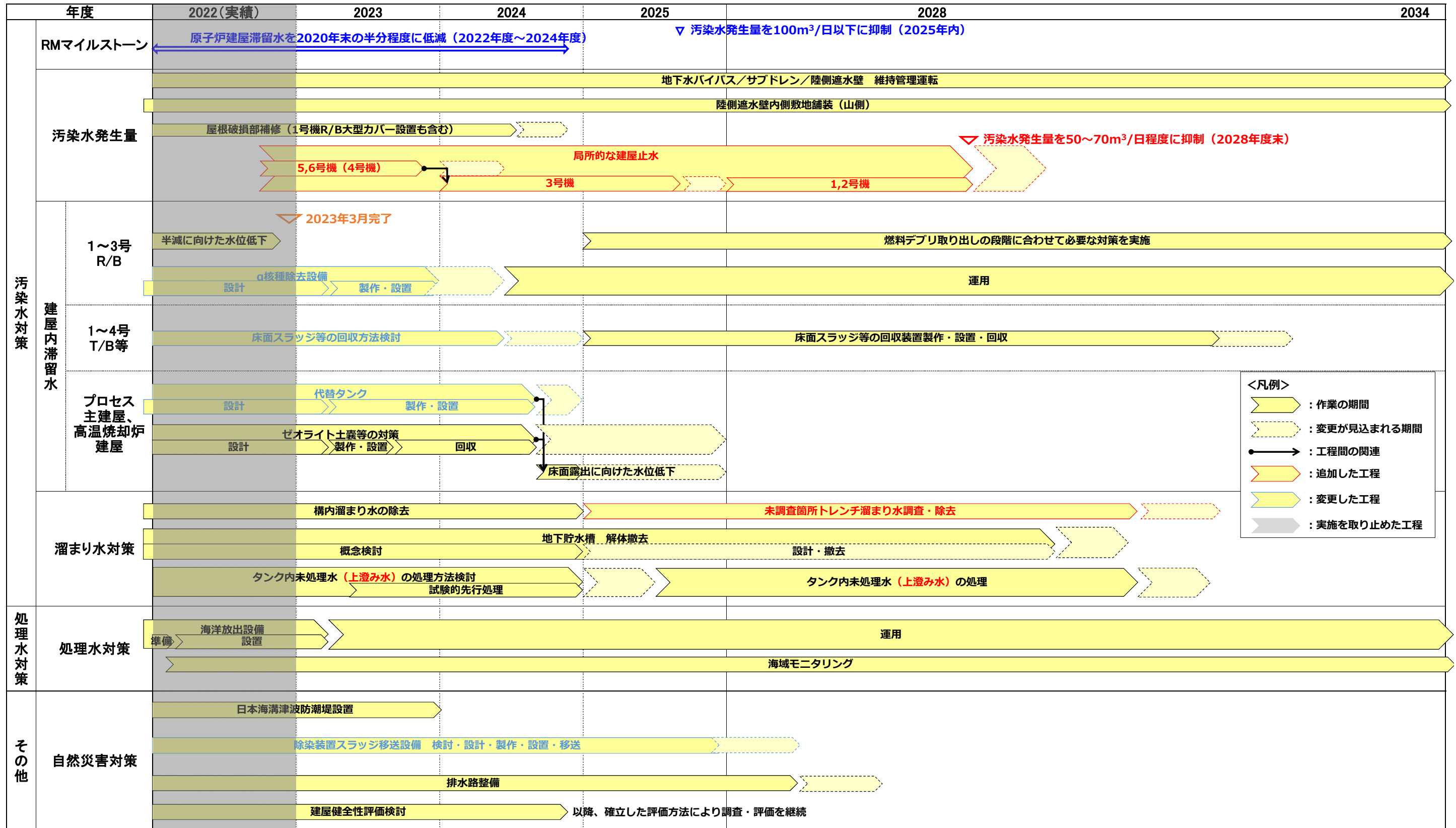


汚染水対策スケジュール (1/3)

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	5月				6月				7月			8月			9月			10月			11月			12月以降	備考					
				14	21	28		4	11	18	25	1	8	15	22	29	5	12	19	26	3	10	17	24	31								
●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)	
		【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)	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】 【既設多核種除去設備】 (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) 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 連絡設備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日終了後再検査 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	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)	2021年1月29日 吸着塔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 (原規規第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 (第三セシウム吸着装置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) 2023年6月6日 (第三セシウム吸着装置3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	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)
陸側漏水壁	フェーシング (陸側漏水壁内エリア)	(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日全棟展開完了	現場作業	維持管理運転 (北側、南側の一部 2017/5/22~、海側の一部 2017/11/13~、海側全域・山側の一部 2018/3/14~、山側全域2019/2/21完了)																												(継続運転)	6DL-H1 戻り配管 (許年度最悪値の近傍) カップリングジョイント部からブライン微塵漏下 (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 <sup>2</sup> )】 ・3号機建屋西側	現場作業	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
5号機建屋間ギャップ 側部止水対策	5号機建屋間ギャップ 側部止水対策	(実績・予定) ・12箇所の調査実施 (2023)	現場作業																													(2023年8月 工事完了予定)	ガレキ撤去後の高積量、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、積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。
		(実績・予定) ・調査検査設備 ・薬液注入	現場作業																													(2023年8月 工事完了予定)	
		(実績・予定) ・建屋間ギャップ側部止水: 4箇所	現場作業																													(2023年8月 工事完了予定)	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)



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

陸側遮水壁関連設備 ブライン供給配管（本管）の  
予防保全の取組について

**TEPCO**

---

2023年 6月29日

東京電力ホールディングス株式会社



## 1-1. ブライン供給配管のジョイント計測結果と今後の予防保全

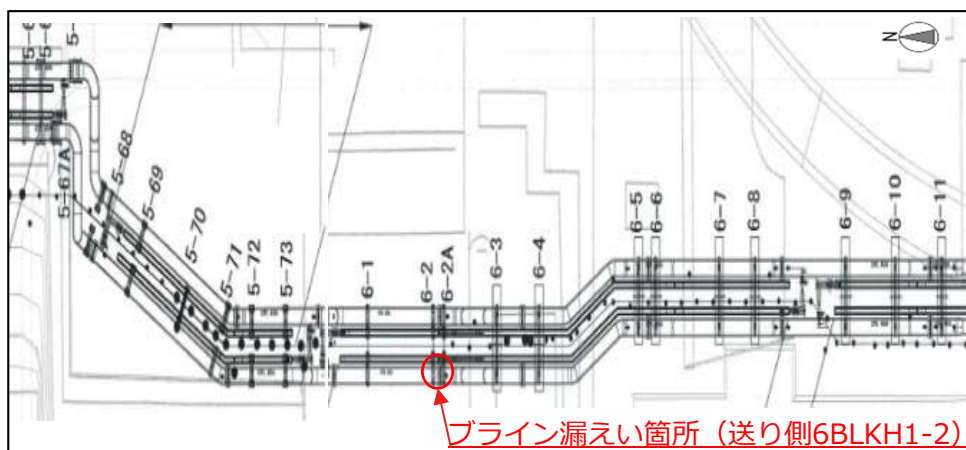
- 2022年2月にブライン供給配管にて発生したブライン漏えいに伴い、発生原因の調査および今後の予防保全について報告する。
- 漏えい箇所であるブライン供給配管（本管）のカップリングジョイント部については、従前の保全方式を事後保全としていたため、今回の漏えい原因の調査結果を踏まえ、予防保全方法を今後確立し、同様のジョイント部458箇所に対して水平展開を行う。

### [発生概要]

- 2022年2月15日ブライン供給配管へ新設した電動弁の試運転時に2,3号機山側のブライン供給配管（送り側6BLKH1-2）のカップリングジョイント部から漏えいを確認した。（漏えい量は約47m<sup>3</sup>）
- 漏えいの影響による凍結管温度の上昇や建屋への地下水流入量に変化なし。
- 2022年2月21日にカップリングジョイントの交換、新ブライン補給を行い復旧済み。



カップリングジョイント



ブライン漏えい箇所（送り側6BLKH1-2）



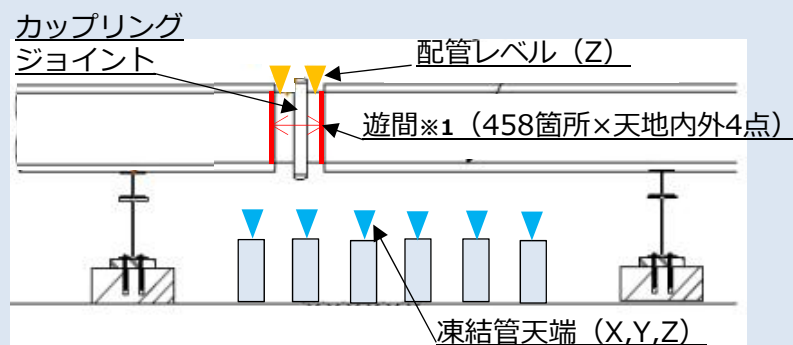
提供：日本スペースイメージング（株）2021.4.8撮影  
Product(C)[2021]  
DigitalGlobe, Inc., a Maxar company.

## 1 - 2. 事象発生 of 想定要因調査結果

■ 漏えいに係る想定要因の調査を行い、凍上による影響が主要因と推定。

想定要因	概要	調査内容	調査結果(影響有無)
1. 凍上現象	凍上現象による地盤の変状に伴う配管への影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>・カップリングジョイントの遊間計測</li> <li>・配管レベル計測</li> <li>・凍結管位置計測</li> </ul>	<p>【影響あり】</p> <p>配管レベル計測の結果により、配管レイアウトなどに起因する不等凍上が確認された。</p>
2. 地震	地震による配管への影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地震前後での配管レベル計測</li> </ul>	<p>【影響なし】</p> <p>地震前後での配管レベルの計測結果に有意な変化は確認されなかった。</p>
3. 振動	車両走行時の振動による配管への影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>・振動計を設置しての振動計測</li> </ul>	<p>【影響なし】</p> <p>交通量の多い箇所と比較しても、漏えい箇所の振動は小さく、ほとんど配管に影響を与えていなかった。</p>
4. ゴムリング	ゴムリングの経年劣化による影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>・外観目視検査</li> <li>・検査機関にてゴムリングの詳細検査</li> </ul>	<p>【影響なし】</p> <p>現物確認の結果、損傷や経年劣化は確認されなかった。</p>

### [各計測位置]

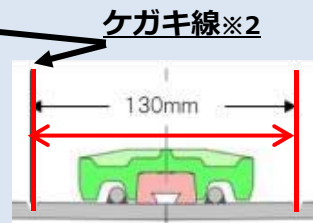


※1 [遊間とは]  
温度変化による配管の伸び縮みを吸収する管端の隙間

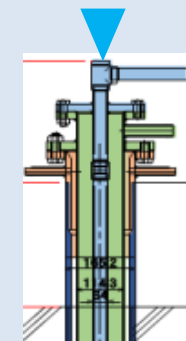
※2 [ケガキ線とは]  
施工用として設置当初にケガキされており、計測値から130mm引いた値が遊間となる。



配管レベル計測箇所



遊間計測箇所詳細



凍結管計測箇所

## 1-3. 供給配管のジョイント部への水平展開について

- 遊間計測結果へ影響を与える要素を整理し、カップリングジョイント458箇所についてランク分けを行った。

[遊間計測値との相関が確認された要素]

※1 遊間実測値に対しての相関図などから設定

No.	要素	遊間が変動する要因	影響度※1
1	前後高低差 (配管レベルの差)	路下部などにおいて、凍結管の地盤高さが異なる結果凍上量の違いが発生する可能性（配管径が大きい山側で比較的大きな遊間の開きが確認された。山側では路下部で高低差の変動箇所が多く結果として抽出されたと想定）	5
2	地下水位（内側）	地下水位が高い方が凍土量が増加し、凍上量が大きくなっていると想定（地下水位が海側より高い山側において抽出されたと想定）	5
3	架台の高さ	配管の標高及び平面的な変化により凍上量が均一的になっていない可能性（架台の高い箇所及び平面的に配管角度が大きい箇所は、山側、海側に分布しており、結果として高低差や地下水位と比較して影響度が小さくなったと想定。	4
4	配管角度 (直管・曲がり管での違い)		3
5	凍結管の設置標高の変位量 (初期値と1回目計測値の差)		3
6	配管の設置標高の変位量（継手部） (初期値と1回目計測値の差)		2

[遊間が開くリスクについてランクを設定]

ランク	点数※2	遊間が開く リスク	箇所数 (458箇所中)	配管口径※3	比率
A	10以上	高	42 (9%)	450A	1.0
B	8以上～10未満	中	25 (5%)	400A	0.89
C	8未満	低	391 (86%)	350A	0.78
				300A	0.67
				250A	0.56
				200A	0.44

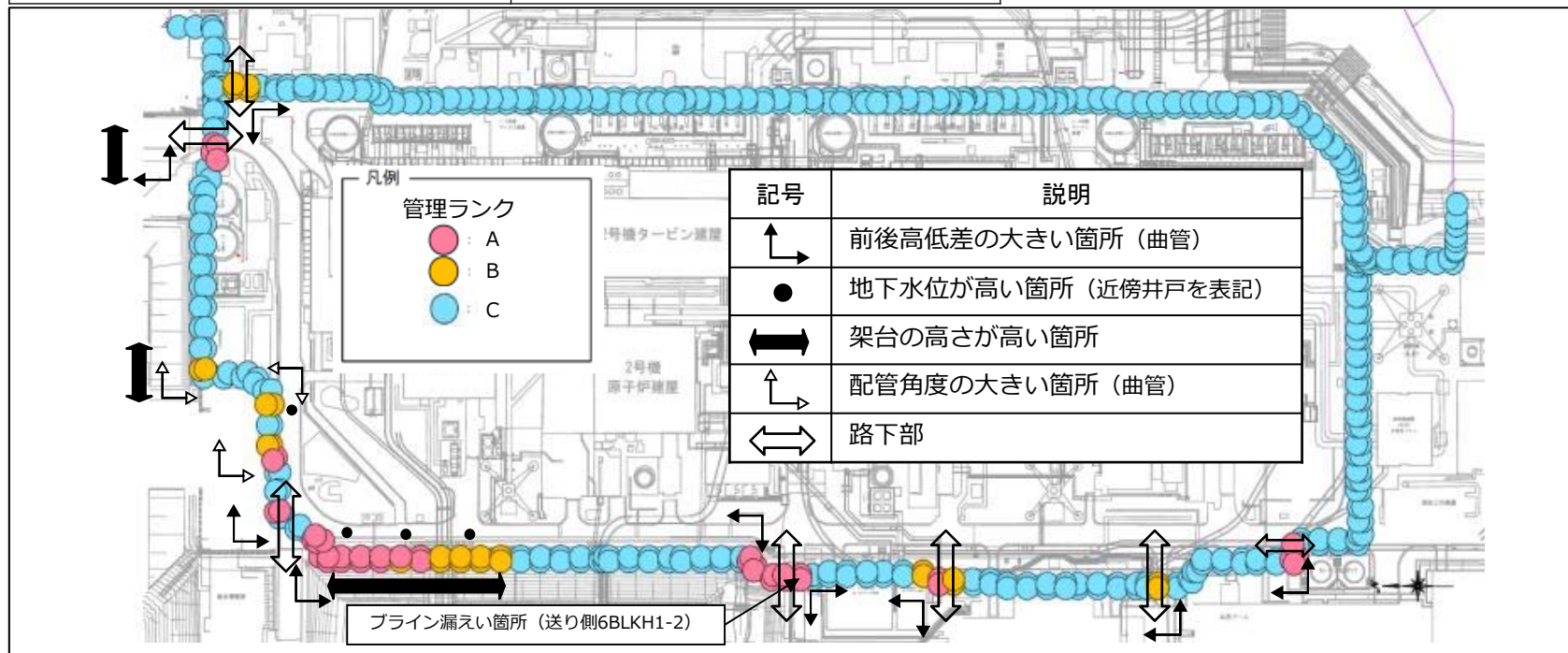
※2 該当する要素ごとの影響度の和 × 口径ごとの比率

※3 配管角度が変化した場合、配管口径の大きいほうが遊間の開きが物理的に大きくなるため口径ごとの比率を設定

# 1-4. ブライン供給配管に関する、今後の予防保全について

■ カップリングジョイントの管理ランク及びA・Bの要因を下記に示す。

確認項目	頻度
ブライントankレベル	日1回
現地巡視	週1回
ブライン供給配管遊間計測	管理ランクごと（下表の通り）



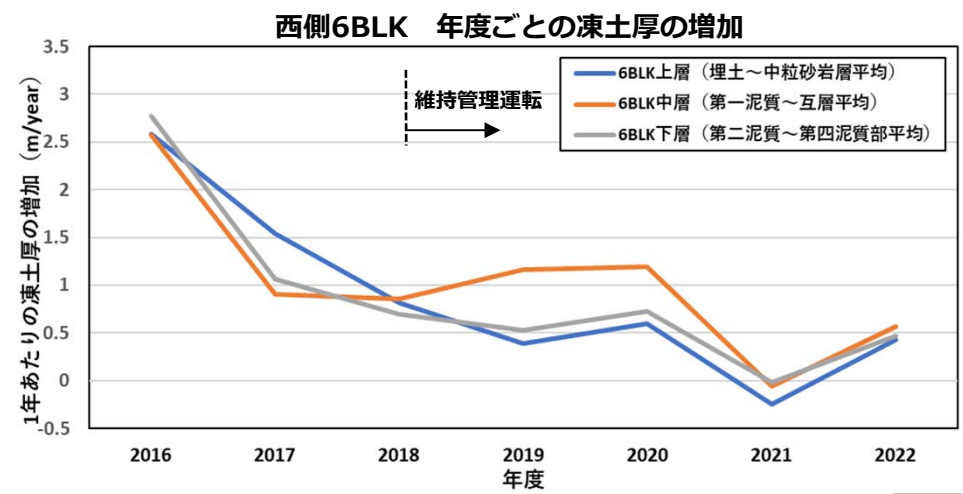
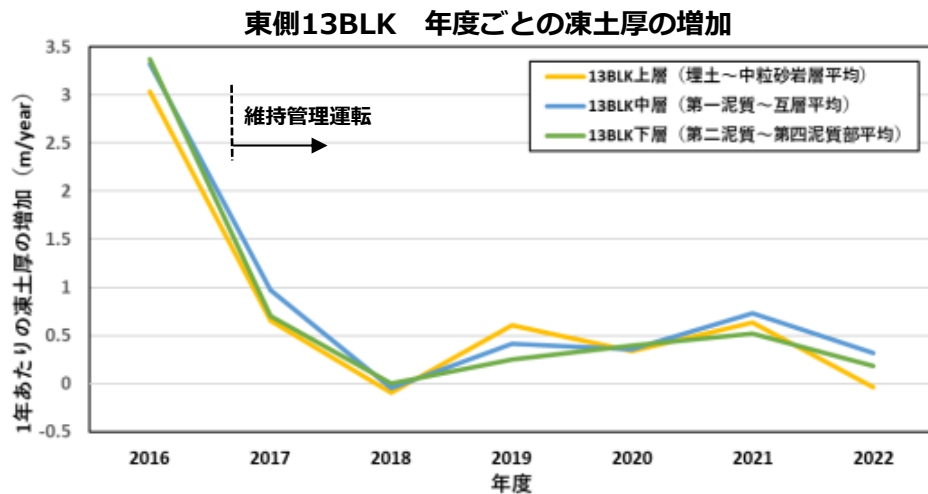
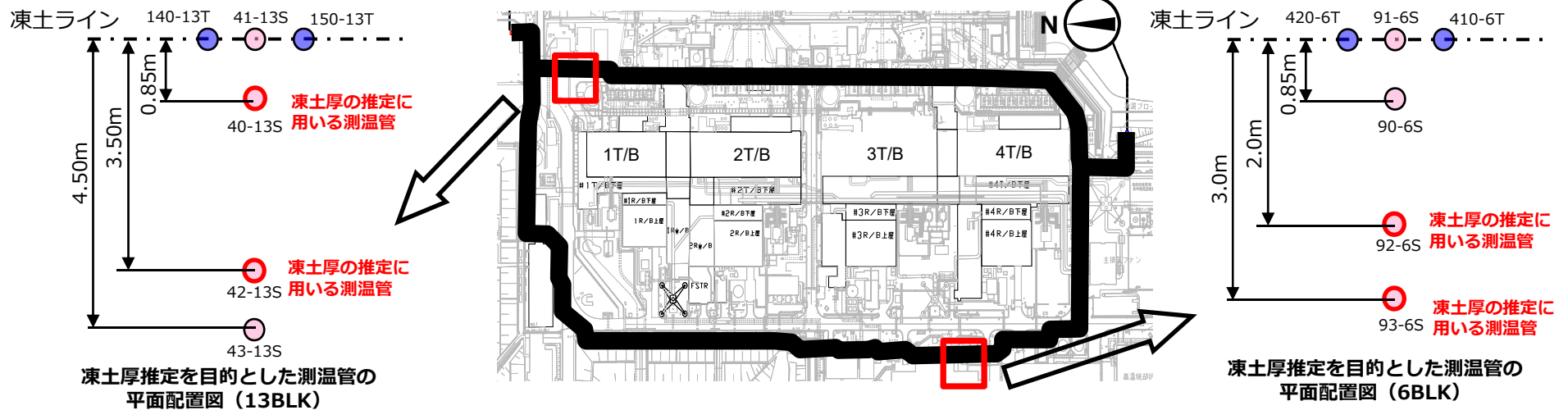
[管理ランク毎の保全内容] ※管理ランクについては、測定結果より有意な変化や兆候が確認された場合は適宜見直しを行う。

管理ランク	保全内容（状態監視）	箇所数(458箇所中)
A	・遊間計測（必要に応じて配管バル調整）（年2回） ・配管バル計測（年2回） ・遠隔センサーによる連続監視	42 (9%)
B	・遊間計測（必要に応じて配管バル調整）（年1回） ・配管バル計測（年1回）	25 (5%)
C	・ブロックごとに代表箇所を定め、遊間の計測および配管バル計測（年1回）を行う。 （箇所の選定等、詳細検討中）	391 (86%)



# 1 - 5. 地盤変状の抑制について

- 陸側遮水壁設備東側および西側の代表箇所において、凍土厚の推定を目的とした測温管を設置している。
- 代表箇所における測温管2点の地中温度データをもとに凍土厚を推定。
- 運用開始当初は凍土厚が増加しているが、近年では維持管理運転を実施しており、凍土厚の増加は抑制されている。今後も維持管理運転を継続して実施することで地盤変状の抑制を図るものとする。



## 1-6. ブライン供給配管の予防保全取組スケジュールについて

- 各ランク毎の予防保全（遊間計測および配管レベル計測）について夏頃より実施予定（ランクAを優先）
- 連続監視用のセンサーについてモックアップ（工場・現地）を実施する。

		2023		2024	
・各ランク毎の予防保全 （遊間および配管レベル計測）		計測箇所の見直し [REDACTED]		計測箇所の見直し [REDACTED]	
		遊間・配管レベル計測 [REDACTED]		遊間・配管レベル計測 [REDACTED]	
・遠隔 センサー	モックアップ （取付箇所3箇所）	センサーモックアップ（試験的に3箇所設置） [REDACTED]			
	本設	モックアップ結果を踏まえた 本設の詳細検討 [REDACTED]			
・BLK単位での 配管レベル修正  ・設備改造		（2023年度以降の計測値を踏まえ検討予定）			

※スケジュールについては適宜見直しを行う。

## 参考 1. 遊間および配管レベルの計測回数について

### [管理ランク毎の計測回数について]

- 今回の調査結果より遊間に大きく影響を与えたのは凍結初期が最も大きく、現在は維持管理運転により、凍土厚の増加は抑制されている為、今後遊間が大きく変化することはないと想定している。
- また、漏えい箇所であるカップリングジョイント（送り側6BLKH1-2）については重点的に月1回の計測を実施しており、そちらの計測結果からも、短期間での大きな変化は確認されなかった。
- 以上の理由を踏まえ、ランク毎の計測回数を暫定的に設定したが、今後も季節変動による地盤変状に伴い、遊間が多少変化することが想定される為、保全内容および計測回数については、計測結果より、適宜見直しを実施する。

### [参考：漏えい箇所（送り側&BLKH1-2）月1計測結果]（計測した天地内外4点のうち最大値を記載）

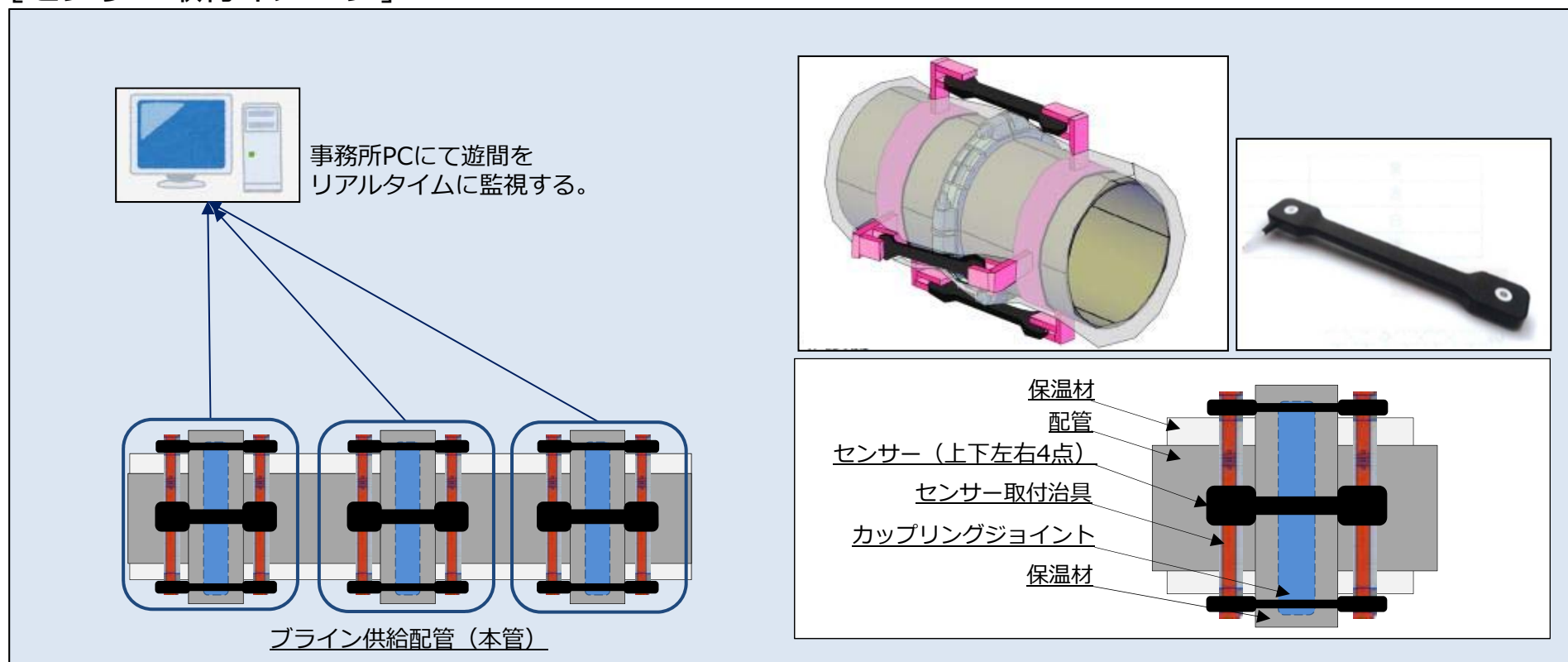
2022年10月10日※	10月25日	11月21日	12月23日	2023年2月1日	2月13日
9.8mm	9.1mm	9.7mm	9.1mm	9.9mm	9.8mm

※配管調整実施 直後の値

## 参考2. 遠隔センサーについて

- 管理ランクAの箇所へ遠隔センサーを取付し、リアルタイムに遊間を遠隔監視することで、漏えいリスクの早期検知や、遊間が変化する温度等の諸条件の知見拡充を行う。

### [センサー取付イメージ]



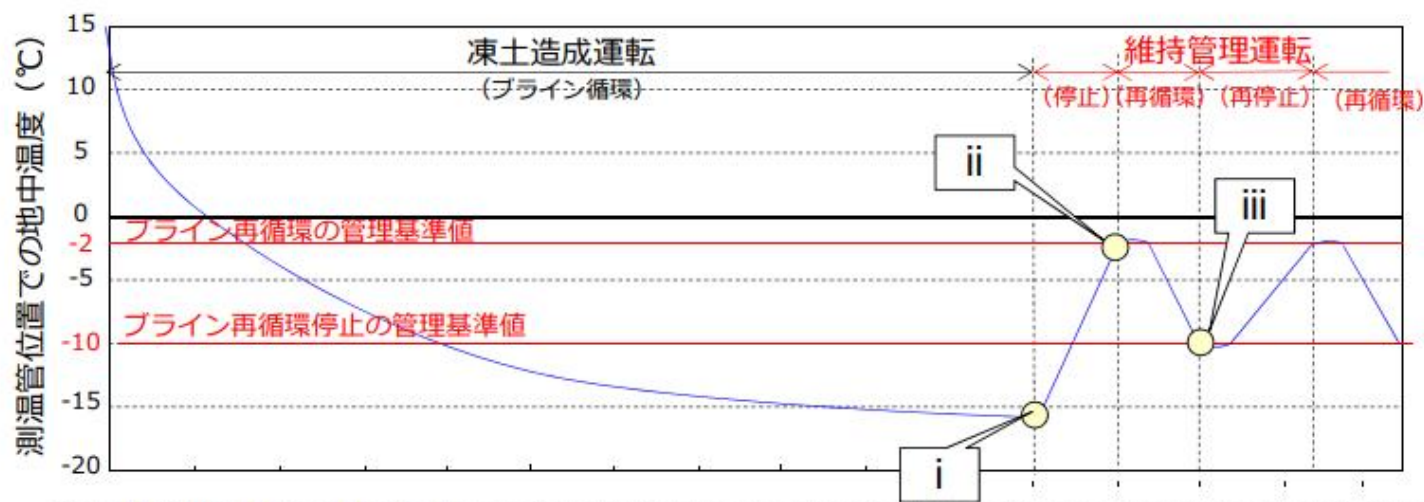


## 参考-I. 維持管理運転の概要

- 凍土壁完成後における、過剰凍土の生成による周辺影響防止などの観点から、凍土厚の過度な増大を抑制するために、ブライン供給を停止する「維持管理運転」を実施することとした。
- 以下のように、ブライン供給停止・再供給を繰り返す運用を実施している。

### ■ 維持管理運転時の地中温度イメージ

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



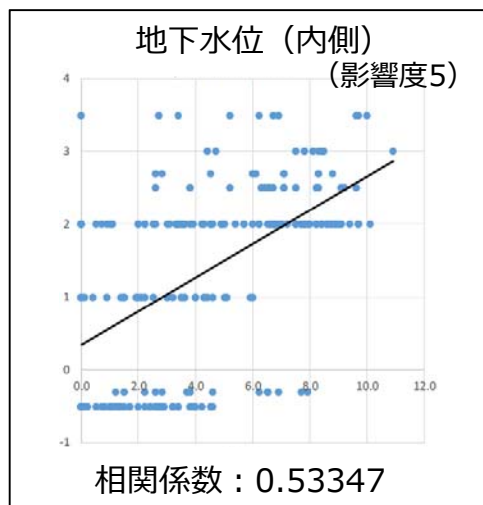
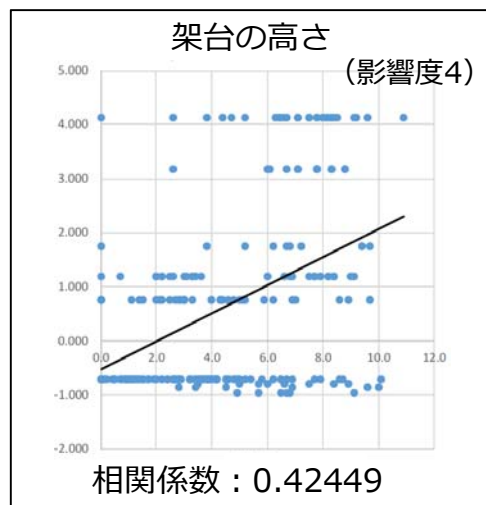
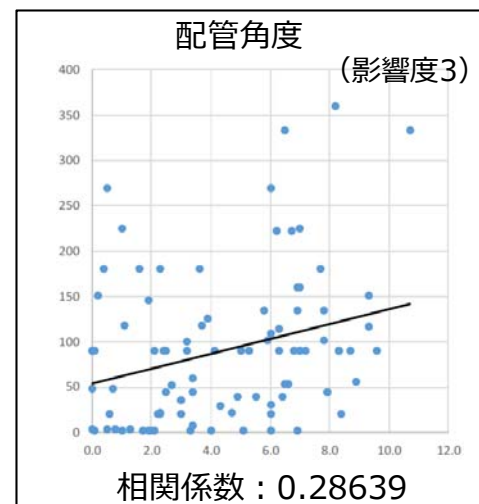
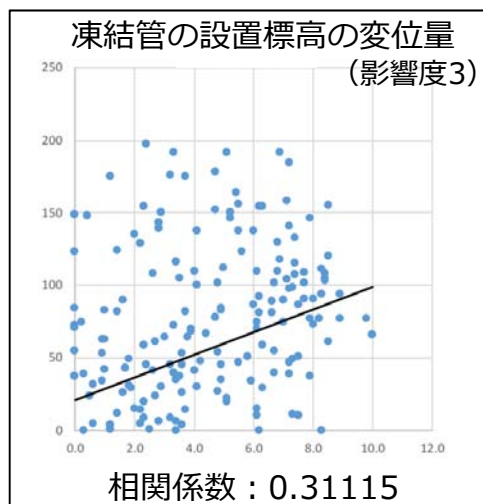
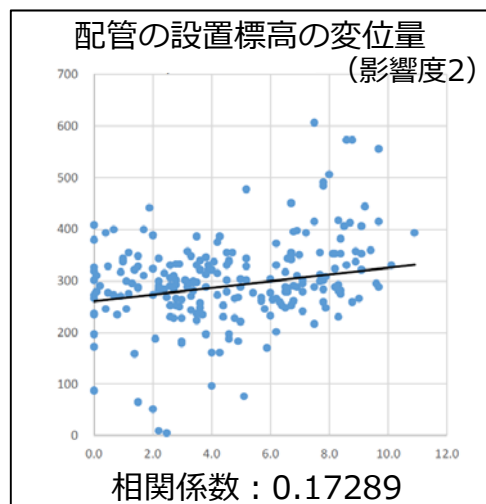
#### <維持管理運転の制御ポイント>

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

## 参考4.遊間計測結果へ影響を与える要素について

- 遊間計測結果へ影響を与える要素について、遊間実測値との相関を確認した。

[各要素ごとの相関図※（一部抜粋）] ※横軸：遊間実測値，縦軸：各要素



※前後高低差については遊間実測値と現場状況から設定

## 参考5. ブライン微量滴下の推定原因と今後の対応について

- 2022年11月にブライン供給配管から発生した微量滴下について、発生原因の調査および今後の対応について報告する。

### [ゴムリング調査結果]

- 社外検査機関での検査の結果、シール部であるゴムリングに目立った損傷や経年劣化は確認されなかった。
- ゴムリングの外観目視検査を確認した結果、ブラインの痕と思われる変色が確認された。
- ゴムリング取外し時の配管内に堆積物(酸化鉄やブラインに含まれる塩化カルシウムの酸化物等)が確認された。



ブライン痕と思われる変色



堆積物

### [推定原因まとめ及び今後の対応について]

- 調査結果より、ゴムリング変色部に不純物が挟まっていたことにより、滴下の発生しやすい状態であったと推定される。
- なお、微量滴下については、遊間を管理することにより、滴下から大規模な漏えいに発展することはないと推定している。
- 微量滴下発生時は現場養生を行い、ブラインタンクレベルの監視を継続し、必要に応じてブラインタンクへブラインの補充、およびシステムを計画的に停止してのカップリングジョイント等の交換を検討する。

### [参考：滴下量について]

- 現在社内で定めている水位低下の原因調査開始基準は以下の通り

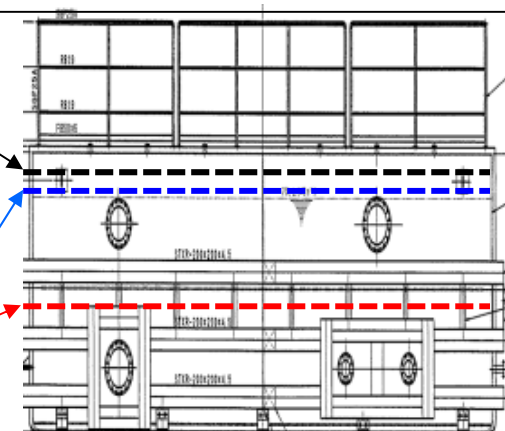
- 6cm/日以上での水位低下
- 7日前の水位と4cm以上の水位低下（2日間継続）

上記のうち、②の水位低下に相当する漏えい量は、1時間あたり、約10L程度であり、おおよそ鉛筆の芯程度が連続漏えいしている状況であるため、数分秒おきの微量滴下の場合、運用上の水位低下量に満たないと推定される。

タンクレベル  
通常水位目安 210cm

タンクレベル (L) 警報  
(ブライン補充目安) 200cm

タンクレベル (LL) 警報  
(システム停止) 100cm



# 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6月29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

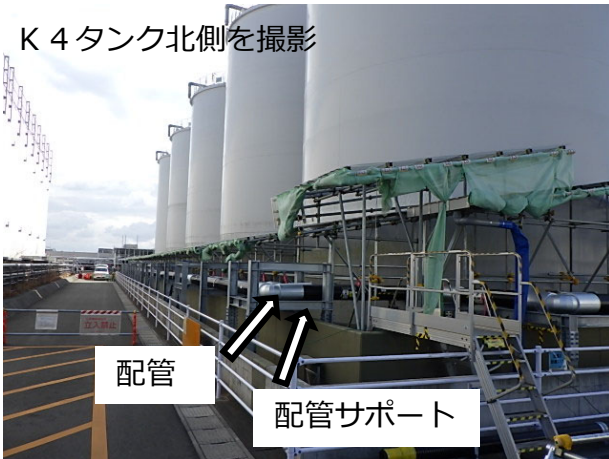
## ■ 測定・確認用設備／移送設備

測定・確認用設備、移送設備の配管サポート・配管他の設置工事が完了しました。  
1月16日より、使用前検査を開始しています。

## ■ 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、配管他の設置工事が完了しました。

K 4タンク北側を撮影



配管

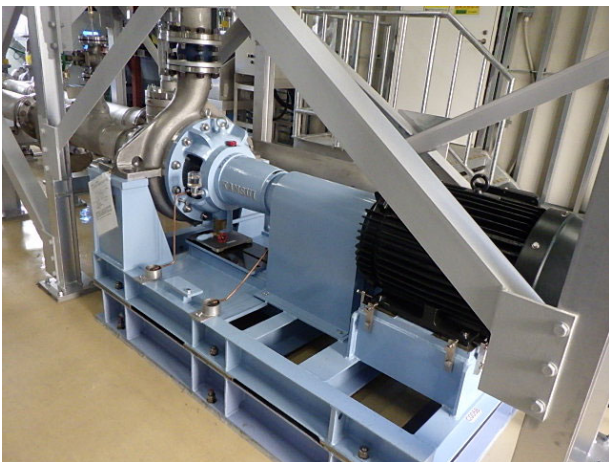
配管サポート

### 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  
<6/26現在>

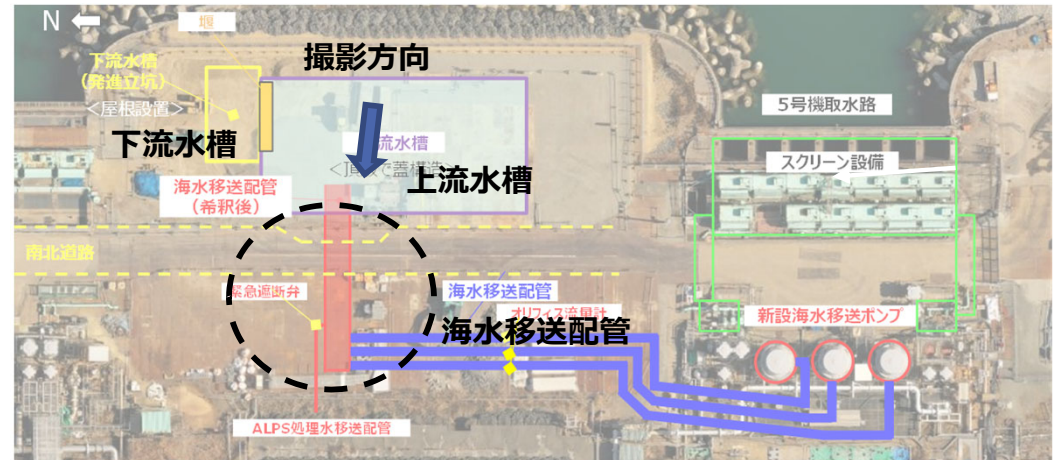
循環配管・サポート設置の状況



循環ポンプ設置の状況

### 【測定・確認用設備】

- 3/15
- ・使用前検査終了証受領
- 3/17~27
- ・B群循環・攪拌運転実施
- 3/27
- ・B群サンプリング実施
- 6/19~26
- ・C群循環・攪拌運転実施
- 6/26
- ・C群サンプリング実施



海水移送配管・海水配管ヘッダ設置の状況

### 【希釈設備】

- ・配管基礎 基礎構築 11/11基完了
- ・サポート設備 約320/約320m
- ・配管設備 約320/約320m <6/26現在>

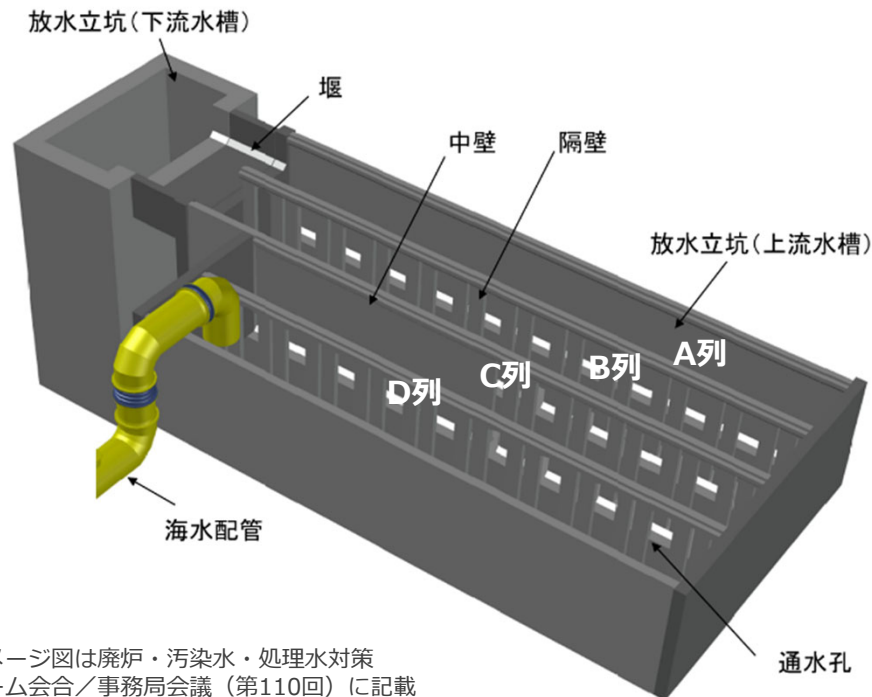


# 1. 工事の実施状況（続き）

- 希釈設備：放水立坑（上流水槽）  
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、堰の構築が6月9日に完了しました。
- 放水設備：放水立坑（下流水槽）  
躯体構築は3月23日に完了し、下流水槽への注水が6月6日に完了しました。



放水立坑（上流水槽） 全景



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



放水立坑（下流水槽） 全景

# 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
6月5日	片付け完了
6月6日	注水完了



トンネル内部の状況



トンネル先端状況



# 1. 工事の実施状況（続き）

## ■ 放水設備：放水口ケーソン

6月26日に到達管の撤去および放水蓋（放水口ケーソン上蓋）の設置が完了しました。これにより、ALPS処理水希釈・放出設備等において、原子力規制庁による使用前検査を受検するために必要となる全ての施設の設置を終えました。



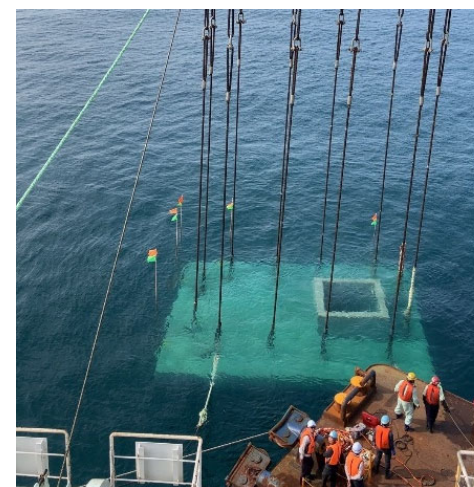
到達管の撤去作業の状況①



到達管の撤去作業の状況②



放水蓋設置作業の状況①



放水蓋設置作業の状況②

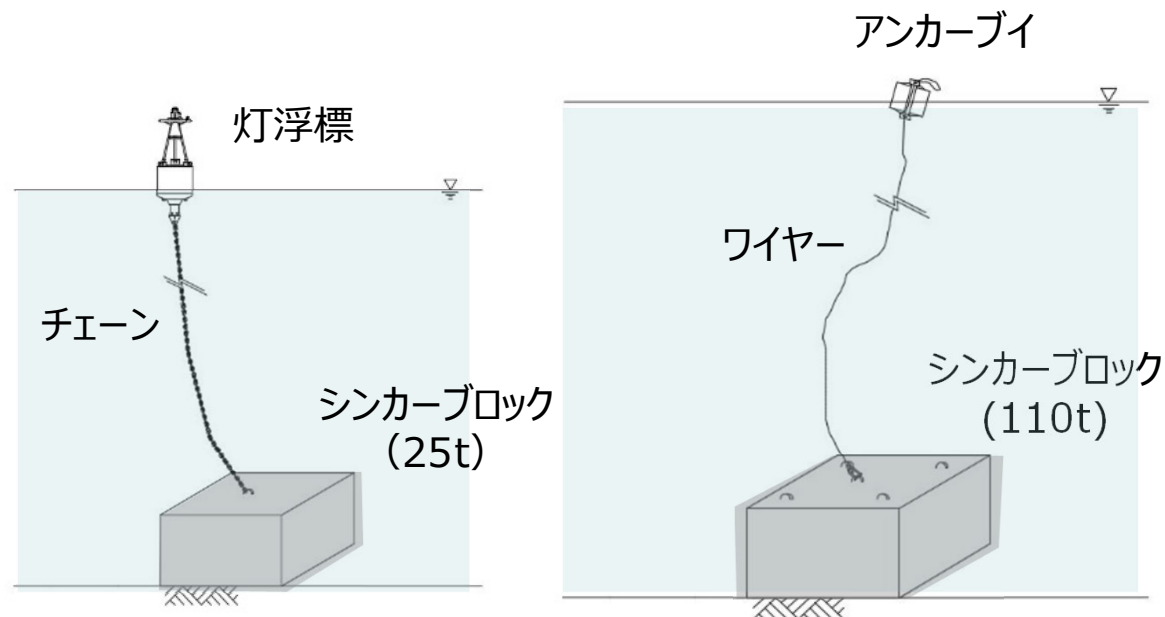


## ■今後の作業（シンカーブロック、灯浮標撤去等）

- ALPS処理水希釈・放出設備等において、前頁に記載の施設の設置完了後、海上工事では以下の作業を予定しています。
- ケーソン周囲の潜水調査を行い、放水蓋とケーソン本体の間に隙間が確認された場合には、必要に応じて放水蓋の周囲をモルタル等で固定します。
- 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）については、年内目途に、準備が整い次第、起重機船にて撤去します。



灯浮標設置状況

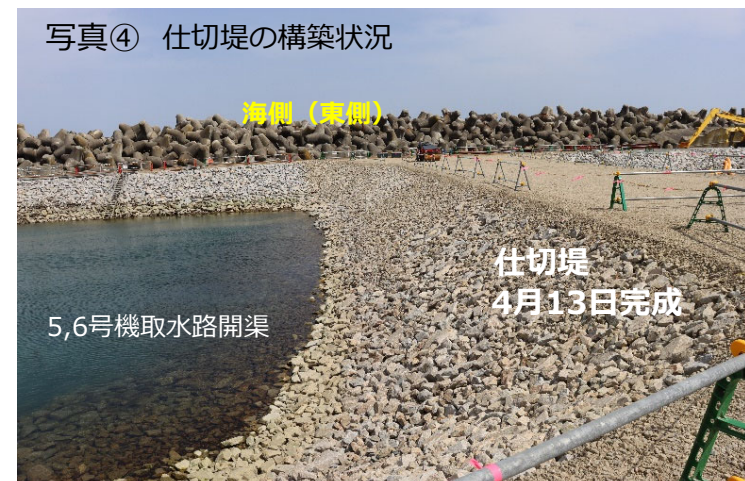


灯浮標およびシンカーブロックイメージ図

# 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おり、5月26日に完了しました。取水に影響を与える範囲の堆砂の撤去（浚渫）は、6月22日に完了しました。



5・6号機海側工事エリアの状況



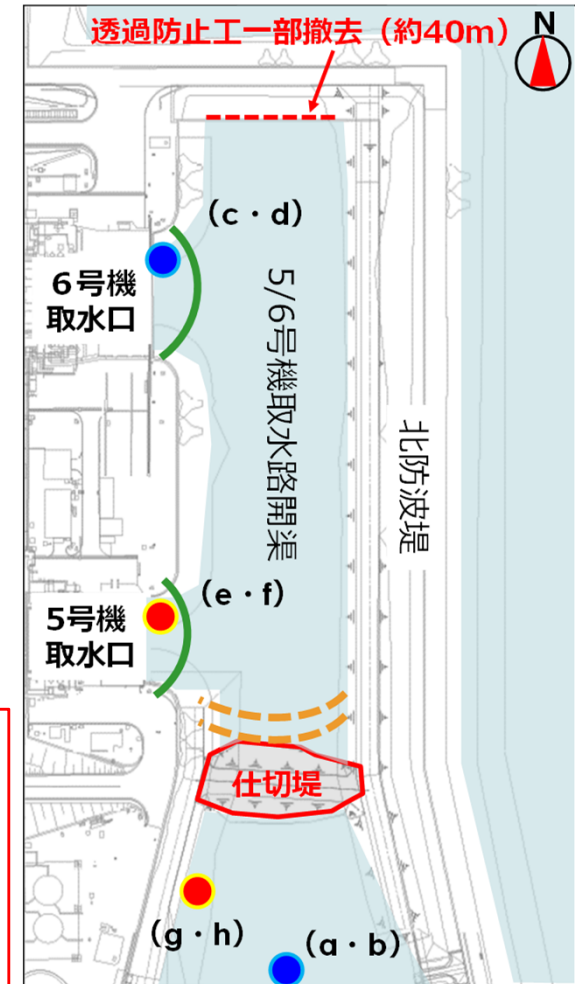
# (参考) 5,6号機取水路開渠内の工事中の海水モニタリング結果

## ➤ 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6月26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。

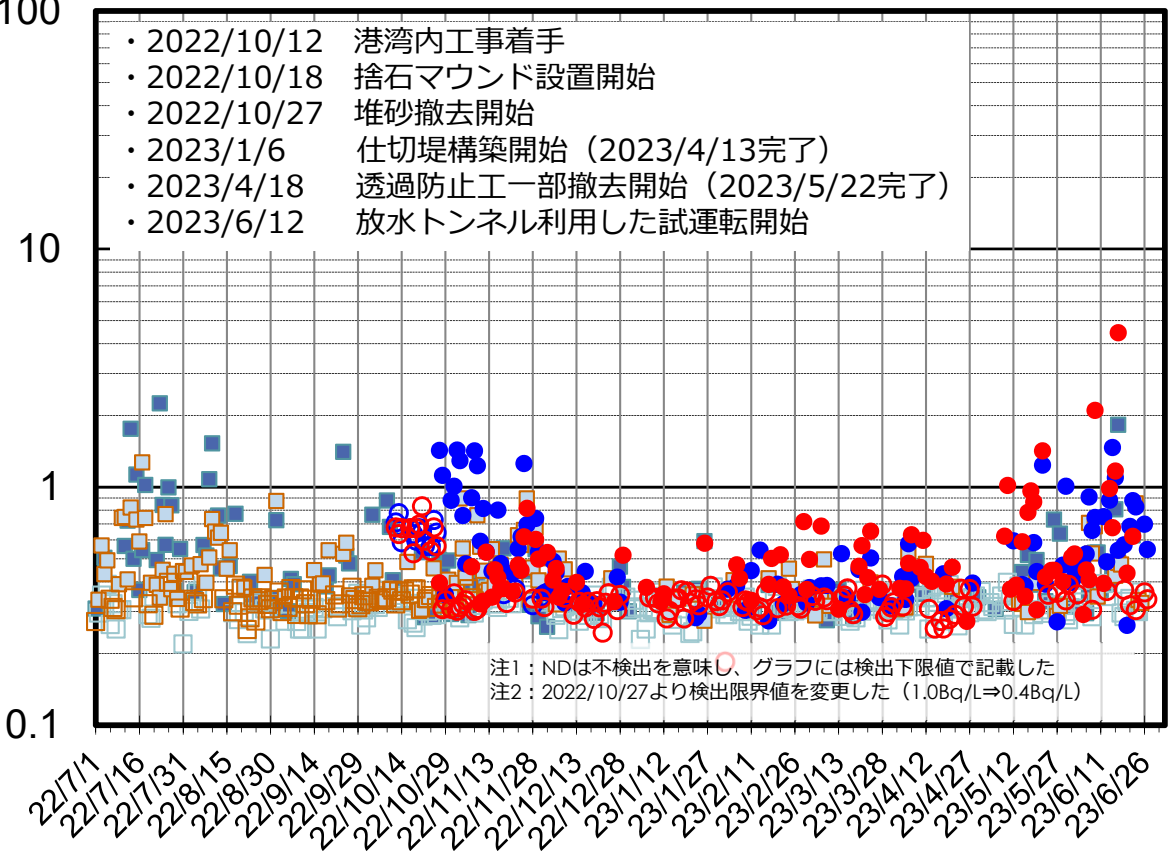


2023/6/26更新

- 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)

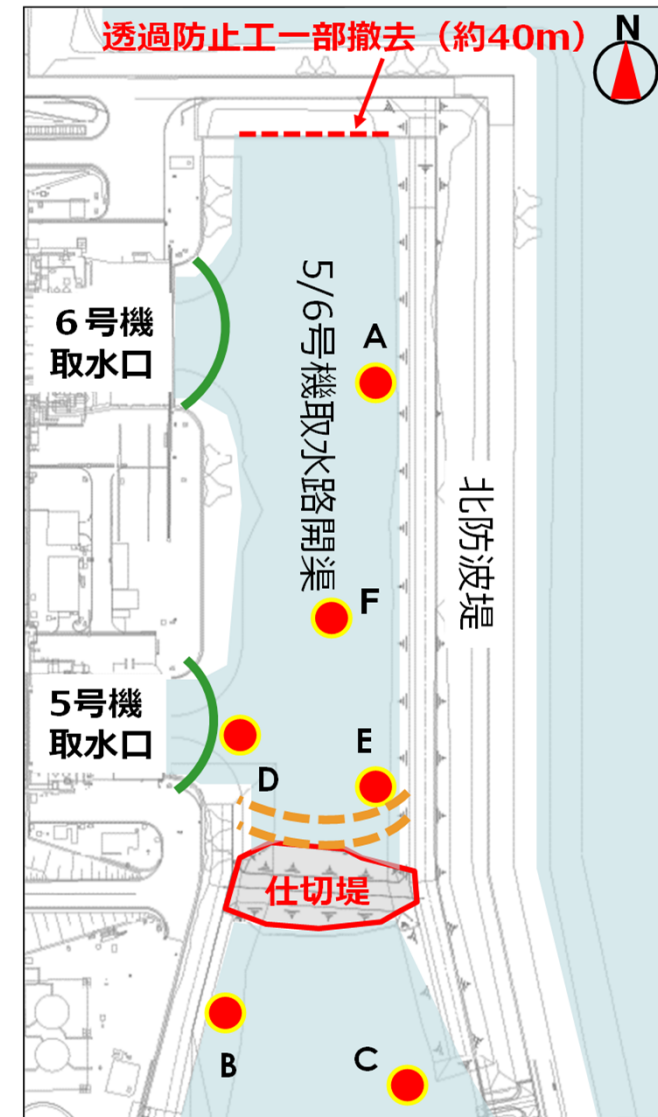
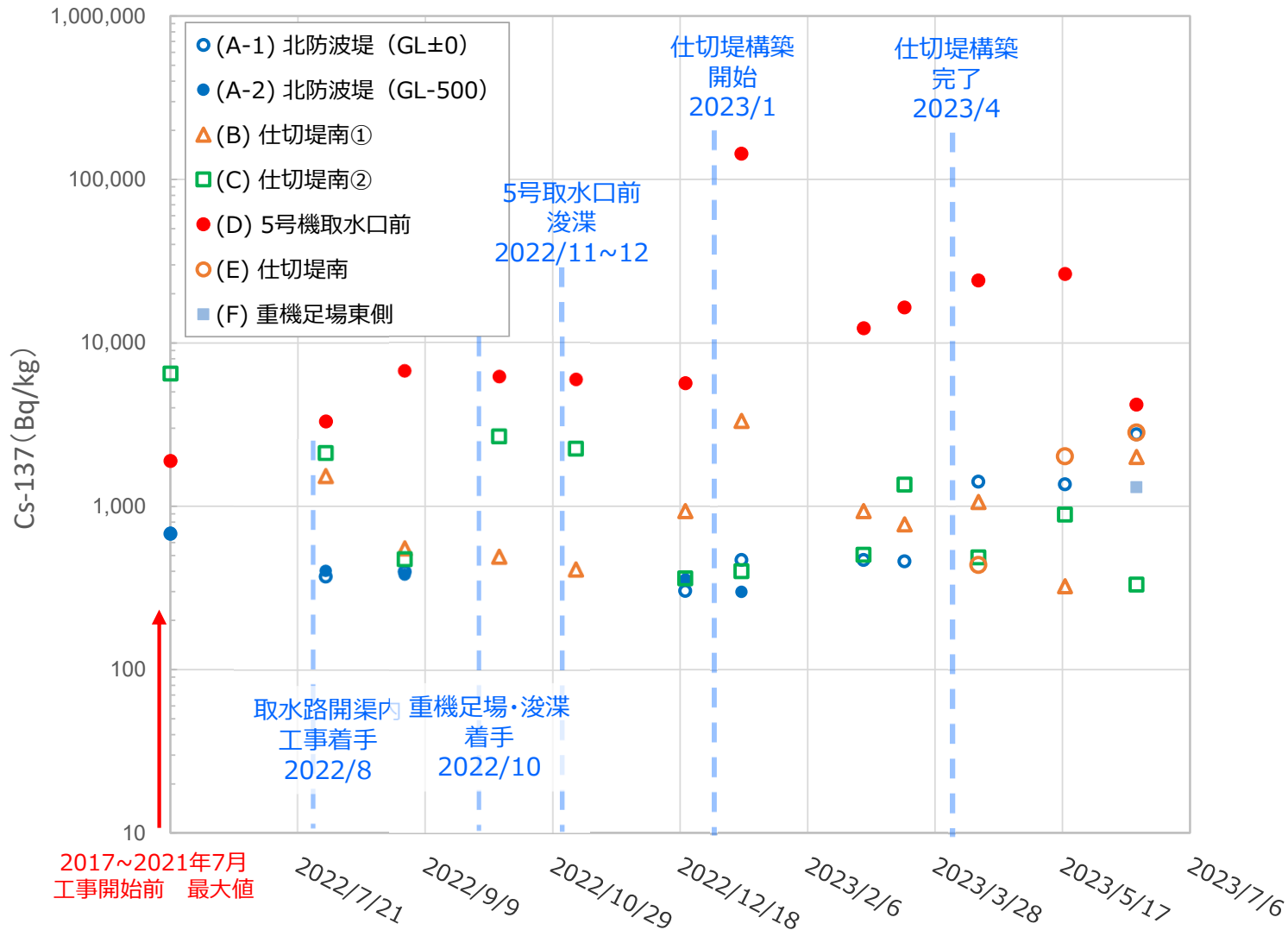
- 【凡例】
- : 定例サンプリング位置 (毎朝)
  - : 工事中サンプリング位置
  - : シルトフェンス (仕切堤構築前)
  - : 汚濁防止フェンス

(Bq/L) 港湾内工事中の海水モニタリング結果 (Cs-137濃度)



# (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

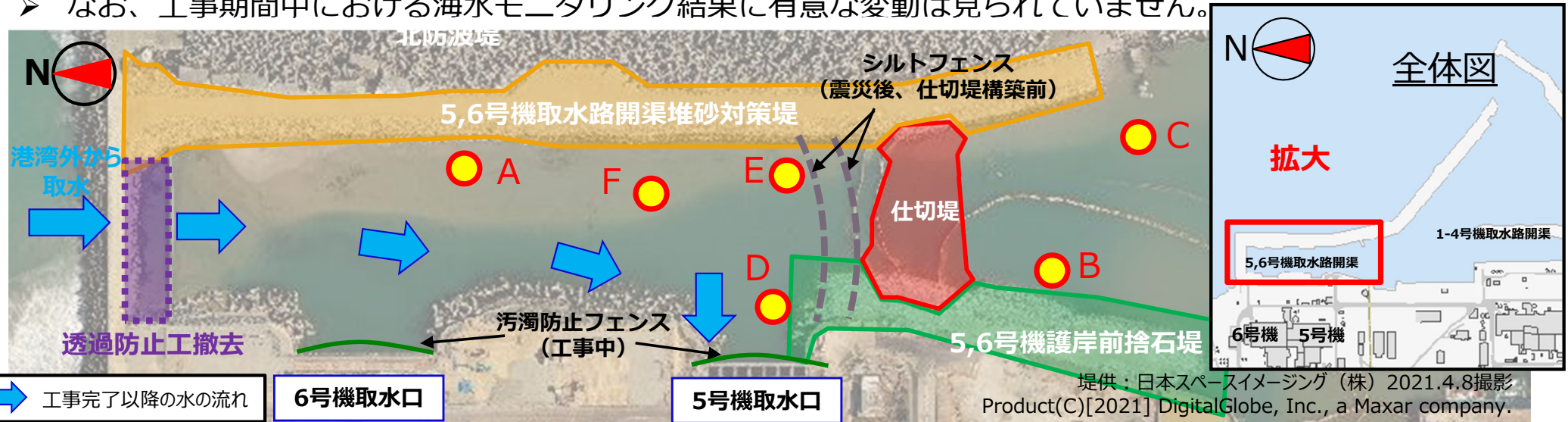
- 工事開始前から工事中の海底土モニタリング結果を以下に示します。
- 5号機取水口前モニタリングにおいて、工事開始後、2022年12月までは有意な変動は見られませんでした。2023年1月以降、高い値を示しています。
- なお、同期間における海水モニタリング結果に有意な変動は見られていません。



- 【凡例】
- : 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

# (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 2017~2021年7月	2022年					2023年					
			8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6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	33.9	66.5
	Cs-137	163.6~678.6	371.6	398.8	-	-	303.2	468.1	460.2	460.2	1,414.0	1,360.0	2,752.0
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	47.8	60.1
	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	323.8	2,008.0
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	61.6	59.5
	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	886.9	330.5
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	586.2	63.7
	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	26,400.0	4,189.0
E 仕切堤北側	Cs-134	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42.8	59.8	86.8
	Cs-137	-	-	-	-	-	-	-	-	-	437.1	2,022.0	2,822.0
F 重機足場東側	Cs-134	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40.2
	Cs-137	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,312.0

※単位：Bq/L、灰色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

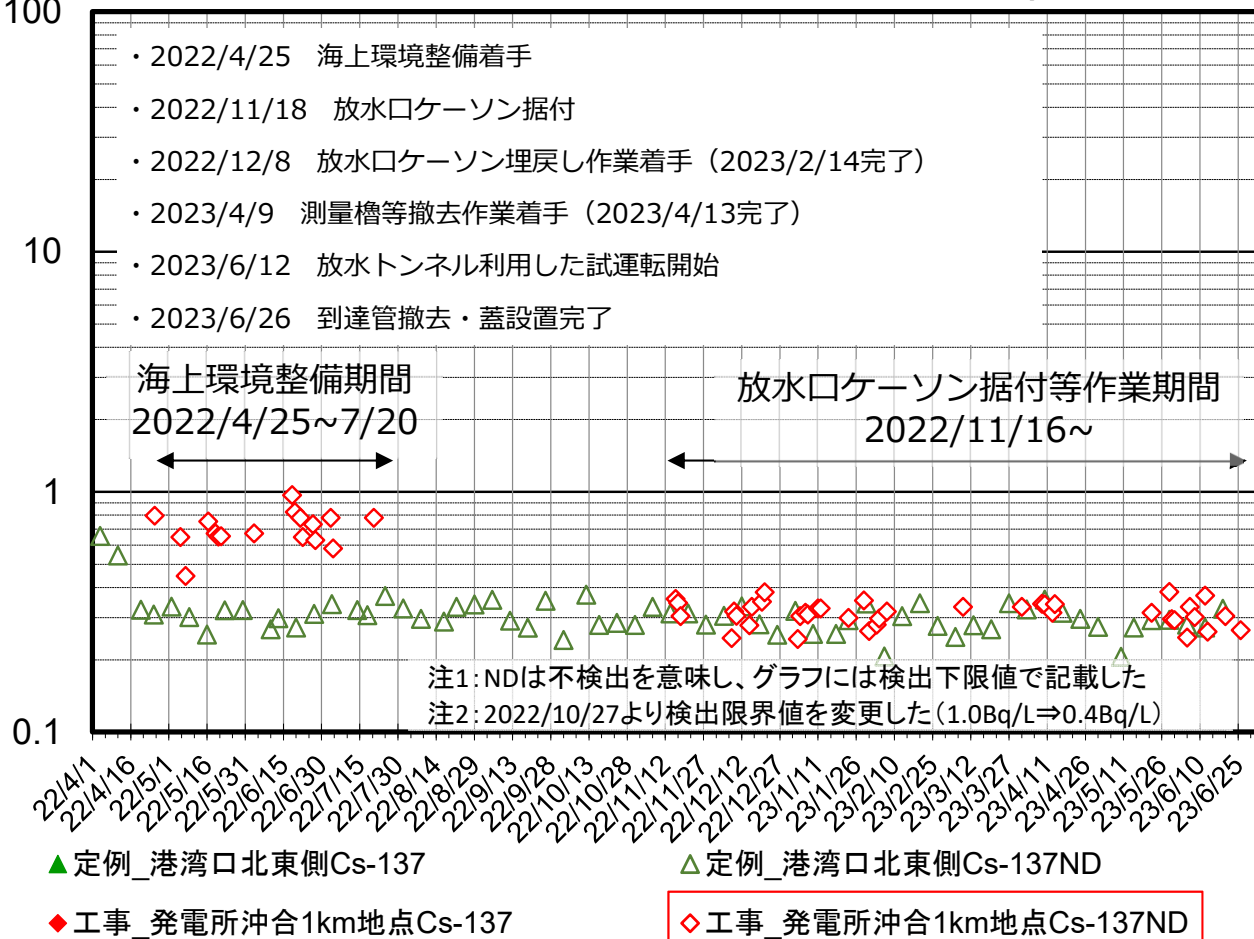
海上工事のうち、放水口ケーソン据付等作業※1において、作業中に海水サンプリングを行い、作業による海水中セシウム濃度の上昇がないことを確認しました。

## 結果

※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6月26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。

(Bq/L) 工事中の海水モニタリング結果 (Cs-137濃度) 2023/6/26更新



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6月26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
2023/4/13	○ (13.6)	○ (9.4)	○ (7.7)	○ (7.2)
2023/4/14	○ (8.3)	○ (7.6)	○ (6.9)	○ (9.4)
2023/5/22	○ (8.9)	○ (7.6)	○ (5.4)	○ (5.7)
2023/5/29	○ (11.7)	○ (12.1)	○ (9.5)	○ (10.7)
2023/5/30	○ (7.8)	○ (6.9)	○ (7.2)	○ (7.0)
2023/5/31	○ (5.1)	○ (5.0)	○ (5.4)	○ (5.7)
2023/6/5	○ (12.0)	○ (6.9)	○ (6.4)	○ (6.7)
2023/6/6	○ (6.1)	○ (6.0)	○ (9.6)	○ (5.9)
2023/6/8	○ (5.8)	○ (5.7)	○ (4.8)	○ (4.4)
2023/6/26	○ (3.9)	○ (3.1)	○ (2.7)	○ (3.3)

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。



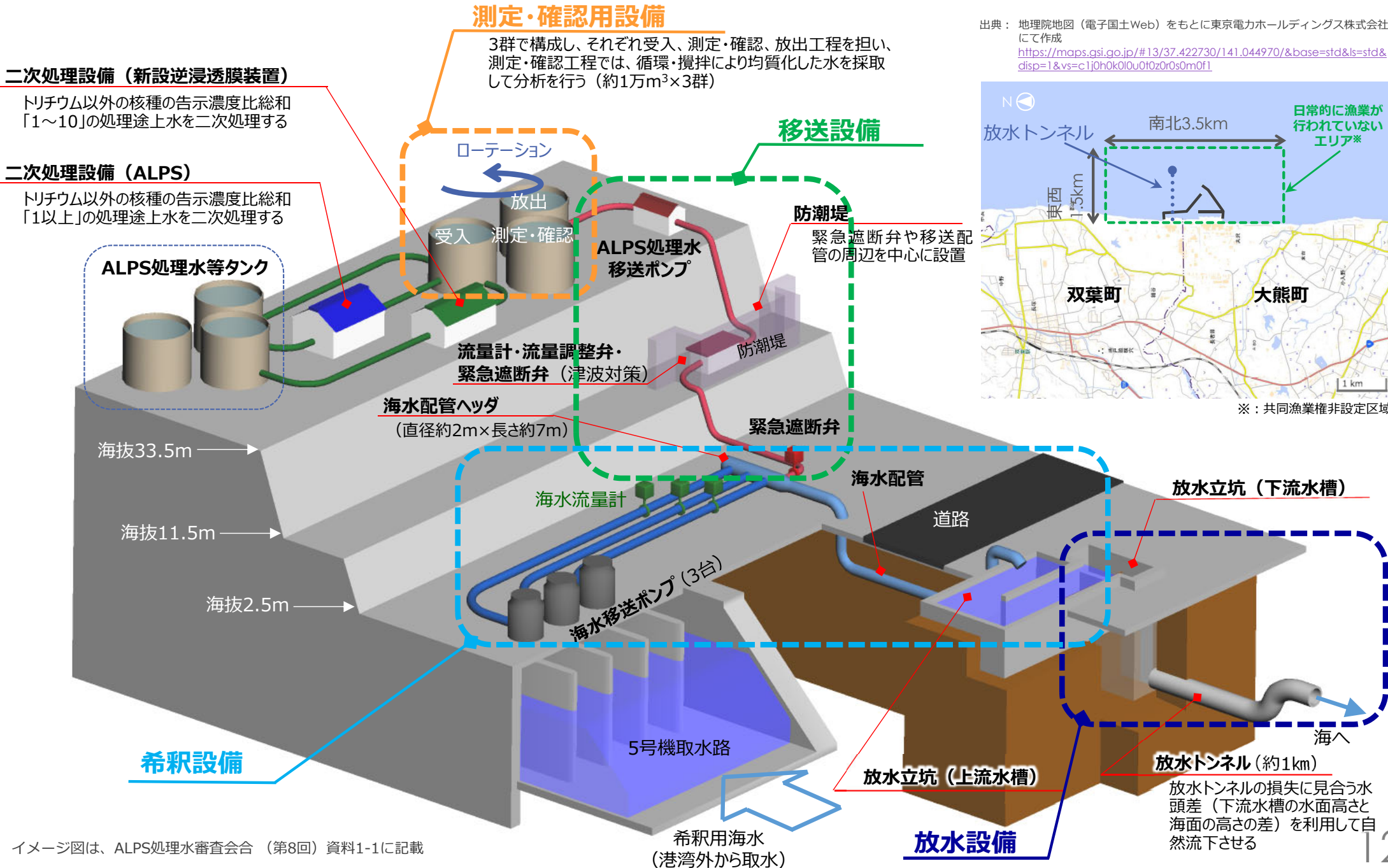
# (参考) ALPS処理水希釈放出設備および関連施設の全体像



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=c1i0h0k0l0u0f0z0r0s0m0f1>



※：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 一部加筆



- 2023年6月26日、原子力規制庁による使用前検査を受検するために必要となる全ての施設の設置を終え、工事が完了しました。

	2022年度									2023年度			
	7	8	9	10	11	12	1	2	3	1Q	2Q	3Q	
測定・確認用設備		循環ポンプ・攪拌機器・配管等の設置											
移送設備／希釈設備		処理水移送ポンプ・海水移送ポンプ・配管等の設置											
放水設備						上流水槽の構築							
						下流水槽の構築							
					放水口ケーソンの設置								
			放水トンネルの構築 (約800m付近)								放水トンネルの構築		
その他		仕切堤の構築他											
系統試験										系統試験			

: 現地据付組立  
 : 試験関係

} 測量槽/ 到達管撤去含む

## 2. 測定・確認用タンク水(B群)の排水前分析結果

- 2023年6月22日に測定・確認用タンク(B群)から採取したサンプル(2023年3月27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0.28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)の分析においても、同様の結果が得られたことを確認  
 なお、第三者(日本原子力研究開発機構)※1でも同様の結果
  - 項目③/④：運用目標を満足していることを確認
- 2023年6月26日に測定・確認用タンク(C群)から採水したサンプルについても同様に分析を行う

※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(B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※2	0.28
②	トリチウム		トリチウム濃度が100万Bq/L※3未満	14万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※4	全ての項目で基準値を満足

※2 核種毎の告示濃度限度に対する割合の合計値が1を超えてはならない  
 ※3 放出時の濃度が1,500Bq/Lを超えないように海水希釈後の濃度(運用値)を設定した際の処理水濃度の最大値

※4 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(B群)の排水前分析結果 (1 / 4)

- 測定・評価対象核種(29核種)の告示濃度比総和は0.28となり, 1未満であることを確認

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

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			B群		要約	測定・評価対象核種(29核種) 告示濃度比総和		0.28	(1未満を確認)	
採取日時	2023年3月27日		10時57分								
貯留量 (m <sup>3</sup> )	8919										
放射能分析 測定・評価対象核種(29核種)											
No.	核種	分析結果						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	1.4E+01	± 2.7E+00	2.6E+00	1.4E+01	± 9.3E-01	8.7E-01	7.1E-03	7.1E-03	2000	測定
2	Mn-54	ND	-	2.6E-02	ND	-	2.8E-02	2.6E-05 未満	2.8E-05 未満	1000	測定
3	Fe-55	ND	-	1.5E+01	ND	-	1.1E+01	7.4E-03 未満	5.4E-03 未満	2000	測定
4	Co-60	3.5E-01	± 6.4E-02	2.4E-02	3.2E-01	± 3.8E-02	2.7E-02	1.7E-03	1.6E-03	200	測定
5	Ni-63	ND	-	8.8E+00	ND	-	4.9E+00	1.5E-03 未満	8.2E-04 未満	6000	測定
6	Se-79	ND	-	9.3E-01	ND	-	1.8E+00	4.7E-03 未満	9.2E-03 未満	200	測定
7	Sr-90	4.1E-01	± 2.7E-02	3.6E-02	3.7E-01	± 6.2E-02	7.8E-02	1.4E-02	1.2E-02	30	測定
8	Y-90	4.1E-01	-	3.6E-02	3.7E-01	-	7.8E-02	1.4E-03	1.2E-03	300	Sr-90/Y-90放射平衡評価
9	Tc-99	6.8E-01	± 4.5E-01	2.0E-01	6.1E-01	± 1.2E-01	6.4E-02	6.8E-04	6.1E-04	1000	測定
10	Ru-106	ND	-	2.5E-01	ND	-	2.5E-01	2.5E-03 未満	2.5E-03 未満	100	測定
11	Sb-125	1.8E-01	± 6.5E-02	8.6E-02	7.9E-02	± 5.2E-02	7.7E-02	2.3E-04	9.8E-05	800	測定
12	Te-125m	6.4E-02	-	3.0E-02	2.8E-02	-	2.7E-02	7.1E-05	3.1E-05	900	Sb-125/Te-125m放射平衡評価
13	I-129	2.0E+00	± 1.5E-01	2.3E-02	2.0E+00	± 3.0E-01	1.3E-01	2.2E-01	2.2E-01	9	測定
14	Cs-134	ND	-	3.3E-02	ND	-	4.7E-02	5.4E-04 未満	7.9E-04 未満	60	測定
15	Cs-137	4.7E-01	± 8.1E-02	2.8E-02	4.8E-01	± 5.2E-02	3.9E-02	5.2E-03	5.3E-03	90	測定
16	Ce-144	ND	-	3.6E-01	ND	-	2.6E-01	1.8E-03 未満	1.3E-03 未満	200	測定
17	Pm-147	ND	-	3.1E-01	ND	-	3.3E-01	1.0E-04 未満	1.1E-04 未満	3000	Eu-154相対比評価
18	Sm-151	ND	-	1.2E-02	ND	-	1.2E-02	1.5E-06 未満	1.6E-06 未満	8000	Eu-154相対比評価
19	Eu-154	ND	-	7.0E-02	ND	-	7.3E-02	1.8E-04 未満	1.8E-04 未満	400	測定
20	Eu-155	ND	-	1.9E-01	ND	-	1.4E-01	6.3E-05 未満	4.8E-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	ND	-	2.1E-02	ND	-	2.6E-02	5.3E-03 未満 ※3	6.6E-03 未満 ※3	4	全α
25	Pu-239									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	-	5.8E-01	ND	-	7.2E-01	2.9E-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)								2.8E-01 未満	2.8E-01 未満		

・NDは検出限界値未満を表す。  
 ・○.○E±○とは、○.○×10<sup>±</sup>であることを意味する。  
 (例) 3.1E+01は3.1×10<sup>1</sup>で31, 3.1E+00は3.1×10<sup>0</sup>で3.1, 3.1E-01は3.1×10<sup>-1</sup>で0.31と読み。  
 ※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：包含計数k=2」を用いて算出している。  
 ※2 東京電力株式会社福島第一原子力発電所原子炉施設の保安及び特定核燃料物質の防護に関する規則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/cm<sup>3</sup>の表記をBq/Lに換算した値を記載])  
 ※3 α核種の告示濃度限度に対する比は、評価対象核種のうち最も低い告示濃度限度で評価する。  
 ※4 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。  
 全α：α線を直接計測し、試料に含まれるα核種の全量を求める。  
 放射平衡評価：放射性核種が衰変し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。

# (参考) 測定・確認用タンク水(B群)の排水前分析結果 (2 / 4)

- 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

放射能分析 トリチウム		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)
No.	核種	分析結果						分析目的	分析値の求め方 ※3	
		東京電力 分析値 (Bq/L)	不確かさ ※1 (Bq/L)	検出限界値 (Bq/L)	(株)化研 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	± 9.5E+03	1.9E+01	1.4E+05	± 7.8E+03	1.4E+02	※2	測定	

・ 0.0E±0とは, 0.0×10<sup>±0</sup>であることを意味する。  
 (例) 3.1E+01は3.1×10<sup>1</sup>で31, 3.1E+00は3.1×10<sup>0</sup>で3.1, 3.1E-01は3.1×10<sup>-1</sup>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: 包含計数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(B群)の排水前分析結果 (3 / 4)

- 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	○	5.5E-02	○	6.7E-02	測定
2	Co-58	○	2.5E-02	○	3.5E-02	
3	Zn-65	○	5.8E-02	○	9.7E-02	
4	Rb-86	○	4.1E-01	○	1.0E+00	
5	Sr-89	○	6.8E-02	○	2.5E-01	
6	Y-91	○	2.1E+00	○	1.2E+01	
7	Nb-95	○	3.2E-02	○	2.8E-02	
8	Ru-103	○	3.6E-02	○	8.5E-02	
9	Ag-110m	○	2.6E-02	○	3.8E-02	
10	Cd-113m	○	8.4E-02	○	5.1E-02	
11	Cd-115m	○	1.6E+00	○	2.0E+00	
12	Sn-123	○	7.4E-01	○	5.1E+00	
13	Sn-126	○	1.7E-01	○	1.2E-01	
14	Sb-124	○	6.3E-02	○	7.6E-02	
15	Te-123m	○	5.7E-02	○	3.3E-02	
16	Te-127	○	2.9E+00	○	2.8E+00	
17	Te-129m	○	9.3E-01	○	1.8E+00	
18	Te-129	○	4.3E-01	○	1.1E+00	
19	Cs-136	○	3.8E-02	○	1.5E-01	
20	Ba-140	○	1.7E-01	○	6.2E-01	
21	Ce-141	○	1.2E-01	○	1.6E-01	
22	Pm-146	○	4.0E-02	○	3.5E-02	
23	Pm-148m	○	2.9E-02	○	4.4E-02	
24	Pm-148	○	3.7E-01	○	1.9E+01	
25	Eu-152	○	1.2E-01	○	1.3E-01	
26	Gd-153	○	1.6E-01	○	1.3E-01	
27	Tb-160	○	7.8E-02	○	1.1E-01	
28	Am-243	○	2.1E-02	○	2.6E-02	
29	Cm-242	○	2.1E-02	○	2.6E-02	
30	Cm-243	○	2.1E-02	○	2.6E-02	
31	Rh-103m	○	3.6E-02	○	8.5E-02	Ru-103/Rh-103m放射平衡評価
32	Rh-106	○	2.5E-01	○	2.5E-01	Ru-106/Rh-106放射平衡評価
33	Sn-119m	○	6.4E-03	○	4.5E-03	Sn-126相対比評価
34	Te-127m	○	2.9E+00	○	2.9E+00	Te-127相対比評価
35	Cs-135	○	1.9E-07	○	2.6E-07	Cs-137相対比評価
36	Ba-137m	○	2.7E-02	○	3.7E-02	Cs-137/Ba-137m放射平衡評価
37	Pr-144m	○	5.5E-03	○	3.9E-03	Ce-144/Pr-144m放射平衡評価
38	Pr-144	○	3.6E-01	○	2.6E-01	Ce-144/Pr-144放射平衡評価
39	Am-242m	○	1.4E-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には○、有意に存在していることを確認した場合は×と示す。  
 ・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	3.1E-06	3.1E-06	6.0E+02
Ba-137m	4.4E-01	4.5E-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<sup>±○</sup>であることを意味する。  
 (例) 3.1E+01は3.1×10<sup>1</sup>で31、3.1E+00は3.1×10<sup>0</sup>で3.1、3.1E-01は3.1×10<sup>-1</sup>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毎の濃度を求める。  
 測定(全α代替)：α線を直接計測し、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生成する別の放射性核種の間で、その放射エネルギー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護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/cm<sup>3</sup>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)

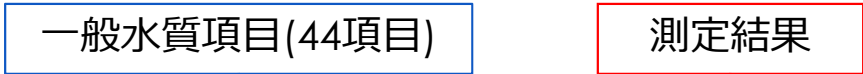
判定結果  
 ○：有意に存在しない  
 ×：有意に存在する



# (参考) 測定・確認用タンク水(B群)の排水前分析結果 (4 / 4)

- 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



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)	-	8.7	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	1.1	最大40以下 平均30以下
4	ホウ素	mg/L	0.5	海域230以下
5	溶解性鉄	mg/L	<0.1	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 <sup>3</sup>	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	溶解性マンガン	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	<1	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 (<) は定量下限値未達を表す。

※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。

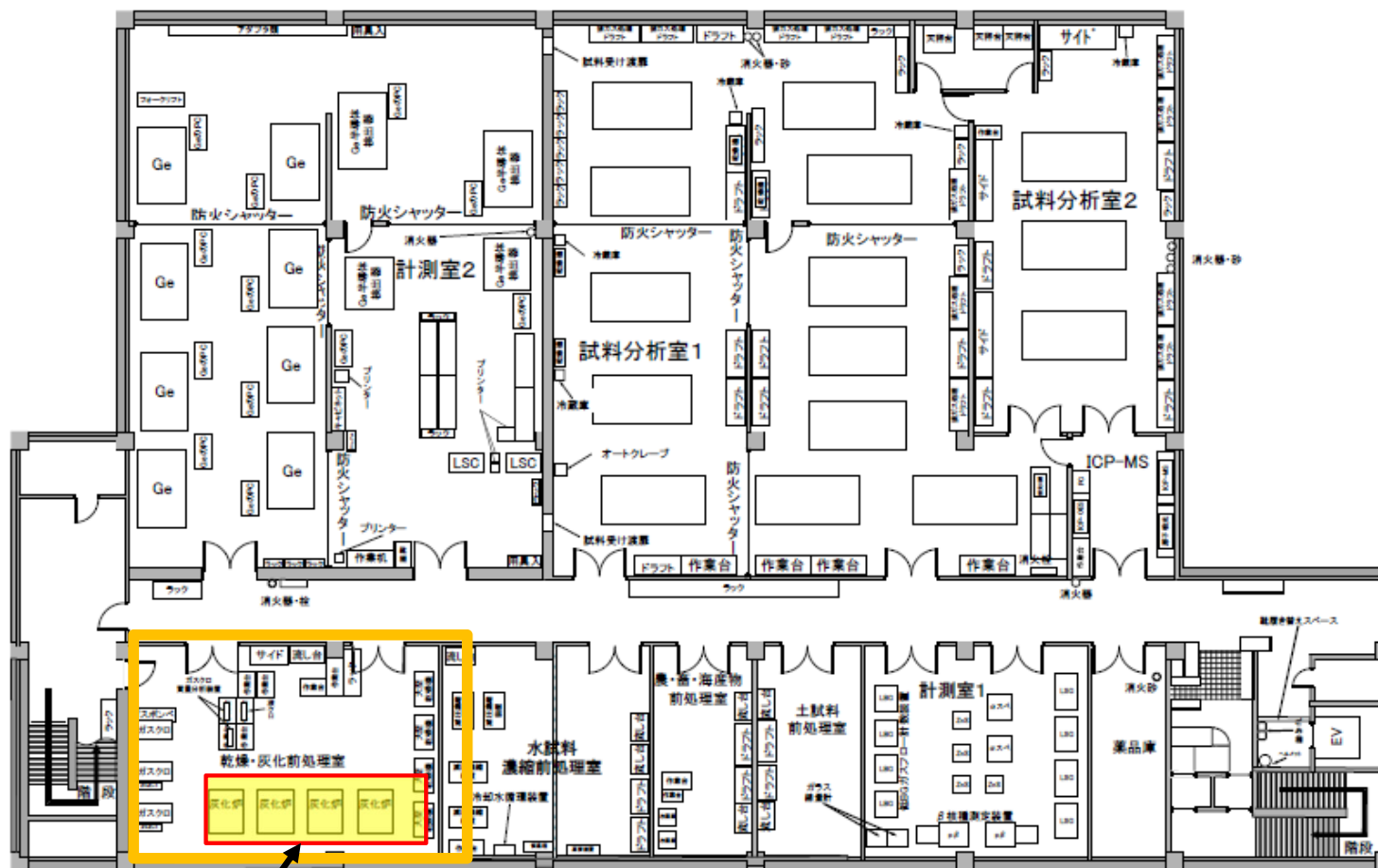
※2：処理水ポータルサイトより抜粋

### 3. 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



- 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。
- 電解濃縮装置を2022年12月に8台納入し、2023年3月に濃縮試験、同6月に実試料による比較試験が完了したため、6月採取の海水の分析から順次適用していきます。



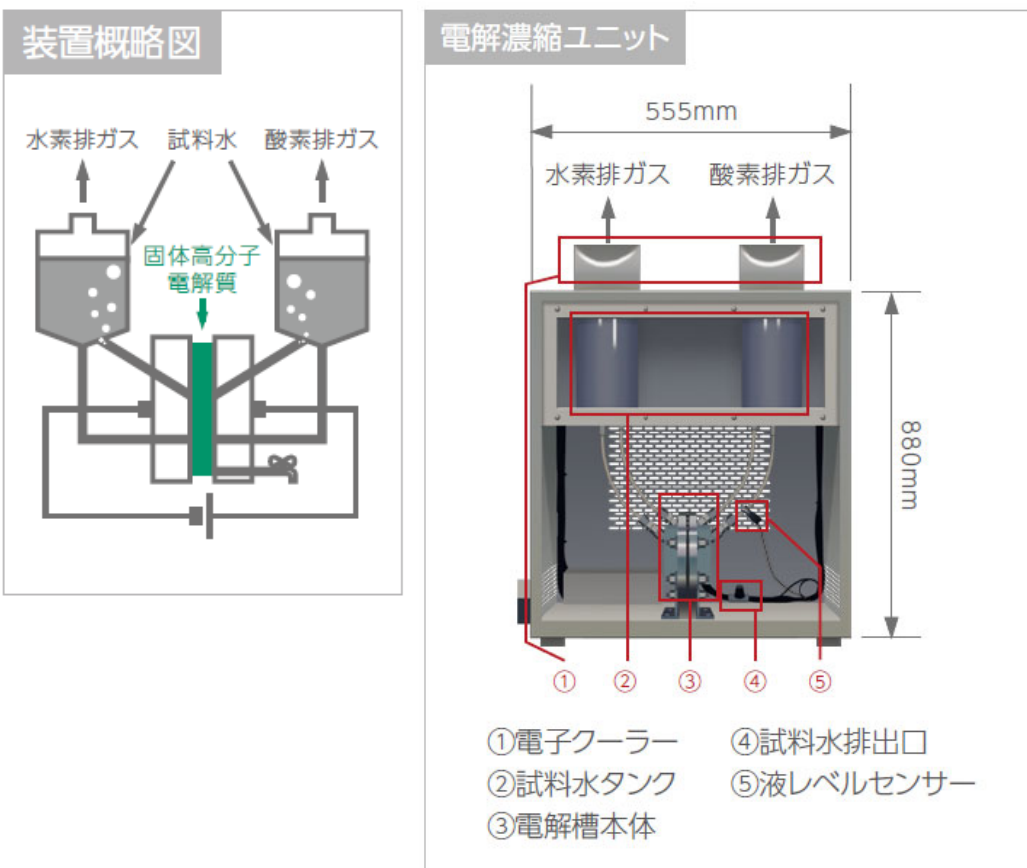
電解濃縮装置  
設置箇所

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

### 3. 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。



#### (※) 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

\* デノラ・ペルメック株式会社 ホームページより転載



# 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6月29日

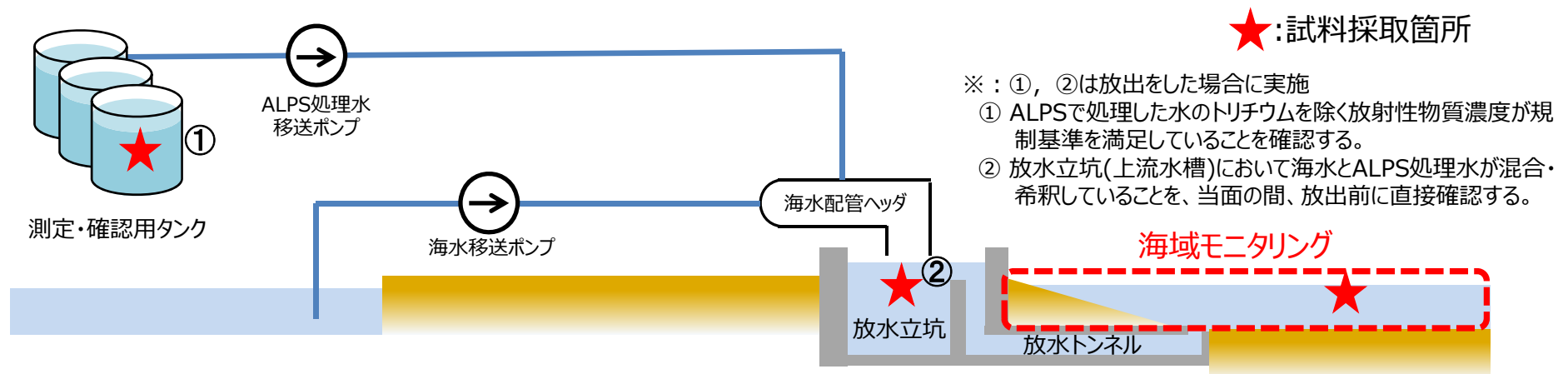
---

**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】

#### <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」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た。

- 異常と判断する場合、指標（異常値）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異常値として設定する。
  - ・ 迅速に状況を把握するために行う分析（検出下限値 10 Bq/L）の結果から海水中のトリチウム濃度が以下の①又は②に該当する場合に異常と判断する。
    - 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（異常値）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、明らかに異常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（異常値）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（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。
- ・ なお、指標（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」も設定する。
- ・ 「調査レベル」は、放水口付近（発電所から3km以内 10地点）で**350 Bq/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 Bq/L**（指標の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。

### ○ 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。
- ・モニタリング結果について、放出停止を判断する指標(異常値)、その前段階として必要な対応を取る調査レベルを設定した。

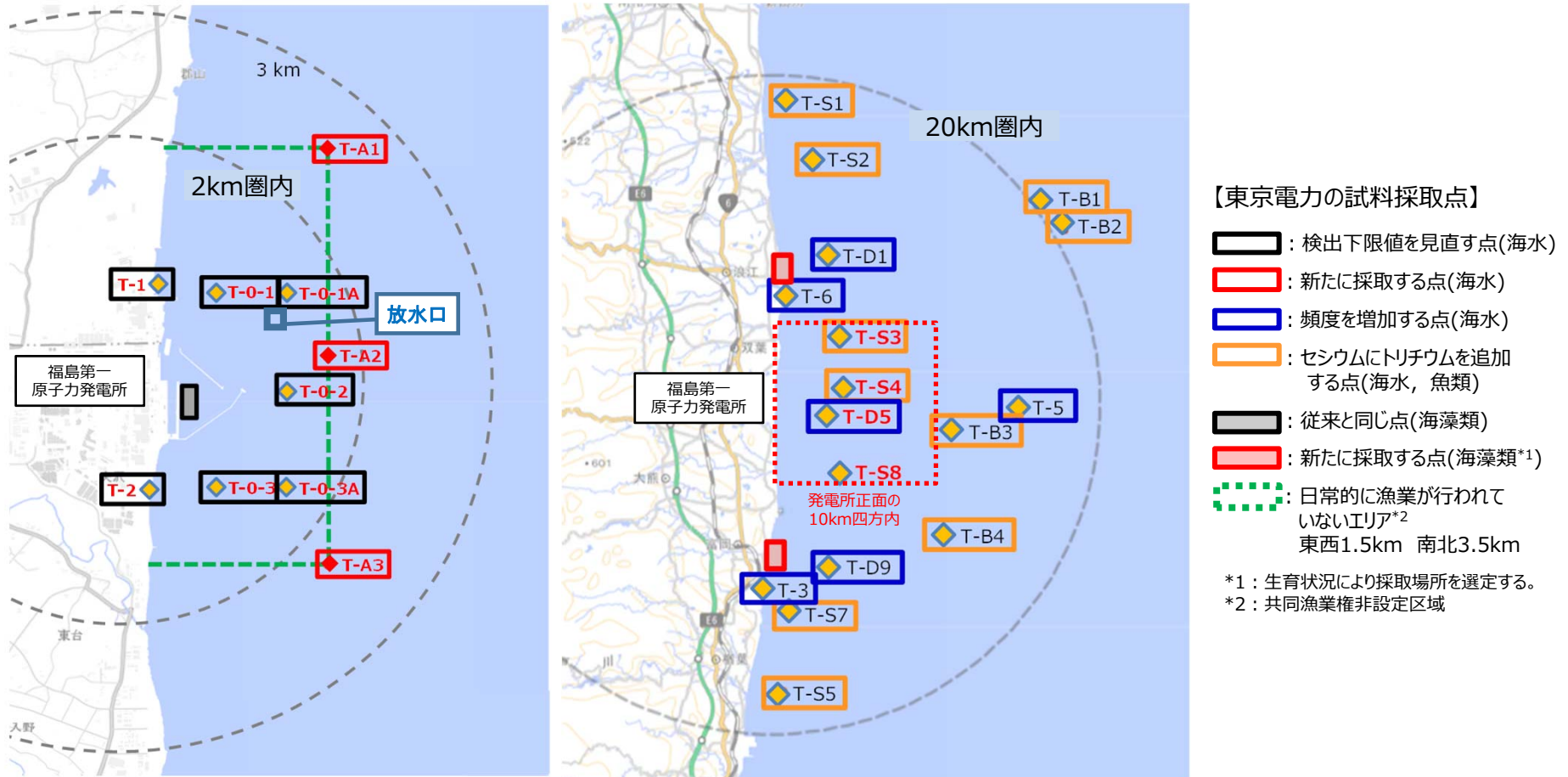


図1 発電所近傍 (港湾外2km圏内)

赤色 T-O：指標(異常値)、調査レベルを設定する点 (10地点)  
指標(異常値)：700 Bq/L 調査レベル：350 Bq/L

図2 沿岸20km圏内

赤色 T-O：指標(異常値)、調査レベルを設定する点 (4地点)  
指標(異常値)：30 Bq/L 調査レベル：20 Bq/L

※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】

#### <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）

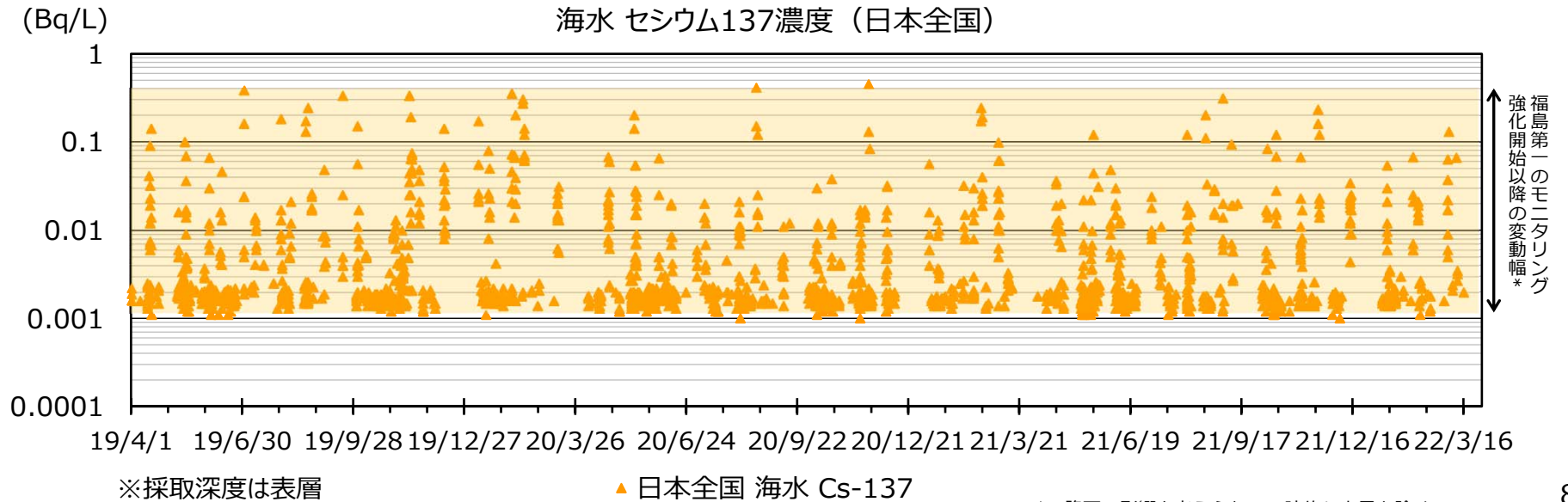
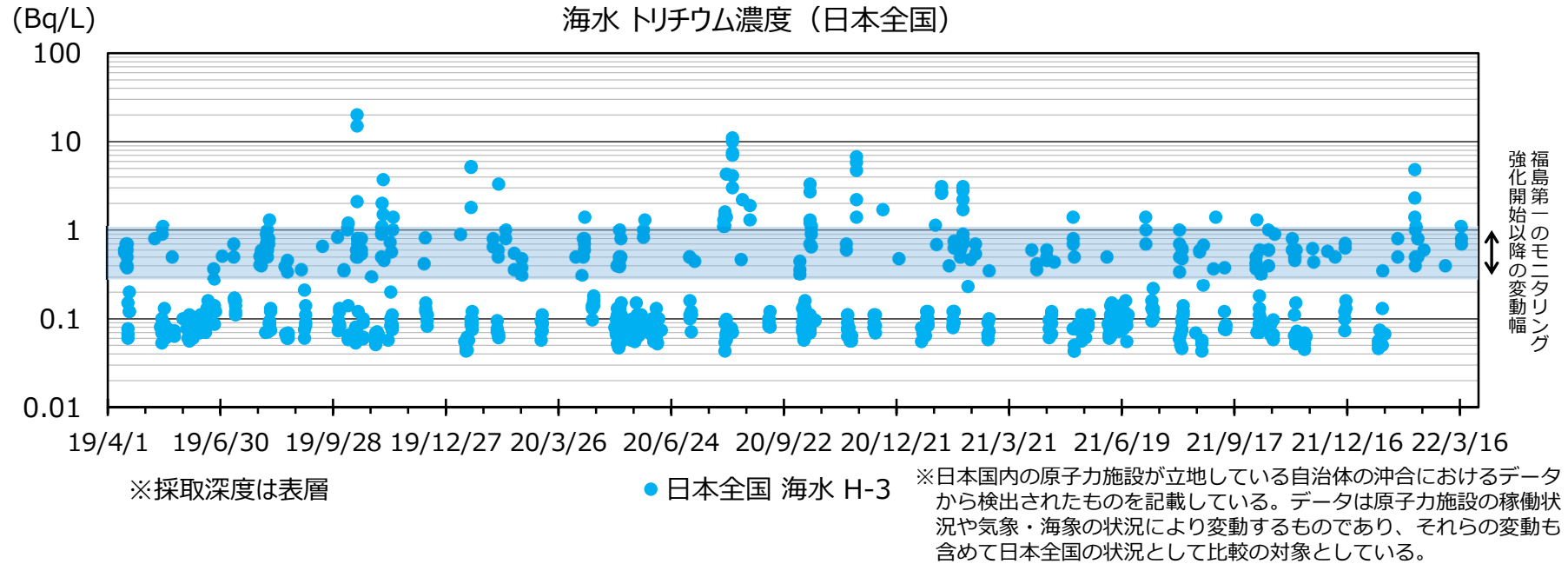
トリチウム濃度：0.043 Bq/L ～ 20 Bq/L      セシウム137濃度：0.0010 Bq/L ～ 0.45 Bq/L

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

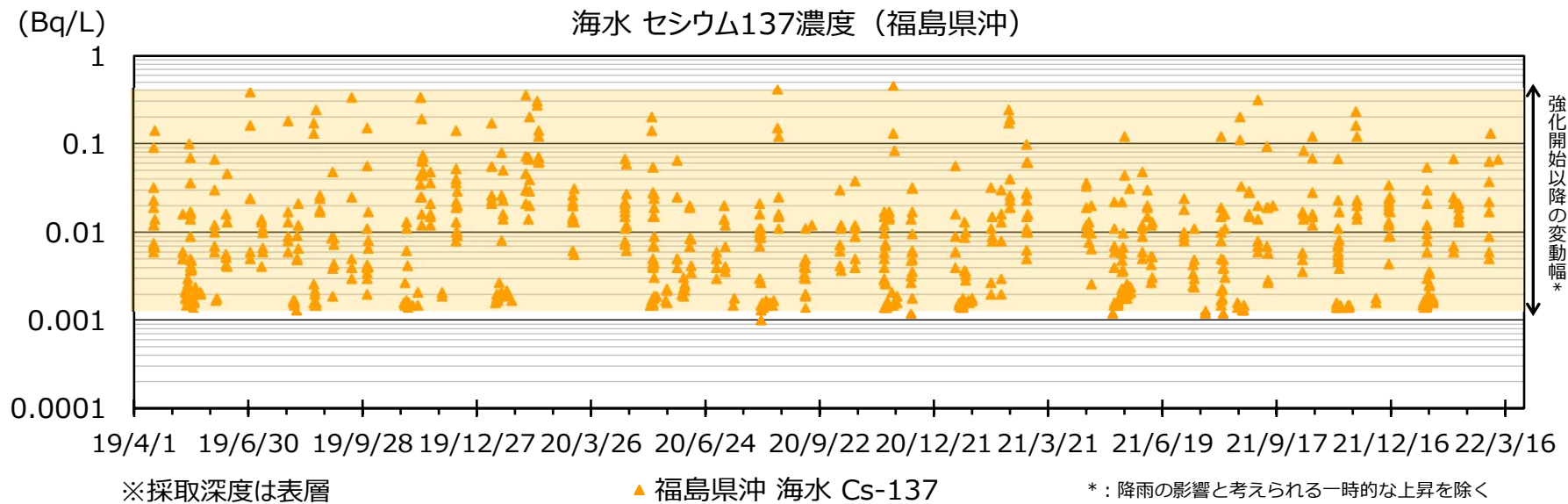
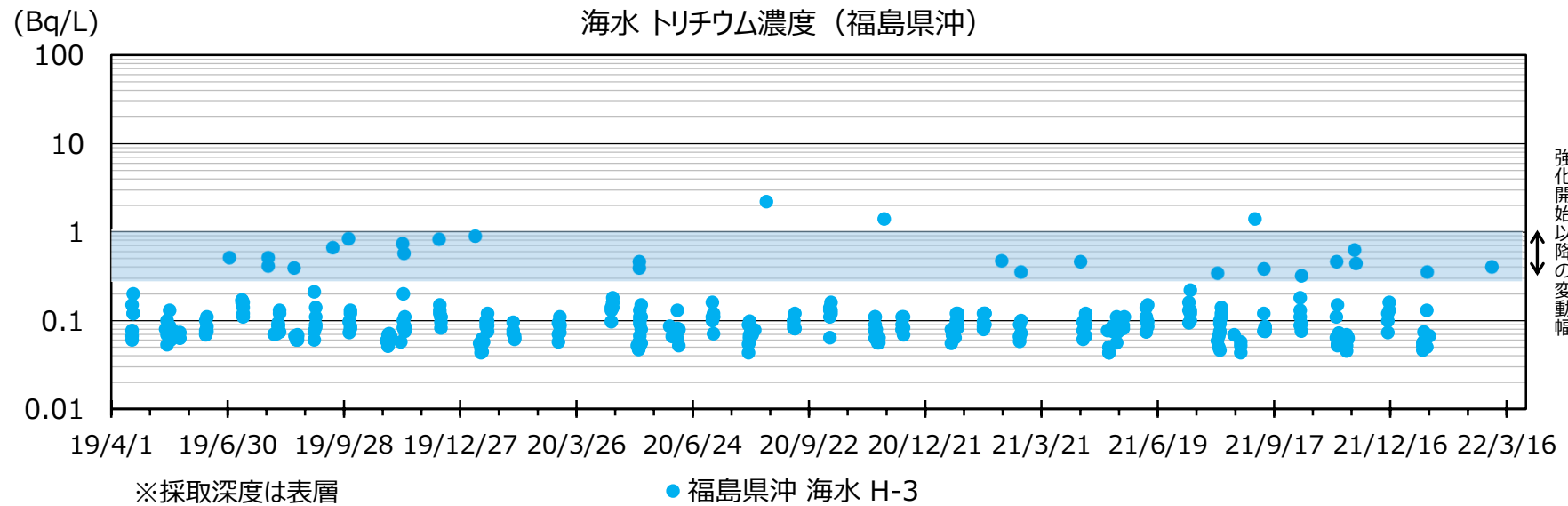
出典：日本の環境放射能と放射線 環境放射線データベース <https://www.kankyo-hoshano.go.jp/data/database/>

# 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



\* : 降雨の影響と考えられる一時的な上昇を除く

# 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の再開について

#### [分析方法の調査（2022年12月1日公表内容）]

新たな追加採取点において、当社ならびに当社が委託する構外外部機関の分析結果が周辺海水のトリチウム濃度より高い濃度で検出されたことから、2022年8月以降分析を中断し、原因調査を行ったところ「不純物の除去方法の相違」、「発光液の添加後の静置時間の相違」が原因であることを確認した。

**構外外部機関は、分析手順を見直したうえで2022年10月より分析を再開した。当社が構内で分析する計画であったものは構外外部機関によりモニタリングを継続した。**

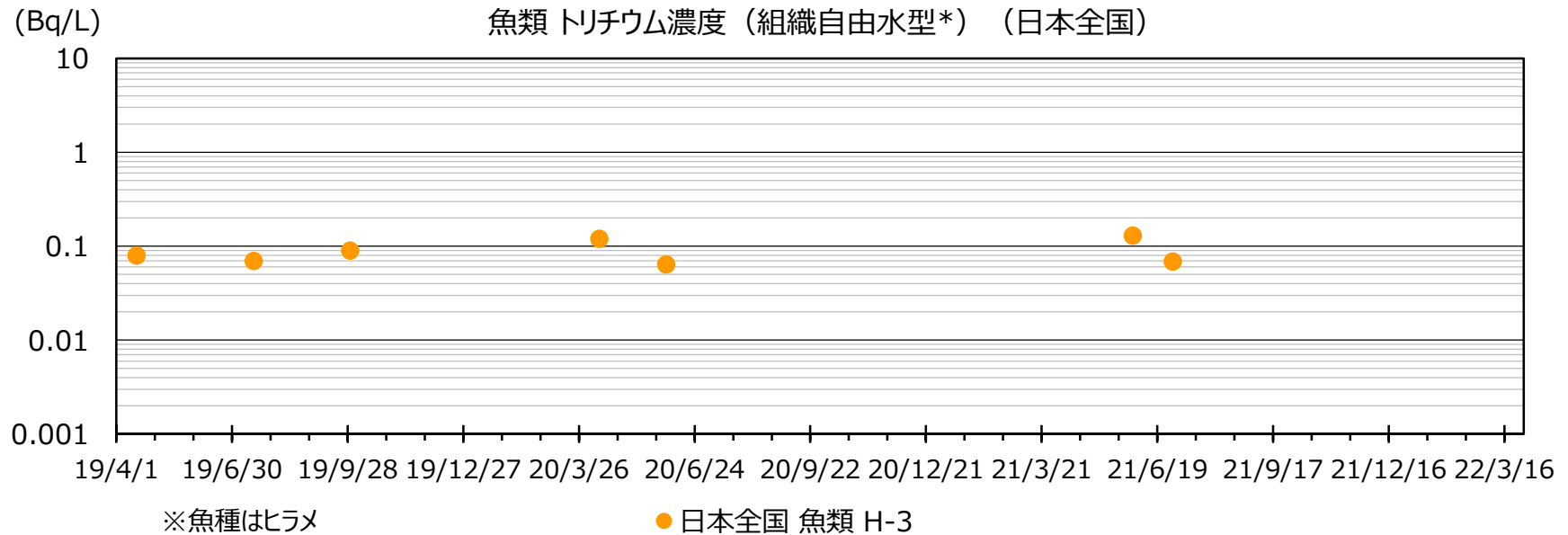
#### [追加調査（2022年12月1日公表内容）]

当社の分析再開に向けて、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可能性についても検討**し、市場の魚を用いて構内の当社分析施設と、空気中のトリチウム濃度が低い構外外部機関との比較調査を行うこととした。

#### [原因と対策（2023年6月5日公表内容）]

構内での分析では、市販魚からOBTが検出されたが、構外外部機関では不検出だったことから、空気中湿分の吸湿影響の確認試験を行い、**空気中に存在するトリチウムが魚のトリチウム分析に影響**していることを確認した。空気中のトリチウム混入対策として、前処理作業を発電所構外に準備した分析施設にて実施し、さらに十分な不純物除去・静置を行うことによって、正しい分析値を得ることができた。

**構外の分析施設にて前処理**を行うことを条件に、当社にて**2023年6月から魚のトリチウム分析を再開**した。



\*：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

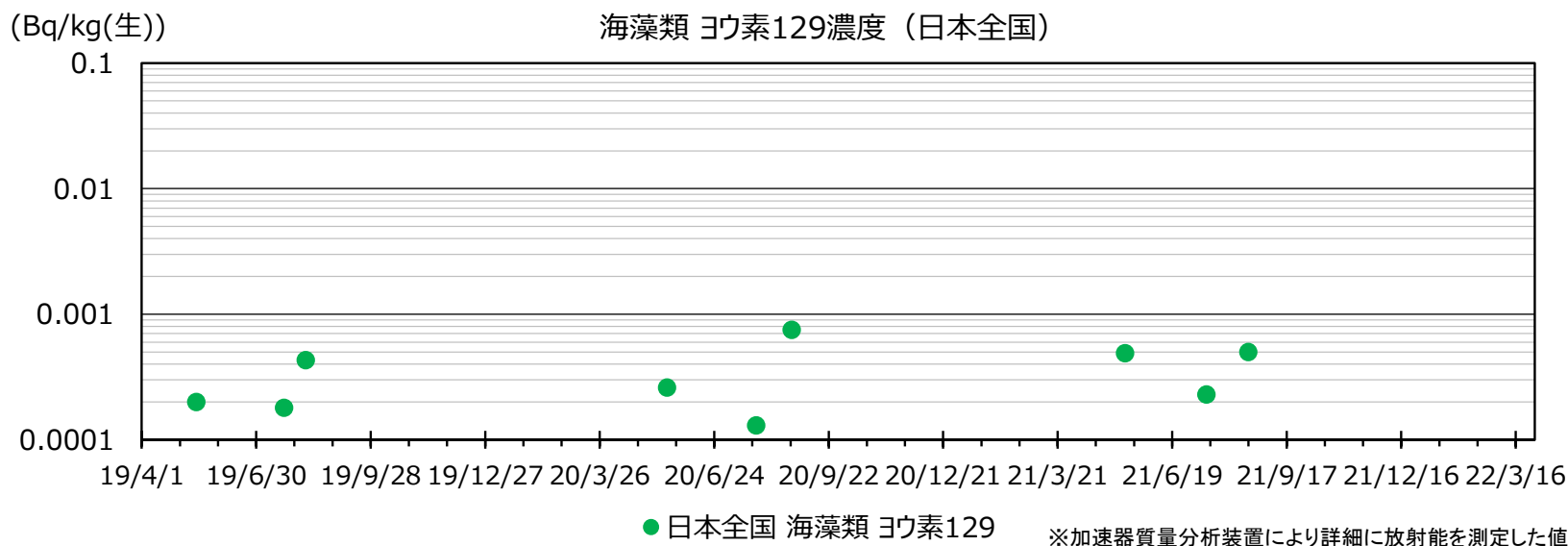
下記データベースにおいて2019年4月～2022年3月に検出されたデータの最小値～最大値の範囲

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

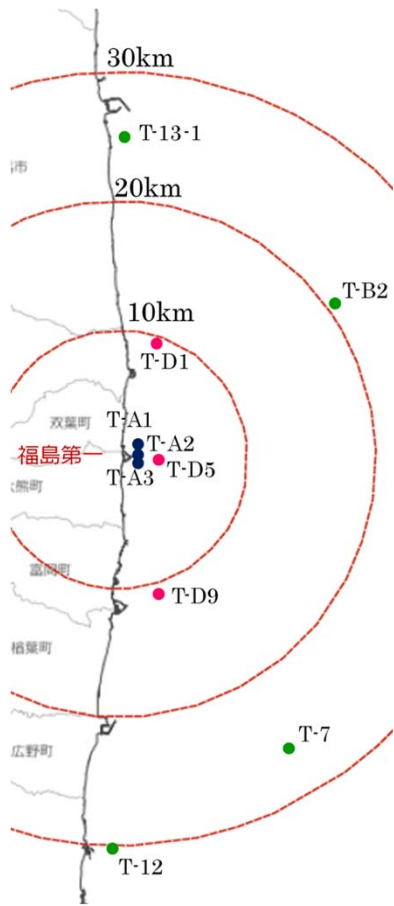
出典：日本の環境放射能と放射線 環境放射線データベース<https://www.kankyohoshano.go.jp/data/database/>

※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

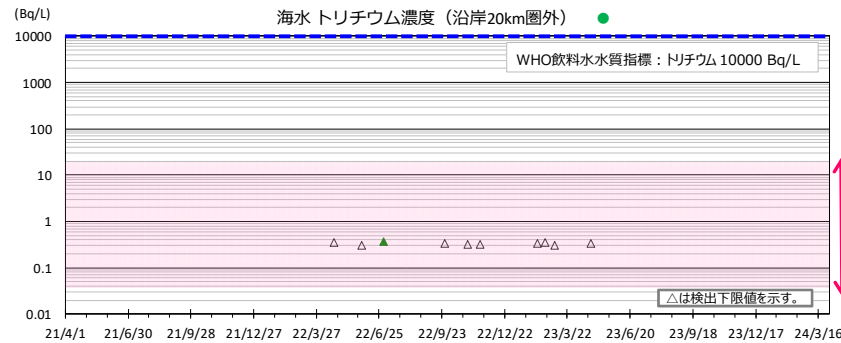
\*：目的とする元素のイオンを生成し、これを加速して質量数に応じて同位体を分離し、それぞれの質量数のイオンを数えるもので、質量分析において使用されている。放射能分析では放射性同位体と安定同位体を分離し、放射性同位体の存在比から極微量の放射エネルギーを測定する。



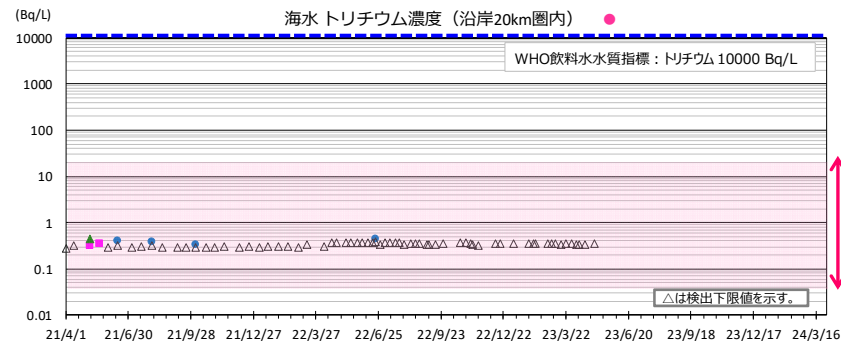
# 海水のトリチウム濃度の推移 (1/4)



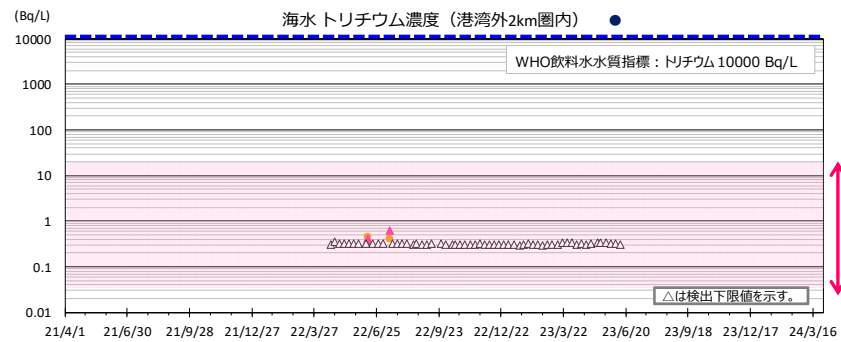
※地理院地図を加工して作成



日本全国の過去の  
変動範囲\*



日本全国の過去の  
変動範囲\*

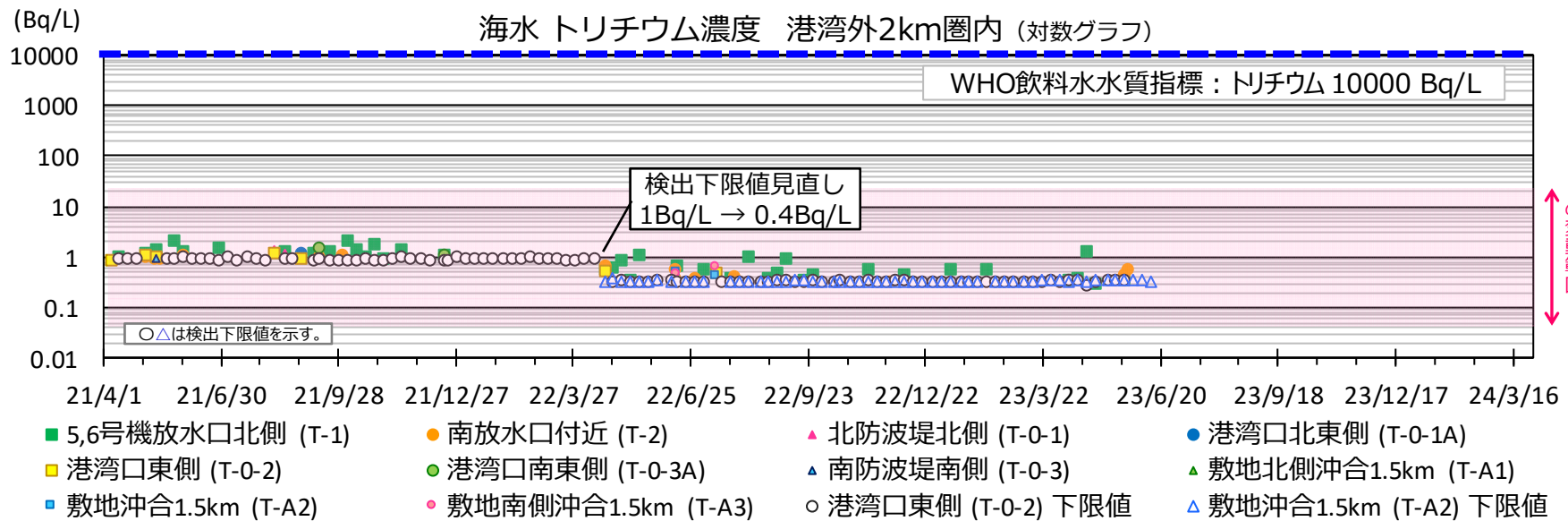
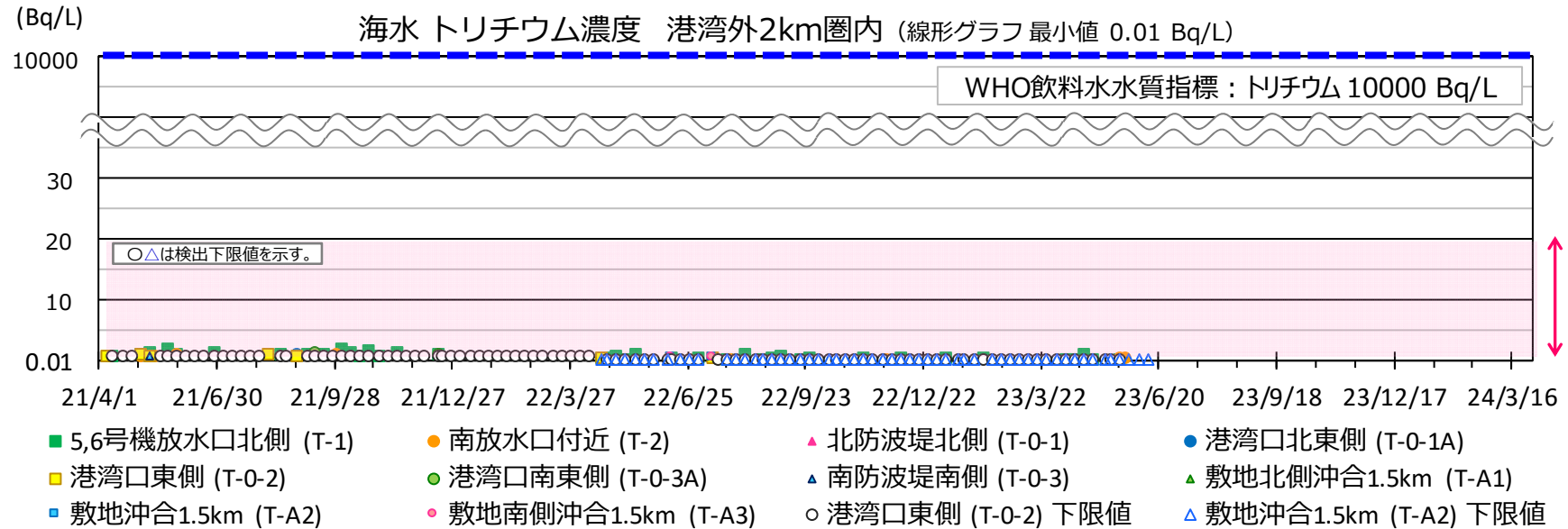


日本全国の過去の  
変動範囲\*

- 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。

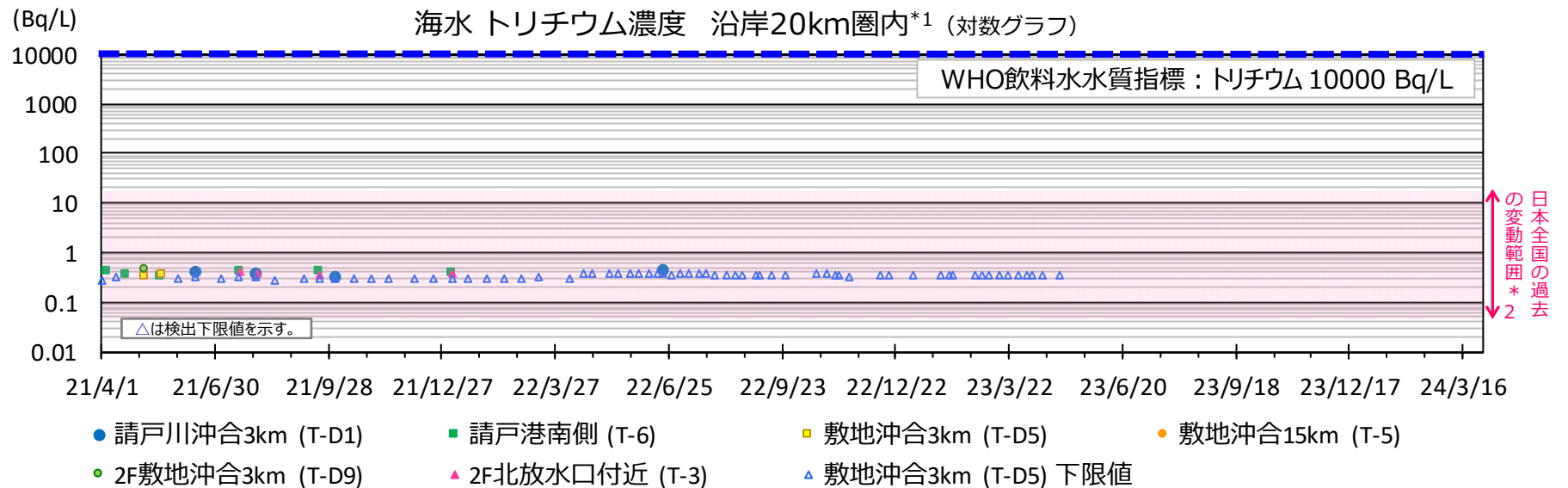
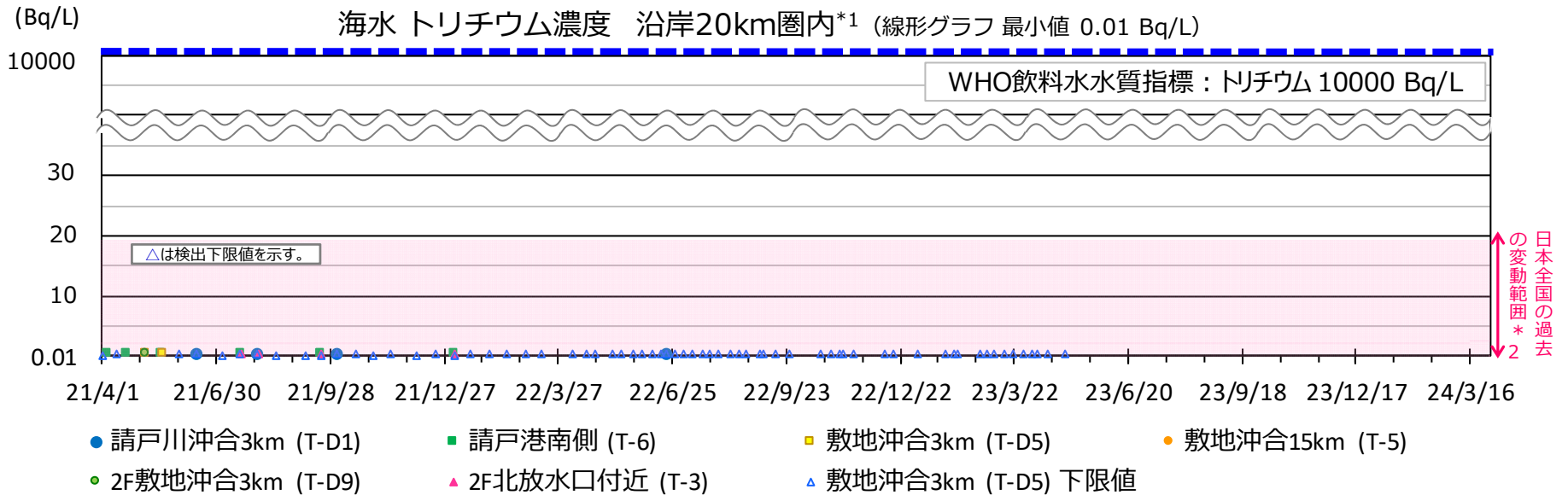
\* : 2019年4月~2022年3月の変動範囲  
トリチウム濃度 0.043 Bq/L ~ 20 Bq/L

# 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)

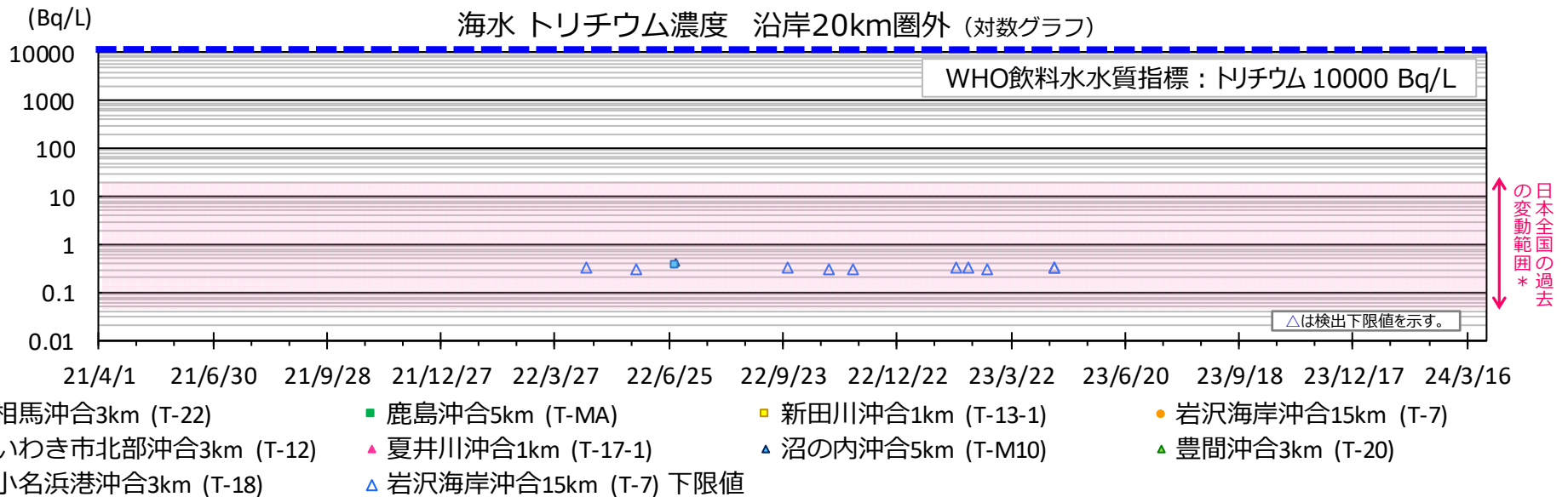
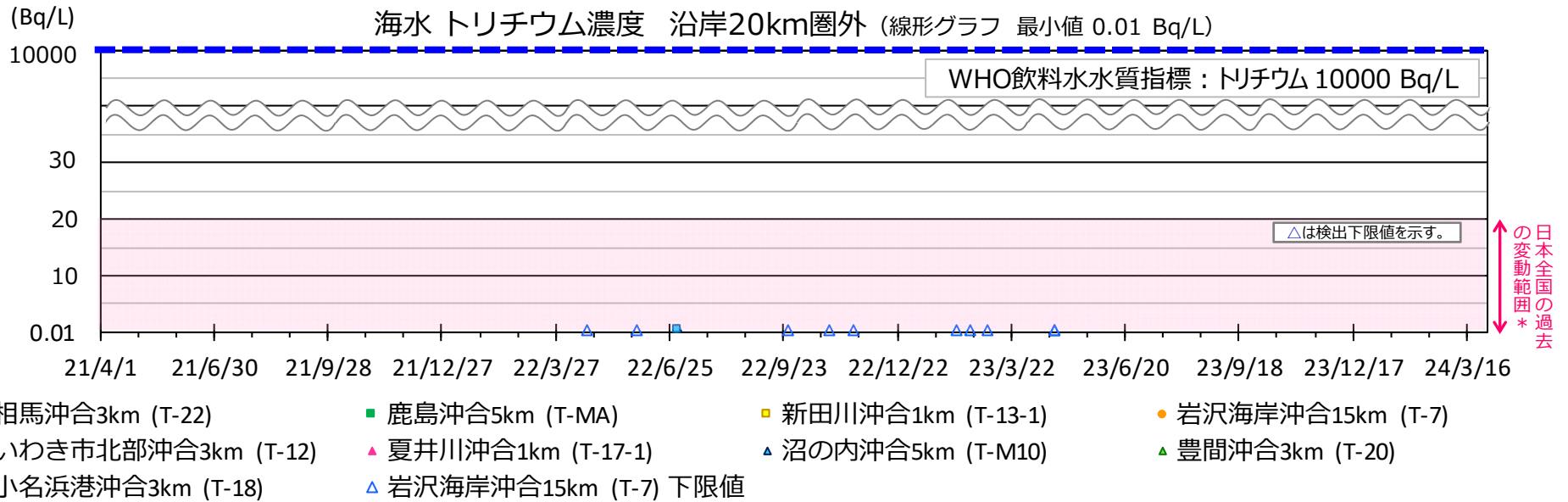


\*1：沿岸20km圏内の魚類採取点における海水トリチウム濃度のデータはP.24に記載

\*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

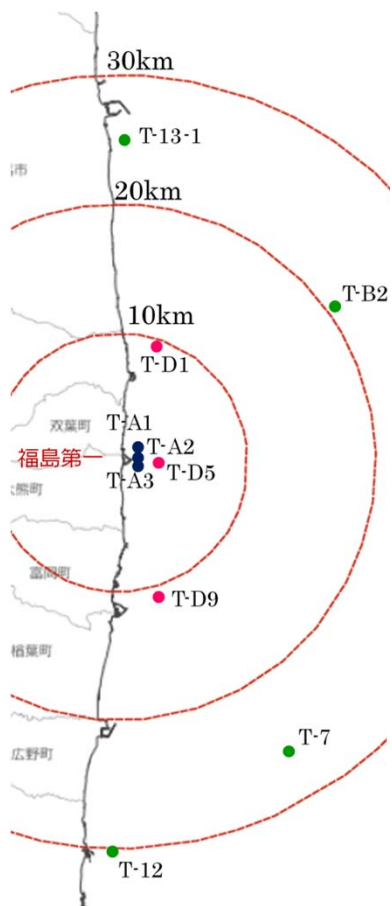


# 海水のトリチウム濃度の推移 (4/4)

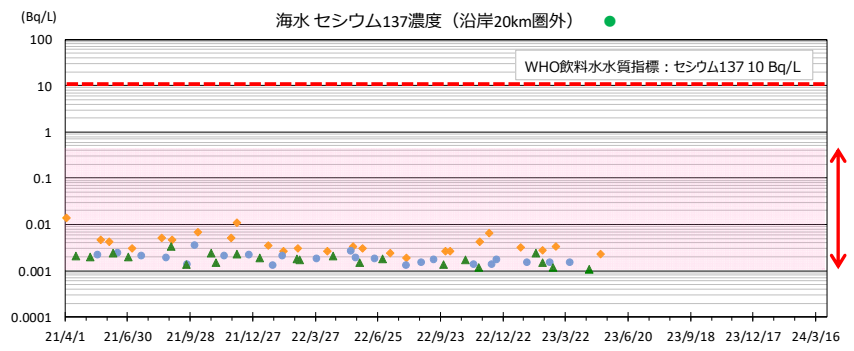


\* : 2019年4月～2022年3月の変動範囲 トリチウム濃度 0.043 Bq/L ~ 20 Bq/L

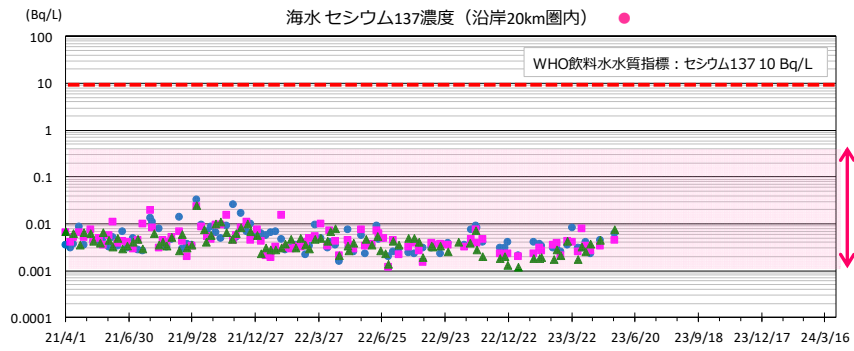
# 海水のセシウム137濃度の推移 (1/4)



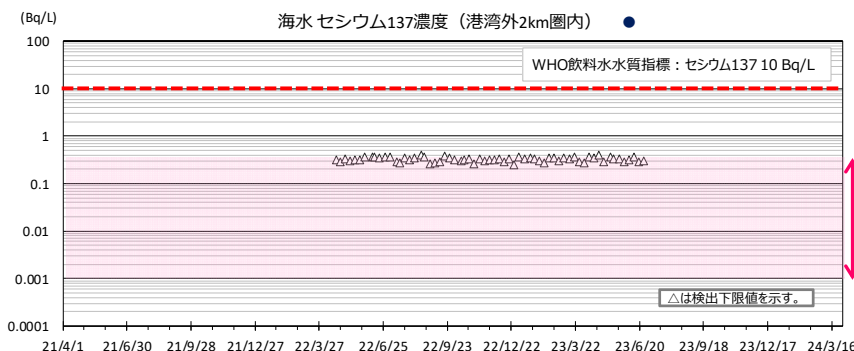
※地理院地図を加工して作成



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\*

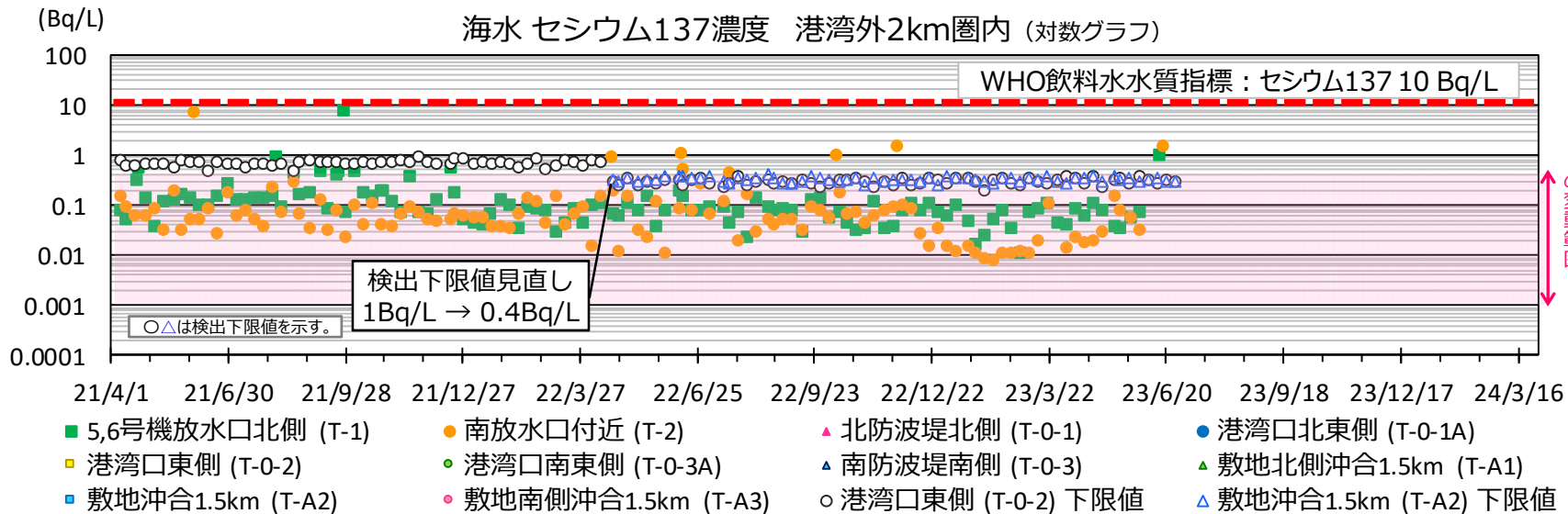
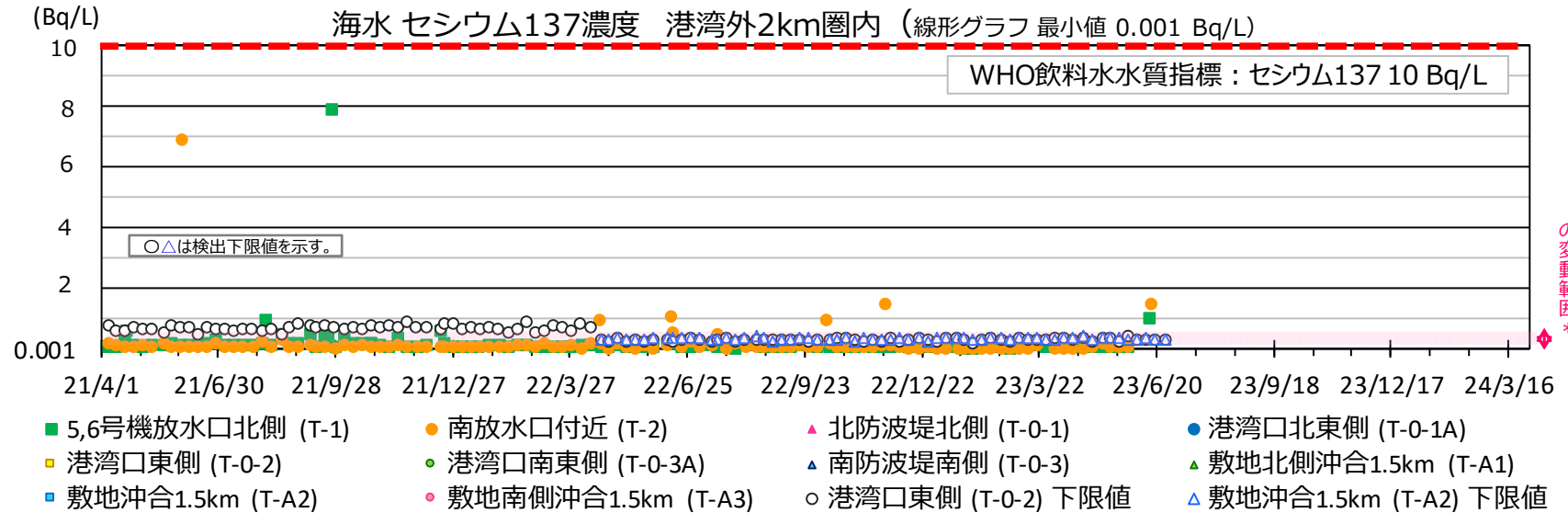
- 発電所沿岸では南北方向の海流があることから、発電所を中心に南北がほぼ対称となるように採取点3～4点を選び海水セシウム137濃度を記載。
- それぞれ、過去2年間の測定値から変化はなく、新たな測定点についても日本全国の海水の変動範囲\*内の濃度で推移している。
- 発電所から距離が遠くなるほど濃度が低くなる傾向にある。
- 採取点毎の推移については次頁以降のグラフを参照。

\* : 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)

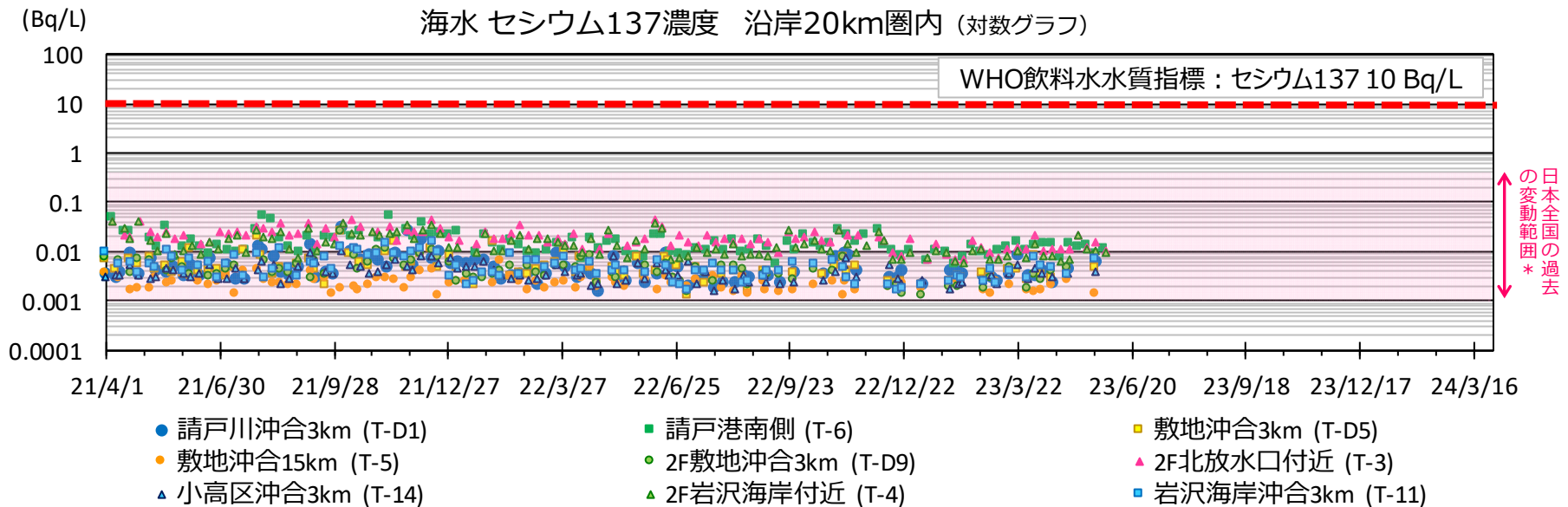
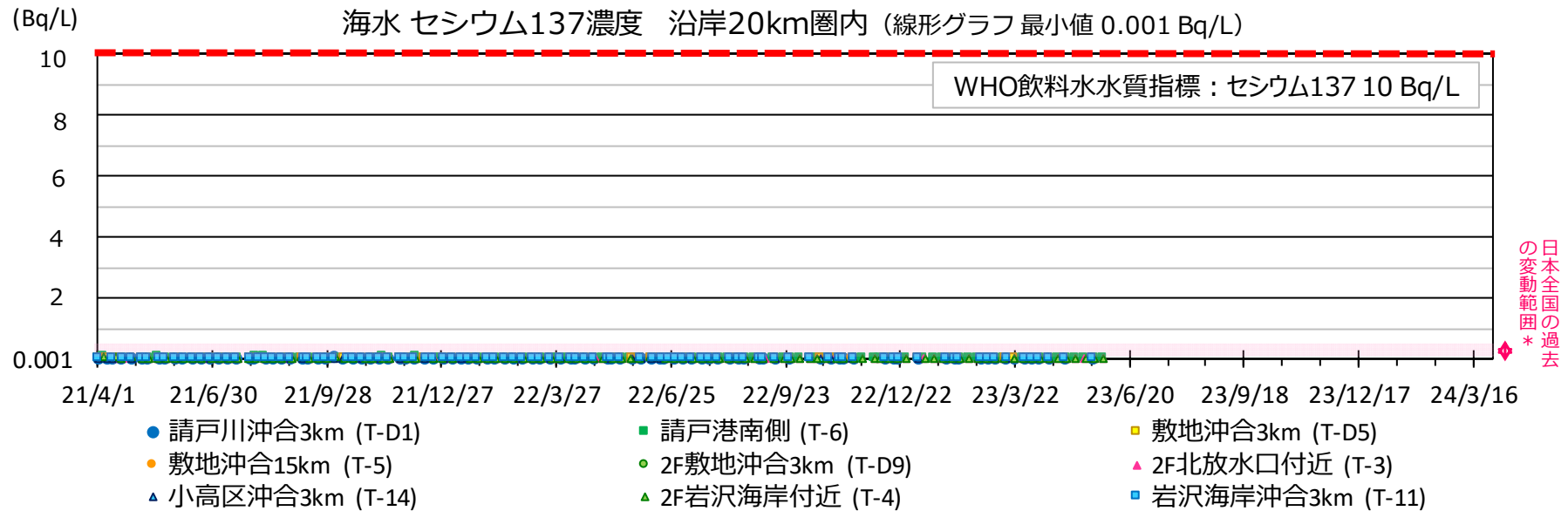


○過去の発電所近傍の海水の変動原因と同じ降雨の影響と考えられる一時的な上昇が見られる。



\* : 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

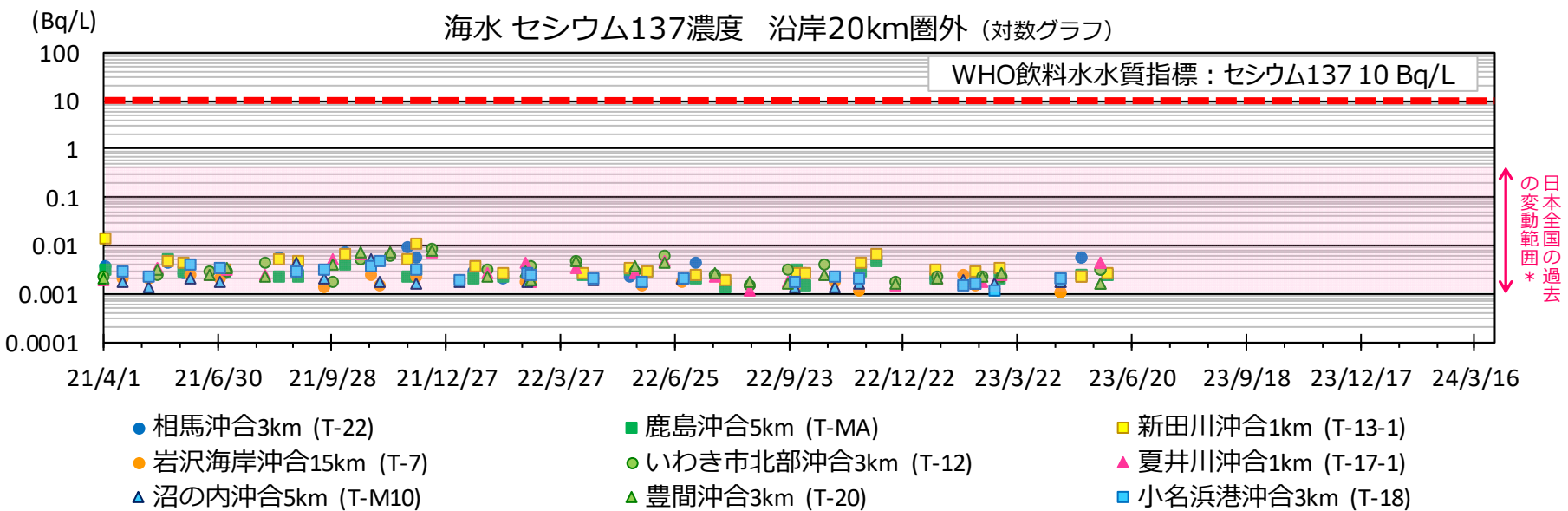
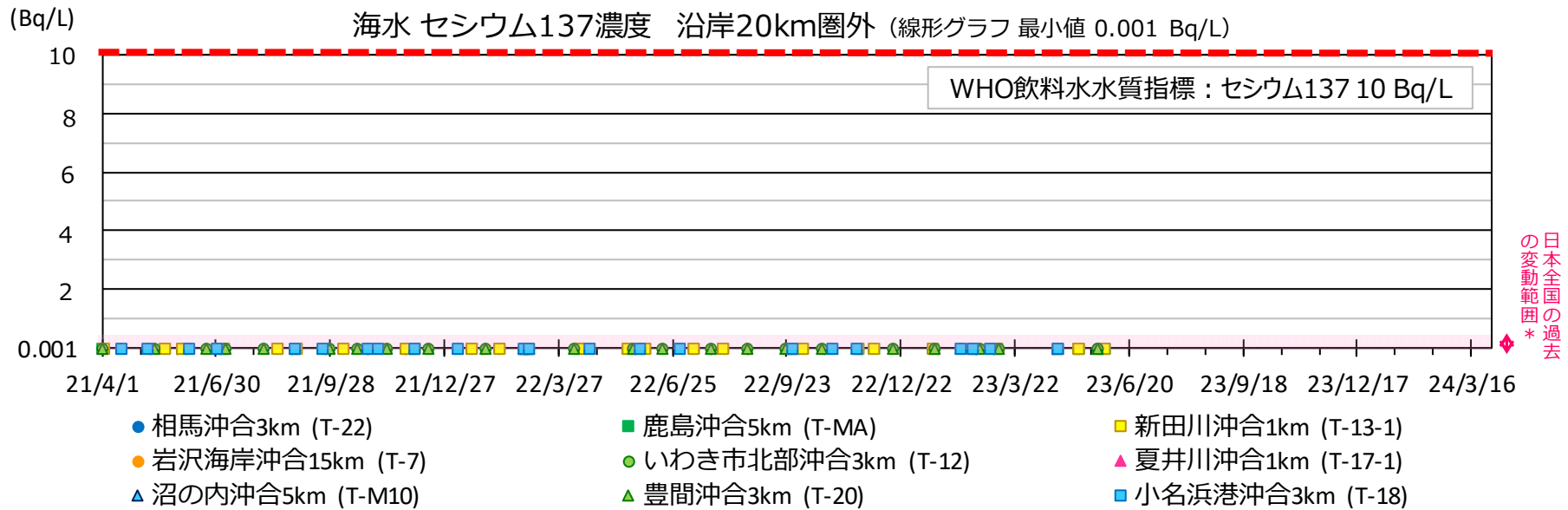
# 海水のセシウム137濃度の推移 (3/4)



\* : 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



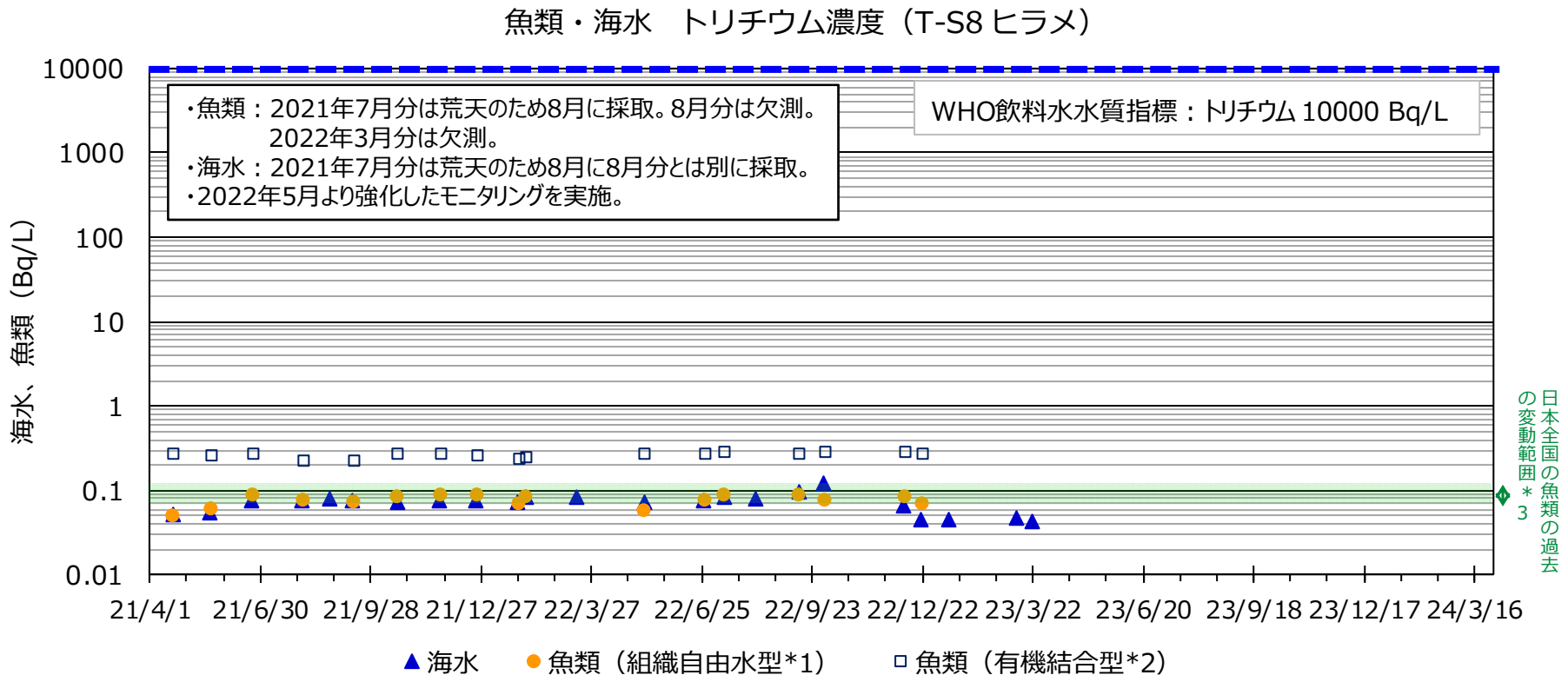
# 海水のセシウム137濃度の推移 (4/4)



\* : 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

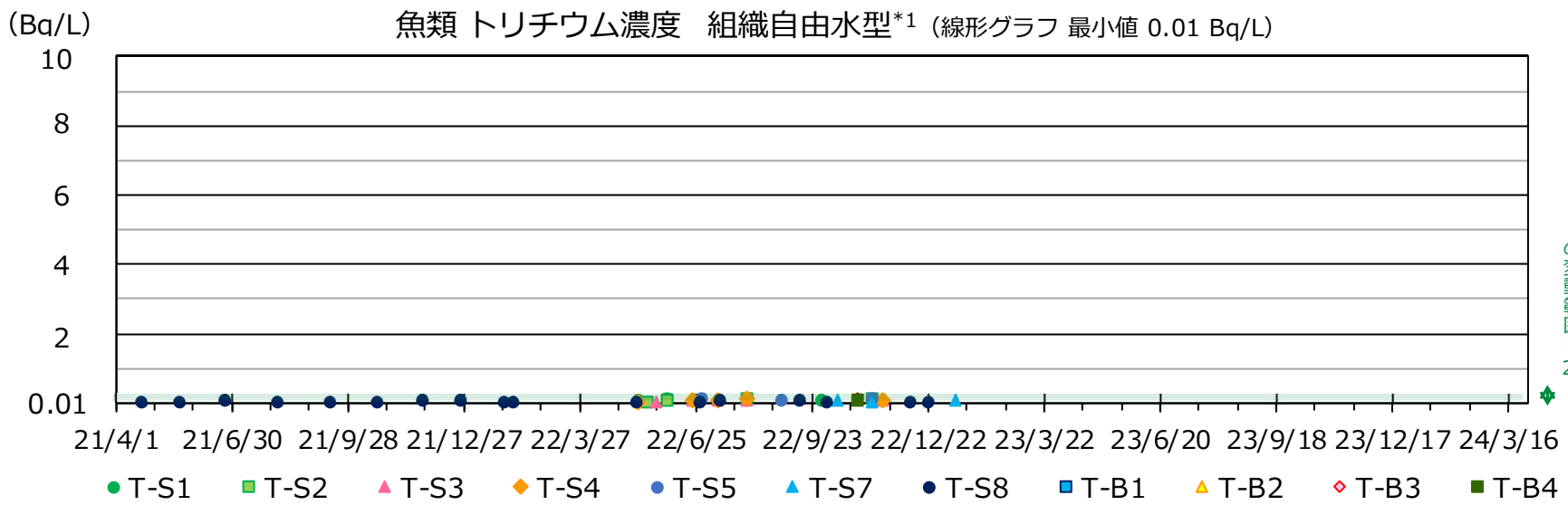
- 過去2年間の測定値から変化は見られていない。
- 魚類の組織自由水型トリチウムについては、海水濃度と同程度で推移している。



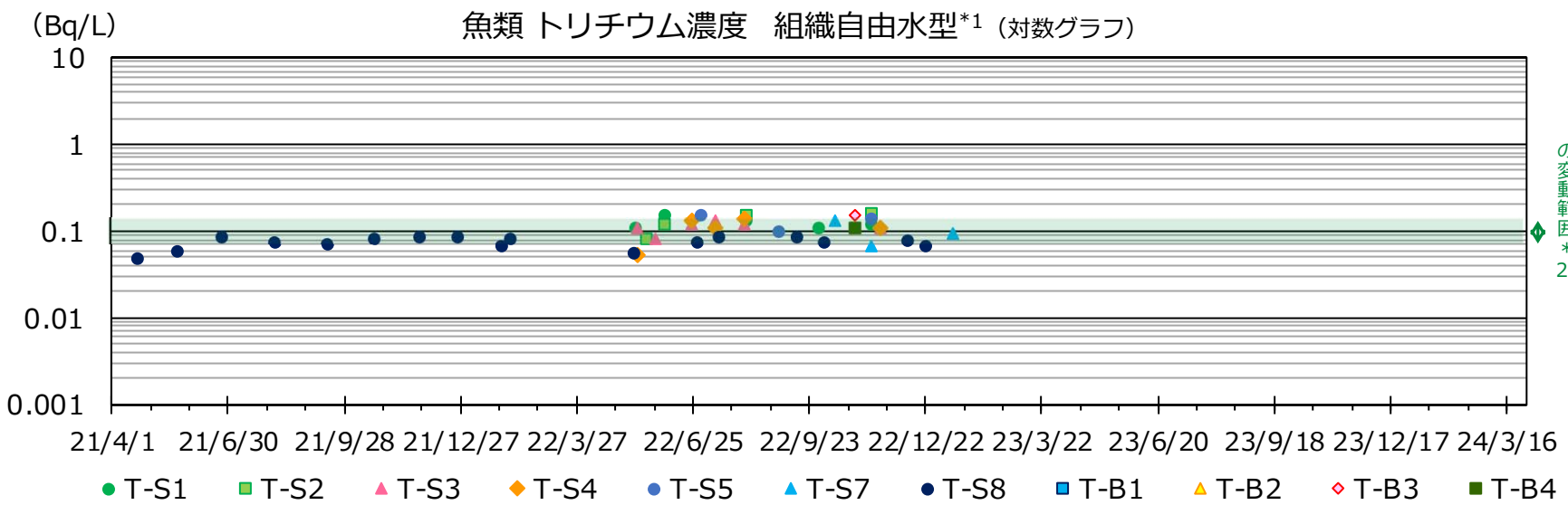
※有機結合型トリチウムは全て検出下限値未満であり、□は検出下限値を示す。  
総合モニタリング計画における有機結合型トリチウムの検出下限値は0.5 Bq/Lとなっている。

\*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)



日本全国の魚類の過去の  
変動範囲\*2



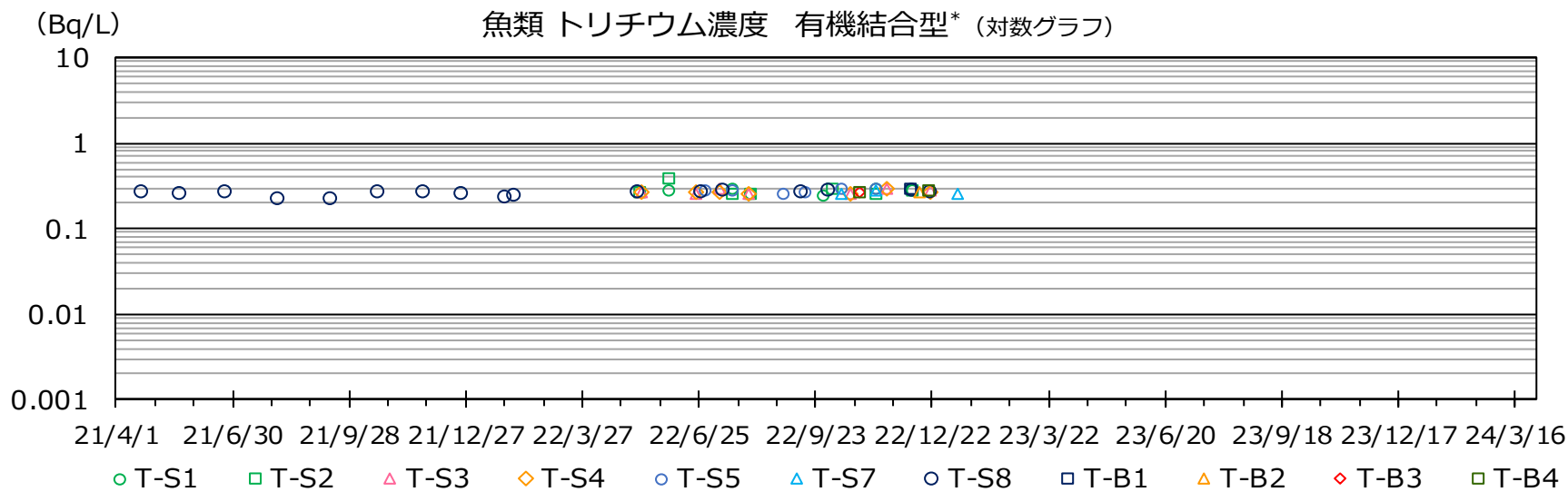
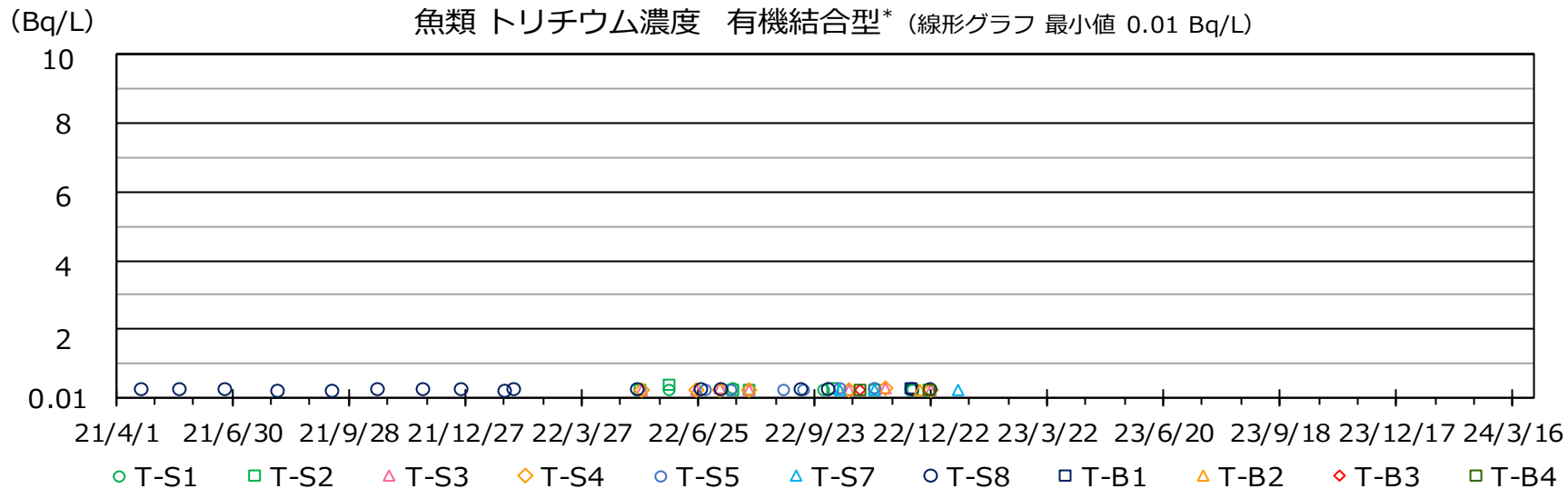
日本全国の魚類の過去の  
変動範囲\*2

※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)



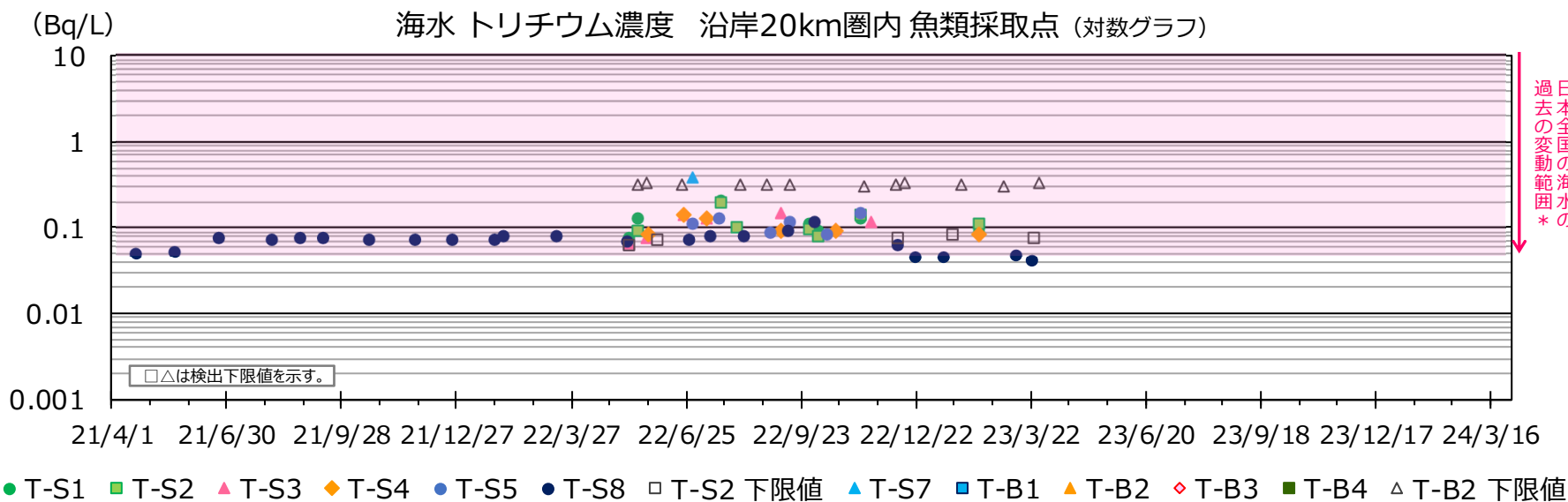
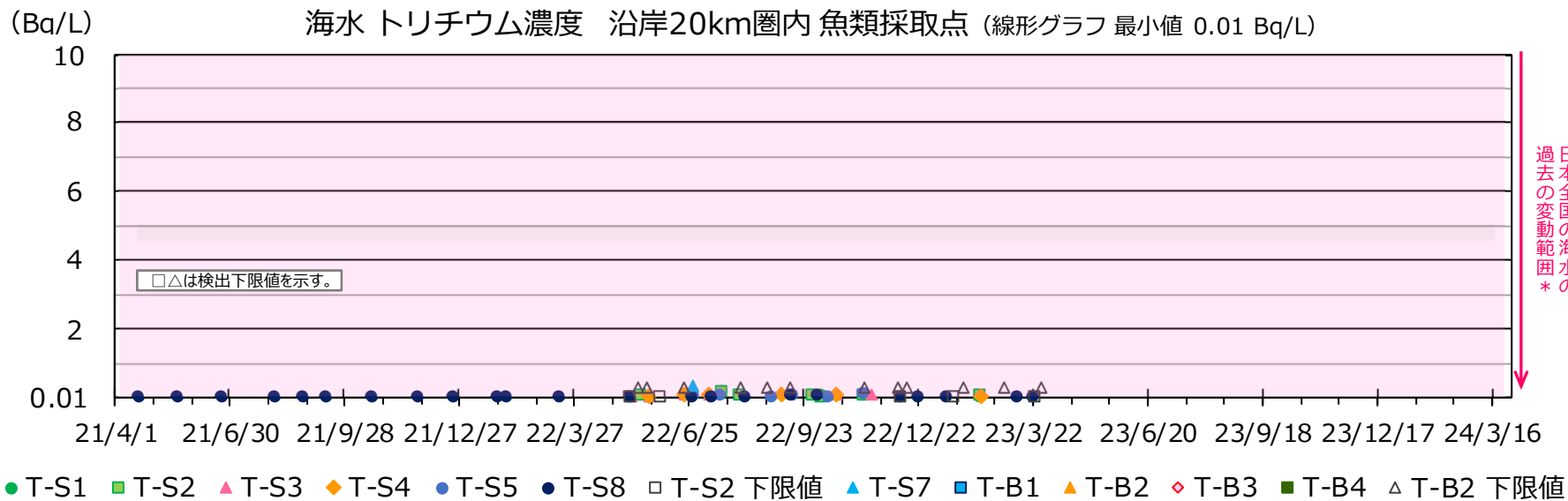
※魚種はヒラメ

※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。



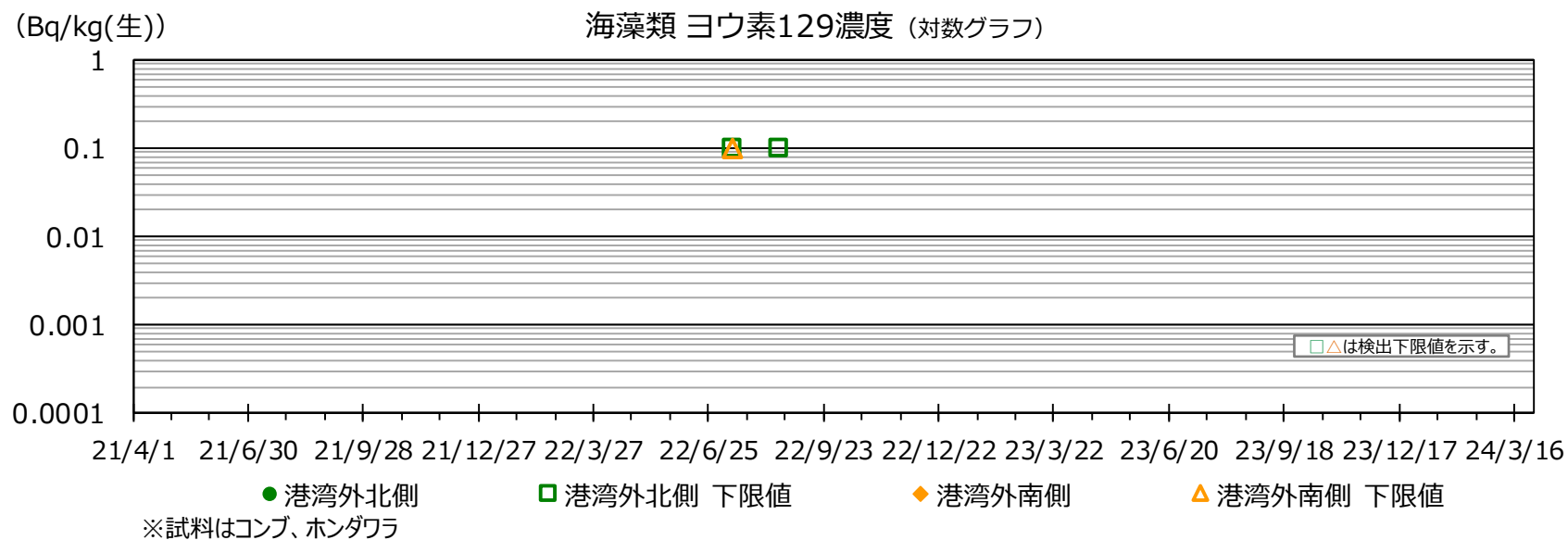
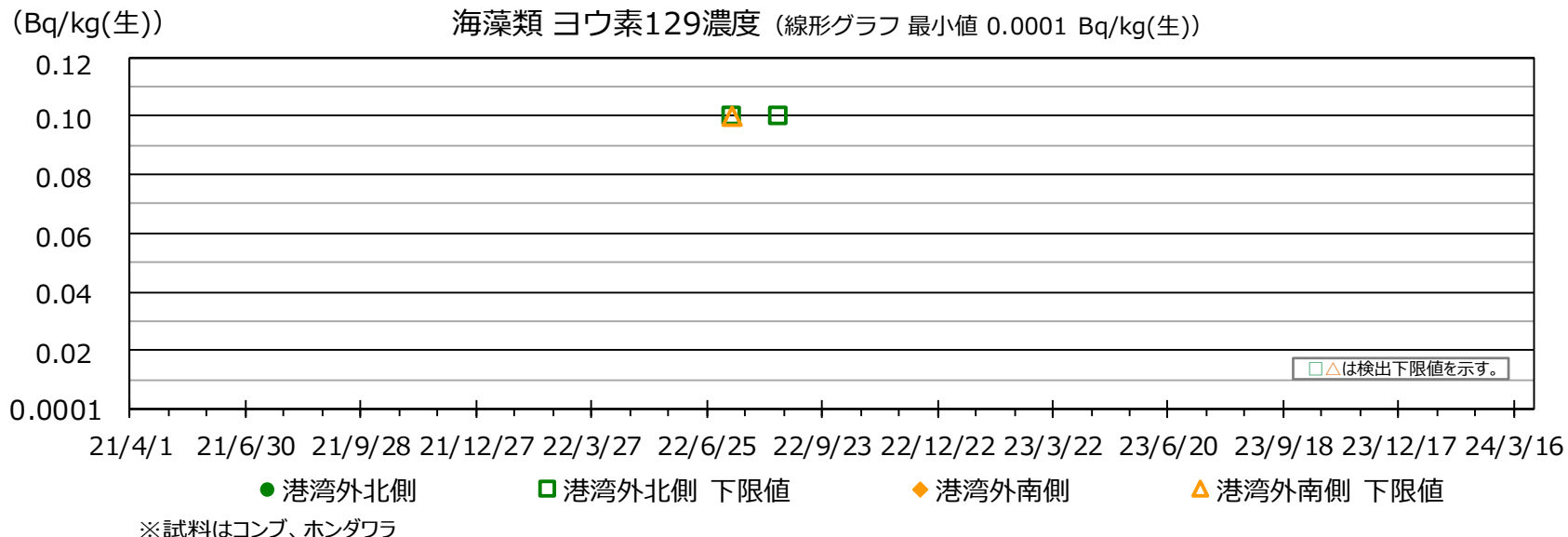
# 海水のトリチウム濃度の推移（魚類採取点）



※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

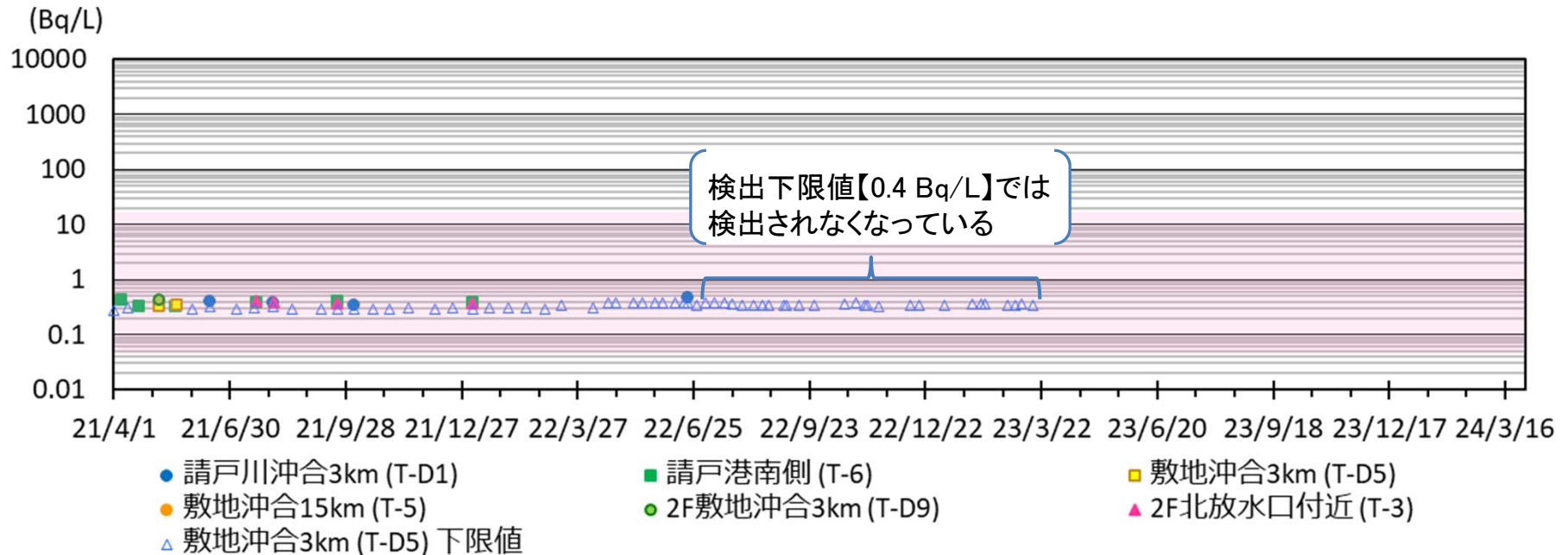
# 海藻類のヨウ素129濃度の推移



※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)

## トリチウム分析における電解濃縮装置の導入目的

- 発電所周辺海域のトリチウム濃度は、経時的に低下してきており、従来の分析手法で得られる検出下限値【0.4 Bq/L】では、検出されない状況となっている。



### 海域モニタリングのトリチウム濃度の推移（一例）

- 電解濃縮装置を導入することによって、分析日数が1ヵ月から1.5ヵ月程度になるが、試料中のトリチウムを濃縮することが可能になり、検出下限値を【0.1 Bq/L】に下げることができる。バックグラウンドレベルの周辺海域のトリチウム濃度の状況把握ができるようになり、よりきめ細かな変動を把握することが可能となる。

# 電解濃縮装置の設置・適用

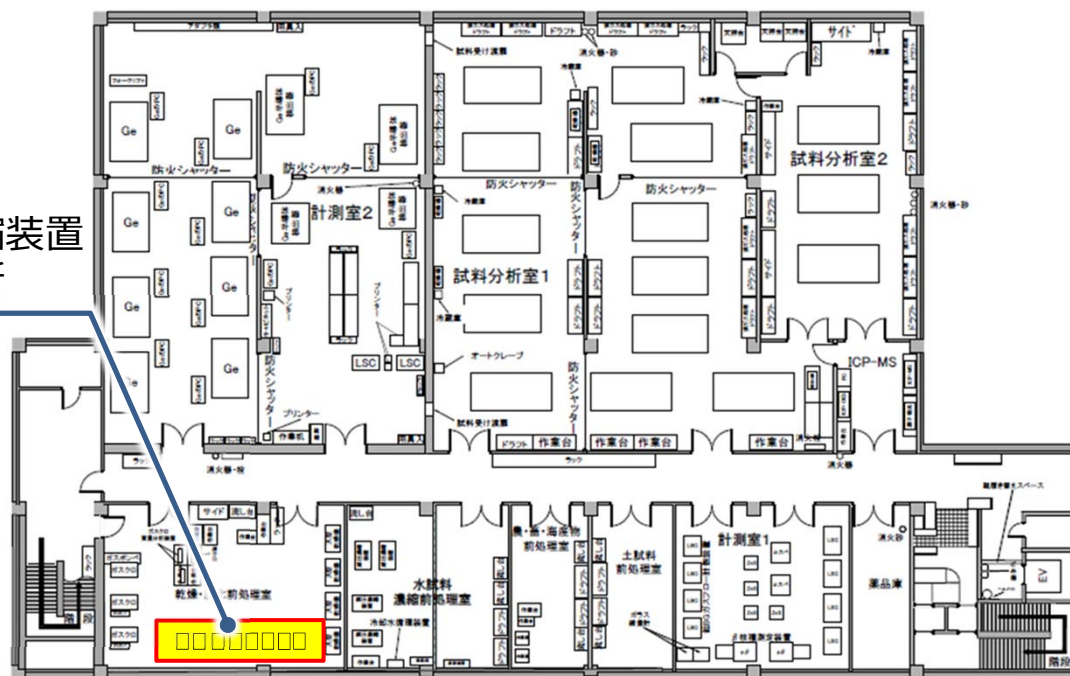


- 電解濃縮装置を構内の化学分析棟に設置した。
- 2022年12月に8台調達し、2023年3月に濃縮試験、同6月に実試料による比較試験を終えた。
- 実運用への適用が可能と判断したため、6月の採取試料から当社分析に順次適用していく。



電解濃縮装置  
試験状況

電解濃縮装置  
設置箇所



化学分析棟B1F 平面図



## <参考> 電解濃縮装置の導入に向けた試験結果

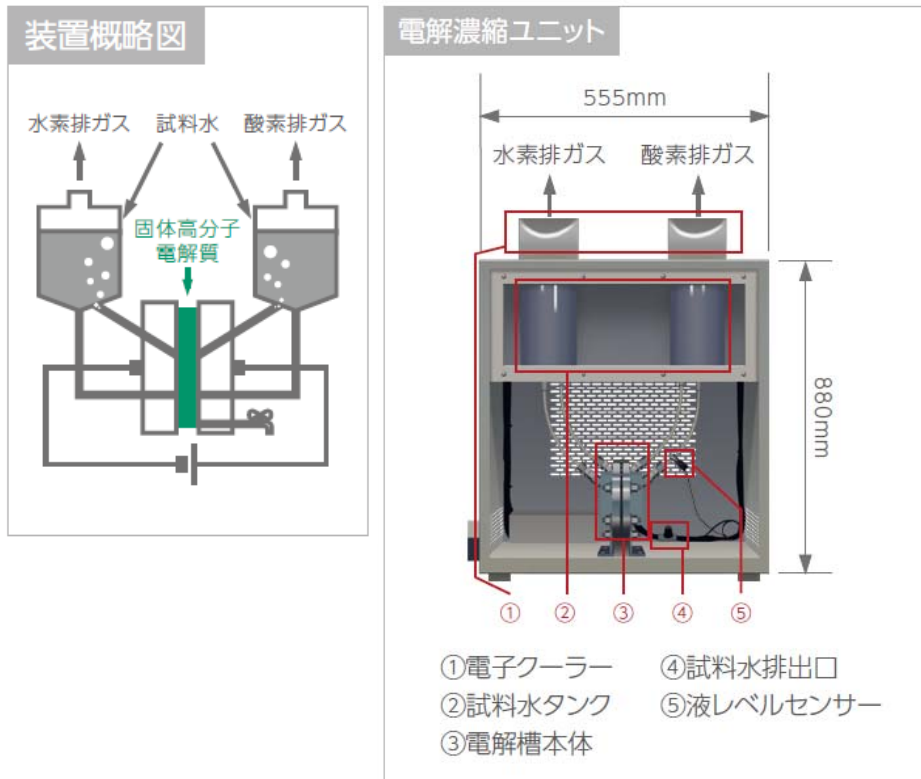


- 株式会社化研（以下、化研）により実施している海水分析を、化研と同一試料で比較試験を実施した。
- 化研との比較結果は良好であり、電解濃縮装置を用いたトリチウムの分析は可能と判断し、6月採取分の海水試料から適用していく。

### 構外分析企業との比較試験結果

試料採取場所	採取月	化研の分析値 〔Bq/L〕	当社の分析値 〔Bq/L〕
請戸川沖合3 k m付近 (T-S3)	2022/9	0.15	0.16
1F敷地沖合3km付近 (T-S4)	2022/9	0.093	ND(0.083)
木戸川沖合2 k m付近 (T-S5)	2022/9	0.12	0.12
太田川沖合1 k m付近 (T-S1)	2022/8	ND(0.078)	0.072
請戸川沖合3 k m付近 (T-S3)	2022/8	ND(0.077)	0.083
1F敷地沖合3km付近 (T-S4)	2022/8	ND(0.077)	ND(0.076)

※ ( ) は、検出下限値



デノラ・ペルメレック株式会社 ホームページより転載

当社が導入した電解濃縮装置

電気分解による濃縮

試料水を電気分解すると、水素ガスと酸素ガスが発生する。水素ガスになる際の反応速度は軽い水素ほど早く電気分解が進むことから、次の傾向がある。

$^1\text{H}$  (水素) >  $^2\text{H}$  (重水素) >  $^3\text{H}$  (トリチウム)

トリチウム水は電気分解されにくいという性質があり、この性質を利用して電気分解によってトリチウムを濃縮する。

性能

当社が導入した電解濃縮装置は、約3日間で500mLの試料水を60mLに電解濃縮し、試料水中のトリチウム濃度を約5倍※に高めることができる。

※ 電解濃縮によるトリチウムの濃縮率は、装置毎に個体差があるため、トリチウム線源を用いた濃縮試験により、装置個々の濃縮率を求める必要がある。

## <参考> 海域モニタリング計画（海水）

: 電解濃縮装置を適用する部分

赤字 : 2022年4月から強化している点

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 <sup>*1</sup>
	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 <sup>*2</sup>	0.4 → 0.1 Bq/L <sup>*3</sup>
	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 <sup>*3</sup>
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 <sup>*3</sup>	

※ : 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 : 電解濃縮装置が適用されるまでは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（魚類、海藻類）

: 電解濃縮装置を適用する部分

赤字 : 2022年4月から強化している点

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 : 電解濃縮装置が適用されるまでは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

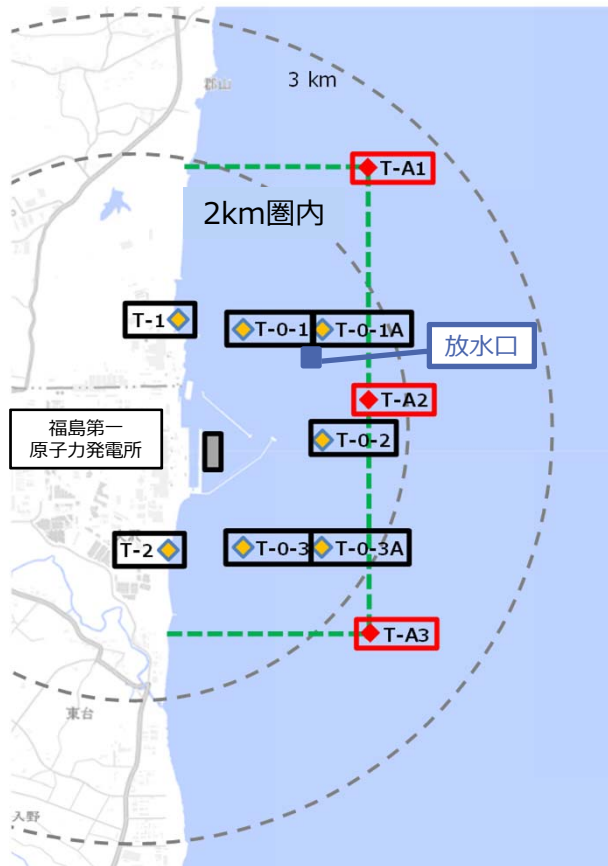
- ・食べ続けたときに、その食品に含まれる放射性物質から生涯に受ける影響が1 mSv/年以下となるように定められている。
- ・セシウムからの影響が大半で、他の半減期が1年以上の放射性物質の影響を計算に含めたうえで、セシウムを指標としている。



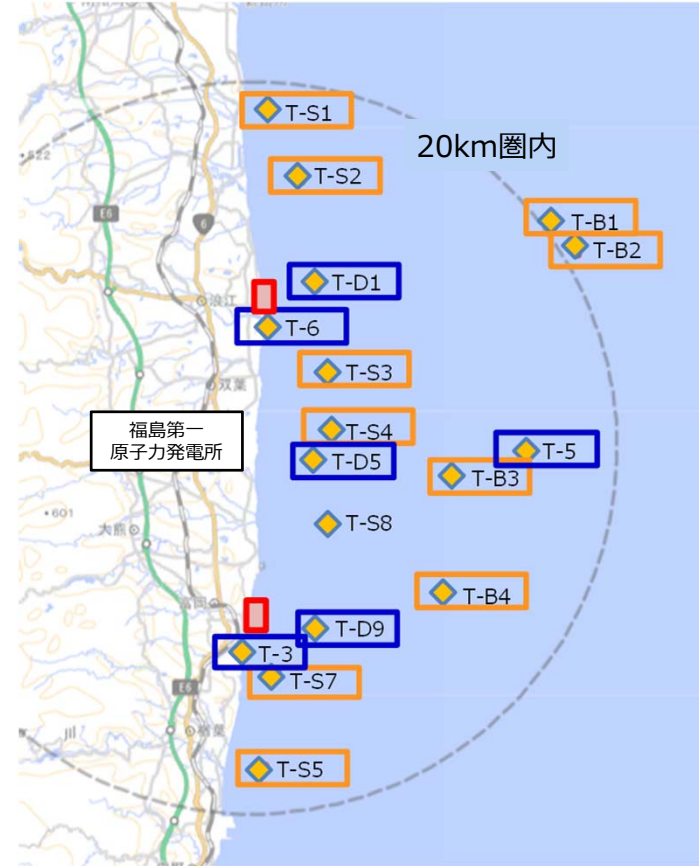
# <参考> 試料採取点 (発電所近傍、沿岸20km圏内)



: 電解濃縮装置を適用する部分



発電所近傍



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)
- : 新たに採取する点(海藻類)
- : 従来と同じ点(海藻類)
- : 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> 試料採取点 (沿岸20km圏外)



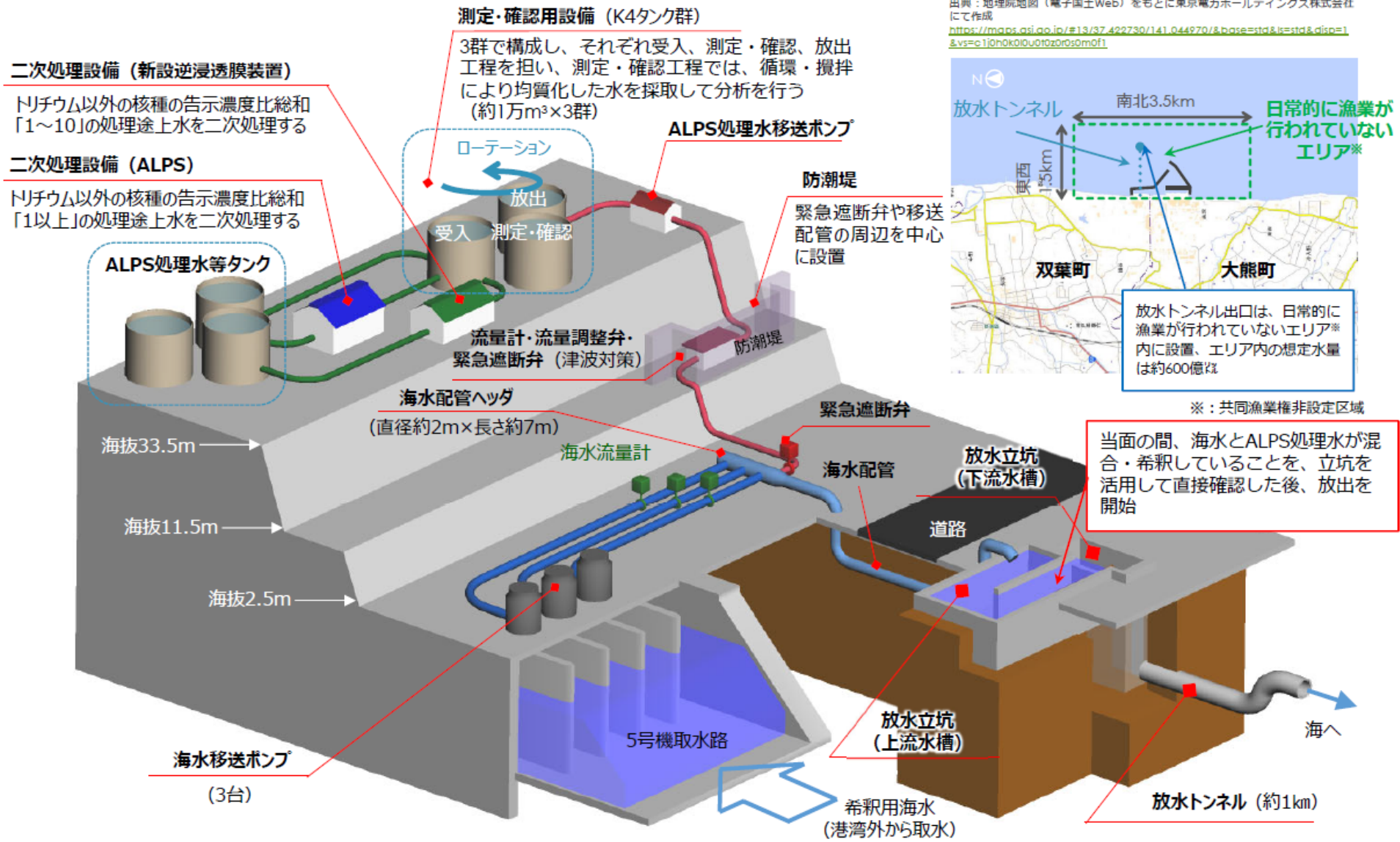
：電解濃縮装置を適用する部分

【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)

沿岸20km圏外

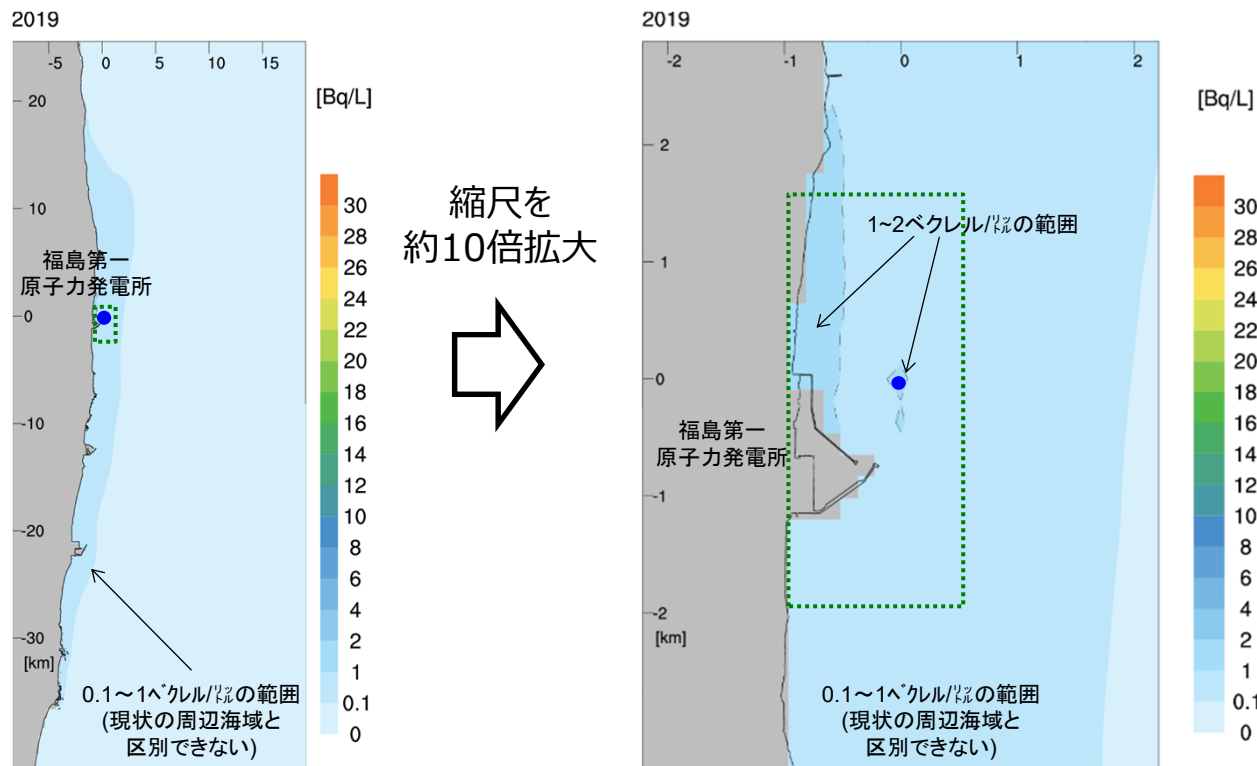
# <参考> 安全確保のための設備の全体像



## <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)

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



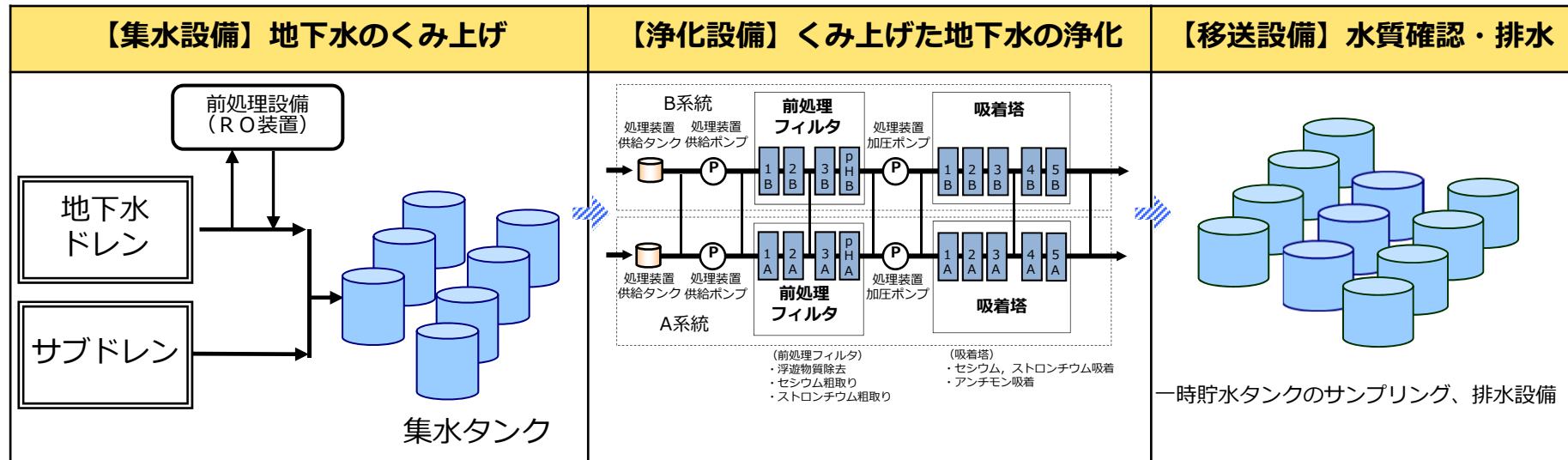
---

2023年6月29日

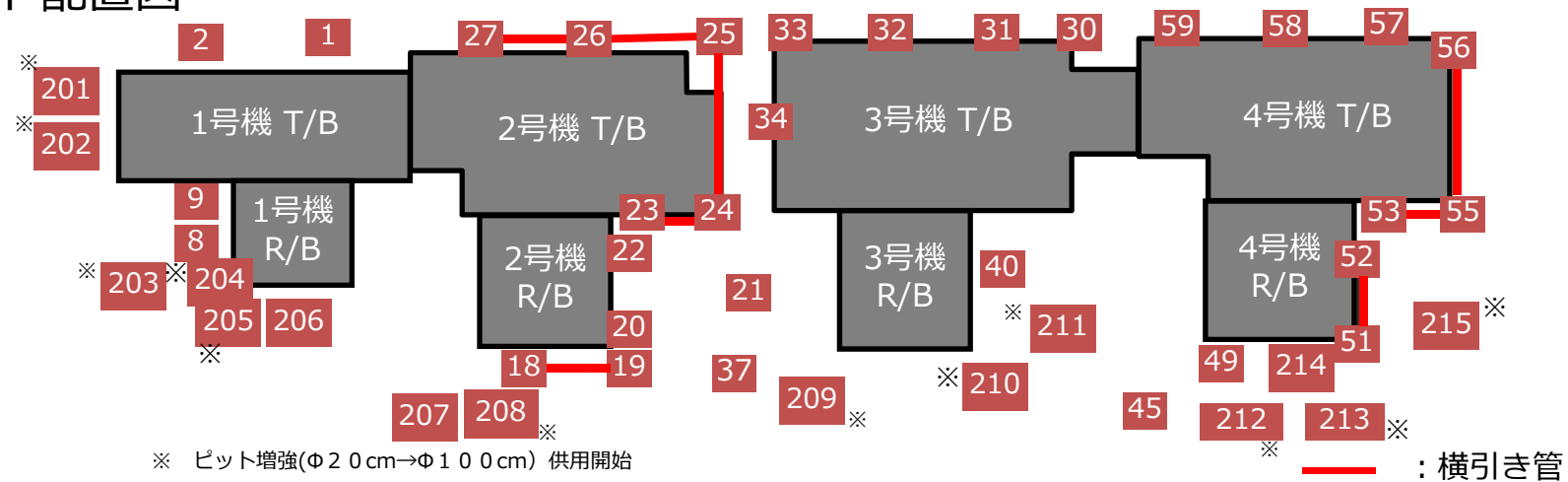
東京電力ホールディングス株式会社

# 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、78/90枚（6/20時点）設置完了している。
- 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6月20日までに2,183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。

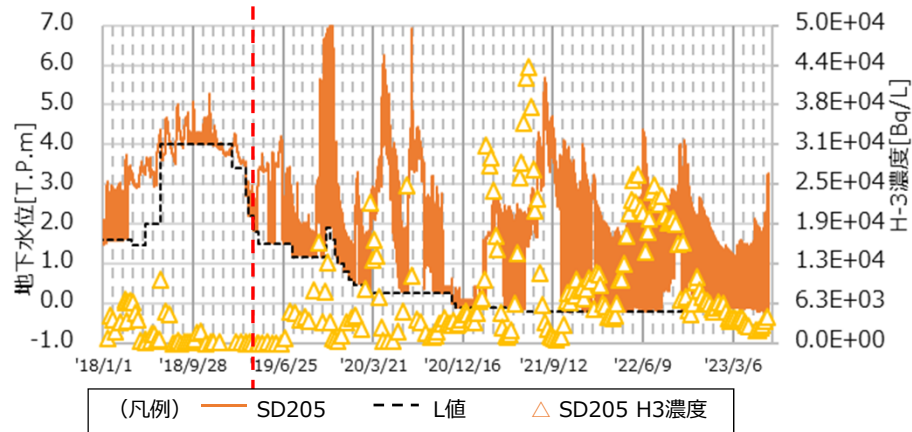
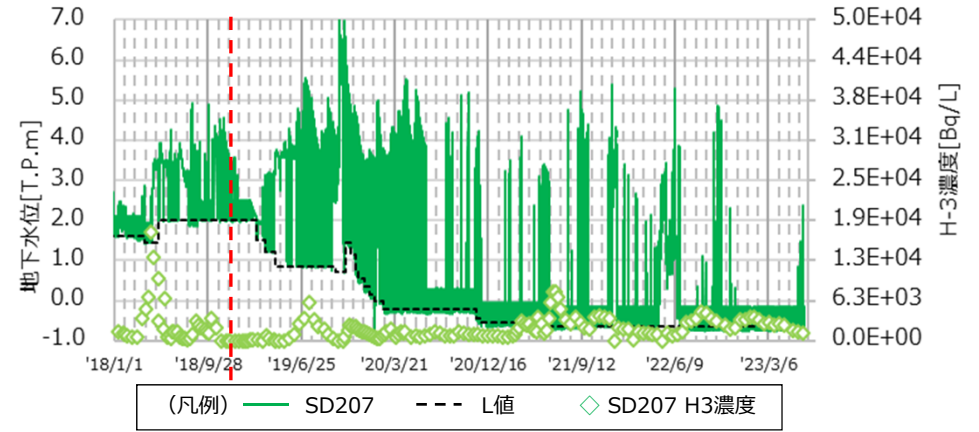
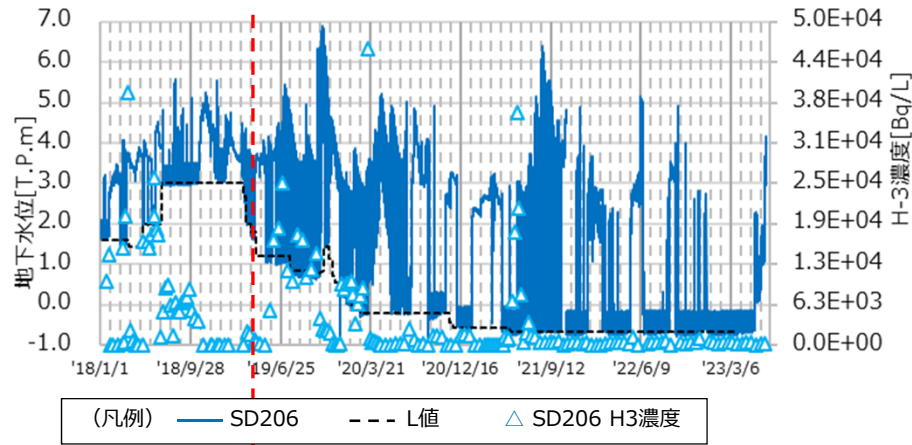
排水日		6/16	6/17	6/18	6/19	6/20
一時貯水タンクNo.		B	C	D	E	F
浄化後の水質 (Bq/L)	試料採取日	6/11	6/12	6/13	6/14	6/15
	Cs-134	ND(0.57)	ND(0.86)	ND(0.66)	ND(0.74)	ND(0.66)
	Cs-137	ND(0.55)	ND(0.62)	ND(0.67)	ND(0.67)	ND(0.67)
	全β	ND(2.0)	ND(1.8)	ND(1.7)	ND(1.6)	ND(1.9)
	H-3	930	930	830	740	750
排水量 (m <sup>3</sup> )		466	506	601	563	620
浄化前の水質 (Bq/L)	試料採取日	6/9	6/10	6/11	6/12	6/13
	Cs-134	ND(4.5)	ND(5.0)	ND(3.9)	ND(3.9)	ND(5.0)
	Cs-137	76	68	66	53	48
	全β	—	—	—	210	—
	H-3	940	980	920	780	850

\* NDは検出限界値未満を表し、( )内に検出限界値を示す。

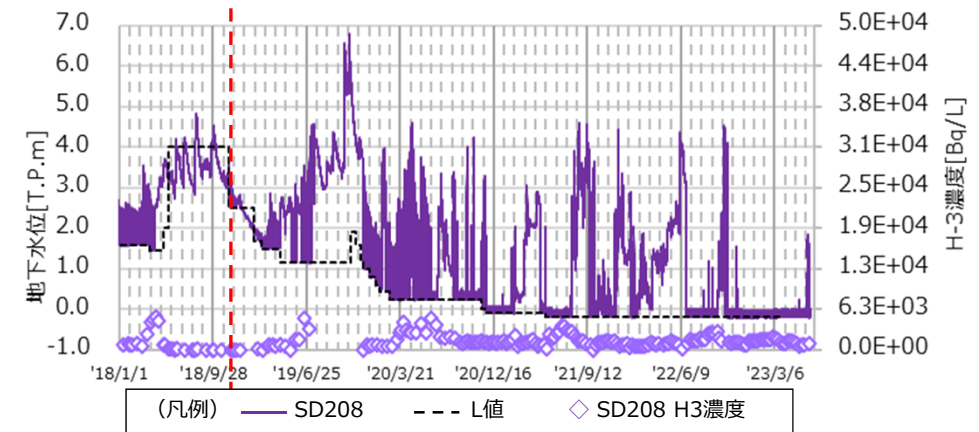
\* 運用目標の全ベータについては、10日に1回程度の分析では、検出限界値を1 Bq/Lに下げて実施。

\* 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6月29日

**TEPCO**

---

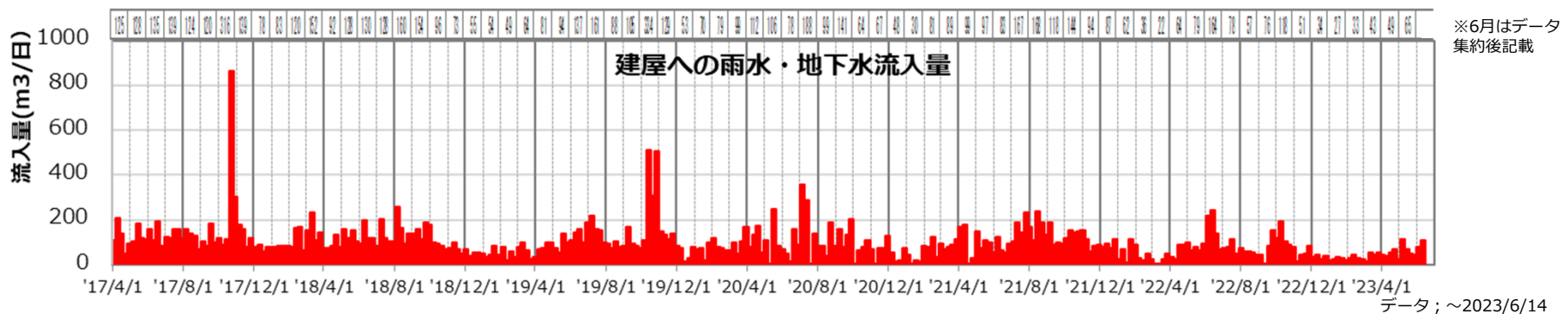
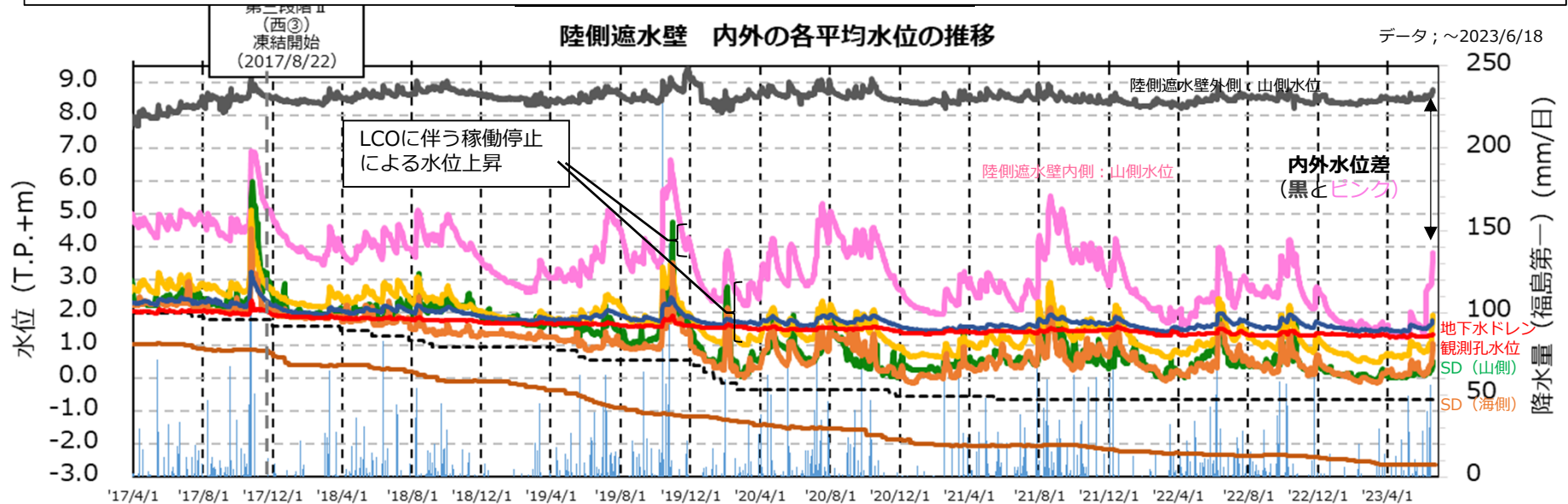
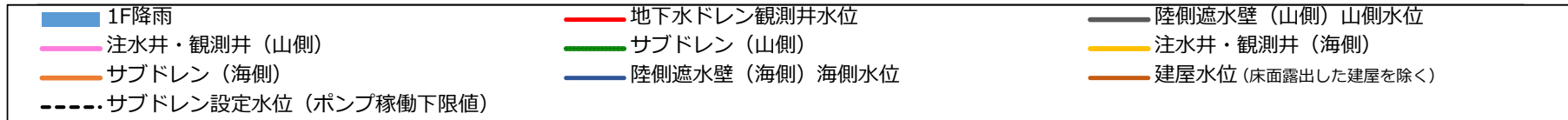
東京電力ホールディングス株式会社

---

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

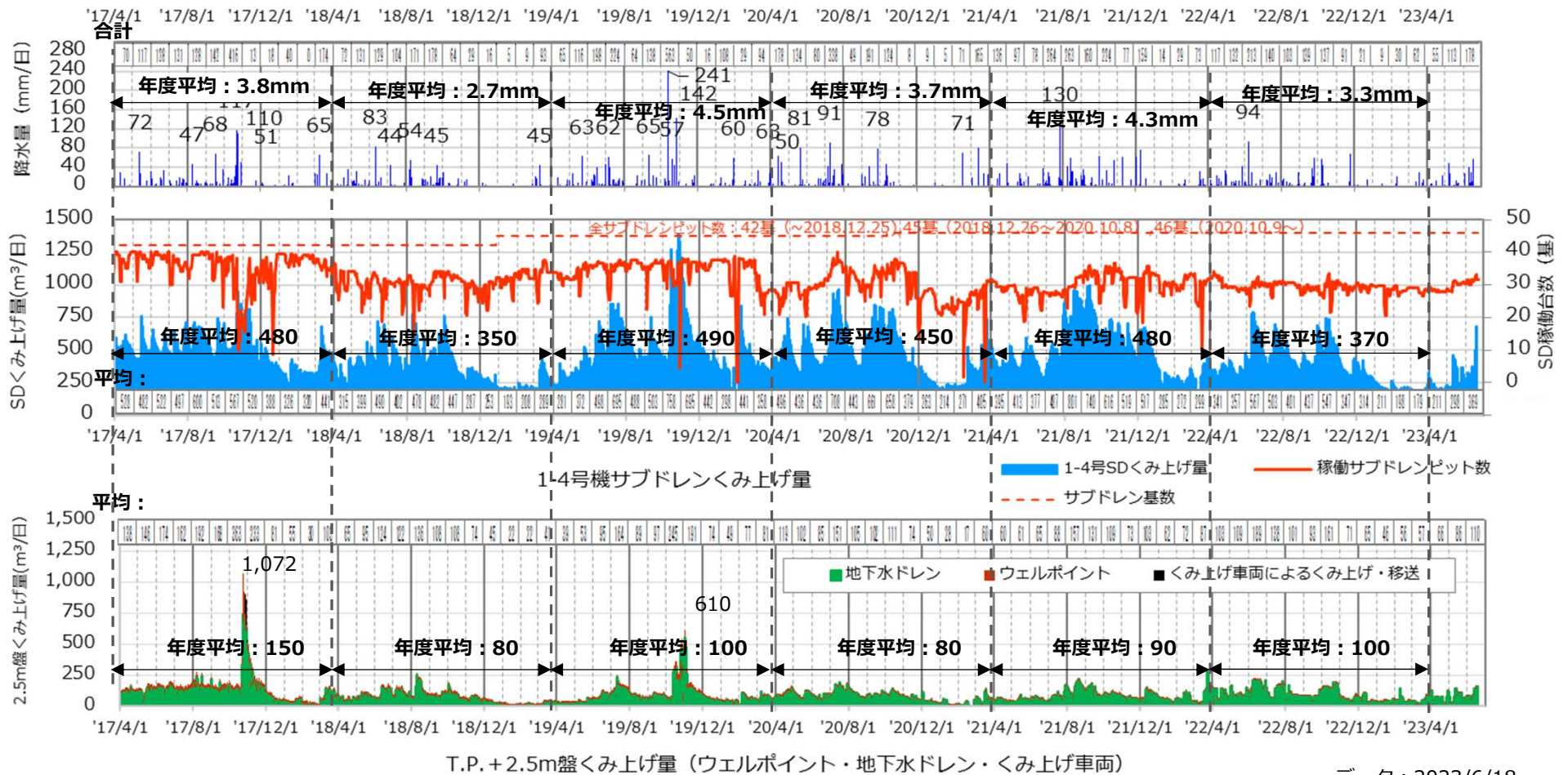
# 1-1. 建屋周辺の地下水位の状況

- 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。



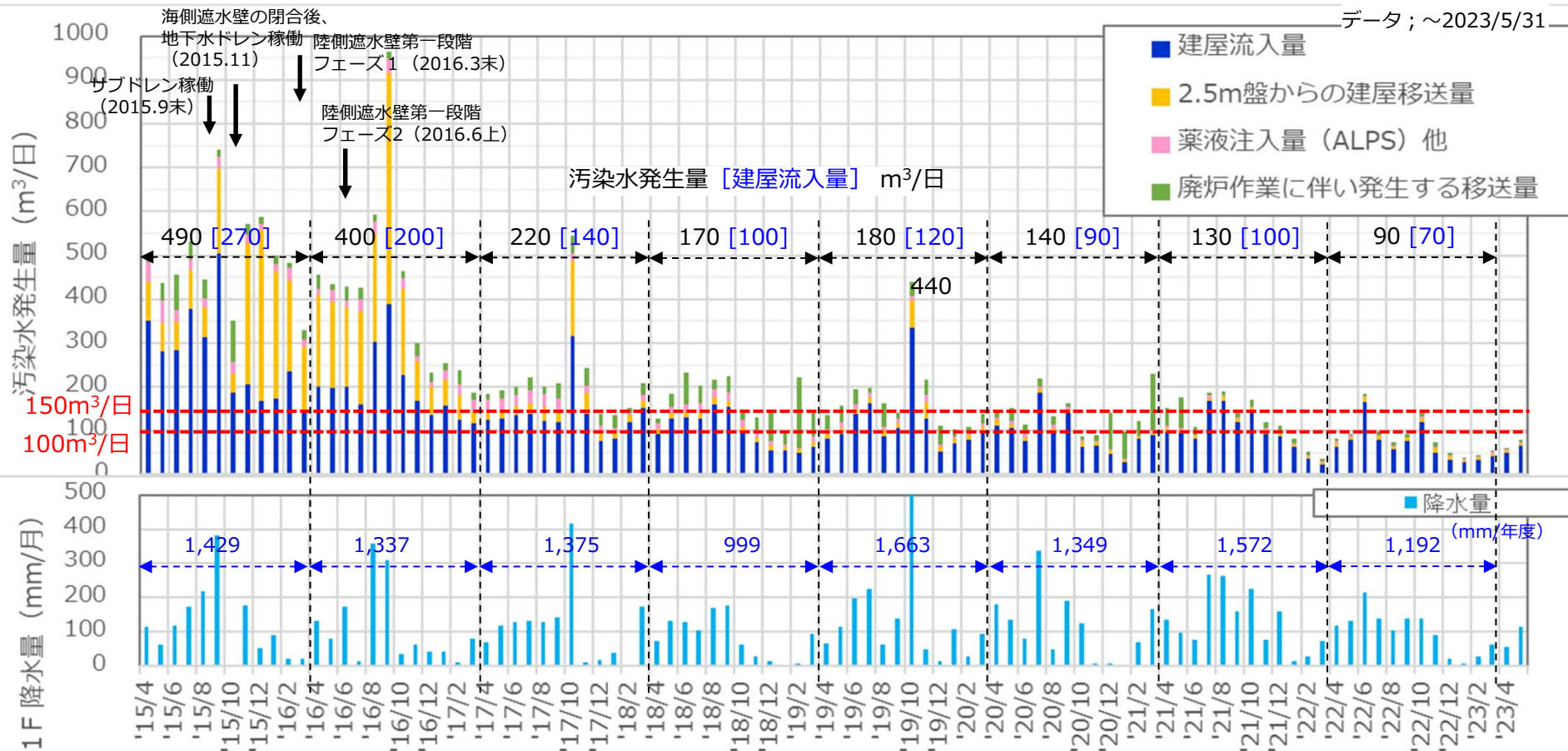
データ ; 2023/6/18

※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90m<sup>3</sup>/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110m<sup>3</sup>/日と想定される。
- 2023年度（4,5月）は、汚染水発生量：約70m<sup>3</sup>/日[降水量：168mm（平年相当：243mm）]であり、昨年度に引き続き、低位で推移している状況。



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。



【参考】地中温度分布および  
地下水位・水頭の状況について





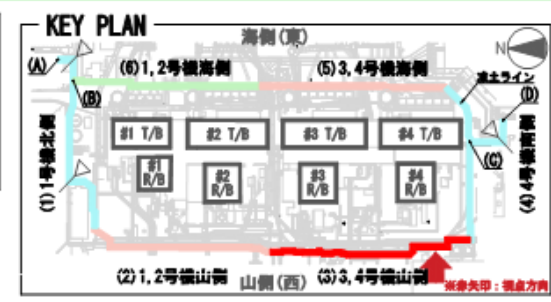
# 【参考】 1-3 地中温度分布図 (3・4号機西側)

## ■ 地中温度分布図

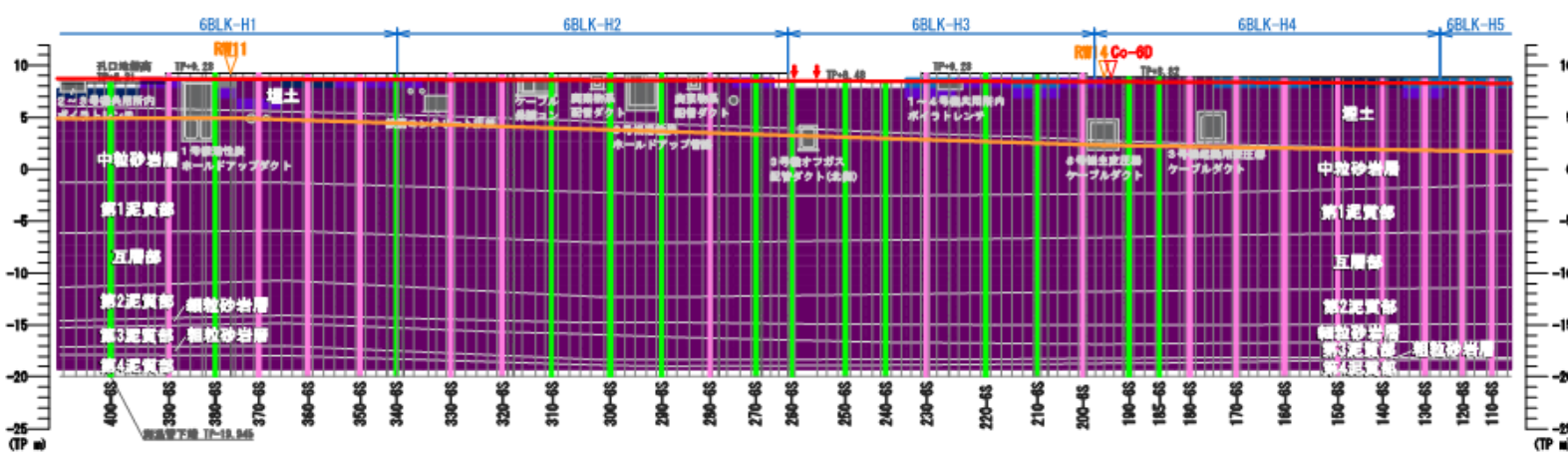
(3) 3,4号機山側 (西側から望む)

(温度は6/20 7:00時点のデータ)

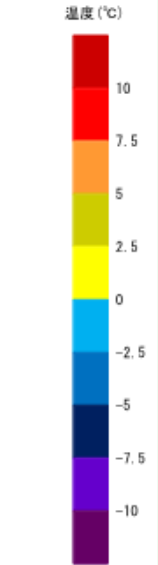
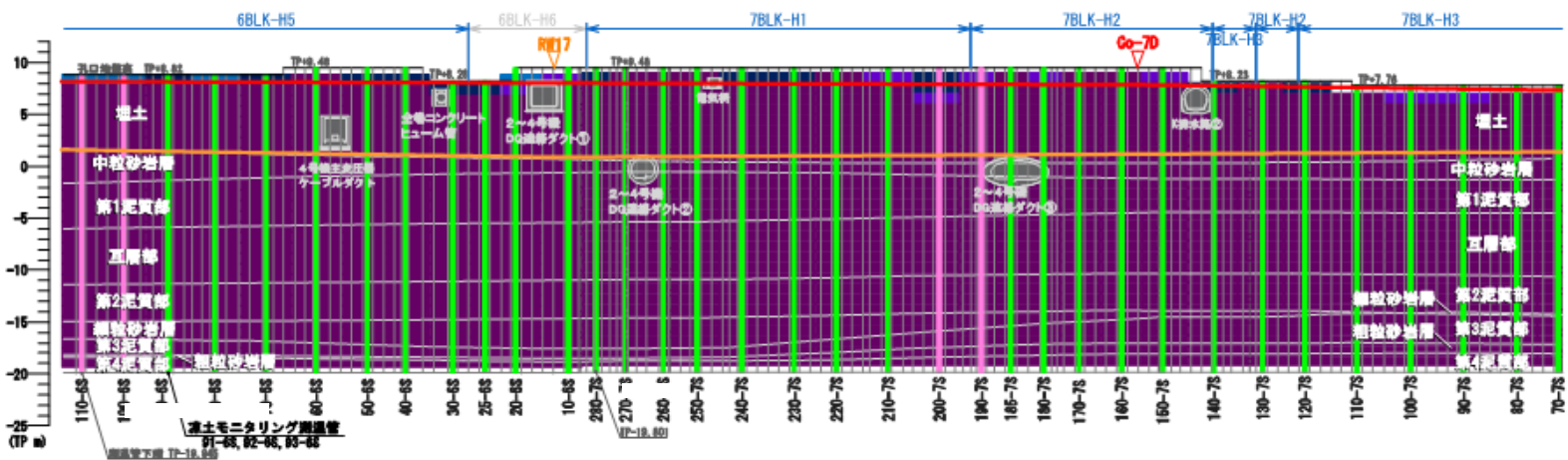
- 凡例
- : 測温管 (凍土ライン外側)
  - : 測温管 (凍土ライン内側)
  - : 複列部凍結管
  - : 凍土盤外側水位
  - : 凍土盤内側水位
  - ▽ : RW (リチャージウェル)
  - ▽ : OI (中粒砂岩層・内側)
  - ▽ : Co (中粒砂岩層・外側)
  - ▽ : 凍土折れ点
  - ↔ : プライン稼働範囲
  - ↔ : プライン停止範囲



→北 (注: (2) 1,2号機山側)



→南 (注: (4) 4号機南側)



白: 計測対象外含む  
灰: 埋設内



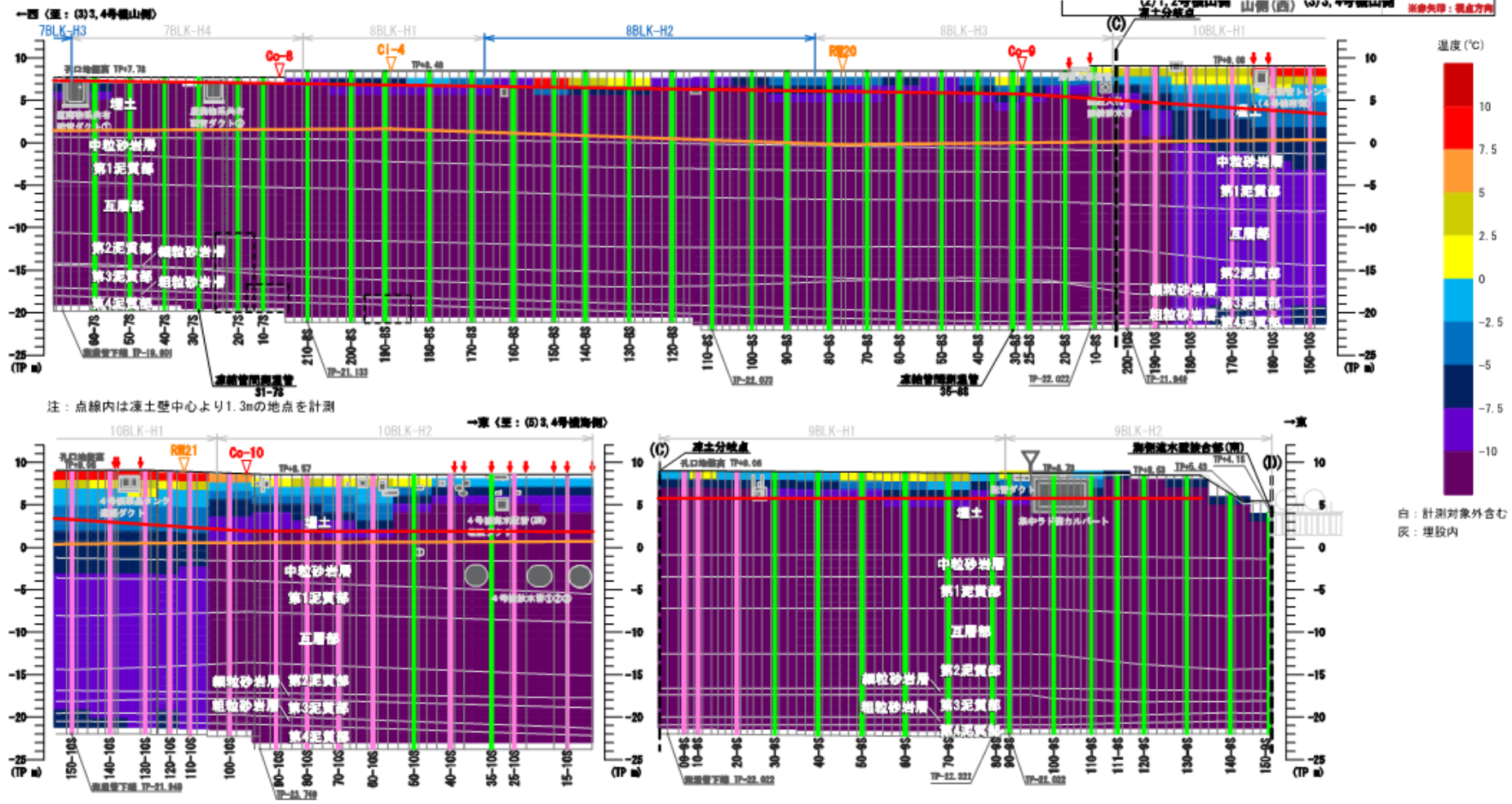
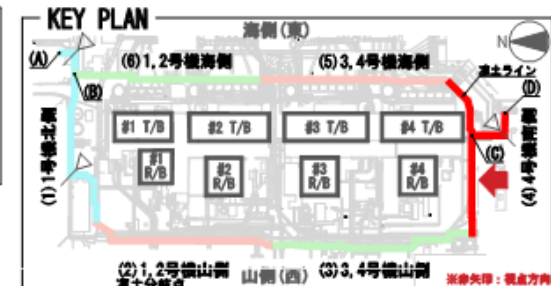
# 【参考】 1-4 地中温度分布図（4号機南側）

## ■ 地中温度分布図

(4) 4号機南側（南側から望む）

（温度は6/20 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
  - ▽ : RR（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
  - ↕ : プライン除霜範囲
  - ↔ : プライン停止範囲





# 【参考】 1-5 地中温度分布図 (3・4号機東側)

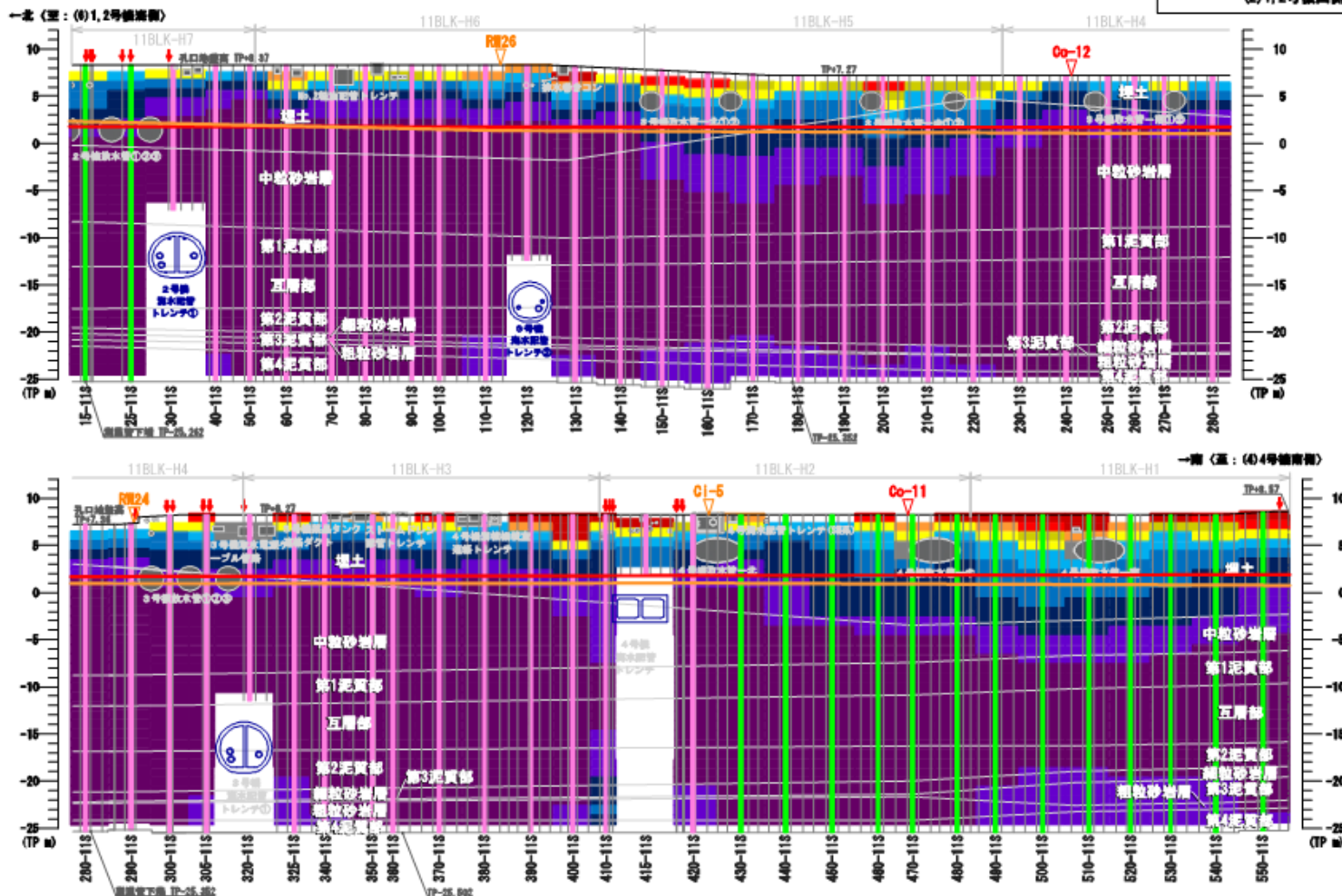
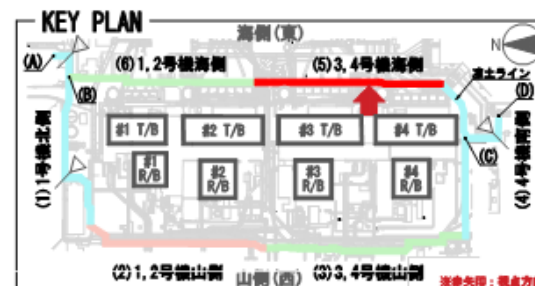
## ■ 地中温度分布図

(5) 3, 4号機海側 (西側：内側から望む)

(温度は6/20 7:00時点のデータ)

凡例

	: 測温管 (凍土ライン外側)		: R (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)
	: 抜孔部凍結管		: 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



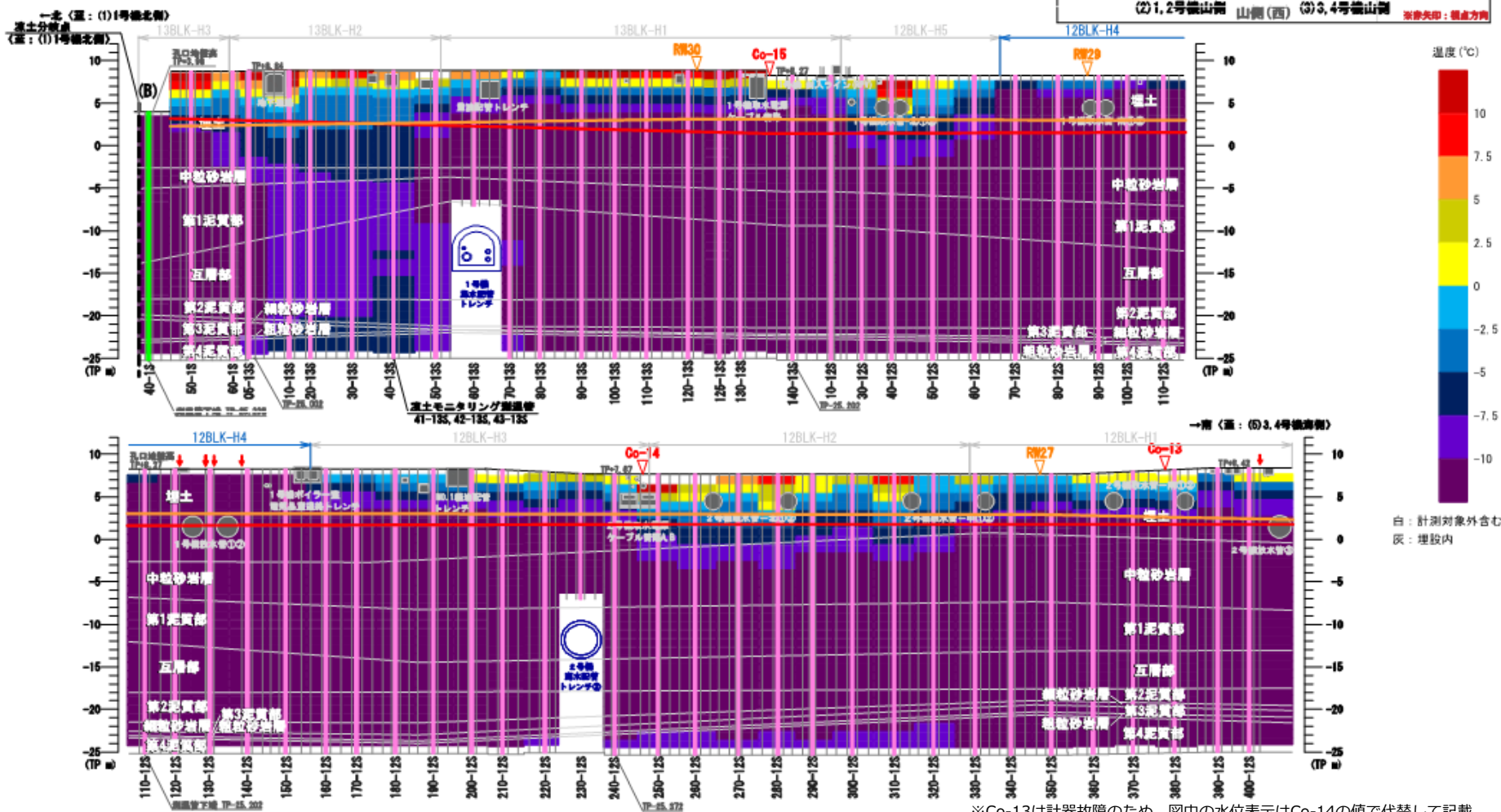
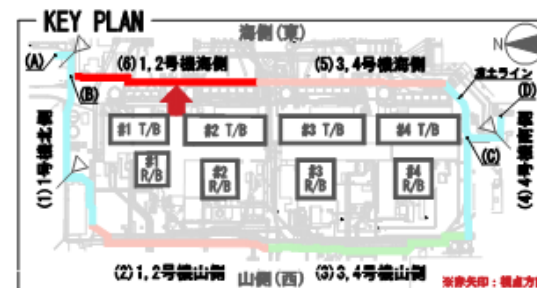
# 【参考】 1-6 地中温度分布図 (1・2号機東側)

## ■ 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6/20 7:00時点のデータ)

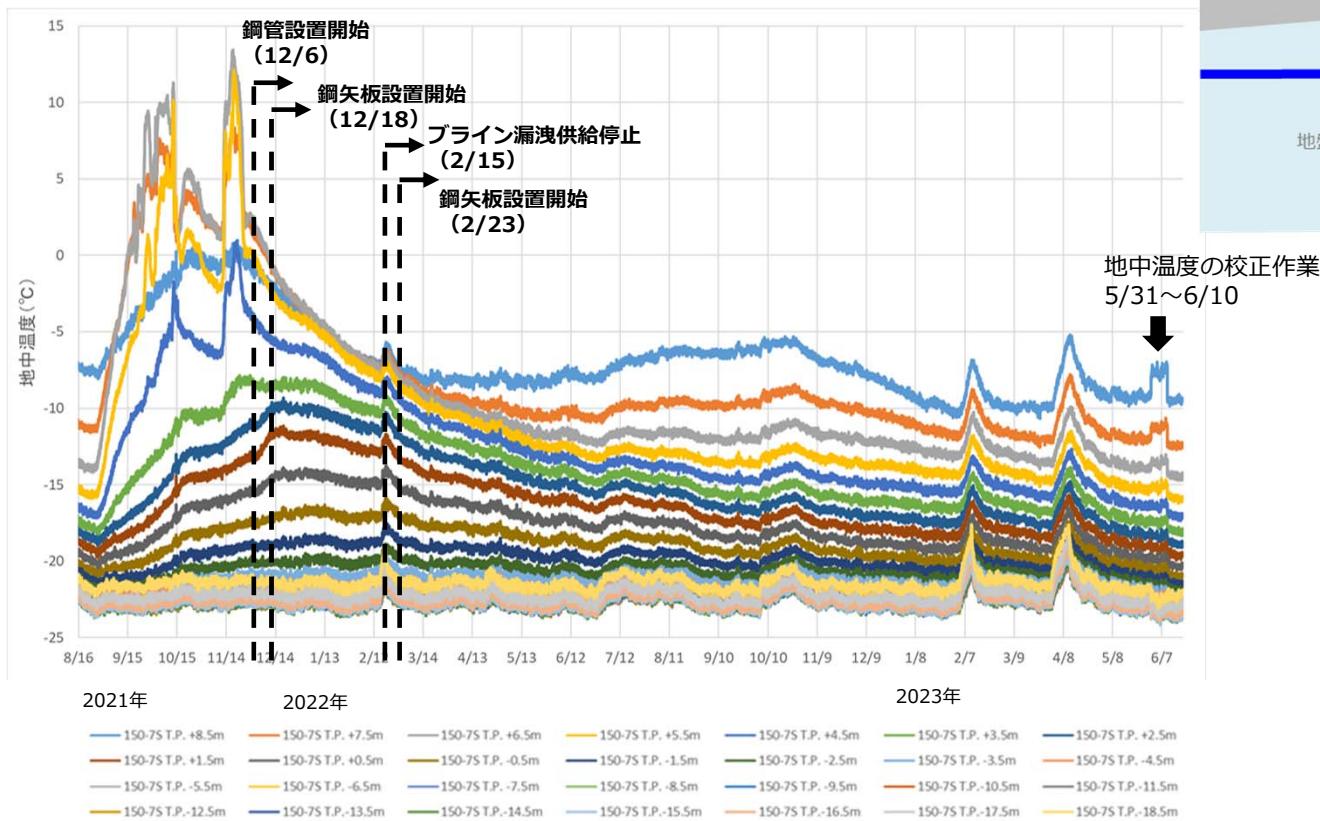
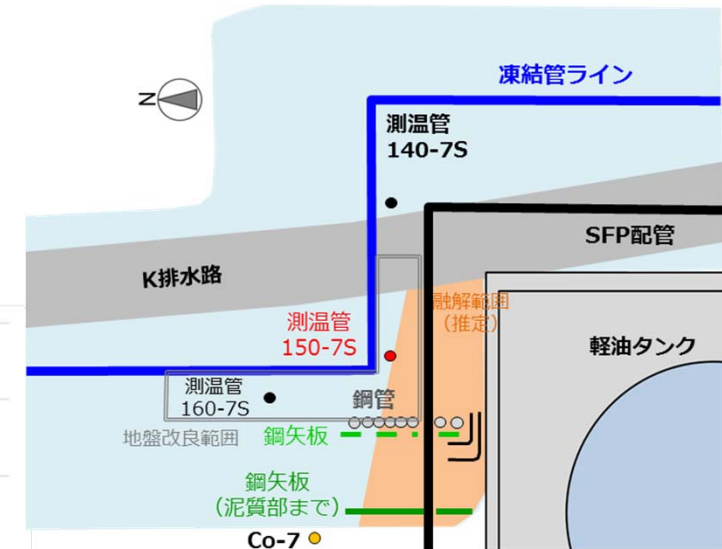
- 凡例
- 測温管 (凍土ライン外側)
  - 測温管 (凍土ライン内側)
  - 複列部凍結管
  - 凍土壁外側水位
  - 凍土壁内側水位
  - ▽ RW (リチャージウェル)
  - ▽ OI (中粒砂岩層・内側)
  - ▽ Co (中粒砂岩層・外側)
  - ▽ 凍土折れ点
  - ↔ プライン種別範囲
  - ↔ プライン停止範囲



※Co-13は計器故障のため、図中の水位表示はCo-14の値で代替して記載

## 【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系のブライン供給停止。
- 2023/3/31～2023/4/11に試験的に維持管理運転によるブライン循環停止を実施。

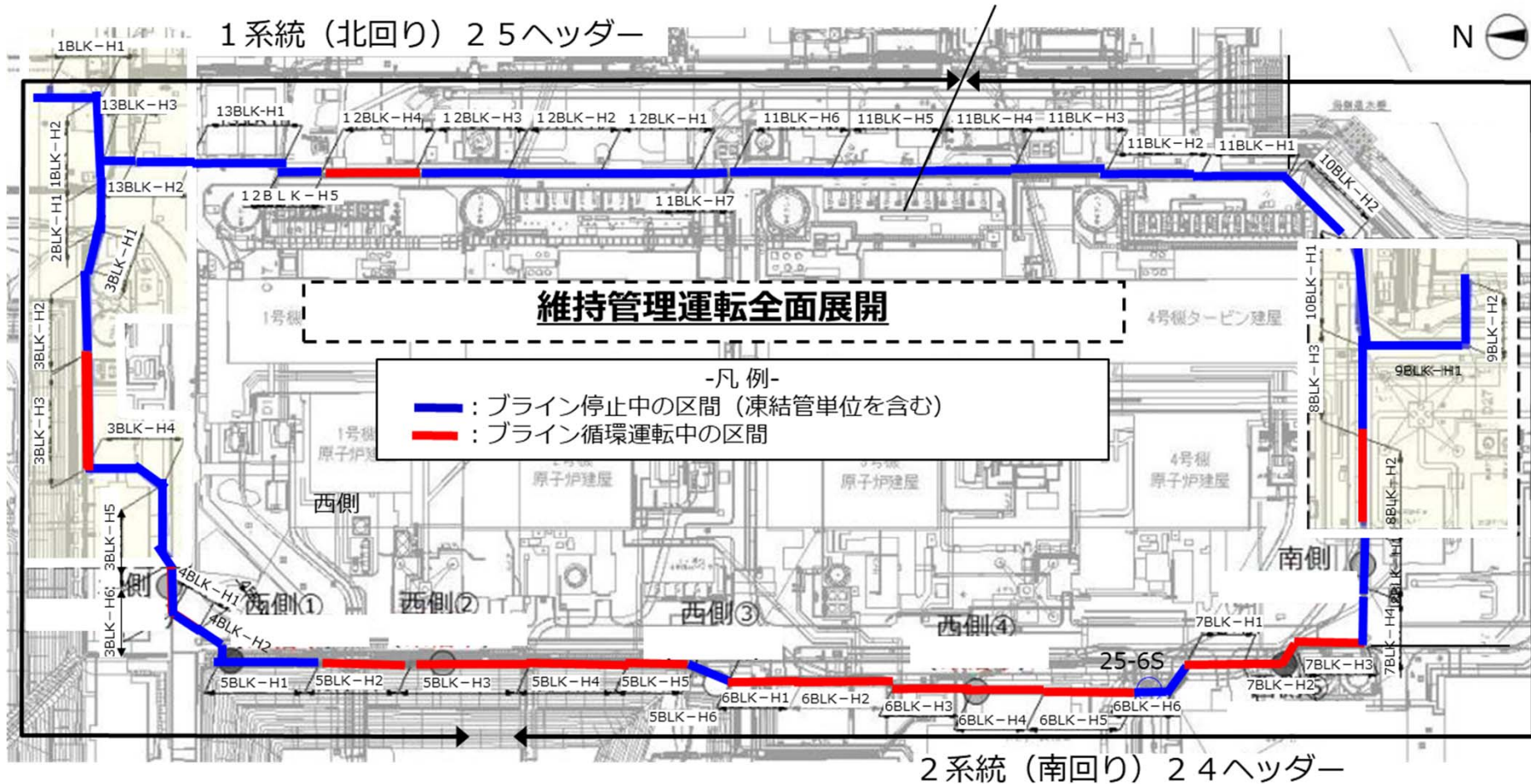


測温管150-7 S経時変化 (6/20 時点)

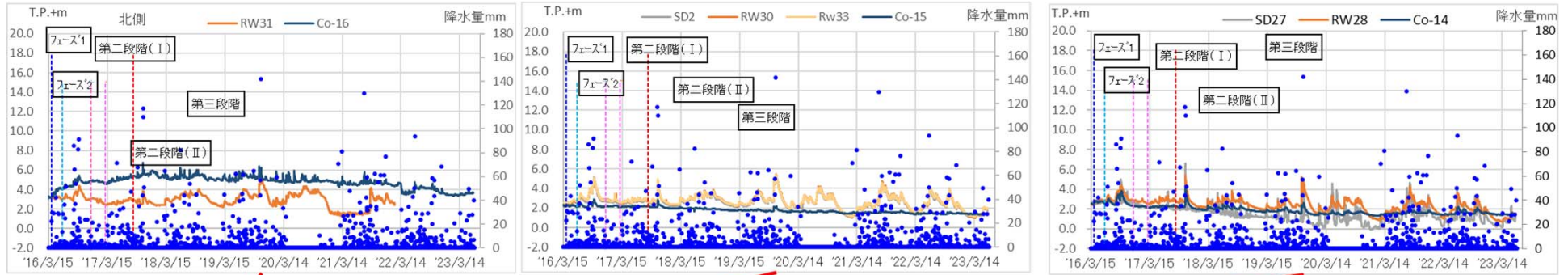


# 【参考】 1-8 維持管理運転の状況（6/20時点）

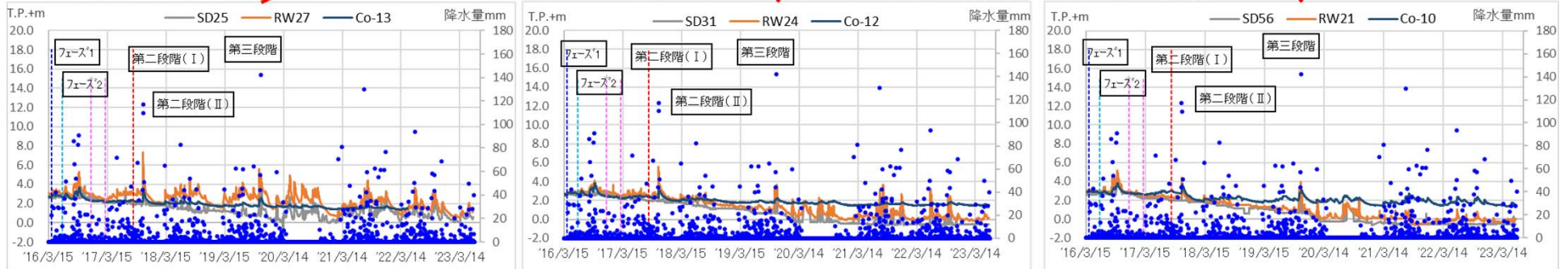
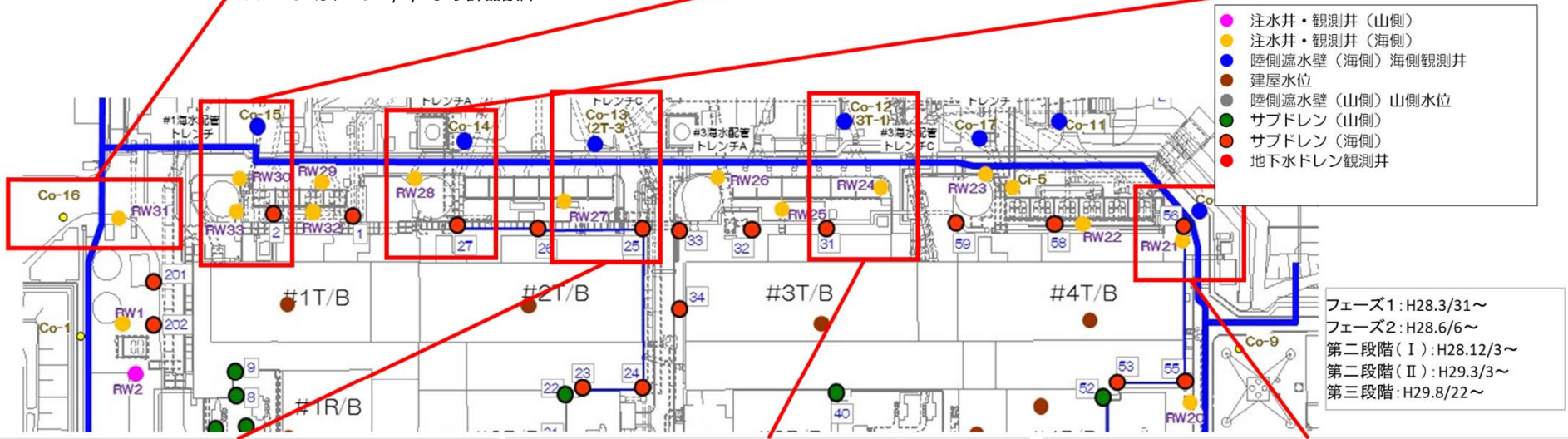
- 維持管理運転対象全49ヘッダー管（北回り1系統25ヘッダー、南回り2系統24ヘッダー）のうち34ヘッダー管（北側8，東側15，南側7，西側3）にてライン停止中。



# 【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

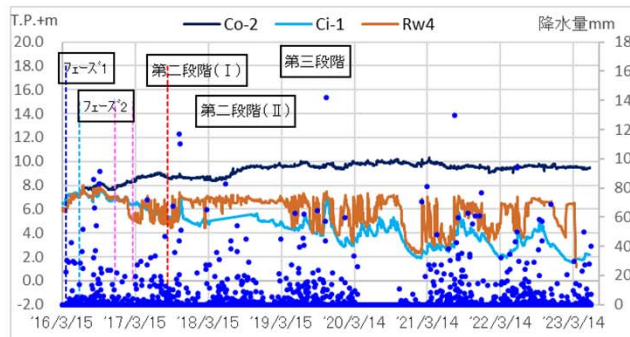
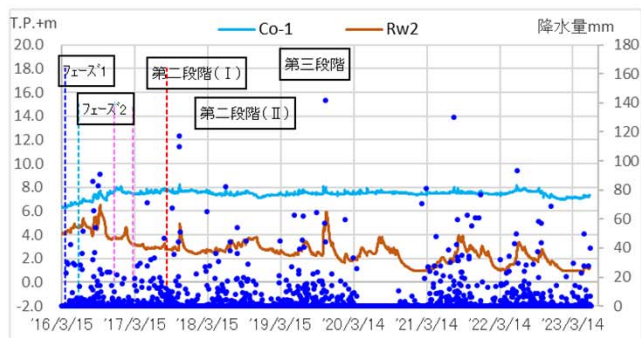


※Co-13は、2022/4/25より計器故障

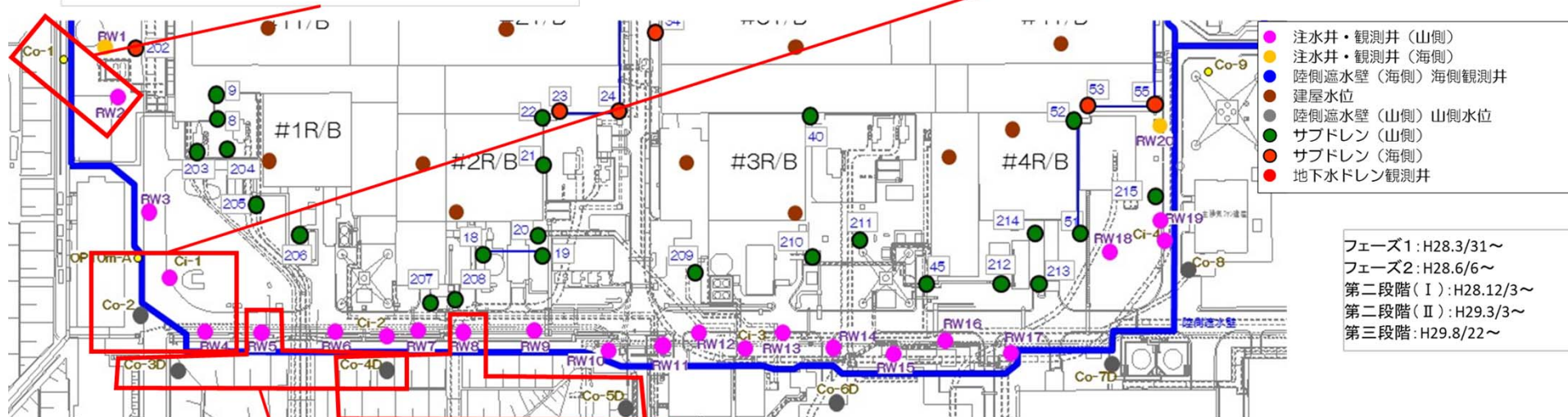
データ ; ~2023/6/18



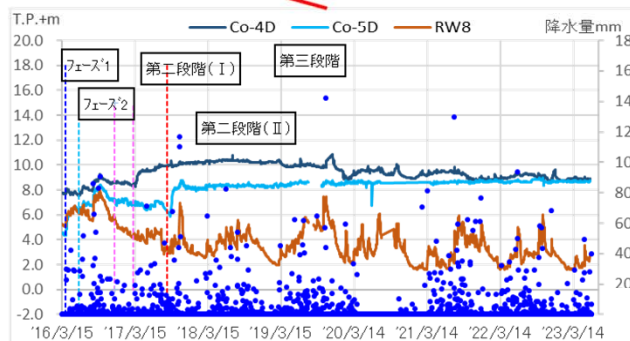
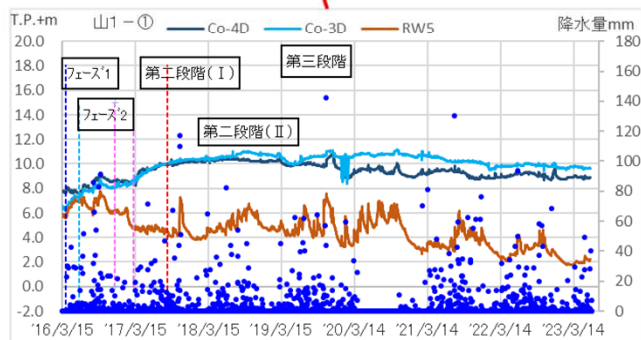
# 【参考】 2-2 地下水位・水頭状況 (中粒砂岩層 山側①)



※RW4は、2023/3/29より計器故障

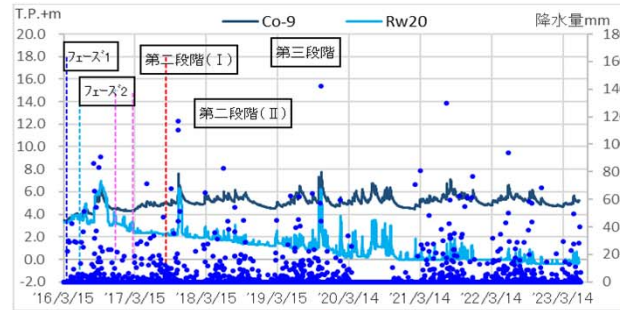


フェーズ1: H28.3/31~  
 フェーズ2: H28.6/6~  
 第二段階 (I): H28.12/3~  
 第二段階 (II): H29.3/3~  
 第三段階: H29.8/22~



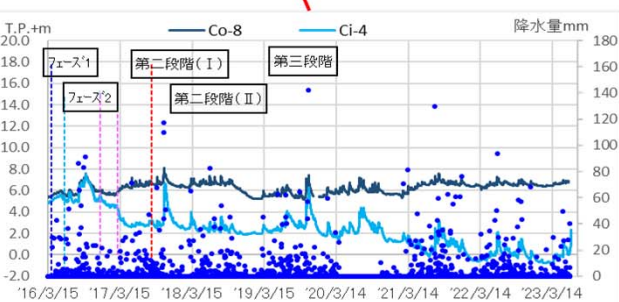
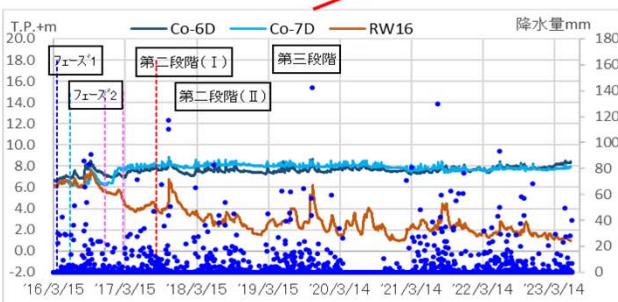
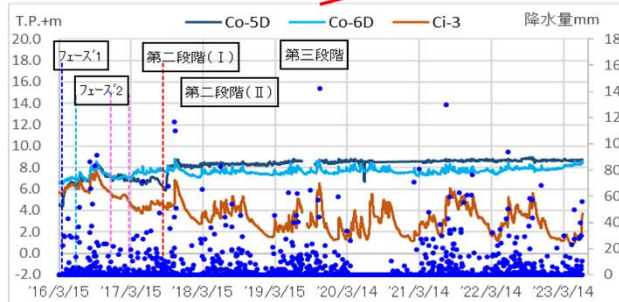
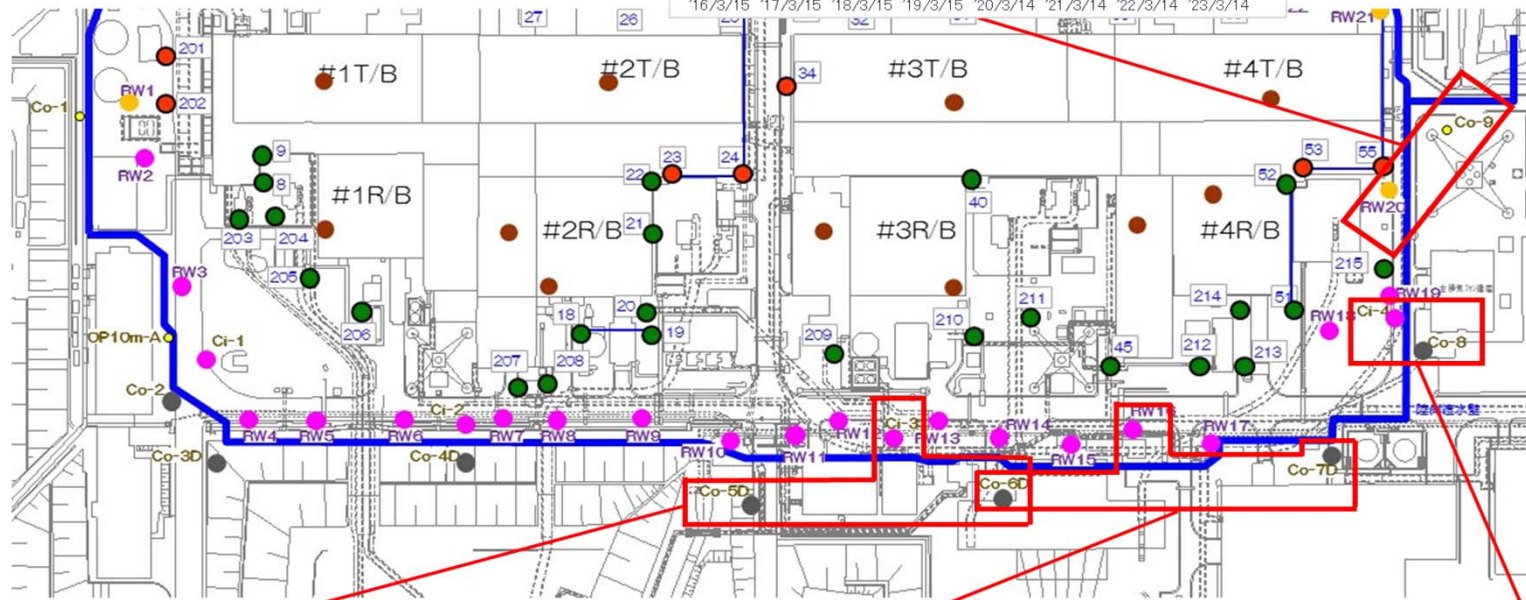
データ ; ~2023/6/18

# 【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

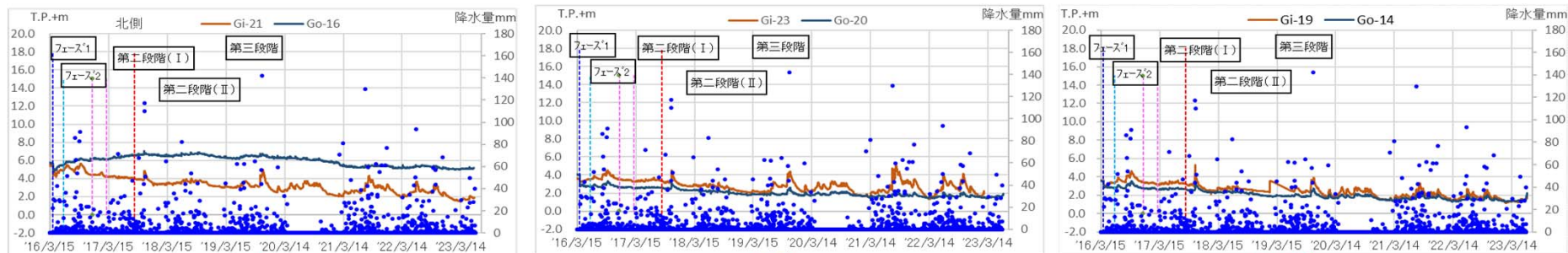
フェーズ1：H28.3/31～  
 フェーズ2：H28.6/6～  
 第二段階（I）：H28.12/3～  
 第二段階（II）：H29.3/3～  
 第三段階：H29.8/22～



データ；～2023/6/18



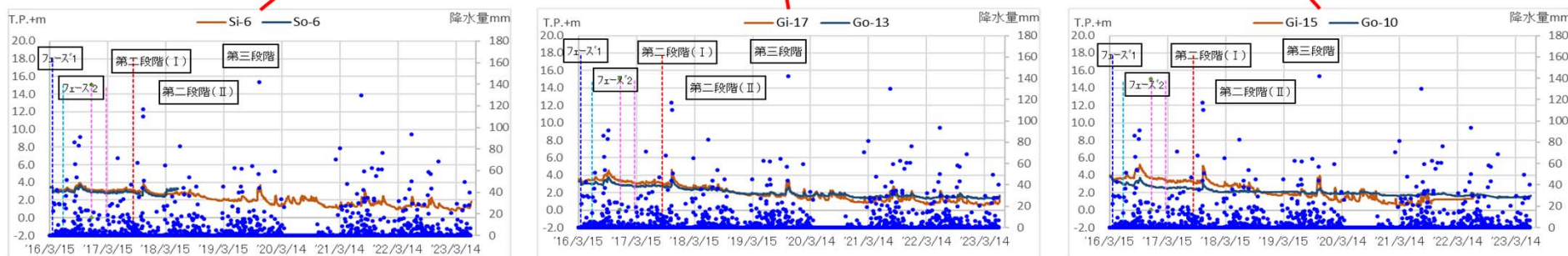
# 【参考】 2-4 地下水位・水頭状況（互層、細粒・粗粒砂岩層水頭 海側) **TEPCO**



※Gi-15は、2022/2/20より計器故障



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~



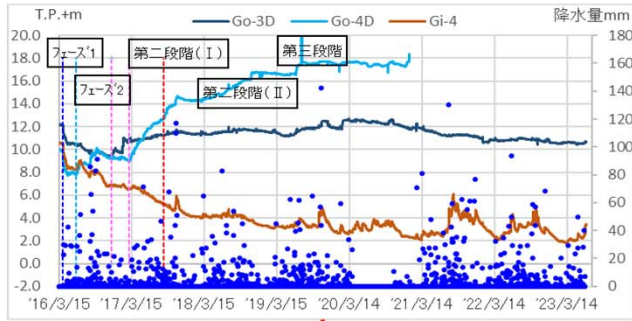
※So-6は、2018/6/1より計器故障

※Gi-15は、2022/7/4より計器故障

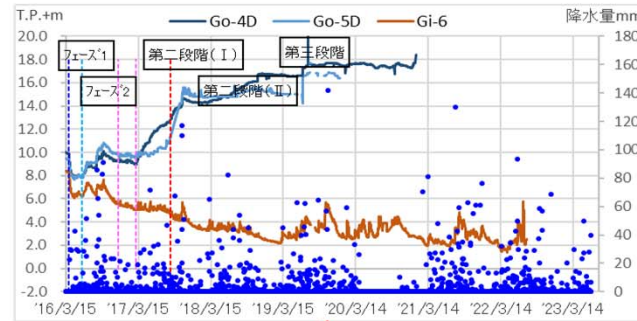
データ ; ~2023/6/18

# 【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）

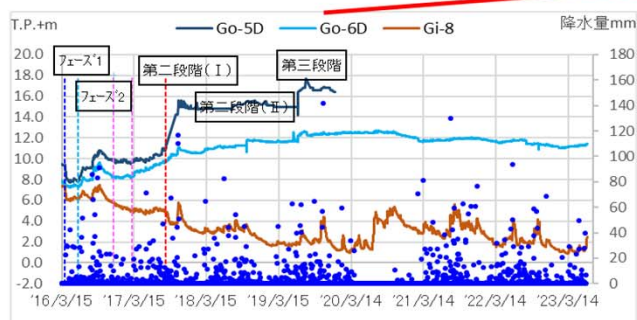
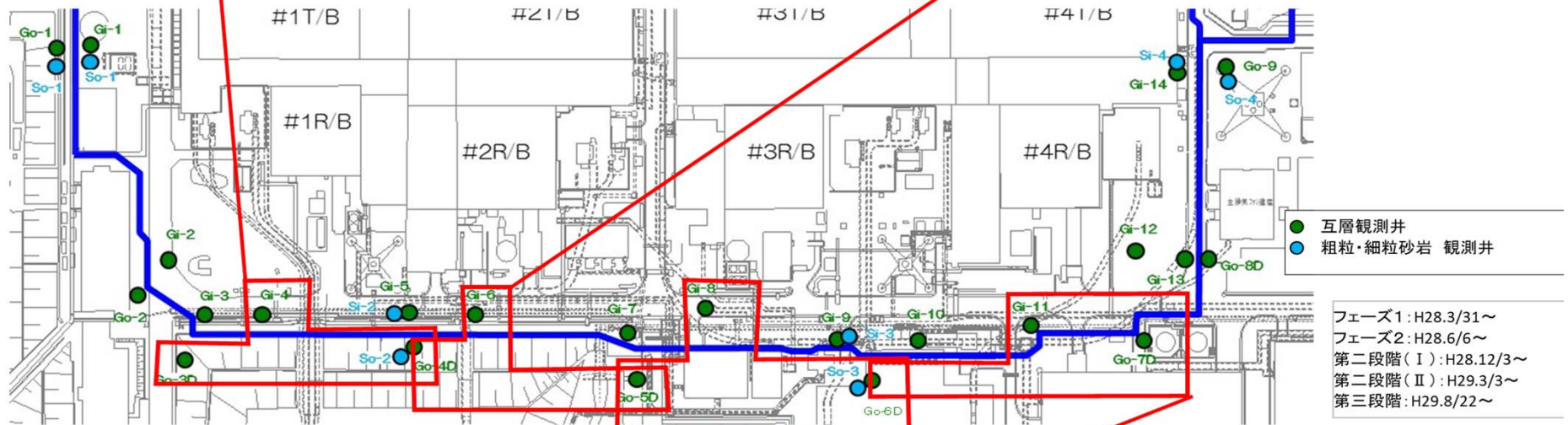
※Go-4Dは、2021/1/11より計器故障



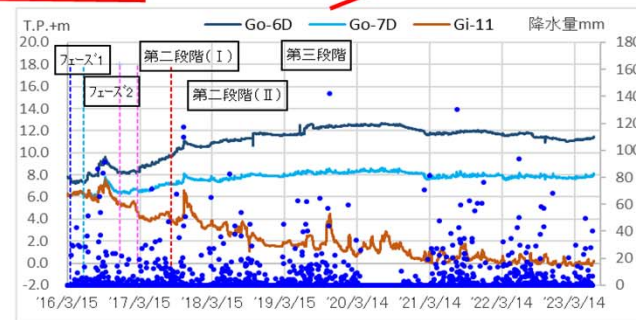
※Go-4Dは、2021/1/11より計器故障



※Gi-6は、2022/7/25より計器故障



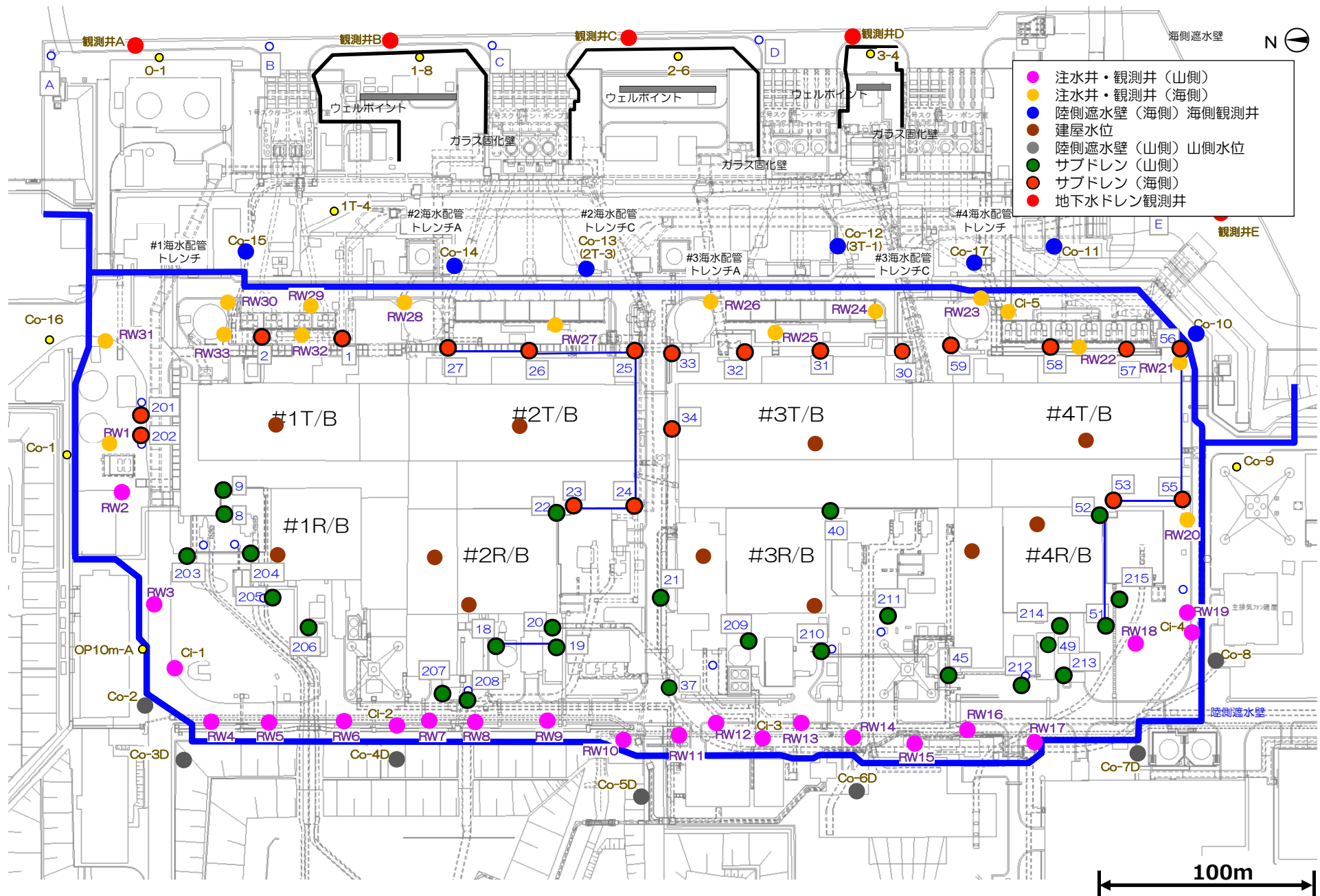
※Go-5Dは、2019/12/16より計器故障



データ ; ~2023/6/18



# 【参考】サブドレン・注水井・地下水位観測井位置図

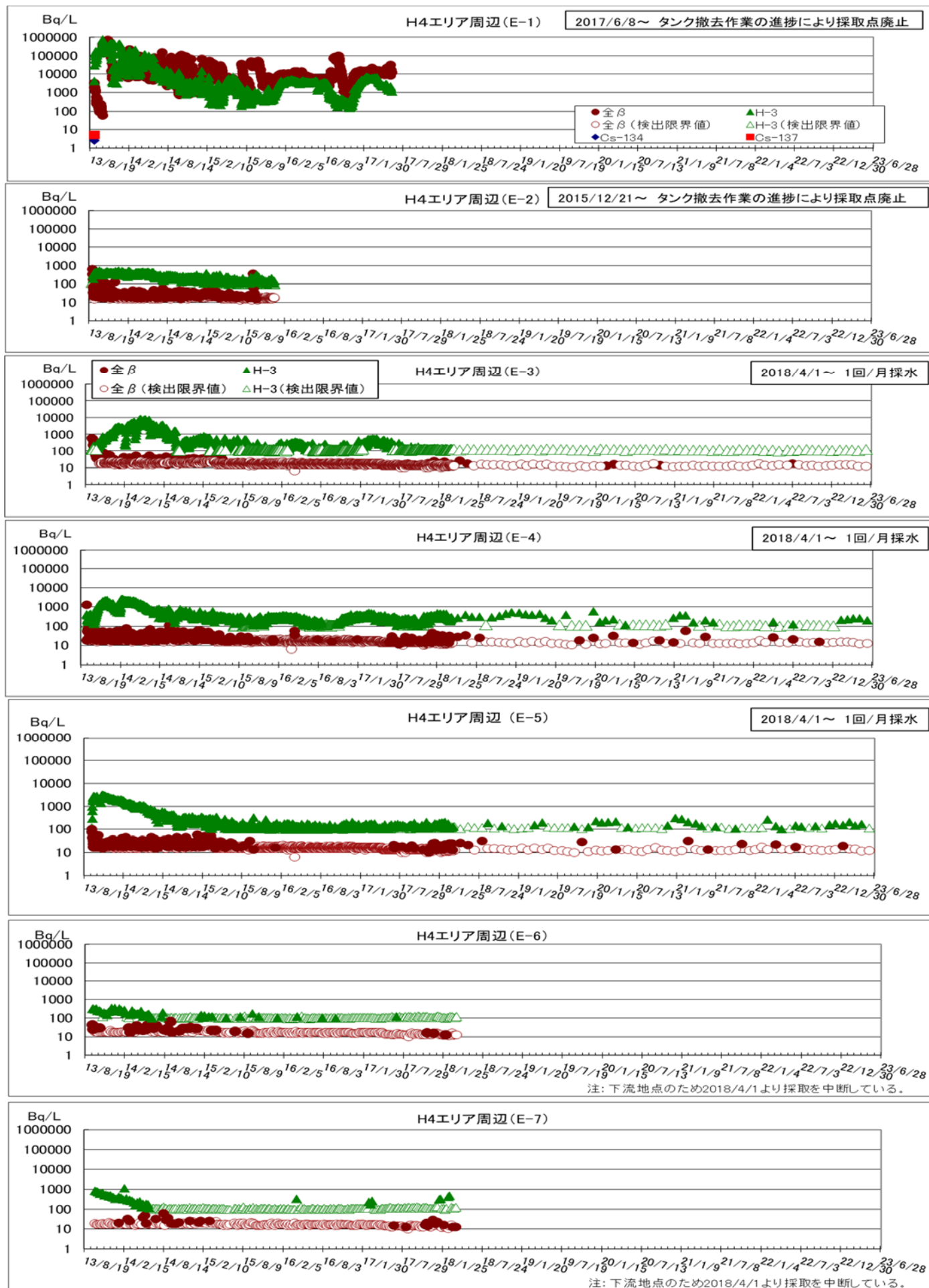


## H4・H6エリアタンク漏えいによる汚染の影響調査

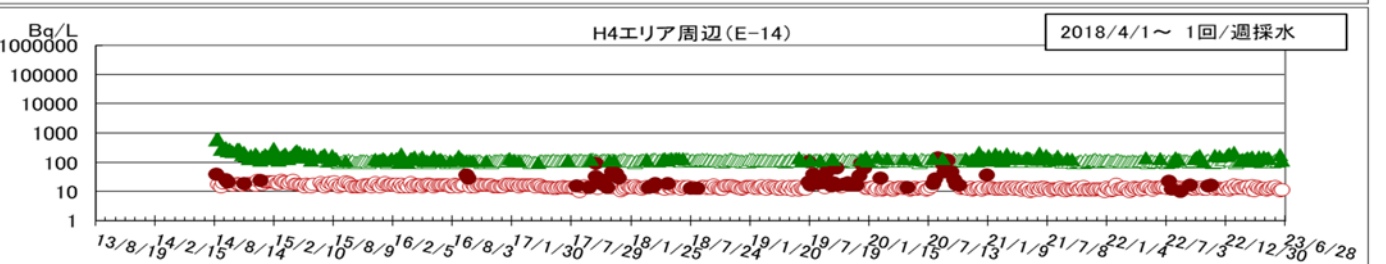
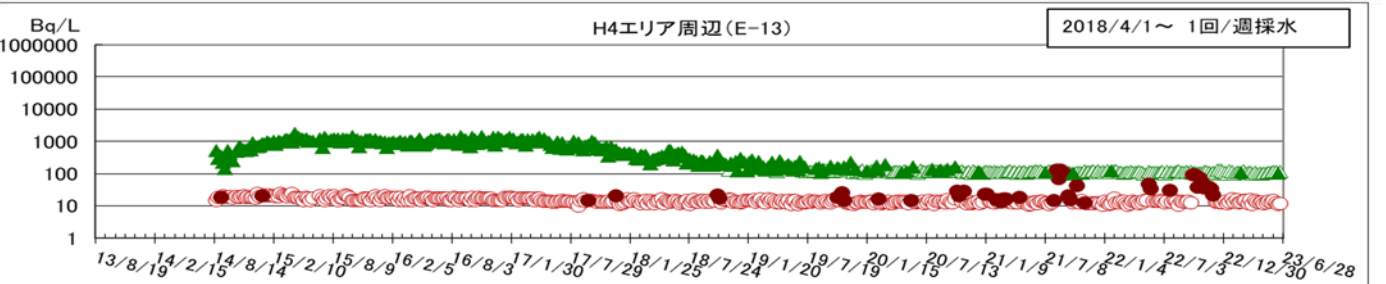
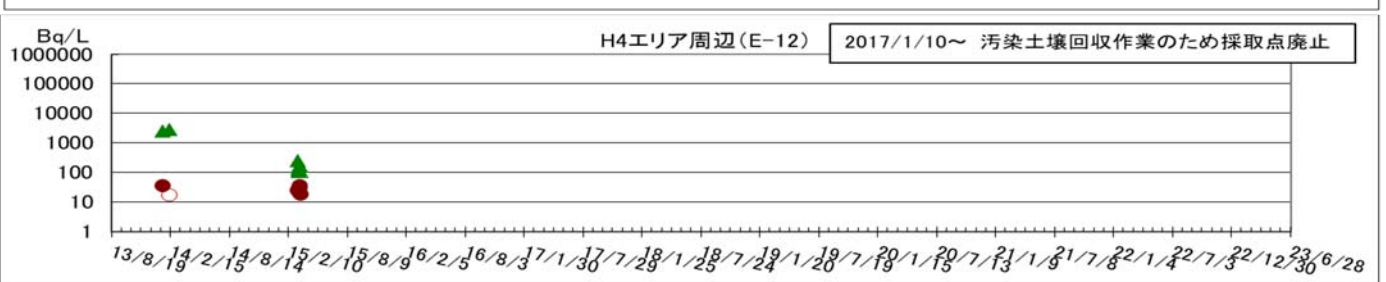
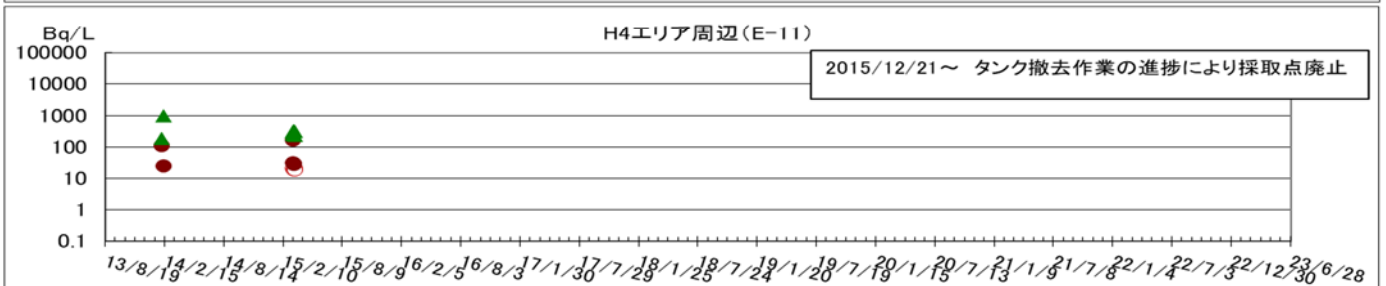
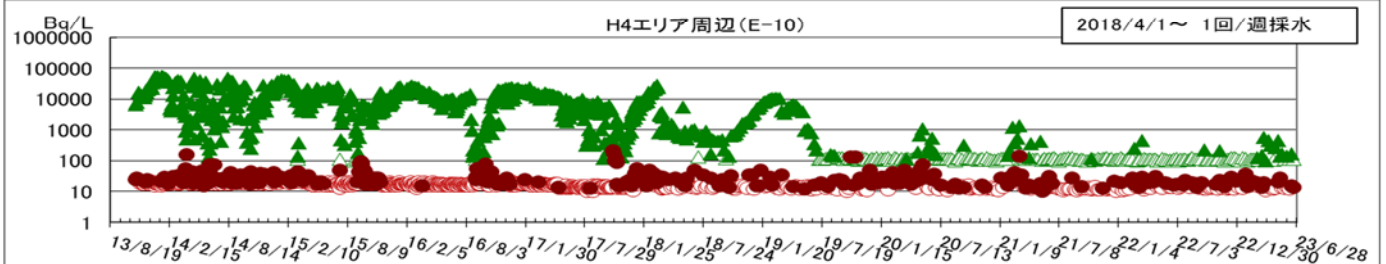
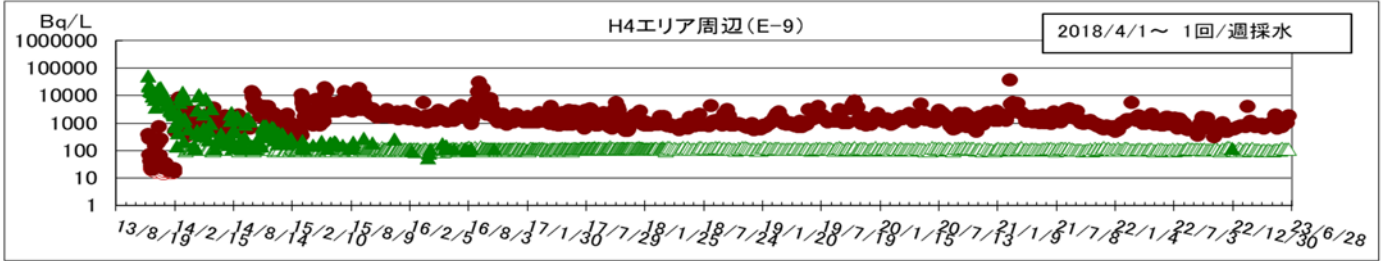
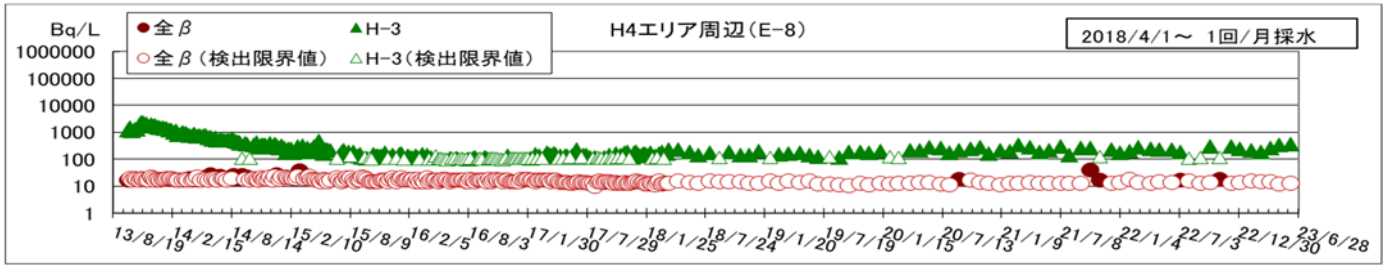
- ①追加ボーリング観測孔の放射性物質濃度推移
- ②地下水バイパス調査孔・揚水井の放射性物質濃度推移
- ③排水路の放射性物質濃度推移
- ④海水の放射性物質濃度推移

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)

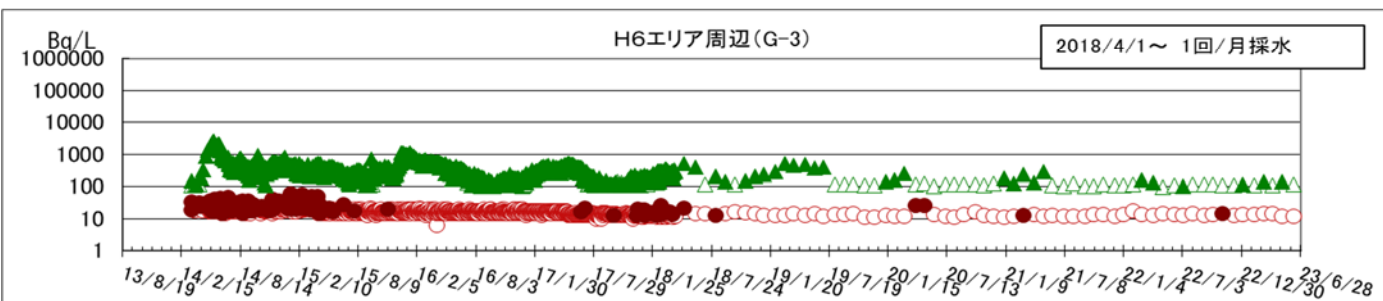
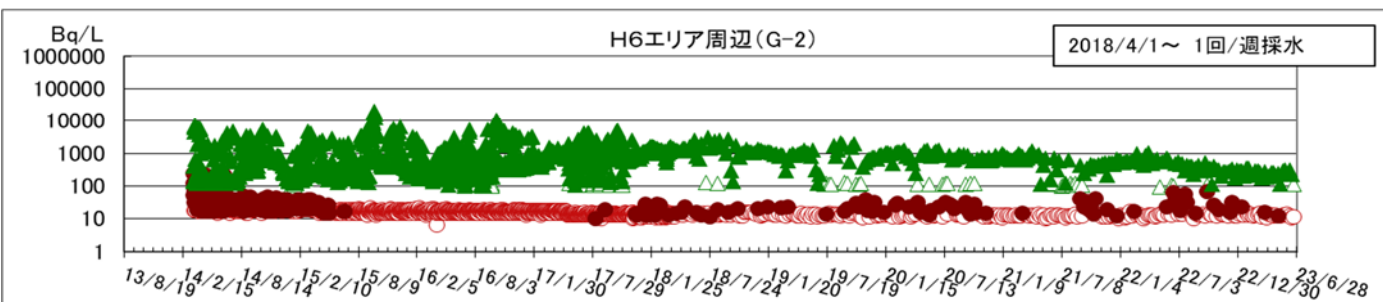
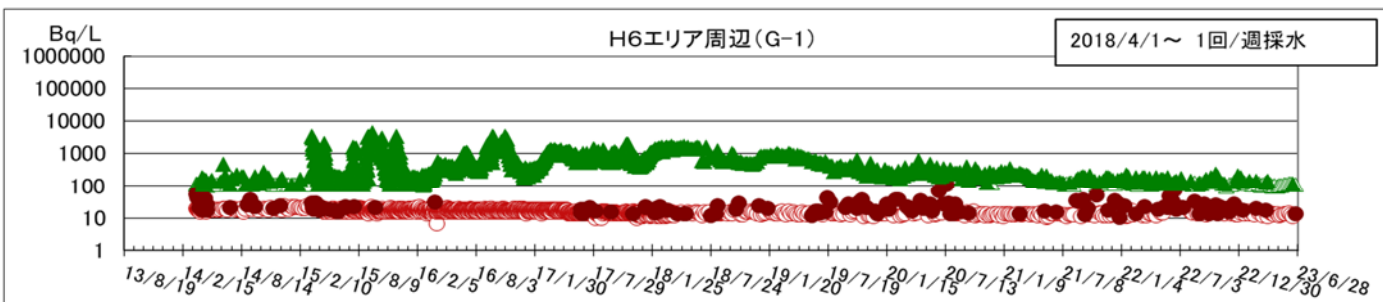
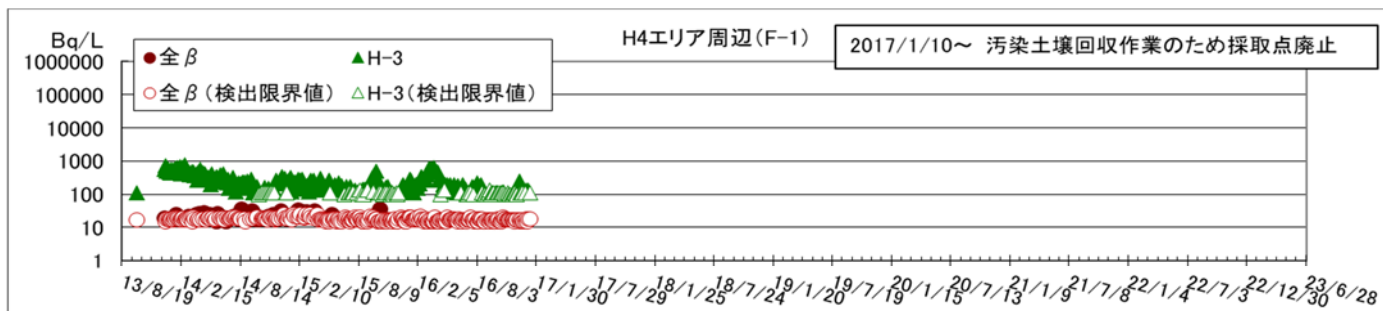


# ①追加ボーリング観測孔の放射性物質濃度推移 (2/3)





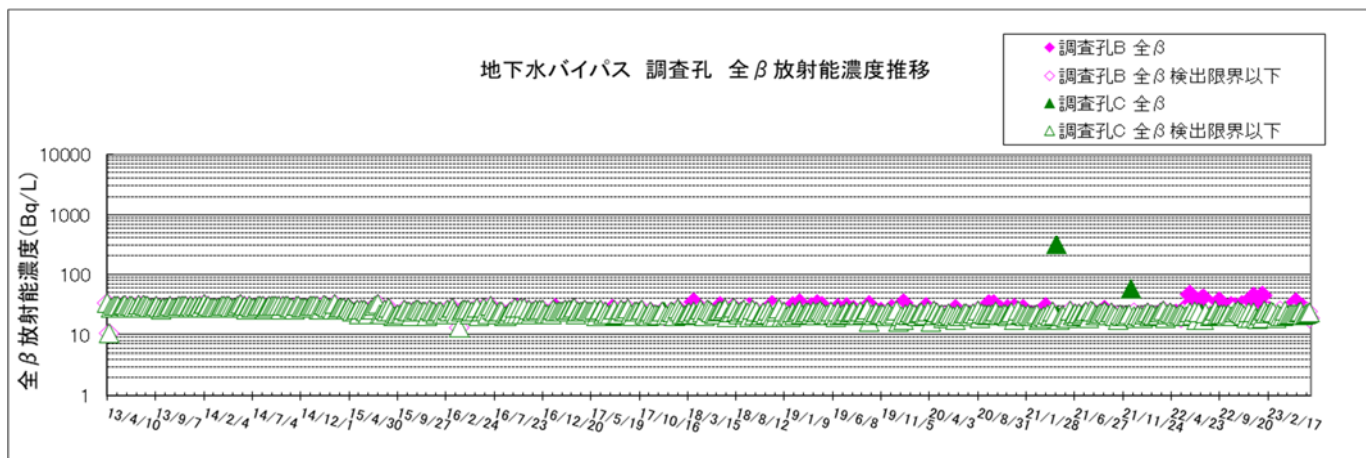
### ①追加ボーリング観測孔の放射性物質濃度推移 (3/3)



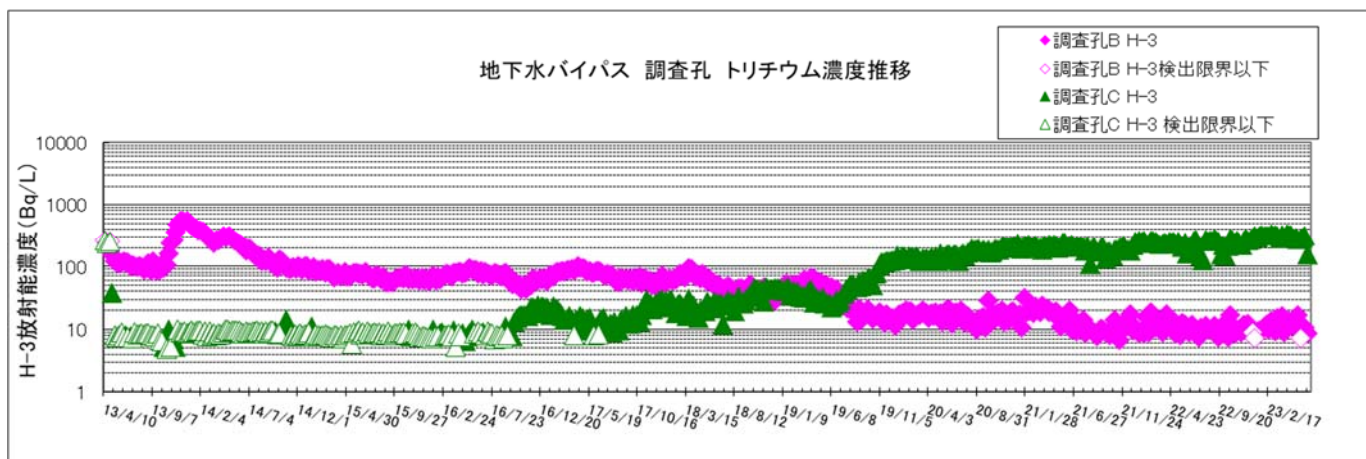
## ②地下水バイパス調査孔・揚水井の放射性物質濃度推移（1/2）

### 地下水バイパス調査孔

#### 【全β】



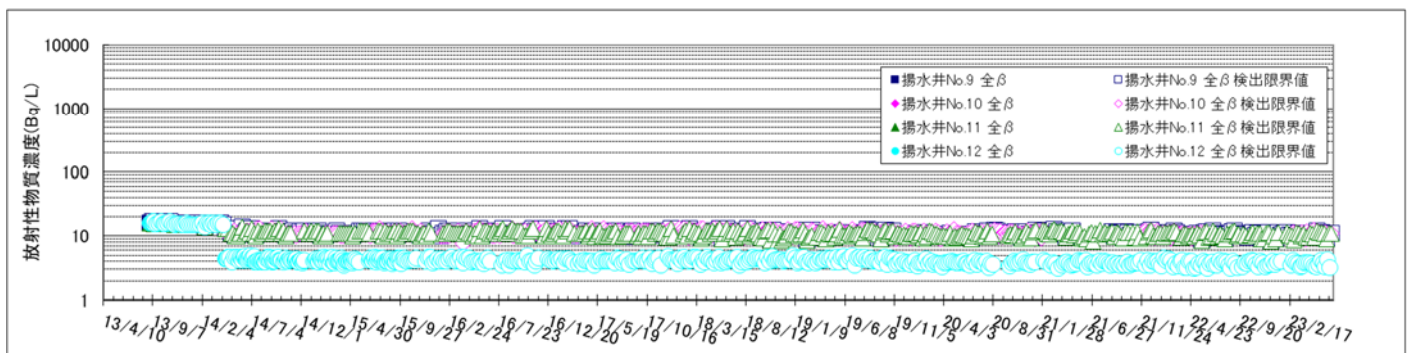
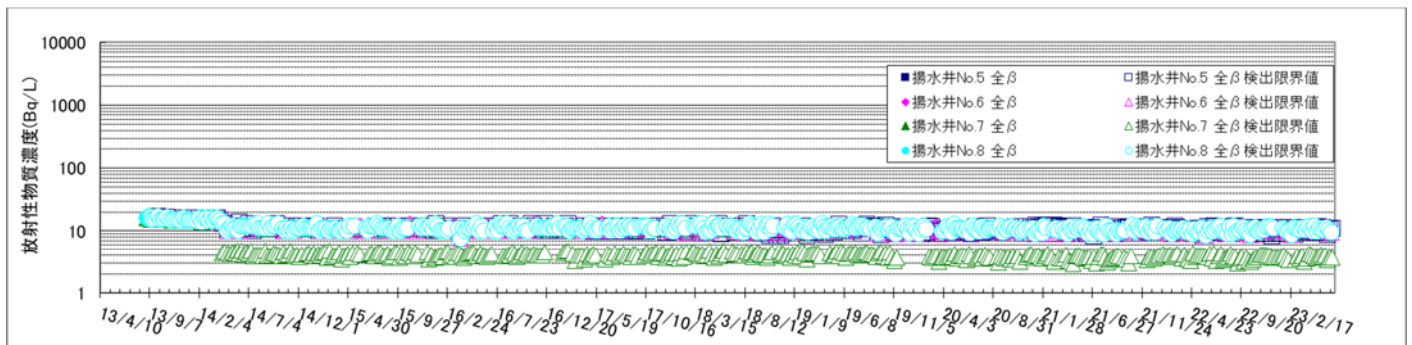
#### 【トリチウム】



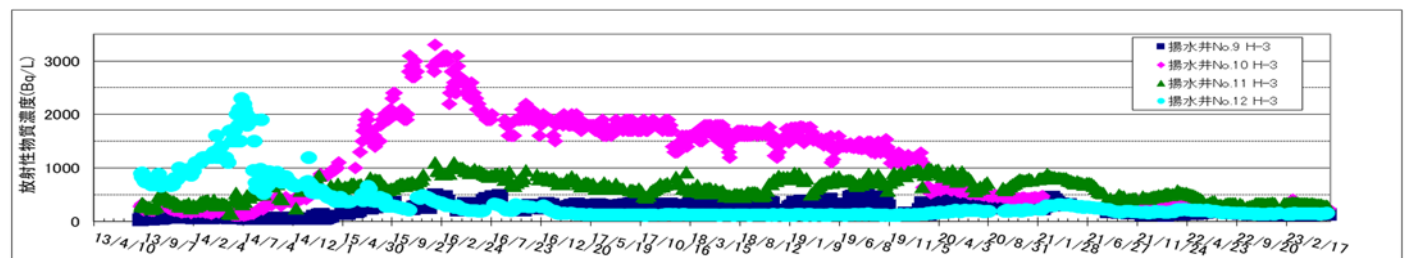
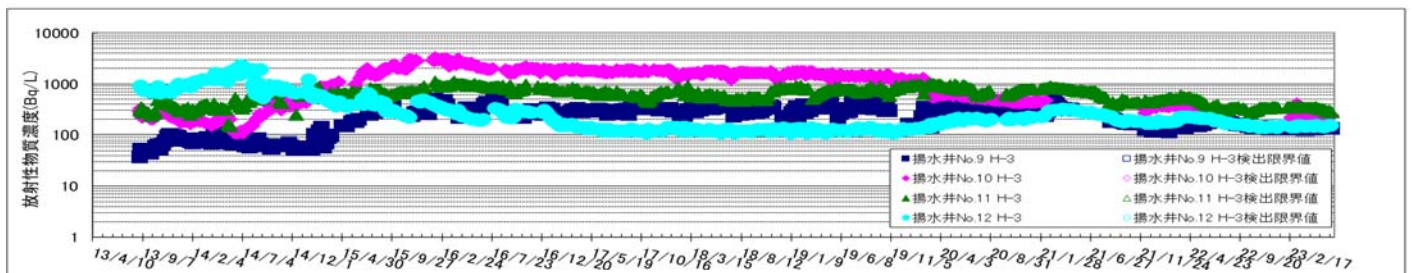
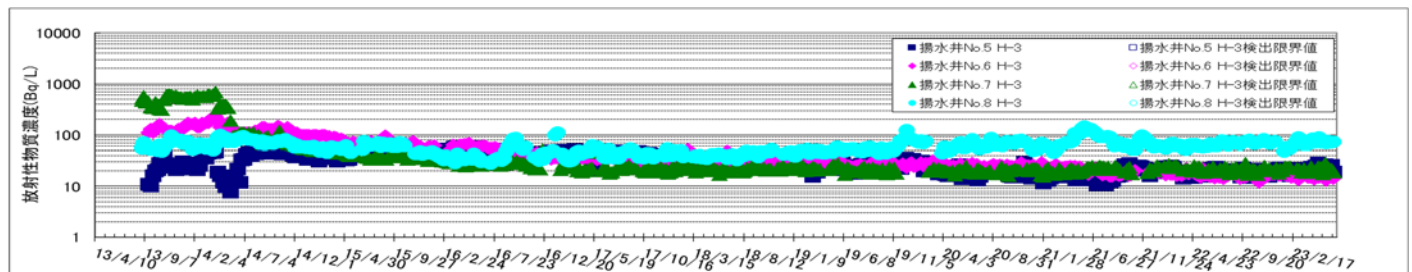
## ②地下水バイパス調査孔・揚水井の放射性物質濃度推移 (2/2)

### 地下水バイパス揚水井

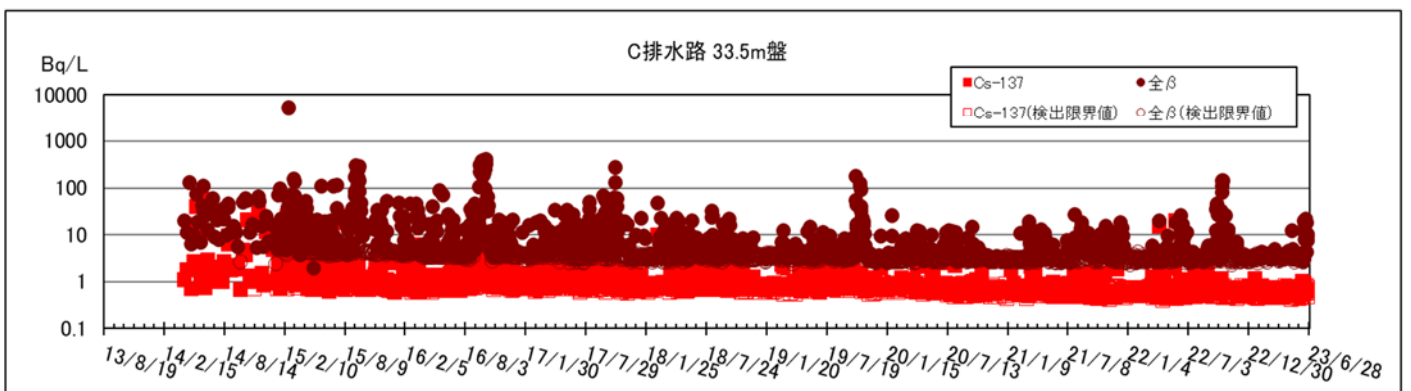
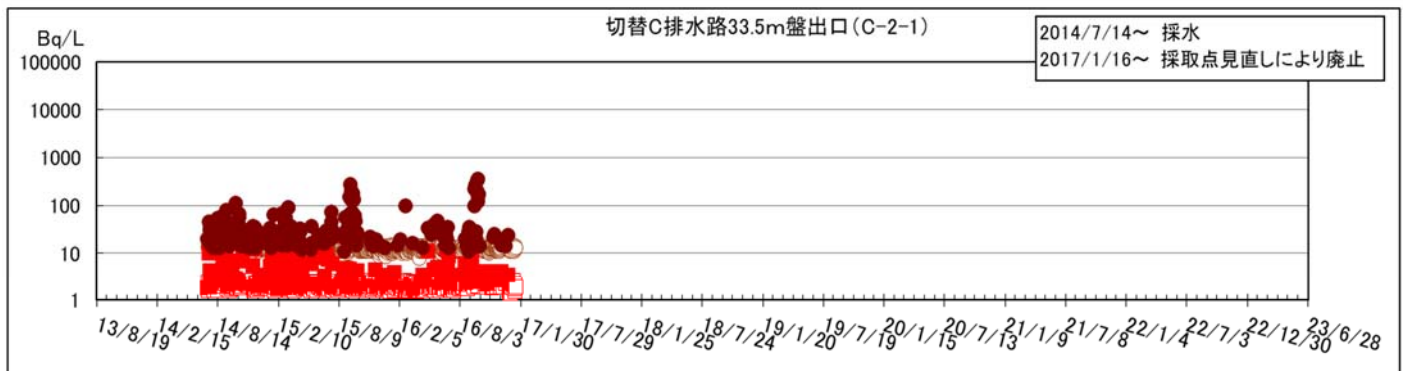
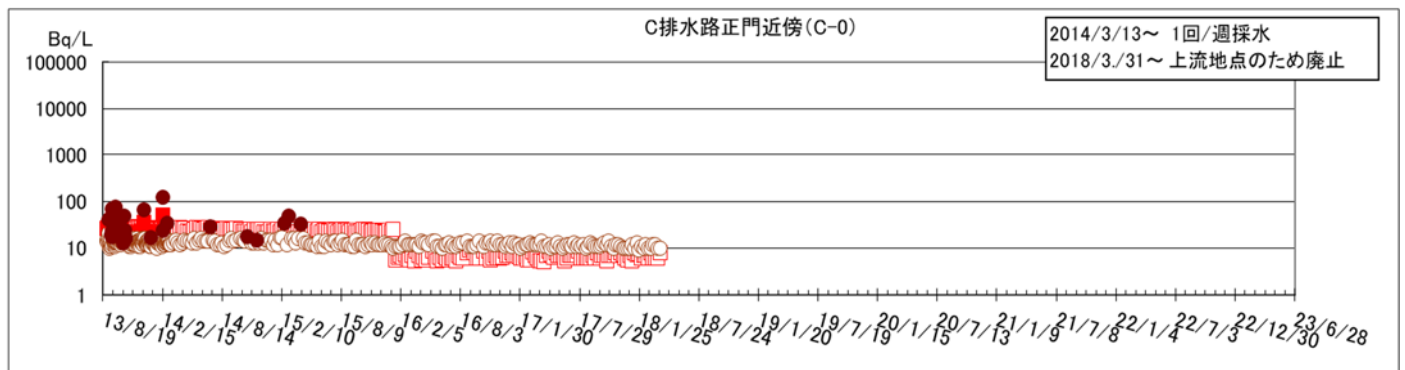
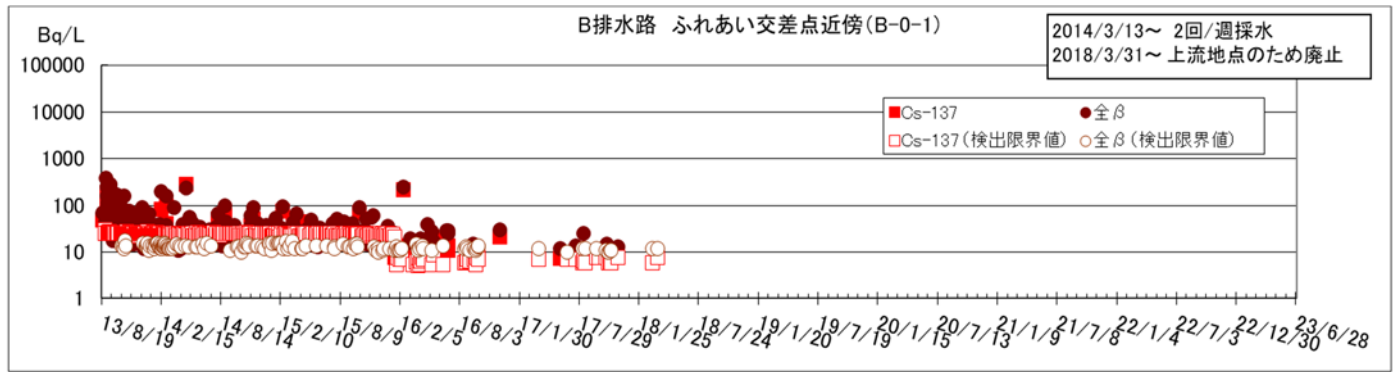
#### 【全β】



#### 【トリチウム】



### ③排水路の放射性物質濃度推移



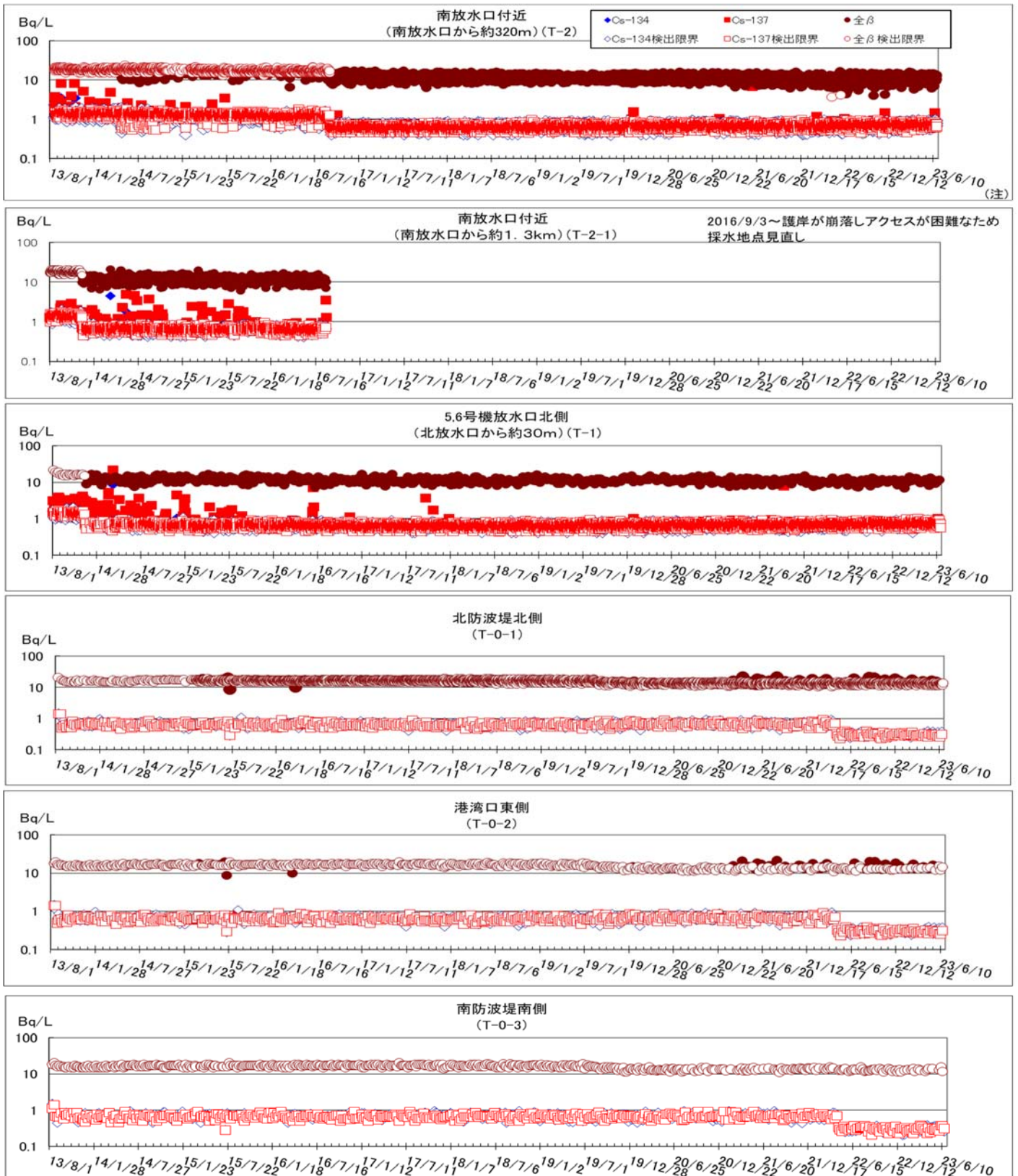
(注)

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。

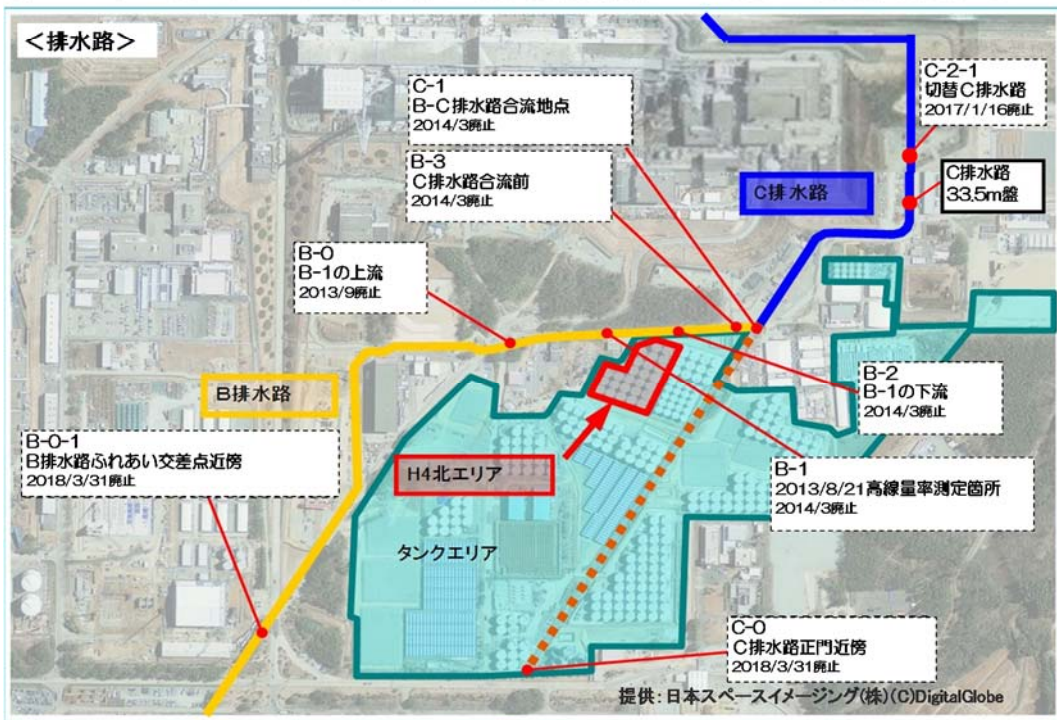
2018/3/23~ 階段の本設化に伴い南放水口より約320m南の地点へ変更。

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。

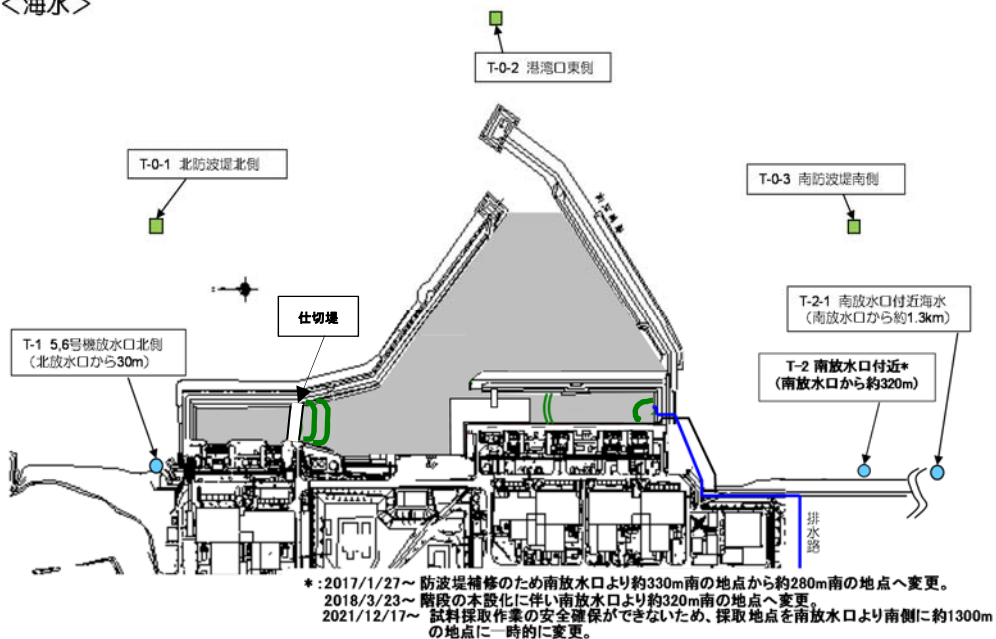
北防波堤北側、港湾口東側、南防波堤南側: 全βの検出が増えたため2015/7/13は第三者機関においても検出限界値を下げて分析したものも表示している。

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>



# 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6月29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6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、6/20に、系列1水槽（通常海水）で1匹へい死を確認した。6/21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。（6/22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6～7割程度（通常海水の生残率：71% 海水で希釈したALPS処理水の生残率：64%）であった。（6/22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6月22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	117	-
系列2	通常海水 (0.1～1 Bq/L程度)	122	107	-
系列3	1500Bq/L未満※2	136	116	-
系列4	1500Bq/L未満※2	133	98	-
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 5月末時点の測定値：約1200Bq/L（前回の測定値から大きな変化なし）

※3 5月末時点の測定値：約32Bq/L（前回の測定値から大きな変化なし）



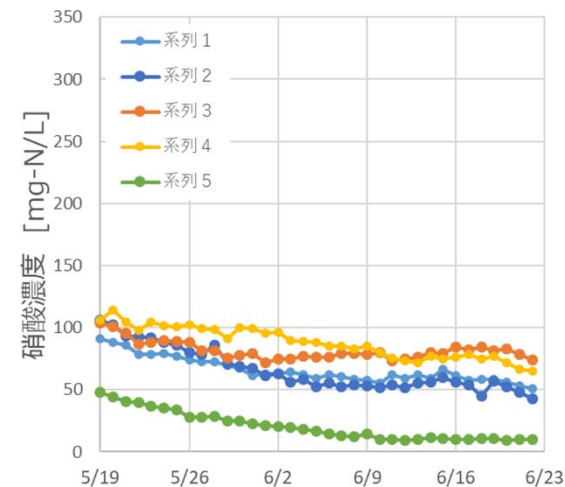
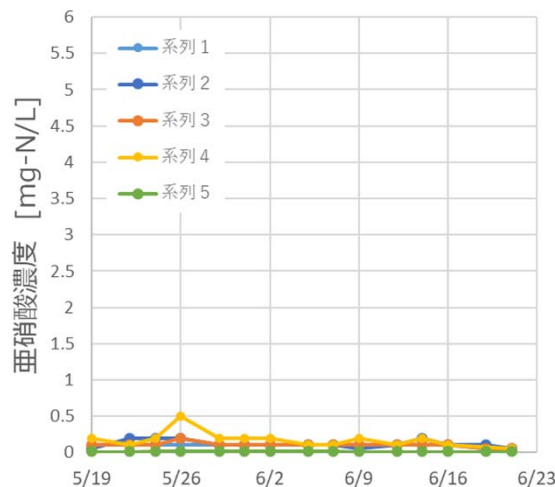
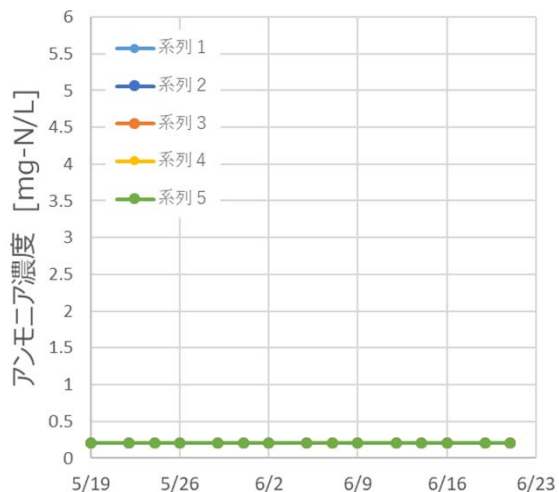
# 1. 海洋生物飼育試験6月時点での報告（2 / 3）



## 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 (2023/5/19～2023/6/22)	測定値に関する補足説明
水温 (°C)	16.8～18.7	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)	10～114	5/16、6/19に炭素源の再追加を実施して以降、横ばい～減少傾向となっている。



# 1. 海洋生物飼育試験6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）

<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）

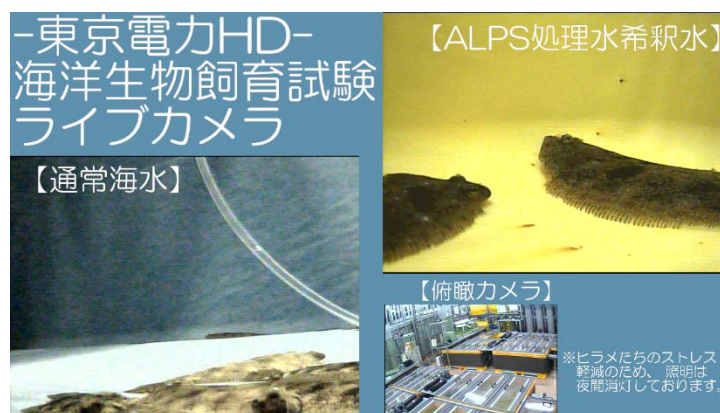
- ① 地域の皆さま、関係者の皆さまをはじめ、社会の皆さまのご不安の解消やご安心につながるよう、海水で希釈したALPS処理水の水槽で海洋生物を飼育し、通常の海水で飼育した場合との比較を行いその状況をわかりやすく、丁寧にお示ししたい。

### 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

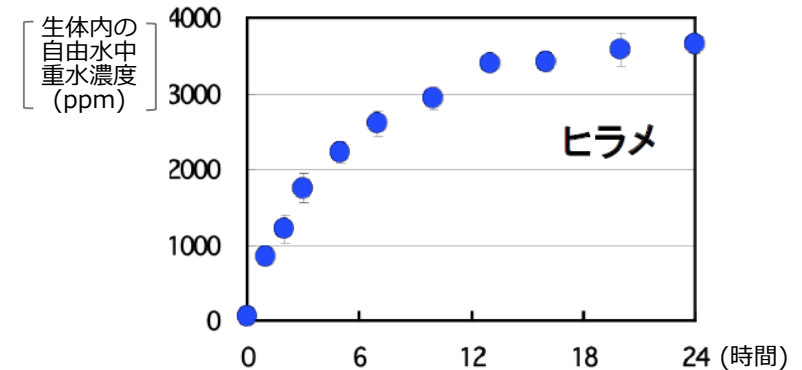
- トリチウム濃度は生育環境以上の濃度にならない
- トリチウム濃度は一定期間で平衡状態に達する

※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/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。



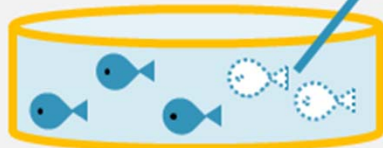
## 【参考】報告済みのトリチウム濃度試験（1 / 10）

### 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



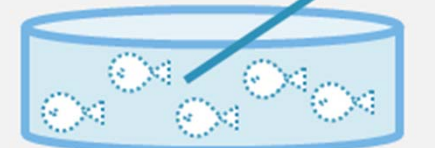
ALPS処理水の水槽  
(トリチウム約1250Bq/L)



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



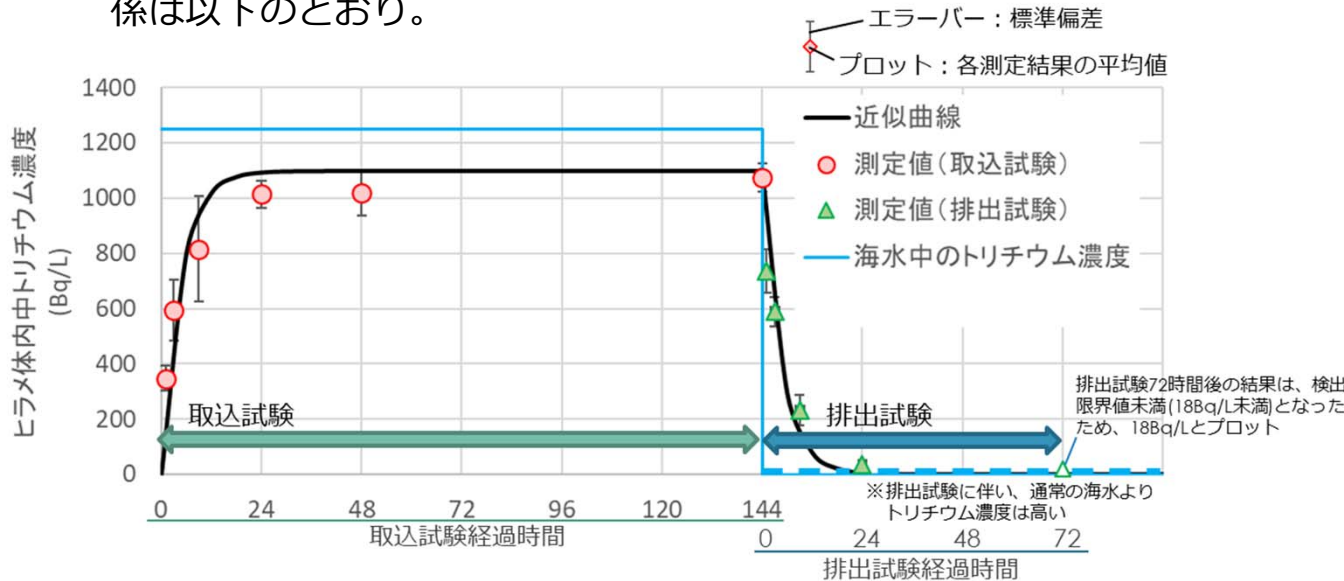
通常海水の水槽

# 【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。



※ 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

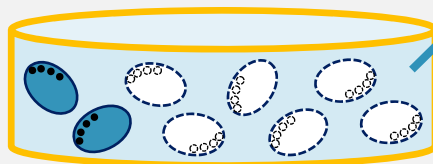
## 【参考】 報告済みのトリチウム濃度試験 (3 / 10)

### 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

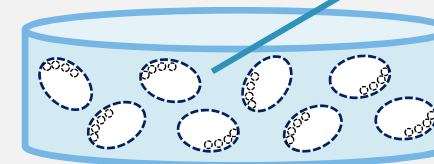
1,2,4,8,16,30,54,128  
時間後にアワビを水槽から  
取りだして計測



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



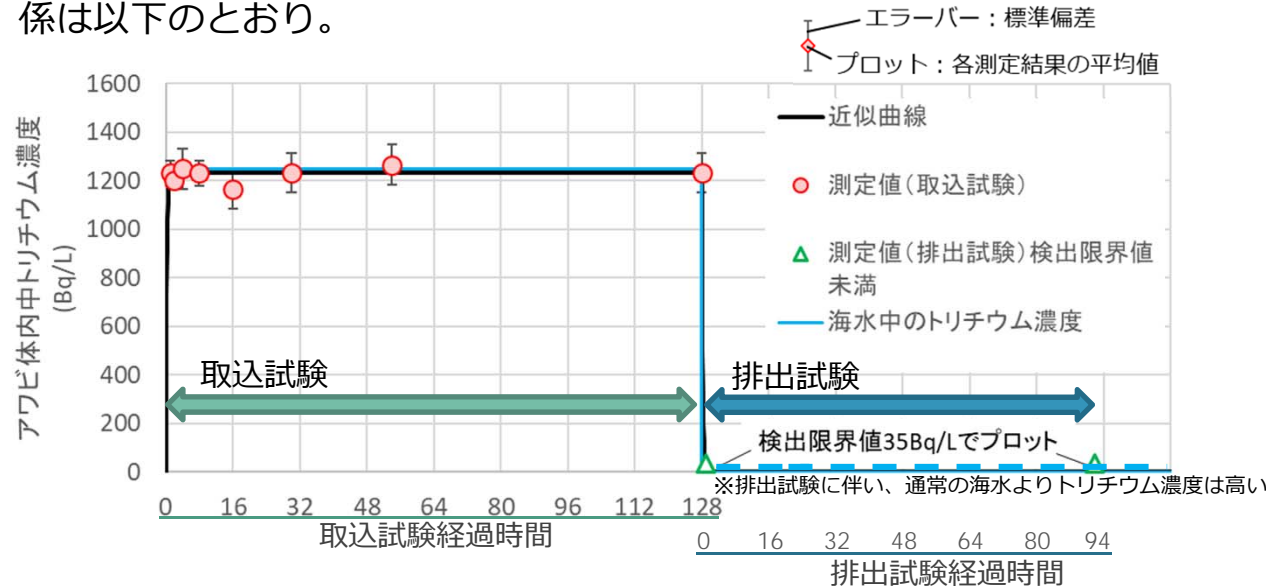
水槽  
入れ替え

# 【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）

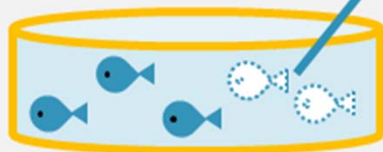
### ヒラメ（トリチウム濃度30Bq/L程度）のトリチウム濃度の測定

- 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



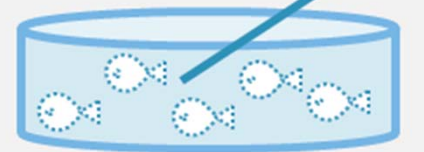
ALPS処理水の水槽  
(トリチウム約36Bq/L)



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



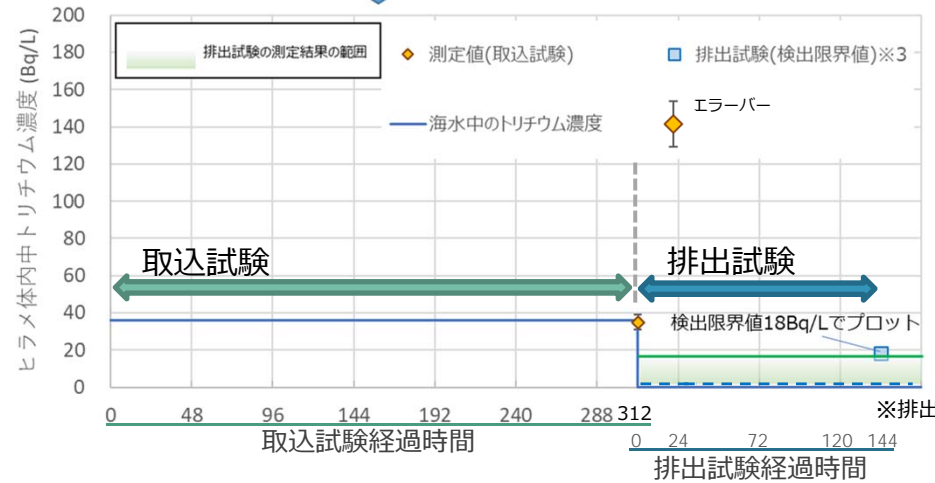
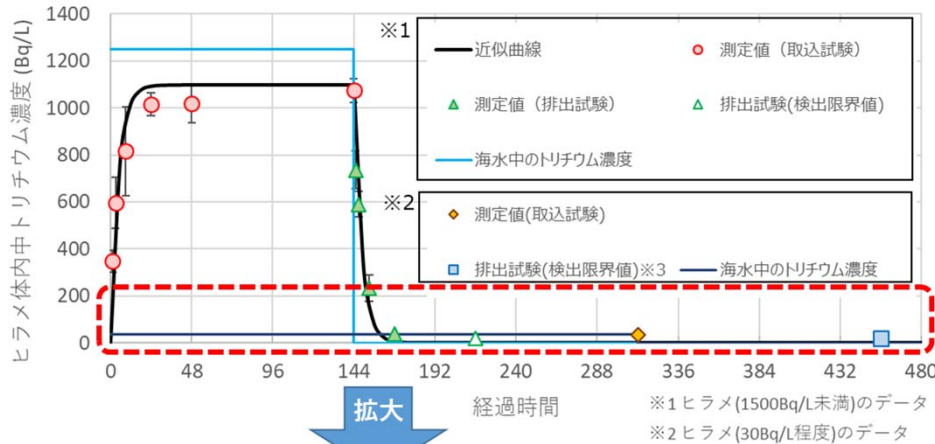
通常海水の水槽

# 【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）

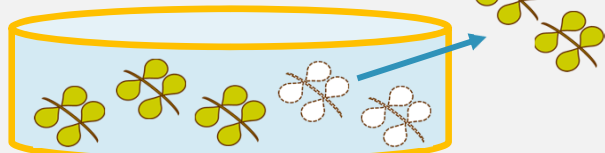
廃炉・汚染水・処理水対策チーム会合／事務局会議(第114回)  
福島第一原子力発電所海洋生物の飼育試験に関する進捗状況（2023年5月25日）

### 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

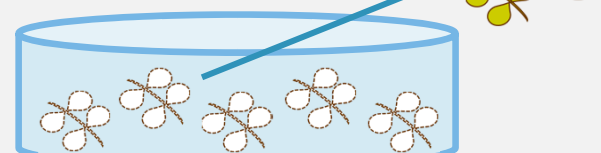
1,3,21時間後にホンダワラを水槽から取りだして計測



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



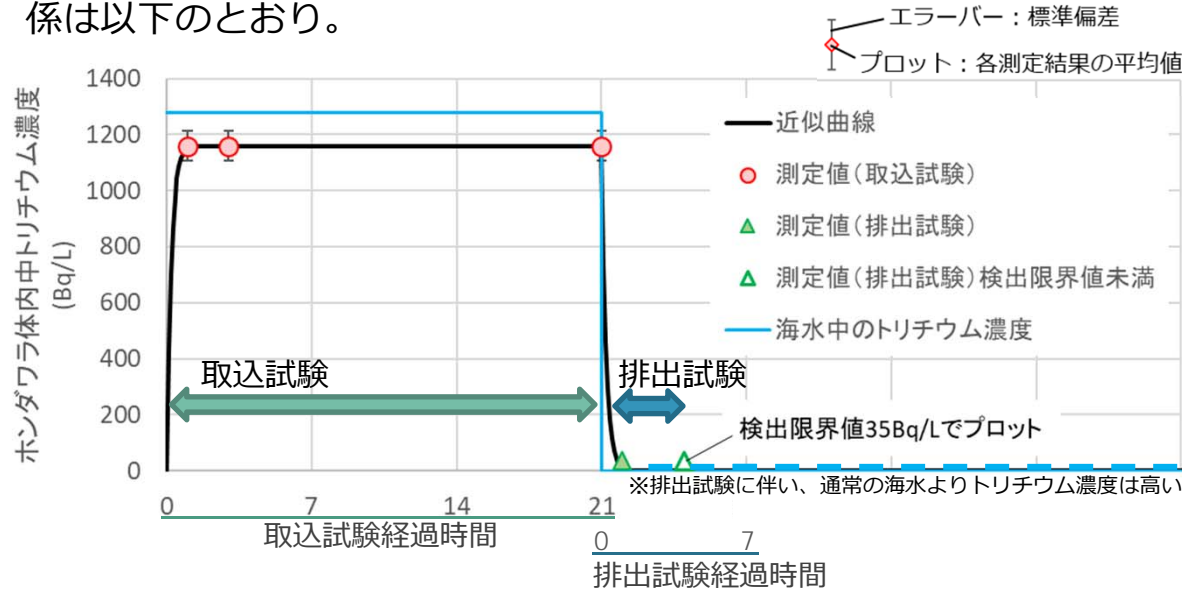
水槽  
入れ替え

# 【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。

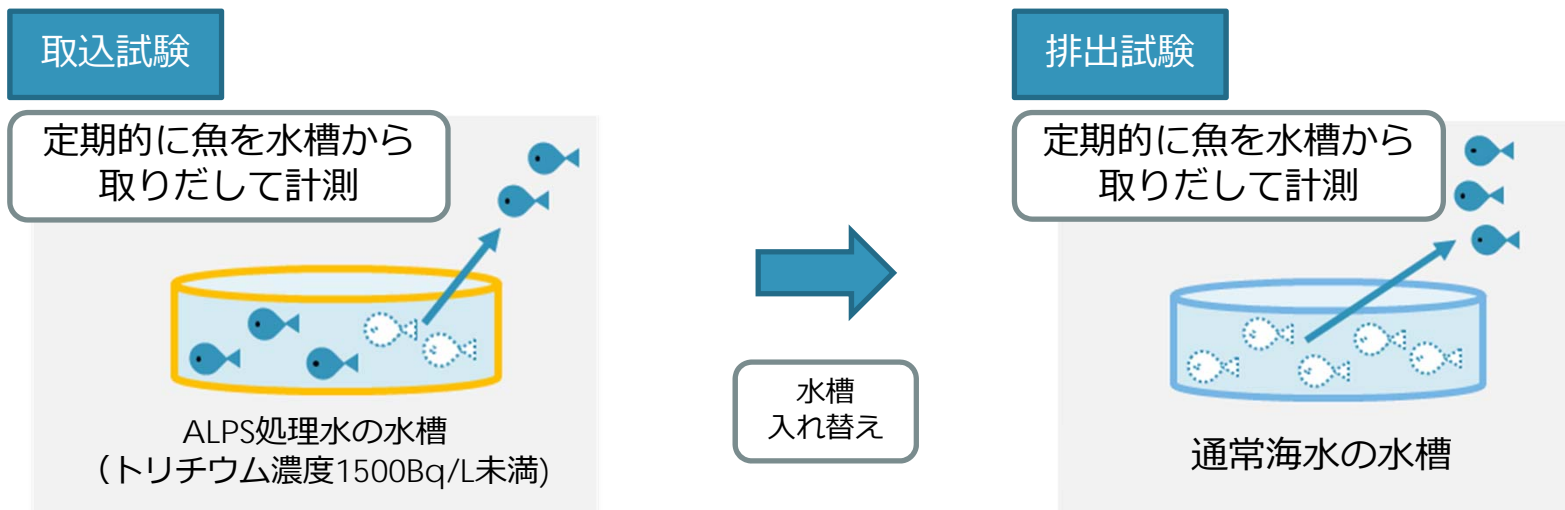
- 測定したヒラメの数：取込試験23尾

#### 【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



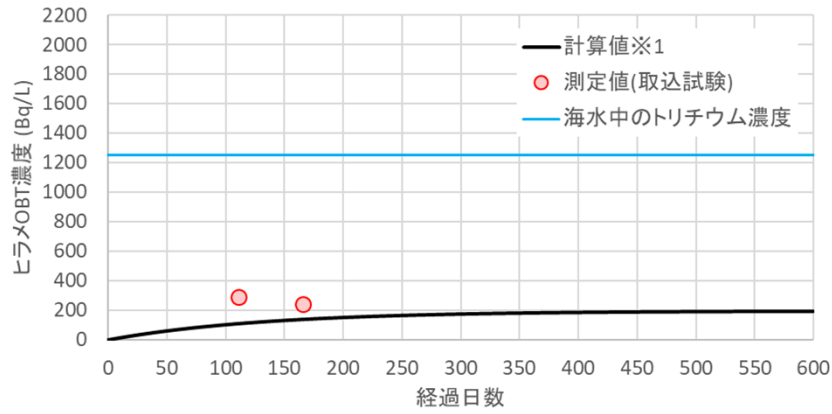
今回は、取込試験のうち、1月と3月にサンプリングを行った試料について分析を行った。引き続き取込試験を実施し、その後、排出試験を実施予定である。

# 【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。



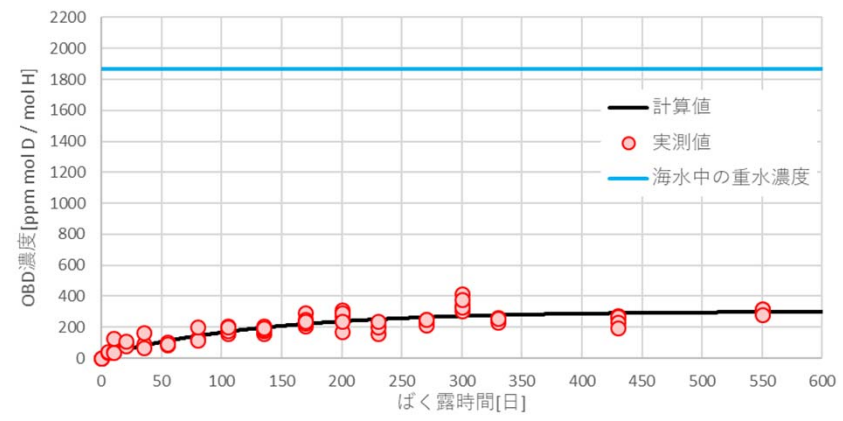
- 既存の研究結果から予測されるOBTの平衡状態における濃度は、海水中のトリチウム濃度の20%程度以下である。過去の知見と同様に、以下のことが確認された。

### 【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。

引き続き、継続してサンプリングを行い、分析を行う。

### 【参考】 ヒラメの筋肉中の有機結合型重水素<sup>※2</sup>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

※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



---

## 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が訪日しました(5月22日～25日)

---

2023年5月25日

### ▶エネルギー・環境

韓国専門家現地視察団(※)に対して、5月22日に東京で説明を行いました。その後、同視察団は5月23日及び24日に東京電力福島第一原子力発電所を訪問し、ALPS処理水の海洋放出に関連する一連の設備(測定・確認用設備・移送設備・放出設備等)の視察を行いました。さらに、5月25日には事後の総括的な説明と質疑を行いました。

1. 5月22日、韓国側は、ユ・グクヒ原子力安全委員長と専門家が参加し、現地視察前の準備説明を東京で行いました。日本側から福島第一原発の視察日程を説明するとともに、韓国側の理解を深めていただくため用意した資料やデータ等を踏まえつつ、質疑応答を行いました。
2. 5月23日、ユ・グクヒ原子力安全委員長と専門家20名等は、終日、福島第一原発の現地視察を行いました。監視制御装置、貯蔵タンク、3種類のALPS設備、測定確認用設備、処理水の移送用設備等を視察し、各設備の内容や運用等について質疑応答を行いました。
3. 5月24日、ユ・グクヒ原子力安全委員長と専門家20名等は、終日、福島第一原発の現地視察を行いました。ALPS処理水の分析施設、緊急遮断弁を含む放出設備等を視察し、各設備の内容や運用等について質疑応答を行いました。
4. 5月25日、韓国側は、ユ・グクヒ原子力安全委員長と専門家が参加し、現地視察後の総括的な説明を東京で行いました。
5. 日本政府は、引き続き、福島第一原発の現地視察を含め、透明性高く情報発信を行い、国際社会の理解醸成に取り組んでいきます。

※本視察は、韓国国内におけるALPS処理水海洋放出の安全性について理解を深めていただく目的で実施するものです。

### 視察が行われた主な設備

---



増設多核種除去設備 (ALPS)



ALPS処理水移送設備  
(緊急遮断弁)



ALPS処理水移送設備 (処理水移送ポンプ出口放射線モニタ)

#### [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。

#### 関連リンク

---



- ALPS処理水に関する基礎情報

## 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

## IAEAによる東京電力福島第一原子力発電所のALPS処理水の海洋放出に関する包括レビューミッションが行われました

2023年6月2日

### ▶エネルギー・環境

5月29日から6月2日にかけて、IAEA（国際原子力機関）の関係者が日本を訪れ、東京電力福島第一原子力発電所におけるALPS処理水の海洋放出に関する包括レビューミッションが行われました。

### 概要

5月29日から6月2日にかけて、IAEA（国際原子力機関）の原子力安全・核セキュリティ局のグスタボ・カルーソ調整官（Mr. Gustavo Caruso, Director and Coordinator for the Fukushima ALPS project, in the Department of Nuclear Safety and Security of the International Atomic Energy Agency）を含む8名のIAEA職員と、9名の国際専門家（アルゼンチン、オーストラリア、カナダ、中国、韓国、フランス、ロシア、米国、ベトナム）が日本を訪れ、ALPS処理水の海洋放出に関する包括レビューミッションが行われました。

ALPS処理水の海洋放出に関するレビューは、IAEAとの間で2021年7月に署名したALPS処理水の取扱の安全性に係るレビューの包括的な枠組みに関する付託事項（TOR）に基づき実施されているものです。

包括レビューミッションでは、IAEA職員及び国際専門家は、ALPS処理水の海洋放出の安全性について、IAEA国際安全基準に基づいて、技術的事項を議論しました。会合の概要及び東京電力福島第一原子力発電所の現地調査の概要は、以下のとおりです。

### 1. 日本政府及び東京電力との会合

今回の包括レビューミッションでは、これまでの個別のレビューを踏まえた事項について議論が行われました。

これまでに実施した（1）ALPS処理水の安全性に関するレビュー、（2）規制に関するレビューについて、日本側から最新の状況に関する情報提供及び説明を行いました。

今回の包括レビューミッションの議論については、IAEAから今後公表される予定の包括報告書に反映されることが見込まれています。



- IAEAタスクフォースの団長  
グスタボ・カルーソ調整官



- 会合の様子

## 2. 東京電力福島第一原子力発電所の現地調査

---

6月2日、IAEA職員及び国際専門家は、東京電力福島第一原子力発電所を訪問し、ALPS処理水の海洋放出に関する工事状況や準備状況の現地確認を行いました。

また、一部IAEA職員は、5月24日及び25日に東京電力福島第一原子力発電所を訪問し、原子力規制庁が行うALPS処理水海洋放出関連設備の使用前検査に立ち会いました。

### 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、浦田

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。