

福島第一原子力発電所 地下貯水槽からの漏えいについて

平成25年4月24日

東京電力株式会社

【ご説明項目】

1. 地下貯水槽の概要
2. 地下貯水槽の状況
3. 地下貯水槽の今後の移送計画
4. 地下貯水槽からの汚染水漏えい拡散防止策
5. 周辺環境への影響評価
6. 漏えいの原因調査

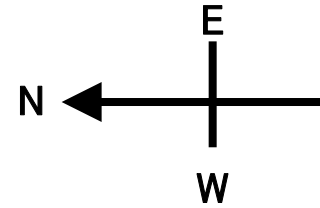
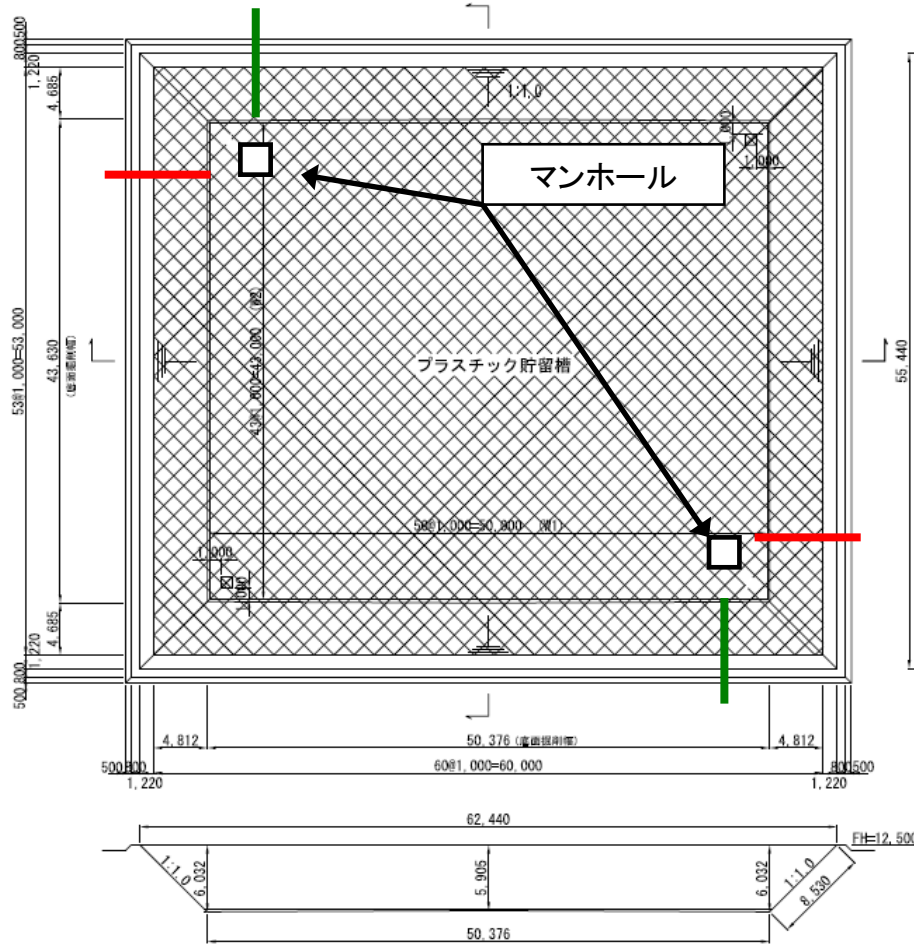
1. 地下貯水槽の概要

1-1. 平面図

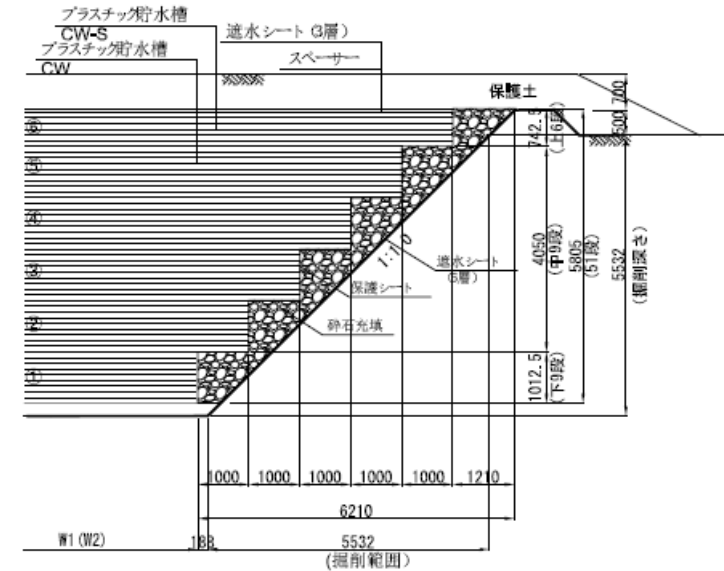




1-2. 構造図

iiエリア埋設貯水タンク 平面図 S=1/400



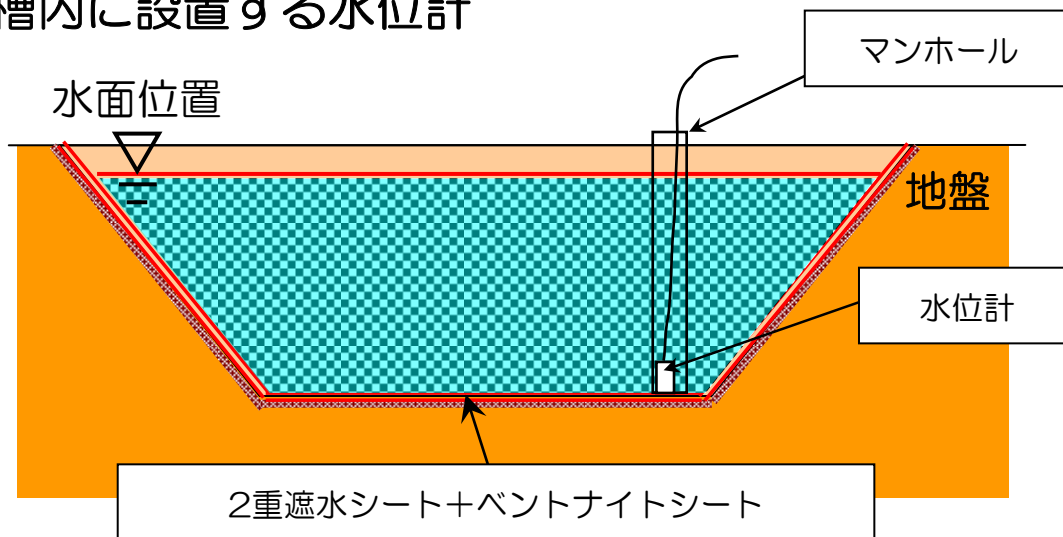
法面部 標準断面図 S=1/100



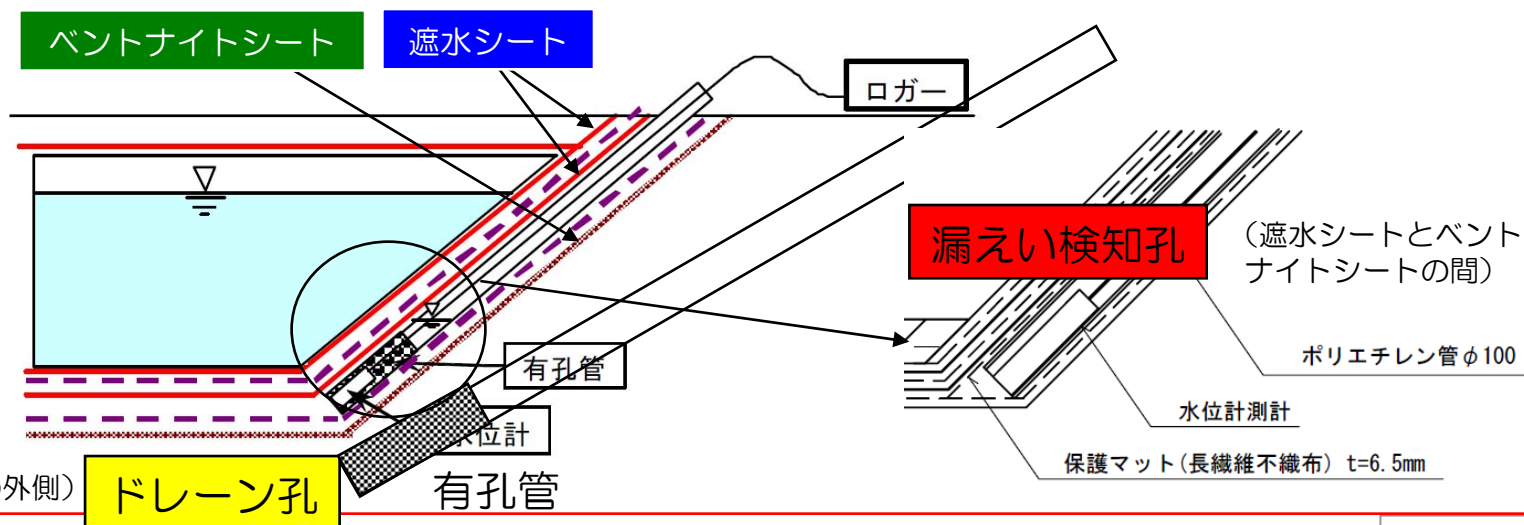
ドレーン孔 : 
 検知孔 : 

1-3. 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



1-4. 施工状況写真 (1)

【掘削前】



【掘削・地盤改良完了】



1-4. 施工状況写真 (2)

【ベントナイトシート敷設完了】



【遮水シート (1層目) 敷設完了】



工事番号 1F-49号 汚水処理施設工事 (206)
遮水シート工 (1層目)
才3層目
敷設完了
施工者 前田建設工業株式会社

1-4. 施工状況写真 (3)

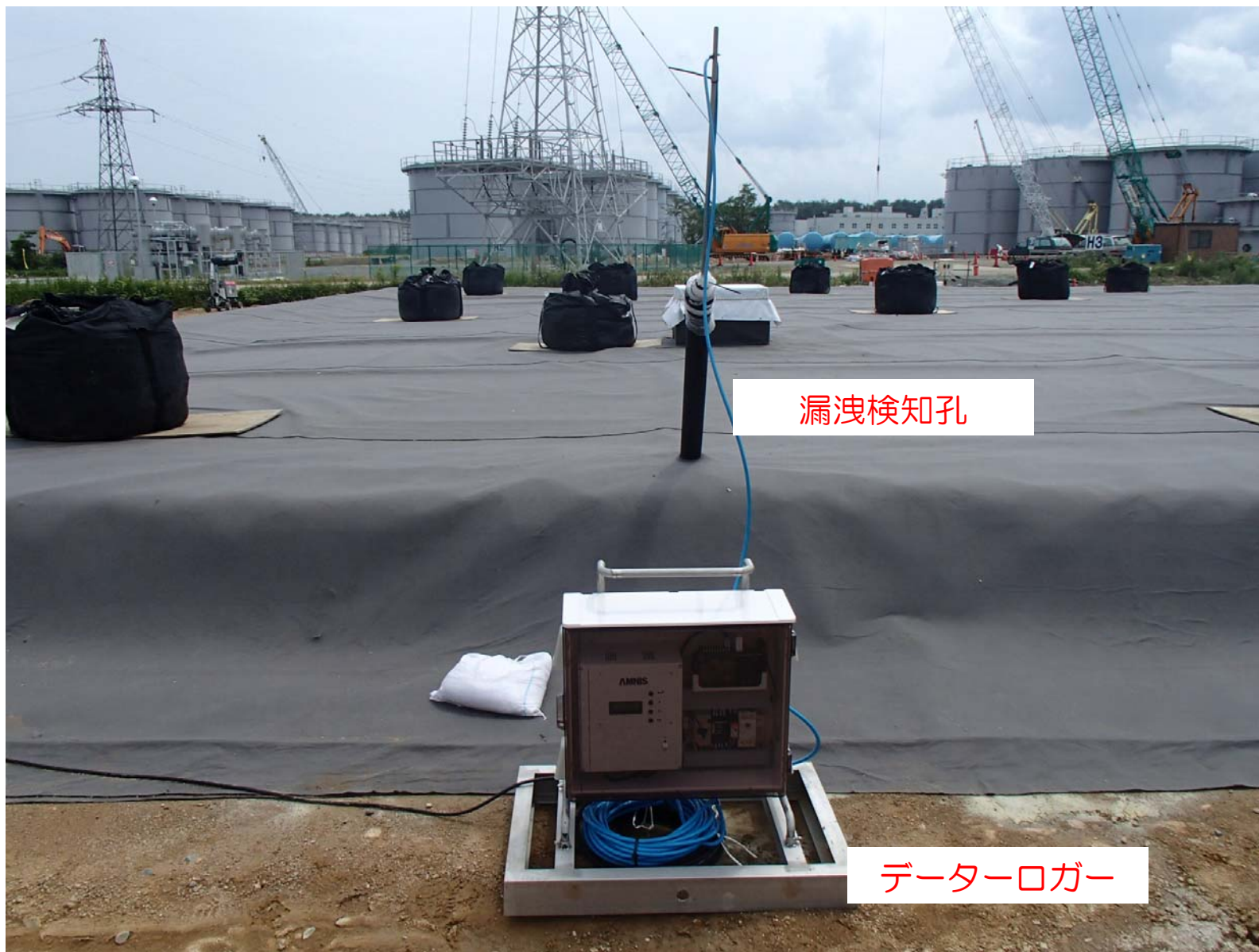
【貯水材組立状況】



【貯水材組立完了】

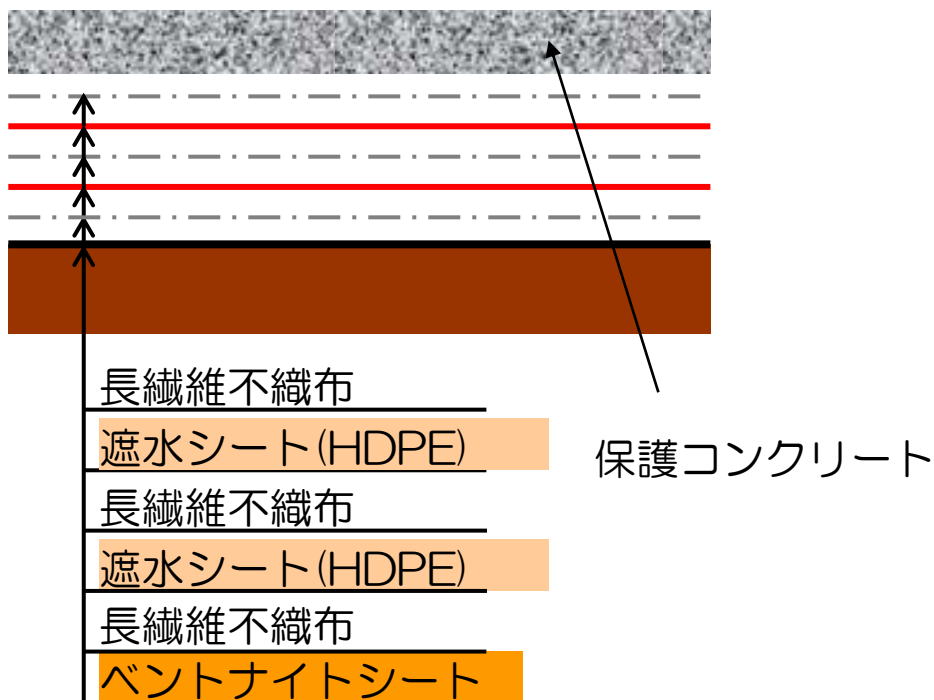


1-5. 施工写真 ～ 漏えい検知孔

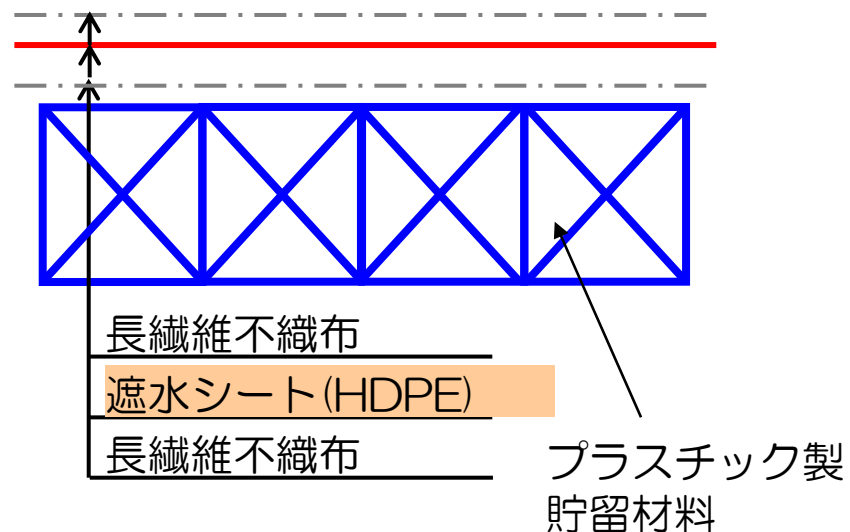


(参考) 地下貯水槽シートの詳細構造

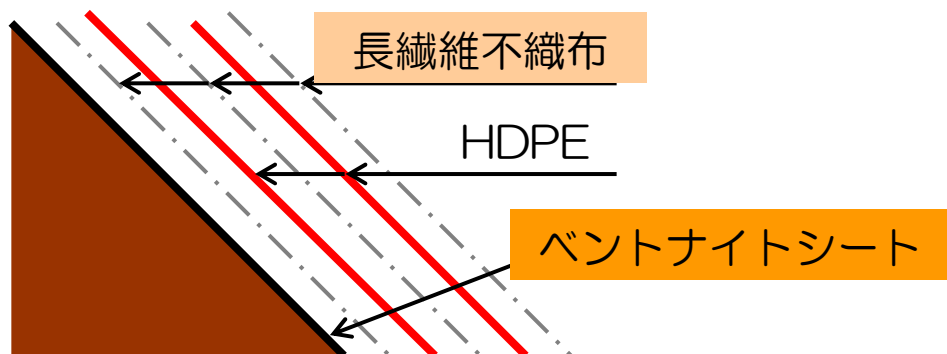
底面のシート構造図



上面のシート構造図



法面のシート構造図



プラスチック製貯留材料



2. 地下貯水槽の状況

2-1. 地下貯水槽スペック

	貯水量※ [m ³]	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	約13,000	濃縮塩水	14,000	約60	約53	約6	約3,200
地下貯水槽 No. iii	約11,000	濃縮塩水	11,000	約56	約45	約6	約2,500
地下貯水槽 No. iv	約3,000	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

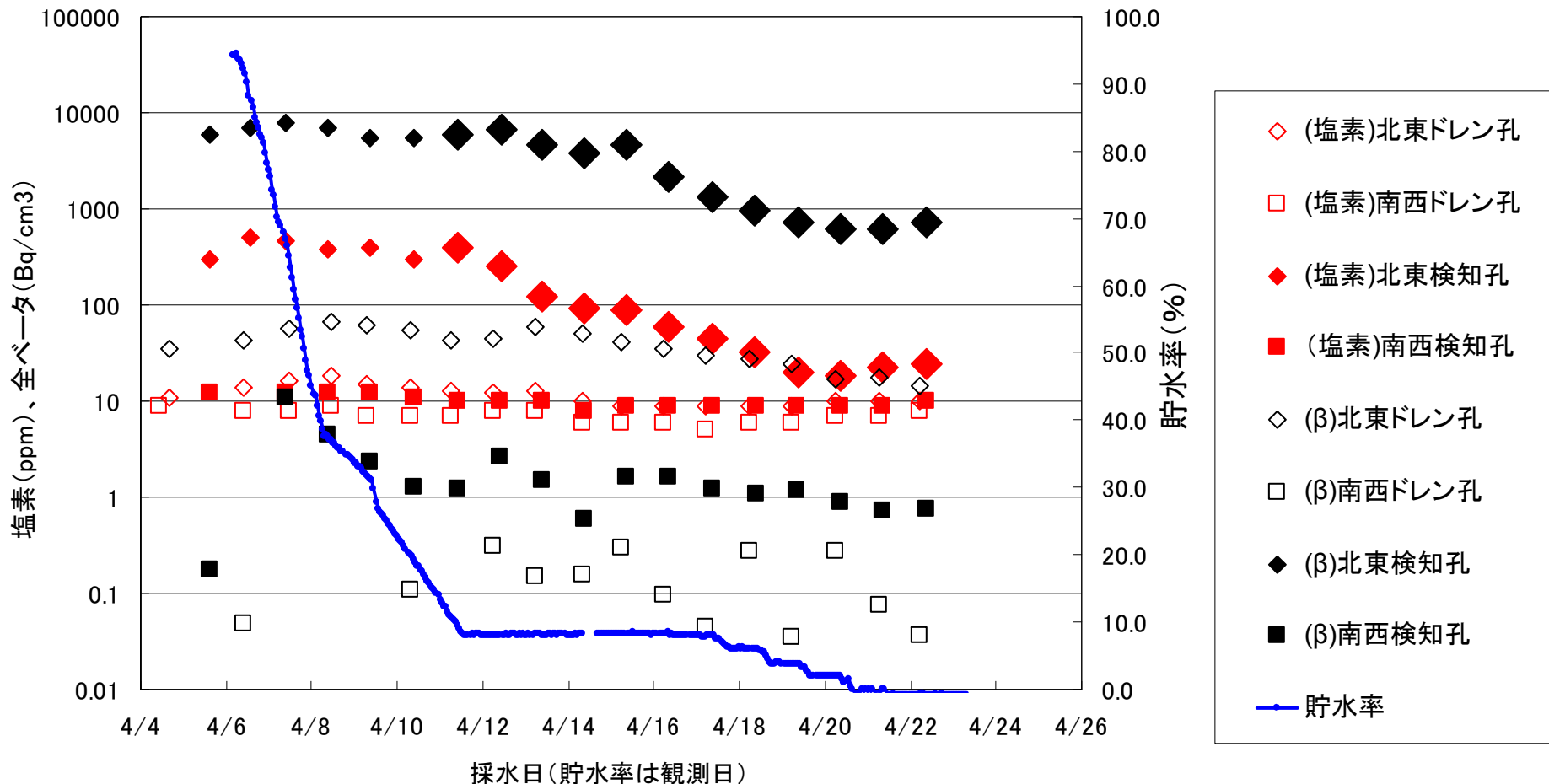
※貯水量はトラブル前の数値

2-2. No. ii 地下貯水槽の状況

- No. ii 地下貯水槽の水面の低下幅は 4cm程度であるため、漏えい量は約 120m^3 と想定
- 北東側の漏えい検知孔内の水質分析により、
 - ※塩素濃度が24ppm、
 - 全βが $7.1 \times 10^2 \text{Bq/cm}^3$ 検出 ※4/22 (月) 採取時
- 北東側のドレン孔内の水質分析により、
 - ※塩素濃度が10ppm、
 - 全βが $1.5 \times 10^1 \text{Bq/cm}^3$ 検出 ※4/22 (月) 採取時

2-2. No. ii 地下貯水槽の状況

No. ii 貯水槽

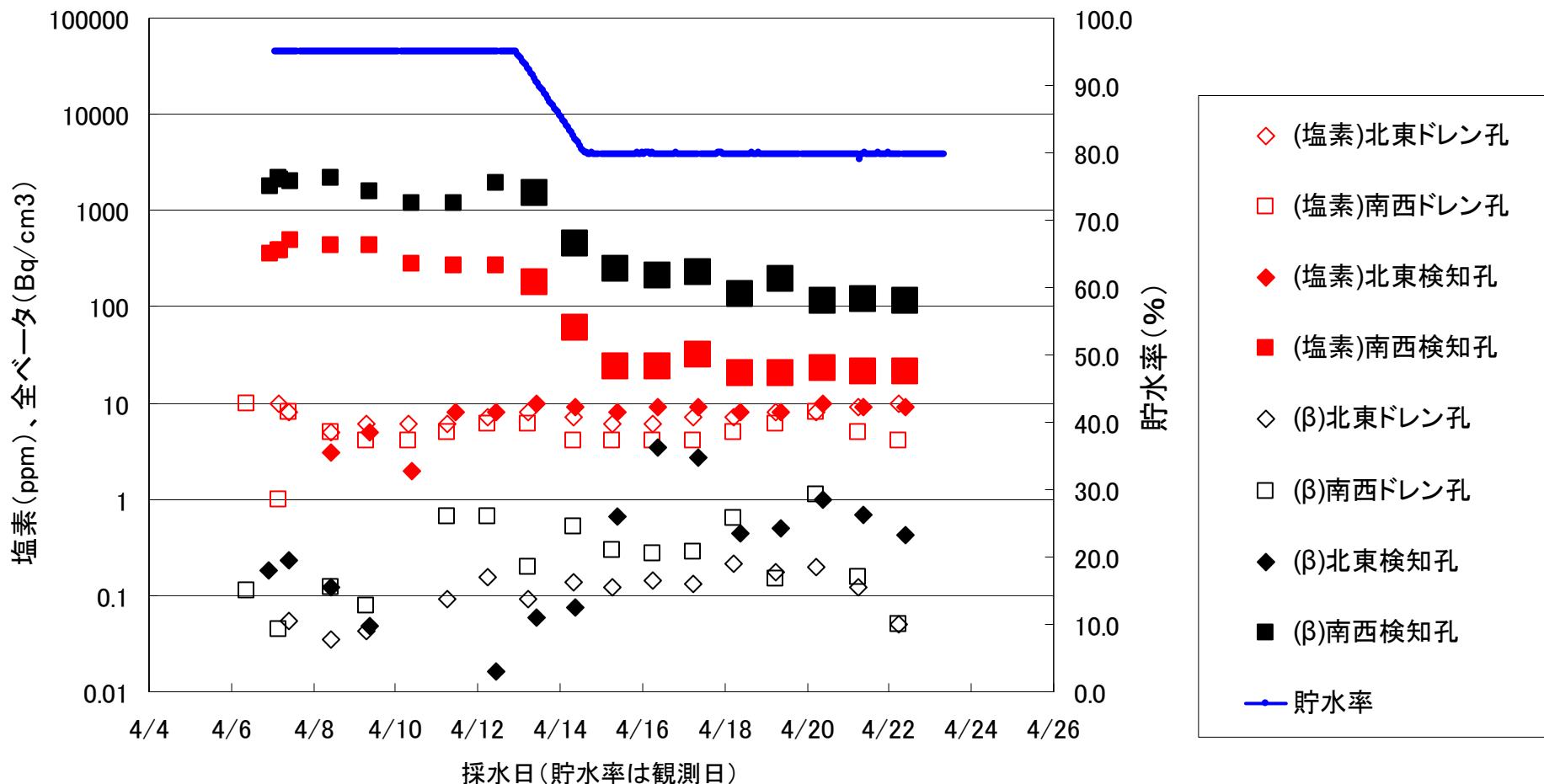


2-3. No. iii 地下貯水槽の状況

- No. iii 地下貯水槽では、貯水槽内水位の低下は認められていない
- 南西側の漏えい検知孔内の水質分析により、
 - ※塩素濃度が21ppm、
 - 全βが $1.1 \times 10^2 \text{Bq/cm}^3$ 検出 ※4/22（月）採取時
- 南西側のドレン孔内の水質分析により、
 - ※塩素濃度が4ppm未満、
 - 全βが $5.0 \times 10^{-2} \text{Bq/cm}^3$ 検出 ※4/22（月）採取時

2-3. No. iii 地下貯水槽の状況

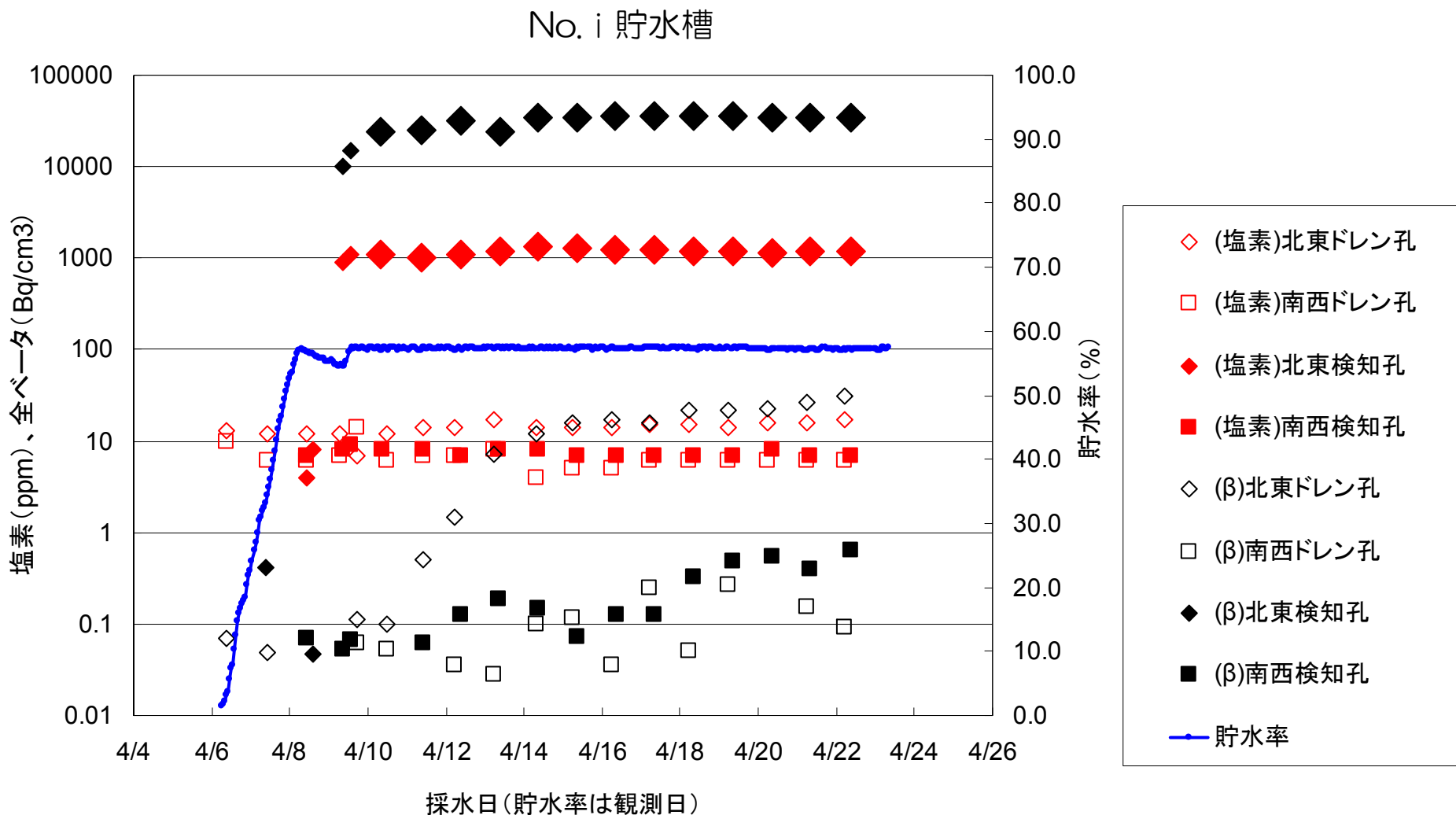
No. iii 貯水槽



2-4. No. i 地下貯水槽の状況

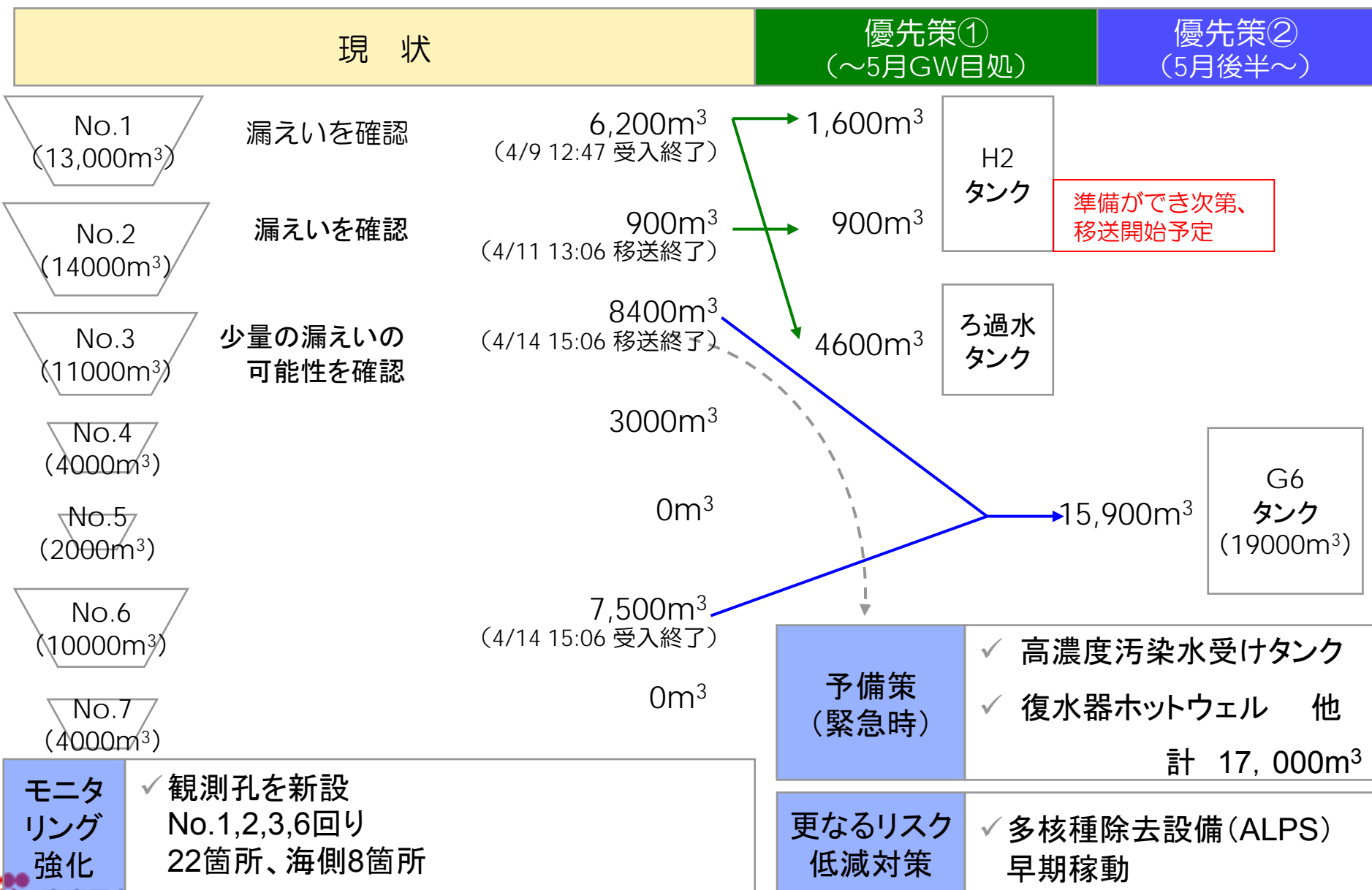
- No. i 地下貯水槽では、貯水槽内水位の低下は認められていない
- 北東側の漏えい検知孔内の水質分析により、
 - ※塩素濃度が1200ppm、
 - 全βが $3.4 \times 10^4 \text{Bq/cm}^3$ 検出 ※4/22 (月) 採取時
- 北東側のドレン孔内の水質分析により、
 - ※塩素濃度が17ppm未満、
 - 全βは $3.1 \times 10^1 \text{Bq/cm}^3$ 検出◆ ※4/22 (月) 採取時
- ◆ No.1ドレン孔（北東側）の全β値はこれまで検出限界値未満でしたが、4月10日から12日にかけて上昇傾向を確認したことから、一番外側のシート（ベントナイトシート）から外部へ微量な漏えいがあるものと判断しています

2-4. No. i 地下貯水槽の状況

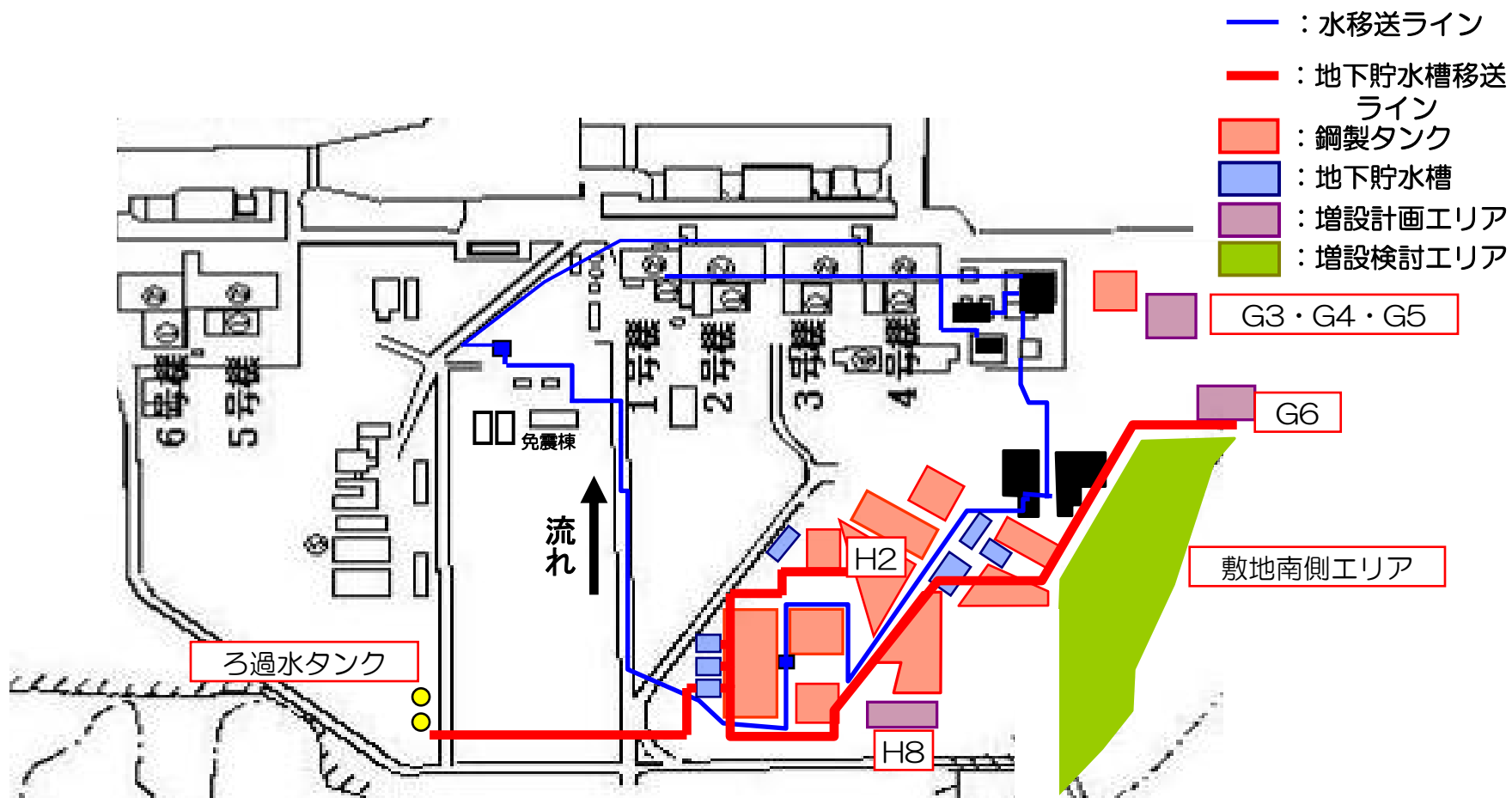


3. 地下貯水槽の今後の移送計画

3-1. 地下貯水槽の今後の移送計画

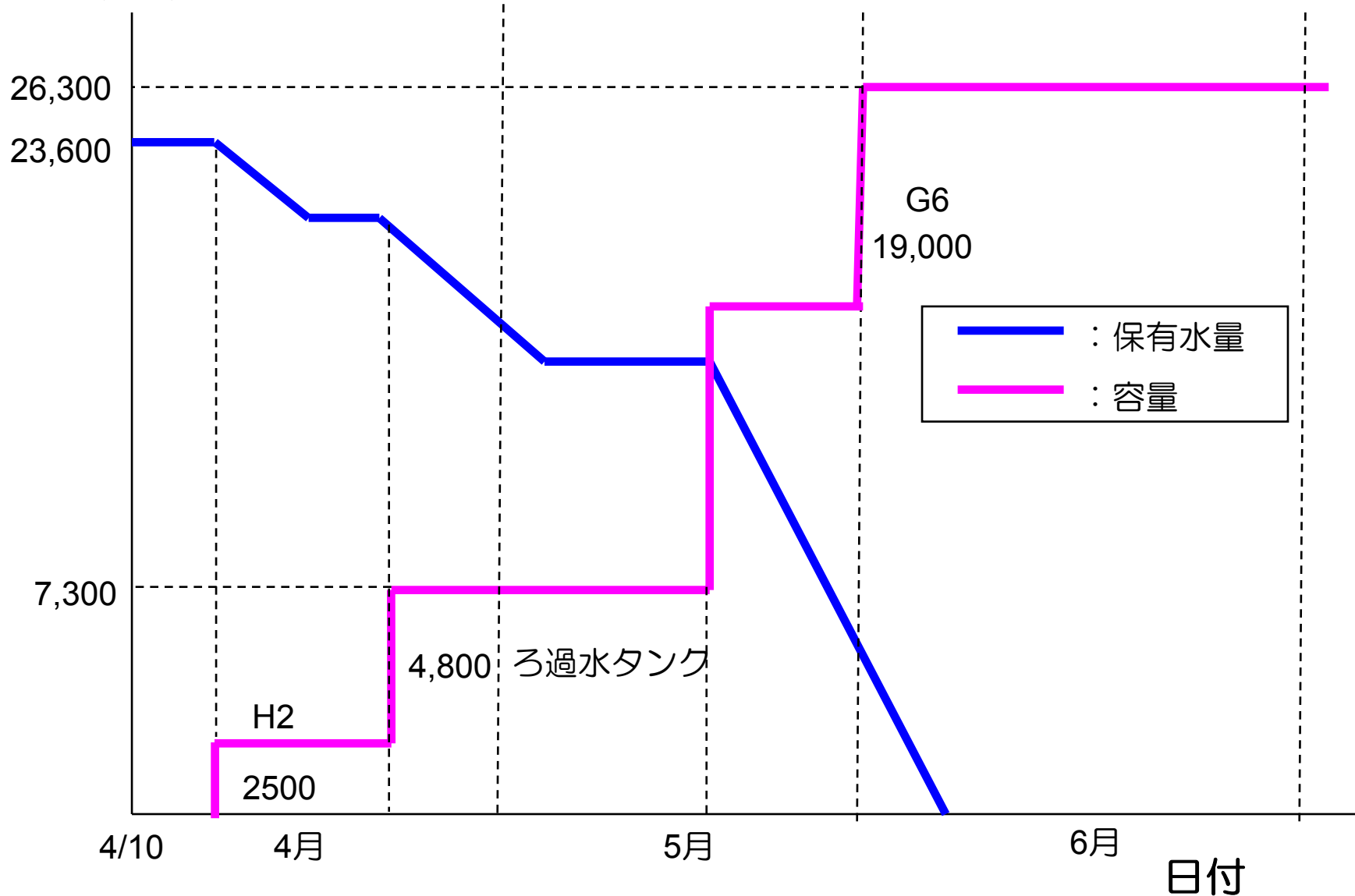


3-2. 地下貯水槽の移送先

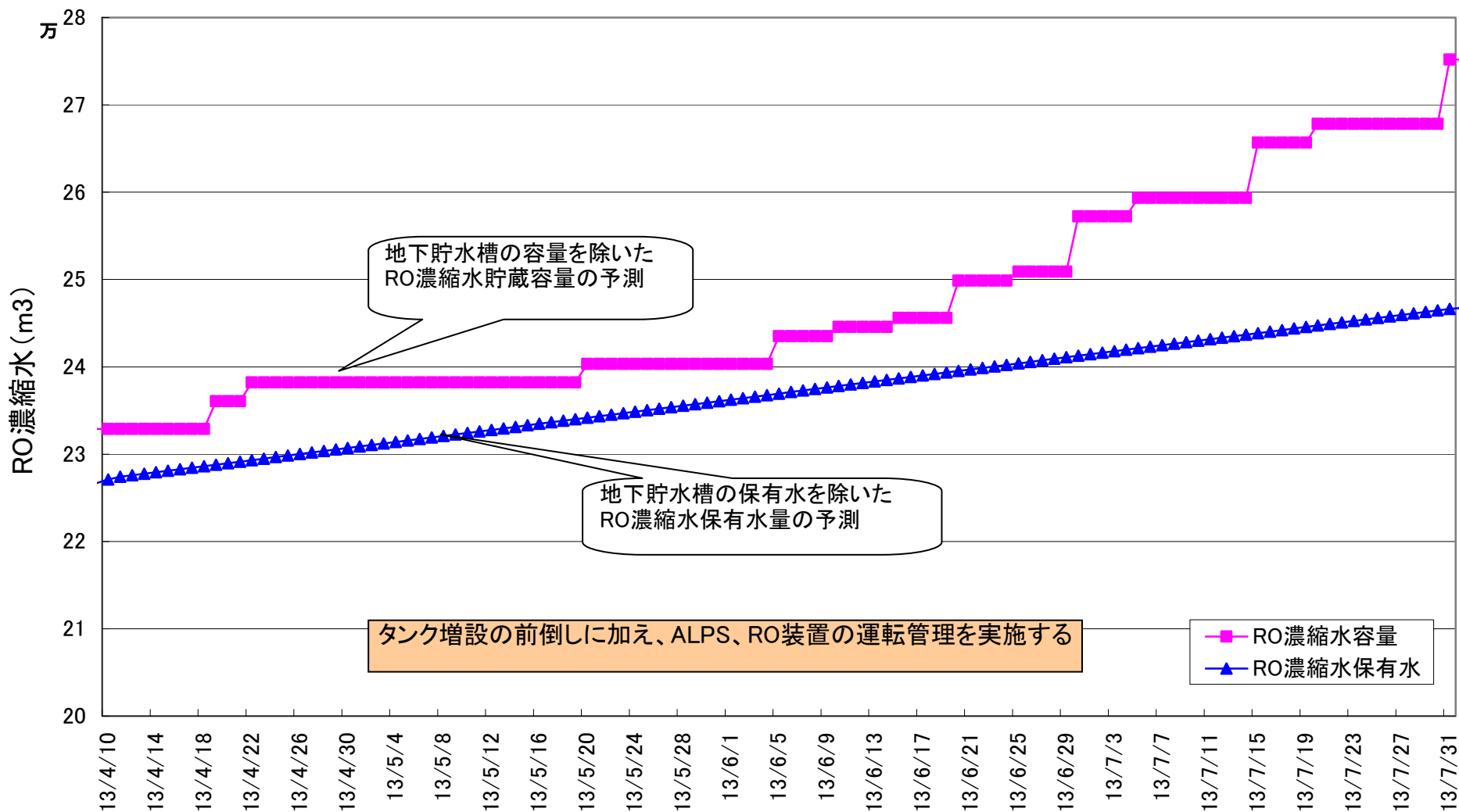


3-3. 水バランスシミュレーション (地下貯水槽)

容量 (m3)



3-4. 水バランスシミュレーション (RO濃縮水)



(参考) No.3上配管フランジ漏えいの原因と対策

- 日時:平成25年4月11日 14:03
- 場所:地下貯水槽No.3上の移送ポンプ出口付近のフランジ部より漏えいが発生。(線量測定: $\beta + \gamma = 0.1 \sim 28\text{mSv/h}$)
- 原因調査:フランジの分解点検の結果、
 - ①ガスケット、フランジ面に割れ、傷、変形等の異常なし。
 - ②フランジ面間隙測定の結果、間隙の不均一とつぶれ代の拡大を確認。
- 推定原因:経時的な気温の変化によるフランジ部の締付状態の変化による面圧の低下
- 対策:4月11日 19:50に当該フランジのガスケットを交換後、締付確認を行い現状復帰。汚染砂利は回収。
- 今後の対応:地下貯水槽からの移送ラインにおける通水確認未実施のフランジ部については、移送前の締付確認及び、通水時の漏えい監視(ポンプ寸動、監視人・連絡)を徹底。

(参考) No.3南西側マンホールの移送ポンプ 漏えい箇所（フランジ部）全体



(参考) No.3南西側マンホールの移送ポンプ フランジ部 保温材撤去後



(参考) フランジ部分解点検の状況

■ ガasket、フランジ面の状況

- ・割れ、傷、変形等の不良箇所は確認されなかった。
- ・ガasketは新品に交換した。



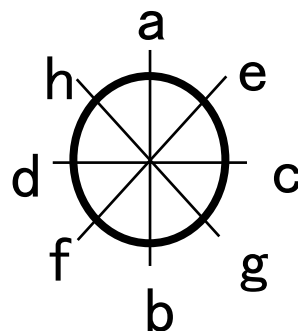
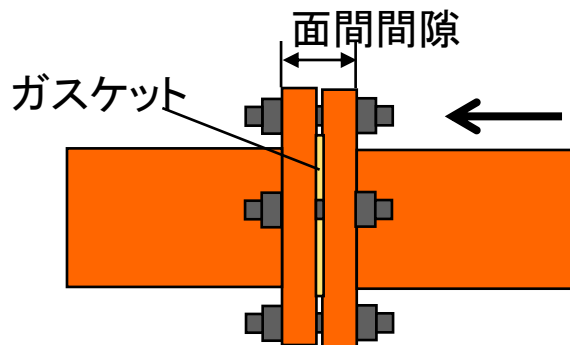
(参考) フランジ部の間隙測定

■ 漏えい箇所

- ・上部に間隙の広い箇所が確認された。
- ・同様に上部のボルト緩みも確認された。

■ つぶれ代の評価

- ・竣工時はつぶれ代(管理値:0.13~0.2)に入るよう適切に施工
- ・竣工時と漏えい時を比較し、漏えい時はつぶれ代が大きい状態
- ・12/25竣工時から乾燥状態・保温なしで冬季を迎え、温度変化等により締付状態の変化(つぶれ代、ボルト緩み)が発生したと想定。



$$\text{つぶれ代} = \frac{\text{締付量}}{\text{ガスケット厚さ (3mm)}}$$

		a	b	c	d	e	f	g	h
竣工時	締付前 (mm)	44.9	44.1	44.7	44.8	44.3	44.7	44.7	44.9
	// 後 (mm)	44.3	43.5	44.1	44.3	43.7	44.2	44.2	44.3
	締付量	0.6	0.6	0.6	0.5	0.6	0.5	0.5	0.6
	つぶれ代 ※	0.2	0.2	0.2	0.167	0.2	0.167	0.167	0.2
		a	b	c	d	e	f	g	h
漏洩時の状態	竣工時の締付前	44.9	44.1	44.7	44.8	44.3	44.7	44.7	44.9
	分解前実測結果	44.1	43.3	43.7	44.1	43.5	43.9	43.9	44.1
	締付量	0.8	0.8	1	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8
	つぶれ代 ※	0.267	0.267	0.333	0.233	0.267	0.267	0.267	0.267

4. 地下貯水槽からの汚染水漏えい拡散防止策

4-1. 汚染水拡散防止策の目的と概要

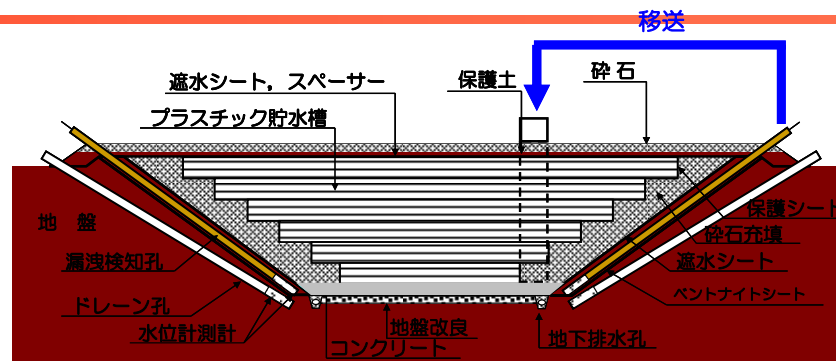
- 当面の対策(当該貯水槽を空にする迄の対策)として、汚染水の拡散を防止することを目的に、当該検知孔に小型ポンプを設置し、汚染水を貯水槽に戻す(4/10より開始)。

4-2. 汚染水拡散防止策

■実施概要

- 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。

■作業実績



■作業状況写真



No. iii 貯水槽のポンプ設置状況(4/13撮影)

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				■																																								
	南西				■																																								

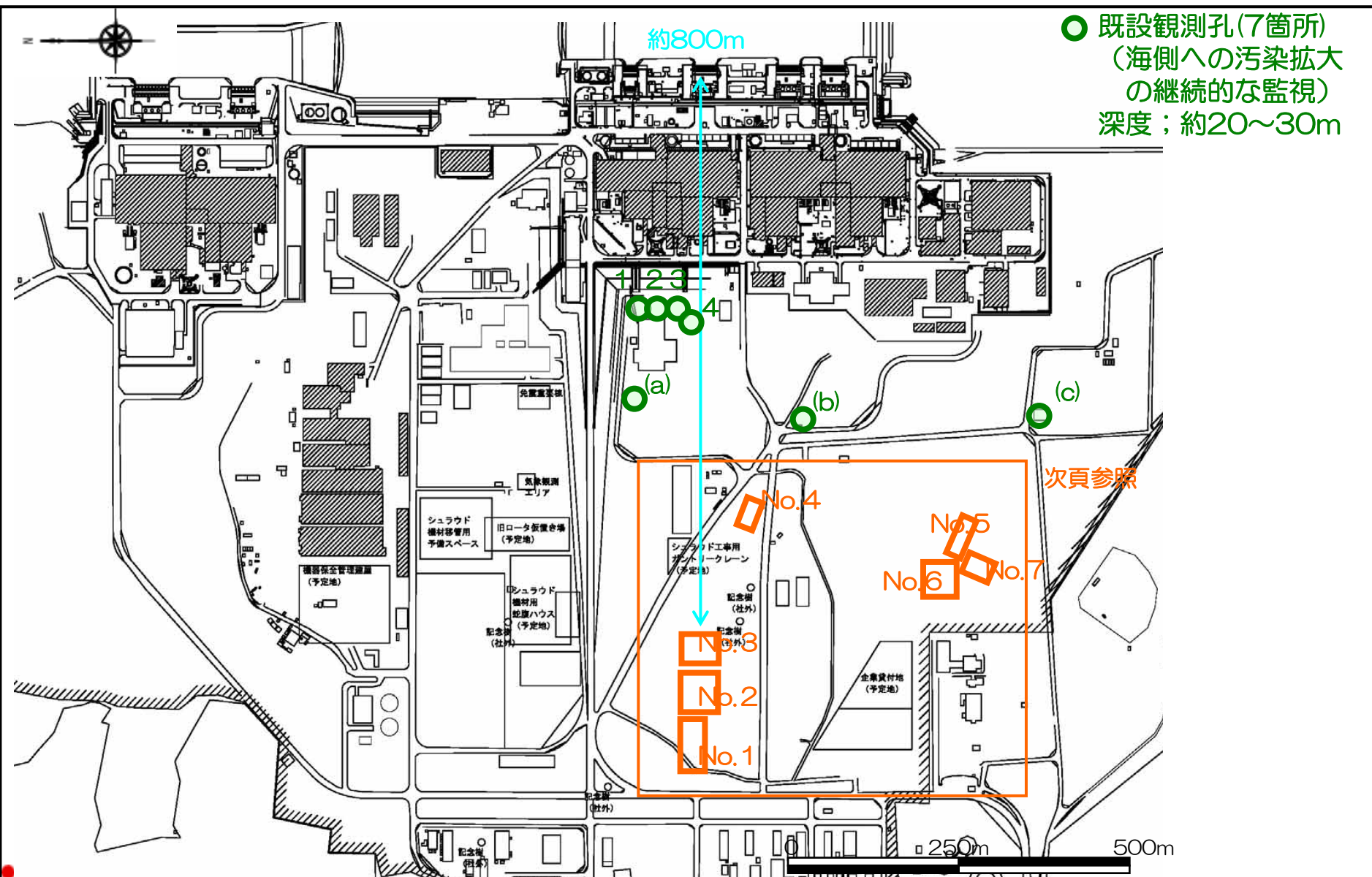
■ : 孔内水の放射性濃度が高い検知孔
 ※1 : 検知孔内水の濃度が上昇したため実施
 ※2 : 検知孔内水の濃度が低下傾向のため実施見合せ

■今後の実施事項

- 孔内水のサンプリングは、全ての検知孔（北東側・南西側）において実施
- 汚染水の吸上げ・移送は、孔内水の放射線物質濃度が高い検知孔において実施

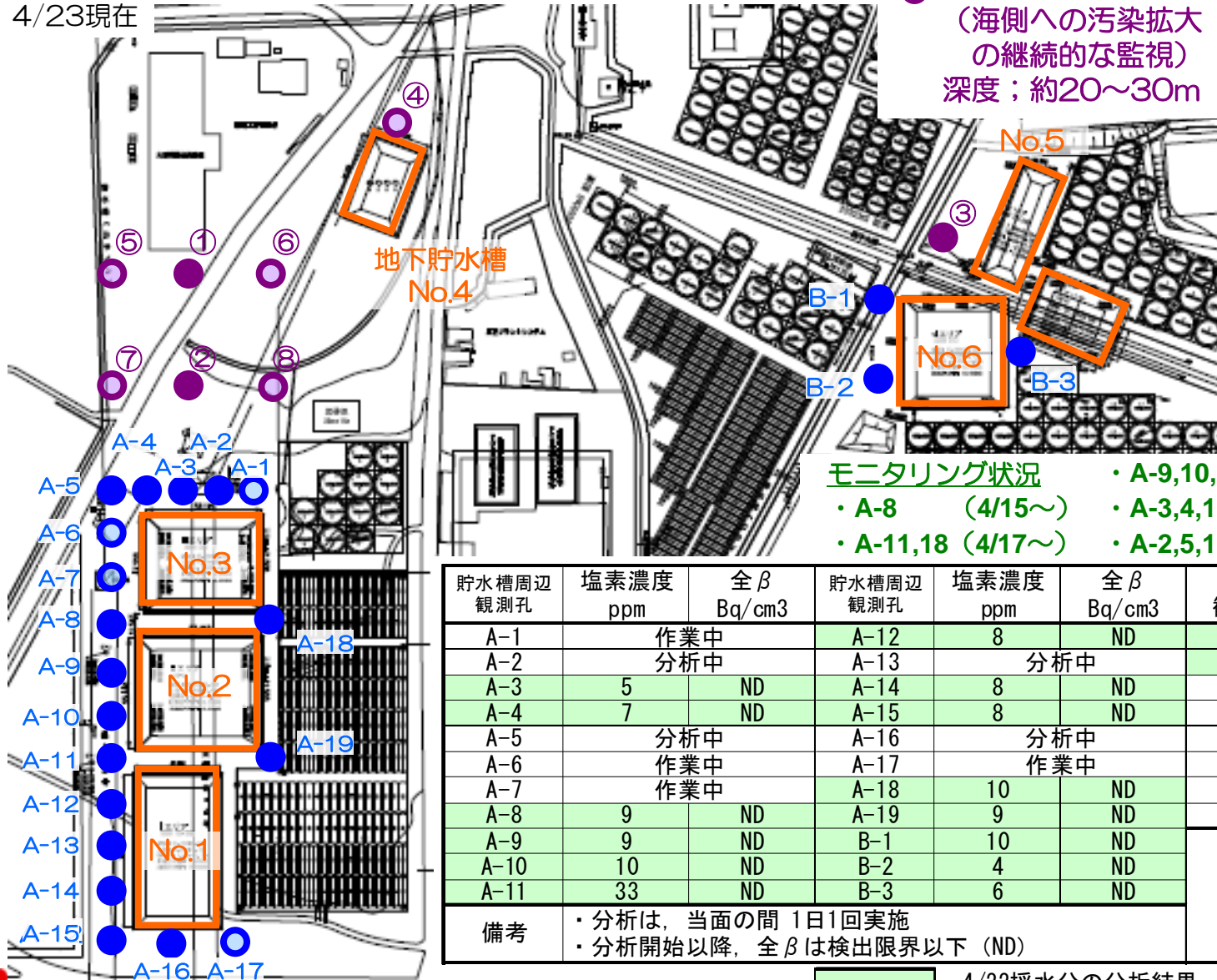
5. 周辺環境への影響評価

5-1. 調査位置図 (全体平面図)



5-2. ボーリング配置図（実施スケジュール）

4/23現在



○ 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

○ 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

[ボーリング作業状況]

- ○ : 作業前
- ● : 作業中
- ● : 作業完了

モニタリング状況

- ・ A-9,10,12,14,B-1,2 (4/21~)
- ・ A-8 (4/15~)
- ・ A-11,18 (4/17~)
- ・ A-3,4,15,19,B-3,①,② (4/22~)
- ・ A-2,5,13,16,③ (4/23~)

貯水槽周辺 観測孔	塩素濃度 ppm	全β Bq/cm3	貯水槽周辺 観測孔	塩素濃度 ppm	全β Bq/cm3	海側 観測孔	塩素濃度 ppm	全β Bq/cm3
A-1	作業中		A-12	8	ND	①	8	ND
A-2	分析中		A-13	分析中		②	8	ND
A-3	5	ND	A-14	8	ND	③	分析中	
A-4	7	ND	A-15	8	ND	④	作業中	
A-5	分析中		A-16	分析中		⑤	作業中	
A-6	作業中		A-17	作業中		⑥	作業中	
A-7	作業中		A-18	10	ND	⑦	作業中	
A-8	9	ND	A-19	9	ND	⑧	作業中	
A-9	9	ND	B-1	10	ND	備考	・ 分析は、週1回実施 ・ 分析開始以降、全β は検出限界以下 (ND)	
A-10	10	ND	B-2	4	ND			
A-11	33	ND	B-3	6	ND			
備考	・ 分析は、当面の間 1日1回実施 ・ 分析開始以降、全βは検出限界以下 (ND)							

■ : 4/22採水分の分析結果

5-3. モニタリング項目

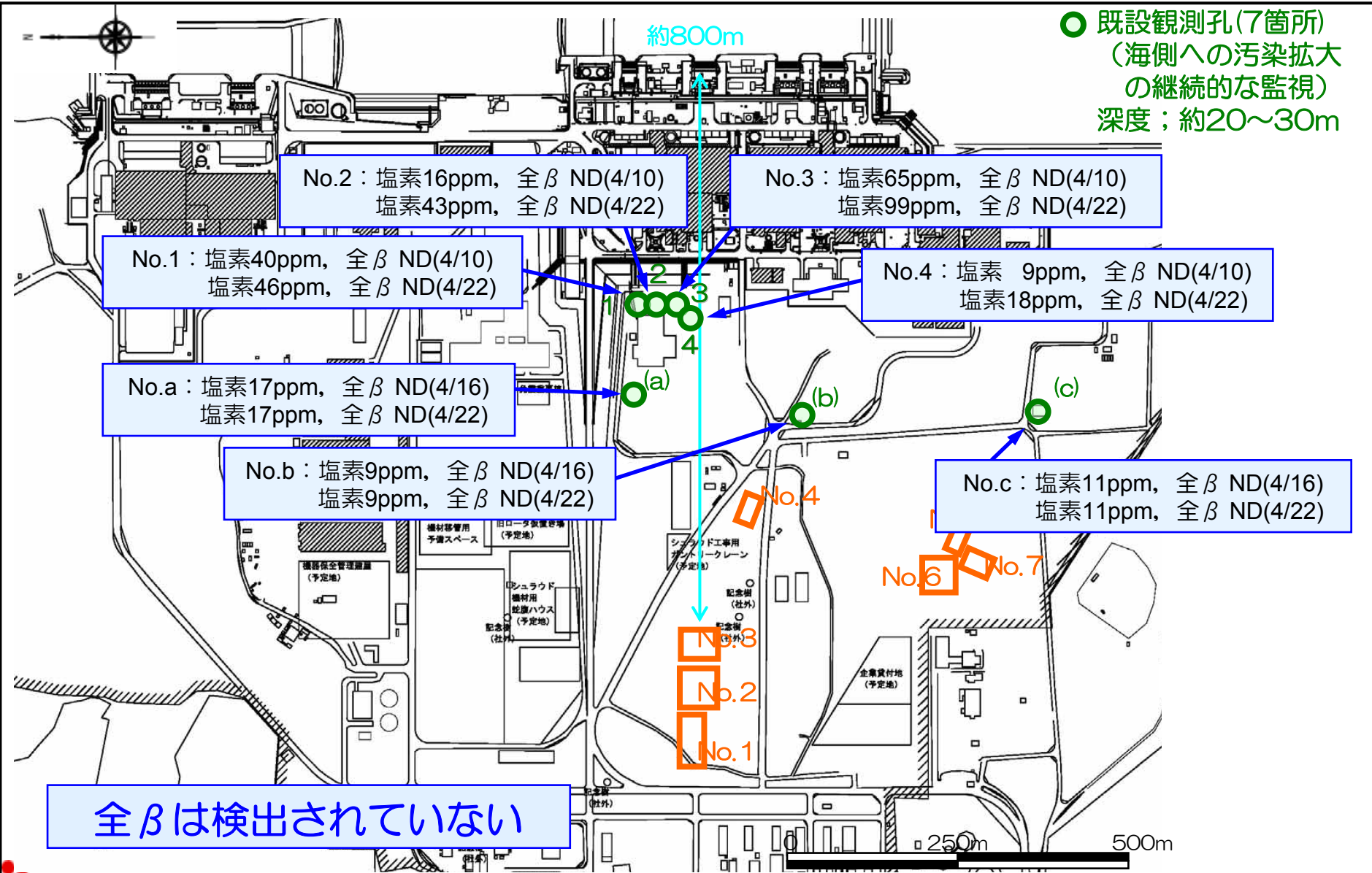
地下貯水槽周辺の汚染状況の把握（新設）

- 分析項目
塩素濃度、全 β
- 分析頻度
当面の間、1回/日実施

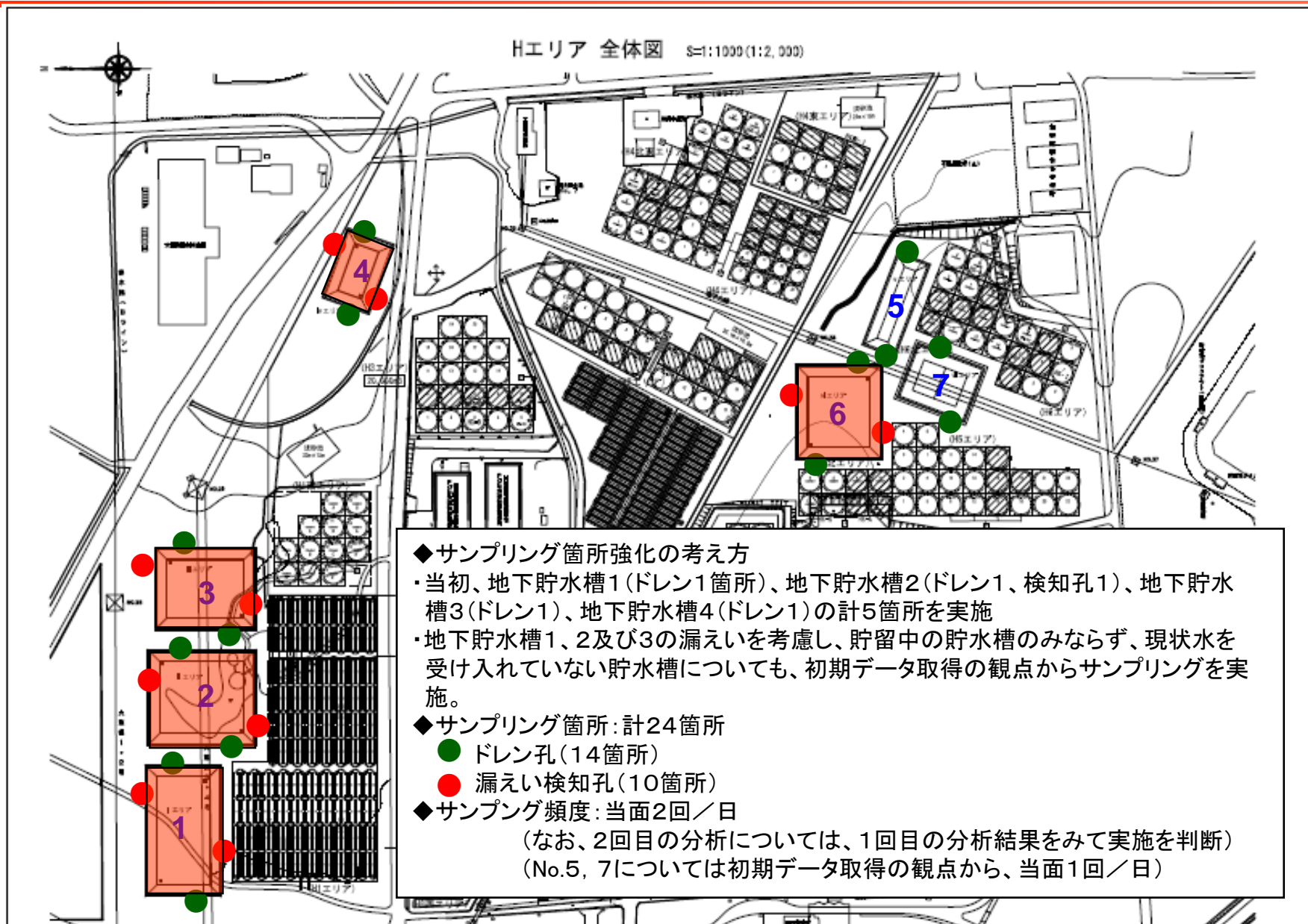
海側への汚染拡大の継続的な監視（既設、新設）

- 分析項目
塩素濃度、全 β 、トリチウム
- 分析頻度
1回/週実施

(参考) 周辺環境の影響モニタリング結果 (4/22現在)



(参考) 地下貯水槽の現状のサンプリング状況について



6. 漏えいの原因調査

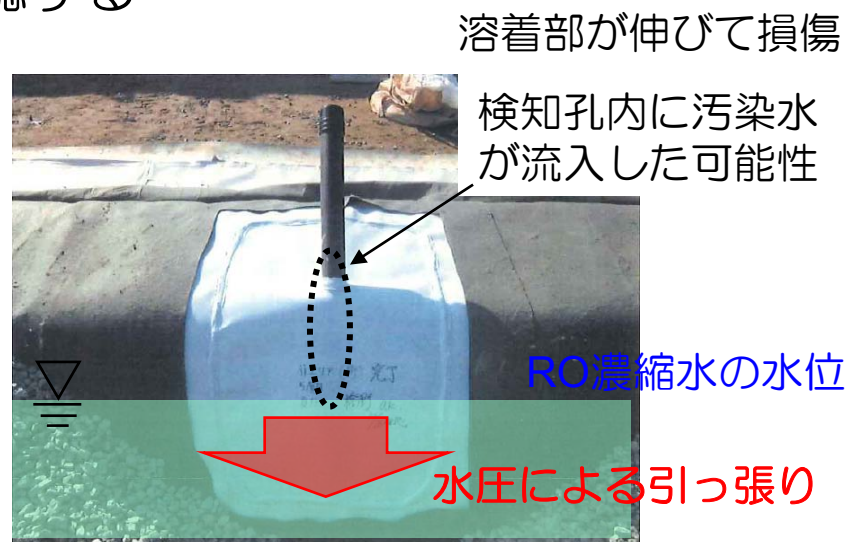
6-1. 原因調査方針

■推定原因

- 漏えい検知孔貫通部の不具合が可能性のひとつとして考えられる
- 高いベータ線が検出されている北東側付近で漏えいが発生している可能性が高い

■調査方針

- 漏えい原因の可能性が高い北東側の漏えい検知孔貫通部の遮水シートや検知孔の状態を目視により確認する

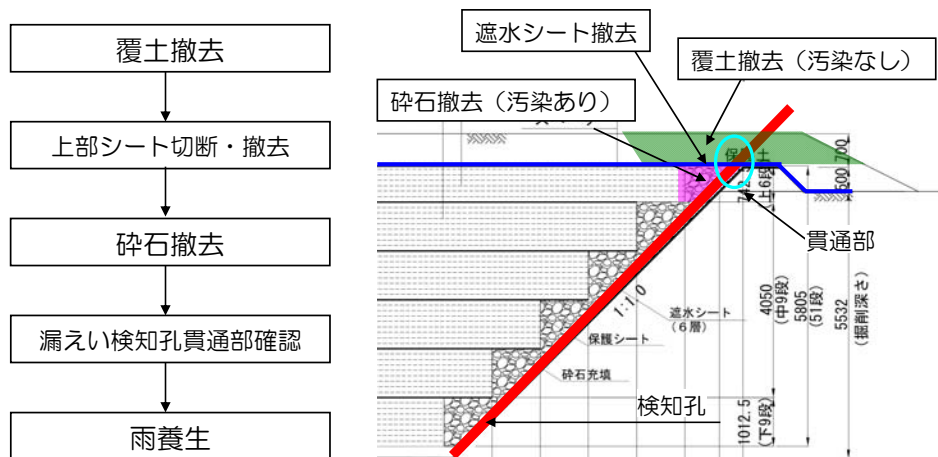


6-2. 調査方法と作業実績

漏えい原因調査 (4/13実施)

■実施概要

- 漏えい原因の可能性が高いNo. ii 北東側の漏えい検知孔貫通部の遮水シートや検知孔の状態を目視により確認する



■実施工程

実施項目	4月											
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
No.2地下貯水槽調査			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

■ : 計画工程, ■ : 実績工程

■ 4/13の作業実績

- 漏えい検知孔貫通部スパーク試験

■ 今後、調査箇所への復旧を予定

■ 作業状況写真 (4/13)



溶着部の伸びによる損傷は確認できず
スパーク試験による異常も認められず

ご説明は、以上です。