滞留水の残る建屋
- 区分⑤ 1～4Rw/B他 ⇒ 2021年度末 完了予定 (工事中) : 滞留水の残らない建屋



区分	建屋	完了/ 計画数	2018	2019	2020	2021
①	1・2T/B, HTI, PMB, 共用プール	40/40	■			現在
②	3T/B	27/27	■			
③	2・3R/B (外部床等)	20/20		■		
④	1～3R/B (扉)	16/16			■	
⑤	1～4Rw/B 4R/B, 4T/B	10/24				■



4. 3.11津波に対するインベントリ流出評価（対象建屋の選定）

- 放射性物質が残る建屋のうち、流入抑制とした箇所数・面積が大きく、流出リスクの高い1号機原子炉建屋を詳細評価の対象に選定。

号機	建屋	滞留水貯留量と滞留水中の放射性物質質量2021.1時点		3.11津波痕跡に基づく建屋開口部閉止・流入抑制	
		貯留量	放射性物質質量	進捗	流入抑制
1号機	R/B	約 600 m ³	4.2E13 Bq	2020年8月完了	2箇所
	T/B	床面露出維持		2014年10月完了	0
	Rw/B	床面露出維持		2020年12月完了	0
2号機	R/B	約 1,900 m ³	9.1E13 Bq	2020年11月完了	0
	T/B	床面露出維持		2014年10月完了	0
	Rw/B	床面露出維持		2022年3月完了予定	0
3号機	R/B	約 1,900 m ³	2.2E13 Bq	2020年7月完了	1箇所※
	T/B	床面露出維持		2019年3月完了	0
	Rw/B	床面露出維持		2022年3月完了予定	0
4号機	R/B	床面露出維持		2022年3月完了予定	0
	T/B	床面露出維持		2022年3月完了予定	0
	Rw/B	床面露出維持		2022年3月完了予定	0
集中Rw	PMB	約 4,300 m ³	1.6E14 Bq	2018年9月完了	0
	HTI	約 2,800 m ³	2.3E14 Bq	2014年12月完了	0
合計		約 11,500 m ³	5.4E14 Bq	—	3箇所

※3R/Bの流入抑制箇所は、扉の開閉のため閉止が困難な扉下部のわずかな隙間であり、燃料取り出し作業完了後に追加対策を実施予定。

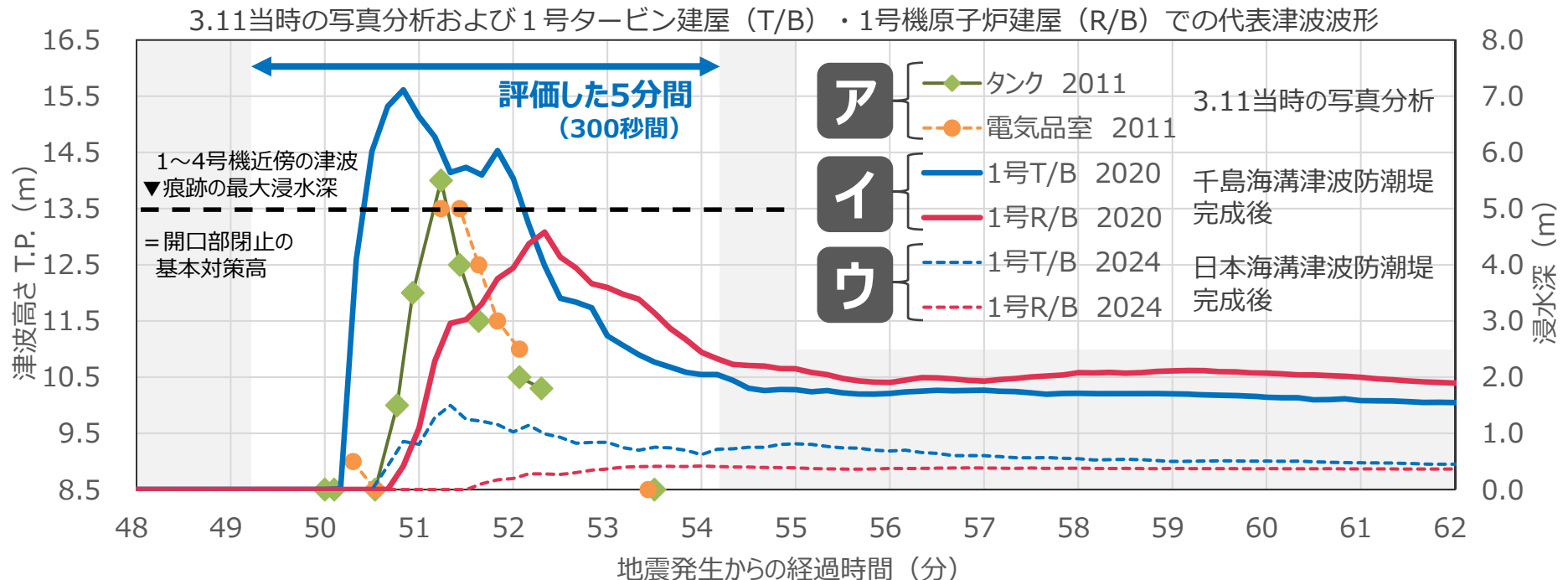
4. 3.11津波に対するインベントリ流出評価（対象の3.11津波） **TEPCO**

■ 「3.11津波」は、時系列に応じて3種類

ア) 3.11当時の実際の津波：痕跡の浸水深約4～5m、写真分析※による継続時間約3分

イ) 保守的な条件下（満潮、周辺地形の変更考慮）で、仮に今再来した場合の津波：想定浸水深約5～8m、継続時間約19時間

ウ) イと同じ保守的な条件下で、日本海溝津波防潮堤建設後に再来した場合の津波：想定浸水深約1～2m程度、継続時間約5時間程度



今回のインベントリ流出評価は、詳細な水位変動情報が必要なため、**ア**を上回る**イ**を評価対象津波とし、水位変動が顕著な5分間（300秒間）の解析を実施した。

※福島原子力事故発生後の詳細な進展メカニズムに関する未確認・未解明事項の調査・検討結果「第5回進捗報告」添付資料地震津波-1 福島第一原子力発電所に来襲した津波の敷地到達時刻についてより。グラフを重ね合わせるため、3.11当日の15:36を地震発生からの経過時間50分とした。

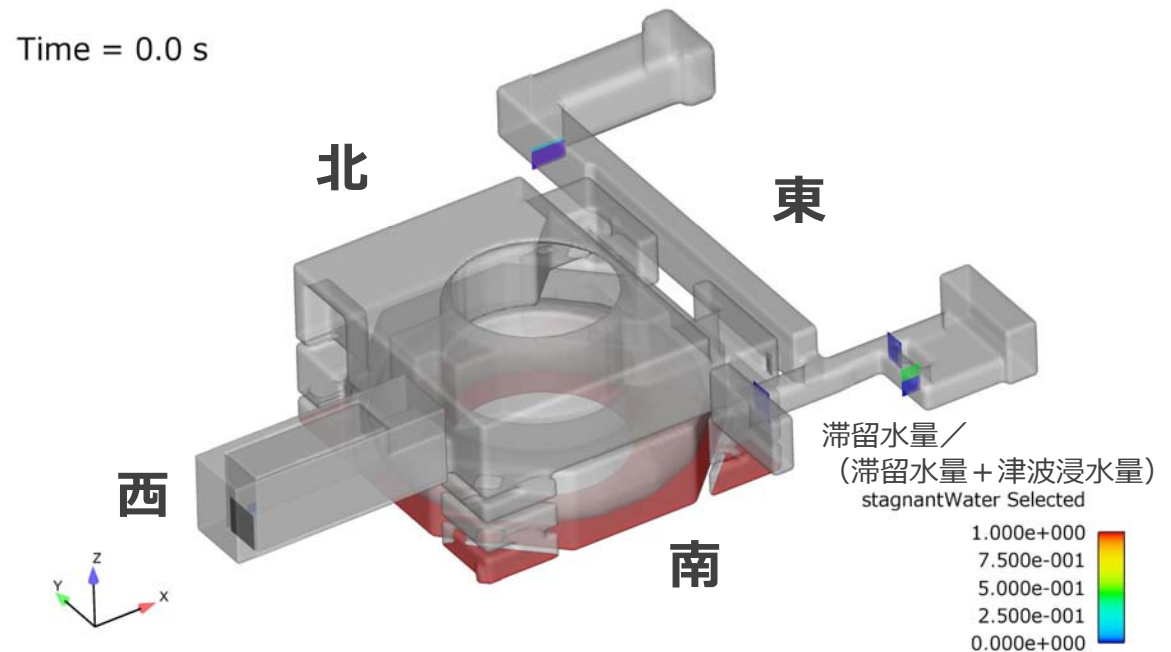
4. 3.11津波に対するインベントリ流出評価

(評価方法の考え方)



■ 流出評価の流れ

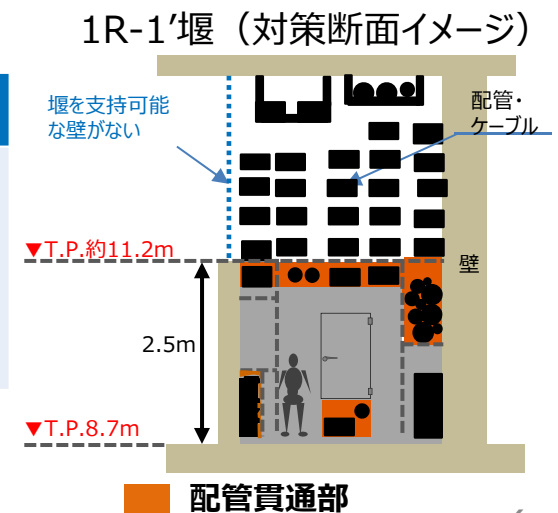
- 1) 建屋の開口部閉止状況を模擬した3次元解析モデルを作成
- 2) 最新の沿岸構造物を考慮した保守的な3.11津波の水位変動に応じた流動解析を実施
- 3) 解析により、津波浸水量を評価しインベントリ流出の有無を評価



■ 以下の考え方で評価ケースを設定し、流動解析を実施

	ケース1	ケース2
ケース設定の考え方	流入抑制の堰を越流する津波の影響を評価 堰以外の閉止箇所（配管貫通部等）は、津波によっても健全を維持すると仮定	ケース1に加え、閉止箇所の配管貫通部が、津波で仮に一部損傷したと仮定し、保守的に評価

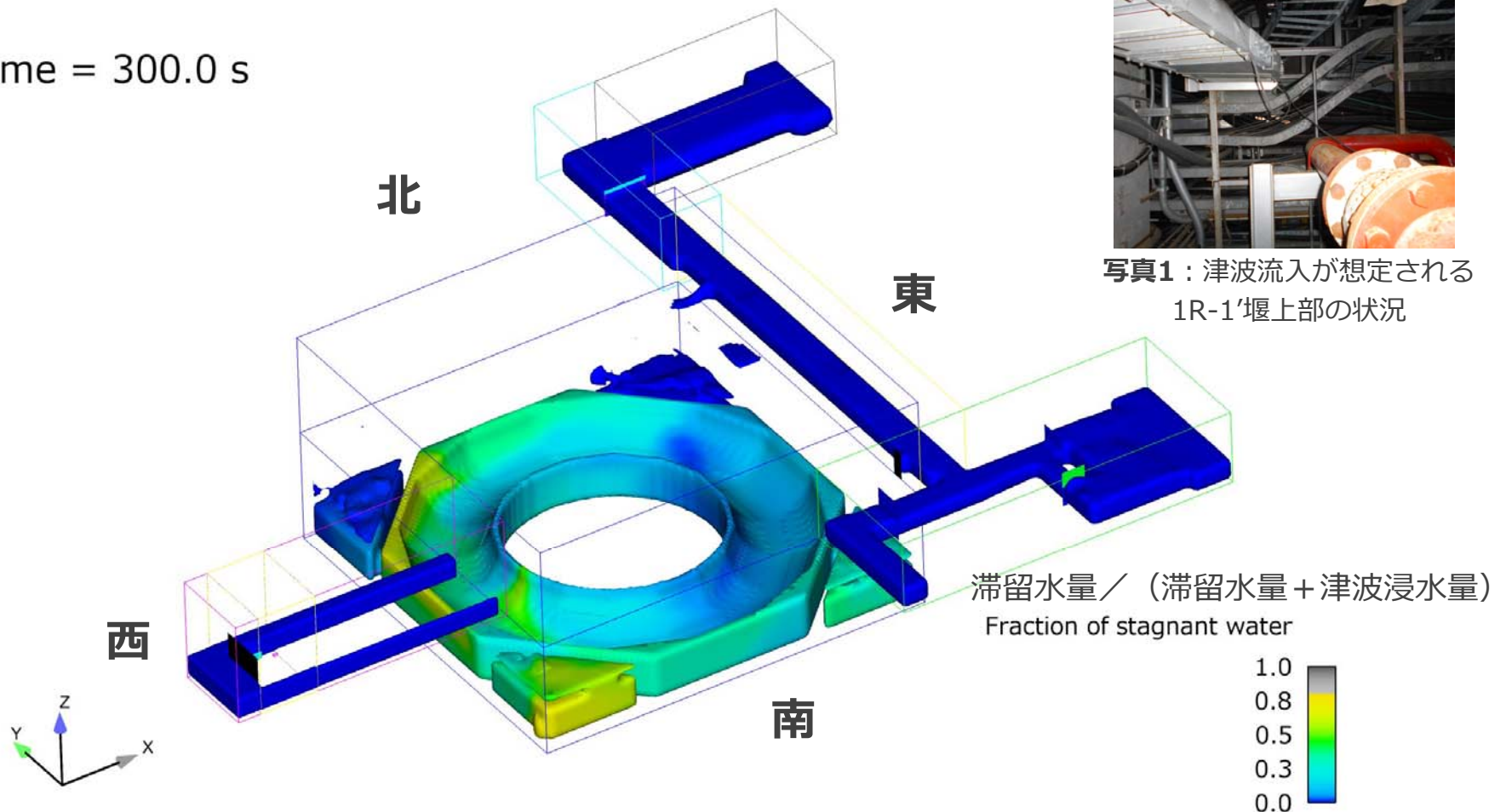
※配管貫通部は、隙間部を発泡ウレタンで埋めることで対策を実施



4. 3.11津波に対するインベントリ流出評価 (ケース1：評価結果)

- ケース1に関しては、時々刻々の3.11津波水位変動を考慮した動的計算において、津波流入量は $2,900\text{m}^3$ 程度（水深 5m 程度）に留まり、建屋の地下階空間量（建屋地下容積－滞留水量）約 $6,000\text{m}^3$ に対し十分な裕度があることから、評価上滞留水は流出しない。

Time = 300.0 s



4. 3.11津波に対するインベントリ流出評価

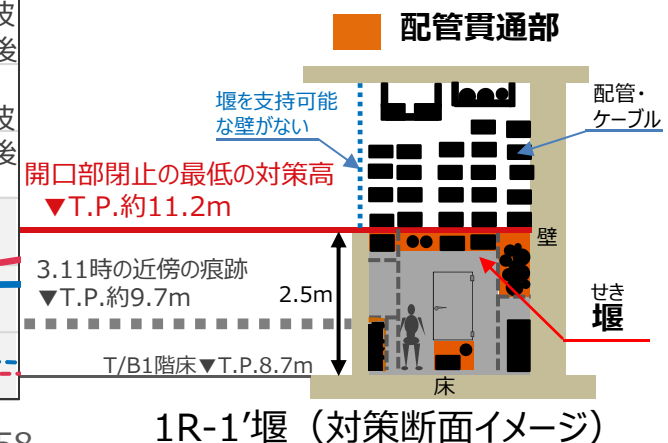
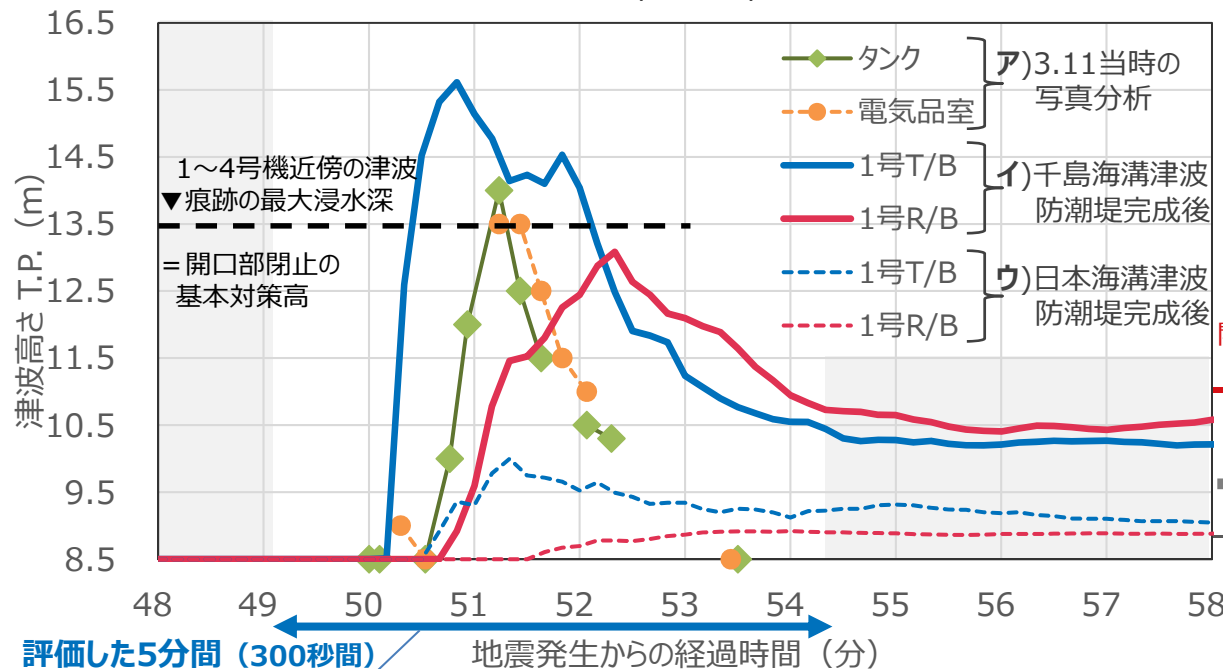
(ケース2：評価結果)

- ケース2に関しては、評価した5分間（300秒間）において、堰を超える越流量に加え、配管貫通部の30%損傷を仮定しても津波流入量は4,000m³程度に留まり、建屋の地下階空間量（建屋地下容積－滞留水量）約6,000m³に対し十分な裕度があることから、評価上滞留水は流出しない。
- なお、300秒以降の長期的な影響については、過去の実績を上回る津波を設定していることから、評価不要と考えているが、日本海溝津波防潮堤設置による浸水低減や残りの建屋開口部閉止の継続により、さらなる安全性向上を図っていく。



写真2：配管貫通部の状況例

3.11当時の写真分析および1T/B・1R/Bでの代表津波波形



1R-1'堰 (対策断面イメージ)

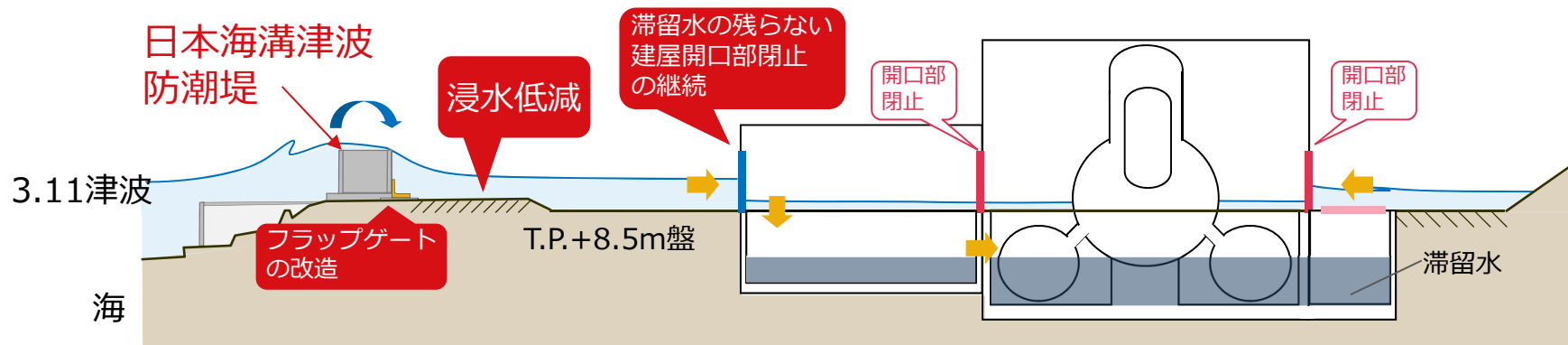
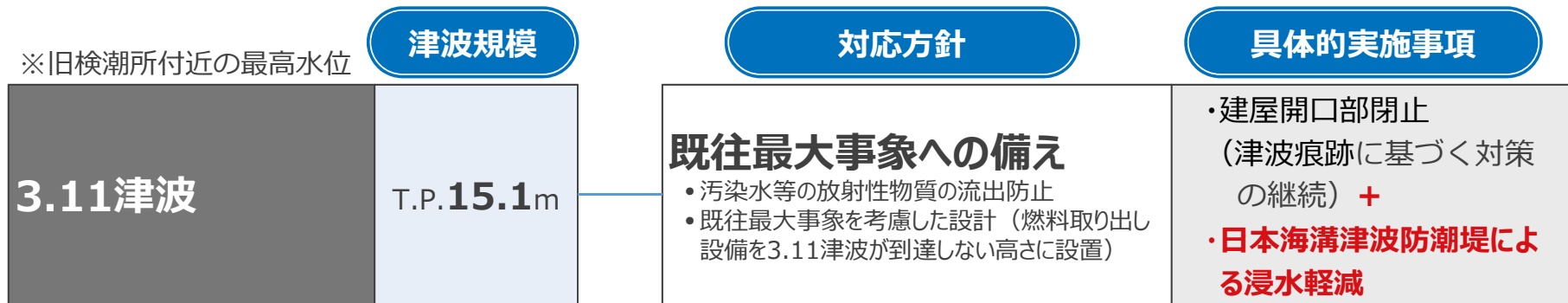
【参考】 3.11津波に対する今後の対応

■ 建屋開口部閉止の継続

滞留水の残らない1~4Rw/B他について、1~3号機原子炉建屋と地下で連通しており流入した津波が廻り込み滞留水が流出・増加するリスクを低減するために、引き続き対策を実施していく。また閉止完了した箇所での維持管理を実施していく。

■ 防潮堤の効果

新設する日本海溝津波防潮堤の設置により、最新の沿岸構造物を考慮した保守的な3.11津波に対しては浸水量を大幅に低減可能である。また排水機能構造（フラップゲート）の改造を実施していくことで津波滞留時間の短縮化にも配慮していく。



※1-4号機断面イメージ

参考資料

- 参考1) 津波対策全体
- 参考2) 日本海溝津波防潮堤
- 参考3) 千島海溝津波防潮堤
- 参考4) T.P.2.5m盤設備
- 参考5) 建屋開口部閉止

参考1) 福島第一原子力発電所における津波対策

特定原子力施設監視・評価検討会
(第83回) 2020年9月14日

■ 各々の津波に対し、その規模や頻度に応じて、対応を実施

※旧検潮所付近の最高水位		津波規模	対応方針	具体的実施事項
アウターライズ津波	T.P.4.1m	スピード	切迫した津波への備え <ul style="list-style-type: none"> 浸水を抑制し、津波の建屋流入に伴う滞留水の増加防止 重要設備の津波被害を軽減することにより、1F全体の廃炉作業が遅延するリスク（プロジェクトリスク）を緩和 早期に実現可能な対策を優先 	<ul style="list-style-type: none"> アウターライズ津波防潮堤 千島海溝津波防潮堤 <p style="text-align: center;">↓</p> <ul style="list-style-type: none"> 千島海溝津波防潮堤補強 『日本海溝津波防潮堤』を新設し全体を包絡
千島海溝津波	T.P.10.3m			
日本海溝津波 New	T.P.11.8m			
3.11津波	T.P.15.1m	最適化	既往最大事象への備え <ul style="list-style-type: none"> 汚染水等の放射性物質の流出防止 既往最大事象を考慮した設計（燃料取り出し設備を3.11津波が到達しない高さに設置） 	<ul style="list-style-type: none"> 建屋開口部閉止（津波痕跡に基づく対策の継続） + 日本海溝津波防潮堤による浸水軽減
検討用津波	T.P.22.6m	より規模の大きい事象への備え	<ul style="list-style-type: none"> 動的機器が機能喪失した場合でも余裕時間の間で復旧 汚染源の除去や高台移送で、恒久的な対策を実現 	<ul style="list-style-type: none"> 可搬式設備を用いた対応（建屋健全性確認） 汚染源の除去

津波規模：解析モデル見直し後の再評価結果

参考1) 福島第一原子力発電所における津波想定規模

特定原子力施設監視・評価検討会
(第83回) 2020年9月14日

- 内閣府公表内容や1 F 現況（最新の沿岸構造物変更等）を踏まえた解析モデルを用いた再評価に伴い、対象津波の規模（津波高さや浸水深等）が変更

		福島第一原子力発電所における津波想定規模			
		既公表値		再評価後（1 F現況地形反映）	
		旧検潮所	設備対策用	旧検潮所付近	設備対策用
切迫性対応	事故後の緊急的対策				
	その後の新知見への対応				
	アウターライズ津波	T.P.+ 3.8 m	T.P.+ 12.7 m	T.P.+ 4.1 m	T.P.+ 13.5 m
	千島海溝津波	T.P.+ 10.1 m	T.P.+ 10.3 m	T.P.+ 10.3 m	-
	日本海溝津波 New	-	-	T.P.+ 11.8 m	T.P.+ 15.3 m
	3.11津波	T.P.+ 13.3 m	T.P.+ 13.5 m ↑ <痕跡高> 3.11津波実績 ※事故調報告書 <浸水深> T.P.+12.5 ~14.0m	T.P.+ 15.1 m ↑ 3.11津波が仮に再来し、保守的に評価した場合	T.P.+ 13.5 m <変更せず> 3.11津波実績
	検討用津波	T.P.+ 21.8 m	T.P.+ 24.9 m (敷地北側)	T.P.+ 22.6 m	T.P.+ 25.1 m (敷地南側)

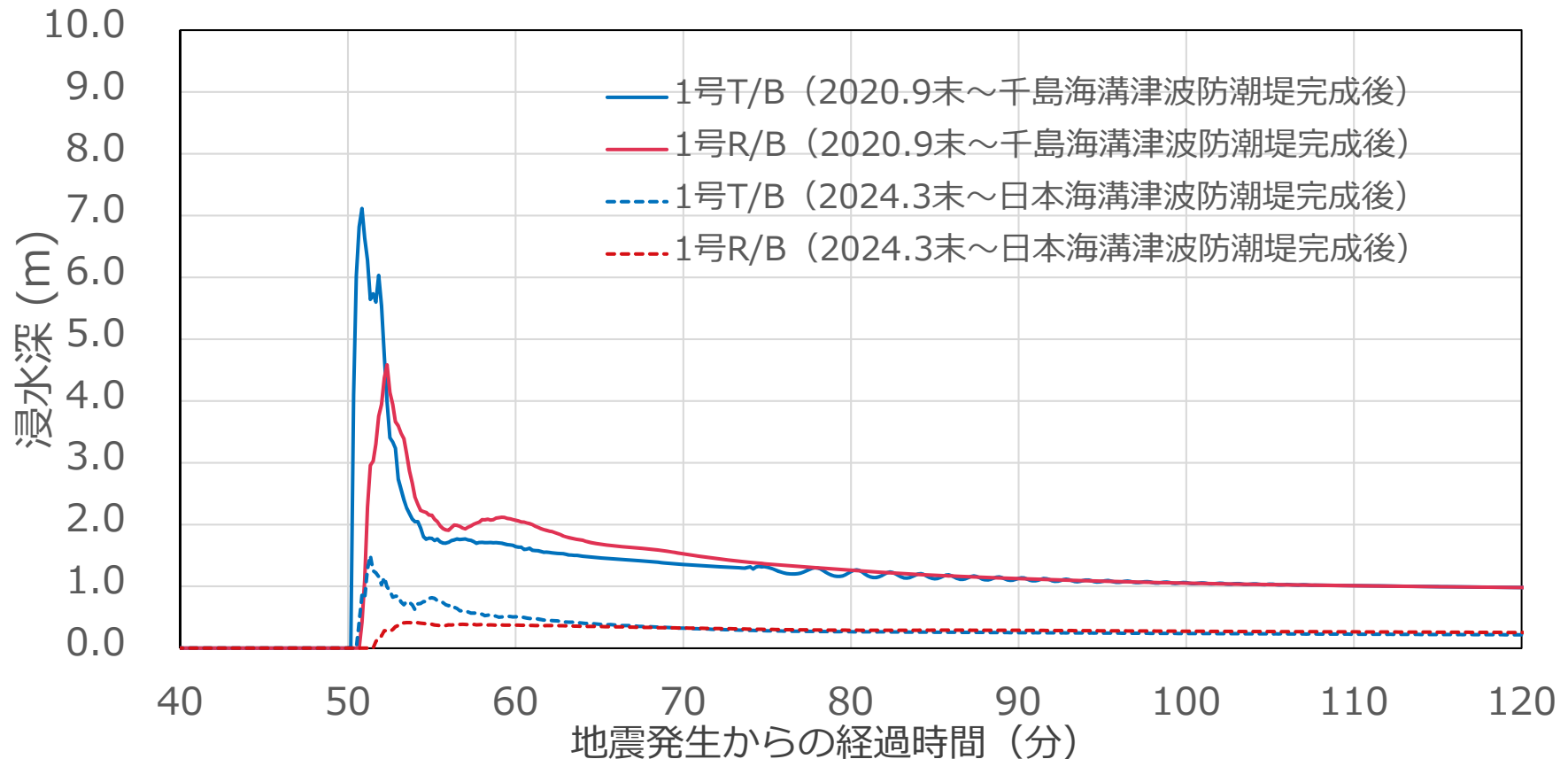
旧検潮所:海側遮水壁北側隅角部付近での最高水位

設備対策用:防潮堤設置等に算定した鉛直無限壁での最高水位

(検討用津波:敷地沿岸部(T.P+2.5m盤)での最高水位)

- 3.11津波が仮に再来した際の津波評価を、日本海溝津波と同様の条件で保守的に実施した場合の1号機 (T/B・R/B) の津波評価は以下の通りである
- 日本海溝津波防潮堤設置以降 (破線) においては、防潮堤を越流するものの、千島海溝津波防潮堤設置以降 (実線) と比較すると浸水量は大幅に低減する

1号タービン建屋 (T/B) ・ 1号機原子炉建屋 (R/B) での代表津波波形

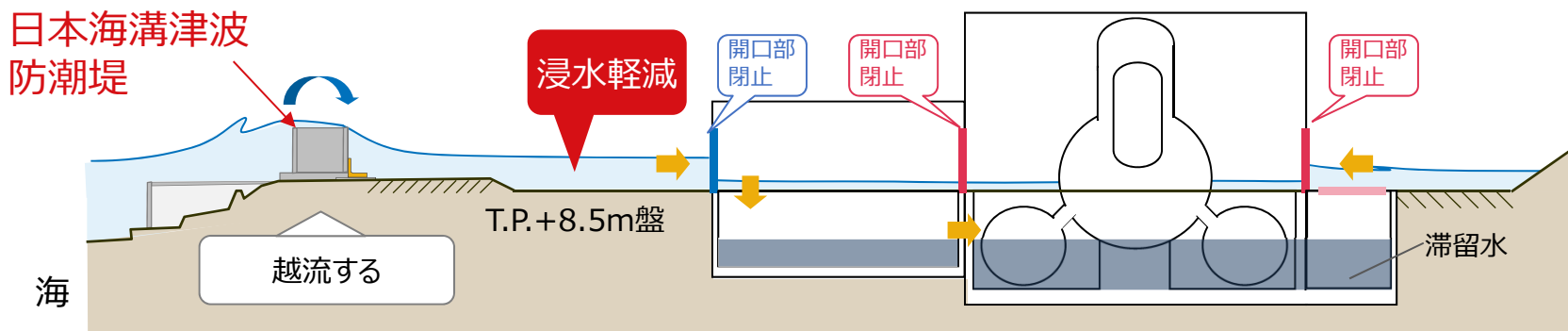
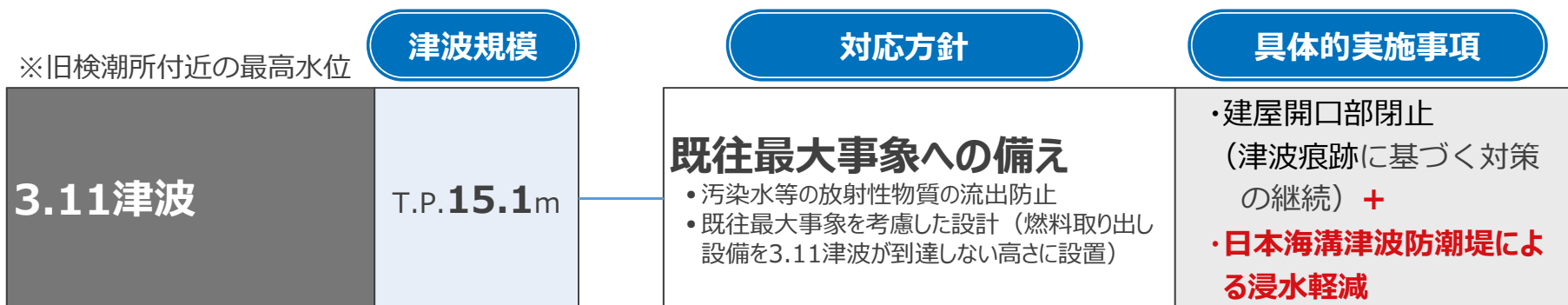


■ 防潮堤の効果

新設する日本海溝津波防潮堤は、最新の沿岸構造物を考慮した保守的な3.11津波に対して、越流するものの浸水量を大幅に低減可能

■ 3.11津波に対する対策について

3.11津波が仮に再来した場合の評価を、日本海溝津波と同様の条件で保守的に実施した場合、建屋開口部閉止の設計根拠である3.11当時の津波痕跡を約2m程度上回る。従来は建屋開口部閉止のみで汚染水の流出防止が可能としていたが、日本海溝津波防潮堤の効果に期待し、2つの対策をあわせて3.11津波に対する流出防止対策とする。



※1-4号機断面イメージ

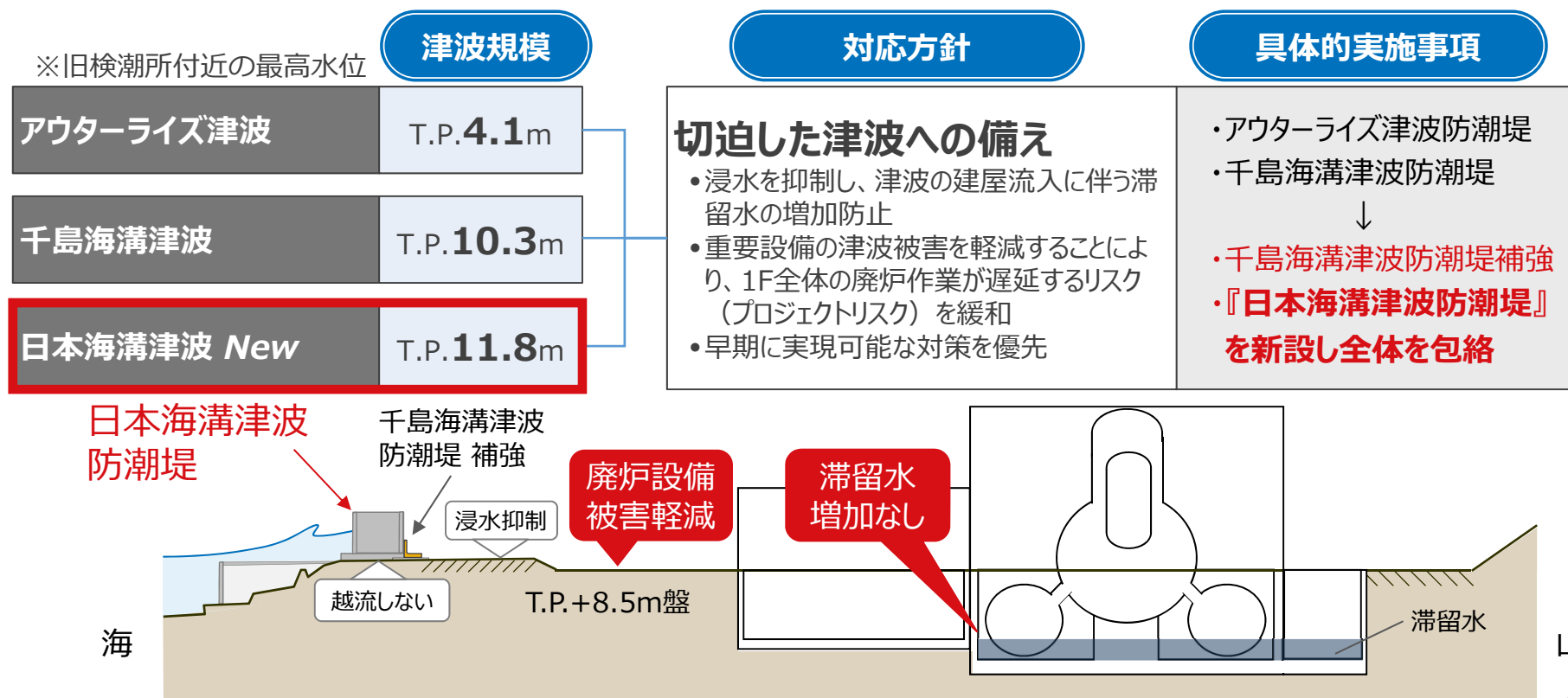
参考2) 日本海溝津波防潮堤の設置について

特定原子力施設監視・評価検討会
(第83回) 2020年9月14日

■ 実施概要・目的

切迫した日本海溝津波への備えに対応することが必要であり、かつ津波による浸水を抑制し建屋流入に伴う滞留水の増加防止及び廃炉重要関連設備の被害軽減することで、今後の廃炉作業が遅延するリスクの緩和に関して、スピード感を持って対応するため、以下の設備対策を講じる

- 千島海溝津波防潮堤の補強工事を先行実施
- その後「日本海溝津波防潮堤」を新規設置



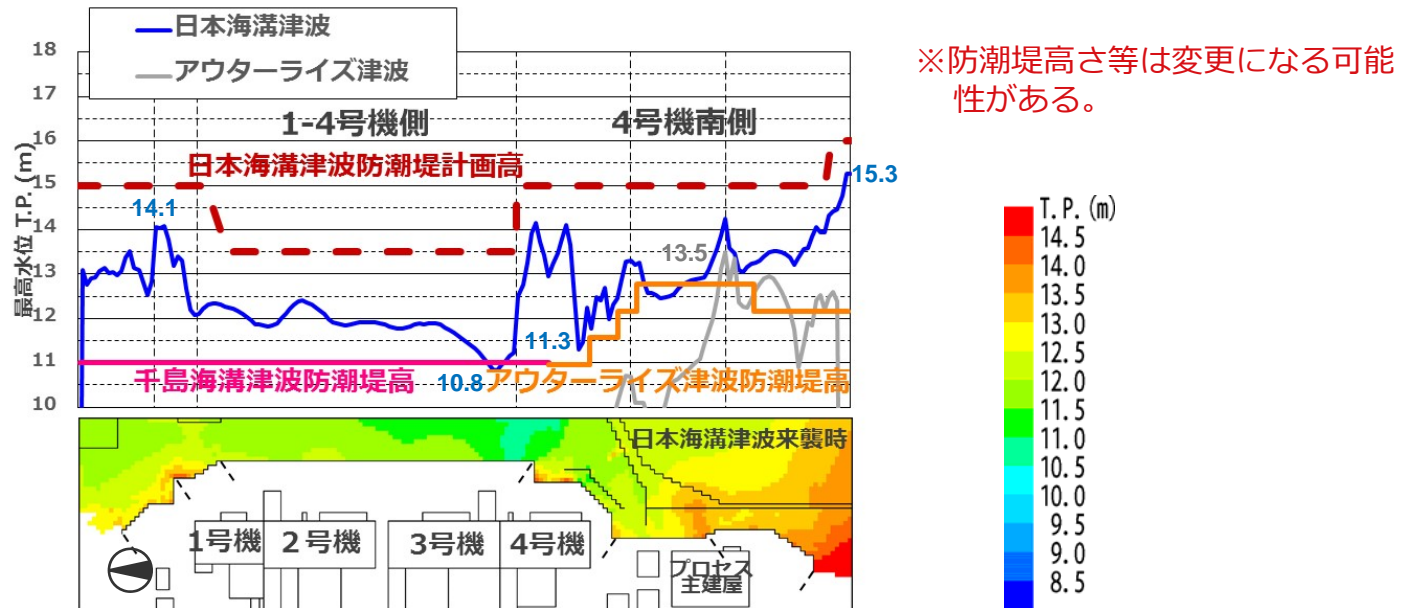
※1-4号機断面イメージ

参考2) 日本海溝津波防潮堤の計画高 (1-4号機エリア)

特定原子力施設監視・評価検討会
(第83回) 2020年9月14日 一部加筆

- 日本海溝津波防潮堤の現時点での計画高 (赤線) は下図の通りであり、現在防潮堤の高さや構造細部を検討している状況

－ 防潮堤設置予定位置に鉛直無限壁を仮定し、津波解析からの必要防潮堤高 (最高水位) －



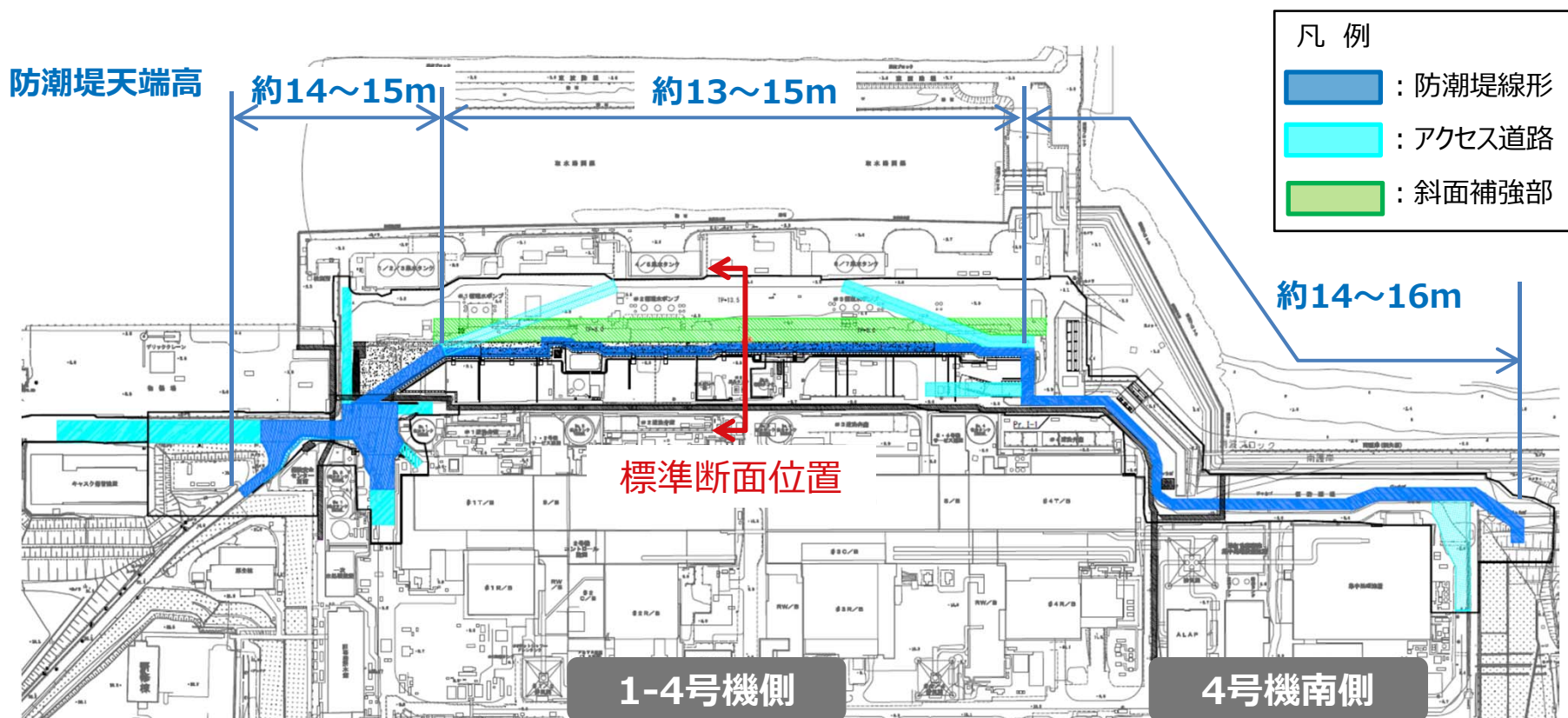
※防潮堤高さ等に変更になる可能性がある。

単位:m		1-4号機側	4号機南側
アウターライズ津波	解析結果	—	T.P.9.7~12.7(実施計画) T.P.8.6~13.5(今回評価)
	防潮堤高さ	—	T.P.11.0~12.8(実施計画)
千島海溝津波	解析結果	T.P.10.3	—
	防潮堤高さ	T.P.11.0	—
日本海溝津波	解析結果(今回)	T.P.10.8~14.1	T.P.11.3~15.3
	防潮堤計画高さ*	T.P.約13~15	T.P.約14~16

参考2) 日本海溝津波防潮堤 平面線形案 (1-4号機エリア)



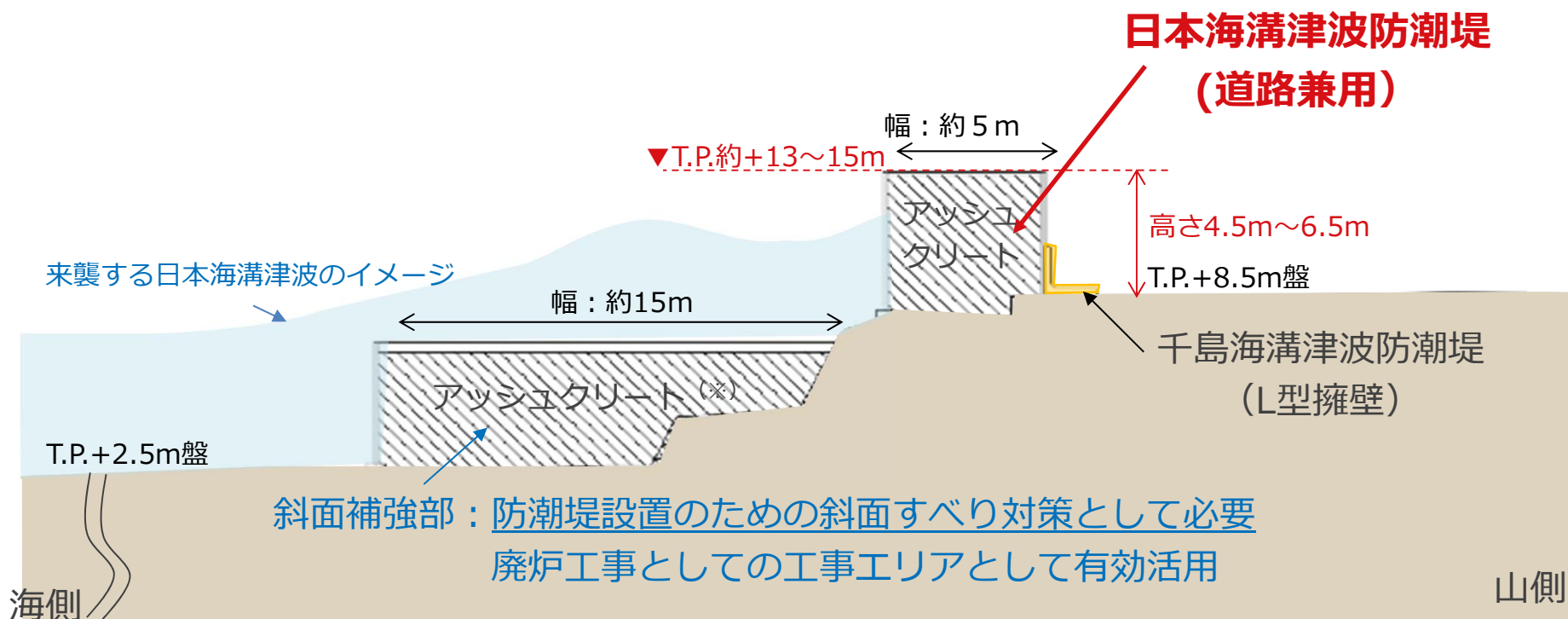
- 廃炉工事全体の進捗に影響を及ぼさないよう、平面・縦断線形の細部を検討中
- 日本海溝津波防潮堤は道路として兼用する
- 斜面補強部上部は今後の1-4号機廃炉工事エリアとして活用していく



日本海溝津波防潮堤 現計画総延長 : 約1,000m

参考2) 日本海溝津波防潮堤の基本構造案 (1-4号機前面)

- 浸水を抑制し、津波の建屋流入に伴う滞留水の増加防止
- 重要設備の津波被害を軽減することにより、1 F 全体の廃炉作業が遅延するリスク (プロジェクトリスク) を緩和
- 工程短縮を観点に、メガフロート工事で活用中のバッチャープラントを有効活用した構造案 (アッシュクリート※) を採用

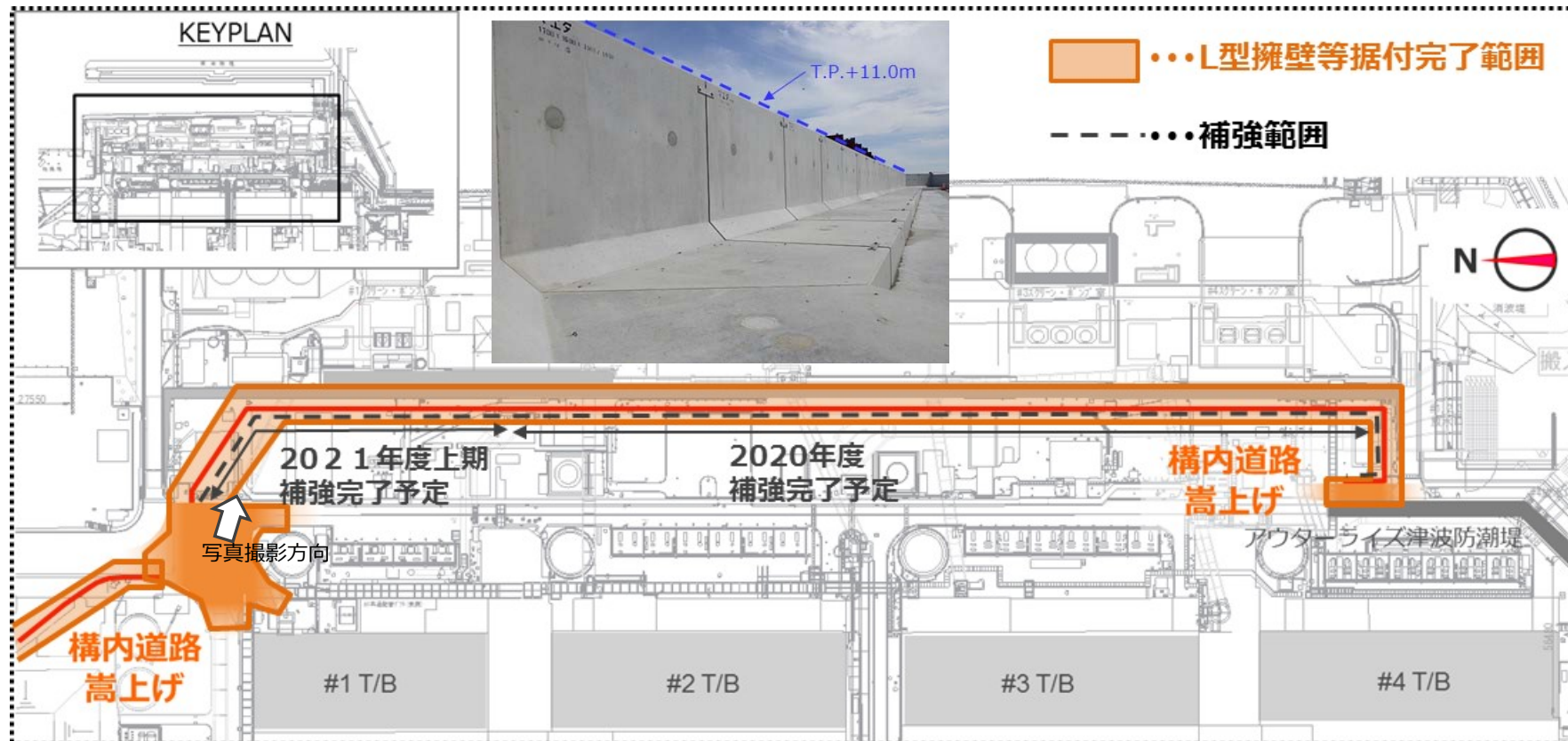


1 - 4号機側 標準断面図

※アッシュクリート: 石炭灰 (JERA広野火力発電所) とセメントを混合させた人工地盤材料

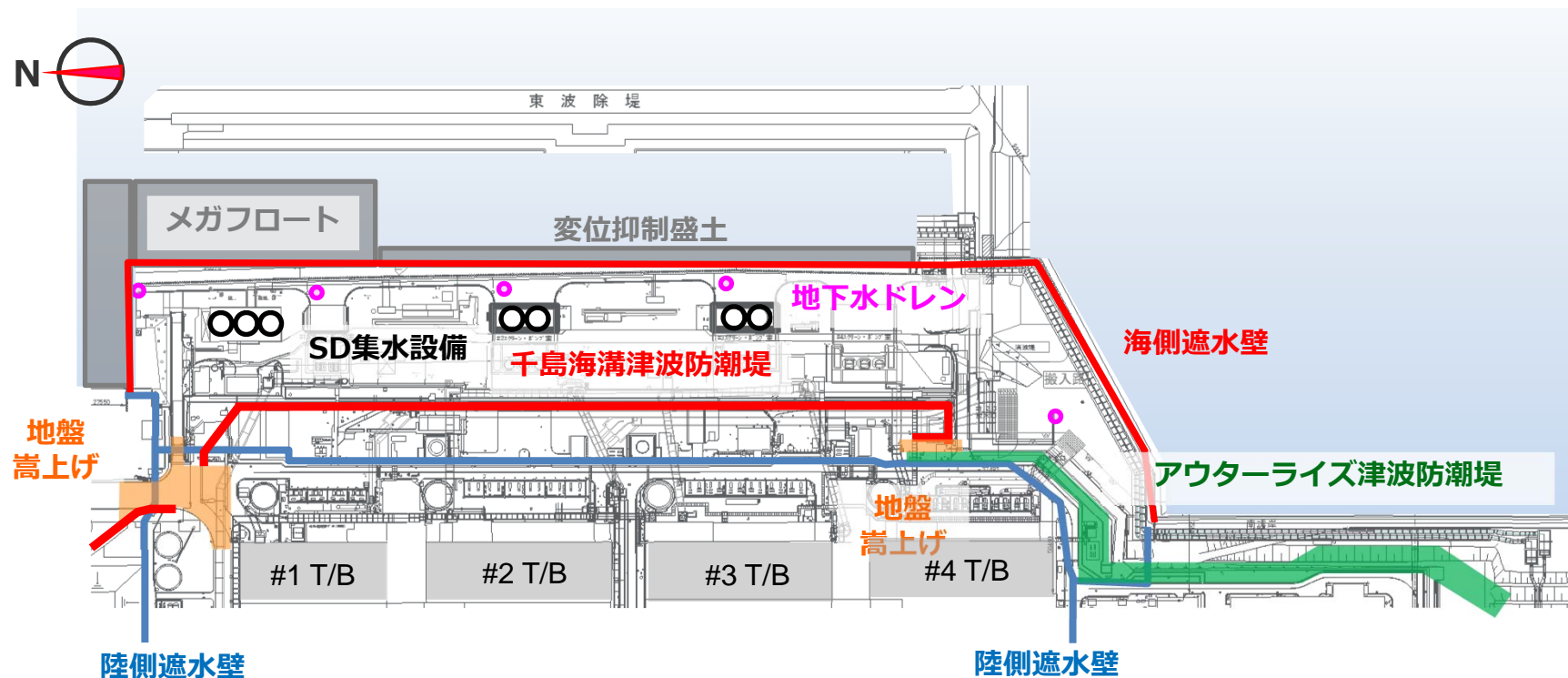
参考3) 千島海溝津波防潮堤工事について

- 切迫性が高いとされている千島海溝地震に伴う津波に対する千島海溝津波防潮堤のL型擁壁の据付け作業は、2020年9月25日に完了し、千島海溝津波に対するリスク対策は完了
- 現在は、日本海溝津波の評価結果を踏まえた補強工事を実施中であり、今年度概ね補強工事は完了する予定



参考4) T.P.2.5m盤設備の津波対策について

- T.P.2.5盤に設置している汚染水対策設備に関しては下記対策を基本として津波対策の検討及び対策工事を実施予定
 - SD集水設備 : 2021～2023年度にかけて計画的に33.5m盤に移転を開始
 - 地下水ドレン : 津波損傷後の機動的対応可能な物品の準備を検討中
 - 陸側遮水壁 : ブライン供給管の遮断弁操作の遠隔化を軸に検討中

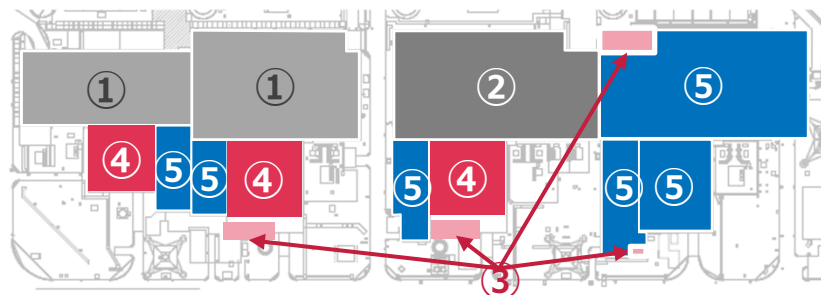


※ 千島海溝津波防潮堤・アウターライズ津波防潮堤は、今後の工事により日本海溝津波防潮堤の一部となる予定

参考5) 建屋開口部閉止工事の進捗状況

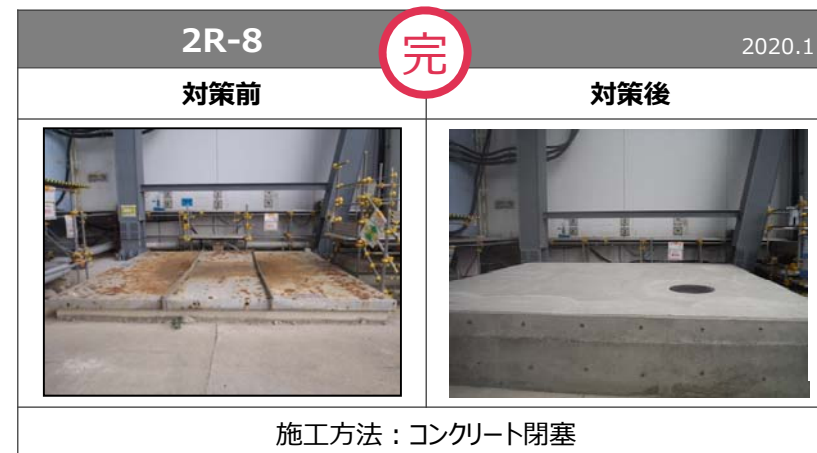
■ 対策完了箇所の増加数 前回2020.9.14時点との比較

区分	建屋	計画 箇所数	完了箇所数		完了 箇所 増加数
			前回	今回	
①	1・2T/B,HTI, PMB,共用プール	40	40	40	0
②	3T/B	27	27	27	0
③	2・3R/B (外部床等)	20	20	20	0
④	1~3R/B (扉)	16	13	16	+3
⑤	1~4Rw/B 4R/B,4T/B	24	3	10	+7
	計	127	103	113	+10



■ 対策完了状況

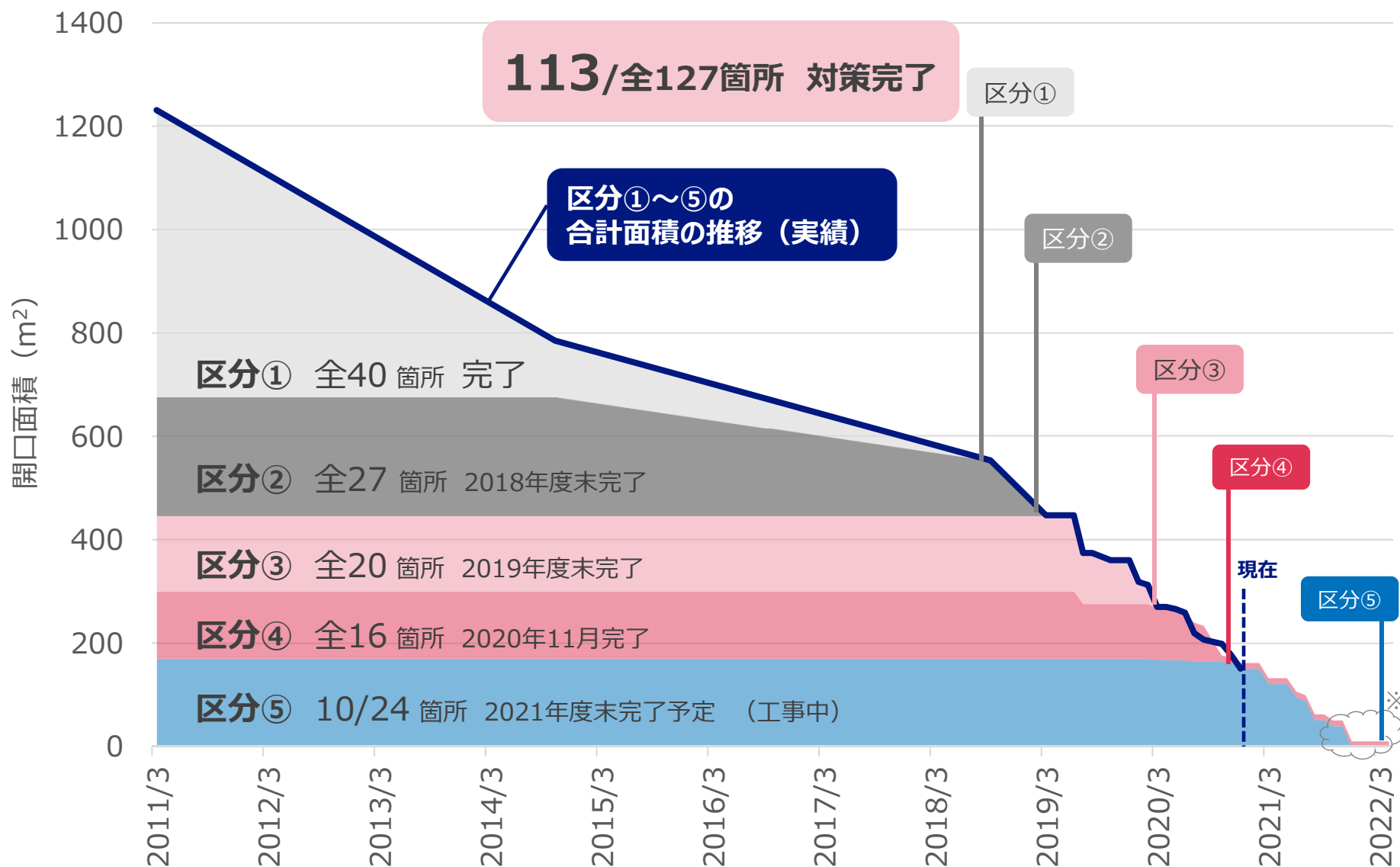
- 区分③ 2R/B外部床



- 区分③ 4T/B外部床



参考5) 建屋開口面積の推移 区分①～⑤合計

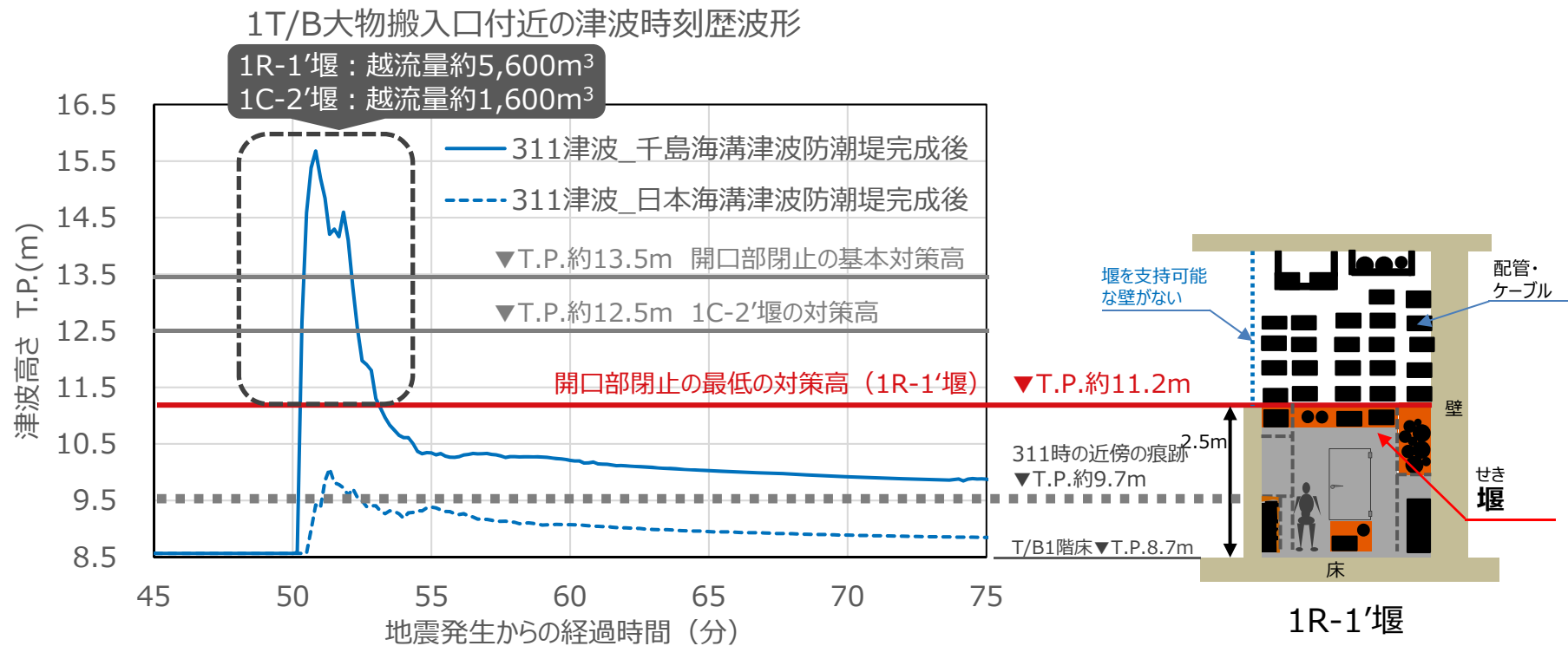


※極力開口面積を低減できるよう工事を進めている。

参考5) 保守的な3.11津波による 流入抑制箇所（堰の設置）の影響評価について

特定原子力施設監視・評価検討会
(第83回) 2020年9月14日

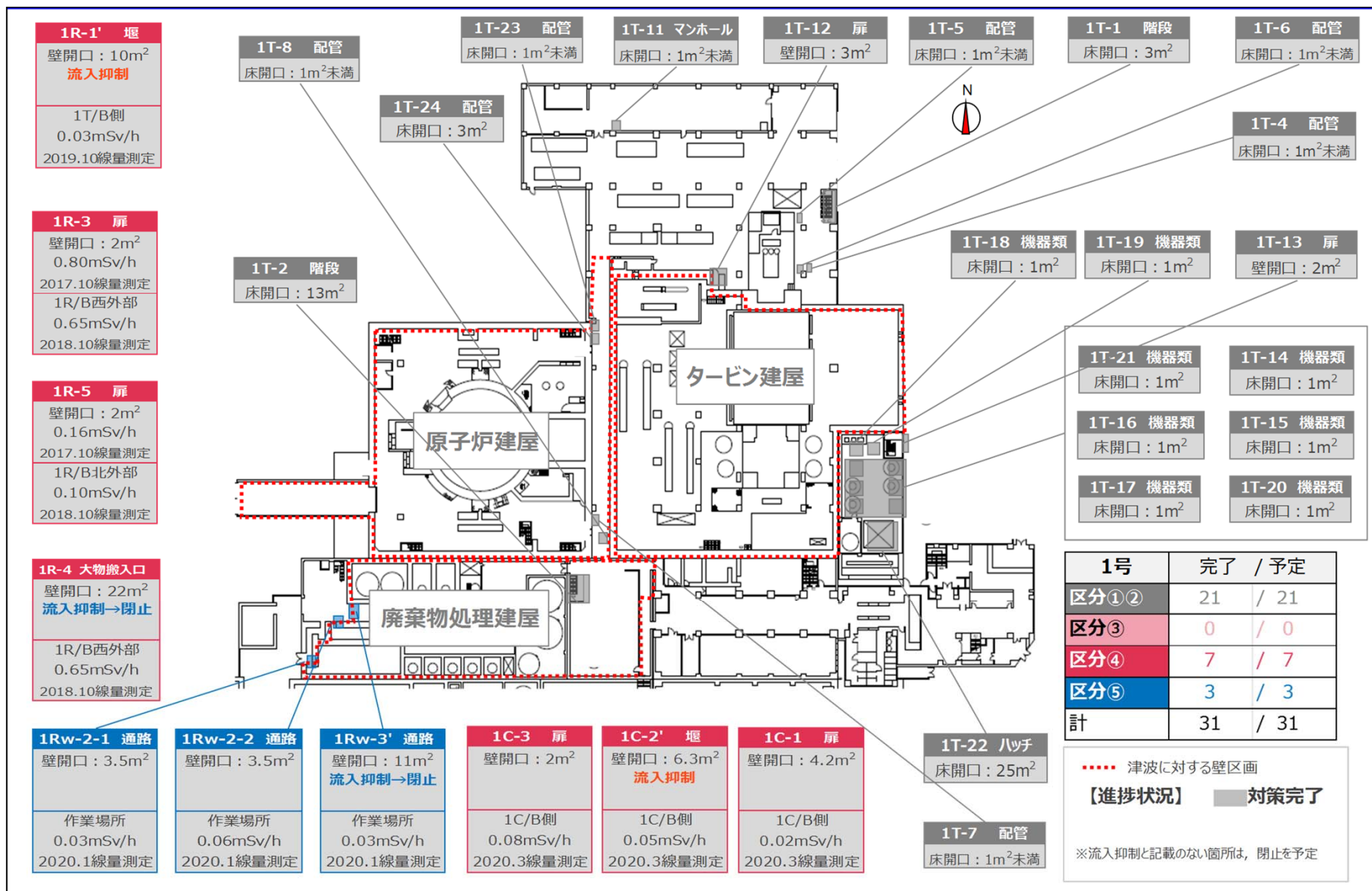
- 建屋開口部閉止は、3.11津波の痕跡高を根拠に（基本対策高T.P.約13.5m）の対策を実施中。閉止困難なため堰での流入抑制を行う箇所についても、近隣の津波痕跡（T/B建屋内でT.P.約9.7m）を上回る高さ（最低T.P.約11.2m）の対策を実施済。
- 一方、最新の沿岸構造物を考慮した保守的な3.11津波解析では、1R-1'堰、1C-2'堰を越流する津波の量は各々約5,600m³、約1,600m³であり、建屋の許容量（建屋地下容積－滞留水量）約6,000m³を超える結果であることから、保守的な3.11津波に対して滞留水の流出リスクは高い。
- ただし、日本海溝津波防潮堤完成以降においては、津波は堰を越流しない見込み（系外流出リスクが大きく低減可能）であり、日本海溝津波防潮堤は計画的に進めていく。



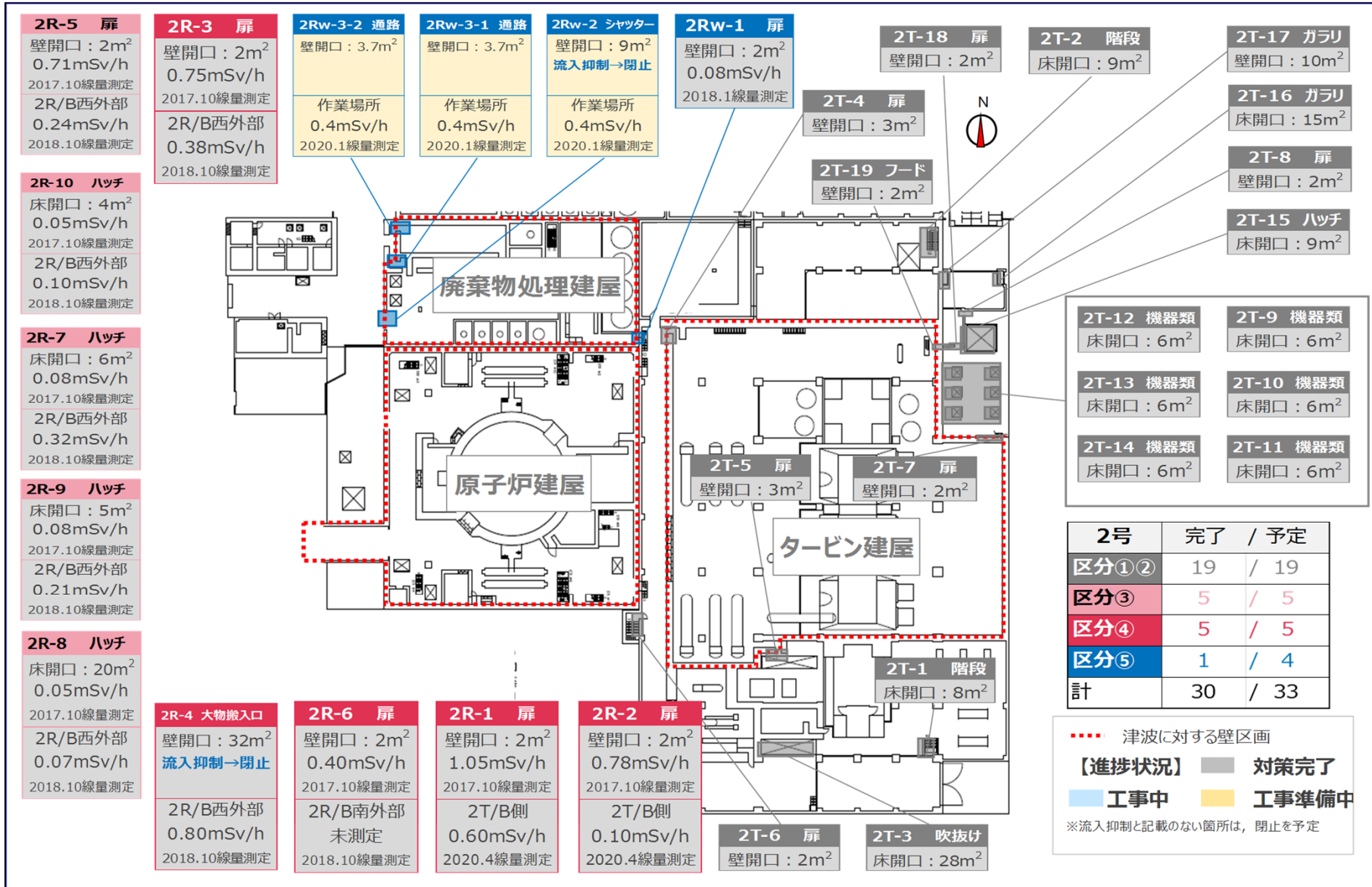
※上記の3.11津波の時刻歴波形は、最新波源情報、最新沿岸構造物データや潮位条件（311当時の潮位（干潮傾向）から朔望平均満潮位へ変更）等を考慮し、3.11当時より厳しい条件で算出した。

※1T/Bの大物搬入口を通過後、建屋内をまわりこんだ後に堰に到達するため、実際の津波は上記よりも低くなると想定される。

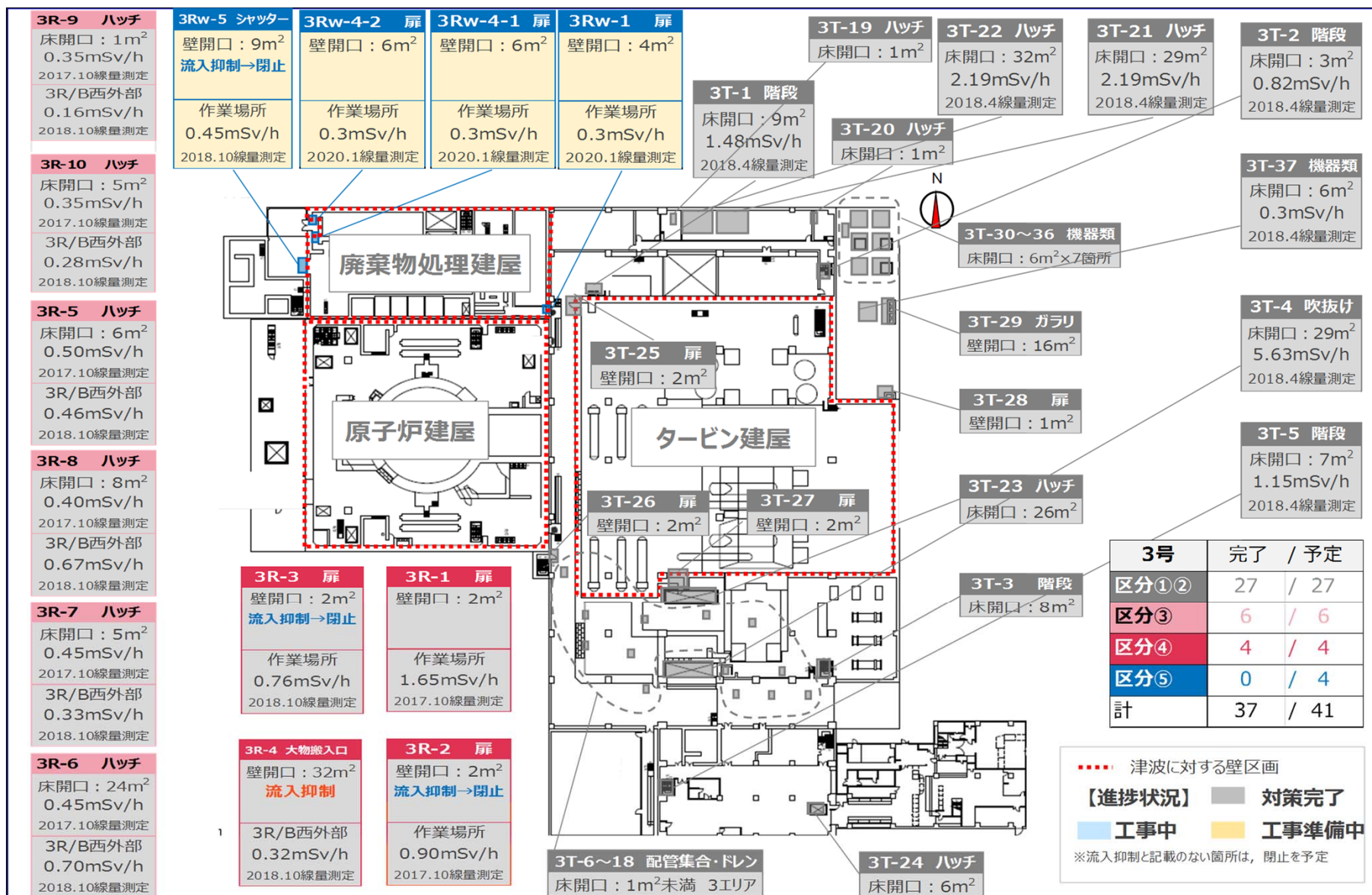
参考5) 1号機の進捗状況 (建屋開口部閉止)



参考5) 2号機の進捗状況 (建屋開口部閉止)



参考5) 3号機の進捗状況 (建屋開口部閉止)



参考5) 4号機の進捗状況 (建屋開口部閉止)

