

発電所内のモニタリング状況等について

平成27年3月16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

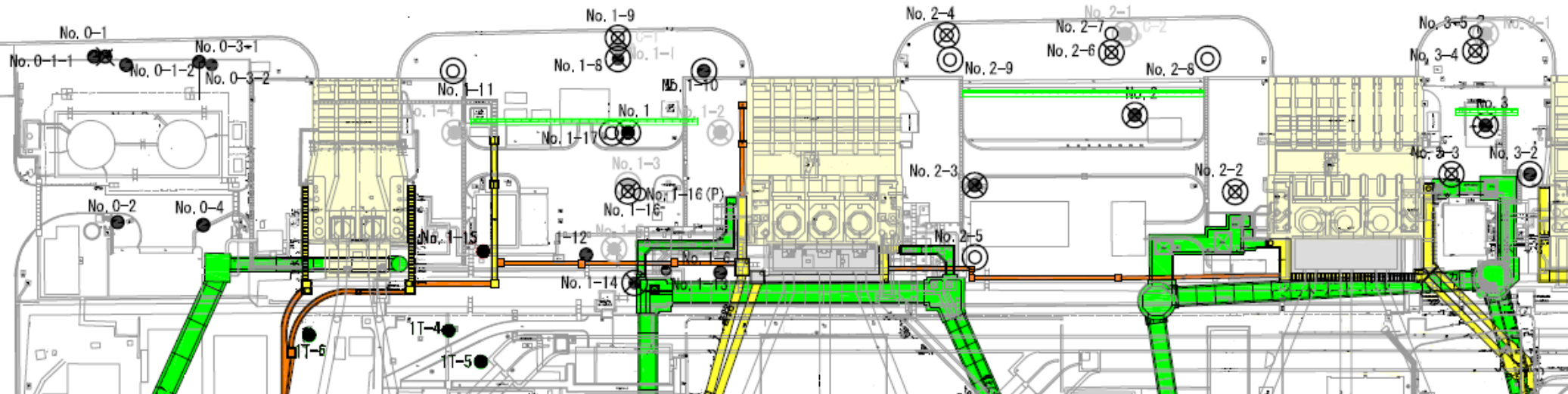
■前回以降、新たな観測孔等の設置は無い。

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

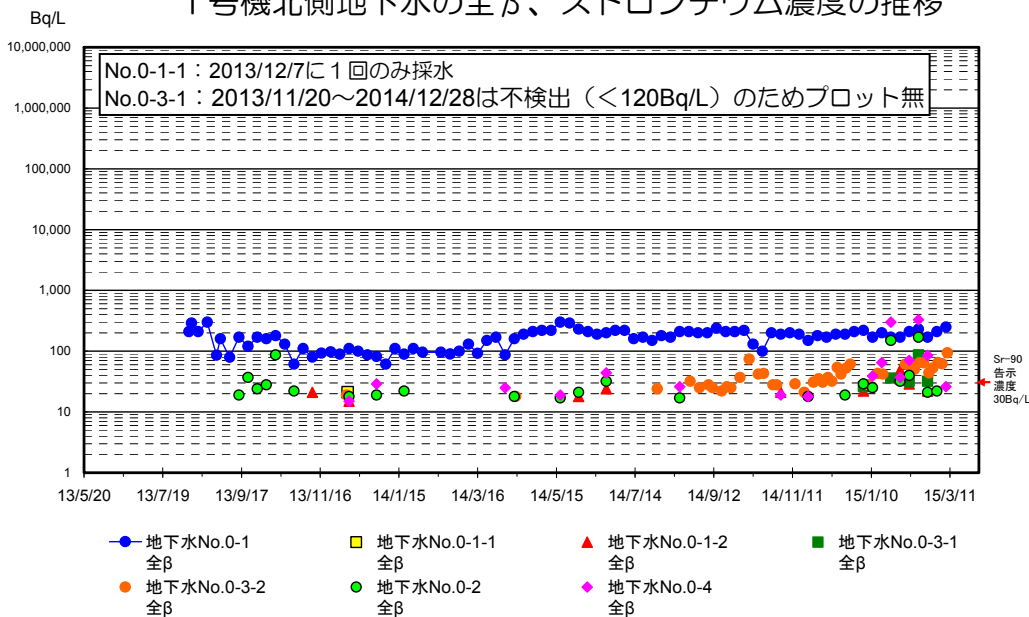


タービン建屋東側の地下水濃度の状況<1号機取水口北側エリア>

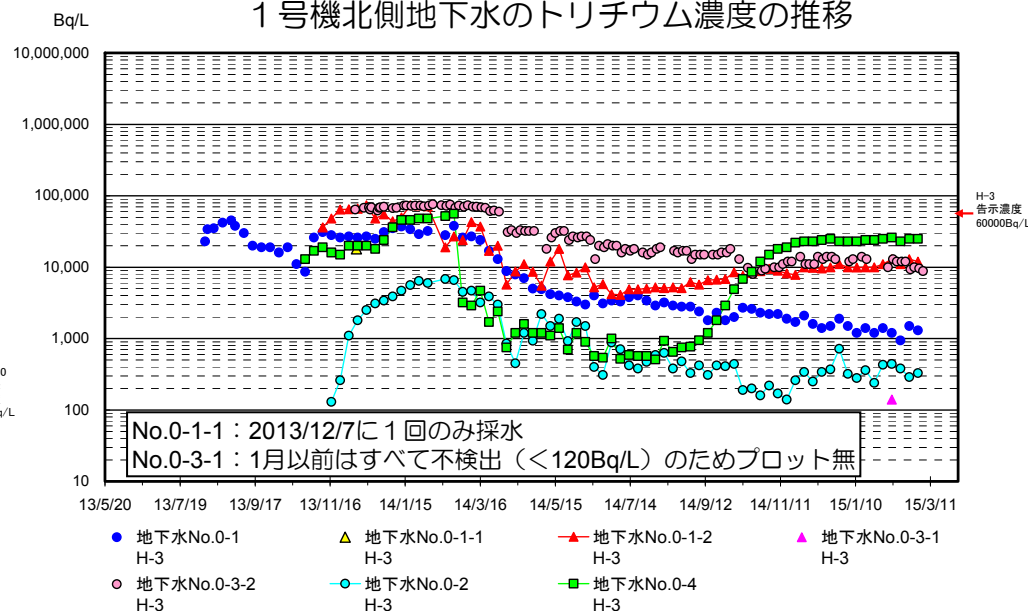
○エリア全体にトリチウム（H-3）濃度が高く、最も高濃度であった海側のNo.0-3-2で地下水の汲み上げを継続中（1m³/日）。

○2月以降、大きな変化はみられていない。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



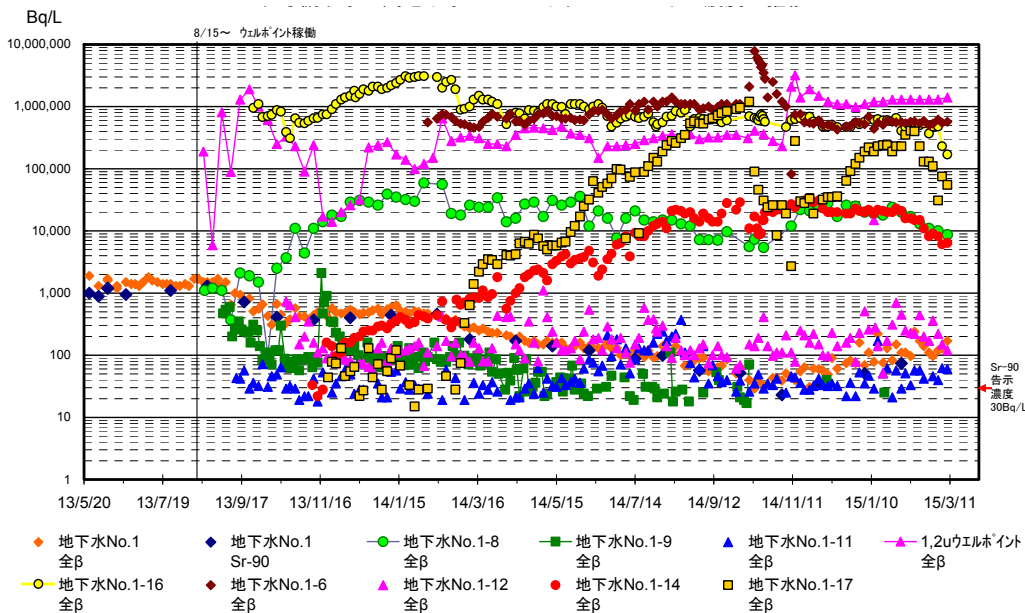
1号機北側地下水のトリチウム濃度の推移



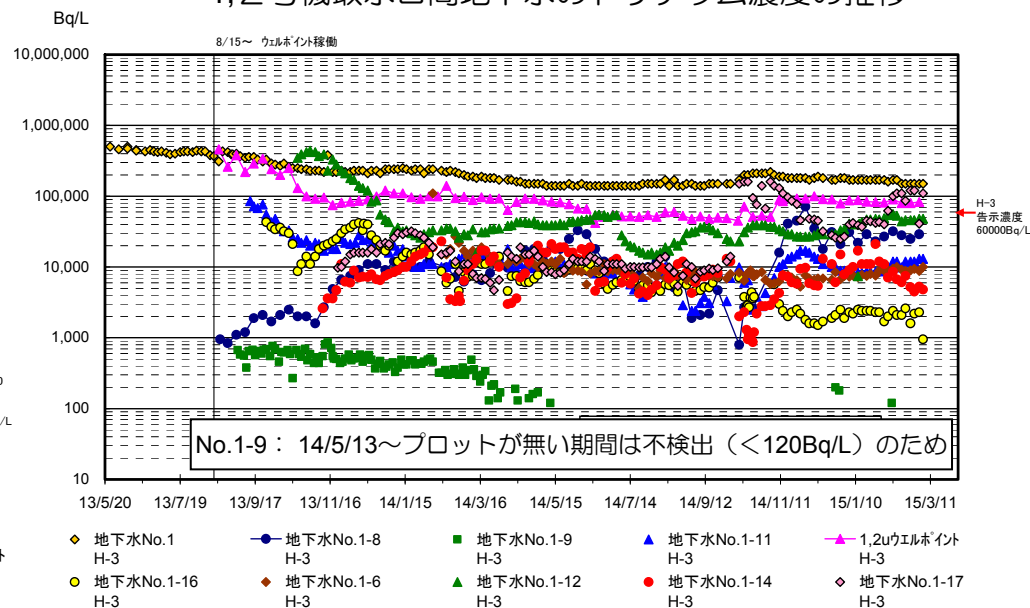
タービン建屋東側の地下水濃度の状況<1,2号機取水口間エリア>

- 先月以降、特に濃度が上昇した観測孔は無い。
- 地盤改良の外側に位置するNo.1-9の濃度は特に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



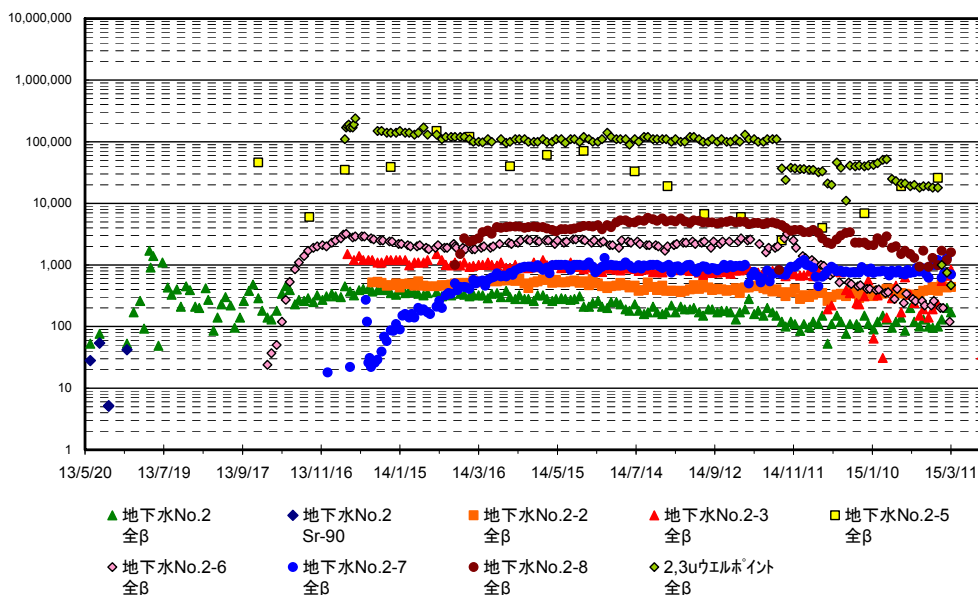
1,2号機取水口間地下水のトリチウム濃度の推移



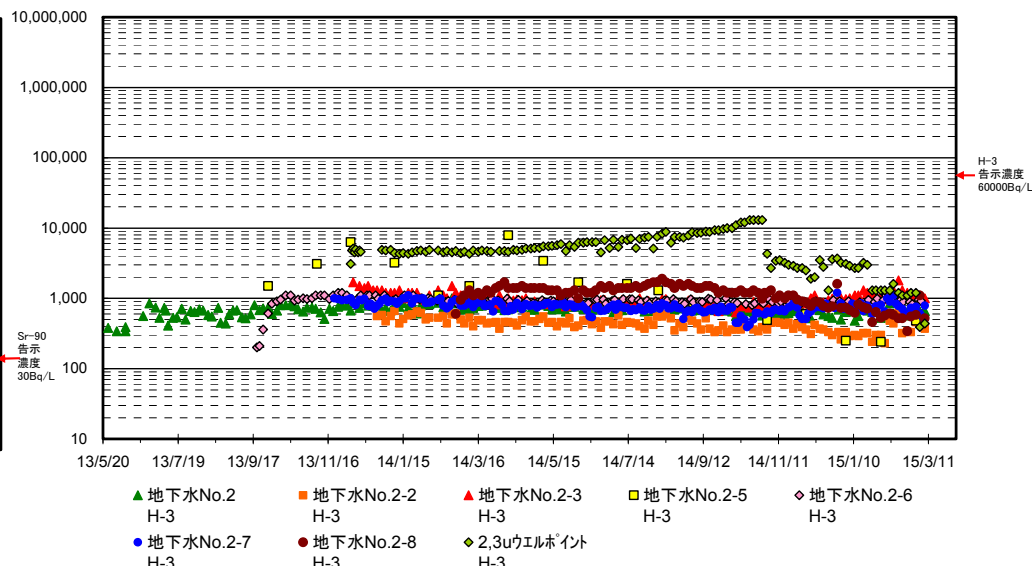
タービン建屋東側の地下水濃度の状況<2,3号機取水口間エリア>

- 2,3号機取水口間は、地盤改良壁の地表処理を2月に完了し、ウェルポイント改良工事を実施中。
- 全体的に濃度は低減傾向を継続。
- 地盤改良外側の観測孔（No.2-7）では、全β、トリチウムともに1,000Bq/L程度と十分低い状況であり、外部への影響は見られていない。
- ウェルポイントでのくみ上げを継続し、外部への流出防止に努める。

B 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



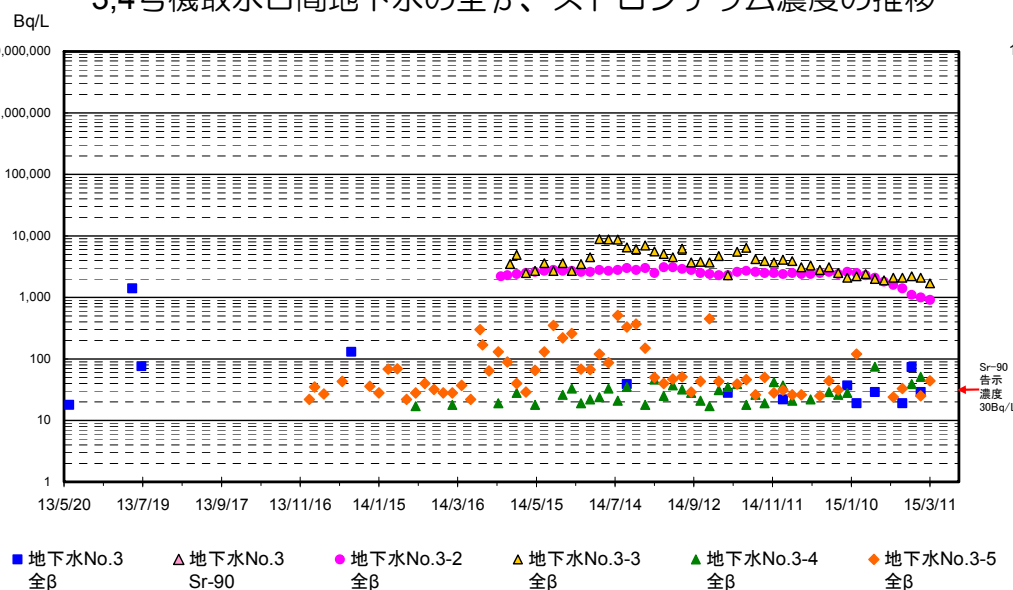
2,3号機取水口間地下水のトリチウム濃度の推移



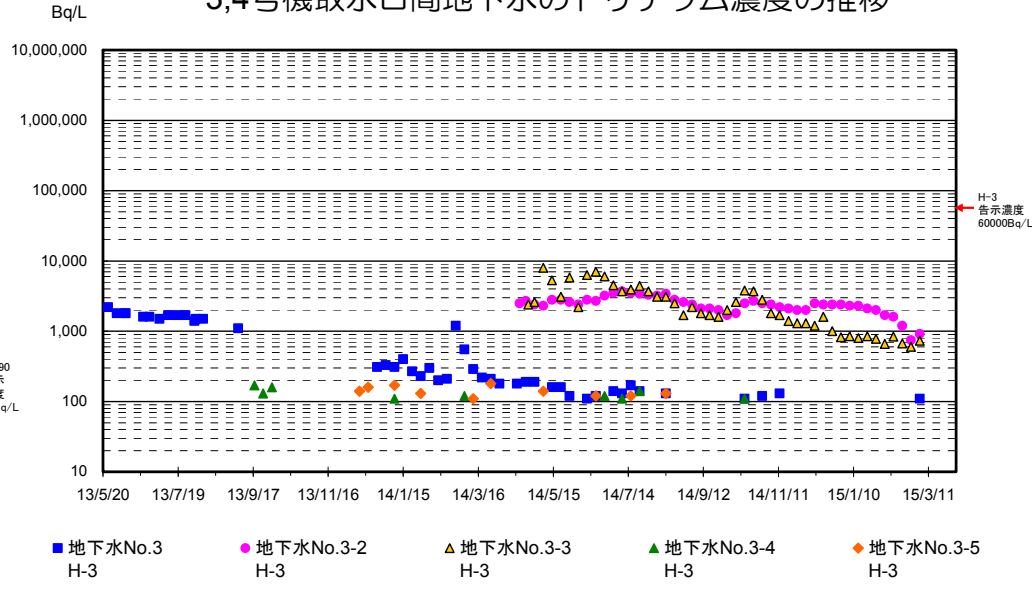
タービン建屋東側の地下水濃度の状況<3,4号機取水口間エリア>

- 3, 4号機取水口間は、全体的に地下水濃度は低濃度であり、低下傾向を継続。
- 3月より、ウェルポイント改良工事及び地盤改良壁の地表処理を開始する。
- 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。

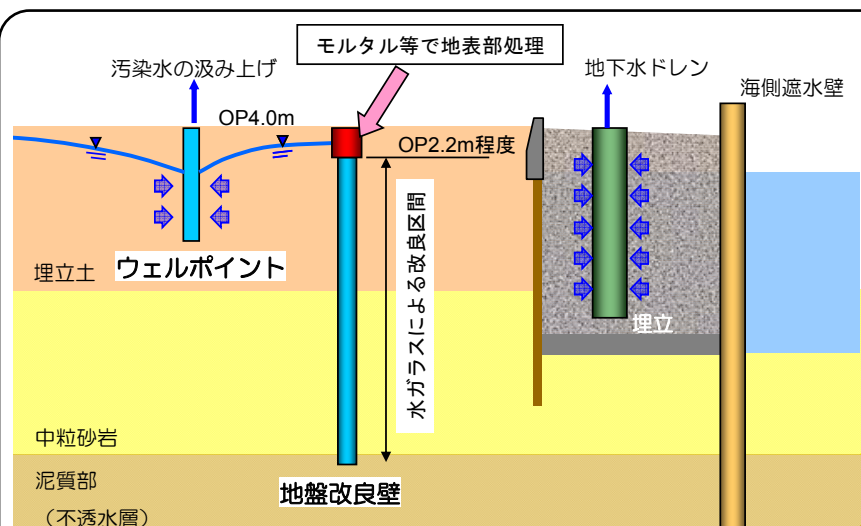
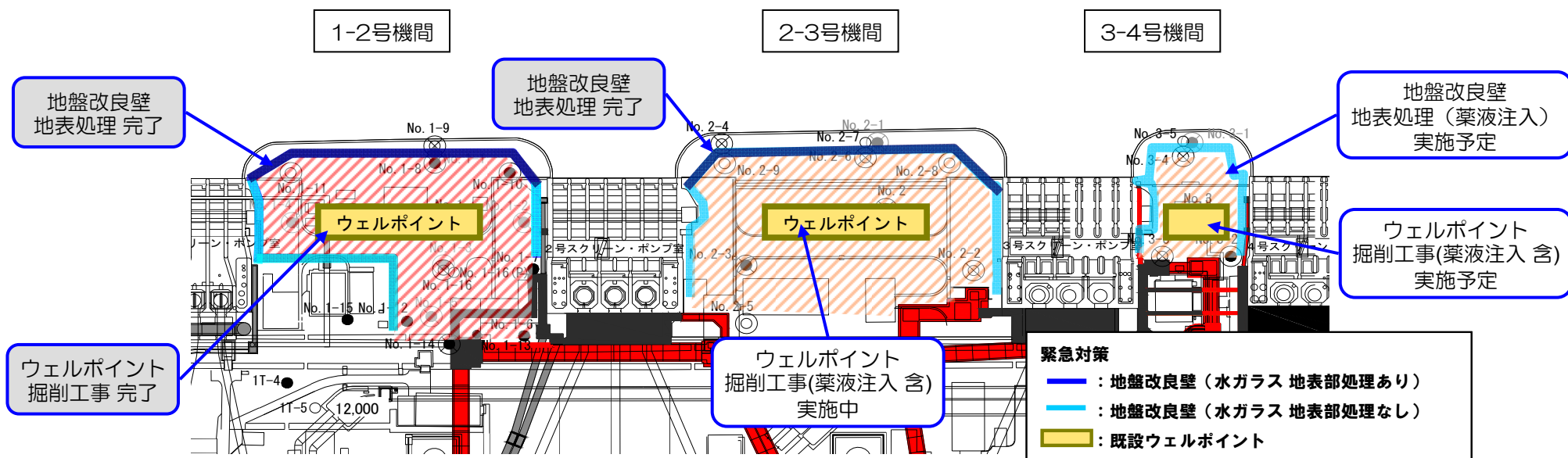
3,4号機取水口間地下水の全β、ストロンチウム濃度の推移



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）

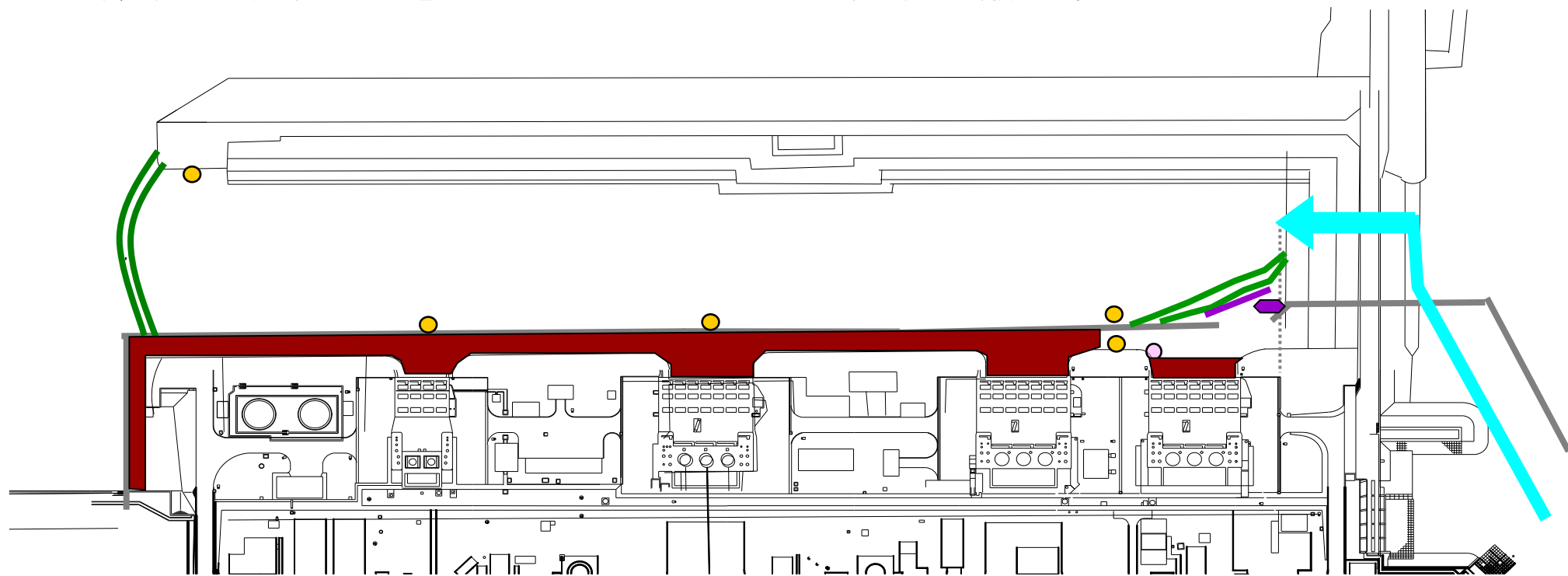


エリア	地盤改良壁（水ガラス） 地表処理	ウェルポイント 設備変更
1-2号機間	OP+4.0mまでモルタル置換 (H26/1完了)	掘削工事(H26/10完了)
2-3号機間	OP+4.0mまでモルタル置換 (H27/2完了)	H27/3上より一部薬液注入を実施し、 掘削工事はH27/4上完了予定。
3-4号機間	OP+3.5mまで薬液注入にて改良 (H27/3中～3下 予定)。	H27/3下より薬液注入を実施し、 掘削工事はH27/4下完了予定。

各エリアの工事状況

海水のモニタリング地点図（1～4号機取水口付近）

- 2月22日の、構内側溝放射線モニタ警報発生への対応として、港湾内のモニタリング強化を実施中。
- 1号機取水口（遮水壁前）、2号機取水口（遮水壁前）、1～4号機取水口内南側（遮水壁前）、1～4号機取水口内北側（東波除堤北側）で、 γ 放射能及び全 β 放射能測定を1回/週から毎日に強化。
- 4号機取水口前に、さらに追加でセシウム・ストロンチウム吸着材を試験設置。



- シルトフェンス
- セシウム・ストロンチウム吸着繊維装着カーテン状ネット
- セシウム・ストロンチウム吸着材（多糖類架橋吸着ゲル）

- γ 、全 β 、H-3測定
- γ のみ測定

セシウム・ストロンチウム吸着材による海水浄化について

■目的

- ▶ 1～4号機取水口付近は、現在もセシウム、ストロンチウム濃度が高いレベル。
- ▶ H27年1月に、海水中放射能濃度の高い4号機取水口付近にセシウム・ストロンチウム吸着繊維を設置したが、追加対策として、新規のセシウム、ストロンチウム吸着材（国のF S（実証試験）実施中のものを先行的に試行）を設置。
- ▶ 今後、国のF Sの成果も踏まえ、対策方法や設置範囲の拡大等を検討。

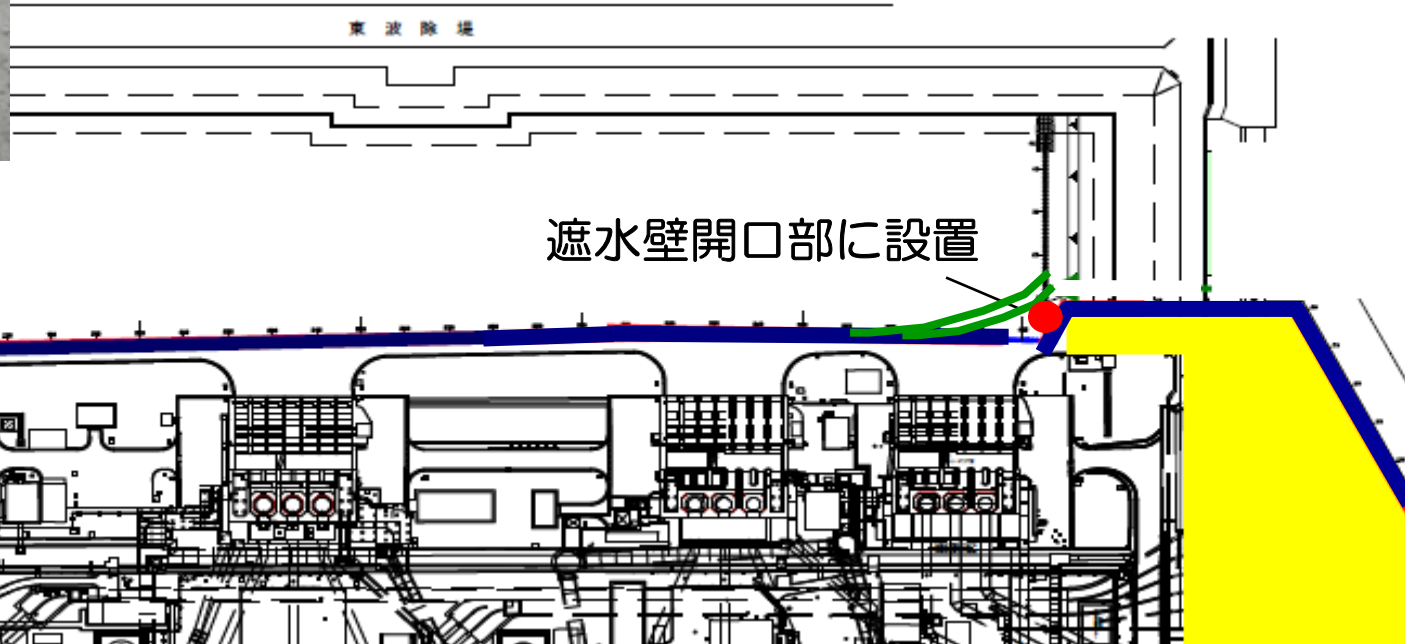
■実施内容

- ▶ H27年2月17日に筒状の吸着材（多糖類架橋吸着ゲル）5体を設置。
- ▶ 浸漬期間は、H27年3月19日までの30日間を予定。
- ▶ 定期的（1、2、6、10、30日後）に吸着材1体を回収（計5回）し、吸着材への核種吸着量の測定等の性能評価を実施。

セシウム・ストロンチウム吸着材の設置場所



- 平成27年2月17日設置
- フェロシアン化鉄含浸不織布袋を筒型にし、その中に多糖類架橋吸着ゲルを充填



【参考】吸着材について

○ 多糖類架橋吸着ゲルについて

【有効成分】

天然多糖類を化学修飾させた天然高分子で、ストロンチウムに対し高い吸着能力がある。

【多核種】

海水中からウラン、バリウム、ヨウ素、セシウムを濃縮できることを確認。

【減容化】

使用後の吸着材は炭化や乾燥させることで約1/7まで減容化が可能。

【加工】

吸着材は粒状、繊維状、シート状など形状を自在に加工することが可能。

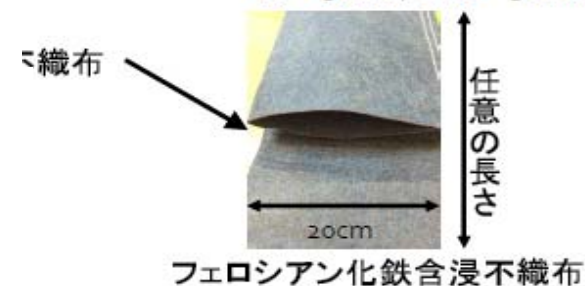
○ 今回の試験

- ・フェロシアン化鉄を含浸させた不織布袋に多糖類架橋吸着ゲルを充填して海水に浸漬・設置。
- ・天然多糖類ゲルはストロンチウムを、フェロシアン化鉄含浸不織布袋はセシウムを共に大容量にて吸着することが期待される。
- ・海水中への浸漬期間は10日～30日で最大吸着量を発現すると予想される。



天然多糖類ゲル（繊維状の吸着ゲル）

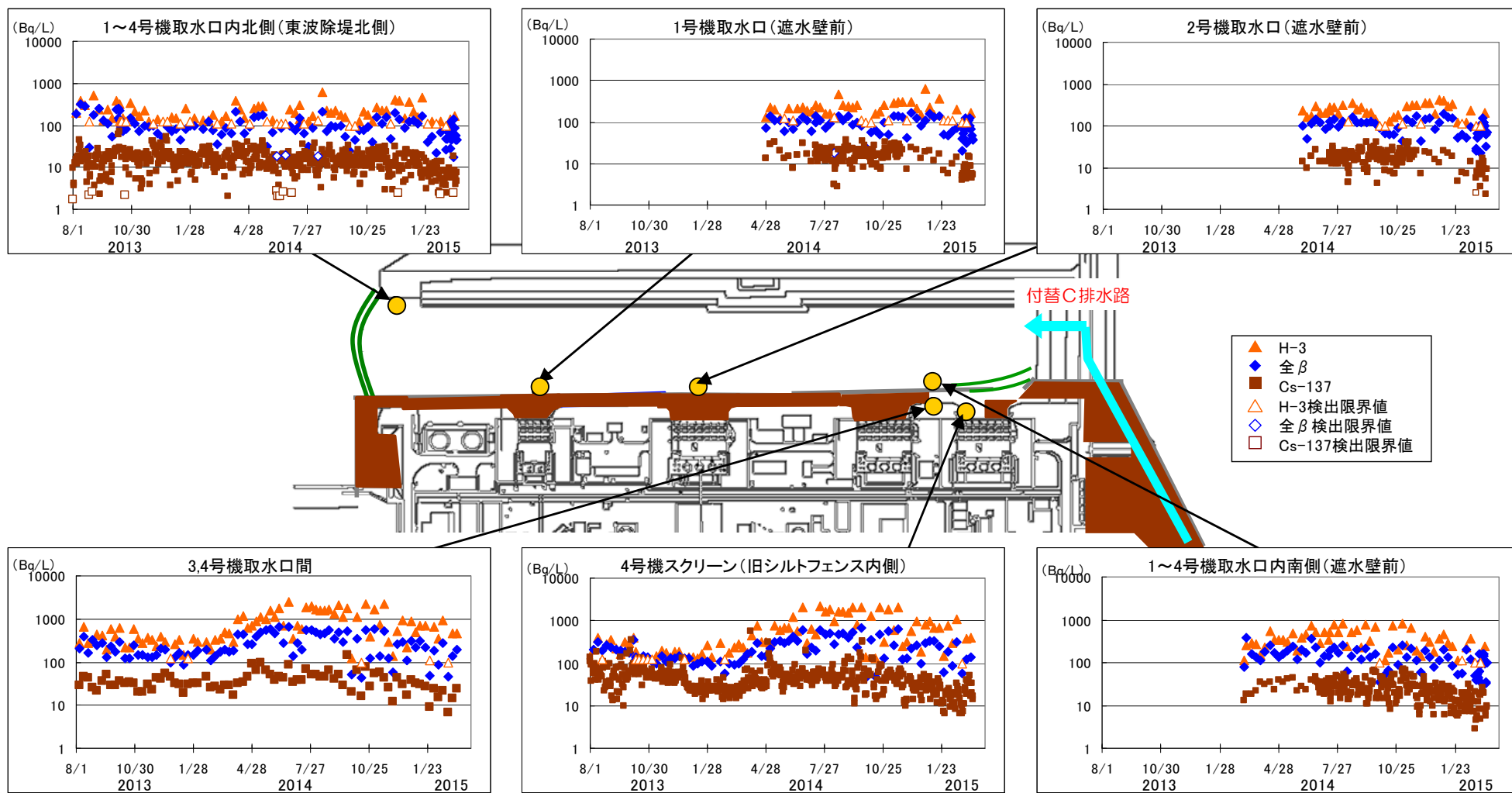
Φ1～5mm, L 10～50mm



【(株)大林組 技術提供】

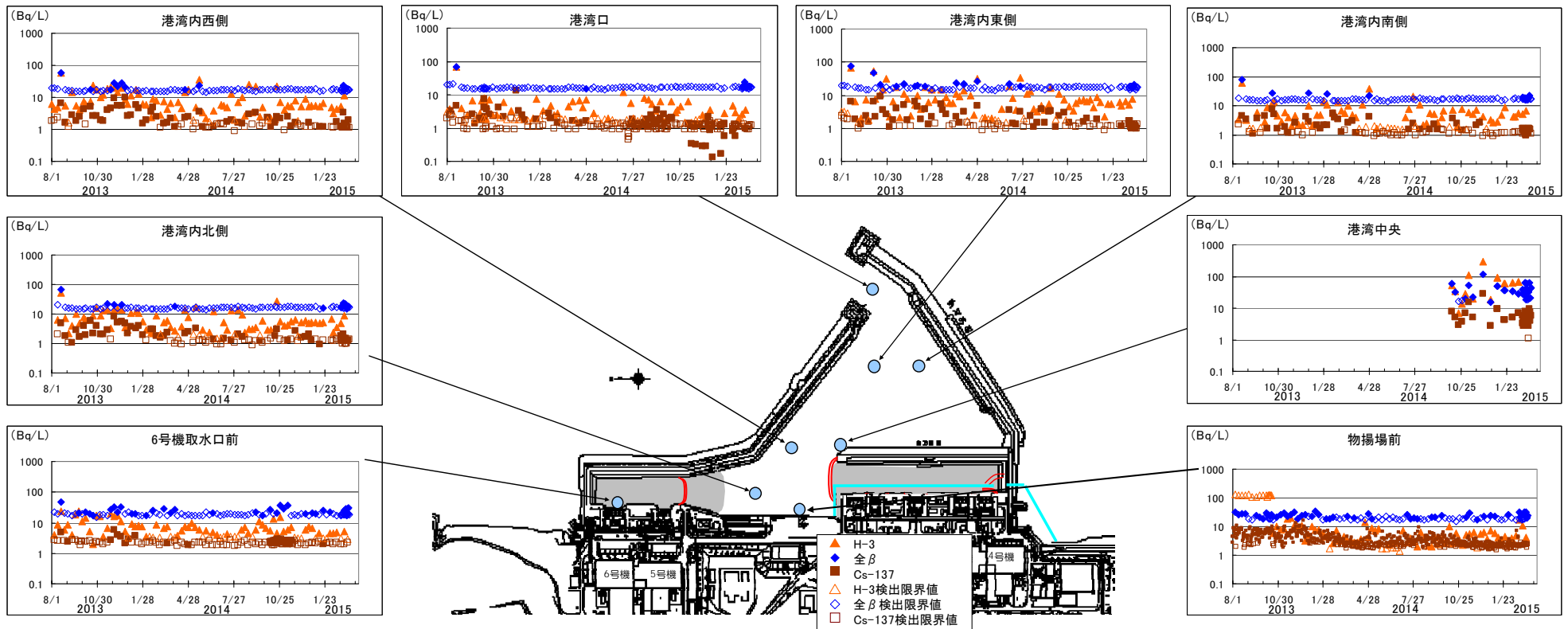
1～4号機取水口付近の海水サンプリング結果

- 側溝放射線モニタ警報発生に対応で、 γ 及び全 β 放射能測定を毎日に強化中。
- いずれも過去の変動の範囲内で、特別な上昇は見られていない。



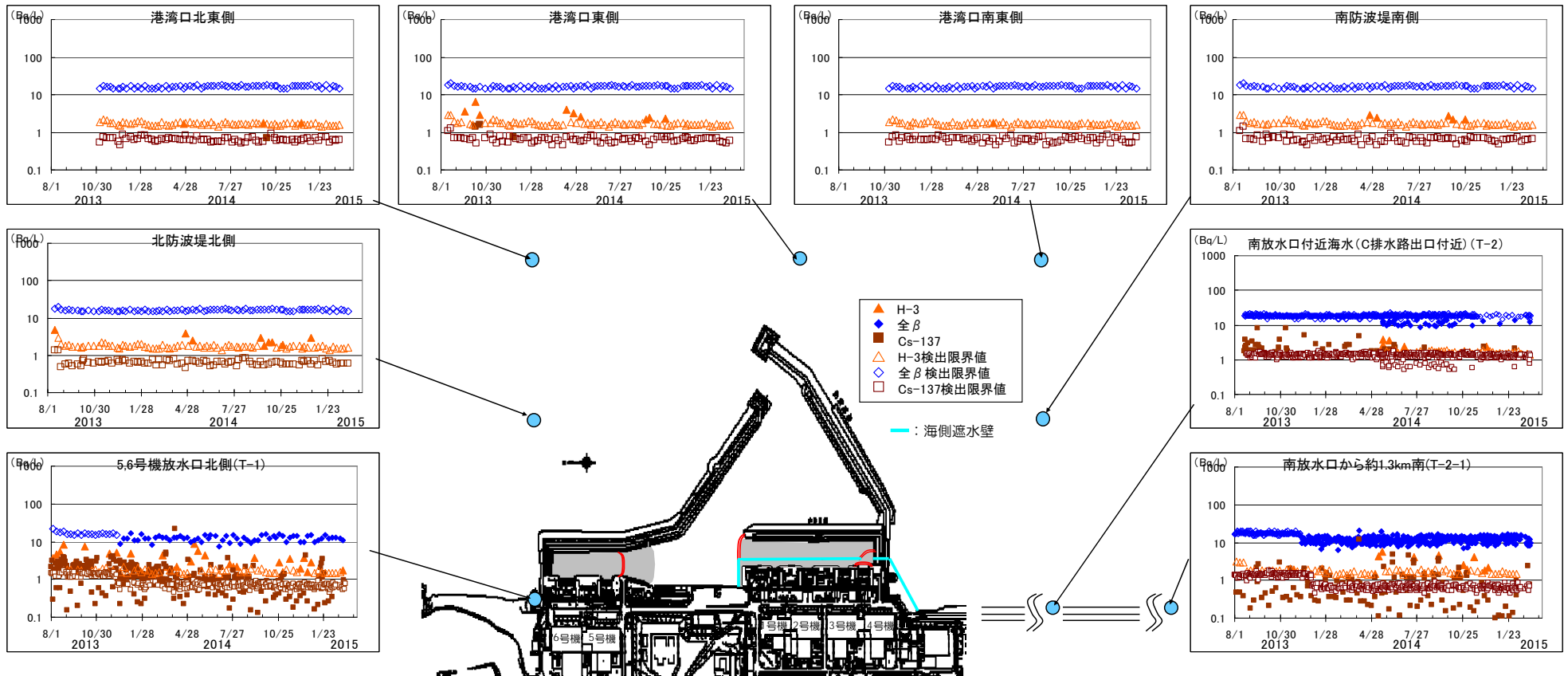
港湾内の海水サンプリング結果

- 港湾内についても、モニタリングを強化中。
- 港湾中央を追加した他、6号機取水口前、物揚場前、港湾内東、西、北、南、港湾口の γ 、全 β 放射能測定を1回/週から毎日に強化。
- いずれも過去の変動の範囲内で、特別な上昇はみられていない。



港湾外（周辺）の海水サンプリング結果

■ 港湾外（周辺）の各採取点も、全体に低濃度の横ばい状態で、濃度上昇などの特別な傾向は見られない。

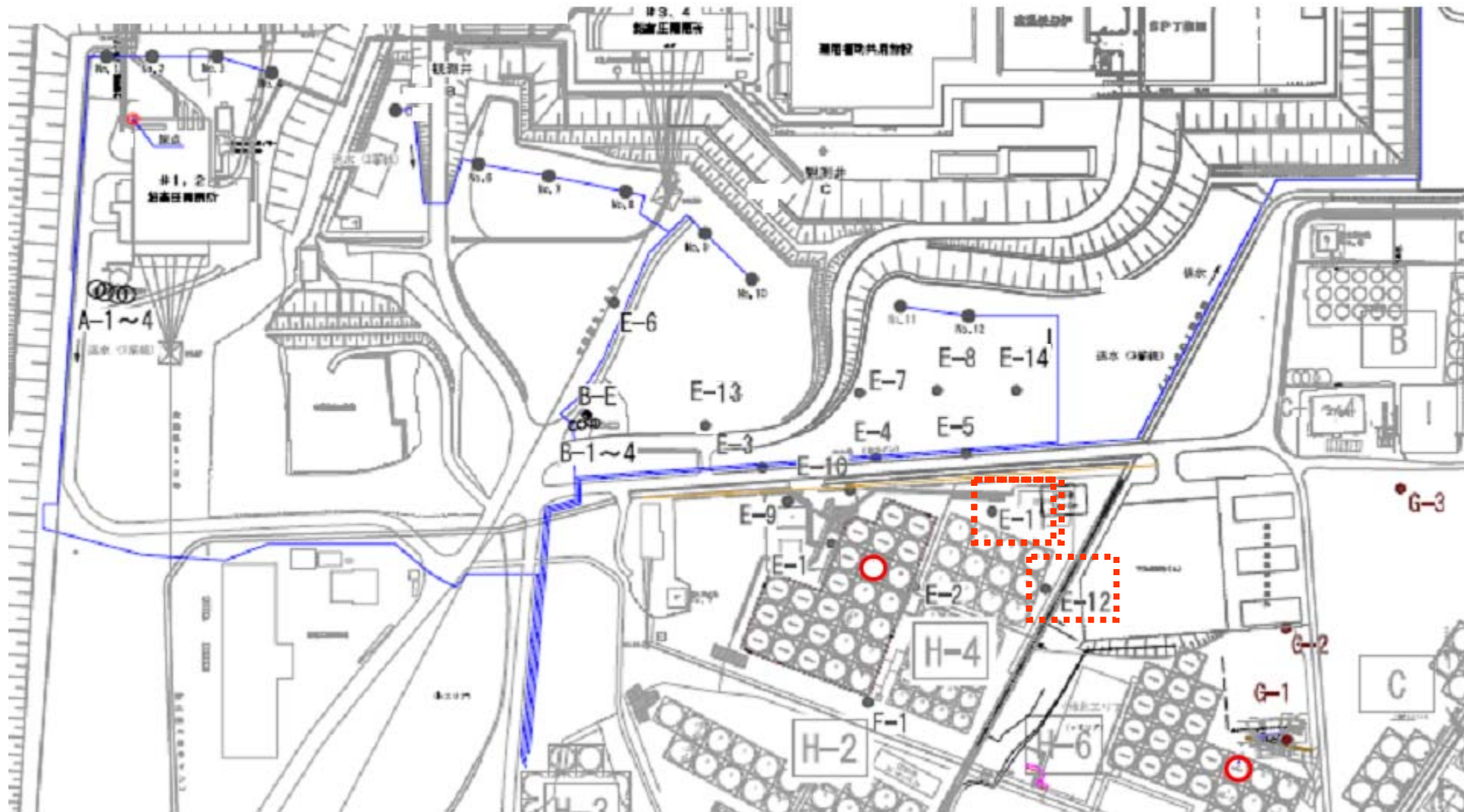


注：2013年12月以降の南北放水口付近の全β放射能の検出は、検出下限値の変更によるものである。

タンクエリア周辺の状況

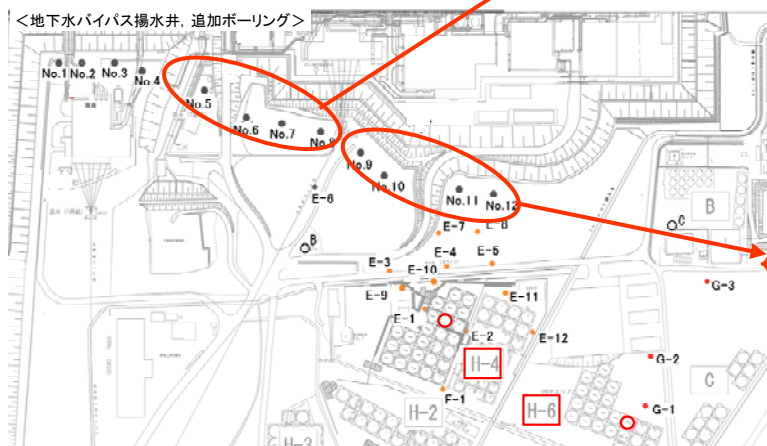
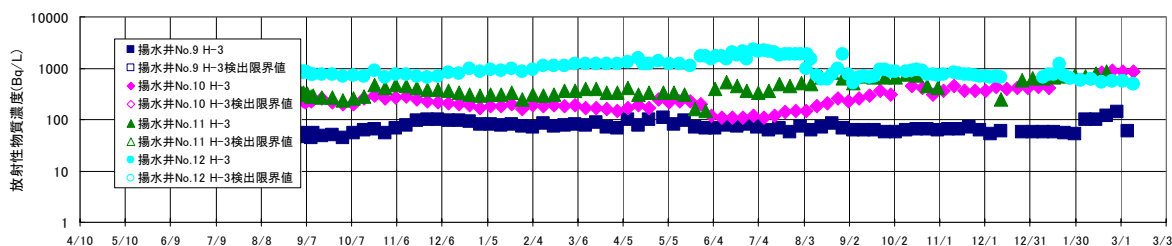
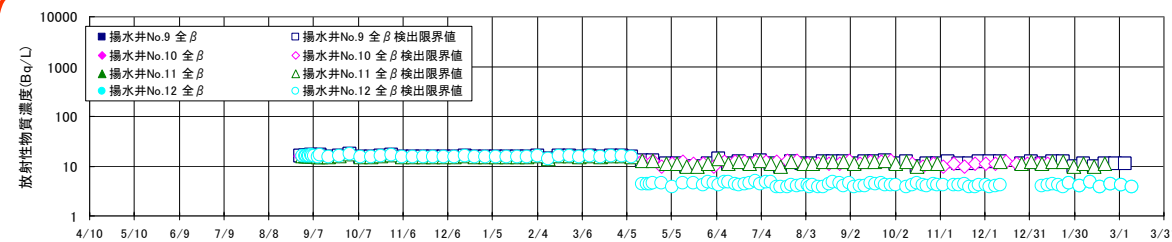
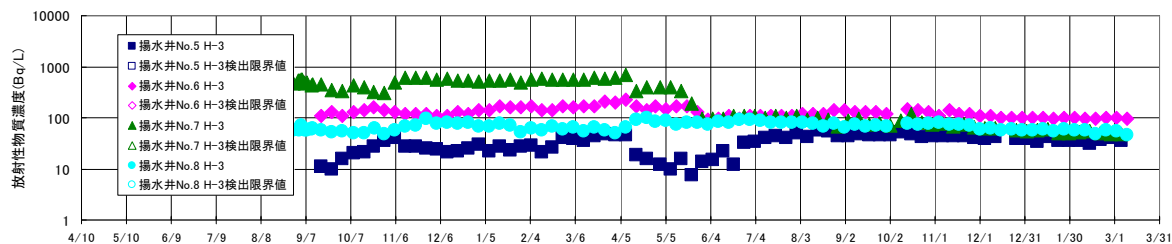
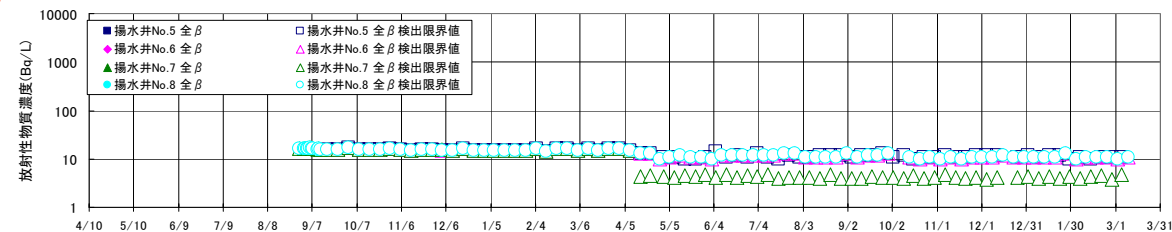
タンクエリア周辺の地下水観測孔等の位置

- H4タンクエリアでの外堰内雨水水位低下事象を踏まえて、休止していたE-11、E-12観測孔でのサンプリングを再開（点線枠内）。



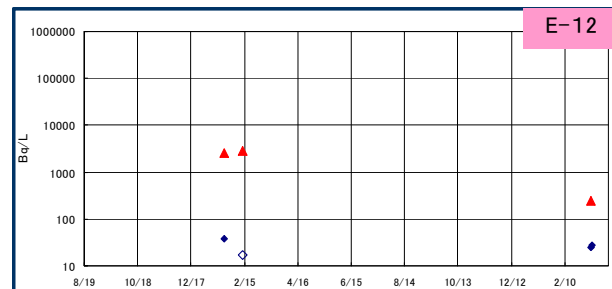
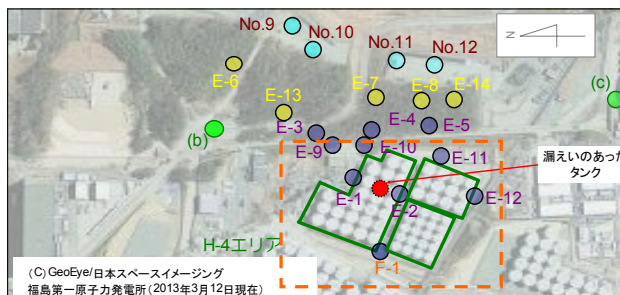
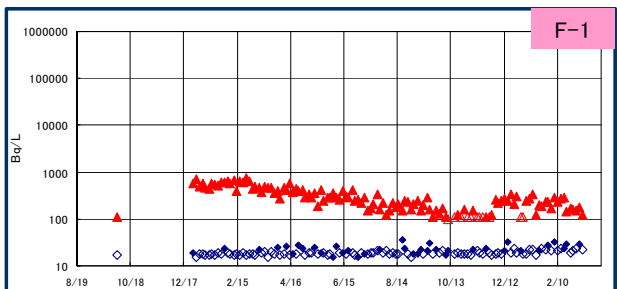
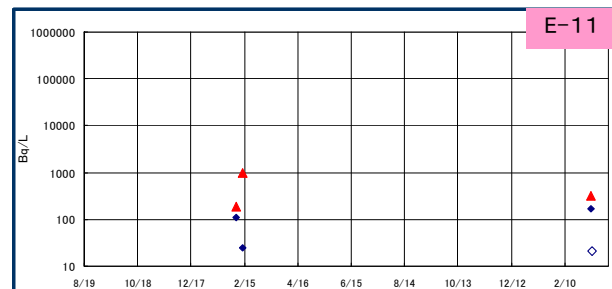
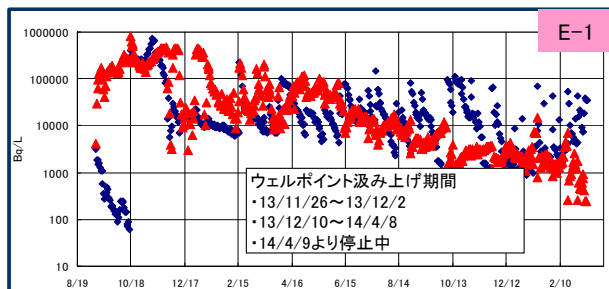
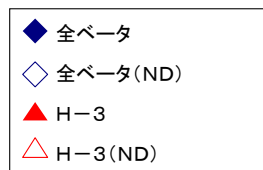
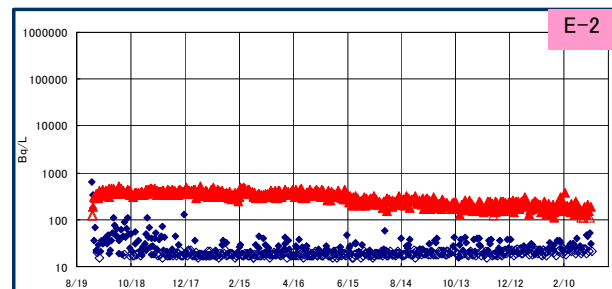
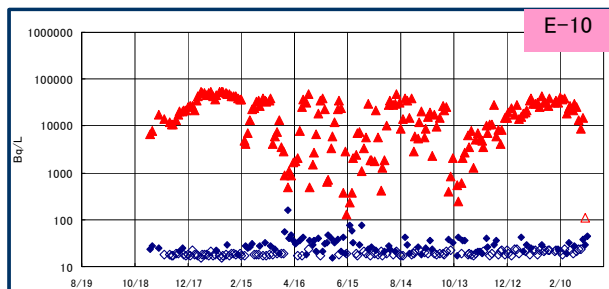
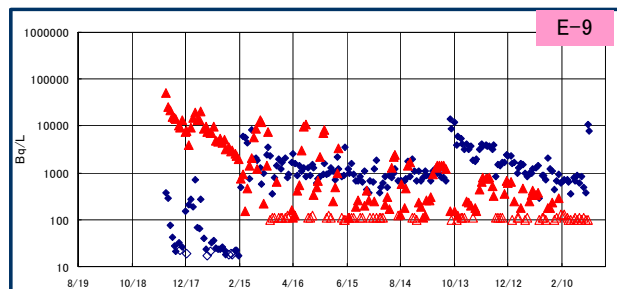
地下水バイパス揚水井の放射能濃度推移

- 地下水バイパス揚水井のトリチウム濃度は、概ね1,000Bq/L以下で推移。
- 全βにも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。



観測孔の放射能濃度推移 (H4タンクエリア)

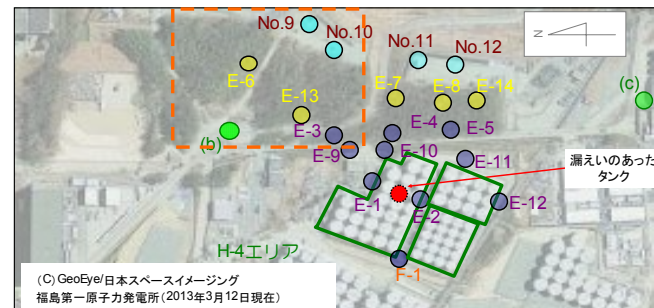
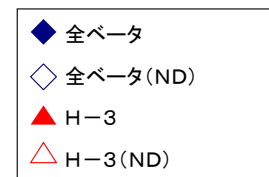
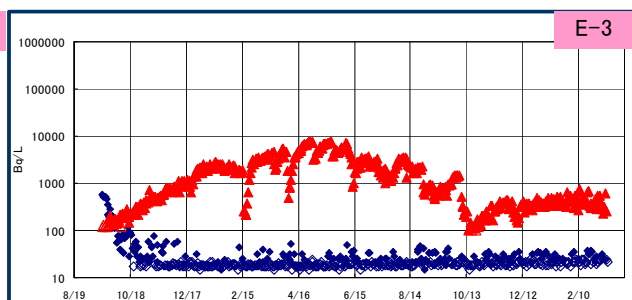
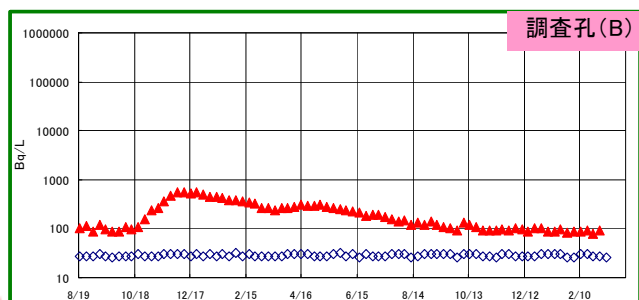
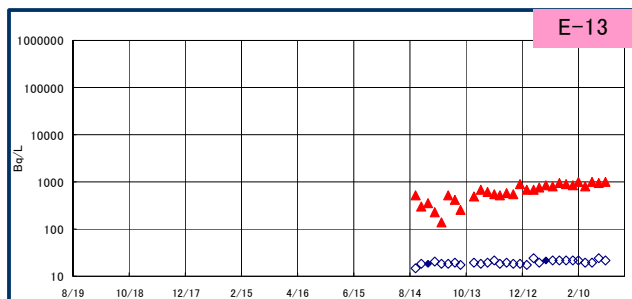
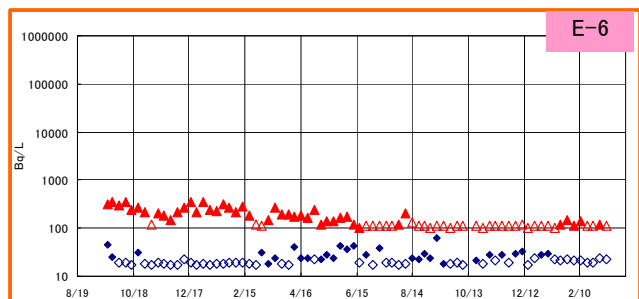
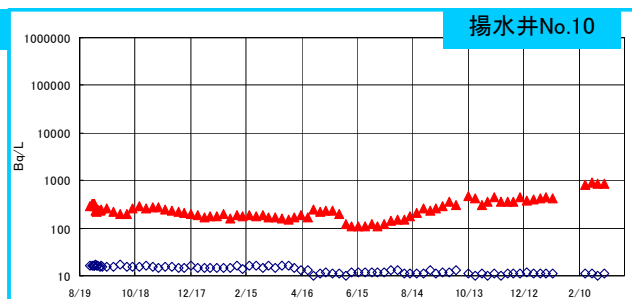
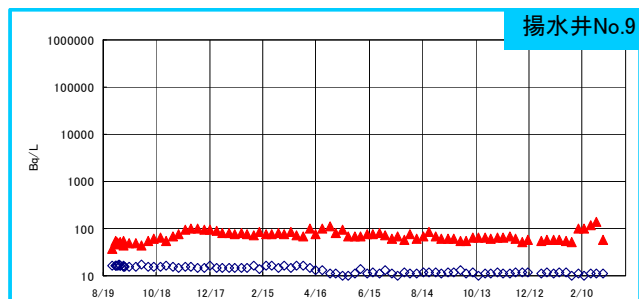
- H4タンクエリアでの外堰内雨水水位低下事象を踏まえ、休止していたE-11,E-12観測孔の採水を再開。昨年1～2月に採取した地下水濃度と同程度の濃度。
- 全β濃度は、タンクエリアに近いE-1、E-9で、降雨時に変動が見られるものの、長期的に低下傾向継続。他の観測孔も低濃度で横ばい状況。3/11に、E-9で上昇を確認し、継続監視中。
- トリチウム濃度は、E-10のみ濃度が高めで横ばい状態であるが、他の観測孔は低下傾向。



(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)

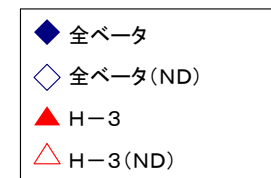
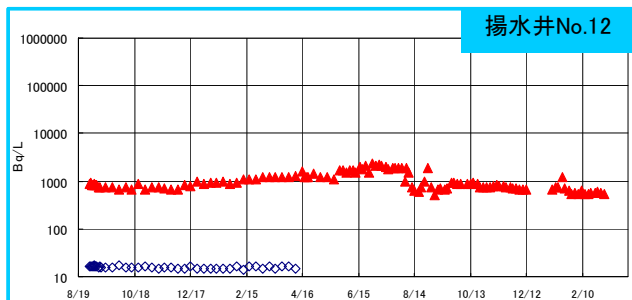
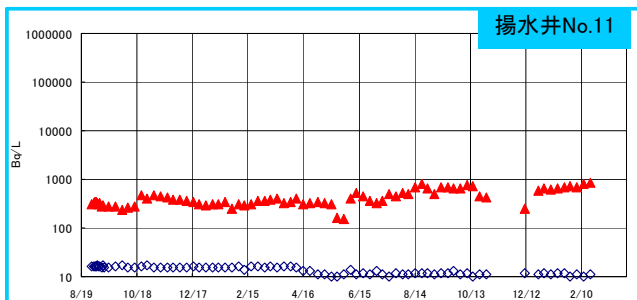
観測孔の放射能濃度推移 (H4タンクエリア北東側)

- 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。
- トリチウム濃度は、揚水井No.10で、揚水再開後若干上昇が見られているが、全体的に低濃度で横ばい状況。

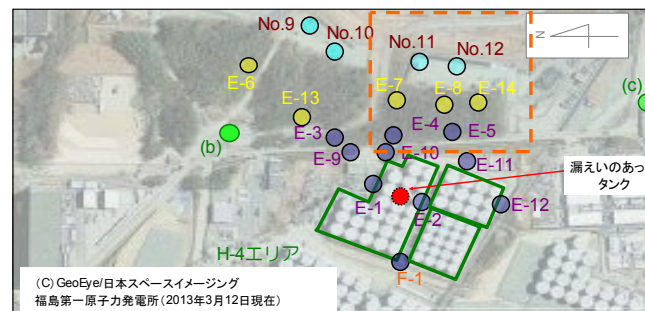
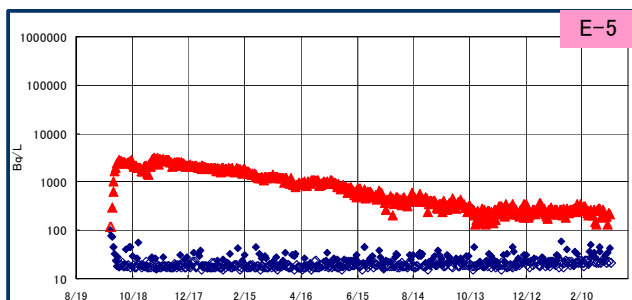
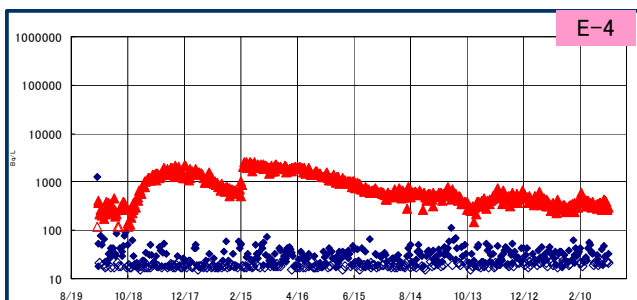
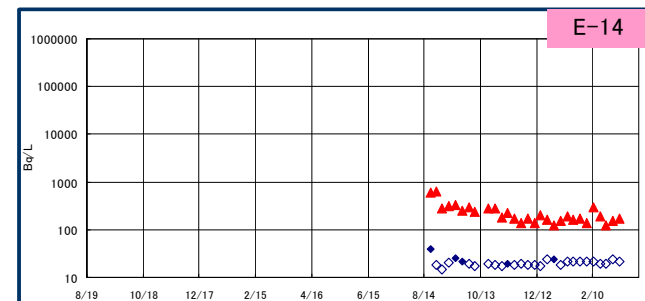
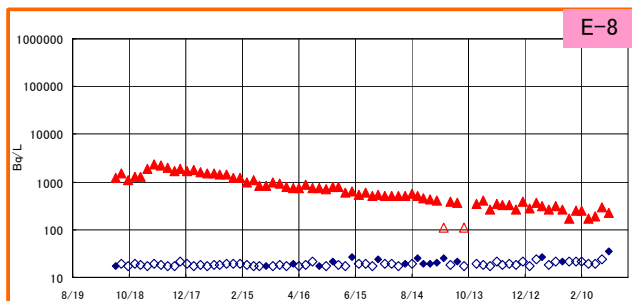
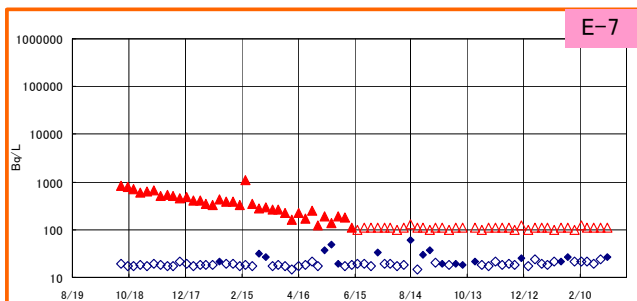


観測孔の放射能濃度推移 (H4タンクエリア南東側)

- 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。

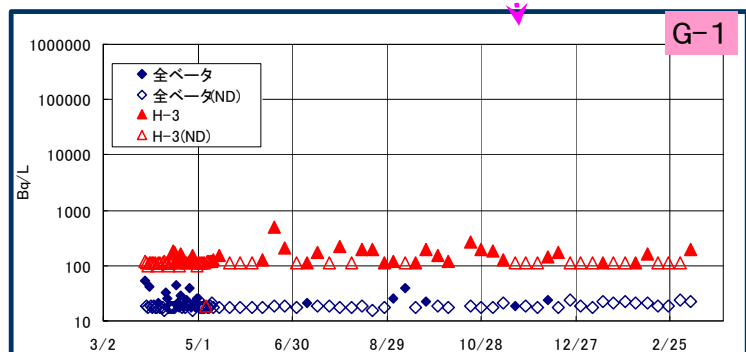
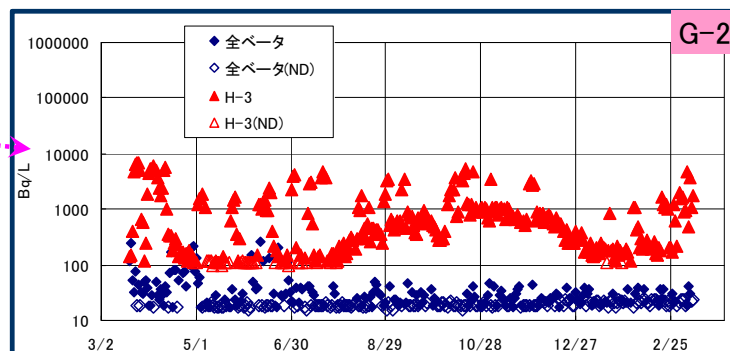
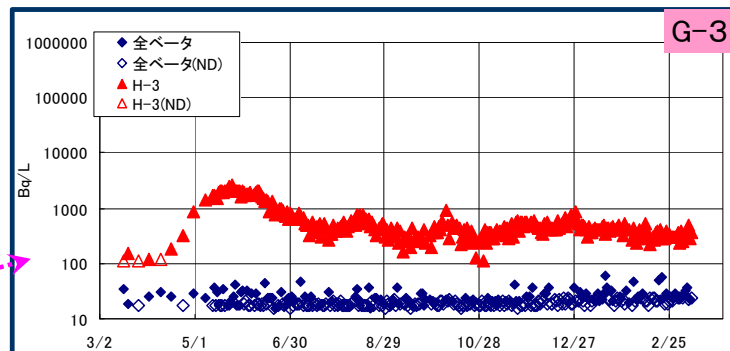
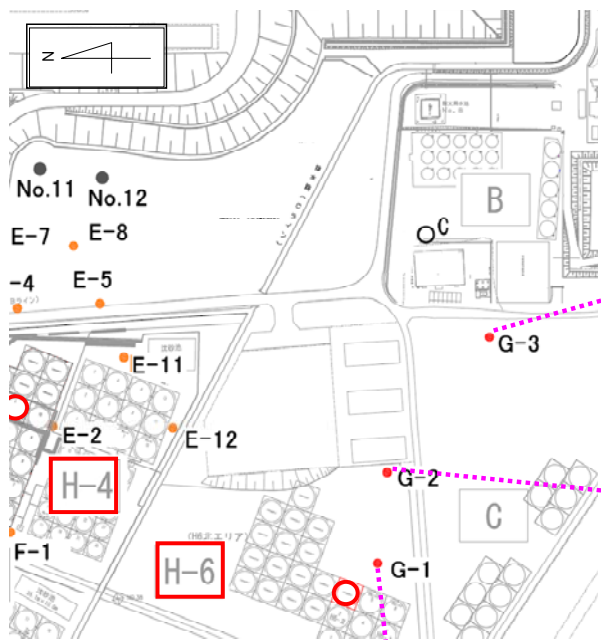


注: 揚水井No.12の全 β 濃度は、4/15以降も不検出であるが、検出下限値を5Bq/L以下に下げて運用しているため、グラフ上にプロットされていない。



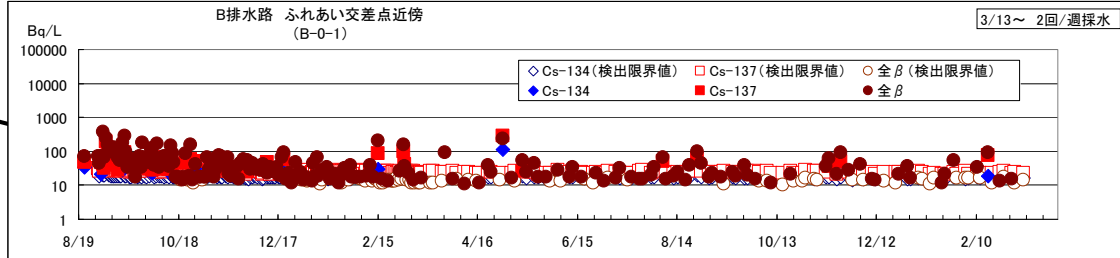
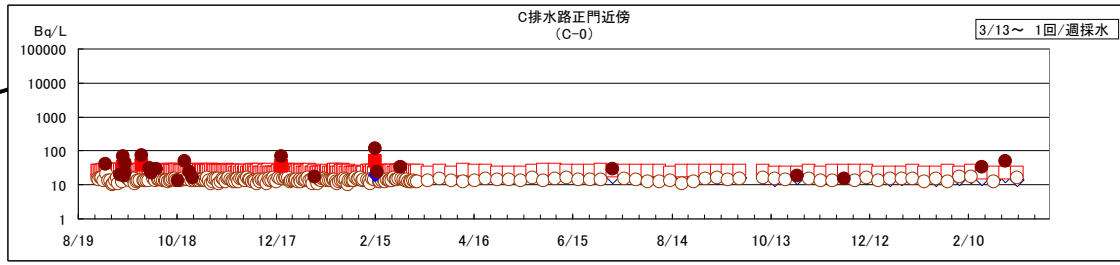
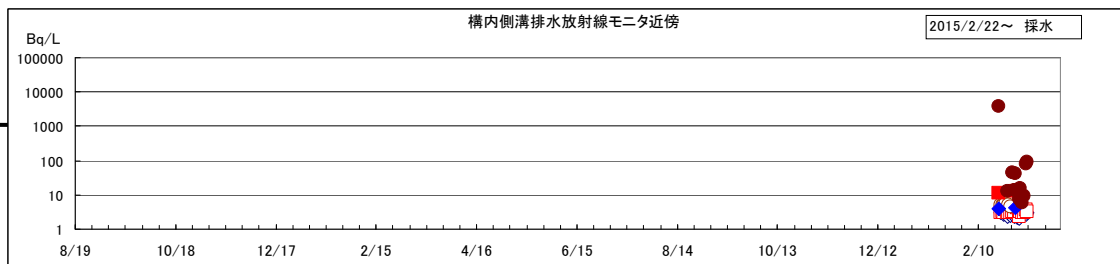
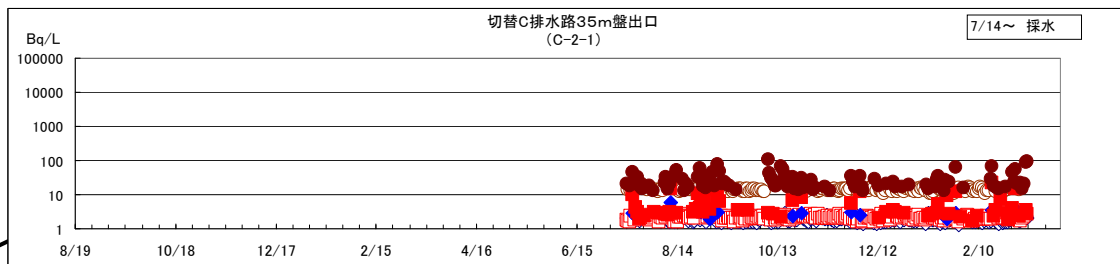
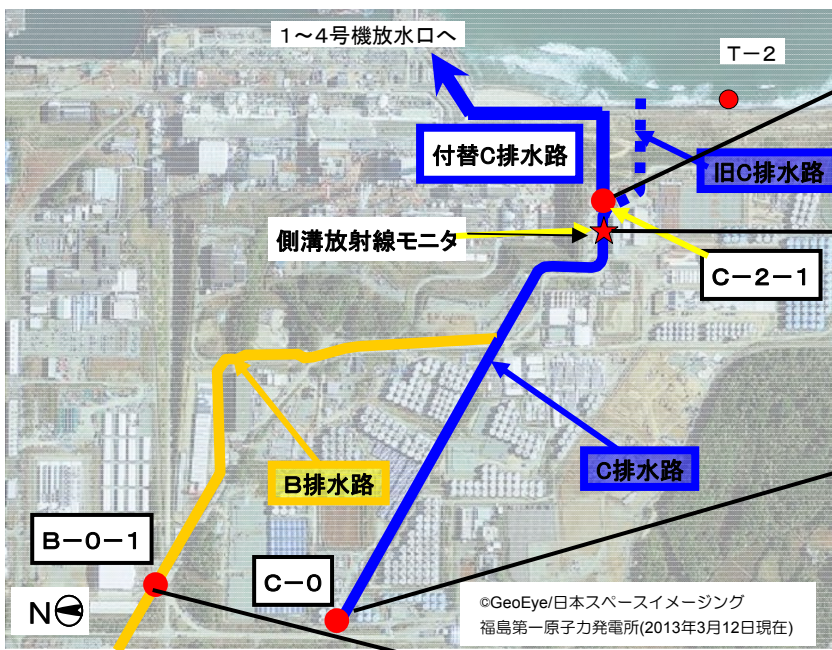
観測孔の放射能濃度推移 (H6タンクエリア周辺)

- 先月以降、G-2観測孔で、トリチウム濃度が大きく変動。降雨による影響が考えられる。
- 全β濃度には大きな変動は無い。
- 引き続き監視を継続する。



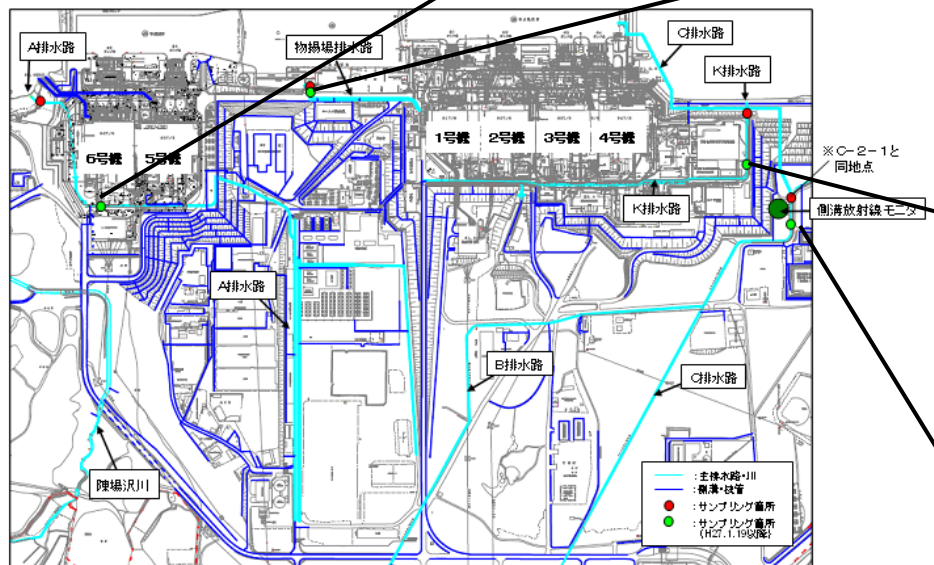
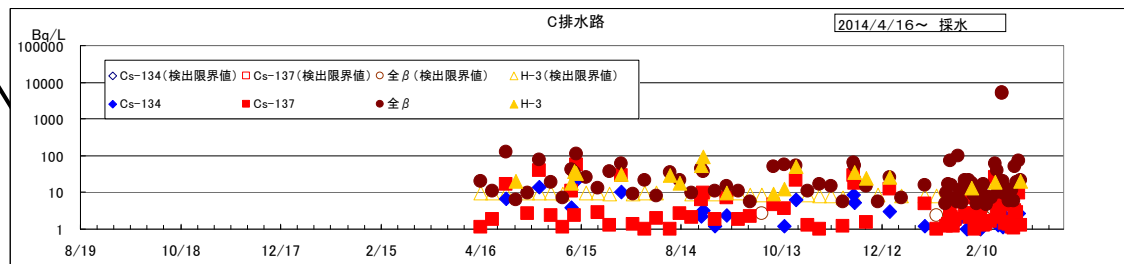
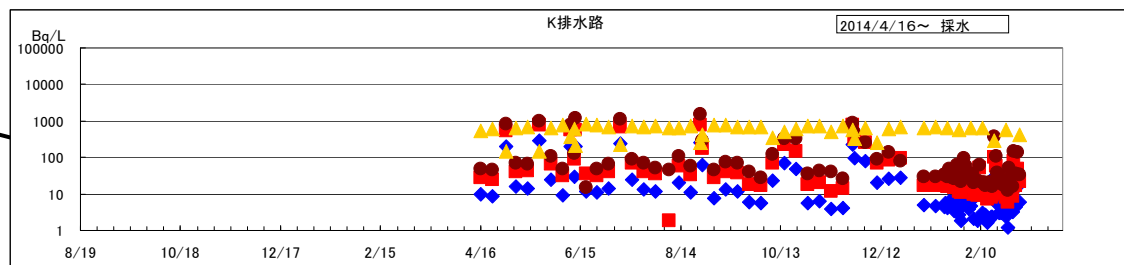
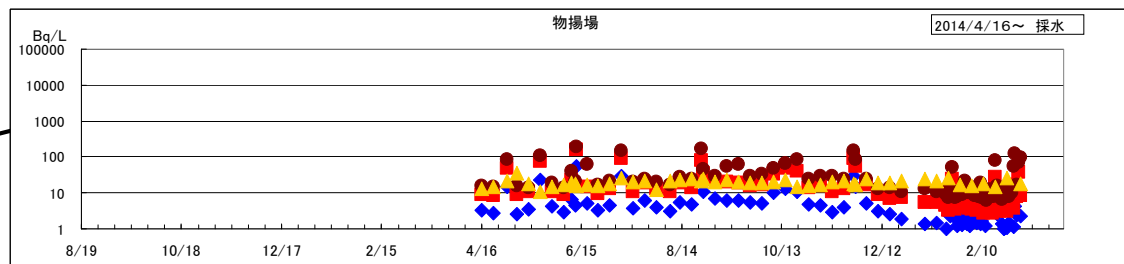
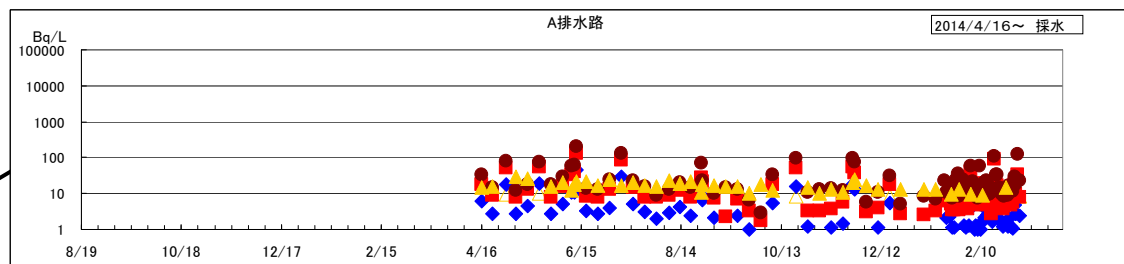
排水路の放射能濃度推移（その1）

- 2月22日に、側溝放射線モニタで、全β放射能濃度上昇による警報発生。海側への排水を一時停止して水を回収。現在、原因調査中。
- 他の期間は、大きな変動は無い状況。



排水路の放射能濃度推移 (その2)

■各排水路とも降雨時に濃度上昇がみられる。



(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No.10～12の状況

(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、5月21日に排水を開始し、53回目の排水を完了
- 排水量は、合計 86,919m³

採水日	2月5日		2月11日		2月17日		2月24日		3月1日		運用目標	※1 告示 濃度 限度	WHO 飲料水 水質 ガイド ライン
	分析機関	東京電力	第三者機関	東京電力	第三者機関	東京電力	第三者機関	東京電力	第三者機関	東京電力			
セシウム134 (単位: Bq/L)	ND(0.80)	ND(0.69)	ND(0.61)	ND(0.61)	ND(0.57)	ND(0.47)	ND(0.66)	ND(0.59)	ND(0.52)	ND(0.80)	1	60	10
セシウム137 (単位: Bq/L)	ND(0.73)	ND(0.62)	ND(0.59)	ND(0.69)	ND(0.72)	ND(0.53)	ND(0.60)	ND(0.55)	ND(0.54)	ND(0.56)	1	90	10
その他ガンマ核種 (単位: Bq/L)	検出なし	検出なし	検出なし	検出なし	検出なし	検出なし	検出なし	検出なし	検出なし	検出なし	※2 検出され ないこと		
全ベータ (単位: Bq/L)	ND(0.80)	ND(0.55)	ND(0.92)	ND(0.58)	ND(0.88)	ND(0.53)	ND(0.92)	ND(0.53)	ND(0.88)	ND(0.56)	5(1) ^(注)		
トリチウム (単位: Bq/L)	150	140	160	140	160	170	180	170	110	97	1,500	60,000	10,000
排水日	2月16日		2月22、23日		2月28日		3月6日		3月12日				
排水量 (単位: m ³)	1,667		1,580		1,700		1,924		1,204				

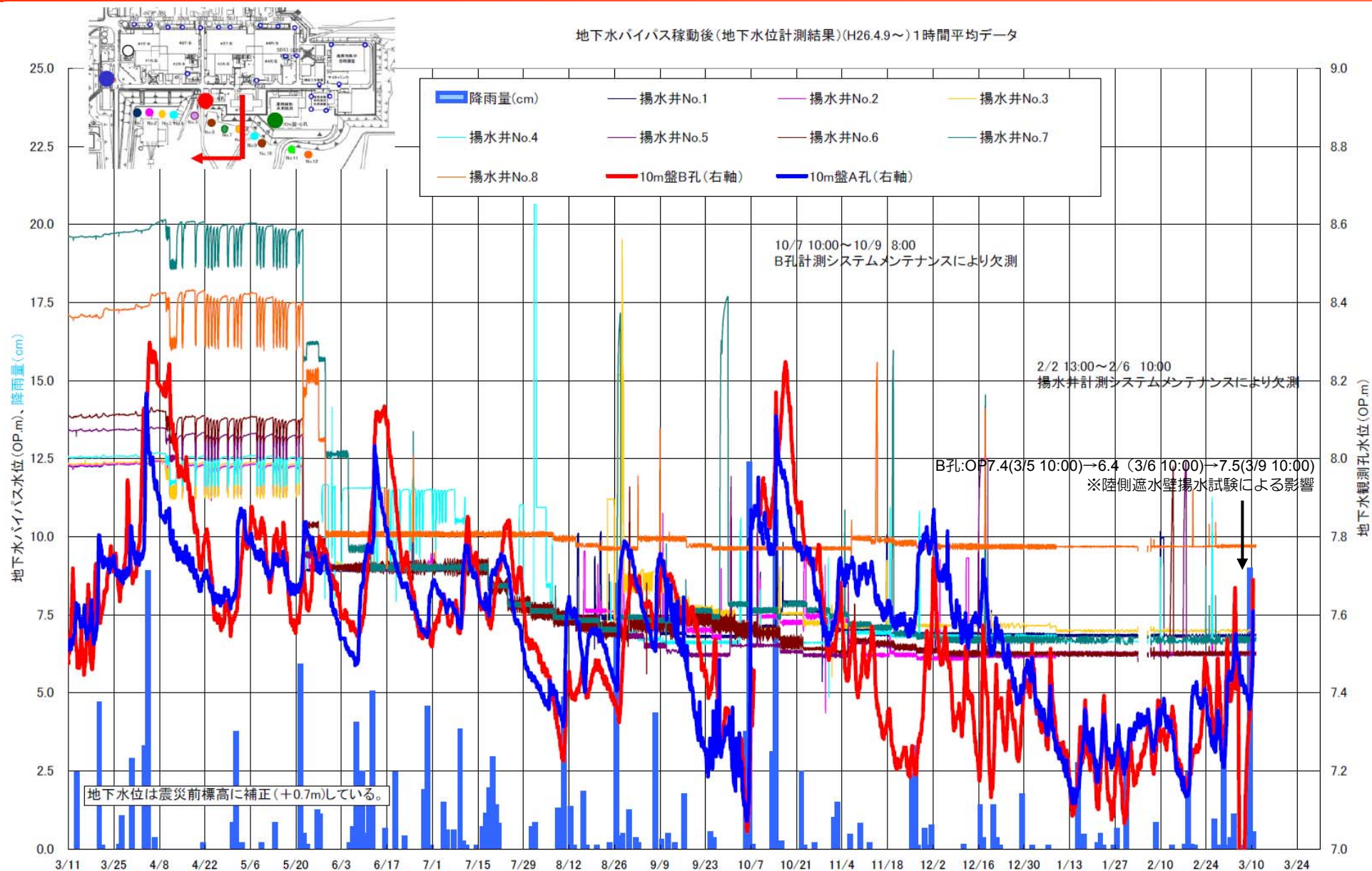
* NDは検出限界値未満を表し、()内に検出限界値を示す。

(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])

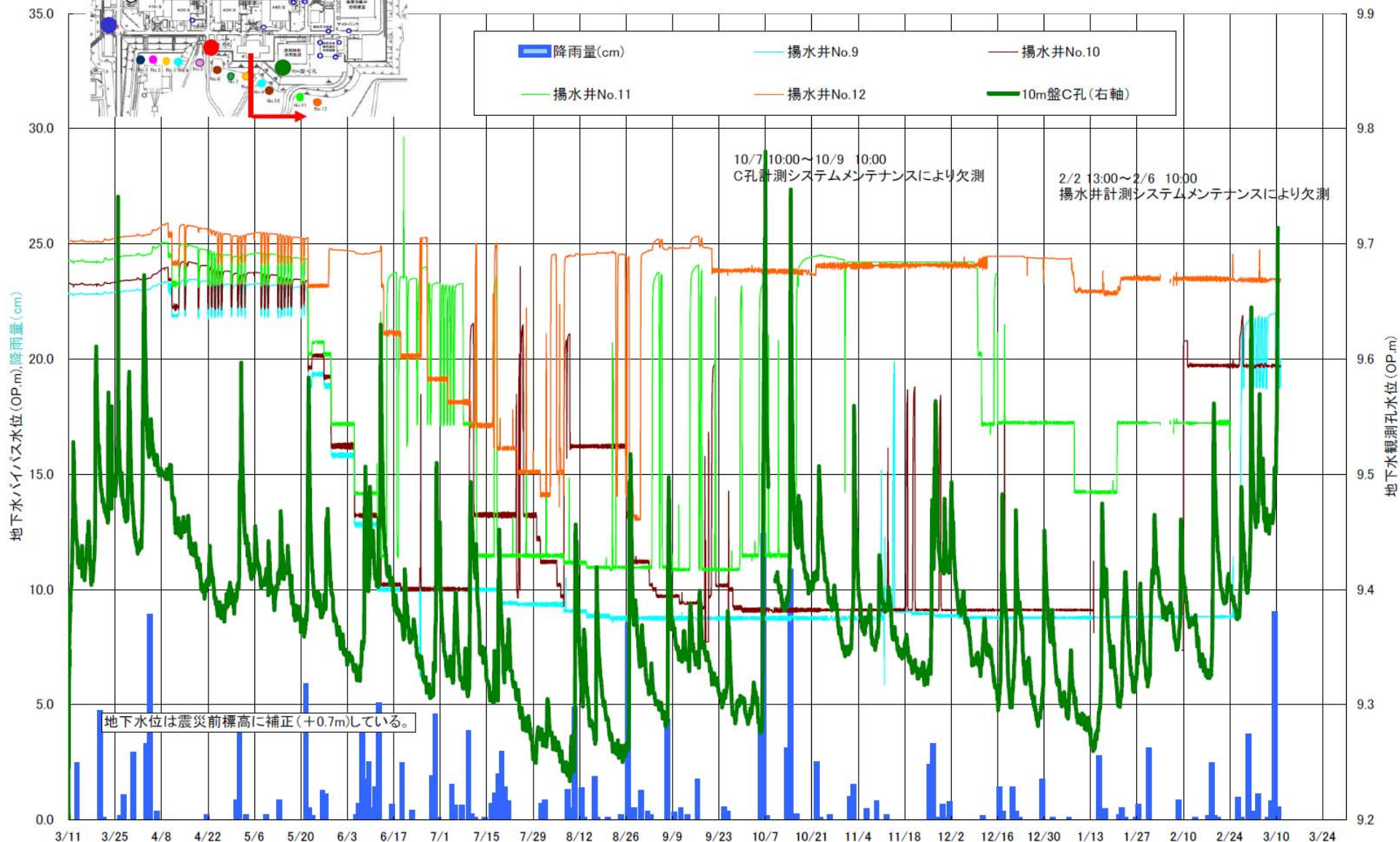
※2 セシウム134,セシウム137の検出限界値「1Bq/L未満」を確認する測定にて検出されないこと(天然核種を除く)。

揚水井稼働実績 (揚水井No. 1~8)



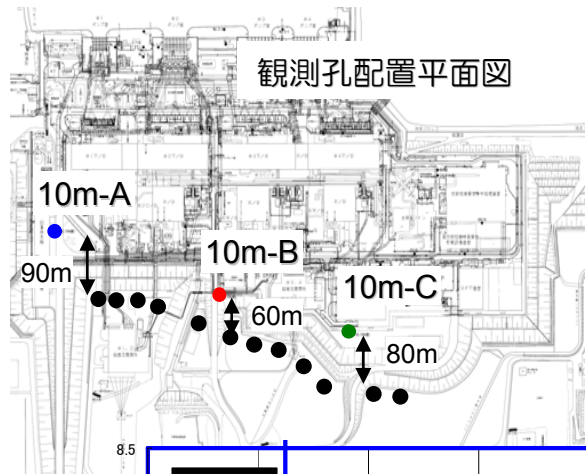
揚水井稼働実績 (揚水井No. 9~12)

地下水バイパス移動後(地下水水位計測結果)(H26.4.9~)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）

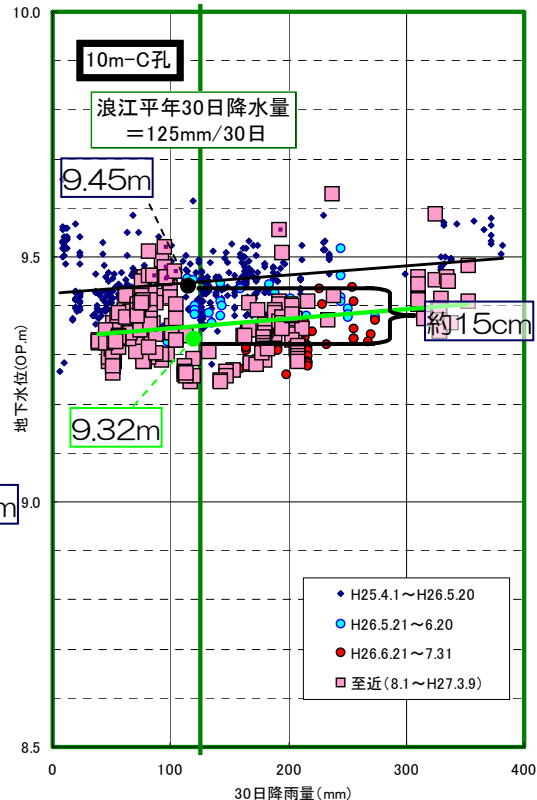
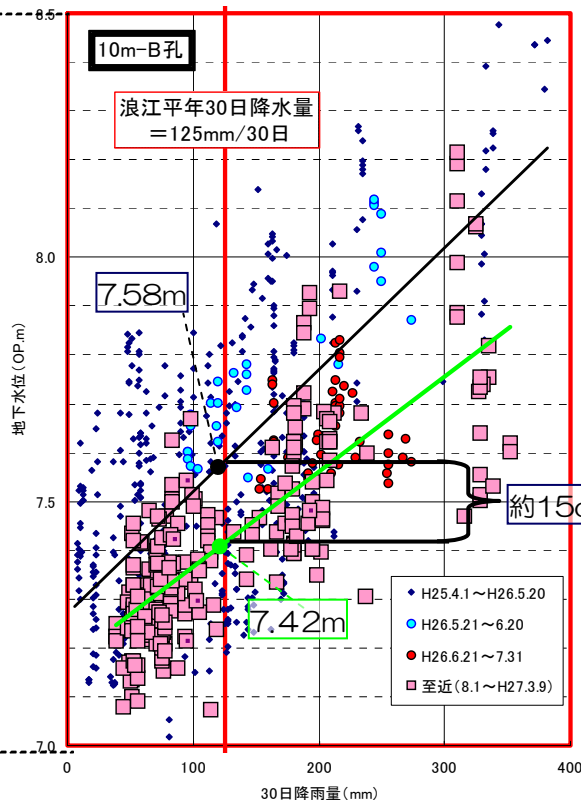
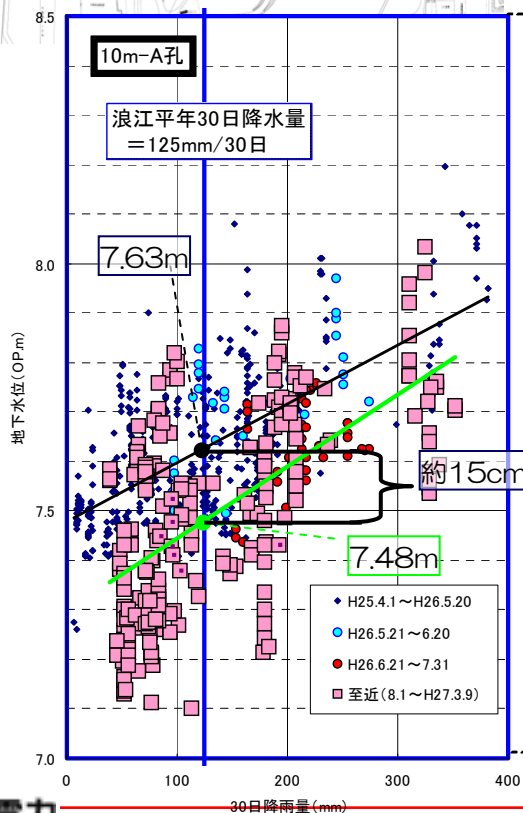
H27.3.9現在



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。

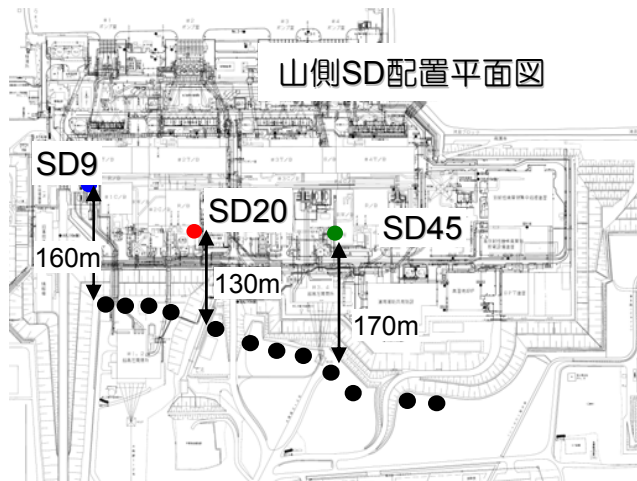
地下水バイパス稼働後のA～C孔全ての観測孔の地下水位において平均して10～15cm程度の地下水位の低下が認められる。

—: H24.11～H26.4.9 データ回帰直線(稼働前)
—: H26.8.1～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地下水位評価結果（累計雨量60日）

H27. 3.9現在

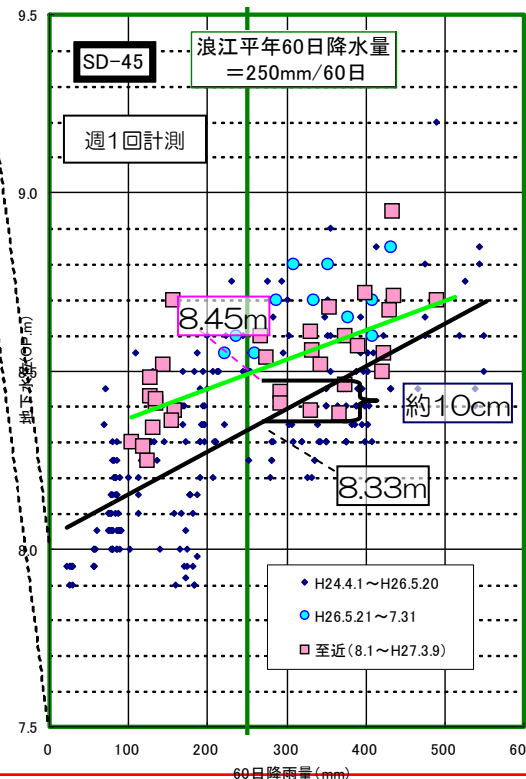
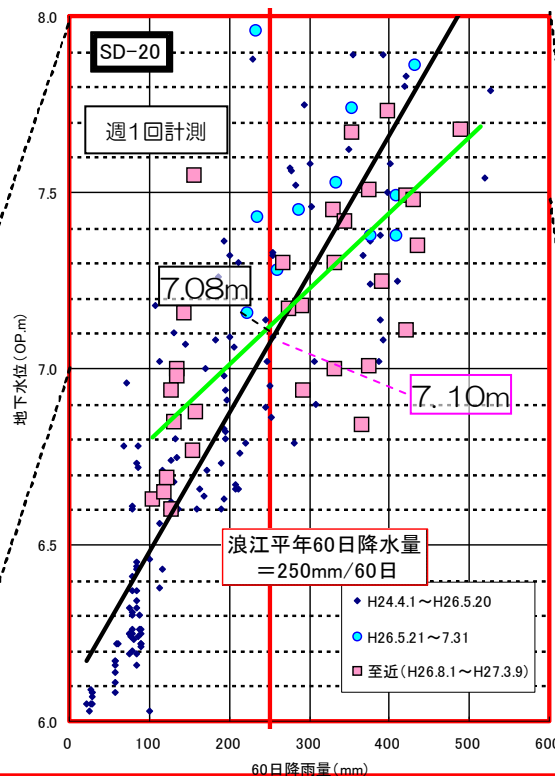
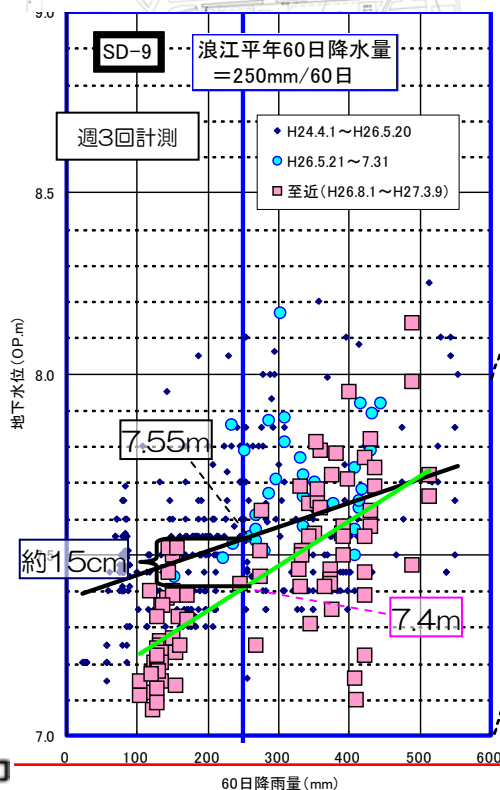
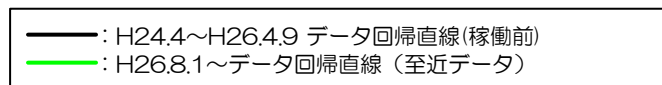


SDの地下水位は2ヶ月累計雨量との相関が高いことから、60日累計雨量で地下水バイパス稼働の影響を評価した。

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15cmの水位低下と評価され、SD20では同程度、SD45では、約10cm上昇していると評価された。

3/2の計測は3/1に36mmの降雨が計測された直後なので、高く観測されていると想定される。



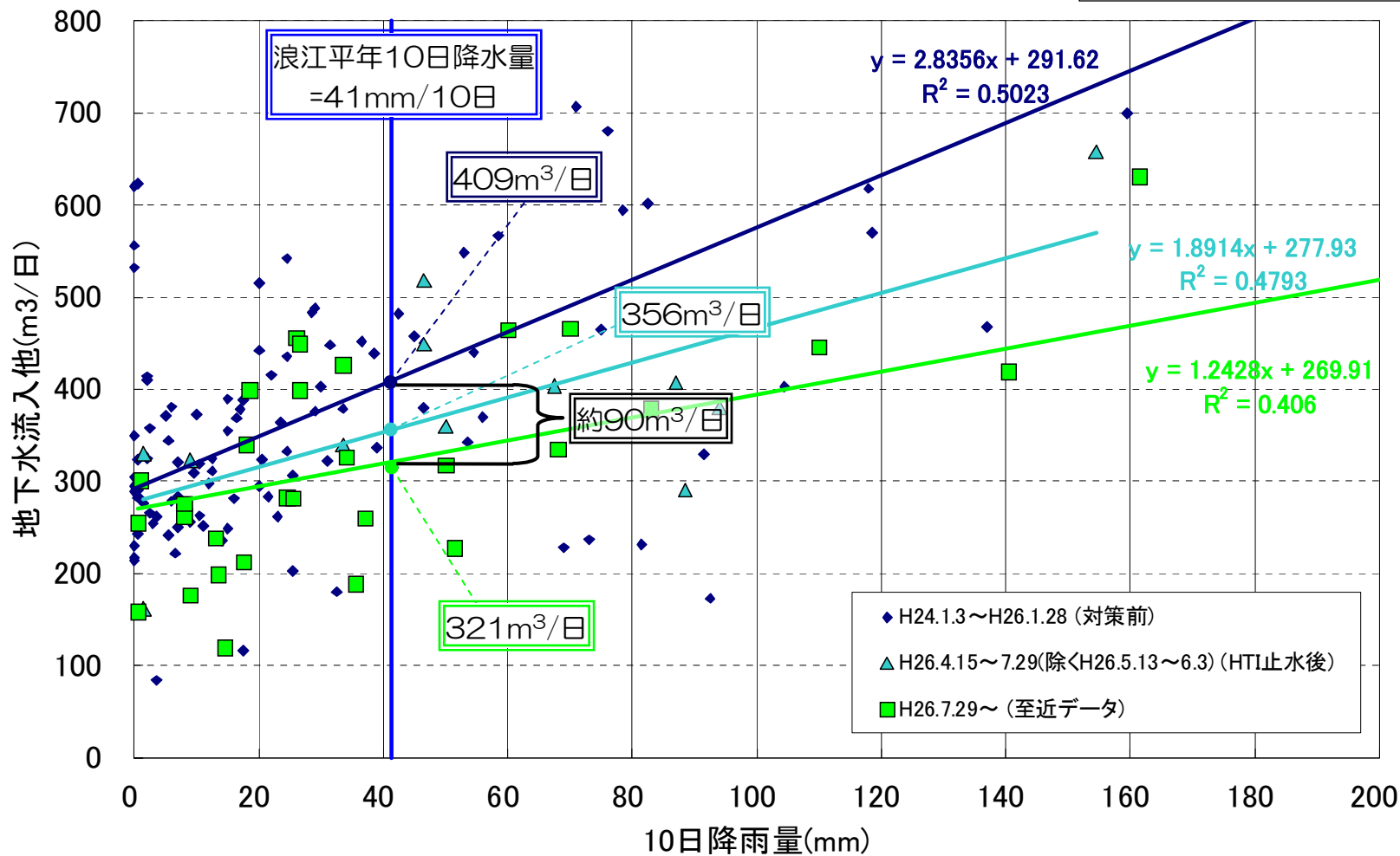
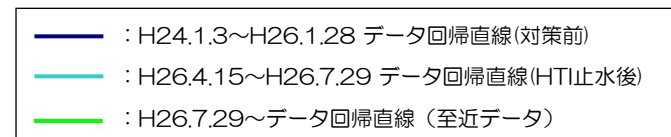
地下水バイパス稼働後における建屋流入量評価結果（累計雨量10日）

H27. 3. 5現在

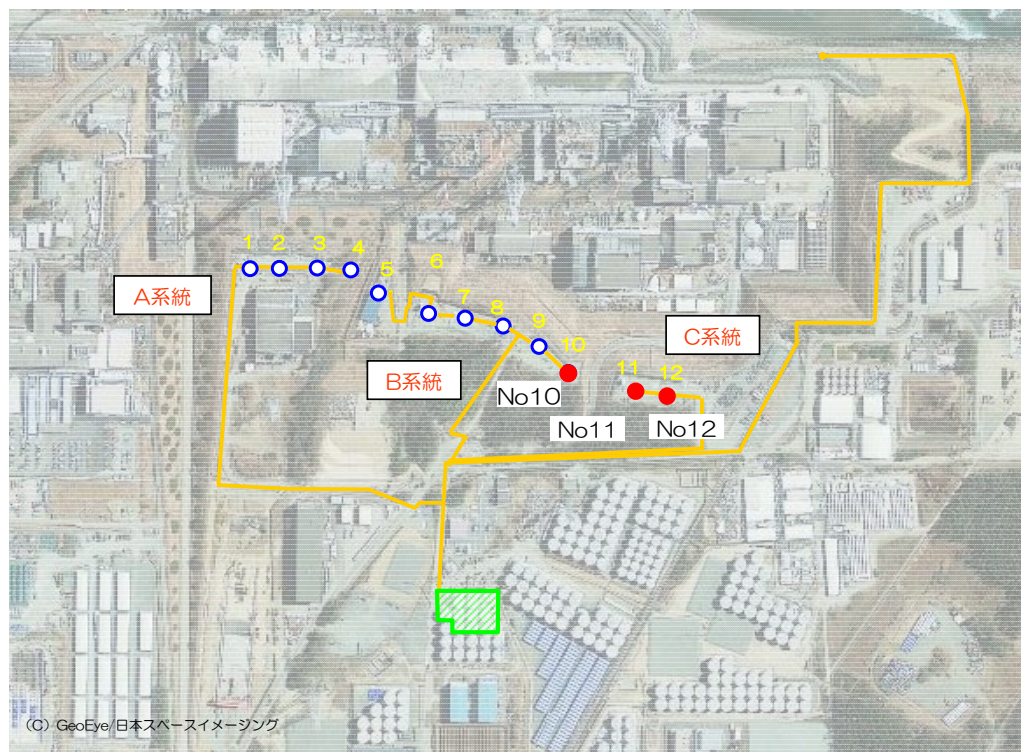
雨量累計期間 集計日7:00迄の10日間

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90m³/日程度の建屋流入量の抑制が認められる。



(2)-2 地下水バイパス揚水井No.10~12の状況 (1)



2015/3/9現在

揚水井No	1	2	3	4	5	6
水位計交換	済	済	済	済	済	済
浮遊物	なし	なし	なし	なし	なし	なし
稼働状況	○	○	○	○	○	○

揚水井No	7	8	9	10	11	12
水位計交換	済	済	済	済	済	済
浮遊物	なし	なし	なし	あり	あり	あり
稼働状況	○	○	○	○ 清掃済	- 清掃中	○ 清掃済

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

○ 揚水井No.11

- ・ H26年9月中旬頃から、地下水バイパスの揚水井No.11系統の流量が低下傾向。
- ・ H26年10月15日、揚水を停止し、揚水ポンプを引き揚げたところ、揚水ポンプ吸込口に地下水中に認められていた浮遊物が一様に付着しており、このことが流量低下の原因であることが判明。

地下水バイパス揚水井No.10～12の状況 (2)

○ 揚水井No.11 (続き)

- ・ 地下水観察の結果、この浮遊物は、トンネル等に一般的に存在する細菌類(鉄酸化細菌等)と判明。
- ・ 引き揚げた揚水ポンプは、点検・清掃を実施。
- ・ 揚水井内部の観察では、壁面に一様に細菌類が付着していたため、清掃を実施。
- ・ 細菌類を滅菌する薬剤を試験的に導入し、H26年12月9日、揚水再開。

○ 揚水井No.12

- ・ H26年10月下旬頃から、地下水バイパスの揚水井No.12系統の流量が低下傾向。
- ・ H26年12月12日、揚水を停止し、揚水ポンプの引き揚げ、状況を確認。
- ・ 揚水井No.11と同様に、揚水ポンプを点検・清掃するとともに、揚水井内部壁面の清掃を実施。
- ・ 細菌類を滅菌する薬剤を試験的に導入。
- ・ H27年1月6日、揚水再開。

○ 揚水井No.10

- ・ H26年11月下旬頃から、地下水バイパスの揚水井No.10系統の流量が低下傾向。
- ・ H27年1月13日、揚水を停止し、揚水ポンプ、揚水井内部壁面の清掃を実施。
- ・ H27年2月10日、揚水再開。

現在の状況と今後の予定

- H27年1月上旬頃から、再度、揚水井No.11の系統の流量が低下してきているため、H27年2月23日に揚水停止、揚水ポンプを引き揚げた。12月に試験的に導入した薬剤により、常時地下水に浸漬していた部分については、細菌類の付着が抑制される効果を認めたが、地下水に浸漬していない部分や揚水ポンプの吸込口などには細菌類の付着を確認した。そのため、揚水井内部壁面に対して、ブラシ清掃を実施した上で、井戸洗浄用の薬剤を投入し、ポンプによる攪拌洗浄を実施中。揚水再開時期は3月下旬の見通し。
- 細菌類の生息と関連する地下水中の溶存酸素量等について、追加で分析予定。
- 他の揚水井についても、状況を注視し、揚水井内部観察を実施するなど、早めの水平展開を図る。現在、流量低下の傾向が認められる揚水井No.9について、今後清掃を実施予定。