


環境線量低減対策 スケジュール

分野名	活り	作業内容	これまで1ヶ月の動きと今後1ヶ月の予定		10月						11月						12月						1月	2月	備考
			26	2	9	16	23	30	7	14	21	下	上	中	下	日	月	日	月						
環境線量低減対策	放射線量低減	敷地内線量低減 ・段階的な線量低減  <p>■ エリアI 1~4号機周辺で特に線量当量率が高いエリア ■ エリアII 植栽や林が残るエリア ■ エリアIII 設備設置または今後設置が予定されているエリア ■ エリアIV 道路・駐車場等で既に舗装されているエリア ■■■ 敷地内線量低減に係る実施方針範囲</p>	(実績) ・敷地内線量低減にかかる実施方針を踏まえた敷地内除染の検討 ・線量低減後の維持管理を行う線量率モニタやダストモニタ設置の検討 ・9月末までの線量低減作業、モニタ設置の進捗状況を報告(10/30) ・1~4号機山側法面 調査・詳細設計 ・1~4号機山側法面 除草、表土除去、モルタル吹付 ・Hタンクエリア 調査・詳細設計 ・Hタンクエリア 伐採、整地(表土除去)、アスファルト舗装等 ・Gタンクエリア 調査・詳細設計 ・地下水バイパス周辺 舗装等 ・排水路清掃(K排水路、B・C排水路、A排水路、物揚場排水路) ・免震重要棟・多核種除去設備周辺エリア 除染計画作成、調査・詳細設計 ・免震重要棟・多核種除去設備周辺エリア 除草 ・企業棟周辺エリア 調査・詳細設計 (予定) ・敷地内線量低減にかかる実施方針を踏まえた敷地内除染の検討 ・線量低減後の維持管理を行う線量率モニタやダストモニタ設置の検討【平成26年度末設置予定】 ・1~4号機山側法面 除草、表土除去、モルタル吹付【~H27.7末予定】 ・Gタンクエリア 調査・詳細設計 ・地下水バイパス周辺 舗装【~H27.2末予定】 ・Hタンクエリア 調査・詳細設計 ・Hタンクエリア 伐採、整地(表土除去)、アスファルト舗装等【~H27.3末予定】 ・排水路清掃(K排水路、B・C排水路、A排水路、物揚場排水路)【~H27.3末予定】 ・企業棟周辺エリア 調査・詳細設計 ・免震重要棟・多核種除去設備周辺エリア 調査・詳細設計 ・免震重要棟・多核種除去設備周辺エリア 除草、伐採、整地(表土除去)等【~H27.9末予定】 ・企業棟周辺エリア 除草、伐採、整地(表土除去)等【~H27.9末予定】 ・35m盤法面、タービン建屋屋上面線量調査【~H27.2末予定】	敷地内線量低減にかかる実施方針を踏まえた敷地内除染の検討 ▲進捗状況報告 線量低減後の維持管理を行う線量率モニタやダストモニタ設置の検討 ▲進捗状況報告 ■Iエリア(1~4号機周辺で特に線量率が高いエリア) 1~4号機山側法面調査・詳細設計 ■IIエリア(植栽や林が残るエリア)及び■IIIエリア(設備設置または今後設置が予定されているエリア) Hタンクエリア 調査・詳細設計 Gタンクエリア 調査・詳細設計 免震重要棟・多核種除去設備周辺エリア 除染計画の作成 免震重要棟・多核種除去設備周辺エリア 調査・詳細設計 ■IVエリア(道路・駐車場等で既に舗装されているエリア) 企業棟周辺エリア調査・詳細設計																					
			■Iエリア(1~4号機周辺で特に線量率が高いエリア) 1~4号機山側法面 除草、表土除去、モルタル吹付 線量調査(35m盤法面、タービン建屋屋上面) 追加 ■IIエリア(植栽や林が残るエリア)及び■IIIエリア(設備設置または今後設置が予定されているエリア) 地下水バイパス周辺 舗装 Hタンクエリア 除草、伐採、整地(表土除去)、路盤、アスファルト舗装等 免震重要棟・多核種除去設備周辺エリア 除草、伐採、整地(表土除去)等 ■IVエリア(道路・駐車場等で既に舗装されているエリア) 道路清掃(排水路流域) 排水路清掃(K排水路、B・C排水路、A排水路、物揚場排水路) 企業棟周辺エリア 除草、伐採、整地(表土除去)等																						

環境線量低減対策 スケジュール

分類 並び	括り	作業内容	これまで1ヶ月の動きと今後1ヶ月の予定			10月				11月				12月				1月		2月		備考	
			26	2	9	16	23	30	7	14	21	下	上	中	下	前	後						
環境線量低減対策		<p>海洋汚染拡大防止</p> <ul style="list-style-type: none"> ・遮水壁の構築 ・繊維状吸着材浄化装置の設置 ・港湾内の被覆 ・浄化方法の検討 	<p>（実績）</p> <ul style="list-style-type: none"> 【遮水壁】鋼管矢板打設（11/25時点進捗率：1工区 98%、2工区 100%） 継手処理（11/25時点進捗率：1工区 92%、2工区 100%） 埋立（11/25時点進捗率：1工区 93%、2工区 100%） 1号機取水口前シルトフェンス撤去(H26.1.31) 【海水浄化】港湾内海水濃度の評価、浄化方法の検討 3号機シルトフェンス内側繊維状吸着材浄化装置設置（H25.6.17）、繊維状吸着材の吸着量評価 【海水モニタ設置】 海水モニタ試運用（H26.9～H26.11予定） <p>（予定）</p> <ul style="list-style-type: none"> 【遮水壁】鋼管矢板打設（～完了時期調整中） 継手処理（～完了時期調整中） 埋立（～完了時期調整中） 【海水浄化】港湾内海水濃度の評価、浄化方法の検討 【4m盤地下水対策】 港湾内海水モニタリング 港湾内海水の流動・移行シミュレーション（H25.9～H26.11予定） 【海底土被覆】 海底土被覆（H26.4～H27.3予定 11/25時点進捗率約28%） 【海水モニタ設置】 海水モニタ試運用（H26.9～H26.11予定） 	検 計	【海水浄化】港湾内海水濃度の評価、浄化方法の検討（モニタリング強化、沈殿等による浄化方法）																		
				現場 作業	<p>【遮水壁】鋼管矢板打設 11/25時点進捗率 第1工区(港内：98%（～完了時期調整中） 第2工区：100%（打設完了）</p> <p>【遮水壁】継手処理 11/25時点進捗率 第1工区：92%（～完了時期調整中） 第2工区：100%（処理完了）</p> <p>【遮水壁】埋立 11/25時点進捗率 第1工区：93%（～完了時期調整中） 第2工区：100%（埋立完了）</p> <p>港湾内海水モニタリング</p> <p>海底土被覆 被覆工 エリア②</p> <p>スラリープラント改造・試験施工</p> <p>海水モニタ試運用（約3ヶ月）</p>	<p>台風の影響によりプラント船入港遅れ（11/11～11/17～開始）</p>																	
評価	環境影響評価 ・モニタリング ・傾向把握、効果評価	<p>（実績）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1～4号機原子炉建屋上部ダスト濃度測定、放出量評価 ・敷地内におけるダスト濃度測定（毎週） ・降下物測定（月1回） ・港湾内、発電所近傍、沿岸海域モニタリング（毎日～月1回） ・20km圏内 魚介類モニタリング（月1回 11点） ・茨城県沖における海水採取（毎月） ・宮城県沖における海水採取（隔週） <p>（予定）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1～4号機原子炉建屋上部ダスト濃度測定、放出量評価 ・敷地内におけるダスト濃度測定（毎週） ・降下物測定（月1回） ・港湾内、発電所近傍、沿岸海域モニタリング（毎日～月1回） ・20km圏内 魚介類モニタリング（月1回 11点） ・茨城県沖における海水採取（毎月） ・宮城県沖における海水採取（隔週） 	検 計				1,2,3,4u放出量評価																
			現場 作業	<p>敷地内ダスト測定</p> <p>降下物測定（1F,2F）</p> <p>海水・海底土測定（発電所周辺、茨城県沖、宮城県沖）</p> <p>20km圏内 魚介類モニタリング</p>	<p>2uR/B 3uR/B 4uR/B</p> <p>1uR/B</p> <p>※1uR/B測定（建屋カバー屋根パネル復旧後） 1,2,3,4uR/B測定</p>																		

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について

平成26年11月27日

東京電力株式会社



東京電力

モニタリング計画（サンプリング箇所）

■ 港湾口北東側 ※

■※ 港湾口東側

港湾口南東側 ■ ※

● ■ 港湾内への影響の監視
● ■ 地下水濃度の監視

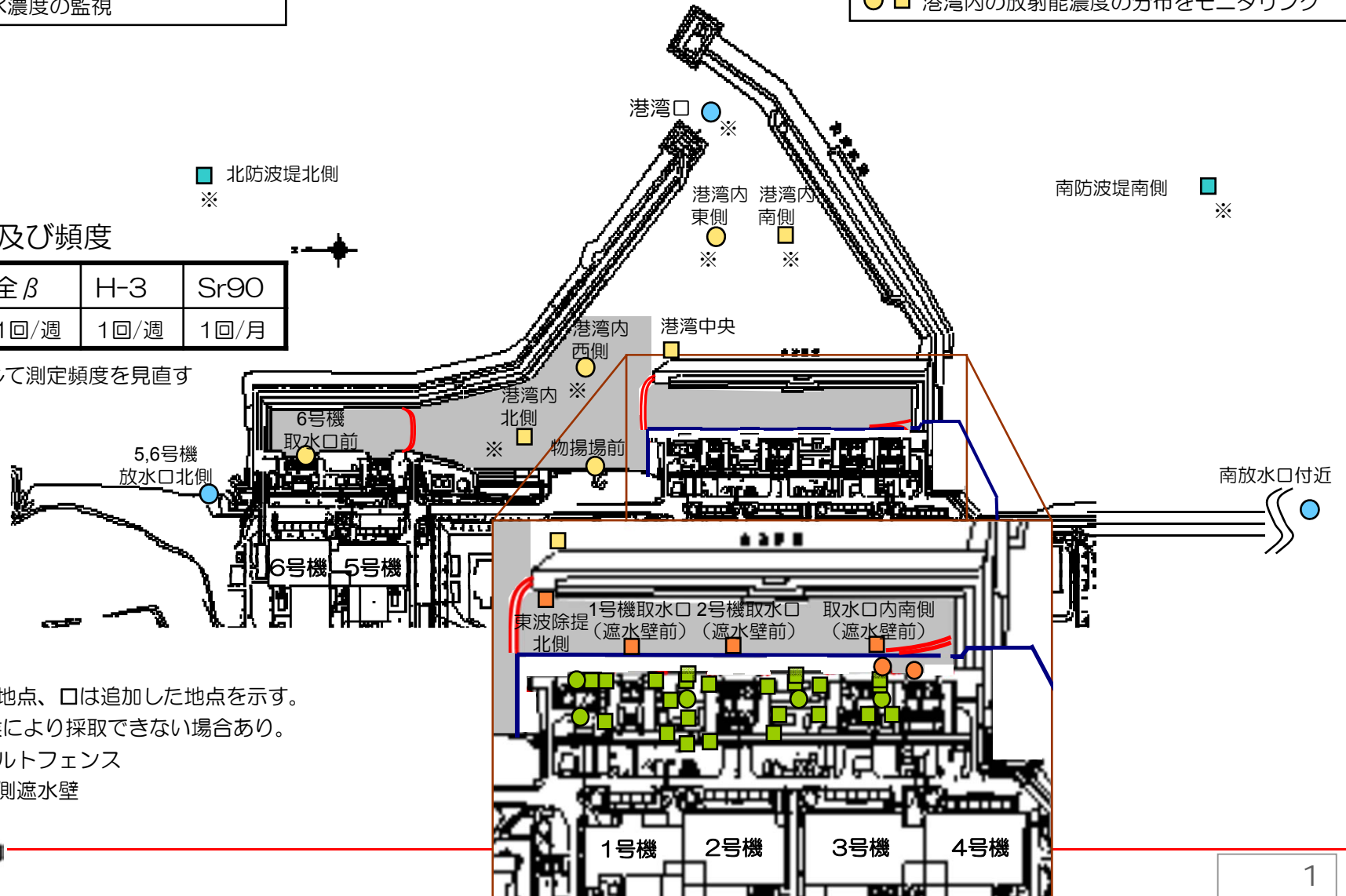
● ■ 海洋への影響をモニタリング
● ■ 港湾内の放射能濃度の分布をモニタリング

測定項目及び頻度

γ線	全β	H-3	Sr90
1回/週	1回/週	1回/週	1回/月

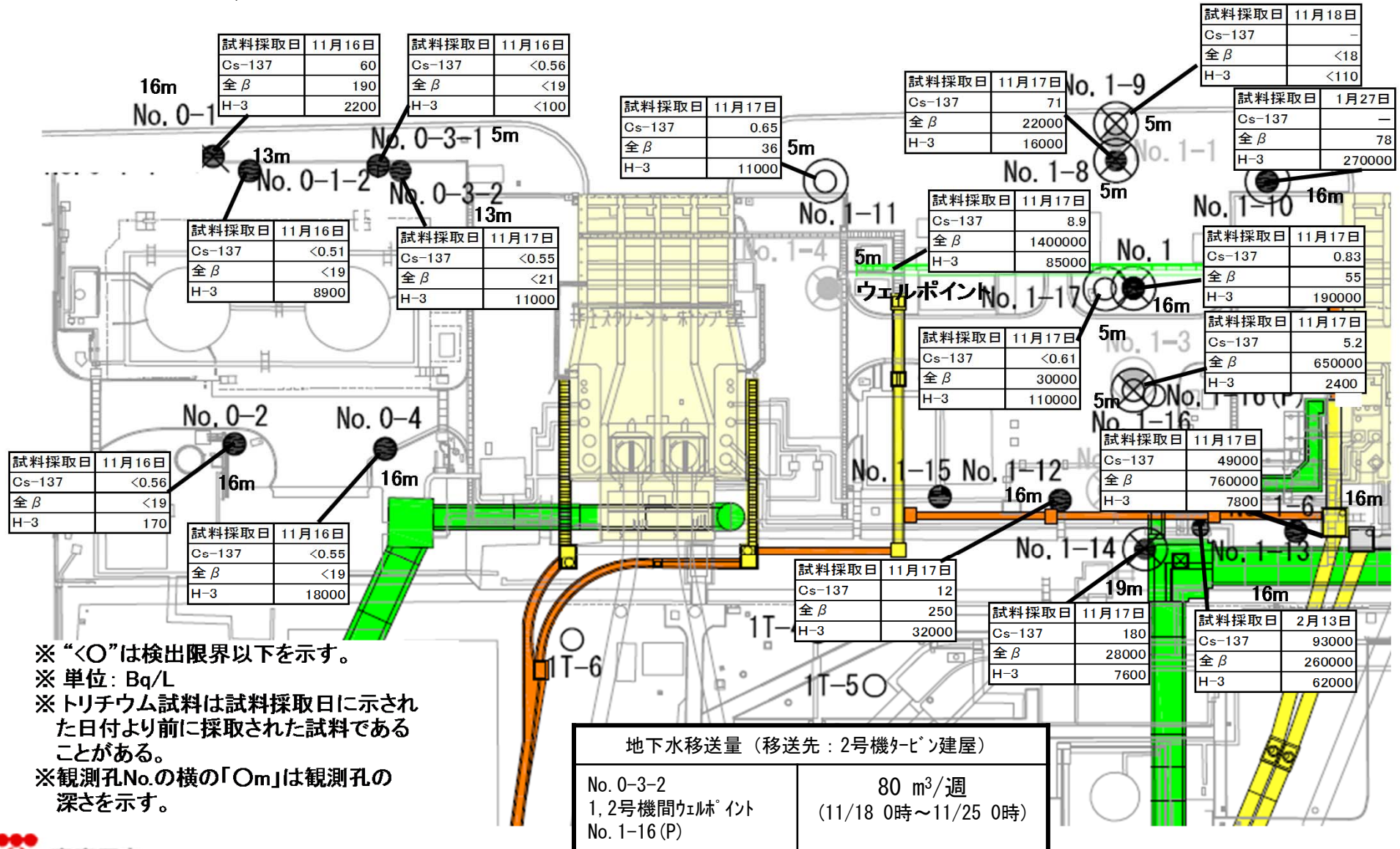
※必要に応じて測定頻度を見直す

○は継続地点、□は追加した地点を示す。
※：天候により採取できない場合あり。
— シルトフェンス
— 海側遮水壁



タービン建屋東側の地下水濃度 (1/2)

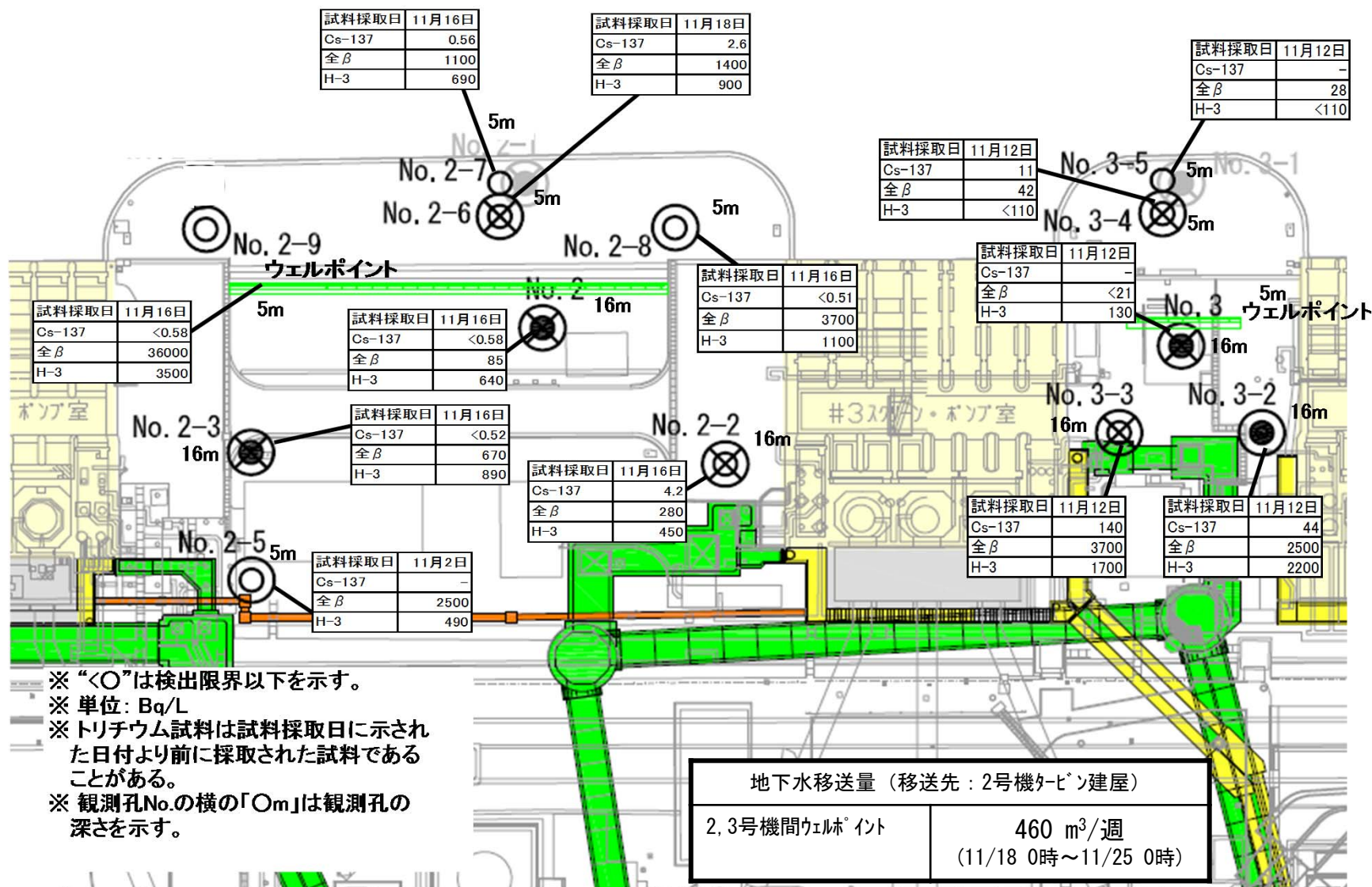
<1号機北側、1,2号機取水口間>



- ※ “<O”は検出限界以下を示す。
- ※ 単位: Bq/L
- ※ トリチウム試料は試料採取日に示された日付より前に採取された試料であることがある。
- ※ 観測孔No.の横の「Om」は観測孔の深さを示す。

タービン建屋東側の地下水濃度 (2/2)

<2,3号機取水口間、3,4号機取水口間>



タービン建屋東側の地下水濃度の状況(1/2)

<1号機北側エリア>

- H-3濃度が高い海側のNo.0-3-2で、12/11より開始した地下水汲み上げによる効果を継続監視(1m³/日)。H-3濃度は最大で76,000Bq/L(2/6)だったが、その後低下傾向になり、現在は10,000Bq/L程度で推移している。
- No.0-1-2、No.0-4で7月からH-3濃度が上昇傾向にあり、現在は、それぞれ9,000Bq/L程度、18,000Bq/L程度で推移している。

<1,2号機取水口間エリア>

- No.1-6で全β濃度が100万Bq/L前後で推移していたが、10月に780万Bq/Lまで上昇後低下し、現在上昇前のレベルに戻っている。
- No.1-8でH-3濃度が10,000Bq/L程度で推移していたが、6月以降大きく上下し、10月に入って再度上昇して現在40,000Bq/L程度となっている。
- No.1-14でH-3濃度が10,000Bq/L前後で推移していたが、10月以降3,000Bq/Lまで低下したが、現在低下前のレベルに戻っている。全β濃度は2月に400Bq/L前後で推移していたが、3月より上昇傾向にあり現在は30,000Bq/L程度で推移している。
- No.1-17でH-3濃度は10,000Bq/L前後で推移していたが、10月より上昇し16万Bq/Lとなったが、現在は10万Bq/L前後となっている。全β濃度は3月より上昇傾向にあり10月に120万Bq/Lまで上昇後低下し、現在30,000Bq/L前後となっている。
- 1,2号機間ウェルポイントで全β濃度は3月以降30万Bq/L前後で推移していたが、11月に入って一時300万Bq/L前後まで上昇し、現在は150万Bq/L程度まで低下してきている。(揚水量: 10/31~ 50m³/日から10m³/日に減少 2,3号機取水口間エリアの地盤改良部の嵩上げのため)

タービン建屋東側の地下水濃度の状況(2/2)

<2,3号機取水口間エリア>

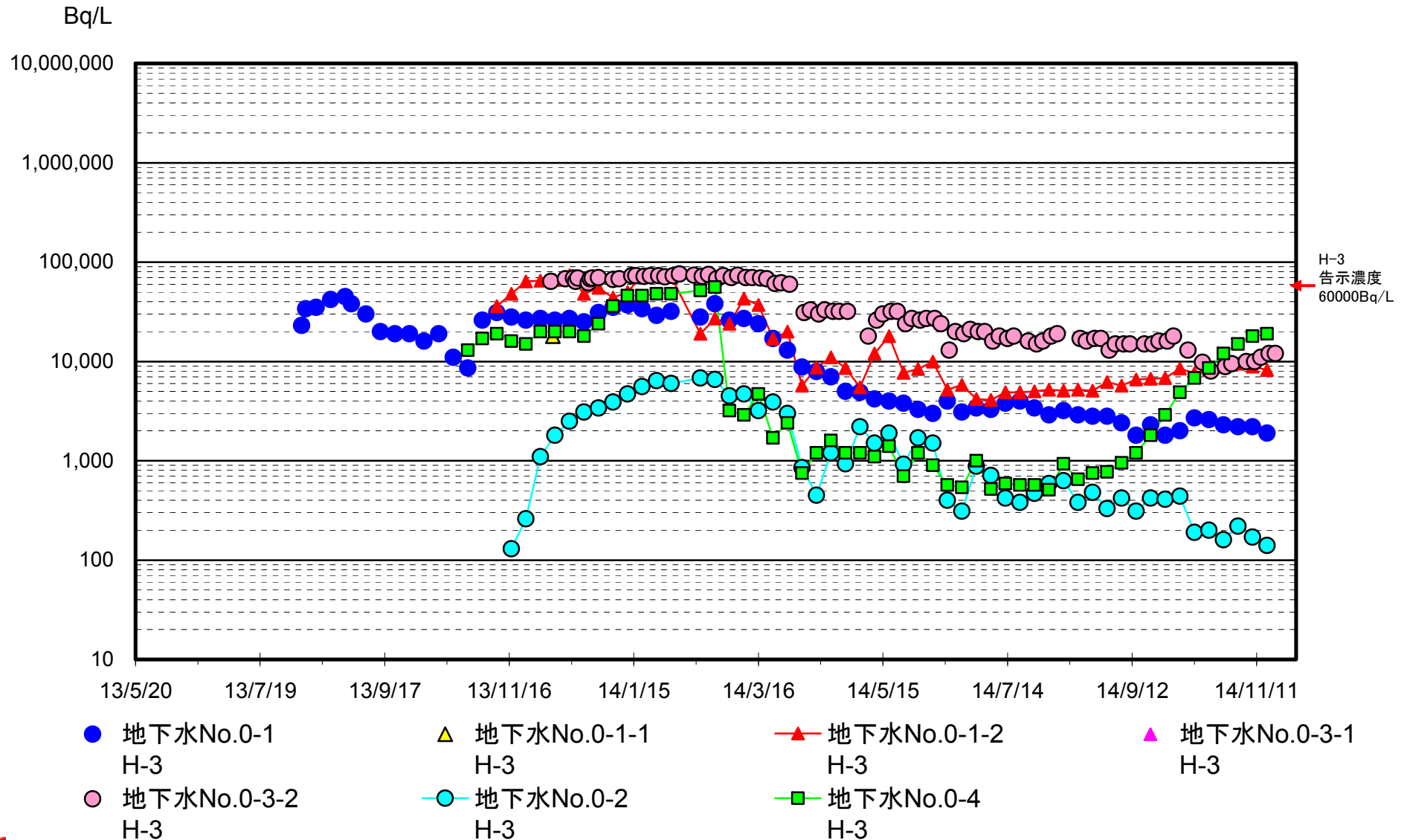
- 2,3号機取水口間は、ウェルポイント北側でH-3濃度と全β濃度が高い状況。H-3濃度について4月から上昇し13,000Bq/L程度となったが、11月より低下し、現在3,000Bq/L前後となっている。全β濃度は10万Bq/L程度で推移していたが、11月より低下し、現在40,000Bq/L程度となっている。
- No.2、No.2-2、No.2-3、No.2-6では、全β、H-3濃度とも横ばいで推移し、上昇は見られていない。
- 地盤改良の外側のNo.2-7は昨年11月からモニタリングを開始し、全β濃度は20Bq/L前後であったが、徐々に上昇し、1,000Bq/L程度で推移。
- 観測孔No.2-8は今年2月よりモニタリングを開始し、全β濃度は1,000Bq/L前後だったが、徐々に上昇し、現在は4,000Bq/L前後で推移している。
- 地下水濃度の高い北側で、ウェルポイント北側の地下水汲み上げによる効果を継続監視（12/8～2/13：2m³/日、2/14～：4m³/日、10/31～：50m³/日）。

<3,4号機取水口間エリア>

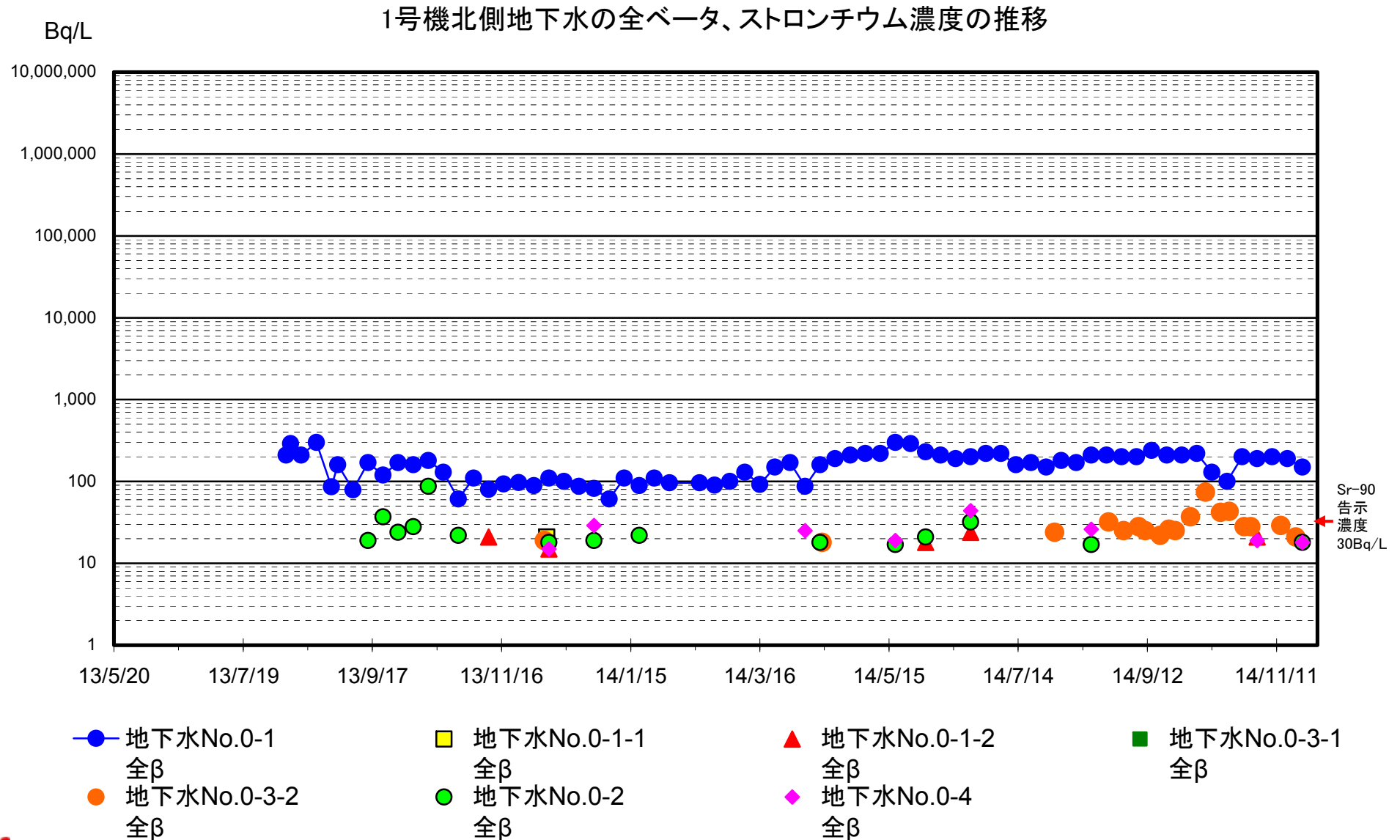
- 各観測孔とも放射性物質濃度は低いレベルで推移。

1号機北側の地下水の濃度推移(1/2)

1号機北側地下水のトリチウム濃度の推移

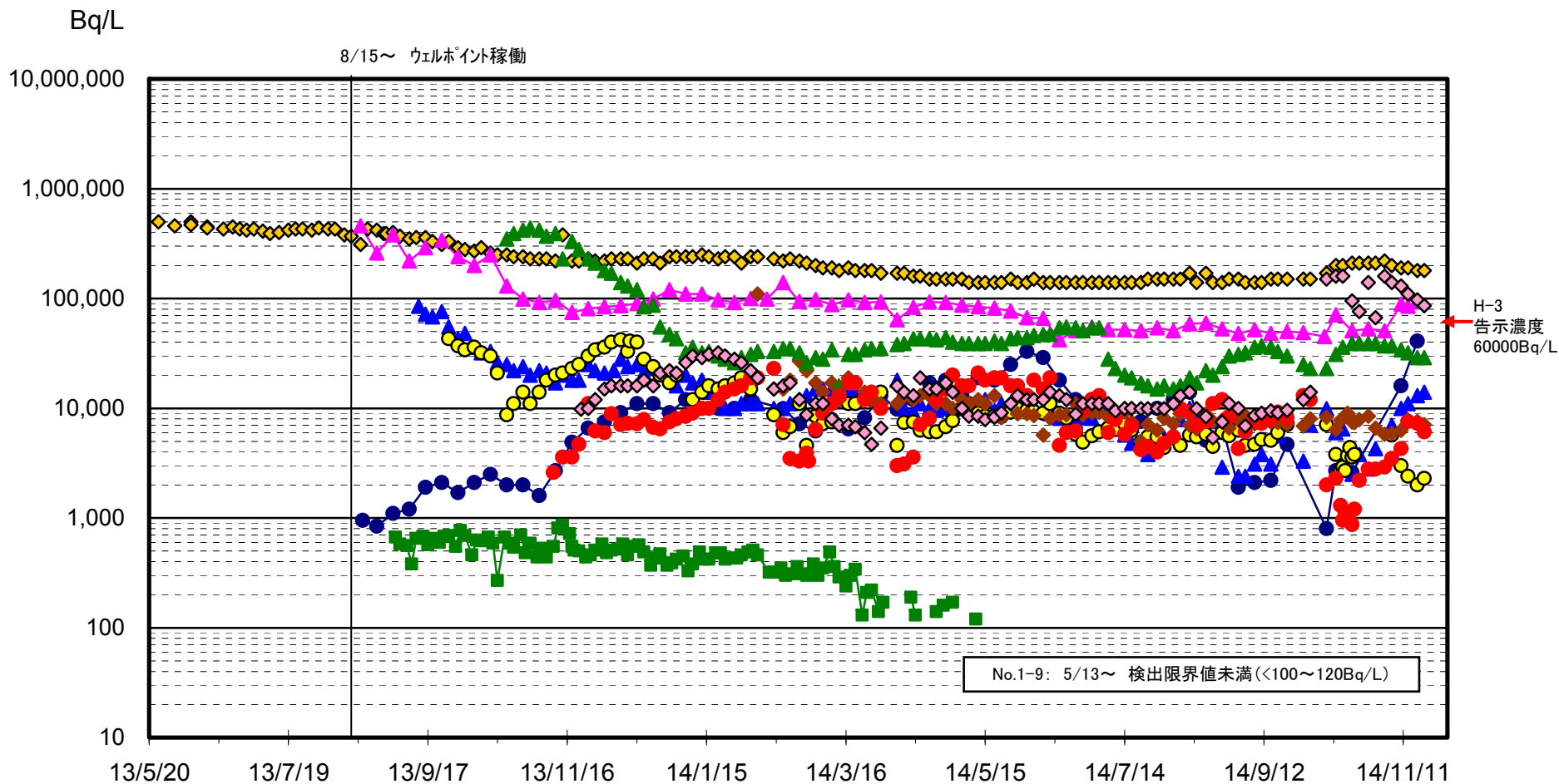


1号機北側の地下水の濃度推移(2/2)



1,2号機取水口間の地下水の濃度推移(1/2)

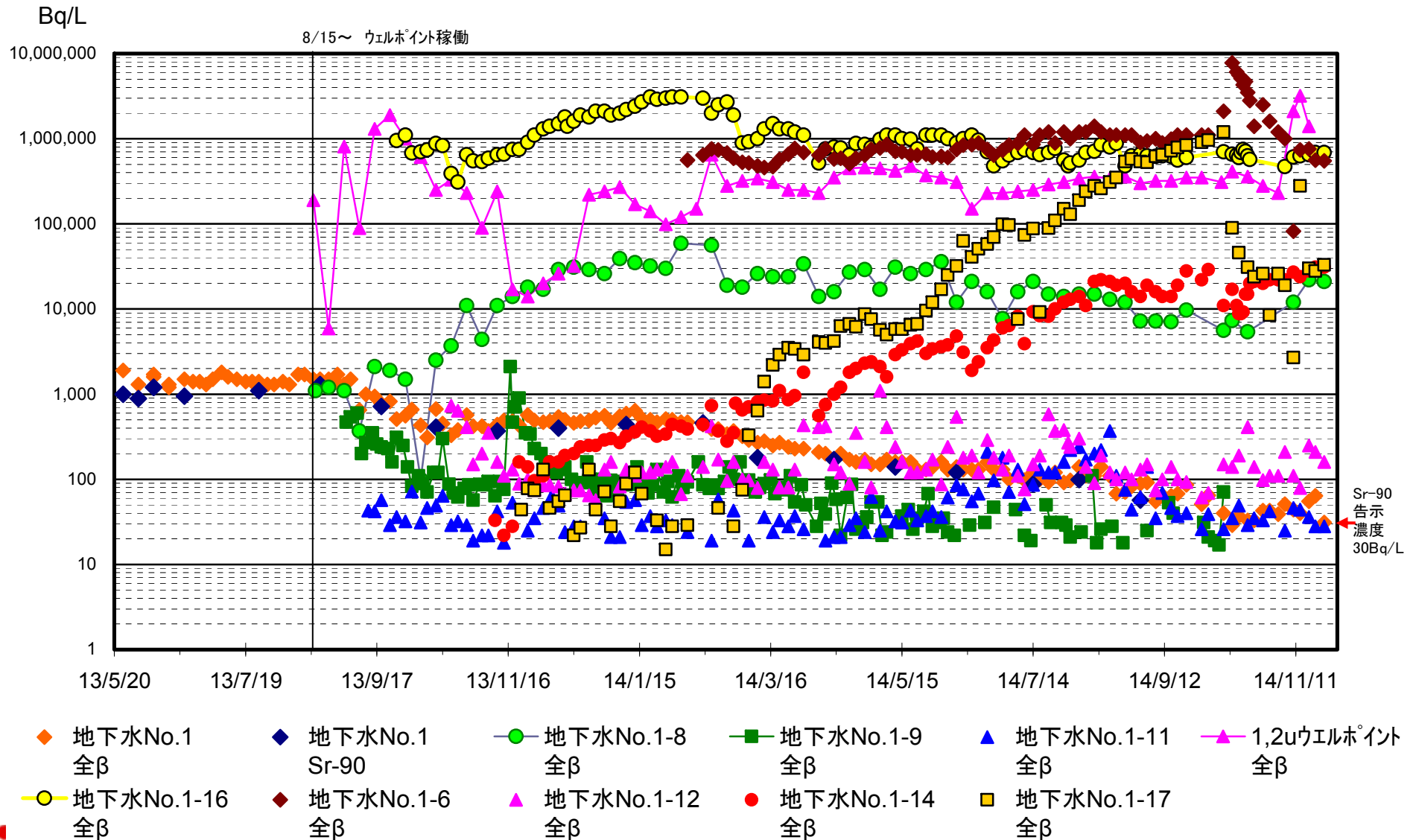
1,2号機取水口間地下水のトリチウム濃度の推移



- | | | | | |
|---------------------|--------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| ◆ 地下水No.1
H-3 | ● 地下水No.1-8
H-3 | ■ 地下水No.1-9
H-3 | ▲ 地下水No.1-11
H-3 | ▲ 1,2uウェルポイント
H-3 |
| ● 地下水No.1-16
H-3 | ◆ 地下水No.1-6
H-3 | ▲ 地下水No.1-12
H-3 | ● 地下水No.1-14
H-3 | ◇ 地下水No.1-17
H-3 |

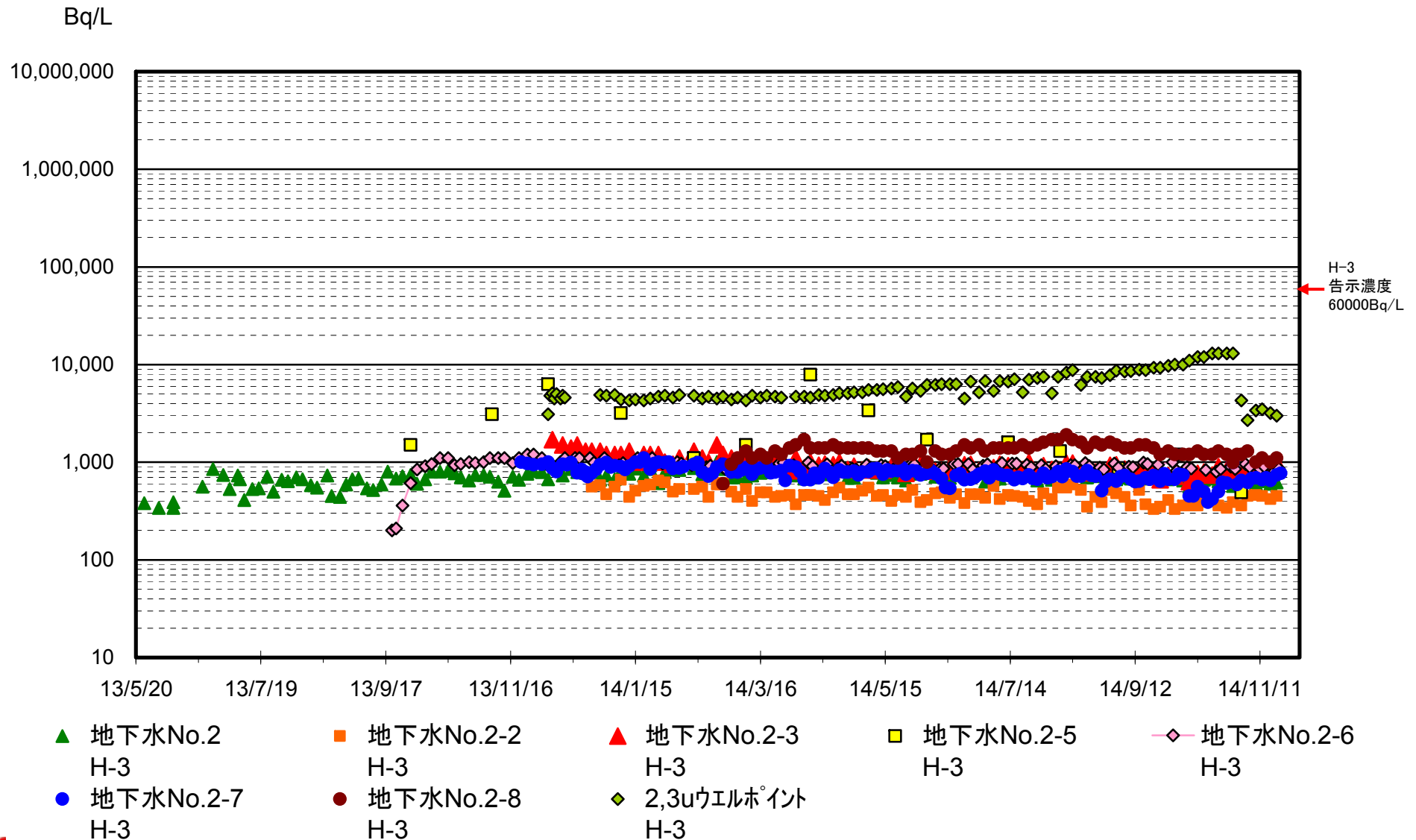
1,2号機取水口間の地下水の濃度推移(2/2)

1,2号機取水口間地下水の全ベータ、ストロンチウム濃度の推移



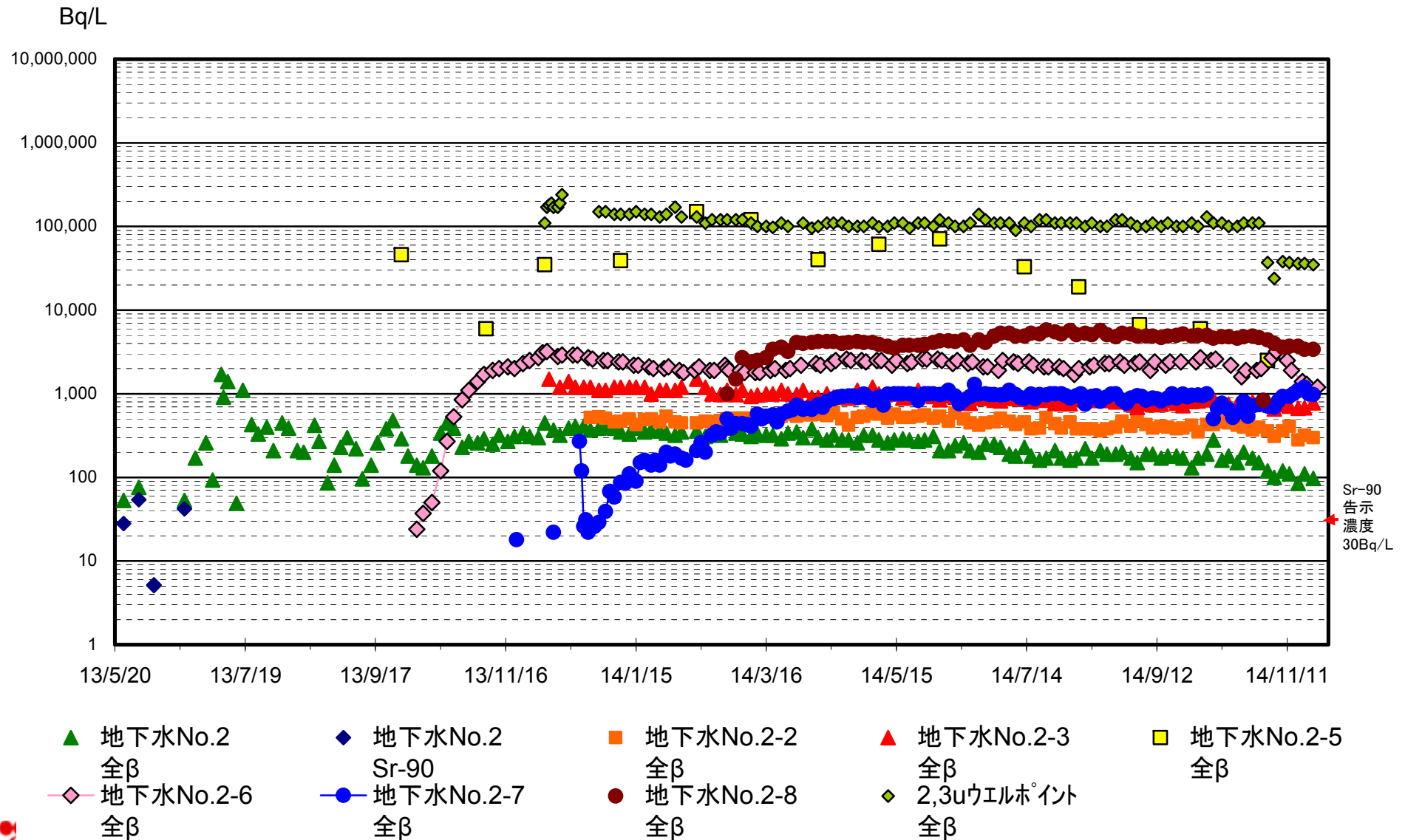
2,3号機取水口間の地下水の濃度推移(1/2)

2,3号機取水口間地下水のトリチウム濃度の推移



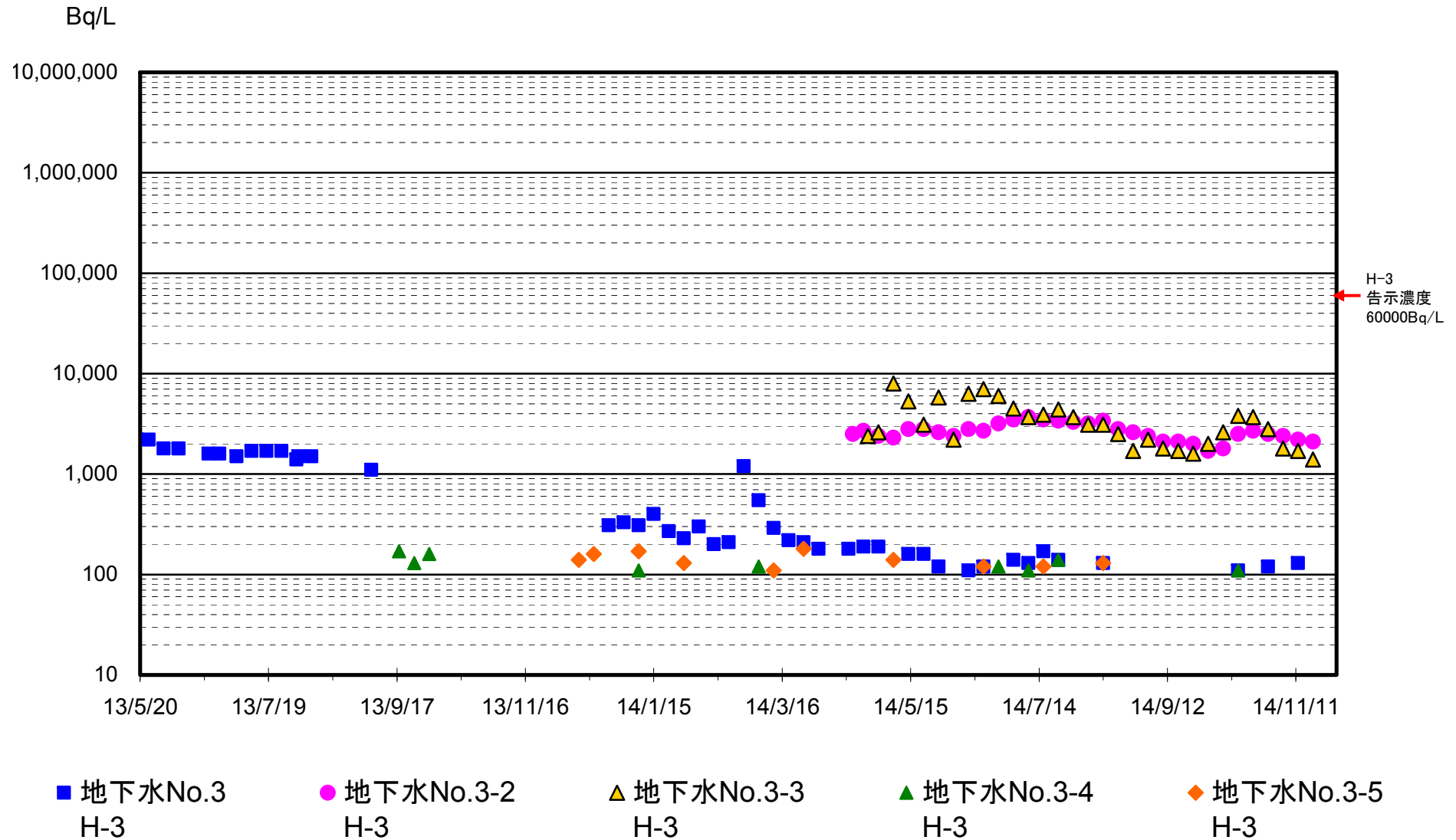
2,3号機取水口間の地下水の濃度推移(2/2)

2,3号機取水口間地下水の全ベータ、ストロンチウム濃度の推移



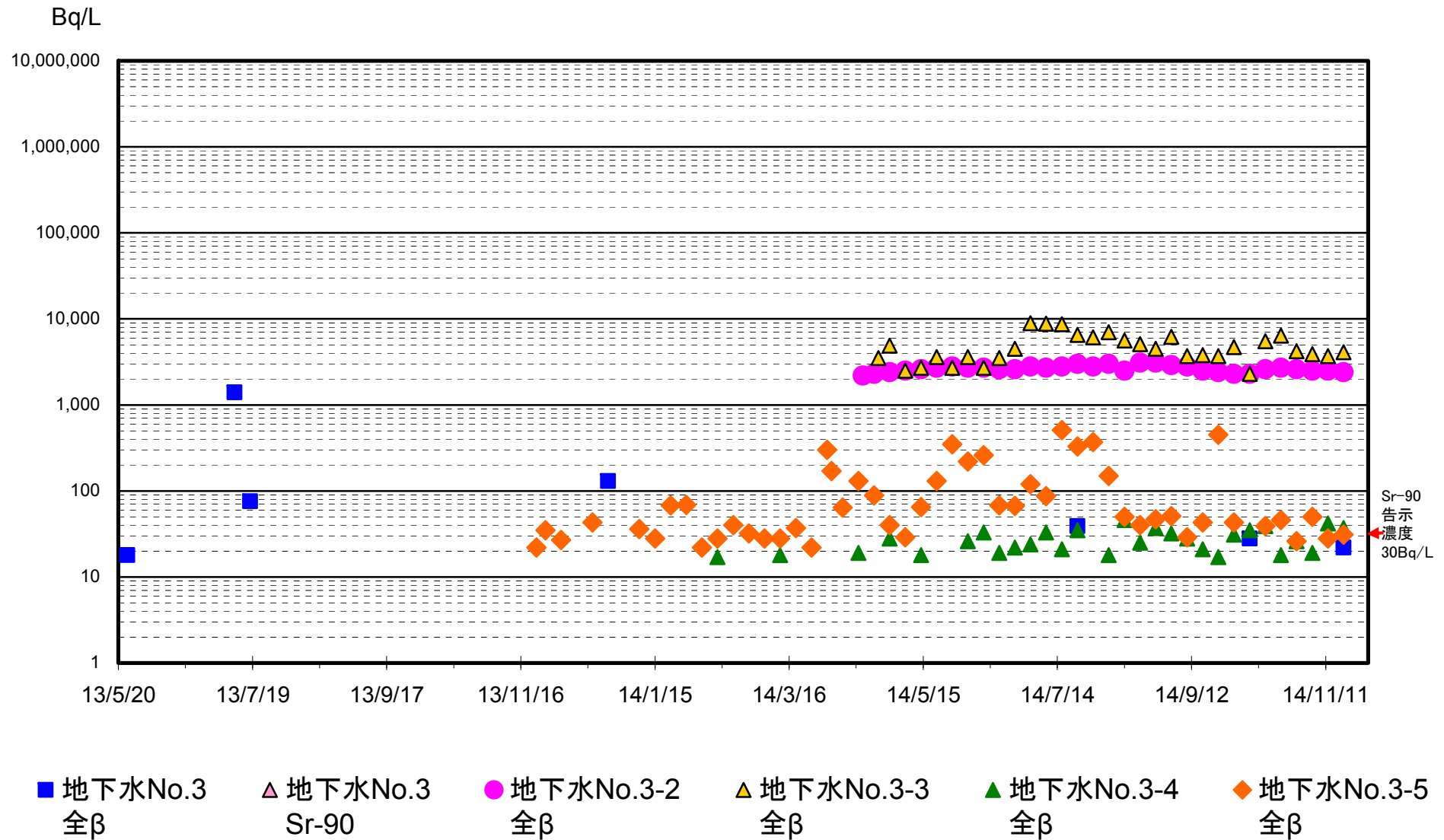
3,4号機取水口間の地下水の濃度推移(1/2)

3,4号機取水口間地下水のトリチウム濃度の推移

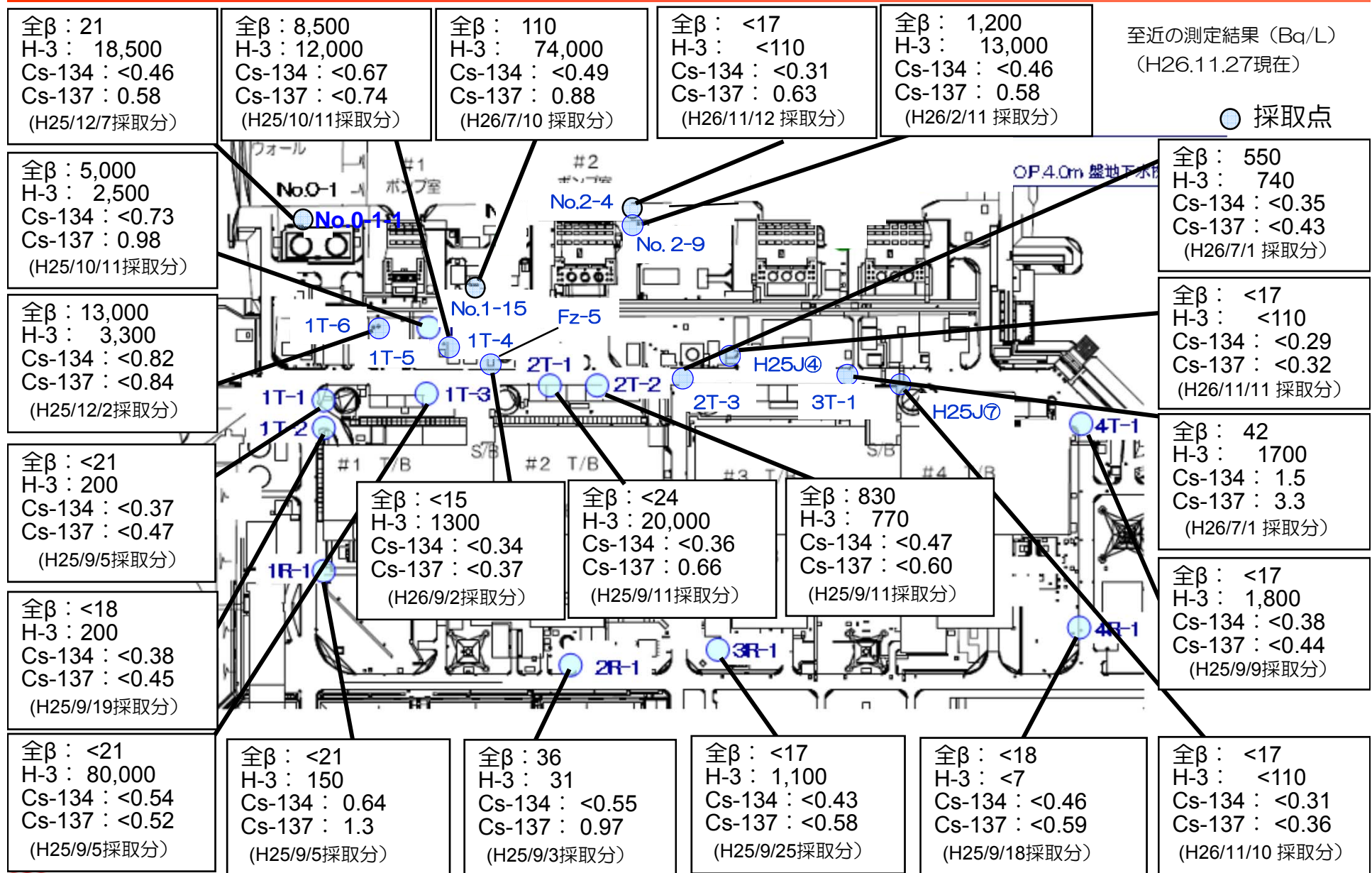


3,4号機取水口間の地下水の濃度推移(2/2)

3,4号機取水口間地下水の全ベータ、ストロンチウム濃度の推移

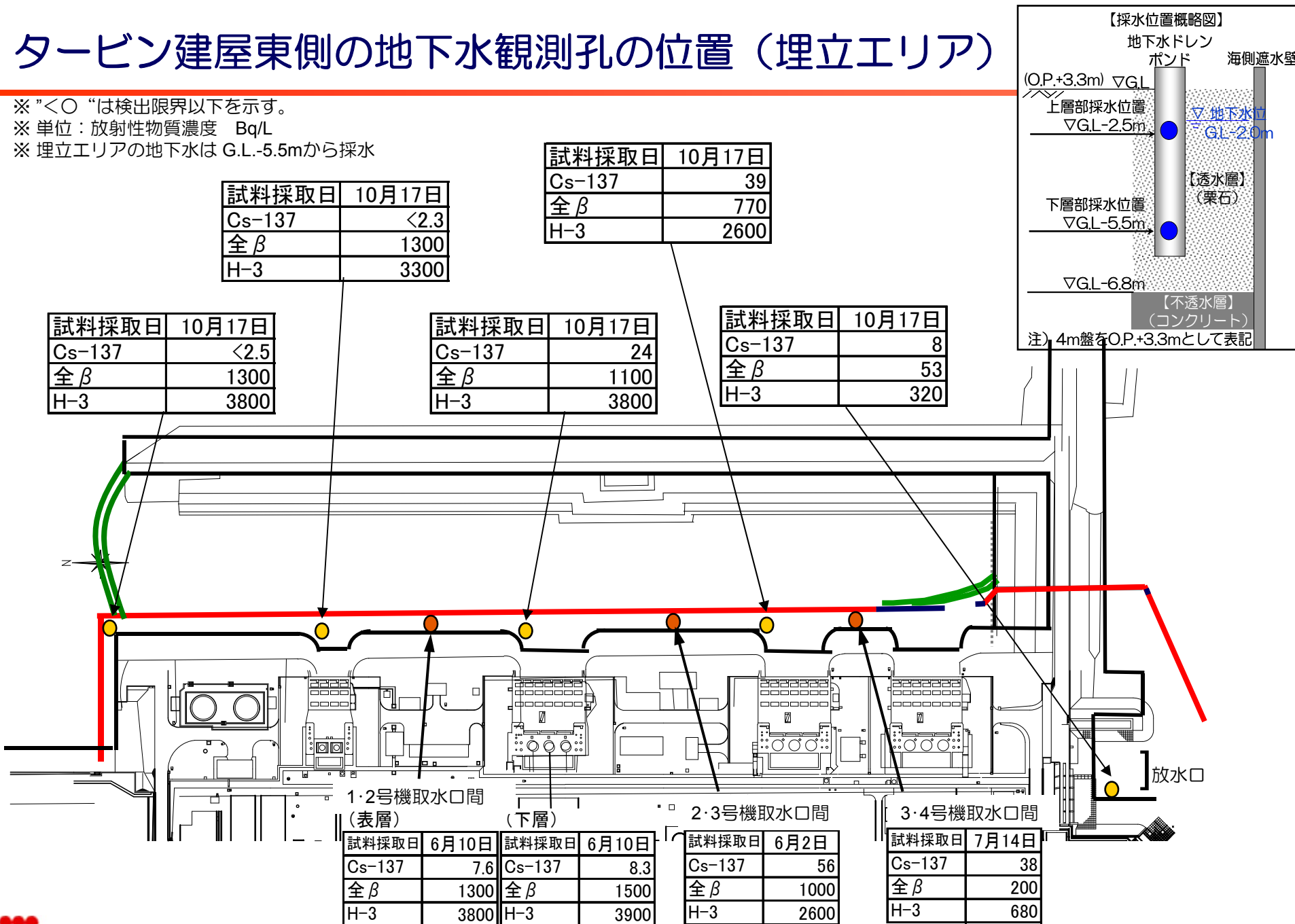


建屋周辺の地下水濃度測定結果

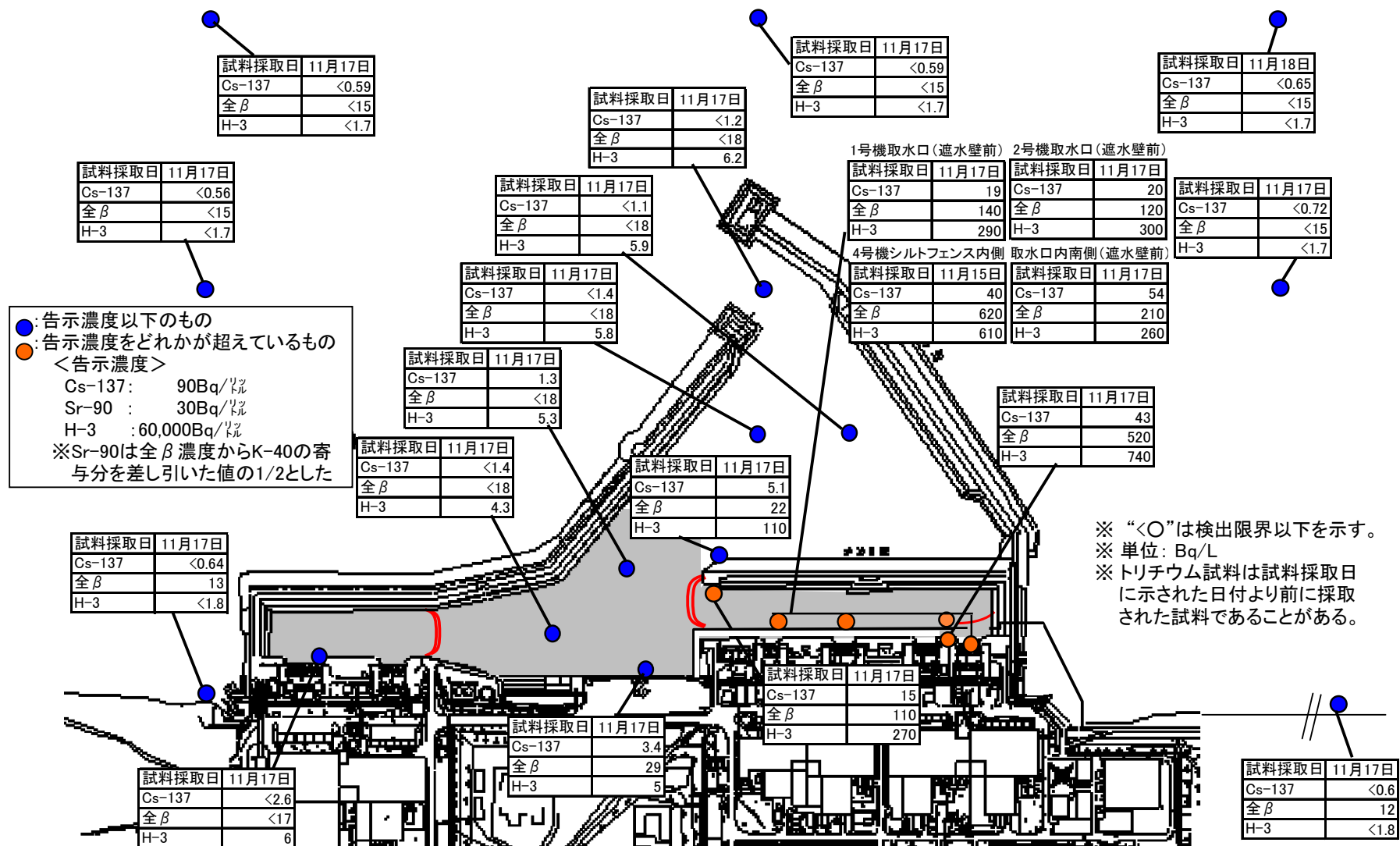


タービン建屋東側の地下水観測孔の位置（埋立エリア）

※ “<〇”は検出限界以下を示す。
 ※ 単位：放射性物質濃度 Bq/L
 ※ 埋立エリアの地下水は G.L.-5.5mから採水



港湾内外の海水濃度



港湾内外の海水濃度の状況

<1～4号機取水口エリア>

- 遮水壁内側の埋立工事の進捗に伴い、海側遮水壁の内側では3月以降、H-3、全 β 濃度の上昇が見られ、現在は高めの濃度で推移している。
- 遮水壁の外側についてはCs-137、H-3、全 β 濃度とも東波除堤北側と同レベルで低い濃度で推移している。

<港湾内エリア>

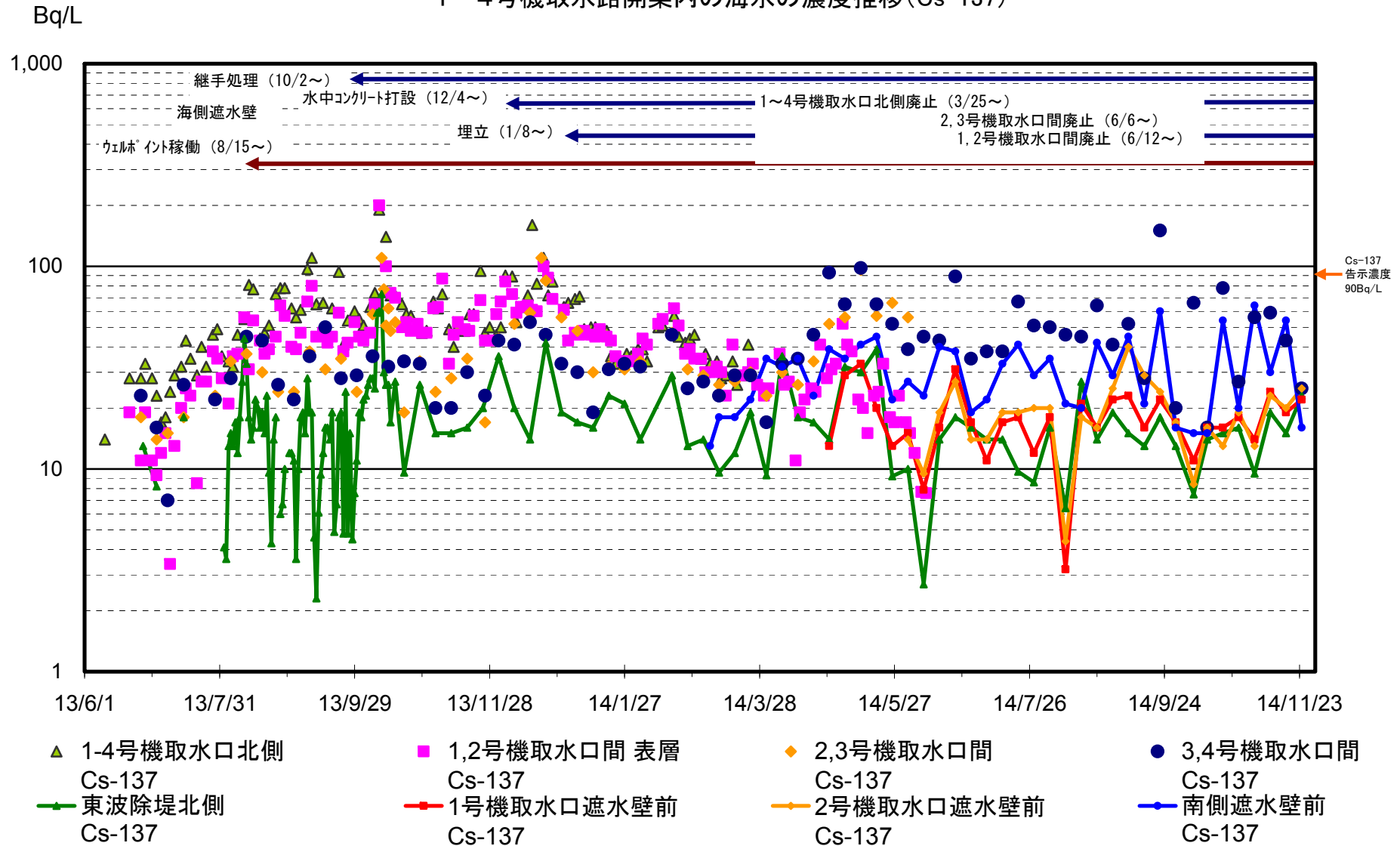
- 緩やかな低下が見られる。

<港湾口、港湾外エリア>

- これまでの変動の範囲で推移。

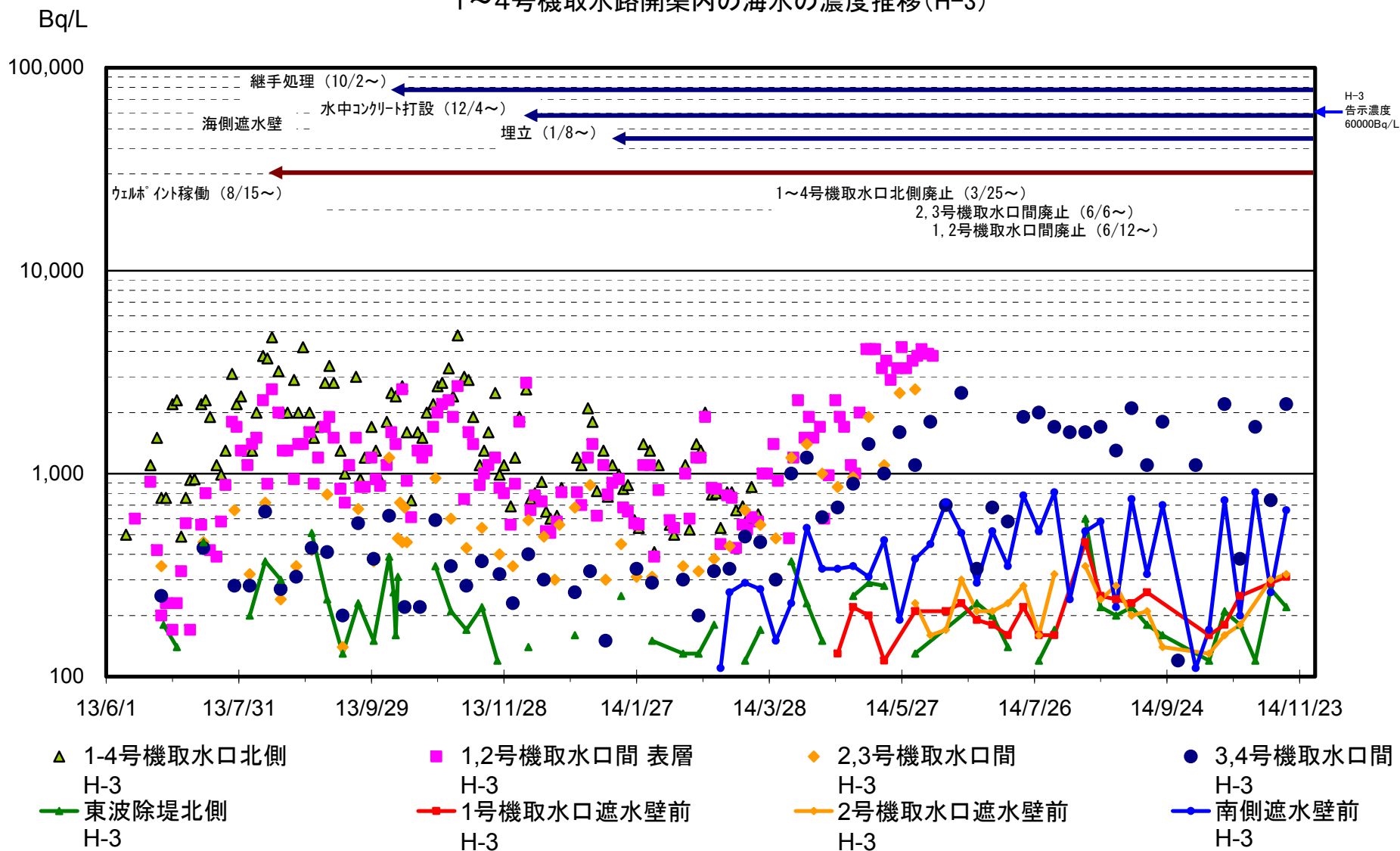
1～4号機取水路開渠内の海水の濃度推移(1/3)

1～4号機取水路開渠内の海水の濃度推移(Cs-137)



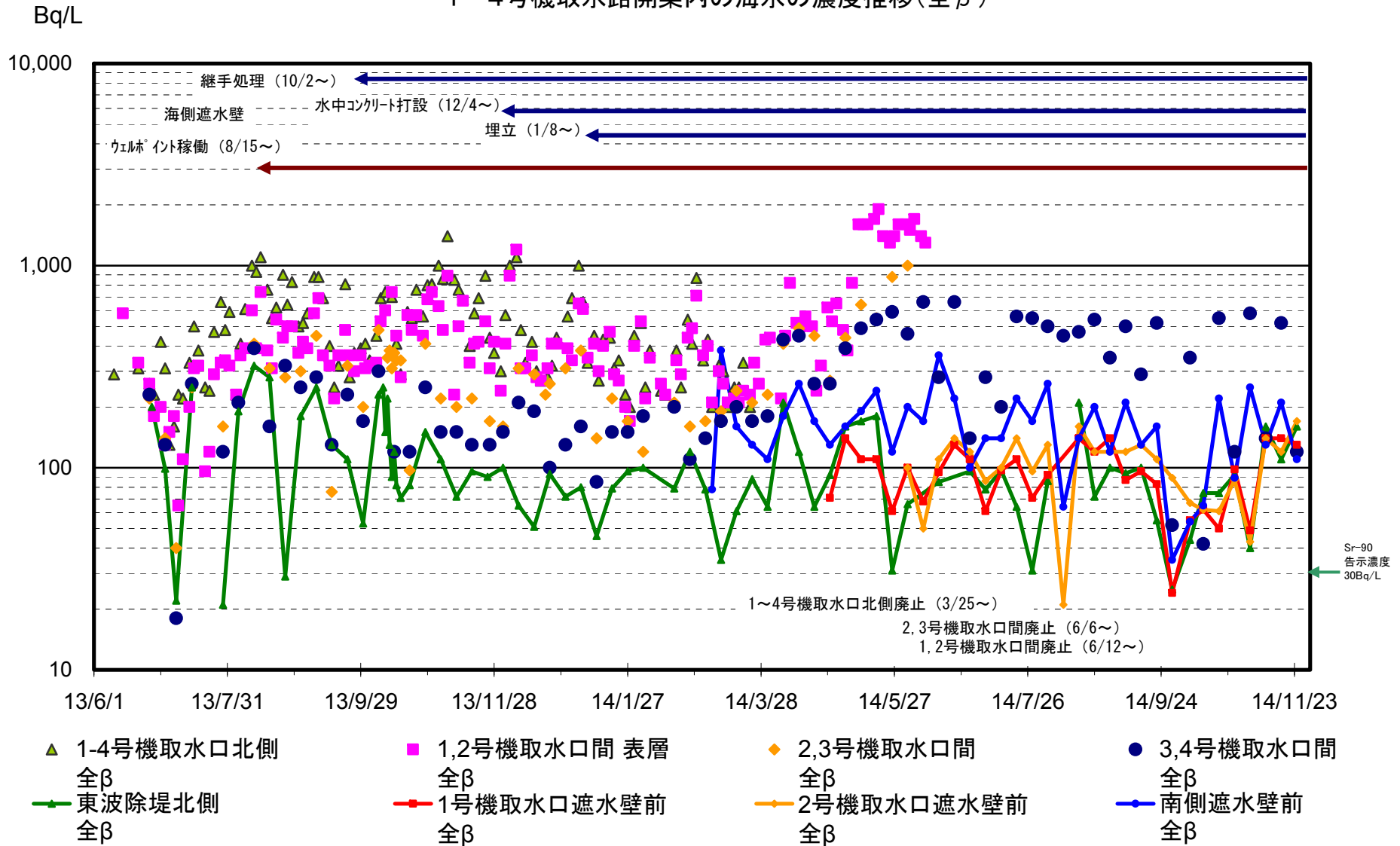
1～4号機取水路開渠内の海水の濃度推移(2/3)

1～4号機取水路開渠内の海水の濃度推移(H-3)

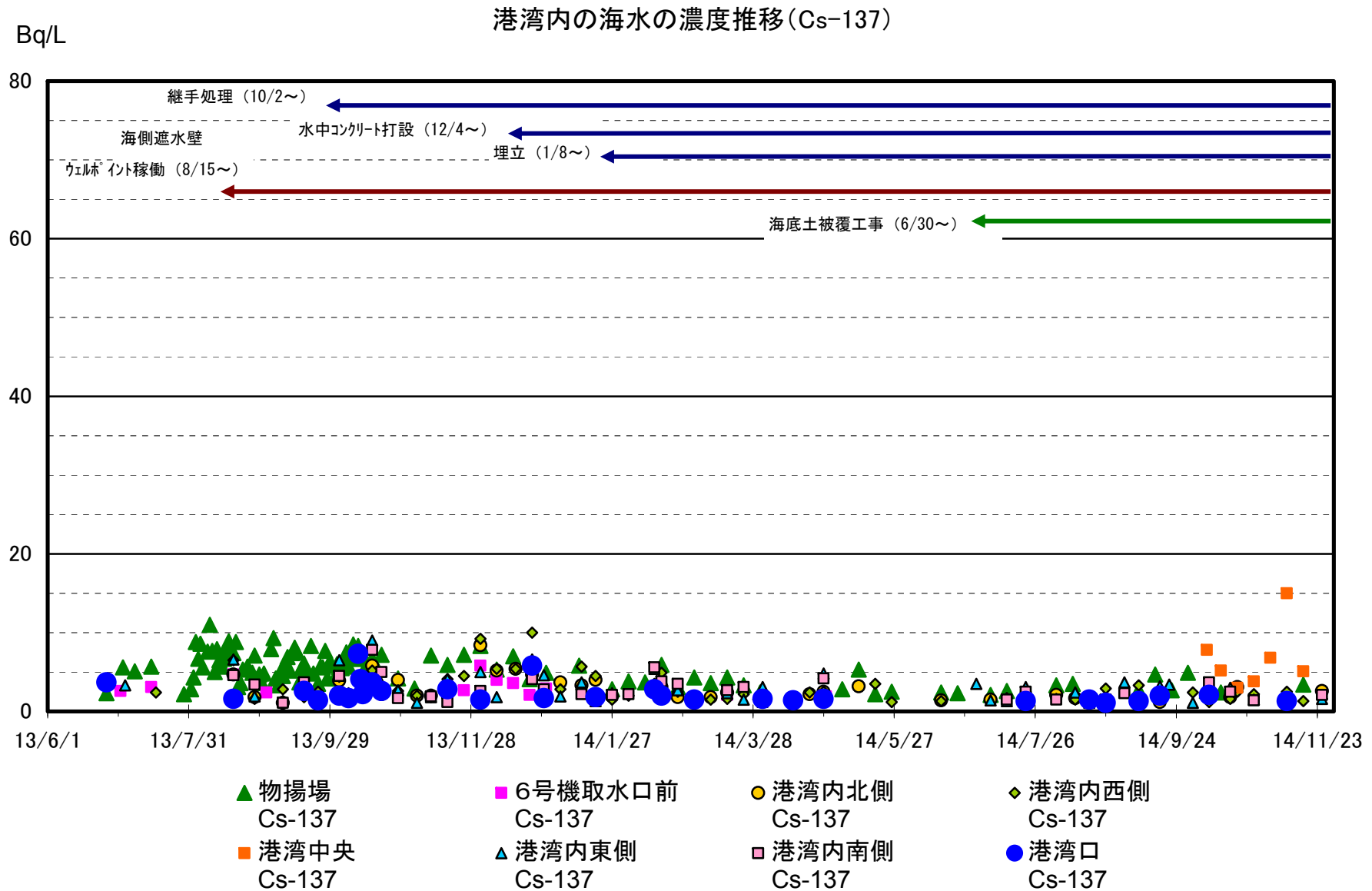


1～4号機取水路開渠内の海水の濃度推移(3/3)

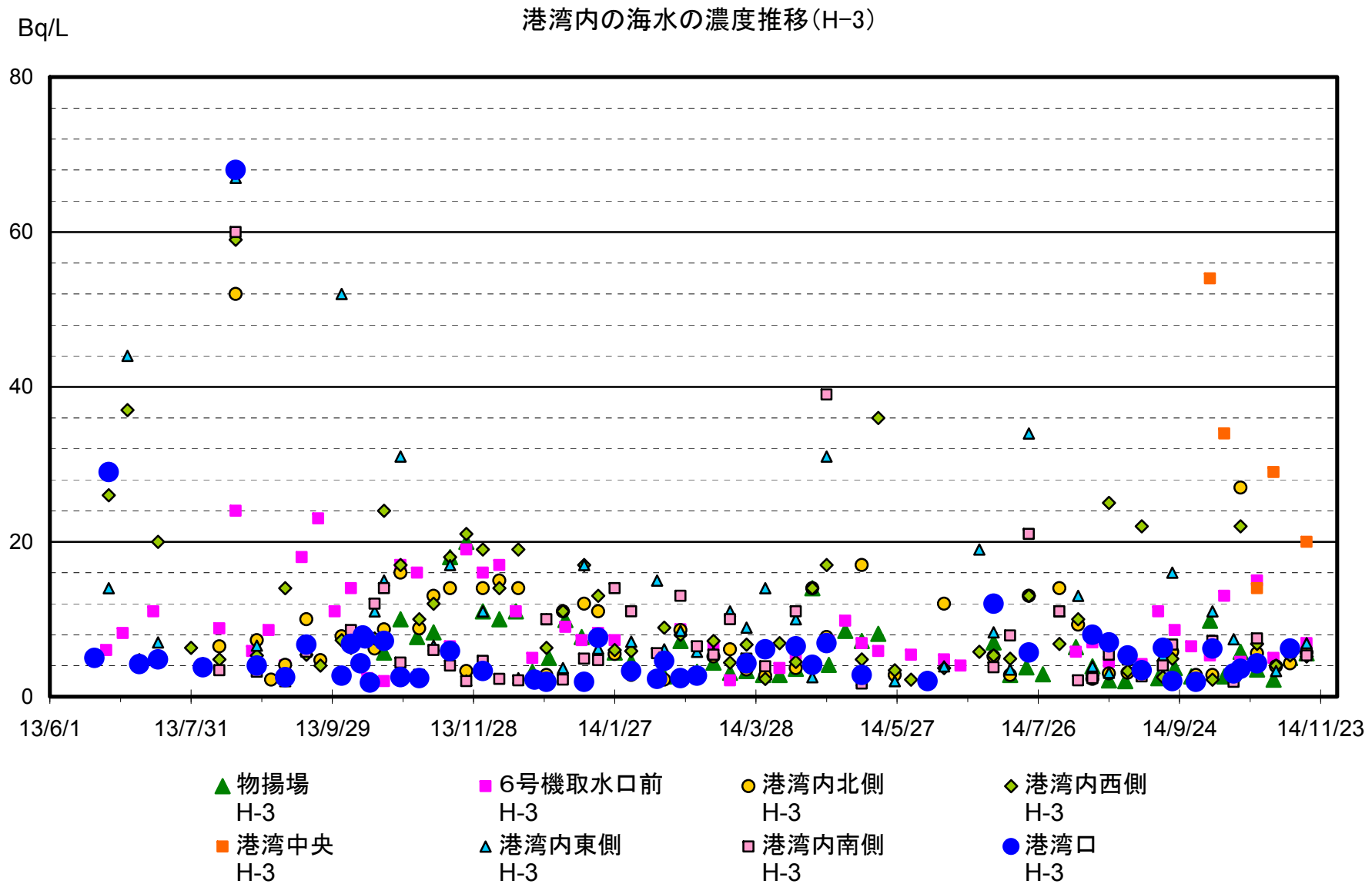
1～4号機取水路開渠内の海水の濃度推移(全β)



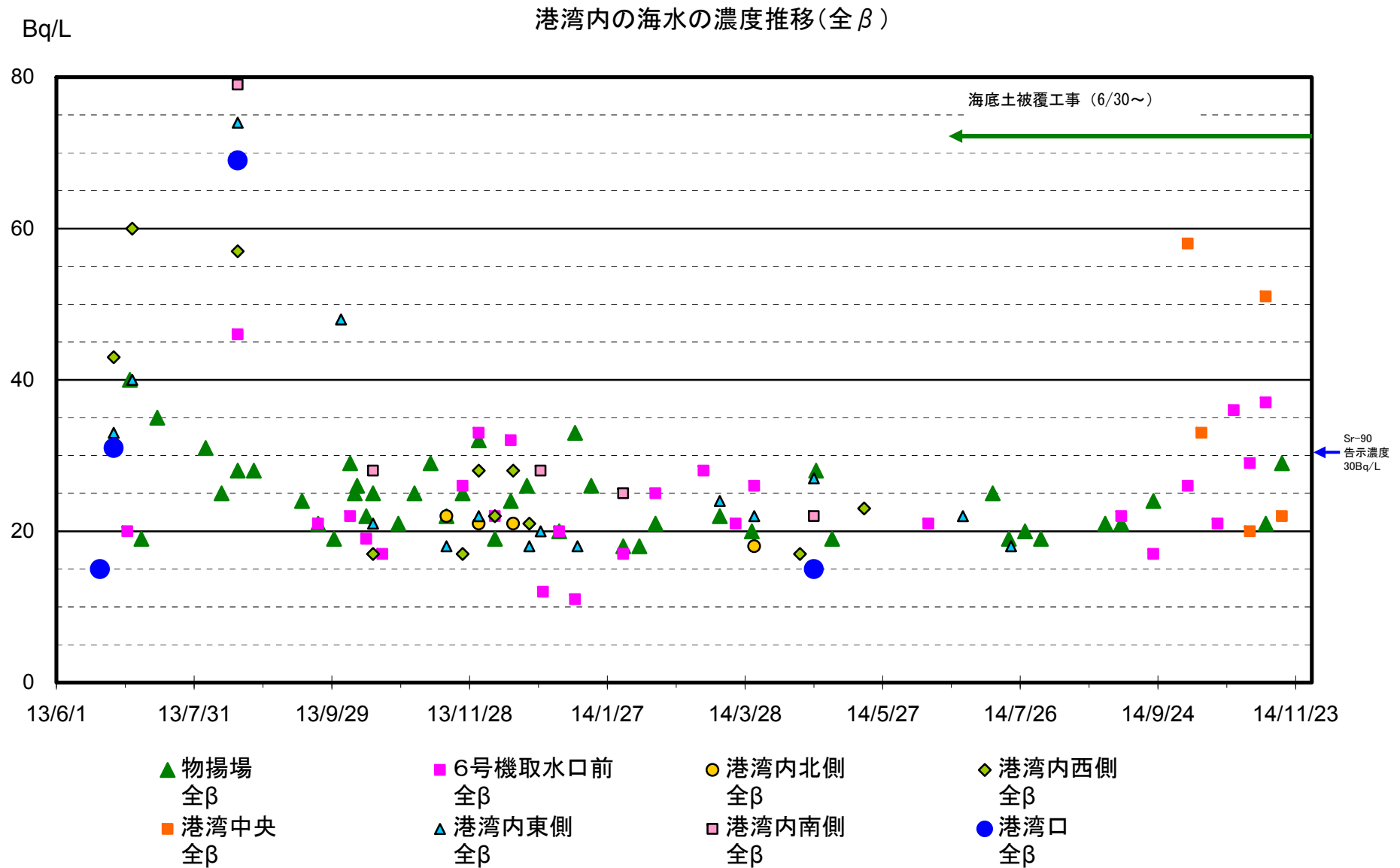
港湾内の海水の濃度推移(1/3)



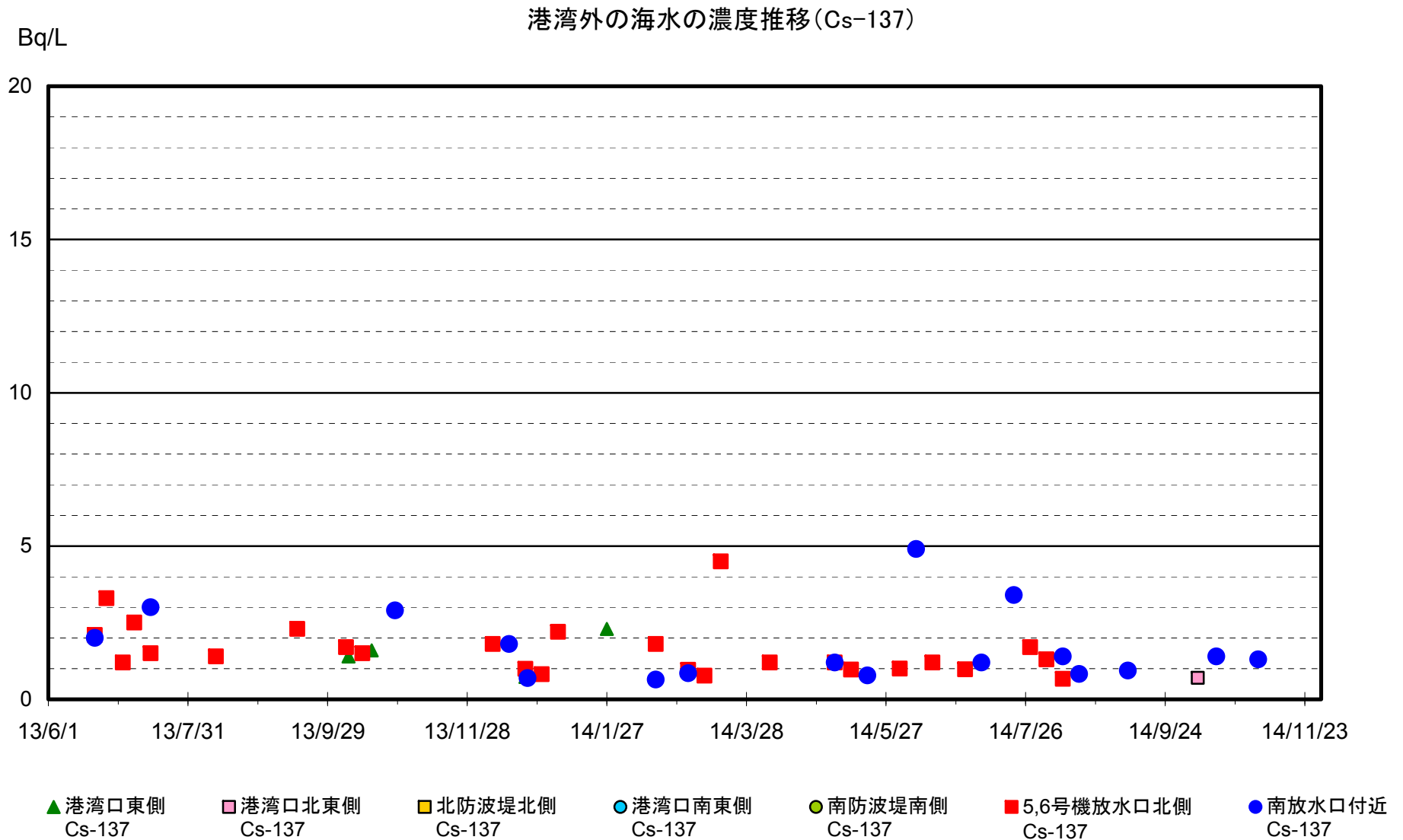
港湾内の海水の濃度推移(2/3)



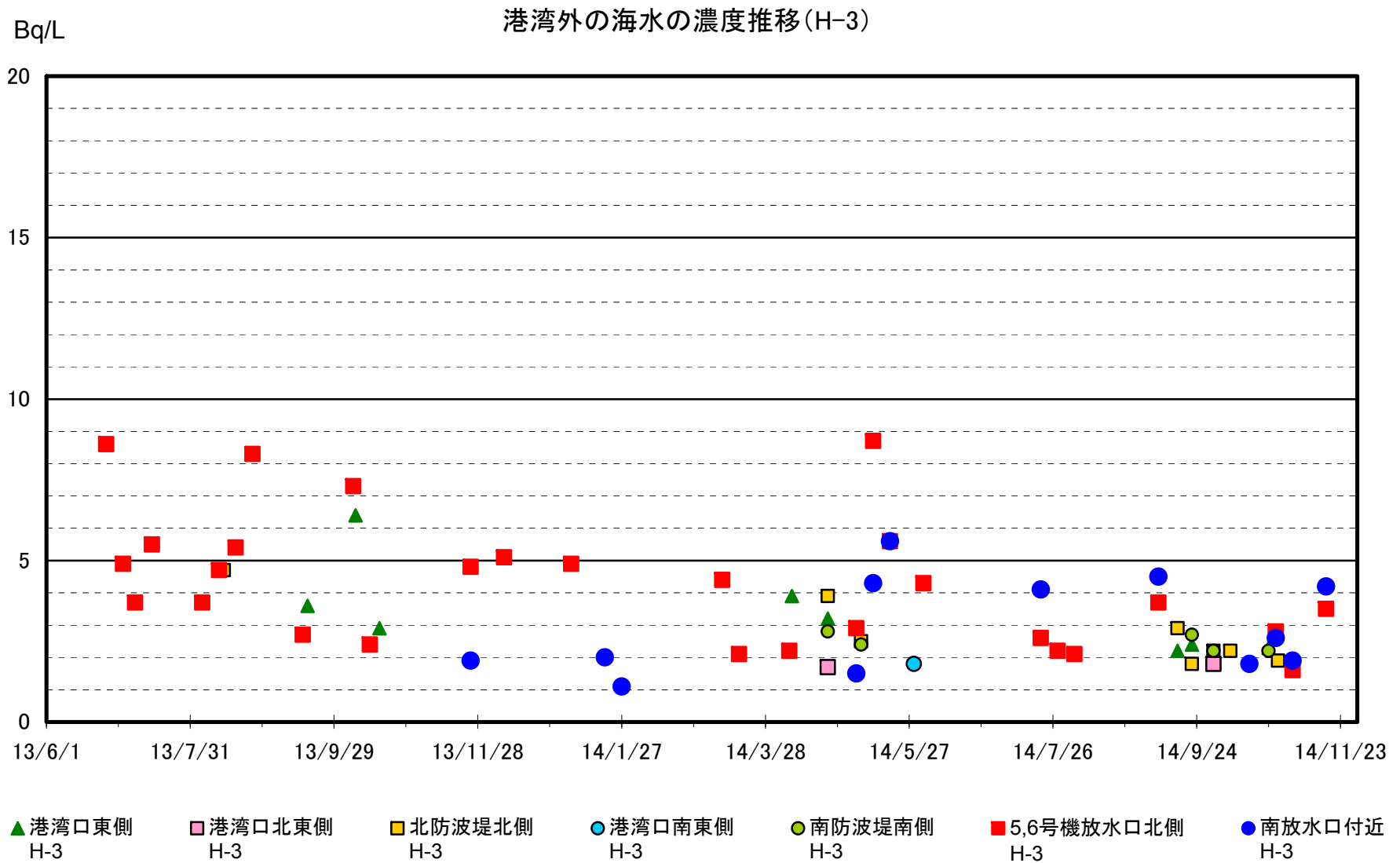
港湾内の海水の濃度推移(3/3)



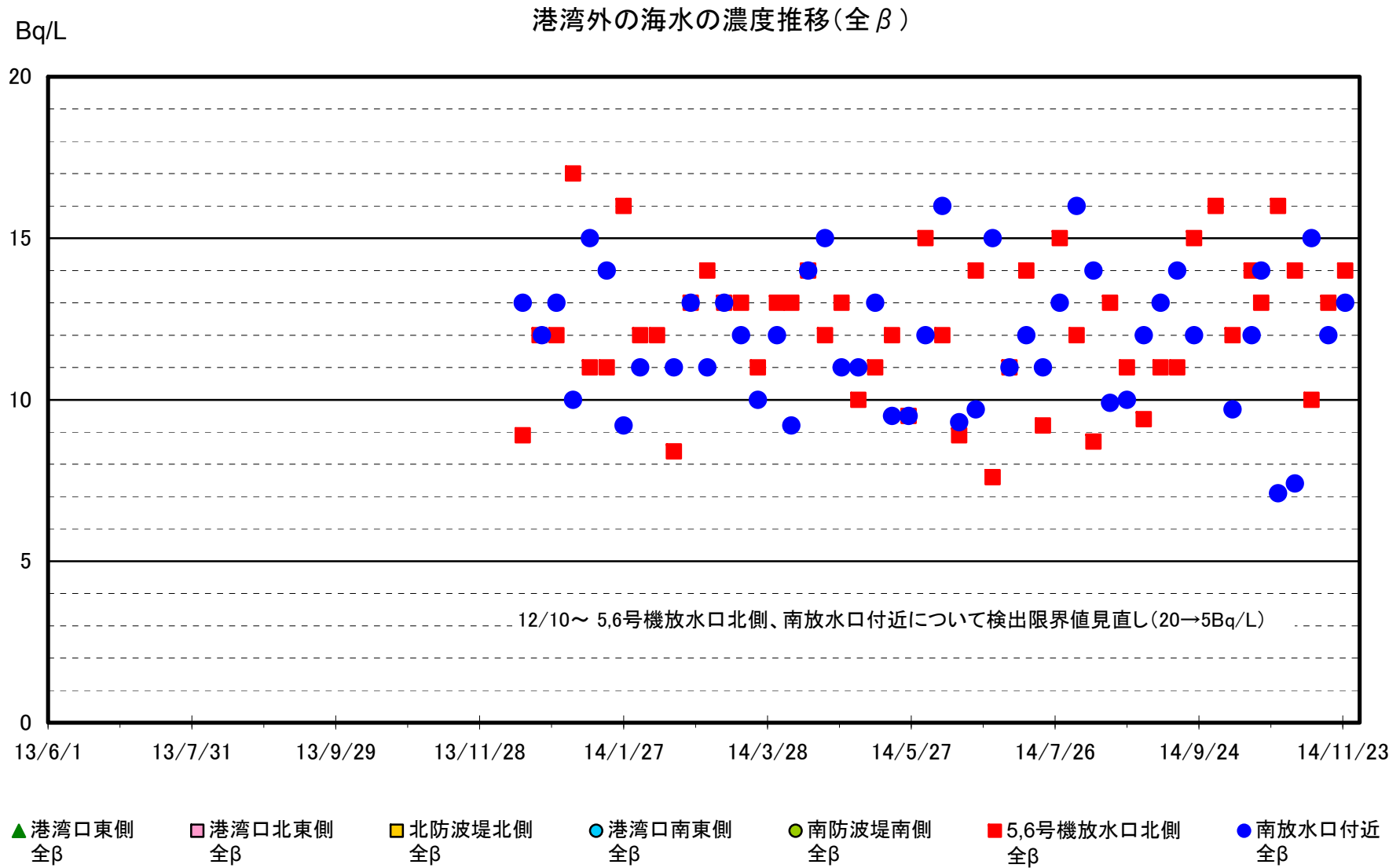
港湾外の海水の濃度推移(1/3)



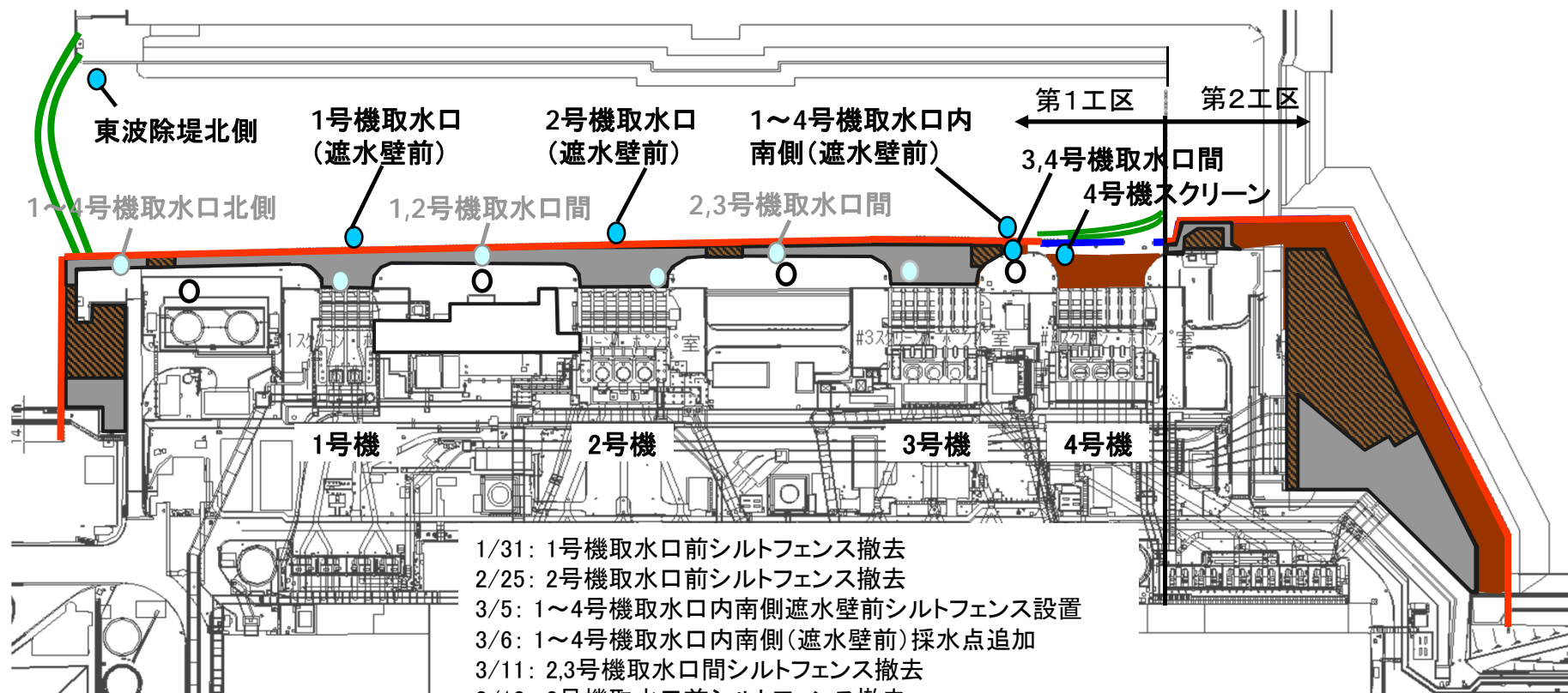
港湾外の海水の濃度推移(2/3)



港湾外の海水の濃度推移(3/3)



海側遮水壁設置工事の進捗と海水採取点の見直し



- 1/31: 1号機取水口前シルトフェンス撤去
- 2/25: 2号機取水口前シルトフェンス撤去
- 3/5: 1~4号機取水口内南側遮水壁前シルトフェンス設置
- 3/6: 1~4号機取水口内南側(遮水壁前)採水点追加
- 3/11: 2,3号機取水口間シルトフェンス撤去
- 3/12: 3号機取水口前シルトフェンス撤去
- 3/25: 1~4号機取水口北側採取点廃止
- 3/27: 1号機取水口前シルトフェンス内側採取点廃止
- 4/19: 2号機取水口前シルトフェンス内側採取点廃止
- 4/28: 1号機取水口(遮水壁前)採水点追加
- 5/18: 3号機取水口前シルトフェンス内側採取点廃止
- 6/2: 2号機取水口(遮水壁前)採水点追加
- 6/6: 2,3号機取水口間採取点廃止
- 6/12: 1,2号機取水口間採取点廃止
- 6/23: 4号機取水口前シルトフェンス撤去

	施工中	施工済
埋立 水中コン		
埋立 割栗石		
舗装		

(11月25日時点)

:シルトフェンス
 :鋼管矢板打設完了
 :継手処理完了
 (11月25日時点)

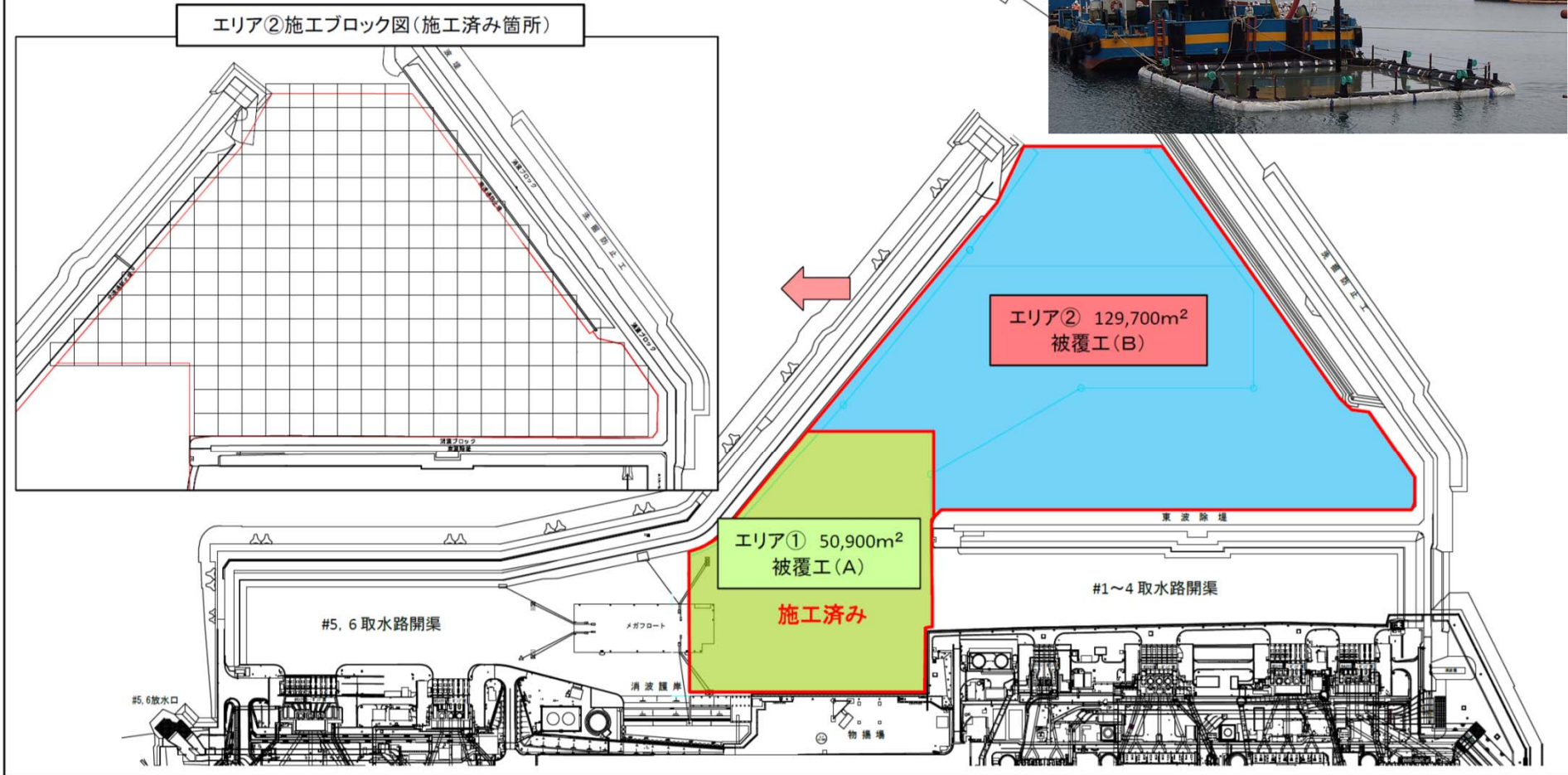
:海水採取点
 :地下水採取点
 (11月25日時点)

港湾内海底土被覆工事進捗状況

11月25日現在：約28%

施工実績一覧表

施工エリア	施工完了面積(m ²)	施工面積(m ²)
エリア① 被覆工(A)	50,900 (100.0%)	50,900
エリア② 被覆工(B)	0 (0.0%)	129,700
合計	50,900 (28.2%)	180,600



ICP-MSによるストロンチウム分析の 運用開始について

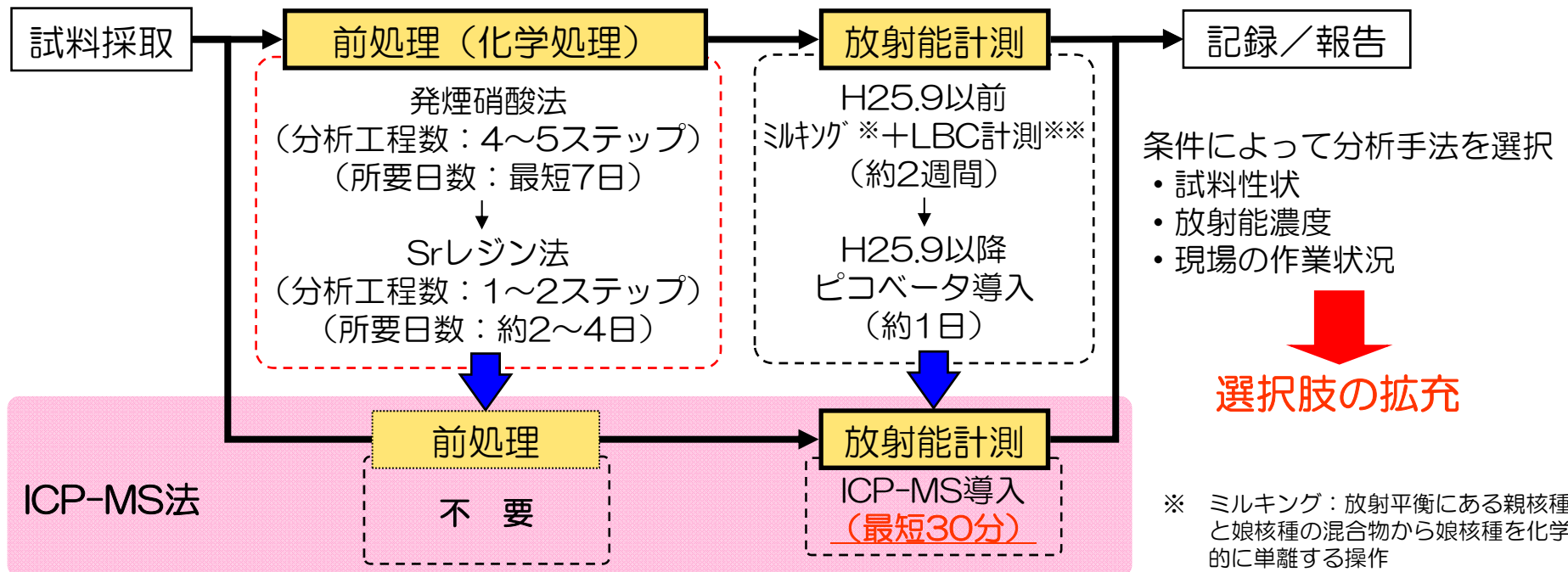
平成26年11月27日
東京電力株式会社



東京電力

1. ストロンチウム分析の現状と選択肢の拡充

- ストロンチウム分析は難易度の高い前処理を必要とすることから、高度な専門技術と分析に長時間を要する。
- 平成25年9月より、分析時間の短縮化を目的として「β核種分析装置（ピコベータ）」を導入し大幅な時間短縮を実現。
- 平成26年8月より、前処理（化学的処理によるストロンチウムの抽出）の簡便化と更なる分析時間の短縮化を図るべく、【発煙硝酸法】から【Srレジン法】に変更。
- 福島大学を中心に開発している、ICP-MSによるストロンチウム90分析法（前処理が不要になり、液体1試料あたり最短30分程度で測定が可能）の導入を検討し、実試料等による実証試験データの確認が完了したため、平成26年12月1日から運用開始する。



※ ミルキング：放射平衡にある親核種と娘核種の混合物から娘核種を化学的に単離する操作
 ※※ 低バックガスフロー計数装置

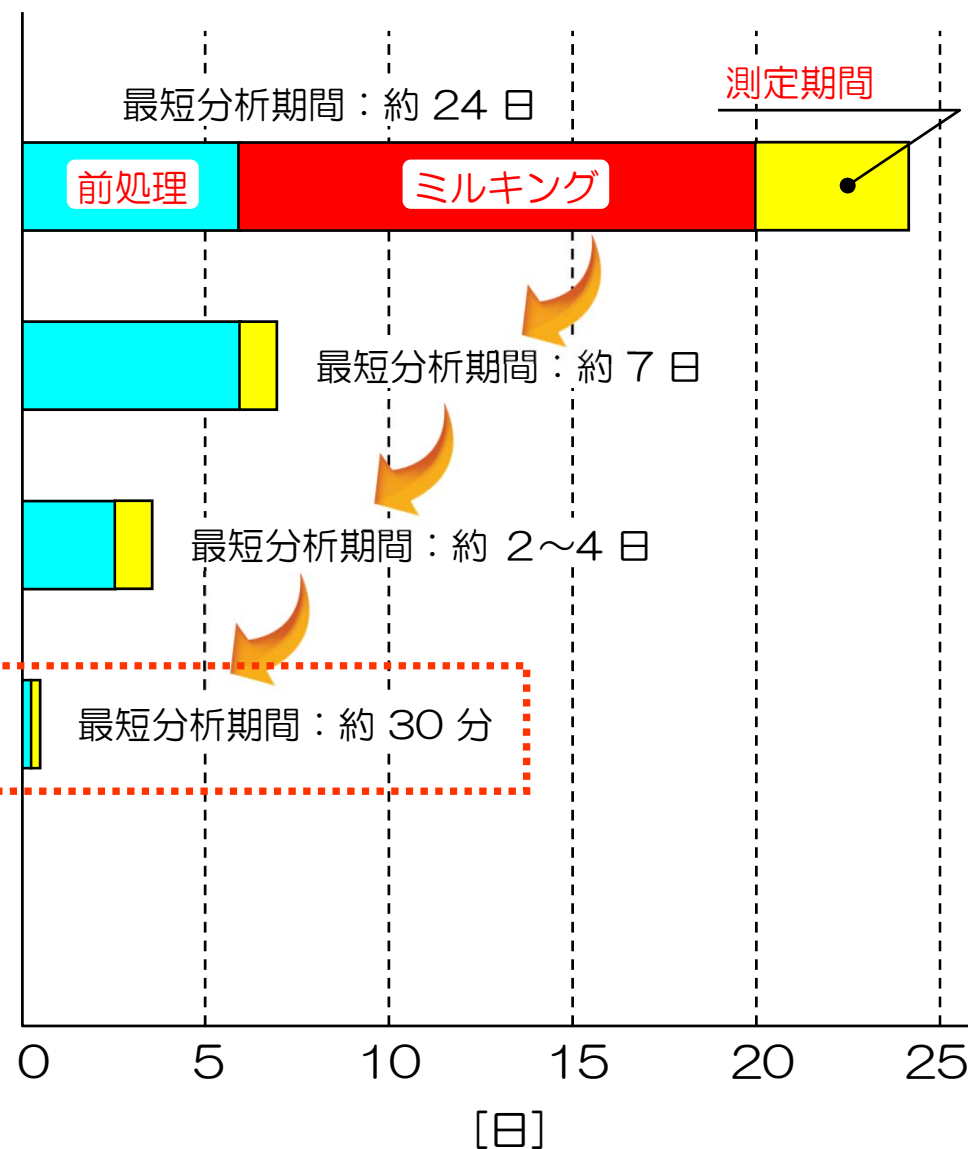
2. ストロンチウム分析手法の迅速化

①発煙硝酸法＋LBC
(2F, KK, 他発電所ほか)

②発煙硝酸法＋ピコベータ
(一部他発電所, 専門機関ほか)

③Srレジン法^{*}＋ピコベータ
(専門機関ほか)

④ICP-MS法



^{*} ASTM:D19.04 RADIOACTIVITY IN WATER
ASTM:C26.05 NUCLEAR FUEL CYCLE, METHODS OF TEST
DOE METHODS COMPENDIUM RP501 (a), Rev.1

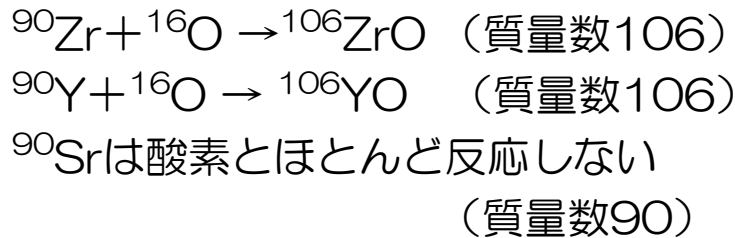
3. ICP-MSによるストロンチウム分析の概要（1/2）

- ICP-MSによるストロンチウム90の分析手法は既に実用化されているが、福島大学と株式会社パーキンエルマー・ジャパンを中心に、日本原子力研究開発機構（JAEA）や海洋研究開発機構（JAMSTEC）の協力のもと開発している新しい分析法で、ICP-MSで**1Bq/Lを測定できる手法としては世界初の技術**。
- ストロンチウム90と同じ質量数を持つ同重体（イットリウム90やジルコニウム90）を“**カラム分離**”と“**金属酸化反応分離**”の2段階の分離操作により、**ストロンチウム90を単独ピークとして取得し、ストロンチウム90の定性定量分析が可能**。
- 本分析法は、「Analytical Methods」誌に論文が掲載されている。また、国内の学会やアイソトープニュースでも発表されている。

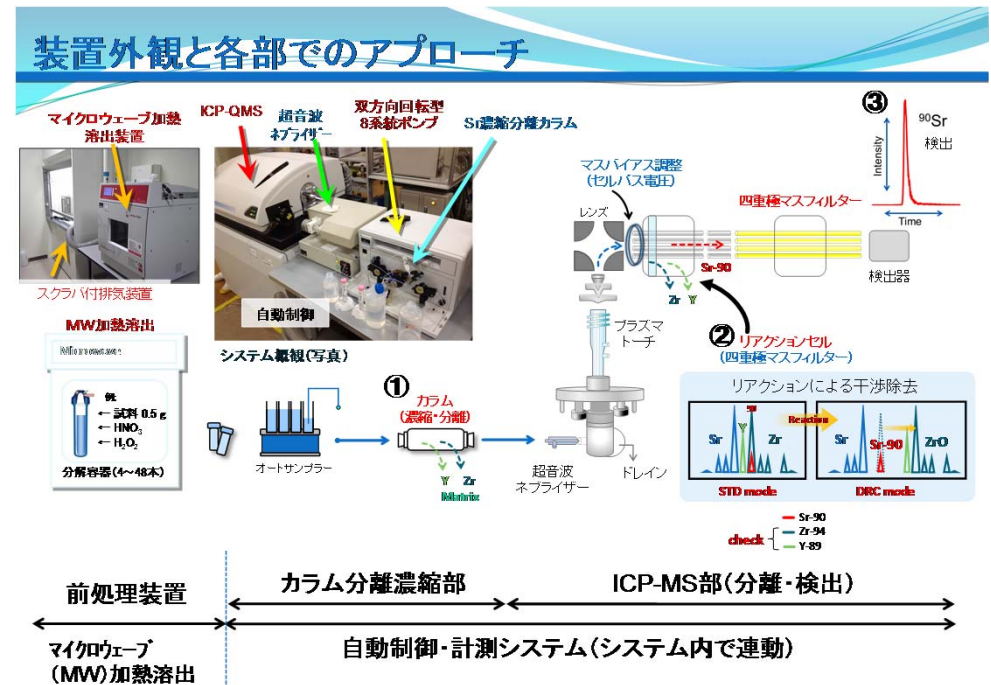
3. ICP-MSによるストロンチウム分析の概要 (2/2)

<各装置の機能 (図中の丸数字と対応)>

- ① カラム分離濃縮部では、**ストロンチウム吸着樹脂**を使用して、ジルコニウム90，イットリウム90，ゲルマニウム74等の**干渉となりうる元素の分離**を行う。
- ② 超音波ネブライザーで水の粒子を小さくした後，ICP-MS装置内の**リアクションセル**で，元素に対する酸化性の違いを利用し，ストロンチウム90と干渉する**ジルコニウム90，イットリウム90のみを質量変換**（酸化性ガスを使用した酸化分離）させて，同重体の精密分離を行う。



- ③ ①及び②の分離操作により，**質量数90付近のピークは，ストロンチウム90のみ**となるため，選択的にストロンチウム90を測定できる。

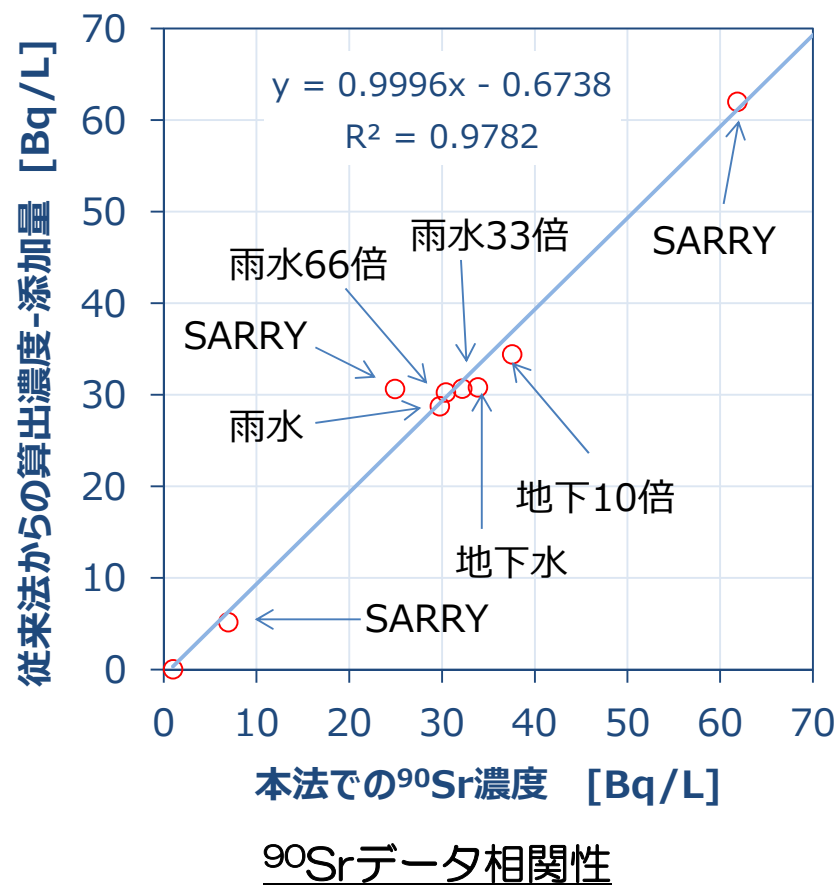


4. ICP-MSによるストロンチウム分析の実証試験結果 (JAEAラボ)

- JAEAラボにて【SARRY出口水】【堰内雨水の模擬試料】及び【地下水バイパス水の模擬試料】に放射性ストロンチウムを添加した試料で実証試験を行い、従来法にて測定した結果と有意な差がないことを確認。(右下図「 ^{90}Sr データ相関性」)

- JAEAラボでの実証試験では、検出限界値1.7Bq/Lを取得。当初、当社へ導入する新型ICP-MSは、3.3倍の感度向上が期待され、0.5Bq/L程度の検出限界値が得られる見込みだった。

実際、福島第一ラボで分析した結果、0.3Bq/Lの検出限界値を得た。



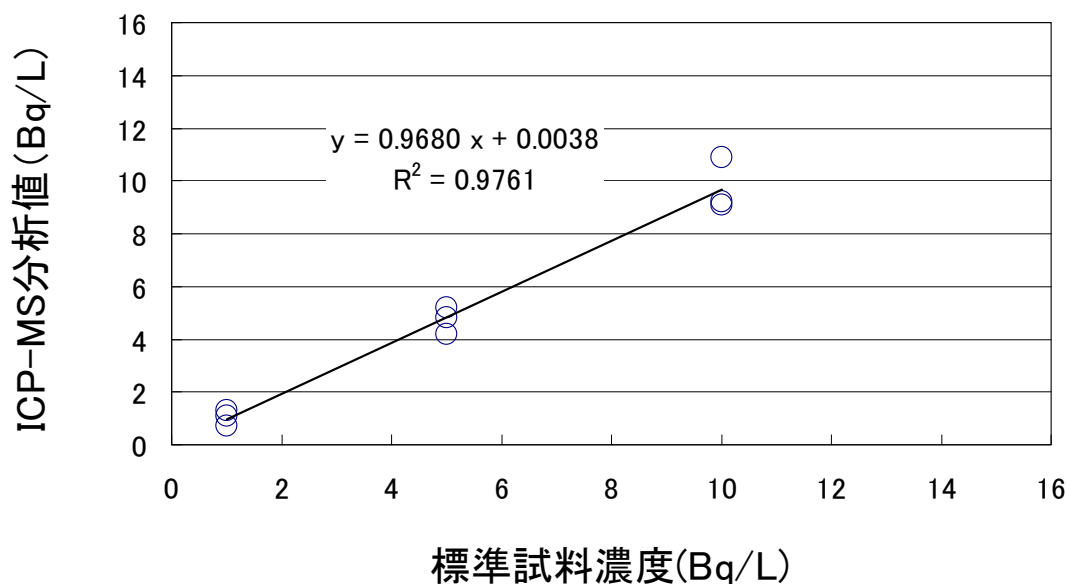
5. ICP-MSによるストロンチウム分析の実証試験結果（福島第一ラボ）

標準試料の分析結果

単位: Bq/L

核種	標準試料濃度 (Bq/L)	ICP-MSでの分析結果(Bq/L)		
		1回目	2回目	3回目
Sr-90	1	0.7	1.3	1.1
	5	4.2	4.8	5.2
	10	9.2	9.1	10.9

標準試料による実証試験結果



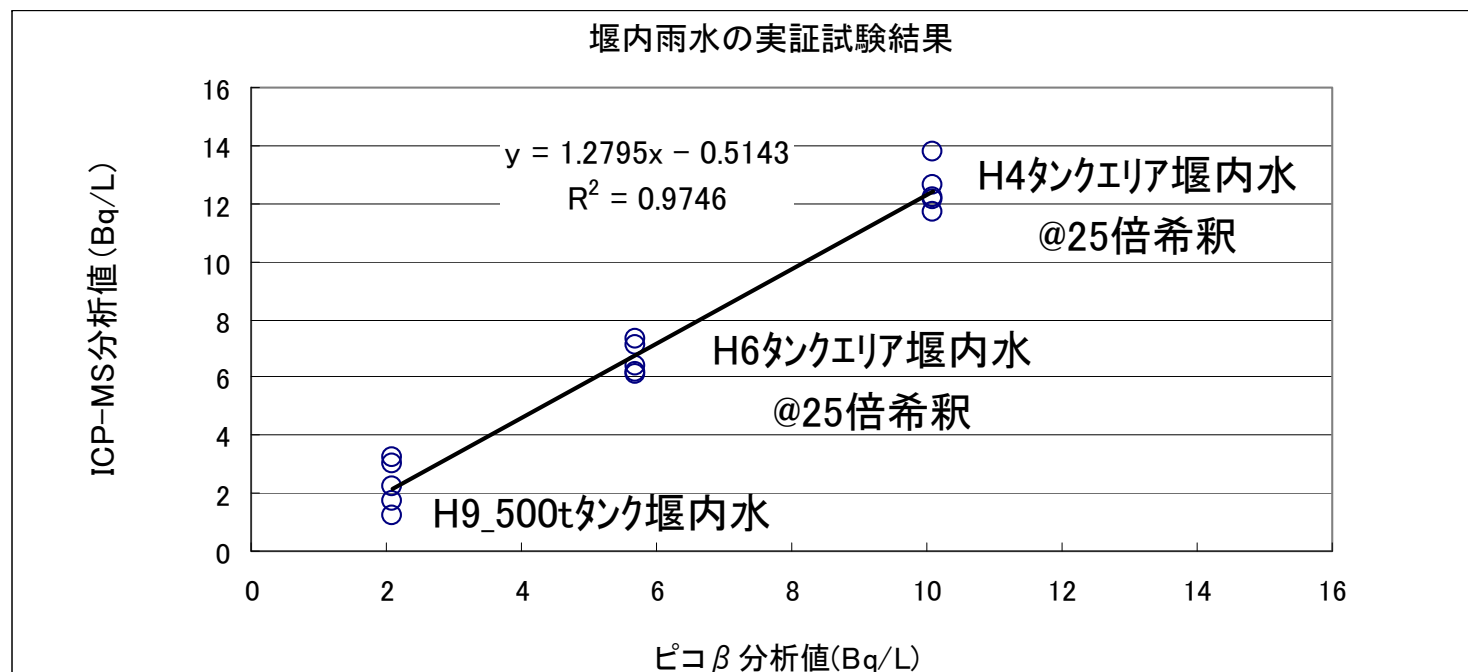
- 標準試料の分析結果では、相関性のあるデータが得られたため、1~10Bq/Lの低濃度の測定にも適用できることを確認。
- 流速等の改良により、1試料あたり測定+洗浄=23分で測定を完了。

5. ICP-MSによるストロンチウム分析の実証試験結果（福島第一ラボ）

実試料(堰内雨水)の分析結果

単位: Bq/L

試料名	ピコβでの 分析結果	ICP-MSでの分析結果				
		1回目	2回目	3回目	4回目	5回目
H9 500tタンク堰内水	2. 1	3. 0	3. 2	2. 2	1. 2	1. 7
H6タンクエリア堰内水 @25倍希釈	5. 7	6. 4	6. 2	7. 1	7. 3	6. 1
H4タンクエリア堰内水 @25倍希釈	10. 1	13. 8	11. 7	12. 6	12. 1	12. 2



- 堰内雨水の分析結果では、従来法（ピコベータ）で測定した結果と概ね同等な値が得られたことを確認。

6. ICP-MSによるストロンチウム分析の適用試料及び今後の課題

- ICP-MS法の分析対象は、妨害イオン種が少なく、検出限界値が1 Bq/Lを超える条件で分析する淡水試料（表中緑色部）とする。まずは、実証試験で確認した堰内雨水のSr測定からICP-MS法を適用し、段階的に適用範囲を拡大する。
- 環境管理棟に1台設置したICP-MSの使用状況、技術開発（検出感度の向上、海水への適用）の結果を踏まえた上で来年度2台を購入予定。
- **今後の課題**：4m盤地下水、海水等は、塩素等の妨害イオン種の除去が必要のため、福島大学、装置メーカー等を軸に最優先で技術開発を進める。これに当社も積極的に協力する。また、0.01Bq/L程度の検出限界値を確保するための技術開発も必要。

試料		計測装置	測定時間	測定頻度(試料数/月)	検出限界値	備考
タービン建屋地下階滞まり水		LBC (全β測定)	約2時間	2	1E+4~ 1E+6Bq/L	全βによる 代替測定
堰内雨水		GM管式サーベイメータ (Sr測定)	約1時間	約 50	1Bq/L	簡易測定法 による代替測定
タンク等漏えい監視用観測井戸		LBC (全β測定)	約2時間	約 750	20~30Bq/L	全βによる 代替測定
地下水 バイパス	日常排水管理	LBC (全β測定)	約2時間	約 20	5Bq/L	全βによる 代替測定
	定期水質管理		約8時間	3	1Bq/L	
	詳細分析	LBC (Sr測定)	約4週間	1	0.01Bq/L	コンポジット試料
サブドレン水	2					
海水	10					
4m盤護岸地下水		ピコベータ (Sr測定)	約10日	約 10	2Bq/L	

7. 対応スケジュール

■平成26年8月8日

：ICP-MSの現場設置

■平成26年8月中旬 ～ 11月中旬

：実証試験，従来法とのクロスチェック

■平成26年12月1日

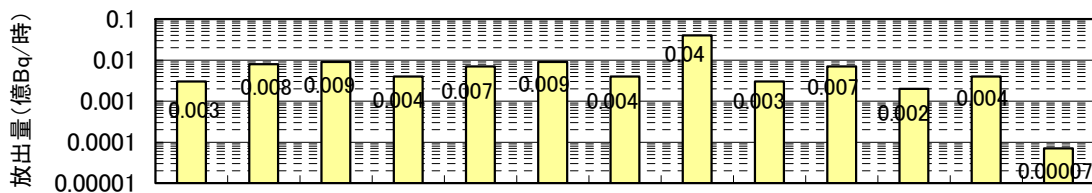
：運用開始予定



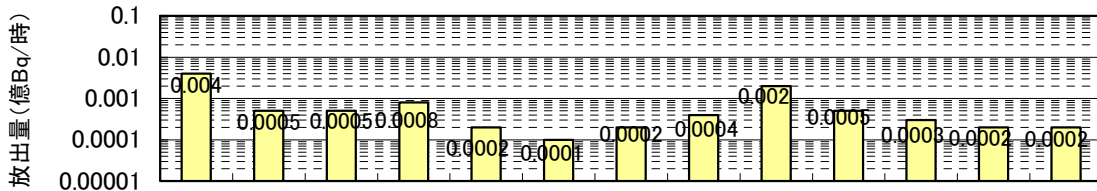
原子炉建屋からの追加的放出量の評価結果（平成26年11月）

- 1～4号機原子炉建屋からの現時点の放出量（セシウム）を、原子炉建屋上部等の空气中放射性物質濃度（ダスト濃度）を基に評価。（各号機の採取地点は別紙参照）
- 1～4号機の大物搬入口は閉塞の状態に測定。
- 1～4号機建屋からの現時点の放出による敷地境界における被ばく線量は0.03mSv/年以下と評価。
- 被ばく線量は、原子炉建屋上部等の空气中放射性物質濃度を基に算出した1～4号機の放出量の合計値は0.002億ベクレル/時であり、原子炉の状態が安定していることから、0.1億ベクレル/時以下と評価している。
- 号機毎の推移については下記のグラフの通り。

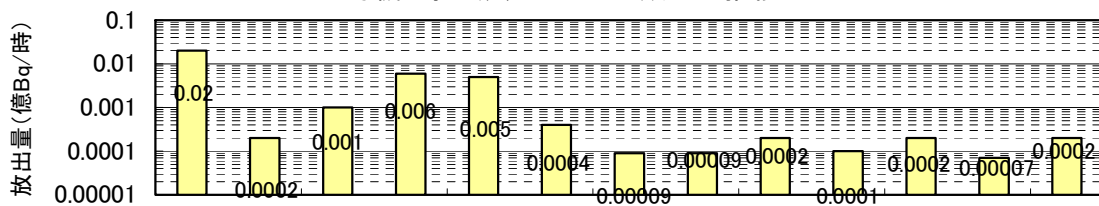
1号機 原子炉建屋からの放出量推移



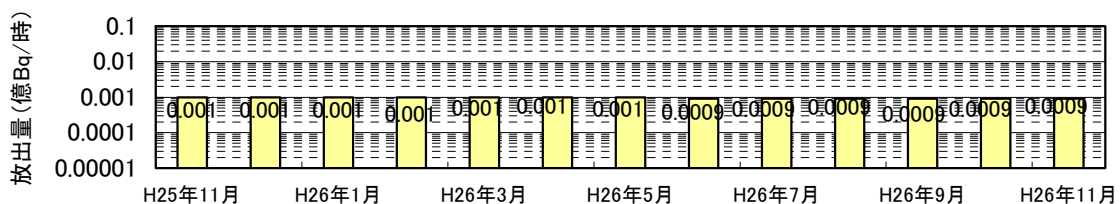
2号機 原子炉建屋からの放出量推移



3号機 原子炉建屋からの放出量推移



4号機 原子炉建屋からの放出量推移



○本放出による敷地境界の空气中の濃度は、Cs-134及びCs-137ともに 1.8×10^{-9} (Bq/cm³)と評価。

※周辺監視区域外の空气中の濃度限度：Cs-134… 2×10^{-5} 、Cs-137… 3×10^{-5} (Bq/cm³)
 ※1F敷地境界周辺のダスト濃度「実測値」：
 Cs-134…ND (検出限界値：約 1×10^{-7})、Cs-137…ND (検出限界値：約 2×10^{-7}) (Bq/cm³)

(備考)

- ・ 希ガスについては、格納容器ガス管理設備における分析結果から放出量を評価しているが、放出されるガンマ線実効エネルギーがセシウムに比べて小さく、被ばく経路も放射性雲の通過による外部被ばくのみとなるため、これによる被ばく線量は、セシウムによる線量に比べて極めて小さいと評価している。
- ・ 3号機の放出量の増加については、原子炉直上部におけるダスト濃度のバラつきによる影響が大きかったものと評価している。
- ・ 1号機の放出量の減少は、カバー屋根パネル2枚取り外しに伴う、ダスト採取点及び評価方法の変更によるものである。

(従来は、建屋カバー内でのダスト測定値と評価期間の平均風速から求めた建屋カバーの漏えい量から放出量を求めた。11月は、建屋カバーがないと仮定し、原子炉直上部でのダスト測定値と原子炉からの蒸気発生量及び機器ハッチ上部の測定値と評価期間の平均風速から求めた機器ハッチの漏えい量から放出量を求めた。)

1～4号機原子炉建屋からの
追加的放出量評価結果 平成26年11月評価分
(詳細データ)



1. 放出量評価について

■放出量評価値(11月評価分)

単位: 億Bq/時

	原子炉建屋上部		PCVガス管理sys	公表予定値
	原子炉直上部	機器ハッチ部		
1号機	0.000041	0.000023以下	9.2E-7以下(希ガス0.20)	0.00007
2号機	0.00011以下		8.6E-7以下(希ガス11以下)	0.0002
3号機	0.000045	0.00011以下	9.3E-7以下(希ガス14)	0.0002
4号機	0.00082以下		-	0.0009
合計				約0.1以下(0.002)

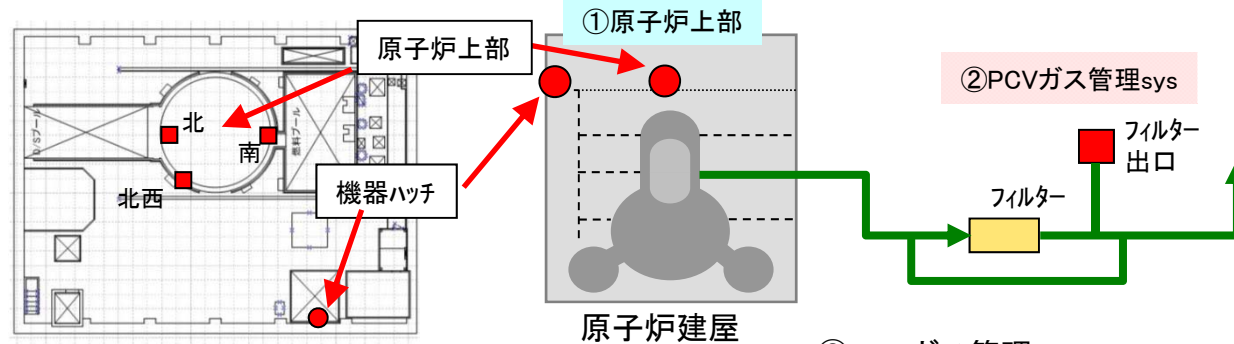
■放出量評価値(10月評価分) (補正後)

単位: 億Bq/時

	原子炉建屋上部		PCVガス管理sys	公表予定値
	原子炉直上部	機器ハッチ部		
1号機	0.0037		9.7E-7以下(希ガス0.21)	0.004
2号機	0.00018以下		8.3E-7以下(希ガス10以下)	0.0002
3号機	0.000013以下	0.000051以下	1.3E-6以下(希ガス12)	0.00007
4号機	0.00086以下		-	0.0009
合計				約0.1以下(0.006)

2.1 1号機の放出量評価

1.ダスト等測定結果



①原子炉上部 (単位Bq/cm³)

採取日	核種	原子炉直上部			機器ハッチ
		北	北西	南	上部
11/20	Cs-134	ND(1.4E-6)	ND(1.1E-6)	3.4E-6	ND(7.0E-7)
	Cs-137	ND(2.0E-6)	5.8E-6	1.3E-5	1.7E-6

原子炉直上部のダスト採取点：建屋カバー設置前に濃度が高かった地点

赤字の数値を放出量評価に使用
(複数の測定結果がある場合は、Cs134+Cs137合計値が一番高い箇所を採用)

②PCVガス管理sys

採取日	核種	PCVガス管理sys出口 (Bq/cm ³)	流量 (m ³ /h)
前回	Cs-134	ND(1.7E-6)	21
	Cs-137	ND(2.9E-6)	
11/20	Cs-134	ND(1.7E-6)	21
	Cs-137	ND(2.7E-6)	

採取日	核種	PCVガス管理sys出口 (Bq/cm ³)	流量 (m ³ /h)
前回	Kr-85	9.8E-1	21
11/20	Kr-85	9.3E-1	21

※原子炉直上部から放出流量は、H26.11.1現在の蒸気発生量(m³/s)を適用

2.機器ハッチ漏洩率評価

969m³/h (11/1~11/20)

3.放出量評価

放出量(原子炉直上部) = (3.4E-6+1.3E-5) × 0.07 ※ × 1E6 × 3600 × 1E-8

放出量(機器ハッチ) = (7.0E-7+1.7E-6) × 969 × 1E6 × 1E-8

PCVガス出口(Cs) = (1.7E-6+2.7E-6) × 21E6 × 1E-8

PCVガス出口(Kr) = 9.3E-1 × 21E6 × 1E-8

PCVガス出口(Kr被ばく線量) = 2.0E7 × 24 × 365 × 2.5E-19 × 0.0022 /0.5 × 1E3

= 4.1E-5億Bq/時

= 2.3E-5億Bq/時以下

= 9.2E-7億Bq/時以下

= 2.0E-1億Bq/時

= 1.9.E-7mSv/年

(参考) 1号機の放出量評価 10月と11月評価の相違点

○1号機については、10月と11月の測定でダスト測定箇所、放出流量評価方法を変更している。

10月評価： 建屋カバー内の連続ダストモニタの採取場所のダスト測定値と評価期間の平均風速による建屋カバーからの漏洩量により放出量を算出。

11月評価： 屋根パネル2枚を取り外した状態で原子炉直上部でダスト採取を行い、建屋カバーが無い状態として蒸気発生量により原子炉直上部からの放出量を算出。機器ハッチは機器ハッチ上部のダスト測定値と評価期間の平均風速による建屋(機器ハッチ)からの漏洩量により放出量を算出。

10月と11月の評価において使用したデータ

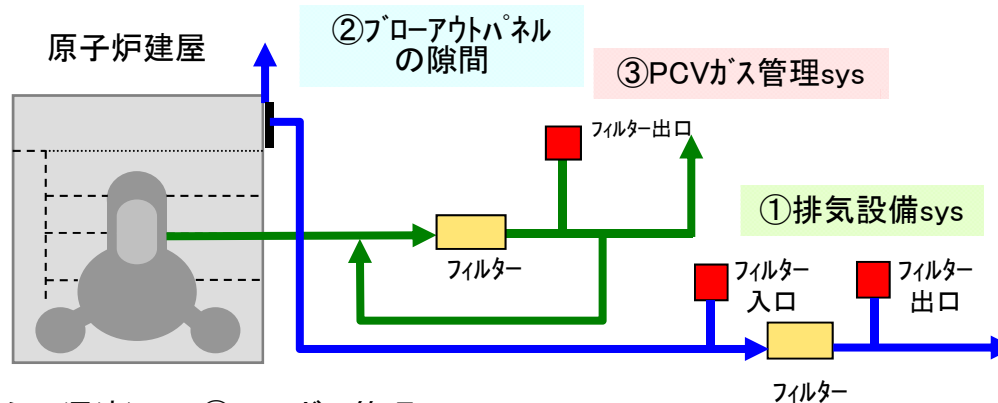
	平成26年10月	平成26年11月	
ダスト濃度[Bq/cm ³] (Cs-134+Cs-137)	建屋カバー内 連続ダストモニタ採取口	原子炉直上部	機器ハッチ
	3.9E-5	1.6E-5	2.4E-6
放出流量[m ³ /h]	建屋カバーからの漏洩量	蒸気発生量	機器ハッチからの漏洩量
	9,527	252	969

2.2 2号機の放出量評価

1.ダスト等測定結果

①排気設備sys出口ダスト測定結果

採取日	核種	(Bq/cm ³)	流量m ³ /h
前回	Cs-134	ND(2.1E-7)	10,000
	Cs-137	ND(3.3E-7)	
11/4	Cs-134	ND(2.1E-7)	10,000
	Cs-137	ND(3.2E-7)	



②排気設備sys入口ダスト測定結果(ブローアウトパネルの隙間からの漏洩)

採取日	核種	(Bq/cm ³)	採取日	核種	(Bq/cm ³)
前回	Cs-134	3.4E-7	11/4	Cs-134	2.1E-7
	Cs-137	9.5E-7		Cs-137	6.1E-7

③PCVガス管理sys

採取日	核種	(Bq/cm ³)	流量(m ³ /h)
前回	Cs-134	ND(1.8E-6)	18
	Cs-137	ND(2.8E-6)	
11/4	Cs-134	ND(1.8E-6)	19
	Cs-137	ND(2.7E-6)	

2.ブローアウトパネルの隙間の漏洩率評価

測定日	R/B1FL開口部の流入量(m ³ /h)	漏洩率評価(m ³ /h) (排気設備の流量10,000m ³ /h)
前回	19,273	9,273
11/4	16,434	6,434

採取日	核種	(Bq/cm ³)	流量(m ³ /h)
前回	Kr-85	ND(5.8E1)	18
11/4	Kr-85	ND(5.8E1)	19

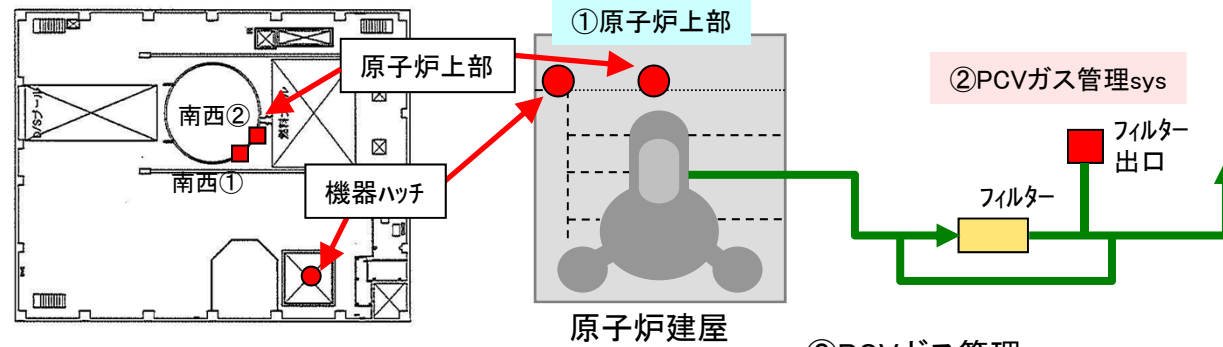
3.放出量評価

赤字の数値を放出量評価に使用

排気設備出口	$= (2.1E-7 + 3.2E-7) \times 10000 \times 1E6 \times 1E-8$	$= 5.3E-5$ 億Bq/時以下
BOP隙間等	$= (2.1E-7 + 6.1E-7) \times 6434 \times 1E6 \times 1E-8$	$= 5.3E-5$ 億Bq/時
PCVガス出口(Cs)	$= (1.8E-6 + 2.7E-6) \times 19E6 \times 1E-8$	$= 8.6E-7$ 億Bq/時以下
PCVガス出口(Kr)	$= 5.8E1 \times 19E6 \times 1E-8$	$= 1.1E+1$ 億Bq/時以下
PCVガス出口(Kr被ばく線量)	$= 1.1E9 \times 24 \times 365 \times 2.4E-19 \times 0.0022 / 0.5 \times 1E3$	$= 1.0E-5$ mSv/年以下

2.3 3号機の放出量評価

1.ダスト等測定結果



①原子炉上部 (単位Bq/cm³)

採取日	核種	原子炉直上部		機器ハッチ	
		南西①	南西②	上部	流量(m/s)
前回	Cs-134	ND(1.2E-6)	ND(1.2E-6)	ND(1.2E-6)	0.01
	Cs-137	ND(1.8E-6)	2.5E-6	3.3E-6	
11/5	Cs-134	ND(1.2E-6)	2.9E-6	ND(1.3E-6)	0.03
	Cs-137	ND(2.0E-6)	1.1E-5	ND(1.9E-6)	

②PCVガス管理sys

採取日	核種	PCVガス管理sys出口 (Bq/cm ³)	流量 (m ³ /h)
前回	Cs-134	ND(1.8E-6)	18
	Cs-137	5.5E-6	
11/5	Cs-134	ND(1.9E-6)	19
	Cs-137	ND(3.0E-6)	

赤字の数値を放出量評価に使用
(複数の測定結果がある場合は、Cs134+Cs137合計値が一番高い箇所を採用)

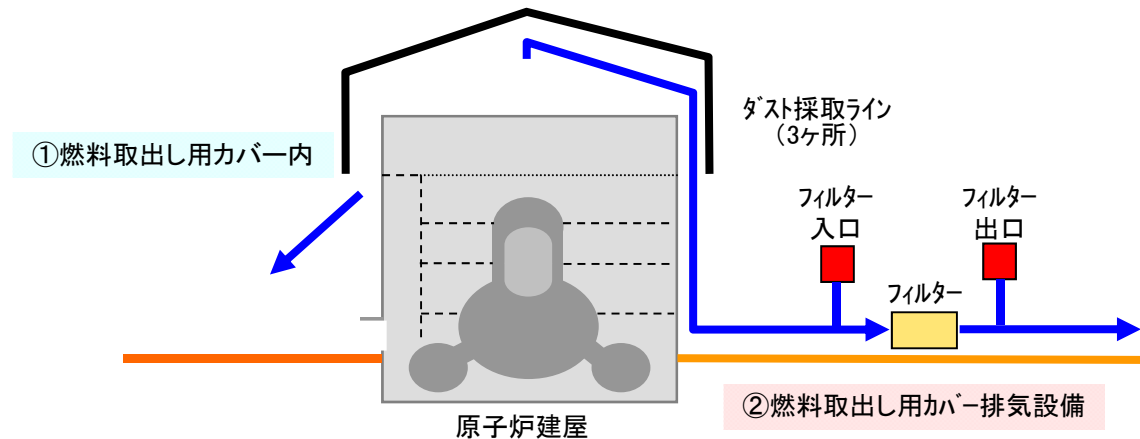
採取日	核種	PCVガス管理sys出口 (Bq/cm ³)	流量 (m ³ /h)
前回	Kr-85	6.6E1	18
11/5	Kr-85	7.6E1	19

※原子炉直上部から放出流量は、H26.11.1現在の蒸気発生量(m³/s)を適用

2.放出量評価

放出量(原子炉直上部)	$= (2.9E-6 + 1.1E-5) \times 0.09 \times 1E6 \times 3600 \times 1E-8$	$= 4.5E-5$ 億Bq/時
放出量(機器ハッチ)	$= (1.3E-6 + 1.9E-6) \times (0.03 \times 5.6 \times 5.6)E6 \times 3600 \times 1E-8$	$= 1.1E-4$ 億Bq/時以下
PCVガス出口(Cs)	$= (1.9E-6 + 3.0E-6) \times 19E6 \times 1E-8$	$= 9.3E-7$ 億Bq/時以下
PCVガス出口(Kr)	$= 7.6E1 \times 19E6 \times 1E-8$	$= 1.4E1$ 億Bq/時
PCVガス出口(Kr被ばく線量)	$= 1.4E9 \times 24 \times 365 \times 3.0E-19 \div 0.5 \times 1E3$	$= 1.6E-5$ mSv/年

2.4 4号機の放出量評価



1.ダスト等測定結果

①燃料取出し用カバー内

(燃料取出し用カバー排気設備入口)(単位Bq/cm³)

採取日	核種	SFP近傍	チェンジング プレイス近傍	カバー上部
前回	Cs-134	ND(5.9E-7)	ND(6.0E-7)	ND(5.9E-7)
	Cs-137	ND(9.6E-7)	ND(9.1E-7)	ND(8.9E-7)
11/7	Cs-134	ND(5.5E-7)	ND(5.8E-7)	ND(5.5E-7)
	Cs-137	ND(9.1E-7)	ND(8.9E-7)	ND(8.8E-7)

②燃料取出し用カバー排気設備出口

採取日	核種	燃料取出し用カバー 排気設備出口 (Bq/cm ³)	流量 (m ³ /h)
前回	Cs-134	ND(6.1E-7)	50,000
	Cs-137	ND(9.5E-7)	
11/7	Cs-134	ND(5.7E-7)	50,000
	Cs-137	ND(9.0E-7)	

2.建屋カバー漏洩率評価

5,464m³/h (10/9~11/7)

赤字の数値を放出量評価に使用

(複数の測定結果がある場合は、Cs134+Cs137合計値が一番高い箇所を採用)

3.放出量評価

燃料取出し用カバーからの漏洩量

$$= (5.8E-7 + 8.9E-7) \times 5464 \times 1E6 \times 1E-8$$

$$= 8.0E-5 \text{ 億Bq/時以下}$$

燃料取出し用カバー排気設備

$$= (5.7E-7 + 9.0E-7) \times 50000 \times 1E6 \times 1E-8$$

$$= 7.4E-4 \text{ 億Bq/時以下}$$

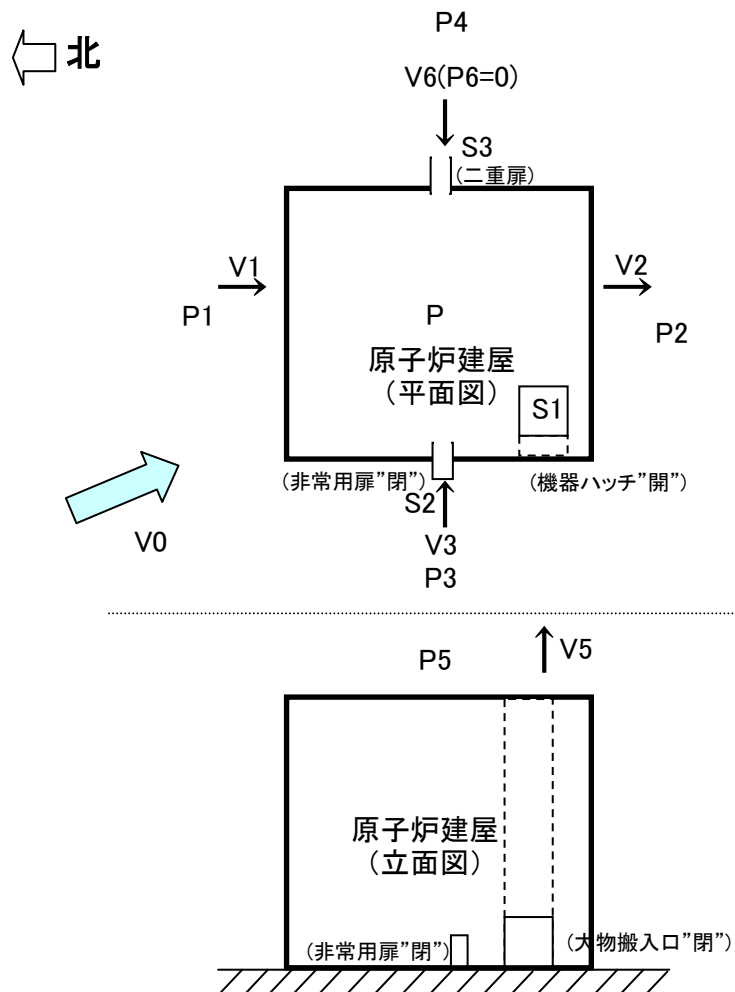
参考1 1号機機器ハッチの漏洩率評価

■ 評価方法

空気漏洩量は外部風速、建屋内外圧差、隙間面積などから計算で求める。

■ 計算例

11月20日 北北西 1.0m/s



- V0: 外気風速 (m/s)
- V1: 建屋流出入風速 (m/s)
- V2: 建屋流出入風速 (m/s)
- V3: 建屋流出入風速 (m/s)
- V4: 建屋流出入風速 (m/s)
- V5: 建屋流出入風速 (m/s)
- V6: 建屋流出入風速 (m/s)
- P1: 上流側圧力 (北風) (Pa)
- P2: 下流側圧力 (北風) (Pa)
- P3: 上流側圧力 (西風) (Pa)
- P4: 下流側圧力 (西風) (Pa)
- P5: 上面部圧力 (Pa)
- P6: T/B内圧力 (0Pa)
- P: 建屋内圧力 (Pa)
- S1: 機器ハッチ隙間面積 (m²)
- S2: R/B非常用扉開口面積 (m²)
- S3: R/B二重扉開口面積 (m²)
- ρ : 空気密度 (kg/m³)
- C1: 風圧係数 (北風上側)
- C2: 風圧係数 (北風下側)
- C3: 風圧係数 (西風上側)
- C4: 風圧係数 (西風下側)
- C5: 風圧係数 (上面部)
- ζ : 形状抵抗係数

参考1 1号機機器ハッチの漏洩率評価

風速をVとすると、上流側、下流側の圧力は次のとおりとなる。

$$\text{上流側(北風)}: P1=C1 \times \rho \times V0^2/(2g) \dots (1)$$

$$\text{下流側(北風)}: P2=C2 \times \rho \times V0^2/(2g) \dots (2)$$

$$\text{上流側(西風)}: P3=C3 \times \rho \times V0^2/(2g) \dots (3)$$

$$\text{下流側(西風)}: P4=C4 \times \rho \times V0^2/(2g) \dots (4)$$

$$\text{上面部} : P5=C5 \times \rho \times V0^2/(2g) \dots (5)$$

内圧をP、隙間部の抵抗係数をとすると

$$P1-P=\zeta \times \rho \times V1^2/(2g) \dots (6)$$

$$P-P2=\zeta \times \rho \times V2^2/(2g) \dots (7)$$

$$P3-P=\zeta \times \rho \times V3^2/(2g) \dots (8)$$

$$P-P4=\zeta \times \rho \times V4^2/(2g) \dots (9)$$

$$P-P5=\zeta \times \rho \times V5^2/(2g) \dots (10)$$

$$P6-P=\zeta \times \rho \times V6^2/(2g) \dots (11)$$

空気流出入量のマスバランス式は

$$(V1 \times 0 + V3 \times S2 + V6 \times S3) \times 3600 = (V2 \times 0 + V4 \times 0 + V5 \times S1) \times 3600$$

左辺と右辺の差を「Y」とすると

$$Y = (V1 \times 0 + V3 \times S2 + V6 \times S3) \times 3600 - (V2 \times 0 + V4 \times 0 + V5 \times S1) \times 3600$$

V1, V2, V3, V4, V5, V6は(6), (7), (8), (9), (10), (11)式により、Pの関数なので、「Y」がゼロになるようにPの値を調整する

V0 (m/s)	C1	C2	C3	C4	C5	ζ	ρ (kg/m ³)
0.99	0.80	-0.50	0.10	-0.50	-0.40	2.00	1.20
S1 (m ²)	S2 (m ²)	S3 (m ²)					
3.48	0.00	0.29					

P1 (Pa)	P2 (Pa)	P3 (Pa)	P4 (Pa)	P5 (Pa)	P6 (Pa)	P (Pa)
0.048005	-0.03	0.006001	-0.03	-0.024	0	-0.02383

V1 (m/s)	V2 (m/s)	V3 (m/s)	V4 (m/s)	V5 (m/s)	V6 (m/s)	Y (m ³ /h)
0.77	0.22	0.49	0.22	0.04	0.44	0.00
IN	OUT	IN	OUT	OUT	IN	OK

※IN : 流入
OUT: 流出

機器ハッチ漏えい量 464 m³/h

参考1 1号機機器ハッチの漏洩率評価

■ 週ごとの漏洩量評価（一例）

	11月15日			11月16日			11月17日			11月18日			11月19日			11月20日			11月21日		
	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)
西風	2.2	5.5	1,052	2.2	7.8	1,051	2.1	2.5	965	1.8	1.7	848	2.0	5.2	947	1.6	4.8	759	0.0	0.0	
西北西風	2.4	5.3	1,106	2.8	9.0	1,295	2.5	9.2	1,184	2.7	6.5	1,267	1.9	8.2	889	1.8	10.2	852	0.0	0.0	
北西風	1.4	2.7	641	1.5	0.7	691	1.6	2.3	766	2.6	7.7	1,200	1.3	2.0	621	1.4	2.3	672	0.0	0.0	
北北西風	1.8	2.2	829	1.0	0.5	484	1.3	2.0	613	2.5	6.0	1,172	1.7	4.5	794	1.0	1.7	464	0.0	0.0	
北風	2.0	3.2	959	1.4	0.7	644	2.3	0.8	1,068	2.7	2.2	1,254	3.0	2.5	1,389	1.7	0.5	812	0.0	0.0	
北北東風	1.3	1.3	626	2.0	0.5	952	1.5	0.8	702	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	1.6	0.7	749	0.0	0.0	
北東風	0.0	0.0	0	2.2	1.2	1,010	1.1	1.2	502	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	2.0	2.5	943	0.0	0.0	
東北東風	1.0	0.3	468	1.9	0.8	909	1.0	2.0	468	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	1.7	0.7	808	0.0	0.0	
東風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.9	1.3	439	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	1.2	0.3	562	0.0	0.0	
東南東風	0.0	0.0	0	1.3	0.3	585	1.1	0.5	500	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	
南東風	0.0	0.0	0	0.5	0.2	234	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	
南南東風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	
南風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	1.7	0.2	796	0.0	0.0	0	0.0	0.0	
南南西風	1.3	0.2	609	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	1.0	0.2	468	0.0	0.0	0	0.0	0.0	
南西風	0.6	0.2	281	2.6	0.2	1,218	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	1.3	0.5	609	0.0	0.0	0	0.0	0.0	
西南西風	1.7	1.7	773	1.8	1.7	820	2.7	0.2	1,264	0.0	0.0	0	1.5	0.8	712	0.0	0.0	0	0.0	0.0	
漏洩日量 (m3)	20,652			25,234			20,324			28,598			21,550			18,662			0		

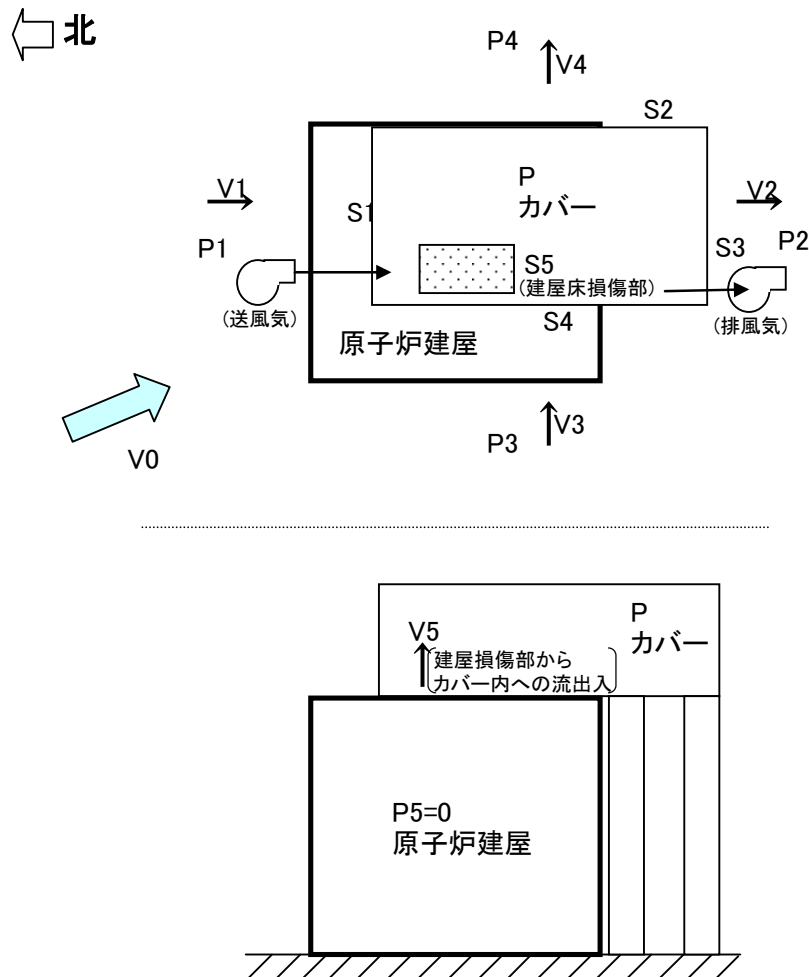
16方位毎の平均風速から漏洩率を前頁のように評価する。

■ 漏洩量合計

評価期間	11/1 ~ 11/7	11/8 ~ 11/14	11/15 ~ 11/20				漏洩量合計(m3)	評価対象期間(h)	漏洩率(m3/h)
週間漏洩量 (m3)	165,015	165,015	135,020				465,051	480	969

参考2 4号機燃料取出し用カバーの漏洩率評価

- 評価方法
空気漏洩量は外部風速、建屋内外圧差、隙間面積などから計算で求める。
- 計算例
11月7日 北北西 1.9m/s



- V0: 外気風速 (m/s)
- V1: カバー内流出入風速 (m/s)
- V2: カバー内流出入風速 (m/s)
- V3: カバー内流出入風速 (m/s)
- V4: カバー内流出入風速 (m/s)
- V5: カバー内流出入風速 (m/s)
- P: カバー内圧力 (Pa)
- P1: 上流側圧力 (北風) (Pa)
- P2: 下流側圧力 (北風) (Pa)
- P3: 上流側圧力 (西風) (Pa)
- P4: 下流側圧力 (西風) (Pa)
- P5: R/B内圧力 (0Pa)
- S1: カバー隙間面積 (m²)
- S2: カバー隙間面積 (m³)
- S3: カバー隙間面積 (m⁴)
- S4: カバー隙間面積 (m⁵)
- S5: 建屋床損傷部隙間面積 (m²)
- ρ : 空気密度 (kg/m³)
- C1: 風圧係数 (北風上側)
- C2: 風圧係数 (北風下側)
- C3: 風圧係数 (西風上側)
- C4: 風圧係数 (西風下側)
- ζ : 形状抵抗係数

参考2 4号機燃料取出し用カバーの漏洩率評価

風速をVとすると、上流側、下流側の圧力は次のとおりとなる。

上流側(北風): $P1=C1 \times \rho \times V0^2/(2g) \dots (1)$

下流側(北風): $P2=C2 \times \rho \times V0^2/(2g) \dots (2)$

上流側(西風): $P3=C3 \times \rho \times V0^2/(2g) \dots (3)$

下流側(西風): $P4=C4 \times \rho \times V0^2/(2g) \dots (4)$

内圧をP、隙間部の抵抗係数をζとすると

$P1-P=\zeta \times \rho \times V1^2/(2g) \dots (5)$

$P-P2=\zeta \times \rho \times V2^2/(2g) \dots (6)$

$P3-P=\zeta \times \rho \times V3^2/(2g) \dots (7)$

$P-P4=\zeta \times \rho \times V4^2/(2g) \dots (8)$

$P5-P=\zeta \times \rho \times V5^2/(2g) \dots (9)$

空気流入量のマスバランス式は

$(V1 \times S1+V3 \times S4+V5 \times S5) \times 3600=(V2 \times S3+V4 \times S2) \times 3600$

左辺と右辺の差を「Y」とすると

$Y=(V1 \times S1+V3 \times S4+V5 \times S5) \times 3600-(V2 \times S3+V4 \times S2) \times 3600$

V1, V2, V3, V4, V5は(5), (6), (7), (8), (9)式により、Pの関数なので、「Y」がゼロになるようにPの値を調整する

V0 (m/s)	C1	C2	C3	C4	ζ	ρ (kg/m ³)
1.90	0.80	-0.50	0.10	-0.50	2.00	1.20
S1 (m ²)	S2 (m ²)	S3 (m ²)	S4 (m ²)	S5 (m ²)		
0.44	0.81	0.46	0.81	4.00		

P1 (Pa)	P2 (Pa)	P3 (Pa)	P4 (Pa)	P5 (Pa)	P (Pa)
0.176073	-0.11005	0.022009	-0.11005	0	-0.00075

V1 (m/s)	V2 (m/s)	V3 (m/s)	V4 (m/s)	V5 (m/s)	Y (m ³ /h)
1.20	0.94	0.43	0.94	0.08	0.00
IN	OUT	IN	OUT	IN	OK

※IN :流入
OUT:流出

漏洩率 4,292 m³/h

参考2 4号機燃料取出し用カバーの漏洩率評価

■ 週ごとの漏洩量評価（一例）

	11月6日			11月7日			11月8日			11月9日			11月10日			11月11日			11月12日		
	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)
西風	2.1	0.2	5,707	3.4	0.5	9,150	0.0	0.0		2.3	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
西北西風	2.1	1.8	4,687	2.7	4.7	6,206	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北西風	1.2	6.0	2,814	2.0	5.5	4,549	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北北西風	1.7	7.0	3,800	1.9	8.3	4,292	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北風	1.5	1.7	4,842	1.9	3.7	5,945	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北北東風	1.6	1.7	3,667	1.8	0.8	3,984	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北東風	2.6	4.7	5,970	2.6	0.2	5,905	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
東北東風	2.1	0.8	4,679	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
東風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
東南東風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南東風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南南東風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南南西風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南西風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
西南西風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
漏洩日量 (m3)	98,967			120,427			0			0			0			0			0		

16方位毎の平均風速から漏洩率を前頁のように評価する。

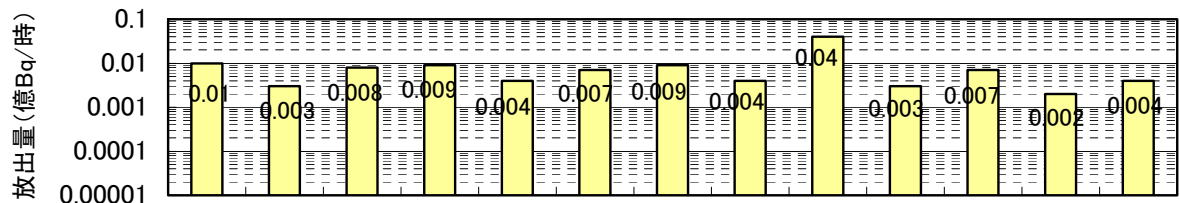
■ 漏洩量合計

評価期間	10/9 ~ 10/15	10/16 ~ 10/22	10/23 ~ 10/29	10/30 ~ 11/5	11/6 ~ 11/7		漏洩量合計(m3)	評価対象期間(h)	漏洩率(m3/h)
週間漏洩量 (m3)	949,458	1,030,811	890,995	843,152	219,395		3,933,811	720	5,464

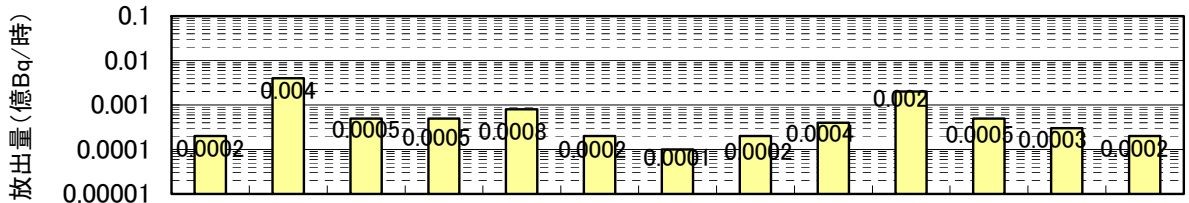
原子炉建屋からの追加的放出量の評価結果（平成26年10月）（補正版）

- 1～4号機原子炉建屋からの現時点の放出量（セシウム）を、原子炉建屋上部等の空气中放射性物質濃度（ダスト濃度）を基に評価。（各号機の採取地点は別紙参照）
- 1～4号機の大物搬入口は閉塞の状態に測定。
- 1～4号機建屋からの現時点の放出による敷地境界における被ばく線量は0.03mSv/年以下と評価。
- 被ばく線量は、原子炉建屋上部等の空气中放射性物質濃度を基に算出した1～4号機の放出量の合計値は0.006億ベクレル/時であり、原子炉の状態が安定していることから、0.1億ベクレル/時以下と評価している。
- 号機毎の推移については下記のグラフの通り。

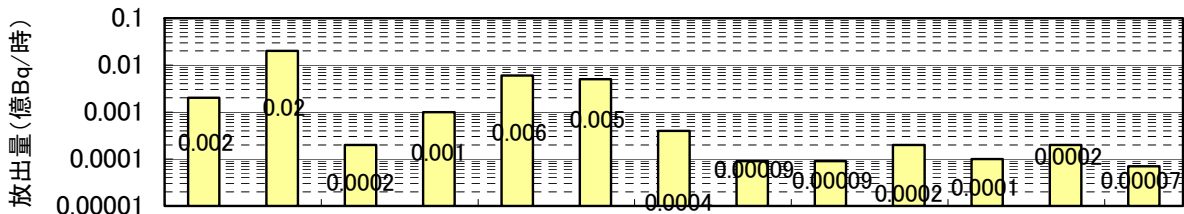
1号機 原子炉建屋からの放出量推移



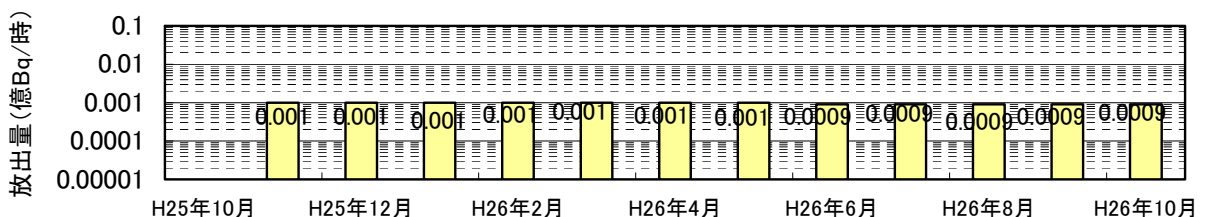
2号機 原子炉建屋からの放出量推移



3号機 原子炉建屋からの放出量推移



4号機 原子炉建屋からの放出量推移



○本放出による敷地境界の空气中の濃度は、Cs-134及びCs-137ともに 1.3×10^{-9} (Bq/cm³)と評価。

- ※周辺監視区域外の空气中の濃度限度：Cs-134… 2×10^{-5} 、Cs-137… 3×10^{-5} (Bq/cm³)
- ※1F敷地境界周辺のダスト濃度「実測値」：
Cs-134…ND（検出限界値：約 1×10^{-7} ）、Cs-137…ND（検出限界値：約 2×10^{-7} ）(Bq/cm³)

(備考)

- ・ 希ガスについては、格納容器ガス管理設備における分析結果から放出量を評価しているが、放出されるガンマ線実効エネルギーがセシウムに比べて小さく、被ばく経路も放射性雲の通過による外部被ばくのみとなるため、これによる被ばく線量は、セシウムによる線量に比べて極めて小さいと評価している。
- ・ 1号機の放出量の増加については、原子炉直上部におけるダスト濃度のバラつきによる影響が大きかったものと評価している。
- ・ 1号機について、10月22日より建屋カバー解体に向けて建屋カバー内に飛散防止剤を散布するために建屋カバーに対し開口作業を実施したことから、建屋カバーに開口部がある状態の漏洩率も評価し、日数に応じて平均した漏洩率により放出量を評価した。

1～4号機原子炉建屋からの 追加的放出量評価結果 平成26年10月評価分 (詳細データ)

(補正版)

10月下旬に1号機建屋カバー解体に向けて建屋カバー内に飛散防止剤を散布するために建屋カバーに対し開口作業を実施したことから、評価に反映するものである。



1. 放出量評価について

■放出量評価値(10月評価分) (補正後)

単位: 億Bq/時

	原子炉建屋上部		PCVガス管理sys	公表予定値
	原子炉直上部	機器ハッチ部		
1号機	0.0037		9.7E-7以下(希ガス0.21)	0.004
2号機	0.00018以下		8.3E-7以下(希ガス10以下)	0.0002
3号機	0.000013以下	0.000051以下	1.3E-6以下(希ガス12)	0.00007
4号機	0.00086以下		-	0.0009
合計				約0.1以下(0.006)

下線部: 補正により数値を見直した箇所

■放出量評価値(9月評価分)

単位: 億Bq/時

	原子炉建屋上部		PCVガス管理sys	公表予定値
	原子炉直上部	機器ハッチ部		
1号機	0.0020		9.9E-7以下(希ガス0.18)	0.002
2号機	0.00025以下		8.0E-7以下(希ガス12以下)	0.0003
3号機	0.00013	0.000045	9.1E-7以下(希ガス12以下)	0.0002
4号機	0.00085以下		-	0.0009
合計				約0.1以下(0.004)

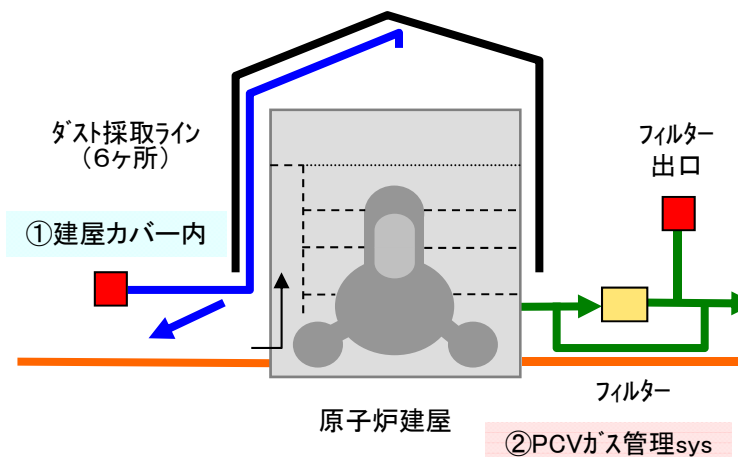
知的財産 取扱注意

2.1 1号機の放出量評価

1.ダスト等測定結果

①建屋カバー内(単位Bq/cm³)

採取日	核種	北東 コーナー	北西 コーナー	南西 コーナー	南側 上部	機器 ハッチ上	北側上部 フィルター入口
前回	Cs-134	4.7E-6	5.8E-6	2.3E-6	ND(6.3E-6)	4.7E-6	ND(8.9E-7)
	Cs-137	1.7E-5	1.8E-5	8.8E-6	ND(9.9E-6)	1.8E-5	ND(1.3E-6)
10/2	Cs-134	7.2E-6	7.6E-6	6.8E-6	9.2E-6	6.8E-6	ND(8.2E-7)
	Cs-137	2.5E-5	2.8E-5	2.4E-5	3.0E-5	2.5E-5	ND(1.3E-6)



②PCVガス管理sys

採取日	核種	PCVガス管理sys 出口 (Bq/cm ³)	流量 (m ³ /h)
前回	Cs-134	ND(1.8E-6)	21
	Cs-137	ND(2.9E-6)	
10/2	Cs-134	ND(1.7E-6)	21
	Cs-137	ND(2.9E-6)	

採取日	核種	PCVガス管理sys 出口 (Bq/cm ³)	流量 (m ³ /h)
前回	Kr-85	8.7E-1	21
10/2	Kr-85	9.8E-1	21

赤字の数値を放出量評価に使用
(複数の測定結果がある場合は、
Cs134+Cs137合計値が一番高い
箇所を採用)

2.建屋カバー漏洩率評価

建屋カバーに開口部が無い状態
9,217m³/h (9/9~10/21)

建屋カバーに開口部がある状態
10,179m³/h (10/22~10/31)

日数に応じて平均した漏洩率
9,527m³/h (10/1~10/31)

3.放出量評価

建屋カバーからの放出量

PCVガス出口(Cs)

PCVガス出口(Kr)

PCVガス出口(Kr被ばく線量)

$$= (9.2E-6 + 3.0E-5) \times 9527 \times 1E6 \times 1E-8$$

$$= 3.7E-3 \text{ 億Bq/時}$$

$$= (1.7E-6 + 2.9E-6) \times 21E6 \times 1E-8$$

$$= 9.7E-7 \text{ 億Bq/時以下}$$

$$= (9.8E-1) \times 21E6 \times 1E-8$$

$$= 2.1E-1 \text{ 億Bq/時}$$

$$= 2.1E7 \times 24 \times 365 \times 2.5E-19 \times 0.0022 / 0.5 \times 1E3$$

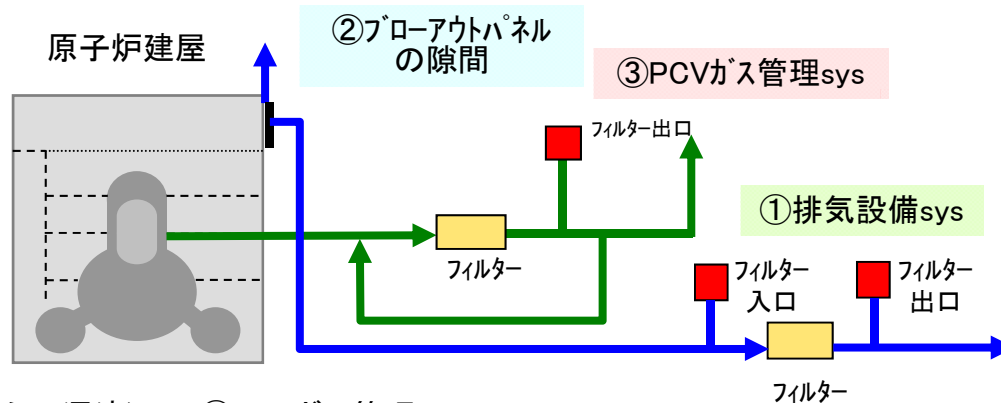
$$= 2.0E-7 \text{ mSv/年}$$

2.2 2号機の放出量評価

1.ダスト等測定結果

①排気設備sys出口ダスト測定結果

採取日	核種	(Bq/cm ³)	流量m ³ /h
前回	Cs-134	ND(3.7E-7)	10,000
	Cs-137	ND(5.7E-7)	
10/20	Cs-134	ND(2.1E-7)	10,000
	Cs-137	ND(3.3E-7)	



②排気設備sys入口ダスト測定結果(ブローアウトパネルの隙間からの漏洩)

採取日	核種	(Bq/cm ³)	採取日	核種	(Bq/cm ³)
前回	Cs-134	2.5E-7	10/20	Cs-134	3.4E-7
	Cs-137	8.2E-7		Cs-137	9.5E-7

③PCVガス管理sys

採取日	核種	(Bq/cm ³)	流量(m ³ /h)
前回	Cs-134	ND(1.5E-6)	20
	Cs-137	2.5E-6	
10/7	Cs-134	ND(1.8E-6)	18
	Cs-137	ND(2.8E-6)	

2.ブローアウトパネルの隙間の漏洩率評価

測定日	R/B1FL開口部の流入量(m ³ /h)	漏洩率評価(m ³ /h) (排気設備の流量10,000m ³ /h)
前回	23,829	13,829
10/20	19,273	9,273

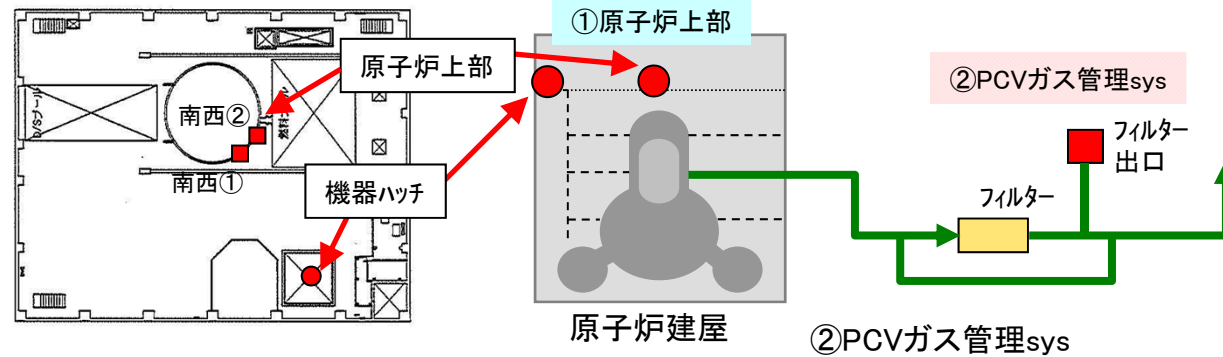
3.放出量評価

赤字の数値を放出量評価に使用

排気設備出口	$= (2.1E-7 + 3.3E-7) \times 10,000 \times 1E6 \times 1E-8$	$= 5.4E-5$ 億Bq/時以下
BOP隙間等	$= (3.4E-7 + 9.5E-7) \times 9,273 \times 1E6 \times 1E-8$	$= 1.2E-4$ 億Bq/時
PCVガス出口(Cs)	$= (1.8E-6 + 2.8E-6) \times 18E6 \times 1E-8$	$= 8.3E-7$ 億Bq/時以下
PCVガス出口(Kr)	$= 5.8E1 \times 18E6 \times 1E-8$	$= 1.0E+1$ 億Bq/時以下
PCVガス出口(Kr被ばく線量)	$= 1.0E9 \times 24 \times 365 \times 2.4E-19 \times 0.0022 / 0.5 \times 1E3$	$= 9.3E-6$ mSv/年以下

2.3 3号機の放出量評価

1.ダスト等測定結果



①原子炉上部(単位Bq/cm³)

採取日	核種	原子炉直上部		機器ハッチ	
		南西①	南西②	上部	流量(m/s)
前回	Cs-134	ND(2.3E-6)	8.4E-6	1.6E-6	0.01
	Cs-137	ND(3.6E-6)	2.9E-5	2.4E-6	
10/1	Cs-134	ND(1.2E-6)	ND(1.2E-6)	ND(1.2E-6)	0.01
	Cs-137	ND(1.8E-6)	2.5E-6	3.3E-6	

②PCVガス管理sys

採取日	核種	PCVガス管理sys出口 (Bq/cm ³)	流量 (m ³ /h)
前回	Cs-134	ND(1.9E-6)	19
	Cs-137	ND(2.9E-6)	
10/15	Cs-134	ND(1.8E-6)	18
	Cs-137	5.5E-6	

赤字の数値を放出量評価に使用
(複数の測定結果がある場合は、Cs134+Cs137合計値が一番高い箇所を採用)

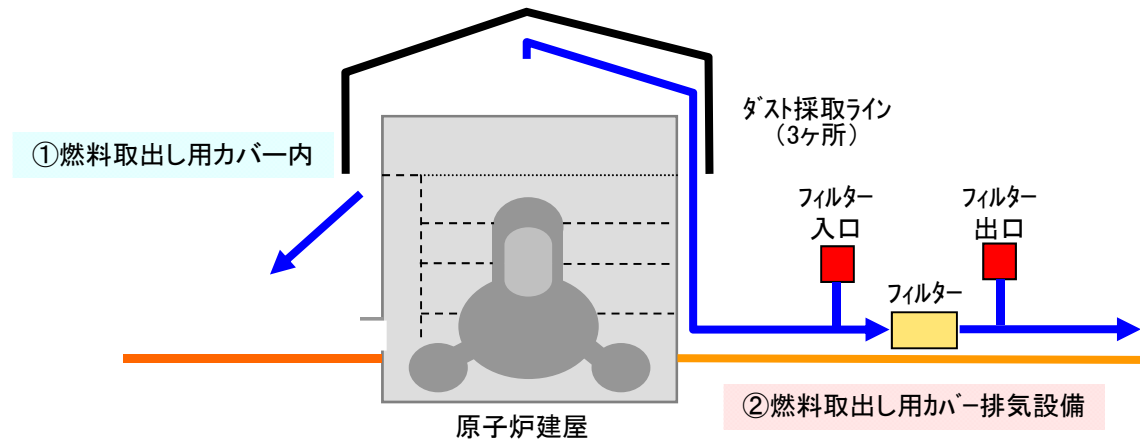
採取日	核種	PCVガス管理sys出口 (Bq/cm ³)	流量 (m ³ /h)
前回	Kr-85	ND(6.2E1)	19
10/15	Kr-85	6.6E1	18

2.放出量評価

放出量(原子炉直上部)	$= (1.2E-6 + 2.5E-6) \times 0.10 \times 1E6 \times 3600 \times 1E-8$	$= 1.3E-5$ 億Bq/時以下
放出量(機器ハッチ)	$= (1.2E-6 + 3.3E-6) \times (0.01 \times 5.6 \times 5.6)E6 \times 3600 \times 1E-8$	$= 5.1E-5$ 億Bq/時以下
PCVガス出口(Cs)	$= (1.8E-6 + 5.5E-6) \times 18E6 \times 1E-8$	$= 1.3E-6$ 億Bq/時以下
PCVガス出口(Kr)	$= (6.6E1) \times 18E6 \times 1E-8$	$= 12$ 億Bq/時
PCVガス出口(Kr被ばく線量)	$= 1.2E9 \times 24 \times 365 \times 3.0E-19 \times 0.0022 / 0.5 \times 1E3$	$= 1.4E-5$ mSv/年

※原子炉直上部から放出流量は、H26.10.1現在の蒸気発生量(m³/s)を適用

2.4 4号機の放出量評価



1.ダスト等測定結果

①燃料取出し用カバー内

(燃料取出し用カバー排気設備入口)(単位Bq/cm³)

採取日	核種	SFP近傍	チェンジング プレイス近傍	カバー上部
前回	Cs-134	ND(5.9E-7)	ND(5.8E-7)	ND(5.9E-7)
	Cs-137	ND(9.5E-7)	ND(8.9E-7)	ND(8.9E-7)
10/8	Cs-134	ND(5.9E-7)	ND(6.0E-7)	ND(5.9E-7)
	Cs-137	ND(9.6E-7)	ND(9.1E-7)	ND(8.9E-7)

②燃料取出し用カバー排気設備出口

採取日	核種	燃料取出し用カバー 排気設備出口 (Bq/cm ³)	流量 (m ³ /h)
前回	Cs-134	ND(6.0E-7)	50,000
	Cs-137	ND(9.5E-7)	
10/8	Cs-134	ND(6.1E-7)	50,000
	Cs-137	ND(9.5E-7)	

2.建屋カバー漏洩率評価

5,070m³/h (9/2~10/8)

赤字の数値を放出量評価に使用

(複数の測定結果がある場合は、Cs134+Cs137合計値が一番高い箇所を採用)

3.放出量評価

燃料取出し用カバーからの漏洩量

$$= (5.9E-7 + 9.6E-7) \times 5070 \times 1E6 \times 1E-8$$

$$= 7.9E-5 \text{ 億Bq/時以下}$$

燃料取出し用カバー排気設備

$$= (6.1E-7 + 9.5E-7) \times 50000 \times 1E6 \times 1E-8$$

$$= 7.8E-4 \text{ 億Bq/時以下}$$

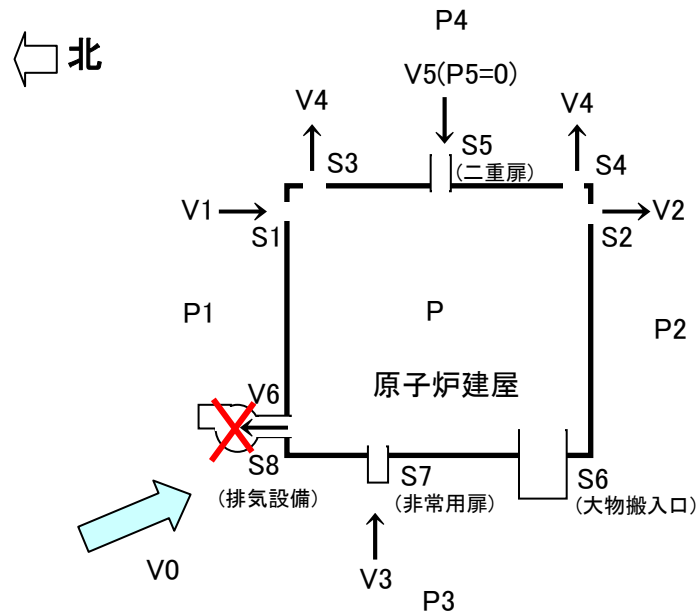
参考1 1号機建屋カバーの漏洩率評価(開口部無)

■ 評価方法

空気漏洩量は外部風速、建屋内外圧差、隙間面積などから計算で求める。

■ 計算例

10月21日 北北西 0.0m/s



- V0: 外気風速 (m/s)
- V1: カバー流出入風速 (m/s)
- V2: カバー流出入風速 (m/s)
- V3: カバー流出入風速 (m/s)
- V4: カバー流出入風速 (m/s)
- V5: カバー流出入風速 (m/s)
- V6: 排気風速 (m/s)
- P1: 上流側圧力(北風) (Pa)
- P2: 下流側圧力(北風) (Pa)
- P3: 上流側圧力(西風) (Pa)
- P4: 下流側圧力(西風) (Pa)
- P5: R/B内圧力 (0Pa)
- P: カバー内圧力 (Pa)
- S1: カバー隙間面積 (m²)
- S2: カバー隙間面積 (m²)
- S3: カバー隙間面積 (m²)
- S4: カバー隙間面積 (m²)
- S5: R/B二重扉開口面積 (m²)
- S6: R/B大物搬入口開口面積 (m²)
- S7: R/B非常用扉開口面積 (m²)
- S8: 排気ダクト吸込面積 (m²)
- ρ : 空気密度 (kg/m³)
- C1: 風圧係数(北風上側)
- C2: 風圧係数(北風下側)
- C3: 風圧係数(西風上側)
- C4: 風圧係数(西風下側)
- ζ : 形状抵抗係数

参考1 1号機建屋カバーの漏洩率評価(開口部無)

風速をVとすると、上流側、下流側の圧力は次のとおりとなる。

$$\text{上流側(北風)}: P1=C1 \times \rho \times V0^2/(2g) \dots(1)$$

$$\text{下流側(北風)}: P2=C2 \times \rho \times V0^2/(2g) \dots(2)$$

$$\text{上流側(西風)}: P3=C3 \times \rho \times V0^2/(2g) \dots(3)$$

$$\text{下流側(西風)}: P4=C4 \times \rho \times V0^2/(2g) \dots(4)$$

内圧をP、隙間部の抵抗係数をζとすると

$$P1-P=\zeta \times \rho \times V1^2/(2g) \dots(5)$$

$$P2-P=\zeta \times \rho \times V2^2/(2g) \dots(6)$$

$$P3-P=\zeta \times \rho \times V3^2/(2g) \dots(7)$$

$$P4-P=\zeta \times \rho \times V4^2/(2g) \dots(8)$$

$$P5-P=\zeta \times \rho \times V5^2/(2g) \dots(9)$$

空気流入量のマスバランス式は

$$(V1 \times S1+V2 \times S2+V3 \times (S6+S7)+V4 \times (S3+S4)+V5 \times S5) \times 3600=V6 \times S8 \times 3600$$

左辺と右辺の差を「Y」とすると

$$Y=(V1 \times S1+V2 \times S2+V3 \times (S6+S7)+V4 \times (S3+S4)+V5 \times S5) \times 3600-V6 \times S8 \times 3600$$

V1, V2, V3, V4, V5は(5), (6), (7), (8), (9)式により、Pの関数なので、「Y」がゼロになるようにPの値を調整

V0 (m/s)	C1	C2	C3	C4	ζ	ρ (kg/m ³)		
0.00	0.80	-0.50	0.10	-0.50	1.00	1.20		
S1 (m ²)	S2 (m ²)	S3 (m ²)	S4 (m ²)	S5 (m ²)	S6 (m ²)	S7 (m ²)	S8 (m ²)	
1.20	1.20	1.20	1.10	0.29	0.00	0.00	2.88	

P1 (Pa)	P2 (Pa)	P3 (Pa)	P4 (Pa)	P5 (Pa)	P (Pa)
0	0	0	0	0	-8.3E-17

V1 (m/s)	V2 (m/s)	V3 (m/s)	V4 (m/s)	V5 (m/s)	V6 (m/s)	Y (m ³ /h)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
IN	IN	IN	IN	IN	OUT(排気)	OK

※IN : 流入

OUT: 流出

給気風量 0 m³/h
 排気ファン風量 0 m³/h
漏洩量 0 m³/h

参考1 1号機建屋カバーの漏洩率評価(開口部無)

■ 週ごとの漏洩量評価 (一例)

	10月21日			10月22日			10月23日			10月24日			10月25日			10月26日			10月27日		
	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)
西風	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
西北西風	1.7	0.3	6,394	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北西風	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北北西風	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北風	1.1	0.2	5,434	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北北東風	0.7	0.2	2,575	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北東風	0.6	0.2	2,707	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
東北東風	1.2	0.2	7,276	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
東風	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
東南東風	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南東風	2.6	1.3	11,619	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南南東風	3.2	5.2	11,889	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南風	2.1	4.7	10,604	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南南西風	2.5	4.8	13,097	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南西風	3.2	5.2	14,545	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
西南西風	1.5	1.2	5,535	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
漏洩日量 (m3)	276,442			0			0			0			0			0			0		

16方位毎の平均風速から漏洩率を前頁のように評価する。

■ 漏洩量合計

評価期間	9/9 ~ 9/15	9/16 ~ 9/22	9/23 ~ 9/29	9/30 ~ 10/6	10/7 ~ 10/13	10/14 ~ 10/20	10/21	漏洩量合計(m3)	評価対象期間(h)	漏洩率(m3/h)
週間漏洩量 (m3)	1,375,801	1,137,776	2,075,196	1,460,608	1,495,514	1,691,102	276,442	9,512,439	1,032	9,217

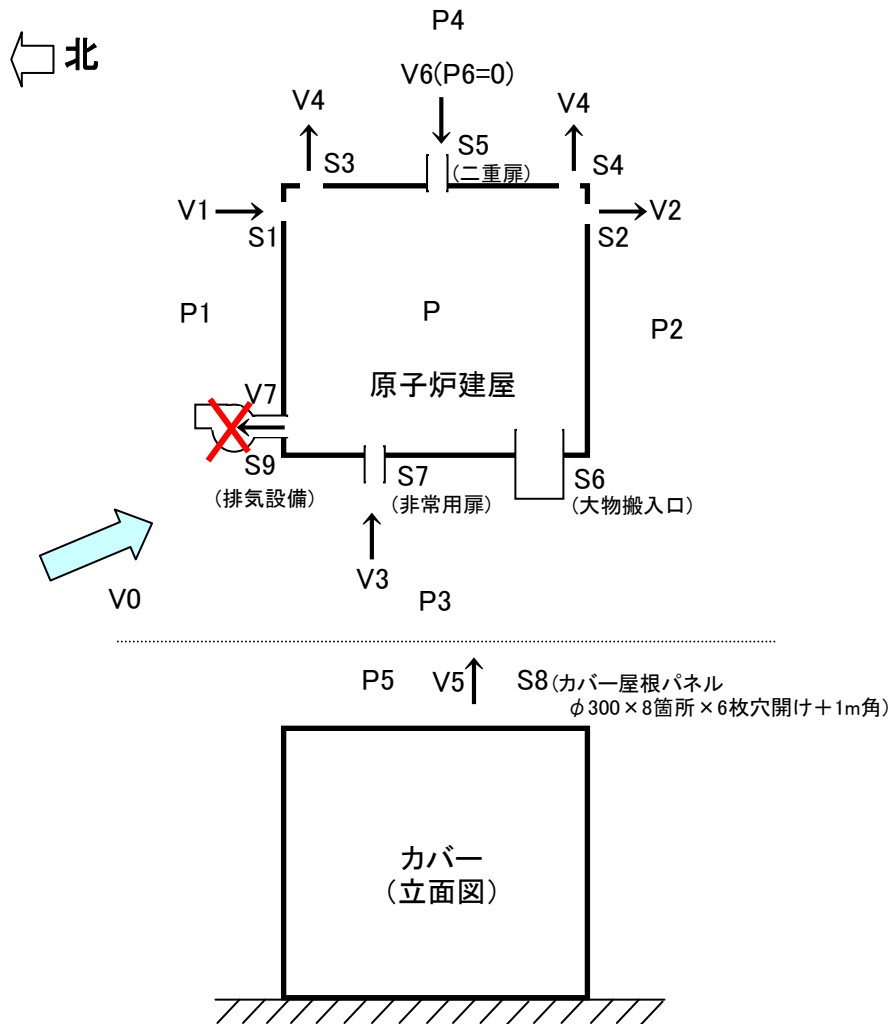
参考1 1号機建屋カバーの漏洩率評価(開口部有)

■ 評価方法

空気漏洩量は外部風速、建屋内外圧差、隙間面積などから計算で求める。

■ 計算例

10月31日 北北西 0.9m/s



- V0: 外気風速 (m/s)
- V1: カバー流入風速 (m/s)
- V2: カバー流出風速 (m/s)
- V3: カバー流入風速 (m/s)
- V4: カバー流出風速 (m/s)
- V5: カバー流入風速 (m/s)
- V6: カバー流出風速 (m/s)
- V7: 排気風速 (m/s)
- P1: 上流側圧力(北風) (Pa)
- P2: 下流側圧力(北風) (Pa)
- P3: 上流側圧力(西風) (Pa)
- P4: 下流側圧力(西風) (Pa)
- P5: 上部圧力 (Pa)
- P6: R/B内圧力 (0Pa)
- P: カバー内圧力 (Pa)
- S1: カバー隙間面積 (m²)
- S2: カバー隙間面積 (m²)
- S3: カバー隙間面積 (m²)
- S4: カバー隙間面積 (m²)
- S5: R/B二重扉開口面積 (m²)
- S6: R/B大物搬入口開口面積 (m²)
- S7: R/B非常用扉開口面積 (m²)
- S8: カバー屋根開口面積 (m²)
- S9: 排気ダクト吸込面積 (m²)
- ρ: 空気密度 (kg/m³)
- C1: 風圧係数(北風上側)
- C2: 風圧係数(北風下側)
- C3: 風圧係数(西風上側)
- C4: 風圧係数(西風下側)
- C5: 風圧係数(上部)
- ζ: 形状抵抗係数

参考1 1号機建屋カバーの漏洩率評価(開口部有)

風速をVとすると、上流側、下流側の圧力は次のとおりとなる。

上流側(北風): $P1=C1 \times \rho \times V0^2/(2g) \dots (1)$

下流側(北風): $P2=C2 \times \rho \times V0^2/(2g) \dots (2)$

上流側(西風): $P3=C3 \times \rho \times V0^2/(2g) \dots (3)$

下流側(西風): $P4=C4 \times \rho \times V0^2/(2g) \dots (4)$

上部: $P5=C5 \times \rho \times V0^2/(2g) \dots (5)$

内圧をP、隙間部の抵抗係数をζとすると

$P1-P=\zeta \times \rho \times V1^2/(2g) \dots (6)$

$P-P2=\zeta \times \rho \times V2^2/(2g) \dots (7)$

$P3-P=\zeta \times \rho \times V3^2/(2g) \dots (8)$

$P-P4=\zeta \times \rho \times V4^2/(2g) \dots (9)$

$P-P5=\zeta \times \rho \times V5^2/(2g) \dots (10)$

$P6-P=\zeta \times \rho \times V6^2/(2g) \dots (11)$

空気流出入量のマスバランス式は

$(V1 \times S1 + V3 \times (S6 + S7) + V6 \times S5) \times 3600 = (V2 \times S2 + V4 \times (S3 + S4) + V5 \times S8) \times 3600$

左辺と右辺の差を「Y」とすると

$Y = (V1 \times S1 + V3 \times (S6 + S7) + V6 \times S5) \times 3600 - (V2 \times S2 + V4 \times (S3 + S4) + V5 \times S8) \times 3600$

V1, V2, V3, V4, V5, V6は(6), (7), (8), (9), (10), (11)式により、Pの関数なので、「Y」がゼロになるようにPの値を調整する

V0 (m/s)	C1	C2	C3	C4	C5	ζ	ρ (kg/m ³)		
0.91	0.80	-0.50	0.10	-0.50	-0.40	1.00	1.20		
S1 (m ²)	S2 (m ²)	S3 (m ²)	S4 (m ²)	S5 (m ²)	S6 (m ²)	S7 (m ²)	S8 (m ²)	S9 (m ²)	
1.20	1.20	1.20	1.10	0.29	0.00	0.00	4.32	2.88	

P1 (Pa)	P2 (Pa)	P3 (Pa)	P4 (Pa)	P5 (Pa)	P6 (Pa)	P (Pa)
0.040943	-0.02559	0.005118	-0.02559	-0.02047	0	-0.02013

V1 (m/s)	V2 (m/s)	V3 (m/s)	V4 (m/s)	V5 (m/s)	V6 (m/s)	V7 (m/s)	Y (m ³ /h)
0.999	0.299	0.642	0.299	0.074	0.573	0.000	0.00
IN	OUT	IN	OUT	OUT	IN	OUT(排気)	OK

※IN : 流入
OUT: 流出

給気風量 4,917 m³/h
排気ファン風量 0 m³/h
漏洩量 4,917 m³/h

参考1 1号機建屋カバーの漏洩率評価(開口部有)

■ 週ごとの漏洩量評価 (一例)

	10月29日			10月30日			10月31日			11月1日			11月2日			11月3日			11月4日		
	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)
西風	2.2	5.5	1,467	1.9	5.5	1,245	1.8	5.7	1,207	2.1	11.7		1.8	4.2		1.5	2.3		1.4	4.2	
西北西風	1.9	1.2	7,674	1.6	1.2	6,480	1.7	3.5	6,953	1.7	4.2		2.2	2.8		1.9	6.3		1.9	4.3	
北西風	1.1	0.3	4,874	1.2	0.3	5,687	1.1	0.7	4,974	1.5	0.8		1.2	3.5		1.6	1.5		1.0	1.2	
北北西風	0.0	0.0	0	1.5	0.0	7,799	0.9	0.3	4,917	0.0	0.0		1.6	2.5		2.0	0.8		1.2	1.3	
北風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	1.4	0.0	7,656	1.8	0.2		2.1	0.5		2.0	0.2		1.2	1.5	
北北東風	2.3	0.5	21,137	0.0	0.5	0	2.0	0.0	18,384	0.7	0.3		2.0	0.2		2.9	0.7		2.3	0.2	
北東風	2.2	0.8	22,898	0.7	0.8	7,156	2.2	0.2	22,404	0.0	0.0		1.3	0.2		3.6	3.0		2.8	2.5	
東北東風	2.1	2.2	22,444	0.0	2.2	0	2.2	0.0	23,675	2.8	0.2		1.8	1.5		2.8	1.7		2.8	1.2	
東風	2.3	1.3	20,724	1.3	1.3	12,080	0.0	1.0	0	2.0	0.8		1.9	2.8		2.2	1.5		2.2	1.5	
東南東風	2.0	1.0	21,418	2.1	1.0	22,120	0.0	1.0	0	2.3	0.3		1.8	0.7		2.0	0.7		2.1	1.2	
南東風	1.9	0.7	19,423	2.5	0.7	25,935	0.0	4.5	0	1.6	0.5		2.2	0.3		1.6	0.3		2.1	1.0	
南南東風	0.6	0.2	5,595	4.2	0.2	39,165	0.0	0.2	0	0.0	0.0		2.5	1.0		1.6	0.5		1.6	0.8	
南風	1.0	0.2	5,297	3.7	0.2	19,531	2.4	1.3	12,712	1.0	0.2		1.9	1.0		1.9	0.3		1.7	0.5	
南南西風	1.5	1.3	7,933	2.9	1.3	15,463	1.8	1.3	9,828	0.0	0.0		2.3	0.7		1.9	0.8		1.9	0.7	
南西風	1.4	1.8	6,415	2.2	1.8	10,255	1.9	1.8	8,820	1.3	0.5		2.2	0.3		1.8	1.3		0.9	0.7	
西南西風	1.5	5.3	6,143	1.4	5.3	5,571	1.1	2.2	4,496	2.2	3.8		1.7	1.7		1.7	2.0		1.1	0.8	
漏洩日量 (m3)	215,840			156,691			95,827			0			0			0			0		

16方位毎の平均風速から漏洩率を前頁のように評価する。

■ 漏洩量合計

評価期間	10/22 ~ 10/28	10/29 ~ 10/31					漏洩量合計(m3)	評価対象期間(h)	漏洩率(m3/h)
週間漏洩量 (m3)	1,974,552	468,358					2,442,910	240	10,179

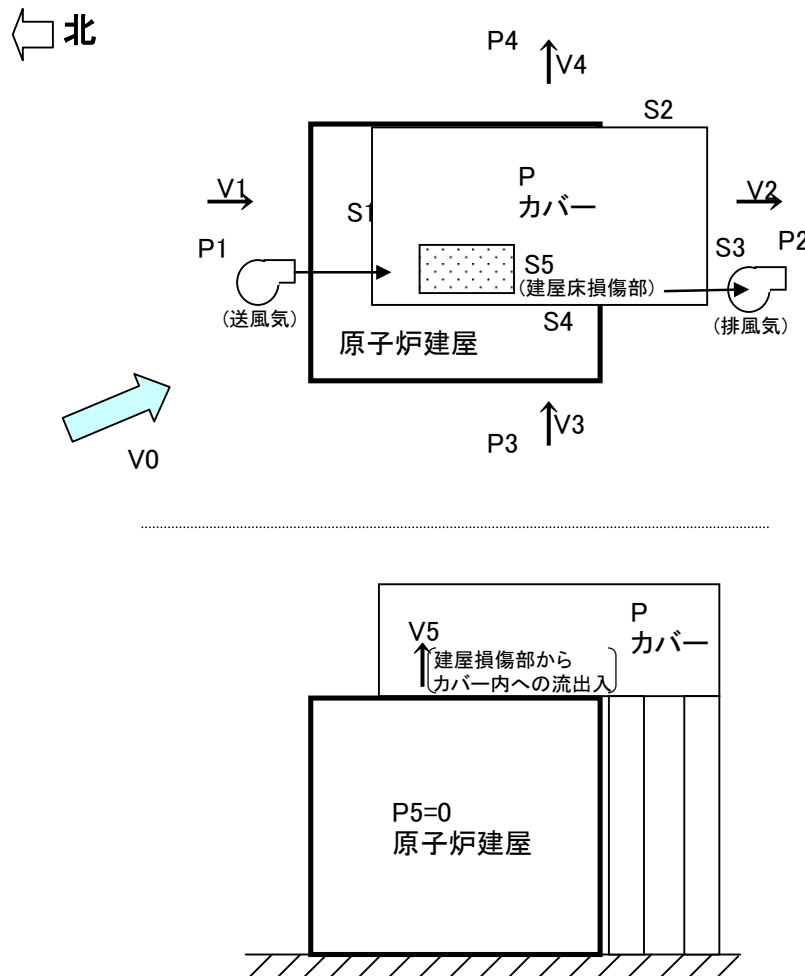
参考2 4号機燃料取出し用カバーの漏洩率評価

■ 評価方法

空気漏洩量は外部風速、建屋内外圧差、隙間面積などから計算で求める。

■ 計算例

10月8日 北北西 1.8m/s



- V0: 外気風速 (m/s)
- V1: カバー内流出入風速 (m/s)
- V2: カバー内流出入風速 (m/s)
- V3: カバー内流出入風速 (m/s)
- V4: カバー内流出入風速 (m/s)
- V5: カバー内流出入風速 (m/s)
- P: カバー内圧力 (Pa)
- P1: 上流側圧力 (北風) (Pa)
- P2: 下流側圧力 (北風) (Pa)
- P3: 上流側圧力 (西風) (Pa)
- P4: 下流側圧力 (西風) (Pa)
- P5: R/B内圧力 (0Pa)
- S1: カバー隙間面積 (m²)
- S2: カバー隙間面積 (m³)
- S3: カバー隙間面積 (m⁴)
- S4: カバー隙間面積 (m⁵)
- S5: 建屋床損傷部隙間面積 (m²)
- ρ : 空気密度 (kg/m³)
- C1: 風圧係数 (北風上側)
- C2: 風圧係数 (北風下側)
- C3: 風圧係数 (西風上側)
- C4: 風圧係数 (西風下側)
- ζ : 形状抵抗係数

参考2 4号機燃料取出し用カバーの漏洩率評価

風速をVとすると、上流側、下流側の圧力は次のとおりとなる。

上流側(北風): $P1=C1 \times \rho \times V0^2/(2g) \dots (1)$

下流側(北風): $P2=C2 \times \rho \times V0^2/(2g) \dots (2)$

上流側(西風): $P3=C3 \times \rho \times V0^2/(2g) \dots (3)$

下流側(西風): $P4=C4 \times \rho \times V0^2/(2g) \dots (4)$

内圧をP、隙間部の抵抗係数をζとすると

$P1-P=\zeta \times \rho \times V1^2/(2g) \dots (5)$

$P-P2=\zeta \times \rho \times V2^2/(2g) \dots (6)$

$P3-P=\zeta \times \rho \times V3^2/(2g) \dots (7)$

$P-P4=\zeta \times \rho \times V4^2/(2g) \dots (8)$

$P5-P=\zeta \times \rho \times V5^2/(2g) \dots (9)$

空気流入量のマスバランス式は

$(V1 \times S1 + V3 \times S4 + V5 \times S5) \times 3600 = (V2 \times S3 + V4 \times S2) \times 3600$

左辺と右辺の差を「Y」とすると

$Y = (V1 \times S1 + V3 \times S4 + V5 \times S5) \times 3600 - (V2 \times S3 + V4 \times S2) \times 3600$

V1, V2, V3, V4, V5は(5), (6), (7), (8), (9)式により、Pの関数なので、「Y」がゼロになるようにPの値を調整する

V0 (m/s)	C1	C2	C3	C4	ζ	ρ (kg/m ³)
1.78	0.80	-0.50	0.10	-0.50	2.00	1.20
S1 (m ²)	S2 (m ²)	S3 (m ²)	S4 (m ²)	S5 (m ²)		
0.44	0.81	0.46	0.81	4.00		

P1 (Pa)	P2 (Pa)	P3 (Pa)	P4 (Pa)	P5 (Pa)	P (Pa)
0.155769	-0.09736	0.019471	-0.09736	0	-0.00067

V1 (m/s)	V2 (m/s)	V3 (m/s)	V4 (m/s)	V5 (m/s)	Y (m ³ /h)
1.13	0.89	0.41	0.89	0.07	0.00
IN	OUT	IN	OUT	IN	OK

※IN : 流入
OUT: 流出

漏洩率

4,037 m³/h

参考2 4号機燃料取出し用カバーの漏洩率評価

■ 週ごとの漏洩量評価（一例）

	10月7日			10月8日			10月9日			10月10日			10月11日			10月12日			10月13日		
	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)
西風	1.5	5.8	4,154	1.7	8.3	4,566	0.0	0.0		1.7	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
西北西風	2.1	1.2	4,738	2.0	3.8	4,632	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北西風	1.2	4.0	2,782	1.4	1.3	3,094	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北北西風	2.1	3.3	4,777	1.8	1.0	4,037	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北風	2.4	0.8	7,608	1.6	0.2	5,030	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北北東風	2.9	0.8	6,610	2.3	0.5	5,282	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北東風	3.2	1.7	7,245	2.6	1.5	5,804	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
東北東風	2.2	2.3	4,916	2.7	2.3	6,036	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
東風	1.9	1.3	5,062	2.0	1.3	5,368	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
東南東風	1.6	0.8	3,546	2.1	0.8	4,624	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南東風	1.4	0.5	3,067	2.0	0.8	4,444	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南南東風	1.3	0.8	2,999	1.8	0.7	3,973	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南風	0.0	0.0	0	1.6	0.5	4,903	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南南西風	1.1	0.2	2,462	1.3	0.5	2,984	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南西風	1.4	0.2	3,142	1.6	0.2	3,591	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
西南西風	1.1	0.2	2,469	1.0	0.2	2,245	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
漏洩日量 (m3)	107,290			112,515			0			0			0			0			0		

16方位毎の平均風速から漏洩率を前頁のように評価する。

■ 漏洩量合計

評価期間	9/2 ~ 9/8	9/9 ~ 9/15	9/16 ~ 9/22	9/23 ~ 9/29	9/30 ~ 10/6	10/7 ~ 10/8	漏洩量合計(m3)	評価対象期間(h)	漏洩率(m3/h)
週間漏洩量 (m3)	888,695	773,556	711,840	1,116,924	791,723	219,806	4,502,543	888	5,070

1～3号機放水路溜まり水の調査状況

平成26年11月27日
東京電力株式会社

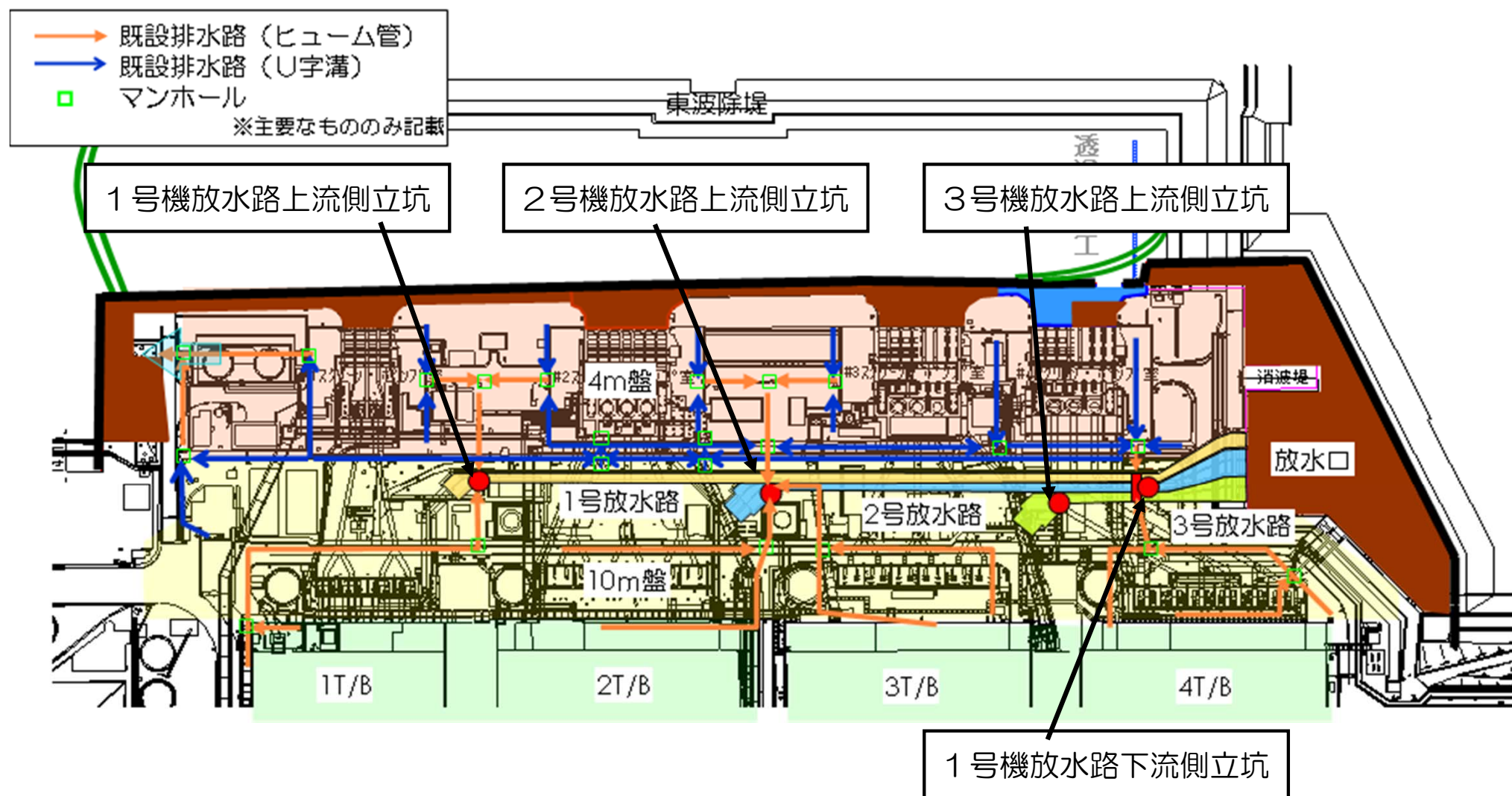


東京電力

1. 1～3号機放水路溜まり水の調査状況について(概要)

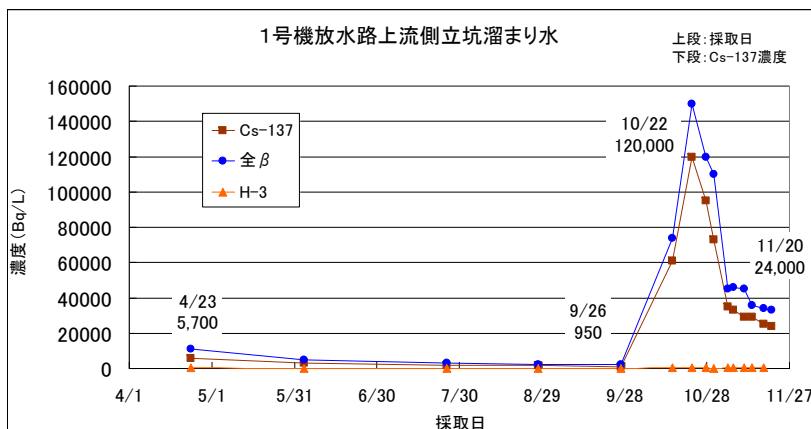
1. 10m盤東側およびタービン建屋屋根に降った雨水対策を検討するための調査を4月より開始。現在、それらの雨水は1～3号機放水路に流入している。
2. 9月までに、放水路の立坑にて溜まり水及び降雨時の流入水の水質を調査した結果では、主にセシウムによる汚染が見られたが、建屋滞留水や海水配管トレンチに比べて、十分に低い濃度であった。
3. 10月初旬の台風18号、19号通過後に放水路溜まり水調査を実施したところ、2号機、3号機の放水路の濃度は、従来の変動の範囲内であったが、1号機放水路上流側立坑のセシウム137濃度が2週続けて上昇し、その後、下降に転じている。
4. 2度に渡る台風により、一時的に何らかの流れ込みがあったと考えられる。
5. ただし、放水路出口の放水口は土砂により閉塞されており、さらに放水口出口は海側遮水壁の内側であり埋立も終了していること、および港湾内外の海水のセシウム137濃度に上昇等はみられていないことから、外部への影響は無いものと考えられる。
6. これまでに1号機上流側立坑周辺の追加調査を実施したが、汚染源の特定には至っていない。
7. 体制を強化して放水路への流入水の調査・対策を引き続き実施すると共に、溜まり水の本格浄化に向けた準備を進める。

2. 1～3号機放水路及びサンプリング位置図(平面図)



3. 1号機放水路調査結果

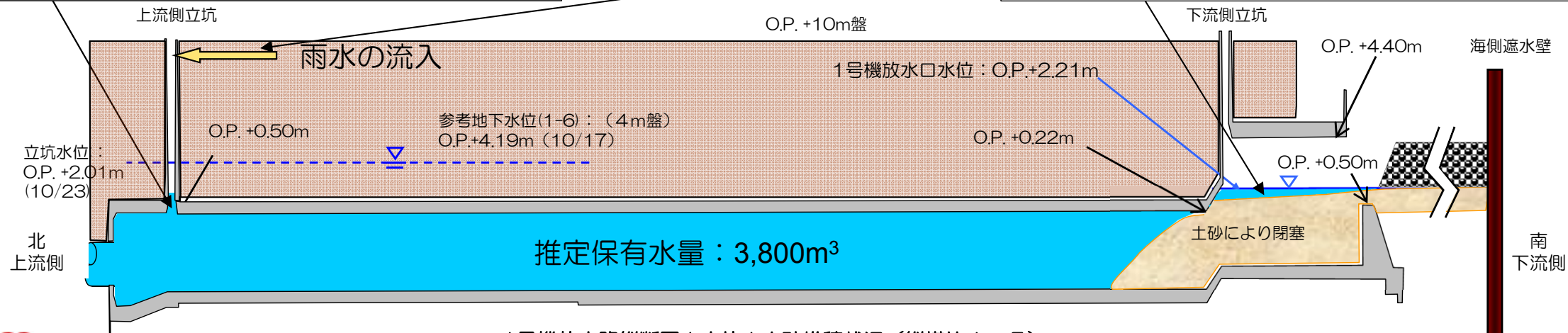
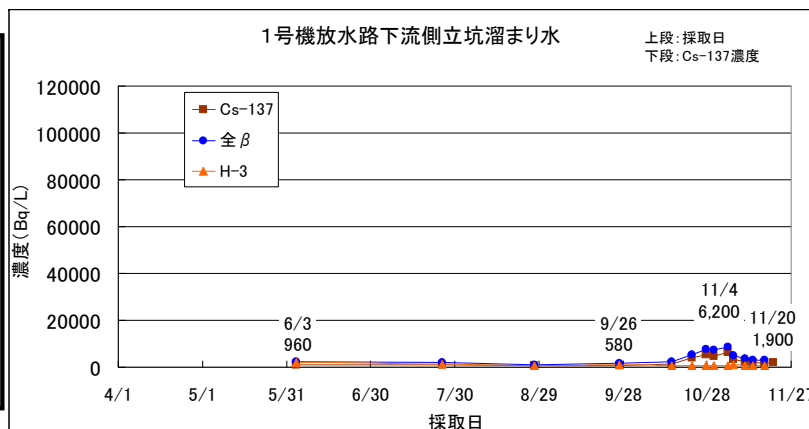
- 台風後にセシウム137濃度が最高12万Bq/Lまで上昇。全β濃度はセシウム濃度と同程度の濃度であることから、ほとんどがセシウムによる上昇と考えられる。また、トリチウム濃度は上昇していない。
- 1号機放水路上流側立坑溜まり水のセシウム137濃度は、11/20には24,000Bq/Lまで低下。台風時の豪雨による何らかの汚染の一時的な流入と考えられる。
- 下流側立坑溜まり水のセシウム137濃度も、11/13以降は2,000Bq/Lを下回る濃度。



1号機上流側立坑流入水
(1号T/Bル-ド・T/B東側地表)

調査日	6/12	8/26	10/6
Cs134	採水時に		420
Cs137	流入無くサブリ		1500
全β	ワ	できず	1400
H3			9.9

(単位: Bq/L)



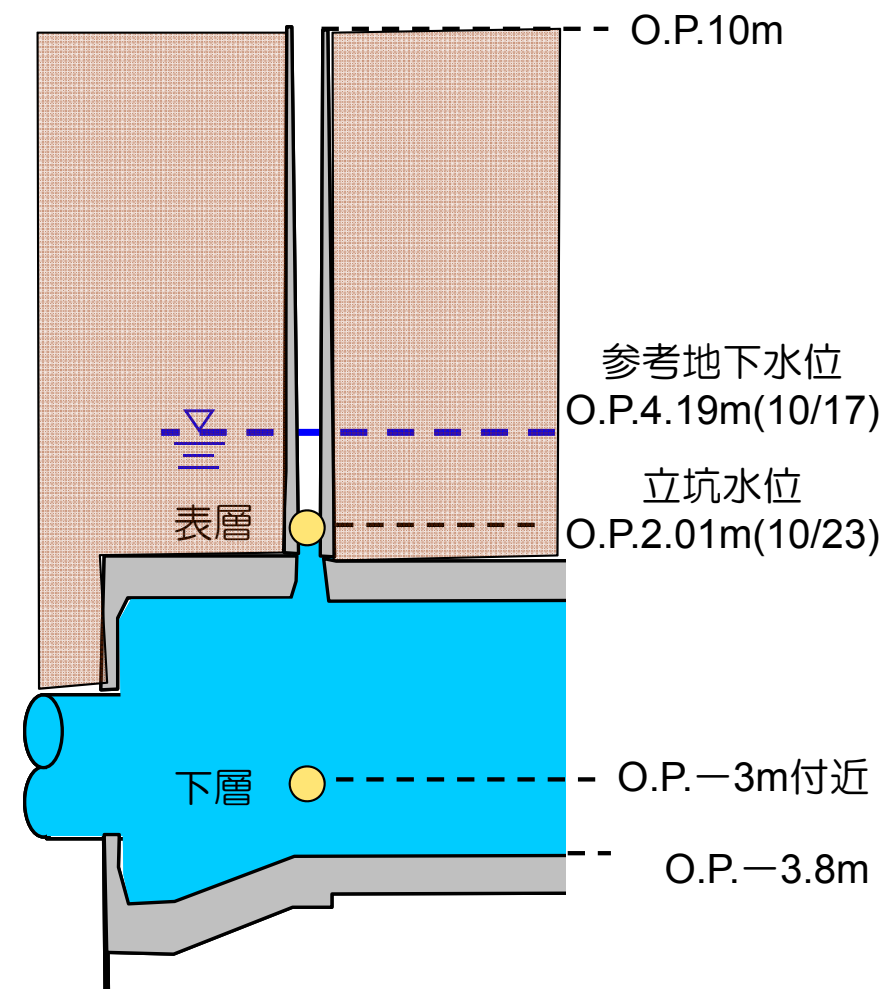
1号機放水路縦断面図+水位+土砂堆積状況(縦横比1:5)

4. 1号機放水路追加調査結果(1号機上流側立坑下層濃度)

- 1号機放水路上流側立坑から、放水路内下層の採水を実施した。
- 放水路底面より1m付近で採水した溜まり水を分析したところ、表層に比べてセシウム濃度は1/8程度であった。
- 下層の水は塩素濃度が高く、新たに流入した雨水(淡水)が表層付近に分布しているものと考えられる。
- トリチウム濃度は下層が高く、過去に流れ込んだ水が滞留している可能性がある。

分析結果

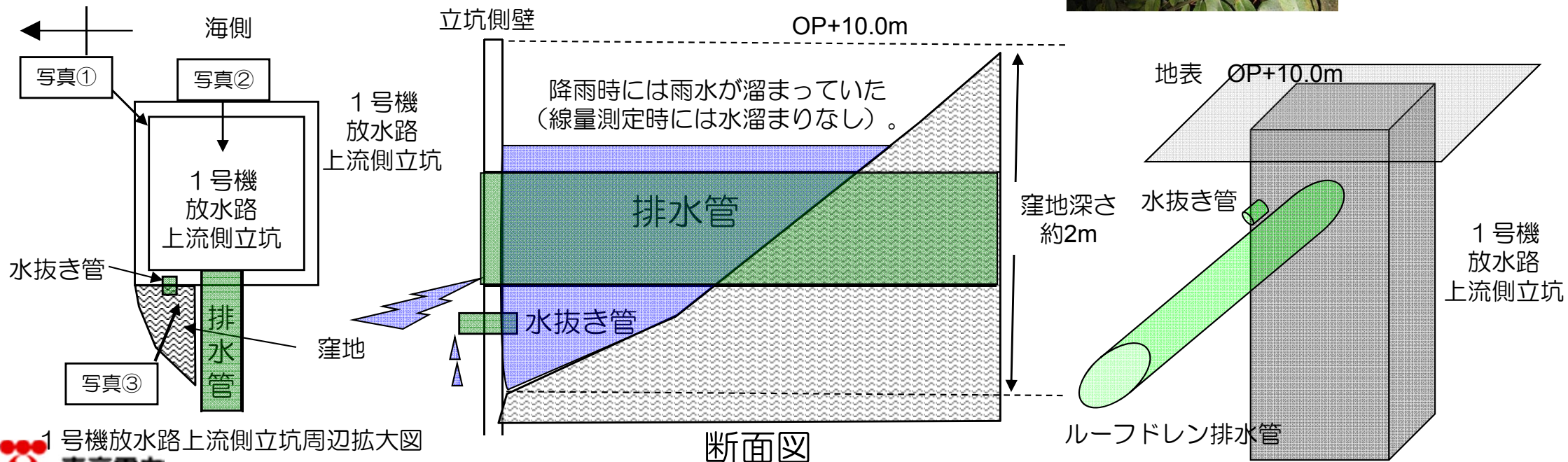
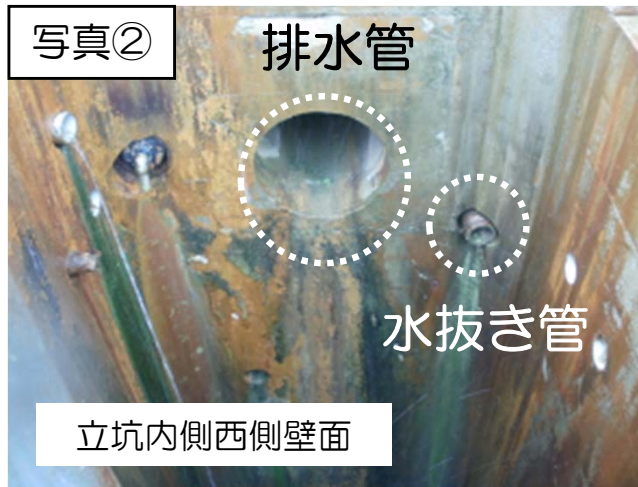
調査点	1号機放水路上流側立坑(表層)	1号機放水路上流側立坑(下層)
採取日	2014/10/27 15:20	2014/10/27 15:30
pH	7.5	7.4
塩素濃度(ppm)	125	980
Cs-134(Bq/L)	31,000	4,000
Cs-137(Bq/L)	95,000	12,000
全β(Bq/L)	120,000	15,000
H-3(Bq/L)	320	2,700



1号機放水路上流側立坑付近断面図

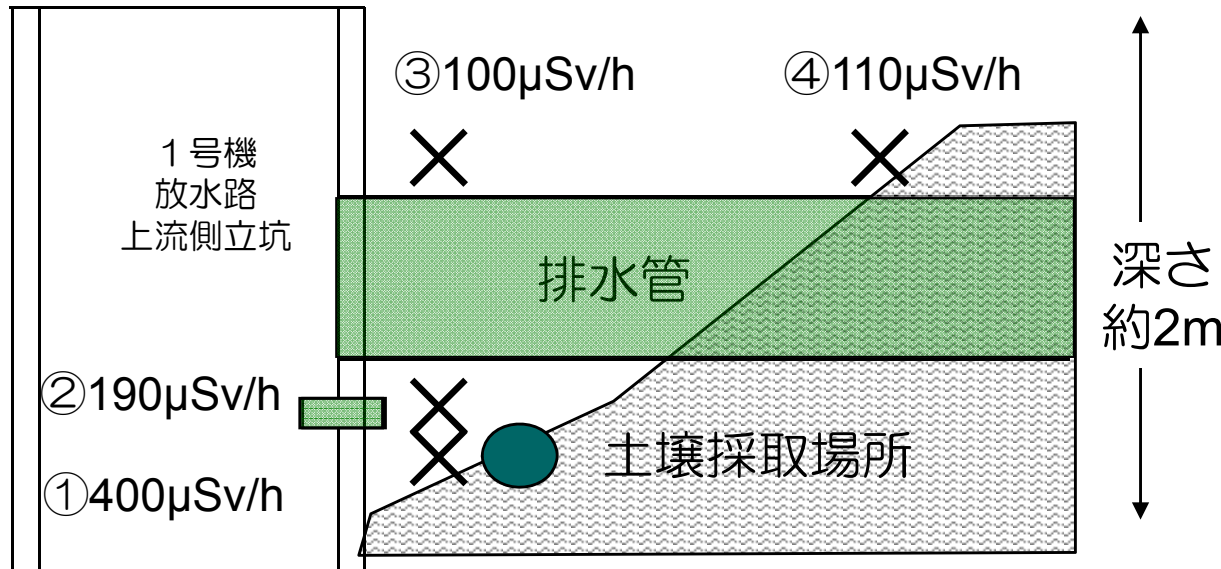
5. 1号機放水路上流側立坑の状況

立坑の西側から排水管が接続しているが、立坑外側の排水管脇の地面が陥没して窪地となっており、窪地に雨水が溜まり、そこから水抜き管を通じて立坑に雨水が流れ込んでいる。



6. 1号放水路上流側立坑横の窪地の調査結果

- 立坑横の窪地からの汚染水の流れ込みの可能性について確認するため、地表面の γ 線線量率及び土壌の分析を行った。
- 降雨時に水の溜まる窪地最深部の地表面線量率は、 $400\mu\text{Sv/h}$ と地上付近より高めであったが、周辺の地表面も $100\mu\text{Sv/h}$ 程度あることから、極端に高い状況では無いと判断。
- 確認のため、底部の土壌を分析。Cs-137濃度は110万Bq/kgと高かったが、12万Bq/L以上の濃度に雨水を汚染する可能性はほとんど無いものと考えられる。



測定日：平成26年10月27日
 測定器：GM管式測定器 (6112D/H)

表 窪地底部土壌分析結果

(単位: Bq/kg)

	1号機放水路上流側立坑脇窪地底部土壌
採取日時	2014年11月6日
Cs-134 (約2年)	3.30E+05
Cs-137 (約30年)	1.10E+06
全 β 放射能	7.70E+05

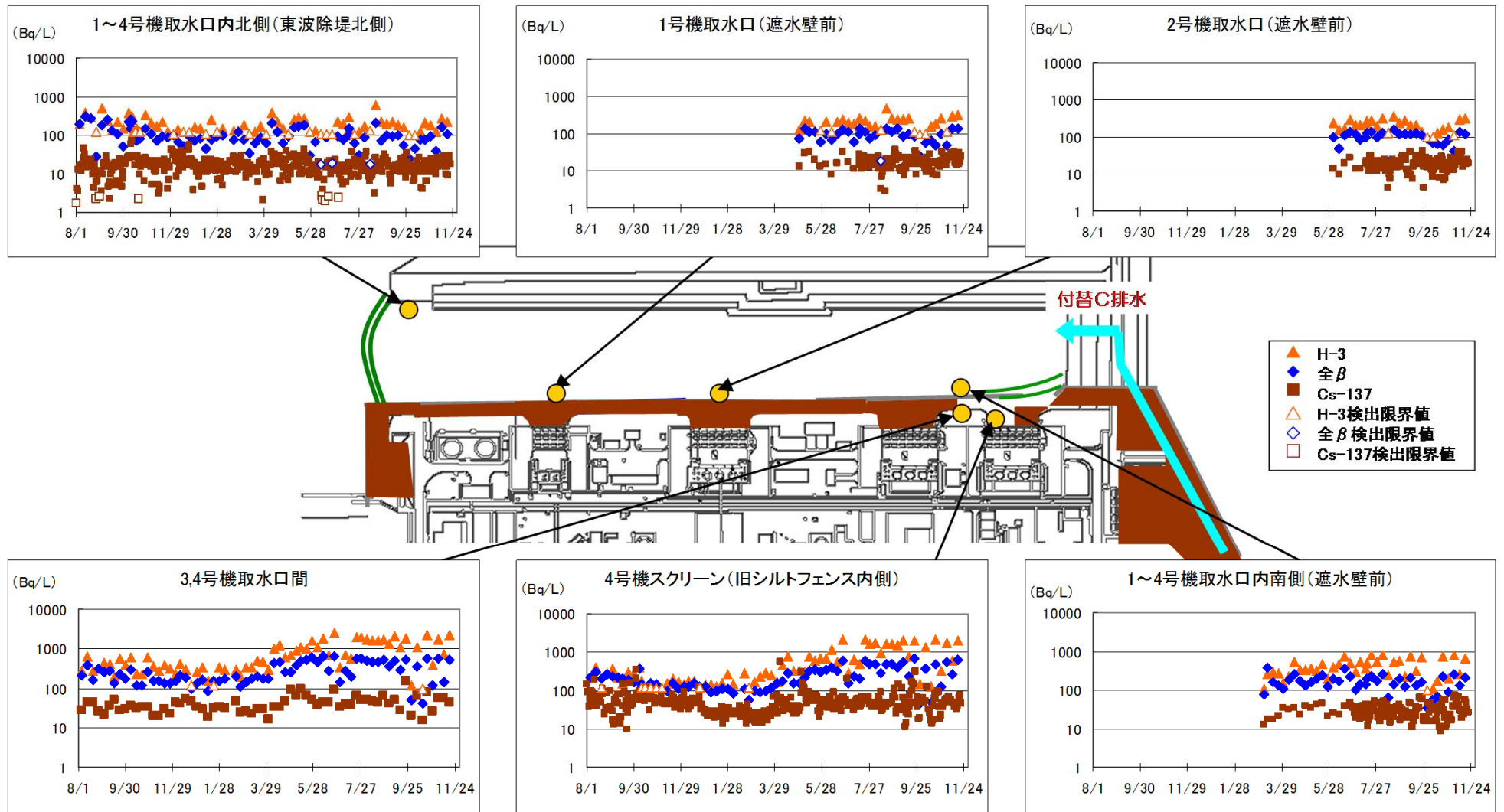
図 線量率測定結果及び土壌採取場所 (A-A'断面図)

7. 1号機放水路濃度上昇の外部への影響について

- 放水路の開口部である放水口は、堆積した土砂により閉塞しており、さらに放水口出口は海側遮水壁の内側であり埋立も終了していることから、溜まり水が直接外洋に流出することは無い。
- また、放水口を閉塞している土砂を通じて溜まり水がわずかずつ流れ出ているものと考えられるが、土砂等の間を通過する際にセシウムの一部は吸着されているものと考えられる。
- 放水路下流側立坑の溜まり水のセシウム137濃度は、一時的に6,200Bq/Lまで上昇したものの、現在は2,000Bq/Lを下回るまで低下。
- 港湾内外の海水のセシウム濃度には、特に影響は見られていない。

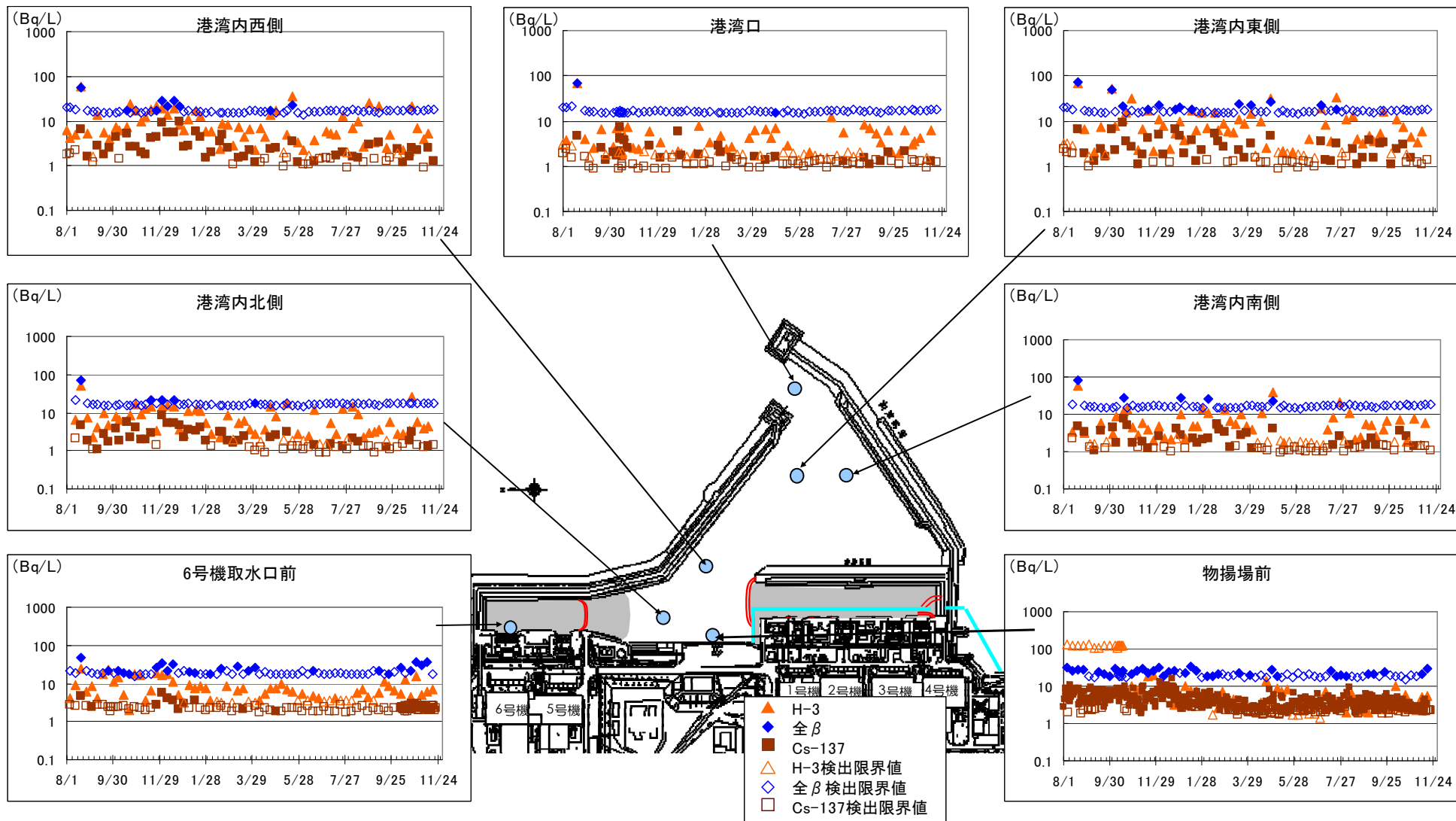
8. 1～4号機取水口付近の海水サンプリング結果

- 1～4号機取水口付近の海水のセシウム濃度は、最も高濃度である4号機スクリーンでも100Bq/Lを下回ってきており、その他の核種も横ばい状態。



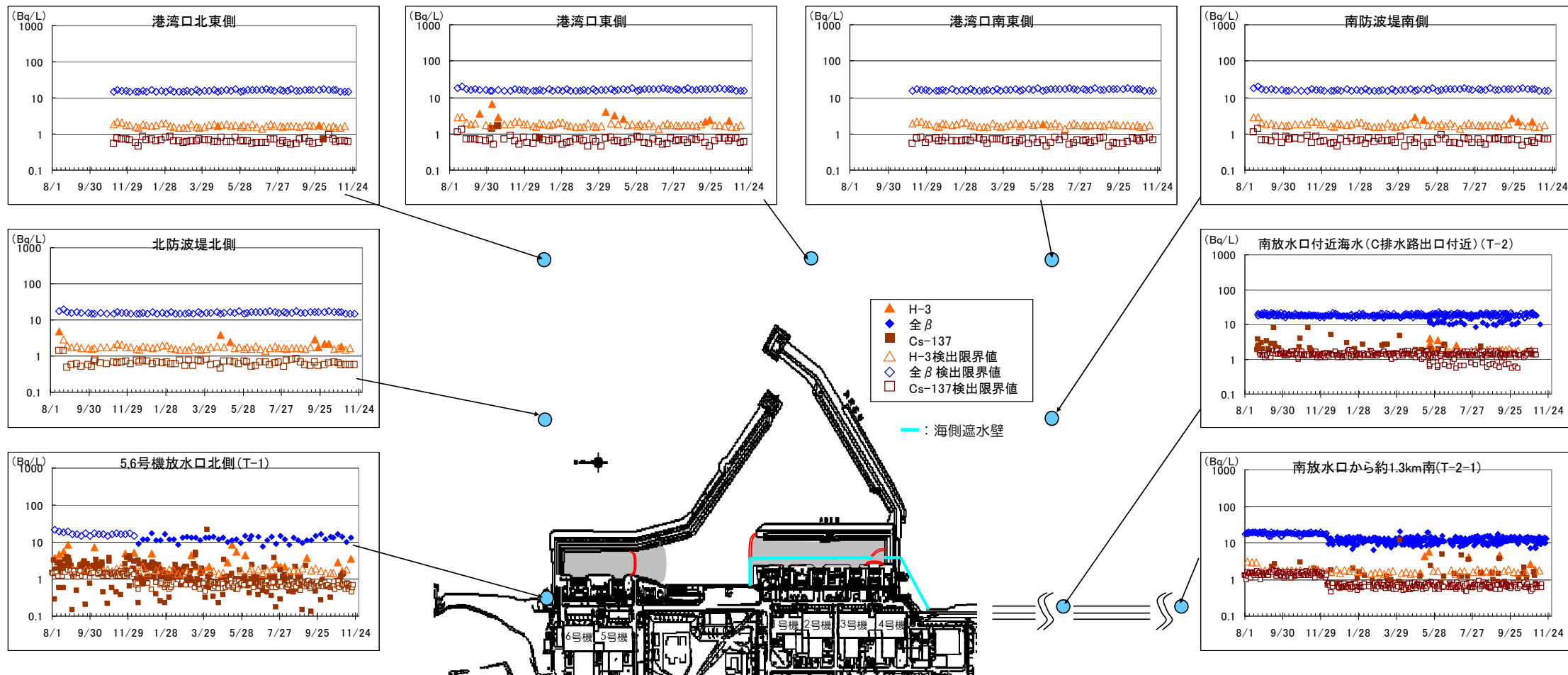
9. 港湾内の海水サンプリング結果

概ね横ばい傾向であるが、昨年の同時期に比べれば全体に低減傾向。



10. 港湾外(周辺)の海水サンプリング結果

■ 港湾外(周辺)の各採取点も、全体に横ばい状態で、濃度上昇などの特別な傾向は見られない。



注：昨年10月以降の南北放水口付近の全β放射能の検出は、検出下限値の変更によるものである。

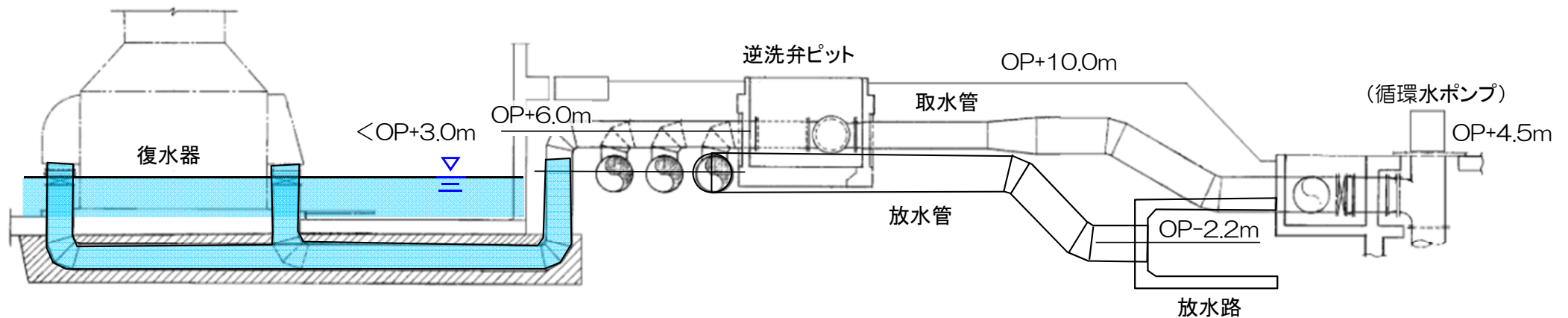
11. 1号機放水路の濃度上昇の原因調査状況について

- 放水路にタービン建屋から接続する放水管は、逆洗弁ピット付近でタービン建屋滞留水や周辺の地下水水位より高いO.P.約6m高さに立ち上がっており、復水器内の水位も低いことから、タービン建屋からの流入は無いものと考えられる。
- また、上昇後の溜まり水の全ベータ放射能は、セシウムの放射能濃度と変わらずストロンチウムはわずかと考えられること、トリチウムの濃度上昇もほとんど無く、核種組成が異なることから、タービン建屋や海水配管トレンチ等の滞留水が流入した可能性は無いものと考えられる。
- 以上より、台風時の降雨による流れ込みを原因と考え、以下のとおり立坑周辺の調査を実施したが、現時点で汚染源は特定できていない。
 - 10/6の台風による降雨時に、排水管および水抜き管から流入する雨水の分析を行ったが、濃度は、今回検出された溜まり水濃度に比べて低い濃度であった。
 - 10/27に水抜き管の外側の窪地の地表面で線量率測定を実施したが、特別に高い線量率は見られなかった。
 - 11/6に、窪地底部の土壌を採取して分析したが、Cs137濃度は110万Bq/kgと溜まり水の12万Bq/Lと比較してそれほど高いものでは無かった。
 - 10/15、22に採水した上流側立坑の水をろ過して再測定したが、セシウム濃度、全β濃度の変化はほとんど無く、土壌自体の流れ込みの可能性は低かった。
- 引き続き、流れ込み水の再調査、土壌の測定、地表面の線量率測定等の調査を継続して汚染源の特定に努め、その結果を踏まえて対策を行う。

【参考】放水管の状況

- 復水器から接続する配管は、逆洗弁ピット付近でO.P.+6m（中心）まで立ち上がっており、タービン建屋の水位より高く、復水器内の水位も低いことから、放水管からの流入は無いものと考えられる。

2号機循環水系レベル関係図(1号機もレベルは同じ)



12. 1号機放水路濃度上昇の今後の対応について

1. モニタリングの継続と強化

- 2, 3号機放水路の溜まり水については、1回/月のモニタリングを継続する。
- 1号放水路の溜まり水については、当面2回/週のモニタリングを継続する。

2. 溜まり水の浄化

- モバイル処理装置による浄化について、出来るだけ早く開始できるように、準備を進める。
- モバイル処理装置が稼働するまでの間、1号機放水路上流側立坑にセシウム吸着材を投入する。

3. タービン建屋周辺の調査、除染等について

- 調査体制を強化し、流入源特定のための調査、対策の検討を進める。
- 降雨時の流入水の再調査、立坑周辺の地表面線量率調査など、追加の流入源調査を行う。
- 10m盤全体の汚染源特定のため、11月末より1～4号機周辺および海側の線量調査、12月よりタービン建屋屋根面の線量調査を開始する。
- タービン建屋周辺のガレキ撤去を12月までの予定で実施中。
- タービン建屋東側エリアの排水整備は除染の進展に伴い計画予定。

【参考】繊維状セシウム吸着材の投入について

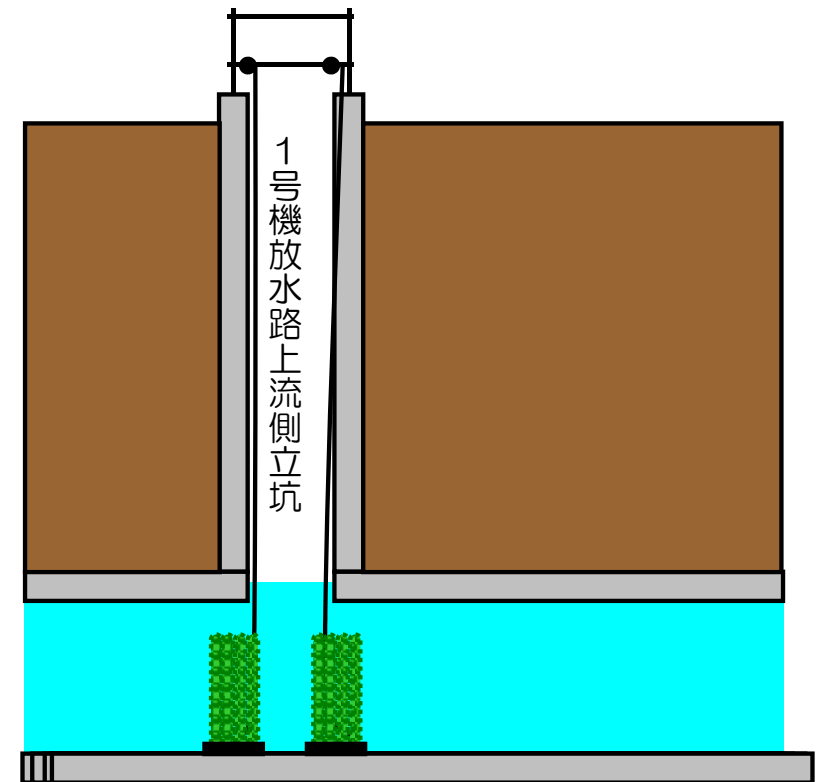
- 1号機放水路上流側立坑のセシウム濃度上昇の対策として、11月末より上流側立坑に繊維状セシウム吸着材を設置する。

■ 設置イメージ

- モール状の吸着材を、1カ所につき10m（約1.5kg）程度ハリガネ等で束ねておもりを取り付け、ロープにて立坑内数カ所に設置する。

繊維状セシウム吸着剤の効果の試算

- 10,000Bq/Lの溜まり水100m³の濃度を1/10にするために必要な吸着材量の試算結果は以下の通り。
- 水の移動：無し（密閉状態 ビーカー試験と同じ状態を仮定）
- 分配係数 $Kd (= (C_0 - C) / C \times V / m \text{ (L/kg)})$ ： 1×10^5 （日立GE試験結果）
- C_0 （初期Cs濃度）：10,000Bq/L
- C ：浄化後のCs濃度：1,000Bq/L
- V ：浄化する水の量：100m³=100,000(L)
- m ：吸着材量(Kg)
 $m = (10,000 - 1,000) / 1,000 \times 100,000 \text{ (L)} / 1 \times 10^5 = 9 \text{ kg}$



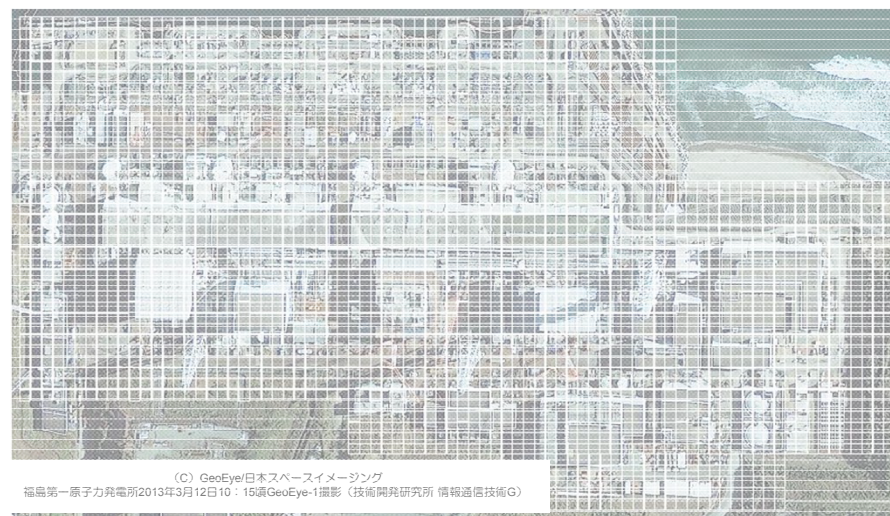
設置イメージ図

【参考】地上面(4m盤・10m盤)での線量測定

■地上面の線量率の測定範囲、測定実施箇所

- 10mメッシュ間隔にて調査員が測定
- ホットスポットを探索し、汚染源を特定

※タービン屋根面および海側エリアはマルチコプターを活用し、被ばく低減をはかる。



測定メッシュ図(10mメッシュのイメージ、建屋屋根面は除く)

■線量率の測定項目一覧

No.	測定項目	測定高さ	測定間隔
1	胸元線量率	地表面から1m	10m間隔
2	足元線量率	地表面から1cm	10m間隔


※) 使用測定器
電離箱式サーベイメーター



【参考】タービン屋根面の線量調査

■測定範囲



【調査エリア】  : 1~4号T/B屋上エリア

※) 測定間隔

- 高度10m/10mメッシュ
- 高度 5m/20mメッシュ

■測定機器外観 (マルチコプター)



デジタルビデオカメラ：映像取得



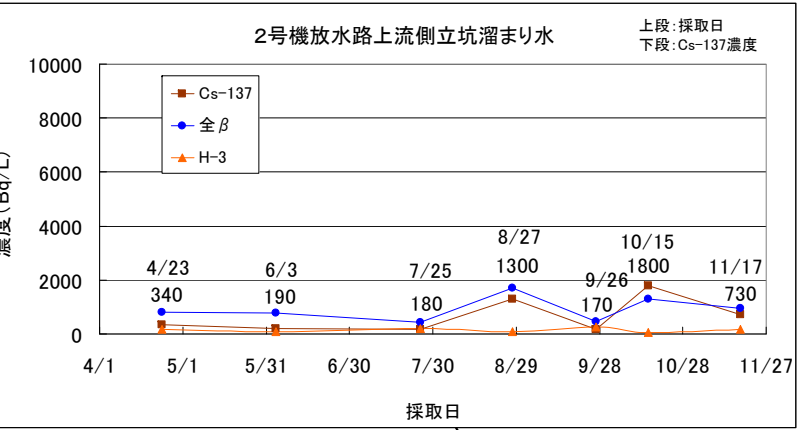
放射線量測定器：線量測定
(GMサーベイメータ)

【測定機器基本スペック】

- ①機体寸法 : 全幅1,150×全高510(mm)
- ②重量 : 7kg (搭載機器含む)
- ③連続飛行時間：約10分

13. 2号機放水路調査結果

- 2号機放水路上流側立坑の溜まり水は、当初よりセシウム137濃度が340Bq/Lと低かったが、8/26の降雨後や台風後の10/15には濃度が一時的に上昇。11/17には730Bq/Lに低下。
- 3号機タービン建屋周辺からの流入水のセシウム濃度が高く、降雨時に一時的に濃度が上昇するものの、拡散や希釈、沈降等により濃度が低下しているものと考えられる。

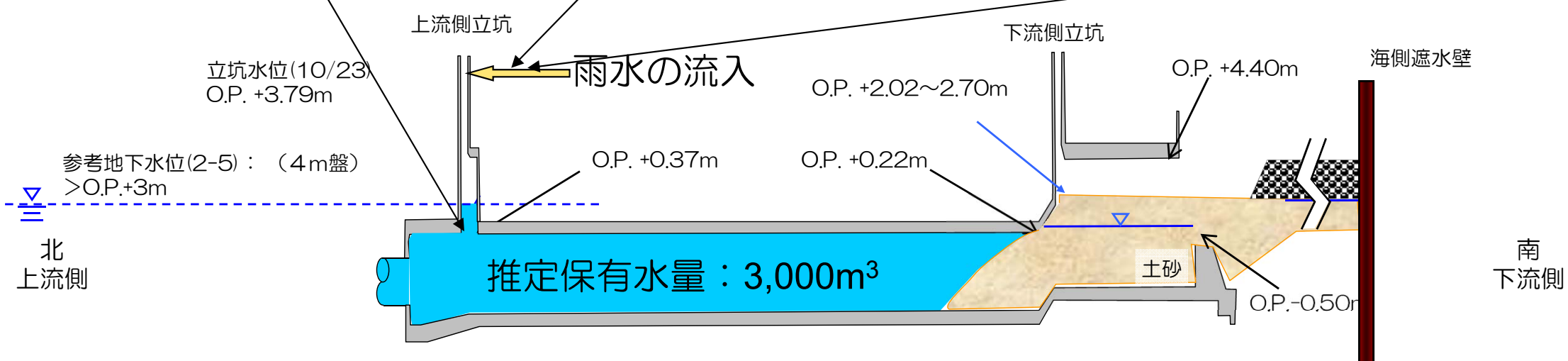


調査日	6/12	8/26
Cs134	140	-
Cs137	400	サンプリング できず
全β	770	-
H3	13	-

(単位: Bq/L)

調査日	6/12	8/26
Cs134	3,800	3,100
Cs137	11,000	9,400
全β	18,000	17,000
H3	65	41

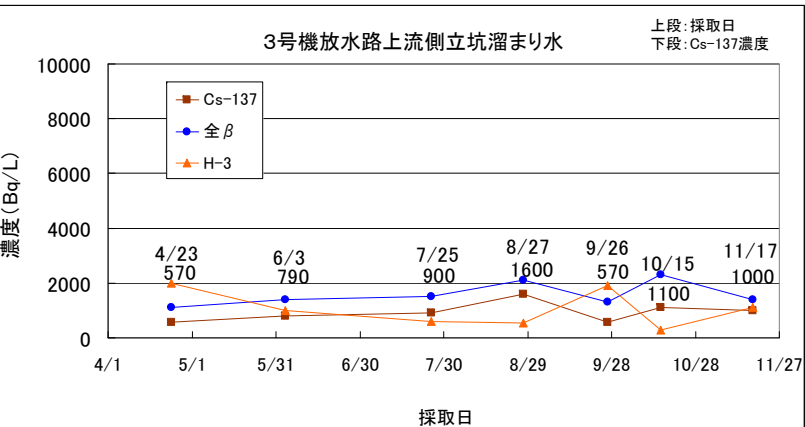
(単位: Bq/L)



2号機放水路縦断面図+水位+土砂堆積状況 (縦横比1:5)

14. 3号機放水路調査結果

- 3号機放水路上流側は、2号機放水路と同様、当初よりセシウム137濃度が570Bq/Lと低かったが、8/26の降雨翌日の採水で1,600Bq/Lに上昇し、9月末には570Bq/Lに低下、台風後の10/15の採水で再度1,100Bq/Lまで上昇し、11/17には1,000Bq/Lに低下。
- 2号機同様、放水路への流入水濃度は溜まり水より高く、降雨時の流入により一時的にセシウム濃度が上昇するものの、拡散や希釈、沈降等により濃度が低下しているものと考えられる。

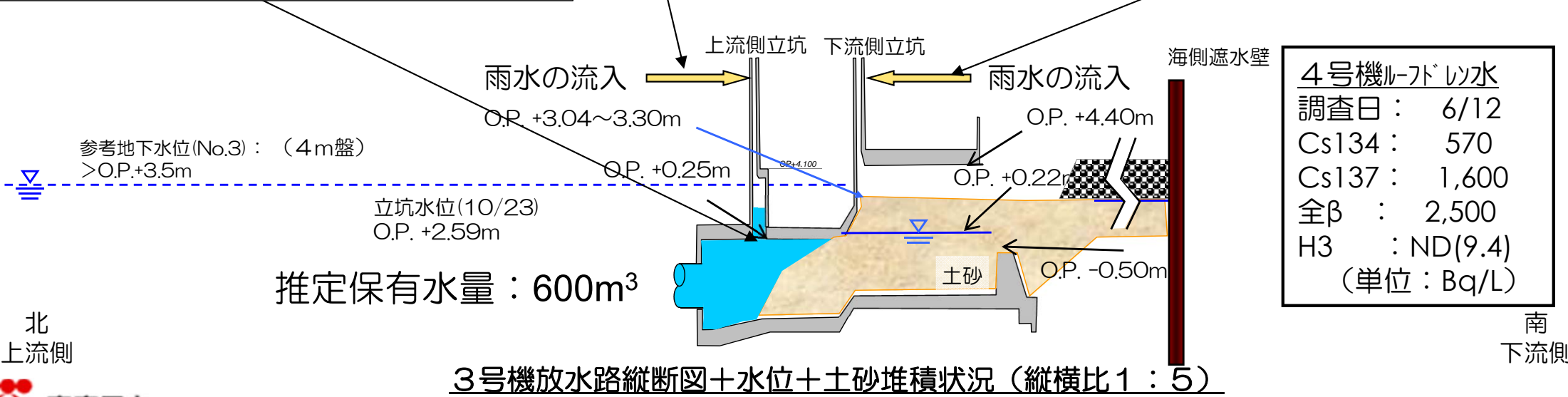


調査日	6/12	8/26
Cs134	1,400	
Cs137	4,100	サンプリング できず
全β	4,800	
H3	ND(9.4)	

(単位：Bq/L)

調査日	6/12	8/26
Cs134	1,000	
Cs137	2,800	サンプリング できず
全β	3,900	
H3	13	

(単位：Bq/L)



3号機放水路縦断面図+水位+土砂堆積状況 (縦横比1:5)

海水放射線モニタリング試運転状況

平成26年11月27日
東京電力株式会社



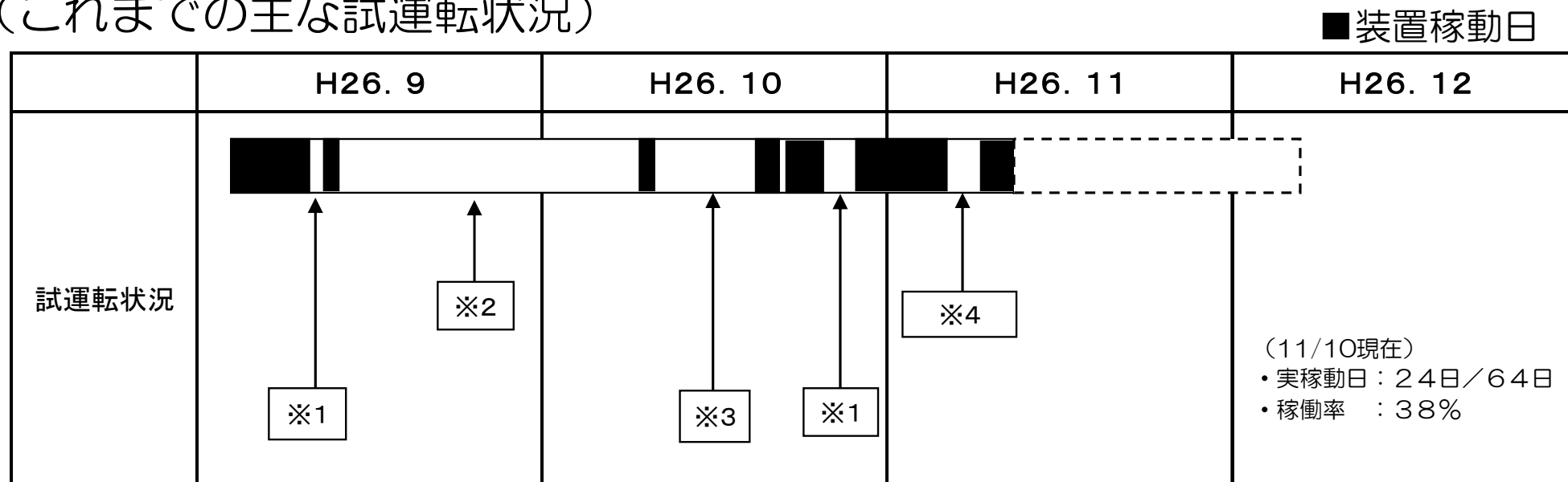
東京電力

1. 試運転状況(港湾口海水放射線モニタ)

(当初予定)

- 9月4日より試運転を開始。
- 11月末まで試運転を継続(3ヶ月)し、データの検証、トラブルの洗い出しや運用性の確認を行う。
- 12月からの運用開始を予定。

(これまでの主な試運転状況)



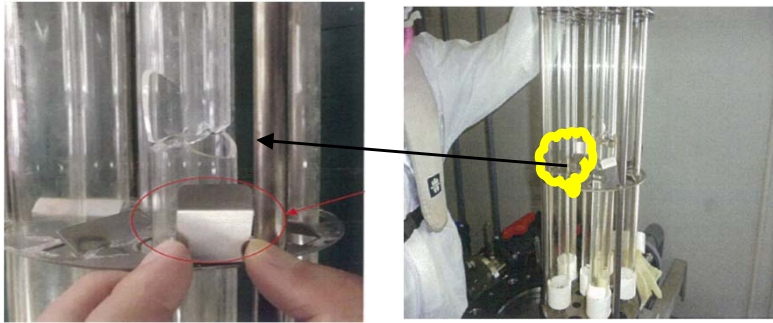
※1：装置入ロストレーナ差圧高により停止

※2：紫外線殺菌装置破損により停止

※3：装置入ロストレーナ差圧高により停止(高波が続き防波堤作業出来ず)

※4：ゴミ、砂詰まり対策の為停止(遠心式固液分離応用装置設置)

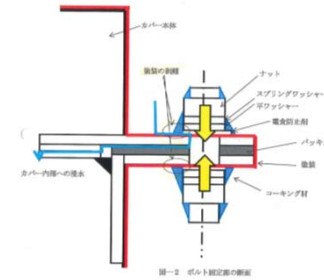
2. 設備不具合状況



紫外線殺菌装置破損状況



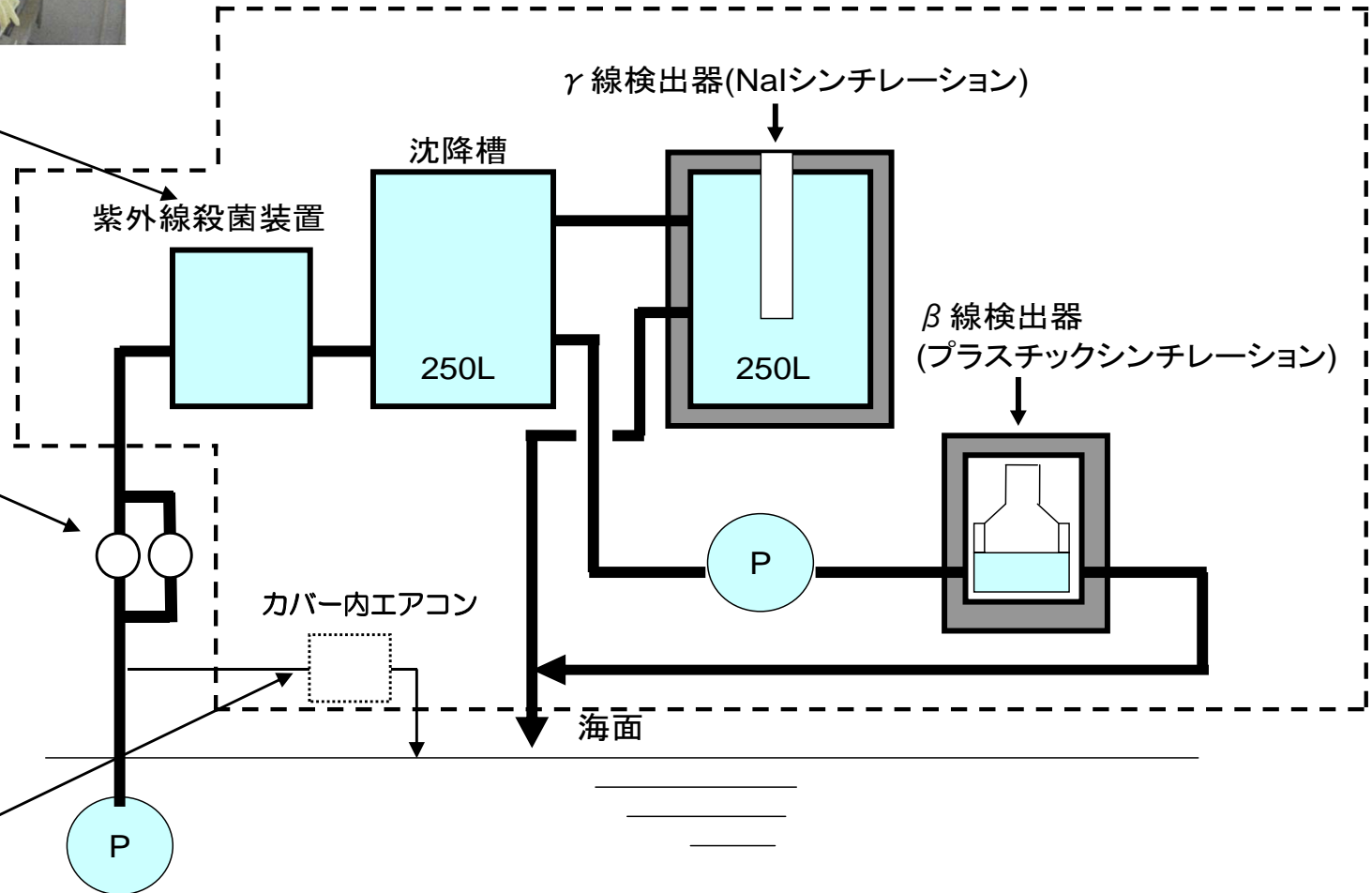
天井雨漏れ状況



陸上ストレーナ詰まり状況



エアコンストレーナ詰まり状況

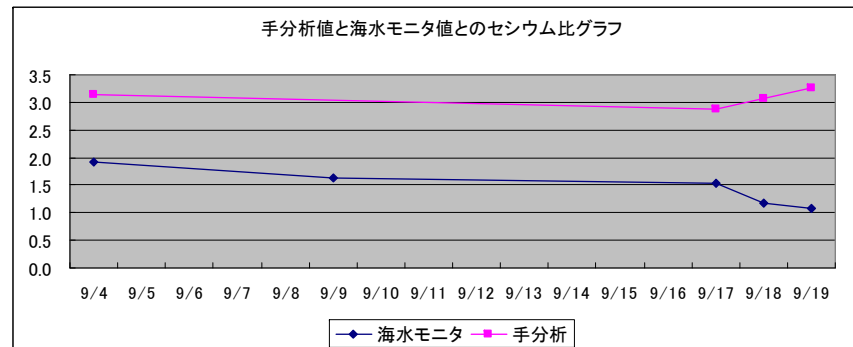
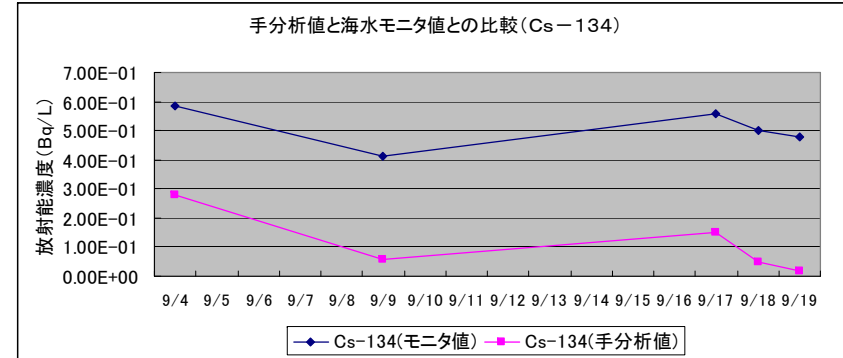
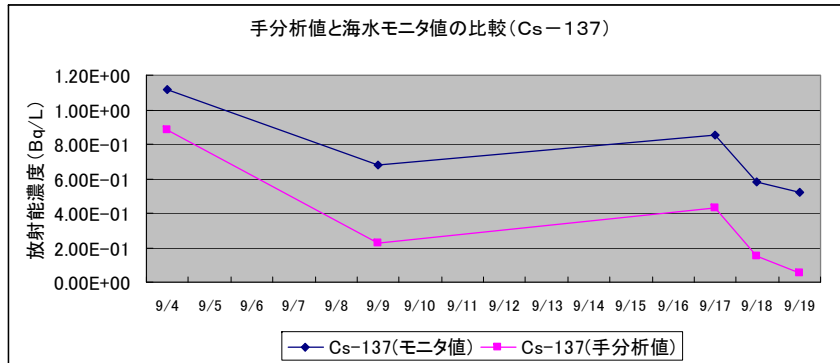


3. 測定結果比較(モニタ値と手分析値)

単位：Bq/L

採取日時	モニタ指示値					手分析値				
	Cs-137	Cs-134	K-40	全β放射能	Cs-137/Cs134	Cs-137	Cs-134	K-40	全β放射能	Cs-137/Cs134
9/4 10:54	1.12E+00	5.86E-01	-	<8.87	1.9	8.80E-01	2.80E-01	1.00E+01	5.52	3.1
9/9 10:20	6.77E-01	4.14E-01	-	<8.87	1.6	2.30E-01	5.59E-02	1.10E+01	7.08	-
9/17 9:40	8.51E-01	5.59E-01	-	<8.87	1.5	4.30E-01	1.50E-01	2.20E-01	7.04	2.9
9/18 9:40	5.84E-01	5.02E-01	-	<8.87	1.2	1.50E-01	4.90E-02	1.90E-01	5.71	3.1
9/19 9:40	5.21E-01	4.79E-01	-	<8.87	1.1	5.20E-02	1.60E-02	2.10E-01	7.51	3.3

※：検出限界値未満のため、検出限界値を記載



4. 試運転での不具合状況と対応について

(設備面)










不具合状況	原因	対応	備考
装置入口ストレーナ差圧高による取水ポンプ停止	海上の荒天による砂・ゴミの巻き上げ	・ストレーナのメッシュの変更実施 ・遠心式固液分離器応用装置による砂・ゴミの分離	・10/17メッシュ交換 (サイズ:0.8mm→1.4mm) ・11/5に取付完了
紫外線殺菌装置の破損による停止(約3週間)	運搬時の転倒による微細な傷が、稼動中の整流板の振動水流によりストレス破断	・新品及び整流板を点溶接から全体溶接に変更	・10/8取替完了
天井(天板)からの漏洩(雨漏れ)	工場での締め付けの際、塗装の上から締め付けた為、塗膜が浮き上がり剥離し、台風の豪雨で隙間より雨水が侵入	・カバー上部での作業になる為、安全事前評価を行った後、天候を確認し、再コーキング処理を行う予定	・10/9応急処置完了
エアコンの流量が直ぐ低下し熱交換しない(送風のみとなる)	エアコン用のストレーナ容量が小さく、砂・ゴミにより目詰まりを起こす	容量の増加又は遠心式固液分離器応用装置下流側からの海水を利用。	

(測定面)

不具合状況	推定原因	対応	備考
<ul style="list-style-type: none"> ・セシウム濃度が手分析値よりモニタ値が高い(最大で10倍) ・セシウム137と134の比率が小さい(約2:1 現状なら3:1になるはず) 	<ul style="list-style-type: none"> ・セシウムを含む異物・汚れがγ線水モニタサンプラに残留・蓄積し実際のBG値が大きくなっている可能性あり ・セシウム134はピーク領域を計算で算出しており、その補正が過大評価になっている可能性がある ・エネルギーチャンネルが低エネルギー側にシフトしている。 (線源の照射方向により、シフトする事が判明) ・コンプトン散乱線等の低エネルギー側スペクトルが加算され見かけ上計数率が大きくなっている可能性あり 	<ul style="list-style-type: none"> ・γ線水モニタサンプラを清掃し、市販の蒸留水を充填しBG値を再測定 ・手分析結果を基準とした、実液校正を実施し、換算定数を設定する。 ・セシウム137線源を検出器側面に照射する方法で、再度ゲイン調整を行う。 ・カリウム40の濃度を測定し、セシウム濃度に補正処理を行う事を検討 	<ul style="list-style-type: none"> ・11/11~25 BG測定及び実液校正を実施予定

5. 不具合対応状況と今後の予定

■不具合対応状況

	H26.9	H26.10	H26.11	H26.12	H27.1	H27.2
紫外線滅菌装置破損	▼  ▼ 9/11発生 原因調査・対策検討	10/8取替				
カバー内への漏水		▼  ▼ 10/6発生 10/9応急処置		  11/18安全事前評価 11/20～12/5 恒久対策実施予定（雨天順延有り）		
陸上ストレーナ詰まり	▼  ▼ 9/8以降随時発生・清掃及びメッシュ変更実施					
空調機ストレーナ詰まり	▼  ▼ 9/8以降随時発生・清掃実施					
Cs濃度手分析との相違		▼ 10/8相違確定				
	データ採取・評価	原因調査・対策検討		11/11～25 対策実施予定	データ採取・評価	

■今後の予定

○試験運転工程

・当初工程：H26年9月4日～11月30日

・見直し後：H26年9月4日～H27年2月1日

（不具合対応後の設備稼働状況の確認及び測定データの収集・評価を実施）

○本格運用：H27年2月2日（月）～