

# 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6月 1 1 日

東京電力株式会社

## 【ご説明内容】

---

1. 地下貯水槽漏えい及び対応に関する時系列
2. 地下貯水槽の概要
3. 水処理システムの概要
4. 地下貯水槽 RO濃縮水漏えい確認フロー
5. 現在の移送状況
6. 地下貯水槽漏えい範囲についての調査
7. 地下貯水槽漏えい水 拡散防止対策
8. 現在および今後の対策
9. 漏えい量の再評価
10. 今後の原因究明

# 1. 地下貯水槽漏えい及び対応に関する時系列(1)

日 時	関連資料	事 象
H24.8 ~ H25.1	1.	・ 地下貯水槽No.1 ~ No.7完成
H25. 2. 8 (H25.3. 2)		・ 地下貯水槽No.3 (No.2) RO濃縮水受け入れ完了 RO濃縮水：建屋に滞留した海水の放射性物質を除去し、淡水化したもの。
H25. 4. 3	2.	・ 地下貯水槽No.2のドレン孔（北東側）にて全 $2.076 \times 10^1 \text{Bq/cm}^3$ , 塩素濃度は10ppm検出 (塩素濃度は変化なし, 全 が検出されたため、翌日以降も分析を実施)
H25. 4. 5	3.	・ 地下貯水槽No.2の漏えい検知孔（北東側）から採水(4/3より継続実施中) 全 $5.838 \times 10^3 \text{Bq/cm}^3$ , 塩素濃度は300ppm 外部漏洩の可能性があると判断し, 通報 (最大120m <sup>3</sup> の漏えいと公表)
H25. 4. 6		・ 地下貯水槽No.2から地下貯水槽No.1への移送開始 ・ 地下貯水槽No.2から地下貯水槽No.6への移送開始(4/14終了) ・ 地下貯水槽No.3 漏えい検知孔（南西側）から採取 全 $1.8 \times 10^3 \text{Bq/cm}^3$ , 塩素濃度は 350ppm 外部漏洩の可能性があると判断し, 通報(翌 4/7)
H25. 4. 9		・ 地下貯水槽No.1の漏えい検知孔（北東側）から採水 全 $1.0 \times 10^4 \text{Bq/cm}^3$ , 塩素濃度は910ppmを検出したことにより、地下貯水槽No.2からNo.1への移送停止 外部漏洩の可能性があると判断し, 通報

# 1. 地下貯水槽漏えい及び対応に関する時系列（2）

日 時	関連資料	事 象
H25.4.10	4.	<ul style="list-style-type: none"> <li>地下貯水槽No.1の漏えい水拡散防止のため、漏えい検知孔の水を地下貯水槽内に戻す処置を実施（以降、地下貯水槽No.2,3においても実施）</li> <li>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</li> <li>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</li> </ul>
H25.4.16		<ul style="list-style-type: none"> <li>地下貯水槽No.2からH2エリアタンクへの移送開始 （4/22当該貯水槽の移送終了）</li> </ul>
H25.4.23		<ul style="list-style-type: none"> <li>地下貯水槽No.1からH2エリアタンクへの移送開始 （5/ 6 当該貯水槽の移送完了）</li> </ul>
H25.4.25		<ul style="list-style-type: none"> <li>地下貯水槽No.1からろ過水タンクNo.1への移送開始（4/29終了）</li> </ul>
H25.5. 4	5.	地下貯水槽No.2背面ボーリング（追加ボーリング）を開始
H25.5. 9		地下貯水槽No.2のドレン孔の水を仮設地上タンクへ移送
H25.5.13		地下貯水槽No.1,2,3の漏えい検知孔の水を仮設地上タンクへ移送
H25.5.16	6.	会見にて、地下貯水槽No.1～3の漏えい量を再評価し、漏えい量を修正
H25.5.18		地下貯水槽No.3からG6エリアタンクへの移送開始（6/10当該貯水槽への移送完了予定）
H25.5.21		地下貯水槽No.6 からG6エリアタンクへの移送開始（5/23終了）
H25.5.30	7.	中長期ロードマップおよび汚染水処理対策委員会について説明

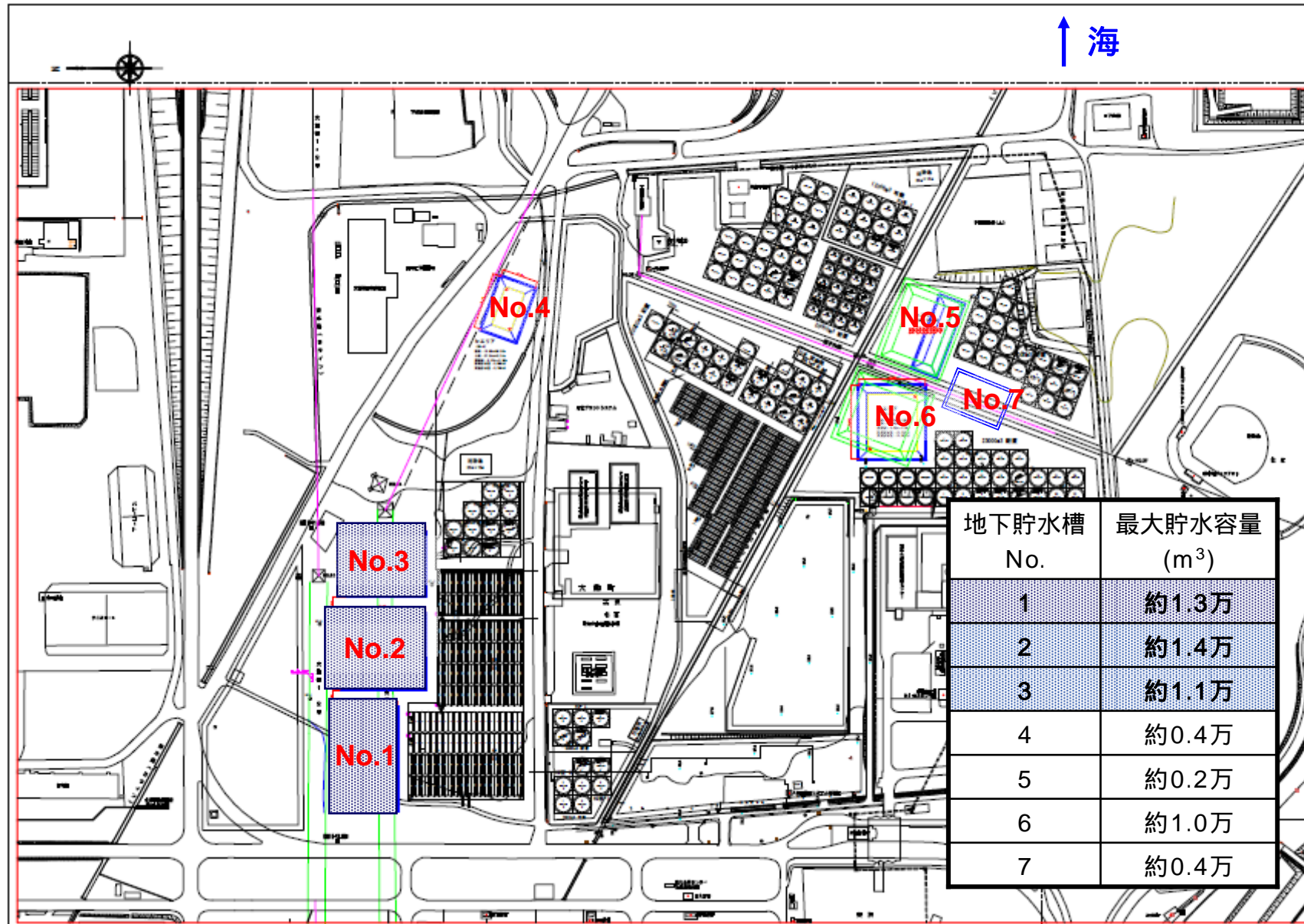
## 2. 地下貯水槽の概要(1)



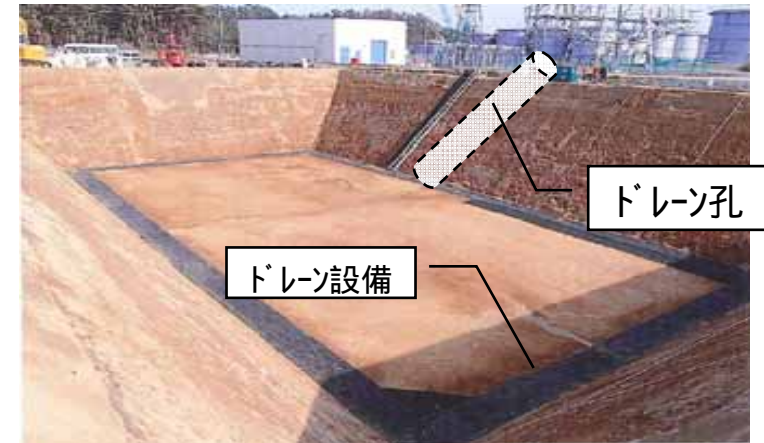
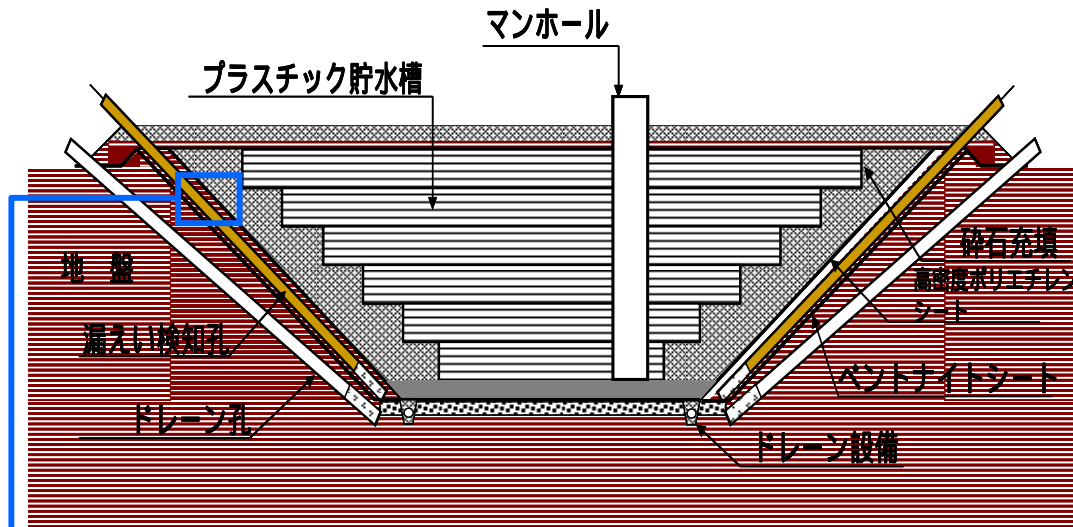
地下貯水槽設置エリア  
(次ページ拡大図)

(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  
10:15頃GeoEye-1撮影(技術開発研究所  
情報通信技術G)

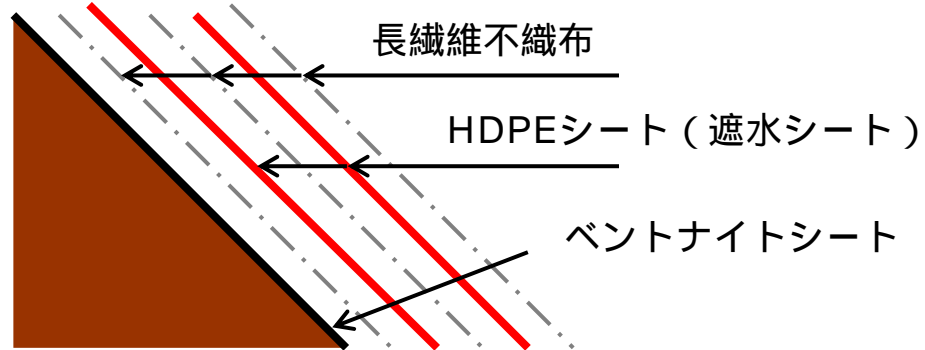
## 2. 地下貯水槽の概要(2)



## 2. 地下貯水槽の概要(3)

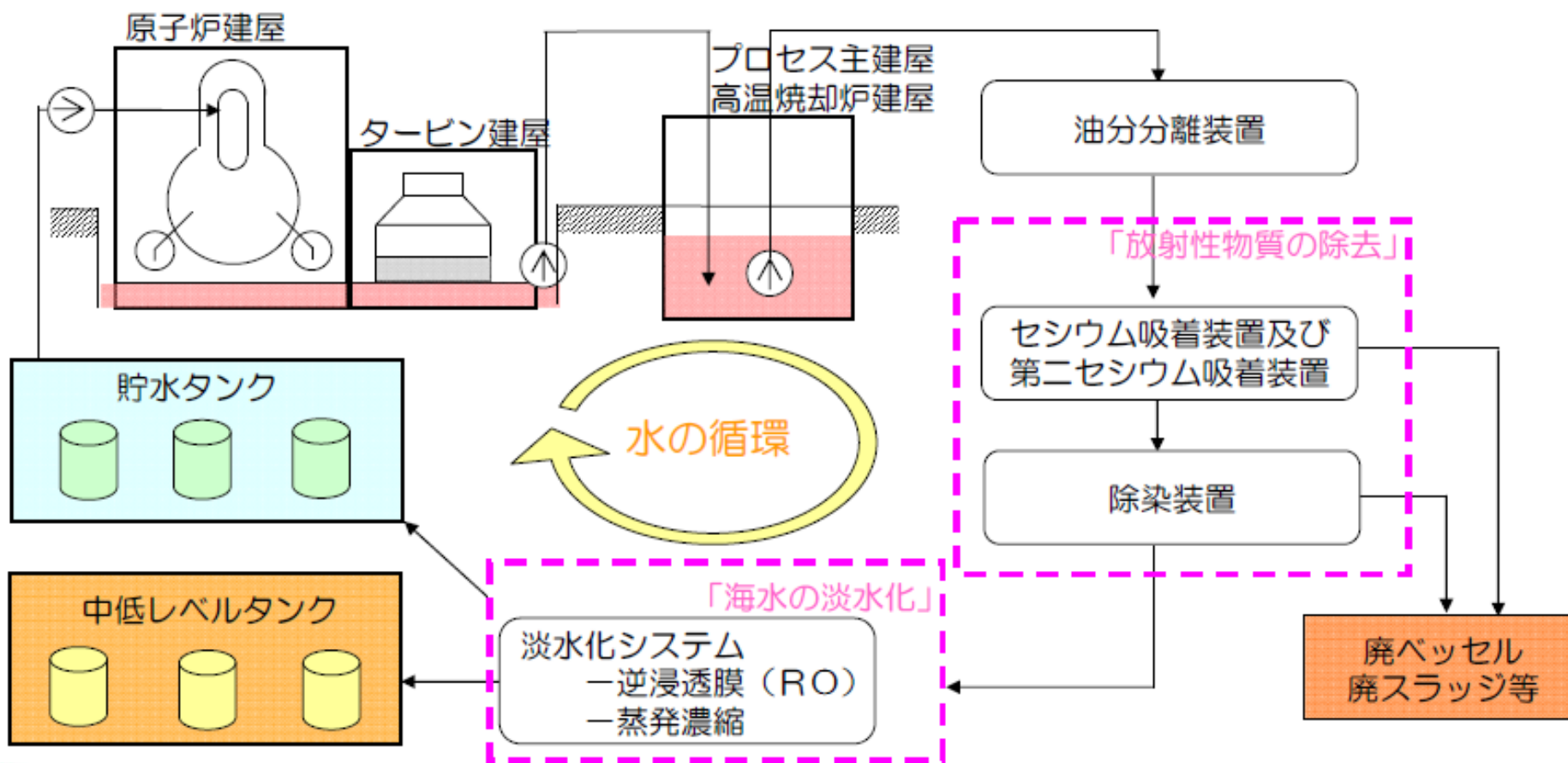


### < 法面のシート構造拡大図 >



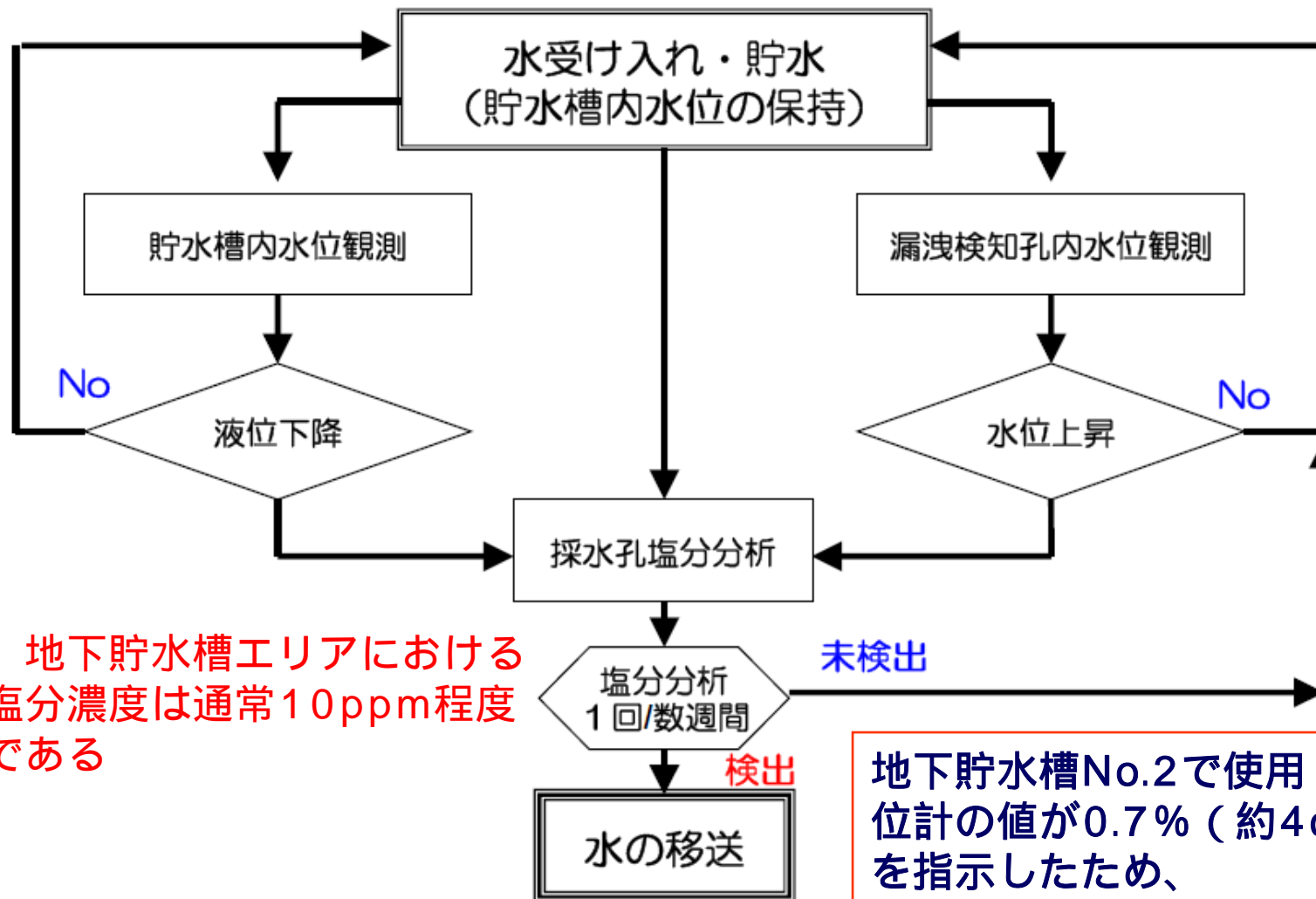
### 3. 水処理システムの概要

- 原子炉の冷温停止状態に向けた対策として、建屋に滞留する汚染水（滞留水）を浄化し、原子炉注水のために再利用する循環注水冷却を確立
- 滞留水の浄化システムは「放射線物質の除去」、「海水の淡水化」で構成





# 4. 地下貯水槽 RO濃縮水漏えい確認フロー



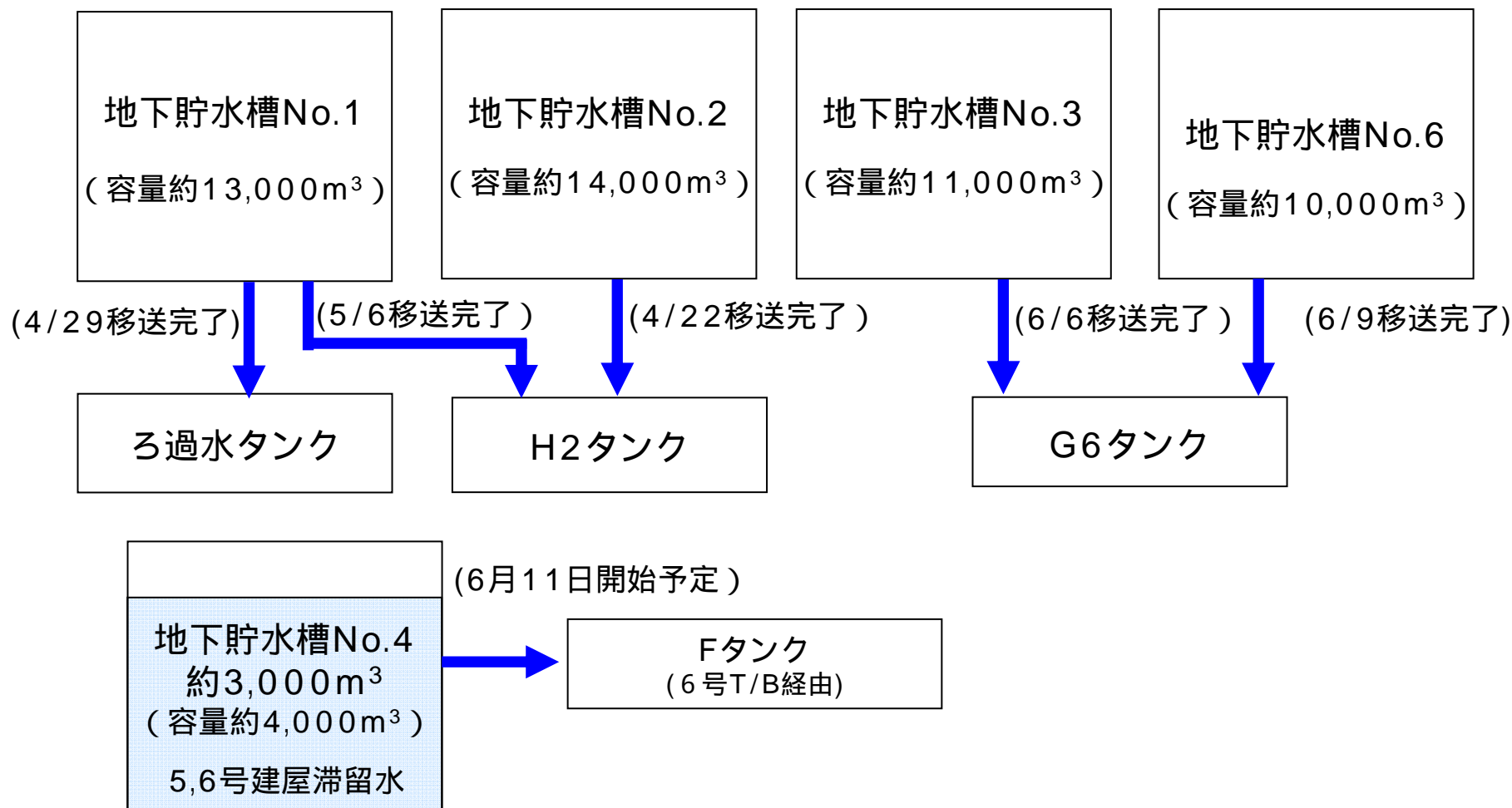
地下貯水槽エリアにおける塩分濃度は通常10ppm程度である

地下貯水槽No.2で使用していた水位計の値が0.7% (約4cm) の下降を指示したため、  
 $50\text{m} \times 60\text{m} \times 0.04\text{m} = 120\text{m}^3$ と  
 4/15に公表。

漏えい確認フロー

## 5. 各地下貯水槽の現在の貯水量

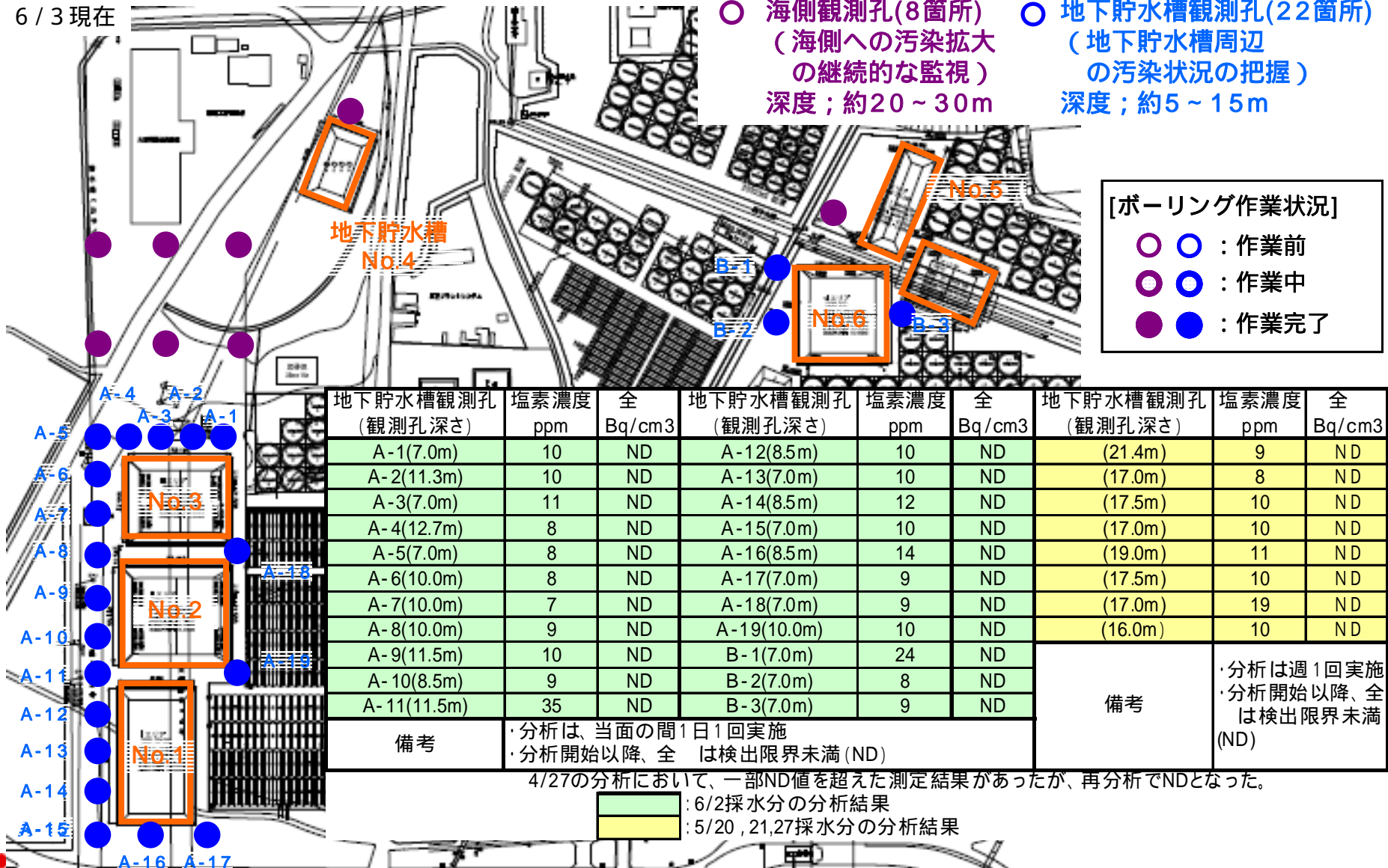
- 地下貯水槽No.1、2、3、6の水は移送完了
- 6月中旬にはNo.4貯水槽の水を移送予定



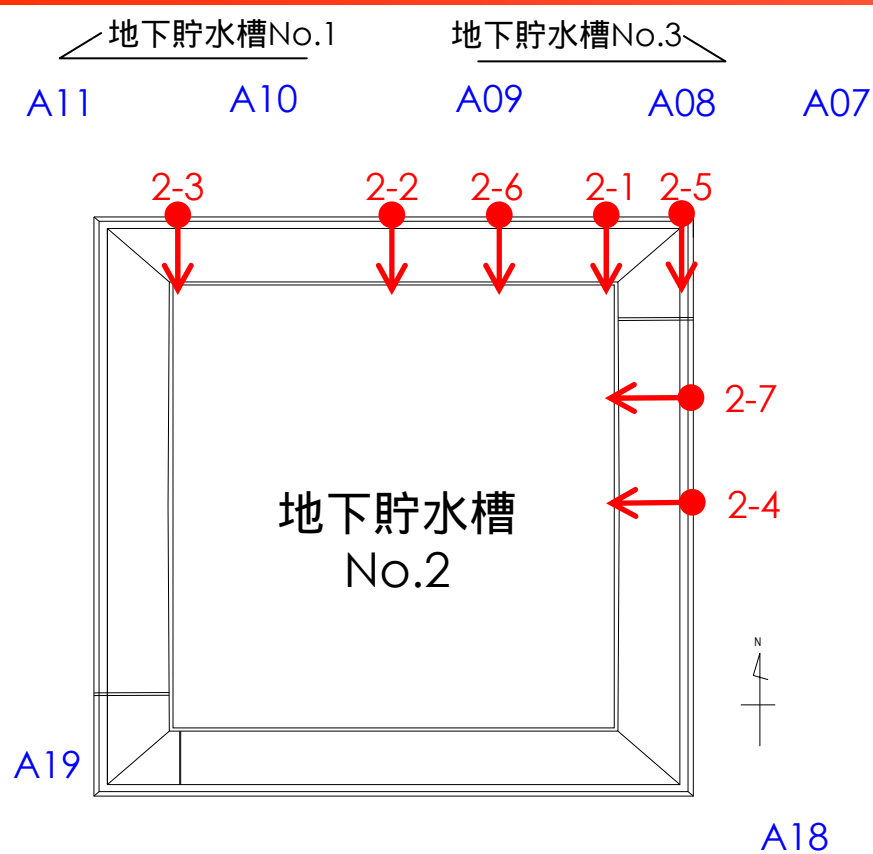
# 6. 地下貯水槽漏えい範囲についての調査(1)

## ボーリング調査結果

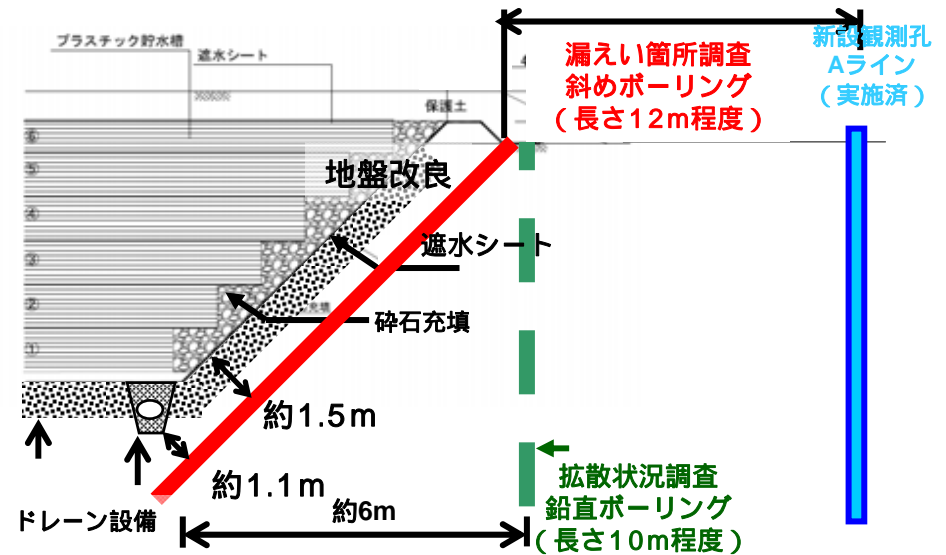
6 / 3 現在



# 6. 地下貯水槽漏えい範囲についての調査(2)



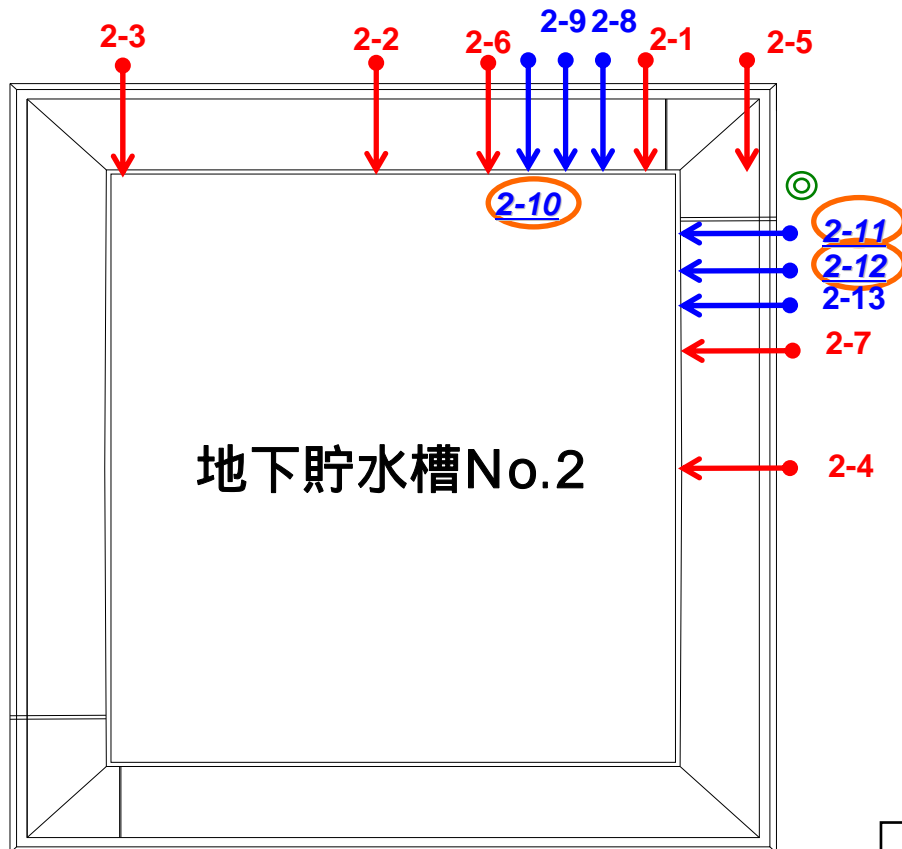
約10m



- : 地下貯水槽観測孔Aライン  
(全19箇所のうち、周辺の7箇所抜粋)
- : 地質調査孔 (拡散状況調査)  
(1箇所) [鉛直ボーリング]
- : 地下貯水槽No.2観測孔 (漏えい箇所調査)  
(7箇所) [斜めボーリング]

## 6. 地下貯水槽漏えい範囲についての調査(3)

- No.2の漏えい箇所を特定するため追加で6本のボーリング実施
- 全体のコントラストを把握するため、全ての斜めボーリング孔で、改めて採水・分析を実施予定



地下貯水槽 No.2観測孔	採取日	全β (Bq/cm <sup>3</sup> )
2-1	5月10日	ND <2.8E-02
2-2	5月10日	ND <2.8E-02
2-3	5月8日	ND <2.8E-02
2-4	5月8日	ND <2.8E-02
2-5	5月12日	ND <3.0E-02
2-6	5月12日	ND <3.0E-02
2-7	5月13日	ND <3.2E-02
2-8	5月23日	分析中
2-9	5月22日	ND <2.8E-02
2-10	5月22日	1.0E-01
	5月23日	分析中
2-11	5月22日	3.3E-02
	5月23日	分析中
2-12	5月21日	2.9E-01
	5月22日	3.8E-01
2-13	5月23日	分析中

地質調査孔	採取日	全β (Bq/cm <sup>3</sup> )
	5月12日	ND <3.0E-02

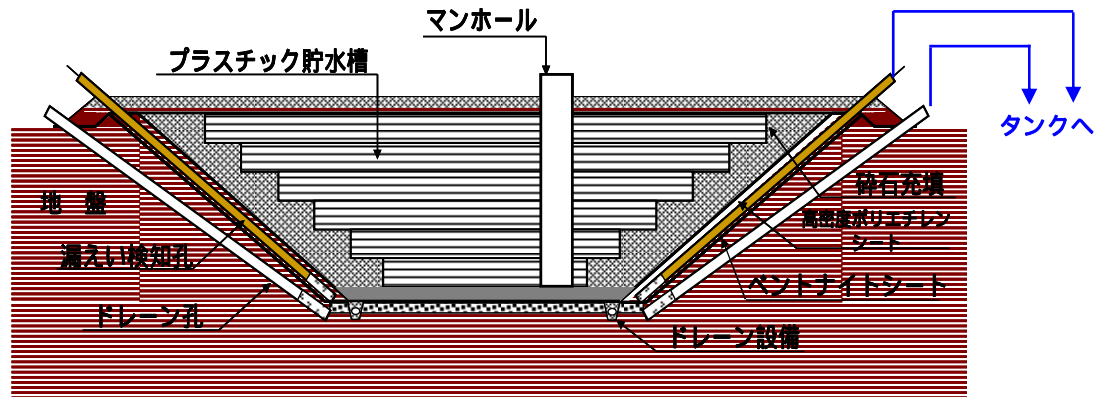
←● 5/13までに実施済みの箇所  
←● 追加実施箇所

# 7. 地下貯水槽漏えい水 拡散防止対策

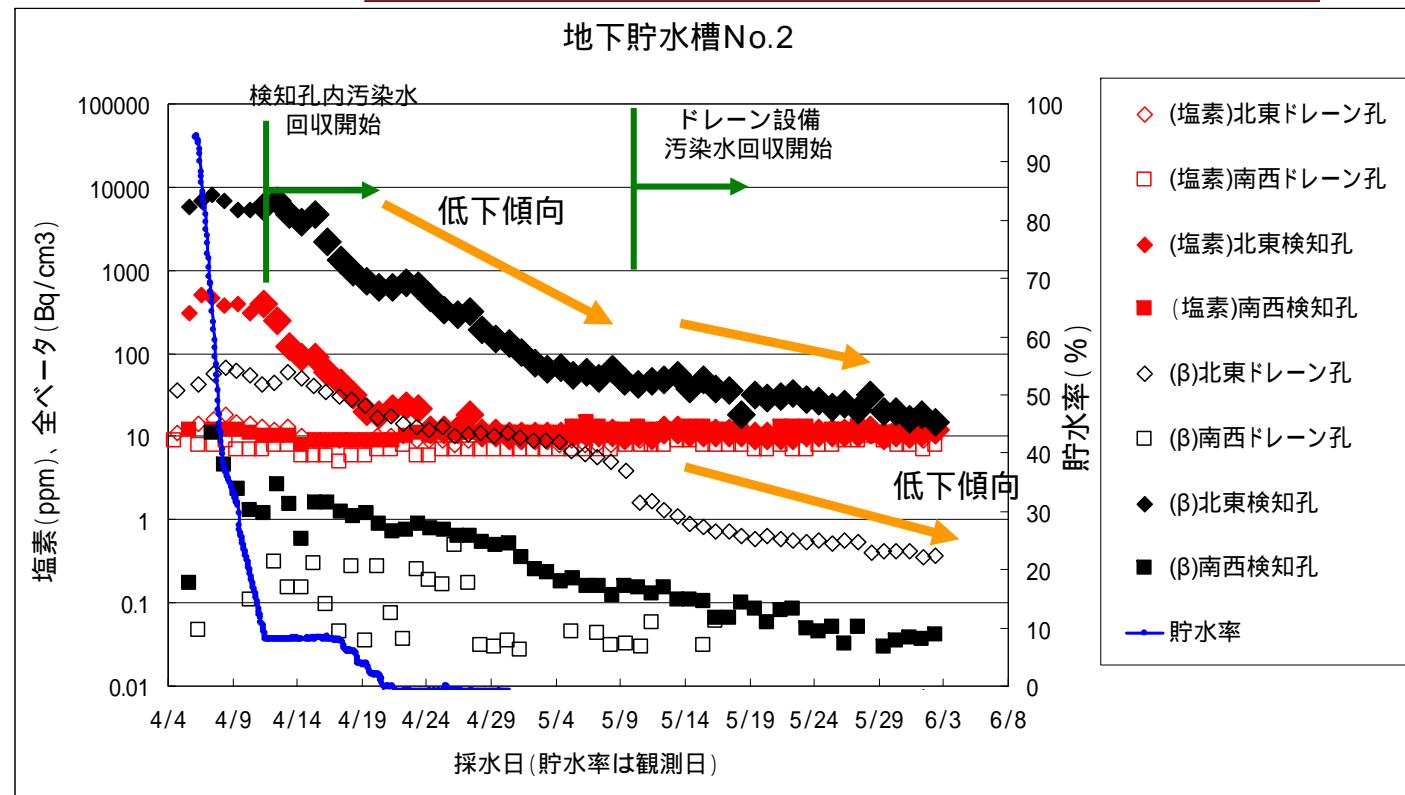
## ・ 拡散防止対策 (4/10以降実施)

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

実施後、検知孔内の および塩  
分濃度大幅減少



5/9より、ド  
レーン設備から  
も同様に汚染水  
を回収したところ、ドレーン設  
備内の および  
塩分濃度が低下  
傾向を示してい  
る。



## 8. 現在および今後の対応

### ■ 汚染水拡散防止対策

#### ● No.2貯水槽の土壌の除去

- ◆ 追加ボーリング調査により拡散範囲が明確になりつつあることから、当該箇所  
の土壌除去を検討

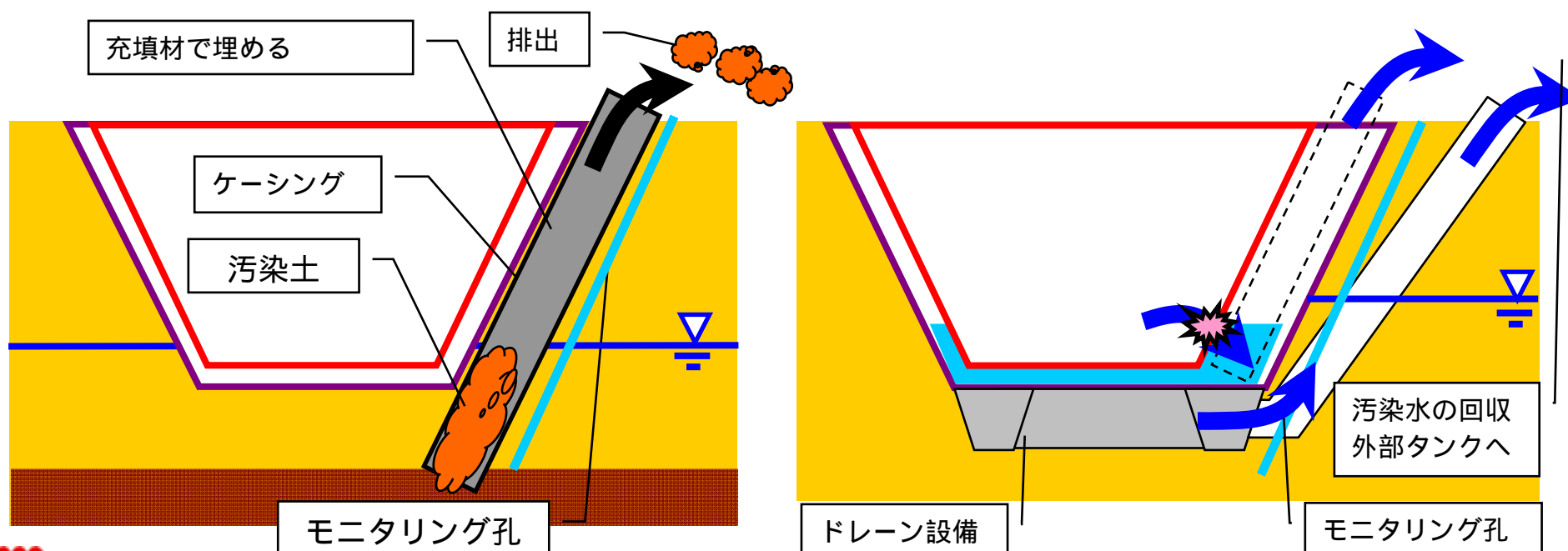
#### ● 検知孔からの汚染水回収システムの継続

- ◆ 拡散防止対策として今後も継続実施する予定であるため、自動化等の実施を  
検討

### ■ モニタリングの見直し

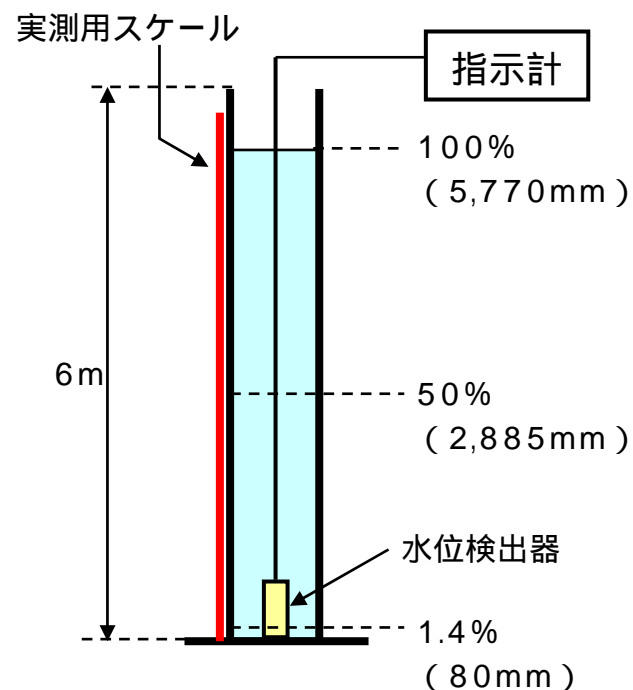
### ■ 原因究明

#### ● 室内試験の検討



## 9. 漏えい量の再評価(1) ~ 水位計 ~

- 設置していた水位計については、水圧を電圧に変換する型式のものであった。
- 地下貯水槽No.2の貯水槽水移送完了後、当該水位計を取り出して、計器の確認を行った。
- 仮設水柱（ろ過水）による水位計指示値と実測値の比較を行ったところ、本来100%であるべき水位に対し、水位計指示値に - 0.6%のズレが生じていることが確認された。



水位計点検の詳細

	水位実測値	水位計指示値	差分
地下貯水槽No.2竣工時 (3月時点)	98.06% (5,658mm)	98.0% (5,654.6mm)	- 0.06%
水位計 計器確認時 (4月25日確認)	100% (5,770mm)	99.4% (5,735mm)	- 0.6%

そのため、地下貯水槽No.2に設置した水位計は、実際の水位低下を表していないと考えられる。



## 9. 漏えい量の再評価(2)～ボーリング調査～

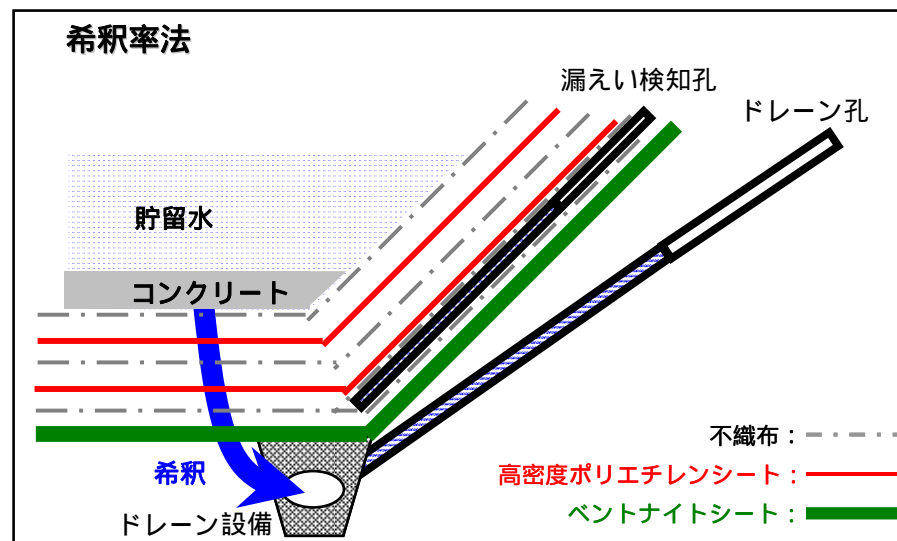
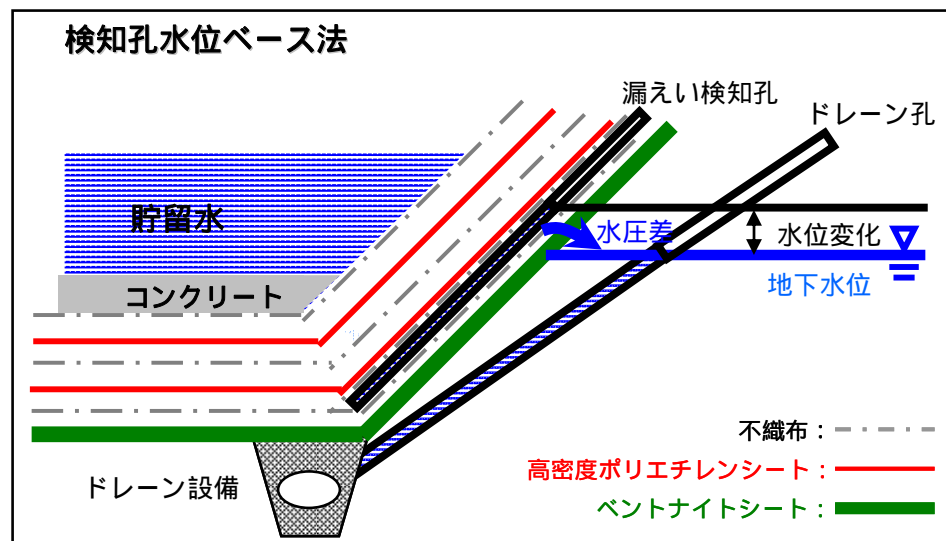
- 追加ボーリングの調査結果から、地下貯水槽周辺の土壤中への漏えい水の広がりはなく、ほとんどが高密度ポリエチレンシートとベントナイトシートの間やドレーン設備内にとどまっているものと考えられる。以上のことから、

地下貯水槽No.2からの漏えい量は、当初考えていた約120m<sup>3</sup>よりも極めて少量であることが考えられる

### 漏えい量の推定方法

漏えい検知孔と地下水の水位変化に着目して漏えい量の算定(検知孔水位ベース法)

$$\frac{\text{ドレーン孔内全濃度}}{\text{貯留水全濃度}} (\text{希釈率}) \times \text{ドレーン設備容量} (\text{希釈率法})$$



## 9. 漏えい量の再評価(3)

### 5/16公表

場 所	推定方法	地下貯水槽 No.1	地下貯水槽 No.2	地下貯水槽 No.3
高密度ポリエチレンシートとベントナイトシートの間	検知孔水位ベース法	- (注1)	約300 <sup>リットル</sup>	- (注2)
	希釈率法	約70 <sup>リットル</sup>	約300 <sup>リットル</sup>	約20 <sup>リットル</sup>
ベントナイトシート外部	検知孔水位ベース法	- (注1)	約20 <sup>リットル</sup>	- (注2)
	希釈率法	約10 <sup>リットル</sup>	約10 <sup>リットル</sup>	- (注3)

(注1) 漏えい検知孔水位データ無し

(注2) 漏えい検知孔水位の上昇が見られないため、推定不可

(注3) 有意な漏えい確認無し

# 10. 今後の原因究明

## ・ 室内試験の実施

### (例) コンクリートエッジによる損傷試験

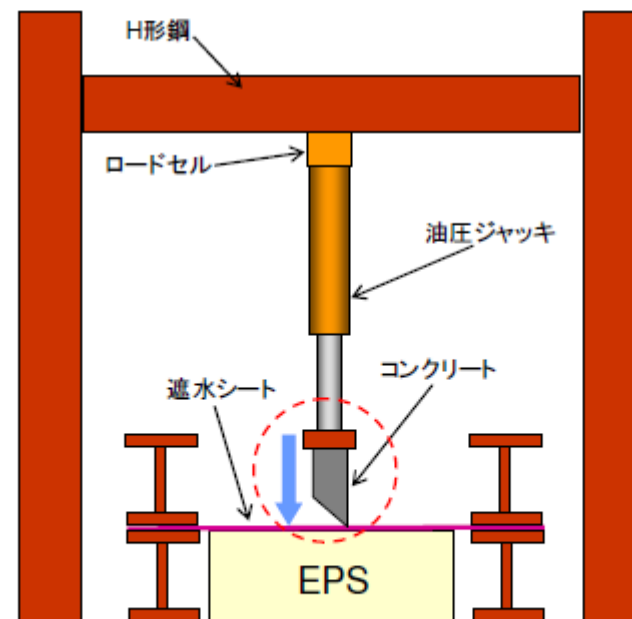
不具合発生箇所 コンクリート床版端部における最悪のシナリオとして、下層に位置するドレーン部の沈下や上層に位置する間詰碎石の偏荷重に伴うコンクリート床版の変状により、エッジ部を載荷点とする局所せん断の発生を模擬した載荷試験を実施する。



コンクリートエッジにおける損傷メカニズム (想定)

### 《実験概要》

- コンクリート床版エッジ部を模擬したモデル供試体を作製し、ジャッキによる載荷試験を実施する
- 地盤改良土に相当する変形係数を有するEPS上にシート群を敷設し、端部を緊張した状態で、コンクリートエッジによる載荷を実施する
- エッジの角度は数種類のパラメータとする
- 荷重レベルは、実荷重(最大水圧50kPa)の2倍程度



載荷試験の概要