

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		3月			4月			5月			6月			7月			備考					
			25	1	8	15	22	29	6	13	下	上	中	下	前	後									
汚染水対策分野	中長期課題	建屋滞留水処理	【1~4号機滞留水浄化設備】 (実績) ・【1, 2号機】ライン敷設、耐圧試験、インサービス準備 ・【1, 2号機】インサービス(4/11)	現場作業	【3, 4号機】インサービス																2018年2月14日 滞留水浄化設備設置(3,4号機)について使用前検査終了証受領(原規規発第18021419号) 2018年4月2日 滞留水浄化設備設置(1,2号機)について使用前検査終了証受領(原規規発第1804029号)				
		浄化設備	【既設多核種除去設備】 (実績) ・機器点検(A・B・C系統) ・処理運転(A・C系統) (予定) ・処理運転(A・C系統) ・機器点検(A・B・C系統)	現場作業	A系 処理運転	A系 機器点検・取替	B系 機器点検・取替	C系 処理運転	C系 機器点検・取替																日系統：共沈タンクライニング剥離に伴う処理停止 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
			【高性能多核種除去設備】 (実績・予定) ・処理運転	現場作業	処理運転(処理水の状況に応じて適宜運転または処理停止)																		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		
			【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) ・機器点検(B系統)	現場作業	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)	工程調整中	B系 機器点検																※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 ※9/14に使用前検査(除去性能確認)を受検、使用前検査終了証を受領した2017年10月16日よりホット試験から本格運転へ移行(運転状態・除去性能はホット試験中と変わらず) 2017年10月12日付 増設多核種除去設備使用前検査終了証受領(原規規発第1710127号)
		【サブドレン浄化設備】 (実績) ・処理運転 ・集水タンク、一時貯水タンクの増設 インサービス ・サブドレンビットの復旧増強 ・サブドレン移送配管2重化 (予定) ・処理運転 ・サブドレンビットの復旧増強 ・サブドレン移送配管2重化	現場作業	処理運転	集水タンク、一時貯水タンクの増設 インサービス	▼No.204復旧	サブドレンビットNo.206、No.207掘削・配管工事	サブドレン移送配管の2重化工事 配管敷設	耐圧試験・使用前検査																サブドレン汲み上げ、運用開始(2015.9.3~) 排水開始(2015.9.14~) 2018年4月2日付 集水タンク、一時貯水タンクの増設について使用前検査終了証受領(原規規発第1804024号、1804022号)
		【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	現場作業	第三セシウム吸着装置設置	工程調整中	除染装置関連設備撤去	溶接検査および使用前検査	工程調整中	COLD試験 HOT試験																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) 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)
		陸側遮水壁	(実績・予定) ・山側第二段階凍結 ・山側第三段階凍結	現場作業	山側凍結(第二段階①12/3~、第二段階②3/3~、第三段階8/22~)	維持管理運転(北側、南側の一部 5/22~、海側の一部 11/13~)																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) 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) 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) 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)			
		H4エリアNo.5タンクからの漏えい対策	(実績・予定) ・汚染の拡散状況把握 ・汚染土の回収	現場作業	モニタリング	汚染土回収																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	3月	4月					5月			6月	7月	備考					
				25	1	8	15	22	29	6	13	下	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	(実績) ・追加設置検討(タンク配置) ・H2エリアタンク設置 ・H4フランジタンクリブレース準備工事(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フランジタンクリブレース準備工事(タンク解体) ・H5フランジタンクリブレース準備工事(タンク解体) ・H6フランジタンクリブレース準備工事(タンク解体) ・H3フランジタンクリブレース準備工事(タンク解体) (予定) ・追加設置検討(タンク配置) ・H2エリアタンク設置 ・H4フランジタンクリブレース準備工事(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フランジタンクリブレース準備工事(タンク解体) ・H5フランジタンクリブレース準備工事(タンク解体) ・H6フランジタンクリブレース準備工事(タンク解体) ・H3フランジタンクリブレース準備工事(タンク解体) ・G1南エリアタンク設置	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										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フランジタンクリブレース準備(地盤改良、タンク基礎構築)										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				H4北エリアタンク設置										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) 1,060m ³ (13基) / 1,140m ³ (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(21/51基)		
				現場作業							▼(3,420m ³)(3基)						▼(5,700m ³)(5基)			
				現場作業							Bフランジタンクリブレース準備(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フランジタンクリブレース準備(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フランジタンクリブレース準備(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フランジタンクリブレース準備(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) 1,160m ³ (8基) / 1,330m ³ (15基) 2018年3月29日 一部使用承認 ・使用前検査終了(20/23基)	
				現場作業							▼(15,960m ³)(12基)								▼(3,990m ³)(3基)	
				現場作業							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							(予定・実績) ・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) (実績) <3号機T/B屋根> ・対策工法検討中									

雨水流入に係る検討状況

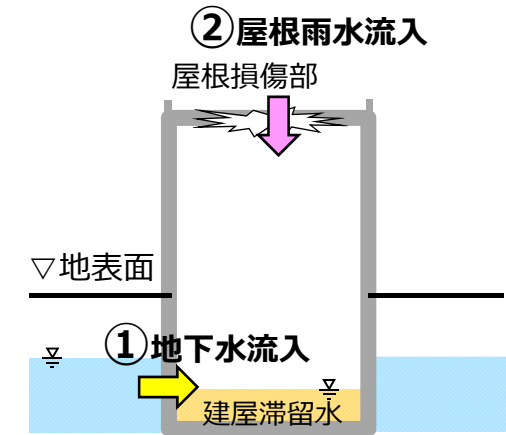
2018年4月26日

TEPCO

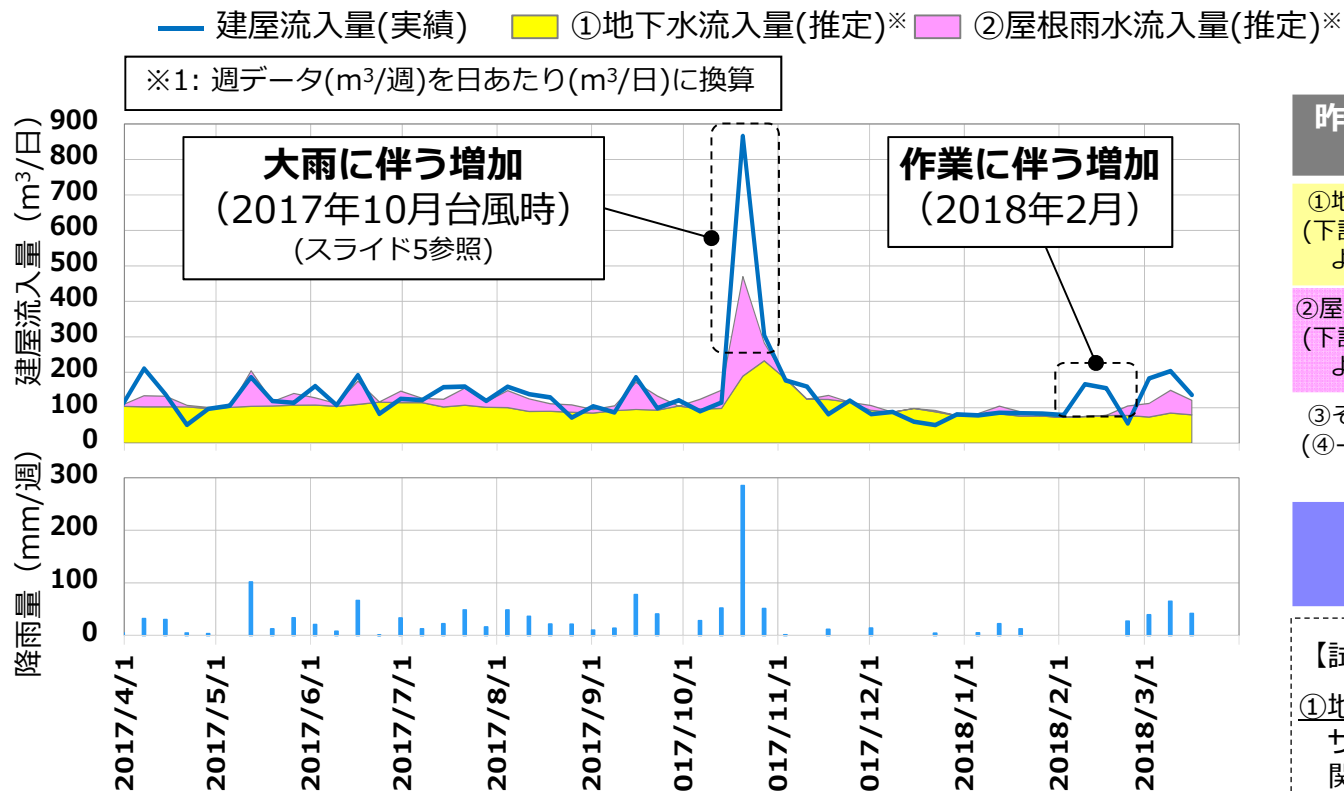
東京電力ホールディングス株式会社

建屋への雨水・地下水等の流入について

- 2017年度の建屋流入量について実績値と推定値（①地下水流入量 + ②屋根雨水流入量）の経時変化，および年間累計量を示す。
- 建屋流入量の低減に向けては，サブドレンの水位低下や屋根破損部の補修を行っていく。
- 台風時や作業に伴う流入量の増加については，流入経路を含め調査ならびに対応を検討中。



建屋流入経路の分類



2017年度 1～4号機建屋 流入量(実績)と経路別推定流入量

※ 各推定値は仮定に基づき算定しているため，数値の精査等により変わる可能性がある

昨年度の推定と実績(m ³) (2017.4.1～2018.3.29)		〔低減に向けた 主な方策〕
①地下水流入量 (下記試算方法により推定)*	35,000 (96m ³ /日)	
②屋根雨水流入量 (下記試算方法により推定)*	9,500 (26m ³ /日)	・屋根破損部補修
③その他流入量 (④-(①+②)により推定)*	5,500 (15m ³ /日)	・流入経路特定と 当該箇所への対策
④累計 (実績)	50,000 (137m ³ /日)	

【試算方法】 (スライド2参照)

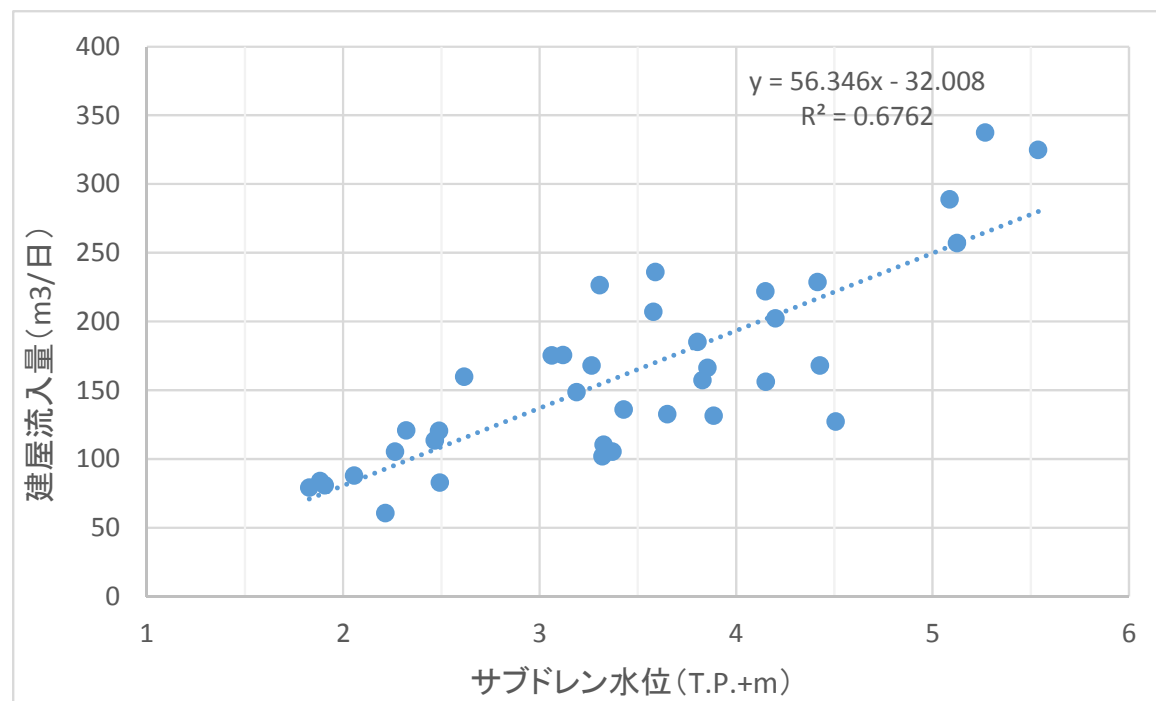
①地下水流入量(推定)*
サブドレン平均水位と建屋流入量の関係から回帰式により算定

②屋根雨水流入量(推定)*
屋根損傷面積×降雨量 により算定

地下水流入量および屋根雨水流入量の推定

【地下水流入量（推定）】

- 降雨がない週の建屋流入量とサブドレン水位との関係より、地下水流入分を推定（下図：但し、作業による影響などが顕著に見られる週については控除）



【屋根雨水流入量（推定）】

- 屋根破損面積（約6,900m²：スライド3参照）と週累計降水量から算定。

屋根雨水対策状況 (全体)

【凡例】

- 雨水流入箇所 (屋根損傷部)
- 汚染源除去対策済箇所
- カバー屋根設置済箇所
- 陸側遮水壁

R/B : 原子炉建屋
T/B : タービン建屋
Rw/B : 廃棄物処理建屋

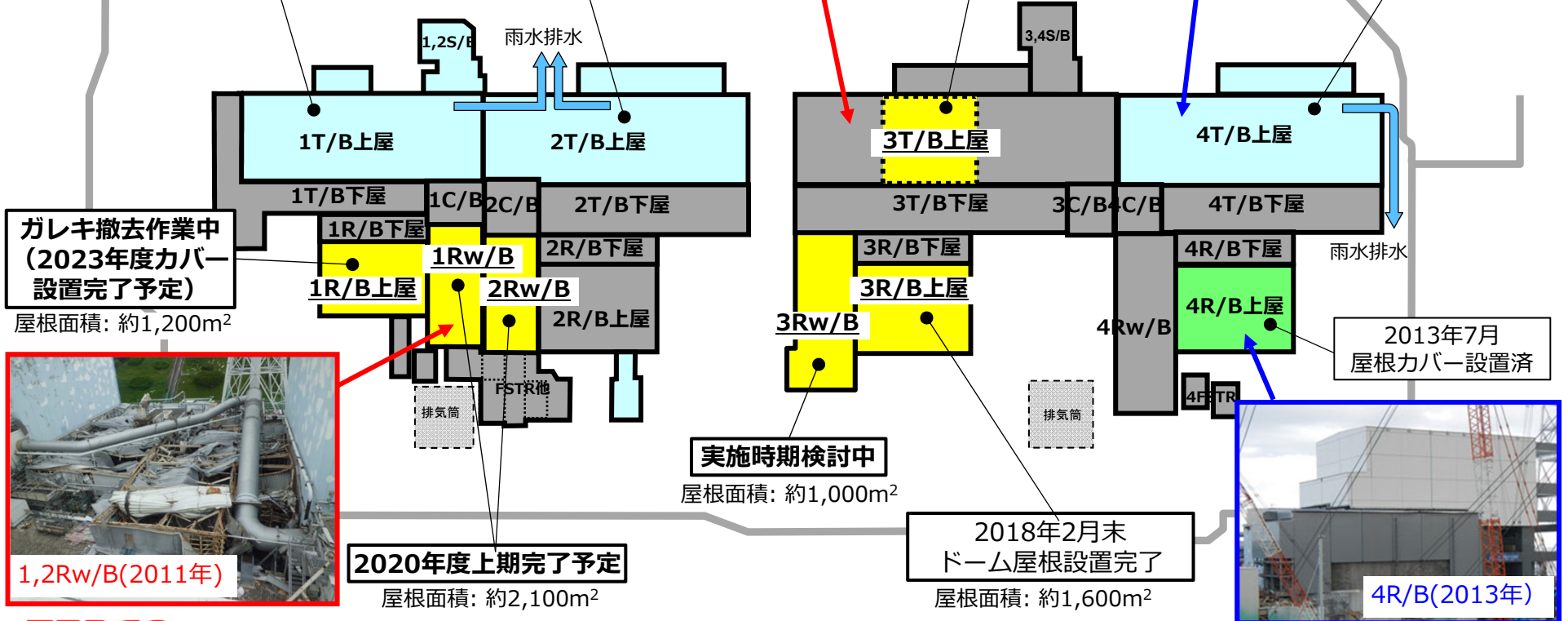


汚染源除去・新規防水済
2017年6月30日
雨水排水ルート切替済
(放水路⇒8.5m盤地表面)

汚染源除去・新規防水済
2017年6月30日
雨水排水ルート切替済
(放水路⇒8.5m盤地表面)

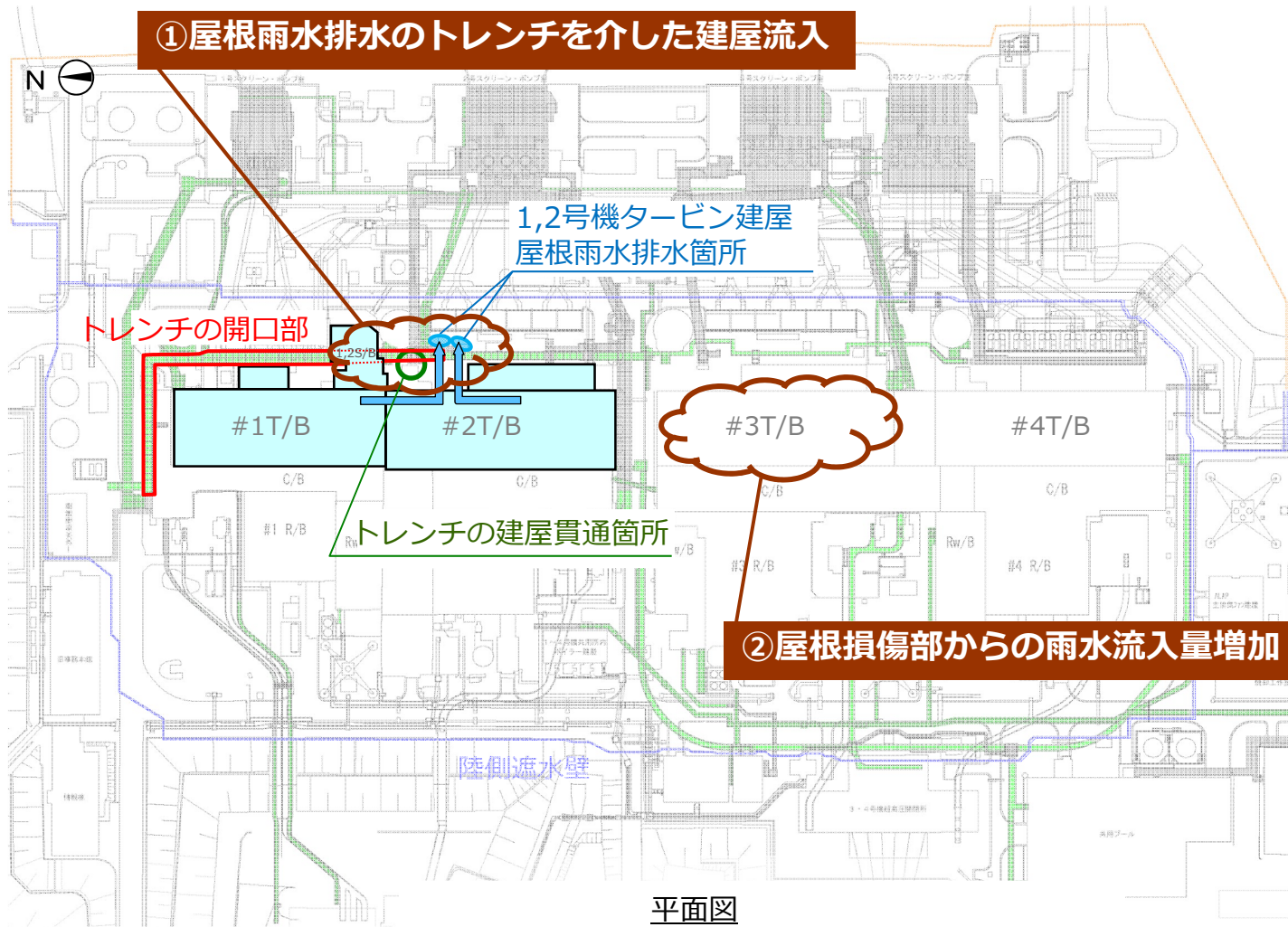
推定流入面積: 約1,000m²
2020年度上期完了予定

汚染源除去・新規防水済
2017年8月3日
雨水排水ルート切替済
(放水路⇒8.5m盤地表面)



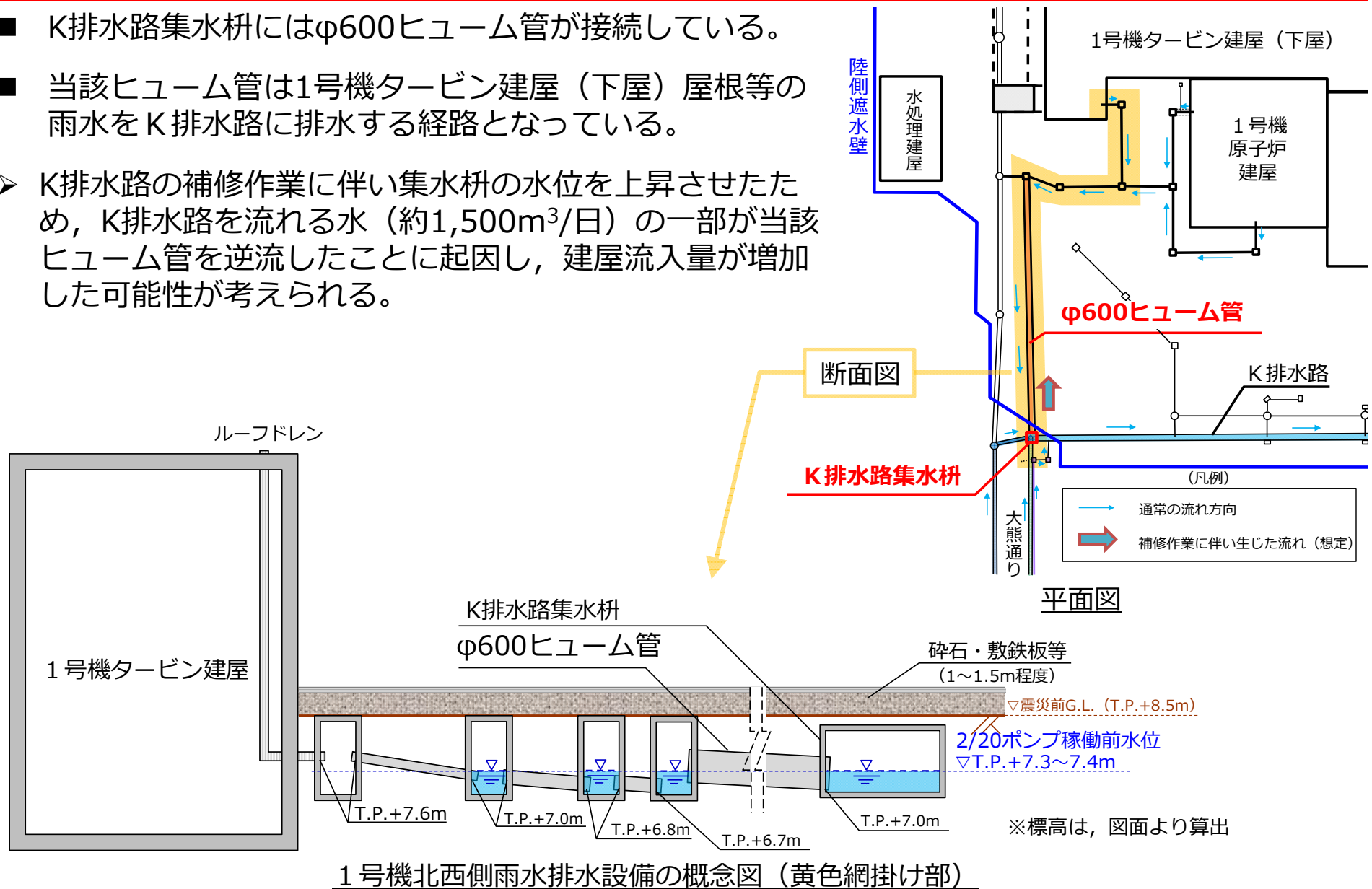
【参考】 <大雨時> 増加要因の推定

- 現時点において、可能性が高いと考えられるものとして以下の2つの要因を抽出した。
 - ① 1,2号機タービン建屋の屋根雨水排水のトレンチを介した建屋流入
 - ② 3号機タービン建屋上屋の屋根損傷部からの雨水流入量増加



【参考】 <降雨なし> 増加要因の推定

- K排水路集水枡にはφ600ヒューム管が接続している。
- 当該ヒューム管は1号機タービン建屋（下屋）屋根等の雨水をK排水路に排水する経路となっている。
- K排水路の補修作業に伴い集水枡の水位を上昇させたため、K排水路を流れる水（約1,500m³/日）の一部が当該ヒューム管を逆流したことに起因し、建屋流入量が増加した可能性が考えられる。



※ 1号機原子炉建屋についても、ルーフドレンの最上流集水枡取付標高は同じ

【参考】調査状況と今後の対応

➤ 調査状況

2017年10月台風時と2018年2月における一時的な建屋流入量増加について、現時点で、比較的大きな要因と考えられる以下の事項が抽出されている。

<2017年10月台風時>

- 1,2号機タービン建屋の屋根雨水排水が、近傍のトレンチを經由し建屋に流入した可能性
- 3号機タービン建屋上屋の屋根損傷部に、これまで想定してきた範囲より広い範囲の雨水が流入した可能性

<2018年2月（降雨なし）>

- K排水路の水の一部が、既存の雨水排水系統（φ600ヒューム管）を逆流し、建屋流入量を増加させた可能性（大雨時においても同様の事象が生じていた可能性有り）

➤ 今後の対応

更なる汚染水発生抑制の観点から、下記の対策を行う。

- 2号機取水電源ケーブルトレンチ建屋貫通箇所^①の調査を実施し、その結果を踏まえ必要な対策を実施（～2018年8月予定）
- 3号機タービン建屋上屋について、屋根からの雨水流入防止対策を実施（～2020年上期予定）
- K排水路（φ600ヒューム管）について、逆流防止対策を検討し、設計・施工方法が固まり次第、対策を実施（～2018年6月予定）
- 上記対策の効果を確認するとともに、他の要因の有無についても調査を継続し、必要な箇所について対策を実施

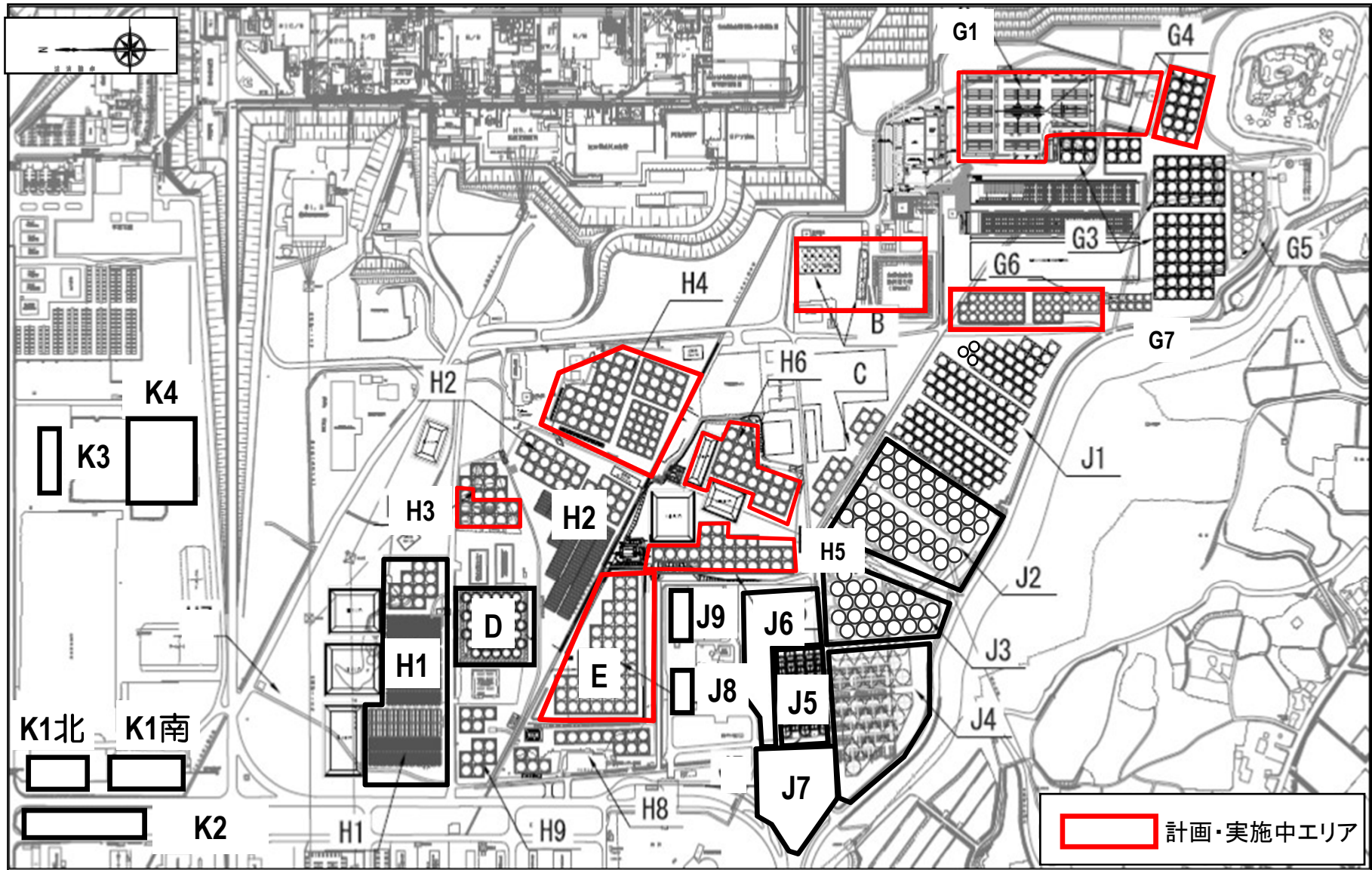
タンク建設進捗状況

2018年4月26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月以降		
		H4エリア 完成型	12月8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		10	10	6		8							
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						約3		
Bフランジタンクエリア 完成型	8月21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													2	6	8		7	7	8			約3		
	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																	7	5	5	7			約17		
H3フランジタンクエリア 現地浄接型	8月21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													1	3	3	3								
	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																	1	4	4	1			約20		
H5,6フランジタンクエリア 現地浄接型	12月8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													1	9	11	3	5	8	9	5	3	3	約10	
	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	4	4	4	2	2	4	6	5		約38		
Q6フランジタンクエリア 完成型	8月21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	4	5	5						約20		
	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																							約45		
Q1タンクエリア 完成型	12月8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													8	8	2	2	3							
	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													8	8	2	2	3						約72		
Q4タンクエリア 完成型	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																								
	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																									
E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																								
	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																									

リブレスタンク

単位：千m³

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*¹として設定する。

想定で見込んでいる最大約400 m³/日の地下水他流入量以上のタンク容量を確保することが可能である。

（赤字：実績値／青字：計画値）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	16.8	21.8	18.4	18.4	16.8	12	11.2	10.4	2.6	2.6	7.9	376.4 以上
	2018年度 4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月			
	4.8	14.4	16.2	23	2.4	16.2	13.1	19.9	12.5	103 以上			

	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 * ¹	約500m ³ /日* ¹ (フランジタンク水抜きまで)
2017.4～2018.12 タンク建設計画値* ²	約273,400m ³	約430m ³ /日
2017.4～2018.3 タンク建設実績値	約150,900m ³	約420m ³ /日

*1 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。

*2 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、リプレー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）神戸製鋼製材料問題の影響評価後、使用前検査受検再開。
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。外周堰撤去中。
E	フランジタンクの解体作業着手（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、タンク基礎を構築中。
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。 2018/4/5 H5エリアタンク設置作業着手。
G6	2017/11/20 フランジタンクの解体作業着手。
G1	鋼製横置きタンク撤去準備中（覆土撤去）。 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）。

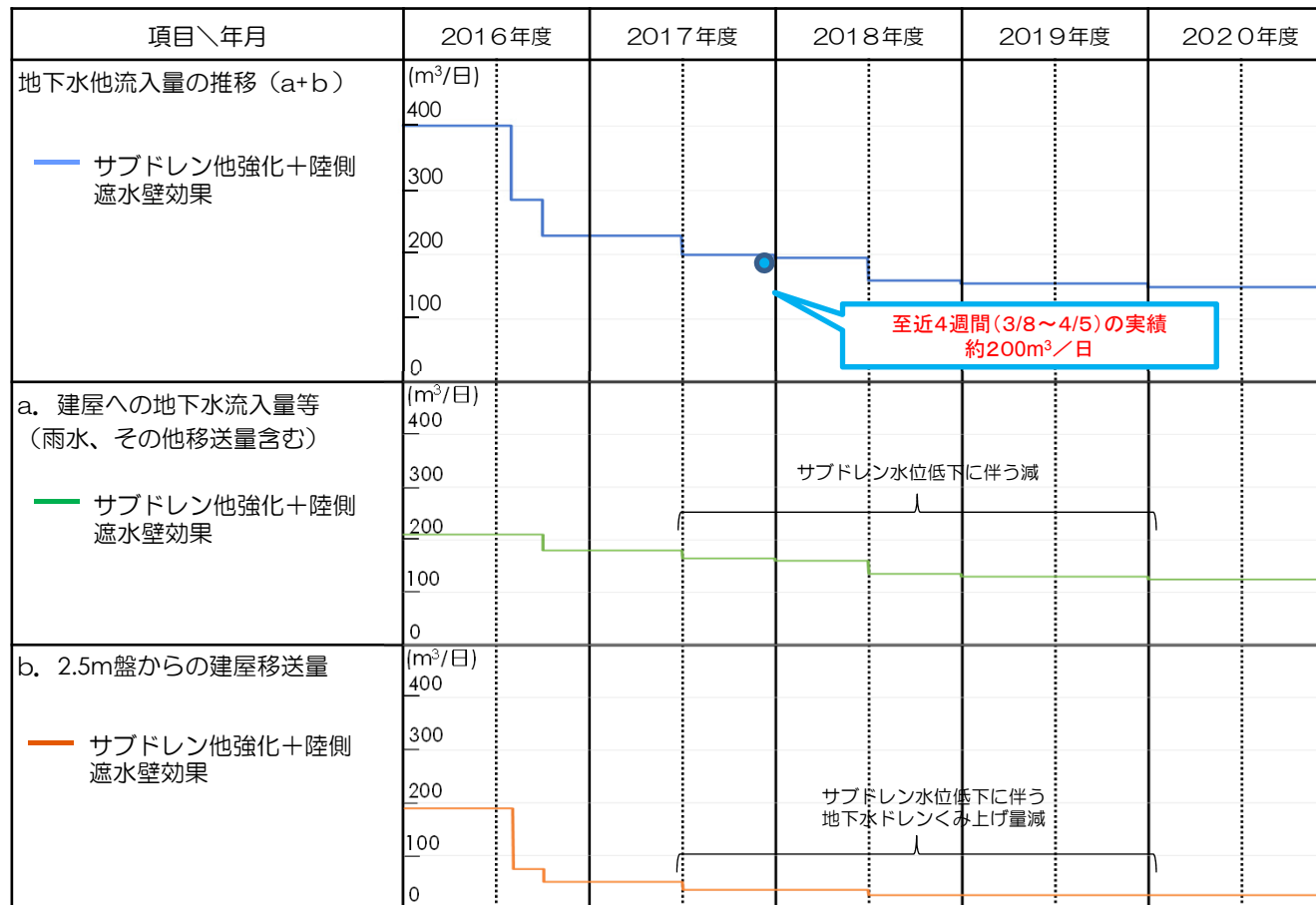
2-4. 実施計画申請関係

エリア	申請状況
H2	リプレースタンク44基分：2016/7/4 実施計画変更認可
H4	H4北エリア リプレースタンク35基分：2017/6/22 実施計画変更認可 H4南エリア リプレースタンク51基分：2017/4/14 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
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
E	タンク解体分：2018/3/16 実施計画変更申請
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
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北(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 2018/3/12 実施計画補正申請 H6北(II)リプレースタンク24基分：2018/4/25 実施計画変更申請
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
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、2018/3/5 実施計画補正申請

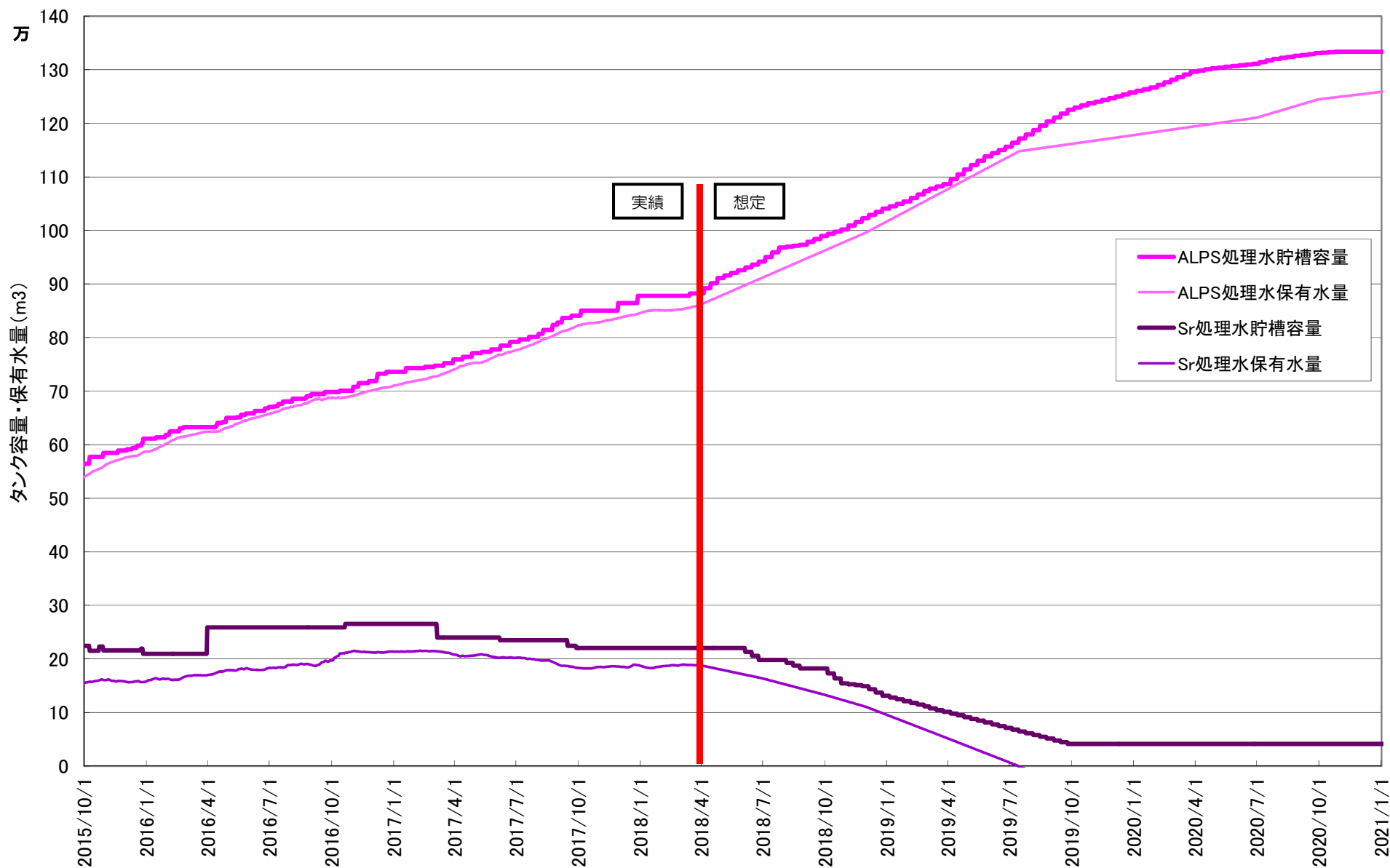
3-1. 水バランスシミュレーション前提条件（地下水他流入量）

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



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）



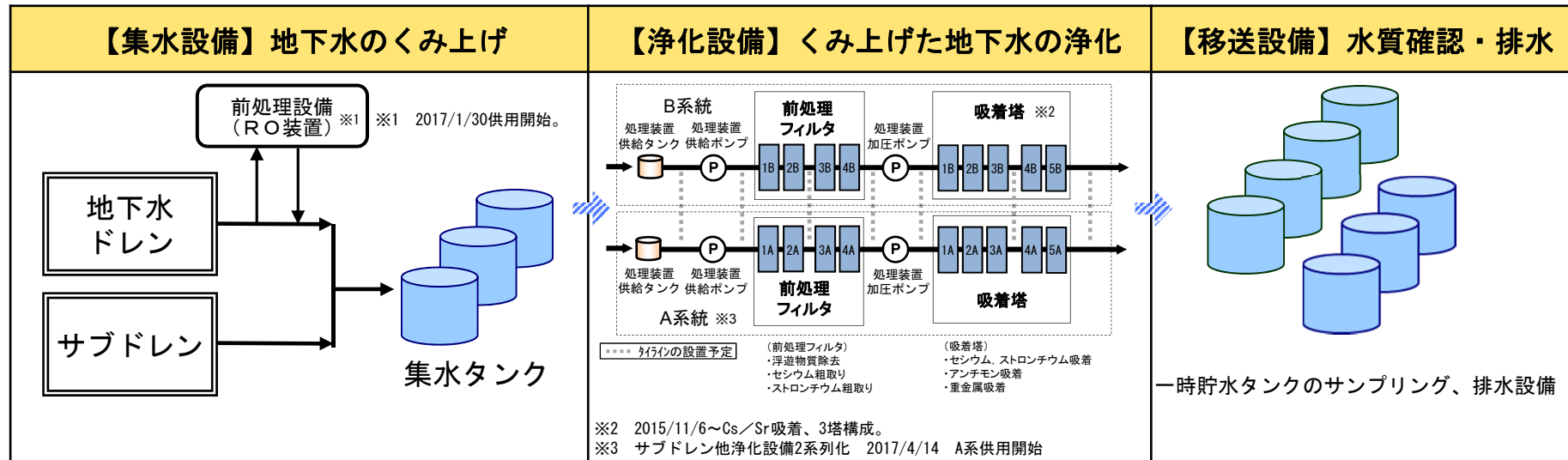
サブドレン他水処理施設の運用状況

TEPCO

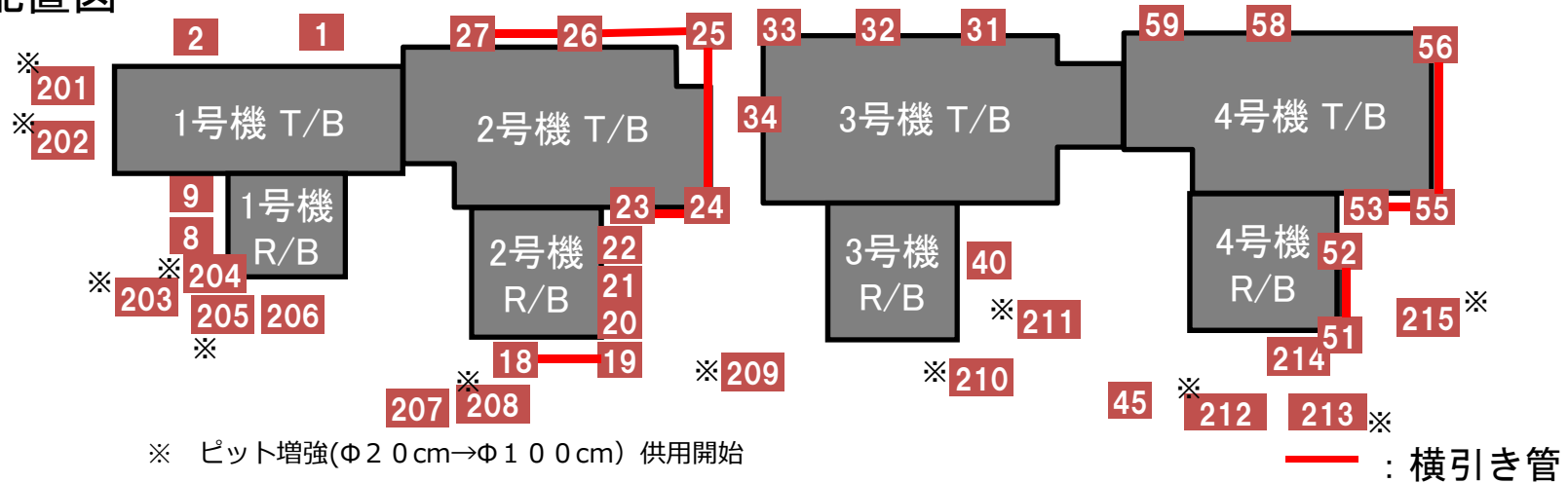
東京電力ホールディングス株式会社

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

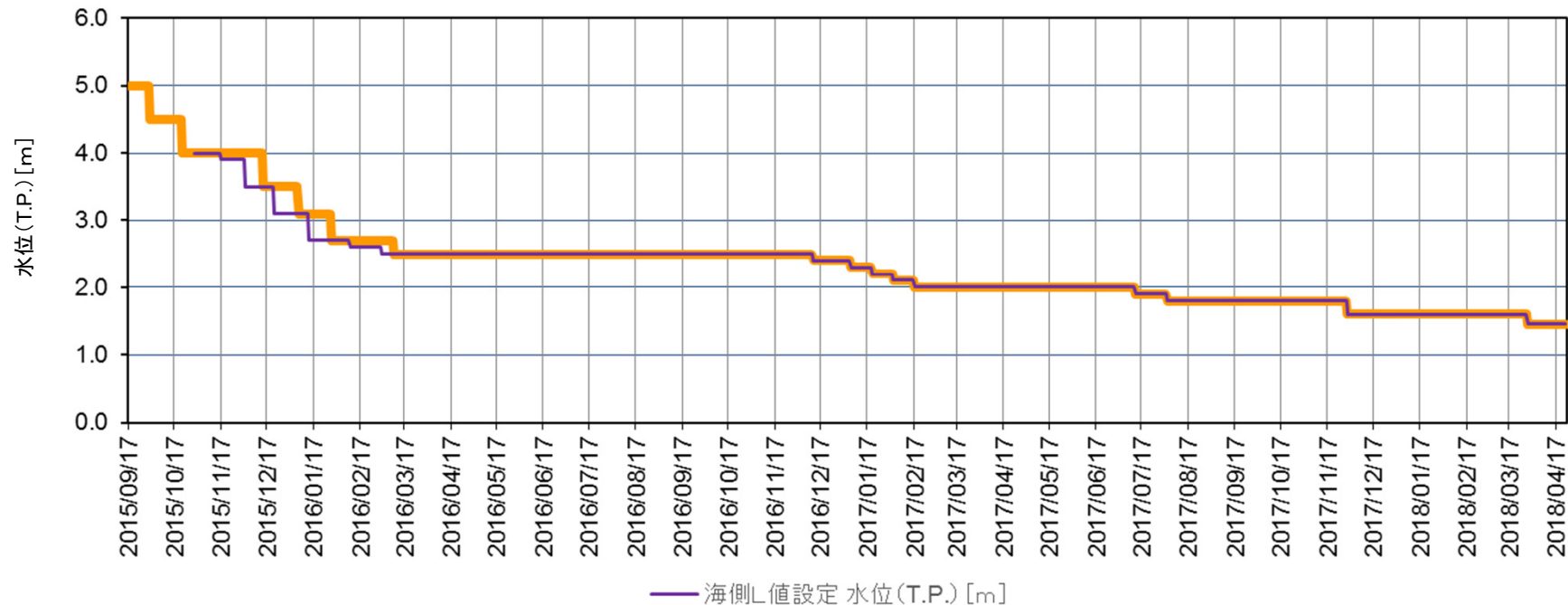


1-2. サブドレンの運転状況（24時間運転）

- 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3月29日～ T.P.1,450 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3月29日～ T.P.1,450で稼働中。
- 至近一ヵ月あたりの平均汲み上げ量：約333m³（2018年03月24日15時～2018年04月23日15時）

山側・海側サブドレン(L値設定)

2018/4/23(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4月22日までに682回目の排水を完了。排水量は、合計521,660m³。
- 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		4/16	4/17	4/19	4/20	4/21	4/22
一時貯水タンクNo.		G	G	A	B	C	D
浄化後の水質 (Bq/L)	試料採取日	4/11	4/12	4/14	4/15	4/16	4/17
	Cs-134	ND(0.89)	ND(0.75)	ND(0.44)	ND(0.71)	ND(0.89)	ND(0.43)
	Cs-137	ND(0.68)	ND(0.78)	ND(0.63)	ND(0.58)	ND(0.65)	ND(0.63)
	全β	ND(2.5)	ND(2.4)	ND(2.1)	ND(2.1)	ND(2.4)	ND(0.74)
	H-3	800	780	770	750	830	820
排水量 (m ³)		425	403	387	529	450	424
浄化前の水質 (Bq/L)	試料採取日	4/9	4/10	4/12	4/13	4/14	4/15
	Cs-134	ND(5.7)	ND(5.4)	ND(5.0)	9.2	6.7	12
	Cs-137	39	24	30	78	69	83
	全β	130	—	—	—	—	—
	H-3	860	860	830	880	910	960

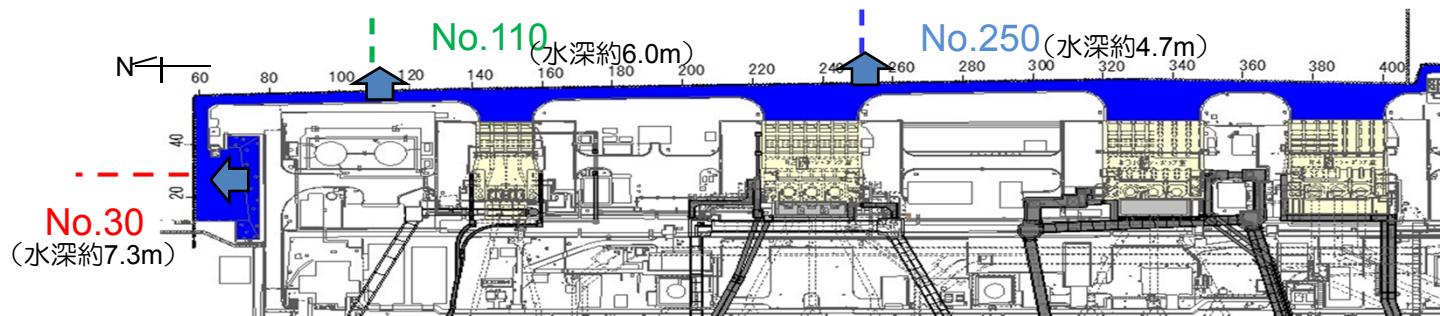
* NDは検出限界値未満を表し、()内に検出限界値を示す。

* 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。

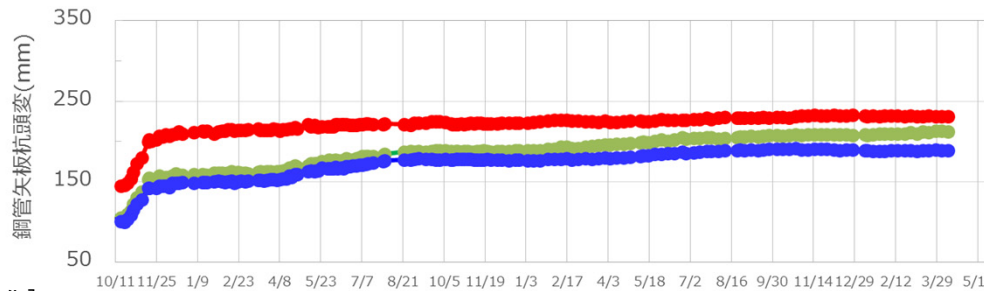
* 浄化前水質における全ベータ分析については、浄化設備の浄化性能把握のため週一回サンプリングを実施。

<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。



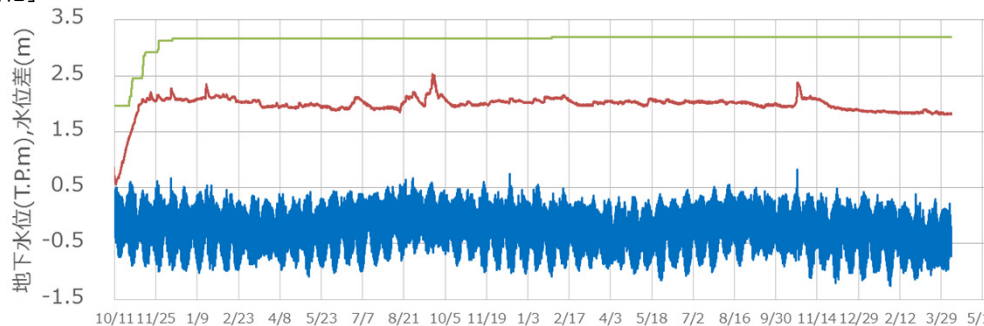
[杭頭変位の経時変化]



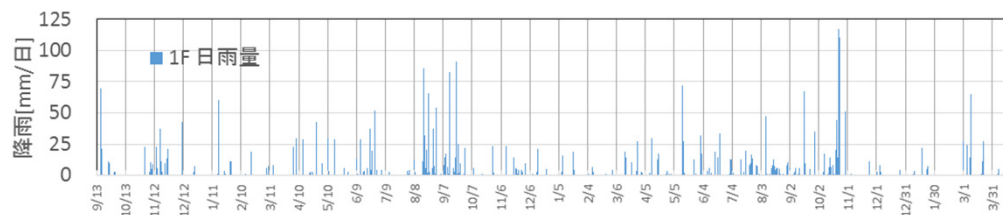
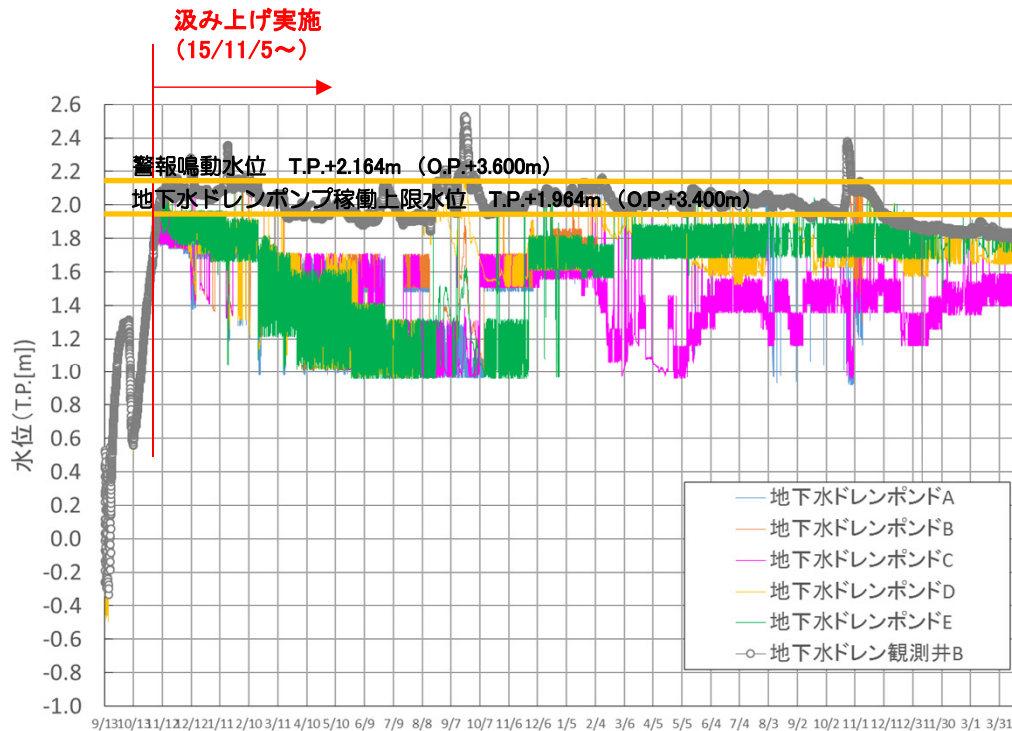
【凡例】
 - - - 代表断面
 ← 変位方向

※水深は福島第一原子力発電所の平均潮位を基準。

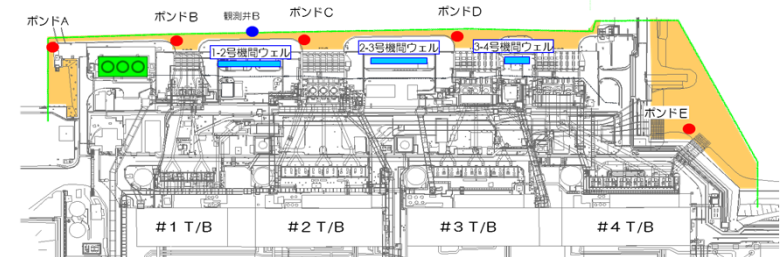
[地下水位, 水位差の経時変化]



<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		ポンドC ポンドD		ポンドE	
		T/B	集水 タンク	T/B	集水 タンク	T/B	集水 タンク
3/27 ~ 4/2	79	0	0	0	41	0	38
4/3 ~ 4/9	61	0	0	0	40	0	21
4/10 ~ 4/16	48	0	0	0	39	0	9

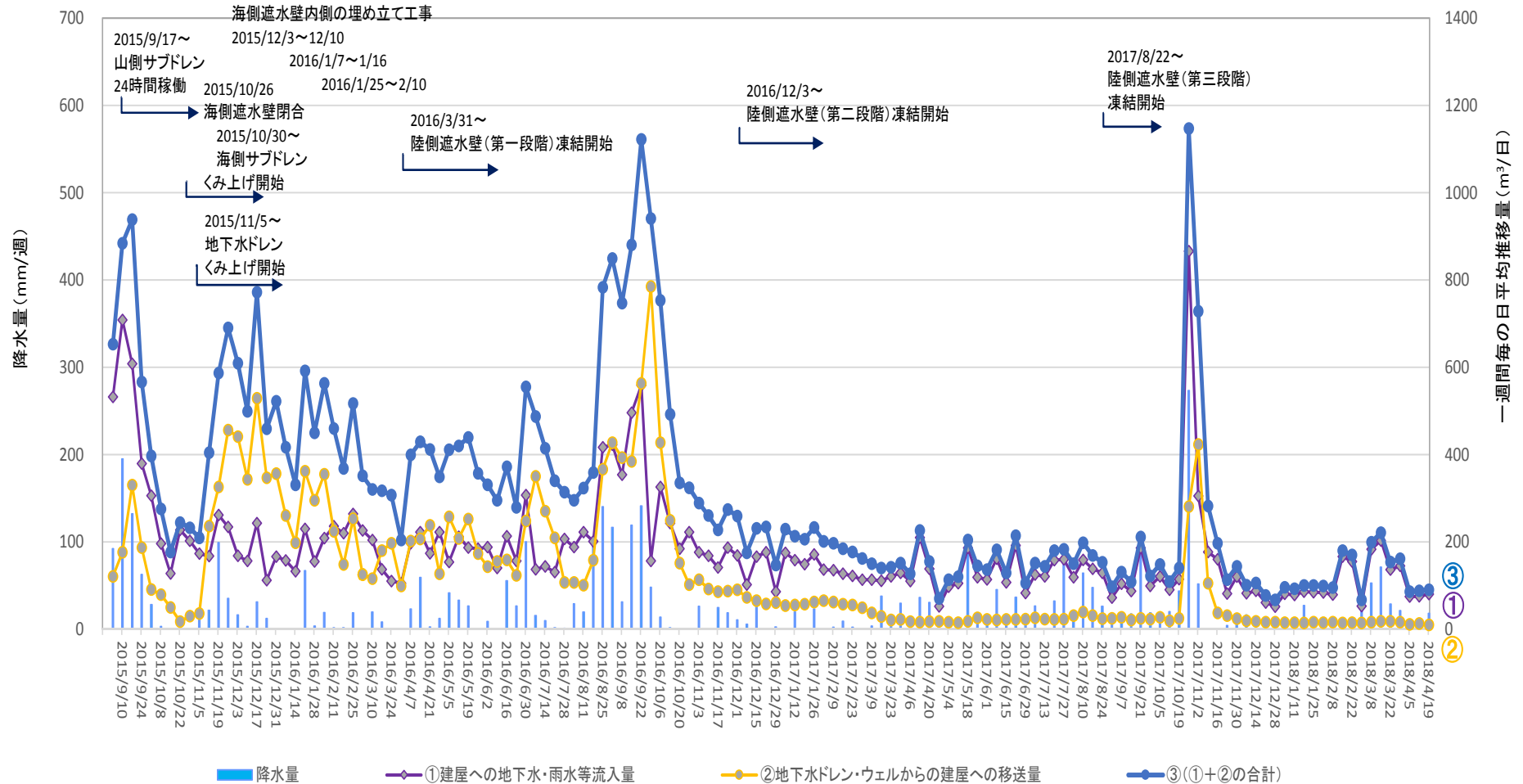
※既往最低値：合計15m³/日週平均 (H30/2/13~H30/2/19)

ウェルポイント移送量 (m³/日週平均)

移送先	ウェルポイント			
	合計	1-2号間	2-3号間	3-4号間
		T/B	T/B	T/B
3/27 ~ 4/2	11	10	1	0
4/3 ~ 4/9	13	13	0	0
4/10 ~ 4/16	9	9	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

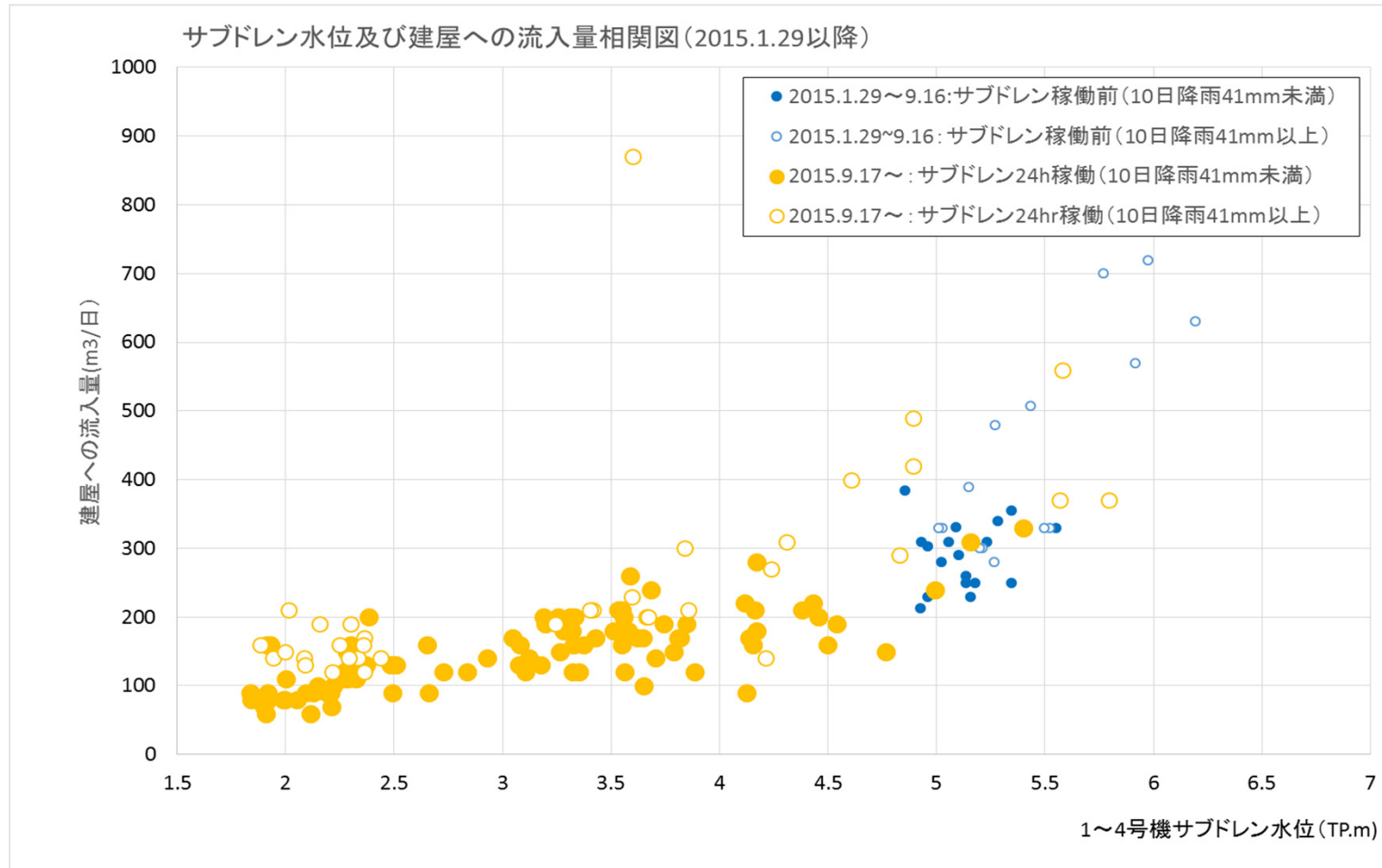
<参考3> 建屋への地下水ドレン移送量・地下水流入量等の推移



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） **TEPCO**

2018.4.19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。

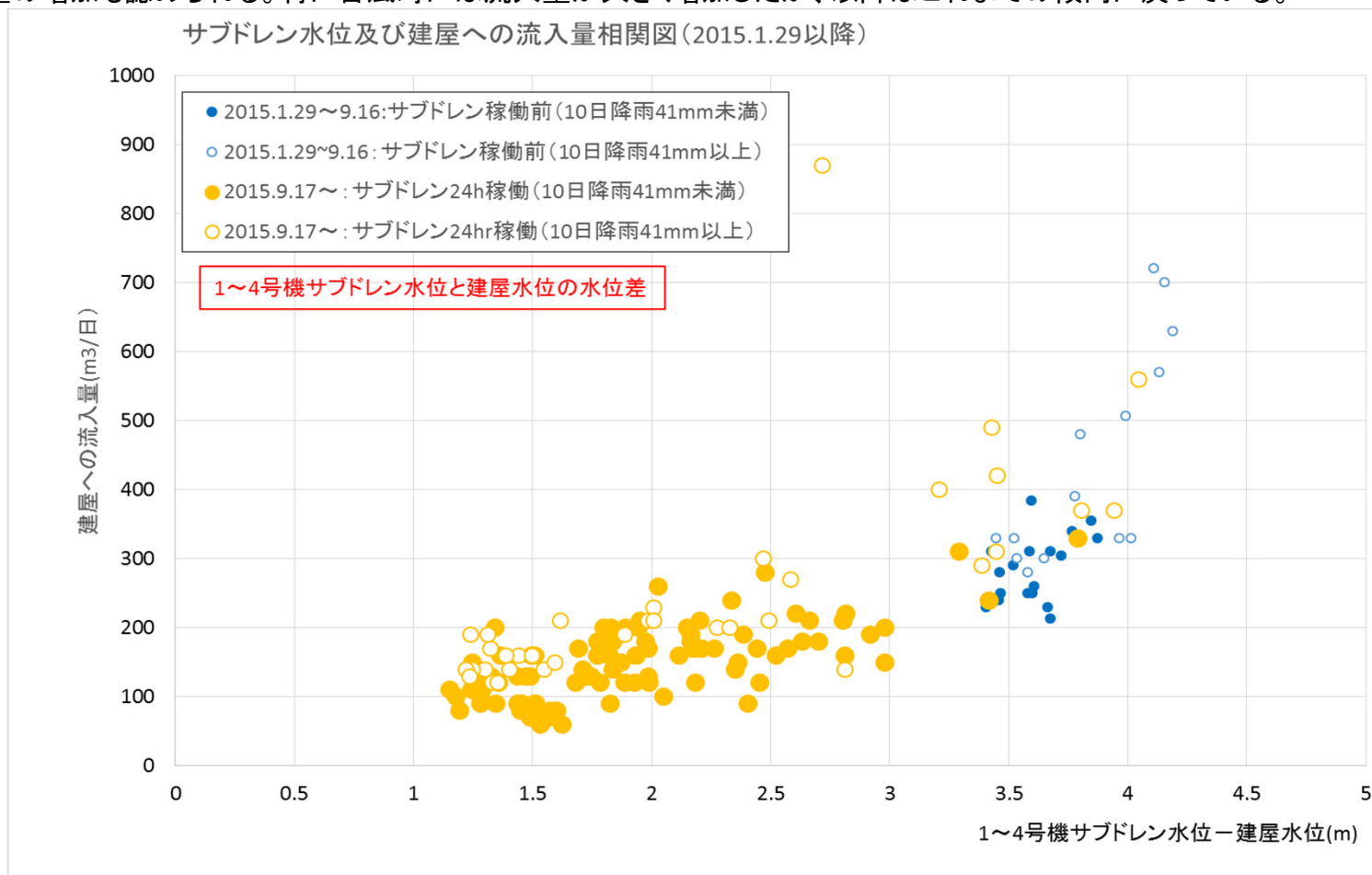


注) 各建屋水位計の校正による補正、2015.4.以降のプロセス建屋面積の補正、及びサブドレンの水位計設定値に誤りについて補正を実施

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）

2018.4.19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 4月26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	P2～7
2. 地下水位・水頭の状況について	P8～11
3. 維持管理運転の状況について	P12
参考資料	P13～27

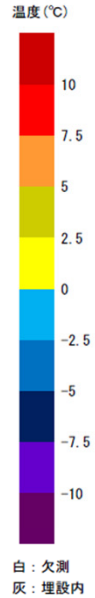
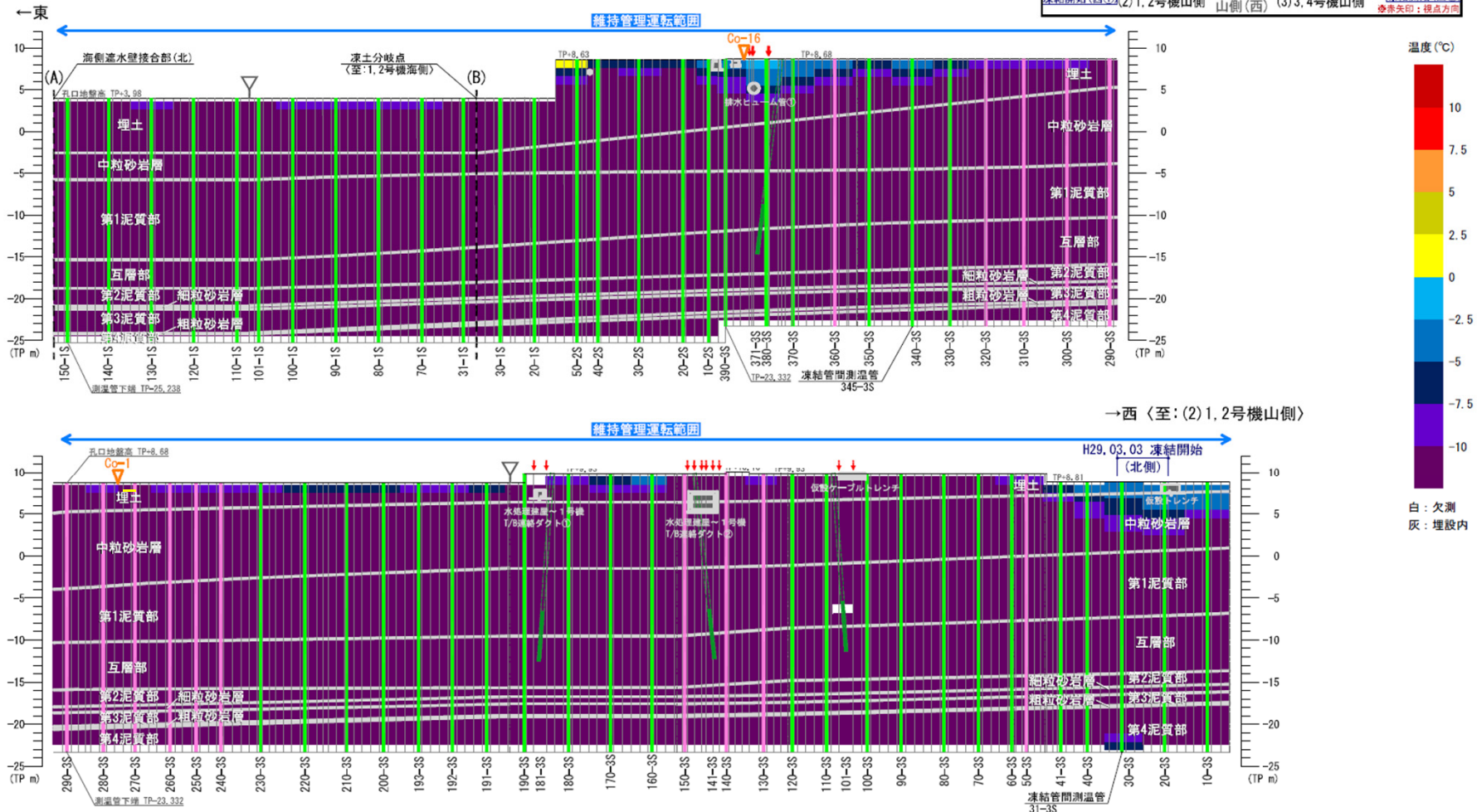
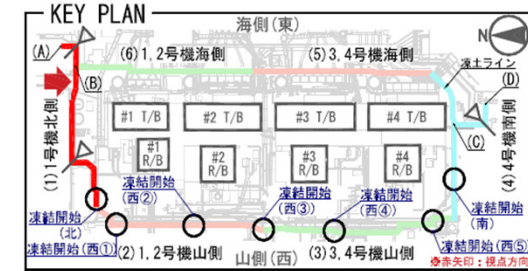
1-1 地中温度分布図（1号機北側）

■ 地中温度分布図

(1) 1号機北側（北側から望む）

(温度は4/23 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)

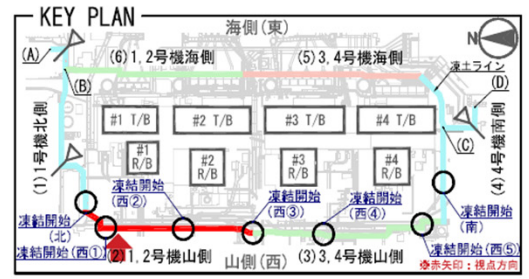


■ 地中温度分布図

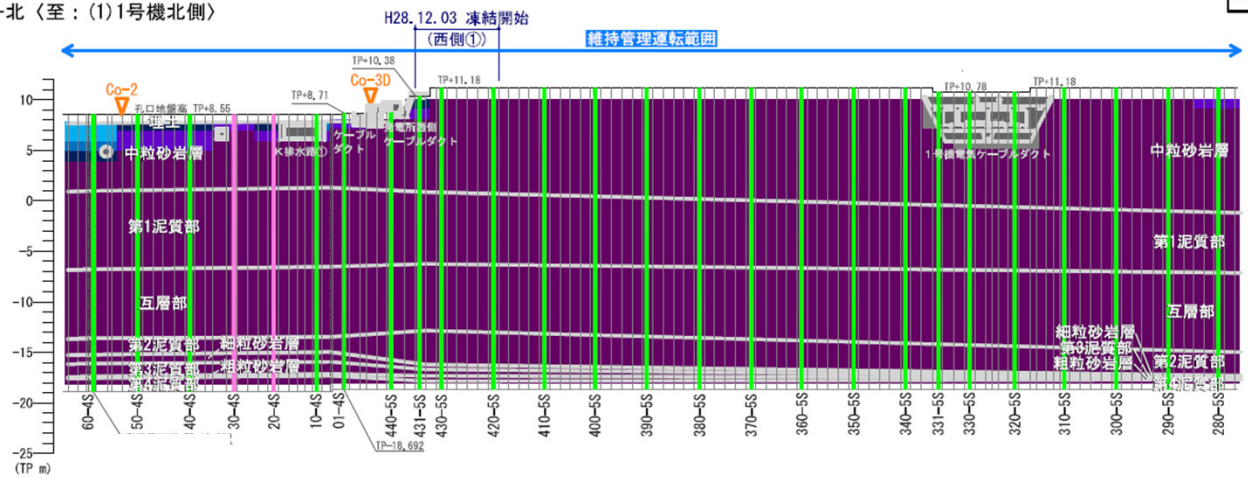
(2) 1, 2号機山側 (西側から望む)

(温度は4/23 7:00時点のデータ)

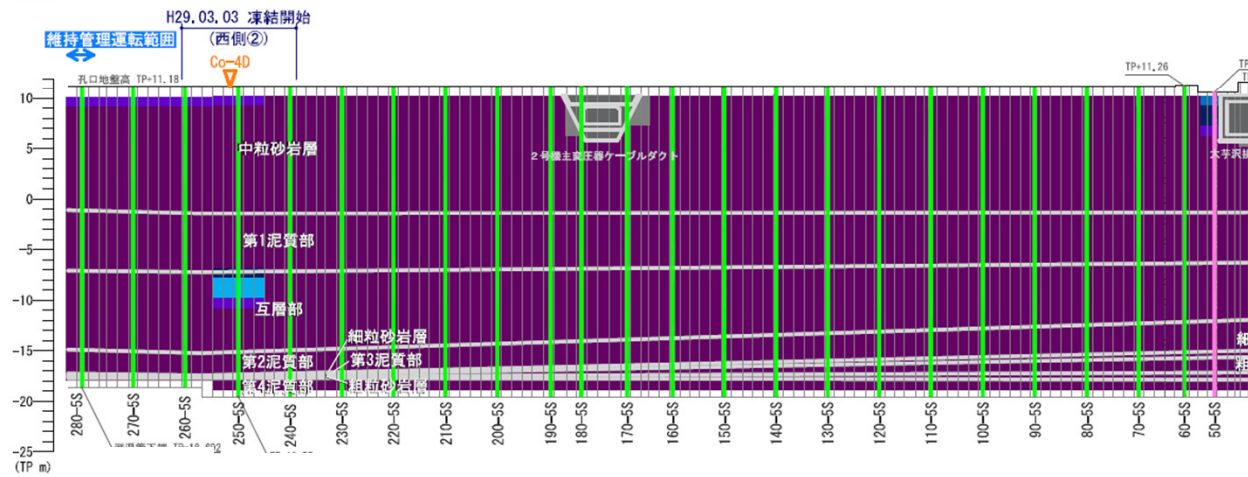
- 凡例
- : 測温管 (凍土ライン外側)
 - : 測温管 (凍土ライン内側)
 - : 測温管 (複列部斜め)
 - ↓ : 複列部凍結管
 - ▽ : RW (リチャージウェル)
 - ▽ : Ci (中粒砂岩層・内側)
 - ▽ : Co (中粒砂岩層・外側)
 - ▽ : 凍土折れ点



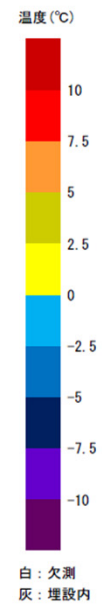
←北 (至: (1) 1号機北側)



←南 (至: (2) 1, 2号機山側)



←南 (至: (3) 3, 4号機山側)



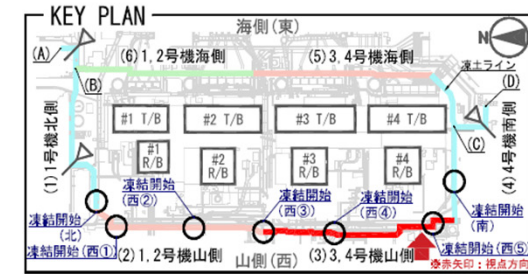
1-3 地中温度分布図 (3・4号機西側)

■ 地中温度分布図

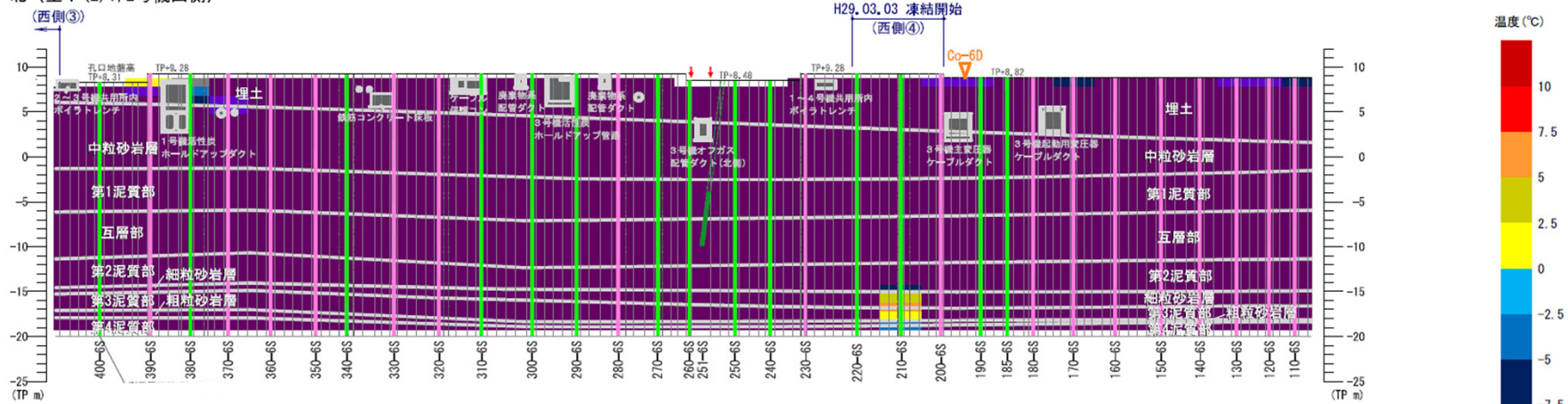
(3) 3, 4号機山側 (西側から望む)

(温度は4/23 7:00時点のデータ)

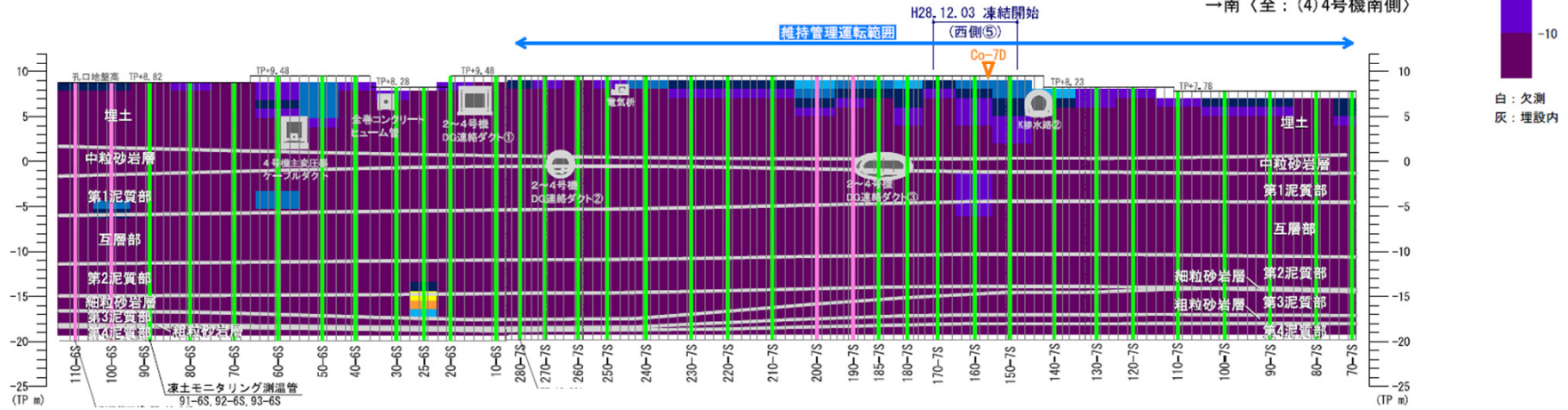
- 凡例
- : 測温管 (凍土ライン外側)
 - : 測温管 (凍土ライン内側)
 - : 測温管 (複列部斜め)
 - : 複列部凍結管
 - ▽ : RW (リチャージウェル)
 - ▽ : Ci (中粒砂岩層・内側)
 - ▽ : Co (中粒砂岩層・外側)
 - ▽ : 凍土折れ点



←北 (至: (2) 1, 2号機山側)



←南 (至: (4) 4号機南側)



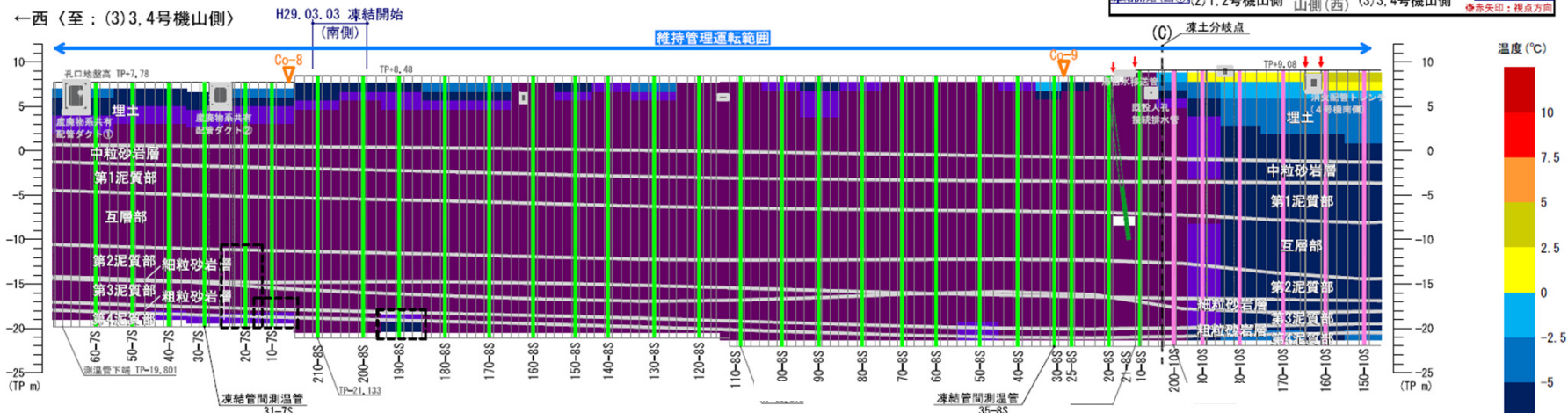
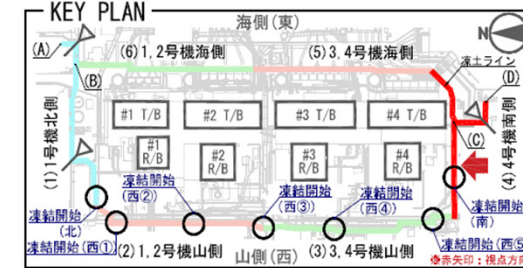
1-4 地中温度分布図 (4号機南側)

■ 地中温度分布図

(4) 4号機南側 (南側から望む)

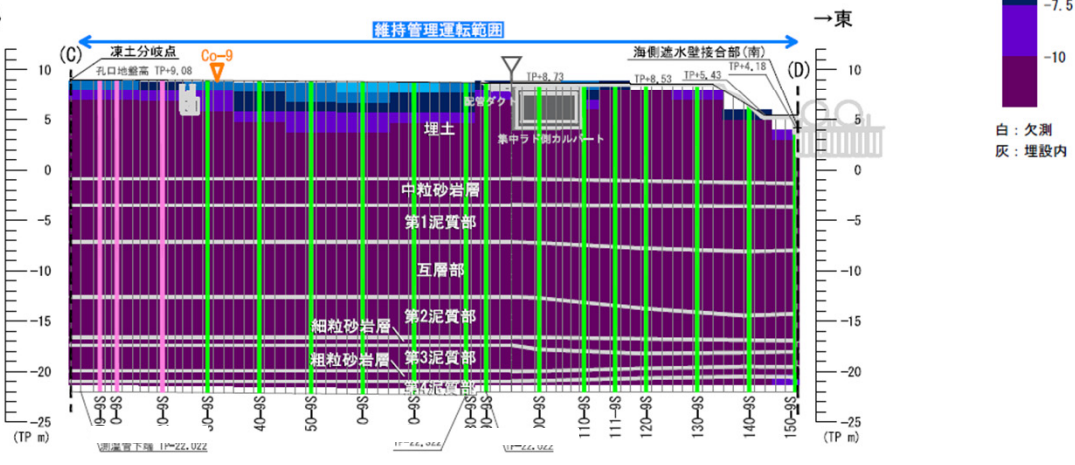
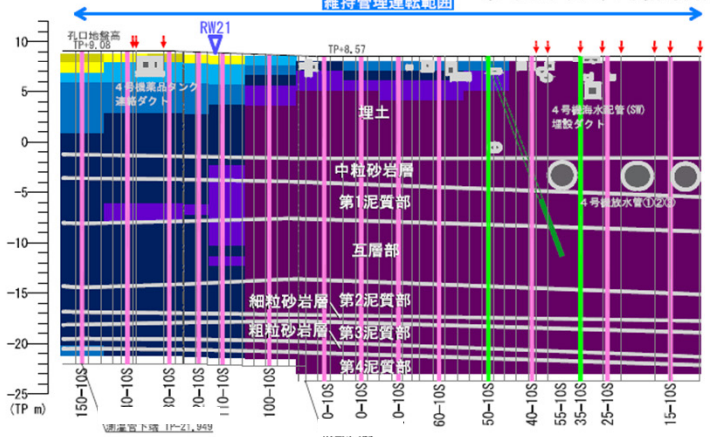
(温度は4/23 7:00時点のデータ)

- 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



注: 点線内は凍土壁中心より1.3mの地点を計測

←西 (至: (3) 3, 4号機山側) →東 (至: (5) 3, 4号機海側)



1-5 地中温度分布図 (3・4号機東側)

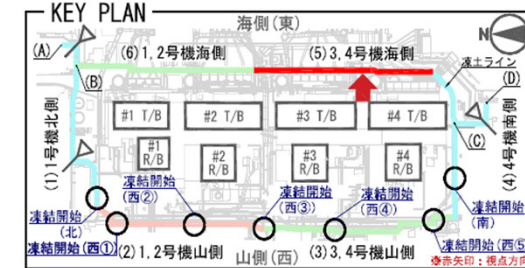
■ 地中温度分布図

(5) 3, 4号機海側 (西側: 内側から望む)

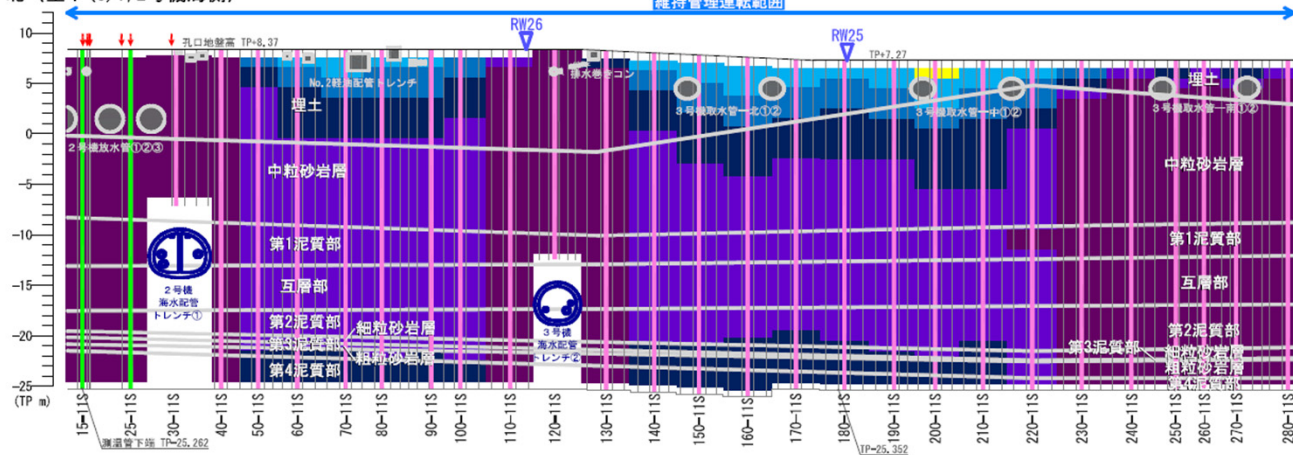
(温度は4/23 7:00時点のデータ)

凡例

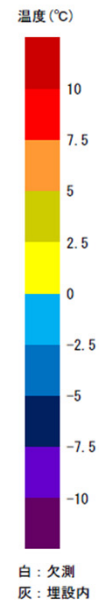
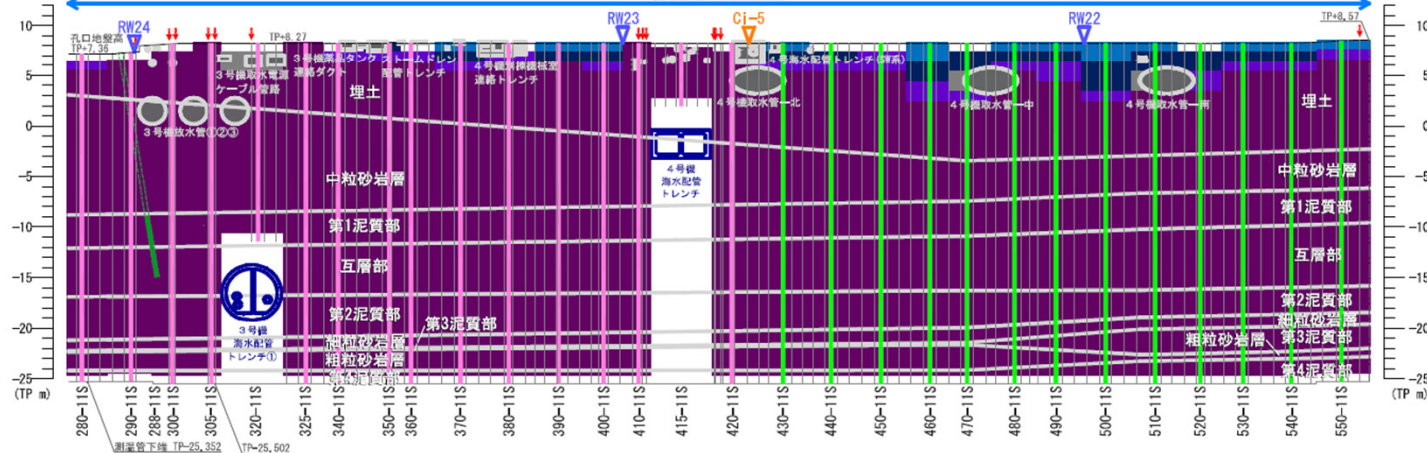
■ (緑) : 測温管 (凍土ライン外側)	▽ (青) : RW (リチャージウェル)
■ (紫) : 測温管 (凍土ライン内側)	▽ (黄) : Ci (中粒砂岩層・内側)
■ (緑) : 測温管 (複列部斜め)	▽ (黄) : Co (中粒砂岩層・外側)
■ (赤) : 複列部凍結管	▽ (黒) : 凍土折れ点



←北 (至: (6) 1, 2号機海側)



→南 (至: (4) 4号機南側)



白: 欠測
灰: 埋設内

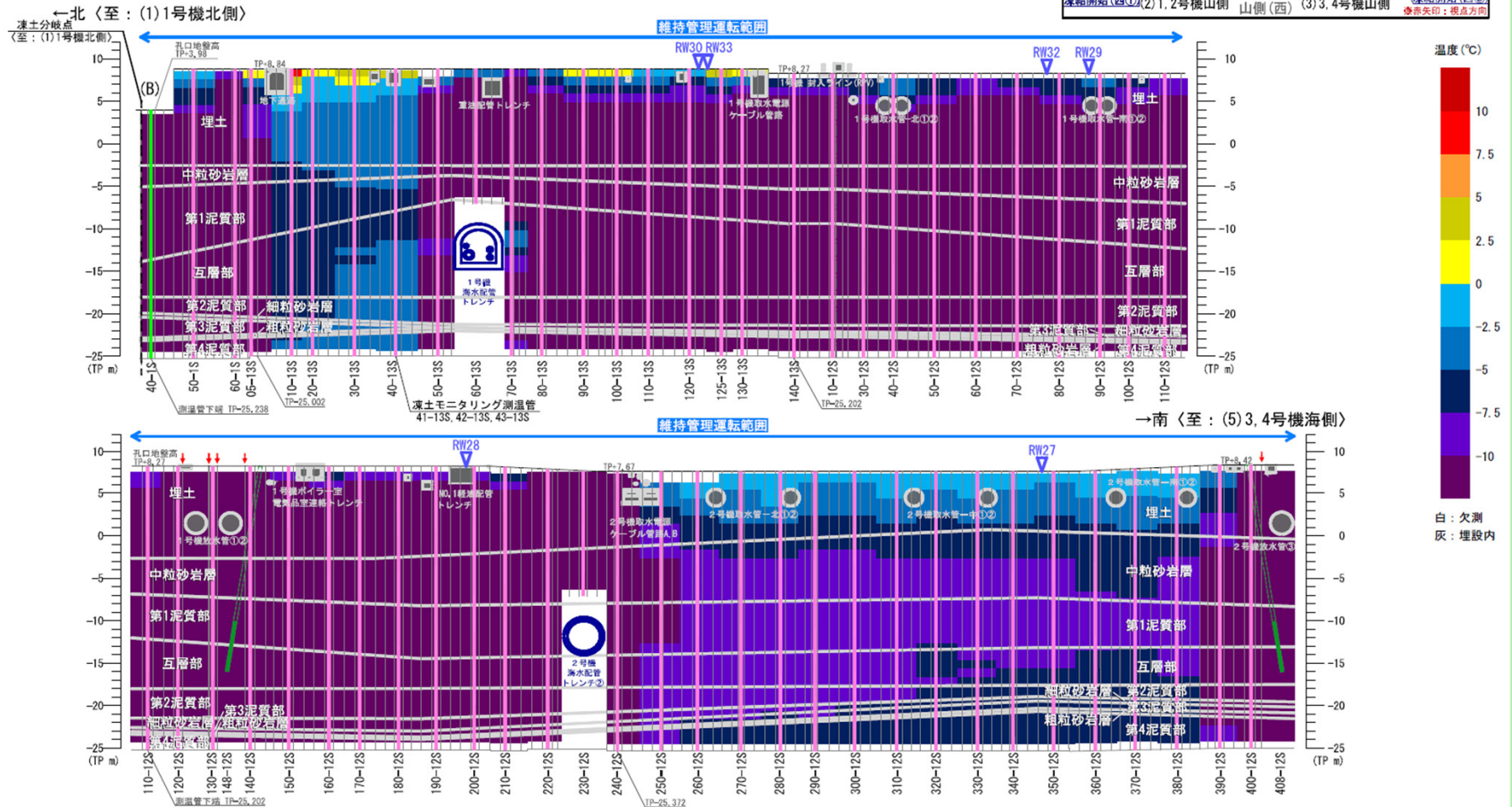
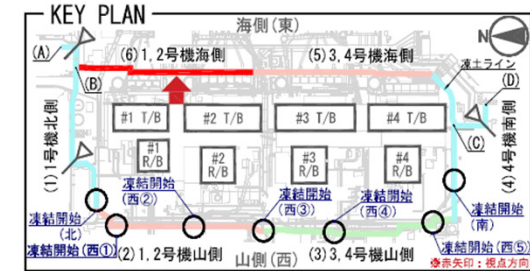
1-6 地中温度分布図 (1・2号機東側)

■ 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4/23 7:00時点のデータ)

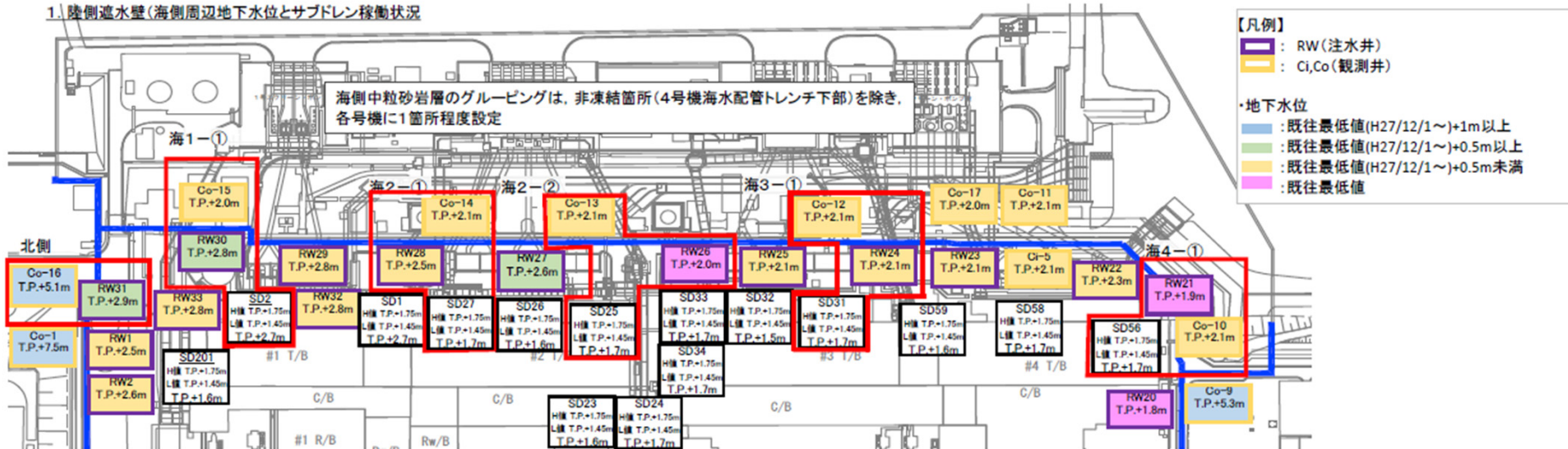
- 凡例
- : 測温管 (凍土ライン外側)
 - : 測温管 (凍土ライン内側)
 - : 測温管 (複列部斜め)
 - : 複列部凍結管
 - ▽ : RW (リチャージウェル)
 - ▽ : Ci (中粒砂岩層・内側)
 - ▽ : Co (中粒砂岩層・外側)
 - ▽ : 凍土折れ点



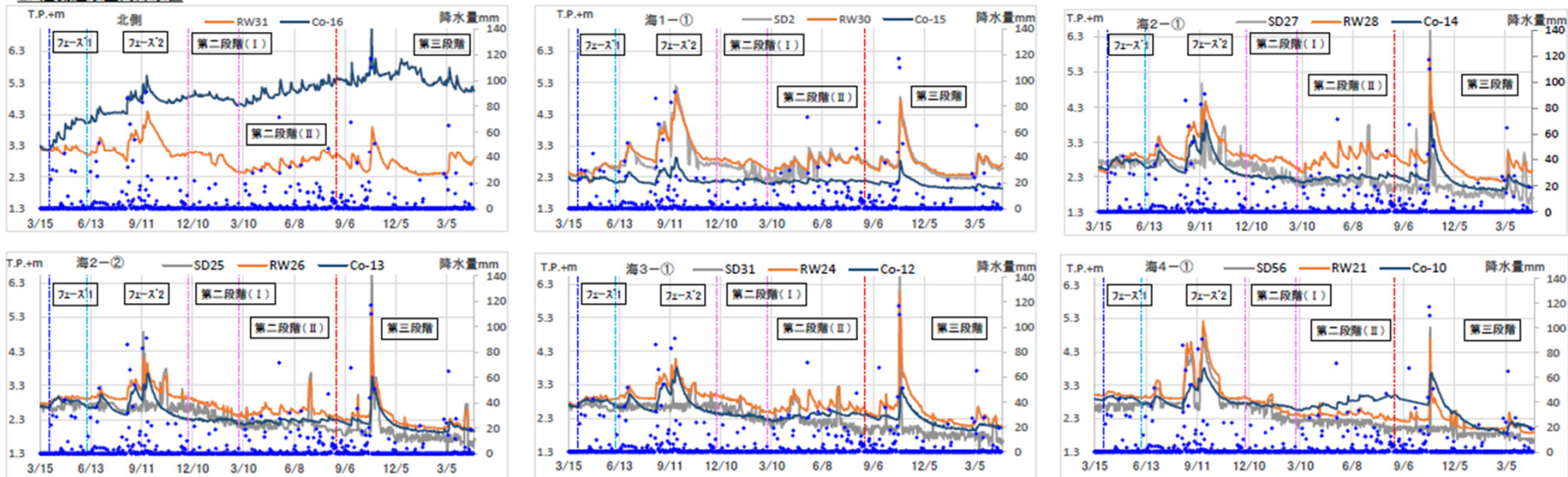
2-1 地下水位・水頭状況 (中粒砂岩層① 海側)

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)



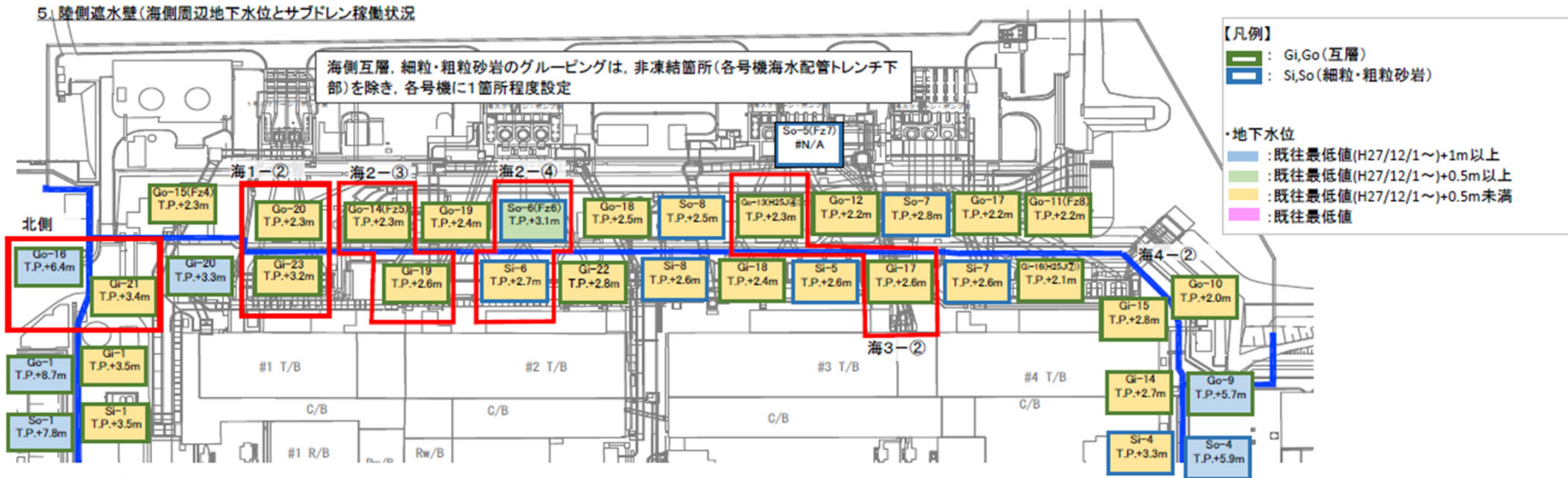
2. 陸側遮水壁内外水位



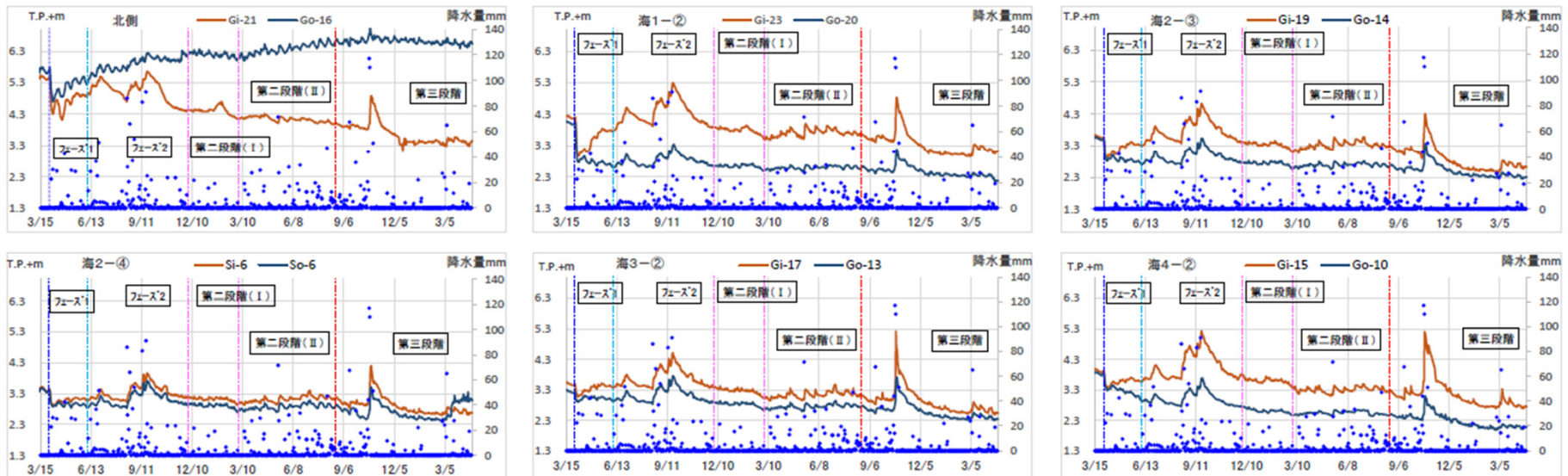
・地下水位は4/23 7:00時点のデータ

2-2 地下水位・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・粗粒砂岩水頭)



6. 陸側遮水壁内外水頭

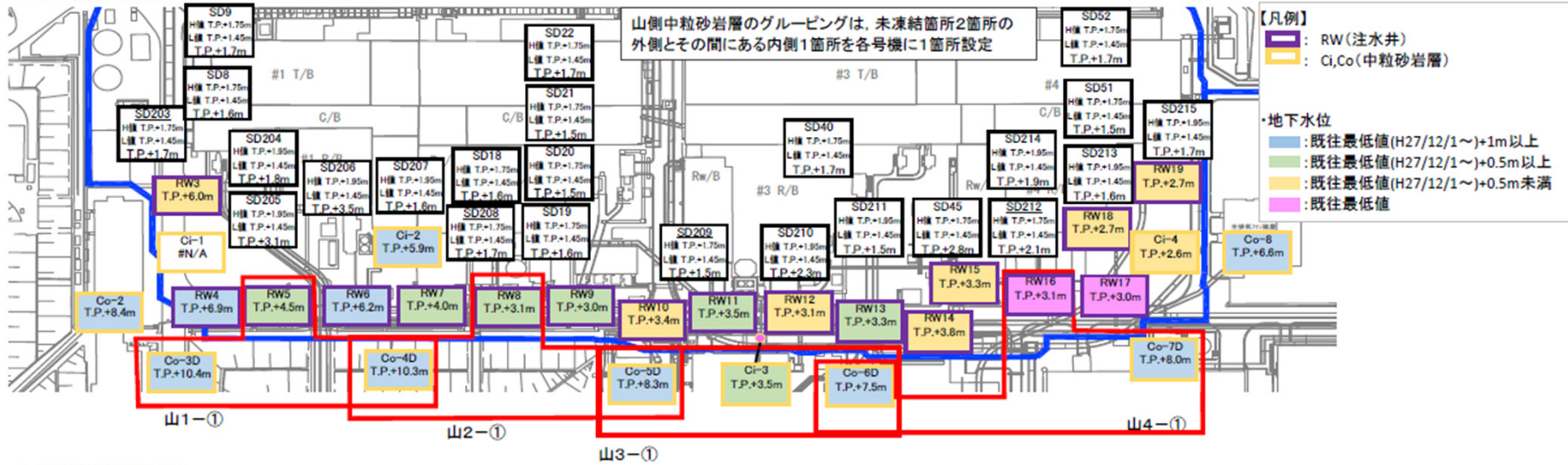


・地下水位は4/23 7:00時点のデータ

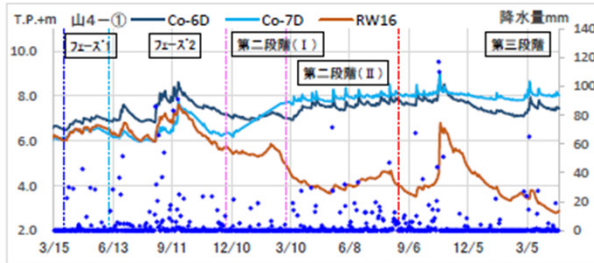
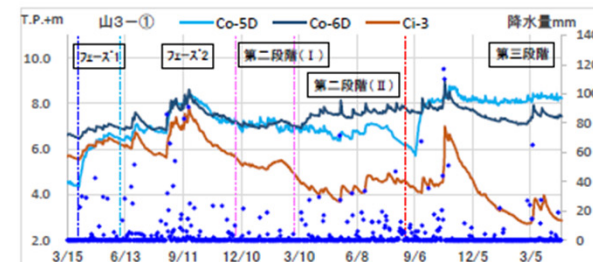
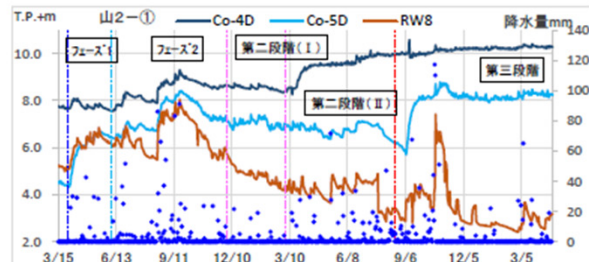
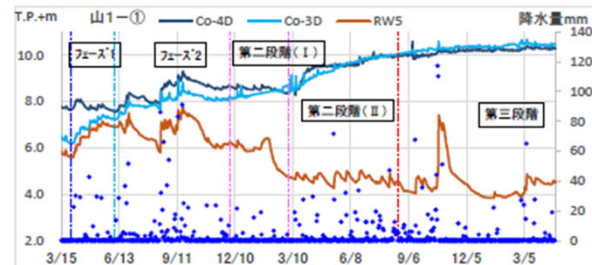
2-3 地下水位・水頭状況（中粒砂岩層②） 山側）

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

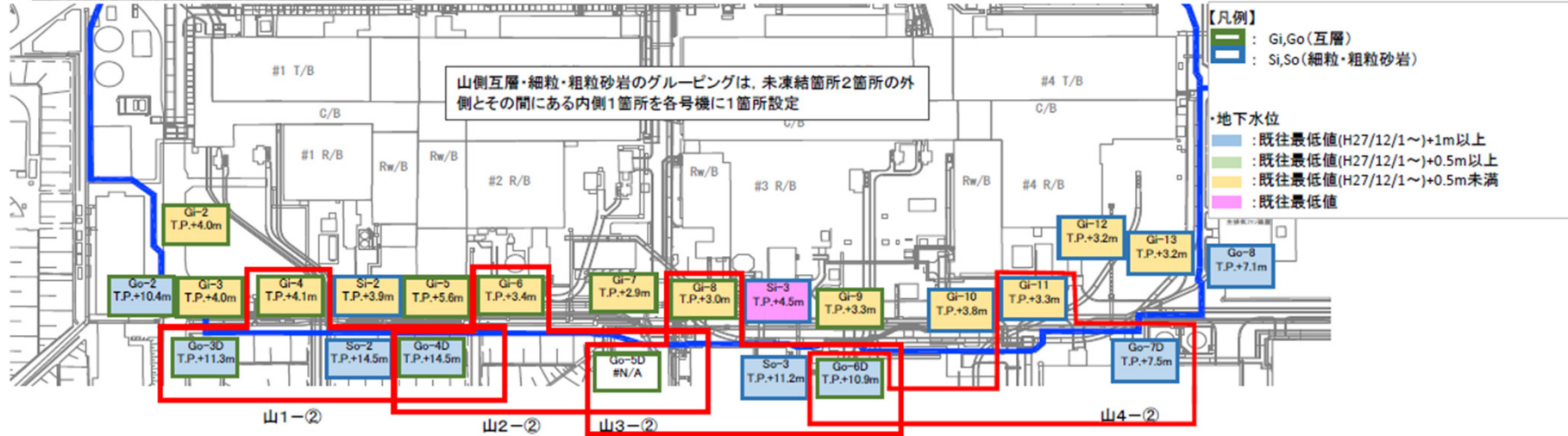


・地下水位は4/23 7:00時点のデータ

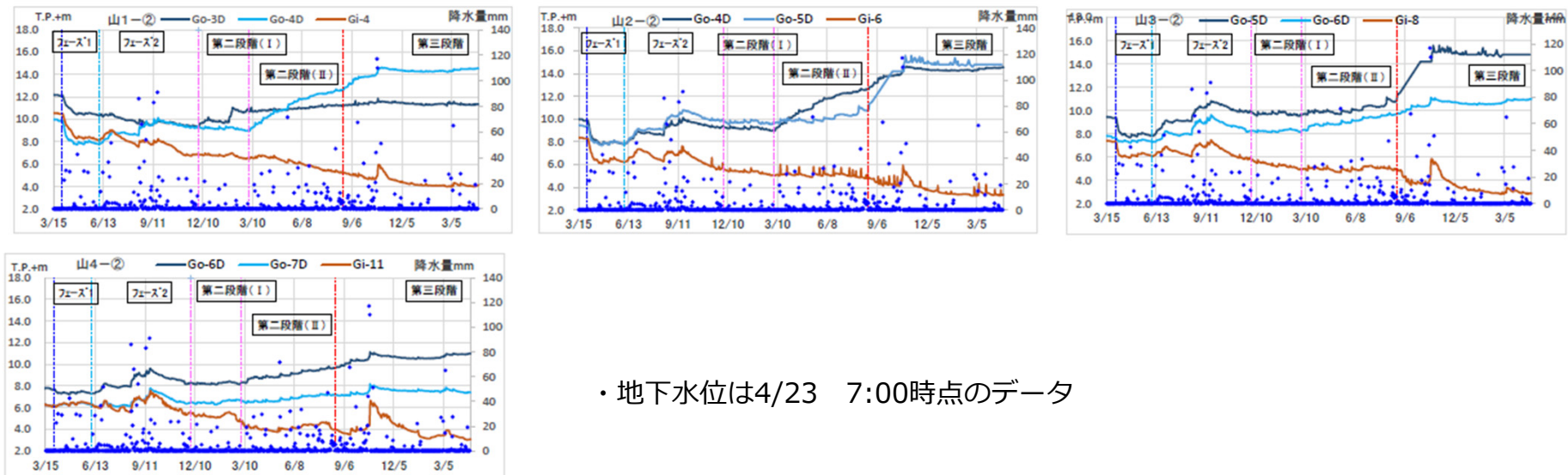
2-4 地下水位・水頭状況 (互層、細粒・粗粒砂岩層水頭②) 山側)

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



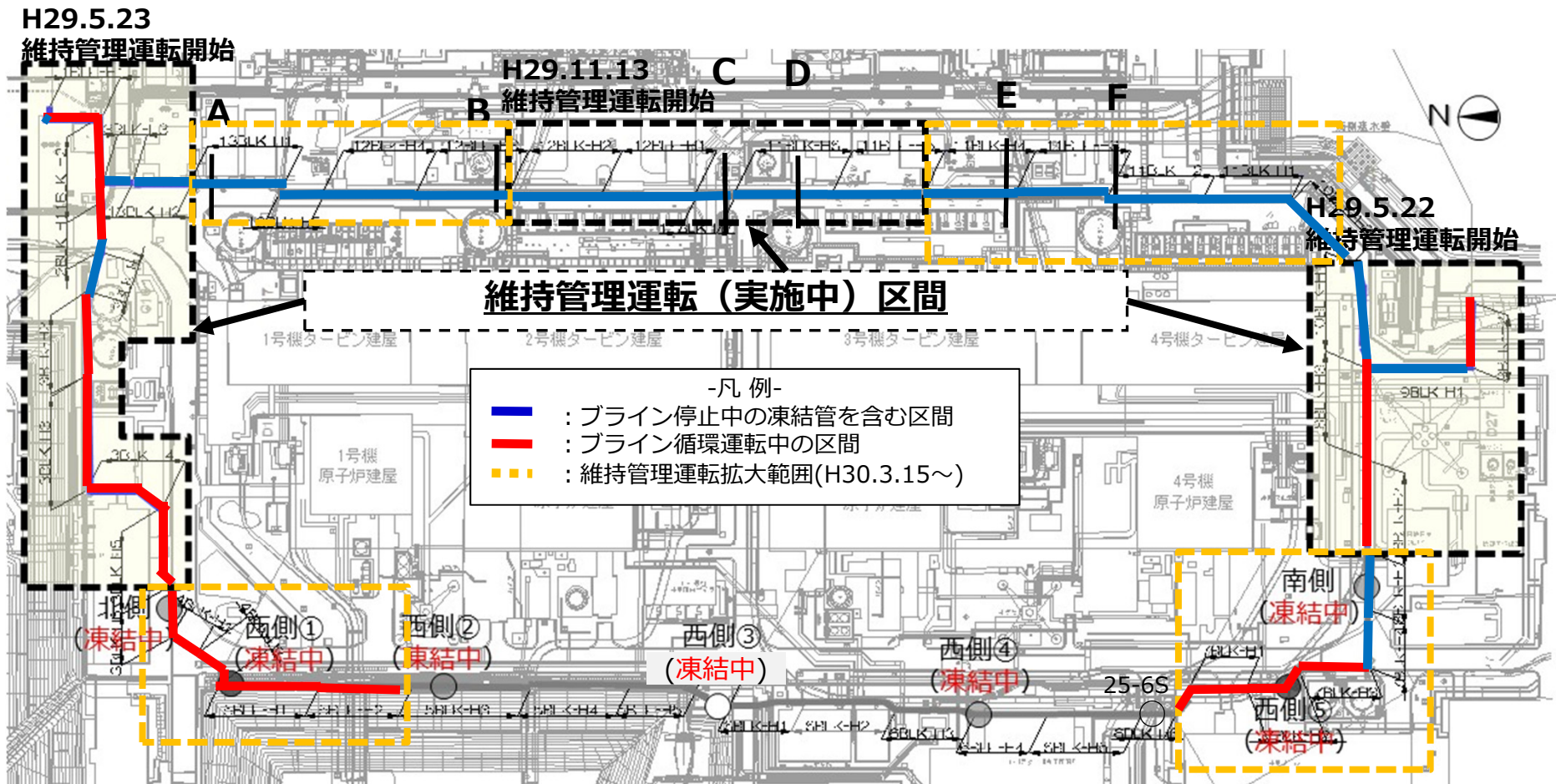
8. 陸側遮水壁内外水位



・地下水位は4/23 7:00時点のデータ

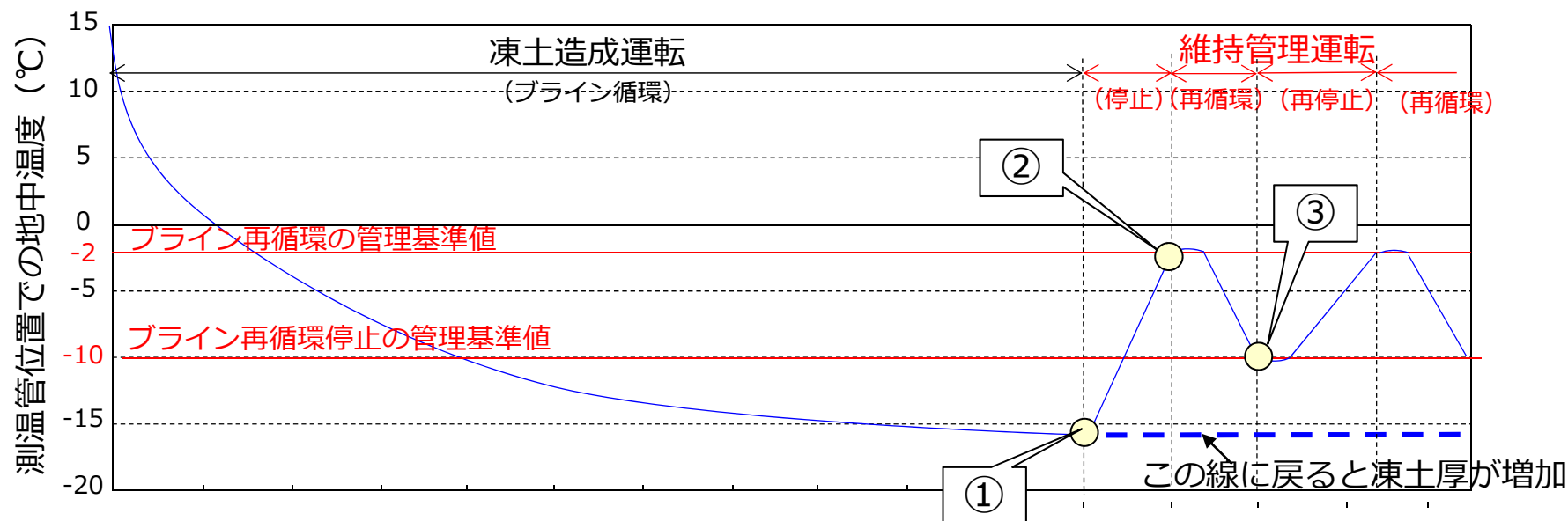
3 維持管理運転の状況 (4/23 7:00現在)

- 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1, 南側5, 東側15, 西側0) にてブライン停止中。
【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。



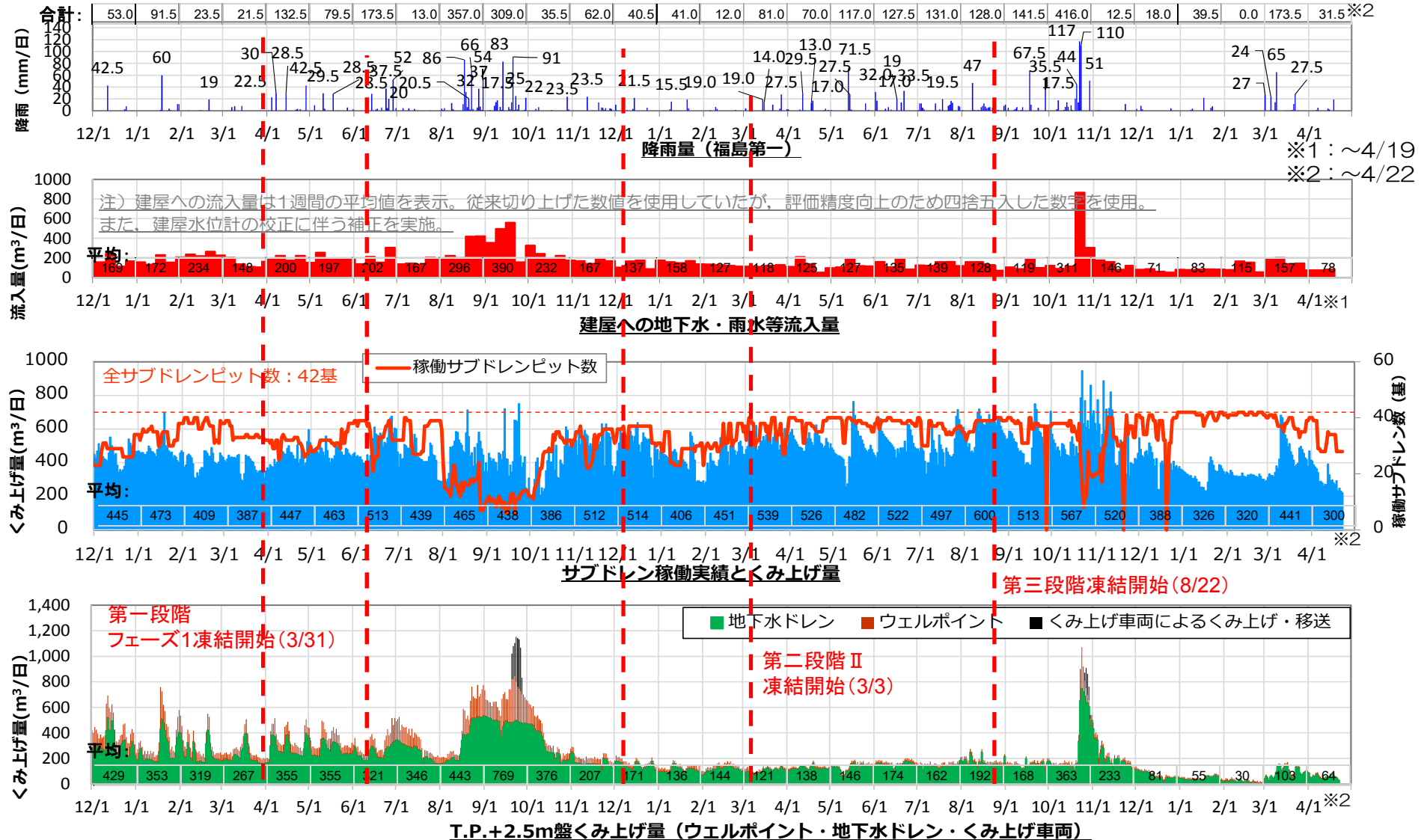
<維持管理運転の制御ポイント>

- 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。

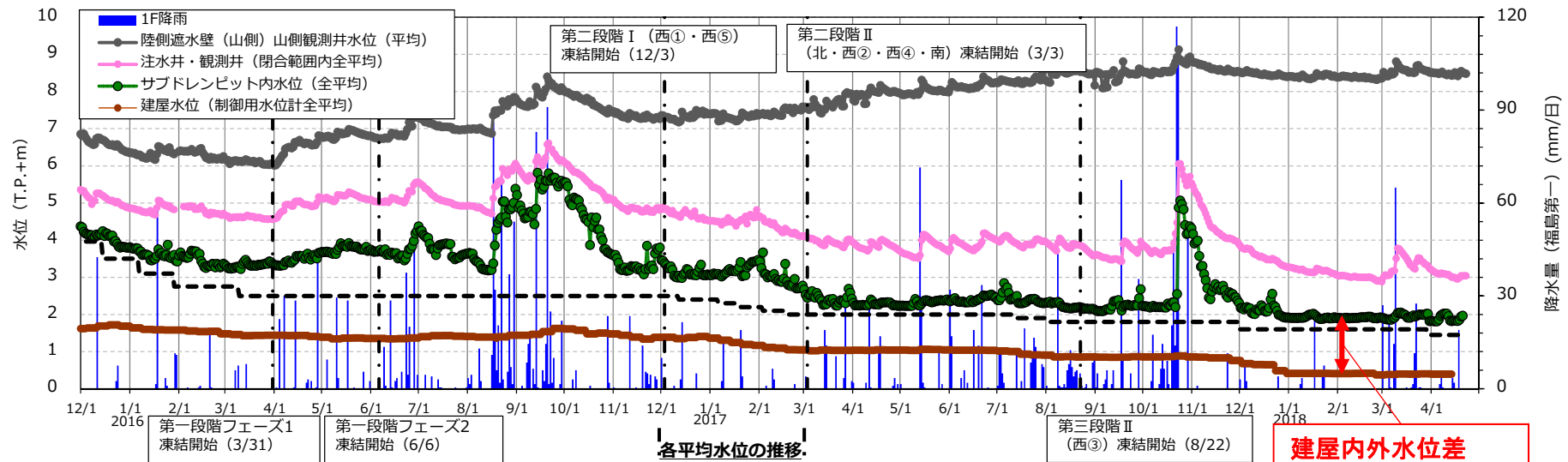
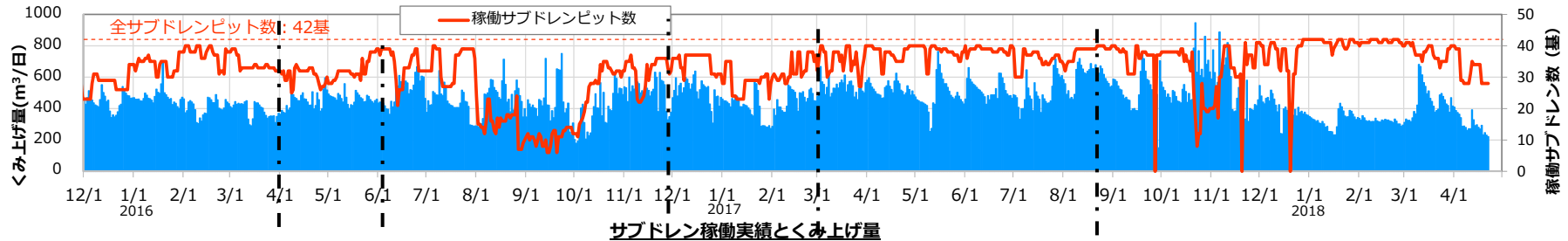
【参考】1F降雨と建屋への地下水流入量・各くみ上げ量の推移

- 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。

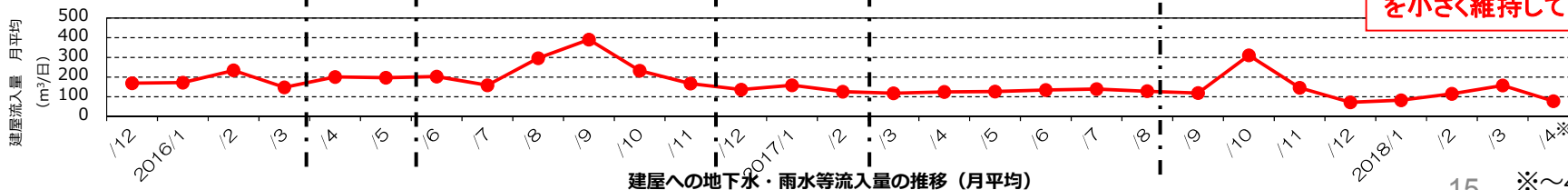


【参考】サブドレンによる地下水位制御性の向上

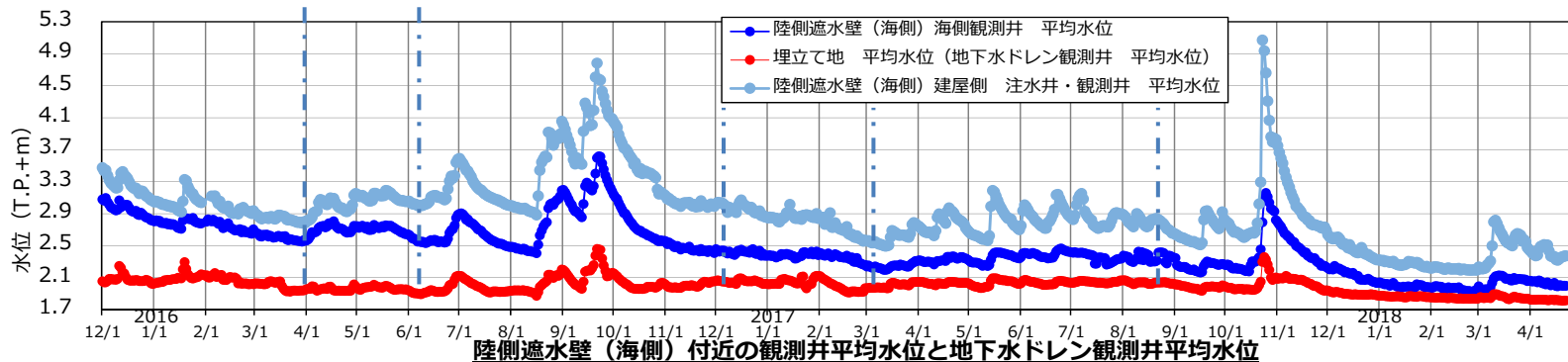
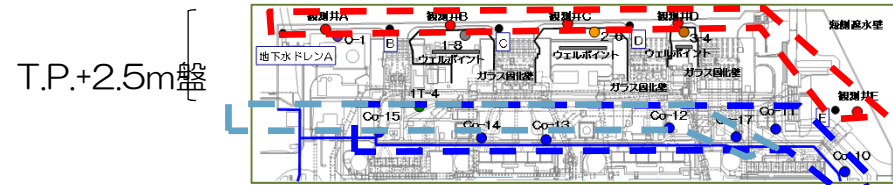
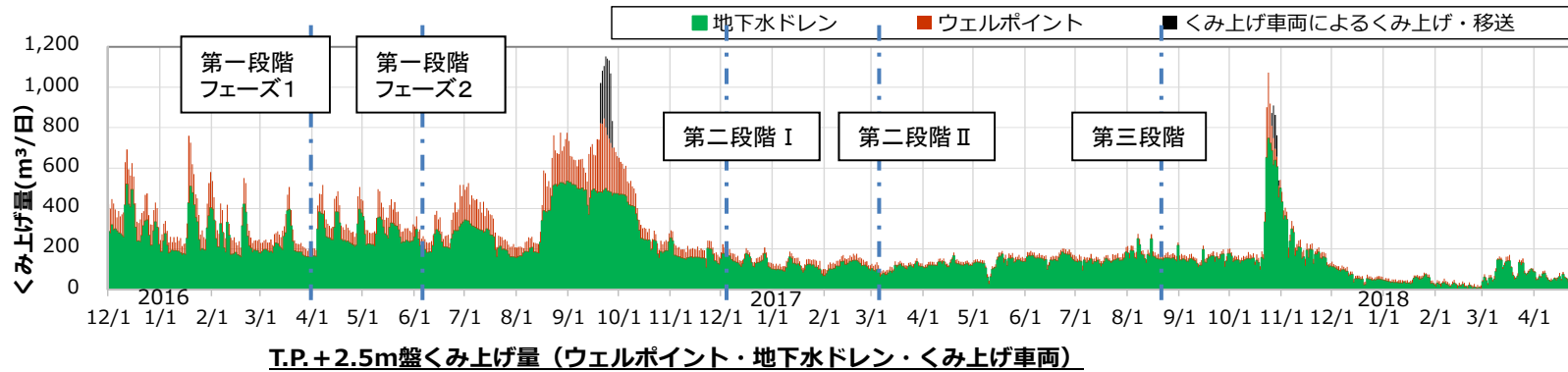
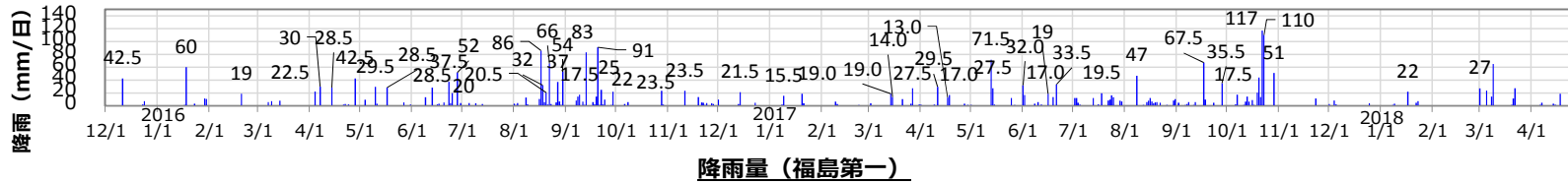
- サブドレン信頼性向上対策の一部実施完了(配管単独化等)により、サブドレンによる建屋周辺地下水位の制御性が向上し、ピット内水位をポンプ稼働設定水位の範囲内にほぼ制御出来ている。
- また、通常の降雨時において、サブドレンの停止時を除きピット内水位がほとんど上昇しておらず、サブドレン本来の動的な機能である「建屋内外水位差を拡大させない制御」が可能となっている。
- 昨年10月の台風21号の際には、短期的大雨による建屋周辺地下水位の上昇、および建屋屋根破損部から雨水が直接流入したことなどにより、一時的に建屋への地下水・雨水等流入量が増加したと考えられるものの、降雨後比較的早期に元の状態に戻った。



建屋内外水位差を小さく維持している



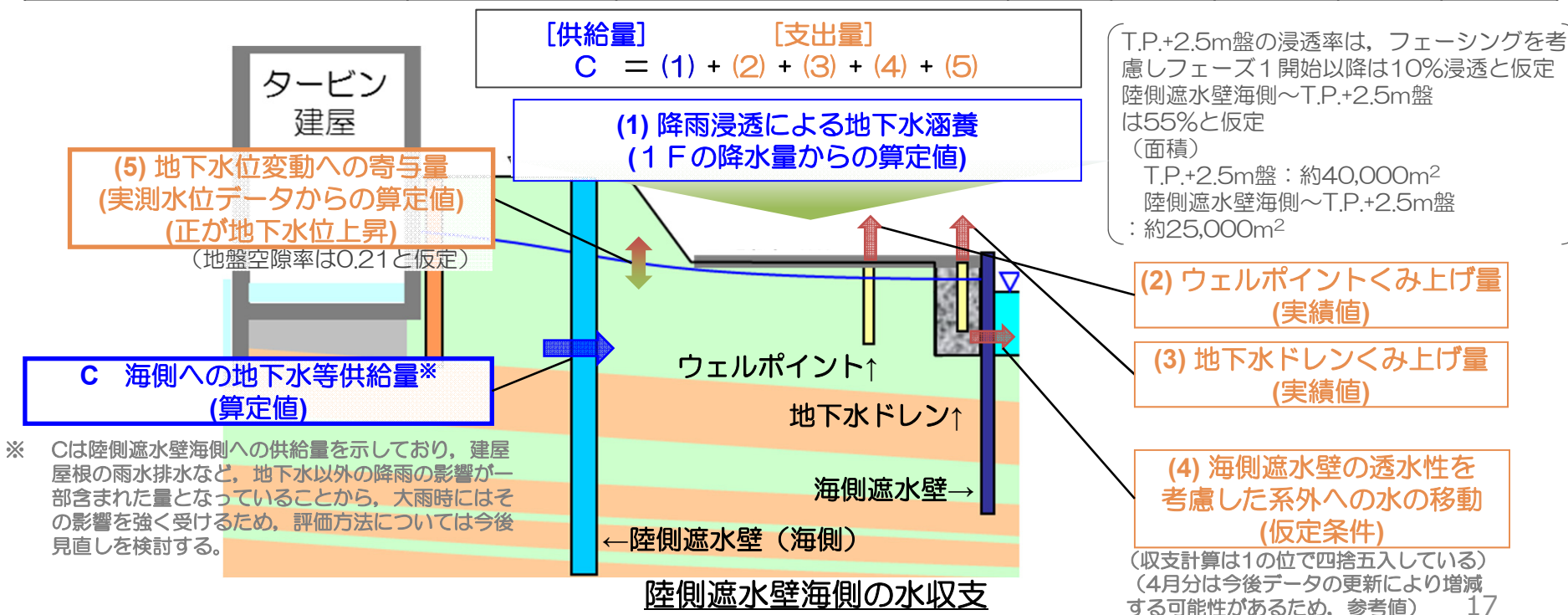
【参考】 T.P.+2.5m盤くみ上げ量と陸側遮水壁の海側および埋立て地水位の推移 **TEPCO**



【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**

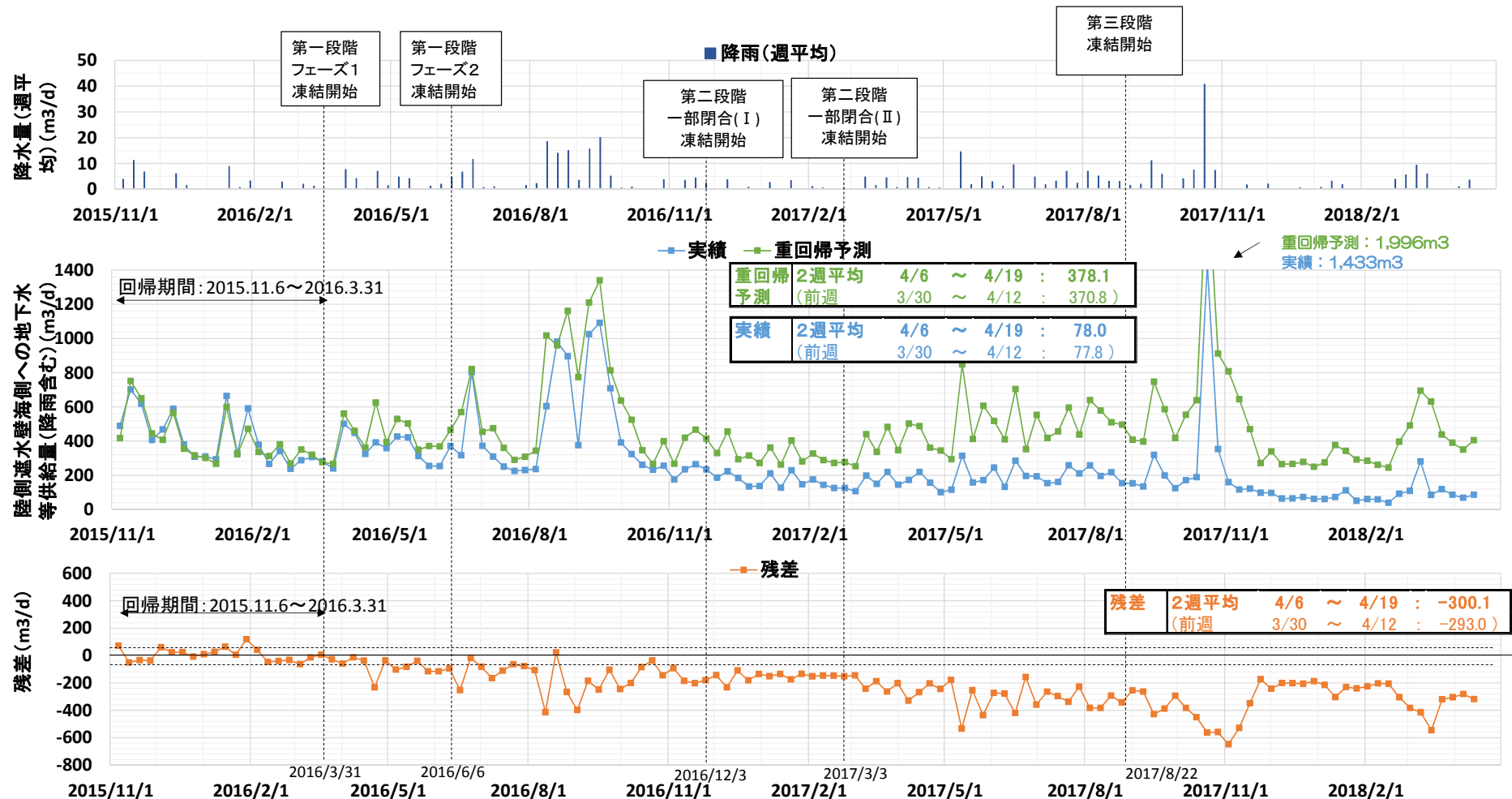
- 凍結開始前と現状の陸側遮水壁海側(T.P.+2.5m盤)の水収支を比較すると、陸側遮水壁海側への地下水等供給量は大雨による一時的な増加はあるものの、全体としては陸側遮水壁閉合前と比較して大幅に減少している。
- 減少している要因は、雨水浸透防止策（フェーシング等）、サブドレン稼働、陸側遮水壁（海側）の閉合などの複合効果によるものと考えられる。

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
2018.1.1~1.31	1.3 mm/d	50	-20	10	40	30	-10
2018.2.1~2.28	0.0 mm/d	50	0	10	20	30	-10
2018.3.1~3.31	7.8 mm/d	50	-100	10	90	30	20
(参考値)2018.4.1~4.19	1.7 mm/d	50	-30	10	60	30	-20



【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、実測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300m³/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 ぐみ上げ量 (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 (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	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
2018.1.1~1.31	340	T.P.+1.9m	1.3mm/日	330	80	50	0	-(40+30)	-50
2018.2.1~2.28	450 ※4	T.P.+1.9m	0.0mm/日	320※4	120※4	50	0	0	-40※4
2018.3.1~3.31	400	T.P.+2.0m	5.6mm/日	440	160	50	0	-(200+120)	70
(参考値)2018.4.1~4.19	280	T.P.+1.9m	1.7mm/日	310	80	50	0	-(60+40)	-60

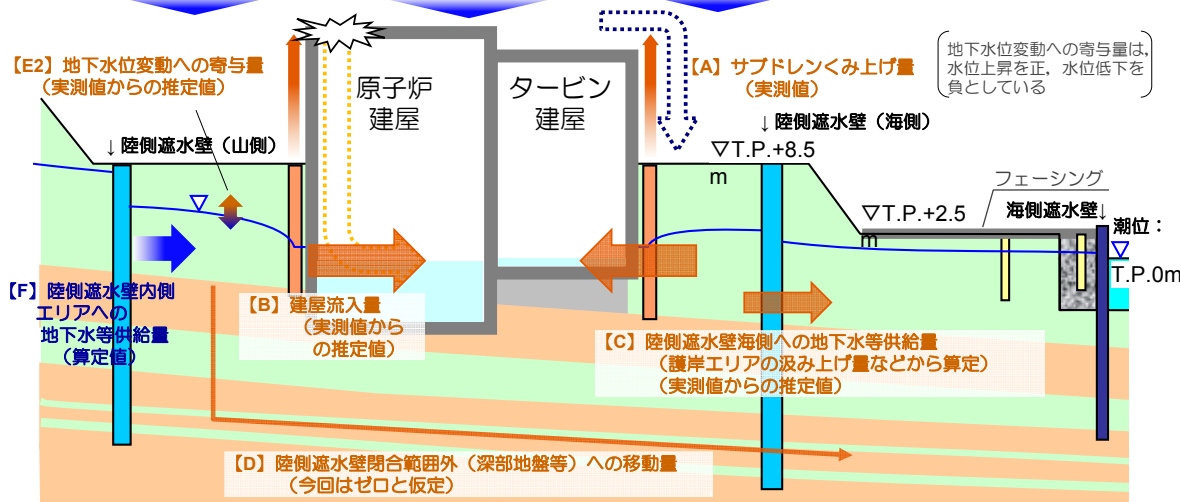
※1 FおよびCは陸側遮水壁内側および海側への地下水等の供給量を評価したものであるが、現状の評価方法では建屋への屋根破損部からの直接流入など、地下水以外の影響が一部含まれた量となっている。

※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、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 K排水路補修作業等に伴う一時的な建屋流入量増加を含む。

【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)



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

4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)

(収支計算は1の位で四捨五入している)

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>

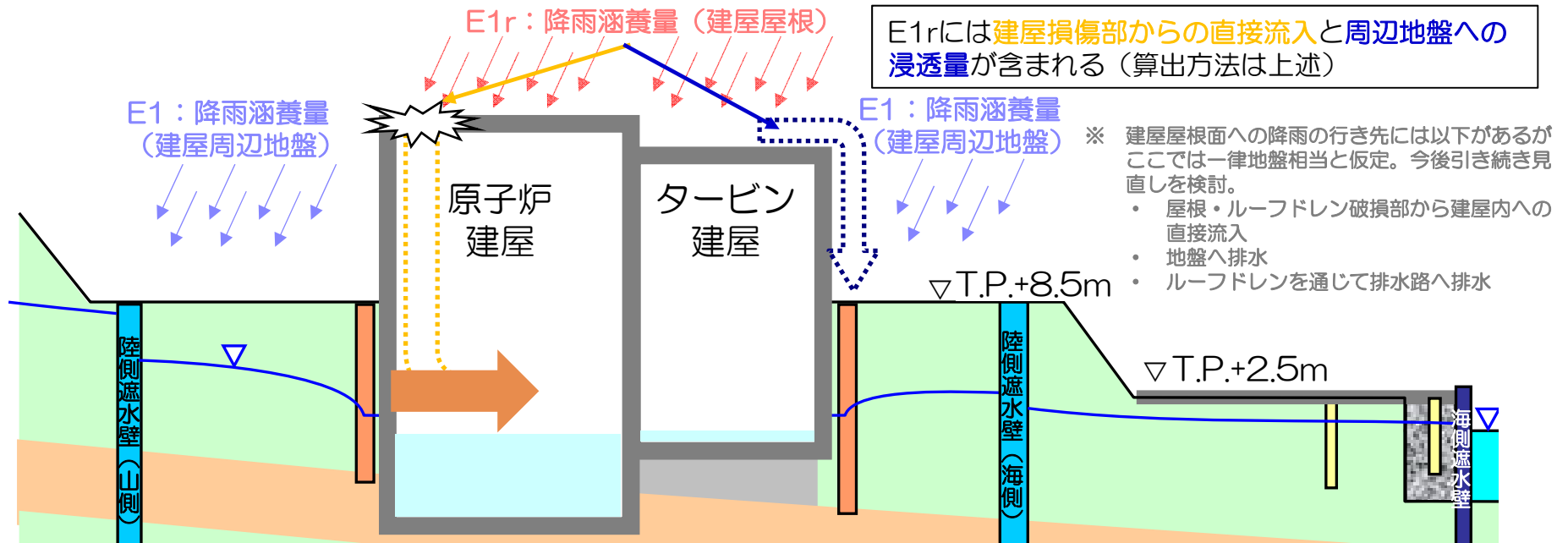
建屋屋根面(約40,000m²) *への降雨は陸側遮水壁外へ排水されると仮定し、対象外としていた。

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

<修正後>

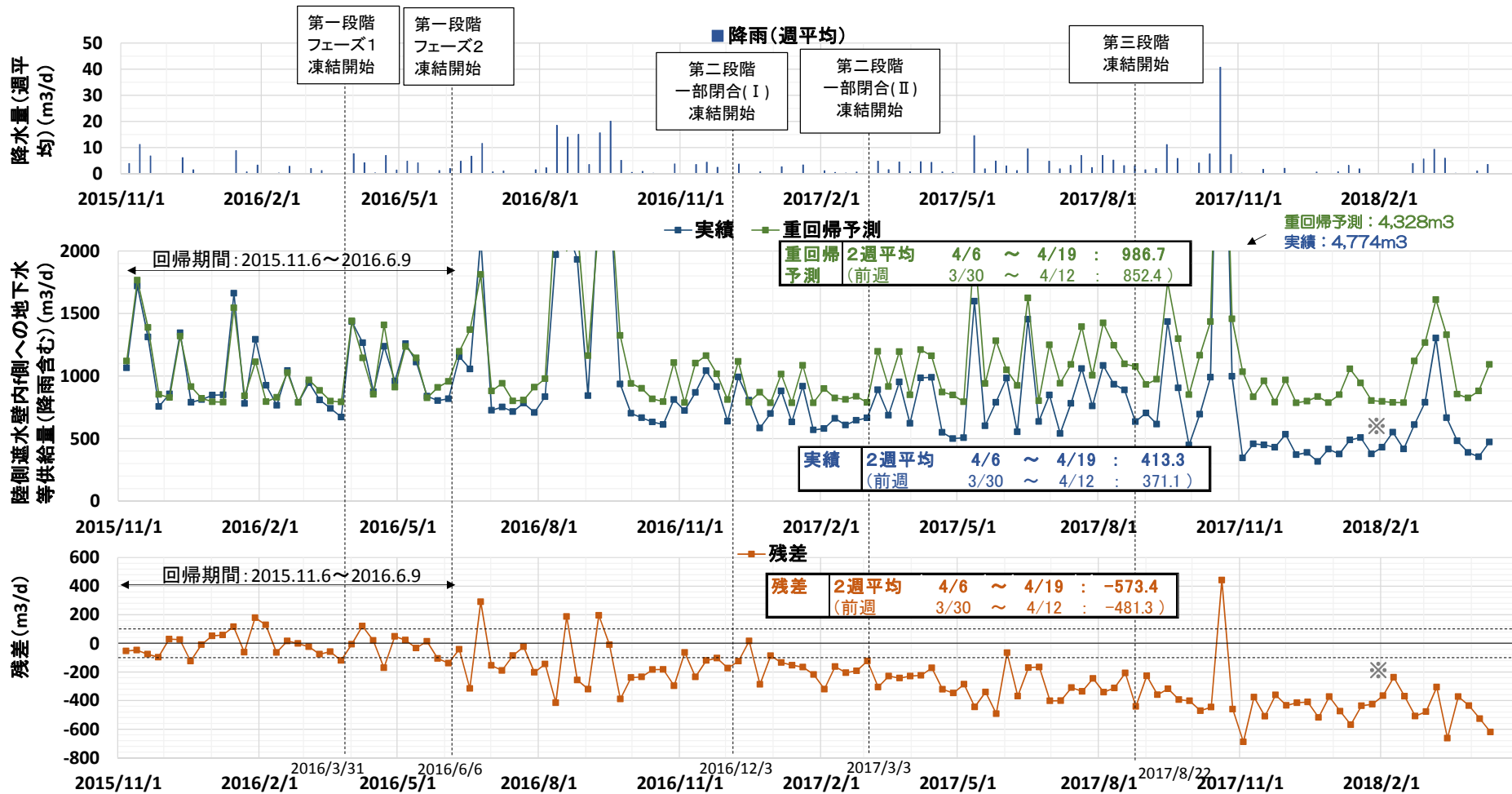
建屋屋根面(約40,000m²) *への降雨の影響について、地盤浸透相当(浸透率55%)と仮定した供給量をE1rとして評価し、建屋周辺の地盤への降雨涵養量(式中におけるE1)へ加算することで、陸側遮水壁内側エリアへの地下水等供給量から控除。ただし、評価方法および適用期間については引き続きデータを分析し、その結果を踏まえて見直しを検討。

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



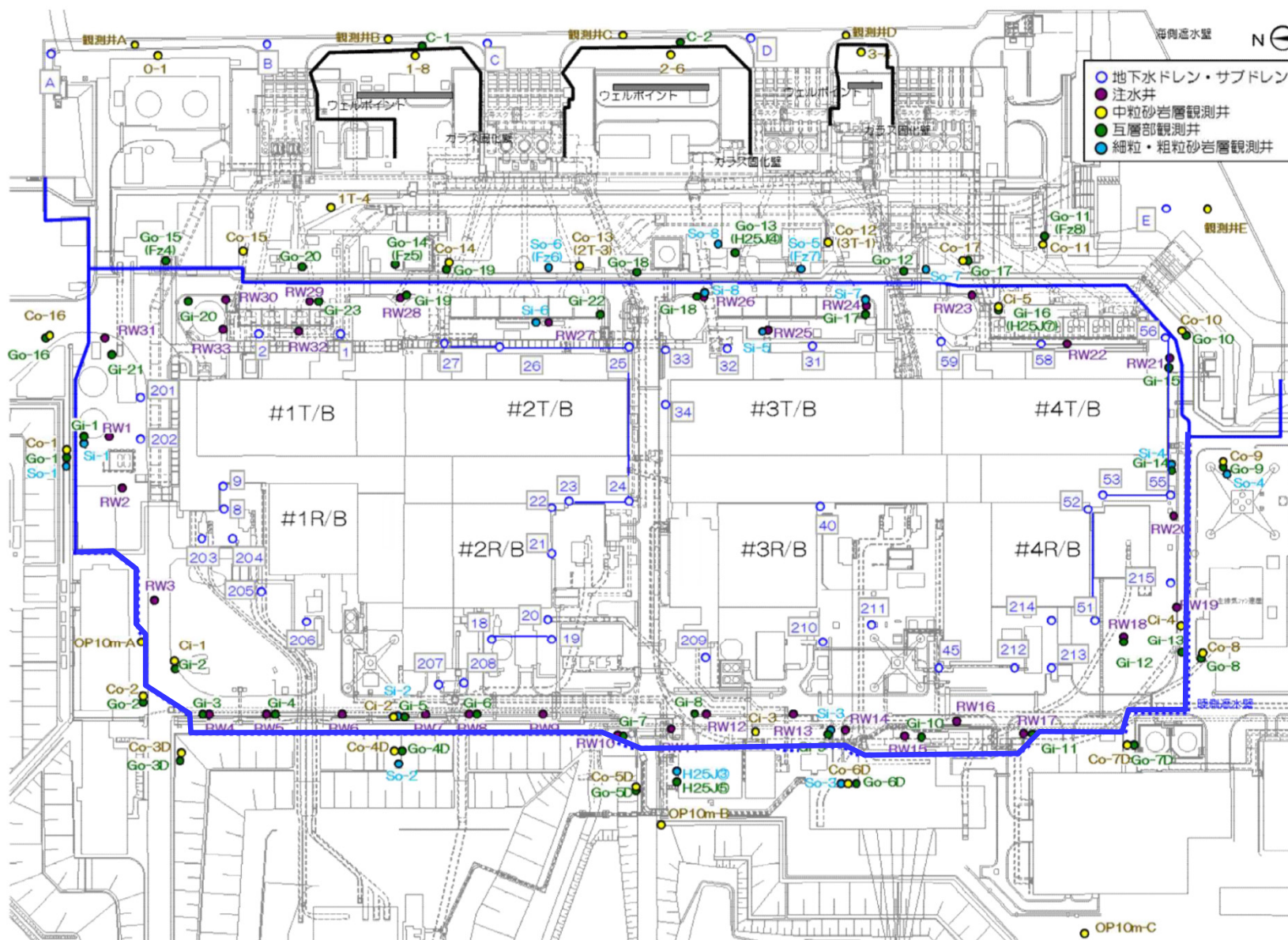
【参考】陸側遮水壁内側 重回帰予測と実績値との比較

- 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570m³/日程度減少している。



※ 作業に伴う一時的な建屋流入量増加による影響

【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、17頁の(C1+(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15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

$$Q = A + (B_1 \times x_1) + (B_2 \times x_2) + (B_3 \times x_3) \dots + (B_{15} \times x_{15})$$

当日の降雨量 1日前の降雨量 2日前の降雨量 15日前の降雨量

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)

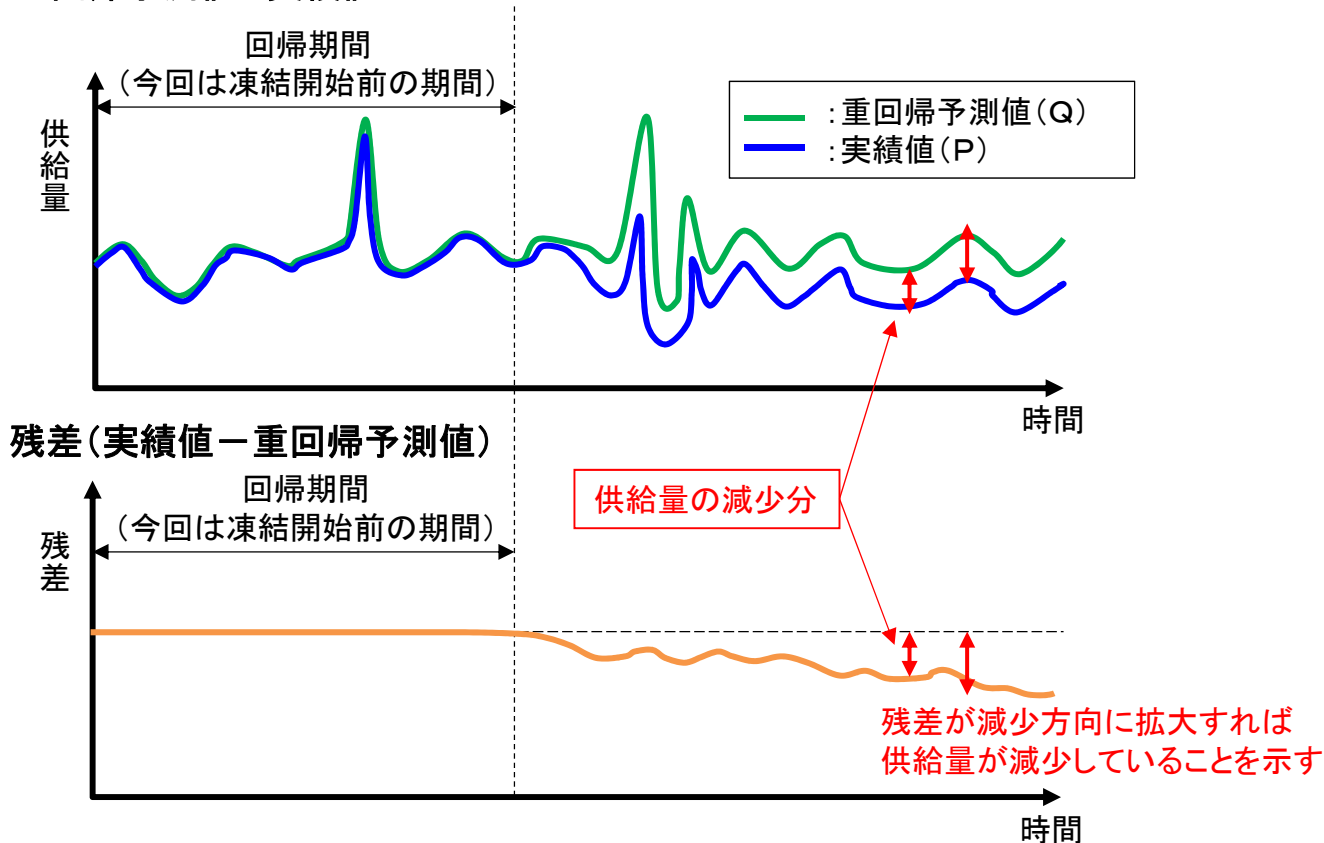
重回帰分析で求める偏回帰係数

【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**

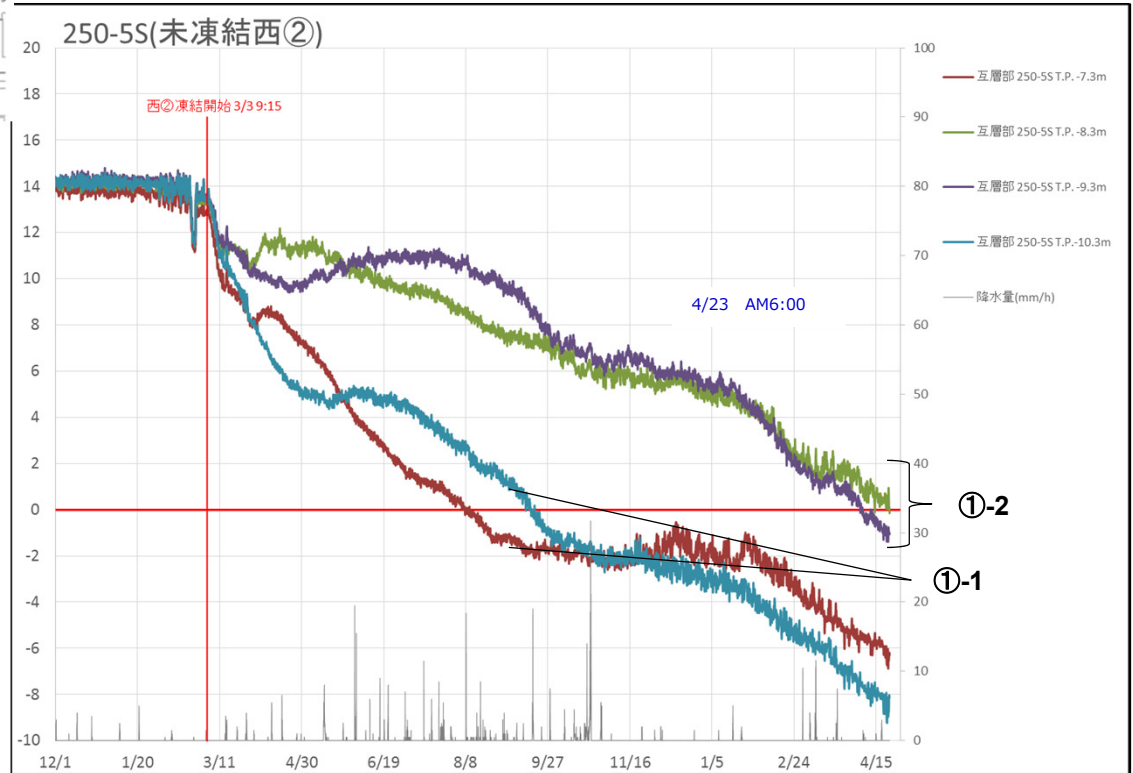
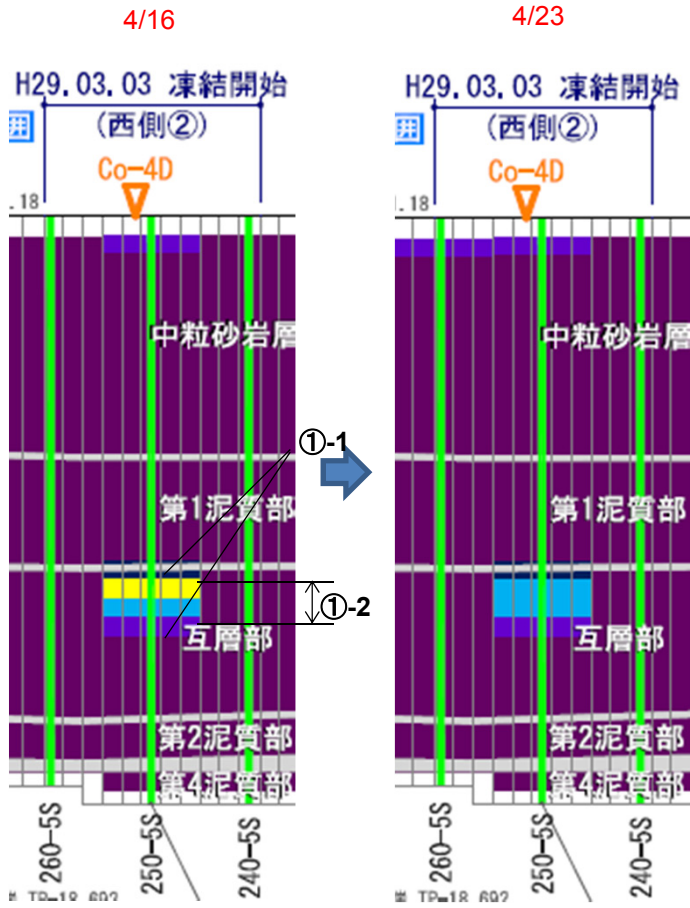
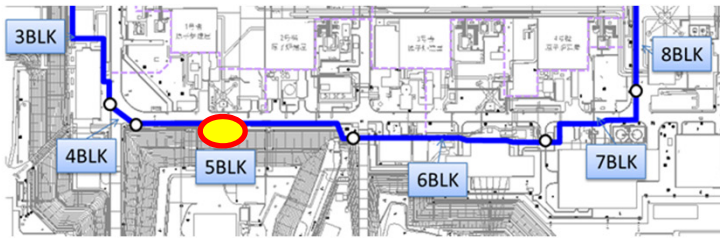
TP2.5m盤への水の供給量の低減状況の評価の手順は以下のとおり。

- 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(16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。

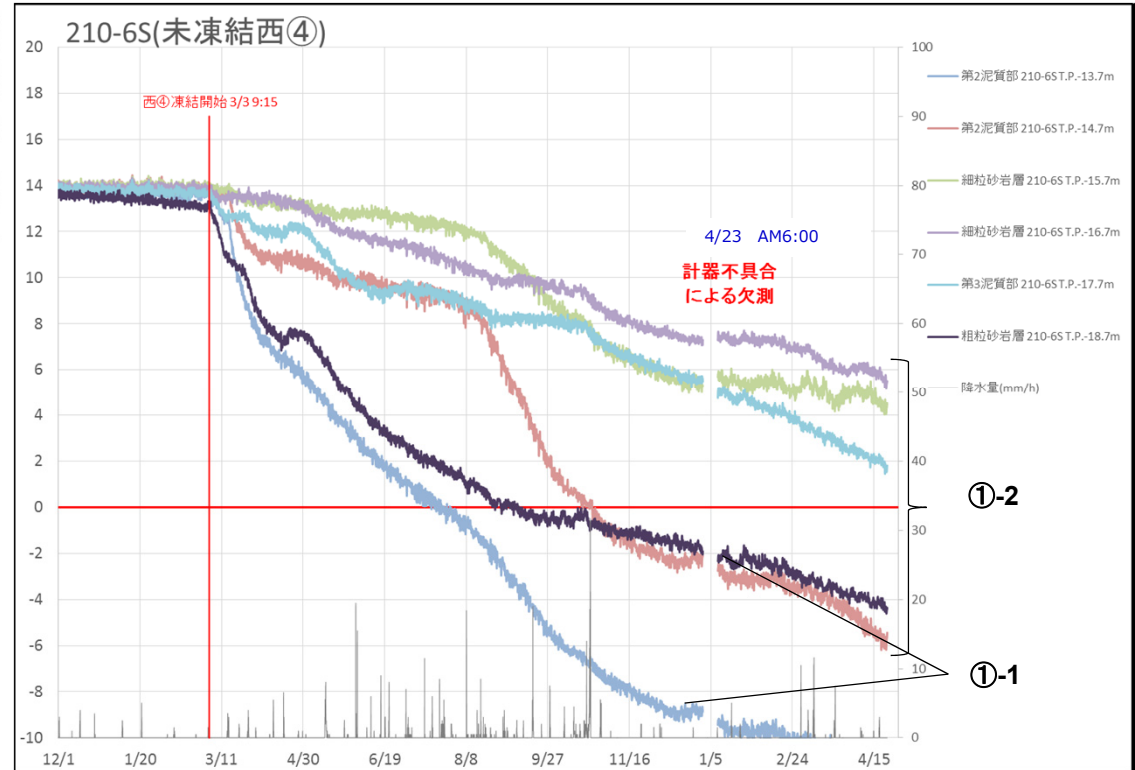
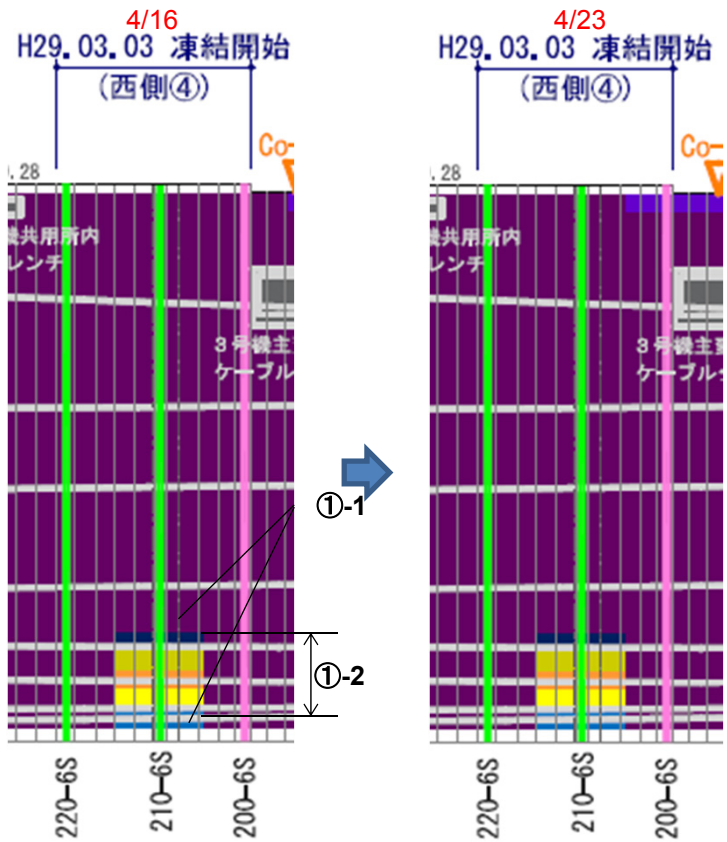
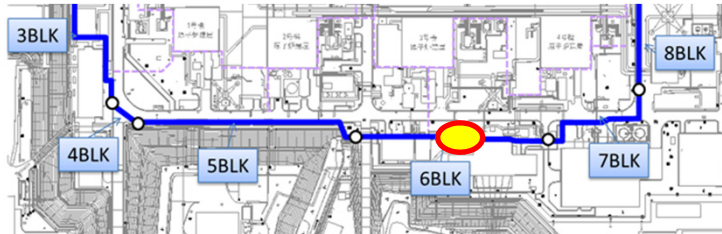
重回帰予測値と実績値



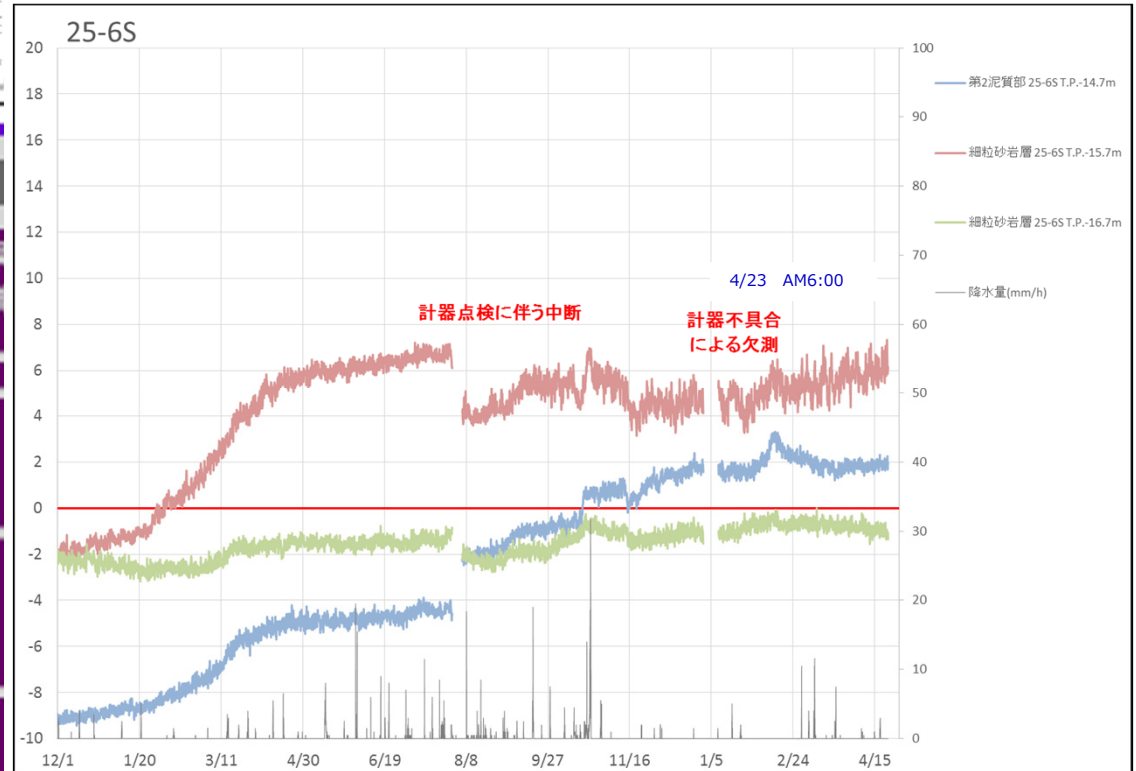
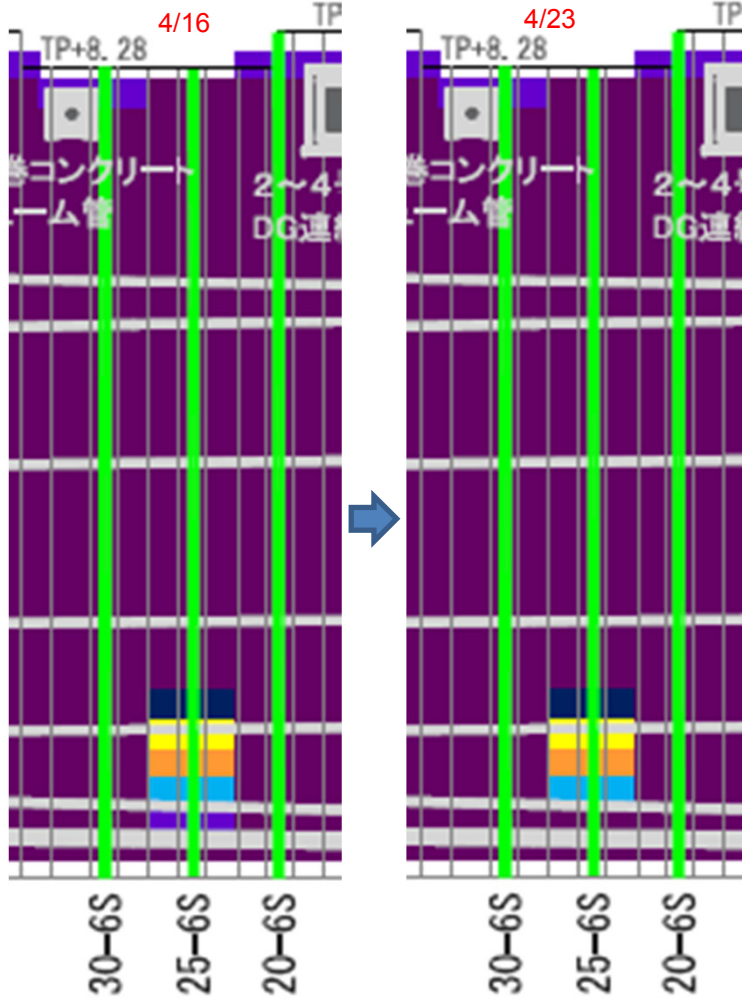
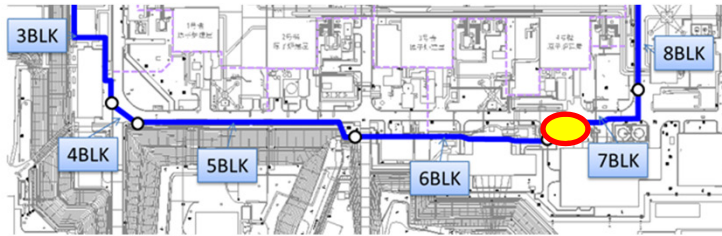
【参考】山側温度低下状況(3/3凍結開始 西②関連)



【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)

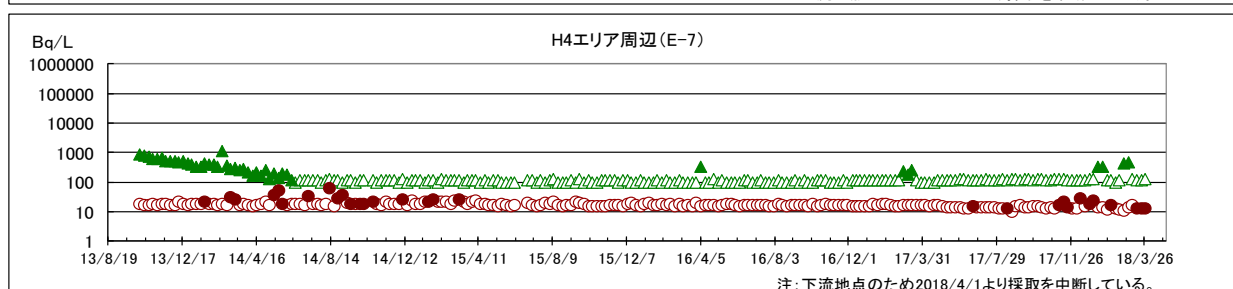
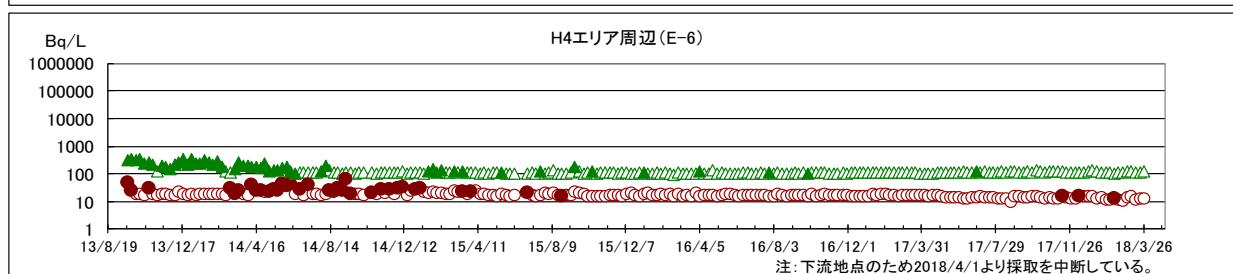
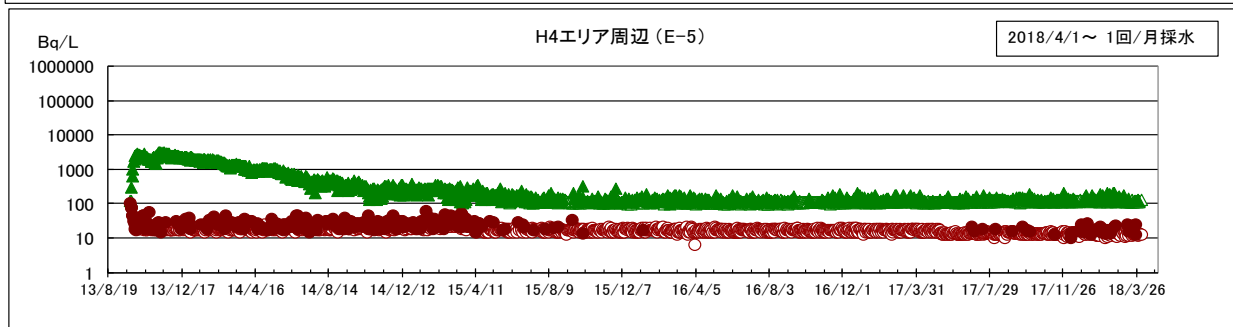
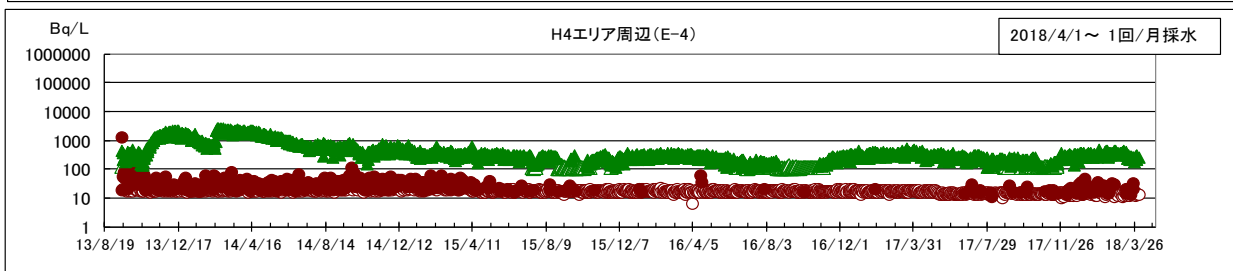
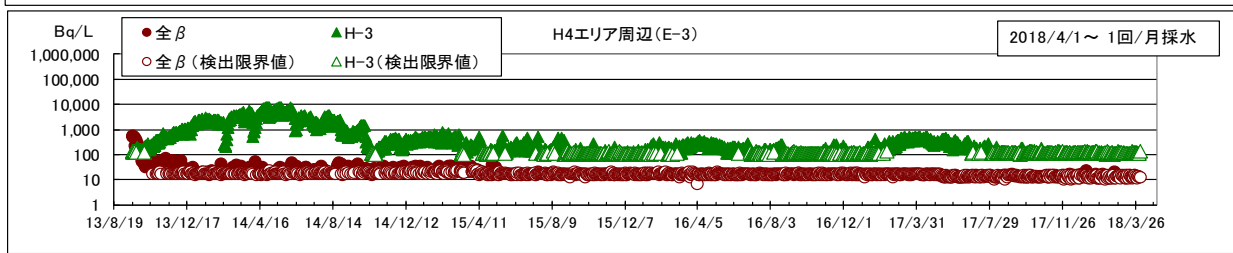
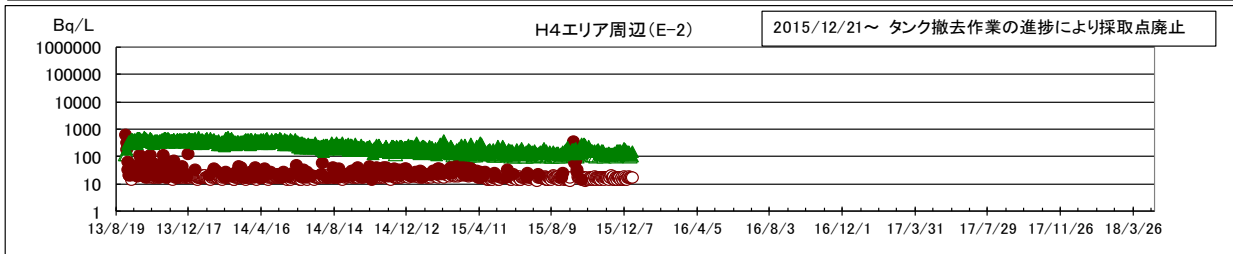
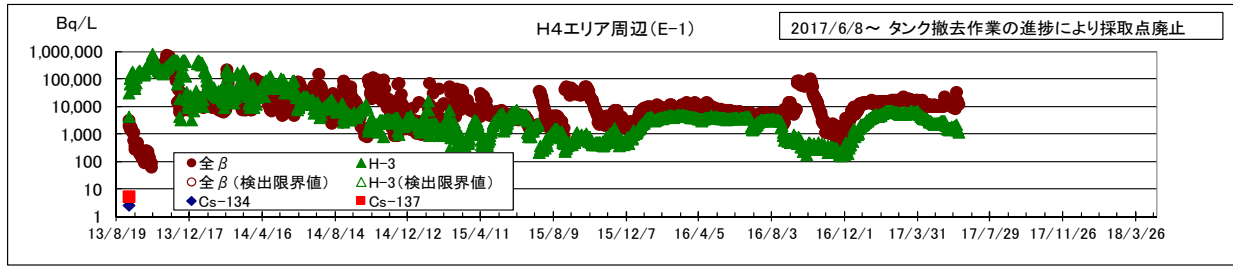


H4・H6エリアタンク漏えいによる汚染の影響調査

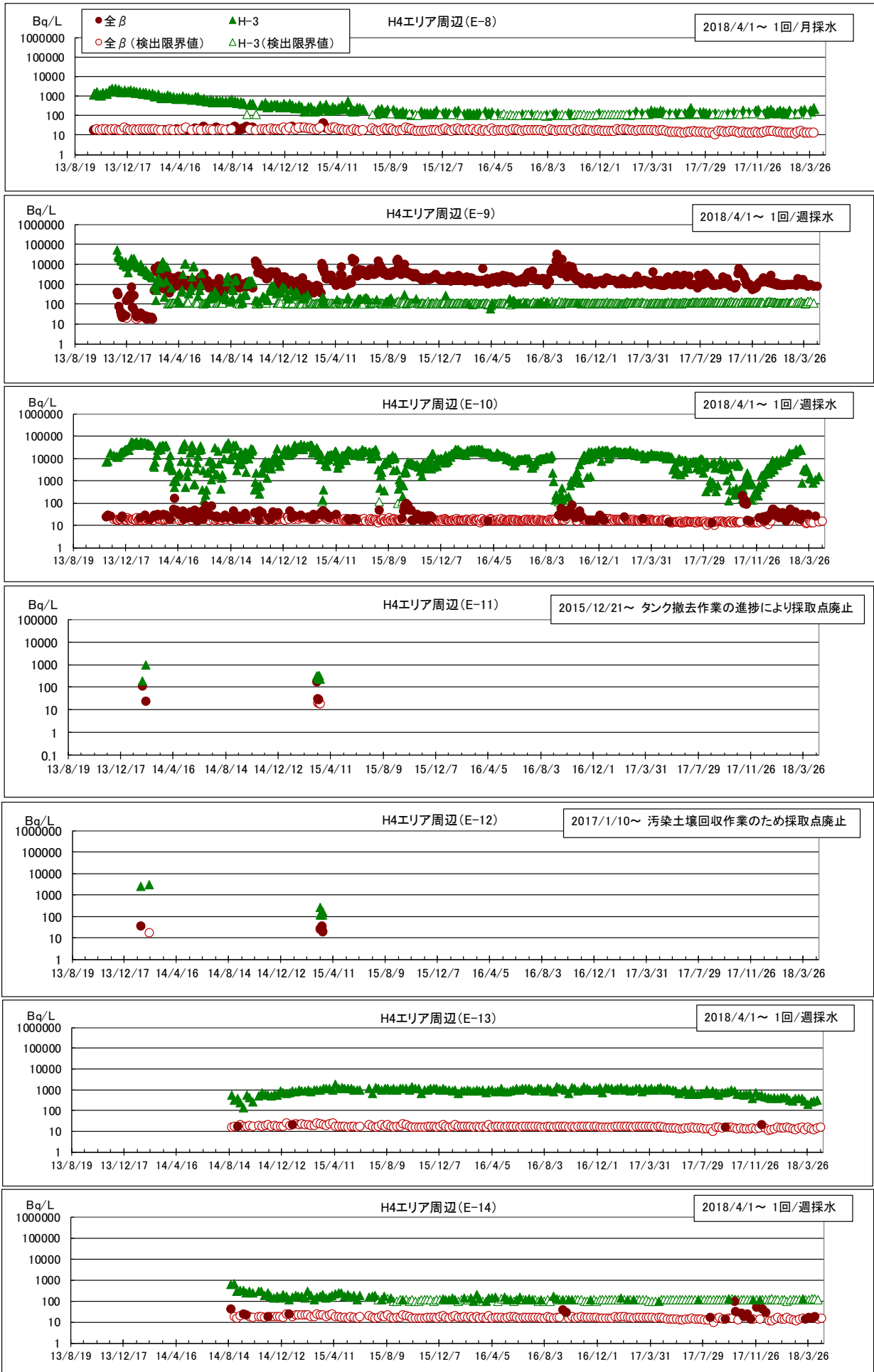
- ①追加ボーリング観測孔の放射性物質濃度推移
- ②地下水バイパス調査孔・揚水井の放射性物質濃度推移
- ③排水路の放射性物質濃度推移
- ④海水の放射性物質濃度推移

サンプリング箇所

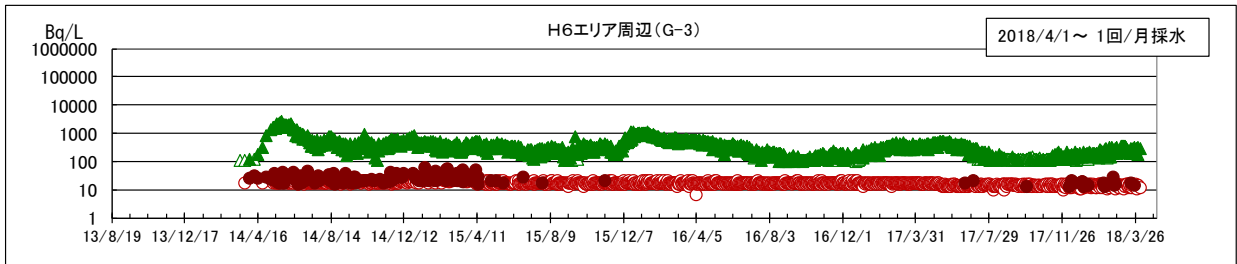
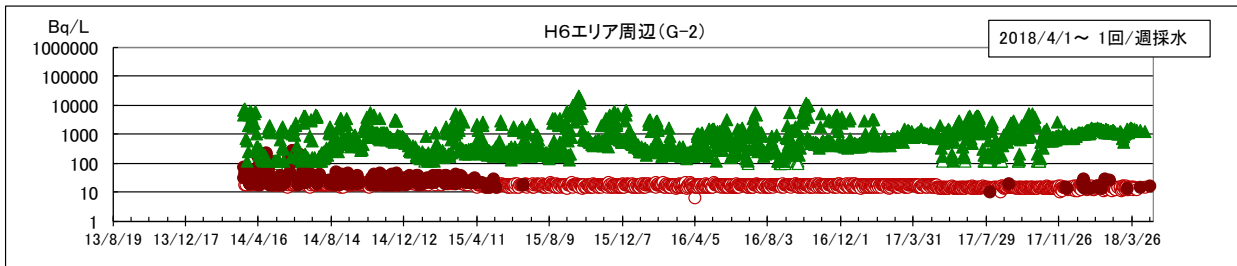
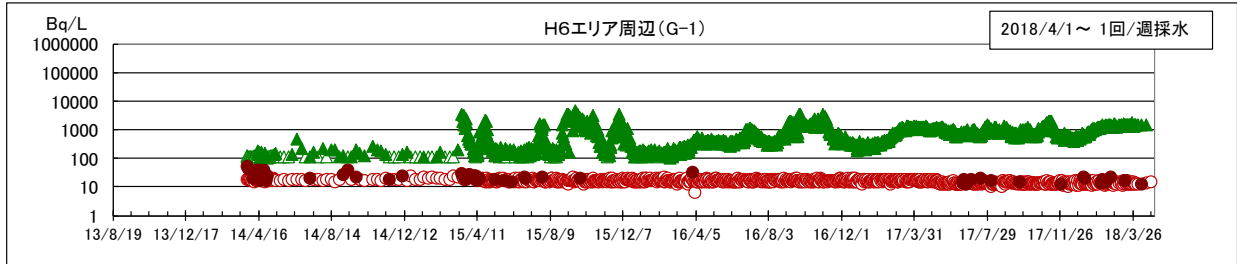
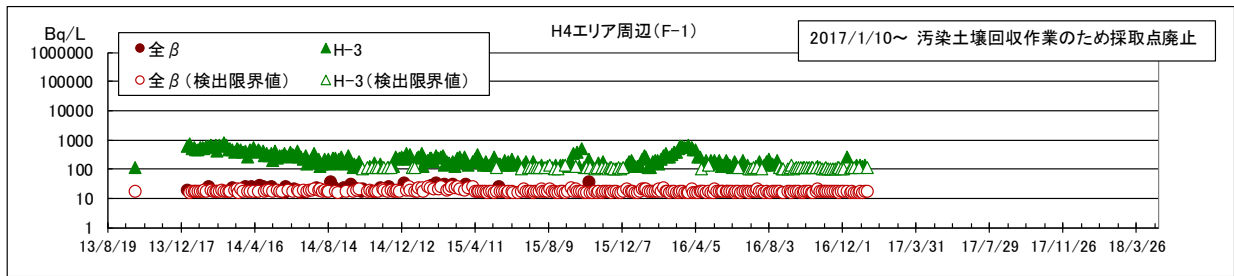
①追加ボーリング観測孔の放射性物質濃度推移 (1/3)



①追加ボーリング観測孔の放射性物質濃度推移 (2/3)



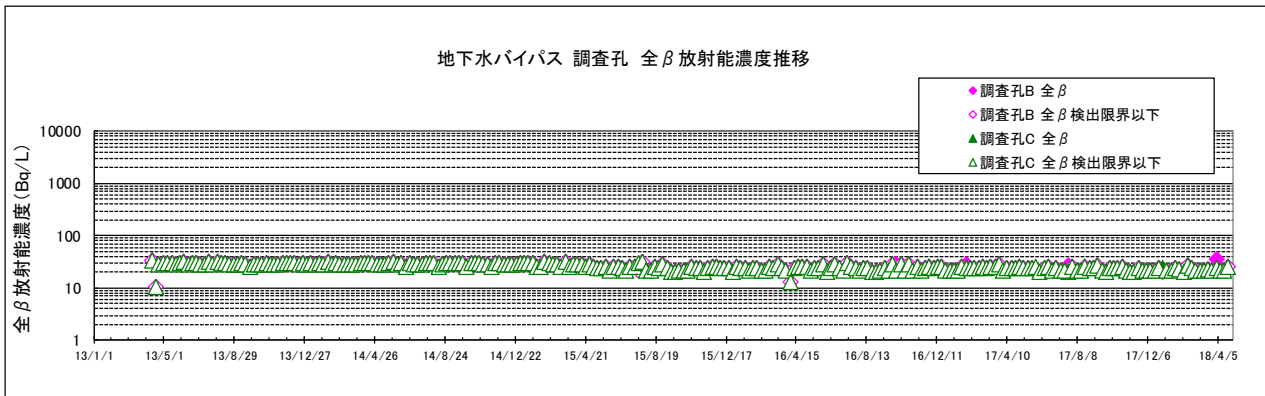
①追加ボーリング観測孔の放射性物質濃度推移 (3/3)



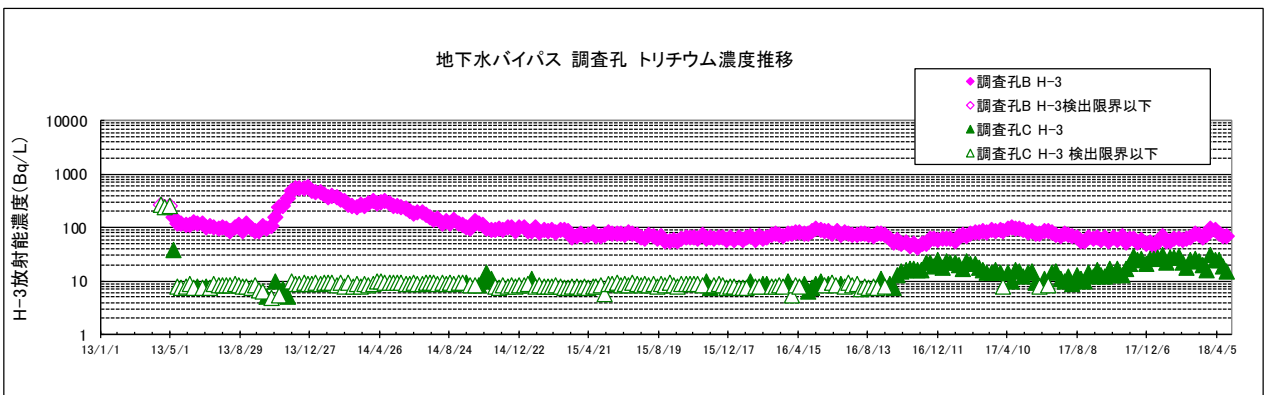
②地下水バイパス調査孔・揚水井の放射性物質濃度推移（1/2）

地下水バイパス調査孔

【全β】



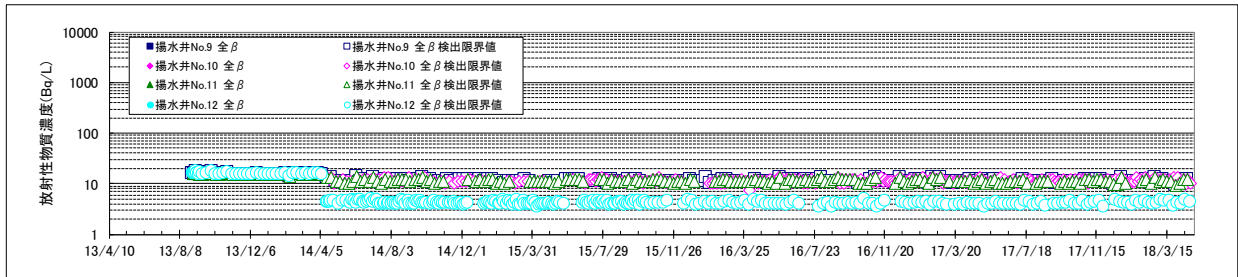
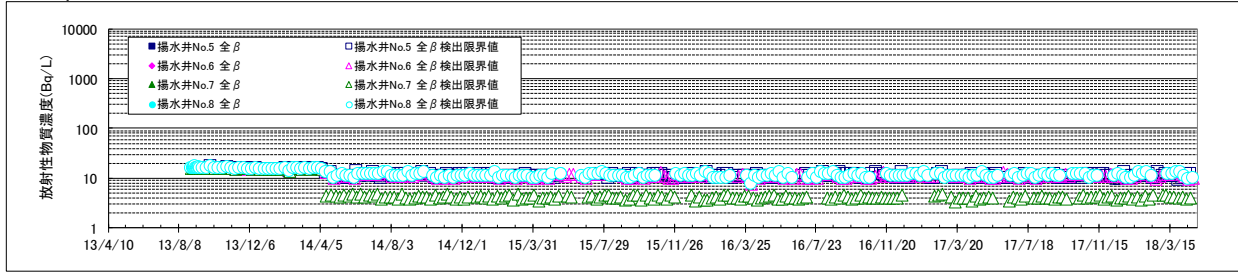
【トリチウム】



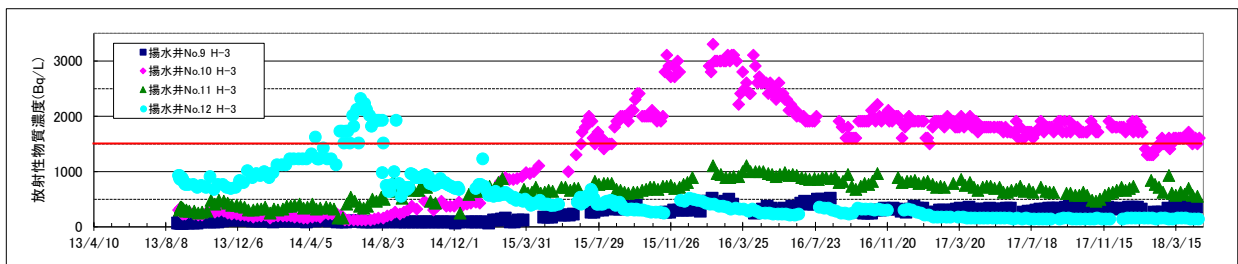
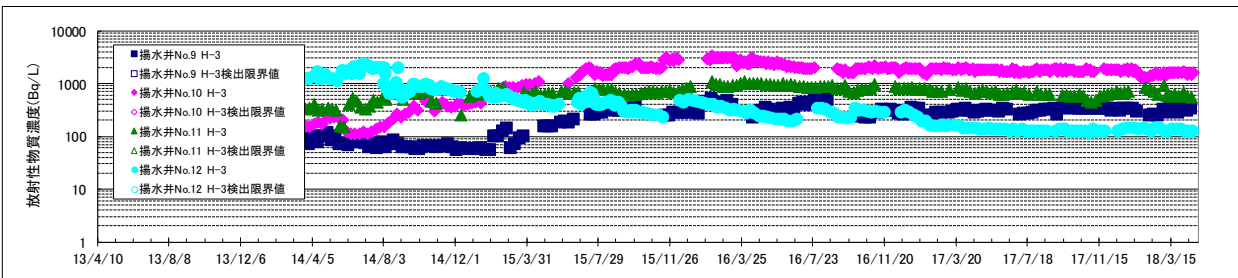
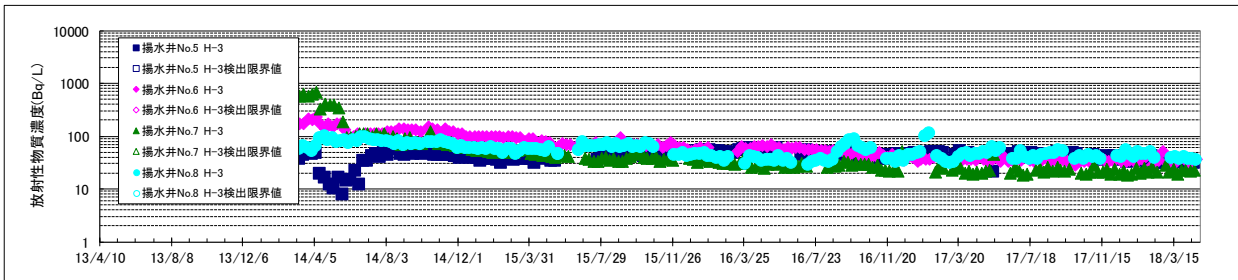
②地下水バイパス調査孔・揚水井の放射性物質濃度推移 (2/2)

地下水バイパス揚水井

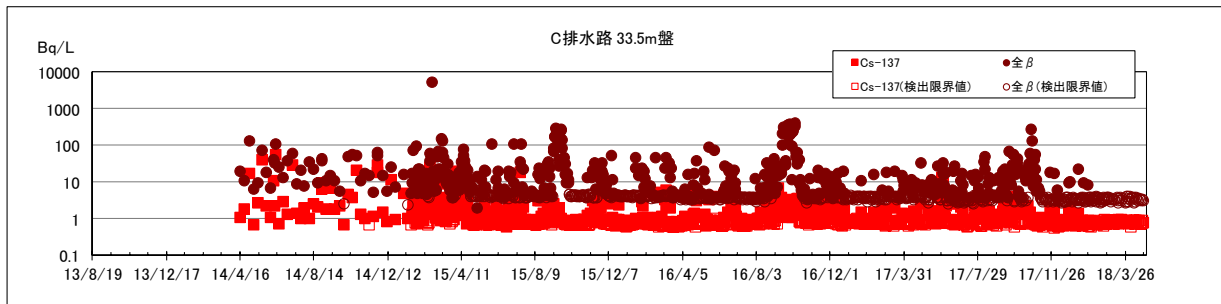
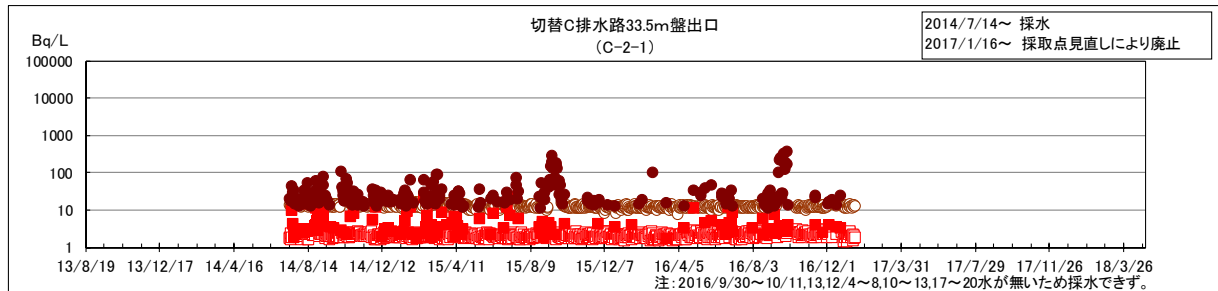
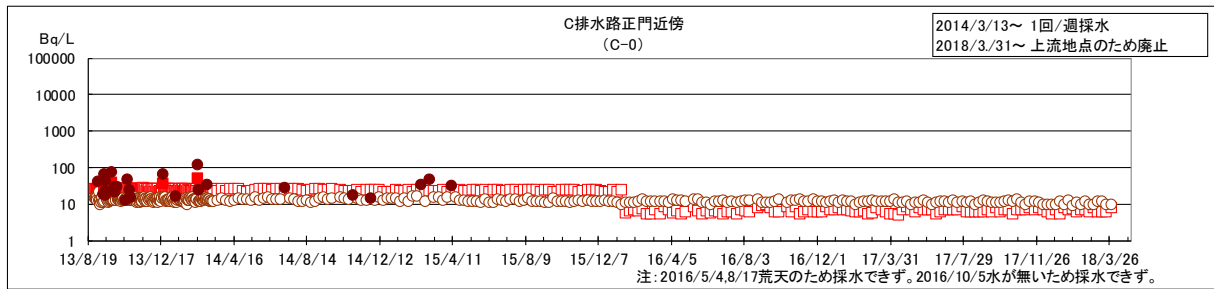
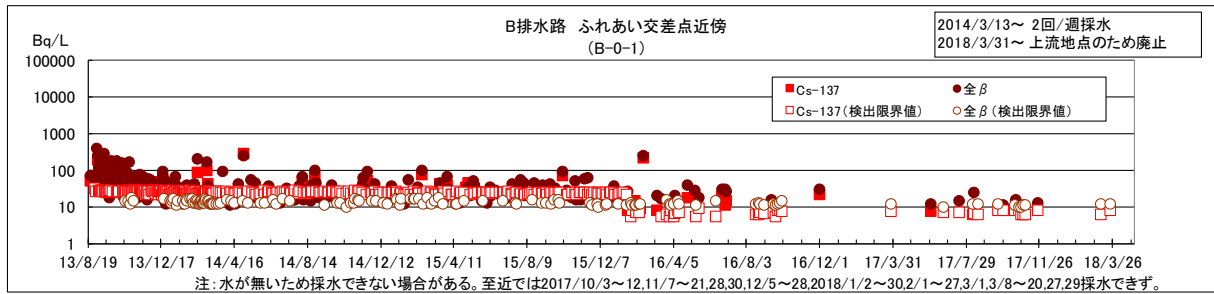
【全β】



【トリチウム】

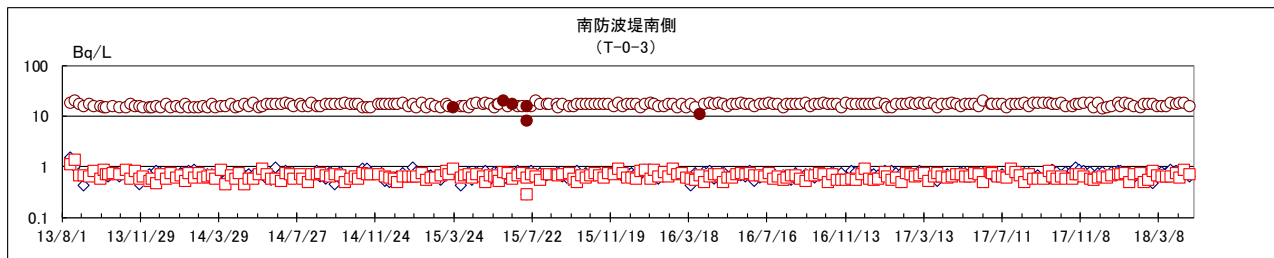
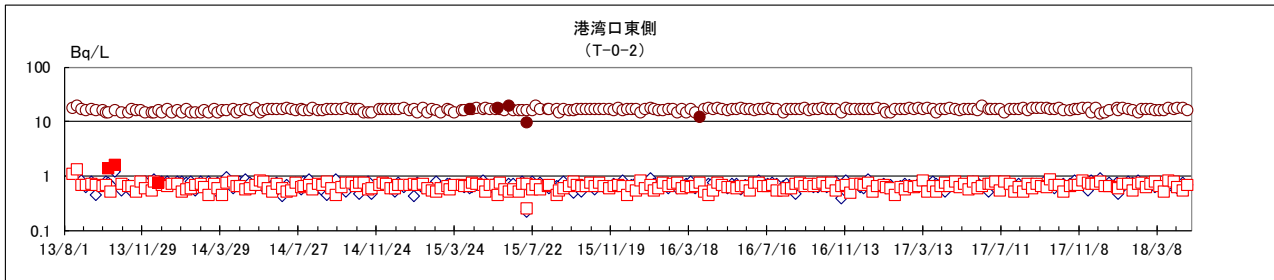
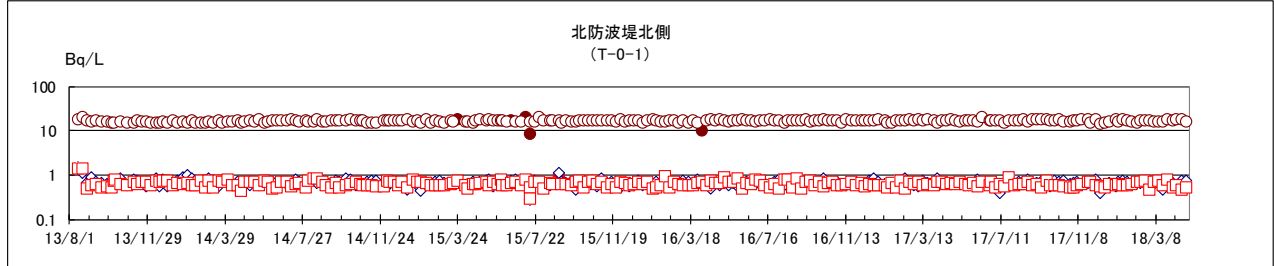
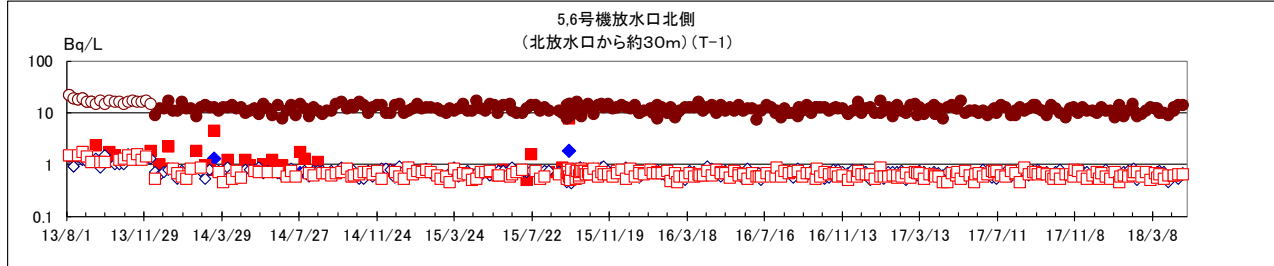
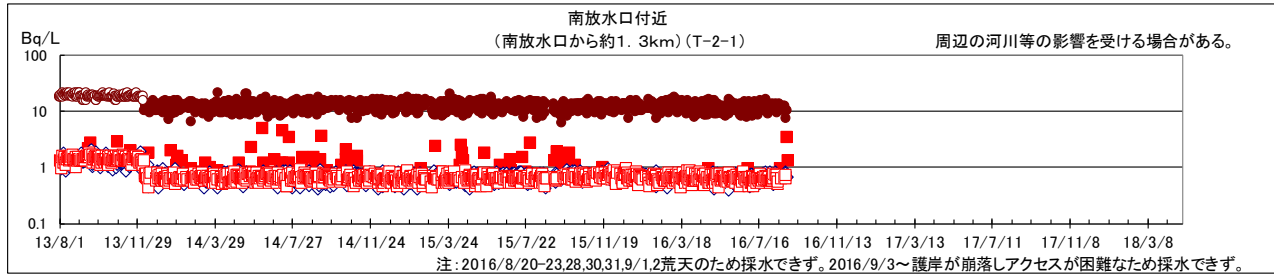
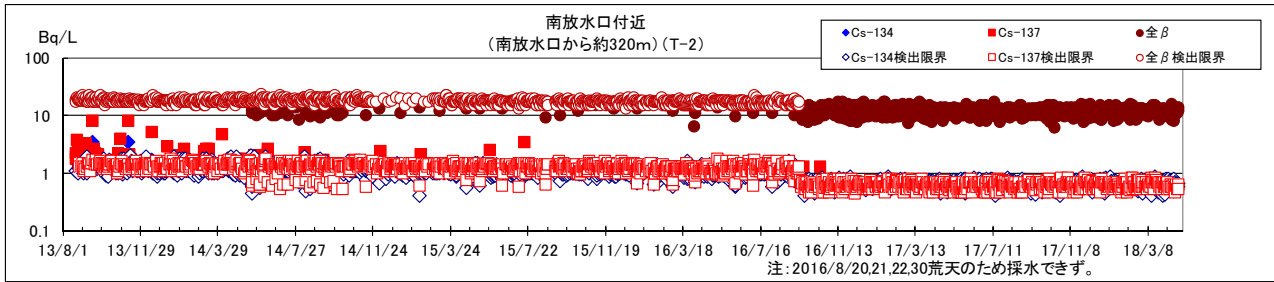


③排水路の放射性物質濃度推移



(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)。

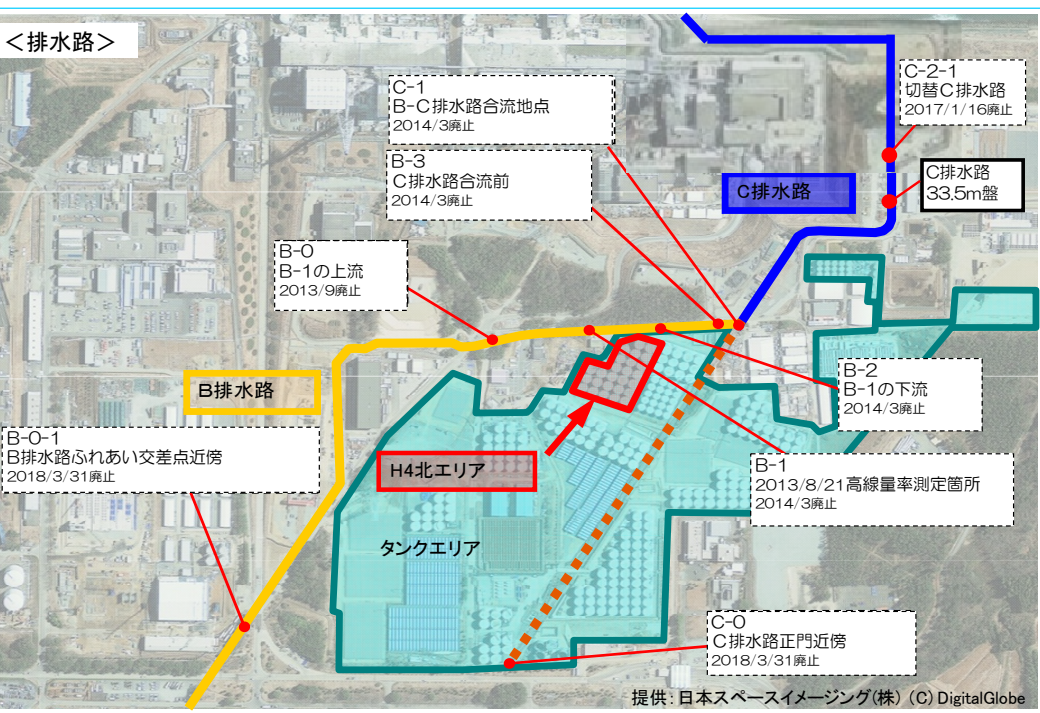
2017/1/27~ 防波堤補修のため南放水口より約330m南の地点から約280m南の地点へ変更。

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。

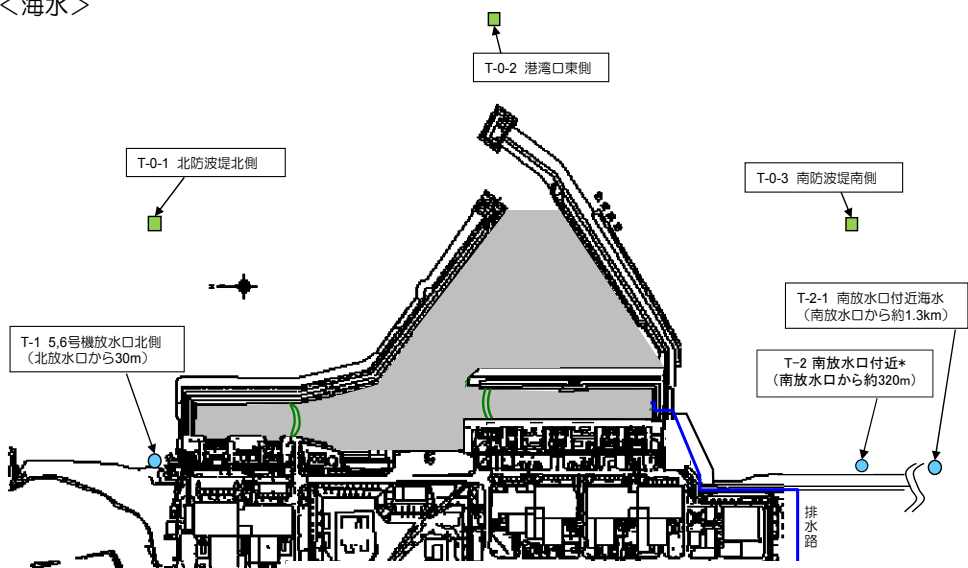
北防波堤北側、港湾口東側、南防波堤南側: 全βの検出が増えたため15/7/13は第三者機関においても検出限界値を下げて分析したのも表示している。

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>



* : 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。