

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

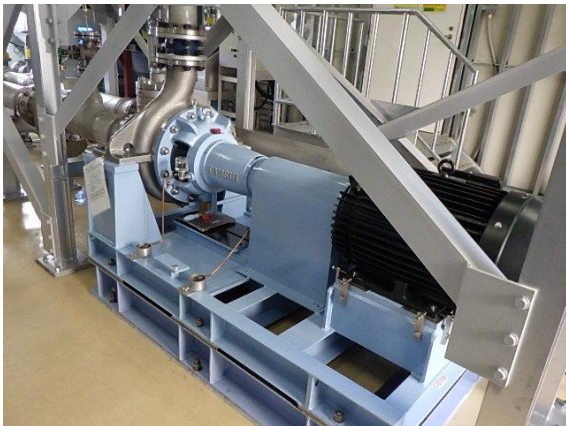
■ 測定・確認用設備／移送設備

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。



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

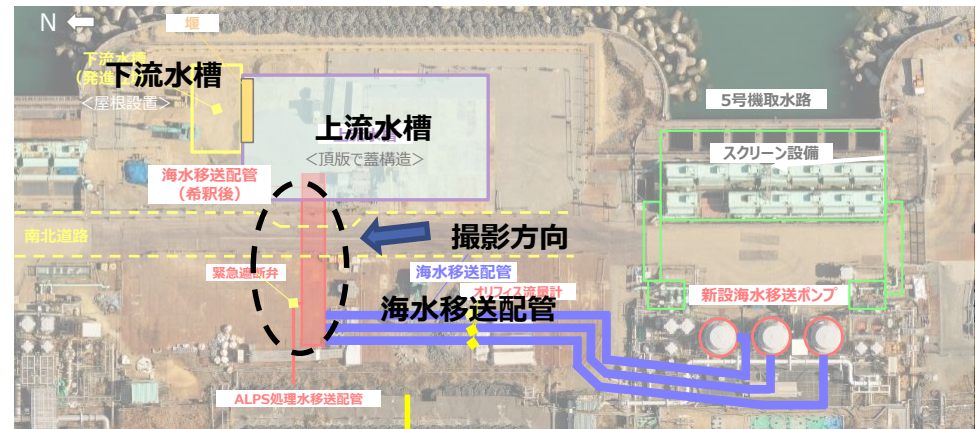
- ・循環・攪拌運転実施

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行っています。



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）

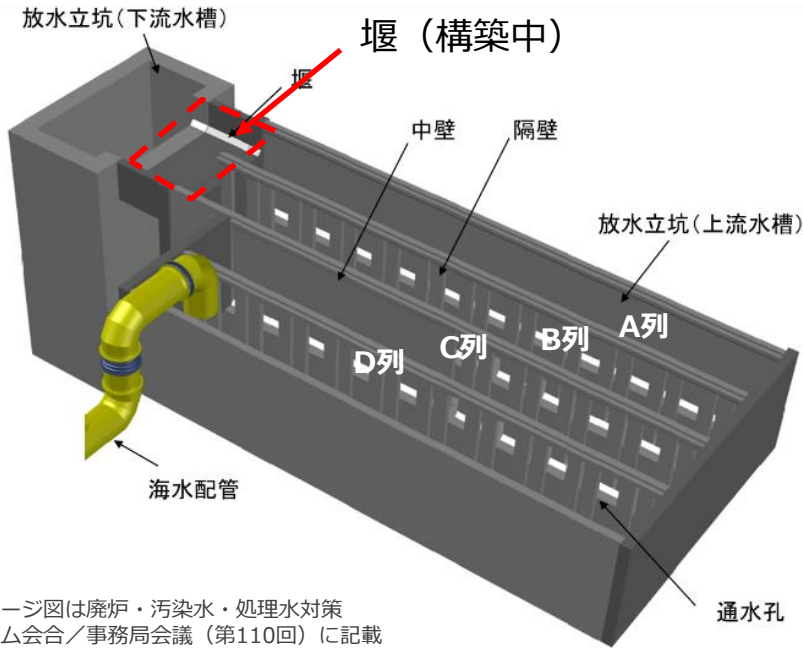
- 希釈設備：放水立坑（上流水槽）
1月12日より、ブロック（構外製作）の据付組立、2月9日より底版部（底面）他のコンクリート打設を開始しました。据付組立およびコンクリート打設、防水塗装、水槽内の水張り確認が完了しています。引き続き、堰の構築を行っています。



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）

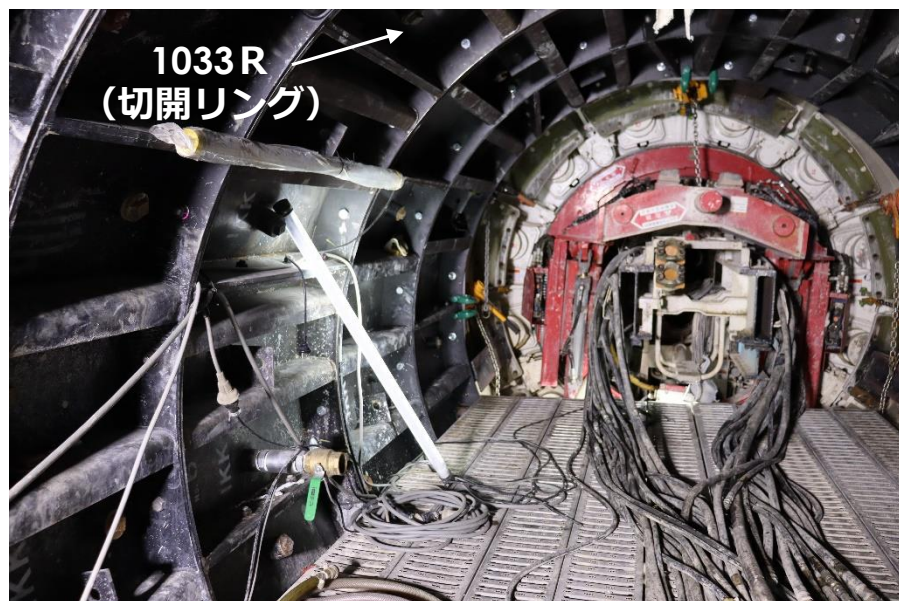
■ 放水設備：放水トンネル

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



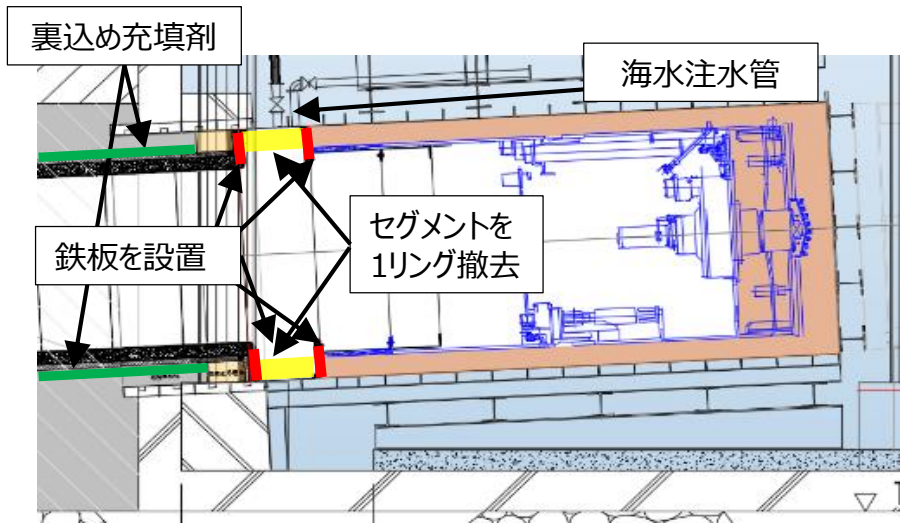
トンネル先端状況（止水工事開始前）



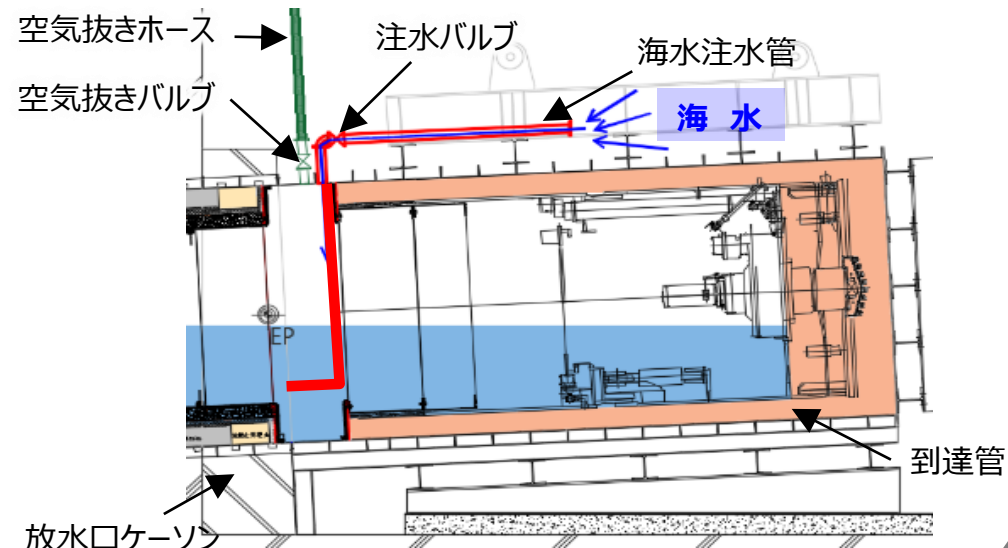
トンネル先端状況（止水工事の状況）

(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

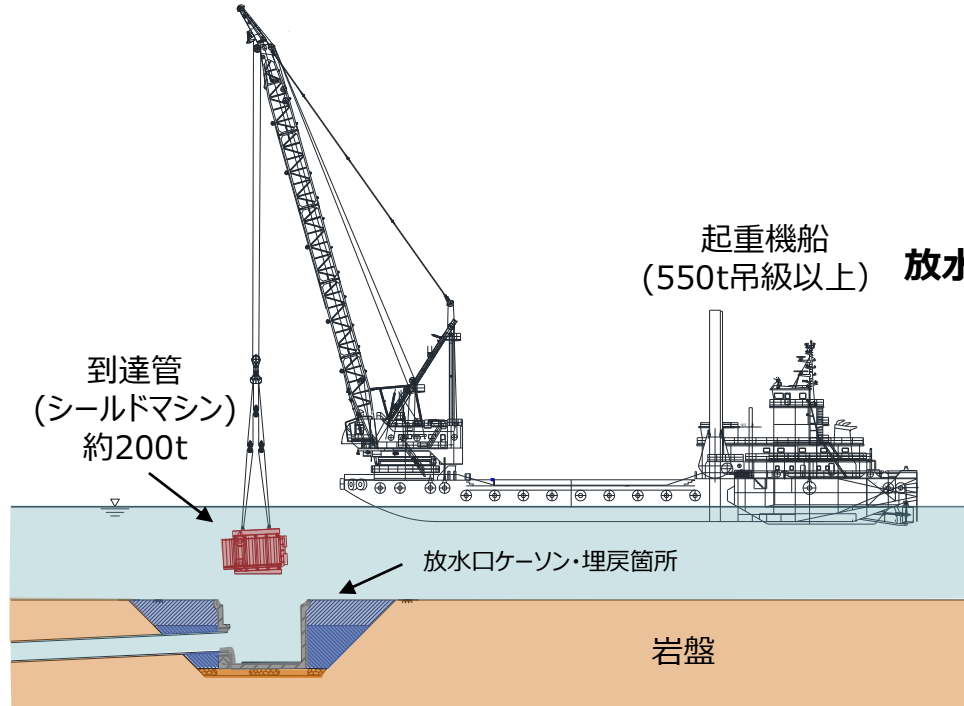


海水注入 イメージ図

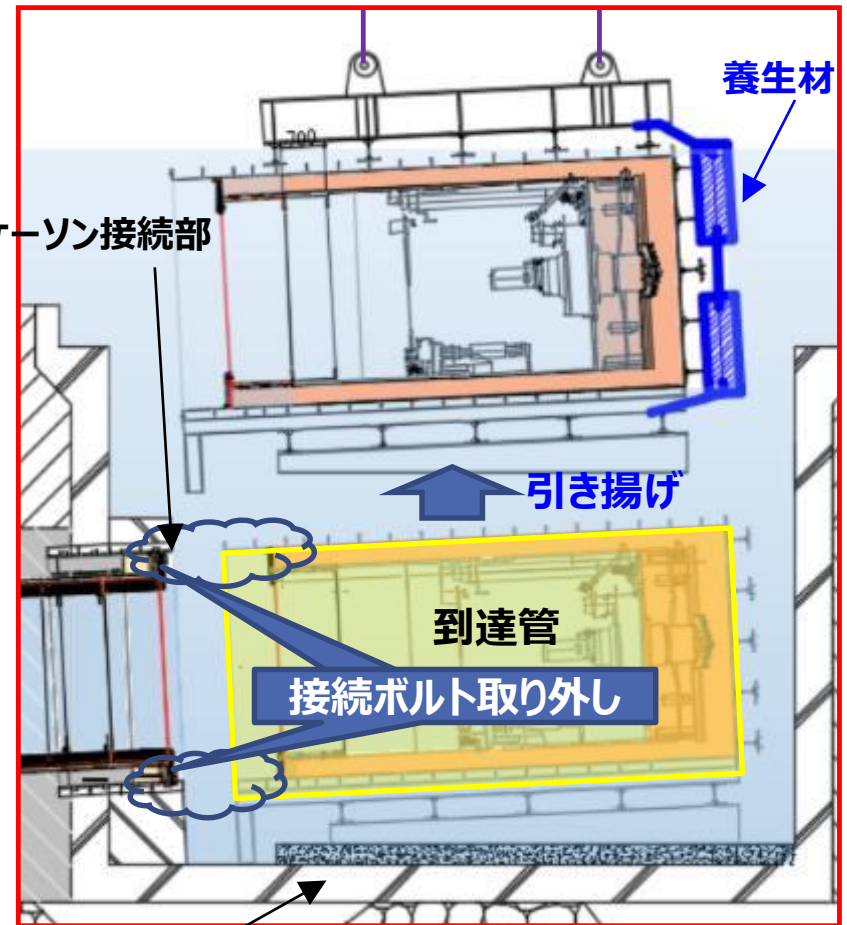
(参考) 到達管 (シールドマシン) の撤去

【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



放水口ケーソン

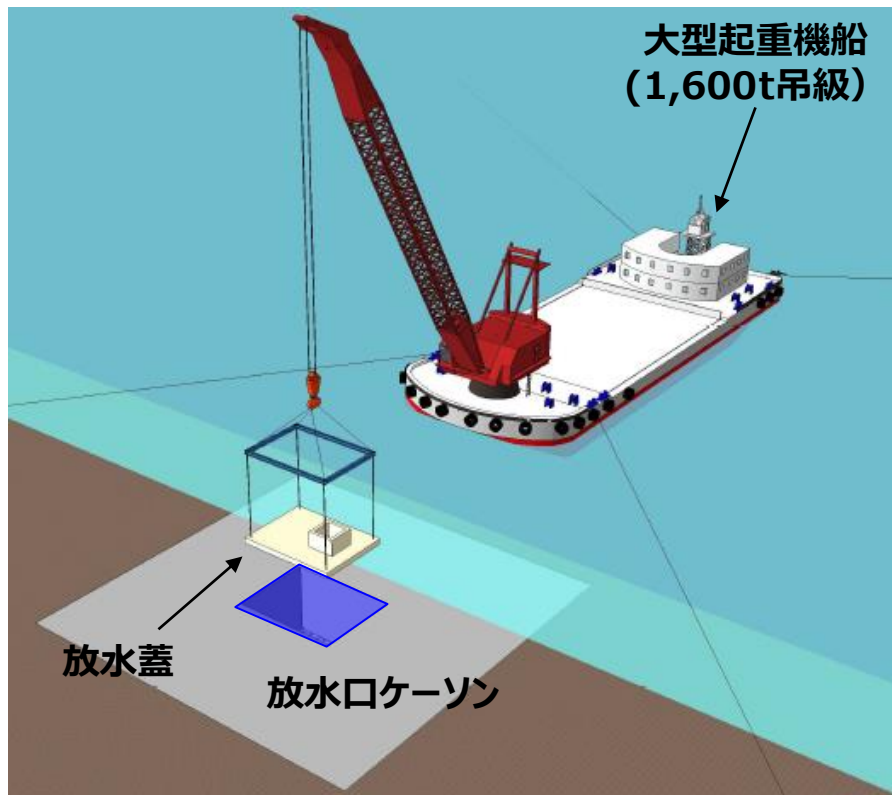
(参考) 海上工事 放水蓋の設置および片付け作業

【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。

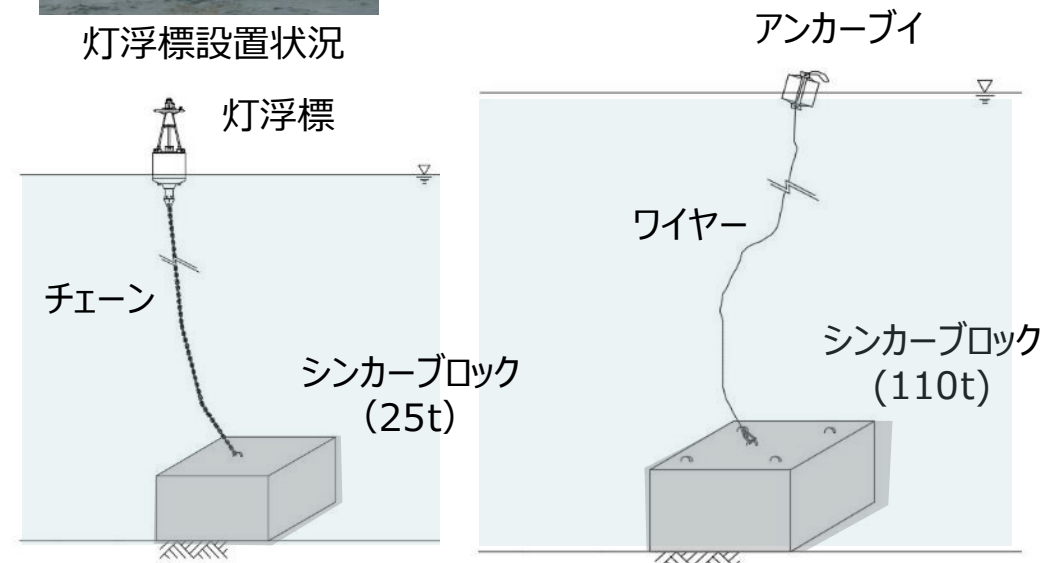


放水蓋据付イメージ図



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

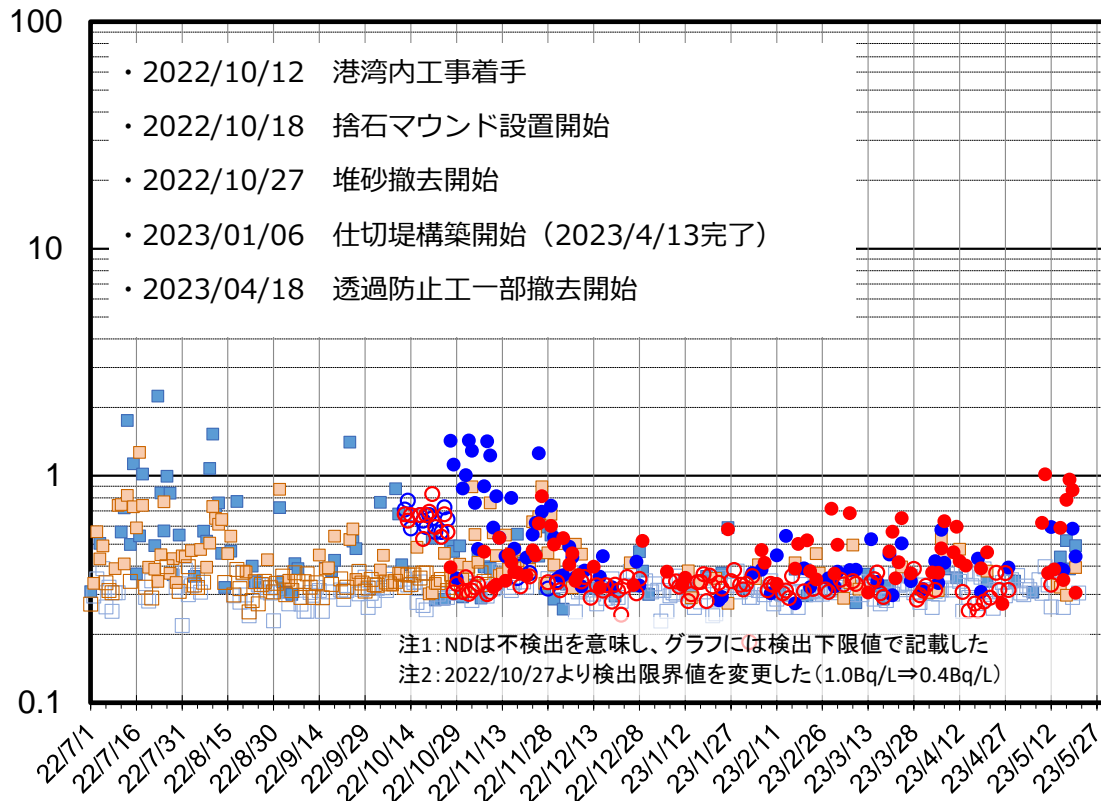
実施概要

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

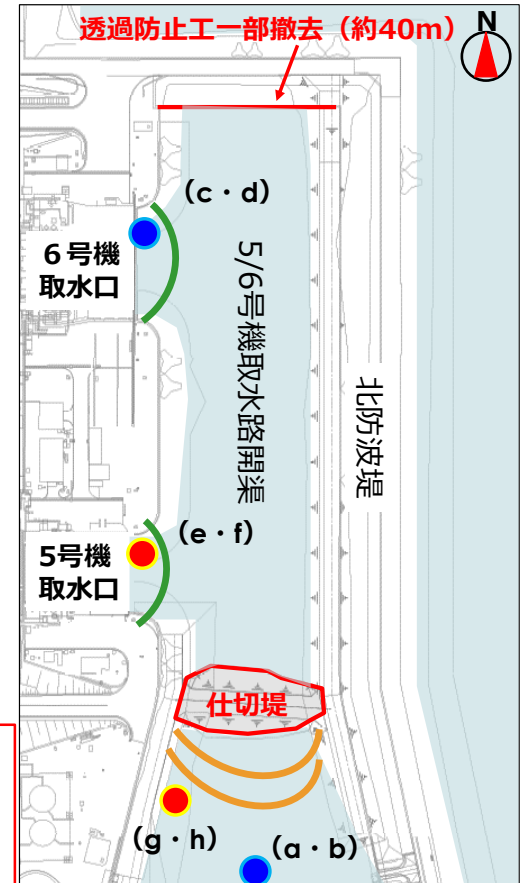
2023年5月20日までのモニタリング結果、海水のセシウム濃度に有意な変動は確認されていません。引き続き、5,6号機取水路開渠内作業中の海水モニタリングを適切に行ってまいります。

(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

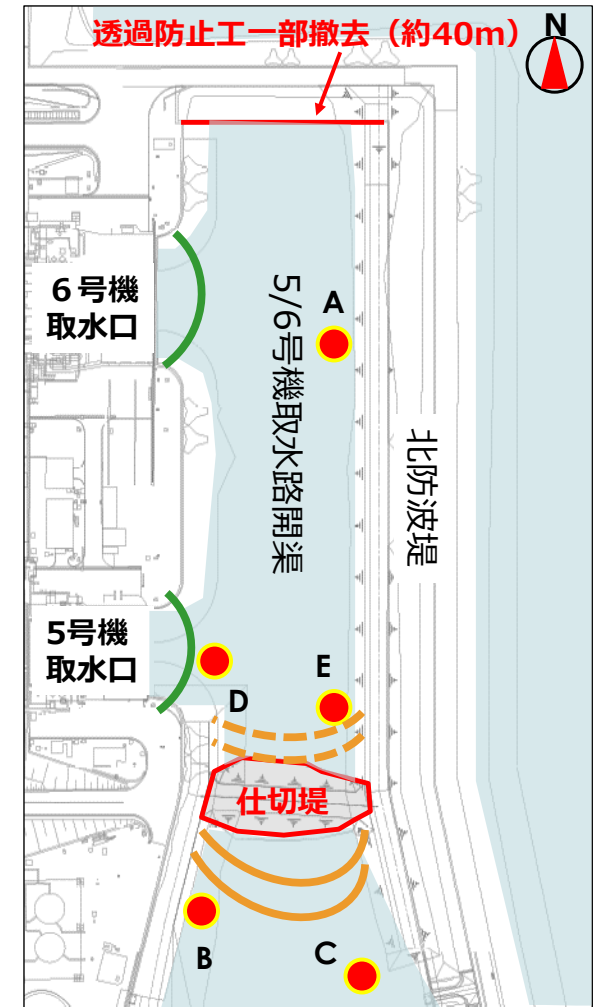
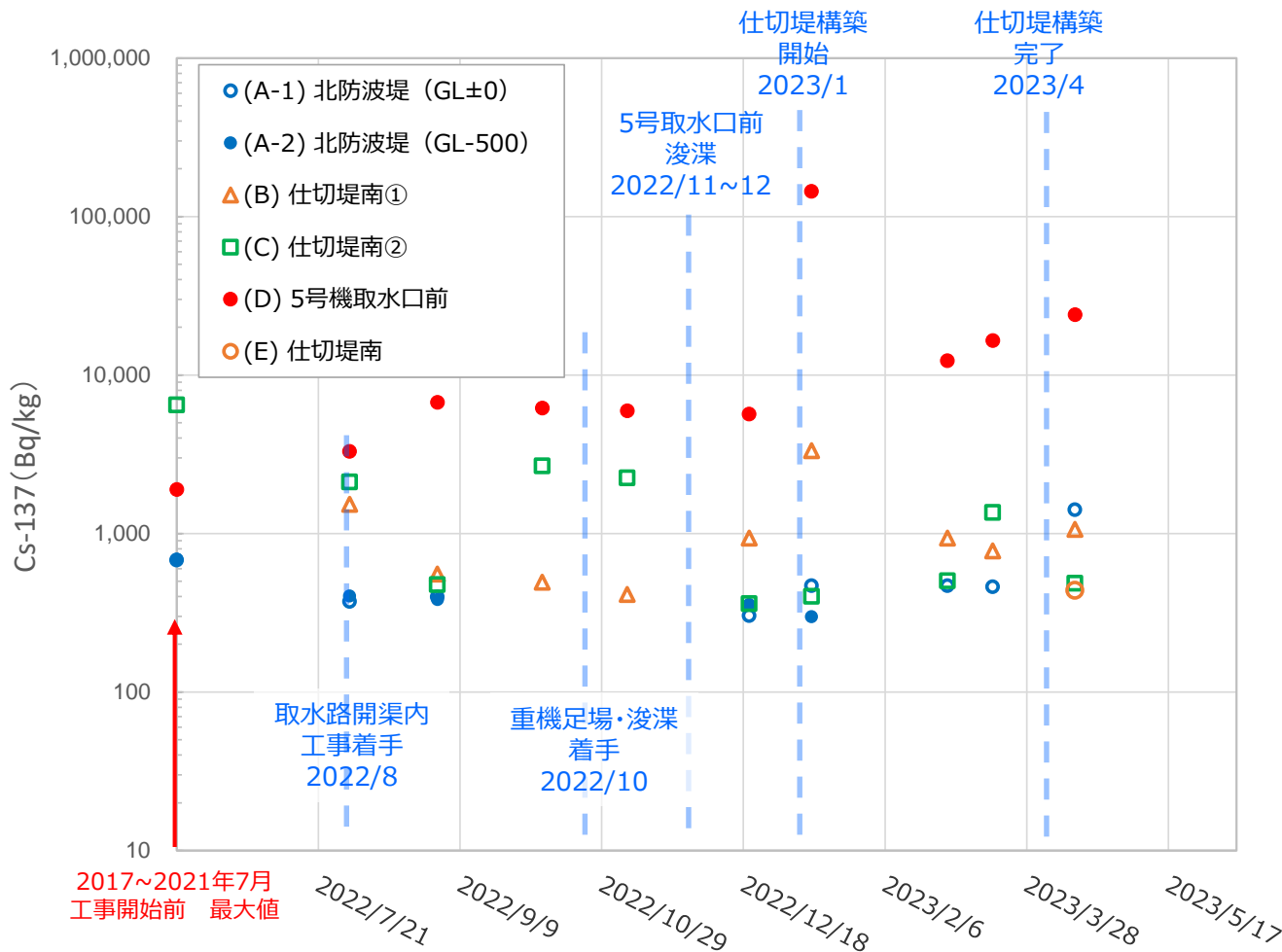
- 定例_港湾内北側 (a)
- 定例_港湾内北側ND (b)
- 定例_6号取水口前 (c)
- 定例_6号取水口前ND (d)
- 工事中_5号機取水口前 (e)
- 工事中_5号機取水口前ND (f)
- 工事中_仕切堤南側 (g)
- 工事中_仕切堤南側ND (h)



- 【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

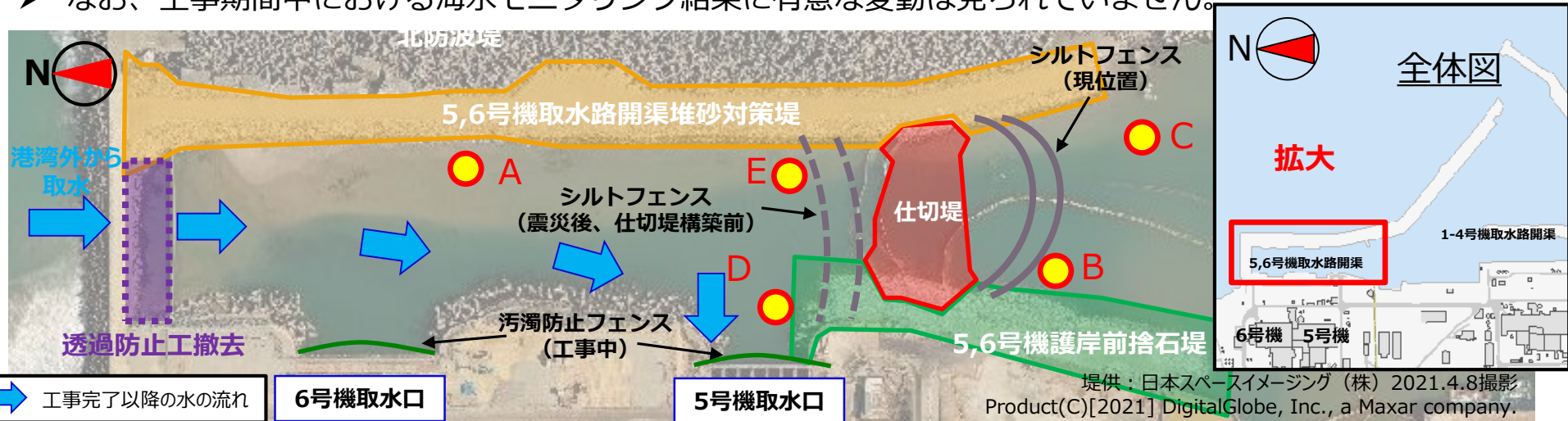
- 工事開始前から工事中の海底土モニタリング結果を以下に示します。
- 5号機取水口前モニタリングにおいて、工事開始後、2022年12月までは有意な変動は見られませんでした。2023年1月以降、高い値を示しています。
- なお、同期間における海水モニタリング結果に有意な変動は見られていません。



- 【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

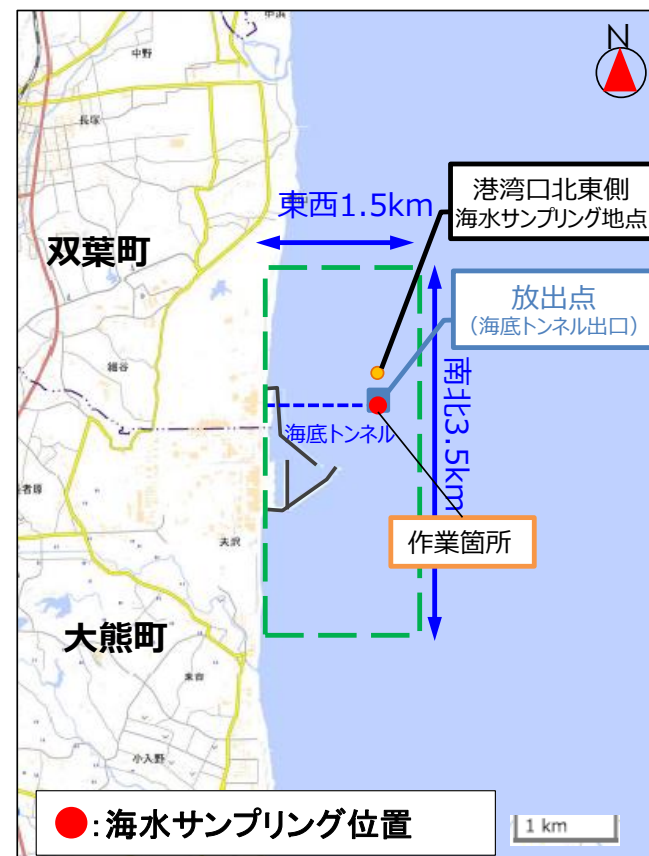
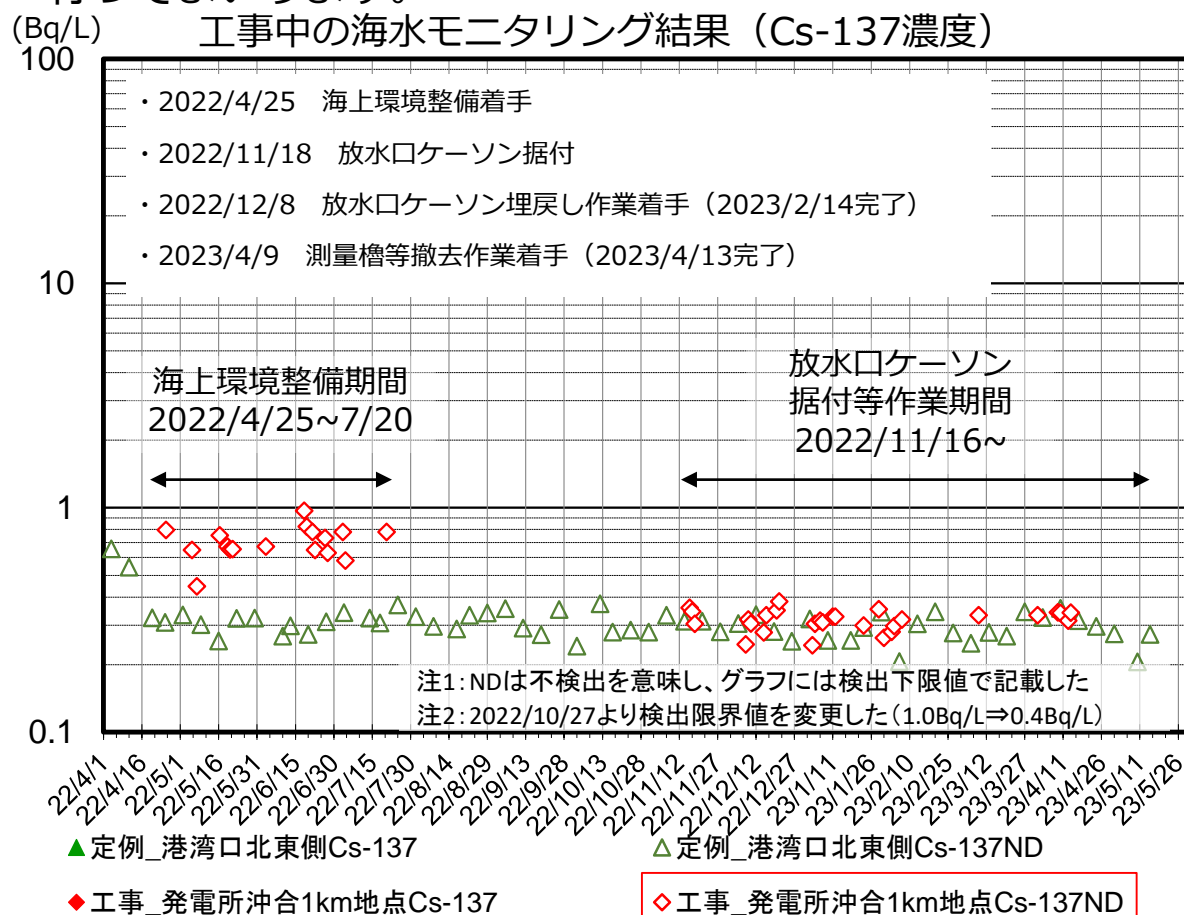
実施概要

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

※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。



(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。

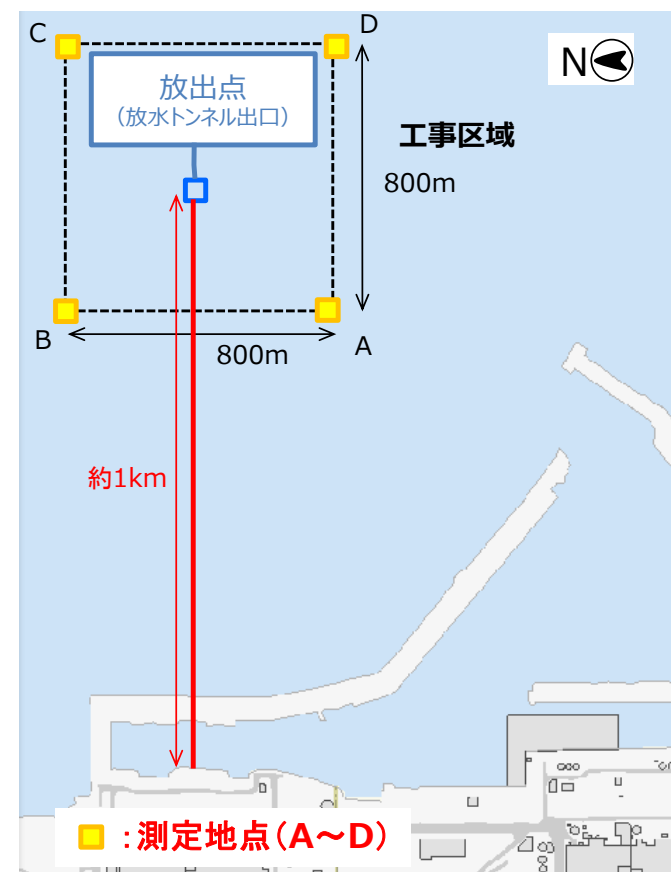
※2 管理値

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>



二次処理設備（新設逆浸透膜装置）

トリチウム以外の核種の告示濃度比総和「1～10」の処理途上水を二次処理する

二次処理設備（ALPS）

トリチウム以外の核種の告示濃度比総和「1以上」の処理途上水を二次処理する

ALPS処理水等タンク

測定・確認用設備

3群で構成し、それぞれ受入、測定・確認、放出工程を担い、測定・確認工程では、循環・攪拌により均質化した水を採用して分析を行う（約1万m³×3群）

移送設備

防潮堤

緊急遮断弁や移送配管の周辺を中心に設置

流量計・流量調整弁・緊急遮断弁（津波対策）

海水配管ヘッド
（直径約2m×長さ約7m）

緊急遮断弁

海水流量計

海水配管

道路

放水立坑（下流水槽）

海拔33.5m

海拔11.5m

海拔2.5m

海水移送ポンプ（3台）

5号機取水路

希釈用海水
（港湾外から取水）

放水立坑（上流水槽）

放水トンネル（約1km）

放水トンネルの損失に見合う水頭差（下流水槽の水面高さ
と海面の高さの差）を利用して自然流下させる

希釈設備

放水設備

(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



	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							
			放水トンネルの構築 (約800m付近)			放水口ケーソンの設置						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

※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。



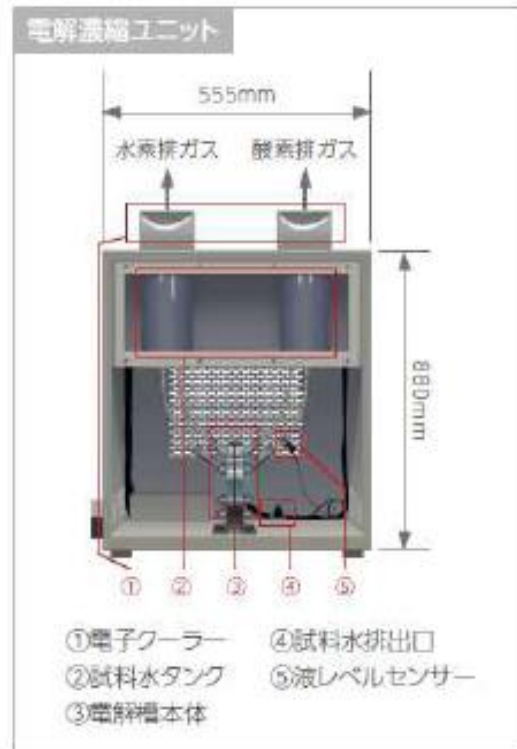
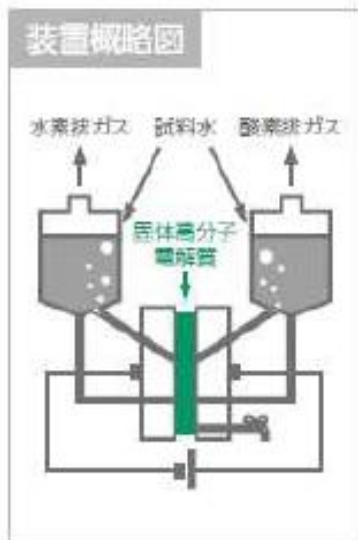
電解濃縮装置
設置予定箇所

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