

汚染水に関わる現場進捗状況

平成26年1月20日
東京電力株式会社



東京電力

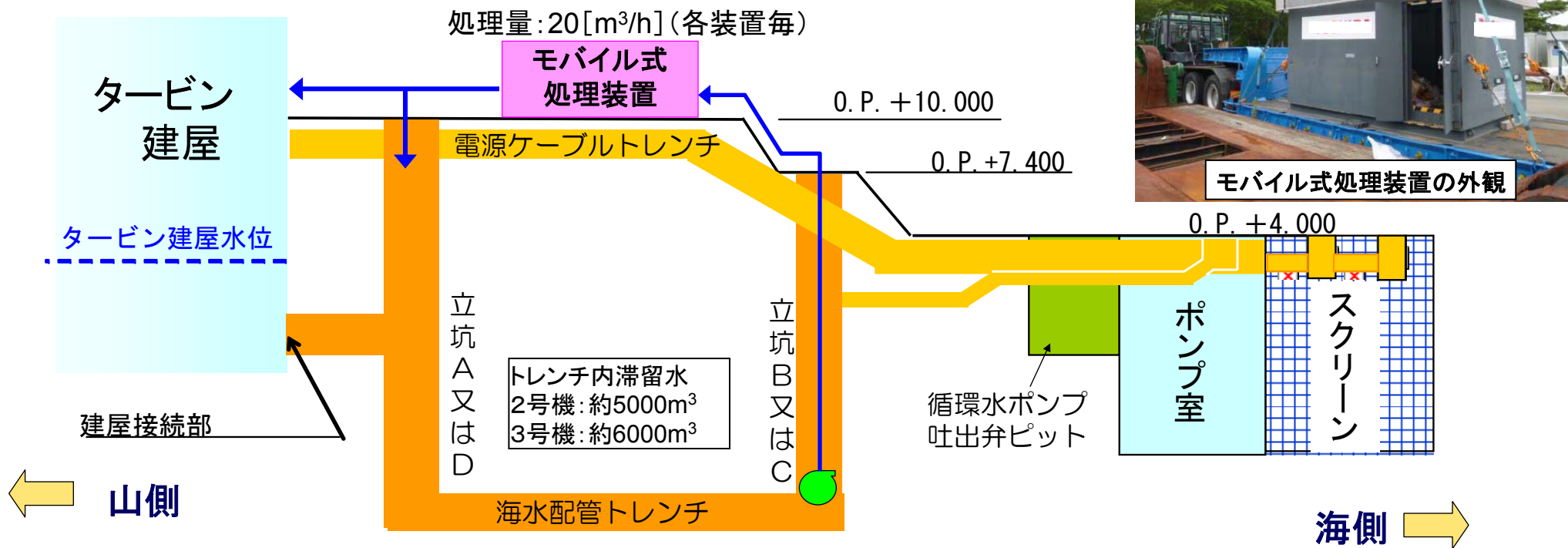
資料目次

- (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対策・護岸エリア)
- (2) 港湾内・外および地下水の分析結果について
- (3) 多核種除去設備
除去性能評価及び除去性能向上策について
- (4) タンク堰からの漏えい事象について

(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対策・護岸エリア)

2・3号機海水配管トレンチ内汚染水の処理状況（1／2）

- 2・3号機主トレンチ（海水配管トレンチ）の海側の立坑に水中ポンプを設置し、トレンチ滞留水を汲み上げ、モバイル式の処理装置の処理済水を山側の立坑等へ移送。
- モバイル式の処理装置（吸着塔ユニット・弁ユニット）は、各号機毎に一式設置。
- 2号機 H25.11.14より処理運転開始
- 3号機 H25.11.15より処理運転開始



2・3号機海水配管トレンチ内汚染水の処理状況（2/2）

◆モバイル式処理設備 運転状況

<2号機>

11/14～11/22：運転
 11/22～12/17：吸着塔切替のため一時停止
 12/17～12/24：運転
 12/24～ 1/ 7：年末年始のため一時停止
 1/ 7～ 1/16：運転
 1/16～ 1/27：構内電源設備点検のため一時停止
 （予定）

<3号機>

11/15～12/4 ：運転
 12/ 4～12/17：吸着塔切替のため一時停止
 12/17～12/25：運転
 12/25～ 1/ 8：年末年始のため一時停止
 1/ 8～ 1/17：運転
 1/17～ 1/28：構内電源設備点検のため一時停止
 （予定）

◆トレンチ水のサンプリングデータ

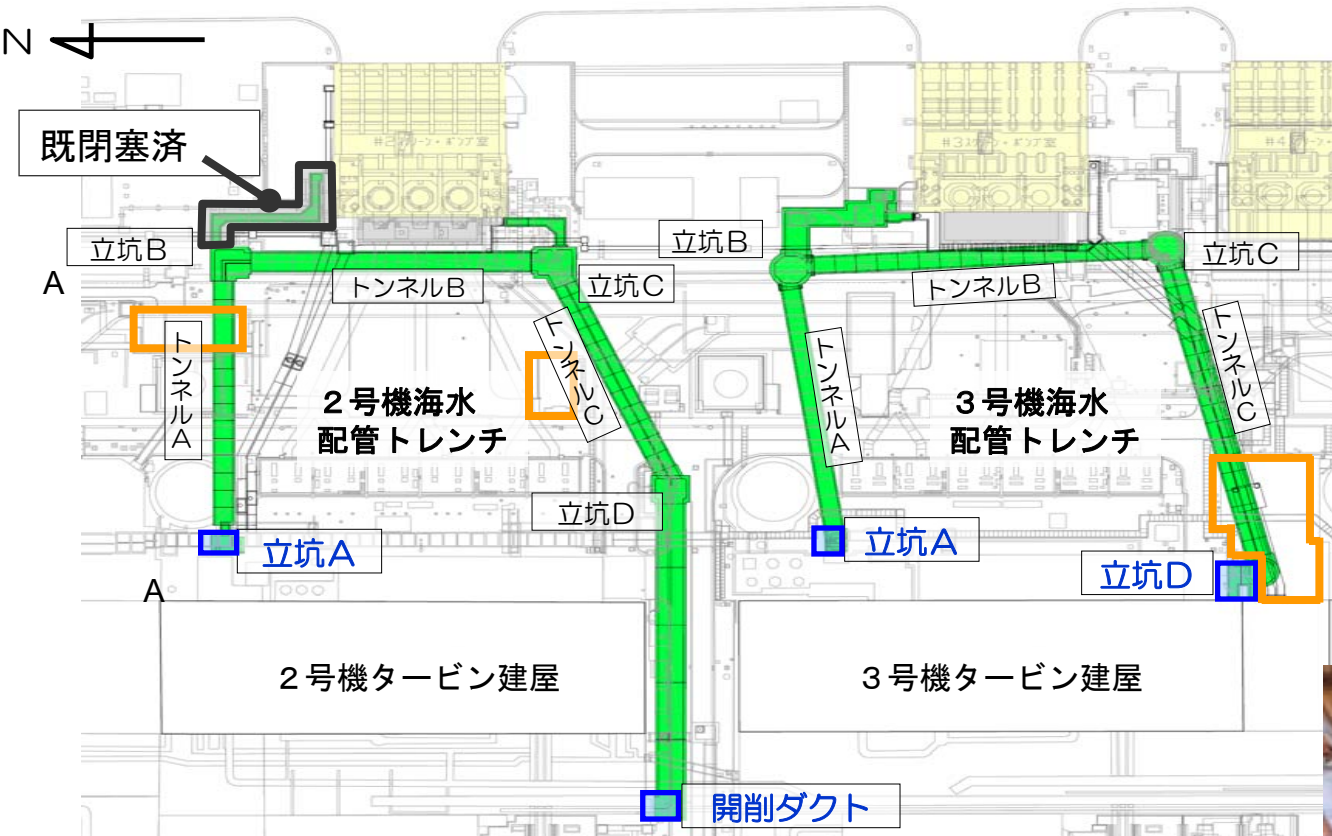
サンプリングポイント：モバイル式処理装置吸着塔入口（トレンチ滞留水）、吸着塔出口

| 号機 | | 2号機 | | 3号機 | |
|---------------|---|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | | 吸着塔入口 | 吸着塔出口 | 吸着塔入口 | 吸着塔出口 |
| 放射能濃度 (現状) | 日付 | H26.1.13 | | H26.1.13 | |
| | ^{134}Cs (Bq/cm ³) | 1.11×10^4 | 1.76×10^0 | 4.54×10^2 | 1.25×10^1 |
| | ^{137}Cs (Bq/cm ³) | 2.65×10^4 | 4.85×10^0 | 1.10×10^3 | 2.98×10^1 |

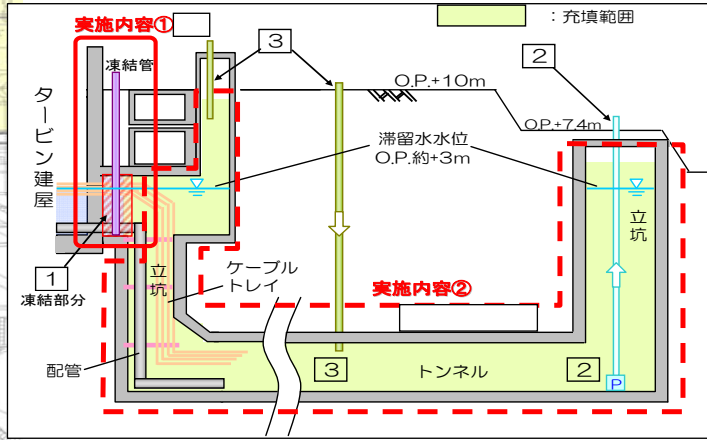
※ 検出限界未滿

2, 3号機海水配管トレンチ建屋接続部止水工事 全体概要

2, 3号機海水配管トレンチ建屋接続部の凍結止水および内部閉塞の実施



施工概要



凍結模型試験状況例



- : 凍結止水実施箇所
- : 凍結プラントほか設置予定箇所
- : 内部閉塞箇所

2号機海水配管トレンチ部 施工状況



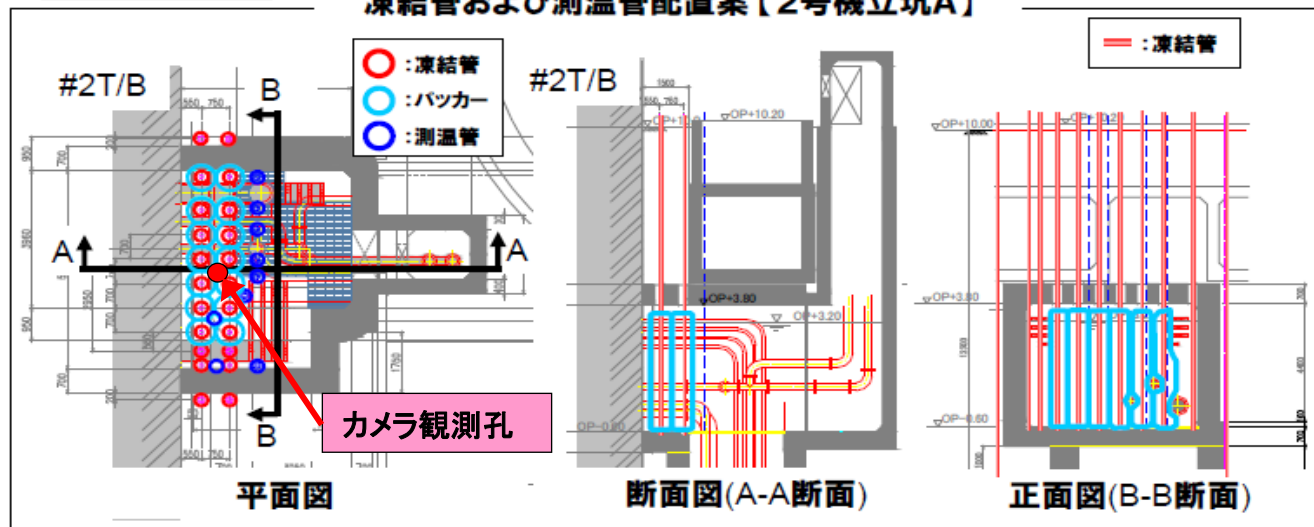
① 2号立坑A現況



② 2号開削ダクト現況

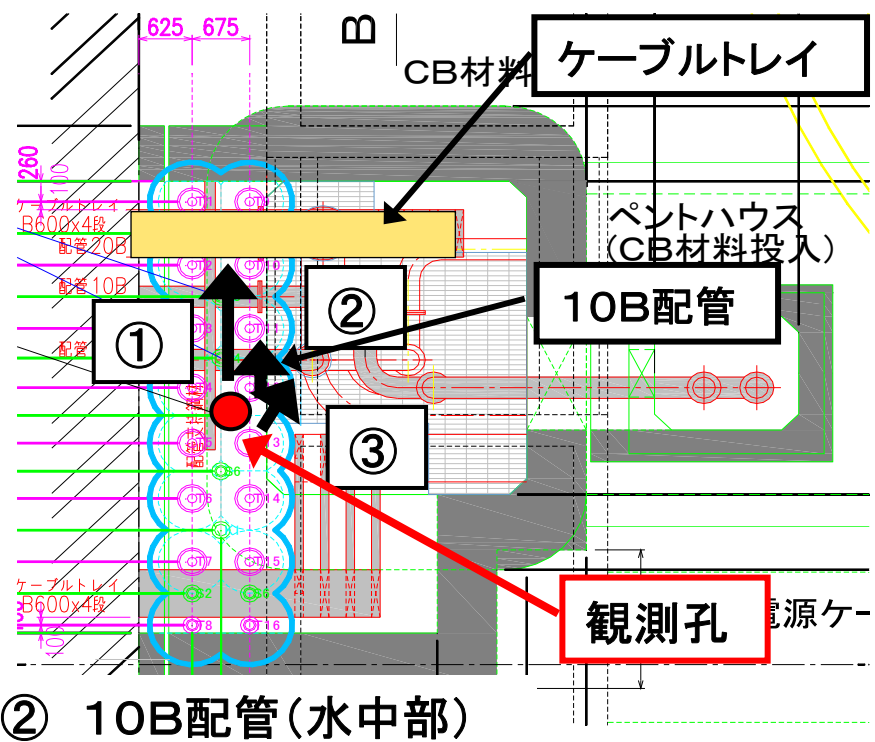


凍結管および測温管配置案【2号機立坑A】

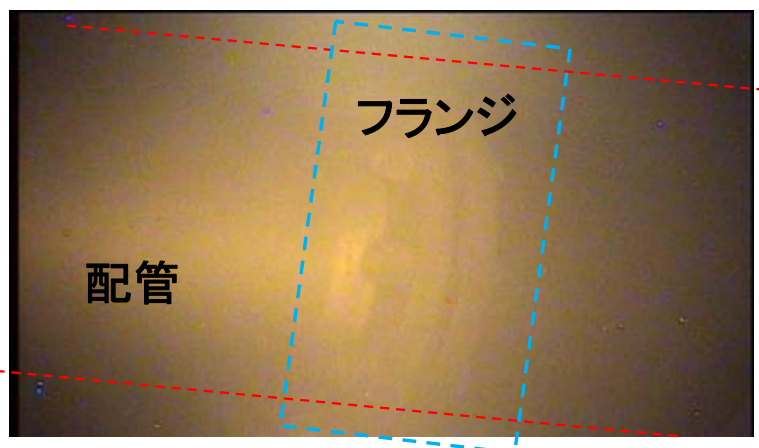


2号機海水配管トレンチ部 立坑Aカメラ観測状況

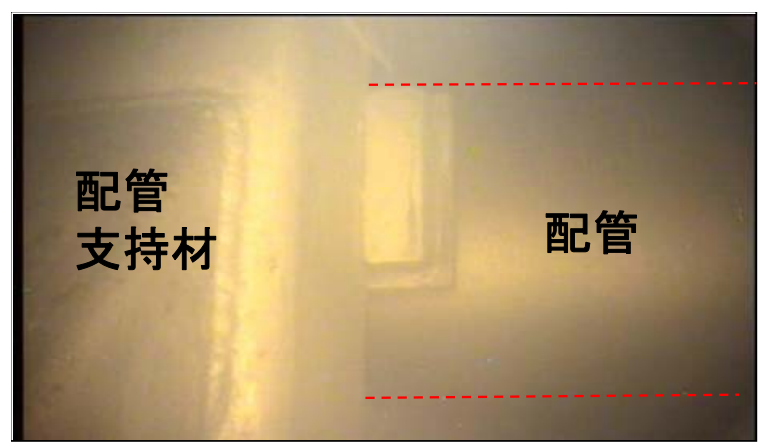
① ケーブルトレイ(水面上部)



② 10B配管(水中部)



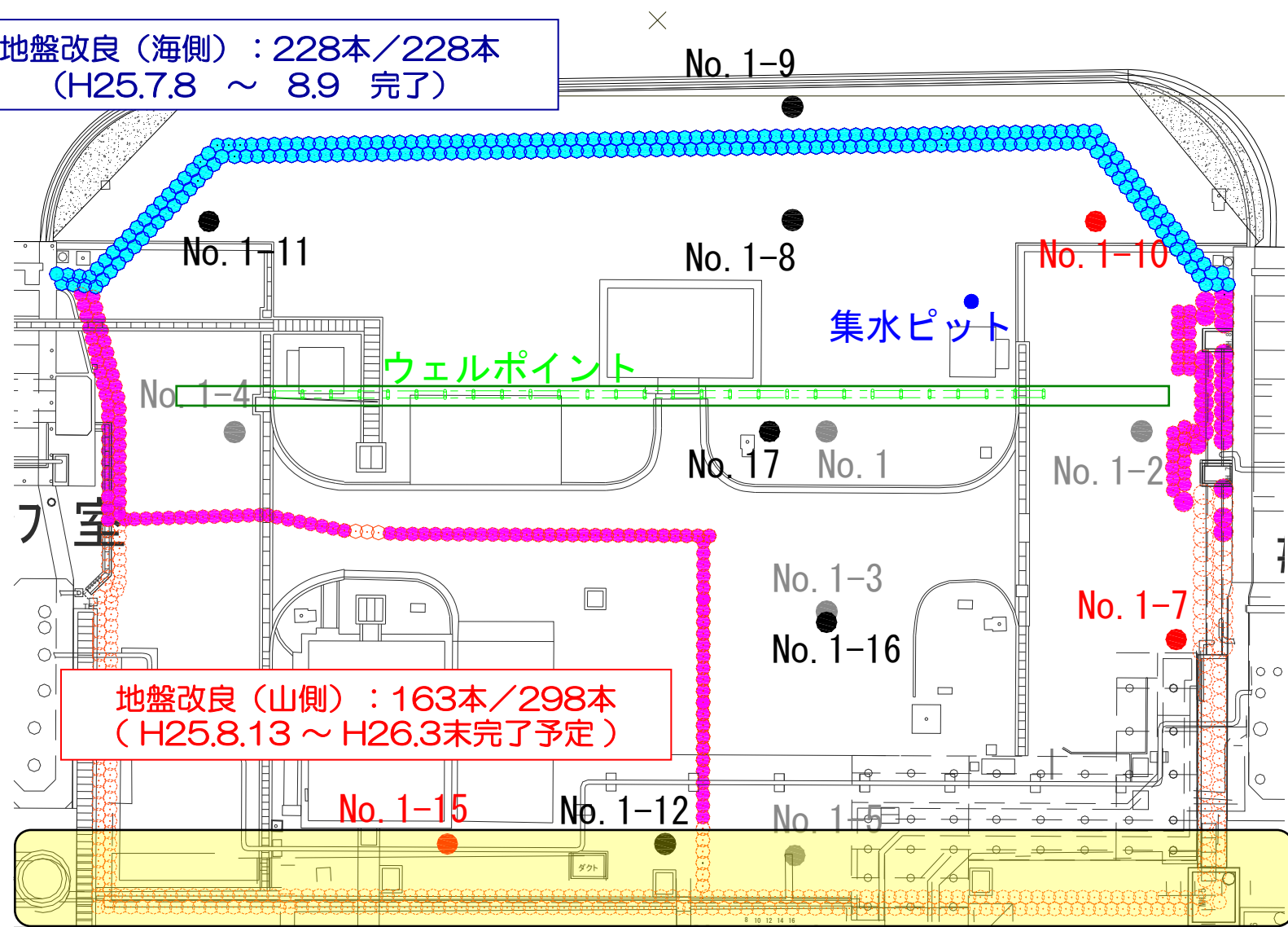
③ 10B配管(水中部)



2, 3号機海水配管トレンチ建屋接続部止水工事 スケジュール

| | | | 12月 | | | 1月 | | | 2月 | | | 3月 | | | 4月 | 5月以降 | 備考 |
|---------------------|-------------------|------------------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---------|----|
| | | | 上旬 | 中旬 | 下旬 | 上旬 | 中旬 | 下旬 | 上旬 | 中旬 | 下旬 | 上旬 | 中旬 | 下旬 | | | |
| 準備工事(ヤード整備、線量低減対策等) | | | ■ | | | | | | | | | | | | | | |
| 2号T/B | 立坑A | 削孔準備工 | | ■ | | | | | | | | | | | | | |
| | | カメラ観測孔削孔 | | | ■ | | | | | | | | | | | | |
| | | 凍結孔削孔、パッカー・凍結管挿入 | | | | ■ | | | | | | | | | | | |
| | 開削ダクト | 削孔準備工 | | ■ | | ■ | | | | | | | | | | | |
| | | カメラ観測孔設置 | | | | | ■ | | | | | | | | | | |
| | | 凍結孔削孔、パッカー・凍結管挿入 | | | | | | ■ | | | | | | | | | |
| 3号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) | | | | | | | ■ | | ■ | | | ■ | | | | |
| 凍結プラント設置 | | | | | | ■ | | | | | | | | | | | |
| 凍結造成・運転工 | 2号T/B | | | | | | | | | | | ■ | | ■ | | | |
| | 3号T/B | | | | | | | | | | | | | | | 7月末凍結完了 | |

地盤改良（海側）：228本／228本
（H25.7.8 ~ 8.9 完了）

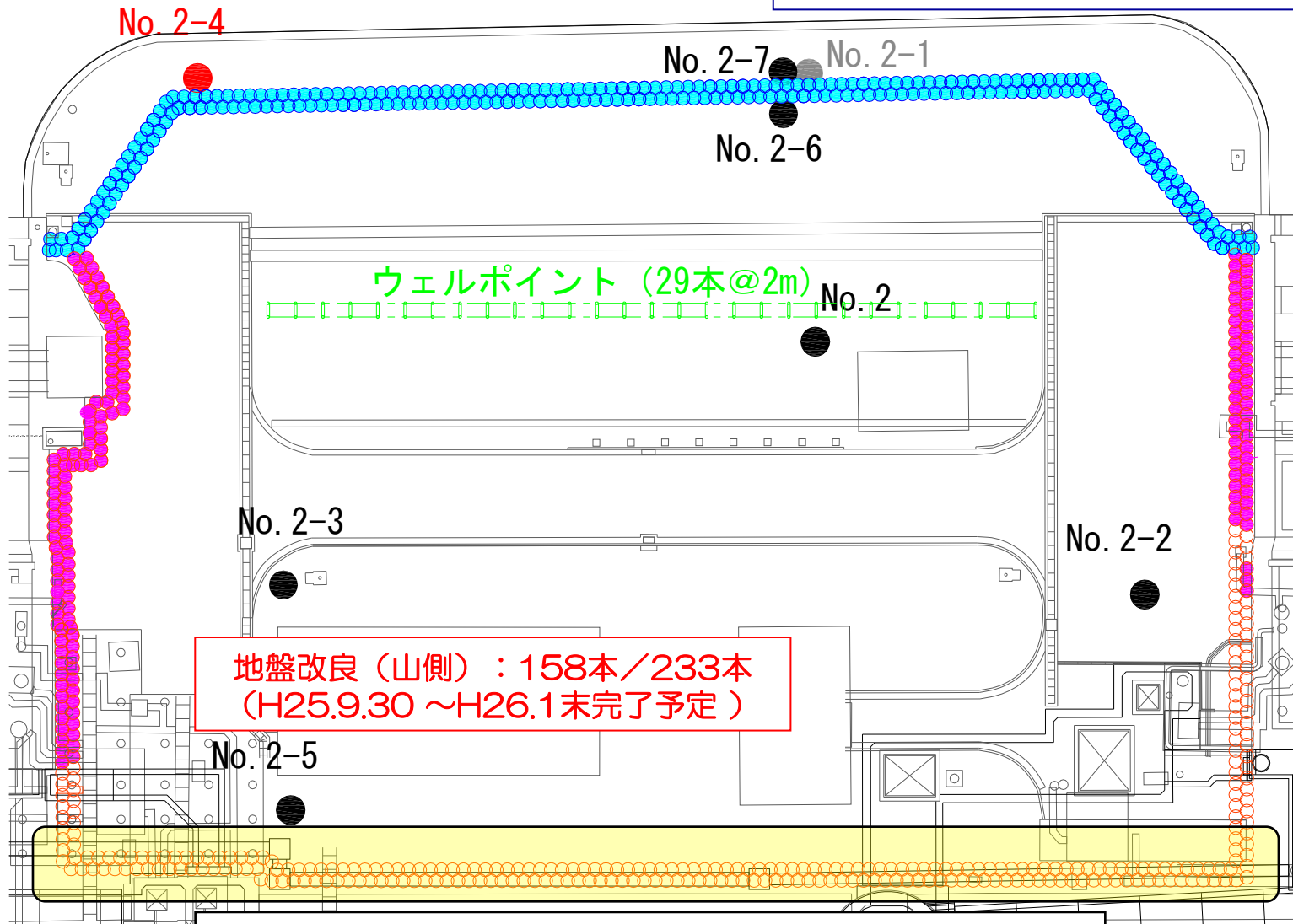


地盤改良（山側）：163本／298本
（H25.8.13 ~ H26.3未完了予定）

※施工範囲・工程は現場状況により変更の可能性あり
※マスキングエリアの地盤改良実施要否については、今後検討

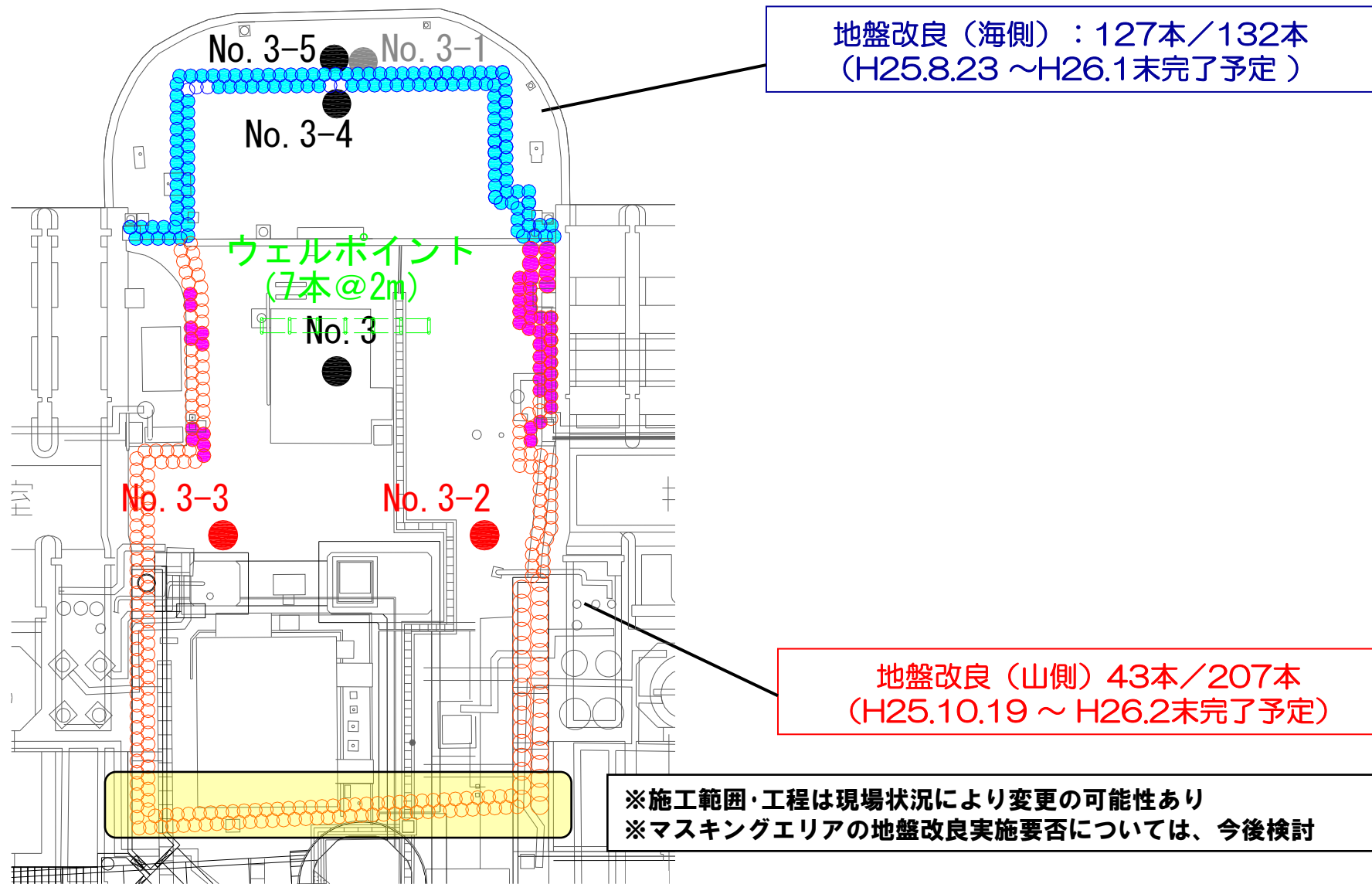
護岸エリア対策の進捗 【2-3号機間】

地盤改良（海側）：249本/249本
(H25.8.29 ~12.12完了)



地盤改良（山側）：158本/233本
(H25.9.30 ~H26.1未完了予定)

※施工範囲・工程は現場状況により変更の可能性あり
※マスキングエリアの地盤改良実施要否については、今後検討



(2) 港湾内・外および地下水の分析結果について

モニタリング計画（サンプリング箇所）

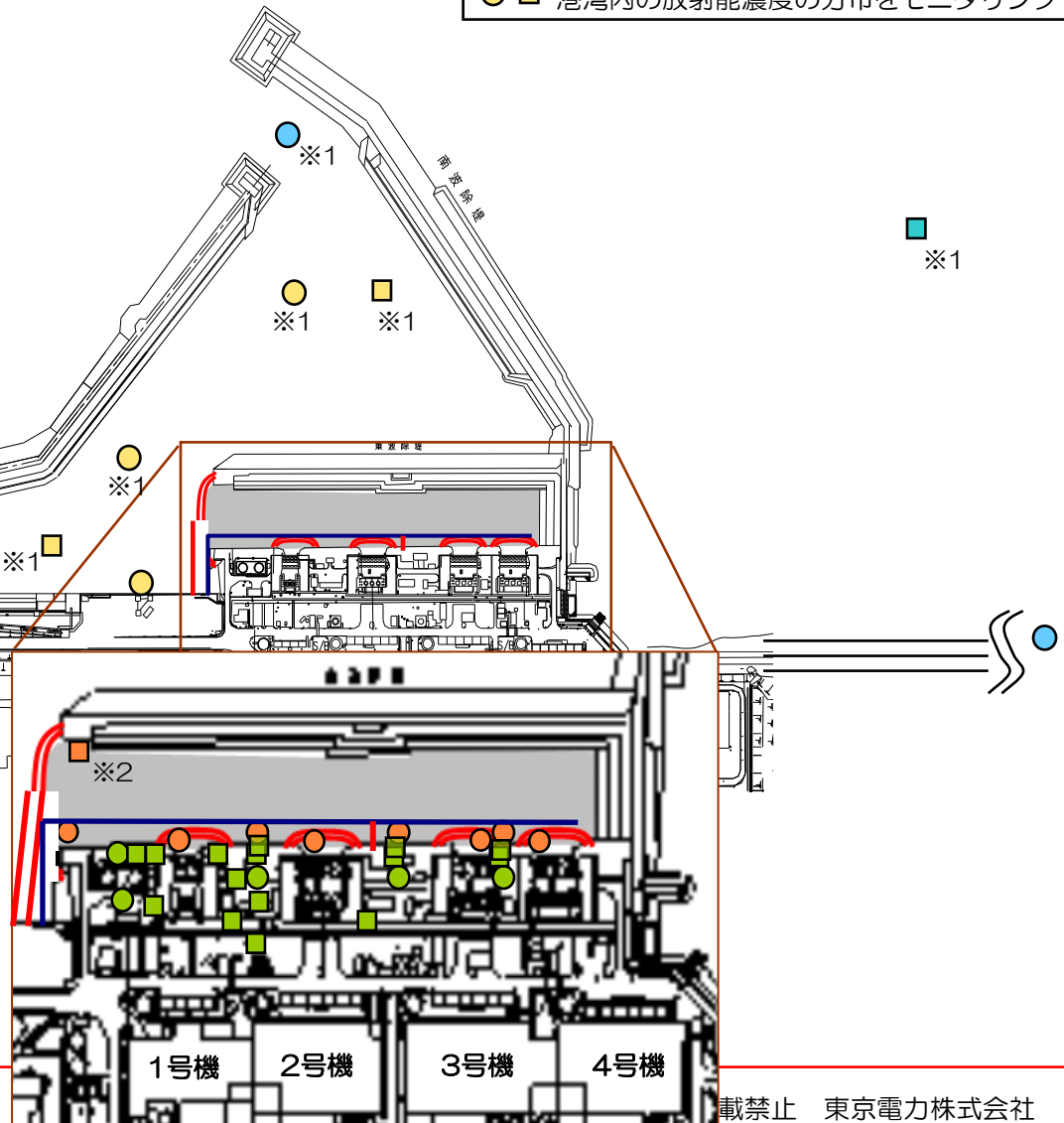
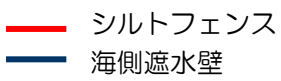


測定項目及び頻度

| | | | |
|------|------|------|------|
| γ線 | 全β | H-3 | Sr90 |
| 1回/週 | 1回/週 | 1回/週 | 1回/月 |

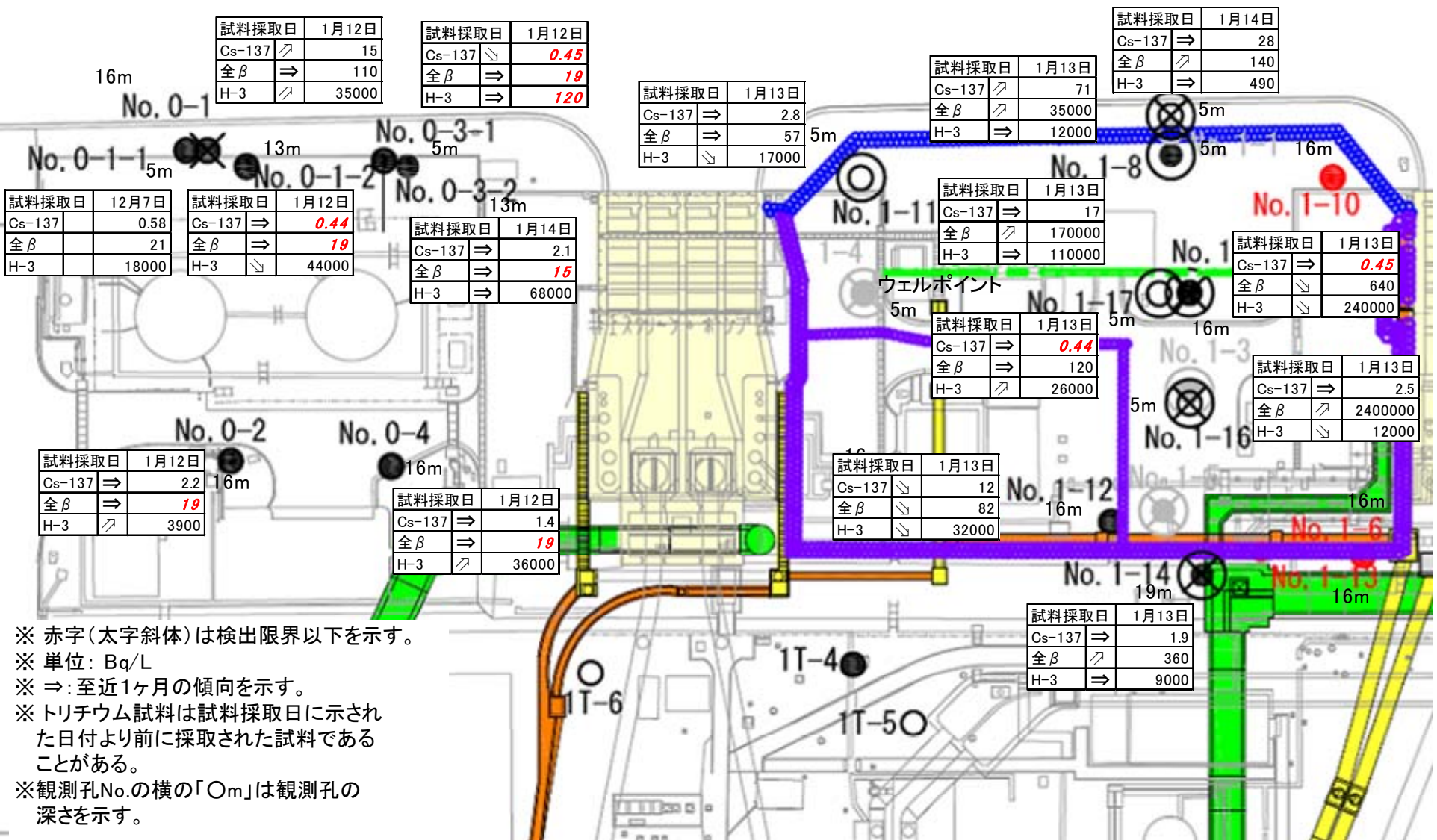
※必要に応じて測定頻度を見直す

- は継続地点、□は追加した地点を示す。
- ※1 天候により採取できない場合あり。
- ※2 海側遮水壁工事の進捗により採取場所を変更予定。
(当面は従来地点も併行測定)



タービン建屋東側の地下水濃度測定結果 (1 / 2)

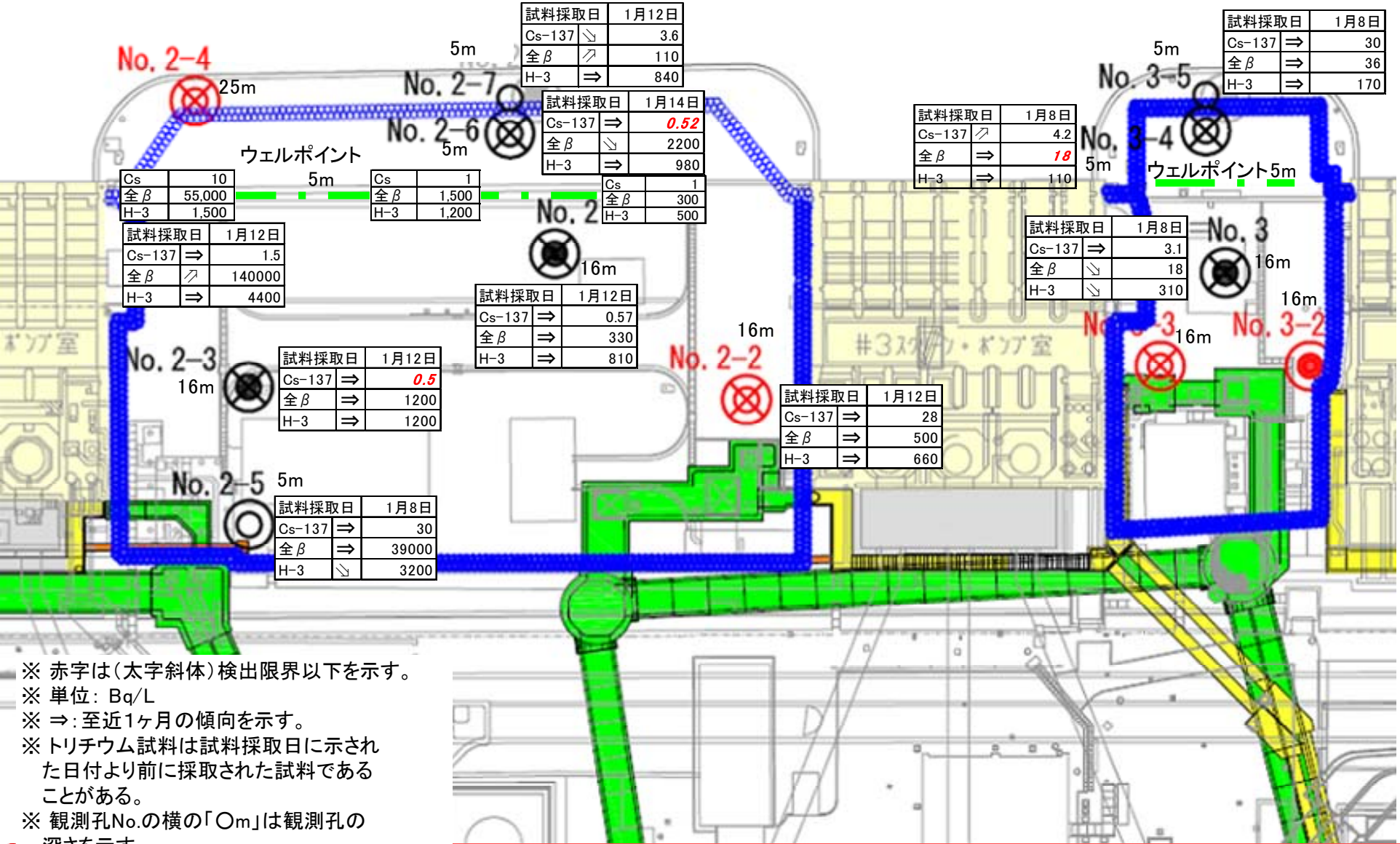
<1号機北側、1,2号機取水口間>



- ※ 赤字(太字斜体)は検出限界以下を示す。
- ※ 単位: Bq/L
- ※ ⇒: 至近1ヶ月の傾向を示す。
- ※ トリチウム試料は試料採取日に示された日付より前に採取された試料であることがある。
- ※ 観測孔No.の横の「Om」は観測孔の深さを示す。

タービン建屋東側の地下水濃度測定結果 (2/2)

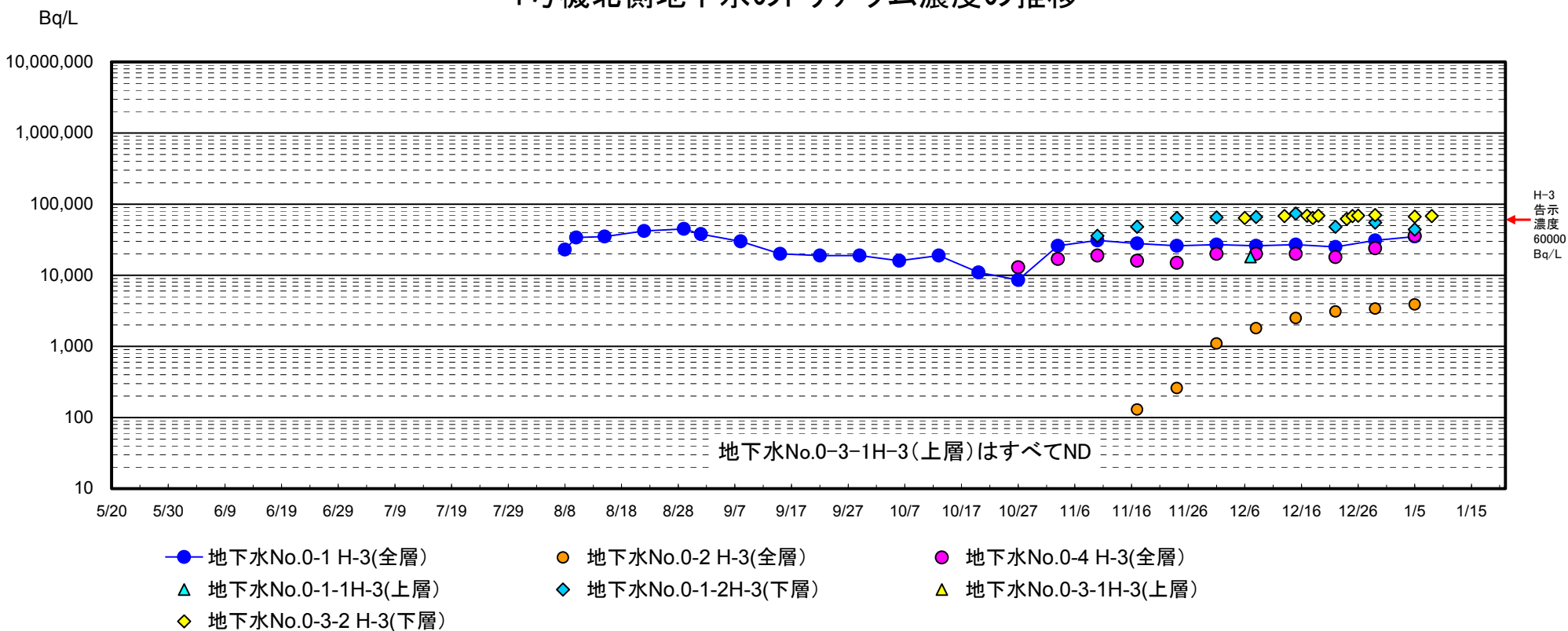
<2,3号機取水口間、3,4号機取水口間>



- ※ 赤字は(太字斜体)検出限界以下を示す。
- ※ 単位: Bq/L
- ※ ⇒: 至近1ヶ月の傾向を示す。
- ※ トリチウム試料は試料採取日に示された日付より前に採取された試料であることがある。
- ※ 観測孔No.の横の「Om」は観測孔の深さを示す。

地下水のトリチウム濃度推移（1 / 4）

1号機北側地下水のトリチウム濃度の推移

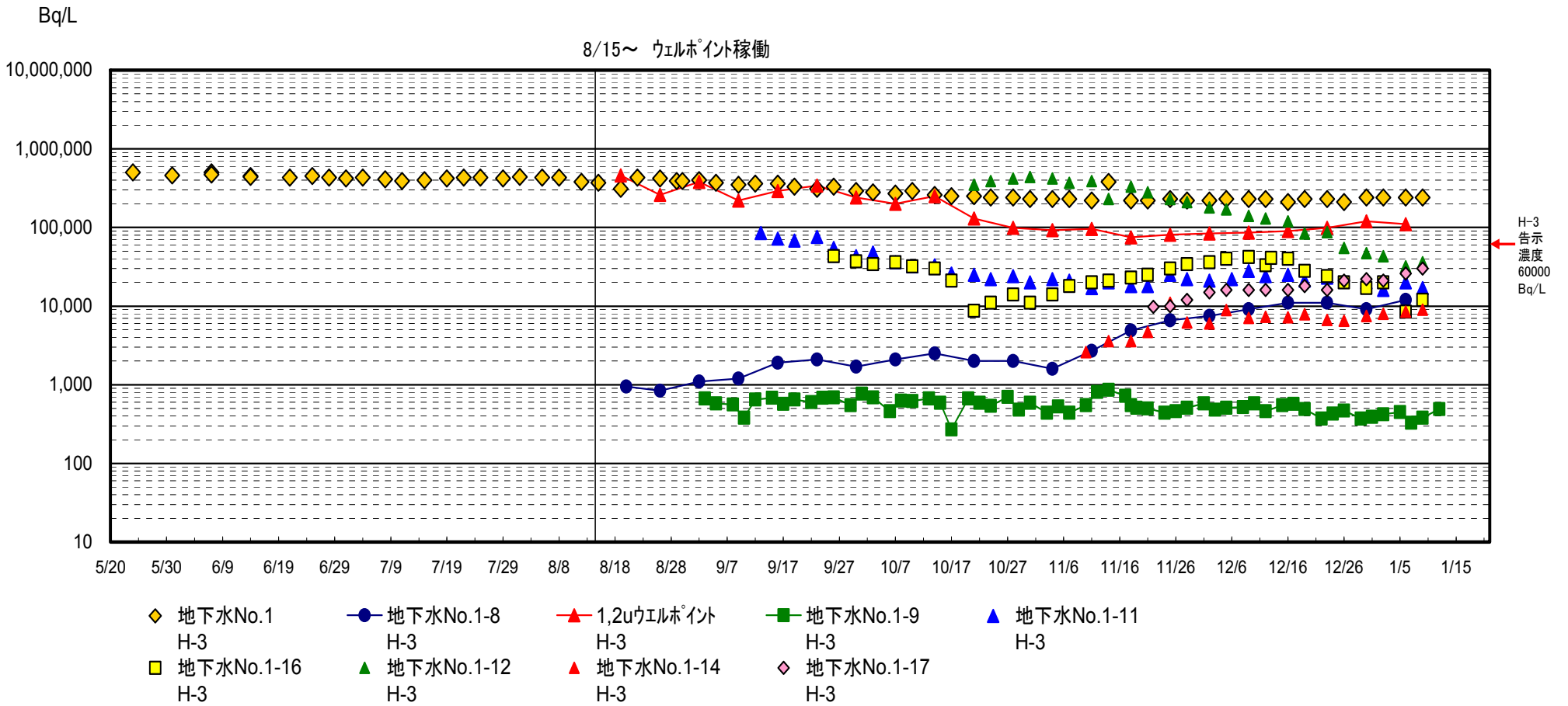


＜観測井の採水深さ＞

- ・ No.0-1,0-2,0-4
全層 O.P.+1~-12m
- ・ No.0-1-1,0-3-1
上層 O.P.+2~-1m
- ・ No.0-1-2,0-3-2
下層 O.P.-6~-9m

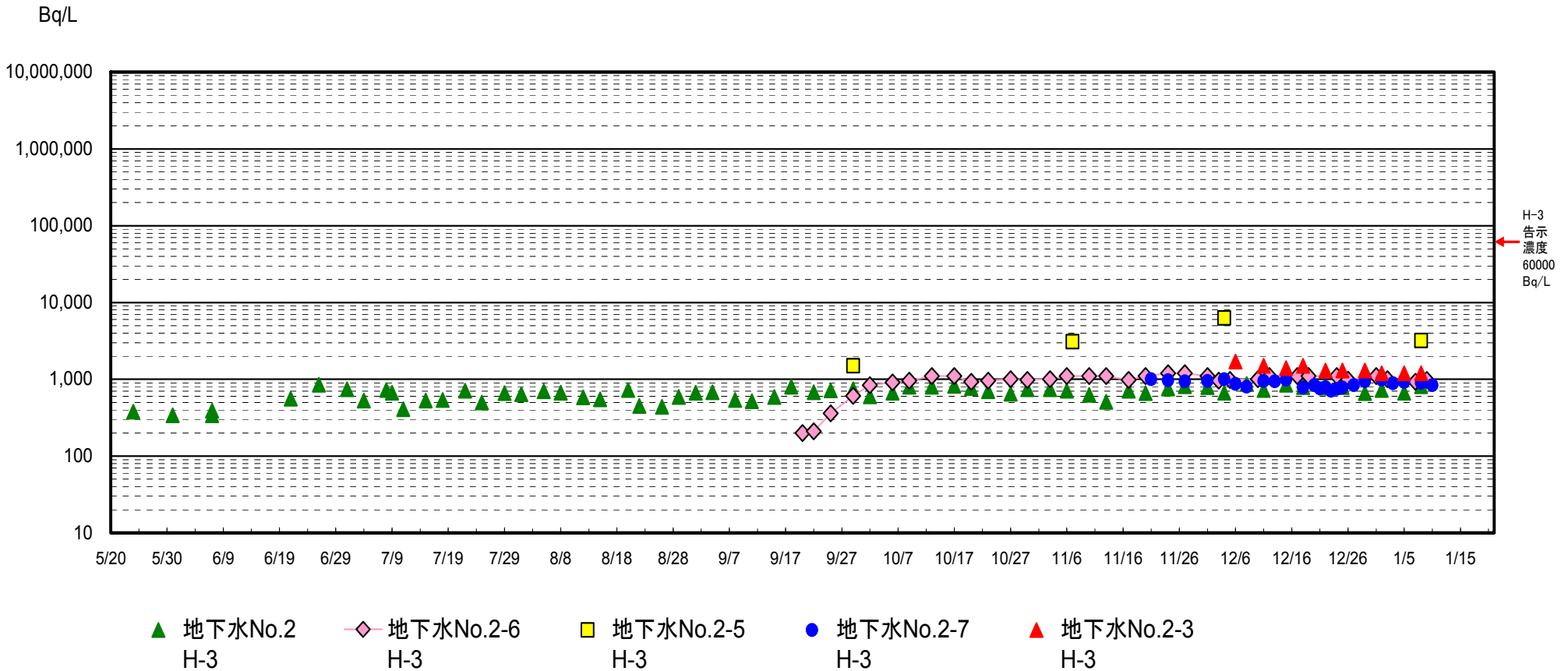
地下水のトリチウム濃度推移 (2/4)

1,2号機取水口間地下水のトリチウム濃度の推移



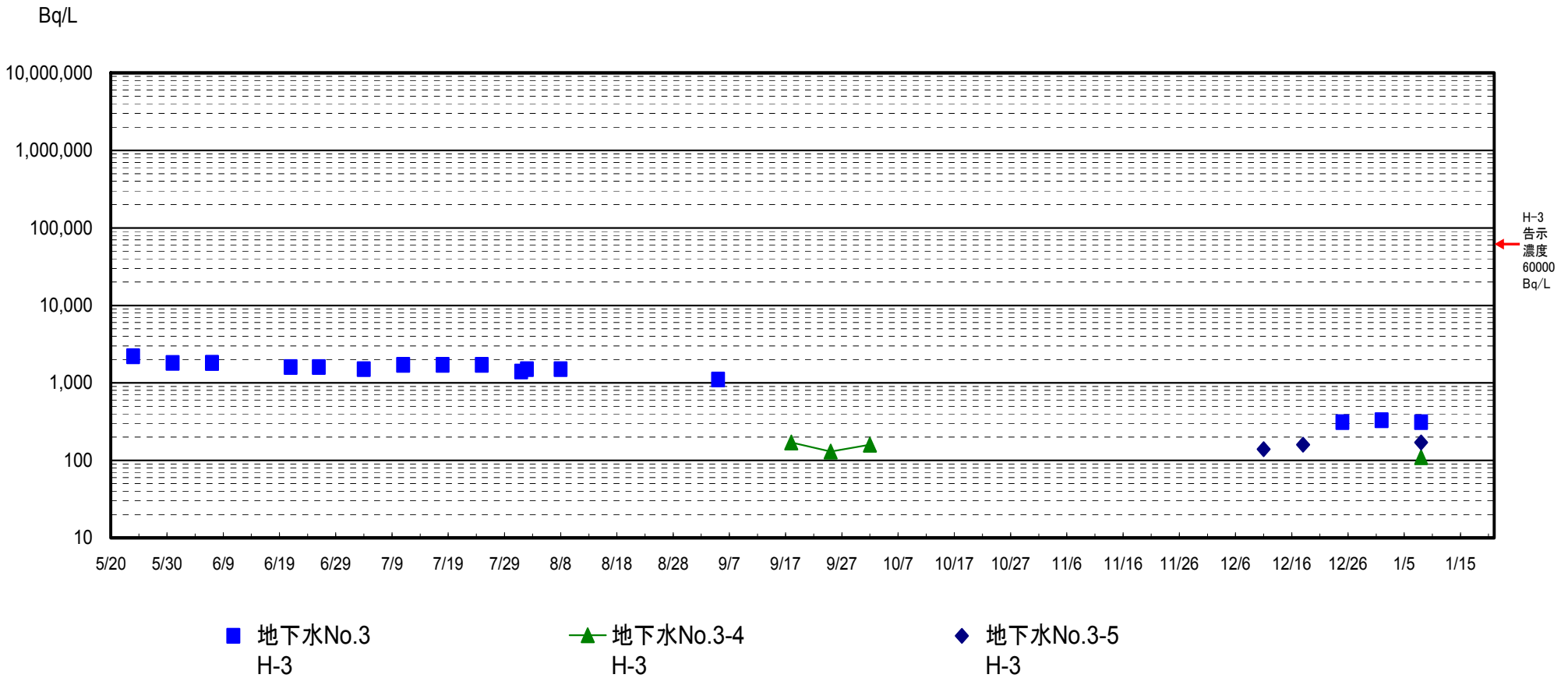
地下水のトリチウム濃度推移 (3/4)

2,3号機取水口間地下水のトリチウム濃度の推移



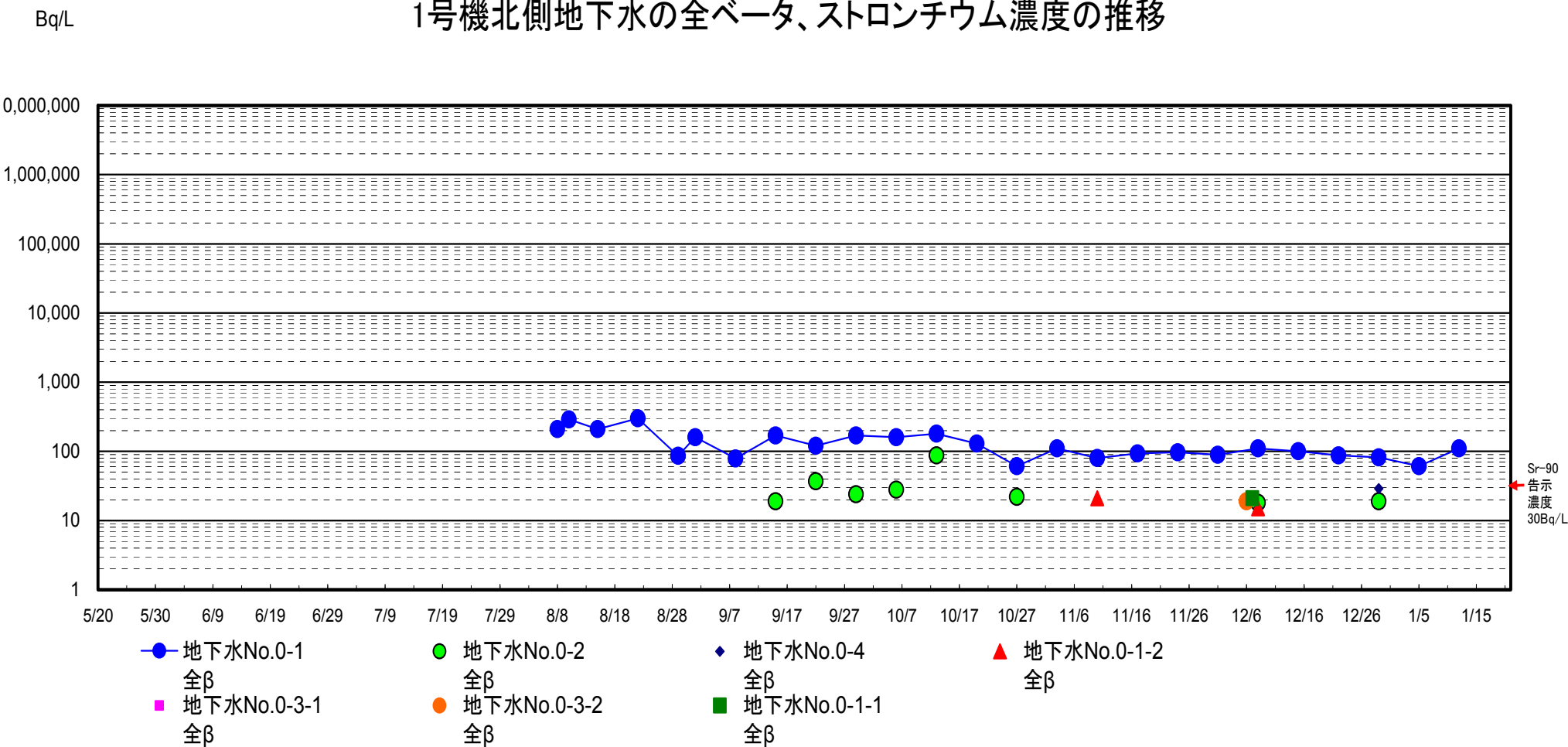
地下水のトリチウム濃度推移（4 / 4）

3,4号機取水口間地下水のトリチウム濃度の推移



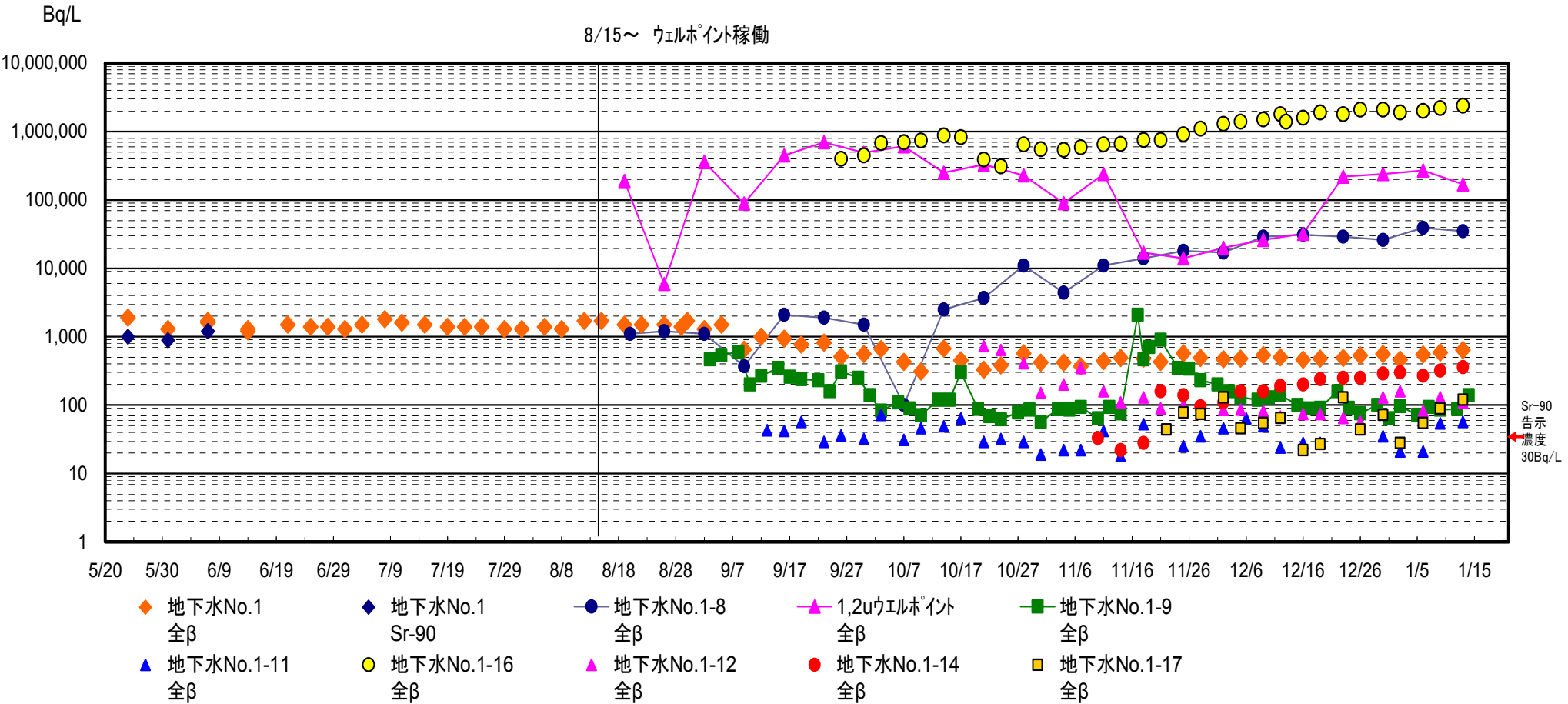
地下水の全ベータ、ストロンチウム濃度推移 (1 / 4)

1号機北側地下水の全ベータ、ストロンチウム濃度の推移



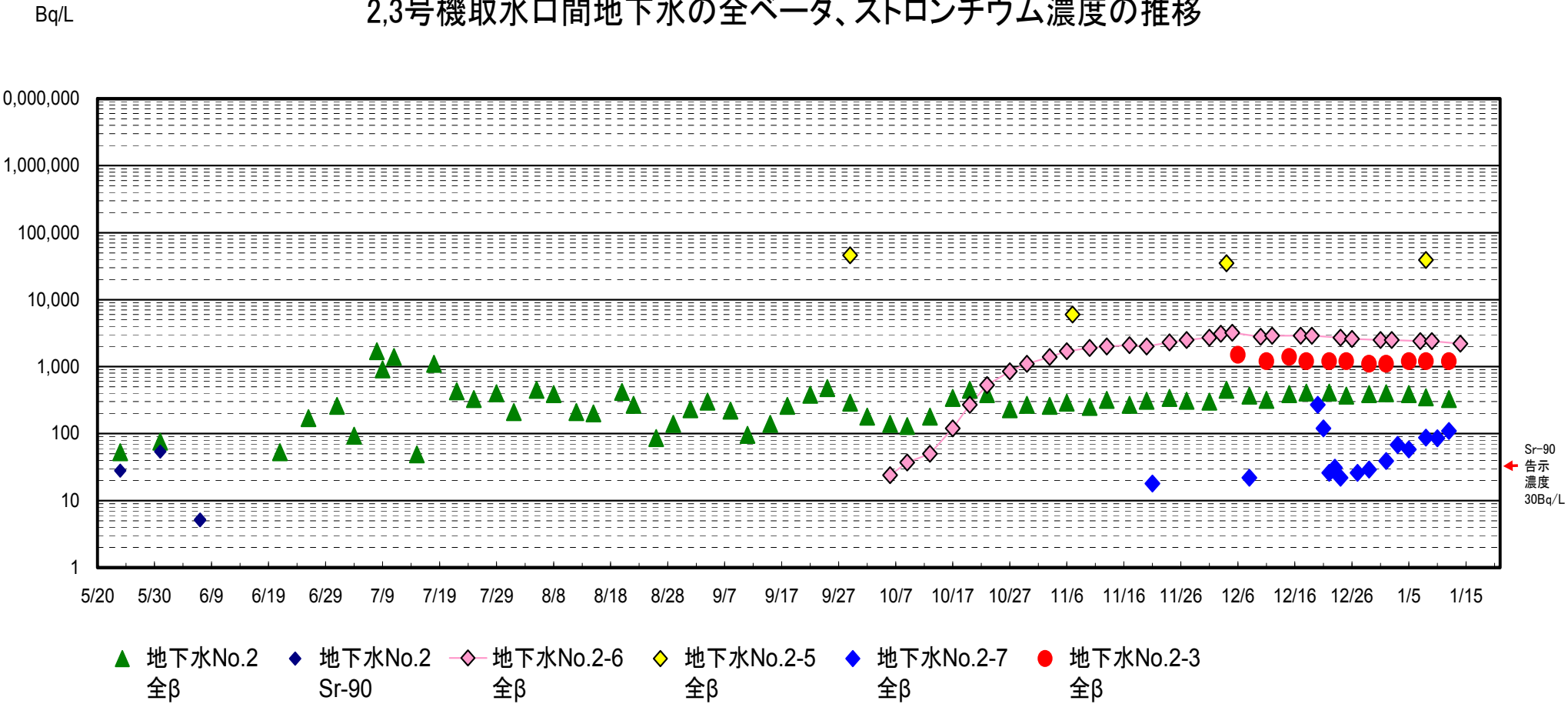
地下水の全ベータ、ストロンチウム濃度推移 (2/4)

1,2号機取水口間地下水の全ベータ、ストロンチウム濃度の推移



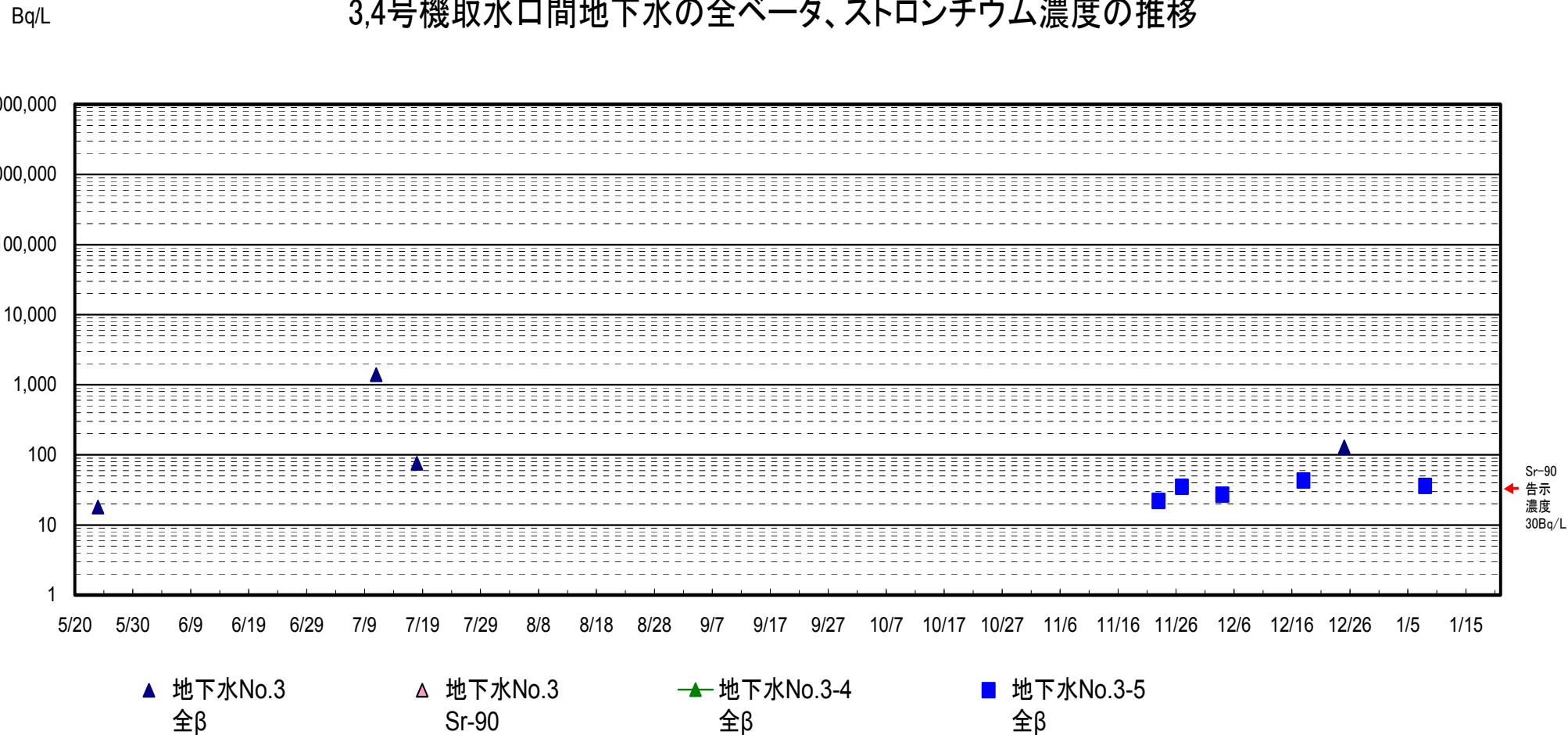
地下水の全ベータ、ストロンチウム濃度推移 (3/4)

2,3号機取水口間地下水の全ベータ、ストロンチウム濃度の推移



地下水の全ベータ、ストロンチウム濃度推移（4/4）

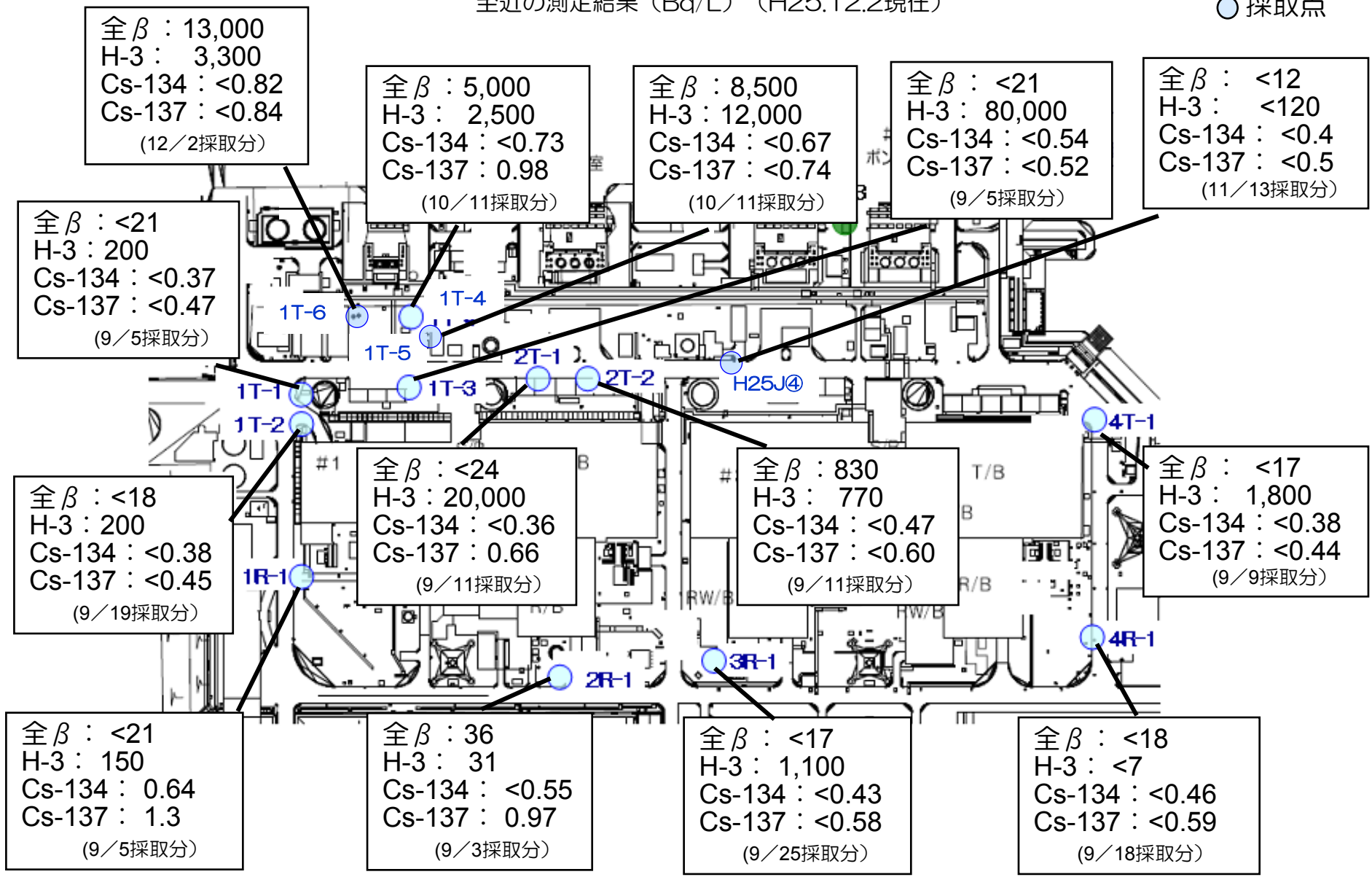
3,4号機取水口間地下水の全ベータ、ストロンチウム濃度の推移



建屋周辺の地下水濃度測定結果

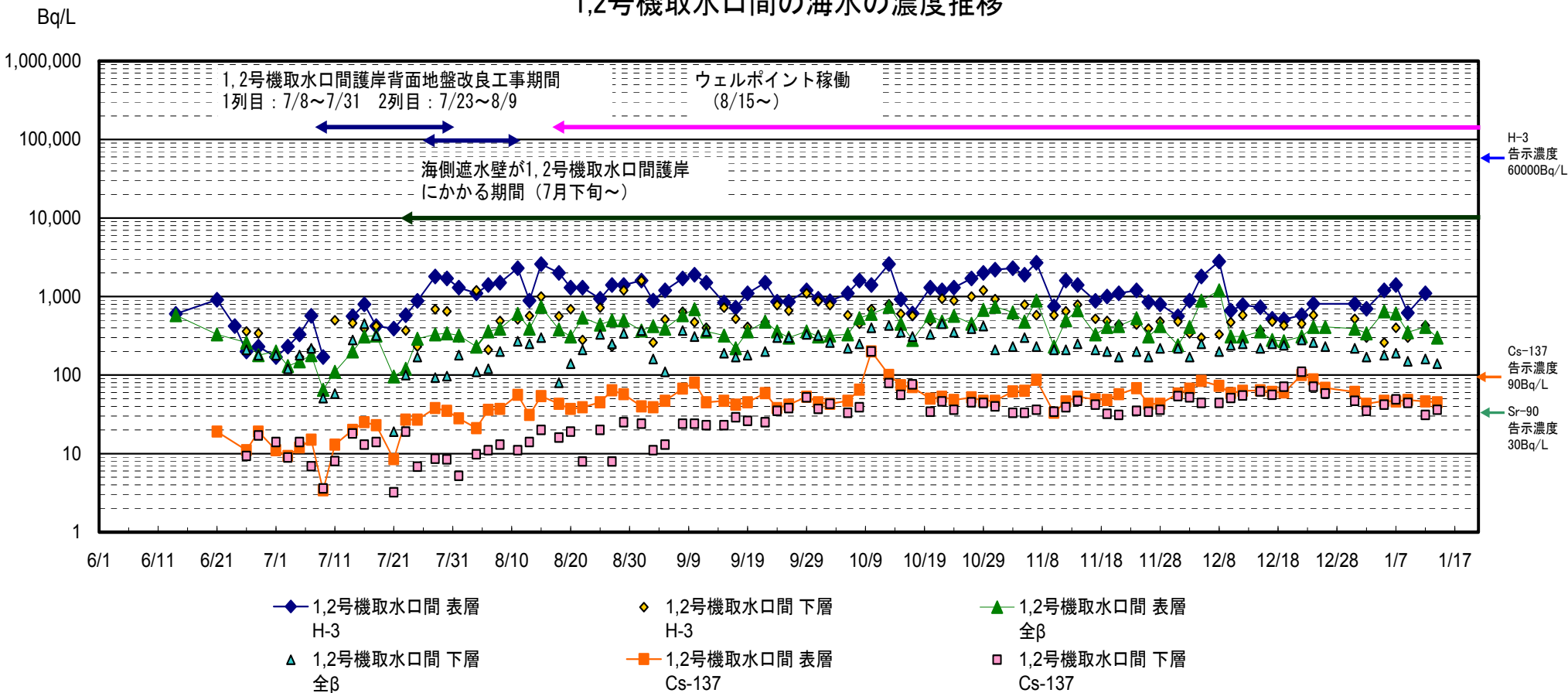
至近の測定結果 (Bq/L) (H25.12.2現在)

○ 採取点

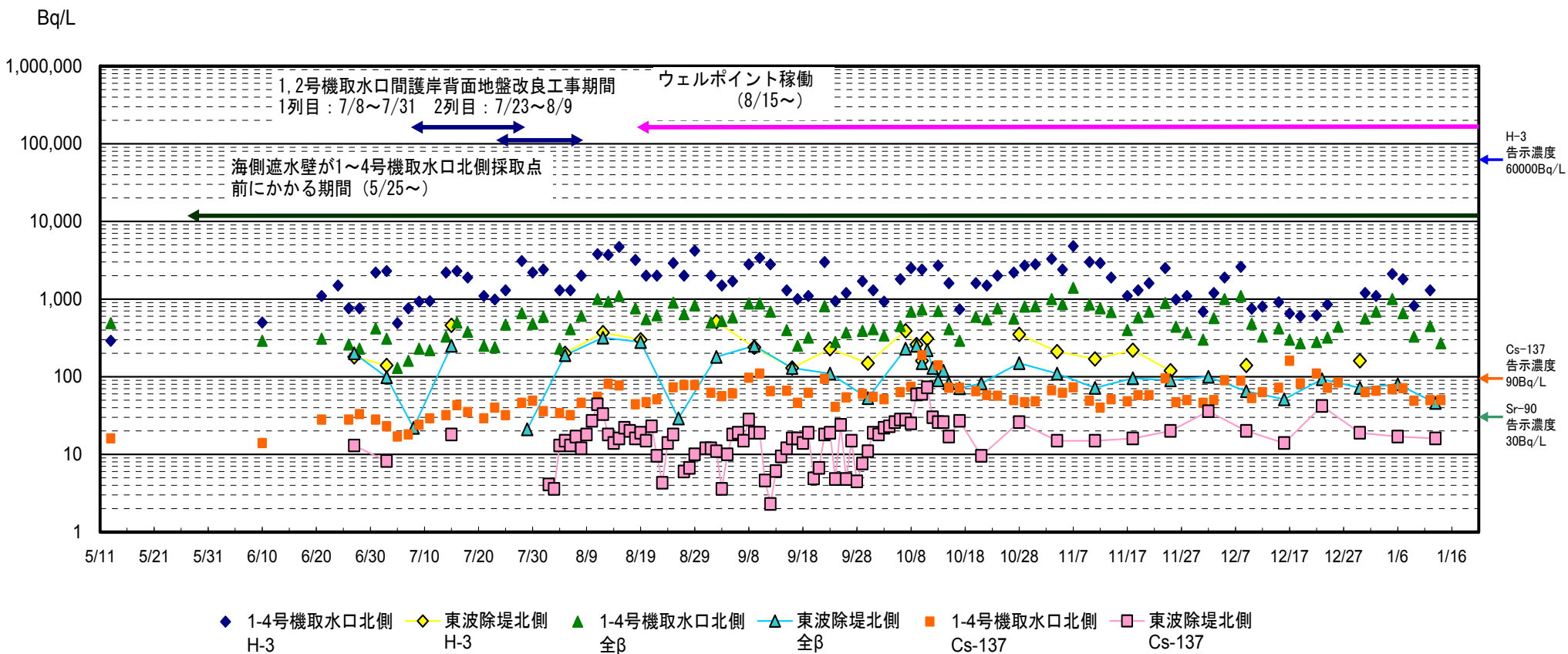


1, 2号機取水口間の海水の濃度推移

1,2号機取水口間の海水の濃度推移

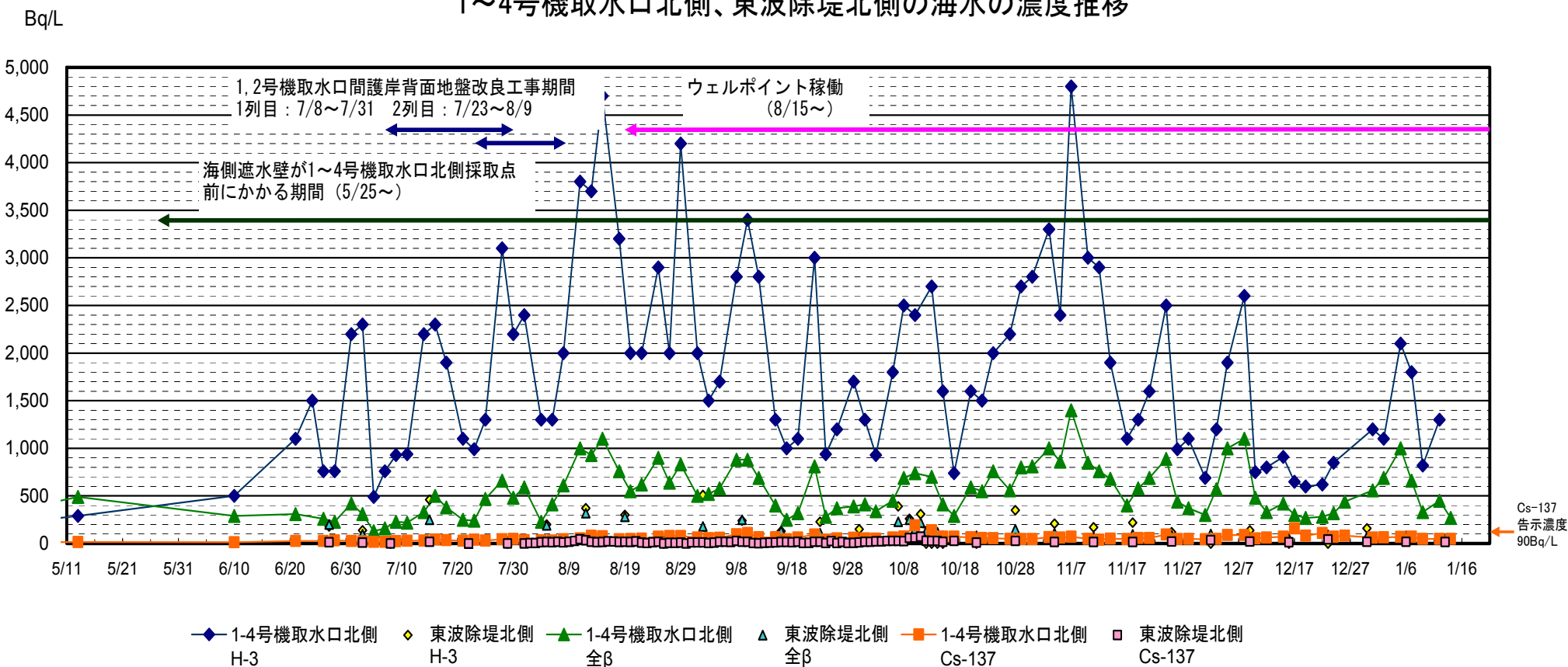


1～4号機取水口北側、東波除堤北側の海水の濃度推移 (1 / 2)

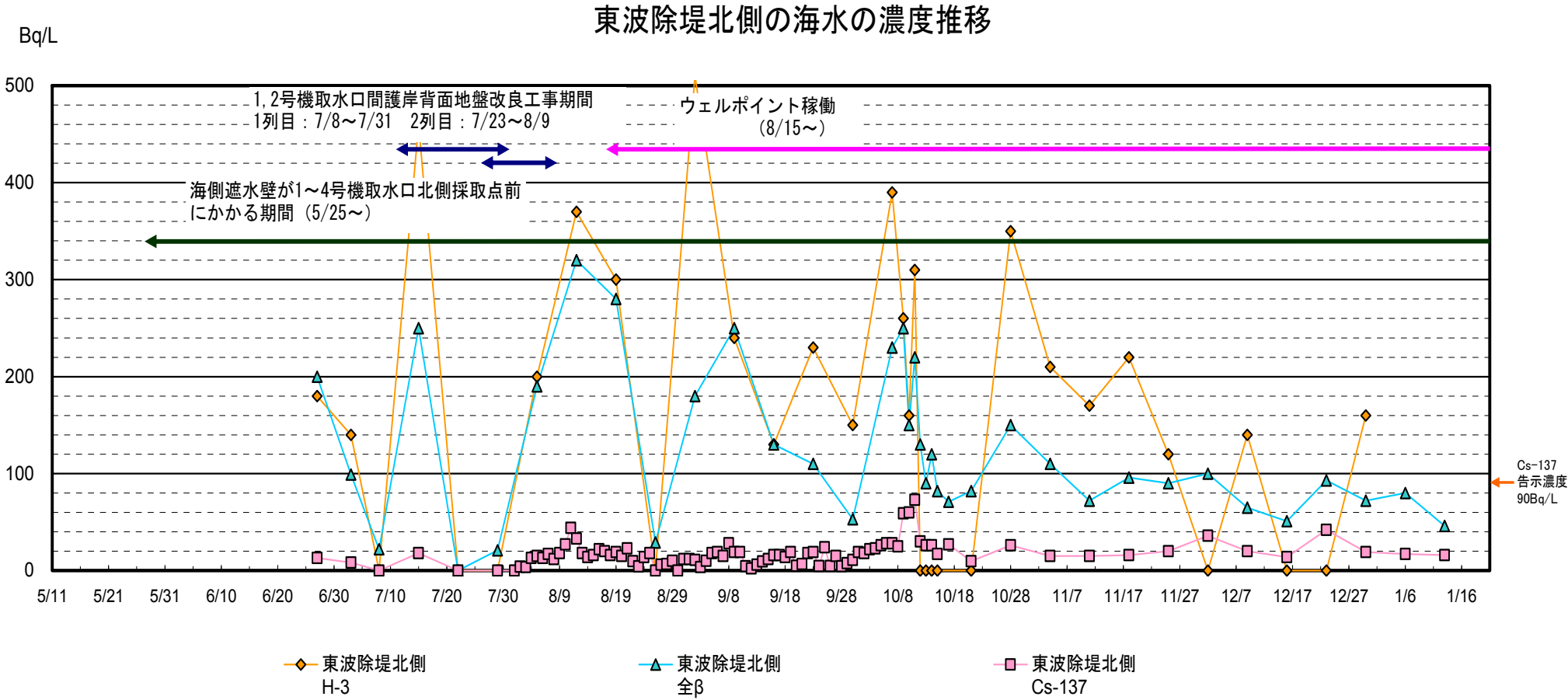


1～4号機取水口北側、東波除堤北側の海水の濃度推移 (2/2)

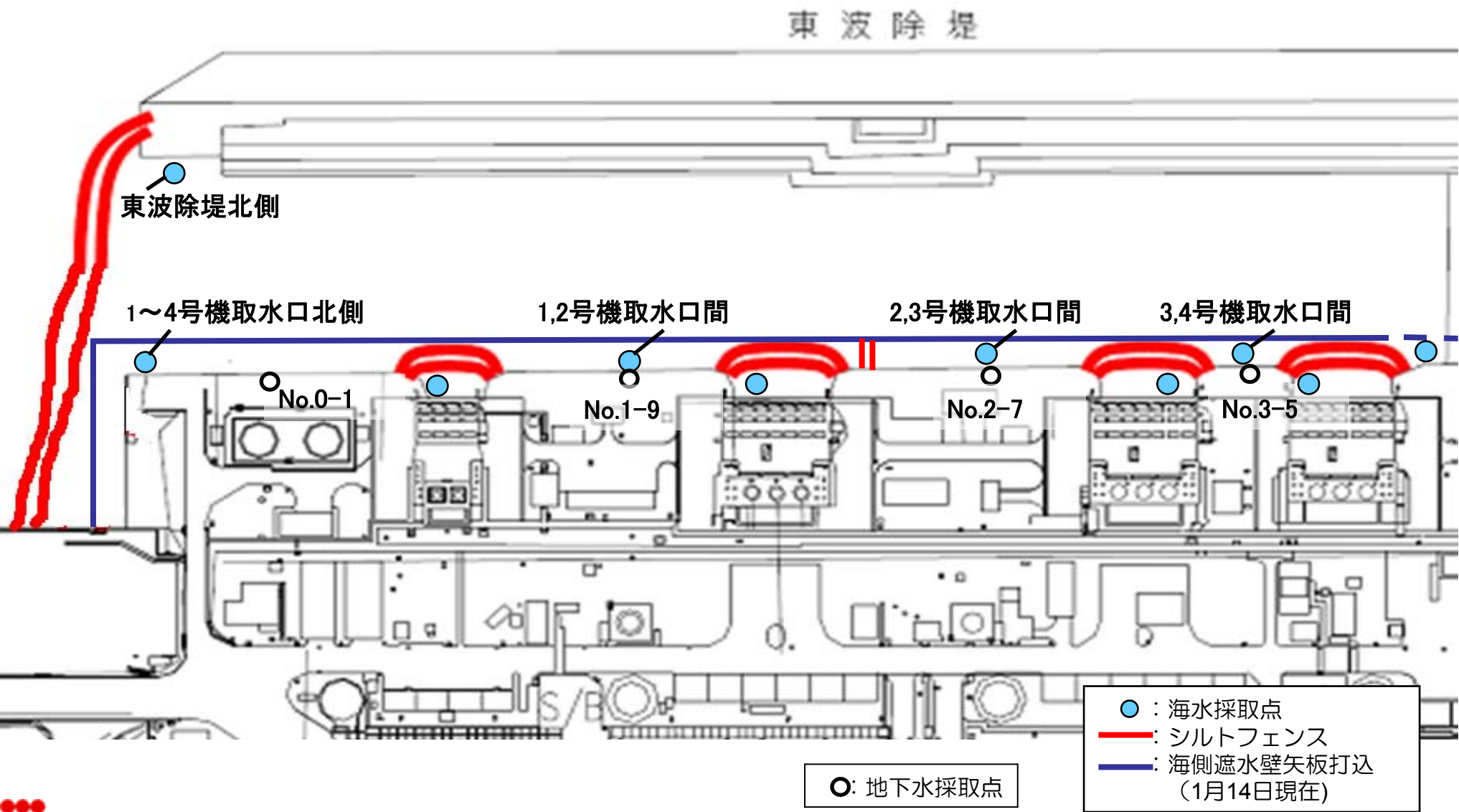
1～4号機取水口北側、東波除堤北側の海水の濃度推移



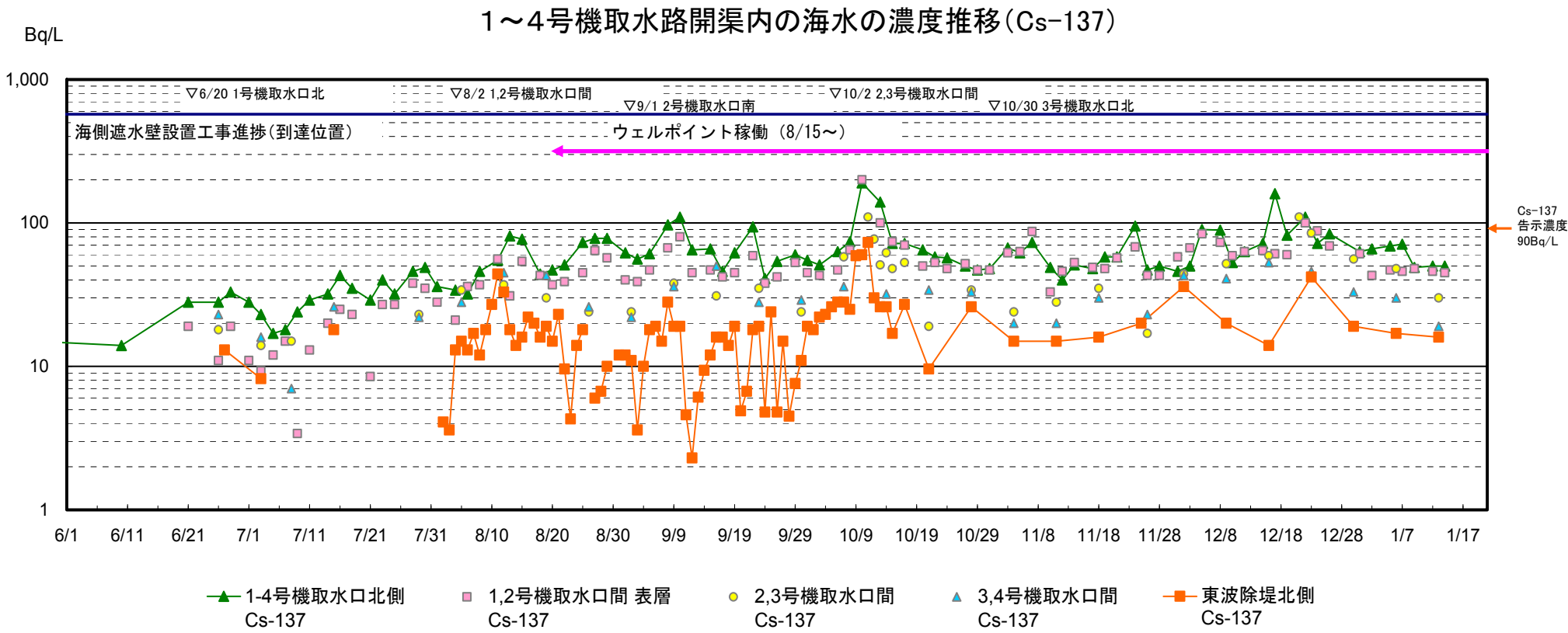
東波除堤北側の海水の濃度推移



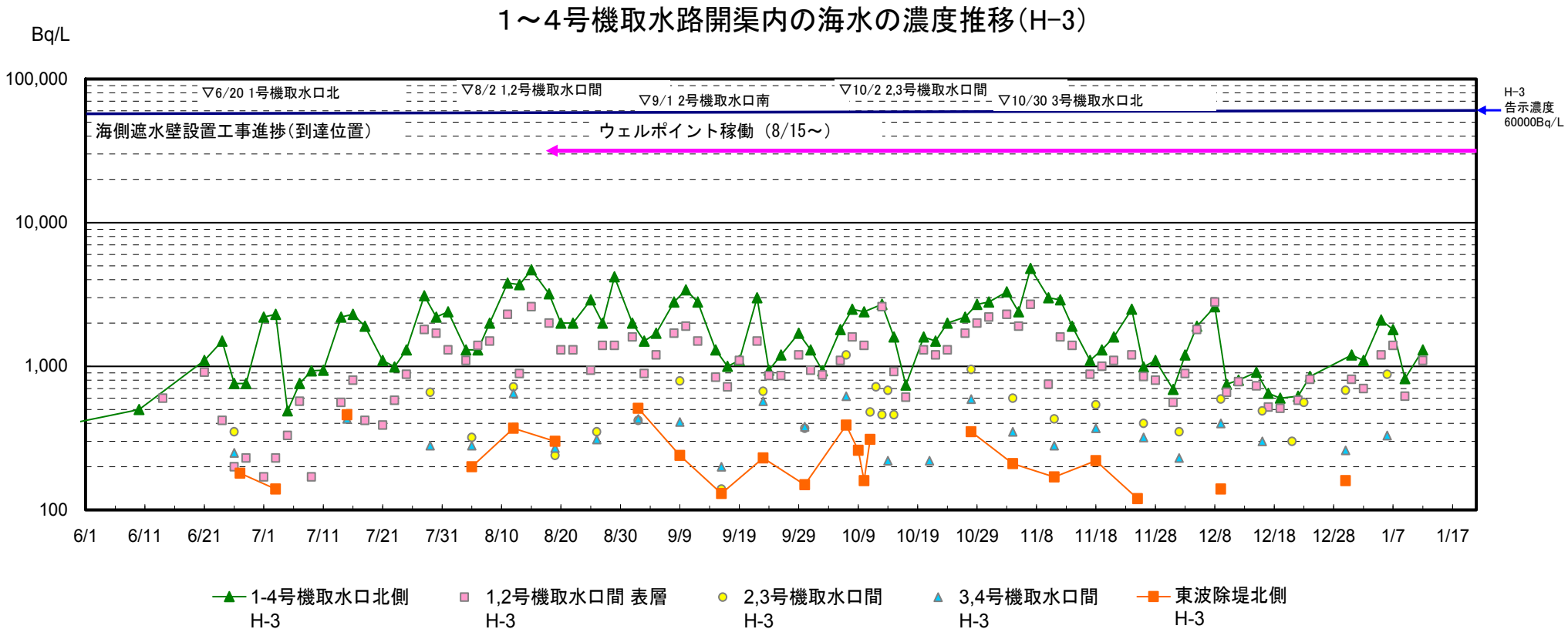
1～4号機取水路開渠内の海水の採取点



1～4号機取水路開渠内の海水の濃度推移 (1 / 3)

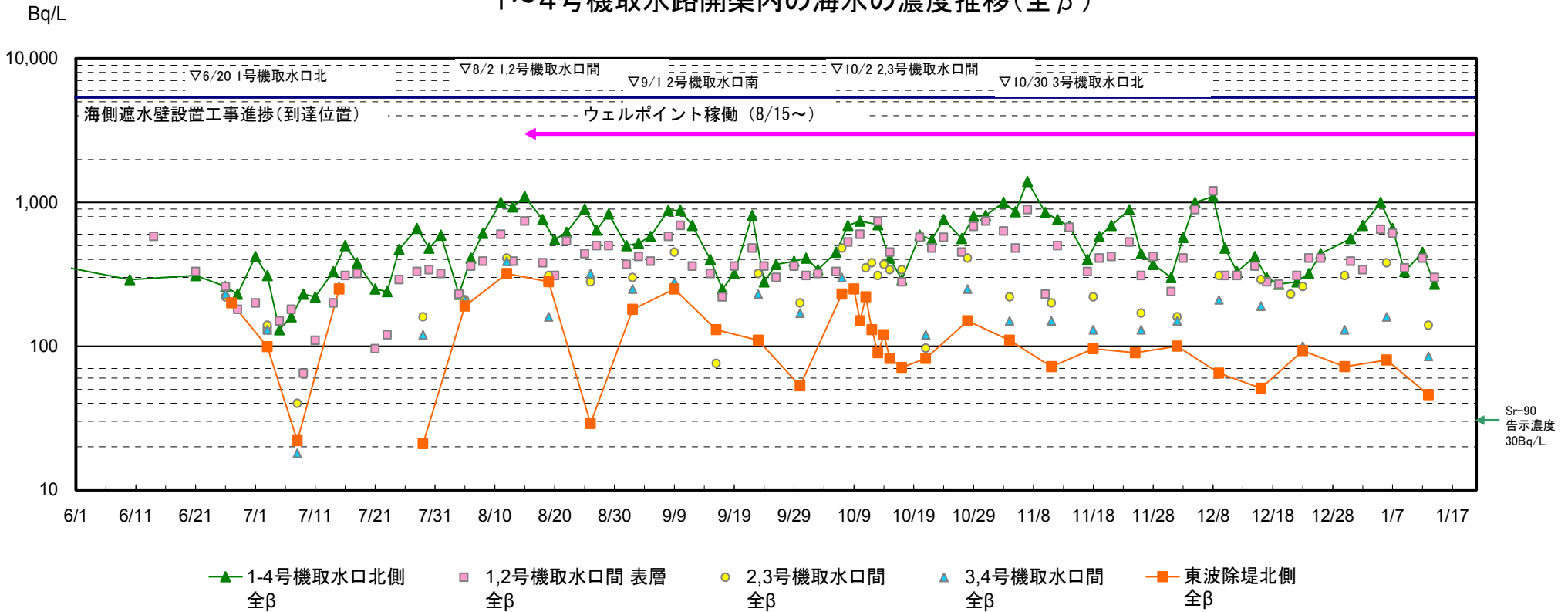


1～4号機取水路開渠内の海水の濃度推移 (2/3)



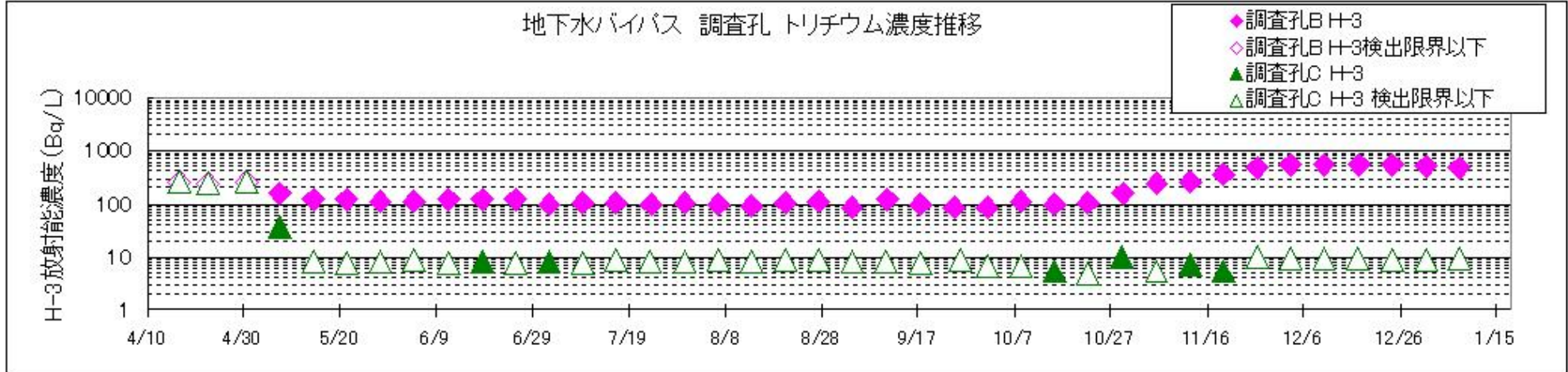
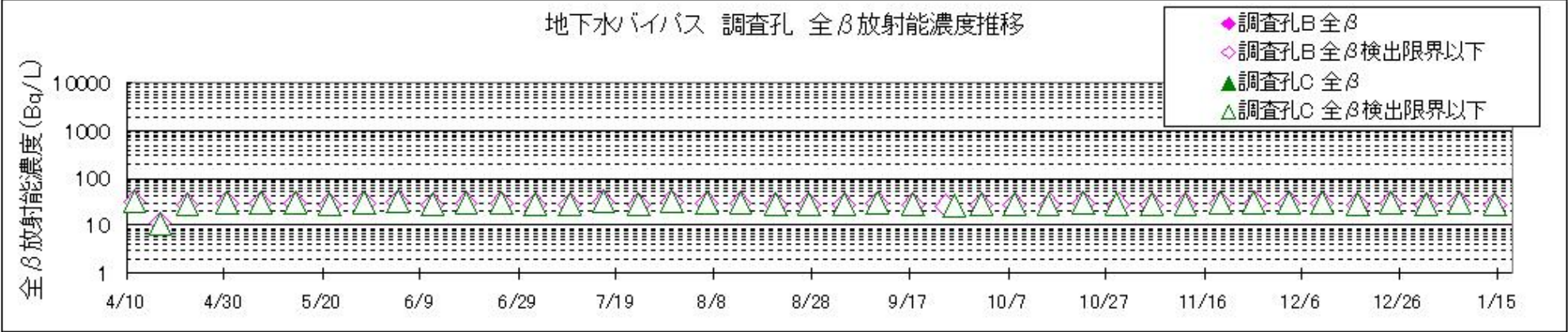
1～4号機取水路開渠内の海水の濃度推移 (3/3)

1～4号機取水路開渠内の海水の濃度推移(全β)



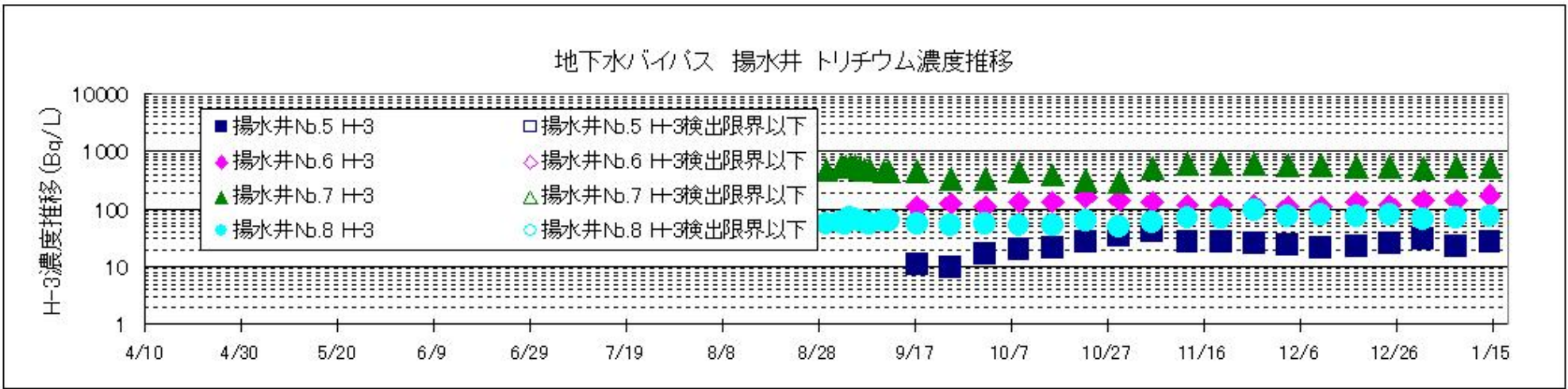
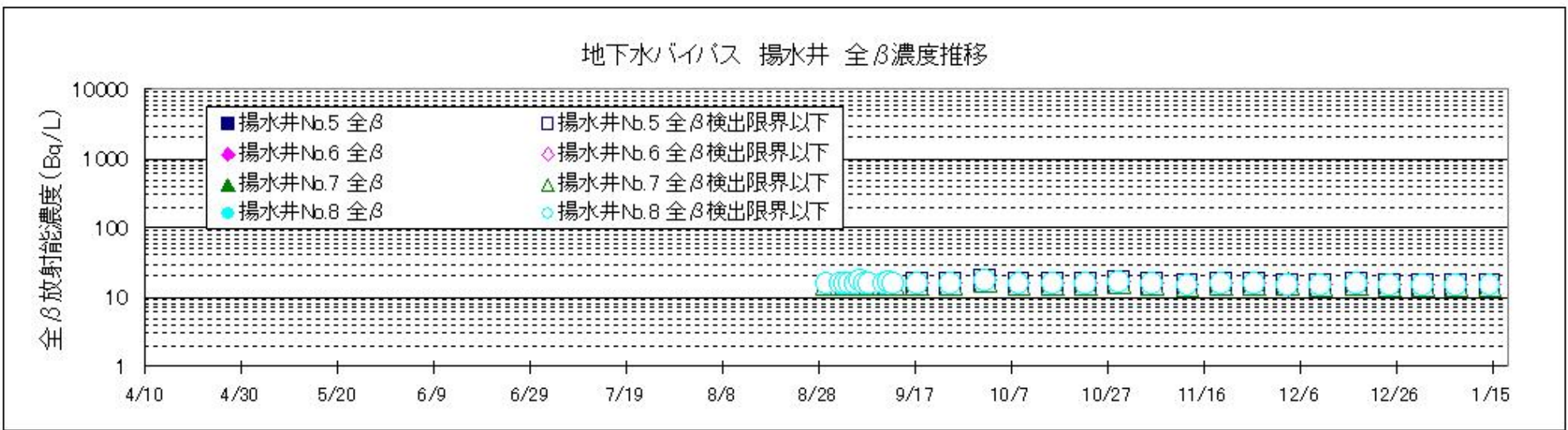
地下水バイパス、調査孔・揚水井の放射能濃度推移 (1 / 3)

■ 地下水バイパス 調査孔



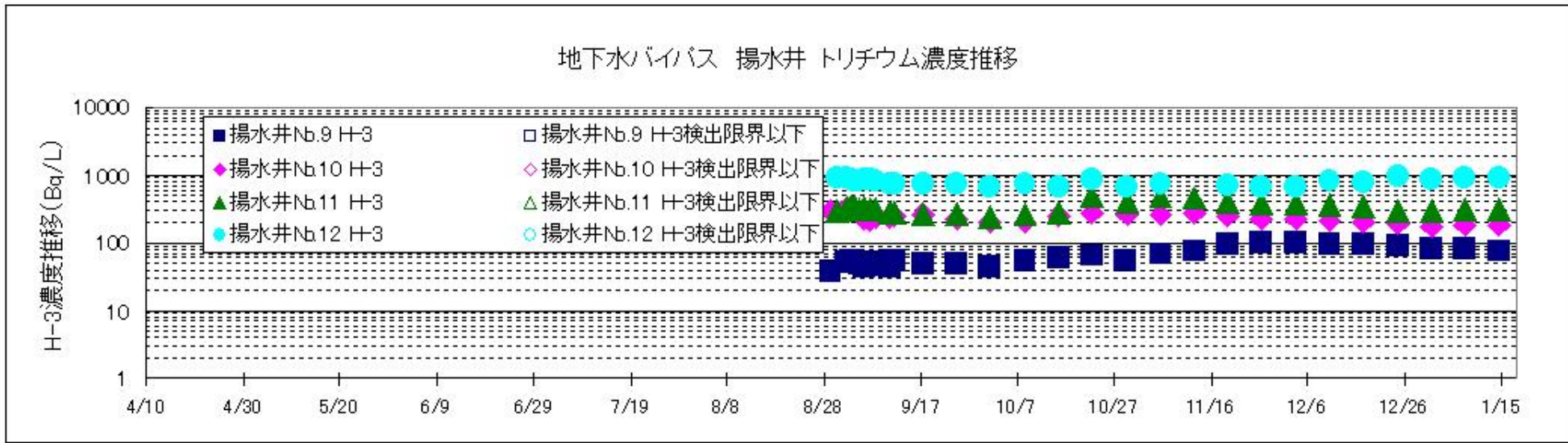
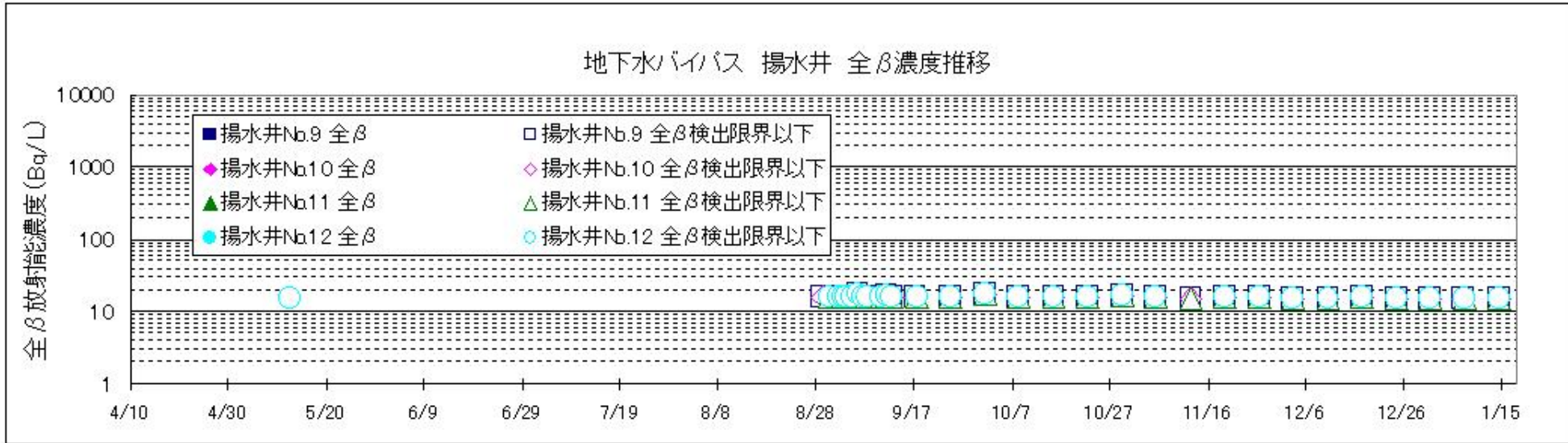
地下水バイパス、調査孔・揚水井の放射能濃度推移 (2/3)

■ 地下水バイパス 揚水井

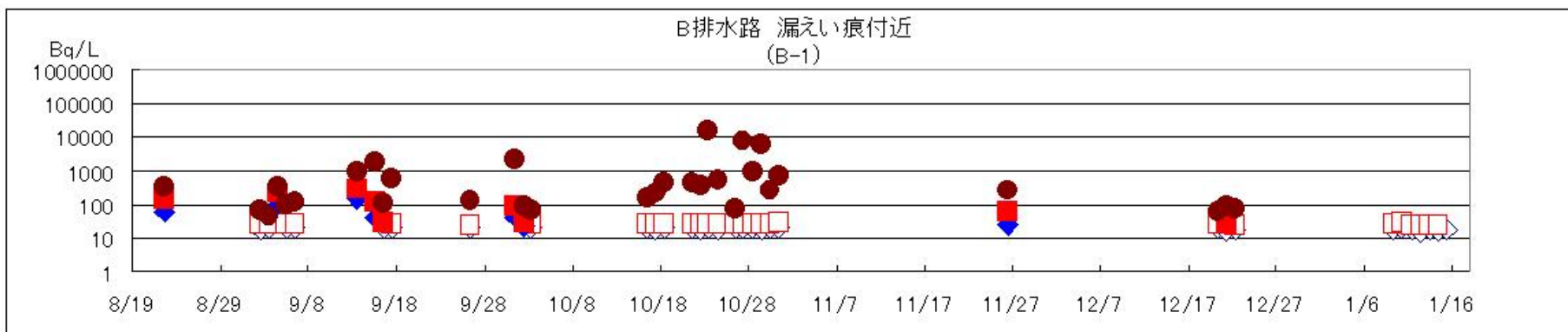
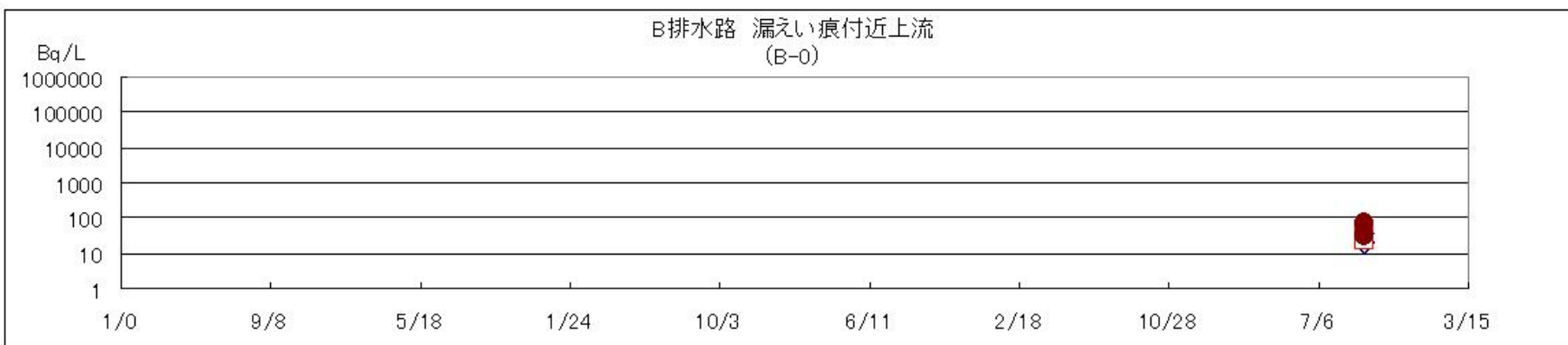
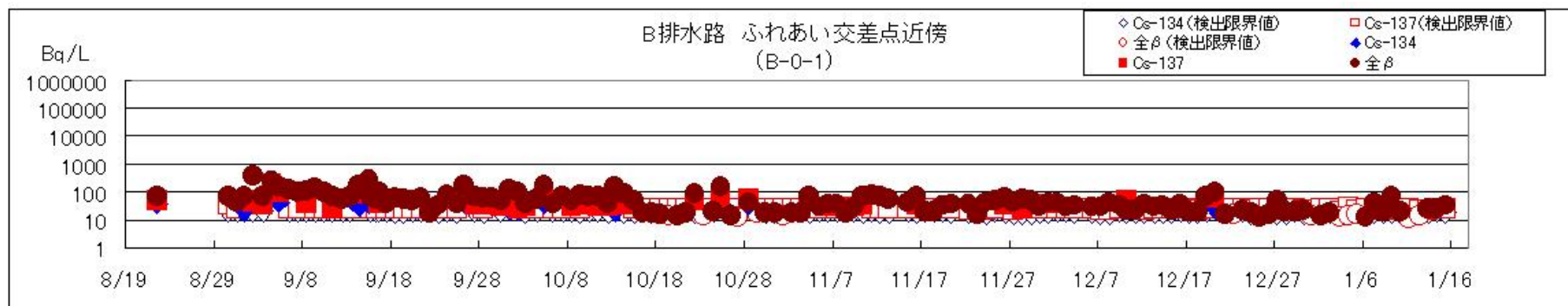


地下水バイパス、調査孔・揚水井の放射能濃度推移 (3/3)

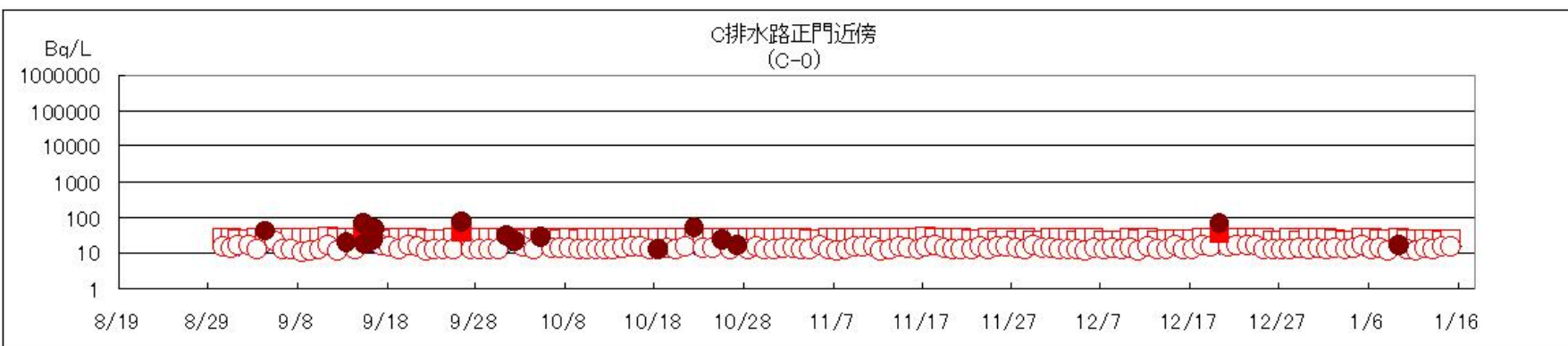
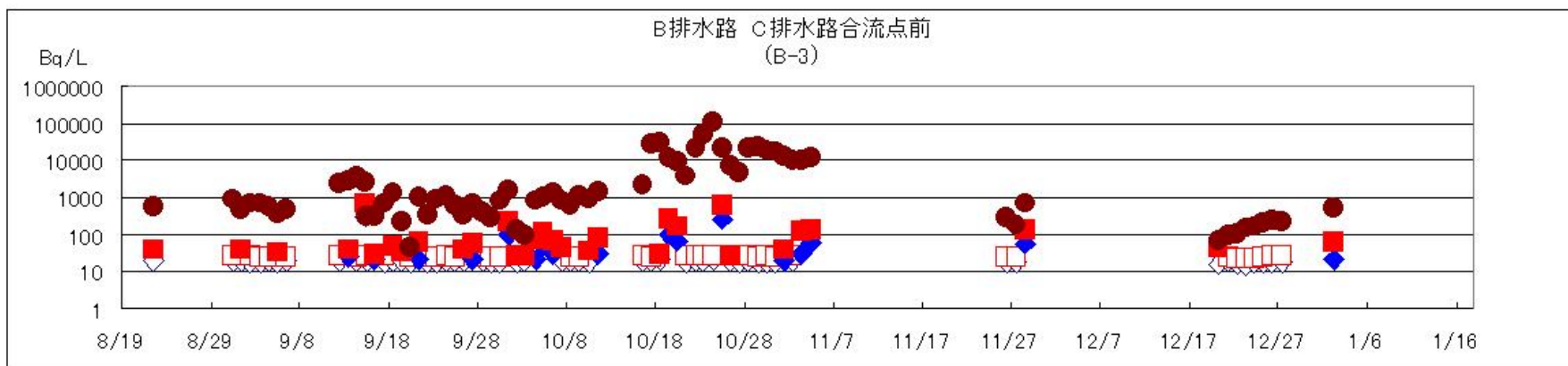
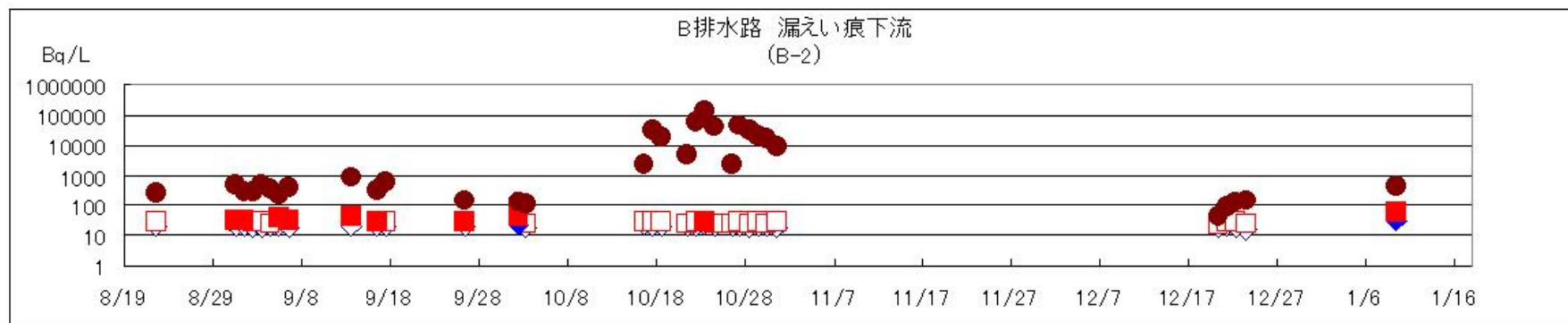
■ 地下水バイパス 揚水井



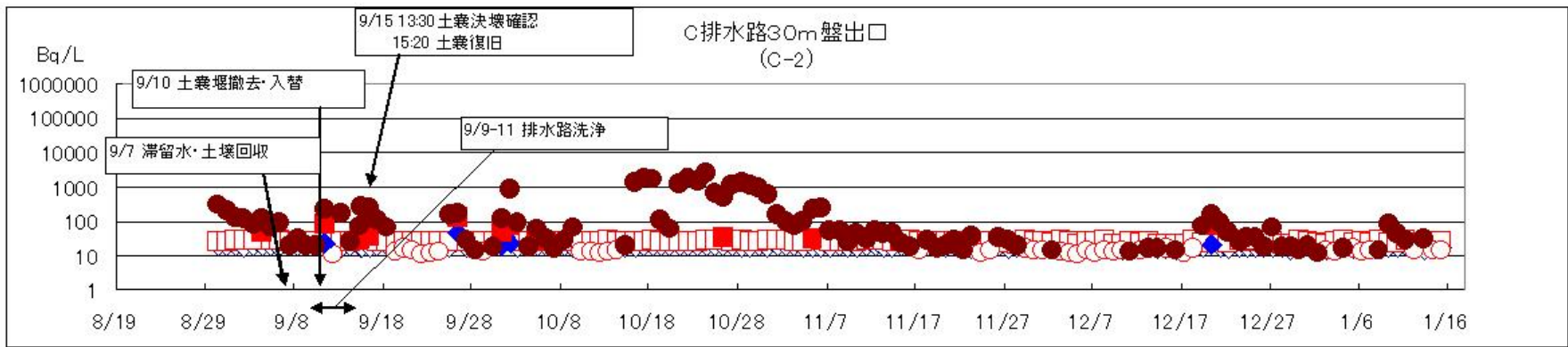
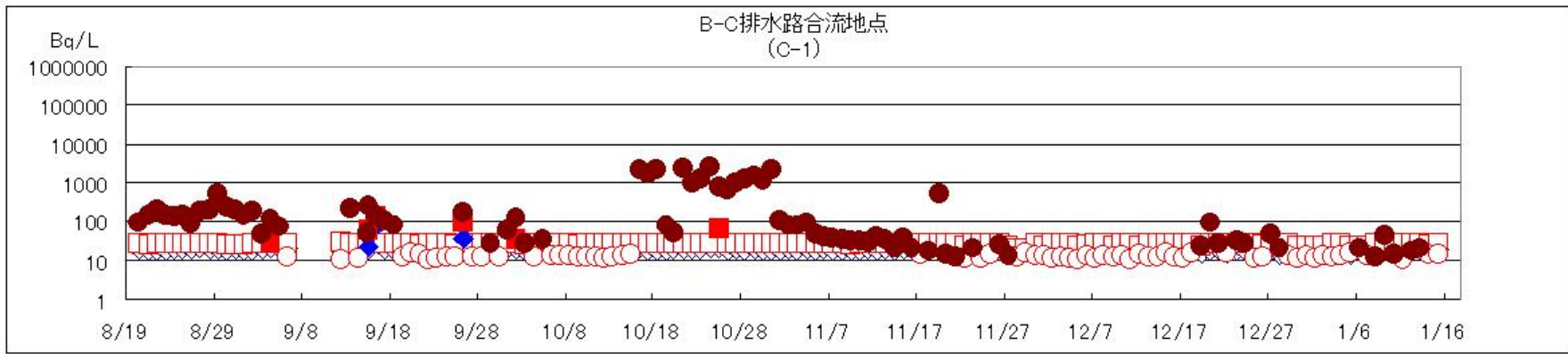
排水路の放射能濃度推移 (1 / 3)



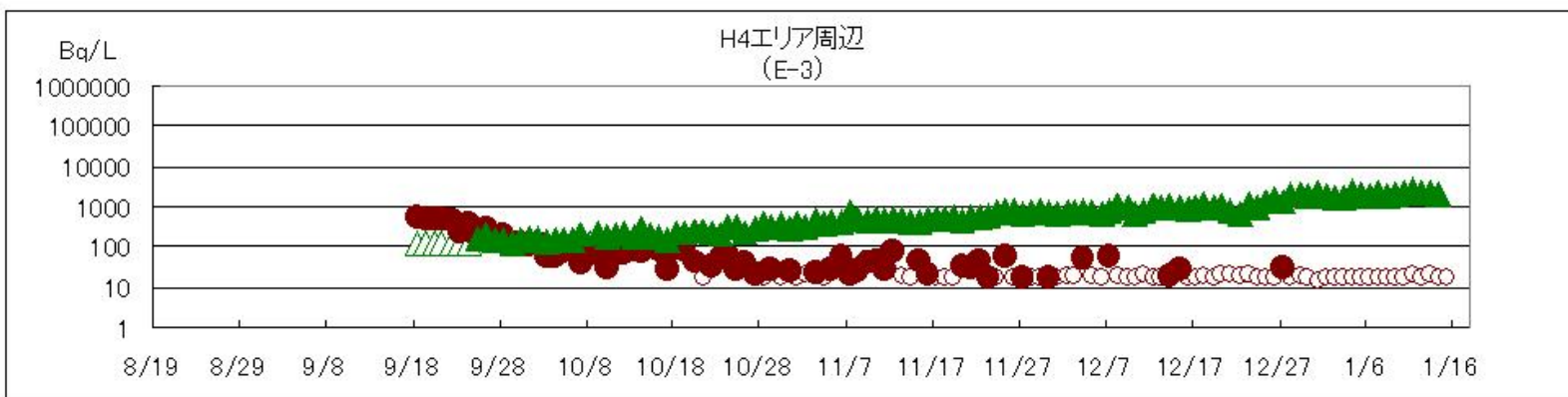
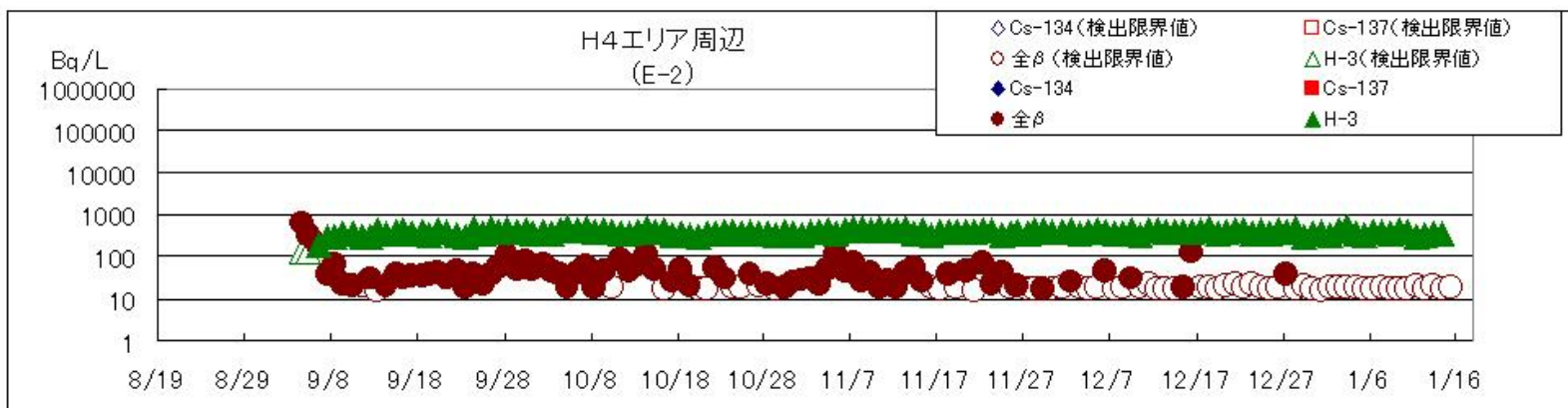
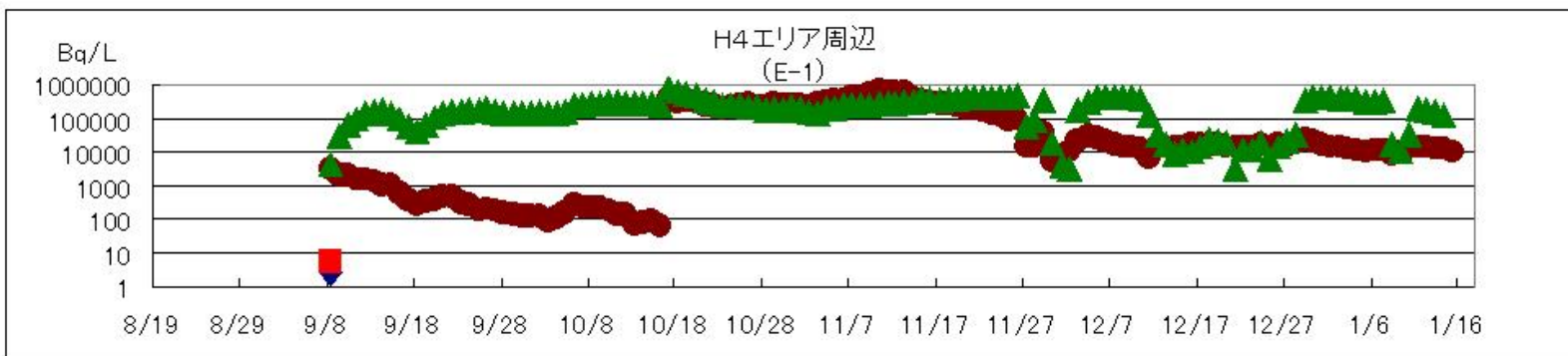
排水路の放射能濃度推移 (2/3)



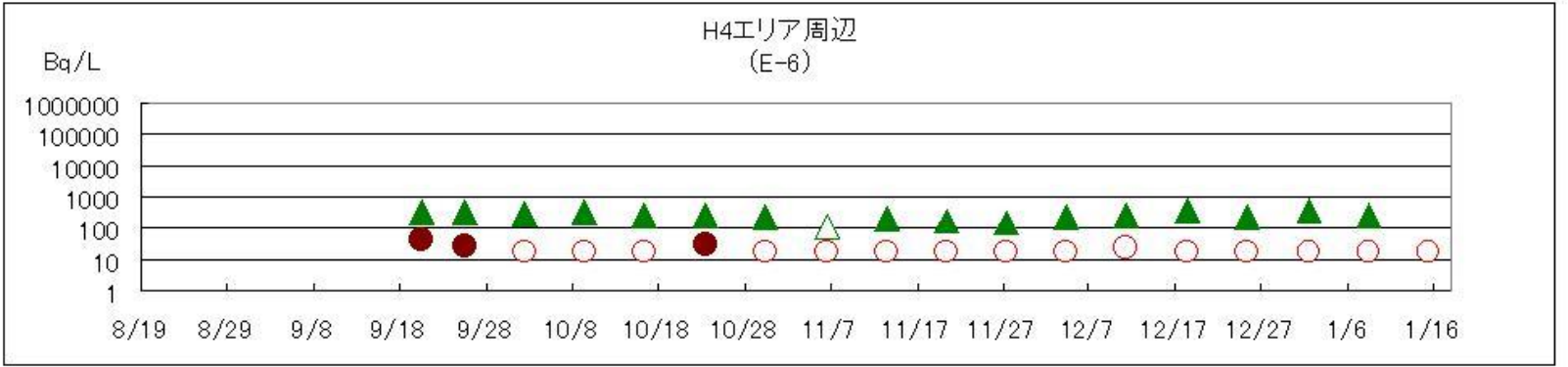
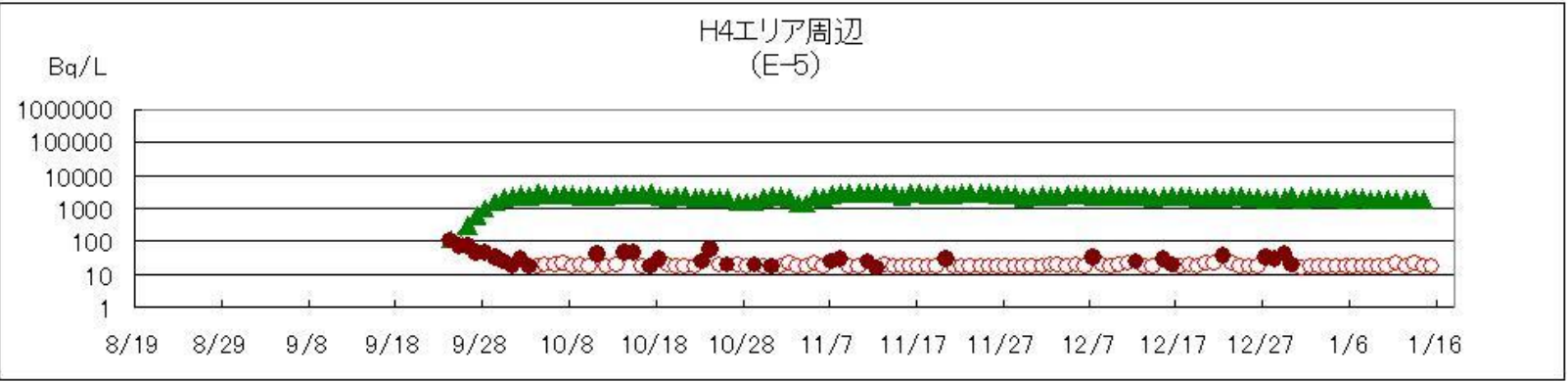
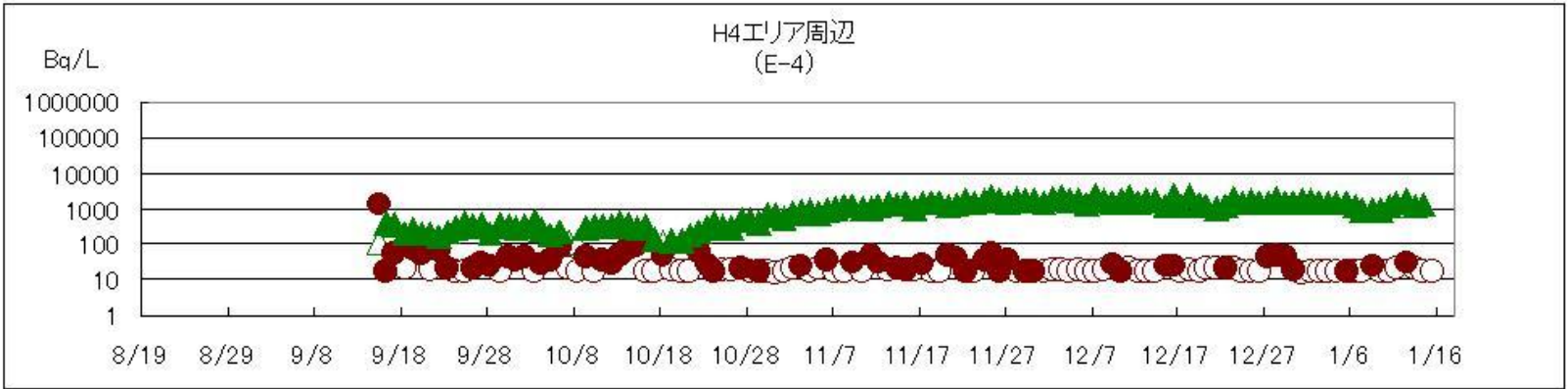
排水路の放射能濃度推移 (3/3)



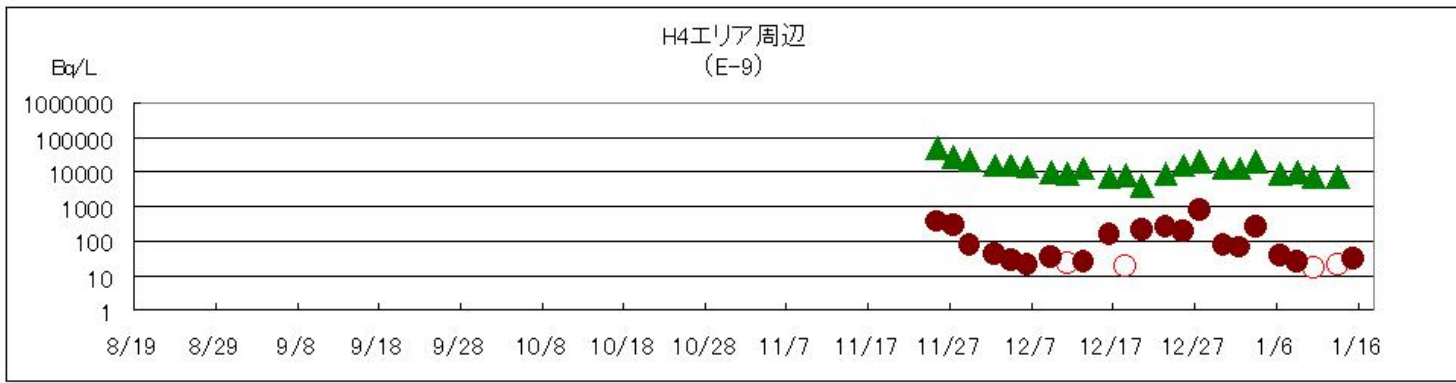
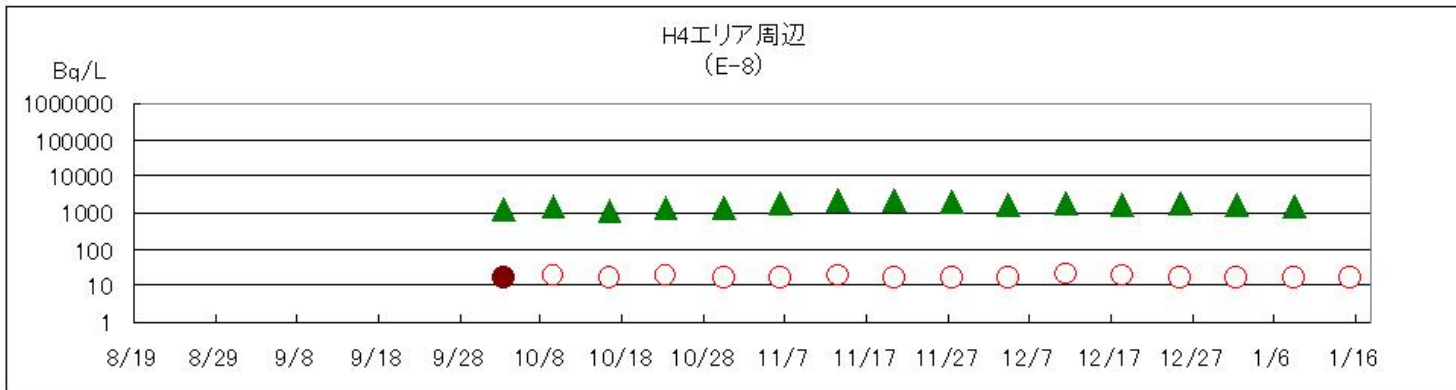
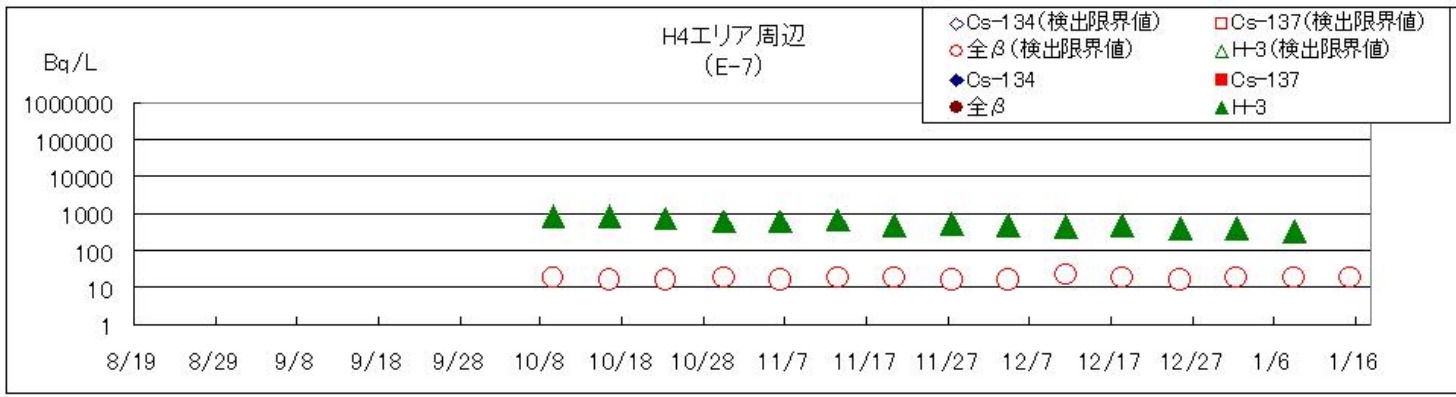
追加ボーリングの放射能濃度推移 (1 / 4)



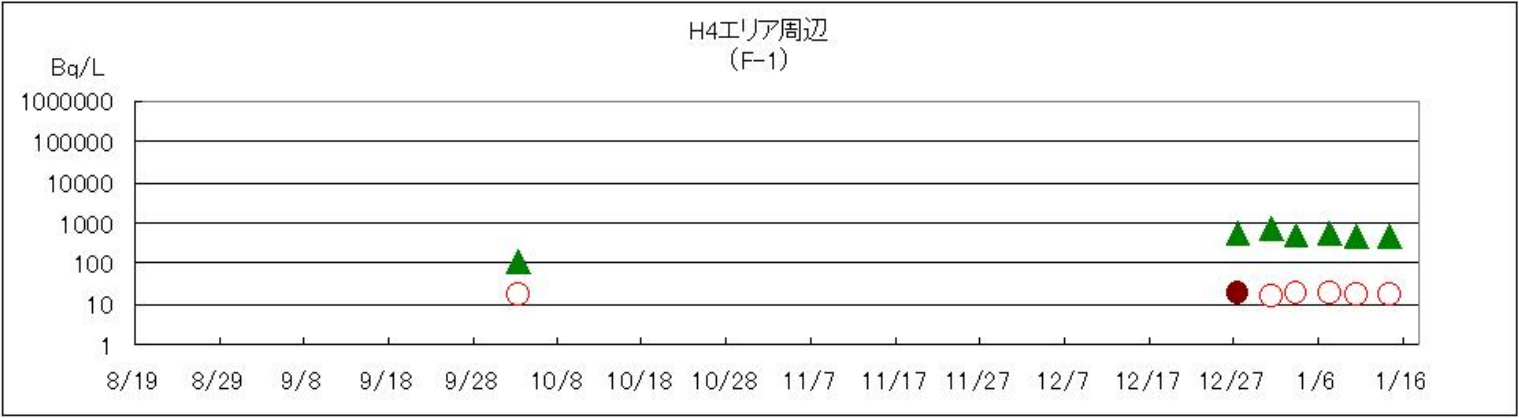
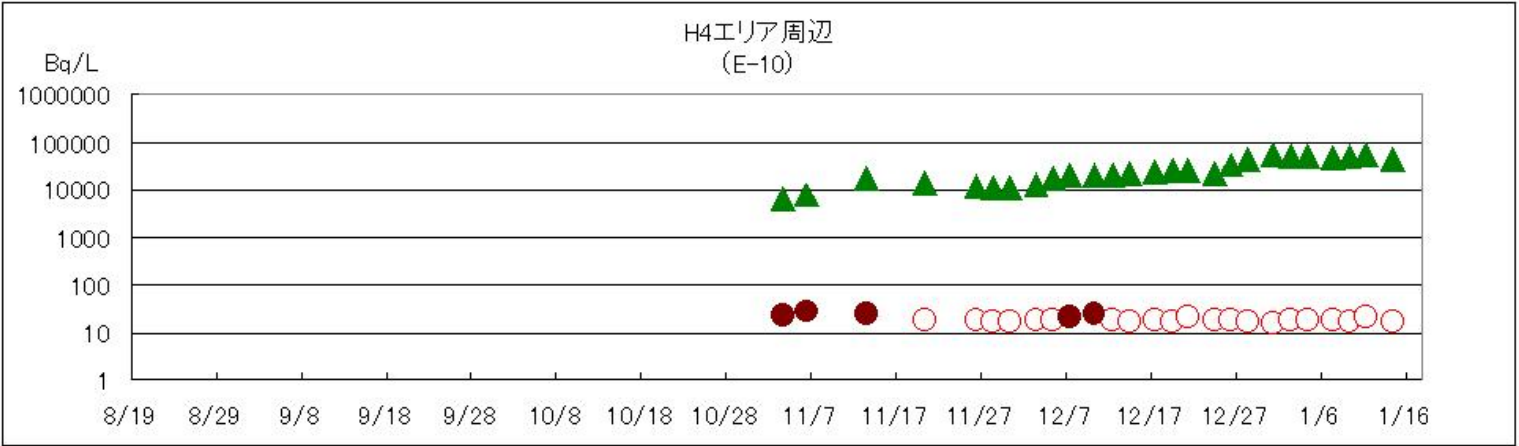
追加ボーリングの放射能濃度推移 (2/4)



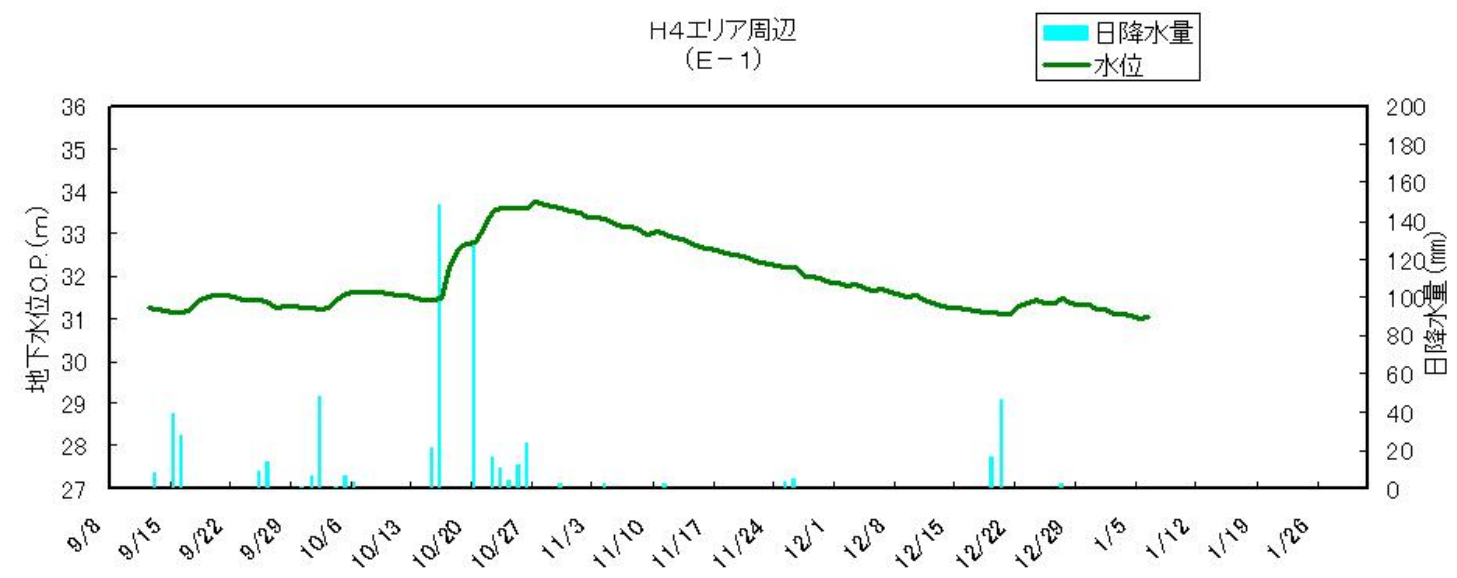
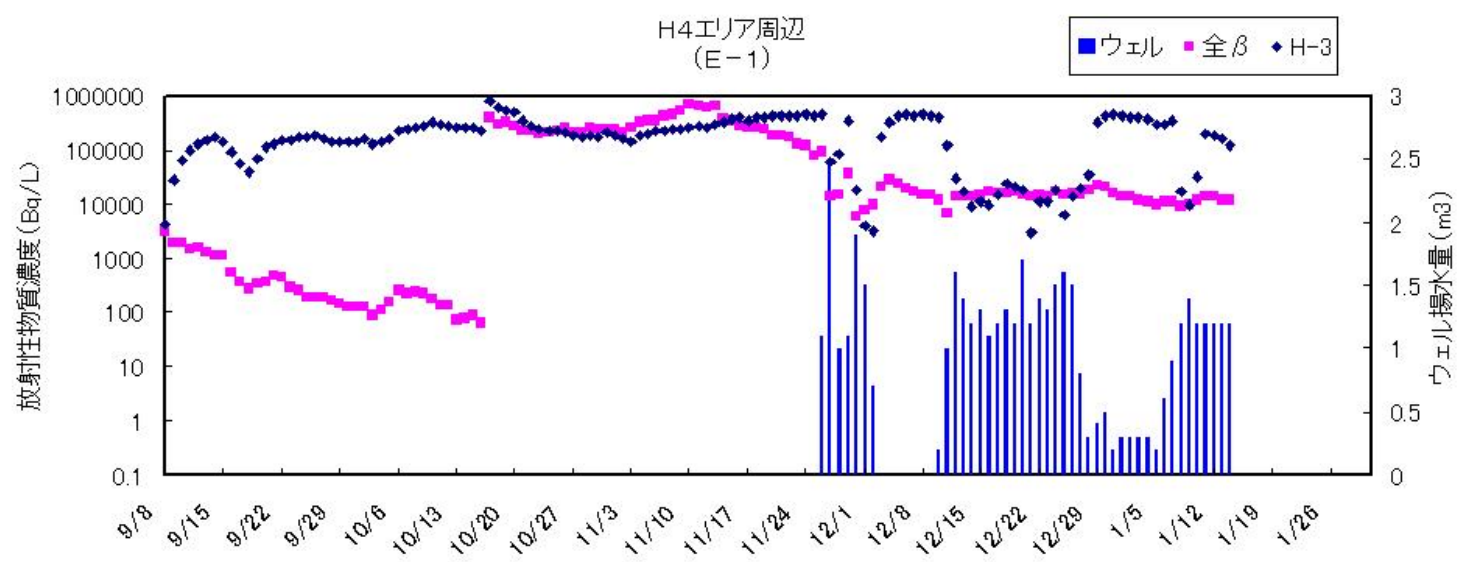
追加ボーリングの放射能濃度推移 (3/4)



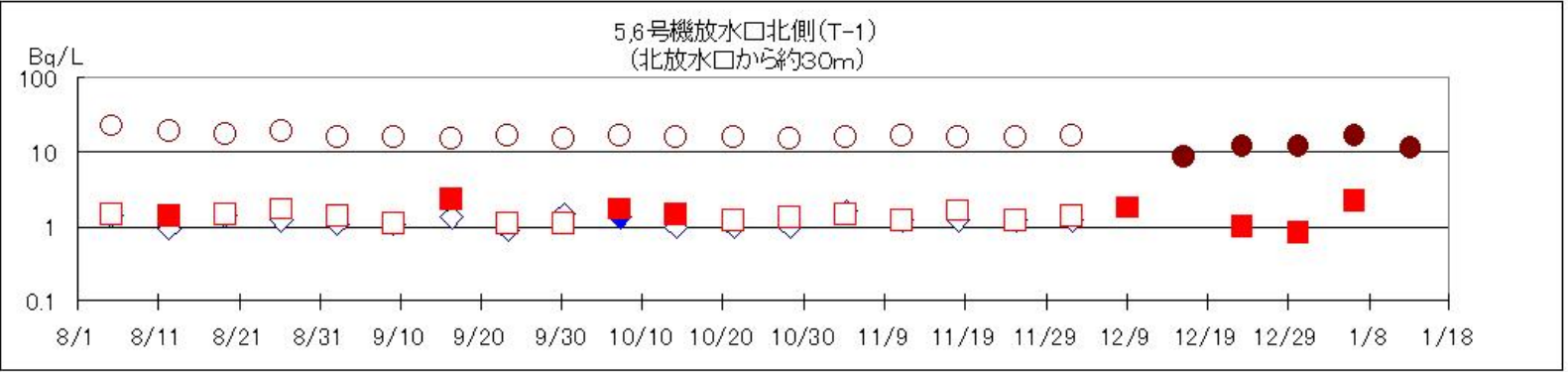
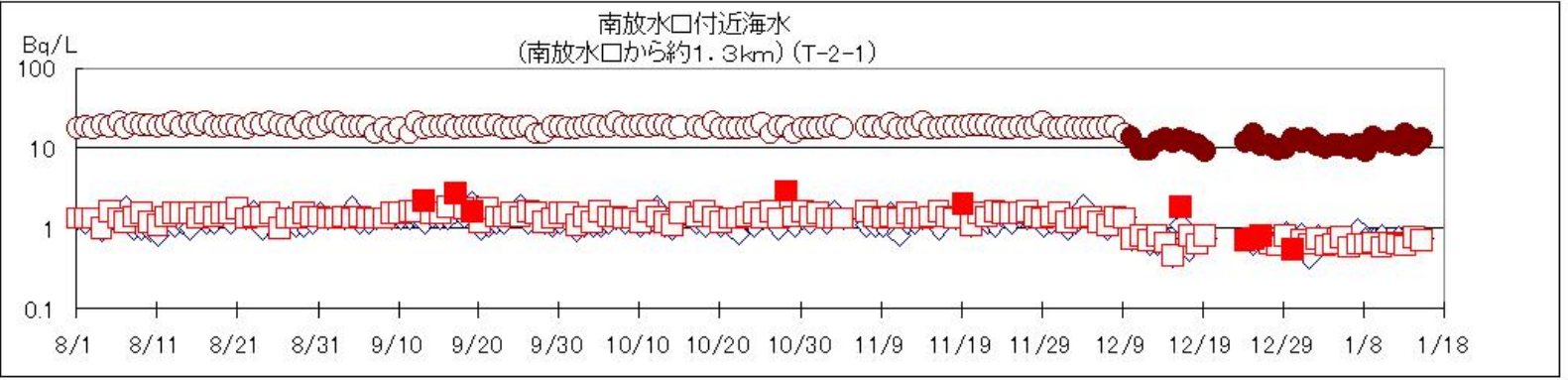
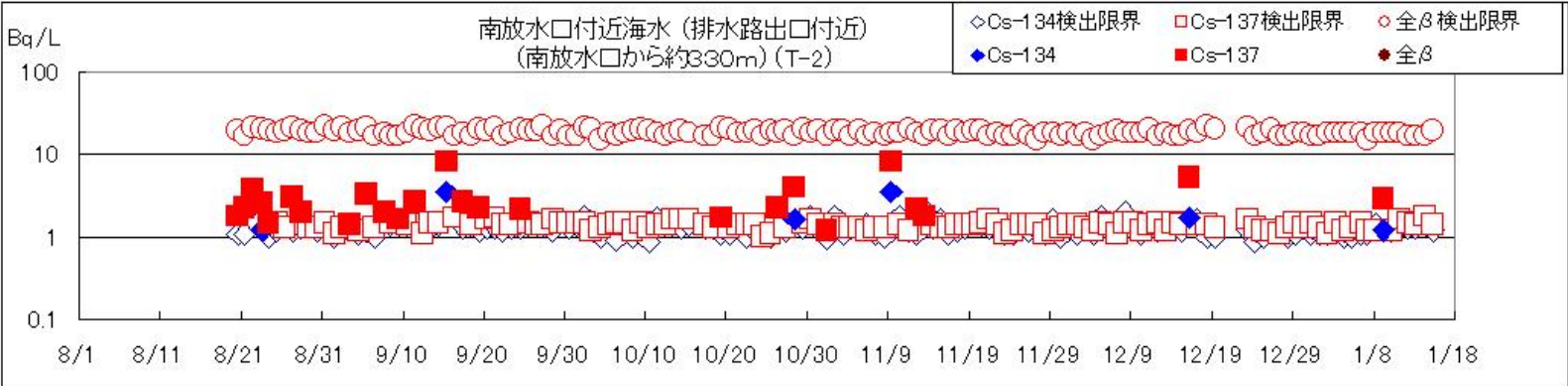
追加ボーリングの放射能濃度推移（4 / 4）



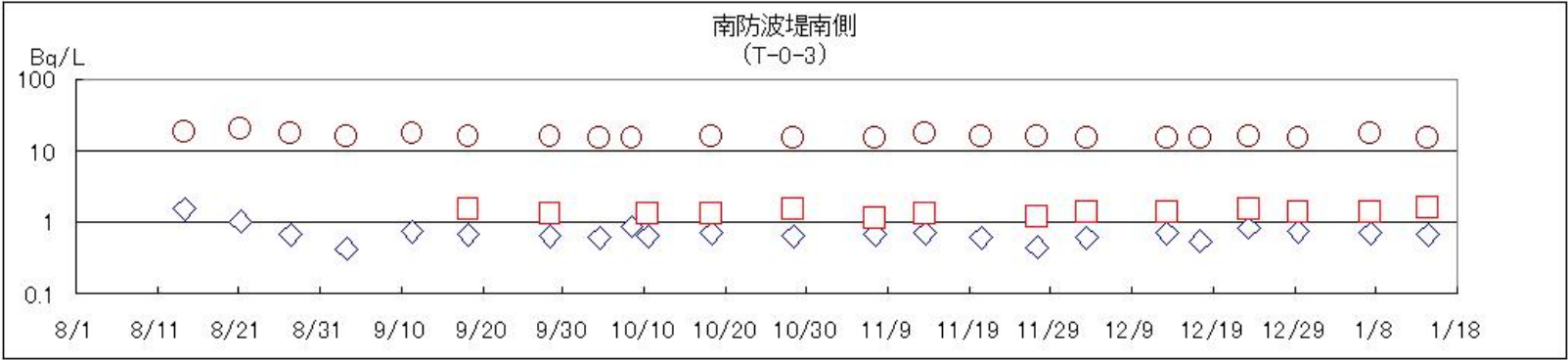
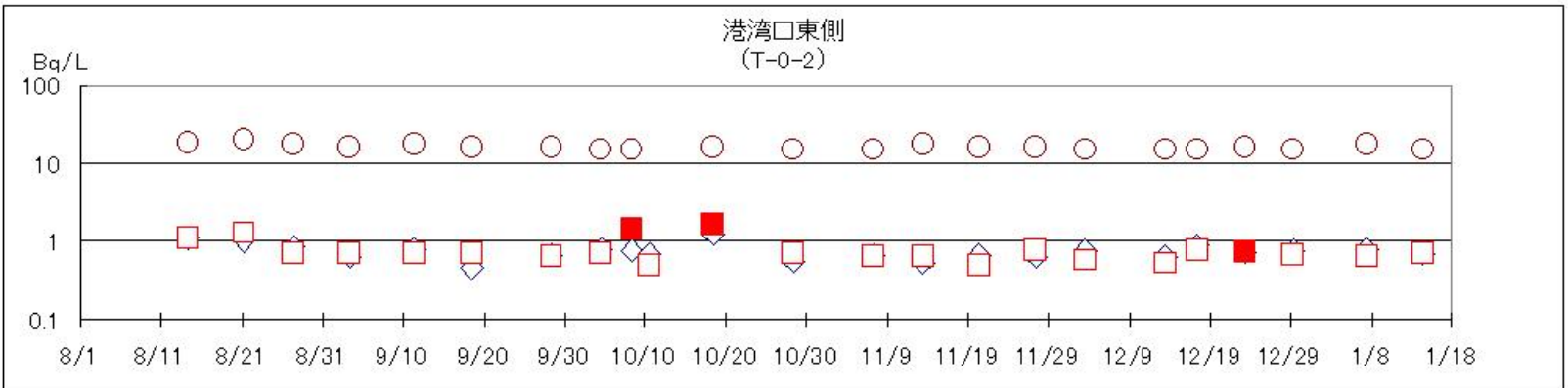
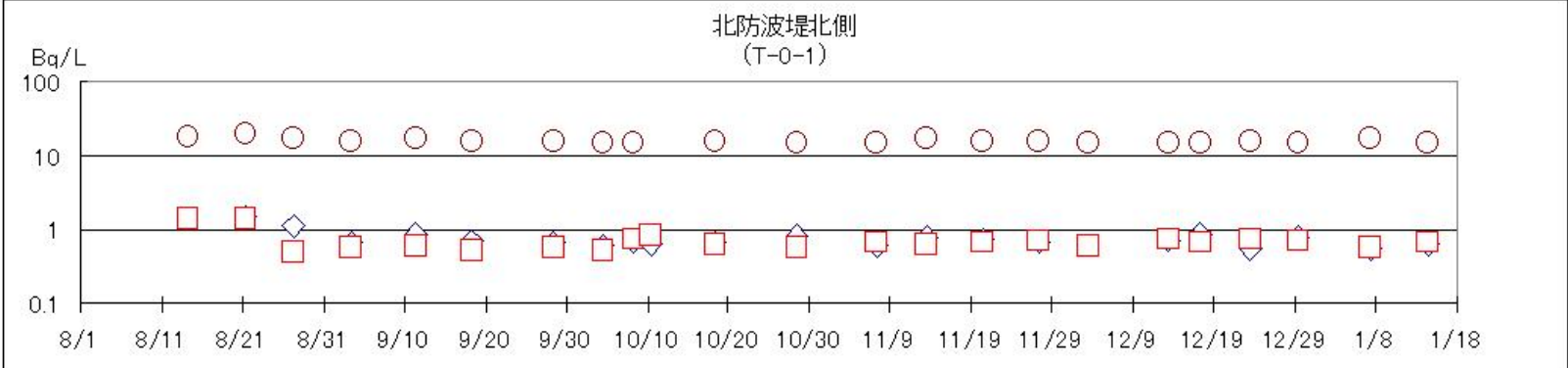
観測孔E-1の放射性物質濃度の推移



海水の放射能濃度推移 (1 / 2)

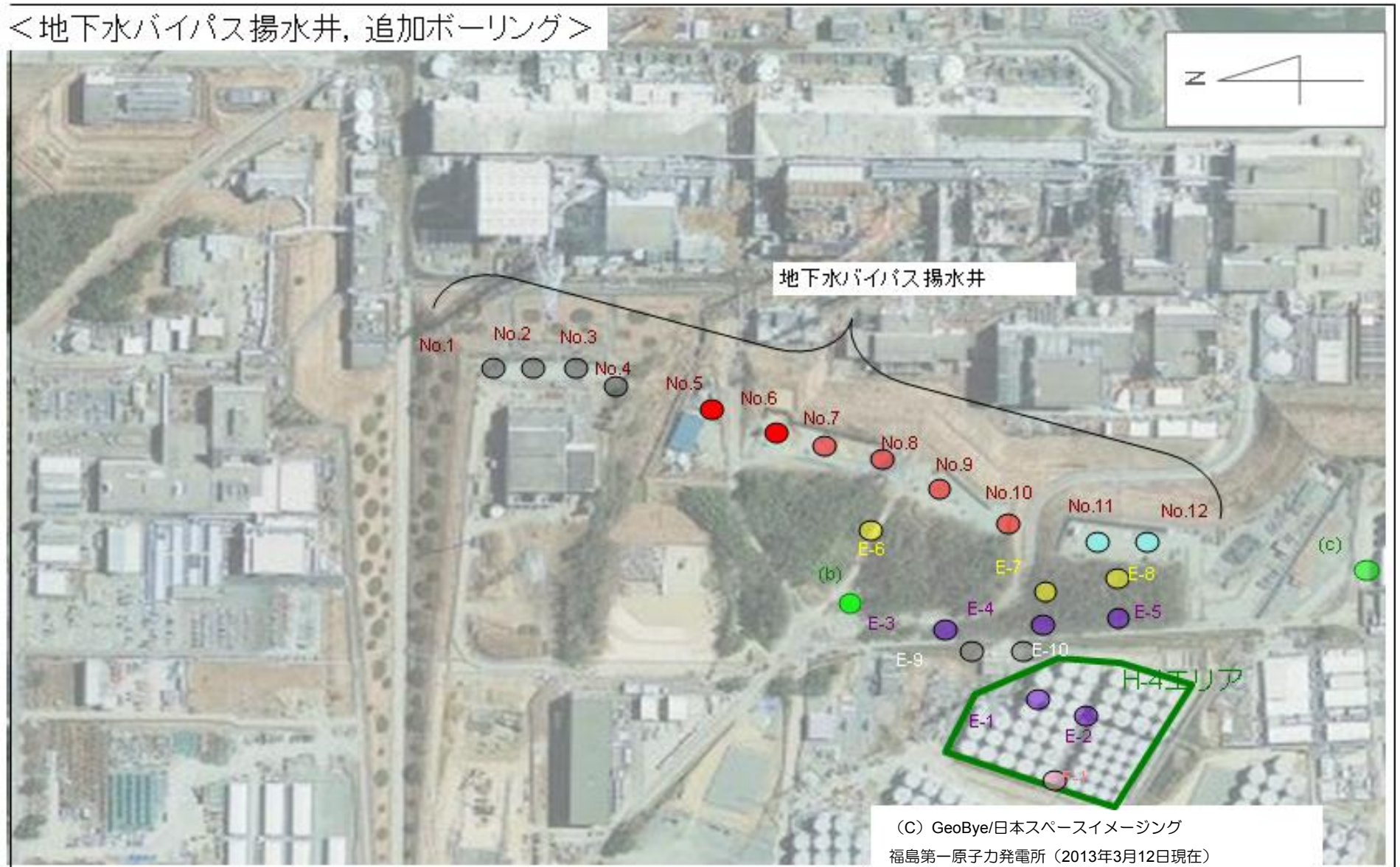


海水の放射能濃度推移 (2/2)

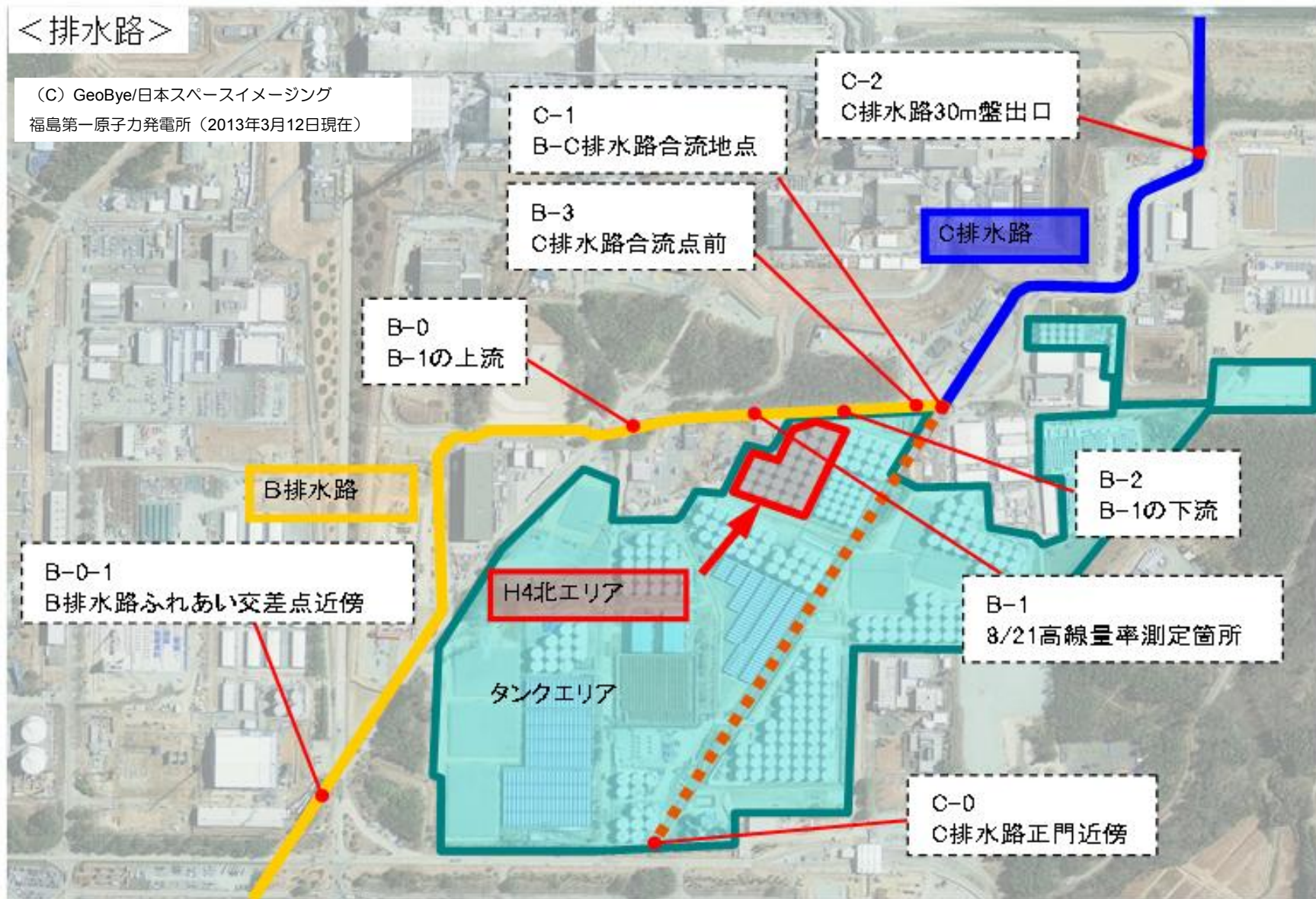


サンプリング箇所（1 / 3）

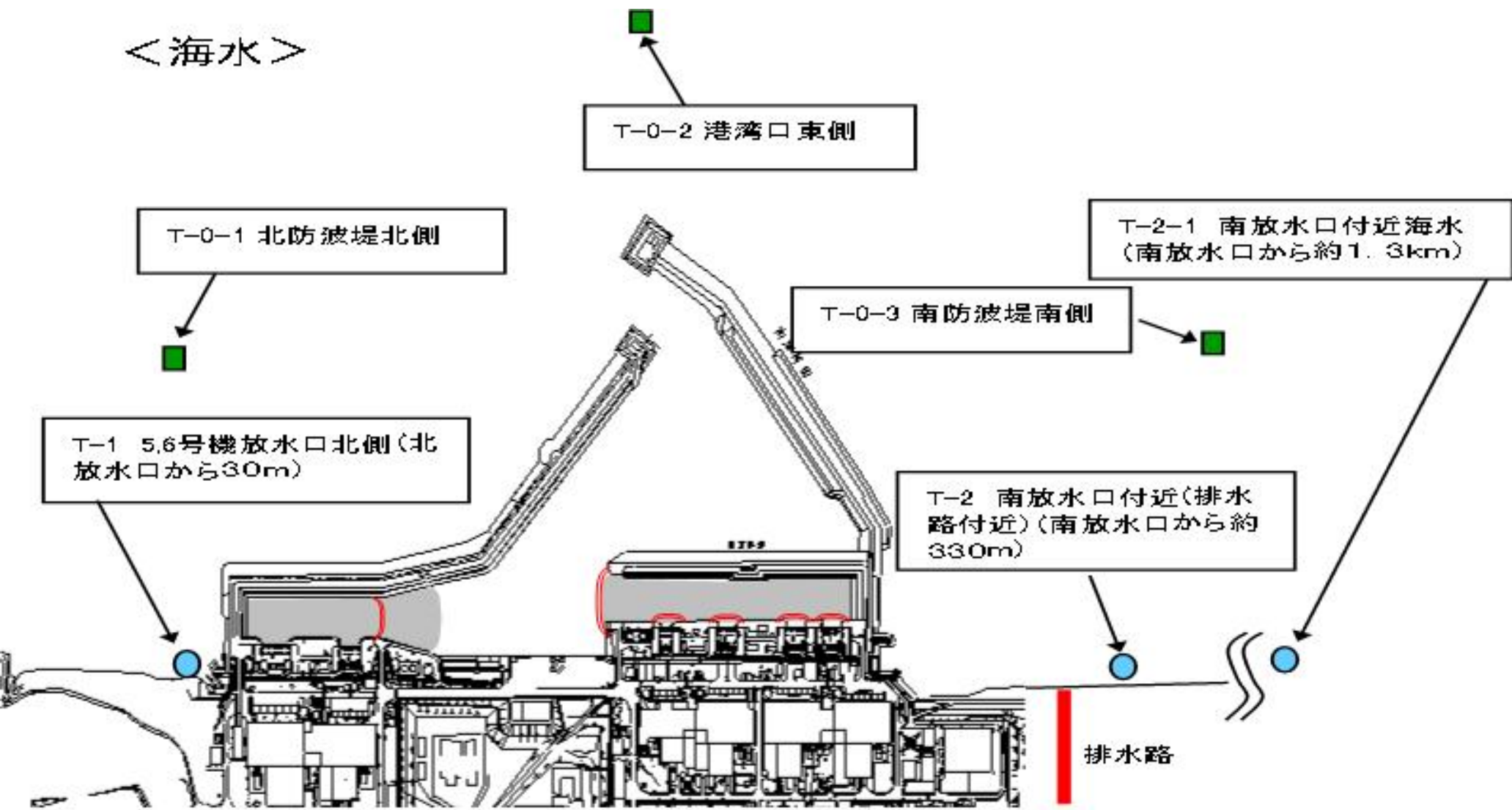
<地下水バイパス揚水井, 追加ボーリング>



サンプリング箇所 (2/3)



サンプリング箇所 (3/3)



(3) 多核種除去設備 除去性能評価及び除去性能向上策について

ホット試験における除去性能評価及び除去性能向上策の概要

■ホット試験における除去性能評価

多核種除去設備で汚染水（RO濃縮塩水）を用いたホット試験を行い、除去対象とする62核種について、除去性能を評価。A、B、C系のホット試験における処理済水の分析の結果、これまで以下の事項を確認。

- 主要な核種であるSr-90の放射能濃度は、1/1億～1/10億程度に低減
- Co-60、Ru-106(Rh-106)、Sb-125(Te-125m)、I-129が検出

() 内は放射平衡となる核種

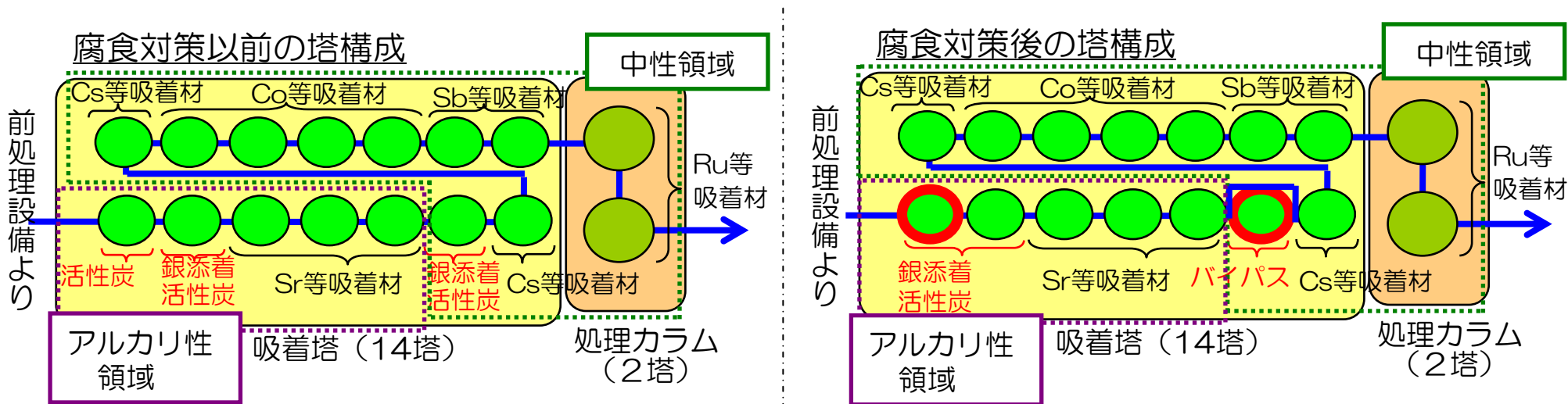
■除去性能向上策

- ラボ試験において、核種が検出されている多核種除去設備の処理済水を活性炭系吸着材へ通水することにより、除去性能の向上が見込めることを確認
- ラボ試験では、長期間の除去性能維持を確認できないため、試験用カラムに活性炭系吸着材等を充填した試験装置を実機に接続しての通水試験（インプラント通水試験）を今後実施
- また、実機への反映として、活性炭系吸着材用の吸着塔追設を計画

ホット試験の概要

■ホット試験概要

- 多核種除去設備の放射性物質の”除去性能”及び運転の間”除去性能が維持されること”を確認する目的で、汚染水（RO濃縮塩水）を用いての通水試験（ホット試験）をA系：H25.3.30、B系：H25.6.13、C系：H25.9.27より実施
- C系ホット試験は、腐食対策の一環として従来から塔構成を変更*（A系、B系についても腐食対策後のホット試験は塔構成を変更して実施）



※中性領域での活性炭系吸着材の使用は、腐食の加速要因となる可能性が確認されたことから、吸着塔6塔目をバイパス。活性炭系吸着材（活性炭及び銀添着活性炭）の塔数を3塔から2塔へ変更。

ホット試験における除去性能の概要

除去性能概要（詳細は参考1を参照）

単位：Bq/cm³

| 核種 | Cs-137 | Sr-90 | Co-60 | Ru-106 | Sb-125 | I-129 |
|--------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 告示濃度限度 | 9E-02 | 3E-02 | 2E-01 | 1E-01 | 8E-01 | 9E-03 |
| A系ホット試験（塔構成変更前）処理済水放射能濃度 | ND (検出限界値: 2.8E-04) | ND (検出限界値: 1.5E-04) | 検出 7.0E-04 (検出限界値: 1.1E-04) | 検出 6.9E-03 (検出限界値: 1.2E-03) | 検出 9.8E-04 (検出限界値: 4.0E-04) | 検出 6.9E-03 (検出限界値: 9.9E-04) |
| DF※ | 2.3E+04 | 1.9E+08 | 9.4E+02 | 1.7E+03 | 2.6E+04 | 1.3E+01 |
| B系ホット試験（塔構成変更前）処理済水放射能濃度 | ND (検出限界値: 2.9E-04) | ND (検出限界値: 1.2E-04) | 検出 1.4E-04 (検出限界値: 1.2E-04) | 検出 5.1E-03 (検出限界値: 1.2E-03) | ND (検出限界値: 4.0E-04) | 検出 3.3E-03 (検出限界値: 9.3E-04) |
| DF※ | 5.9E+04 | 2.9E+08 | 4.3E+03 | 2.2E+03 | >6.8E+04 | 2.8E+01 |
| C系ホット試験（塔構成変更後）処理済水放射能濃度 | ND (検出限界値: 2.9E-04) | ND (検出限界値: 1.0E-04) | 検出 3.7E-04 (検出限界値: 1.2E-04) | 検出 3.0E-02 (検出限界値: 1.2E-03) | 検出 8.9E-04 (検出限界値: 4.4E-04) | 検出 4.6E-02 (検出限界値: 8.9E-04) |
| DF※ | 5.9E+04 | 1.5E+09 | 3.5E+04 | 3.0E+03 | 8.3E+04 | 2.8E+00 |

※DF：処理対象水の放射能濃度／処理済み水の放射能濃度

C系ホット試験では、I-129が告示濃度限度を超える濃度で検出されている。これは、コロイド状核種の除去機能が見込まれる吸着塔（活性炭及び銀添着活性炭）を3塔から2塔に変更したことで、コロイド状で存在すると想定されるI-129の除去性能が低下したためと推定。

除去性能向上策の検討（ラボ試験による確認）

■除去性能向上策の検討

➤多核種除去設備の処理済水をさらに活性炭吸着材に通水することによりCo-60、Ru-106、Sb-125、I-129に対する**除去性能が向上することをラボ試験で確認済**（下表及び参考3参照）。

単位：Bq/cm³

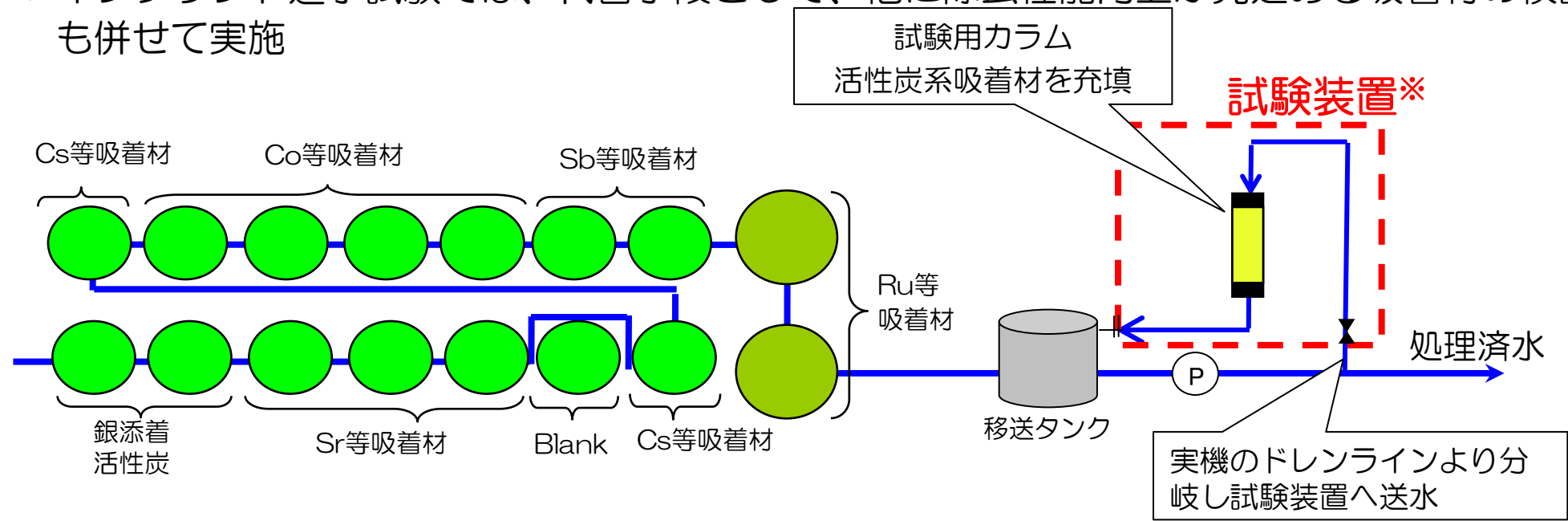
| 核種 | Co-60 | Ru-106 | Sb-125 | I-129 |
|--------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 試験装置通水前 | ND (検出限界値: 3.1E-02) | 検出 2.3E+00 | 検出 1.1E+01 | 検出 5.2E-02 |
| 試験装置処理済み水 放射能濃度 | ND (検出限界値: 1.1E-04) | ND (検出限界値: 1.2E-03) | ND (検出限界値: 3.8E-04) | ND (検出限界値: 2.7E-03) |
| 告示濃度限度 | 2E-01 | 1E-01 | 8E-01 | 9E-03 |

測定条件(Co,Ru,Sb)：Ge半導体検出器、2L、40,000秒測定

除去性能向上策の検討（インプラント通水試験計画）

■ 除去性能向上策の検討

- ▶ ラボ試験では、大量の通水を行うことが出来ないため、長期間の除去性能維持を確認出来ない
- ▶ そのため、**活性炭系吸着材等を充填した試験装置を実機に接続し、通水試験（インプラント通水試験）を実施し、除去性能の維持を確認していく**
- ▶ インプラント通水試験では、代替手段として、他に除去性能向上が見込める吸着材の検証も併せて実施



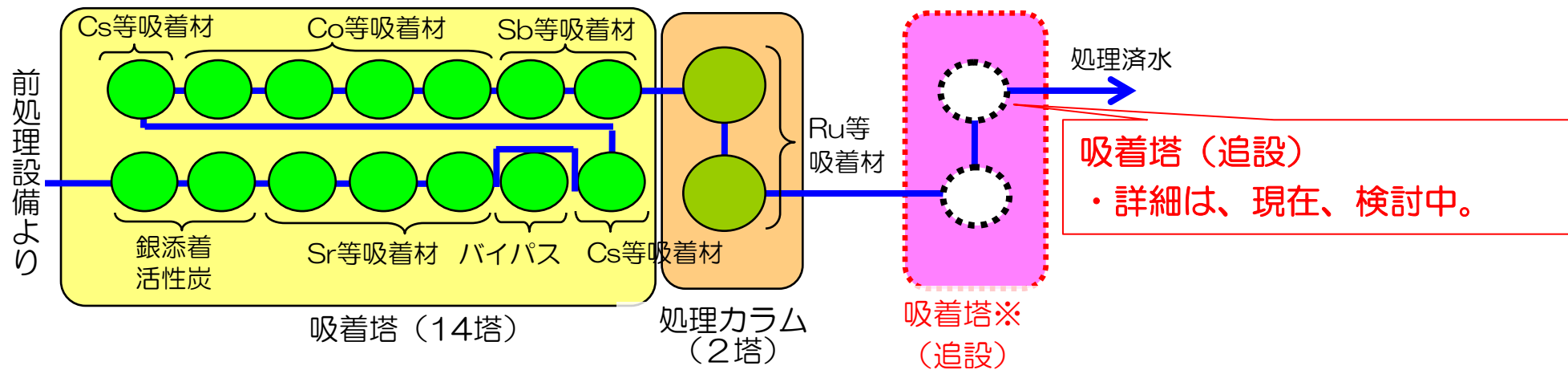
※試験装置は、A、B、C系のいずれか1系統に設置

除去性能向上策の実機への反映について

■除去性能向上策の実機への反映について

処理カラム後段に**吸着塔を追設し、インプラント通水試験結果を踏まえた吸着材を充填**。なお、吸着塔の設計・製作は、インプラント通水試験と並行して実施。

○除去性能向上策を踏まえた実機塔構成（案）



※吸着塔の追設は、3系統全てに実施

今後の予定（除去性能向上策）

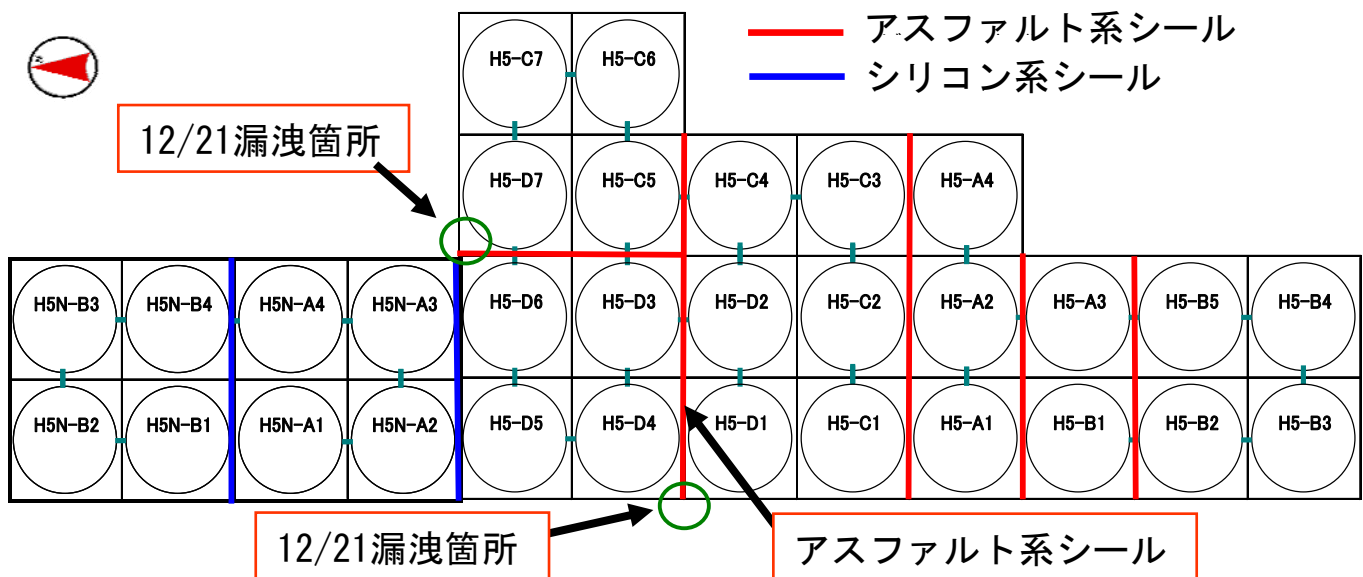
■今後の予定（除去性能向上策）

| | H25年11月 | 12月 | H26年1月 | 2月 | 3月 |
|-------------|--------------------------------|-----|--------|-------------|----|
| 除去性能 向上策 | インプラント通水試験装置 (設計・製作・据付・試運転) | | | ▽試験結果 評価 | |
| | 吸着塔（追設分）設計・製作・据付 | | | インプラント通水試験 | |

(4) タンク堰からの漏えい事象について

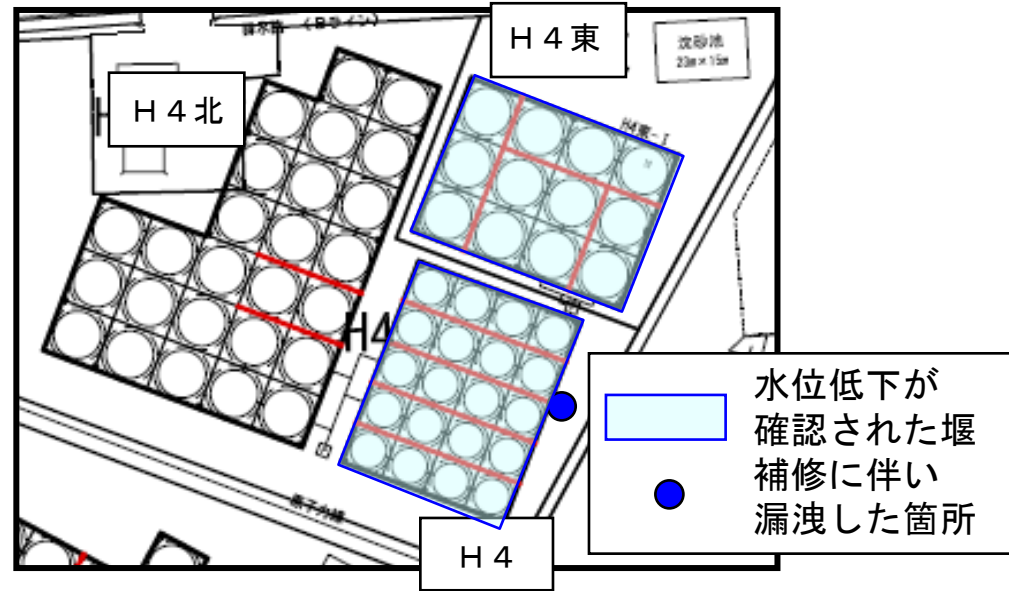
H5エリアの堰からの漏洩事象について

- H25年12月21日に、H5エリア西側の堰の底部から、基礎目地部のアスファルト系シールの劣化が原因と考えられる漏洩が確認され、水中エポキシパテにて補修



H4エリアの堰からの漏洩事象について

- H25年12月24日に、アスファルト系シールが施工された基礎目地部からの漏洩が原因と考えられるH4・H4東エリアの堰内の水位の低下が確認された
- H4北エリアを含めて、基礎目地部のアスファルト系シールを水中エポキシパテにて補修した
- なお、H25年12月25日に、H4エリアにおいて、目地部の補修中にシール材を剥がしたことが原因と考えられる漏洩を確認されたため、速やかに当該部を水中エポキシパテにて補修



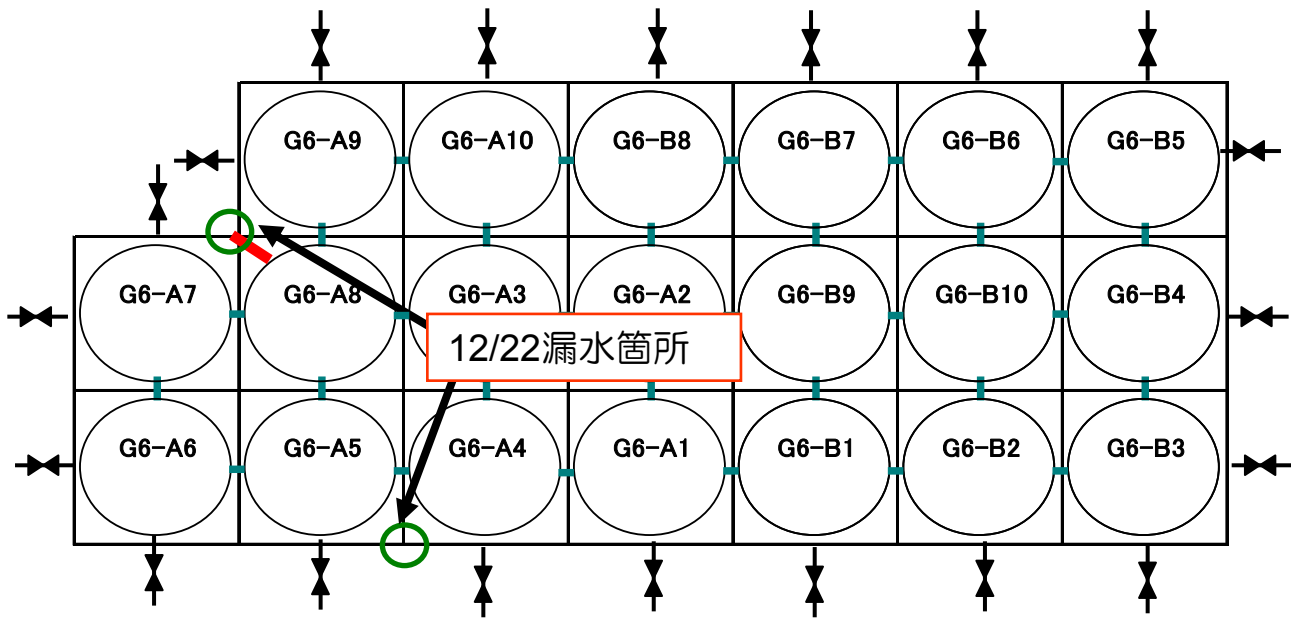
目地部のアスファルト系シール (H4東)



水中エポキシパテに補修 (H4東)

G6エリアの堰からの漏洩事象について

- H25年12月22日に、G6北エリアにおいて、堰底部のひび割れからの漏洩が確認された
- 漏洩の原因は、ひび割れの開口によるものと考えられ、水中エポキシパテにて補修した



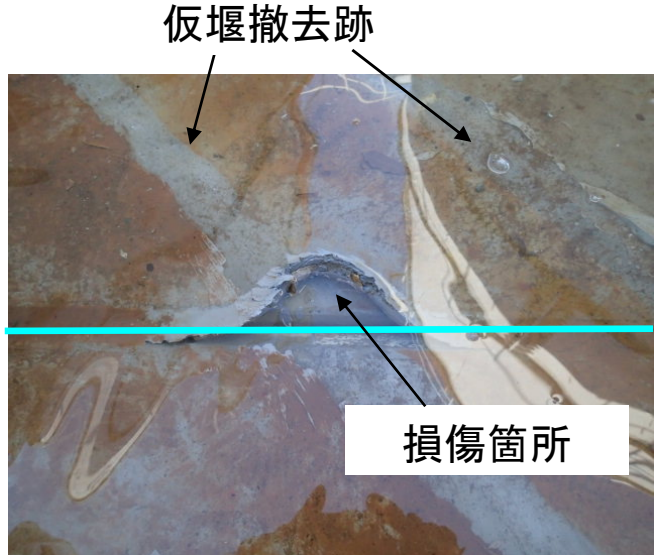
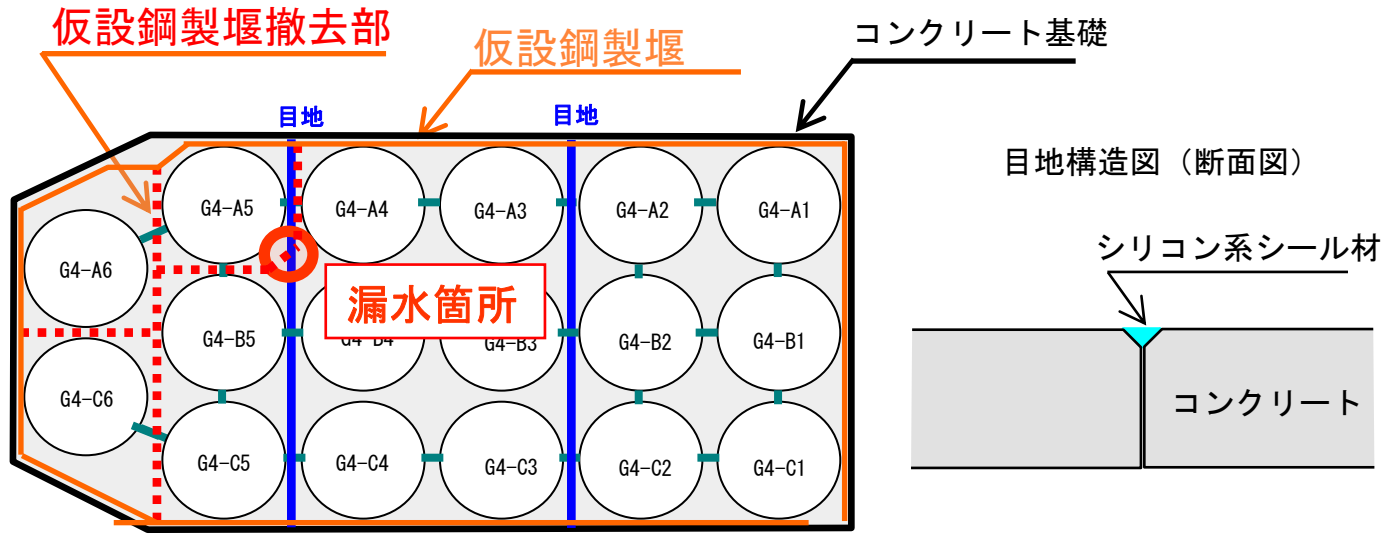
【G6北 北東角部のひび割れからの漏洩】



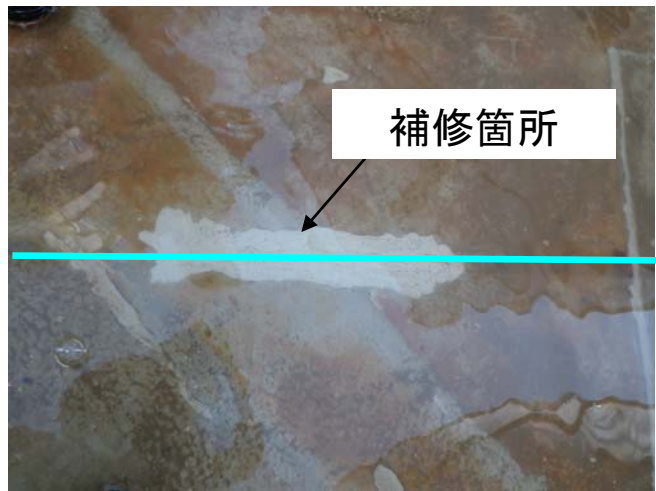
【G6北 北東角部の漏洩箇所の補修状況】

G4南エリア堰からの漏洩事象について

- G4南エリア堰内の仮堰撤去に伴い、目地部のシリコン系シール材が損傷（幅約30cm）し、堰からの漏洩が発生（確認日：1/12）
- 速やかに堰内の水を移送するとともに、損傷部を水中エポキシパテにより補修し、漏洩が停止したことを確認



シリコン系シール材損傷状況

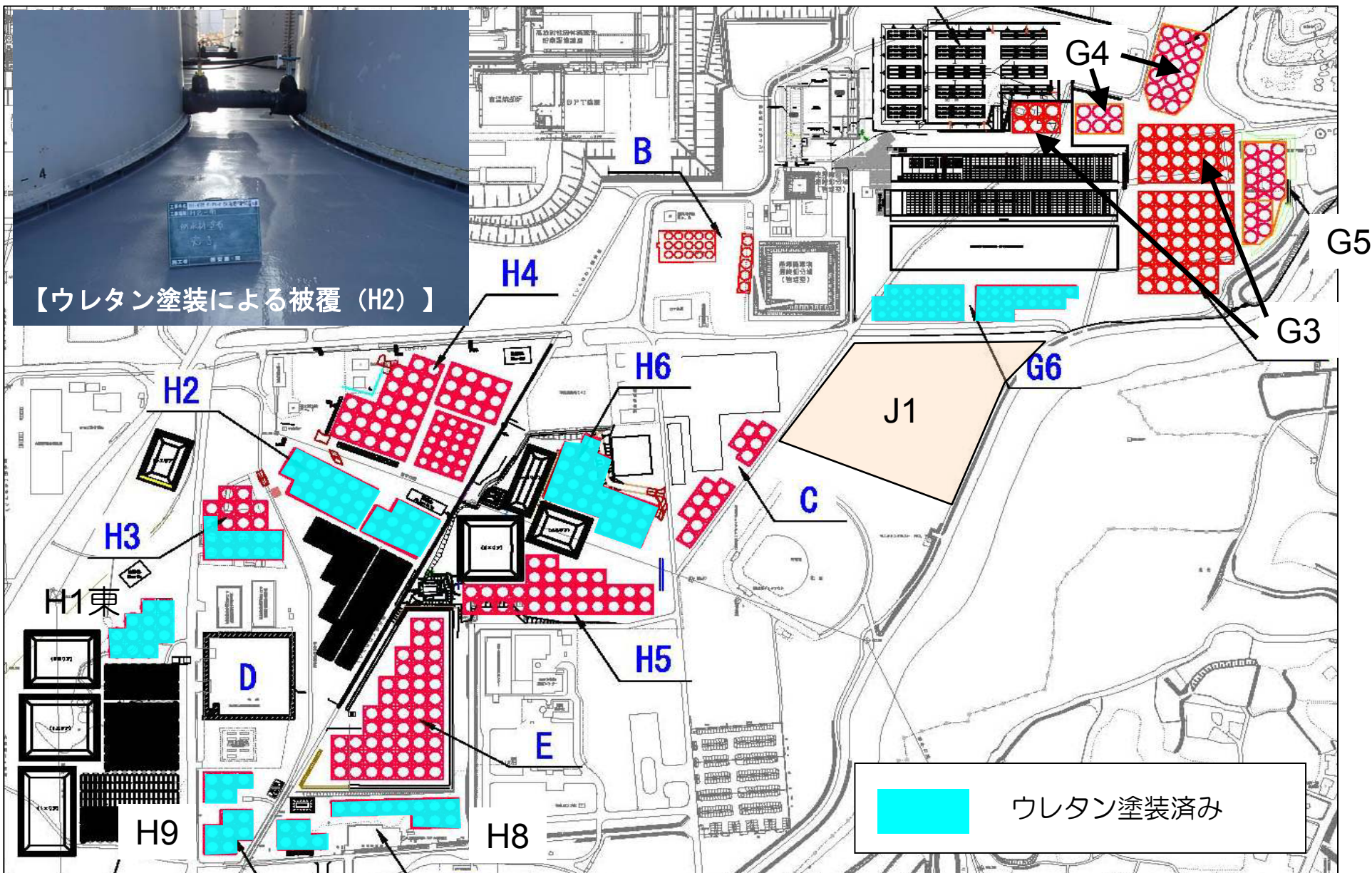


水中エポキシパテによる補修状況



仮堰撤去の設置・撤去状況

タンク堰内のウレタン塗装による被覆工事状況



【ウレタン塗装による被覆 (H2)】

ウレタン塗装済み