

地下貯水槽からの汚染水漏えい 及び 対応状況について

平成25年4月25日

東京電力株式会社



東京電力

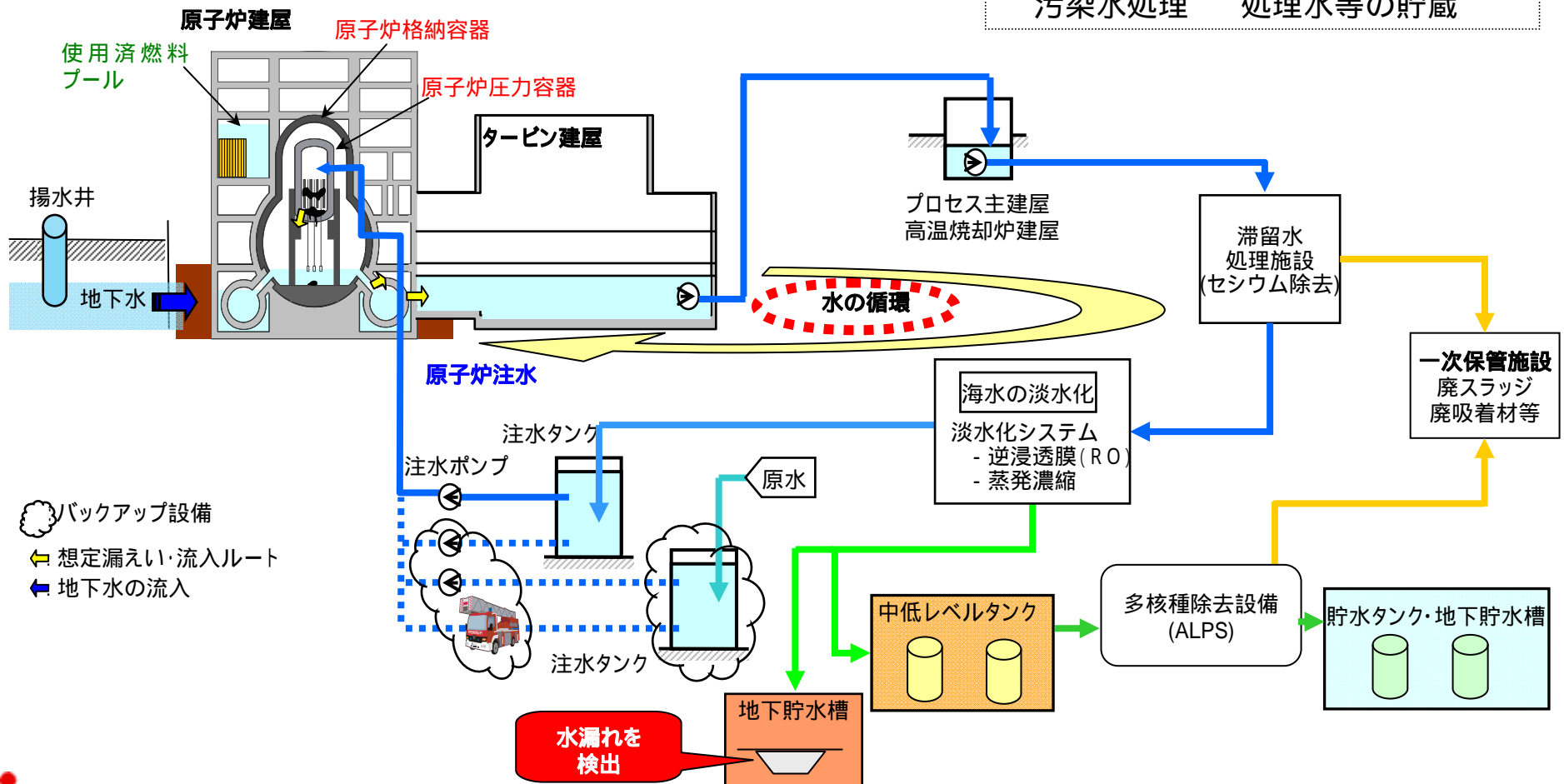
地下貯水槽からの漏えいの概要

➤ 建屋内の滞留水を処理（セシウム除去、淡水化）し、再利用。

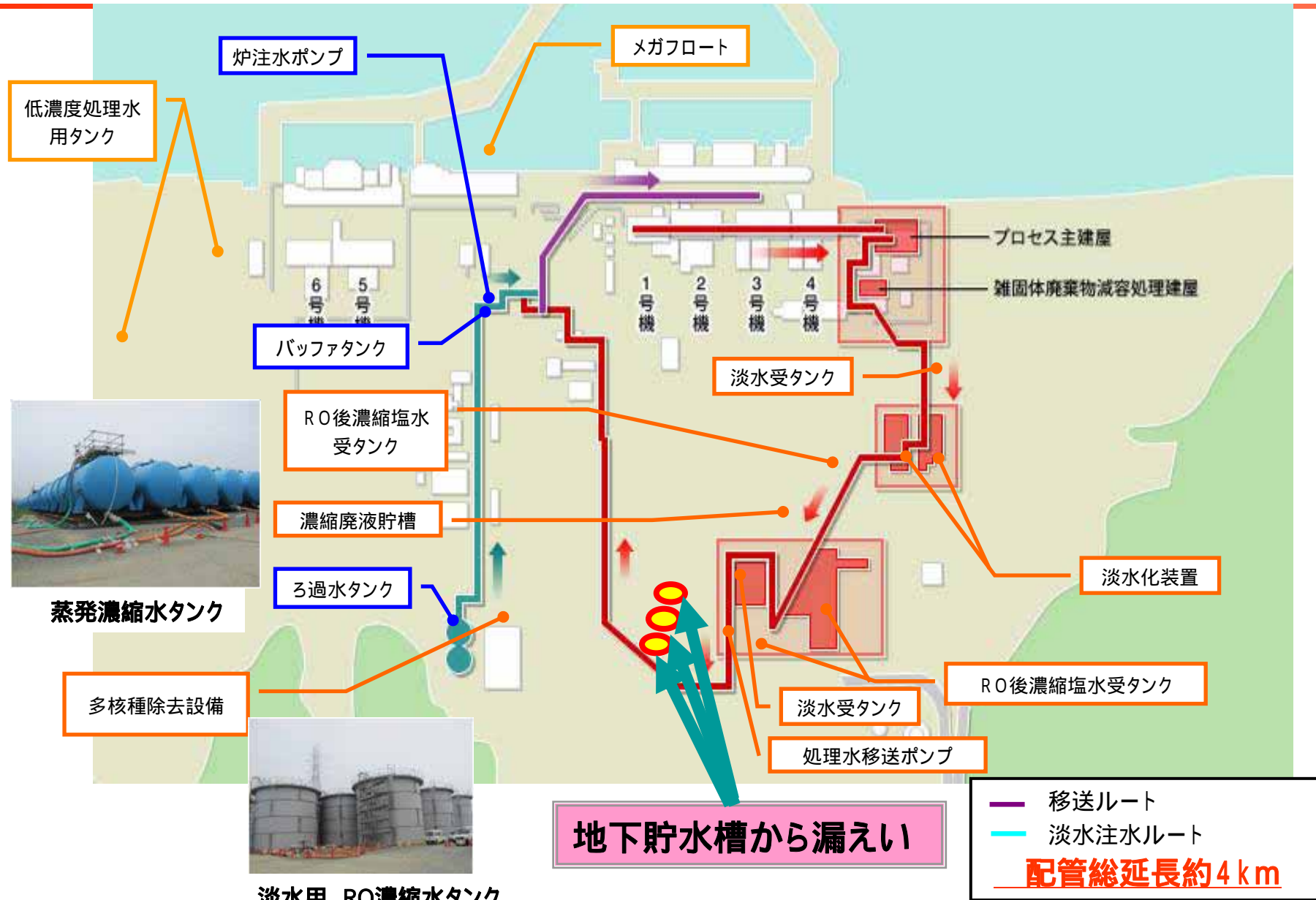
課題；

平均400m³/日の地下水流入

汚染水処理 処理水等の貯蔵



地下貯水槽からの漏えいの概要



淡水用、RO濃縮水タンク

RO: 逆浸透膜 (Reverse Osmosis Membrane)

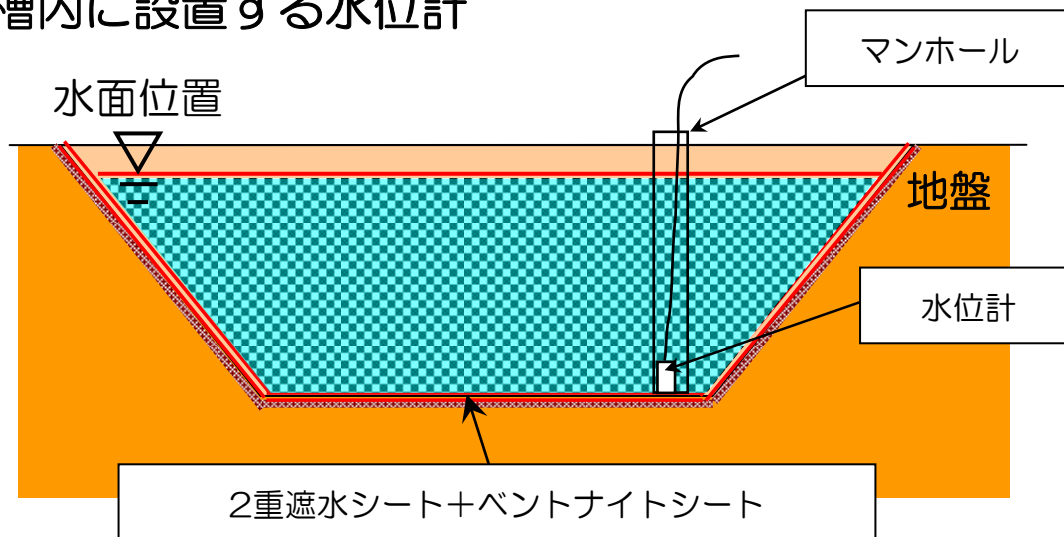
I 地下貯水槽からの汚染水漏えいについて

1. 事象概要

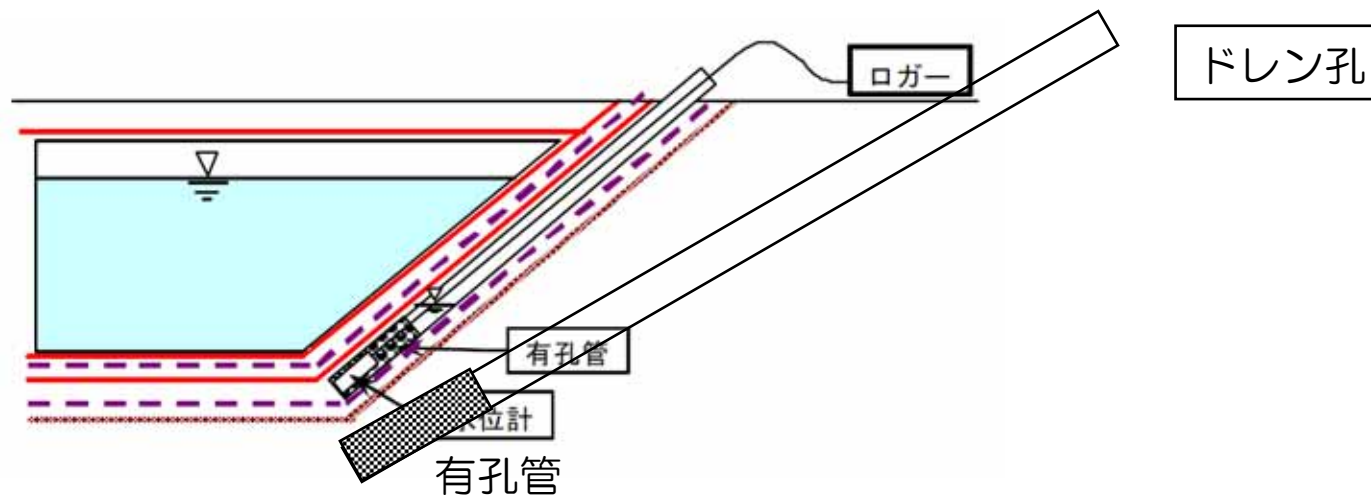
- 平成25年4月3日、地下貯水槽No.2において、貯水槽の内面に設置された防水シート（地下貯水槽は三重シート構造）の一番外側のシートと地盤との間に設置されているドレン孔に溜まっていた水を分析した結果、 $10^1\text{Bq}/\text{cm}^3$ レベルの全 β 核種濃度を検出。
- そのため、追跡調査を実施し、4月5日、内側のシートと一番外側のシートとの間（漏えい検知孔）に溜まっている水についても分析を行ったところ、高濃度の塩素濃度と $10^3\text{Bq}/\text{cm}^3$ レベルの全 β 核種濃度を検出したため、外部へ漏洩の可能性があると判断
- 他の地下貯水槽を含め監視強化を行っていたところ、地下貯水槽No.3においても、水位低下傾向は見られなかったものの、漏えい検知孔に溜まっている水から高濃度の塩素濃度と $10^3\text{Bq}/\text{cm}^3$ レベルの全 β 核種濃度を検出し、ドレン孔においても $10^{-1}\text{Bq}/\text{cm}^3$ レベルの全 β 核種濃度を検出したため、4月7日に外部へわずかな漏洩の可能性があると判断
- 外部への汚染拡大防止の観点から、漏えいの可能性がある地下貯水槽No.2から地下貯水槽No.1へ汚染水を早急に移送していたが、4月9日に地下貯水槽No.1についても、漏えい検知孔に溜まっている水から高濃度の塩素濃度と $10^4\text{Bq}/\text{cm}^3$ レベルの全 β 核種濃度を検出したため、内側シートから一番外側のシートへ漏洩の可能性があると判断

2. 漏えい検知システム概念図

① 地下貯水槽内に設置する水位計



② ベントナイトシートと遮水シートの上に設置する水位計



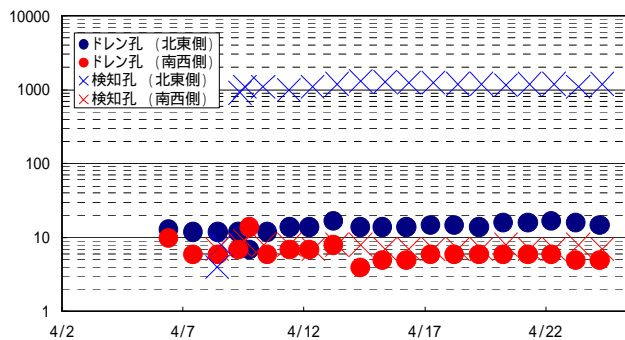
3. 地下貯水槽概要および漏えいの確認について



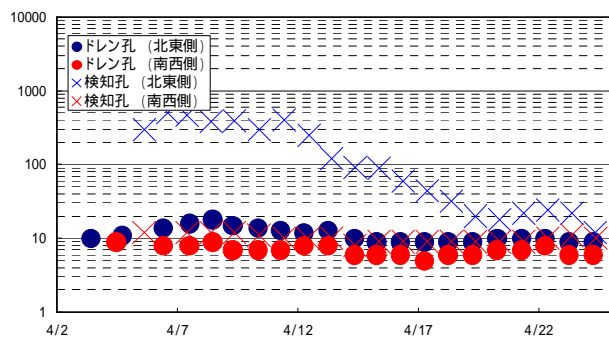
4-1. 地下貯水槽 漏えい水分析結果

■ 塩素濃度 (ppm)

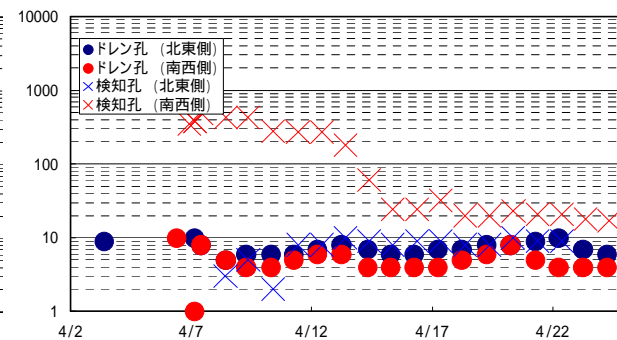
地下貯水槽No.1



地下貯水槽No.2

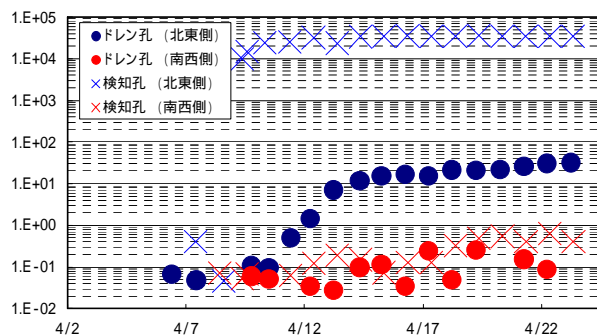


地下貯水槽No.3

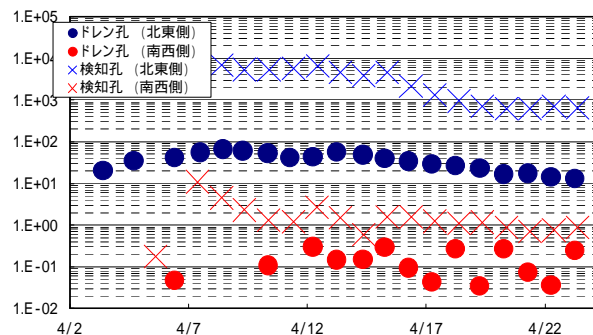


■ 全β (Bq/cm³)

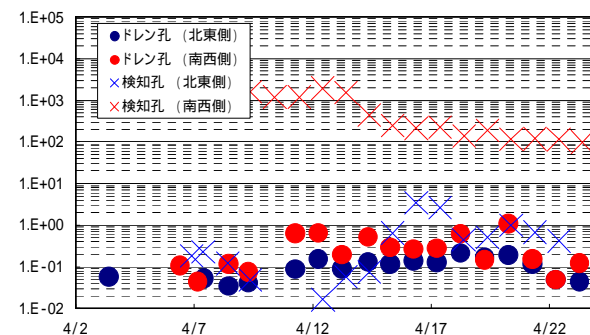
地下貯水槽No.1



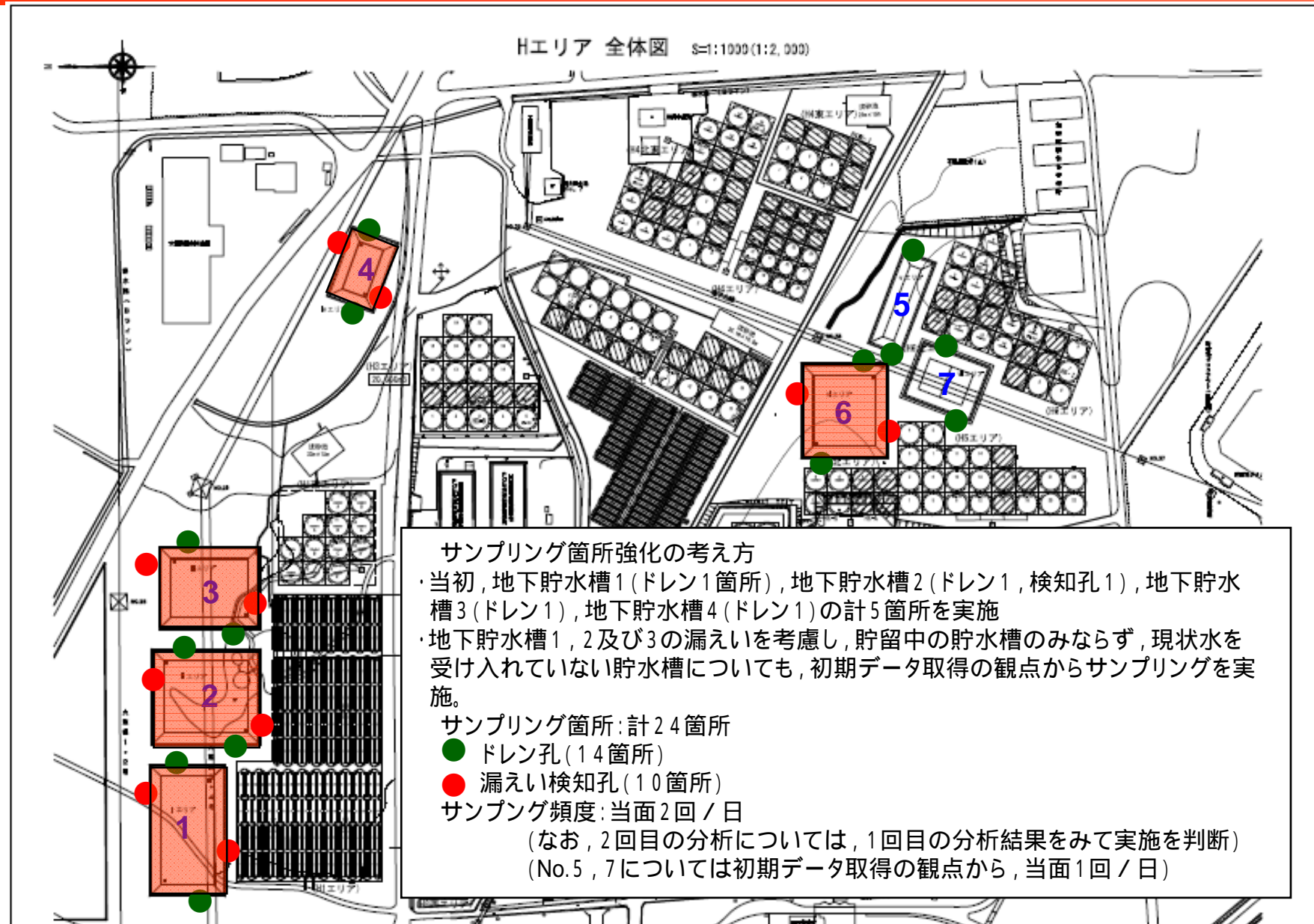
地下貯水槽No.2



地下貯水槽No.3



4-2. 地下貯水槽の現状のサンプリング状況について



5. 時系列

日時	事象
H25. 2. 8	地下貯水槽No.3 RO濃縮水受け入れ完了（水位95.1%）
H25. 3. 2	地下貯水槽No.2 RO濃縮水受け入れ完了（水位95.0%）
H25. 4. 3 9:30	地下貯水槽No.2 ドレン孔（北東側）から採水 → 全β： $2.076 \times 10^1 \text{Bq/cm}^3$ ，塩素濃度は10ppm （塩素濃度は変化なし，全β検出のため翌日も分析を実施）
H25. 4. 4 7:00	地下貯水槽No.2 水位94.5%
10:30	地下貯水槽No.2 ドレン孔（南西側）から採水 → 全β：ND（ $< 3.241 \times 10^{-2} \text{Bq/cm}^3$ ），塩素濃度は9ppm
16:20	地下貯水槽No.2 ドレン孔（北東側）から採水 → 全β： $3.528 \times 10^1 \text{Bq/cm}^3$ ，塩素濃度は11ppm
H25. 4. 5 14:30	地下貯水槽No.2 漏えい検知孔（南西側）から採水 → 全β： $1.766 \times 10^{-1} \text{Bq/cm}^3$ ，塩素濃度12ppm
15:00	地下貯水槽No.2 漏えい検知孔（北東側）から採水 → 全β： $5.838 \times 10^3 \text{Bq/cm}^3$ ，塩素濃度は300ppm
23:23	地下貯水槽No.2から外部へ漏洩の可能性があると判断し， 25条通報発出

5. 時系列

日時	事象
H25. 4. 6	<p>5:43 地下貯水槽No.2から地下貯水槽No.1への移送開始</p> <p>9:30 地下貯水槽No.3 ドレン孔（南西側）から採取 → 全β：$1.1 \times 10^{-1} \text{Bq/cm}^3$，塩素濃度は10ppm</p> <p>16:10 地下貯水槽No.2から地下貯水槽No.6への移送開始</p> <p>21:50 地下貯水槽No.3 漏えい検知孔（北東側）から採取 → 全β：$1.8 \times 10^{-1} \text{Bq/cm}^3$，塩素濃度は1ppm以下</p> <p>22:20 地下貯水槽No.3 漏えい検知孔（南西側）から採取 → 全β：$1.8 \times 10^3 \text{Bq/cm}^3$，塩素濃度は350ppm</p>
H25. 4. 7	<p>1:53 地下貯水槽No.3から外部へわずかな漏洩の可能性があると判断し、 25条通報発出</p>
H25. 4. 9	<p>8:35 地下貯水槽No.1 漏えい検知孔（北東側）から採水 → 全β：$1.0 \times 10^4 \text{Bq/cm}^3$，塩素濃度は910ppm</p> <p>12:47 地下貯水槽No.2から地下貯水槽No.1への移送停止</p> <p>17:23 地下貯水槽No.1の内側シートから一番外側シートへ漏洩の可能性があると判断し、25条通報発出</p>

5. 時系列

日時	事象
H25.4.10	地下貯水槽No.1 漏えい検知孔の水を地下貯水槽内に戻す処置を実施 地下貯水槽No.2 漏えい検知孔（北東側）貫通部の覆土撤去作業開始 汚染状況の確認のためのボーリング調査掘削作業を開始
H25.4.11 13:06 14:00 14:03	地下貯水槽No.2から地下貯水槽No.6への移送停止 地下貯水槽No.3から地下貯水槽No.6への移送開始 移送ポンプ出口配管のフランジ部から漏えい発生、地下貯水槽No.3から地下貯水槽No.6への移送停止 漏えい箇所の覆土除去作業実施 地下貯水槽No.2 漏えい検知孔の水を地下貯水槽内に戻す処置を実施
H25.4.12 5:10 9:56	地下貯水槽No.1 ドレン孔（北東側）から採取 → 全β： $1.5 \times 10^0 \text{Bq/cm}^3$ ，塩素濃度は14ppm 地下貯水槽No.3から地下貯水槽No.6への移送開始
H25.4.13 11:38	地下貯水槽No.1から外部へわずかな漏洩の可能性があると判断し、 25条通報発出 地下貯水槽No.3 漏えい検知孔の水を地下貯水槽内に戻す処置を実施

5. 時系列

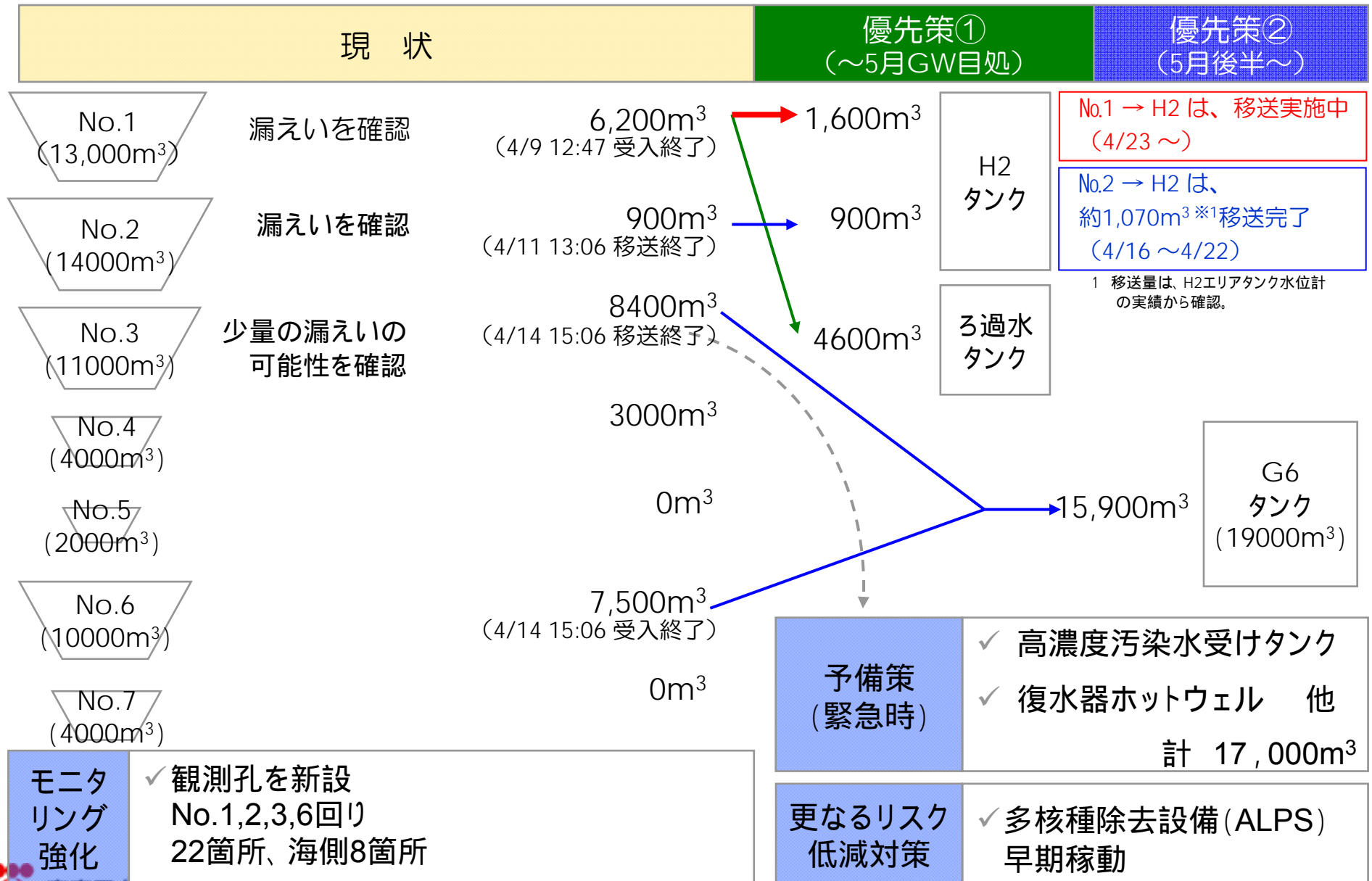
日時	事象
H25.4.14 15:06	地下貯水槽No.3から地下貯水槽No.6への移送停止 (地下貯水槽No.3 水位約80%)
H25.4.16 12:13	地下貯水槽No.2からH2エリアタンクへの移送開始(日中帯のみ)
H25.4.21	地下貯水槽周辺(22箇所)のボーリング完了
H25.4.22 9:53	地下貯水槽No.2からH2エリアタンクへの移送完了 (移送量約1,070m ³ ※H2エリアタンクの水位計実績より)
H25.4.23 12:24	地下貯水槽No.1からH2エリアタンクへの移送開始(日中帯のみ)

Ⅱ 対応状況について

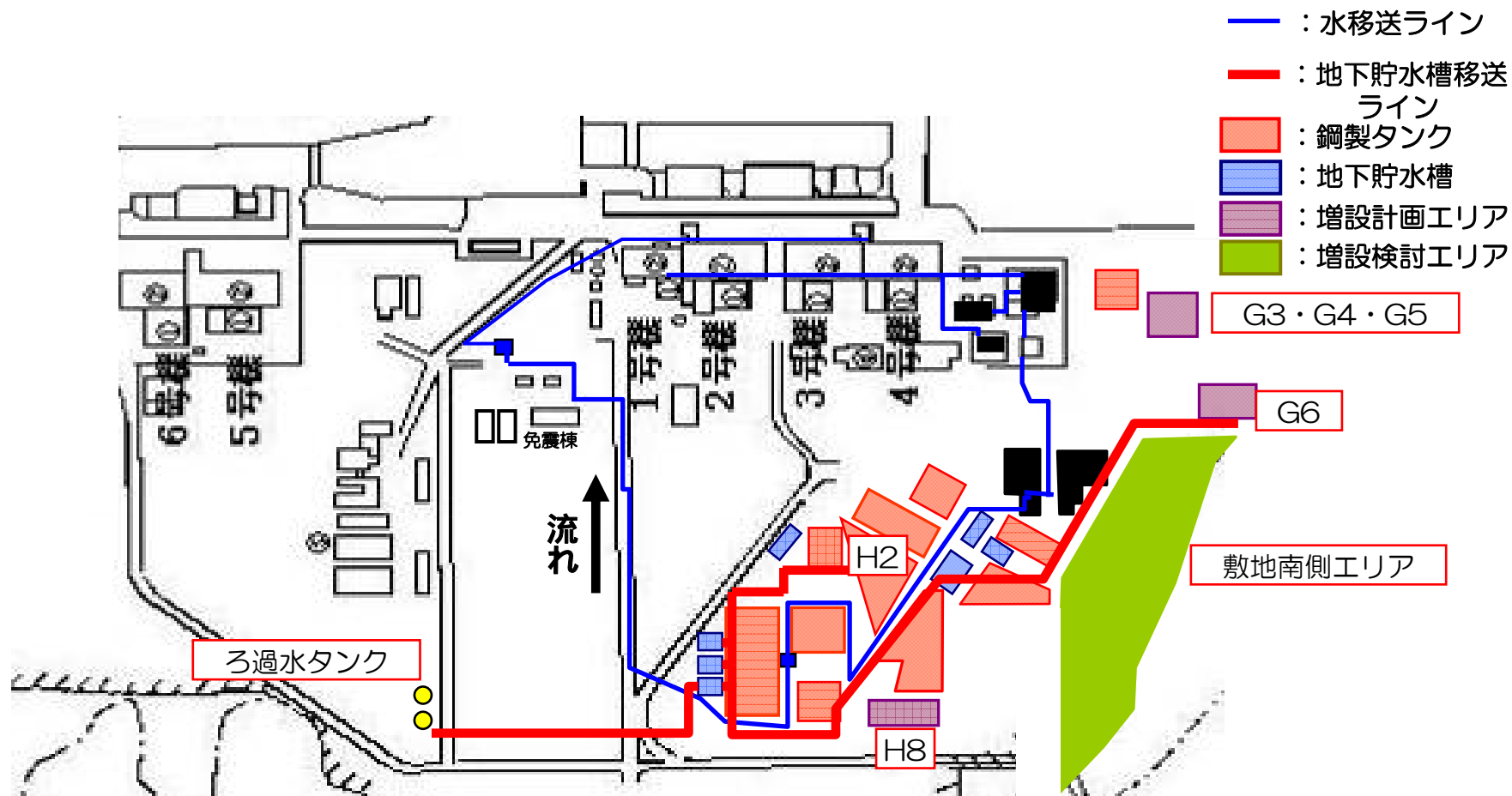
1. 対応状況

- 地下貯水槽からの汚染水漏えいを踏まえ、以下を検討し対応。
 - 漏えいが確認された地下貯水槽からの汚染水の速やかな移送及び今後の汚染水の貯留計画（2項参照）
 - 汚染水の移送が完了するまでの拡散防止対策（3項参照）
 - 地下貯水槽からの汚染水の漏えいに対する周辺環境への影響評価（周辺モニタリングの強化）（4項参照）

2-1. 地下貯水槽からの汚染水の移送



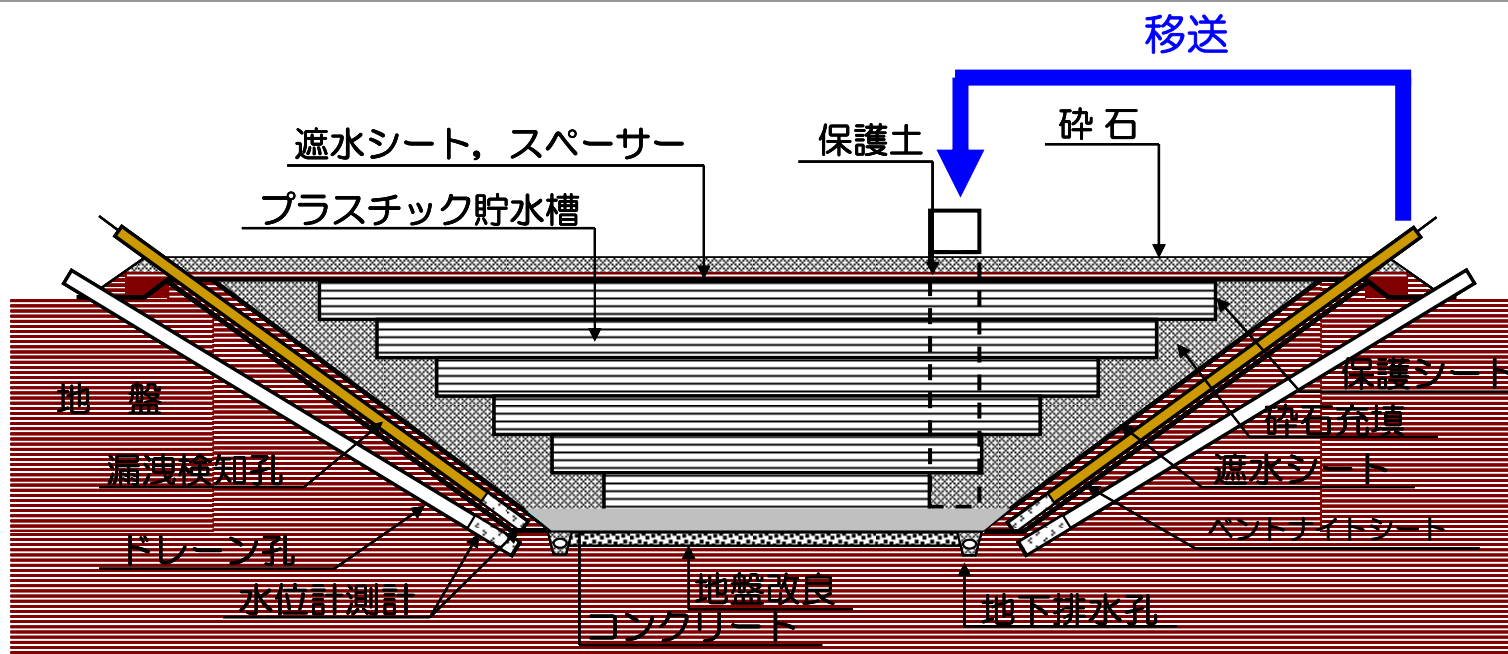
2-2. 地下貯水槽移送先



3-1. 汚染水拡散防止策

■ 汚染水拡散防止策

- 現在，No.1， No.2地下貯水槽の漏えい検知孔内には漏えいした汚染水が存在する。
- 漏えい検知孔から周辺地盤への拡散防止のため，漏えい検知孔内の汚染水を回収し，地下貯水槽内に戻す。



3-2. 作業実績

■作業実績

貯水槽	検知孔箇所	4月																														
		10水	11木	12金	13土	14日	15月	16火	17水	18木	19金	20土	21日	22月	23火	24水	25木	26金	27土	28日	29月	30火										
No.1	北東	■																														
	南西	■																														
No.2	北東		■				■																									
	南西		■																													
No.3	北東				■					■					2																	
	南西				■																											

- : 孔内水の放射性濃度が高い検知孔
- 1 : 検知孔内水の濃度が上昇したため実施
- 2 : 検知孔内水の濃度が低下傾向のため実施見合せ

■作業状況写真



No. iii 貯水槽のポンプ設置状況(4/13撮影)

4-1. 周辺環境への影響評価

- 地下貯水槽周辺の汚染状況の把握及び海側への汚染拡大の継続的な監視のため、地下貯水槽周辺のモニタリングを実施
 - No.1, No.2, No.3, No.6の地下貯水槽の周辺に合計22カ所の観測孔を新設して周辺の汚染状況を把握
 - 海側に合計8カ所の観測孔を新設して、海側への汚染拡大がないか継続的に監視
 - 地下水バイパスの揚水井及び既設ボーリング孔の汚染の有無を確認

4-2. モニタリング項目

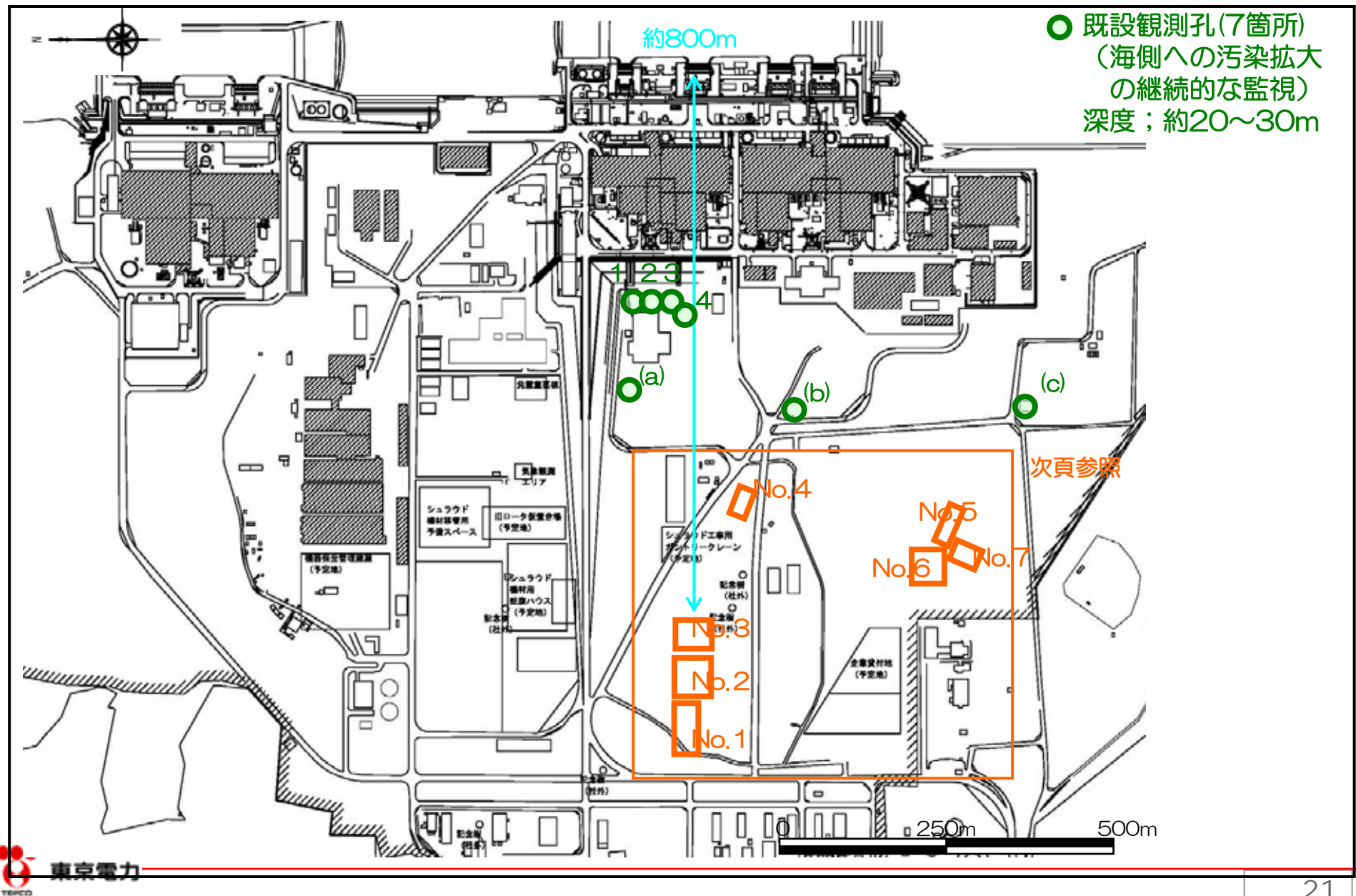
地下貯水槽周辺の汚染状況の把握（新設）

- 分析項目
塩素濃度, 全 β
- 分析頻度
当面の間, 1回/日実施

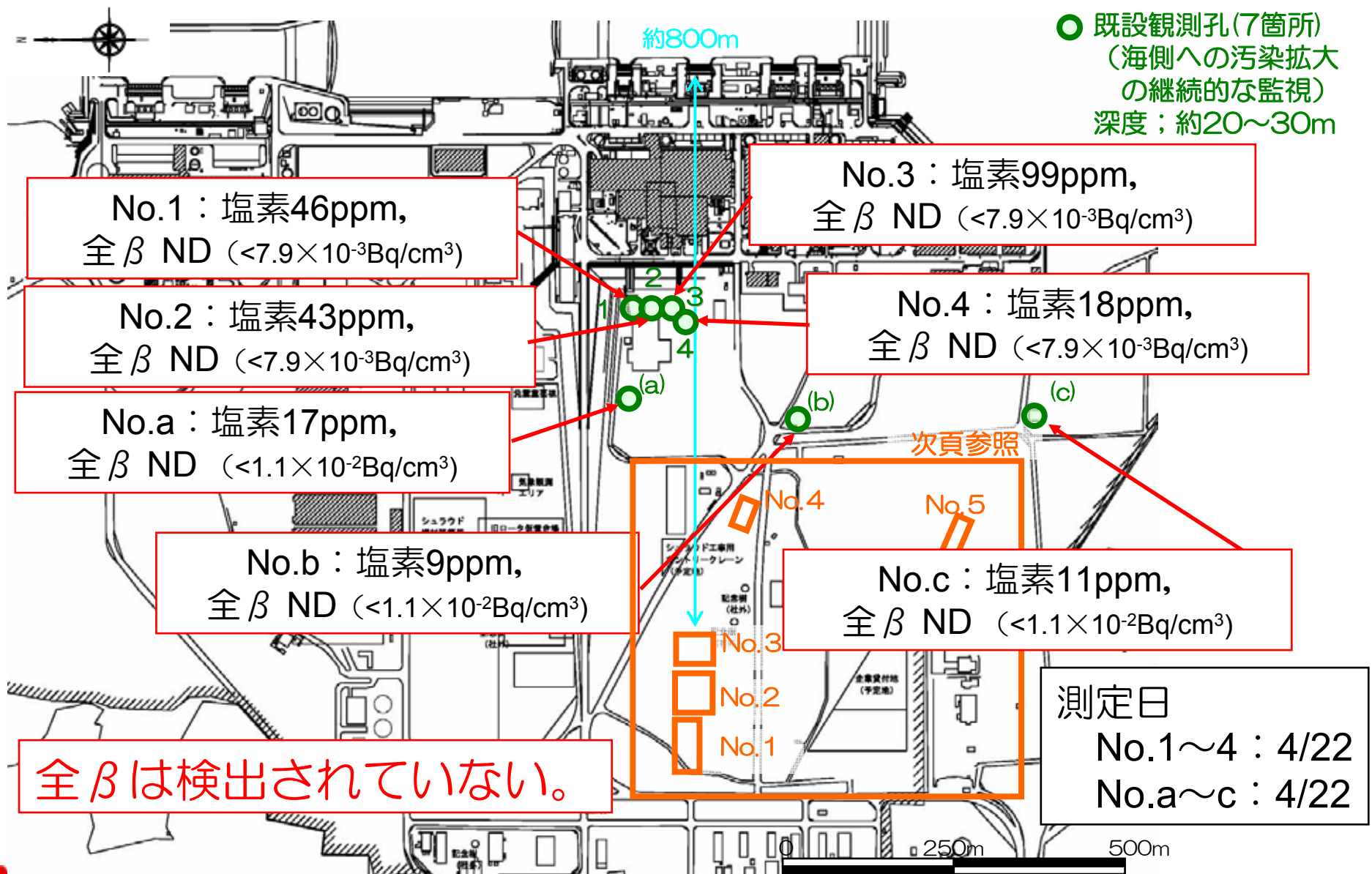
海側への汚染拡大の継続的な監視（既設, 新設）

- 分析項目
塩素濃度, 全 β , トリチウム
- 分析頻度
1回/週実施

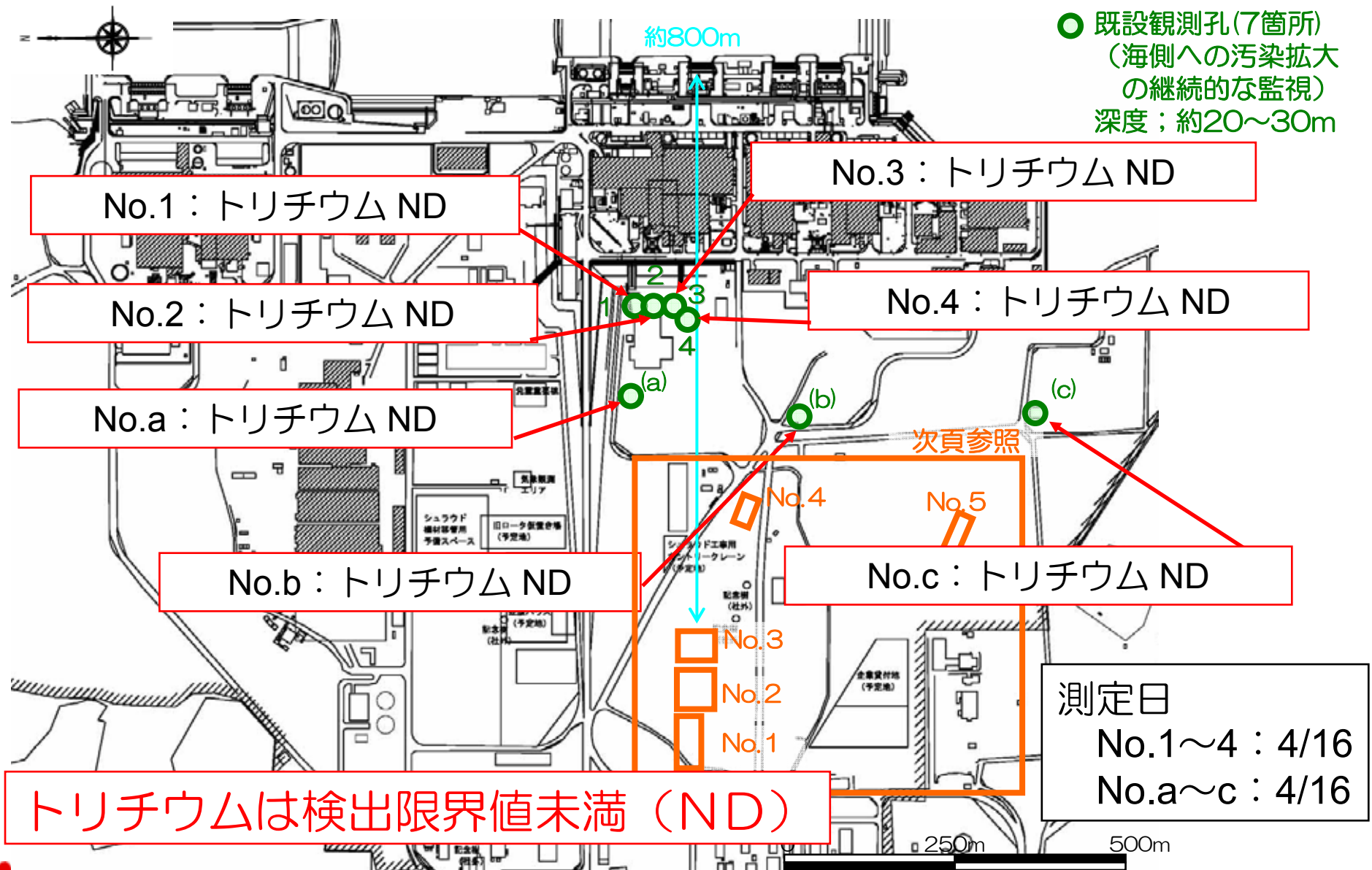
4-3. 調査位置図 (全体平面図)



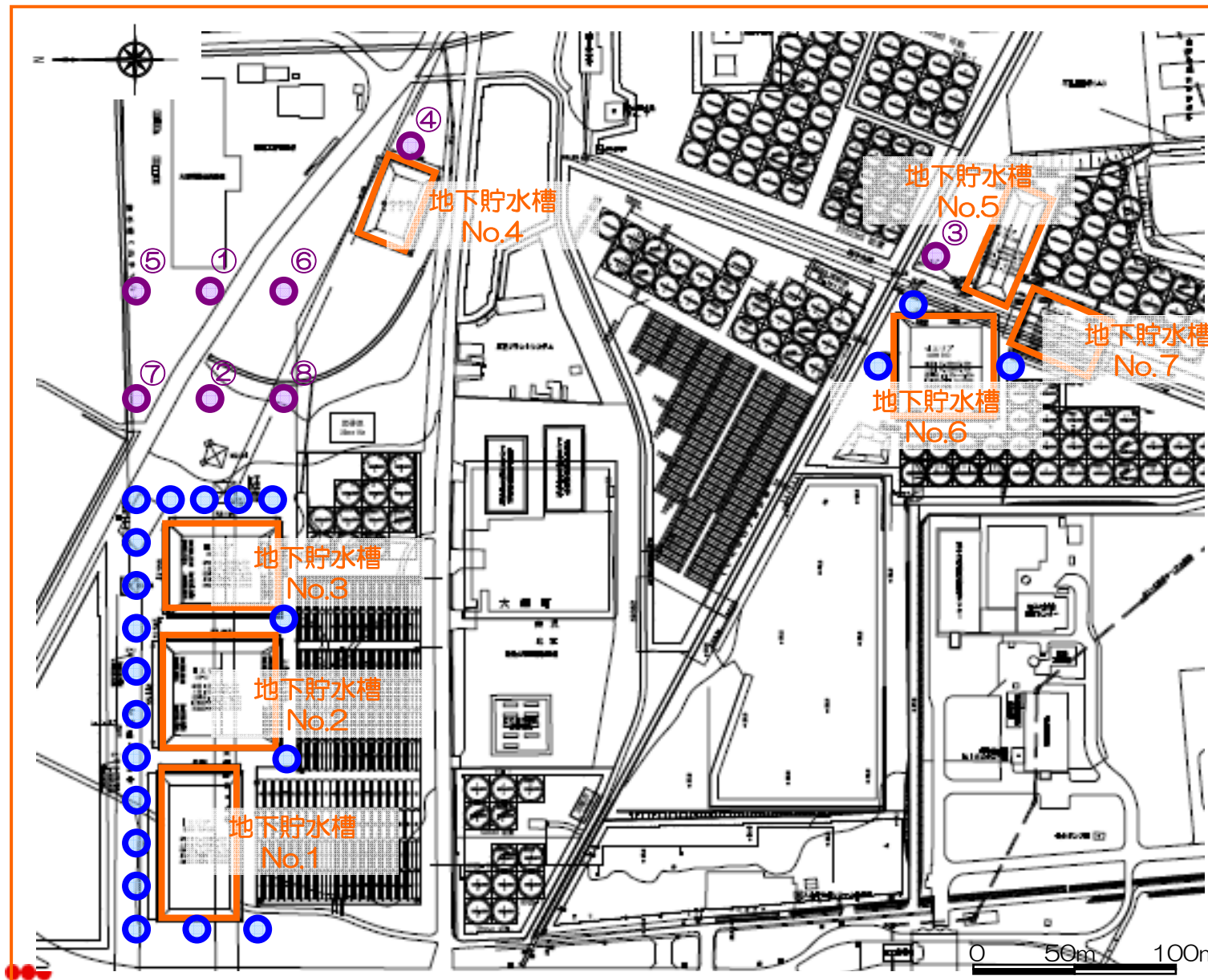
4-4. 周辺環境の影響モニタリング結果（既設観測孔）



4-4. 周辺環境の影響モニタリング結果（既設観測孔トリチウム）



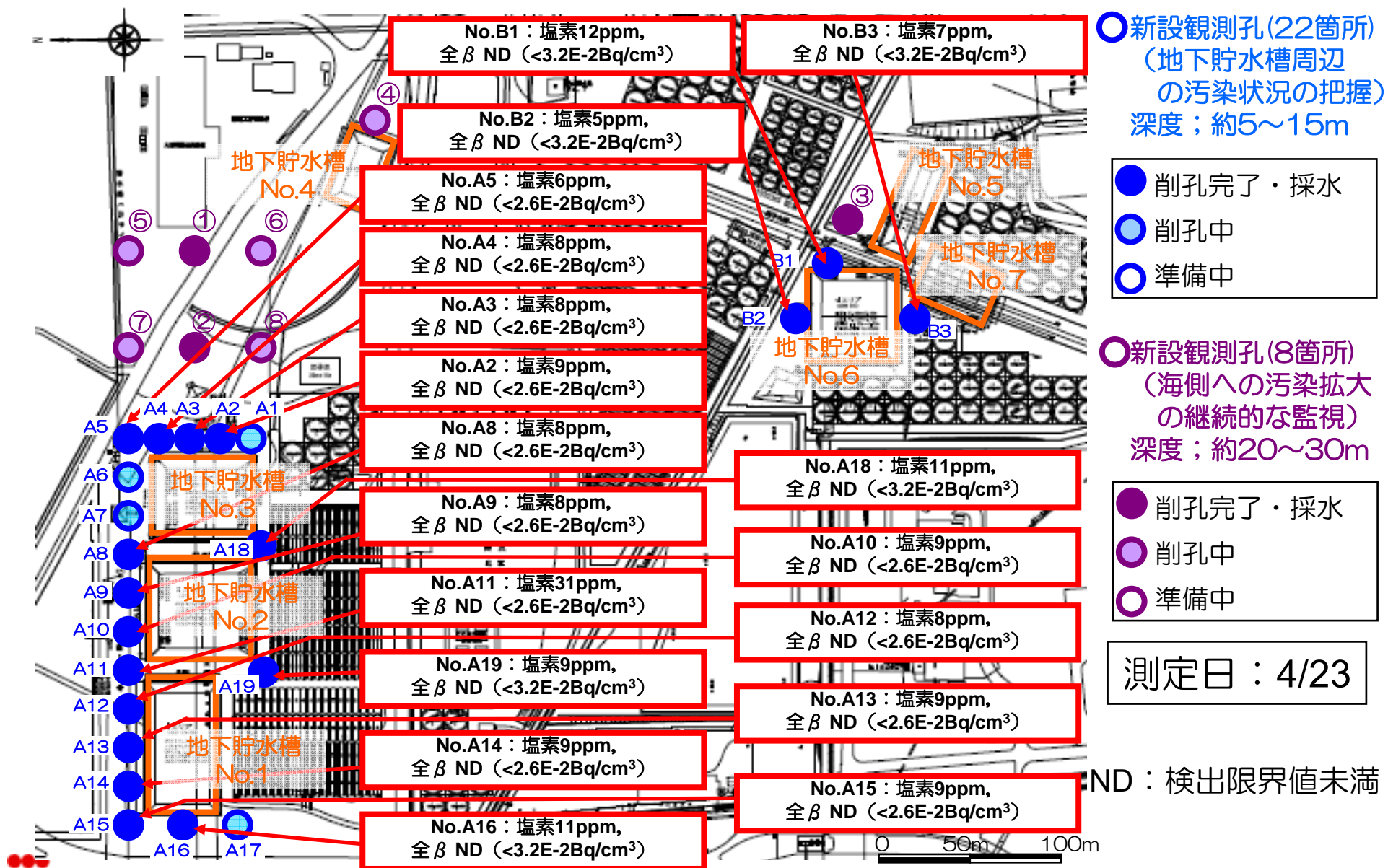
4-5. 調査位置図 (詳細図)



- 新設観測孔(22箇所)
(地下貯水槽周辺
の汚染状況の把握)
深度；約5~15m
- 新設観測孔(8箇所)
(海側への汚染拡大
の継続的な監視)
深度；約20~30m

※現場状況・地下埋設物により位置・本数等に変更の可能性あり

4-6. 周辺環境の影響モニタリング結果（ボーリング進捗含む）



【参考1】施工状況写真（1）

【掘削前】



【掘削・地盤改良完了】



【参考1】 施工状況写真（2）

【ベントナイトシート敷設完了】



【HDPE（1層目）敷設完了】



【参考1】施工状況写真（3）

【シート敷設完了】



【保護コンクリート打設完了】



【参考1】 施工状況写真（4）

【貯水材組立状況】



【貯水材組立完了】

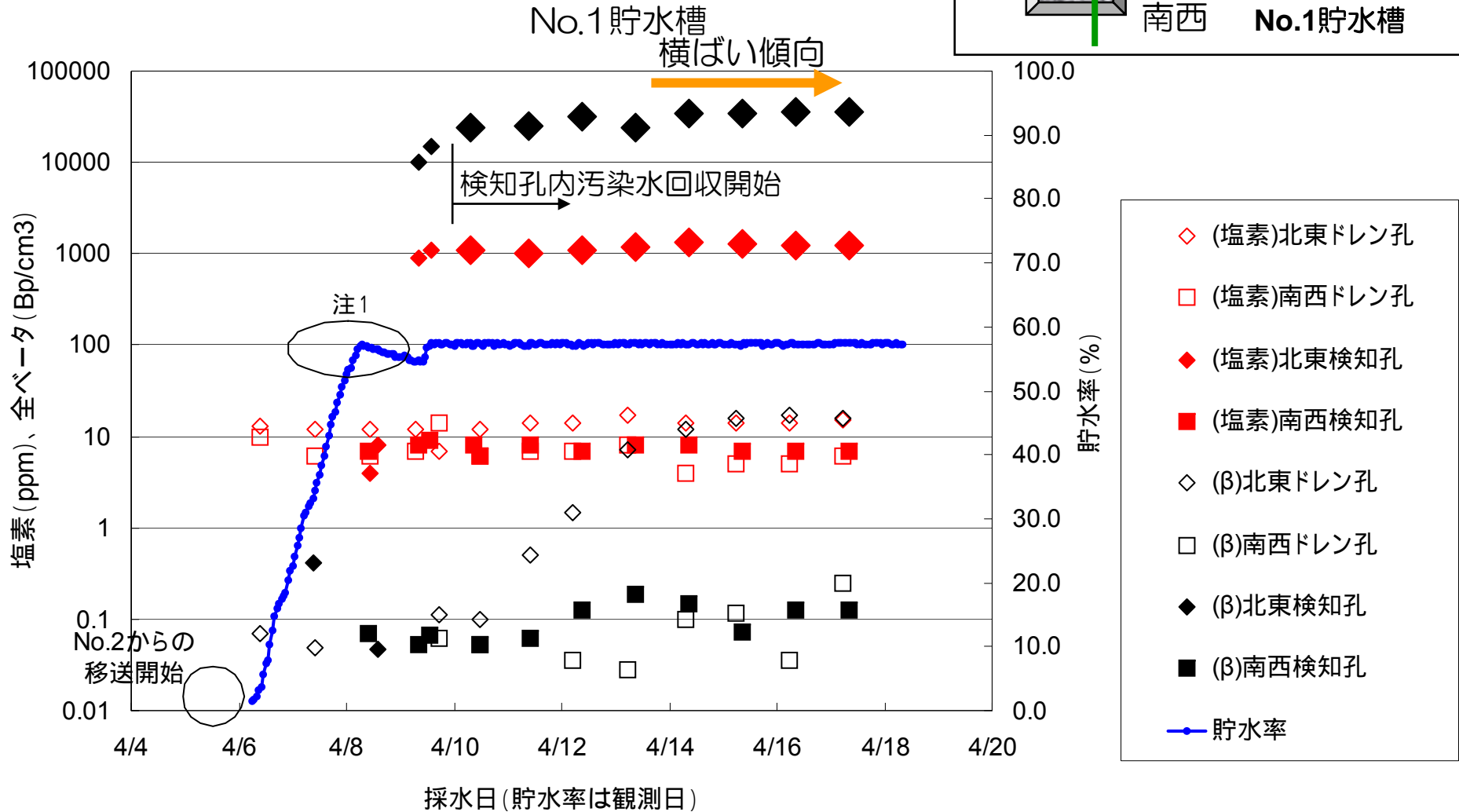
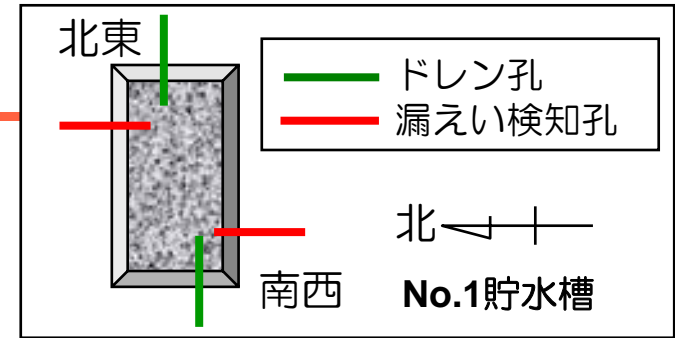


【参考2】 地下貯水槽 主要仕様

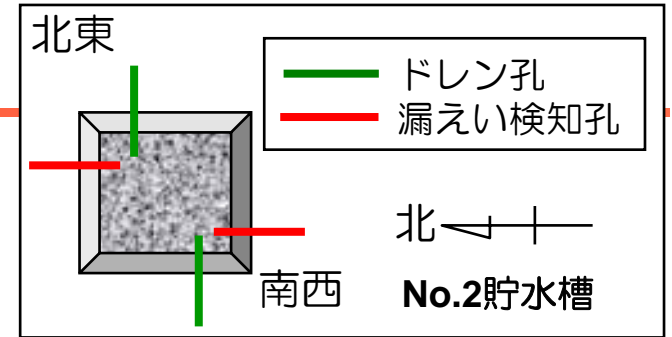
	水の種類	貯水容量 [m ³]	縦 [m]	横 [m]	深さ [m]	面積 [m ²]
地下貯水槽 No. i	—	13,000	約74	約40	約5	約3,000
地下貯水槽 No. ii	濃縮塩水	14,000	約60	約53	約6	約3,200
地下貯水槽 No. iii	濃縮塩水	11,000	約56	約45	約6	約2,500
地下貯水槽 No. iv	5/6号機 低レベル滞 留水	4,000	約40	約25	約6	約1,000
地下貯水槽 No. v	—	2,000	約54	約15	約5	約800
地下貯水槽 No. vi	—	10,000	約52	約47	約6	約2,400
地下貯水槽 No. vii	—	4,000	約38	約30	約6	約1,100

【参考3-1】 No.1モニタリング結果

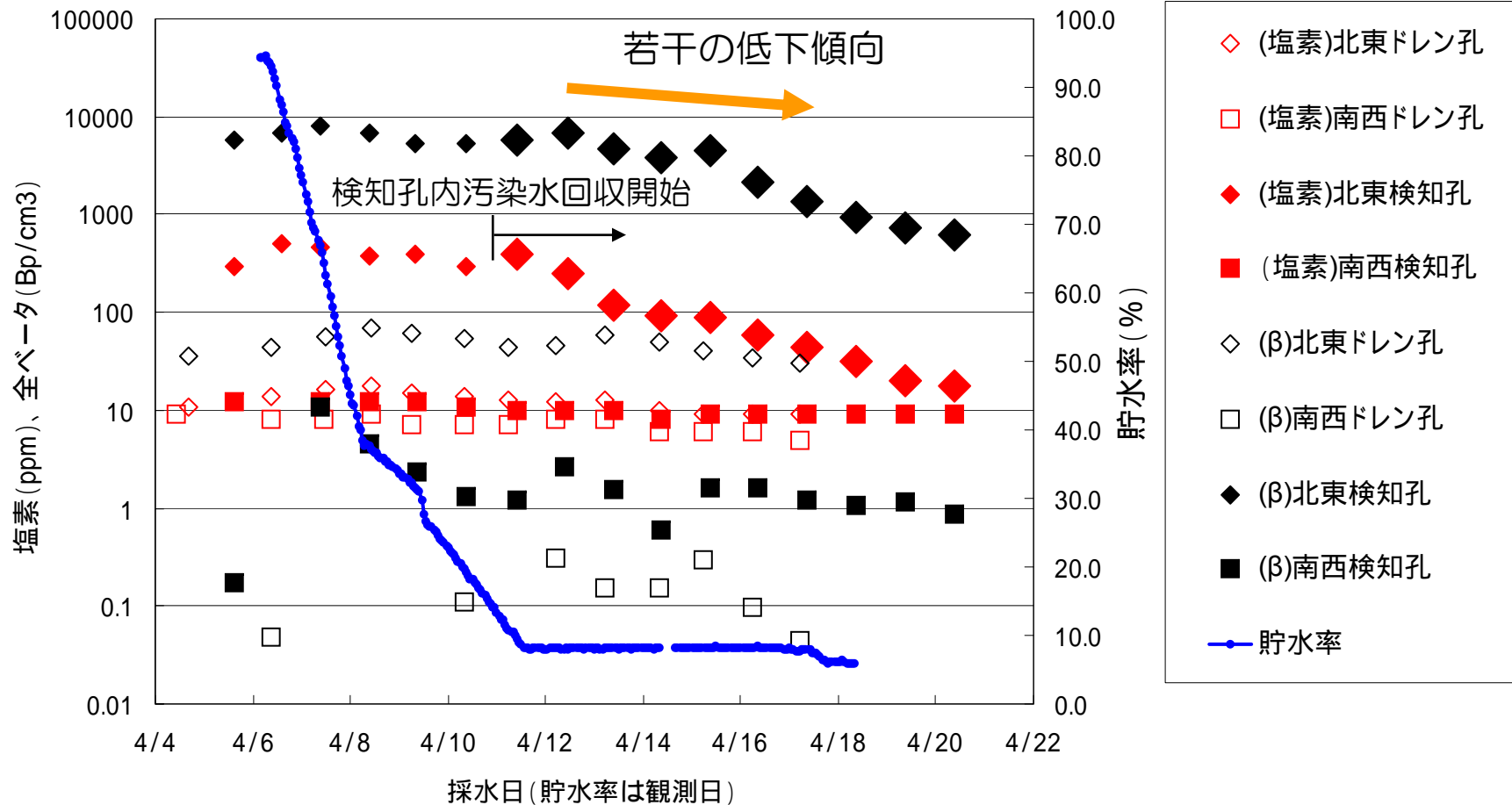
注1：貯水槽No.2からNo.1への移送ポンプ停止後、サイフォン効果によりNo.2に水が一部戻ったため水位低下。4/9に再度移送。



【参考3-2】 No.2モニタリング結果

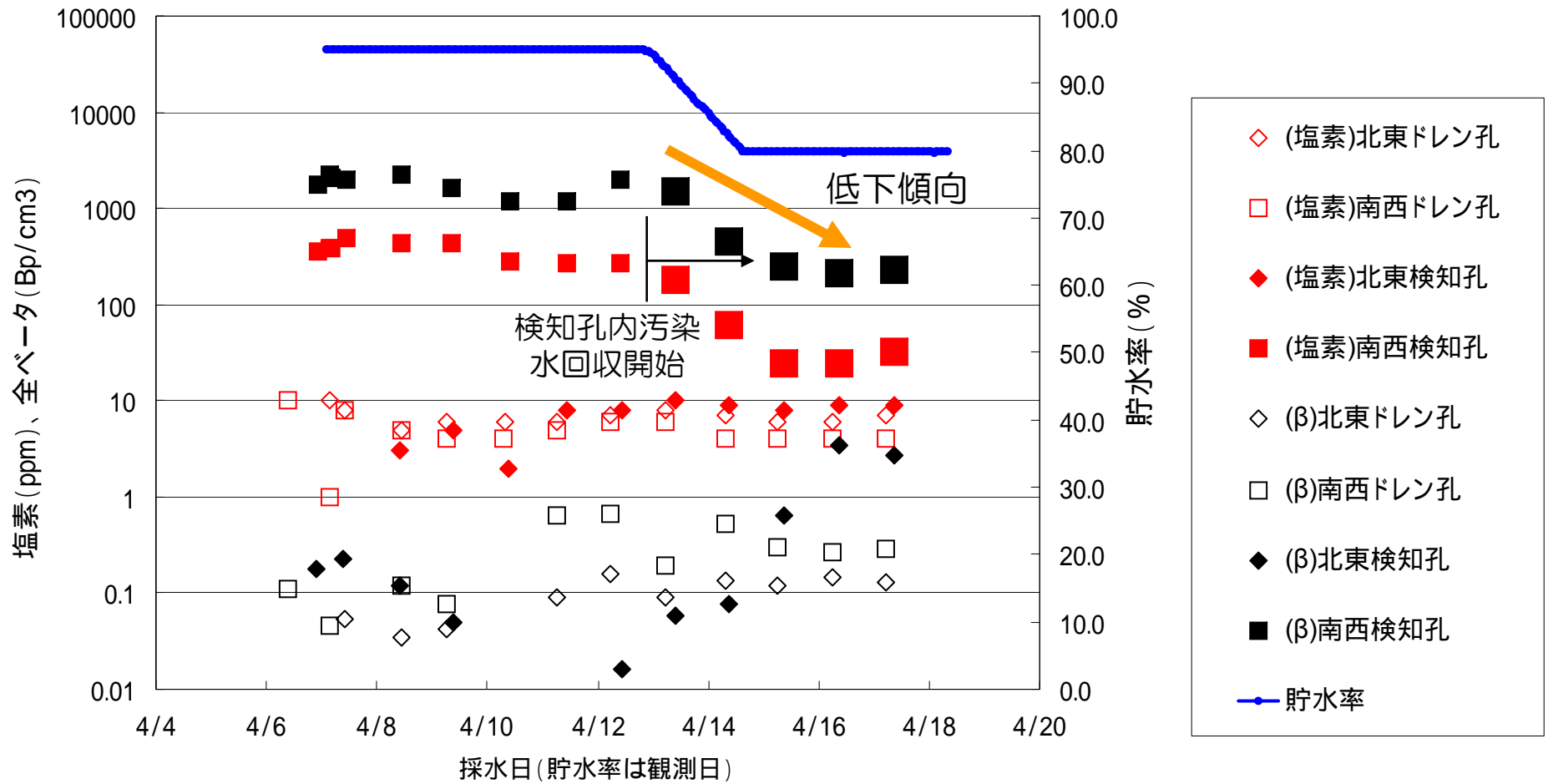
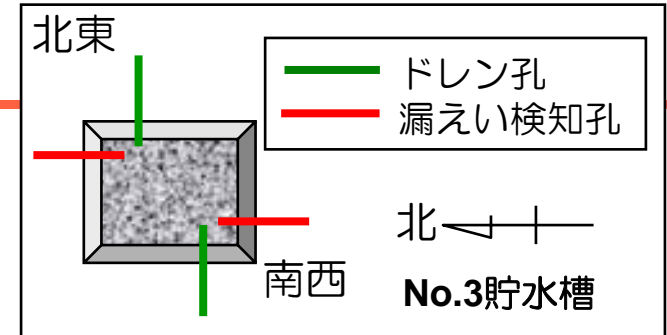


No.2貯水槽



【参考3-3】 No.3モニタリング結果

No.3貯水槽



【参考4-1】地下水バイパスの施工進捗状況

現在、揚水井（12箇所）の掘削が完了し、水質を分析するとともに、配管等の設置作業を実施中

- 実施中の主な作業（4/11時点）
 - ・揚水井設置完了（12/12箇所）
 - ・水質分析完了（4/12箇所）
 - ・配管等の移送設備の設置

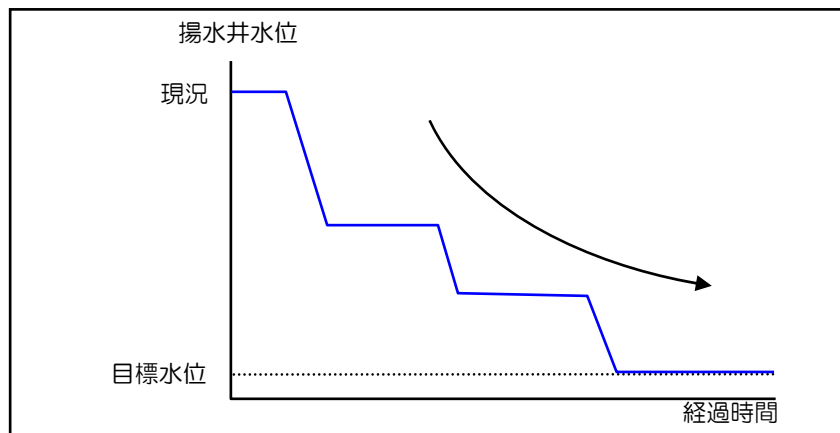
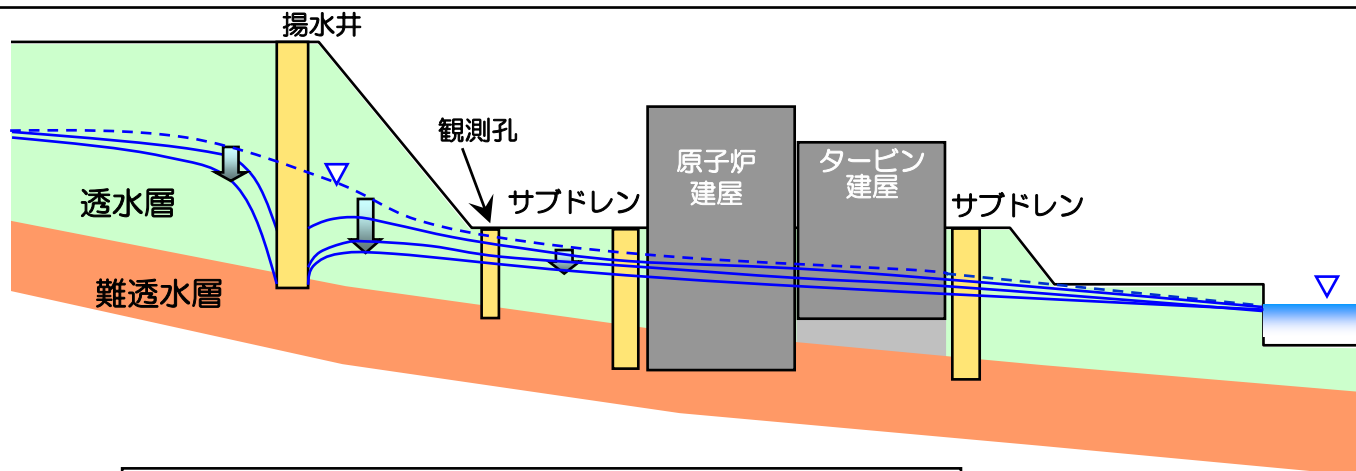


東京電力

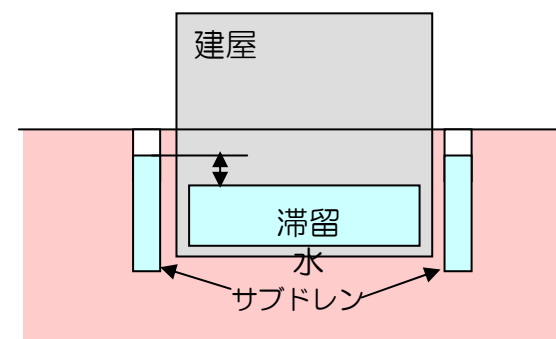
(C) GeoEye/日本スペースイメージング

【参考4-2】 地下水バイパス運転時の建屋内滞留水水位の制約

- ①地下水バイパスの実施にあたっては、段階的に地下水位を低下させることとし、地下水位低下状況及び水質等をモニタリングしながら、建屋内滞留水が建屋外に漏れ出さないように慎重な水位管理を実施していく。
- ②建屋内滞留水の管理にあたっては、建屋内滞留水が建屋外に漏れ出さないよう、建屋内の滞留水の水位がサブドレン水の水位より低くなるようにする。



①段階的な地下水位低下のイメージ



サブドレン水の水位 > 建屋内滞留水の水位

②建屋近傍の地下水の管理イメージ