

汚染水に関わる現場進捗状況

平成26年6月16日

東京電力株式会社



東京電力

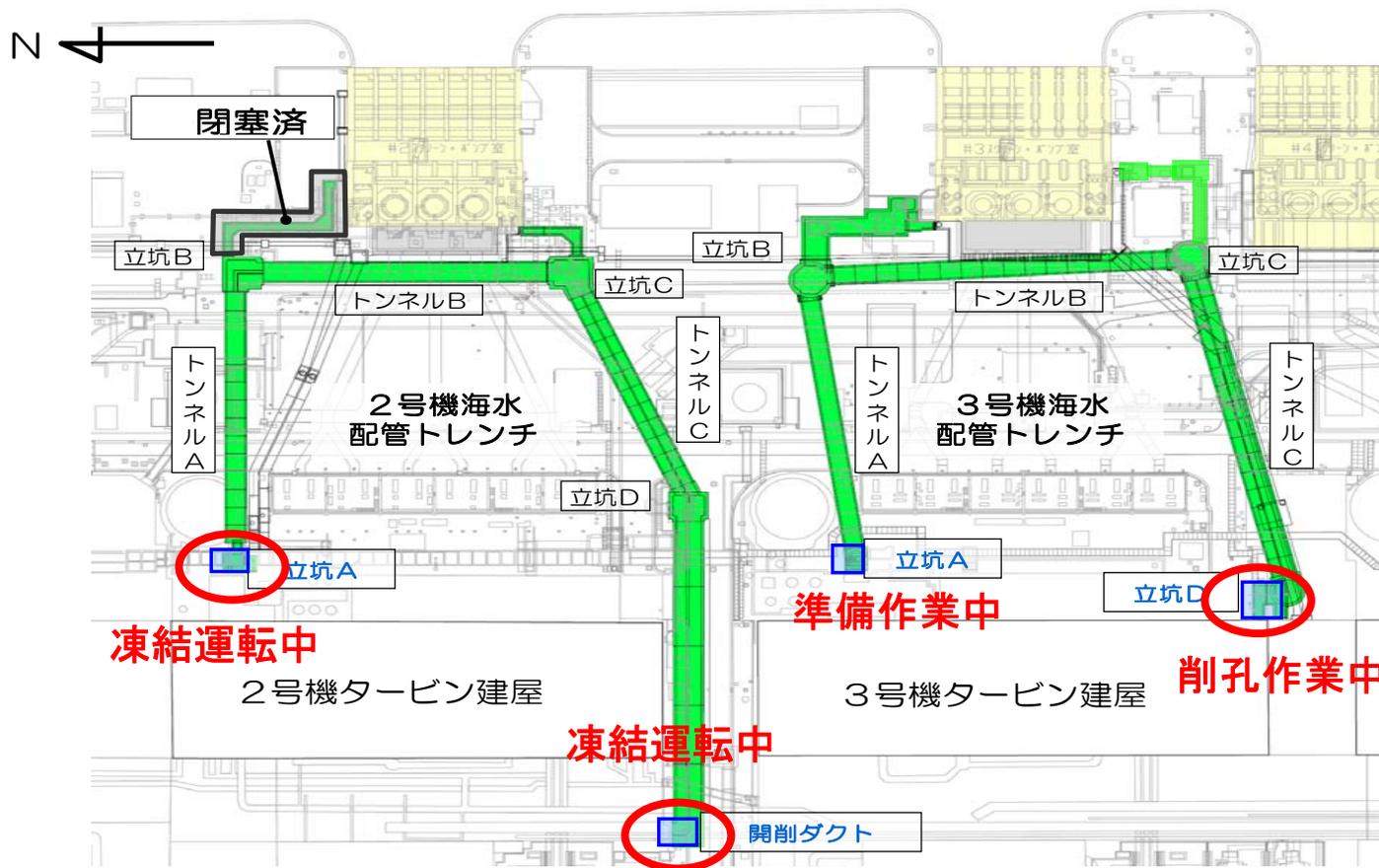
資料目次

- (1) 緊急対策の進捗および計画
(2・3号機海水配管トレンチ・護岸エリア対策)
- (2) 地下水バイパスの運用開始について
- (3) 港湾内・外および地下水の分析結果について
- (4) H4エリアタンク漏えい水の抑制対策工事について
(土壌中ストロンチウム捕集)
- (5) 多核種除去設備処理の再開および
増設／高性能多核種除去設備の工事進捗状況について
- (6) 凍土遮水壁の工事開始について

(1) 緊急対策の進捗および計画
(2・3号機海水配管トレンチ・護岸エリア対策)

凍結設備設置作業の進捗状況

■進捗状況図



■進捗率(平成26年6月15日現在)

2号機		3号機	
立坑A	凍結運転中(4/28~)	立坑A	準備作業中
開削ダクト	凍結運転中(6/13~)	立坑D	削孔作業中

2号機立坑A 凍結促進対策実施状況

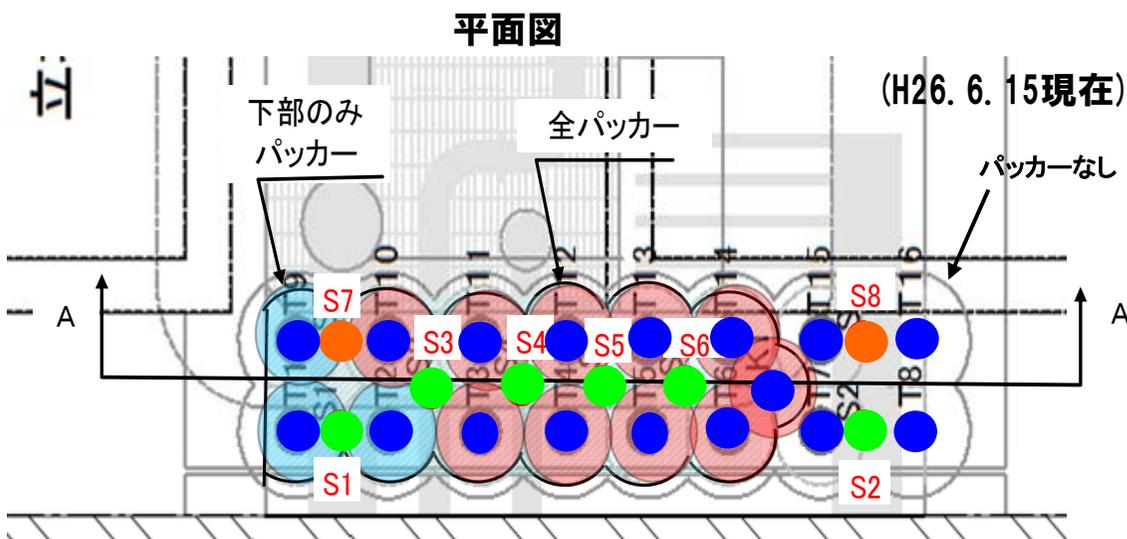
➤ 4月28日より凍結運転を開始したが温度低下に時間を要しているため、凍結促進対策を以下の通り実施。

① S-7・S-8の測温管を凍結管に変更し、6月4日より凍結運転開始。

(当該部は下図のようにパッカーのない部分があるため、温度低下が進まないことを想定し事前に測温管を2本設置)

② タービン建屋の水位変動に伴い発生する水の流が、凍結阻害要因の1つと考えられることから、2号タービン建屋からの水移送先変更することで配管距離(圧損)により水位低下速度を低減。

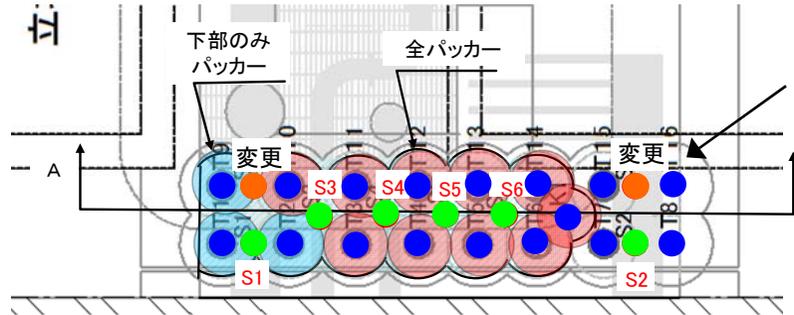
(6月9日～6月16日実施予定。移送計画の見直しにより変更する場合あり)



2号機立坑A 温度推移状況

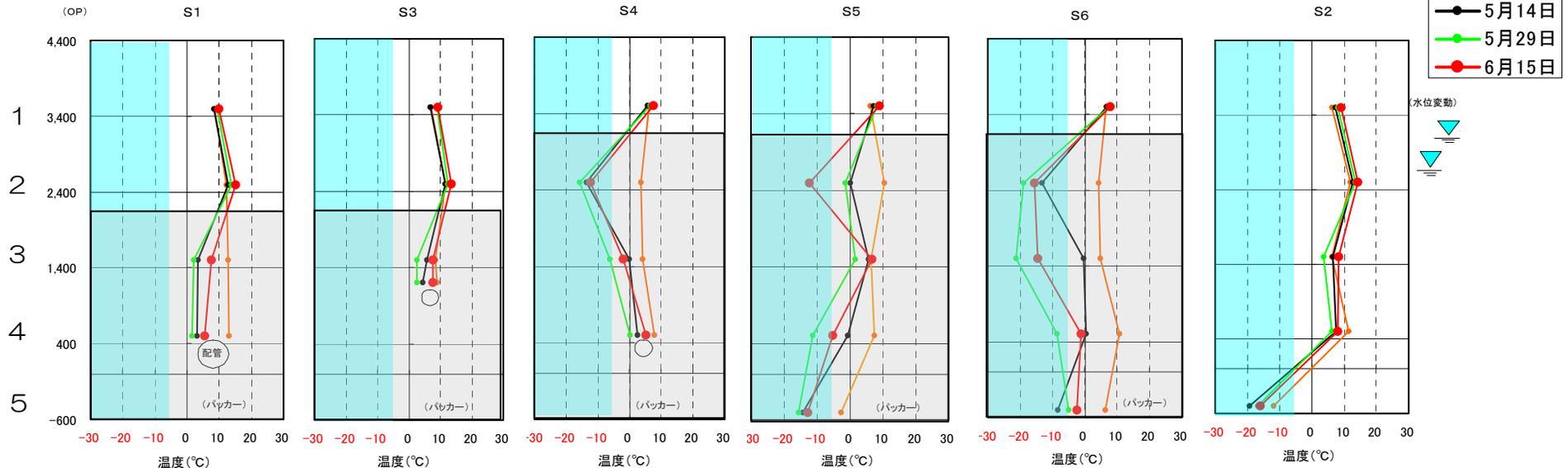
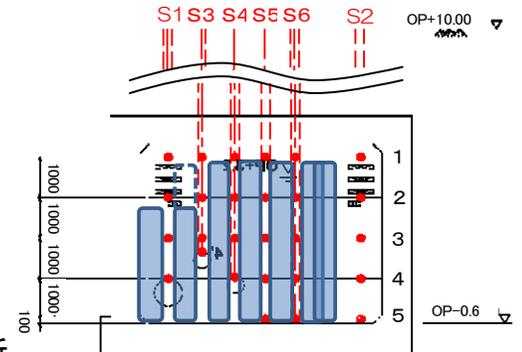
- 現在、最下部(S-2・S-5・S-6)は、ほぼ -5°C 以下となっており、凍結状態と推定。
- 6月15日時点で凍結管追加、水位変動速度制御による効果を判断することが難しいため、今しばらく建屋水位変動と凍結温度変化の推移についてデータを蓄積し、更なる凍結促進策の必要性の要否について判断する。

平面図



A-A断面図

- 凡例
- : 測温管 (Thermometer)
 - : 凍結管 (Freezing pipe)
 - : 測温管→凍結管変更箇所 (Transition point from thermometer to freezing pipe)

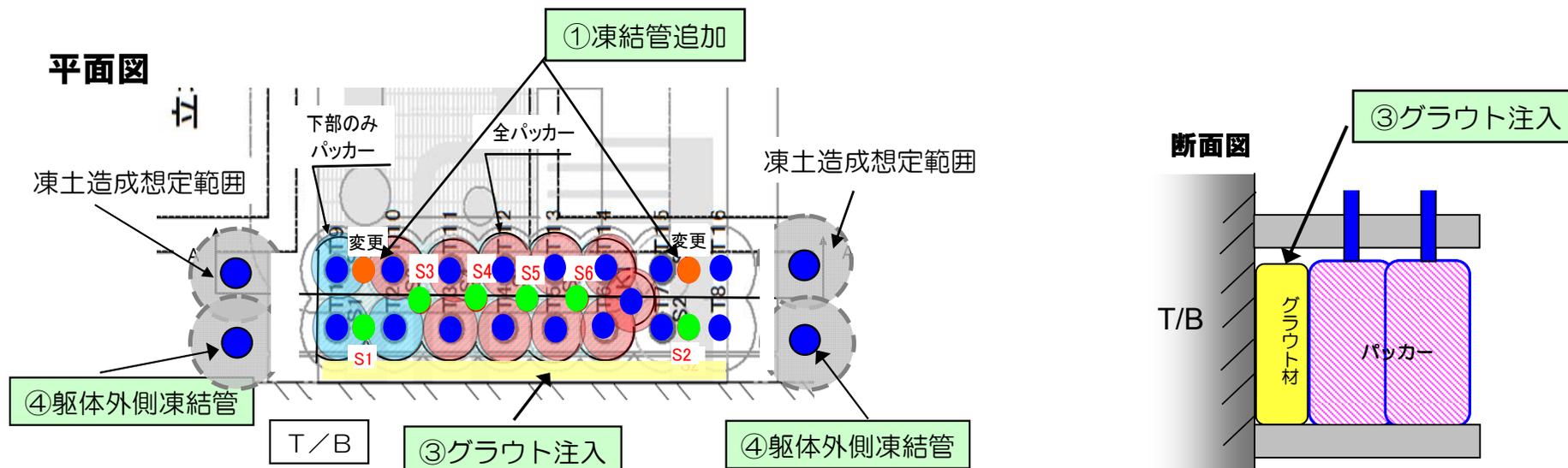


2号機立坑A 凍結促進対策

- 凍結促進対策として下表①、②の対策を実施中。更なる凍結促進策として対策③グラウト注入、対策④トレンチ躯体外側への凍結管の追加を検討中。

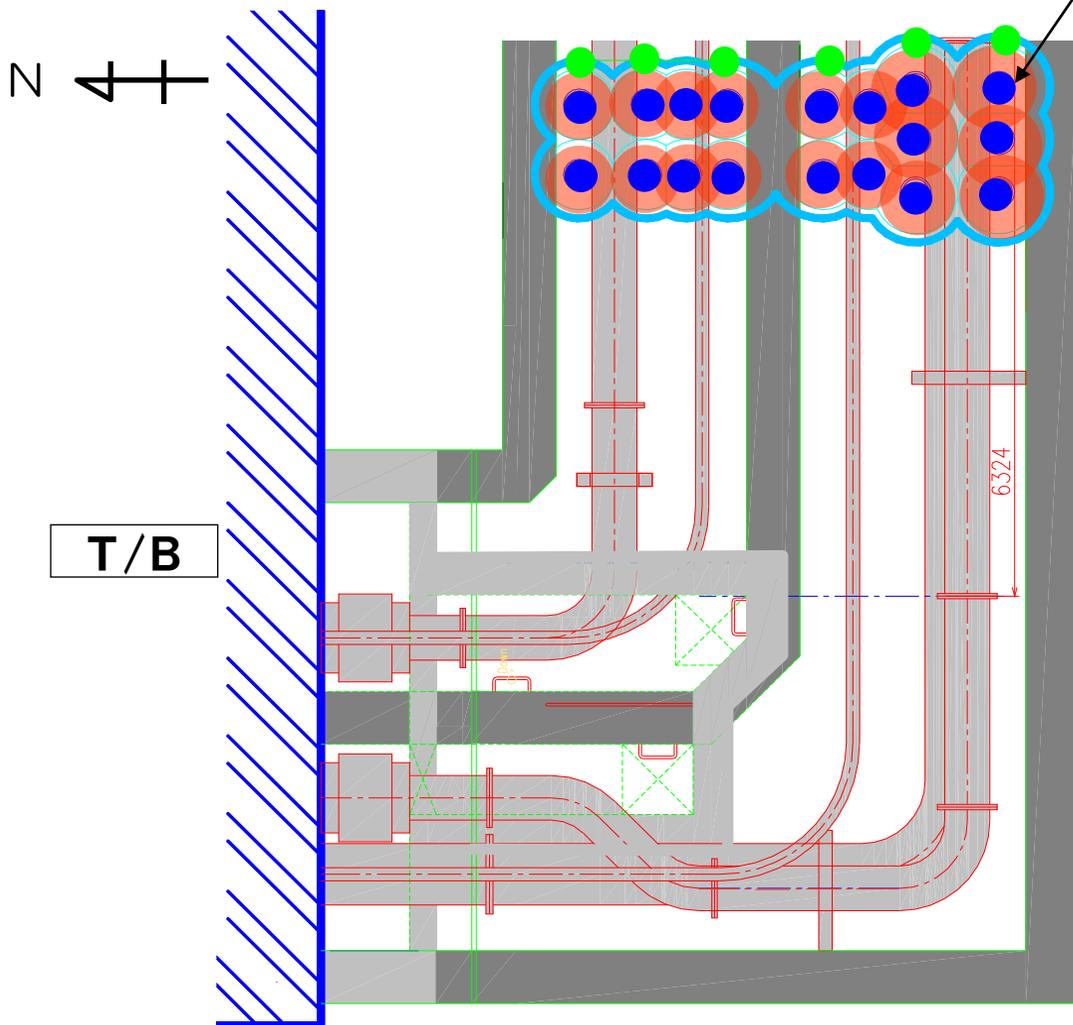
	項目	目的	実施内容	備考
対策①	凍結管の追加	凍結能力の増強	S7,S8の測温管を凍結管に変更し、凍結運転	実施済
対策②	建屋水位変動速度の制御	水流低減	水移送量の調整により水位変動速度を制御	実施中
対策③	グラウト注入	水流低減	タービン建屋とパッカーの間にグラウト充填を実施。※	
対策④	躯体外側地盤の冷却	凍結能力の増強	トレンチ躯体外側へ凍結管を追加設置	

※対策③グラウトについては、モックアップ試験を実施し適用の可否を判断。

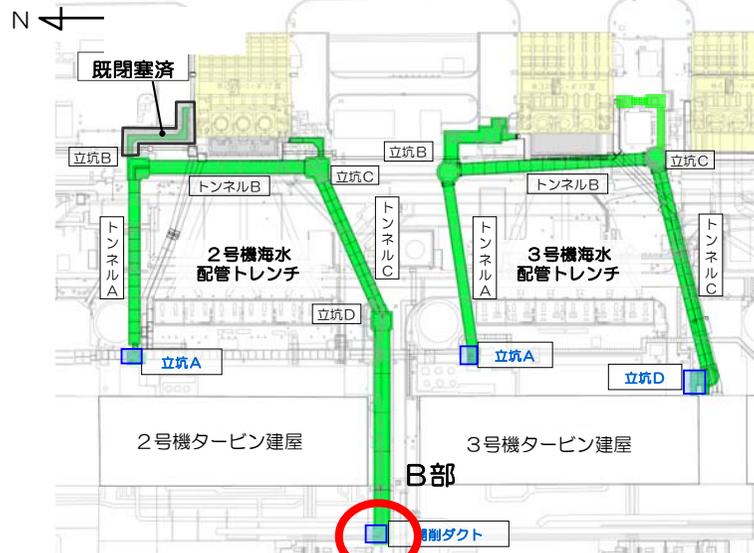


2号機開削ダクト施工状況

【B部平面図（削孔状況）】(H26. 6. 15現在)



全パッカー



H26. 6. 15現在

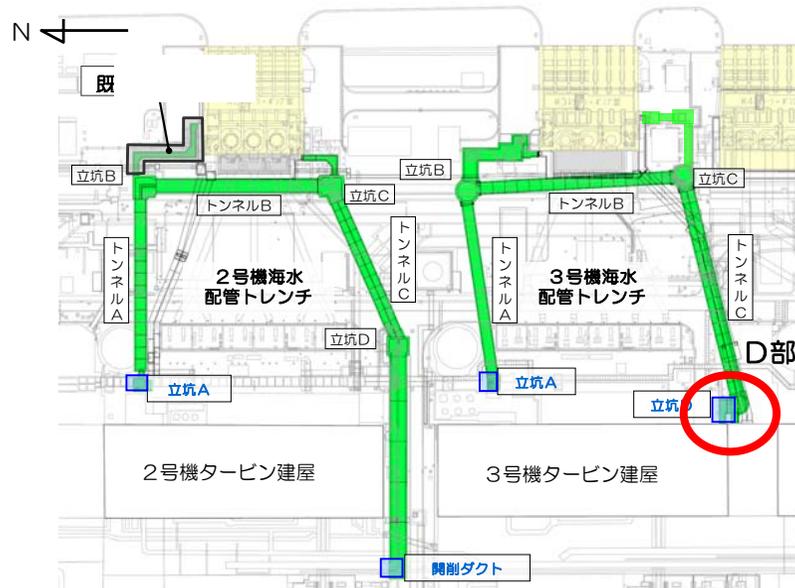
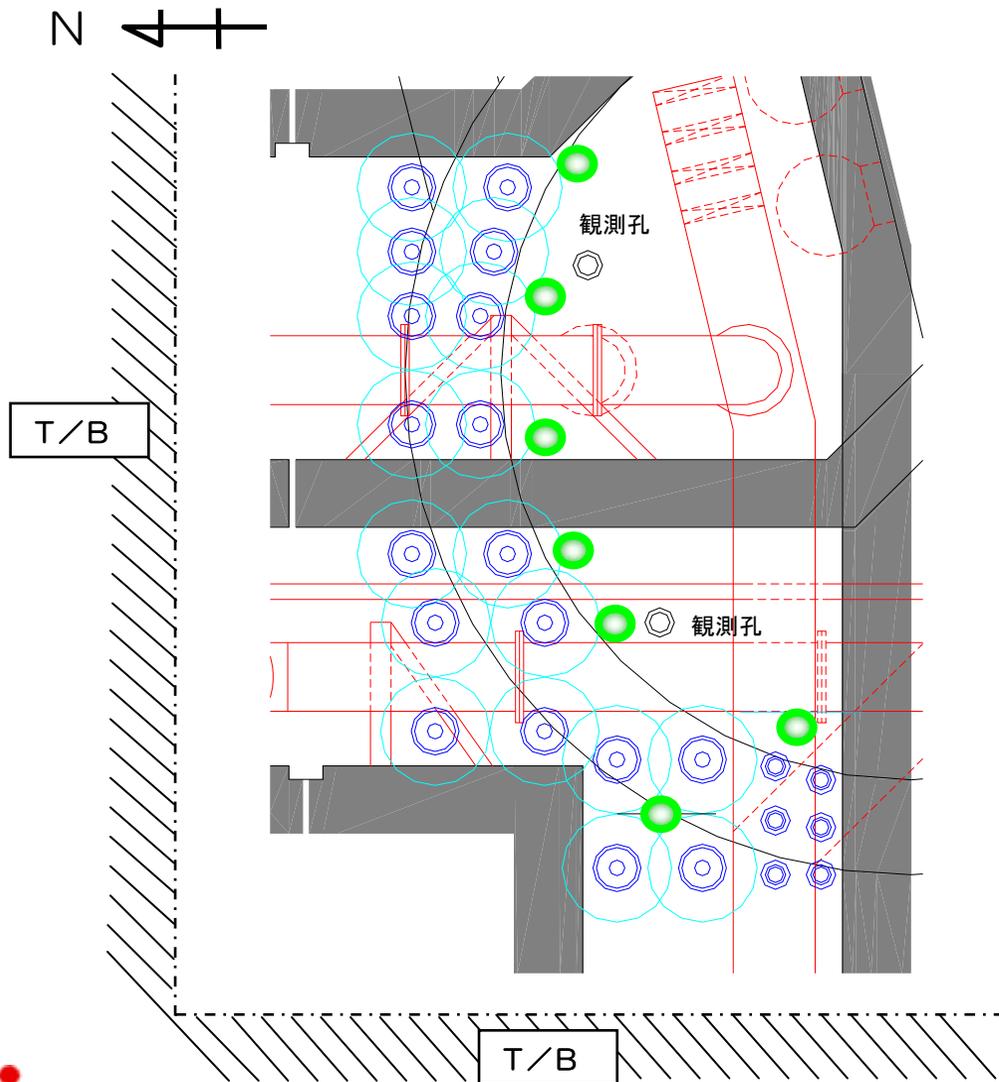
凡例

- : 測温管 6本
- : 凍結管 18本

※ 6月13日より凍結運転開始

3号機立坑D施工状況

【D部平面図（削孔状況）】(H26. 6. 15現在)



H26. 6. 15現在

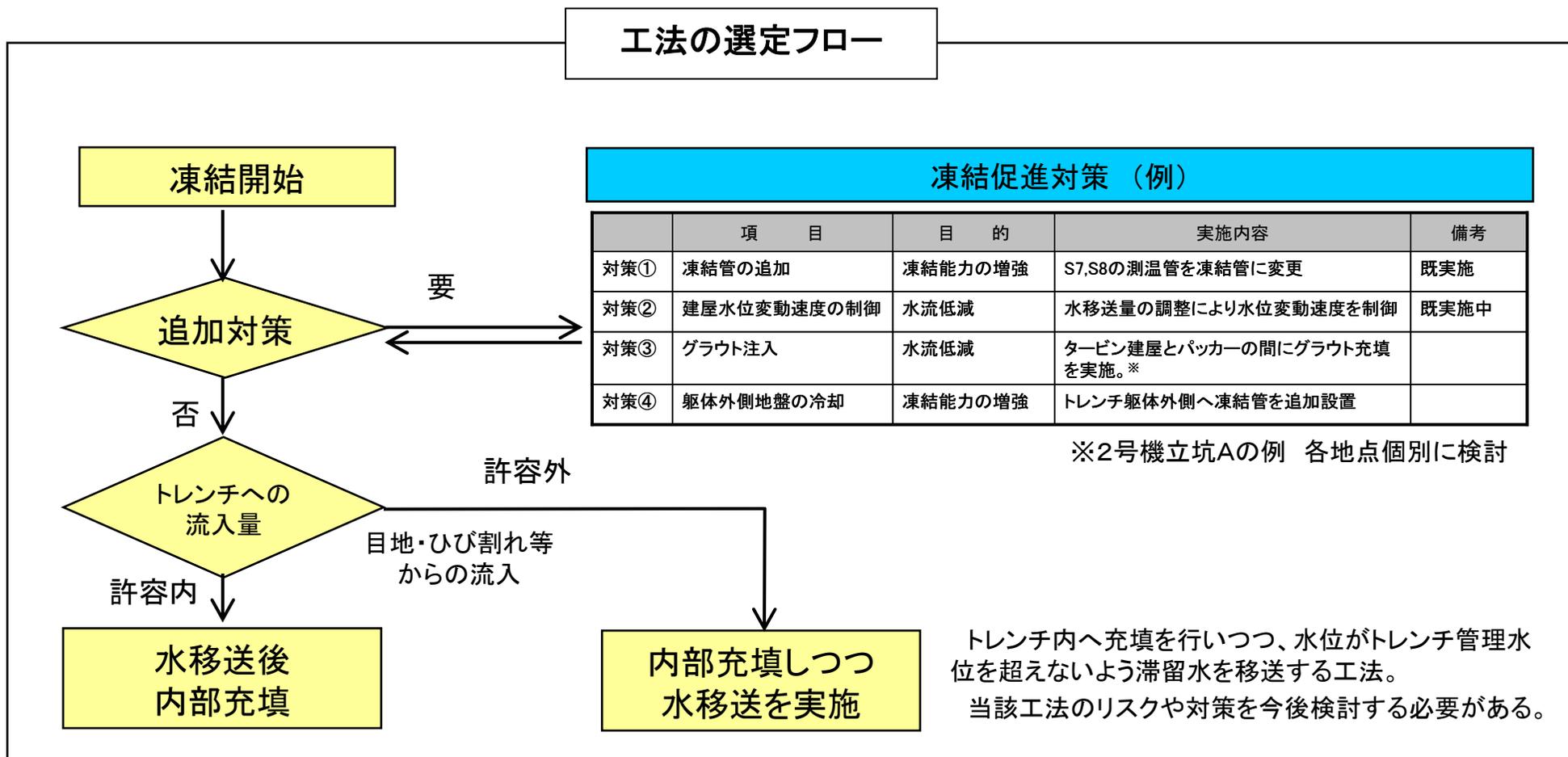
削孔計画	削孔済		
○	●	凍結管 (外管)	0 / 24
	●	凍結管 (内管)	0 / 24
◎	◎	測温管 (外管)	7 / 7
	◎	測温管 (内管)	0 / 7
内管削孔済 合計			0 / 31 ←

全体工程

		平成25年度			平成26年度													備考							
		1月	2月	3月	4月			5月			6月			7月	8月	9月	10月		11月	12月	1月	2月	3月		
					上	中	下	上	中	下	上	中	下												
準備工事(ヤード整備、線量低減対策等)		12月で完了																							
凍結プラント設置																									
2号機 T/B	立坑A(削孔準備工、凍結孔削孔)																								
	開削ダクト部 (削孔準備工、凍結孔削孔等)																								
	凍結造成・運転工																								
	水移送																								
	内部充填																								
3号機 T/B	立坑A(削孔準備工、凍結孔削孔等)																								
	立坑D(削孔準備工、凍結孔削孔等)																								
	凍結造成・運転工																								
	水移送																								
	内部充填																								

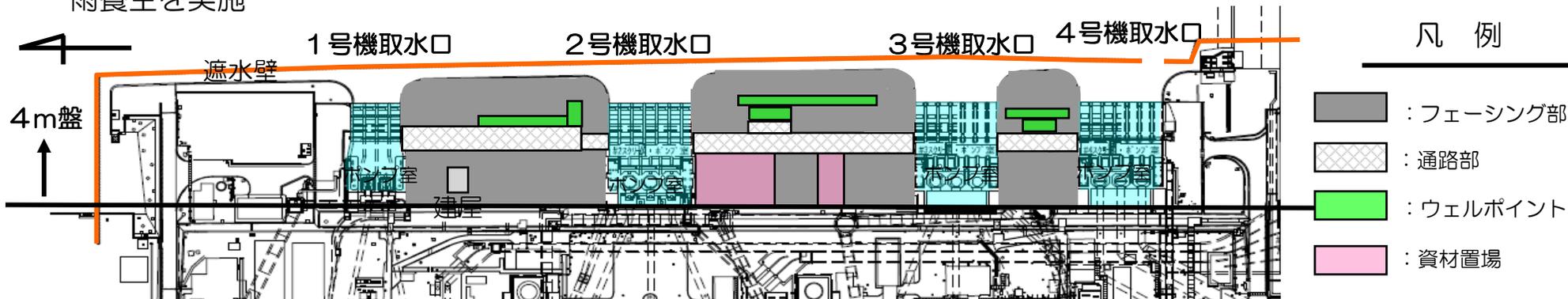
【参考】 トレンチ内部の充填

建屋接続部止水の実施と並行し、最終目的であるトレンチの水抜き、内部充填に関して、凍結の状態、目地・ひび割れからのトレンチへの地下水流入量に応じた工事方法を検討中。



4m盤フェーシングの実施状況

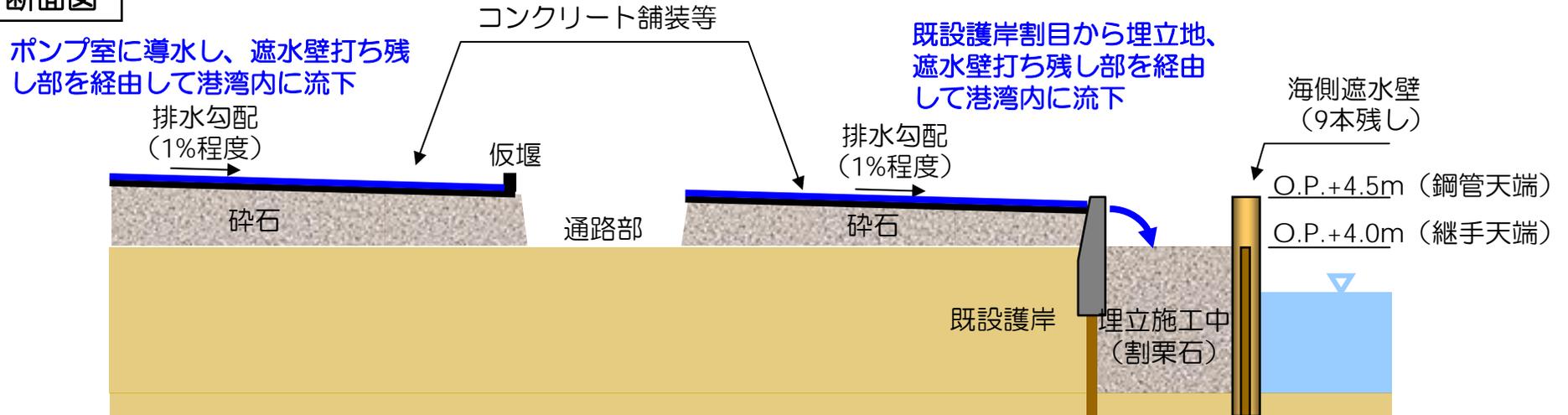
- H25.11.28から実施している、1～4号機取水口間のフェーシング工事の進捗状況は以下の通り
- 1～2号機間：H26.4.8終了， 2～3号機間：H26.5.2終了， 3～4号機間：H26.5.2終了（前回ご説明済み）
 - 通路部山側の雨水；ポンプ室から港湾内に流下
 - 通路部海側の雨水；埋立地（埋立施工中）から港湾内に流下
- 雨水浸透防止対策の実施：H26.5.28終了
 - ウェルポイント周囲への仮堰設置により、当該箇所からの雨水の地中への浸透を抑制するとともに、雨養生を実施



雨水浸透防止対策の実施状況
(3～4号機間の例：H26.5.23撮影)

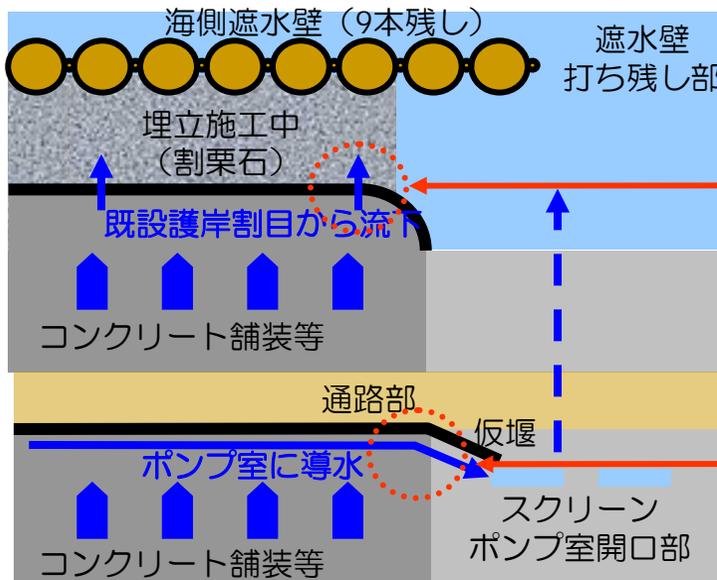
4m盤の雨水排水対策（現状）

断面図



※ 標高 (O.P.) は震災による変動を考慮しない値

平面図



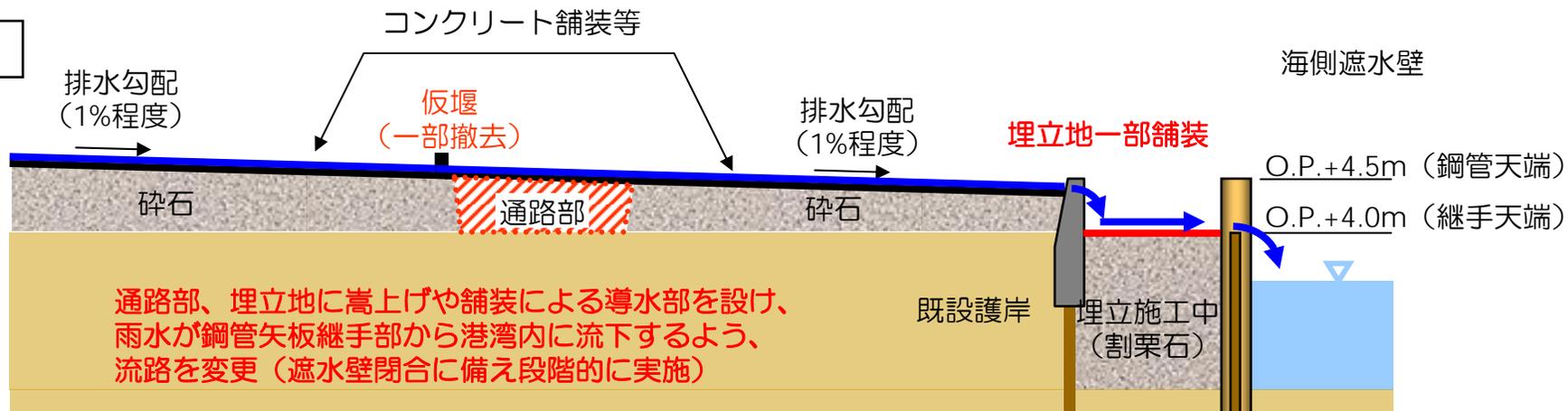
既設護岸部からの流下

スクリーンポンプ室
開口部への導水



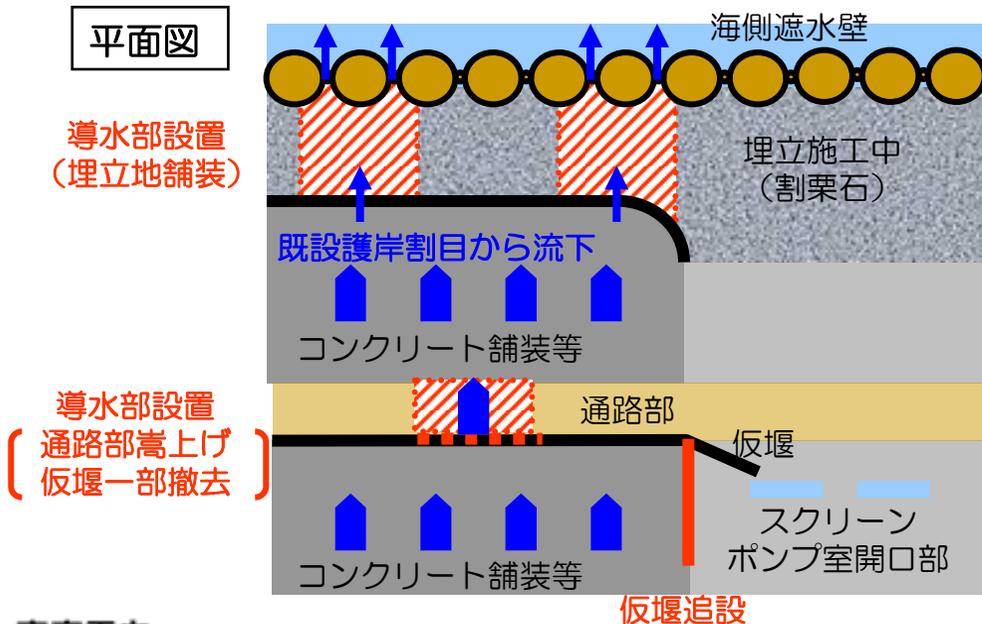
4m盤の雨水排水対策（遮水壁閉合に備えて実施）

断面図



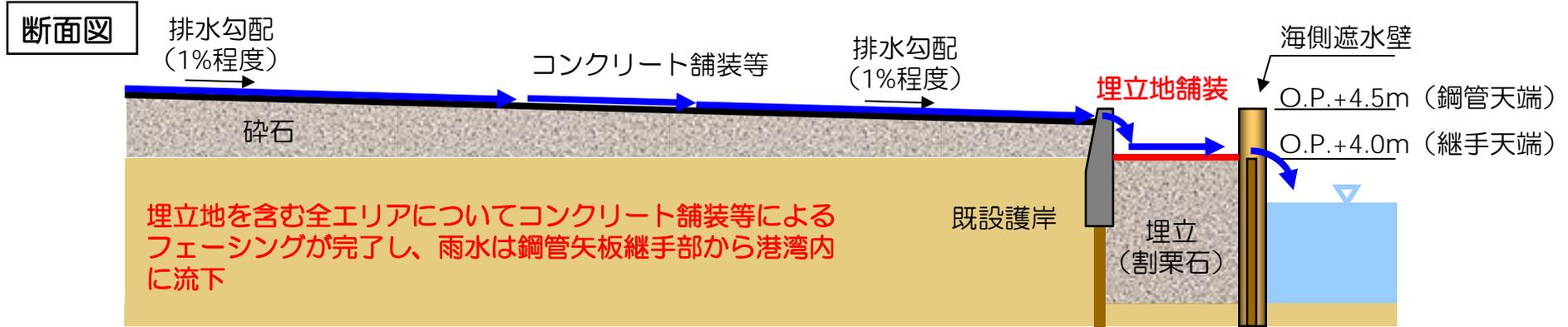
※ 標高 (O.P.) は震災による変動を考慮しない値

平面図



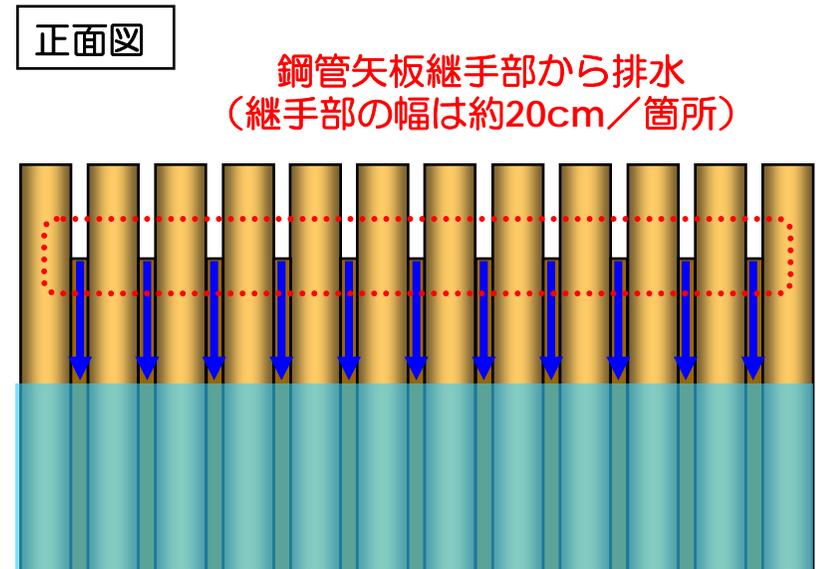
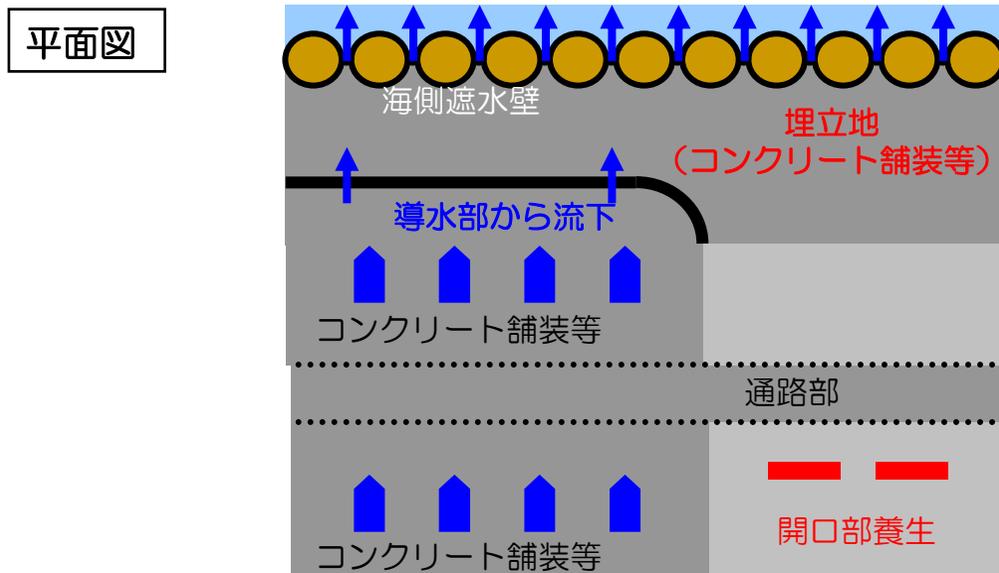
- ・ 埋立地の舗装と通路部嵩上げ等による導水路の設置は、遮水壁閉合後における雨水浸透抑制のための重要な対策。
- ・ 一方、現在4m盤では、海側遮水壁設置工事（割栗石の運搬投入）、地下水ドレン設備設置工事、スクリーンポンプ室閉塞工事等、多数の工事が並行して実施されている。
- ・ このため、導水路設置は、他工事との調整を行い、可能な箇所から実施していく。

4m盤の雨水排水対策（最終形態；H27.3末）



※ 標高 (O.P.) は震災による変動を考慮しない値

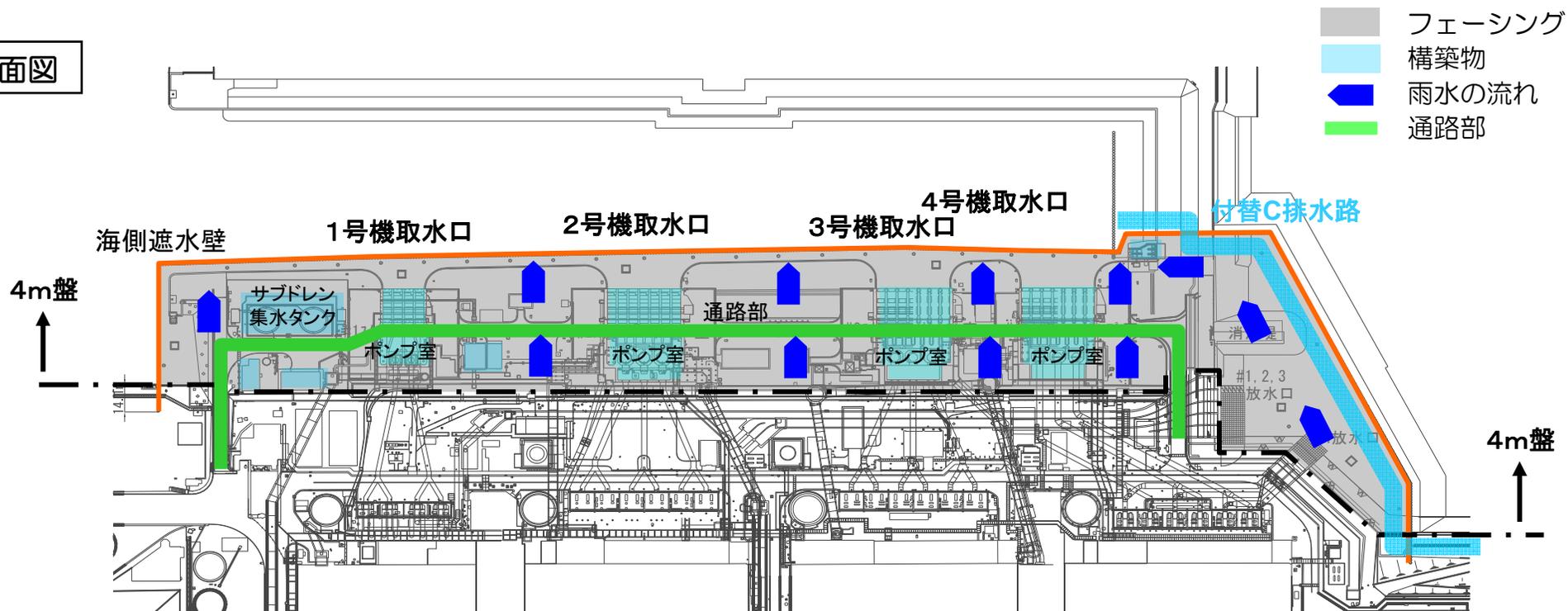
※ フェーシングにより、4m盤への雨水と4m盤地下水は物理的に隔離



4m盤フェーシングの最終形態（H27.3末）

- 雨水浸透防止を目的とした4m盤全体（1号機取水口北側～放水口南側）のフェーシングを、H26年度末までに完了予定。
- 4m盤フェーシングにおいて、コンクリート舗装等に排水勾配（1%程度）を設けることにより、4m盤への降雨は、フェーシング表面を流れ、海側遮水壁継手部から港湾内に流下。
- 放水口南側の港湾外埋立地についても、港湾内に向けて排水勾配を設ける。

平面図



4m盤フェーシング並びに関連工事の工程

- 4m盤のフェーシングについては、他工事※ とのエリア調整を行い、可能な箇所から順次実施し、H26年度末までに終了させる予定。

※他工事：海側遮水壁設置工事，地下水ドレン設備設置工事，スクリーンポンプ室閉塞工事，C系排水路付替工事，4m盤線量低減対策工事（瓦礫撤去等），他



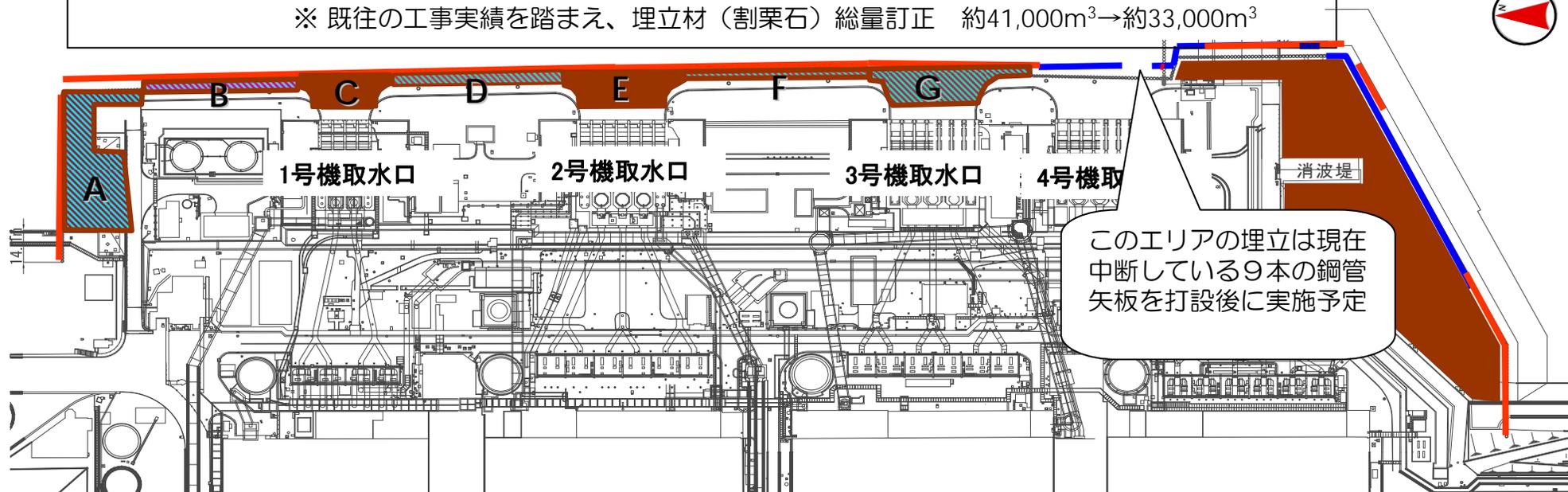
海側遮水壁工事の進捗状況

港湾内埋立

ブロック分けを行い、水中コンクリート打設ならびに埋立てを実施中。

港湾内：水中コンクリート 約 2,800m³ / 約 3,300m³ (6/12現在)
 埋立材 (割栗石) 約 16,700m³ / 約 33,000m³* (6/12現在)

* 既往の工事実績を踏まえ、埋立材 (割栗石) 総量訂正 約41,000m³→約33,000m³



凡例		
	施工中	施工済
埋立 水中コン		
埋立 割栗石		

水中コンクリートはGブロックまで打設完了 (9本打設後、再開)、埋立材はC・Eブロックを完了

現在、A・B・D・F・Gブロック (埋立材) を施工中

: 鋼管矢板打設完了
 : 継手処理完了
 (6月12日時点)

(6月12日時点)

(2) 地下水バイパスの運用開始について

地下水バイパスの運用開始及び実績

- 4/9より試験的に汲み上げを実施してきた地下水について、5/21より排水を開始

■ 排水実績

	排水実施日	排水量(m ³)
1回目排水 (Gr1-1)	5/21	561
2回目排水 (Gr3-1)	5/27	641
3回目排水 (Gr2)	6/2	833
4回目排水 (Gr1)	6/8	1563
5回目排水 (Gr3)	6/14	1443

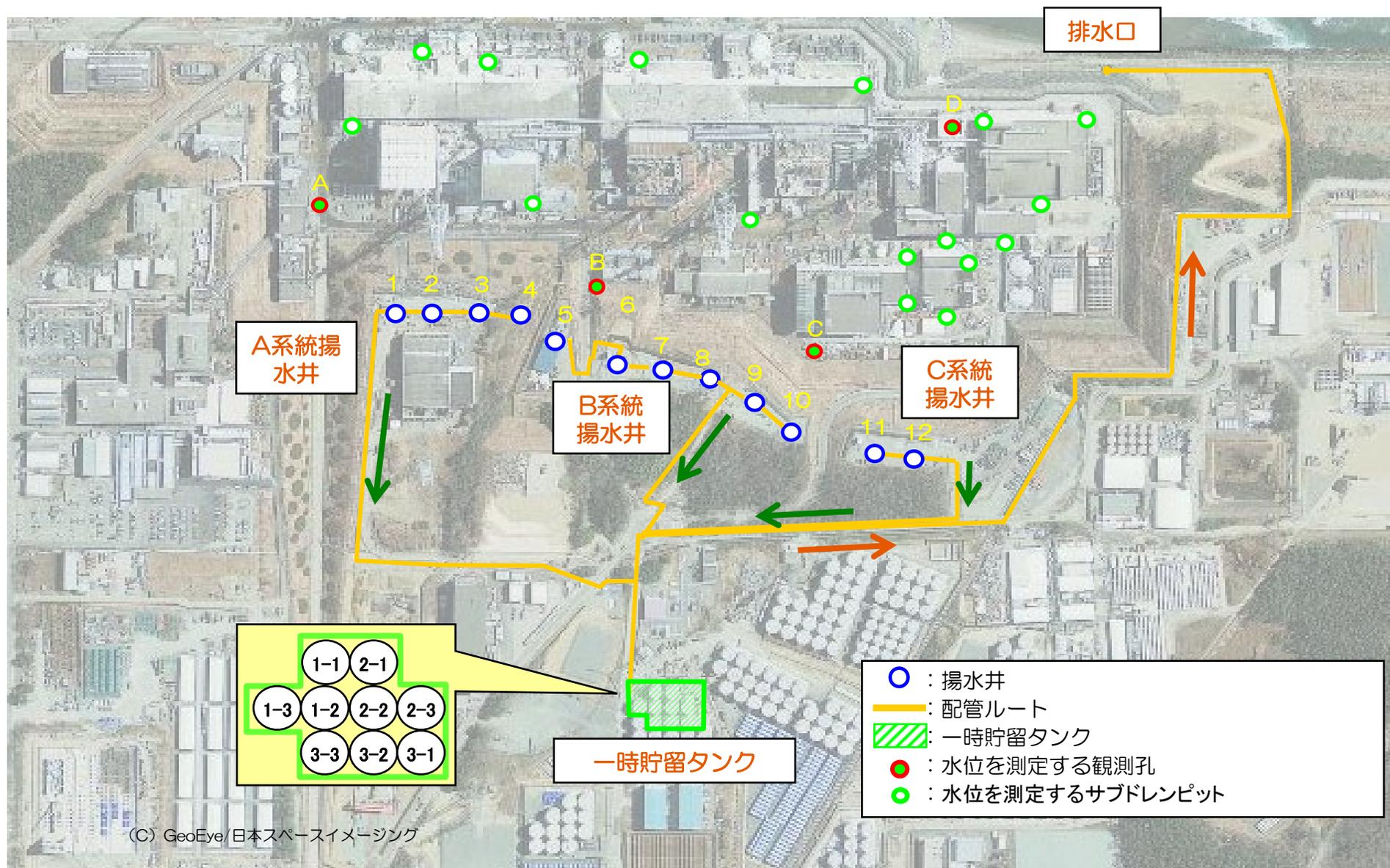
- 当面は、1回／週程度の排水を予定
- 5/21排水開始以降、24時間連続での汲み上げ運転を開始（現時点で300m³／日程度汲み上げ、今後汲み上げ量変化あり）
- 建屋サブドレン、観測井の水位を監視しながら、No.1～11揚水井は3mずつ水位を低下させ、観測井水位程度（OP+9～10m）に達している（No.12揚水井は除く）
- 現時点で、建屋サブドレン、観測井水位に顕著な変化は見られないが、稼働後の時間経過、降水量等を勘案し、汲み上げの効果についての評価を継続する。

No.12揚水井トリチウム濃度について

- 4/15にサンプリングを実施したNo.12揚水井のトリチウム濃度が運用目標値※を超過（1,600Bq/L）。このため、再度測定を実施し、運用目標値以下となったことから、4/21汲み上げを再開
- 5/26にサンプリングを実施したNo.12揚水井のトリチウム濃度が再度、運用目標値を超えた（1,700Bq/L）ため、5/27一旦汲み上げを停止
- サンプリング頻度を増加（週2回）し、傾向監視を強化
- 傾向監視の結果、値の上昇継続による一時貯留タンクへの影響が無いことを評価し、No.12揚水井からの汲み上げを6/12再開

※トリチウム 運用目標値：1,500Bq/L（告示基準値：60,000Bq/L）

地下水バイパス設備全体平面図



(3) 港湾内・外および地下水の分析結果について

タービン建屋東側の地下水観測孔の位置

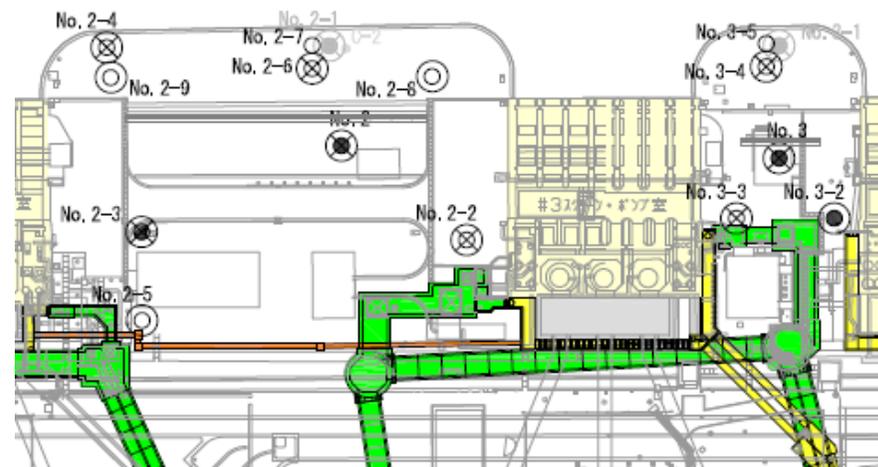
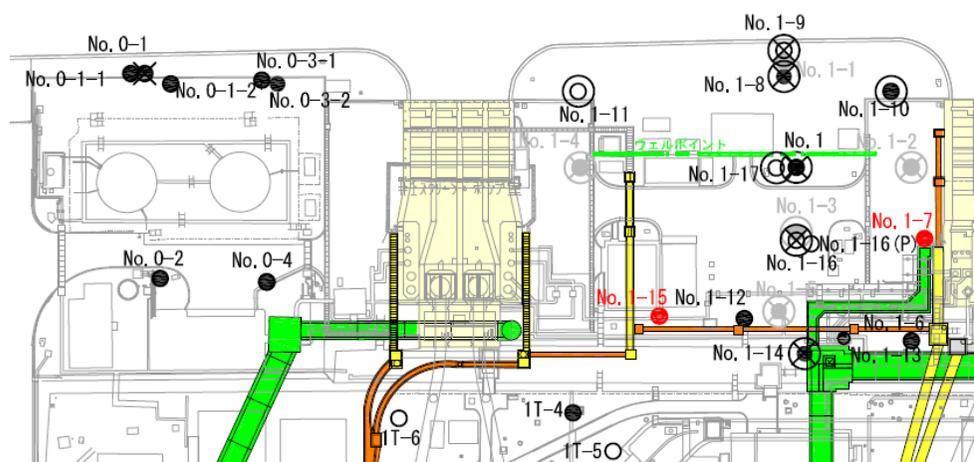
前回以降、新たに採水を開始した観測孔は無い。

1号機取水口北側

1, 2号機取水口間

2, 3号機取水口間

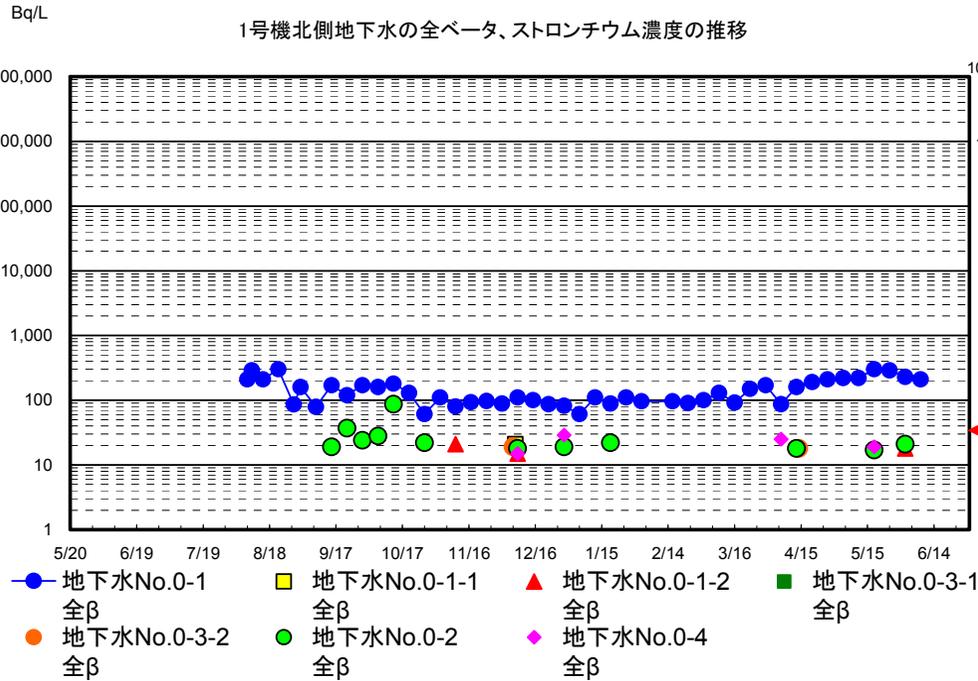
3, 4号機取水口間



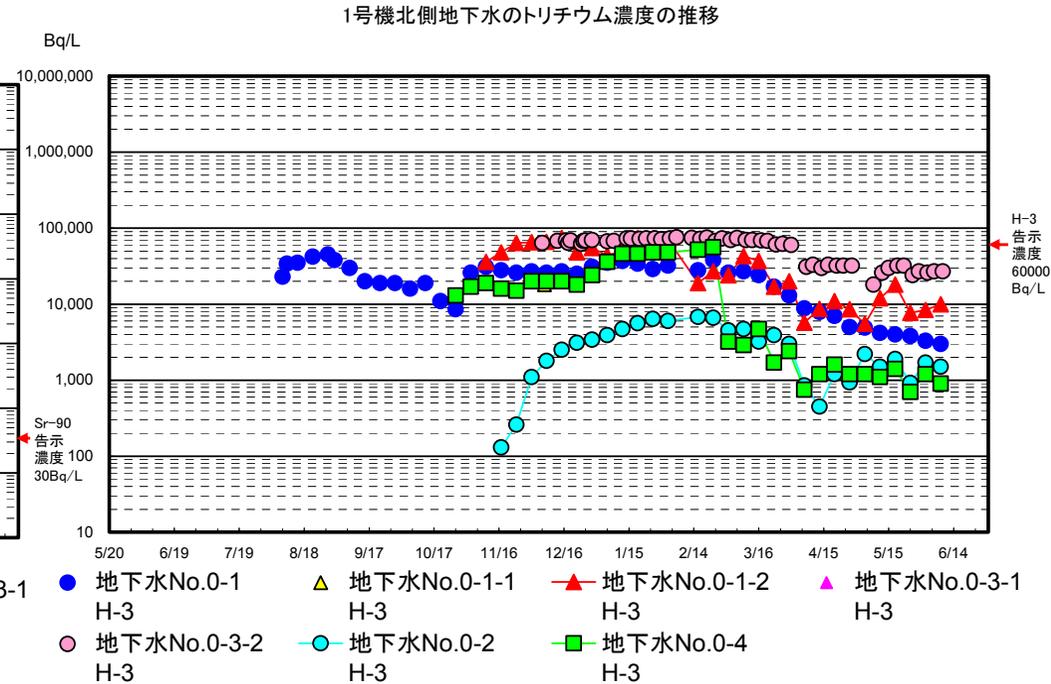
タービン建屋東側の地下水濃度の状況<1号機取水口北側エリア>

- エリア全体にトリチウム（H-3）濃度が高く、最も高濃度であった海側のNo.0-3-2で地下水の汲み上げを継続中。
- 3月以降、全観測孔でH-3濃度が低下。
- No.0-3-2についても、現在は60,000Bq/Lを下回って来ているが、当面監視を継続する。

1号機北側地下水の全β、ストロンチウム濃度の推移



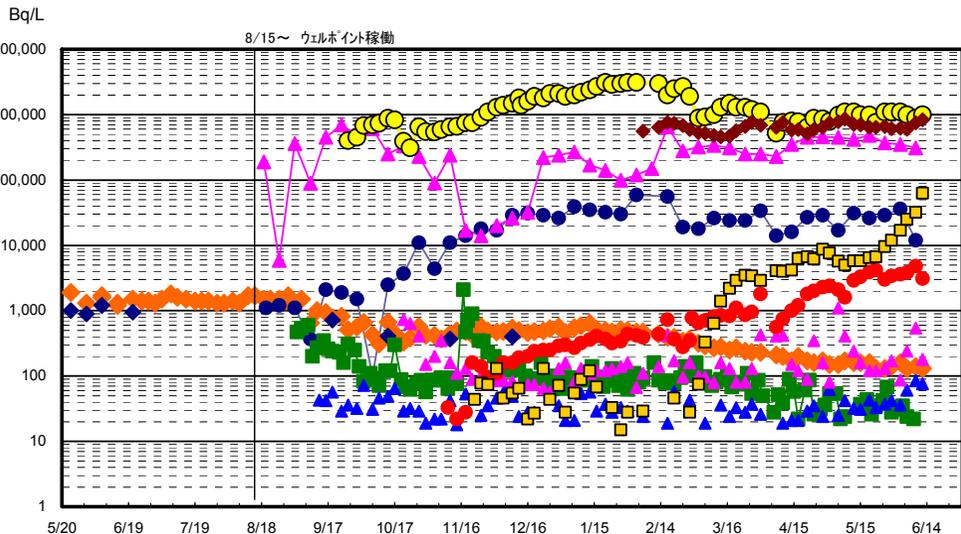
1号機北側地下水のトリチウム濃度の推移



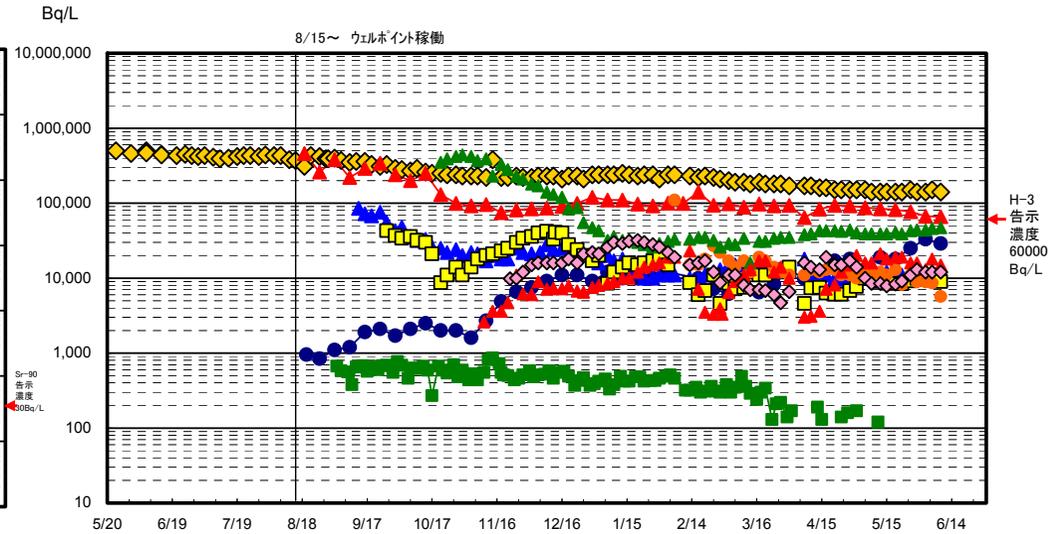
タービン建屋東側の地下水濃度の状況<1,2号機取水口間エリア>

- 1,2号機間ウェルポイントは、H-3、全β濃度が十万Bq/L前後と高い状況。
- No.1-16は、1/30に全β濃度が310万Bq/Lまで上昇したが、2月中旬より低下に転じ、3/3以降は150万Bq/Lを下回るレベル。ウェルポイントに近いNo.1-17でも6万Bq/Lまで上昇。
- 過去の漏えいの際に汚染水が流れたと考えられる電線管に近いNo.1-6は、全β濃度が高濃度で推移。加えてCs-137も高濃度。ボーリングコアの線量率分布測定を実施した結果、電線管下部の採石層の深さで高線量であった。
- 引き続き、ウェルポイント及びNo.1-16(P)での汲み上げを継続し、外部への流出防止に努める。

1,2号機取水口間地下水の全β、ストロンチウム濃度の推移



1,2号機取水口間地下水のトリチウム濃度の推移



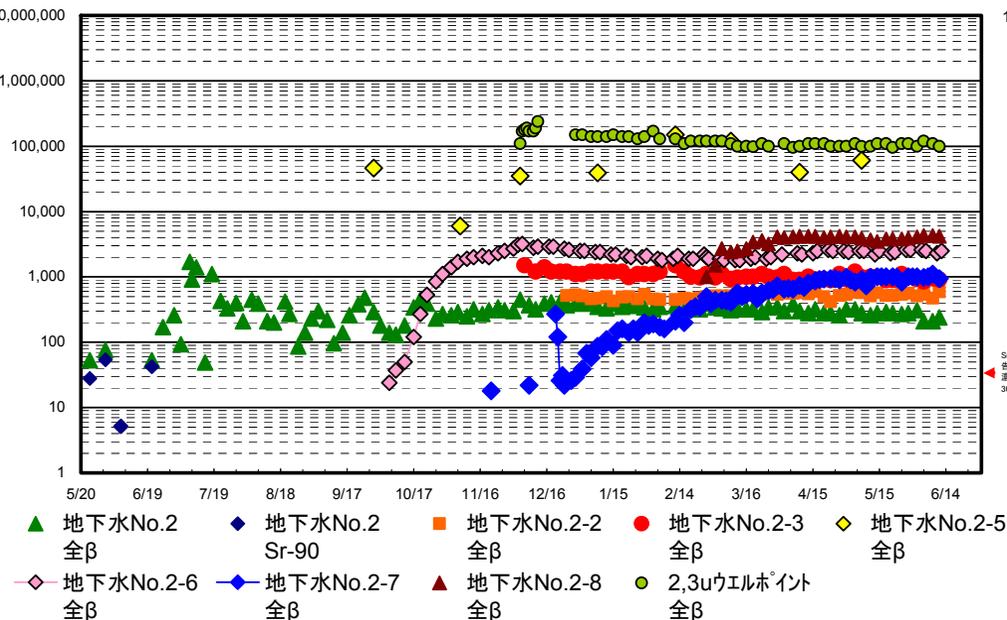
◆ 地下水No.1 全β ◆ 地下水No.1 Sr-90 ◆ 地下水No.1-8 全β ◆ 地下水No.1-9 全β ◆ 地下水No.1-11 全β ◆ 1,2uエルポイント 全β
 ◆ 地下水No.1-16 全β ◆ 地下水No.1-6 全β ◆ 地下水No.1-12 全β ◆ 地下水No.1-14 全β ◆ 地下水No.1-17 全β

◆ 地下水No.1 H-3 ◆ 地下水No.1-8 H-3 ◆ 地下水No.1-9 H-3 ◆ 地下水No.1-11 H-3 ◆ 1,2uエルポイント H-3
 ◆ 地下水No.1-16 H-3 ◆ 地下水No.1-6 H-3 ◆ 地下水No.1-12 H-3 ◆ 地下水No.1-14 H-3 ◆ 地下水No.1-17 H-3

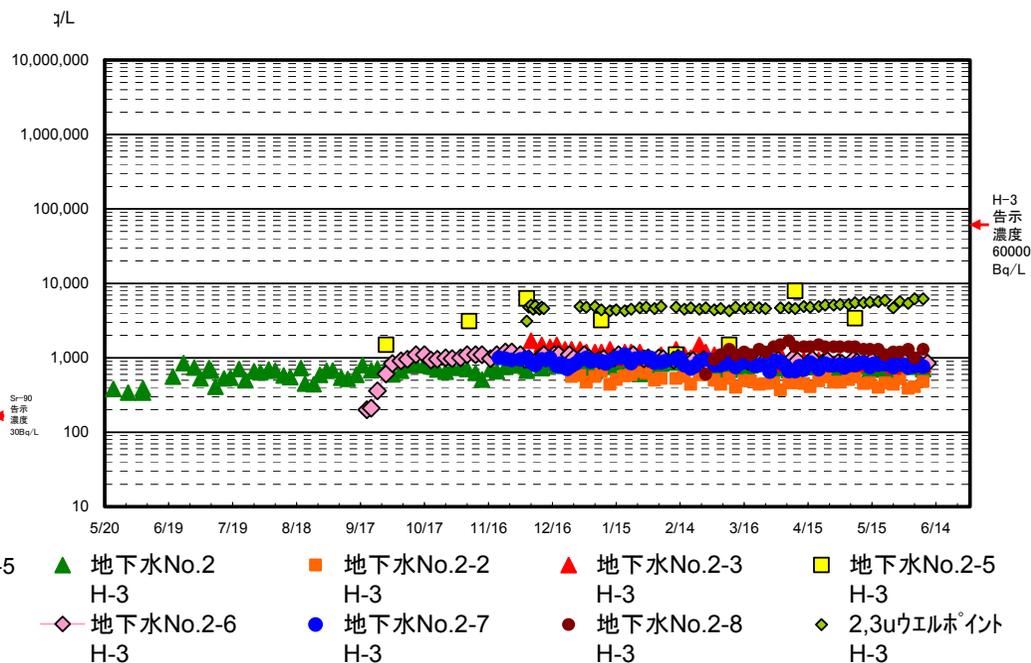
タービン建屋東側の地下水濃度の状況 <2,3号機取水口間エリア>

- 2, 3号機取水口間は、北側（2号機側）で全β濃度が高い状況のため、ウェルポイントによる地下水汲み上げを継続中。
- No.2-7、No.2-8で全β濃度が上昇したものの、現在はほぼ横ばい状態。
- 2, 3号機取水口間護岸部海水の全β、H-3濃度が上昇しているが、これは埋め立ての進捗によるものと考えられる。
- 引き続き監視を継続し、異常が見られる場合にはウェルポイントの運用等対応を検討する。

Bq/L 2,3号機取水口間地下水の全β、ストロンチウム濃度の推移



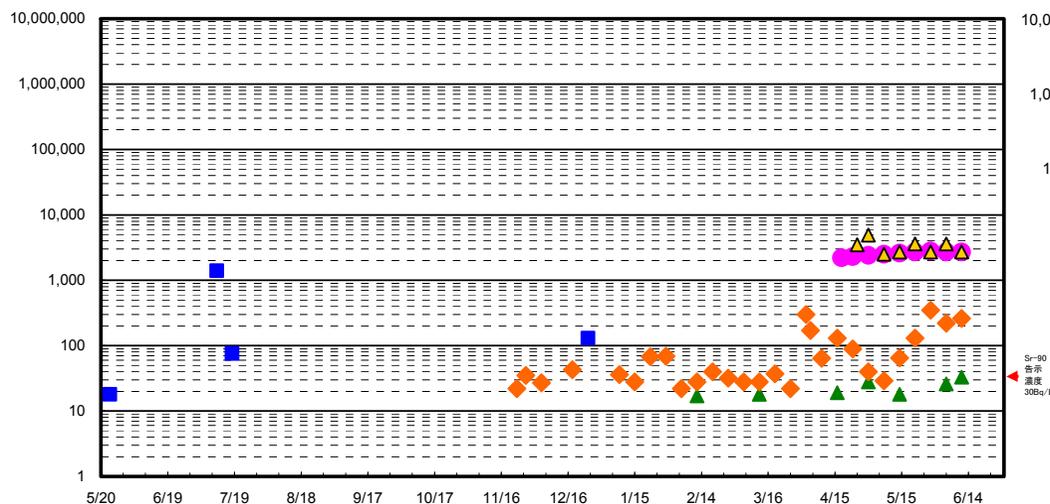
2,3号機取水口間地下水のトリチウム濃度の推移



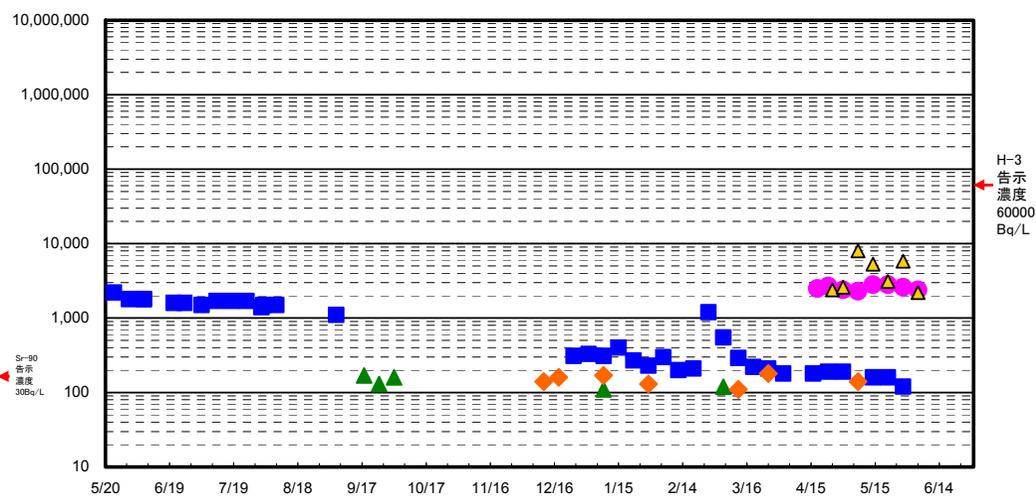
タービン建屋東側の地下水濃度の状況 <3,4号機取水口間エリア>

- 3, 4号機取水口間は、全体的に地下水濃度は低濃度。
- 新たに海水トレンチの近傍に設置したNo.3-2、No.3-3は、全β、H-3ともに数千Bq/Lと高め。
- 現時点で、1, 2号機間、2, 3号機間に比べれば低濃度であり、海側の観測孔にも異常な濃度上昇は見られないが、引き続き監視を継続し、異常が見られる場合には対応を検討する。

Bq/L 3,4号機取水口間地下水の全β、ストロンチウム濃度の推移



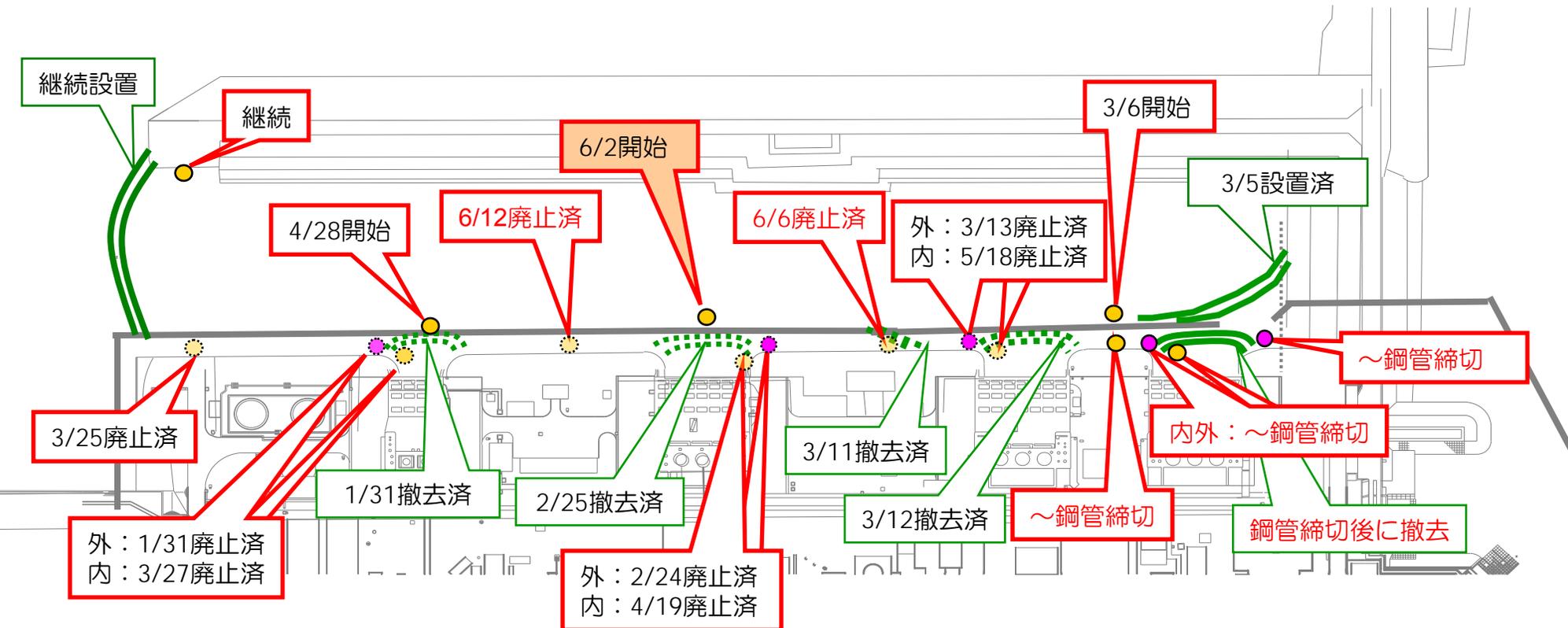
Bq/L 3,4号機取水口間地下水のトリチウム濃度の推移



■ 地下水No.3 全β
 ▲ 地下水No.3 Sr-90
 ● 地下水No.3-2 全β
 ▲ 地下水No.3-3 全β
 ▲ 地下水No.3-4 全β
 ◆ 地下水No.3-5 全β
■ 地下水No.3 H-3
● 地下水No.3-2 H-3
▲ 地下水No.3-3 H-3
▲ 地下水No.3-4 H-3
◆ 地下水No.3-5 H-3

海水のモニタリング地点図（経緯）

○ 前回以降、2号機取水口（遮水壁前）を追加し、2,3号機取水口間及び1,2号を廃止。



※ 作業進捗により変更となる場合がある。
(H26年6月16日時点)

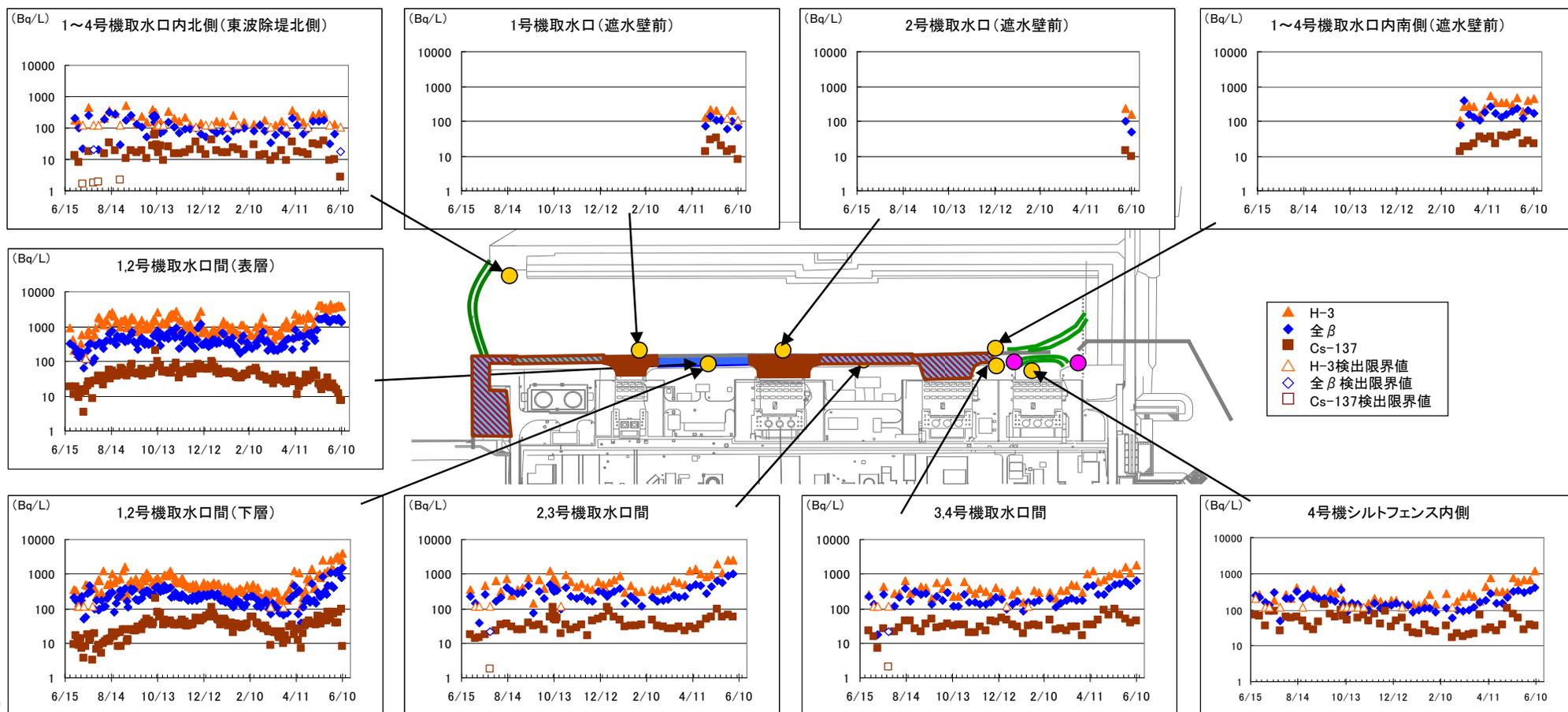
シルトフェンス関連

海水モニタリング関連
外：シルトフェンス外側
内：シルトフェンス内側

● γ 、全 β 、H-3測定
● γ のみ測定

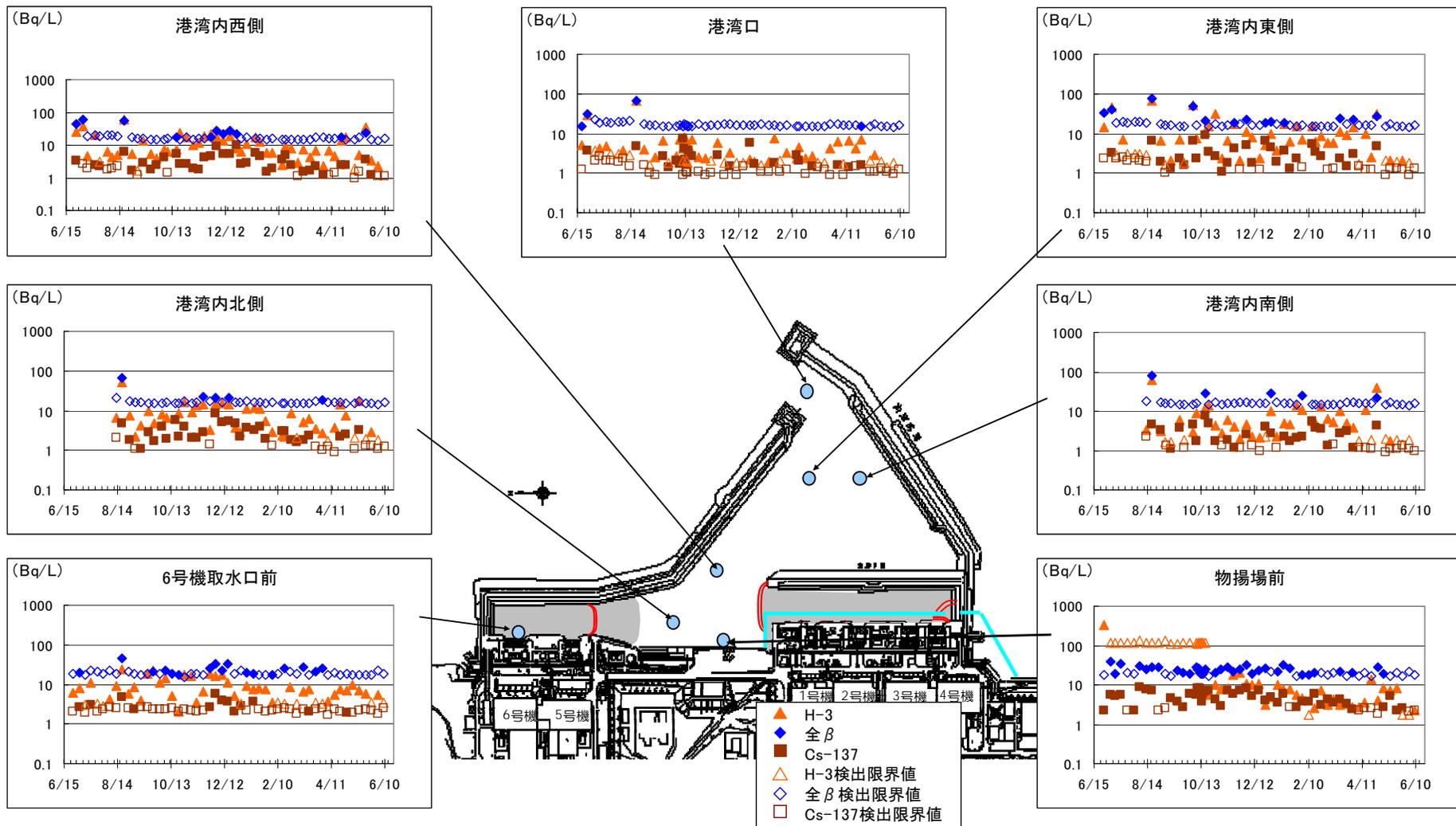
海洋への影響について（1～4号機取水口付近）

- 遮水壁内側は、既に1号機、2号機、3号機の取水口前の埋立がほぼ終了。予定の約半分の砕石が投入済みであり、遮水壁内側の海水量は減少している。
- また、遮水壁内北側（1，2号機側）は、2，3号機取水口前の埋立により海水が入り込みにくい状況。
- 遮水壁外側の海水中濃度に変化はないことから、遮水壁内側の濃度上昇は、埋め立て等で海水により希釈されにくくなったことが原因と考えられる。



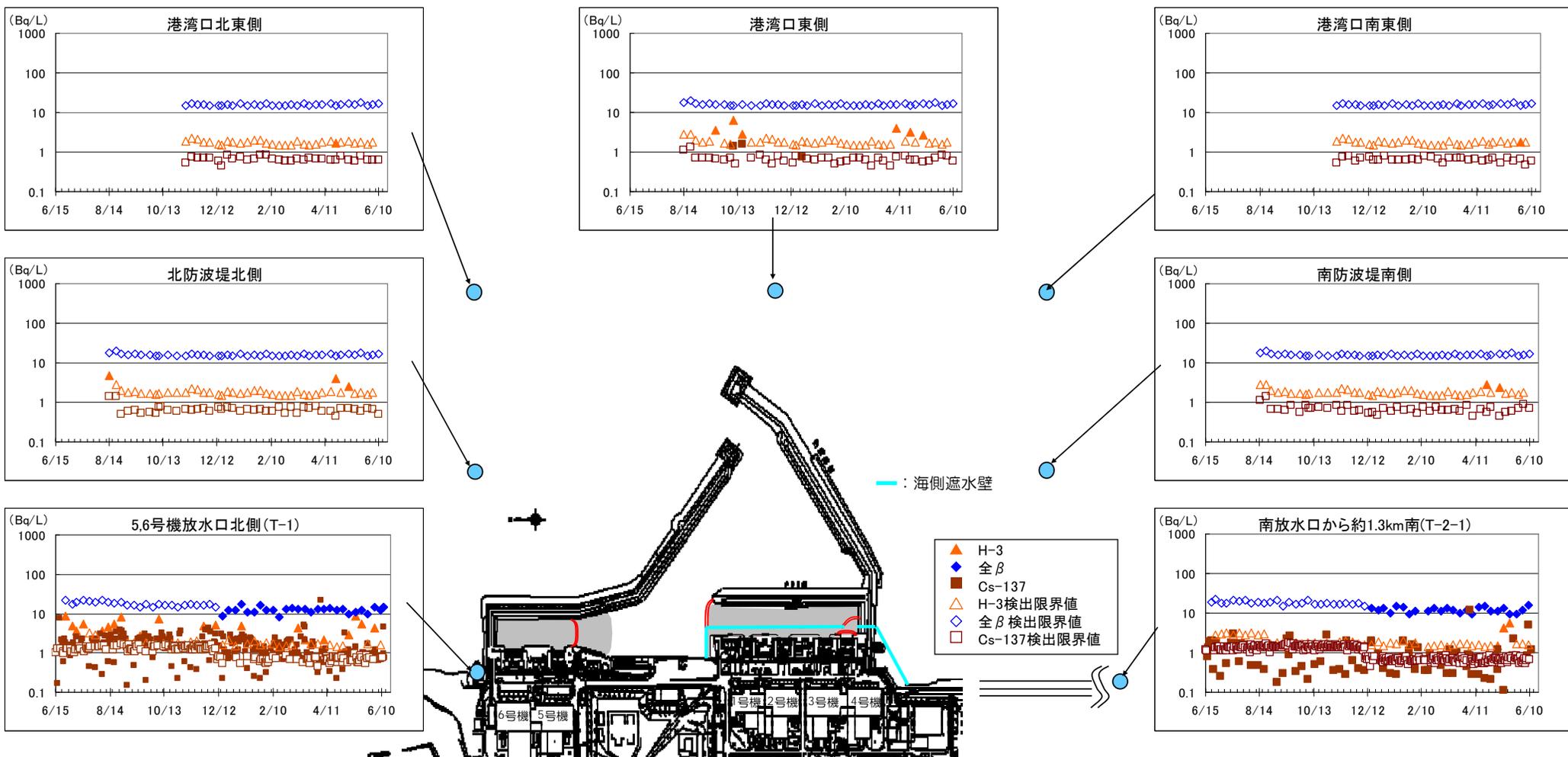
海洋への影響について（港湾内）

- 1～4号機取水口付近を除く港湾内各採取点では、特に濃度上昇は見られていない。



海洋への影響について（港湾外）

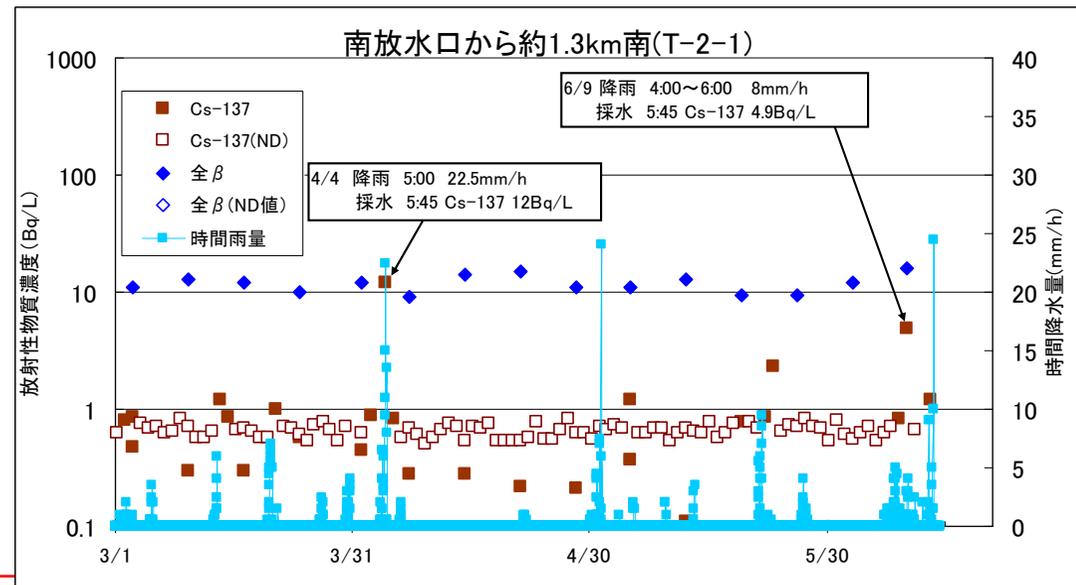
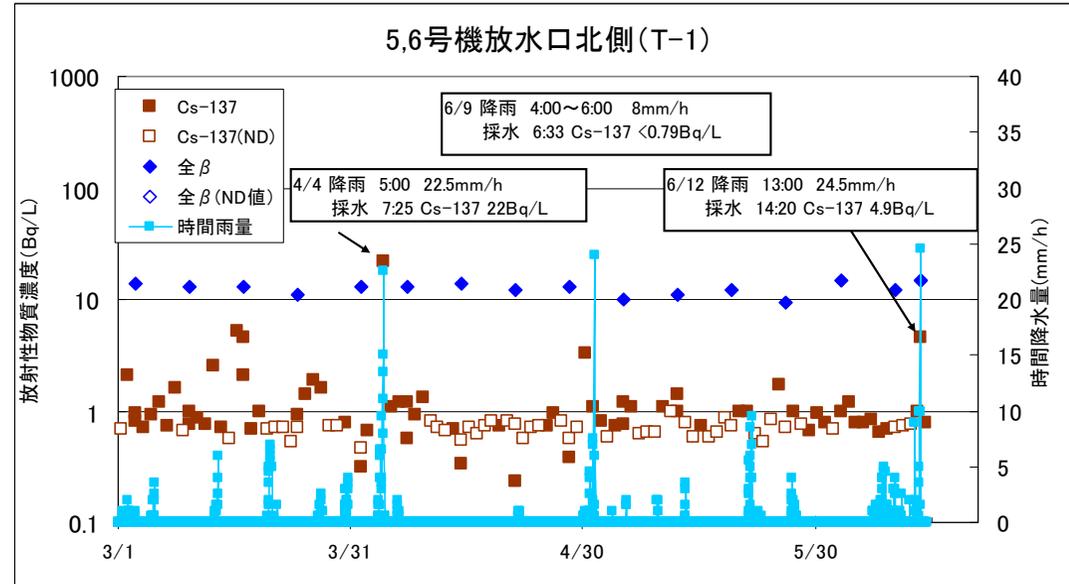
■ 港湾外の各採取点では、降雨後等の一時的な上昇を除き、濃度上昇は見られていない。



注：10月以降の南北放水口付近の全β放射能の検出は、検出下限値の変更によるものである。

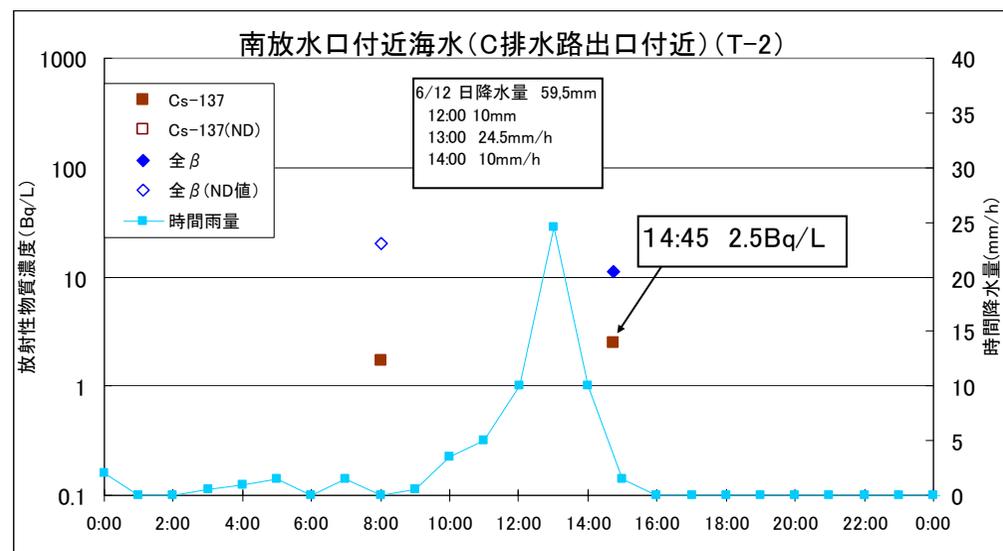
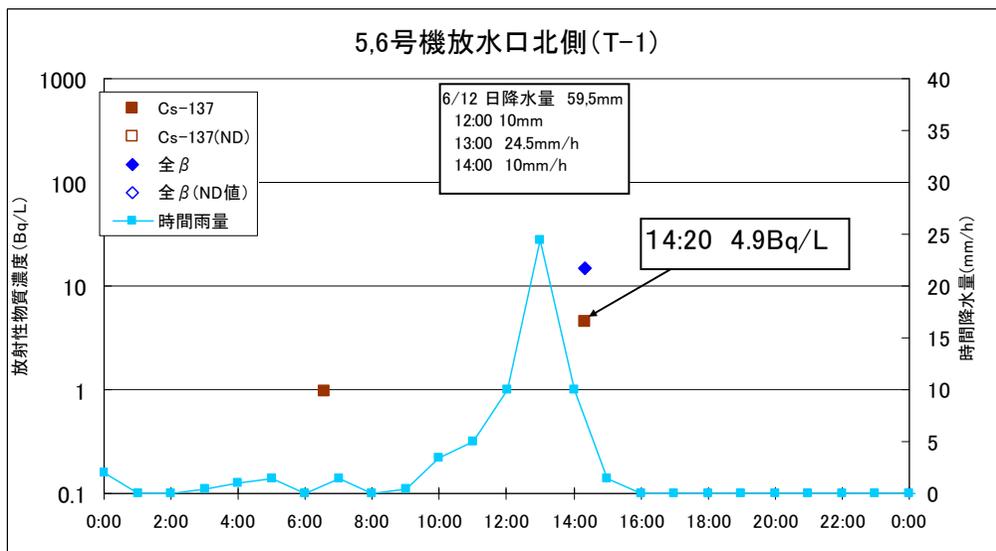
降雨による海水中放射能濃度への影響について (1 / 2)

- 4/4の集中豪雨による放水口のセシウム濃度上昇に鑑み、降雨後のデータを収集しているところ。
- 6/9は、早朝6:00までの3時間で8mm程度の降雨があったが、5、6号機放水口北側で6:33に採水した海水からはCs-137が検出されなかった。一方、南放水口から約1.3km南側の敷地境界付近で5:45に採水した海水は、Cs-137が4.9Bq/Lと通常より若干高めであった。
- 南放水口から約1.3km南の採水点付近には河口があり、4 / 4の上昇も含めて、河川水の影響を受けている可能性がある。
- 6/12に、時間雨量24.5mmの豪雨があり、海水の採取を実施した。(次頁)



降雨による海水中放射能濃度への影響について (2/2)

- 6月12日12:00~13:00に、時間降水量24.5mmの集中豪雨があったため、5、6号放水口北側(T-1)及び南放水口付近(C排水路出口付近)(T-2)で海水を採取した。
- 5、6号放水口北側(T-1)では、Cs-137が4.6Bq/L、南放水口付近(C排水路出口付近)では、Cs-137は2.5Bq/Lであった。
- 両地点ともに、セシウム濃度の上昇は見られたものの、4月4日のような10Bq/Lを超えるような上昇ではなかった。
- なお、採水時は波も高く(小名浜有義波高3m~4m)、海底土の巻き上げの影響も考えられる。



1～3号機放水路の水質調査について（概要）

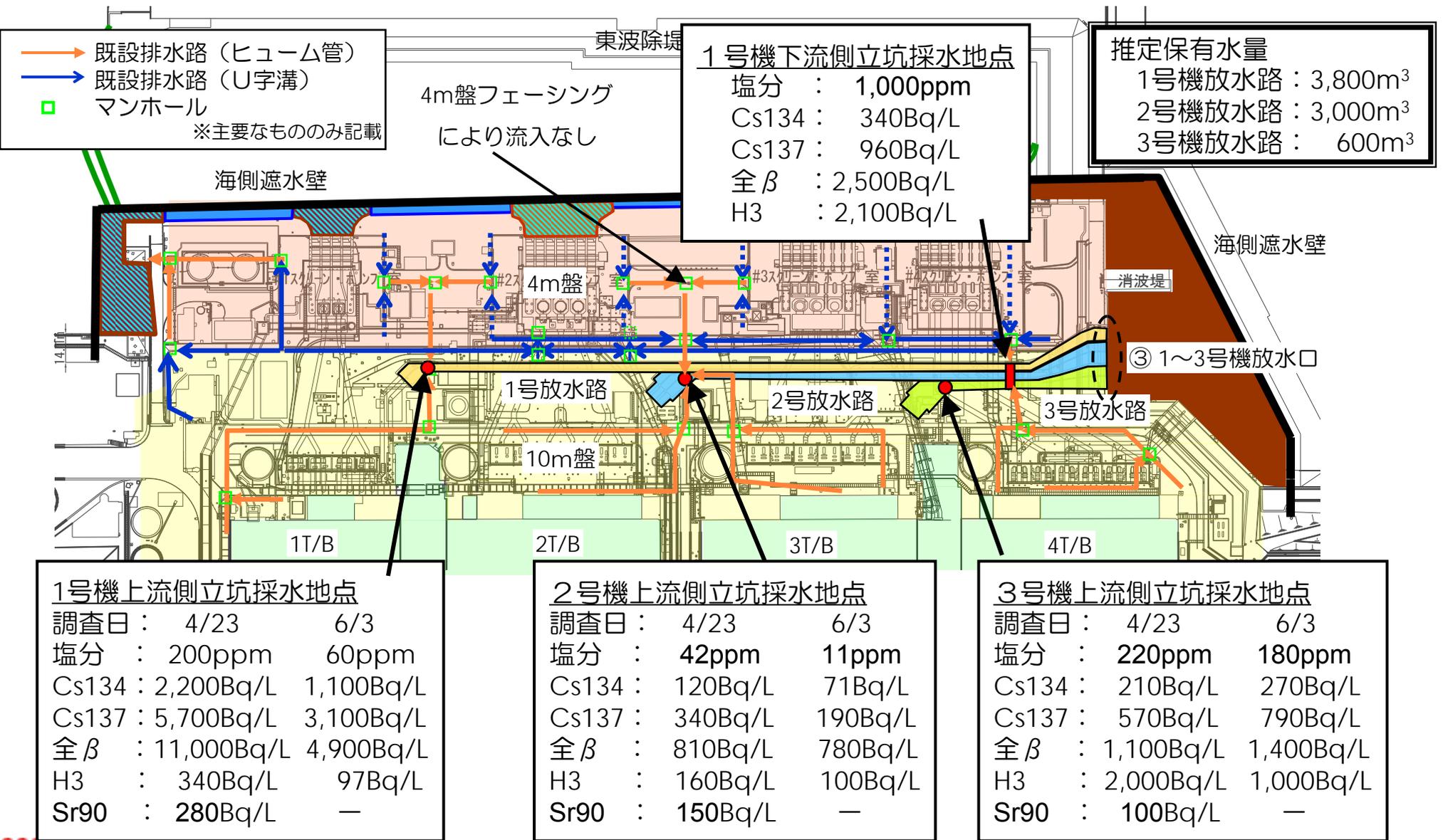
1. 1～4号機周辺では、タービン建屋東側護岸部のフェーシングが進み、タービン建屋周辺のガレキの撤去も進んできている状況。
2. 今後に向けて、10m盤東側およびタービン建屋屋根に降った雨水対策を検討するための調査を開始。現在、それらの雨水は1～3号機放水路に流入している。
3. 今回、調査の一環として1～3号機放水路に溜まっている水質調査を実施
4. 分析の結果、セシウム、全 β 放射能等の汚染が見られたが、建屋滞留水や海水配管トレンチに比べて、十分に低い濃度である。
5. 汚染の主な要因を確認することを目的として、流入水の経路および水質の調査を追加実施する予定。
6. 追加調査による状況把握を経て、適切な措置を講じていく。

○ 放水路の状況

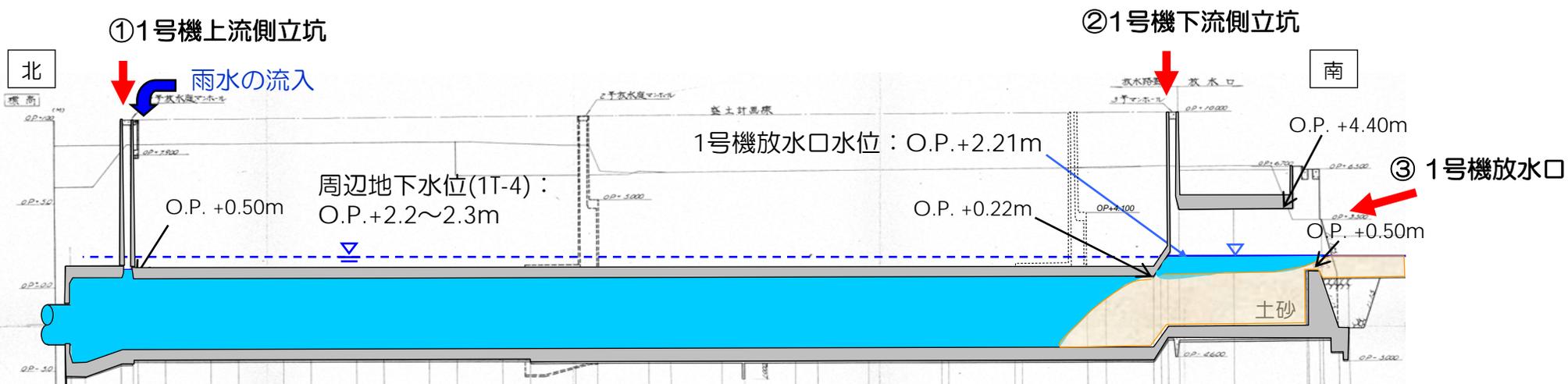
- a) 放水路は、汚染水のあるタービン建屋及び海水配管トレンチ等と直接連絡していない。
- b) 放水路内には本来、海水が入っていることが前提である。
- c) 放水路内へは4m、10m盤の雨水及びタービン建屋の屋根に降った雨水が流入している。
- d) 放水口付近は、波浪による砂の堆積及び海側遮水壁の工事により砕石により埋立状態にある。
- e) 放水口からは、堆砂・砕石の埋立部に流入している。
- f) 海側遮水壁完成後は、放水路を経由した地下水は護岸内に滞留する。

- 放水路には、常時雨水・海水が入る構造であり、トレンチ調査の対象ではないこと、海洋へ目視できる流出のある排水路ではないことから水質調査を実施していなかった。

1～3号機放水路の位置図と溜まり水の分析結果（追加調査結果含む）



放水路断面図及び放水口の状況（1号）



1号機放水路縦断面図 + 水位 + 土砂堆積状況（縦横比1：5）



① 1号機上流側立坑

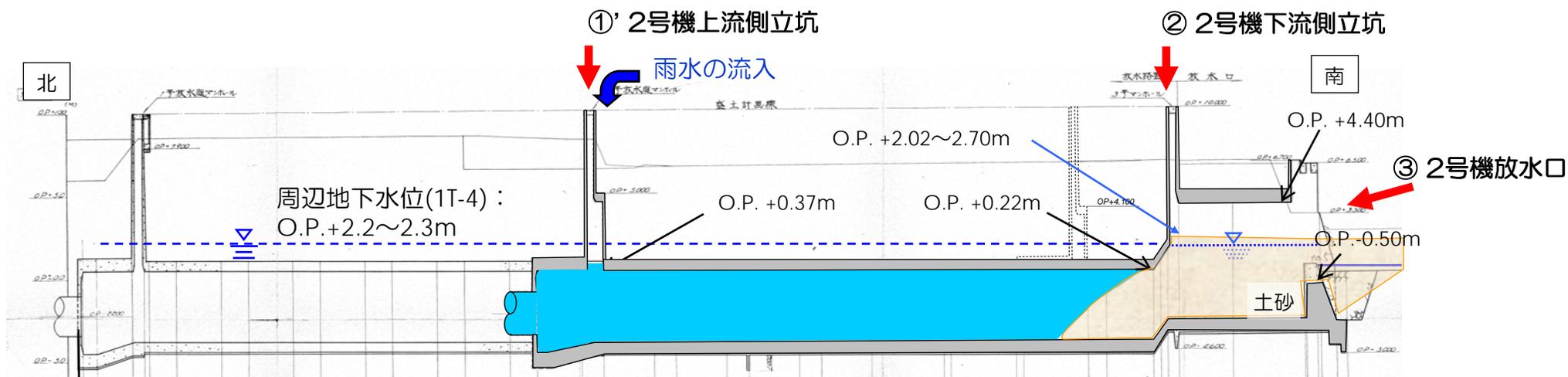


② 1号機下流側立坑



③ 1号機放水口

放水路断面図及び放水口の状況（2号）



2号機放水路縦断面図 + 水位 + 土砂堆積状況（縦横比1：5）



①' 2号機上流側立坑



北側



南側



東側

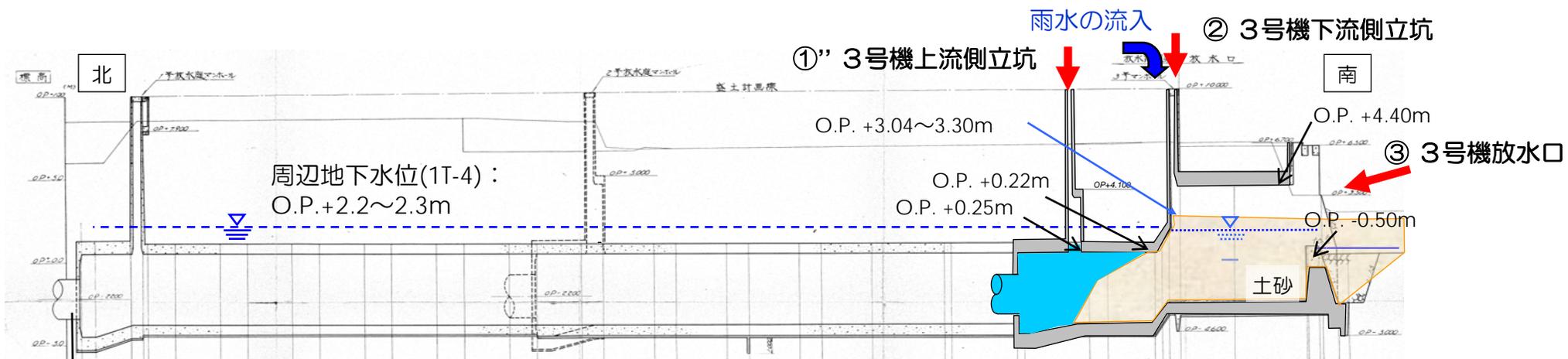


西側

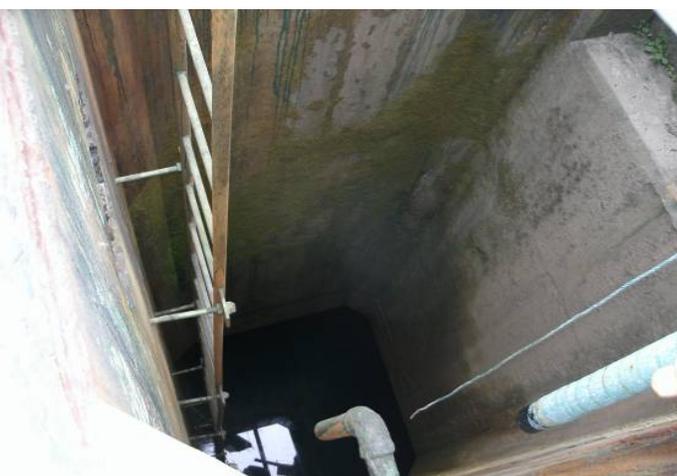
② 2号機下流側立坑

③ 2号機放水口

放水路断面図及び放水口の状況（3号）



3号機放水路縦断面図 + 水位 + 土砂堆積状況（縦横比1：5）



①' 3号機上流側立坑



北側



南側



東側



西側

② 3号機下流側立坑

③ 3号機放水口

追加調査計画

- A. 放水路の溜まり水のストロンチウム分析を追加実施（今回報告）
- B. 流入状況調査（降雨時に実施）
 - 上流側及び下流側立坑への流入口より採水
- C. 放水路下流側の水質調査（1号機のみ実施可能。今回報告）
 - 上流・下流部の放射能濃度差及び塩分濃度差から、放水路内部への地下水流入（汚染水含む）の可能性や海水の流入及び流出の影響を確認する



← 雨水等の流入口（例）

放水路立坑

追加調査結果について

A. 放水路の溜まり水のストロンチウム分析結果

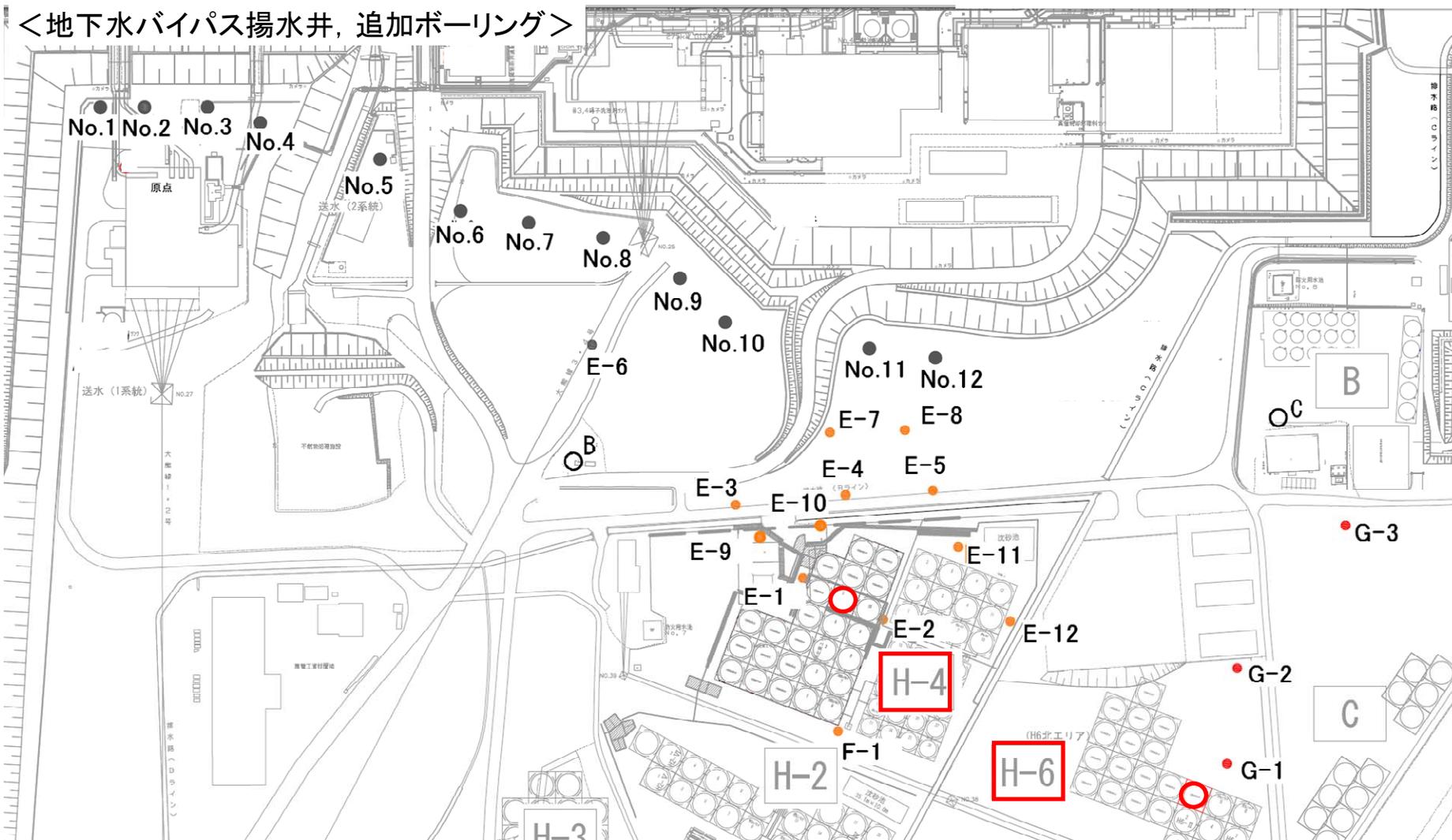
ストロンチウム90の分析結果は、全 β 放射能濃度の数分の1～数十分の1と低く、全 β 放射能の大部分は放射性セシウムによるものであったと考えられる。

C. 放水路下流側の水質調査（1号機のみ実施可能。今回報告）

1号機放水路下流側のセシウム、全 β 放射能の濃度は上流側に比べて1/2～1/3と低かった。また、塩分濃度とトリチウム濃度は上流側に比べて高い濃度であり、海水や放水口付近の地下水の影響を受けている可能性がある。

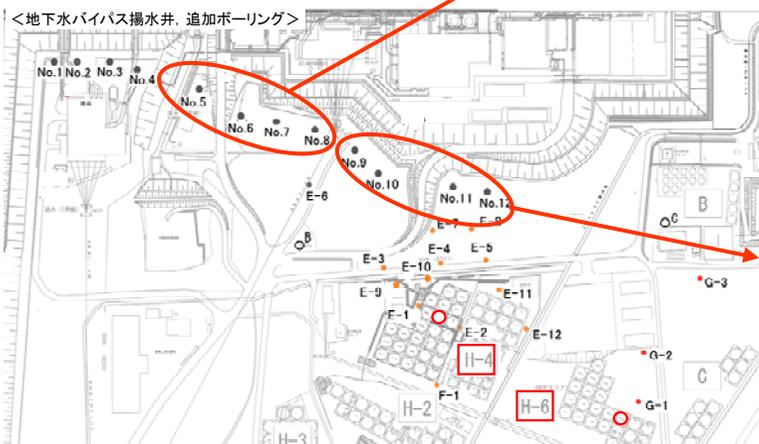
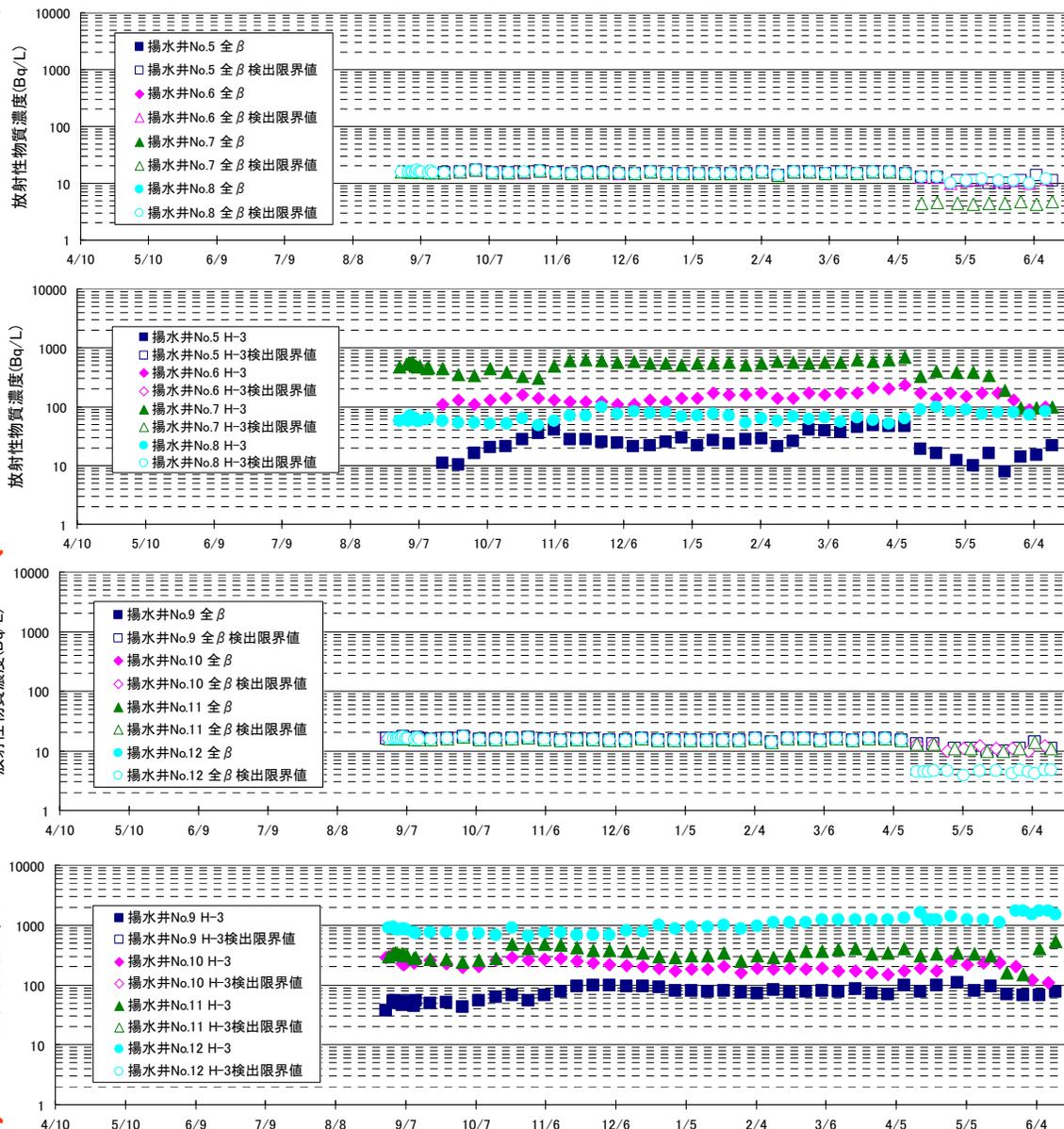
また、4月の調査結果に比べると全体的に濃度が低下しており、引き続き降雨による流れ込み水の調査等を継続する。

地下水バイパス揚水井、追加ボーリングのサンプリング箇所



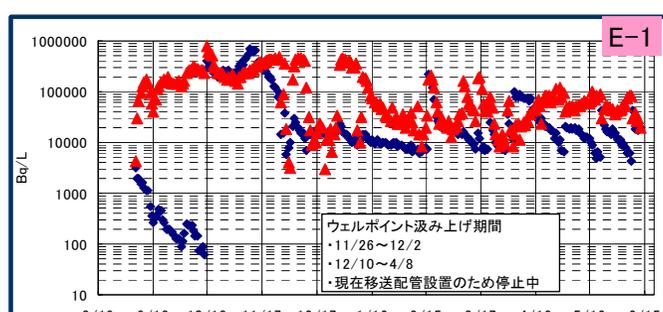
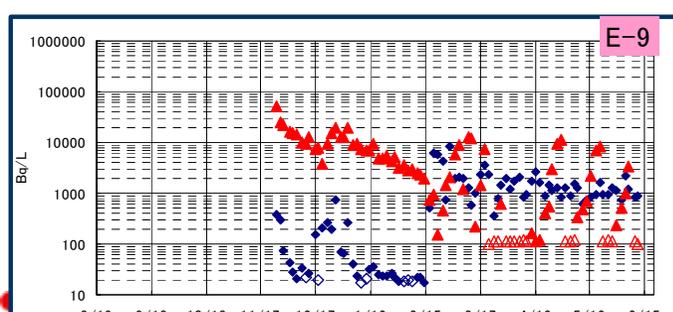
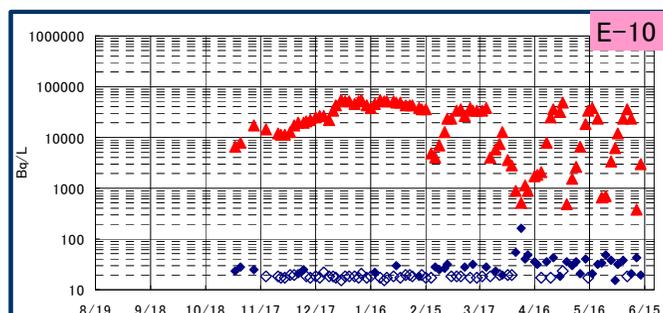
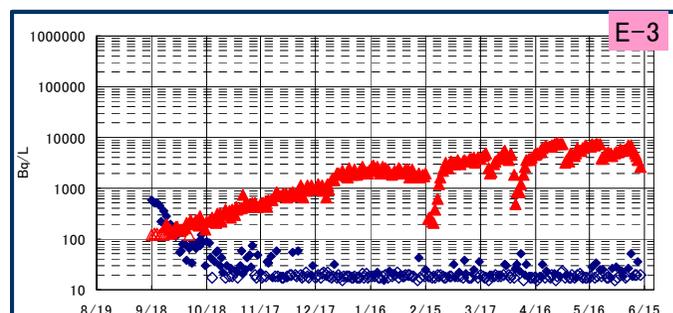
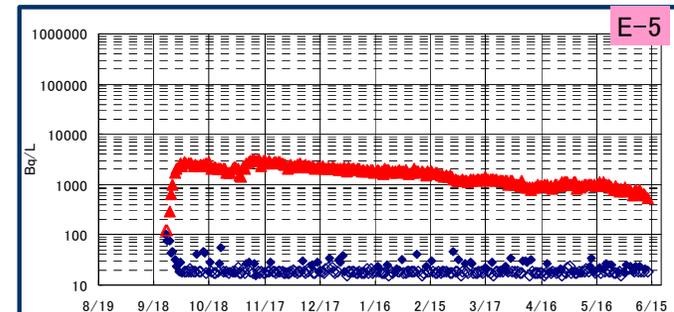
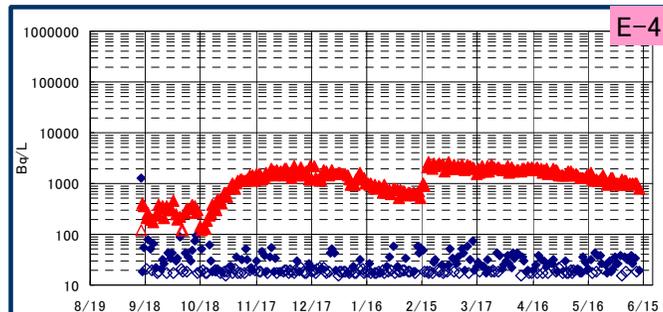
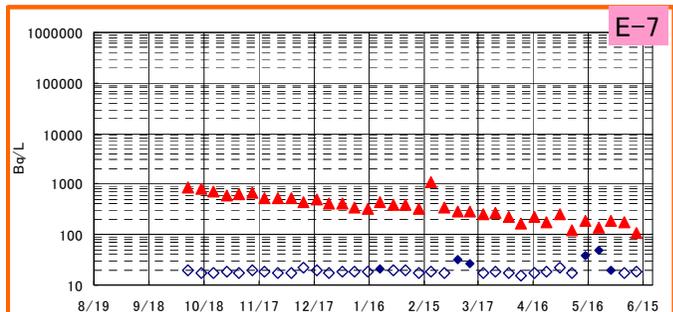
地下水バイパス揚水井の放射能濃度推移

- 地下水バイパス揚水井は、No.12のトリチウムが1500Bq/Lを超える濃度で推移。
- 地下水バイパスの運用開始に伴い、揚水が増えた影響か、全体的にトリチウムの濃度変動が見られる。
- 全βは特に変化はない。



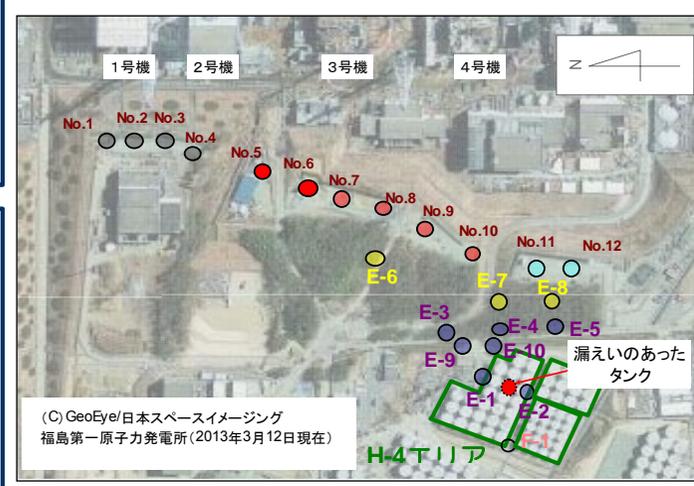
追加ボーリングの放射能濃度推移 (H4タンクエリア周辺)

- H4エリア内で汚染水が地表を流れたとみられるE-1、E-9では、全β、トリチウム共に高濃度であり、降雨時には全βが一時的に上昇。
- E-3、E-10では、トリチウム濃度が高く、E-4、E-5でも若干高めであるが、E-4、E5は低下傾向。
- E-7 (E-6、E-8も同様) ではトリチウム、全βともに低濃度。



ウェルポイント汲み上げ期間
 ・11/26~12/2
 ・12/10~4/8
 ・現在移送配管設置のため停止中

◆ 全ベータ
 ◇ 全ベータ(ND)
 ▲ H-3
 △ H-3(ND)

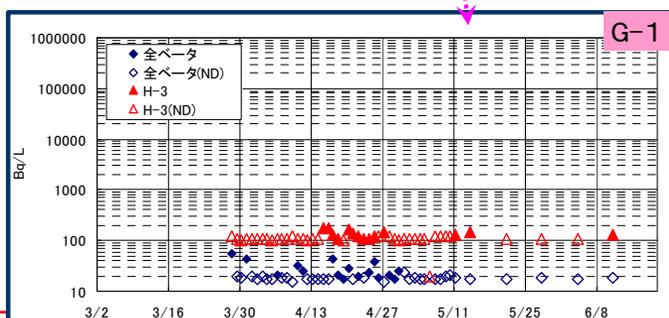
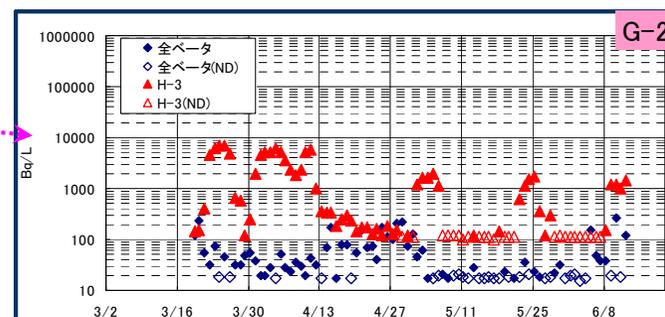
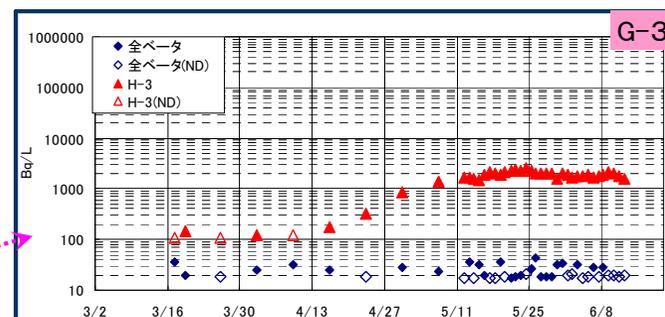
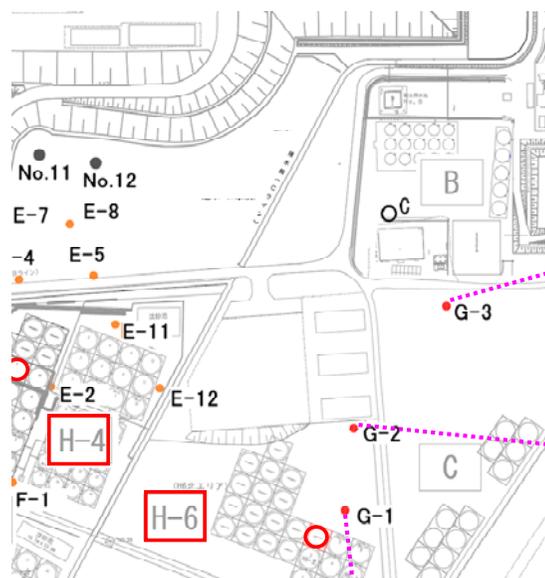


(C) GeoEye/日本スペースイメージング
 福島第一原子力発電所(2013年3月12日現在)

調査位置図

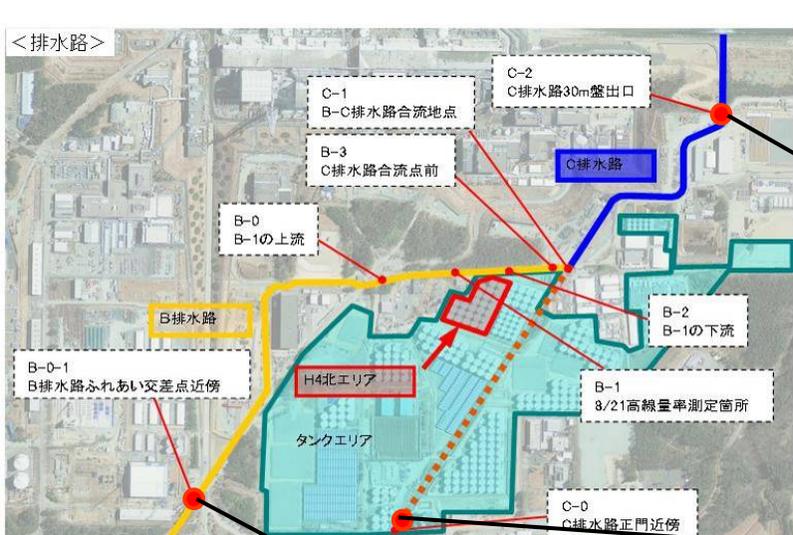
追加ボーリングの放射能濃度推移（H6タンクエリア周辺）

- H-6タンクエリアからの汚染水漏えいの影響を確認するため、観測孔G-1～G-3を設置。
- トリチウム濃度は、当初G-2観測孔で高めであったが、現在は低下。
- 4月下旬より、G-3観測孔でトリチウム濃度が上昇。現在は2000Bq/L前後で横ばい状態。
- G-1観測孔は、タンク周辺の汚染土壌回収が早かったため全β、トリチウムともに低濃度。
- 5/12より、上昇傾向のG-3観測孔の頻度を毎日に増やし、逆にG1観測孔を週1回に変更。

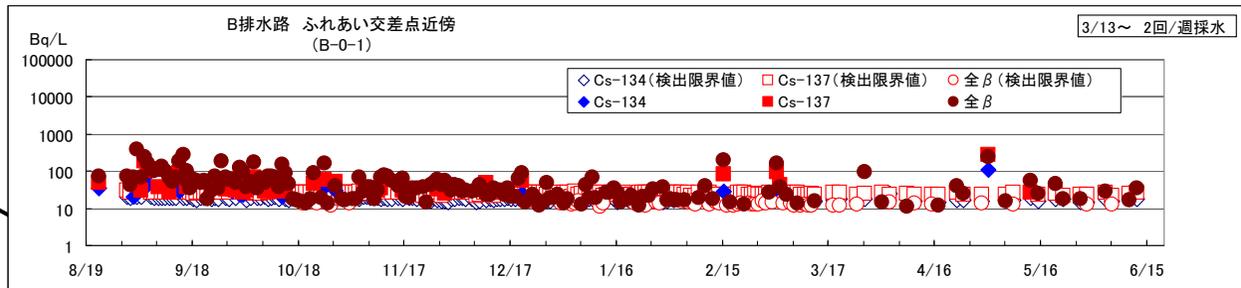
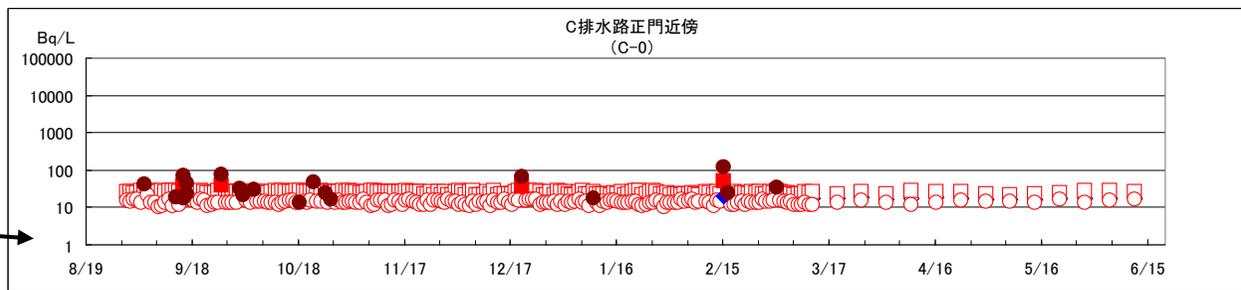
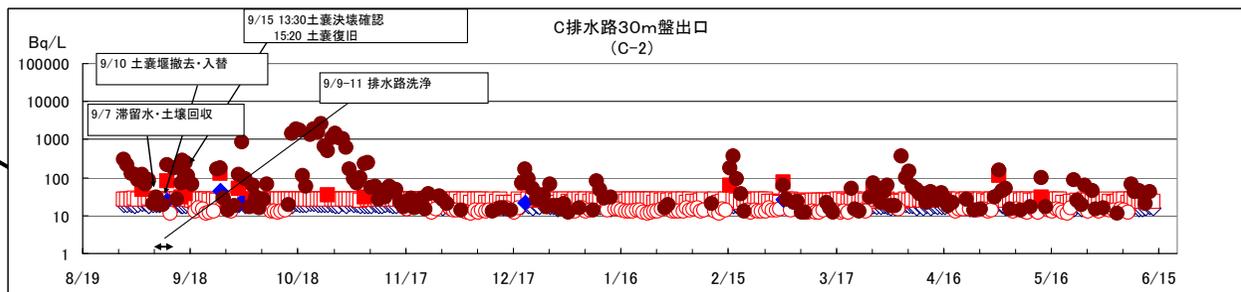


排水路の放射能濃度推移

- B排水路清掃、暗渠化終了。B-0~3、C-1調査点は廃止。3/12よりC排水路への通水開始。
- 現状では、タンクエリアの上流側であるふれあい交差点近傍（B-0-1）、C排水路30m盤出口（C-2）においても、降雨時を中心に放射性物質が検出される場合がある状況。
- 南北放水口付近、港湾周辺の海水中放射能濃度に特に影響は見られていない。
- C排水路については、港湾内に放水口を付け替える予定。



(C) GeoEye/日本スペースイメージング
福島第一原子力発電所 (2013年3月12日現在)



(4) H4エリアタンク漏えい水の抑制対策工事について
(土壌中ストロンチウム捕集)

H4エリアタンク漏洩水（Sr-90）に対する対策と工程

「タンクからの漏えい水により汚染された地下水の海洋流出防止（タンクエリア下流において、ストロンチウムを捕集する吸着材を用いた土壌改良を速やかに実施）」

「福島第一原子力発電所における廃炉・汚染水問題に対する追加対策」（平成25年12月20日に原子力災害対策本部）

1. 現在実施している対策等

- ・漏洩エリア周辺の汚染土壌の回収，E-1WPによる地下水の揚水

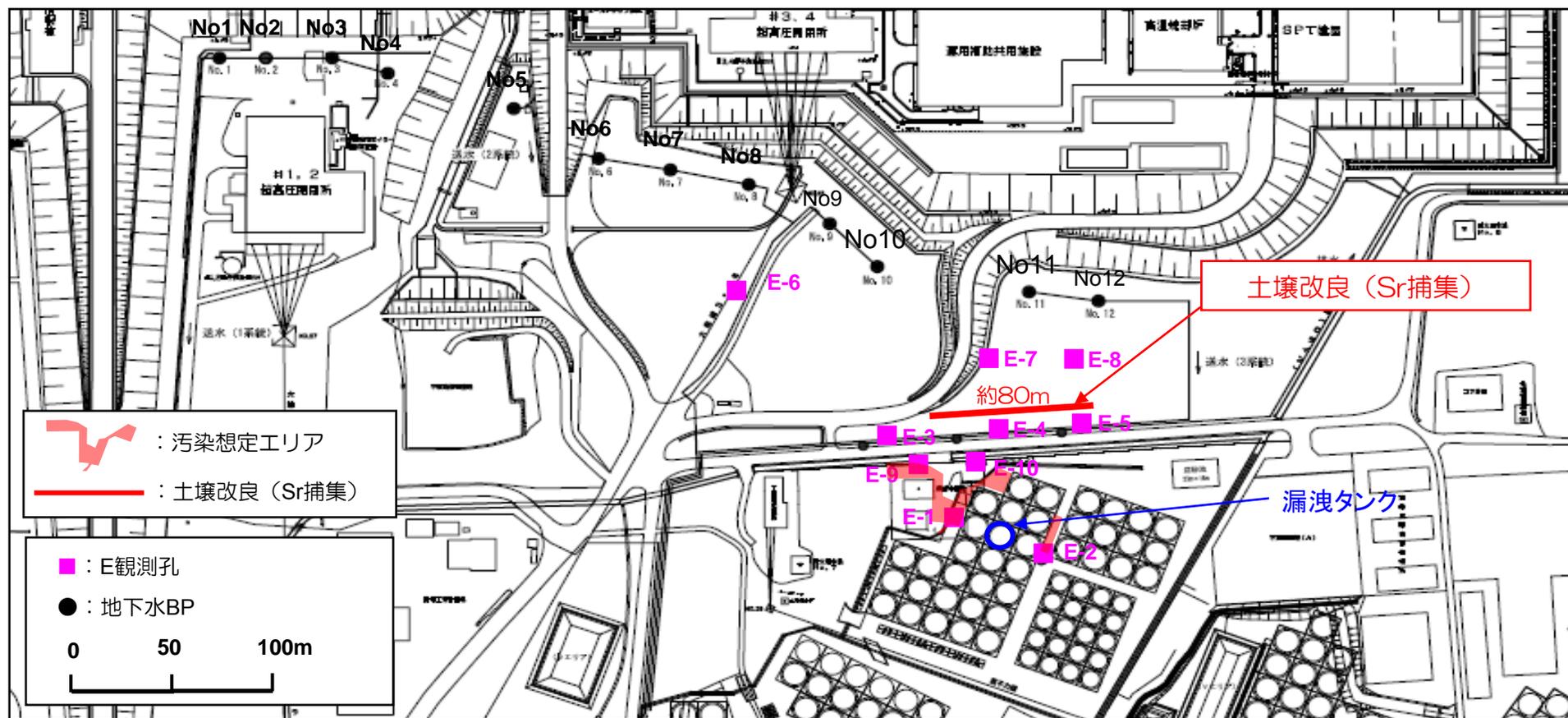
2. H4エリアの更なる追加対策

- ・タンクエリアにおける過去の漏洩水への抑制対策を基本とするが，Sr流下速度，漏洩量，対策位置等を考慮し，H-4エリア漏洩水に対して**予防的・重層的対策**として実施する。
- ・対策としては，漏洩エリア下流側（海側）に改良材（アパタイト，ゼオライト）による地盤改良を実施し，Srの流下を可能な限り抑制する。

	H26												H27				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	
工事工程	適用性検討																
					▼工事着手												
					測量,地盤補強,砕石敷き,ヤード整備												
					材料・機材搬入・設置												
					土壌改良（Sr捕集）												
								観測孔設置					モニタリング				

対策レイアウト

- ・H-4エリア東側に改良材（アパタイト+ゼオライト+砕石）による土壌改良を実施し、Srの固定化および流下の遅延を図る。
- ・対策位置は、漏洩水流下範囲等を踏まえた位置とする。

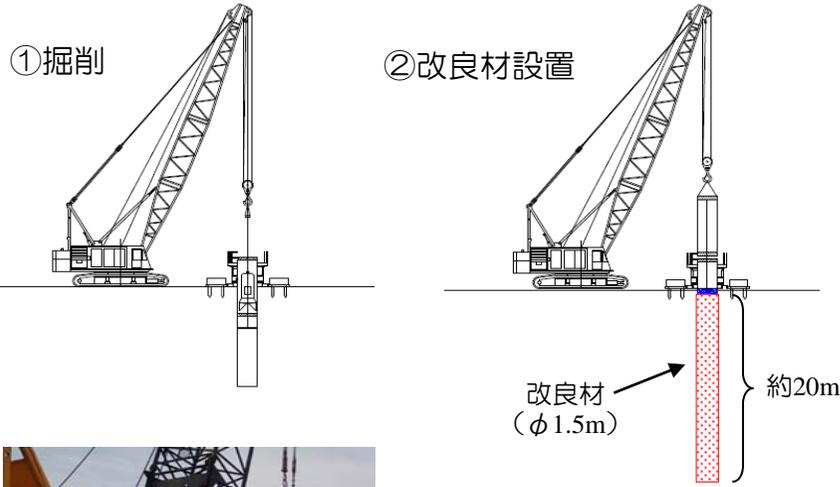


【対策位置】

工事概要

- ・ 土壤改良方法：全周回掘削機による掘削後，改良材（アパタイト+ゼオライト+砕石）※を設置。
- ・ 改良材寸法：直径1.5m，深さ約20m，千鳥配置（施工性，地下水流線を考慮）。
- ・ 対策範囲：約80m

※（重量比）砕石：アパタイト：ゼオライト=100：5：30

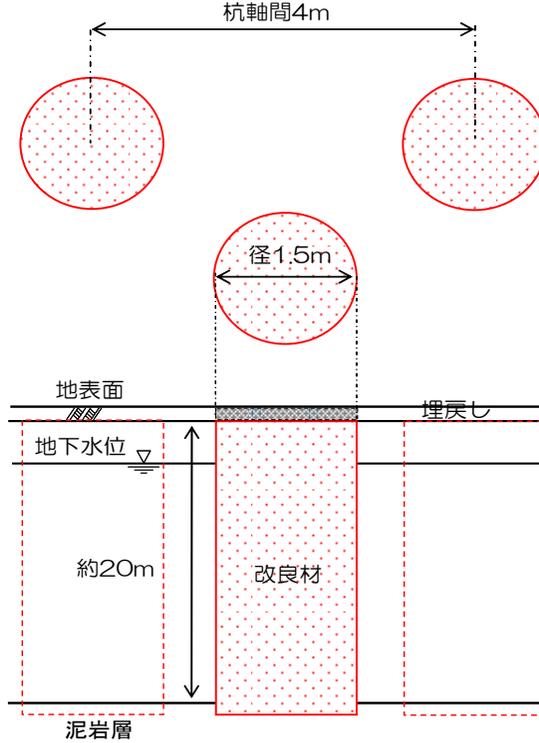


掘削状況

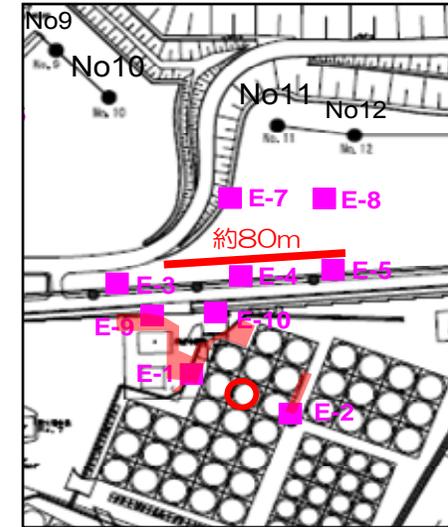


改良材

[平面図]



【断面図】



【対策範囲】

【施工方法（全周回掘削）】

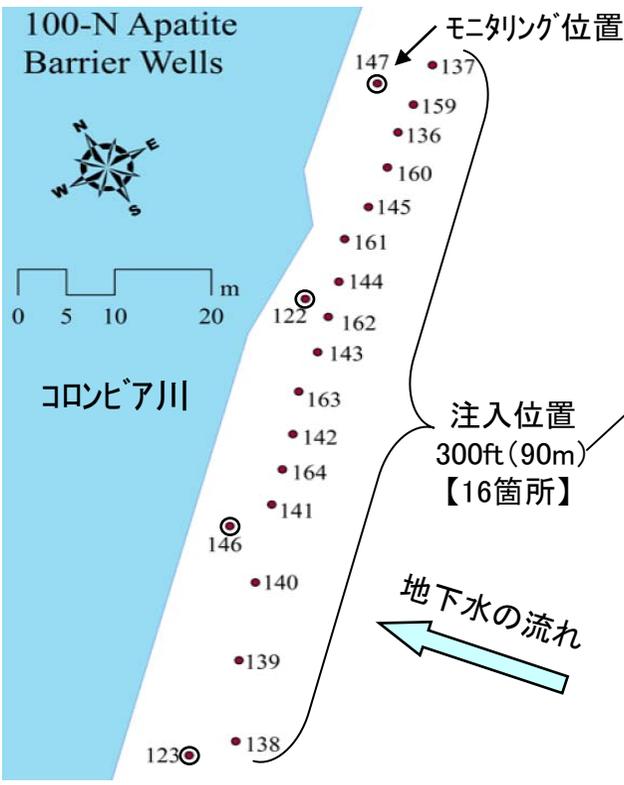
【参考】海外適用事例（ハンフォードサイトにおける土壤中Sr捕集技術）

- ・ 米国ハンフォードサイトで放射性Srの流下抑制対策として実施中。
- ・ 当初、約90mのアパタイト※(吸着材)による土壌改良を実施。現在、約760mまで延長中。効果としては、地下水中のSrを9割程度低減するとの報告あり。

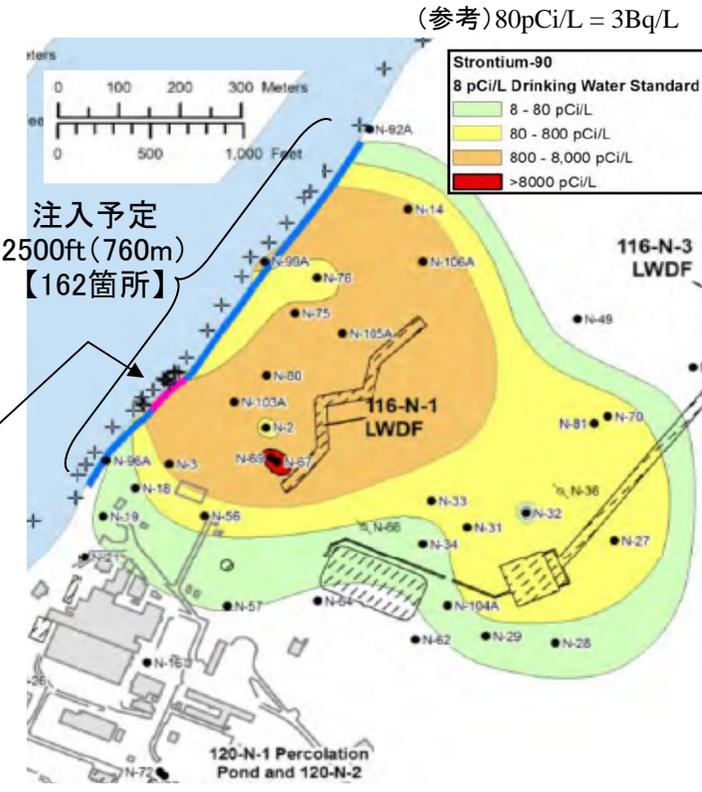
※ 対策工では溶液を注入。試験サイトでは、溶液と粉末の各々で試験を実施し、同程度の性能と評価。



ハンフォード当該位置※1



2008年 注入位置※1



2011～2015年 注入予定位置※2

※1 出典元 「100-NR-2 Apatite Treatability Test: High-Concentration Calcium-Citrate-Phosphate Solution Injection for In Situ Strontium-90 Immobilization FINAL REPORT September 2010 ,Pacific Northwest NATIONAL LABORATORY」に付記

※2 出典元 「U. S. Department of Energy 100-NR-1 and NR-2 Operable Units Hanford Site - 100 Area Benton County, Washington Amended Record of Decision, Decision Summary and Responsiveness Summary September 2010 ,United States Environmental Protection Agency」に付記

(5) 多核種除去設備処理の再開および
増設／高性能多核種除去設備の工事進捗状況について

事象概要（1）

- 多核種除去設備（以下、ALPS）は、3/18にB系統のクロスフローフィルタ（以下、CFF）から炭酸塩スラリーが流出して以降、同様の事象が発生した場合に早期検知するため、ブースターポンプ1出口（炭酸塩沈殿処理出口）のCa濃度を毎日測定していた。
- A・C系統は、CFFから炭酸塩スラリーの流出がないことを確認して、処理を継続していたところ、5/17にA系統より、5/20にC系統より、サンプリング水の白濁および通常値より高いCa濃度が確認され、当該系統による処理運転を即日停止した。

箇所名		
	A系統ブースターポンプ1 出口水	C系統ブースターポンプ1 出口水
確認日	5/17	5/20
水の色	若干の白濁	若干の白濁
Ca濃度	11ppm	6.2ppm

事象概要（2）

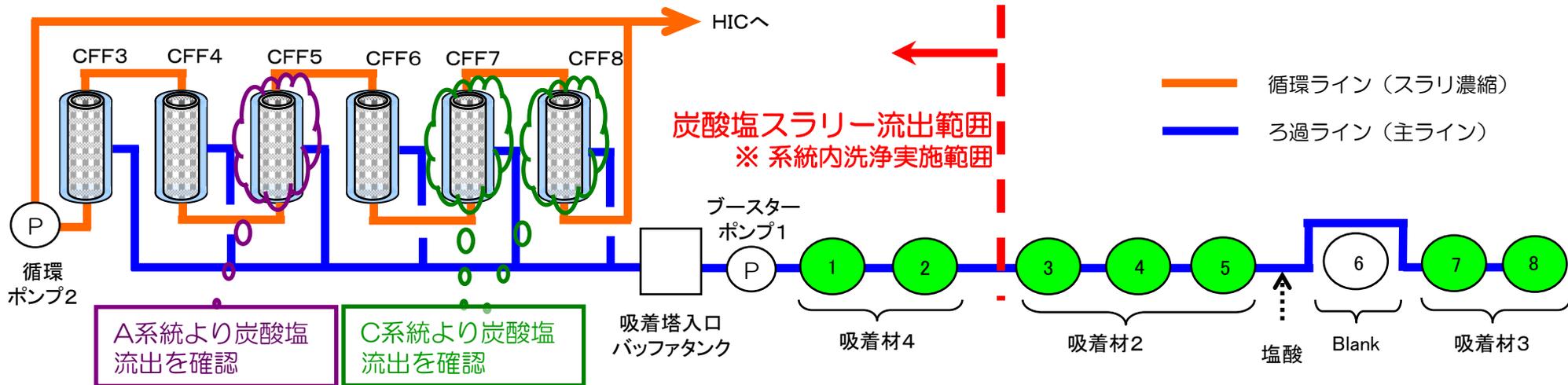
- A系統およびC系統において確認された炭酸塩沈殿処理出口（ブースターポンプ1 出口）水の白濁およびC a濃度上昇の原因はC F Fパッキンの放射線劣化による炭酸塩スラリー流出と確認

- A系統：C F F 5 Aより炭酸塩スラリーの流出を確認
- C系統：C F F 7 C、8 Cより炭酸塩スラリーの流出を確認

➡ 炭酸塩沈殿処理用C F Fは、全て改良型C F Fへ交換

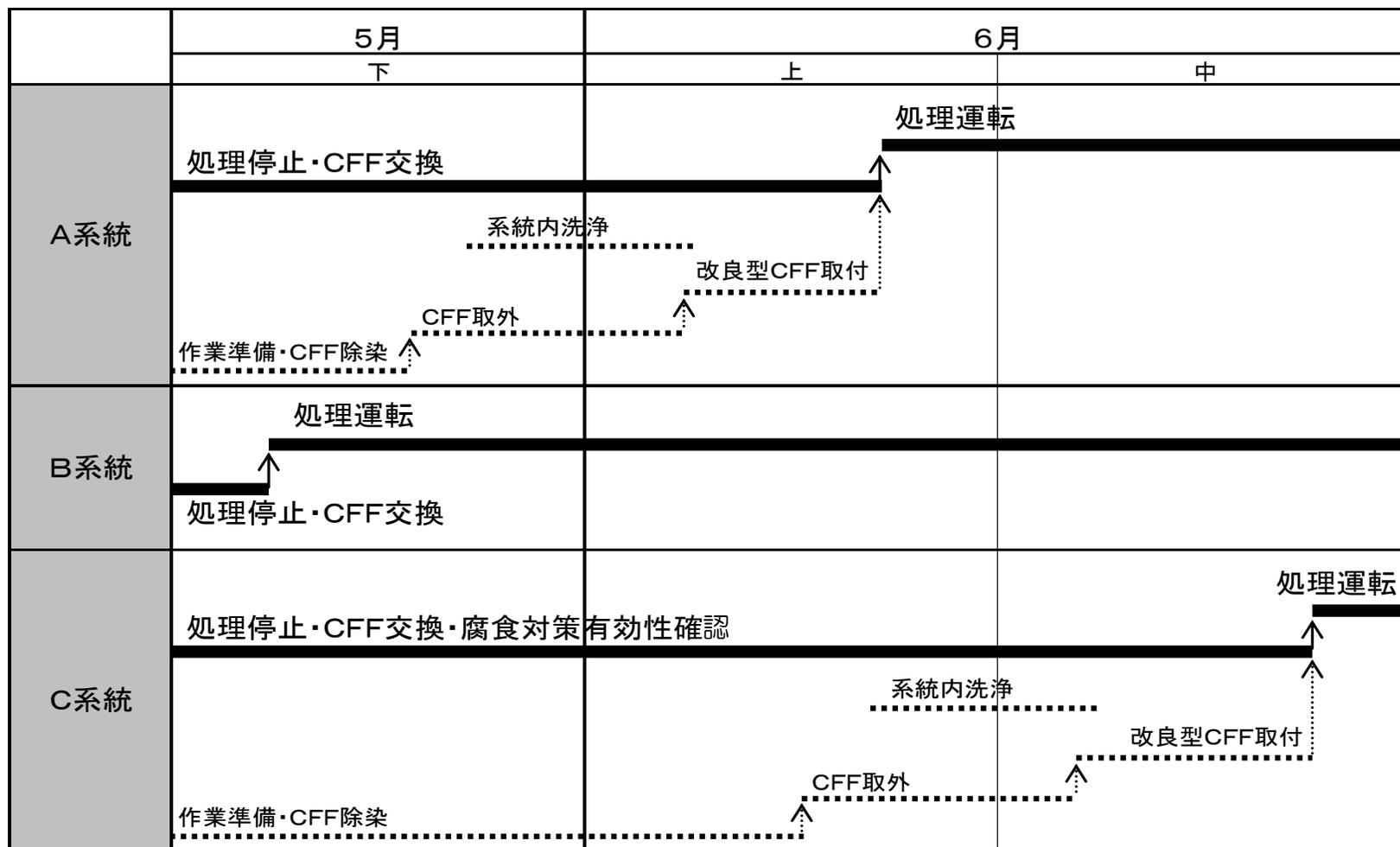
- 炭酸塩スラリー流出範囲を調査した結果、A系統・C系統共に炭酸塩スラリー流出範囲は吸着塔2塔目までと評価

➡ 炭酸塩スラリーの流出が確認された範囲については、系統内洗浄および吸着材の交換を実施



今後の予定

- A系統：処理運転中（処理再開6／9）
- B系統：処理運転中（処理再開5／23）
- C系統：改良型CFF取り付け、系統内洗浄実施中。6／19処理再開予定。



増設／高性能多核種除去設備の位置



増設多核種除去設備の工事進捗状況（平成26年6月14日現在）



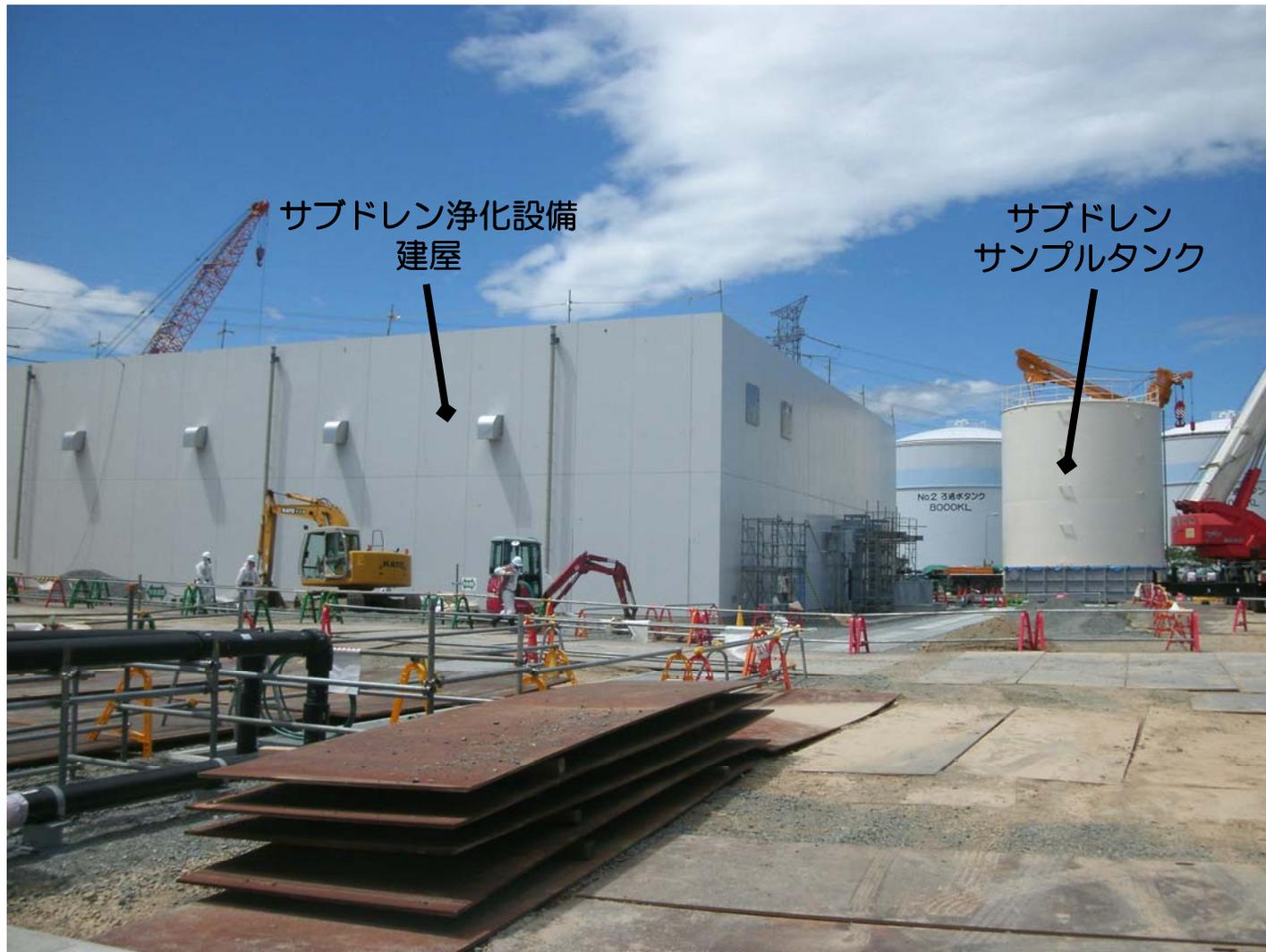
- 4月下旬より建屋基礎工事を開始し、6月初旬より鉄骨工事実施中
- 5月末、電気品室建屋 完成
- 6月下旬より、機器据付工事 開始予定

高性能多核種除去設備の工事進捗状況（平成26年6月14日現在）



- 5月初旬より、建屋基礎工事 実施中
- 6月初旬、電気品室建屋 完成
- 7月上旬より、機器据付工事 開始予定

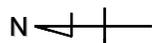
【参考】サブドレン浄化設備の工事進捗状況（平成26年6月14日現在）



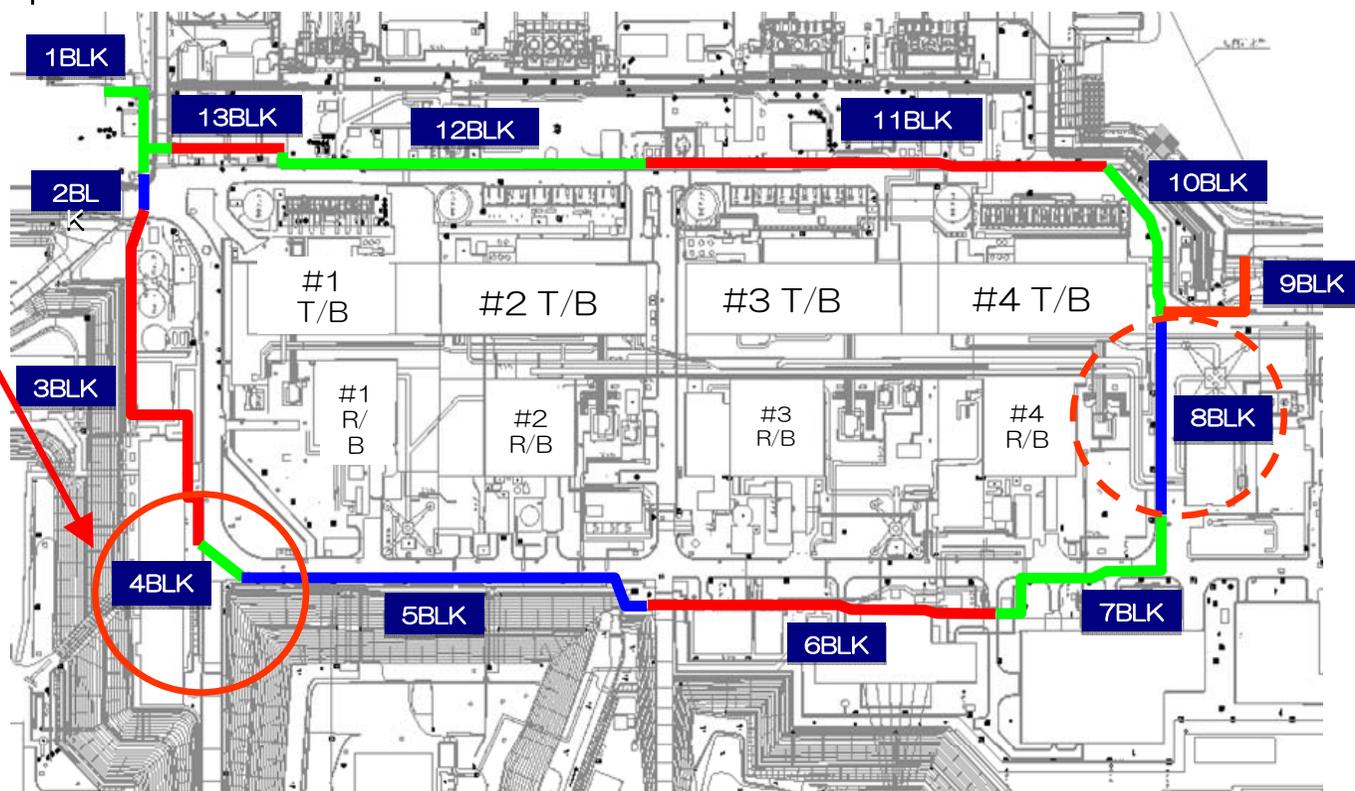
(6) 凍土遮水壁の工事開始について

凍土遮水壁の凍結管ボーリング削孔工事状況

- 6月2日より、凍結管設置の為の削孔作業（掘削工事）を1号機北西エリア（第4ブロック）から開始。
- 6月11日より、4号機南エリア（第8ブロック）を削孔開始。その他エリアについても順次削孔開始予定。



第4ブロック削孔実績（6/11現在）
3/40本完了



H6エリアタンク上部天板部からの漏えい 及び焼却工作建屋等への滞留水の誤った移送 に対する対策の進捗状況

平成26年6月16日

東京電力株式会社



東京電力

H6エリアタンク上部天板部からの漏えい対策の進捗状況（その1）

項目	対策	進捗状況（H26.6.13現在）	結果
残水回収	周辺土壌からの染出し等により、漏えいエリア付近の側溝内に汚染水起因の溜まり水が発生する可能性があるため、定期的に確認し、必要に応じて回収を実施する。	2月20, 21日に42m ³ 回収済み。 その後、降雨時に水たまりが生じた場合も回収済み。今後も必要に応じて回収を実施する。	済み
土壌回収	配管等の干渉物により重機による作業が困難な箇所については、干渉物撤去後に回収作業を進めることとし、現在配管移動・撤去を実施中。	2月22日～6月7日までに581m ³ 回収済み。 H6タンクエリアは完了し、エバポ周辺の狭隘部について引き続き回収を継続する。（回収目標6月下旬）【写真①参照】	進捗中
観測孔設置	地下水の汚染状況を観測するための地下水観測孔の設置作業を開始する。観測孔は、汚染水が漏えいした範囲並びに地下水の下流域に設置予定（計3箇所）	3月17日～28日、地下水観測孔3箇所設置完了し、計測開始済み。	済み
ウェルポイント設置	地下水の汚染が確認された場合に備えて、予めウェルポイントを設置することを計画する。	3月31日、ウェルポイント設置完了。 但し、上記観測孔の全β、トリチウム濃度が周辺地下水と同レベルのため、今のところ汲み上げは行っていない。今後有意な上昇時は汲み上げを行う。	済み
監視強化	汚染水の供給ポンプの起動状態と移送先のタンク水位が連動していることを定期的（1時間毎）に適切なレンジのトレンドで監視。異常の兆候があれば所管箇所に連絡する。	2月24日にマニュアル改訂済、同日運用開始済み。	済み

※ 前回報告で済みとなっていたものを網掛け

H6エリアタンク上部天板部からの漏えい対策の進捗状況（その2）

項目	対策	進捗状況（H26.6.13現在）	結果
監視強化	連動に明らかな異常がある場合には、供給ポンプを停止し、現場にて系統構成（弁開閉状態・移送ラインの構成）を確認する。	2月24日にマニュアル改訂済、同日運用開始済み。	済み
	タンクの「液位高高」警報が発生した場合、供給ポンプを停止し、現場にて系統構成（弁開閉状態・移送ラインの構成）、天板からのタンク水位を確認する。	2月24日にマニュアル改訂済、同日運用開始済み。	済み
	移送先と分岐エリアの水位同時監視が視覚的に容易となるよう監視画面の改造を図っていく。	水処理制御室および免震重要棟の双方で、2つの監視画面を隣接させる改造を5月末完了	済み
	水処理設備部所管の水処理制御室当直（協力企業社員）以外に、免震重要棟の当直（当社運転員）でもタンク水位監視を行い、ダブルチェック機能を働かせる。	2月21日より運用開始済み。	済み
教育	安全の観点から汚染水移送が極めて重要であることについて、汚染水漏えいのトラブル事例に基づき、本業務に携わる当社・協力企業社員を継続的に再教育する。同意識付けの上で、操作手順をミス無く確実に実行できるよう、手順書の読合せを繰り返す。	3月4日～20日にかけて教育並びに手順書の読合せを実施済み。今後も繰り返し手順書の読合せを繰り返す。	済み

H6エリアタンク上部天板部からの漏えい対策の進捗状況（その3）

項目	対策	進捗状況（H26.6.13現在）	結果
制御系改善	全タンクに溢水防止・漏えい検知の双方の観点から水位高高および水位低下について警報を出すように改造する。	警報、インターロックを改造し、運用中。	済み
	送水先となっていないグループを含め全ての受払いタンクで高高警報が発生したら、供給ポンプを強制停止するインターロックを追加する。	警報、インターロックを改造し、運用中。	済み
弁開閉操作	弁の施錠管理を実施し、施錠した弁の鍵の扱いは操作に関わる者に限定し管理する。	当該および同様のライン（RO濃縮水受入ライン）の弁について4月18日までに施錠完了。管理対象弁について水平展開中。【写真②参照】	進捗中
弁開閉操作の記録管理	手順書に、移送先の切り替えにあたって、操作・確認が必要な弁を個別の移送先毎に明記。操作実績として記録し、今後の切替操作にあたって、手順書に基づき作業を実施し、操作実績を記録する。	3月から運用開始済み。	済み
	現状の弁開閉状態に関する情報を適切に管理するしくみを構築するまでの当面の間、弁操作記録を保管する。	3月から運用開始済み。	済み

H6エリアタンク上部天板部からの漏えい対策の進捗状況（その4）

項目	対策	進捗状況（H26.6.13現在）	結果
弁操作の監視強化	タンクエリア全域に対し、通常のタンクパトロールに加え、以下の現場パトロールを強化（当直、復旧班（当社社員）、防護管理（当社社員・委託員）パトロール）する。	2月21日より開始済み。当面継続する。	済み
	現行タンクエリアに設置されている監視カメラに録画機能追加する。	2月26日に完了済み。	済み
	新規に設置予定の監視カメラは当初より録画機能付加とする。	新規エリア運用開始毎に当初より録画機能付加とする。	その都度実施
	タンクエリアへの更なる監視カメラを追加する。	追加設置工事中。（Hエリアは、6月末完了予定。他エリアも順次展開中）	進捗中
	夜間の監視における照明の増強を検討する。	Hタンクエリア外周の照明増強は設置済み。Gタンクエリア他の外周照明及びH、Gタンクエリア他の内側照明（約70%完了）は、工事実施中。（6月下旬完了目途）【写真③参照】	進捗中

H6エリアタンク上部天板部からの漏えい対策の進捗状況（その5）

項目	対策	進捗状況（H26.6.13現在）	結果
弁操作の監視強化	移送が終了したエリア（タンク群）の隔離弁について全閉管理をする。	2月26日にマニュアル改訂済み。現場全閉確認済み。	済み
	隔離弁の「開」「閉」状態について、当社社員（運転管理チーム）が弁チェックリスト等を用いて、毎日パトロールで確認する。	毎日パトロールを実施している。	済み
今後のタンク運用	汚染水全体の水バランス管理のなかで、H26年12月末までにタンク水位を下げることを検討する。	現在は、保有水量に対しタンク容量に余裕がない。このため、タンク水位高高信号以上のものは無いが高信号（供給ポンプ自動停止水位）を超えて運用せざるを得ない状況である。タンク容量に余裕が出来次第、水位を段階的に引き下げることも含め、極力早い段階から水位低減に向けた取り組みを展開する。	検討中

焼却工作建屋等への滞留水の誤った移送の対策の進捗状況

項目	対策	進捗状況（H26.6.13現在）	結果
電源盤内負荷機器の明確化	電源盤内負荷機器の識別標示や電源盤近傍に単線結線図を配置するなど、誤操作が発生しうる環境の改善	<ul style="list-style-type: none"> ・当該電源盤は実施済。 ・重要度の高い設備については、約70%完了。（6月末完了予定） ・その後残りの設備へ順次展開。 	進捗中
使用予定のない仮設設備の処置	当面使用する計画のない建屋滞留水移送に関わる仮設設備については、ポンプの電源を切り離し、ポンプ吐出弁を閉にするなど、誤操作等による意図しない機器の動作を防止	<ul style="list-style-type: none"> ・弁閉処置済。 ・現在使用していない仮設設備の電源切り離しを5月28日に完了。 	済み
水位管理	現在汚染水を貯留している建屋に加え、今後汚染水を移送する可能性のある建屋（焼却・工作建屋）の水位管理の実施	<ul style="list-style-type: none"> ・4月13日より実施。 	済み
電源盤等の施錠管理	作業者が安易に操作を実施できないよう施錠管理の実施	<ul style="list-style-type: none"> ・当該電源盤は実施済。 ・管理対象盤について展開中。（約710箇所完了、6月末完了予定）【写真④参照】 	進捗中
現場監視機能の強化	特に重要な設備を設置している建屋・エリアについて、監視カメラ設置等の実施	<ul style="list-style-type: none"> ・一部の建屋については設置済で監視を開始しており、他のエリアについても順次設置中。（7月末日途） 	進捗中

【参考】現場進捗写真



写真① H6周辺土壌回収状況



写真③ H8・Eタンクエリア内側照明設置状況



写真② 弁施錠管理



写真④ 電源盤施錠管理

4,000トンノッチタンクからの滴下について

平成26年6月16日

東京電力株式会社

1. 発生事象

■概要

- 4,000トンノッチタンク群には汚染水タンクエリア堰内に溜まった雨水を仮貯留してきており、1,000トンのノッチタンク群と3,000トンのノッチタンク群に分かれている。
- 4,000トンノッチタンク群のうち、1,000トンのノッチタンク群に含まれる、No1-3およびNo1-5タンクの側面上部のボルト付近から、貯留していた汚染水タンクエリア堰内雨水の漏えいが発生した。

■時系列

- 6月2日午後3時頃、1,000トンのノッチタンク群における2つのタンクの側面上部のボルト付近から水が漏れていることを、パトロール中の原子力規制庁保安検査官が発見。
- その後、当社社員が現場確認を行うとともに、ノッチタンク間の連結弁を閉止し、応急処置（ビニール袋にて養生）を実施。
- 同日午後7時40分頃、当該ノッチタンク群の水を3,000トンのノッチタンク群に移送し水位を低下させたことにより、漏えいが停止したことを確認。

1. 発生事象

■漏えい状況

➤漏えい量 : 4.0m³ (堰外に流出したのは3.4m³)

➤漏えい範囲 : ドレン弁から約5m×約40m

※ 当該ノッチタンク群は、汚染水タンクエリア堰内雨水を一時的に貯留するものであったことから、当該ノッチタンク群の堰については管理対象外としており、排水弁は開いていた。

➤漏えい水 : 汚染水タンクエリアの堰内雨水

※ 平成25年8月に漏えいが発生したH4エリアの堰内雨水を含む

➤漏えい水の分析結果 (平成26年6月2日 採取・分析)

	ノッチタンク内の水	ノッチタンク群周辺の 堰内溜まり水
Cs-134	ND (13Bq/L)	ND (12Bq/L)
Cs-137	ND (18Bq/L)	ND (17Bq/L)
全β	72,000Bq/L	9,800Bq/L

※NDは検出限界値未満であることを表す。

2. 推定原因

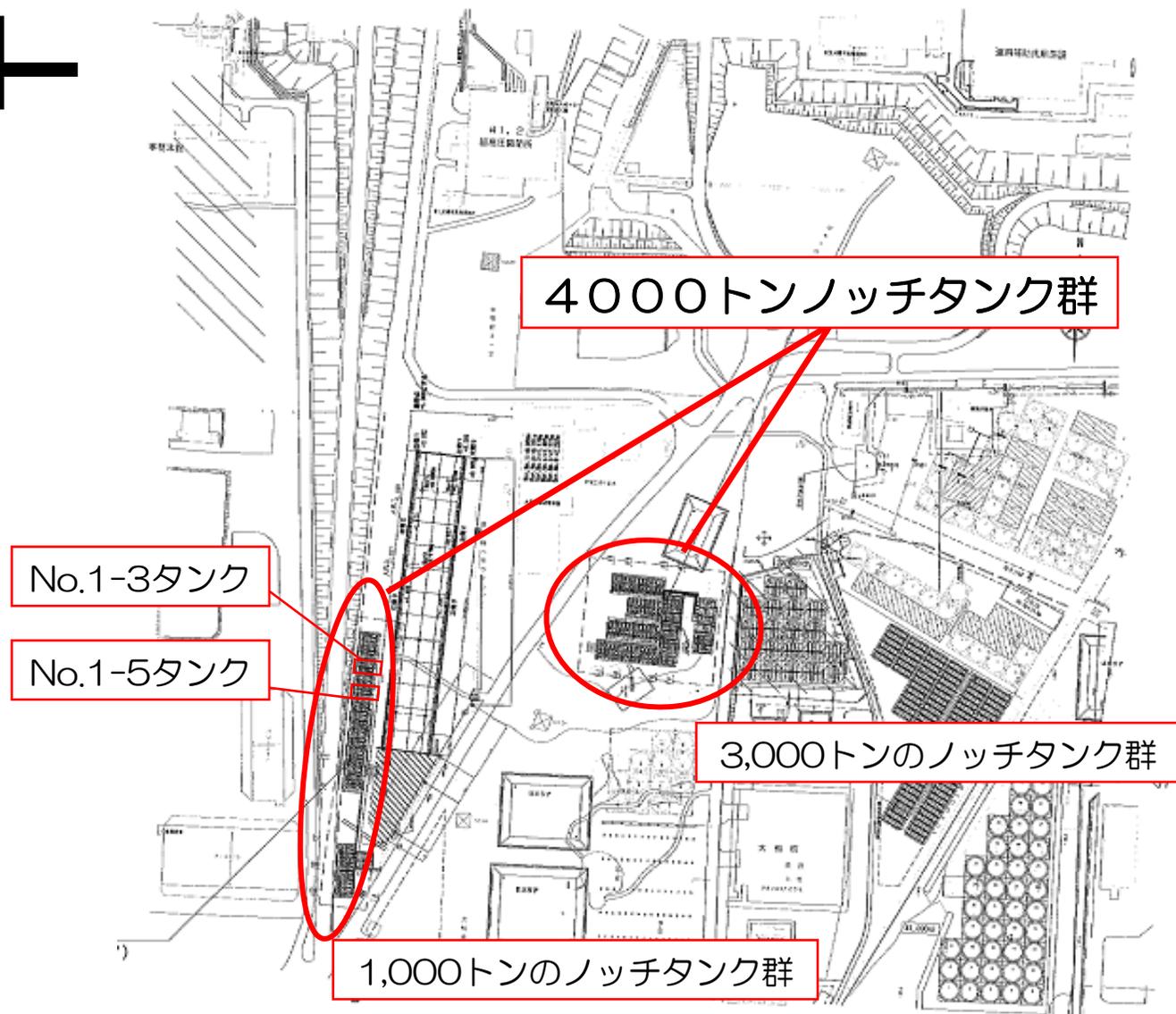
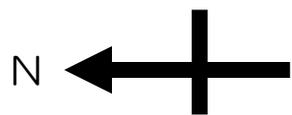
- 平成25年10月頃、1,000トンのノッチタンク群に汚染水タンクエリア堰内雨水の移送を実施。その際、ノッチタンク天板からの水位が20～30cmで移送を終了したことを確認。
- その後、1,000トンのノッチタンク群への汚染水タンクエリア堰内雨水の移送は実施していない。
- しかし、タンク天板の開口部から雨水が浸入し、タンク水位が徐々に上昇。タンク天板上部から11cmにあるボルト穴から滴下に至ったものと推定。
- また当該タンクは、パトロールを実施する対象としていなかったため、漏えいを早期に発見することができなかった。



3. 対応状況

- 漏えいがあったノッチタンク周辺堰内に溜まった水（約4m³）について回収を実施（6月3日実施済）
- 堰外に漏えいした範囲（約5m×約40m）に対して土壌回収（約31m³）を実施（土壌回収後の線量測定の結果、10μSV/h以下であることを確認）（6月7日実施済）
- 堰内雨水を貯留している4,000トンノッチタンク群について、毎日パトロールを実施（6月4日～）
- 4,000トンノッチタンク群の堰に設置しているドレン弁について閉とした（6月5日実施済）
- 4,000トンノッチタンク群全てについて、上部からの雨水侵入箇所について、雨水の侵入防止対策を実施（6月5日実施済）
- 今後、1,000トンのノッチタンク群に貯留している汚染水タンクエリア堰内雨水について、速やかに移送していく。
- なお堰の排水弁閉に伴う堰内雨水量増加対策として、堰に対してカバーを設置も実施（6月5日～）

(参考) 発生位置



(参考) 現場状況写真



漏えい箇所 (No1-3)



漏えい箇所 (No1-5)



ドレン弁の状況



ノッチタンク堰内の状況

撮影日：平成26年6月3日

提 供：東京電力株式会社

(参考) 対応状況写真



雨水侵入防止状況



土壌回収状況



堰カバー設置状況
(1,000トンノッチタンク群)



堰カバー設置状況
(3,000トンノッチタンク群)