

発電所内のモニタリング状況等について

2015年7月27日

東京電力株式会社



東京電力

資料目次

- (1) 港湾内・外および地下水の分析結果について
- (2) 地下水バイパスの運用状況について

(1) 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

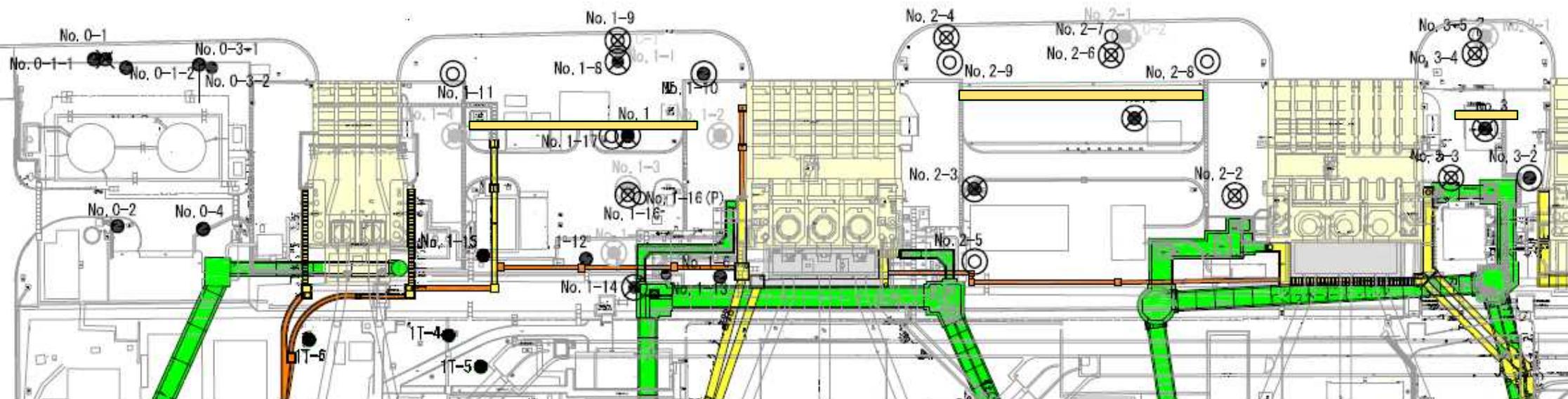
■前回以降、新たな観測孔等の設置は無い。

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

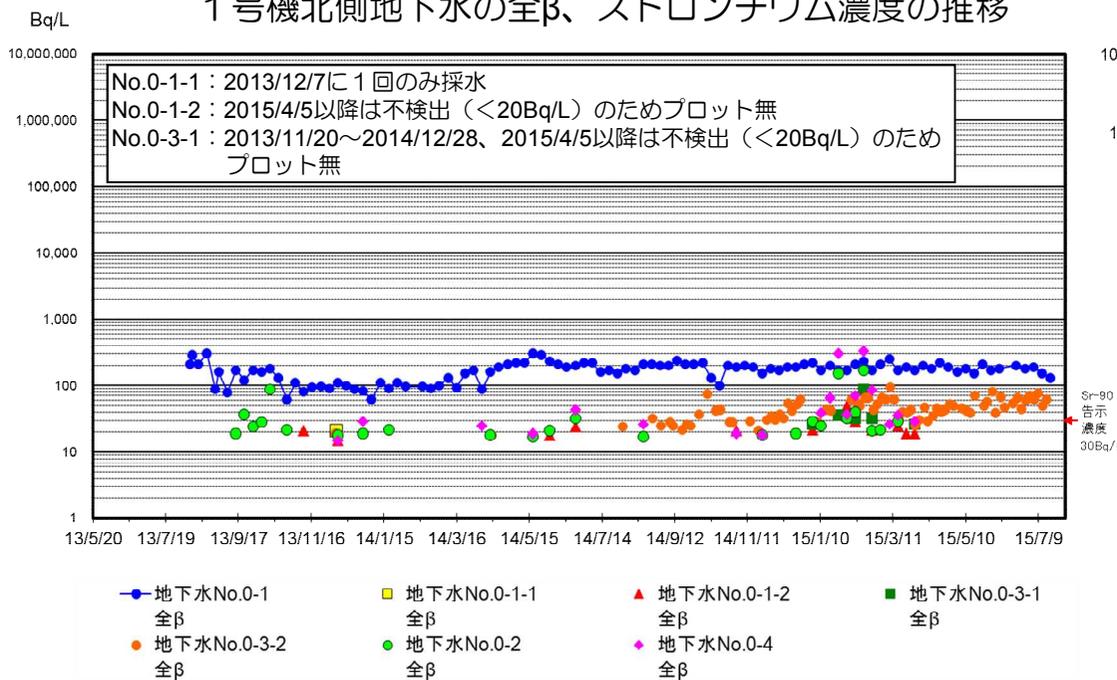


— ウェルポイント

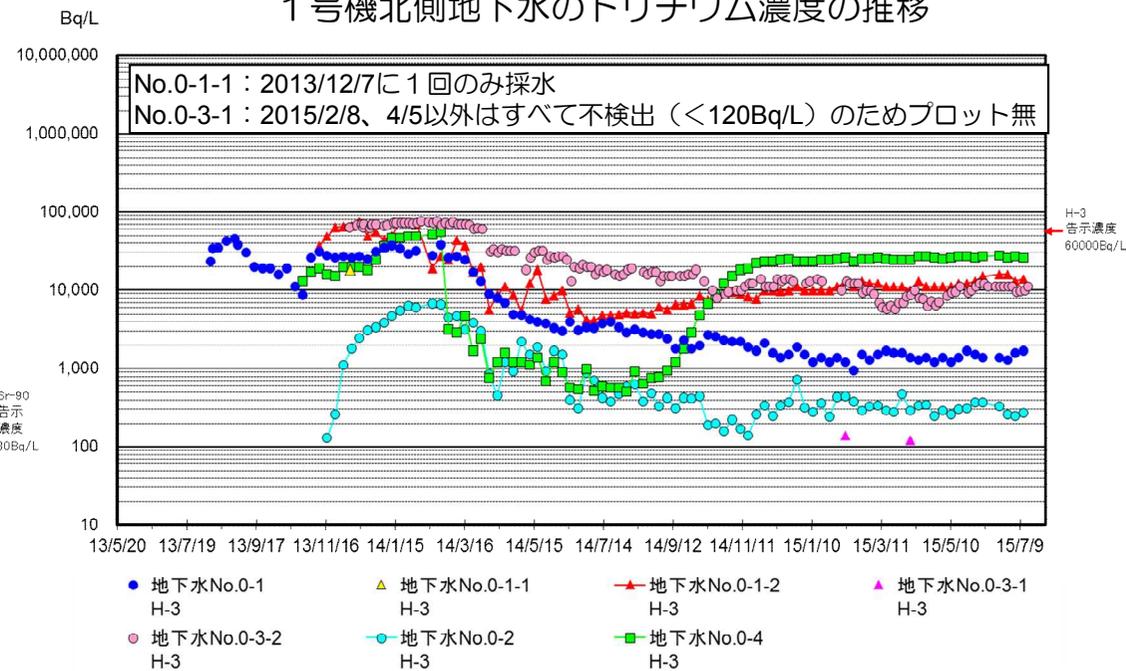
タービン建屋東側の地下水濃度の状況<1号機取水口北側エリア>

- 先月以降、大きな変化はみられていない。
- 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（1m³/日）。
- 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



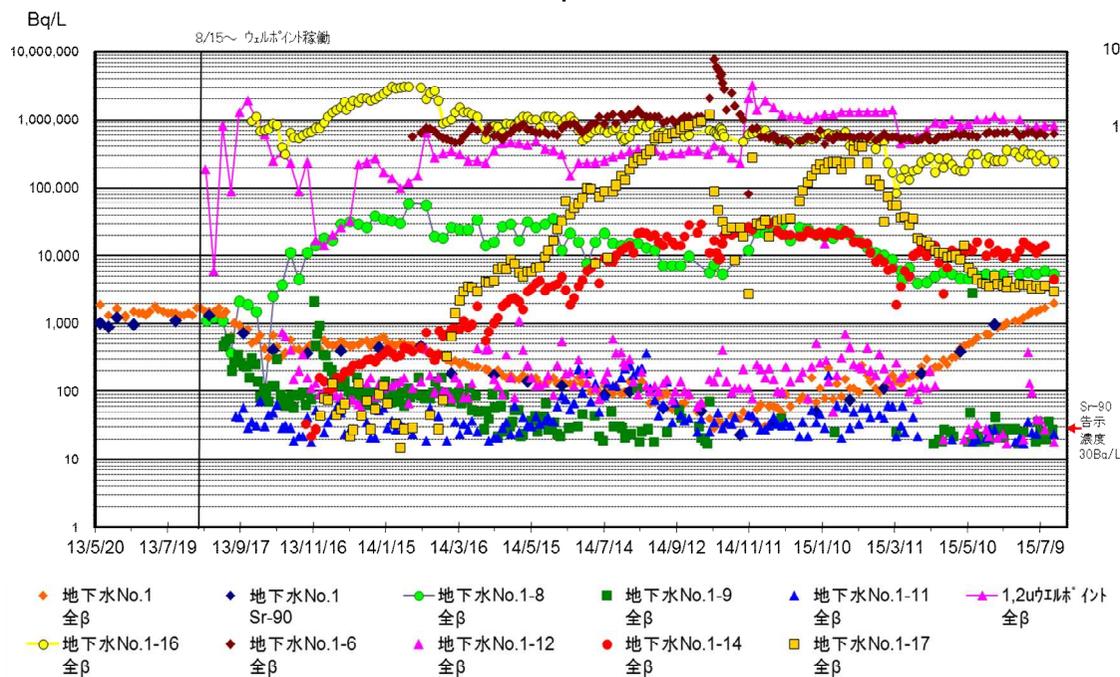
1号機北側地下水のトリチウム濃度の推移



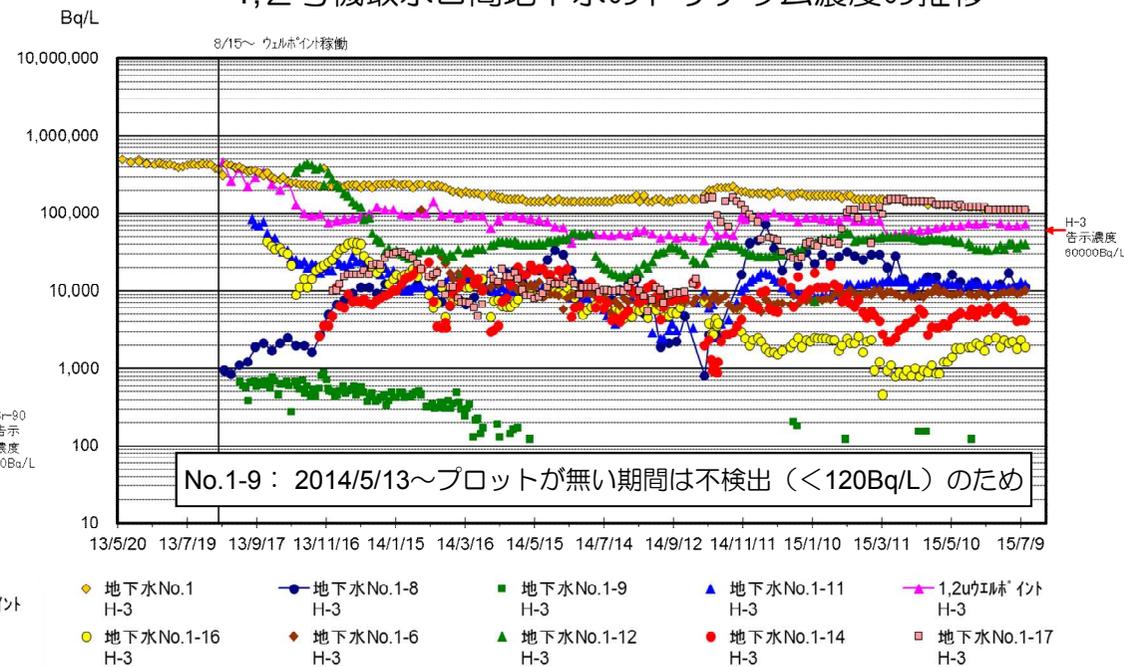
タービン建屋東側の地下水濃度の状況<1,2号機取水口間エリア>

- 4月以降、観測孔No.1の全ベータ濃度が上昇傾向であるが、過去の変動範囲内であり、隣接するNO.1-17に比べても低濃度。
- 地盤改良の外側に位置するNo.1-9の濃度は、変動は無く低いままであり、外部への影響は無いものと考えられる。
- 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



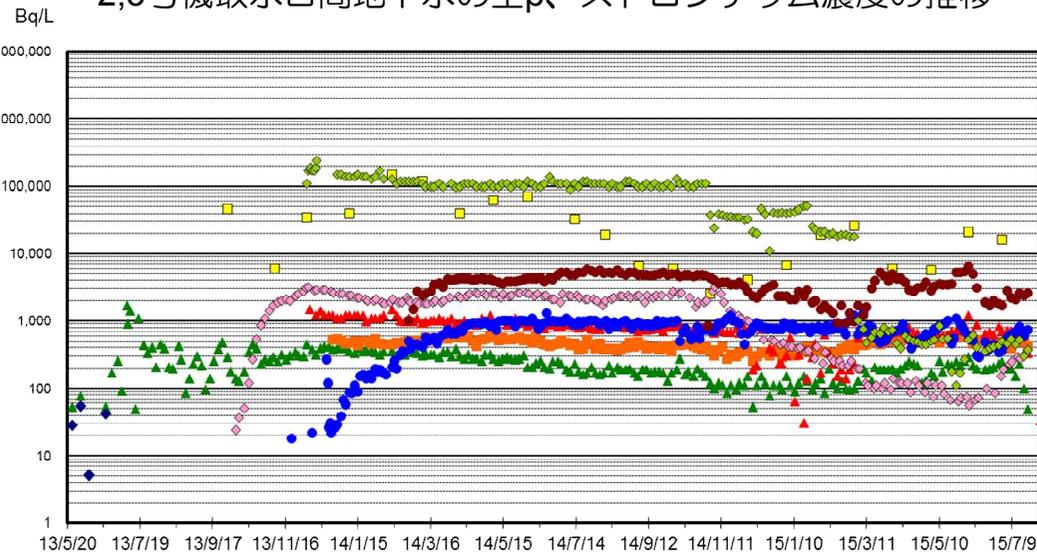
1,2号機取水口間地下水のトリチウム濃度の推移



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>

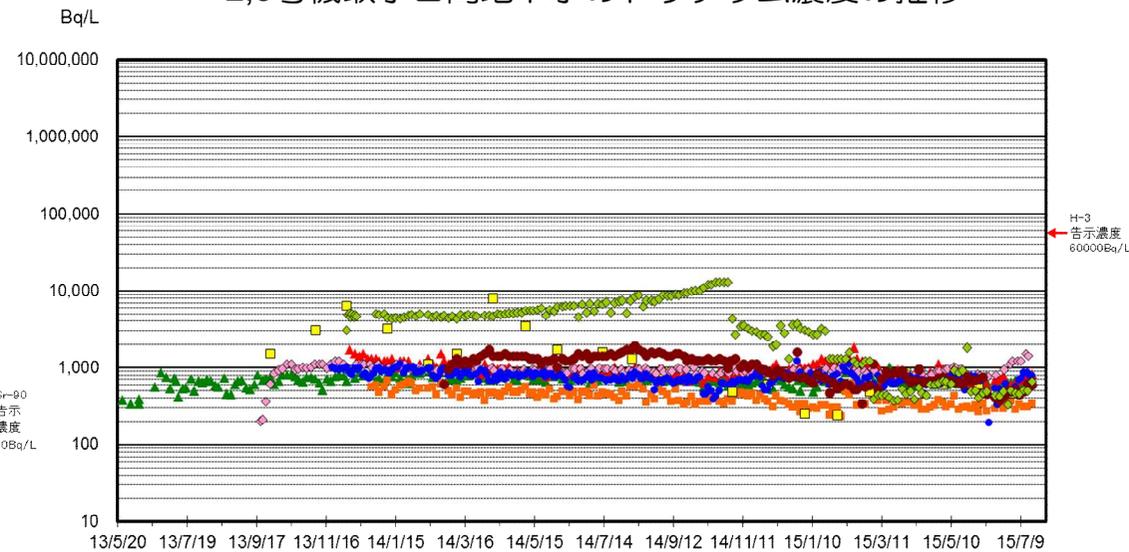
- No.2-8観測孔の全β濃度が高めであるが、地盤改良の外側の観測孔（No.2-7）では、全β、トリチウムともに1,000Bq/Lを下回る低濃度で、外部への影響は見られていない。
- ウェルポイントでの汲み上げを継続し、外部への流出防止に努める。

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



- ▲ 地下水No.2 全β
- ◆ 地下水No.2 Sr-90
- 地下水No.2-2 全β
- ▲ 地下水No.2-3 全β
- 地下水No.2-5 全β
- ◇ 地下水No.2-6 全β
- 地下水No.2-7 全β
- 地下水No.2-8 全β
- ◆ 2,3号機ウェルポイント 全β

2,3号機取水口間地下水のトリチウム濃度の推移

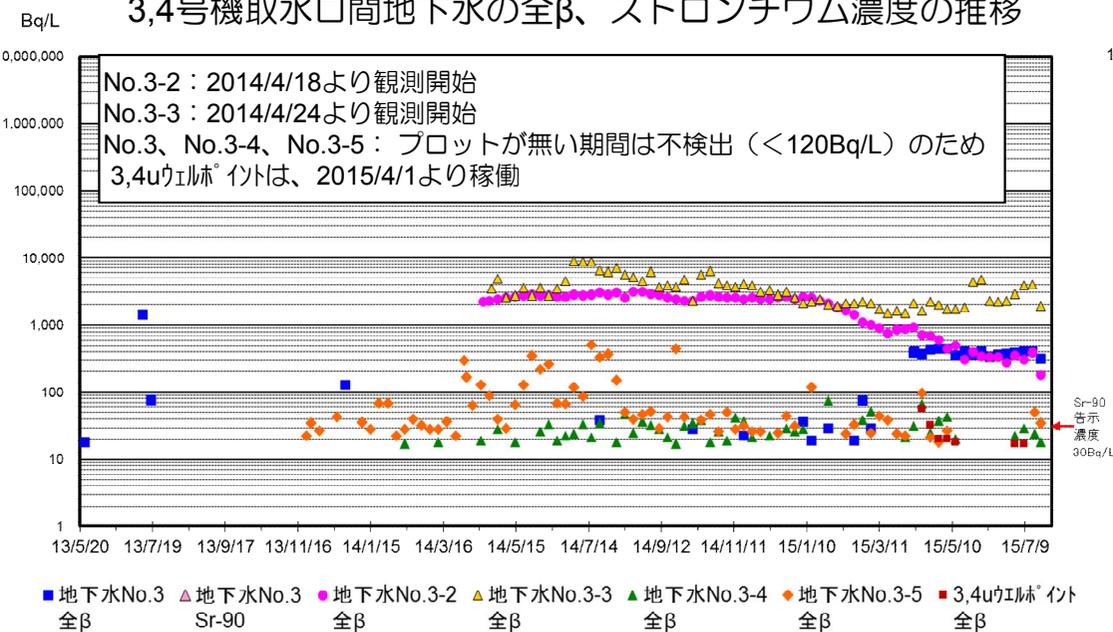


- ▲ 地下水No.2 H-3
- 地下水No.2-2 H-3
- ▲ 地下水No.2-3 H-3
- 地下水No.2-5 H-3
- ◇ 地下水No.2-6 H-3
- 地下水No.2-7 H-3
- 地下水No.2-8 H-3
- ◆ 2,3号機ウェルポイント H-3

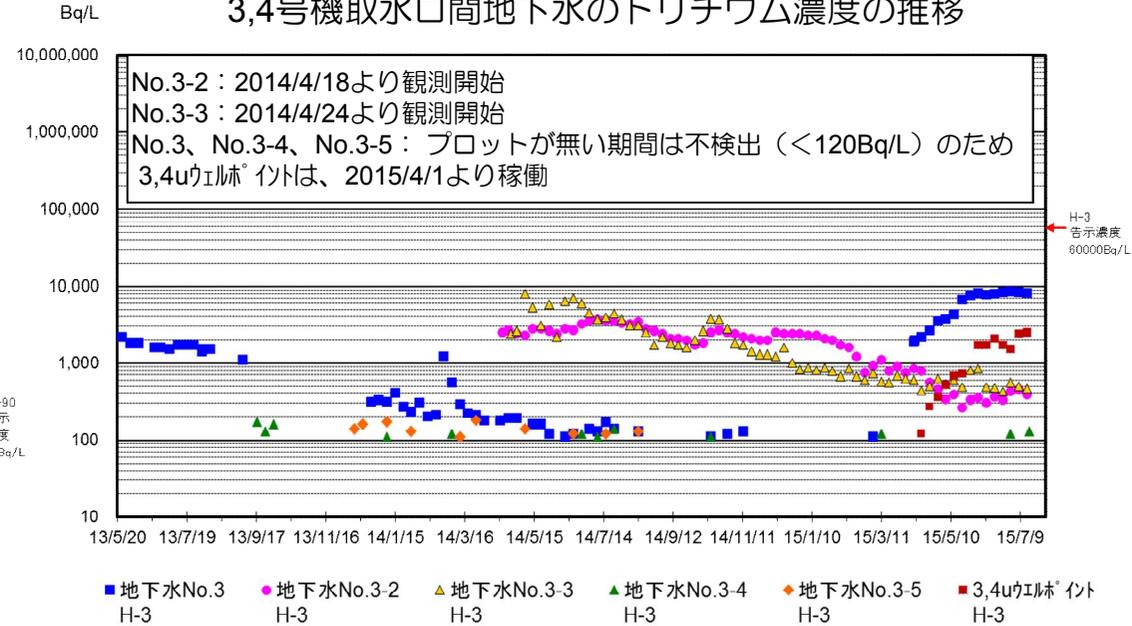
タービン建屋東側の地下水濃度の状況<3,4号機取水口間エリア>

- 先月以降、特に大きな変化はみられない。
- 地盤改良の外側の観測孔（No.3-5）では、全β、トリチウムともに100Bq/Lを下回る低濃度で、外部への影響は見られていない
- 引き続き監視を継続し、異常が確認された場合は対応を検討、実施する。

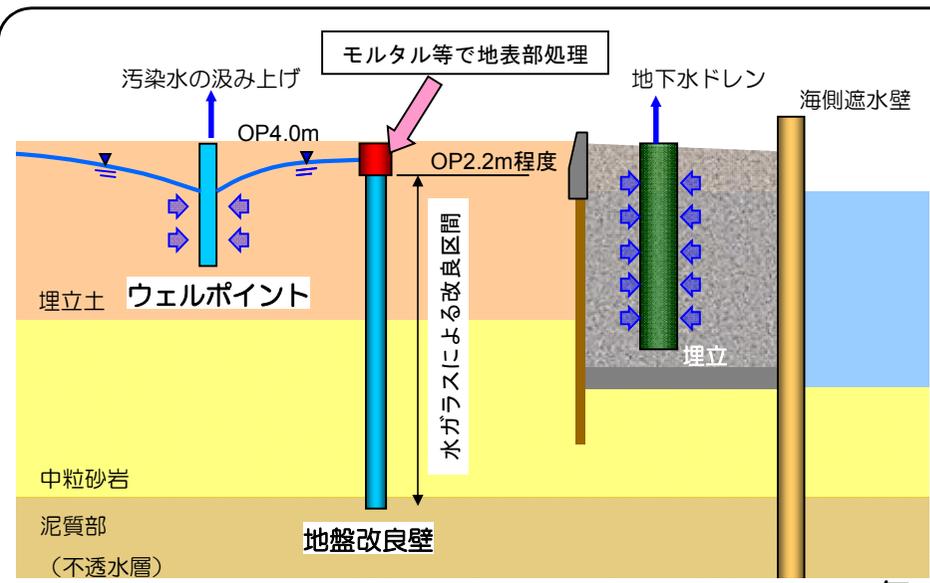
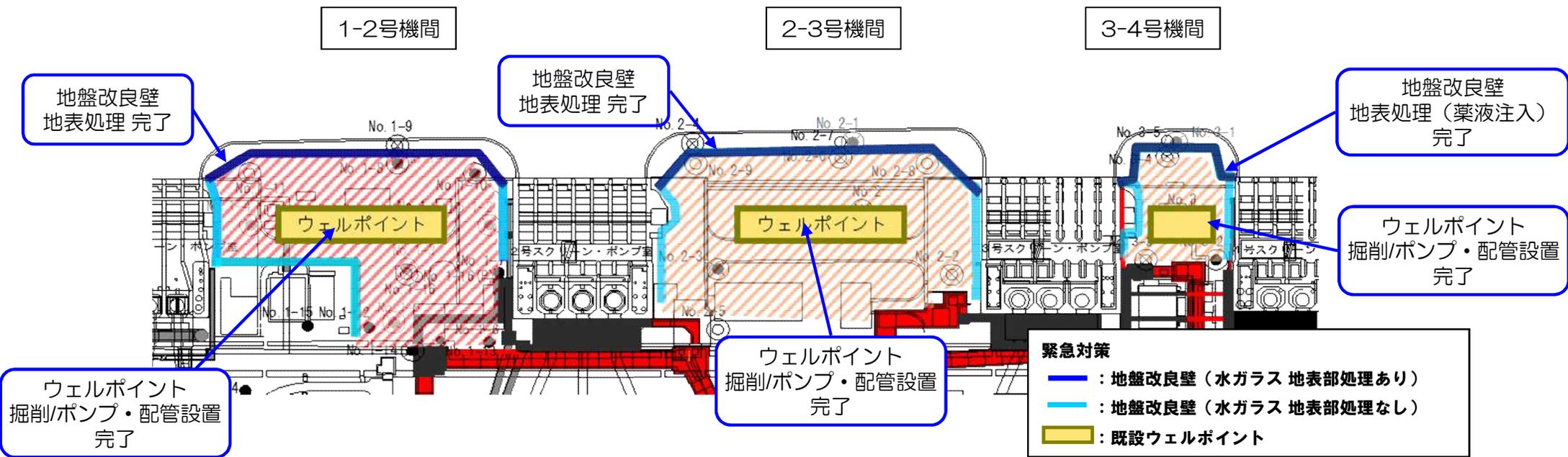
3,4号機取水口間地下水の全β、ストロンチウム濃度の推移



3,4号機取水口間地下水のトリチウム濃度の推移



4m盤の工事状況（地盤改良壁の地表処理，ウェルポイント設備変更）

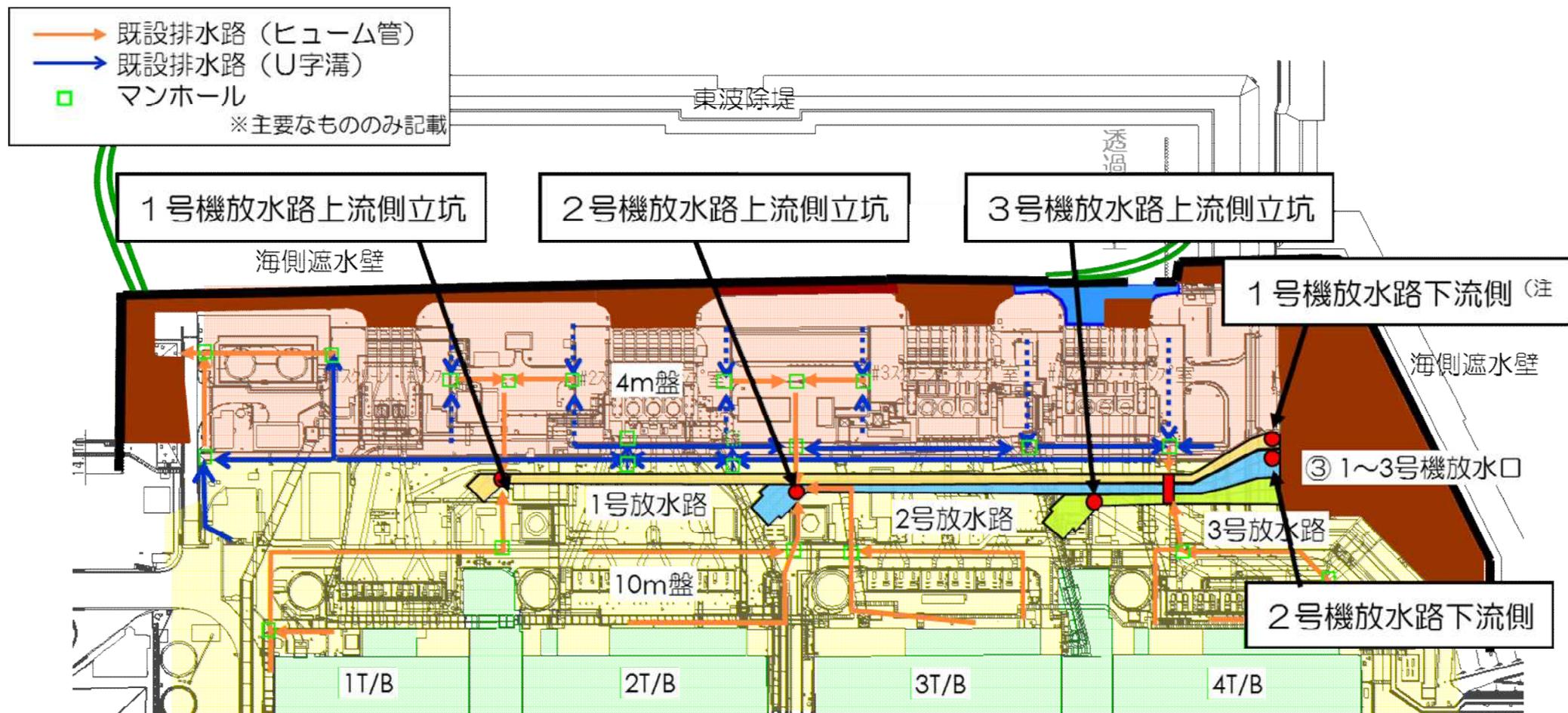


エリア	地盤改良壁 地表処理	ウェルポイント 設備変更 *注2
1-2号機間	OP+4.0mまでモルタル置換 2014/1完了	掘削/ポンプ・配管設置 2015/04 完了
2-3号機間	OP+4.0mまでモルタル置換 2015/2完了	掘削/ポンプ・配管設置 2015/6 完了
3-4号機間	OP+3.5m*注1まで薬液注入改良 2015/3完了	掘削/ポンプ・配管設置 2015/6 完了

*注1：OP+3.5～4.4mの地表改良（モルタル置換）を2015/06 完了
 *注2：周辺地盤の透水性を向上させ、今後試験稼働の予定。なお、地下水くみ上げは既存ウェルポイントを使用中(2015/07)

各エリアの工事状況

1～3号機放水路及びサンプリング位置図(平面図)



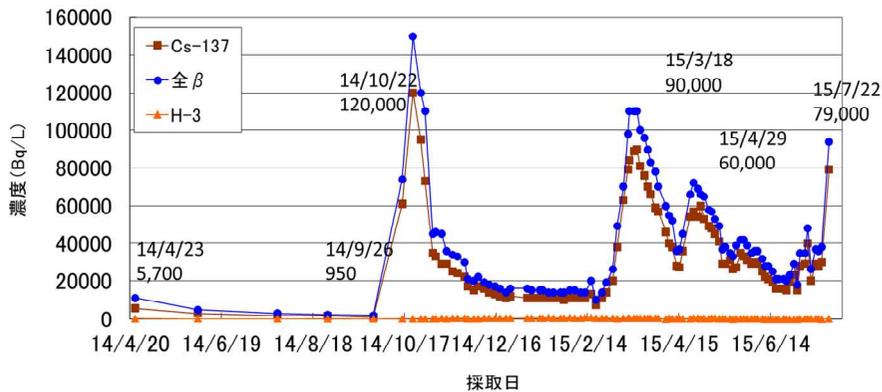
注：ゼオライト土のう設置（2月）以降、放水口から下流側立坑へのアクセス不可のため、放水口上部より採水

1号機放水路サンプリング結果

- 1号機放水路上流側立坑溜まり水のセシウム137濃度は、7月16日及び20日の降雨による影響と思われる濃度上昇を確認。
- 下流側では、濃度上昇は見られていない。
- 放水路出口（放水口）へのゼオライトの設置は完了しており、準備が整い次第放水路溜まり水の本格浄化を開始する。

1号機放水路上流側立坑溜まり水

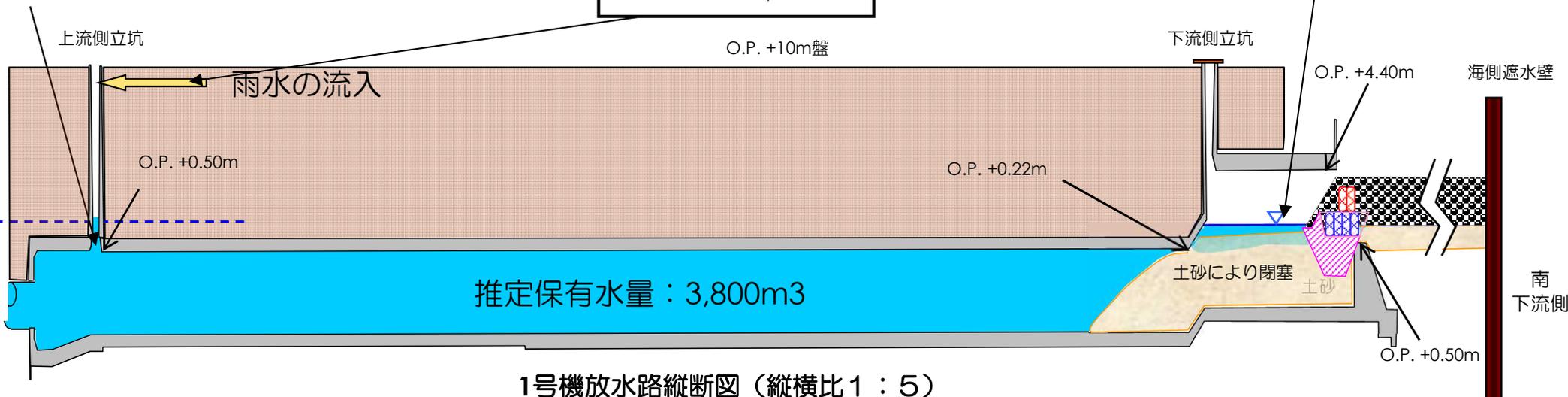
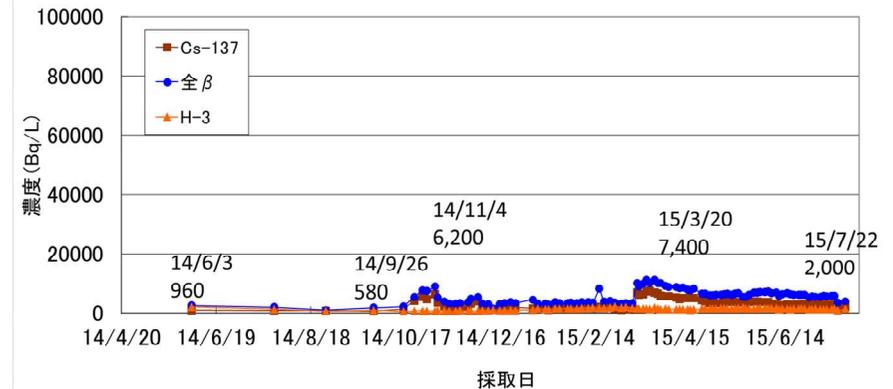
上段：採取日
下段：Cs-137濃度



1号機上流側立坑流入水
(1号T/Bル-ドレ)
・T/B東側地表
調査日：14/10/6
Cs134：420
Cs137：1500
全β：1400
H3：9.9
(単位：Bq/L)

1号機放水路下流側立坑溜まり水

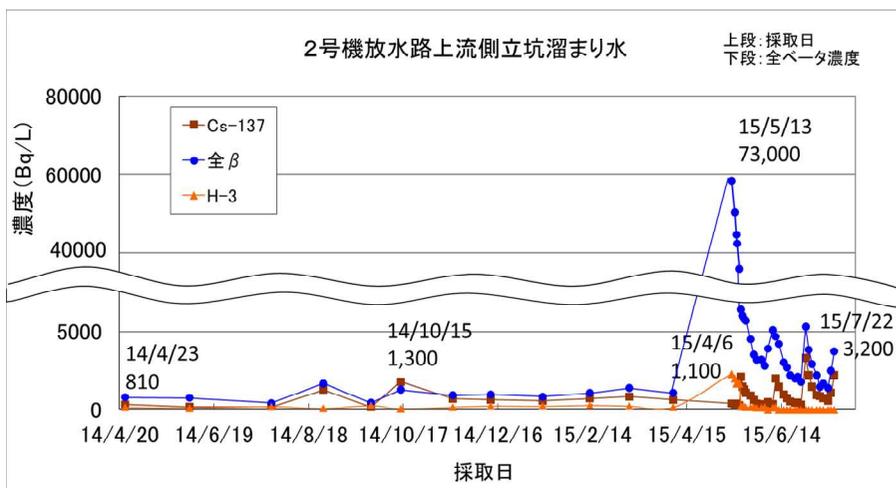
上段：採取日
下段：Cs-137濃度



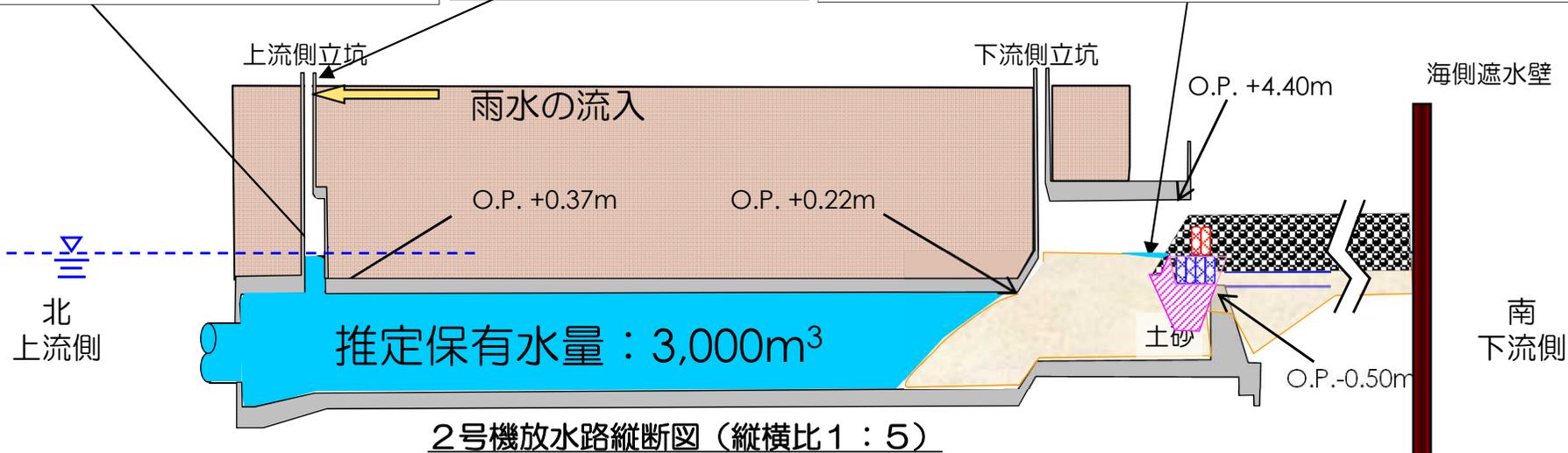
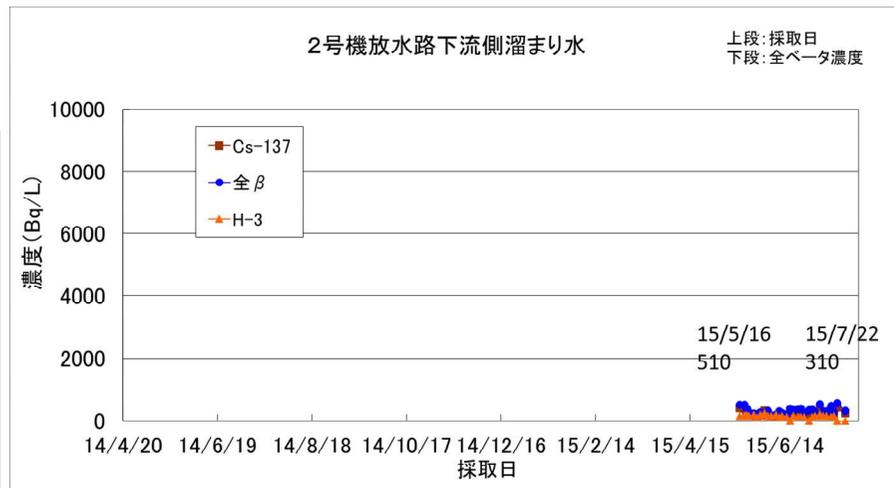
注：放水口へのゼオライト設置により、放水口内への立ち入りができなくなったことから、3/20より放水口上部開口部から採水することとした。

2号機放水路サンプリング結果

- 2号機放水路上流側立坑の溜まり水の全ベータ濃度は、降雨により上昇下降を繰り返しつつ低下傾向。
- 5/13以降の全ベータ濃度の変動は、雨水排水の流れ込みによるセシウム濃度上昇によるものと考えられる。
- 放水路下流側（放水口）の全ベータ濃度も低濃度のまま上昇は見られていない。
- 5/13の濃度上昇は、一時的な少量の流入があったものと考えられるが、原因は調査中。



2号机上流側立坑南側流入水
(3号T/Bビル地下)
・T/B東側地表
調査日: 15/5/19
Cs134: 1,500
Cs137: 5,700
全β: 7,700
H3: ND(110)
(単位: Bq/L)



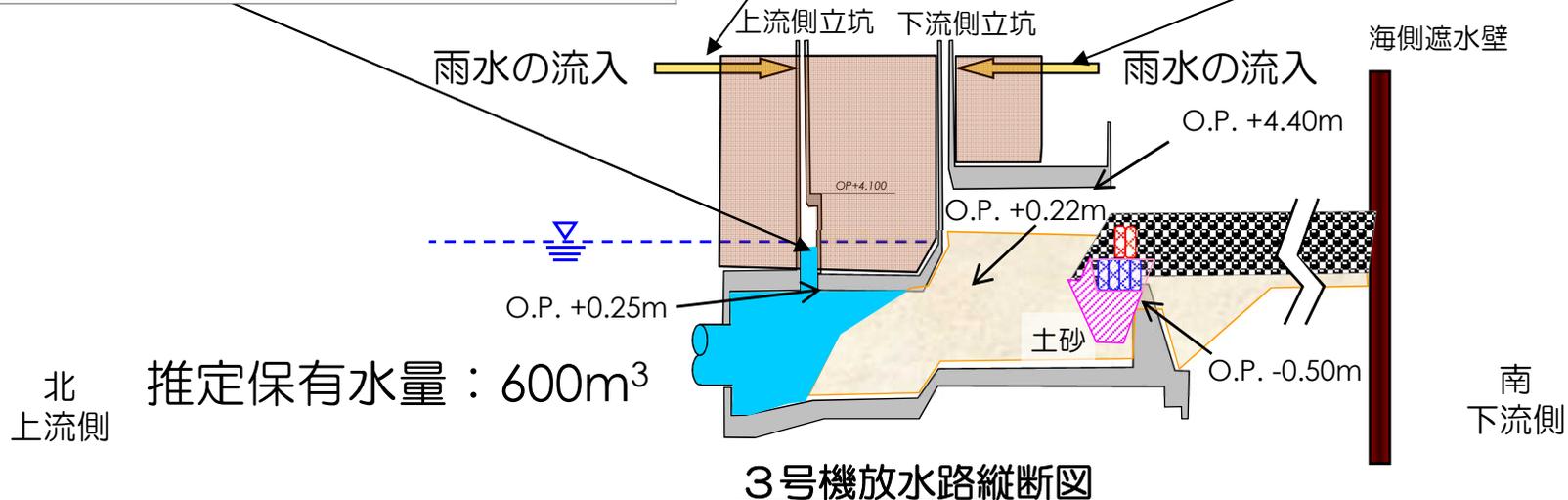
3号機放水路サンプリング結果

- 3号機放水路上流側立坑溜まり水のセシウム濃度は、1,000~2,000Bq/L程度で推移。
- 降雨時の雨水流入により、一時的にセシウム濃度が上昇するものの、拡散や希釈、沈降等により濃度が低下しているものと考えられる。
- 放水口へのゼオライトの設置は完了。
- 引き続きモニタリングを継続する。



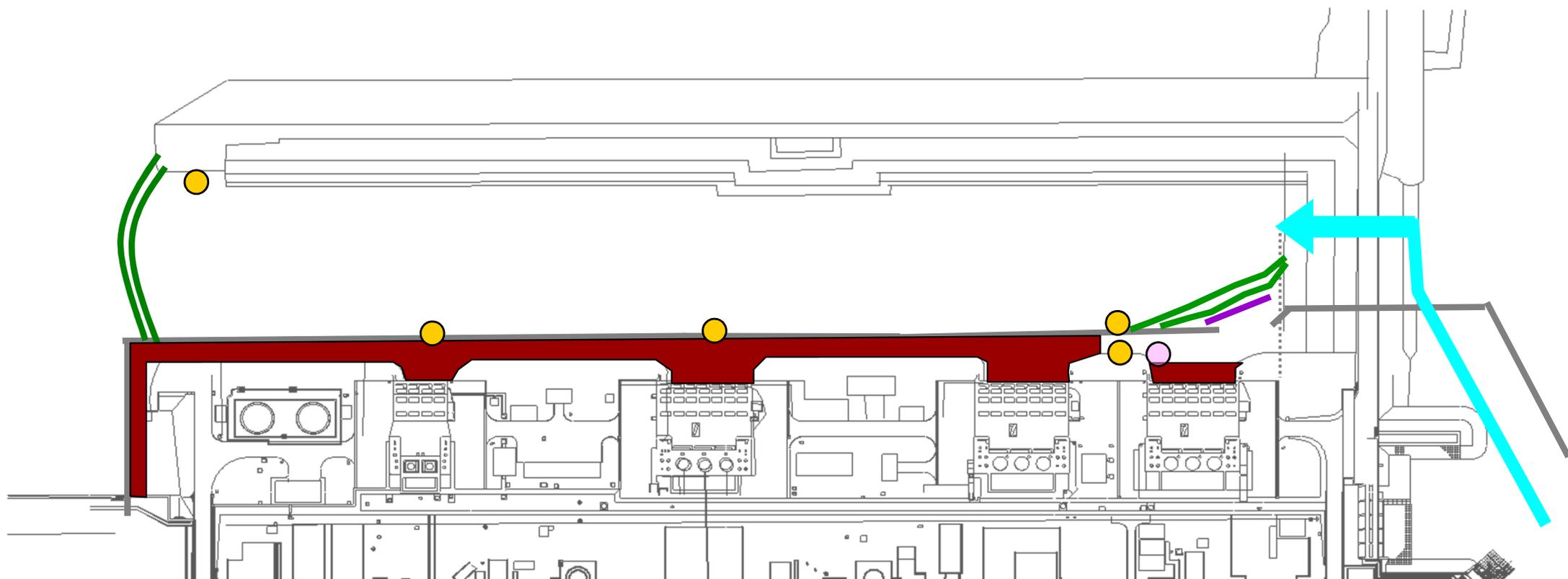
3号機上流側立坑流入水
(3号S/Bル-ド リ・T/B東側地表)
調査日: 14/6/12
Cs134: 1,400
Cs137: 4,100
全β: 4,800
H3: ND(9.4)
(単位: Bq/L)

3号機下流側立坑流入水
(4号T/B建屋周辺雨水)
調査日: 14/6/12
Cs134: 1,000
Cs137: 2,800
全β: 3,900
H3: 13
(単位: Bq/L)



海水のモニタリング地点図（1～4号機取水口付近）

- K排水路の排水をC排水路にポンプで移送する運用を4月17日より開始。
- K排水路の排水が湾内に排出されることから、港湾内のモニタリング強化を継続中。

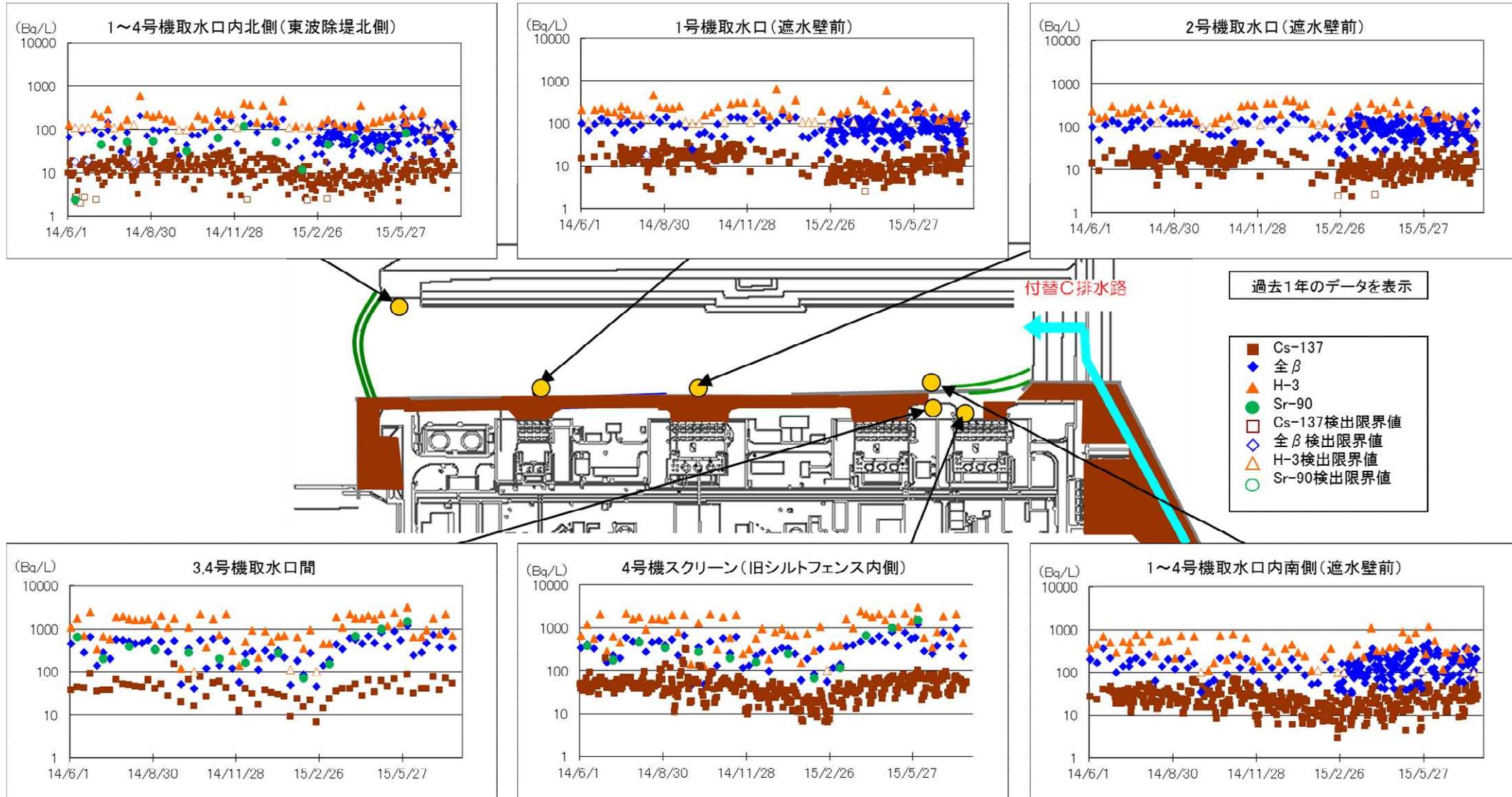


- シルトフェンス
- 発泡スチロール吸着繊維装着カーテン状ネット

- γ 、全 β 、H-3測定
- γ のみ測定

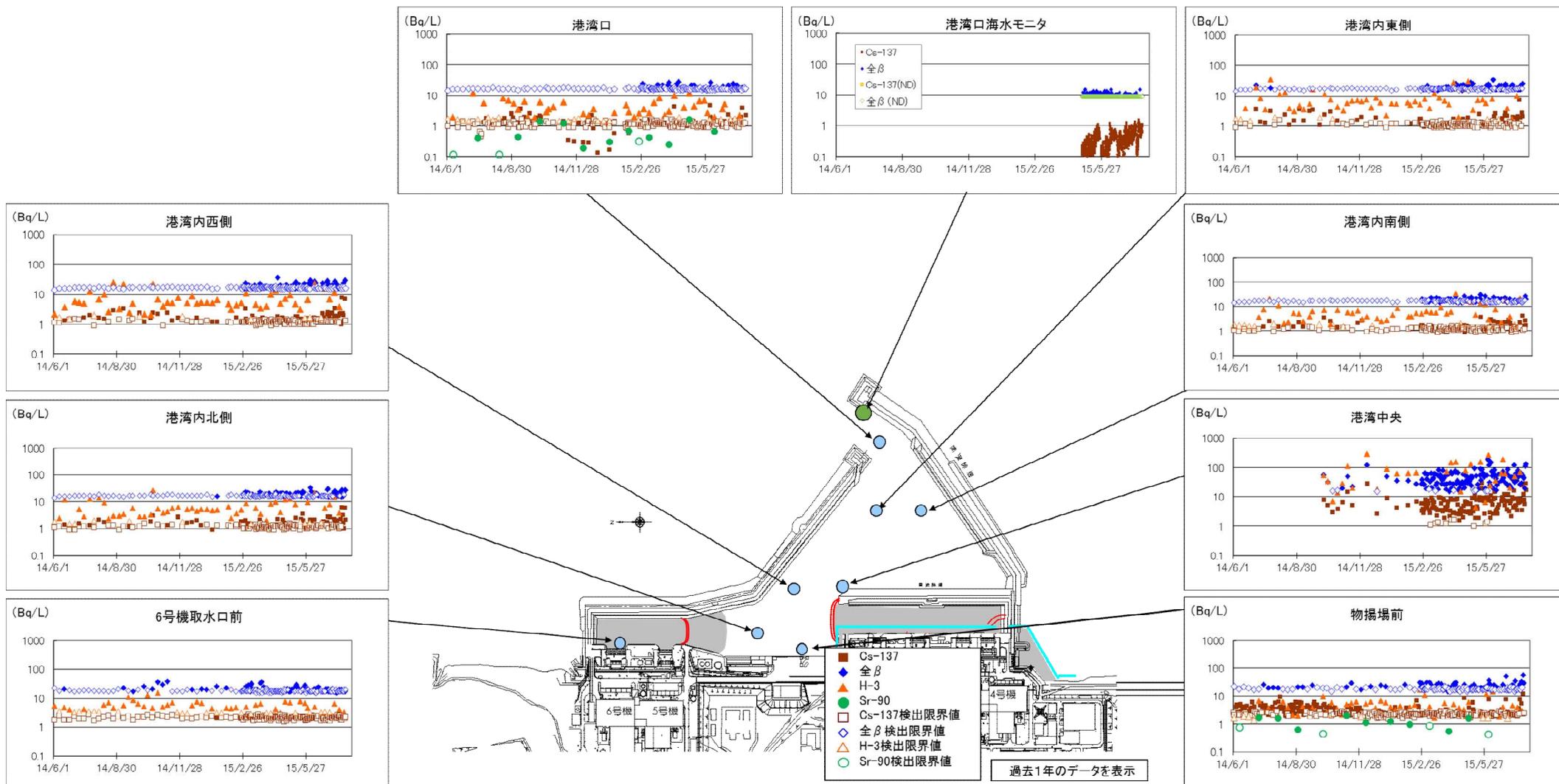
1～4号機取水口付近の海水サンプリング結果

■ 7月16日の降雨（124mm/日）後や、7月20日早朝の降雨（18.5mm/h）後に、一部でセシウム濃度、全ベータ濃度の上昇が見られたものの、過去の変動の範囲内であった。



港湾内の海水サンプリング結果

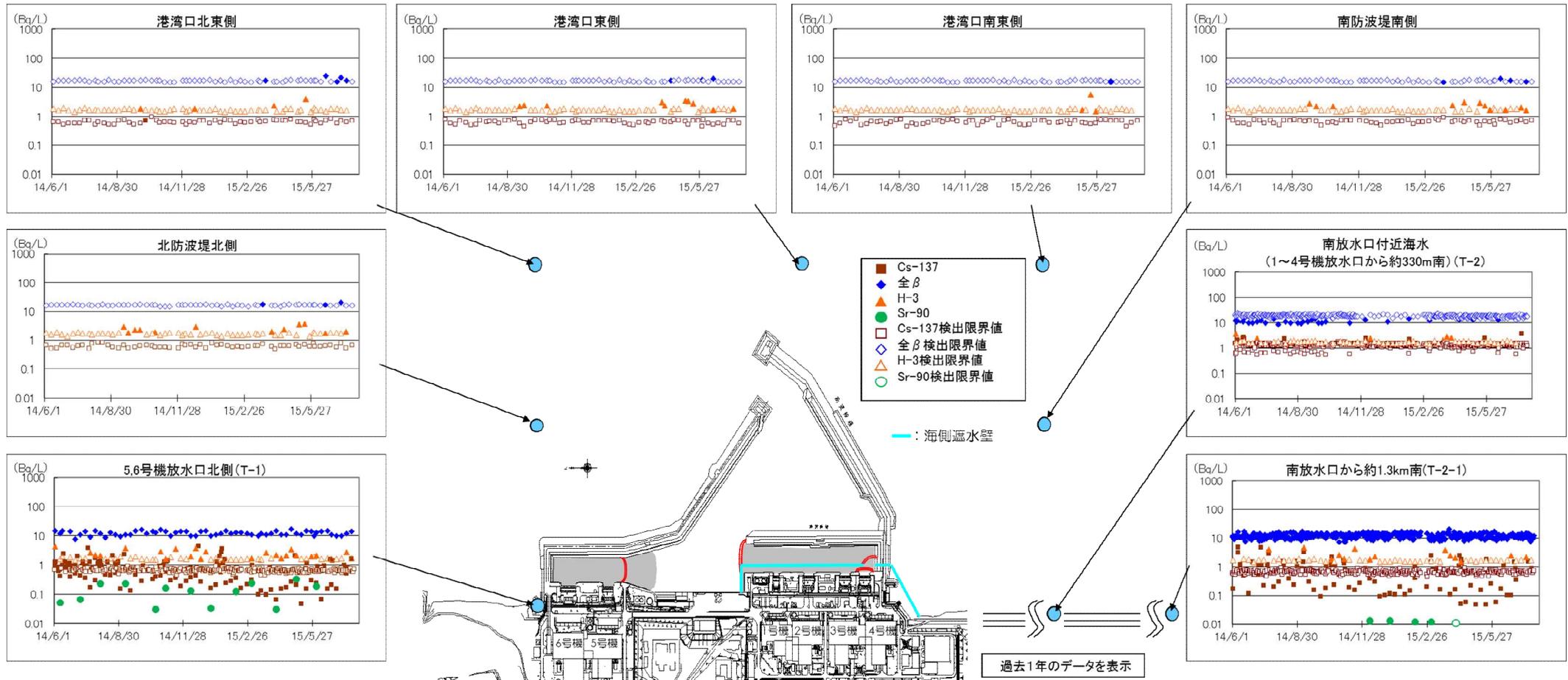
- 7月16日の降雨（124mm/日）後や、7月20日早朝の降雨（18.5mm/h）後に、港湾内で若干のセシウム濃度、全ベータ濃度の上昇が見られたものの、港湾口海水モニタの上昇はわずかであった。



※ 港湾口海水モニタの検出下限値は、Cs-137が0.05Bq/L、全βが8.7Bq/Lであり、Cs-137の検出下限値はグラフの下限値未満でありプロットされていない。

港湾外（周辺）の海水サンプリング結果

- 港湾外（周辺）の各採取点は、全体に低濃度の横ばい状態で、特別な上昇は見られていない。

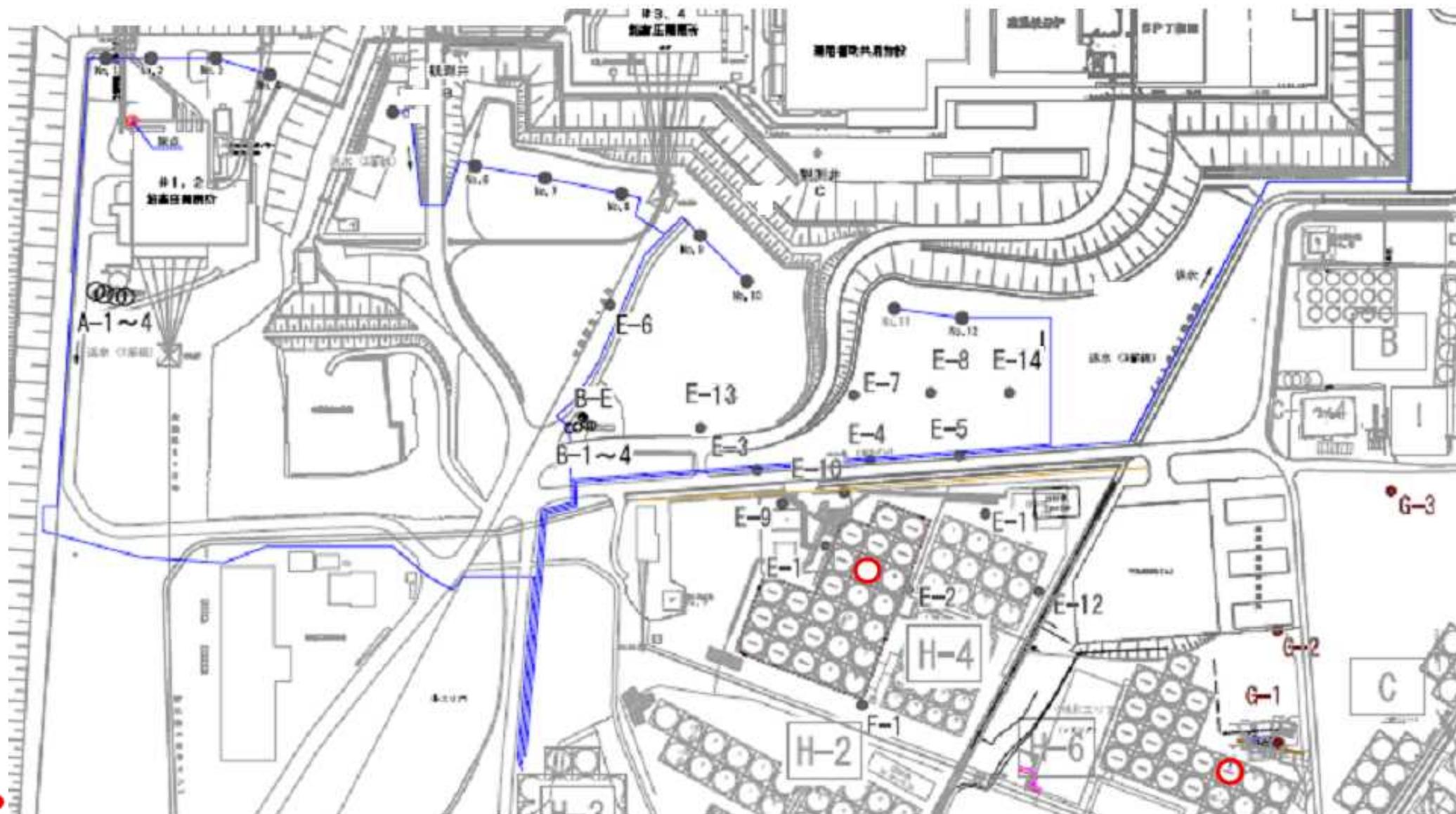


注：海域における10Bq/L前後の全β放射能の検出は、海水中の天然カリウム（十数Bq/L）の影響を受けているものと考えられる。

タンクエリア周辺の状況

タンクエリア周辺の地下水観測孔等の位置

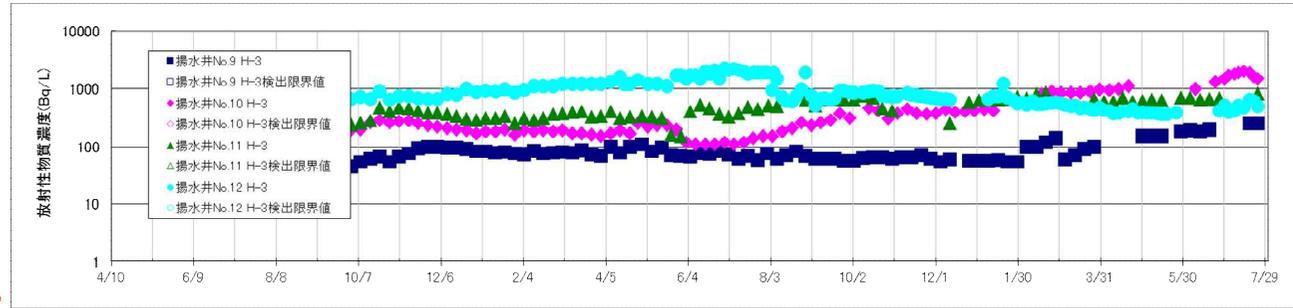
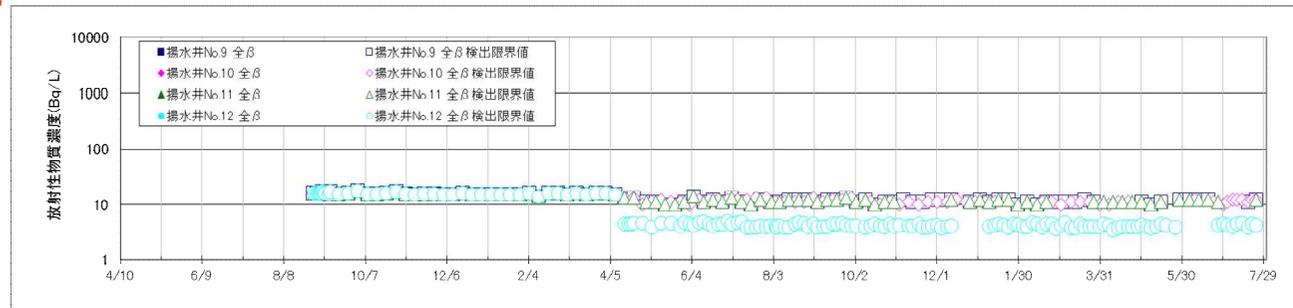
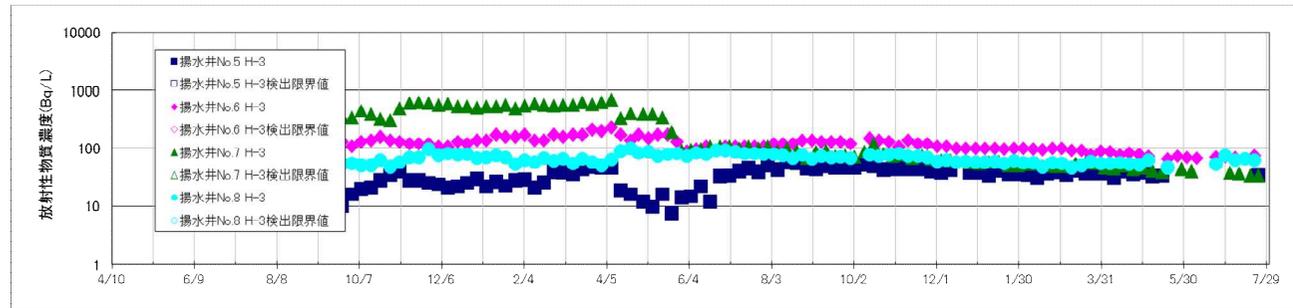
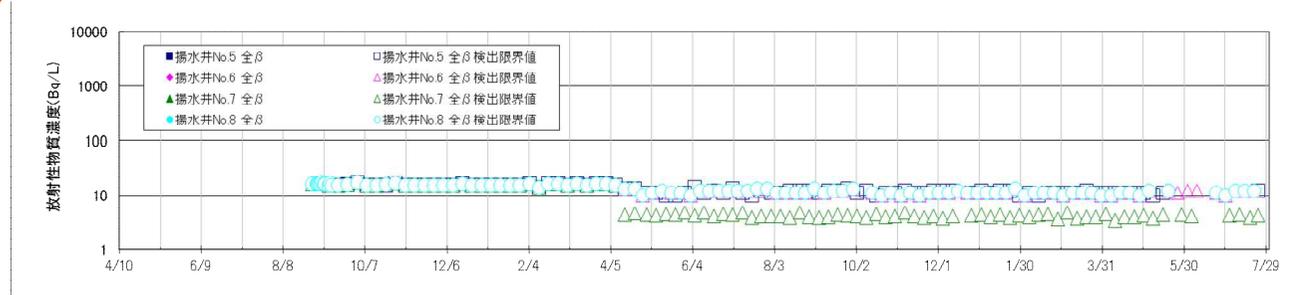
- 先月以降、新たな観測孔の追加は無い。



地下水バイパス揚水井の放射能濃度推移

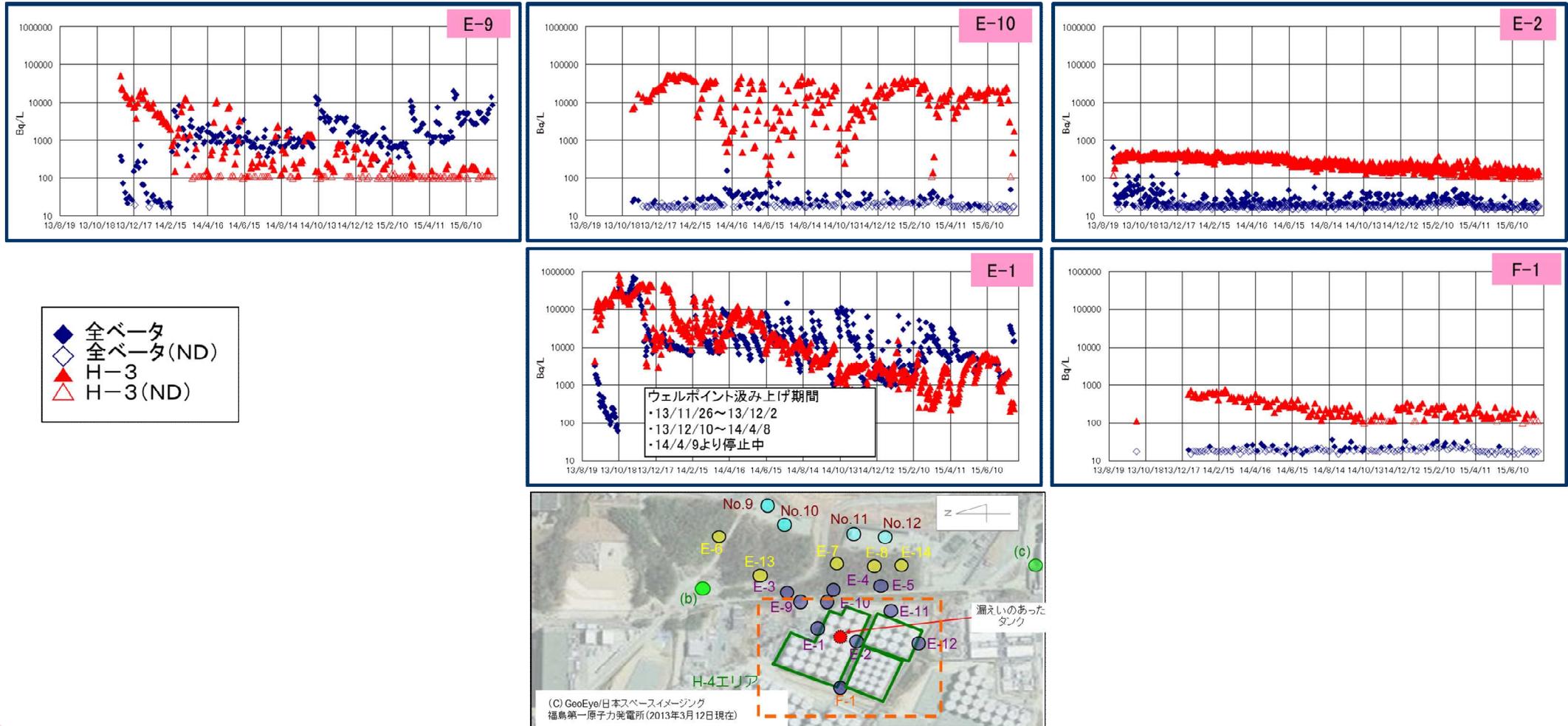
- 地下水バイパス揚水井No.10のトリチウム濃度が、6/29に1,500Bq/Lを超えたため、一時的に揚水を停止。
- 傾向監視結果を基に一時貯留タンクの水質への影響評価を実施し、問題ないことを確認したことから7/18より揚水を再開。
- その他の揚水井は、1,000Bq/L以下で推移。
- 全βには特に変化はみられていない。
- 引き続きモニタリングを継続する。

<地下水バイパス揚水井、追加ボーリング>



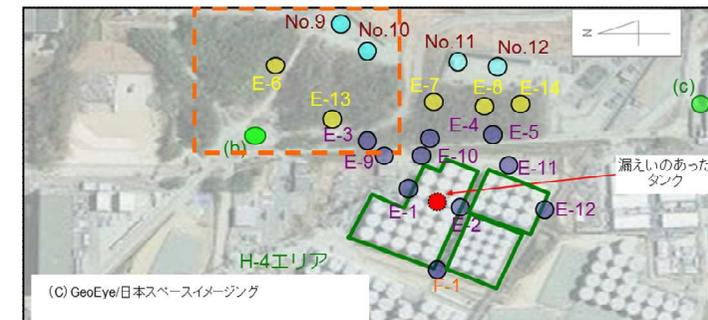
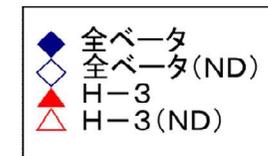
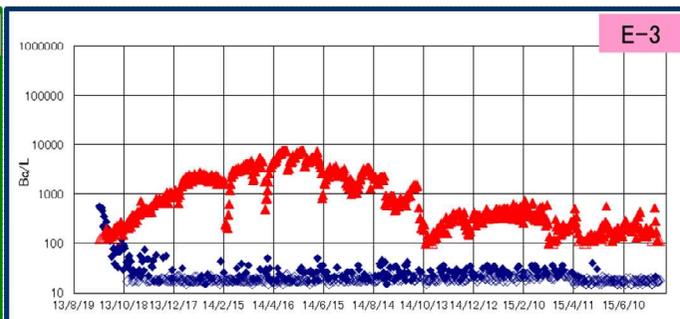
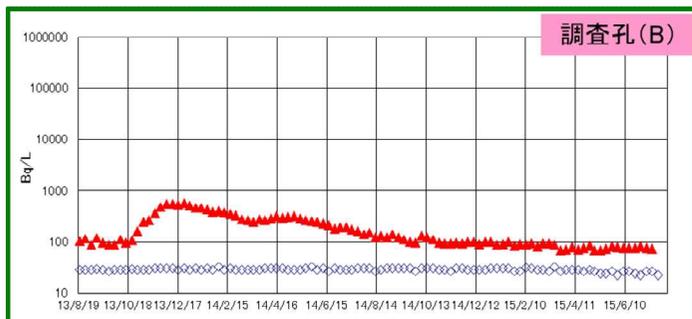
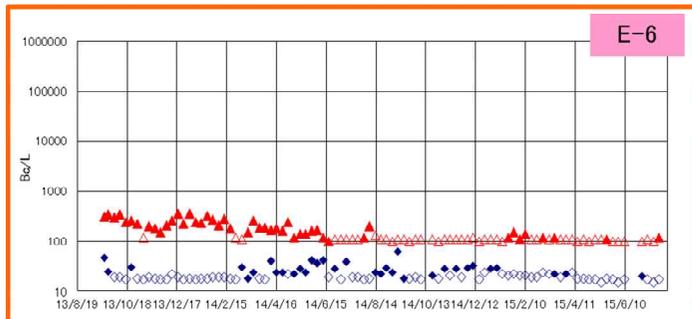
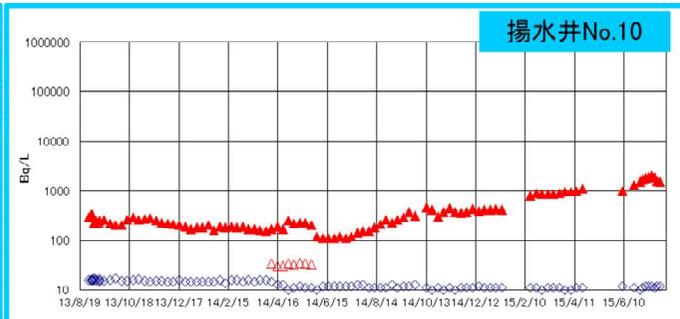
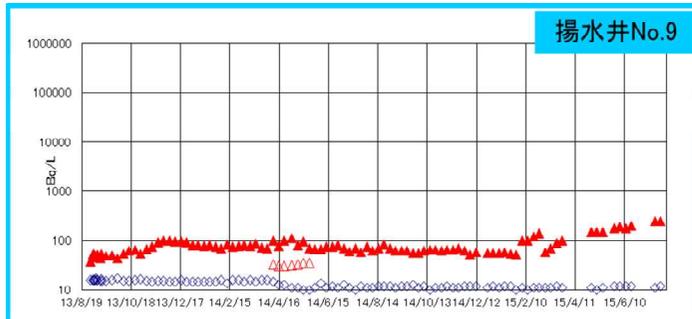
観測孔の放射能濃度推移 (H4タンクエリア)

- 全β濃度は、タンクエリアに近いE-1、E-9で、降雨時に変動が見られる。他の観測孔は低濃度で横ばい状況。
- トリチウム濃度は、E-10のみ濃度が高めで横ばい状態であるが、E-1でも降雨による影響と考えられる変動がみられる。他の観測孔は低下傾向。



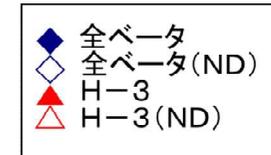
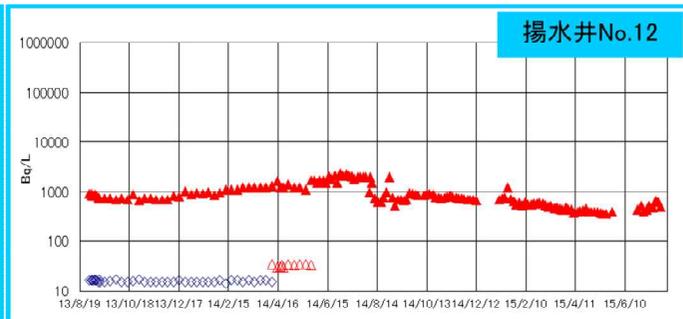
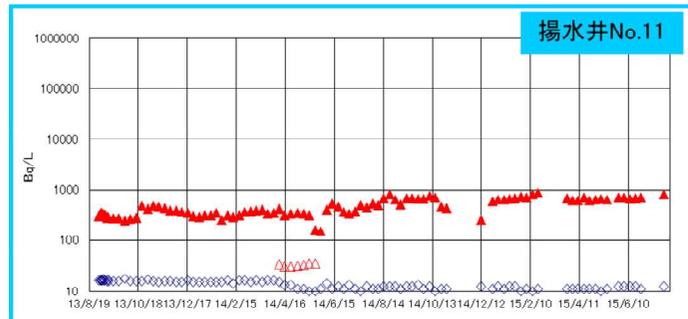
観測孔の放射能濃度推移 (H4タンクエリア北東側)

- 揚水井No.10のトリチウム濃度が上昇し、1,500Bq/Lを超過。他の観測孔等は横ばい状況。
- 全β濃度は、全体的に低濃度で横ばい状況。

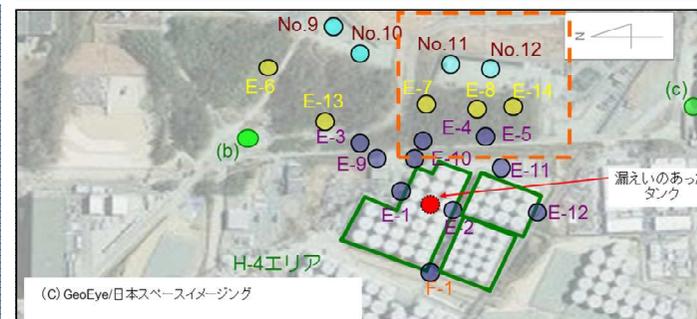
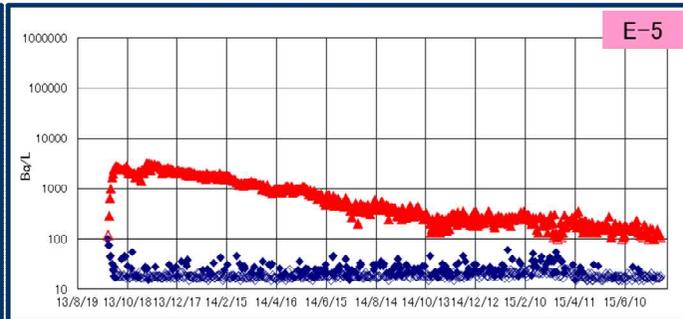
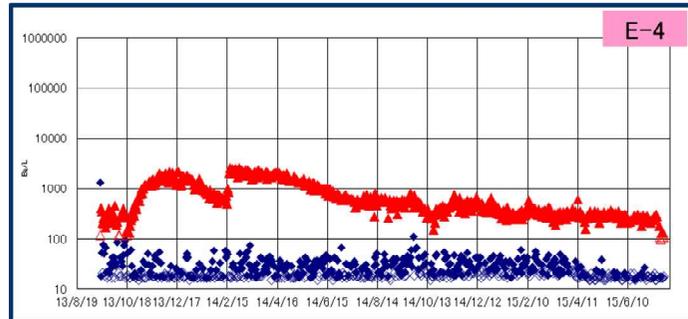
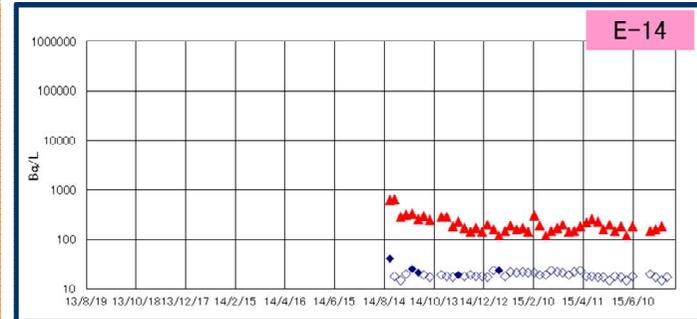
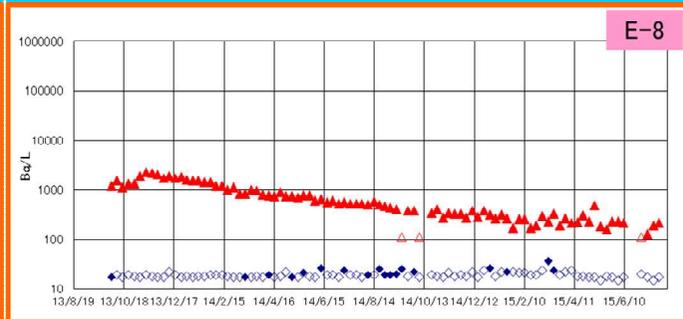
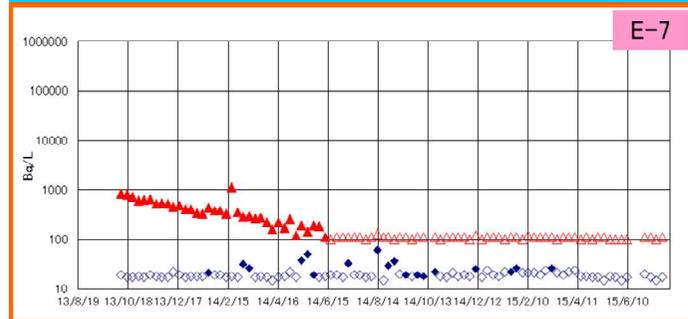


観測孔の放射能濃度推移 (H4タンクエリア南東側)

- 先月以降、全体の傾向に大きな変化はみられない。
- 全β濃度は、全体的に低濃度で横ばい状況。
- トリチウム濃度も、全体的に1,000Bq/L以下の低濃度で横ばい又は低下傾向。
- 引き続き観測を継続する。

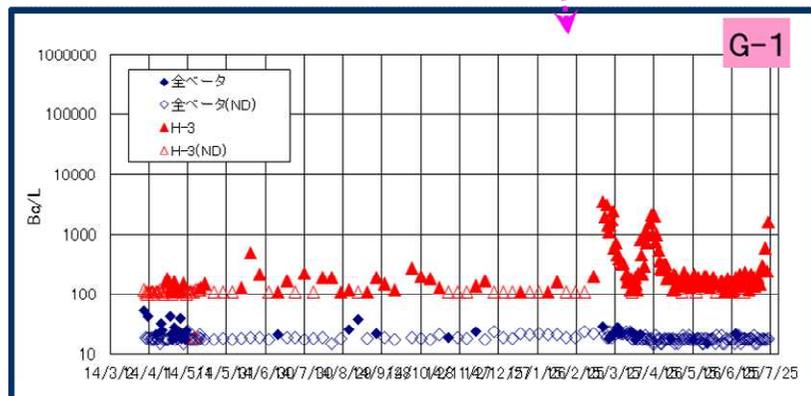
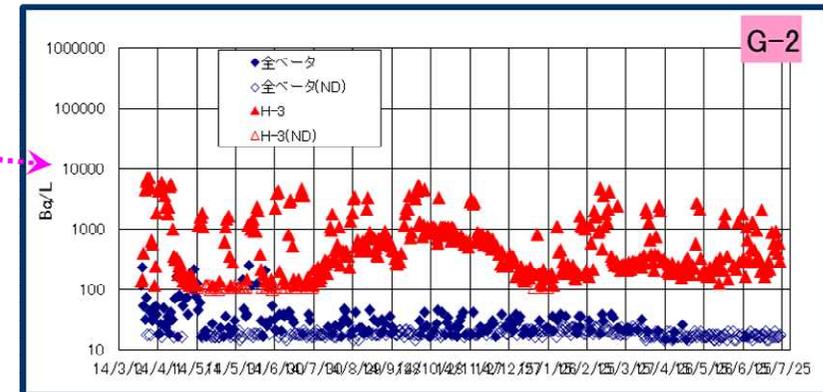
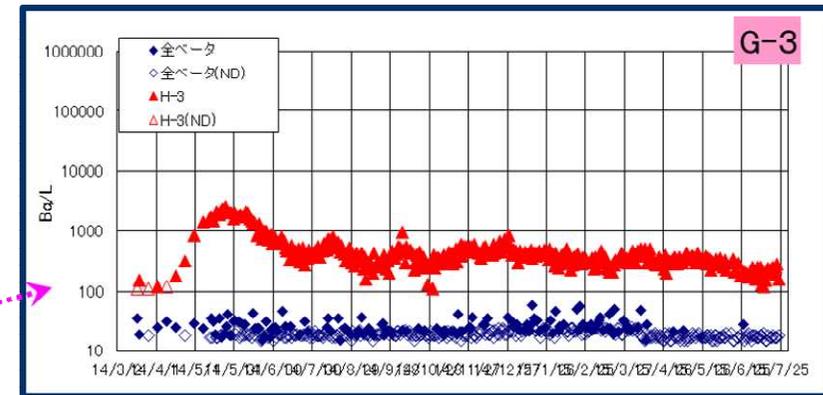
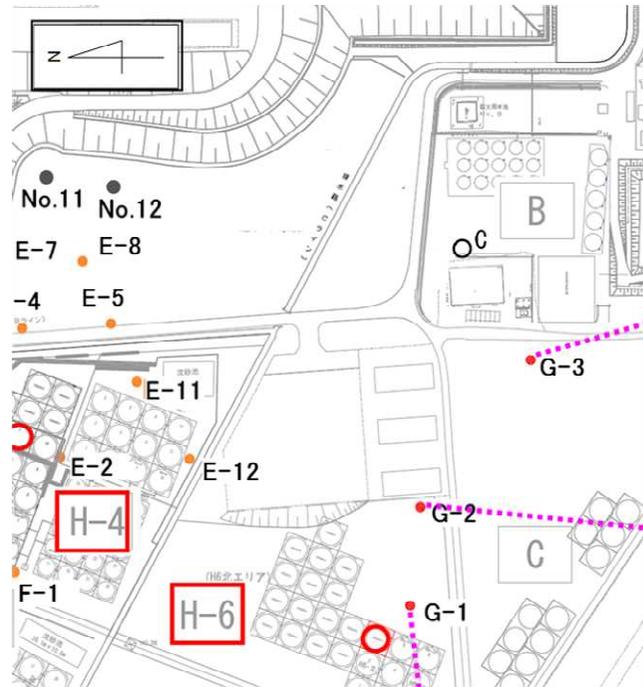


注: 揚水井No.12の全β濃度は、4/15以降も不検出であるが、検出下限値を5Bq/L以下に下げて運用しているため、グラフ上にプロットされていない。



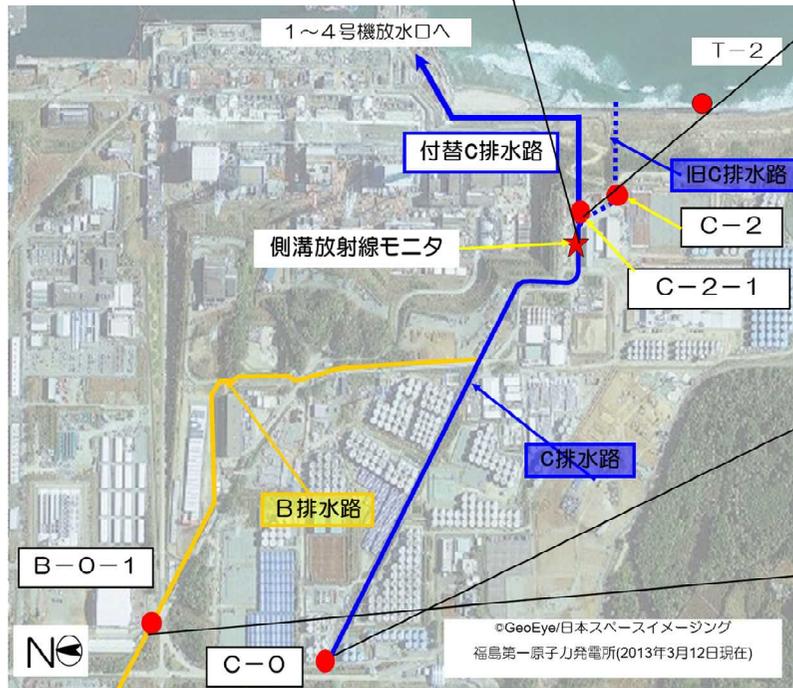
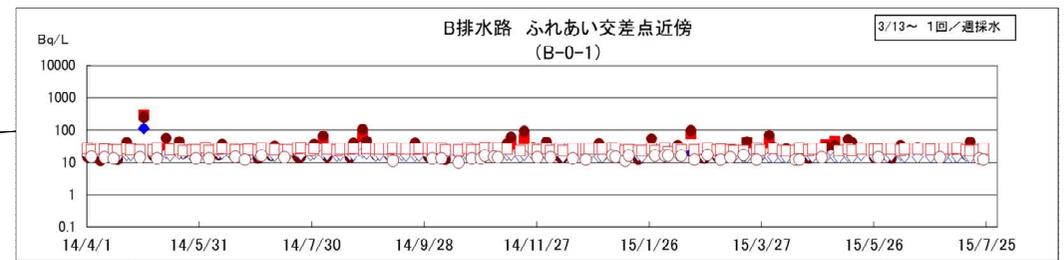
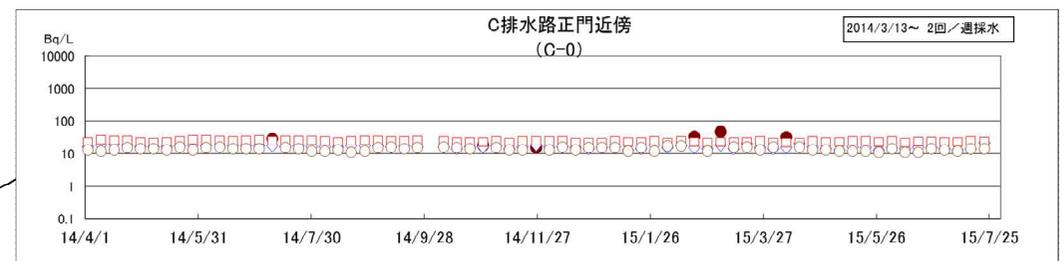
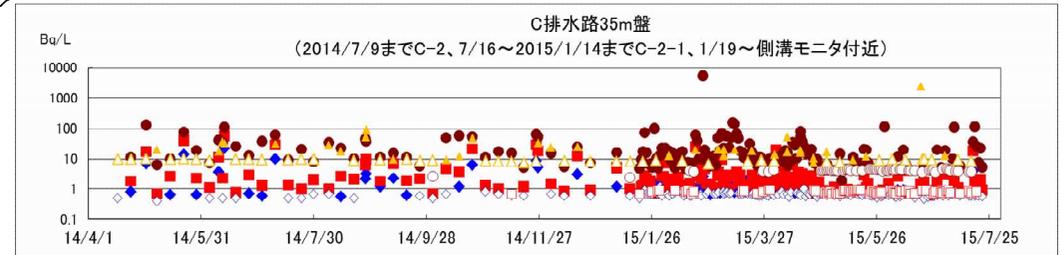
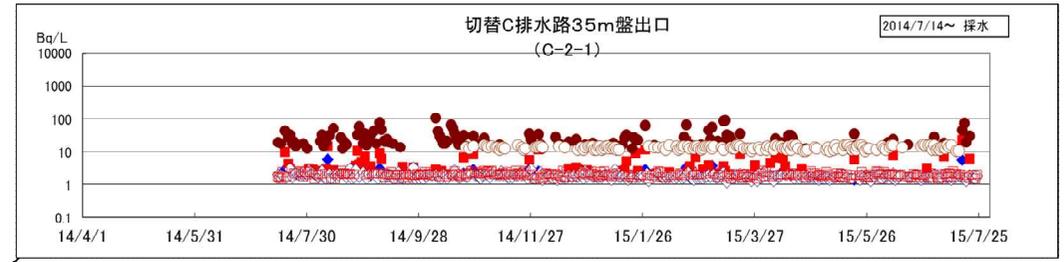
観測孔の放射能濃度推移 (H6タンクエリア周辺)

- G-1、G-2観測孔で降雨による影響と思われるトリチウム濃度の上昇が見られた。
- G-3観測孔は、低濃度で横ばい状態。
- 引き続き監視を継続する。



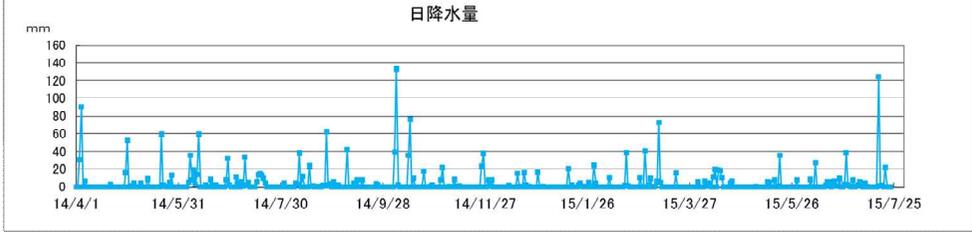
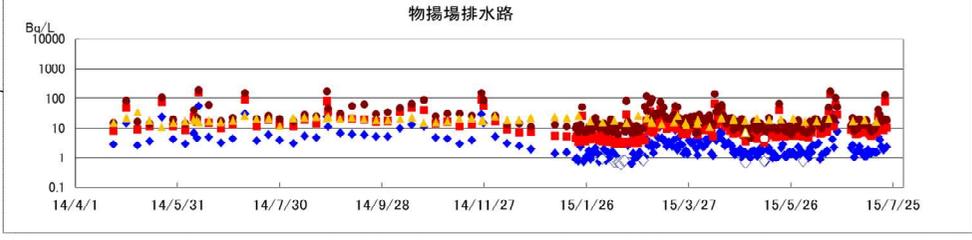
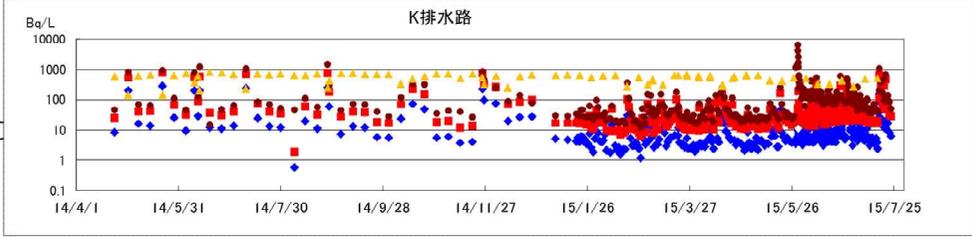
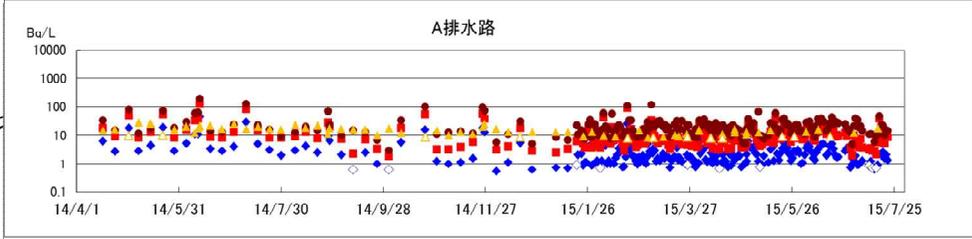
排水路の放射能濃度推移（その1 BC排水路）

7/16に、124mmの降雨があり、各排水路でセシウム、全βの濃度上昇が見られたが、過去の変動範囲内である。



排水路の放射能濃度推移 (その2 K排水路、A排水路、物揚場排水路)

■ 7/16に、124mmの降雨があり、各排水路でセシウム、全βの濃度上昇が見られたが、過去の変動範囲内である。



- 採水地点 (2015年1月14日以前)
- 採水地点 (2015年1月19日以降)



(2) 地下水バイパスの運用状況について

(2)-1 地下水バイパスの運用状況について

(2)-2 地下水バイパス揚水井の清掃状況

(2)-1 地下水バイパスの運用状況について

- 地下水バイパスは、2014年5月21日に排水を開始し、74回目の排水を完了
- 排水量は、合計 116,897m³

採水日	6月13日		6月19日		6月25日		7月1日		7月9日		運用目標	※1 告示 濃度 限度	WHO 飲料水 水質 ガイド ライン
	東京電力	第三者機関											
セシウム134 (単位: Bq/L)	ND(0.71)	ND(0.77)	ND(0.78)	ND(0.71)	ND(0.58)	ND(0.81)	ND(0.62)	ND(0.65)	ND(0.73)	ND(0.76)	1	60	10
セシウム137 (単位: Bq/L)	ND(0.68)	ND(0.55)	ND(0.67)	ND(0.69)	ND(0.64)	ND(0.62)	ND(0.75)	ND(0.65)	ND(0.70)	ND(0.68)	1	90	10
その他ガンマ核種 (単位: Bq/L)	検出なし	※2 検出され ないこと											
全ベータ (単位: Bq/L)	ND(0.78)	ND(0.54)	ND(0.88)	ND(0.52)	ND(0.80)	ND(0.58)	ND(0.80)	ND(0.54)	ND(0.88)	ND(0.54)	5(1) ^(注)		
トリチウム (単位: Bq/L)	89	88	110	110	93	87	120	110	62	64	1,500	60,000	10,000
排水日	6月24日		6月30日		7月8日		7月16日		7月24日				
排水量 (単位: m ³)	1,229		1,165		1,233		1,239		1,677				

* 第三者機関: 日本分析センター

* NDは検出限界値未満を表し、()内に検出限界値を示す。

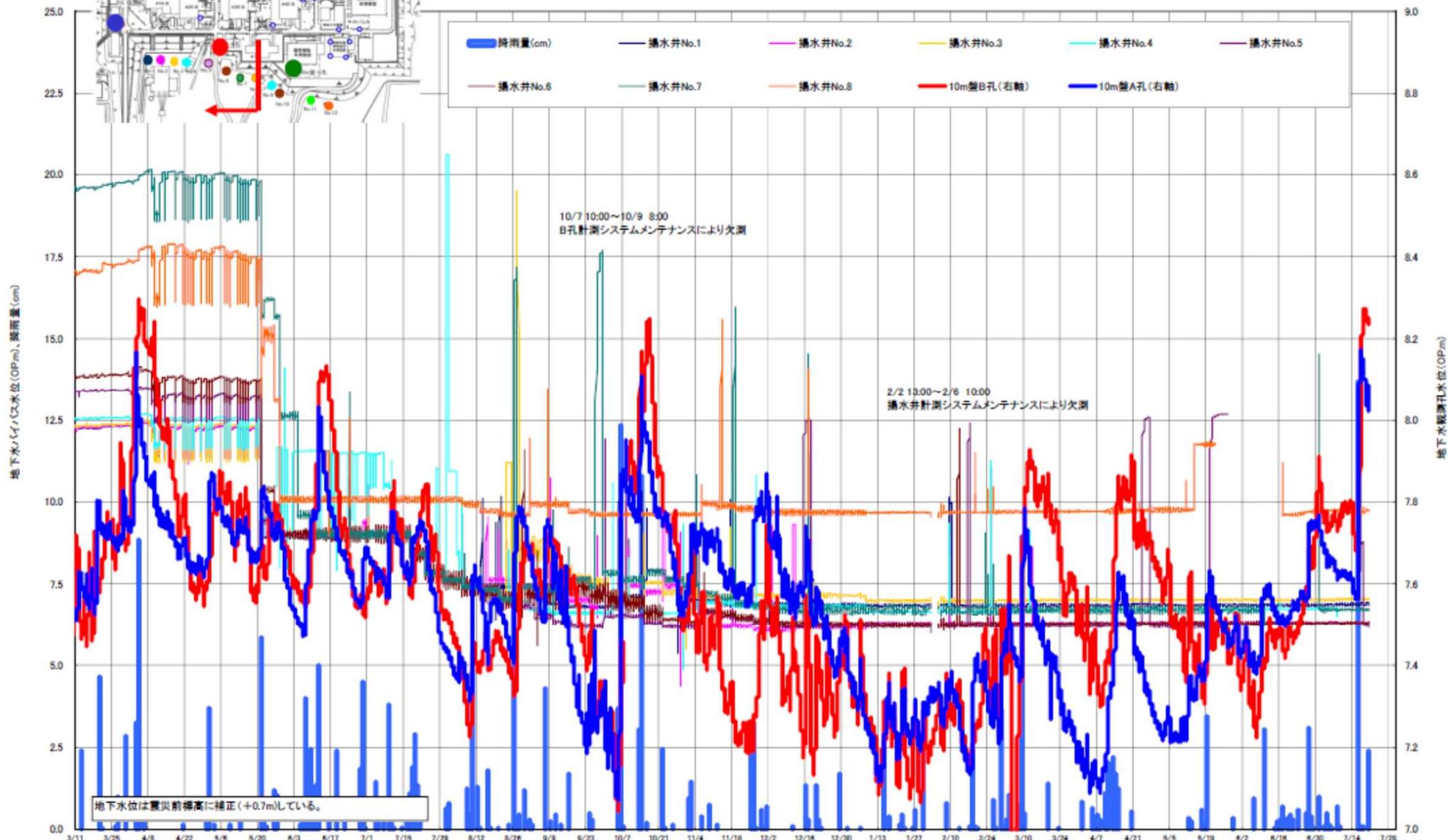
(注) 運用目標の全ベータについては、10日に1回程度の分析では、検出限界値を 1 Bq/Lに下げて実施。

※1 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2第六欄: 周辺監視区域外の水中の濃度限度[本表では、Bq/cm³の表記をBq/Lに換算した値を記載])

※2 セシウム134, セシウム137の検出限界値「1Bq/L未満」を確認する測定にて検出されないこと(天然核種を除く)。

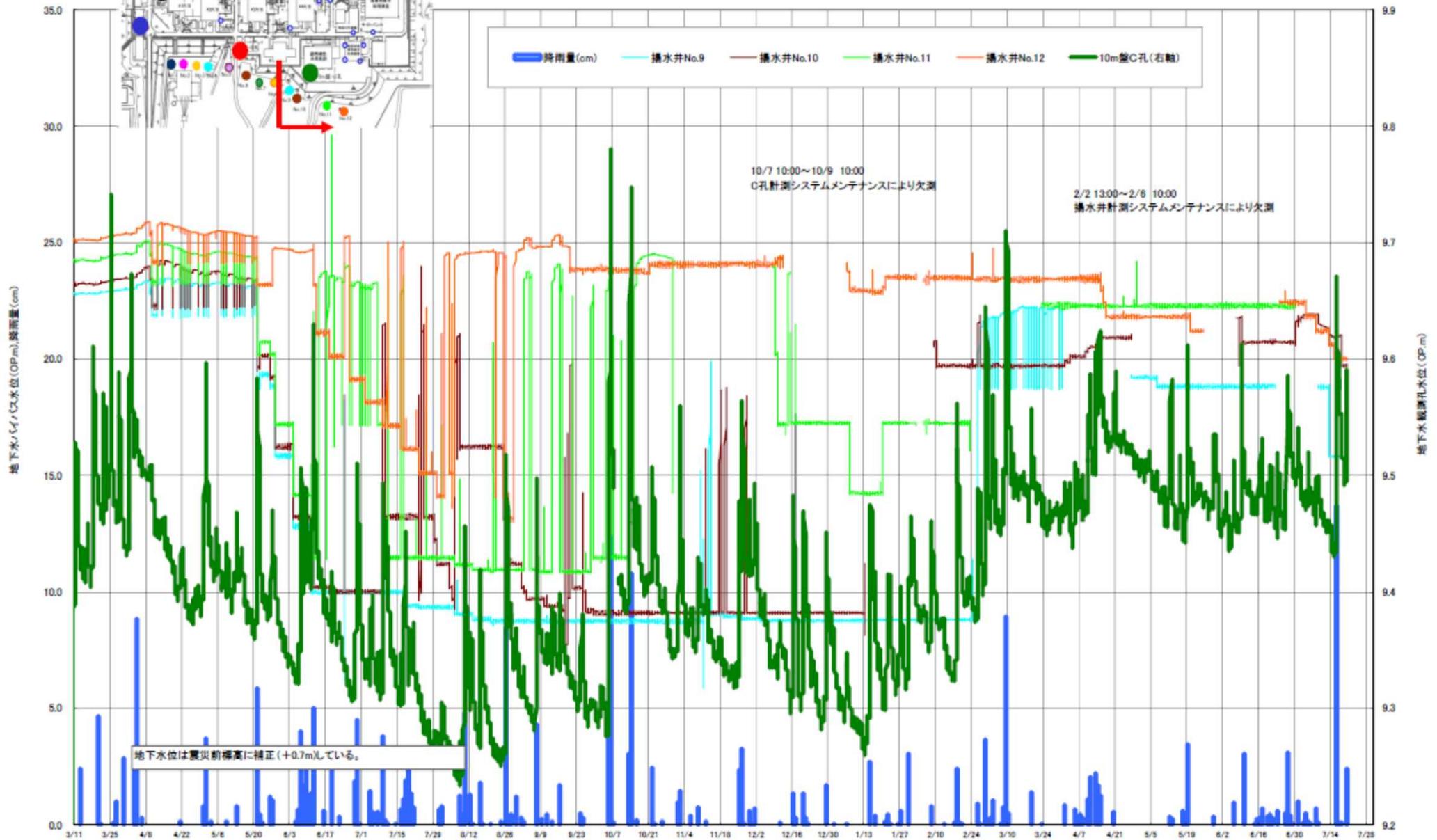
揚水井稼働実績 (揚水井No. 1~8)

地下水バイパス稼働後(地下水位計測結果)(2014.4.9~)1時間平均データ



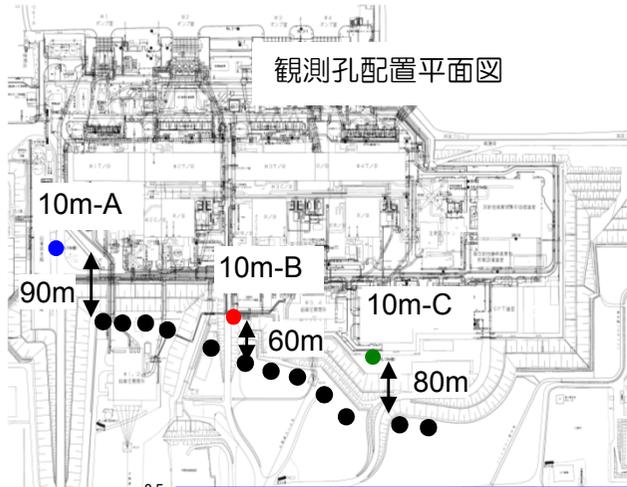
揚水井稼働実績（揚水井No. 9～12）

地下水バイパス稼働後(地下水位計測結果)(2014.4.9～)1時間平均データ



地下水バイパス稼働後における10m盤観測孔単回帰分析結果（累計雨量30日）

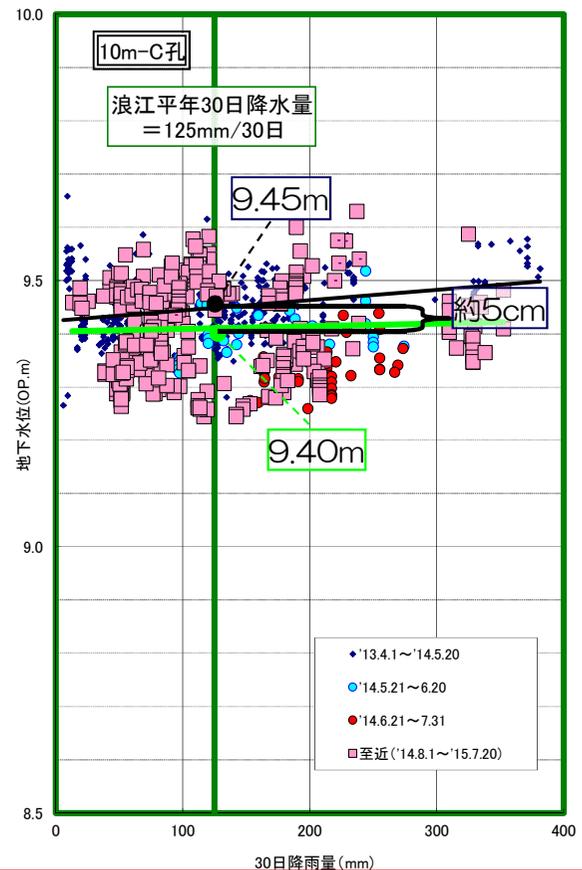
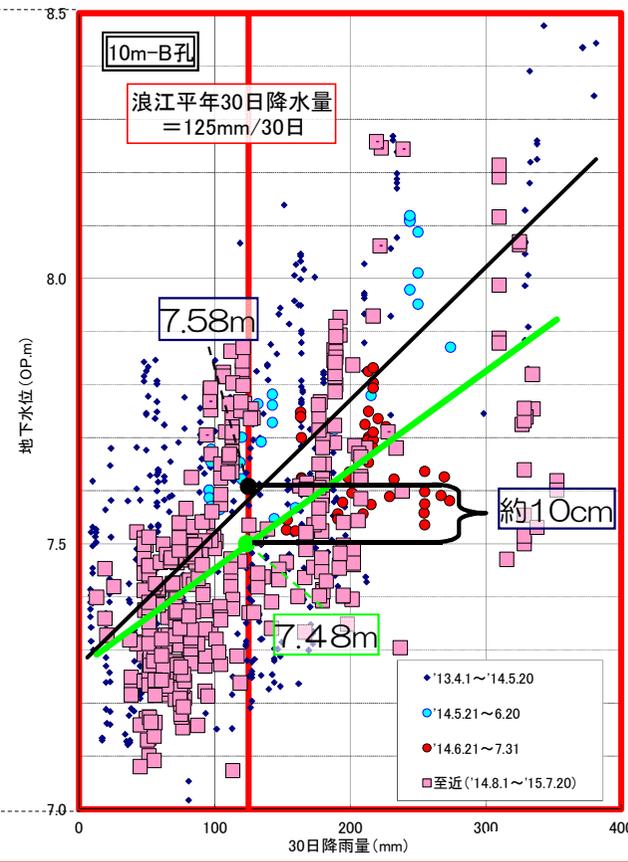
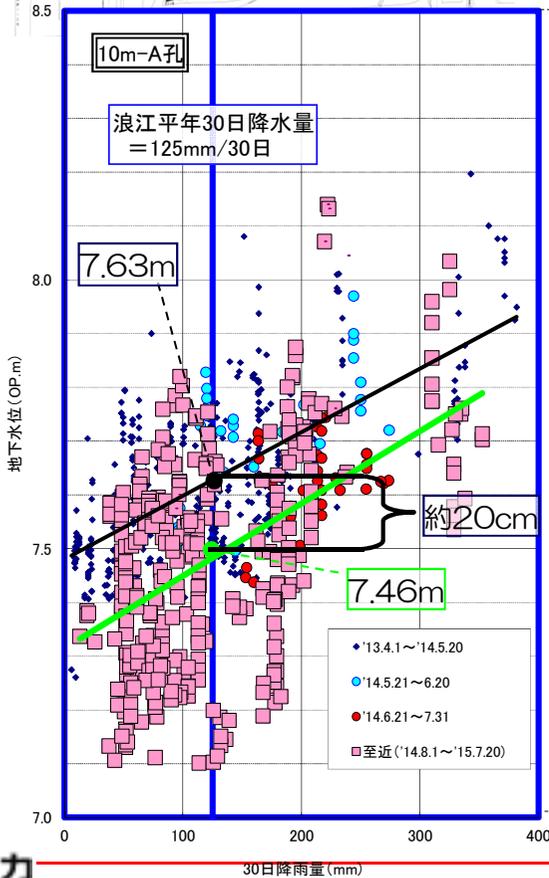
2015.7.20現在



10m盤観測孔は1～2ヶ月累計雨量との相関が高いことから、30日累計雨量で地下水バイパス稼働の影響を評価した。

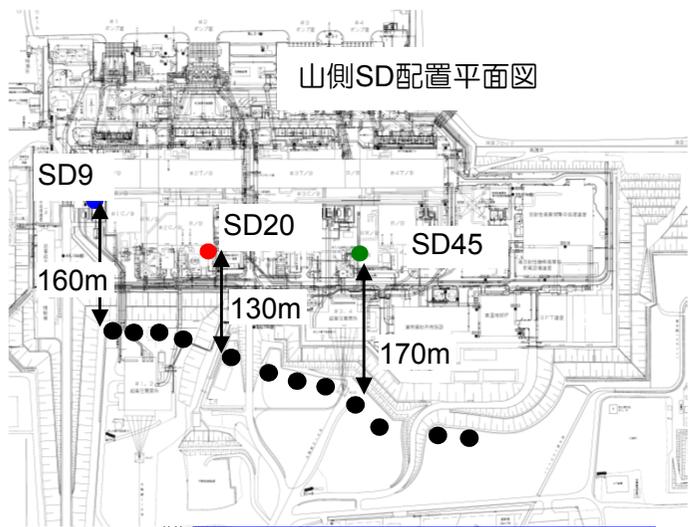
地下水バイパス稼働後のA～C孔全ての観測孔の地下水位において平均して5～20cm程度の地下水位の低下が認められる。

— : '13.11～'14.4.9 データ回帰直線 (稼働前)
 — : '14.8.1～データ回帰直線 (至近データ)



地下水バイパス稼働後における山側SD地下水水位評価結果（累計雨量60日）

2015.7.20現在

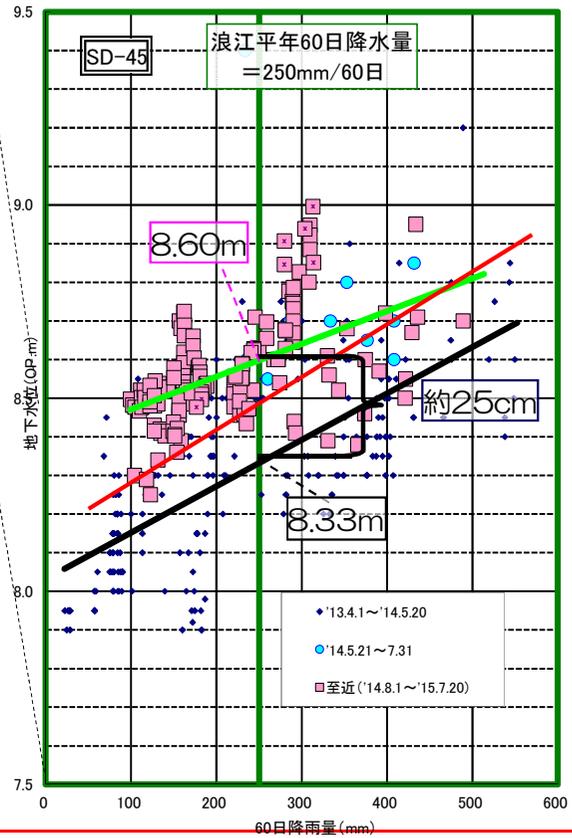
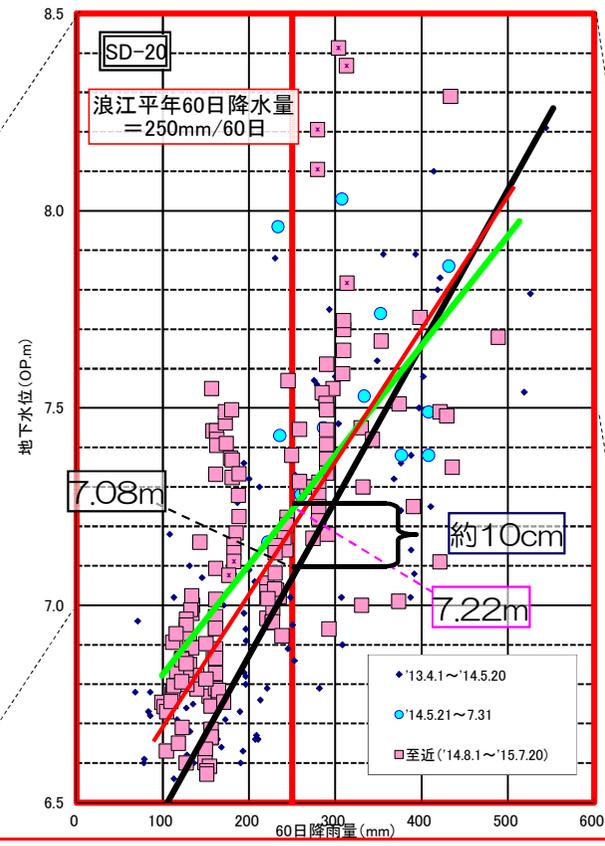
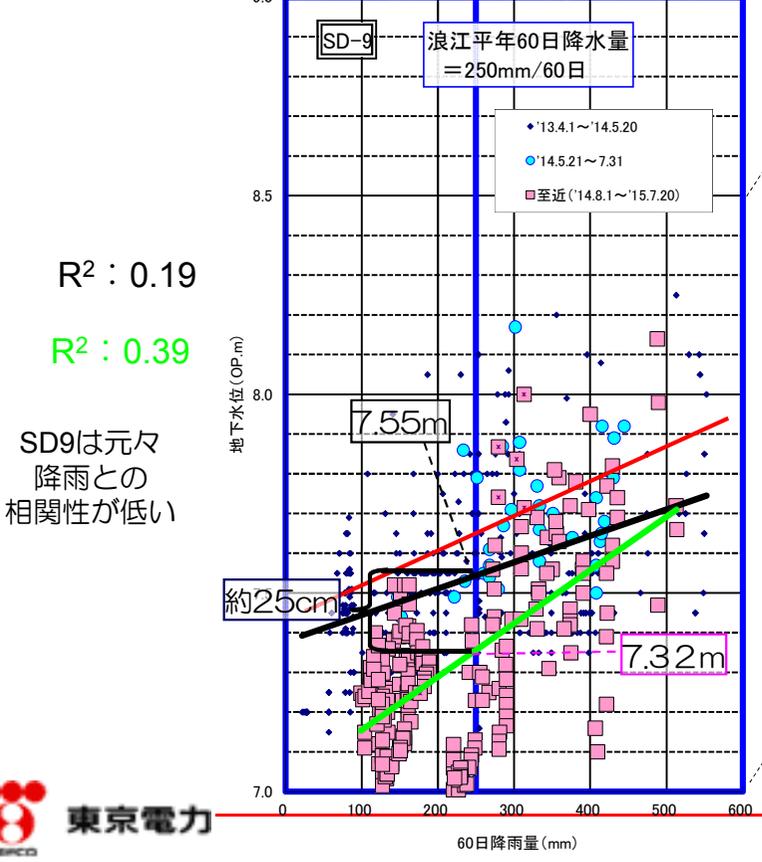


SDの地下水水位は2ヶ月累計雨量との相関が高いことから、60日累計雨量で地下水バイパス稼働の影響を評価した。

H26.8.1以降のデータが蓄積されてきたことから、回帰直線による比較を行った。

その結果、SD9においては約25cmの水位低下と評価され、SD20では約20cm、SD45では、約25cm上昇していると評価された。4/1より、連続観測の内、日1回12:00のデータをプロットしている。

- : '13.11~'14.4.9 データ回帰直線(稼働前)
- : '14.6.21~ データ回帰直線(本格稼働1ヶ月以降)
- : '14.9.1~データ回帰直線(至近データ)



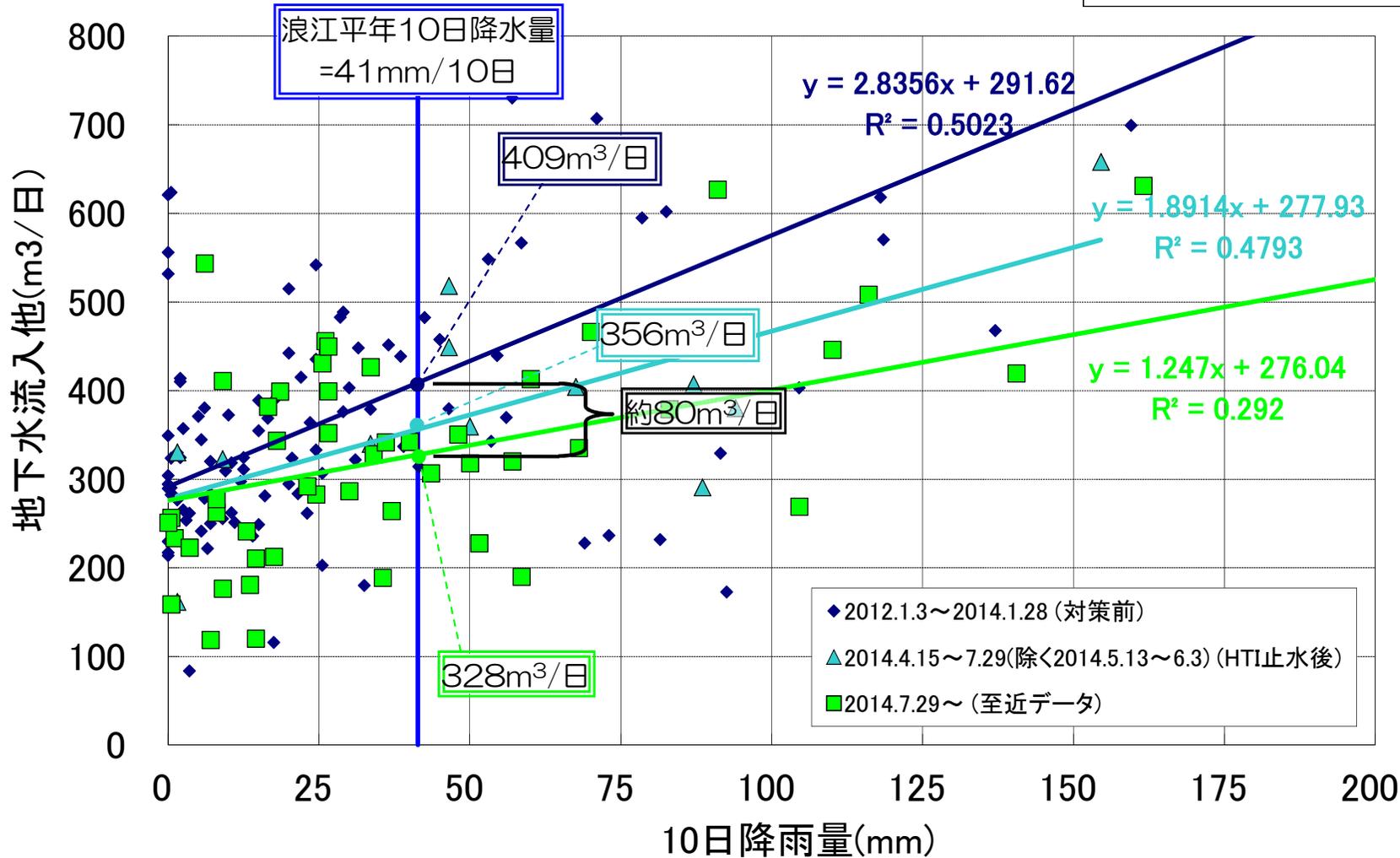
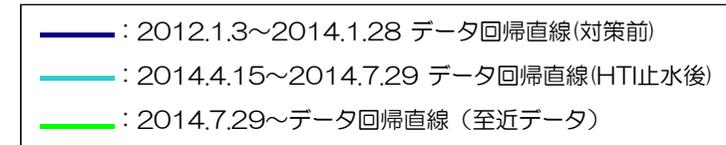
地下水バイパス稼働後における建屋流入量評価結果（累計雨量10日）

2015. 7. 16現在

雨量累計期間 集計日7:00迄の10日間

建屋への地下水流入量は10日累計雨量との相関が高いことから、10日累計雨量で地下水バイパス稼働の影響を評価した。

高温焼却炉建屋（以下、HTI建屋）止水に加え、地下水バイパスの稼働により合計80m³/日程度の建屋流入量の抑制が認められる。



※2015/4/23以降の流入量評価においては、RO濃縮塩水タンク残水量、及びタンク底部~水位計0%の水量を考慮して評価

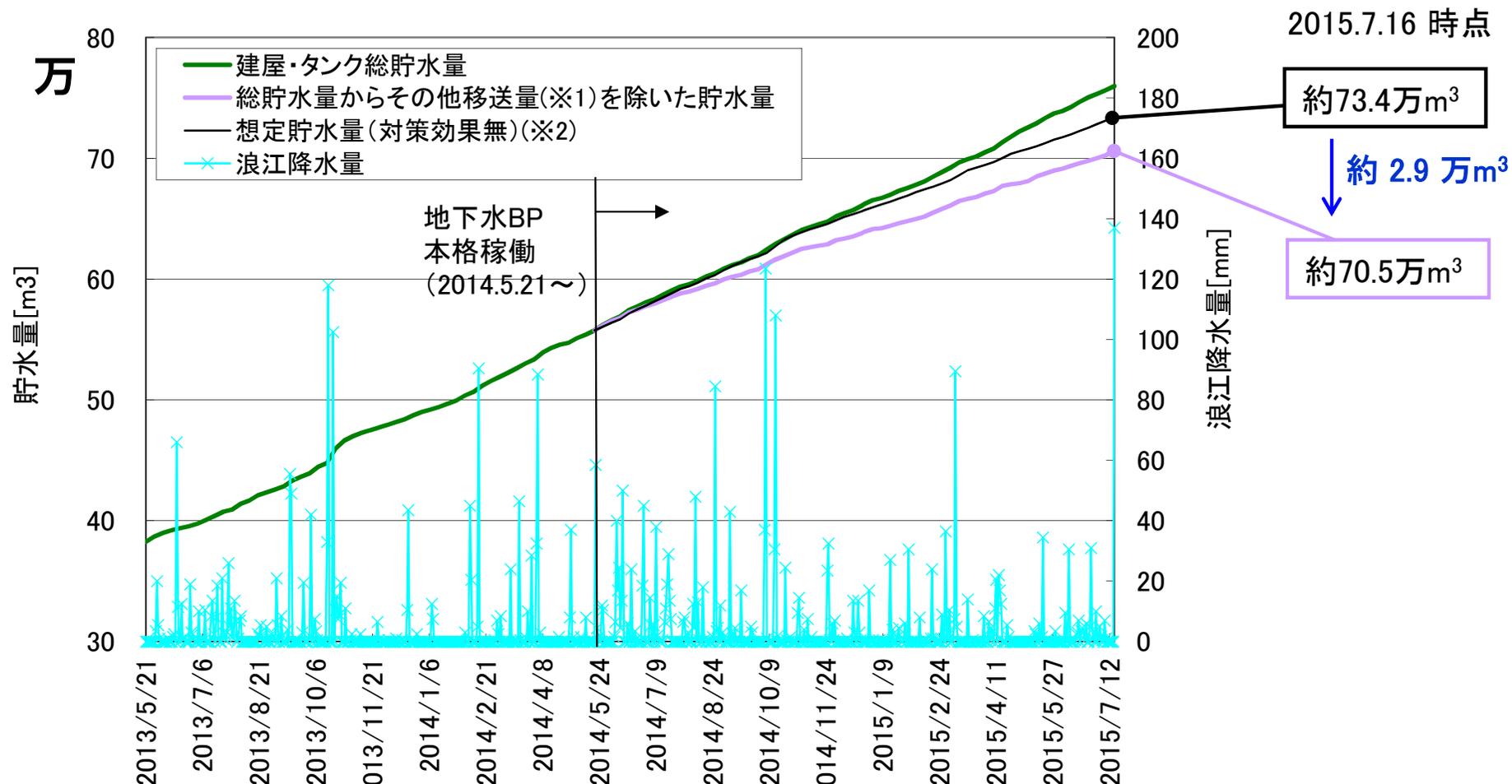
地下水バイパス稼働等による流入量抑制効果

地下水バイパス本格稼働(2014.5.21以降)も対策前(2012.1~2014.1)と同様の流入が継続した場合の貯水量を想定。

2014年7月頃より想定貯水量と実績貯水量に乖離が確認され始めている。

想定貯水量と実績貯水量の比較から、HTI建屋止水に加え地下水バイパスの稼働により、これまでの累計で約2.9万m³(1,000m³タンク29基分)の流入抑制効果があったと評価。

地下水バイパス本格稼働後、効果発現まで約2ヶ月程度要したと仮定すると、一日当たりの抑制効果は約80m³/日となる。

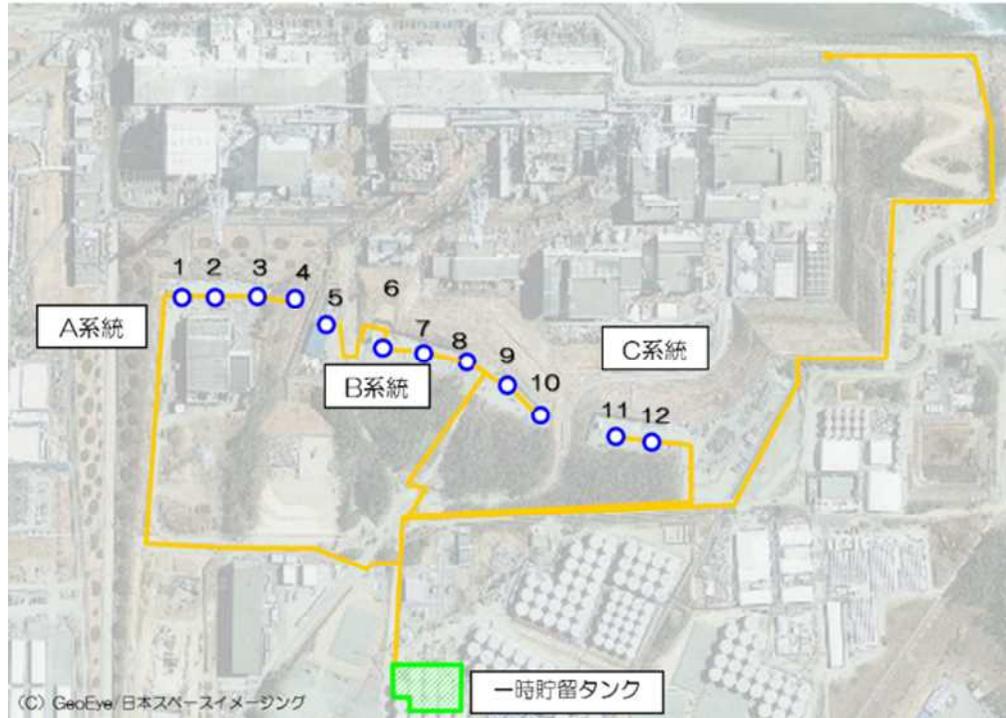


※1：ウェルポイントからの汲み上げ、多核種除去設備薬液注入、トレンチへの氷投入、建屋間の連通の無い建屋から連通のある建屋への移送、RO濃縮塩水残水処理に伴うタンク底部~水位計0%の残水処理量(2015/4/23以降)

※2：2014.5.21以降の流入量を対策前の回帰式(下記)にて日々流入したと仮定。(〔流入量〕=2.8356×〔10日累計雨量〕+291.62)

(2)-2 地下水バイパス揚水井の清掃状況

2015/07/24現在



地下水バイパス 揚水井配置図

2014年9月中旬頃から、揚水ポンプ吸込口などに鉄酸化細菌等が付着し、流量が低下している（鉄酸化細菌は、トンネル等に一般的に存在する細菌類）。現在、全ての井戸について、鉄酸化細菌等の発生が認められていることから、順次清掃を実施中。

揚水井No	稼働状況	清掃実績
1	○	
2	○	
3	○	
4	清掃中	1回目：2015/07/08～2015/07/29（予定）
5	○	1回目：2015/05/20～2015/07/17
6	清掃中	1回目：2015/07/14～2015/08/12（予定）
7	○	1回目：2015/06/10～2015/07/01
8	○	1回目：2015/05/22～2015/06/17
9	○	1回目：2015/04/01～2015/04/27 2回目：2015/06/22～2015/07/09
10	○	1回目：2015/01/13～2015/02/10 2回目：2015/04/27～2015/06/09
11	○	1回目：2014/10/31～2014/12/09 2回目：2015/02/23～2015/03/23 3回目：2015/06/29～2015/07/22
12	○	1回目：2014/12/12～2015/01/06 2回目：2015/05/25～2015/06/24

通常の点検作業等により計画的に停止するケースは稼働状況に考慮しない

地下水バイパス揚水井の清掃方法

2014/10～2015/02：揚水井No.11、12、10

ポンプ、井戸鋼管壁に付着した細菌を除去するため、清掃実施。

- ・揚水ポンプ清掃
- ・鋼管内壁のブラシ清掃

2015/02～2015/04：揚水井No.11、9

井戸鋼管壁のスクリーン部に付着した細菌を除去することを目的として、薬剤攪拌洗浄を追加。

- ・揚水ポンプ清掃
- ・鋼管内壁のブラシ清掃
- ・薬剤攪拌洗浄

2015/04～：揚水井No.10、8、12、5、7、11、9、4、6

井戸底部に堆積した土砂に細菌が含まれる懸念があることから、清掃時に底部土砂の排出を追加。

- ・揚水ポンプ清掃
- ・鋼管内壁のブラシ清掃
- ・薬剤攪拌洗浄
- ・底部土砂排出

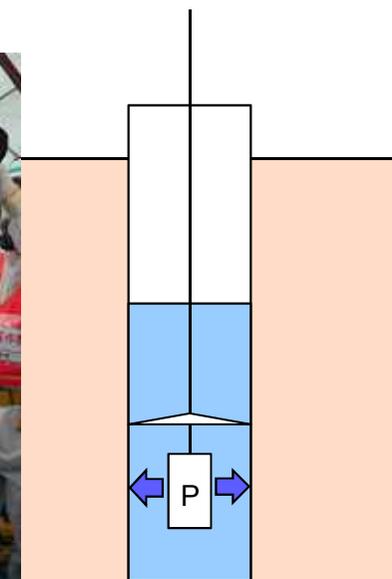
速やかな再起動をするために、内部観察等により各揚水井の状況を把握した上で、適切な清掃方法を選定する。



鋼管内壁のブラシ清掃



改良型攪拌ポンプ



薬剤を投入した後、ポンプを上下させて鋼管壁に地下水を噴射することで洗浄する

薬剤攪拌洗浄

地下水バイパス揚水井の設備変更など

- 鉄酸化細菌の生成に必要な酸素の供給抑制対策の実施

→ 現状、循環地下水が井戸上部より降り注ぐ構造となっており、地下水循環時、酸素が地下水中共に取り込まれやすく、揚水井の地下水の溶存酸素濃度が増え、鉄酸化細菌が増殖している可能性がある。

→ 揚水井No.5、11については、循環水ラインを追設し、酸素が地下水中共に取り込まれにくくする構造に変更実施済み。今後、点検・清掃する揚水井についても、循環水ラインを追設予定

- 今後、定期的にファイバースコープを用いて揚水井内を観察し、鉄酸化細菌の繁殖状況等を注視する予定

