特定原子力施設監視・評価検討会
汚染水対策検討
ワーキンググループ
（第５回）
資料1

タービン建屋東側における
地下水及び海水中の放射性物質濃度の状況と対策

平成25年 ８月３０日

東京電力株式会社

資料目次

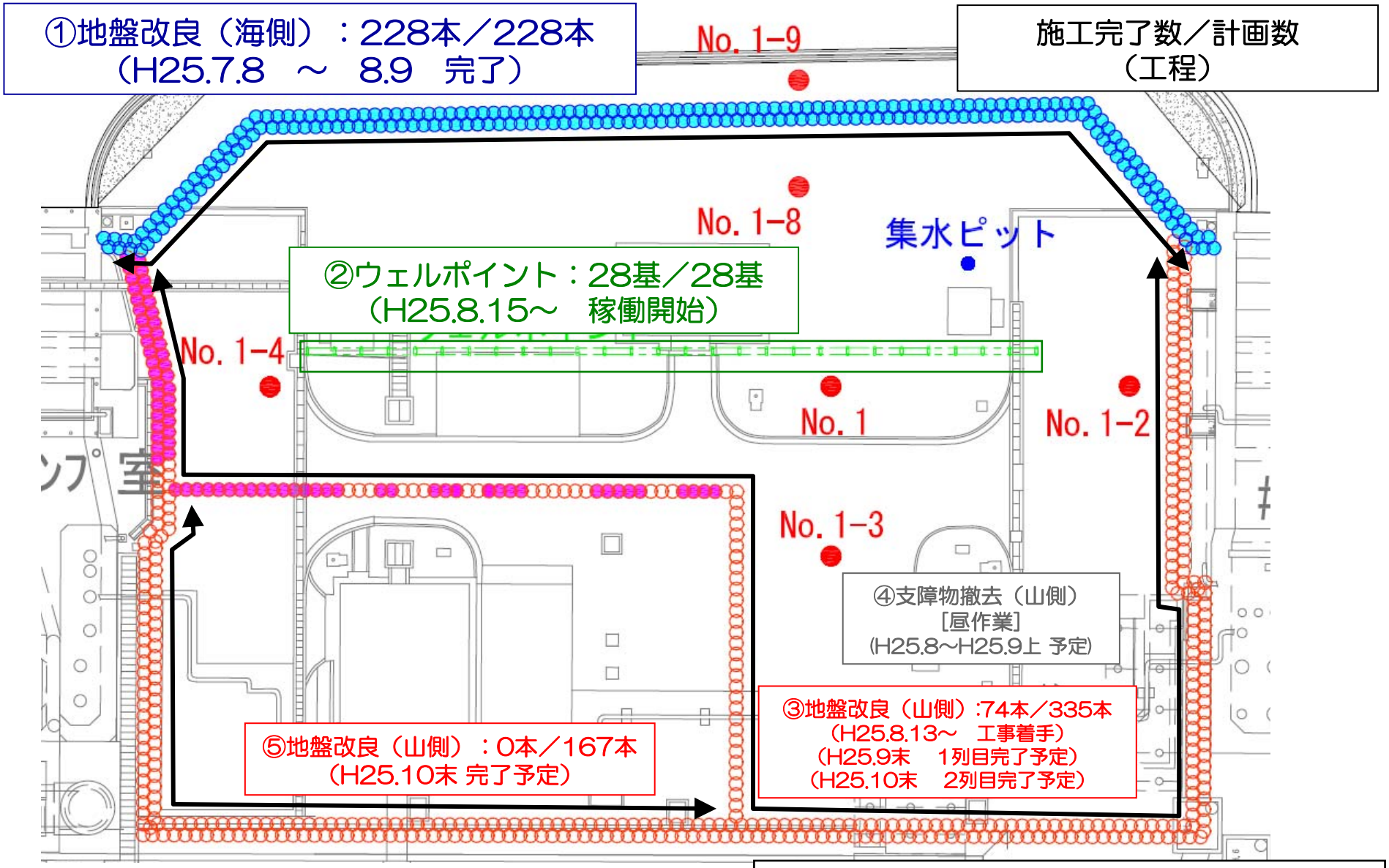
（1）護岸エリアの対策について

（2）福島第一原子力発電所1～4号機取水口内への
ストロンチウム等の流出量試算と
移行経路の検討について（暫定）

（1）護岸エリアの対策について

1. 護岸エリア対策の進捗および計画
2. 地下水位の測定結果
3. 薬液注入による地盤改良の効果
4. 2号機分岐トレンチ閉塞施工状況
5. 地下水、海水モニタリングデータ

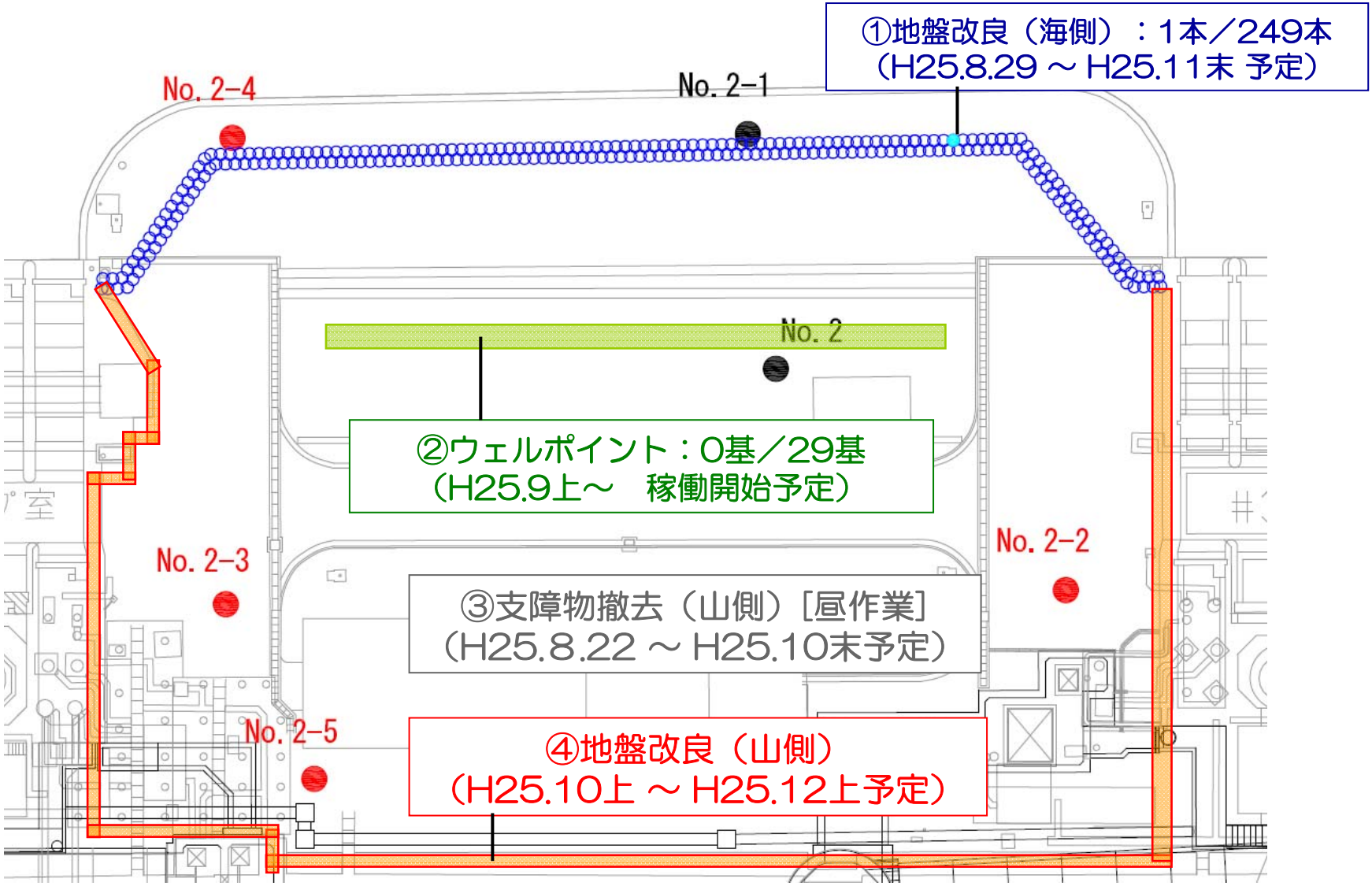
1. 護岸エリア対策の進捗および計画 [1～2号機間進捗]



※施工範囲は現場状況により変更の可能性あり

東京電力

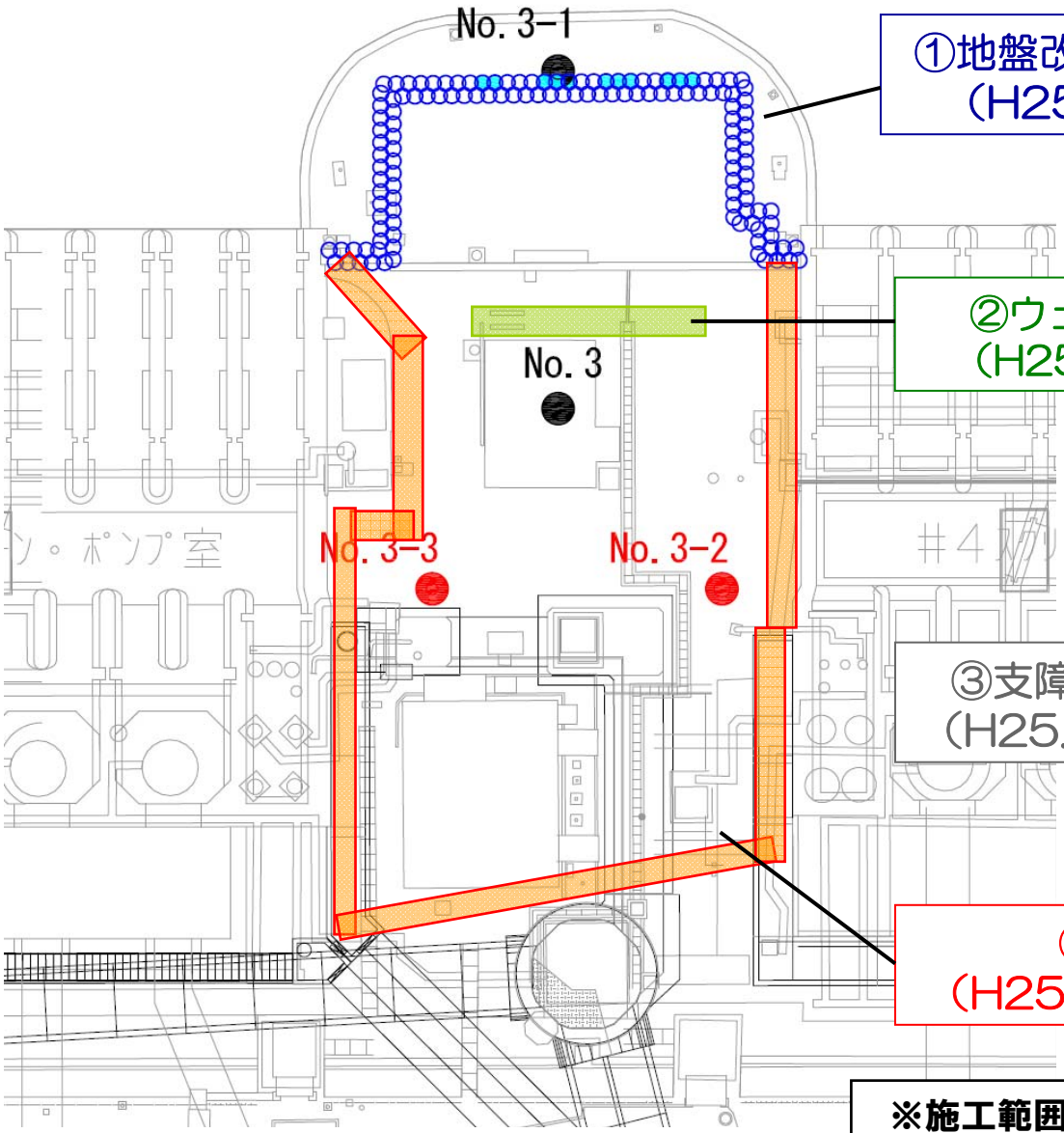
1. 護岸エリア対策の進捗および計画 [2～3号機間計画]



※施工範囲は現場状況により変更の可能性あり

東京電力

1. 護岸エリア対策の進捗および計画 [3～4号機間進捗および計画]



①地盤改良（海側）：11本／132本
（H25.8.23 ～ H25.9末 予定）

②ウェルポイント：7基／7基
（H25.9上～　稼働開始予定）

③支障物撤去（山側）[昼作業]
（H25.8.22 ～ H25.9上 予定）

④地盤改良（山側）
（H25.9中 ～ H25.11下 予定）

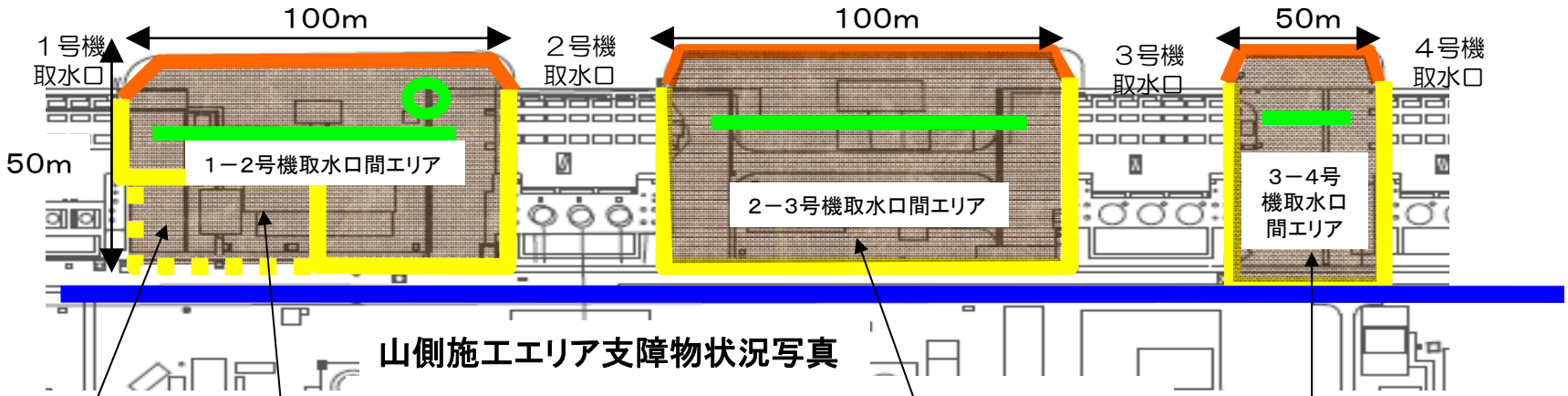
※施工範囲は現場状況により変更の可能性あり

東京電力

1．護岸エリアの対策進捗および計画 ［護岸エリアの支障物状況］

■山側地盤改良の実施に先行して、支障物撤去作業を実施中

凡例
- :護岸背後地盤改良
- :山側地盤改良
- :排水ピット、ウェルポイント
- :法尻排水整備
- :アスファルト舗装等



山側施工エリア支障物状況写真

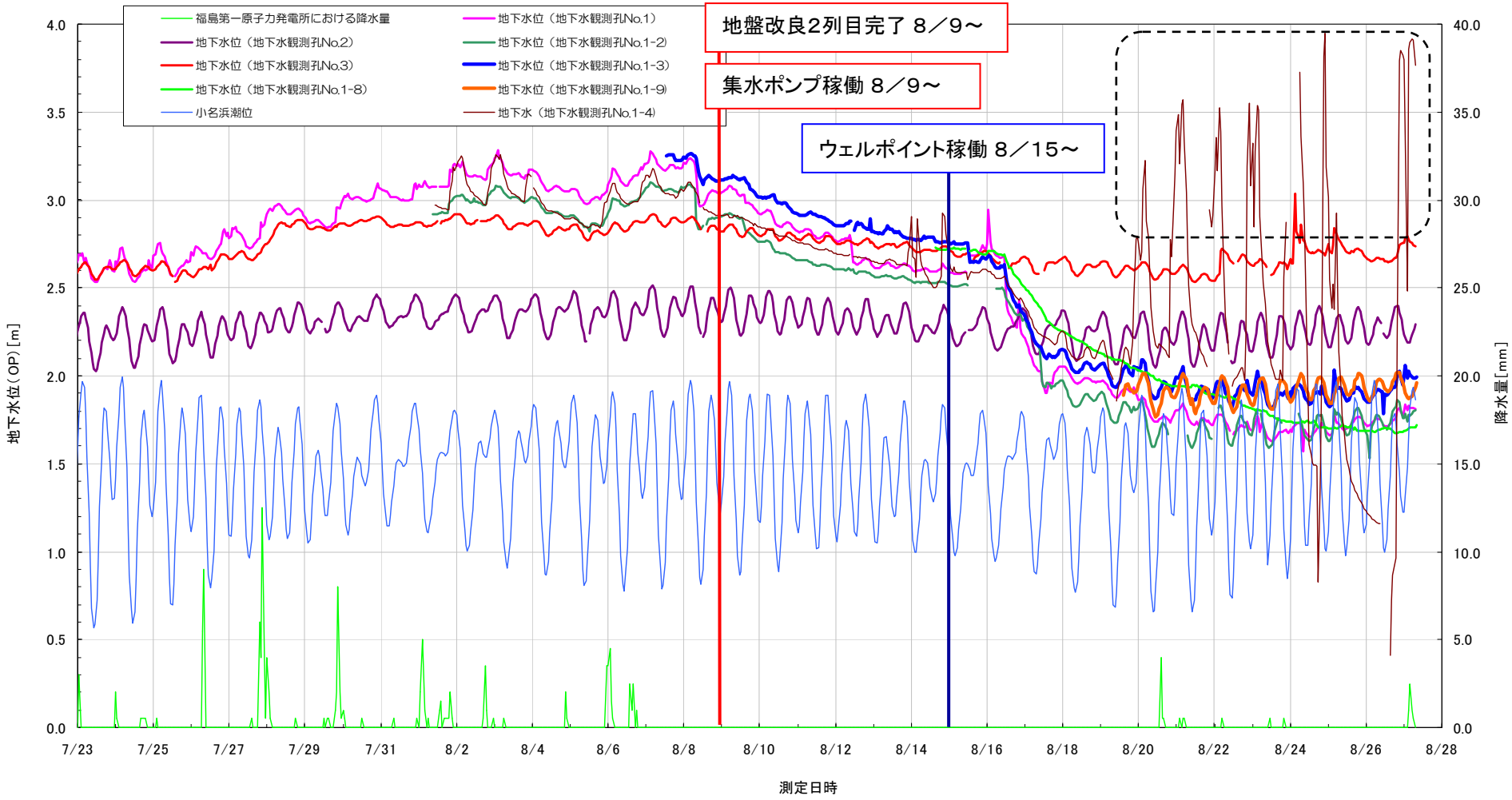
3－4号機間山側エリア

1－2号機間
山側エリア

2－3号機間山側エリア

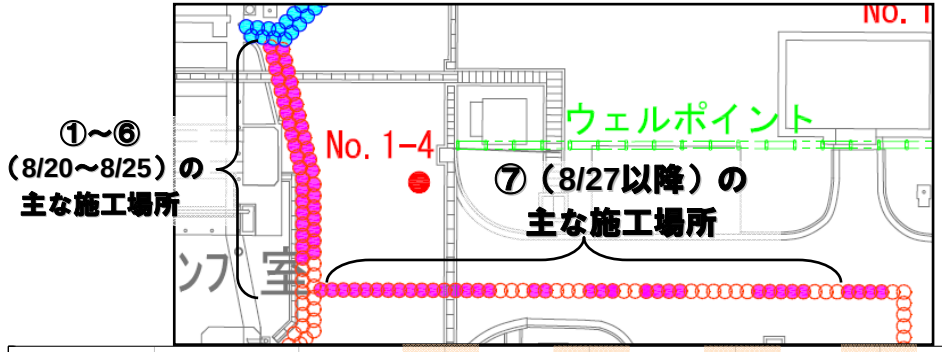
2. 地下水位の測定結果（7月23日～8月27日）

■1-2号機取水口間の地盤改良（海側）は、8/9に施工完了。
■集水ﾋﾟｯﾄ(8/9～)、ｳｪﾙﾎﾟｲﾝﾄ(8/15～)の順次稼働に伴い、地下水位は下降傾向。
■No.1-4については、1号機スクリーン脇での薬液注入の影響を受けた模様。

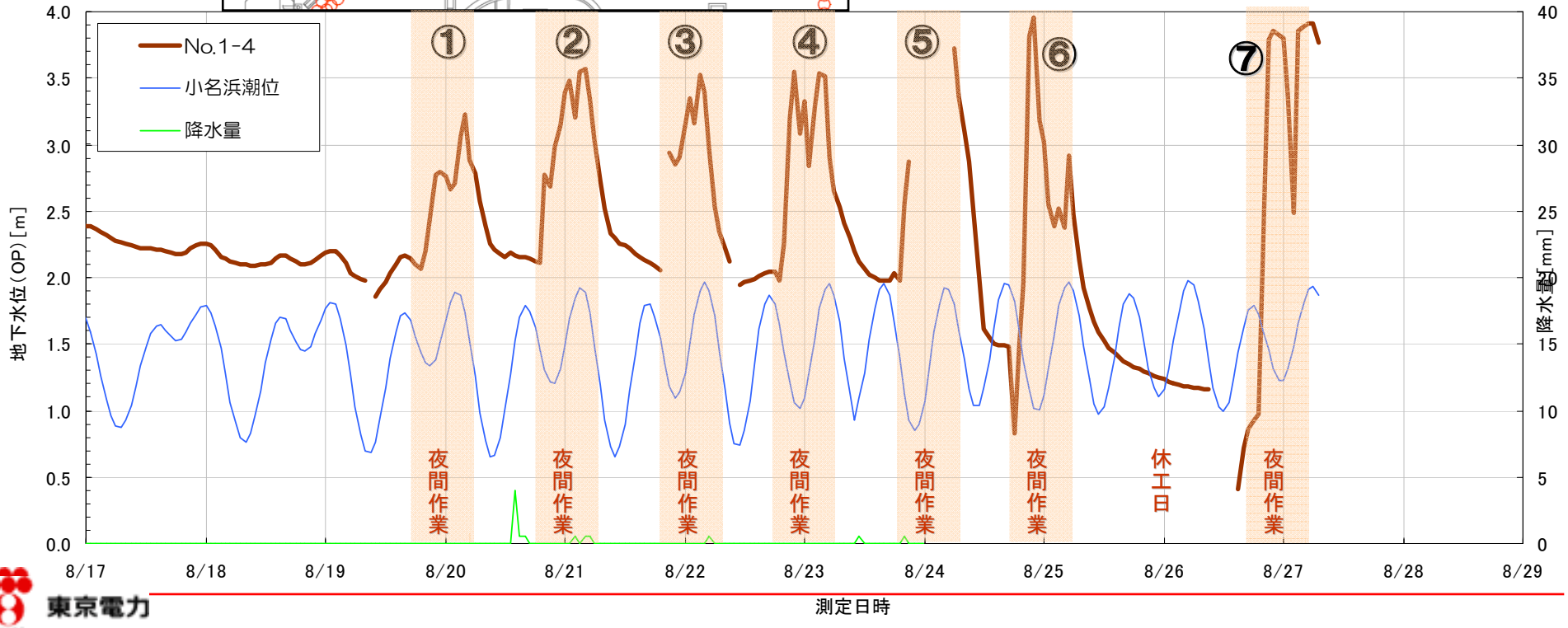


2. 地下水位の測定結果 ［No.1-4の計測データ（8月17日～8月27日）］

■地盤改良の作業時間帯（夜間作業）において、No1-4の計測値の上昇を確認。
■8/27夜間の注入作業において、No.1-4の孔口まで薬液が到達していることを確認した。
→現在、No.1-4のデータは信頼性が損なわれていると考えられる。今後代替を検討。



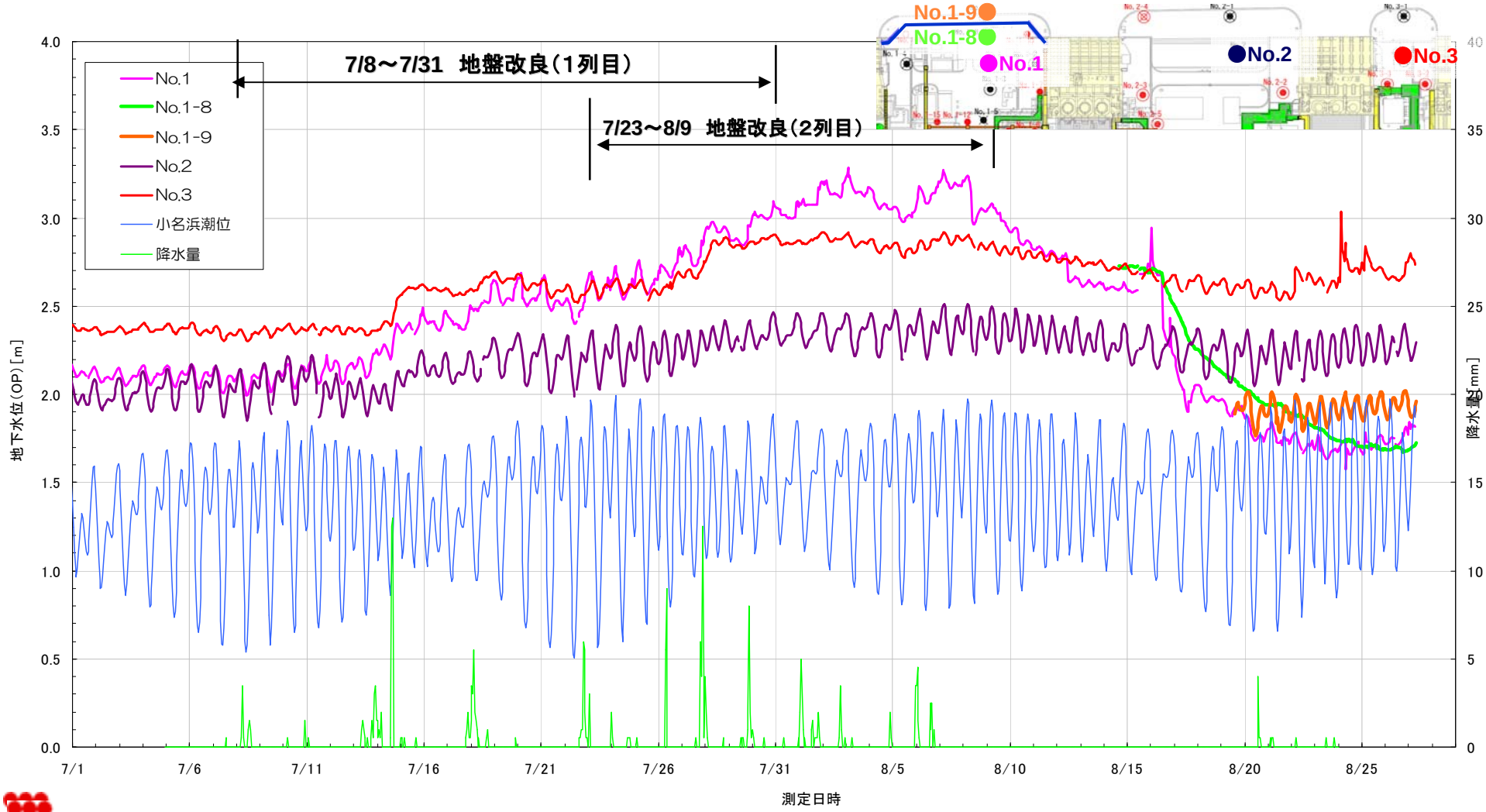
No.1-4孔口状況
(8/27夜間作業にて撮影)
地下水と混ざった薬液（白色）がNo.1-4孔口まで上昇



東京電力

3. 薬液注入による地盤改良の効果

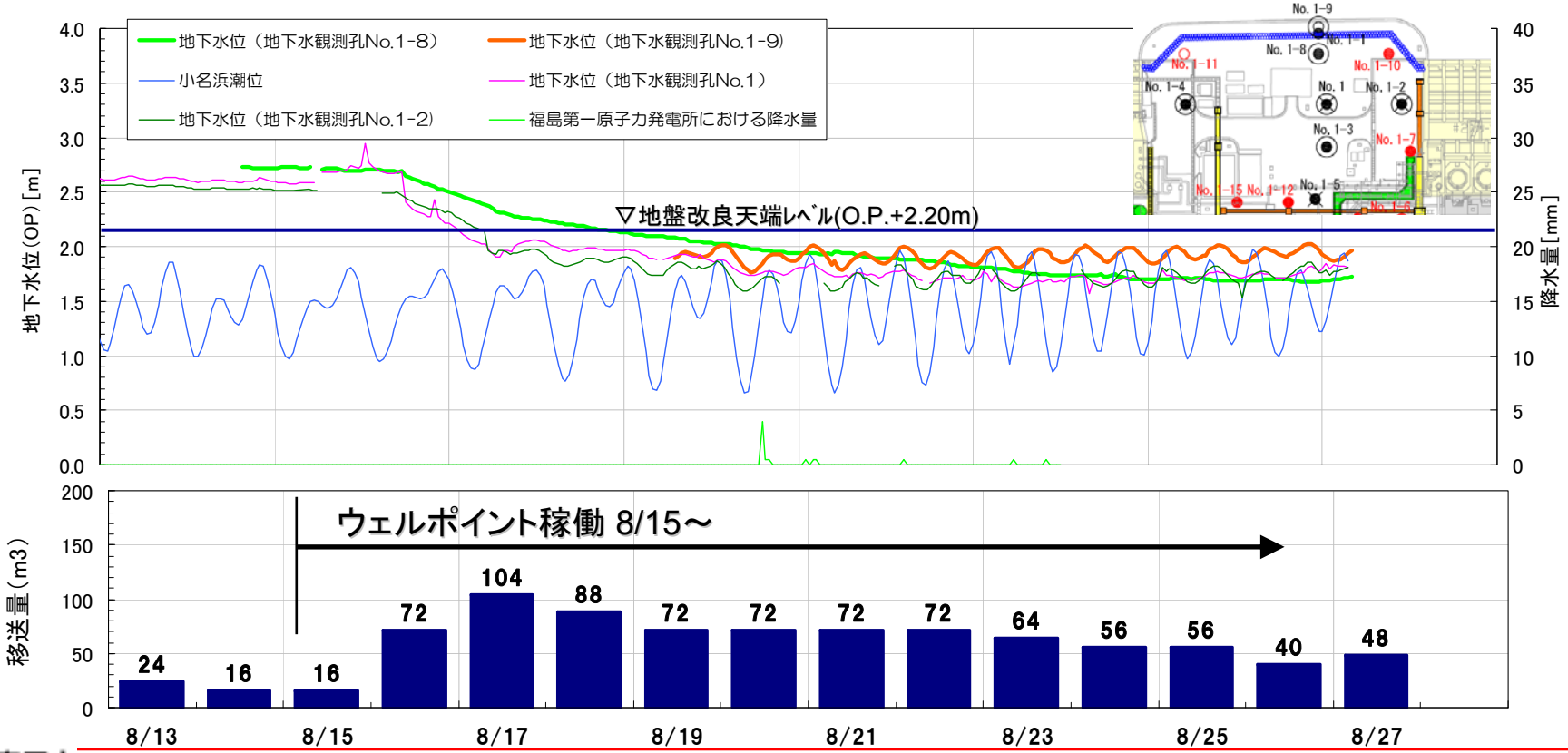
■1-2号機取水口間の地盤改良開始以降（7月中旬以降）、No.1の地下水位が大きく上昇
→地盤改良による止水効果が効いていると考えられる。



東京電力

3. 薬液注入による地盤改良の効果

- No.1-9は潮位と連動している一方で、No.1-8は潮位と連動していない。
  →地盤改良による止水効果が効いていると考えられる。
- No.1-8とNo.1-9の地下水位を比べると、同程度もしくはNo.1-9の方が高い。
  →当該地点では，地盤改良範囲内の地下水は水封された状態であると考えられる。
- No.1-8の地下水位は、ウェルポイントによる地下水汲み上げにより、地盤改良天端レベル(O.P.+2.20m)を下回っている。　→地盤改良上部からの越流はないと考えられる。
- No.1とNo.1-2の地下水位は同程度で推移。→引き続きウェルポイントによる排水管理を継続。



東京電力

4．2号機分岐トレンチ閉塞施工実施状況（1／5）

東京電力

４．２号機分岐トレンチ閉塞施工実施状況（２／５）

＜８月２２日（木）＞

■滞留水移送開始：１４時５５分 ／ 移送終了：１６時４５分

＜８月２３日（金）＞

■滞留水移送開始：１３時００分 ／ 移送終了：１７時１７分

＜８月２４日（土）＞

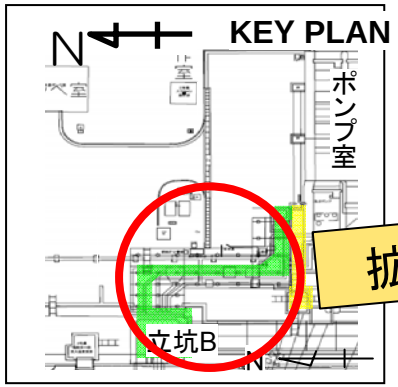
■滞留水移送開始：１２時４８分 ／ 移送終了：１３時１６分

■地下水移送先切替：１３時５５分切替後の移送開始
（地下水（1-2号機取水口間）移送先を、２号機立坑Cから２号T/Bへ切替）

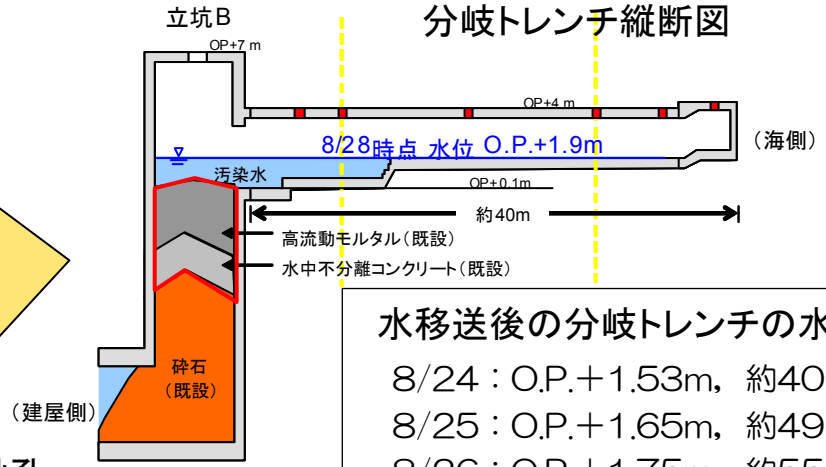
➢今回の２号機分岐トレンチ滞留水の移送は、ポンプによる吸込ができなくなる水位まで移送を実施した
（電源ケーブルトレンチ部に残水あり）。

➢トレンチ閉塞作業に伴い、必要に応じて残水を排水する予定。

4．2号機分岐トレンチ閉塞施工実施状況（3／5）



拡大



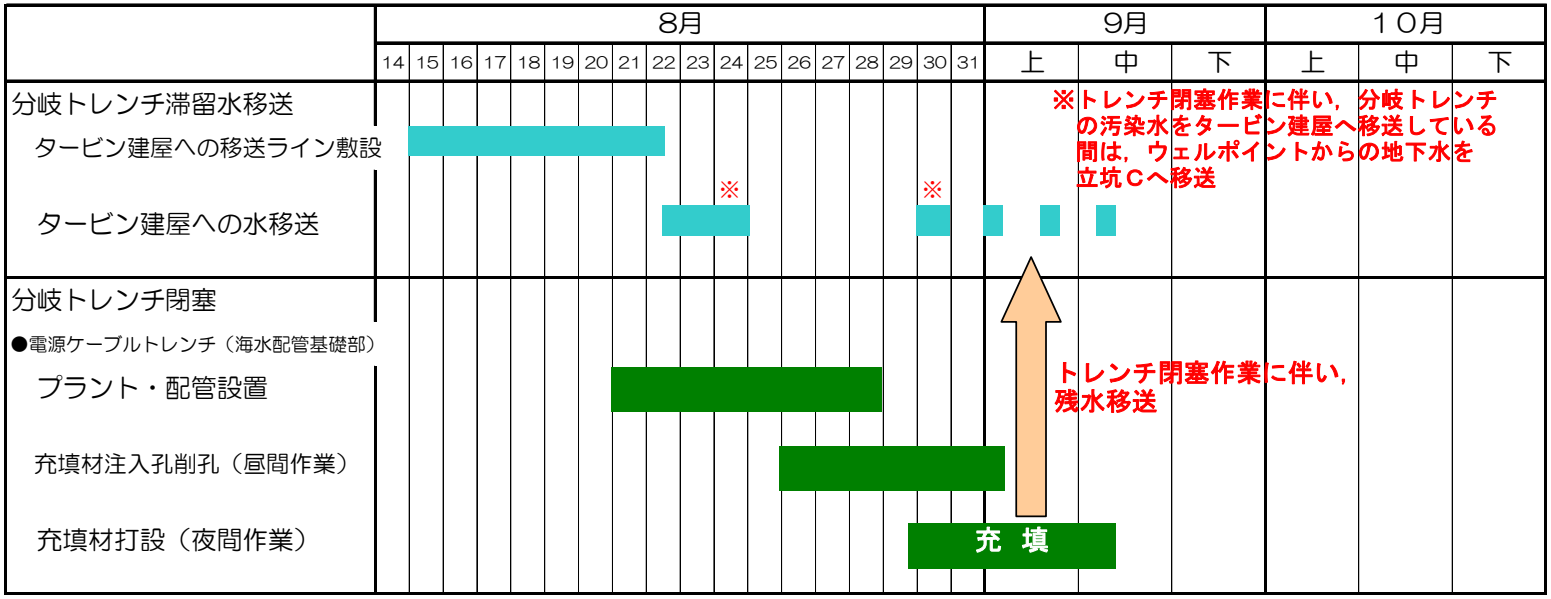
分岐トレンチ上部に充填材打設孔（φ200）を6箇所削孔する。

水移送後の分岐トレンチの水位，残水量

8/24：O.P.＋1.53m，約40m^3
8/25：O.P.＋1.65m，約49m^3
8/26：O.P.＋1.75m，約55m^3
8/27：O.P.＋1.80m，約63m^3
8/28：O.P.＋1.90m，約72m^3

１日，
約10cm程度，水位上昇
約10m^{3}程度，水量増加

【工程】



東京電力

４．２号機分岐トレンチ閉塞施工実施状況（４／５）

再サンプリング結果

■【2号機 B-1-1】2号機取水電源ケーブルトレンチ（海水配管基礎部）

採取日	塩素 (ppm)	Cs134 (Bq/cm3)	Cs137 (Bq/cm3)	全β (Bq/cm3)	H-3 (Bq/cm3)
平成25年7月26日	8,000	7.5×10^{5}	1.6×10^{6}	7.5×10^{5}	8.7×10^{3}
平成25年8月28日	3,500	3.1×10^{5}	6.7×10^{5}	5.3×10^{5}	分析中

■参考；【2号機 A】2号機海水配管トレンチ（2号機立坑A）

採取日	塩素 (ppm)	Cs134 (Bq/cm3)	Cs137 (Bq/cm3)	全β (Bq/cm3)	H-3 (Bq/cm3)
平成25年5月30日	140	1.8×10^{4}	3.7×10^{4}	分析せず	分析せず

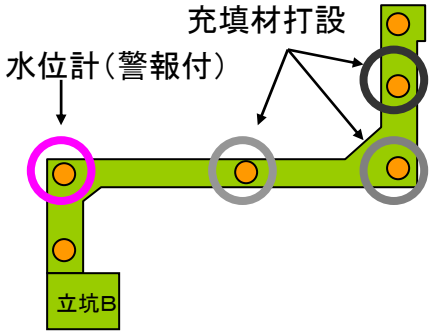
■参考；1-2号機取水口間地下水（ノッチタンクより採水）

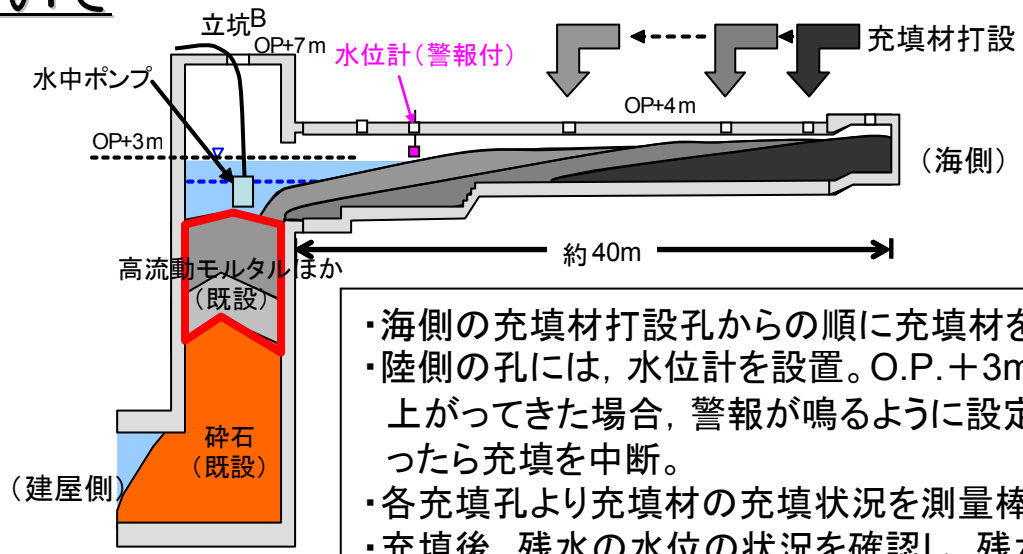
採取日	塩素 (ppm)	Cs134 (Bq/cm3)	Cs137 (Bq/cm3)	全β (Bq/cm3)	H-3 (Bq/cm3)
平成25年8月19日	1,700	1.5×10^{-3}	3.4×10^{-3}	1.9×10^{2}	4.6×10^{2}

4．2号機分岐トレンチ閉塞施工実施状況（5／5）

削孔後の施工手順について

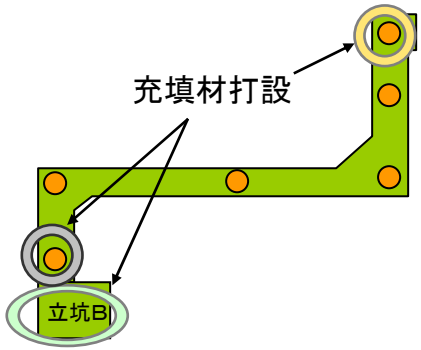
施工ステップⅠ

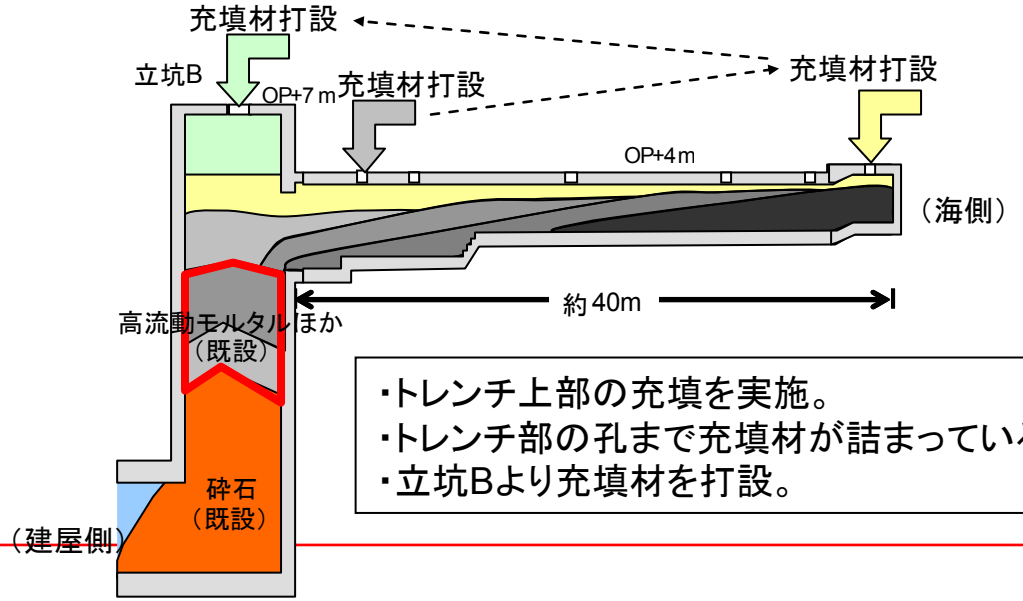




・海側の充填材打設孔からの順に充填材を打設。
・陸側の孔には，水位計を設置。O.P.＋3mまで水位が上がってきた場合，警報が鳴るように設定。警報が鳴ったら充填を中断。
・各充填孔より充填材の充填状況を測量棒にて把握。
・充填後、残水の水位の状況を確認し，残水の移送を実施。

施工ステップⅡ



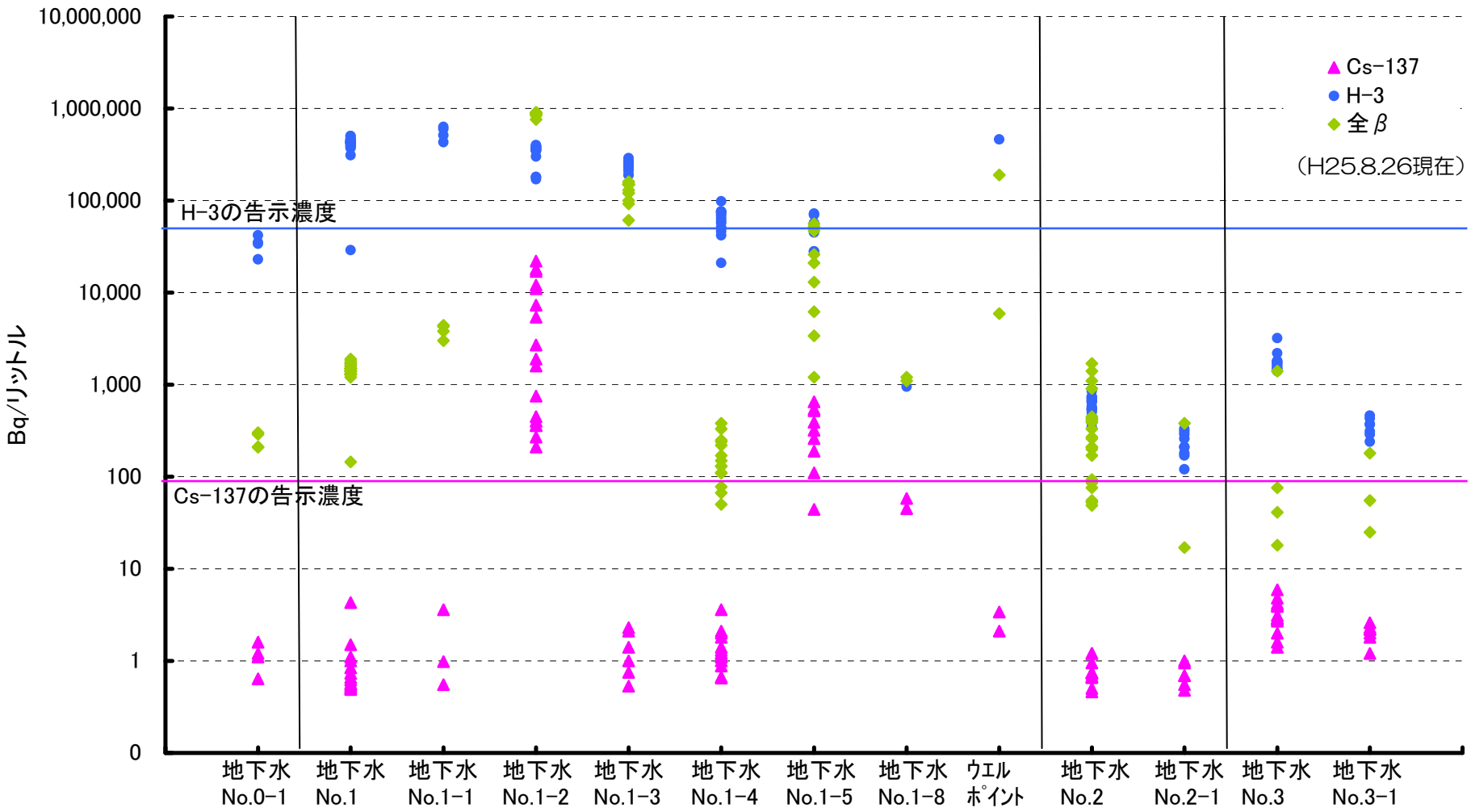


・トレンチ上部の充填を実施。
・トレンチ部の孔まで充填材が詰まっていることを確認。
・立坑Bより充填材を打設。

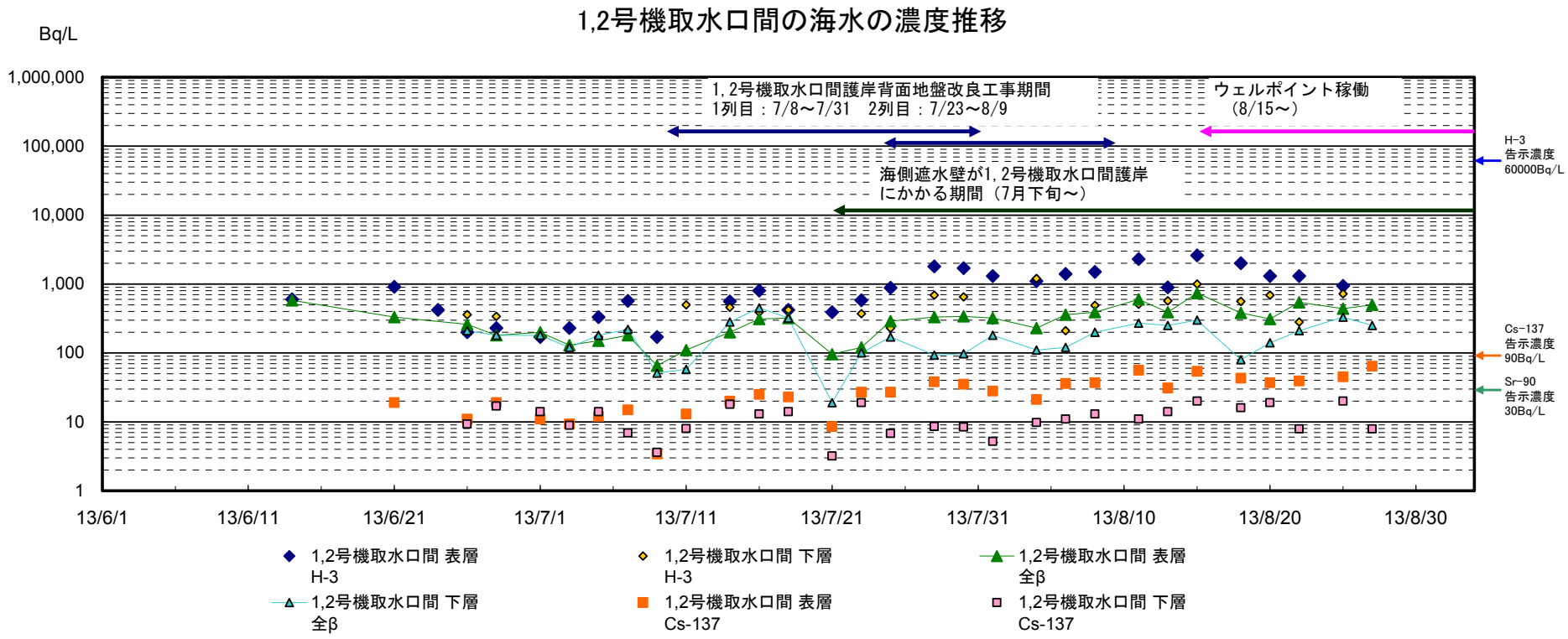
東京電力

5. 地下水、海水モニタリングデータ（1／7）

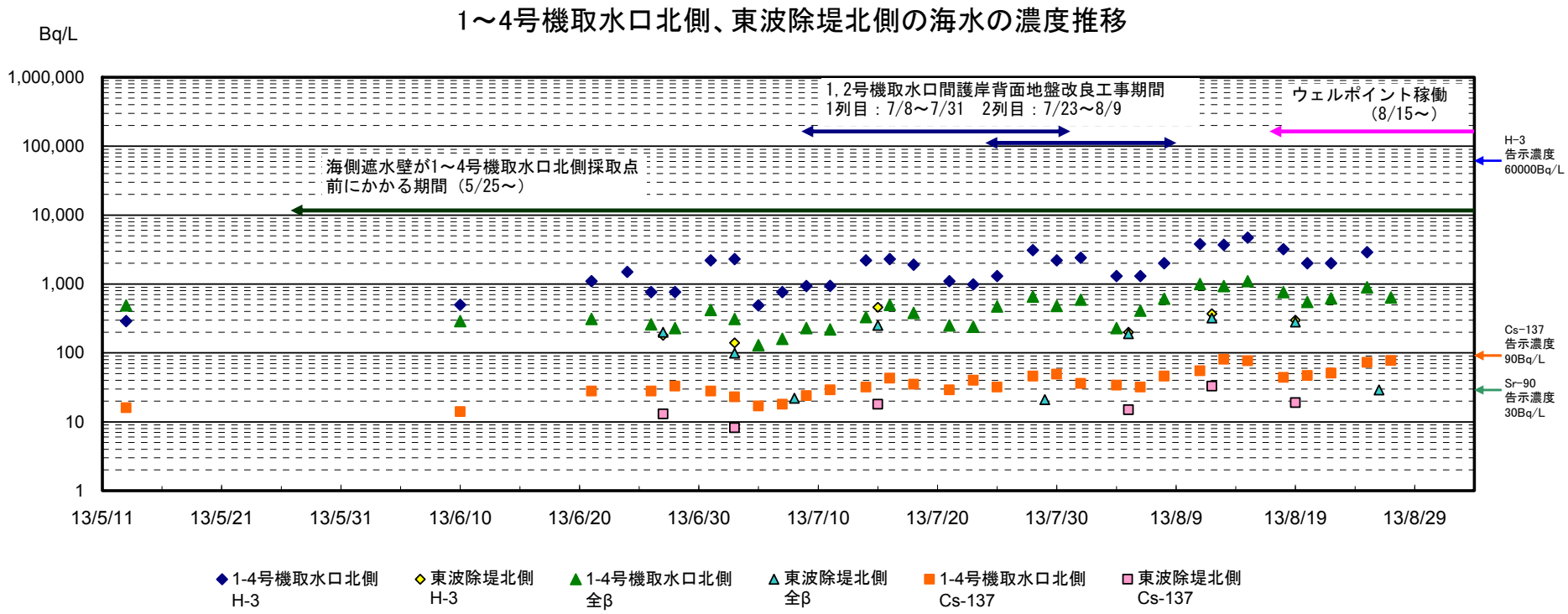
地下水の濃度分布（地点比較）



5. 地下水、海水モニタリングデータ（2／7）



5. 地下水、海水モニタリングデータ(3／7)



5. 地下水、海水モニタリングデータ（4／7）

港湾内・外の海水濃度

シルトフェンス内側(１～4号機)
全ﾍﾞｰﾀ：530,280,300,270
(8／26採取分)
ﾄﾘﾁｳﾑ：1800,820,160,ND
(8／19採取分)

全ﾍﾞｰﾀ：ND（8／28採取分)
ﾄﾘﾁｳﾑ：68 (8／19採取分)

全ﾍﾞｰﾀ：ND（8／28採取分)
ﾄﾘﾁｳﾑ：60 (8／19採取分)

全ﾍﾞｰﾀ：ND（8／28採取分)
ﾄﾘﾁｳﾑ：67 (8／19採取分)

全ﾍﾞｰﾀ：ND
(8／26採取分)
ﾄﾘﾁｳﾑ： 24
(8／19採取分)

全ﾍﾞｰﾀ：ND
(8／26採取分)
ﾄﾘﾁｳﾑ：5.4
(8／19採取分)

全ﾍﾞｰﾀ：ND（8／28採取分)
ﾄﾘﾁｳﾑ：59 (8／19採取分)

全ﾍﾞｰﾀ：28
(8／26採取分)
ﾄﾘﾁｳﾑ：ND
(8／19採取分)

全ﾍﾞｰﾀ：ND（8／28採取分)
ﾄﾘﾁｳﾑ：52 (8／19採取分)

全ﾍﾞｰﾀ：29
(8／26採取分)
ﾄﾘﾁｳﾑ：300
(8／19採取分)

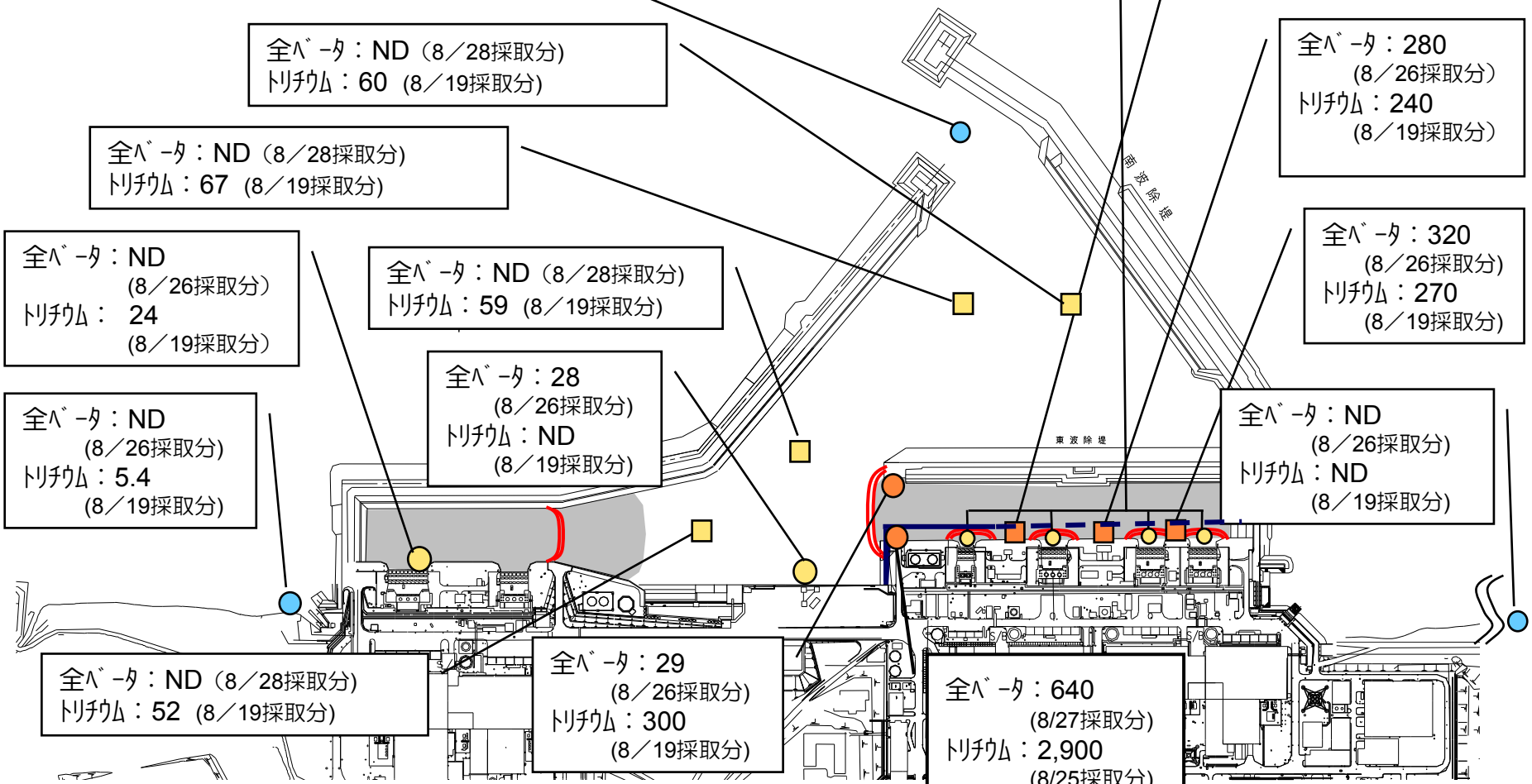
全ﾍﾞｰﾀ：500
(8／27採取分 表層)
ﾄﾘﾁｳﾑ： 940
(8／25採取分 表層)

全ﾍﾞｰﾀ：280
(8／26採取分)
ﾄﾘﾁｳﾑ：240
(8／19採取分)

全ﾍﾞｰﾀ：320
(8／26採取分)
ﾄﾘﾁｳﾑ：270
(8／19採取分)

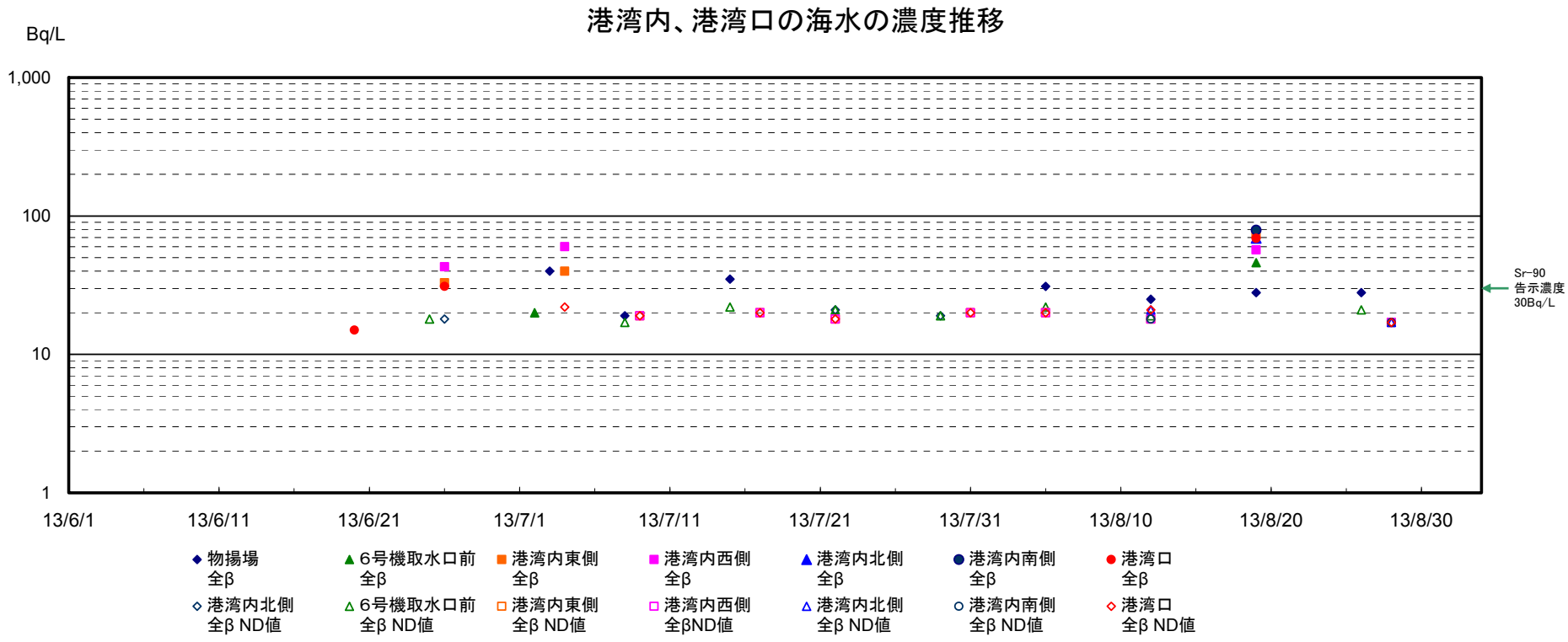
全ﾍﾞｰﾀ：ND
(8／26採取分)
ﾄﾘﾁｳﾑ：ND
(8／19採取分)

全ﾍﾞｰﾀ：640
(8/27採取分)
ﾄﾘﾁｳﾑ：2,900
(8/25採取分)



至近の測定結果（ベクレル/リットル）
（H25.8.28現在）

5. 地下水、海水モニタリングデータ（5／7）



5. 地下水、海水モニタリングデータ(6／7)

■ 1,2号機間ウェルポイントによる1日あたりの汲み上げ量

①8/15～8/27平均の汲み上げ量（移送量）　６４m^3/日

②汲み上げ水の放射能濃度（Bq/L）

採取日	H-3	全β	Cs-137
2013.8.19	4.6×10^5	1.9×10^5	3.4
2013.8.26	測定中	5.9×10^3	2.1
平均	4.6×10^5	9.8×10^4	2.8

③（＝①×②）汲み上げた放射能量（Bq/日）

	H-3	全β	Cs-137
平均	2.9×10^{10}	6.3×10^9	1.8×10^5

■ 海への流出量試算値（Bq/日）

1～4号機取水口内の海水中濃度、海水交換率からの試算（暫定）

	H-3	Sr-90*	Cs-137
最大	1×10^{11}	1×10^{10}	2×10^{10}
最小	－	3×10^9	4×10^9

＊：全βの1/2として
全β濃度から算出

5. 地下水、海水モニタリングデータ（7／7）

○ウェルポイントによる汲み上げ量について、H-3は流出量試算値の30%程度となっており、この分の流出量が低下していると考えられるが、海水中濃度についてはまだ低下傾向は認められていない。

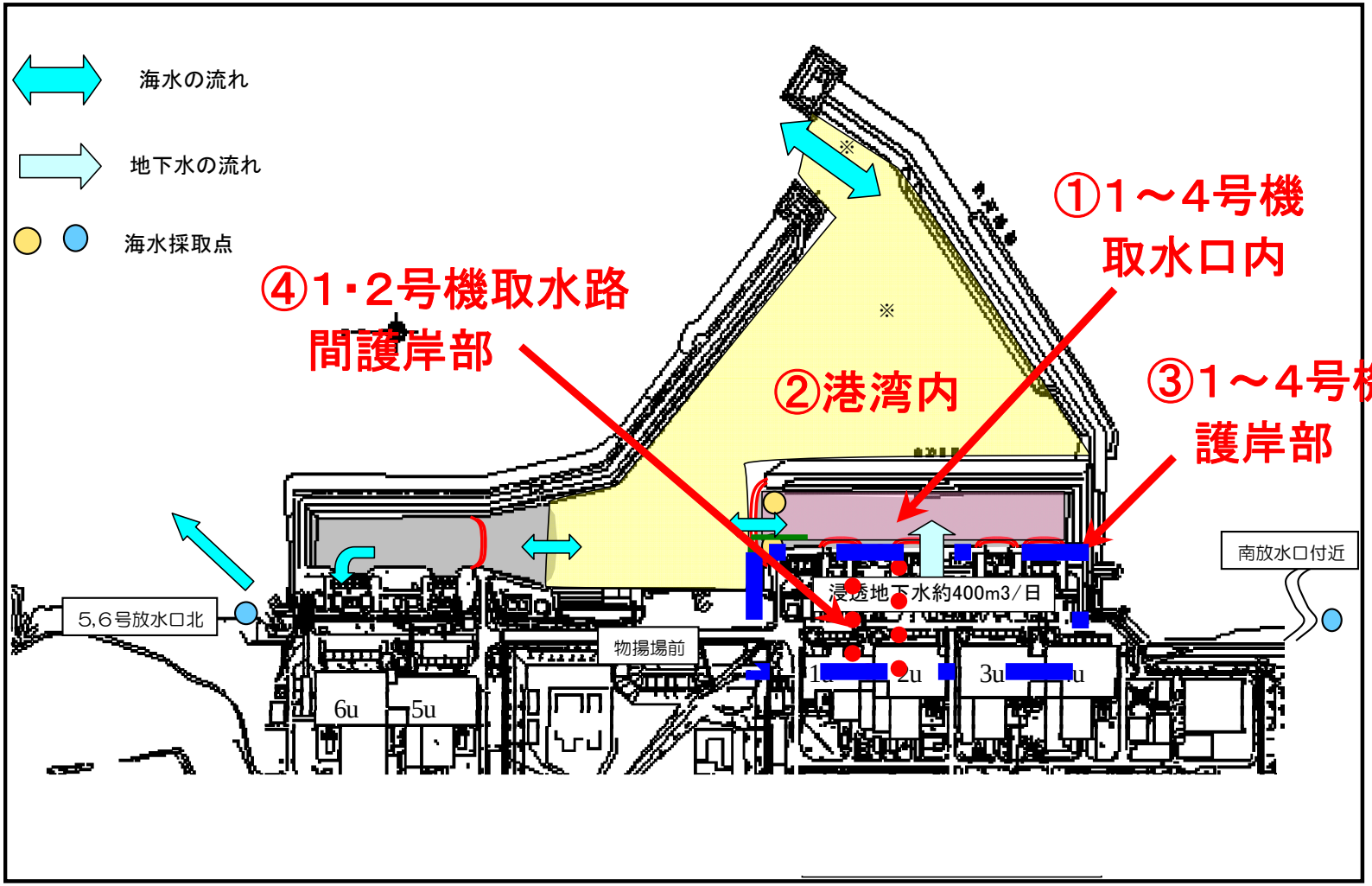
○全βは流出量試算値の最大、最小の間に入っているが、 Cs-137について流出量試算値を大きく下回る結果となっている。

○今後、トレンチ等から漏えいした汚染水が直接海へ流出する等の地下水を経由しない移行経路についても検討する必要があると考えている。

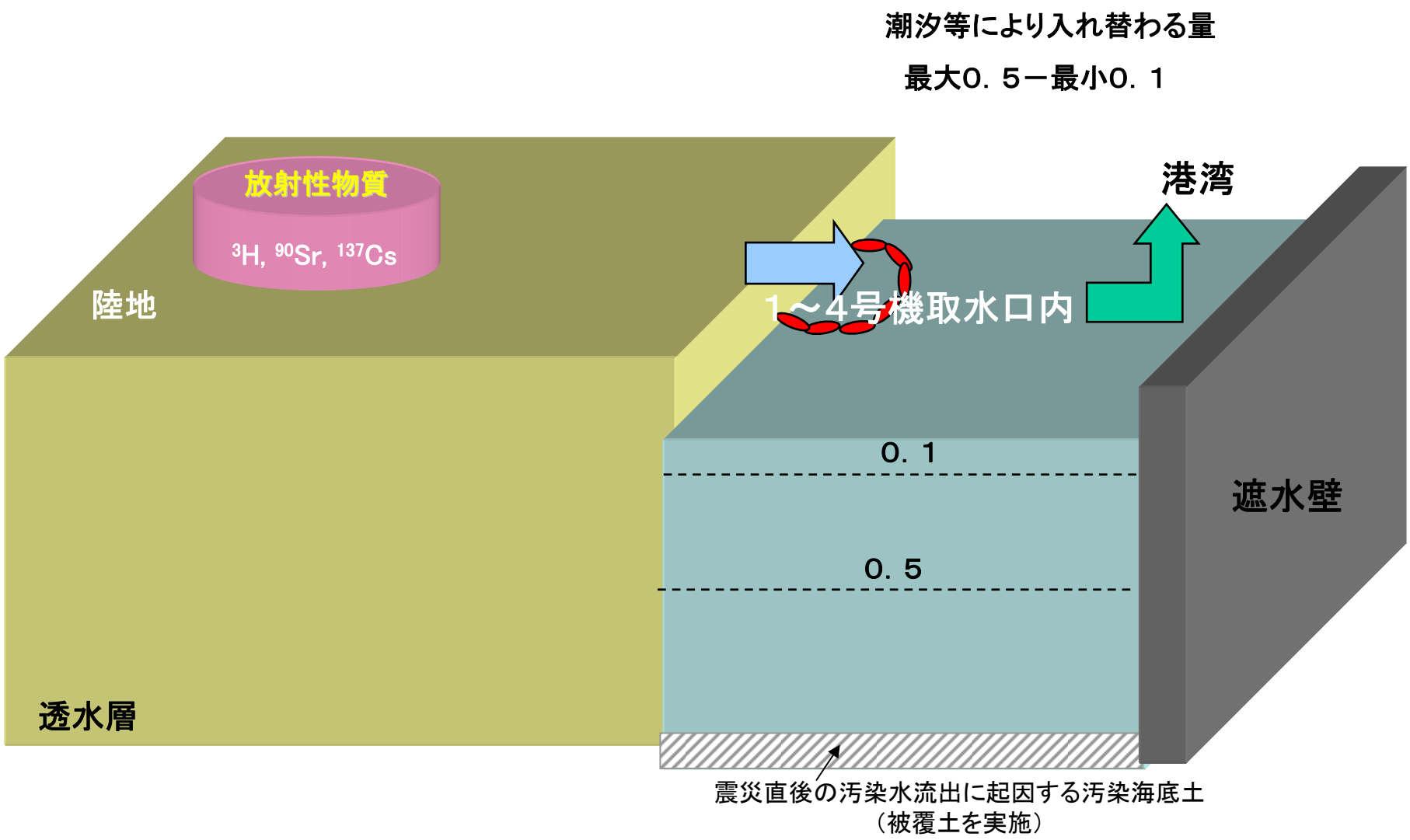
なお、２回目の8/26の採取においてH-3、全β濃度が低下しているが、汲み上げ始めの8/19はウェルポイントより山側の調査孔No.1, No.1-3付近の地下水の影響で濃度が高めになっていたためと考えられる。今後は平均化して低下していく可能性が考えられる。

（2）福島第一原子力発電所1～4号機取水口内への
ストロンチウム等の流出量試算と移行経路の検討について（暫定）

1．1　地下水及び海水の流れの概念図



１．２　海洋への放射性物質移行経路の概念図



２．　１～４号取水口内の海水中ストロンチウム濃度等からの試算 ①
（トリチウム流出評価と同じ試算方法）

＜試算方法＞

- ①から②へ流出する海水と同量の地下水が、③から①へ流出していると仮定。
- ①と②の海水量交換率は潮汐による水位変化等を考慮。
- これによって得られた①から②への流出率に、推定流出期間を乗じた海水量を当該期間の流出量とする。
- 海水中のストロンチウム、セシウムは、ほとんどがイオンとして存在することから、海底土へ沈降することは考慮せず、これら全量が海水中に存在し、海水と同様に挙動すると考える。
- １～４号取水口内から潮汐等により再流入する海水中の放射性物質濃度は考慮しない。

2.　1～4号取水口内の海水中ストロンチウム濃度等からの試算 ②

〈試算に使用したパラメータ〉

1．1～4号機取水口海水中放射性物質濃度：平均値を使用

		備考
^{90}Sr	170 (Bq/L)	・H23.6.13～H25.7.30の1～4号取水口北側の全β平均値×1/2
^{137}Cs	280 (Bq/L)	・H23.5.1～H25.8.17の1～4号取水口北側の平均値

2．1～4号機取水口内の海水交換率（回/日）

最大	最小	備考
0.5	0.1	・最大：潮汐のサイクル頻度（2回/日）、水位と潮汐による水位変化の割合約0.2、5，6号機補冷却ポンプ容量を考慮 ・最小：5、6号機補機冷却ポンプの容量7,000(m^3/h)/港湾内海水量2,300,000(m^3)

3．流出期間（日）

最大	最小	備考
850	270	・最大：H23.5（立坑の閉鎖時期）～H25.8 ・最小：H24.12～H25.8

※流出期間については、最大（H23.5の立坑閉鎖時期から）と最小（H24.12時点では地下水で高濃度の放射性物質濃度が検出していないため、この時点から期間を設定）

２．　１～４号取水口内の海水中ストロンチウム濃度等からの試算 ③

〈計算式〉

○流出率（Bq/日）＝海水中放射性物質濃度（Bq/L）×１～４号機取水口部海水容量（160,000（m^3））×1,000（L/m^3）×海水交換率（回/日）

○流出量（Bq）＝流出率（Bq/日）×流出期間（日）

〈流出率の試算結果〉

	最大	最小
^{90}Sr	1×10^{10}（Bq/日）	3×10^{9}（Bq/日）
^{137}Cs	2×10^{10}（Bq/日）	4×10^{9}（Bq/日）

〈流出量の試算結果〉

	最大	最小
^{90}Sr	1×10^{13}（Bq）	7×10^{11}（Bq）
^{137}Cs	2×10^{13}（Bq）	1×10^{12}（Bq）

２．　１～４号取水口内の海水中ストロンチウム濃度等からの試算 ④

〈流出量試算結果の妥当性検討　〉

○電力中央研究所に5，6放水口北側の海水濃度等から流出量推定を依頼。
この結果、今回当社で海水中放射性物質濃度から試算した結果とほぼ一致。

【電力中央研究所の推定結果】

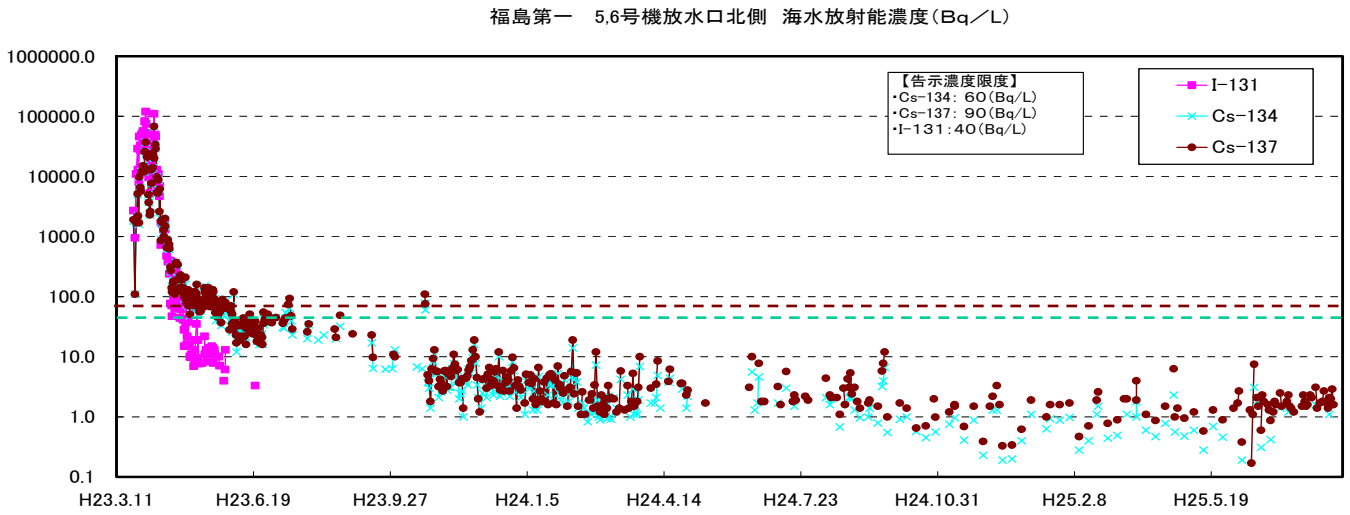
- ^{137}Cs
  - 2011年9月末時点で、10^{11}（Bq/日）（東京電力事故調査報告書）
  - 1F近傍の濃度と流出量は比例関係にあり、2011年9月末と比較して、現在の1F近傍の濃度は1オーダー程度低い（2012年の夏からあまり変化していない）
  - 現時点では、10^{10}（Bq/日）程度と推定

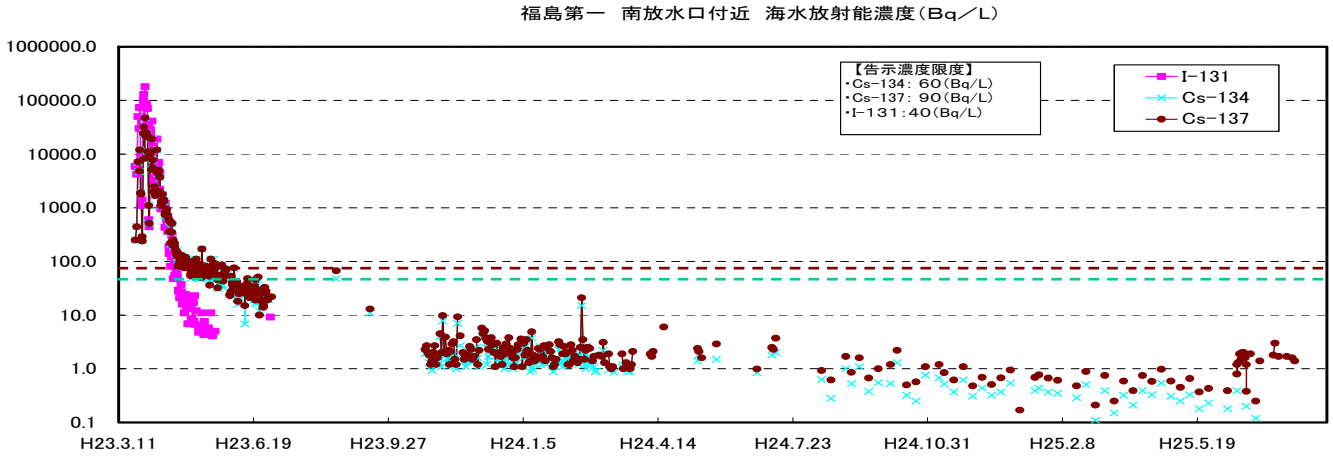
  （備考）神田論文（2013)の推定結果（2011年夏で9.3 × 10^{10}（Bq/日）、2012年夏で8.1 × 10^{9}（Bq/日））とほぼ一致

- ^{90}Sr
  - 現在の港湾外の海洋における$^{90}Sr/^{137}Cs$放射能比は1程度
  - 現時点では、10^{10}（Bq/日）程度と推定（放水口濃度からの推定）

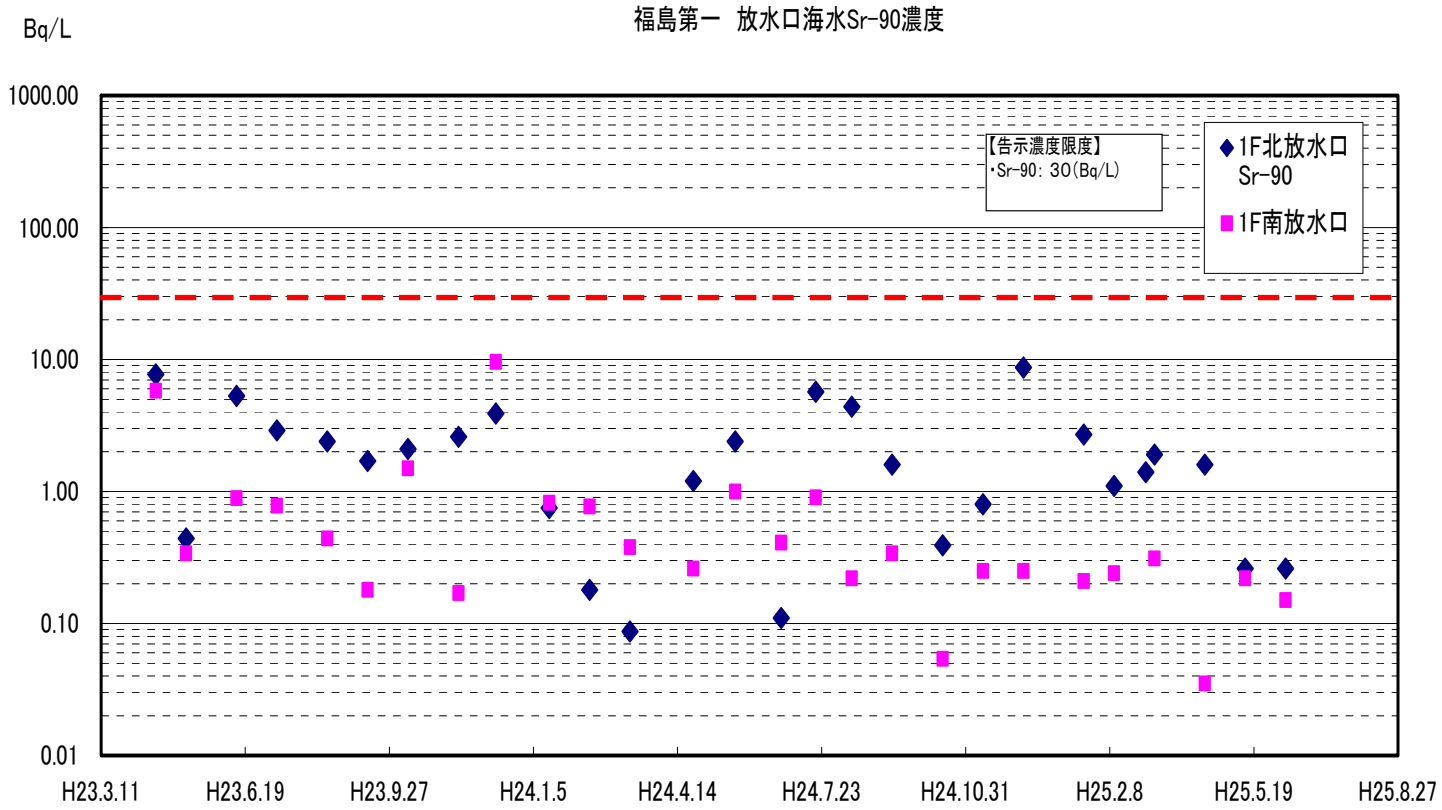
２．１　告示濃度限度との比較①

〇放水口における告示濃度との実測値の比較：５、６号機放水口北側における^{90}Sr、^{137}Cs濃度はいずれも告示濃度限度（ ^{90}Sr：30(Bq/L), ^{137}Cs：90(Bq/L)）以下である。





２．１　告示濃度限度との比較②



至近の水質測定結果（抜粋）（単位：ベクレル／リットル）

港湾内（シルトフェンス外側）・港湾境界付近では、海水中濃度はほぼ検出限界値未満で、影響は限定的です。

○分析項目および測定頻度
・トリチウム、セシウム、全ベータ：1回／週
・ストロンチウム：1回／月

- 海洋への影響をモニタリング
- 港湾内の放射能濃度の分布をモニタリング
- 港湾内への影響をモニタリング（地点抜粋）

※（　）内日付は採取日

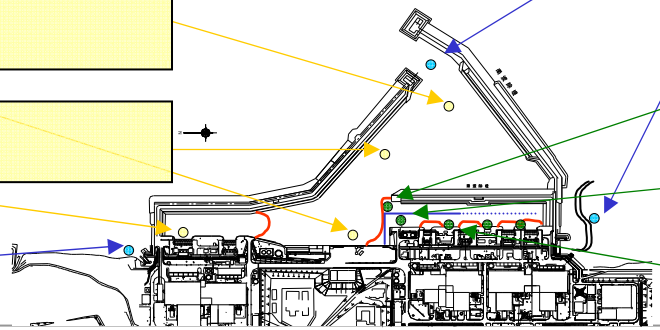
物揚場前
セシウム137：7．4(8/19)
全ベータ　：28(8/19)
トリチウム　：検出限界値(120)未満(8/19)

6号機取水口前
セシウム137：4．7(8/19)
全ベータ　：46(8/19)
トリチウム　：24(8/19)

5，6号機放水口北側
セシウム137：検出限界値(1.5)未満(8/19)
全ベータ　：検出限界値(18)未満(8/19)
トリチウム　：5．4(8/19)

港湾内東側
セシウム137：6．6(8/19)
全ベータ　：74(8/19)
トリチウム　：67(8/19)

港湾内西側
セシウム137：6．5(8/19)
全ベータ　：57(8/19)
トリチウム　：59(8/19)



港湾口
セシウム137：4．7(8/19)
全ベータ　：69(8/19)
トリチウム　：68(8/19)

南放水口付近
セシウム137：検出限界値(1.5)未満(8/19)
全ベータ　：検出限界値(18)未満(8/19)
トリチウム　：検出限界値(3.0)未満(8/19)

1～4号機取水口内北側（東波除堤北側）
セシウム137：19(8/19)
全ベータ　：280(8/19)
トリチウム　：300(8/19)

1～4号機取水口内北側
セシウム137：73(8/25)
全ベータ　：900(8/25)
トリチウム　：2，000(8/22)

1・2号機取水口間（表層）
セシウム137：45(8/25)
全ベータ　：440(8/25)
トリチウム　：1，300(8/22)

海域モニタリングの強化

○港湾内・港湾外近傍における海域モニタリング地点

- 港湾外追加地点（週1回、γ核種、全ベータ、トリチウム）
- 港湾内追加地点（週1回、γ核種、全ベータ、トリチウム）
- 既採取地点

1F敷地沖合3km地点
セシウム137：0．015(7/24)
全ベータ　：検出限界値(18)未満(7/2)
トリチウム　：検出限界値(0.38)未満(7/2)

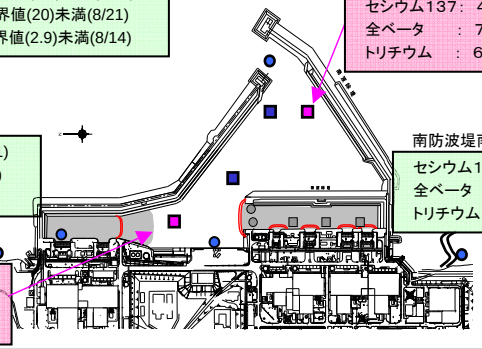
港湾口東側地点
セシウム137：検出限界値(1.3)未満(8/21)
全ベータ　：検出限界値(20)未満(8/21)
トリチウム　：検出限界値(2.9)未満(8/14)

港湾内南側
セシウム137：4．6(8/19)
全ベータ　：79(8/19)
トリチウム　：60(8/19)

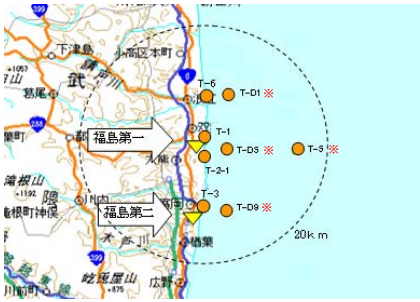
北防波堤北側地点
セシウム137：検出限界値(1.4)未満(8/21)
全ベータ　：検出限界値(20)未満(8/21)
トリチウム　：4．7(8/14)

南防波堤南側地点
セシウム137：検出限界値(1.4)未満(8/21)
全ベータ　：検出限界値(20)未満(8/21)
トリチウム　：検出限界値(2.9)未満(8/14)

港湾内北側
セシウム137：4．7(8/19)
全ベータ　：69(8/19)
トリチウム　：52(8/19)



○港湾外の沿岸海域における海域モニタリング地点



T-1：福島第一5、6号機放水口北側
T-2-1：福島第一南放水口付近
T-3：福島第二北放水口（測定項目追加）
T-5：福島第一敷地沖合15km（※）
T-6：請戸港南側（測定場所追加）
T-D1：請戸川沖合3km（※）
T-D5：福島第一敷地沖合3km（※）
T-D9：福島第二敷地沖合3km（※）
※地点においては測定頻度を増加

※参考：県による海域モニタリング地点

現在（H25年度当初計画）
①南放水口付近
②北放水口付近

強化案（H25年7月以降の計画）
①南放水口付近
（発電所近くへ移動）
②北放水口付近
③取水口付近
④発電所沖合2km
⑤夫沢・熊川沖合2km
⑥双葉・前田川沖合2km

＜出典：福島県ホームページ＞

○海水モニタリングの強化により、港湾外の測定頻度は全ベータ、トリチウムの合計で現状月32回を月72回に増加しました。
○当社実施分のほか、県による海域モニタリングも強化されております

東京電力 TEPCO

（参考）

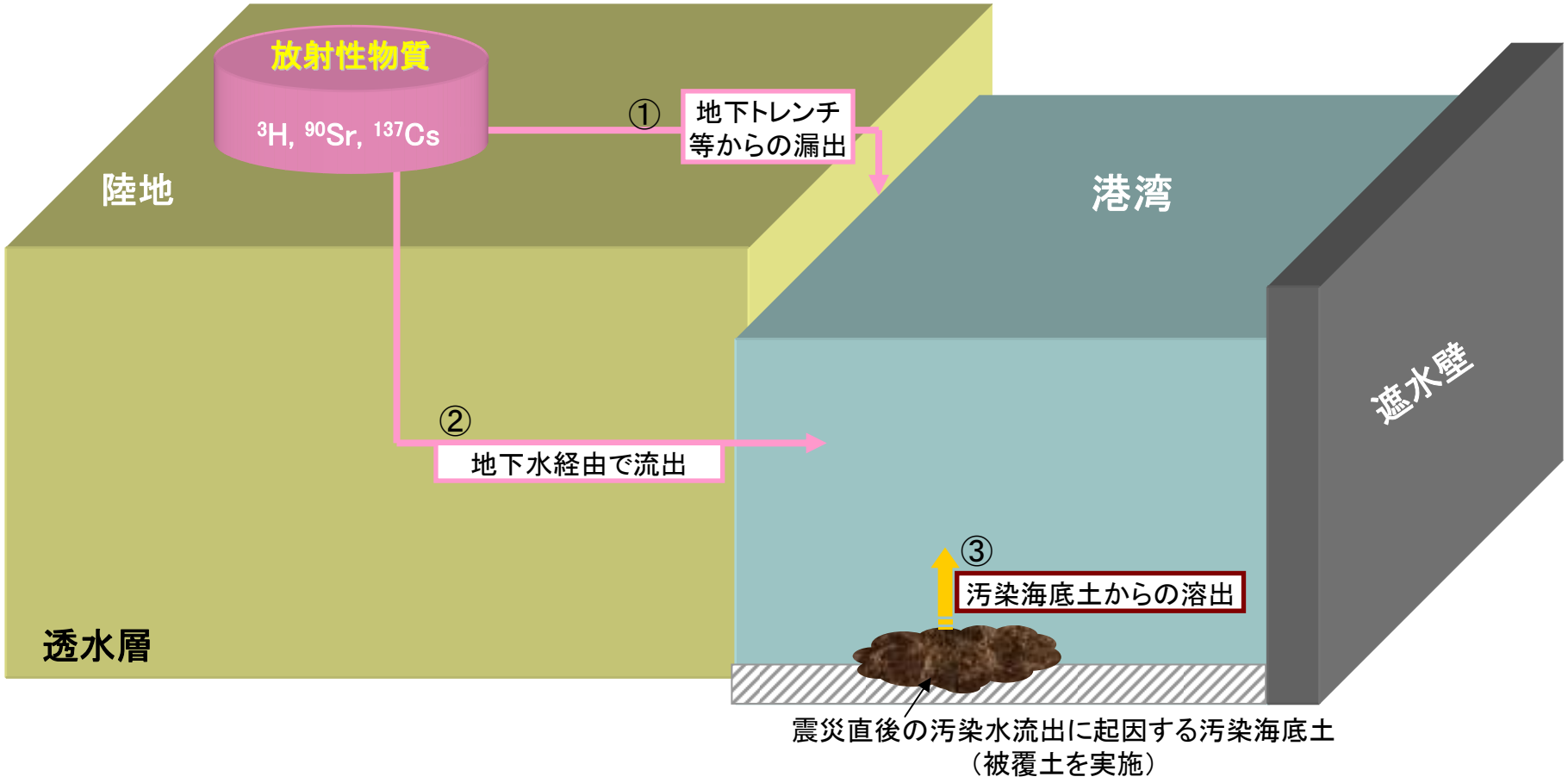
○平常運転時の福島第一原子力発電所の放射性液体廃棄物（トリチウムを除く）年間放出管理目標値：2.2×10^{11}Bq（3.7×10^{10}Bq／基×６基）

試算結果は、原子力発電所平常運転時の年間放出管理目超えているものの、港湾外の海水中濃度は、規制値である告示濃度限度は下回っている。

３．海洋への移行経路の検討

○ ２．で試算した^{90}Sr及び^{137}Csの流出率・流出量を合理的に説明できる移行経路を検討

３．１ 海洋への放射性物質移行経路の概念図



３．２　海洋への放射性物質移行経路

①地下トレンチ・立坑等からの流出
　地中に埋設してあるトレンチ・立坑内の水が海に流出
②地下水を経由した移行
　放射性物質が、地中を地下水と共に海に流出
③港湾海底土に蓄積したものが溶出
　遮水壁工事等の影響で、海底土に蓄積していた放射性物質が海水中に溶出

３．３．１　地下トレンチ・立坑等からの漏出①

〈漏出量評価〉

○2号機の地下トレンチ・立坑等内の水の^{137}Cs濃度は、約2×10^{12}(Bq/m^3)であり、２．で試算した流出率と一致するためには、^{137}Csで約0.002～0.01(m^3/日)（＝約0.02(cm^3/秒)～0.1(cm^3/秒)）の流出量が必要。

〔計算式〕^{137}Csの流出率÷水中の^{137}Cs濃度

＝2×10^{10}(Bq/日)÷2×10^{12}(Bq/m^3)＝約0.01(m^3/日)

○3号機の地下トレンチ・立坑等内の水の^{137}Cs濃度は、約1×10^{11}(Bq/m^3)であり、２．で試算した流出率と一致するためには、^{137}Csで約0.04～0.2(m^3/日)（＝約0.5(cm^3/秒)～2(cm^3/秒)）の流出量が必要。

○2号機及び3号機の地下トレンチ・立坑等については、閉塞工事を実施しているが、上記程度の微少漏出の可能性は否定できず、漏出経路・漏出場所については特定できていないものの、主たる漏出源は2号機及び3号機の地下トレンチ・立坑と推定される。

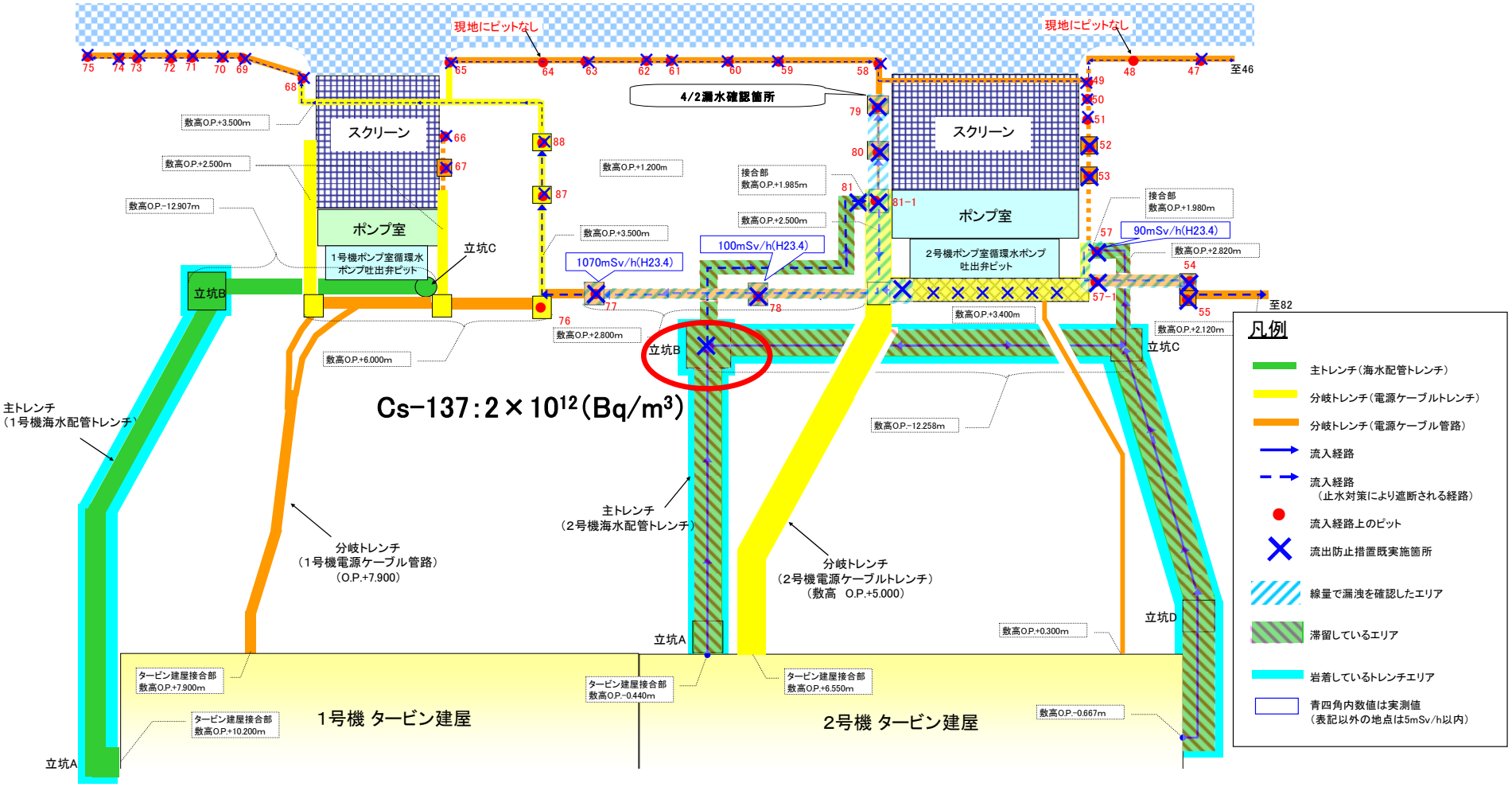
〈現在実施準備中の流出防止対策〉

○ ２号機取水電源ケーブルトレンチの水抜き・コンクリート充填後：H25.8.22から開始、主配管トレンチについては１０月から浄化開始予定

○3号機主配管トレンチについては１０月上旬から浄化開始予定

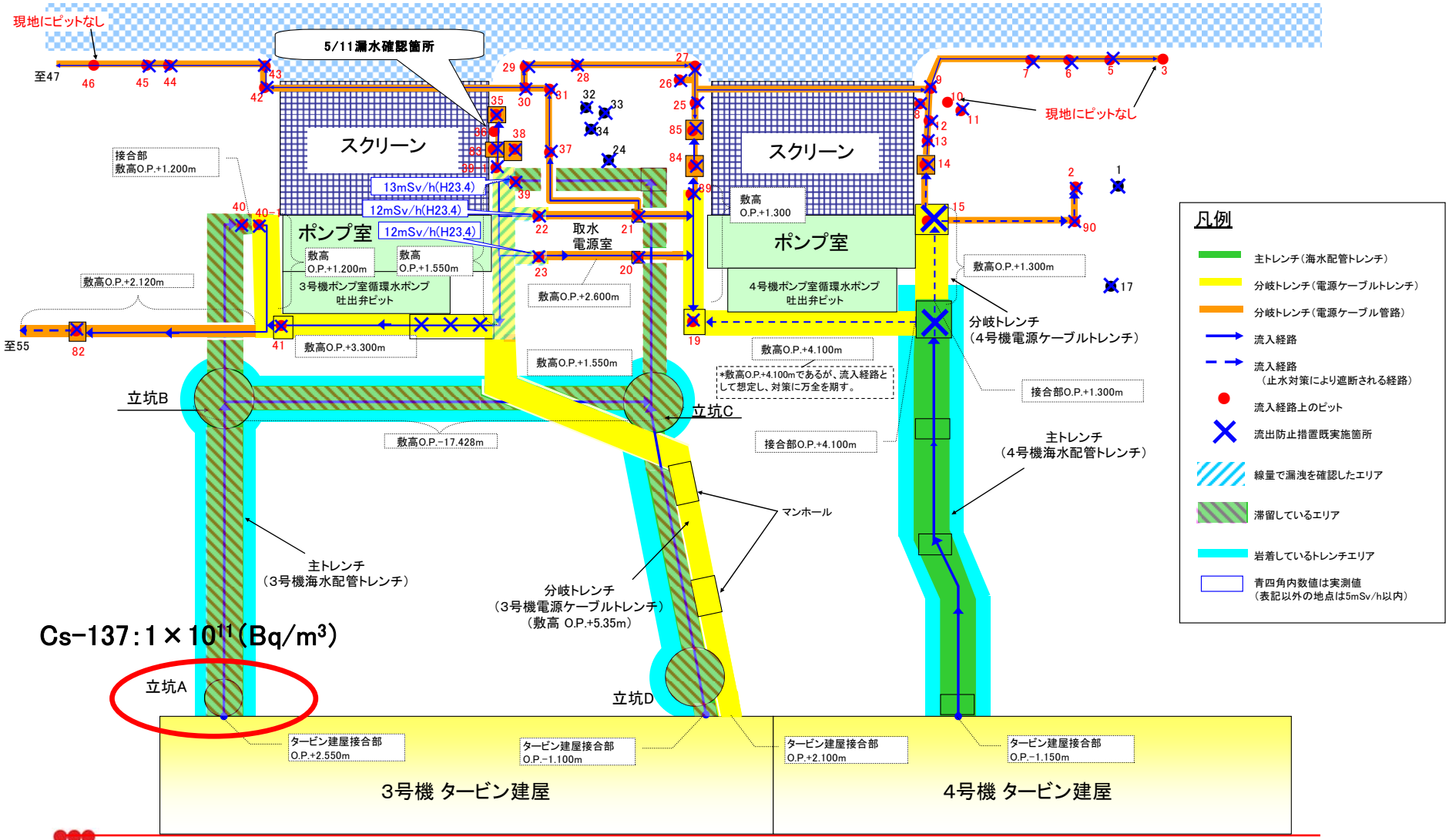
3．3．1　地下トレンチ・立坑等からの漏出②

放射性物質を含む水の流入経路調査結果図（1・2号機）



3．3．1　地下トレンチ・立坑等からの漏出③

放射性物質を含む水の流入経路調査結果図（3・4号機）



東京電力

３．３．２　地下水を経由した移行①

＜試算方法＞

・護岸に近接した地下水中の放射性物質がそのまま海に流出したと仮定

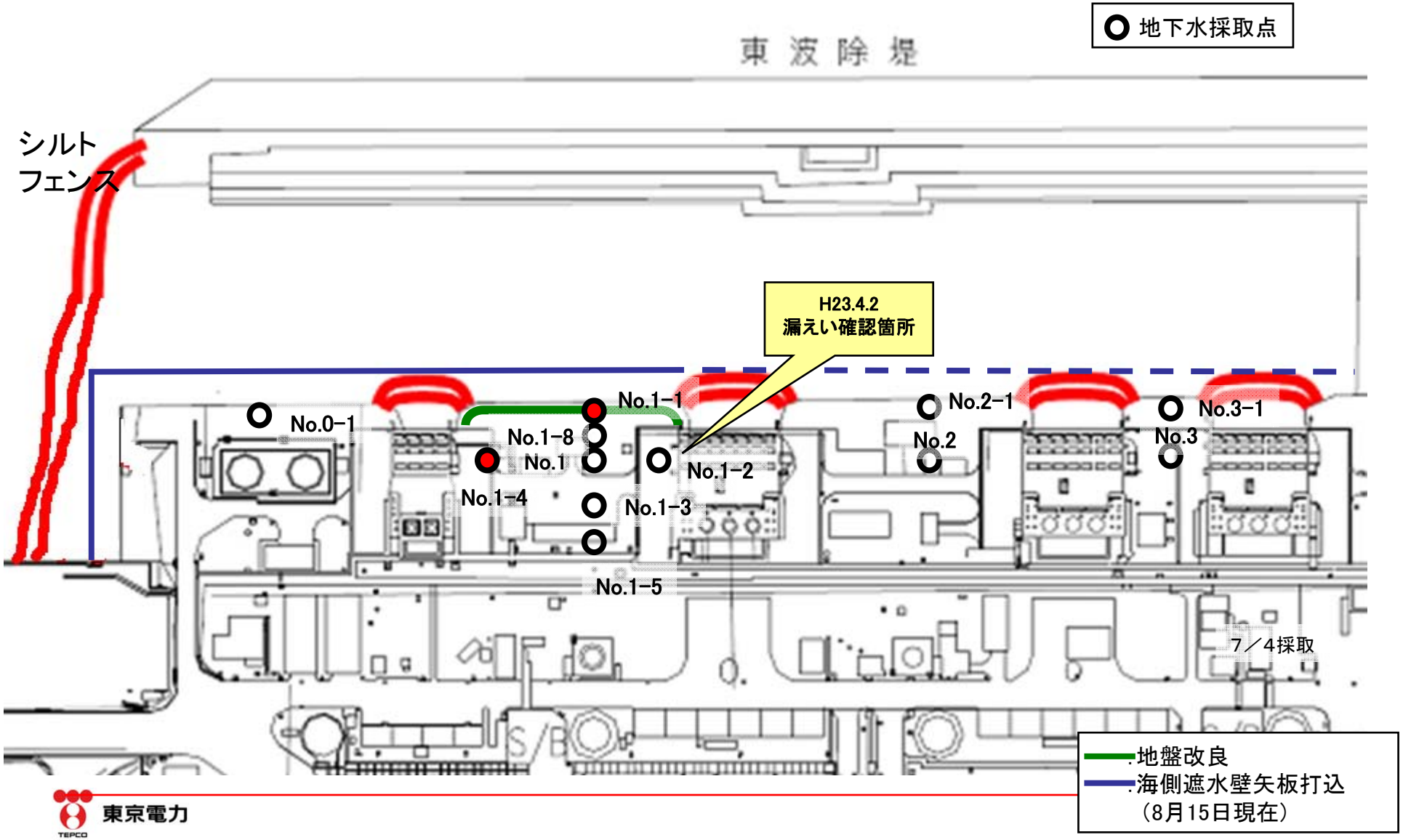
・１～４号機取水口内への地下水流入量：約４００（m^3/日）

・流出率（Bq/日）＝護岸近傍地下水中放射性物質濃度×１～４号機取水口内への地下水流入量（地下水中濃度が高い1・2号機取水路間護岸からの流出量（=400(m^3/日）×100(m)/430(m)）で代表）

・流出量（Bq）＝流出率（Bq/日）×流出期間（日）

３．３．２　地下水を経由した移行②

タービン建屋東側の地下水濃度測定採取箇所



東京電力

３．３．２　地下水を経由した移行③

＜試算に使用したパラメータ＞

１．地下水中の放射性物質濃度

護岸に近接したNo．１−１、１−4のうち、最大値、最小値を使用

	最大	最小	備考
^{90}Sr	2,200 (Bq/L)	25 (Bq/L)	・最大:No.1−1の全β最大値（H25.7.8）×１/２ ・最小：No.1−4の全β最小値（H25.7.18）×１/２
^{137}Cs	3.6 (Bq/L)	0.7 (Bq/L)	・最大：No.1−1地下水の最大値（H25.7.8） ・最小：No.1−4の最小値（H25.8.5）

２．流出期間（日）

最大	最小	備考
850	270	・最大：H23.5（立坑の閉鎖時期）～H25.8 ・最小：H24.12～H25.8

※流出期間については、最大（H23.5の立坑閉鎖時期から）と最小（H24.12時点では地下水で高濃度の放射性物質濃度が検出していないため、この時点から期間を設定）

３．３．２　地下水を経由した移行④

〈計算式〉

○流出率（Bq/日）＝地下水中放射性物質濃度（Bq/L）×１～４号機取水口内への地下水流入量（m^3/日）×1,000（L/m^3）

○流出量（Bq）＝流出率（Bq/日）×流出期間（日）

〈漏洩率（Bq/日）の試算結果〉

	最大	最小
^{90}Sr	2×10^{8}（Bq/日）	2×10^{6}（Bq/日）
^{137}Cs	3×10^{5}（Bq/日）	7×10^{4}（Bq/日）

〈漏洩量（Bq）の試算結果〉

	最大	最小
^{90}Sr	2×10^{11}（Bq）	6×10^{8}（Bq）
^{137}Cs	3×10^{8}（Bq）	2×10^{7}（Bq）

東京電力 TEPCO

３．３．２　地下水を経由した移行⑤

〈移行経路の妥当性検討〉

○２．で試算した^{90}Sr及び^{137}Csの流出率（Bq/日）に対して、^{90}Srで1/1,000 ～ 1/50、^{137}Csで1/100,000～1/60,000であり、本移行経路だけでは説明することは難しい。

○現状の^{90}Sr/^{137}Cs放射能濃度比がNo.1,1-1地下水中では約1000に対して、１～４号取水口内の海水中では約10あることと矛盾。

〈現在実施中の流出抑制対策〉

○ 港湾の護岸では水ガラスによる地盤改良及びウエルポイントによる地下水のくみ上げを実施中。

○海側遮水壁設置工事を実施中

３．３．３　港湾海底土に蓄積したものが溶出

〈1～4号取水口内の海底土中放射能量の評価〉
（H23年11月測定の港湾内海底土最大値、汚染深さ0.1（m）（仮定）を使用して試算）

①^{137}Cs：870,000（Bq/kg）×0.1（m）×400（m）×80（m）×10^3(kg/m^3)＝ 3×10^{12}（Bq）
②^{90}Sr：1,200（Bq/kg）× 0.1（m）×400（m）×80（m）×10^3(kg/m^3) = 4×10^9（Bq）

〈移行経路の妥当性評価〉

○ ^{137}Cs ：1～4号取水口内の海底土に蓄積した^{137}Csは、最大3×10^{12}Bqと推定。海底土に吸着した^{137}Csは溶出しにくい性質があり、2.1で試算した流出量の最小値1×10^{12}(Bq)の説明は難しい。

○^{90}Sr：同様に海底土に蓄積した^{90}Srは、最大4×10^9(Bq)と推定、海底土に吸着した^{90}Srは溶出しにくい性質があるため、2.で試算した流出量の最小値7×10^{11}(Bq)の説明は難しい。

○遮水壁工事による影響を確認するため海底底付近海水サンプリングした結果、海水の表層と底層の^{137}Cs濃度及び全β濃度を測定したが、表層より底層が高いということはなく、本移行経路の寄与は小さいものと考える。（参考参照）

〈流出抑制対策〉

○1～4号機取水口内の海底土被覆（実施済み）

（参考）福島第一港湾内　2，3号、3，4号機取水口間海水分析結果

（護岸から4m地点）

単位：Bq/L

	福島第一 2,3号機取水口間 （表層）	福島第一 2,3号機取水口間 （下層）	福島第一 3,4号機取水口間 （表層）	福島第一 3,4号機取水口間 （下層）
採取日	8月20日	8月20日	8月20日	8月20日
採取時刻	10:55	11:10	11:16	11:25
Cs-134（約2年）	5.2	3.5	14	4.8
Cs-137（約30年）	14	9.8	30	7.7
全β	230	85	180	57

＊下層は海底上30cm。

３．４　移行経路検討のまとめ

○海洋への移行経路として、次の3つの経路について検討

①地下トレンチ・立坑からの流出
②地下水を経由した移行
③港湾海底土に蓄積したものが溶出

○この結果、以下のとおり

①地下トレンチ・立坑からの流出する移行経路の可能性がある
②地下水を経由した移行についてはこの経路だけでは説明が難しい
③港湾海底土に蓄積したものが溶出する移行経路では説明が難しい

以上のことから、①を主たる移行経路と考え、対策として2号機及び3号機の電源ケーブルトレンチ内水の移送（8月22日から）、主配管トレンチ内水の浄化（10月から）を推進していく。

４．　今後の計画

- ２号機取水電源ケーブルトレンチや2，３号機主配管トレンチの対策の進捗に合わせて、モニタリングの実施，対策の評価を行う。
- 山側から海に流入する放射能量について、現地土壌の分配係数や汚染源の特定が必要であり、これらの調査結果を踏まえた評価を今後実施する。
- 本結果及び今後得られる調査結果を、専門家に評価して頂き、適宜、評価精度の向上に努める。
- 周辺海域のモニタリングを既に強化しており、海水や魚介類への影響調査を継続する。
- 流出防止対策実施後の流出量についても試算する。