

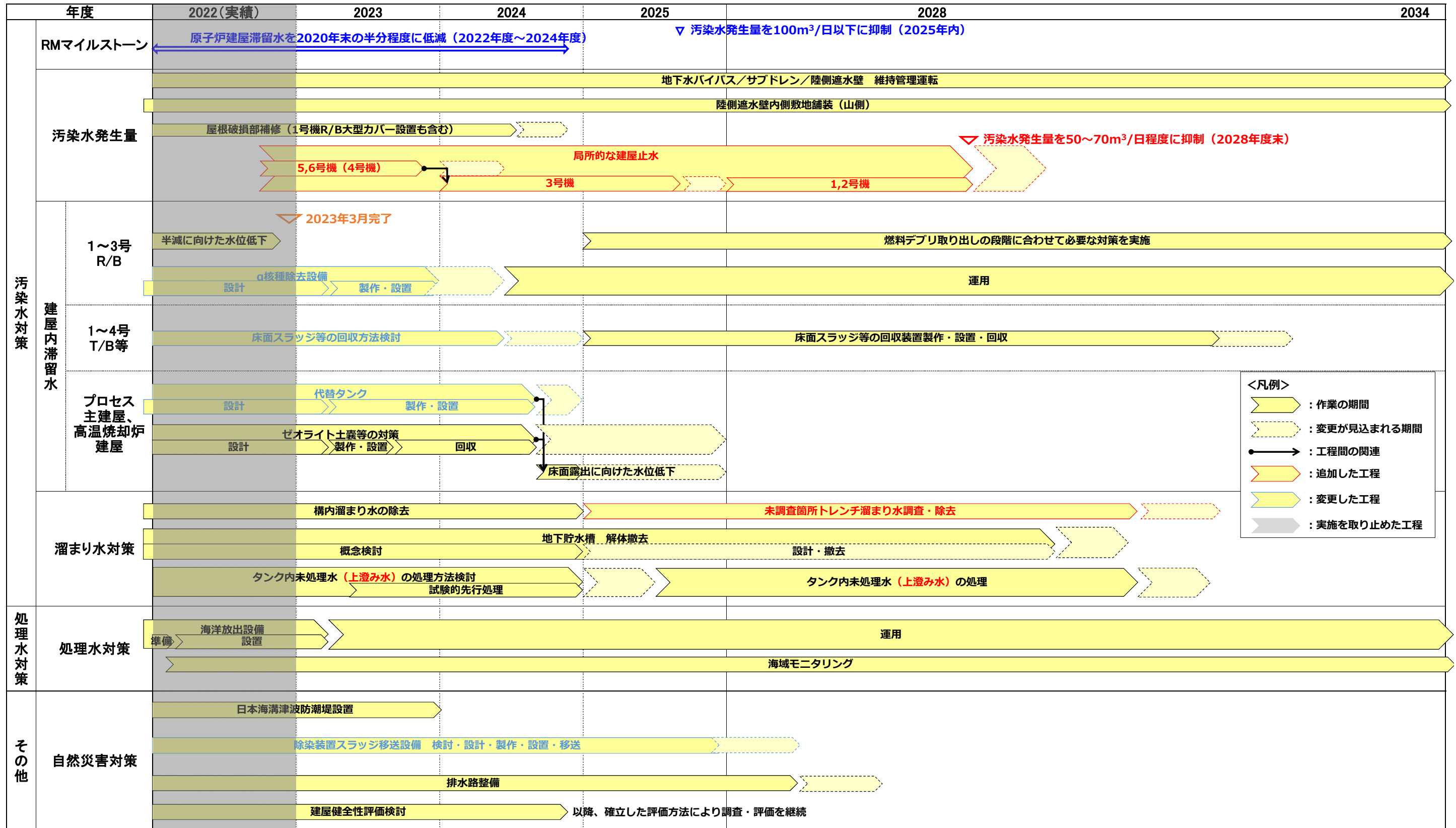
汚染水対策スケジュール (1/3)

分野名	括弧	対象設備・作業内容	これまで1ヶ月の動きと今後6ヶ月の予定	8月							9月							10月			11月			12月			1月			2月			3月以降	備考
				19	20	27	3	10	17	24	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下						
●プロセス主建屋 (PMB)、高温焼却建屋 (HTI) の滞留水処理	建屋内滞留水	【1~4号機 滞留水移送装置】 (実績) ・1~4号機滞留水移送装置運転 (予定) ・1~4号機滞留水移送装置運転	現場作業	1~4号機滞留水移送装置設置 運転																												(継続運転)		
		【α核種除去設備検討】	設計・検討	詳細設計・工事																												(2024年度 工事完了予定)		
		【1~4号機 T/B床面スラッジ等の回収方法検討】	設計・検討	設計検討																												(2024年度 設計完了予定)		
		【滞留水一時貯留タンク設計】	設計・検討	詳細設計・工事																												(2024年度 工事完了予定)	建屋滞留水一時貯留タンク設備の設置に係る実施計画変更 (2023年7月6日申請)	
		【プロセス主建屋・高温焼却建屋ゼオライト土壌の検討】	設計	詳細設計・工事																												(2024年内 工事完了予定)	実規模モックアップ (2022年10月~) 実施計画変更 (2023年3月31日申請)	
●汚染水発生量を100m3/日以下に抑制(2025年内) ●汚染水発生量を50~70m3/日程度に抑制(2028年度末)	浄化設備	【既設多核種除去設備】 【高性能多核種除去設備】 【増設多核種除去設備】 (実績) ・処理運転 (予定) ・処理運転	現場作業	処理運転(処理水の状況に応じて適宜運転または処理停止)																												(継続運転)	処理水及びタンクのインサービス状況に応じて適宜運転または処理停止 増設多核種除去設備 前処理設備改造に係る実施計画変更申請 (2022年4月28日認可) 工事中 実施中 2023年度内運用開始予定	
		【サブドレン浄化設備】 (実績) ・処理運転 (予定) ・処理運転	現場作業	処理運転																												(継続運転)	サブドレン汲み上げ、運用開始 (2015年9月3日~) 排水開始 (2015年9月14日~) 5/6号機サブドレンの復旧・汲み上げ・運用開始 (2022年3月~)	
		【地下水バイパス設備】 (実績) ・運転 (予定) ・運転	現場作業	運転																												(継続運転)		
		【セシウム吸着装置】 【第二セシウム吸着装置】 【第三セシウム吸着装置】 (実績) ・処理運転 (予定) ・処理運転	現場作業	処理運転																												(継続運転)		
		【RO-3】 【建屋内RO循環設備】 (実績) ・運転 (予定) ・運転	現場作業	運転																												(継続運転)	淡水化装置 (RO-1、RO-2) 撤去 2023年5月23日、工事開始 (2024年3月頃: 工事完了予定) 建屋内RO処理水移送配管の追設に係る実施計画変更 (2023年6月2日申請)	
陸側遮水壁	フェーシング (陸側遮水壁内エリア)	(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日全規模開完了	現場作業	維持管理運転 (北側、南側の一部 2017/5/22~、海側の一部 2017/11/13~、海側全域・山側の一部 2018/3/14~、山側全域2019/2/21完了)																												(継続運転)		
		【凍土壁内フェーシング (全6万㎡)】 ・3号機建屋西側	現場作業	3号機建屋西側																													3号機建屋西側: 2024年2月完了予定	
		(実績・予定) ・12箇所の調査実施 (2023)	現場作業																													(2023年12月調査完了予定)		
		サブドレンNo40周辺 PCB含有絶縁油拡散抑制対策	現場作業																													(2023年9月 20日工事完了)	ガレキ撤去時の高線量、及び不燃物等の調査・切断作業の追加による約2ヶ月の遅れに対して、線量低減対策の効果により8月末の完了(1ヶ月の遅れ)を見込んだが、更なる遅れは低減の追加措置の実施などにより、9月20日完了	
		5号機建屋間ギャップ 側部止水対策	現場作業																														前孔開始: 2023年5月22日 2024年1月完了予定 (天候、試験結果により工程は見直し可能性がある)	

汚染水対策スケジュール (2/3)

分野名	括弧	高炉中長期実行プラン2023目標工程	対象設備・作業内容	これまで1ヶ月の動きと今後6ヶ月の予定	8月							9月							10月			11月			12月			1月			2月			3月以降	備考			
					19	20	27	9	10	17	24	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下						
汚染水対策分野			●タンク関連	H4エリアNo. 5タンクからの漏えい対策	(実績・予定) ・汚染の拡散状況把握	現場作業	モニタリング																														(継続実施)	
				タンク解体	(予定) ・Eエリアフランジタンク解体工事：49基解体予定(2023年度中) ・Eエリアフランジタンク(D1)内の残水回収(スラッジ含む) (実績) 解体基数 47基/49基	現場作業	Eエリアフランジタンク解体工事 Eエリアフランジタンク(D1・D2)内の残水回収																														(タンク解体完了)* ※:残水回収中のD1タンクおよびその残水回収作業で使用しているD2タンク(計2基)を除く (継続実施)	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) D1 2タンク解体完了：2023年2月 D2タンク内の残水回収：2022年6月完了
			●自然災害対策	津波対策	○日本海海津波対策 ・日本海津波対策防波堤設置(実績・予定) 斜面補強構築工事 本体構築工事	現場作業	斜面補強・本体構築工事																														(2024年3月工事完了予定)	2024年3月完了予定 現場着手：2021年6月21日開始 斜面補強部：2021年9月14日作業開始 防波堤本体部：2022年2月15日作業開始
					○サブドレン集水設備高台機能移転(実績・予定) ろ過水タンク西側壁工事実施(完了) 地盤改良(完了) 集水設備設置(10基)	現場作業	ろ過水タンク西側壁(ろ過水配管リルート工事完了)、地盤改良工事(地盤改良完了)、集水設備設置(10基)5月~着手																														(2024年度初旬工事完了予定)	集水設備設置 10基(5月~着手) 工事実施中 SD-7、SD-10、SD-8、SD-9、側板組立・溶接済み、天蓋設置済み SD-4、側板組立・溶接済み、天蓋設置済み SD-1、底板・側板組立済み・天蓋溶接中

廃炉中長期実行プラン2023



注: 今後の検討に応じて、記載内容には変更があり得る

建屋周辺の地下水位、汚染水発生状況

2023年9月28日

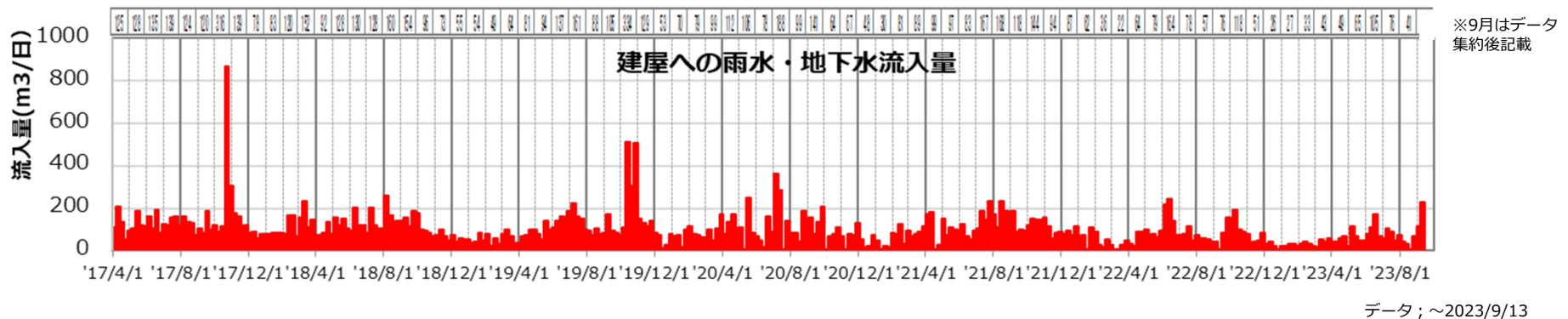
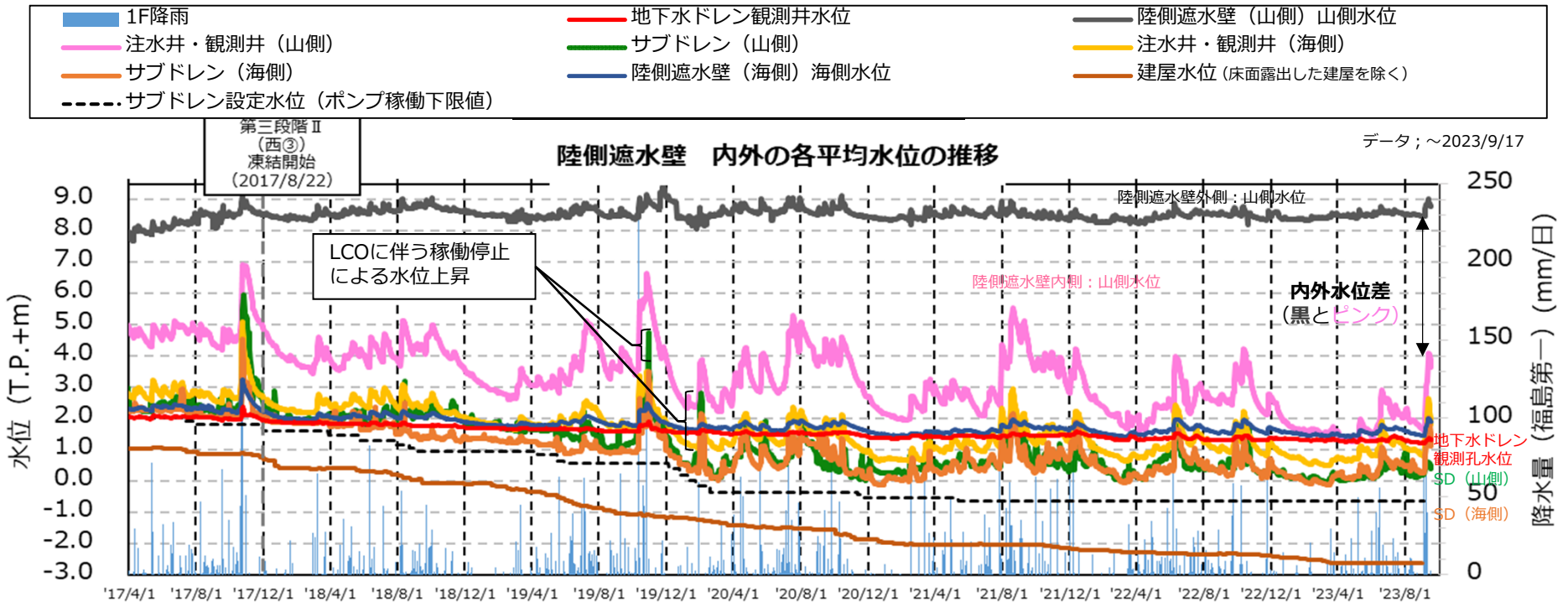
TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

1. 建屋周辺の地下水位、サブドレン等のくみ上げ量について	P 2～ 3
2. 汚染水発生量について	P5
参考資料	P6～ 19

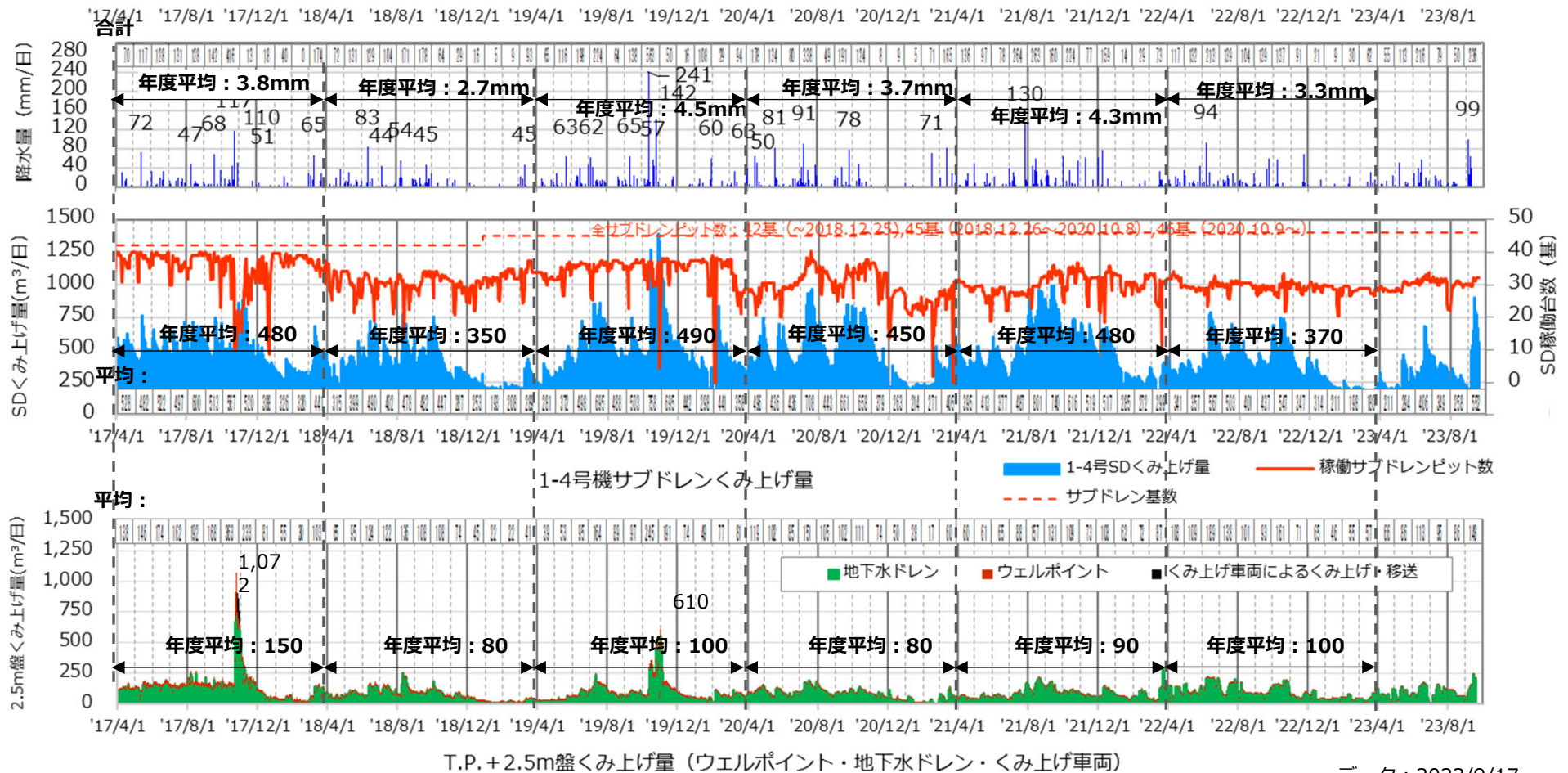
1-1. 建屋周辺の地下水位の状況

- 陸側遮水壁内側エリアの地下水位は山側では降雨による変動があるものの、内外水位差は確保した状態が維持されている。
- 地下水ドレン観測井水位は約T.P.+1.4mであり、地表面から十分に下回っている（地表面高さ T.P.+2.5m）。



1-2.サブドレン・護岸エリアのくみ上げ量の推移

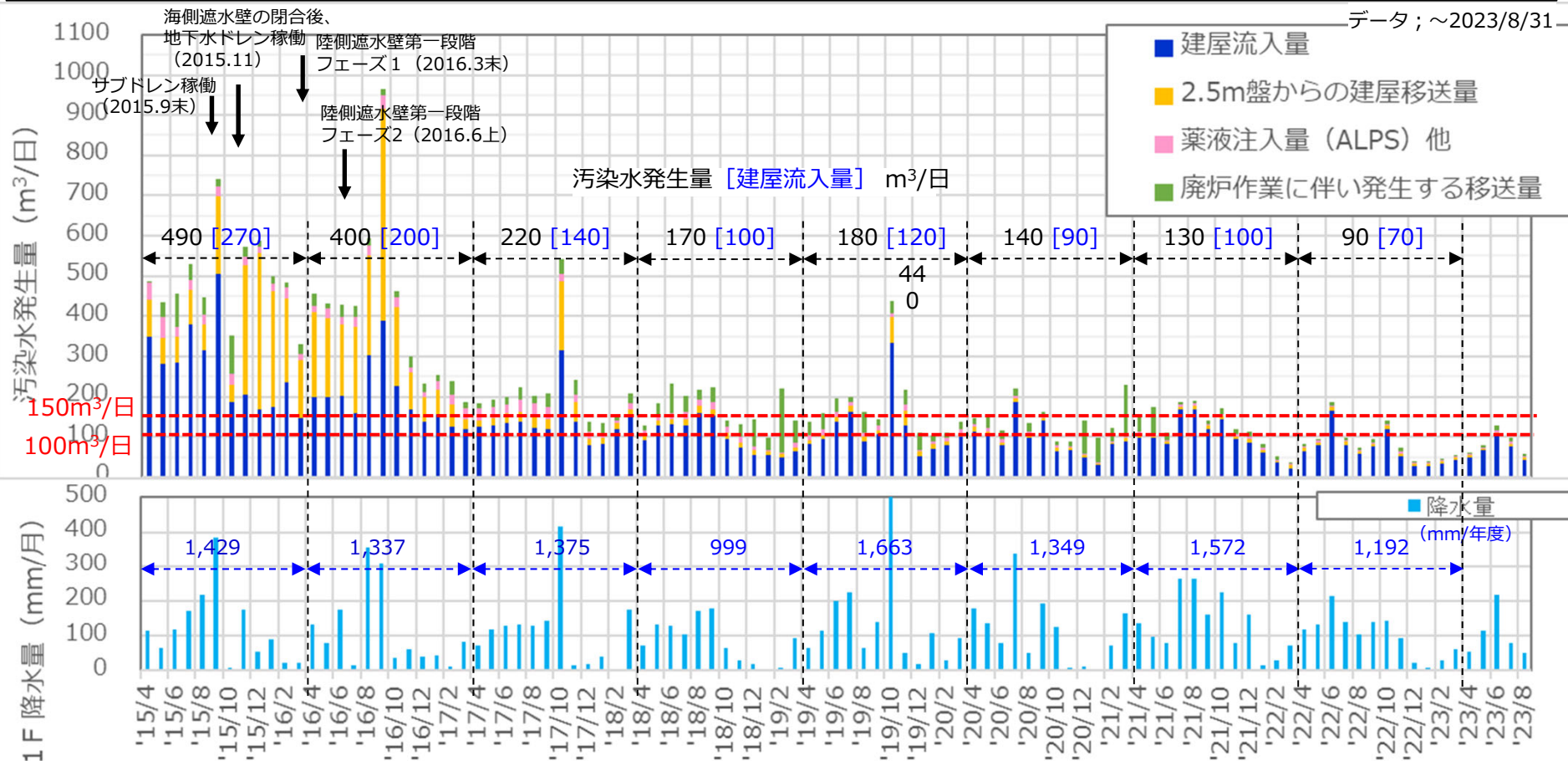
- 1-4号機サブドレンは、降水量に応じて、くみ上げ量が変動している状況である。
- T.P.+2.5m盤くみ上げ量は、T.P.+2.5m盤エリアのフェーシングが完了しており、安定的なくみ上げ量で推移している状況である。



※平均値は、降水量を除き10m³単位で四捨五入

2-1.汚染水発生量の推移

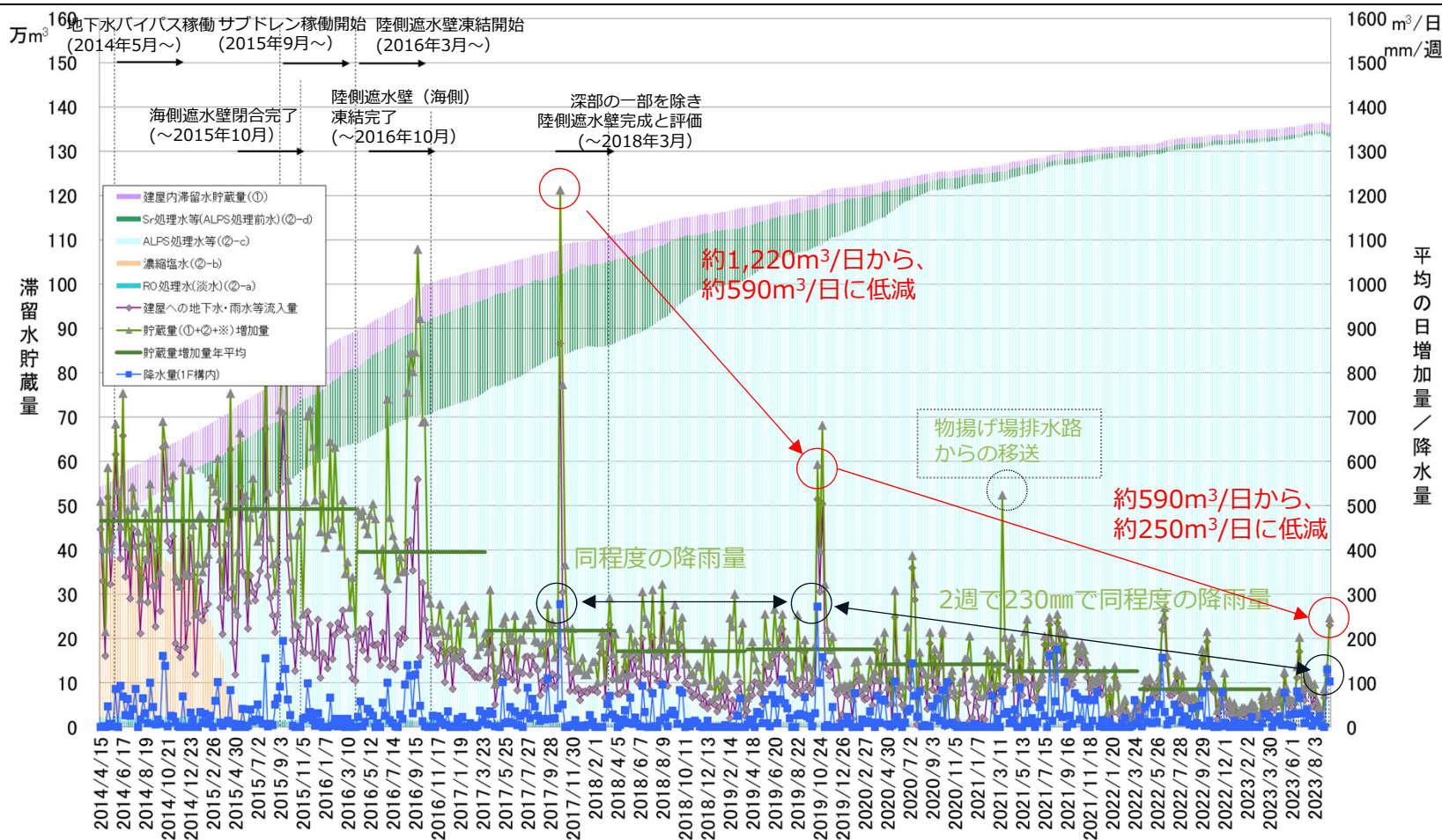
- 2022年度は、降水量が1,192mmで100mm/日以上集中豪雨がなかった事もあるが、フェーシング等の対策の効果により、建屋流入量が2021年度と比較して抑制されており、汚染水発生量は約90m³/日と既往最小となった。
- 2022年度の降水量は、平年雨量約1,470mmと比較すると約280mm少ない。平年雨量相当だった場合の汚染水発生量は約110m³/日と想定される。
- 2023年度は、6月の降水量：216mmの影響により、建屋流入量は約100m³/日と一時増加した。8月は降水量：56mm、建屋流入量：約40m³/日と7月同様に低位で推移しているが、9月には1週間で約233mm（最大99mm/日）の降雨が発生しており、建屋流入量及び汚染水発生量について確認していく。



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。

2023年9月大雨時の汚染水発生量の評価

- 2023年9月4日～9日において、1週間で約234mmの降雨が発生した（最大99mm/日）。取りまとめ期間をまたぐ2週にわたる降雨であったが、それぞれの週で汚染水発生量は、約140m³/日（8/31-9/6：降雨130mm、建屋流入量：約120m³/日）、約250m³/日（9/7-9/13：降雨104mm、建屋流入量約230m³/日）であり、過去の週に約300mm弱（汚染水発生量：約1,220m³/日、約590m³/日）の降雨であった時と比べて大幅な抑制となっていることが確認された。今後も建屋への雨水流入抑制対策は継続して実施していく。
- 大雨時の汚染水発生量は、2017年10月19日～25日（降雨量278mm/週）の台風時は約1,220m³/日、2019年10月10日～16日（降雨272mm/週）台風時は約590m³/日であり、2023年では約250m³/日となり、2019年から半減以下、2017年から見ると約1/5となっている。



【参考】 地中温度分布および
地下水位・水頭の状況について

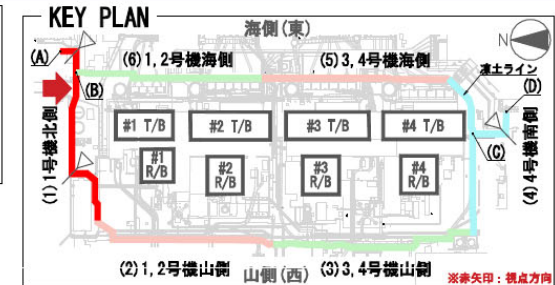
【参考】 1-2 地中温度分布図 (1・2号機北側)

■ 地中温度分布図

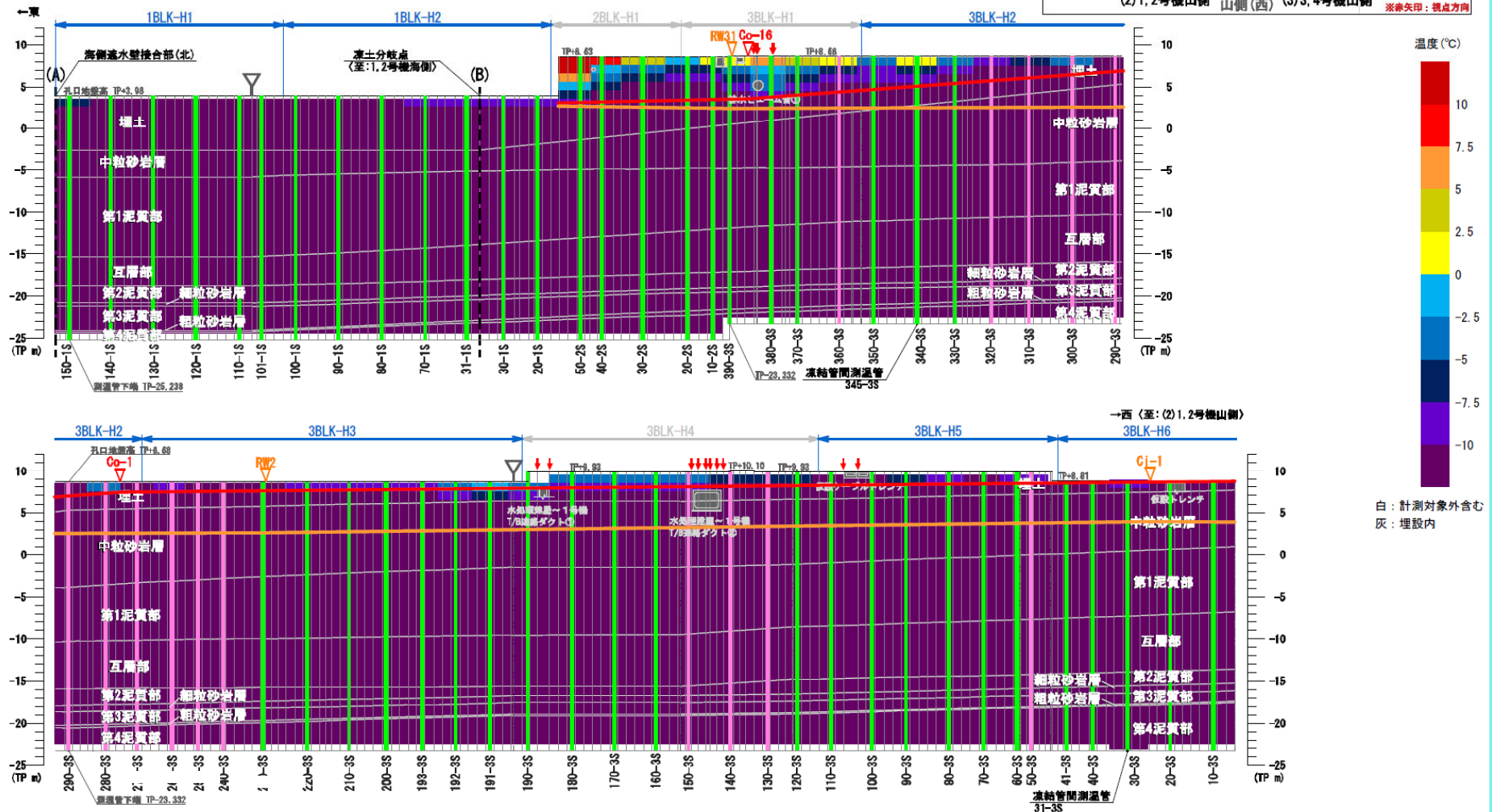
(1) 1号機北側 (北側から望む)

(温度は9/19 7:00時点のデータ)

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



※RW31は計器故障のため、図中の水位表示はRW1の値で代替して記載



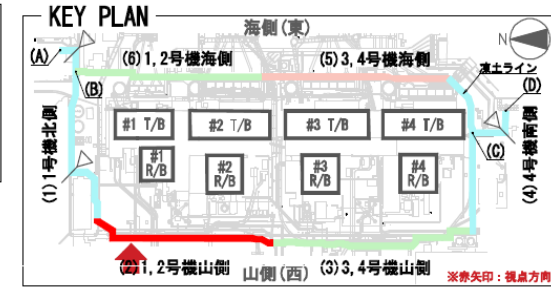
【参考】 1-2 地中温度分布図 (1・2号機西側)

■ 地中温度分布図

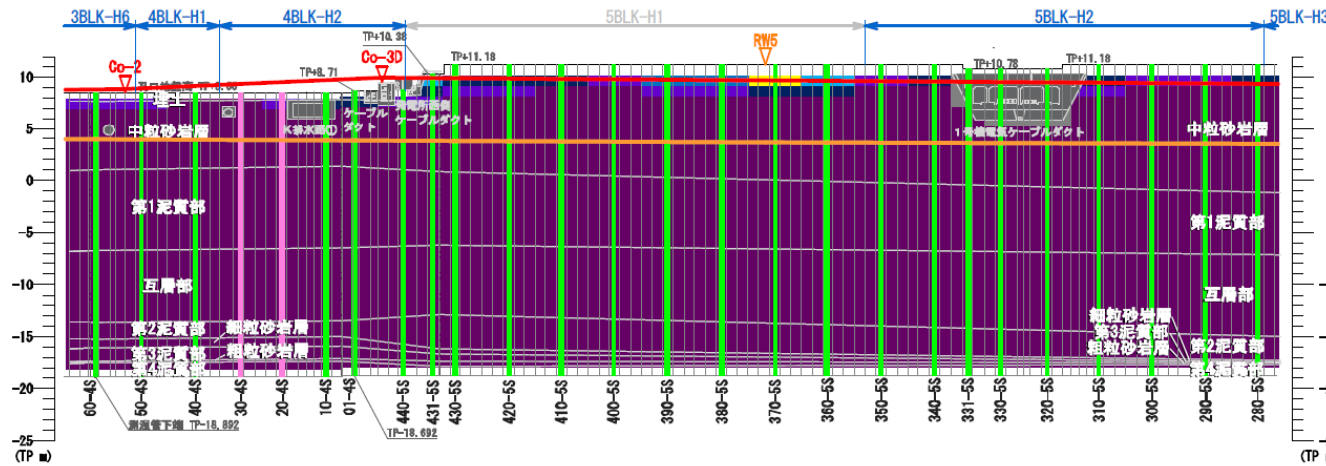
(2) 1, 2号機山側 (西側から望む)

(温度は9/19 7:00時点のデータ)

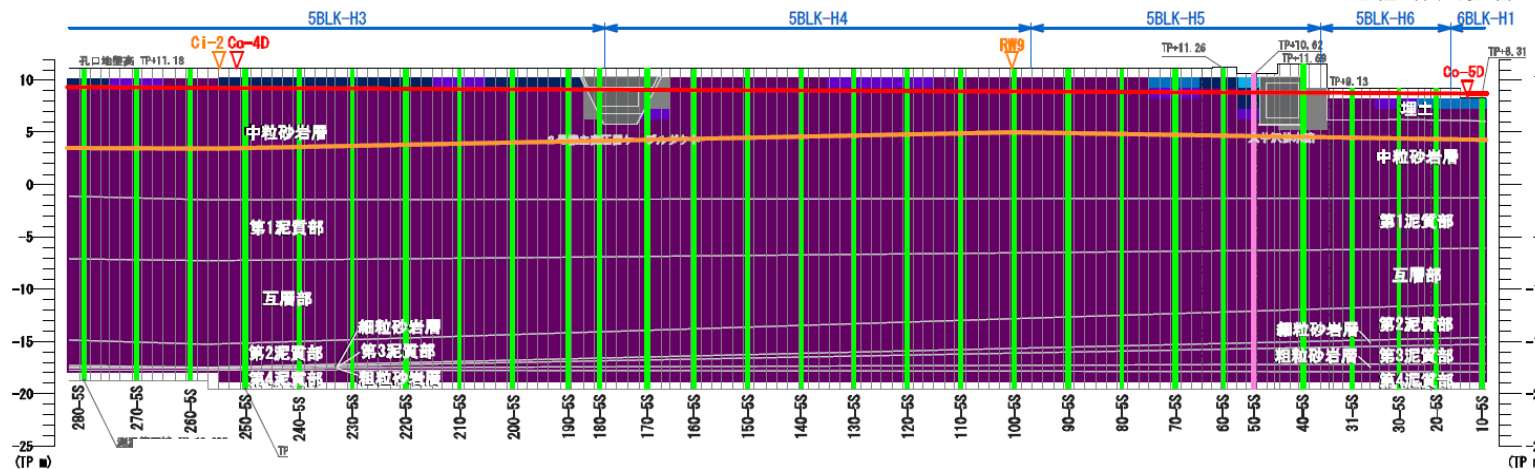
- 凡例
- : 測温管 (凍土ライン外側)
 - : 測温管 (凍土ライン内側)
 - ↓ : 複列部凍結管
 - : 凍土壁外側水位
 - : 凍土壁内側水位
 - ▽ : RW (リチャージウェル)
 - ▽ : Ci (中粒砂岩層・内側)
 - ▽ : Co (中粒砂岩層・外側)
 - ▽ : 凍土折れ点
 - ↔ : プライン稼働範囲
 - ↔ : プライン停止範囲



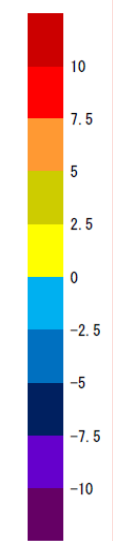
←北 (至: (1) 1号機北側)



→南 (至: (3) 3, 4号機山側)



温度 (°C)



白: 計測対象外含む
灰: 埋設内

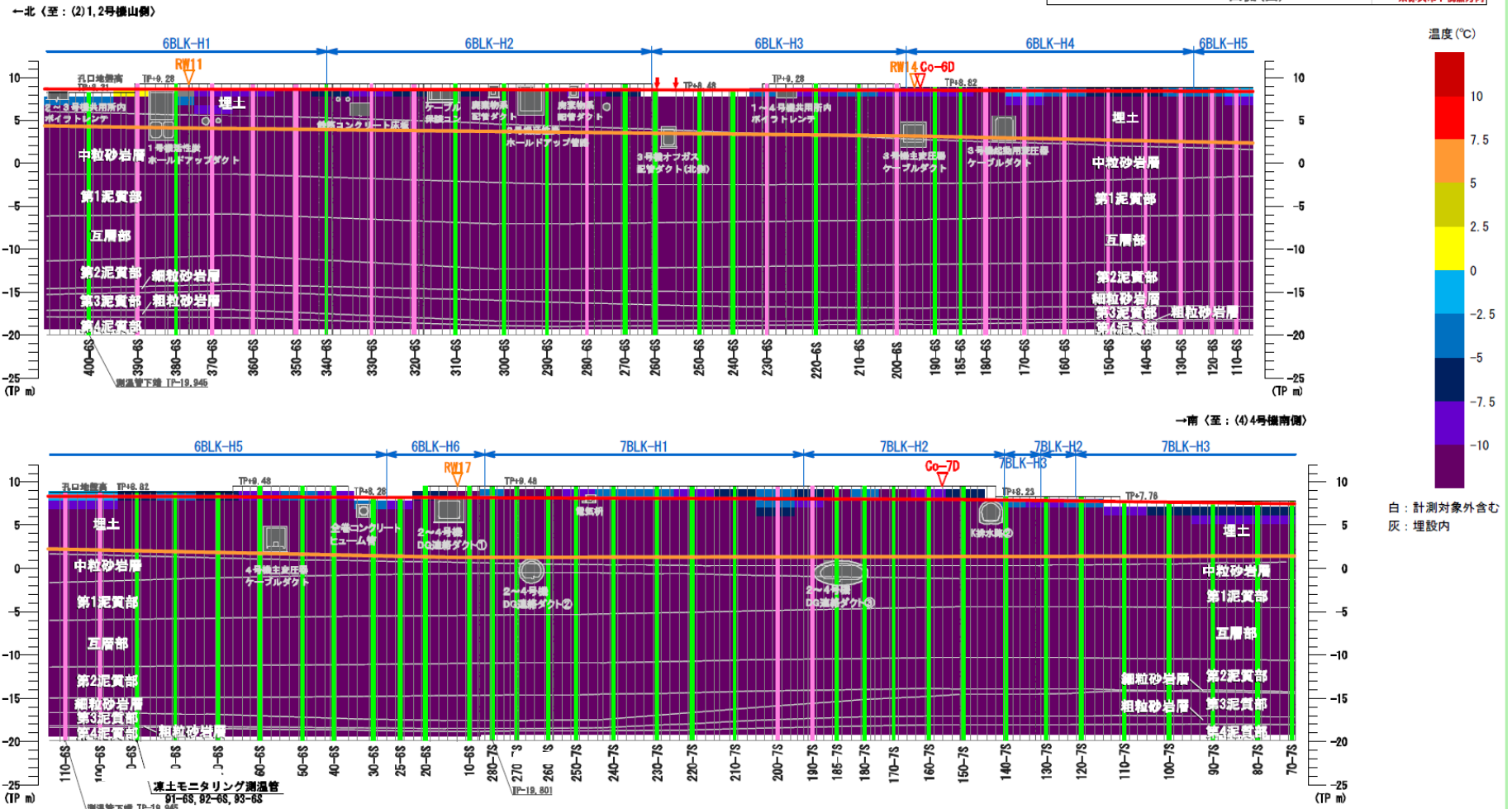
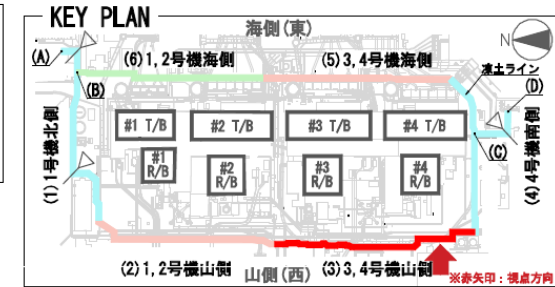
【参考】 1-3 地中温度分布図 (3・4号機西側)

■ 地中温度分布図

(3) 3, 4号機山側 (西側から望む)

(温度は9/19 7:00時点のデータ)

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



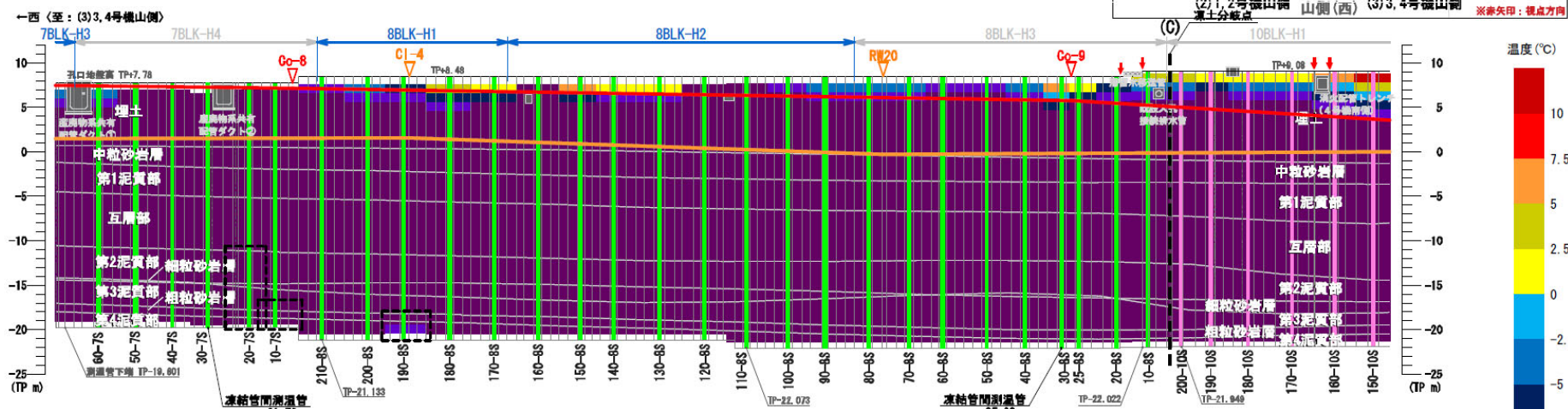
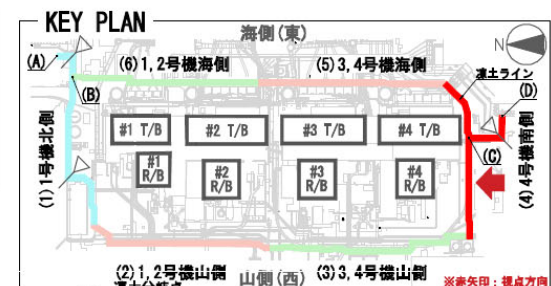
【参考】 1-4 地中温度分布図（4号機南側）

■ 地中温度分布図

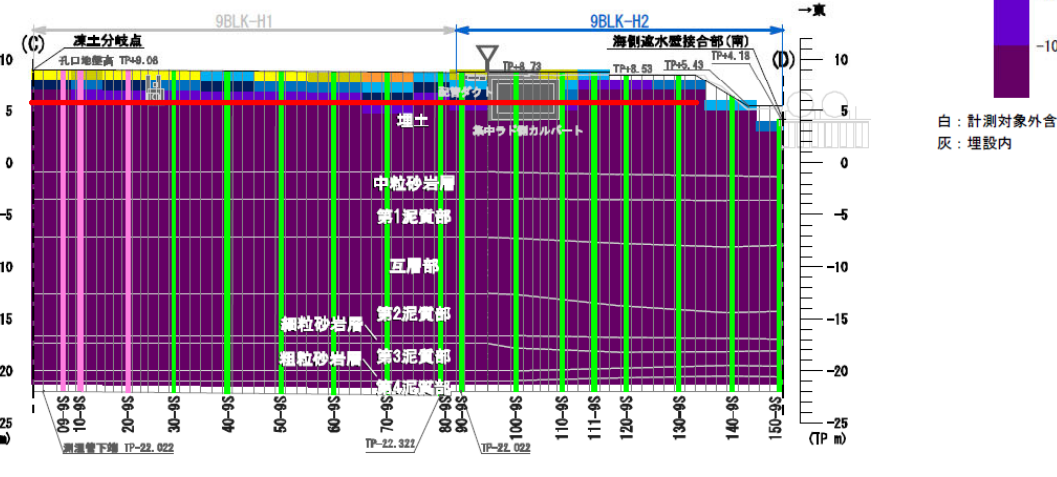
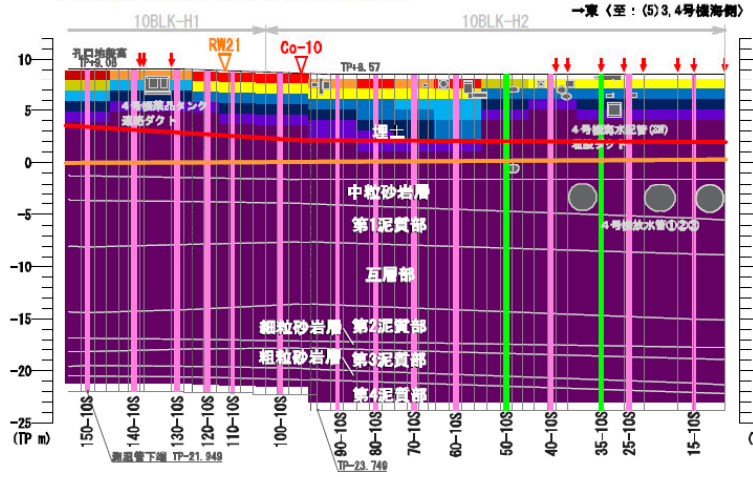
(4) 4号機南側（南側から望む）

（温度は9/19 7:00時点のデータ）

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



注：点線は凍土壁中心より1.3mの地点を計測



白：計測対象外含む
灰：埋設内

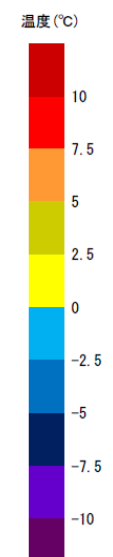
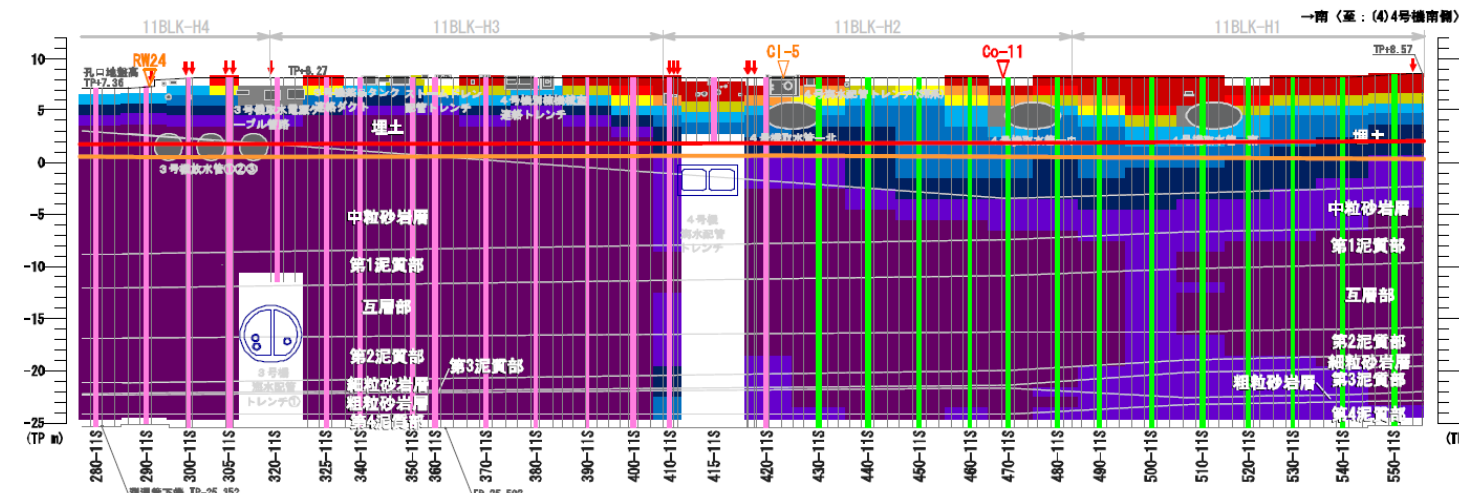
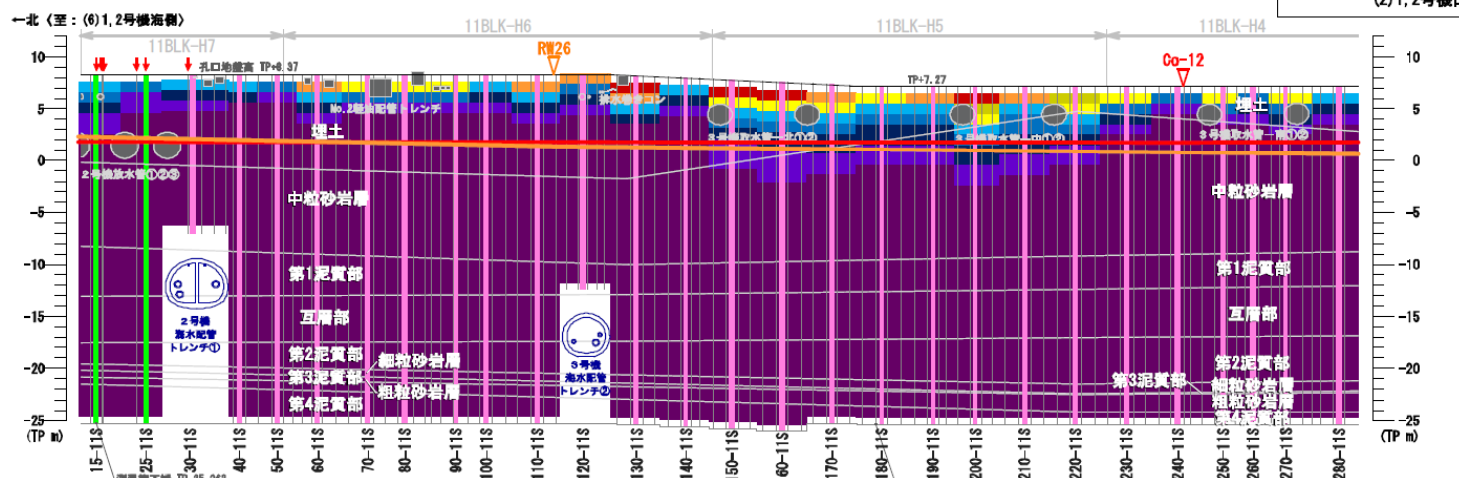
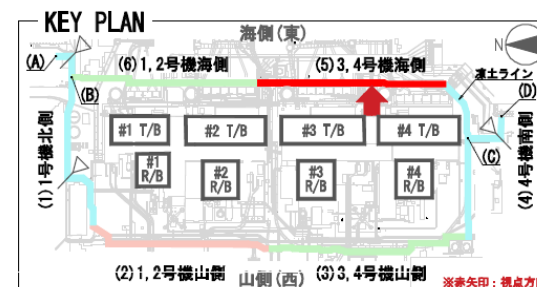
【参考】 1-5 地中温度分布図 (3・4号機東側)

■ 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9/19 7:00時点のデータ)

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



白：計測対象外含む
灰：埋設内

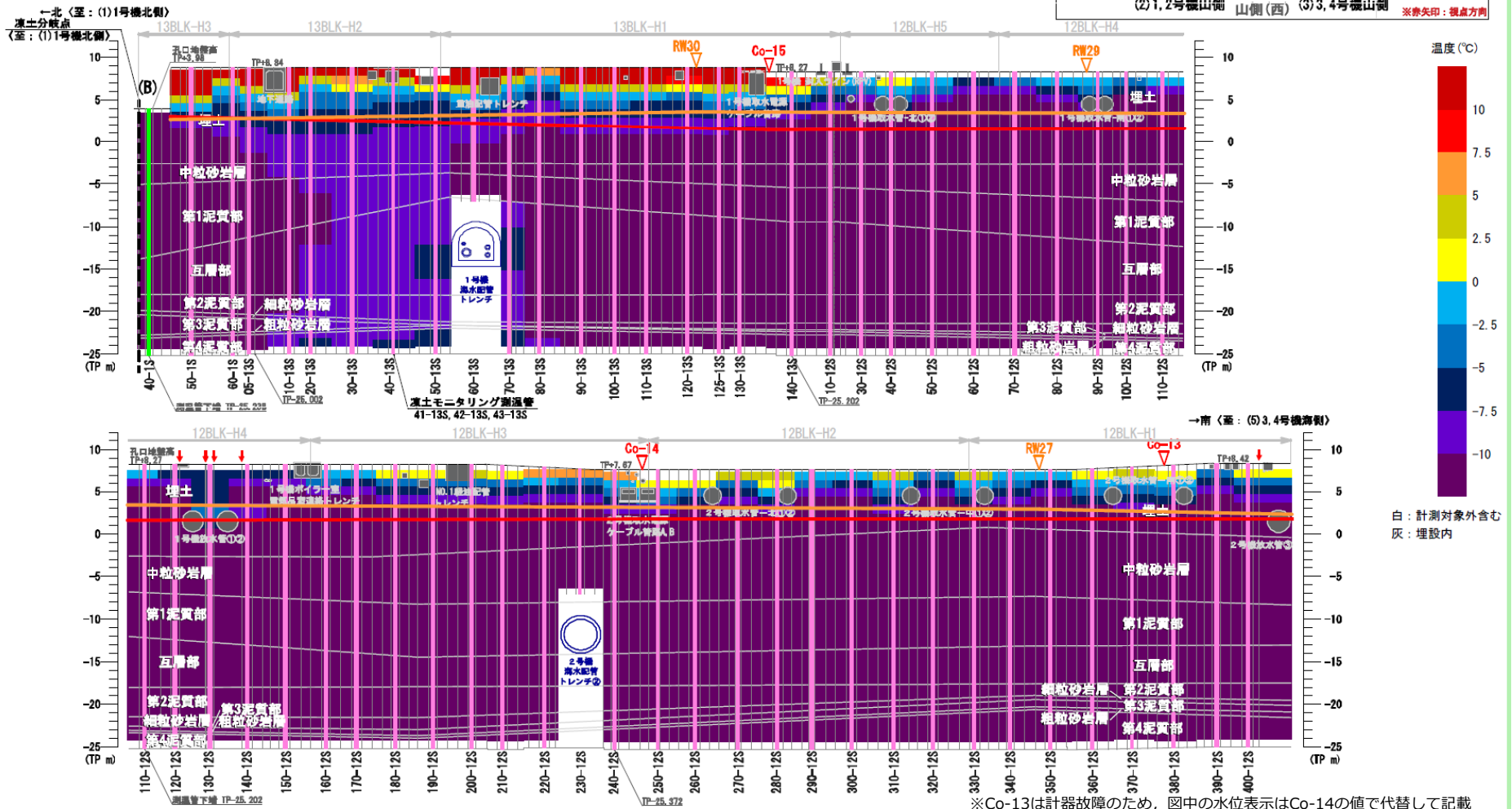
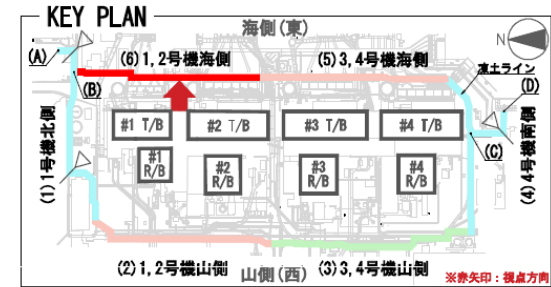
【参考】 1-6 地中温度分布図 (1・2号機東側)

■ 地中温度分布図

(6) 1, 2号機海側 (西側：内側から望む)

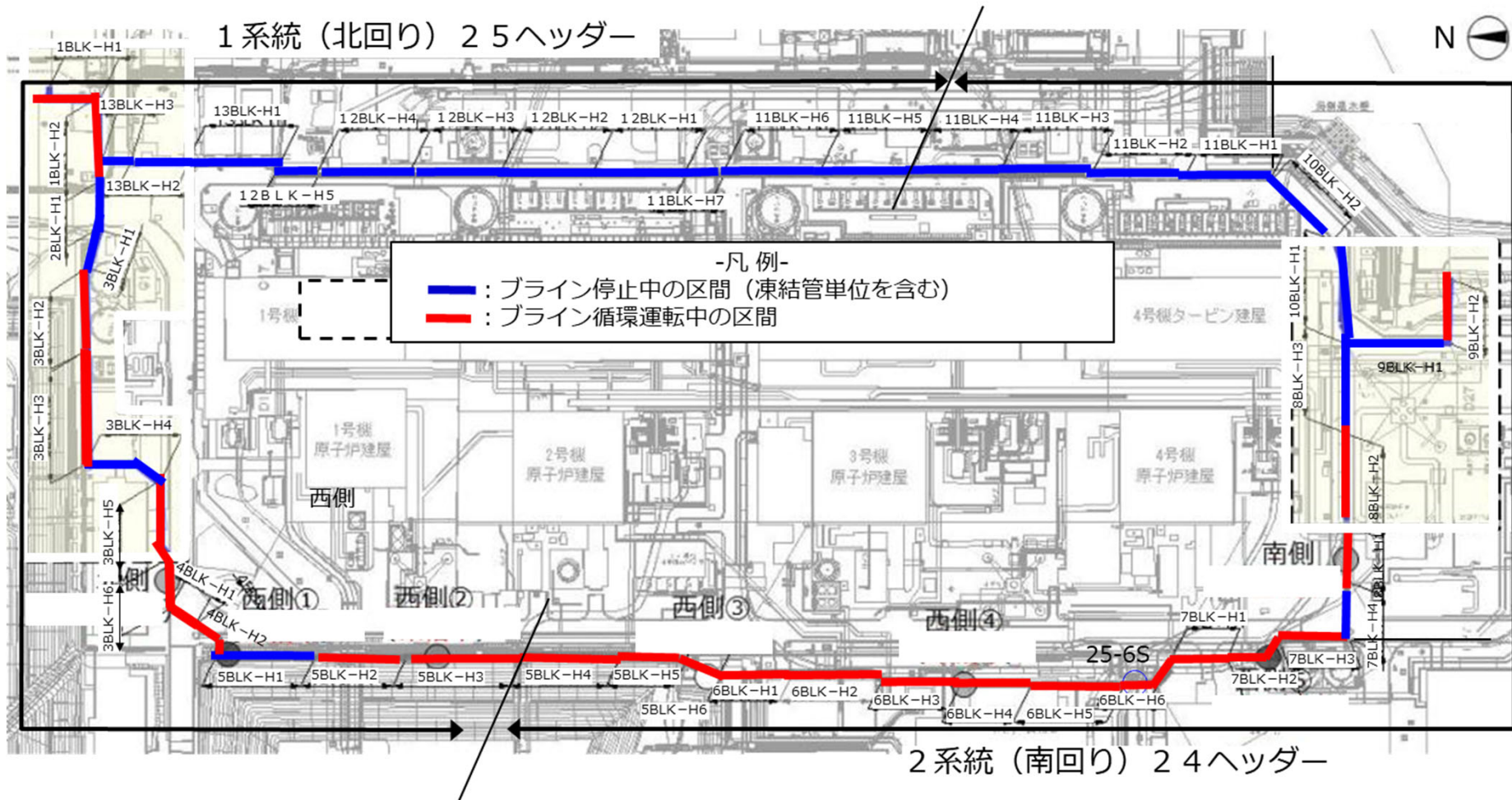
(温度は9/19 7:00時点のデータ)

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

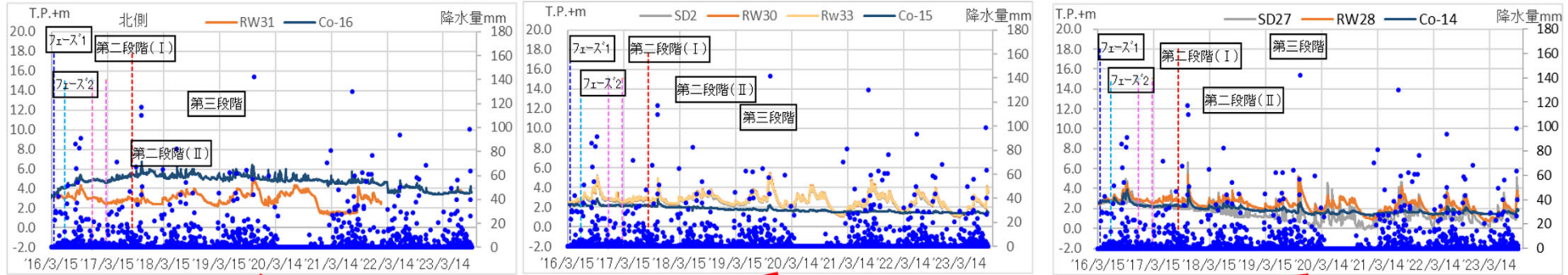


【参考】 1-7 維持管理運転の状況 (9/19時点)

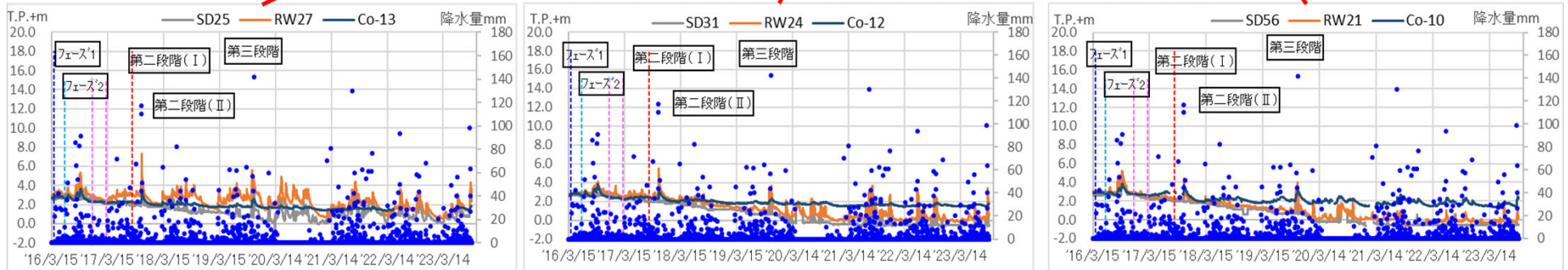
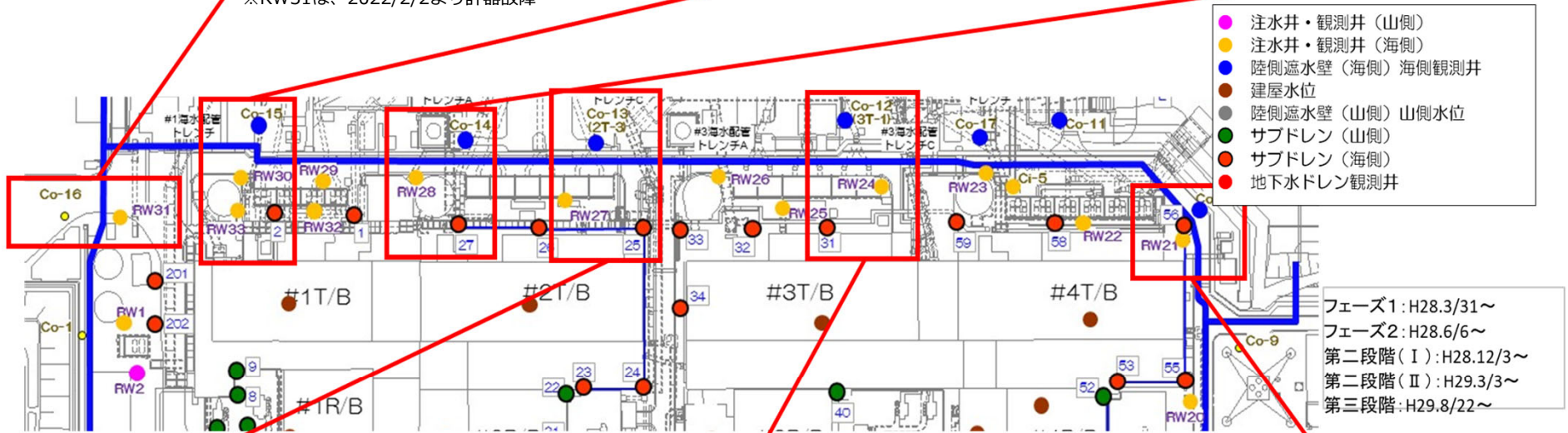
- 維持管理運転対象全49ヘッダー管（北回り1系統25ヘッダー、南回り2系統24ヘッダー）のうち23ヘッダー管（北側2，東側16，南側4，西側1）にてブライン停止中。



【参考】 2-1 地下水位・水頭状況 (中粒砂岩層 海側)



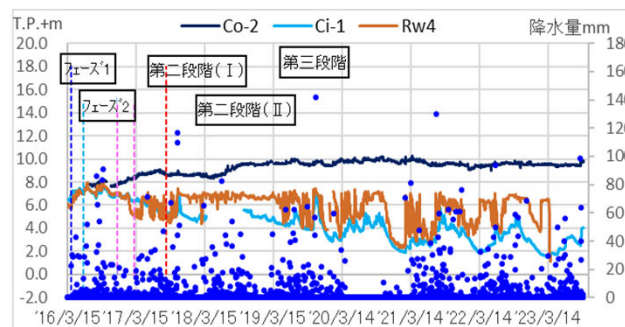
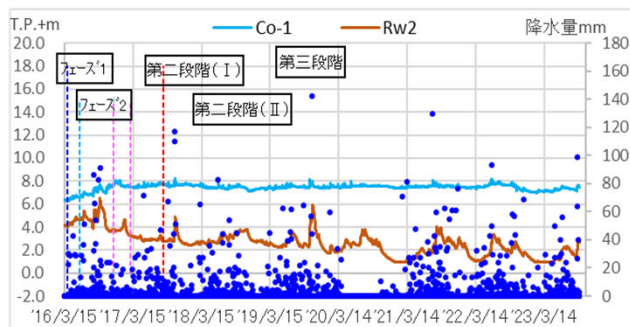
※RW31は、2022/2/2より計器故障



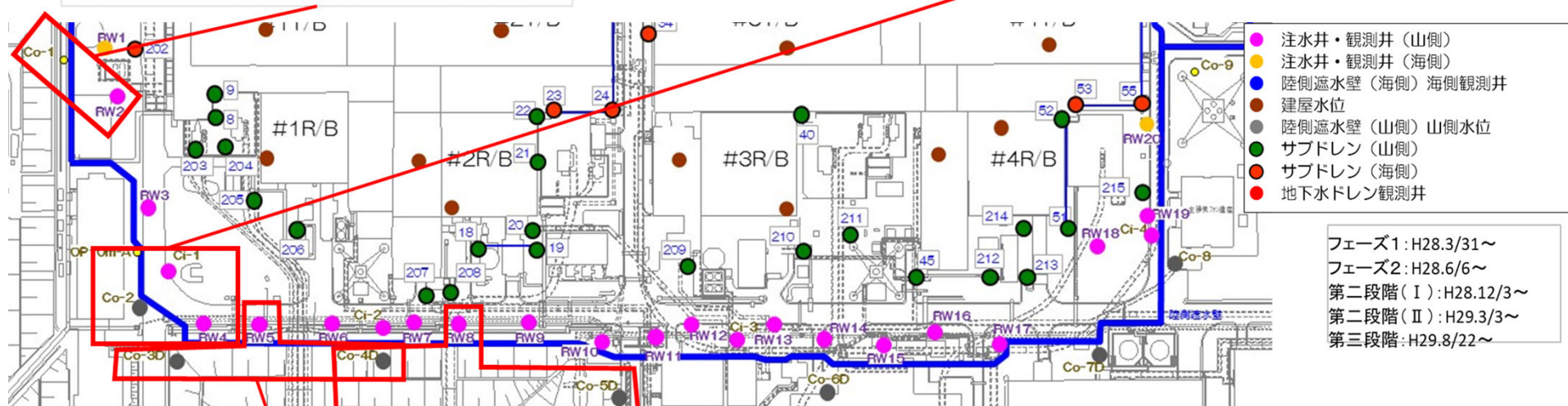
※Co-13は、2022/4/25より計器故障

データ ; ~2023/9/18

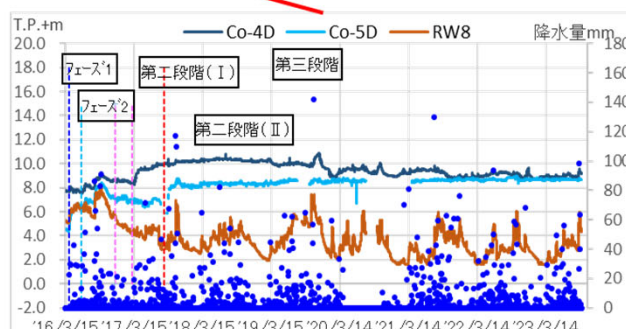
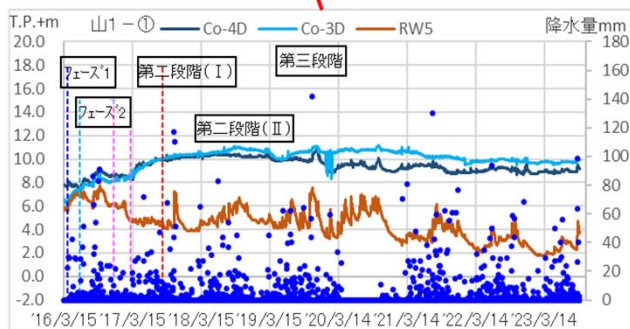
【参考】 2-2 地下水位・水頭状況（中粒砂岩層 山側①）



※RW4は、2023/3/29より計器故障

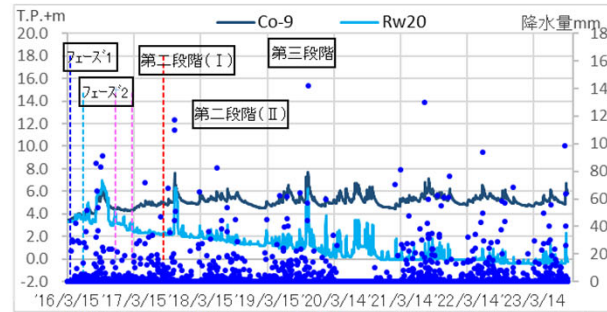


フェーズ1: H28.3/31~
 フェーズ2: H28.6/6~
 第二段階(I): H28.12/3~
 第二段階(II): H29.3/3~
 第三段階: H29.8/22~



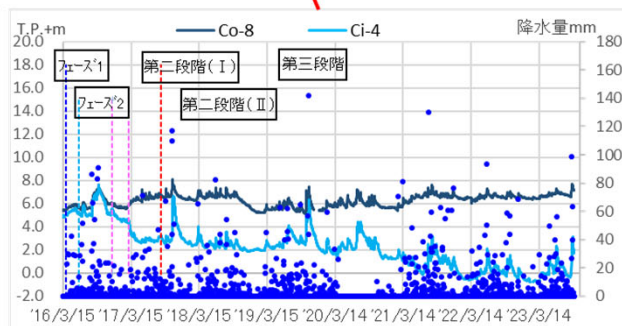
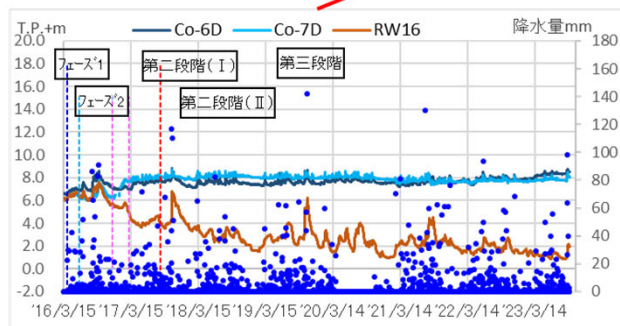
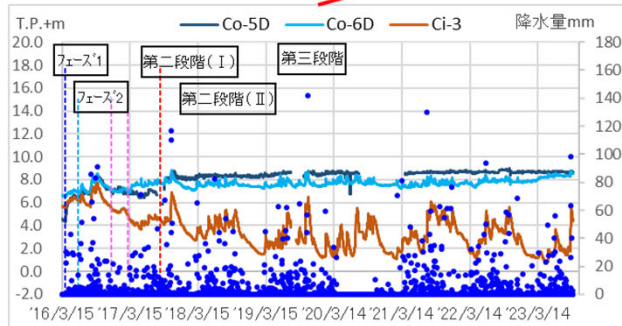
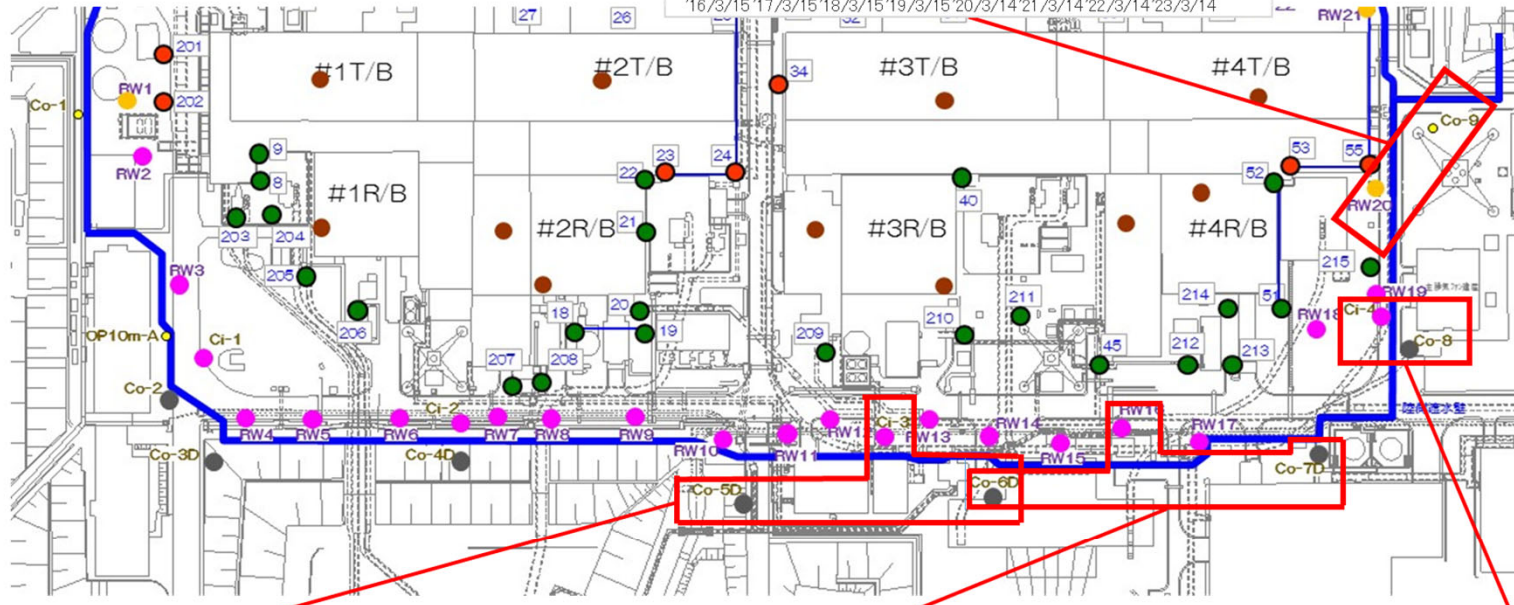
データ ; ~2023/9/18

【参考】 2-3 地下水位・水頭状況（中粒砂岩層 山側②）



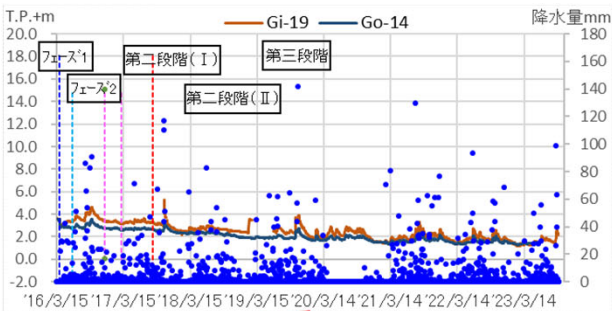
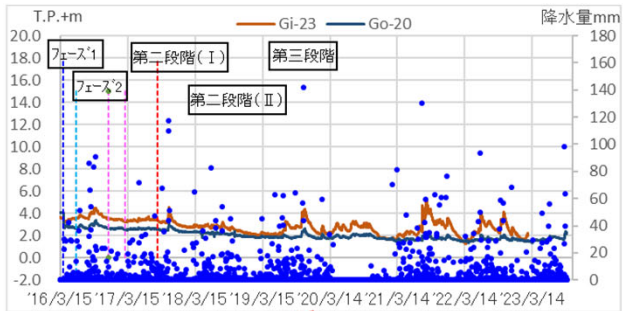
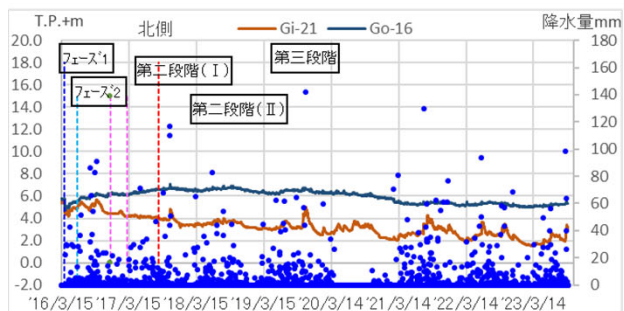
- 注水井・観測井 (山側)
- 注水井・観測井 (海側)
- 陸側遮水壁 (海側) 海側観測井
- 建屋水位
- 陸側遮水壁 (山側) 山側水位
- サブドレン (山側)
- サブドレン (海側)
- 地下水ドレン観測井

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~

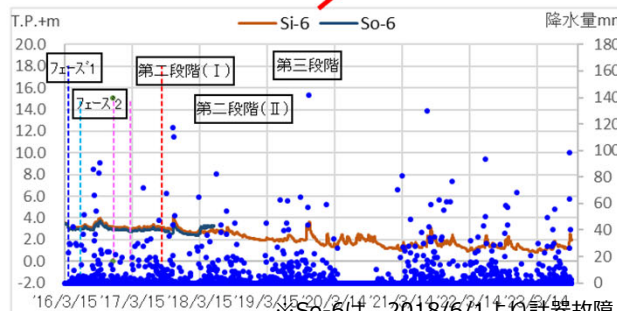


データ ; ~2023/9/18

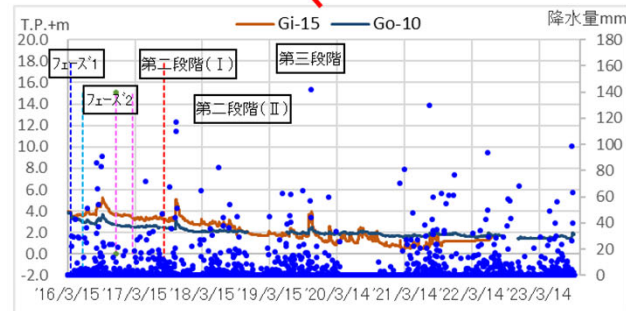
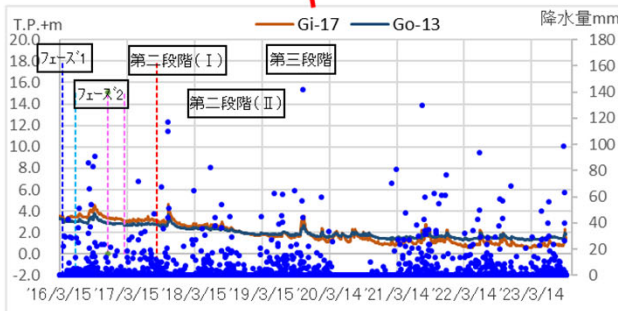
【参考】 2-4 地下水位・水頭状況（互層、細粒・粗粒砂岩層水頭 海側) **TEPCO**



※Gi-15は、2022/2/20より計器故障



※So-6は、2018/6/1より計器故障

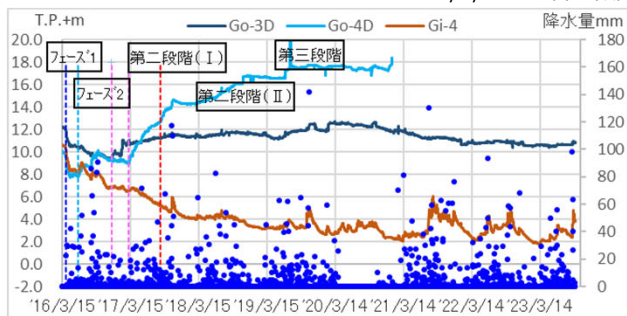


※Gi-15は、2022/7/4より計器故障

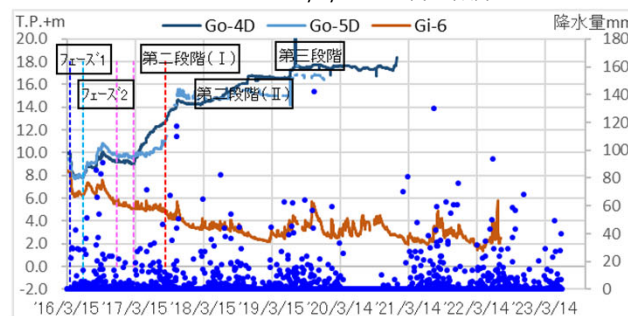
データ ; ~2023/9/18

【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）

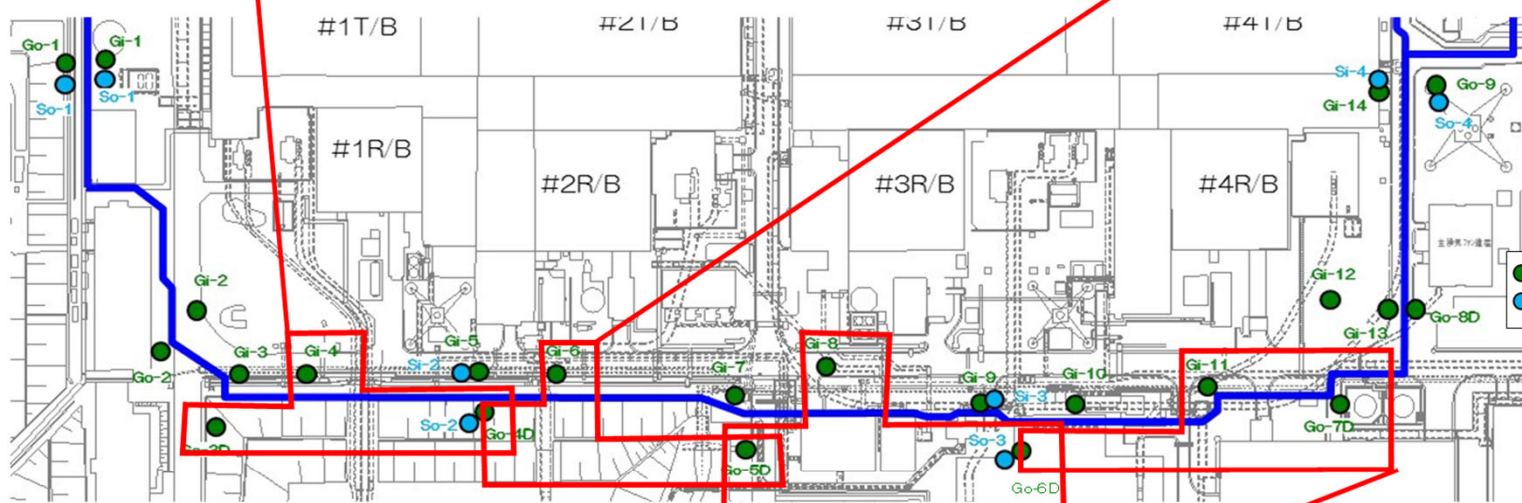
※Go-4Dは、2021/1/11より計器故障



※Go-4Dは、2021/1/11より計器故障

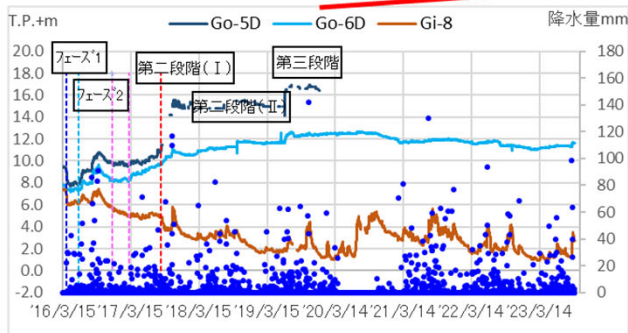


※Gi-6は、2022/7/25より計器故障

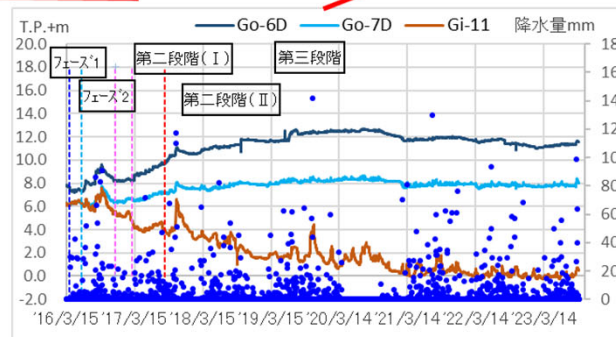


- 互層観測井
- 粗粒・細粒砂岩 観測井

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

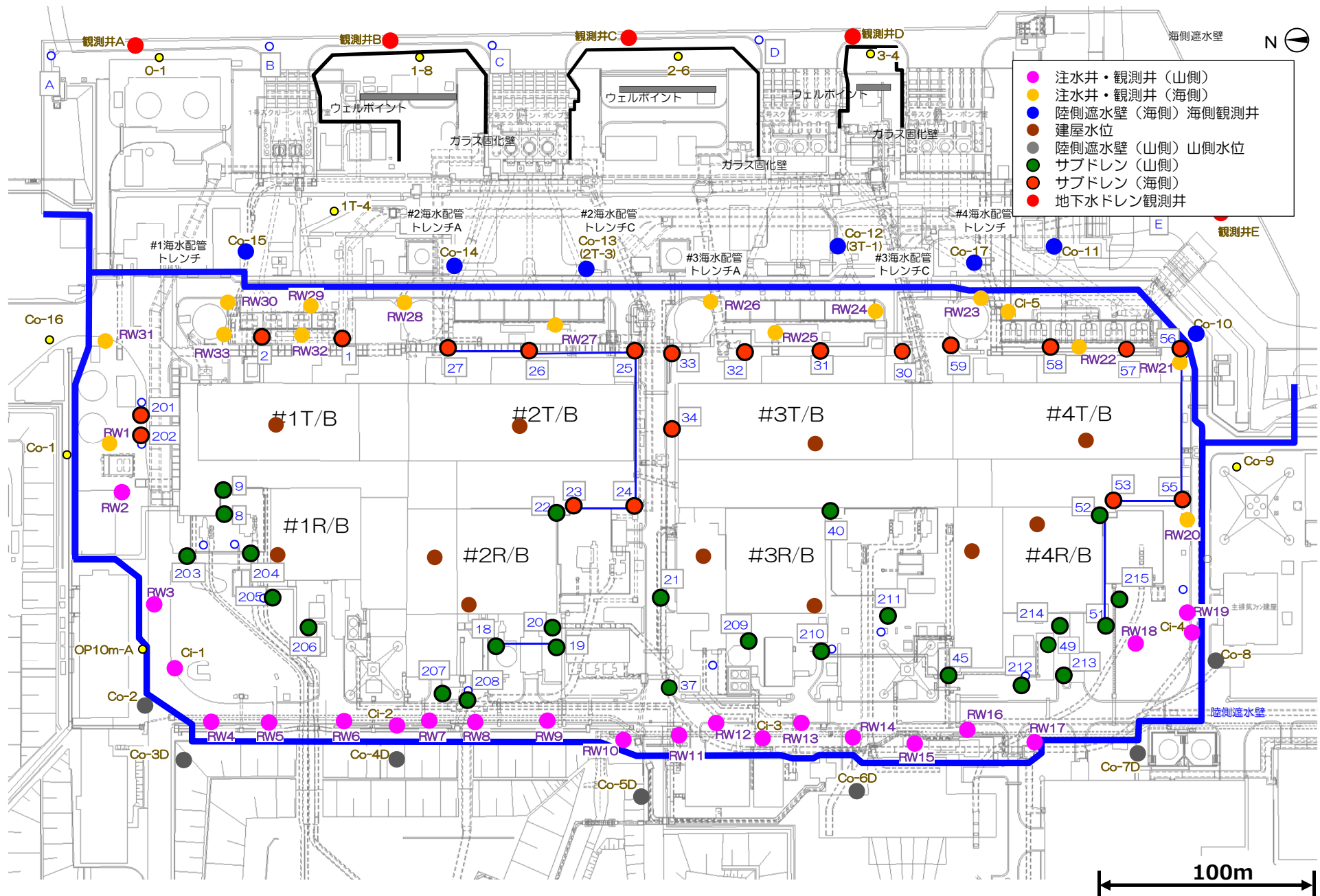


※Go-5Dは、2019/12/16より計器故障



データ ; ~2023/9/18

【参考】サブドレン・注水井・地下水位観測井位置図



ALPS処理水海洋放出の状況について

2023年9月28日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

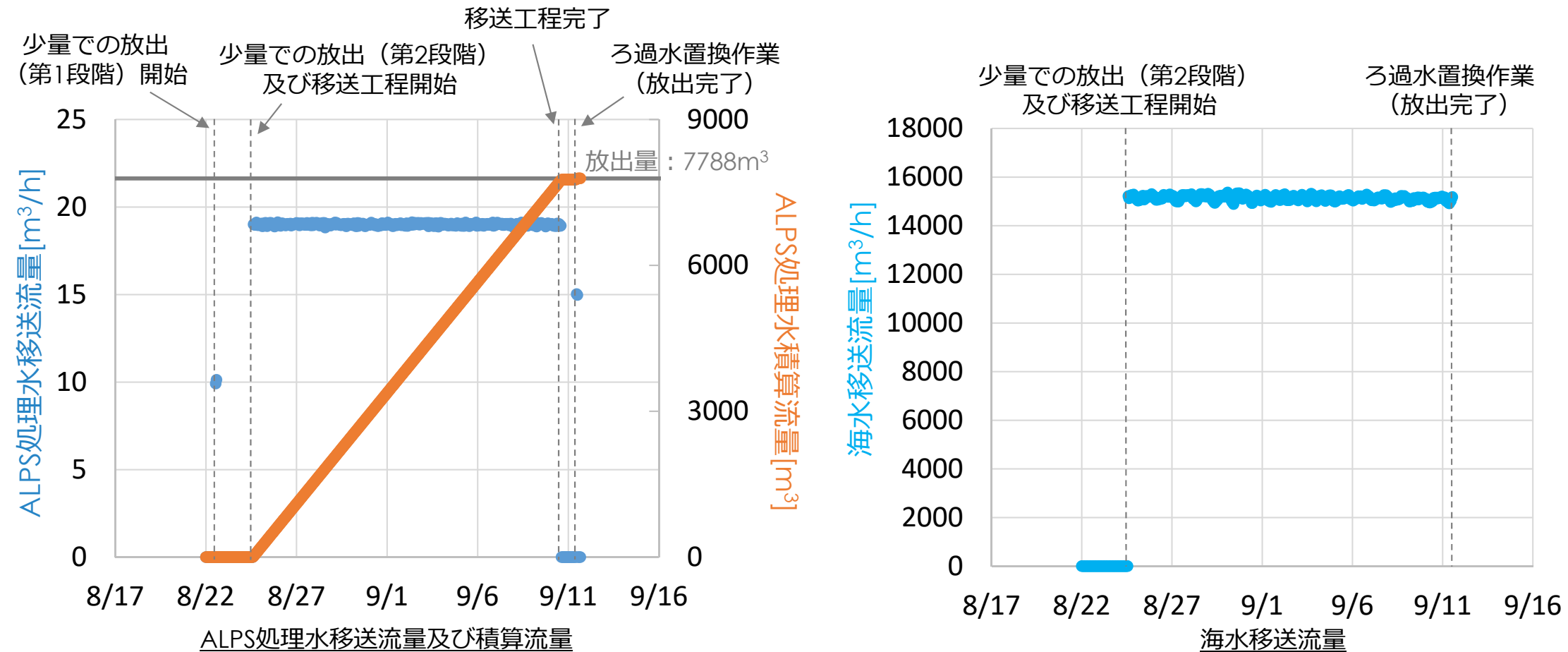
1. はじめに

- 今回、ALPS処理水海洋放出の初回放出に係る運転パラメータ及び海域モニタリング結果等に異常が無かったこと及び次回放出するタンク群（C群）の分析結果について、報告する。
- 当社はALPS処理水海洋放出について、以下の通り実施。
 - ✓ 8月22日にALPS処理水初回放出の第1段階として、ごく少量のALPS処理水（約1m³）を海水（約1,200m³）で希釈し、ALPS処理水が想定通り希釈できていることを確認するために、放水立坑（上流水槽）に貯留し、希釈したALPS処理水を採取。
 - ✓ 8月24日に希釈したALPS処理水のトリチウム濃度について、分析値が計算上の濃度の不確かさの範囲内であること、及び1,500^{ベクレル/リットル}を下回っていることを確認し、同日（8月24日）からALPS処理水の海洋放出を開始し、9月11日に初回の放出を完了。

放出したタンク群	トリチウム濃度	放出開始	放出終了	放出量	トリチウム総量
B群	14万ベクレル/リットル	2023年8月24日	2023年9月11日	7,788m ³	1.1兆ベクレル

2. 放出期間中の運転パラメータの実績 (1/3)

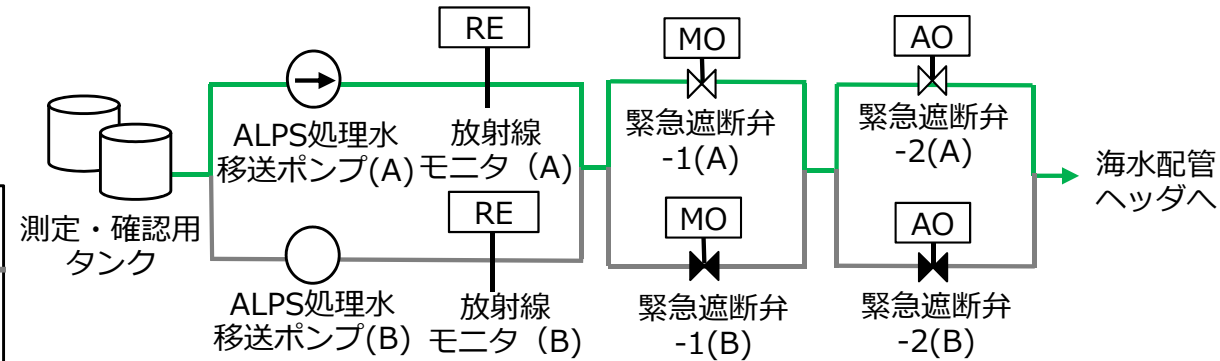
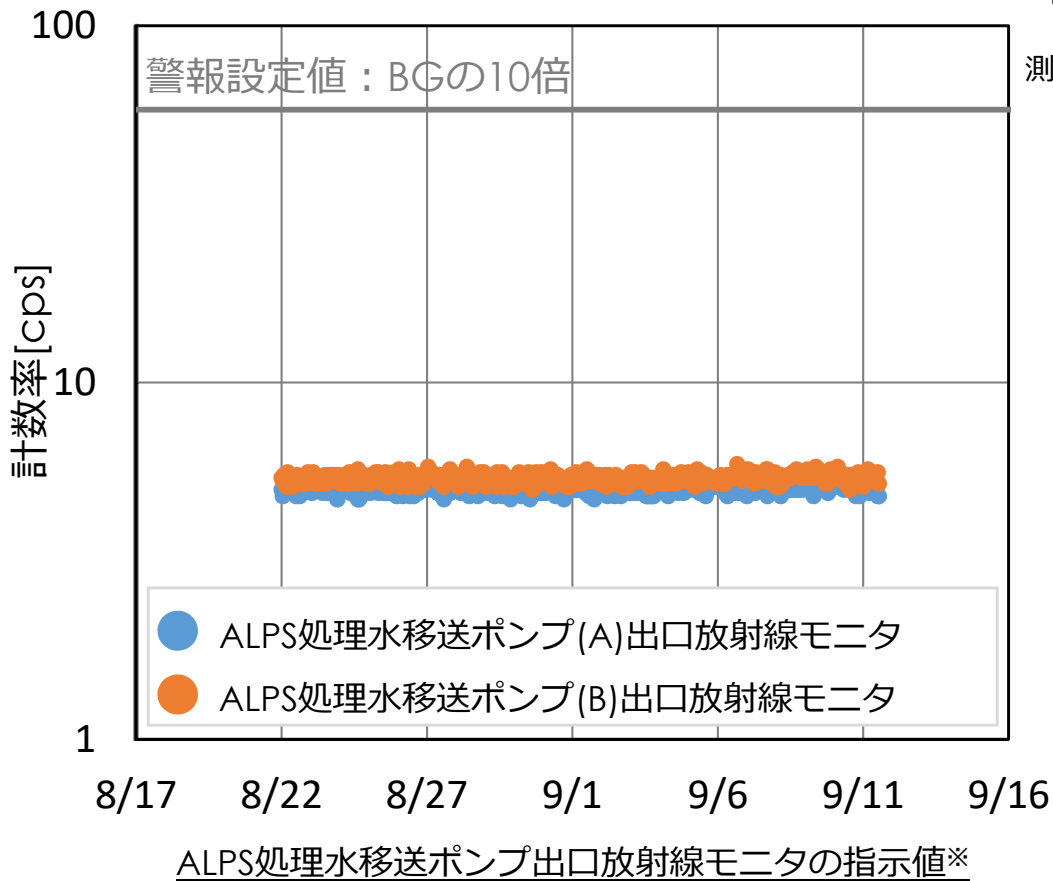
- ALPS処理水移送系統及び海水系統ともに異常無く、運転することができた。



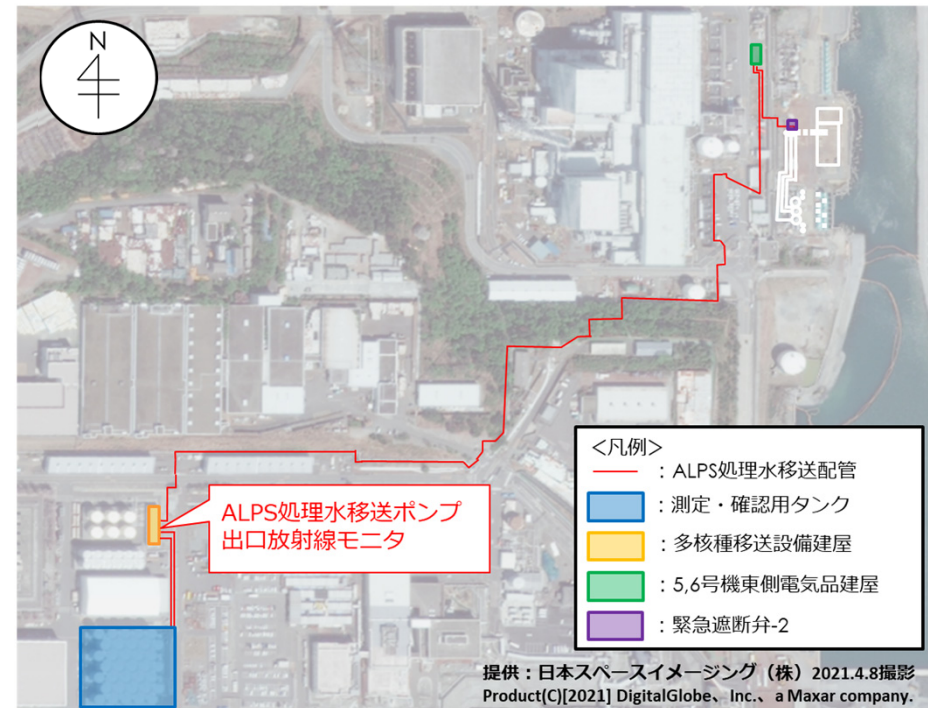
※1 : 流量計は2重化しているため、2つの値のうち、高い方をプロット
 ※2 : A/B系統の合計値をプロット

2. 放出期間中の運転パラメータの実績 (2/3)

- ALPS処理水移送ポンプ出口放射線モニタの指示値から異常は確認されなかった。



初回放出中のALPS処理水移送系統図

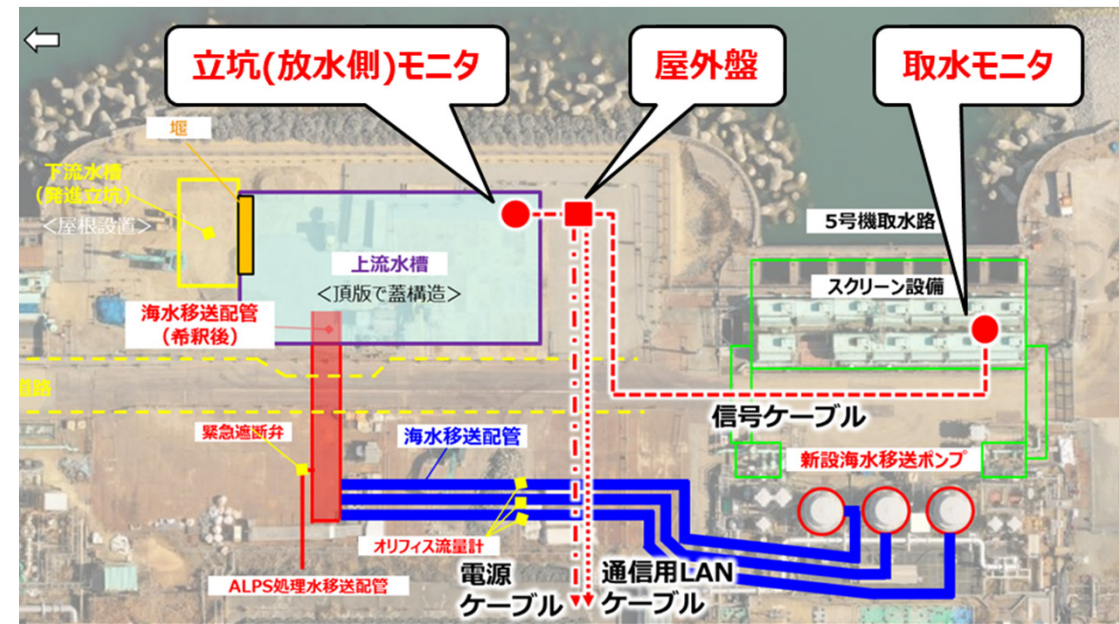
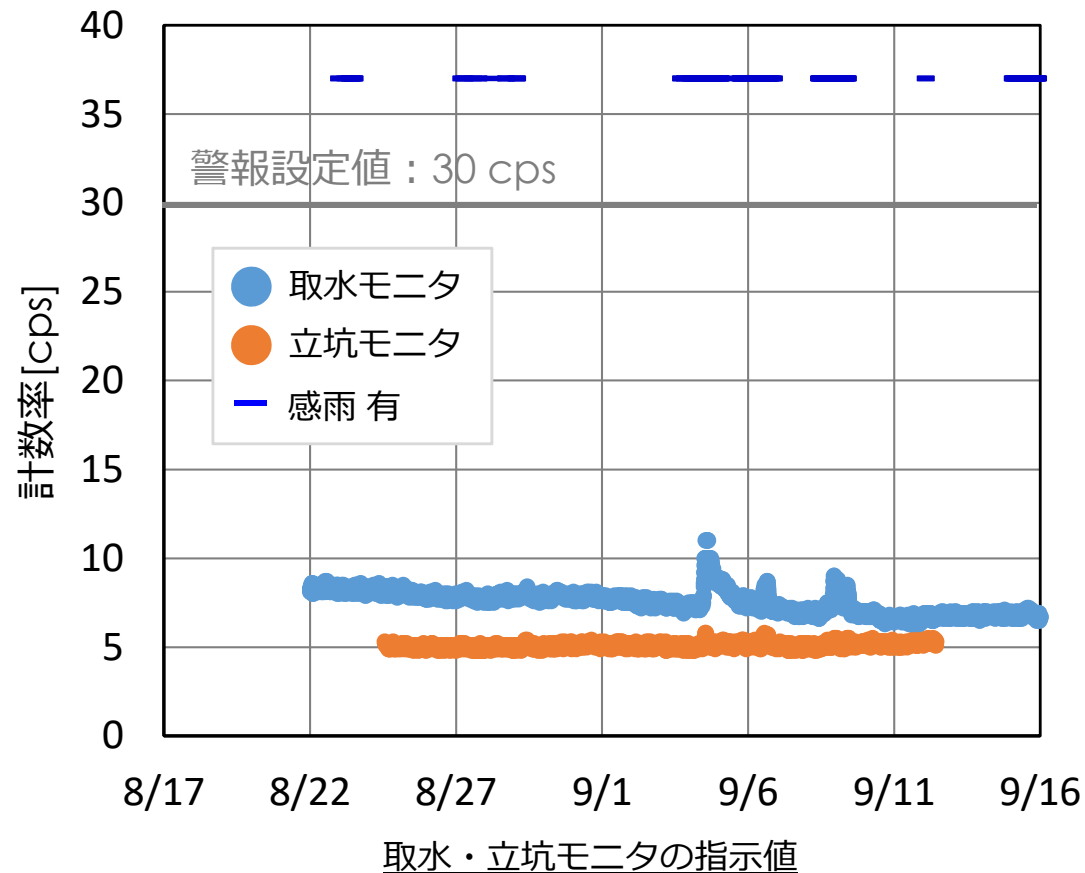


ALPS処理水希釈放出設備平面図

※：右上図の通り、初回放出では、A系にALPS処理水を通水。
(B系はろ過水が充填)

2. 放出期間中の運転パラメータの実績 (3/3)

- 取水モニタにおいて降雨の影響と考えられる一時的な上昇が見られたが、異常な変動は確認されなかった。

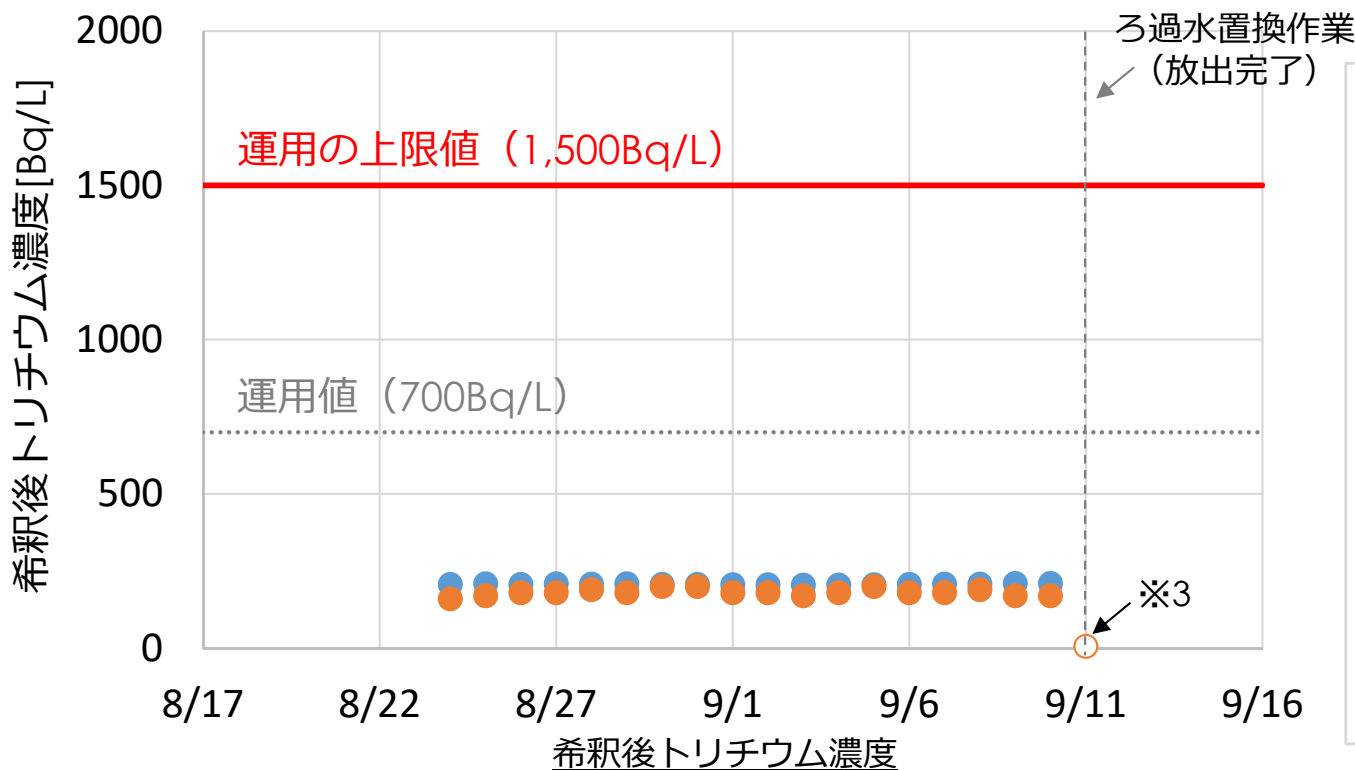


取水・立坑モニタ設置平面図

※取水モニタは、周辺の環境(バックグラウンド)からの放射線の影響を立坑モニタより受け易いと考えられることから、設置場所の違いによる差異が見られていると考えられる。降雨時は陸域からのフォールアウトの流入により海水中の放射性物質濃度が上昇しているものと考えられる。

3. 放出期間中の希釈後トリチウム濃度

- 放出期間中は毎日、海水配管ヘッダ下流の水を採取し、トリチウム濃度を分析。
⇒運用の上限値である1,500Bq/L未満であることを確認。
- なお、9/11はALPS処理水移送配管に配管容積以上のろ過水を移送した時点で試料を採取し、その試料を分析した結果、検出限界値未満（ND）となったことから、ALPS処理水移送配管内がろ過水に置換されたことを確認した。



- 計算値※1
- 分析値（検出値）
- 分析値（検出限界値未満）

※1：以下の式を用いて算出
（各パラメータには、不確かさを考慮している）

希釈後トリチウム濃度（計算値）

$$= \frac{\text{ALPS処理水H-3濃度}^{\ast 2} \times \text{ALPS処理水流量}}{\text{海水流量} + \text{ALPS処理水流量}}$$

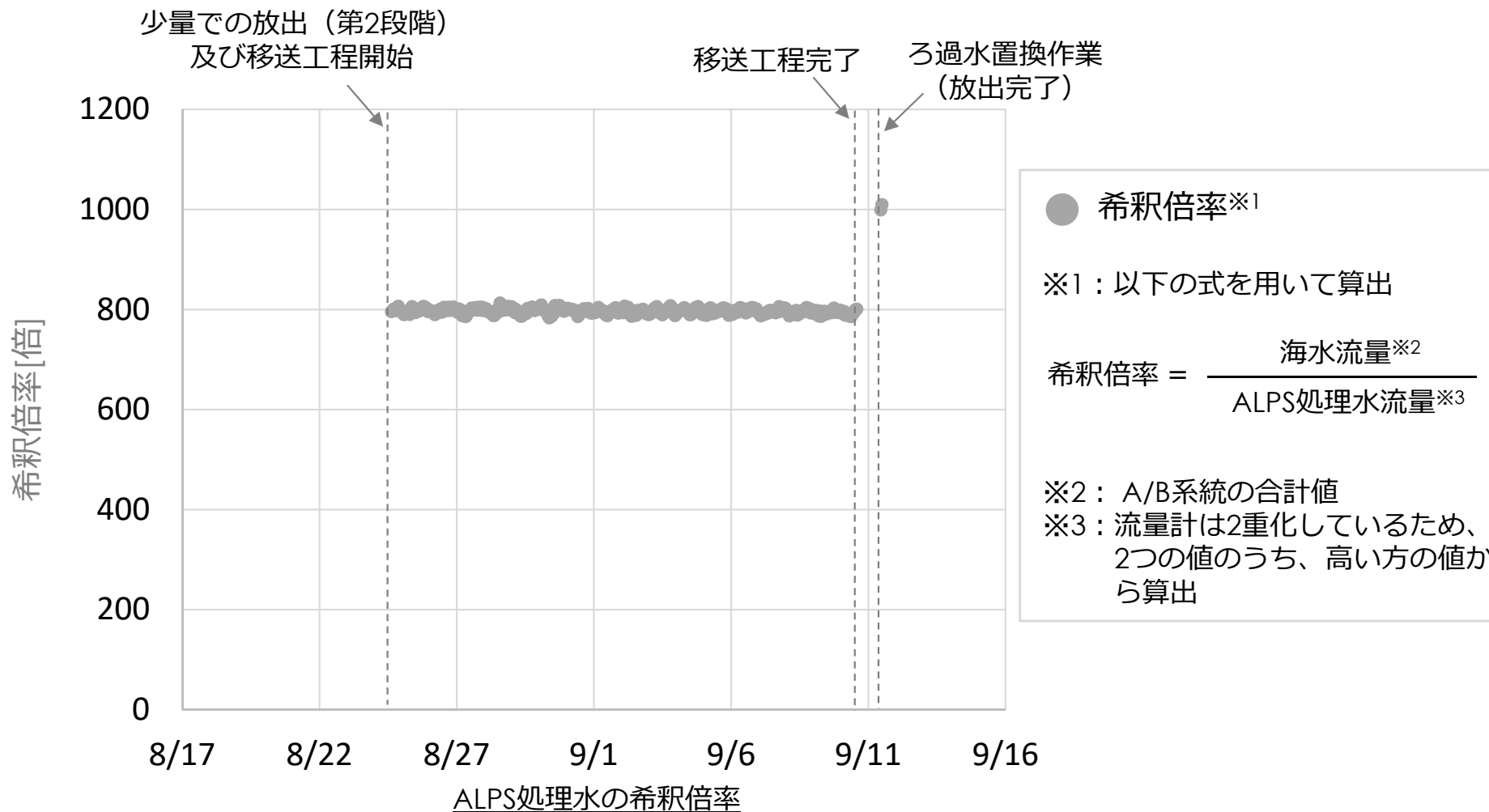
※2：測定・確認用タンクでの分析値

※3：ろ過水置換作業を実施しているため、計算値は無い。

	8/24	8/25～9/10	9/11
計算値：データ抽出時間	16:00	7:00	—
分析値：試料採取時間	15:22	7:00～10:00	12:11

【参考】ALPS処理水の希釈倍率

- ALPS処理水の希釈倍率は常時100倍以上で運転することができた。



【参考】測定・評価対象核種（29核種）の放射能総量



- 初回放出（B群）における、測定・評価対象核種（29核種）の放射能総量[Bq]は以下の通り。（それぞれの分析値※¹[Bq/L]と放出量（7,788m³）から算出。）

※1：告示濃度比総和は0.28となり、1未満であることを確認

- なお、分析値が検出限界値未満（ND）である核種の放射能総量は算出しない。

核種	分析値 [Bq/L]	放射能 総量[Bq]	核種	分析値 [Bq/L]	放射能 総量[Bq]	核種	分析値 [Bq/L]	放射能 総量[Bq]
C-14	1.4E+01	1.1E+08	Sb-125	1.8E-01	1.4E+06	U-234※ ³	<2.1E-02	—
Mn-54	<2.6E-02	—	Te-125m※ ²	6.4E-02	5.0E+05	U-238※ ³	<2.1E-02	—
Fe-55	<1.5E+01	—	I-129	2.0E+00	1.5E+07	Np-237※ ³	<2.1E-02	—
Co-60	3.5E-01	2.7E+06	Cs-134	<3.3E-02	—	Pu-238※ ³	<2.1E-02	—
Ni-63	<8.8E+00	—	Cs-137	4.7E-01	3.6E+06	Pu-239※ ³	<2.1E-02	—
Se-79	<9.3E-01	—	Ce-144	<3.6E-01	—	Pu-240※ ³	<2.1E-02	—
Sr-90	4.1E-01	3.2E+06	Pm-147※ ²	<3.1E-01	—	Pu-241※ ²	<5.8E-01	—
Y-90※ ²	4.1E-01	3.2E+06	Sm-151※ ²	<1.2E-02	—	Am-241※ ³	<2.1E-02	—
Tc-99	6.8E-01	5.3E+06	Eu-154	<7.0E-02	—	Cm-244※ ³	<2.1E-02	—
Ru-106	<2.5E-01	—	Eu-155	<1.9E-01	—			

※2：放射平衡等により分析値を評価

※3：全α測定値

4. 海域モニタリングの実績 (1/4)

- 8月24日の放出開始以降、放水口付近（発電所から3km以内）の10地点、放水口付近の外側（発電所正面の10km四方内）の4地点で採取した海水について、これまでにトリチウム濃度を測定した結果は、いずれも指標（放出停止判断レベル、調査レベル）を下回っている。
- 放水口付近で実施する迅速に結果を得る測定については、放出開始後当面の間は通常の1回/週から毎日に強化して実施し、速やかにその結果を公表する。

(単位 : Bq/L)

	試料採取点	頻度	8月											
			24日 *1	24日 通常 *2	25日	26日	26日 通常 *3	27日	28日	29日	30日	30日 通常 *2,3	31日	31日 通常 *3
放水口 付近	T-1	1回/週*	<6.3	<0.34	<5.6	<6.6	測定中	<6.2	<7.3	<5.9	<6.4	1.0	<6.8	-
	T-2	1回/週*	<6.3	<0.33	<5.5	<6.5	測定中	<6.2	<7.3	<5.9	<6.3	1.3	<6.8	-
	T-0-1	1回/週*	<8.0	<0.34	<6.8	<6.1	測定中	<6.1	-*4	-*4	<6.8	<0.32	<8.2	-
	T-0-1A	1回/週*	<4.6	2.6	<7.6	<6.2	測定中	<6.1	-*4	-*4	<6.9	0.43	10	-
	T-0-2	1回/週*	<8.1	<0.35	<6.8	<6.1	測定中	<6.1	-*4	-*4	<6.8	1.4	<8.2	-
	T-0-3A	1回/週*	<4.7	<0.33	<7.6	<6.8	測定中	<6.8	-*4	-*4	<7.6	<0.32	<5.1	-
	T-0-3	1回/週*	<8.0	<0.34	<6.9	<6.1	測定中	<6.1	-*4	-*4	<6.8	<0.31	<8.3	-
	T-A1	1回/週*	<6.6	<0.32	<7.6	<6.8	測定中	<6.8	-*4	-*4	<7.6	1.1	<5.1	-
	T-A2	1回/週*	<6.6	<0.32	<7.6	<6.8	測定中	<6.8	-*4	-*4	<7.7	1.5	<5.1	-
	T-A3	1回/週*	<6.6	<0.32	<6.9	<6.8	測定中	<6.8	-*4	-*4	<7.6	1.1	<5.2	-
放水口 付近の 外側	T-D5	1回/週	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<6.8	測定中
	T-S3	1回/月	-	-	-	-	-	-	-	-	<7.6	測定中	-	-
	T-S4	1回/月	-	-	-	-	-	-	-	-	<7.7	測定中	-	-
	T-S8	1回/月	-	-	-	-	-	-	-	-	<7.7	測定中	-	-

※ : <○ は検出限界値○Bq/L未満を示す。

* : 放出開始後当面の間は毎日実施

*1 : 放出開始後の15時以降に採取

*3 : 検出限界値 0.1 Bq/L

*2 : 検出限界値 0.4 Bq/L

*4 : 高波の影響により採取中止

4. 海域モニタリングの実績 (2/4)

(単位 : Bq/L)

	試料採取点	頻度	9月											
			1日	2日	3日	4日	4日 通常 *1	5日	6日	6日 通常 *1	7日	8日	9日	10日
放水口 付近	T-1	1回/週*	<7.2	<6.8	<5.8	<6.6	0.68	<7.1	<7.1	—	<6.1	<5.9	<6.0	<7.8
	T-2	1回/週*	<7.4	<6.8	<5.8	<6.6	0.90	<7.1	<7.1	—	<6.1	<5.9	<6.0	<7.8
	T-0-1	1回/週*	<7.3	<7.3	<6.8	<6.9	測定中	<6.6	<6.6	—	<8.7	<6.9	<8.0	<7.0
	T-0-1A	1回/週*	<7.3	<8.2	<6.8	<6.9	測定中	<7.0	<6.6	—	<8.7	<6.9	<8.0	<7.1
	T-0-2	1回/週*	<7.3	<7.3	<6.7	<7.0	0.74	<6.5	<6.6	—	<8.6	<6.8	<8.0	<7.0
	T-0-3A	1回/週*	<7.0	<7.8	<6.5	<5.9	測定中	<7.6	<6.3	—	<5.3	<7.4	<6.5	<6.5
	T-0-3	1回/週*	<7.3	<8.2	<6.7	<6.8	測定中	<7.8	<6.6	—	<8.7	<6.9	<8.0	<7.1
	T-A1	1回/週*	<7.1	<7.9	<6.5	<5.9	1.1	<7.6	<6.3	—	<5.3	<7.4	<6.4	<6.5
	T-A2	1回/週*	<7.1	<7.8	<6.5	<7.3	0.88	<7.6	<6.2	—	<5.3	<7.3	<6.6	<6.4
T-A3	1回/週*	<7.1	<7.9	<6.5	<7.3	0.82	<7.6	<6.3	—	<5.3	<7.3	<6.5	<6.5	
放水口 付近の 外側	T-D5	1回/週	—	—	—	—	—	—	<7.1	測定中	—	—	—	—
	T-S3	1回/月	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	T-S4	1回/月	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	T-S8	1回/月	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

※ : <○ は検出限界値○Bq/L未満を示す。

* : 放出開始後当面の間は毎日実施

*1 : 検出限界値 0.4 Bq/L

4. 海域モニタリングの実績 (3/4)

(単位：Bq/L)

	試料採取点	頻度	9月											
			11日 *1	11日 通常 *2	12日	12日 通常 *2	13日	13日 通常 *2	14日	15日	16日	17日	18日	18日 通常 *3
放水口 付近	T-1	1回/週*	<7.0	測定中	<7.2	—	<7.2	—	<6.5	<7.3	<6.7	<7.0	<7.6	測定中
	T-2	1回/週*	<7.0	測定中	<7.2	—	<7.2	—	<6.5	<7.4	<6.8	<6.9	<7.6	測定中
	T-0-1	1回/週*	<6.8	測定中	<7.7	—	<6.6	—	<7.5	<7.8	<7.6	<7.8	<7.4	測定中
	T-0-1A	1回/週*	<6.8	測定中	<7.8	—	<6.5	—	<7.5	<7.7	<7.5	<7.7	<7.3	測定中
	T-0-2	1回/週*	<6.8	測定中	<7.7	—	<6.5	—	<7.5	<7.7	<7.6	<7.7	<7.3	測定中
	T-0-3A	1回/週*	<6.2	測定中	<7.0	—	<5.9	—	<6.6	<7.4	<6.8	<6.9	<7.6	測定中
	T-0-3	1回/週*	<6.8	測定中	<7.8	—	<6.5	—	<7.5	<7.7	<7.5	<7.8	<7.3	測定中
	T-A1	1回/週*	<7.0	測定中	<7.0	—	<5.9	—	<6.7	<5.5	<7.2	<5.5	<6.7	測定中
	T-A2	1回/週*	<7.0	測定中	<7.0	—	<5.9	—	<6.7	<5.5	<7.3	<5.4	<6.7	測定中
	T-A3	1回/週*	<7.0	測定中	<7.0	—	<5.9	—	<6.7	<5.5	<7.2	<5.5	<6.7	測定中
放水口 付近の 外側	T-D5	1回/週	—	—	—	—	<7.2	測定中	—	—	—	—	—	—
	T-S3	1回/月	—	—	<7.1	測定中	—	—	—	—	—	—	—	—
	T-S4	1回/月	—	—	<7.1	測定中	—	—	—	—	—	—	—	—
	T-S8	1回/月	<6.2	測定中	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

※：<○ は検出限界値○Bq/L未満を示す。

*：放出開始後当面の間は毎日実施

*1：放出終了前の9時以前に採取

*2：検出限界値 0.1 Bq/L *3：検出限界値 0.4 Bq/L

4. 海域モニタリングの実績 (4/4)

(単位 : Bq/L)

	試料採取点	頻度	9月								
			19日	20日	20日 通常 *1	21日	22日	23日	24日	25日	25日 通常 *1
放水口 付近	T-1	1回/週*	<5.0	<6.9	—	<5.0	<5.3	<6.5	<6.7	<7.2	測定中
	T-2	1回/週*	<5.0	<6.9	—	<5.0	<5.3	<6.5	<6.7	<7.2	測定中
	T-0-1	1回/週*	<5.5	<7.9	—	<6.5	<6.3	<6.5	<7.6	<8.7	測定中
	T-0-1A	1回/週*	<5.6	<8.2	—	<6.5	<6.3	<6.5	<7.5	<8.7	測定中
	T-0-2	1回/週*	<5.6	<7.9	—	<6.5	<6.2	<6.5	<7.5	<8.7	測定中
	T-0-3A	1回/週*	<5.0	<6.1	—	<5.0	<5.3	<6.5	<6.7	<7.2	測定中
	T-0-3	1回/週*	<5.5	<7.9	—	<6.5	<6.3	<6.5	<7.5	<8.7	測定中
	T-A1	1回/週*	<6.9	<5.9	—	<6.6	<7.0	<7.6	<5.1	<6.3	測定中
	T-A2	1回/週*	<6.9	<5.9	—	<6.7	<7.0	<7.6	<5.1	<6.3	測定中
	T-A3	1回/週*	<7.0	<6.3	—	<6.6	<7.0	<7.6	<5.1	<6.3	測定中
放水口 付近の 外側	T-D5	1回/週	—	<6.1	測定中	—	—	—	—	—	*2
	T-S3	1回/月	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	T-S4	1回/月	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	T-S8	1回/月	—	—	—	—	—	—	—	—	—

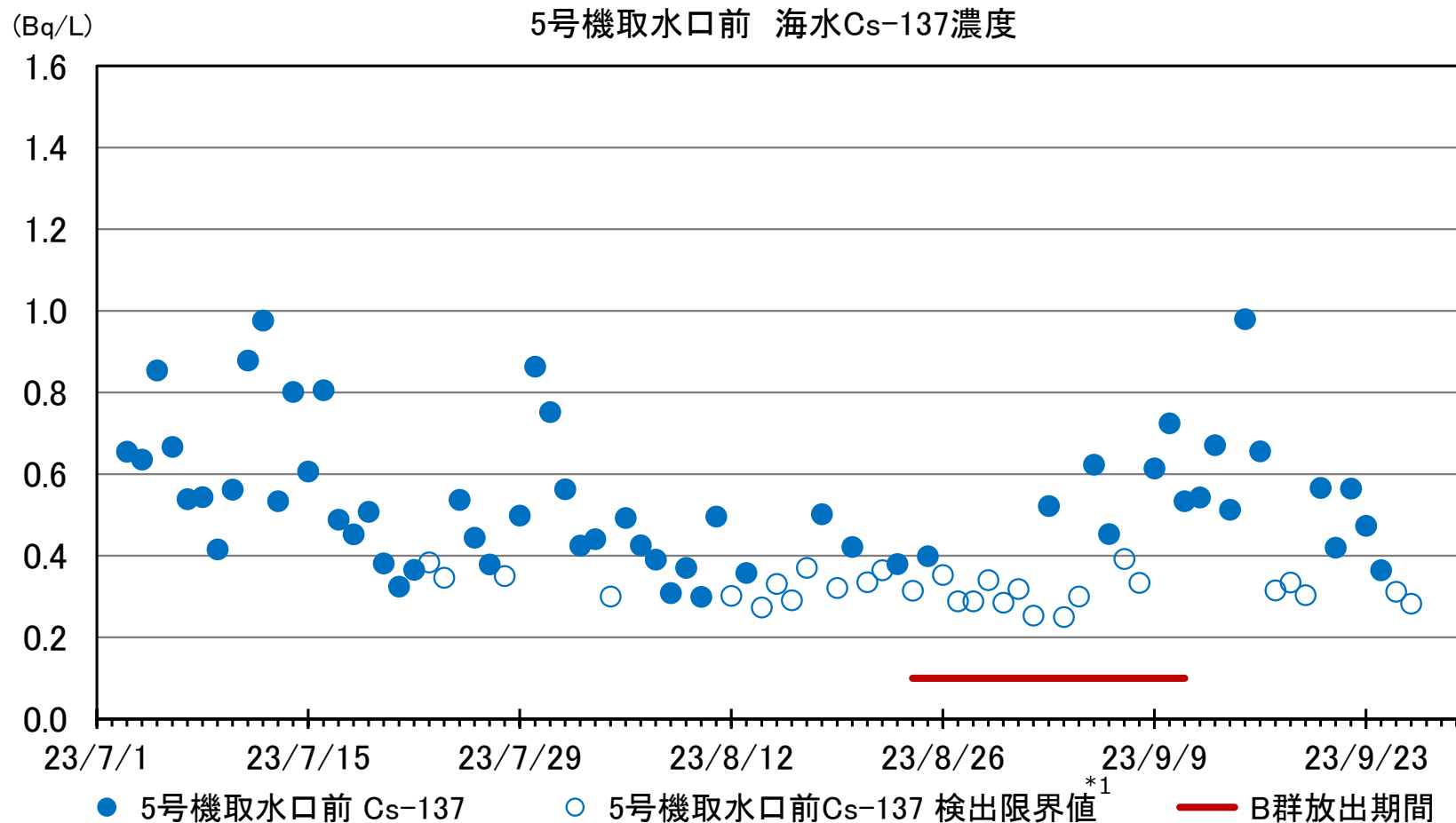
※ : <○ は検出限界値○Bq/L未満を示す。

* : 放出開始後当面の間は毎日実施

*1 : 検出限界値 0.4 Bq/L *2 : 9月27日採取予定

5. 5号機取水路のモニタリングについて

- 処理水の放出期間中のモニタリング結果は、放出前の値と同等であり変動がないことを確認している。



*1：検出限界値未満の場合に検出限界値を表示

※5,6号機取水路開渠内の海水モニタリング位置を、希釈用海水の取水口付近の採取地点に変更して実施している（6号機取水口前から5号機取水口前）。

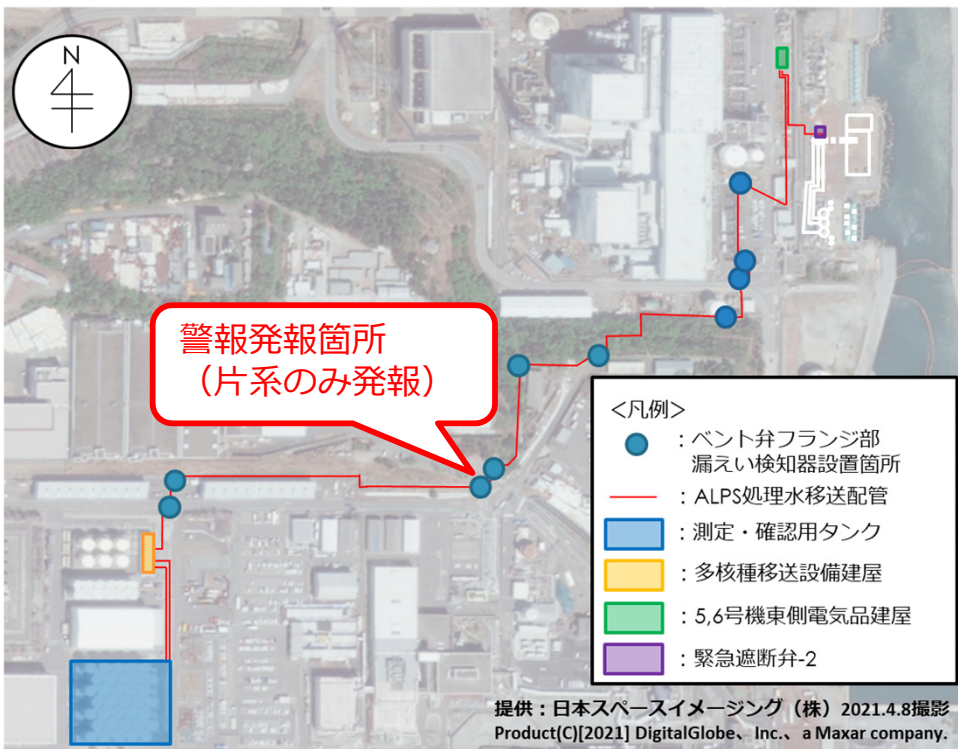
6. 設備点検について

- 放出開始以降、毎日、巡視点検を実施し、各設備に異常が無いことを確認。また、B群放出以降に各設備に異常が無いことを確認。主な点検内容は以下の通り。

設備名	巡視点検内容	B群放出以降、点検内容	点検結果
測定・確認用設備	外観点検（測定・確認用タンク） 目視による設備異常の有無	点検長計に基づく点検（攪拌機器・MO弁） 絶縁抵抗測定、シートパス確認	異常なし
移送設備	外観点検（ALPS処理水移送ポンプ・移送配管） 目視による設備異常の有無 点検器具を用いた、異音の有無	外観点検（ALPS処理水移送ポンプ・移送配管） 目視による設備異常の有無 内部点検（ベント弁防水カバー） ベント弁フランジ部からの漏えい有無 その他 ストレーナー清掃、MO弁シートパス確認	異常なし※
希釈設備	外観点検（海水移送配管・海水配管ヘッダ） 目視による設備異常の有無 点検器具を用いた、異音の有無 外観点検（放水立坑（上流水槽）） 目視による設備異常の有無	外観点検（海水移送配管・海水配管ヘッダ） 目視による設備異常の有無 外観点検（放水立坑（上流水槽）） コンクリート表面の異常の有無 防水塗装表面の異常（切れ・破れ等）の有無 上流水槽内の堆砂等の状況	異常なし※
放水設備	外観点検（放水立坑（下流水槽）） 目視による設備異常の有無 ※放水トンネル等の水中部は今回除外		異常なし
取水設備	外観点検（仕切堤） 目視による設備異常の有無		異常なし

6-1. 移送設備（ベント弁防水カバー）の点検

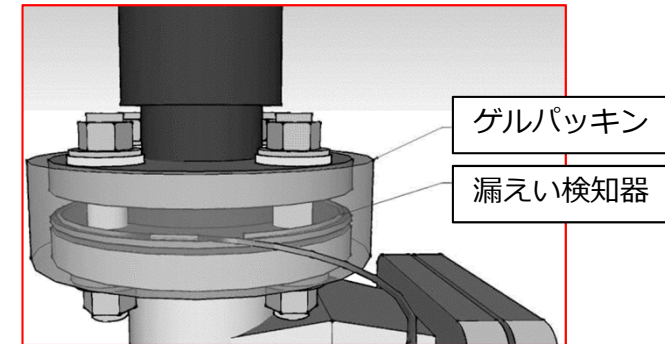
- ALPS処理水移送配管にはベント弁が10台設置されており、各フランジ部には漏えい検知器が二重化されて設置されている。
- 9/6（水）ALPS処理水移送配管のベント弁フランジ部に設置している漏えい検知器のうち、下図に示す箇所（片系のみ）の警報が発報。ベント弁防水カバーおよび保温材を取り外し、防水カバー内を確認したところ、フランジ部からの漏えいは無く、防水カバー内に付着していた水分は、雨水もしくは結露水であると判断。
- 設置している全ての防水カバーに対して、施工方法の見直し等を行ったうえで再度防水処理を実施した。



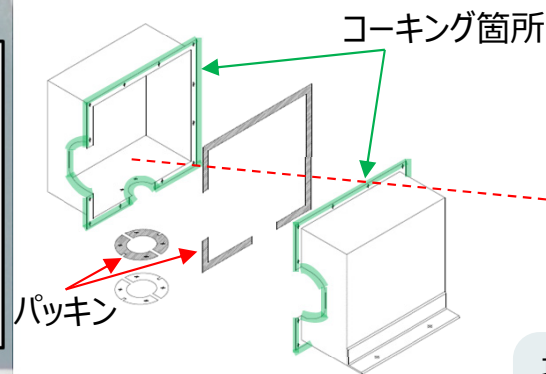
ベント弁フランジ部漏えい検知器設置場所



防水カバー外観



フランジ部イメージ図



防水カバー構造

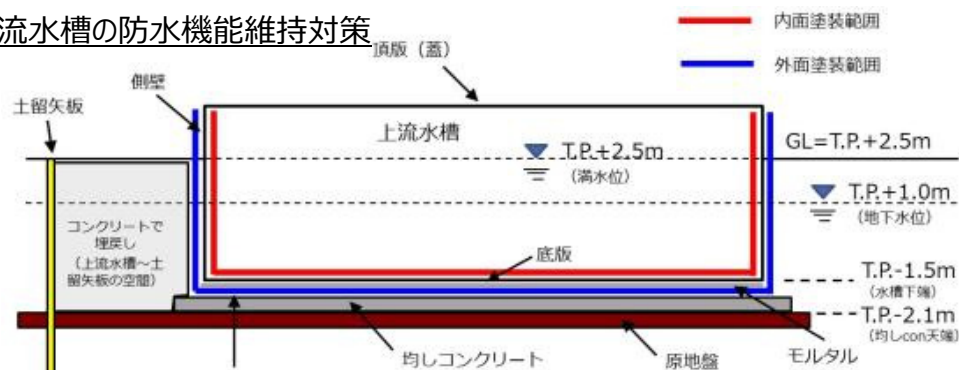


塩分濃度測定値が0.00%であったことから、当該液体はALPS処理水でなく雨水もしくは結露水であると判断

6-2. 希釈設備（放水立坑（上流水槽））の点検（1）

- 上流水槽の内部点検結果は以下の通り。
 - 防水塗装に亀裂はなく、水槽として防水機能が維持されていることは確認
 - 塗装膨れ（幅10cm以上）：底面部に4箇所確認
 - 堆砂状況：点検に支障がない程度
 - 壁面に海生生物（フジツボ）の付着を確認

上流水槽の防水機能維持対策



【底板外面塗装について】

均しコンクリート上に塗装を行い、その上部をモルタルで保護する。さらにその上部にプレキャスト製のブロックを設置する。



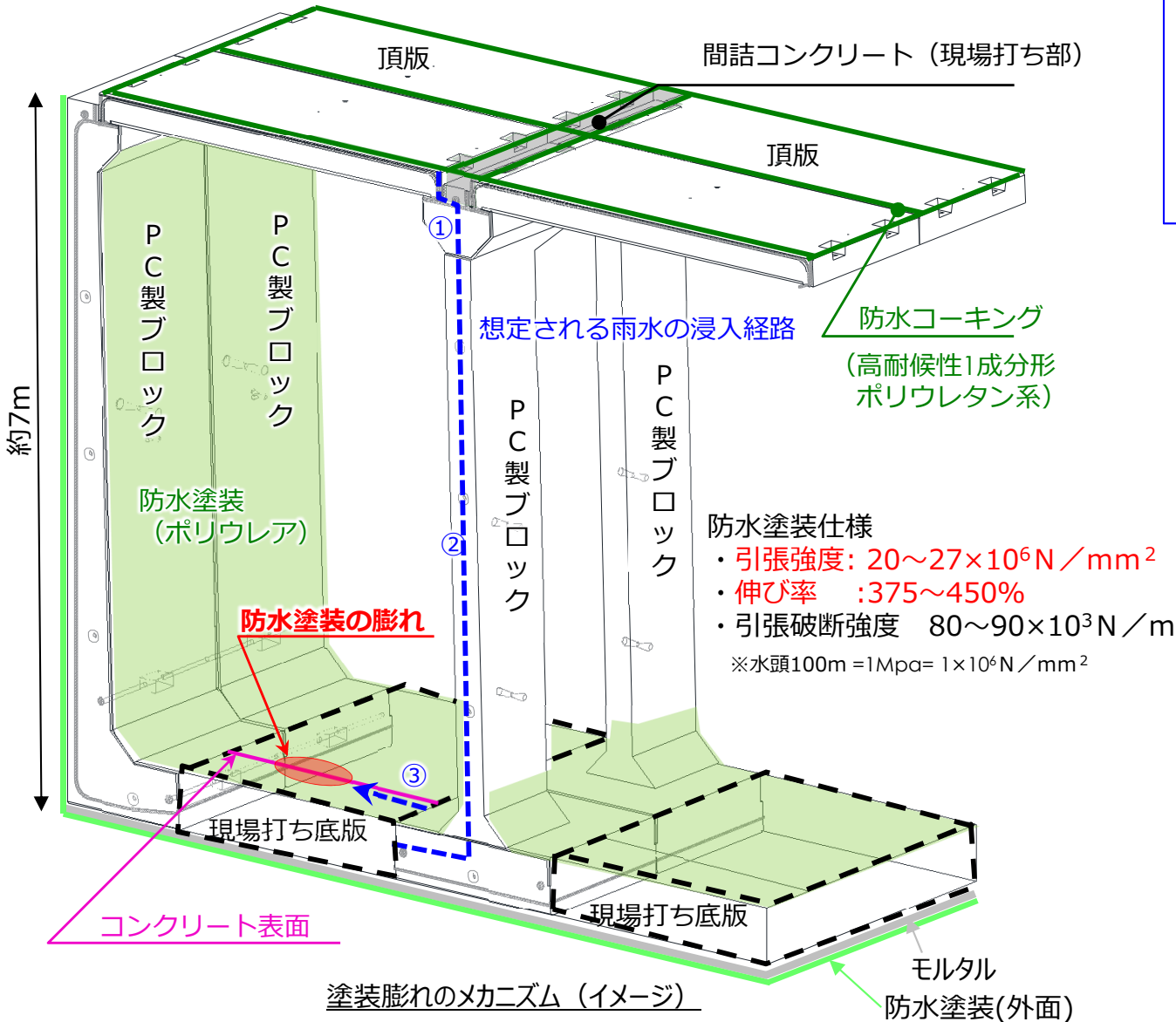
- ⇒ 外面・内面に防水塗装を実施。周囲もコンクリートで埋戻しを実施することで、防水機能維持には手厚く配慮
- ⇒ 使用前検査では、耐圧・漏えい試験で防水機能を確認済



6-2. 希釈設備（放水立坑（上流水槽））の点検（2）

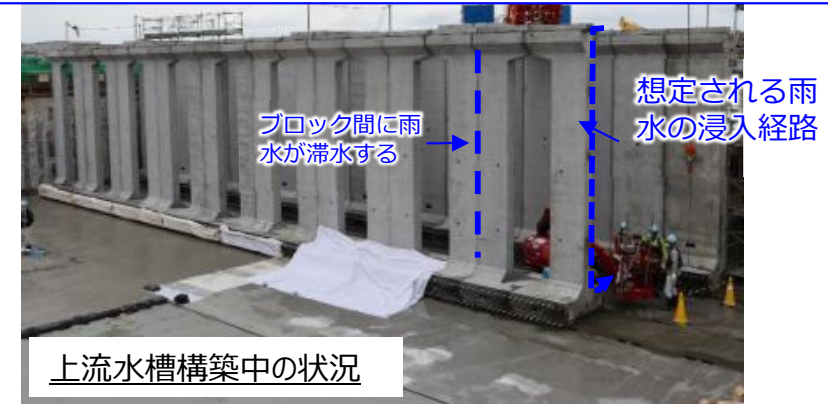
- 塗装膨れは発生しているが、塗装膜は健全（※）であり、防水層としては健全に機能
- 発生原因は、頂版からの『雨水の浸入』であるが、その背景として作業関係者・視察者等が『頂版上で頻りに歩いたことによる頂版上の防水コーキングの剥がれ』等により、雨水の浸入が助長されたものである。

※膜に亀裂がないこと、伸び率の観点で健全と判断



－膨れ発生の原因－

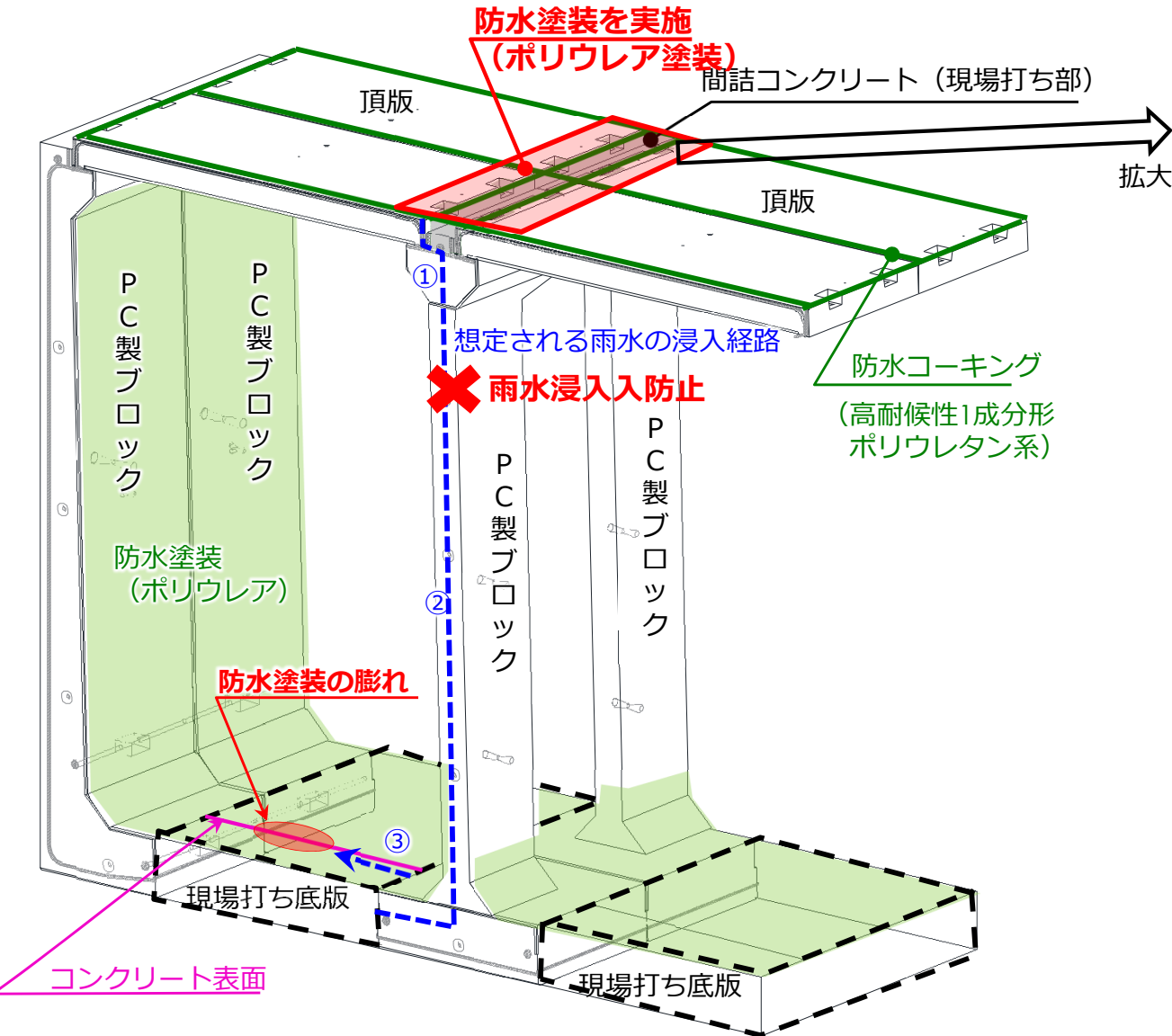
- ①頂版部からは、施工の段階から浸入した雨水もある一方で、その後の防水コーキングの剥がれ等から雨水が浸入する。
- ②その浸入した雨水はPC製ブロック間に滞留する。水の出口がないため、ブロック間が水で満たされる。
- ③ブロック間の滞水により底版のコンクリート表面に水頭圧がかかる。水頭圧が防水塗装の底版との付着よりも大きくなると塗装が膨れる。



6-2. 希釈設備（放水立坑（上流水槽））の点検（3）

今後の対策

- 雨水の浸入対策として、頂版の間詰コンクリート付近へ『防水塗装』を計画的に実施（膨れ箇所の直上エリアの防水塗装は完了し、更なる膨れの拡大防止は対策済み）
- 頂版上の歩行ルートを設定させる安全通路を設置する等して、頂版面のコーキングを保護する対策も実施

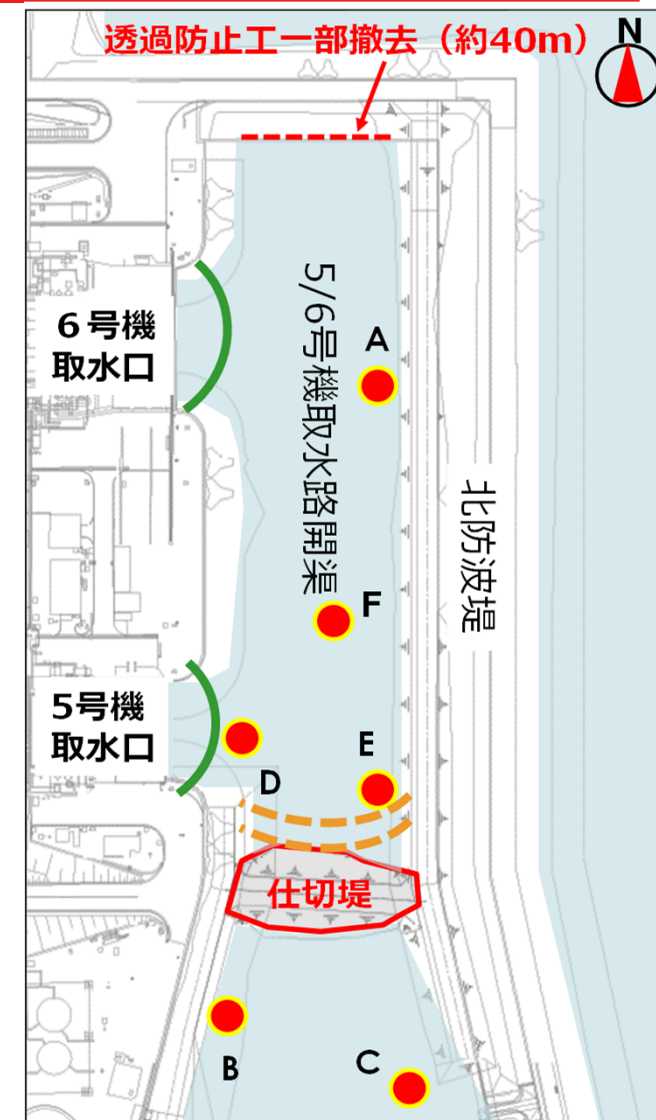
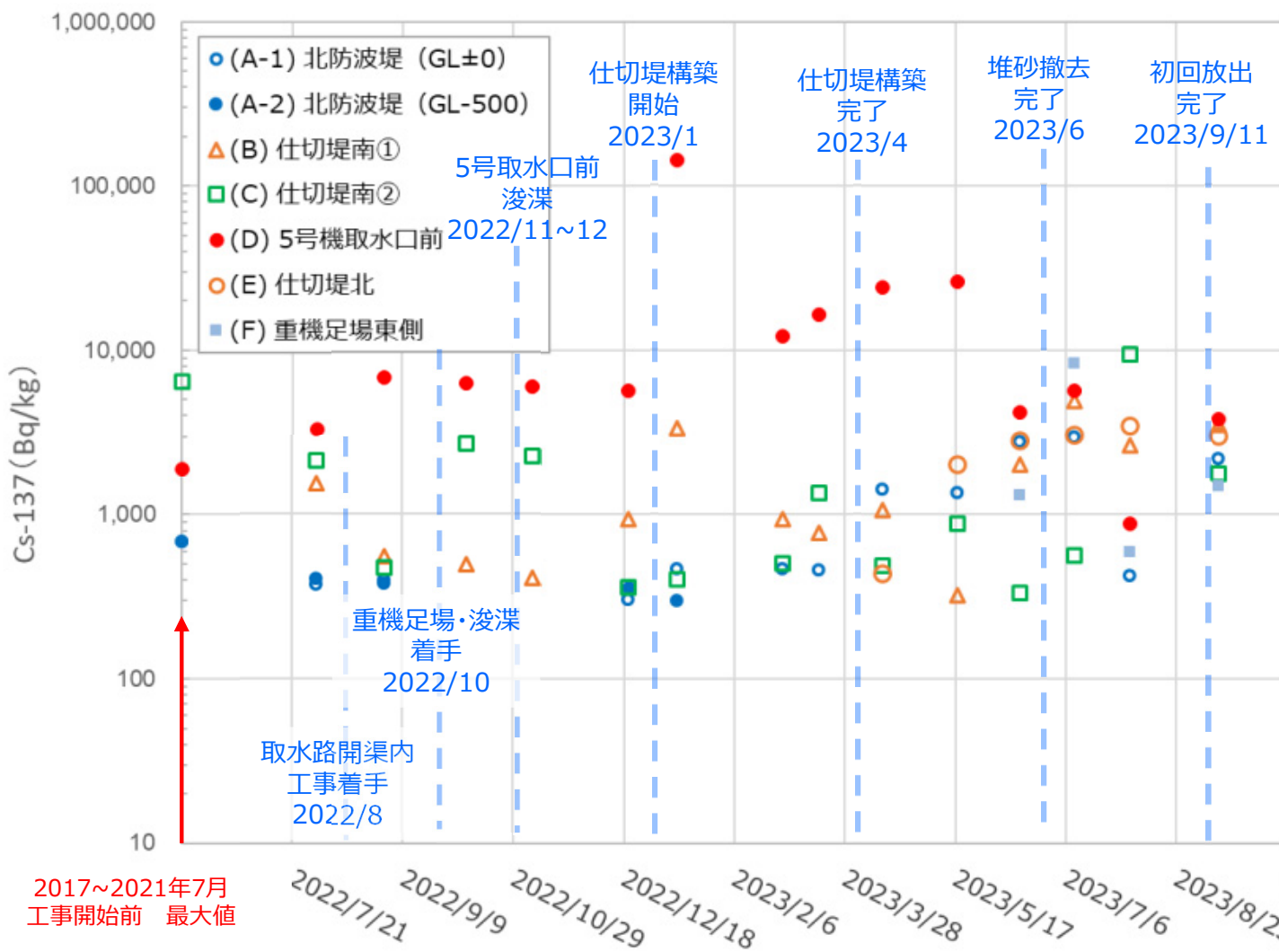


防水コーキング
作業（ホースのこすれ）や歩行者の足で防水コーキングが傷む



7. 5 / 6号機取水路開渠内の海底土モニタリング結果

- 5号機取水口前モニタリングにおいて、仕切り堤構築工事中に有意な変動がみられていたが、堆砂撤去の完了に伴い数値の低下を確認していたところ、放出開始後も変化がないことを確認した。
- 引き続き、海底土モニタリングを継続実施していくとともに、5/6号機取水路開渠内の環境改善の維持を図っていく。



- 【凡例】
- : 工事中サンプリング位置
 - : シルトフェンス (仕切堤構築前)
 - : 汚濁防止フェンス (工事中のみ)

2017~2021年7月
工事開始前 最大値

8 - 1. 2023年度の放出計画

- 第1回放出後の点検が完了したことから、第2回放出の第一段階を10/3に実施し、第二段階として10/5から放出を開始する。



➡ 2023年度放出トリウム総量 : 約5兆ベクレル

※1 タンク群平均、2023年7月1日時点までの減衰を考慮した評価値

※2 第1回放出後、空になったB群に移送

8-2. K4-C群の第2回放出の概要

K4-C群の放出概要

処理水の性状	測定・評価対象の29核種の放射性物質の濃度（トリチウムを除く）	国の基準(告示濃度比総和1未満)を満たす (告示濃度限度比総和：0.25※) (詳細、QRコード1ページ)	
	トリチウム濃度	14万ベクレル/ℓ (詳細、QRコード2ページ)	
	自主的に有意に存在していないことを確認している39核種	全ての核種で有意な存在なし (詳細、QRコード3ページ)	
	水質検査の状況	国、県の基準を満たす (詳細、QRコード4ページ)	
	水温	外気温とほぼ同じ。約 740 倍に希釈後は、希釈用海水と同じ温度（発電所の温排水とは異なる）。	
処理水放出予定量	約7,800m ³		
処理水流量	約460m ³ /日 (設計最大流量500m ³ /日を超えないように運用上定めたもの)		
希釈用海水流量	約340,000m ³ /日 (放水トンネル内を人が歩く程度のスピード（約1m/秒）)		
希釈後の想定トリチウム濃度	約190 ベクレル/ℓ		
放出期間	約17日		

※ 海水希釈後の告示濃度限度比総和との比較

	海水希釈前	海水希釈後(海水で740倍に)	
29核種	0.25	0.00034	} 0.0035(国の基準のおよそ1/290)
トリチウム	2.33	0.0032	

9. 次回放出タンク群（C群）の分析結果

- 2023年9月21日に測定・確認用タンク（C群）から採取したサンプル（2023年6月26日採水）の排水前分析結果が得られ、**放出基準を満足していることを確認（表1）**
 - 項目①：測定・評価対象核種(29核種)の**告示濃度比総和は0.25**となり、1未満であることを確認
 - 項目②：トリチウム濃度の分析結果は**14万Bq/L**となり、100万Bq/L未満であることを確認
 - 項目①／②：当社委託外部機関（株式会社化研）および国が行う第三者（日本原子力研究開発機構）※1の分析においても、同様の結果が得られたことを確認
 - 項目③／④：運用目標を満足していることを確認

※1 ALPS処理水の第三者分析
<https://fukushima.jaea.go.jp/okuma/alps/dai3/analysis-result.html>

表1. 測定・確認タンク水(C群)の排水前分析結果

測定項目		要求根拠	運用目標	分析結果
①	測定・評価対象核種(29核種)	実施計画	トリチウム以外の放射性核種の告示濃度限度比の和が1未満	0.25 (<総和1)
②	トリチウム		トリチウム濃度が100万Bq/L未満	14万Bq/L (<100万Bq/L)
③	自主的に有意に存在していないことを確認している核種(39核種)	自主管理	対象とする核種が有意に存在していないことを確認	全ての核種で有意な存在なし
④	一般水質 44項目		水質基準の事前確認※2	全ての項目で基準値を満足

※2 同項目について、年1回の放水立坑(上流水槽)サンプリングにて、法令要求を満足することを確認

【参考】測定・確認用タンク水(C群)の排水前分析結果(1/4) TEPCO

■ 測定・評価対象核種(29核種)の告示濃度比総和は0.25となり、1未満であることを確認

ALPS処理水 測定・確認用タンク水の排水前分析結果 (1/4)											
試料名	ALPS処理水 測定・確認用タンク水			C群		要約		測定・評価対象核種(29核種) 告示濃度比総和		0.25 (1未満を確認)	
採取日時	2023年6月26日 11時28分										
貯留量 (m ³)	8941										
放射能分析 測定・評価対象核種(29核種)											
No.	核種	東京電力			(株)化研			告示濃度限度に対する比		告示濃度限度 ※2 (Bq/L)	分析値の求め方 ※4
		分析値 (Bq/L)	不確かさ ※1 (Bq/L)	検出限界値 (Bq/L)	分析値 (Bq/L)	不確かさ ※1 (Bq/L)	検出限界値 (Bq/L)	東京電力	(株)化研		
1	C-14	1.3E+01	± 2.3E+00	2.2E+00	1.2E+01	± 8.7E-01	8.8E-01	6.6E-03	6.0E-03	2000	測定
2	Mn-54	ND	-	2.3E-02	ND	-	2.7E-02	2.3E-05 未満	2.7E-05 未満	1000	測定
3	Fe-55	ND	-	1.4E+01	ND	-	1.2E+01	6.9E-03 未満	6.1E-03 未満	2000	測定
4	Co-60	2.4E-01	± 4.9E-02	2.4E-02	2.2E-01	± 3.0E-02	2.7E-02	1.2E-03	1.1E-03	200	測定
5	Ni-63	ND	-	8.9E+00	ND	-	5.5E+00	1.5E-03 未満	9.1E-04 未満	6000	測定
6	Se-79	ND	-	8.7E-01	ND	-	1.8E+00	4.3E-03 未満	9.2E-03 未満	200	測定
7	Sr-90	ND	-	3.2E-02	ND	-	3.4E-02	1.1E-03 未満	1.1E-03 未満	30	測定
8	Y-90	ND	-	3.2E-02	ND	-	3.4E-02	1.1E-04 未満	1.1E-04 未満	300	Sr-90/Y-90放射平衡評価
9	Tc-99	ND	-	1.9E-01	ND	-	3.8E-01	1.9E-04 未満	3.8E-04 未満	1000	測定
10	Ru-106	ND	-	2.1E-01	ND	-	2.7E-01	2.1E-03 未満	2.7E-03 未満	100	測定
11	Sb-125	ND	-	8.8E-02	ND	-	1.2E-01	1.1E-04 未満	1.5E-04 未満	800	測定
12	Te-125m	ND	-	3.1E-02	ND	-	4.1E-02	3.4E-05 未満	4.6E-05 未満	900	Sb-125/Te-125m放射平衡評価
13	I-129	1.8E+00	± 9.2E-02	1.4E-02	1.7E+00	± 3.3E-01	1.3E-01	2.0E-01	1.9E-01	9	測定
14	Cs-134	ND	-	3.0E-02	ND	-	4.8E-02	4.9E-04 未満	8.0E-04 未満	60	測定
15	Cs-137	4.5E-01	± 8.0E-02	2.6E-02	4.5E-01	± 5.2E-02	4.3E-02	5.0E-03	5.0E-03	90	測定
16	Ce-144	ND	-	3.6E-01	ND	-	2.4E-01	1.8E-03 未満	1.2E-03 未満	200	測定
17	Pm-147	ND	-	3.2E-01	ND	-	3.3E-01	1.1E-04 未満	1.1E-04 未満	3000	Eu-154相対比評価
18	Sm-151	ND	-	1.2E-02	ND	-	1.3E-02	1.5E-06 未満	1.6E-06 未満	8000	Eu-154相対比評価
19	Eu-154	ND	-	7.1E-02	ND	-	7.5E-02	1.8E-04 未満	1.9E-04 未満	400	測定
20	Pu-238	ND	-	2.4E-01	ND	-	1.6E-01	8.1E-05 未満	5.3E-05 未満	3000	測定
21	U-234									20	全α
22	U-238									20	全α
23	Np-237									9	全α
24	Pu-238			3.0E-02						4	全α
25	Pu-239	ND	-		ND	-	2.6E-02	7.4E-03 未満 ※3	6.6E-03 未満 ※3	4	全α
26	Pu-240									4	全α
27	Am-241									5	全α
28	Cm-244									7	全α
29	Pu-241	ND	-	8.1E-01	ND	-	7.2E-01	4.1E-03 未満	3.6E-03 未満	200	Pu-238相対比評価
告示濃度比総和 (告示濃度限度に対する比の和)								2.5E-01 未満	2.4E-01 未満		

測定・評価対象核種 (29核種)

放射能濃度 分析結果(Bq/L)

告示濃度に対する比

※処理水ポータルサイトより抜粋

【参考】測定・確認用タンク水(C群)の排水前分析結果(2/4) **TEPCO**

■ トリチウム濃度の分析結果は14万Bq/L

トリチウム濃度(Bq/L)

ALPS処理水 測定・確認用タンク水の排水前分析結果 (2/4)										
								要約	14 (万Bq/L)	(100万Bq/L未満を確認)
放射能分析 トリチウム		分析結果						分析目的	分析値の求め方 ※3	
No.	核種	東京電力			(株)化研					
		分析値 (Bq/L)	不確かさ ※1 (Bq/L)	検出限界値 (Bq/L)	分析値 (Bq/L)	不確かさ ※1 (Bq/L)	検出限界値 (Bq/L)			
1	H-3	1.4E+05	± 7.8E+03	1.9E+01	1.4E+05	± 7.9E+03	1.3E+02	※2	測定	

・ 〇.〇E±〇とは、〇.〇×10^{±〇}であることを意味する。
 (例) 3.1E+01は3.1×10¹で31, 3.1E+00は3.1×10⁰で3.1, 3.1E-01は3.1×10⁻¹で0.31と読む。
 ※1 「不確かさ」とは分析データの精度を意味している。
 「不確かさ」は「拡張不確かさ：包含係数k=2」を用いて算出している。
 ※2 トリチウム濃度が1E+06Bq/L未満(100万Bq/L未満)であることを確認する。
 ※3 分析値の求め方は以下のとおり。
 測定：放射能強度，元素量を直接計測・分析することによって放射性核種毎の濃度を求める。

※処理水ポータルサイトより抜粋

【参考】測定・確認用タンク水(C群)の排水前分析結果(3/4) **TEPCO**

- 自主的に有意に存在していないことを確認している核種(39核種)について、**全ての核種で有意に存在していないことを確認**

ALPS処理水 測定・確認用タンク水の排水前分析結果 (3/4)

		要約				
		全ての核種で有意な存在なし				
放射能分析 自主的に有意に存在していないことを確認している核種(39核種)						
No.	核種	東京電力		(株) 化研		確認方法 ※2
		評価 ※1	検出限界値 (Bq/L)	評価 ※1	検出限界値 (Bq/L)	
1	Fe-59	○	4.7E-02	○	5.2E-02	測定
2	Co-58	○	2.4E-02	○	3.1E-02	
3	Zn-65	○	4.6E-02	○	5.1E-02	
4	Rb-86	○	2.4E-01	○	3.7E-01	
5	Sr-89	○	3.5E-02	○	4.1E-02	
6	Y-91	○	2.5E+00	○	2.2E+00	
7	Nb-95	○	3.1E-02	○	3.7E-02	
8	Ru-103	○	2.9E-02	○	3.0E-02	
9	Ag-110m	○	2.6E-02	○	3.6E-02	
10	Cd-113m	○	8.5E-02	○	5.6E-02	
11	Cd-115m	○	1.2E+00	○	1.9E+00	
12	Sn-123	○	3.8E+00	○	1.1E+00	
13	Sn-126	○	1.8E-01	○	1.1E-01	
14	Sb-124	○	5.1E-02	○	5.7E-02	
15	Te-123m	○	6.3E-02	○	3.1E-02	
16	Te-127	○	2.9E+00	○	2.2E+00	
17	Te-129m	○	7.3E-01	○	1.0E+00	
18	Te-129	○	3.7E-01	○	3.4E-01	
19	Cs-136	○	2.4E-02	○	3.3E-02	
20	Ba-140	○	1.0E-01	○	1.3E-01	
21	Ce-141	○	1.1E-01	○	8.4E-02	
22	Pm-146	○	3.2E-02	○	3.8E-02	
23	Pm-148m	○	2.4E-02	○	2.8E-02	
24	Pm-148	○	1.0E-01	○	4.7E-01	
25	Eu-152	○	1.3E-01	○	1.3E-01	
26	Gd-153	○	1.8E-01	○	1.3E-01	
27	Tb-160	○	7.8E-02	○	9.2E-02	
28	Am-243	○	3.0E-02	○	2.6E-02	
29	Cm-242	○	3.0E-02	○	2.6E-02	
30	Cm-243	○	3.0E-02	○	2.6E-02	
31	Rh-103m	○	2.9E-02	○	3.0E-02	Ru-103/Rh-103m放射平衡評価
32	Rh-106	○	2.1E-01	○	2.7E-01	Ru-106/Rh-106放射平衡評価
33	Sn-119m	○	6.8E-03	○	4.1E-03	Sn-126相対比評価
34	Te-127m	○	2.9E+00	○	2.7E+00	Te-127相対比評価
35	Cs-135	○	1.7E-07	○	2.8E-07	Cs-137相対比評価
36	Ba-137m	○	2.5E-02	○	4.0E-02	Cs-137/Ba-137m放射平衡評価
37	Pr-144m	○	5.5E-03	○	3.6E-03	Ce-144/Pr-144m放射平衡評価
38	Pr-144	○	3.6E-01	○	2.4E-01	Ce-144/Pr-144放射平衡評価
39	Am-242m	○	2.0E-04	○	1.8E-04	Am-241相対比評価

※1 有意に存在していないことを確認した以下の場合は○、有意に存在していることを確認した場合は×を示す。

- 測定している核種は、検出限界値未満であること
- 放射平衡等により評価を行った核種のうち、評価元の核種が検出された場合、その評価値が告示濃度限度に比べて極めて低い濃度、すなわち検出限界値の設定値である告示濃度限度の1/100以下を満足しており、検出限界値未満と同義であると判断できること

核種	評価値 (Bq/L)		告示濃度限度 ※3 (Bq/L)
	東京電力	(株) 化研	
Rh-103m	-	-	2.0E+05
Rh-106	-	-	3.0E+05
Sn-119m	-	-	2.0E+03
Te-127m	-	-	3.0E+02
Cs-135	3.0E-06	3.0E-06	6.0E+02
Ba-137m	4.3E-01	4.3E-01	8.0E+05
Pr-144m	-	-	4.0E+04
Pr-144	-	-	2.0E+04
Am-242m	-	-	5.0E+00

「-」は評価元の核種が検出限界値未満であることを示す。
 ○、○E+○とは、○.○×10[○]であることを意味する。
 (例) 3.1E+01は3.1×10¹で31、3.1E+00は3.1×10⁰で3.1、3.1E-01は3.1×10⁻¹で0.31と読む。

※2 確認方法は以下のとおり。
 測定：放射能強度、元素量を直接計測・分析することによって放射性核種の濃度を求める。
 測定(全αで代替)：α線を高純度ゲル検出器で測定し、試料に含まれるα核種の全量を求める。
 放射平衡評価：放射性核種が壊変して生成する別の放射性核種の間で、その放射能量が一定の比率で存在する物理現象によって求める。
 相対比評価：原子炉内に存在していた放射性核種の評価値を元に、放射性核種の崩壊、ALPS処理水への移行を考慮して求める。

※3 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衛に関する規則に定める告示濃度限度(別表第一第六欄：周辺監視区域外の水中の濃度限度[本表では、Bq/cm³の表記をBq/Lに換算した値を記載])

※処理水ポータルサイトより抜粋

自主的に有意に存在していないことを確認している核種(39核種)

判定結果
 ○：有意に存在しない
 ×：有意に存在する

【参考】測定・確認用タンク水(C群)の排水前分析結果(4/4) TEPCO

- 一般水質44項目(自主的に水質に異常のないことを確認)について、
全ての項目で基準値※1を満足していることを確認

※1：福島県「大気汚染防止法に基づく排出基準及び水質汚濁防止法に基づく排水基準を定める条例(別表第2)」，「福島県生活環境の保全等に関する条例施行規則(別表第5)」に基づく

一般水質項目(44項目)

測定結果

ALPS処理水 測定・確認用タンク水の排水前分析結果 (4/4)

要約 基準値を満足

一般水質分析 自主的に水質に異常のないことを確認(44項目)

No.	測定項目	単位	分析結果	基準値 ※1
1	水素イオン(pH)	-	8.4	海域5.0~9.0
2	浮遊物質量(SS)	mg/L	<1	最大70以下 平均50以下
3	化学的酸素要求量(COD)	mg/L	<0.5	最大40以下 平均30以下
4	ホウ素	mg/L	0.4	海域230以下
5	溶解性鉄	mg/L	<1	10以下
6	銅	mg/L	<0.1	2以下
7	ニッケル	mg/L	<0.1	2以下
8	クロム	mg/L	<0.1	2以下
9	亜鉛	mg/L	<0.1	2以下
10	生物化学的酸素要求量(BOD)	mg/L	<1	最大40以下 平均30以下
11	大腸菌群数	個/cm ³	0	3000以下
12	カドミウム	mg/L	<0.01	0.03以下
13	シアン	mg/L	<0.05	0.5以下
14	有機リン	mg/L	<0.1	1以下
15	鉛	mg/L	<0.01	0.1以下
16	六価クロム	mg/L	<0.05	0.2以下
17	ヒ素	mg/L	<0.01	0.1以下
18	水銀	mg/L	<0.0005	0.005以下
19	アルキル水銀	mg/L	<0.0005	検出されないこと
20	ポリ塩化ビフェニル	mg/L	<0.0005	0.003以下
21	トリクロロエチレン	mg/L	<0.03	0.1以下
22	テトラクロロエチレン	mg/L	<0.01	0.1以下
23	ジクロロメタン	mg/L	<0.02	0.2以下
24	四塩化炭素	mg/L	<0.002	0.02以下

25	1,2-ジクロロエタン	mg/L	<0.004	0.04以下
26	1,1-ジクロロエチレン	mg/L	<0.1	1以下
27	シス-1,2-ジクロロエチレン	mg/L	<0.04	0.4以下
28	1,1,1-トリクロロエタン	mg/L	<0.3	3以下
29	1,1,2-トリクロロエタン	mg/L	<0.006	0.06以下
30	1,3-ジクロロプロペン	mg/L	<0.002	0.02以下
31	チウラム	mg/L	<0.006	0.06以下
32	シマジン	mg/L	<0.003	0.03以下
33	チオベンカルブ	mg/L	<0.02	0.2以下
34	ベンゼン	mg/L	<0.01	0.1以下
35	セレン	mg/L	<0.01	0.1以下
36	フェニトロチオン	mg/L	<0.003	0.03以下
37	フェノール類	mg/L	<0.1	1以下
38	フッ素	mg/L	<0.5	海域10以下
39	溶解性マンガ	mg/L	<1	10以下
40	アンモニア、アンモニウム化合物	mg/L	<1	100以下
41	亜硝酸化合物および硝酸化合物	mg/L	12	100以下
42	1,4-ジオキサン	mg/L	<0.05	0.5以下
43	n-ヘキサン抽出物質(鉱物油)	mg/L	<0.5	1以下
44	n-ヘキサン抽出物質(動植物油脂類)	mg/L	<1	10以下

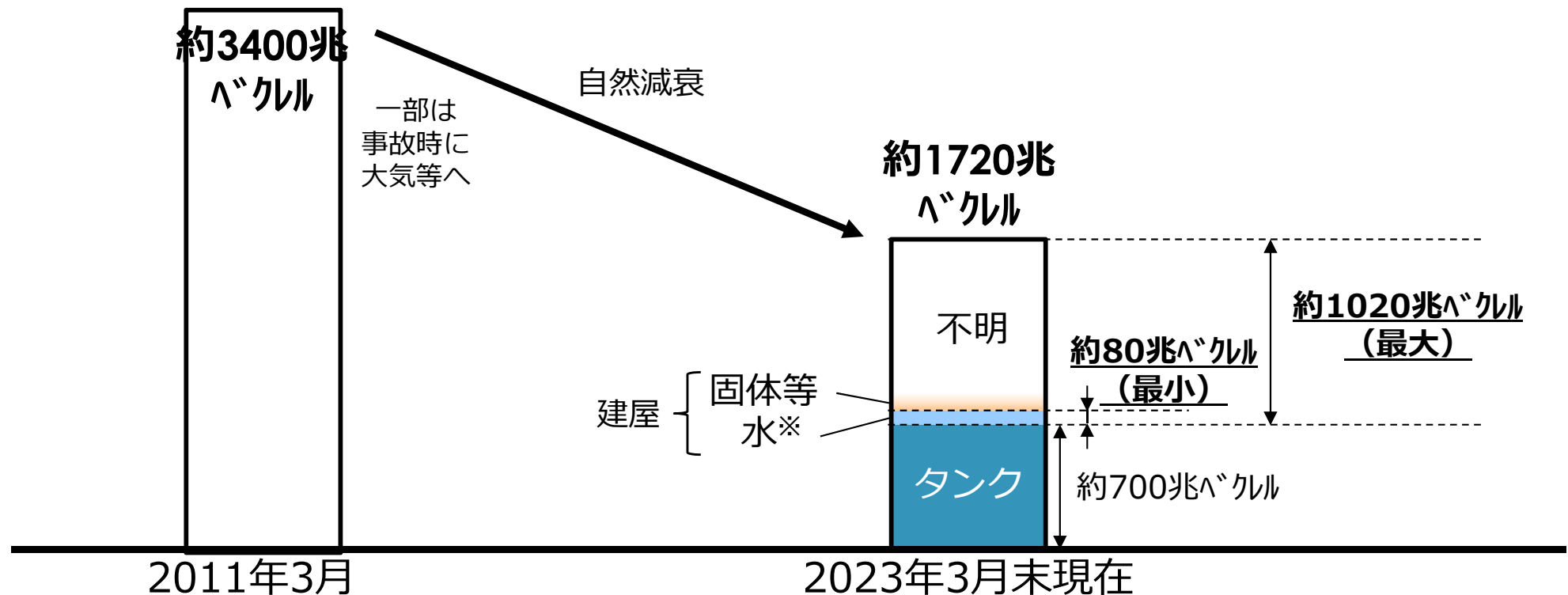
・不等号 (<) は定量下限値未滿を表す。

※1 福島県「大気汚染防止法に基づく排出基準及び水質汚濁防止法に基づく排水基準を定める条例(別表第2)」，「福島県生活環境の保全等に関する条例施行規則(別表第5)」に基づく。

※2：処理水ポータルサイトより抜粋

【参考】 福島第一原子力発電所内のトリチウム総量

- 原子力発電所では運転中にトリチウムが発生するが、福島第一原子力発電所では事故により運転が停止していることから、**2011年3月以降新たなトリチウムの発生はない。**
- そのため、2011年3月時点のトリチウム総量約3400兆ベクレルが最大であり、自然減衰により**2022年度末時点では約1720兆ベクレル**となっている。
- 2023年2月に1号機原子炉建屋内線量低減作業の一環で、1号機RCW熱交換器内にトリチウム濃度 2940万ベクレル/lの水が確認されているが、熱交換器内約20m³に含まれるトリチウム量は約0.6兆ベクレルであり、タンクに貯蔵しているトリチウム量にくらべて非常に少ない。なお、これに加えて、2/3号機分および不確実性を考慮しても、数兆ベクレルであり、10兆ベクレルは超えないものと想定している。

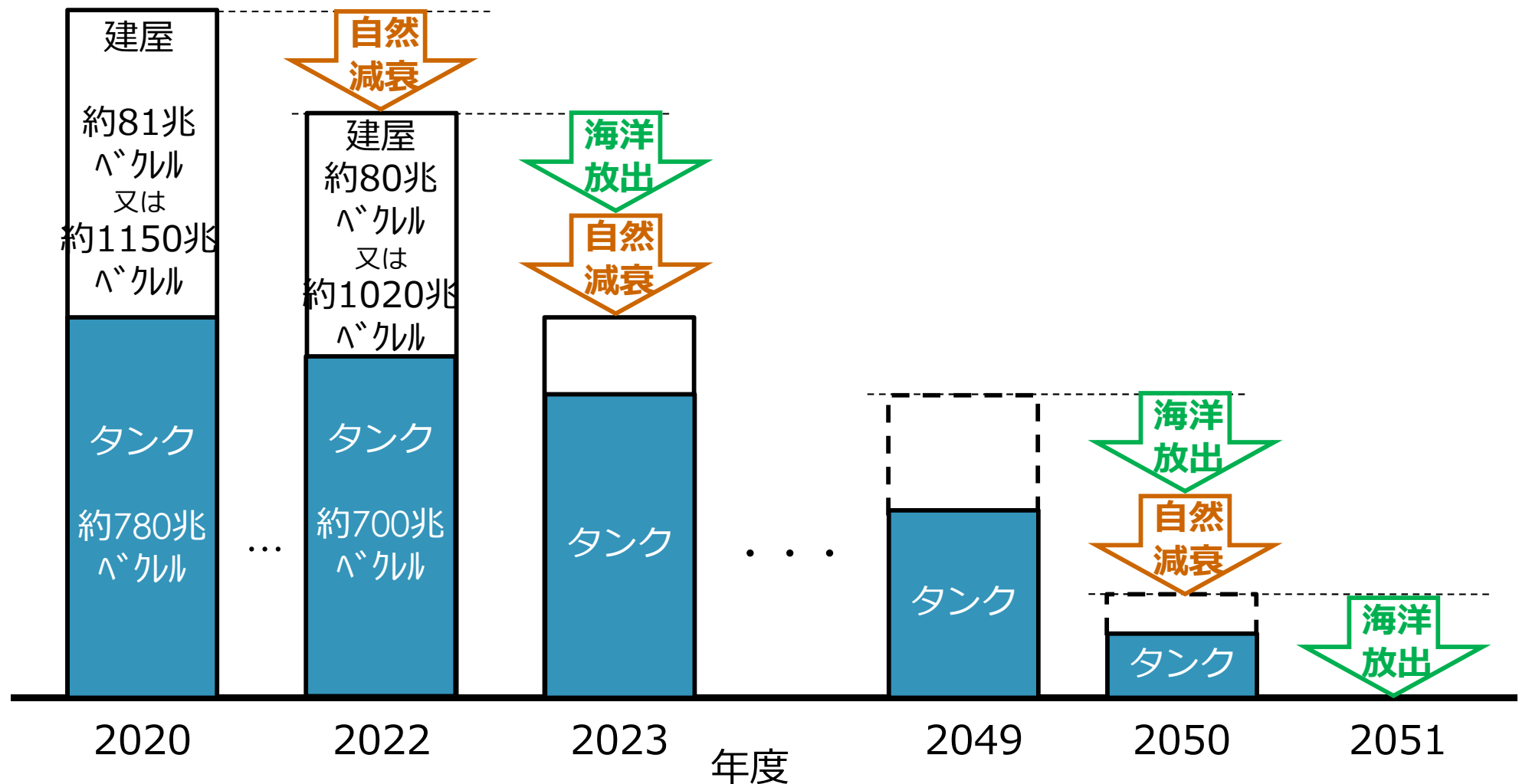


※：RCW熱交換器内のトリチウム量を含む

【参考】 放出シミュレーションの考え方

- トリチウム量は、**海洋放出による減少**に加え、**自然減衰により毎年約5%減少**します。
- 放出シミュレーションにあたっては、これらの変化を考慮し、**2051年末にタンク内トリチウム量が0**となる前提で、海洋放出するトリチウム量ができる限り少なくなるよう設定します。

放出シミュレーションにおける発電所内トリチウム総量の推移のイメージ



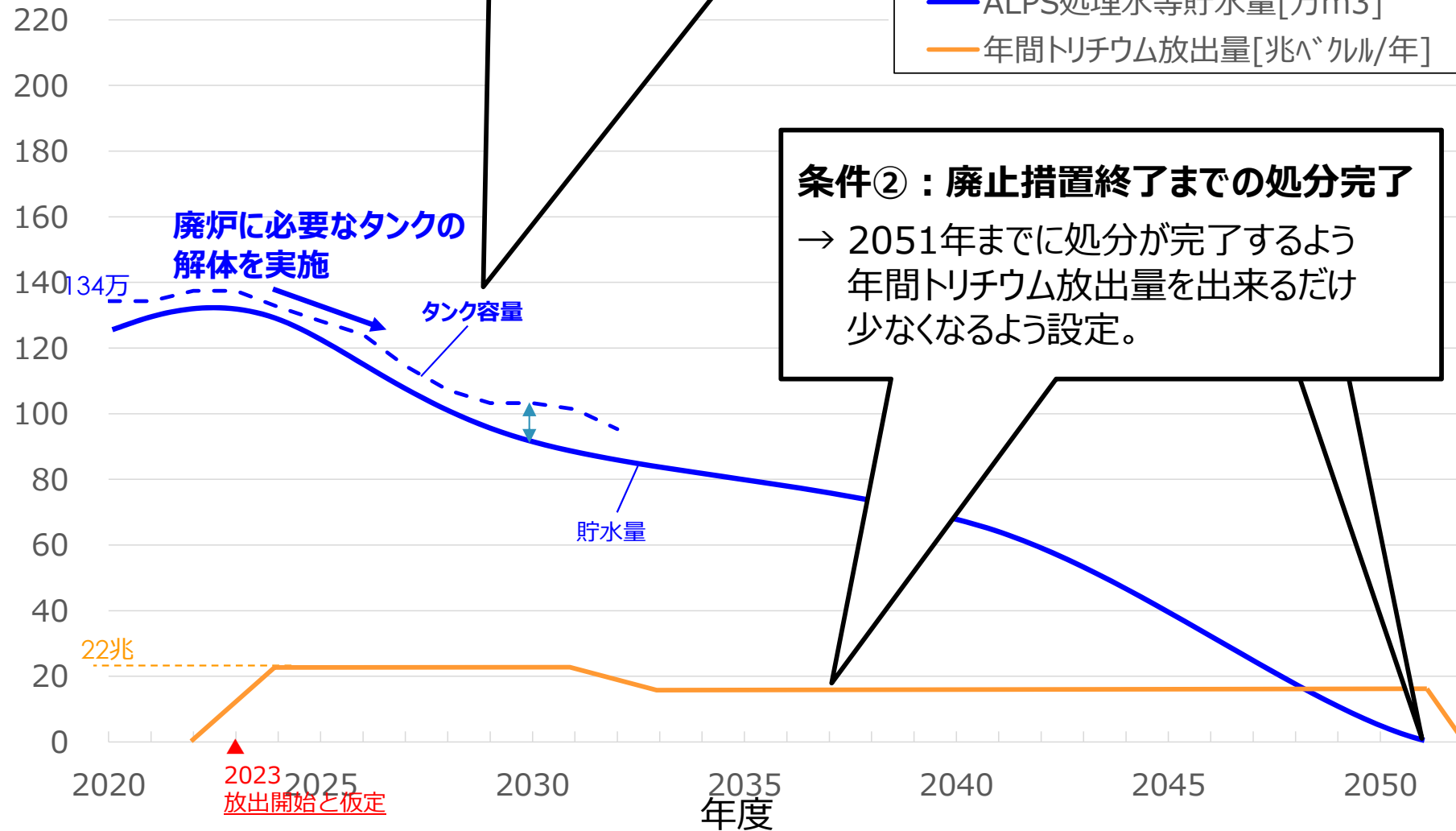
【参考】年間トリチウム放出量を検討する際に考慮すべき事項

条件①：廃炉作業の進展に必要な施設を建設するための敷地の増加とそれに伴うタンク容量の減少

→ 処理水等の貯留に必要なタンク容量を確保しつつ、廃炉に必要なスペースを確保する必要。

--- タンク容量[万m³]
— ALPS処理水等貯水量[万m³]
— 年間トリチウム放出量[兆ベクレル/年]

タンク容量・ALPS処理水等貯水量[万m³]
年間トリチウム放出量[兆ベクレル/年]



廃炉に必要なタンクの解体を実施

条件②：廃止措置終了までの処分完了

→ 2051年までに処分が完了するよう年間トリチウム放出量を出来るだけ少なくなるよう設定。

【参考】至近の状況を踏まえたシミュレーション条件

共通条件

年間トリチウム放出量 (22兆ベクレル/年未満)	敷地利用計画に影響を与えない範囲で海洋放出完了が2051年度となる放出総量を設定
シミュレーション 放出開始年度	2023年度(年度ごとのシミュレーション)
ALPS処理水流量	最大約460m ³ /日
希釈用海水流量	約34万m ³ /日(海水移送ポンプ2台)
ALPS処理水 放出順序	測定・確認用設備として使用するK4タンク約3万m ³ をトリチウム濃度の薄い順に放出 その後、他のタンク・新規ALPS処理水は可能な限りトリチウム濃度の薄い順に放出
トリチウム減衰	半減期12.32年として考慮(1年間で約5.5%減少)、新規発生分も減衰考慮
ALPS処理水発生量	2023年度:120m ³ /日、2024年度:110m ³ /日、2025年度:100m ³ /日、 2026年度:90m ³ /日、2027年度:80m ³ /日、2028~2051年度:70m ³ /日、
放出日数	292日(稼働率8割)

パラメータ

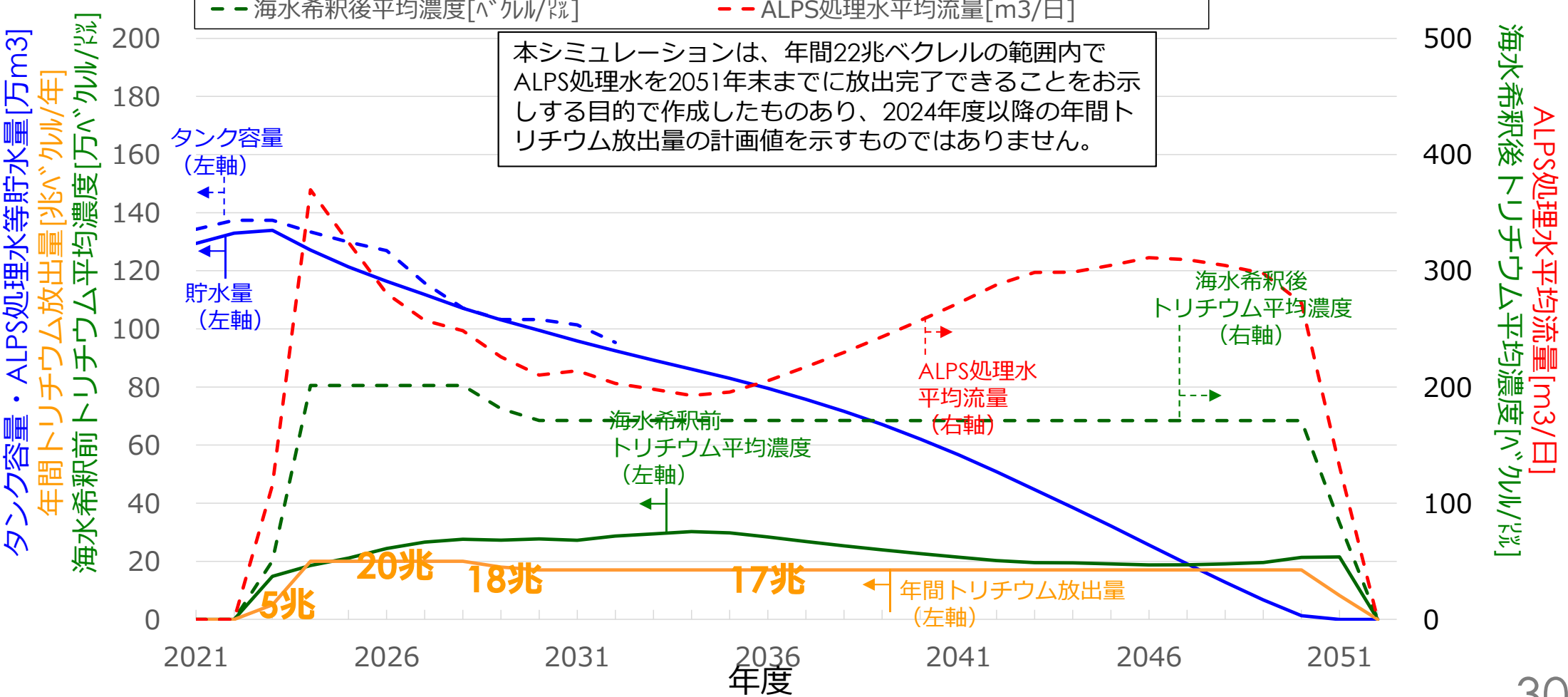
ケース	A (トリチウム総量が最も多いケース)	B (現時点の情報でトリチウム総量が 最も少ないケース)
日々処理ALPS処理水 トリチウム濃度	58.9万ベクレル/l (2022/12/23、2022年度最大)	25.4万ベクレル/l (2022/4/8、2022年度最小)
建屋内トリチウム総量 (2023/3/31時点)	約1020兆ベクレル (事故時3400兆ベクレルが建屋・タワに全量残存)	約80兆ベクレル (建屋内滞留水貯水量及び濃度より推計)

【参考】シミュレーション結果 (1/2)

A.トリチウム総量が多いケース

(参考：2021年8月公表) **TEPCO**

- 2023年度 : 5兆⁸ベクレル/年 (慎重に少量での放出)
- 2024~2028年度 : 20兆⁸ベクレル/年
- 2029年度 : 18兆⁸ベクレル/年
- 2030年度以降 : 17兆⁸ベクレル/年
- 2023年度 : 11兆⁸ベクレル/年
- 2024~2029年度 : 22兆⁸ベクレル/年
- 2030~2032年度 : 18兆⁸ベクレル/年
- 2033年度以降 : 16兆⁸ベクレル/年

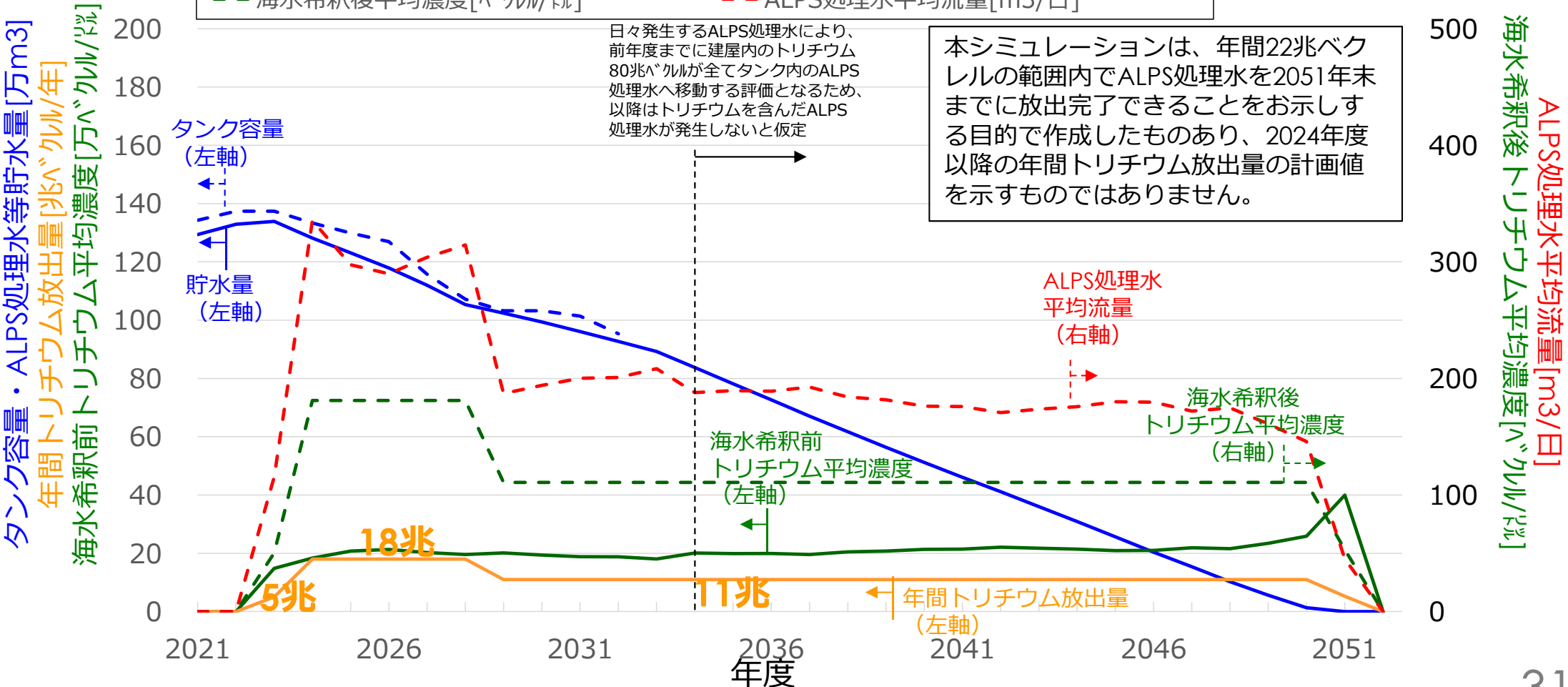


【参考】シミュレーション結果 (2/2)

B.トリチウム総量が少ないケース

(参考：2021年8月公表) **TEPCO**

- 2023年度 : 5兆^ハクル/年 (慎重に少量での放出)
- 2024~2028年度 : 18兆^ハクル/年
- 2029年度以降 : 11兆^ハクル/年
- 2023年度 : 8兆^ハクル/年
- 2024~2028年度 : 16兆^ハクル/年
- 2029年度以降 : 11兆^ハクル/年



【参考】処理水ポータルサイト「ALPS処理水海洋放出の状況」のページ



- 処理水ポータルサイトでは、ALPS処理水の海洋放出における各設備での状況について1つにとりまとめたページ、「ALPS処理水 海洋放出の状況」を公開している。

「処理水ポータルサイト」の画面



「ALPS処理水 海洋放出の状況」



- 測定・確認用設備、A・B・Cタンク群のALPS処理水の分析結果（トリチウム濃度・トリチウム以外の放射性物質の告示濃度比総和）を掲載している。


「ALPS処理水 海洋放出の状況」の画面



「測定・確認用設備の状況」の画面


測定・確認用設備の状況

測定・確認用設備は、タンク10基（合計容量約10,000m³）×3群に分け、それぞれ「受入」、「測定・確認」、「放出」の3工程をローテーションしながら運用します。
 （運用開始時は全てのタンクに水を受け入れ済。順次、測定・確認を行います。）




A群

測定・確認準備中



B群


放出終了



C群

測定・確認

ALPS処理水の測定結果(2023年9月21日) ⇒ 放出基準を満足していることを確認しています



トリチウム濃度 14万Bq/L
100万Bq/L未満であることを確認しました。

トリチウム以外の放射性物質の告示濃度比総和 0.25 < 規制基準 1

※自主的に有意に存在していないことを確認している核種は、全ての対象核種で有意に存在していないことを確認しました。

当社委託外部機関（化研）の測定結果

- ▶ トリチウムの濃度：14万Bq/L
- ▶ トリチウム以外の放射性物質の告示濃度比総和：0.24

データの詳細はこちら

告示濃度比総和：1

▶ 第三者（日本原子力研究開発機構）の分析結果はこちら

33

【参考】「希釈・放水設備の状況」のページ

- 海水やALPS処理水の流量などのリアルタイムデータを一目で確認できるページである。

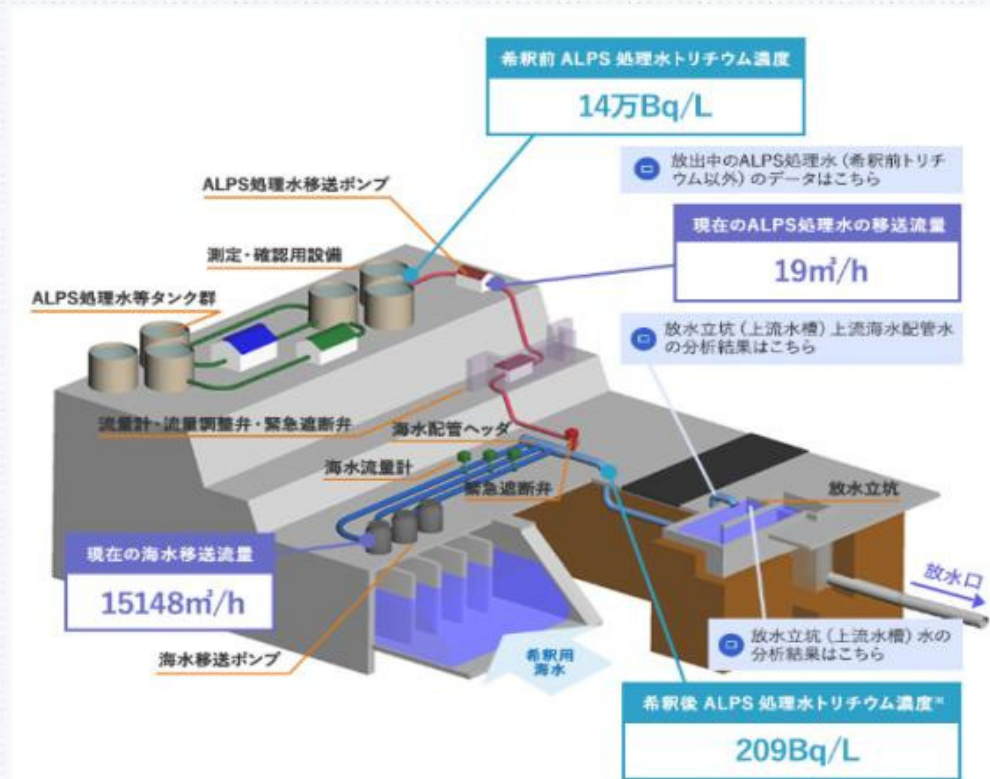
「ALPS処理水 海洋放出の状況」の画面



「希釈・放水設備の状況」の画面

希釈・放水設備

現在、海洋放出中



※「希釈後トリチウム濃度」は、以下の計算式により算定していますが、測定濃度の誤差等を考慮した保守的な値を表示しています

$$\text{「希釈後トリチウム濃度」} = \frac{\text{希釈前ALPS処理水のトリチウム濃度} \times \text{ALPS処理水移送流量}}{\text{海水移送流量} + \text{ALPS処理水移送流量}}$$

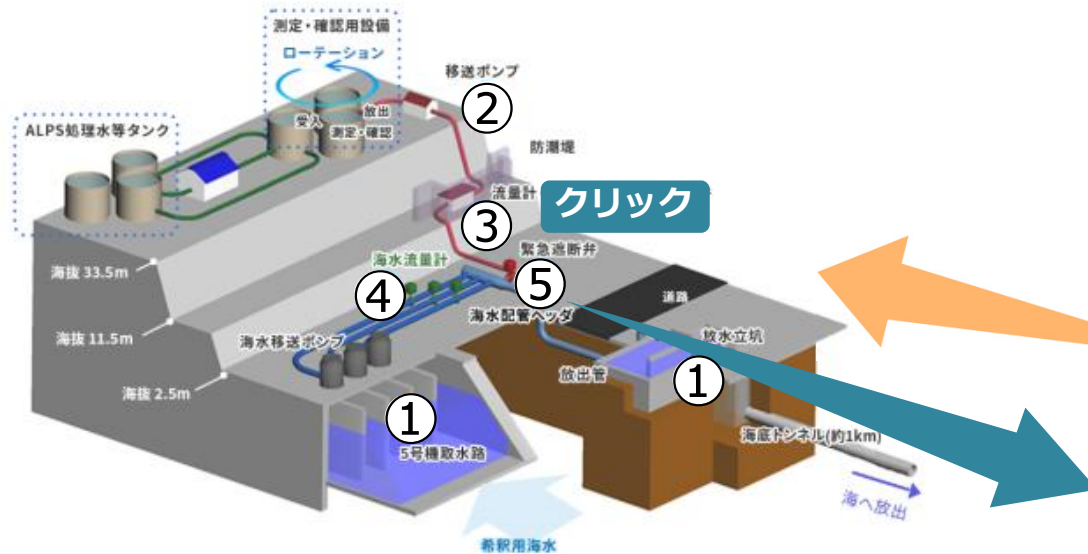
※データの更新は1時間に1回です

【参考】リアルタイムデータの更なる公開

- 「希釈・放水設備の状況」のページよりも詳しく、ALPS処理水の海洋放出に係る各種データを、海洋放出開始時から、ホームページで公開している。

リアルタイムデータの画面

福島第一原子力発電所 ALPS処理水希釈放出設備からの海洋放出状況

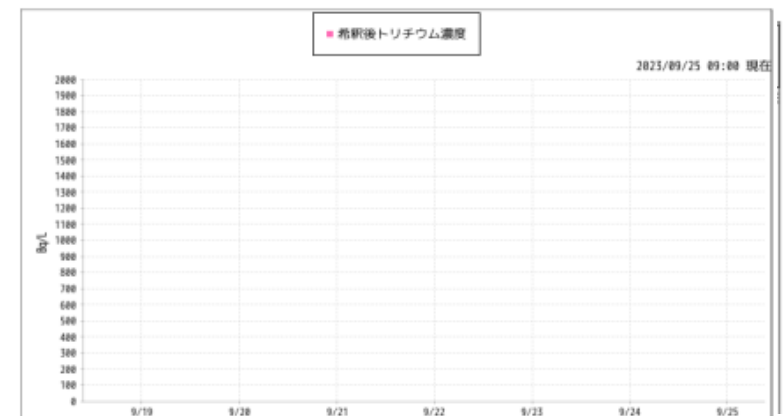


- ① 取水・立坑モニタ (5号取水口・上流水槽)
- ② 放射線モニタ (ALPS処理水移送ポンプ出口)
- ③ ALPS処理水移送ライン流量
- ④ 海水流量
- ⑤ 海水で希釈したALPS処理水のトリチウム濃度(計算値)

「処理水ポータルサイト」の画面



⑤海水で希釈したALPS処理水のトリチウム濃度(計算値)



希釈後トリチウム濃度	総トリチウム放出量(累積)	総放出水量(累積)
778	1248033127921	7788

- 「総トリチウム総量」は、運転管理上、監視・制御装置にリアルタイムで表示される数値は、分析や流量計の不確かさを保守的に考慮した数値としている (次スライド参照)

- 「監視・制御装置で管理する放出総量」は、測定・確認用設備でのトリチウム濃度の分析やALPS処理水流量計の不確かさを保守的に考慮して管理している。
この値は、リアルタイムデータ公開のページで公開している。
(第1回放出：約1.2兆ベクレル)
- なお、「実際の放出総量」は、測定・確認用設備で放出前に攪拌・測定した際のトリチウム濃度と処理水量から算出している。(第1回放出：約1.1兆ベクレル)

監視・制御装置で管理する放出総量（第1回放出：約1.2兆ベクレル）：
保守的に評価した測定・確認用設備のトリチウム濃度[Bq/L]×保守的に評価した放出処理水量[m³]
×1000[L/m³]

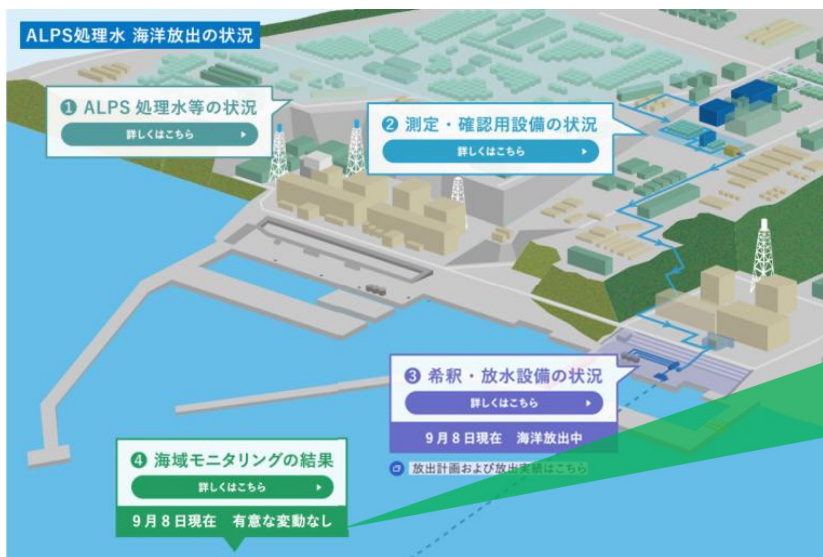
実際の放出総量（第1回放出：約1.1兆ベクレル）：
測定・確認用設備のトリチウム濃度[Bq/L]×放出処理水量[m³] ×1000[L/m³]

- ・ 保守的に評価した測定・確認用設備のトリチウム濃度：
測定・確認用設備のトリチウム濃度×1.1(分析の不確かさを最大10%として想定)
- ・ 保守的に評価した放出処理水量：
 Σ (ALPS処理水流量計指示値[m³/h] +流量計の不確かさ0.84[m³/h]) (1秒単位で積算)

【参考】「海域モニタリングの結果」のページ

- トリチウムを中心とした拡散状況や海洋生物の状況を今後継続して確認するため、海水（港湾外）、魚類、海藻のモニタリングを強化し、その結果を公表している。
- また、放出水が十分に拡散していないような状況等がないことを迅速に把握できるよう、14地点を対象として、検出限界値を10 ベクレル/lに上げてトリチウムを測定する。

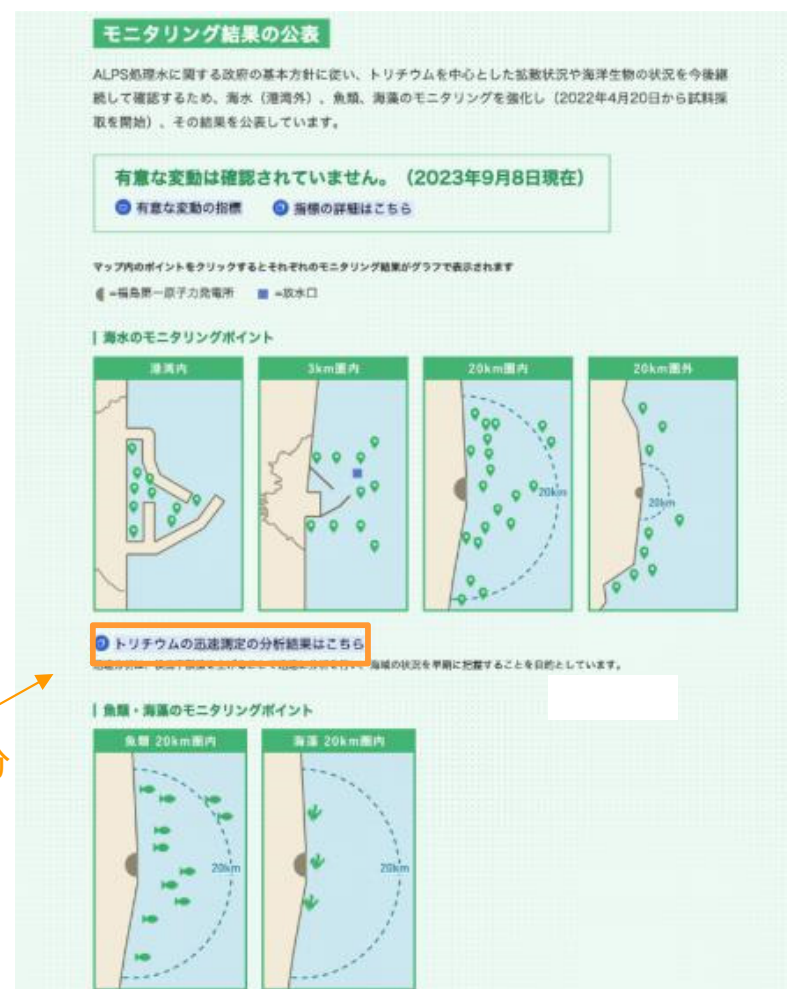
「ALPS処理水 海洋放出の状況」の画面



クリック

クリックするとトリチウム迅速測定の結果が確認できる

「海域モニタリングの結果」の画面



【参考】多言語化対応

- 国内だけでなく、海外のみなさまに向けて、英語、中国語（簡体字・台湾繁体字・香港繁体字）、韓国語の処理水ポータルサイトも公開している。

英語



中国語（簡体字）



中国語（台湾繁体字）



中国語（香港繁体字）



韓国語



【参考】各機関の迅速測定結果

- 当社および各機関（環境省、水産庁、福島県）が公表した迅速測定結果を一つに纏めて公開している。

各機関の迅速測定結果（令和5年9月21日現在）

【最新状況】（土・日・祝日公表分は原則として翌営業日に更新、下線は更新箇所）

■ **東京電力** 詳しくは[こちら](#)（東京電力 トリチウムの迅速測定の分析結果）

【海水】
 【発電所から3km以内】
 9月20日に福島第一原子力発電所から3km以内10地点にて採取した海水のトリチウム濃度の迅速な測定を行った結果、すべての地点においてトリチウム濃度は検出下限値未満（5.9～8.2ベクレル/リットル未満）であり、当社の運用指標である700ベクレル/リットル（放出停止判断レベル）や350ベクレル/リットル（調査レベル）を下回っていることを確認しました。

■ **環境省** 詳しくは[こちら](#)（環境省ホームページ）

【海水】
 9月13日～15日に福島県沿岸の11測点にて採取した海水試料を分析（迅速測定）した結果、すべての測点において、海水のトリチウム濃度は検出下限値未満（7～8ベクレル/リットル未満）であり、人や環境への影響がないことを確認しました。（環境省）

■ **水産庁** 詳しくは[こちら](#)（水産庁ホームページ）

【水産物】
 9月20日朝にALPS処理水放出口の北側約4kmで採取されたヒラメ及び同放出口の南側5kmで採取されたホウボウのトリチウム迅速分析の結果、いずれの検体も放出前と同様に検出下限値未満（約7.9、7.8ベクレル/kg未満）であることを確認しました。（水産庁）

■ **福島県** 詳しくは[こちら](#)（福島県ホームページ）

【海水】
 9月19日(火)採取：全9測点で検出下限値未満（5.0～6.3Bq/L未満）であり、人や環境への影響がないことを確認しました。（福島県）

<参考>
 放出前の福島県沖の海水中トリチウム濃度は0.1～1ベクレル/リットル程度
 WHO 飲料水ガイドライン 10,000ベクレル/リットル

○本資料は、各機関・当社が実施した海域モニタリング（迅速測定）の結果を、各機関の公表内容をもとにとりまとめたものです。各機関の測定結果に関するお問い合わせは、各機関にお願いたします。



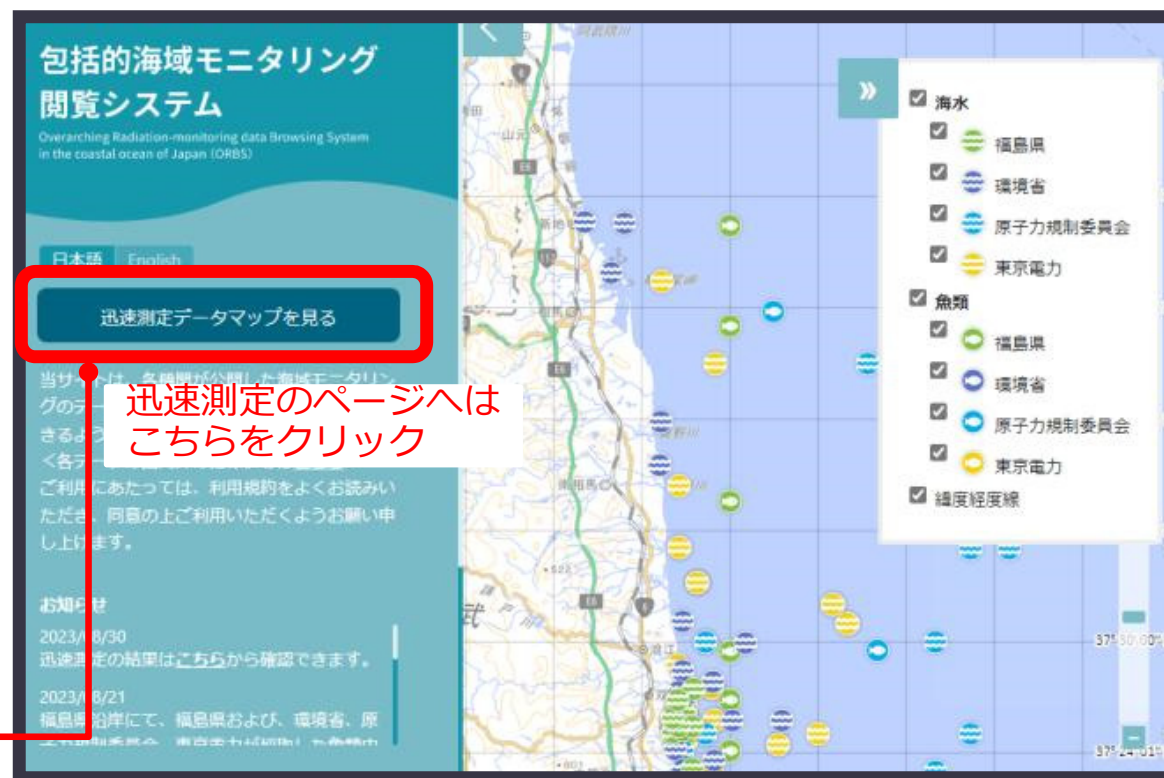
【参考】 包括的海域モニタリング閲覧システム (ORBS)

- 海域の状況を客観的、包括的にお示しするため、当社の他、関係省庁や自治体などが公表した様々な地点での海域モニタリングの結果を収集し、地図上で一元的に閲覧することができるWebサイトを開設しています。
- 福島県、原子力規制委員会、環境省、および当社が採取した海水ならびに魚類中のセシウムおよびトリチウムのモニタリング結果を公開しています。今後、海水や魚類中の他の核種、海藻類のモニタリング結果なども閲覧できるWebサイトとしていきます。

「処理水ポータルサイト」の画面



「包括的 海域モニタリング 閲覧システム」の画面



迅速測定のページへは
こちらをクリック

9月19日、環境省、水産庁、福島県、および当社が、8月24日より実施した迅速測定の結果を地図上で、一元的に確認できるページ(日・英)を追加した。

多核種除去設備等処理水の取扱いに関する 海域モニタリングの状況について

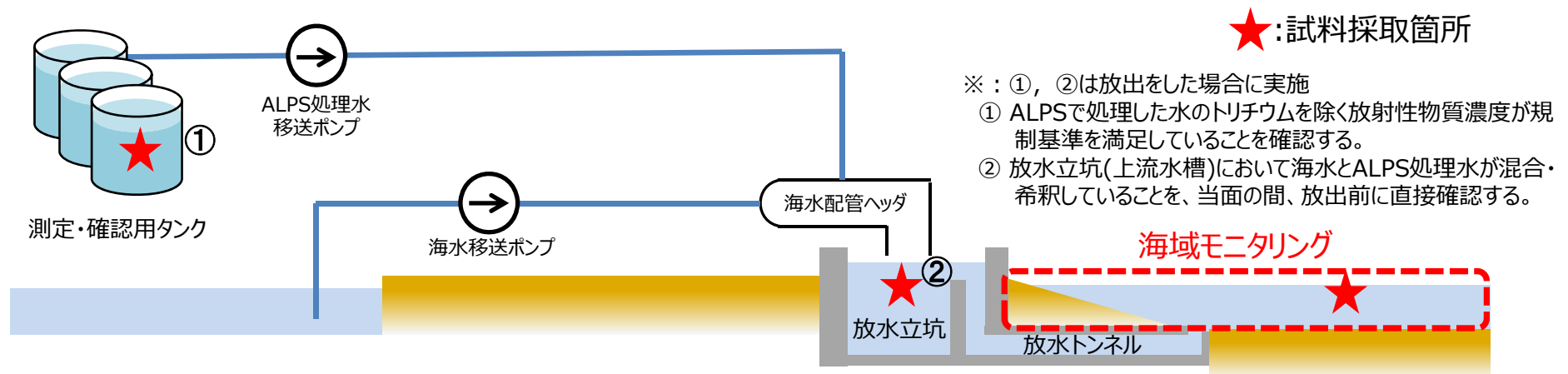
2023年9月28日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

【海域モニタリング計画の策定・開始】

- 多核種除去設備等処理水（ALPS処理水）放出の実施主体として、放水口周辺を中心に重点的にモニタリングを実施することとし、発電所近傍、福島県沿岸において海水、魚類のトリチウム測定点を増やし、発電所近傍において海藻類のトリチウム、ヨウ素129を追加測定する海域モニタリング計画を策定、改定した。（2022年3月24日公表）
- 本海域モニタリング計画に基づき、現状のトリチウムや海洋生物の状況を把握するため、2022年4月20日より試料採取を開始した。



放出前の確認と海域モニタリング

【海域モニタリング結果の評価・対応】

＜放出開始前より継続するモニタリング＞

- 2022年4月からモニタリング結果を蓄積して、現在の状況（サブドレン・地下水ドレン処理済水、地下水バイパス水、構内排水路に含まれるトリチウムなどによる海水濃度変動など）を平常値の変動範囲として把握する。

＜放出開始後から状況を把握するために実施するモニタリング＞

海域モニタリングにおいて、海洋放出を一旦停止する際の考え方を実施計画に追加する認可を2023年5月10日に受け、以下の運用上必要な事項について社内マニュアルに定め、ALPS処理水の放出を開始した2023年8月24日より運用を開始した。

- 通常と異なる状況と判断する場合（指標（放出停止判断レベル）の設定）
 - ・ 海水で希釈した放出水が十分に拡散していないような状況（トリチウム濃度が通常と異なる状況）等が確認された場合、設備の運用として「放出停止」を判断する際の指標を「放出停止判断レベル」として設定する。
 - ・ 迅速に状況を把握するために行う分析（検出限界値が10 Bq/L以下となるよう設定）の結果から海水中のトリチウム濃度が以下の①又は②に該当する場合に通常と異なる状況と判断する。
 - ①：放水口付近（発電所から3km以内 10地点 図1参照）
政府方針で定める放出時のトリチウム濃度の上限値である1,500Bq/Lを、設備や測定の不確かさを考慮しても上回らないように設定された放出時の運用値の上限（約700 Bq/L）を超えた場合
⇒ 運用値の上限 をもとに、放水口付近における指標（放出停止判断レベル）を700 Bq/Lに設定する。

②：①の範囲の外側（放水口付近の外側）（発電所正面の10km四方内 4地点 図2参照）

分析結果に関して、明らかに通常と異なる状況と判断される値が得られた場合

⇒ 至近3年の、日本全国の原子力発電所の前面海域におけるトリチウム濃度の最大値※（20 Bq/L）を明らかに超過する場合を通常な状況ではないとみなし、放水口付近の外側における指標（放出停止判断レベル）を最大値（20 Bq/L）の1.5倍の 30 Bq/Lに設定する。

※下記データベースにおける2019年4月～2022年3月のデータの最大値

出典：日本の環境放射能と放射線 環境放射線データベース <https://www.kankyo-hoshano.go.jp/data/database/>

○ 指標（放出停止判断レベル）超過時の対応

- ・ 周辺海域モニタリングの測定結果が確定した後、直ちに数値を確認し、対象地点のうち1地点でも指標（放出停止判断レベル）を超えた場合には、速やかに放出を停止する。
- ・ 停止後は、頻度を増やしたモニタリングで傾向を把握するとともに、気象・海象を確認し、拡散状況を評価する。
- ・ なお、指標（放出停止判断レベル 700 Bq/Lまたは30 Bq/L）を超えた場合でも、周辺海域のトリチウム濃度は法令基準60,000 Bq/LやWHO飲料水水質ガイドライン10,000 Bq/Lを十分下回り、周辺海域は安全な状態であると考えている。

○ 放出停止後の放出再開

- ・ 設備、運転状況に異常がないか、操作手順に問題がないかを確認する。
- ・ 停止後の海域モニタリングの結果について、指標（放出停止判断レベル）を下回っているかを確認する。
- ・ 確認後、放出再開をお知らせしたうえで、放出を再開する。

○ 指標（調査レベル）の設定

- ・ 指標（放出停止判断レベル）に達する前の段階において必要な対応を取る指標（調査レベル）も設定する。
- ・ 指標（調査レベル）は、放水口付近（発電所から3km以内 10地点）で350 Bq/L（放出停止判断レベルの1/2）、放水口付近の外側（発電所正面の10km四方内 4地点）で20 Bq/L（放出停止判断レベルの1/2強）とする。
- ・ それらを超える値が検出された場合、速やかに、設備・運転状況に異常のないこと、操作手順に問題がないことを確認するとともに、海水を再採取し、結果に応じて頻度を増やしたモニタリングを実施する。

○ 放出開始後から当面の間モニタリング頻度

- ・ 放水口付近で実施する迅速に結果を得る測定については、総合モニタリング計画での各機関の実施頻度を踏まえ、放出開始後当面の間は通常の1回/週から毎日に強化して実施し、速やかにその結果を公表する。

○ 総合モニタリング計画に基づく海域モニタリング結果への対応

- ・ 総合モニタリング計画に則って実施される各機関の詳細なモニタリングにおいて、通常と異なる状況等が確認された場合においても、必要な対応を検討して実施していく。

引き続き、以下の確認も行う。

- ・ 放出による拡散状況ならびに海洋生物の状況を確認する。
- ・ 海洋拡散シミュレーション結果や放射線影響評価に用いた濃度などとの比較検討を行い、想定している範囲内にあることを確認する。

海域モニタリング計画 試料採取点 (1/2)



- ・海水、魚類、海藻類について、採取点数、測定対象、頻度を増やし、検出限界値を国の目標値と整合するよう設定した。
- ・モニタリング結果について、放出停止を判断する指標（放出停止判断レベル）、その前段階として必要な対応を取る指標（調査レベル）を設定した。

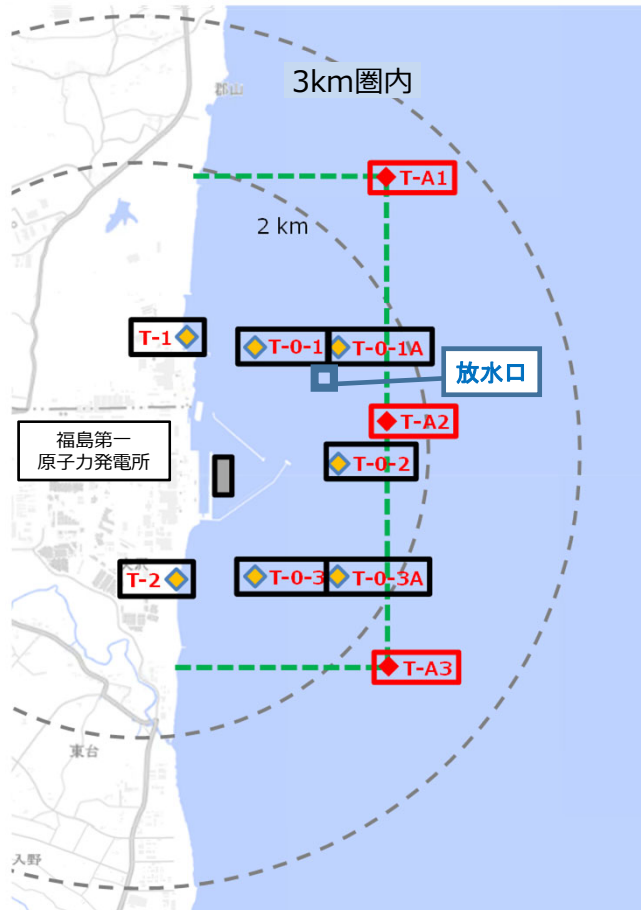


図1 発電所近傍（港湾外3km圏内）

赤字 T-O：指標(放出停止判断レベル、調査レベル)を設定する点 (10地点)
 指標(放出停止判断レベル)：700 Bq/L 指標(調査レベル)：350 Bq/L
 通常と異なる状況かどうか確認するために迅速に結果を得る測定を追加して実施
 (トリチウム検出限界値が10 Bq/L以下となるよう設定)

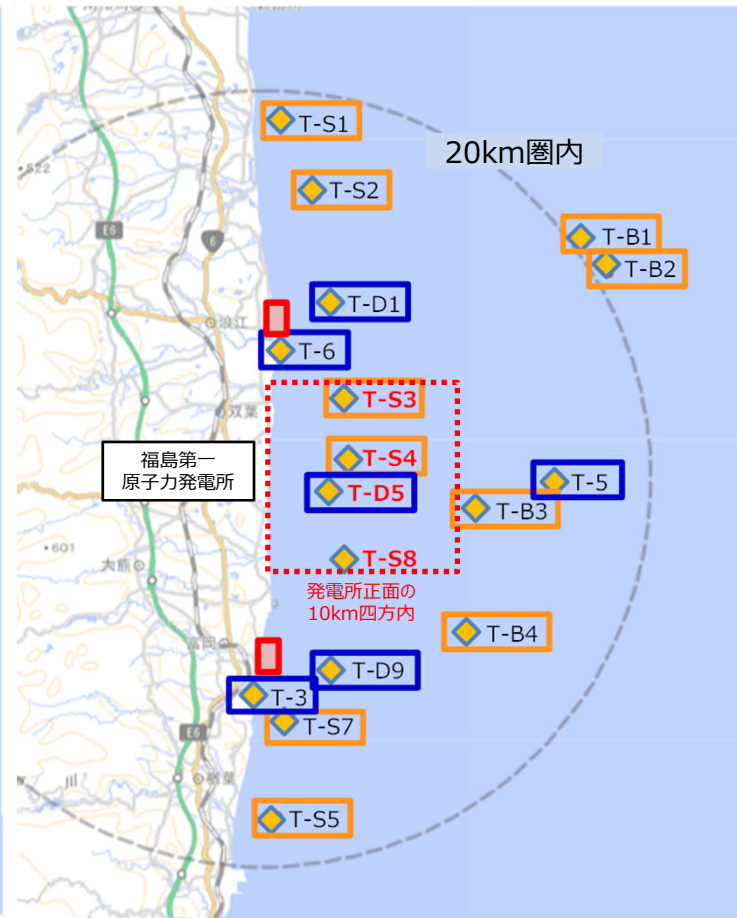


図2 沿岸20km圏内

赤字 T-O：指標(放出停止判断レベル、調査レベル)を設定する点 (4地点)
 指標(放出停止判断レベル)：30 Bq/L 指標(調査レベル)：20 Bq/L
 通常と異なる状況かどうか確認するために迅速に結果を得る測定を追加して実施
 (トリチウム検出限界値が10 Bq/L以下となるよう設定)

【東京電力の試料採取点】

- ：検出限界値を見直す点(海水)
- ：追加して採取する点(海水)
- ：頻度を増加する点(海水)
- ：セシウムにトリチウムを追加する点(海水、魚類)
- ：従来と同じ点(海藻類)
- ：追加して採取する点(海藻類*1)
- ：日常的に漁業が行われていないエリア*2
 東西1.5km 南北3.5km

*1：生育状況により採取場所を選定する。
 *2：共同漁業権非設定区域

※図1について、2022年3月24日公表の海域モニタリング計画から、T-A1、T-A2、T-A3の表記、位置について総合モニタリング計画の記載に整合させて修正

- ・海水についてトリチウム採取点数を増やした。



【東京電力の試料採取点】


 : セシウムにトリチウムを追加する点(海水)

図3 沿岸20km圏外

【海水の状況】

（放出開始前より継続している測定*1の結果）

＜港湾外3km圏内＞

- トリチウム濃度は、日本全国の海水の変動範囲*2内の濃度で推移している。
- セシウム137濃度は、過去の福島第一原子力発電所近傍海水の変動原因と同じ降雨の影響と考えられる一時的な上昇が見られるが、日本全国の海水の変動範囲*2内の濃度で推移している。
- トリチウムについては、2022年4月18日以降、検出限界値を下げてモニタリングを実施している。
- 2023年8月24日の放出開始以降のトリチウム濃度は、検出されている地点も見られているが、いずれも日本全国の海水の変動範囲*2を下回っている。
- また、放射線環境影響評価（建設段階）における、海洋放出時の海洋拡散シミュレーションの傾向とも齟齬がないと考えている。

*1：トリチウムの検出限界値 0.1 Bq/L、0.4 Bq/L

*2：変動範囲は下記データベースにおいて2019年4月～2022年3月に検出されたデータの最小値～最大値の範囲
日本全国（福島県沖含む）

トリチウム濃度：0.043 Bq/L ～ 20 Bq/L セシウム137濃度：0.0010 Bq/L ～ 0.45 Bq/L

福島県沖

トリチウム濃度：0.043 Bq/L ～ 2.2 Bq/L セシウム137濃度：0.0010 Bq/L ～ 0.45 Bq/L

出典：日本の環境放射能と放射線 環境放射線データベース <https://www.kankyo-hoshano.go.jp/data/database/>

【海水の状況】

（放出開始前より継続している測定^{*1}の結果）

＜沿岸20km圏内＞

- トリチウム濃度、セシウム137濃度とも、過去2年間の測定値から変化はなく、日本全国の海水の変動範囲^{*2}内の濃度で推移している。

＜沿岸20km圏外＞

- トリチウム濃度は、新たな測定点についても日本全国の海水の変動範囲^{*2}内の濃度で推移している。セシウム137濃度は、過去2年間の測定値から変化はなく、日本全国の海水の変動範囲^{*2}内の濃度で推移している。

*1：トリチウムの検出限界値 0.1 Bq/L、0.4 Bq/L

*2：前頁参照

（放出開始後から迅速に状況を把握するために追加して実施する測定^{*3}の結果）

8月24日のALPS処理水の放出開始後より、海水のトリチウムについて迅速に状況を把握するために検出限界値を10 Bq/Lとして採取日の翌日を目途に結果を得る測定を追加して開始した。

＜放水口付近（発電所から3km以内）＞

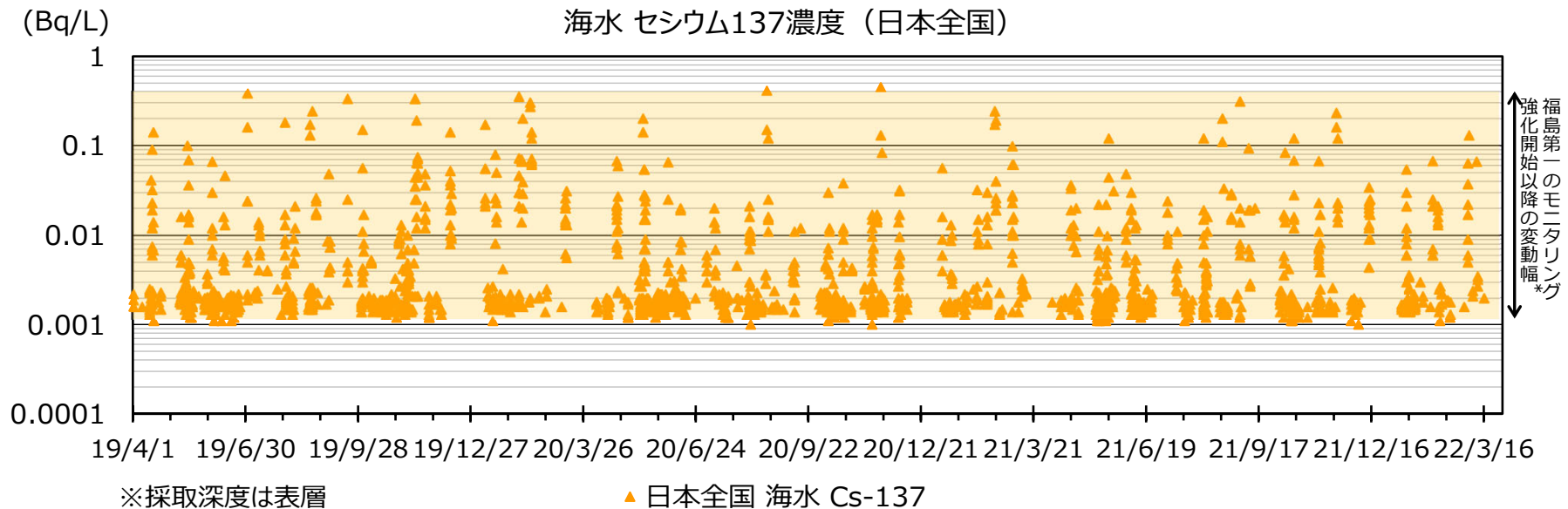
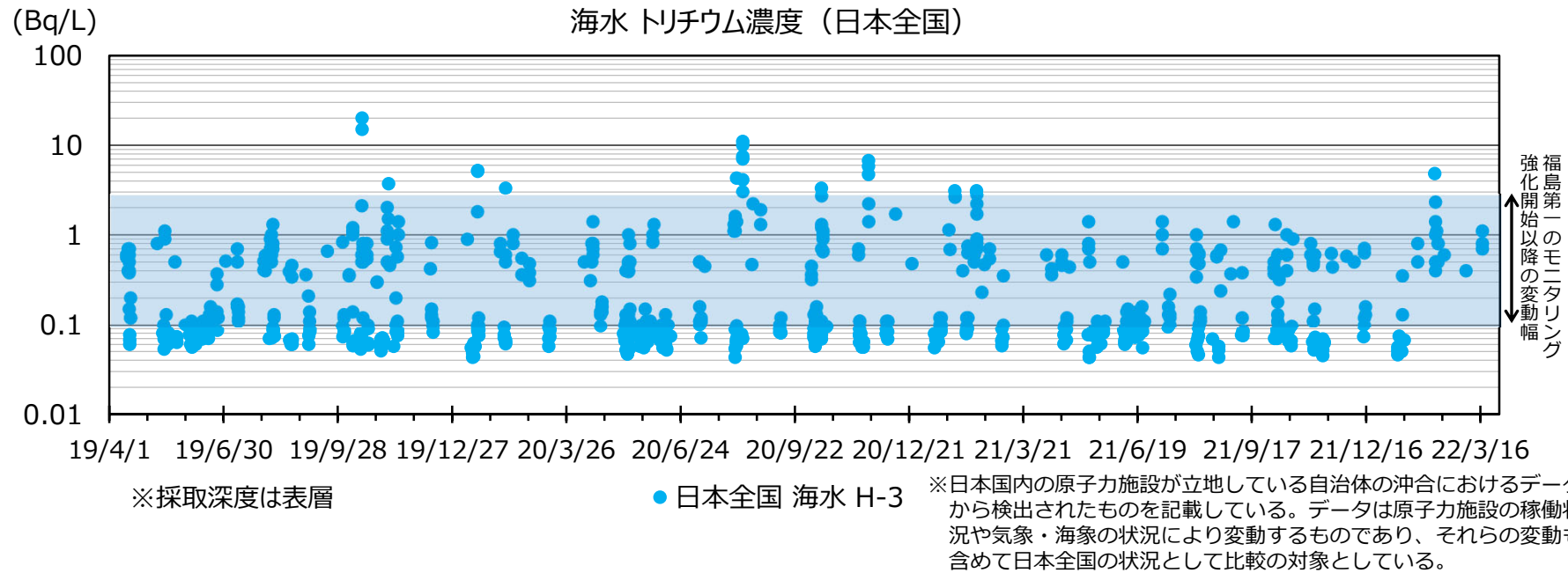
- これまでに測定されたトリチウム濃度は、いずれも指標（放出停止判断レベル、調査レベル）を下回っている。

＜放水口付近の外側（発電所正面の10km四方内）＞

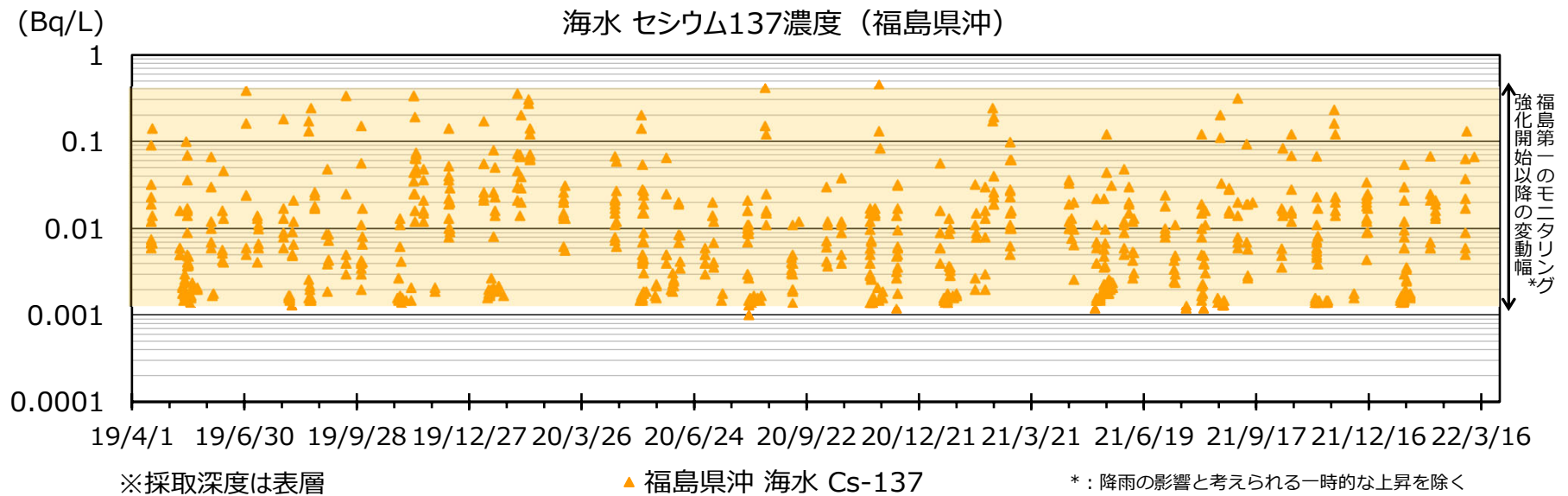
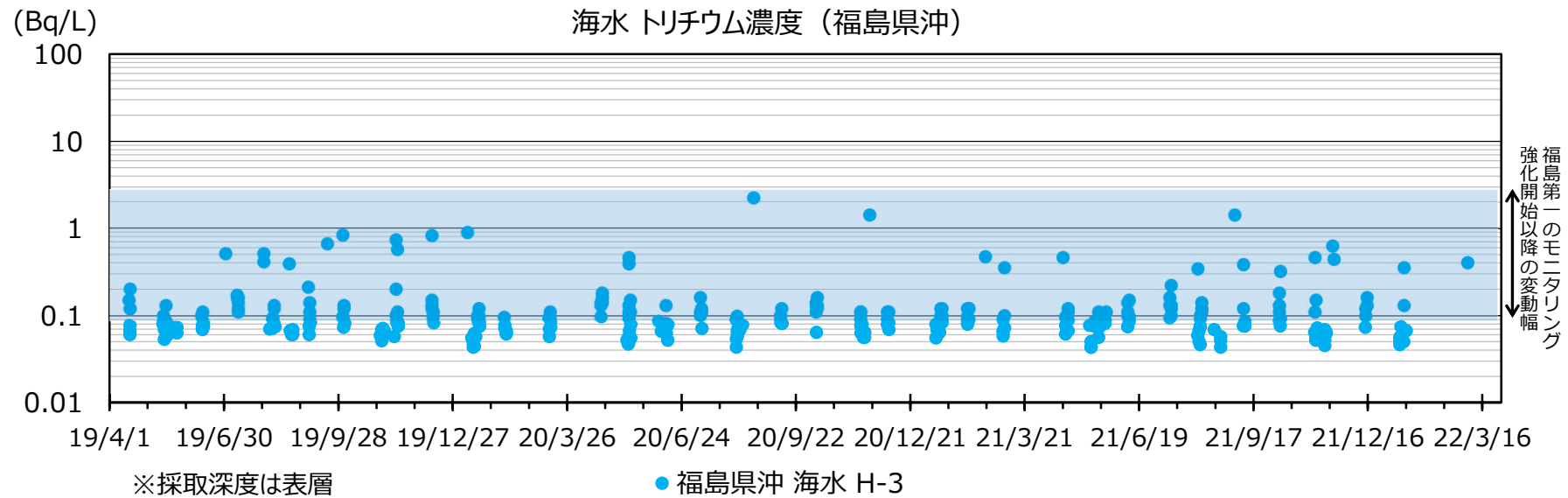
- これまでに測定されたトリチウム濃度は、いずれも指標（放出停止判断レベル、調査レベル）を下回っている。

*3：トリチウムの検出限界値 10 Bq/L

日本全国の海水のトリチウム、セシウム137濃度の変動範囲



福島県沖の海水のトリチウム、セシウム137濃度の変動範囲



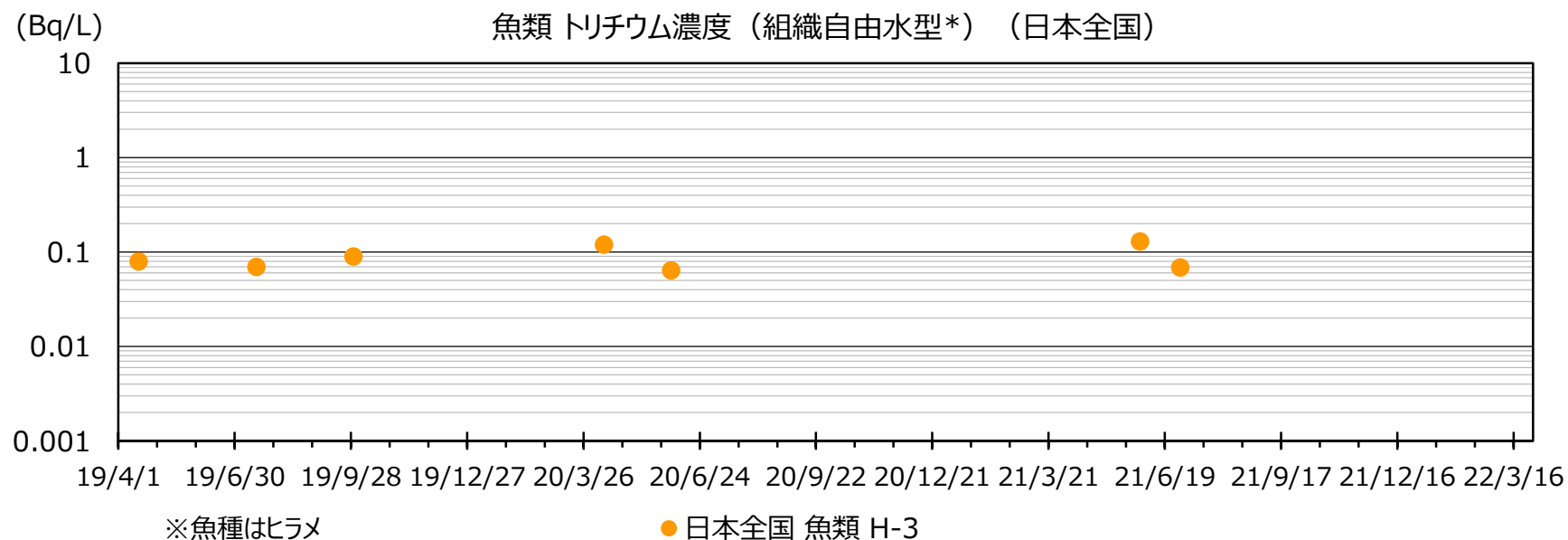
【魚類の状況】

採取点T-S8で採取された魚類のトリチウム濃度について、過去2年間の測定値から変化はない。新たな採取点で採取した魚類の見直した分析手順によるトリチウム濃度も含め、日本全国の魚類の変動範囲*と同等の濃度で推移している。

*：変動範囲は下記データベースにおいて2019年4月～2022年3月に検出されたデータの最小値～最大値の範囲

日本全国（福島県沖含む） トリチウム濃度（組織自由水型）：0.064 Bq/L ～ 0.13 Bq/L

出典：日本の環境放射能と放射線 環境放射線データベース<https://www.kankyohoshano.go.jp/data/database/>



*：組織自由水型のトリチウムとは、動植物の組織内に水の状態で存在し、水と同じように組織外へ排出されるトリチウム。

【海藻類の状況】

2022年7月以降に採取した海藻類のヨウ素129の濃度は、検出限界値未満 (<0.1 Bq/kg(生)) であった。トリチウムについては、魚のトリチウム分析値の検証結果による分析手順の見直しにより、改善された手順による再分析に必要な試料量が残っていなかったため分析していない。

(参考) 日本全国の海藻類のヨウ素129濃度の変動範囲

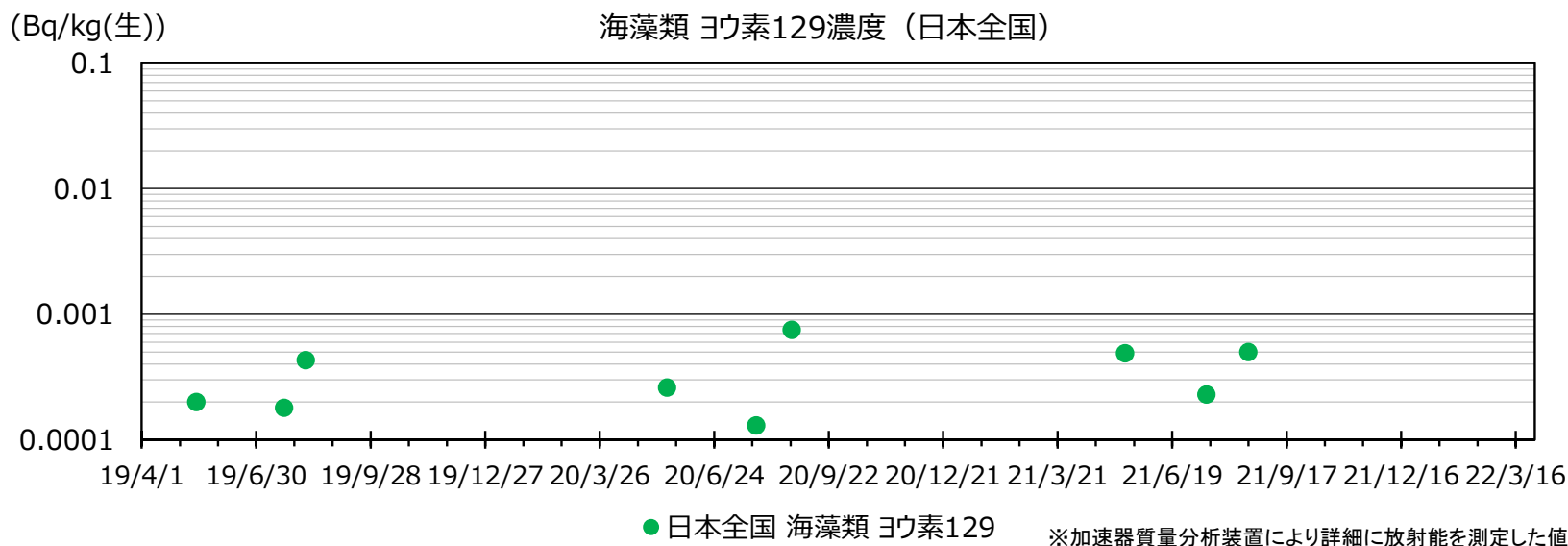
下記データベースにおいて2019年4月～2022年3月に検出されたデータの最小値～最大値の範囲

日本全国 ヨウ素129濃度 0.00013 Bq/kg(生) ~ 0.00075 Bq/kg(生)

出典：日本の環境放射能と放射線 環境放射線データベース<https://www.kankyohoshano.go.jp/data/database/>

※データベースは加速器質量分析装置*により詳細に放射能を測定した値

*：目的とする元素のイオンを生成し、これを加速して質量数に応じて同位体を分離し、それぞれの質量数のイオンを数えるもので、質量分析において使用されている。放射能分析では放射性同位体と安定同位体を分離し、放射性同位体の存在比から極微量の放射エネルギーを測定する。



海水のトリチウム濃度 迅速に状況を把握する測定の結果 (1/4)



迅速に結果を得る測定による海水トリチウム濃度

(単位 : Bq/L)

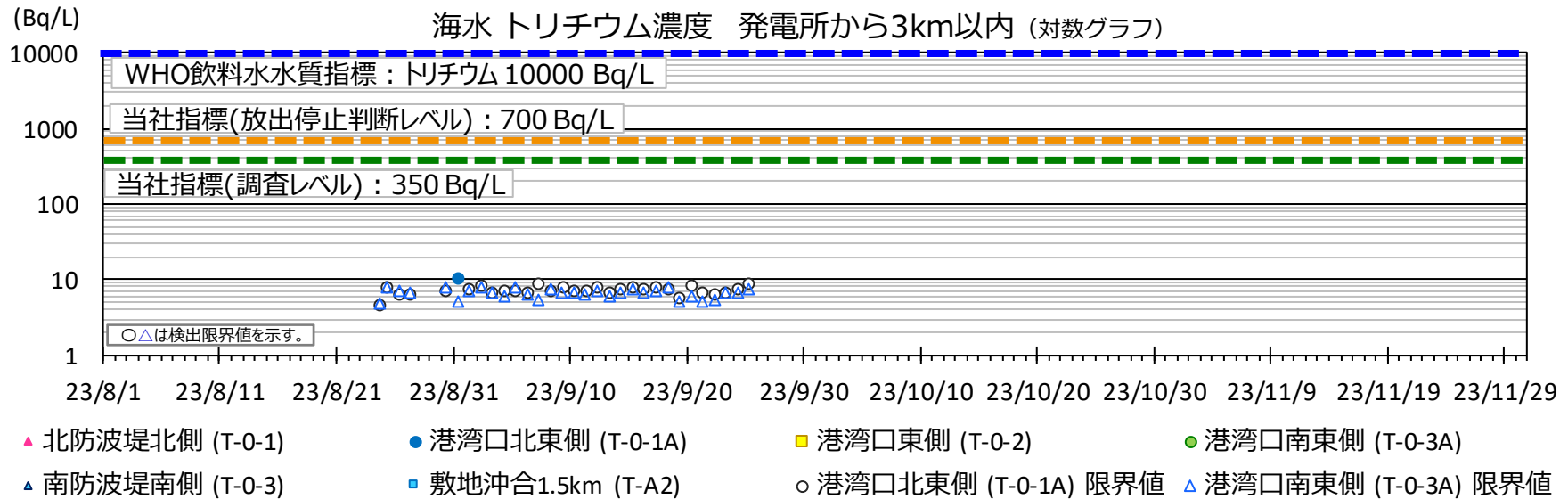
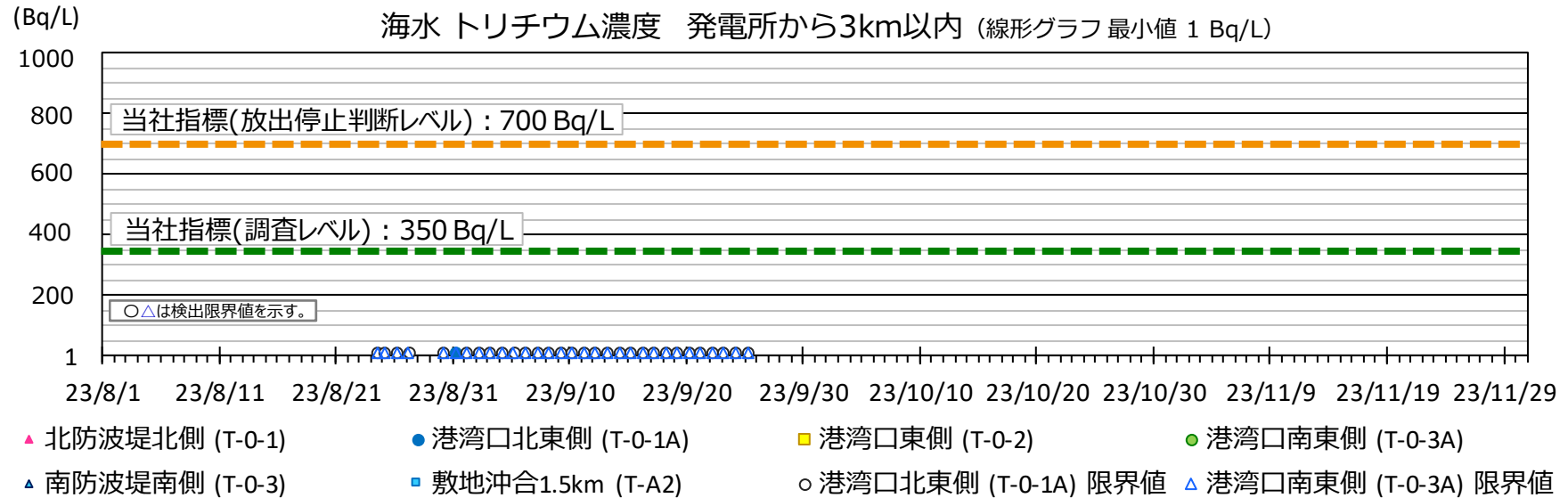
	試料採取点 (図1,図2参照)	頻度	9月						
			19日	20日	21日	22日	23日	24日	25日
放水口 付近	5,6号機放水口北側 (T-1)	1回/週*	<5.0	<6.9	<5.0	<5.3	<6.5	<6.7	<7.2
	南放水口付近 (T-2)	1回/週*	<5.0	<6.9	<5.0	<5.3	<6.5	<6.7	<7.2
	北防波堤北側 (T-0-1)	1回/週*	<5.5	<7.9	<6.5	<6.3	<6.5	<7.6	<8.7
	港湾口北東側 (T-0-1A)	1回/週*	<5.6	<8.2	<6.5	<6.3	<6.5	<7.5	<8.7
	港湾口東側 (T-0-2)	1回/週*	<5.6	<7.9	<6.5	<6.2	<6.5	<7.5	<8.7
	港湾口南東側 (T-0-3A)	1回/週*	<5.0	<6.1	<5.0	<5.3	<6.5	<6.7	<7.2
	南防波堤南側 (T-0-3)	1回/週*	<5.5	<7.9	<6.5	<6.3	<6.5	<7.5	<8.7
	敷地北側沖合1.5km (T-A1)	1回/週*	<6.9	<5.9	<6.6	<7.0	<7.6	<5.1	<6.3
	敷地沖合1.5km (T-A2)	1回/週*	<6.9	<5.9	<6.7	<7.0	<7.6	<5.1	<6.3
	敷地南側沖合1.5km (T-A3)	1回/週*	<7.0	<6.3	<6.6	<7.0	<7.6	<5.1	<6.3
放水口 付近の 外側	敷地沖合3km (T-D5)	1回/週	—	<6.1	—	—	—	—	—
	請戸川沖合3km付近 (T-S3)	1回/月	—	—	—	—	—	—	—
	敷地沖合3km付近 (T-S4)	1回/月	—	—	—	—	—	—	—
	熊川沖合4km付近 (T-S8)	1回/月	—	—	—	—	—	—	—

※ : <○ は検出限界値○Bq/L未満を示す。

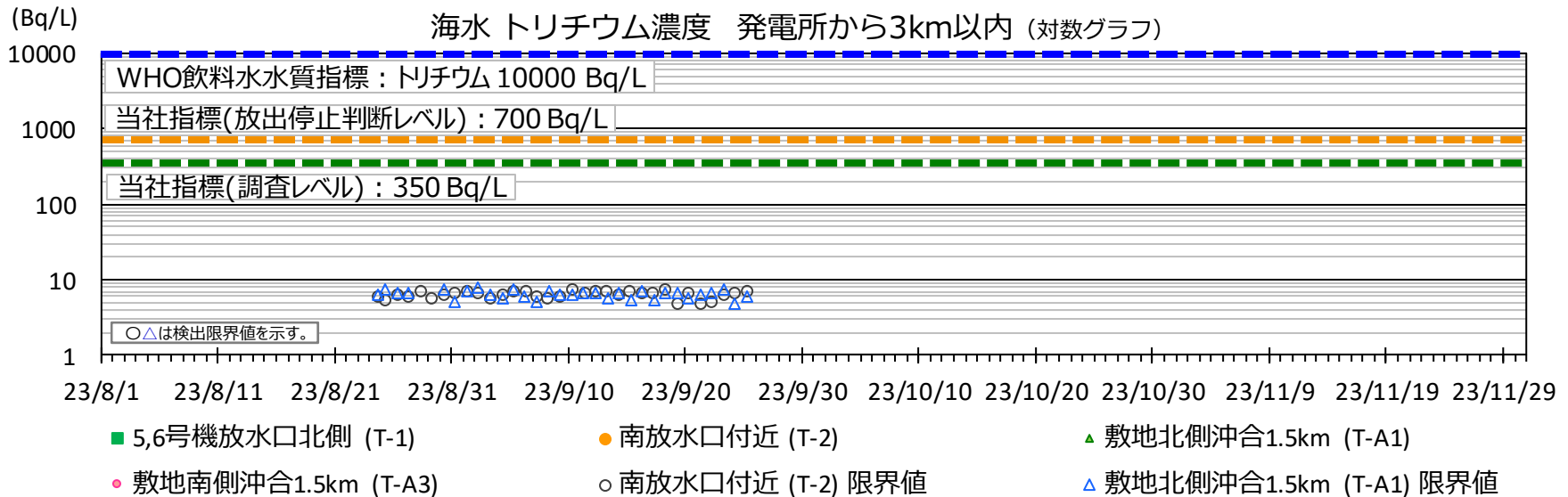
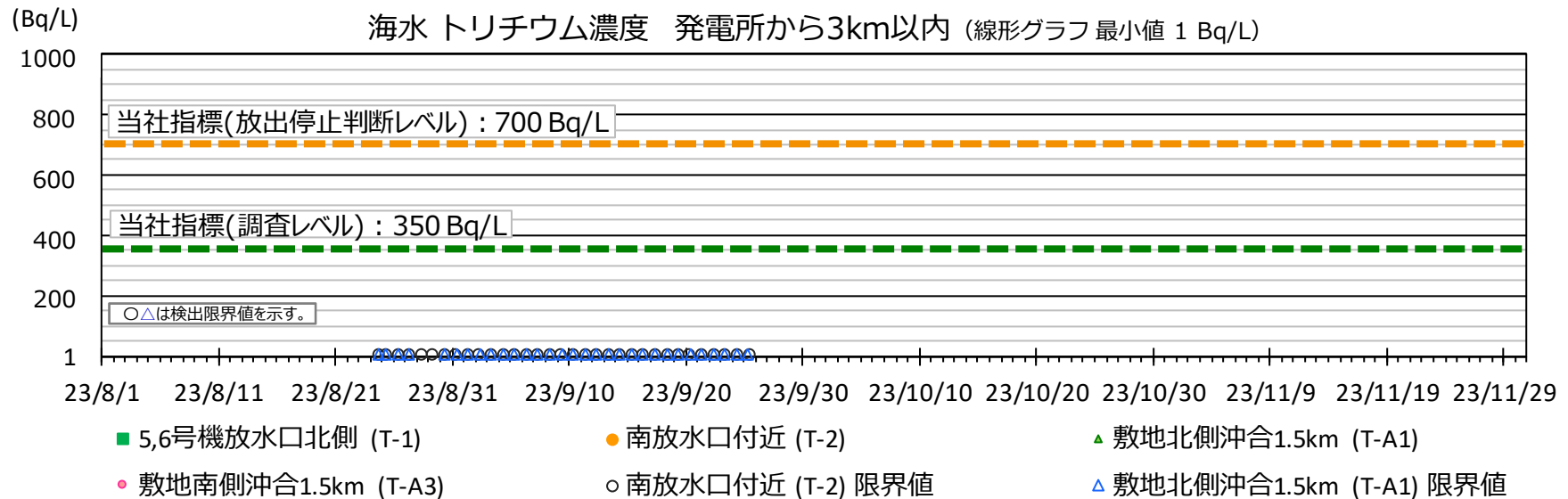
* : 放出開始後当面の間は毎日実施

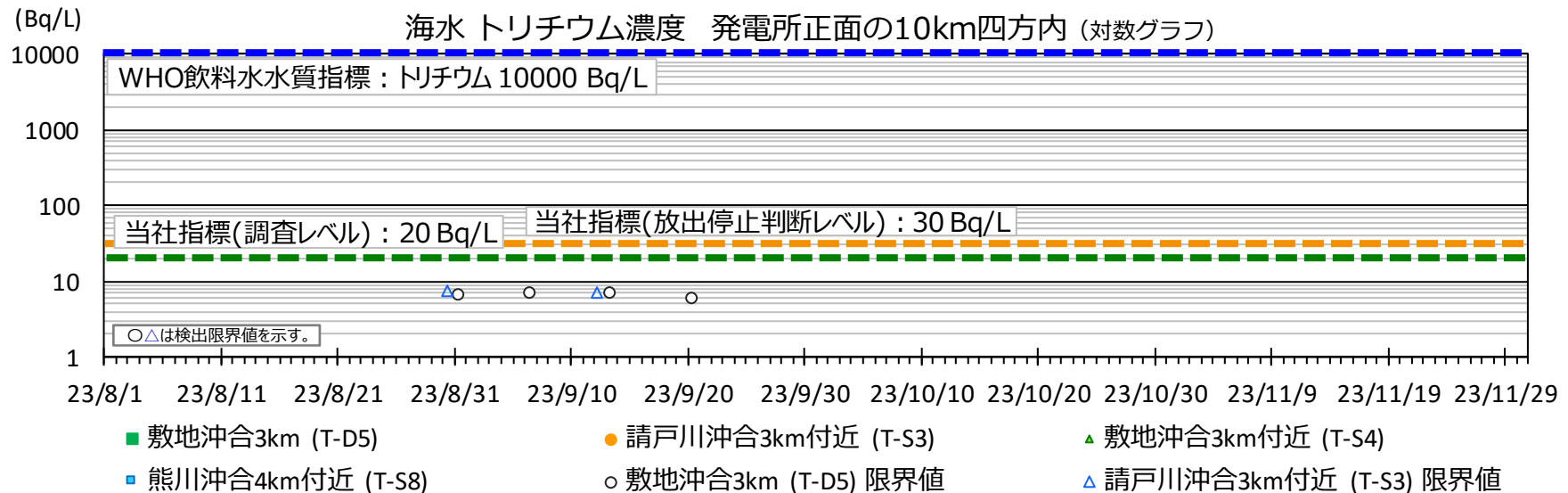
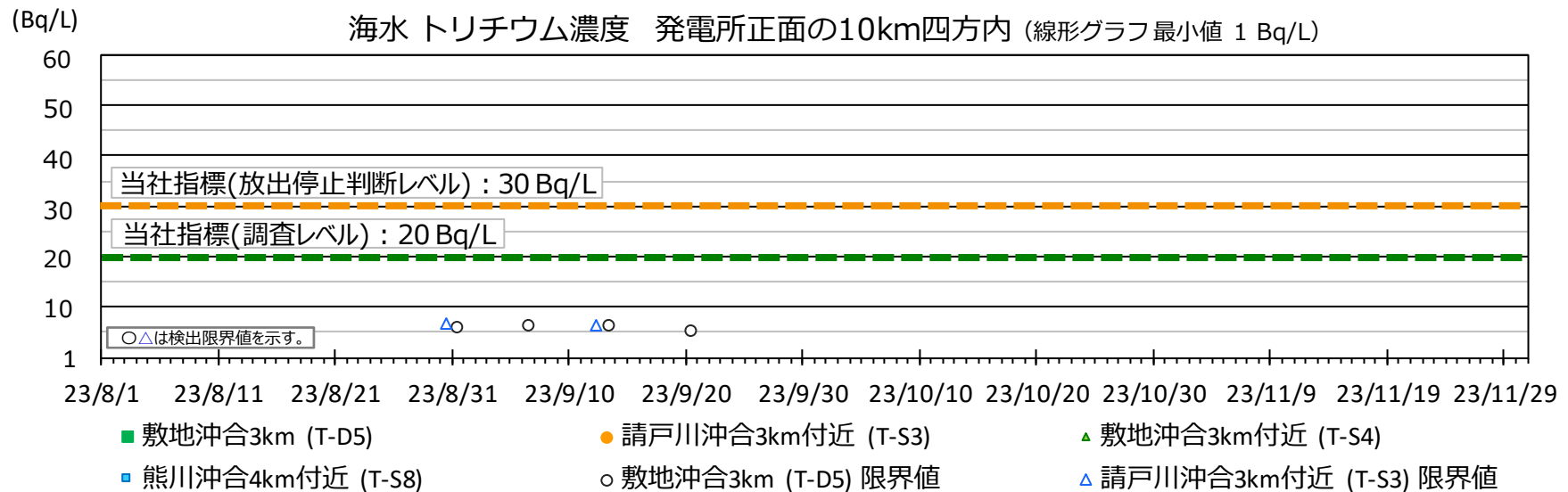
(注) 8月24日の放出開始後から9月25日までの通常測定も含めた結果については参考P.32~P.35に示す。

海水のトリチウム濃度 迅速に状況を把握する測定の結果 (2/4)

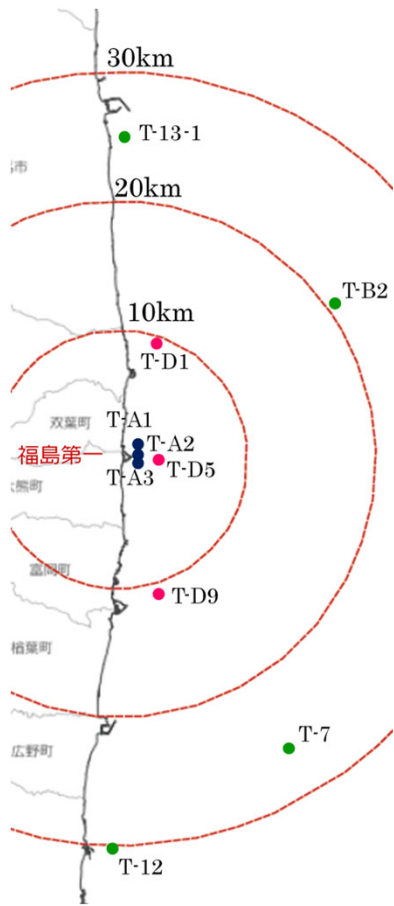


海水のトリチウム濃度 迅速に状況を把握する測定の結果 (3/4)

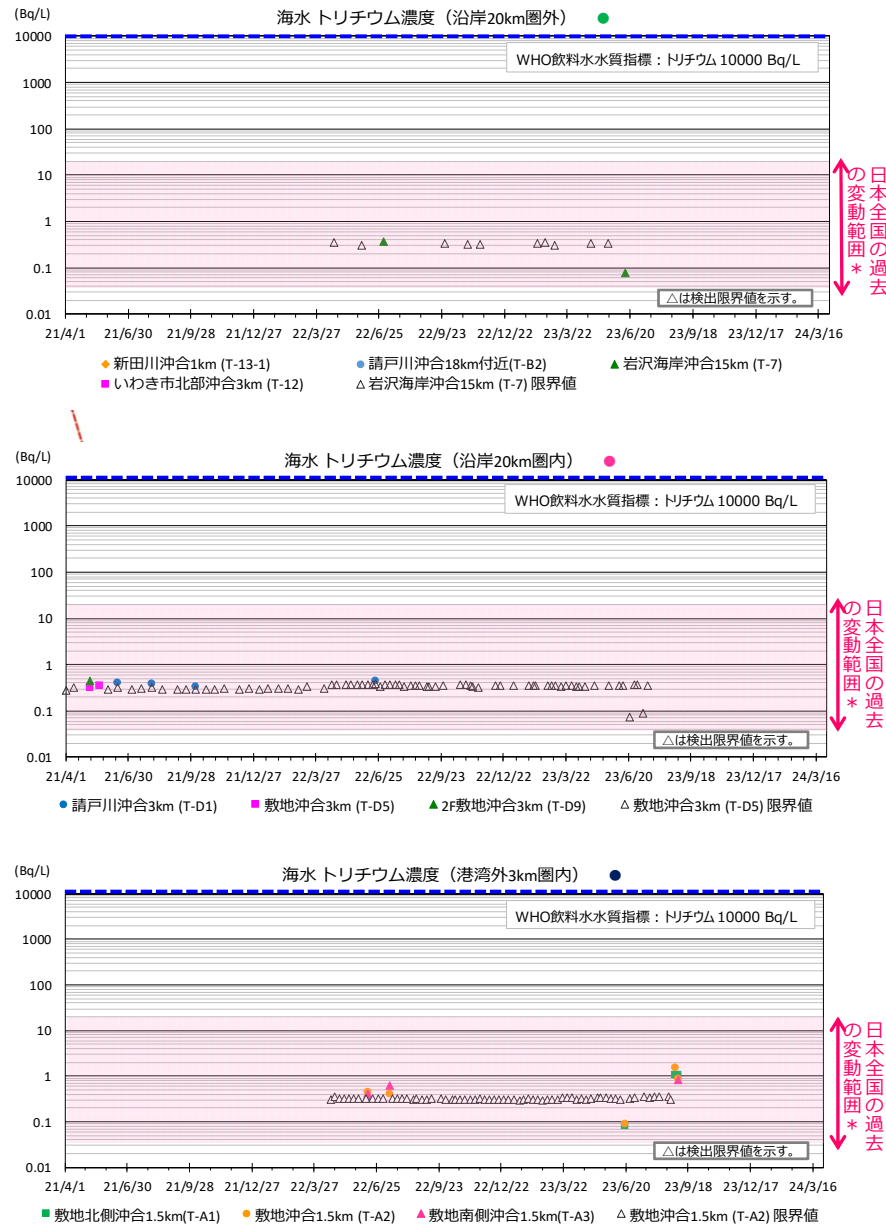




海水のトリチウム濃度の推移 (1/4)



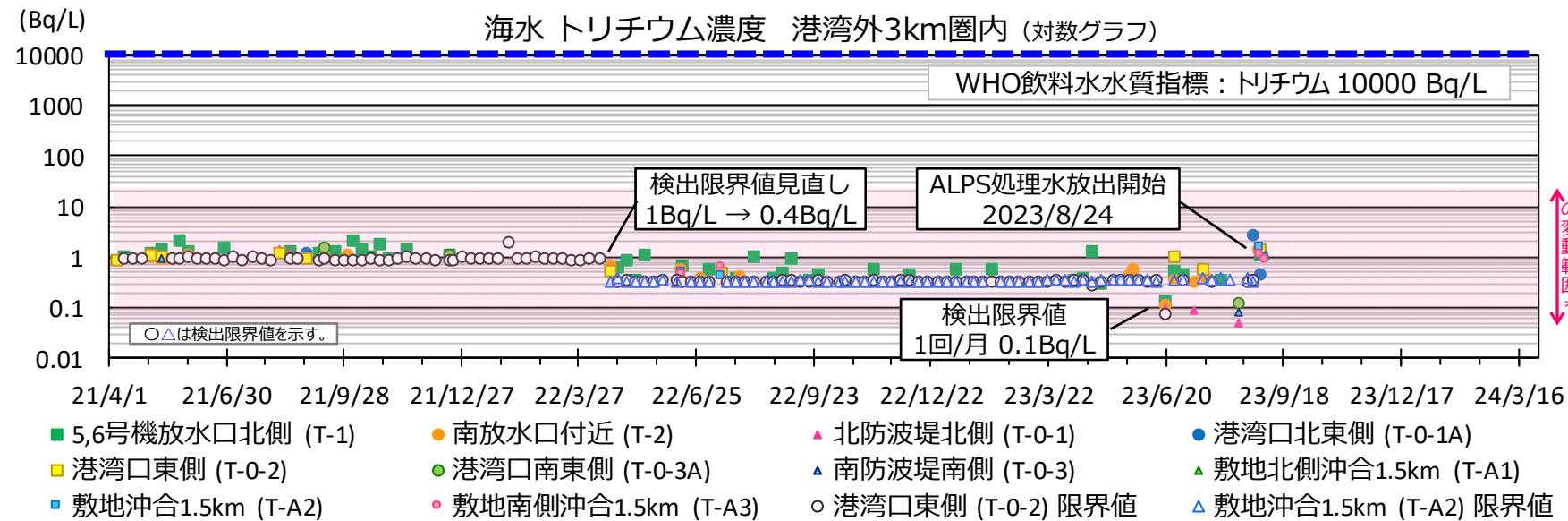
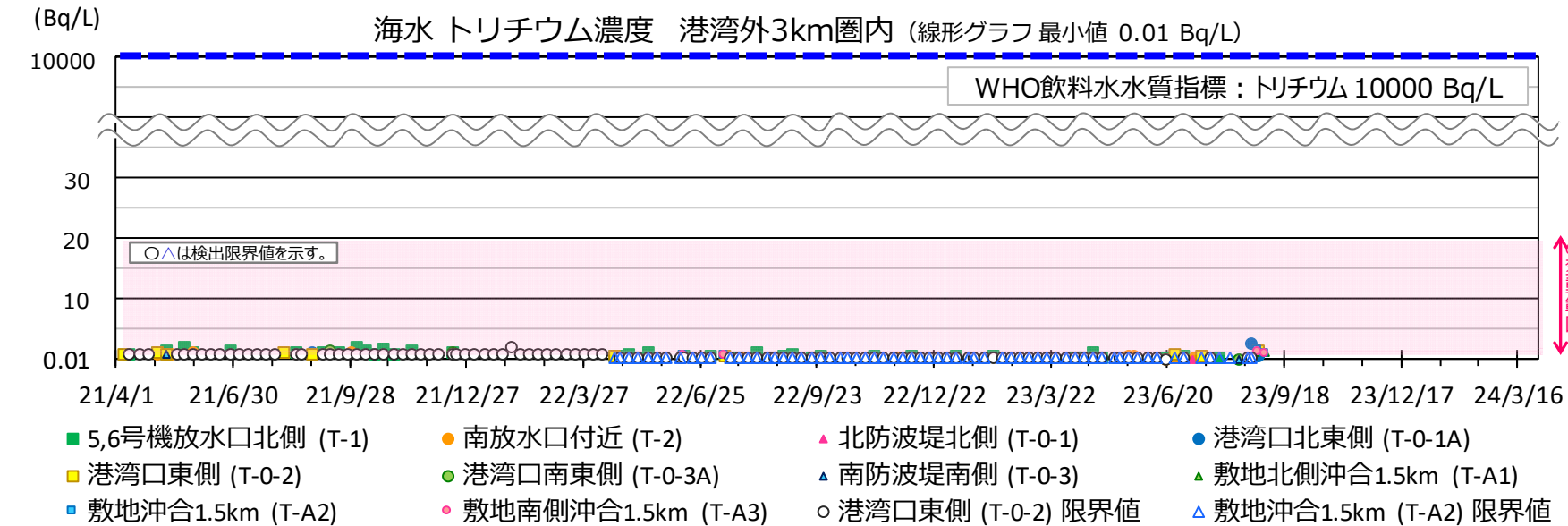
※地理院地図を加工して作成



- 発電所沿岸では南北方向の海流があることから、発電所を中心に南北がほぼ対称となるように採取点3~4点を選び海水トリチウム濃度を記載。
- 新たな測定点についても日本全国の海水の変動範囲*内の濃度で推移している。
- 港湾外3km圏内の採取点についてはALPS処理水放出開始以降に上昇が見られている。
- 採取点毎の推移については次頁以降のグラフを参照。

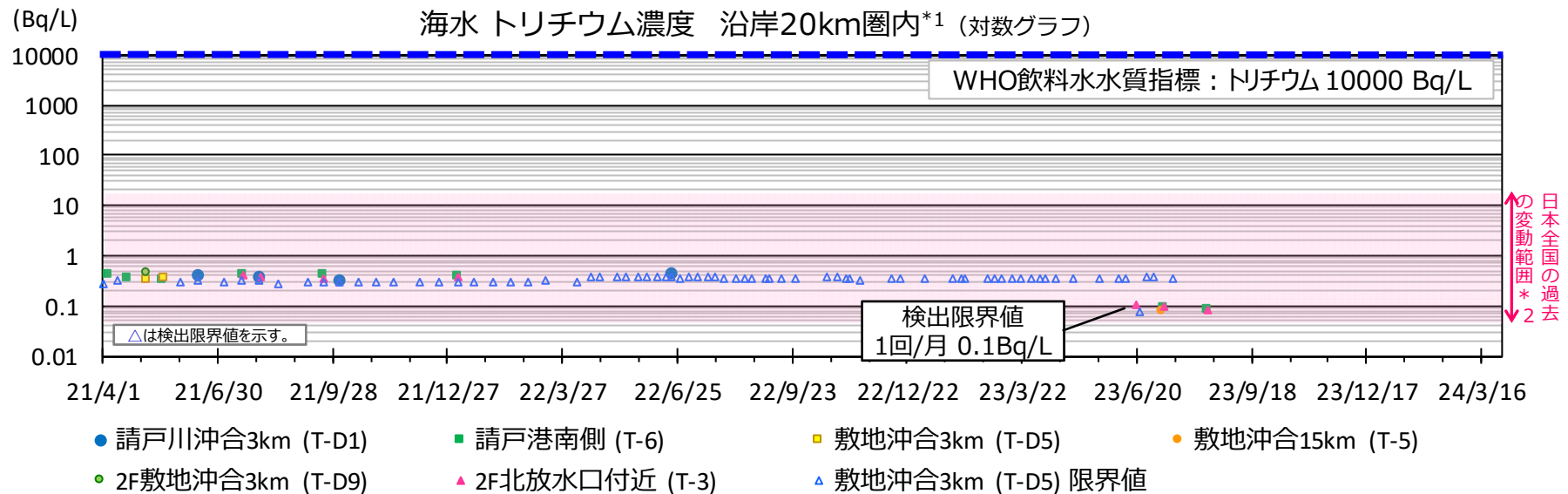
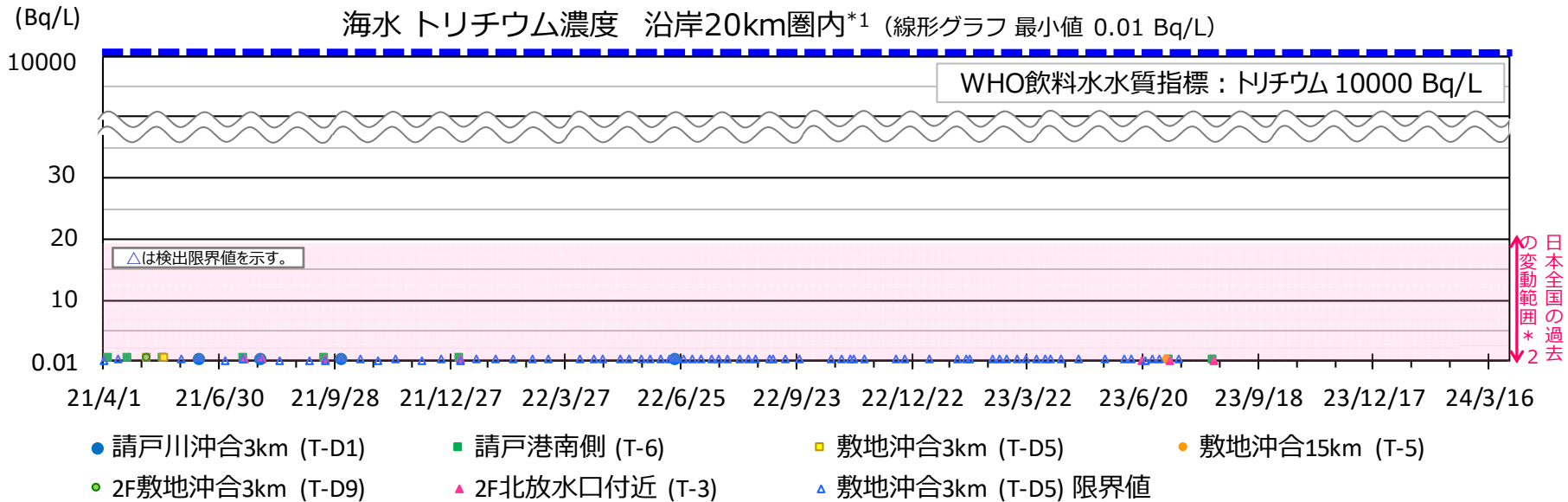
* : 2019年4月～2022年3月の変動範囲
トリチウム濃度 0.043 Bq/L ~ 20 Bq/L

海水のトリチウム濃度の推移 (2/4)



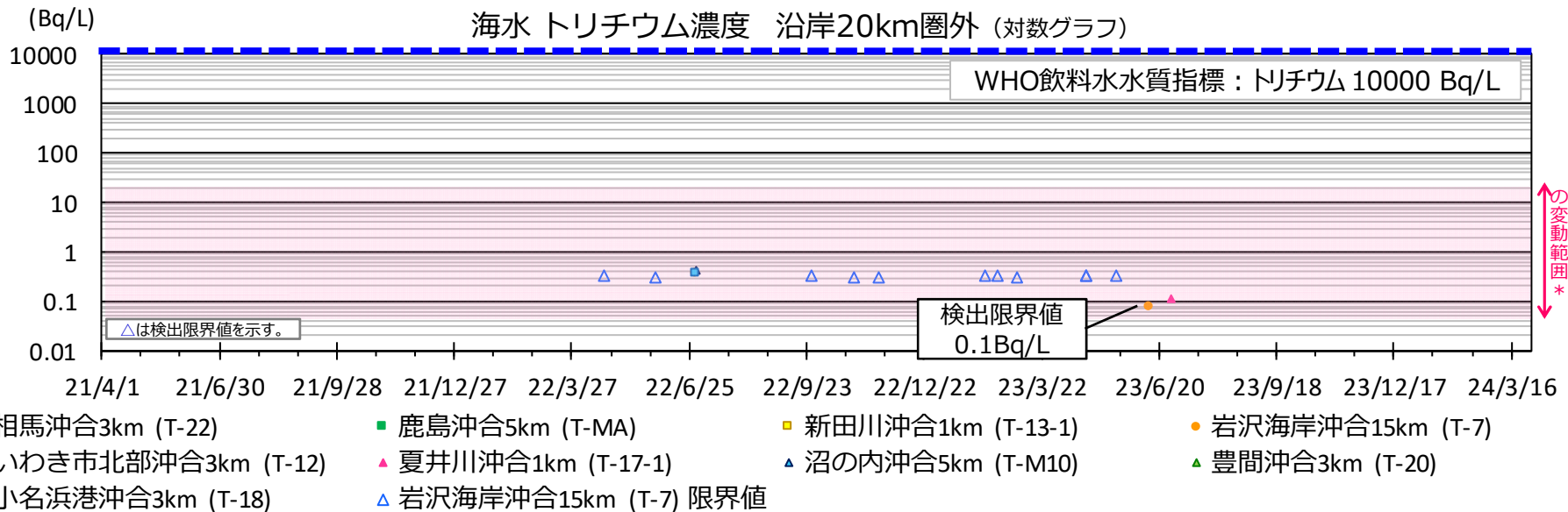
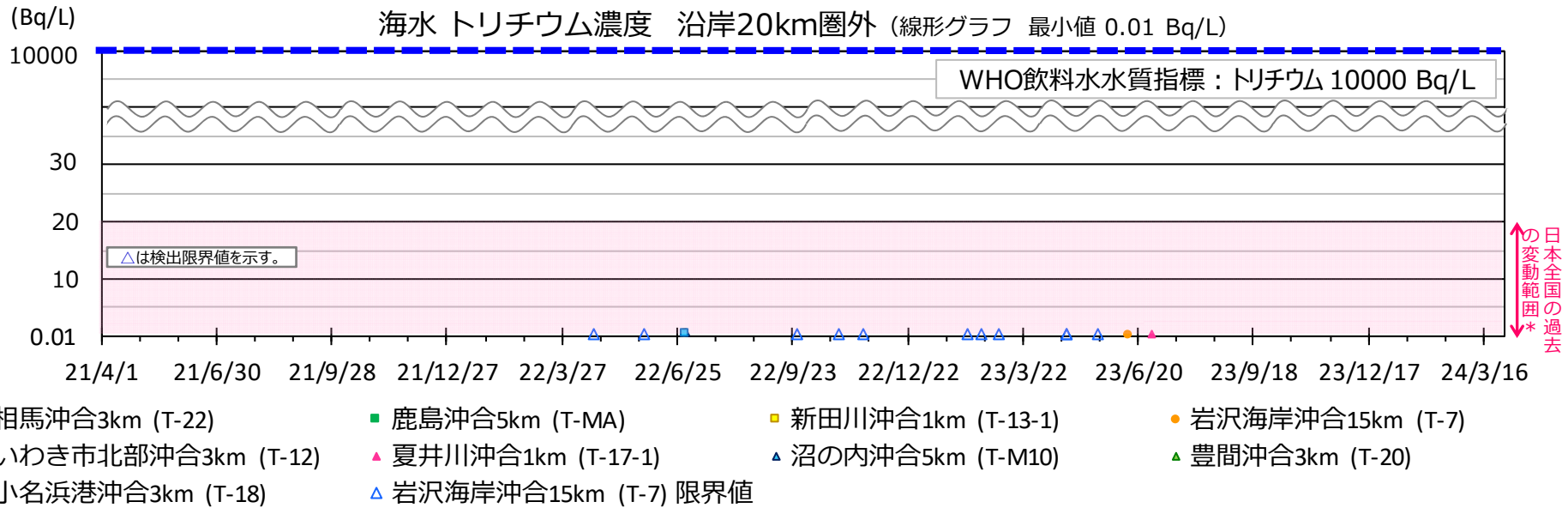
* : 2019年4月～2022年3月の変動範囲 トリチウム濃度 0.043 Bq/L ~ 20 Bq/L

海水のトリチウム濃度の推移 (3/4)



*1：沿岸20km圏内の魚類採取点における海水トリチウム濃度のデータは 海水のトリチウム濃度の推移（魚類採取点）に記載
 *2：2019年4月～2022年3月の変動範囲 トリチウム濃度 0.043 Bq/L ～ 20 Bq/L

海水のトリチウム濃度の推移 (4/4)

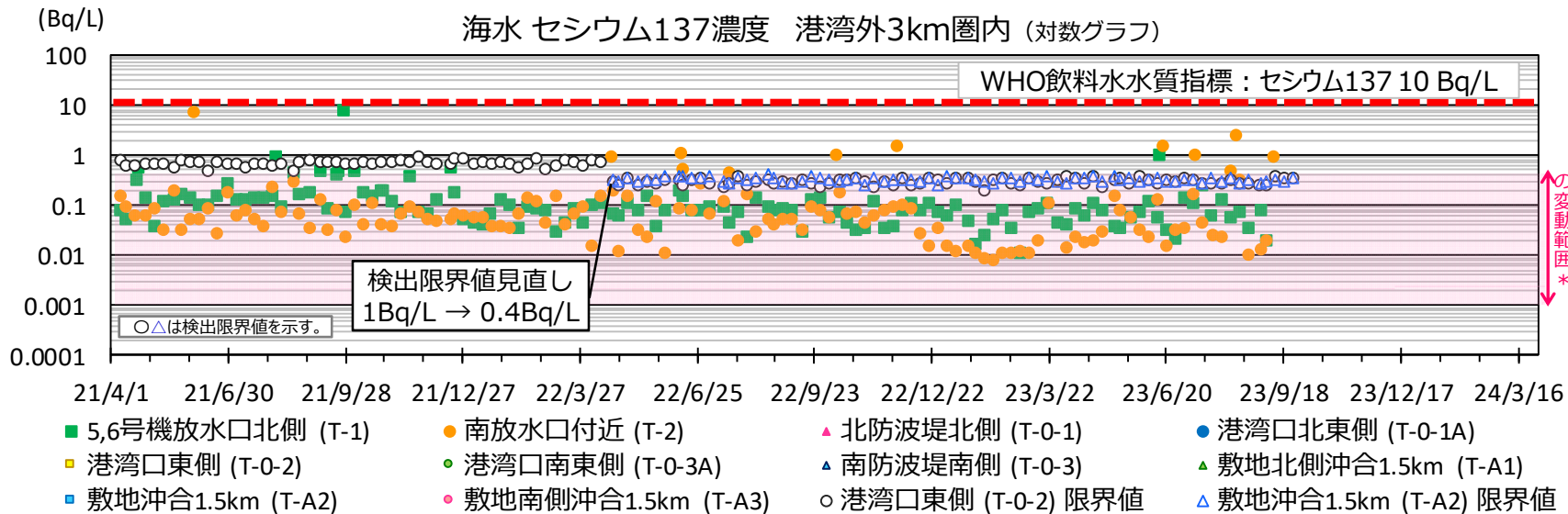
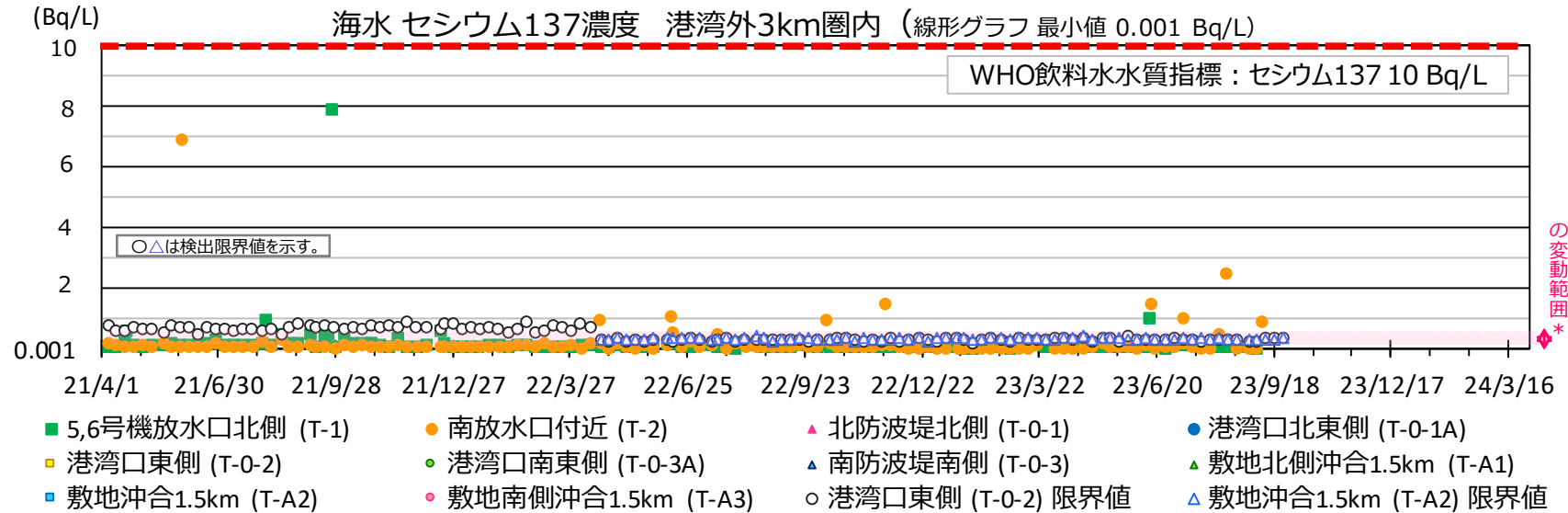


* : 2019年4月～2022年3月の変動範囲 トリチウム濃度 0.043 Bq/L ～ 20 Bq/L

海水のセシウム137濃度の推移 (2/4)

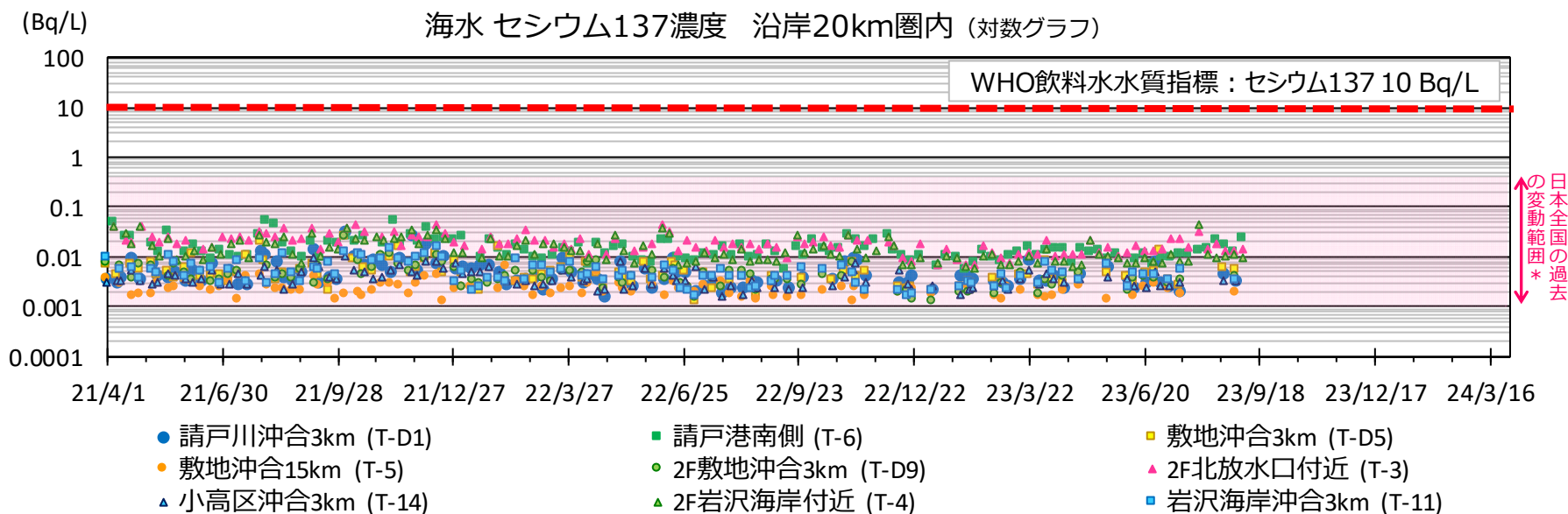
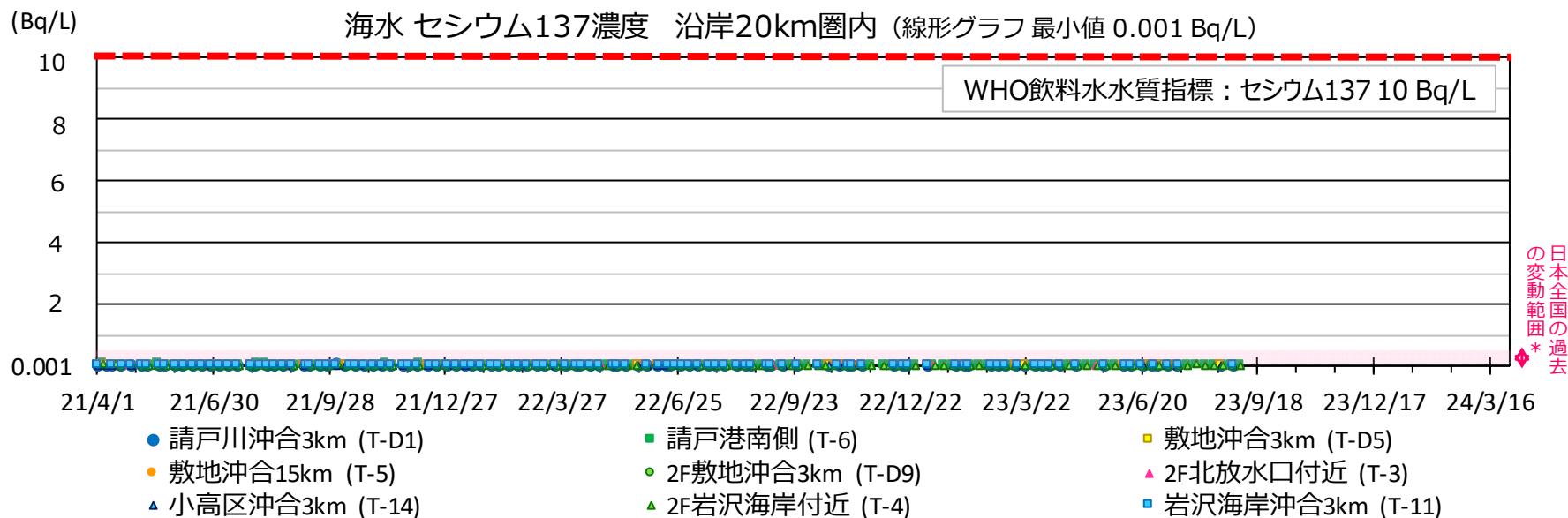


○過去の発電所近傍の海水の変動原因と同じ降雨の影響と考えられる一時的な上昇が見られる。



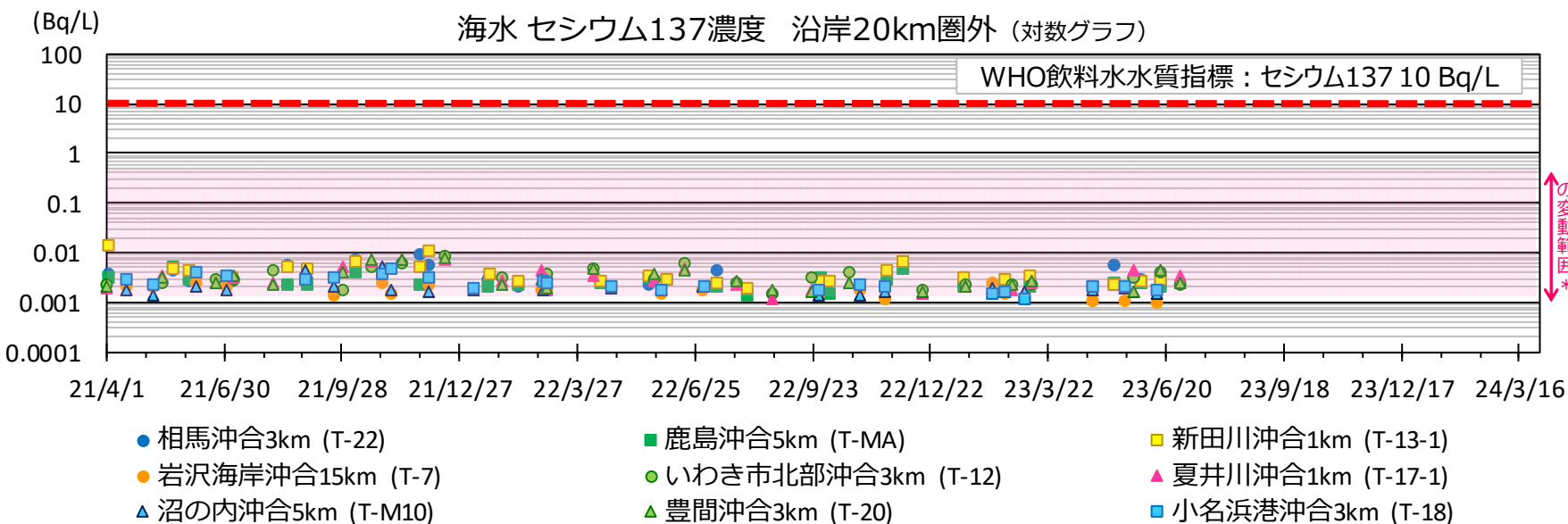
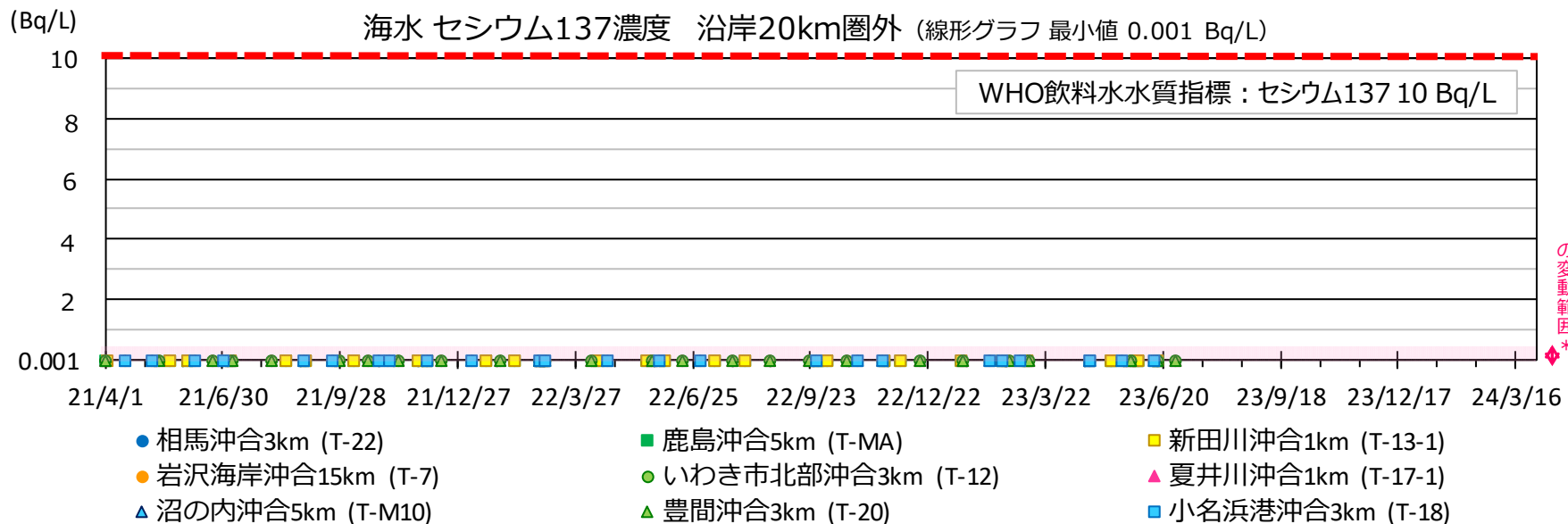
* : 2019年4月～2022年3月の変動範囲 セシウム137濃度 0.0010 Bq/L ～ 0.45 Bq/L

海水のセシウム137濃度の推移 (3/4)



* : 2019年4月～2022年3月の変動範囲 セシウム137濃度 0.0010 Bq/L ～ 0.45 Bq/L

海水のセシウム137濃度の推移 (4/4)

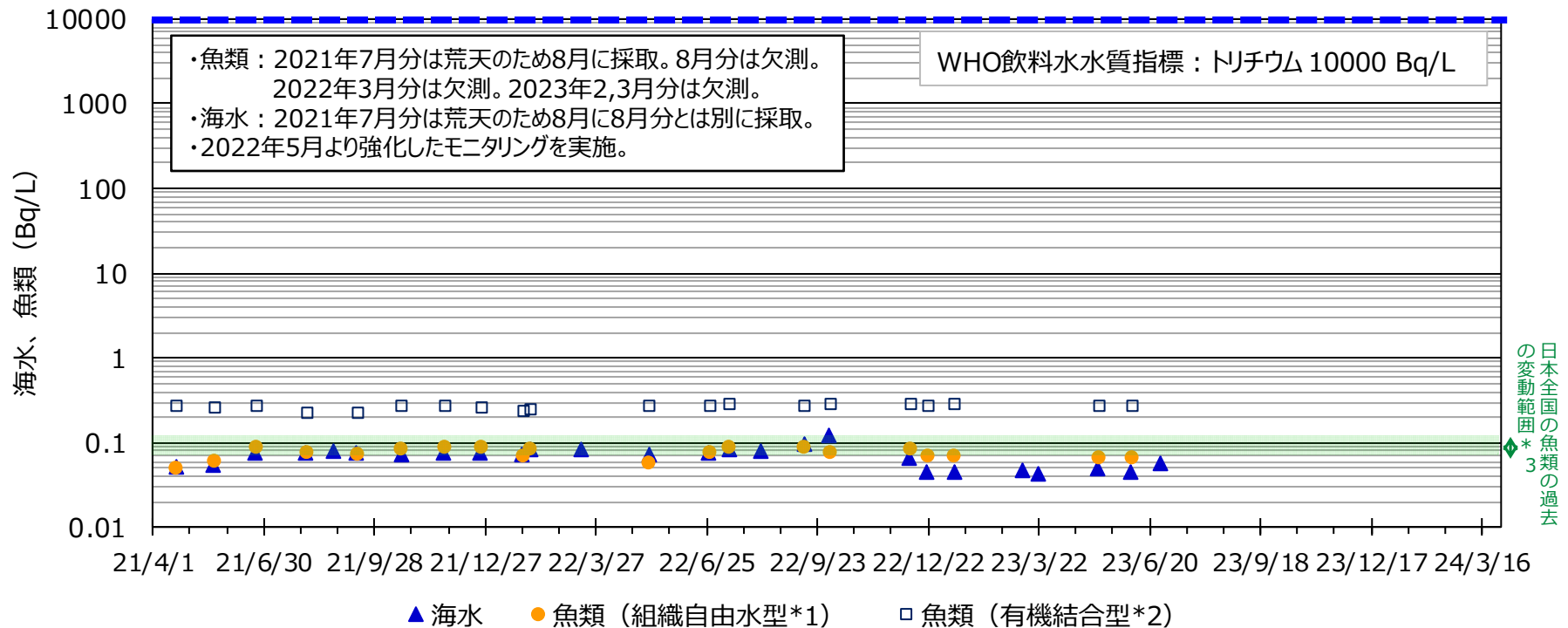


* : 2019年4月~2022年3月の変動範囲 セシウム137濃度 0.0010 Bq/L ~ 0.45 Bq/L

魚類、海水のトリチウム濃度の推移

- 過去2年間の測定値から変化は見られていない。
- 魚類の組織自由水型トリチウムについては、海水濃度と同程度で推移している。

魚類・海水 トリチウム濃度 (T-S8 ヒラメ)

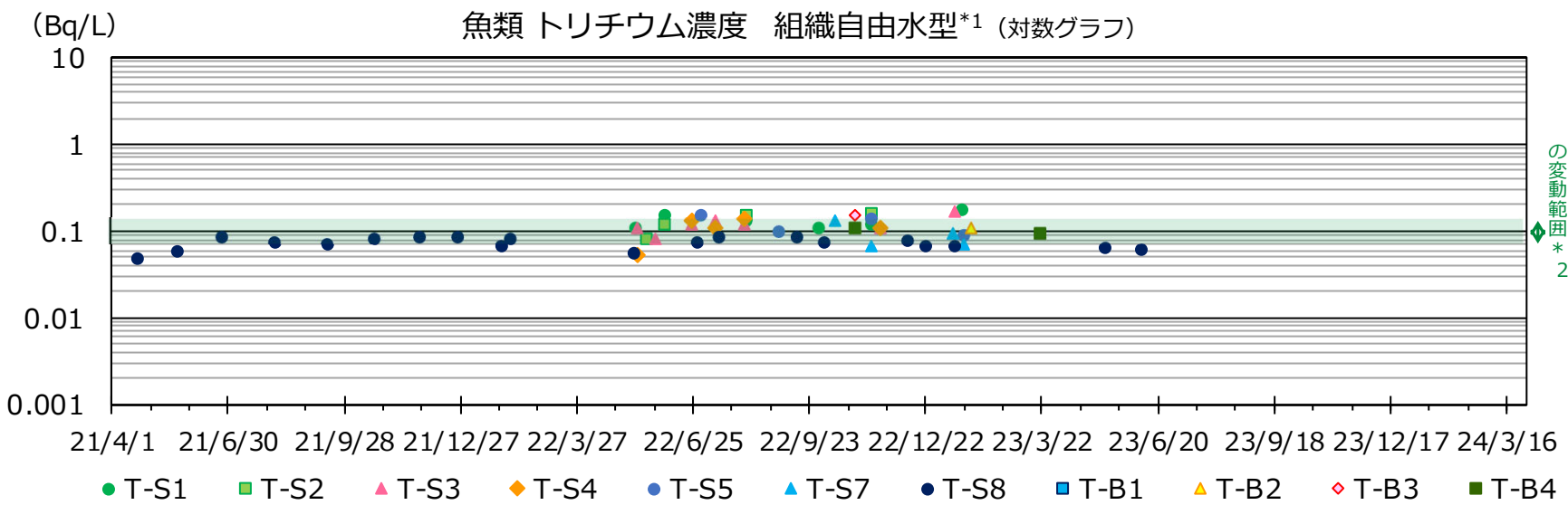
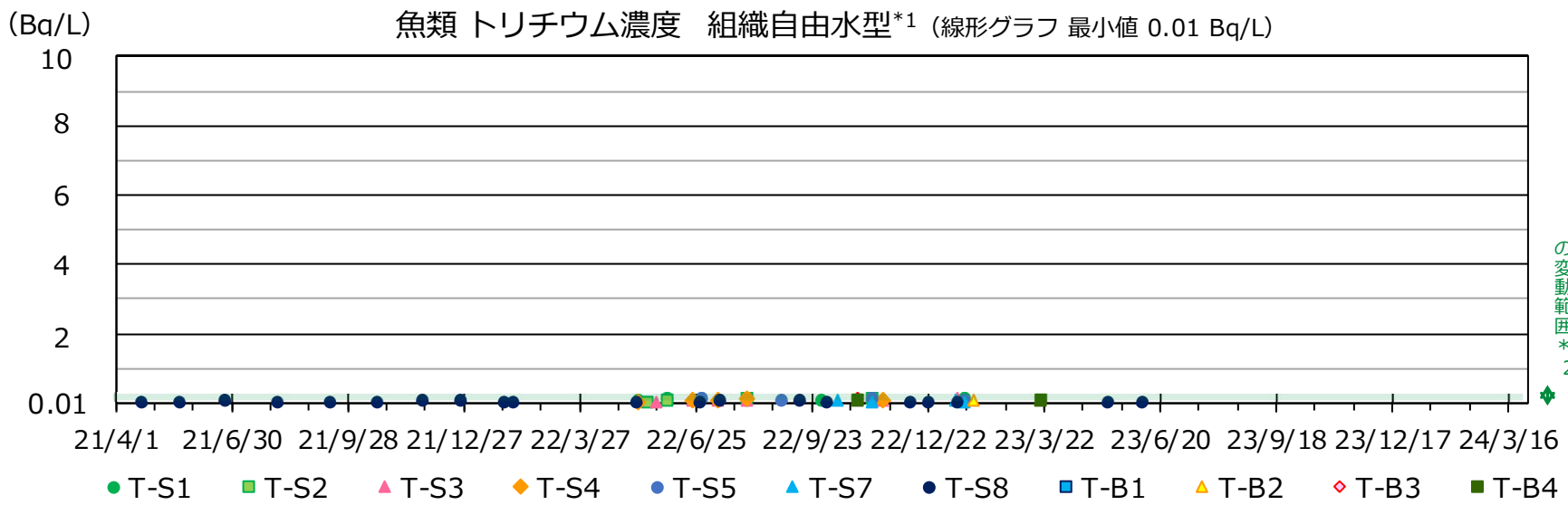


日本全国の魚類の過去の
変動範囲*3

※有機結合型トリチウムは全て検出限界値未満であり、□は検出限界値を示す。
総合モニタリング計画における有機結合型トリチウムの検出限界値は0.5 Bq/Lとなっている。

*1：組織自由水型のトリチウムとは、動植物の組織内に水の状態で存在し、水と同じように組織外へ排出されるトリチウム。
*2：有機結合型のトリチウムとは、動植物の組織内のタンパク質などに有機的に結合して組織内に取り込まれ、細胞の代謝により組織外へ排出されるトリチウム。
*3：2019年4月～2022年3月の変動範囲 魚類トリチウム濃度（組織自由水型） 0.064 Bq/L ～ 0.13 Bq/L

魚類のトリチウム濃度の推移 (1/2)

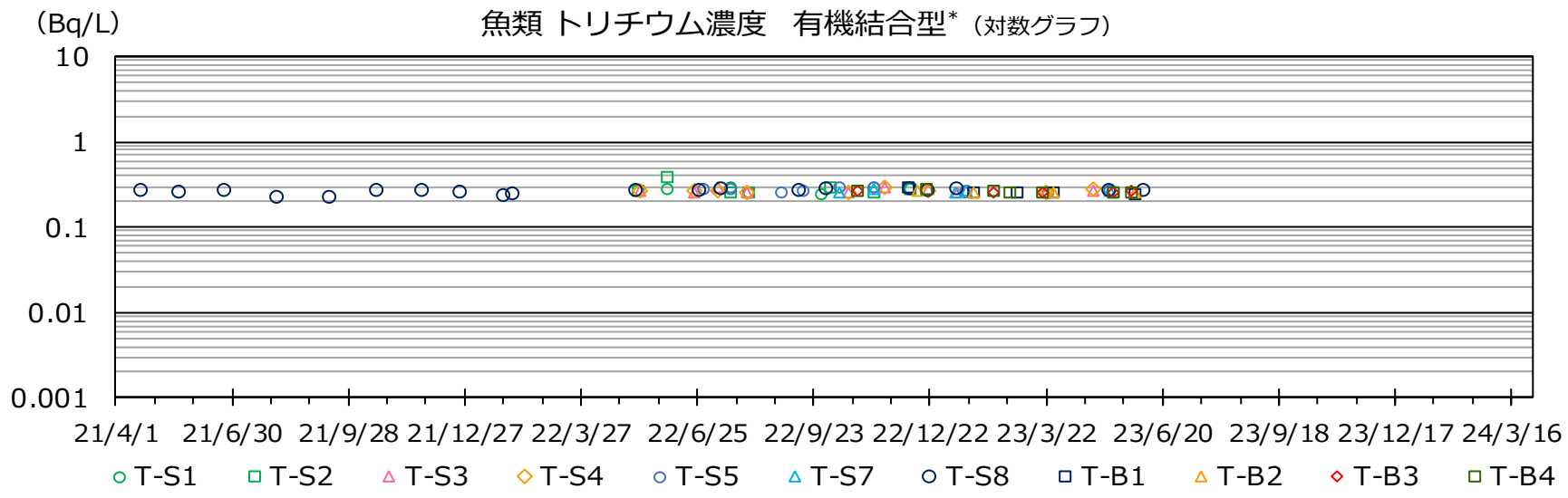
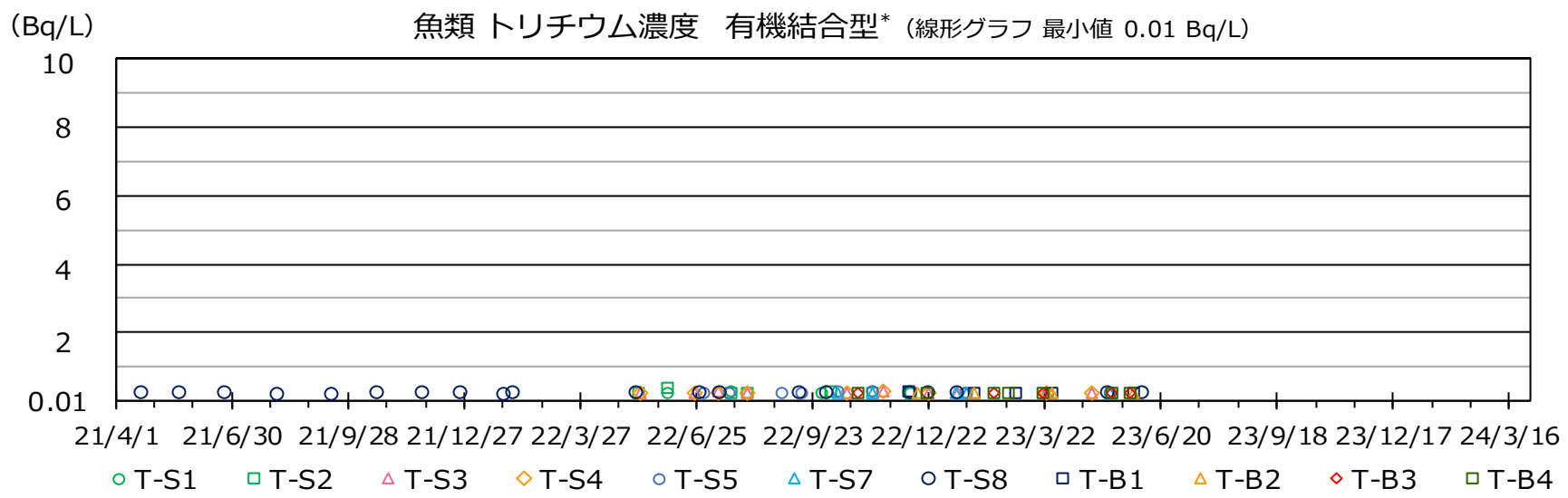


※魚種はヒラメ

*1 : 組織自由水型のトリチウムとは、動植物の組織内に水の状態で存在し、水と同じように組織外へ排出されるトリチウム。

*2 : 2019年4月～2022年3月の変動範囲 魚類トリチウム濃度 (組織自由水型) 0.064 Bq/L ~ 0.13 Bq/L

魚類のトリチウム濃度の推移 (2/2)

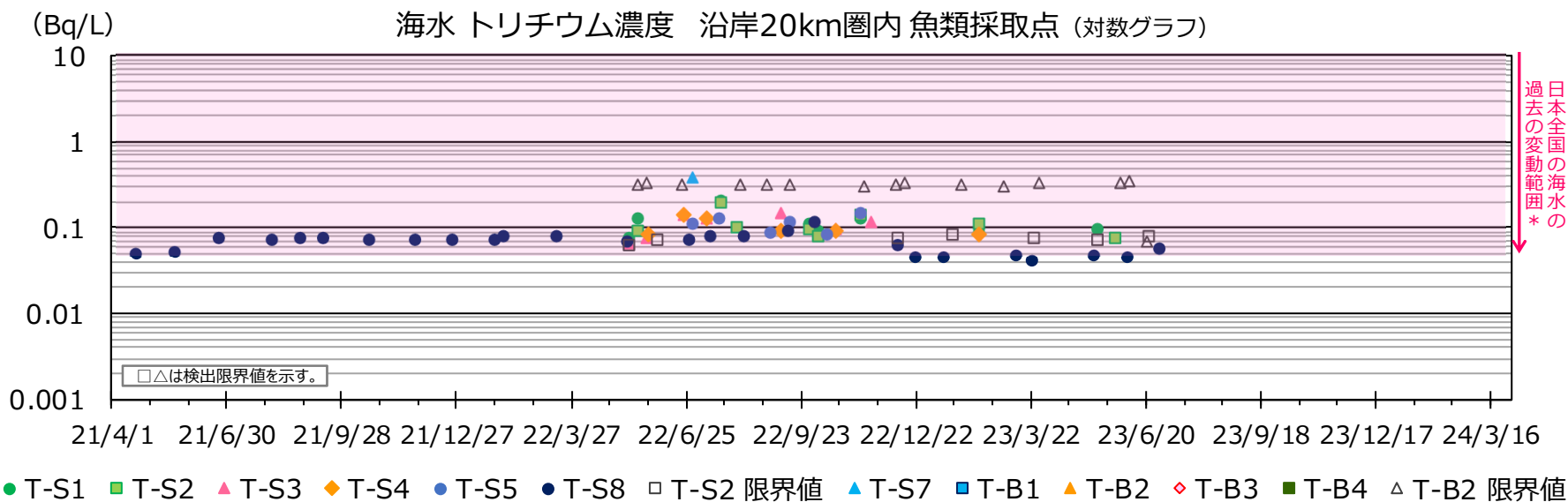
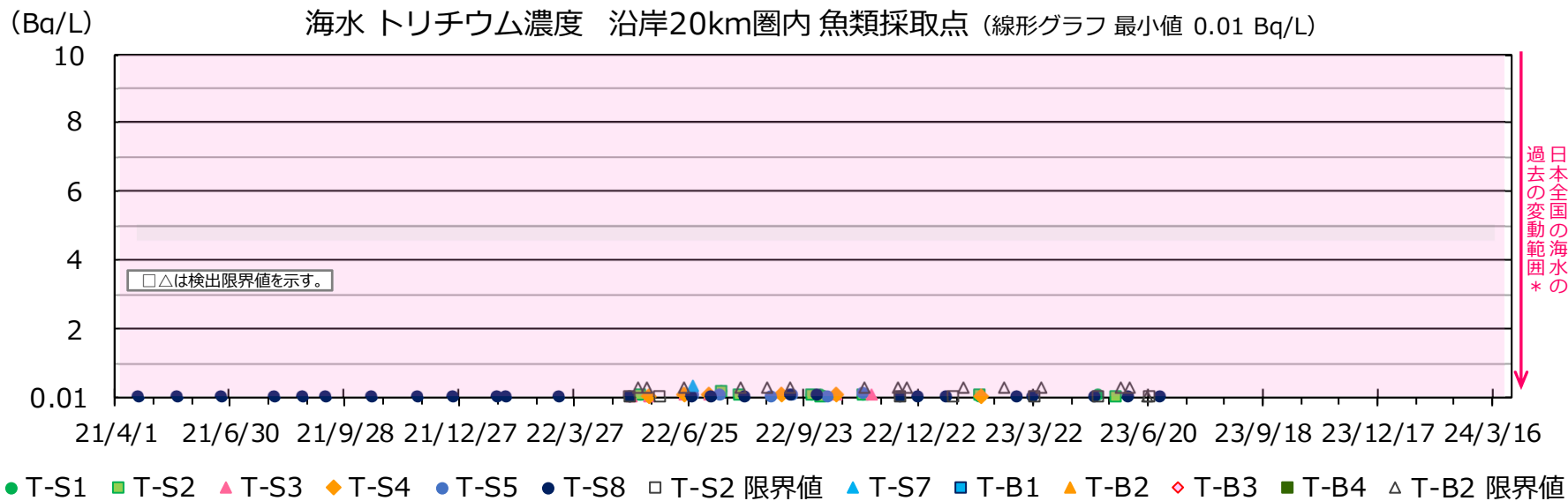


※魚種はヒラメ

※有機結合型トリチウムは全て検出限界値未満であり、各点は検出限界値を示す。
 総合モニタリング計画における有機結合型トリチウムの検出限界値は0.5 Bq/Lとなっている。

* : 有機結合型のトリチウムとは、動植物の組織内のタンパク質などに有機的に結合して組織内に取り込まれ、細胞の代謝により組織外へ排出されるトリチウム。

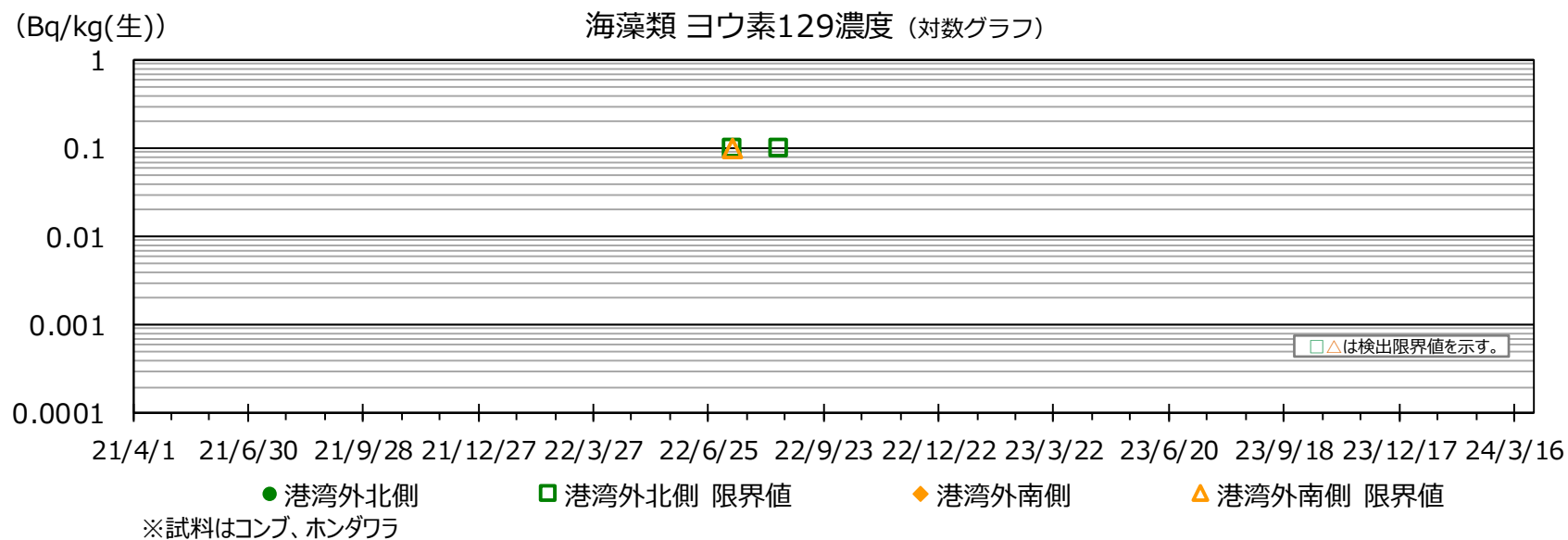
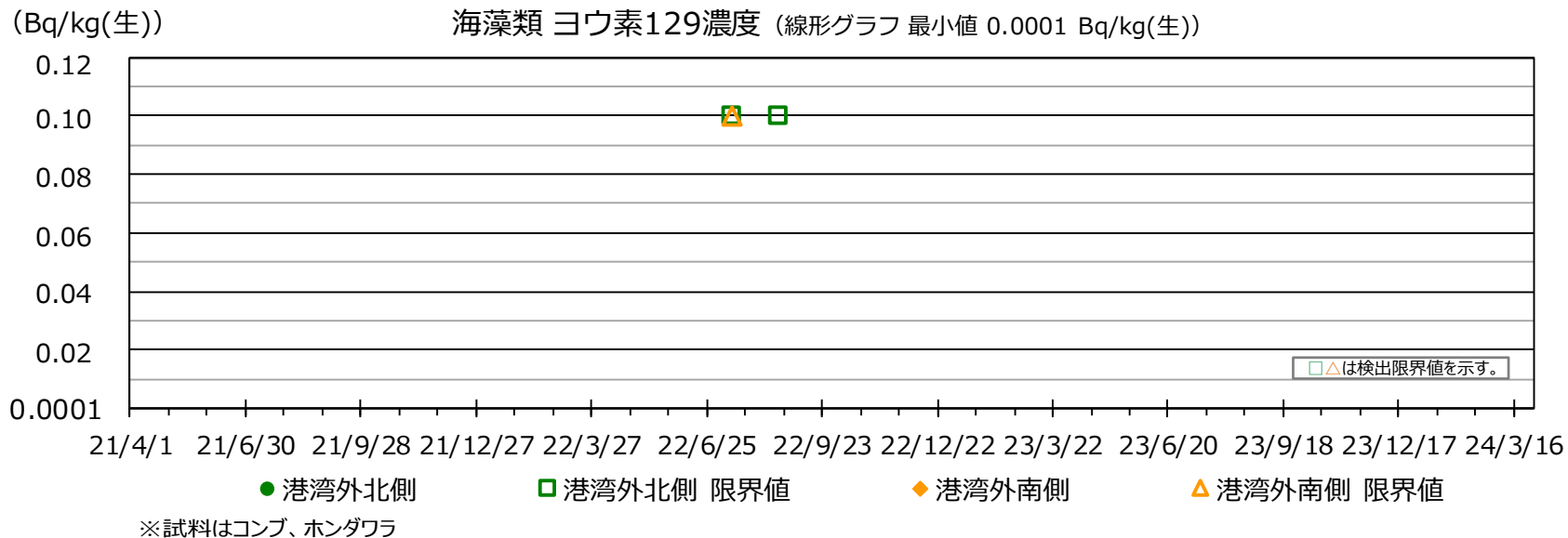
海水のトリチウム濃度の推移（魚類採取点）



※採取深度は表層

検出限界値 T-S1～T-S8(T-S7除く) : 0.1Bq/L * : 2019年4月～2022年3月の変動範囲 海水トリチウム濃度 0.043 Bq/L ~ 20 Bq/L
 T-S7, T-B1～T-B4 : 0.4Bq/L

海藻類のヨウ素129濃度の推移



※日本全国の海藻類の変動範囲 (加速器質量分析装置による値)
 2019年4月～2022年3月の変動範囲 海藻類ヨウ素129濃度 0.00013 Bq/Kg(生) ~ 0.00075 Bq/kg(生)

<参考> 海域モニタリング計画 (1/2)

【海水】

・トリチウムについて、採取点数、頻度を増やし、検出限界値を国の目標値と整合するよう設定した。

赤字：2022年度以降に強化した点

対象	採取場所 (図1,2,3参照)	採取点数	測定対象	頻度	検出限界値*1
海水	港湾内	10	セシウム134,137	毎日	0.4 Bq/L
			トリチウム	1回/週	3 Bq/L
	港湾外 3km圏内	2	セシウム134,137	1回/週	0.001 Bq/L
				毎日	1 Bq/L
		5 → 8	セシウム134,137	1回/週	0.4 Bq/L
				7 → 10	トリチウム
	沿岸 20km圏内	6	セシウム134,137	1回/週	0.001 Bq/L
				トリチウム	2回/月 → 1回/週*2
		1	トリチウム	1回/週	10 Bq/L*4
				1回/月	0.1 Bq/L
		1	トリチウム	なし → 1回/月	0.1 Bq/L
				0 → 10	トリチウム
	3	トリチウム	1回/月	10 Bq/L*4	
			1回/月	0.001 Bq/L	
沿岸 20km圏外 (福島県沖)	9	セシウム134,137	1回/月	0.001 Bq/L	
			0 → 9	トリチウム	なし → 1回/月

※：採取深度はいずれも表層

*1：記載の数値以下となるよう設定

*2：検出限界値を0.1Bq/Lとした測定は1回/月、その他の週は0.4Bq/L

*3：放出開始後当面の間は毎日実施

*4：試料採取日の翌日を目途に測定結果を得る（迅速に結果を得る測定）

(参考)

告示に定める濃度限度：セシウム134 60 Bq/L、セシウム137 90 Bq/L
トリチウム 60,000 Bq/L

WHO飲料水水質の指標：セシウム134 10 Bq/L、セシウム137 10 Bq/L
トリチウム 10,000 Bq/L

【魚類・海藻類】

・採取点数、測定対象、頻度を増やし、検出限界値を国の目標値と整合するよう設定した。

赤字：2022年度以降に強化した点

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

*1：記載の数値以下となるよう設定

*2：動植物の組織内に水の状態で存在し、水と同じように組織外へ排出されるトリチウム。

*3：動植物の組織内のタンパク質などに有機的に結合して組織内に取り込まれ、細胞の代謝により組織外へ排出されるトリチウム。

(参考)

一般食品の放射性セシウムの基準値： 100 Bq/kg

・食べ続けたときに、その食品に含まれる放射性物質から生涯に受ける影響が1 mSv/年以下となるように定められている。

・セシウムからの影響が大半で、他の半減期が1年以上の放射性物質の影響を計算に含めたくえで、セシウムを指標としている。

<参考> 放出開始以降の海水トリチウム濃度 (1/4)

- 8月24日の放出開始以降、放水口付近（発電所から3km以内）の10地点、放水口付近の外側（発電所正面の10km四方内）の4地点で採取した海水について、これまでにトリチウム濃度を測定した結果は、いずれも指標（放出停止判断レベル、調査レベル）を下回っている。
- 放水口付近で実施する迅速に結果を得る測定については、放出開始後当面の間は通常の1回/週から毎日に強化して実施し、速やかにその結果を公表する。

(単位：Bq/L)

	試料採取点 (図1,図2参照)	頻度	8月											
			24日 *1	24日 通常 *2	25日	26日	26日 通常 *3	27日	28日	29日	30日	30日 通常 *2,3	31日	31日 通常 *3
放水口 付近	T-1	1回/週*	<6.3	<0.34	<5.6	<6.6	測定中	<6.2	<7.3	<5.9	<6.4	1.0	<6.8	—
	T-2	1回/週*	<6.3	<0.33	<5.5	<6.5	測定中	<6.2	<7.3	<5.9	<6.3	1.3	<6.8	—
	T-0-1	1回/週*	<8.0	<0.34	<6.8	<6.1	測定中	<6.1	—*4	—*4	<6.8	<0.32	<8.2	—
	T-0-1A	1回/週*	<4.6	2.6	<7.6	<6.2	測定中	<6.1	—*4	—*4	<6.9	0.43	10	—
	T-0-2	1回/週*	<8.1	<0.35	<6.8	<6.1	測定中	<6.1	—*4	—*4	<6.8	1.4	<8.2	—
	T-0-3A	1回/週*	<4.7	<0.33	<7.6	<6.8	測定中	<6.8	—*4	—*4	<7.6	<0.32	<5.1	—
	T-0-3	1回/週*	<8.0	<0.34	<6.9	<6.1	測定中	<6.1	—*4	—*4	<6.8	<0.31	<8.3	—
	T-A1	1回/週*	<6.6	<0.32	<7.6	<6.8	測定中	<6.8	—*4	—*4	<7.6	1.1	<5.1	—
	T-A2	1回/週*	<6.6	<0.32	<7.6	<6.8	測定中	<6.8	—*4	—*4	<7.7	1.5	<5.1	—
	T-A3	1回/週*	<6.6	<0.32	<6.9	<6.8	測定中	<6.8	—*4	—*4	<7.6	1.1	<5.2	—
放水口 付近の 外側	T-D5	1回/週	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	<6.8	測定中
	T-S3	1回/月	—	—	—	—	—	—	—	—	<7.6	測定中	—	—
	T-S4	1回/月	—	—	—	—	—	—	—	—	<7.7	測定中	—	—
	T-S8	1回/月	—	—	—	—	—	—	—	—	<7.7	測定中	—	—

※：<○ は検出限界値○Bq/L未満を示す。

*：放出開始後当面の間は毎日実施

*1：放出開始後の15時以降に採取

*3：検出限界値 0.1 Bq/L

*2：検出限界値 0.4 Bq/L

*4：高波の影響により採取中止

<参考> 放出開始以降の海水トリチウム濃度 (2/4)



(単位 : Bq/L)

	試料採取点 (図1,図2参照)	頻度	9月											
			1日	2日	3日	4日	4日 通常 *1	5日	6日	6日 通常 *1	7日	8日	9日	10日
放水口 付近	T-1	1回/週*	<7.2	<6.8	<5.8	<6.6	0.68	<7.1	<7.1	—	<6.1	<5.9	<6.0	<7.8
	T-2	1回/週*	<7.4	<6.8	<5.8	<6.6	0.90	<7.1	<7.1	—	<6.1	<5.9	<6.0	<7.8
	T-0-1	1回/週*	<7.3	<7.3	<6.8	<6.9	測定中	<6.6	<6.6	—	<8.7	<6.9	<8.0	<7.0
	T-0-1A	1回/週*	<7.3	<8.2	<6.8	<6.9	測定中	<7.0	<6.6	—	<8.7	<6.9	<8.0	<7.1
	T-0-2	1回/週*	<7.3	<7.3	<6.7	<7.0	0.74	<6.5	<6.6	—	<8.6	<6.8	<8.0	<7.0
	T-0-3A	1回/週*	<7.0	<7.8	<6.5	<5.9	測定中	<7.6	<6.3	—	<5.3	<7.4	<6.5	<6.5
	T-0-3	1回/週*	<7.3	<8.2	<6.7	<6.8	測定中	<7.8	<6.6	—	<8.7	<6.9	<8.0	<7.1
	T-A1	1回/週*	<7.1	<7.9	<6.5	<5.9	1.1	<7.6	<6.3	—	<5.3	<7.4	<6.4	<6.5
	T-A2	1回/週*	<7.1	<7.8	<6.5	<7.3	0.88	<7.6	<6.2	—	<5.3	<7.3	<6.6	<6.4
T-A3	1回/週*	<7.1	<7.9	<6.5	<7.3	0.82	<7.6	<6.3	—	<5.3	<7.3	<6.5	<6.5	
放水口 付近の 外側	T-D5	1回/週	—	—	—	—	—	—	<7.1	測定中	—	—	—	—
	T-S3	1回/月	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	T-S4	1回/月	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	T-S8	1回/月	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

※ : <○ は検出限界値○Bq/L未満を示す。

* : 放出開始後当面の間は毎日実施

*1 : 検出限界値 0.4 Bq/L

<参考> 放出開始以降の海水トリチウム濃度 (3/4)



(単位 : Bq/L)

	試料採取点 (図1,図2参照)	頻度	9月											
			11日 *1	11日 通常 *2	12日	12日 通常 *2	13日	13日 通常 *2	14日	15日	16日	17日	18日	18日 通常 *3
放水口 付近	T-1	1回/週*	<7.0	測定中	<7.2	—	<7.2	—	<6.5	<7.3	<6.7	<7.0	<7.6	測定中
	T-2	1回/週*	<7.0	測定中	<7.2	—	<7.2	—	<6.5	<7.4	<6.8	<6.9	<7.6	測定中
	T-0-1	1回/週*	<6.8	測定中	<7.7	—	<6.6	—	<7.5	<7.8	<7.6	<7.8	<7.4	測定中
	T-0-1A	1回/週*	<6.8	測定中	<7.8	—	<6.5	—	<7.5	<7.7	<7.5	<7.7	<7.3	測定中
	T-0-2	1回/週*	<6.8	測定中	<7.7	—	<6.5	—	<7.5	<7.7	<7.6	<7.7	<7.3	測定中
	T-0-3A	1回/週*	<6.2	測定中	<7.0	—	<5.9	—	<6.6	<7.4	<6.8	<6.9	<7.6	測定中
	T-0-3	1回/週*	<6.8	測定中	<7.8	—	<6.5	—	<7.5	<7.7	<7.5	<7.8	<7.3	測定中
	T-A1	1回/週*	<7.0	測定中	<7.0	—	<5.9	—	<6.7	<5.5	<7.2	<5.5	<6.7	測定中
	T-A2	1回/週*	<7.0	測定中	<7.0	—	<5.9	—	<6.7	<5.5	<7.3	<5.4	<6.7	測定中
	T-A3	1回/週*	<7.0	測定中	<7.0	—	<5.9	—	<6.7	<5.5	<7.2	<5.5	<6.7	測定中
放水口 付近の 外側	T-D5	1回/週	—	—	—	—	<7.2	測定中	—	—	—	—	—	—
	T-S3	1回/月	—	—	<7.1	測定中	—	—	—	—	—	—	—	—
	T-S4	1回/月	—	—	<7.1	測定中	—	—	—	—	—	—	—	—
	T-S8	1回/月	<6.2	測定中	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

※ : <○ は検出限界値○Bq/L未満を示す。

* : 放出開始後当面の間は毎日実施

*1 : 放出終了前の9時以前に採取

*2 : 検出限界値 0.1 Bq/L *3 : 検出限界値 0.4 Bq/L

<参考> 放出開始以降の海水トリチウム濃度 (4/4)

(単位：Bq/L)

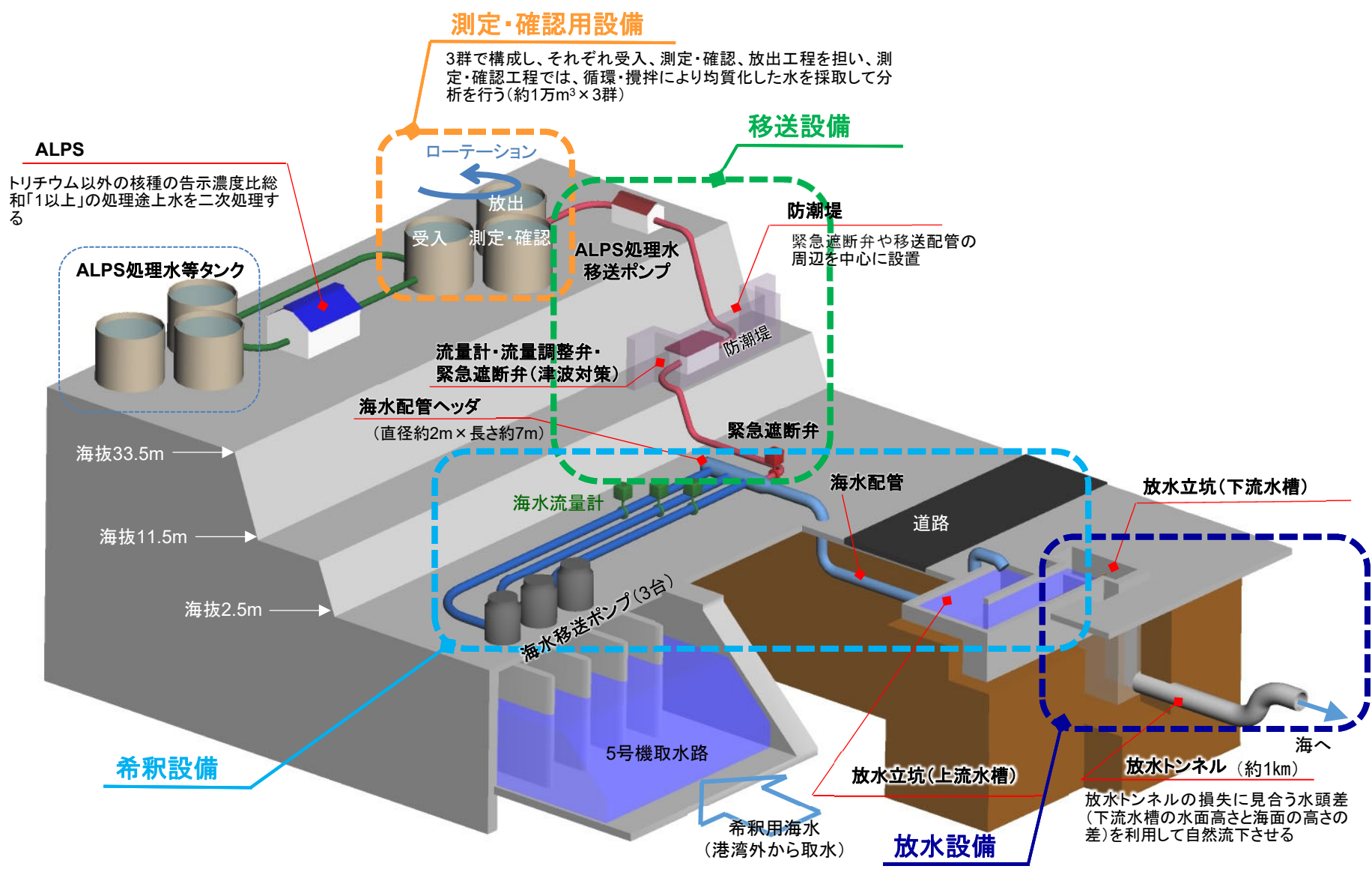
	試料採取点 (図1,図2参照)	頻度	9月								
			19日	20日	20日 通常 *1	21日	22日	23日	24日	25日	25日 通常 *1
放水口 付近	T-1	1回/週*	<5.0	<6.9	—	<5.0	<5.3	<6.5	<6.7	<7.2	測定中
	T-2	1回/週*	<5.0	<6.9	—	<5.0	<5.3	<6.5	<6.7	<7.2	測定中
	T-0-1	1回/週*	<5.5	<7.9	—	<6.5	<6.3	<6.5	<7.6	<8.7	測定中
	T-0-1A	1回/週*	<5.6	<8.2	—	<6.5	<6.3	<6.5	<7.5	<8.7	測定中
	T-0-2	1回/週*	<5.6	<7.9	—	<6.5	<6.2	<6.5	<7.5	<8.7	測定中
	T-0-3A	1回/週*	<5.0	<6.1	—	<5.0	<5.3	<6.5	<6.7	<7.2	測定中
	T-0-3	1回/週*	<5.5	<7.9	—	<6.5	<6.3	<6.5	<7.5	<8.7	測定中
	T-A1	1回/週*	<6.9	<5.9	—	<6.6	<7.0	<7.6	<5.1	<6.3	測定中
	T-A2	1回/週*	<6.9	<5.9	—	<6.7	<7.0	<7.6	<5.1	<6.3	測定中
	T-A3	1回/週*	<7.0	<6.3	—	<6.6	<7.0	<7.6	<5.1	<6.3	測定中
放水口 付近の 外側	T-D5	1回/週	—	<6.1	測定中	—	—	—	—	—	*2
	T-S3	1回/月	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	T-S4	1回/月	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	T-S8	1回/月	—	—	—	—	—	—	—	—	—

※：<○ は検出限界値○Bq/L未満を示す。

*：放出開始後当面の間は毎日実施

*1：検出限界値 0.4 Bq/L *2：9月27日採取予定

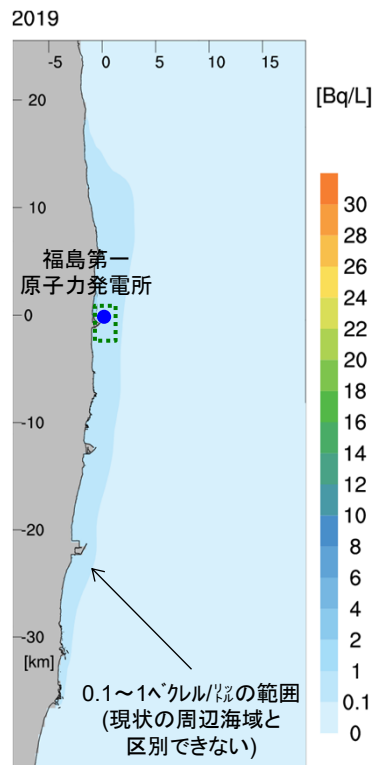
<参考> 多核種除去設備等処理水希釈放出設備および関連設備の全体像 **TEPCO**



<参考> 海洋拡散シミュレーション結果

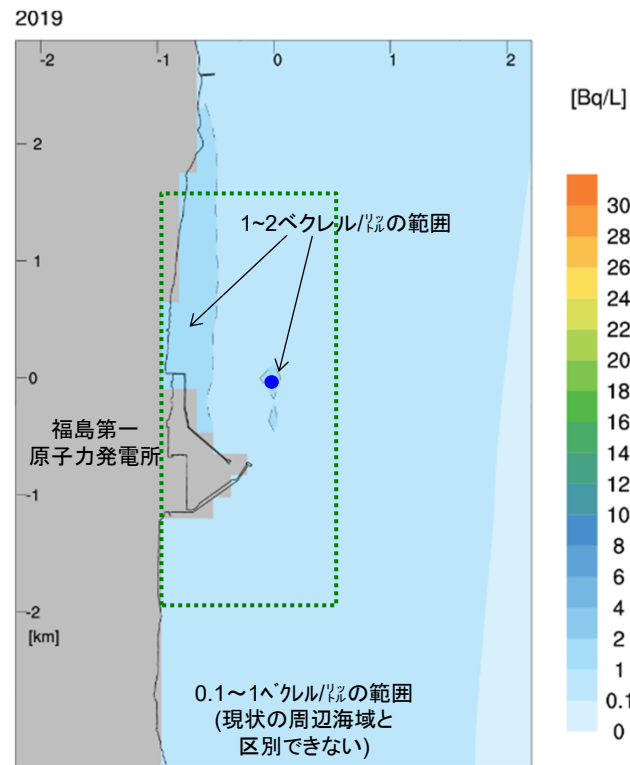
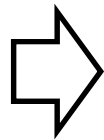
- 2019年の気象・海象データを使って評価した結果、現状の周辺海域の海水に含まれるトリチウム濃度（0.1～1ベクレル/ℓ）よりも濃度が高くなると評価された範囲は、発電所周辺の2～3kmの範囲で1～2ベクレル/ℓであり、WHO飲料水ガイドライン10,000ベクレル/ℓの10万分の1～1万分の1である。

⇒ 拡散状況を確認するためモニタリングを強化する。



福島県沖拡大図
(最大目盛30ベクレル/ℓにて作図)

縮尺を
約10倍拡大



発電所周辺拡大図
(最大目盛30ベクレル/ℓにて作図)

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

サブドレン他水処理施設の運用状況等

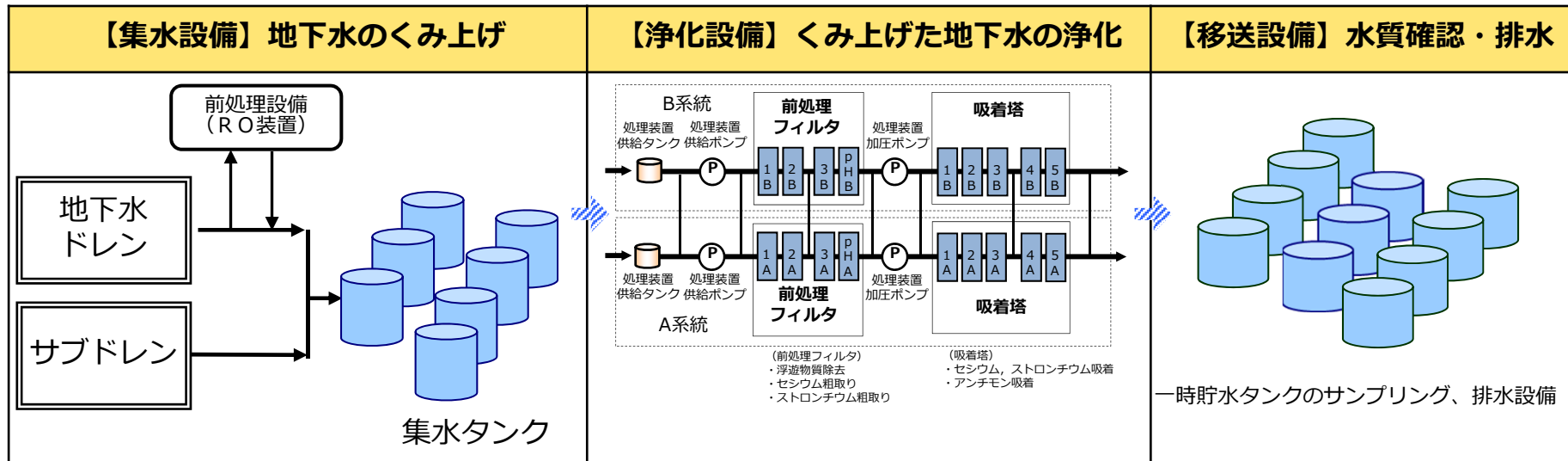


2023年9月28日

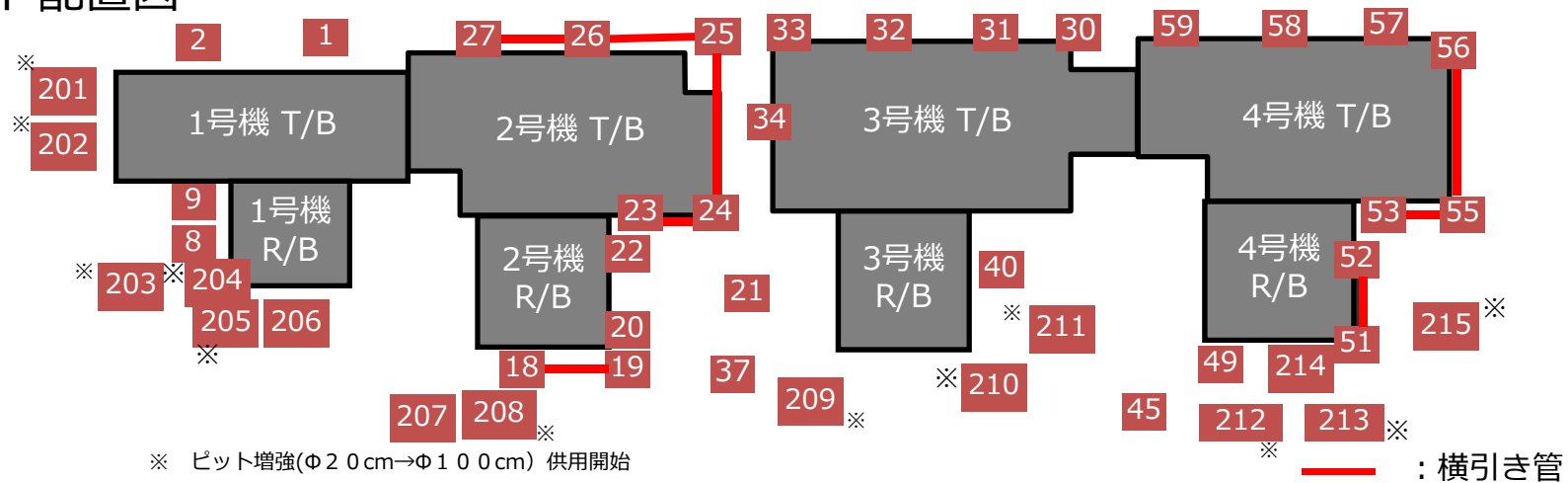
東京電力ホールディングス株式会社

1-1. サブドレン他水処理施設の概要

・設備構成



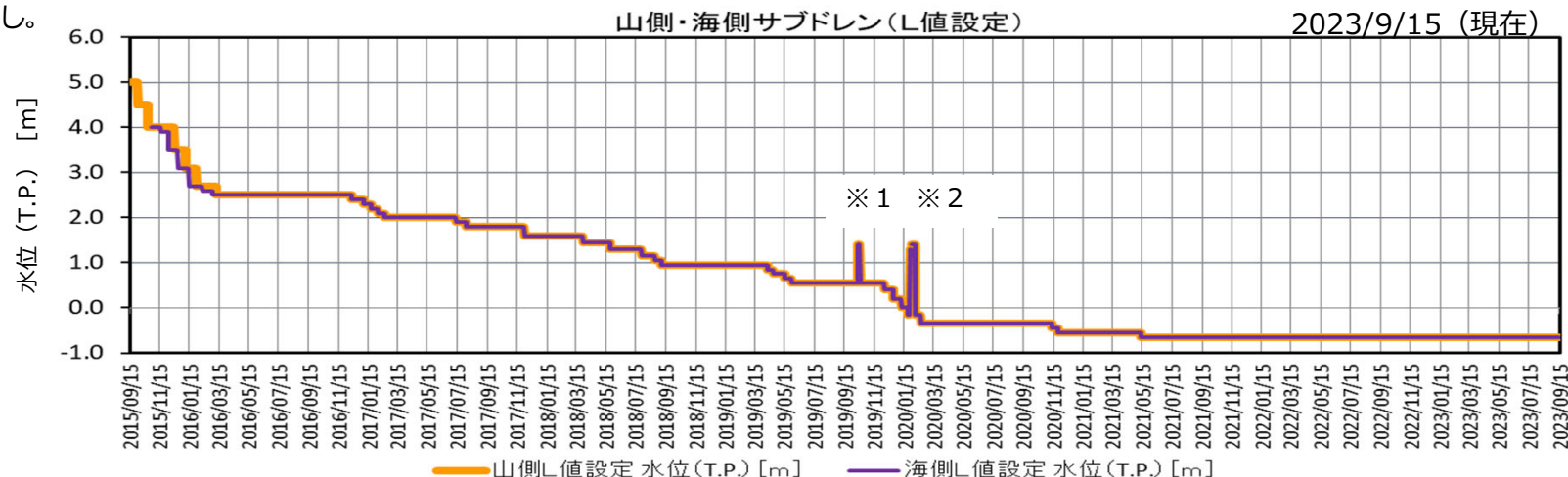
・ピット配置図



1-2. サブドレンの運転状況（24時間運転）

- 山側サブドレン設定水位のL値をT.P.+5,064mmから稼働し、段階的にL値の低下を実施。
実施期間：2015年9月17日～、L値設定：2021年5月13日～T.P.-650mmで稼働中。
- 海側サブドレンL値をT.P.+4,064mmから稼働し、段階的にL値の低下を実施。
実施期間：2015年10月30日～、L値設定：2021年5月13日～T.P.-650mmで稼働中。
- サブドレンピットNo.30,37,57を復旧し、2018年12月26日より運転開始。No.49ピットは復旧後、2020年10月9日より運転開始。
- 5/6号機サブドレンは、3/28に復旧し、日中時間帯（7h/日）の短時間運転を実施してきたが、4/14より24時間運転に移行し、継続稼働中。
- サブドレンピットNo.21は、2号機燃料取り出し構台の設置工事に干渉するため、移設を行い、2022年10月7日より稼働を開始した。
- サブドレン集水設備No.4中継タンク内の油分確認による、No.4中継サブドレンピットの稼働状況は下記の通り。
 - ・'20/11末 No.4中継タンク内及びNo.40ピットで油分が確認され、近傍のピット210,211を含め稼働を停止したが、タンク等清掃を行い、9月より設定水位（L値）をNo.40:T.P.+1,000、No.210,211:T.P.+1,500で稼働を再開した。
 - ・'22/4/21～ 3号機起動用変圧器からの絶縁油の漏えい確認後にサブドレンNo.40ピットにて油分（PCB含有量の分析結果は、0.56mg/kgと低濃度PCB含有）が確認されたため、No.40ピット及び近傍のNo.210,211ピットの運転を停止中。
 - ・'22/7初～ No.210,211の運転を再開するため、油分拡散抑制対策を計画しており、その準備として、設置エリアにある瓦礫の撤去等を実施している。
 - ・'23/4/18～ 上記の油分拡散抑制として、鋼矢板の設置を開始しており、90/90枚（6/26時点）設置完了しており、埋設構造物等下部の薬液注入は9/22に完了する予定。

- その他トピックス
 - ・特になし。



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

1-3. 至近の排水実績

- サブドレン他水処理設備においては、2015年9月14日に排水を開始し、2023年9月18日までに2,269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。

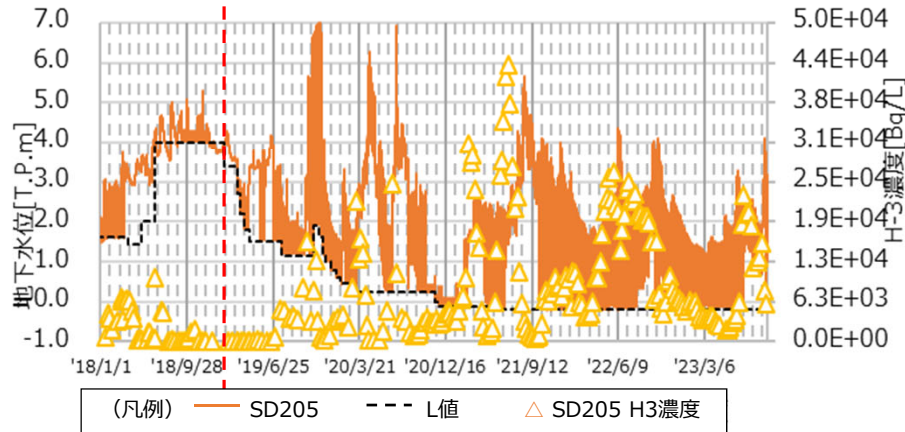
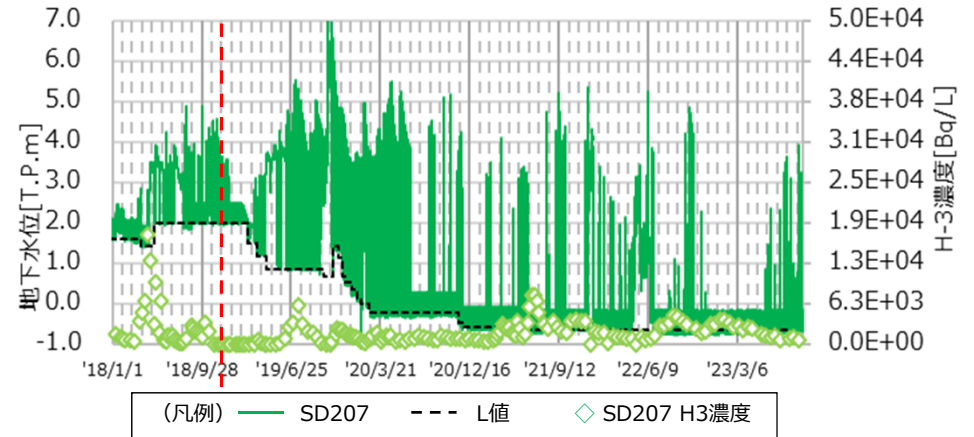
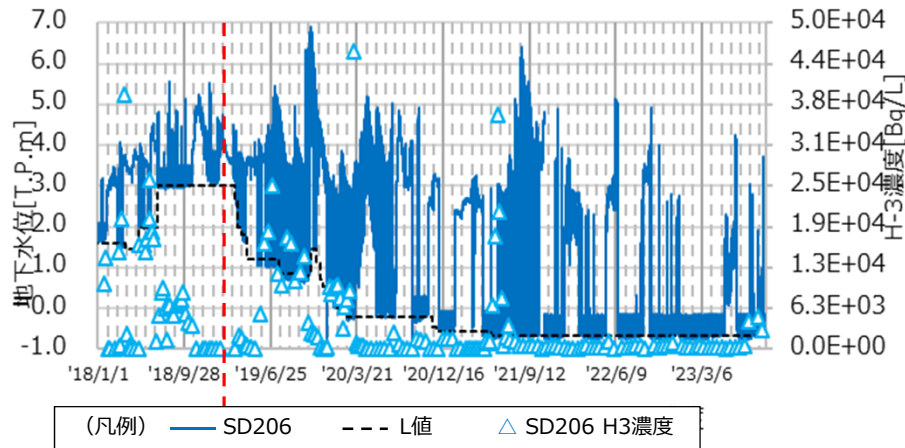
排水日		9/14	9/15	9/16	9/17	9/18
一時貯水タンクNo.		D	E	J	K	L
浄化後の水質 (Bq/L)	試料採取日	9/9	9/10	9/11	9/12	9/13
	Cs-134	ND(0.69)	ND(0.62)	ND(0.63)	ND(0.78)	ND(0.75)
	Cs-137	ND(0.65)	ND(0.57)	ND(0.63)	ND(0.69)	ND(0.69)
	全β	ND(2.0)	ND(1.8)	ND(1.8)	ND(1.7)	ND(1.9)
	H-3	690	590	560	560	540
排水量 (m ³)		760	834	866	775	884
浄化前の水質 (Bq/L)	試料採取日	9/7	9/8	9/9	9/10	9/11
	Cs-134	ND(5.8)	ND(4.9)	ND(4.2)	ND(4.6)	ND(4.9)
	Cs-137	38	36	32	33	33
	全β	—	—	—	—	260
	H-3	710	550	510	470	650

* NDは検出限界値未満を表し、()内に検出限界値を示す。

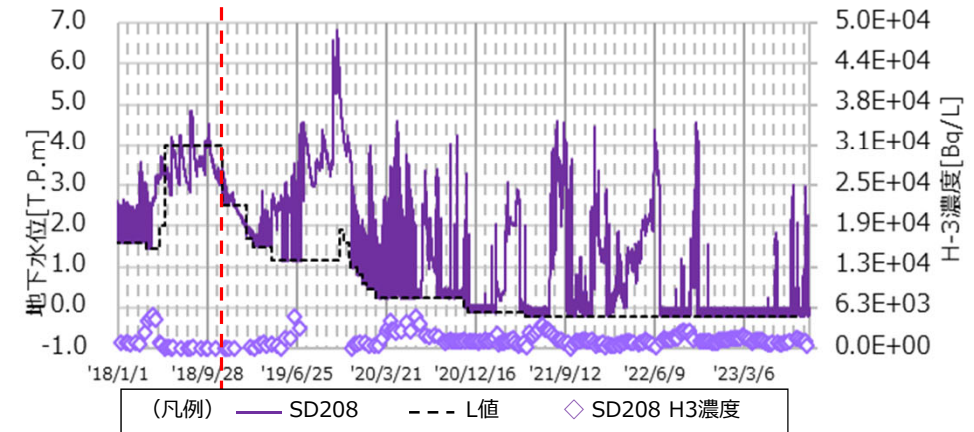
* 運用目標の全ベータについては、10日に1回程度の分析では、検出限界値を 1 Bq/Lに下げて実施。

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

【参考】 1/2号機排気筒周辺サブドレンピットの水質



2019/2/6地改良完了



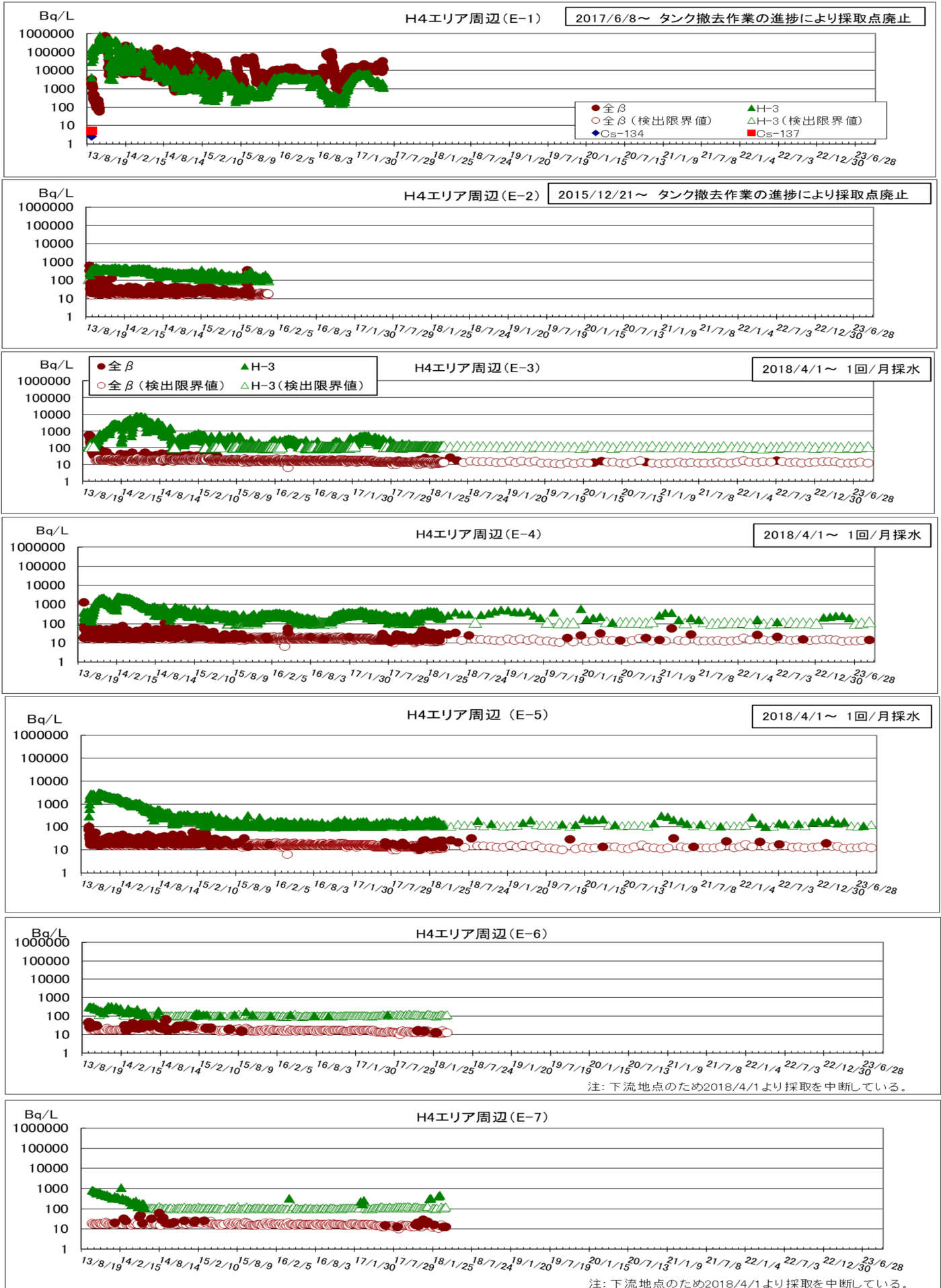
2018/11/6地盤改良完了

H4・H6エリアタンク漏えいによる汚染の影響調査

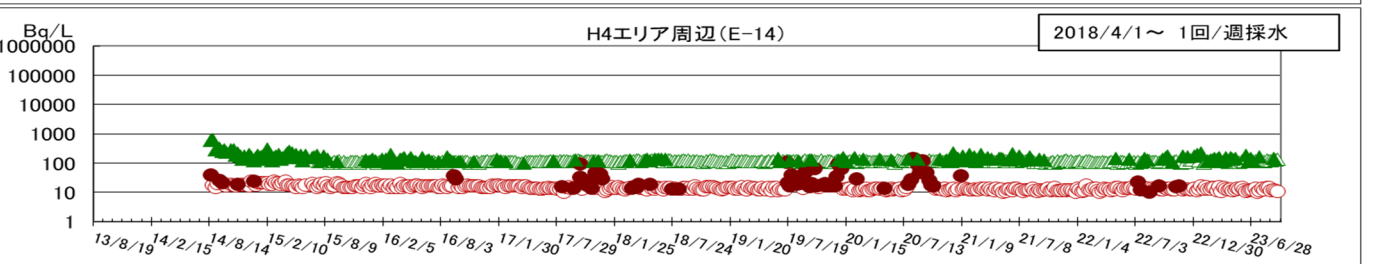
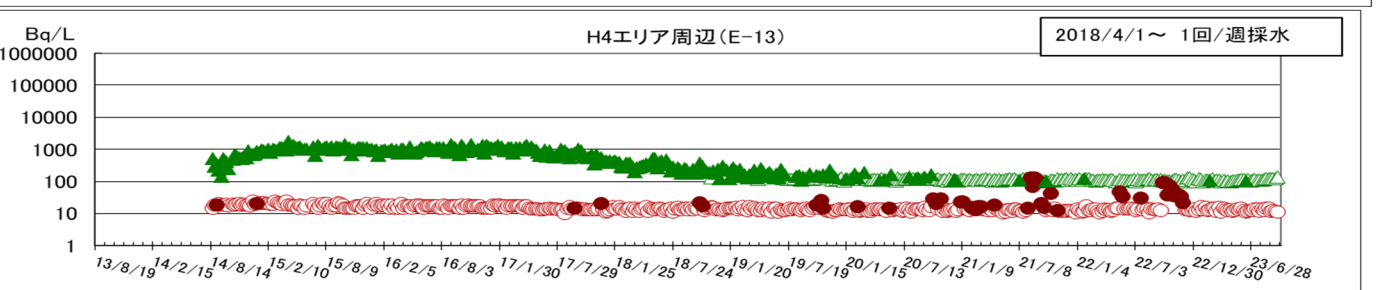
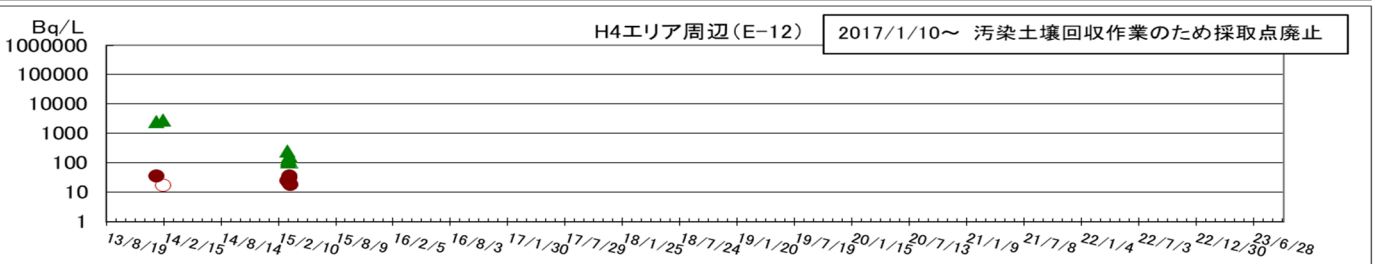
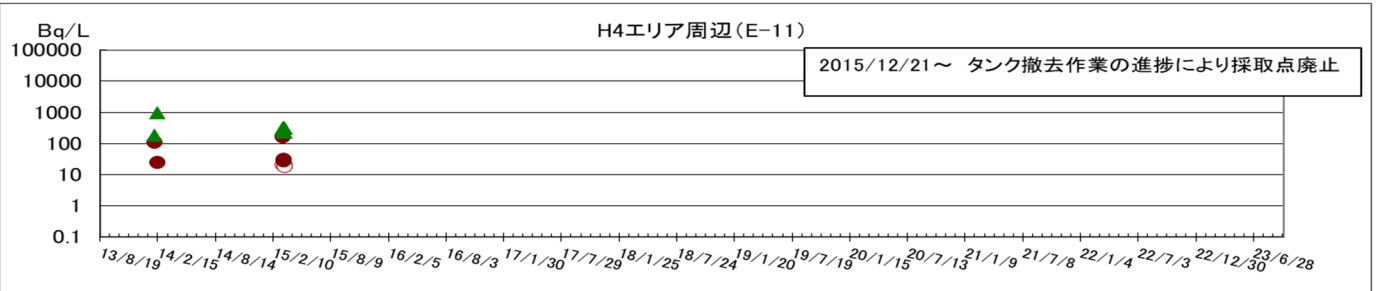
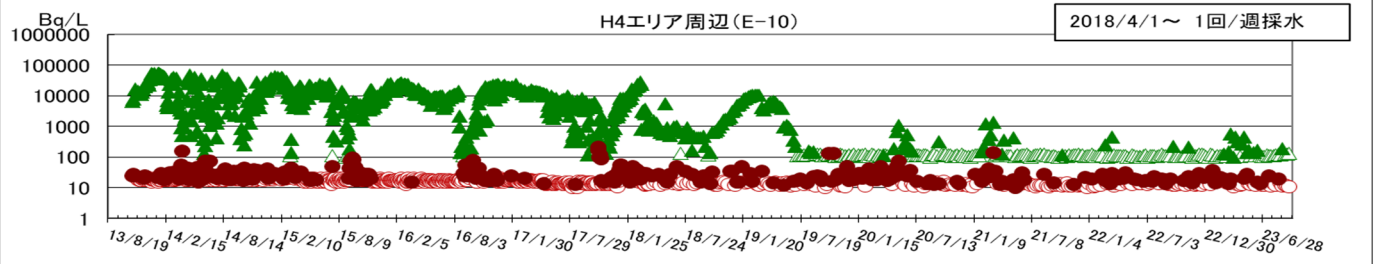
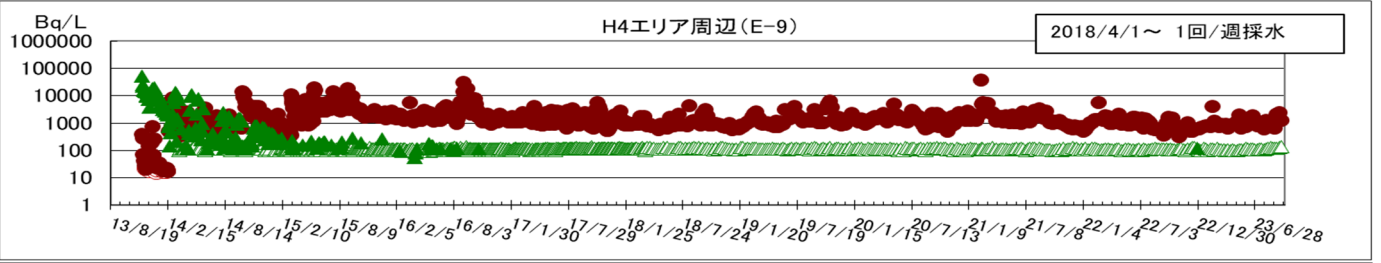
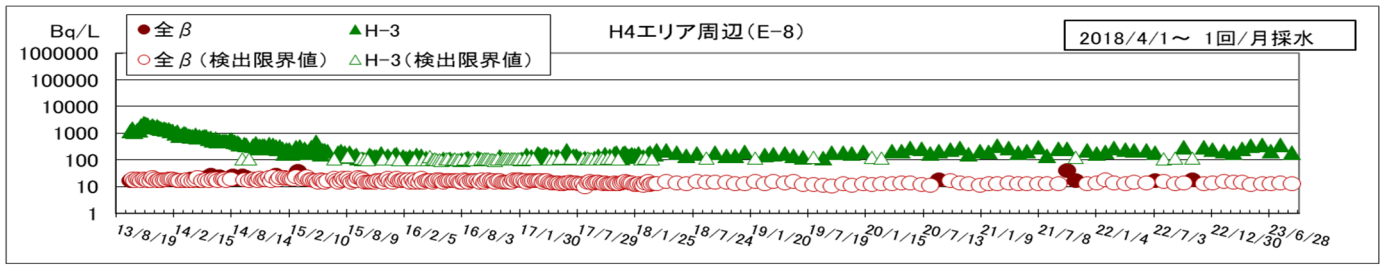
- ①追加ボーリング観測孔の放射性物質濃度推移
- ②地下水バイパス調査孔・揚水井の放射性物質濃度推移
- ③排水路の放射性物質濃度推移
- ④海水の放射性物質濃度推移

サンプリング箇所

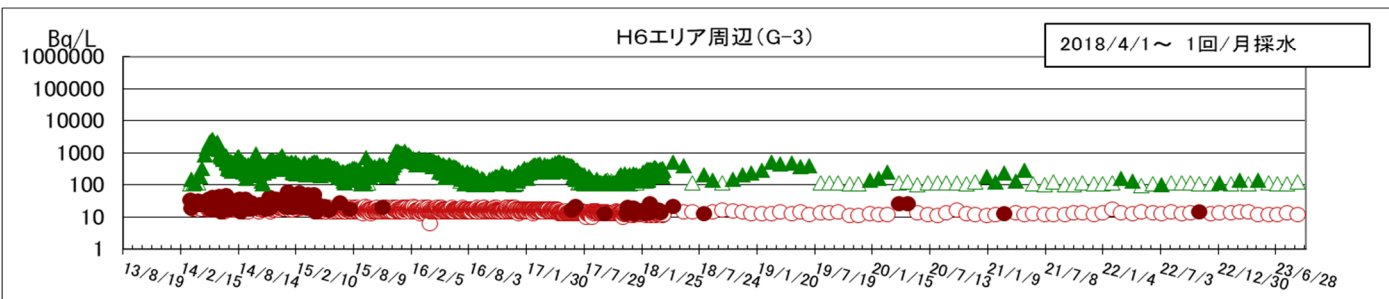
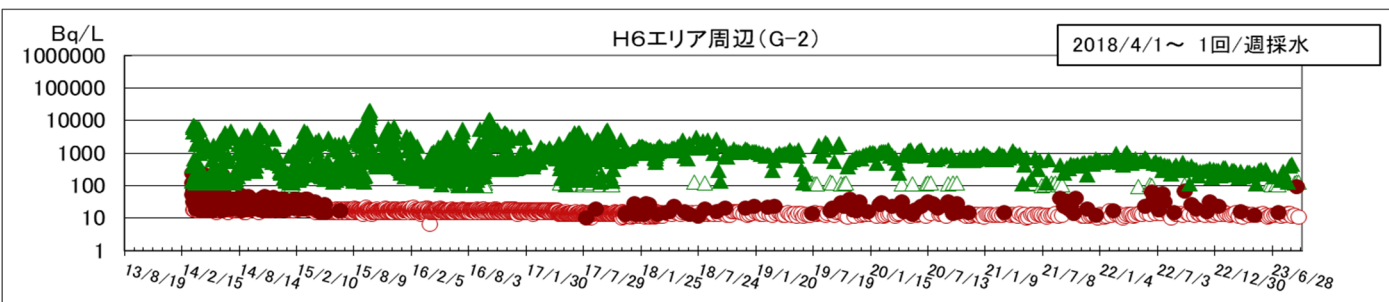
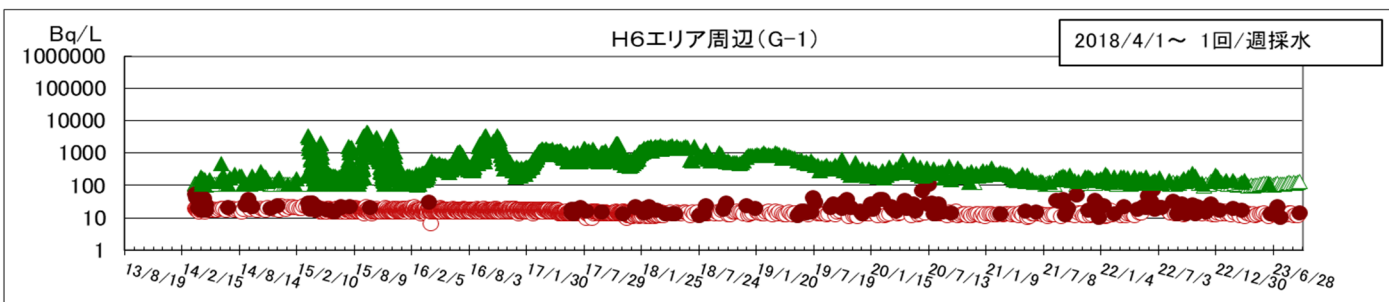
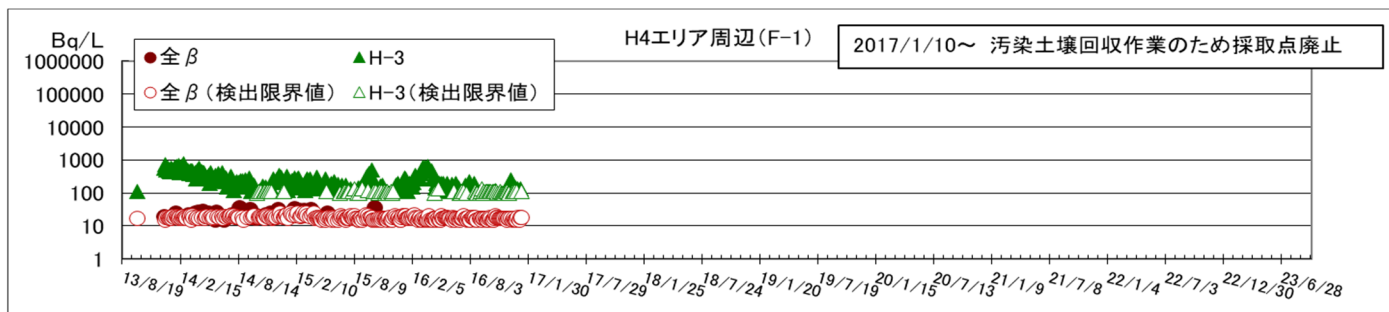
①追加ボーリング観測孔の放射性物質濃度推移 (1/3)



①追加ボーリング観測孔の放射性物質濃度推移 (2/3)



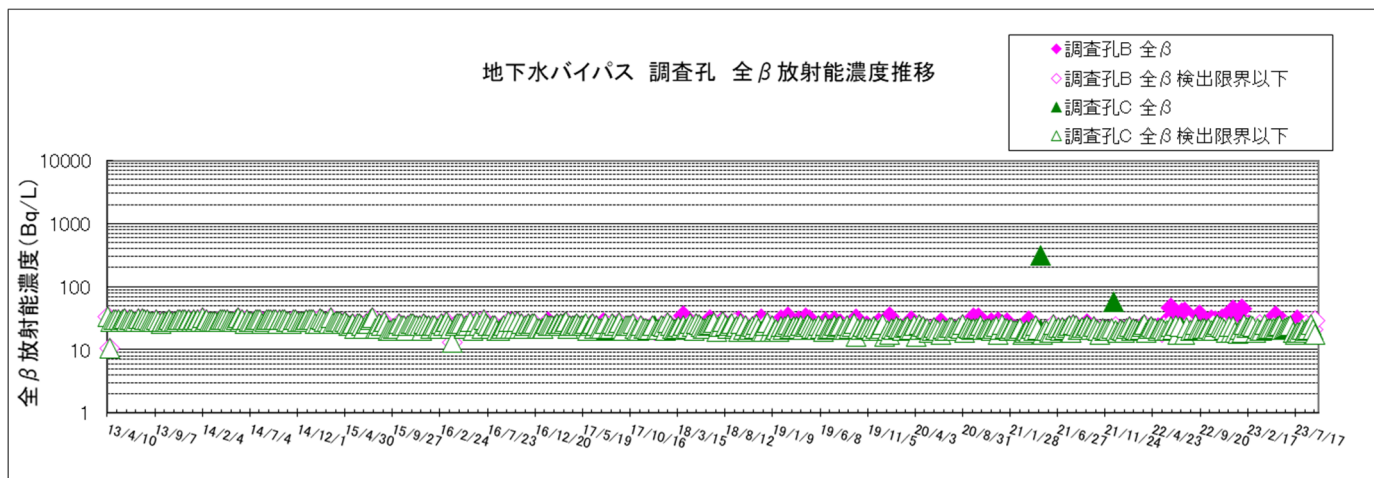
①追加ボーリング観測孔の放射性物質濃度推移 (3/3)



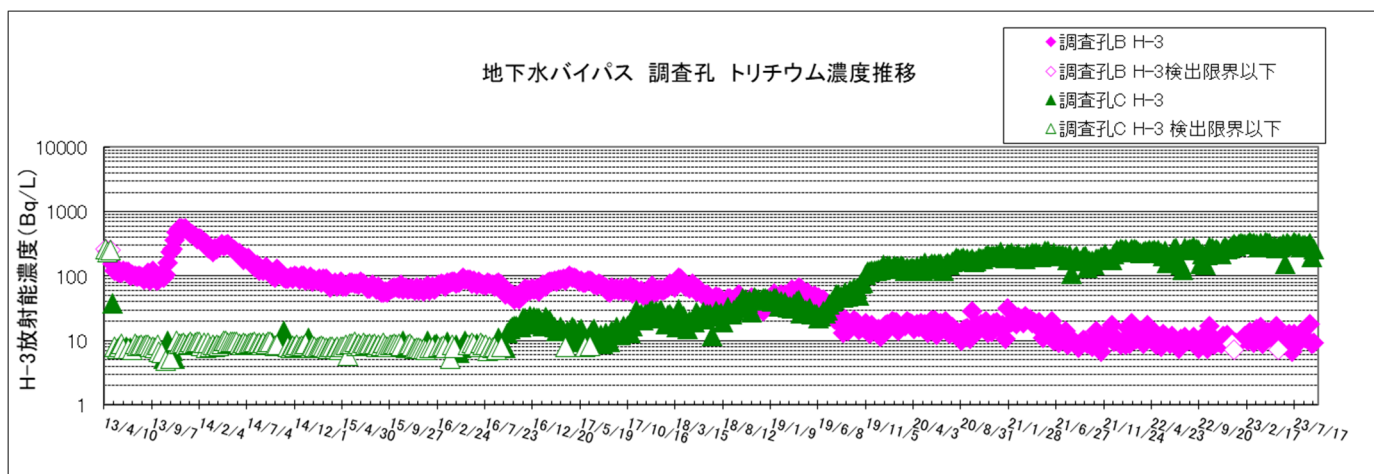
②地下水バイパス調査孔・揚水井の放射性物質濃度推移（1/2）

地下水バイパス調査孔

【全β】



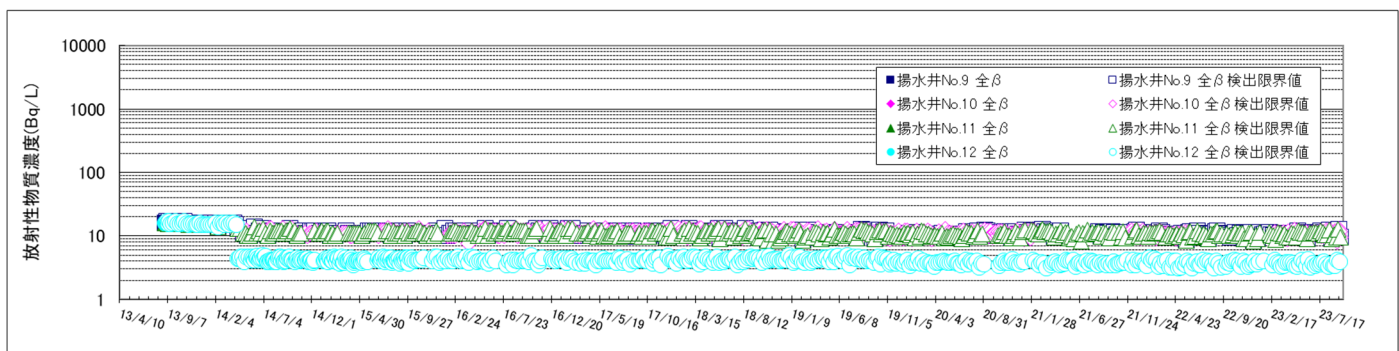
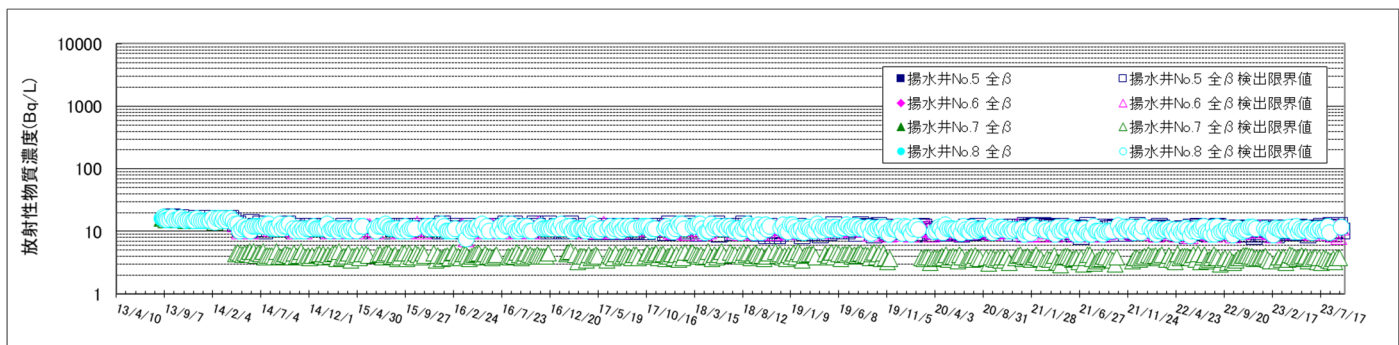
【トリチウム】



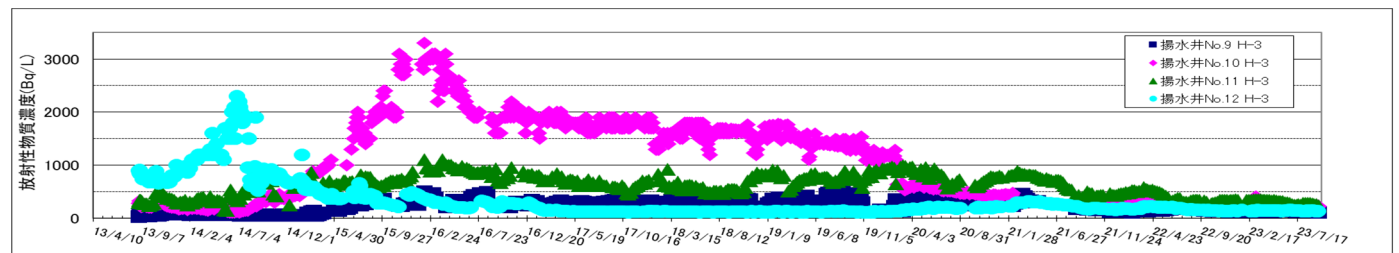
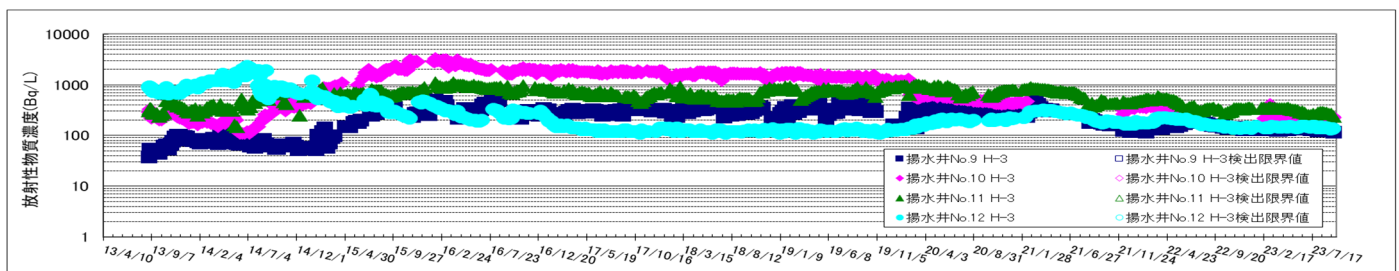
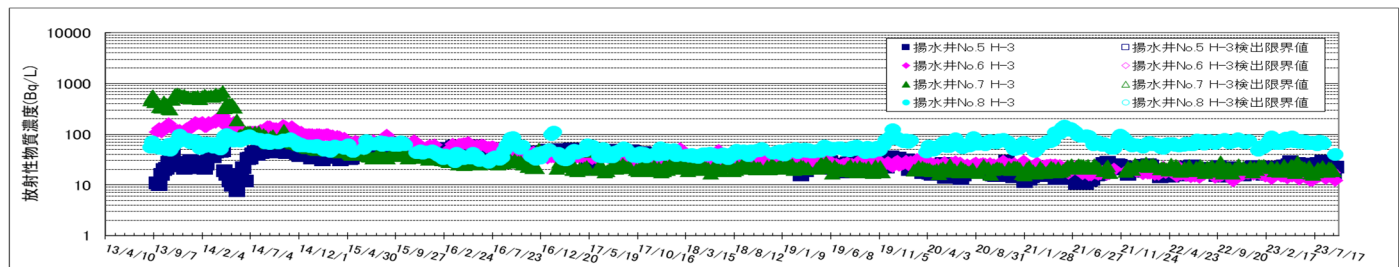
②地下水バイパス調査孔・揚水井の放射性物質濃度推移（2/2）

地下水バイパス揚水井

【全β】



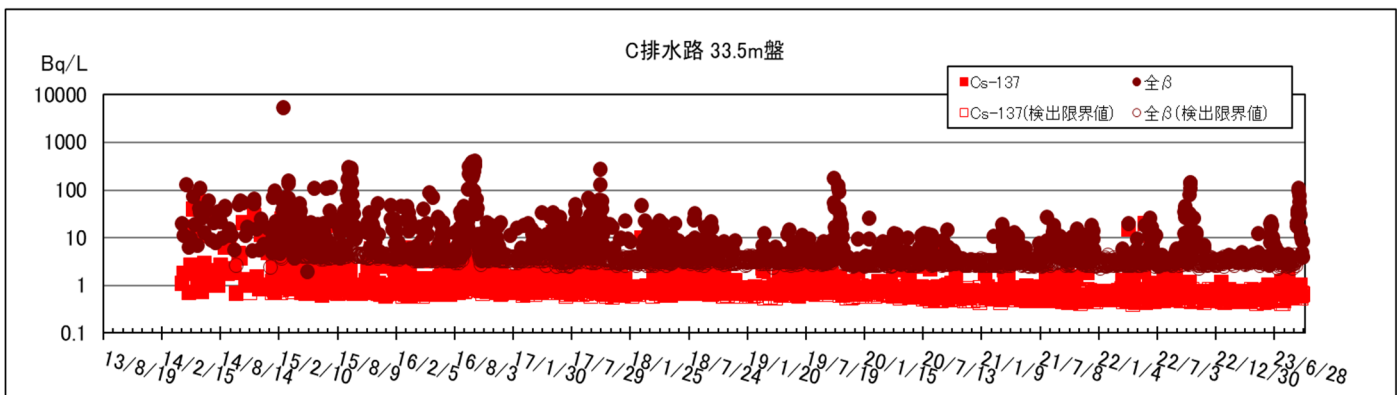
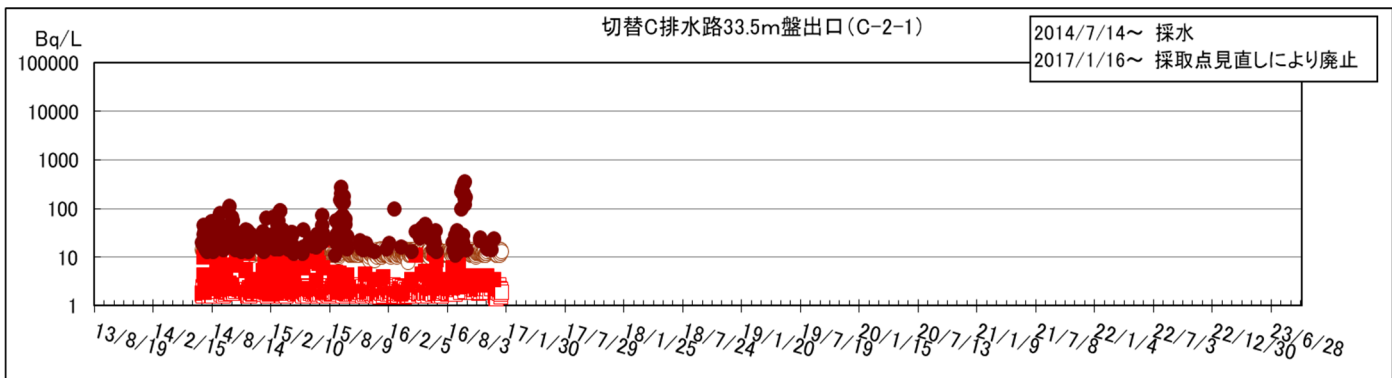
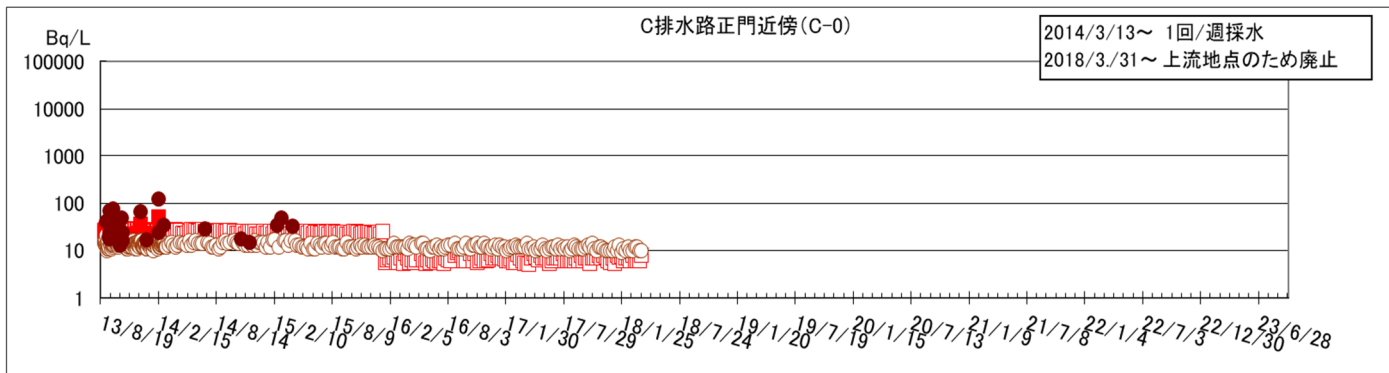
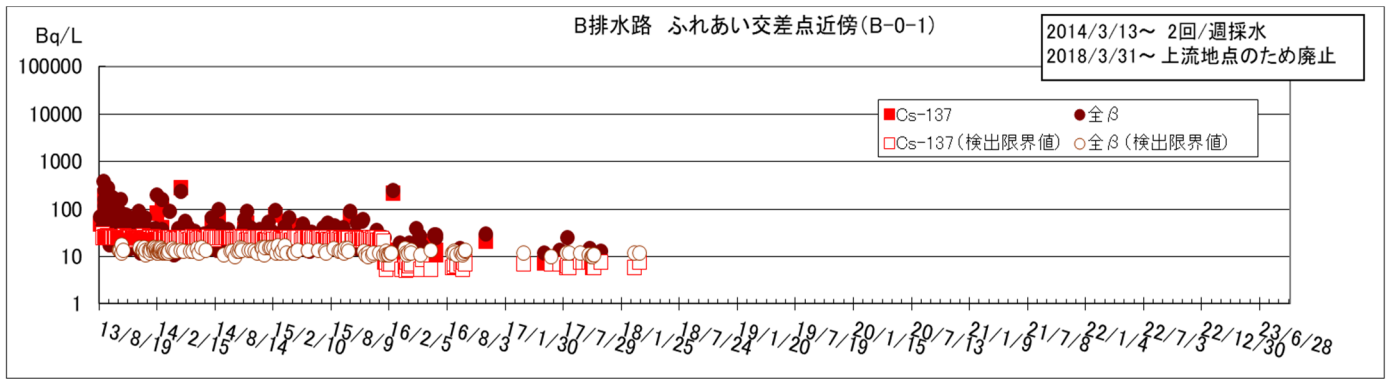
【トリチウム】



・揚水井 No.8 8/28～9/14 系統点検のため、停止。

・揚水井 No.7 9/20～10/11 系統点検のため、停止。

③排水路の放射性物質濃度推移

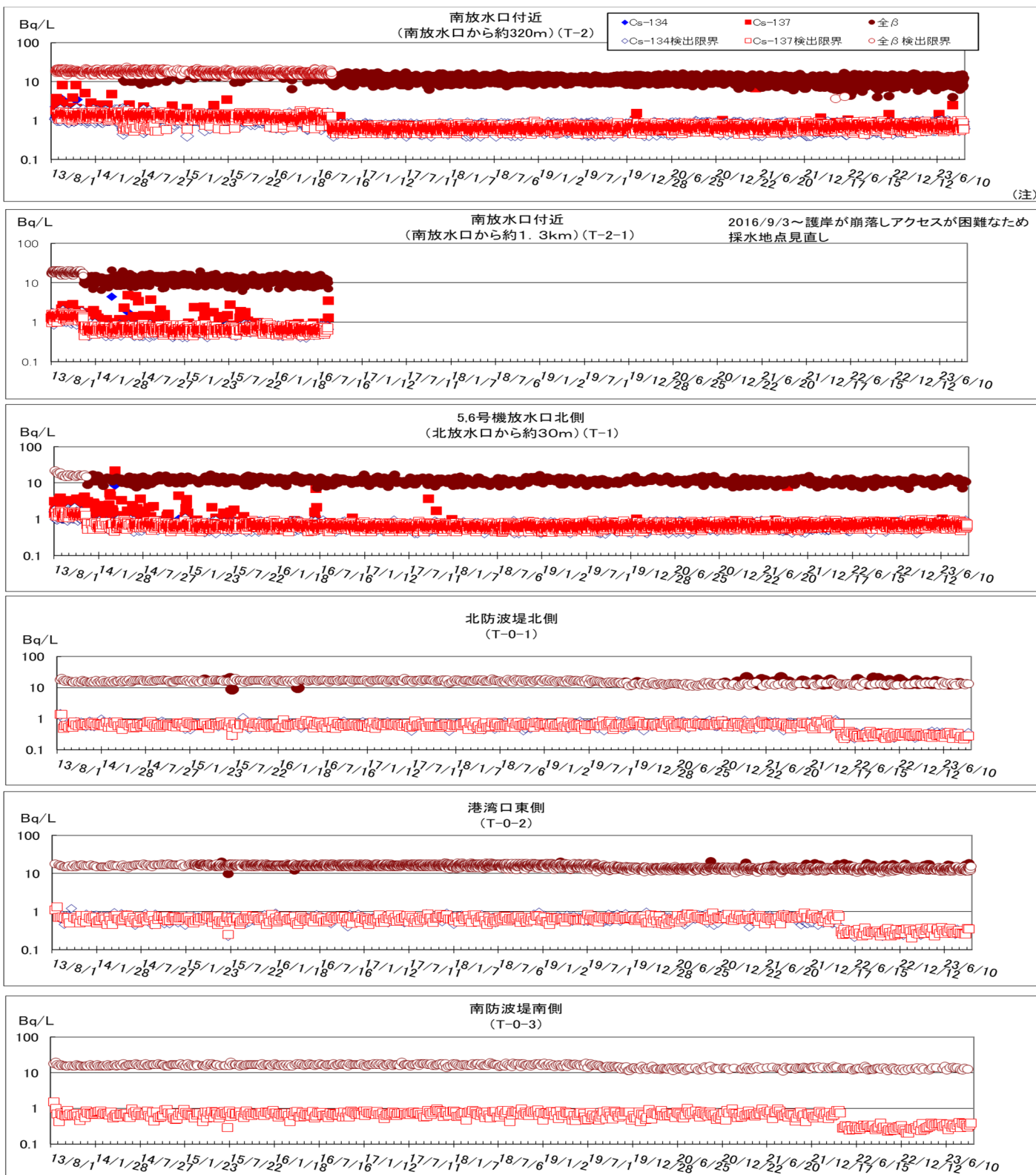


(注)

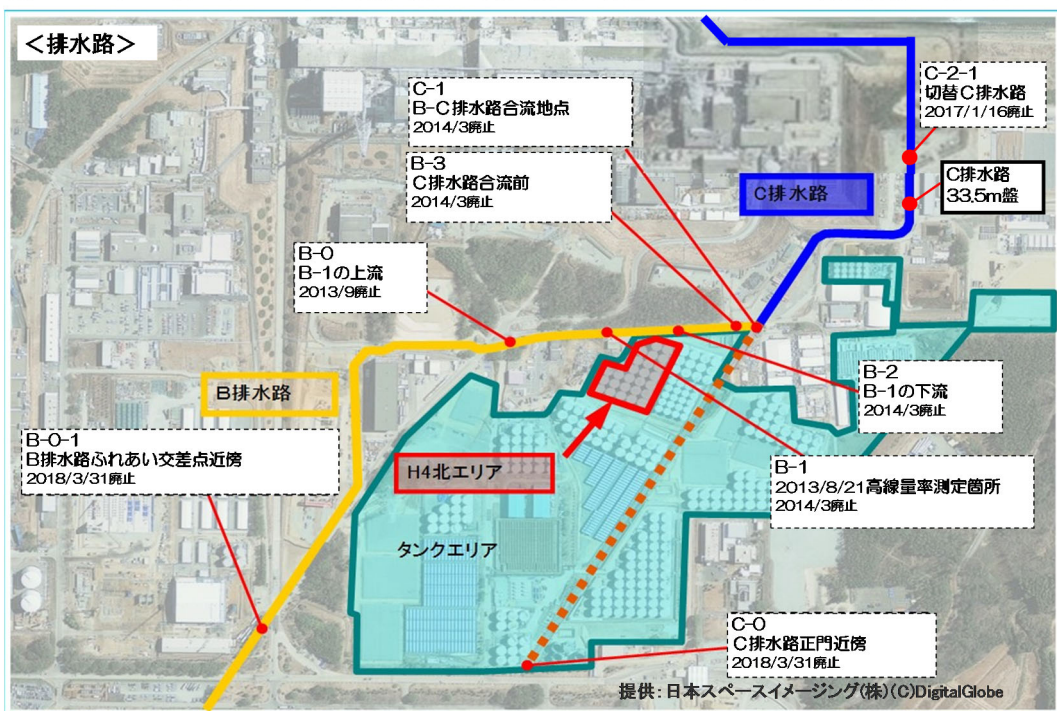
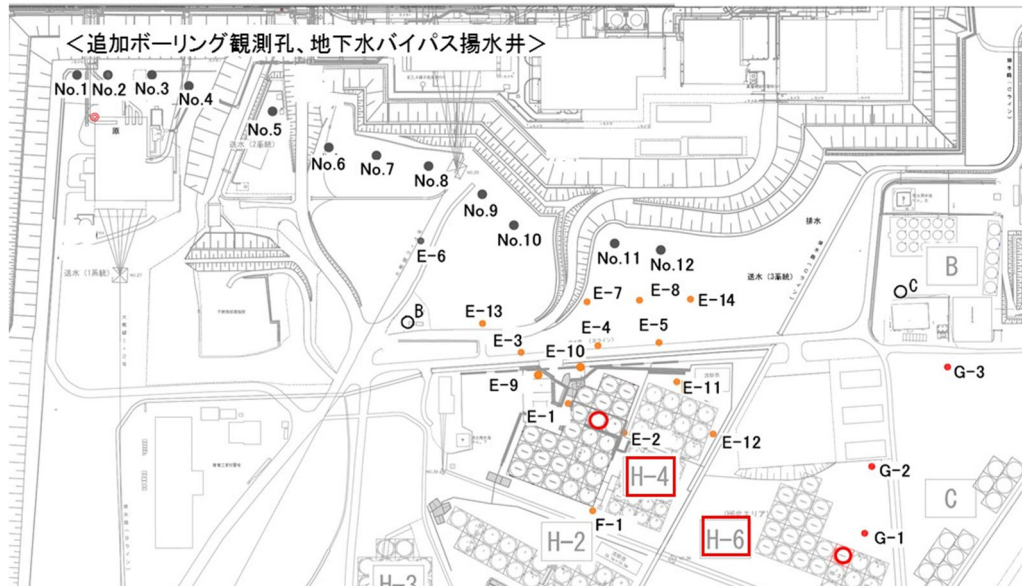
Cs-134,137の検出限界値を見直し(B排水路ふれあい交差点近傍:2016/1/21～、C排水路正門近傍:2016/1/20～)。

水が無い為採水できない場合がある。

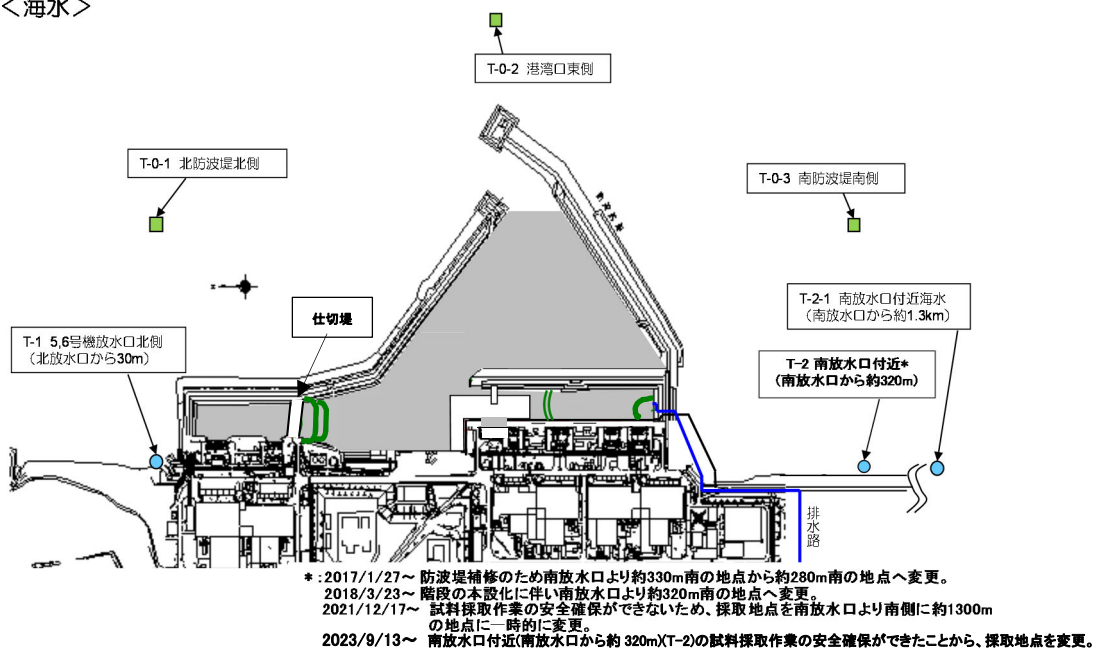
④海水の放射性物質濃度推移



サンプリング箇所



<海水>



福島第一原子力発電所海洋生物の 飼育試験に関する進捗状況

TEPCO

2023年9月28日

東京電力ホールディングス株式会社

1. 海洋生物飼育試験9月時点での報告（1 / 3）



海洋生物の飼育状況

- ヒラメについて、9/5に、系列4水槽（海水で希釈したALPS処理水）で1匹へい死を確認した。9/6以降、「通常海水」および「海水で希釈したALPS処理水」双方の系列において、へい死、異常等は確認されていない。現在の生残率※1は9割以上（通常海水の生残率：99% 海水で希釈したALPS処理水の生残率：99%）の高い状態を維持している。（9/21時点）
- アワビについて、本試験を開始した10/25以降の生残率は5～6割程度（通常海水の生残率：57% 海水で希釈したALPS処理水の生残率：52%）であった。（9/21時点）

ヒラメの計測値(2023年6月計測時) : 【通常海水水槽】全長31±3cm 体重324±104g

: 【ALPS処理水添加水槽】全長31±3cm 体重316±102g

アワビの計測値(2022年12月計測時) : 【通常海水水槽】殻長5.8±0.3cm

: 【ALPS処理水添加水槽】殻長5.8±0.3cm
アワビの体重計測については、水槽からアワビを引き剥がす必要があり、アワビを傷つける恐れがあるため未実施。

水槽系列	分類	各水槽の海洋生物類の数（2023年9月21日現在）		
		ヒラメ(尾)	アワビ(個)	海藻類
系列1	通常海水（0.1～1 Bq/L程度）	111	101	-
系列2	通常海水（0.1～1 Bq/L程度）	118	79	-
系列3	1500Bq/L未満※2	115	92	-
系列4	1500Bq/L未満※2	114	74	-
系列5	30Bq/L程度※3	10	-	-

※1 生残率は、調査及び各種試験による引き上げ数を除いて算出。

※2 8月末時点の測定値：約1323Bq/L（前回の測定値から大きな変化なし）

※3 8月末時点の測定値：約36Bq/L（前回の測定値から大きな変化なし）

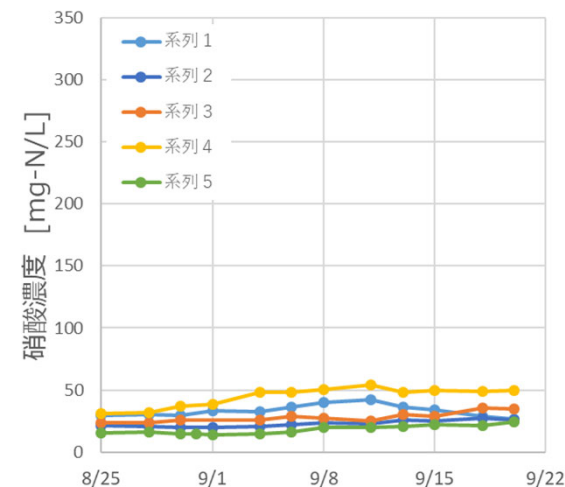
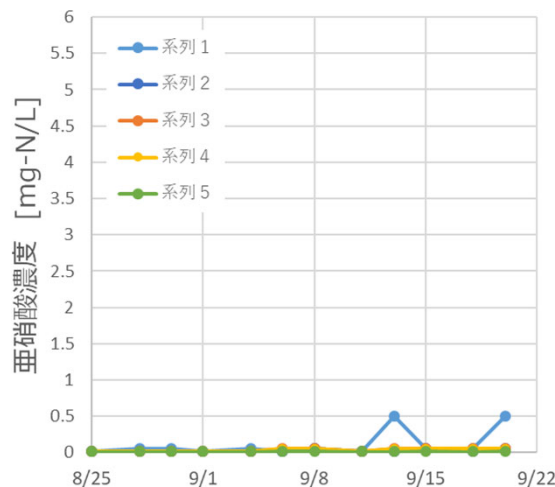
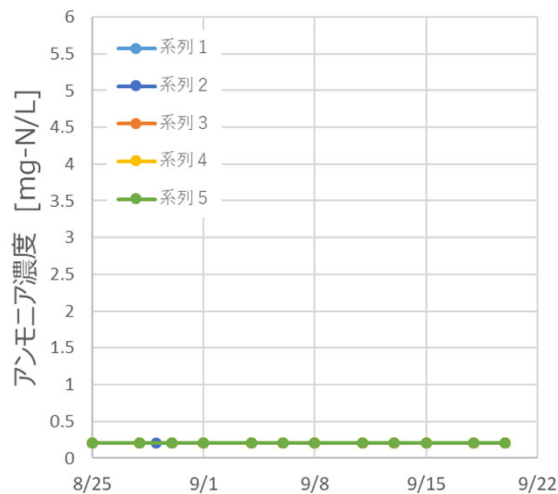
1. 海洋生物飼育試験9月時点での報告（2 / 3）



飼育水槽の水質の状況

- 水質データに若干の変動があったが、概ね海洋生物の飼育に適した範囲で水質をコントロールすることができている。

水質項目	系列 1～5 の最小値～最大値 (2023年8月25日～2023年9月21日)	測定値に関する補足説明
水温 (°C)	17.2～18.7	設定水温18.0°C付近に制御
アンモニア (mg-N/L)	0.2	概ね多くの海生生物に対して影響を及ぼさない0.5mg-N/L以下に維持
亜硝酸 (mg-N/L)	0.01～0.5	多くの海生生物に対して影響を及ぼさない0.5mg-N/L以下に維持
硝酸 (mg-N/L)	14～54	8/25以降、横ばい～漸増傾向となっている。



1. 海洋生物飼育試験9月時点での報告（3 / 3）

今後の飼育予定

- 引き続き、希釈したALPS処理水（1500Bq/L未満）で飼育しているヒラメ等の飼育を継続する。

今後の予定

- 引き続き、ヒラメ(1500Bq/L未満)の有機結合型トリチウム(OBT)濃度試験を継続して行う。

【参考】飼育試験を通じてお示ししたいこと（1 / 2）

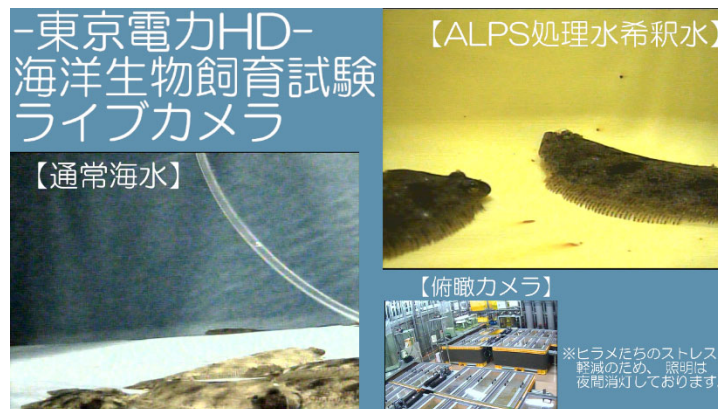
- ① 地域の皆さま、関係者の皆さまをはじめ、社会の皆さまのご不安の解消やご安心につながるよう、海水で希釈したALPS処理水の水槽で海洋生物を飼育し、通常の海水で飼育した場合との比較を行いその状況をわかりやすく、丁寧にお示ししたい。

試験で確認すること

- 「海水」と「海水で希釈したALPS処理水」の双方の環境下で海洋生物の飼育試験を実施し、飼育状況等のデータにより生育状況の比較を行い、有意な差がないことを確認します。

情報公開の方針

- ①については、飼育水槽のカメラによるWEB公開や、飼育日誌のホームページやTwitterでの公開を通じて、飼育試験の様子を日々お知らせいたします。また、海水で希釈したALPS処理水で飼育した海洋生物と、通常の海水で飼育した海洋生物の飼育環境（水質、温度等）、飼育状況（飼育数の変化等）、分析結果（生体内トリチウム濃度と海水内トリチウム濃度の比較等）などを、毎月とりまとめて公表してまいります。
- また、地域の皆さまや関係者の皆さまにご視察ただただけでなく、生物類の知見を有している専門家等にも、適宜、ご確認いただきます。



◀ 海洋生物飼育試験ライブカメラ(イメージ)

- 通常海水は青い水槽、海水で希釈したALPS処理水の水槽は黄色い水槽のため、背景の色が違います。
- 今後各所からのご意見を踏まえて、レイアウトなどは、より見やすく適宜更新してまいります。

【参考】飼育試験を通じてお示ししたいこと (2 / 2)

- ② トリチウム等の挙動については、国内外で数多くの研究がされてきており、それらの実験結果を踏まえて、まずは半年間の試験データを収集し、過去の実験結果と同じように「生体内でのトリチウムは濃縮されず、生体内のトリチウム濃度が生育環境以上の濃度にならないこと」をお示ししたい。

国内外の実験結果※1

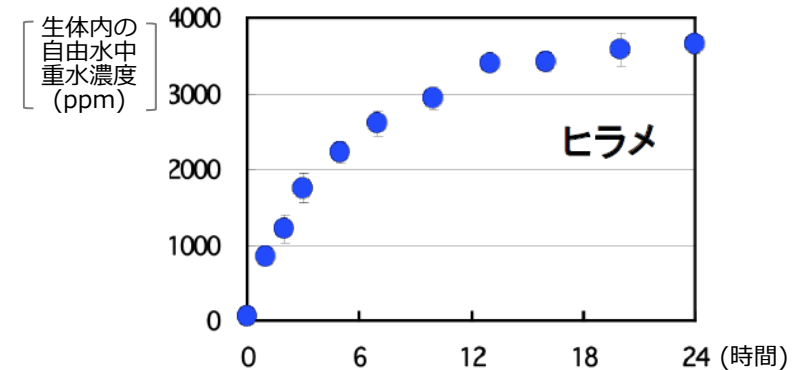
- トリチウム濃度は生育環境以上の濃度にならない
- トリチウム濃度は一定期間で平衡状態に達する

※1 生体内のトリチウムには、組織自由水型トリチウム (以下、FWT) と有機結合型トリチウム (以下、OBT) の2種類があり、それぞれについて国内外での実験結果があります。

※2 トリチウム (三重水素) と同じ性質をもつ重水素 (H-2) を用いて行った実験です (海水中の重水素の濃度は約4,000ppm)。

- FWT (自由水型トリチウム) : 生物の体内で、水の形で存在しているトリチウム。
- OBT (有機結合型トリチウム) : 生物の体内で、炭素などの分子に有機的に結合しているトリチウム

■ 重水※2によるヒラメの実験データ例



(公財) 環境科学技術研究所「平成21年度 陸・水圏生態系炭素等移行実験調査報告書」より抜粋

試験で確認すること

- 海水で希釈したALPS処理水の水槽 (トリチウム濃度が1,500ベクレル/ℓ未満) のヒラメ・アワビ・海藻類のトリチウムを分析・評価※3し、トリチウムが一定期間で平衡状態に達すること、平衡状態に達したトリチウム濃度は生育環境以上にならないことを確認します。
 - 併せて、トリチウムが平衡状態に達した海洋生物を海水の水槽に移し、トリチウムが下がることも確認します。

※3 OBTについても、今後、半年間の試験データを収集し、過去知見との整合を評価するなどし、その濃度は生育環境以上にならないことを確認します。

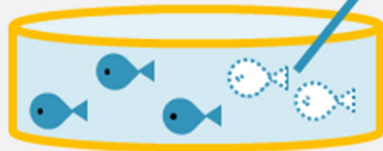
【参考】報告済みのトリチウム濃度試験 (1 / 10)

ヒラメ (トリチウム濃度1500Bq/L未満) のトリチウム濃度の測定

- 2022年10月に実施した希釈したALPS処理水 (1500Bq/L未満) で飼育したヒラメのトリチウム濃度の測定結果が得られた。
 - 測定したヒラメの数：取込試験33尾、排出試験25尾
- ヒラメがトリチウムを取り込み、一定期間経過後に生育環境より低い濃度で平衡状態になることを検証するため、ヒラメをALPS処理水中に入れてから0時間・1時間・3時間・9時間・24時間・48時間・144時間後のトリチウムの濃度を測定する【取込試験】を行った。
- その後、同一水槽のヒラメを通常海水に入れてから、ヒラメがトリチウムを排出してトリチウム濃度が下がることを検証するため、0時間(取込試験144時間後に同じ)・1時間・3時間・9時間・24時間・72時間後のトリチウム濃度を測定する【排出試験】を行った。

取込試験

0, 1, 3, 9, 24, 48, 144
時間後に魚を水槽から
取りだして計測



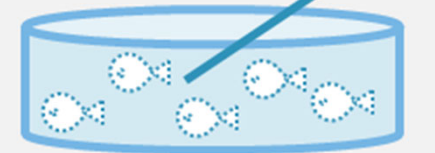
ALPS処理水の水槽
(トリチウム約1250Bq/L)



水槽
入れ替え

排出試験

1, 3, 9, 24, 72
時間後に魚を水槽から
取りだして計測



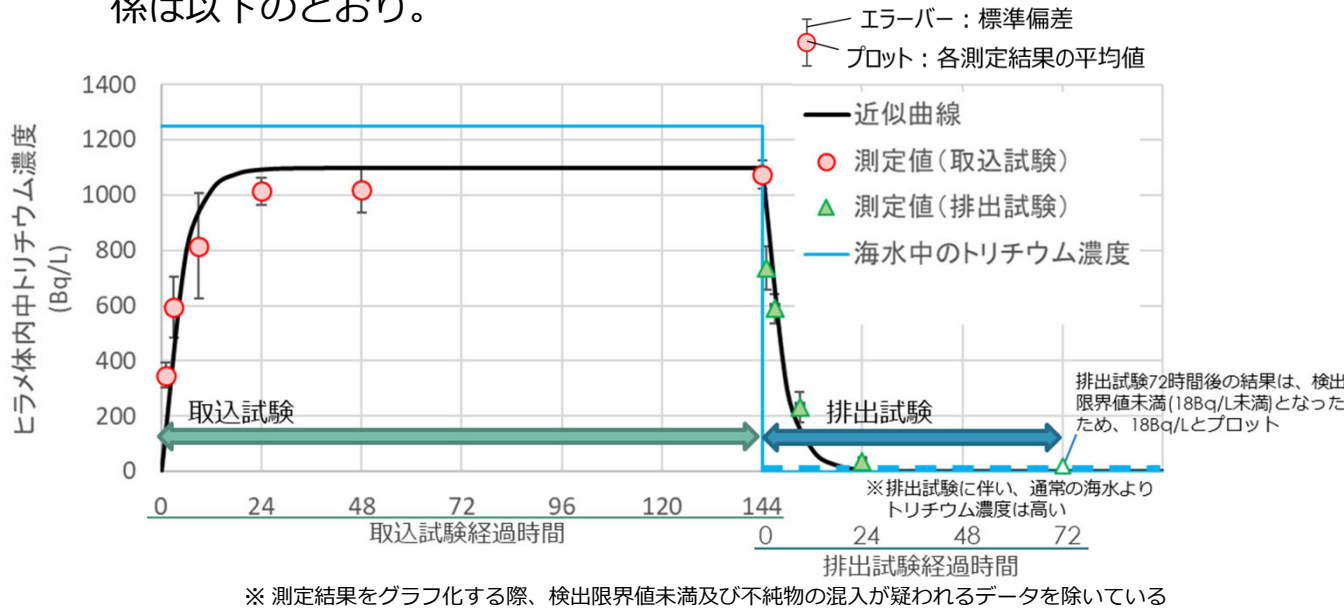
通常海水の水槽

【参考】 報告済みのトリチウム濃度試験（2 / 10）

廃炉・汚染水・処理水対策チーム会合／事務局会議(第110回)
 福島第一原子力発電所海洋生物の飼育試験に関する進捗状況（2022年12月22日）

ヒラメ（トリチウム濃度1500Bq/L未満）のトリチウム濃度の測定結果と考察

- いずれの試験においても、時間経過とともにトリチウム濃度の変化があった。今回得られたデータを過去の知見から得られている近似曲線の考えに照らし合わせ引いた近似曲線ならびに測定値の関係は以下のとおり。



(参考) 近似曲線について：
 過去の知見より、生物体内中のトリチウム濃度の変化を表す近似曲線は下記の計算式で表せると仮定した。

$$dC_A(t) = A\{-C_A(t) + C_B(t)\}$$

A：定数 t：時間

$C_A(t)$ ：海洋生物体内トリチウム濃度

$C_B(t)$ ：海水中のトリチウム濃度

- 上記のグラフから、過去の知見と同様に、以下のことが確認された※1。

※1 過去に、同様な分析結果が下記文献で報告されている。
 (公財) 環境科学技術研究所
 「平成21年度 陸・水圏生態系炭素等移行実験調査報告書」

【取込試験】

- トリチウム濃度は生育環境以上の濃度（本試験では、海水で希釈したALPS処理水中のトリチウム濃度以上の濃度）にならないこと
- トリチウム濃度は一定期間で平衡状態に達すること

【排出試験】

- 通常海水以上のトリチウム濃度で平衡状態に達したヒラメを通常海水に戻すと、時間経過とともにトリチウム濃度が下がること

【参考】報告済みのトリチウム濃度試験（3 / 10）

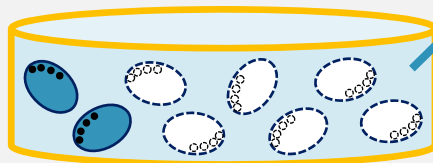
廃炉・汚染水・処理水対策チーム会合／事務局会議(第113回)
福島第一原子力発電所海洋生物の飼育試験
に関する進捗状況（2023年4月27日）

アワビ（トリチウム濃度1500Bq/L未満）のトリチウム濃度の測定

- 2022年10月26日から実施した希釈したALPS処理水（1500Bq/L未満）で飼育したアワビのトリチウム濃度の測定結果が得られた。
 - 測定に使ったアワビの数：取込試験48個、排出試験12個
- アワビがトリチウムを取り込み、一定期間経過後に生育環境以上の濃度にならないことを検証するため、アワビをALPS処理水中に入れてから1時間・2時間・4時間・8時間・16時間・30時間・54時間・128時間後のトリチウムの濃度を測定する【取込試験】を行った。
- その後、同一水槽のアワビを通常海水に入れてから、アワビがトリチウムを排出してトリチウム濃度が下がることを検証するため、1時間・94時間後のトリチウム濃度を測定する【排出試験】を行った。

取込試験

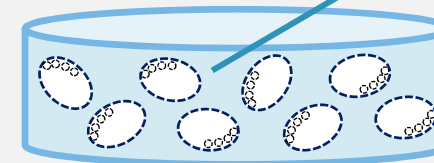
1,2,4,8,16,30,54,128
時間後にアワビを水槽から
取りだして計測



ALPS処理水の水槽
(トリチウム約1250Bq/L)

排出試験

1,94時間後にアワビを水槽
から取りだして計測



通常海水の水槽



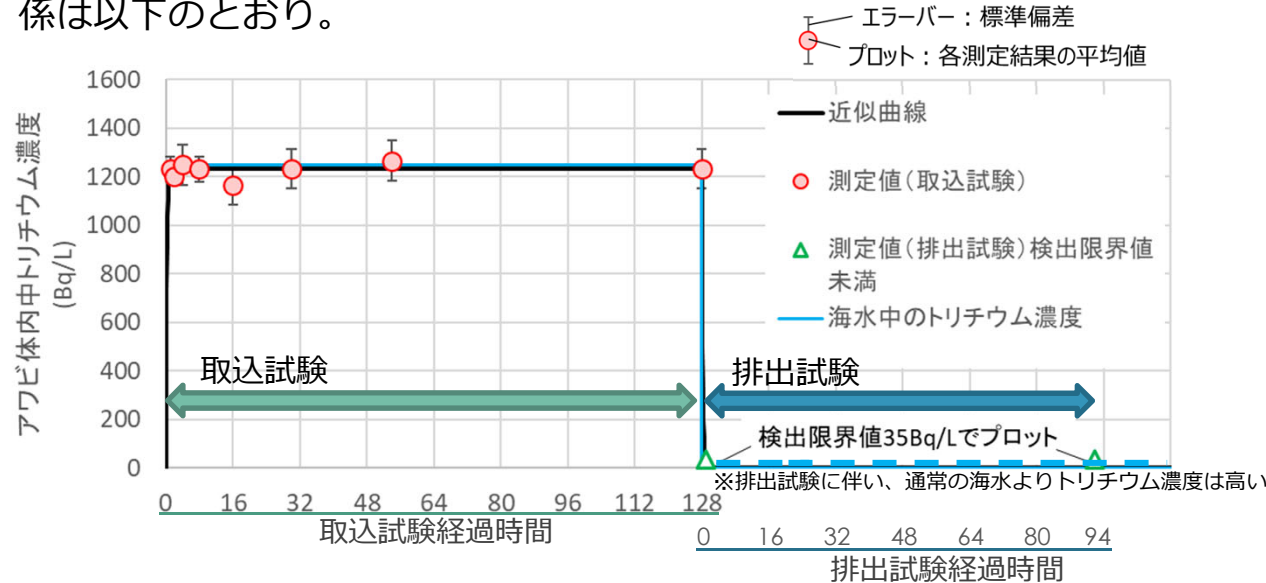
水槽
入れ替え

【参考】 報告済みのトリチウム濃度試験（4 / 10）

廃炉・汚染水・処理水対策チーム会合／事務局会議(第113回)
福島第一原子力発電所海洋生物の飼育試験に関する進捗状況（2023年4月27日）

アワビ（トリチウム濃度1500Bq/L未満）のトリチウム濃度の測定結果と考察

- いずれの試験においても、時間経過とともにトリチウム濃度の変化があった。今回得られたデータを過去の知見から得られている近似曲線の考えに照らし合わせ引いた近似曲線ならびに測定値の関係は以下のとおり。



（参考）近似曲線について：
過去の知見より、生物体内中のトリチウム濃度の変化を表す近似曲線は下記の計算式で表せると仮定した。

$$dC_A(t) = A\{-C_A(t) + C_B(t)\}$$

A：定数 t：時間

$C_A(t)$ ：海洋生物体内トリチウム濃度

$C_B(t)$ ：海水中のトリチウム濃度

- 上記のグラフから、過去の知見及びヒラメ（トリチウム濃度1500Bq/L未満）のトリチウム濃度の測定結果と同様に、以下のことが確認された。

【取込試験】

- トリチウム濃度は生育環境以上の濃度（本試験では、海水で希釈したALPS処理水中のトリチウム濃度以上の濃度）にならないこと
- トリチウム濃度は一定期間で平衡状態に達すること

【排出試験】

- 通常海水以上のトリチウム濃度で平衡状態に達したアワビを通常海水に戻すと、時間経過とともにトリチウム濃度が下がること

【参考】 報告済みのトリチウム濃度試験（5 / 10）

廃炉・汚染水・処理水対策チーム会合／事務局会議(第114回)
福島第一原子力発電所海洋生物の飼育試験に関する進捗状況（2023年5月25日）

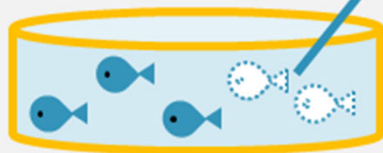
ヒラメ（トリチウム濃度30Bq/L程度）のトリチウム濃度の測定

- 2022年11月から実施した希釈したALPS処理水（30Bq/L程度）で飼育したヒラメのトリチウム濃度の測定結果が得られた。
 - 測定したヒラメの数：取込試験4尾、排出試験6尾
- ヒラメがトリチウムを取り込み、一定期間経過後に生育環境より低い濃度で平衡状態になることを検証するため、ヒラメをALPS処理水中に入れてから312時間*後のトリチウムの濃度を測定する【取込試験】を行った。
- その後、同一水槽のヒラメを通常海水に入れてから、ヒラメがトリチウムを排出してトリチウム濃度が下がることを検証するため、144時間*後のトリチウム濃度を測定する【排出試験】を行った。

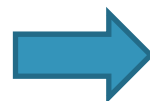
※過去の知見及びヒラメ(1500Bq/L未満)の試験において、ヒラメの体内中のトリチウム濃度は、取込試験の場合、約24時間で平衡状態に達すること、排出試験の場合、約24時間で減少し安定的状態になることを確認。このため、いずれの試験において、それを考慮した24時間以上経過したところでサンプリングを実施。

取込試験

312時間後に魚を水槽から取りだして計測



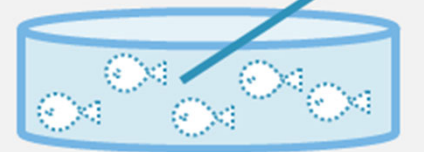
ALPS処理水の水槽
(トリチウム約36Bq/L)



水槽
入れ替え

排出試験

144時間後に魚を水槽から取りだして計測



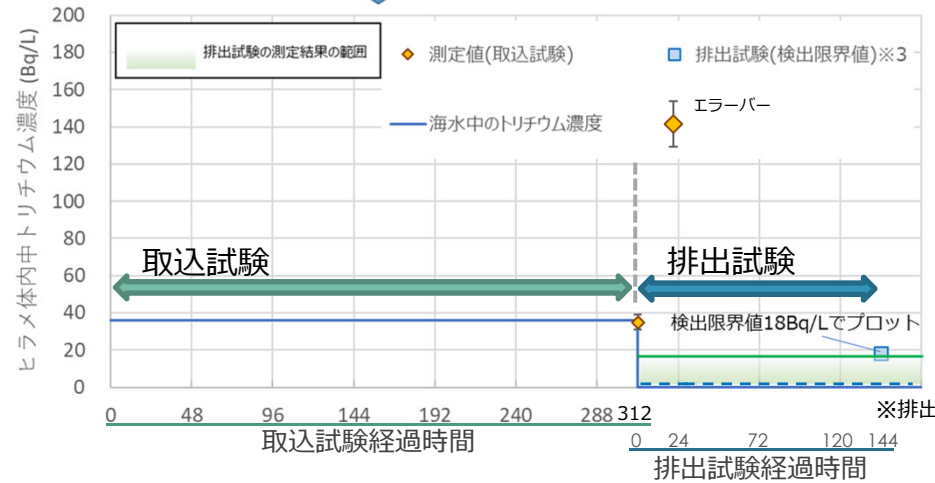
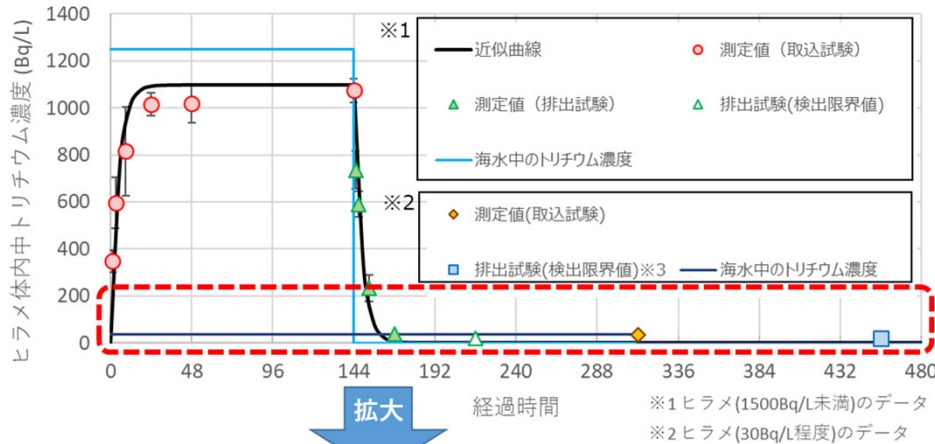
通常海水の水槽

【参考】報告済みのトリチウム濃度試験（6 / 10）

廃炉・汚染水・処理水対策チーム会合／事務局会議(第114回)
 福島第一原子力発電所海洋生物の飼育試験に関する進捗状況（2023年5月25日）

ヒラメ（トリチウム濃度30Bq/L程度）のトリチウム濃度の測定結果と考察

- 取込試験、排出試験のそれぞれの試験において、試験開始後、24時間以上*が経過した後、ヒラメ生体内のトリチウム濃度を測定した。
- その結果、それぞれの試験においてトリチウム濃度の変化があった。



- 過去の知見及びヒラメ（トリチウム濃度1500Bq/L未満）のトリチウム濃度の測定結果と同様に、以下のことが確認された。

【取込試験】

- トリチウム濃度は生育環境以上の濃度（本試験では、海水で希釈したALPS処理水中のトリチウム濃度以上の濃度）にならないこと

【排出試験】

- 通常海水以上のトリチウム濃度で平衡状態に達したヒラメを通常海水に戻すと、時間経過とともにトリチウム濃度が下がること

※「24時間以上」について
 過去の知見及びヒラメ(1500Bq/L未満)の試験において、ヒラメの体内中のトリチウム濃度は、取込試験の場合、約24時間で平衡状態に達すること、排出試験の場合、約24時間で減少し安定的状態になることを確認。
 このため、いずれの試験において、それを考慮した24時間以上経過したところでサンプリングを実施。

※排出試験に伴い、通常の海水よりトリチウム濃度は高い

※3 排出試験については、分析結果はすべて検出限界値未満であった。

【参考】 報告済みのトリチウム濃度試験（7 / 10）

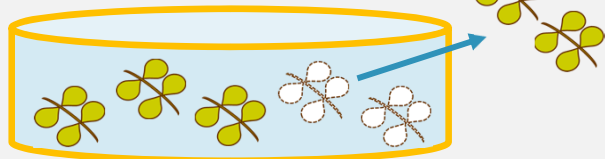
廃炉・汚染水・処理水対策チーム会合／事務局会議(第114回)
福島第一原子力発電所海洋生物の飼育試験に関する進捗状況（2023年5月25日）

ホンダワラ（トリチウム濃度1500Bq/L未満）のトリチウム濃度の測定

- 2023年5月に実施した希釈したALPS処理水（1500Bq/L未満）で飼育したホンダワラのトリチウム濃度の測定結果が得られた。
 - 測定したホンダワラの量：約3kg
- ホンダワラがトリチウムを取り込み、一定期間経過後に生育環境より低い濃度で平衡状態になることを検証するため、ホンダワラをALPS処理水中に入れてから1時間・3時間・21時間後のトリチウムの濃度を測定する【取込試験】を行った。
- その後、同一水槽のホンダワラを通常海水に入れてから、ホンダワラがトリチウムを排出してトリチウム濃度が下がることを検証するため、1時間・4時間後のトリチウム濃度を測定する【排出試験】を行った。

取込試験

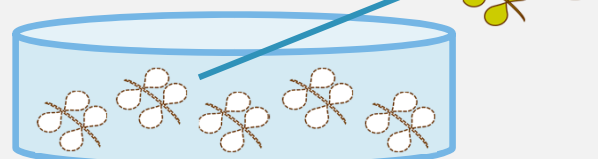
1,3,21時間後にホンダワラを水槽から取りだして計測



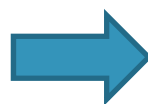
ALPS処理水の水槽
(トリチウム約1280Bq/L)

排出試験

1,4時間後にホンダワラを水槽から取りだして計測



通常海水の水槽



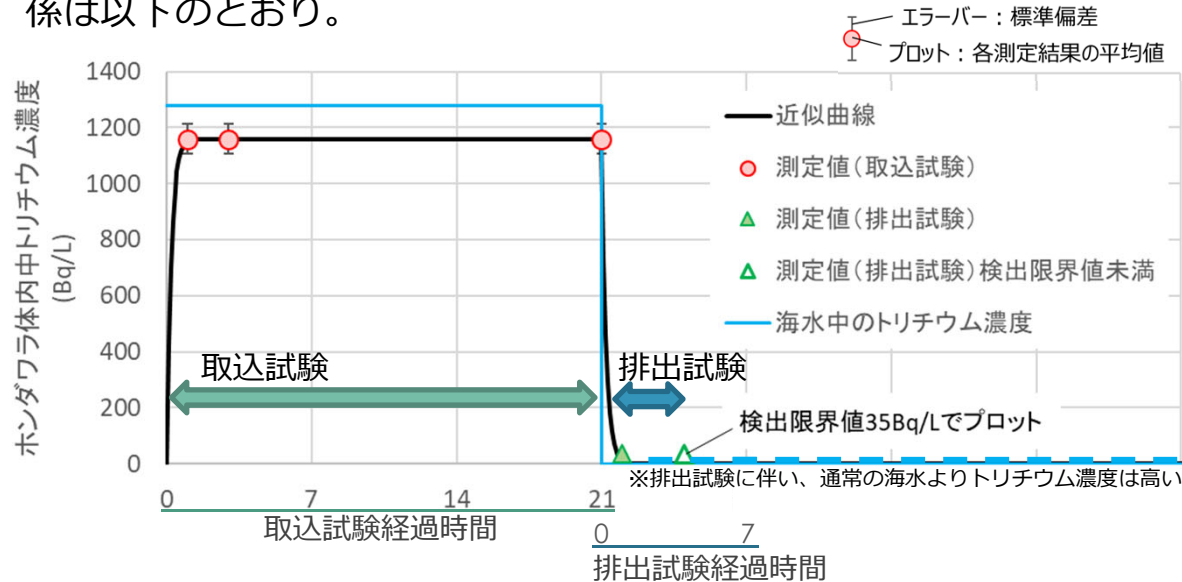
水槽
入れ替え

【参考】 報告済みのトリチウム濃度試験（8 / 10）

廃炉・汚染水・処理水対策チーム会合／事務局会議(第114回)
福島第一原子力発電所海洋生物の飼育試験に関する進捗状況（2023年5月25日）

ホンダワラ（トリチウム濃度1500Bq/L未満）のトリチウム濃度の測定結果と考察

- いずれの試験においても、時間経過とともにトリチウム濃度の変化があった。今回得られたデータを過去の知見から得られている近似曲線の考えに照らし合わせ引いた近似曲線ならびに測定値の関係は以下のとおり。



（参考）近似曲線について：
過去の知見より、生物体内中のトリチウム濃度の変化を表す近似曲線は下記の計算式で表せると仮定した。

$$dC_A(t) = A\{-C_A(t) + C_B(t)\}$$

A：定数 t：時間

$C_A(t)$ ：海洋生物体内トリチウム濃度

$C_B(t)$ ：海水中のトリチウム濃度

- 上記のグラフから、過去の知見及びヒラメ及びアワビ（トリチウム濃度1500Bq/L未満）のトリチウム濃度の測定結果と同様に、以下のことが確認された。

【取込試験】

- トリチウム濃度は生育環境以上の濃度（本試験では、海水で希釈したALPS処理水中のトリチウム濃度以上の濃度）にならないこと
- トリチウム濃度は一定期間で平衡状態に達すること

【排出試験】

- 通常海水以上のトリチウム濃度で平衡状態に達したホンダワラを通常海水に戻すと、時間経過とともにトリチウム濃度が下がること

【参考】報告済みのトリチウム濃度試験（9 / 10）

廃炉・汚染水・処理水対策チーム会合／事務局会議(第114回)
福島第一原子力発電所海洋生物の飼育試験に関する進捗状況（2023年5月25日）

ヒラメ（トリチウム濃度1500Bq/L未満）の有機結合型トリチウム(OBT)濃度の測定

- 2022年10月からALPS処理水（1500Bq/L未満）で飼育を開始したヒラメの有機結合型トリチウム（以下、OBTという）の分析を行う。なお、OBTは、過去知見により自由水型トリチウム（以下、FWTという）同様、以下がわかっている。

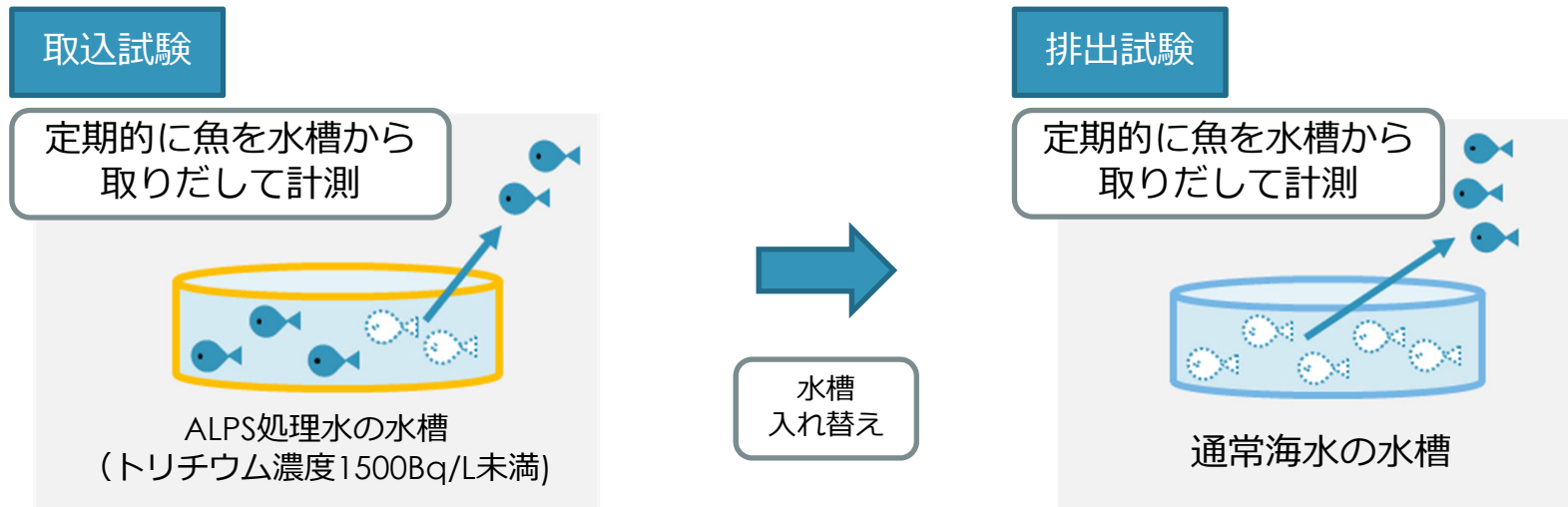
- 測定したヒラメの数：取込試験23尾

【取込試験】

- OBT濃度は生育環境以上の濃度（本試験では、海水で希釈したALPS処理水中のトリチウム濃度以上の濃度）にならないこと
- OBT濃度は一定期間※で平衡状態に達すること ※過去知見より、FWTの場合と比較し、より時間がかかることがわかっている。

【排出試験】

- 通常海水以上のOBT濃度で平衡状態に達したヒラメを通常海水に戻すと、時間経過とともにOBT濃度が下がること



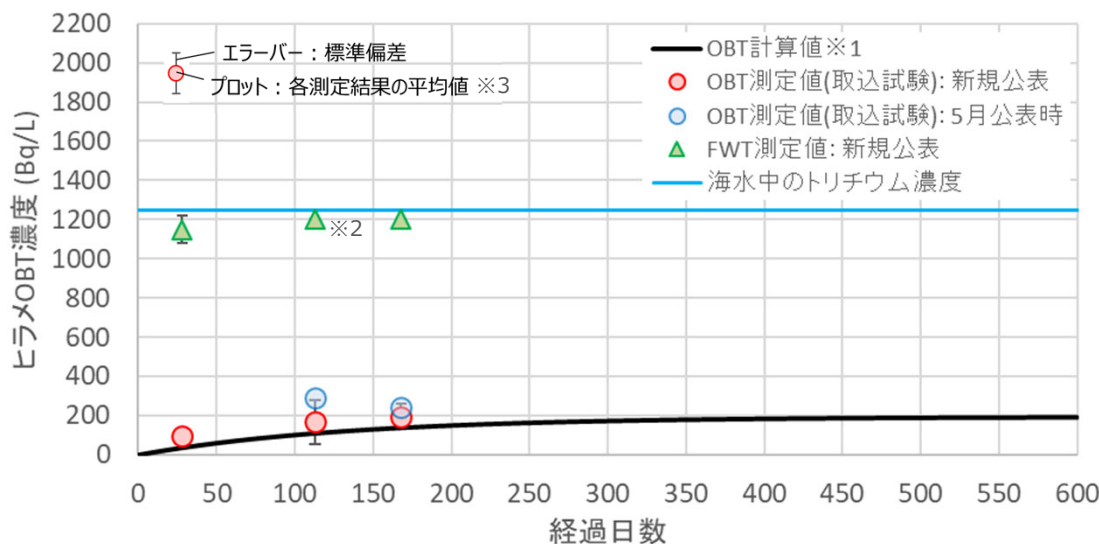
今回は、取込試験のうち、1月と3月にサンプリングを行った試料について分析を行った。引き続き取込試験を実施し、その後、排出試験を実施予定である。

【参考】 報告済みのトリチウム濃度試験（10 / 10）

廃炉・汚染水・処理水対策チーム会合／事務局会議(第117回)
 福島第一原子力発電所海洋生物の飼育試験に関する進捗状況（2023年8月31日）

ヒラメ（トリチウム濃度1500Bq/L未満）の自由水型トリチウム(FWT)及び有機結合型トリチウム(OBT)濃度の測定結果と考察

- ヒラメ(トリチウム濃度1500Bq/L未満)のFWT及びOBT濃度の追加の分析を行い、取り込み試験後のヒラメのFWT濃度の確認及び5月に公表したOBT分析結果に追加し、反映を行った。分析の結果、下記結果が得られた。



※1 計算値について：
 過去の知見より、生物体内中の筋組織のOBT濃度の変化を表す濃度曲線は下記の計算式で表せる。
 グラフ中の計算値については、海水中のトリチウム濃度が、1250Bq/Lの場合に相当する計算値である。
 ※2 1点データのため、エラーバー非表記。
 ※3 5月公表時の値があるものは、その値を含め平均している。

$$\frac{dC_1(t)}{dt} = \left(\frac{E_1 \cdot m_0(t) \cdot C_0(t) \cdot dt + M_1 \cdot C_1(t)}{E_1 \cdot m_0(t) \cdot dt + M_1} - C_1(t) \right) / dt + k_{31} \cdot C_w - k_{13} \cdot C_1(t)$$

$E_1, M_1, k_{13}, k_{31}, C_w$: 定数 t : 時間
 $C_0(t)$: 餌料中OBT濃度(グラフ中では0で計算)
 $C_1(t)$: ヒラメ体内中(筋肉中)OBT濃度
 $m_0(t)$: 餌の単位時間水素摂取量

- 上記のグラフから、以下のことが確認された。
 - 過去の知見と同様に、FWT濃度は生育環境以上の濃度（本試験では、海水で希釈したALPS処理水中のトリチウム濃度以上の濃度）にならないこと※4
 - OBTの新規データについても、グラフ中の計算値の経過を辿り、過去の知見と同様の傾向を辿っていること※5
 - 概ね平衡状態に達していると推定されるが、既存の研究結果から予測される本飼育試験の試験条件に合わせたOBTの平衡状態における濃度と同様、海水中のトリチウム濃度の20%程度以下であること※5

※4 過去に、同様な分析結果が右記文献で報告されている。（公財）環境科学技術研究所「平成21年度 陸・水圏生態系炭素等移行実験調査報告書」

※5 過去に、同様な分析結果が右記文献で報告されている。「平成26年度 排出トリチウム生物体移行総合実験調査」