

汚染水対策スケジュール (1/2)

分野名	活り	作業内容	これまで1ヶ月の動きと今後1ヶ月の予定		7月		8月				9月				10月	11月	備考	
			22	29	5	12	19	26	2	9	16	23	上	中	下	前		後
			現場作業															
中長期課題 汚染水対策分野		【1~4号機滞留水浄化設備】 (実績) ・【1~4号機】建屋滞留水浄化 運用中																【1~4号機】建屋滞留水浄化 運用中
		【既設多核種除去設備】 (実績) ・処理運転 (A・C系統) ・機器点検 (B系統) (予定) ・処理運転 (A・C系統) ・機器点検 (B系統)																A系 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) B系 機器点検・取替 ▼* C系 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)
		【高性能多核種除去設備】 (実績・予定) ・処理運転																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)
		【増設多核種除去設備】 (実績) ・処理運転 (A・B・C系統) (予定) ・処理運転 (A・B・C系統)																A系 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) B系 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) C系 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)
		【サブドレン浄化設備】 (実績) ・処理運転 (予定) ・処理運転 ・サブドレン増強復旧工事 使用前検査																処理運転 サブドレンビット増強復旧 No.30, No.37, No.57復旧 使用前検査
		【第三セシウム吸着装置】 (実績) ・設置エリア整備 ・除染装置関連設備撤去 ・第三セシウム吸着装置設置 ・溶接検査および使用前検査 (予定) ・第三セシウム吸着装置設置 ・溶接検査および使用前検査																第三セシウム吸着装置設置 COLD試験, HOT試験 溶接検査および使用前検査 工程調整中
		(実績・予定) ・山側第三段階凍結 ・未凍結箇所 補助工法																山側凍結(第三段階 2017/8/22~ 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~ 未凍結箇所 補助工法
	(実績・予定) ・汚染の拡散状況把握																モニタリング	
	H4エリアNo. 5タンクからの漏えい対策																2018年2月5日より作業着手し、完了は2018年9月を予定	

汚染水対策スケジュール (2/2)

分野名	活り	作業内容	これまで1ヶ月の動きと今後1ヶ月の予定		7月		8月				9月				10月	11月	備考						
			22	29	5	12	19	26	2	9	16	23	上	中	下	前		後					
汚染水対策分野	中長期課題	処理水受タンク増設	<p>(実績)</p> <ul style="list-style-type: none"> 追加設置検討(タンク配置) H2エリアタンク設置 H4フランジタンクリプレース準備工事(地盤改良、タンク基礎構築) H4北エリアタンク設置 H4南エリアタンク設置 Bフランジタンクリプレース準備工事(タンク解体) H5フランジタンクリプレース準備工事(タンク解体) H6フランジタンクリプレース準備工事(タンク解体) H3フランジタンクリプレース準備工事(タンク解体) <p>(予定)</p> <ul style="list-style-type: none"> 追加設置検討(タンク配置) H2エリアタンク設置 H4フランジタンクリプレース準備工事(地盤改良、タンク基礎構築) H4北エリアタンク設置 H4南エリアタンク設置 Bフランジタンクリプレース準備工事(タンク解体) H5フランジタンクリプレース準備工事(タンク解体) H6フランジタンクリプレース準備工事(タンク解体) H3フランジタンクリプレース準備工事(タンク解体) G1南エリアタンク設置 H5エリアタンク設置 H6(1)エリアタンク設置 	設計検討	タンク追加設置設計																		
				現場作業	H2エリアタンク設置後の基礎塗装工事		▼最終検査		H4フランジタンクリプレース準備(地盤改良、タンク基礎構築)										2016年9月7日付 一部使用承認(44基) (原規規発第1609075号) ・使用前検査終了(44/44基)				
				現場作業	H4北エリアタンク設置				H4南エリアタンク設置										2017年6月22日 H4北エリアタンク設置について実施計画認可(原規規発第1706224号) ・使用前検査終了(32/35基)				
				現場作業	▼(3,400m3)(3基)				▼(5,700m3)(5基)										2017年10月30日 H4南エリアタンク設置について実施計画認可(原規規発第1710307号) 1,060m3(13基) / 1,140m3(38基) 2017年12月28日 一部使用承認 (原規規発第1712284号) ・使用前検査終了(38/51基)				
				現場作業	Bフランジタンクリプレース準備(タンク解体)														2016年9月15日 BエリアにおけるRO濃縮水貯槽の撤去等について 実施計画変更認可(原規規発第1812083号)				
				現場作業	H5フランジタンクリプレース準備(タンク解体)														2016年9月15日 H5エリアにおけるRO濃縮水貯槽の撤去等について 実施計画変更認可(原規規発第1812083号)				
				現場作業	H6フランジタンクリプレース準備(タンク解体)														2016年9月15日 H6エリアにおけるRO濃縮水貯槽の撤去等について 実施計画変更認可(原規規発第1812083号)				
				現場作業	H3フランジタンクリプレース準備(タンク解体)														2016年9月15日 H3エリアにおけるRO濃縮水貯槽の撤去等について 実施計画変更認可(原規規発第1812083号)				
				現場作業	G1南エリアタンク設置														2018年2月20日 G1南エリアタンク設置について実施計画認可(原規規発第1802205号) 1,160m3(8基) / 1,330m3(15基) 2018年3月29日 一部使用承認 ・使用前検査終了(23/23基)				
				現場作業	H5エリアタンク設置								▼(4,800m3)(4基)		▼(3,600m3)(3基)		▼(4,800m3)(4基)				2018年5月31日 H5、H6(1)エリアタンク設置について実施計画認可(原規規発第1805317号) H5エリア1,200m3(32基) H6(1)エリア1,200m3(11基) ・H6(1)使用前検査終了(11/11基) 2018年8月23日 一部使用承認		
				現場作業	H6(1)エリアタンク設置								▼(10,800m3)(9基)										
				現場作業	2.5m盤の地下水移送		<p>(予定・実績)</p> <ul style="list-style-type: none"> 地下水移送(1-2号取水口間)(2-3号取水口間)(3-4号取水口間) <p>(実績)</p> <ul style="list-style-type: none"> <3号機T/B屋根> 対策工法検討中 		地下水移送(1-2号機取水口間、2-3号機取水口間、3-4号機取水口間)														3号T/B屋根対策について工法検討中
				現場作業																	4号機海側:2017年10月完了 3号機海側:~2018年7月12日完了 1、2号機海側ヤード:2018年8月~2019年1月 その他海側エリア:工程検討中		
				現場作業																	1~4号機周辺フェーシング 1、2号機海側ヤードエリア(路盤舗装等)		

大雨時における建屋流入量抑制対策の現状

2018年9月6日

TEPCO

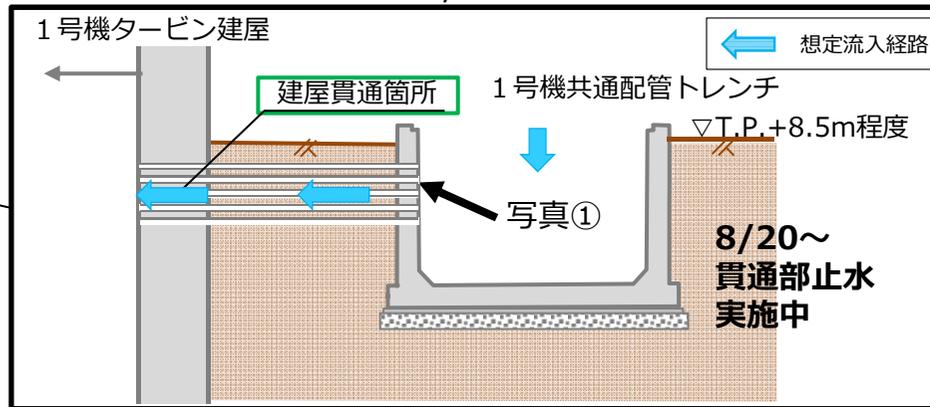
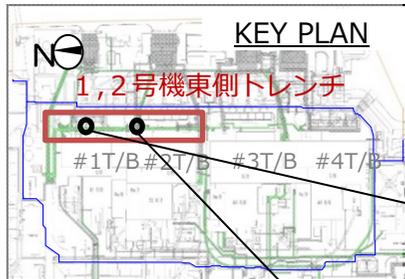
東京電力ホールディングス株式会社

流入抑制対策の進捗状況（1/2号機タービン建屋近傍トレンチ）

- 1, 2号機東側に位置するトレンチのうち、1号機共通配管トレンチ内の貫通箇所、2号機取水電源ケーブルトレンチ内部の貫通箇所の止水・内部充填等を実施。7/13に着手し、8/6に2号機取水電源ケーブルトレンチMH開口部まで充填が完了した。1号機共通配管トレンチ内の貫通箇所の止水は、安全確保のため施工方法を変更し、9月下旬完了予定。

【建屋貫通箇所断面図；1号機共通配管トレンチ】

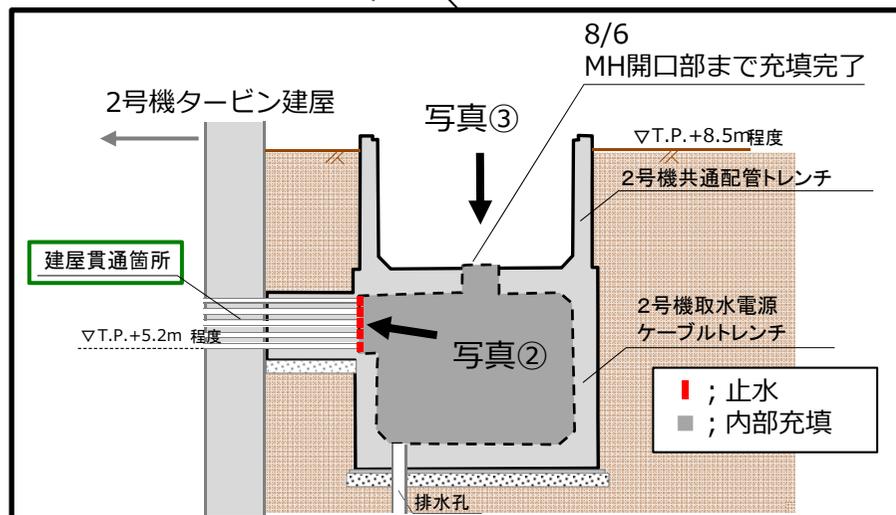
【写真①】



1号機共通配管トレンチ貫通箇所

【建屋貫通箇所断面図；2号機取水電源ケーブルトレンチ】

【写真③】



【写真②】

2号機取水電源ケーブルトレンチ貫通箇所
止水状況



1号機共通配管トレンチ内貫通箇所止水施工の方法の変更について

- 雨水の流入経路として想定されている2号機取水電源ケーブルダクトの貫通箇所の止水・内部充填は8/6に完了。
- 8月下旬からは、1号機共通配管トレンチ内の貫通箇所5か所の止水施工を実施、8/23までに4か所の止水施工が完了。
- 残りの貫通箇所は、8条×5段のケーブル管路の貫通箇所1か所で、8/24最下段の施工が終わった段階で現地確認を行ったところ、鋼製架台、ケーブル管路の腐食が激しく、作業の進捗に伴い、鋼製部材が落下する可能性があり、作業安全が確保できない状況であることが分かった。
- 作業安全確保のため、以下のとおり施工方法を変更した。
 - (当初) ケーブル管路直下に簡易的な足場を設置し、下段から上段へ順に止水施工 (8月末完了予定)
 - (変更) ケーブル管路脇に作業床を設置し、上段から下段へ順に止水施工 (9月下旬完了予定)
(鋼製架台、ケーブル管路等の撤去含む)



1号機共通配管トレンチ内 貫通箇所の状況

【参考】2018年8月 台風13号

1,2号機

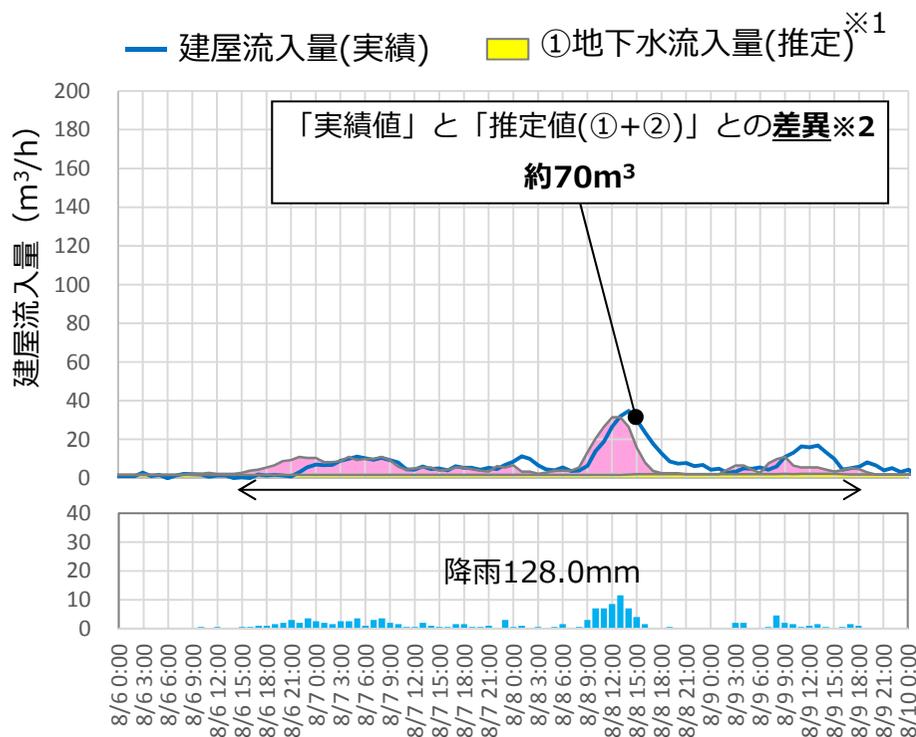
「実績値」と「推定値(①+②)」は概ね対応している。

3,4号機

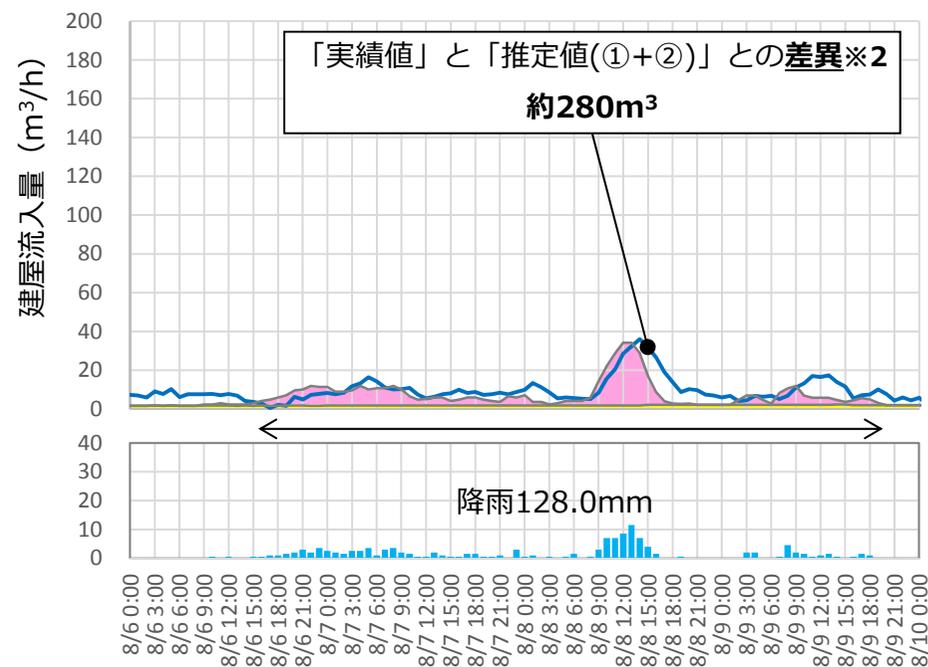
「実績値」が「推定値(①+②)」よりやや多い。
流入量のピークは概ね対応している。

※1:

①地下水流入量(推定)は、1,2号機-3,4号機それぞれ1~4号機全体の1/2として概略計算した。(以降同じ)



1,2号機 建屋流入量

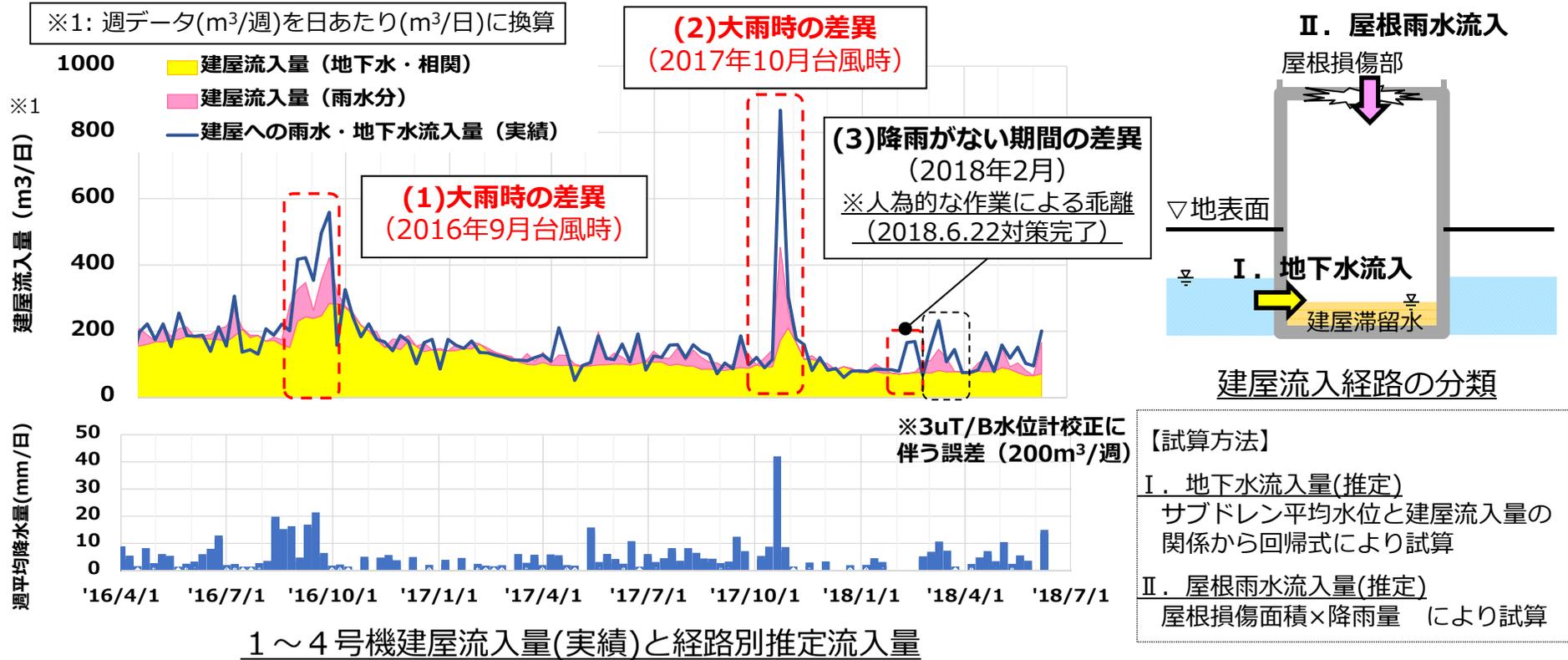


3,4号機 建屋流入量

※2: 集計期間8/5 15:00 ~ 8/9 18:00で、「実績値」と「推定値(①+②)」との差分を累積加算した。

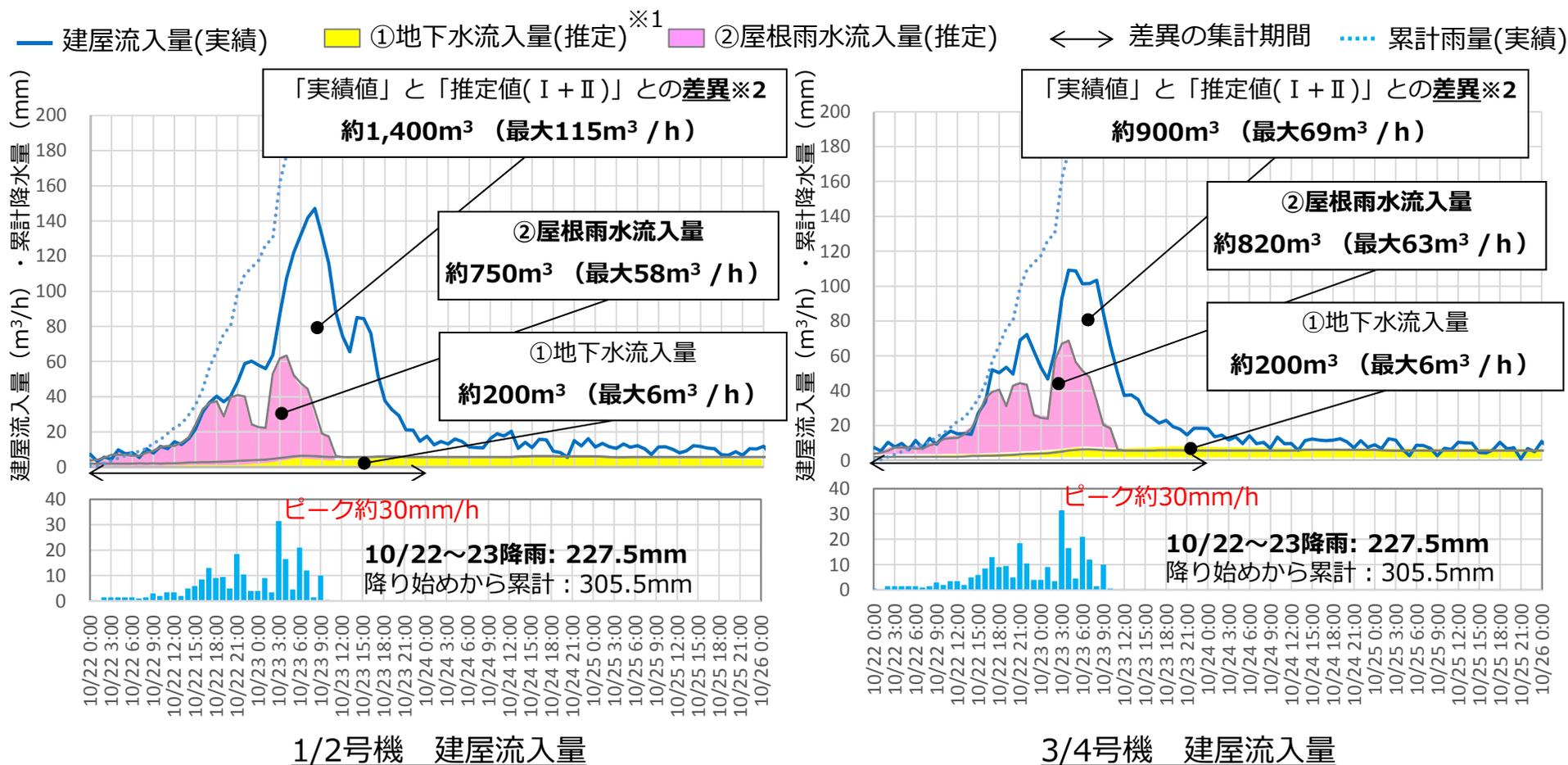
【参考】 2017年度までの一時的な建屋流入量の増加について

- 建屋流入量の「実績値」(青線)と「推定値(I. 地下水流入量(黄色) + II. 屋根雨水流入量(ピンク))」を比較すると台風等大雨時に差異が確認される。



【参考】2017年10月台風時の分析

- 2017年10月台風のうち、降雨期間中の10/22~10/23の「実績値」と「推定値」において、建屋流入の総量の差異は、1/2号機が約1,400m³、3/4号機が約900m³となっている。



※1: I. 地下水流入量(推定)は、1,2号機-3,4号機それぞれ1~4号機全体の1/2として概略計算した。(以降同じ)

※2: 集計期間10/22 0:00 ~ 10/24 0:00で、「実績値」と「推定値 (I + II)」との差分を累積加算した。

【参考】建屋流入量の想定値と実績値の乖離要因

- 2017年10月の台風後の調査・工事・分析により、建屋流入量の推定値と実績値が大きく乖離した主な要因としては、現時点では以下を想定している。

	想定要因	概要	想定流入量(上段) /想定面積(下段)	対策状況	
①	1号機T/B建屋近傍トレンチを介した建屋への直接流入	建屋近傍の地盤へ排水している1/2uT/Bの屋根雨水が、大雨時に急増したことで地盤浸透前に建屋近傍トレンチへ流入し、建屋貫通部を通じて建屋へ流入	最大約1,500m³ /約6,700m ² (1/2uT/B上屋の屋根面積)	実施中 (9月下旬完了予定)	1/2号建屋
②	2uR/Bの屋根雨水の流入	2uR/Bのルーフドレンの損傷からR/Bの屋根雨水が建屋に流入	最大約400m³ /約1,600m ² (2uR/B上屋の屋根面積)	7/12対策完了 効果確認中	
③	3uT/B屋根雨水の流入	通常時は排水できている3uT/Bのルーフドレンにおいて、大雨時に排水しきれず、3uT/B屋根の破損部から建屋へ流入	最大約700m³ /約3,200m ² (3uT/B上屋の屋根面積)	準備工事 着手予定 (10月)	3/4号建屋

- 2017.10.22~23の降雨（227.5mm）における建屋流入量の推定値と実績値の差異は1 - 4号機で約2,300m³（1/2号建屋：約1,400m³、3/4号建屋：約900m³）。

対して、建屋流入量の推定値と実績値が大きく乖離した主な要因より流入量として可能性のある最大値は約2,600m³（1/2号建屋：約1,900m³、3/4号建屋：約700m³）である。

これは差異を上回るものであり、上記要因が大部分を占めていると考えている。

建屋滞留水処理の進捗状況について (1,2号機間の連通部の切り離し)

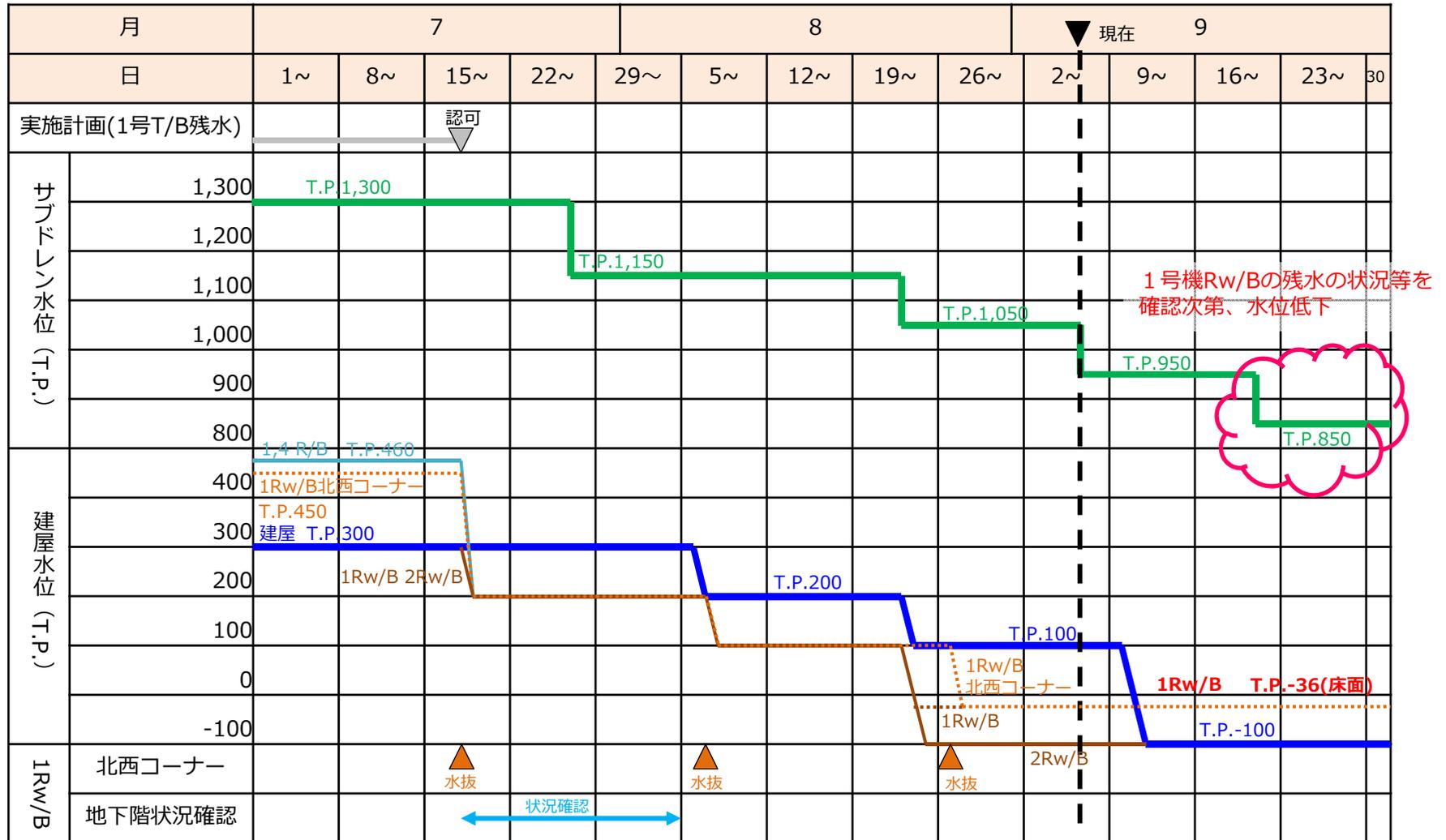
2018年 9月 6日

東京電力ホールディングス株式会社

TEPCO

今後の建屋水位低下計画

- 2018年内の1,2号機間の連通部の切り離しに向けて、建屋水位を低下中。
- 今後、更に建屋水位を順次低下させ、9月中に1,2号機間の連通部の切り離し完了の見通し※。



※中長期ロードマップにおけるマイルストーン「1,2号機間及び3,4号機間の連通部の切り離し（2018年度）」達成の見通し。
 なお、3,4号機間の連通部は2017年12月の建屋水位低下時（2~4号機T/B最下階中間部露出時）に切り離しを達成済み。

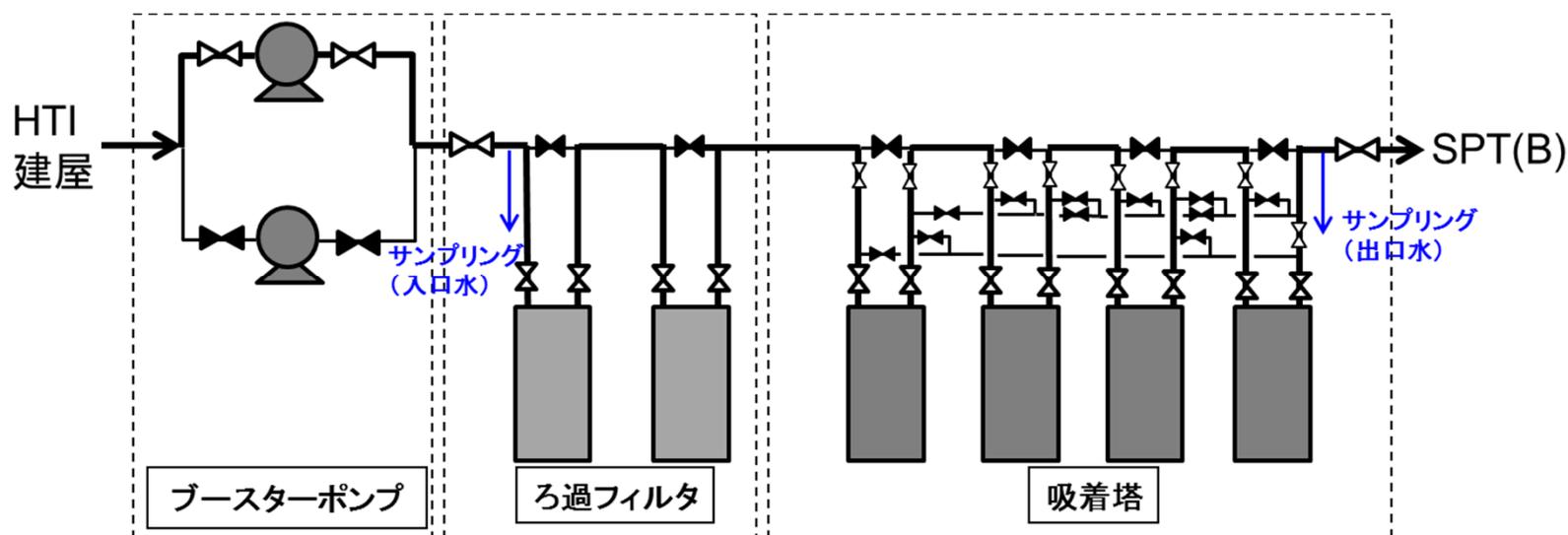
第三セシウム吸着装置設置の進捗状況について

2018.9.6

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

- 第三セシウム吸着装置については2018年5月に現地据付を完了し、6月にCOLD試験を実施、7月からHOT試験を実施中。
- 7月31日の性能試験（社内試験）のうち運転性能検査を実施し、Cs-137の放射性物質濃度の低減に関する使用前検査の判定基準を満足していないことを確認した。
- 使用前検査の判定基準を満足していない原因として、吸着塔内への気泡の混入、微粉吸着材の混入等が考えられたことから、逆洗運転を行うなどの対策を実施した。
- 上記対策により使用前検査の判定基準は満足したものの、想定していた除染係数（セシウム吸着装置・第二セシウム吸着装置の実績）に満たないため、追加対策を実施中。



第三セシウム吸着装置の性能検査(運転性能検査)について

- 運転性能検査の判定基準および確認結果
 - 実施計画に記載された容量 (25m³/h) を通水することができること。
 - 25.0m³/h で通水
 - 異音、異臭、異常振動、漏えい等がないこと。
 - 異音、異臭、異常振動、漏えい等 なし。
 - 系統出口水の放射性物質濃度 (Cs-134, Cs-137) が10²Bq/ccオーダー以下を満足すること。
 - Sr-90 については、放射性物質濃度が低減されていること。
 - 以下のとおり。(7/31の結果の他, 他水源の結果も含む)

		Sr90	Cs134	Cs137
7/31 水源@高温焼却炉建屋 (M402運転)	入口	1.6×10 ⁴	1.1×10 ⁴	1.1×10 ⁵
	出口	1.4×10 ¹	1.2×10 ²	<u>1.2×10³</u>
7/26 水源@プロセス主建屋 (M302運転)	入口	1.6×10 ⁴	9.1×10 ³	9.4×10 ⁴
	出口	1.7×10 ⁰	1.8×10 ¹	1.7×10 ²
7/28 水源@タービン建屋 (M42運転)	入口	2.2×10 ⁴	1.9×10 ⁴	1.9×10 ⁵
	出口	1.2×10 ⁰	1.5×10 ¹	1.5×10 ²
単位 : Bq/cc				

推定原因に対する確認結果

■ 性能を満足しないことに対する原因について、ステップ毎に確認

□ STEP1 推定原因の確認結果

① 吸着塔内への気泡の混入

⇒ 試運転中の試験により吸着塔内へ気泡が混入し吸着有効面積の減少により吸着性能が低下するため、工場出荷時の差圧と同等程度に低下するまで吸着塔の逆洗運転を実施。逆洗運転により流体の白濁がなくなり差圧も低下したことから、残留している気泡が取り除かれたと考えられる。

② 微粉吸着材の混入

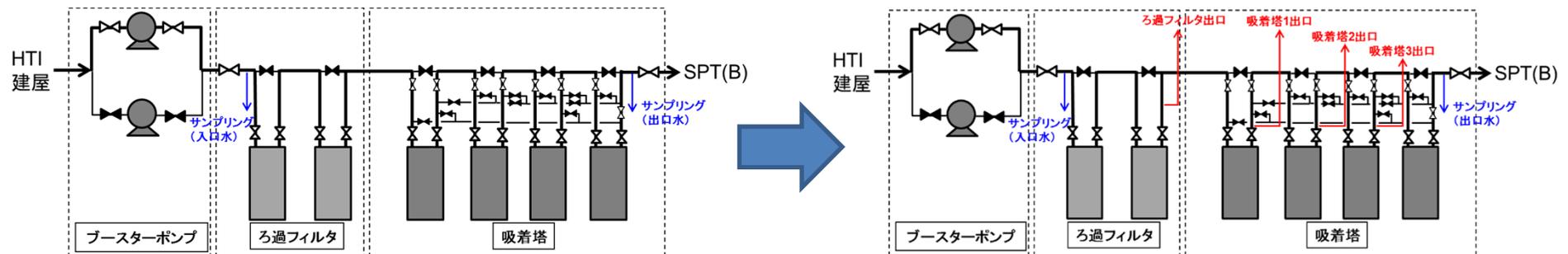
⇒ 各吸着塔の出口から微粉吸着材が流出し出口水の放射能が高く検出される。試料をフィルタによりろ過し分析した結果、放射性物質濃度が半分程度まで減少していたことから若干の寄与があると考えられる。①と同様に逆洗運転により差圧が低減したことから、微粉吸着材が取り除かれたと考えられる。

③ その他 弁のシートパス等の機械設備による影響、電気・計装系統による影響

⇒ 通水試験において、弁の開閉及び電気・計装系統の作動確認を実施し、適切な動作を示していたことから影響はないと考えられる。

* 推定原因確認時のサンプリング箇所を追加

⇒ サンプリング箇所を2箇所（装置入口+出口）から6箇所（装置入口+吸着塔1,2,3出口+装置出口）へ増加させて各塔毎のサンプリングを実施した。



推定原因に対する確認結果



- 分析結果
 - STEP1の対策実施後の試運転時における放射性物質濃度の分析結果から、以下を確認
 - 逆洗運転後の通水により、逆洗前より出口放射能濃度が低下
 - 吸着塔 1 塔目の除去性能が比較的高く、後段の吸着塔ほど性能が低下
 - 各吸着塔出口水のCs134、Cs137濃度が、ろ過前後で変化

		Sr90		Cs134		Cs137	
		8/23	7/31	8/23	7/31	8/23	7/31
水源@高温焼却炉建屋 (M402運転)	装置入口	1.8×10^4	1.6×10^4	1.4×10^4	1.1×10^4	1.4×10^5	1.1×10^5
	フィルタ出口	1.8×10^4	-	1.2×10^4	-	1.3×10^5	-
	吸着塔1出口	2.9×10^1	-	1.7×10^2 (1.7×10^1)	-	1.8×10^3 (1.8×10^2)	-
	吸着塔2出口	8.1×10^0	-	3.5×10^1 (7.4×10^0)	-	3.6×10^2 (7.3×10^1)	-
	吸着塔3出口	4.3×10^0	-	2.6×10^1 (9.8×10^0)	-	2.7×10^2 (1.0×10^2)	-
	装置出口	3.5×10^0	1.3×10^1	1.9×10^1 (7.3×10^0)	1.2×10^2	<u>2.0×10^2</u> (7.5×10^1)	<u>1.2×10^3</u>

単位：Bq/cc

※：下段カッコ内のデータは、0.45μmのフィルタでろ過したろ液の放射能濃度

□ STEP2 STEP1のサンプリング結果に基づいて化学的な原因を確認

① 吸着材への通水により水質がアルカリに傾くことによるCs除去性能低下

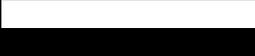
- ⇒ 初期通水時は、吸着材の特性によりpHが上昇するが、通水するにしたがって中性に戻る。通水時のpHが高めであると吸着材におけるCs除去性能は定性的に低下する傾向がある。
- ⇒ これまで(7/20,7/26,7/28,7/31)の通水において、入口水に対してすべての出口水のpHが高め(9~9.5)に検出されていることから、以下の確認を実施する。
 - 吸着材からの溶出が無くなるまで第三セシウム吸着装置に通水(700m³程度)し、入口水と同程度までpHを低下させることにより吸着材のCs除去性能が向上するかを確認する。
 - この通水時の運転流路としては、プロセス主建屋を水源※とし第三セシウム吸着装置へ通水する。

※ 選定理由：不純物等の吸着塔に対する阻害要因が少なく、安定した水量を確保できるため。

② 微粉吸着材の影響, ③ 吸着妨害成分の含有, ④ 界面活性剤等の吸着材への付着等

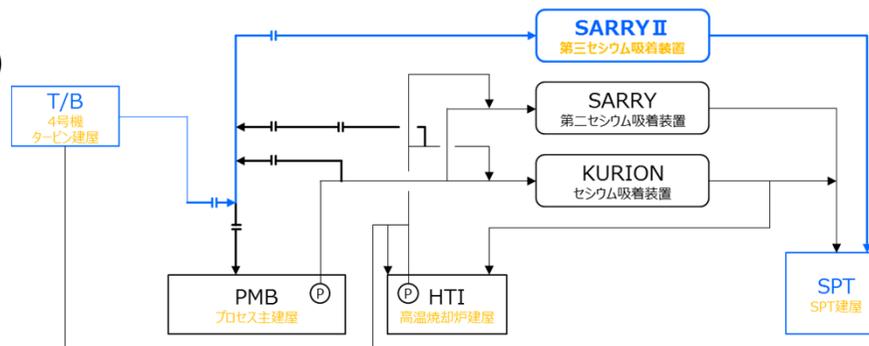
今後のスケジュール

- 今後のスケジュールを以下に示す。

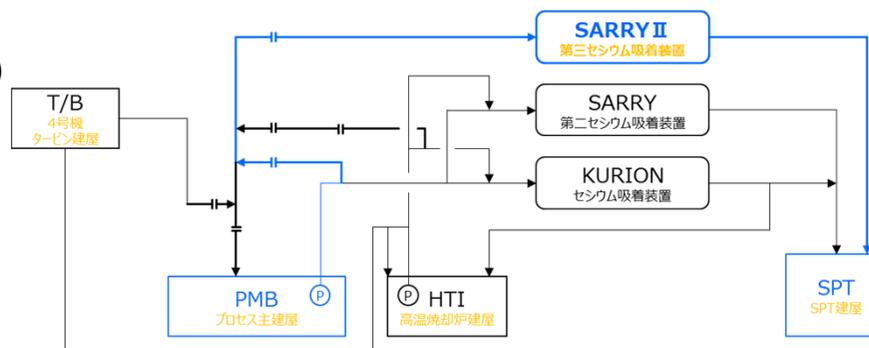
	2018年			
	9月	10月	11月	12月
第三セシウム 吸着装置	 STEP2（通水試験）対策実施，サンプリング水分析	 各運転モードによる試運転，サンプリング水分析	▼ 規制庁による運転性能検査（現場立会） ▼ 規制庁による運転性能検査（記録確認）	▼ 使用前検査終了証受領（予定）

【参考】各水源からの通水流路について

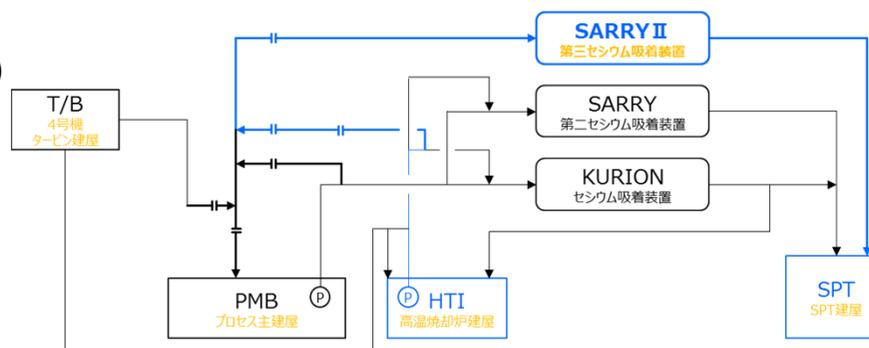
- 各水源からの通水流路は以下のとおり。
M42 (タービン建屋等から
第三セシウム吸着装置(~SPT建屋)への移送)
(水源@タービン建屋)



- M302 (プロセス主建屋から
第三セシウム吸着装置(~SPT建屋)への移送)
(水源@プロセス主建屋)



- M402 (高温焼却炉建屋から
第三セシウム吸着装置(~SPT建屋)への移送)
(水源@高温焼却炉建屋)



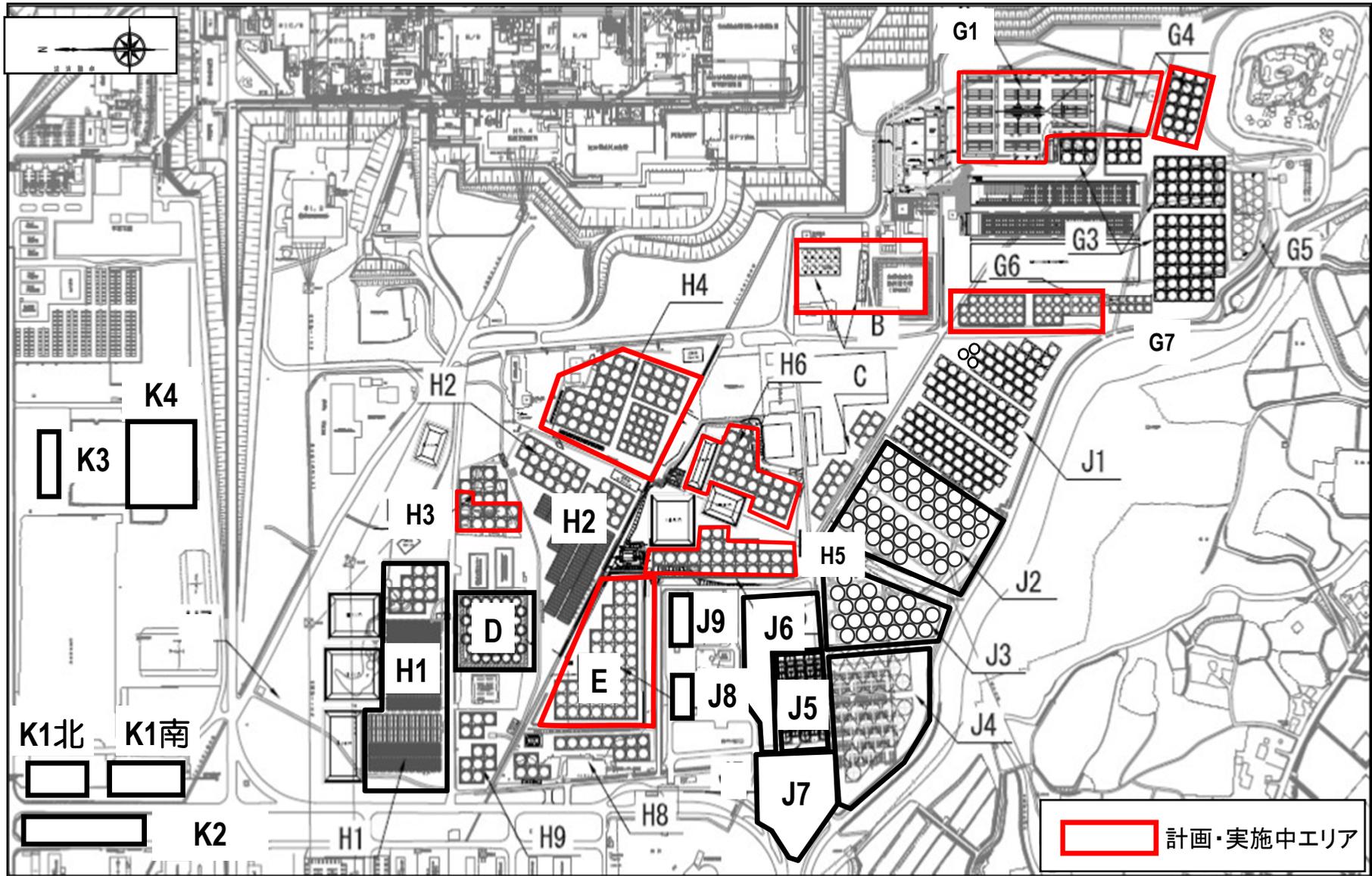
タンク建設進捗状況

2018年9月6日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

1. タンクエリア図



2-1. タンク工程



		2017年度												2018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	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
H4エリア 完成型	2月20日進捗見込(概略)	残水・撤去												地盤改良・基礎設置											
	既設除却	タンク												タンク											
	基数	4	9	10	10	8	4						7	5	10	8			8						3
	既設除却	4	9	10	10	8	4						7	5	10	8			8						3
Cエリア 現地溶接型	12月8日進捗見込(概略)													残水・撤去											
	既設除却																								
	基数																								
	既設除却																								
Bフランジタンクエリア 完成型	2月20日進捗見込(概略)	残水・撤去												地盤改良・基礎設置											
	既設除却	タンク												タンク											
	基数	▲20																							
	既設除却	▲20																							
H3フランジタンクエリア 現地溶接型	2月20日進捗見込(概略)	残水・撤去												地盤改良・基礎設置											
	既設除却	タンク												タンク											
	基数	▲20																							
	既設除却	▲20																							
H5,6フランジタンクエリア 現地溶接型	2月20日進捗見込(概略)	残水・撤去												地盤改良・基礎設置											
	既設除却	タンク												タンク											
	基数	▲20																							
	既設除却	▲20																							
G6フランジタンクエリア 完成型	2月20日進捗見込(概略)	残水・撤去												地盤改良・基礎設置											
	既設除却	タンク												タンク											
	基数	▲18																							
	既設除却	▲18																							
Q1タンクエリア 現地溶接型	2月20日進捗見込(概略)	地盤改良・基礎設置												残水・撤去											
	既設除却	タンク												タンク											
	基数	▲72																							
	既設除却	▲72																							
Q4タンクエリア 現地溶接型	10月10日進捗見込(概略)	残水・撤去												地盤改良・基礎設置											
	既設除却	タンク												タンク											
	基数	▲17																							
	既設除却	▲17																							
Eタンクエリア 現地溶接型	2月20日進捗見込(概略)	残水・撤去												残水・撤去											
	既設除却	タンク												タンク											
	基数	▲17																							
	既設除却	▲17																							

単位：千m³ 2

2-2. タンク工程（容量）

タンクリプレースによる建設計画容量は以下の通り。タンク建設の目標として、過去の実績等を基に当面の間、目標値：約500m³/日として設定する。

単位：千m³

タンク リプ レース 計画	2017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	合計
	12.0	16.8	21.8	18.4	18.4	16.8	12.0	11.2	10.4	2.6	2.6	7.9	376.4 *1
	2018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	
	4.8	10.5	23.7	13.9	3.6	1.4	11.6	22.4	27.0	12.6	15.9	13.5	

	総容量	1日当たりの平均容量
2016.11～2020.12 タンク建設目標値 (2016.11～2017.3 の建設実績値 約6.2万m ³)	約550,000m ³	約500m ³ /日*2 (フランジタンク水抜きまで)
2017.4～2018.8 タンク建設実績値	約207,400m ³	約400m ³ /日
2017.4～2019.3 タンク建設実績・計画値*3	約311,800m ³	約430m ³ /日

*1 合計「376.4千m³」は、2019年4月以降の「64.6千m³」を含む。

*2 目標値の約500m³/日は、月単位の目標ではなく、年単位で評価。フランジタンクの水抜き後は地下水流入量の低減に合わせ再設定していく。

*3 建設計画は目標値の達成に向けて適宜現地の状況等に応じて見直しを図りながら実施する。

2-3. タンク建設進捗状況

エリア	全体状況
H4	2016/1/21 フランジタンクの解体作業着手（2015/12/14フランジタンク解体認可）。2017/5/26フランジタンク全56基撤去完了。基礎コンクリート撤去、汚染土壌撤去、地盤改良・基礎構築ならびにタンク設置中。同一エリアにおいて、リプレイス効率化による拡張可能な範囲のタンク増容量を反映。（+約43,000m ³ 予定）
B	2017/1/30フランジタンクの解体作業着手。2017/9/11フランジタンク全20基撤去完了。外周堰等撤去した範囲よりタンク基礎を構築中。
E	フランジタンクの解体作業着手予定（準備作業含む）。
H3	2017/5/29フランジタンクの解体作業着手。2017/9/5フランジタンク全11基撤去完了。タンク基礎の切削を完了し、タンク基礎構築完了。2018/6/22よりタンク設置作業開始。
H5, H6	2017/1/23 H5エリアフランジタンクの解体作業着手。 2017/3/28 地下貯水槽No.5（H6北の北側）撤去作業着手。 2017/6/26 地下貯水槽No.5撤去完了。 2017/9/11 H6エリアフランジタンクの解体作業着手。 2018/2/16 H6北エリアフランジタンクの解体作業着手。 2018/3/15 H5北エリアフランジタンクの解体作業着手。 2018/4/5 H5エリアタンク設置作業着手。 2018/6/28 H5, H5北フランジタンク解体完了。
G6	2017/11/20 フランジタンクの解体作業着手。 2018/7/12 フランジタンク解体完了。
G1	鋼製横置きタンク撤去中（覆土撤去含む）。 鋼製横置きタンク RO処理水 処理実施中。
G4	フランジタンクの解体作業着手（準備作業含む）。

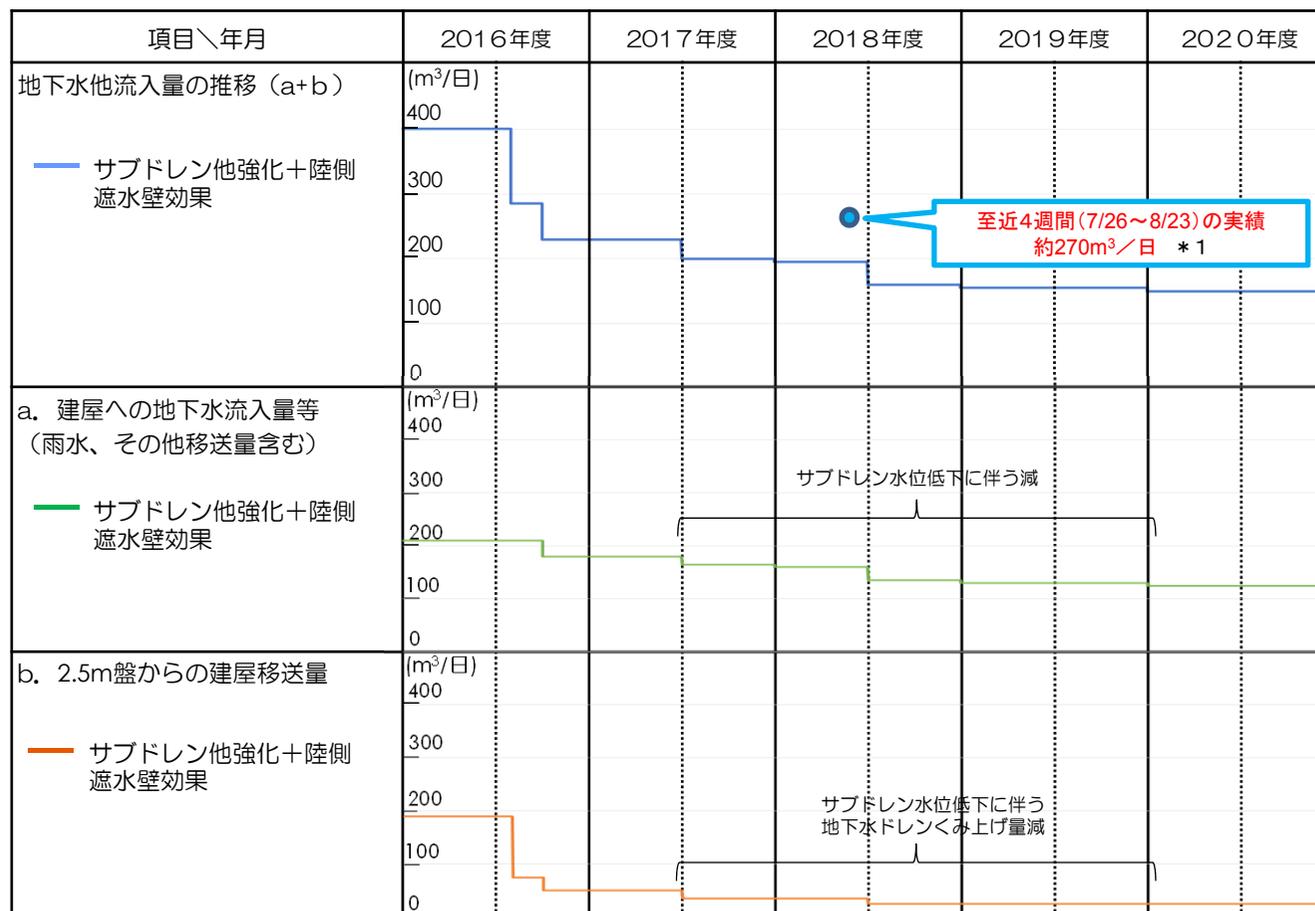
2-4. 実施計画申請関係

エリア	申請状況
B	タンク解体分：2016/12/8 実施計画変更認可、 リプレースタンク44基分：2018/2/28 実施計画変更申請、2018/6/28 実施計画変更認可
E	タンク解体分：2018/3/16 実施計画変更申請、 2018/8/27 実施計画補正申請
H3	タンク解体分：2016/12/8 実施計画変更認可 リプレースタンク10基分：2018/4/25 実施計画変更申請、2018/7/17 実施計画補正申請 2018/8/23 実施計画変更認可
H5, H6	H5エリア, H6エリア タンク解体分：2016/12/8 実施計画変更認可 地下貯水槽No.5撤去分：2017/3/17 実施計画変更認可 H5北エリア, H6北エリア タンク解体分：2018/2/14 実施計画変更認可 H5エリア, H6(I)エリア リプレースタンク43基分：2018/1/23 実施計画変更申請 2018/5/31 実施計画変更認可 H6(II)リプレースタンク24基分：2018/4/25 実施計画変更申請、2018/7/17 実施計画補正申請 2018/8/23 実施計画変更認可
G6	タンク解体分：2017/3/24 実施計画変更申請、2017/10/25 実施計画補正申請、 2017/10/30 実施計画変更認可 リプレースタンク38基分：2018/7/20 実施計画変更申請
G1	モバイル型ストロンチウム除去装置、ブルータンク移設分：2017/3/17 実施計画変更認可 タンク撤去分：2017/10/17 実施計画変更認可 G1南エリア リプレースタンク23基分：2018/2/20 実施計画変更認可
G4	G4南エリア タンク解体分：2017/10/6 実施計画変更申請、2018/6/8 実施計画補正申請 2018/7/5 実施計画変更認可
C	タンク解体分：2018/7/23 実施計画変更申請

3-1. 水バランスシミュレーション前提条件（地下水他流入量）

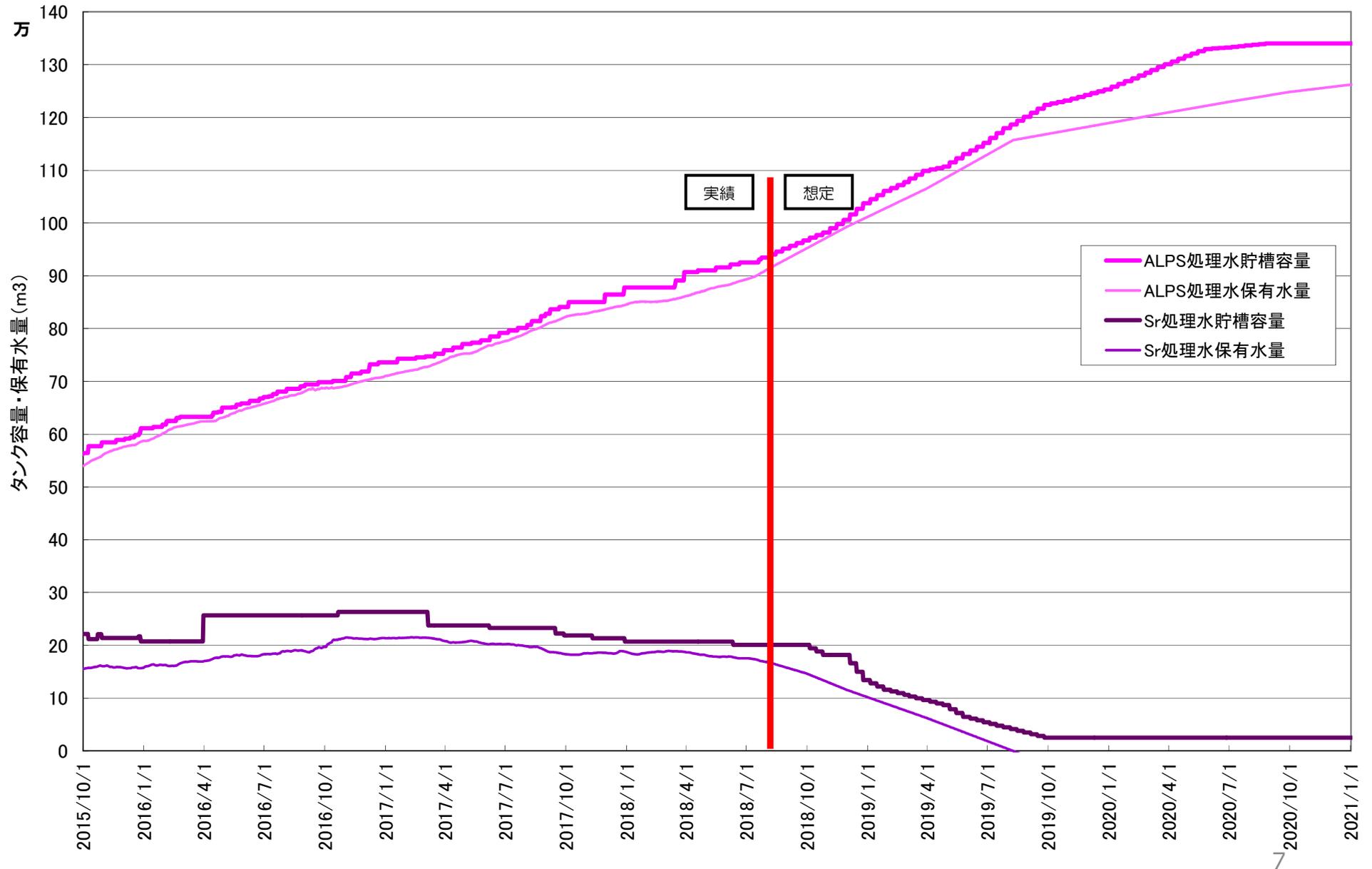
水バランスシミュレーションの前提条件

- サブドレン+陸側遮水壁の効果を見込んだケース



*1 8/2~8/9における累積降雨量約97mmの期間含む

3-2. 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）



PMB, HTI 周辺サブドレン水位
監視不能に伴うLCO逸脱について

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

■ 事象概要

- ✓ 2018年7月25日、10時53分に福島第一原子力発電所集中監視システムにおいて、プロセス主建屋（以下、PMB建屋）及び高温焼却建屋（以下、HTI建屋）近傍のサブドレン水位監視用デジタルレコーダの伝送異常を示す警報が発生／復帰を繰り返す事象が発生
- ✓ その後、PMB建屋及びHTI建屋近傍のサブドレンピット水位※が監視不能となった為、LCO逸脱と判断
※No112・150・151・152・153

■ 時系列

- 10：53 「サブドレン_DR Z62-DR-007, 005デジタルレコーダ状態」異常警報が頻発
PMB建屋およびHTI建屋のサブドレン水位が監視不能
- 11：19 PMB建屋およびHTI建屋近傍のサブドレン水位が監視不能と当直長が判断

{	実施計画Ⅲ章第1編第26条(建屋に貯留する滞留水)で定める運転上の制限「各建屋の滞留水水位が近傍のサブドレン水の水位を超えないこと」の監視が出来ない状態であると判断
---	--
- 11：20 滞留水移送設備停止
- 13：30 現場にてデジタルレコーダが正常であることを確認
- 13：55 HTI建屋デジタルレコーダ(Z62-DR-007)の電源入・切で免震棟監視復帰
- 14：17 PMB建屋デジタルレコーダ(Z62-DR-005)の電源入・切で免震棟監視復帰

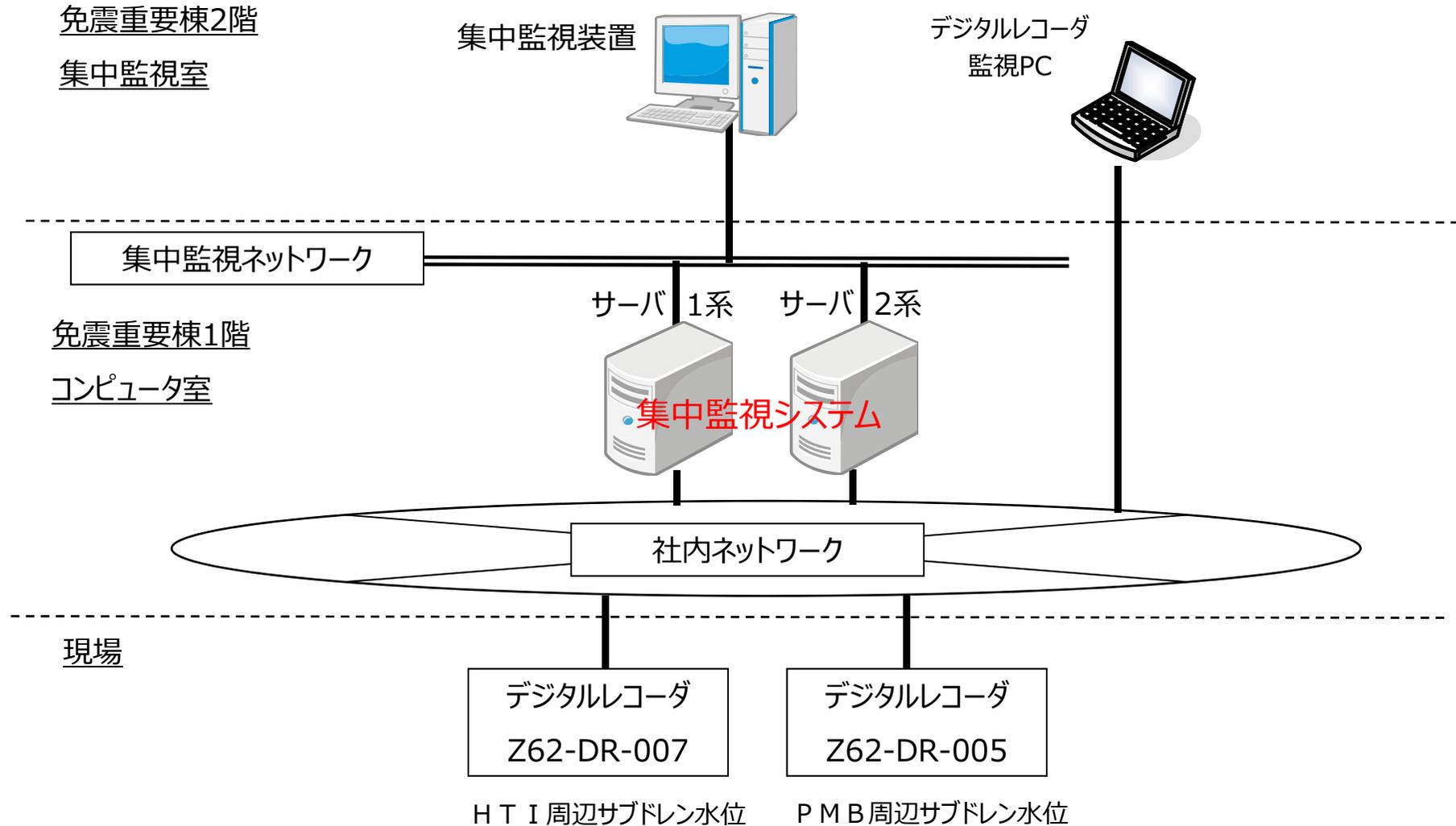
- 14：48 サブドレン水位の監視復帰，および各建屋水位とサブドレン水位に変動がなく逆転していないことを確認したことから，運転上の制限逸脱復帰を宣言
- 15：35 滞留水移送設備移送再開

■ 補足事項

- ✓ P M B，H T I 周辺サブドレン設備は事象発生時，稼働していない
- ✓ 同時刻に建屋周辺でサブドレン水位に影響を与える作業なし
- ✓ サブドレン水の採取・分析を実施し，至近の値と比較し有意な変動のないことを確認

設備概要 (システム構成)

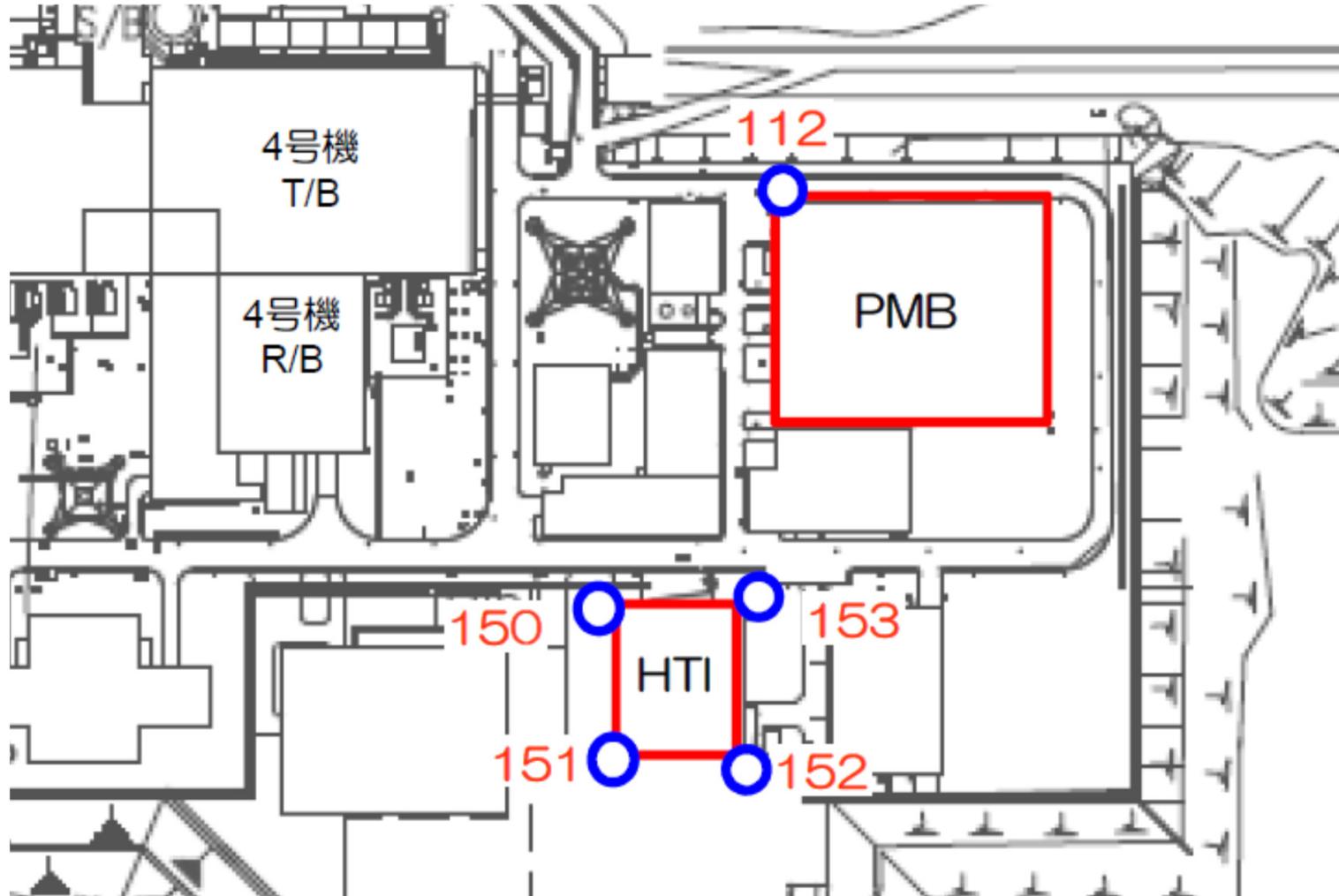
- 当該サブドレンピット水位監視は、社内ネットワークを介して集中監視システム及びデジタルレコーダ監視PCで監視している



PMB, HTI 建屋廻りサブドレン設置図



注) 数字は監視不能となったデジタルレコーダにて監視対象となっているサブドレンピットのNo.を示す



当該サブドレンピットの水位監視が不能となった原因について、調査の結果、以下が確認された

(事象発生時の作業関係)

- ① 事象発生時、**水処理設備サーバ※の追設作業（機器据付・復元試験）を実施**

※水処理運転員の監視補助のため、既設集中監視システムから一部機能を分割したサーバ（2系統）

- ② **水処理設備サーバを社内ネットワークへ接続**



デジタルレコーダ設備仕様を逸脱する4系統のサーバが接続
⇒一部のデジタルレコーダが伝送不能に至った

・伝送不能が発生したデジタルレコーダを含む10台について、水処理設備サーバへ接続変更する計画であった

・デジタルレコーダは**サーバ2系統までしか接続できない設備仕様**であった

(工場での実機を模擬したモックアップ結果)

- ✓ デジタルレコーダと集中監視システムとの伝送異常（接続と切断の繰り返し）が再現
- ✓ 主たる監視装置であるデジタルレコーダ監視PCの伝送停止は再現せず

事象発生時のシステム構成

免震重要棟2階

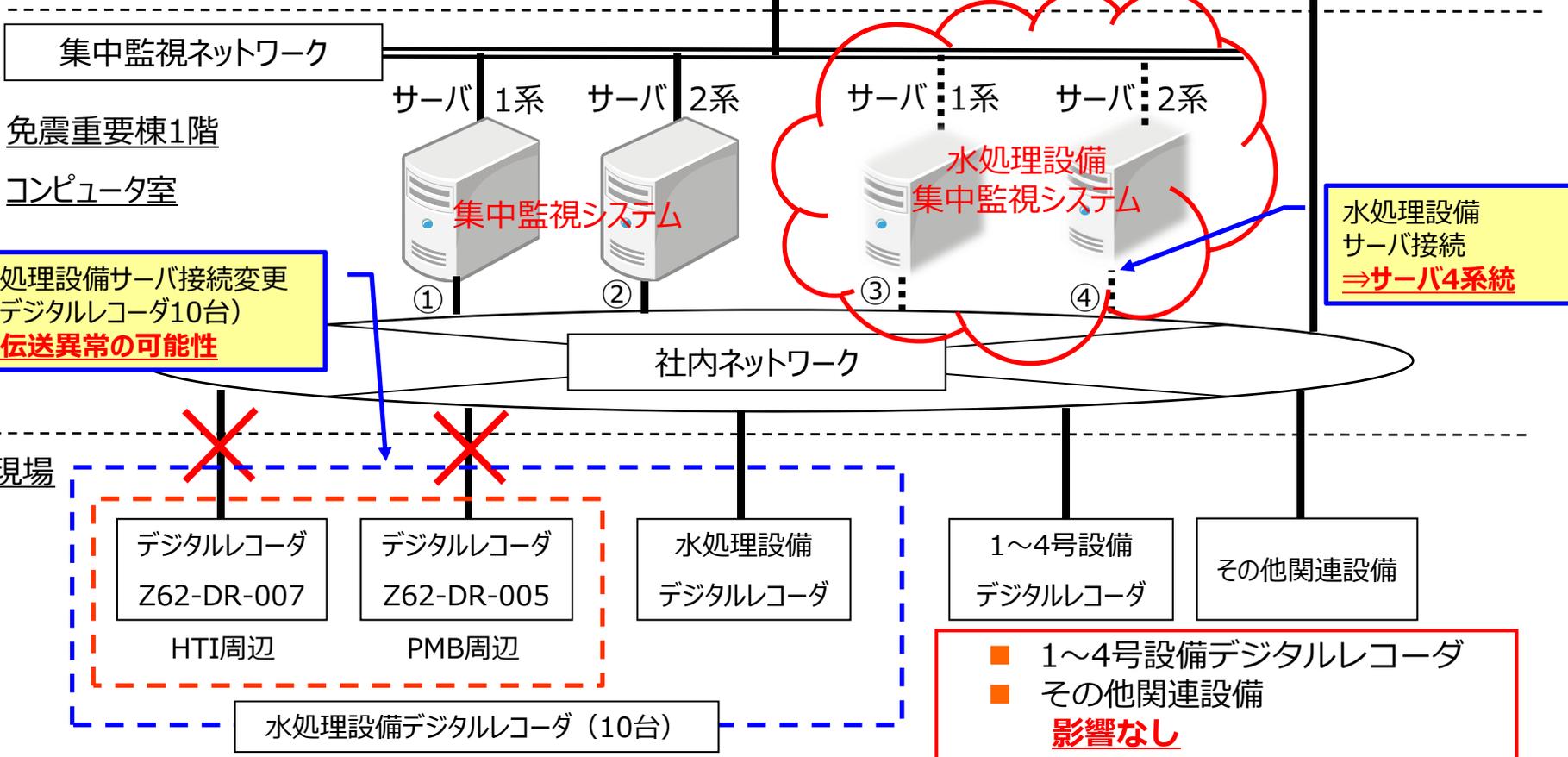
集中監視室

集中監視装置

デジタルレコーダ
監視PC



追設作業中



直接原因に至った背景要因として以下が考えられる

- **関連設備への影響評価**や具体的作業内容の確認が不足したため、**デジタルレコーダ設備仕様の理解不足**、サーバ接続、復元試験にかかる手順の検討が不足した

(関連設備への影響評価不足)

- ✓ 当社は、追設する水処理設備集中監視システムに意識が集中し、運用中の集中監視システム関連設備への影響確認が不足していた
- ✓ 当社は、集中監視システムについて関連設備の監視機能を集約した補助的なシステムであることから、関連設備へ影響を与える可能性があるシステムと認識していなかった
⇒ デジタルレコーダ設備仕様の逸脱に至る認識がなかった

(作業内容の確認不足)

- ✓ 受注者作成の要領書において、社内ネットワークへのサーバ接続時の手順※が明確に記載されておらず、接続にあたっての条件について検討、確認が不足した

※水処理設備サーバを社内ネットワークへ接続する際は、既設集中監視システムサーバにて水処理設備デジタルレコーダ（10台）との接続を停止する必要があった

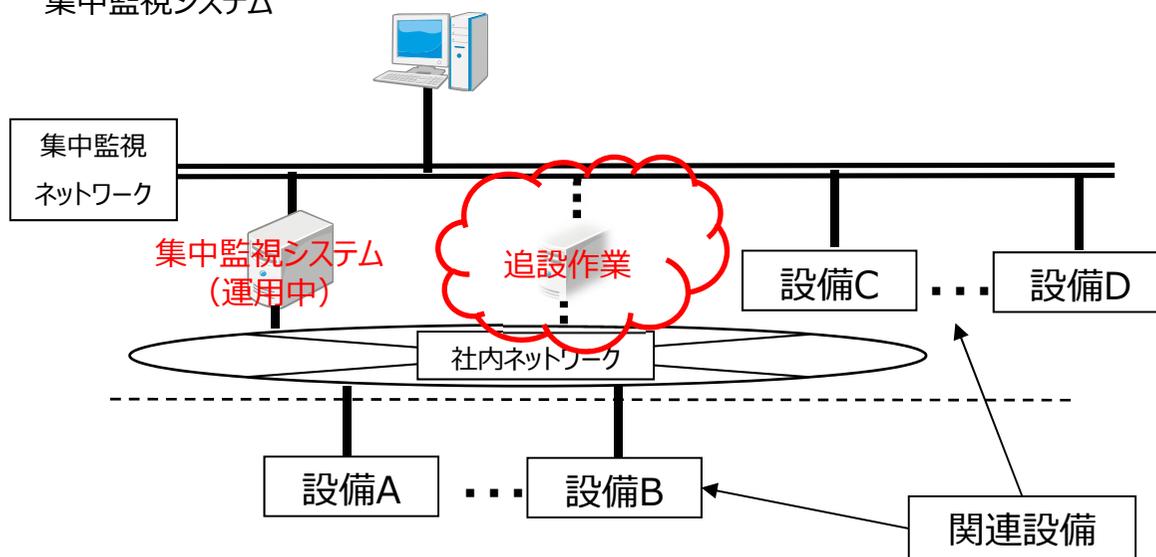
今後の対策

今回のような**運用中設備に新たにサーバ等機器をネットワークへ追設する工事**について、以下の対策を実施し、再発防止を図る

- 当社及び受注者は、現地作業の検討段階に際し、当該設備ネットワーク図や機器リスト等を用い、ケーブルの接続条件（関連設備の仕様、および影響の有無）を確認する
- 当社及び受注者は、確認された影響に対し、具体的な手順について検討・評価を行い要領書、手順書等へ反映する

<例>

集中監視システム



<例>

運用中設備へのサーバ等ネットワーク追設工事

- 接続されている設備A,B,C,D...に対し
- 各設備について影響評価
(ネットワーク図から対象設備の抽出)
 - リスク抽出
 - リスク対策



当社及び受注者間にて

- ・関係設備への影響確認
- ・具体的手順

検討・評価を実施

* 社内ネットワーク設備については集中監視システムに接続されている設備のみとする

サブドレンピットNo.206水位監視不能に 伴うLCO逸脱ならびに取り下げについて

2018年9月6日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

1. 事象概要

2018年8月12日10時08分に、サブドレンピットNo.206水位計（以下、No.206水位計）の水位計偏差大（※）の警報が発生したことから、No.206ピットの水位監視ができない状態であるため、LCO逸脱と判断した。現場確認の結果、No.206水位計の据付位置が下にずれている状態が確認され、No.206ピットの水位監視が適切にできない状態であることを確認した。

その後、当該水位計を通常位置へ固定・復旧し、No.206ピットの水位監視が可能となったことを確認したため、翌8月13日14時00分LCO逸脱取り下げを行った。

※水位計偏差大：サブドレンピットには2本の水位計を設置している。

サブドレンピット水位は、滞留水との水位差管理を行っており、片方の水位計異常の際など、2本の水位に偏差が生じた場合に設定値200mmで警報を発生する。

なお、警報発生に伴い、現場確認を実施し、状態の復帰および健全性の確認を行う。

【参考】

- ・6月に実施したNo.214のポンプ点検において、同様な事象が確認されており全サブドレンピットを対象に恒久対策工事を実施しているところであった。（工事計画：2018年8月～10月）
- ・その他のピット水位計についても目視確認を行い、確認できたピットにおいて6月時点では、ずれているものはなかった。
（No.206を含む一部のピットは、現場環境が悪く確認できなかった）
- ・No.214水位計がずれた際、水位計偏差大警報は発生していない。

2. 時系列

2018/8/12

10:08 No.206水位計偏差大警報発生

10:14 No.206ピットの汲み上げ停止
(当該ピットの水位監視ができないため停止)

11:15 No.206ピット水位監視不能と当直長が判断
実施計画Ⅲ章第1編第26条(建屋に貯留する滞留水)で定める運転上の制限
「各建屋の滞留水水位が近傍のサブドレン水の水位を超えていないこと」を
満足できていないと判断

12:03 サブドレン全ピットの汲み上げ停止
(建屋滞留水の水位が当該ピット水位を超えないことの確認ができないため、
念のため全ピット停止)

17:37 No.206水位計の位置が下にずれていることを確認。検尺により、当該ピットの
水位が建屋滞留水水位を下回っていないことを確認

検尺値 TP.5161mm

1u原子炉建屋水位 TP.156mm, 1uRW水位 TP.176mm

19:29 No.206水位計の復旧作業開始

23:23 No.206水位計の復旧を完了

検尺値 TP.5170mm

1. 概要 (3)

2018/8/13

- 14:00 No.206ピットの水位指示が正常であり、水位監視が可能となったことを確認したため、LCO逸脱取り下げを宣言
(各建屋の滞留水水位が当該ピットの水位を超えていないことを確認)
- 15:15 全ピット水位計の取付け状態に異常がないことを確認
(念のため全ピット水位計の取付け状態を確認)
- 16:01~16:56 全ピット汲み上げ再開・完了

2. サブレンピットNo.206の現場配置図

◆現場配置図



3. 推定原因

◆推定原因

- ✓ 水位計固定金具の内側にある緩衝材が、接着力低下によりケーブルおよび検出部の自重で剥がれ落ち、水位計の検出部が下にずれたものと推定。

マンホール



マンホール内部



水位計固定金具



緩衝材が水位計固定金具から剥がれ落ち、締付け力が低下

通常は水位計固定金具下にある基準を示すマーキング



4. No.206水位計復旧

◆No.206復旧・応急措置状況



- ✓ その他のピット水位計についても、No.206水位計と同様に下へずれないように結束バンドによる補助固定（応急措置）を実施。

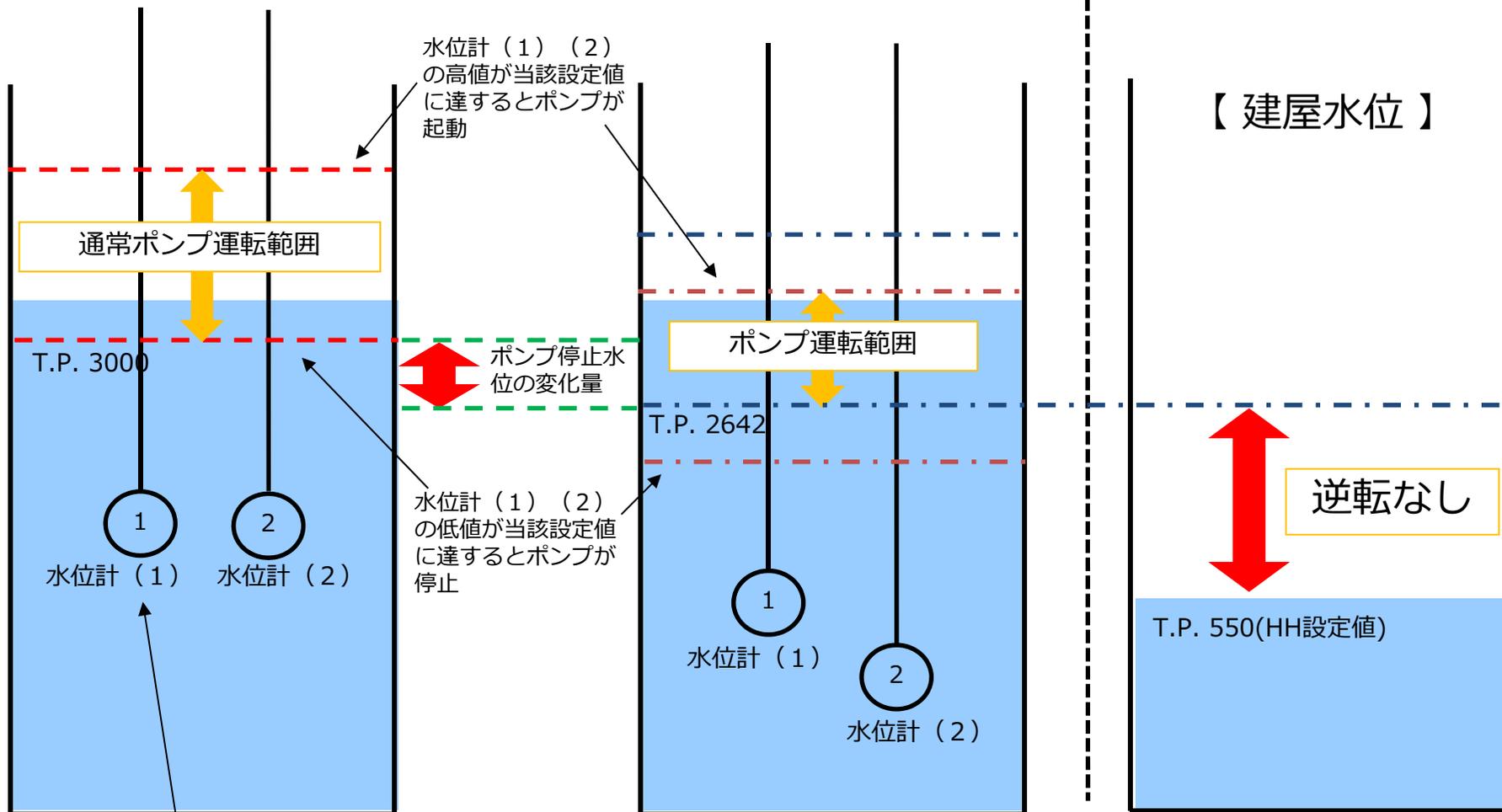
【参考】

- ・サブドレンピット水位計は、1回/24ヶ月以内に点検を実施している（至近実績：2017年12月～2018年6月）
- ・点検の際、水位計をピットより引き上げており、当該固定金具も外している。点検後に当該固定金具も含め復旧しており、点検の都度、確認を行っていた。（これまで緩衝材の交換をしたことはなかった）

5. No.206水位計偏差大警報発生に伴う影響について

【ピット内概略図】

- - - 変動後の水位計（1）動作範囲
- . - . 変動後の水位計（2）動作範囲

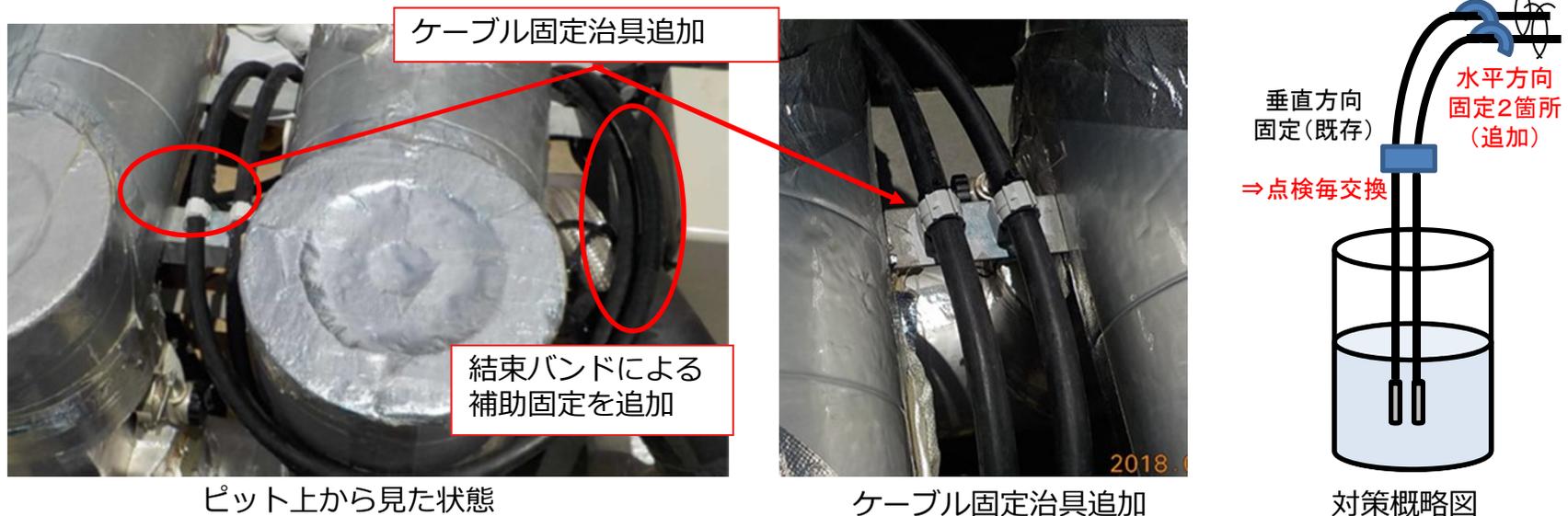


水位計測範囲要求およびピット底部の堆積物の影響を考慮し、ピット底部から1~2m程度に設置

6. 今後の対応について

◆今後の対応

- ✓ サブドレンピット全水位計に対して、No.206水位計と同様の結束バンドによる固縛を応急措置として8月13日に実施済み。
- ✓ 恒久対策として、固定箇所（治具）をこれまでの垂直方向1箇所に加え、水平方向2箇所＝計3箇所に強化する修理工事を実施する。現在、各ピット毎に実施しており10月までに1～4号機建屋周辺の42ピットは完了する予定。
（PMB, HTI周辺サブドレンピット6箇所については、水位計設置状況が他42ピットとは異なることから、固定強化方法は検討中。）
- ✓ 1回/24ヶ月以内に実施している点検に合わせて、毎回、緩衝材も全て交換する。なお、今回の恒久対策修理工事においても、緩衝材の交換を実施している。



ピット上から見た状態

ケーブル固定治具追加

対策概略図

5月よりサブドレン関連設備の不具合が続いていることから、設備の信頼性向上のための検討を進める。

サブドレン他水処理施設の運用状況等

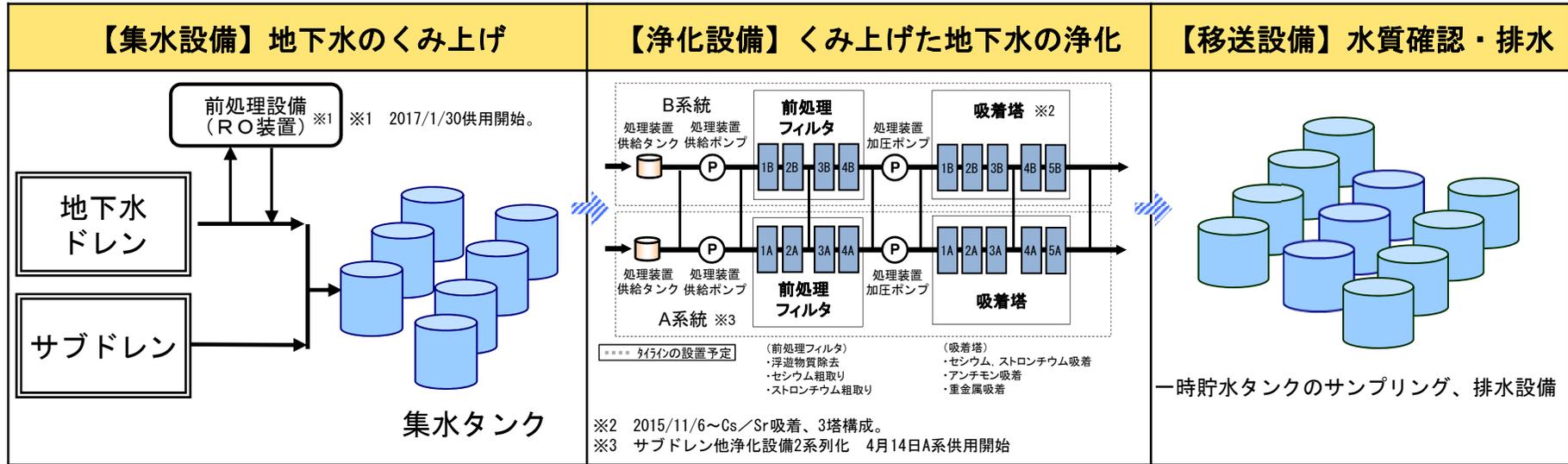
2018年9月6日

TEPCO

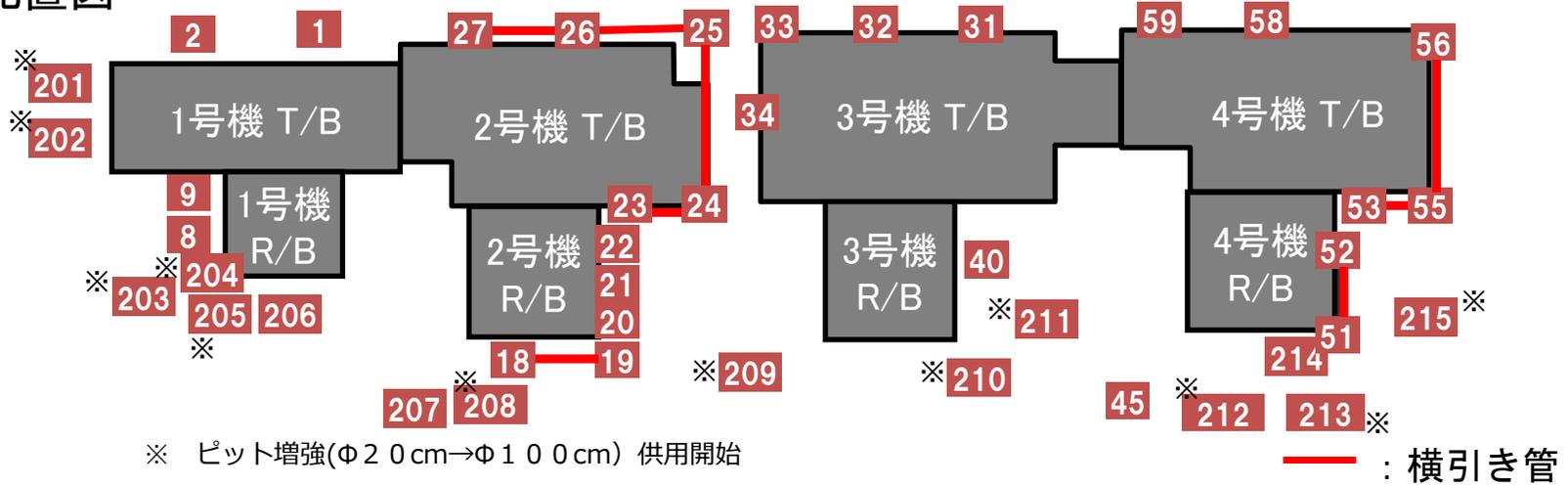
東京電力ホールディングス株式会社

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）

- 山側サブドレンL値をT.P.5,064 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：2018年8月23日～ T.P.1,050 で稼働中。
- 海側サブドレンL値をT.P. 4,064 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：2018年8月23日～ T.P. 1,050で稼働中。
- 至近一カ月あたりの平均汲み上げ量：約480m³（2018年08月04日15時～2018年09月03日15時）
 - ※稼働率向上検討、調査のため、2018年05月08日～No.205～208についてL値をT.P.2,000に変更。
 - 2018年06月21日～No.205・208についてL値をT.P.4,000に変更。
 - 2018年07月05日～No.206 についてL値をT.P.3,000に変更。

山側・海側サブドレン(L値設定)

2018/09/03(現在)



1-3. 至近の排水実績

- サブドレン他浄化設備は、2015年9月14日に排水を開始し、2018年8月27日までに790回目の排水を完了。排水量は、合計587,916m³。
- 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		8/22	8/23	8/24	8/25	8/26	8/27
一時貯水タンクNo.		K	L	A	B	C	D
浄化後の水質 (Bq/L)	試料採取日	8/17	8/18	8/19	8/20	8/21	8/22
	Cs-134	ND(0.67)	ND(0.69)	ND(0.47)	ND(0.65)	ND(0.62)	ND(0.74)
	Cs-137	ND(0.58)	ND(0.68)	ND(0.53)	ND(0.78)	ND(0.53)	ND(0.75)
	全β	ND(2.3)	ND(2.7)	ND(0.71)	ND(2.6)	ND(2.4)	ND(2.2)
	H-3	830	920	870	850	850	900
排水量 (m ³)		941	878	785	704	666	633
浄化前の水質 (Bq/L)	試料採取日	8/15	8/16	8/17	8/18	8/19	8/20
	Cs-134	6.3	7.4	9.1	8.6	ND(6.0)	5.0
	Cs-137	100	88	86	86	92	88
	全β	—	—	—	—	—	300
	H-3	700	980	990	1000	920	1000

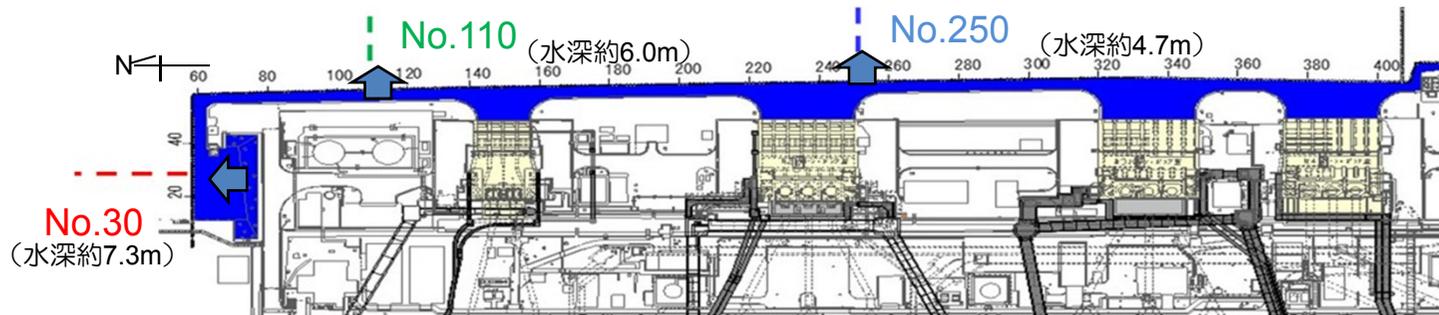
* NDは検出限界値未満を表し、()内に検出限界値を示す。

* 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。

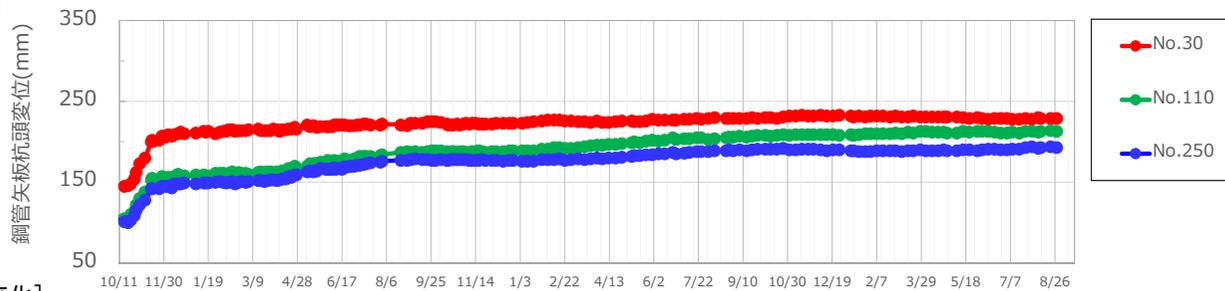
<参考1> 鋼管矢板のたわみに伴う杭頭変位について

- たわみに伴い生じた鋼管矢板杭頭変位については、至近において顕著な変位増加は確認されておらず鋼管矢板の健全性に問題はないが、引き続き傾向を確認していく。

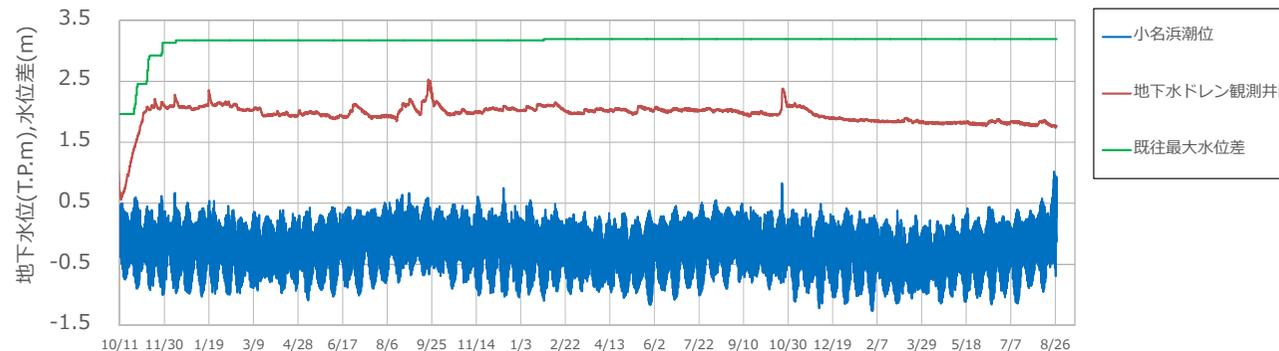


※水深は福島第一原子力発電所の平均潮位を基準。

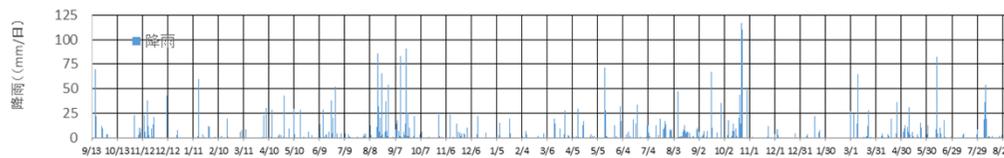
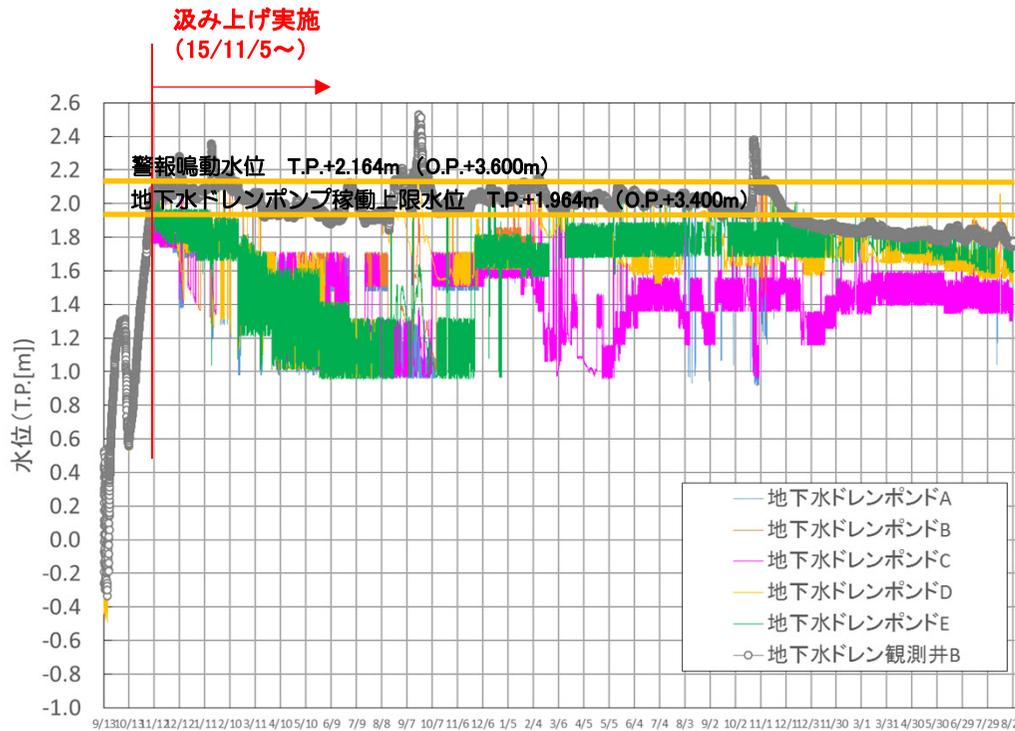
[杭頭変位の経時変化]



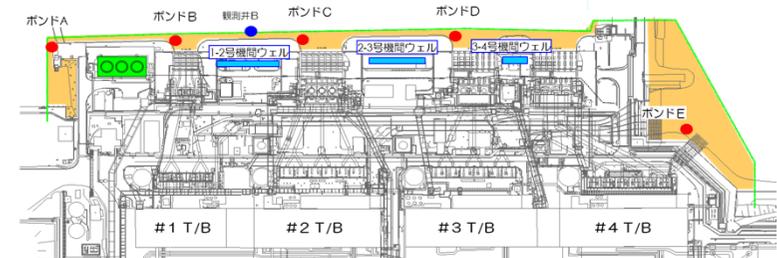
[地下水位, 水位差の経時変化]



<参考2> 地下水ドレン水位および稼働状況



※水位計点検時の水位データは除く。



サブドレン集水タンク及びT/B移送量 (m³/日週平均)

移送先	地下水ドレン						
	合計	ポンドA ポンドB (中継タンクA)		ポンドC ポンドD (中継タンクB)		ポンドE (中継タンクC)	
		集水 タンク	T/B	集水 タンク	T/B	集水 タンク	T/B
8/7 ~ 8/13	150	7	7	72	0	64	0
8/14 ~ 8/20	175	0	0	79	0	96	0
8/21 ~ 8/27	102	0	0	51	0	51	0

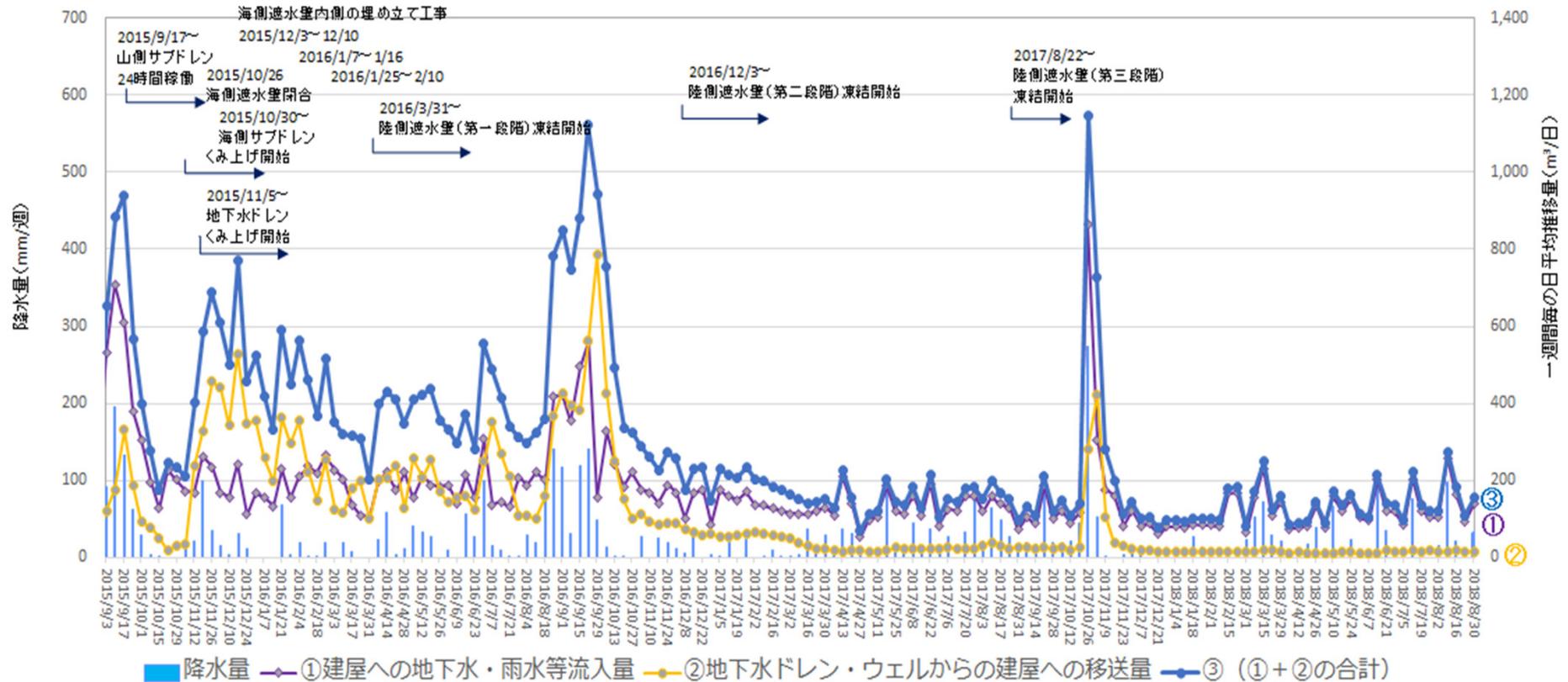
※既往最低値：合計15m³/日週平均 (H30/2/13~H30/2/19)

ウェル(ウェルポイント含む) 移送量 (m³/日週平均)

移送先	ウェル(ウェルポイント含む)			
	合計	1-2号間	2-3号間	3-4号間
8/7 ~ 8/13	14	T/B	T/B	T/B
8/14 ~ 8/20	14	14	0	0
8/21 ~ 8/27	15	15	0	0

※移送先のT/Bはタービン建屋、集水タンクはサブドレン集水タンク

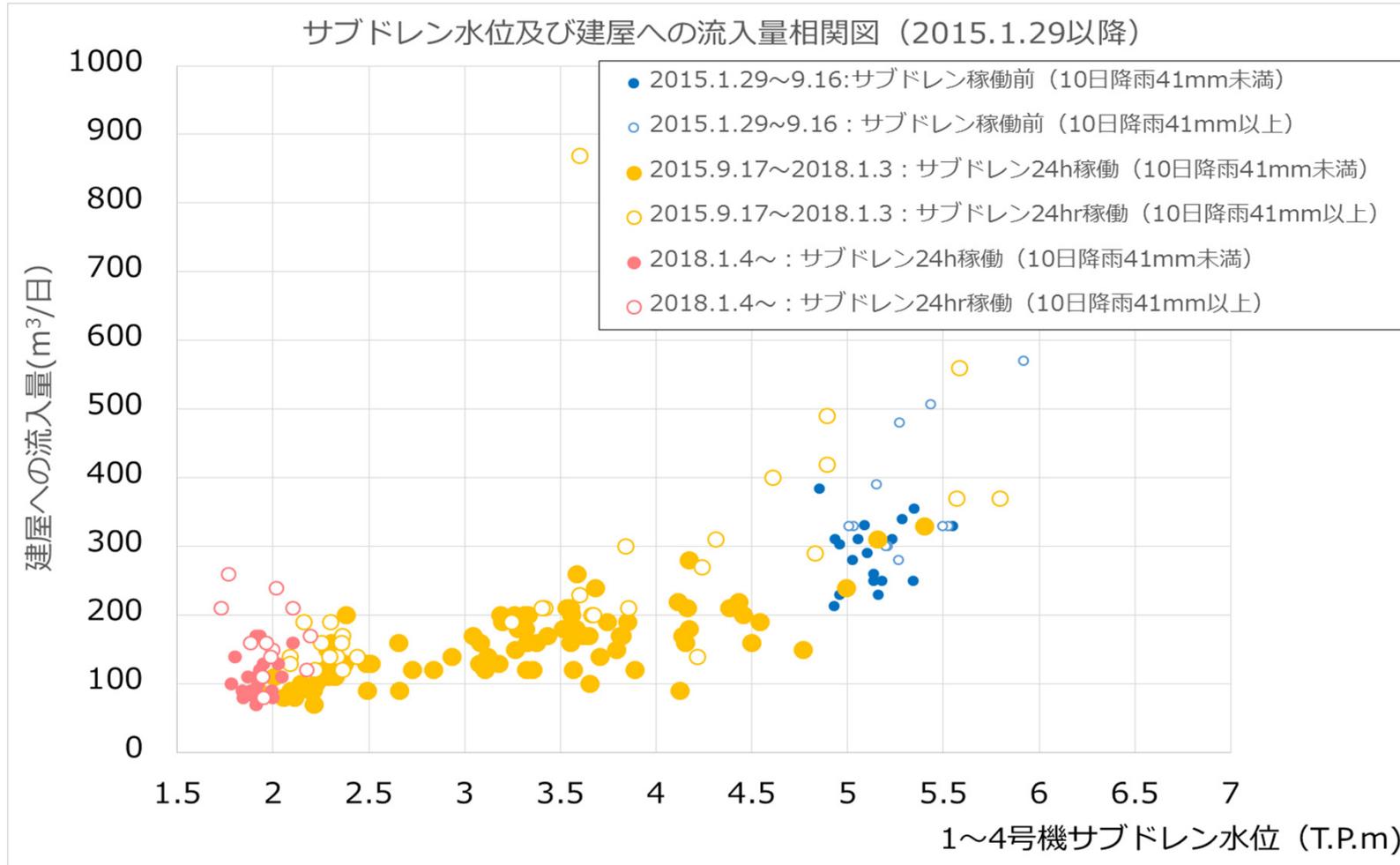
<参考3> 建屋への地下水ドレン移送量・地下水流入量等の推移



<参考4-1>サブドレン稼働後における建屋流入量評価結果（1-4号機サブドレン水位）

2018.8.30現在

- 建屋への地下水流入量はサブドレンの水位と相関が高いことから、サブドレンの水位（全孔平均）でサブドレン稼働の影響を評価した。
- サブドレン稼働によりサブドレン水位がT.P. 3.0mを下回ると、建屋への流入量も150m³/日を下回ることが多くなっているが、降雨による流入量の増加も認められる。特に台風時には流入量が大きく増加したが、以降はこれまでの傾向に戻っている。

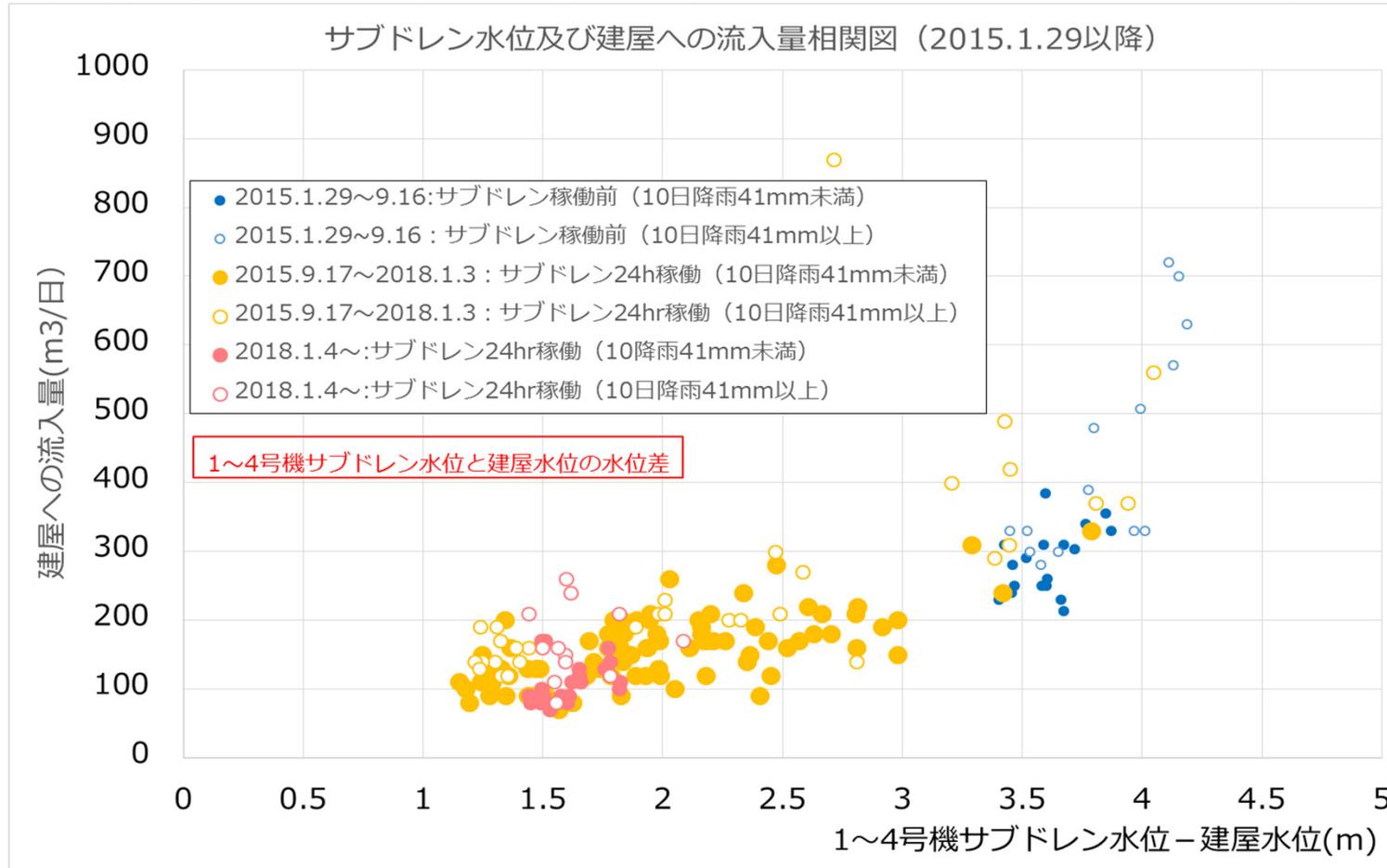


注) 各建屋水位計の校正による補正、2015.4.以降のプロセス建屋面積の補正、及びサブドレンの水位計設定値に誤りについて補正を実施

<参考4-2>サブドレン稼働後における建屋流入量評価結果（サブドレン水位-建屋水位）

2018.8.30現在

- 建屋への地下水流入量はサブドレンの水位－建屋水位とも相関が高いことから、サブドレンの水位（全孔平均）－建屋水位でサブドレン稼働の影響を評価した。
- サブドレン稼働により水位差が1.5mを下回ると、建屋への流入量も150m³/日を下回ることが多くなっているが、降雨による地下水の流入量の増加も認められる。特に台風時には流入量が大きく増加したが、以降はこれまでの傾向に戻っている。



注) 各建屋水位計の校正による補正、2015.4.以降のプロセス建屋面積の補正、及びサブドレンの水位計設定値に誤りについて補正を実施

陸側遮水壁の状況

2018年 9月 6日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

1. 地中温度の状況について	P2～8
2. 地下水位・水頭の状況について	P9～12
3. 維持管理運転の状況について	P13
参考資料	P14～27

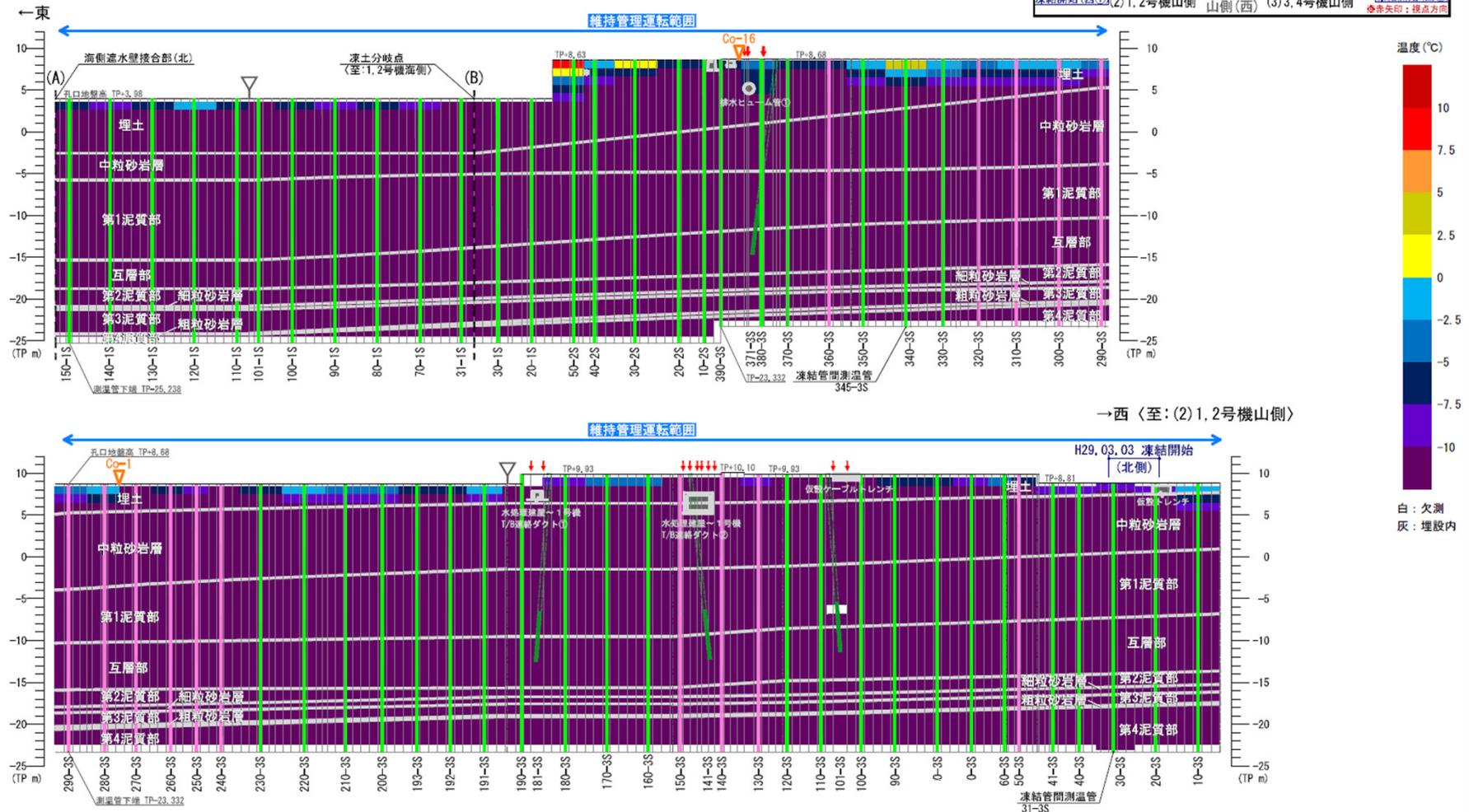
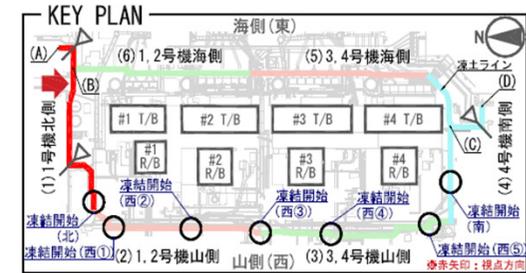
1-1 地中温度分布図（1号機北側）

■ 地中温度分布図

(1) 1号機北側（北側から望む）

(温度は9/4 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)
 - : 測温管 (複列部斜め)
 - : 複列部凍結管
 - ▽ : 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



1-2 地中温度分布図 (1・2号機西側)



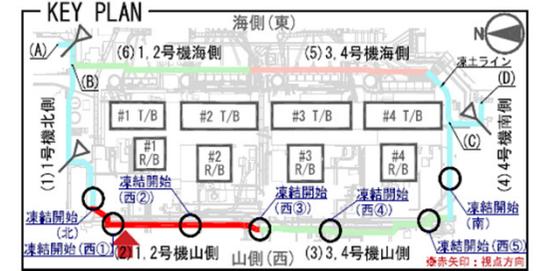
■ 地中温度分布図

(2) 1, 2号機山側 (西側から望む)

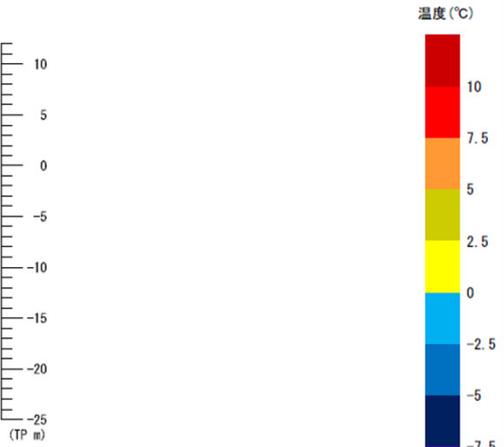
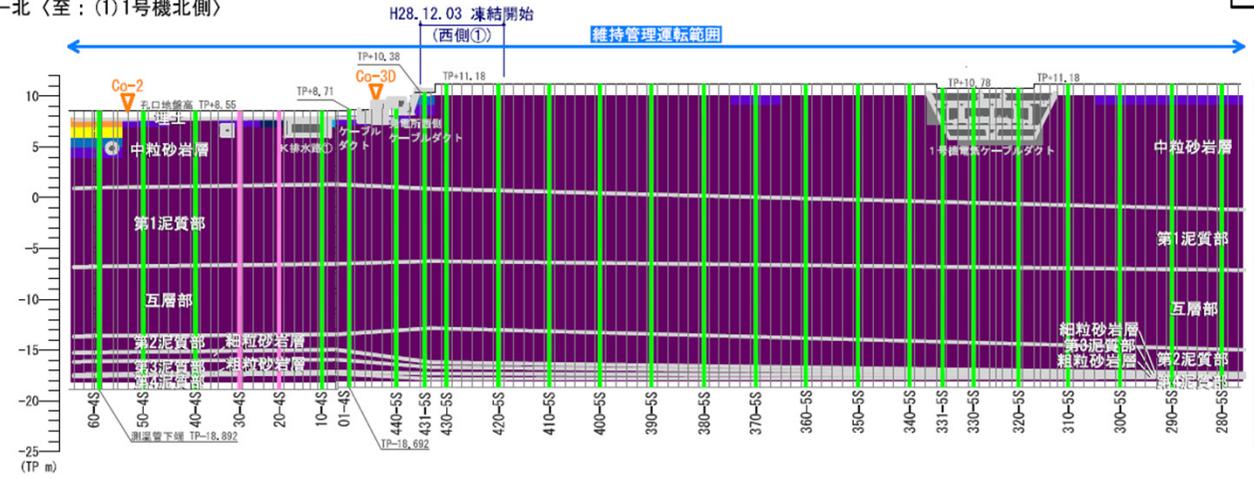
(温度は9/4 7:00時点のデータ)

凡例

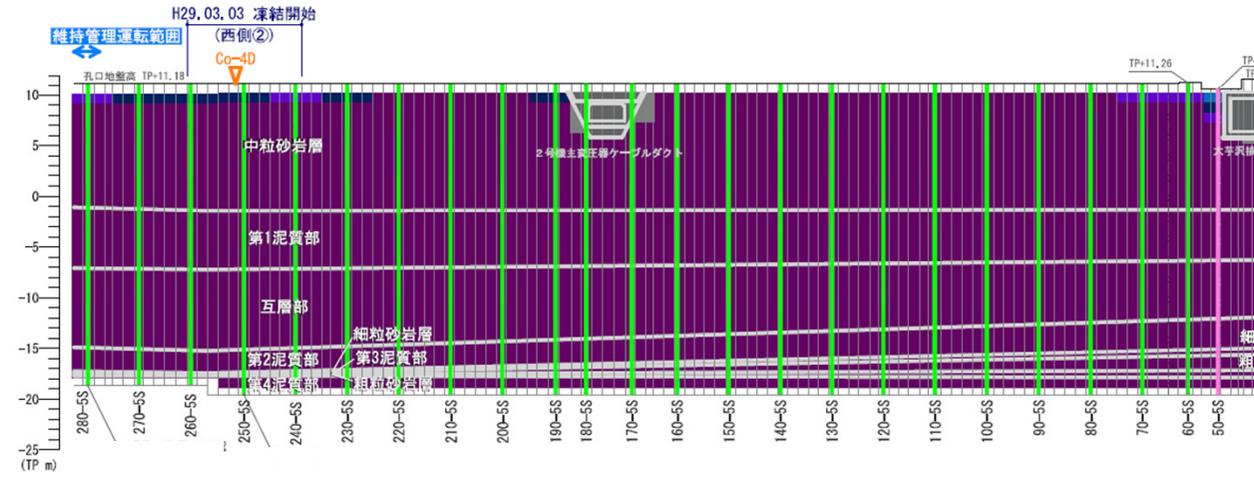
■ (緑) : 測温管 (凍土ライン外側)	▽ (青) : RW (リチャージ Jewel)
■ (紫) : 測温管 (凍土ライン内側)	▽ (赤) : Ci (中粒砂岩層・内側)
■ (緑) : 測温管 (複列部斜め)	▽ (赤) : Co (中粒砂岩層・外側)
■ (赤) : 複列部凍結管	▽ (青) : 凍土折れ点



←北 (至: (1)1号機北側)



←南 (至: (3)3, 4号機山側)



1-3 地中温度分布図 (3・4号機西側)

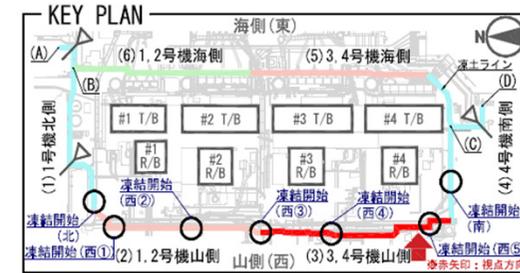
■ 地中温度分布図

(3) 3, 4号機山側 (西側から望む)

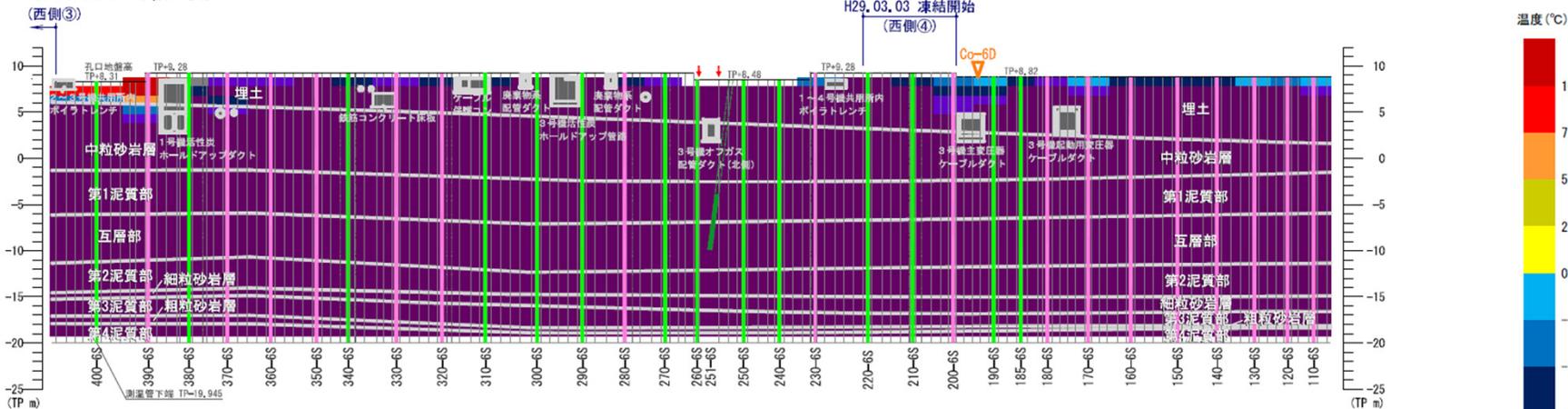
(温度は9/4 7:00時点のデータ)

凡例

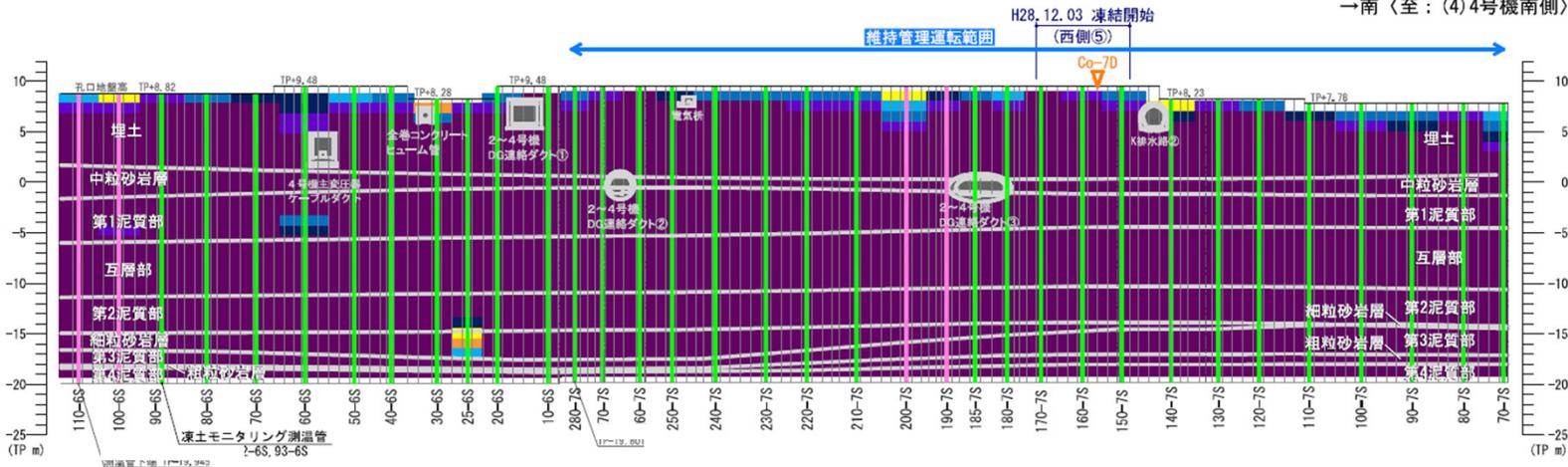
■ (緑) : 測温管 (凍土ライン外側)	▽ (青) : RW (リチャージウェル)
■ (紫) : 測温管 (凍土ライン内側)	▽ (黄) : Ci (中粒砂岩層・内側)
■ (緑) : 測温管 (複列部斜め)	▽ (赤) : Co (中粒砂岩層・外側)
↓ (赤) : 複列部凍結管	▽ (黒) : 凍土折れ点



←北 (至: (2) 1, 2号機山側)



→南 (至: (4) 4号機南側)



1-4 地中温度分布図 (4号機南側)

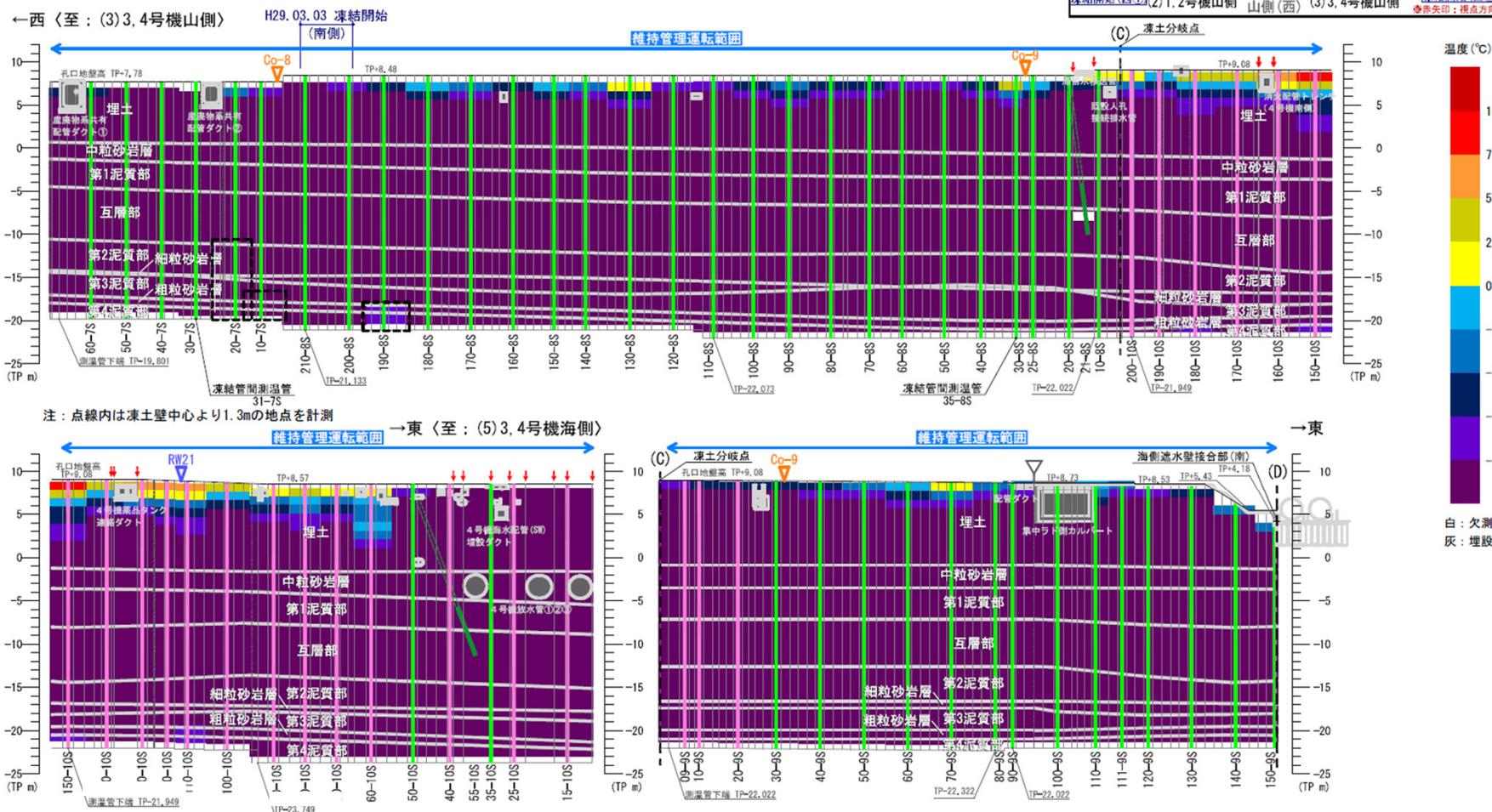
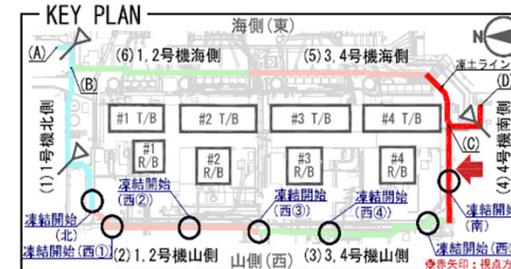
■ 地中温度分布図

(4) 4号機南側 (南側から望む)

(温度は9/4 7:00時点のデータ)

凡例

■ (緑) : 測温管 (凍土ライン外側)	▽ (青) : RW (リチャージウェル)
■ (紫) : 測温管 (凍土ライン内側)	▽ (黄) : Ci (中粒砂岩層・内側)
■ (緑) : 測温管 (複列部斜め)	▽ (黄) : Co (中粒砂岩層・外側)
↓ (赤) : 複列部凍結管	▽ (黒) : 凍土折れ点



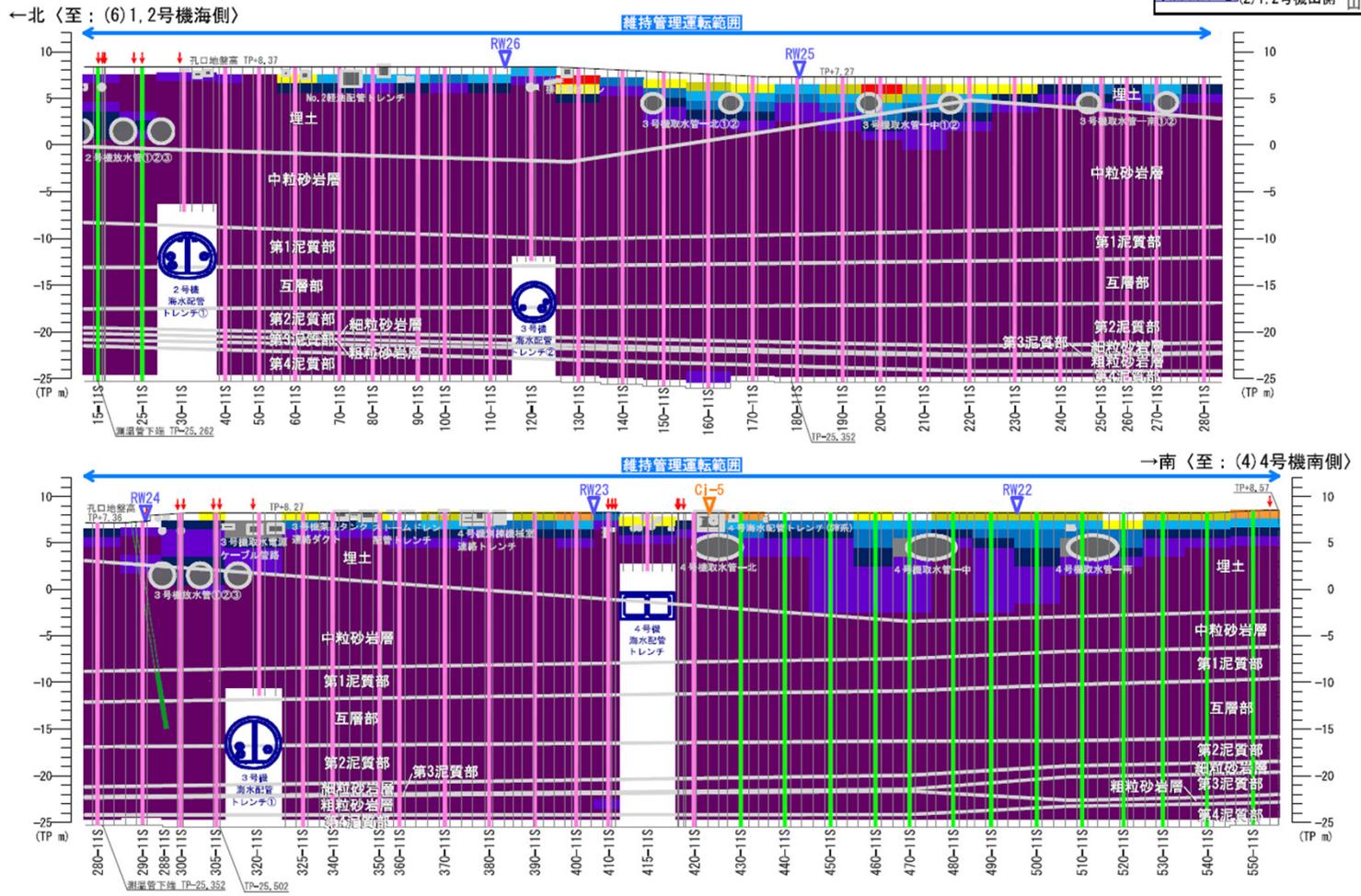
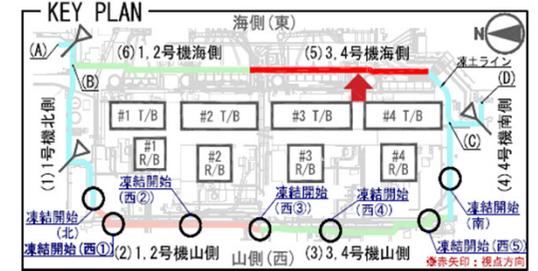
1-5 地中温度分布図 (3・4号機東側)



■ 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9/4 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)
 - : 測温管 (複列部斜め)
 - : 複列部凍結管
 - ▽ : RW (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



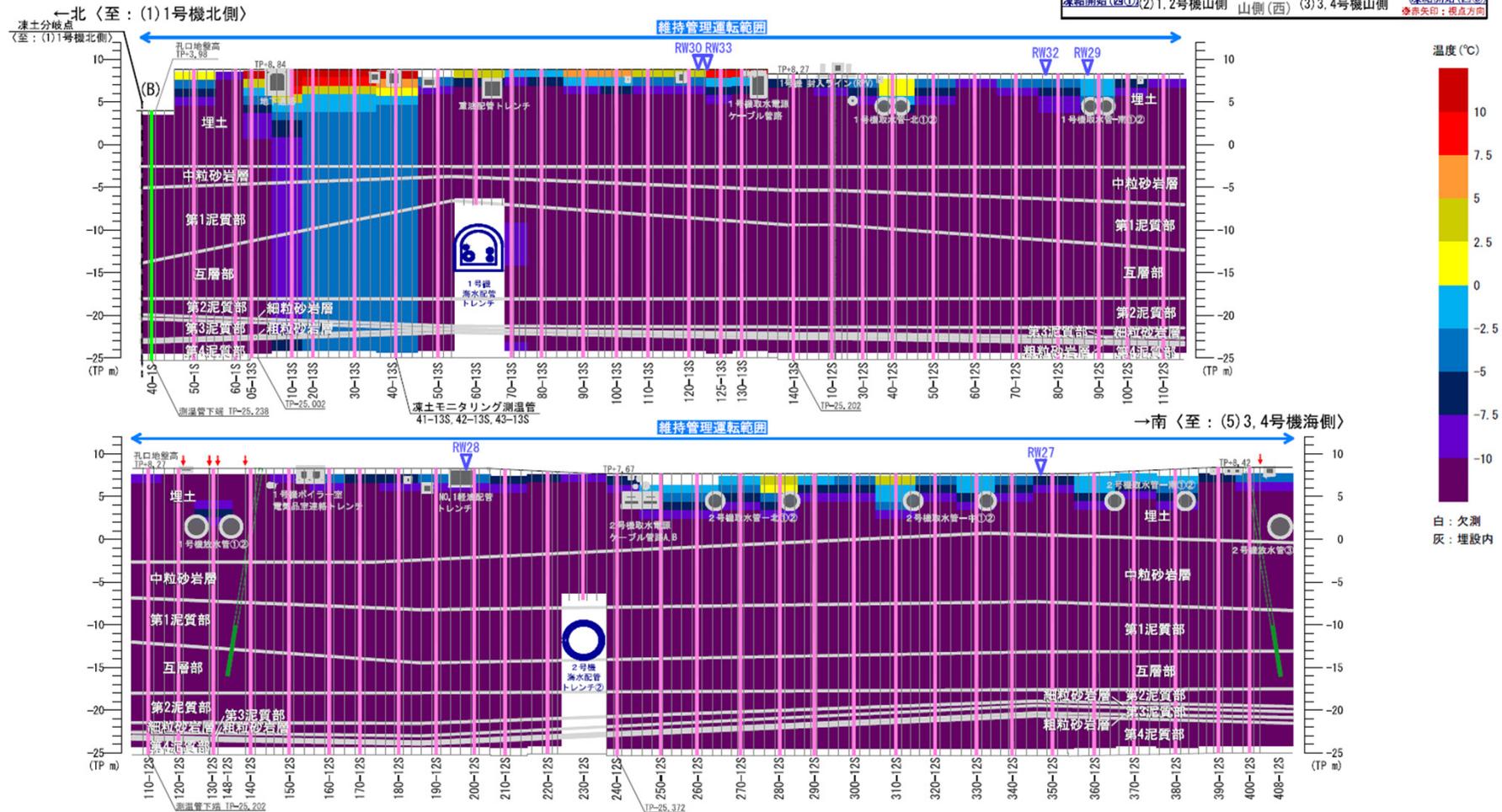
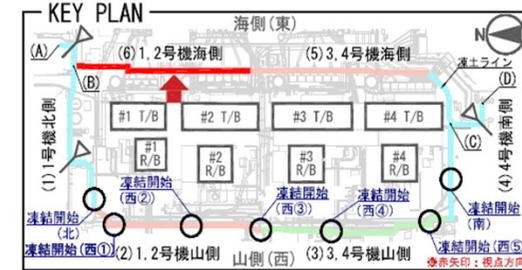
1-6 地中温度分布図 (1・2号機東側)

■ 地中温度分布図

(6) 1, 2号機海側 (西側：内側から望む)

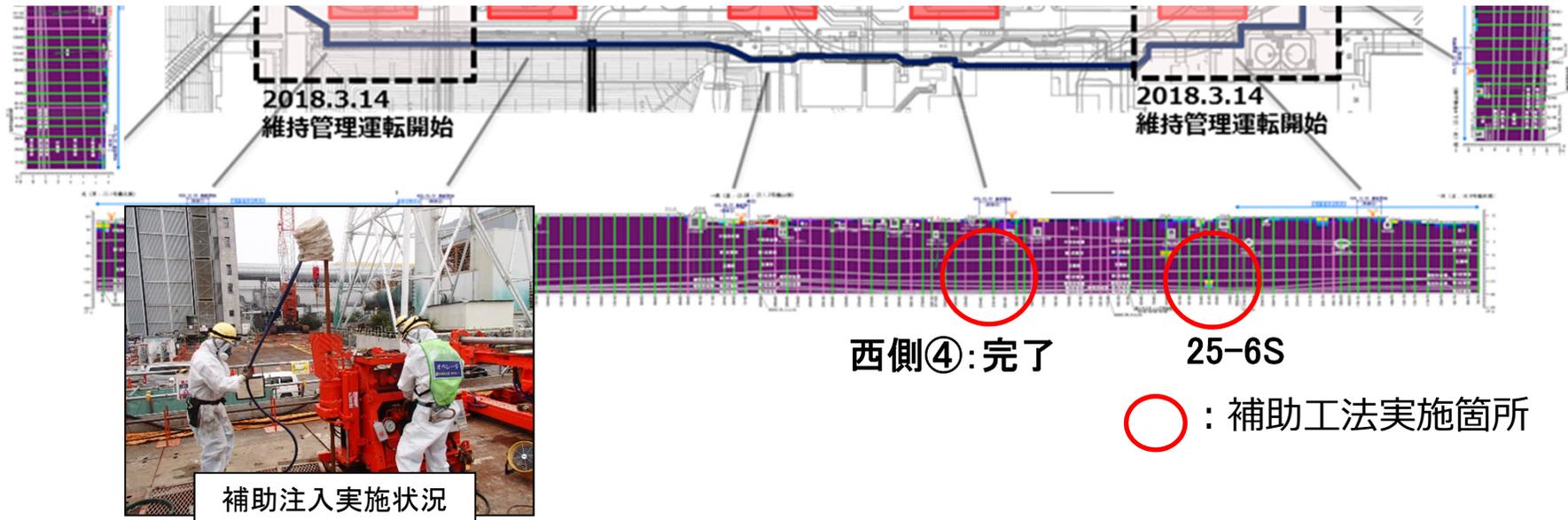
(温度は9/4 7:00時点のデータ)

- 凡例
- : 測温管 (凍土ライン外側)
 - : 測温管 (凍土ライン内側)
 - : 測温管 (複列部斜め)
 - : 複列部凍結管
 - ▽ : 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



1-7 未凍結箇所 補助工法工程表

- 陸側遮水壁山側の西④, 25-6Sについては、2018年7月より補助工法を実施。



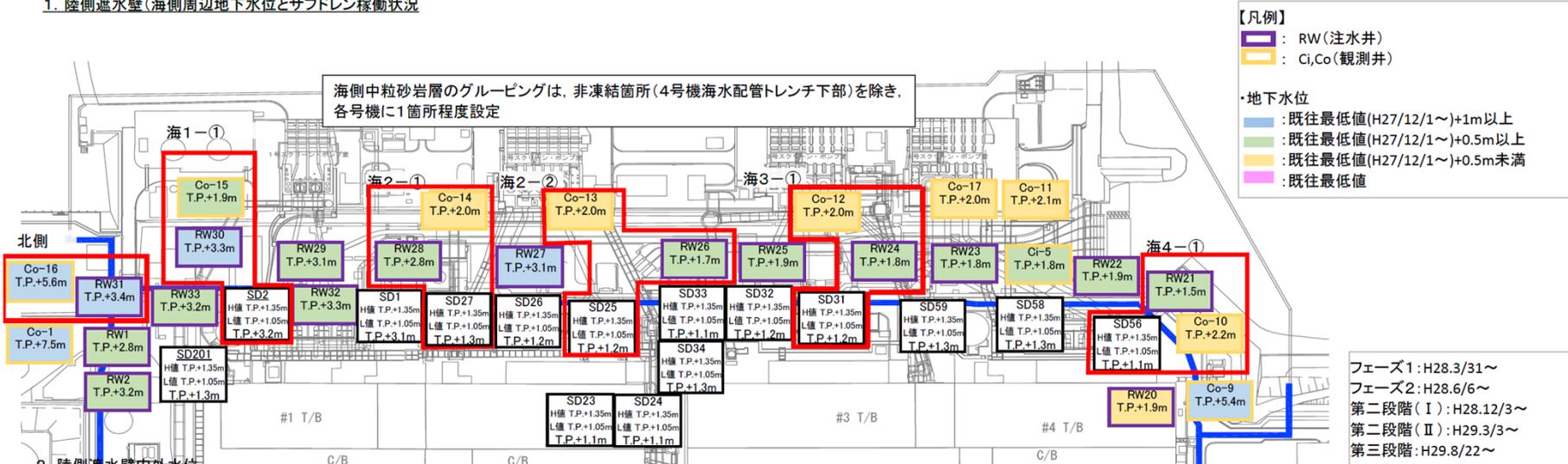
	7月		8月		9月	
補助工法						
準備工 (鉄板撤去, 試掘等)	←→			←→		
削孔・注入		←→ 西側④			←→ 25-6S	

※: 現場状況により工程が変更となる可能性がある。

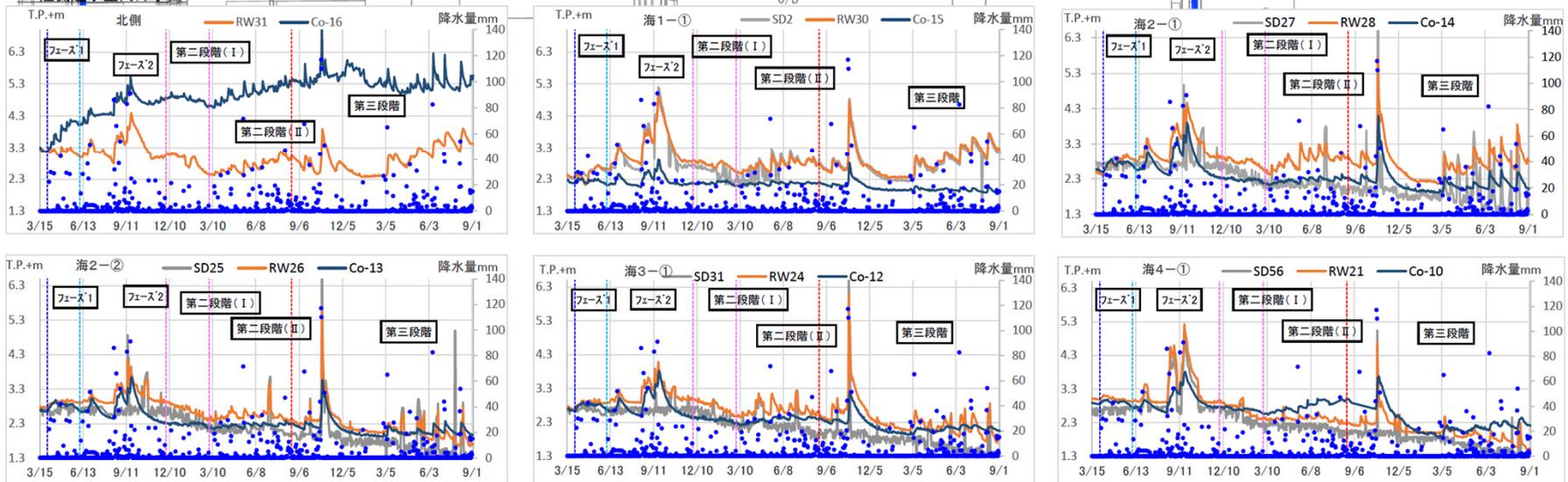
2-1 地下水位・水頭状況 (中粒砂岩層① 海側)

陸側遮水壁運用における監視項目(海側 中粒砂岩層水位)

1. 陸側遮水壁(海側周辺地下水位とサブドレン稼働状況)



2. 陸側遮水壁内外水位

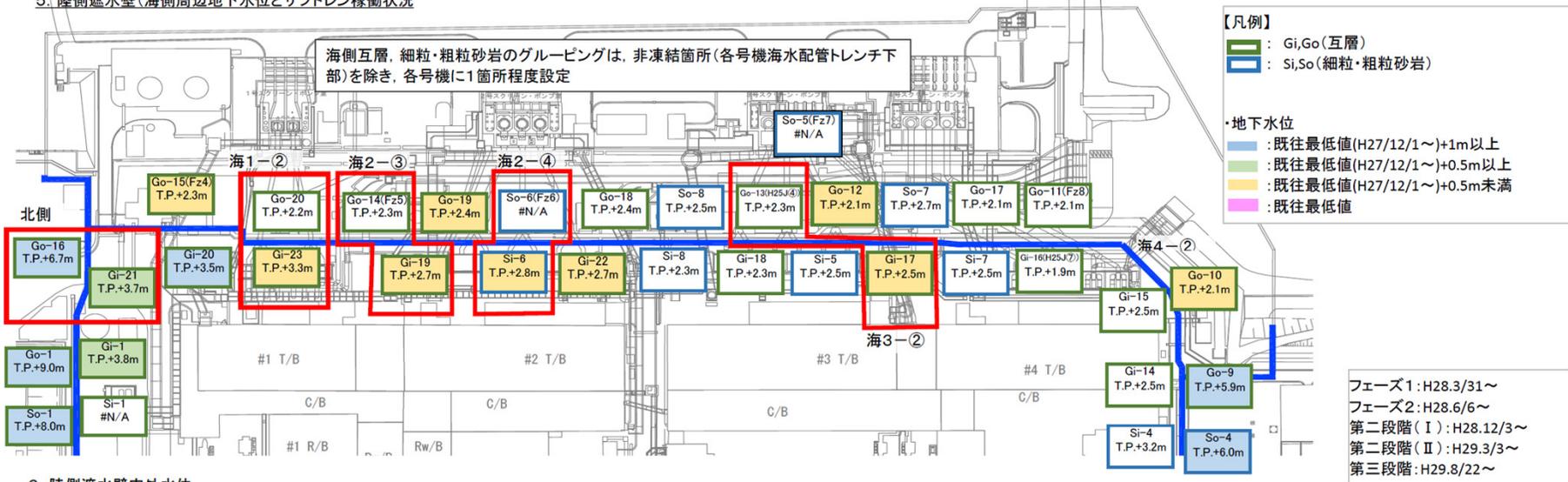


・地下水位は9/3 7:00時点のデータ

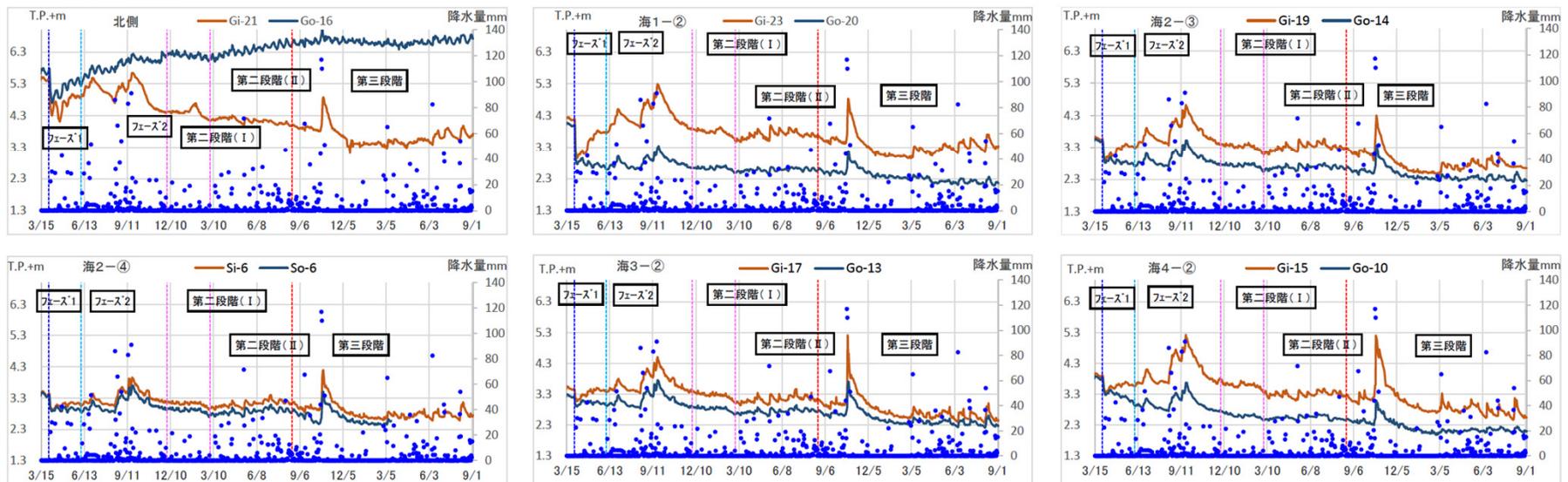
2-2 地下水・水頭状況 (互層、細粒・粗粒砂岩層水頭① 海側)

陸側遮水壁運用における監視項目(海側 互層、細粒・粗粒砂岩層水頭)

5. 陸側遮水壁(海側周辺地下水とサブドレン稼働状況)



6. 陸側遮水壁内外水位

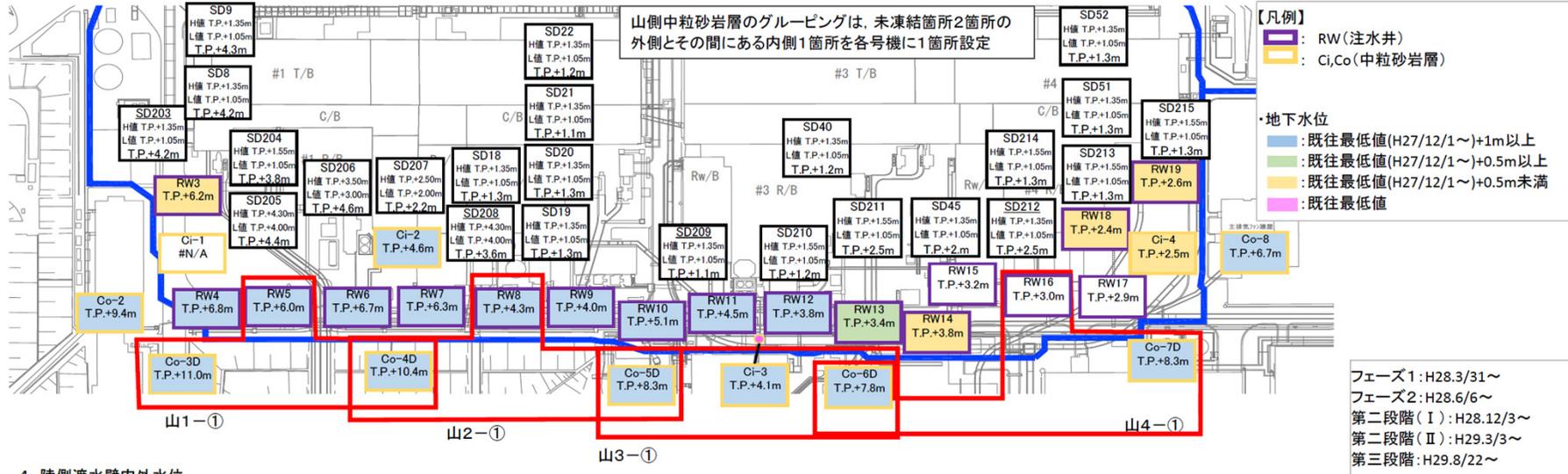


・地下水水位は9/3 7:00時点のデータ

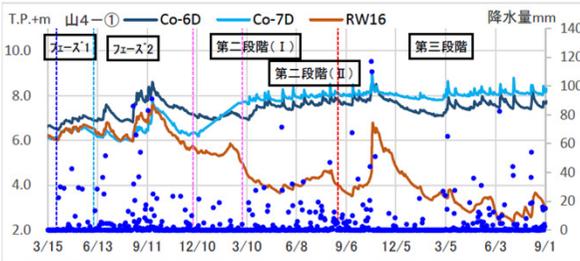
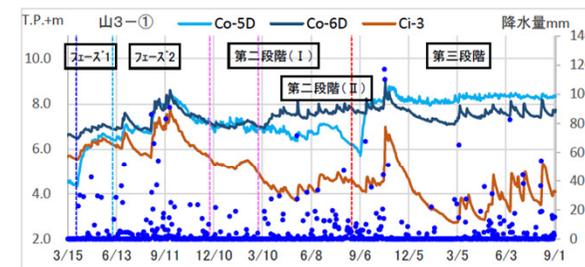
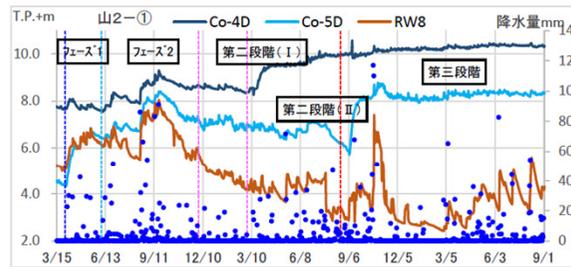
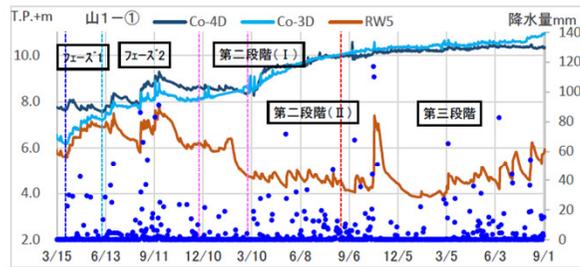
2-3 地下水位・水頭状況 (中粒砂岩層②) 山側

陸側遮水壁運用における監視項目(山側 中粒砂岩層水位)

3. 陸側遮水壁(海側周辺地下水位とサブドレン稼働状況)



4. 陸側遮水壁内外水位



・地下水位は9/3 7:00時点のデータ

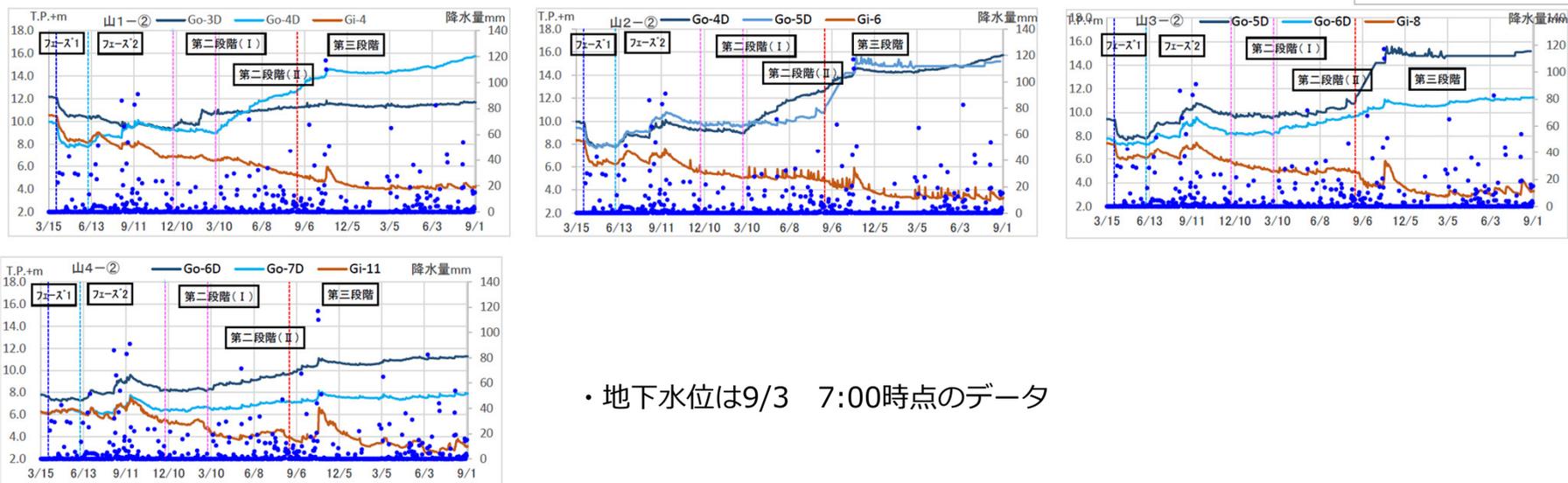
2-4 地下水位・水頭状況（互層、細粒・粗粒砂岩層水頭②） 山側）

陸側遮水壁運用における監視項目(山側 互層、細粒・粗粒砂岩水位)

7. 陸側遮水壁(海側周辺地下水位とサブドレン稼働状況



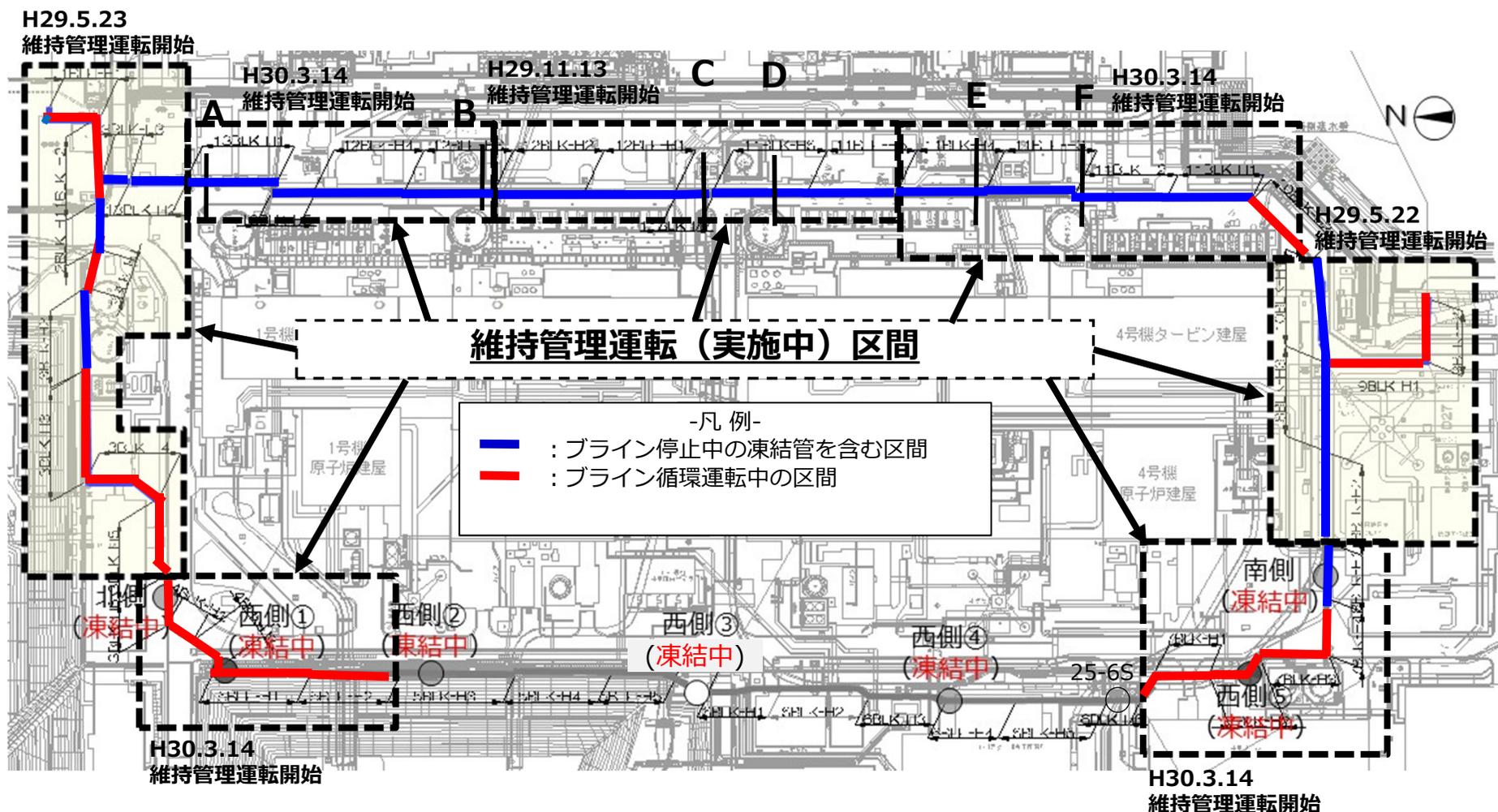
8. 陸側遮水壁内外水位



・地下水位は9/3 7:00時点のデータ

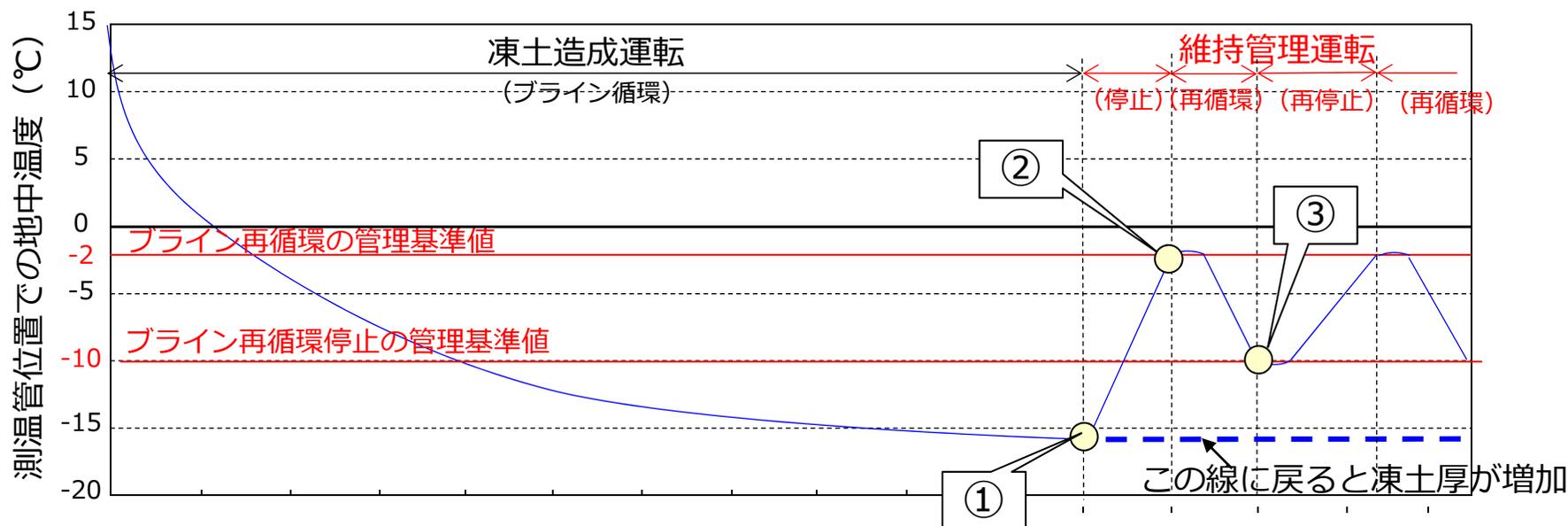
3 維持管理運転の状況 (9/3 7:00現在)

- 維持管理運転対象ヘッダー管39 (北側11, 南側8, 東側15, 西側5) のうち、21ヘッダー管 (北側2, 南側4, 東側15, 西側0) にてライン停止中。
【全体 21/39ヘッダー ブライン停止中】
- 維持管理運転範囲については、3/30に拡大作業完了。【39/49ヘッダーで維持管理運転】



■ 維持管理運転時の地中温度イメージ

- ・維持管理運転に移行後 (①), ブライン再循環の管理基準値 (②) とブライン再循環停止の管理基準値 (③) を設定し, 地中温度をこの範囲で管理する。



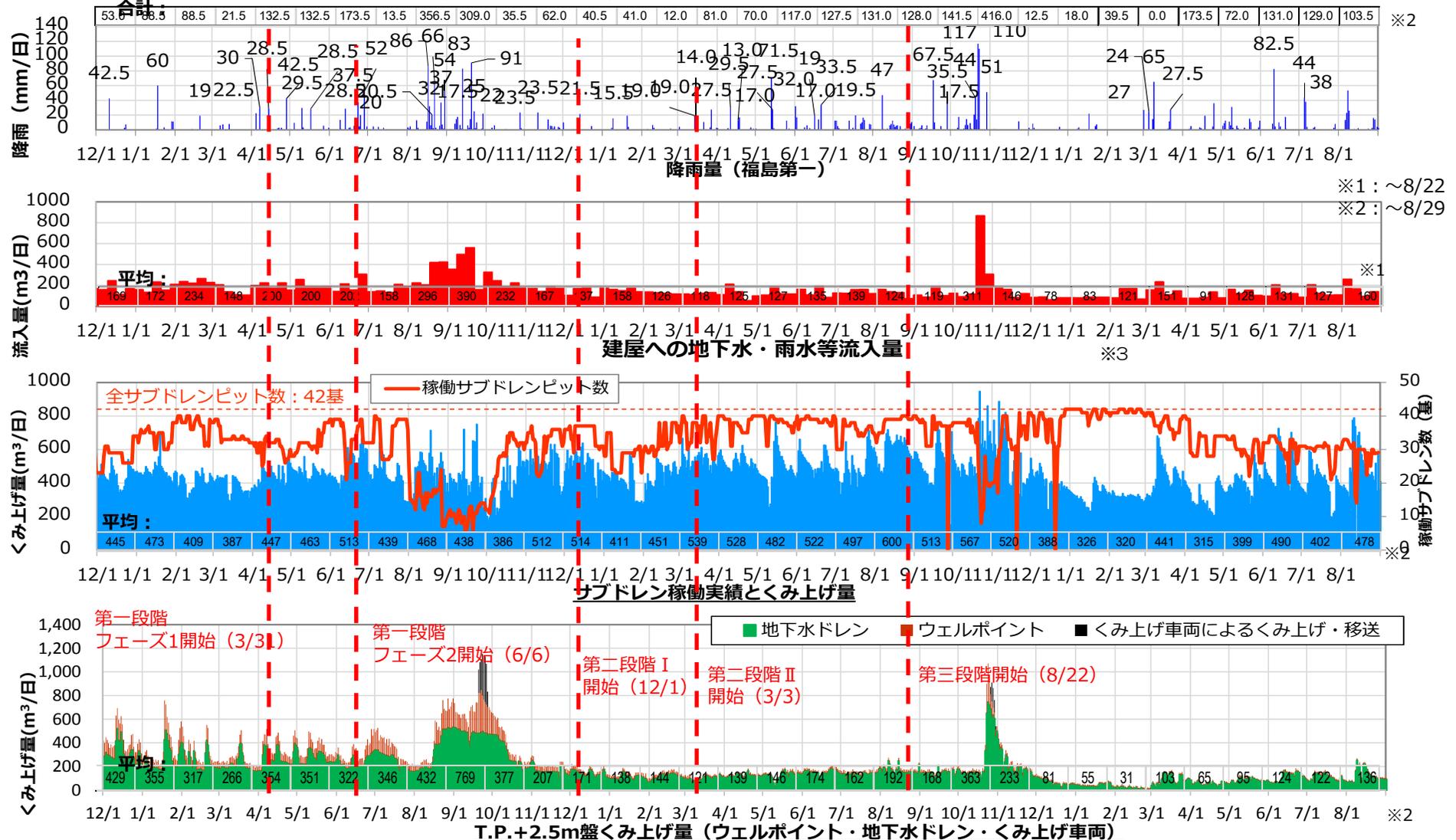
<維持管理運転の制御ポイント>

- ① : 維持管理運転へ移行
- ② : ブライン再循環 ……測温点のうちいずれか1点で地中温度-2℃以上*
- ③ : ブライン循環再停止……全測温点-5℃以下*, かつ全測温点平均で地中温度-10℃*以下

* ブライン停止および再循環の管理基準値は, データを蓄積して見直しを行っていく。
 * 急激な温度上昇や局所的な温度上昇が確認された場合には, 個別に評価を行い維持管理運転の運用方法を再検討する。

【参考】1F降雨と建屋への地下水流入量・各くみ上げ量の推移

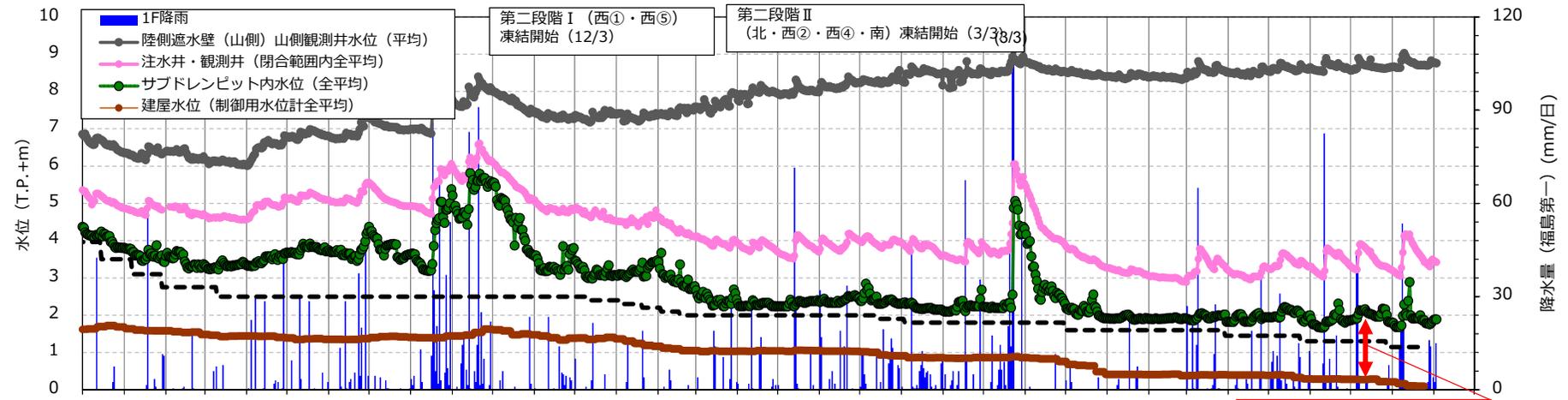
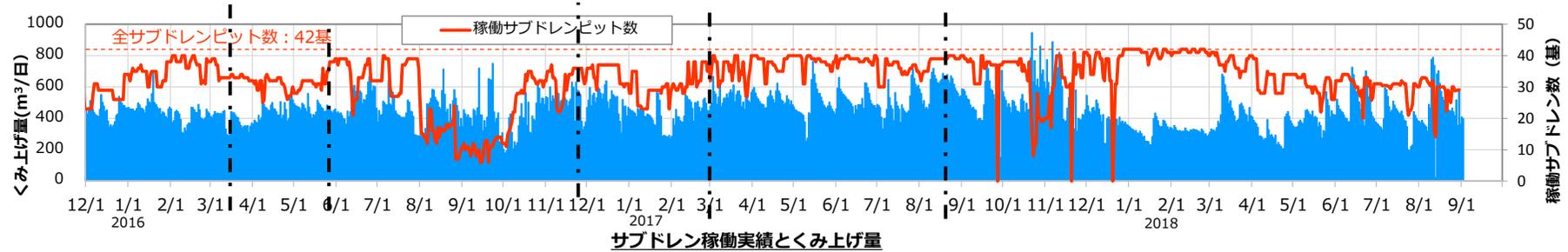
- 建屋流入量（建屋への地下水・雨水流入量）およびサブドレンくみ上げ量は、陸側遮水壁（山側）の閉合進展に伴い減少しており、建屋流入量は2017年12月に既往最小値約71m³/日、サブドレンくみ上げ量は2018年2月25日にサブドレン全基稼働状態での既往最小値約300m³/日となった。
- T.P.+2.5m盤くみ上げ量は、陸側遮水壁（海側および山側）の閉合進展に伴い減少してきており、2月25日に既往最小値約14m³/日となった。



※ 3 : 2~4号機タービン建屋海水系配管等トレンチの滞留水貯蔵量の計算式見直しを踏まえ、建屋流入量を一部修正実施。(2017/12/28~2018.6/7)

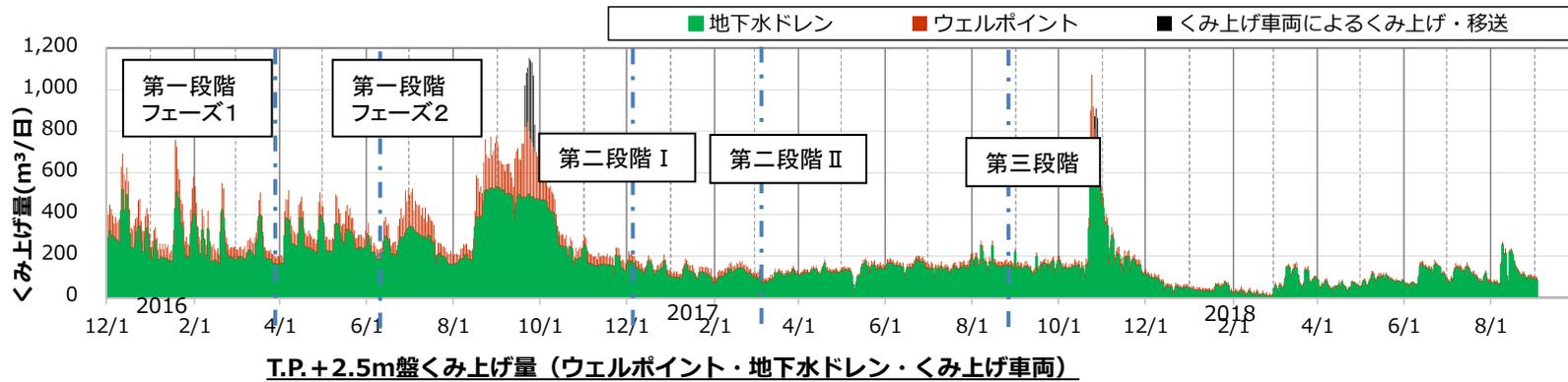
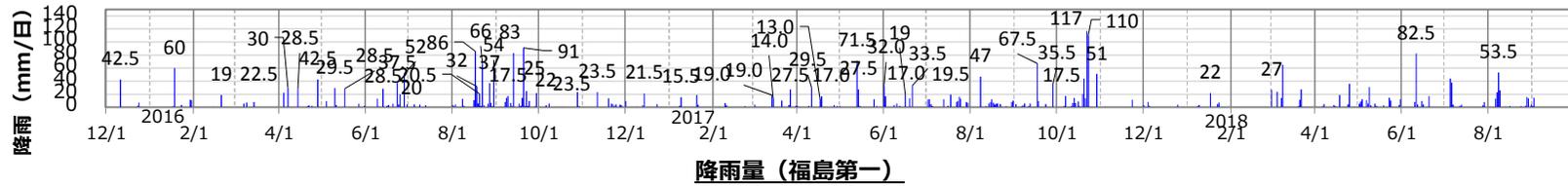
【参考】サブドレンによる地下水位制御性の向上

- サブドレン信頼性向上対策の一部実施完了(配管単独化等)により、サブドレンによる建屋周辺地下水位の制御性が向上し、ピット内水位をポンプ稼働設定水位の範囲内にほぼ制御出来ている。
- また、通常の降雨時において、サブドレンの停止時を除きピット内水位がほとんど上昇しておらず、サブドレン本来の動的な機能である「建屋内外水位差を拡大させない制御」が可能となっている。
- 昨年10月の台風21号の際には、短期的大雨による建屋周辺地下水位の上昇、および建屋屋根破損部から雨水が直接流入したことなどにより、一時的に建屋への地下水・雨水等流入量が増加したと考えられるものの、降雨後比較的早期に元の状態に戻った。

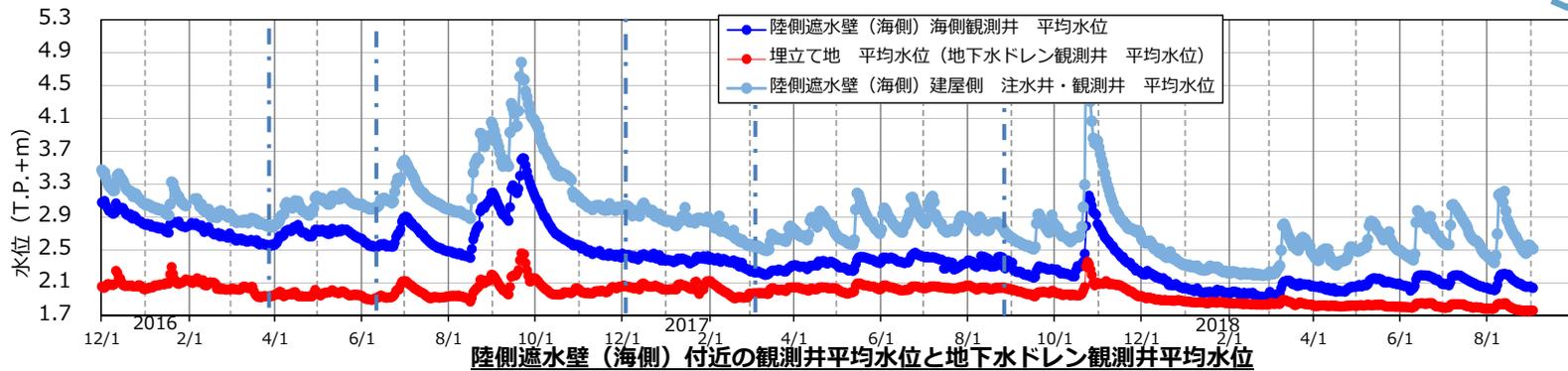
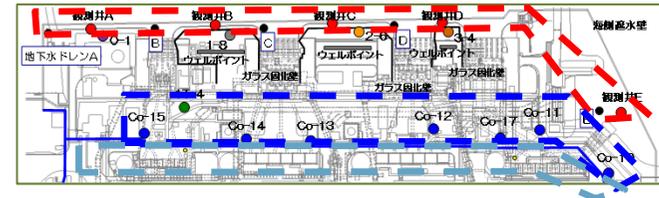


建屋内外水位差を小さく維持している

【参考】 T.P.+2.5m盤くみ上げ量と陸側遮水壁の海側および埋立て地水位の推移 **TEPCO**



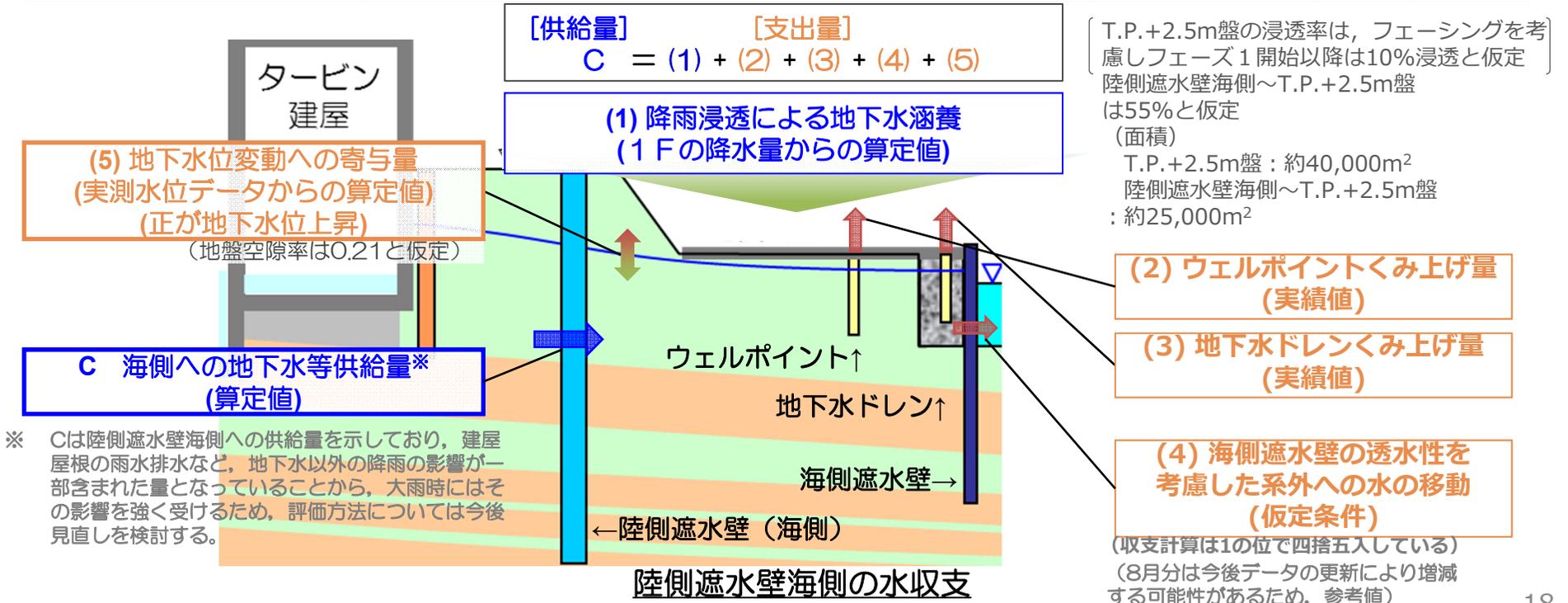
T.P.+2.5m盤



【参考】凍結開始前と現状の陸側遮水壁海側(T.P.+2.5m盤)の水収支の評価 **TEPCO**

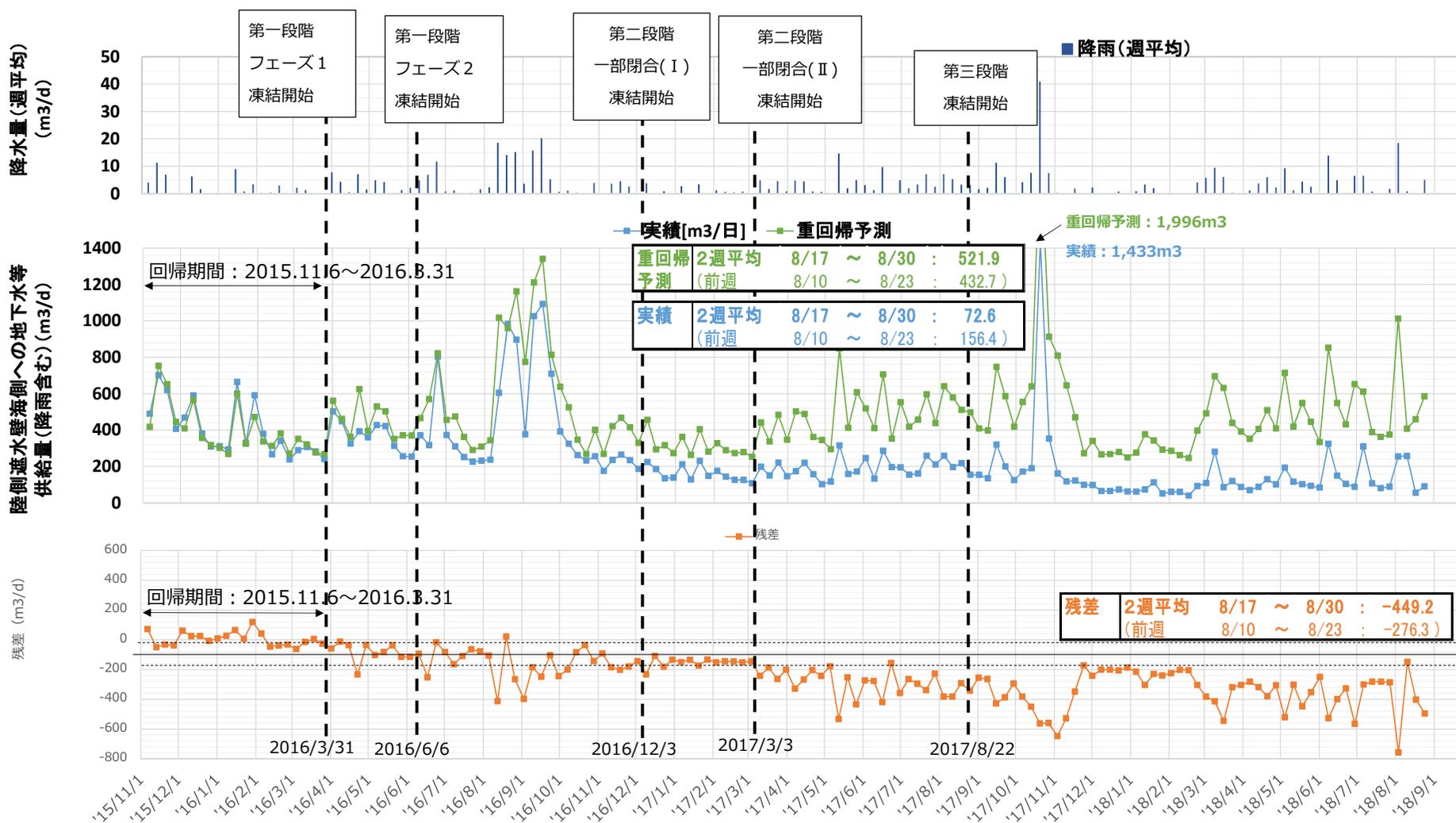
- 凍結開始前と現状の陸側遮水壁海側(T.P.+2.5m盤)の水収支を比較すると、陸側遮水壁海側への地下水等供給量は大雨による一時的な増加はあるものの、全体としては陸側遮水壁閉合前と比較して大幅に減少している。
- 減少している要因は、雨水浸透防止策（フェーシング等）、サブドレン稼働、陸側遮水壁（海側）の閉合などの複合効果によるものと考えられる。

実績値(m ³ /日)	(参考)降水量	陸側遮水壁海側への地下水等供給量C*	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
2016.1.1~3.31	1.4 mm/d	310	-40	80	240	30	0
2018.4.1~4.30	2.4 mm/d	50	-40	10	50	30	0
2018.5.1~5.31	4.2 mm/d	50	-70	10	80	30	0
2018.6.1~6.30	4.3 mm/d	80	-70	10	110	30	0
2018.7.1~7.31	3.4mm/d	80	-70	20	110	30	-10
(参考値)2018.8.1~8.29	5.8mm/d	60	-90	10	120	30	-10



【参考】陸側遮水壁海側 重回帰予測と実績値との比較

- 陸側遮水壁海側エリアへの水供給量※を目的変数、降雨の影響が大きいと思われる35日前までの週間平均降雨量を説明変数として、陸側遮水壁（海側）の凍結開始以前のデータに基づく重回帰分析を行い、実績値と予測値の比較を行った。（※：地下水等移動量C+降雨涵養量(1)（水収支計算上の支出量である(2),(3),(4),(5)の合算により算定））
- 「陸側遮水壁海側エリアへの水供給量（C+(1)）」について、陸側遮水壁（海側）の凍結開始前の水供給量をもとに重回帰分析による予測値と実績値を比較すると、陸側遮水壁海側エリアへの水供給量が450m³/日程度減少している。



【参考】凍結開始前と現状の陸側遮水壁内側(T.P.+8.5m盤)の水収支の評価

- 凍結開始前と現状で陸側遮水壁内側の水収支を比較すると、陸側遮水壁内への地下水等供給量は減少している。

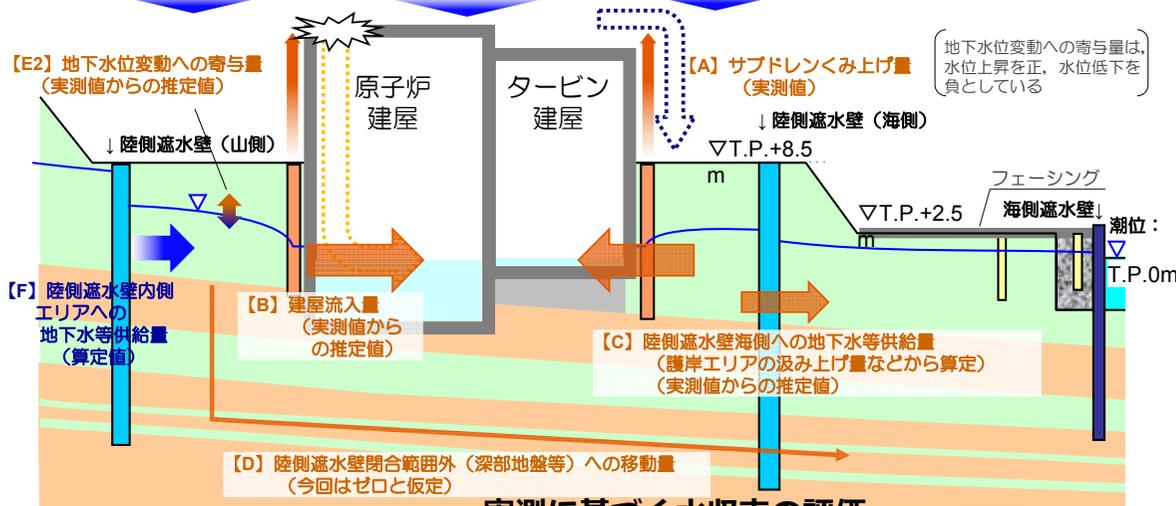
実績値(m ³ /日)	陸側遮水壁内側エリアへの地下水等供給量 (実測からの推定値) F	<参考> サブドレン 平均水位	<参考> 日平均降雨量	サブドレン くみ上げ量 (実測値) A	建屋流入量 (実測からの推定値) B	陸側遮水壁海側への 地下水等移動量 C※1,2 (実測からの推定値)	閉合範囲外 への移動量 D※3	降雨涵養量 (実測からの推定値) (E1+E1r)※1,2	地下水位変動 への寄与量 (実測からの推定値) E2 ※1,2
2016.1.1~3.31	810	T.P.+3.5m	1.4mm/日	420	180	310	0	-(50+30)	-20
2018.4.1~4.30	330	T.P.+1.9m	2.4mm/日	310	90	50	0	-(80+50)	10
2018.5.1~5.31	360 ※4	T.P.+2.1m	4.2mm/日	400	130	50	0	-(150+90)	20
2018.6.1~6.30	460	T.P.+1.8m	4.3mm/日	490	130	80	0	-(150+90)	-10
2018.7.1~7.31	400	T.P.+2.0m	3.4mm/日	400	130	80	0	-(120+70)	-20
(参考) 2018.8.1~8.29	450	T.P.+1.9	5.8mm/日	480	160	60	0	-(190+120)	60

- ※1 FおよびCは陸側遮水壁内側および海側への地下水等の供給量を評価したものであるが、現状の評価方法では建屋への屋根破損部からの直接流入など、地下水以外の影響が一部含まれた量となっている。降雨の扱いについては、評価方法および適用期間を含め引き続きデータを分析し、その結果を踏まえて見直しを検討。
- ※2 上表は、降雨浸透率や有効空隙率を仮定して算出しているが、その仮定条件には不確実性が含まれている。
- ※3 現時点までで、深部透水層（粗粒、細粒砂岩）の水頭が互層部と同程度で、上部の中粒砂岩層よりも高いことから、深部地盤等への移動量Dをゼロとする。
- ※4 2~4号機タービン建屋海水系配管等トレンチの滞留水貯蔵量の計算式見直しを踏まえ、建屋流入量を一部修正。

【E1】降雨涵養量（建屋周辺地盤）
（実測値からの推定値）

【E1r】降雨涵養量（建屋屋根）
（実測値からの推定値）

【E1】降雨涵養量（建屋周辺地盤）
（実測値からの推定値）



$$F = A + B + C + D + (E1 + E1r) + E2$$

8月分は今後データの更新により増減する可能性があるため、参考値

(建屋流入量には3号機コントロール建屋への流入を反映)

建屋屋根面への降雨(E1r)の行き先には以下があるが、ここでは一律地盤相当と仮定。今後引き続き見直しを検討

- ・ 屋根・ルーフトレン破損部から建屋内への直接流入
- ・ 地盤へ排水
- ・ ルーフトレンを通じて排水路へ排水

(建屋への流入量は、建屋水位計の校正に伴う補正を実施)

実測に基づく水収支の評価

【参考】水収支における建屋屋根面への降雨について

【実現象】

建屋屋根面への降雨の一部は建屋周辺の地盤に浸透している。また、屋根破損部から建屋内に直接流入している。



【収支計算】

建屋屋根面への降雨は陸側遮水壁内側エリアへの供給量として計上していない。

精度向上のため、水収支計算を実態に合わせて下記の通り見直し

<従来>

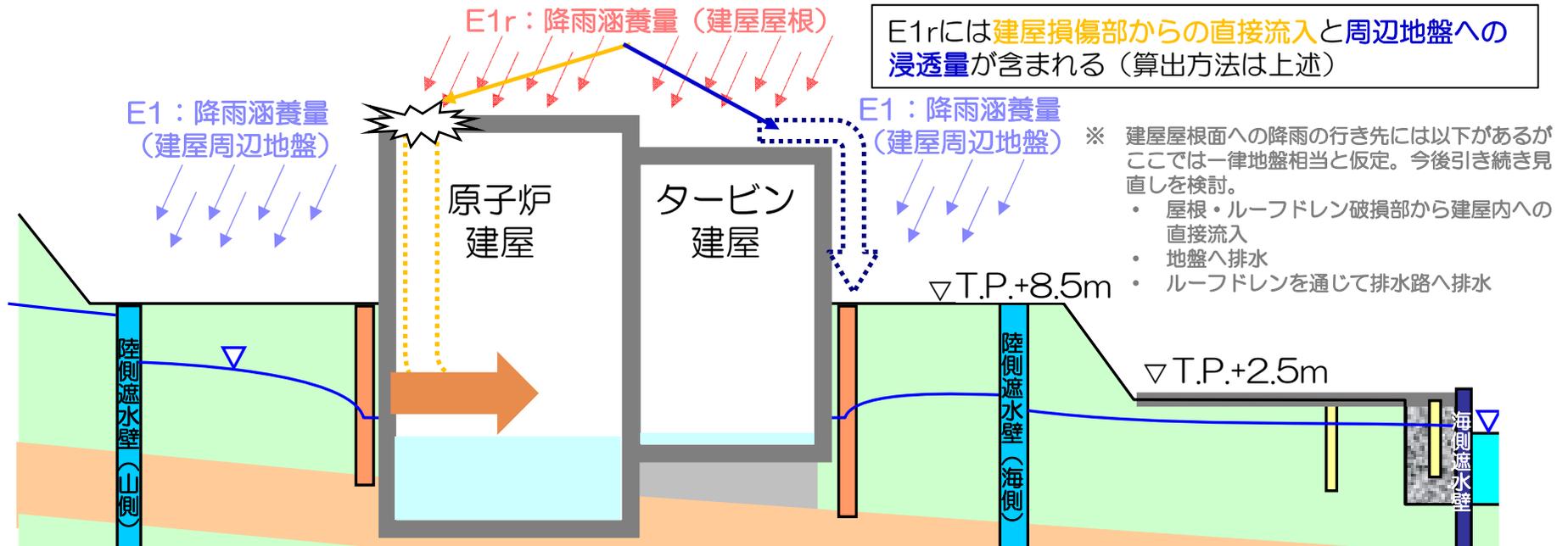
建屋屋根面(約40,000m²) *への降雨は陸側遮水壁外へ排水されると仮定し、対象外としていた。

$$F = A + B + C + D + E1 + E2$$

<修正後>

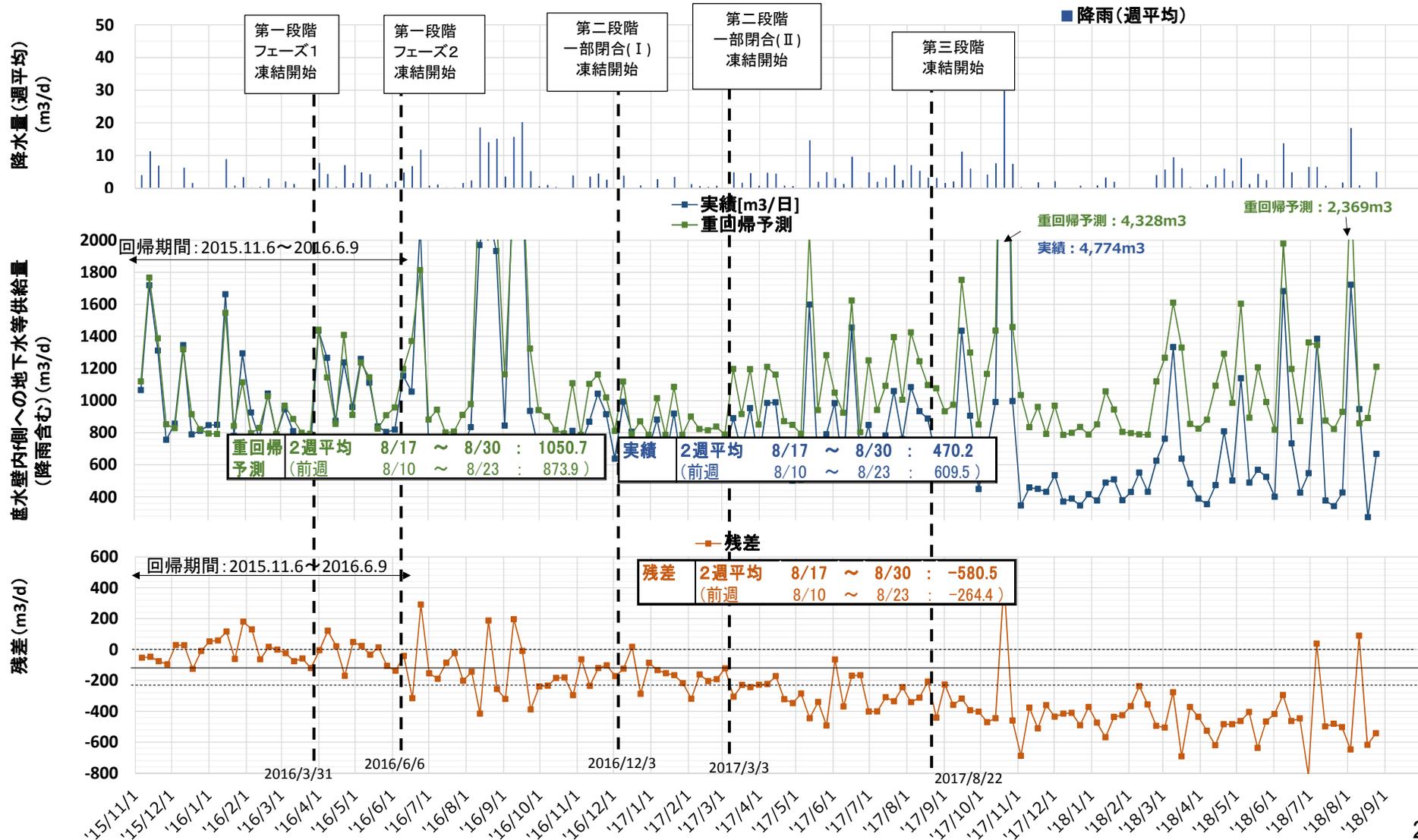
建屋屋根面(約40,000m²) *への降雨の影響について、地盤浸透相当(浸透率55%)と仮定した供給量をE1rとして評価し、建屋周辺の地盤への降雨涵養量(式中におけるE1)へ加算することで、陸側遮水壁内側エリアへの地下水等供給量から控除。ただし、評価方法および適用期間については引き続きデータを分析し、その結果を踏まえて見直しを検討。

$$F = A + B + C + D + (E1 + E1r) + E2$$

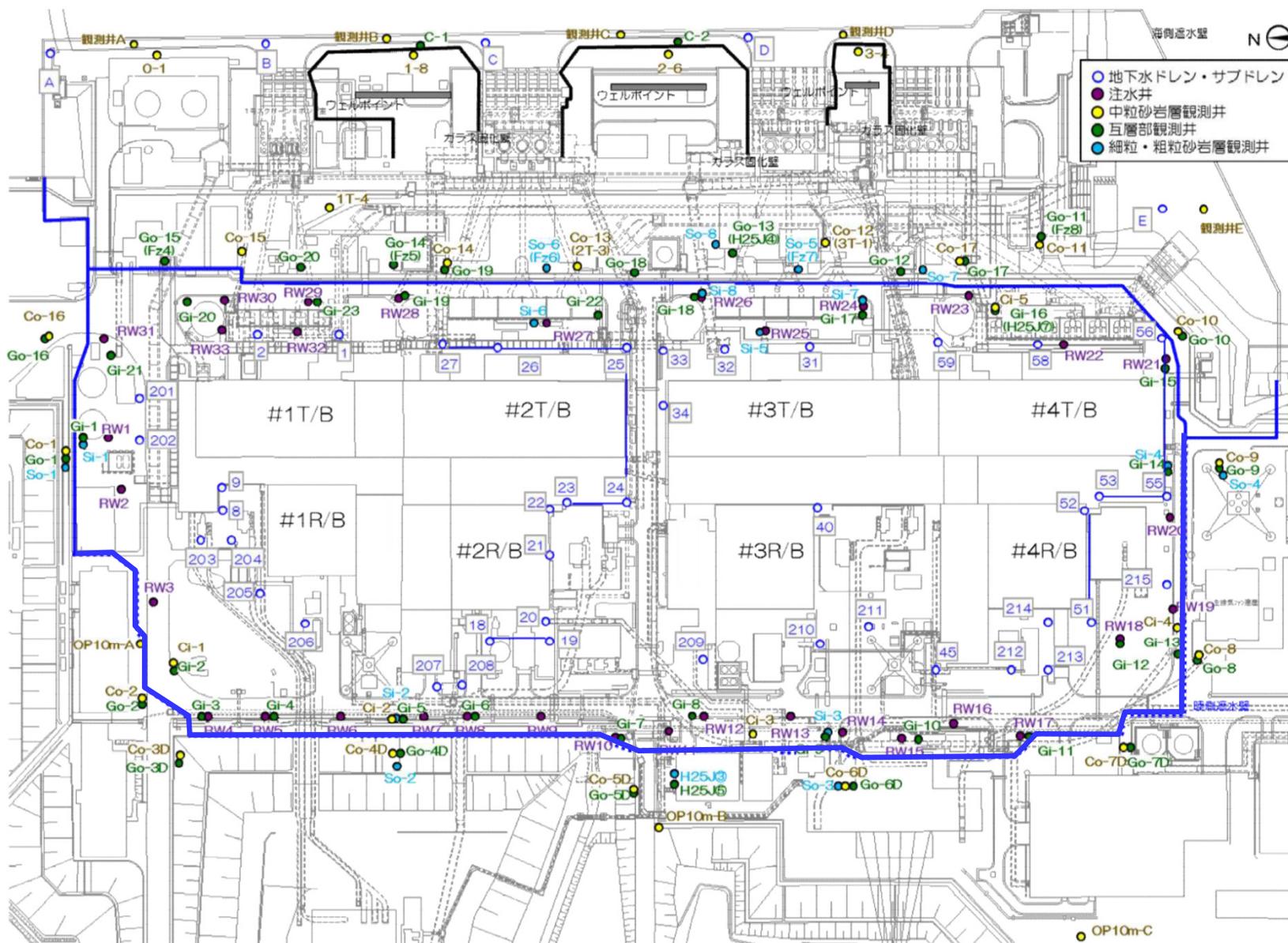


【参考】陸側遮水壁内側 重回帰予測と実績値との比較

- 陸側遮水壁内側エリアへの水供給量*を目的変数、降雨の影響が大きいと思われる35日前までの週間平均降雨量を説明変数として、陸側遮水壁（山側）の凍結開始以前のデータに基づく重回帰分析を行い、実績値と予測値の比較を行った。（※：地下水等供給量F+降雨涵養量(E1+E1r)（水収支計算上の支出量であるA,B,C,D,E2の合算により算定））
- 「陸側遮水壁内側エリアへの水供給量（F+E1+E1r）」について、陸側遮水壁（山側）の凍結開始前の水供給量をもとに重回帰分析による予測値と実績値を比較すると、陸側遮水壁内側エリアへの水供給量が580m³/日程度減少している。



【参考】地下水位観測井位置図



【参考】TP2.5m盤への水の供給量(地下水流入+降雨浸透)の重回帰分析による評価① **TEPCO**

- 陸側遮水壁閉合後における2.5m盤への水の供給量の低減状況の評価として、陸側遮水壁が閉合していなかった場合の**推定供給量(Q)**を重回帰分析により推定し、18頁の(C+1))と比較した。
- 重回帰分析に当たっては、目的変数を実績供給量、説明変数を影響が大きいと考えられる当日から35日前までの降水量(x_n)とし、導出される基底量(A)および偏回帰係数(B_n)から、重回帰予測式を下式のように設定した。

推定供給量(Q)の算出(重回帰予測式:2.5m盤)

2.5m盤への水の推定供給量

$$Q = A + (B_1 \times x_1) + (B_2 \times x_2) + (B_3 \times x_3) \dots + (B_5 \times x_5)$$

当該週の降雨量 1週前の降雨量 2週前の降雨量 4週前の降雨量

重回帰分析で求める偏回帰係数

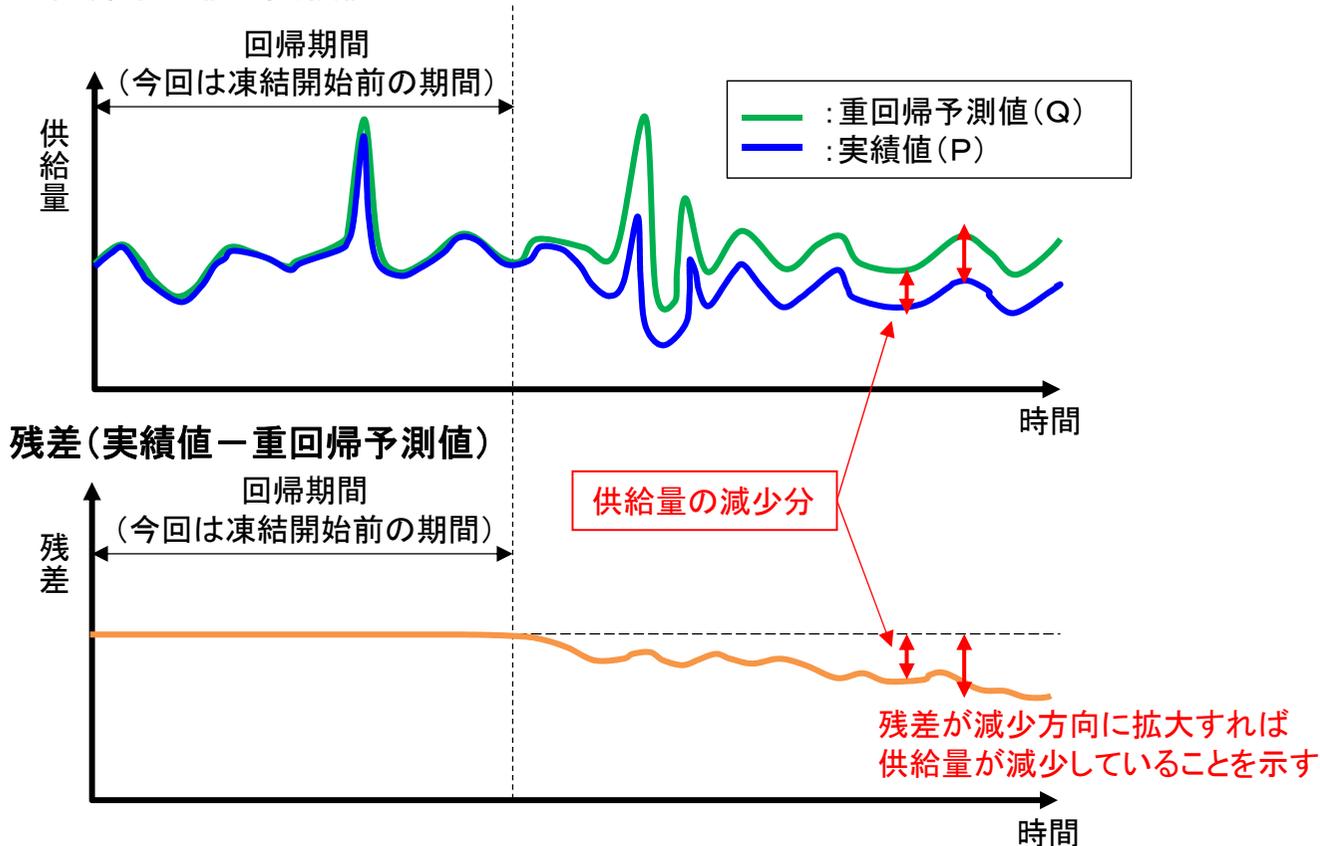
A:基底の地下水流入量(重回帰分析により推定) ΣBx :降水量(福島第一原子力発電所内にて観測された実績値)

【参考】TP2.5m盤への水の供給量(地下水流入+降雨浸透)の重回帰分析による評価② **TEPCO**

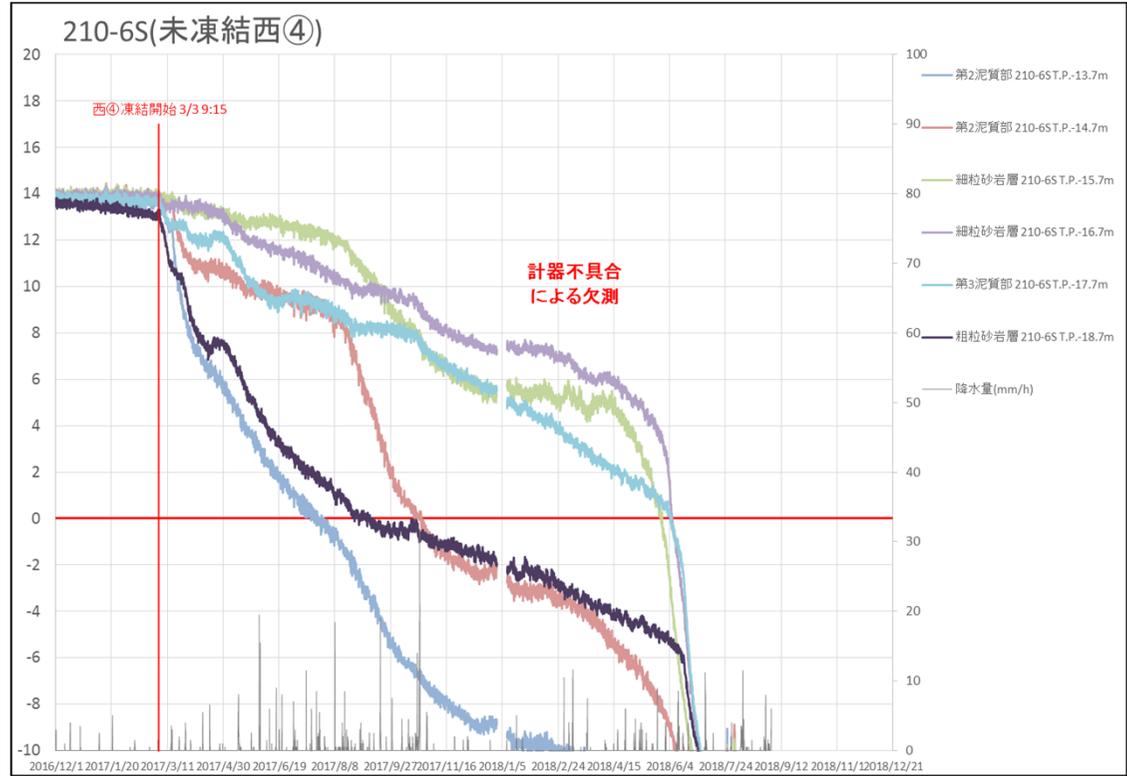
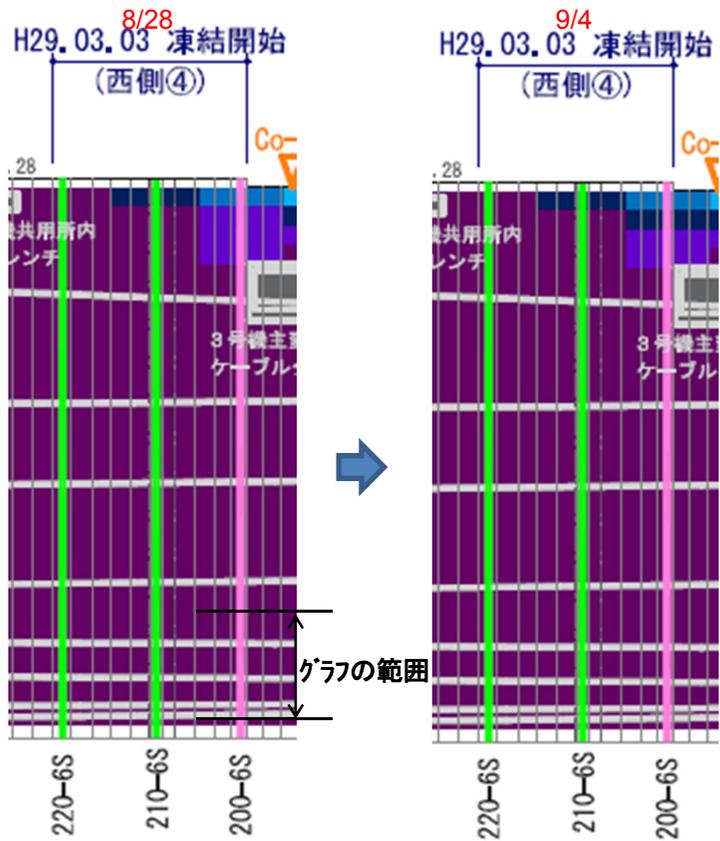
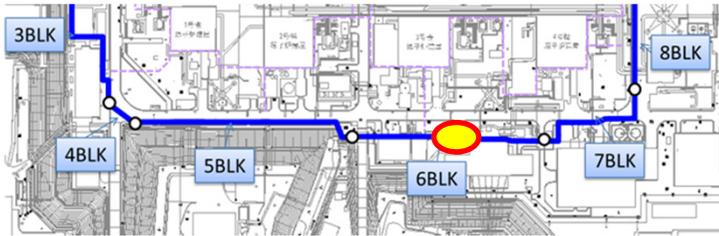
TP2.5m盤への水の供給量の低減状況の評価の手順は以下のとおり。

- ① 凍結運転開始前の期間を回帰期間として前頁における式を設定し、陸側遮水壁がない状態における2.5m盤への水の供給量の予測値(重回帰予測)を算出する。
- ② 2.5m盤への水の供給量の実績値を算出する(17頁参照)。
- ③ 残差(実績値-重回帰予測値)の推移から供給量の減少傾向を確認する。
⇒ ③において、残差がマイナス方向に拡大すれば供給量が減少していることを示す。

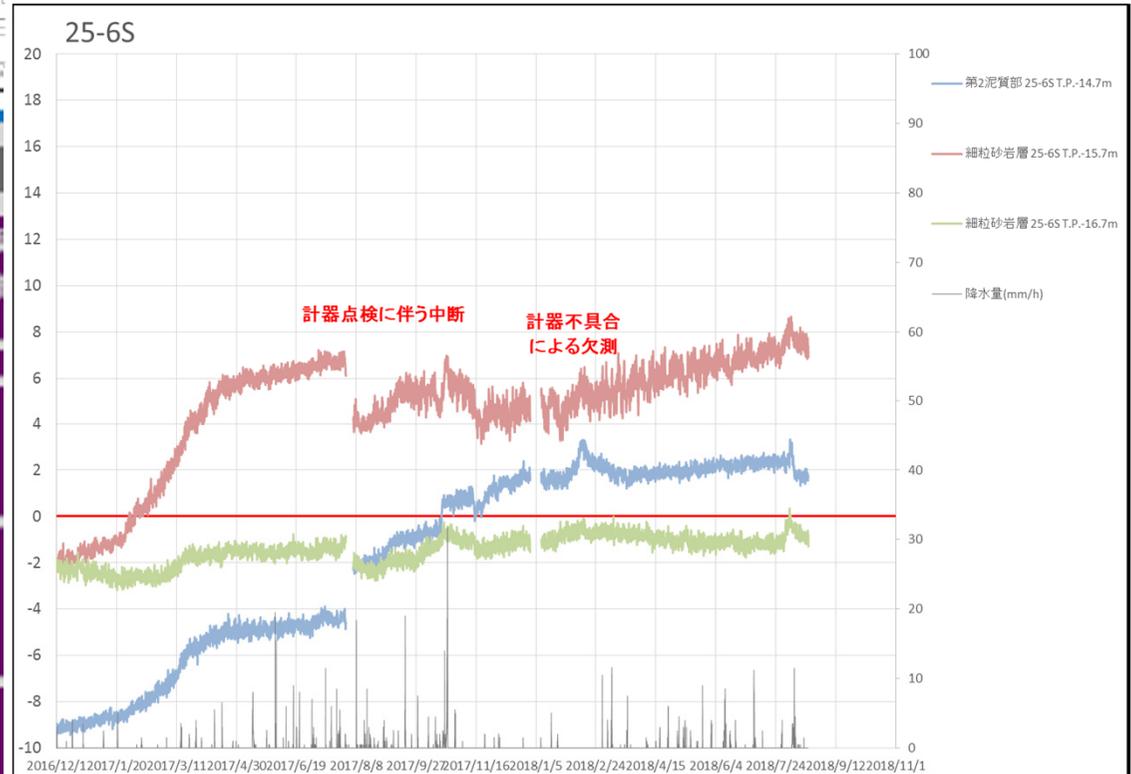
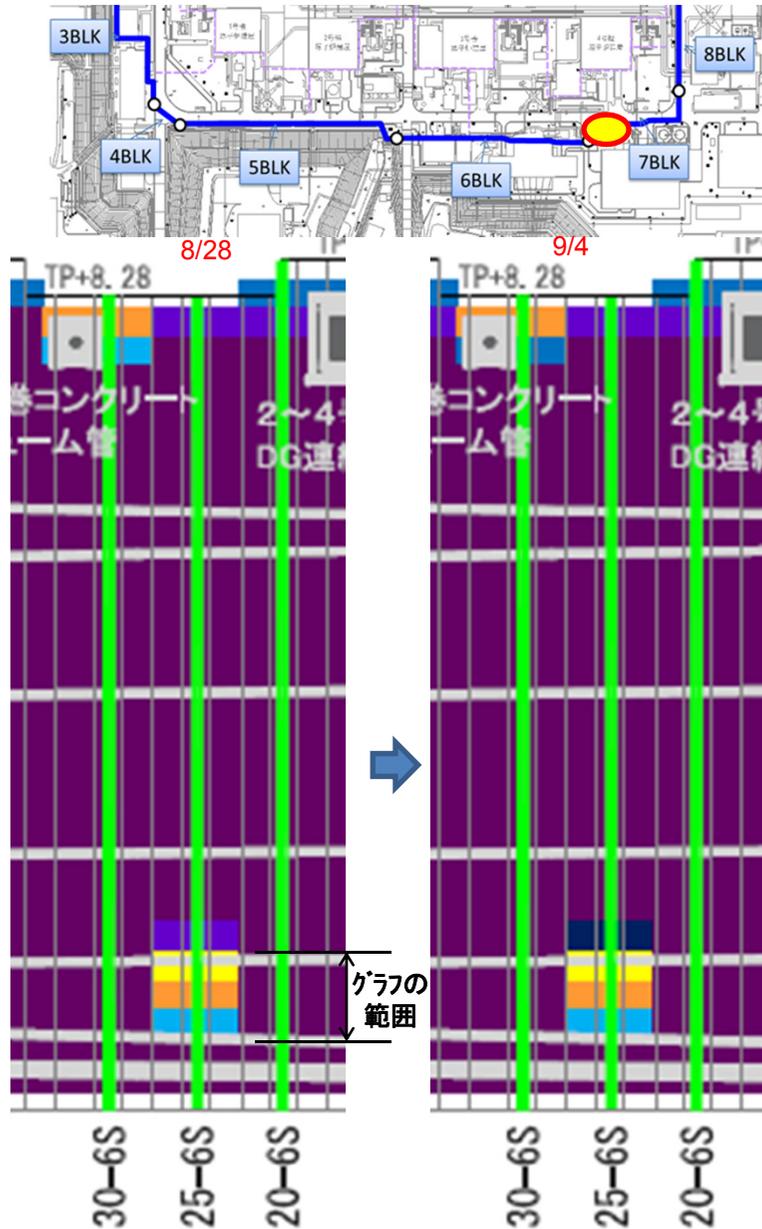
重回帰予測値と実績値



【参考】山側温度低下状況(3/3凍結開始—西④関連)



【参考】山側温度低下状況(25-6S—細粗粒砂岩層)

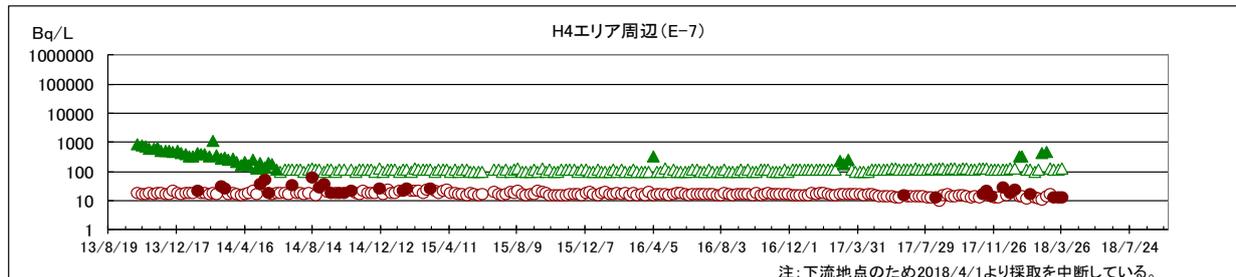
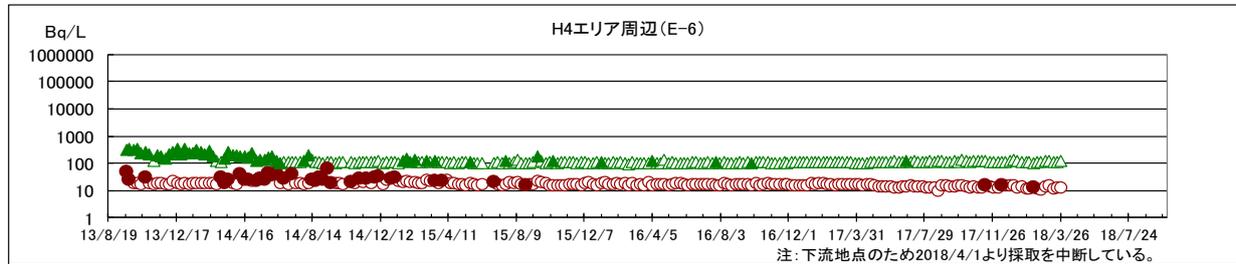
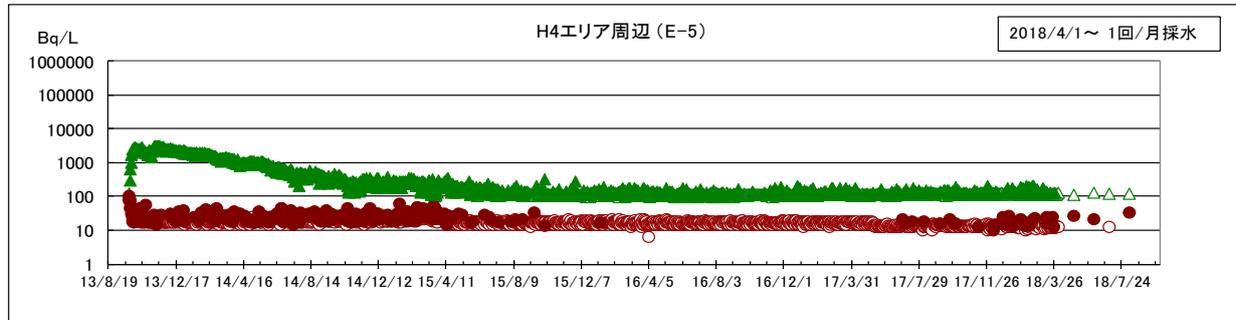
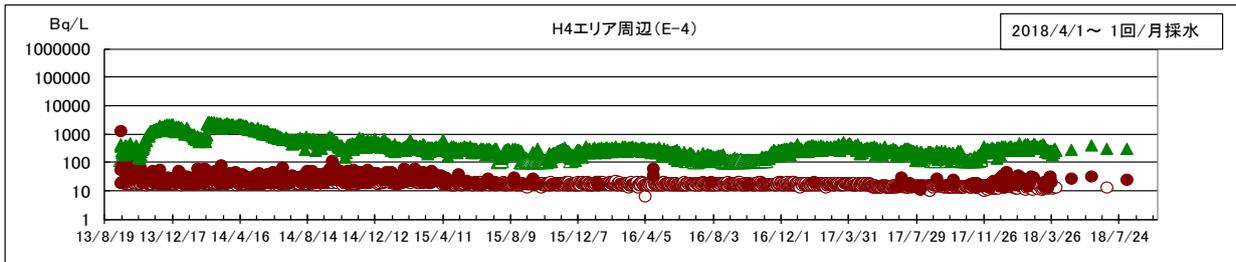
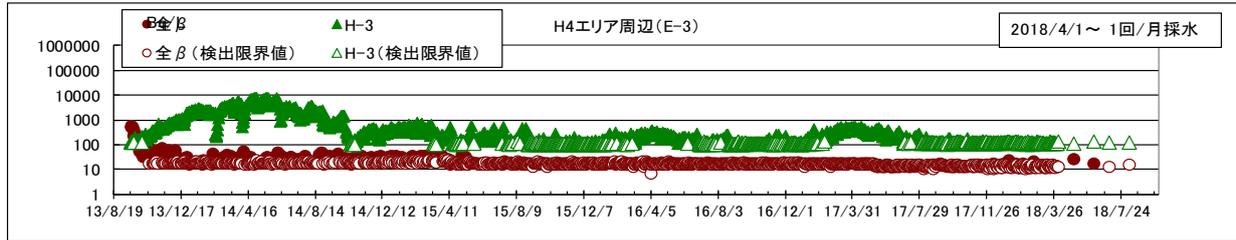
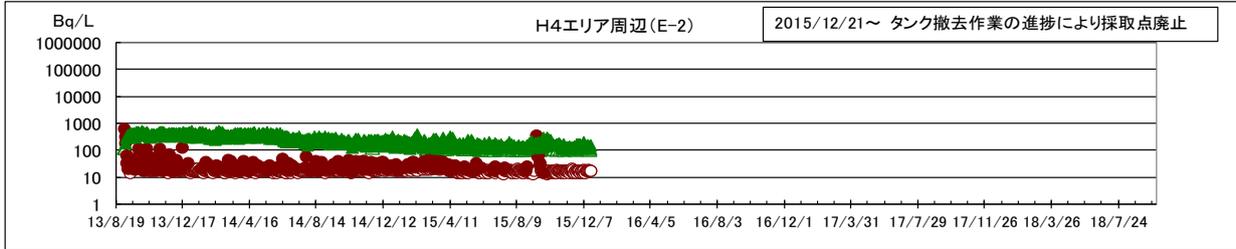
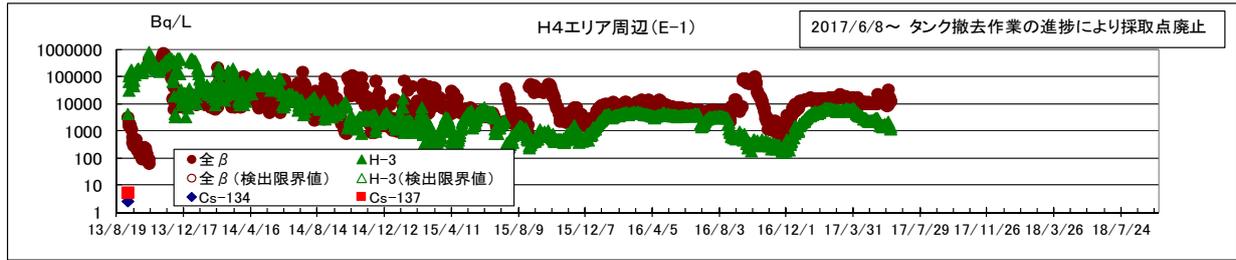


H4・H6エリアタンク漏えいによる汚染の影響調査

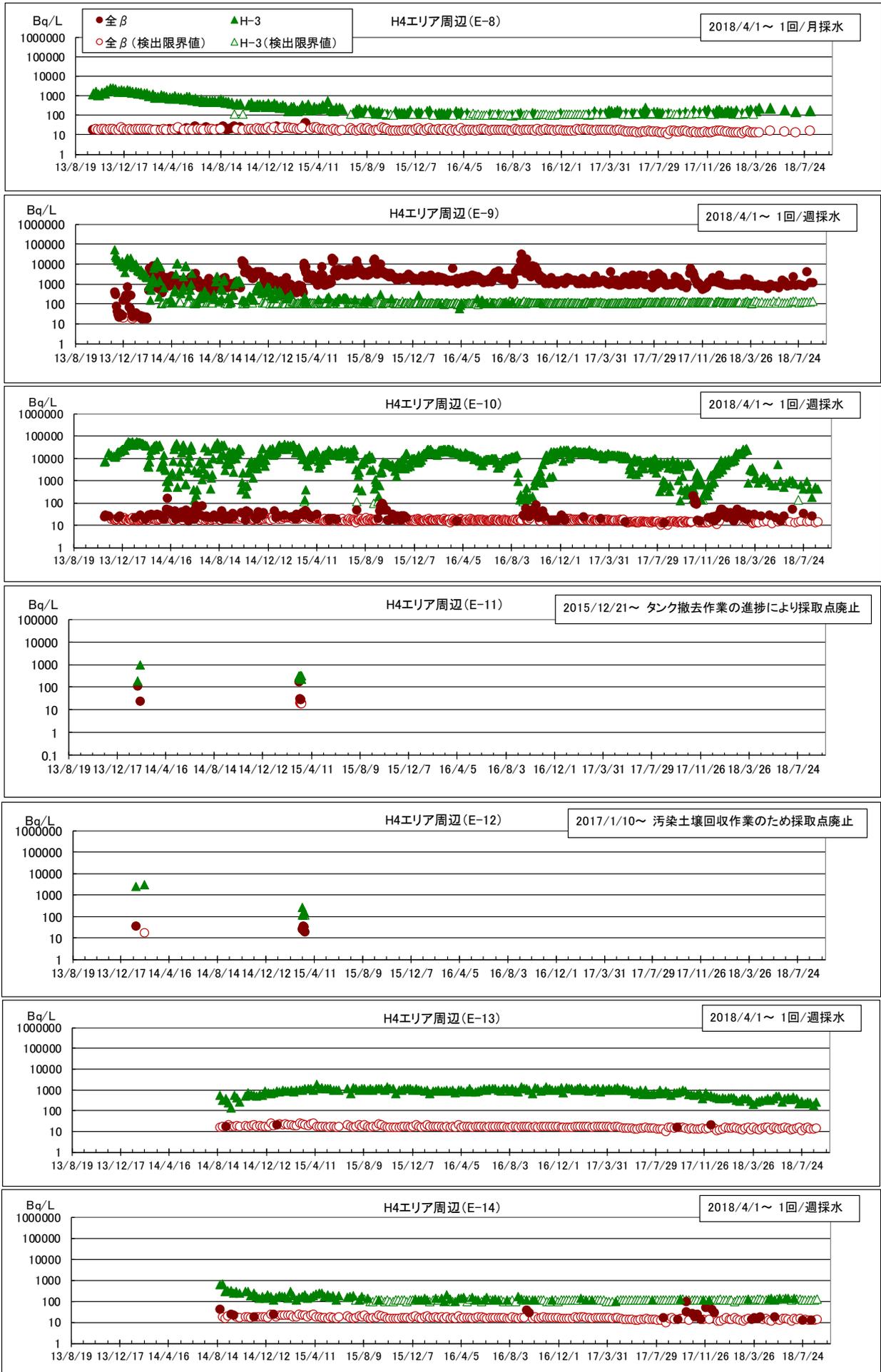
- ①追加ボーリング観測孔の放射性物質濃度推移
- ②地下水バイパス調査孔・揚水井の放射性物質濃度推移
- ③排水路の放射性物質濃度推移
- ④海水の放射性物質濃度推移

サンプリング箇所

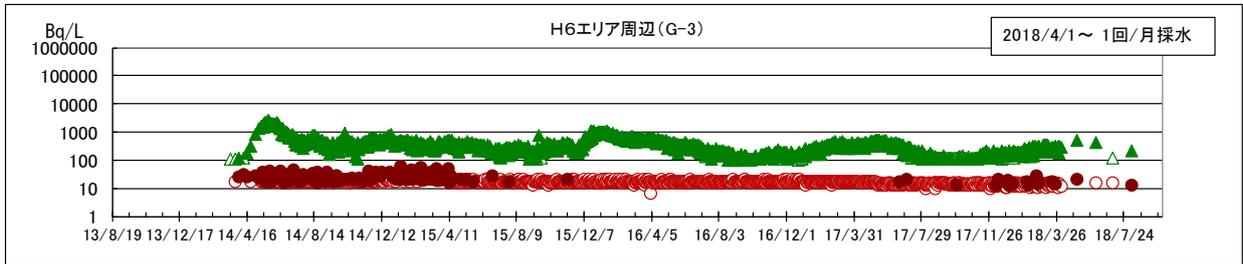
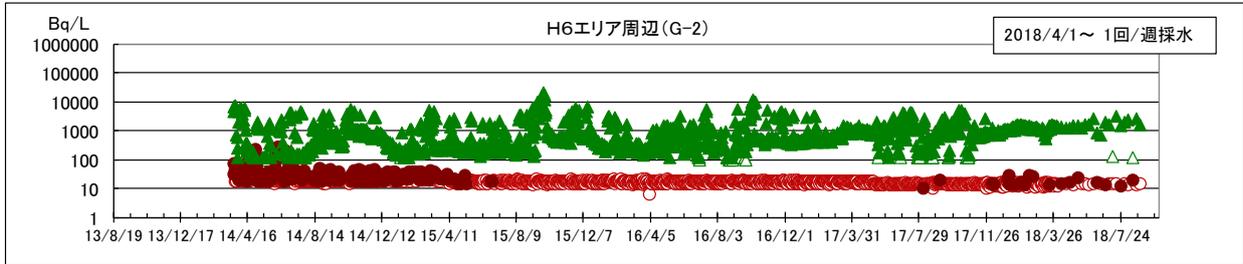
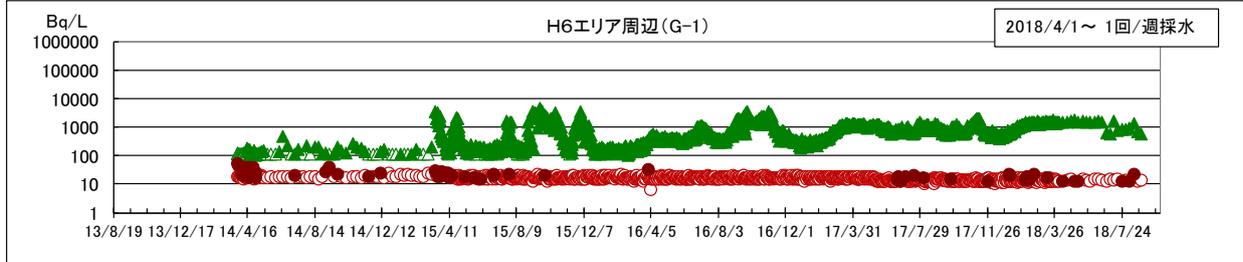
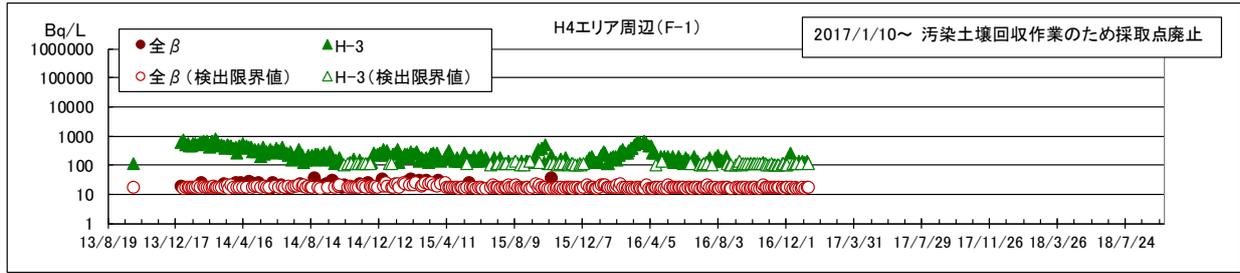
①追加ボーリング観測孔の放射性物質濃度推移 (1/3)



①追加ボーリング観測孔の放射性物質濃度推移 (2/3)



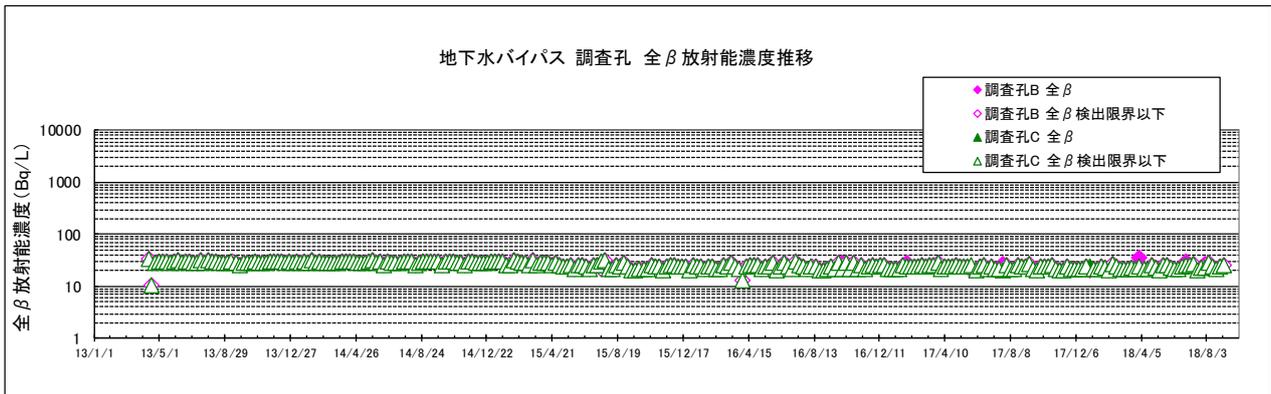
①追加ボーリング観測孔の放射性物質濃度推移 (3/3)



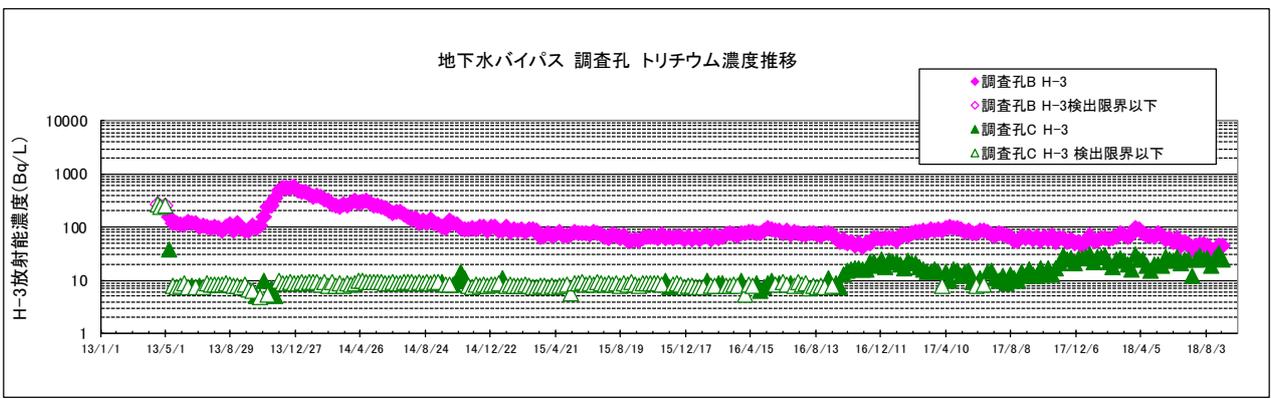
②地下水バイパス調査孔・揚水井の放射性物質濃度推移（1/2）

地下水バイパス調査孔

【全β】



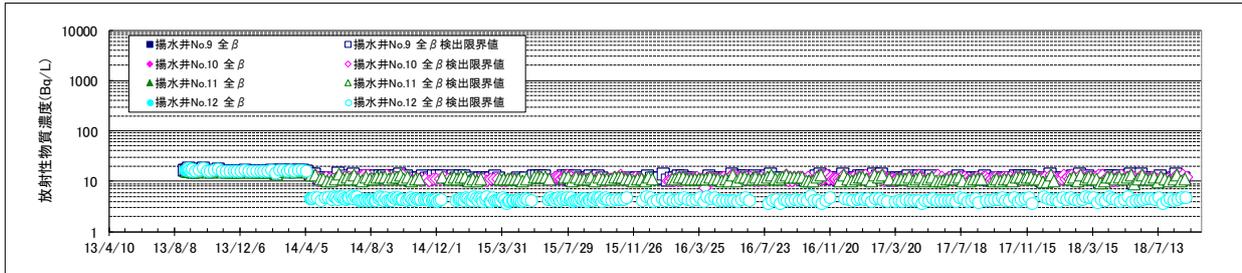
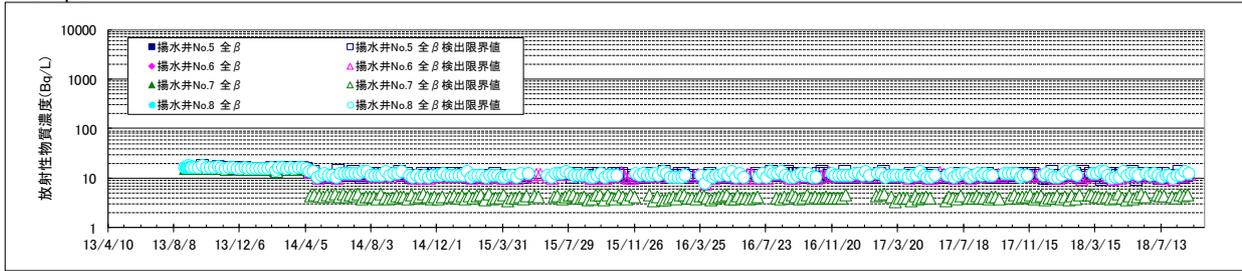
【トリチウム】



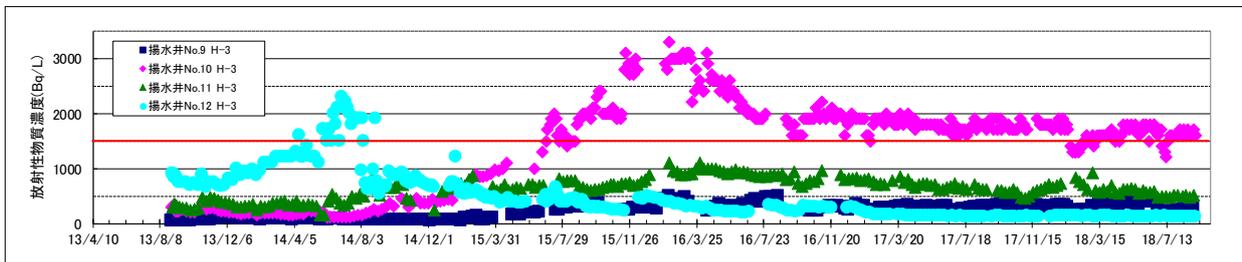
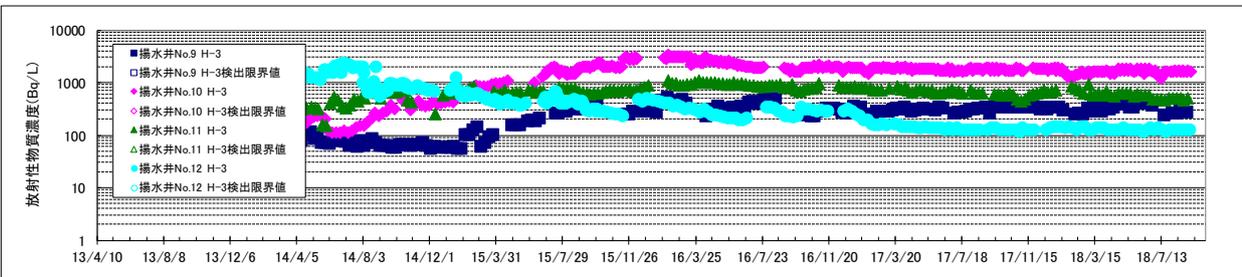
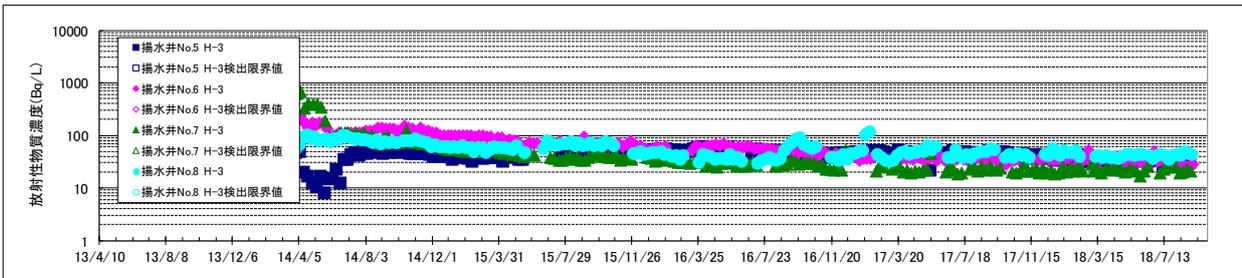
②地下水バイパス調査孔・揚水井の放射性物質濃度推移 (2/2)

地下水バイパス揚水井

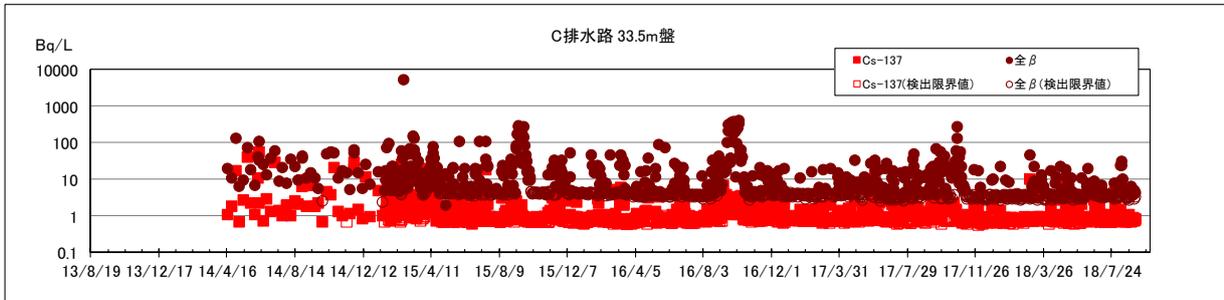
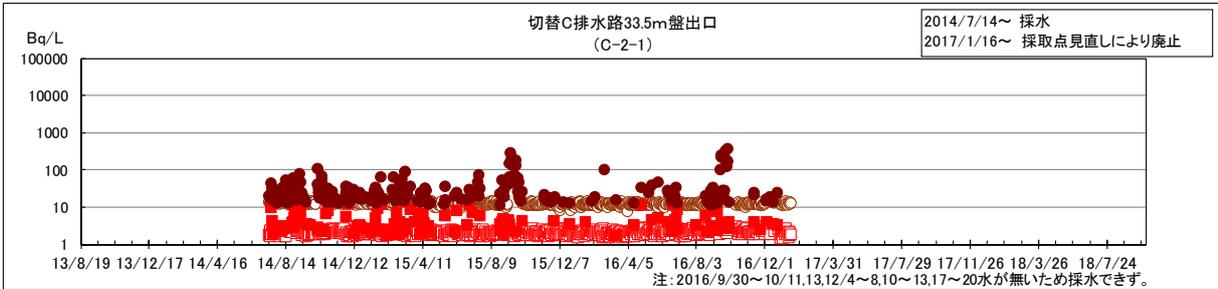
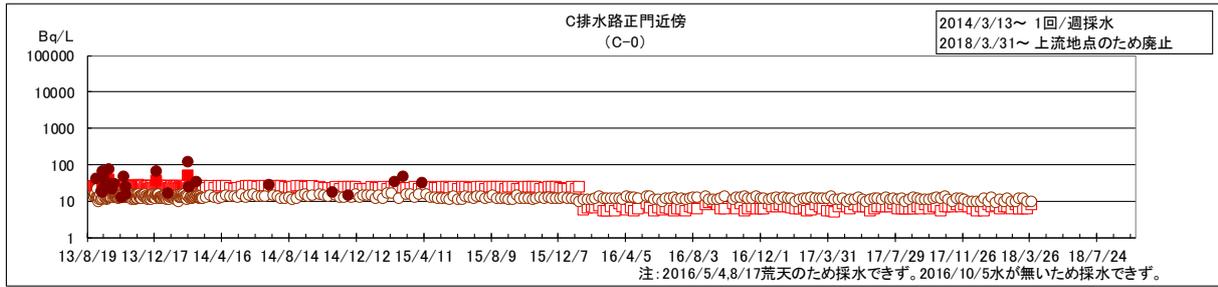
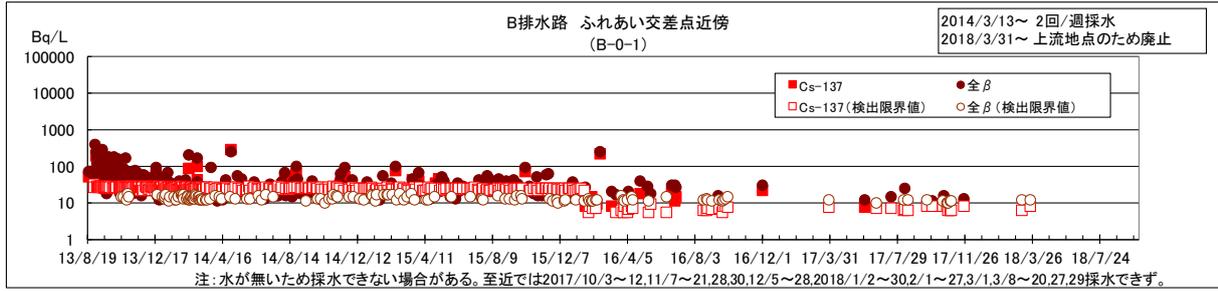
【全β】



【トリチウム】

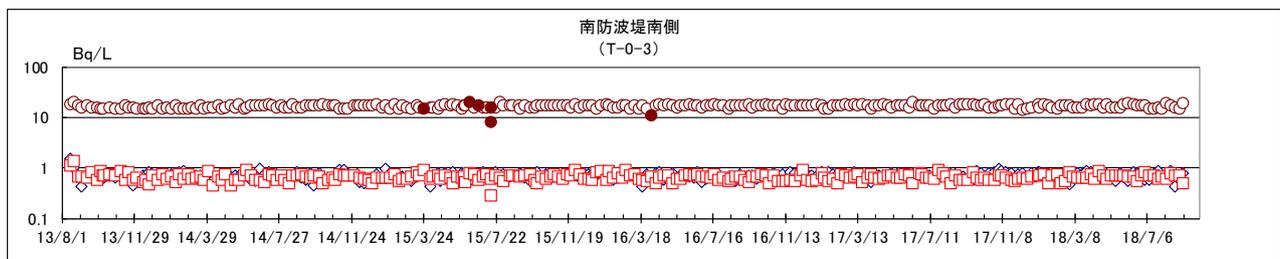
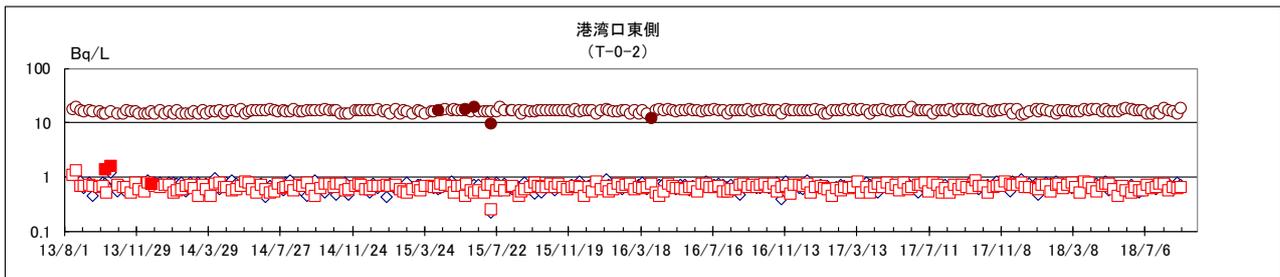
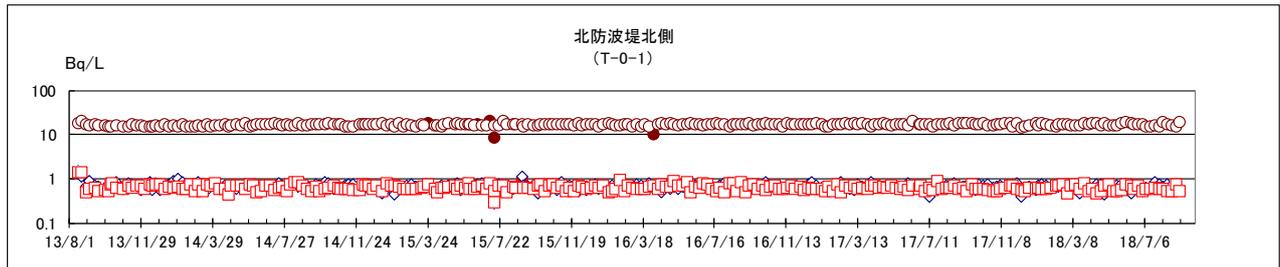
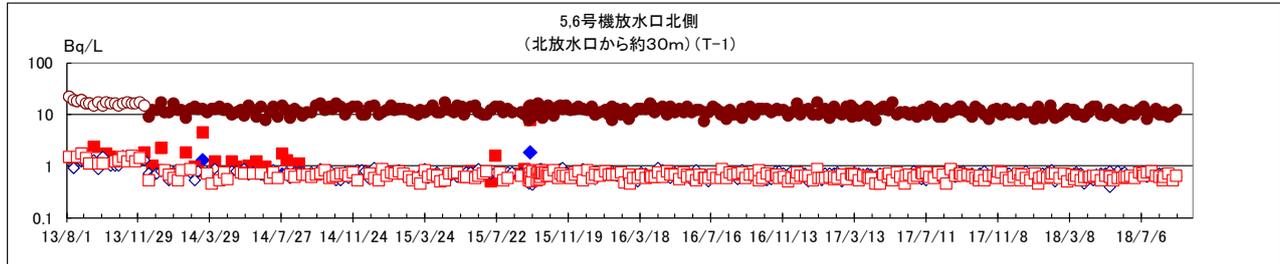
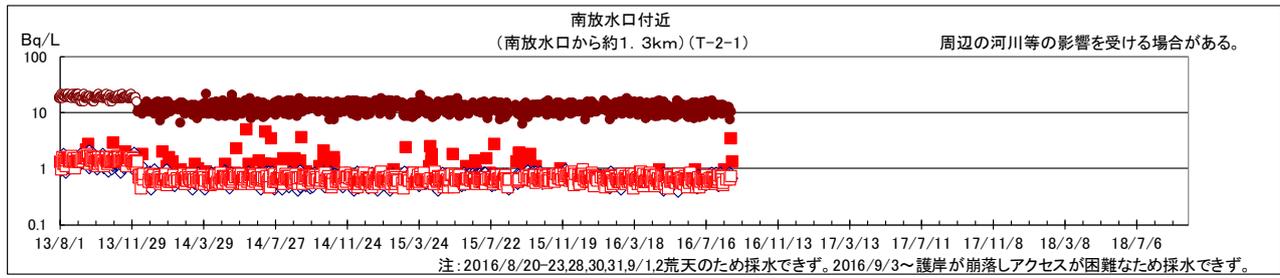
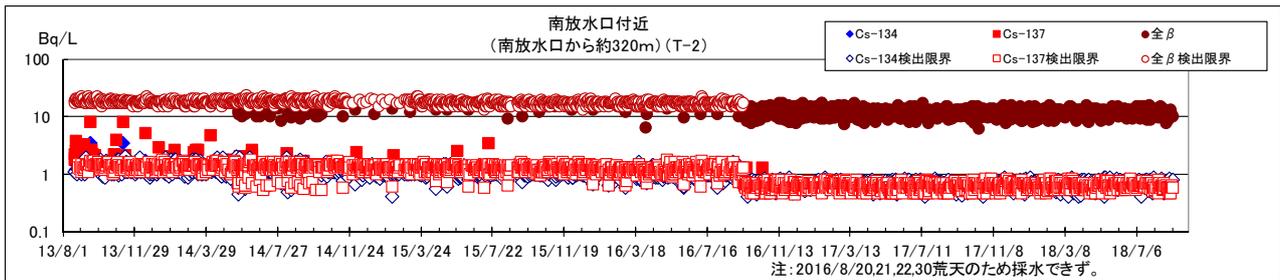


③排水路の放射性物質濃度推移



(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)。

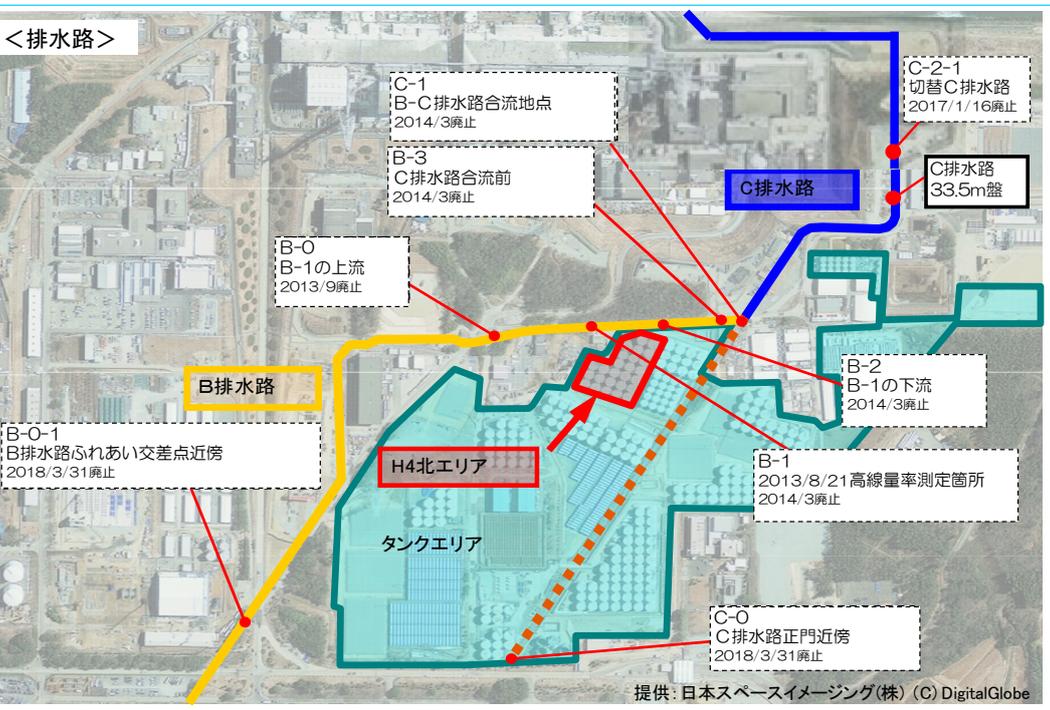
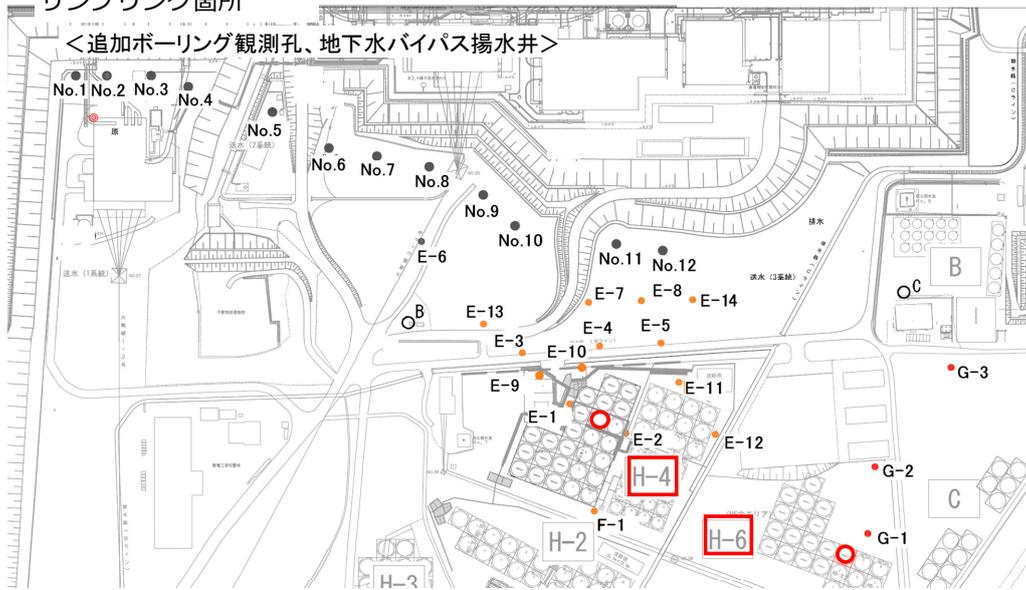
2017/1/27~ 防波堤補修のため南放水口より約330m南の地点から約280m南の地点へ変更。

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。

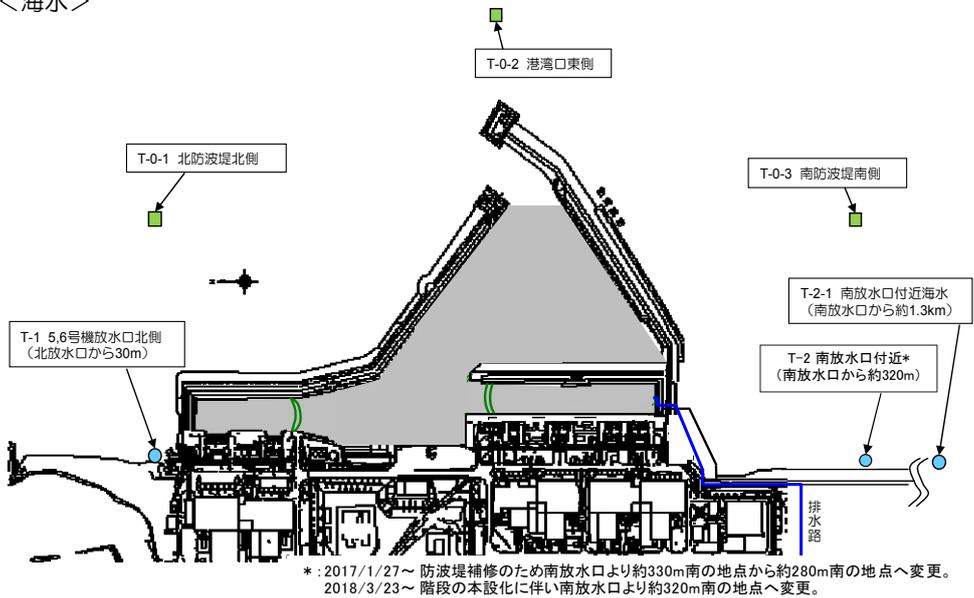
北防波堤北側、港湾口東側、南防波堤南側: 全βの検出が増えたため2015/7/13は第三者機関においても検出限界値を下げて分析したのもも表示している。

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>



<海水>



多核種除去設備（既設ALPS）C系 吸着塔スキッド漏えい検知器発報について

2018年9月6日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

■ 概要

- 2018年8月16日、多核種除去設備（既設ALPS）吸着塔3 Cにて吸着材の排出作業を実施。

■ 時系列

【8月16日】

- 10:27 「既設ALPS C系 吸着塔スキッド漏えい検知器」動作（ALPS C系は循環待機中）
- 10:43 現場にて漏えいを確認した（堰内：1m×1m×1cm）
漏えいの原因が、吸着塔からの溢水であり、原因となった水張り弁を閉めて溢水は停止

■ 事象説明

- 吸着材の排出のため、当日3回、吸着塔上部に水張り監視員、下部に水張り用バルブ操作者に分かれ無線機を使用しながら吸着塔水張りを実施していた。
- 3回目の水張りの際、水張り監視員が下部バルブ操作者に無線機でバルブ全閉を指示し、全閉操作を行ったが、吸着塔上部の点検口から溢水してしまった。
- 水たまりは多核種除去設備建屋の堰内に留まっており、建屋外への流出はない。
- 水の放射能度：Cs-134 検出限界値未満（検出限界値8.4 Bq/L）
Cs-137 26 Bq/L
全β 20,000 Bq/L

吸着塔（3C） 溢水の概要

■ 漏えいの状況

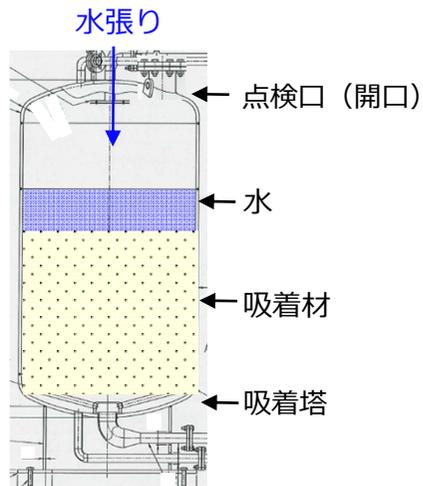


漏えいの状況

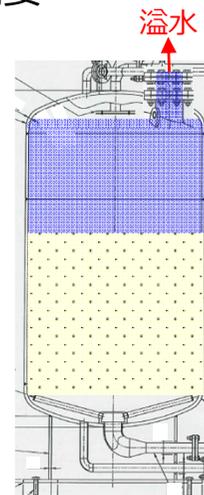


吸着塔3C 点検口

■ 吸着塔（3C） 上部 点検口から溢水の概要



① 吸着塔の水張り作業



② 全閉操作を行ったが、
点検口から溢水が発生した。

原因

■ 原因

- 元請担当者と協力作業員が水張り監視を行っており、役割分担が明確になっていなかった。
- 3回目の水張り時、元請担当者は協力作業員に水張り監視の指示をせず、片付け作業を実施していたことにより、元請担当者の弁操作者に弁「閉」の指示が遅れた。

回数	作業内容	作業図
1回目	<ul style="list-style-type: none"> 元請担当者 A と元請担当者 C がトランシーバーで連絡を取合い水張り作業を実施した。 元請担当者 B が水張りを監視・連絡し、元請担当者 A が、弁操作を指示し、元請担当者 C が弁操作を実施した。 	
2回目	<ul style="list-style-type: none"> 協力作業員 D・E が吸着塔上部に合流。 作業場所が養生ハウスだったため、水張り監視を元請担当者 B は、協力作業員 D と交代した。 元請担当者 B が、弁操作を実施した。 協力作業員 D の連絡により、元請担当者 A が元請担当者 B に弁操作を指示した。 	
3回目	<ul style="list-style-type: none"> 次の班へ引継ぎのため、エリア片付けを実施した。 元請担当者 A は、協力作業員 D に水位監視の指示をしないまま、片付け作業を全員 (A・D・E) で実施した。 弁操作者である元請担当者 B に対し、弁「閉」の指示が遅れ、吸着塔上部点検口から溢水した。 	

■ 対策

- 作業前に、体制と役割分担を明確にすること。
- 水張り作業とエリア片付け作業による同時並行作業は行わないこと。
- 水張り水位の管理目標値を明確にすること。