

# H4タンクエリアにおける汚染水の漏えいについて

平成25年 8月30日

東京電力株式会社

# 資料目次

---

(1) 原因究明, 直接対応

(2) 緊急的な対策

(3) H4タンクエリアにおける汚染水の漏えいに対する対応状況

---

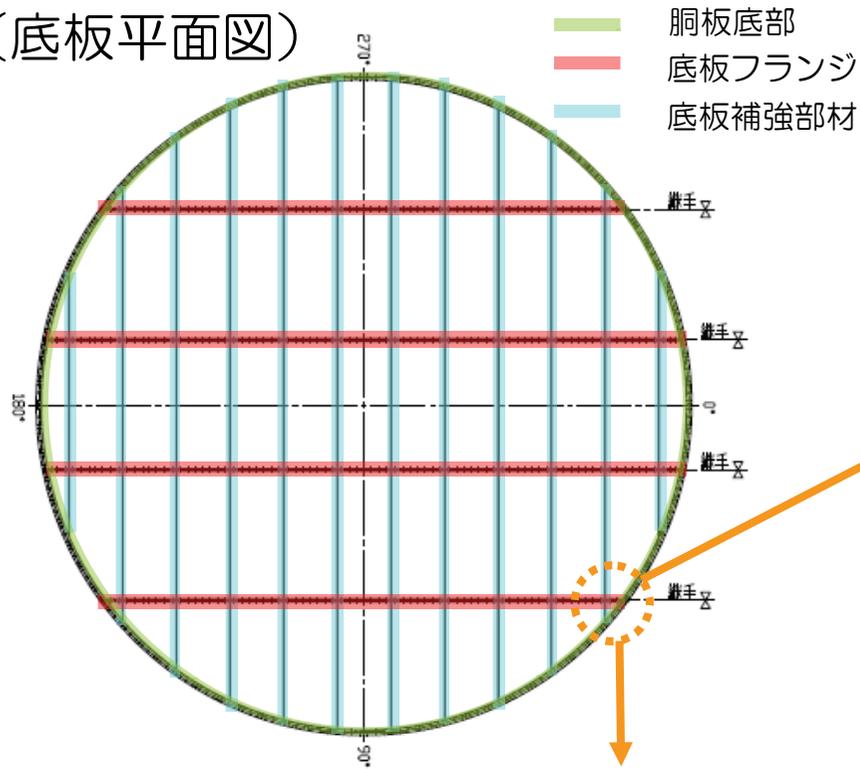
## (1)原因究明, 直接対応





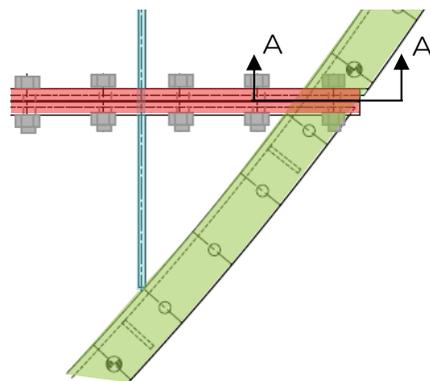
# 1.2 タンク底板構造図

(底板平面図)

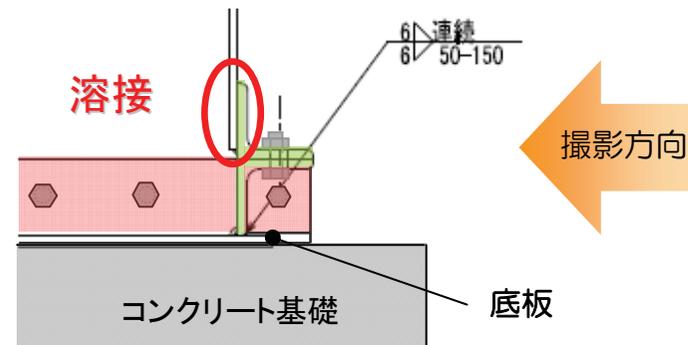


タンク底板フランジ接合部写真

(拡大平面図)



(A-A断面)



# 1.3 底板継手部構造の種類(1/2)

	底板止水構造断面図	施工例
Type-1	<p>水膨張性止水材</p> <p>シーリング材</p> <p>水膨張性止水材</p>	<p>工事内容: 高圧第一号電力用変圧器の保守工事(2014)          工事場所: H4エリア(46.5)          水膨張性止水材          火印者掃査済          施工者: 共同企業体</p>
Type-2	<p>改質アスファルトコーティングシート</p> <p>シーリング材</p> <p>1:2モルタル</p> <p>水膨張性止水材</p>	<p>工事内容: 高圧第一号電力用変圧器の保守工事(2014)          工事場所: H5北エリア(46.7)          タンク内防水下地          モルタル打設完了          施工者: 共同企業体</p>

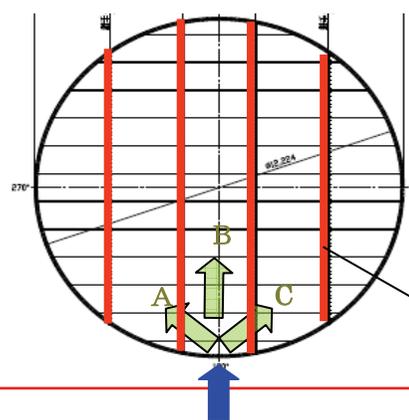
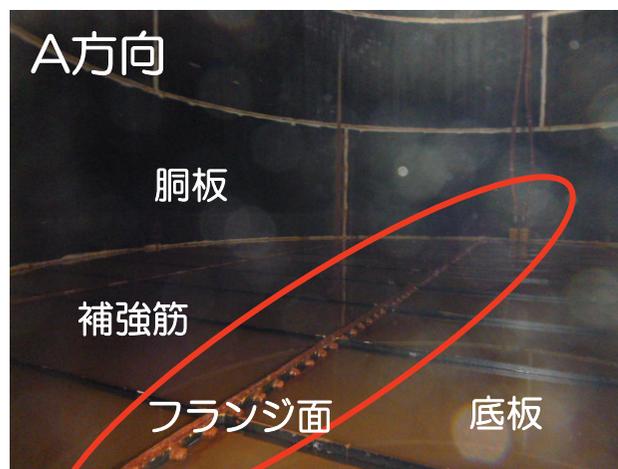
# 1.4 底板継手部構造の種類(2/2)

	底板止水構造断面図	施工例
Type-3,4	<p>改質アスファルトコーティングシート</p> <p>シーリング材</p> <p>1:2モルタル</p> <p>水膨張性止水材</p> <p>目地コーキング</p>	
Type-5	<p>シーリング材</p> <p>水膨張性止水材</p>	

## 2.1 カメラによる内部確認

### 得られた知見

- ・胴板一般部について、外見上異常なし。接合部にはシーリング材が残存している。
- ・底板については、残水のため一般部の観察ができていない。フランジ部については、クラッドが若干堆積しているものの、接合部のシーリングが残存している。ボルト締結部は、シーリングとクラッドにより形状がやや明確でないが、顕著な腐食はいまのところ見られていない。



フランジ面（直角に交差しているのは補強筋）

## 2.2 漏えい箇所の特定調査(バブリング試験)

### ■バブリング試験の準備

- ・バブリング試験は、タンク底板フランジ部を水没させて実施する必要があるため、タンク内の水張水はろ過水を使用するとともに、水位を極力低く抑制
- ・試験中はタンク内の水位を確認しながら実施
- ・タンク内には、試験中の異常発生等に備え、タンク内の水張水を外部の受けタンクに排水するためのポンプを設置
- ・タンクからの漏えいに備え、タンク周囲に吸水材をあらかじめ敷設
- ・試験用空気の送気口及び送気口の対面側、および、タンク底板外周部をシール材で閉止

### ■バブリング試験の手順

- ・開口部大きさ・形状、シール材の許容圧力(0.2MPa)を考慮し、試験圧力は0.05MPaに設定(過加圧にならないよう調整しつつ設定)
- ・送気口から底板フランジ部に沿って空気にて加圧・保持し、その後、タンク内へ送水し水位を上昇させ、タンク底板フランジ部からの気泡の有無を目視にて観察
- ・タンク水位低下率(8/20時点で6時間で5cm低下(約5m<sup>3</sup>))から算出した開口部の大きさ・形状は、長さ25mm程度、開口1mm程度の隙間を仮定

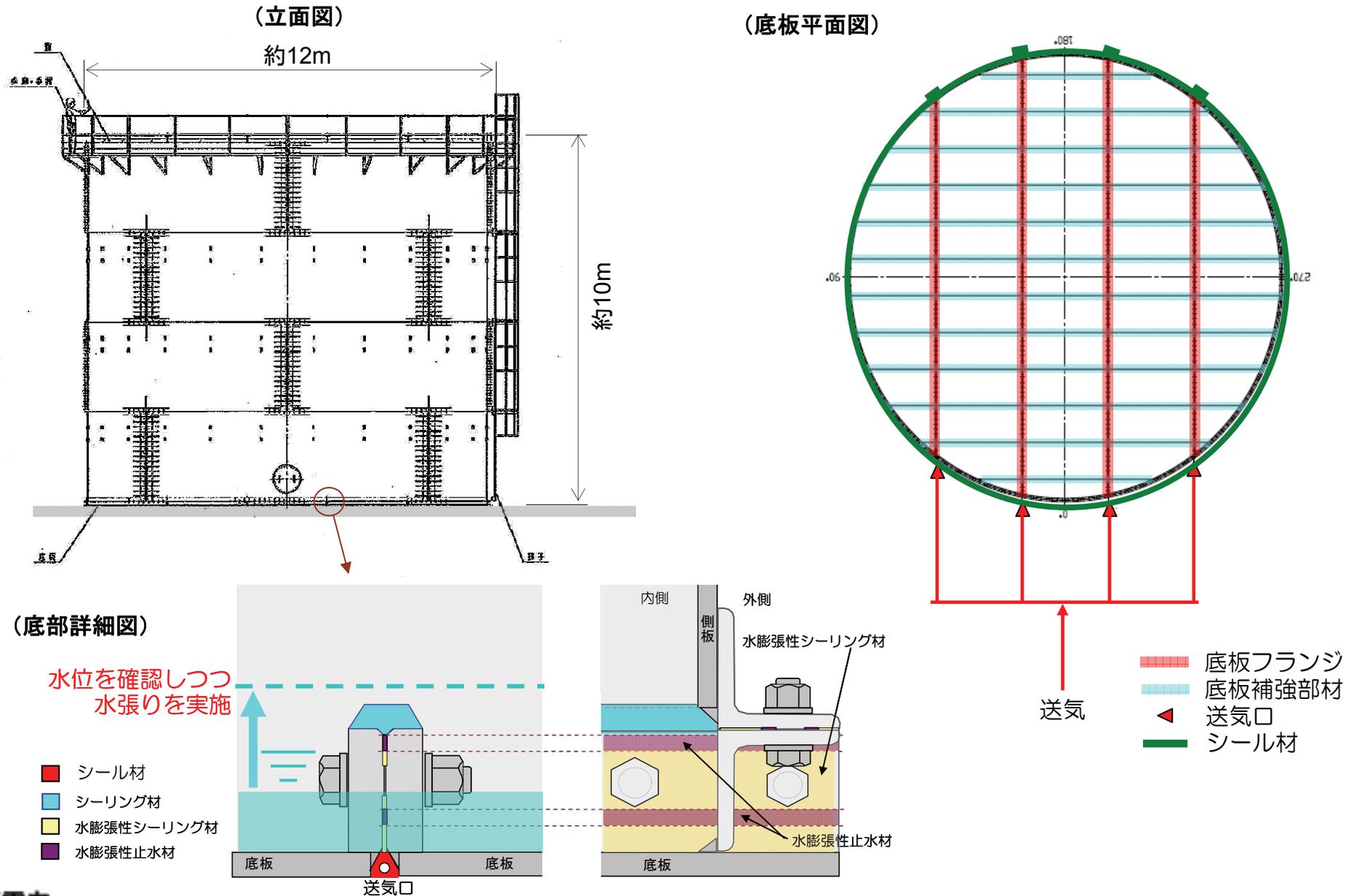
### ■スケジュール

8/29(木)～30(金):試験準備

8/30(金):試験準備完了次第バブリング試験実施



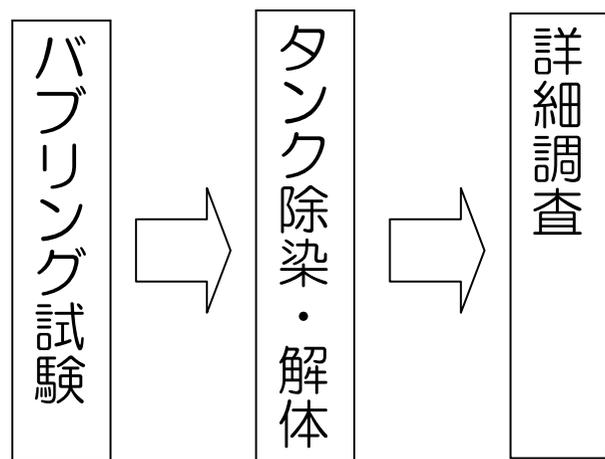
## 2.3 バブリング試験



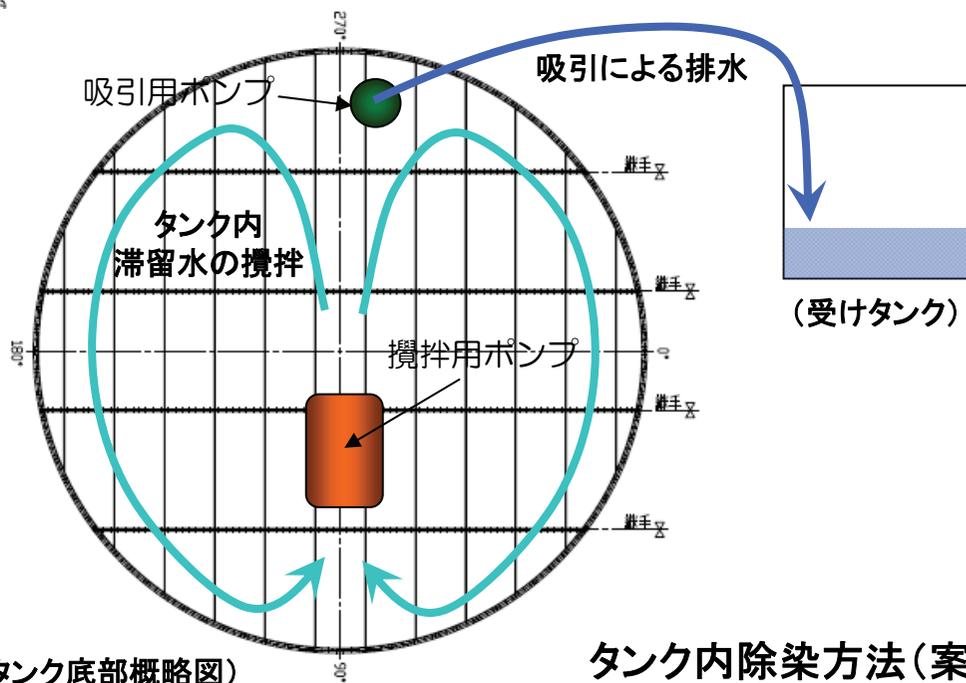
## 2.4 今後の予定

### ■今後の予定

- ・バブリング試験により漏えい箇所を特定した上で、詳細調査のためにタンクの除染および解体を行い、底板部にアクセスする方策を検討する
- ・タンクの除染に際しては、残水の攪拌によるクラッド吸引等のソフトな方法で実施し、漏えい箇所の状態を可能な限り現状保存することを優先する
- ・また、除染時にはタンクからの漏えいのリスクを可能な限り低減させるため、タンク内の水位を過度に上昇させないよう、タンク底部にポンプを設置し、吸引しながら除染する等の方法を検討する



今後の原因調査予定



## <参考1>漏えい率からの漏えい面積の想定

### ■計算条件

タンク半径R：6m

水位（初期）H1：6m

水位（6時間後）H2：5.95m

水位低下量 $\Delta H$ ：0.05m

漏えい時間T：6時間

### ■漏えい面積Aの算出

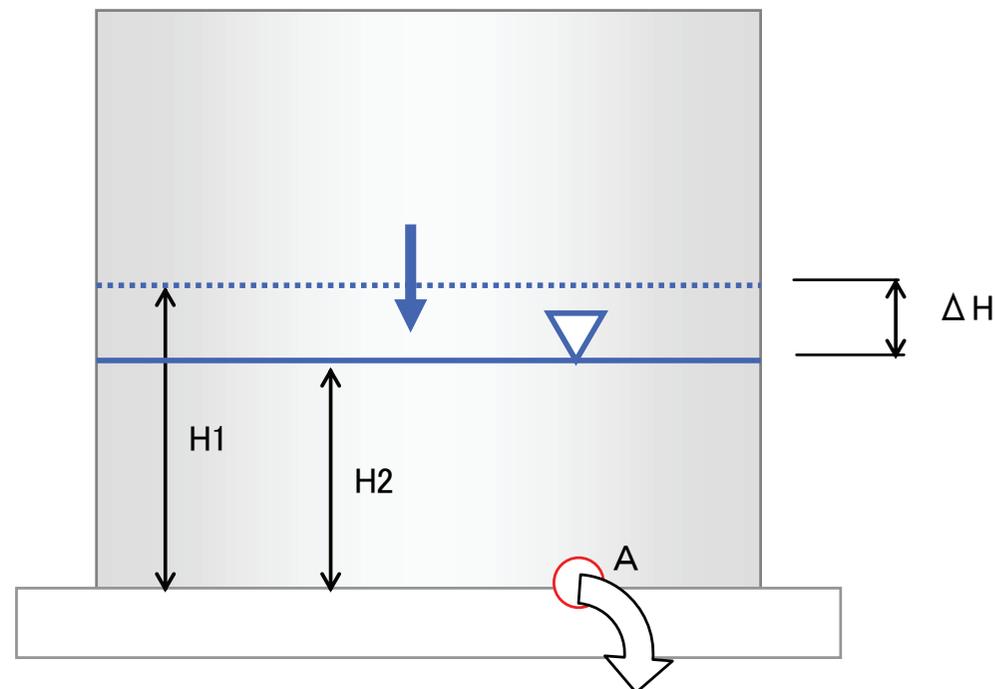
漏えい量 $Q = A t \times \Delta H$

タンク底面積 $A_t = \pi R^2$

流速 $V = Q / A T = \sqrt{2gH_1}$

漏えい面積 $A = Q / T \sqrt{2gH_1}$

≒長さ25mm程度・開口（隙間）1mm程度と仮定



## <参考2> 水槽水張試験(H4エリアNO.5の例)

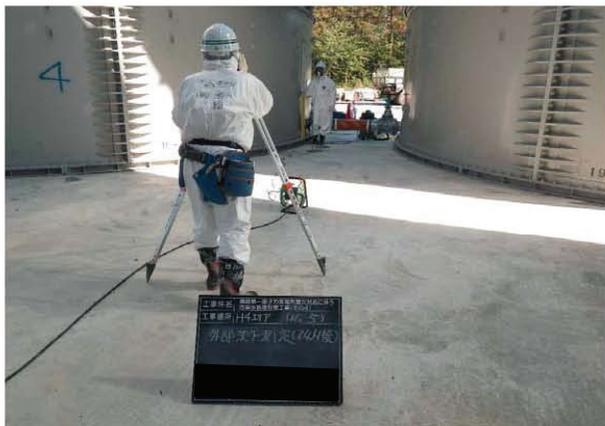
### 水槽水張試験項目

1. 水槽外部4点のレベル確認
2. 水槽内水位測定
3. 水槽外部の目視確認
4. 水槽継手部の目視確認

作業項目	確認項目	時期	判定基準	合否判定 (○・×)		備 考	
				計測値 基準	24h		
水槽水張試験	水槽外部4点のレベル	水張り完了後	水槽に沈下がない事 レベルにて計測 沈下量±45mm以内	1	1145	1148	基準 危険物保安協会 不等沈下 直径の 1/100以内
				2	1152	1155	
				3	1143	1147	
				4	1155	1155	
		水張り完了 24時間後		○	否		
	水槽内水位測定	水張り完了後	水槽内水位に変化が ない事 スケールにて計測 ±0mm	1	-78	-78	水槽傾斜の場合 は 2か所で測定する
				2	-85	-85	
		水張り完了 24時間後		○	否		
	水槽外部の目視確認 (水の染み出しがない)	水張り中	水槽外部に 水の染み出しがない				
		水張り完了後			○	否	
水張り完了 24時間後				○	否		
水槽継手部の目視確認 (水の染み出しがない)	水張り中	水槽外部に 水の染み出しがない					
	水張り完了後			○	否		
	水張り完了 24時間後			○	否		

## <参考3>水槽水張試験確認状況(H4エリアNO.5の例)

- ・レベルの確認は水準測量で確認
- ・水張試験は上部のハッチからメジャーにて確認



計測箇所: H4エリア NO.5  
計測時期: 24h後  
計測値: ④1155mm



計測箇所: H4エリア NO.5  
計測時期: 初期値②  
計測値: 85mm



計測箇所: H4エリア NO.5  
計測時期: 24h後  
計測値: ③1147mm



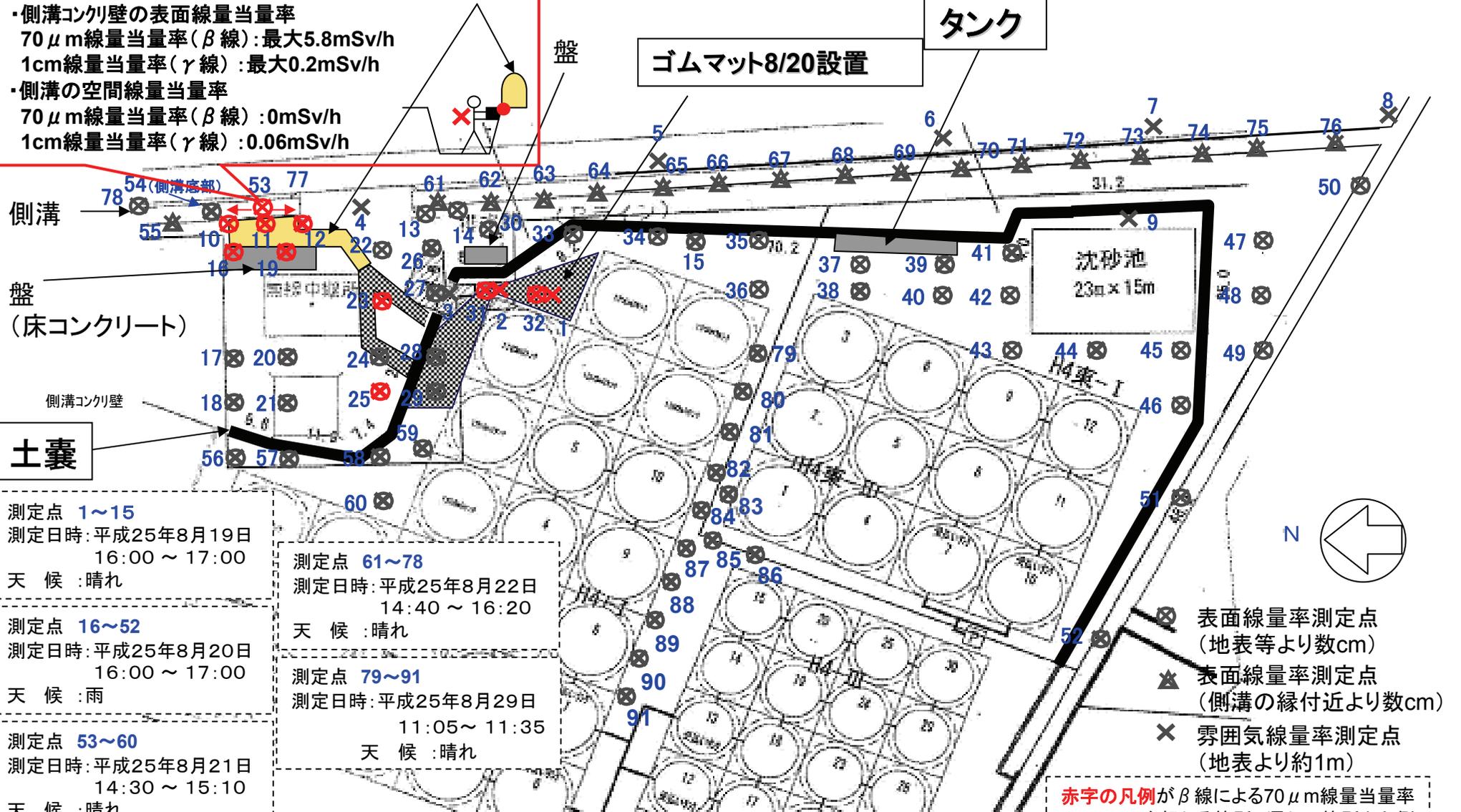
計測箇所: H4エリア NO.5  
計測時期: 24h後 ②  
計測値: 85mm

# 3. 1 地表面の線量調査

H25.8.21(水) 14:30~

- ・側溝コンクリ壁の表面線量当量率  
70 $\mu$ m線量当量率( $\beta$ 線):最大5.8mSv/h  
1cm線量当量率( $\gamma$ 線):最大0.2mSv/h
- ・側溝の空間線量当量率  
70 $\mu$ m線量当量率( $\beta$ 線):0mSv/h  
1cm線量当量率( $\gamma$ 線):0.06mSv/h

ブルーシート(8/20設置)で覆われたもの



### 3. 1 地表面の線量調査結果(1/4)

#### ■線量率測定結果

測定点 1~15  
測定日時:平成25年8月19日  
16:00 ~ 17:00

単位 : [mSv/h]

測定点 16~30  
測定日時:平成25年8月20日  
16:00 ~ 17:00

単位 : [mSv/h]

測定点	測定日	線量率		天候	備考
		70μm線量当量率 (β線)	1cm線量当量率 (γ線)		
1	8/19	>98.5	1.5	晴れ	丁Δマット無し 約50cm高さ
2	8/19	5.4	0.1	晴れ	丁Δマット無し
3	8/19	0.03	0.05	晴れ	丁Δマット無し
4	8/19	0	0.04	晴れ	
5	8/19	0	0.06	晴れ	
6	8/19	0	0.06	晴れ	
7	8/19	0	0.045	晴れ	
8	8/19	0	0.06	晴れ	
9	8/19	0.135	0.015	晴れ	
10	8/19	89.64	0.36	晴れ	マット無し
11	8/19	95.55	0.45	晴れ	マット無し
12	8/19	89.65	0.35	晴れ	マット無し
13	8/19	0.28	0.07	晴れ	
14	8/19	0.01	0.11	晴れ	
15	8/19	0.009	0.015	晴れ	

測定点	測定日	線量率		天候	備考
		70μm線量当量率 (β線)	1cm線量当量率 (γ線)		
16	8/20	8.96	0.04	雨	マット上
17	8/20	0.03	0.10	雨	
18	8/20	0.02	0.08	雨	
19	8/20	1.96	0.04	雨	マット上
20	8/20	0.02	0.08	雨	
21	8/20	0.09	0.08	雨	
22	8/20	0.12	0.03	雨	
23	8/20	2.90	0.10	雨	
24	8/20	0.04	0.16	雨	マット上
25	8/20	1.24	0.06	雨	
26	8/20	0	0.11	雨	
27	8/20	0.04	0.03	雨	No3と同じ
28	8/20	0.08	0.03	雨	マット上
29	8/20	0.8	1.2	雨	マット上
30	8/20	0.02	0.12	雨	



## 3. 2 地表面の線量調査結果(2/4)

### ■線量率測定結果

測定点 31~52  
測定日時:平成25年8月20日  
16:00 ~ 17:00

単位 : [mSv/h]

測定点	測定日	線量率		天候	備考
		70μm線量当量率 (β線)	1cm線量当量率 (γ線)		
31	8/20	4.89	0.11	雨	丁上No2と同じ
32	8/20	15	1	雨	丁上No1と同じ
33	8/20	0	0.06	雨	
34	8/20	0.06	0.02	雨	
35	8/20	0.01	0.02	雨	
36	8/20	0	0.02	雨	
37	8/20	0.03	0.04	雨	
38	8/20	0.01	0.04	雨	
39	8/20	0	0.04	雨	
40	8/20	0.03	0.03	雨	
41	8/20	0	0.03	雨	
42	8/20	0	0.03	雨	
43	8/20	0.06	0.03	雨	
44	8/20	0	0.03	雨	
45	8/20	0	0.03	雨	

測定点 53~60  
測定日時:平成25年8月21日  
14:30 ~ 15:10

単位 : [mSv/h]

測定点	測定日	線量率		天候	備考
		70μm線量当量率 (β線)	1cm線量当量率 (γ線)		
46	8/20	0.01	0.02	雨	
47	8/20	0	0.04	雨	
48	8/20	0	0.04	雨	
49	8/20	0.03	0.03	雨	
50	8/20	0.04	0.03	雨	
51	8/20	0.02	0.03	雨	
52	8/20	0.02	0.03	雨	
53	8/21	5.80	0.20	晴れ	
54	8/21	0	0.06	晴れ	
55	8/21	0.02	0.08	晴れ	
56	8/21	0	0.05	晴れ	
57	8/21	0.01	0.04	晴れ	
58	8/21	0.01	0.04	晴れ	
59	8/21	0.01	0.04	晴れ	
60	8/21	0	0.05	晴れ	



※測定器:シャロー型電離箱式サーベイメータ(AE-133B)

### 3.3 地表面の線量調査結果(3/4)

#### ■線量率測定結果

測定点 61~78  
 測定日時:平成25年8月22日  
 14:40 ~ 16:20

単位 : [mSv/h]

単位 : [mSv/h]

測定点	測定日	線量率		天候	備考
		70 $\mu$ m線量当量率 ( $\beta$ 線)	1cm線量当量率 ( $\gamma$ 線)		
61	8/22	0.005	0.010	晴れ	
62	8/22	0.004	0.010	晴れ	
63	8/22	0.005	0.011	晴れ	
64	8/22	0.004	0.011	晴れ	
65	8/22	0.001	0.011	晴れ	
66	8/22	0.002	0.011	晴れ	
67	8/22	0	0.012	晴れ	
68	8/22	0.002	0.013	晴れ	
69	8/22	0.003	0.011	晴れ	

測定点	測定日	線量率		天候	備考
		70 $\mu$ m線量当量率 ( $\beta$ 線)	1cm線量当量率 ( $\gamma$ 線)		
70	8/22	0.001	0.011	晴れ	
71	8/22	0.001	0.011	晴れ	
72	8/22	0.002	0.011	晴れ	
73	8/22	0	0.010	晴れ	
74	8/22	0.001	0.010	晴れ	
75	8/22	0.001	0.009	晴れ	
76	8/22	0	0.010	晴れ	
77	8/22	0.143	0.007	晴れ	ブルーシート上 No53と同じ
78	8/22	0.002	0.008	晴れ	

※測定器:シャロー型電離箱式サーベイメータ(AE-133B)

### 3. 4 地表面の線量調査結果(4/4)

#### ■線量率測定結果

測定点 79~91

測定日時:平成25年8月29日

11:05~11:35

単位:[mSv/h]

測定点	測定日	線量率		天候	備考
		70 $\mu$ m線量当量率 ( $\beta$ 線)	1cm線量当量率 ( $\gamma$ 線)		
79	8/29	0.43	0.02	晴れ	
80	8/29	0.285	0.015	晴れ	
81	8/29	0.825	0.025	晴れ	
82	8/29	0.04	0.02	晴れ	
83	8/29	0.035	0.025	晴れ	
84	8/29	0.17	0.03	晴れ	
85	8/29	0.005	0.03	晴れ	
86	8/29	0	0.04	晴れ	
87	8/29	0.07	0.03	晴れ	
88	8/29	0.17	0.03	晴れ	
89	8/29	0.20	0.10	晴れ	
90	8/29	0.21	0.04	晴れ	
91	8/29	0.12	0.03	晴れ	

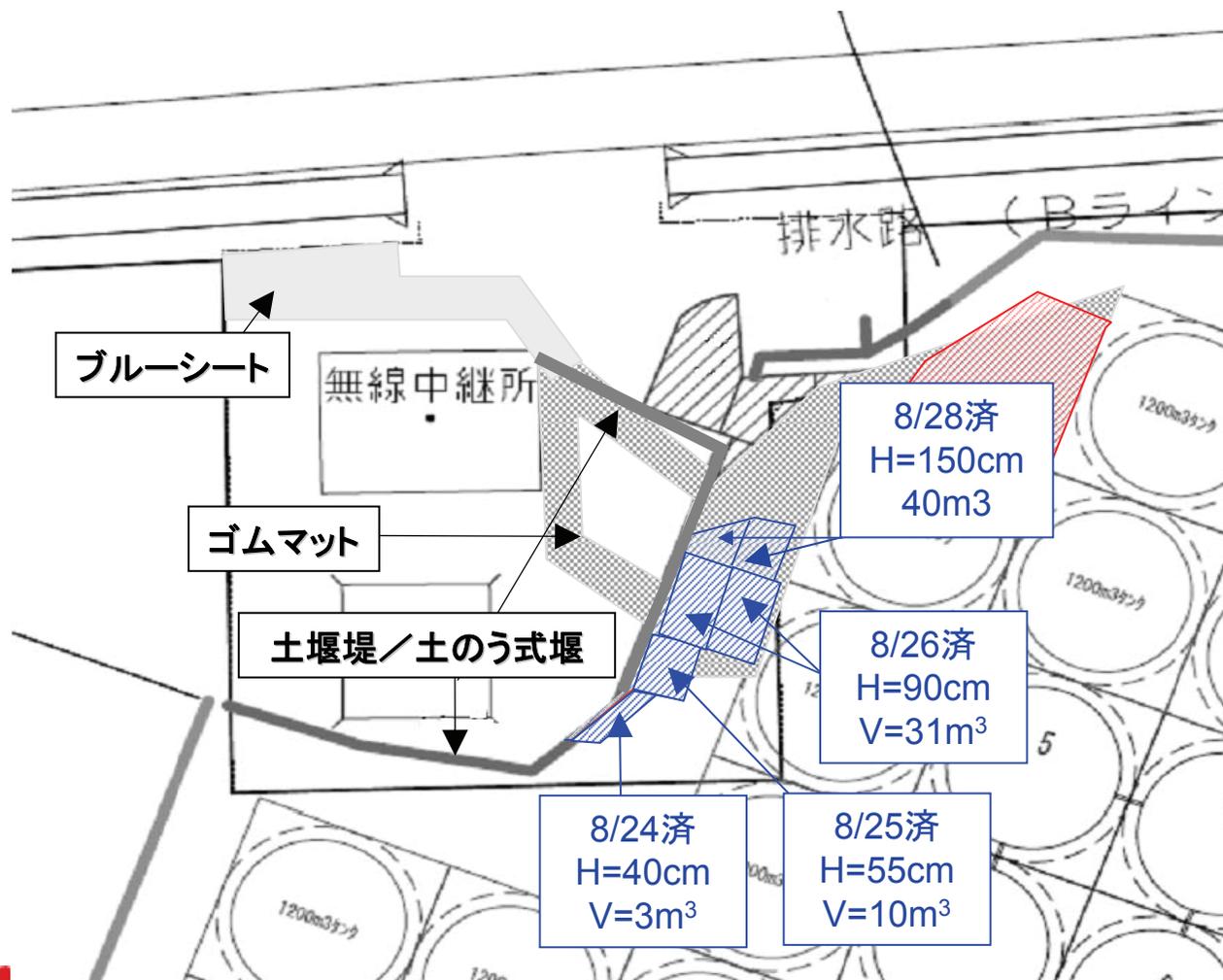
- ✓ タンク群の中には、線量率が高いため未測定。
- ✓  $\beta$ 線が1mSv/h以上のデータは、枠内を橙色に変更
- ✓ 草むら等の水のたまりやすい箇所(測定点10,11,12)は、線量率が高い傾向。

※測定器:シャロー型電離箱式サーベイメータ(AE-133B)



## 4. 汚染土壌の回収の実施状況について

- 土のう式堰内の汚染土壌の除去を8月23日から開始
- 除去完了箇所については、深さ約40～150cmにて汚染が明瞭にみられないことを確認



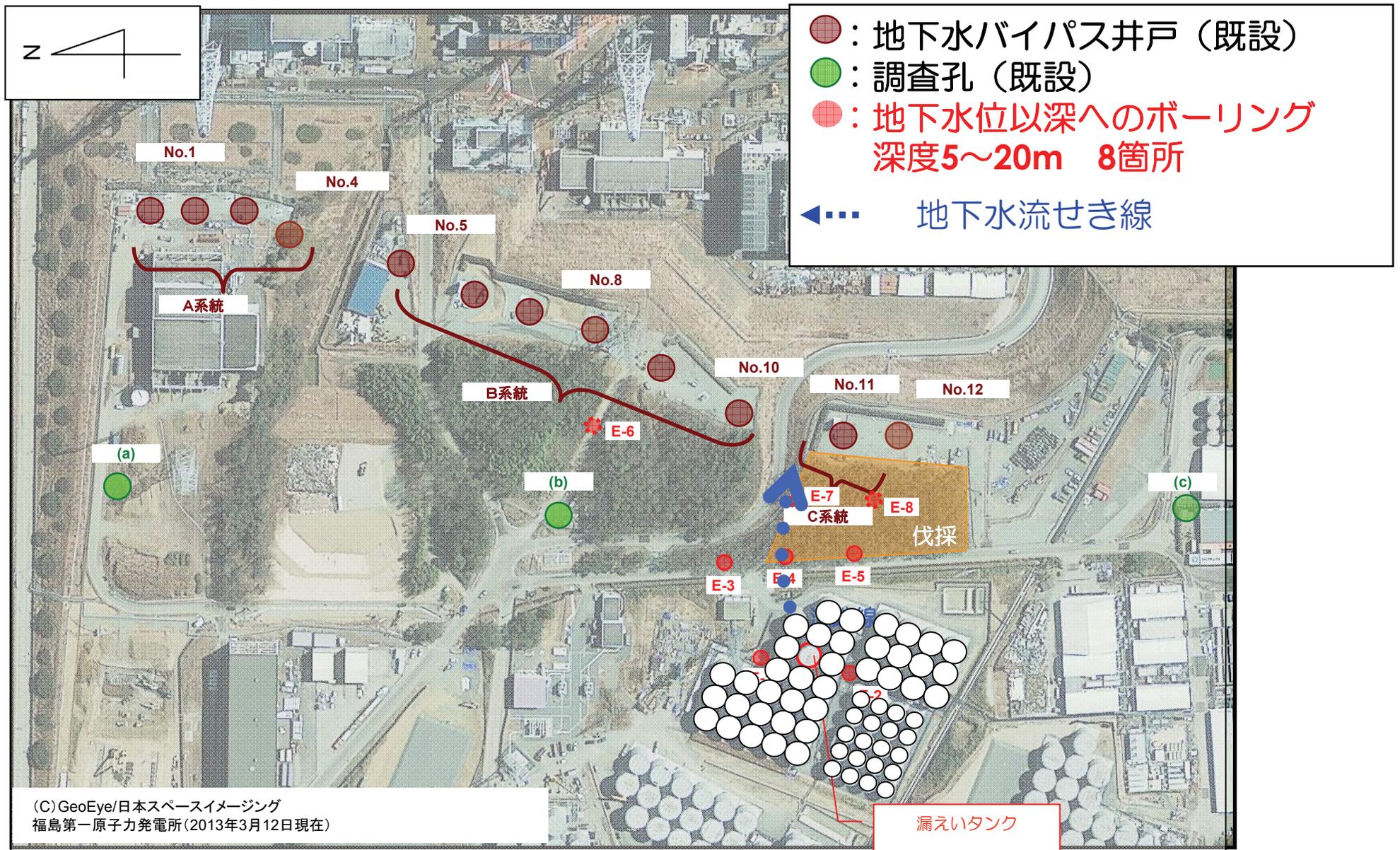
【埋戻(3～5層目)完了状況】



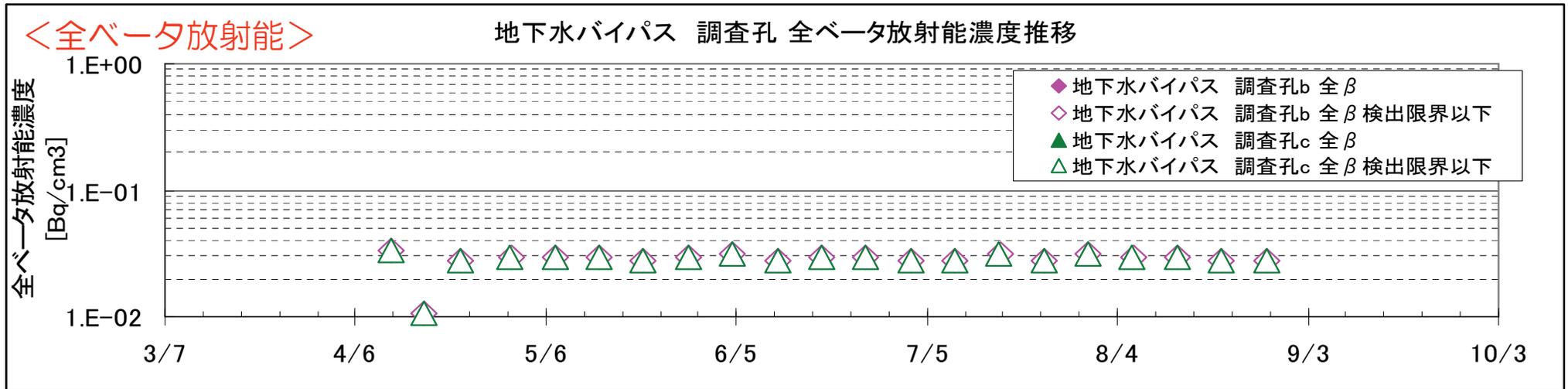
【実施箇所全景】



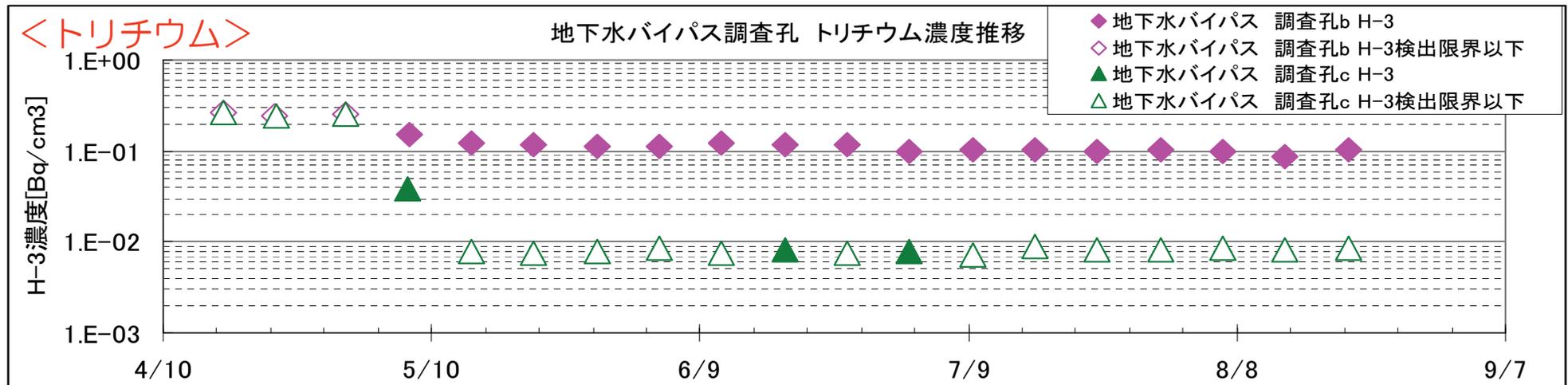
# 5. 1 地下水水位より深い深度へのボーリング調査 配置



## 5.2 地下水バイパス調査孔(b), (c) 全ベータ放射能およびトリチウム分析結果



■ 継続監視開始（平成25年4月）以降，全ベータ放射能は検出せず（検出限界値：約0.02Bq/cm<sup>3</sup>）

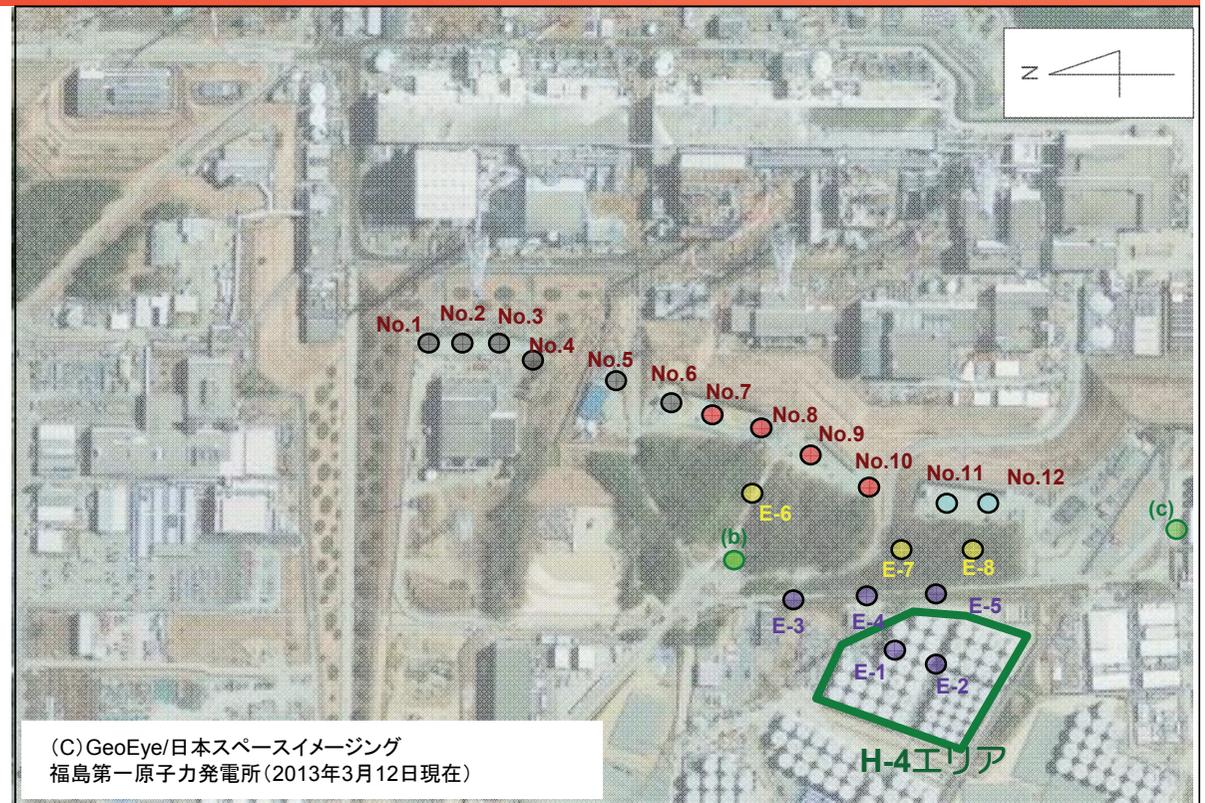


■ 継続監視開始（平成25年4月）以降，トリチウム濃度に有意な上昇は確認できず

## 5.3 地下水サンプリング計画(案)

<凡例>

- 地下水バイパス 調査孔 b, c
- 地下水バイパス 揚水井No.1~6
- 地下水バイパス 揚水井No.7~10
- 地下水バイパス 揚水井No.11,12
- 追加ボーリング E-6~8
- 追加ボーリング E-1~5

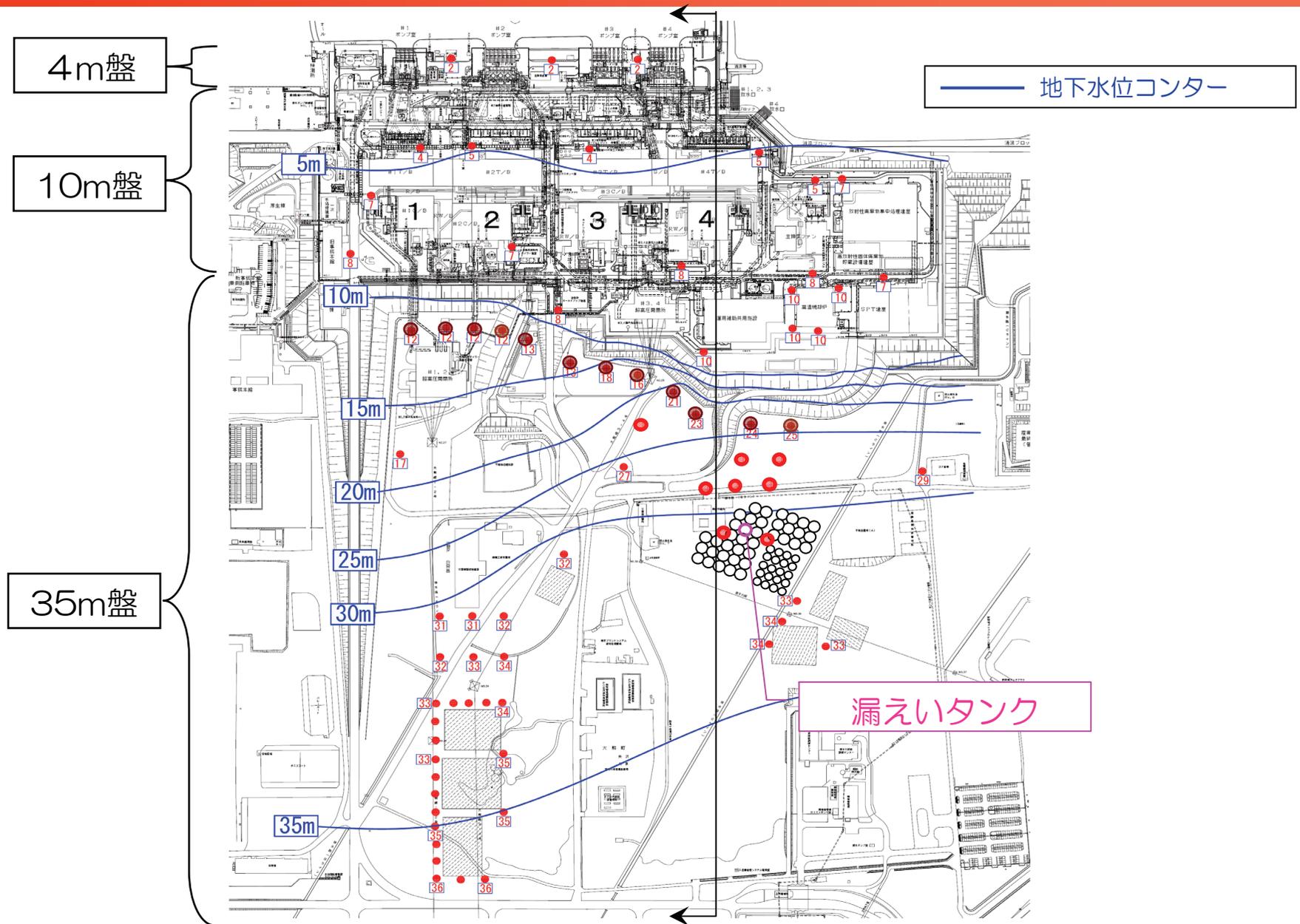


採取箇所	分析項目	分析頻度
● 地下水バイパス 調査孔bおよびc (継続監視箇所)	全ベータ放射能、トリチウム	1回/週
● 地下水バイパス 揚水井No.7~10 (新規監視箇所: 8/29~)	全ベータ放射能、トリチウム	1回/週
● 地下水バイパス 揚水井No.11,12 (新規監視箇所: 9/2以降準備でき次第)	全ベータ放射能、トリチウム	1回/週
● 追加ボーリング E-6~E8 (新規監視箇所: 掘削完了次第)	全ベータ放射能、トリチウム	1回/週
● 追加ボーリング E-1~E5 (新規監視箇所: 掘削完了次第)	全ベータ放射能、トリチウム	1回/日※

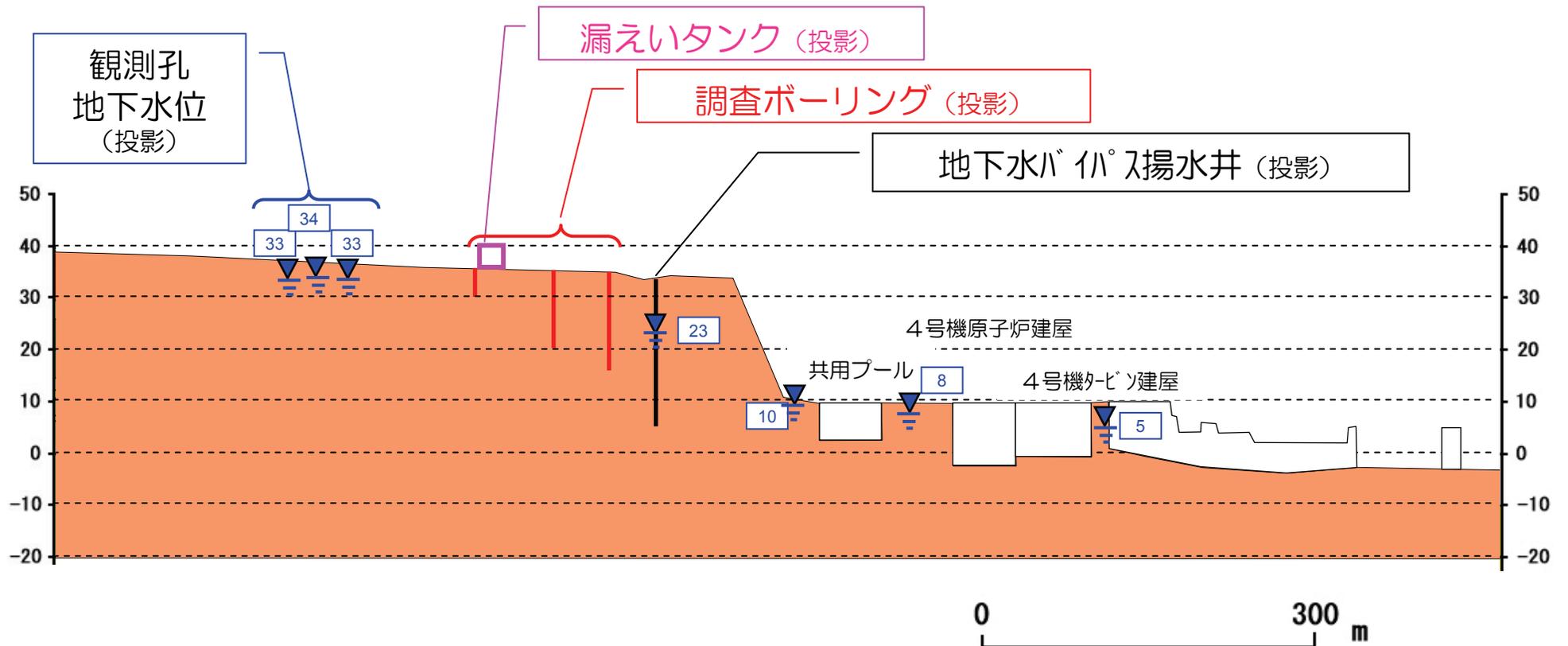
## 5.4 調査工程

	H25/8			9			10			11	12	H26
	10	20	30	10	20	30	10	20	30			
地下流動解析		—————										
地下水位以深へのボーリング（土壌・水質分析） E-2 E-1, 3, 4, 5, 6 E-7, 8			↓ —————	—————	—————	—————						
伐採			.....	.....	.....	.....						
モニタリング（水質・水位）： 継続監視												
新設ボーリング			9/4	—————	—————	—————	—————	—————	—————	—————	.....	
地下水バイパス 揚水井No.7~10			8/29	—————	—————	—————	—————	—————	—————	—————	.....	
地下水バイパス 揚水井NO.11,12 *ポンプ制御盤取替えのため			9/2以降	—————	—————	—————	—————	—————	—————	—————	.....	

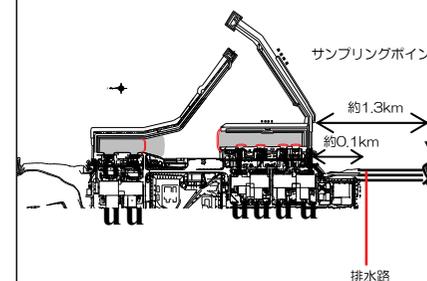
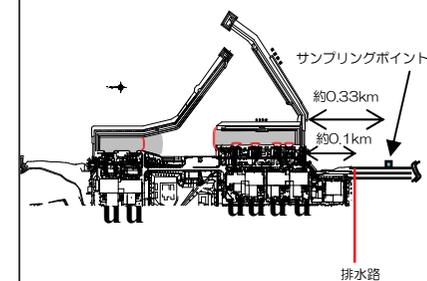
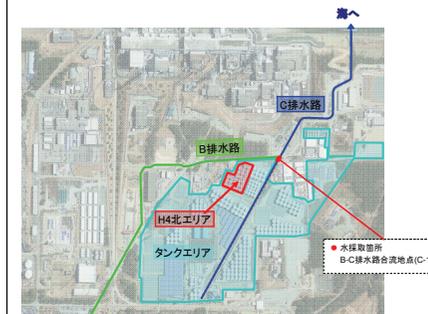
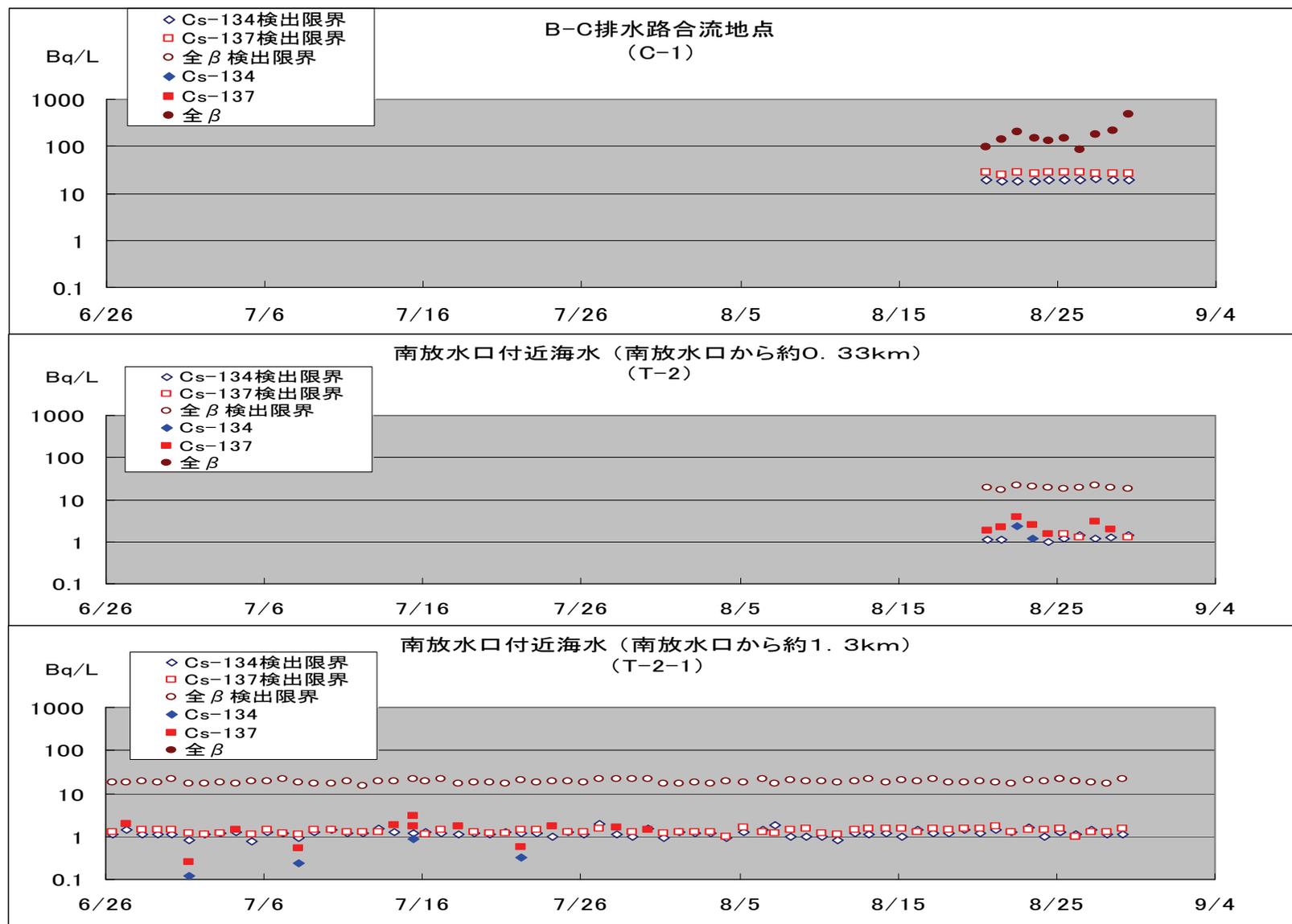
## 6.1 不圧地下水分布平面図(断面図は次頁)



## 6.2 不圧地下水位断面図



# 7. 排水路、海水濃度の状況



---

## (2) 緊急的な対策

# 1. 1 パトロール体制について

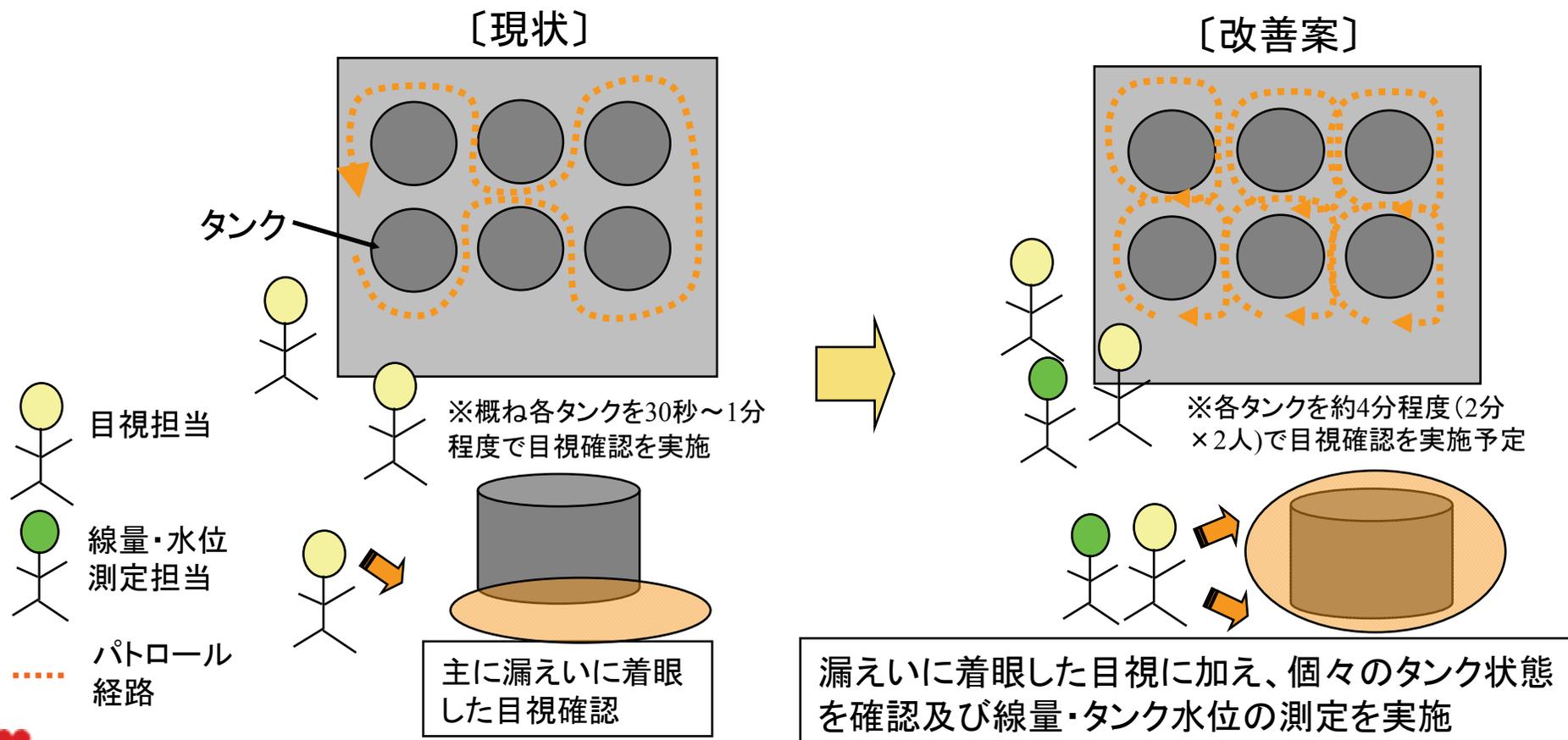
- 9月2日から要員を強化した体制でパトロールを開始する予定  
 当面の1週間は、社内の応援体制にて実施することとし、それ以降は協力企業より協力を得て、要員を固定化して実施していく

	従 来	今 後
総要員数	約10名 (2名×5当直班)	約60名 【日中】目視・線量or水位測定：40名 (30名+交代要員10名) 【夜間】目視：20名(4名×5当直班)
実施頻度	2回/日	4回/日
パトロール要員数	2名/回	【日中】30名/回(エリアを10区分：目視・線量・水位測定) 【夜間】4名/回(全エリア：目視)
実施内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・タンク全数の目視、漏えい確認</li> <li>・実施後の異常有無の記録(異常が確認された場合のみ結果を記録)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・目視(側面：1名/班、底部近傍及び堰内外：1名/班)</li> <li>・線量測定(1名/班) orサーモカメラによる水位確認※(1名/班)</li> <li>・10区分された各エリアについて、正・副の責任者を配置(4名×5当直班の中から選任)</li> </ul> ※手法の有効性を確認しており、準備が整い次第開始(9月上旬目途)

## 1.2 パトロール改善イメージ

### ■ パトロール体制と方法の改善により、漏えいの早期発見と拡大防止を一層強化

- パトロール頻度の増加
- パトロール項目の明確化（線量及び水位測定）
- 各タンクの状態確認を十分に実施できる時間を確保
- パトロール時の記録方法を見直すことにより、判断に資する知見の蓄積



## <参考> 今後のパトロール改善方針(1/3)

フランジ型タンクの漏えいリスクに着目し、パトロールの体制と内容を見直し、漏えいの早期発見と拡大防止の一層の強化に努める

(体制・点検方法を8月中に確立し、9月以降、改善(案)を実行する計画)

### ■パトロール体制の強化

- ・パトロールの要員について、当社社員及び、協力企業社員を合わせ約50名増強し、約60名体制とする。
- ・タンクの状態変化を確実に検知するため、**タンクエリア毎に担当者を固定する持ち場制**とし、現場の状況を細かく把握、かつ、変化を認知し易くする。
- ・**パトロール頻度を4回/日に増加**する。

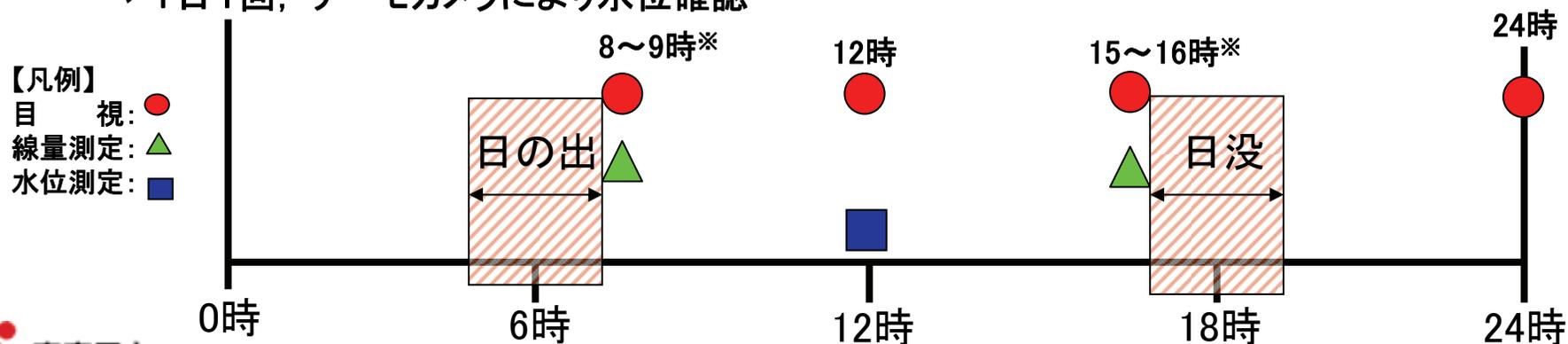
✓現場の視認性、作業性、安全面にも配慮した時間帯に実施

✓1日4回、タンク全数の目視点検

✓1日2回、線量測定

✓1日1回、サーモカメラにより水位確認

※作業準備及び結果まとめを考慮し、時間に幅をもたせた



## <参考> 今後のパトロール改善方針(2/3)

### ■パトロール方法の改善

#### (1)内容

- ・対象エリア内のタンク個々について、側面(視認可能な高さ約2m)ならびに底部(360度全周)を確実に網羅し、漏えいの有無、漏れ痕の有無および、疑わしい水たまりの有無等を点検・記録する。
- ・パトロール時は、電離箱線量計を用いて線量測定を実施し、その結果を記録する。
- ・タンク外表面から概ね1m以内、地上高さ50cm程度を全周測定し、10mSv/時以上のものを記録(この場合、地上直近(5cm程度以内)線量も記録。
- ・床面に新たな水たまりを確認した場合には、当面※1は、線量計にて確認を行う。  
※1: エリア毎の特性(雨水のたまり易い場所等)を把握した後、合理的な方法を検討する。

#### (2)力量

- ・パトロール員に対して、β線計測の教育・訓練を実施する。

### ■パトロール時の記録等

- ・設備の異常有無情報に加え、日常的な水たまり(結露含む)や平常時の線量等に関するエリア毎、タンク毎の記録を作成し、漏えい等による状況の変化が定量的に評価出来る様にする。

# <参考> 今後のパトロール改善方針(3/3)

## ■パトロール時の記録等

### 【現 行】

場所	機器名称	月 日						
		8/18	8/19	8/20	8/21	8/22	8/23	8/24
ヤード	濃縮廃液貯槽(A010)[H2エリア]	レ	レ	レ				
	RO濃縮水貯槽3(A016)・移送ポンプ	レ	レ	レ				
	RO濃縮水貯槽4(A017)・移送ポンプ							
	RO濃縮水貯槽5(A021)・移送ポンプ	レ	レ	レ				
	RO濃縮水貯槽8(A024)・移送ポンプ	レ	×	×				
	RO濃縮水貯槽6移送ポンプ(A022)[H5北エリア]	レ	レ	レ				
	RO濃縮水貯槽9(A025)[H5北エリア]							

点検頻度の増加

記事 8/18, 19, 20, 21, 22, 23 ヤードタンク類の巡視 AM・PM実施

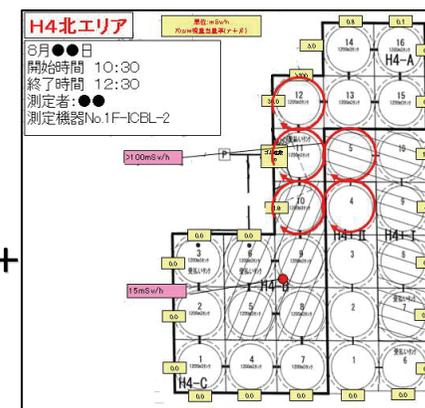
### 【見直し案】

場所	機器名称	点検項目	8/18 日				記事	
			7時	12時	16時	24時		
ヤード	濃縮廃液貯槽(A010)No.1タンク[H2エリア]	タンクの変形は無い	レ (例)	レ (例)	レ (例)	レ (例)		
		フランジ部の錆有無	レ (例)	レ (例)	レ (例)	レ (例)		
		水漏れは無い	レ (例)	レ (例)	レ (例)	レ (例)		
		タンク周辺の水溜まり有無	レ (例)	レ (例)	レ (例)	レ (例)		
		タンク側面最大放射線量	〇〇 (例)	—	〇〇 (例)	—	単位: $\mu$ Sv/h	
		タンク底部フランジ最大放射線量	〇〇 (例)	—	〇〇 (例)	—	単位: $\mu$ Sv/h	
		連絡弁「開」「閉」	開 or 閉 (例)					
		タンク水位	—	〇〇 (例)	—	—	単位: m	
		濃縮廃液貯槽(A010)No.2タンク[H2エリア]	タンクの変形は無い	レ (例)	レ (例)	レ (例)	レ (例)	
			フランジ部の錆有無	レ (例)	レ (例)	レ (例)	レ (例)	
水漏れは無い	レ (例)		レ (例)	レ (例)	レ (例)			
タンク周辺の水溜まり有無	レ (例)		レ (例)	レ (例)	レ (例)			
タンク側面最大放射線量	〇〇 (例)		—	〇〇 (例)	—	単位: $\mu$ Sv/h		
タンク底部フランジ最大放射線量	〇〇 (例)		—	〇〇 (例)	—	単位: $\mu$ Sv/h		
連絡弁「開」「閉」	開 or 閉 (例)	開 or 閉 (例)	開 or 閉 (例)	開 or 閉 (例)				
タンク水位	—	〇〇 (例)	—	—	単位: m			

水溜まりの確認

タンク水位の確認

放射線量の測定



(測定結果は、詳細マップにてエリア毎、タンク毎に管理)

## 2 ドレン弁閉運用に関わる対応

- タンクを設置している全エリアのドレン弁の閉操作を実施（8月28日対応完了）。
- 既に漏えいが確認されたH4エリア内の溜まり水については、貯留するタンク等を確保し、堰からの溢出がない様、適宜移送を行う。
- ドレン弁の閉運用は、タンク汚染水の大量漏えいリスク低減を目的としているが、一方、降雨等の影響で堰内の水が溢出するリスクも踏まえ、以下の対応案を検討中。
  - ①各エリアの堰内に移送ポンプを準備
  - ②パトロールにおいて、堰内の有意な溜まり水を確認した場合、サンプリング等による確認を実施
  - ③漏えいによるものではない水質であると確認した上で、その後のパトロールにおいて、移送ポンプ起動（もしくはドレン弁開）による堰内の水位低減を図る
  - ④パトロールで排水が十分に行われていることを判断し、移送ポンプを停止（もしくはドレン弁閉）
- 今後、以下の内容を検討していく。
  - 堰の高さ（現状30cm程度）の増強
  - 堰内への雨水流入を抑制するべく、エリアへのカバー被覆
  - H4エリア以外での漏えいが確認された際の移送先（タンク等）の確保

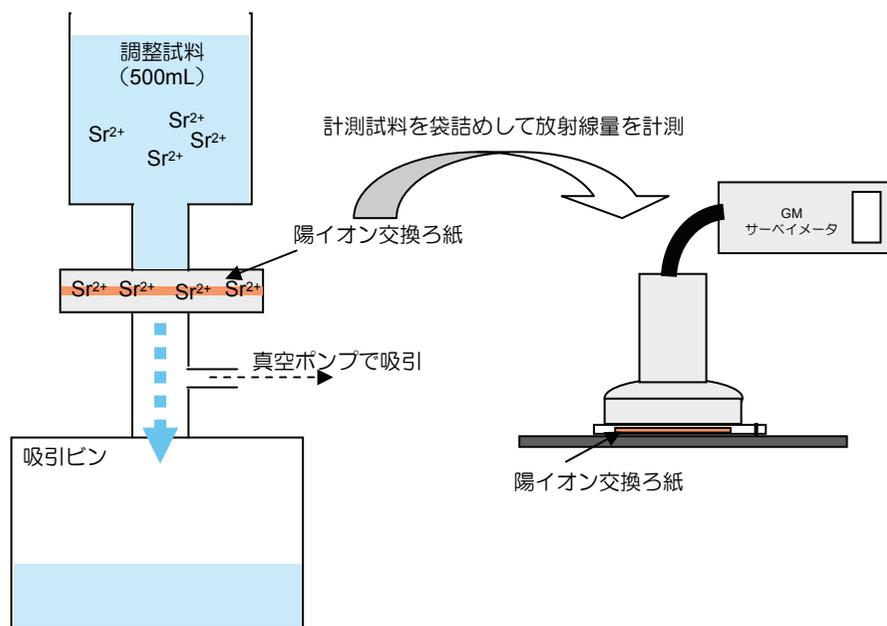
# 3 タンク堰内の汚染有無確認にかかる簡易測定法(1/2)

## ラボ試験結果

<ラボ試験条件>

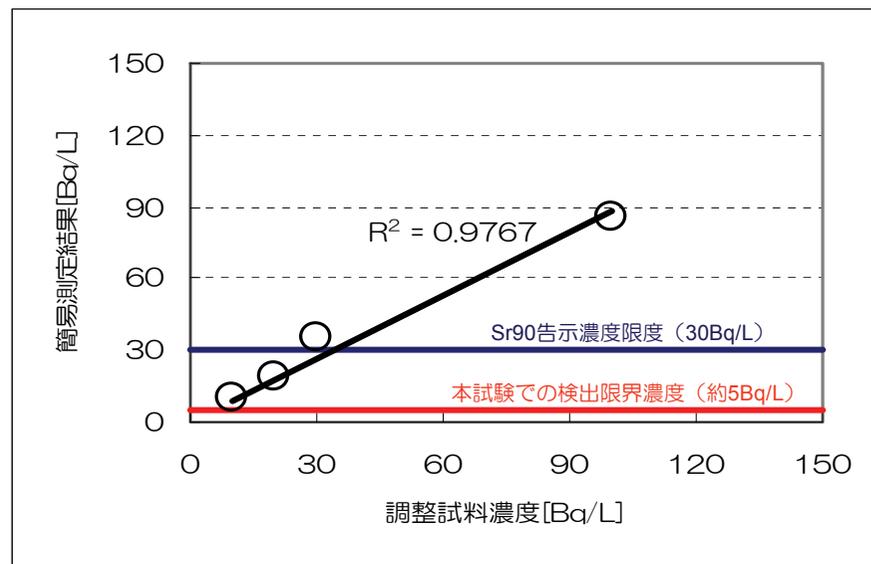
- 供試料体：H4タンクエリアNo.5タンク水※を精製水によって放射能濃度を希釈調整した試料  
※ H25.6.23採取，全ベータ放射能：約 $2E+5$ Bq/mL
- 前処理方法：陽イオン交換ろ紙※に500mLを吸引ビンにて吸引ろ過して通水  
※ 供試料体に含まれる放射能は，陽イオン( $Sr^{2+}$ )として溶解しており，他の妨害イオンがないと仮定
- 計測方法：吸引ろ過後の陽イオン交換ろ紙をGMサーベイメータにて直接計測
- 計測場所：福島第一原子力発電所 5,6号機放射線計測室

<吸引ろ過イメージ>



<ラボ試験結果>

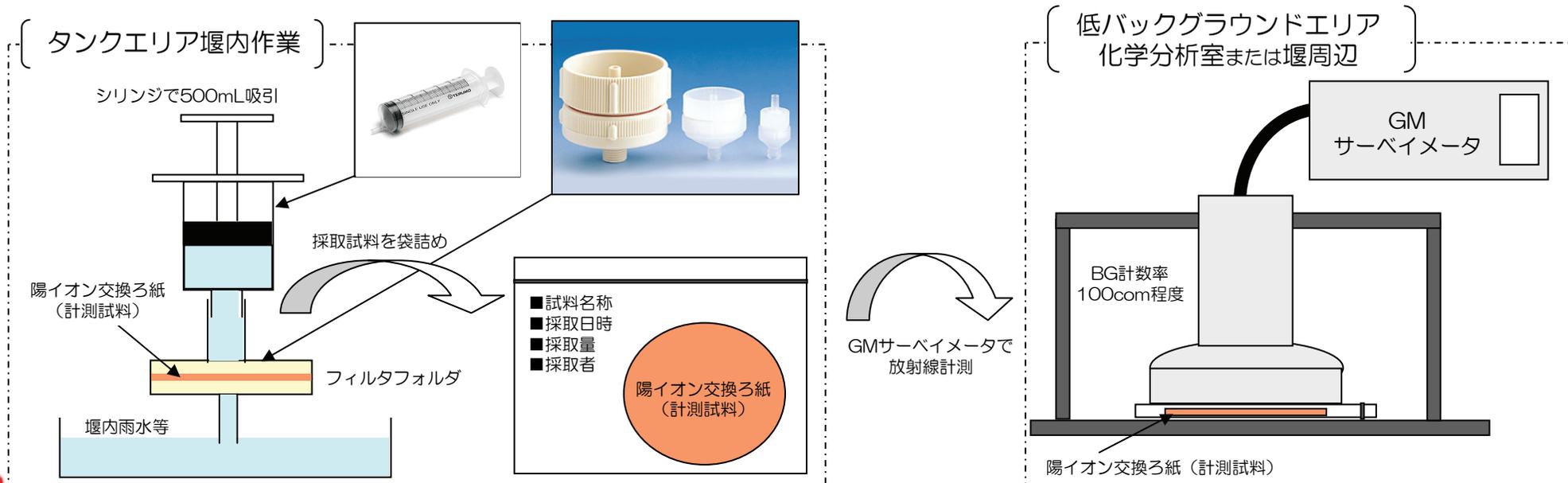
ラボ試験においては，Sr90告示濃度超過の有無を判断できることを確認



### 3 タンク堰内の汚染有無確認にかかる簡易測定法(2/2)

#### 運用概略

- 降水量、堰内の状況に応じて化学分析室か現場での計測方法を選択（吸引量=500mL）  
《堰から溢水のおそれがある場合》
  - 雨水等の採取および前処理：左下図参照
    - ・ シリンジに陽イオン交換ろ紙をセットのうえ、各堰で雨水等を直接吸引し計測試料を作成
    - ・ コンタミ防止のため、原則としてフィルタホルダは使い捨て、シリンジは再利用
    - ・ 通水後の陽イオン交換ろ紙（計測試料）は、試料情報を記載した袋に収納
- 《堰から溢水のおそれがない場合》
  - ポリ瓶等で雨水等を採取し、化学分析室にて吸引ろ過（前頁参照）のうえ計測試料を作成
- バックグラウンド計測値が低い環境下（100cpm程度を目標）で、GMサーベイメータにより試料を直接計測
- 堰開放の判断目安（Sr90の告示濃度限度30Bq/L以下の放射能濃度に相当するGM計測値）とGMサーベイメータ計測値を比較



---

## (3) H4タンクエリアにおける汚染水の漏えいに対する対応状況

H4タンクエリアにおける汚染水の漏えいに対する対応状況

項目		各項目に対する対応状況		
1. 原因究明, 直接対応	○漏えい箇所の特 定, 原因調査, 漏えい経路及び汚染された範囲(地下を含む)の特定。早急な解明が必要。特に, タンク移設の影響の有無について。	漏えい箇所の特定	<ul style="list-style-type: none"> <li>・漏えいしたタンクについて, 水抜き後カメラによる目視確認を実施済。</li> <li>・パブリックによる漏えい箇所調査を実施予定。</li> <li>・漏えい率の実績から漏えい箇所は長さ25mm程度の隙間(隙間1mmと仮定)と推定。</li> </ul>	
		原因調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>・タンクを移設したことの影響の評価を実施中。</li> <li>・中期的にはタンクを解体し, 個別部位に対する詳細な調査を実施予定。</li> </ul>	
		漏えい経路, 汚染された範囲の特定	<ul style="list-style-type: none"> <li>・漏えい経路及び地下の汚染された範囲特定のため, 追加ボーリングを実施予定。</li> <li>・H4タンクエリアの地下水位の調査を実施予定。(解析では評価済)</li> <li>・地上の汚染された範囲を特定するためにH4タンクエリア周辺のサーベイを実施済。</li> <li>・土壌の汚染状況を把握するために, 土壌の除去を行いながら汚染状況の計測を実施中。</li> <li>・現時点(H25.8.30)までの汚染土壌の回収において, 深さ約40~150cmにて汚染が明瞭にみられないことを確認。</li> </ul>	
		○ 土壌の汚染状況を把握するために必要な調査方法及び調査計画, 汚染した土壌の除去方法。特に, タンク立地点の地下水位については早急な把握が必要。		
2. 同型タンク等における漏えい防止・拡大防止	(i) 漏えい防止, 漏えいの早期検知	○ フランジ型タンクから溶接型タンクへのリプレースの促進。原因が, タンク底部のフランジ部にある場合, フランジ型タンク底部からの漏えい防止が急務。	溶接型タンクへのリプレースの促進	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高濃度汚染水の発生状況に応じて, 総合的なタンクの信頼性向上策のスケジュールを検討中。</li> <li>・同型フランジ型タンクについては全数(305基)外観目視点検, 線量測定による漏えいの有無を調査済。</li> </ul>
			フランジ型タンク底部からの漏えい防止	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現在のフランジ型タンク製造時に実施している底部からの漏えい防止策を踏まえ, 対策未実施フランジ型タンクの漏えい防止策を検討中。</li> </ul>
		○ 個々のタンクへの水位計の設置等による常時監視。		<ul style="list-style-type: none"> <li>・全フランジ型タンクを対象に優先順位を定め順次水位計を設置し, 最終的には警報機能を設け, 遠隔による常時監視を可能とする予定。(水位計の設置を優先し, 順次実施)</li> <li>・水位計設置完了までの措置として原稿水位の確認・サーモカメラを用いた外部からの定期的な水位確認を実施。(H25.8.28~)</li> </ul>
	(ii) 漏えい拡大の防止(その1)	○ 漏えいの早期発見の観点から, 点検・パトロールの的確な実施手順の確立(タンク毎の貯留水の種類を示した台帳の作成を含む)と点検の強化。具体的な案が早急に必要。	ドレンバルブ運用の見直し	<ul style="list-style-type: none"> <li>・パトロール体制と内容の見直し。体制面では, パトロール要員を約60名体制とし, タンクエリア毎に担当者を固定する持ち場制を取り, パトロール頻度を4回/日に増加する。パトロール方法の改善としては, 個々のタンクについて確実に点検ができる方法, 記録様式に変更するとともに, パトロール員に対して必要な教育・訓練を実施する。</li> </ul>
		○ 堰のドレンバルブは閉運用とする。それに伴った堰内の貯留容量の再評価・雨水の管理方法の設定などの必要な措置。	堰内の貯留容量の再評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>・フランジ型タンク設置エリアのドレン弁の閉運用を開始(H25.8.28~)。</li> </ul>
			雨水の管理方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・今後, タンク1基分の容量を有する堰への増強等のハード対策の検討をすすめるとともに, 対策完了までの間における漏えい発生時の運用面の整理を検討する。</li> <li>・堰内からの雨水排出基準を検討中。</li> </ul>
	○ 漏えいが生じた場合における移送先の確保。		<ul style="list-style-type: none"> <li>・14,000m3程度確保済。</li> </ul>	

H4タンクエリアにおける汚染水の漏えいに対する対応状況

項目		各項目に対する対応状況	
2. 同型タンク等における漏えい防止・拡大防止	(iii) 漏えい拡大の防止(その2)	○ 堰の2重化。土堰堤ではリークを防げない。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・盛土等で土堰堤の止水性の補強を実施予定。</li> <li>・土堰堤及び堰と土堰堤の間の地盤については水密アスファルトコンクリート、吹付コンクリートなどによりフェーシングを施工予定。</li> </ul>
		○ 外側にある堰について、堰内の地中への汚染水の染み込み防止(コンクリート打設)や、堰からの漏えい防止(コンクリート打設)等の処置。	
	(iv) その他のタンク類の漏えい防止及び漏えい拡大防止	○ 汚染水の流入が懸念される側溝に対する流入防止(暗渠化)。	・排水路の暗渠化等を実施予定。
		○ 鋼製横置きタンクの貯留水の鋼製タンクへの移送。接合部の強化。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・今後検討を実施。</li> </ul>
○ 鋼製横置きタンクの設置場所の漏えい拡大防止(設置場所床面のコンクリート打設、2重のコンクリート堰の設置、点検・パトロールの強化等)。トレイは不可。			
3. 汚染の状況把握・影響評価	○ 開運用を行っているその他の堰(例:高性能容器(HIC)一時保管設備、地下貯水槽の汚染水を移送したろ過水タンクなど)の運用見直し。	○ 地下水汚染のモニタリングのための観測井等による放射性物質濃度の継続的な測定。広域的な汚染水の拡散状況の把握。特に、タンク立地点の地下水位については早急な把握が必要。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・既設の地下水バイパス井戸、調査孔のサンプリングに加え、新たに浅深度ボーリング、タンク直下の汚染確認、地下水位以深へのボーリングを実施し、放射性物質濃度の継続的な測定、広域的な汚染水の拡散状況、タンク立地点の地下水位の把握を実施予定。</li> </ul>
		○ 海洋への流出経路となる排水溝内にある水や汚泥の汚染状況の把握・常時監視。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・排水溝泥の線量測定、水の放射能分析を実施済。</li> <li>・排水路に土嚢を設置済。</li> <li>・排水路全体の清掃を準備中。</li> <li>・排水溝の常時監視について検討中。</li> </ul>
		○ 海域への影響調査(排水溝の排出口だけでなく、その周辺の海水に対するモニタリングの強化)。	・従来から行ってきた観測地点に2地点を追加し、モニタリングを実施中。
4. 汚染水のリスク低減	○ HIC一時保管設備を覆う建屋の設置の具体化。	○ 汚染水の多核種除去設備(ALPS)により処理した状態への早期の移行。そのための処理設備の容量と信頼性の確保。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・腐食事象への対策をC系を優先して実施中。(9月中～下旬ホット試験目標)</li> <li>・多核種除去設備の本格稼働に向けた工程の前倒し、処理能力の向上について検討。</li> </ul>
		○ HIC一時保管設備を覆う建屋の設置の具体化。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・HICは当初のポリエチレン容器のみの構造からステンレス厚板の補強容器つき構造に改良して運用中である。また、一時保管施設では、ボックスカルバートを水密構造(雨水も浸入しない)とすることにより外部への漏えい拡大を防止している。よって、仮にHICからの漏えいが発生した場合であっても、現在の設備構成でボックスカルバート外への漏えい拡大は十分防止できると考えている。建屋の設置については、技術的成立性を含めて今後検討していく。</li> </ul>