

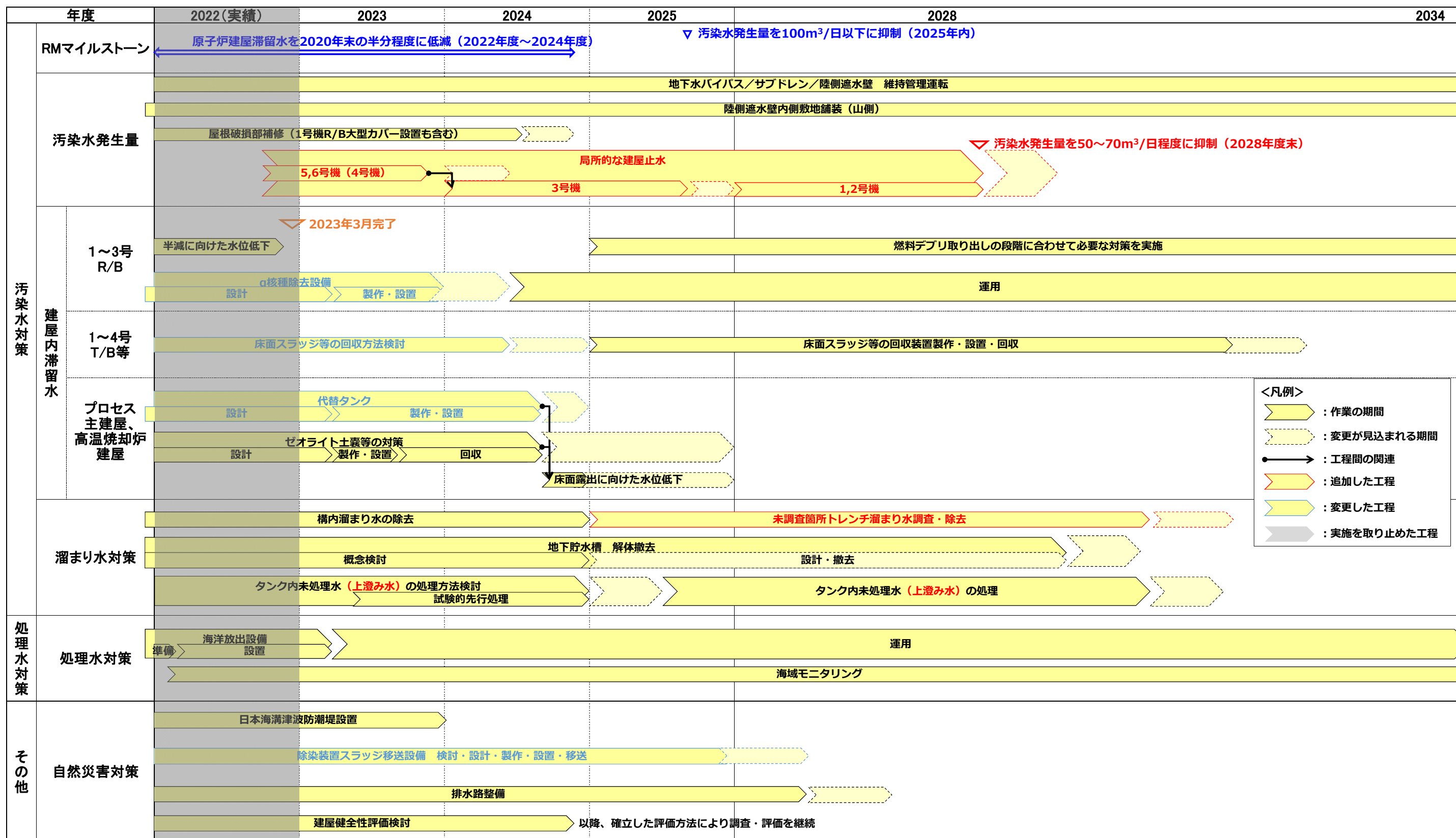
汚染水対策スケジュール (1/3)

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	4月		5月		6月		7月		8月		9月		10月		11月以降	備考	
				16	23	30	7	14	21	28	上	中	下	上	中	下	上			中
●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	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】	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																(2024年度 設計完了予定)	
		【滞留水一時貯留タンク設計】	詳細設計・工事																(2024年度 工事完了予定)	
		【プロセス主建屋・高温焼却建屋ゼオライト土壌の検討】	詳細設計・工事																(2024年内 工事完了予定)	変更機モックアップ (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	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) 多核種除去設備 連絡配管 運用開始															(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) 準備工事 2023年5月開始予定 工事 2023年6月開始予定 2023年度内運用開始予定 多核種除去設備 連絡配管設置に係る実施計画変更申請 (2022年4月28日認可) 使用前検査 : 2022年12月9日終了/証発行 2023年4月18日運用開始	
		【サブドレン浄化設備】 (実績) ・処理運転 (予定) ・処理運転	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	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	処理運転																(継続運転)	2021年1月29日 吸着後の第二セシウム吸着装置及び第三セシウム吸着装置での再利用の実施計画変更認可 (新規種別第2101291号) 使用前検査: 2022年7月21日 (第二セシウム吸着装置1号) 2022年7月28日 (第二セシウム吸着装置2号) 2022年8月25日 (第二セシウム吸着装置3号) 2023年4月11日 (第三セシウム吸着装置1号) 2023年4月18日 (第三セシウム吸着装置2号) 使用前検査予定: 2023年6月6日 (第三セシウム吸着装置3号)
		【RO-3】 【建屋内RO循環設備】 (実績) ・運転 (予定) ・運転	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)
陸側運水壁	フェーシング (陸側運水壁内エリア)	(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日全項展開完了	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)	6DL-H1戻り配管 (許年度最悪い箇所の近傍) カップリングジョイント部からブライン搬出 (11月28日) 当該区間のブラインを抜き取り、カップリングジョイント交換及びブライン補給を実施 (2月10日)	
		【凍土壁内フェーシング (全6万m ²)】 ・3号機建屋西側	3号機建屋西側															(2023年12月調査完了予定)	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)																(2023年8月 工事完了予定)		
		【サブドレンNo40周辺 PCB含有絶縁油拡散抑制対策】																(2023年8月 工事完了予定)	ガレキ撤去後の高圧洗浄、及び不明埋設物の調査・切断作業の追加による約2ヶ月の遅れに対して、総量低減対策の効果により、今後の作業期間の1ヶ月短縮を見込む。	
		【5号機建屋間ギャップ 側部止水対策】																(2024年1月完了予定)	準備作業: 着手2023年2月末 削孔開始: 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	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	4月							5月							6月							7月							8月							9月							10月							11月以降	備考
				16	23	30	7	14	21	28	上	中	下	上	中	下	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	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	Eエリアフランジタンク解体工事																																										(タンク解体完了)*	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							
				Eエリアフランジタンク (D1・D2) 内の残水回収																																										(継続実施)	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	現業作業	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 現場番手: 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) ろ過水タンク西側整備工事実施 (完了) 地盤改良 (完了) 集水設備設置 (10基)	現業作業	ろ過水タンク西側整備 (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)							

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

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5月25日

東京電力ホールディングス株式会社

1. これまでの海洋生物の飼育状況

- ヒラメについて、2/11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。（5/18時点）
- アワビについて、本試験を開始した10/25以降の生残率は約7割程度（通常海水の生残率：75% 海水で希釈したALPS処理水の生残率：68%）であった。（5/18時点）
- 5/9にホンダワラ(海藻)を採取し、トリチウム濃度試験を開始した(5/9時点)
- 近畿大学水産研究所 家戸教授に福島第一原子力発電所にて、飼育試験中のヒラメ、アワビ及びホンダワラの生育状況をご確認頂き、次のようなコメントを頂いた。

「ALPS処理水添加の水槽も、通常海水の水槽も生育状況に違いは見られず、自分の知見と比べても遜色なく良好である。」

ヒラメの計測値(12月計測時)：【通常海水水槽】体重116±31g 全長22±2cm

：【ALPS処理水添加水槽】体重121±31g 全長22±2cm

アワビの計測値(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5月18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)	115	120	-
系列2	通常海水 (0.1~1 Bq/L程度)	125	117	-
系列3	1500Bq/L未満※2	148	123	-
系列4	1500Bq/L未満※2	149	107	-
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。

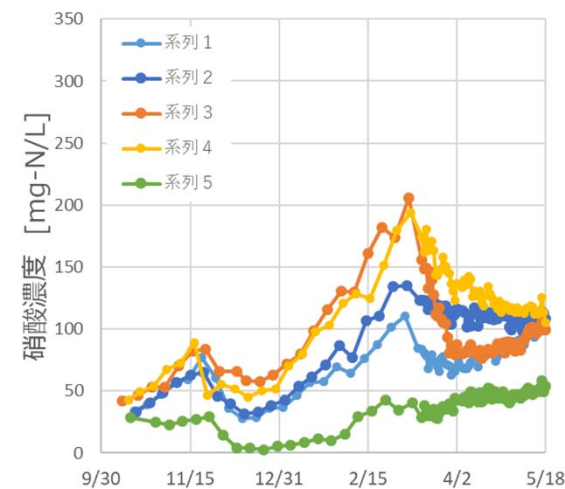
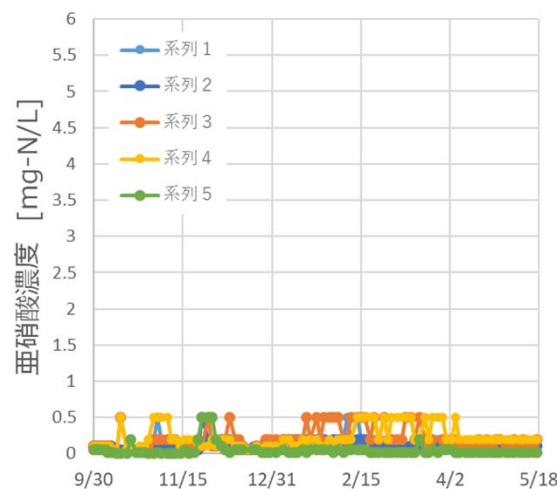
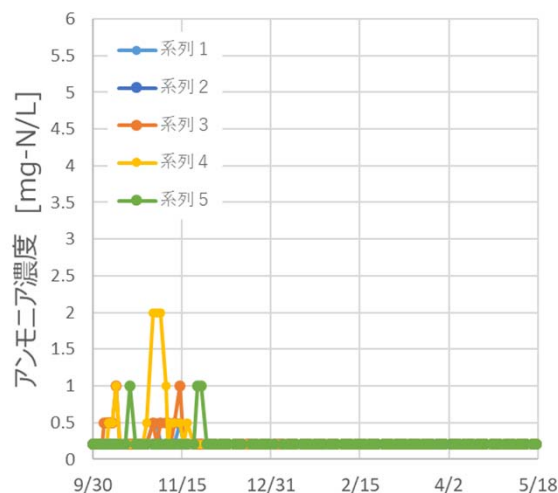
※2 4月末時点の測定値：約1283Bq/L（前回の測定値から大きな変化なし）

※3 4月末時点の測定値：約35Bq/L（前回の測定値から大きな変化なし）

2. これまでの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 (2022/9/30～2023/5/18)	測定値に関する補足説明
水温 (°C)	16.2～19.7	設定水温18.0°C付近に制御
アンモニア (mg-N/L)	0.2～2	一時的に高い数値になったこともあったが、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)	0.005～0.5	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)	2.5～206	飼育当初から増加傾向にあった。2022/11/14より脱窒装置を稼働させ、2022年内に減少に転じた。その後、2023年年明け頃から増加に転じたため、ヒーター設置・炭素源を追加して以降、漸増～横ばい～減少～漸増傾向となっている。

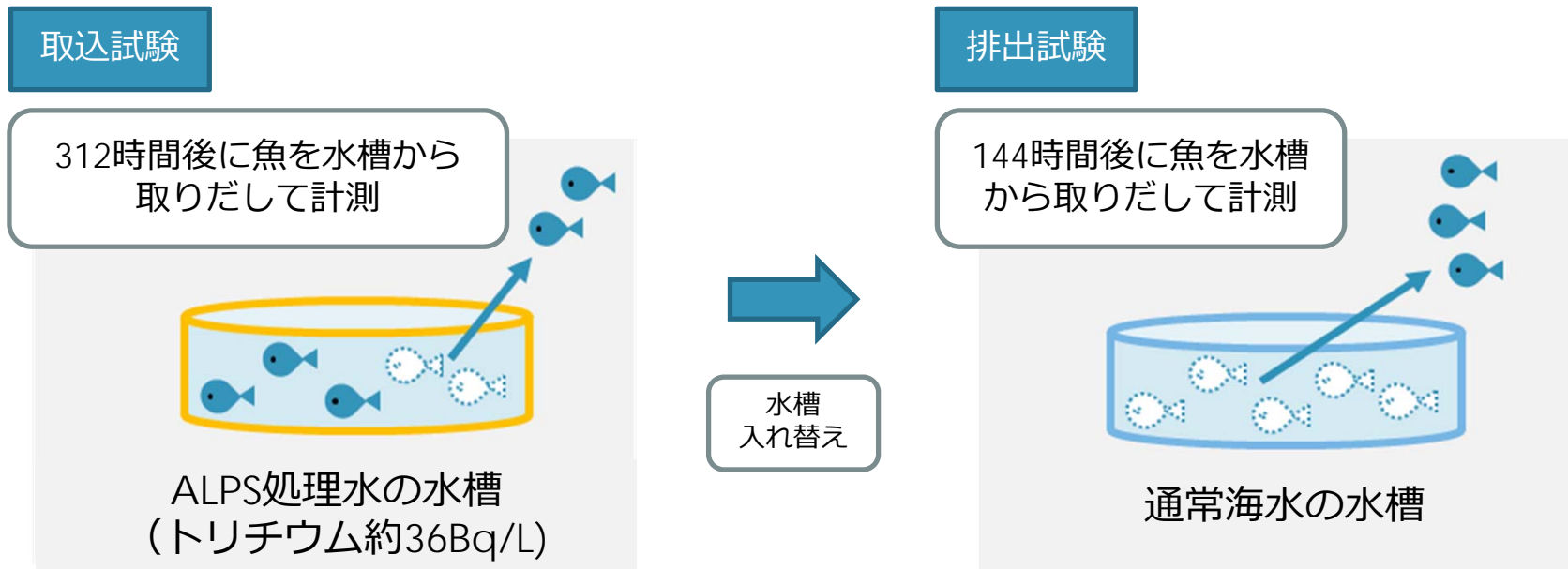


3. トリチウム濃度の測定結果と考察（1 / 7）

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。

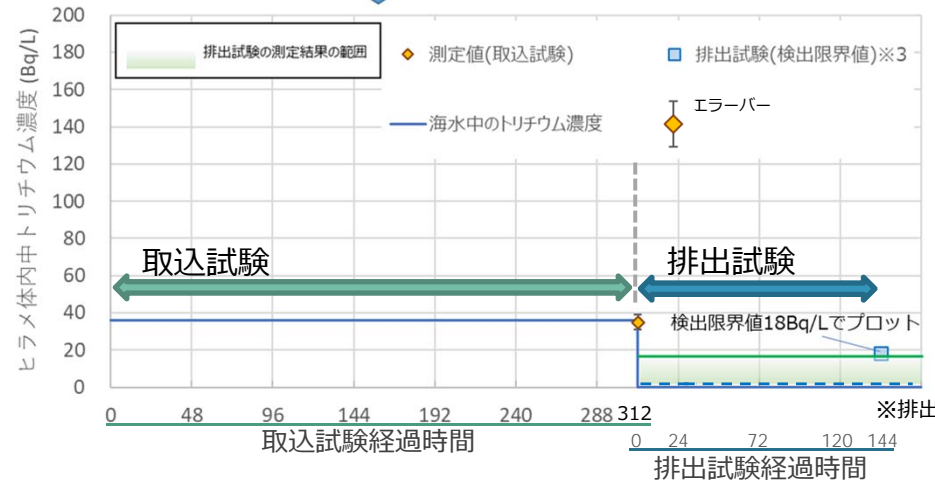
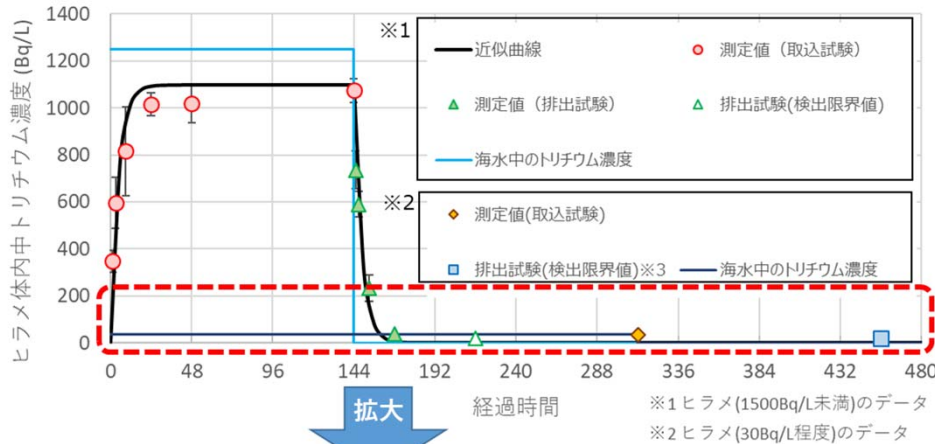
※過去の知見及びヒラメ(1500Bq/L未満)の試験において、ヒラメの体内中のトリチウム濃度は、取込試験の場合、約24時間で平衡状態に達すること、排出試験の場合、約24時間で減少し安定的状態になることを確認。このため、いずれの試験において、それを考慮した24時間以上経過したところでサンプリングを実施。



3. トリチウム濃度の測定結果と考察 (2 / 7)

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。

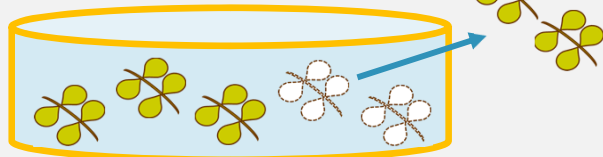
3. トリチウム濃度の測定結果と考察（3 / 7）

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

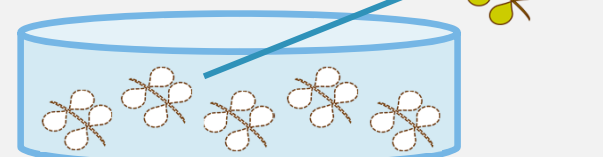
1,3,21時間後にホンダワラを水槽から取りだして計測



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

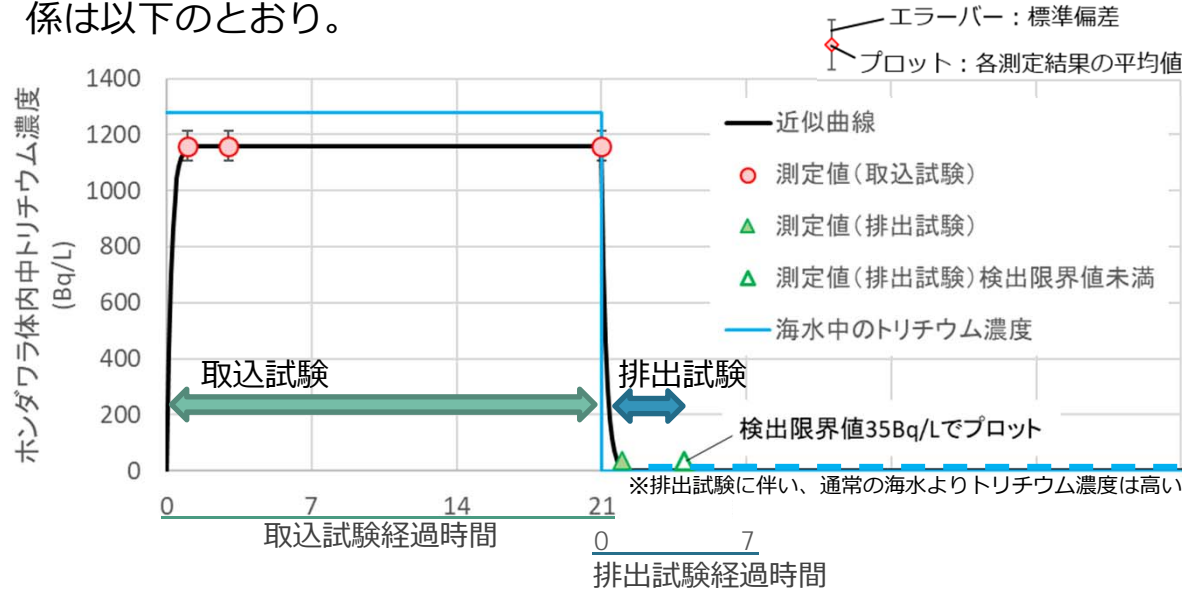


水槽
入れ替え

3. トリチウム濃度の測定結果と考察（4 / 7）

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

3. トリチウム濃度の測定結果と考察 (5 / 7)

各種トリチウム濃度試験から、過去の知見と同様に、以下のことが確認された。

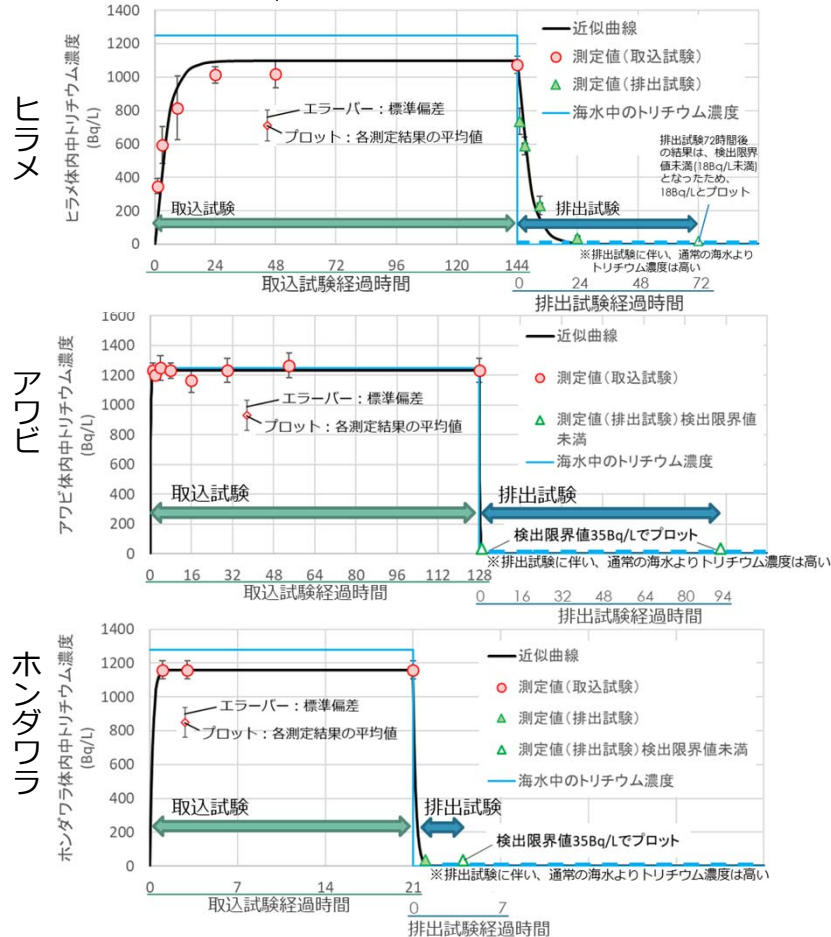
【取込試験】

- 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

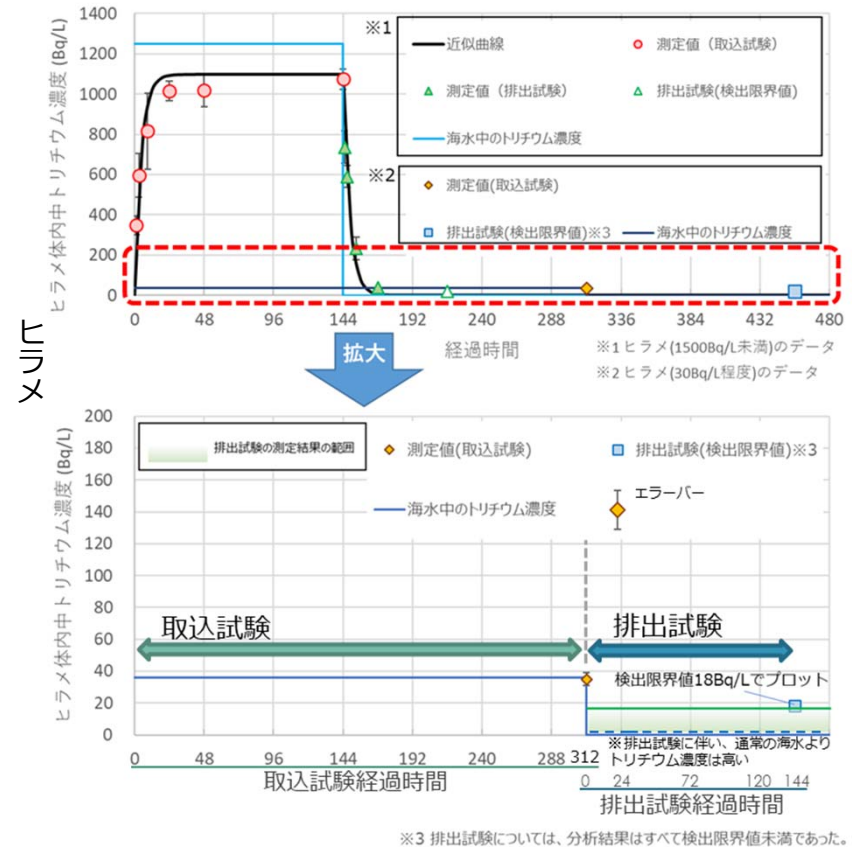
【排出試験】

- 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

トリチウム濃度1500Bq/L未満



トリチウム濃度30Bq/L程度



※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。

3. トリチウム濃度の測定結果と考察（6 / 7）

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。

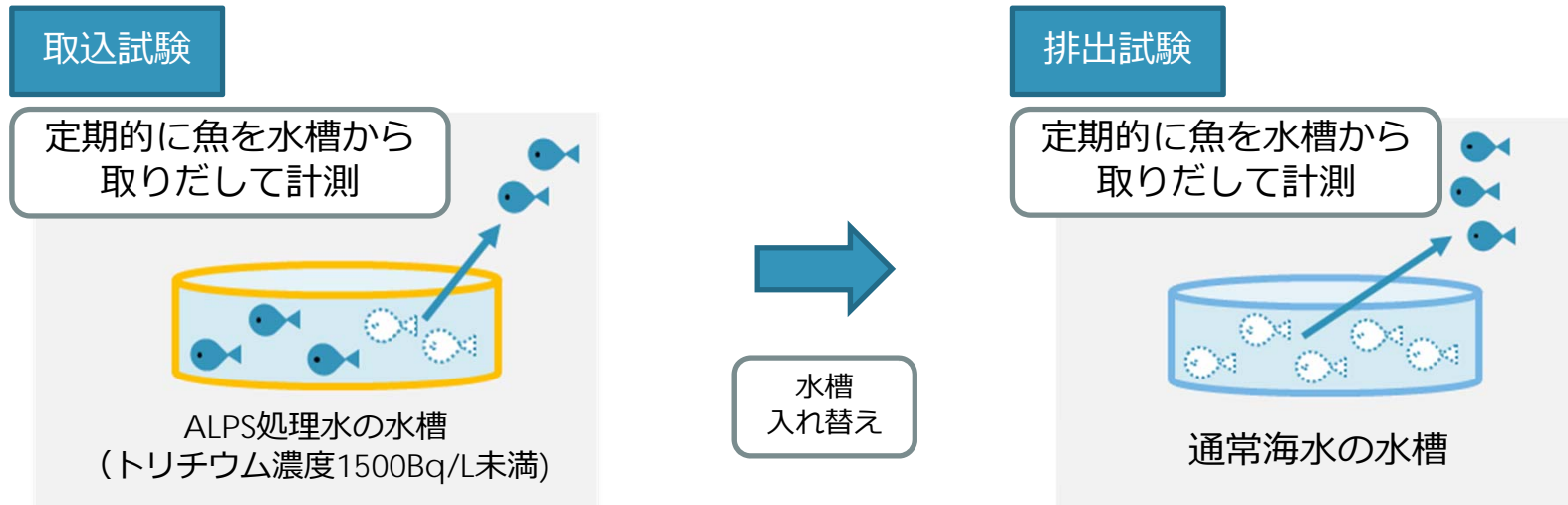
- 測定したヒラメの数：取込試験23尾

【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

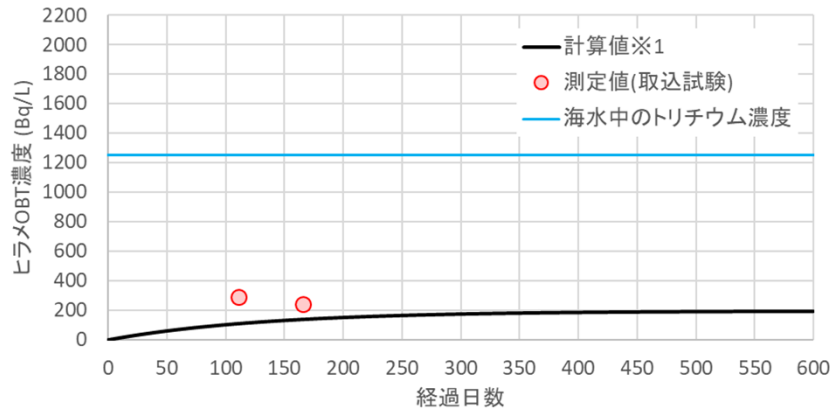


今回は、取込試験のうち、1月と3月にサンプリングを行った試料について分析を行った。引き続き取込試験を実施し、その後、排出試験を実施予定である。

3. トリチウム濃度の測定結果と考察 (7 / 7)

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)濃度の測定結果と考察

- 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計算値ならびに測定値の関係は以下のとおり。

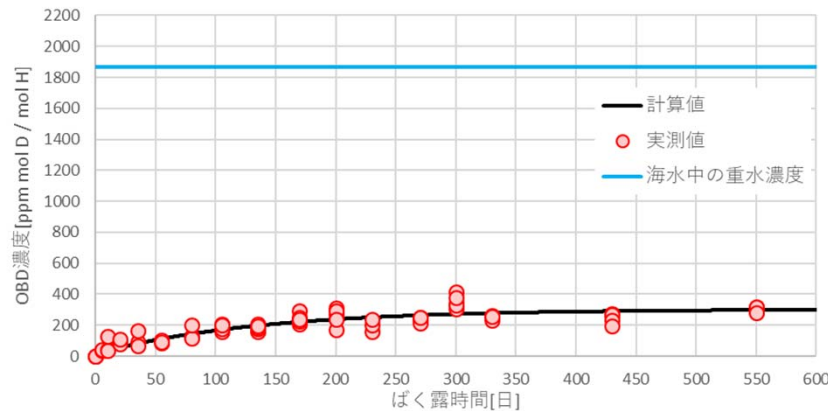


- 既存の研究結果から予測されるOBTの平衡状態における濃度は、海水中のトリチウム濃度の20%程度以下である。過去の知見と同様に、以下のことが確認された。

【取込試験】

- OBT取込試験を開始し6か月程度経過したが、ヒラメのOBT濃度は、海水中のトリチウム濃度の20%程度以下であり、概ね平衡状態に達していると推定される。

【参考】ヒラメの筋肉中の有機結合型重水素※2の実験データ例



平成26年度 排出トリチウム生物体移行総合実験調査 表2-1より作成
(計算値、実測値、海水中の重水濃度は、重水の天然存在量分を引き、グラフ表示)

※2 トリチウム（三重水素）と同じ化学的性質をもつ

引き続き、継続してサンプリングを行い、分析を行う。

※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。

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

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

4. まとめ及び今後の予定

まとめ

【生育状況について】

- 2022/9/30からヒラメ、2022/10/25からアワビを継続して飼育を行ってきたが、通常海水水槽とALPS処理水水槽との間に、生育状況の差異はないことを確認した。外部専門家からも、同様のコメントを頂いた。

【トリチウム濃度試験について】

- これまでのヒラメ、アワビ、ホンダワラのトリチウム(FWT)濃度試験では、いずれの海洋生物およびトリチウム濃度で過去の知見と同様の結果を得ることができた。
 - トリチウム(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
 - トリチウム(FWT)濃度は一定期間で平衡状態に達すること
 - 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(FWT)濃度が下がること
- 既存の研究結果から予測されるヒラメのOBTの平衡状態における濃度は、海水中のトリチウム濃度の20%程度以下である。過去の知見と同様に、以下のことが確認された。
 - ヒラメ（トリチウム濃度1500Bq/L未満）のOBT取込試験を開始し6か月程度経過したが、ヒラメのOBT濃度は、海水中のトリチウム濃度の20%程度以下であり、概ね平衡状態に達していると推定される。

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OBT濃度試験を継続して行う。

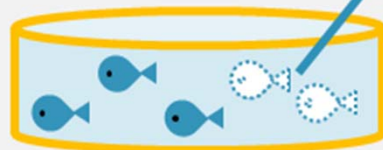
【参考】報告済みのトリチウム濃度試験（1 / 4）

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



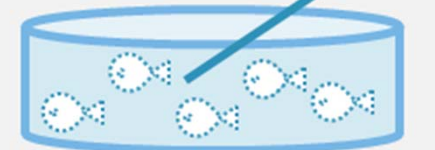
ALPS処理水の水槽
(トリチウム約1250Bq/L)



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

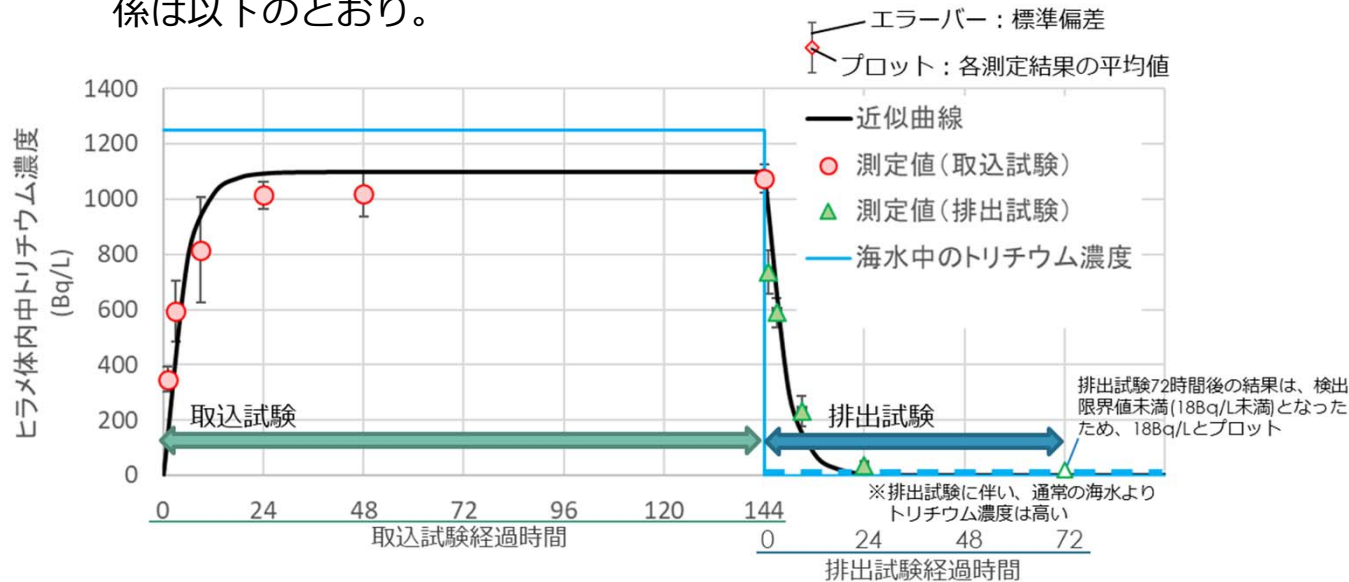


通常海水の水槽

【参考】 報告済みのトリチウム濃度試験 (2 / 4)

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。



※ 測定結果をグラフ化する際、検出限界値未満及び不純物の混入が疑われるデータを除いている

(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 / 4）

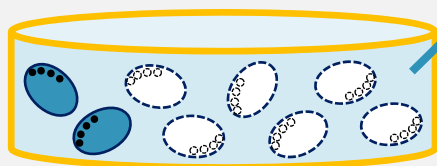
廃炉・汚染水・処理水対策チーム会合／事務局会議(第113回)
福島第一原子力発電所海洋生物の飼育試験に関する進捗状況（2023年4月27日）

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

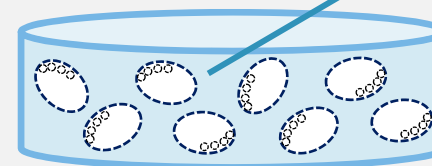
1,2,4,8,16,30,54,128
時間後にアワビを水槽から
取りだして計測



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



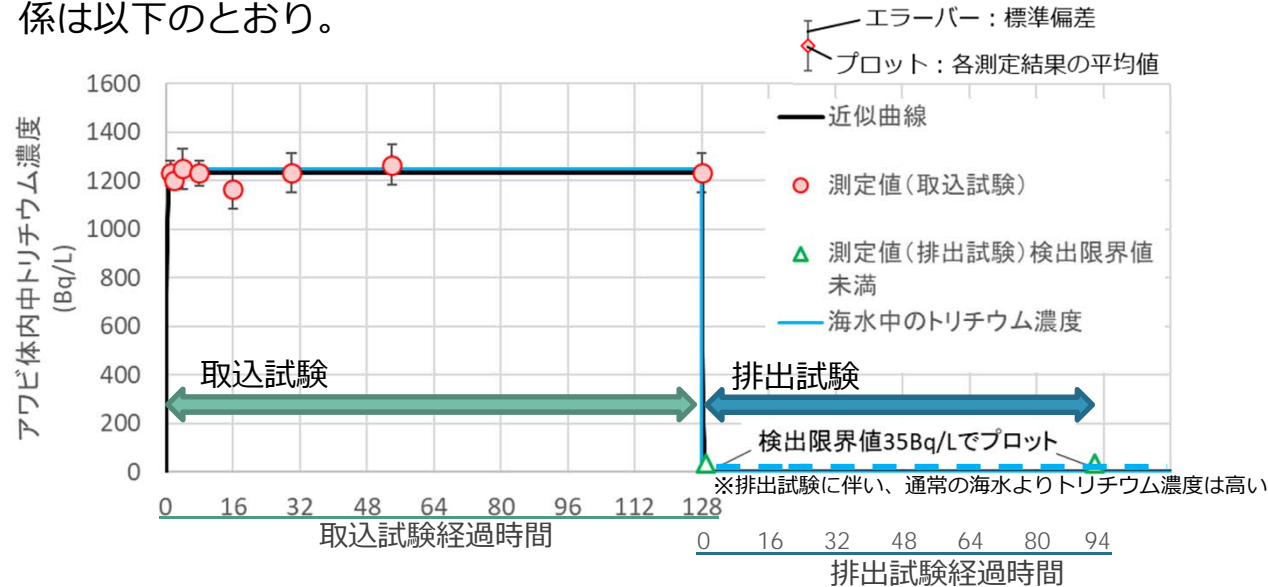
水槽
入れ替え

【参考】 報告済みのトリチウム濃度試験（4 / 4）

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】飼育試験を通じてお示ししたいこと（1 / 2）

<参考資料>
福島第一原子力発電所海洋生物の飼育試験
の開始について（2022年9月29日）

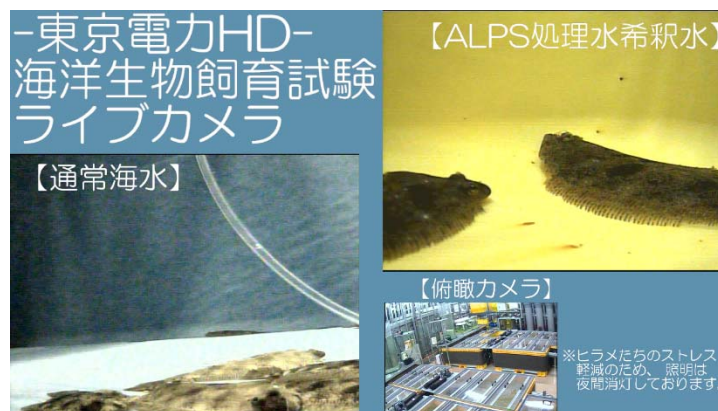
- ① 地域の皆さま、関係者の皆さまをはじめ、社会の皆さまのご不安の解消やご安心につながるよう、海水で希釈したALPS処理水の水槽で海洋生物を飼育し、通常の海水で飼育した場合との比較を行いその状況をわかりやすく、丁寧にお示ししたい。

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）

<参考資料>
福島第一原子力発電所海洋生物の飼育試験
の開始について（2022年9月29日）

- 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

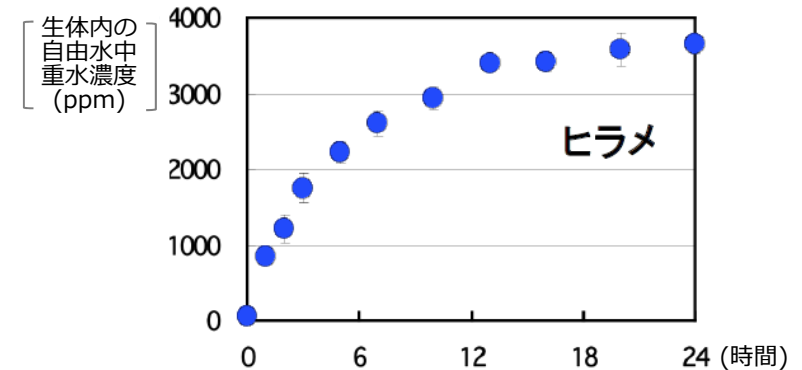
- トリチウム濃度は生育環境以上の濃度にならない
- トリチウム濃度は一定期間で平衡状態に達する

※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（自由水形トリチウム）：
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/リットル未満）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。

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

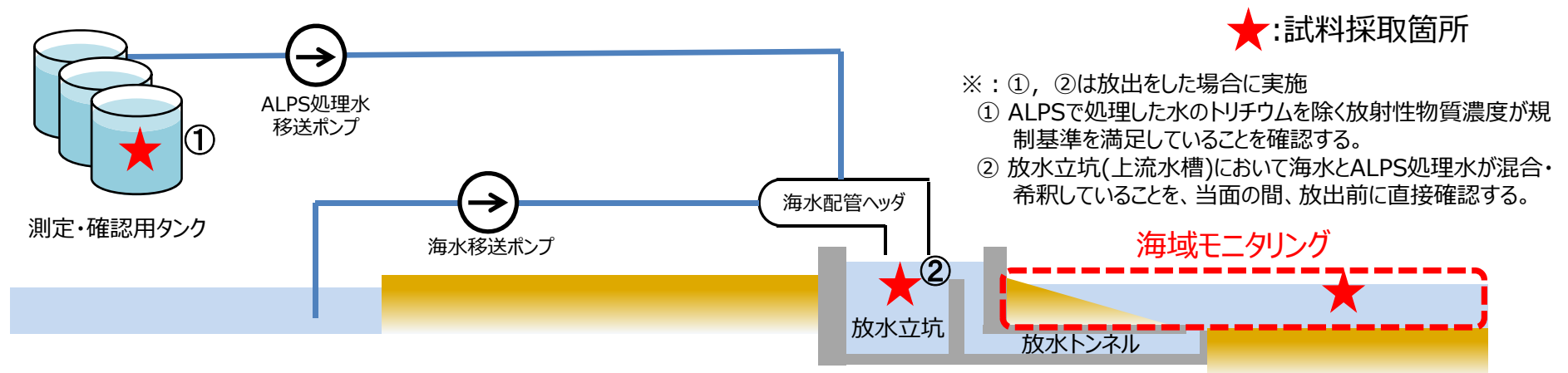
2023年5月25日

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目的】

<現状>

- 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。

<放出をした場合>

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判断に用いる「異常値の考え方」として、以下の内容を実施計画に追加し、2023年5月10日に認可を受けた。

○ 異常と判断する場合

迅速に状況を把握するために行う分析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

- ①：放水口付近 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を超えた場合
- ②：①の範囲の外側 分析結果に関して、明らかに異常と判断される値が得られた場合

○ 運用方法

- ・ 具体的な試料採取地点、異常と判断する設定値、及び一旦海洋放出を停止した後に海洋放出を再開する場合の確認事項等、運用上必要な事項については、社内マニュアルに定める。

なお、上記に加えて、総合モニタリング計画に基づくモニタリング全体において通常と異なる状況等が確認・判断された場合には、必要な対応を行う。

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、検出下限値を国の目標値と整合するよう設定した。

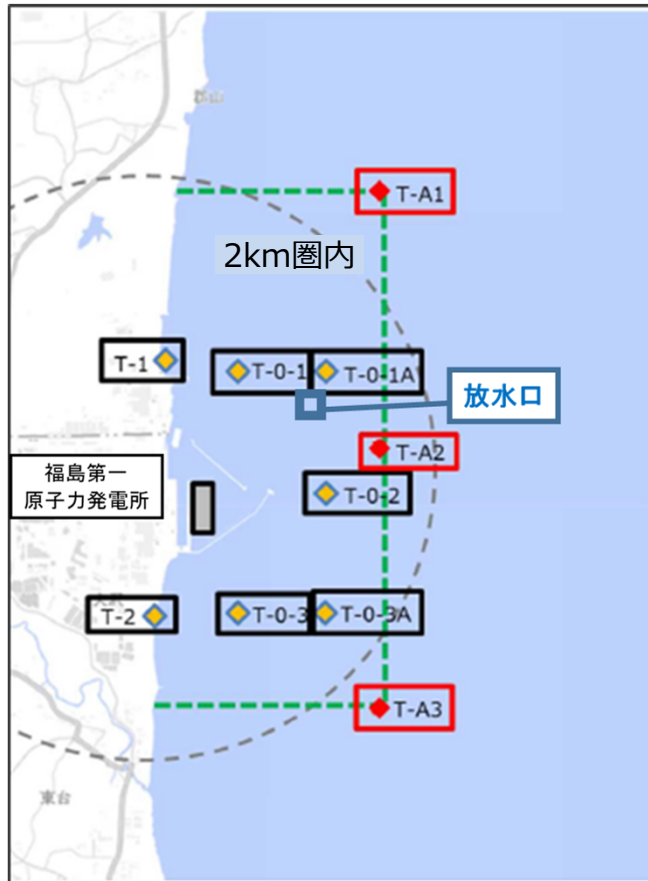


図1 発電所近傍
(港湾外2km圏内)

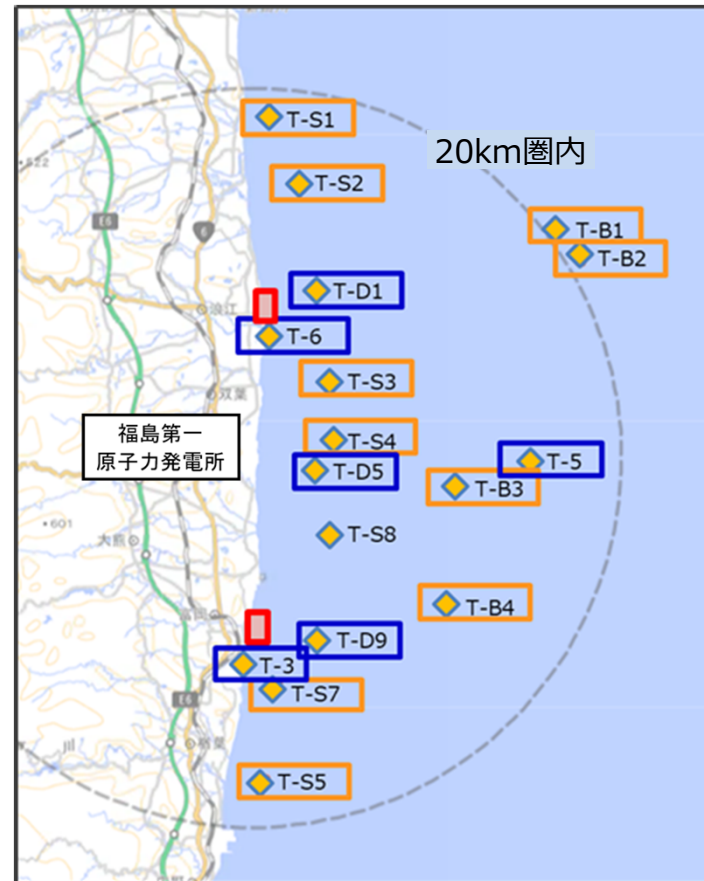


図2 沿岸20km圏内

【東京電力の試料採取点】

- : 検出下限値を見直す点(海水)
 - : 新たに採取する点(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)
 - : 新たに採取する点(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

指標（異常値）の設定

○ 指標（異常値）の位置付け

- ALPS処理水を海水で希釈したうえで海洋に放出するにあたり、周辺海域のモニタリングで、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、異常値として設定する。当該値を超えた場合には、海洋放出を速やかに停止する。
- 海域のトリチウム濃度の状況を迅速に把握できるよう、14地点を対象として、検出下限値を**10 ㍻ｸﾙ/㍻**に設定して測定する。

○ 指標（異常値）の設定

① 放水口付近（発電所から3km以内 10地点）：700 ㍻ｸﾙ/㍻

- 政府方針では、放出時のトリチウム濃度の上限値を1,500 ㍻ｸﾙ/㍻未満と定めているが、設備や測定の不確かさを考慮しても1,500 ㍻ｸﾙ/㍻を上回らない値として、放出時の運用上限値を約700 ㍻ｸﾙ/㍻とし、実施計画にも記載した。
- この運用上限値をもとに、放水口付近（発電所から3km以内）における指標（異常値）を700 ㍻ｸﾙ/㍻に設定する。
(対象地点については、P8 図4を参照)

② 放水口付近の外側（発電所正面の10km四方内 4地点）：30 ㍻ｸﾙ/㍻

- 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 ㍻ｸﾙ/㍻）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（発電所正面の10km四方内）における指標（異常値）を、最大値（20 ㍻ｸﾙ/㍻）の1.5倍の30 ㍻ｸﾙ/㍻に設定する。
(対象地点については、P8 図5を参照)

※：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（異常値）超過時の対応、放出停止後の放出再開、調査レベルの設定等 **TEPCO**

○ 指標（異常値）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（異常値）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。
- ・ 指標（700 $\mu\text{Ci}/\text{L}$ または30 $\mu\text{Ci}/\text{L}$ ）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 $\mu\text{Ci}/\text{L}$ やWHO飲料水水質ガイドライン10,000 $\mu\text{Ci}/\text{L}$ をじゅうぶん下回り、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（異常値）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。

○ 調査レベルの設定

- ・ 指標（異常値）に達する前の段階において必要な対応を取る値として「調査レベル」も定める。「調査レベル」は、放水口付近（発電所から3km以内 10地点）で**350 $\mu\text{Ci}/\text{L}$** （指標の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 $\mu\text{Ci}/\text{L}$** （指標の1/2強）とし、それ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。

○ 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。

指標（異常値）、調査レベルを設定する試料採取点

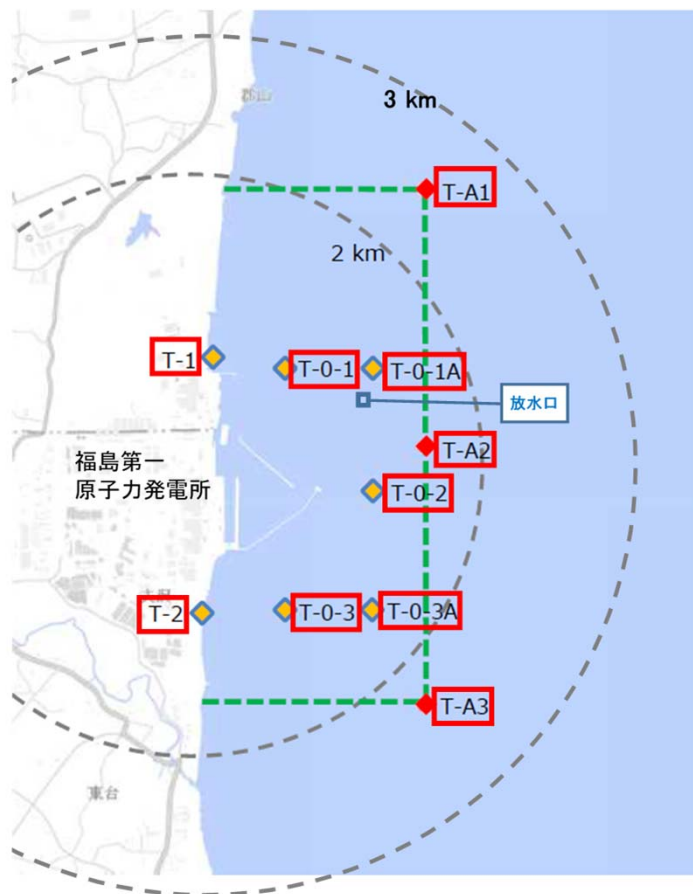


図4 試料採取点 発電所から3km以内（放水口付近）



図5 試料採取点 発電所正面の10km四方内

: 設定の対象地点（10地点）
指標（異常値） 700 ベクレル/ℓ 調査レベル 350ベクレル/ℓ
 : 共同漁業権非設定区域

: 設定の対象地点（4地点）
指標（異常値） 30 ベクレル/ℓ 調査レベル 20 ベクレル/ℓ

【海水の状況】

＜港湾外2km圏内＞

- トリチウム濃度は、過去2年間の測定値から変化はなく、新たな測定点についても日本全国の海水の変動範囲*内の低い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、過去2年間の測定値から変化はなく、新たな測定点についても日本全国の海水の変動範囲*内の低い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。

＜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*内の低い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*内の低い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*内の低い濃度で推移している。

*：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）

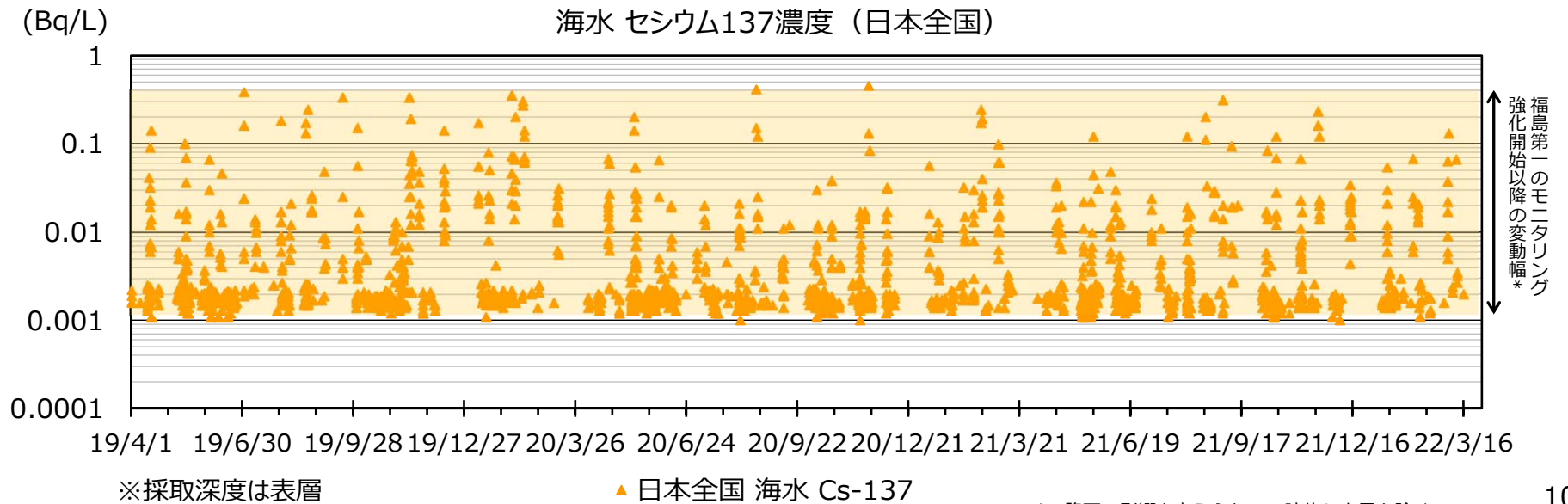
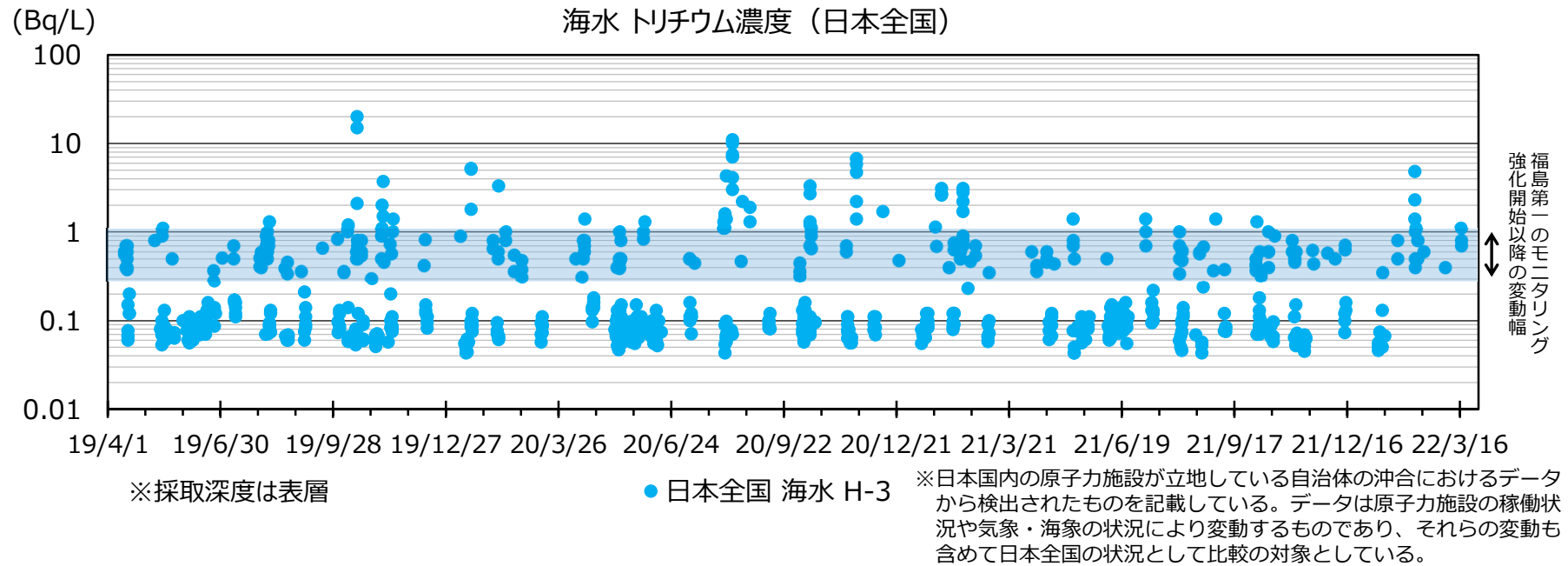
トリチウム濃度：0.043 Bq/L ～ 20 Bq/L セシウム137濃度：0.0010 Bq/L ～ 0.45 Bq/L

福島県沖

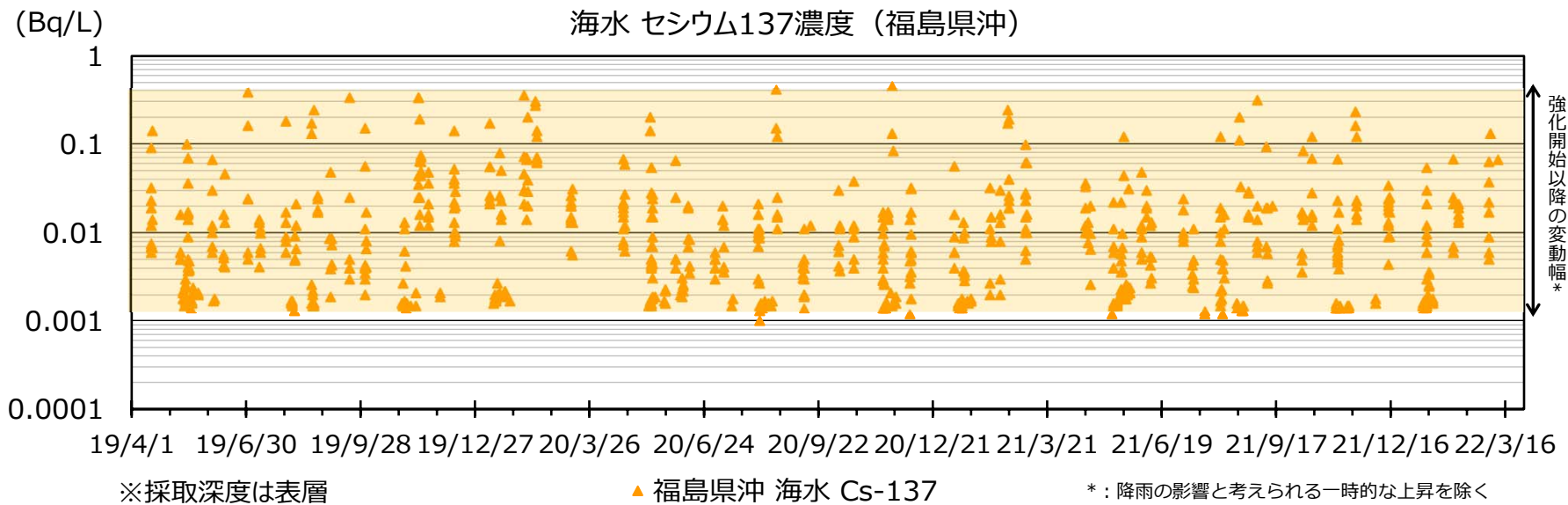
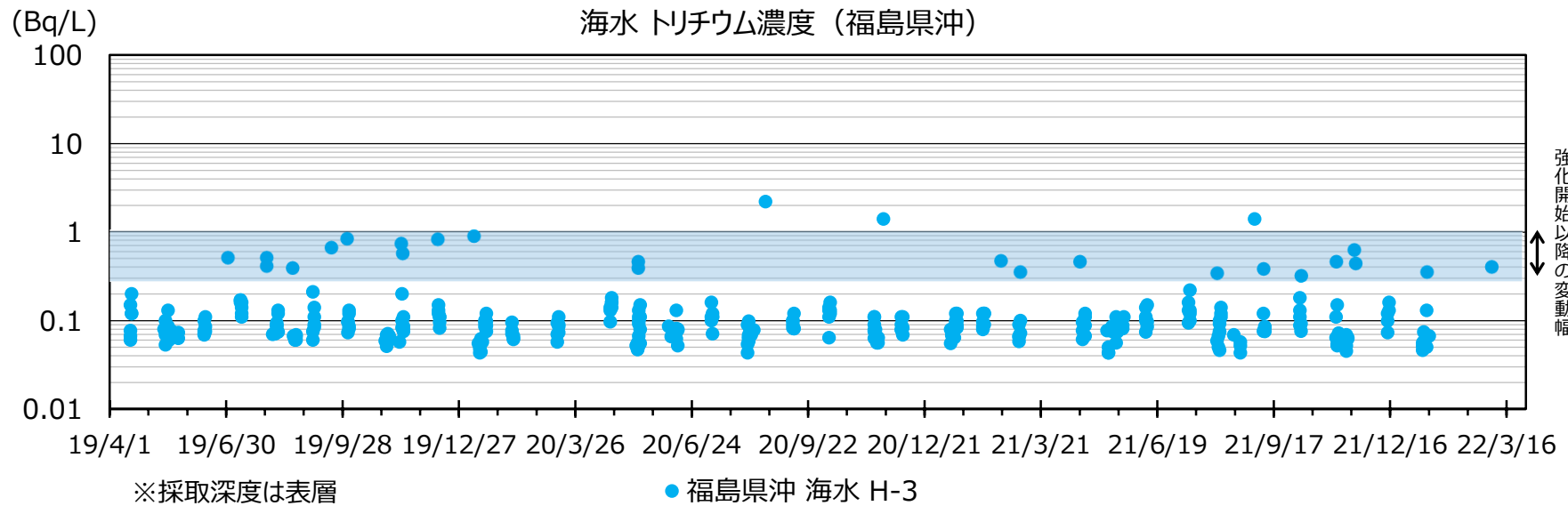
トリチウム濃度：0.043 Bq/L ～ 2.2 Bq/L セシウム137濃度：0.0010 Bq/L ～ 0.45 Bq/L

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/>

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された魚類のトリチウム濃度のうち分析値の検証が済んだものも含め、日本全国の魚類の変動範囲*と同等の低い濃度で推移している。魚類のその他の測定データについては確認中。

*：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/>

（参考）魚のトリチウム分析値の検証について

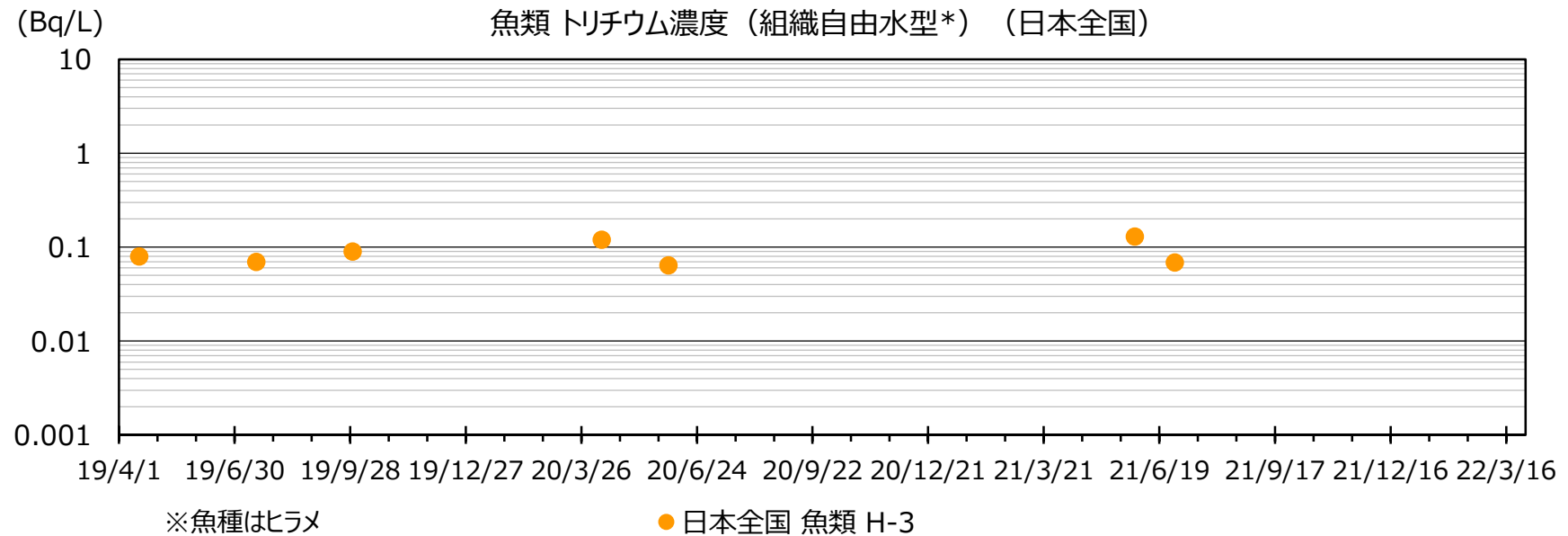
魚のトリチウム分析値について、新たな採取点において周辺海水のトリチウム濃度より高い濃度で検出されていることを確認したことから、2022年8月以降分析を一旦中断し、分析機関における分析方法の相違点をはじめとする原因調査を行い、分析値に影響する要因として、「測定装置の影響」、「不純物（有機物）の影響」、「化学反応の影響」を抽出して検証し、発電所外の分析機関において分析手順を見直して分析を2022年10月より再開した。

<分析値に影響する要因と検証結果>

- ・測定装置の違いによる影響はないことを確認
- ・不純物を除去するための化学反応が十分でなかったことを確認
- ・化学反応を排除するための静置時間が十分ではないおそれがあることを確認

発電所内の分析については、不純物の除去方法の精査を続けるとともに、トリチウムが環境中から混入していることが原因となっている可能性についても検討に加え、調査を継続中。調査を完了するまでの間、発電所内で分析する計画であった試料について発電所外の分析機関で分析を行っている。

※第104回 特定原子力施設監視・評価検討会（2022年12月19日）資料3-1 より抜粋



*：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。
 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

【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、検出下限値未満 (<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

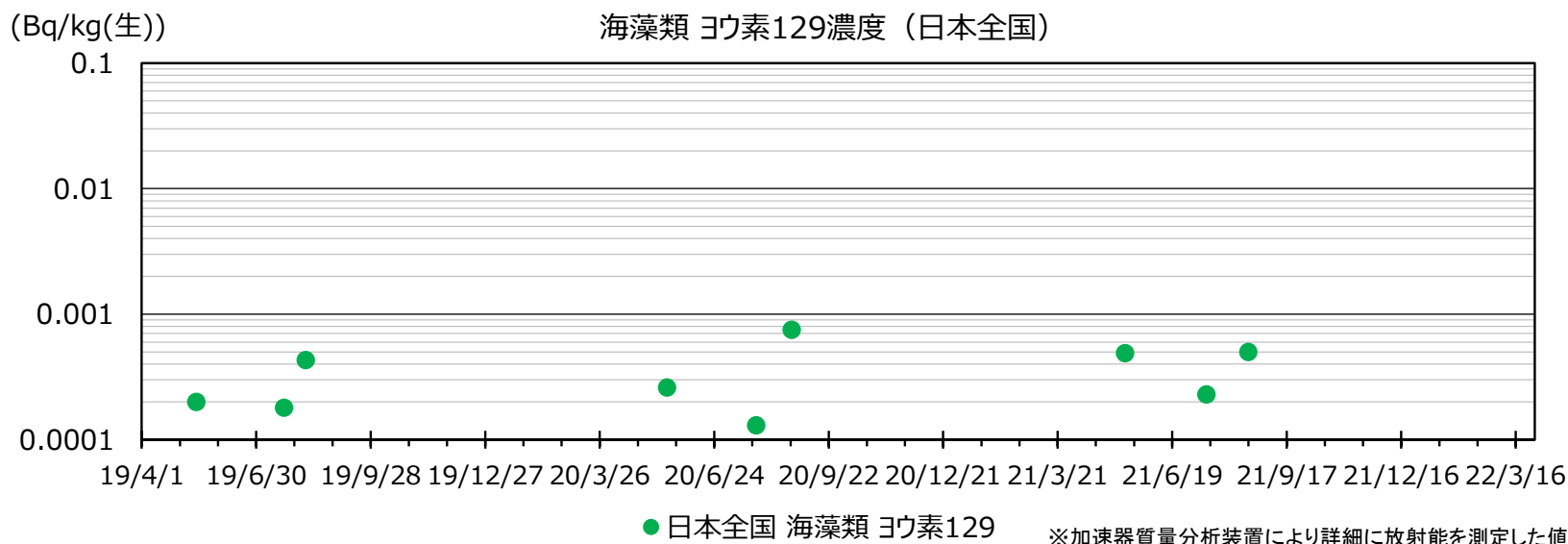
下記データベースにおいて2019年4月～2022年3月に検出されたデータの最小値～最大値の範囲

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

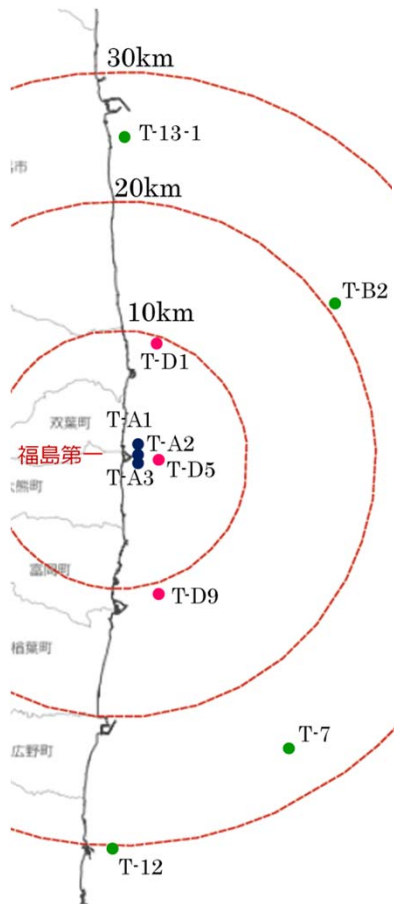
出典：日本の環境放射能と放射線 環境放射線データベース<https://www.kankyohoshano.go.jp/data/database/>

※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

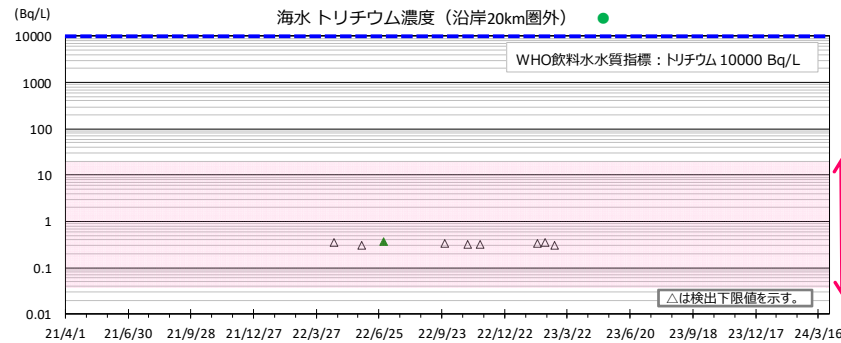
*：目的とする元素のイオンを生成し、これを加速して質量数に応じて同位体を分離し、それぞれの質量数のイオンを数えるもので、質量分析において使用されている。放射能分析では放射性同位体と安定同位体を分離し、放射性同位体の存在比から極微量の放射エネルギーを測定する。



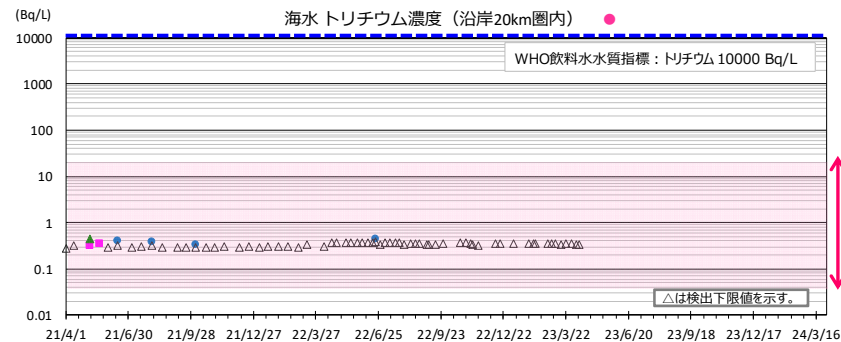
海水のトリチウム濃度の推移 (1/4)



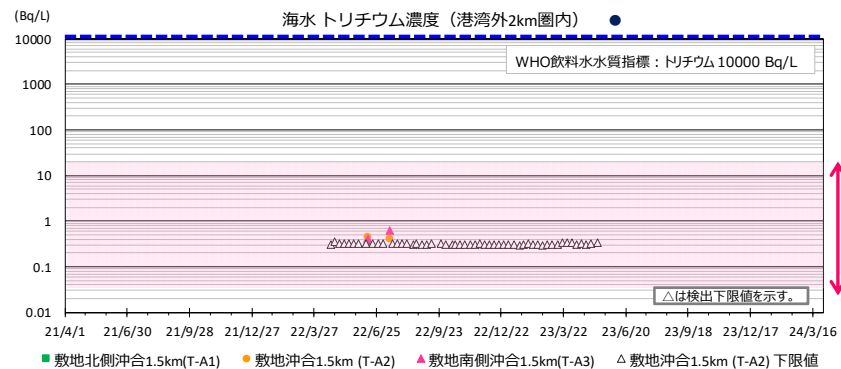
※地理院地図を加工して作成



日本全国の過去の
変動範囲*



日本全国の過去の
変動範囲*

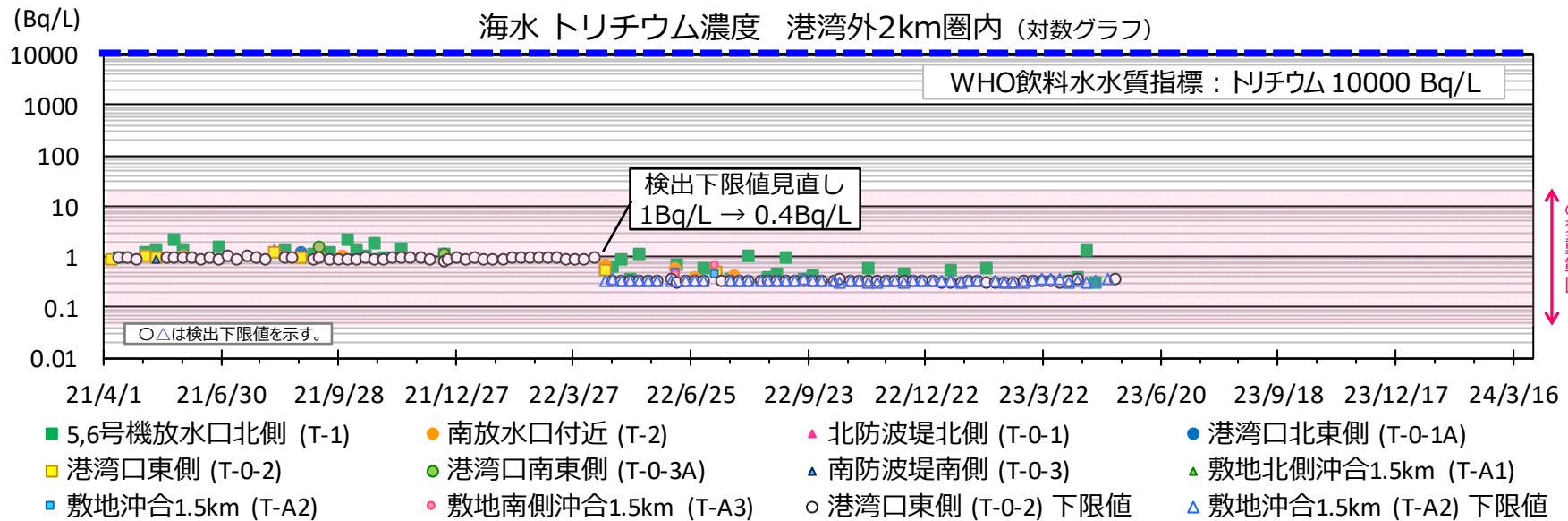
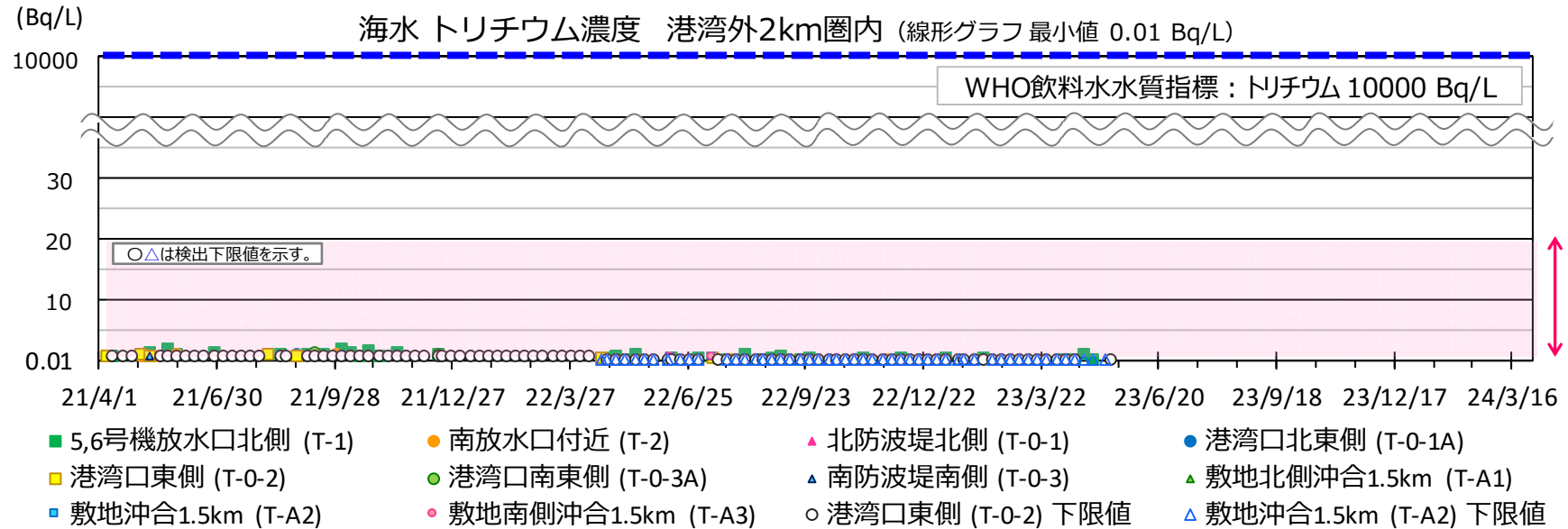


日本全国の過去の
変動範囲*

- 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。
- それぞれ、過去2年間の測定値から変化はなく、新たな測定点についても日本全国の海水の変動範囲*内の低い濃度で推移している。
- 採取点毎の推移については次頁以降のグラフを参照。

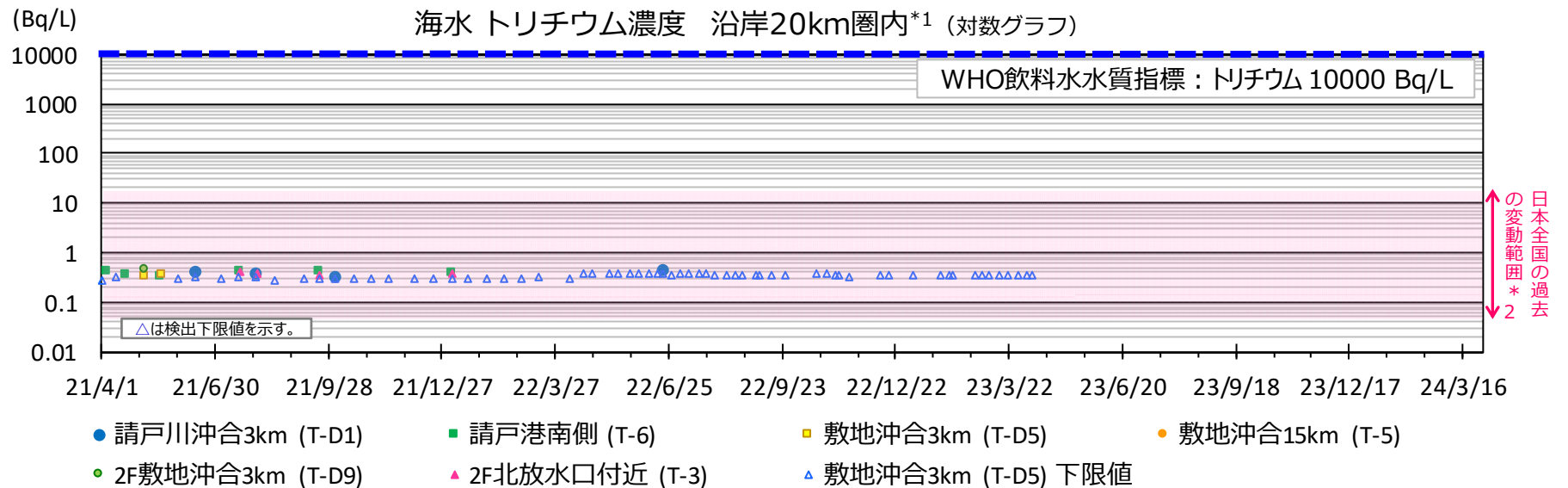
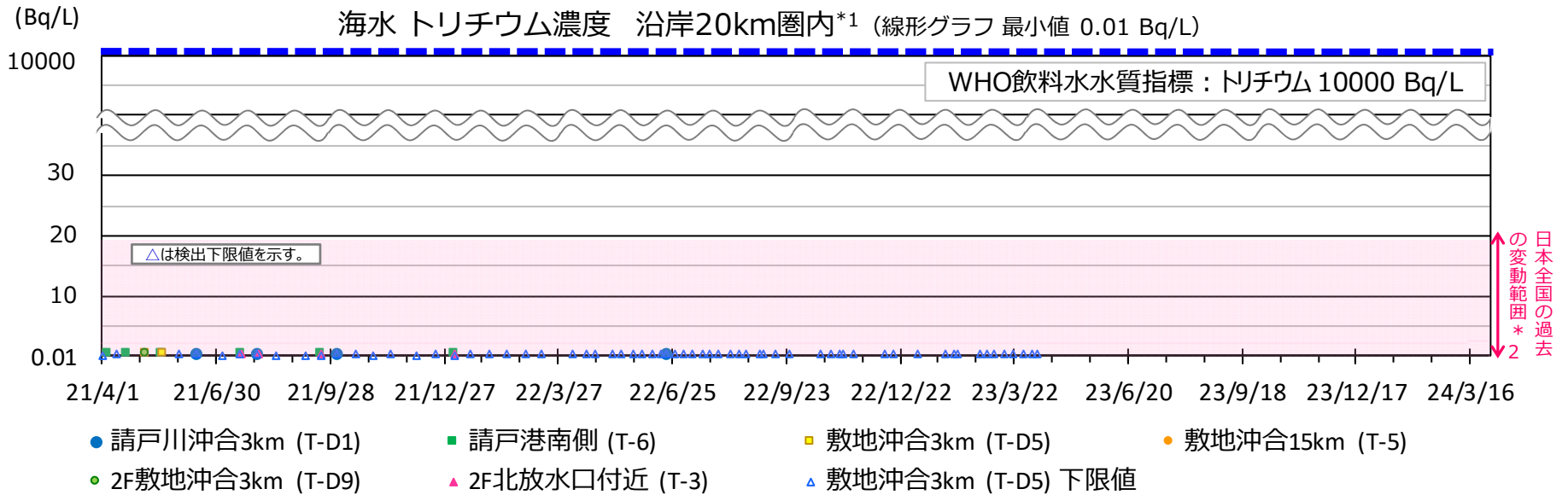
* : 2019年4月~2022年3月の変動範囲
トリチウム濃度 0.043 Bq/L ~ 20 Bq/L

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

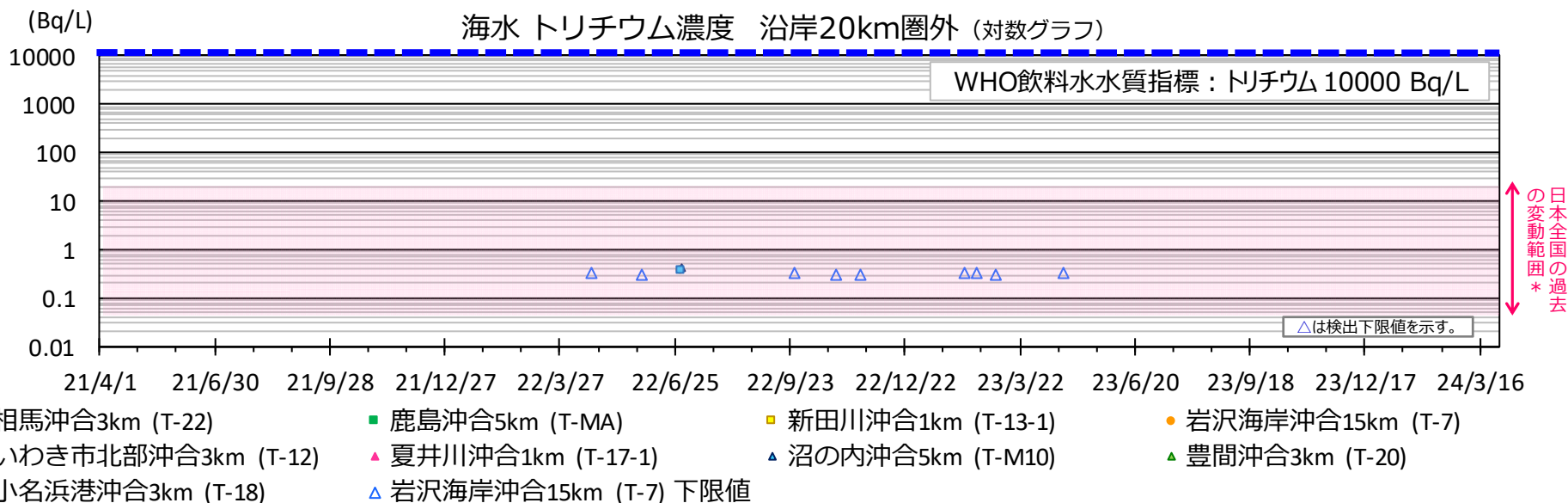
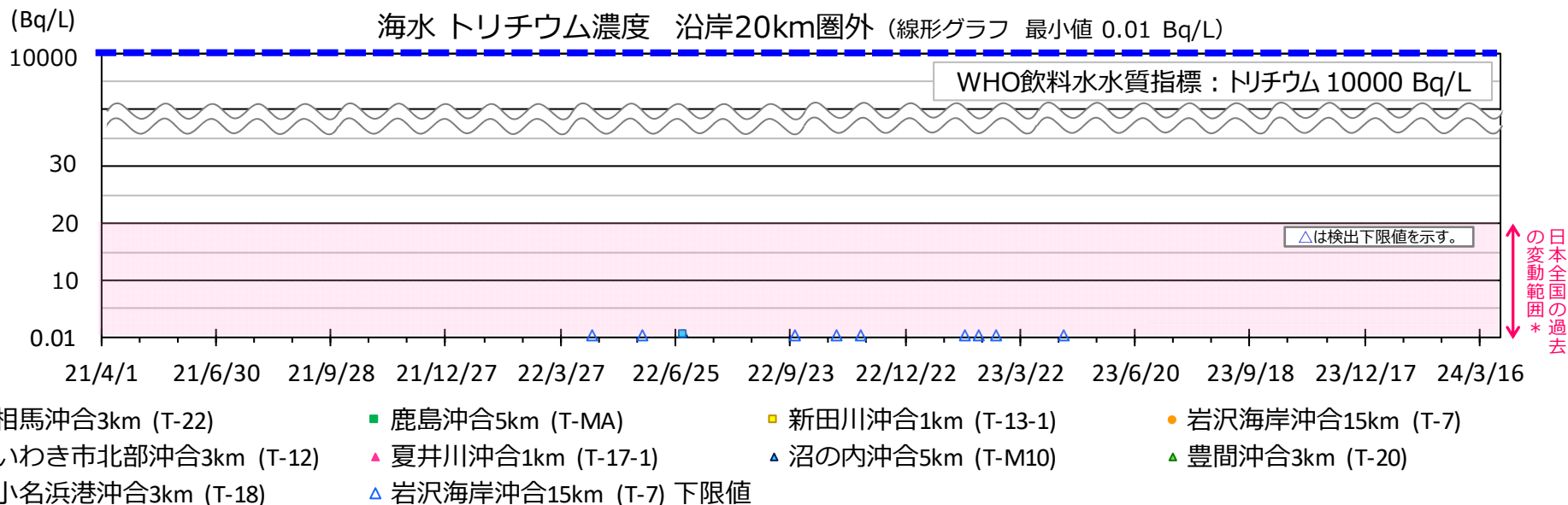
海水のトリチウム濃度の推移 (3/4)



*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P.23に記載

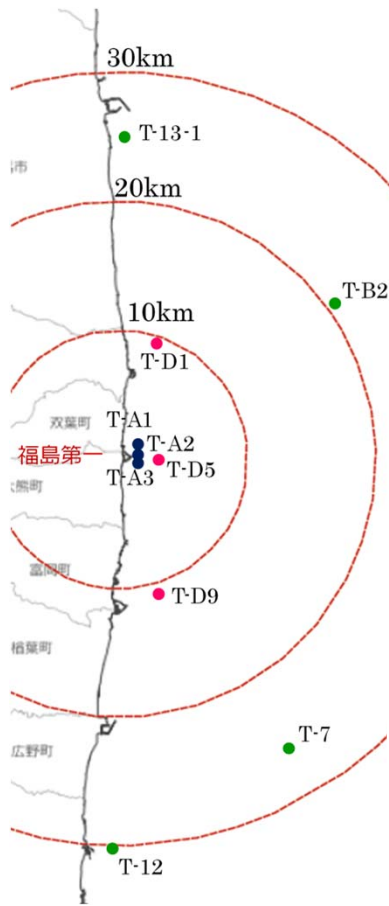
*2：2019年4月～2022年3月の変動範囲 トリチウム濃度 0.043 Bq/L ～ 20 Bq/L

海水のトリチウム濃度の推移 (4/4)

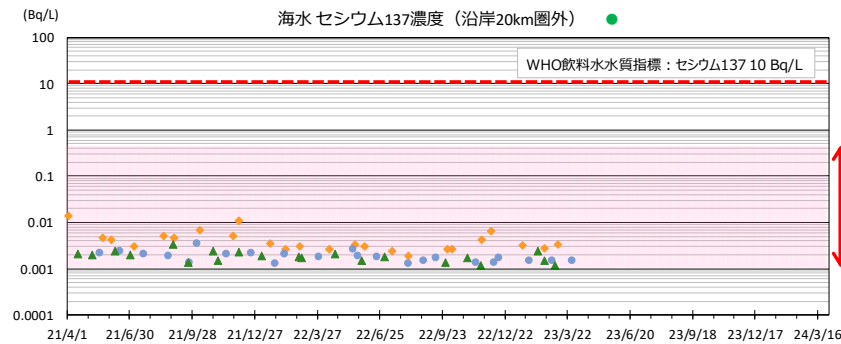


* : 2019年4月～2022年3月の変動範囲 トリチウム濃度 0.043 Bq/L ~ 20 Bq/L

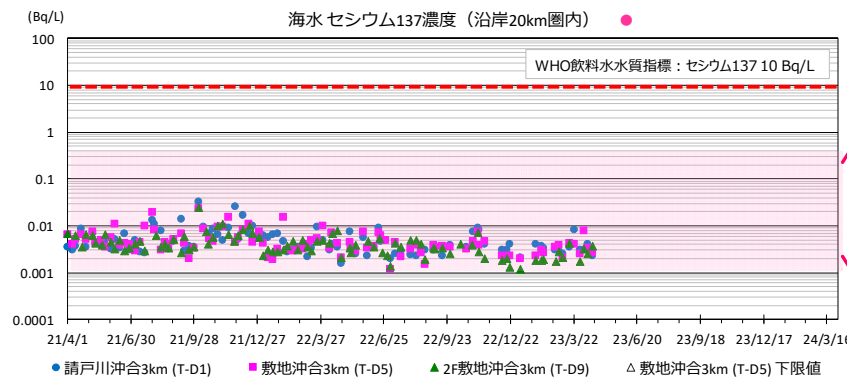
海水のセシウム137濃度の推移 (1/4)



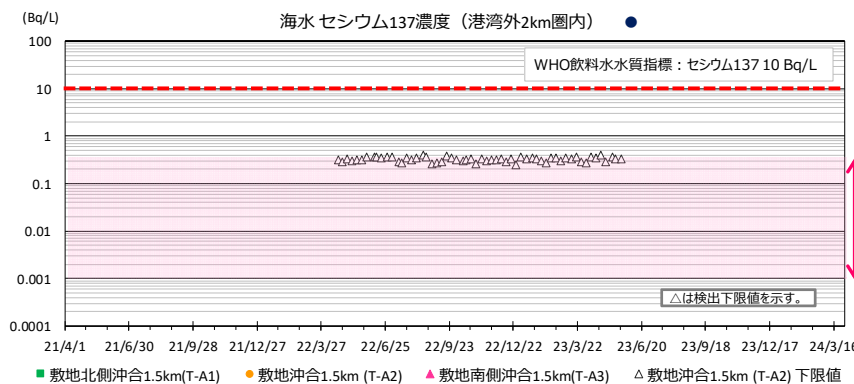
※地理院地図を加工して作成



日本全国の過去の
変動範囲*



日本全国の過去の
変動範囲*



日本全国の過去の
変動範囲*

○ 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点を選び海水セシウム137濃度を記載。

○ それぞれ、過去2年間の測定値から変化はなく、新たな測定点についても日本全国の海水の変動範囲*内の低い濃度で推移している。

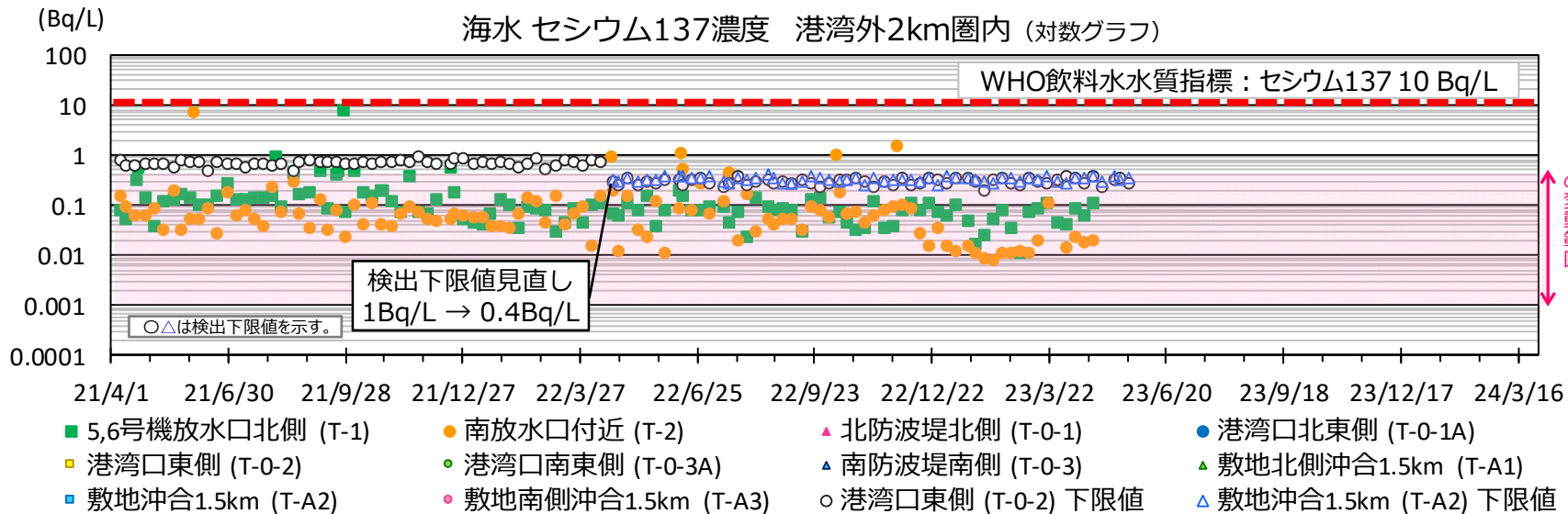
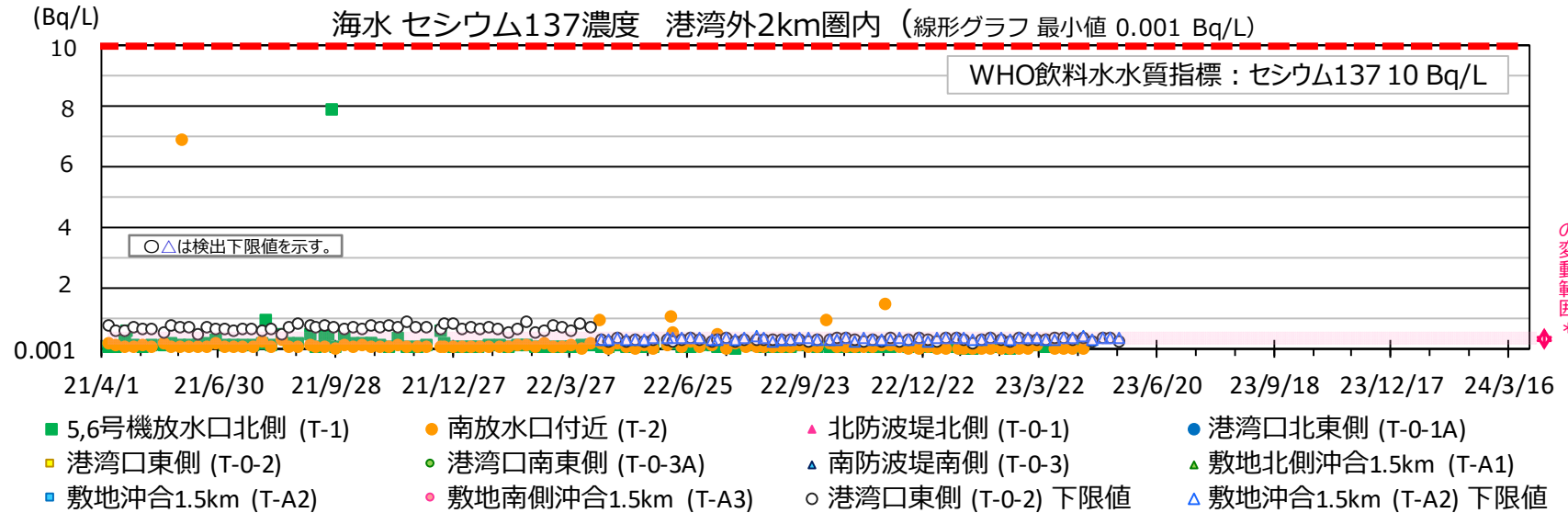
○ 発電所からの距離が遠い採取点でより濃度が低い傾向にある。

○ 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
セシウム137濃度 0.0010 Bq/L ~ 0.45 Bq/L

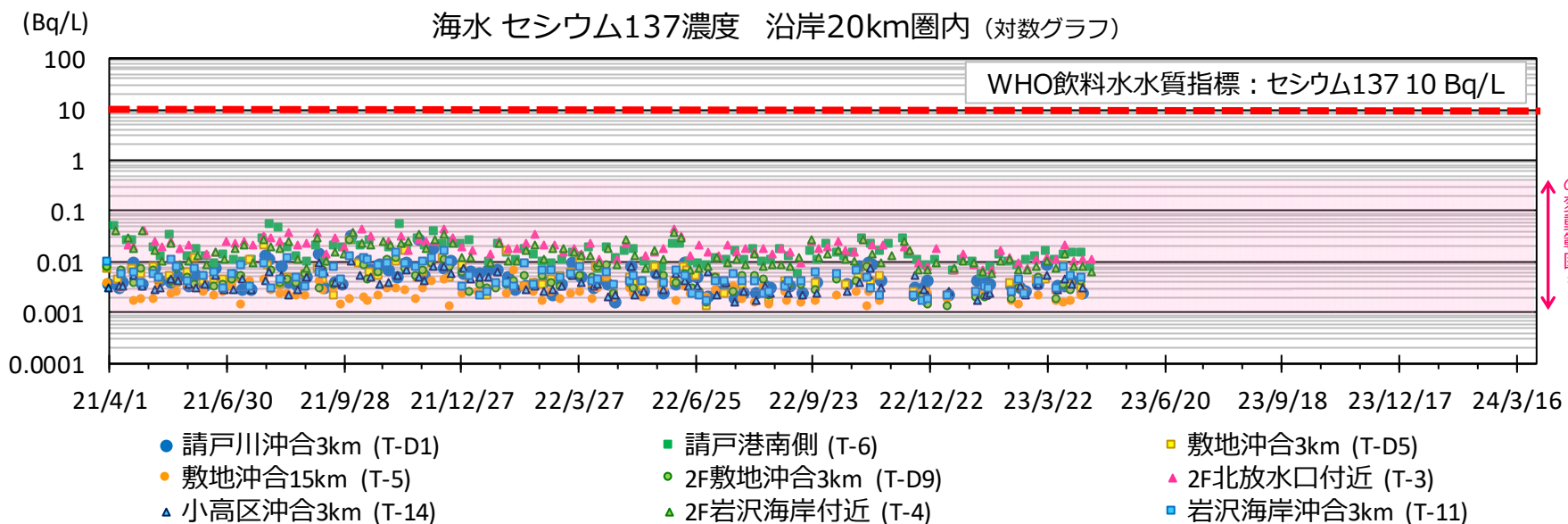
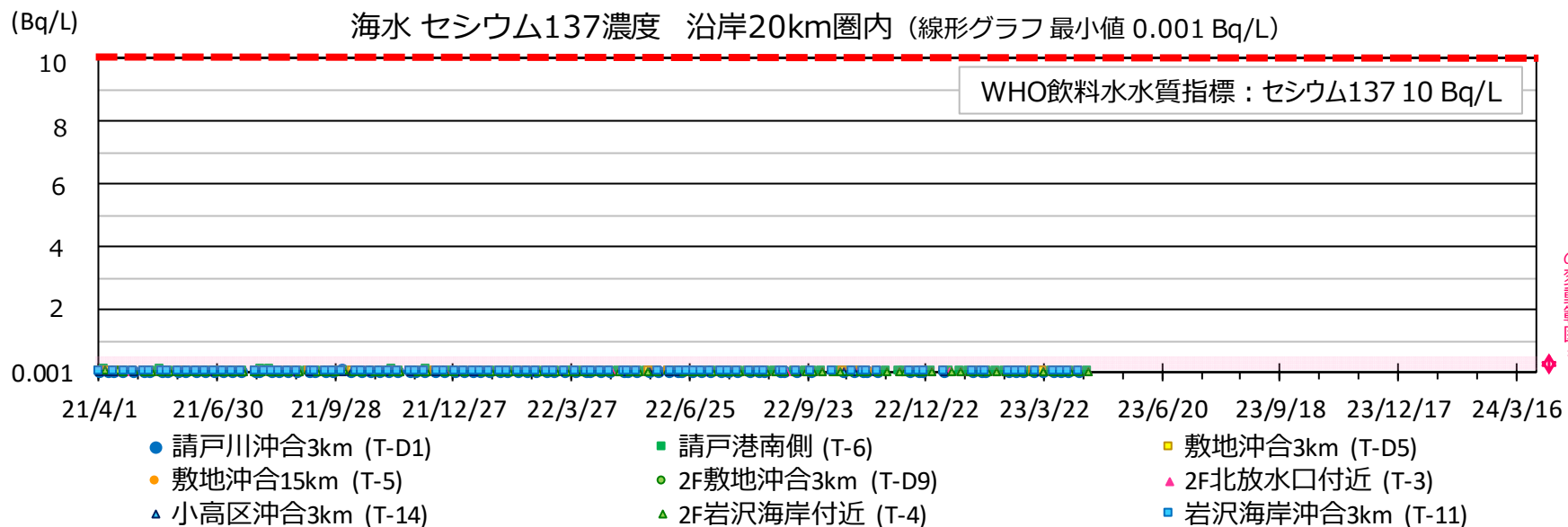
海水のセシウム137濃度の推移 (2/4)

○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。



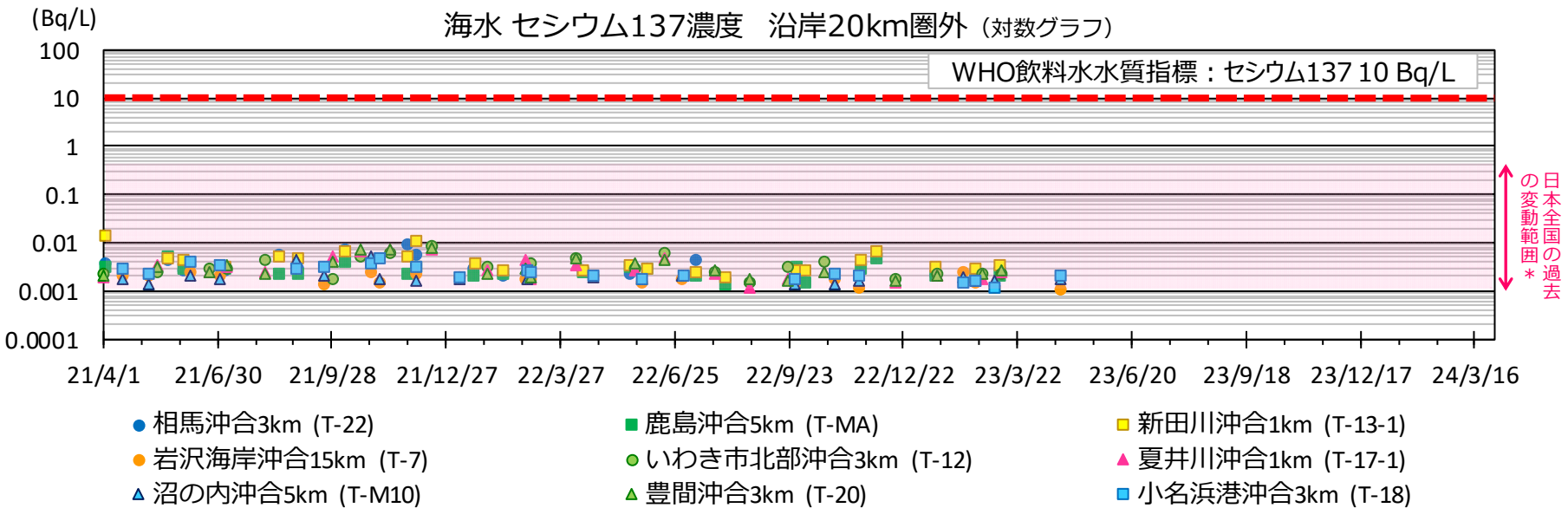
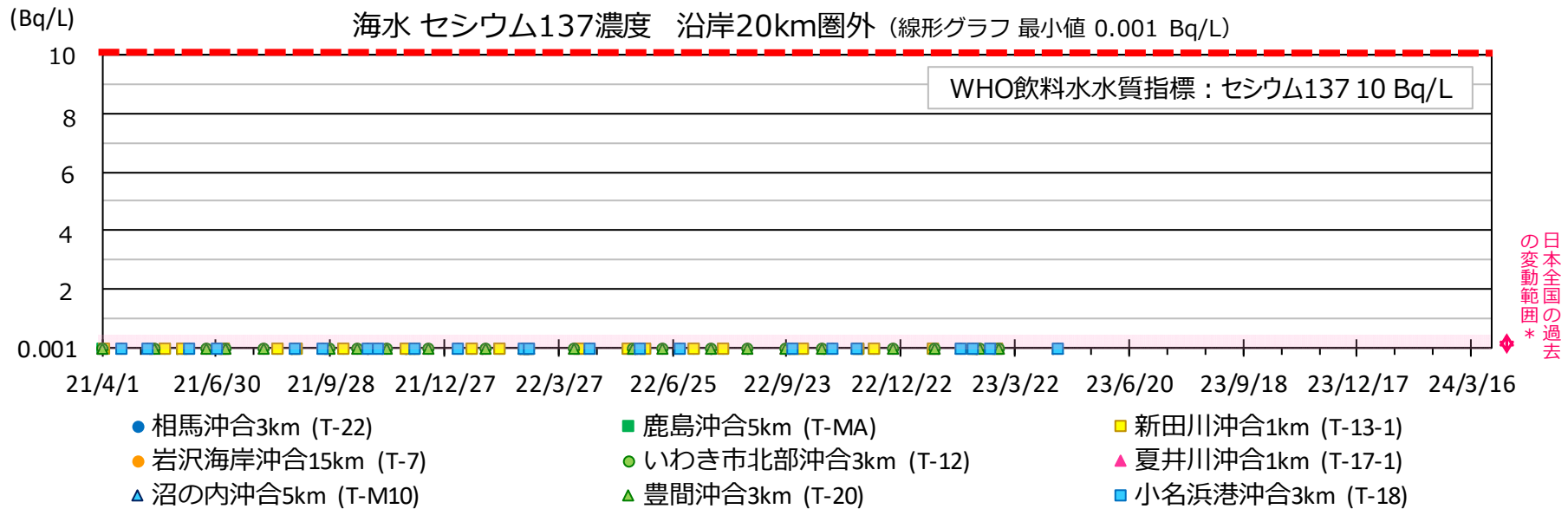
* : 2019年4月～2022年3月の変動範囲 セシウム137濃度 0.0010 Bq/L ～ 0.45 Bq/L

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

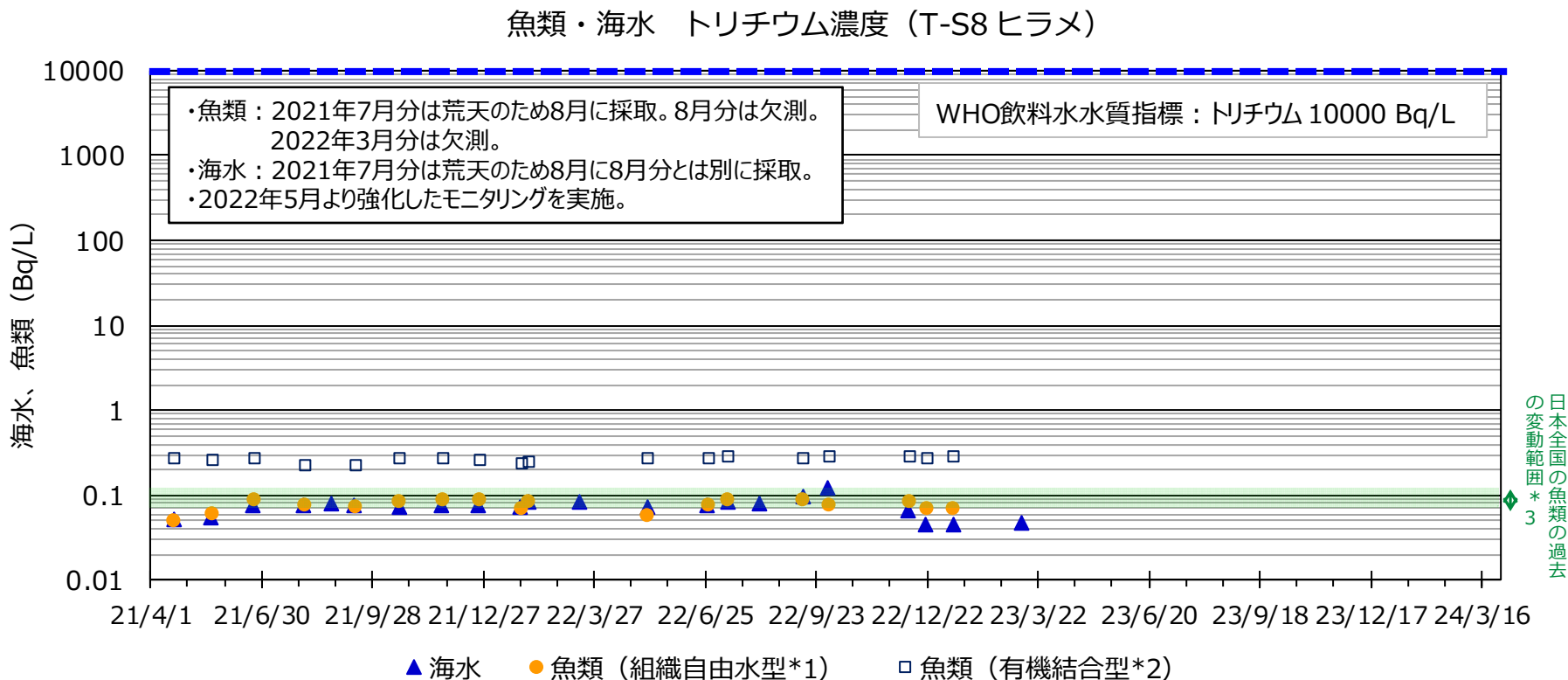
海水のセシウム137濃度の推移 (4/4)



* : 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。



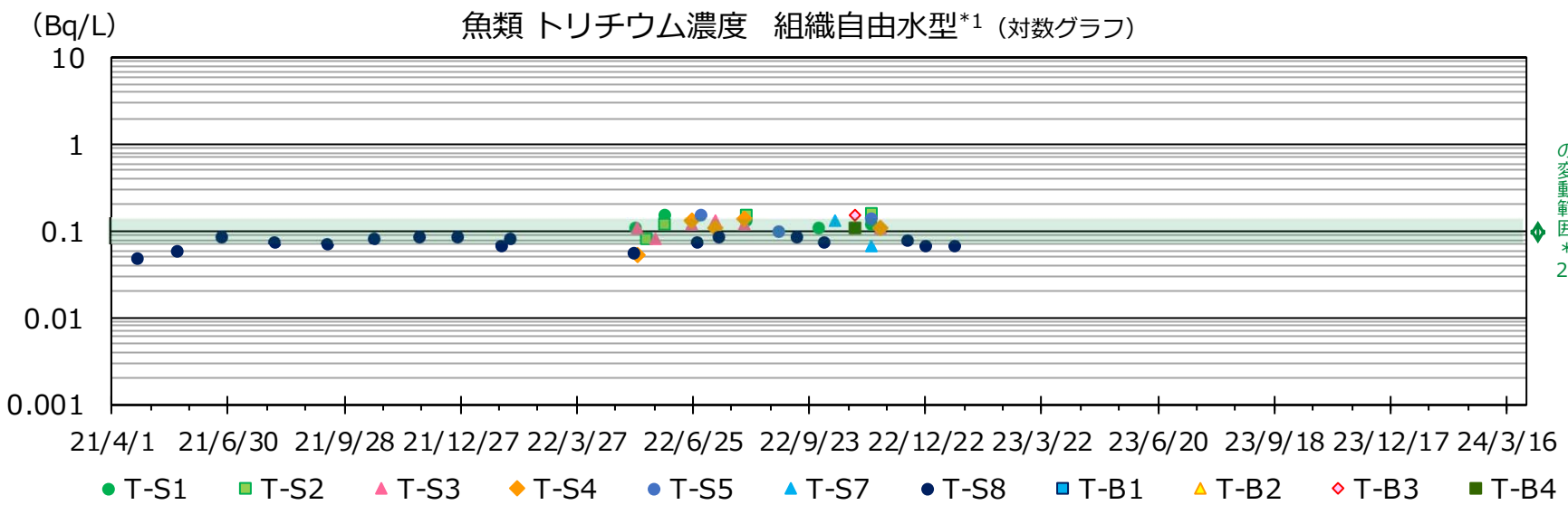
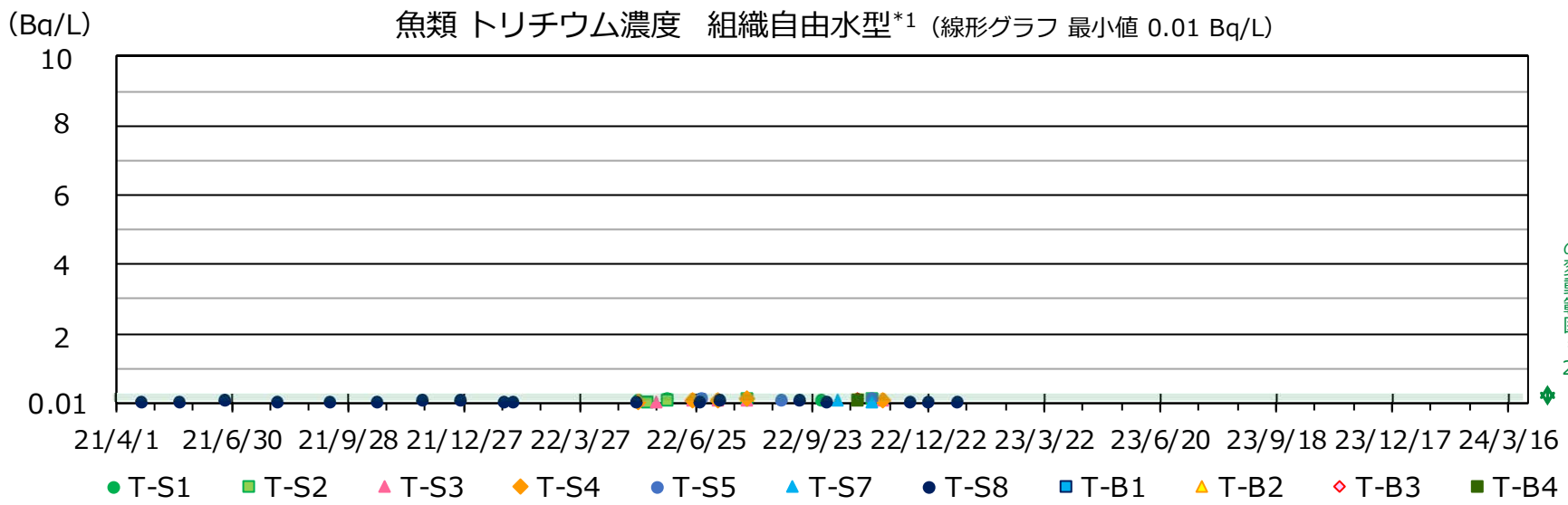
※有機結合型トリチウムは全て検出下限値未満であり、□は検出下限値を示す。
総合モニタリング計画における有機結合型トリチウムの検出下限値は0.5 Bq/Lとなっている。

*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。

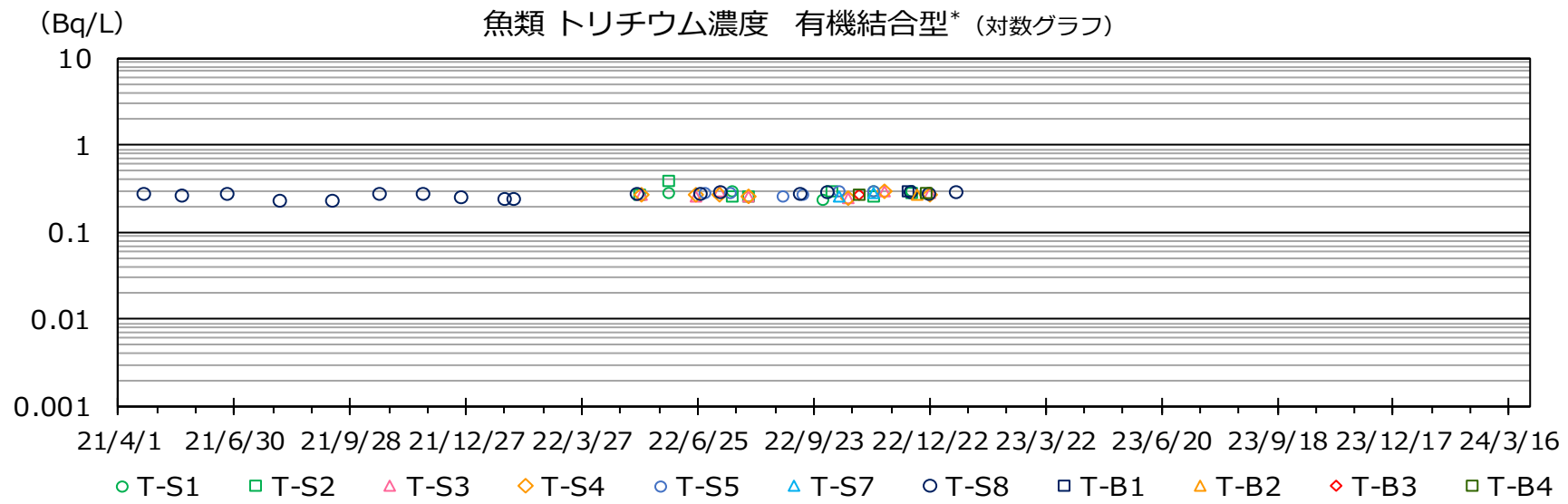
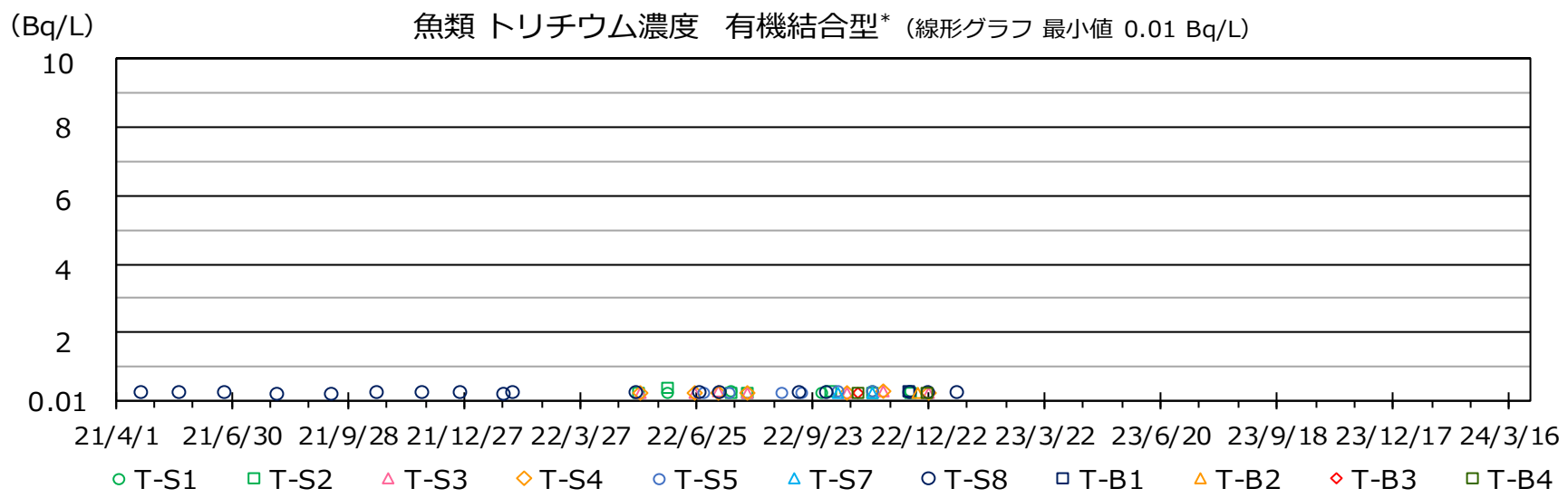
*3：2019年4月～2022年3月の変動範囲 魚類トリチウム濃度 (組織自由水型) 0.064 Bq/L ～ 0.13 Bq/L

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)

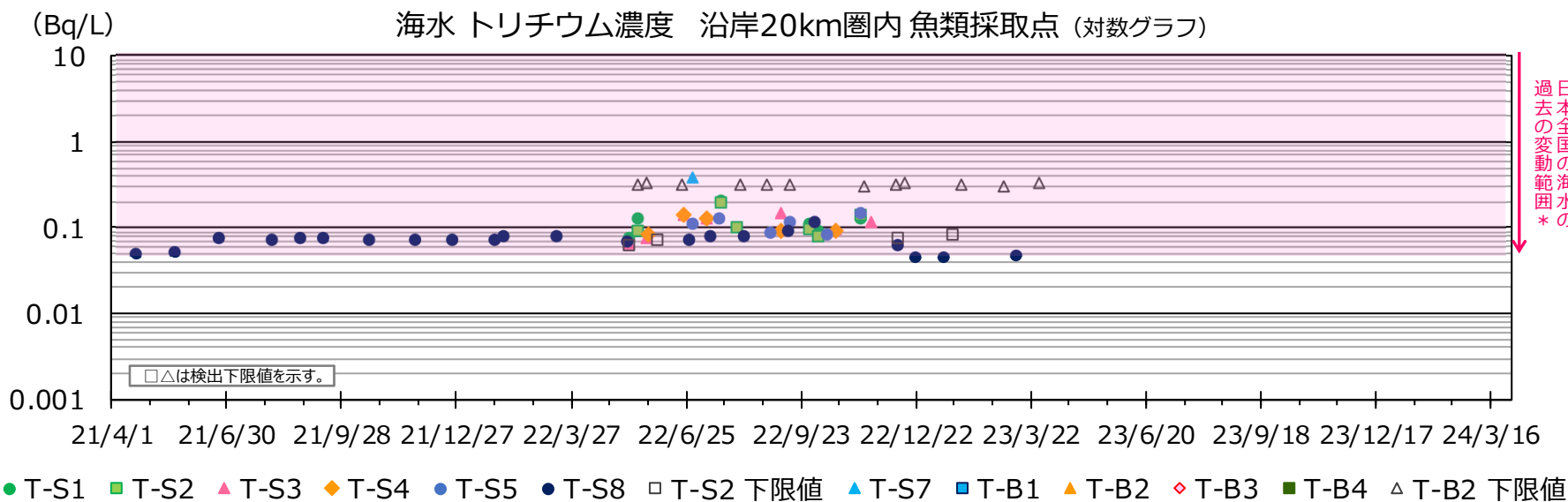
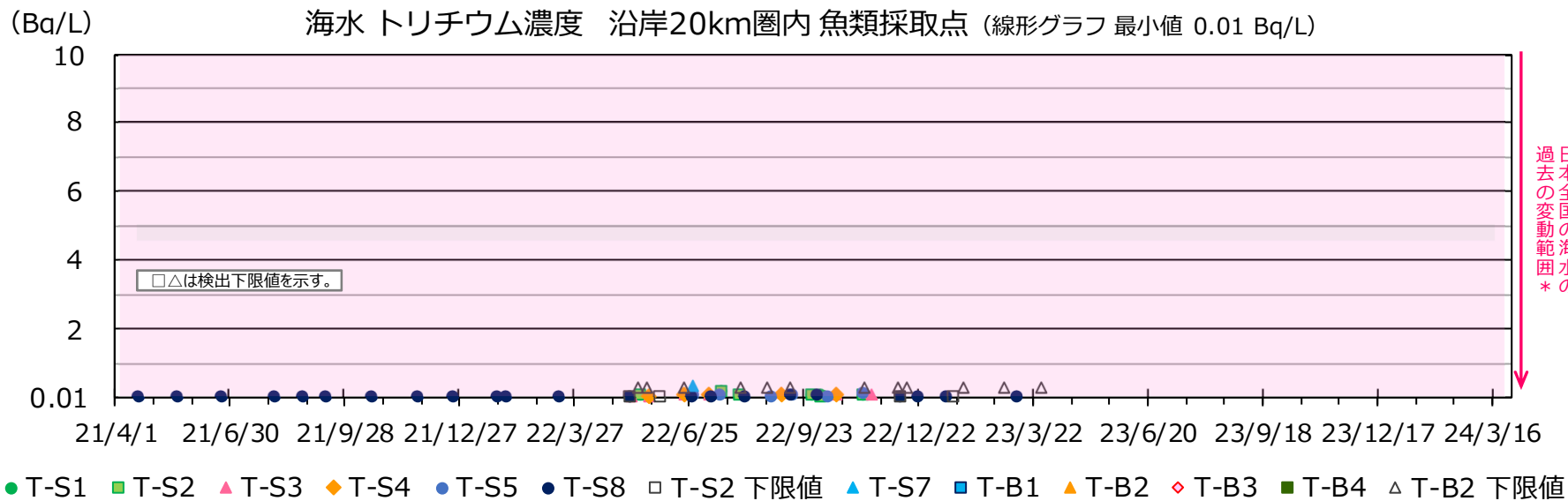


※魚種はヒラメ

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

* : 有機結合同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。

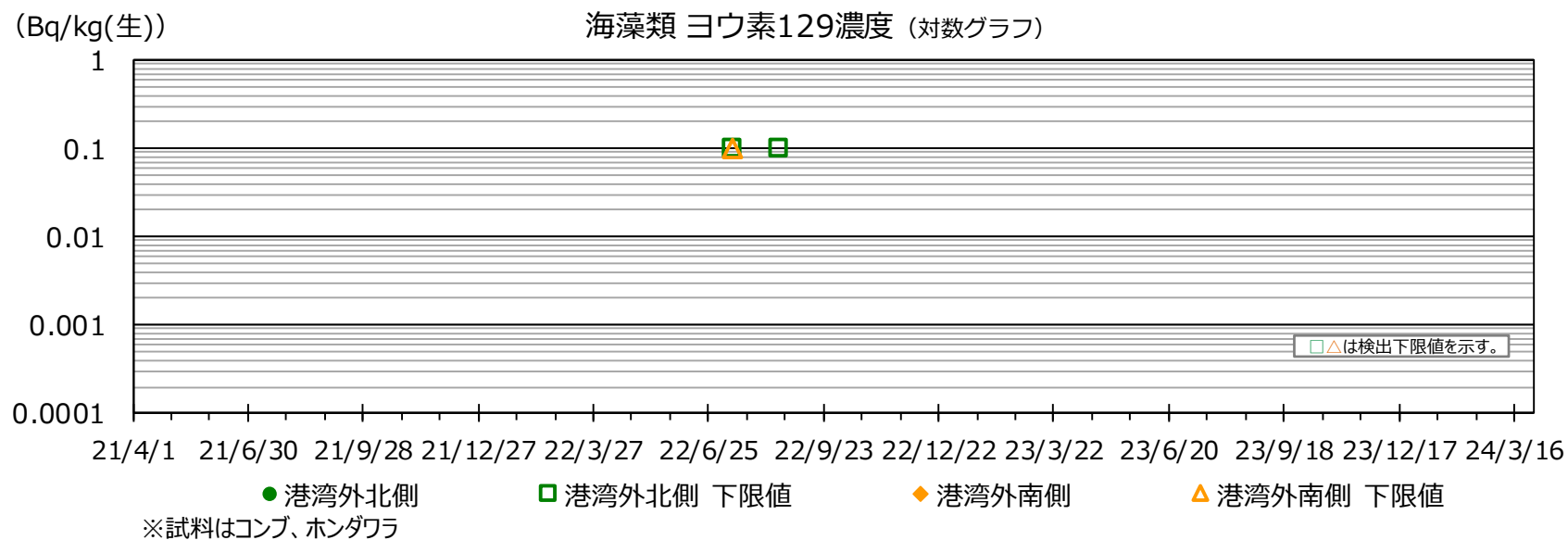
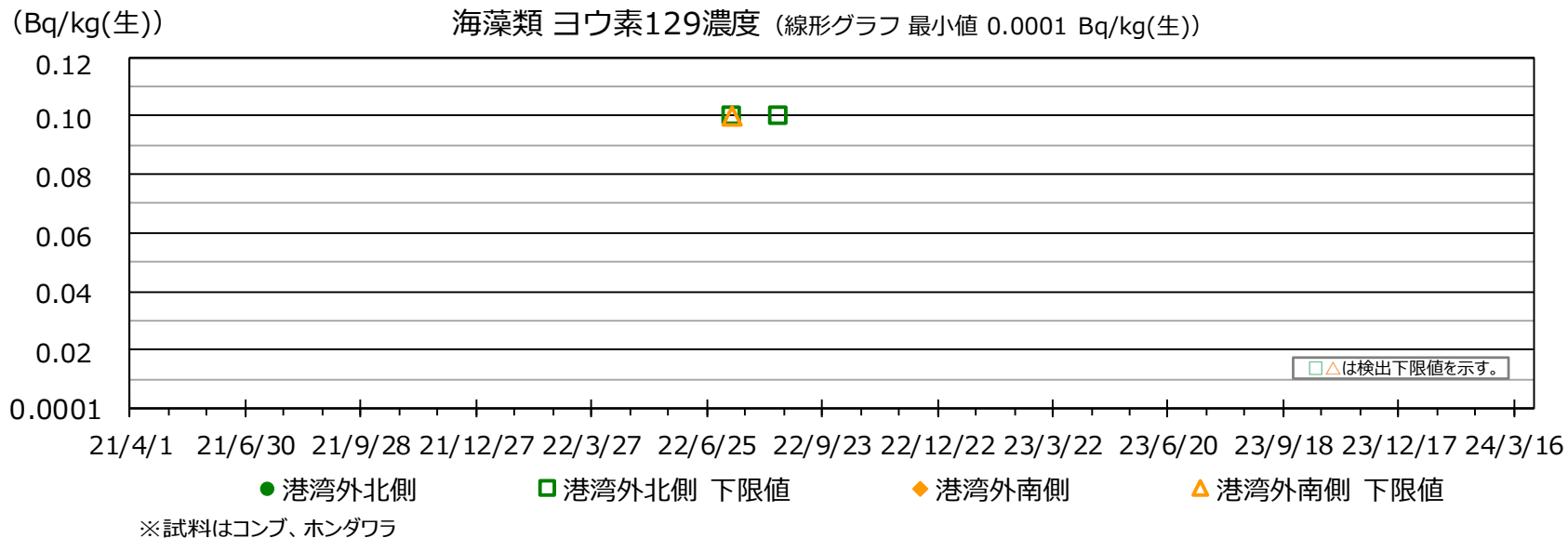
海水のトリチウム濃度の推移（魚類採取点）



※採取深度は表層

検出下限値 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、検出下限値を国の目標値と整合するよう設定した。

赤字：従来より強化した点

対象	採取場所 (図1,2,3参照)	採取点数	測定対象	頻度	検出下限値
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 2km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	1 Bq/L
		7 → 10	トリチウム	1回/週	1 → 0.4 Bq/L ^{*1}
	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}	0.4 → 0.1 Bq/L ^{*3}
	沿岸 20km圏内 (魚採取箇所)	1	トリチウム	1回/月	0.1 Bq/L
		0 → 10	トリチウム	なし → 1回/月	0.1 Bq/L ^{*3}
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	0.1 Bq/L ^{*3}	

※：採取深度はいずれも表層

1：必要に応じて電解濃縮法^{}により検出値を得る。

*2：検出下限値を0.1Bq/Lとした測定は、1回/月

*3：電解濃縮装置が設置されるまでは0.4Bq/Lにて実施する。

*：トリチウム水は電気分解されにくい現象を利用した濃縮法

(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

<参考> 海域モニタリング計画 (2/2)

【魚類・海藻類】

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

赤字：従来より強化した点

対象	採取場所 (図1,2参照)	採取点数	測定対象	頻度	検出下限値
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) *1	1回/月	0.1 Bq/L
			トリチウム (有機結合型) *2		0.5 Bq/L
		0 → 10	トリチウム (組織自由水型) *1	なし → 1回/月	0.1 Bq/L *3
			トリチウム (有機結合型) *2		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 2km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) *1	なし → 3回/年	0.1 Bq/L *3
			トリチウム (有機結合型) *2		0.5 Bq/L

*1：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：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：電解濃縮装置が設置されるまでは0.4Bq/Lにて実施する。

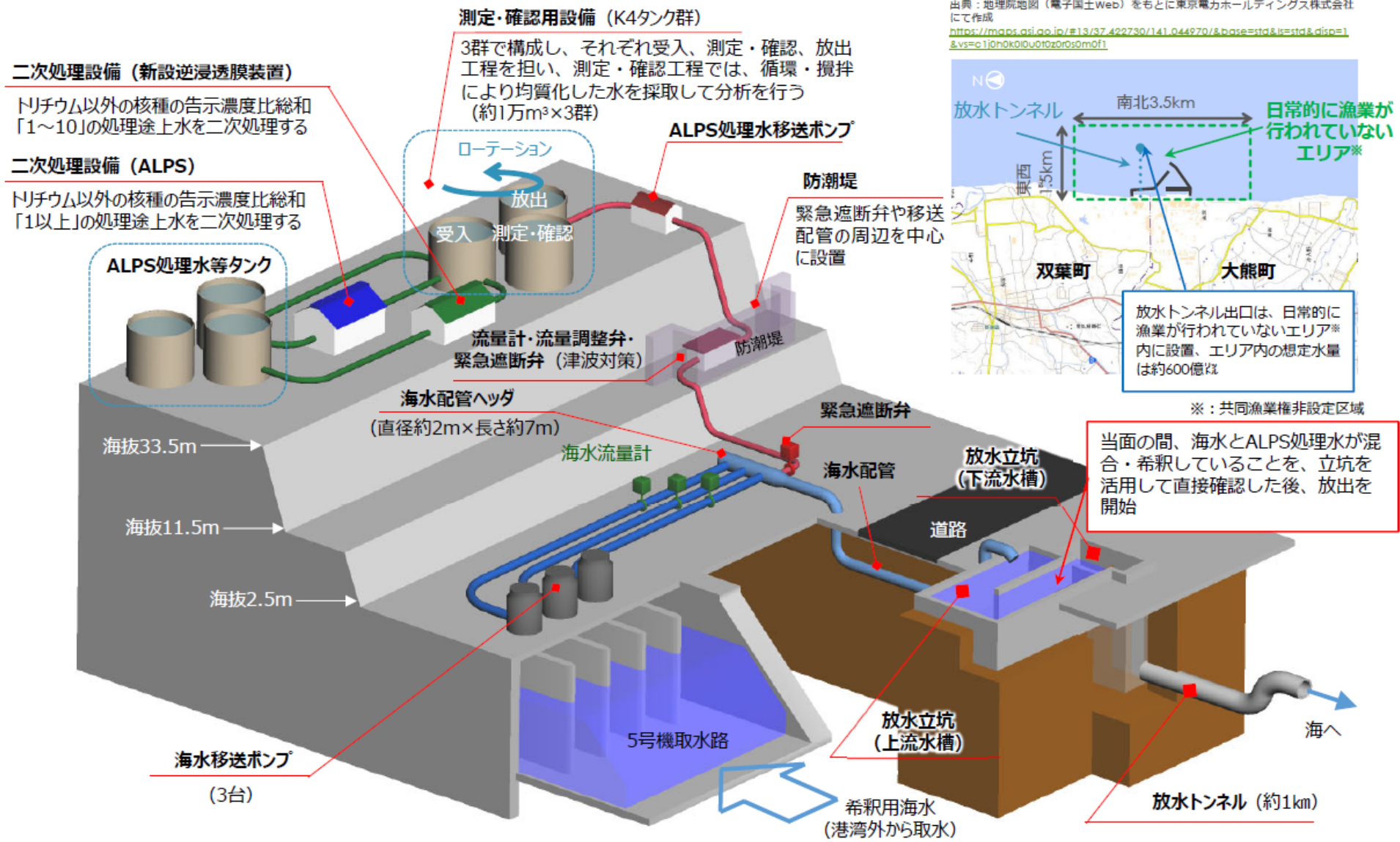
(参考)

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うえで、セシウムを指標としている。

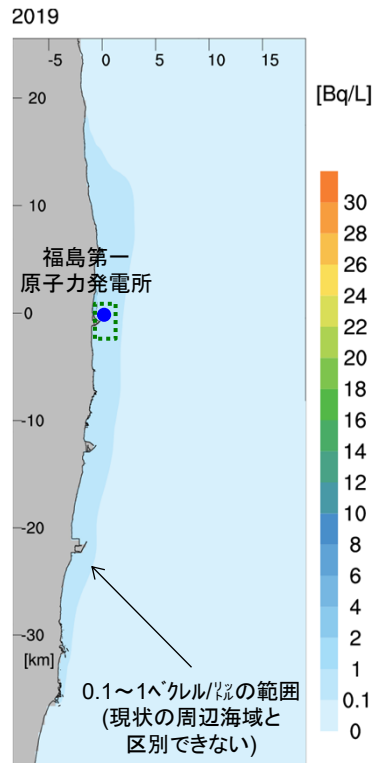
<参考> 安全確保のための設備の全体像



<参考> 海洋拡散シミュレーション結果

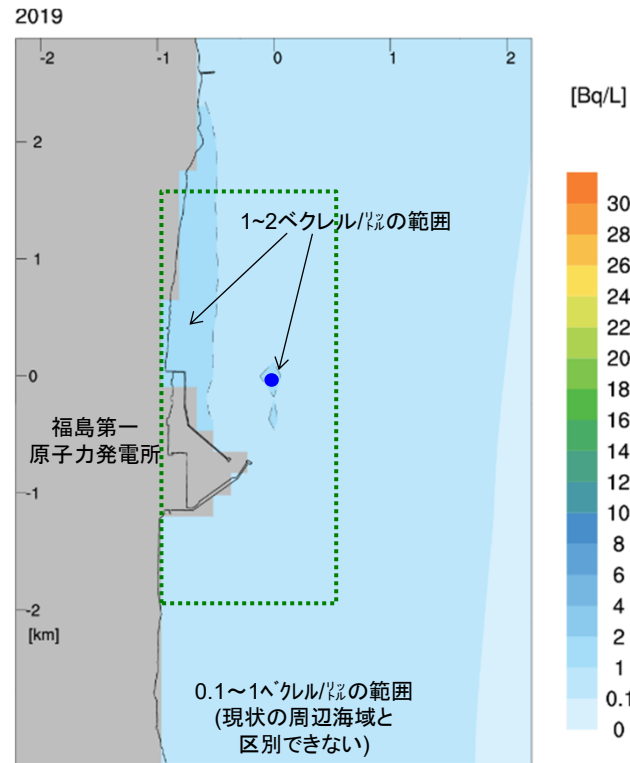
- 2019年の気象・海象データを使って評価した結果、現状の周辺海域の海水に含まれるトリチウム濃度（0.1～1ベクレル/ℓ）よりも濃度が高くなると評価された範囲は、発電所周辺の2～3kmの範囲で1～2ベクレル/ℓであり、WHO飲料水ガイドライン10,000ベクレル/ℓの10万分の1～1万分の1である。

⇒ 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

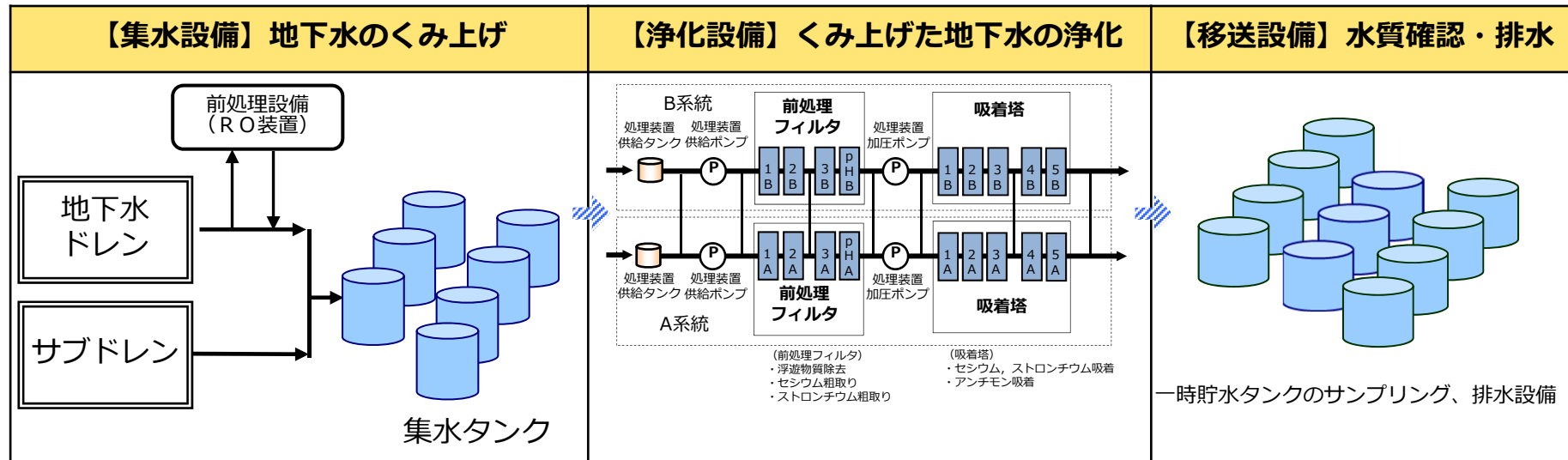


2023年5月25日

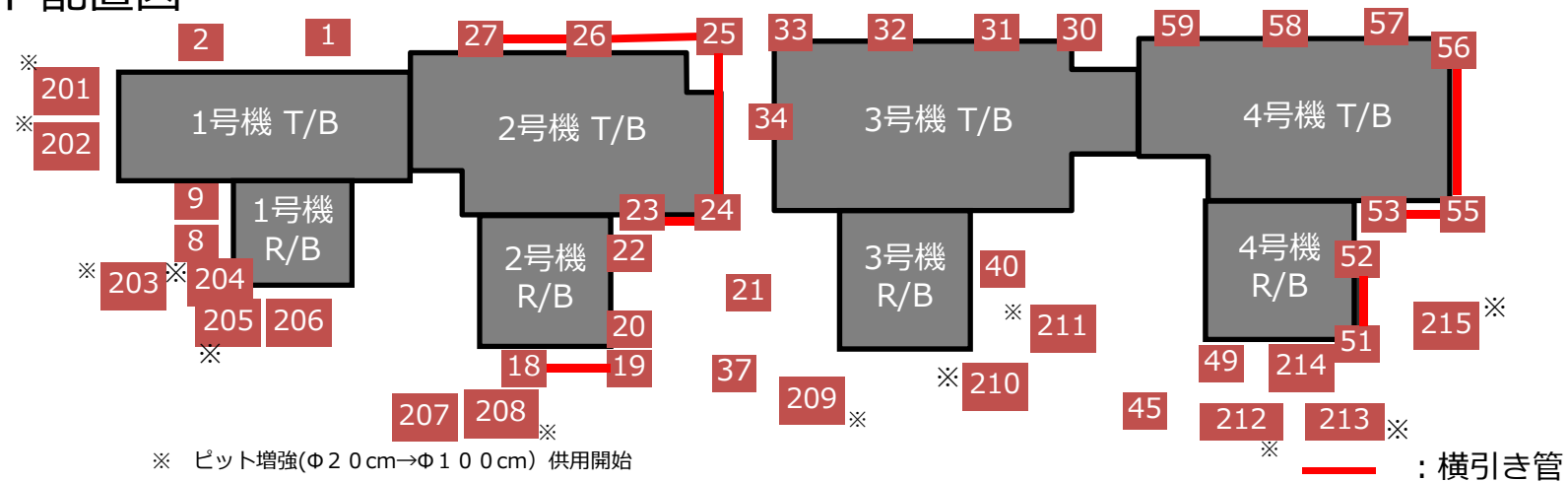
東京電力ホールディングス株式会社

1-1. サブドレン他水処理施設の概要

・設備構成

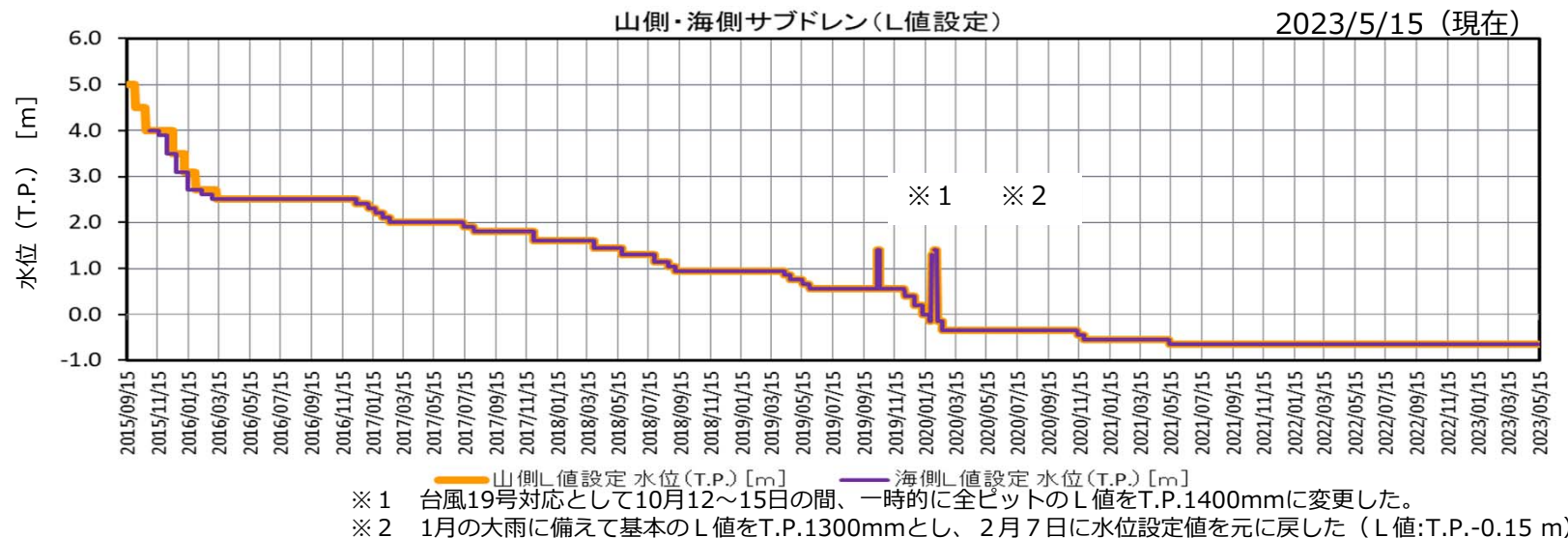


・ピット配置図



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た。
- その他トピックス
 - ・特になし。



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5月16日までに2,154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。

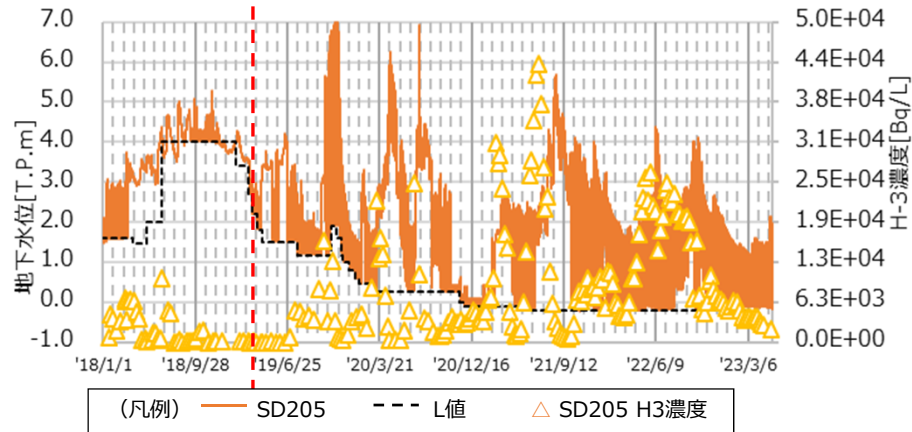
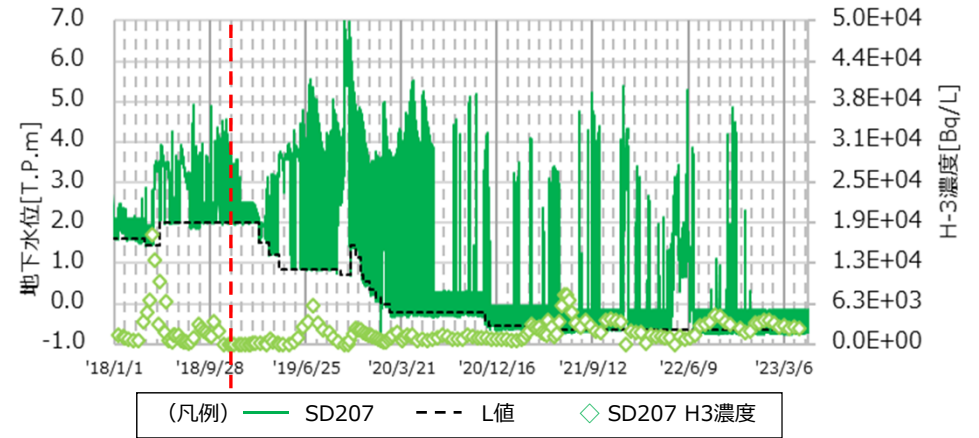
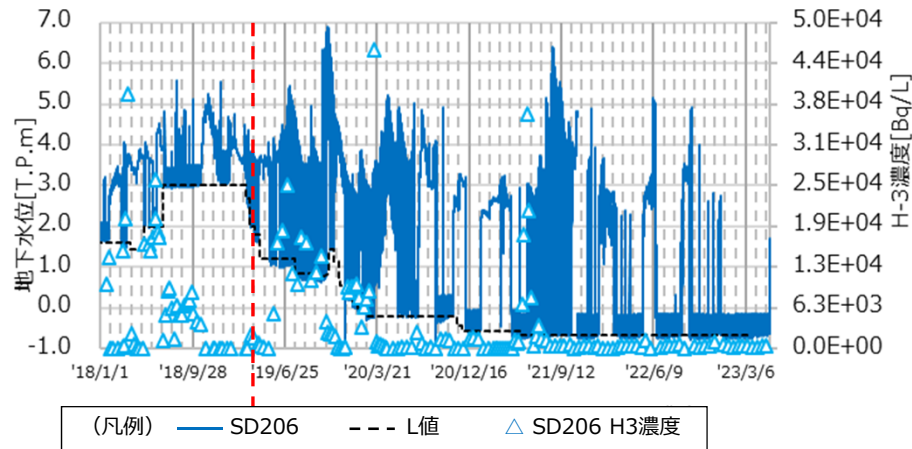
排水日		5/10	5/11	5/12	5/14	5/15
一時貯水タンクNo.		K	G	A	B	C
浄化後の水質 (Bq/L)	試料採取日	5/5	5/6	5/7	5/9	5/10
	Cs-134	ND(0.61)	ND(0.66)	ND(0.77)	ND(0.80)	ND(0.79)
	Cs-137	ND(0.82)	ND(0.62)	ND(0.59)	ND(0.67)	ND(0.77)
	全β	ND(1.7)	ND(1.7)	ND(1.8)	ND(1.7)	ND(0.69)
	H-3	840	770	750	760	760
排水量 (m ³)		811	335	303	606	302
浄化前の水質 (Bq/L)	試料採取日	5/3	5/4	5/5	5/7	5/8
	Cs-134	ND(5.5)	ND(6.0)	ND(4.5)	ND(5.0)	ND(4.5)
	Cs-137	44	46	37	28	35
	全β	—	—	—	—	290
	H-3	830	750	770	770	870

* NDは検出限界値未満を表し、()内に検出限界値を示す。

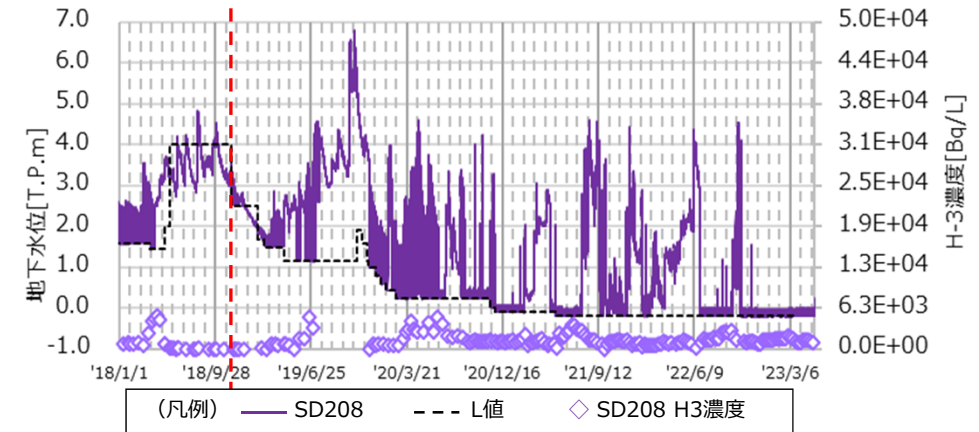
* 運用目標の全ベータについては、10日に1回程度の分析では、検出限界値を 1 Bq/Lに下げて実施。

* 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

建屋周辺の地下水位、汚染水発生状況

2023年5月25日

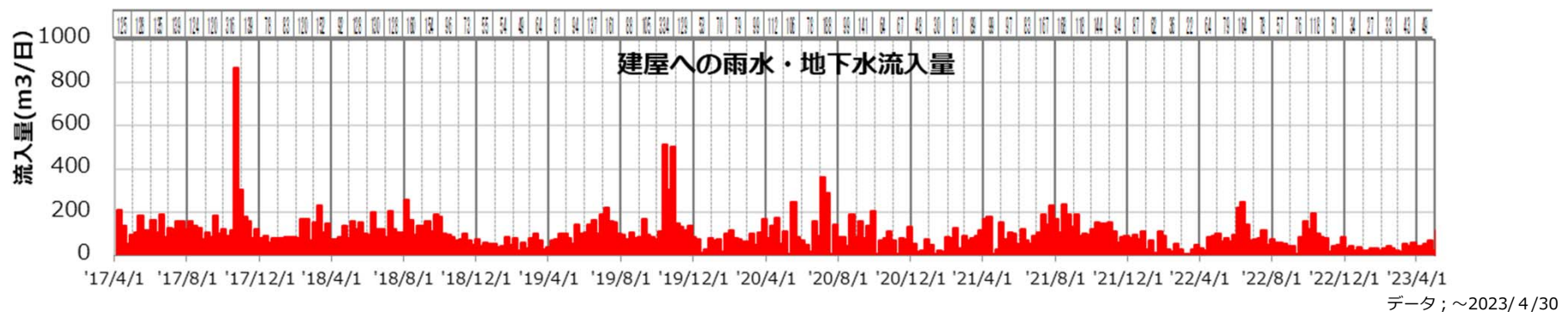
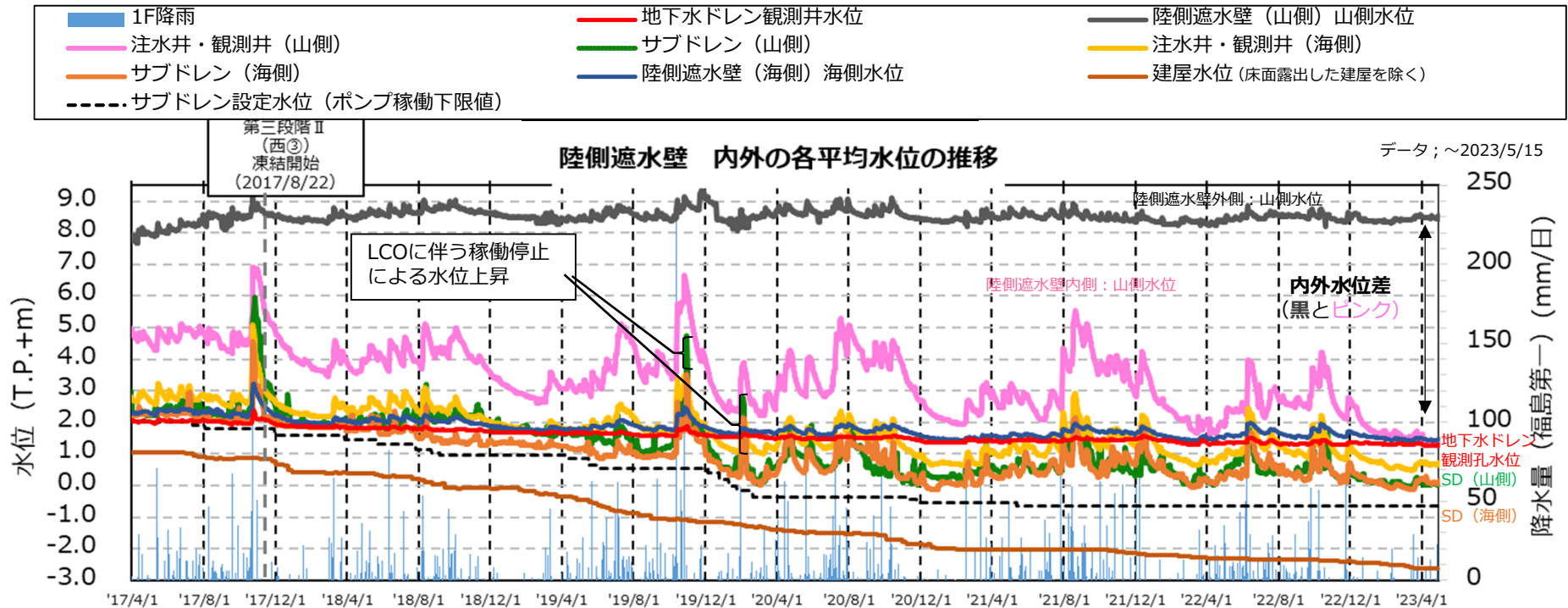
TEPCO

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	P 4
参考資料	P5～ 19

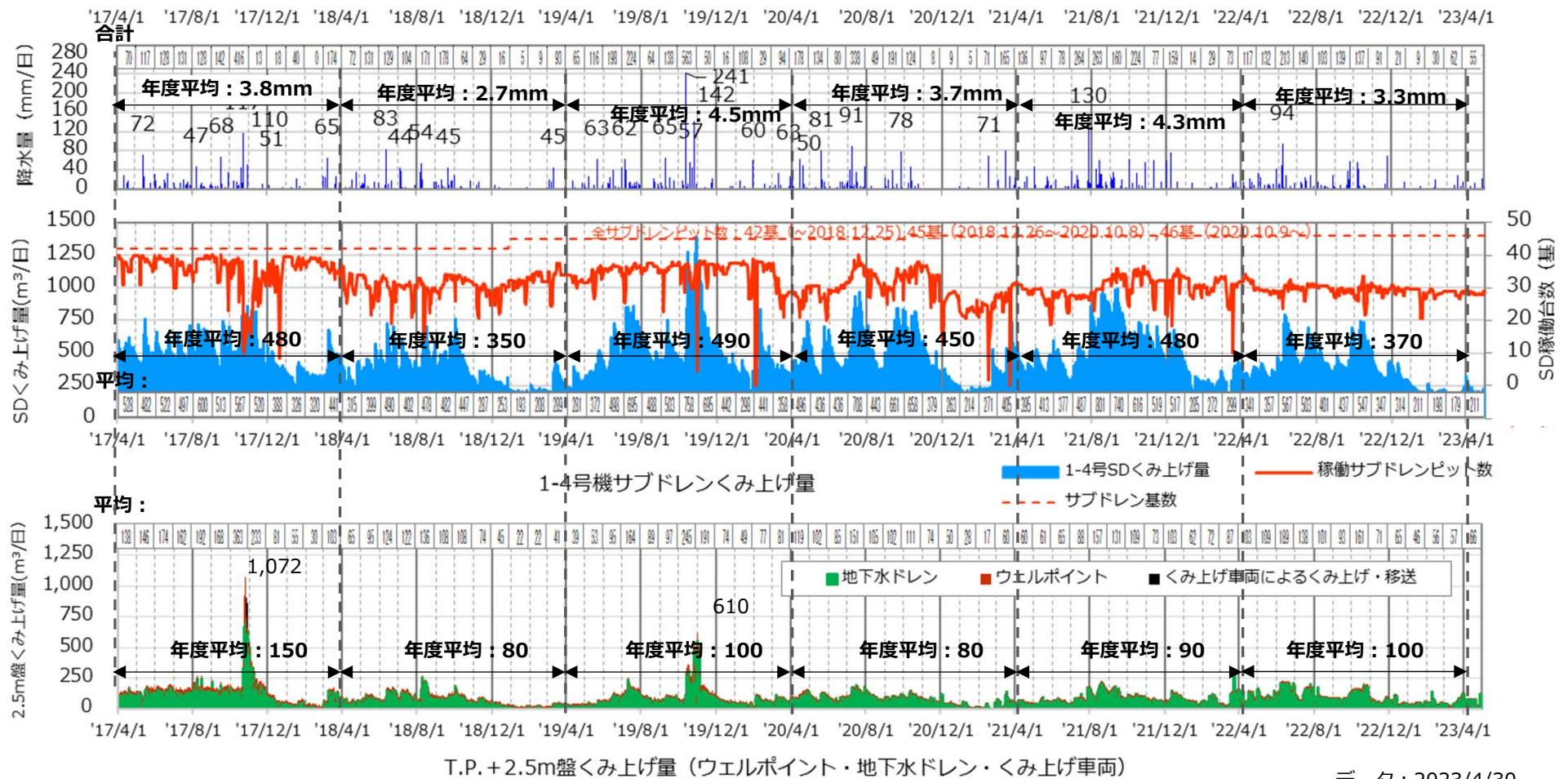
1-1. 建屋周辺の地下水位の状況

- 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

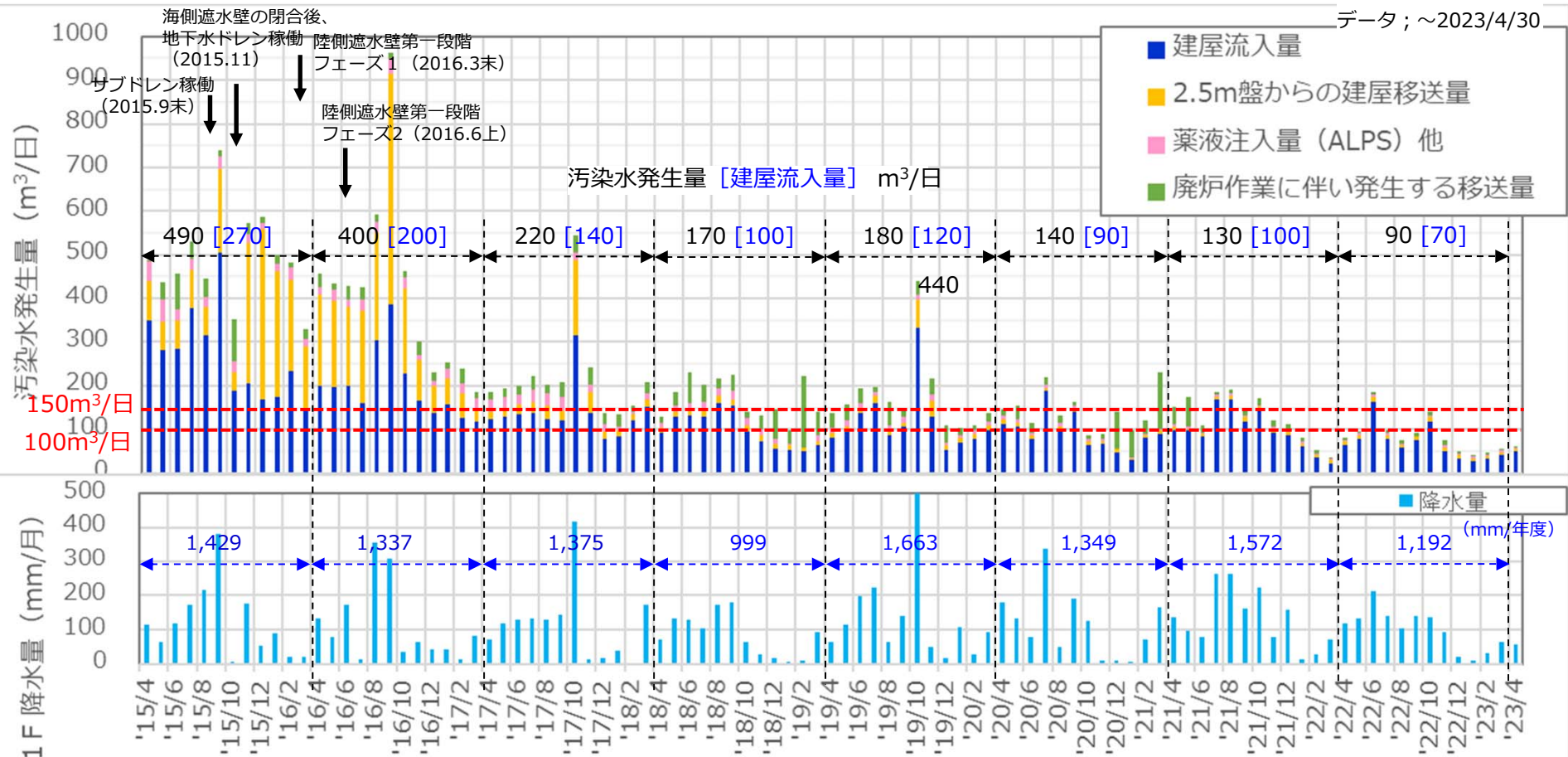
- 1-4号機サブドレンは、降水量に応じて、くみ上げ量が変動している状況である。
- T.P.+2.5m盤くみ上げ量は、T.P.+2.5m盤エリアのフェーシングが完了しており、安定的なくみ上げ量で推移している状況である。



※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4月は、汚染水発生量：約60m³/日[降水量：55mm（平年相当：113mm）]であり、昨年度に引き続き、低位で推移している状況。



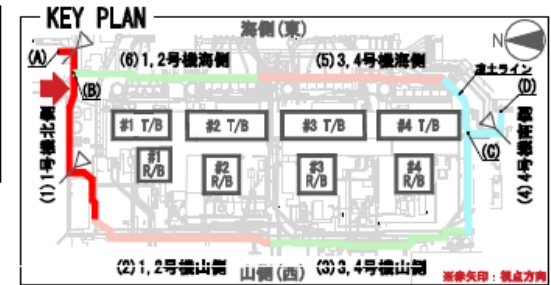
【参考】 地中温度分布および
地下水位・水頭の状況について

【参考】 1-2 地中温度分布図 (1・2号機北側)

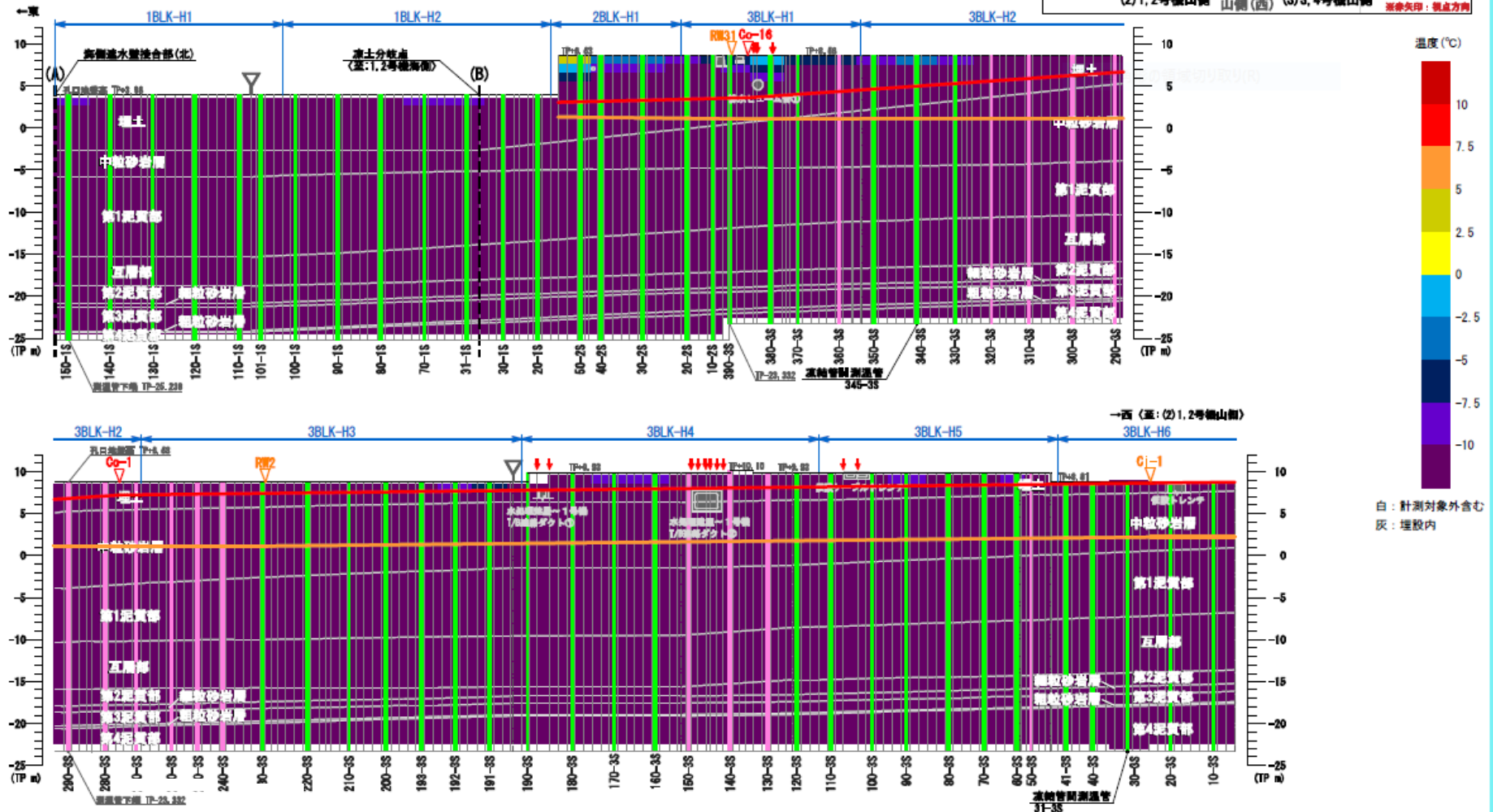
■ 地中温度分布図

(1) 1号機北側 (北側から望む)
(温度は5/23 7:00時点のデータ)

- 凡例
- : 測温管 (凍土ライン外側)
 - : 測温管 (凍土ライン内側)
 - : 複列部凍結管
 - : 凍土壁外側水位
 - : 凍土壁内側水位
 - ▽ : R (リチャージ Jewel)
 - ▽ : Gi (中粒砂岩層・内側)
 - ▽ : Go (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



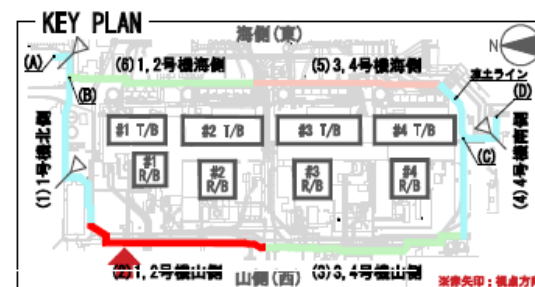
【参考】 1-2 地中温度分布図 (1・2号機西側)

■ 地中温度分布図

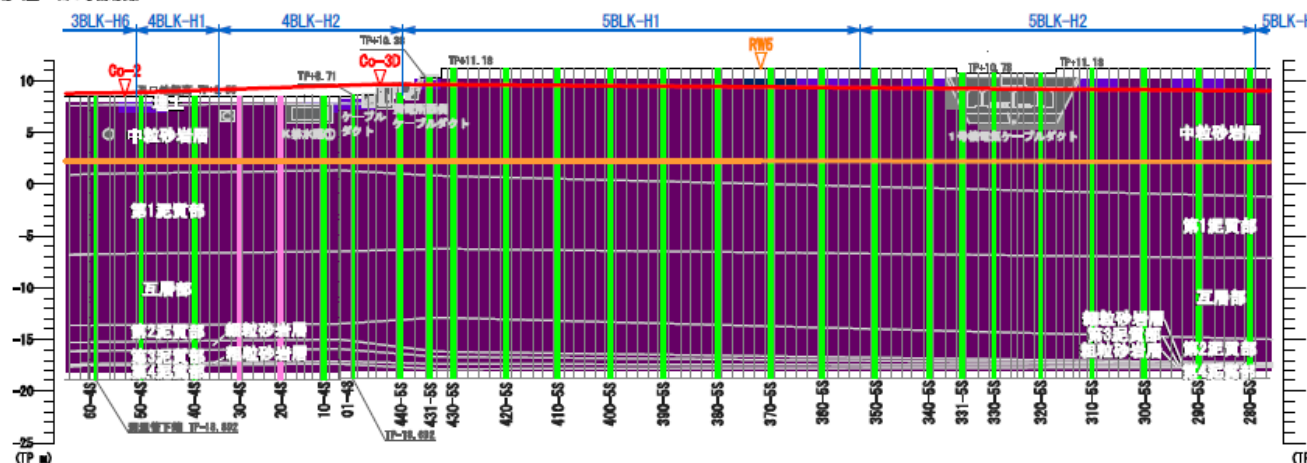
(2) 1, 2号機山側 (西側から望む)

(温度は5/23 7:00時点のデータ)

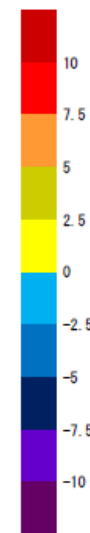
凡例	
■	測温管 (凍土ライン外側)
■	測温管 (凍土ライン内側)
■	複列部凍結管
—	凍土壁外側水位
—	凍土壁内側水位
▽	R (リチャージ Jewel)
▽	Gi (中粒砂岩層・内側)
▽	Co (中粒砂岩層・外側)
—	凍土折れ点
↔	ライン稼働範囲
↔	ライン停止範囲



←北 (注: (1)1号機北側)

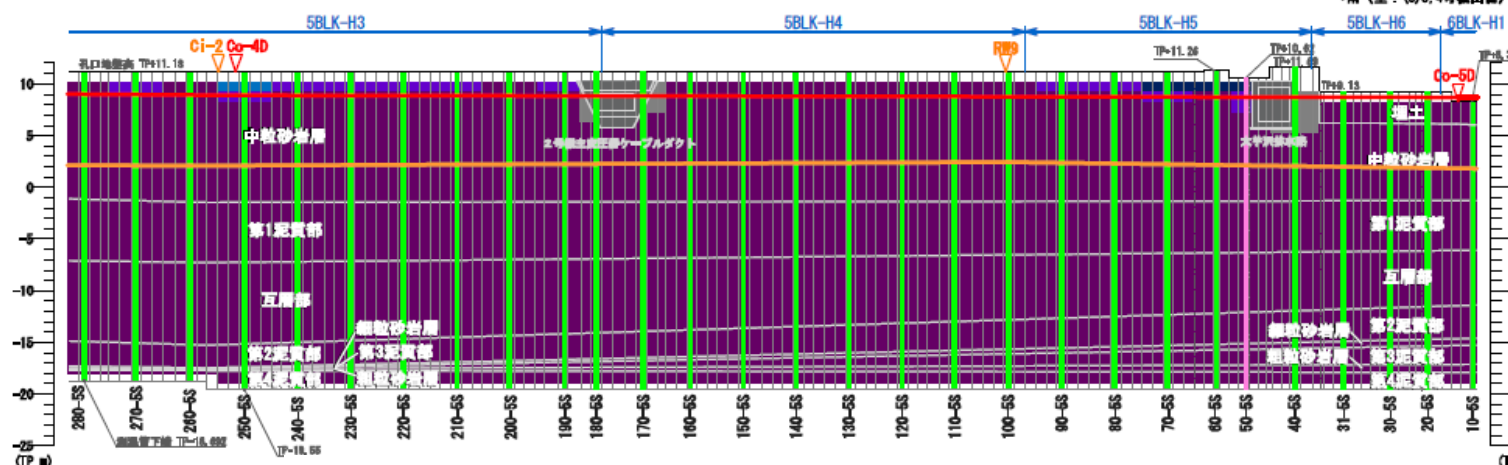


温度 (°C)



白: 計測対象外含む
灰: 埋設内

→南 (注: (3)3, 4号機山側)



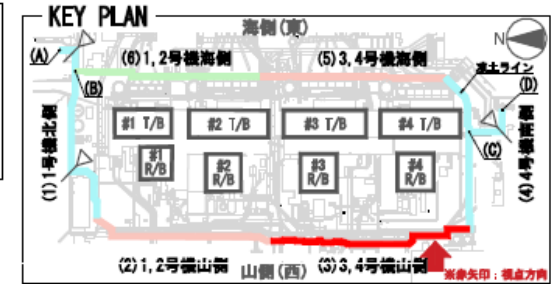
【参考】 1-3 地中温度分布図 (3・4号機西側)

■ 地中温度分布図

(3) 3, 4号機山側 (西側から望む)

(温度は5/23 7:00時点のデータ)

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



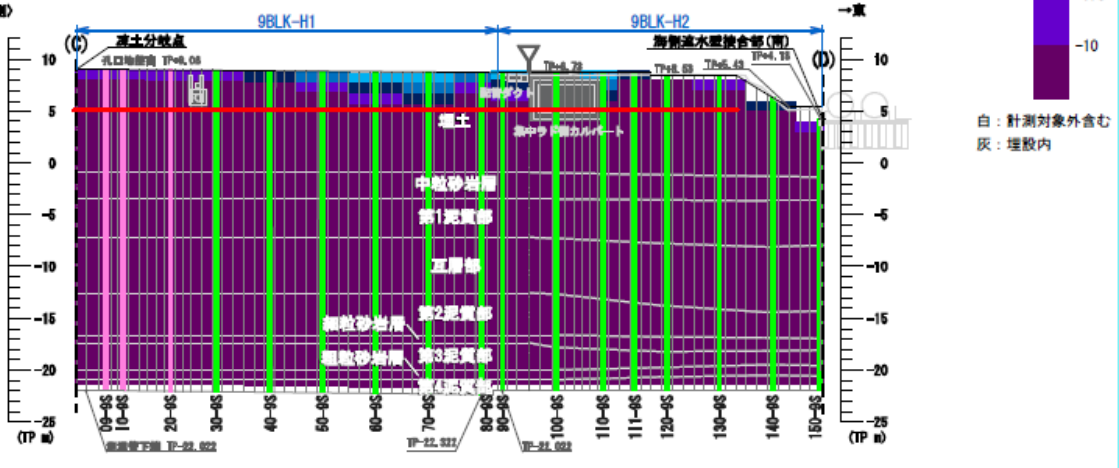
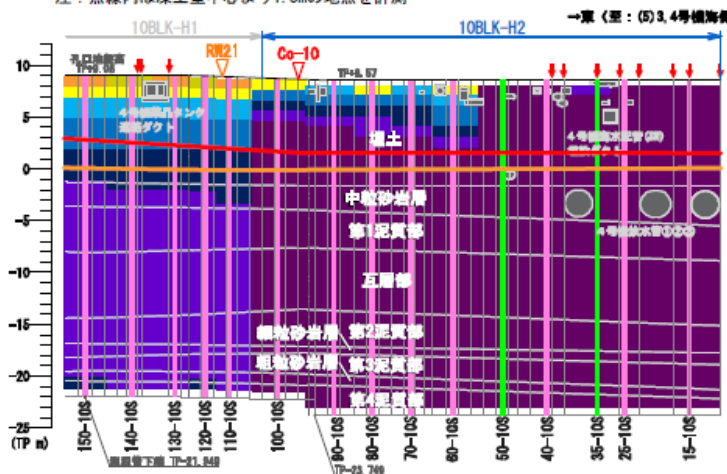
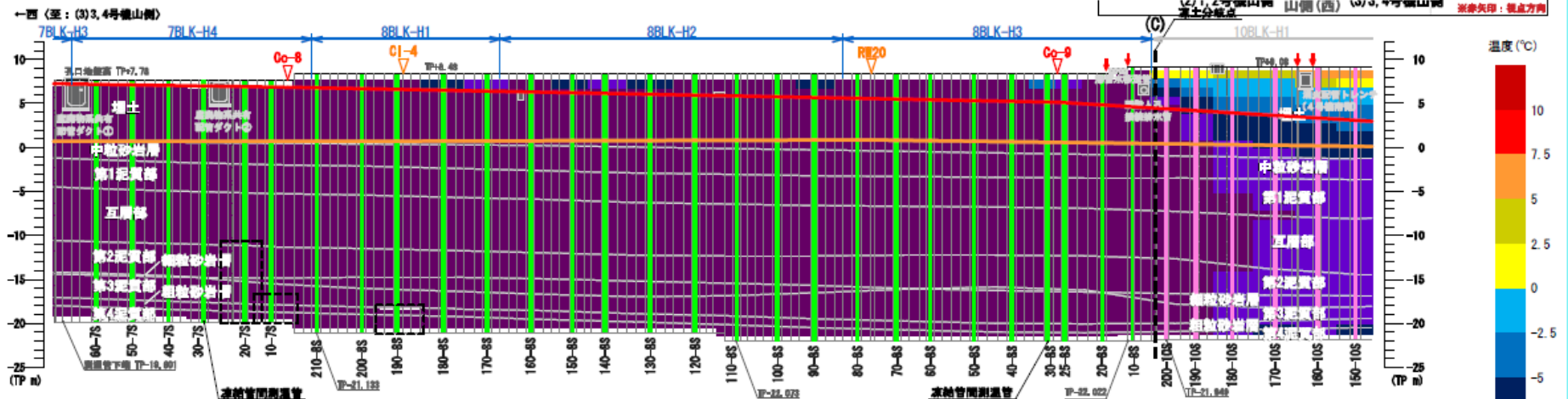
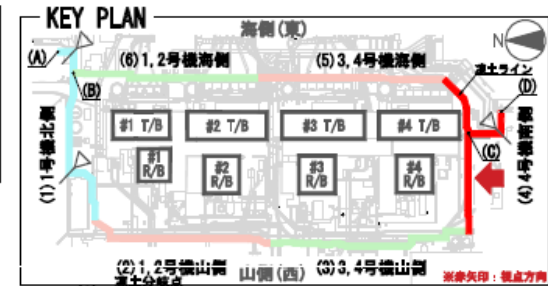
【参考】 1-4 地中温度分布図（4号機南側）

■ 地中温度分布図

(4) 4号機南側（南側から望む）

（温度は5/23 7:00時点のデータ）

- 凡例
- 測温管（凍土ライン外側）
 - 測温管（凍土ライン内側）
 - 複列部凍結管
 - 凍土壁外側水位
 - 凍土壁内側水位
 - ▽ R/R（リチャージウェル）
 - ▽ Gi（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

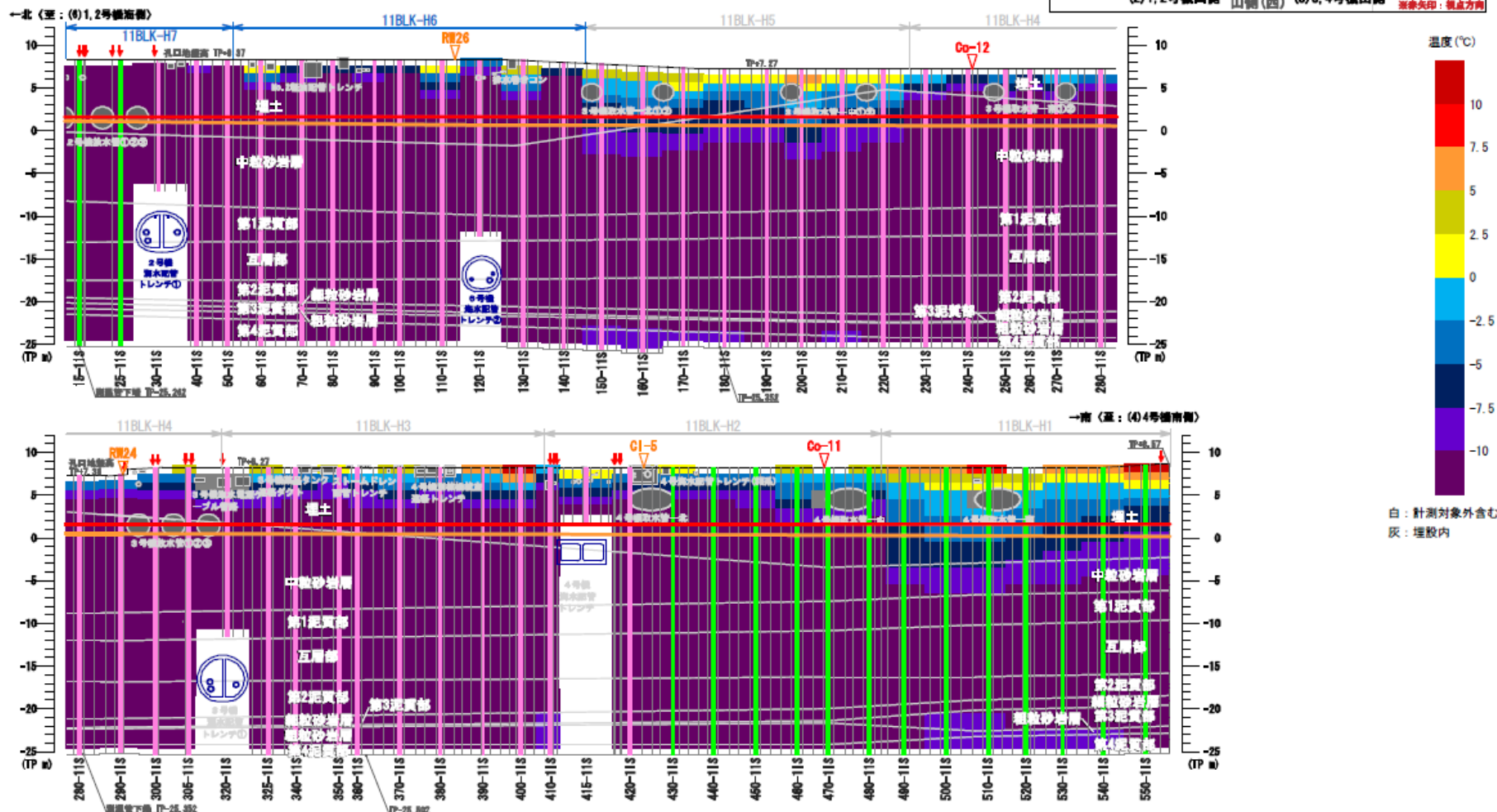
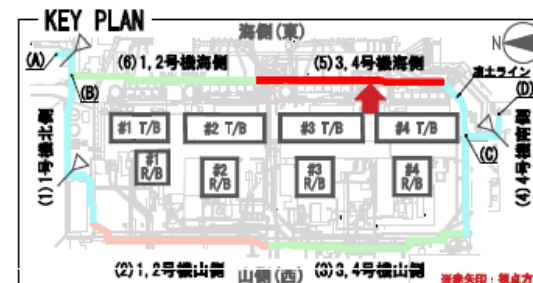
【参考】 1-5 地中温度分布図 (3・4号機東側)

■ 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5/23 7:00時点のデータ)

- 凡例
- 測温管 (凍土ライン外側)
 - 測温管 (凍土ライン内側)
 - 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
 - ↔ : プライン除霜範囲
 - ↔ : プライン停止範囲



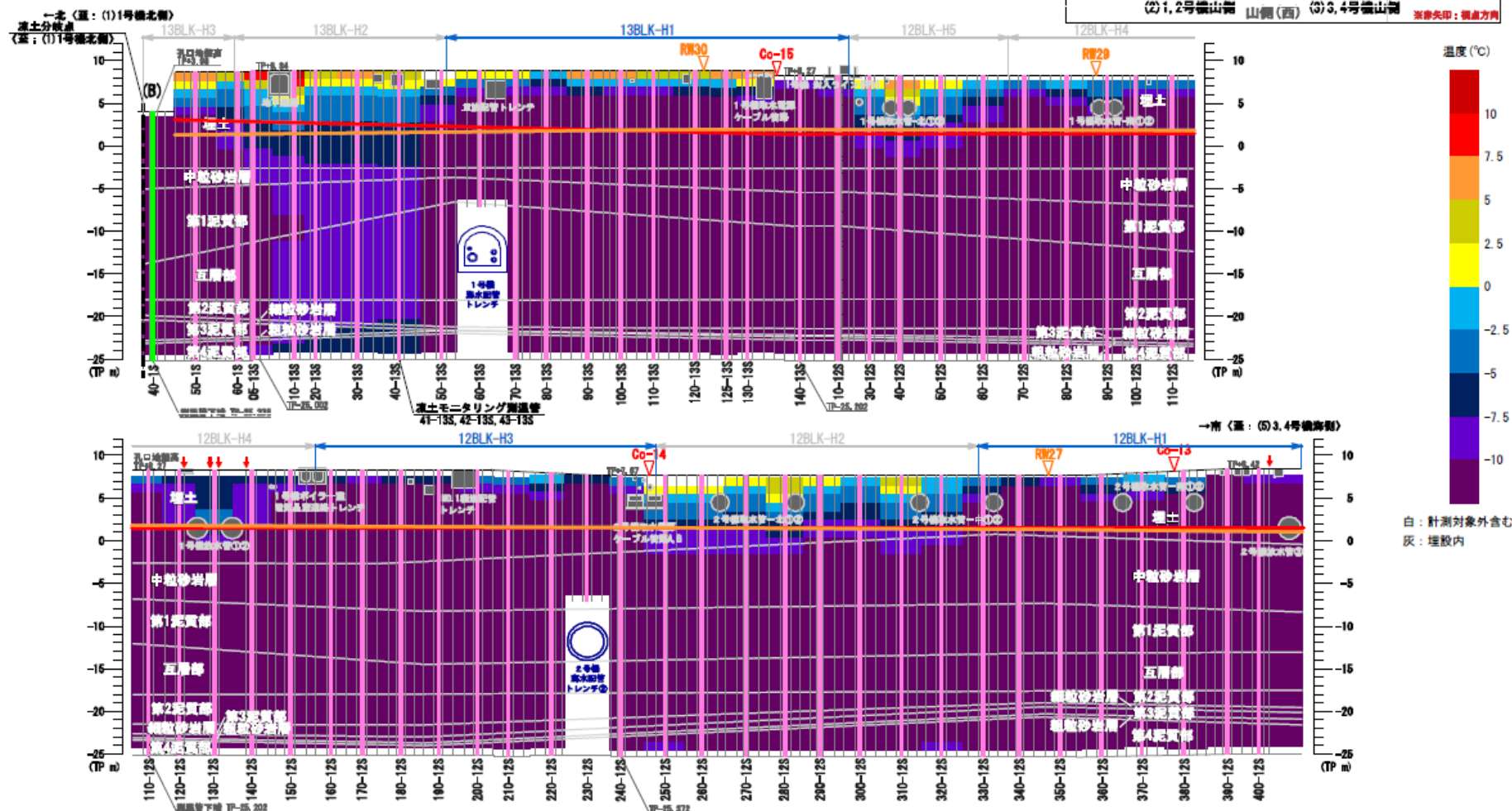
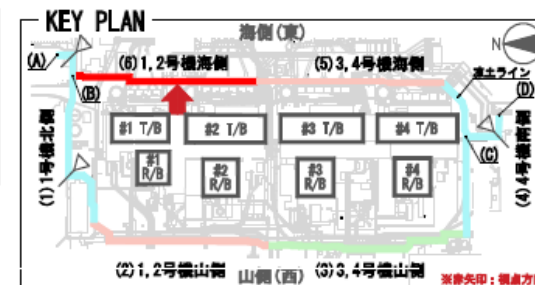
【参考】 1-6 地中温度分布図 (1・2号機東側)

■ 地中温度分布図

(6) 1,2号機海側 (西側：内側から望む)

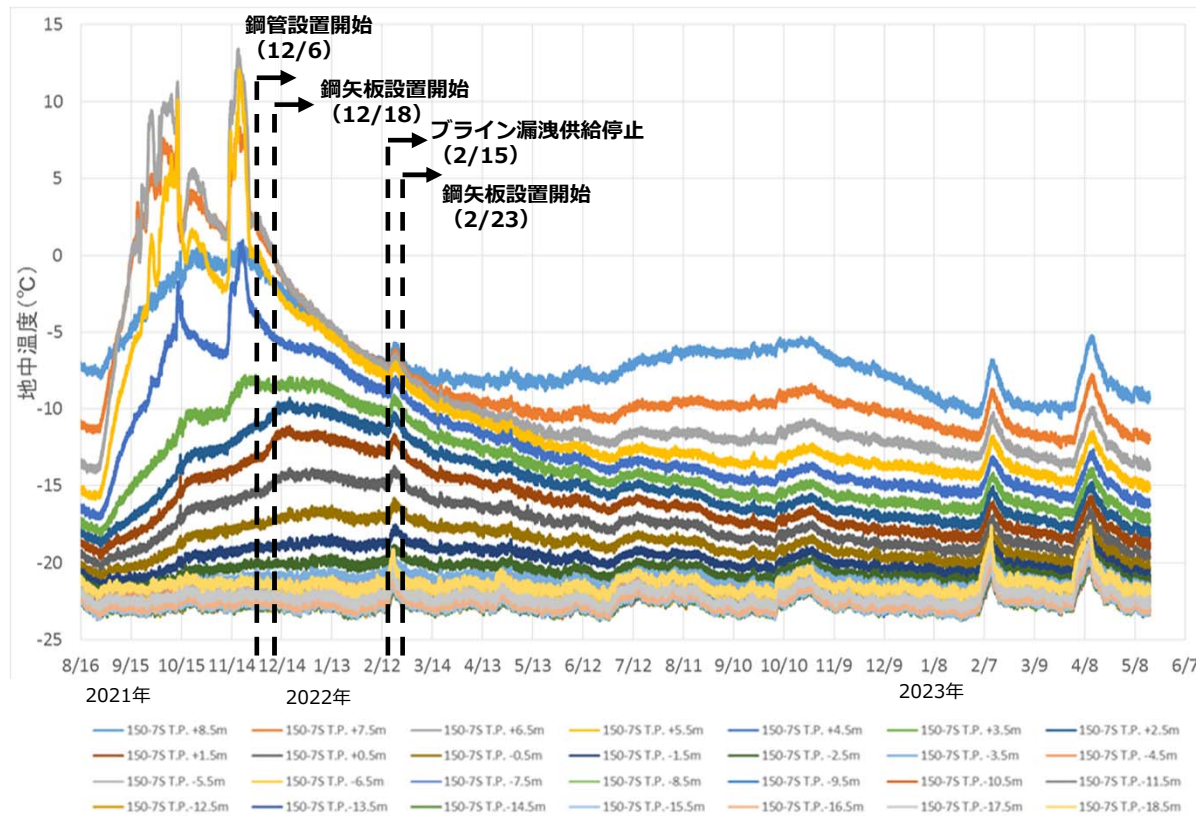
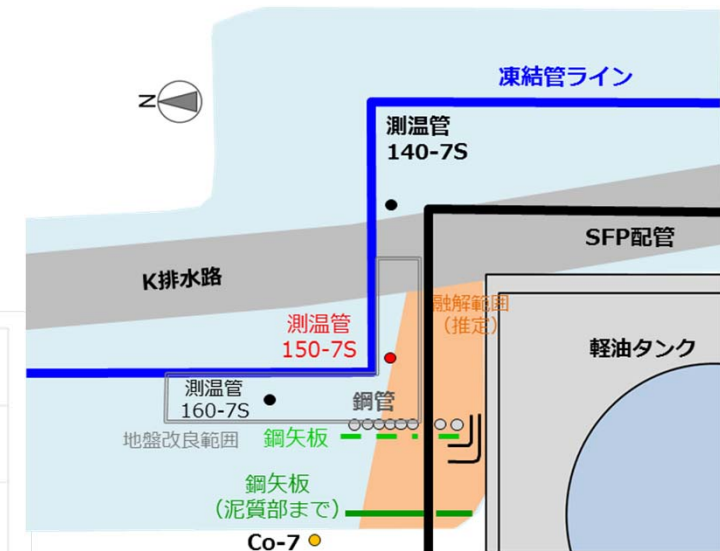
(温度は5/23 7:00時点のデータ)

- 凡例
- 測温管 (凍土ライン外側)
 - 測温管 (凍土ライン内側)
 - 複列部凍結管
 - 凍土壁外側水位
 - 凍土壁内側水位
 - ▽ Ri (リチャージ Jewel)
 - ▽ Gi (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 測温管150-7 Sの温度状況

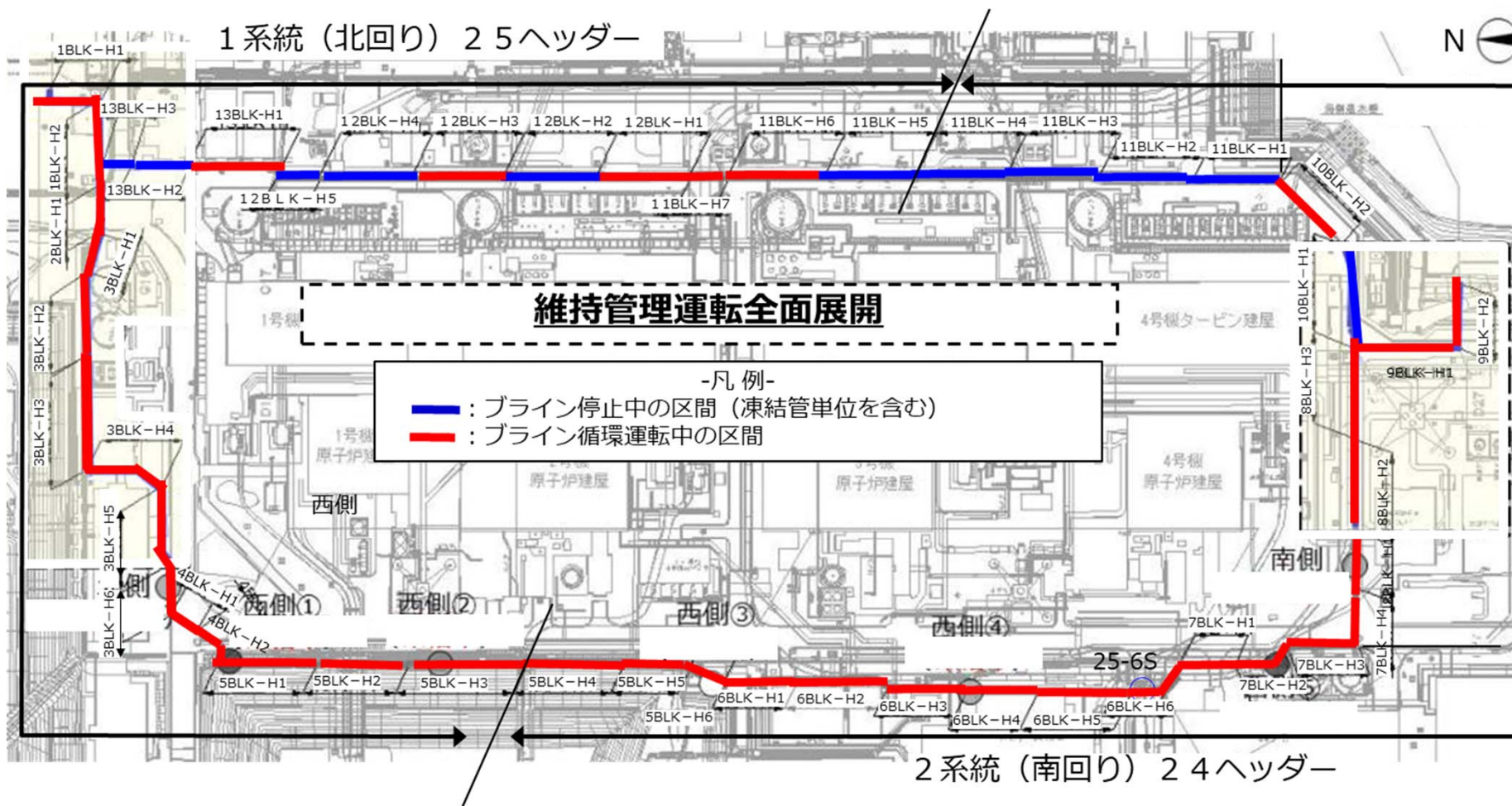
- 地中温度が0℃以上まで上昇が確認された表層部T.P.+8.5m～T.P.+4.5mについては、地中温度が-5℃以下まで低下している。
- カップリングジョイント交換作業に伴い、2023/2/3に2系のライン供給停止。
- 2023/3/31～2023/4/11に試験的に維持管理運転によるライン循環停止を実施。



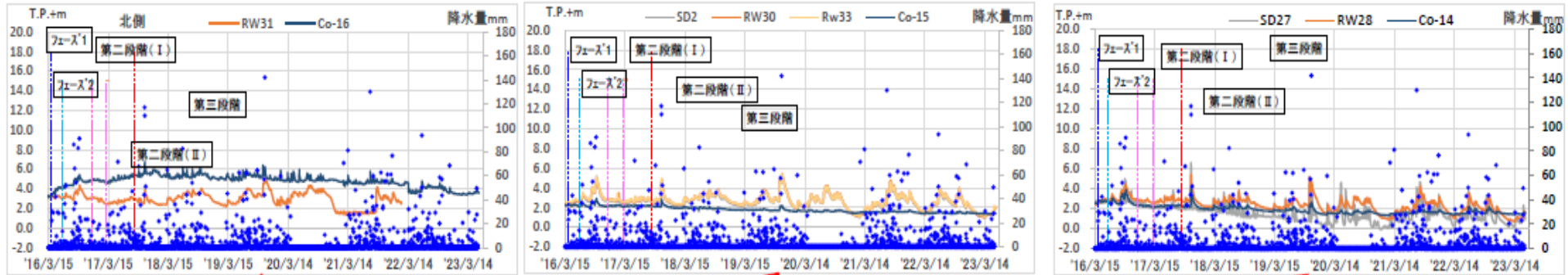
測温管150-7 S経時変化 (5/16 時点)

【参考】 1-8 維持管理運転の状況 (5/23時点)

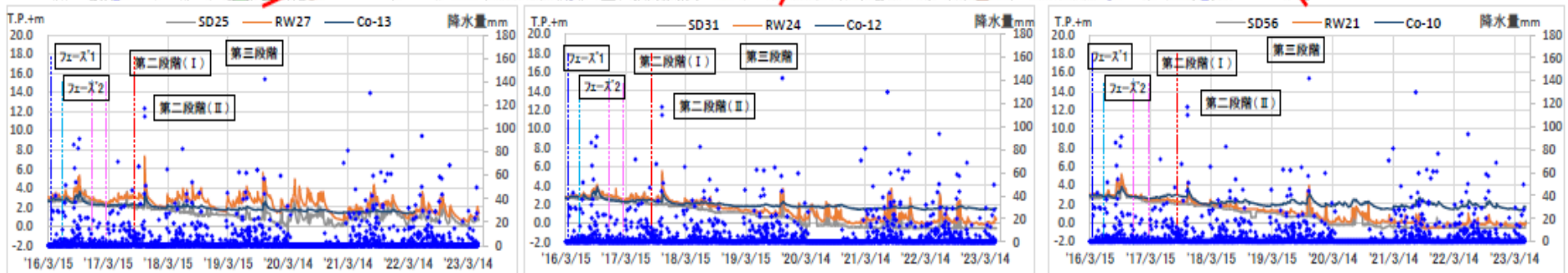
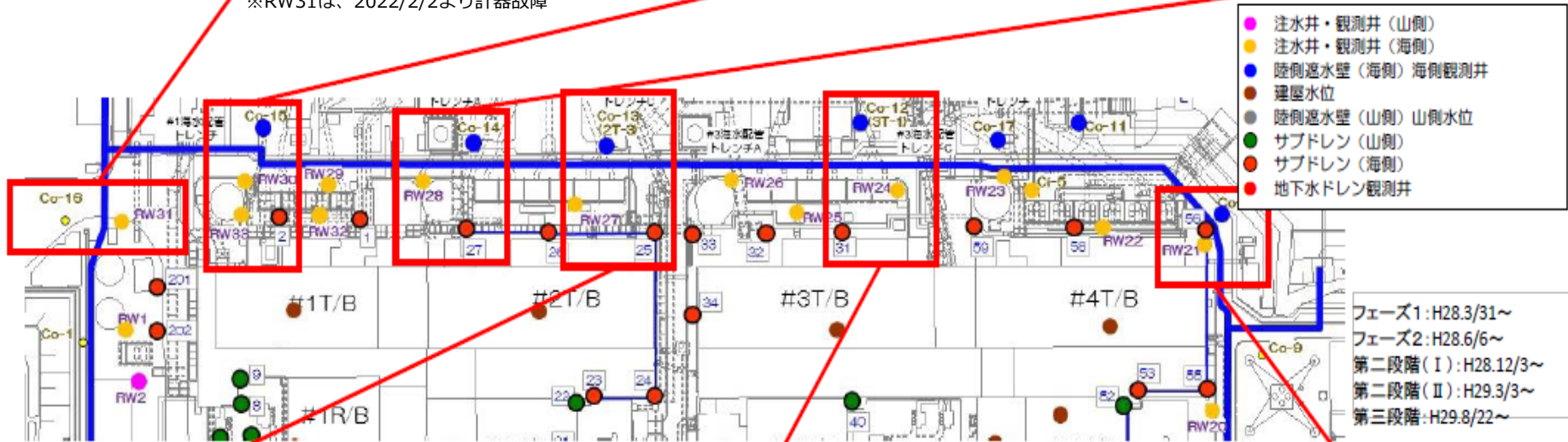
- 維持管理運転対象全49ヘッダー管（北回り1系統25ヘッダー、南回り2系統24ヘッダー）のうち11ヘッダー管（北側0，東側10，南側1，西側0）にてライン停止中。



【参考】 2-1 地下水位・水頭状況 (中粒砂岩層 海側)



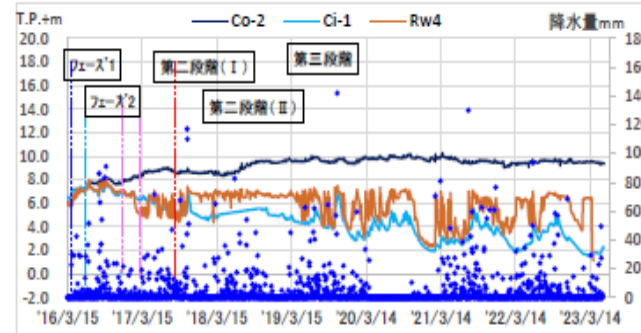
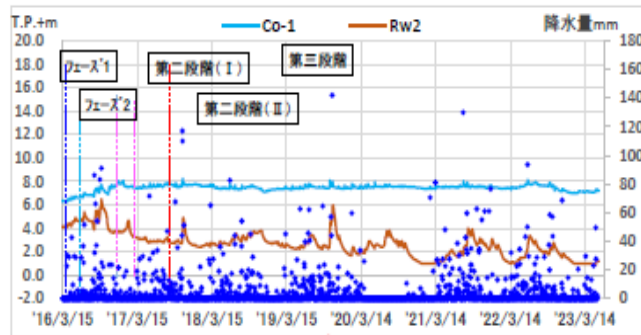
※RW31は、2022/2/2より計器故障



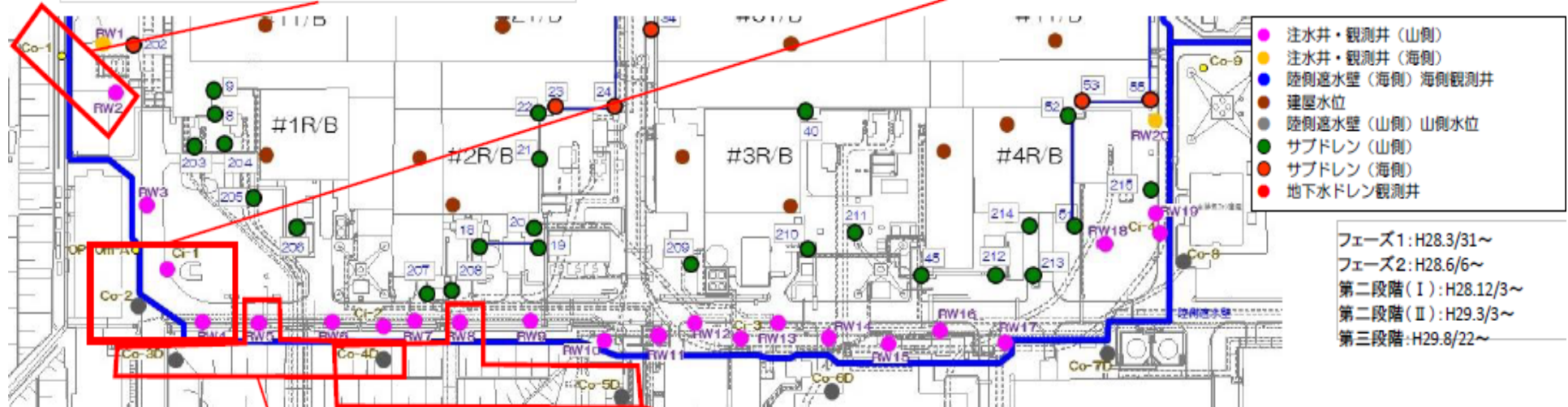
※Co-13は、2022/4/25より計器故障

データ ; ~2023/5/14

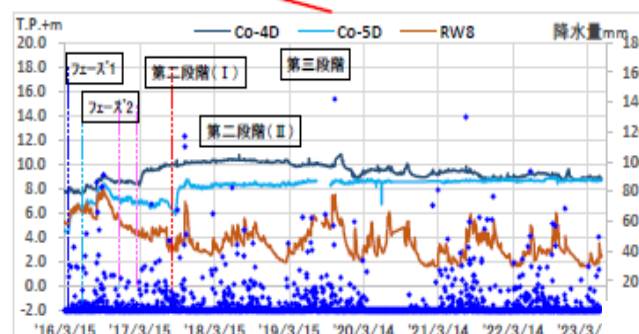
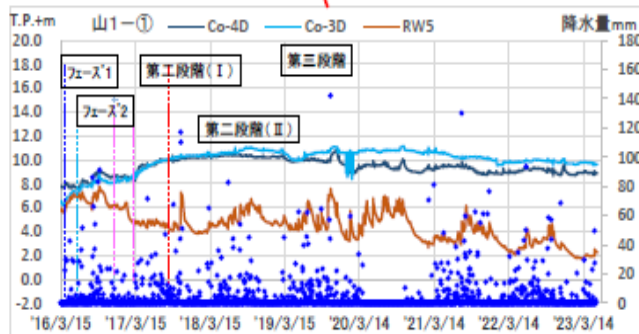
【参考】 2-2 地下水位・水頭状況（中粒砂岩層 山側①）



※RW4は、2023/3/29より計器故障

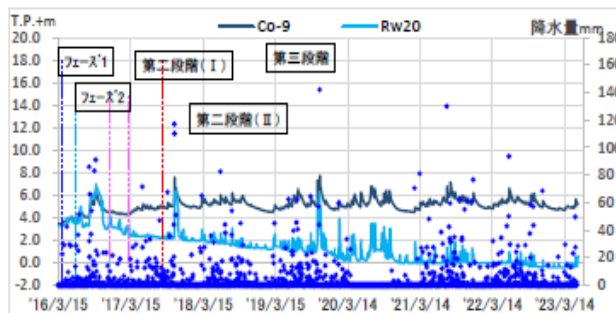


フェーズ1:H28.3/31~
 フェーズ2:H28.6/6~
 第二段階(I):H28.12/3~
 第二段階(II):H29.3/3~
 第三段階:H29.8/22~



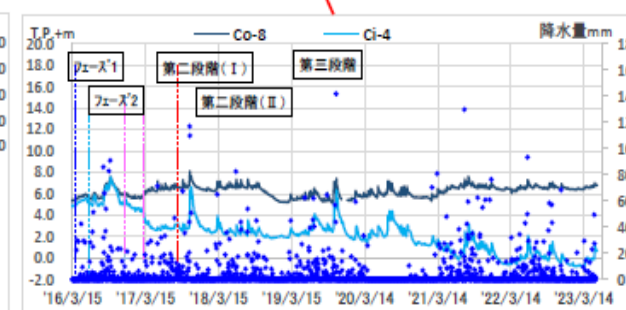
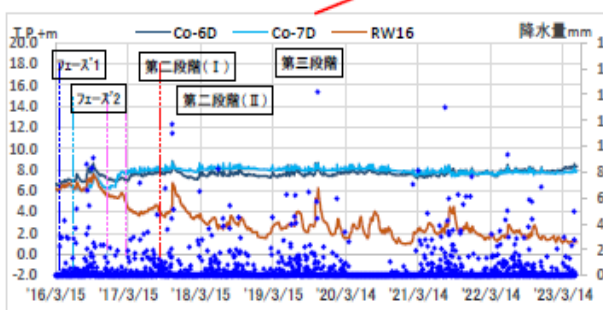
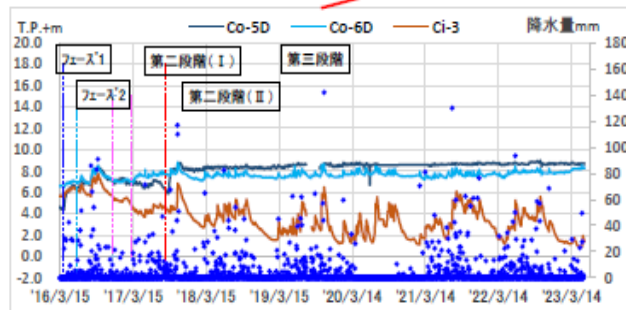
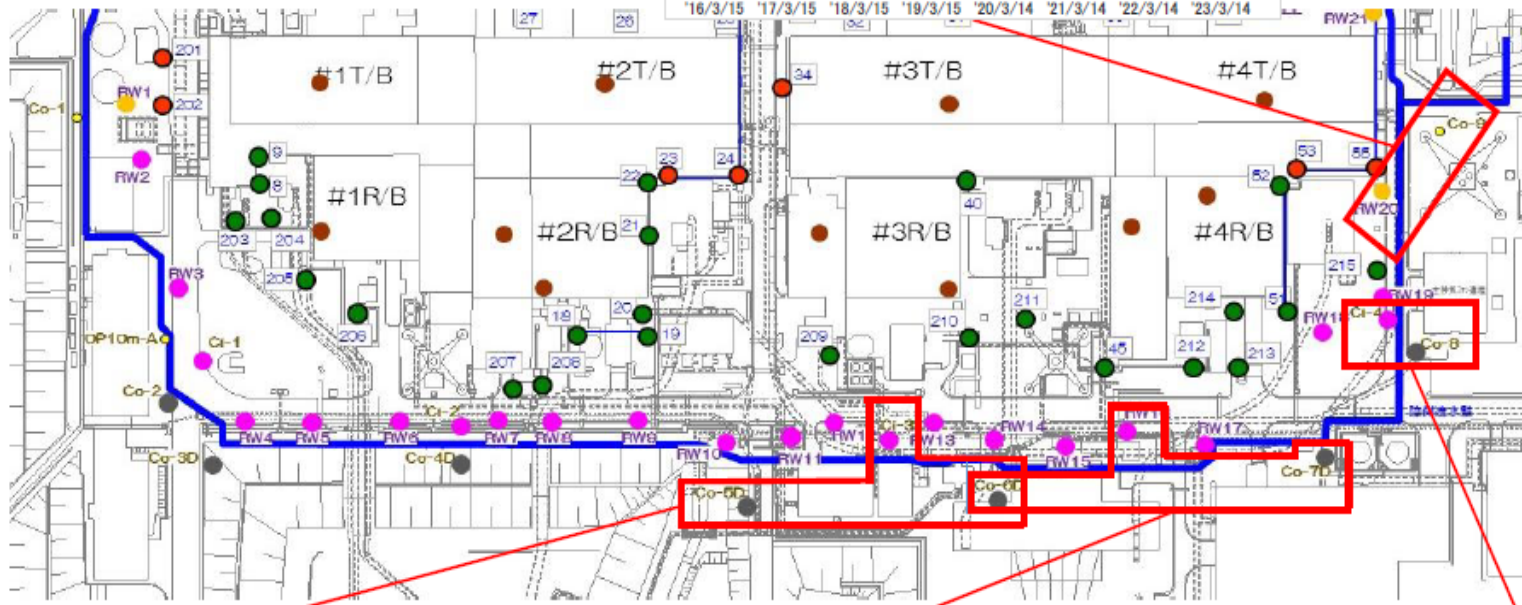
データ ; ~2023/5/14

【参考】 2-3 地下水位・水頭状況（中粒砂岩層 山側②）



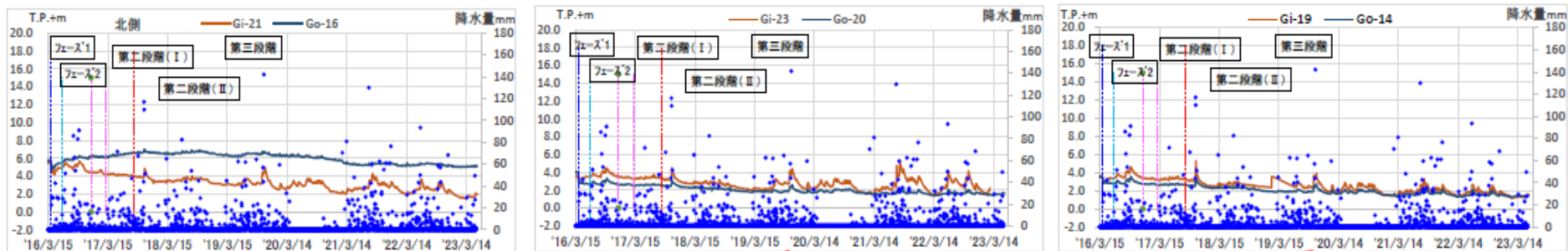
- 注水井・観測井（山側）
- 注水井・観測井（海側）
- 陸側遮水壁（海側）海側観測井
- 建屋水位
- 陸側遮水壁（山側）山側水位
- サブドレン（山側）
- サブドレン（海側）
- 地下水ドレン観測井

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~

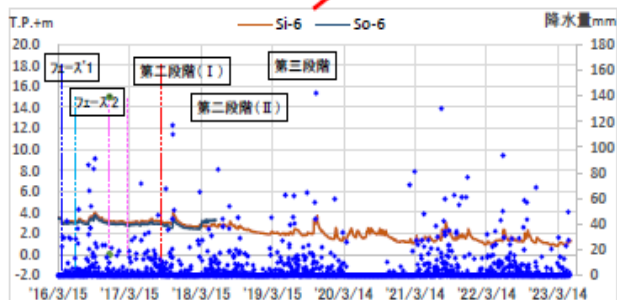


データ ; ~2023/5/14

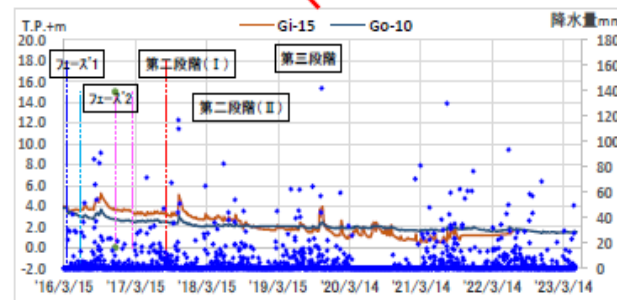
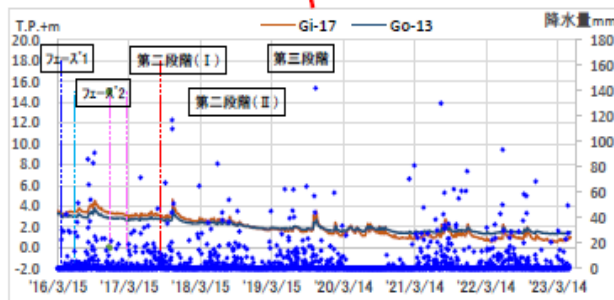
【参考】 2-4 地下水位・水頭状況（互層、細粒・粗粒砂岩層水頭 海側) **TEPCO**



※Gi-15は、2022/2/20より計器故障



※So-6は、2018/6/1より計器故障

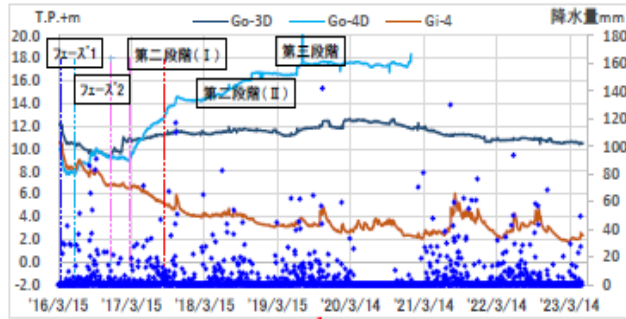


※Gi-15は、2022/7/4より計器故障

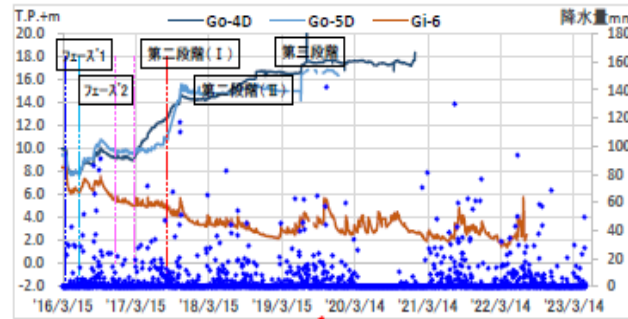
データ ; ~2023/5/14

【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

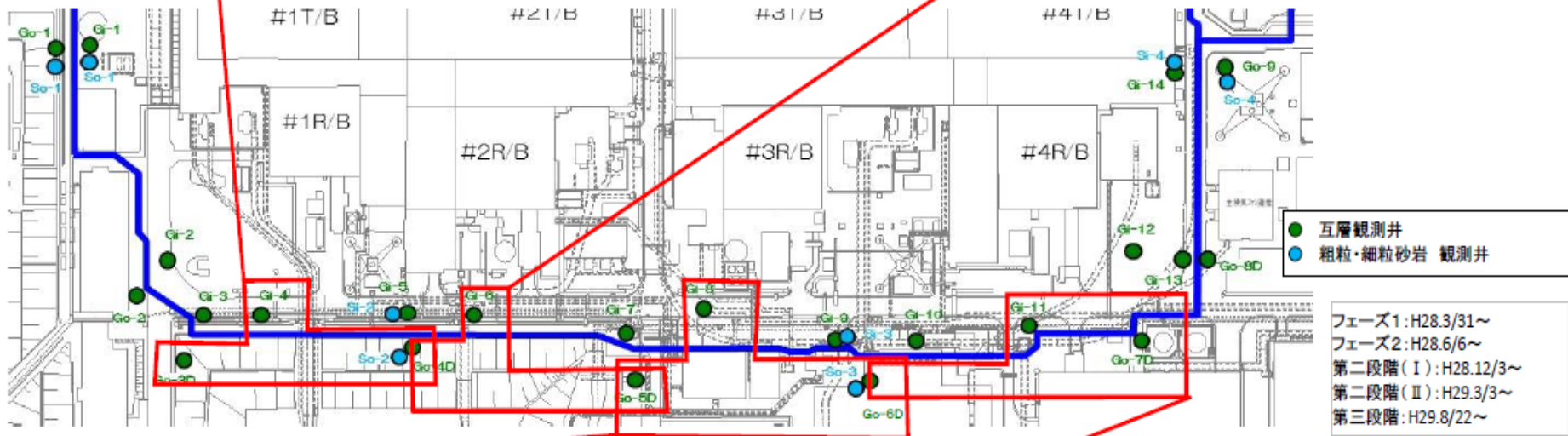
※Go-4Dは、2021/1/11より計器故障



※Go-4Dは、2021/1/11より計器故障

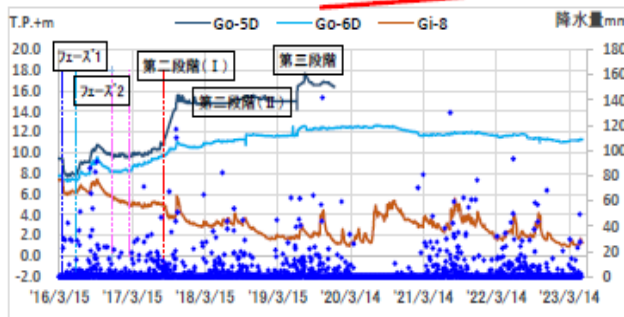


※Gi-6は、2022/7/25より計器故障

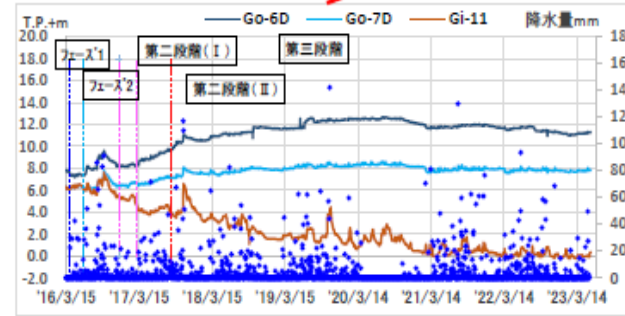


● 互層観測井
● 粗粒・細粒砂岩 観測井

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~

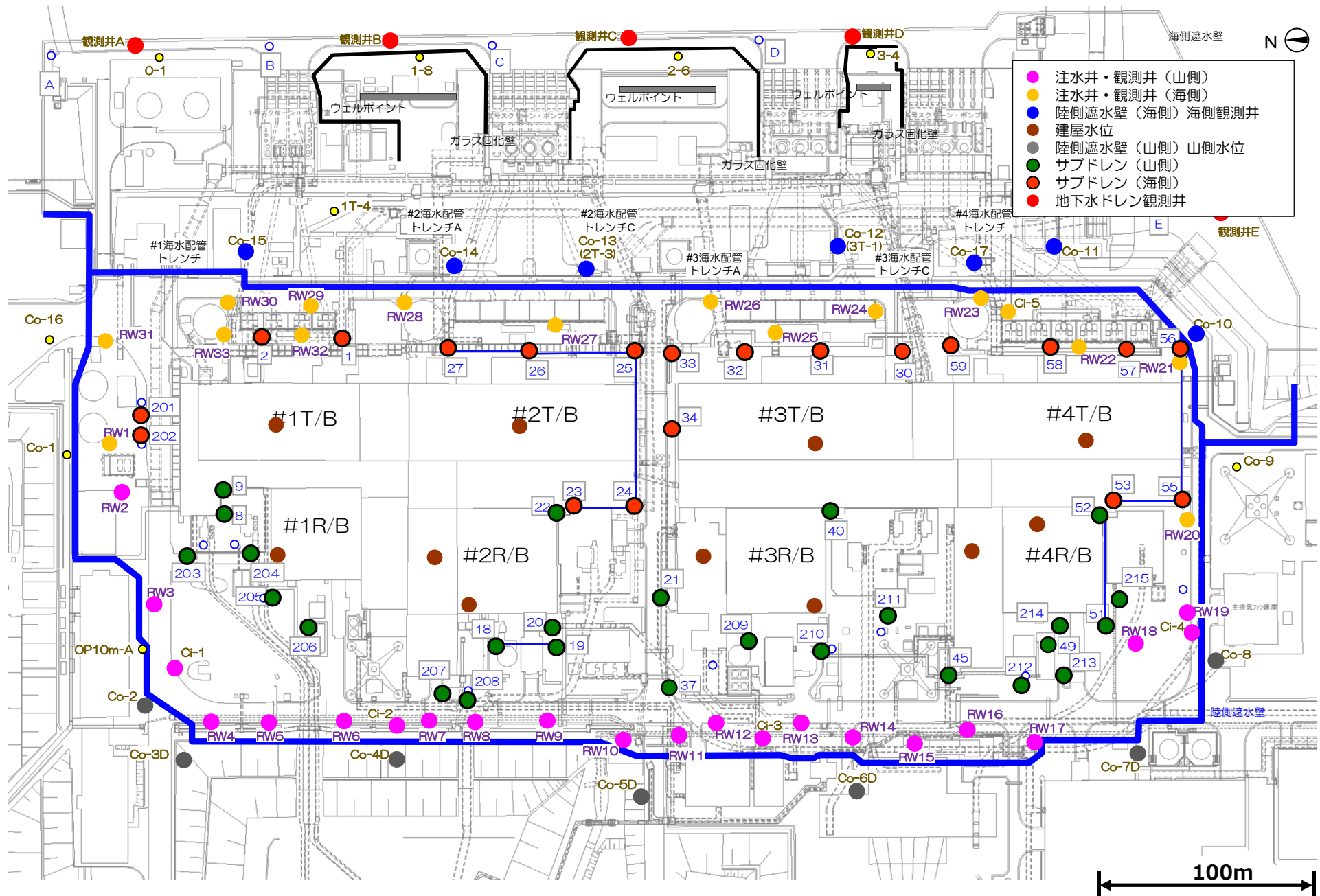


※Go-5Dは、2019/12/16より計器故障



データ ; ~2023/5/14

【参考】サブドレン・注水井・地下水位観測井位置図

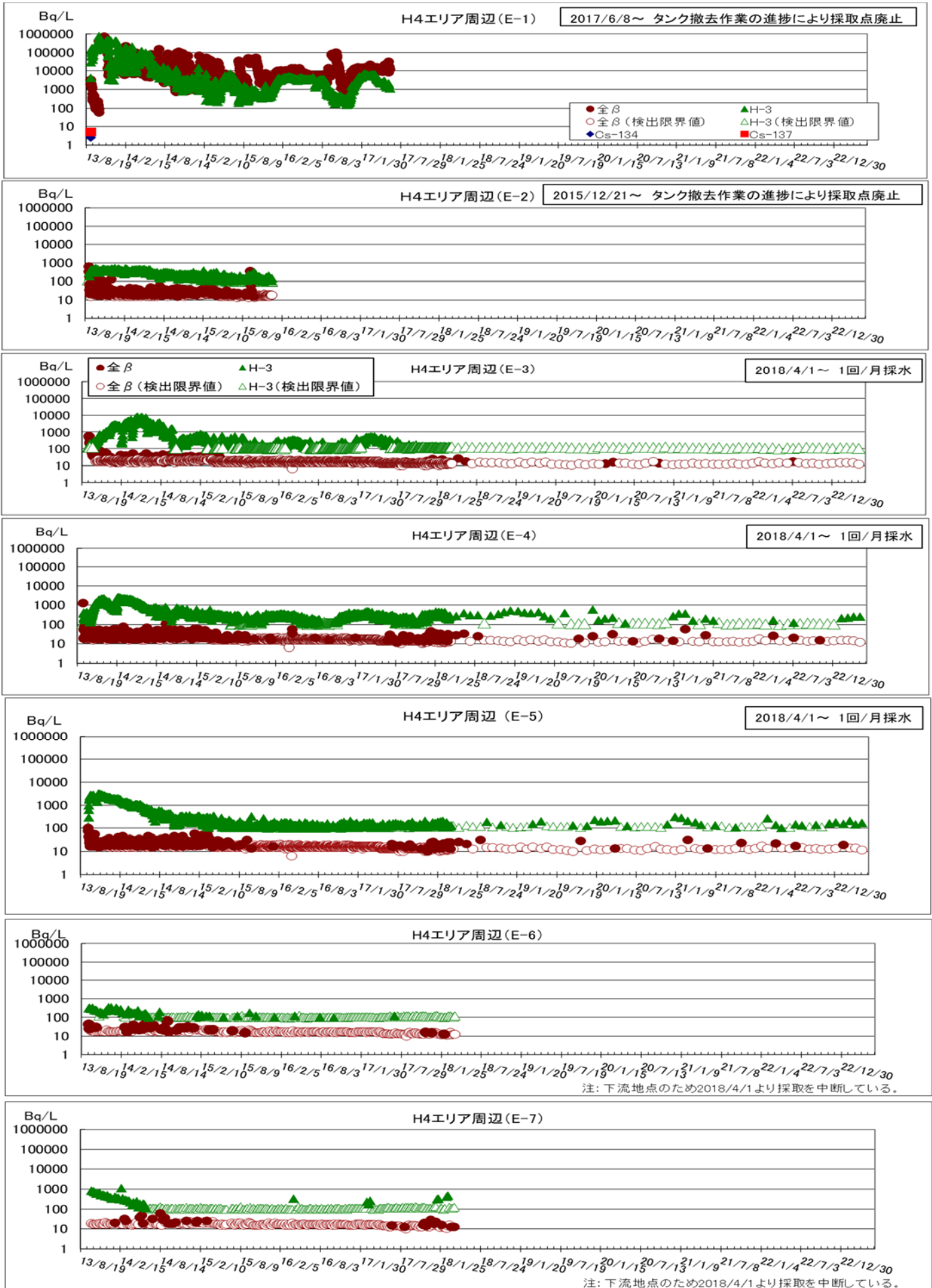


H4・H6エリアタンク漏えいによる汚染の影響調査

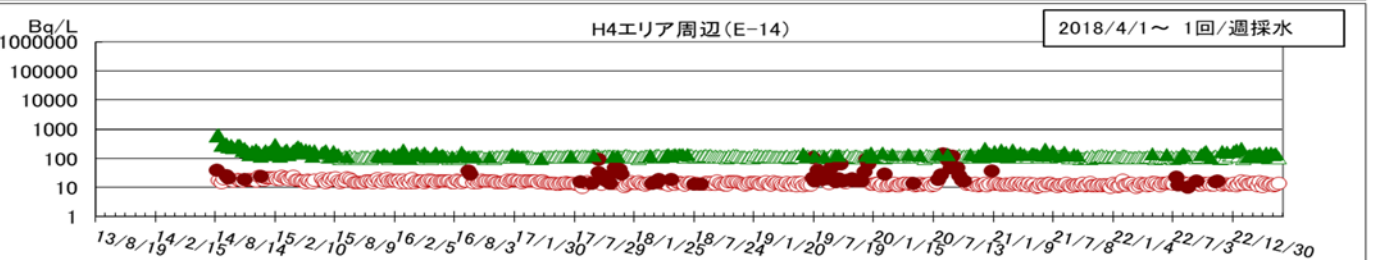
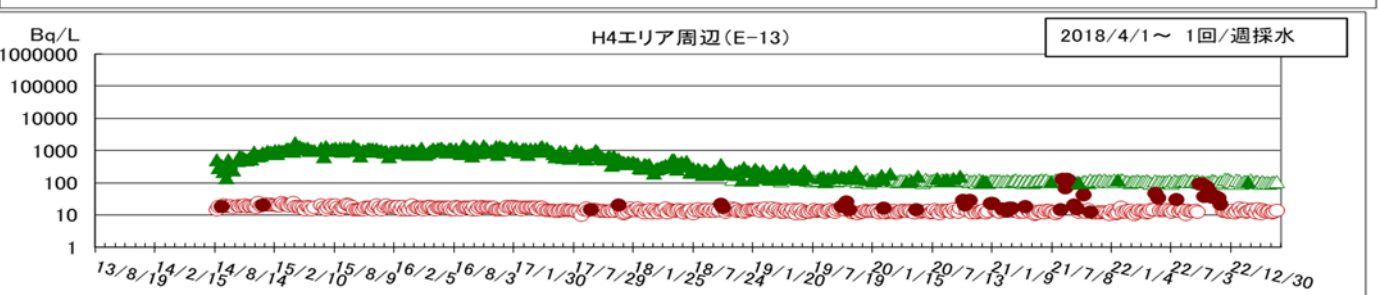
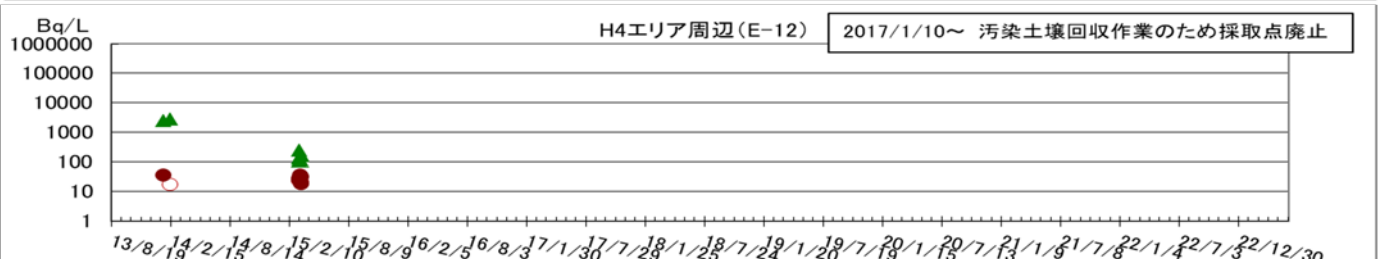
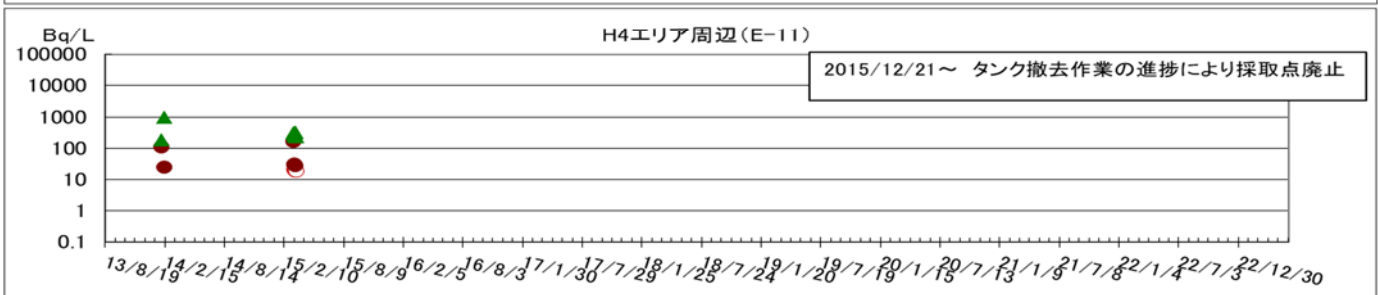
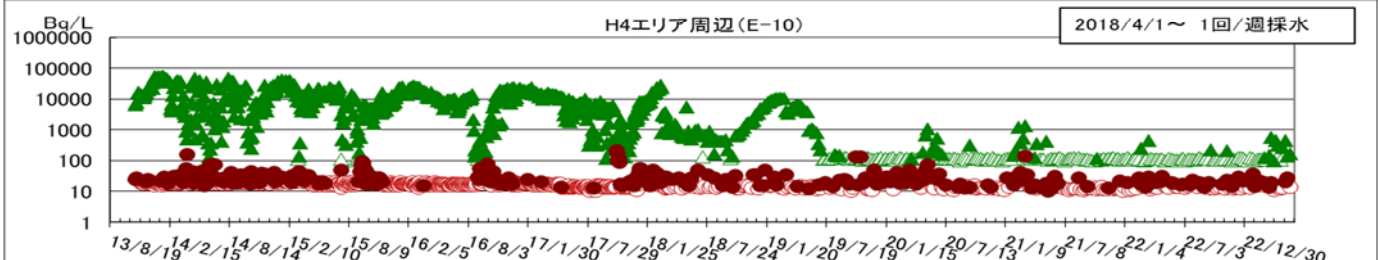
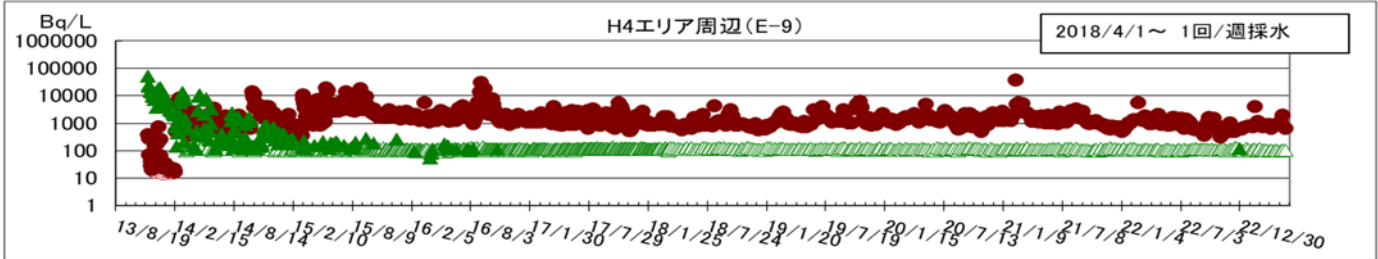
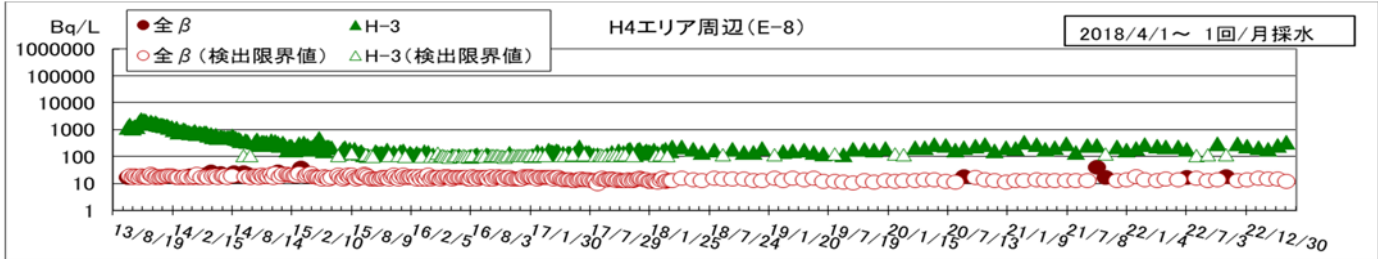
- ①追加ボーリング観測孔の放射性物質濃度推移
- ②地下水バイパス調査孔・揚水井の放射性物質濃度推移
- ③排水路の放射性物質濃度推移
- ④海水の放射性物質濃度推移

サンプリング箇所

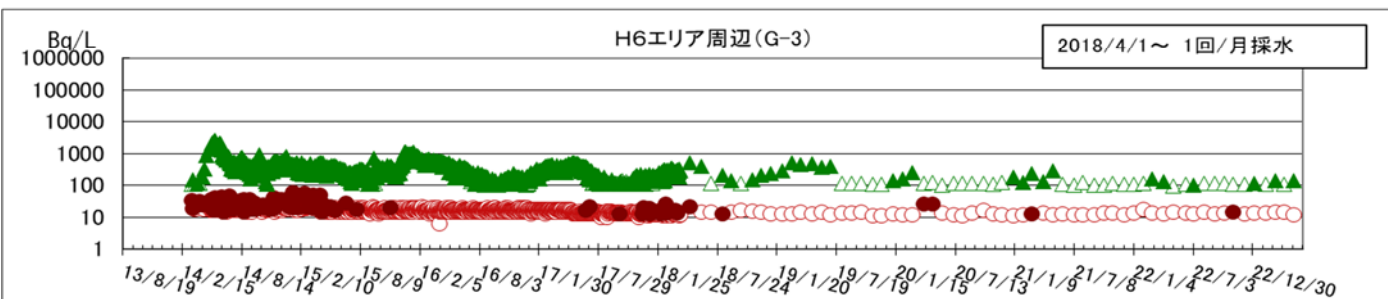
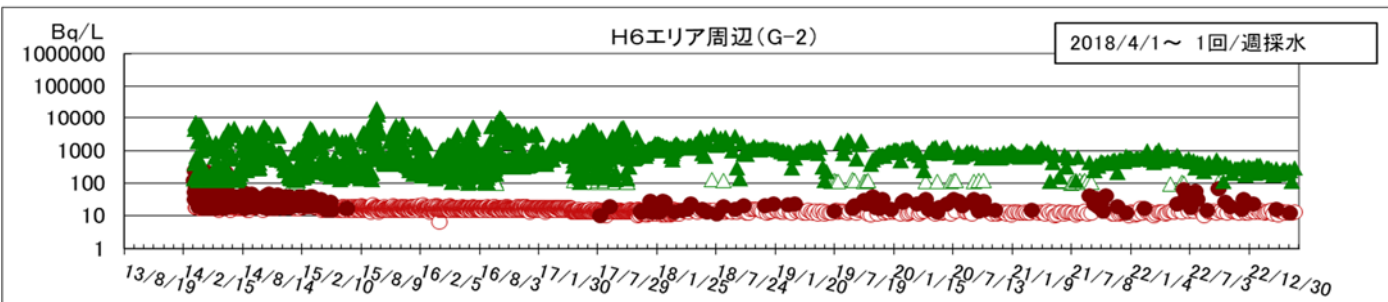
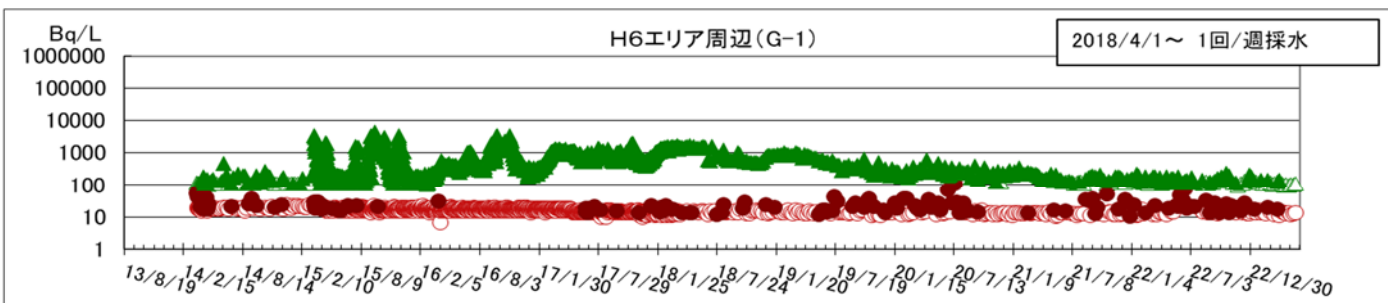
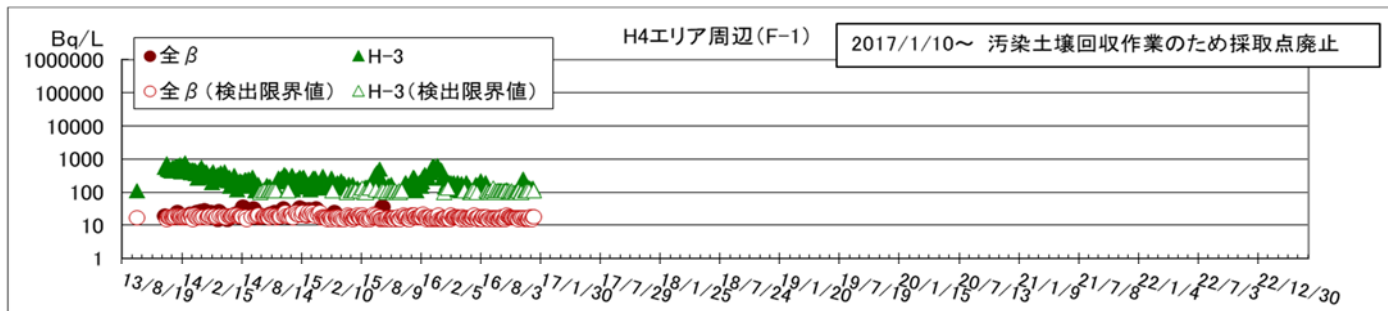
①追加ボーリング観測孔の放射性物質濃度推移 (1/3)



①追加ボーリング観測孔の放射性物質濃度推移 (2/3)



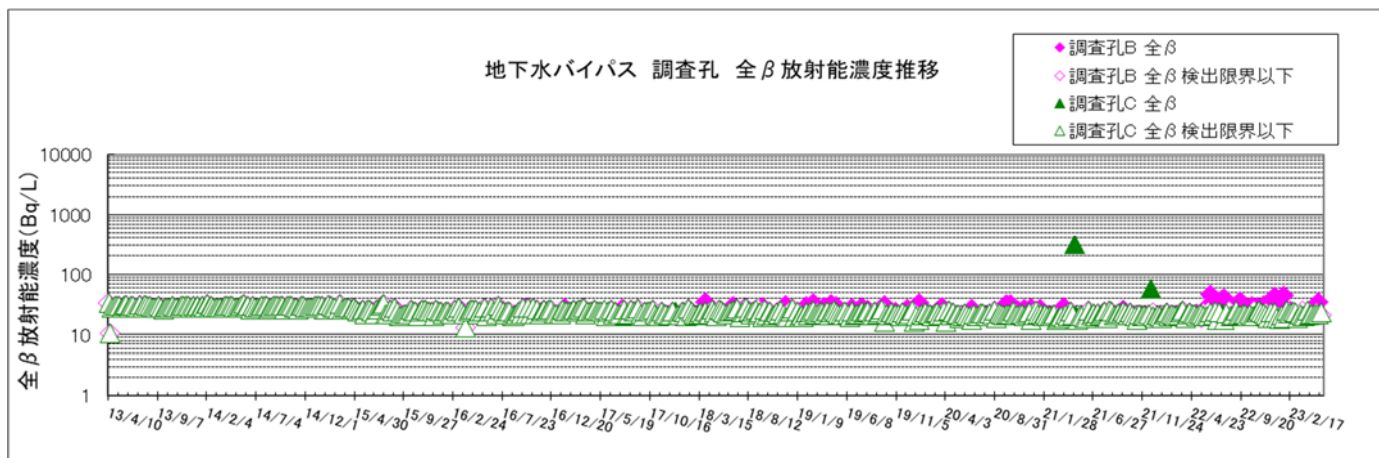
①追加ボーリング観測孔の放射性物質濃度推移 (3/3)



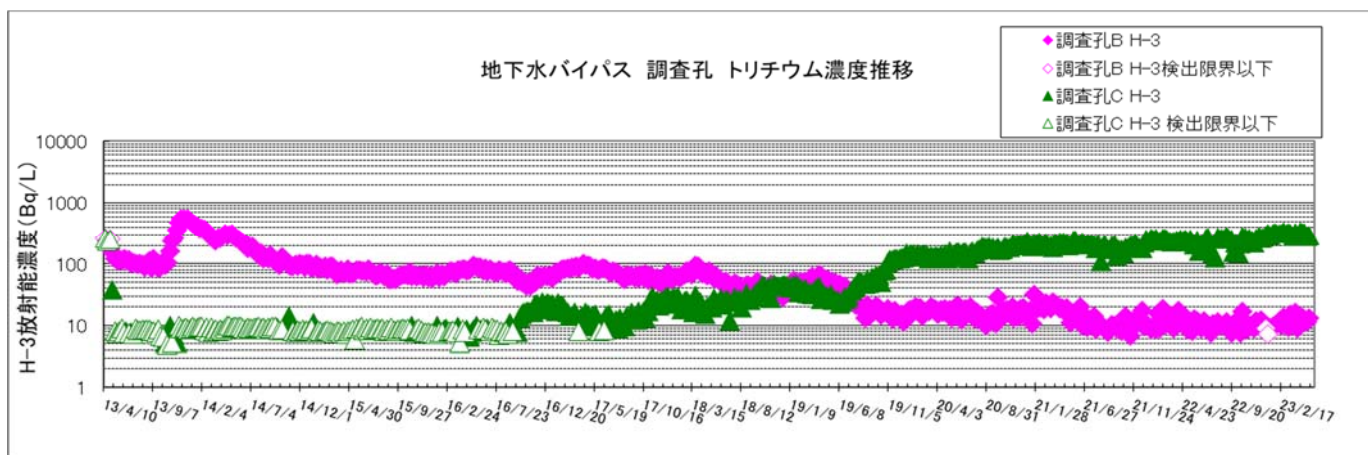
②地下水バイパス調査孔・揚水井の放射性物質濃度推移（1/2）

地下水バイパス調査孔

【全β】



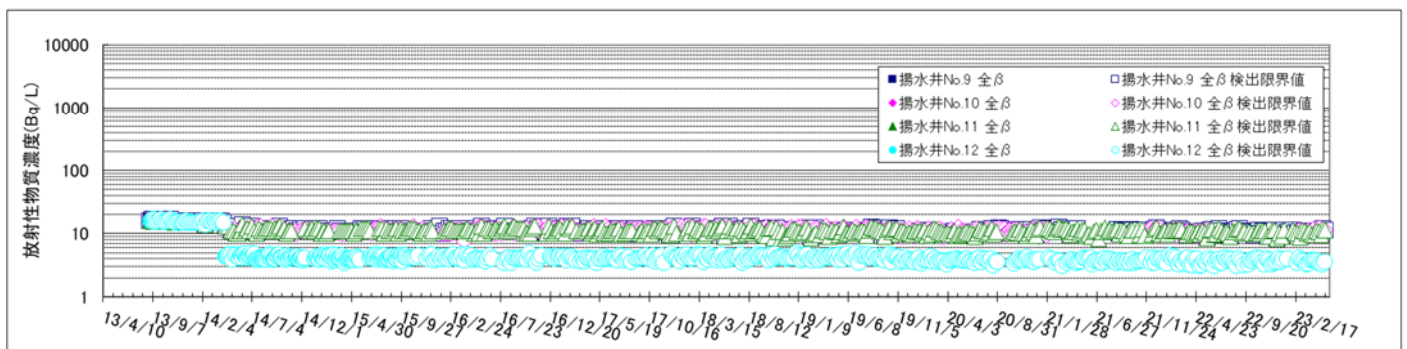
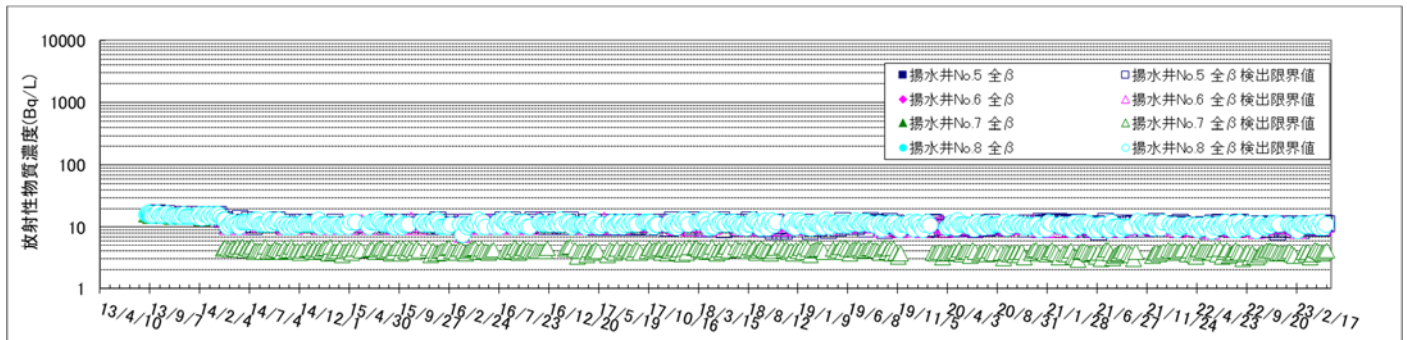
【トリチウム】



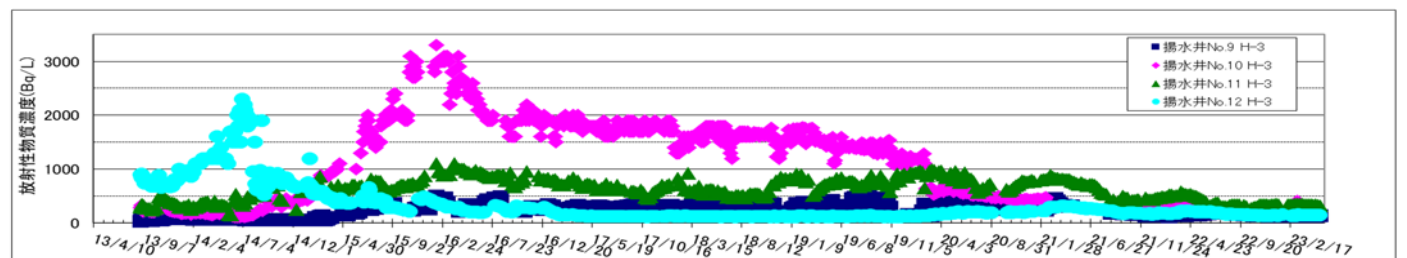
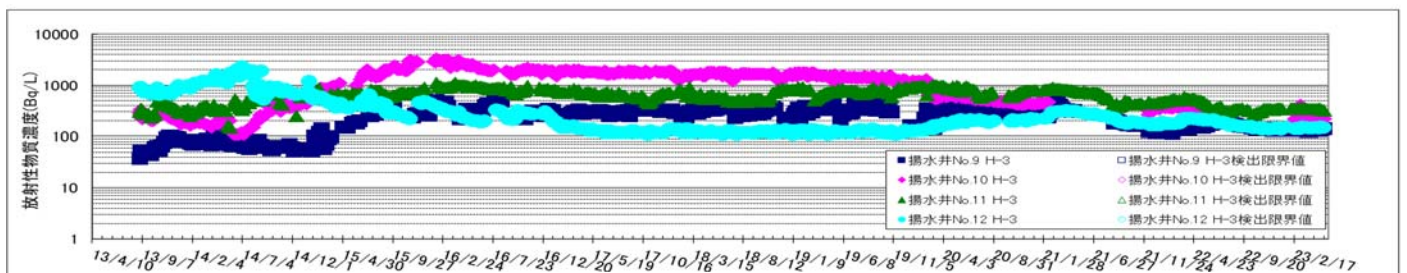
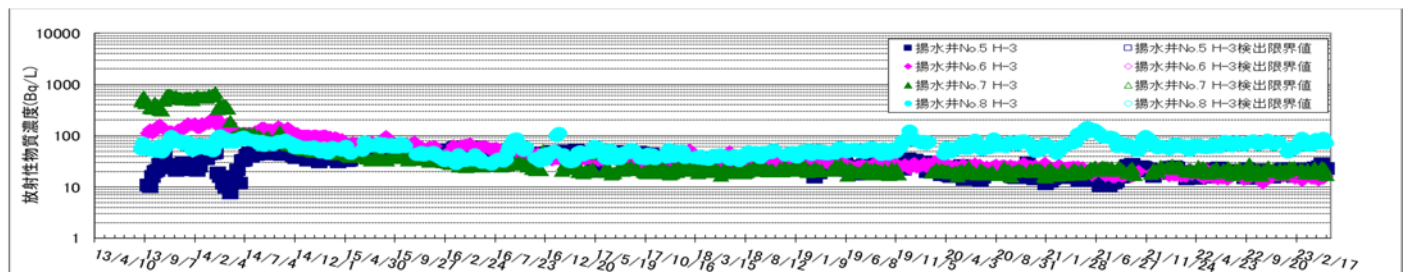
②地下水バイパス調査孔・揚水井の放射性物質濃度推移 (2/2)

地下水バイパス揚水井

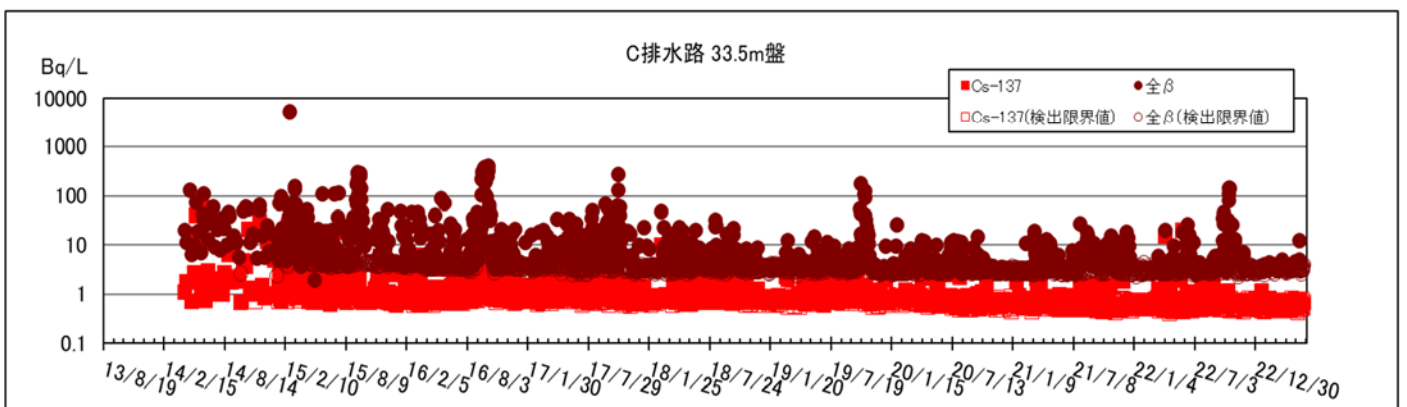
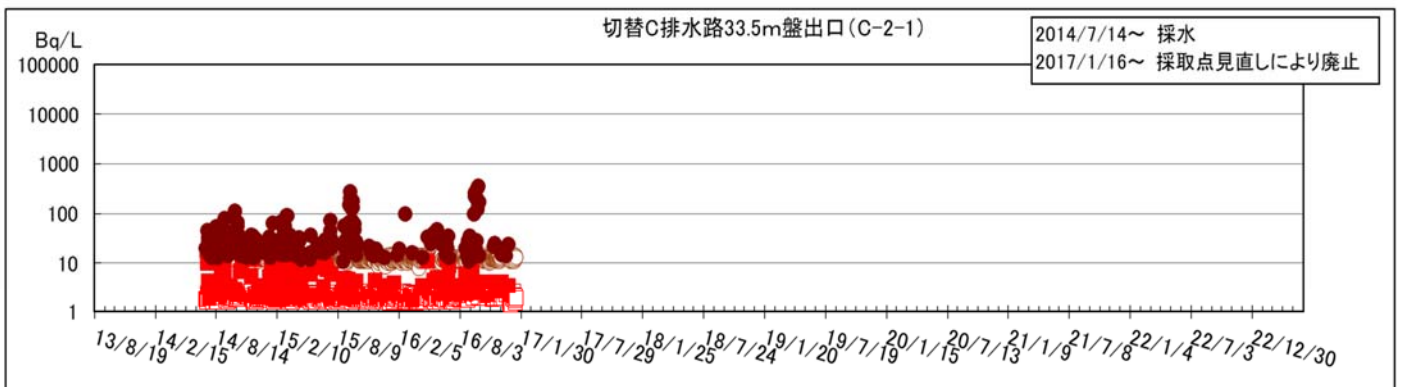
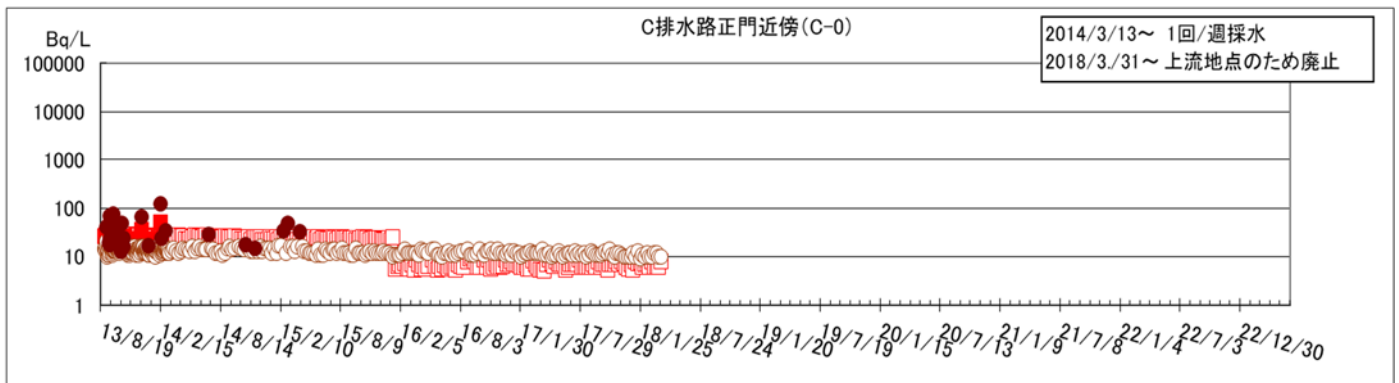
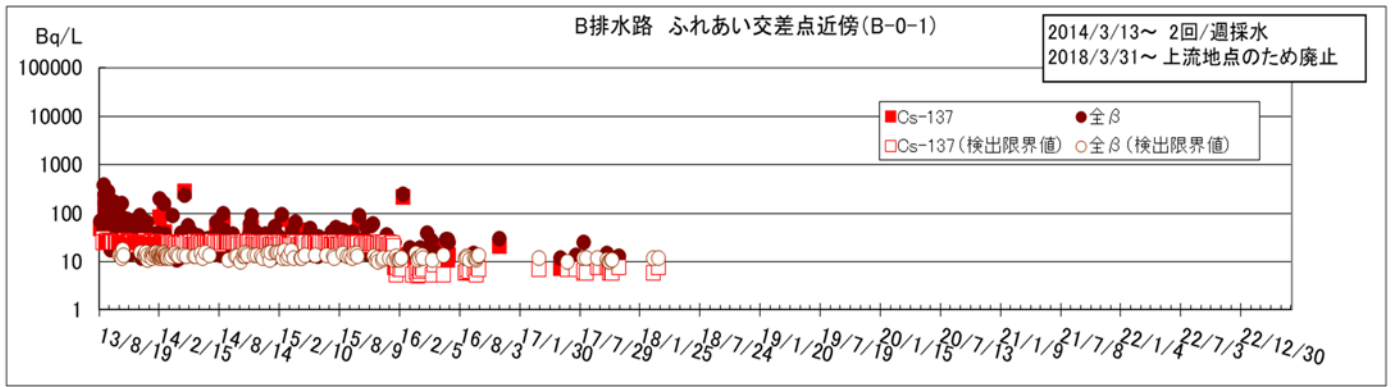
【全β】



【トリチウム】



③排水路の放射性物質濃度推移

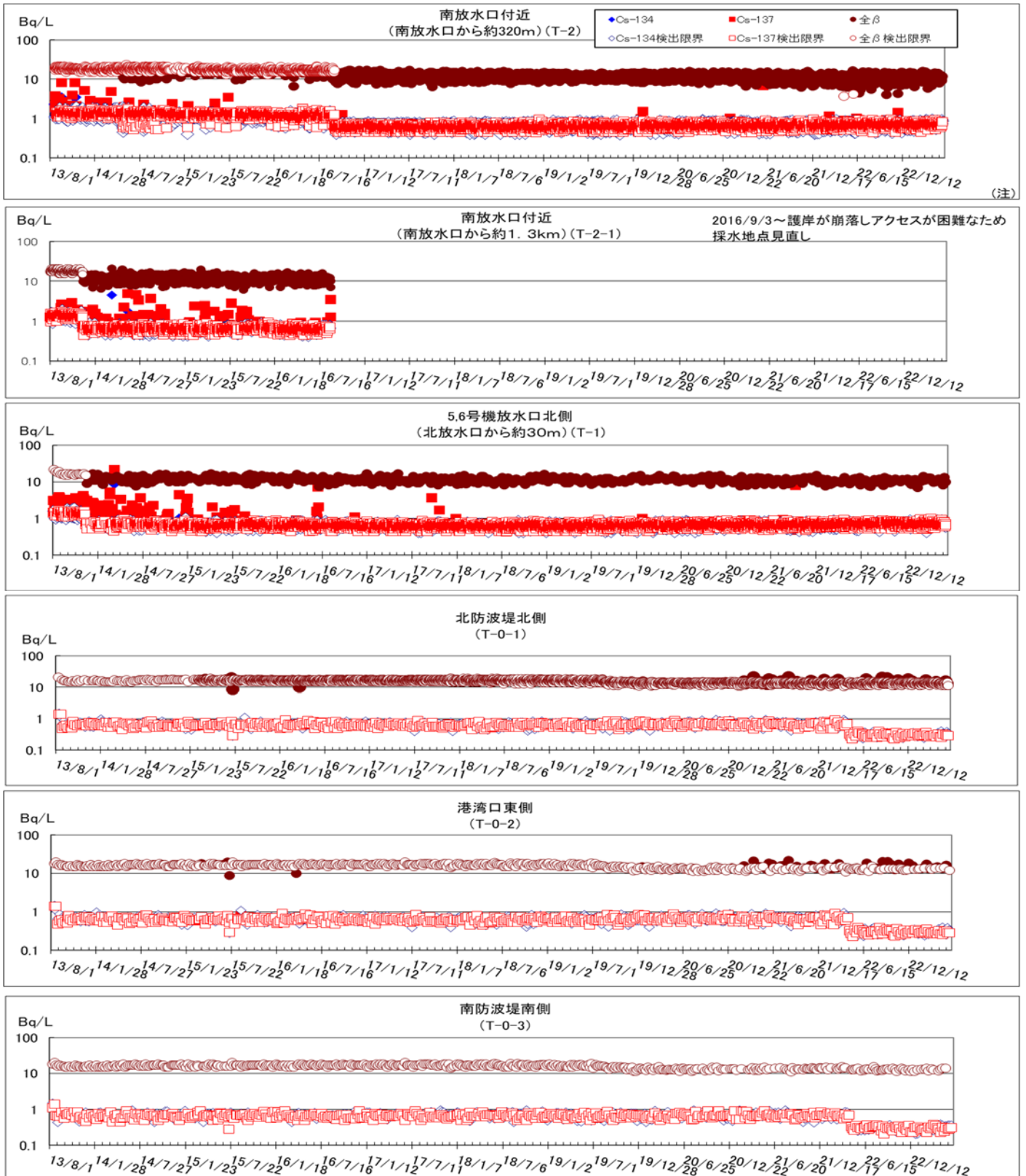


(注)

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

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



(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ものも表示している。

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。

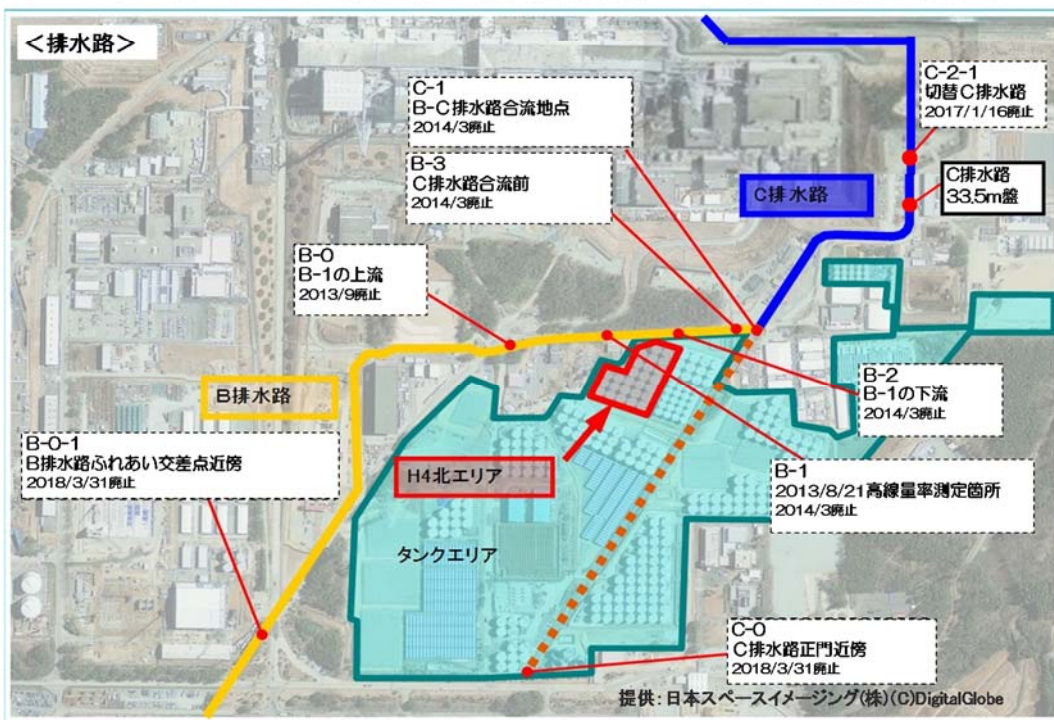
2018/3/23～ 階段の本設化に伴い南放水口より約320m南の地点へ変更。

2021/12/17～ 南放水口付近(南放水口から約320m)(T-2)の試料採取作業の安全確保ができないため、採取地点を南放水口より南側に約1300mの地点に一時的に変更。

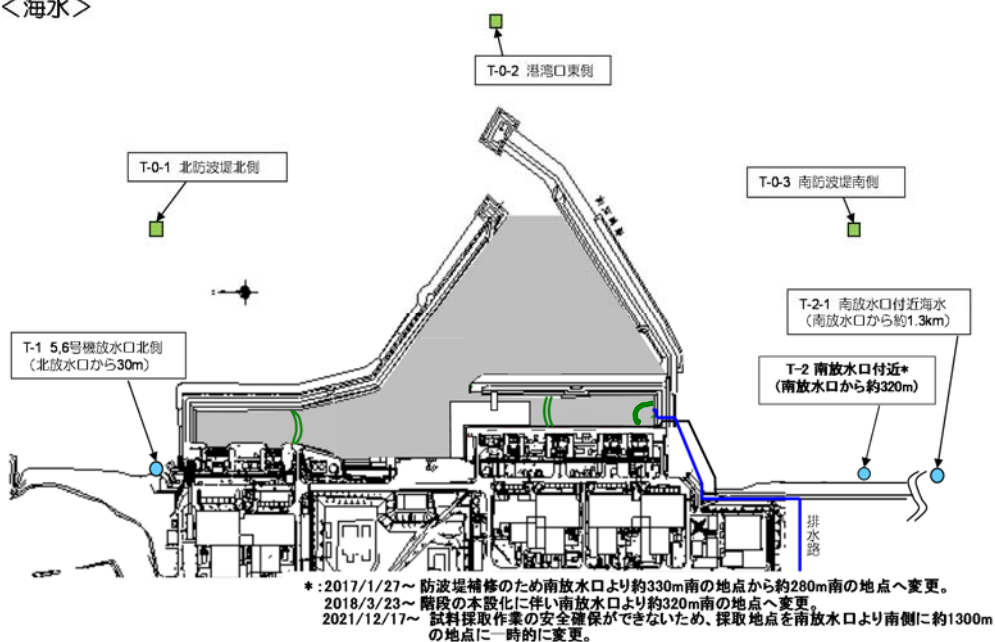
北防波堤北側、港湾口東側、南防波堤南側: 全βの検出が増えたため2015/7/13は第三者機関においても検出限界値を下げて分析したものも表示している。

2022/4/18～ 北防波堤北側、港湾口東側、南防波堤南側のCs-137、Cs-134の検出限界値を見直し(1.0→0.4Bq/L)。

サンプリング箇所



<海水>



多核種除去設備等処理水希釈放出設備 及び関連施設等の設置工事の進捗状況について

TEPCO

2023年5月25日
東京電力ホールディングス株式会社

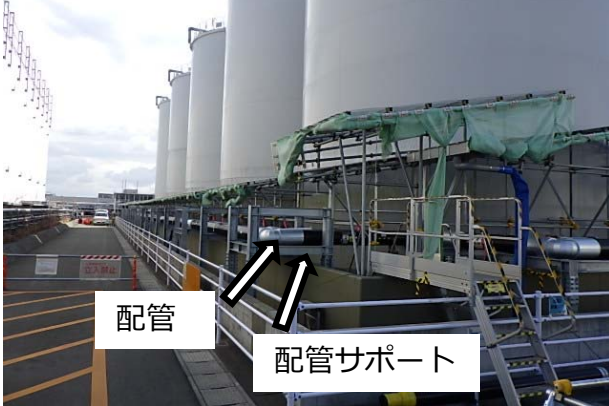
1. 工事の実施状況

■ 測定・確認用設備／移送設備

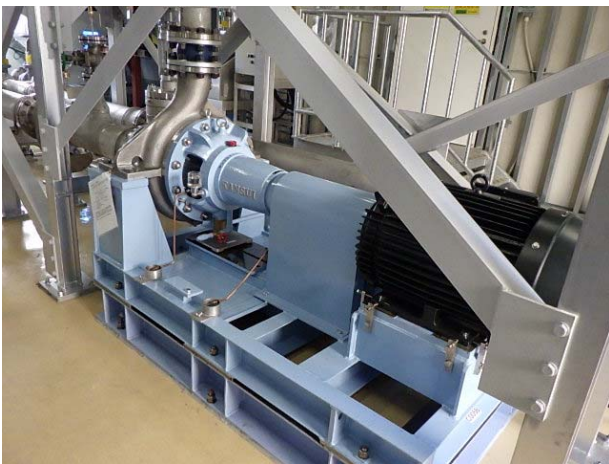
8月4日より、K 4 エリアタンク周辺から、測定・確認用設備、移送設備の配管サポート・配管他の設置工事を開始しています。

1月16日より、使用前検査を開始しています。

K 4 タンク北側を撮影



循環配管・サポート設置の状況



循環ポンプ設置の状況

配管サポート・配管設置完了

【測定・確認用設備】完了

- ・サポート設備
約540/約540m
- ・配管設備
約1,000/約1,000m
- 【移送設備】完了
- ・サポート設備
約1,500/約1,500 ※1 m
- ・配管設備
約1,500/約1,500 ※1 m

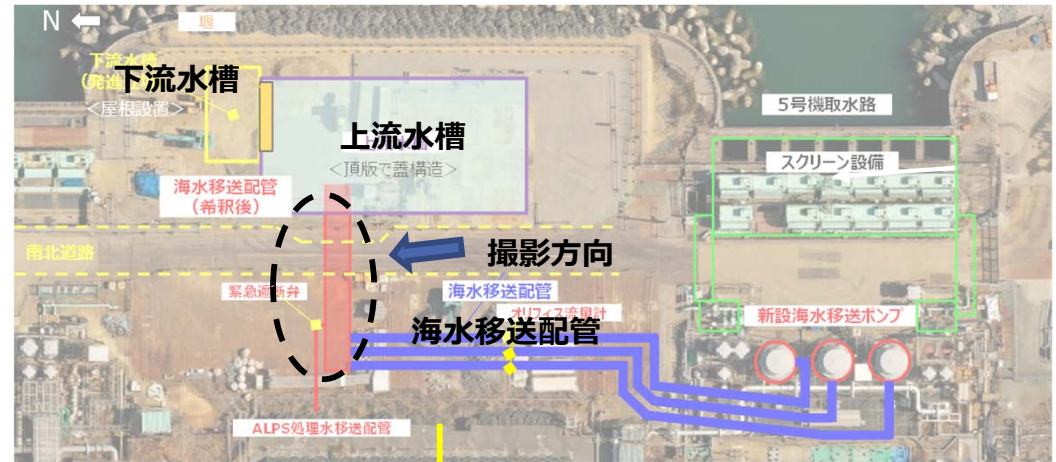
※1 記載見直し
<5/22現在>

【測定・確認用設備】

- 3/15
・使用前検査終了証受領
- 3/17~27
・循環・攪拌運転実施
- 3/27
・B群サンプリング実施

■ 希釈設備

海水移送配管の基礎杭打設および基礎の躯体構築作業が完了し、配管他の設置工事をを行っています。



海水移送配管・海水配管ヘッド設置の状況

【希釈設備】

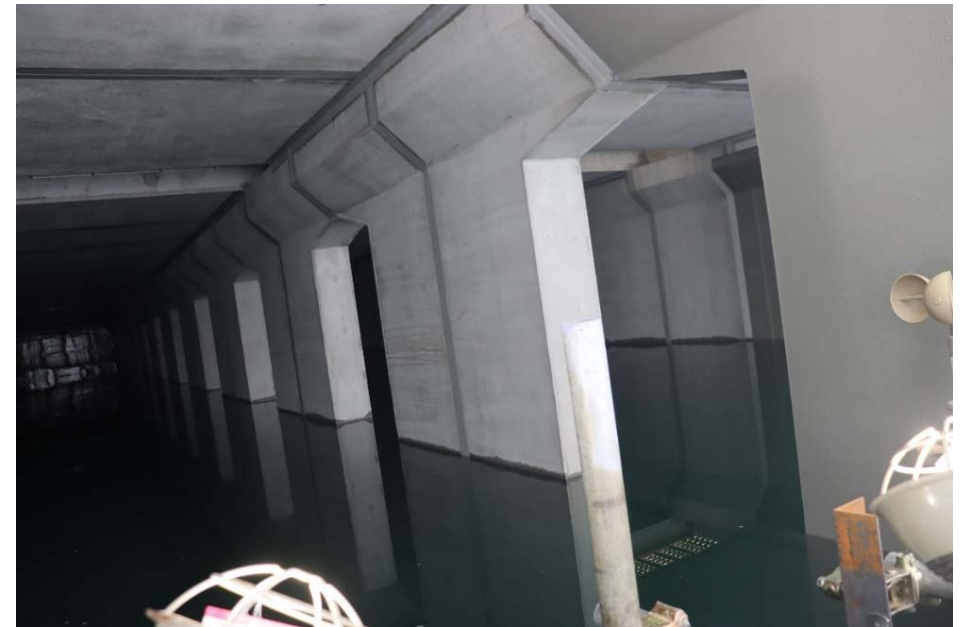
- ・配管基礎 基礎構築
11/11基完了
- ・サポート設備
約273/約320m
- ・配管設備
約293/約320m
<5/22現在>

1. 工事の実施状況（続き）

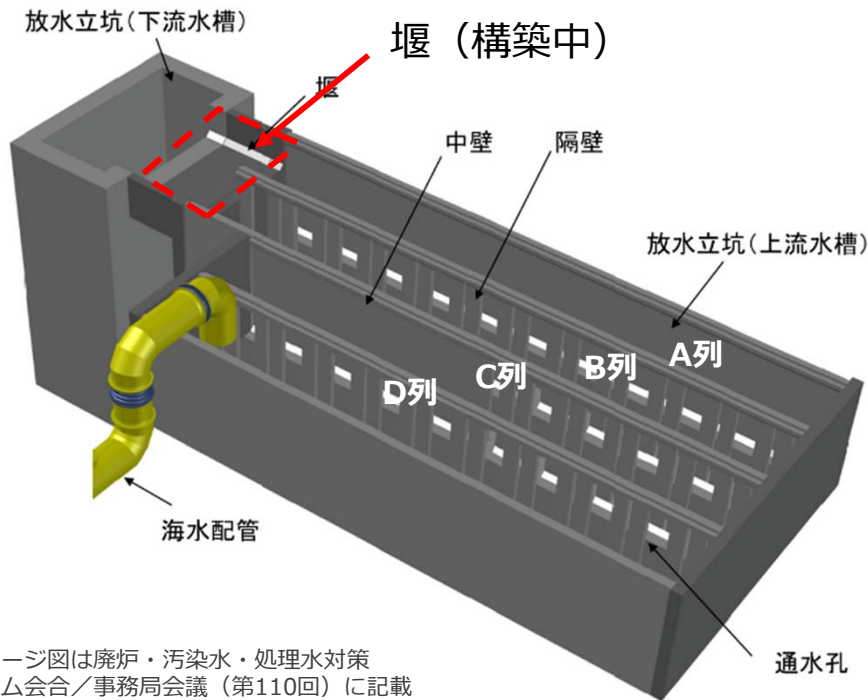
- 希釈設備：放水立坑（上流水槽）
1月12日より、ブロック（構外製作）の据付組立、2月9日より底板部（底面）他のコンクリート打設を開始しました。据付組立およびコンクリート打設、防水塗装、水槽内の水張り確認が完了しています。引き続き、堰の構築を行っています。



内部の状況（防水塗装完了）



内部の状況（注水完了）



イメージ図は廃炉・汚染水・処理水対策
チーム会合/事務局会議（第110回）に記載

1. 工事の実施状況（続き）

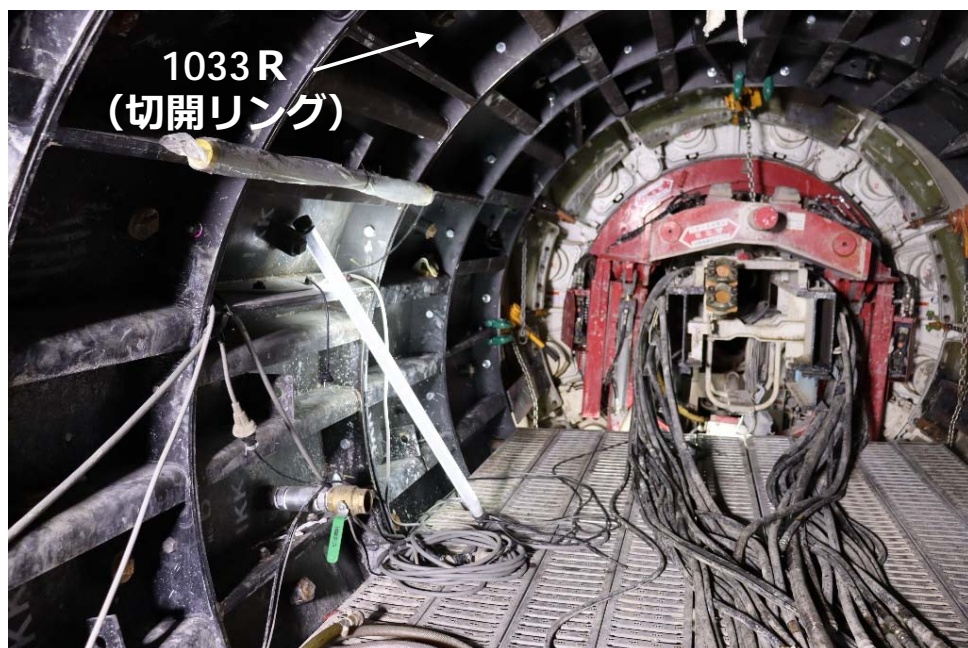
■ 放水設備：放水トンネル

日付	実施事項（進捗）
4月1日	掘進作業を再開
4月22日	本掘進（岩盤部分）完了
4月25日	到達完了
4月26日	掘進作業完了

日付	実施事項（進捗）
5月7日	設備撤去完了
5月21日	止水工事完了

- 今後、トンネル内および下流水槽の片付け作業の完了後、トンネル内の注水作業を行います。
- 後続の到達管（シールドマシン）の撤去等の作業について、準備が整い次第、引き続き安全最優先で行います。

※掘進作業完了後の作業内容はP4～6に記載



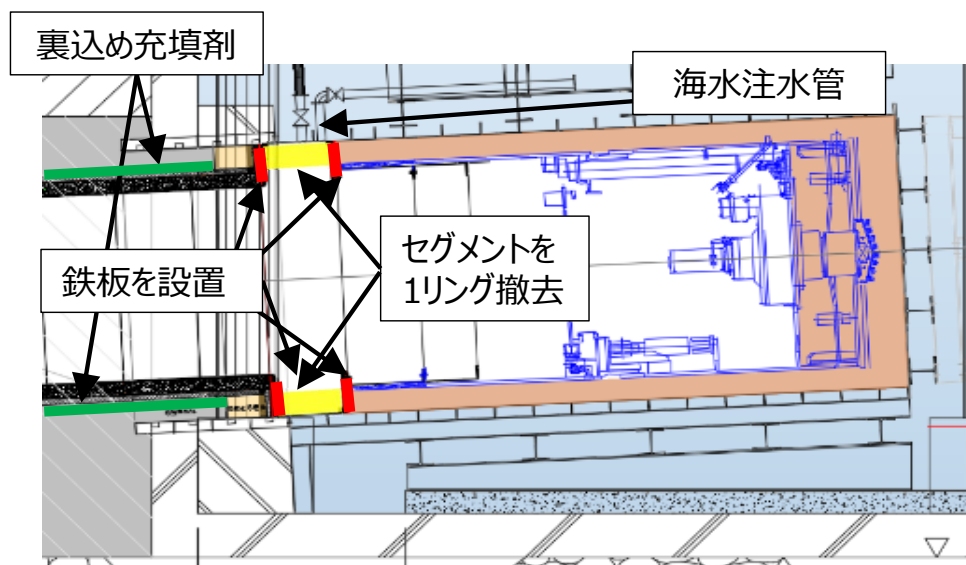
トンネル先端状況（止水工事開始前）



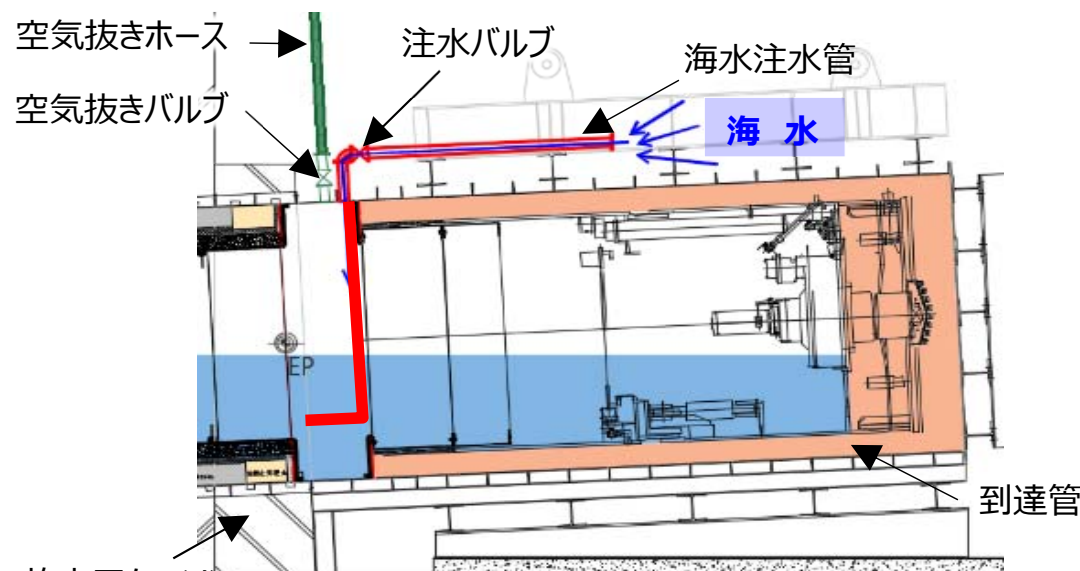
トンネル先端状況（止水工事の状況）

(参考) 到達管 (シールドマシン) の撤去に向けた準備

- **設備撤去** ・ シールドマシン関係設備の後続台車、ホイストクレーン、送排泥管などを撤去します。
- **止水工事** ・ 岩盤内の地下水や放水口ケーソンと埋戻し箇所との接合部の地下水（想定水みち経路）に対して、裏込め充填剤や薬液注入などを用いて、止水します（下図緑色部）。
・ 海水注水管が位置する箇所のセグメント(トンネル延長約1,030m付近)を1リング撤去します（下図黄色部）。
- **トンネル内・下流水槽の片付け** ・ セグメントを撤去した箇所の両端に止水のための鉄板を設置します（下図赤色部）。
・ トンネル内の照明、給排水管、レールなど、また、下流水槽の昇降階段などを撤去します。
- **海水注入** ・ トンネル内および下流水槽の片付け作業の完了後、潜水作業により空気抜きホースを設置し、空気抜きバルブを開放します。
・ 空気抜きバルブが開放したことを確認した後、潜水作業により注水バルブを開放してトンネル内へ注水します。



止水工事 イメージ図

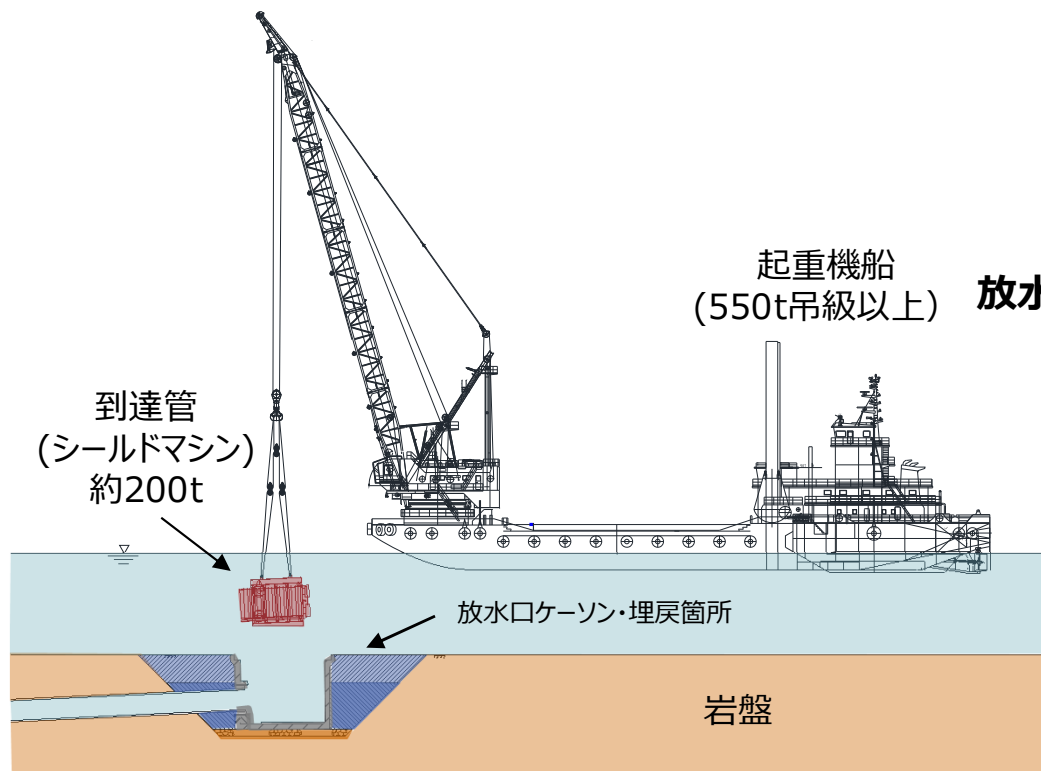


海水注入 イメージ図

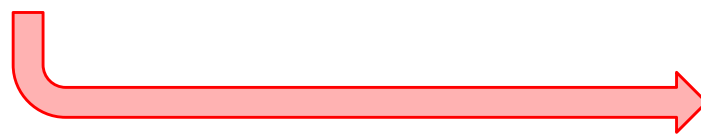
(参考) 到達管 (シールドマシン) の撤去

【到達管 (シールドマシン) の撤去】

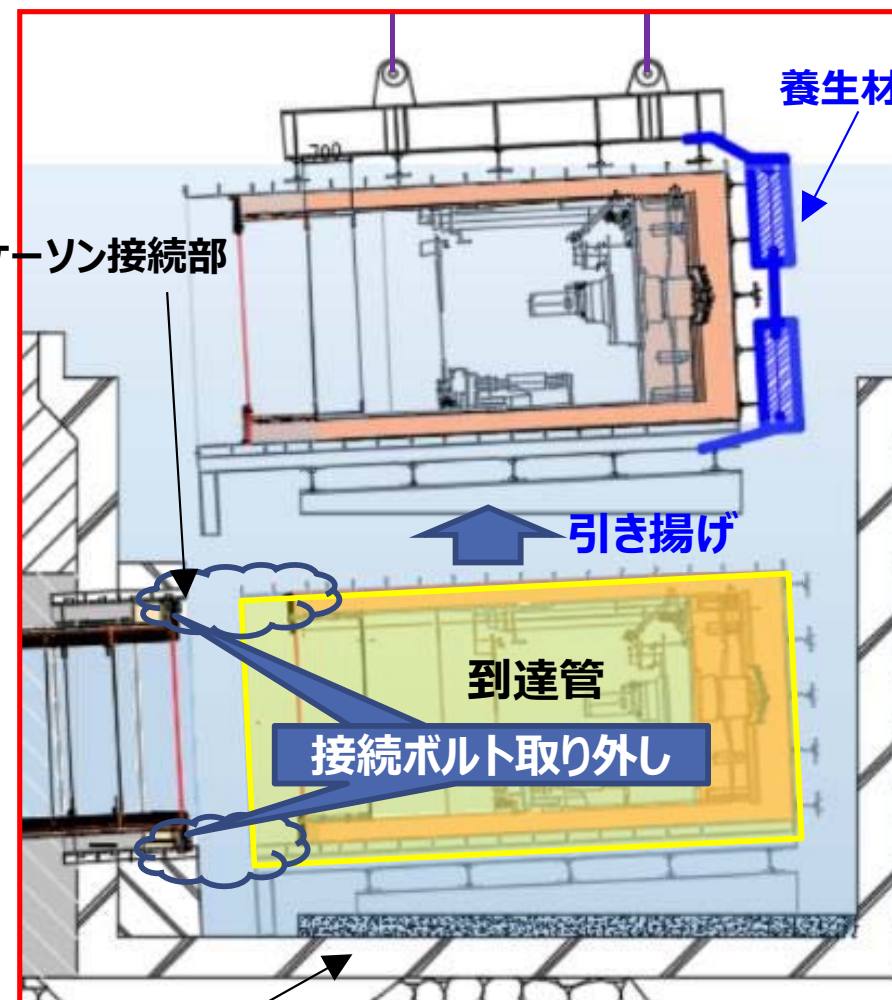
- トンネル内が海水で満たされたことを確認し、潜水士が到達管と放水口ケーソン接続部を切り離した後、起重機船にて到達管 (シールドマシン) を撤去します。



到達管 (シールドマシン) 撤去作業 イメージ図



拡大



放水口ケーソン

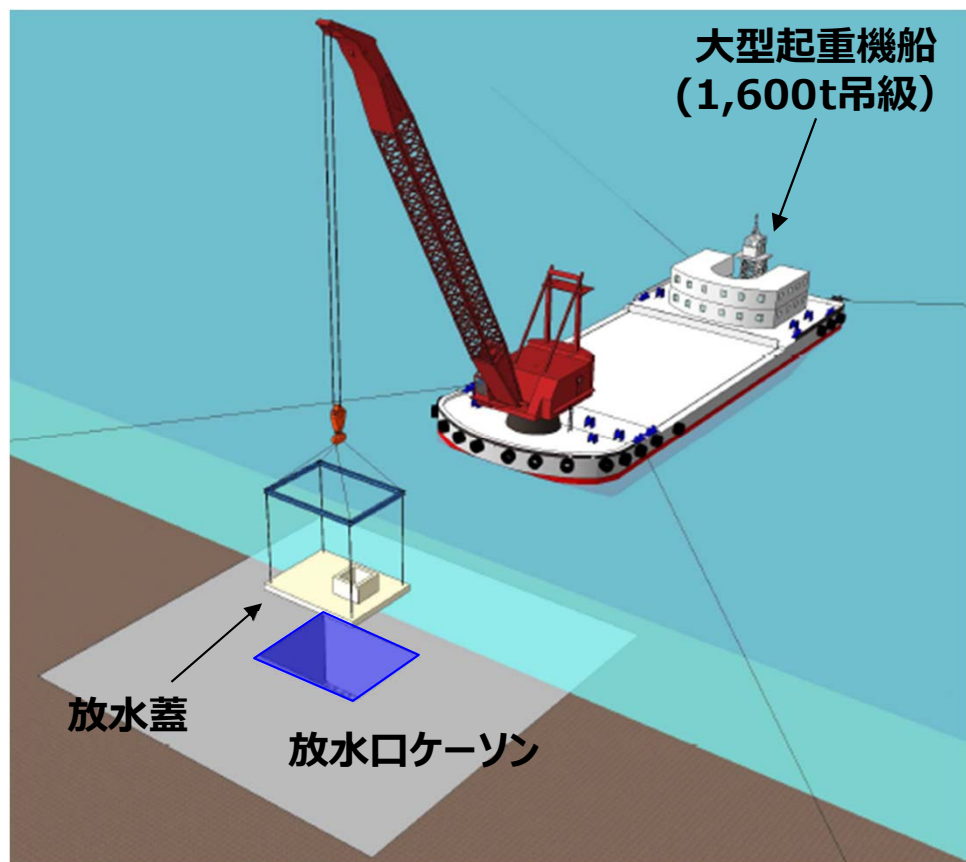
(参考) 海上工事 放水蓋の設置および片付け作業

【放水蓋の設置】

- 到達管（シールドマシン）撤去完了後、大型起重機船にて放水蓋を設置します。
- 設置した放水蓋は周囲をモルタル等で固定します。

【シンカーブロック、灯浮標撤去】

- 工事完了後、準備が整い次第、工事に使用したシンカーブロック（110t）と灯浮標（鋼製シンカーブロック含む）を起重機船にて撤去します。

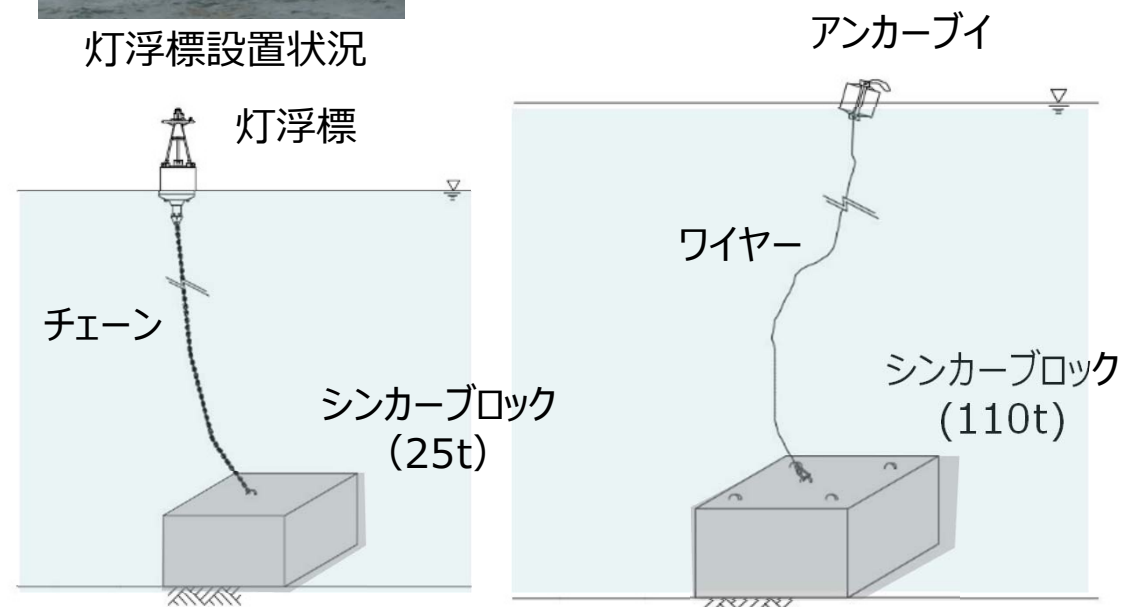


放水蓋据付イメージ図



2022.6.6撮影

灯浮標設置状況



灯浮標およびシンカーブロックイメージ図

1. 工事の実施状況（続き）

■ その他（仕切堤の構築他）

5,6号海側工事エリアでは、取水路開渠内の堆砂の撤去（浚渫）、仕切堤の構築（4月13日完成）、4月18日より透過防止工の一部撤去作業を行っています。

堆砂の撤去（浚渫）は、6月中旬を目途に完了する予定です。



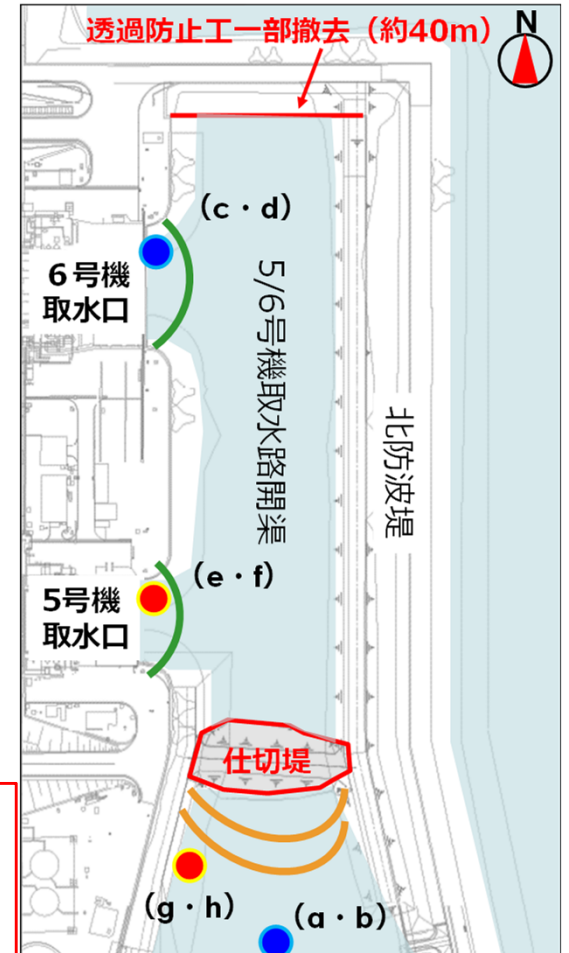
(参考) 5,6号機取水路開渠内の工事中の海水モニタリング結果

➤ 実施概要

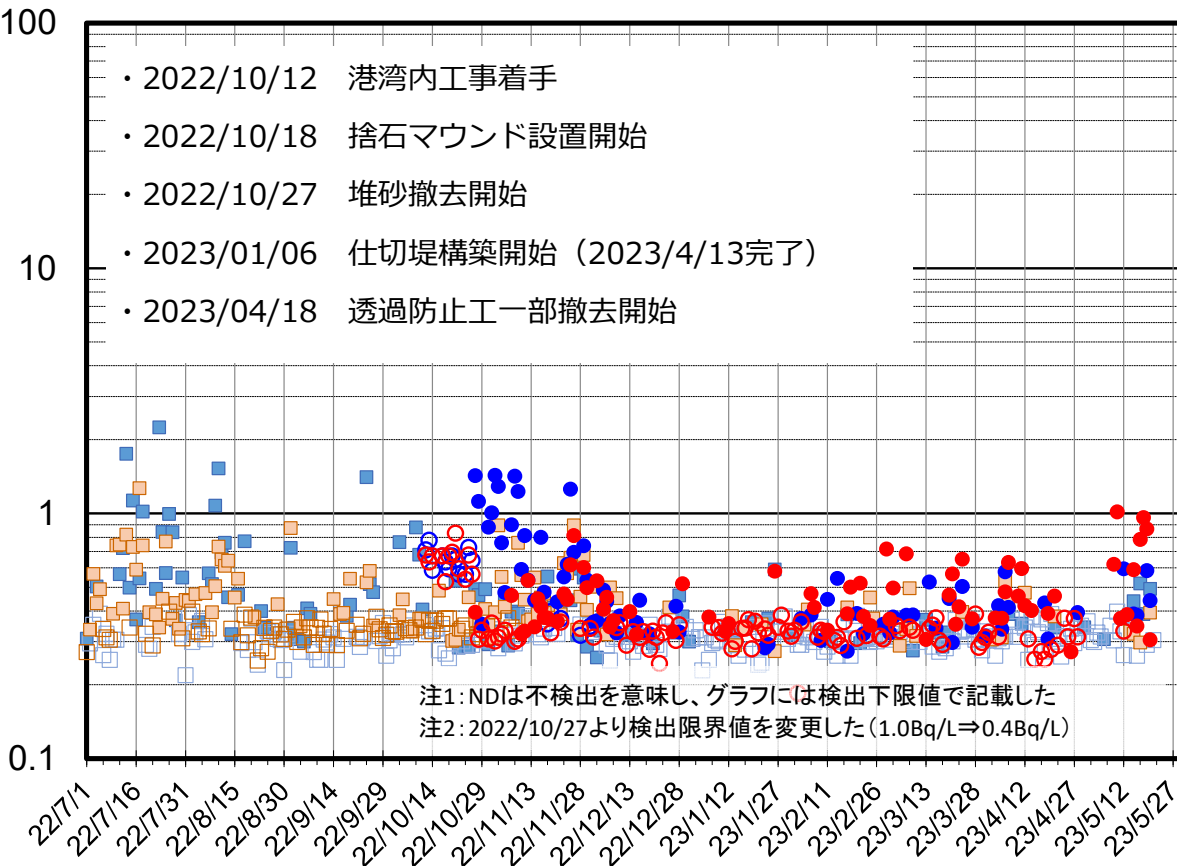
5,6号機取水路開渠内での工事中は、5,6号機取水への放射性物質拡散抑制のため、取水口前に汚濁防止フェンスを設置するとともに、作業中に海水サンプリングを行い、作業による海水中セシウム濃度の上昇がないことを確認しました。

➤ 結果

2023年5月20日までのモニタリング結果、海水のセシウム濃度に有意な変動は確認されていません。引き続き、5,6号機取水路開渠内作業中の海水モニタリングを適切に行ってまいります。



(Bq/L) 港湾内工事中の海水モニタリング結果 (Cs-137濃度)



2023/5/20更新

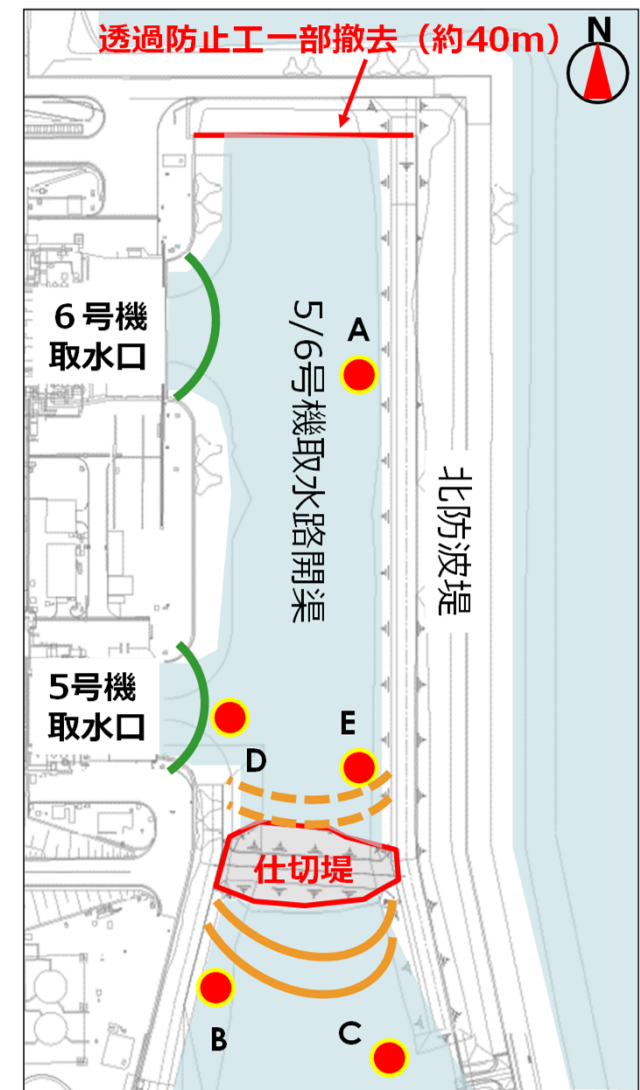
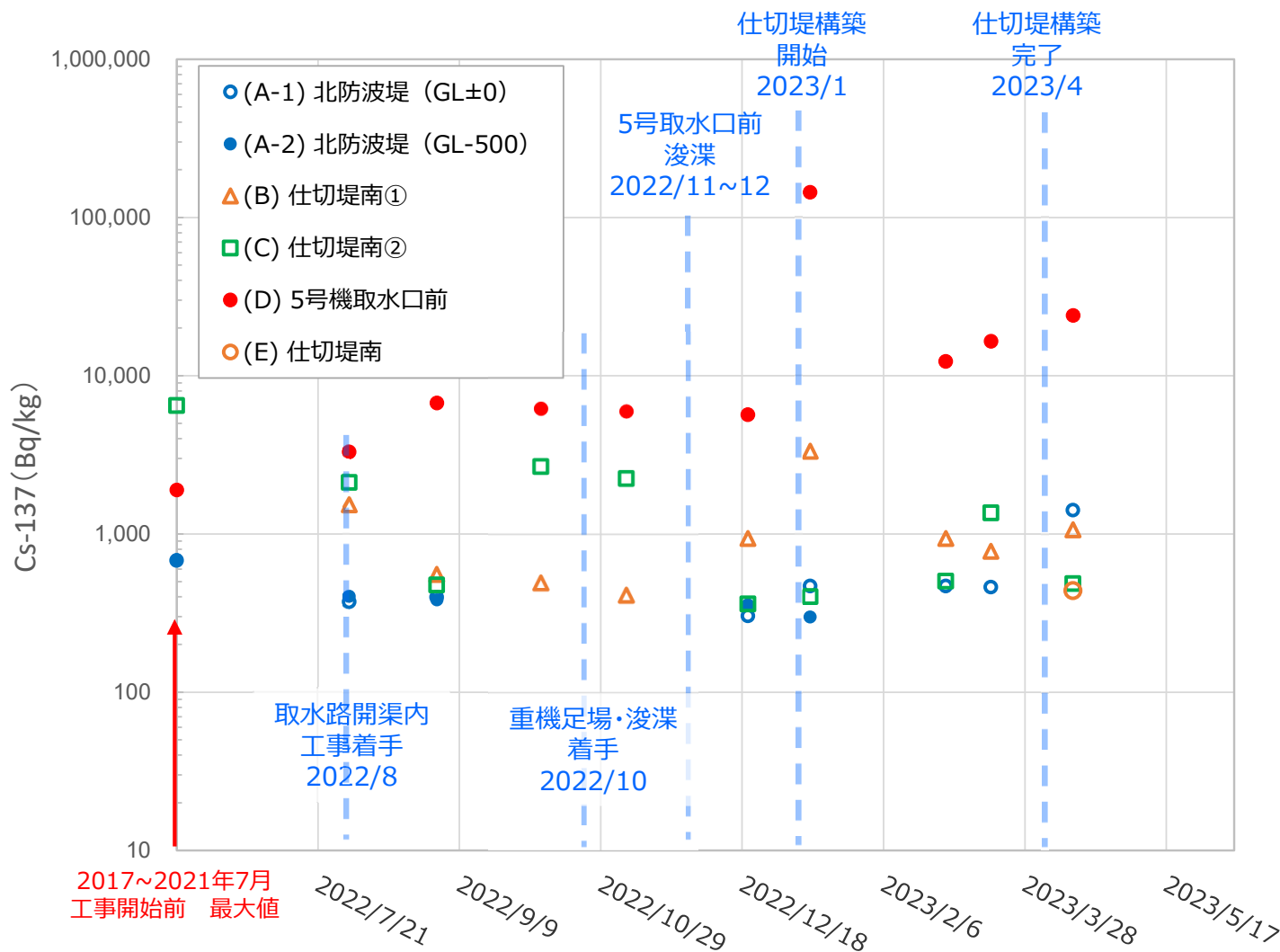
- 定例_港湾内北側 (a)
- 定例_港湾内北側ND (b)
- 定例_6号取水口前 (c)
- 定例_6号取水口前ND (d)
- 工事中_5号機取水口前 (e)
- 工事中_5号機取水口前ND (f)
- 工事中_仕切堤南側 (g)
- 工事中_仕切堤南側ND (h)

【凡例】

- : 定例サンプリング位置 (毎朝)
- : 工事中サンプリング位置
- : シルトフェンス
- : 汚濁防止フェンス

(参考) 5,6号機取水路開渠内の工事中の海底土モニタリング結果

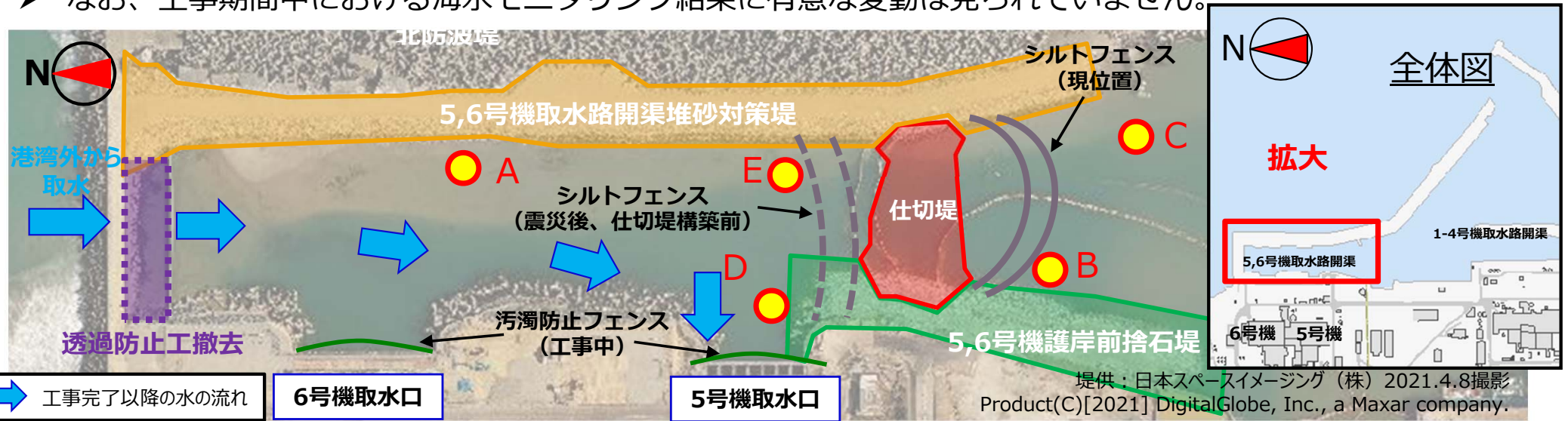
- 工事開始前から工事中の海底土モニタリング結果を以下に示します。
- 5号機取水口前モニタリングにおいて、工事開始後、2022年12月までは有意な変動は見られませんでした。2023年1月以降、高い値を示しています。
- なお、同期間における海水モニタリング結果に有意な変動は見られていません。



- 【凡例】
- : 海底土サンプリング位置
 - : シルトフェンス (現在)
 - - : シルトフェンス (仕切堤構築前)
 - : 汚濁防止フェンス

(参考) 5,6号機取水路開渠内の工事中の海底土モニタリング結果

- A点は、震災後に北防波堤側から流入した比較的放射性物質濃度の低い砂が堆積したものです。
- B、C点は、1-4号機取水路開渠側からの比較的放射性物質濃度の高い砂が堆積したものです。
- D点は、震災後にシルトフェンスを設置していた近傍であり、1-4号機取水路開渠側からの比較的放射性物質濃度の高い砂がシルトフェンスによって捕獲された砂が局所的に堆積したものです。
- なお、工事期間中における海水モニタリング結果に有意な変動は見られていません。



採取地点		工事開始前	2022年					2023年			
		2017~2021年7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月
A-1 5,6号開渠北側 (シルトフェンス北側 GL±0m)	Cs-134	4.4~52.3	33.2	36.0	-	-	31.5	37.2	39.8	39.8	40.1
	Cs-137	163.6~678.6	371.6	398.8	-	-	303.2	468.1	460.2	460.2	1,414.0
A-2 5,6号開渠北側 (シルトフェンス北側 GL-0.5m)	Cs-134	14.4~58.5	33.6	32.5	-	-	38.3	33.4	※浚渫により砂を撤去したため、 表面 (GL±0m) のみ実施		
	Cs-137	310.0~689.8	404.0	383.2	-	-	356.4	299.1			
B 仕切堤南側① (シルトフェンス南側)	Cs-134	723.0	34.5	42.1	65.6	55.4	46.7	73.9	49.1	43.1	62.6
	Cs-137	6,475.0	1,528.0	553.9	492.4	412.8	936.0	3,331.0	936.1	777.0	1,061.0
C 仕切堤南側② (シルトフェンス南側)	Cs-134	183.0	51.3	47.2	68.7	59.7	51.8	40.3	30.9	40.3	44.6
	Cs-137	1,893.0	2,114.0	476.0	2,671.0	2,242.0	360.8	400.5	503.5	1,356.0	485.9
D 5号機取水口	Cs-134	-	101.6	184.0	213.7	160.4	108.7	3,546.0	167.4	472.0	690.7
	Cs-137	-	3,301.0	6,714.0	6,198.0	5,941.0	5,678.0	144,000.0	12,290.0	16,972.0	24,760.7
E 仕切堤北側	Cs-134	-									42.8
	Cs-137	-									437.1

※ハッチングは検出限界値未満

仕切堤（シルトフェンス）付近は、5,6号機取水路開渠内でも比較的高い値を示している

(参考) 放水口ケーソン据付等作業期間中の海水モニタリング結果

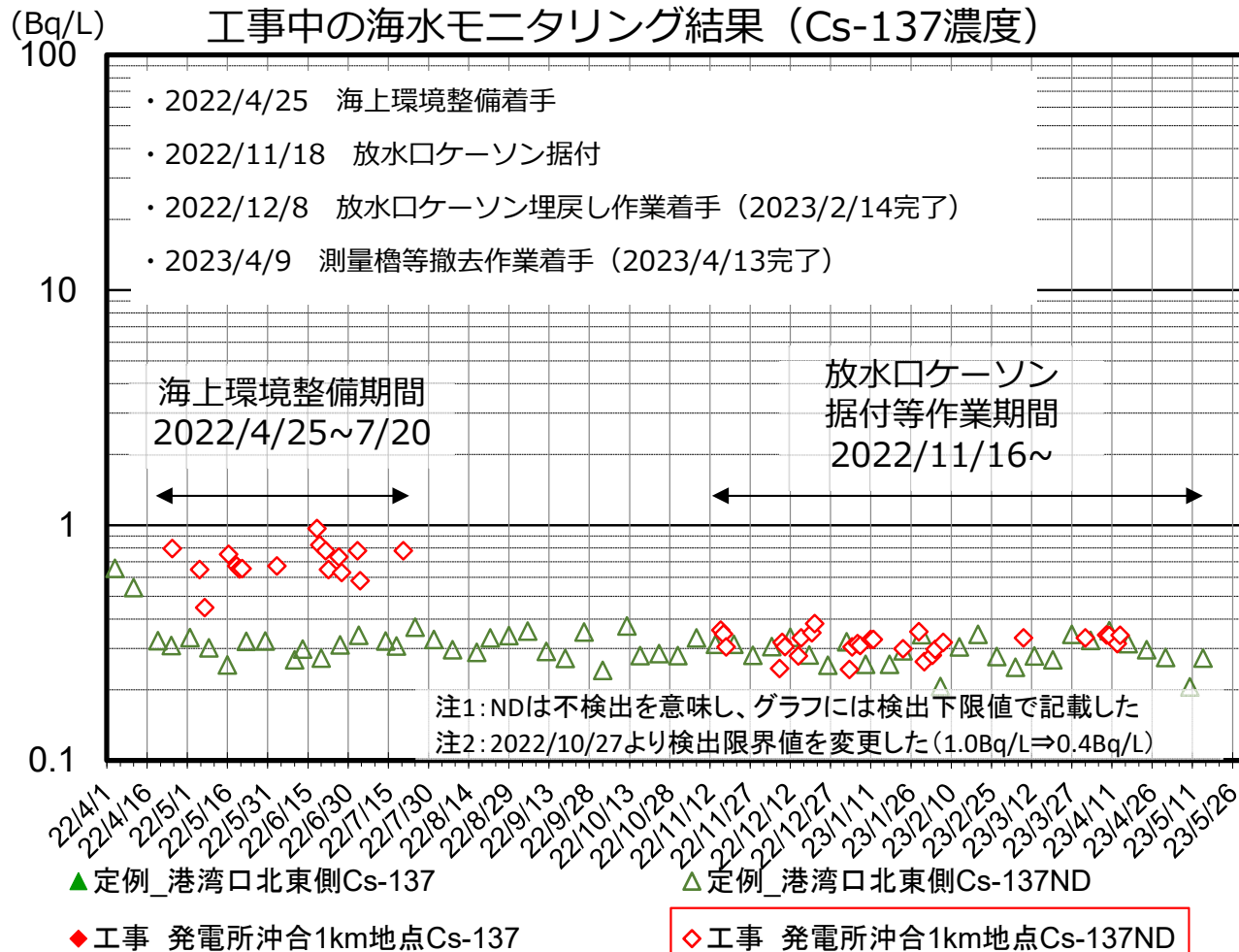
実施概要

海上工事のうち、放水口ケーソン据付等作業※1において、作業中に海水サンプリングを行い、作業による海水中セシウム濃度の上昇がないことを確認しました。

結果

2023年5月20日までのモニタリング結果は、全て不検出（ND）であり、海水のセシウム濃度に有意な変動は確認されていません。引き続き、発電所沖合海上工事作業中の海水モニタリングを適切に行ってまいります。

※1 放水口ケーソン据付・埋戻し作業およびそれに関わる準備・片付け作業



日常的に漁業が行われていないエリア ※

東西1.5km 南北3.5km

※共同漁業権非設定区域

(参考) 放水口ケーソン据付等作業期間中の濁度測定結果

➤ 実施概要

海上工事のうち、放水口ケーソン据付等作業※1において、工事区域境界（4か所）にて濁度計による測定を行い、作業により工事区域外に濁りの拡散がないことを確認しました。

➤ 結果

※1 放水口ケーソン据付・埋戻し作業およびそれに関わる準備・片付け作業

2023年5月20日までの濁度測定結果は全て管理値※2未満であり、また目視による濁度確認の結果からも、作業に伴う工事区域外への濁りの拡散は確認されませんでした。引き続き、発電所沖合海上工事中の濁度測定を適切に行ってまいります。

※2 管理値

濁度をSS（浮遊物質量、mg/L）に換算し、SSがBG値（作業前の測定値）+10mg/Lを超えないことを確認します。

作業日 (測定日)	濁度測定結果							
	A		B		C		D	
2023/1/31	○	(2.3)	○	(2.1)	○	(1.5)	○	(1.5)
2023/2/3	○	(1.7)	○	(1.5)	○	(1.8)	○	(1.6)
2023/2/4	○	(1.8)	○	(1.6)	○	(1.5)	○	(1.5)
2023/2/7	○	(2.2)	○	(2.1)	○	(1.5)	○	(1.5)
2023/3/9	○	(6.4)	○	(4.9)	○	(3.4)	○	(3.1)
2023/4/1	○	(3.9)	○	(4.5)	○	(3.7)	○	(4.8)
2023/4/9	○	(15.2)	○	(15.6)	○	(8.9)	○	(8.8)
2023/4/10	○	(8.1)	○	(7.9)	○	(6.2)	○	(7.9)
2023/4/13	○	(13.6)	○	(9.4)	○	(7.7)	○	(7.2)
2023/4/14	○	(8.3)	○	(7.6)	○	(6.9)	○	(9.4)

判定：管理値未満○、管理値以上×

※至近10日分の結果を示す。過去の結果においても管理値未満を確認している。

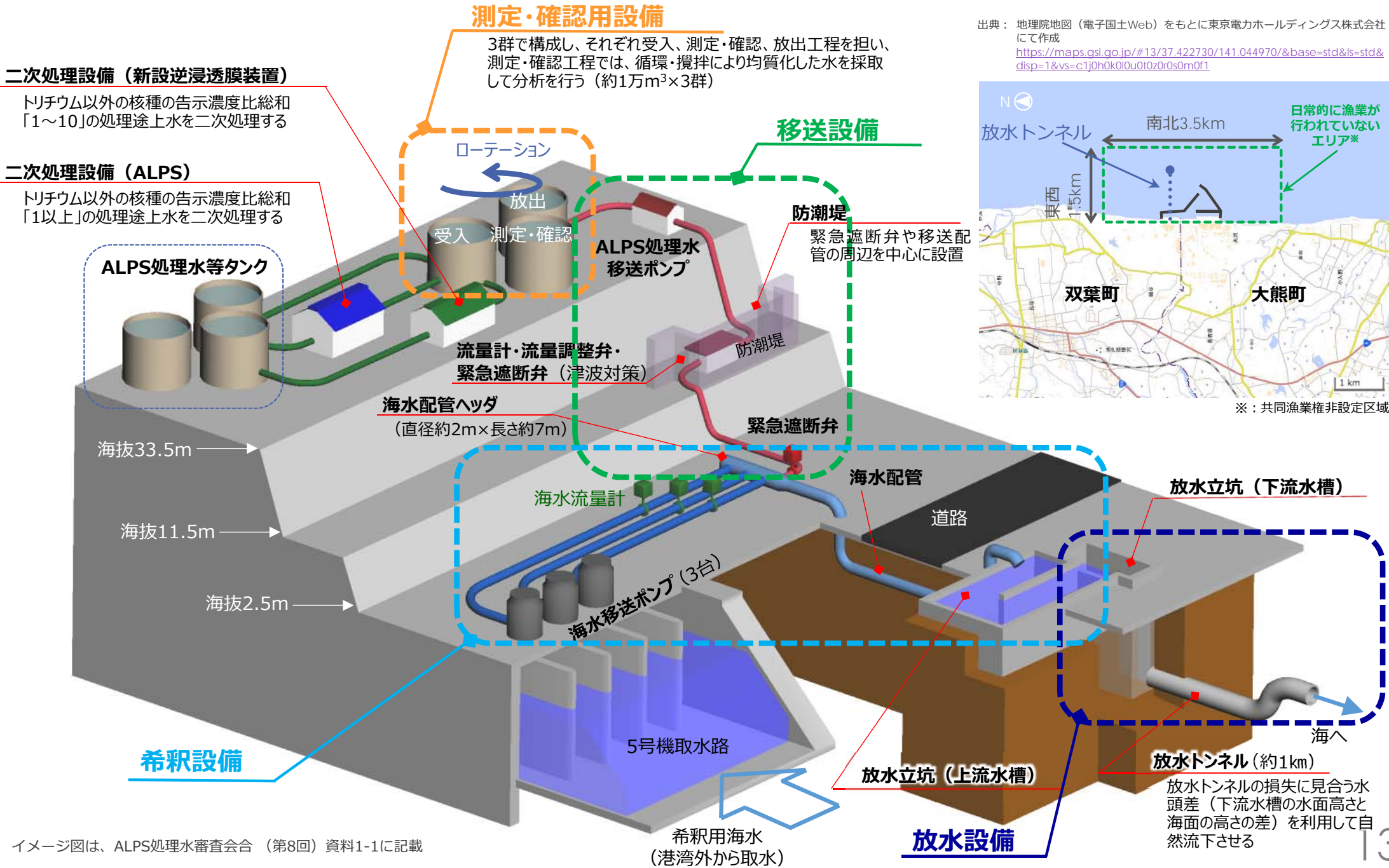


(参考) ALPS処理水希釈放出設備および関連施設の全体像

出典：地理院地図（電子国土Web）をもとに東京電力ホールディングス株式会社にて作成
<https://maps.gsi.go.jp/#13/37.422730/141.044970/&base=std&ls=std&disp=1&vs=c1j0h0k0l0u0t0z0r0s0m0f1>



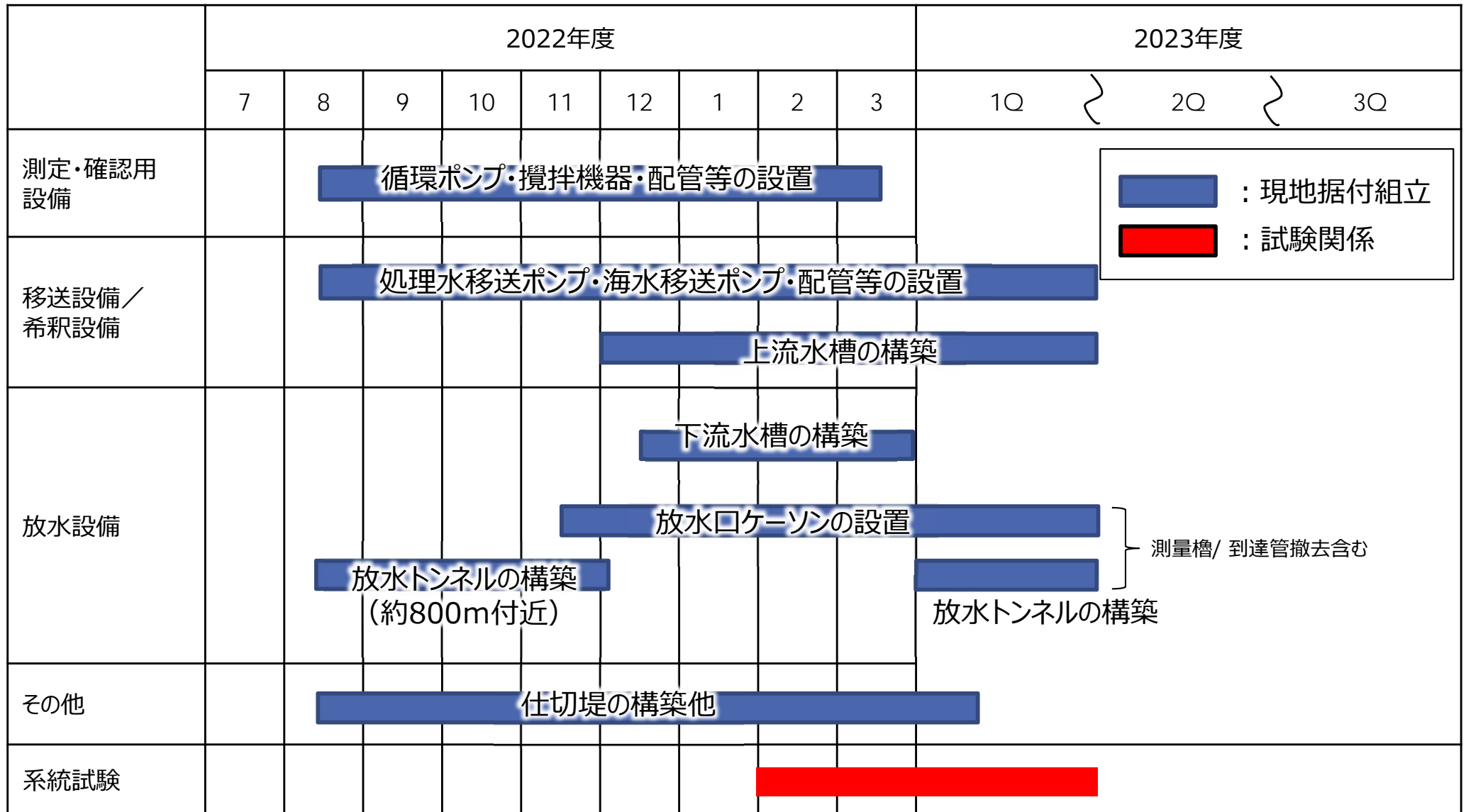
※：共同漁業権非設定区域



イメージ図は、ALPS処理水審査会合（第8回）資料1-1に記載

(参考) 全体工程

廃炉・汚染水・処理水対策
 チーム会合/事務局会議 (第108回)
 2022年11月24日



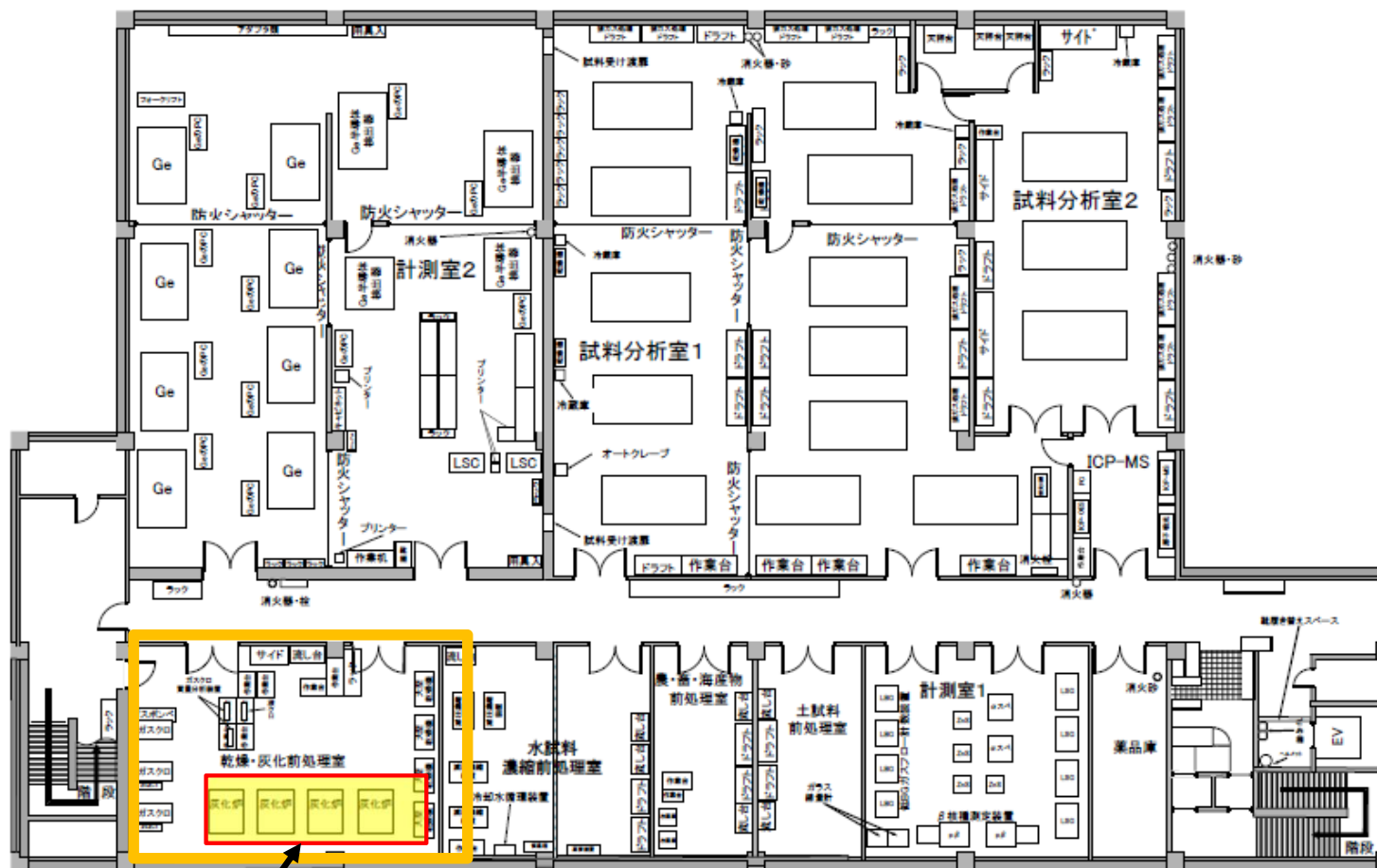
※本工程は、今後の進捗等を踏まえて、見直すことがあります

2. 電解濃縮装置の設置

廃炉・汚染水・処理水対策
チーム会合／事務局会議（第110回）
2023年1月26日 一部修正

TEPCO

- 化学分析棟内に電解濃縮装置※を設置するため、乾燥・灰化前処理室に設置されていた灰化炉4基を撤去しました。
- 電解濃縮装置は2022年12月に8台納入し2023年3月に濃縮試験が完了しており、実試料による比較試験を実施した後、海水の分析に適用していきます。



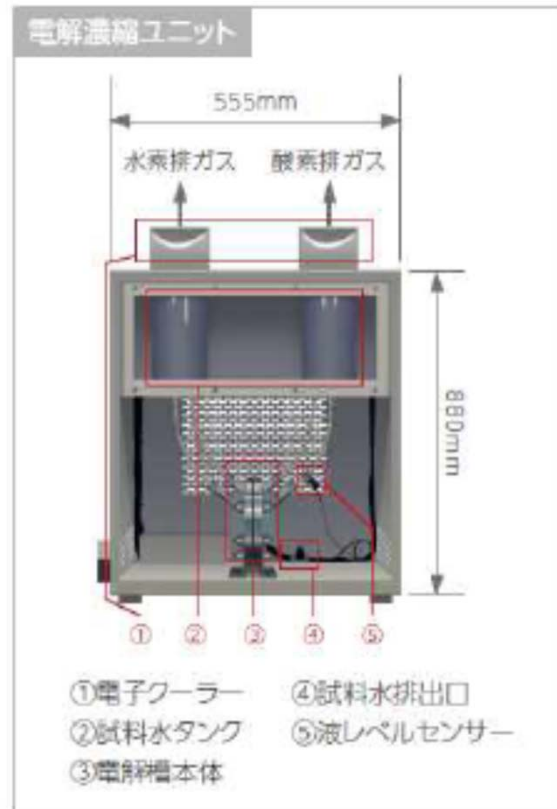
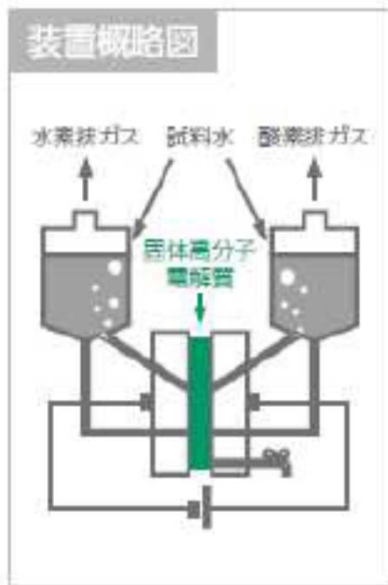
電解濃縮装置
設置予定箇所

化学分析棟 B1F

※ 極低濃度のトリチウムを分析
するために用いる前処理装置

2. 電解濃縮装置の設置（続き）

- バックグラウンドレベルの表層海水中のトリチウムを検出するためには、水の電気分解※によりトリチウムを濃縮したうえで測定する必要があります。
- 電気分解等の実施により、分析日数は1カ月～1.5カ月程度と長くなりますが、検出下限値を下げて測定することが可能です。
- 福島第一原子力発電所でのトリチウム分析（海生物における自由水トリチウム分析）においても、今後導入を予定しています。



（※）電気分解による濃縮について

試料水を電気分解すると、水素ガスと酸素ガスが発生しますが、水素ガスになる際の反応速度は ${}^1\text{H} > {}^2\text{H} > {}^3\text{H}$ （トリチウム）であり、**トリチウム水は電気分解されにくい**という性質があります。この性質を利用し電気分解によってトリチウムを濃縮します。

【仕様】

- 約3日間をかけて500mLの蒸留した試料水を60mLに電解濃縮を実施
- 電解生成物として水素と酸素が分離発生する



経済産業省

Ministry of Economy, Trade and Industry

東京電力福島第一原子力発電所のALPS処理水の現状に関する韓国専門 家現地視察団の訪日(予定)

2023年5月19日

▶エネルギー・環境

5月7日の日韓首脳会談の結果を受け、5月17日に日韓政府関係者は、韓国専門家現地視察団(以下「視察団」)の訪日日程についてオンライン形式で議論を行い、韓国政府機関やその傘下機関の専門家約30名により構成される視察団が5月22日から25日まで訪日することで一致しました。

1. 5月7日の日韓首脳会談の結果を受け、日韓政府関係者は、視察団の訪日日程についての5月17日のオンライン会議を含め議論を継続し行い、韓国政府機関やその傘下機関の専門家約30名により構成される視察団が5月22日から25日まで訪日することで一致しました。視察団の団長は、ユ・グクヒ韓国原子力安全委員会 委員長が務めます。
2. 視察団は、5月22日に東京で会合を行い、その後、5月23日及び24日に東電福島第一原発を訪問し、ALPS処理水の海洋放出に関連する各種設備(測定・確認用設備・移送設備・放出設備等)の視察や日本側からの説明が行われる予定です。東電福島第一原発の視察には、日本側からも政府関係者が同行します。さらに、5月25日には事後の総括的な会合を行う予定です。

[参考] ALPS処理水

ALPS(多核種除去設備(Advanced Liquid Processing System))等により、トリチウム以外の放射性物質について安全に関する規制基準値を確実に下回るまで浄化した水。さらにALPS処理水は、その後十分に希釈され、トリチウムを含む放射性物質の濃度について安全に関する規制基準値を大幅に下回るレベルにした上で、海洋放出されることが想定されている。

担当

資源エネルギー庁

原子力発電所事故収束対応室調整官 田辺

担当者: 泉井、飯塚、村上

電話: 03-3501-1511(内線 4441)

メール: bz1-hairo-syorisuitaisaku★meti.go.jp

※ [★]を[@]に置き換えてください