

汚染水対策スケジュール (1/2)

分野	話	これまで1ヶ月の動きと今後1ヶ月の予定	12月				1月				2月	3月	備考				
			24	1	8	15	22	29	5	12	19	下		上	中	下	前
汚染水対策分野	中長期課題	建屋滞留水処理	【1、2号機 滞留水移送装置設置】 【3、4号機 滞留水移送装置設置】 (実績) ・穿孔・地下陥干渉物撤去 ・架台・配管・ポンプ設置	現場作業	【1、2号機】滞留水移送装置設置												2019年6月13日 実施計画変更申請
		現場作業	【3、4号機】滞留水移送装置設置												2019年6月13日 実施計画変更申請		
	建屋滞留水処理	【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	現場作業	【1~4号機】建屋滞留水浄化 運用中													
	浄化設備	【既設多核種除去設備】 (実績) ・処理運転 (A・B系統) ・(B系統応急復旧による運転11/5~12月上旬) ・処理停止 (C系統) (予定) ・吸着塔不具合のため処理停止 (A系11/26~12/23) ・循環ポンプ不具合のため処理停止 (B系統7/2~11月上旬、12月上旬~2月上旬) ・定期点検のため処理停止 (A系統 1月中旬~3月中旬、B系統 12/2~2月上旬、C系統 11/8~12/11)	現場作業	A系 吸着塔不具合のため処理停止 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(応急復旧により運転) B系 循環ポンプ不具合対応および定期点検のため処理停止 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) 定期点検のため処理停止 定期点検のため処理停止												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 2019.10.15~10.22:多核種除去設備(C)移送ポンプ配管からの漏えいにより処理停止	
	浄化設備	【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	
	浄化設備	【増設多核種除去設備】 (実績) ・処理運転 (A・B・C系統) (予定) ・定期点検のため処理停止 (A系統 12/2~12/24、B系統 11/19~12/12、C系統 10/15~11/21、12/2~12/14)	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) 定期点検のため処理停止 定期点検のため処理停止 定期点検のため処理停止												※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 ※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)	
	浄化設備	【サブドレン浄化設備】 (実績) ・処理運転 (予定) ・処理運転	現場作業	処理運転												サブドレン汲み上げ、運用開始(2015.9.3~) 排水開始(2015.9.14~)	
	浄化設備	【5/6号機サブドレンの復旧】 (実績) サブドレン設備復旧方針検討 (予定) サブドレン設備復旧方針検討	検討・設計	サブドレン設備復旧方法検討													
	浄化設備	【第三セシウム吸着装置】 (実績) ・処理運転 (予定) ・処理運転	現場作業	処理運転												2017年7月28日 除染装置関連設備撤去の実実施計画変更認可(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実施計画変更認可(原規規発第1709285号) 第三セシウム吸着装置設置コールド試験完了(H30、7月) 2019年1月28日 第三セシウム吸着装置使用前検査終了証受領(原規規発第1901286号) 2019年7月12日運用開始	
	陸側遮水壁	(実績・予定) ・未凍結箇所補助工事は2018年9月に完了 ・維持管理運転2019年2月21日全域展開完了	現場作業	維持管理運転(北側、南側の一部 2017/5/22~、海側の一部 2017/11/13~、海側全域・山側の一部 2018/3/14~、山側全域2019/2/21完了)												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	現場作業	モニタリング														

汚染水対策スケジュール (2/2)

分野	括り	これまで1ヶ月の動きと今後1ヶ月の予定	12月					1月			2月	3月	備考						
			24	1	8	15	22	29	5	12	19	下		上	中	下	前	後	
汚染水対策分野	中長期課題	(実績・予定) ・追加設置検討(タンク配置) ・H4フランジタンクリプレース工事(堰構築) ・Bフランジタンクリプレース工事(タンク基礎新設、堰構築) ・H5フランジタンクリプレース工事(タンク基礎新設、堰構築) ・H6フランジタンクリプレース工事(地盤改良、タンク基礎新設、堰構築) ・H3フランジタンクリプレース工事(堰構築) ・H5エリアタンク設置 ・H6(Ⅱ)エリアタンク設置 ・G6フランジタンクリプレース工事 ・G6エリアタンク設置 ・G4南フランジタンクリプレース工事(タンク解体) ・Eフランジタンクリプレース工事(タンク解体準備) ・G1横置きタンクリプレース工事(タンク基礎新設) ・G1エリアタンク設置	設計検討	→															
			現場作業	H4フランジタンクリプレース工事(堰構築)															2015年12月14日 H4エリアにおける中低濃度タンクの撤去等について 実施計画変更認可(原規規発第1512148号)
			現場作業	Bフランジタンクリプレース工事(タンク基礎構築、堰構築)															2016年12月8日 Bエリアにおける中低濃度タンクの撤去等について 実施計画変更認可(原規規発第1812083号)
			現場作業	H5フランジタンクリプレース工事(タンク基礎構築、堰構築)															2016年12月8日 H5エリアにおける中低濃度タンクの撤去等について 実施計画変更認可(原規規発第1812083号)
			現場作業	H6フランジタンクリプレース工事(基礎構築、堰構築)															2018年2月14日 H5北エリアにおける中低濃度タンクの撤去等について 実施計画変更認可(原規規発第18021415号)
			現場作業	H3フランジタンクリプレース工事(堰構築)															2016年12月8日 H6エリアにおける中低濃度タンクの撤去等について 実施計画変更認可(原規規発第1812083号)
			現場作業	H5エリアタンク設置															2018年5月31日 H5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 1,200m <sup>3</sup> (32基) H5使用前検査済み(32/32基)
			現場作業	H6(Ⅱ)エリアタンク設置															2018年8月23日 H3, H6(Ⅱ)エリアタンク設置について実施計画認可(原規規発第1808234号) H6(Ⅱ) 1,356m <sup>3</sup> (24基) H6(Ⅱ)使用前検査済み(24/24基)
			現場作業	G6フランジタンクリプレース(タンク基礎・堰構築)															2017年10月30日 実施計画変更認可
			現場作業	G6エリアタンク設置															*最終検査(調整中) 2019年2月25日 G6エリアタンク設置について実施計画認可 G6エリア 1330m <sup>3</sup> (38基) G6使用前検査済み(38/38基)
			現場作業	G4南フランジタンクリプレース工事(タンク解体)															2018年7月5日 G4南エリアにおける中低濃度タンクの撤去等について 実施計画変更認可(原規規発第1807053号)
			現場作業	Eフランジタンクリプレース工事(タンク解体準備)															2018年9月10日 Eエリアにおける中低濃度タンクの撤去等について 実施計画変更認可(原規規発第1809102号)
			現場作業	G1横置きタンクリプレース工事(地盤改良、タンク基礎新設)															2017年10月17日 G1エリアにおける高濃度タンクおよび中低濃度タンク撤去等について 実施計画変更認可(原規規発第1710171号)
			現場作業	G1エリアタンク設置 ▽(2,712m <sup>3</sup> )(2基)      ▽(4,068m <sup>3</sup> )(3基)      ▽(5,424m <sup>3</sup> )(4基)      ▽(4,068m <sup>3</sup> )(3基)															2019年8月2日 G1, G4南エリアタンク設置について実施計画認可(原規規発第1908024号) G1エリア 1356m <sup>3</sup> (66基) G1使用前検査済み(66/66基)
			2.5m盤の地下水移送	現場作業	(予定・実績) ・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)	1, 2号機海側ヤードエリア (路盤舗装 等) 1~4号機島辺フェーシング													
(実績) <3号機T/B屋根> ・11/19 ヤード整備開始	3号機タービン建屋屋根対策 ヤード整備工事																		
津波対策	現場作業	○千島海溝津波対策 ・防潮堤設置 (実績・予定) 既設設備撤去・移設、造成嵩上げ、L型擁壁設置	防潮堤設置															工事開始(2019年7月29日) L型擁壁の据え付け開始(2019年9月23日) 防潮堤設置2020年度上期完了予定	
		○3.11津波対策 ・建屋開口部閉止 (実績) 閉止箇所数 77箇所/122箇所(12月13日時点) (予定) 外部開口閉塞作業 継続実施	【区分③】 2, 3R/B外部のハッチ等 【区分④】 1~3R/B扉等															【区分①②】 1~3T/B等2019年3月, 全67箇所完了 【区分③】 2, 3R/B外部のハッチ等 (2019年3月~2020年9月, 9箇所/20箇所完了) 【区分④】 1~3R/B扉等 (2019年9月~2020年12月, 1箇所/14箇所完了) 【区分⑤】 1~4Rw/B, 4R/B, 4T/B (2020年~2022年3月)	
		○3.11津波対策 ・メガフロート移設 (実績) 着底マウンド造成約90%、バラスト水処理約70% 内部除染作業約70%(12月13日時点) (予定) 着底マウンド造成・バラスト水処理・内部除染 継続実施 メガフロート着底作業	着底マウンド造成 バラスト水処理・内部除染															着底マウンド造成開始(2019年5月20日) バラスト水処理開始(2019年5月28日) 内部除染開始(2019年7月16日)  *メガフロート着底 ※2月下旬より準備作業開始。3月より着底作業開始予定	

# 2019年豪雨時における汚染水発生量（建屋流入量） について

2019年12月19日

**TEPCO**

---

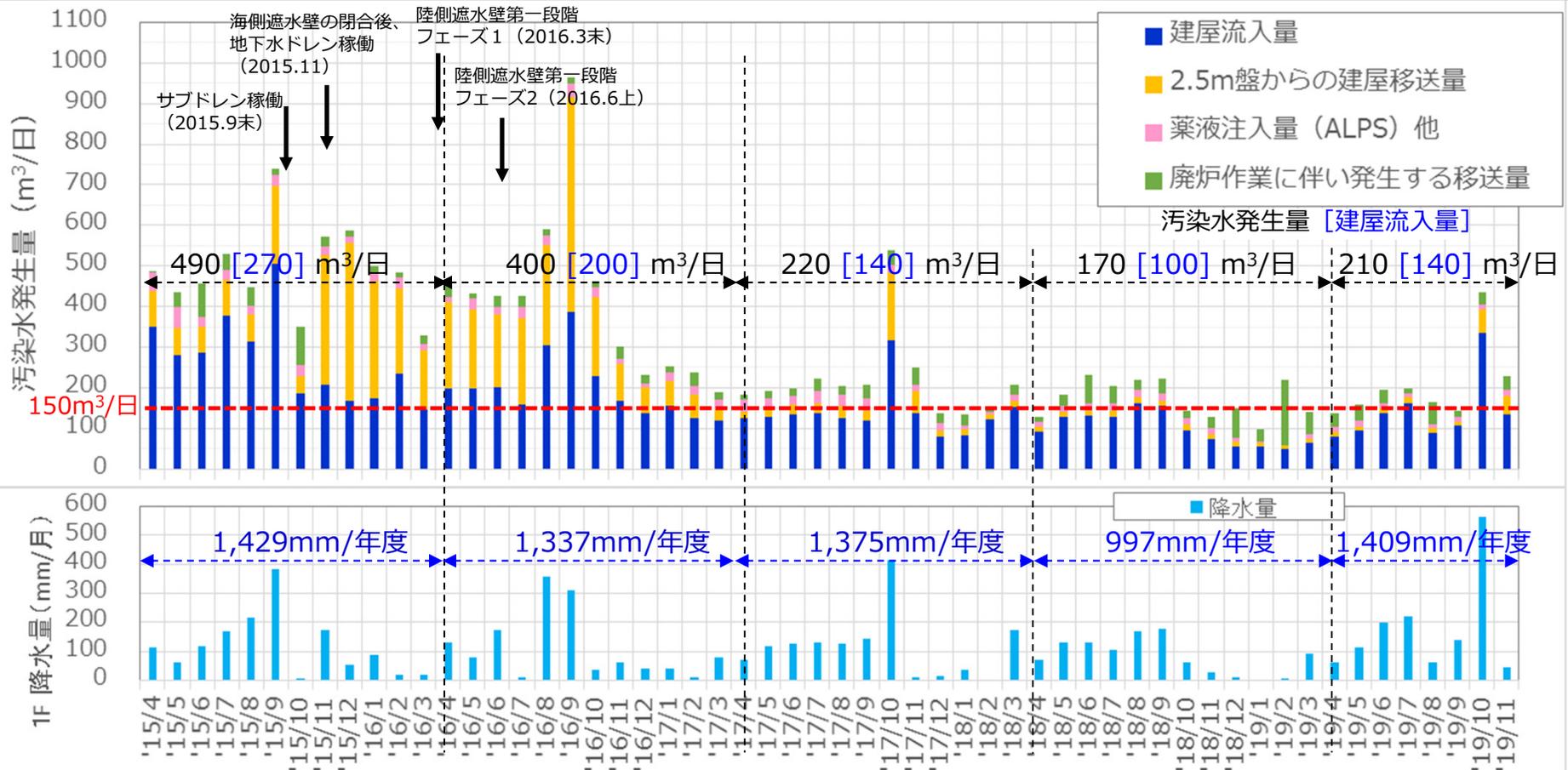
東京電力ホールディングス株式会社

- 2019年10月において、台風及び低気圧の連続した豪雨により563mm/月と震災以降最大の月間降雨量であった。
- その内、2019年10月12日に台風19号に伴う241mm/日の降雨、10月25日には熱帯低気圧に伴う142mm/日の降雨が2週間を空けず発生した。その際の1-4号機側への建屋の流入量の挙動について、考察を行った。
- 建屋への流入量は、至近の同程度の降雨量である2017年10月22-23日に発生した227mm/2日と比較することで、従来実施してきた対策の効果について考察している。
- また、各号機毎の流入量の降雨時及び降雨後の増加状況から、今後実施予定である建屋屋根の雨水流入対策の効果と、追加で必要となる対策についても合わせて考察している。

# 汚染水発生量の推移 (2019年11月27日時点)



- 2019年10月について、降雨量563mmは震災以降の月間雨量として最大となったが、汚染水発生量は、2017年10月（降雨量416mm）の約540m<sup>3</sup>/日に対し、約440m<sup>3</sup>/日に抑制。
  - 2019年度の汚染水発生量は、約210m<sup>3</sup>/日（4月～11月平均）。出水期終了に伴い今後減少見込み。
- ※2019年10月から至近12ヶ月の汚染水発生量は約180m<sup>3</sup>/日（サイトバンカ建屋流入分20m<sup>3</sup>/日含む）。



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

# 1F累計降雨データ（1週、2週、4週）



2019年10月降雨は1週雨量で300mm程度で数年に1度程度



2019年10月降雨は2週雨量で500mm程度で震災以降で最大であり、数年に一度の降雨は350mm程度であり、150mm程度(1.5倍程度)多い

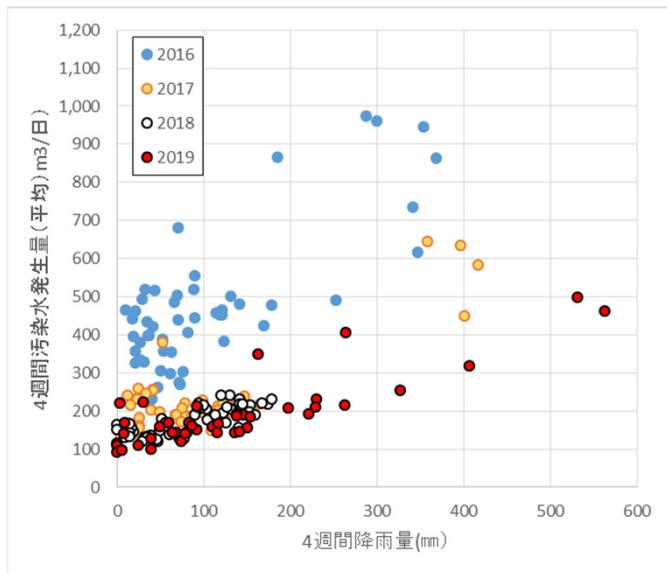


2019年10月降雨は4週雨量で550mm程度で震災以降で最大であり、数年に一度の降雨は400mm程度であり、150mm程度多い。また、4週雨量の内、その殆どは最初の2週に発生している。

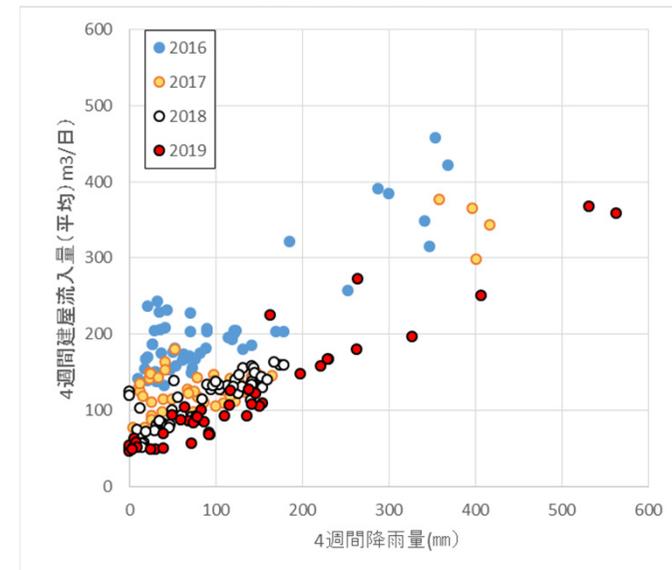
# 累計降雨(4週間)と汚染水発生量の関係について

- ・ 降雨による汚染水発生量の増加傾向は、年々抑制されており、流入量は低減傾向。
- ・ 特に、2.5m盤からの建屋移送量は、今年10月降雨でも大きく抑制。フェーシングや陸側遮水壁の構築による対策の効果が顕著である。
- ・ 建屋流入量については、今後、屋根損傷箇所の対策を講じることで、更なる低減を図る。

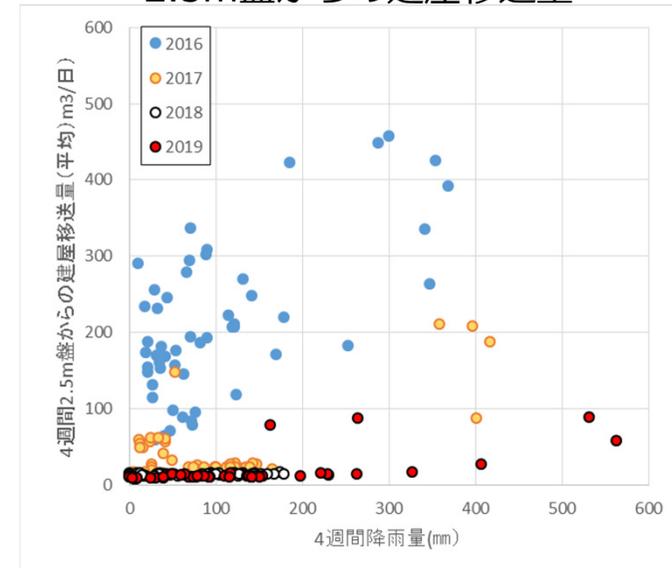
### 汚染水発生量



### 建屋流入量



### 2.5m盤からの建屋移送量



# 1-4号機全体

## (2017年との比較) 建屋流入量-降雨

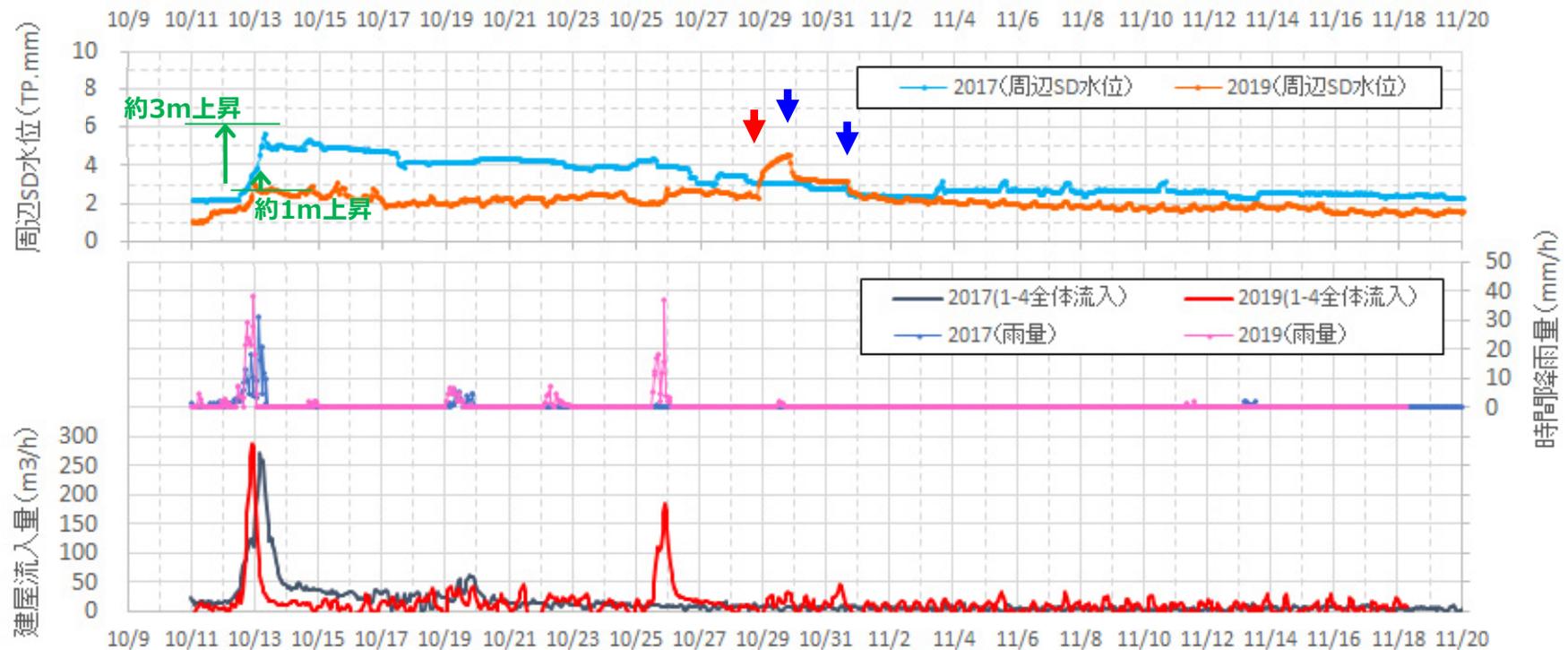
※建屋流入量はデータのバラツキが大きいため傾向を見やすくするために4時間移動平均でグラフ化している。

※2017年は、2017年10/21以降のデータを2019年の10/11を起点にグラフ化している。

※上記は以降のグラフにも適用している。(注記箇所を除く)

- 2017年は、降雨が収まった後も建屋流入が継続している。
- 2019年は、降雨が収まった後の流入量の低下が2017年と比較して速やかである。
- 2017年は、SDの処理能力が増強されておらず、SD汲み上げ抑制をしていたために地下水位上昇量が3mと大きく、その後の水位低下も緩慢であり、降雨後の建屋流入量も大きい状態で推移している。

↓ SD全停止 (LCO逸脱) ※2019年    ↓ SD稼働再開 ※2019年



### 対策済

- ◆ 陸側遮水壁の構築
- ◆ サブドレン処理能力の増強
- ◆ 設定水位変更によるLCO回避対策

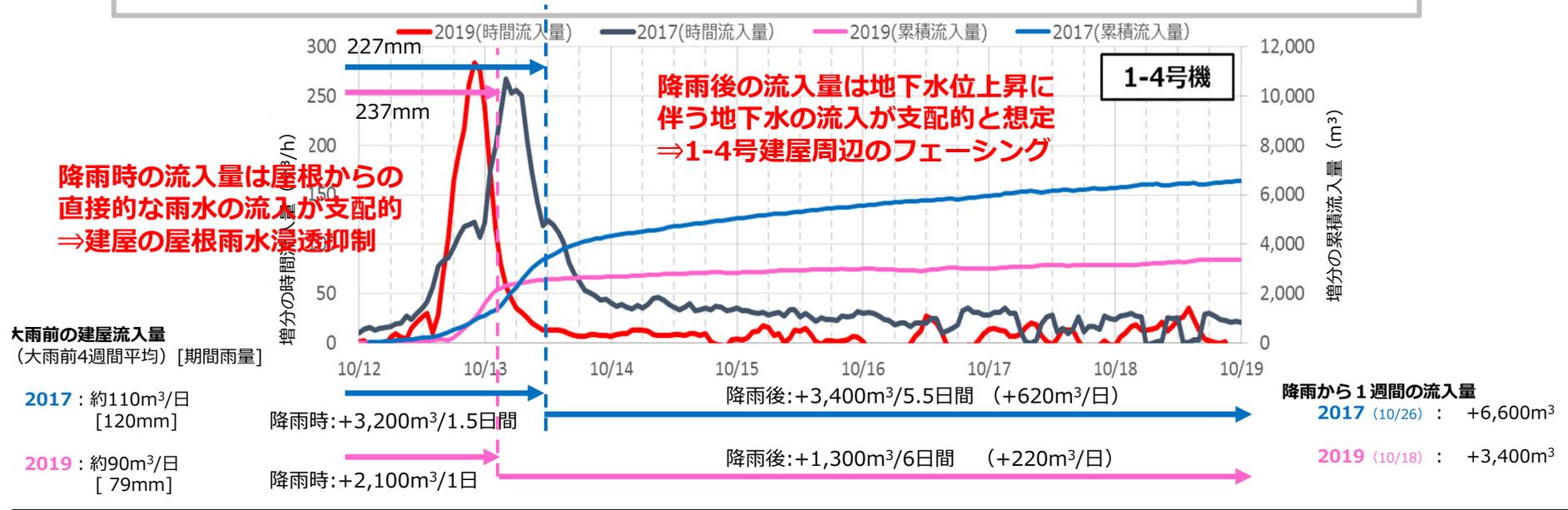
### 追加対策

- ◆ 1-4号建屋周辺フェーシング (一部実施中)

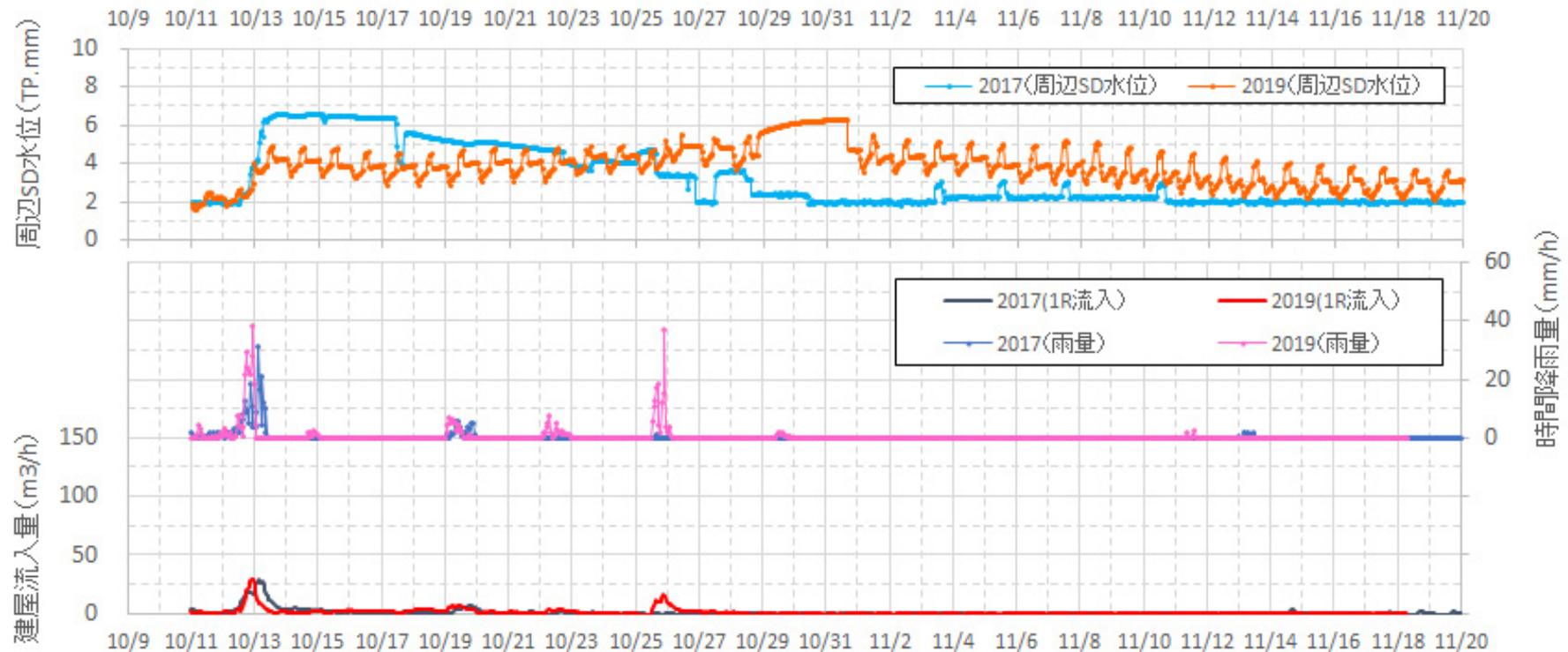
# 1-4号機全体

## (2017年との比較) 降雨時及び降雨後の建屋流入量増加量 (1週間) **TEPCO**

- ・ 2017年と比較して、降雨時及び降雨後とも流入量が抑制されている状況が確認される。
- ・ 2019年の2回の降雨において、降雨時の建屋流入量の増加分は降雨後の約1.5倍程度と大きく、建屋の屋根雨水浸透抑制対策を継続して実施していく。また、降雨後の増加に関しては、建屋周辺のフェーシングをすることで抑制されると思われる。



- ・ 2017年、2019年ともに降雨量に応じた流入量となっている。
- ・ 2017年、2019年ともに周辺SD水位の上昇による流入量の増加は認められない。

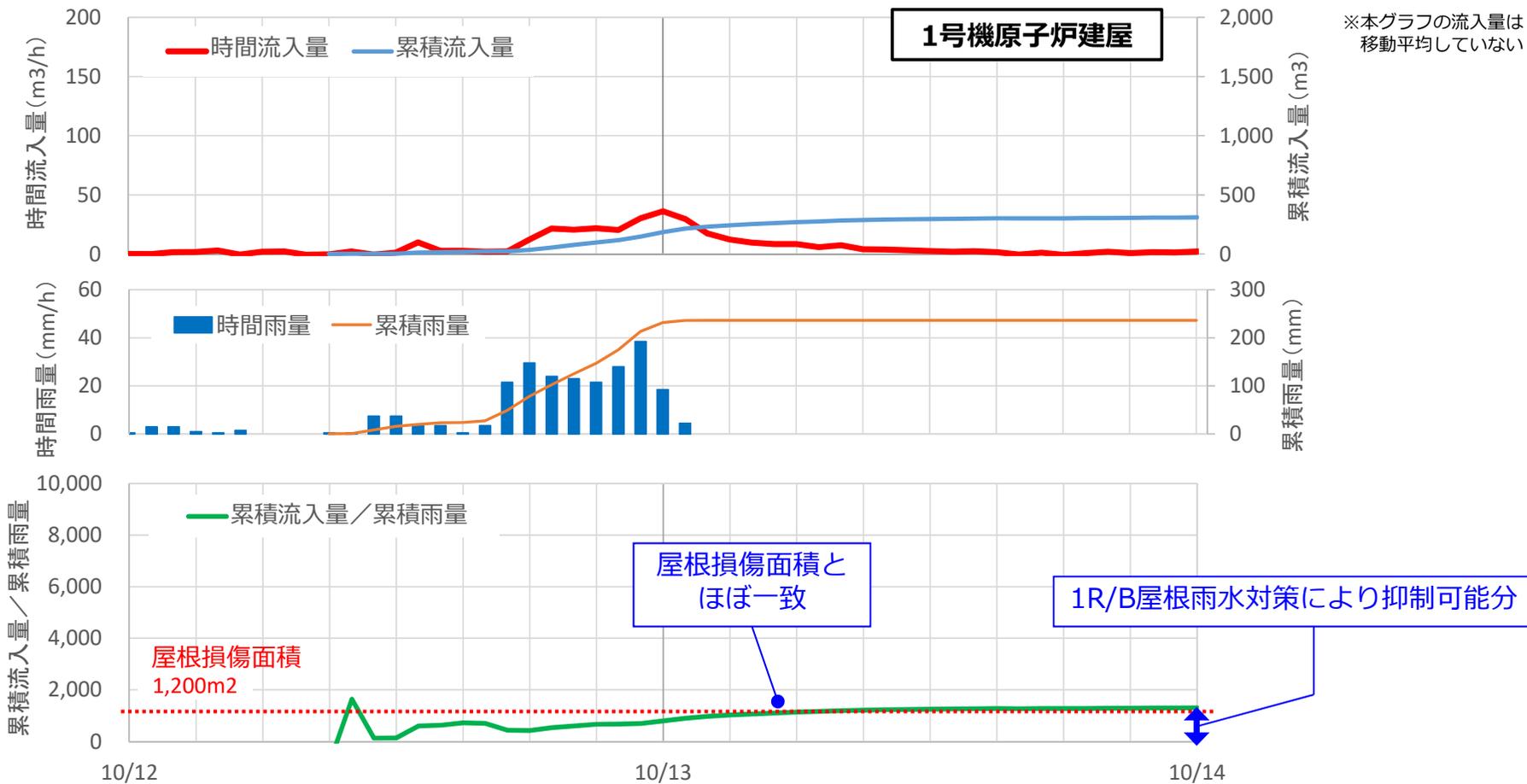


# 1号機原子炉建屋(1R/B)

## 台風19号(10/12-13) 雨水流入分析



- 1R/Bは屋根が損傷しており、損傷面積は約1,200m<sup>2</sup>。
- 台風19号時の推定流入面積（累積流入量／累積雨量）は約1200m<sup>2</sup>に収束しており、損傷面積とほぼ一致。  
⇒流入経路は屋根雨水流入であり、屋根カバー等の雨水流入対策を設置することで抑制可能。

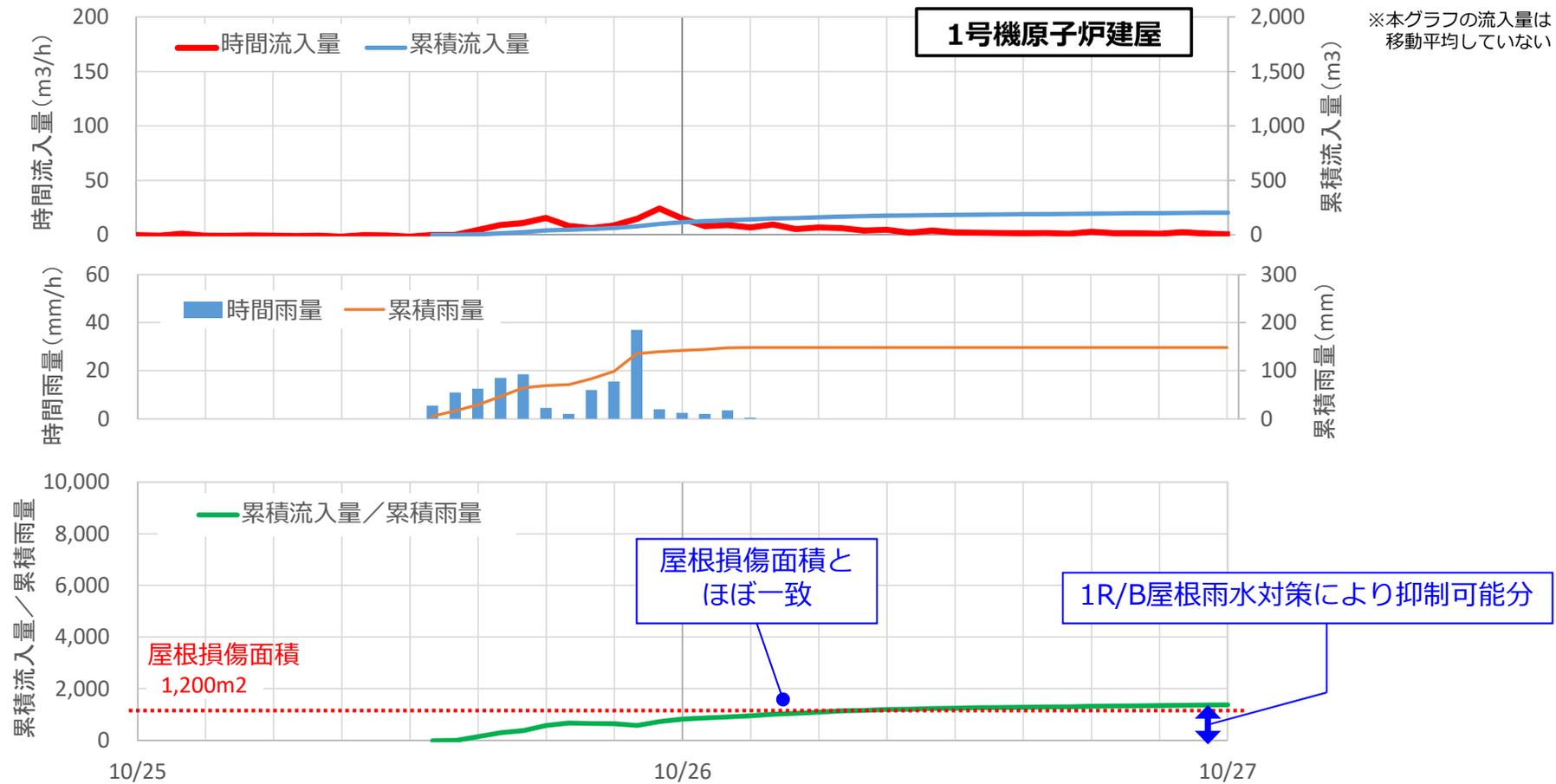


# 1号機原子炉建屋(1R/B)

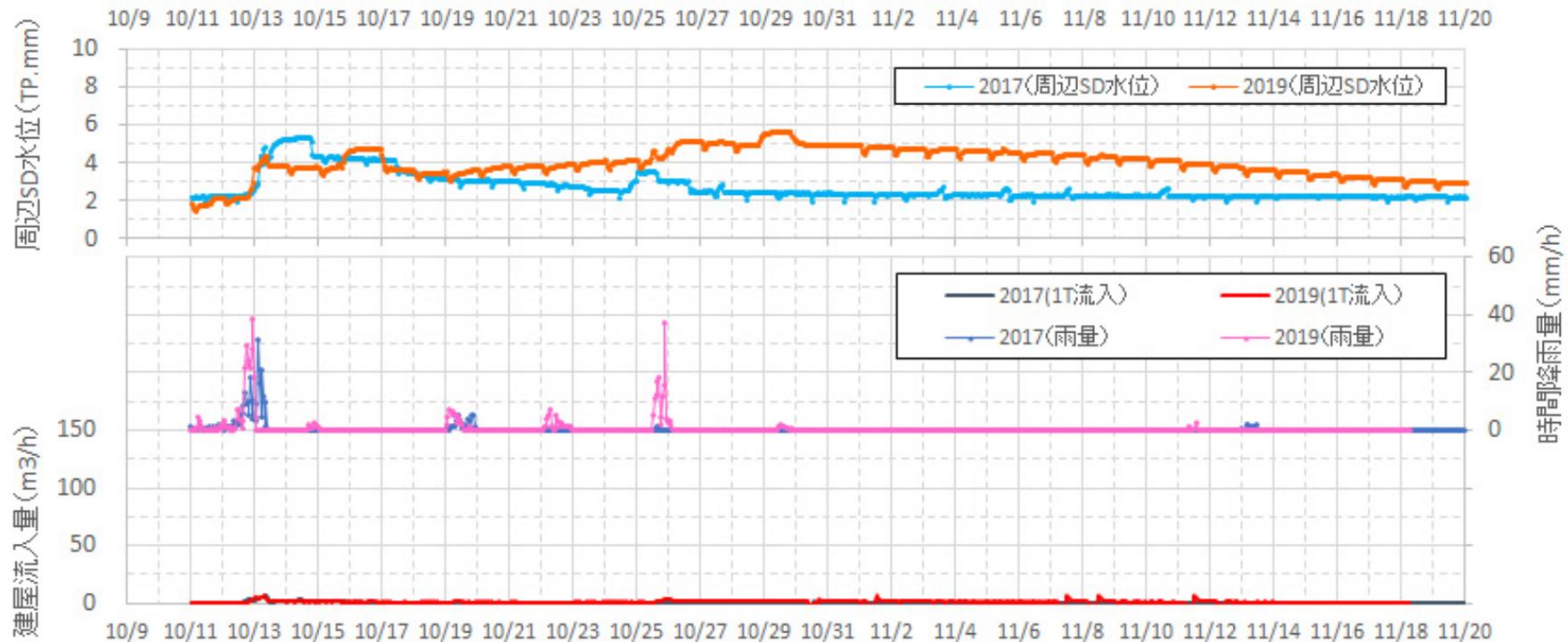
## 低気圧による大雨(10/25-26) 雨水流入分析



- 傾向は台風19号と同様で、推定流入面積（累積流入量／累積雨量）は、損傷面積とほぼ一致。

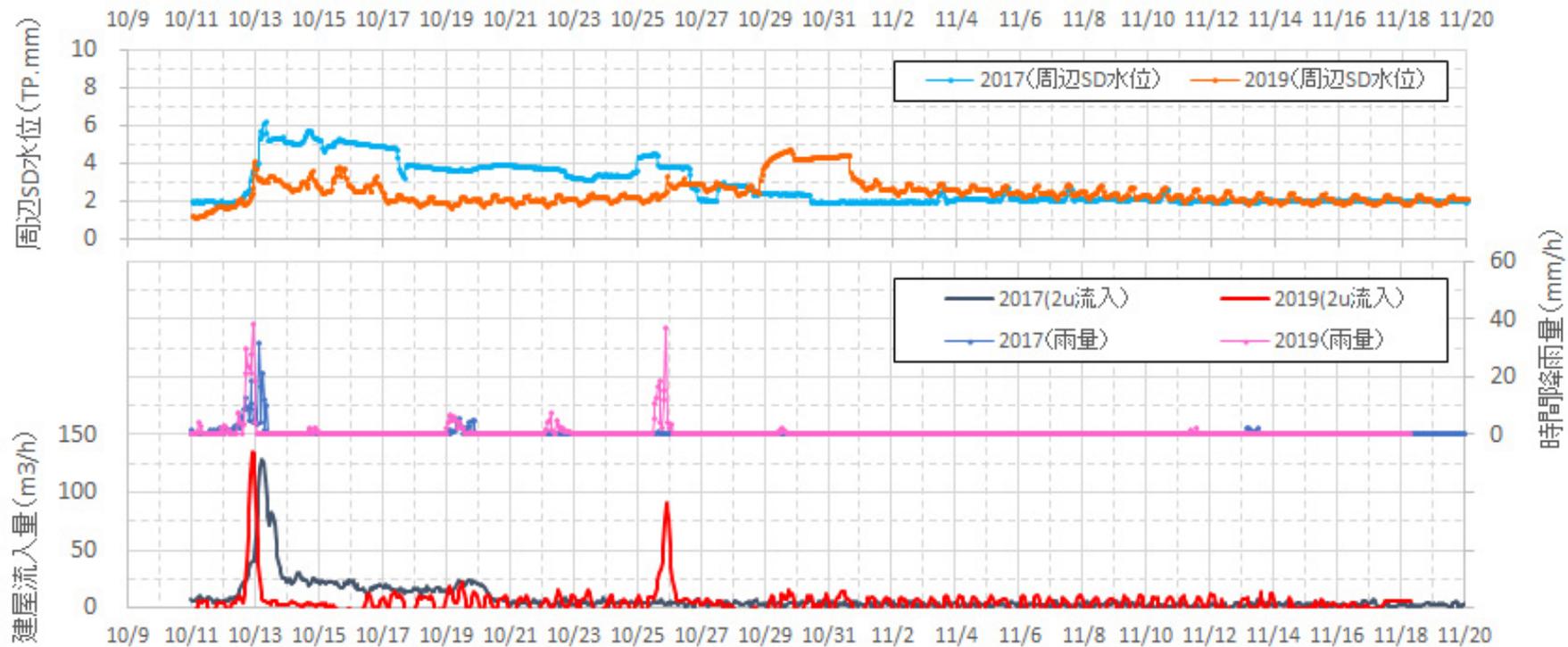


- ・ 2017年、2019年ともに降雨時の多少の流入が認められるが、大きい流入量は発生していない。
- ・ 2017年、2019年ともに周辺SD水位の上昇による流入量の大きな増加は認められない。



(2017年との比較) 建屋流入量 - 降雨 - SD水位

- ・降雨量に応じた流入量の増減が見られる。
- ・2017年に確認された降雨以降の継続した流入は、2019年は発生していない。
- ・2017年はSD水位の上昇幅が大きく、流入が多い状態が継続した。
- ・2019年はSD水位の上昇幅が小さく、流入の低下が速やかであった。



対策済

- ◆ 1号T/B屋根排水先変更
- ◆ 電源トレンチなど止水
- ◆ K排水路逆流防止

追加対策

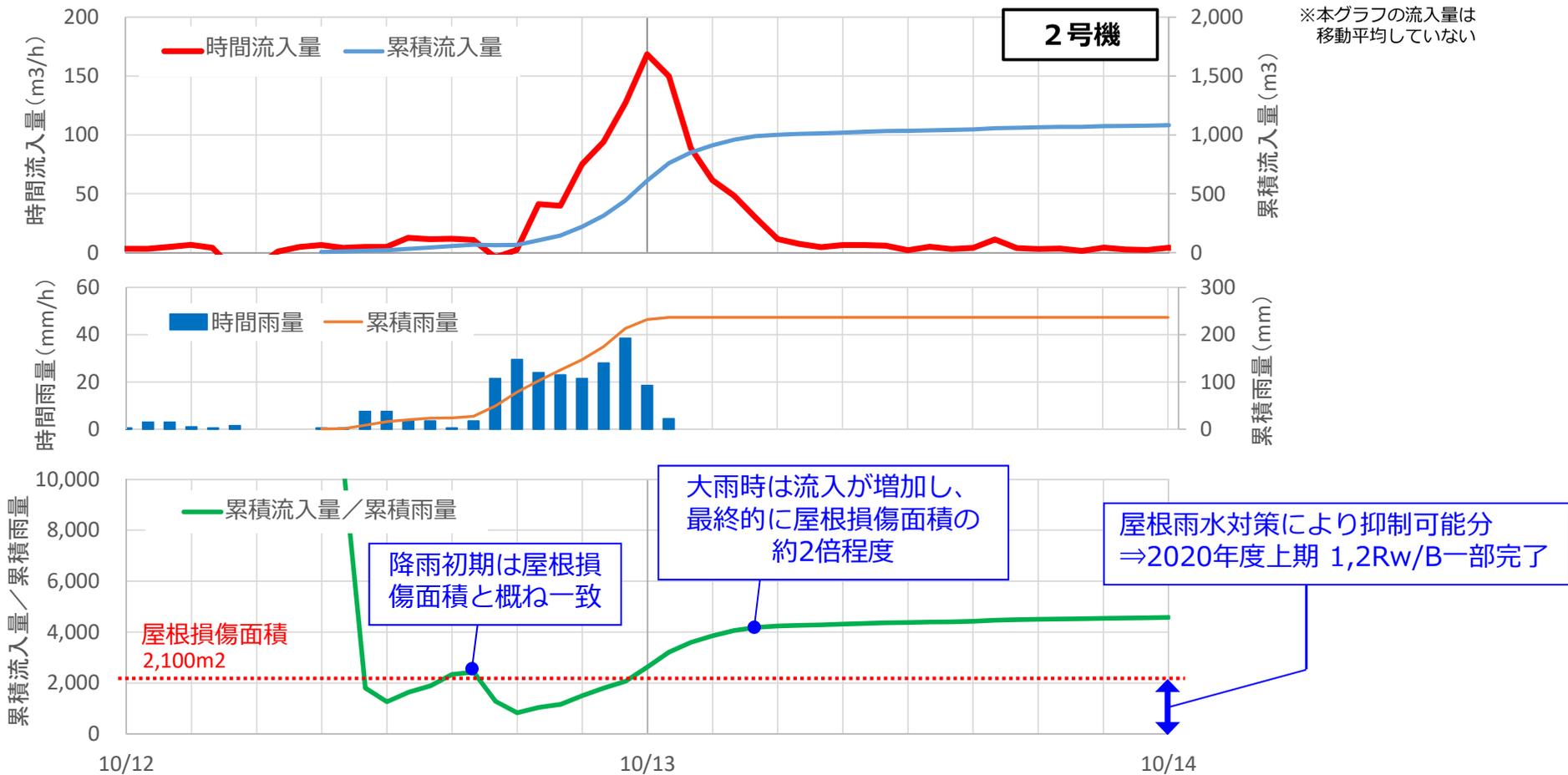
- ◆ 2号T/B屋根排水先変更
- ◆ 1号2号RW建屋屋根対策
- ◆ その他建屋接続トレンチの止水

※2019年の建屋水位は、床面近傍であり、設置している機器の影響で、滞留水の面積変動が2017年より大きいと想定している。そのため、滞留水移送時に流入量の変動が生じている

# 台風19号(10/12-13) 雨水流入分析

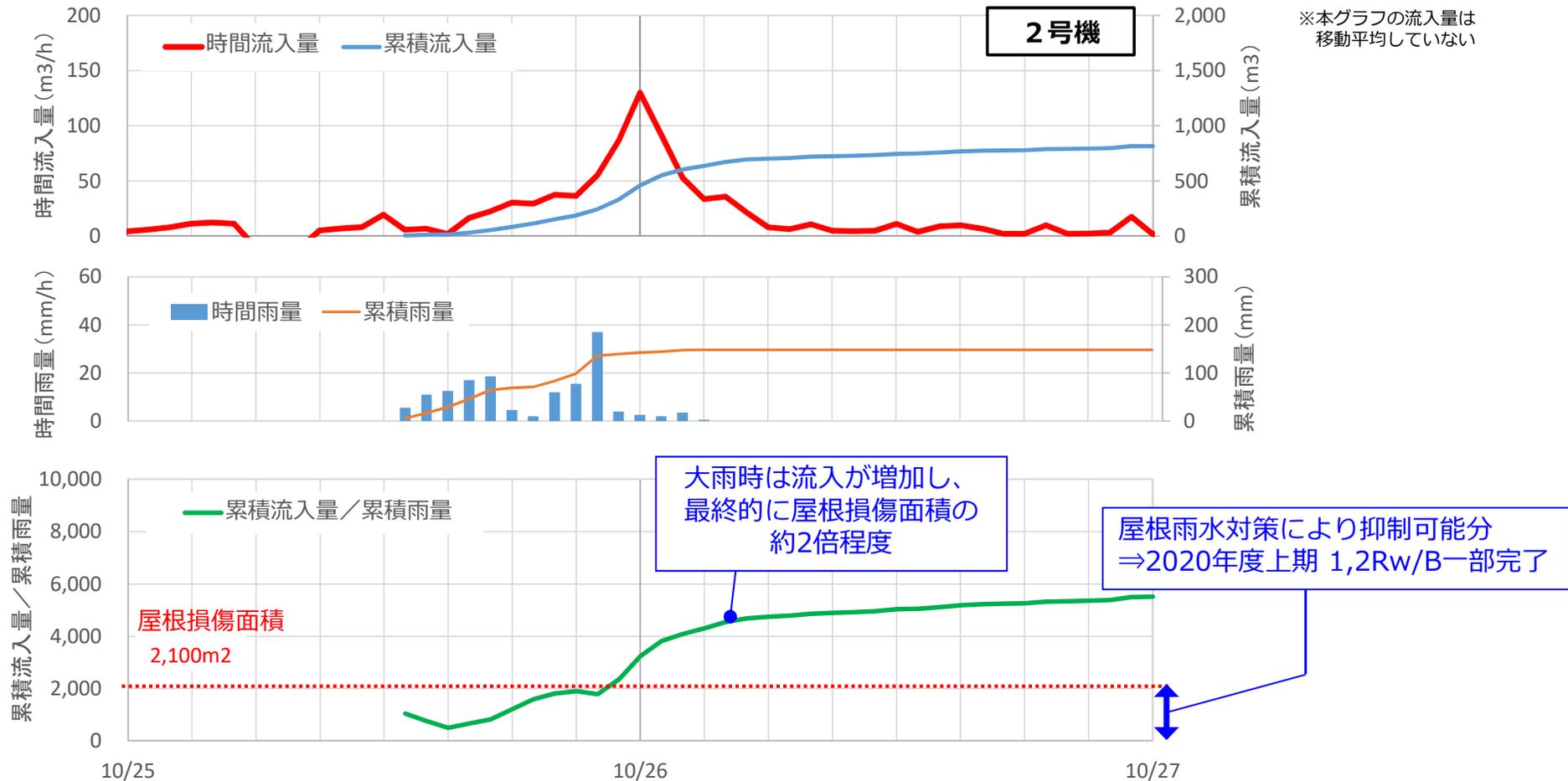
- ・2号機は1,2Rw/Bの屋根が損傷しており、損傷面積は約2,100m<sup>2</sup>。
- ・推定流入面積は降雨初期は損傷面積と概ね一致するが、大雨時に流入が増加し最終的には損傷面積の2倍程度

⇒屋根雨水対策により、大雨時の流入は少なくとも半分は抑制可能。  
 ⇒屋根以外の経路からの流入抑制も検討する。（建屋接続トレンチの止水、2T/B雨水排水場所変更など）



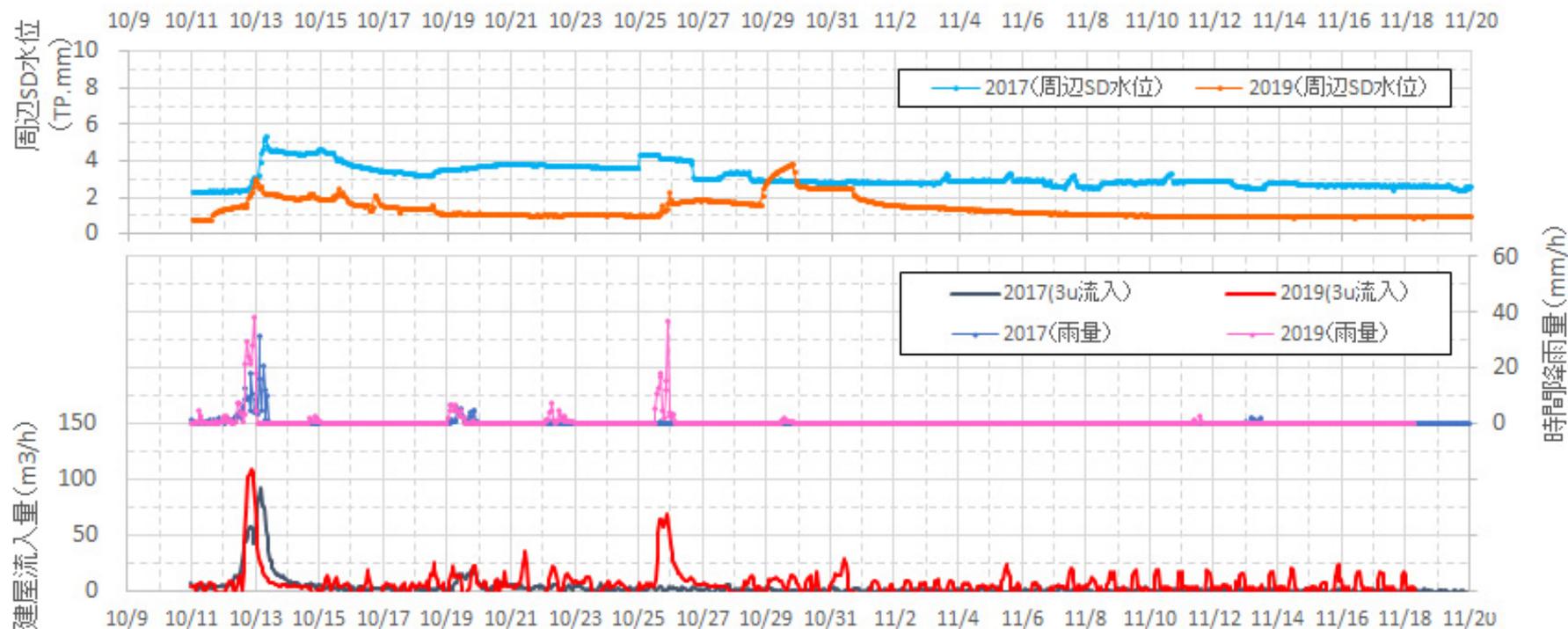
# 低気圧による大雨(10/25-26) 雨水流入分析

- 傾向は台風19号と同様で、大雨時に流入が増加し最終的には損傷面積の2倍程度。



## (2017年との比較) 建屋流入量 - 降雨 - SD水位

- ・降雨量に応じた流入の増減が見られる。
- ・降雨強度が大きい分、2019年の方が流入量のピークがやや大きい。
- ・周辺SD水位の上昇幅は2019年の方が小さい。
- ・降雨が止んだ後の流入低下は2019年の方がやや早い。



対策済

◆3号T/B海側フェーシング

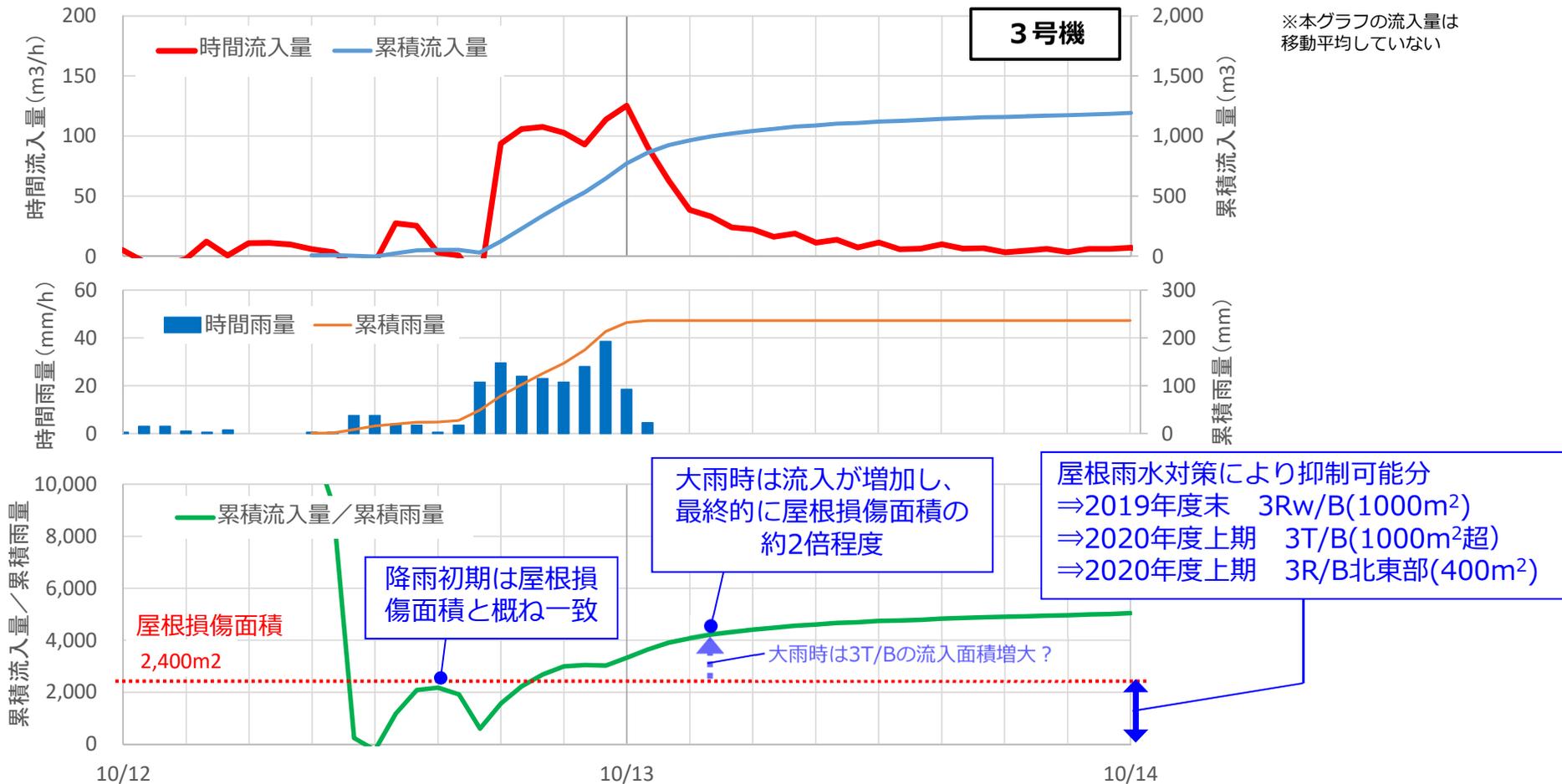
追加対策

◆3号RW、T/B屋根対策

※2019年の建屋水位は、床面近傍であり、設置している機器の影響で、滞留水の面積変動が2017年より大きいと想定している。そのため、滞留水移送時に流入量の変動が生じている

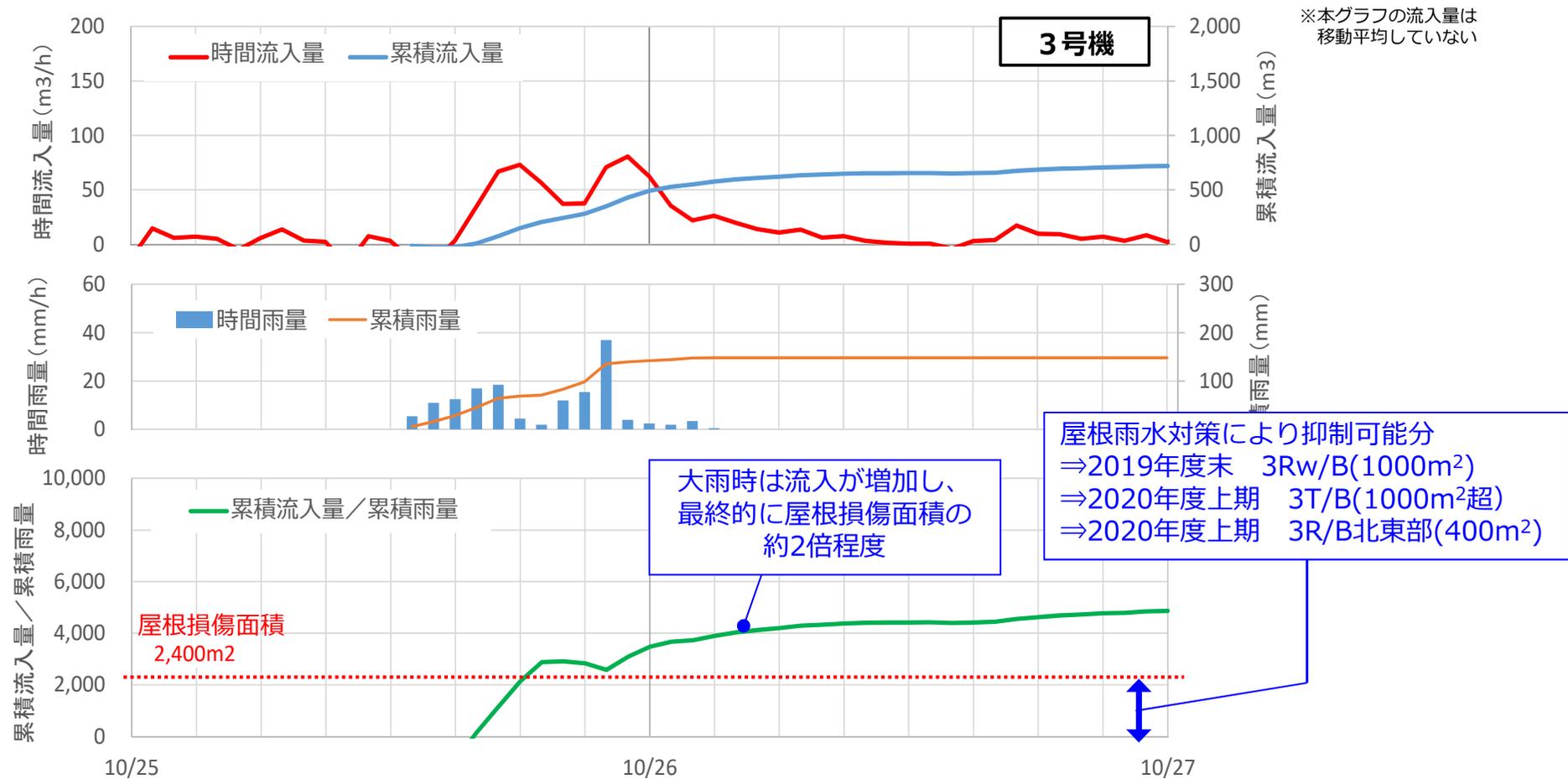
# 台風19号(10/12-13) 雨水流入分析

- 3T/B等の屋根が損傷しており、面積は約2,400m<sup>2</sup>程度。(3T/B:1000m<sup>2</sup>, 3Rw/B:1000m<sup>2</sup>, 3R/B:400m<sup>2</sup>)
- 推定流入面積は降雨初期は損傷面積と概ね一致するが、大雨時に流入が増加し最終的には損傷面積の2倍程度。  
⇒屋根雨水対策により大雨時の流入は少なくとも半分程度は抑制可能。  
⇒3T/Bは屋根に穴が開いているが、大雨時は排水しきれず穴周辺に対して周囲からの流れ込みが発生している可能性がある。



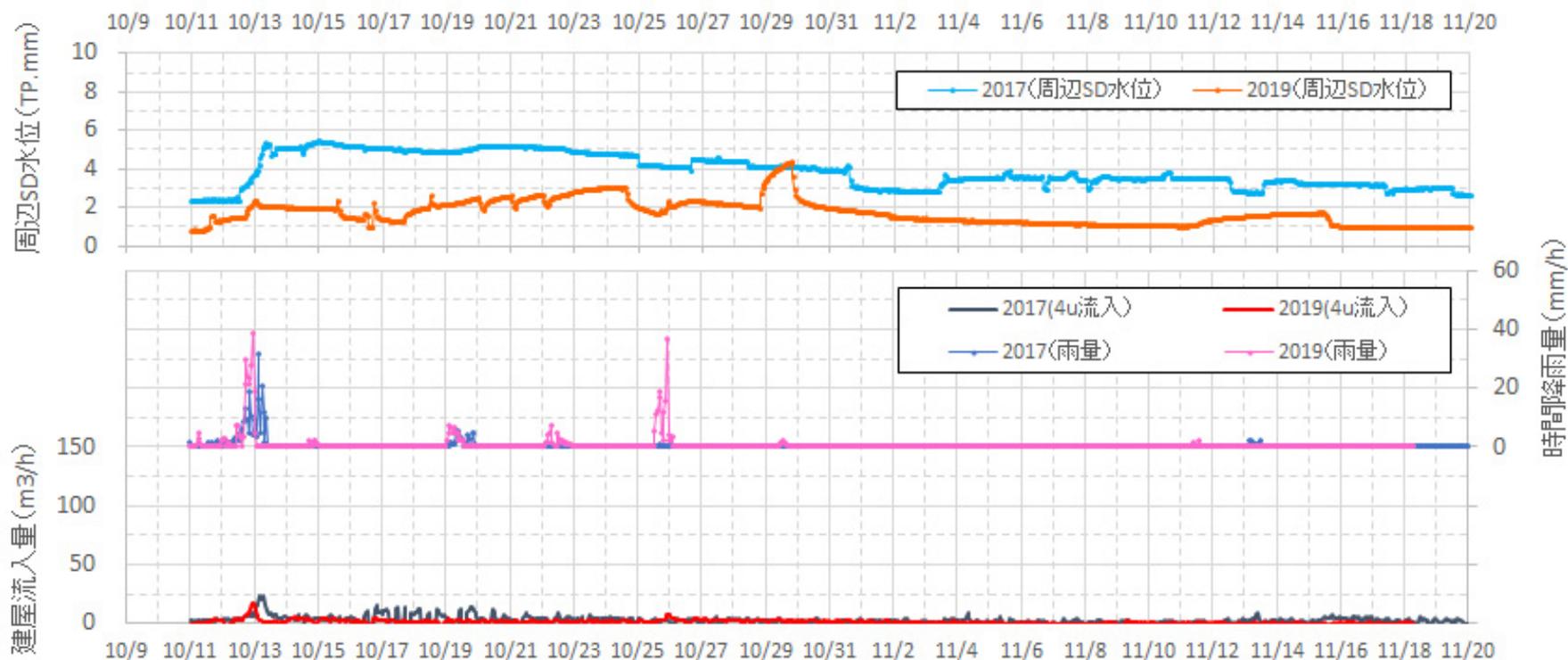
# 低気圧による大雨(10/25-26) 雨水流入分析

- 傾向は台風19号と同様で、大雨時に流入が増加し最終的には損傷面積の2倍程度。



## (2017年との比較) 建屋流入量 - 降雨 - SD水位

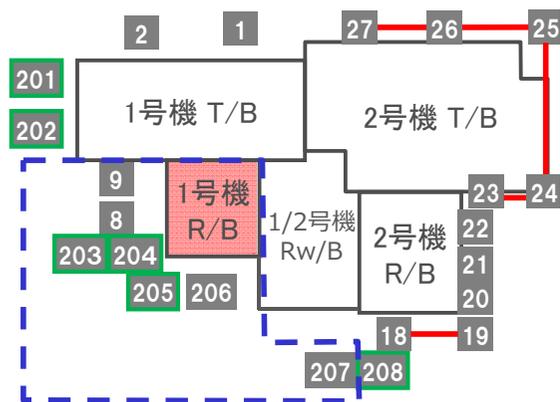
- ・ 2017年、2019年ともに降雨時の多少の流入が認められるが大きい量は発生していない。
- ・ 2019年の方が流入量の増加がやや小さい。
- ・ 2017年、2019年ともに周辺SD水位の上昇による流入量の大きな増加は認められない。



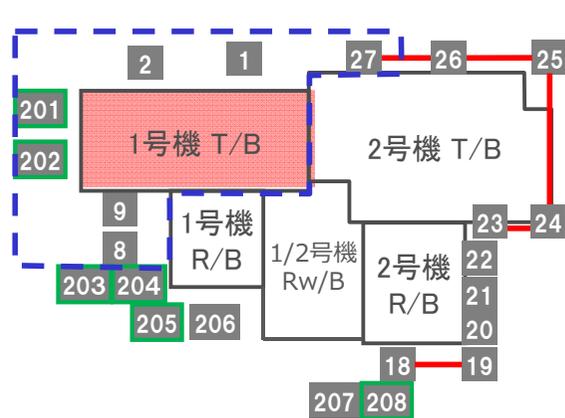
- 2017年と2019年の建屋流入量を台風時（300mm/週 程度の降雨）で比較した結果、降雨開始から1週間での流入増加分が $+6,600\text{m}^3 \Rightarrow +3,400\text{m}^3$ と、 $\Delta 3,000\text{m}^3$ 抑制されており、これまで実施してきた建屋流入量抑制対策の効果が確認された。
- 2019年台風時の1週間分の建屋流入量の増加分の内訳は、降雨時が降雨後と比較して約1.5倍程度であると評価された。
  - 現在、屋根の雨水流入対策を進めており、約40%は2020年上期中に完了予定。その後も継続して対策を実施していくことで、降雨時の建屋流入増加を抑制する。
- 降雨後の建屋流入量の増加分に関しては、2.5m盤と同様に、陸側遮水壁内部のフェーシングを行うことで、降雨時の地下水位上昇を抑制し、降雨後の建屋流入増加を抑制する。
  - 陸側遮水壁内のフェーシングは、一部で既に着手しており、まずは、2023年までに50%程度の範囲について計画・継続実施していく予定であり、年を追うごとに段階的に地下水位上昇抑制されていくと思われる。

# 以降、参考資料

# 【参考】 建屋周辺SD配置



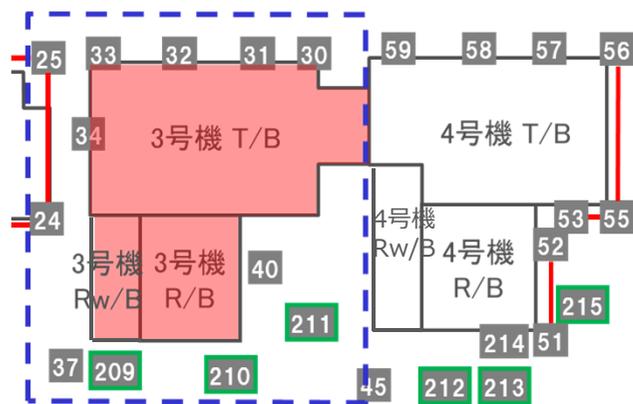
**1R/B 周辺SD配置**



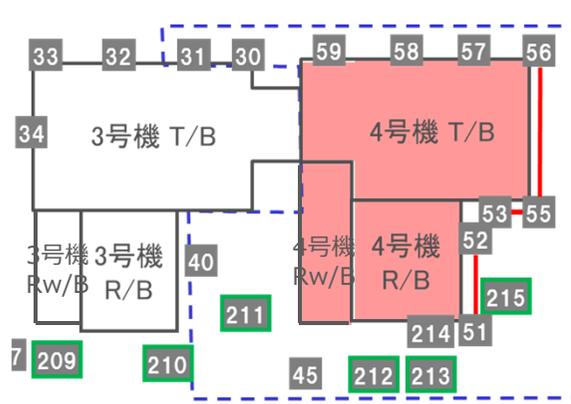
**1T/B 周辺SD配置**



**2号機 周辺SD配置**



**3号機 周辺SD配置**



**4号機 周辺SD配置**

: 建屋周辺SD範囲

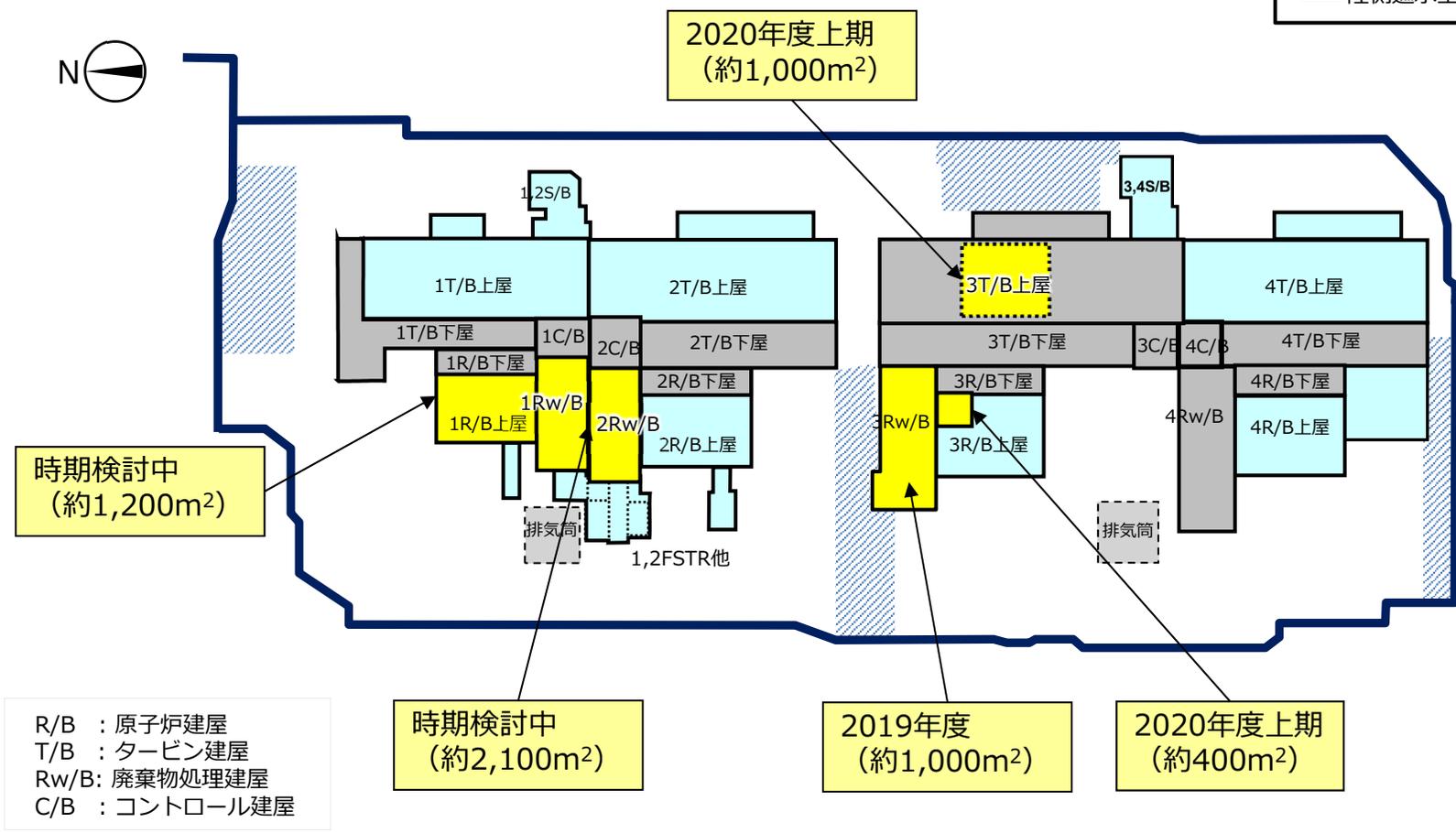
※ : 図中 は、増強(大口径化)が完了した新設ピット

# 【参考】屋根損傷箇所および陸側遮水壁内フェーシング箇所

建屋屋根雨水流入対策予定：約5,700m<sup>2</sup>  
 フェーシング実施中・実施済：約5,000m<sup>2</sup>

【凡例】

- 屋根（雨水流入対策予定）
- 屋根（汚染低減対策予定）
- 屋根（対策完了）
- フェーシング（完了or実施中）
- 陸側遮水壁



# 建屋滞留水処理の進捗状況について

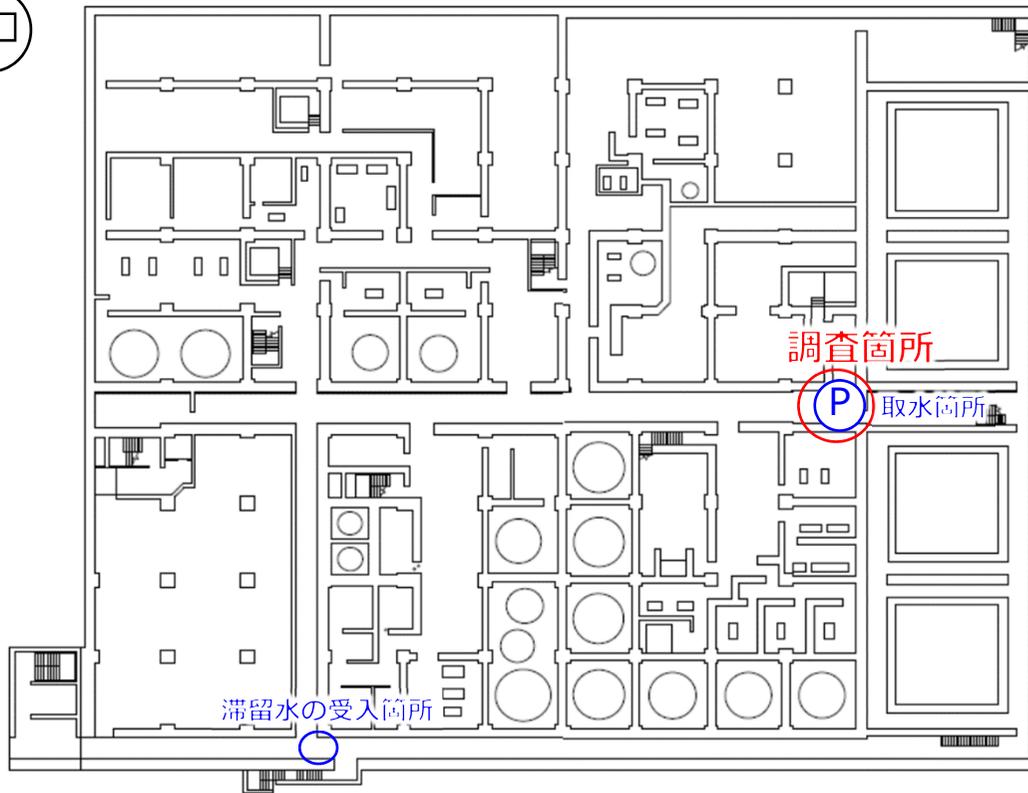
2019年12月19日



東京電力ホールディングス株式会社

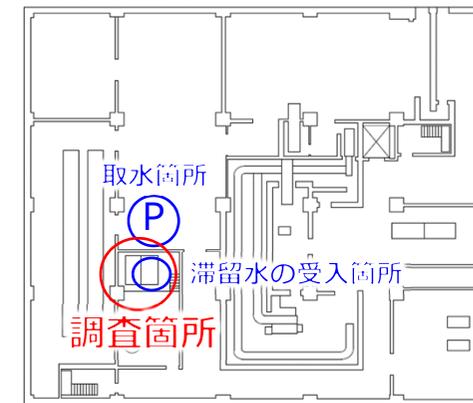
# 1. プロセス主建屋及び高温焼却炉建屋最下階の線量調査

- 建屋滞留水処理完了に向けた調査の一環でプロセス主建屋（PMB）及び高温焼却炉建屋（HTI）の床面までの線量を調査したところ、最下階に高い線量率を確認（※詳細は参考参照）。
- 高い線量率が確認された要因として、滞留水に浸水した機器や配管、スラッジ等の影響が考えられるが、詳細調査を行い、原因確認等を実施していくこととしていた。



PMB最下階平面図

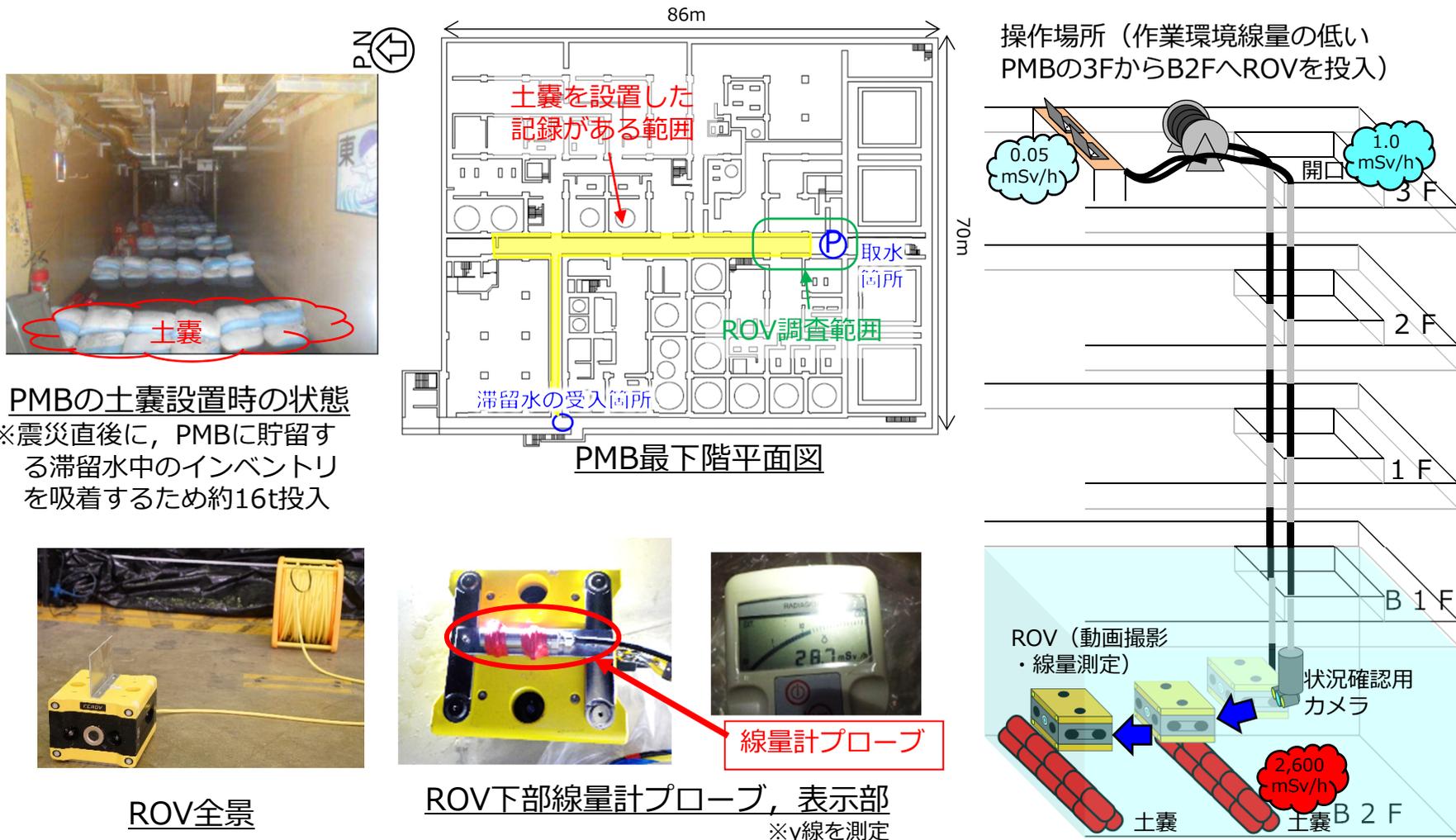
	最大線量率
PMB	約2600 mSv/h
HTI	約830 mSv/h



HTI 最下階平面図

## 2. プロセス主建屋の地下階詳細調査の概要

- 高い線量率が確認された要因として、滞留水に浸水した機器や配管，スラッジ等の影響又は存在が確認された最下階のゼオライト土嚢の影響が調査するため，PMBにおいて水中ドローン（ROV）による線量調査と目視確認を9月5日～9月9日で実施。



### 3. プロセス主建屋の地下階詳細調査結果

- 投入箇所から北方向へ約12m程度を測定し、以下の知見を得ることが出来た。
  - 各土嚢袋頂上付近にてROVを着底させ線量測定を実施して最大線量率は 3,000 mSv/h。各土嚢頂上毎に線量率が高く、土嚢間では線量率が低下する。  
⇒ 地下階で確認された高線量の主要因はゼオライト土嚢の可能性が高い。
  - 今回の調査で土嚢（ポリエチレン製）の一部が破損している事を確認。
- 今後、HTIについては準備ができ次第調査を実施していく。また、今回得られたデータを元に評価を進め、必要に応じて追加調査を実施し、ゼオライト土嚢の対応方針を検討する。

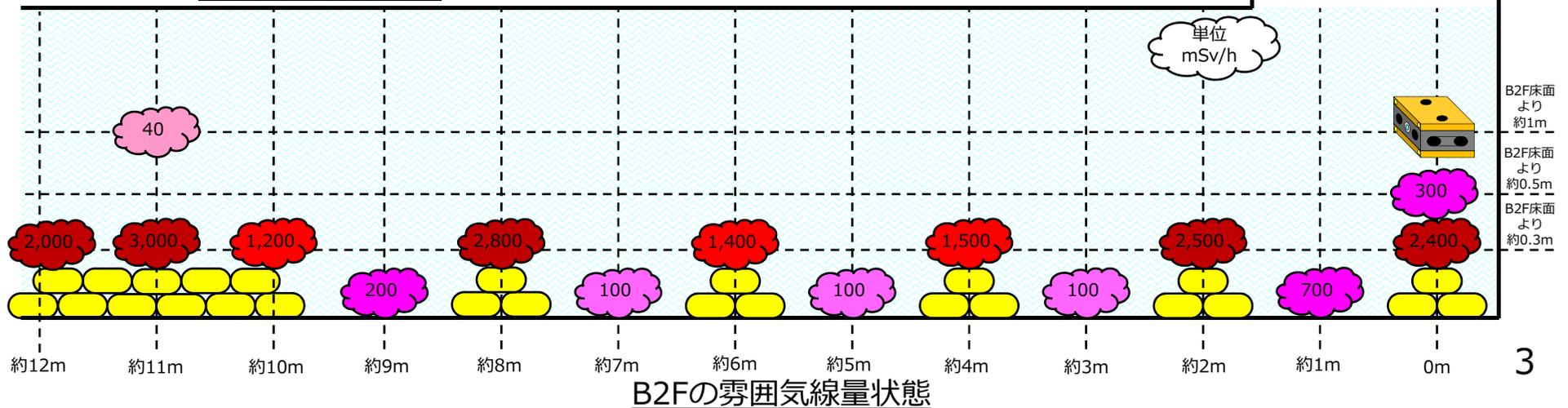


破損している土嚢



ROV進行方向  
縦に並んだ土嚢

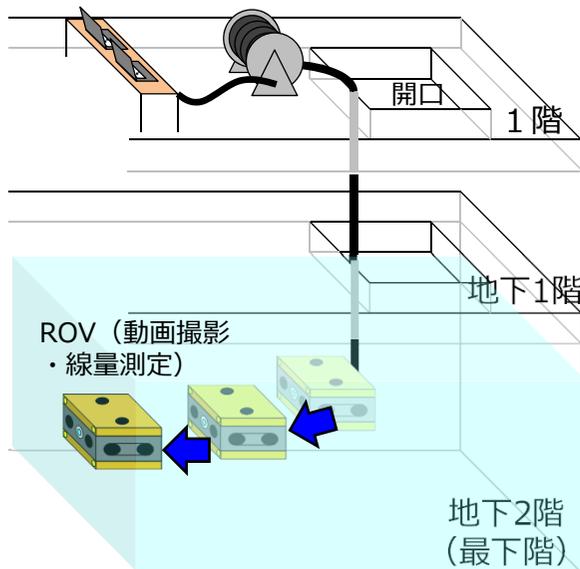
11m付近ROVからの土嚢画像



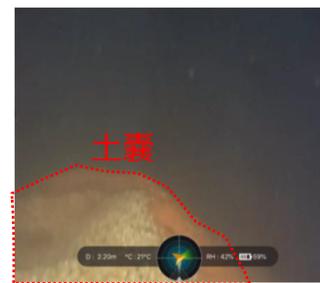
## 4. 高温焼却炉建屋地下階の調査

- HTIの地下階について、水中ドローン（ROV）による詳細な線量調査と目視確認を、2019年12月3日から開始
  - 目視確認の結果、PMBより土嚢袋の損傷の程度が大きいことを確認
  - これまでの調査の範囲において、土嚢の表面線量は最大約4,000 mSv/hあることを確認
  - ゼオライトの他、活性炭と考えられる黒い粒の存在も確認
  - 調査は建屋の北側から実施しており、建屋南側の土嚢の目視確認と土嚢の表面線量測定についても、順次実施していく
- PMB地下階に設置されたゼオライト土嚢については、今後サンプリングを実施する計画（2020年1月頃）。サンプリング結果から、ゼオライト土嚢の線量および放射性物質等を評価していく予定。

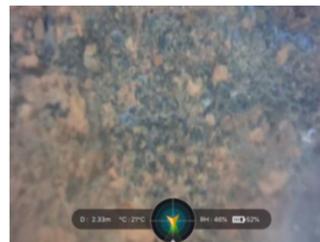
操作場所（作業環境線量の低いHTIの1階から地下2階（最下階）へROVを投入）  
 ※ 作業環境は約0.1～0.3 mSv/h



HTIの土嚢状態(設置時)



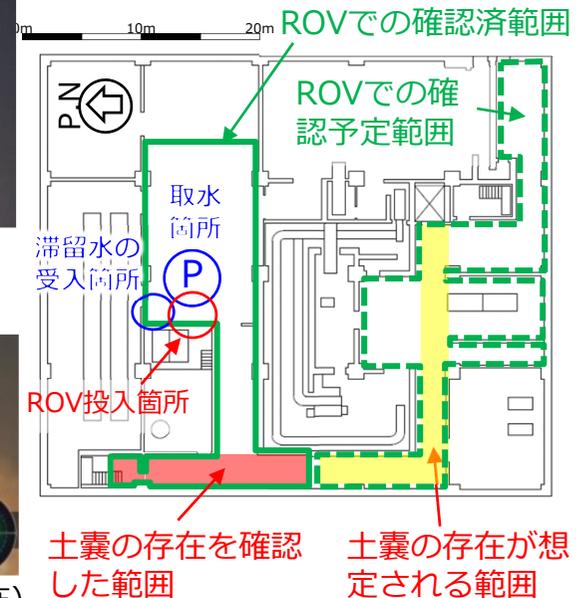
HTIの土嚢状態(現在)



活性炭と考えられる黒い粒(現在)



ゼオライト拡大写真(現在)  
 ※土嚢袋が破れており、中身が直接見える状況



HTI 最下階平面図 4

# 【参考】PMB, HTI地下階の線量率測定結果

## PMBの線量率測定結果

測定日：2018/12/21

測定位置※1 (m)	ガンマ線 (mSv/h)	備考
0	11	気中
1	14	気中
2	16	気中
3	20	気中
4	30	気中
5	44	気中
6	68	気中
7	87	気中
8	95	気中
9	30	水中 水面
10	23	水中
11	125	水中
12	2600	水中 (床面)

地上1階床面  
(約T.P.8.5m)

地下1階床面  
(約T.P.2.3m)

最下階床面  
(約T.P.-2.7m)

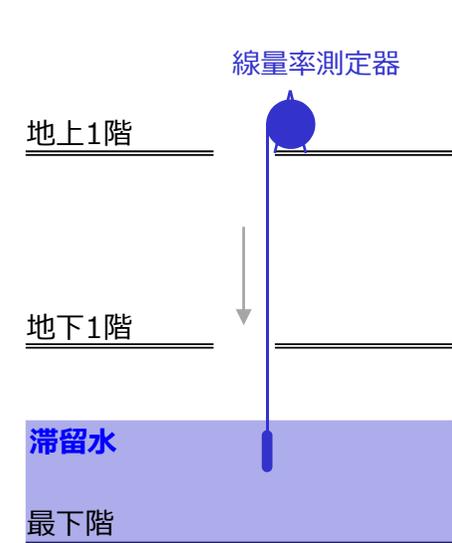
## HTIの線量率測定結果

測定日：2018/12/14

測定位置※2 (m)	ガンマ線 (mSv/h)	備考
0	1.3	気中
1	1.4	気中
2	2.9	気中
3	3.5	気中
4	6.3	気中
5	12	気中
6	15	気中
7	51	気中
8	168	気中
9	180	気中
10	212	気中
11	19	水中
12	25	水中
13	828	水中 (床面)

地下1階床面  
(約T.P.2.8m)

最下階床面  
(約T.P.-2.2m)



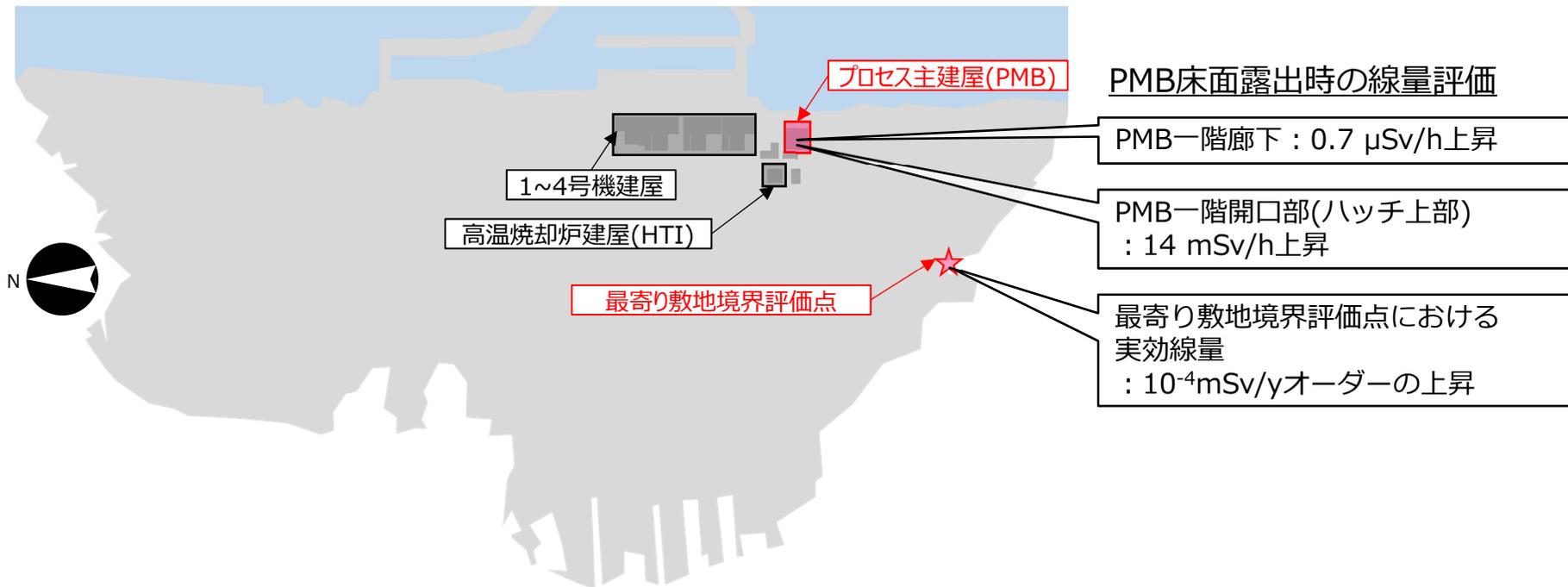
測定イメージ

※1 1階フロア床面の測定位置を0mとして吊り下ろした距離

※2 1階フロア手摺り部分の測定位置を0mとして吊り下ろした距離

## 【参考】ゼオライト土嚢の影響評価

- PMB地下階のゼオライト土嚢が床面露出した際の地上階の開口部、最寄り敷地境界評価点における線量影響を評価。
  - 床面露出時、最寄り敷地境界評価点における実効線量は、 $10^{-4}$ mSv/yオーダーの増加であり、敷地境界線量にはほとんど影響しないことを確認。
  - 床面露出時、現在の線量率に加え、一階開口部で14 mSv/h、一階廊下で0.7  $\mu$ Sv/h上昇。現在の開口部における線量率の実測値は11 mSv/h程度であることから、25 mSv/h程度まで上昇する可能性がある。



ゼオライト土嚢の線量影響評価



## 【参考】今後の計画

- PMBについて、ゼオライトのサンプリングを計画（2020/1実施予定）
  - 表面線量測定、核種分析(Ge検出器)等について分析を予定。
- 高温焼却炉建屋(HTI)についても、水中の現場調査を計画（2019/12実施予定）しており、ゼオライト土嚢表面線量の測定を実施し、床面露出時の影響評価を実施する。
- PMB及びHTIについて、追加調査（追加サンプリング等）、線量再評価等を必要に応じて計画し、並行してゼオライト土嚢の対応方針の検討も進めていく。

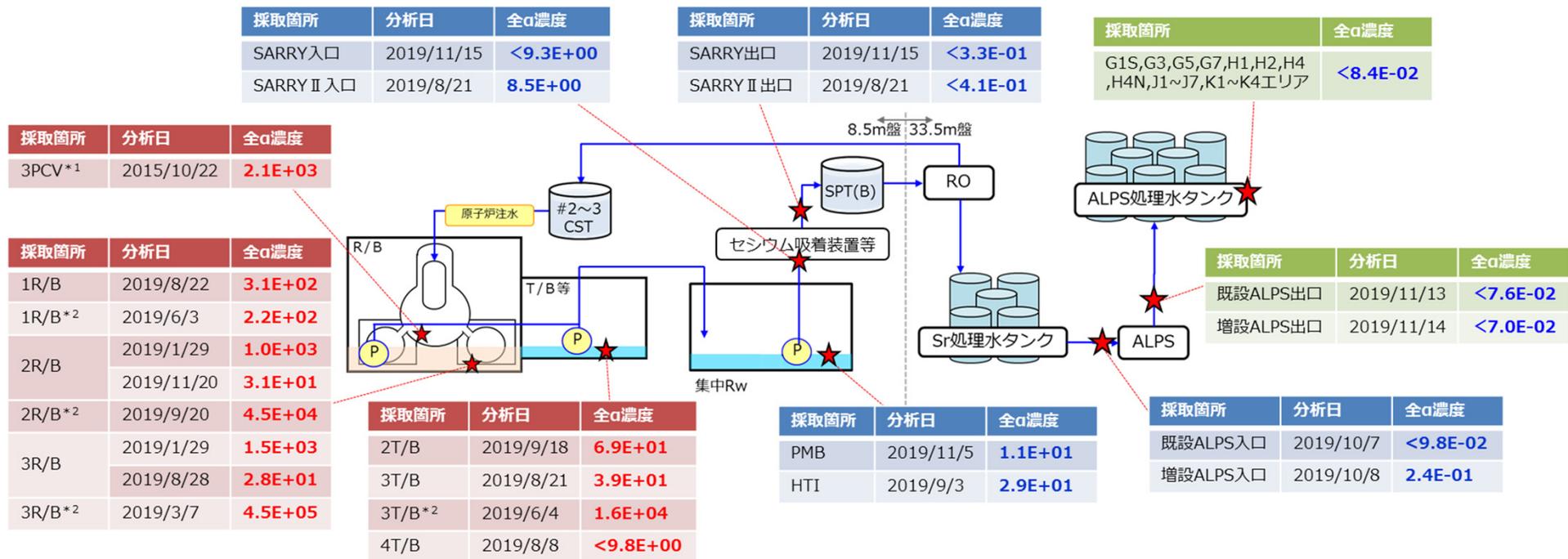
### 今後の調査計画

	～11月	12月		1月		2月		3月～
		上旬	下旬	上旬	下旬	上旬	下旬	
PMB ゼオライト 採取計画	現場調査 ↓ 線量評価	現在 サンプリング準備（モックアップ）		サンプリング	分析	必要に応じ、線量再評価 ○○○○○○○○		○○○○ 必要に応じ、追加調査、採取等を計画
HTI 調査	現場調査準備（モックアップ） ↓ 現場調査		線量評価					○○○○ 必要に応じ、追加調査、採取等を計画

## 5. 建屋滞留水のα核種の拡大防止

- 2,3号機R/Bの滞留水において、比較的高い全α（3~5乗Bq/Lオーダー）が検出されているものの、セシウム吸着装置入口では概ね検出下限値程度（1乗Bq/Lオーダー）であることを確認。
  - 全α濃度の傾向監視とともに、α核種の性状分析等を進め、並行して、α核種の低減メカニズムの解明※を進めている。
- 建屋貯留時の沈降分離等による影響の可能性が考えられ、現状のPMB, HTIでの一時貯留がなくなると、セシウム吸着装置等にα核種を拡大させる懸念がある。
- 今後、R/Bの滞留水水位をより低下させていくにあたり、更に全α濃度が上昇する可能性もあることから、PMB, HTIの代替設備の設置も踏まえた、α核種拡大防止対策を検討していく。

※ T/Bの滞留水等による希釈効果も考えられるが、数倍程度であり、桁が変わるほどの低減にはならないと想定



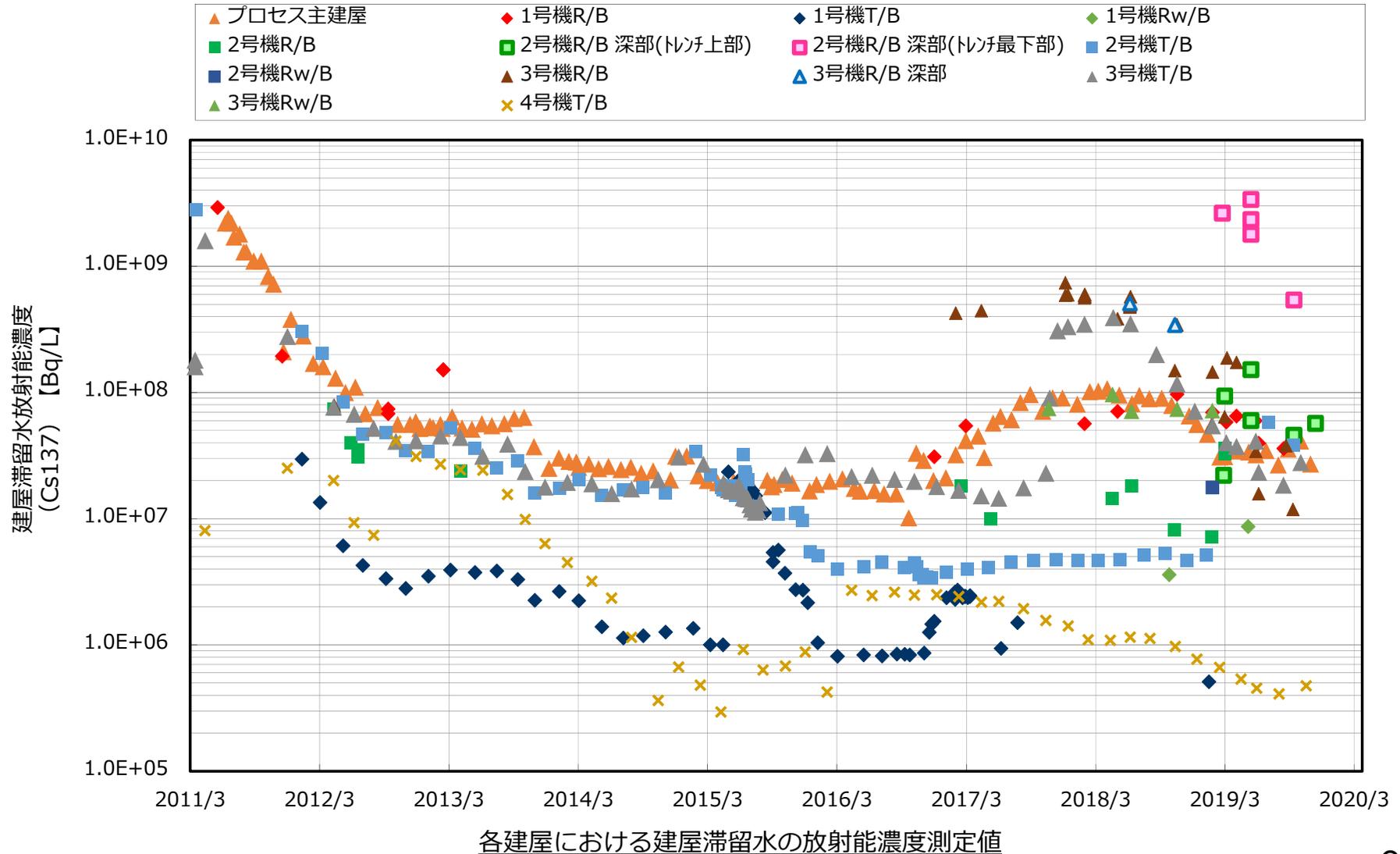
\* 1 : 上澄み水  
\* 2 : 採水時にスラッジ等の混在

現状の全α測定結果 [Bq/L]

# 【参考】 1~4号機における建屋滞留水中の放射能濃度推移



■ 以下に1~4号機における建屋滞留水中の放射能濃度推移を示す。



## 6. プロセス主建屋，高温焼却炉建屋の床面露出

- PMB, HTIについては床面露出をする方策<sup>※1</sup>を有するものの，以下の懸念事項があることから，極力低い水位を維持しつつ，床面露出より，それぞれの対応策を優先的に進めて行く。
  - ゼオライト露出により，建屋内開口部等の雰囲気線量が上昇し，開口部近傍での作業に支障を来すおそれがある
  - α核種が後段設備へ拡大することにより，万一の漏えいリスクが増大するとともに，作業員に対するα核種汚染のリスクも増大するおそれがある
- PMB,HTIのそれぞれの懸念事項に対する具体的な対応策については，現在検討中。
- なお，PMB,HTIに対しては，建屋開口部閉止作業を完了しており，津波に対するリスク低減が実施されている。

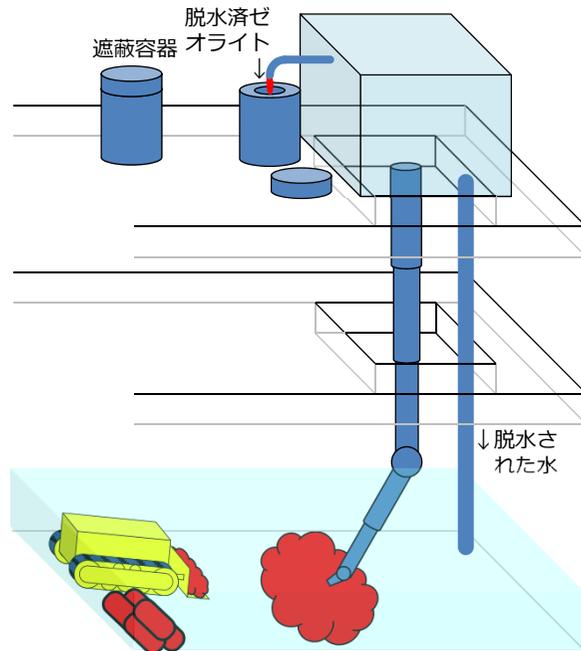
懸念事項	対応策（案）	現在の対応状況
ゼオライト露出による線量上昇	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 線量緩和策                             <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 床面露出時に影響を緩和する対策</li> </ul> </li> <li>● 安定化対策                             <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ ゼオライト全量に対する安定化対策</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 現場調査，線量評価実施（HTIについては今後実施）</li> <li>● 対策の概念検討（取り出し，固化等）実施</li> </ul>
α核種の拡大の懸念 (汚染水処理装置の安定運転への影響)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 代替タンクの設置                             <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ スラッジ類沈砂等によるα核種除去<sup>※2</sup></li> <li>➢ 1~4号機各建屋滞留水の濃度均質化</li> </ul> </li> <li>● 水処理装置の改良                             <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ α核種除去吸着材の導入 等</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● α核種の性状確認，処理方法検討                             <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 0.1μmフィルター通水 (90%以上の全α除去を確認)</li> <li>➢ 粒径分布測定，吸着材によるイオン吸着試験等について計画中</li> </ul> </li> </ul>

※1 1~4号機建屋滞留水をセシウム吸着装置等へ直送する配管については設置済

※2 2,3号機R/Bの滞留水において，比較的高い全α（3~5乗Bq/Lオーダー）が検出されているものの，セシウム吸着装置等入口では概ね検出下限値程度（1乗Bq/Lオーダー）であることを確認。PMB等がα核種を含むスラッジ等の沈砂池としての役割を担っている可能性がある。

## 【参考】ゼオライト安定化検討内容

- PMB及びHTI最下階の高い線量率の主要因と考えられるゼオライト土嚢について対応方針を検討中。
- 以下3案に加え、それぞれの組み合わせ等についても、実現可能性を含めて検討中。
  - ① 遠隔回収：ゼオライトを吸引回収し、容器等で保管
  - ② 遠隔集積：ゼオライトを地下階で集積し、容器等で地下階に仮保管
  - ③ 固化：ゼオライトをモルタル等で固化



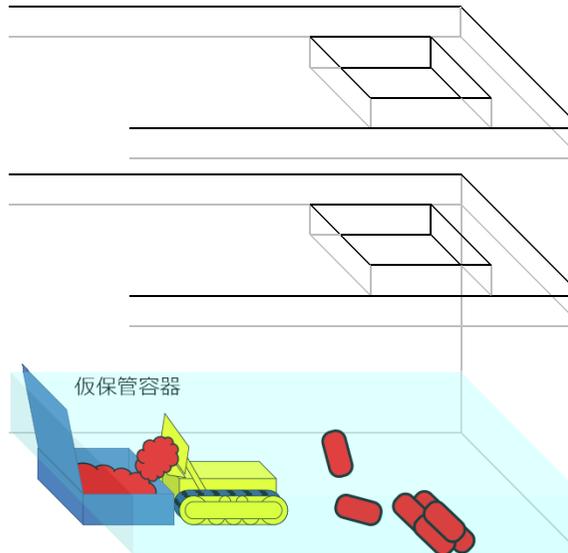
### ①遠隔回収

メリット

- ・追加の回収作業が無い

デメリット

- ・遮蔽容器保管場所の確保が必要
- ・回収設備が高線量となる



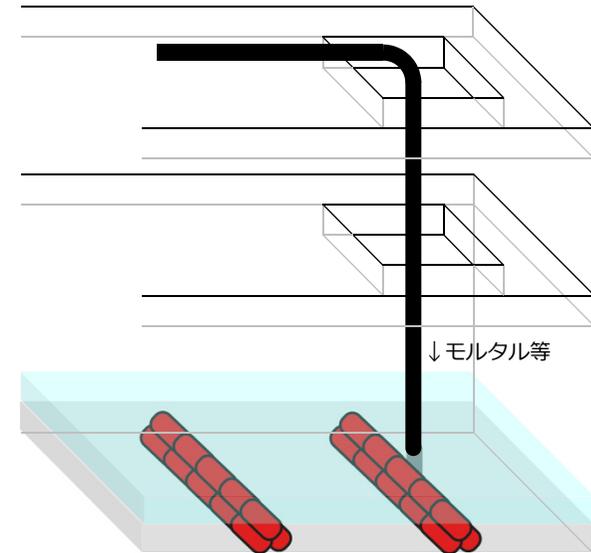
### ②遠隔集積

メリット

- ・当面の間の保管場所が確保できる

デメリット

- ・後で本格回収作業が必要



### ③固化

メリット

- ・早期に実現可能

デメリット

- ・後の本格回収が困難
- ・広範囲であり、充填が困難

# 1 / 2号排気筒ドレンサンプピットの水位低下事象

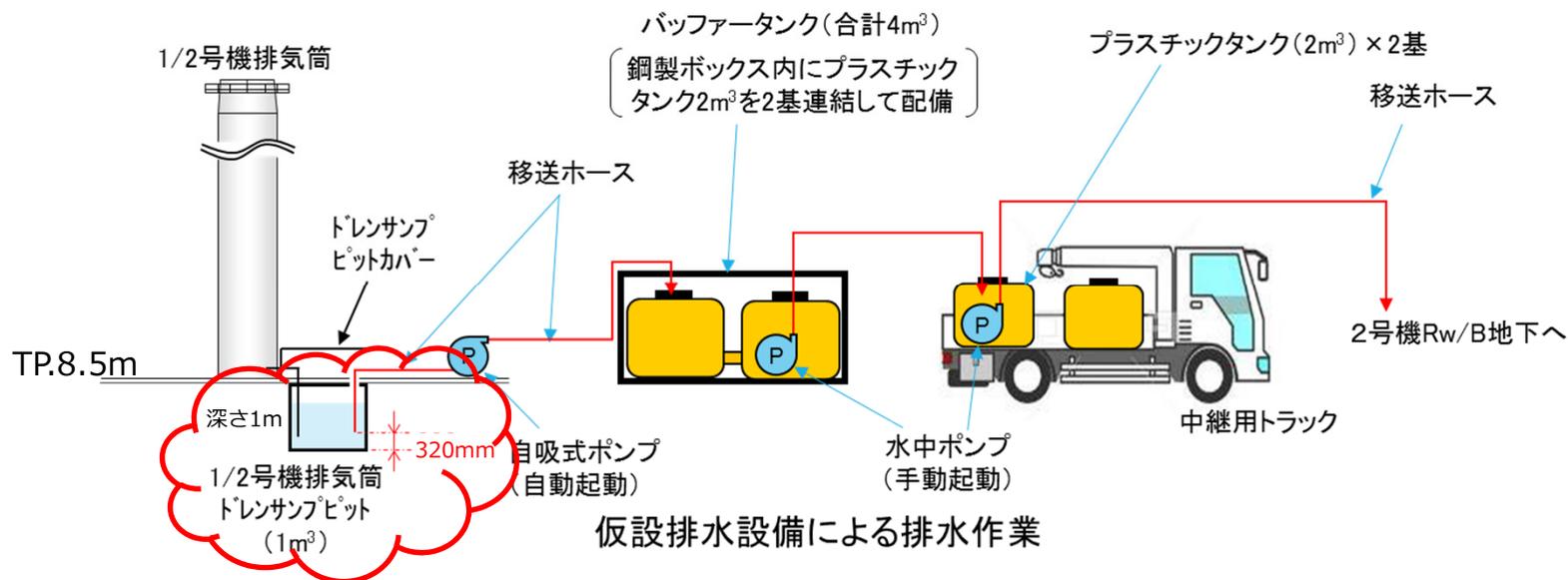
**TEPCO**

---

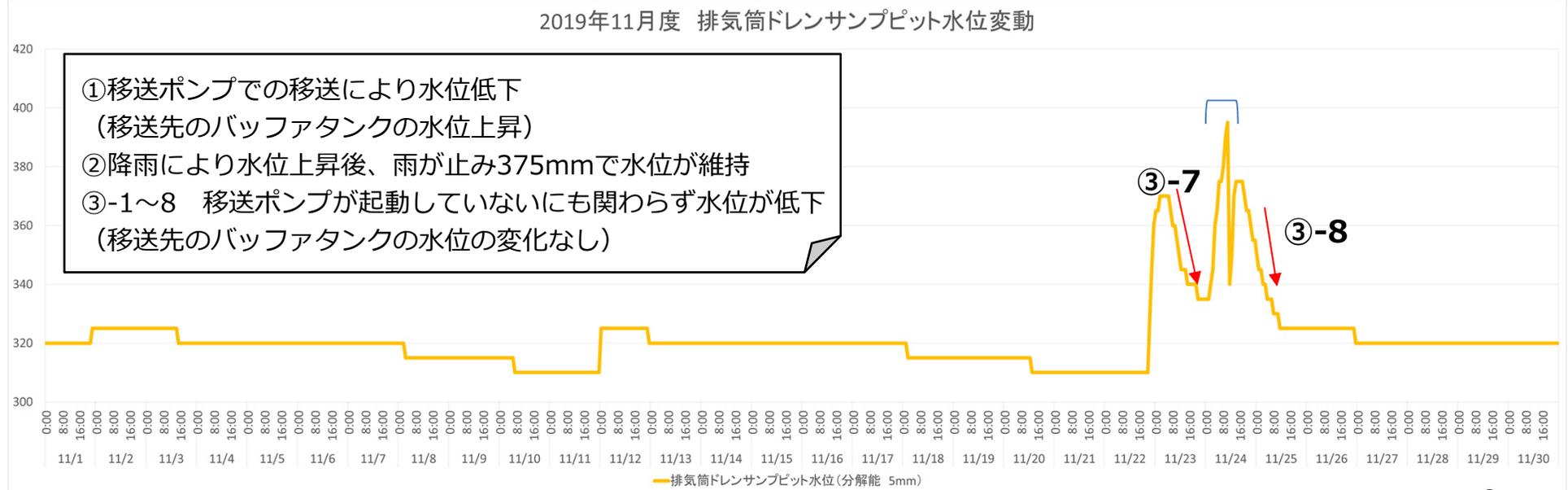
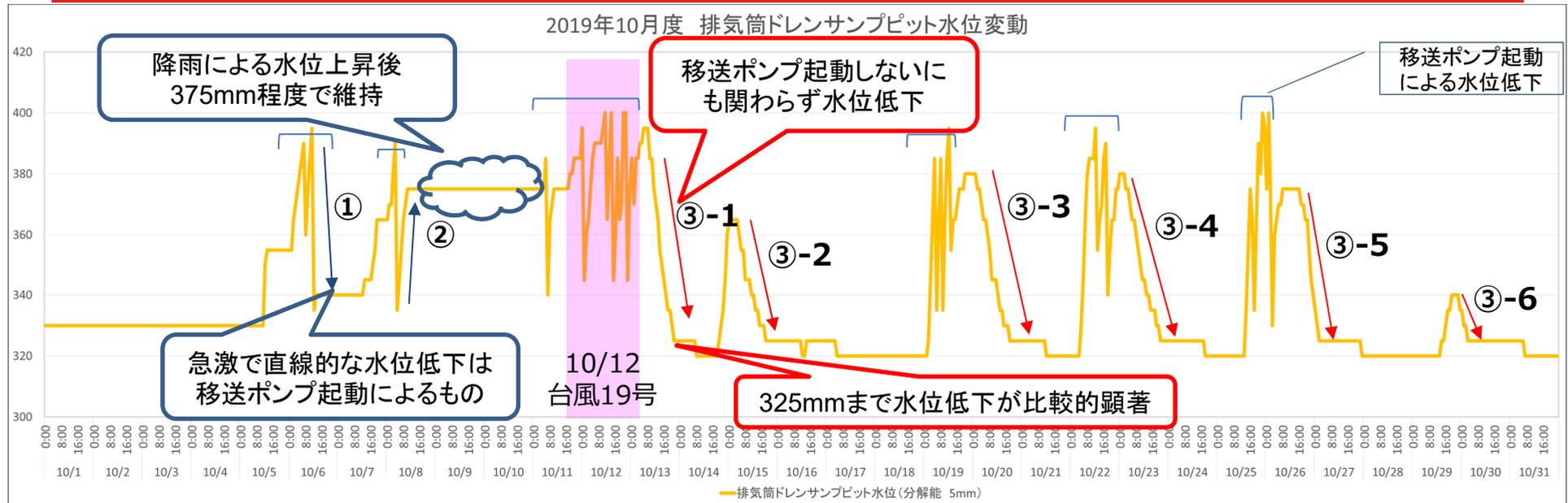
2019年12月19日

東京電力ホールディングス株式会社

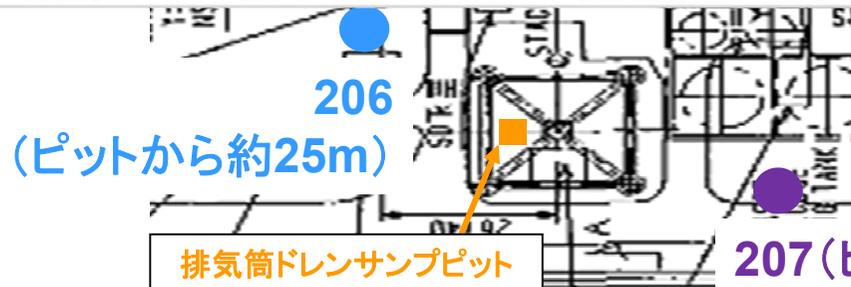
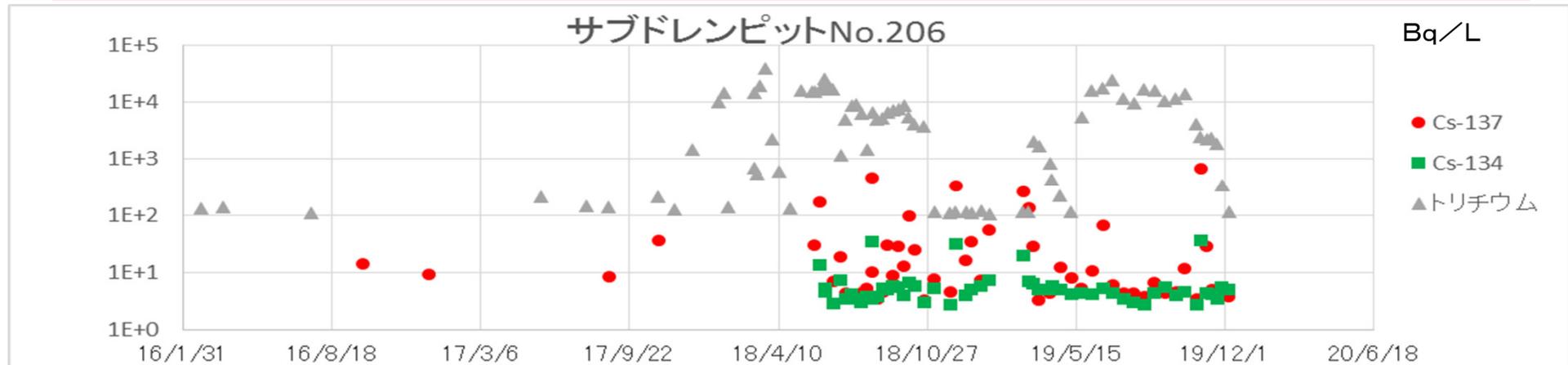
- 11/26に、1 / 2号排気筒ドレンサンプピット（以下：ピット）の水位のトレンドデータを確認したところ、移送ポンプが起動しないにもかかわらず、水位が低下する事象を確認した。（通常は1回／日の水位確認の運用）
- その後、過去に遡ってトレンドデータを確認したところ、10/12の台風19号以降当該事象が見られることがわかった（11/27）。
- 水位の低下は底部から325mm程度まで比較的顕著で、それ以降はゆるやか。
- なお、本件については、11/28の10時30分に、東京電力株式会社福島第一原子力発電所原子炉施設の保安及び特定核燃料物質の防護に関する規則第18条第12号「発電用原子炉施設の故障その他不測の事態が生じたことにより、核燃料物質等（気体状のものを除く）が管理区域内で漏えいしたとき」に該当すると判断した。



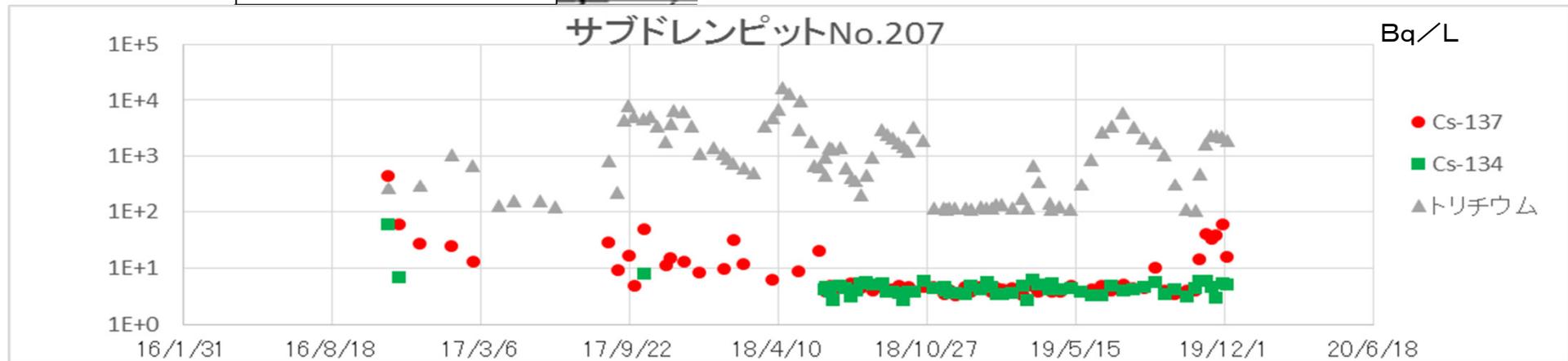
# 水位データ (2019年10月、11月)



# 周辺の状況 (サブドレンピット)

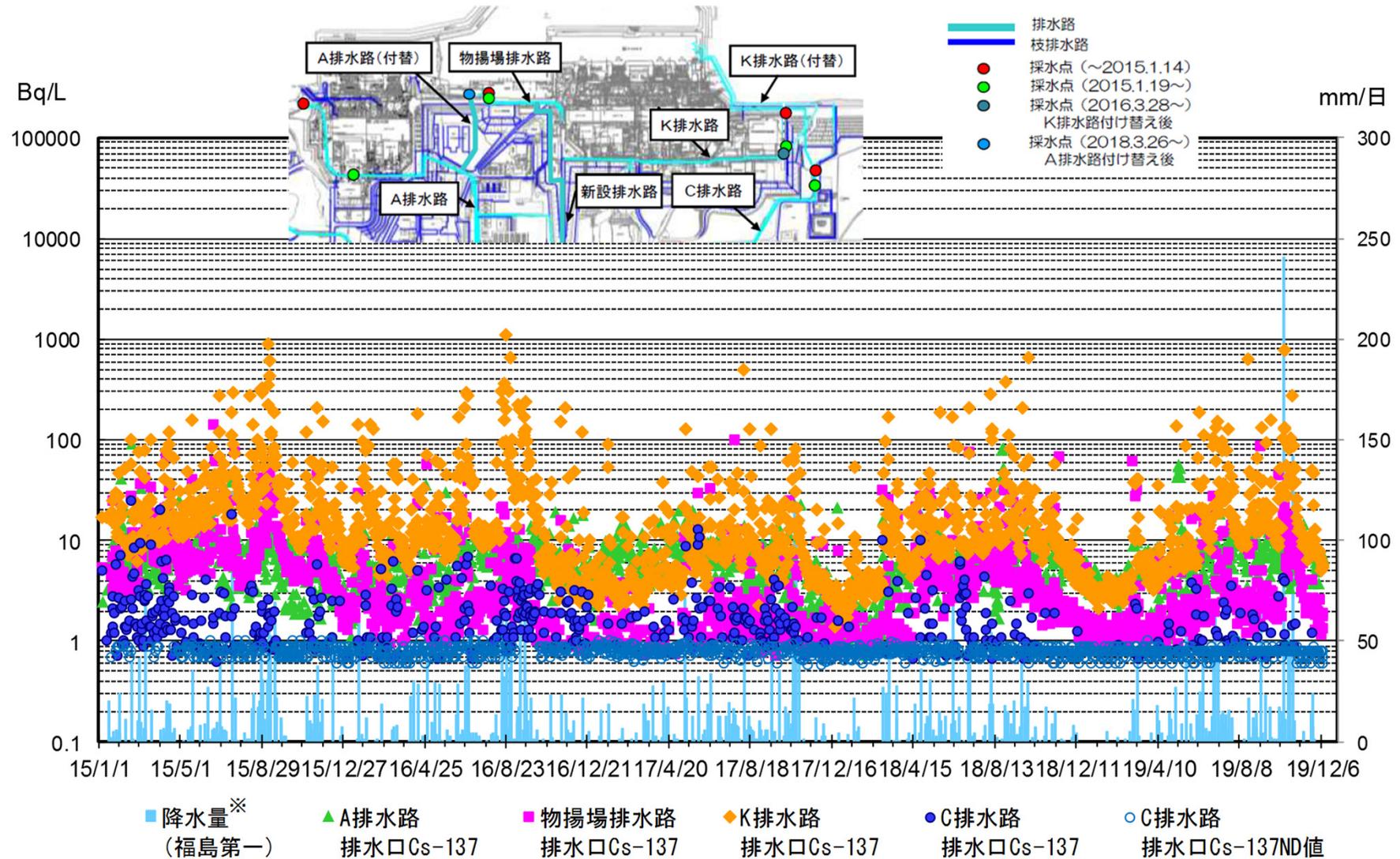


放射能濃度の傾向は、2019年10月前後で変わらない。



# 周辺の状況 (K排水路)

＜K排水路＞ 降雨時に上昇する傾向は、2019年10月前後で変わらない。



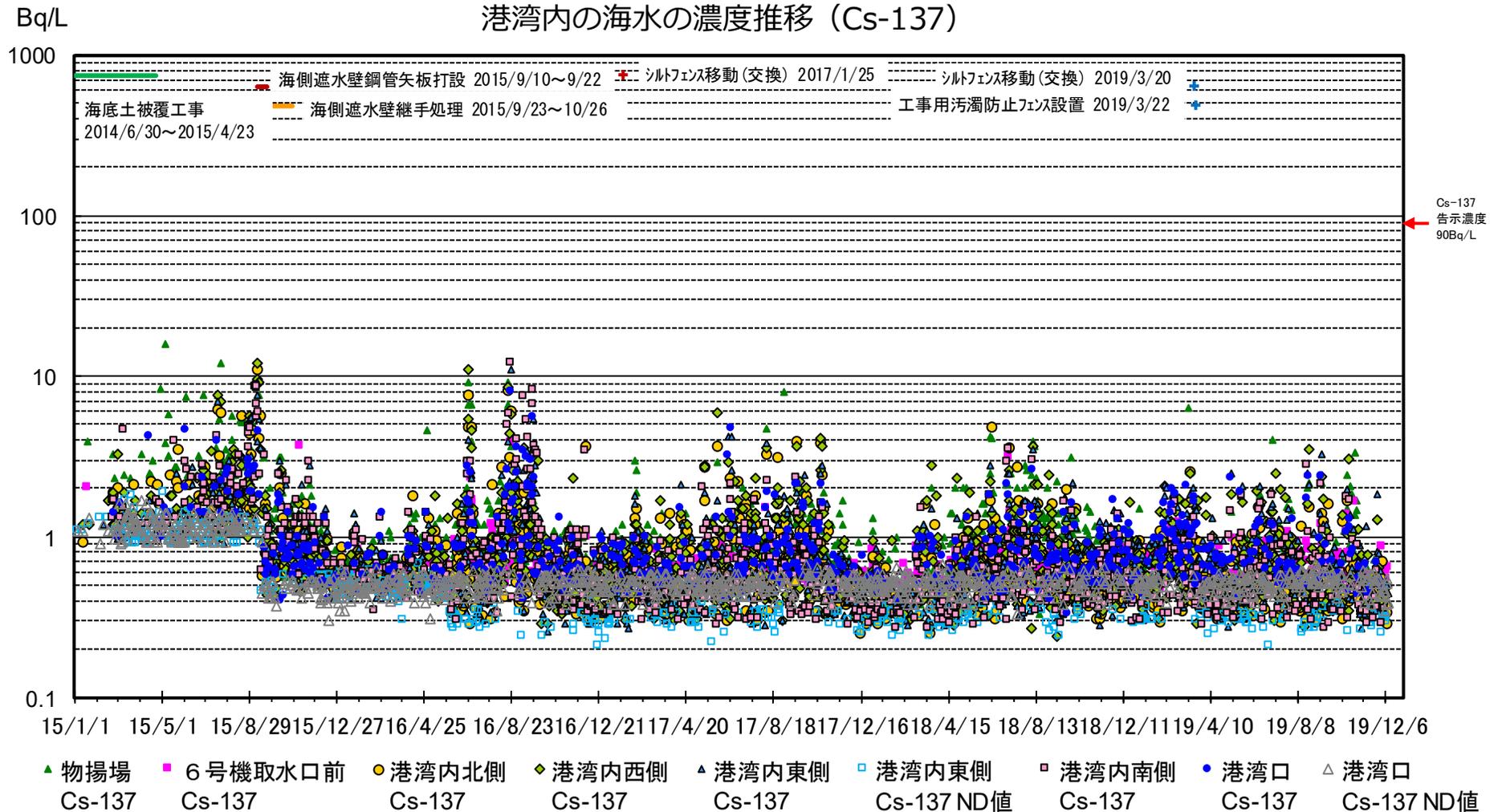
※: 2017/5/13～5/15 欠測につき浪江アダスのデータを使用

注: 検出限界値未満の場合は○で示す。検出限界値は各地点とも同等

# 周辺の状況 (港湾)



<港湾内エリア> 降雨時に上昇する傾向は、2019年10月前後で変わらない。

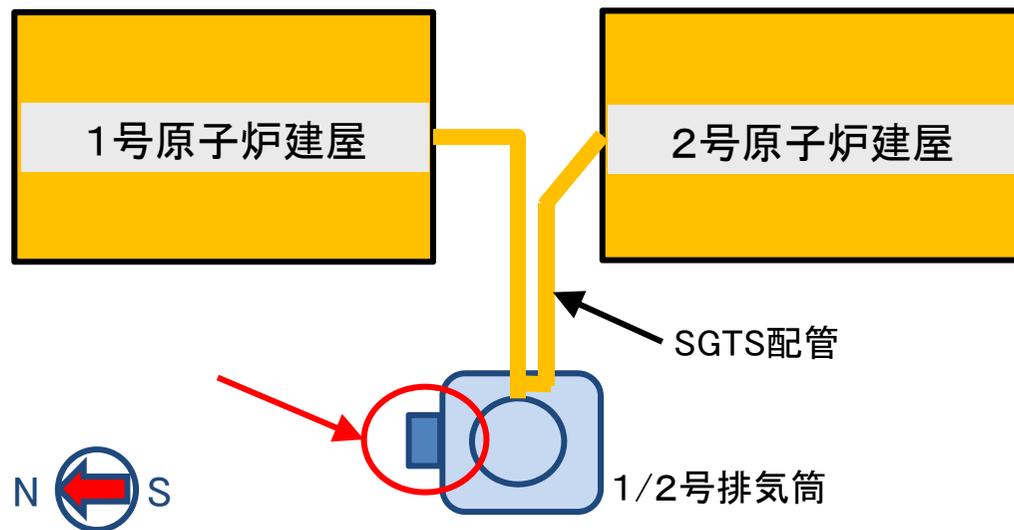


注: 2015/9/16以降、検出限界値を見直し(1.5→0.7Bq/L)。

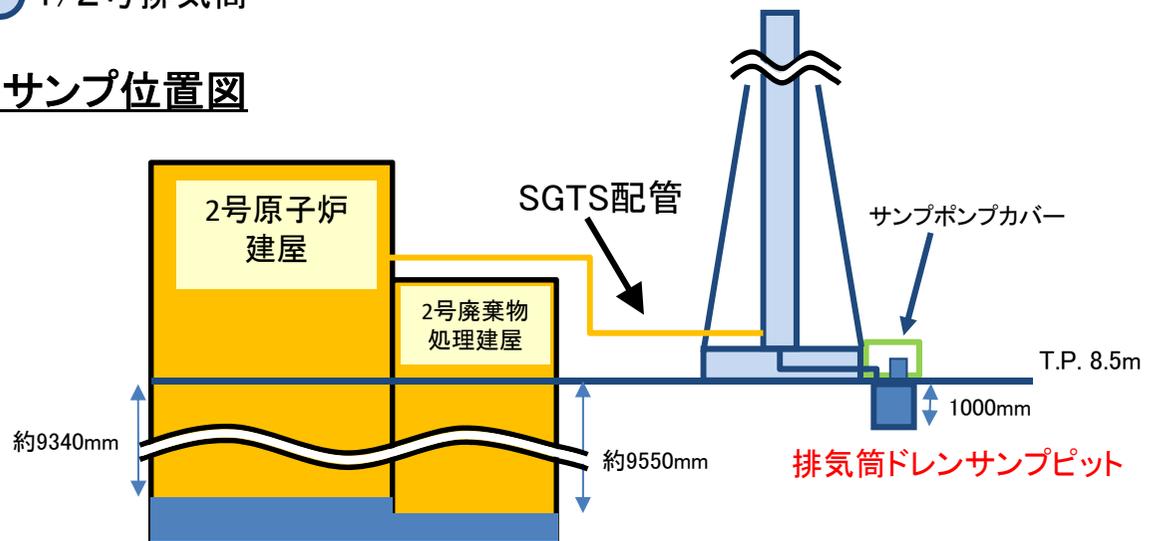
港湾口が検出限界値未満の場合は △ で示す。(検出限界値は物揚場、6号機取水口前も同等)

港湾内北側・西側・東側・南側について2016/6/1以降、検出限界値を見直し(0.7→0.4Bq/L)。検出限界値未満の場合は □ で示す。

# ピットと建屋の関係



1/2号排気筒ドレンサンプ位置図



※11月26日24:00時点

2号機R/B水位 T.P.-843mm (HPCI室) 2号機RW/B水位 T.P.-1047mm

## 1・2号機排気筒ドレンサンプ周辺概要

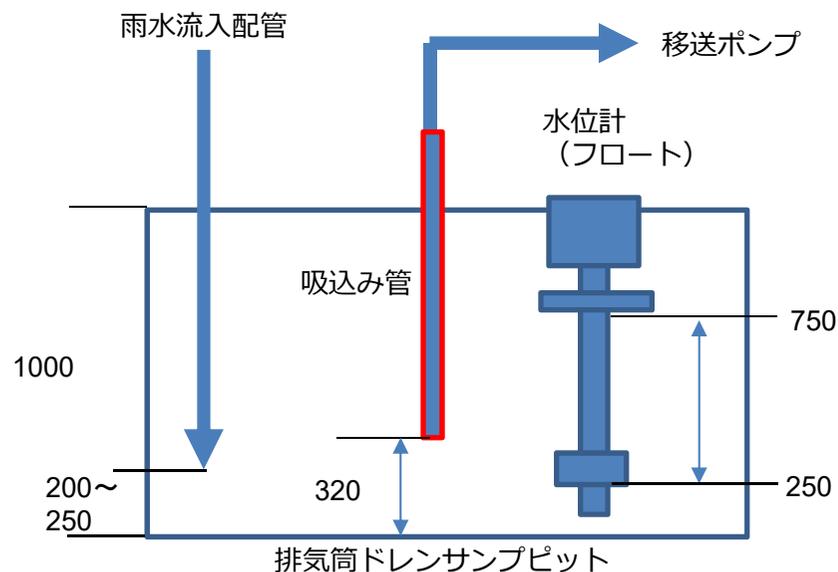
## 今後の対応（当該ピット）

以下の通り可能な限りの対応を実施していく。

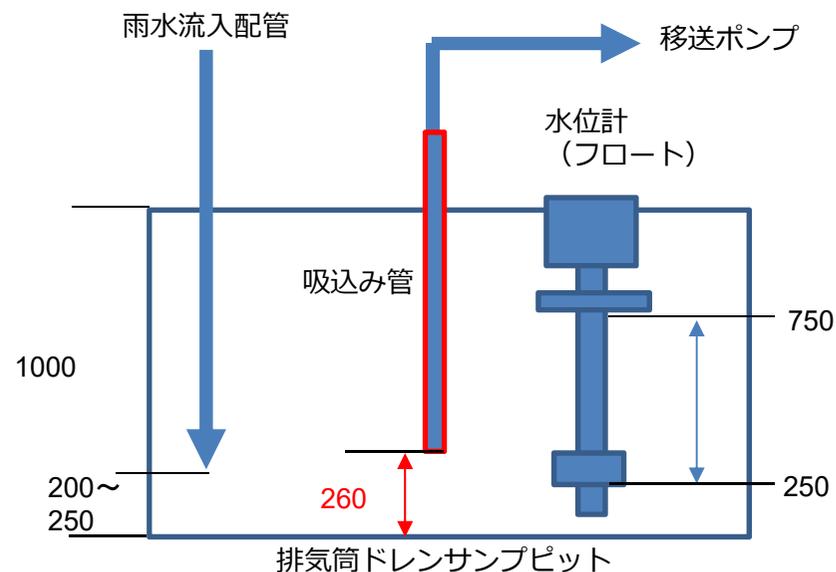
- 応急的な対策：ピットからの流出の可能性を踏まえた影響緩和対策
  - ✓ 水位低下が緩やかとなる325mm以下での水位管理  
（現状）340mm起動、320mm停止（吸込下限値）に変更※済み  
※変更前：400mm起動、330mm停止  
（今後）吸込下限を低くなるよう吸込管を交換（次頁参照）  
→325mm以下での水位管理を行う
  
- 恒久的な対策：ピットへの雨水の流入の防止対策
  - ✓ 排気筒解体作業を進め、排気筒上部に蓋を設置する。
  - ✓ 並行して、ピットを使用しない抜本的な対策を検討する。

# 水位管理の変更（案）

現状



変更後



数字の単位はmm(ピット床面からの値)

吸込下限値を320mmから260mmまで下げる。



水位管理を325mm以下で管理可能。

また、吸込下限値を250mm以上とすることで、雨水流入配管の水封を維持※

※排気筒と繋がっているため、万が一ピット内のダストが上昇しても、ダストが排気筒に流れ込み、上部から拡散しないよう水封をしている。

# 吸込み管交換作業イメージ



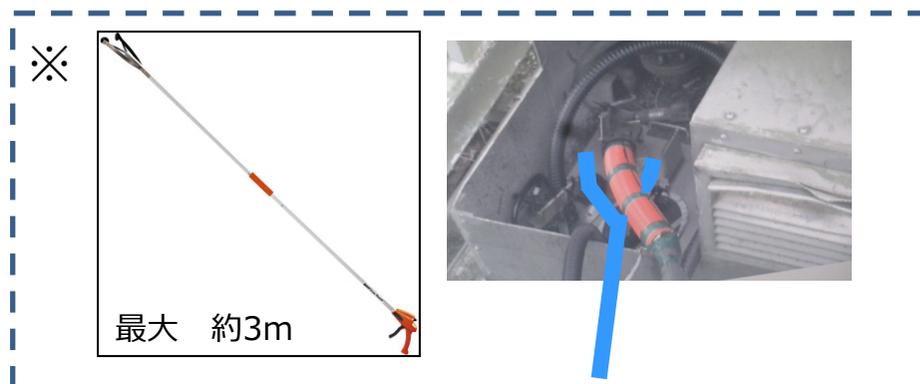
- ✓ 重機（クレーン）にて雨養生カバーを取り外す
- ✓ ホース内をエアブローして、残水をピット内へ排出する。
- ✓ 治具※を使い、吸込み管+ホースを引き上げる
- ✓ 治具の先端に袋を取付け、吸込み管部分を収納する
- ✓ 新品の吸込み管+ホースを治具にて取り付ける

想定被ばく量：最大0.6mSv / 人※  
(総被ばく量：約7mSv)

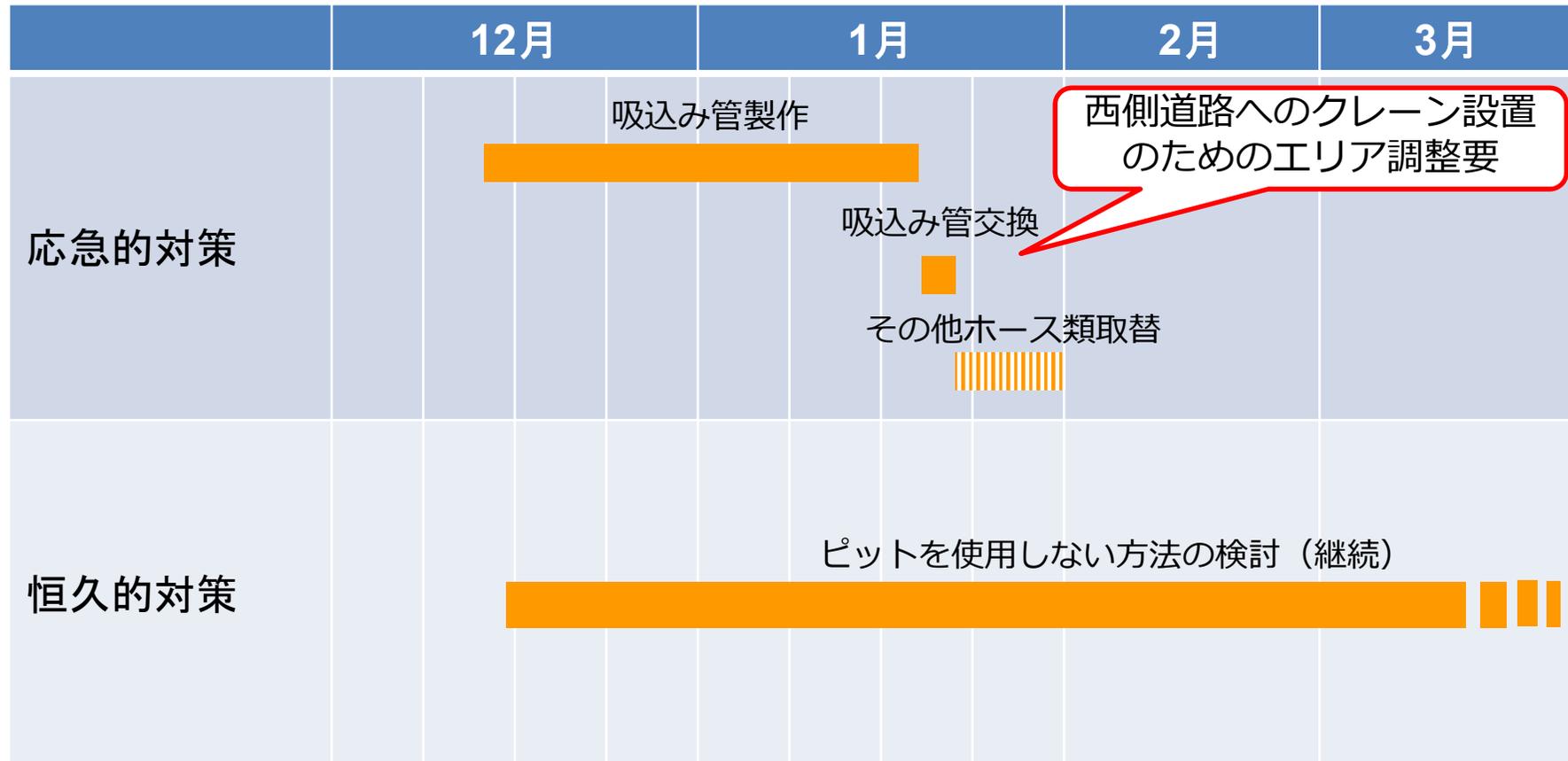
## ※被ばく低減対策

- ◆ 直接、人が作業をすることで、ロボットによる遠隔操作に比べ、短時間で作業が可能
- ◆ 作業の条件で、雰囲気線量が10mSv/hの場所より距離をとる。
- ◆ 近傍での作業時間を管理（最大3分/人）

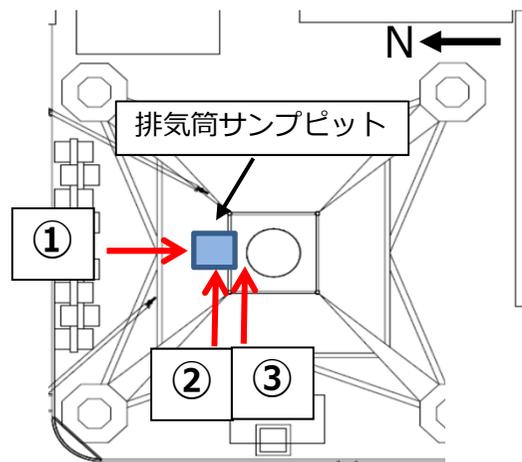
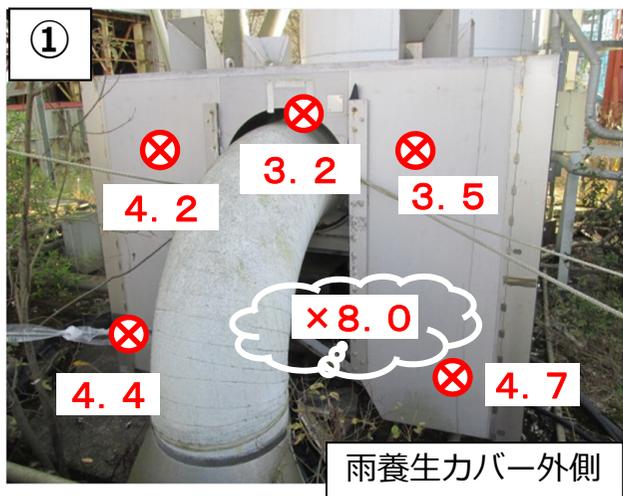
過去に排水設備を設置した際は、ピット上部の穴開け加工・水位計交換等があり、遠隔操作にて実施



# 吸込み管交換工程（案）



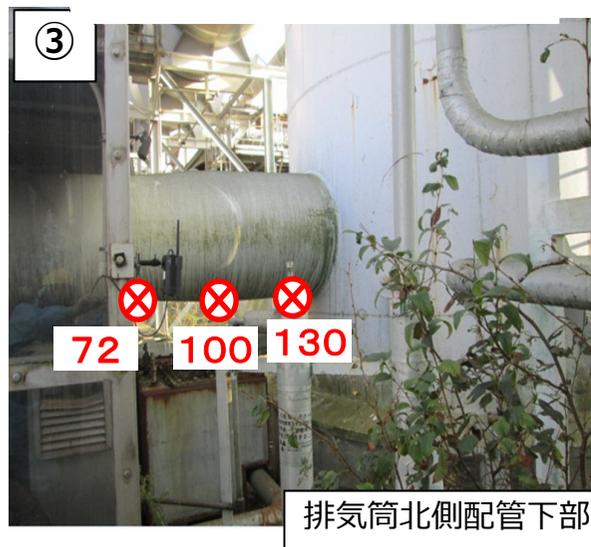
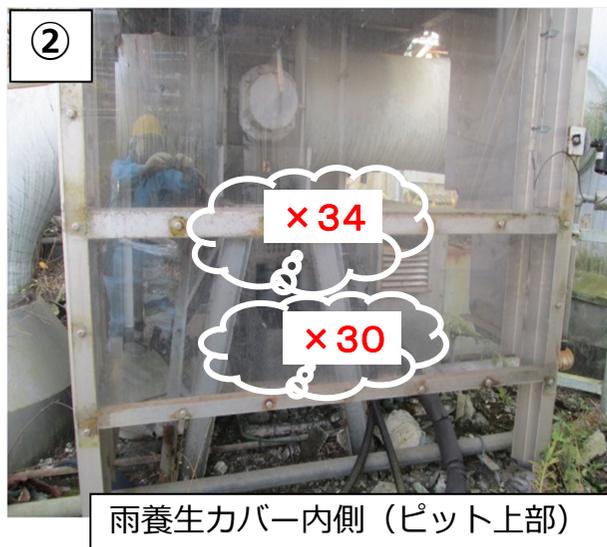
# 周辺線量



⊗ : 表面線量当量率[mSv/h]  
 × : 空間線量当量率[mSv/h]

2019.12.9測定

測定器  
 ホットスポットモニター  
 (テレテクター)



雨養生カバー内部 (ピット上部) で30mSv/h以上の高い線量が確認された。  
 また排気筒北側の配管下部で100mSv/h以上の高い線量が確認された。

## 今後の対応（水平展開）

- 4号機復水貯蔵タンクの水位低下を受けた水平展開では、「屋外のタンク」に絞って対策を実施しており、1 / 2号機排気筒ドレンサンプットは対象外としていた。
- 溜まり水については、これまでも優先順位を付けて水抜きを行っているが、今回の事象を踏まえ、ピット、トレンチ等の類似箇所について、以下の通り対策の検討を行っていく。

### 【ピットに対する水平展開】

類似箇所の内、内包する水の放射能濃度が  $1 \times 10^3 \text{Bq/L}$ ※<sup>1</sup>を超えるものを対象に、汚染の供給源の有無、放射性物質の量、管理状態、周辺線量率等を踏まえ、追加対策の検討を行う※<sup>2</sup>。

スクリーニングの結果、現状、3/4号機排気筒ドレンサンプットが対象として抽出された。

なお、監視頻度、管理方法については、必要に応じて見直しを行う。

※<sup>1</sup> K排水路の水の放射能濃度が $10^2 \sim 10^3 \text{Bq/L}$ （Cs-137）程度であることから、フォールアウトの影響より放射能濃度が高いものを対象とする。

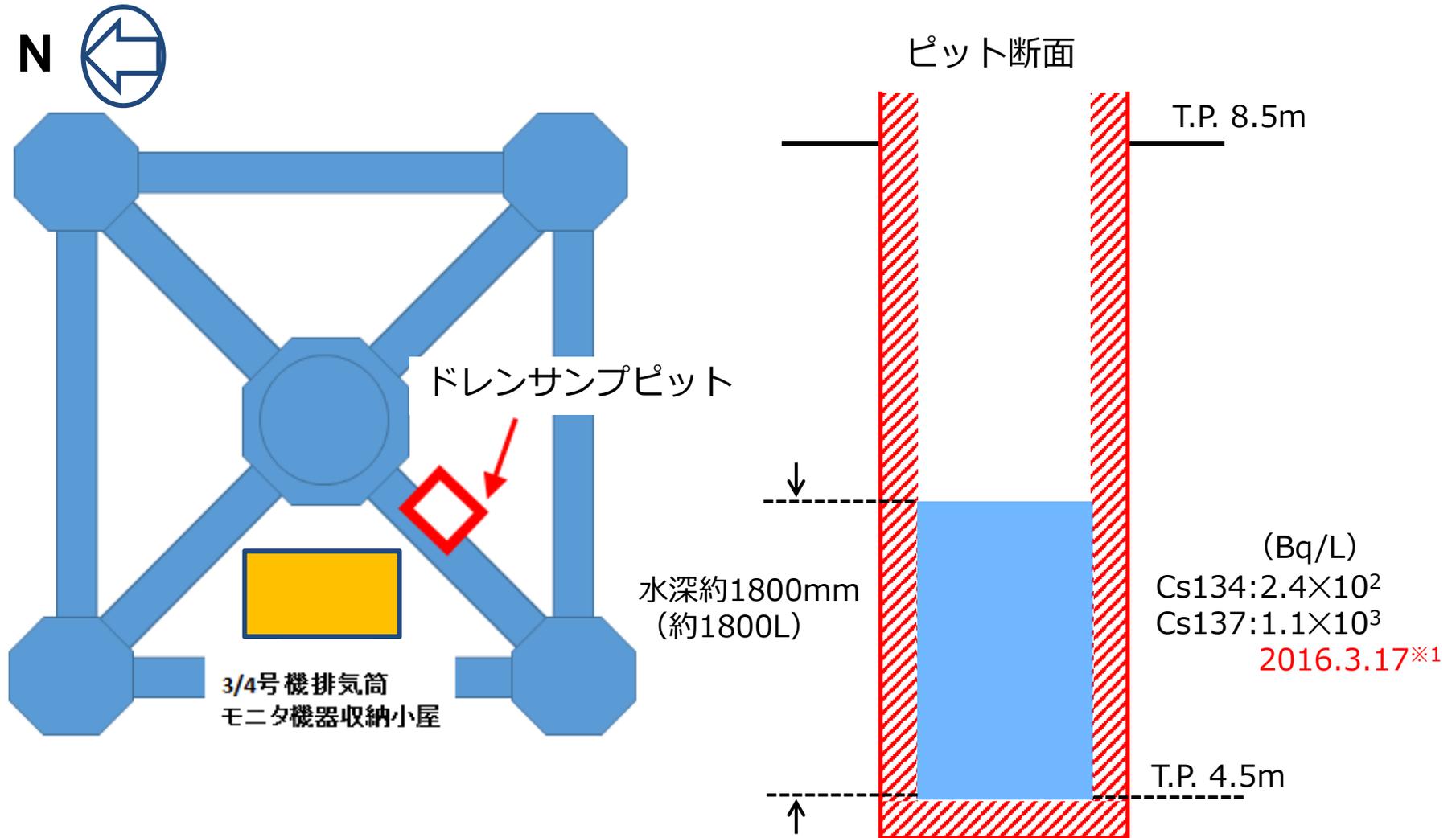
※<sup>2</sup> 逆洗弁ピットについては、順次排水を実施しており、来年度に埋め立てる計画。

### 【トレンチに対する水平展開】

放射能濃度の高いものから順次トレンチの閉塞作業を行っており、現状の対策を継続する。

なお、監視頻度、管理方法等については、必要に応じて見直しを行う。

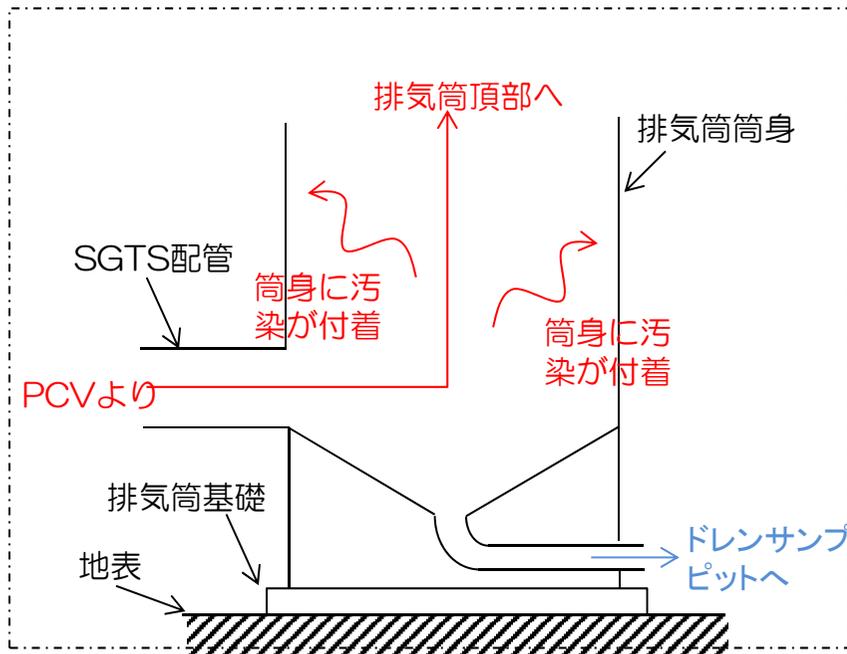
# (参考) 3 / 4号排気筒ドレンサンプルピットの状況



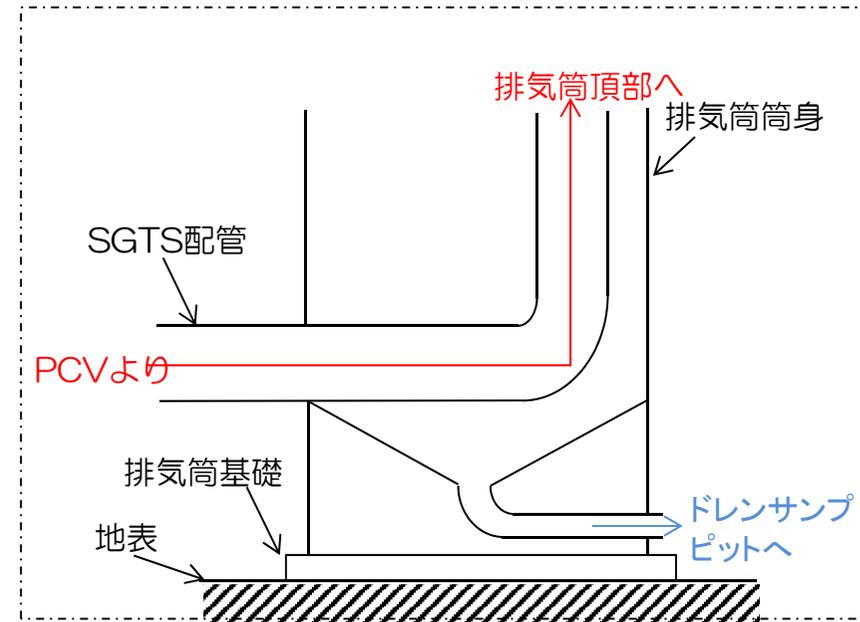
3, 4号機周辺での特異なデータはこれまで確認されていない。

※1 データ採取日の訂正 【誤】 2019.3.17 【正】 2016.3.17 (訂正日: 2020.1.14)

# (参考) 3 / 4号排気筒の構造



1/2号排気筒下部断面図



3/4号排気筒下部断面図

雰囲気線量当量率：最大2.7mSv/h  
表面線量当量率：最大4.5mSv/h  
測定日：2015.9.11

- ◆ 1/2号SGTS配管は筒身に直接接続されているため、PCVベント時に筒身内が汚染されるのに対し（左図）、3/4号SGTS配管は筒身内を単独で頂部まで配管が敷設されているため（右図）、PCVベント時に筒身内は汚染しない構造である。

(参考)

4号機復水貯蔵タンクの水位低下を受けた  
対応状況について

2019/02/12

**TEPCO**

---

東京電力ホールディングス株式会社

## 4号機復水貯蔵タンクの水位低下について

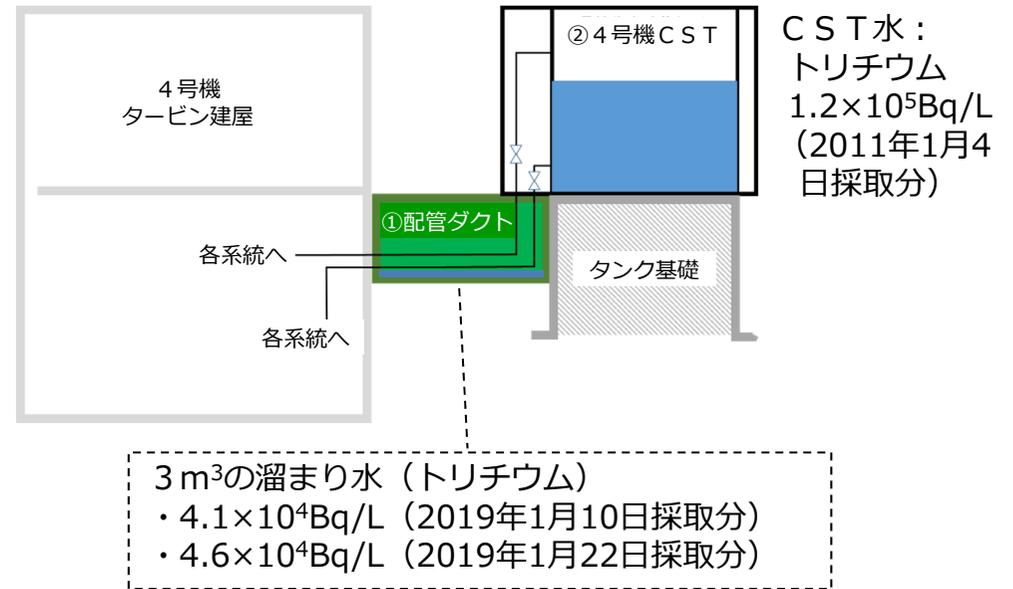
- 4号機復水貯蔵タンク（C S T）の水位\*が低下傾向（80.5%→67.7%）にあることを、2019年1月18日に確認した。（2016年11月頃から徐々に低下傾向を示しており、1月18日時点で低下量は約300m<sup>3</sup>）
  - \* 4号機C S Tに保管している水は、震災以前のプラント内で使用した水であり、原子炉水等に存在するトリチウムが $1.2 \times 10^5$ Bq/L程度（他核種は検出限界値未満）含まれている。
- 低下傾向にあることを確認した経緯は、以下のとおり。
  - 2019年1月10日にトレンチ等の溜まり水点検を行ったところ、4号機タービン建屋海側にある配管ダクト内に約3m<sup>3</sup>の溜まり水があることを確認した。（当該配管ダクトについては、2017年11月に約5m<sup>3</sup>の溜まり水が確認されており、その水については移送済み。）
  - 当該配管ダクト内に溜まり水があった要因として周辺設備の調査を行っている中で、C S T水位が低下傾向にあることを確認した。
- 4号機C S Tは2重構造で、タンクからの配管は4号機建屋のみに繋がっており、2019年1月22日に現場状況を確認した結果、4号機C S Tや配管からの漏えいは確認されなかったことから、4号機C S Tの水は配管内を通じて建屋内に流入したものと考えている。
- また、4号機C S Tの水位が低下傾向にあることが確認された2016年11月以降に採取した近傍サブドレンピットの水において、トリチウム濃度に有意な変動は確認されていない。
- 当該配管ダクト内にある溜まり水の調査、およびC S Tの水抜きについて検討していく。

# 4号機CSTの状況

## 3, 4号機概要



## 4号機CST近傍断面図



①配管ダクト内の状況



②4号機CST外観

3号機T / Bサービスエリアモルタル流入事象に伴う  
1～4号機滞留水移送装置追設工事への影響について



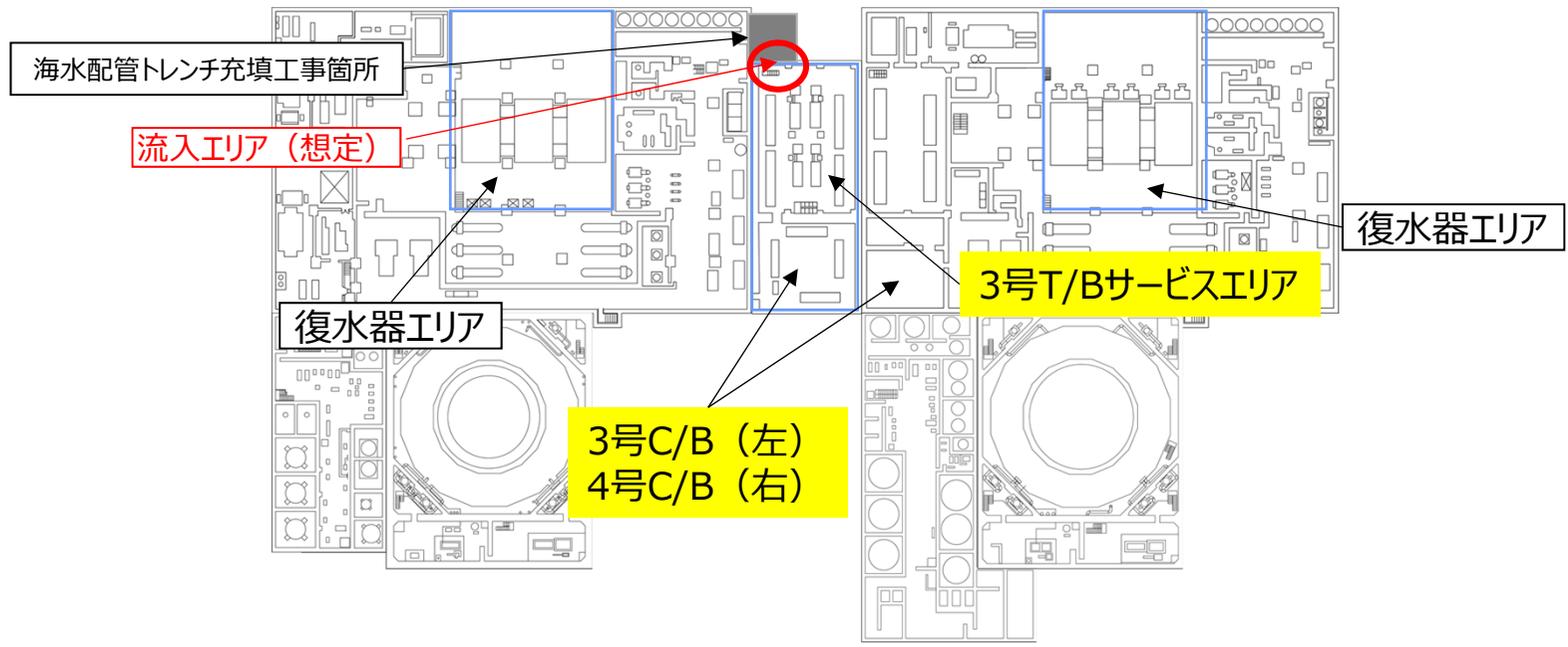
---

2019/12/19

東京電力ホールディングス株式会社

# 1. 3号機海水配管トレンチ建屋接続部閉塞工事概要

- 3号機海水配管トレンチについては、建屋内滞留水が流入していたことから、滞留水移送、充填閉塞工事を実施し、タービン建屋接続部を除き2016年3月に工事が完了。
- 建屋接続部については、建屋滞留水の水位低下に合わせて充填することとし、2019/11/5より作業を開始。なお、充填作業開始前より、図面にて建屋接続部に配管およびケーブルダクトなど連通箇所を把握。
- 11/5以降の充填にて、建屋接続部の滞留水水位がT.P-0.94mで一定であることから、連通部が当該標高にあることを想定。連通箇所標高の充填にあたっては、流動性の低い材料で充填する計画とした。
- 12/2充填作業を実施、12/3打設高確認などにおいて、3号機T/Bサービスエリアに充填材の流入を確認。

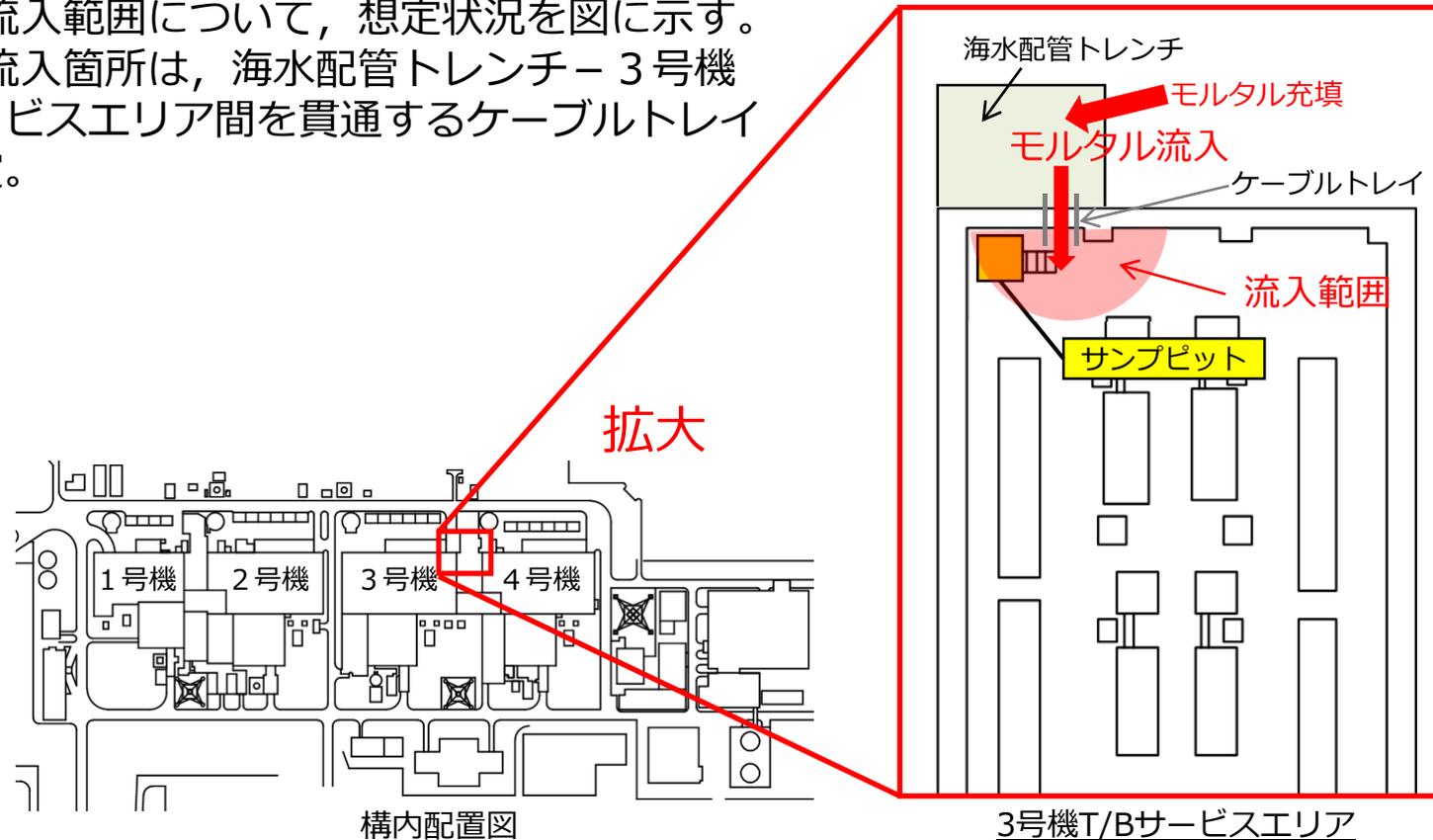


## 2. 流入エリア (想定)

### <経緯>

- 12/2 : 充填材24m<sup>3</sup>打設, 低流動充填材を使用  
(※前回打設時 (11/25) , 充填高さT.P-0.95, 滞留水水位T.P-0.94 (連通箇所標高と同じ))
- 12/3 : 充填後の打設高さ確認, 最大で約7m<sup>3</sup>の充填材流入を想定

- モルタル流入範囲について, 想定状況を図に示す。  
➤ モルタル流入箇所は, 海水配管トレンチ-3号機 T/Bサービスエリア間を貫通するケーブルトレイからと想定。



### 3. 1～4号機滞留水移送装置追設工事への影響（経緯）

- 中長期ロードマップにおいて2020年末までに滞留水を貯留している建屋の最地下階の床面を露出維持する計画としている。
- 床面を露出維持させるため、3号機T/Bサービスエリアサンプピットに新たに滞留水移送ポンプを設置する予定。
- ポンプ設置にあたり、2019/10/1から筋肉口ボットを用い、干渉物撤去作業を進めていたところ、12/3モルタルが流入していることを確認した。

#### <2019/12/3 時系列>

9:20頃：作業開始

9:40頃：元請から工事監理員へ作業準備中に当該作業エリアを確認したところ滞留水が白く濁っているとの報告。

9:45頃：連絡を受けた工事監理員は、本事象をGMへ報告ならびに現場出向。

10:30頃：別委託において、3号機T/Bサービスエリア孤立エリア滞留水移送ポンプの吊上げ作業を実施。当該ポンプが固着し、吊上げられないことならびにポンプが故障していることを現場の工事監理員からGMへ報告。

10:40頃：工事監理員が現場状況を確認したところ、3号機T/Bサービスエリア東側壁を貫通しているケーブルトレイからモルタルが流入していることを確認。

10:45頃：継続して現場状況を確認していた工事監理員は滞留水中でモルタルが硬化し、サンプカバー（高さ：75mm）が埋まっていることを確認。

10:50頃：元請工事担当者と工事監理員が協議し、作業中止。

## 4. 現場調査結果 (1 / 3)

■ 3号機T/Bサービスエリアへのモルタル流入の状況確認を実施 (12/3)。

➤ モルタルと思われる滞留水中の白い濁りを確認

■ モルタル流入状況

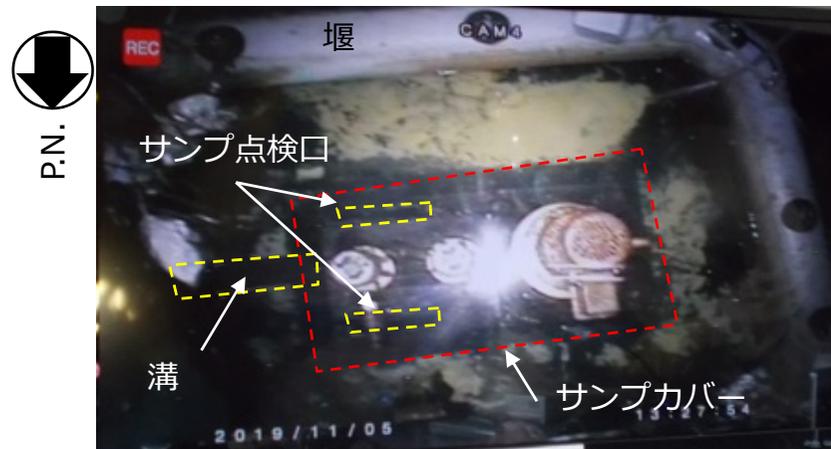


事象発生前

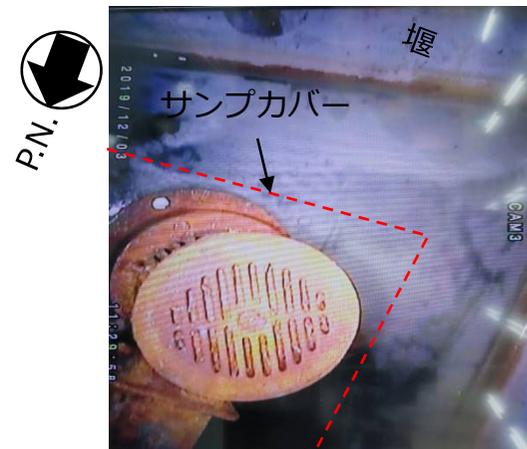


事象発生後 (12/3)

■ モルタル固着状況



事象発生前



事象発生後 (12/3)

※サンピット、溝についてモルタルにて埋まっていることを確認。  
流入口として、サンピット内までモルタルが流入している可能性がある。

## 4. 現場調査結果 (2 / 3)

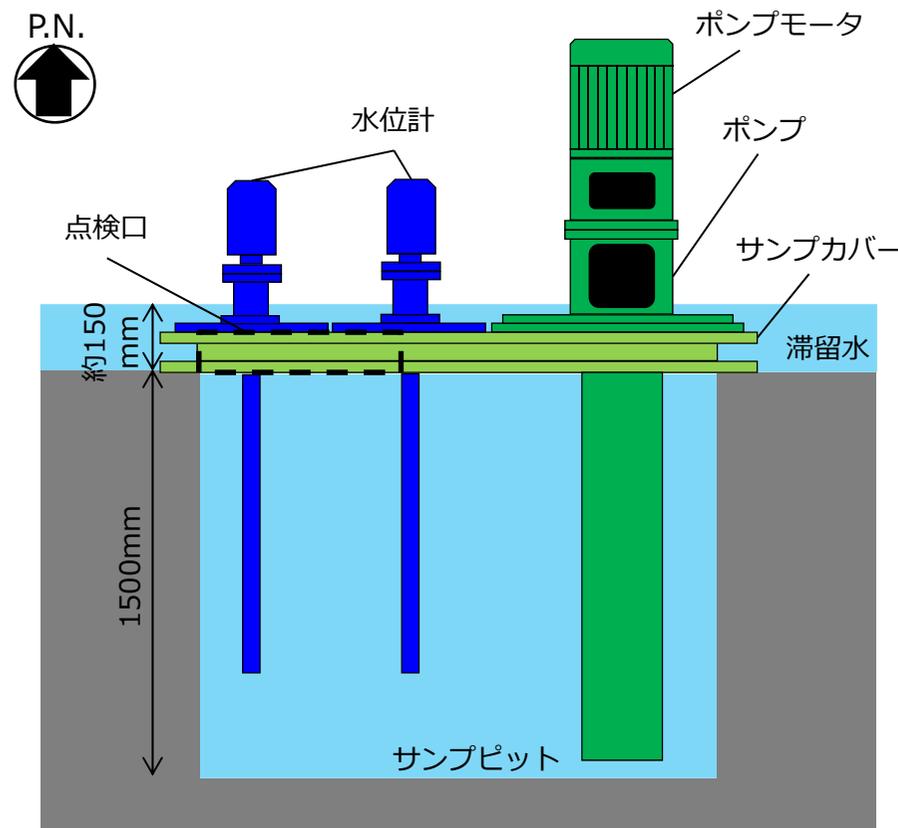
- 3号機T/Bサービスエリアサンプピット内へのモルタル流入調査を実施 (12/4)。
- 当該サンプ点検口に操作ポールを挿入した結果, 投入深さは滞留水水面から400mm~450mm程度であることを確認。



操作ポール挿入前 (12/4)



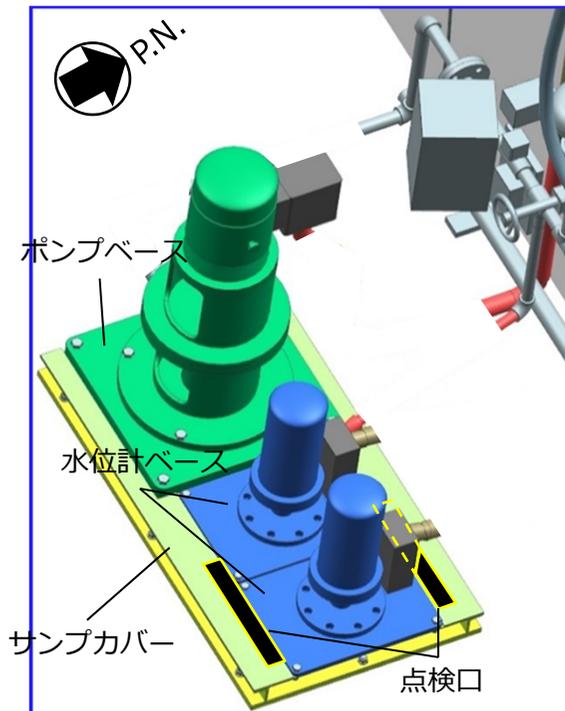
操作ポール挿入後 (12/4)



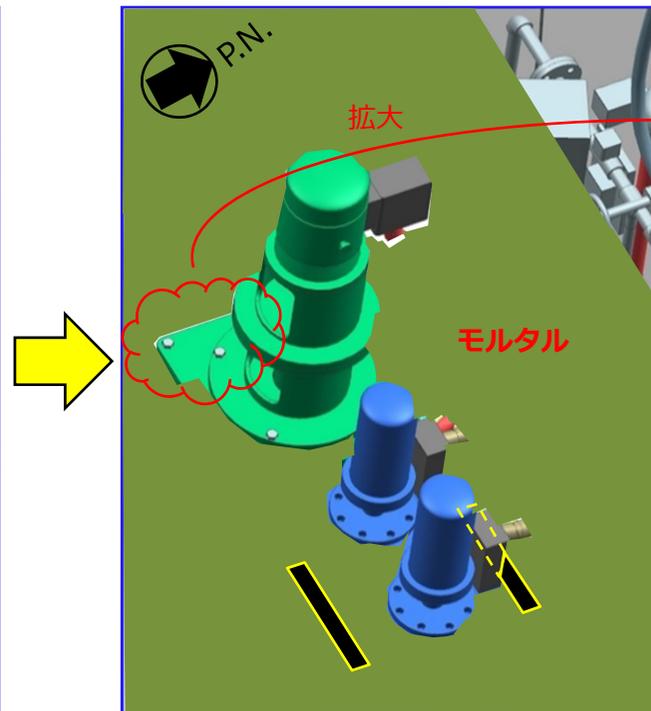
3号機T/Bサービスエリアサンプ断面図

## 4. 現場調査結果 (3 / 3)

- 当該サンプ周辺のモルタル硬化エリアの調査を実施 (12/4)。
- カメラを用い、当該サンプ周辺を確認した結果、サンプカバー、水位計ベースは全面埋まっております、ポンプベースは西側の一部以外は埋まっていた。
- 点検口については、埋まっていたものの、操作ポールを挿入した際に貫通した。
- モルタル硬化エリアの調査については、引き続き実施していく。



事象発生前



事象発生後 (操作ポール挿入後)



モルタル硬化の様子 (12/4)



サンプカバー全体映像 (12/4)

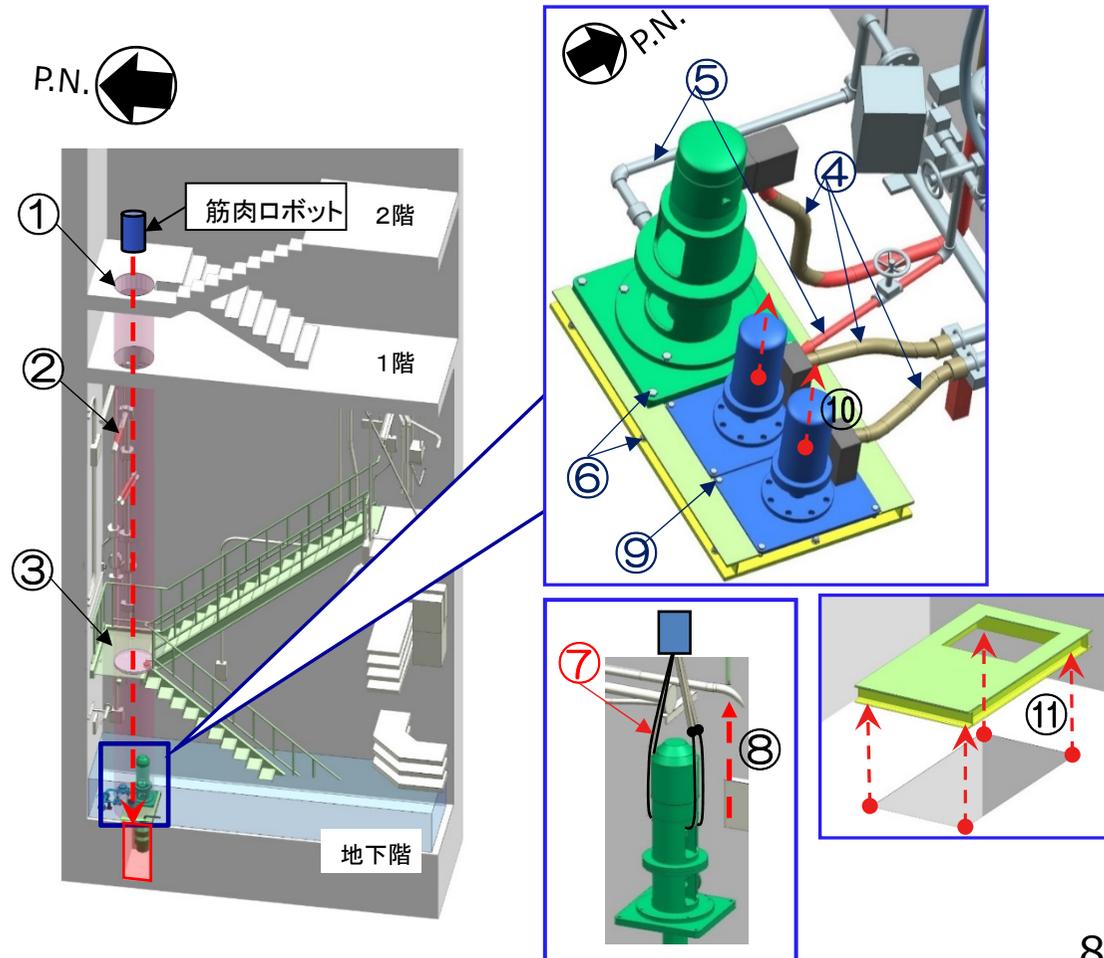
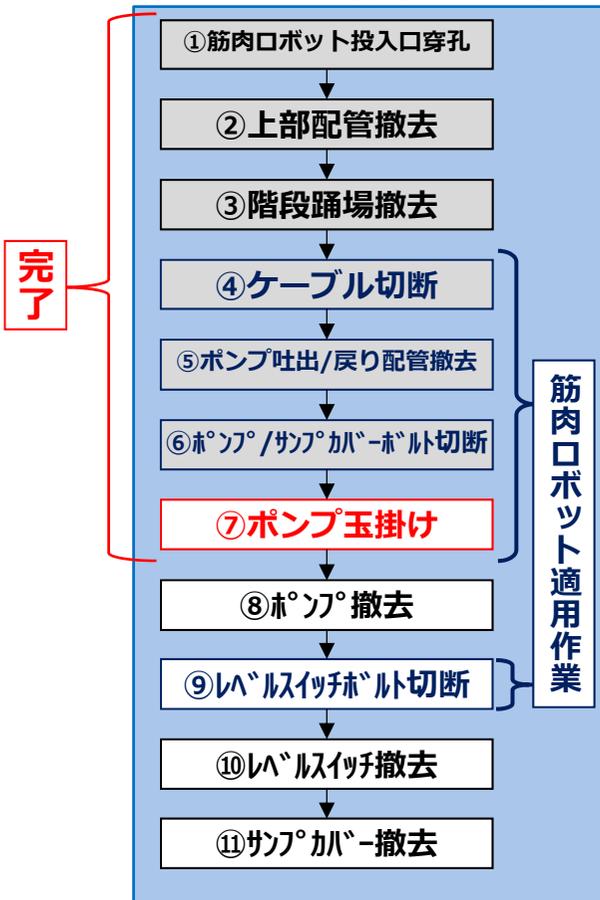
## 5. 滞留水移送装置追設工事遂行に向けた対応策

- 現在検討している滞留水移送装置追設工事遂行に向けた対応策を以下に示す。
  - (案Ⅰ)  
当該サンプピットの内部調査を実施し、当該サンプの構造物の撤去可否を検討。併せて、滞留水移送装置設置可能なスペースがあれば設置する。
  - (案Ⅱ)  
床面までの滞留水を移送可能な滞留水移送装置（低床型ポンプ等）を設置する。
  - (案Ⅲ)  
過去に連通していた3 / 4号機T / B復水器エリアに流入水が流れる経路を形成する。
- 今後、内部調査、構造物撤去可否の検討を踏まえ、新たな対応策を含め、滞留水の移送方針について決定する。

## 【参考】筋肉ロボットを用いた干渉物撤去終了

- 筋肉ロボットを用いた干渉物撤去作業は順調に進んでおり、12/3は「⑦ポンプ玉掛け」作業を予定していたが、モルタル流入を確認したため中止。
- 12/4作業を再開し、筋肉ロボットを用いた干渉物撤去作業は「⑦ポンプ玉掛け」作業を以て終了。
  - 本作業で得た知見は今後の廃炉作業に活かしていく。

### 【干渉物撤去作業フロー】



# タンク建設進捗状況

2019年12月19日

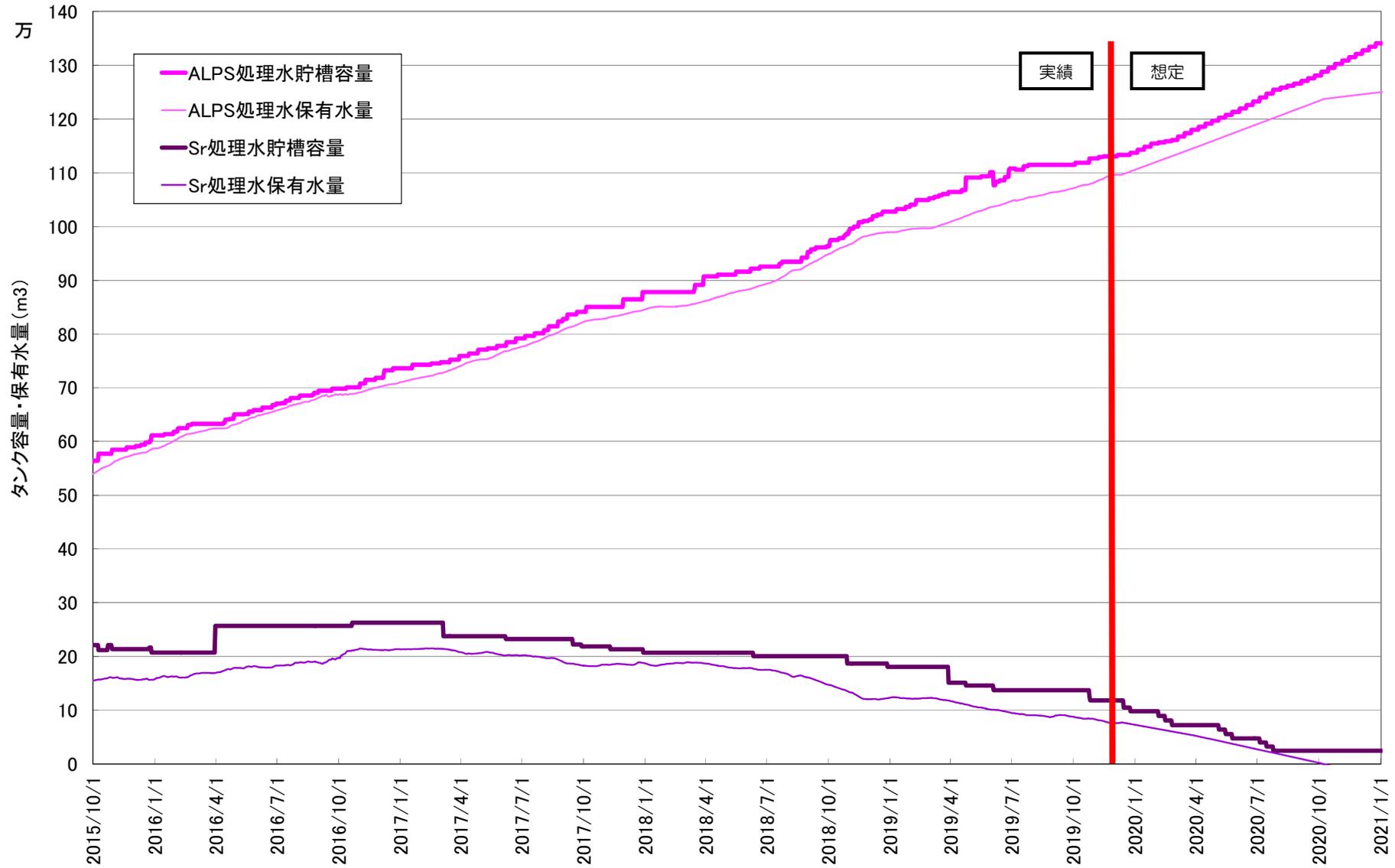
**TEPCO**

---

東京電力ホールディングス株式会社

# 1-1. タンク容量と貯留水量の実績と想定

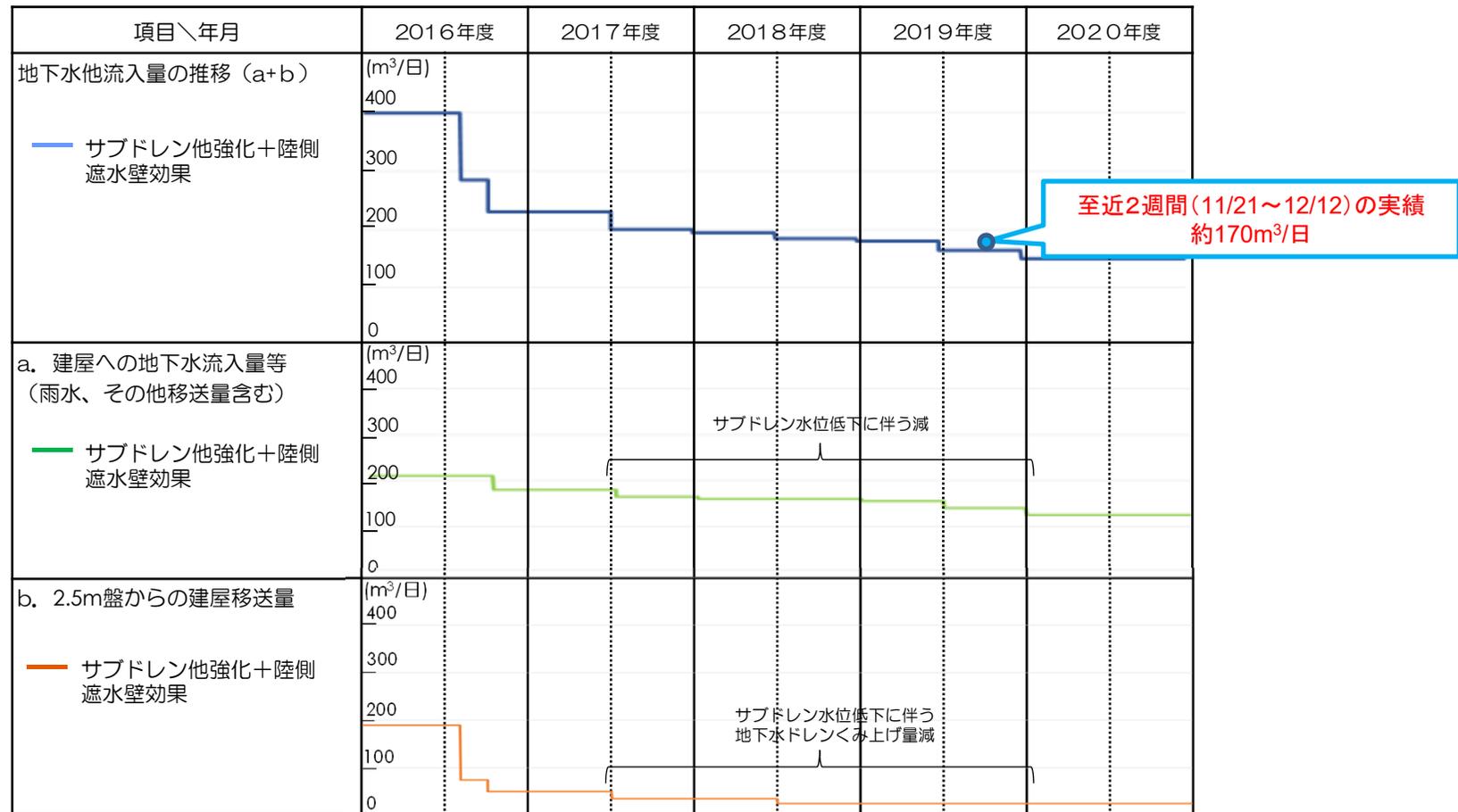
水バランスシミュレーション（サブドレン他強化+陸側遮水壁の効果）



## 1-2. 貯留水量の想定に用いる地下水他流入量の想定条件と至近の実績

### 水バランスシミュレーションの前提条件

➤ サブドレン+陸側遮水壁の効果を見込んだケース



## 2-1. 溶接タンク建設状況

タンクリプレースによる溶接タンク建設容量の計画と実績は以下の通り（～2020年3月）

### 溶接タンクの月別建設計画と実績

下線 は計画

単位：千m<sup>3</sup>

年度	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	小計
2018	4.8	10.5	23.7	13.9	3.6	8.7	19.4	14.4	15.2	12.7	12.3	11.0	150.2
2019	26.9	10.0	31.0	9.1	0	0	11.9	4.0	<u>10.5</u>	<u>7.9</u>	<u>5.3</u>	<u>11.9</u>	<u>128.5</u>

### タンク容量の確保計画と実績（全体※1）

	計画 (2020.12.31時点)	実績※2 (2019.12.12時点)	タンク容量確保目標 : 約530m <sup>3</sup> /日(約280m <sup>3</sup> /日※3) (2019/12/12～2020/12/31) [建設・再利用合計]
タンク総容量	約1,365千m <sup>3</sup>	約1,161千m <sup>3</sup> (約1,258千m <sup>3</sup> ※3)	

※1：水位計0%以下の容量（約2千m<sup>3</sup>）及び日々の水処理に必要なSr処理水用タンク（約24.7千m<sup>3</sup>（既設置））を含む

※2：「福島第一原子力発電所における高濃度の放射性物質を含むたまり水の貯蔵及び処理の状況について（第431報）」にて計算

※3：Sr処理水用タンクからALPS処理水用タンクとして再利用する分（約97千m<sup>3</sup>（既設置））を含む

## 2-2. タンク進捗状況

### 1. タンク建設・解体関係

エリア	全体状況
C・E	フランジタンクの解体作業中。
G1	2019/2/27 鋼製横置きタンク撤去完了。 2019/4/1 溶接タンク設置開始。 基礎構築・タンク設置実施中。
G4南	2018/9/13 フランジタンクの解体作業着手。 2019/3/21 フランジタンク解体・撤去完了。 2019/12/1 溶接タンク設置開始 地盤改良・基礎構築・タンク設置実施中。

### 2. 実施計画申請関係

エリア	申請状況
G4北・G5	タンク解体分：2019/5/22 実施計画変更申請 11/22,27 実施計画補正申請 12/13 実施計画認可

### 3. フランジ型タンク/溶接型タンクの運用状況

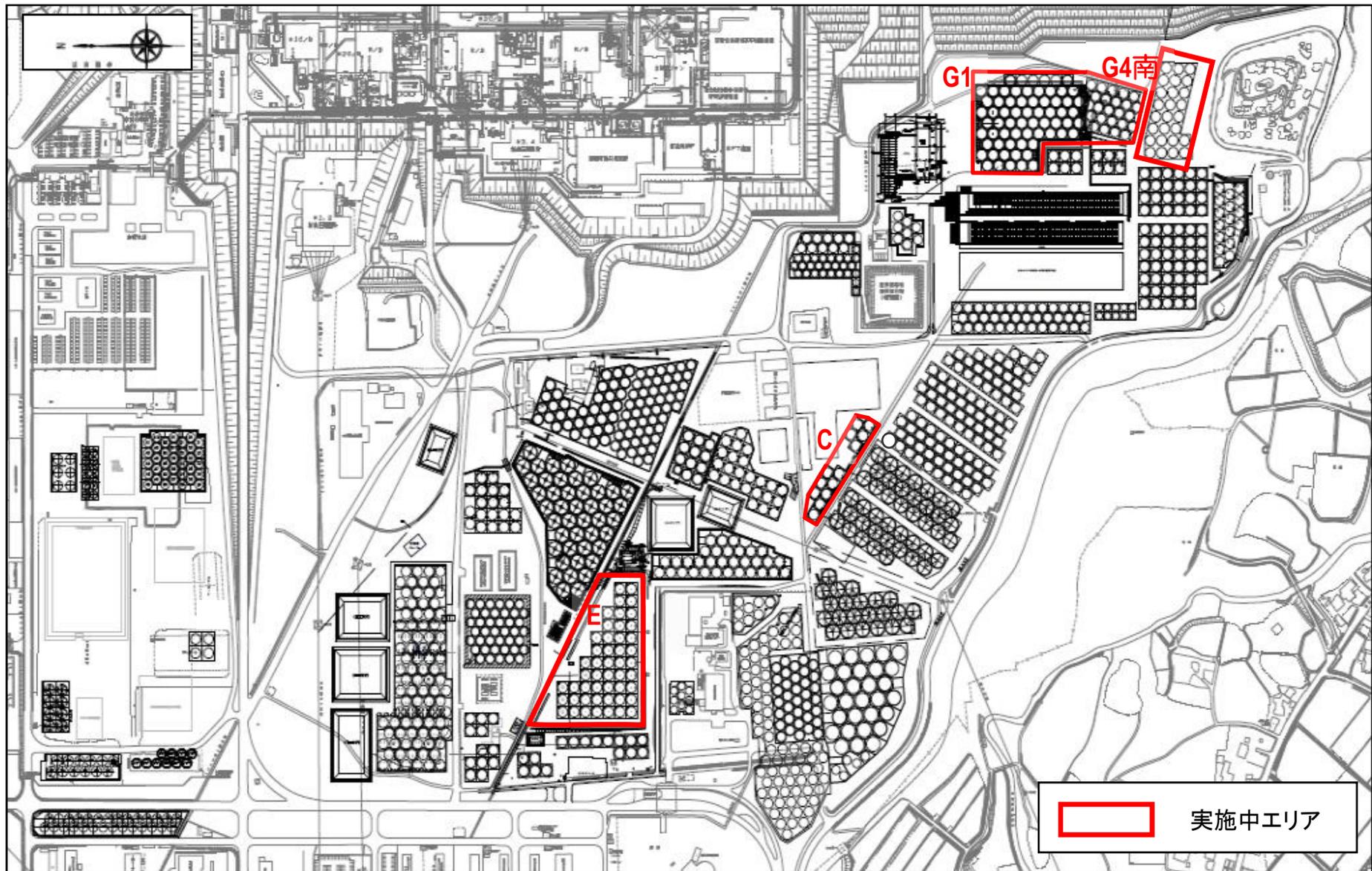
- フランジ型タンク内に貯留している淡水は、Sr処理水が貯留されていた溶接型タンクを再利用し貯留する計画。本件に関する実施計画変更認可に伴い、2019年11月26日よりフランジ型タンクから溶接型タンクへ淡水の移送を開始した。2019年12月中に移送完了する見込み。

< タンク水一覧 >

2019.12.12時点

対象		設備容量	ステータス	処理完了時期	
フランジ型 タンク	Sr処理水	残水 (約0万m <sup>3</sup> )	完了	2018年11月17日	
	ALPS処理水	残水 (約0.01万m <sup>3</sup> )	完了 (一部残水処理中)	2019年3月27日	
	淡水 (一時貯留タンク)	約1.2万m <sup>3</sup> [12基]	2019年11月26日より 溶接タンクへ移送中	2019年12月頃	
溶接型 タンク	Sr処理水	運用タンク (一時貯留タンク)	約2.5万m <sup>3</sup> [24基]	運用中	—
		ALPS処理水タンク として再利用予定	約9.7万m <sup>3</sup> [93基]	2018年12月より 水抜き実施中	2020年8月頃
	ALPS処理水	約114万m <sup>3</sup> [853基]	貯留中	—	

【参考】タンクエリア図



# サブドレン他水処理施設の運用状況等

2019年12月19日

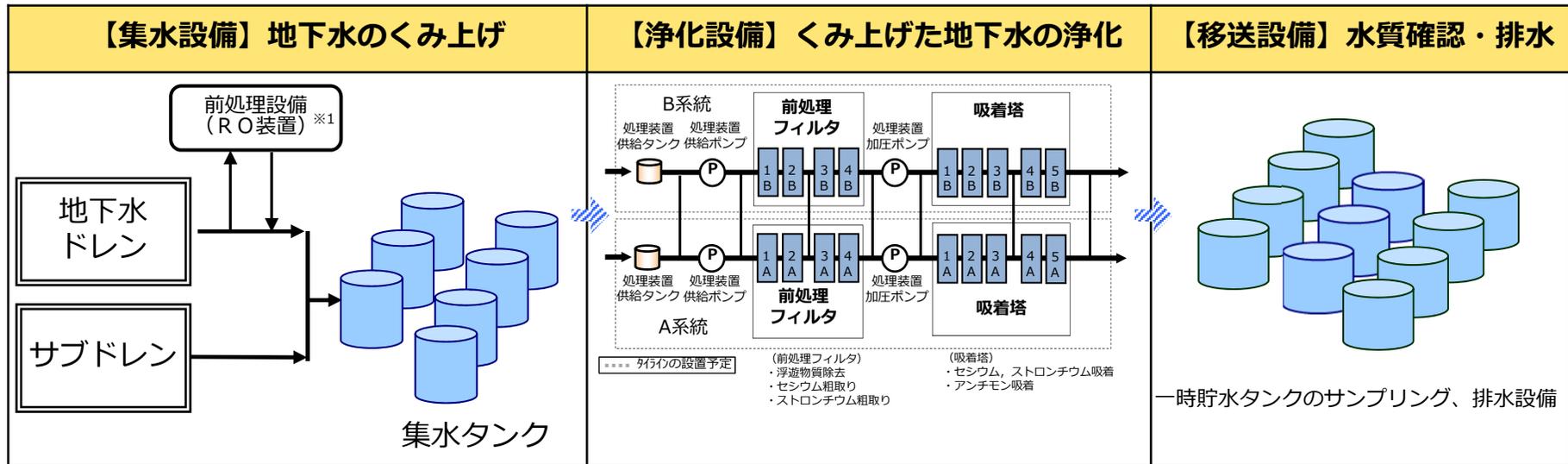
**TEPCO**

---

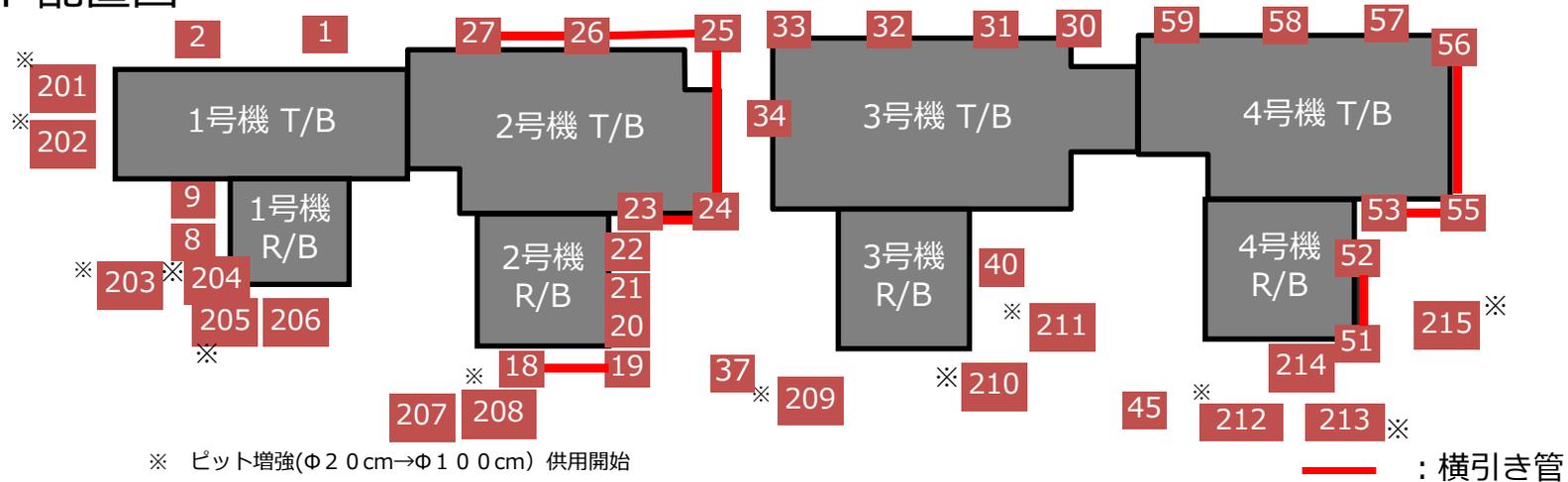
東京電力ホールディングス株式会社

# 1-1. サブドレン他水処理施設の概要

## ・設備構成



## ・ピット配置図



## 1-2. サブドレンの運転状況（24時間運転）

- サブドレンピットNo.30,37,57を復旧し、2018年12月26日より運転開始。
- 山側サブドレンL値をT.P.5,064mm から稼働し、段階的にL値の低下を実施。  
実施期間：2015年 9月17日～、 L値設定：2019年12月5日～ T.P.400mm で稼働中。
- 海側サブドレンL値をT.P. 4,064mm から稼働し、段階的にL値の低下を実施。  
実施期間：2015年10月30日～、 L値設定：2019年12月5日～ T.P.400 mmで稼働中。  
・10月25の大雨によるLCO逸脱対応のため、1Rw/Bおよび2T/B付近の一部サブドレンピットL値をT.P.1300mmに設定した。  
降雨による建屋水位上昇等を確認しながら、設定値を下げており、他ピットと同様に現在T.P.400mmで稼働している。  
至近一か月あたりの平均汲み上げ量：約512m<sup>3</sup>（2019年11月17日～2019年12月16日）

### 【現在のL値】

No.205：2019年12月5日～ L値をT.P.1,000に変更。

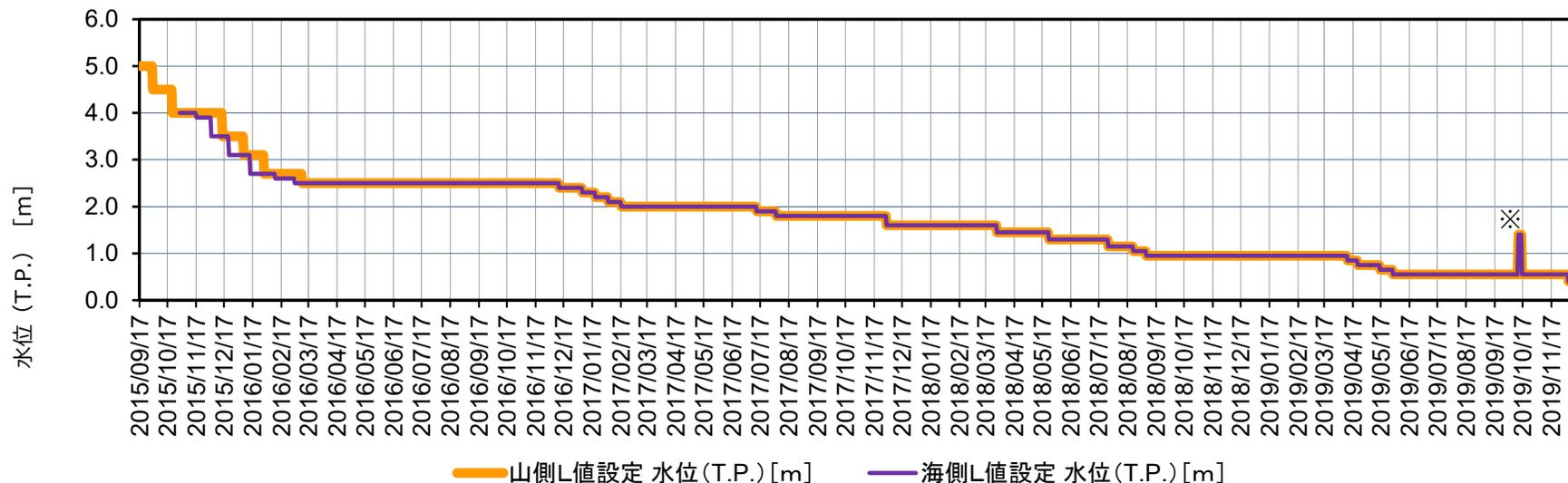
No.206：2019年12月5日～ L値をT.P.550に変更。

No.207：2019年12月5日～ L値をT.P.550に変更。

No.208：2019年12月5日～ L値をT.P.1,000に変更。（1.2号機非気筒解体工事との干渉が解消されたため、12/6稼働再開）

### 山側・海側サブドレン（L値設定）

2019/12/16(現在)



※台風19号対応として10月12～15日の間、一時的に全ピットのL値をT.P.1400mmに変更した。

### 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、2019年12月16日までに1175回目の排水を完了。
- 一時貯水タンクの水質はいずれも運用目標（Cs134=1, Cs137=1, 全β=3, H3=1,500(Bq/L)）を満足している。

排水日		12/9	12/10	12/14	12/15	12/16
一時貯水タンクNo.		B	C	D	E	F
浄化後の水質 (Bq/L)	試料採取日	12/4	12/5	12/9	12/10	12/11
	Cs-134	ND(0.63)	ND(0.44)	ND(0.68)	ND(0.52)	ND(0.80)
	Cs-137	ND(0.58)	ND(0.53)	ND(0.63)	ND(0.58)	ND(0.69)
	全β	ND(2.0)	ND(1.8)	ND(0.62)	ND(1.9)	ND(2.0)
	H-3	680	800	760	790	810
排水量 (m <sup>3</sup> )		676	630	601	588	843
浄化前の水質 (Bq/L)	試料採取日	11/26	12/2	12/3	12/4	12/6
	Cs-134	7.7	ND(4.4)	ND(5.0)	ND(5.7)	5.7
	Cs-137	83	99	95	95	94
	全β	—	320	—	—	—
	H-3	750	930	900	880	940

\* NDは検出限界値未満を表し、( )内に検出限界値を示す。

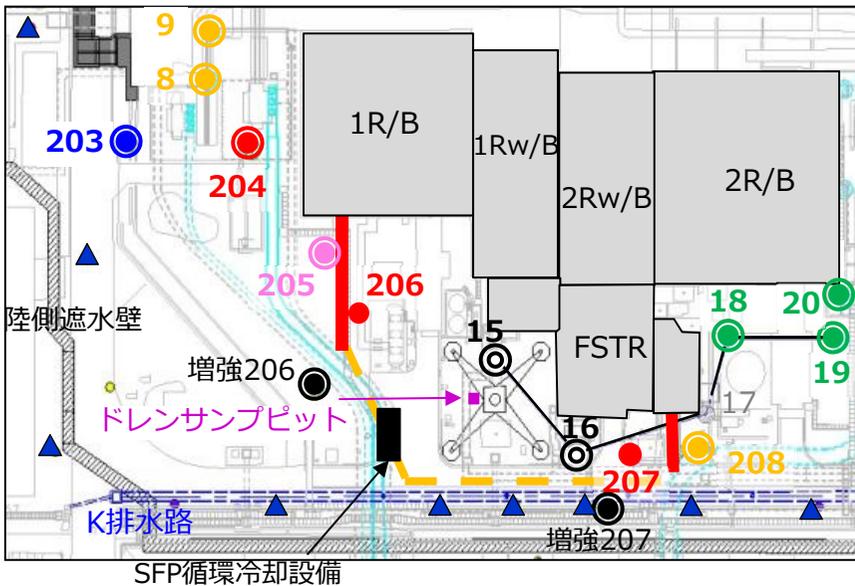
\* 運用目標の全ベータについては、10日に1回程度の分析では、検出限界値を1 Bq/Lに下げて実施。

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

## 2-1. 1/2号機排気筒周辺トリチウムの濃度上昇への対応

- サブドレンの設定水位を段階的に下げて運用してきたところ、2018年3月頃から山側サブドレンの一部について告示濃度限度 ( $6.0 \times 10^4 \text{Bq/L}$ ) 未満であるが、稼働抑制が必要なトリチウム濃度の上昇が確認された。
- 1/2号機排気筒を介して地盤へ浸透した雨水がサブドレンによる地下水位低下により移流・拡散したものと推定し(1/2号機排気筒ドレンサンプピットの溢水防止対策は2016年9月に完了)、更なる移流・拡散抑制対策として、濃度が上昇したサブドレンの設定水位を高くする運用を行うとともに、1/2号機排気筒周辺の水ガラスによる地盤改良を実施し、2019年2月に完了した。
- その後、サブドレン水質の監視を継続しており、排気筒解体工事の干渉により稼働を停止していたSD208は再稼働(12/6~)した。

✂ ※2018のサンプリングデータ(最大値)

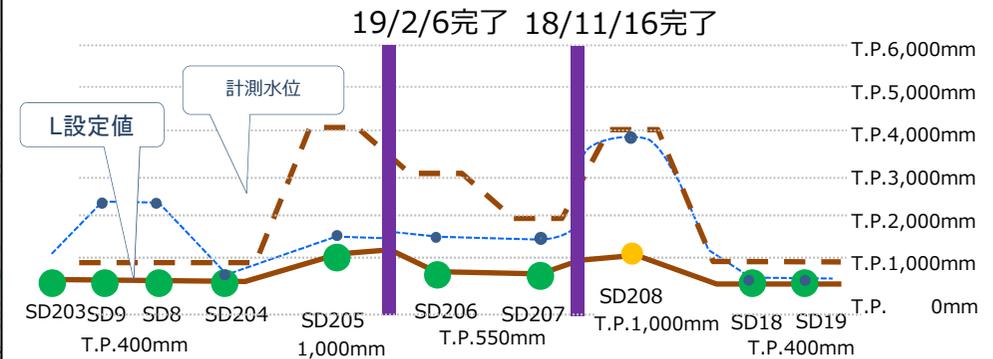


※増強206,207についてはピット切り替え前

トリチウム濃度 [Bq/L] (告示濃度限度  $6.0 \times 10^4 \text{Bq/L}$ )

- :  $< 1 \times 10^3$
- :  $5 \times 10^3 \sim 1 \times 10^4$
- :  $1 \times 10^3 \sim 5 \times 10^3$
- :  $1 \times 10^4 \sim 1.5 \times 10^4$
- :  $> 1.5 \times 10^4$

### サブドレンの設定水位(12/16時点)



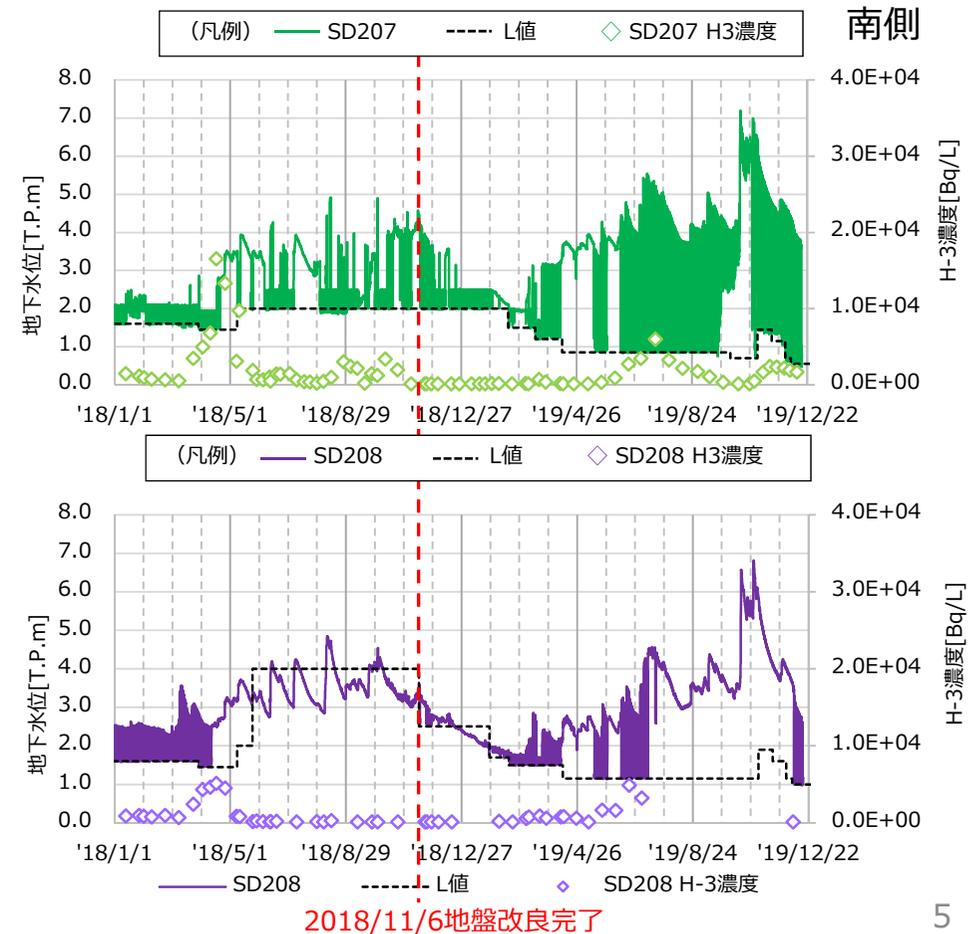
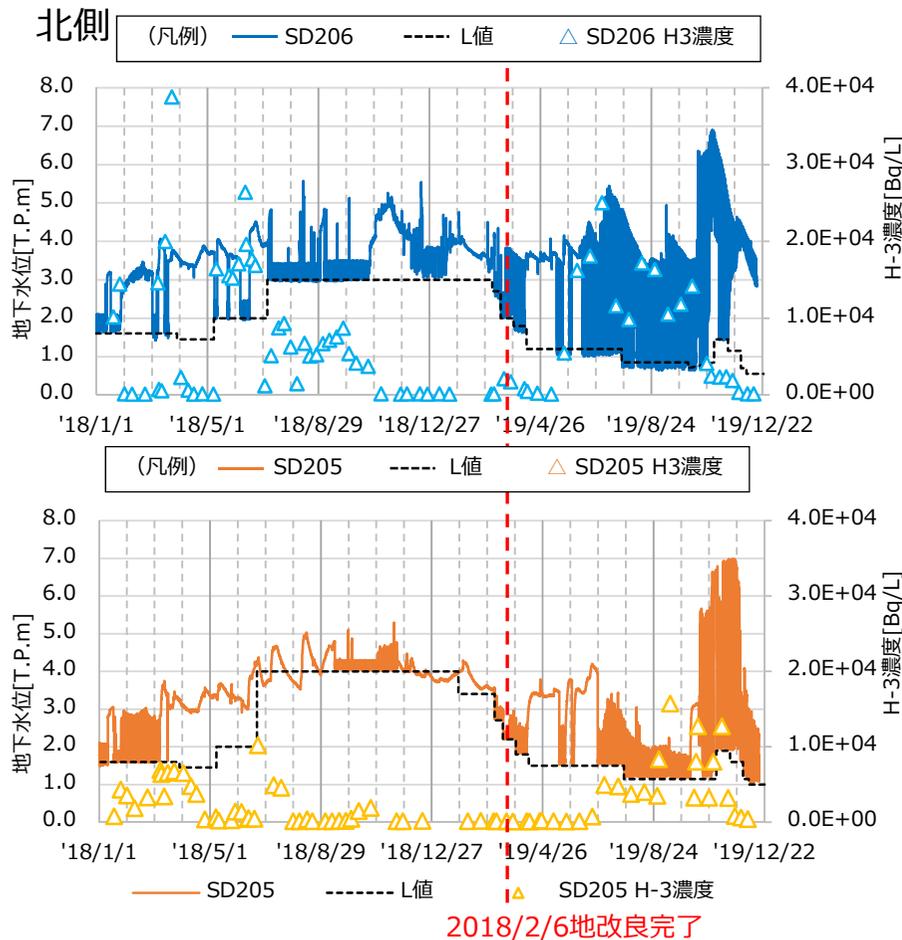
#### 【稼働状態凡例】

- : 稼働
- : 短時間稼働
- : 停止

- 地盤改良
- - - 地盤改良工事前の設定水位
- 現状の設定水位

## 2-2. 1/2号機排気筒周辺トリチウムの濃度上昇への対応

- 地盤改良が完了したため、設定水位を上げて運用していたサブドレンの水位を段階的に低下させている。
- 特に地盤改良内側にあるSD206は、150Bq/L以下まで低下し、SD207は1,700Bq/L程度。
- 地盤改良外側のSD205は、16,000Bq/L程度まで上昇し、最新値で410Bq/L程度まで低下している。SD208は、6月に5,000Bq/L程度まで上昇が確認された。排気筒解体工事の影響で2019年7月からサンプリングを中止していたが、12月からサンプリングを再開し、120Bq/L以下（ND値）となっている。



# 建屋周辺の地下水位、汚染水発生状況

2019年12月19日

**TEPCO**

---

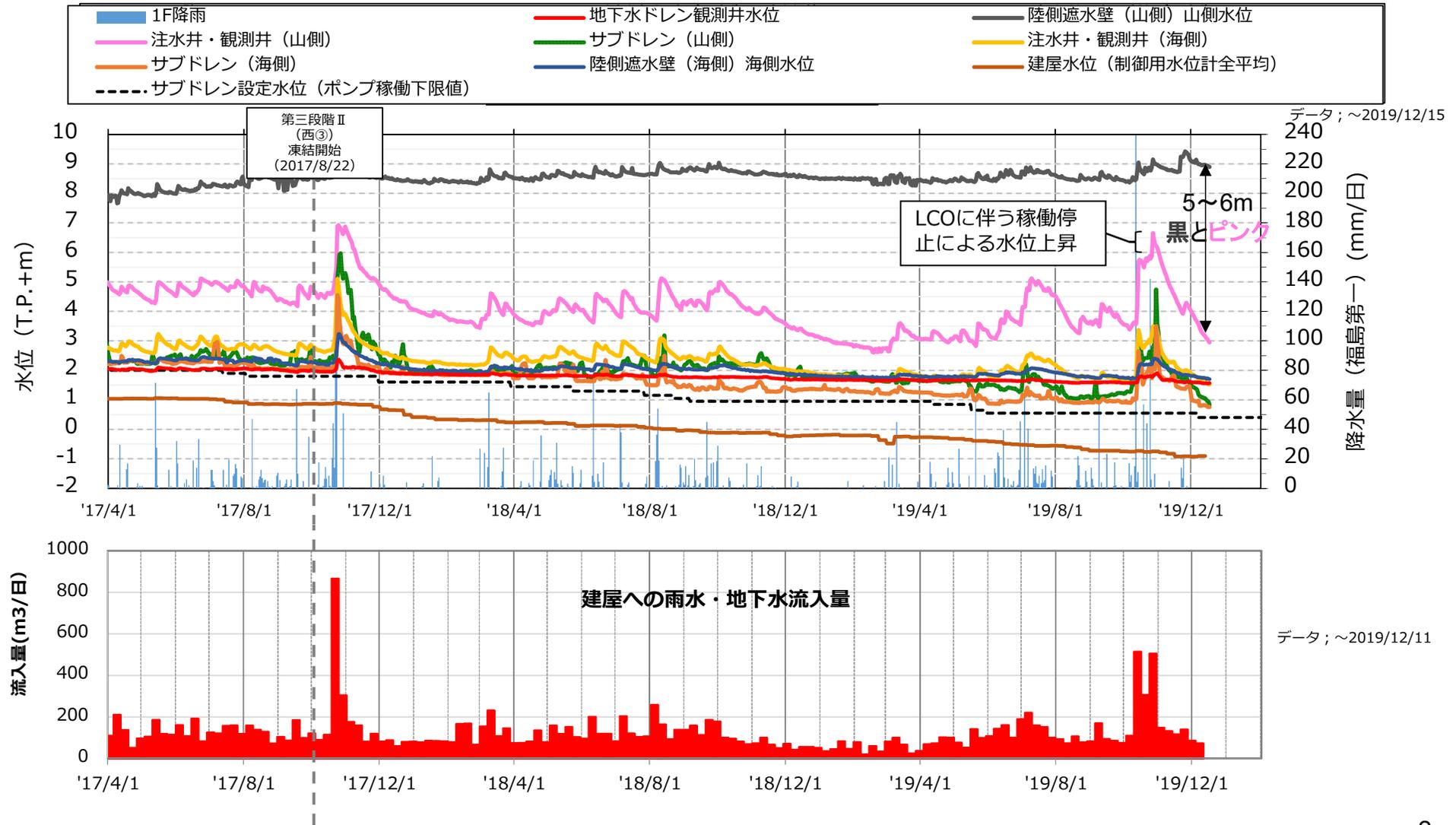
東京電力ホールディングス株式会社

---

1. 建屋周辺の地下水位、サブドレン等のくみ上げ量について	P2～3
2. 汚染水発生状況について	P4
参考資料	P5～17

# 1-1 建屋周辺の地下水位の状況

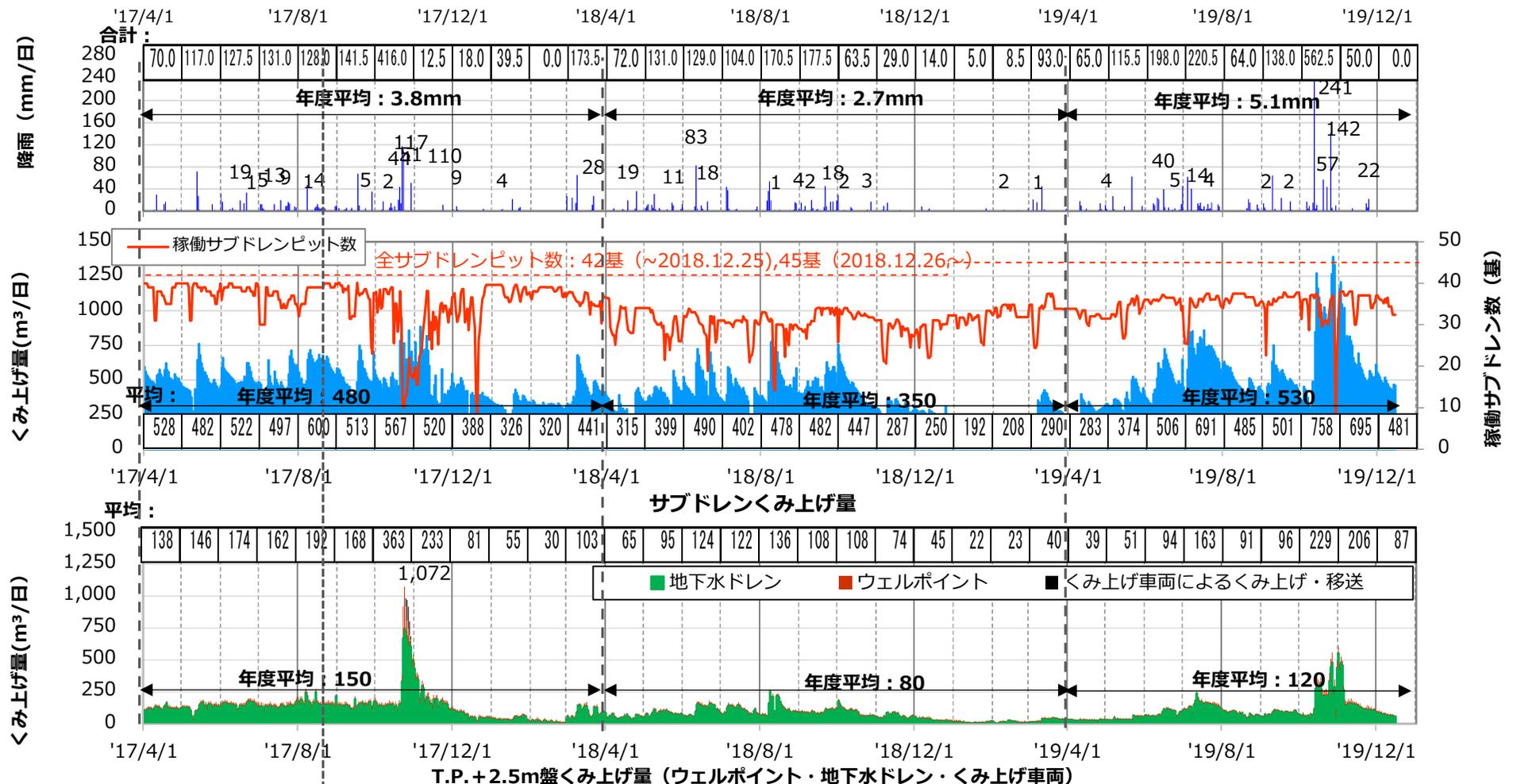
- 陸側遮水壁内側エリアの地下水位は、年々低下傾向にある。
- 2019年10月の台風19号とその後の低気圧の影響で、地下水位が上昇したが、その後水位低下と共に、現状山側では5~6mの内外水位差となっている。地下水ドレン観測井水位は、台風19号前と比較してT.P.約1.6m → T.P.約1.9mまで上昇したものの、現在は降雨前と同程度（T.P.約1.6m）まで低下している。（地表面 T.P.2.5m）。



# 1-2 サブドレン・護岸エリアのくみ上げ量の推移



- 重層的な汚染水対策により、豪雨時に低下していたサブドレン稼働率は安定しており、地下水をくみ上げできている。
- 護岸エリア（T.P.+2.5m盤）においては2019年の台風19号およびその後の低気圧に伴う豪雨の影響により、くみ上げ量が最大610m<sup>3</sup>/日程度であったが、2017年の台風21号後のくみ上げ量1,100m<sup>3</sup>/日程度と比較して少ない状況である。なお、現状は台風前と同程度のくみ上げ量：約70m<sup>3</sup>/日となっている。

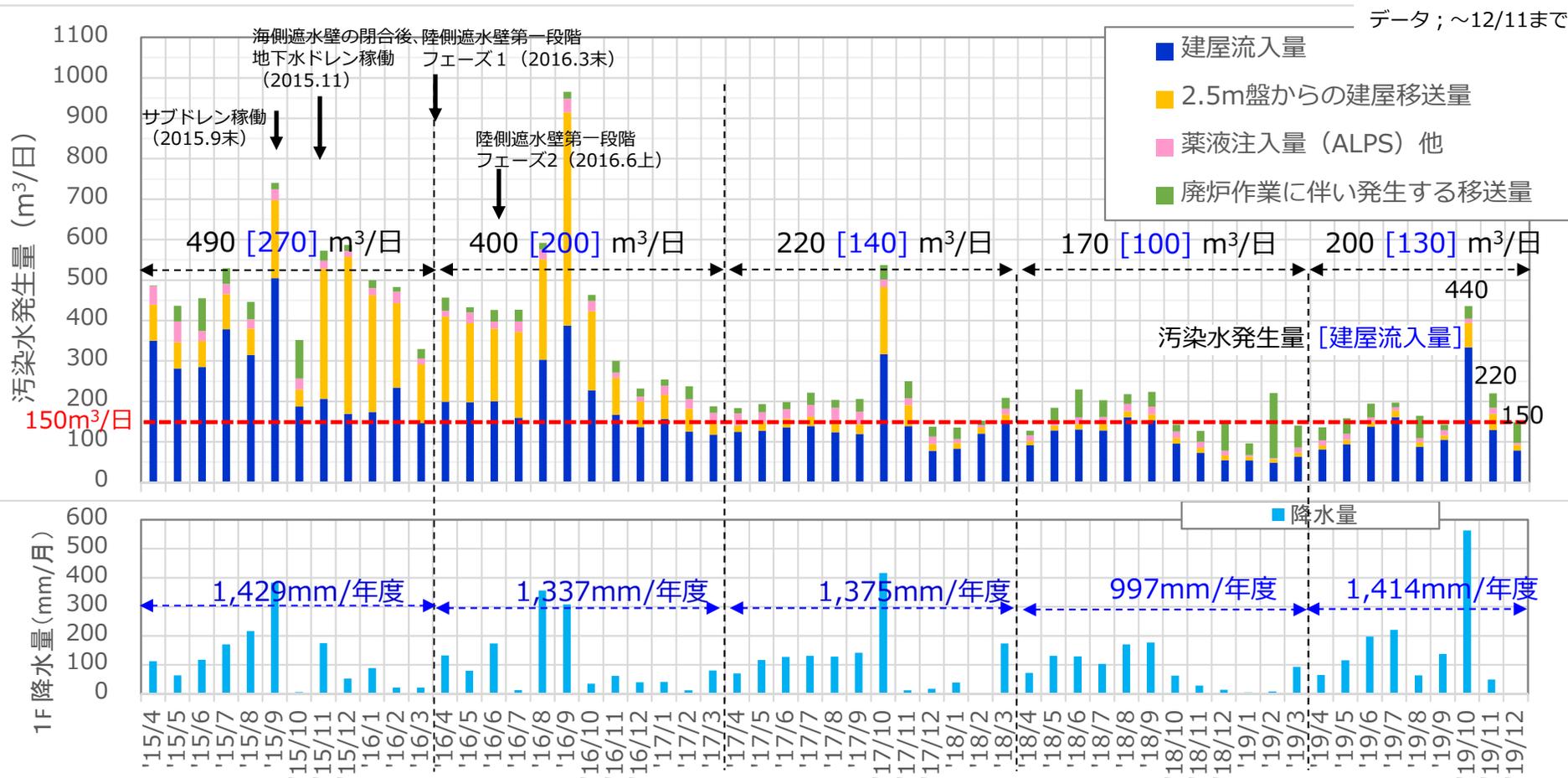


第三段階開（8/22）

データ；2019/12/15

## 2-1 汚染水発生量の推移

- 陸側遮水壁、サブドレン等の重層的な対策の進捗に伴って、建屋流入量・汚染水発生量共に減少している。2018年度は降雨量が少ないこともあり、汚染水発生量は170m<sup>3</sup>/日で、2015年度の約1/3に低減している。冬期などの降雨量が比較的少ない時期には150m<sup>3</sup>/日を下回る傾向にある。2019年度の汚染水発生量は200m<sup>3</sup>/日（4/1～12/11の平均値）となっている。



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

雨量データ；～12/15まで

# 【参考】 1-1 地中温度分布図（1号機北側）



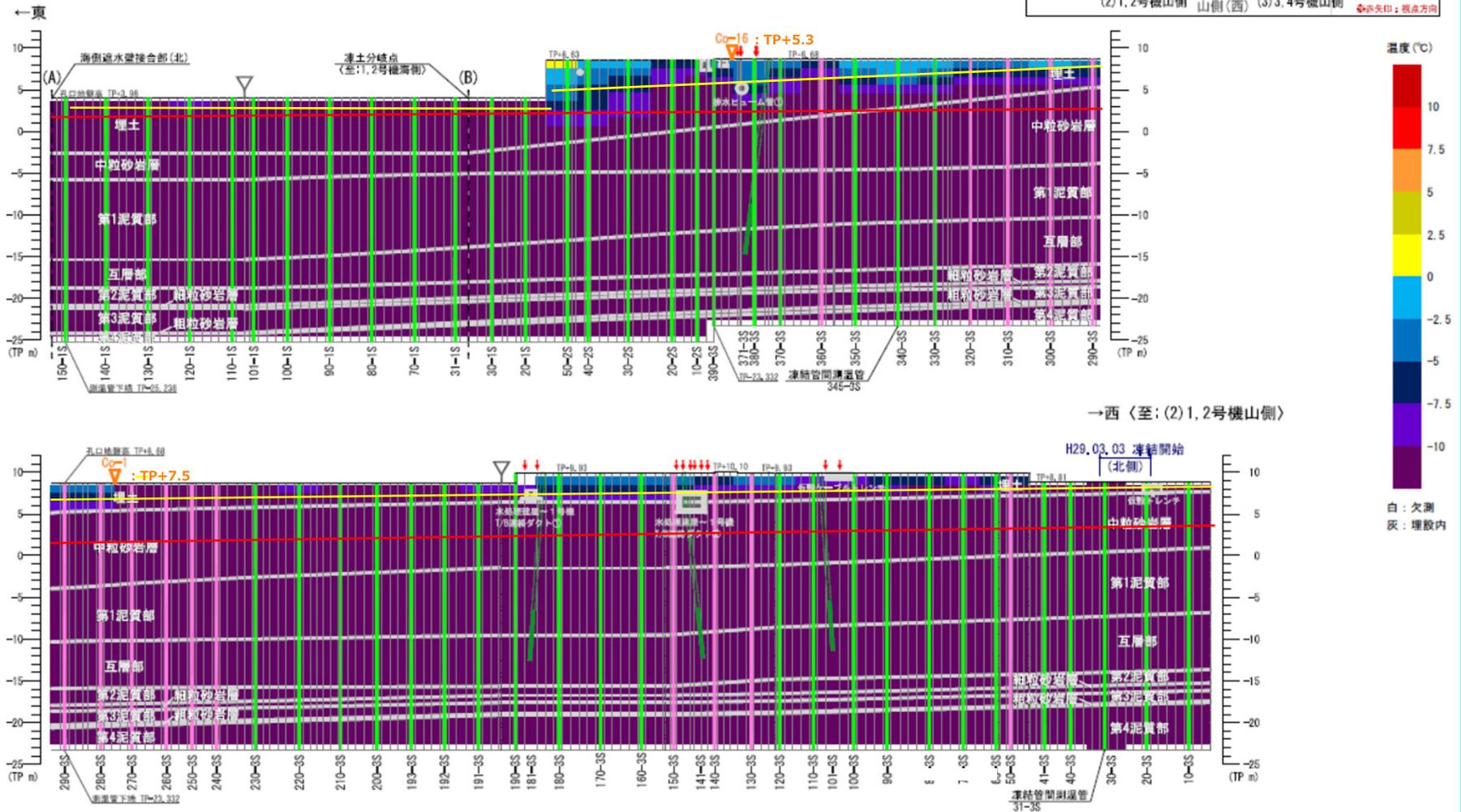
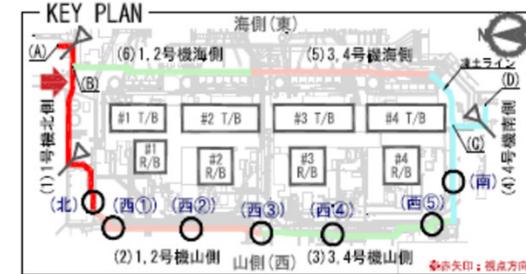
## ■ 地中温度分布図

### (1) 1号機北側（北側から望む）

（温度は12/17 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（縦列部斜め）
  - : 縦列部凍結管
  - ▽ : R/R（リチャージウェル）
  - ▽ : CI（中粒砂岩層・内側）
  - ▽ : Co（中粒砂岩層・外側）
  - ▽ : 凍土折れ点

— : 凍土壁内側水位  
— : 凍土壁外側水位



# 【参考】 1-2 地中温度分布図 (1・2号機西側)



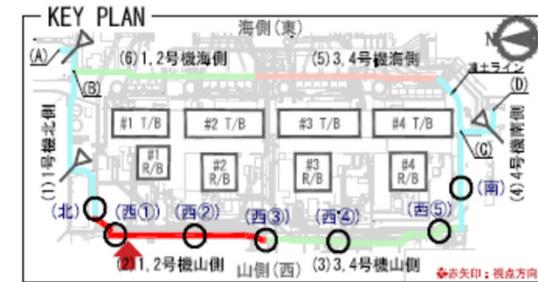
## ■ 地中温度分布図

### (2) 1,2号機山側 (西側から望む)

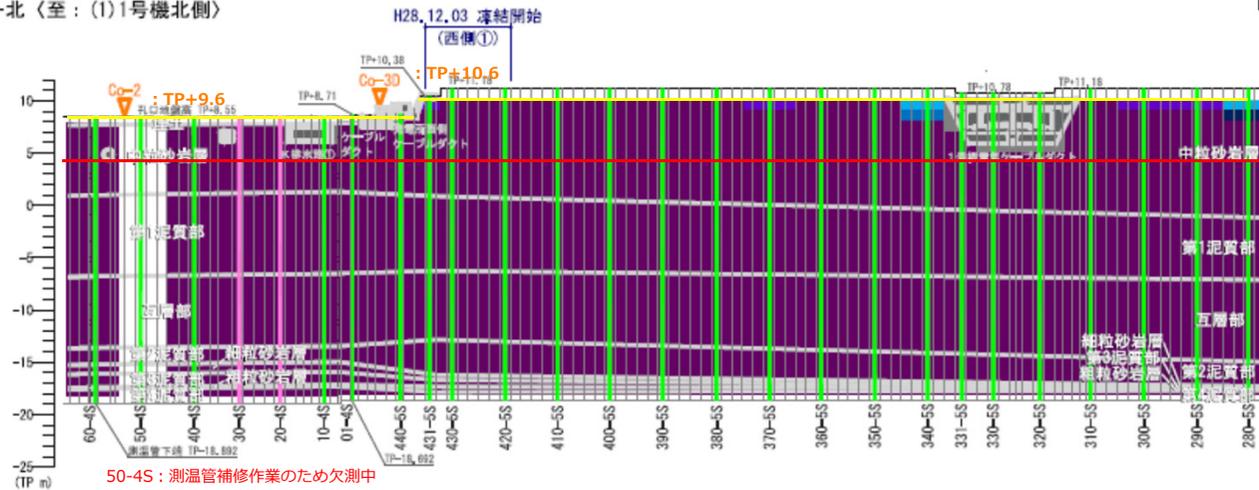
(温度は12/17 7:00時点のデータ)

凡例

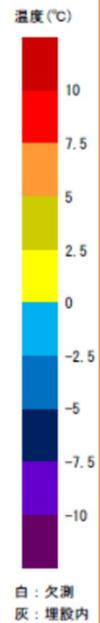
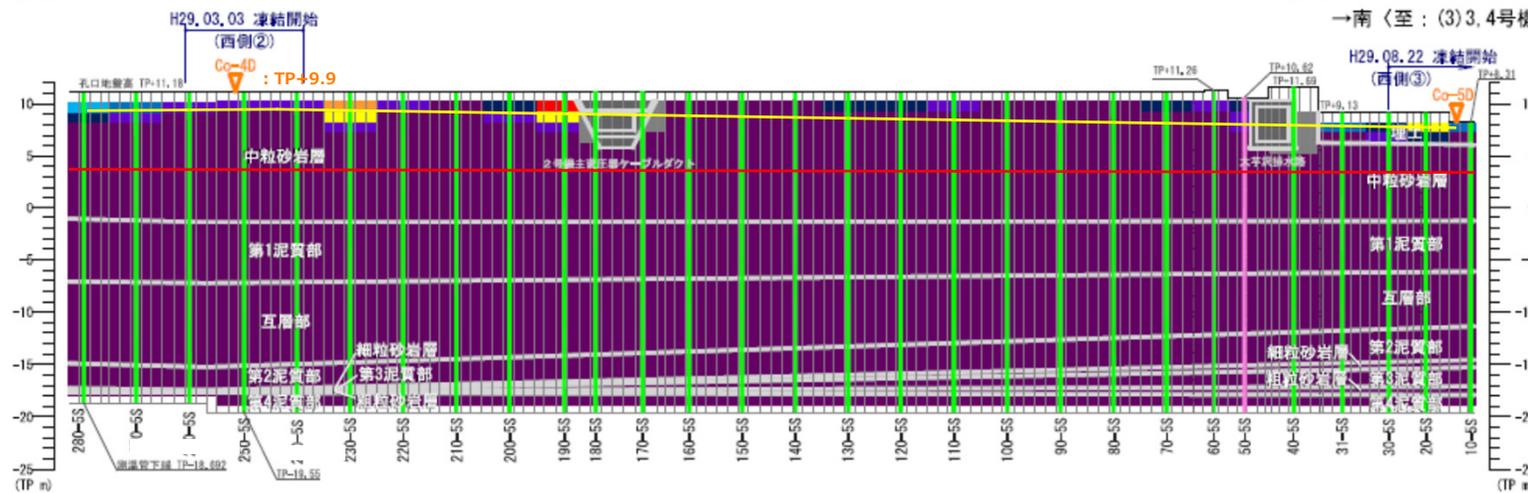
■ (緑) : 測温管 (凍土ライン外側)	▽ (青) : R/R (リチャージ Jewel)
■ (紫) : 測温管 (凍土ライン内側)	▽ (赤) : C1 (中粒砂岩層・内側)
■ (緑) : 測温管 (複列部斜め)	▽ (赤) : Co (中粒砂岩層・外側)
↓ (赤) : 複列部凍結管	▽ (青) : 凍土折れ点



←北 (至: (1)1号機北側)



→南 (至: (3)3,4号機山側)



# 【参考】 1-3 地中温度分布図 (3・4号機西側)

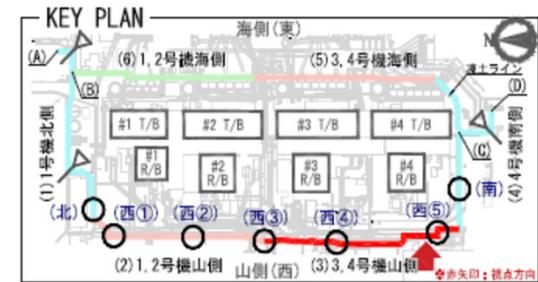


## ■ 地中温度分布図

### (3) 3,4号機山側 (西側から望む)

(温度は12/17 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
  - ▽ : R/R (リチャージウエル)
  - ▽ : C1 (中粒砂岩層・内側)
  - ▽ : Co (中粒砂岩層・外側)
  - ▽ : 凍土折れ点

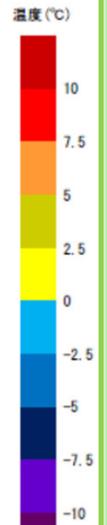
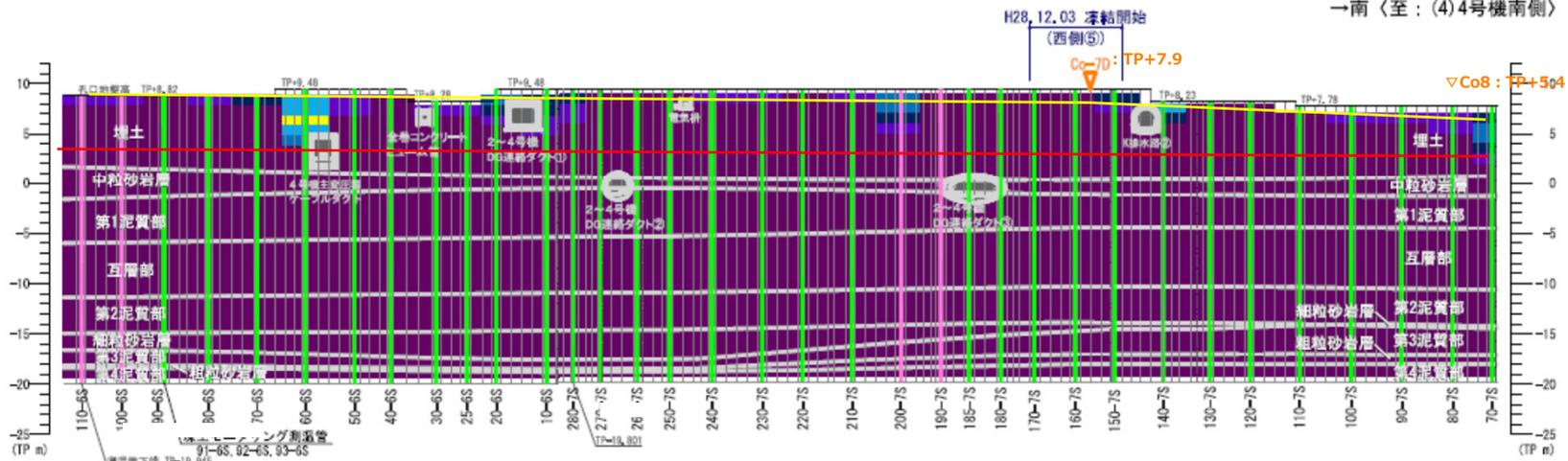


- : 凍土壁内側水位
- : 凍土壁外側水位

←北 (至: (2) 1,2号機山側)



→南 (至: (4) 4号機南側)



白: 欠測  
灰: 埋設内

# 【参考】 1-4 地中温度分布図 (4号機南側)



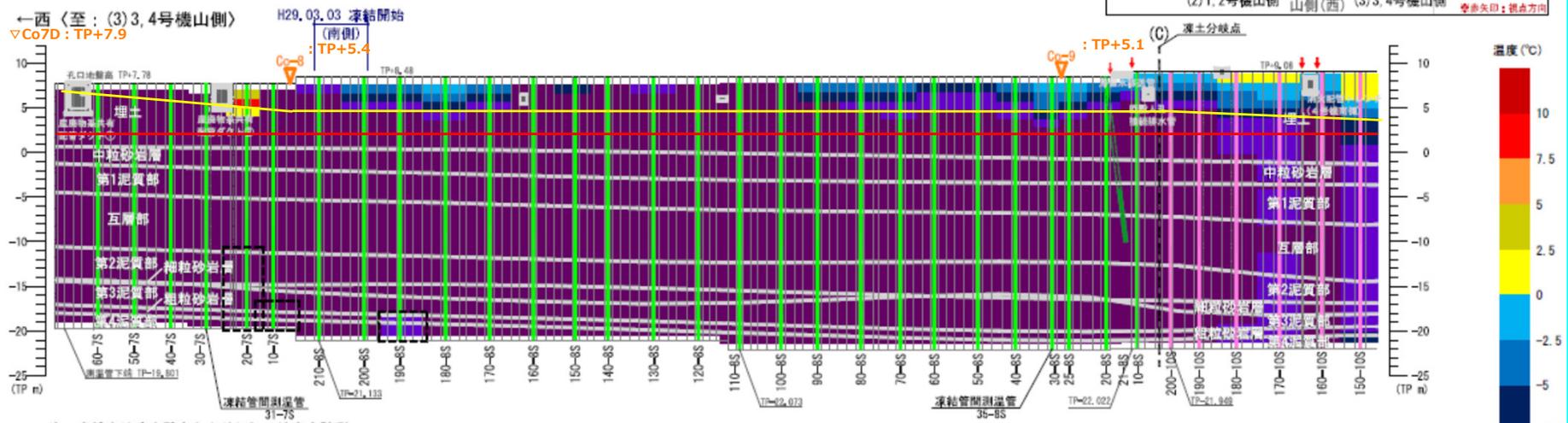
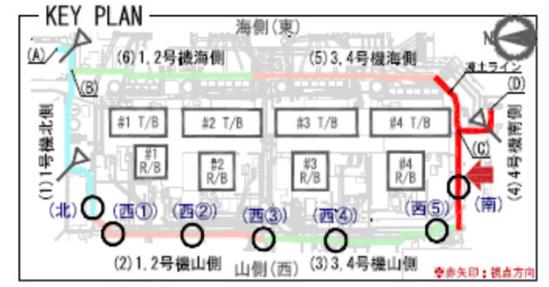
## ■ 地中温度分布図

### (4) 4号機南側 (南側から望む)

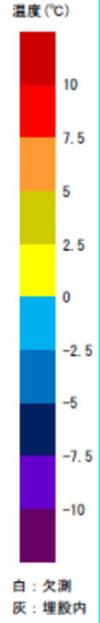
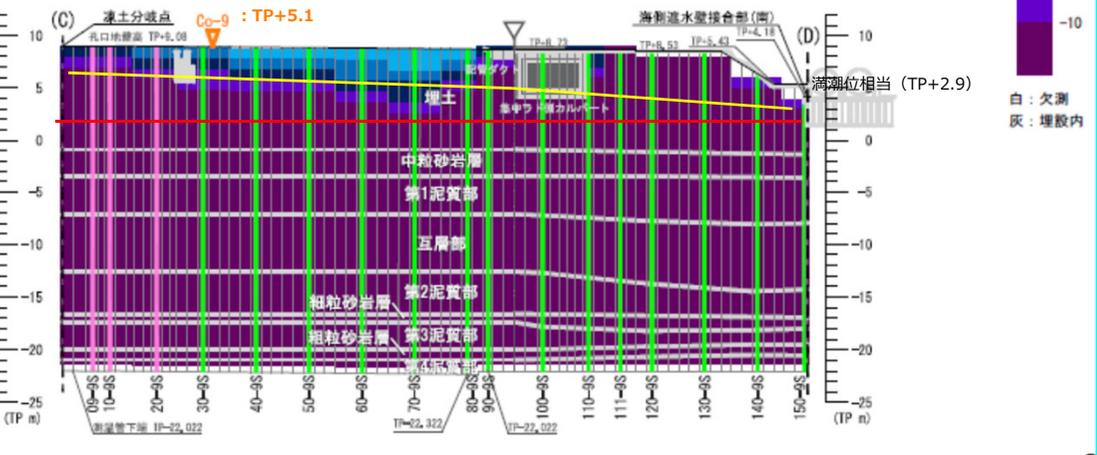
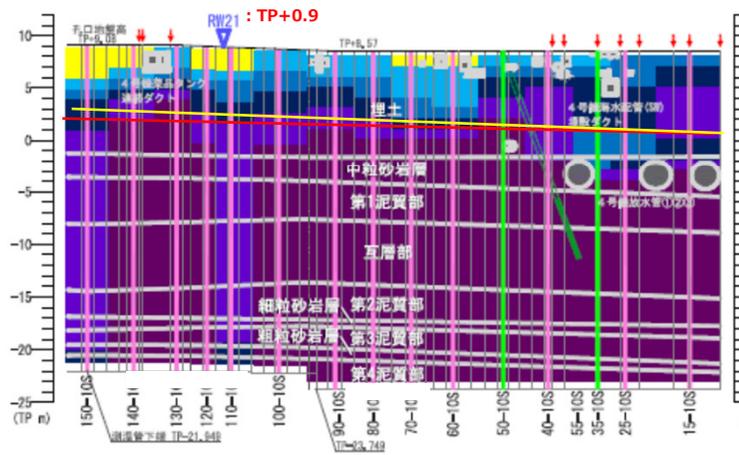
(温度は12/17 7:00時点のデータ)

- 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

— : 凍土壁内側水位  
— : 凍土壁外側水位



注: 点線内は凍土壁中心より1.3mの地点を計測  
→東 (至: (5) 3, 4号機海側)



# 【参考】 1-5 地中温度分布図 (3・4号機東側)



## ■ 地中温度分布図

(5) 3,4号機海側 (西側：内側から望む)

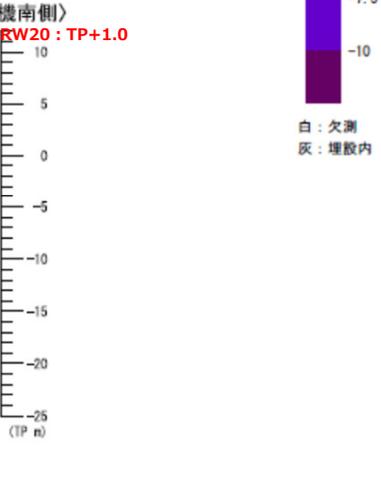
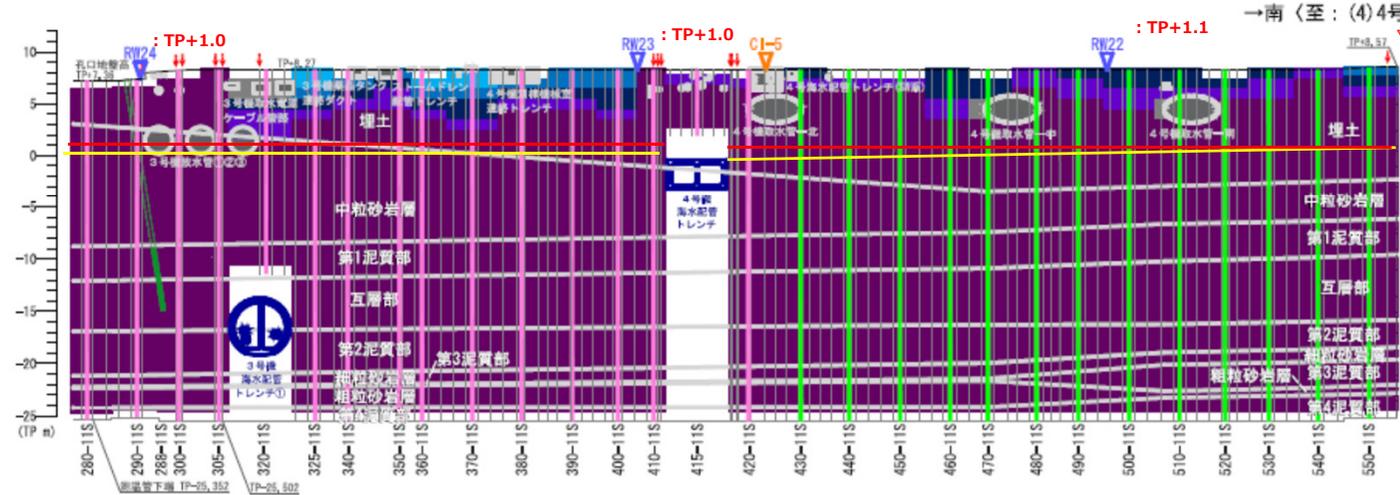
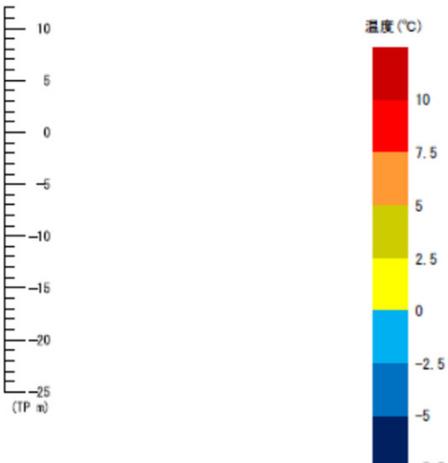
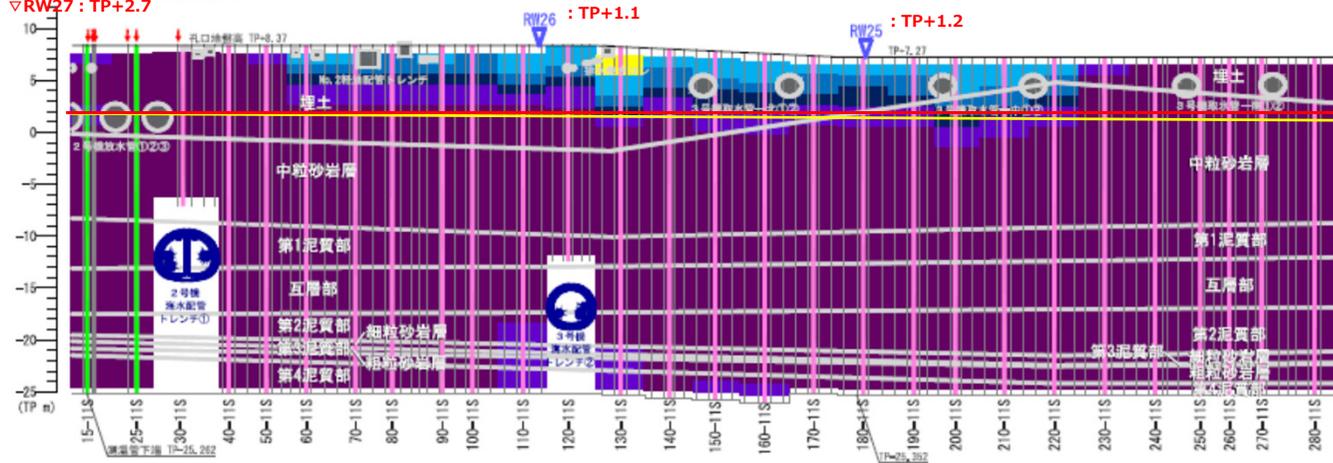
(温度は12/17 7:00時点のデータ)

- 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)
  - ▽ : C1 (中粒砂岩層・内側)
  - ▽ : Co (中粒砂岩層・外側)
  - ▽ : 凍土折れ点

— : 凍土壁内側水位  
— : 凍土壁外側水位



←北 (至：(6) 1,2号機海側)  
▽RW27 : TP+2.7



# 【参考】 1-6 地中温度分布図 (1・2号機東側)



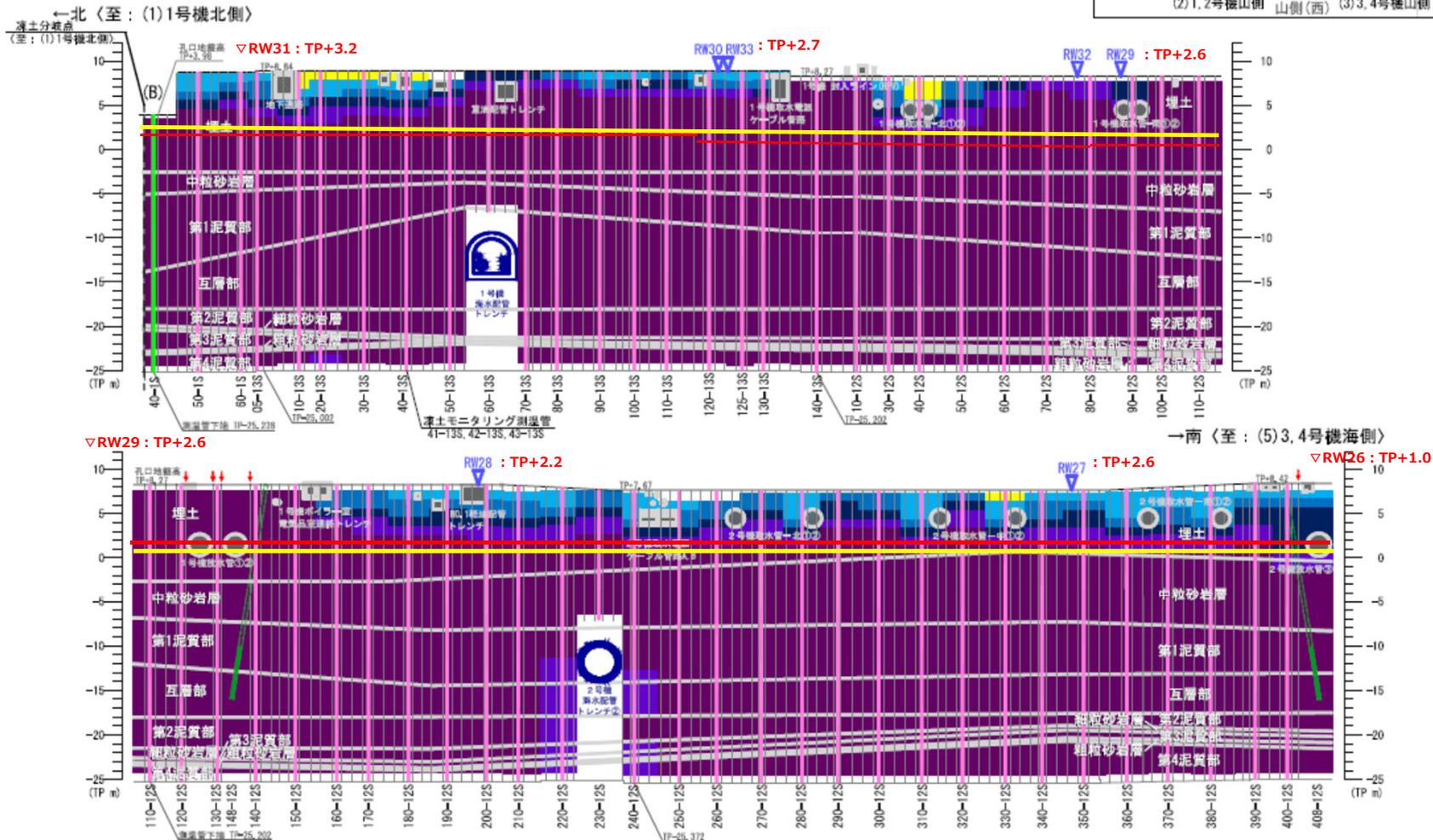
## ■ 地中温度分布図

(6) 1,2号機海側 (西側：内側から望む)

(温度は12/17 7:00時点のデータ)

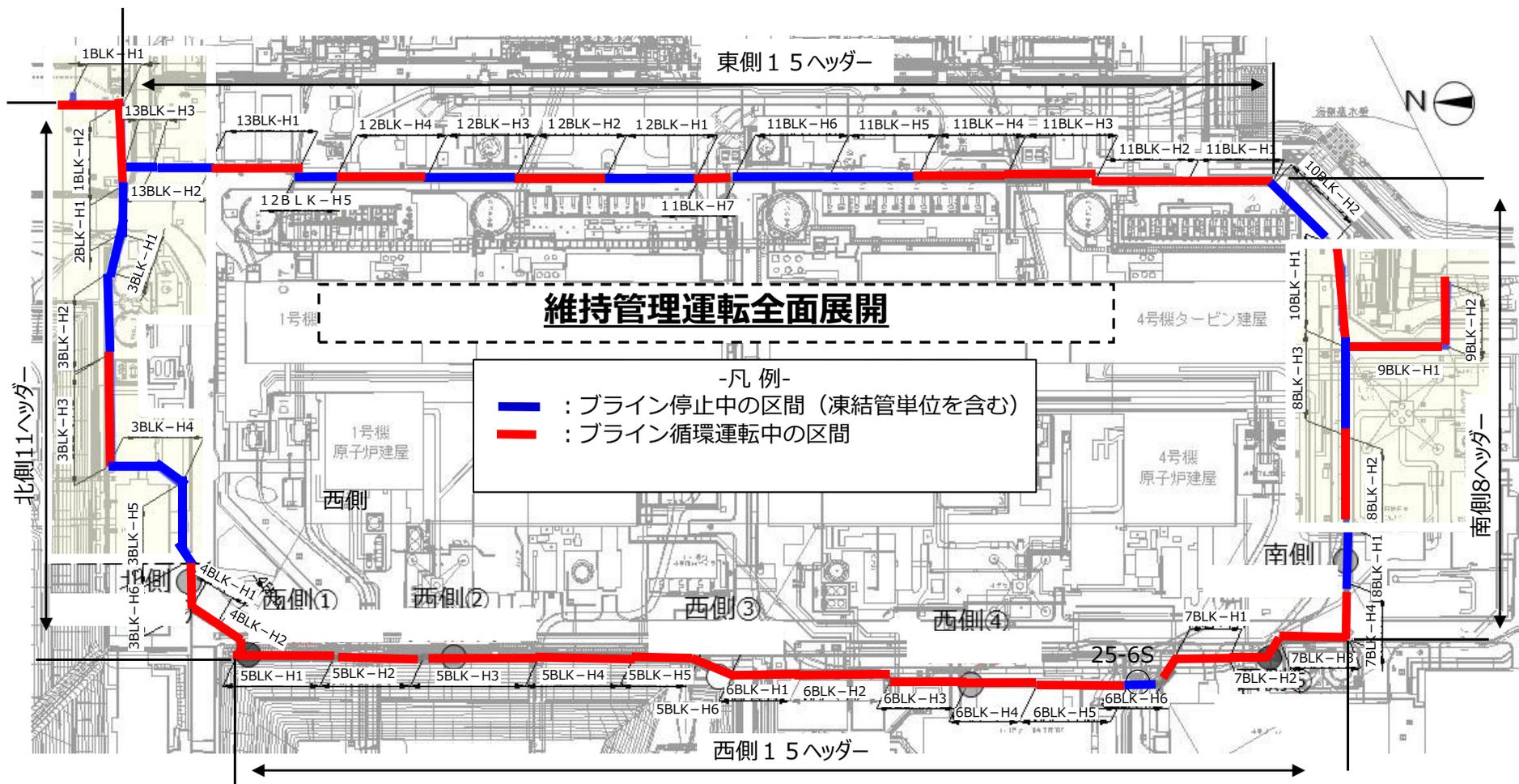
- 凡例
- : 测温管 (凍土ライン外側)
  - : 测温管 (凍土ライン内側)
  - : 测温管 (縦列部斜め)
  - : 縦列部凍結管
  - ▽ : RW (リチャージウェル)
  - ▽ : CI (中粒砂岩層・内側)
  - ▽ : Co (中粒砂岩層・外側)
  - ▽ : 凍土折れ点

— : 凍土壁内側水位  
— : 凍土壁外側水位



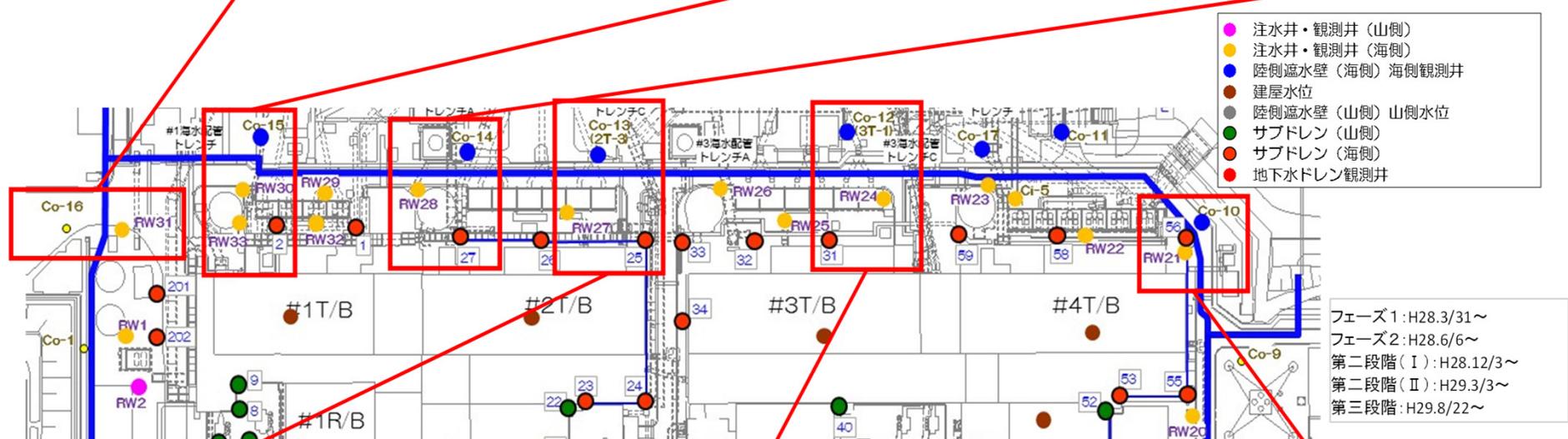
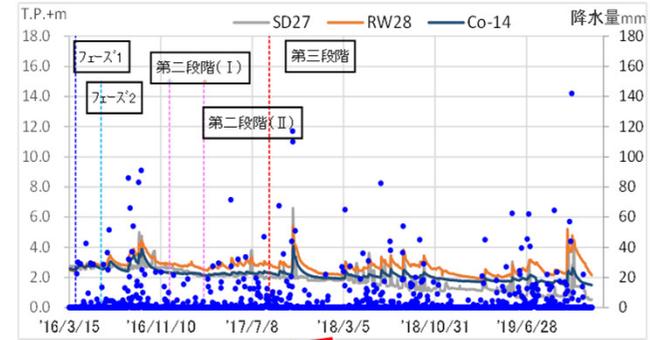
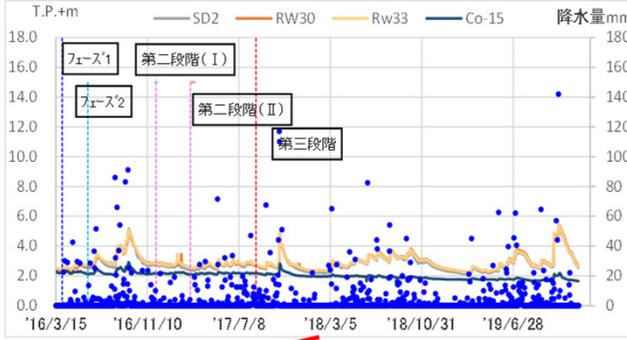
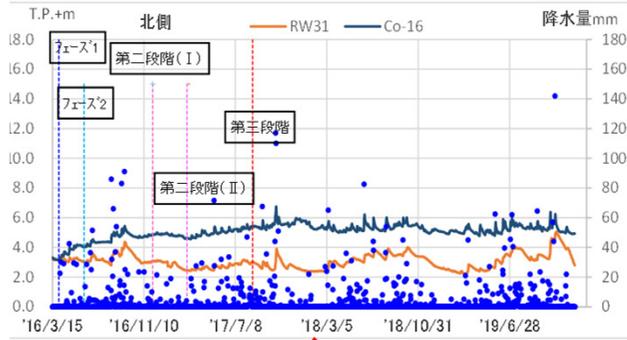
# 【参考】 1-7 維持管理運転の状況 (12/17 7:00現在)

- 維持管理運転対象全49ヘッダー管（北側11，東側15，南側8，西側15）のうち、16ヘッダー管（北側5，東側7，南側3，西側1）にてブライン停止中。

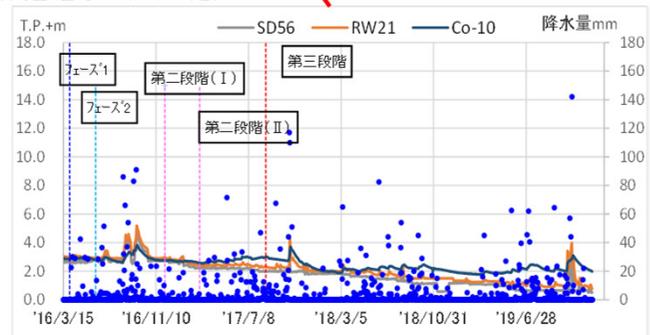
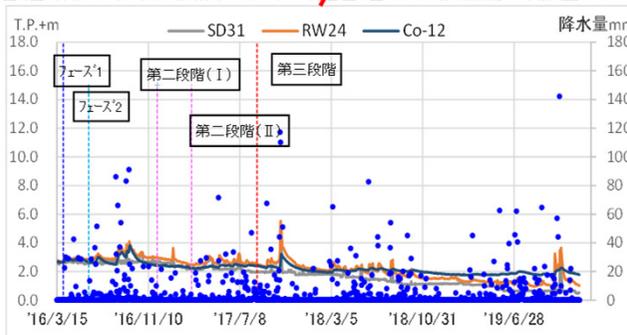
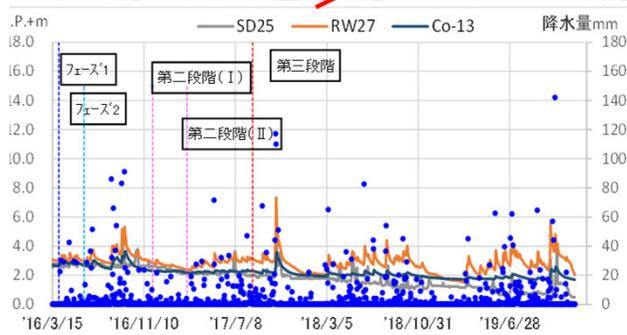


※全測温点-5℃以下かつ全測温点平均で地中温度-10℃以下でブライン循環を停止。  
 ブライン停止後、測温点のうちいずれか1点で地中温度-2℃以上となった場合はブラインを再循環。  
 なお、これら基準値は、データを蓄積して見直しを行っていく。

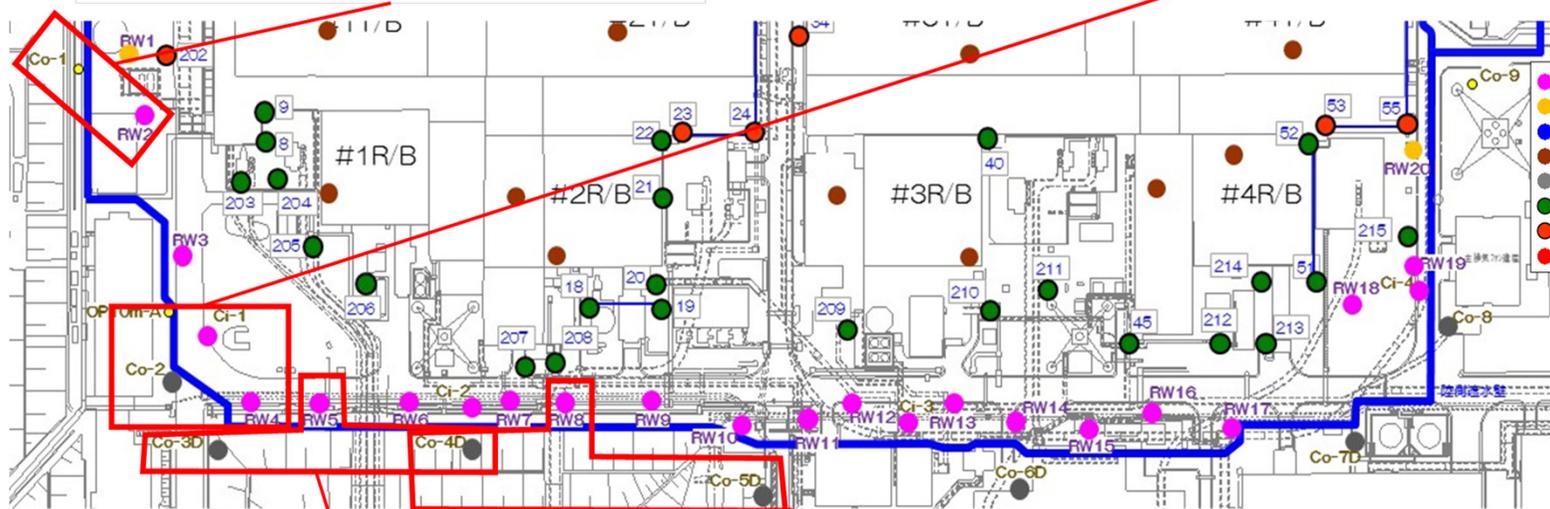
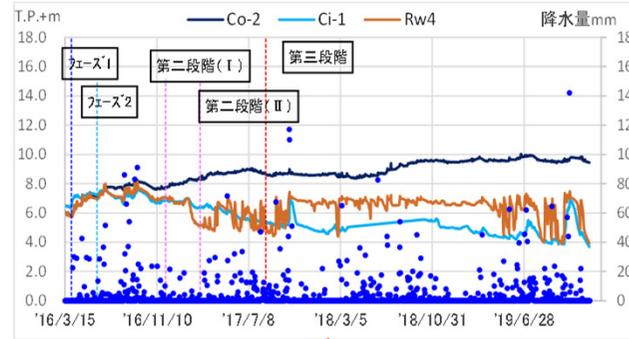
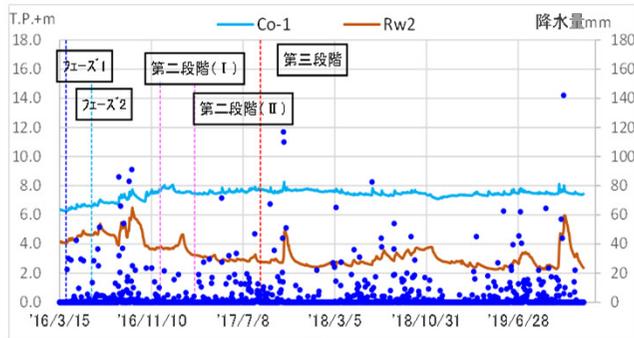
# 【参考】 2-1 地下水位・水頭状況（中粒砂岩層 海側）



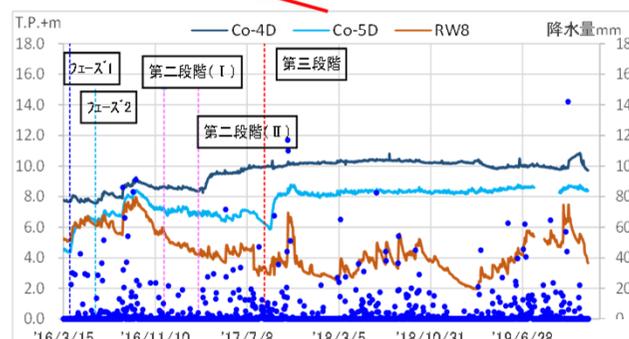
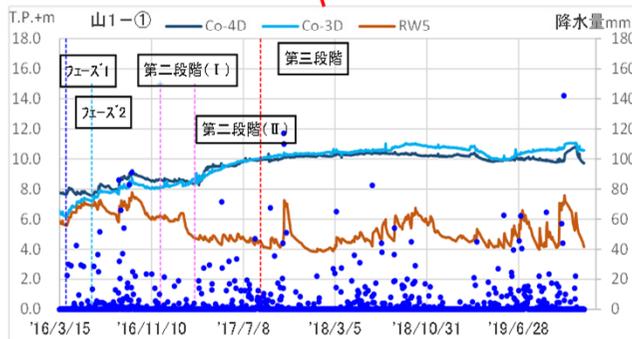
フェーズ1: H28.3/31~  
 フェーズ2: H28.6/6~  
 第二段階(I): H28.12/3~  
 第二段階(II): H29.3/3~  
 第三段階: H29.8/22~



# 【参考】 2-2 地下水位・水頭状況（中粒砂岩層 山側①）

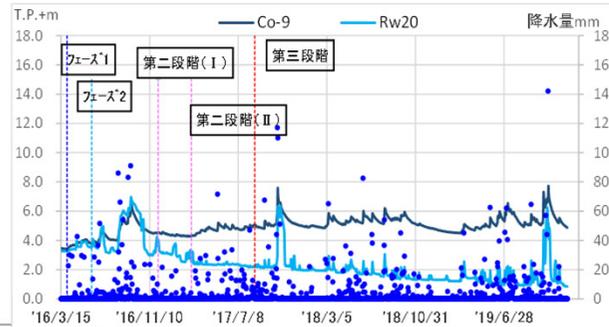


- 注水井・観測井（山側）
  - 注水井・観測井（海側）
  - 陸側遮水壁（海側）海側観測井
  - 建屋水位
  - 陸側遮水壁（山側）山側水位
  - サブドレン（山側）
  - サブドレン（海側）
  - 地下水ドレン観測井
- フェーズ1: H28.3/31~  
 フェーズ2: H28.6/6~  
 第二段階(I): H28.12/3~  
 第二段階(II): H29.3/3~  
 第三段階: H29.8/22~



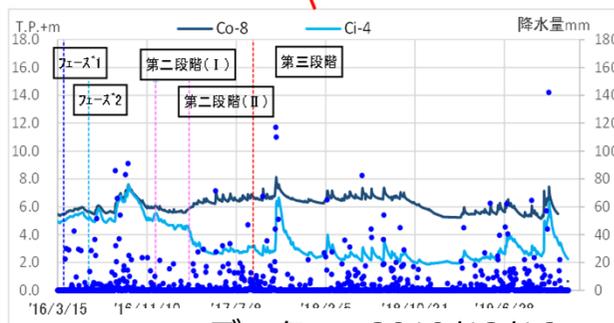
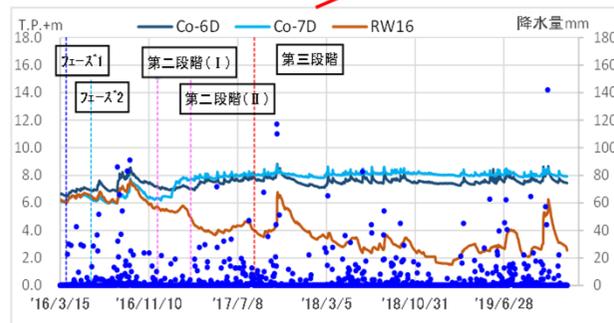
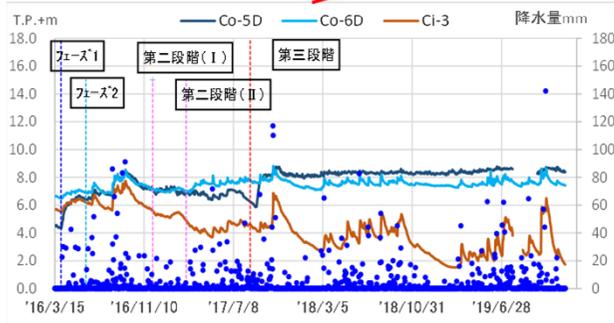
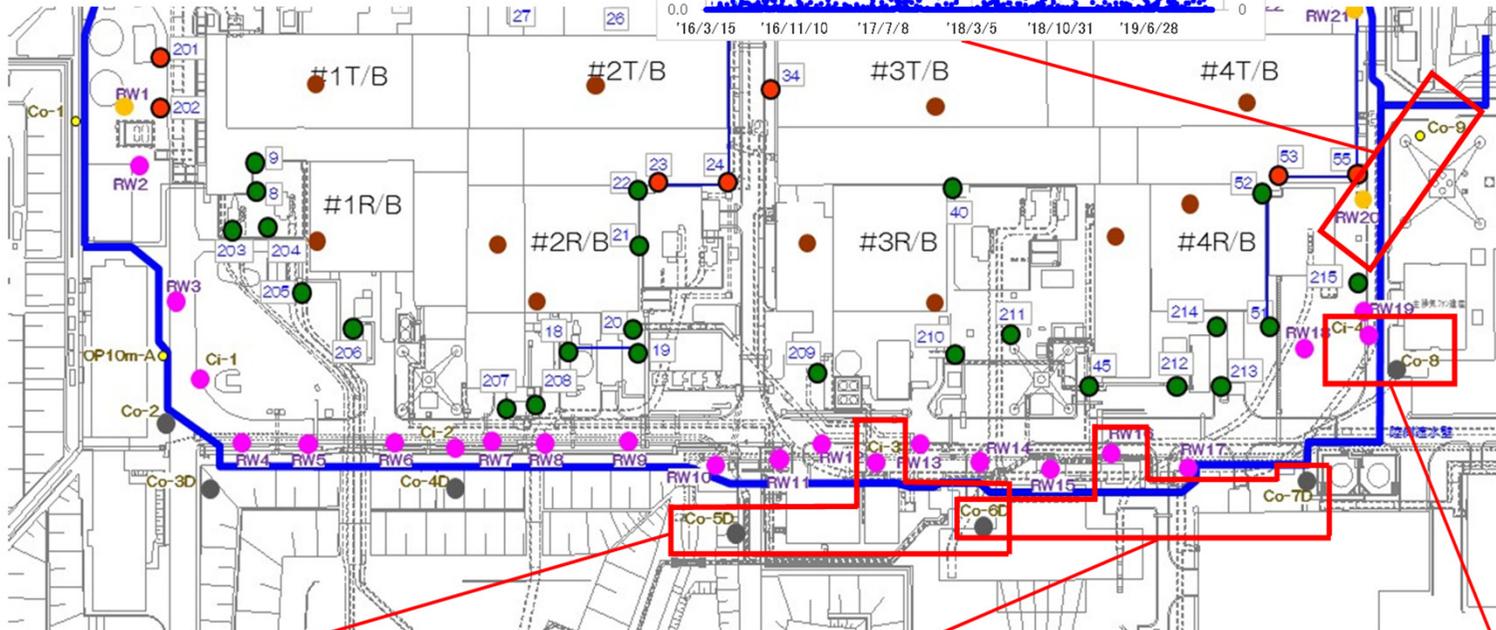
データ ; ~2019/12/16

# 【参考】 2-3 地下水位・水頭状況（中粒砂岩層 山側②）



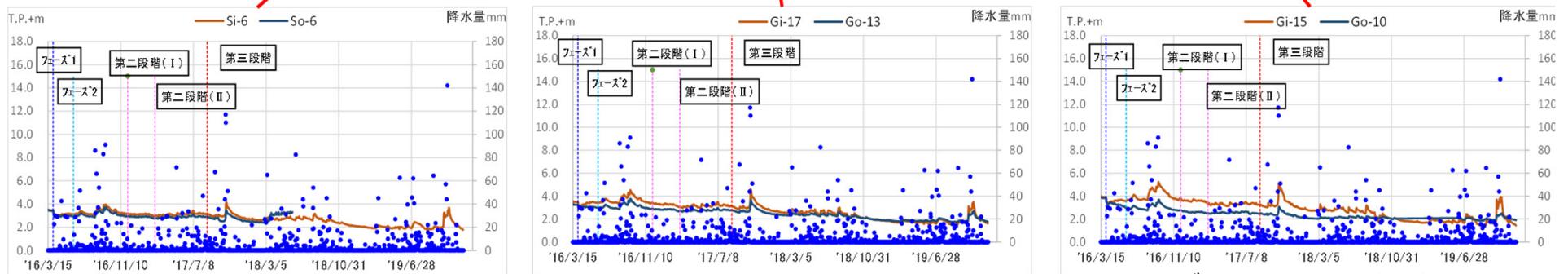
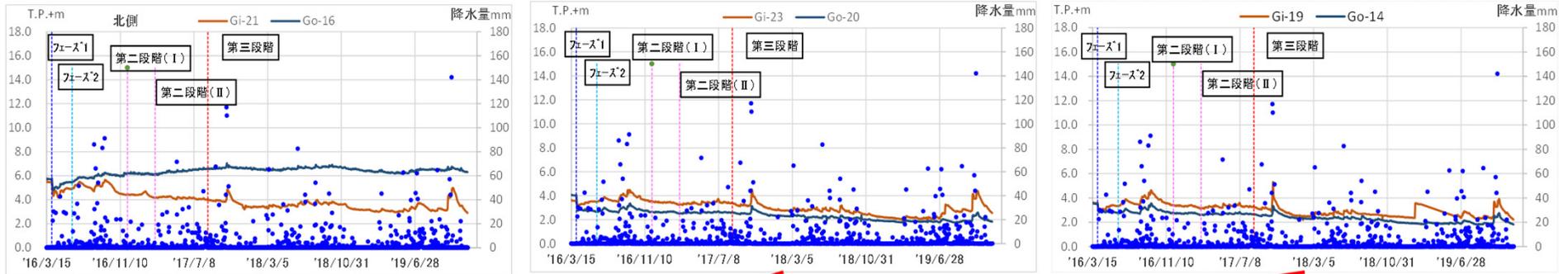
- 注水井・観測井（山側）
- 注水井・観測井（海側）
- 陸側遮水壁（海側）海側観測井
- 建屋水位
- 陸側遮水壁（山側）山側水位
- サブドレン（山側）
- サブドレン（海側）
- 地下水ドレン観測井

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



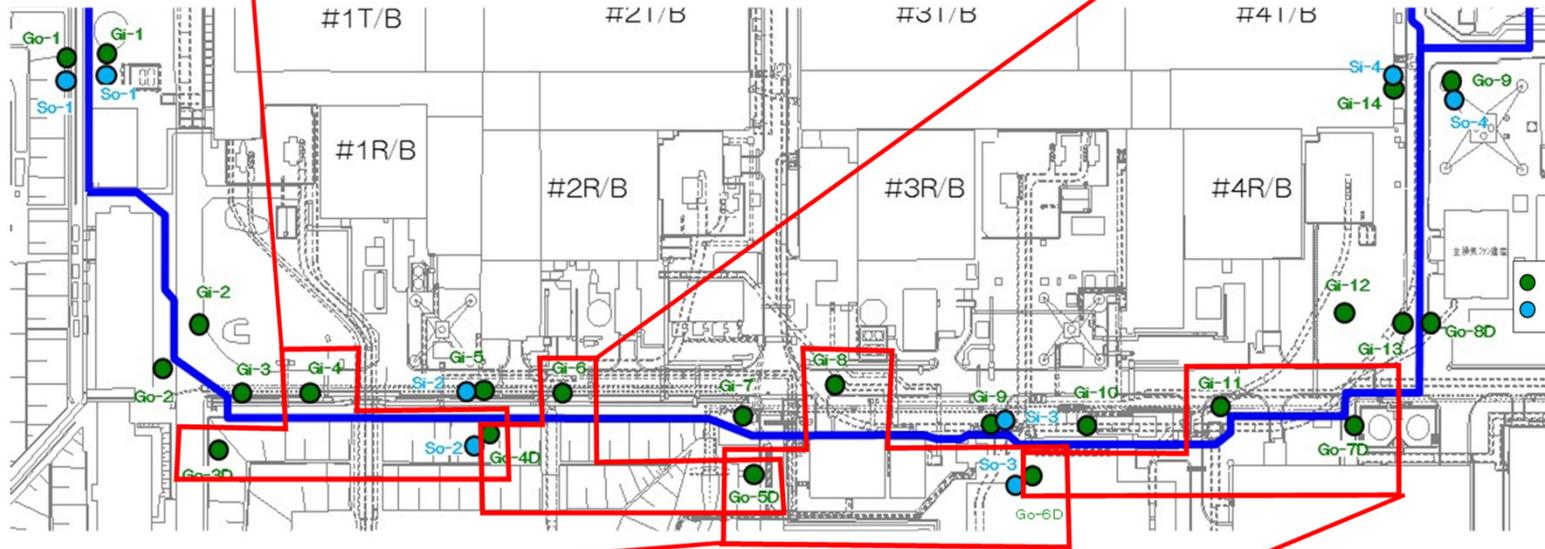
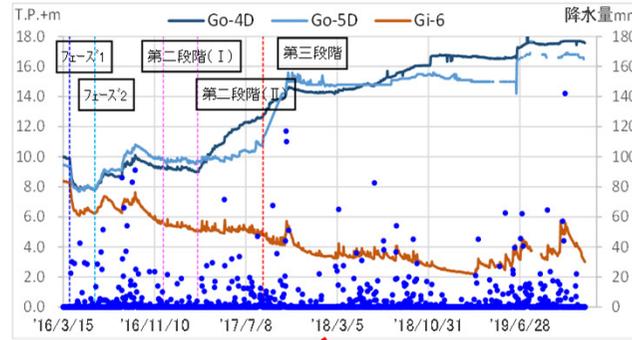
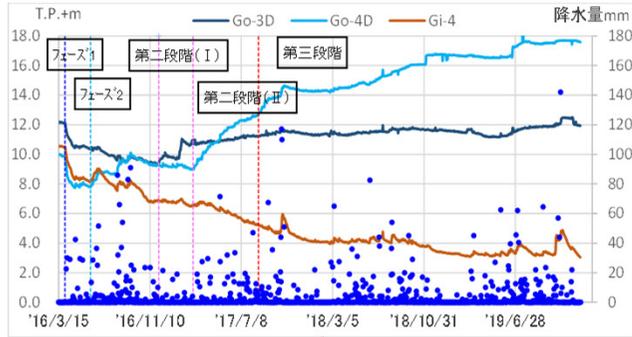
データ; ~2019/12/16

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

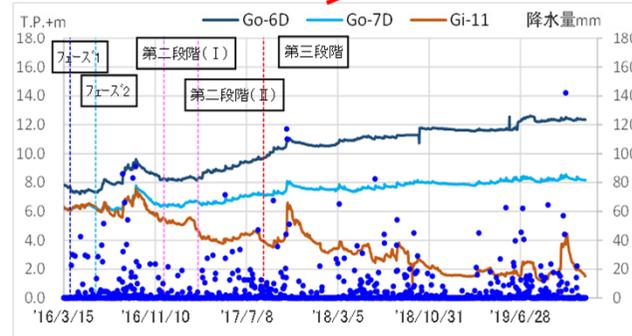
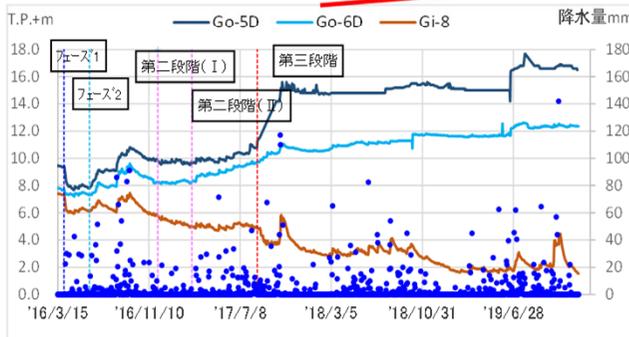


データ ; ~2019/12/16

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

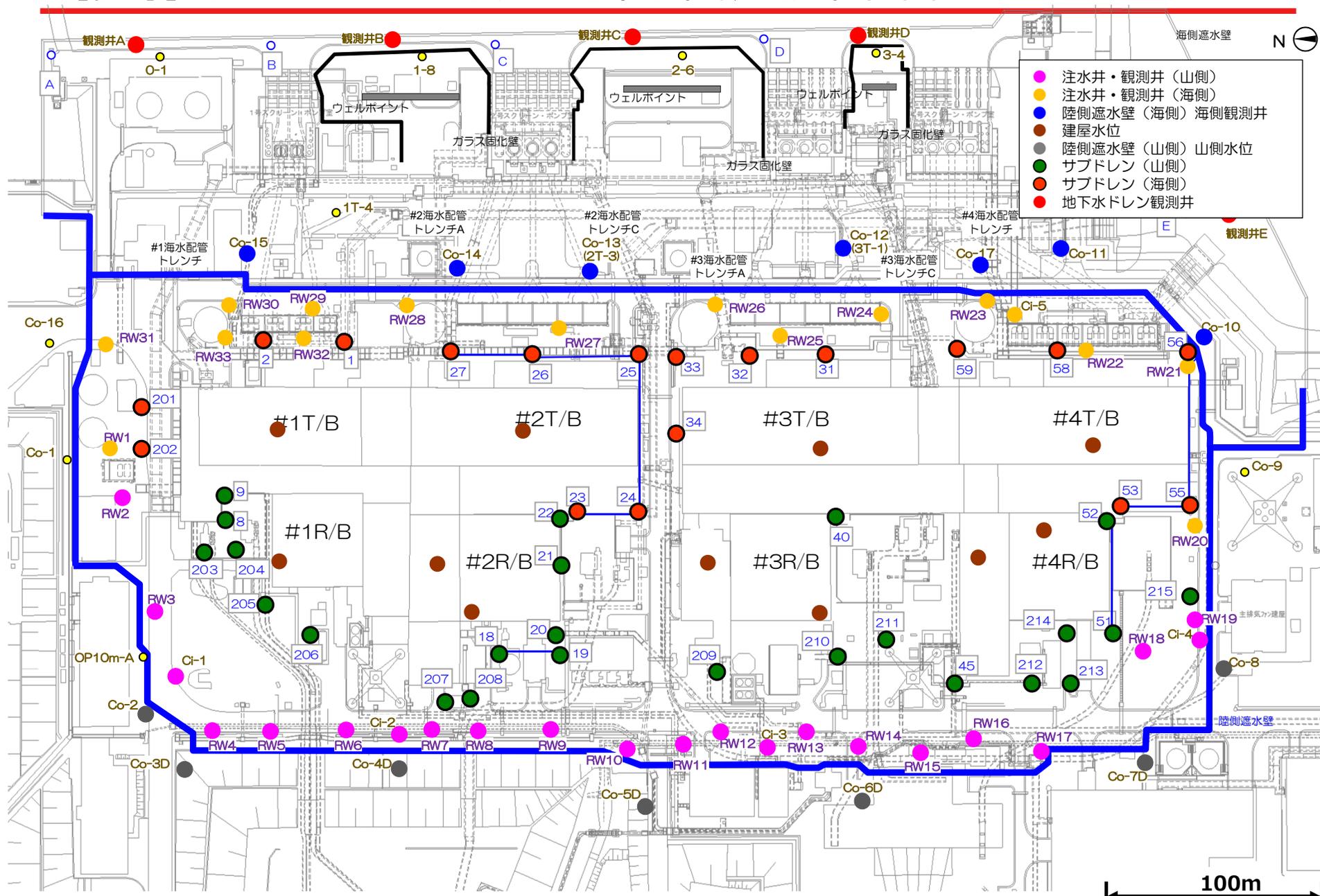


フェーズ1: H28.3/31~  
 フェーズ2: H28.6/6~  
 第二段階(I): H28.12/3~  
 第二段階(II): H29.3/3~  
 第三段階: H29.8/22~



データ; ~2019/12/16

# 【参考】サブドレン・注水井・地下水水位観測井位置図



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

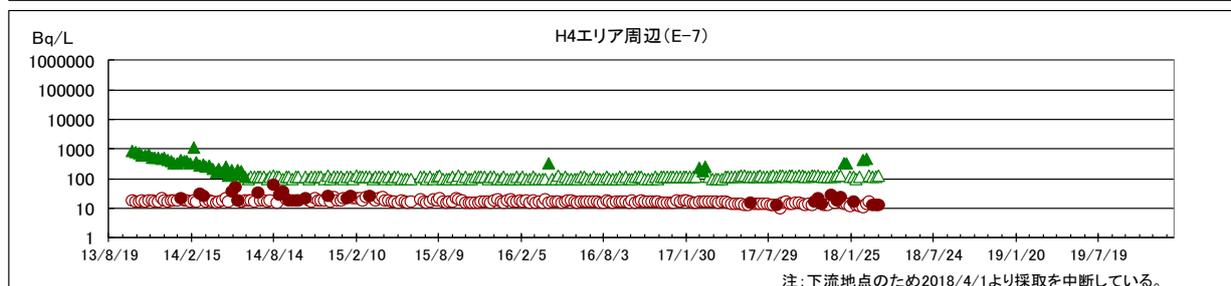
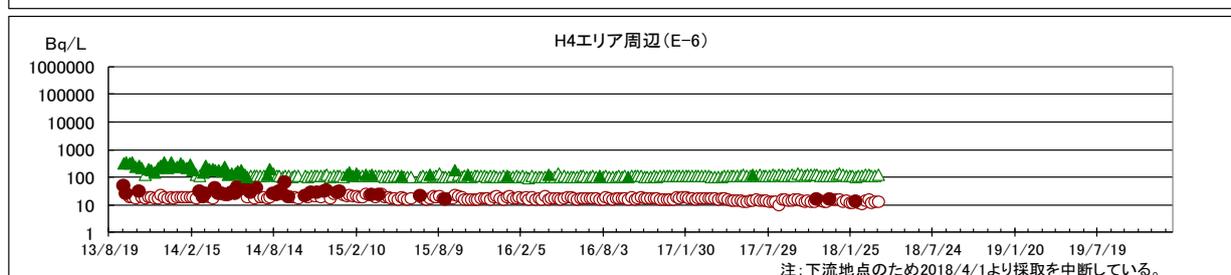
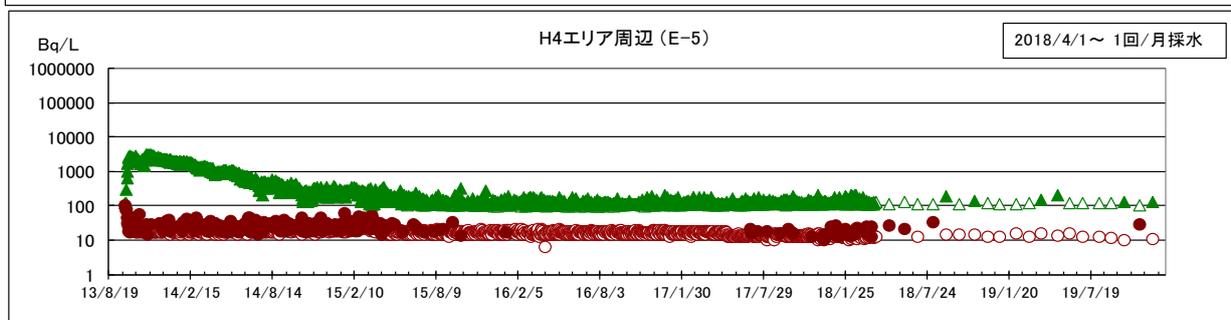
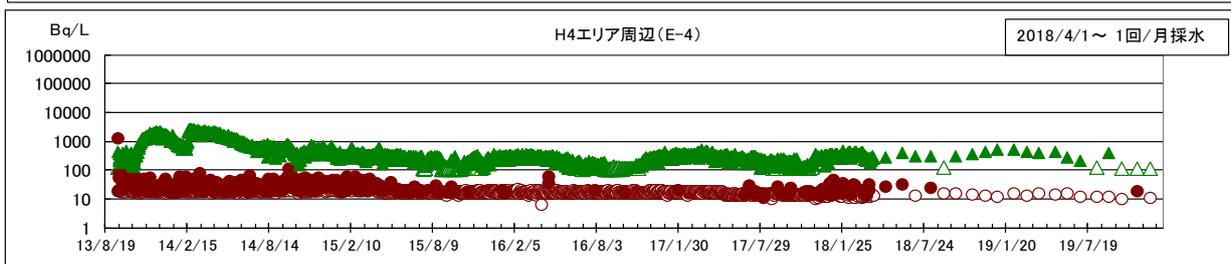
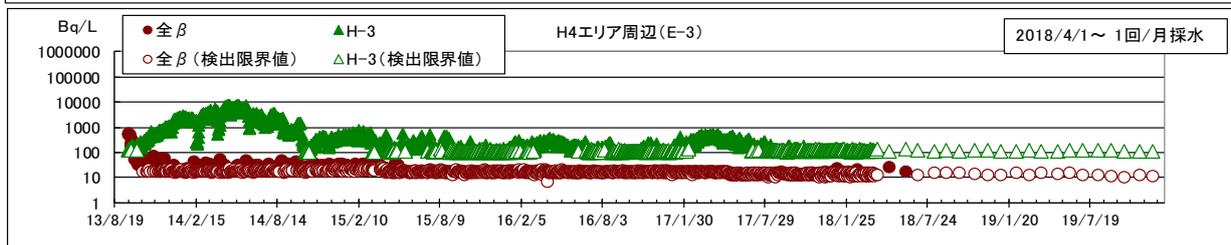
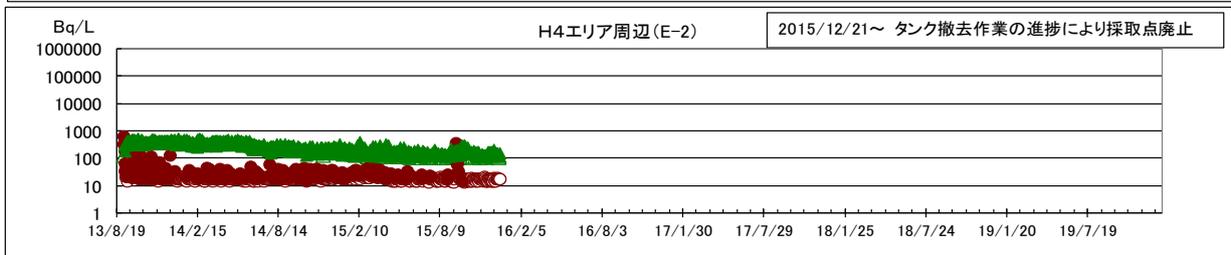
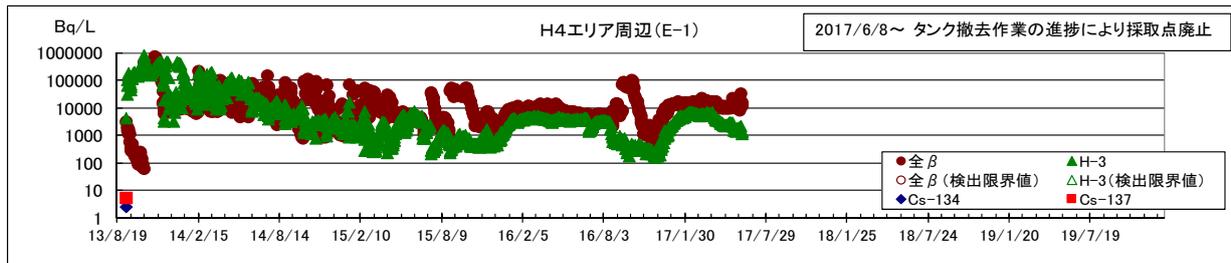
100m

## H4・H6エリアタンク漏えいによる汚染の影響調査

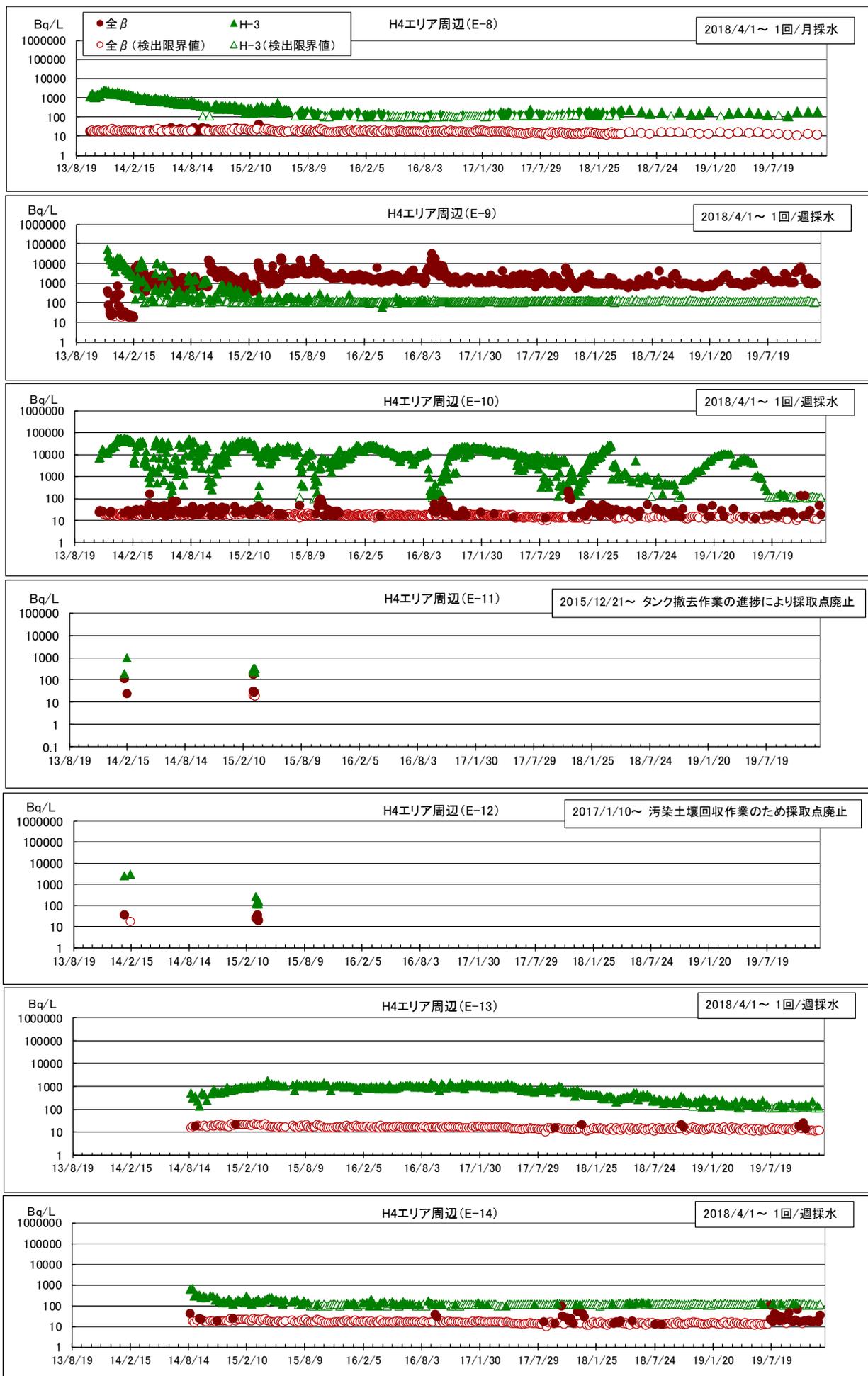
- ①追加ボーリング観測孔の放射性物質濃度推移
- ②地下水バイパス調査孔・揚水井の放射性物質濃度推移
- ③排水路の放射性物質濃度推移
- ④海水の放射性物質濃度推移

サンプリング箇所

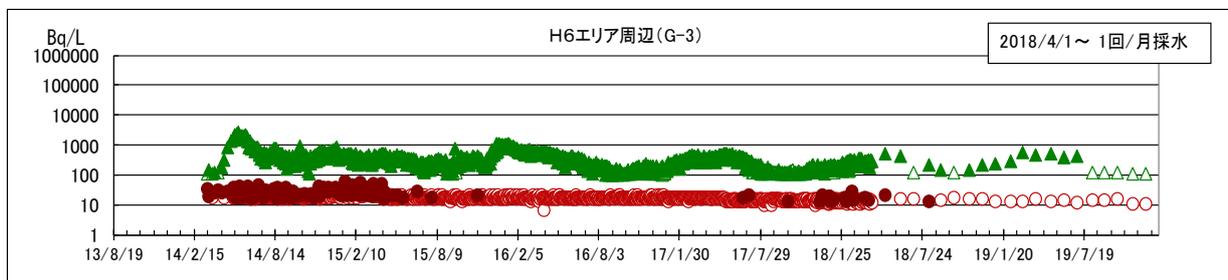
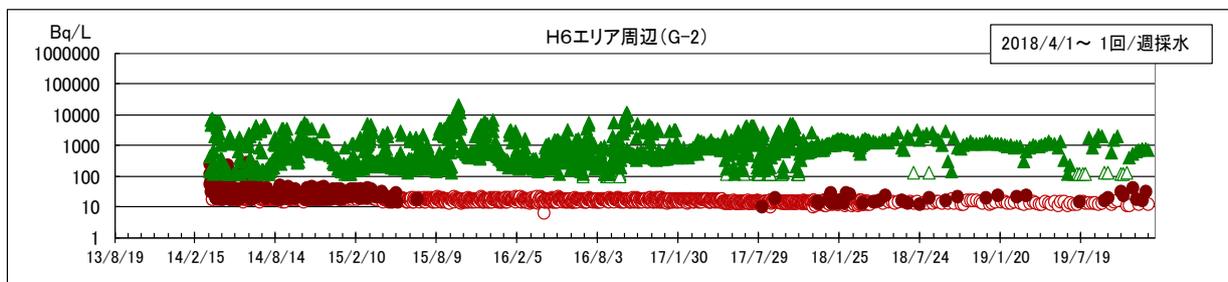
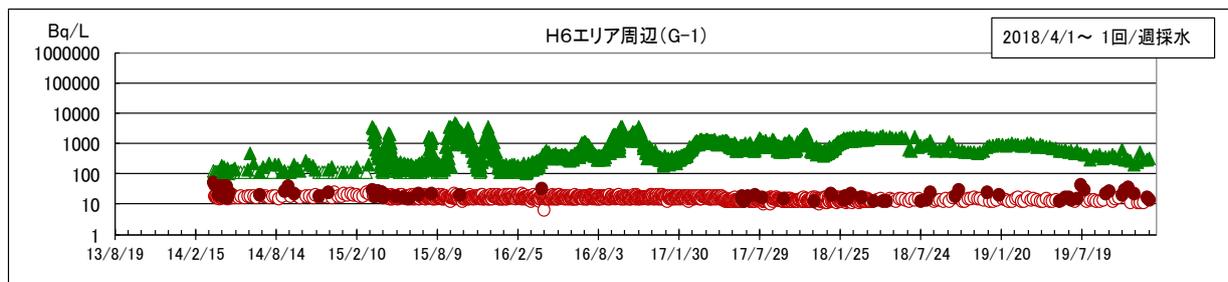
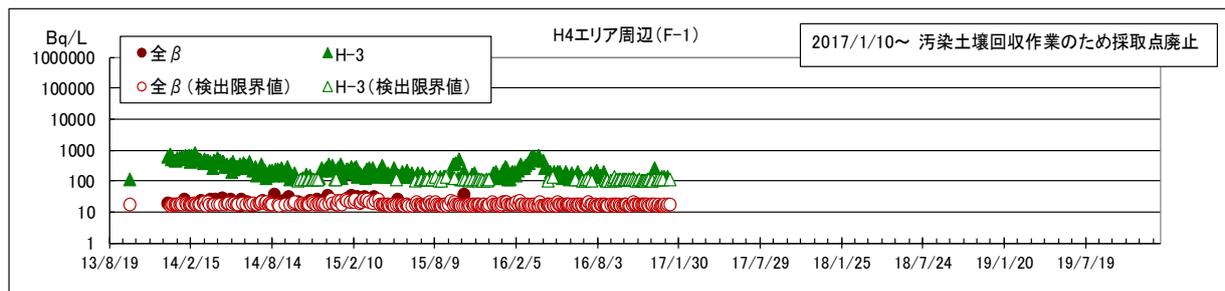
①追加ボーリング観測孔の放射性物質濃度推移 (1/3)



①追加ボーリング観測孔の放射性物質濃度推移 (2/3)



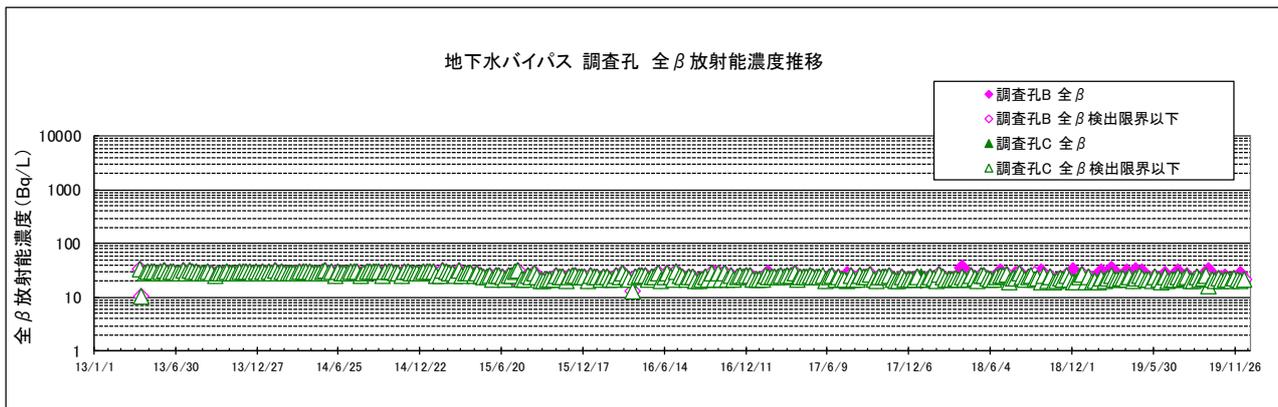
### ①追加ボーリング観測孔の放射性物質濃度推移 (3/3)



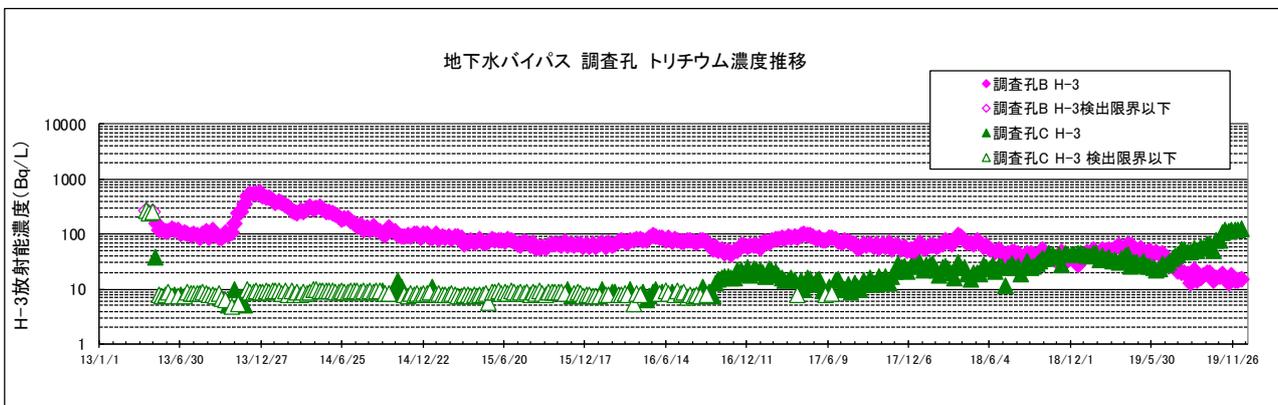
②地下水バイパス調査孔・揚水井の放射性物質濃度推移（1/2）

地下水バイパス調査孔

【全β】



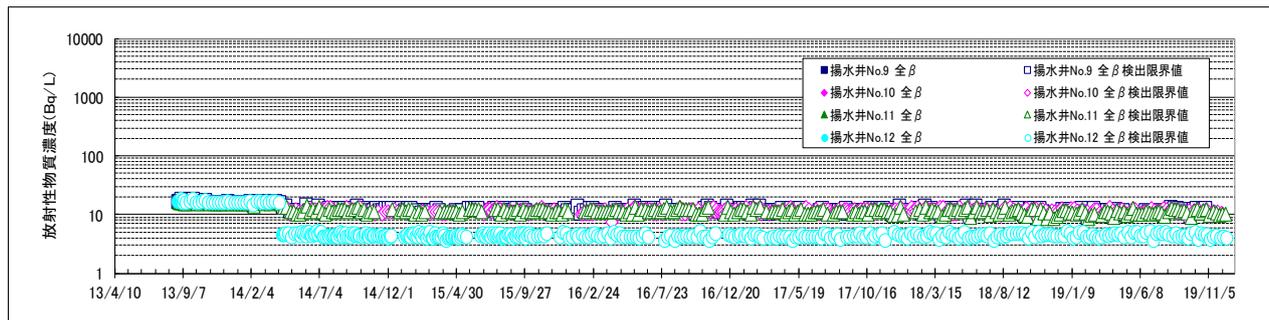
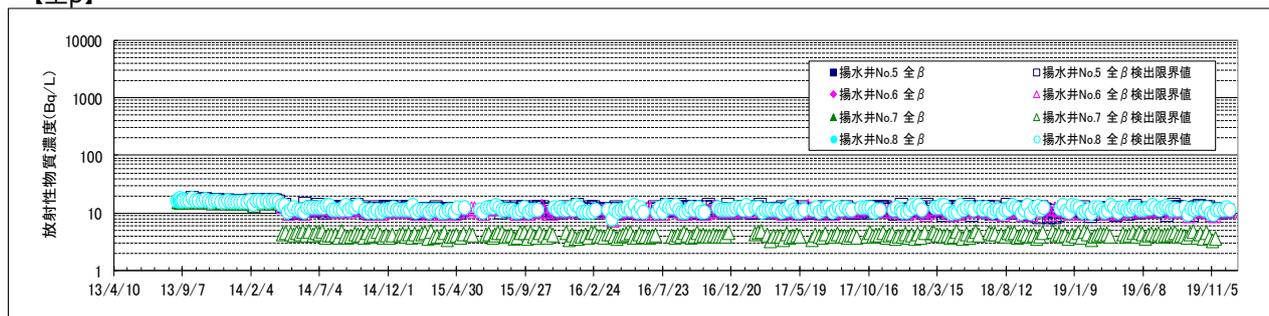
【トリチウム】



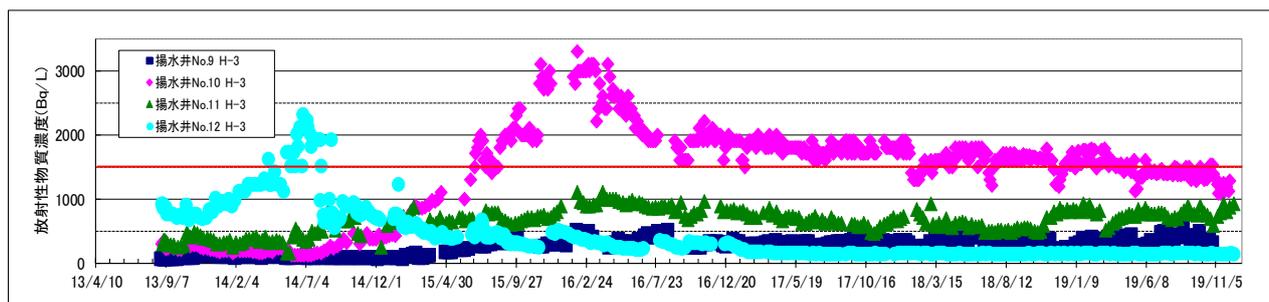
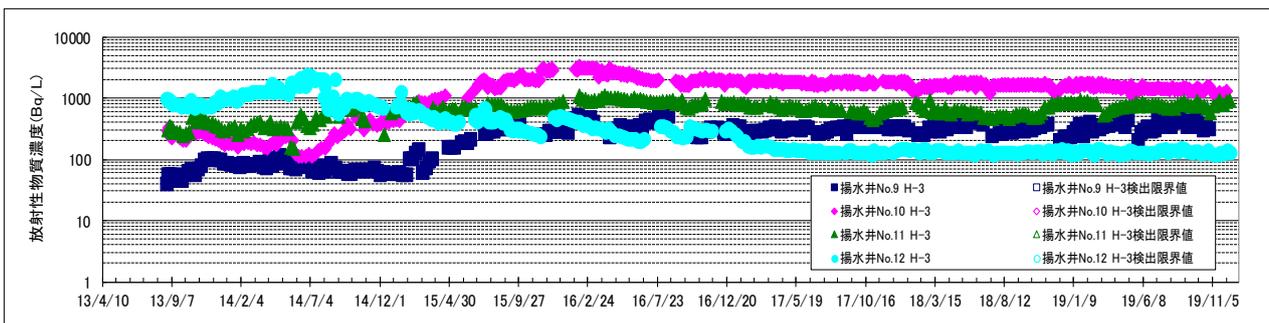
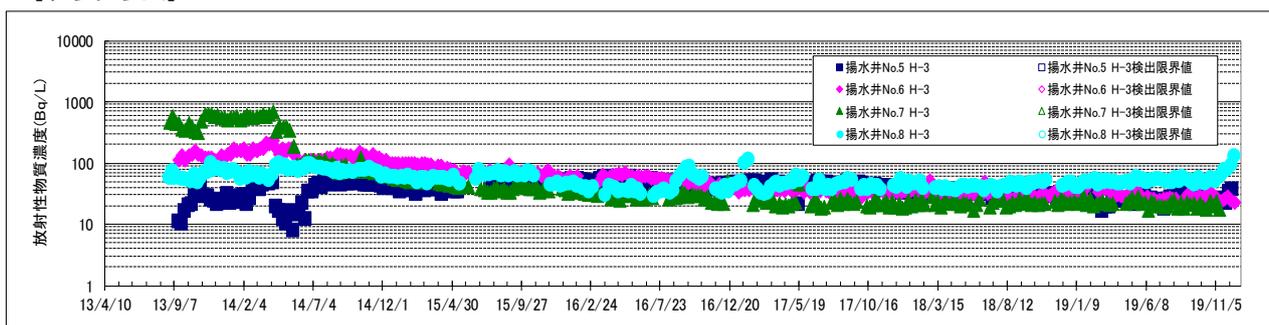
## ②地下水バイパス調査孔・揚水井の放射性物質濃度推移 (2/2)

### 地下水バイパス揚水井

【全β】



【トリチウム】

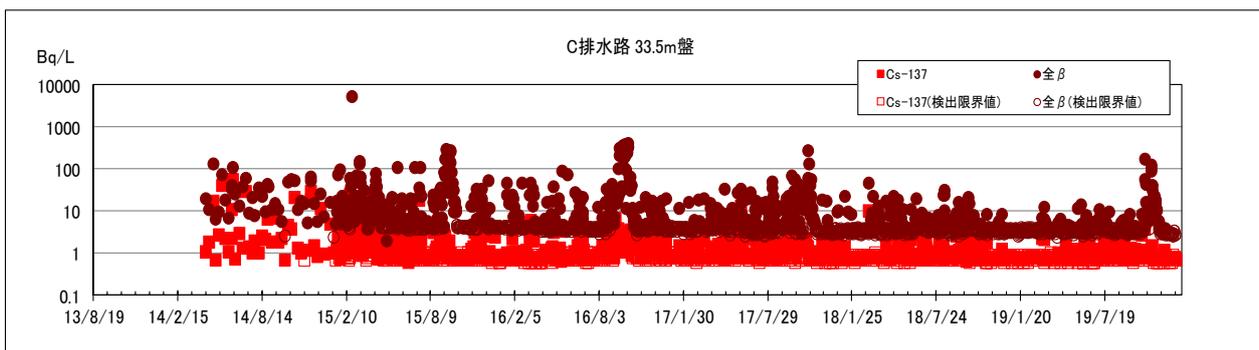
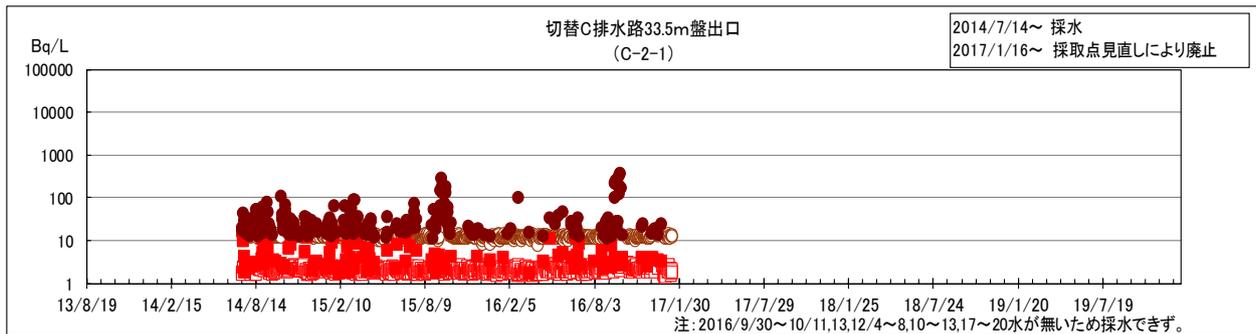
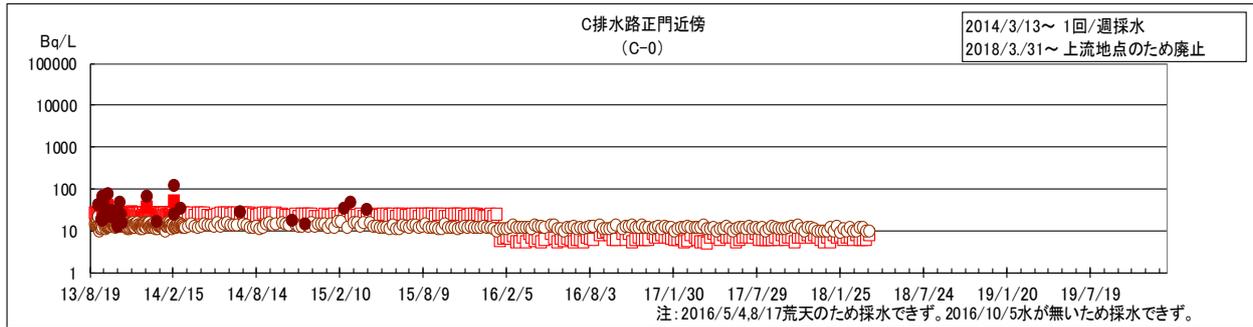
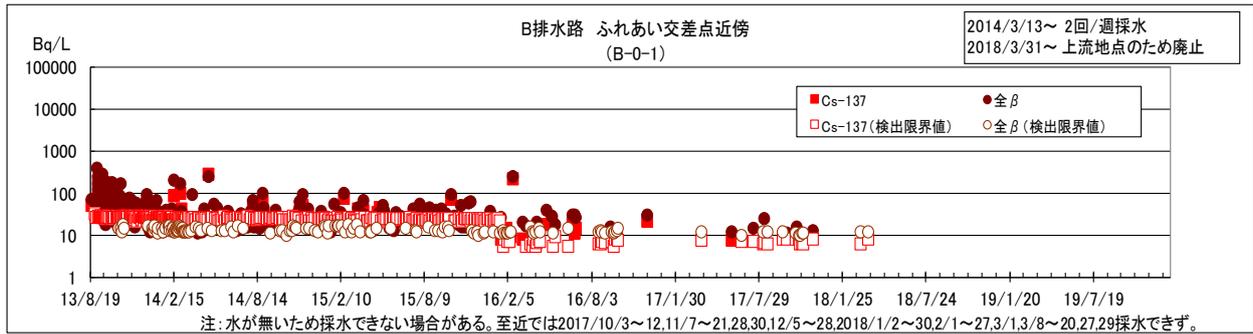


(注)

揚水井No.7: 2019/11/21, 28, 12/5, 12 ポンプ不具合のため採取中止

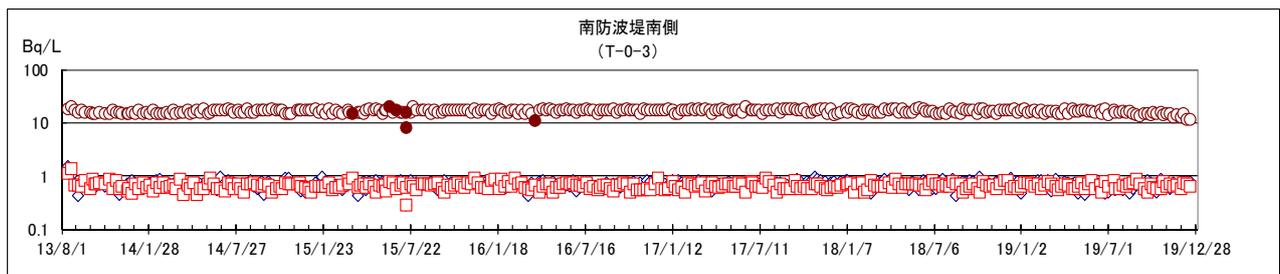
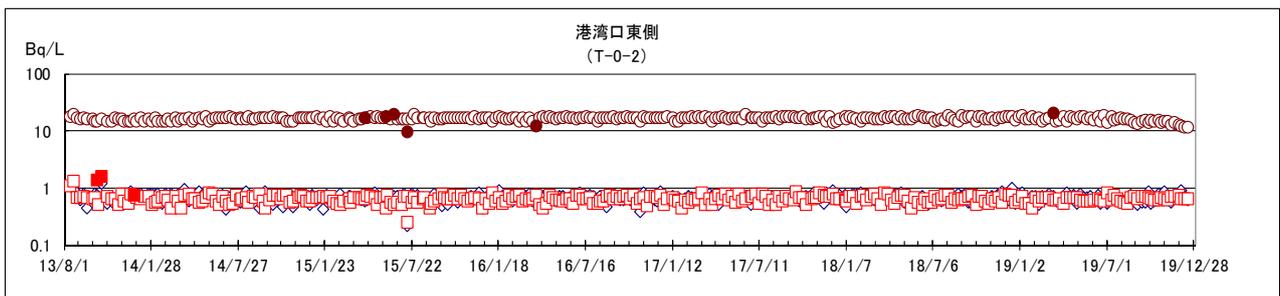
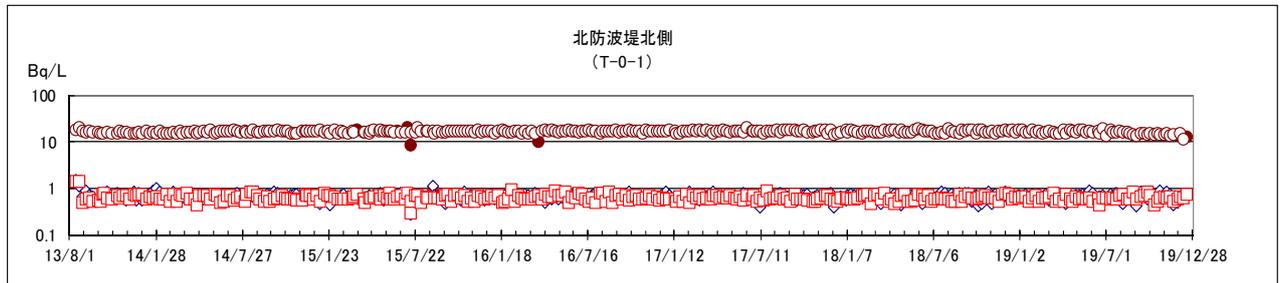
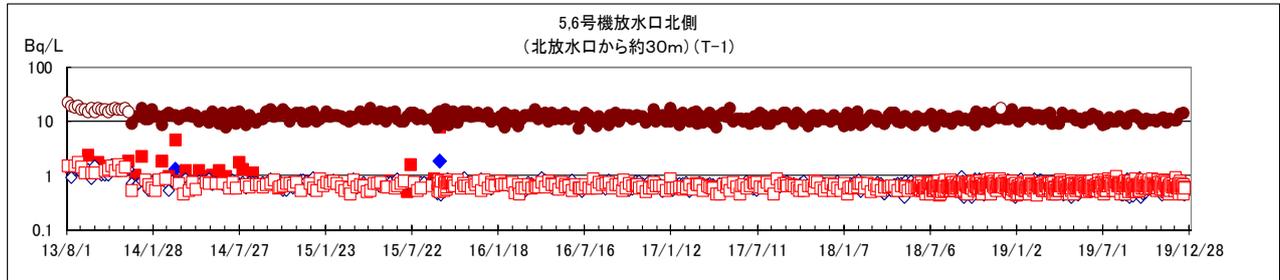
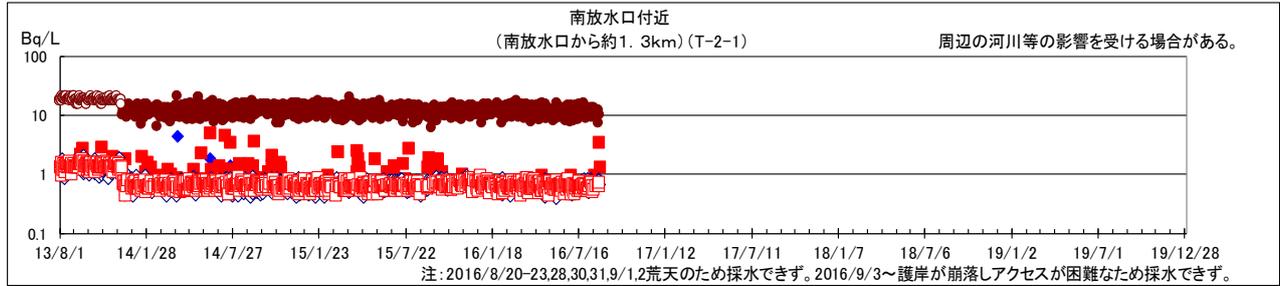
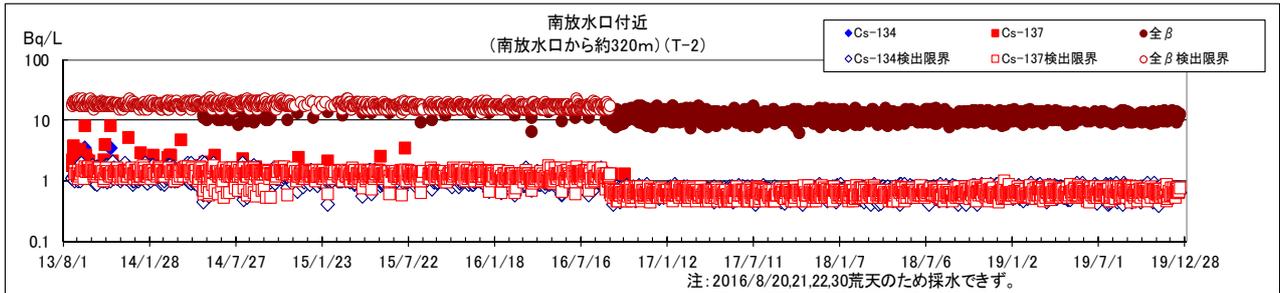
揚水井No.9: 2019/11/7, 14, 21, 28, 12/5, 12 ポンプ不具合のため採取中止

### ③排水路の放射性物質濃度推移



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

#### 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)。

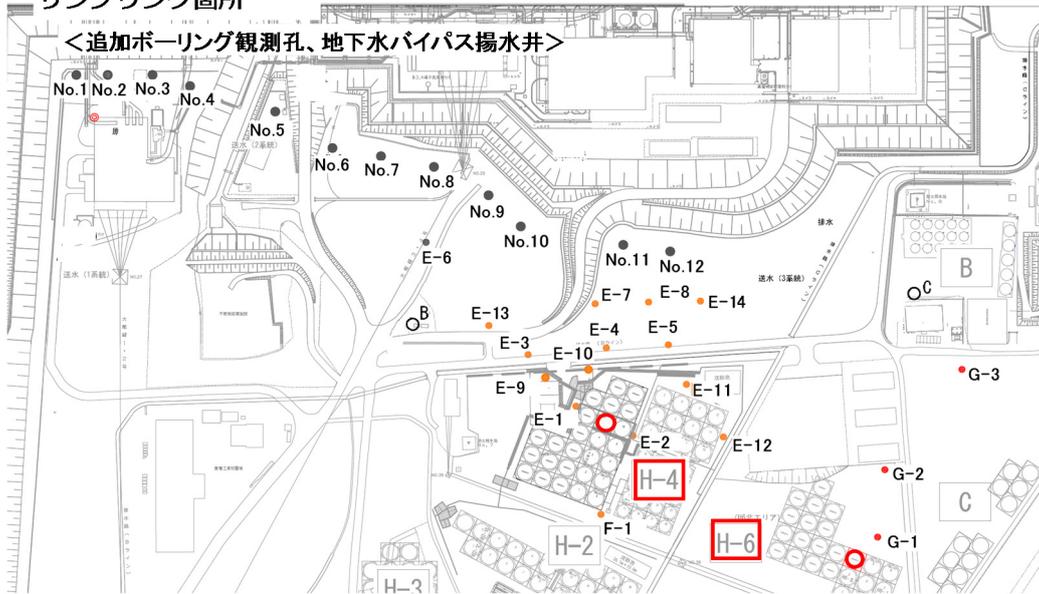
2017/1/27~ 防波堤補修のため南放水口より約330m南の地点から約280m南の地点へ変更。

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。

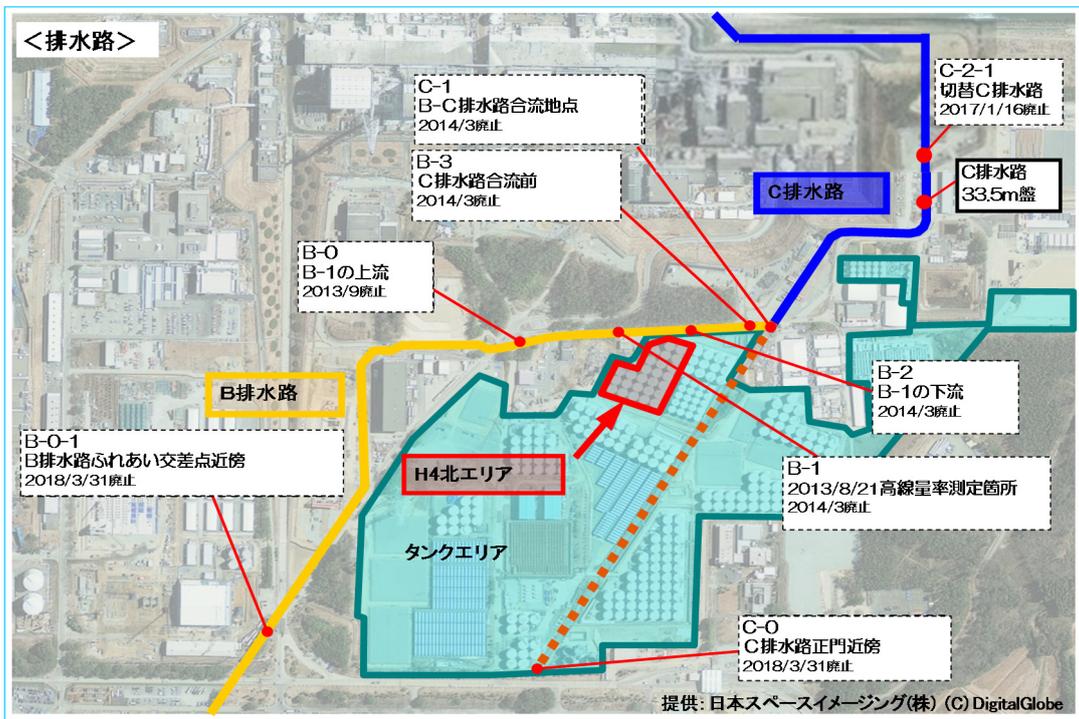
北防波堤北側、港湾口東側、南防波堤南側: 全βの検出が増えたため2015/7/13は第三者機関においても検出限界値を下げて分析したのも表示している。

サンプリング箇所

＜追加ボーリング観測孔、地下水バイパス揚水井＞



＜排水路＞



＜海水＞

