


環境線量低減対策 スケジュール

分野名	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			
			23	30	6	13	20	27	4	11	18	下	上	中	下	節	寒					
放射線量低減	敷地内線量低減 ・段階的な線量低減	<p>(実績)</p> <ul style="list-style-type: none"> 線量率測定 <ul style="list-style-type: none"> 構内全域の状況把握サーベイ (30mメッシュの全測定箇所を年度内にデータ更新) 構内全域の走行サーベイ(1回/3ヶ月) 線量低減対策 <ul style="list-style-type: none"> 土捨場南側エリア (伐採・表土除去・路盤舗装等) 土捨場北側エリア (除草・伐採・盛土等) 線量状況の確認(2016年度上期) <p>(予定)</p> <ul style="list-style-type: none"> 線量率測定 <ul style="list-style-type: none"> 構内全域の状況把握サーベイ (30mメッシュの全測定箇所を年度内にデータ更新) 構内全域の走行サーベイ(1回/3ヶ月) 線量低減対策 <ul style="list-style-type: none"> 土捨場南側エリア (伐採・表土除去・路盤舗装等) 土捨場北側エリア (除草・伐採・盛土等) 	検討・設計																			
			現場作業	<p>■線量率測定</p> <p>▽上期報告 構内全域の状況把握サーベイ(30mメッシュサーベイ)</p> <p>■線量低減対策</p> <p>①1~4号機周辺 ※</p> <p>②その他エリア</p> <p>土捨場南側エリア (伐採・表土除去・路盤舗装 等)</p> <p>土捨場北側エリア (除草・伐採・盛土 等)</p>																		
環境線量低減対策	海洋汚染拡大防止 ・遊水壁の構築 ・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"> 【海水浄化】港湾内海水濃度の評価、浄化方法の検討 4号機取水路前にCs・Sr吸着繊維設置 (2015.1.15~2016.11.8) 【海底土被覆】必要な範囲について2層目被覆 【排水路付替】A系排水路付替え工事(準備工・試掘調査) <p>(予定)</p> <ul style="list-style-type: none"> 【海水浄化】港湾内海水濃度の評価、浄化方法の検討 【海底土被覆】必要な範囲について2層目被覆 【4m盤地下水対策】 港湾内海水モニタリング 【排水路付替】A系排水路付替え工事(準備工・試掘調査) 	検討・設計																			
			現場作業	<p>吸着繊維設置</p> <p>11/8撤去</p> <p>港湾内海水モニタリング</p> <p>海底土被覆(2層目被覆)</p> <p>11/8~11/21 工程の確定</p> <p>A系排水路付替え工事(準備工・試掘調査)</p>																		2014/11/20に小規模試験体(Sr)を設置 2015/1/15にCs・Sr吸着繊維を設置 2016/11/8にCs・Sr吸着繊維を撤去
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) 	検討・設計																			
			現場作業	<p>1,2,3,4u放出量評価</p> <p>2uR/B, 4uR/B, 1uR/B, 3uR/B</p> <p>敷地内ダスト測定</p> <p>1,2,3,4uR/B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>																		

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

2016年11月24日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

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

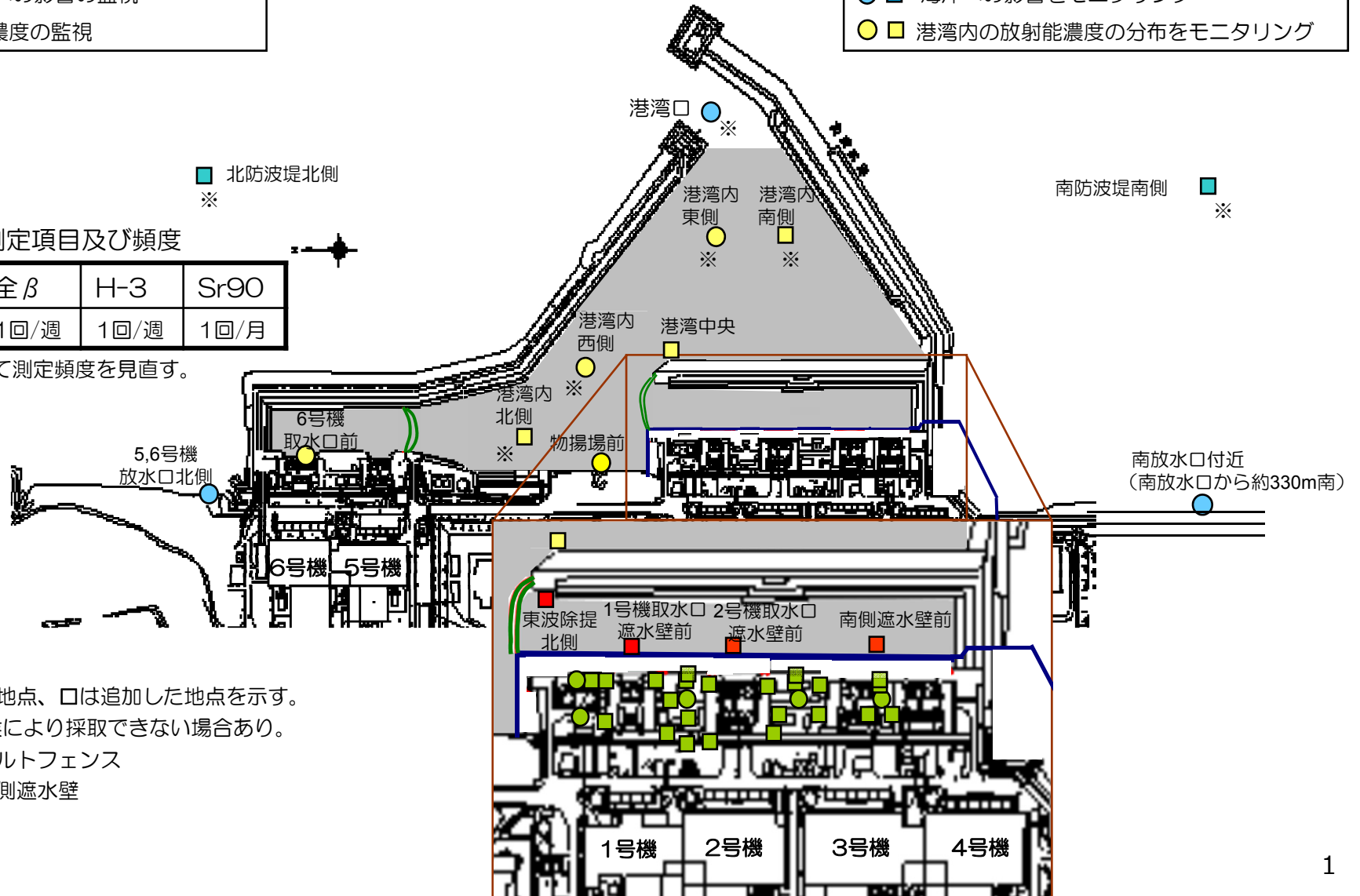
- ■ 海洋への影響をモニタリング
- ■ 港湾内の放射能濃度の分布をモニタリング

基本的な測定項目及び頻度

γ線	全β	H-3	Sr90
1回/週	1回/週	1回/週	1回/月

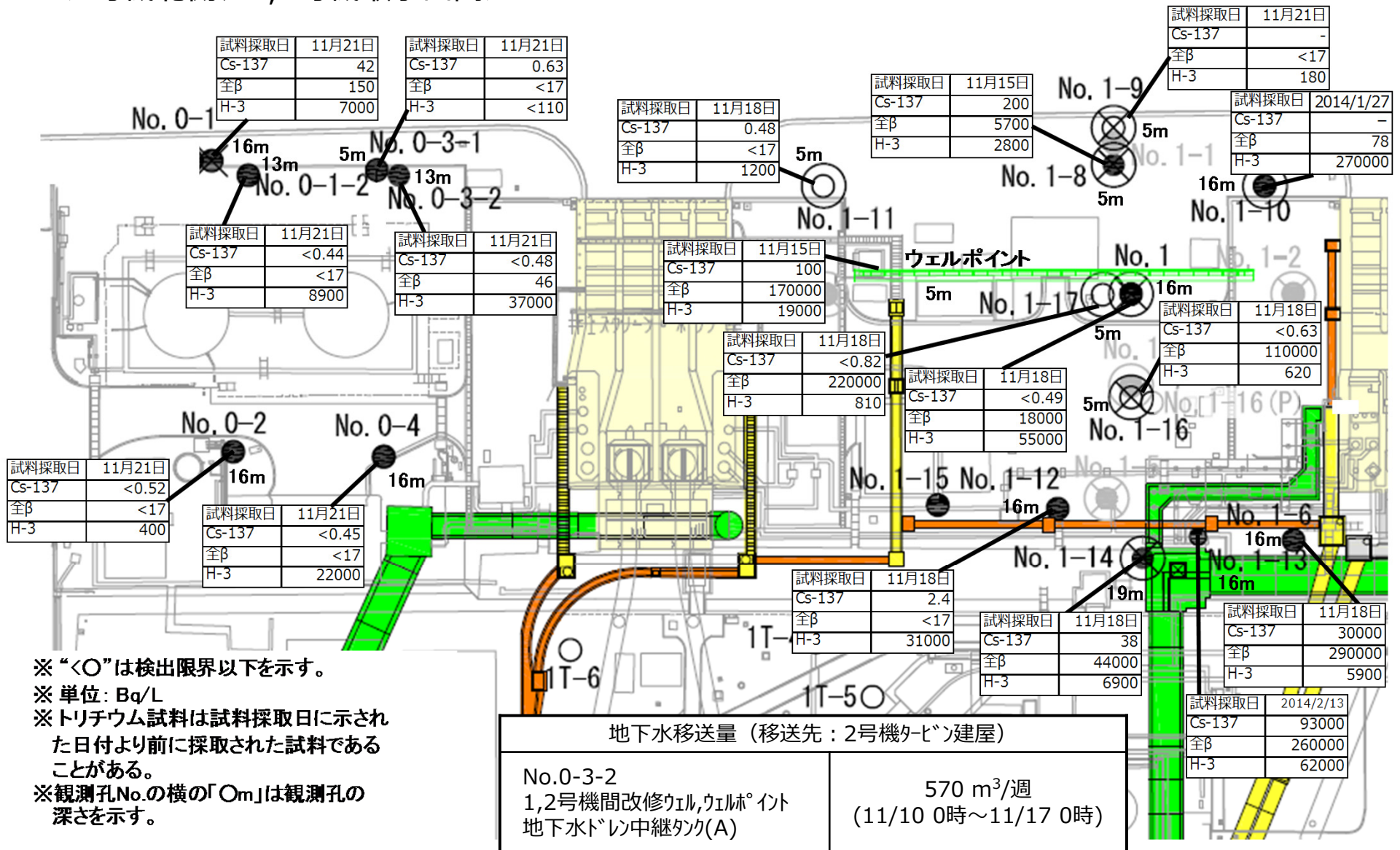
必要に応じて測定頻度を見直す。

- 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



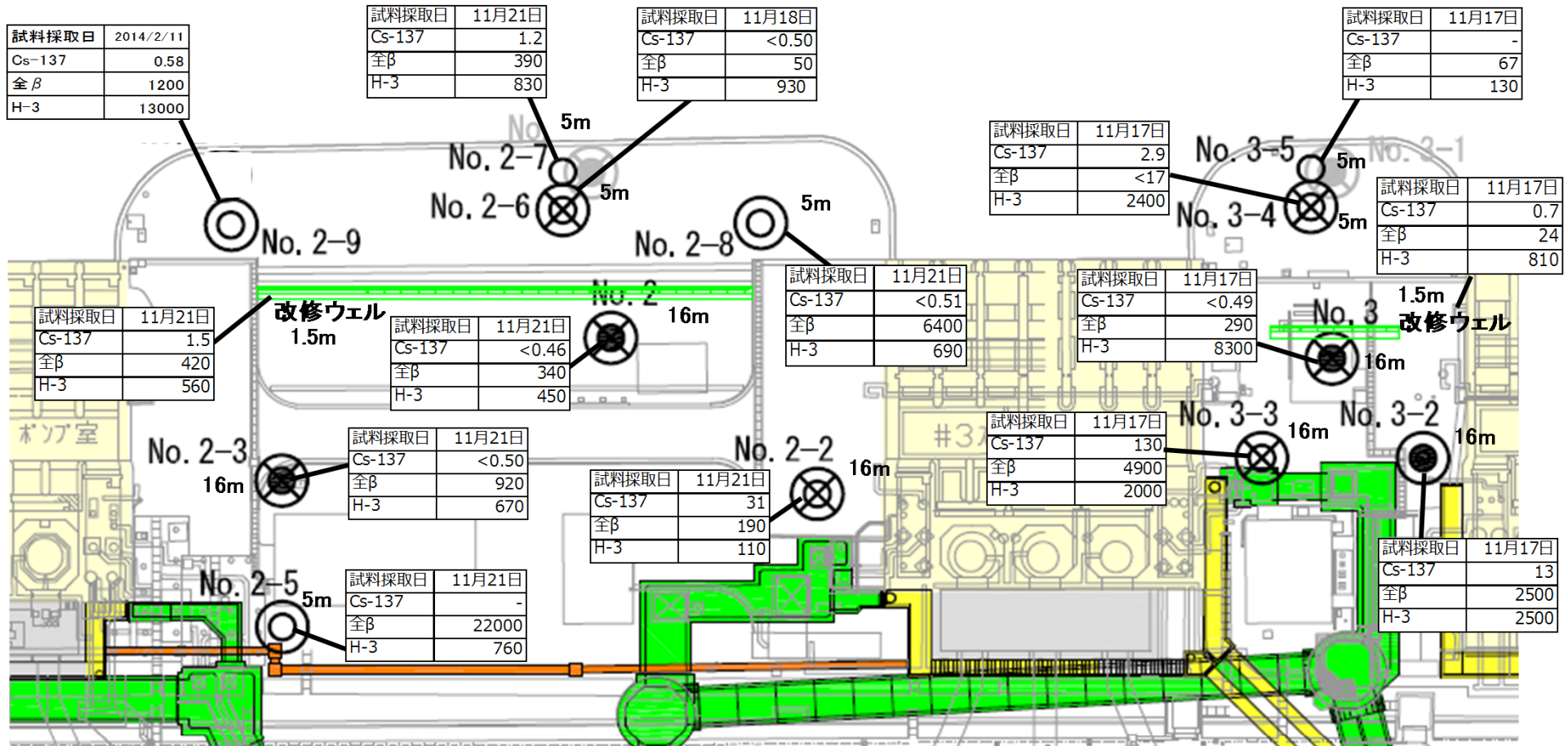
タービン建屋東側の地下水濃度 (1/2)

<1号機北側、1,2号機取水口間>



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>



- ※ “<〇”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「〇m」は観測孔の深さを示す。

地下水移送量 (移送先: 2号機タービン建屋)	
2,3号機間改修ウエル 地下水ドリ中継タンク(B)	20 m ³ /週 (11/10 0時~11/17 0時)
3,4号機間改修ウエル	10 m ³ /週 (11/10 0時~11/17 0時)

<1号機北側エリア>

- No.0-1でH-3濃度について5,000Bq/l程度で推移していたが、2016.10より上昇が見られ、現在7,000Bq/l程度となっている。
- No.0-3-2でH-3濃度について2016.1より緩やかな上昇が見られ、現在40,000Bq/l程度となっている。
- No.0-3-2において2013.12.11より地下水汲み上げを継続。

<1,2号機取水口間エリア>

- No.1-6で全β濃度について70万Bq/l程度で推移していたが、2016.7より低下が見られ、現在30万Bq/l程度となっている。
- No.1-16で全β濃度について90,000Bq/l程度で推移していたが、2016.8以降6,000Bq/lまで低下した後に上昇し、現在10万Bq/l程度となっている。
- No.1-17でH-3濃度について50,000Bq/l前後で推移していたが、2016.3以降低下、上昇を繰り返し、現在1,000Bq/l程度となっている。
- 1,2号機取水口間ウェルポイントにおいて2013.8.15より地下水汲み上げを継続。2015.10.14より改修ウェルによる汲み上げに変更。2015.10.24よりウェルポイントによる汲み上げを再開。

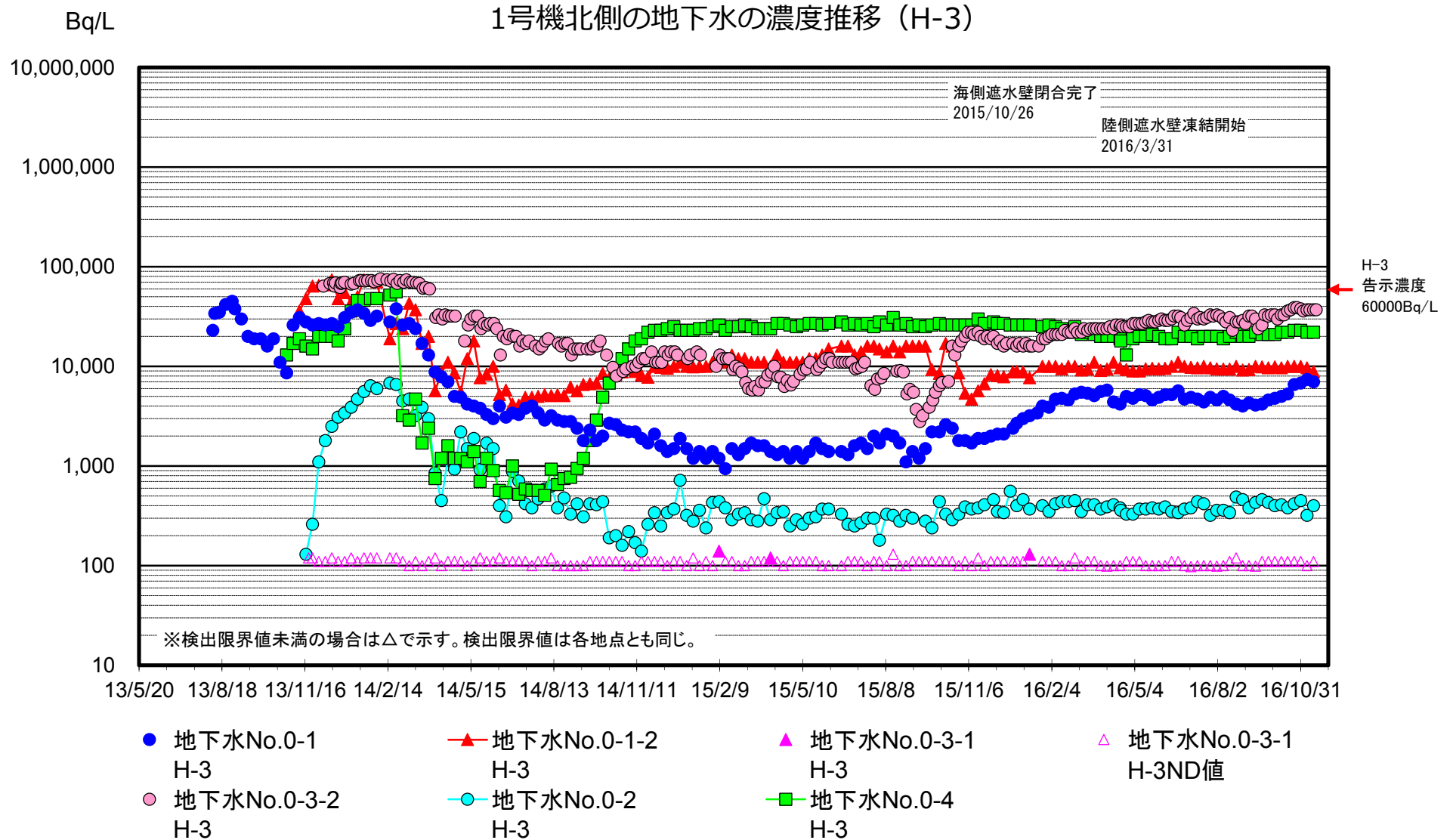
<2,3号機取水口間エリア>

- No.2-5で全β濃度は10,000Bq/l前後で推移し、2015.11以降50万Bq/l程度まで上昇したが、現在20,000Bq/l前後となっている。採取頻度を1回/月から1回/週に増加。
- 2,3号機取水口間ウェルポイントにおいて2013.12.18より地下水汲み上げを継続。2015.10.14より改修ウェルによる汲み上げに変更。

<3,4号機取水口間エリア>

- No.3-2でH-3濃度について800Bq/l程度で推移し2016.9より上昇が見られていたが、現在低下傾向にある。全β濃度について1,000Bq/l程度で推移し2016.9より上昇が見られていたが、現在低下傾向にある。
- No.3-3でH-3濃度について800Bq/l程度で推移していたが、2016.9より上昇が見られ現在2,000Bq/l程度となっている。
- No.3-4でH-3濃度について4,000Bq/l程度で推移していたが、2016.9より低下が見られ現在2,000Bq/l程度となっている。
- 3,4号機取水口間ウェルポイントにおいて2015.4.1より地下水汲み上げを継続。2015.9.17より改修ウェルによる汲み上げに変更。

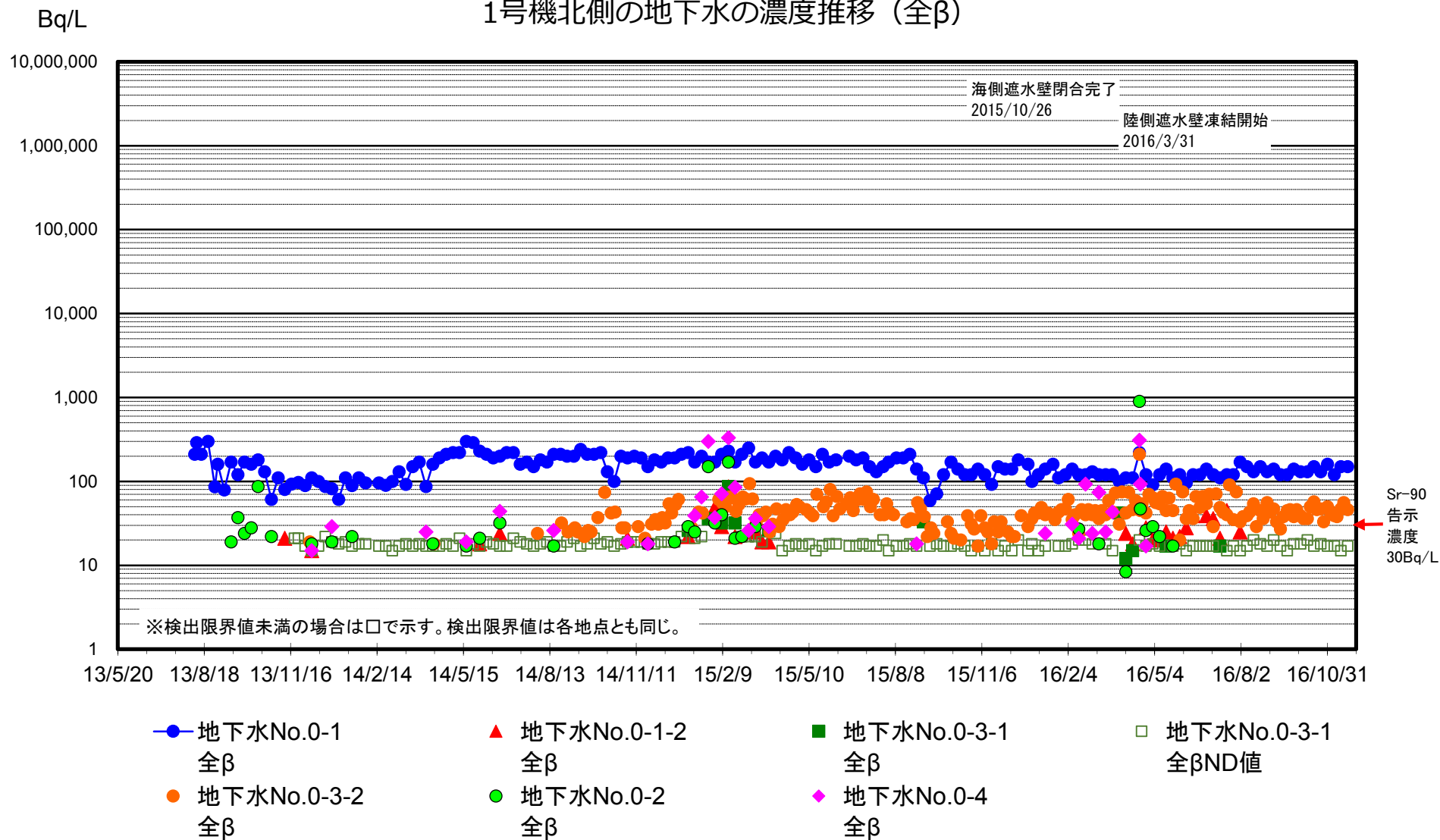
1号機北側の地下水の濃度推移 (1/2)



1号機北側の地下水の濃度推移 (2/2)



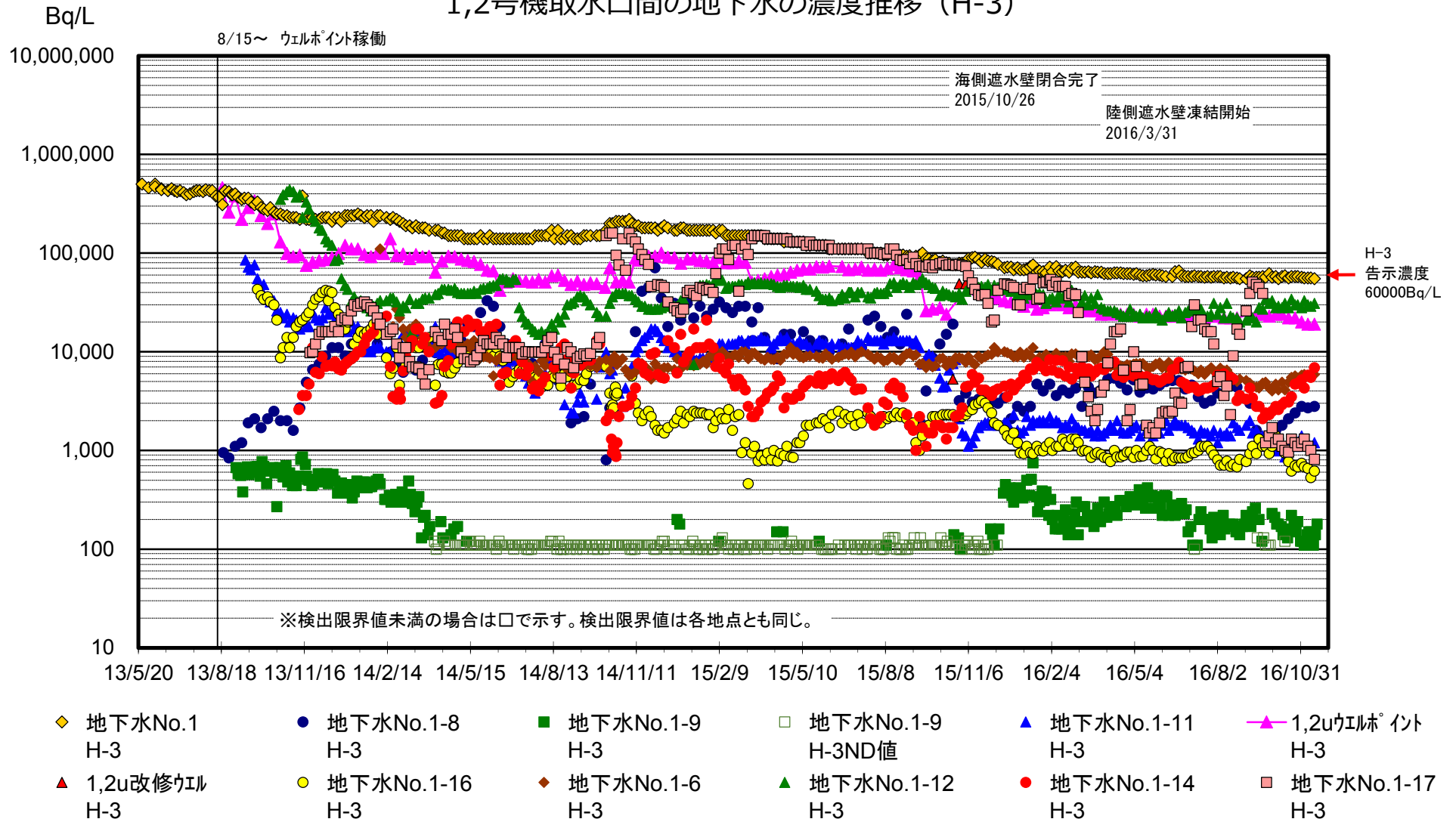
1号機北側の地下水の濃度推移 (全β)



1,2号機取水口間の地下水の濃度推移 (1/2)



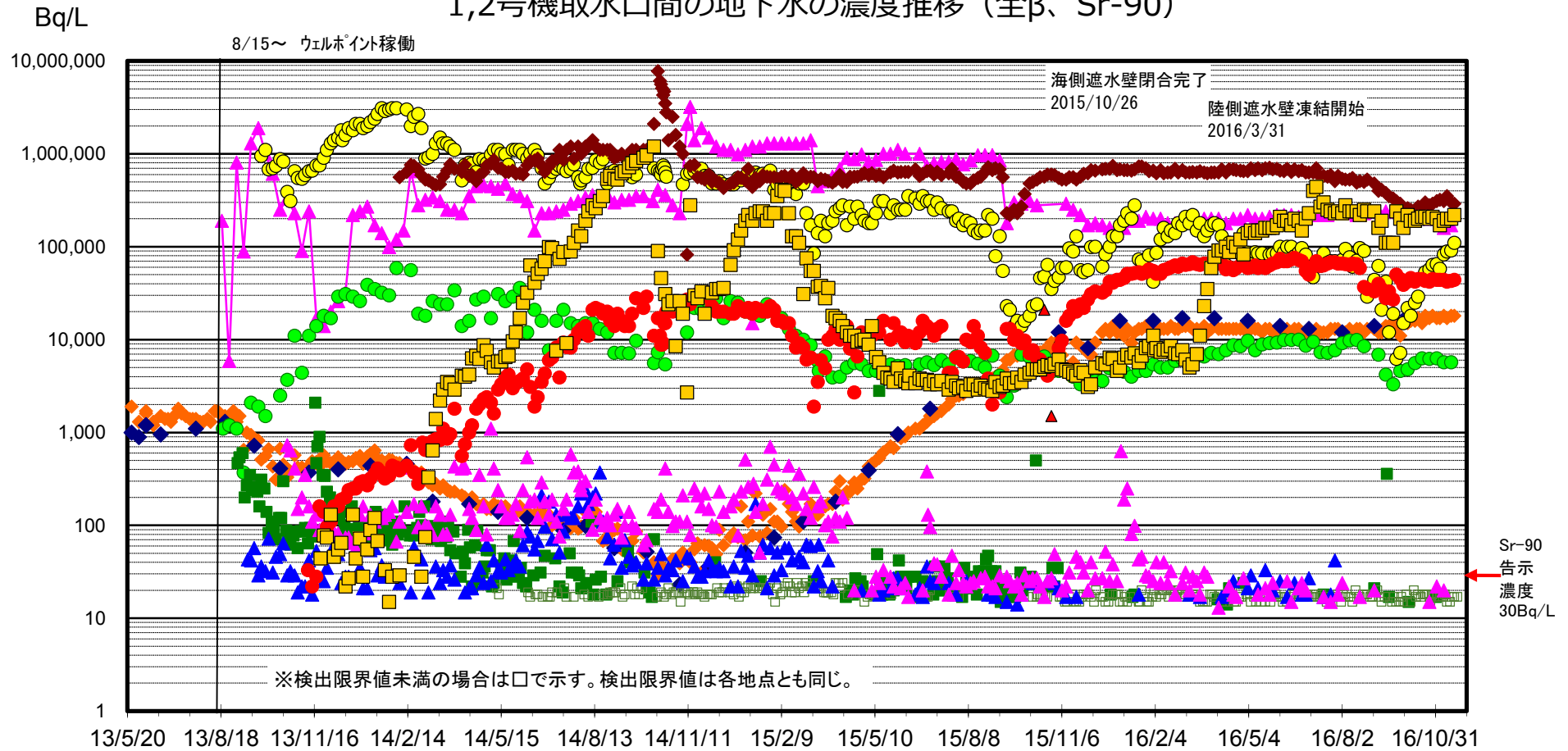
1,2号機取水口間の地下水の濃度推移 (H-3)



1,2号機取水口間の地下水の濃度推移 (2/2)



1,2号機取水口間の地下水の濃度推移 (全β、Sr-90)

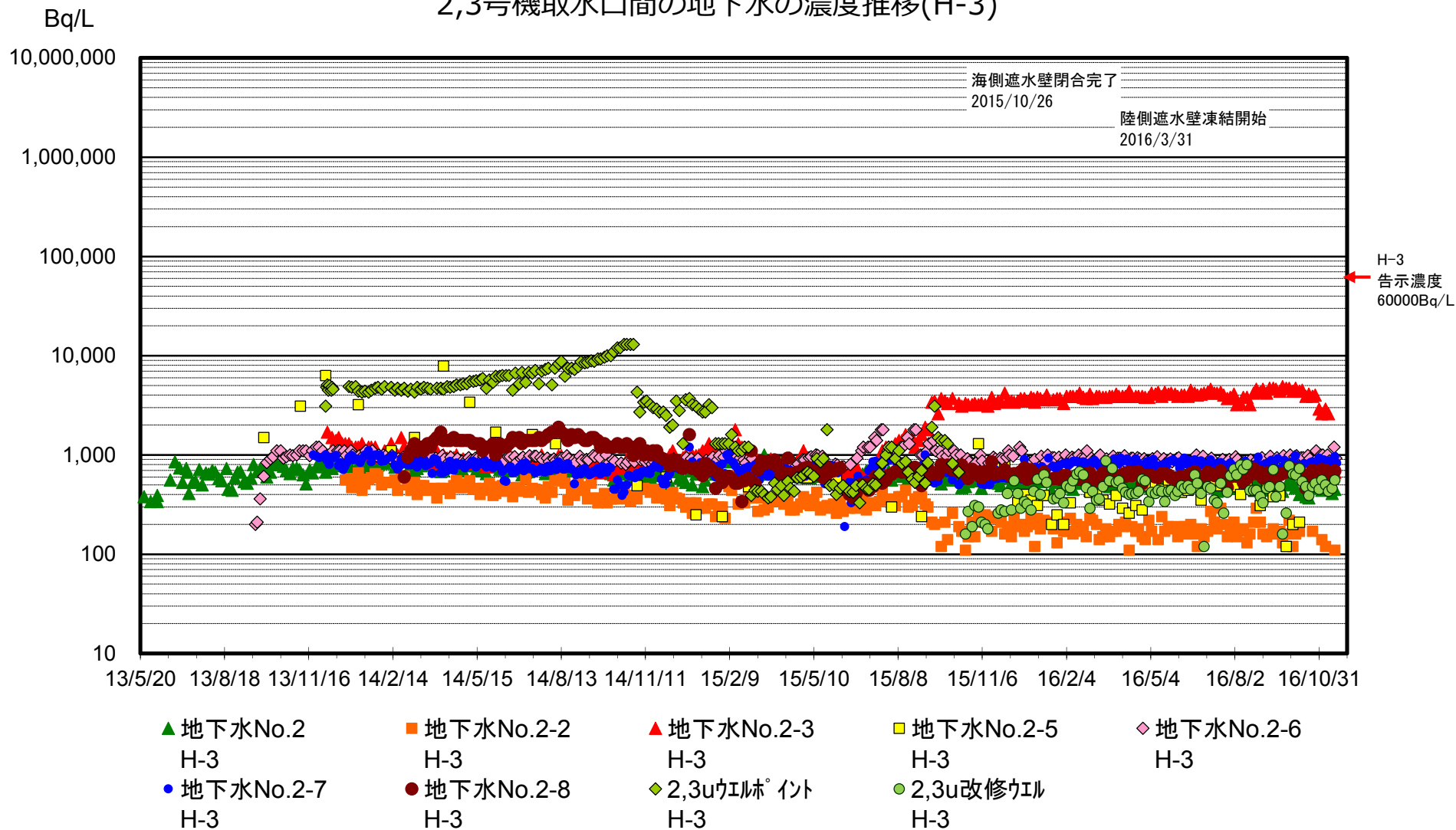


- ◆ 地下水No.1 全β
- ◆ 地下水No.1 Sr-90
- 地下水No.1-8 全β
- 地下水No.1-9 全β
- 地下水No.1-9 全βND値
- ▲ 1,2u改修ウェル 全β
- ▲ 1,2uウェルポイント 全β
- ▲ 地下水No.1-11 全β
- 地下水No.1-16 全β
- ◆ 地下水No.1-6 全β
- ▲ 地下水No.1-12 全β
- 地下水No.1-14 全β
- 地下水No.1-17 全β

2,3号機取水口間の地下水の濃度推移 (1/2)



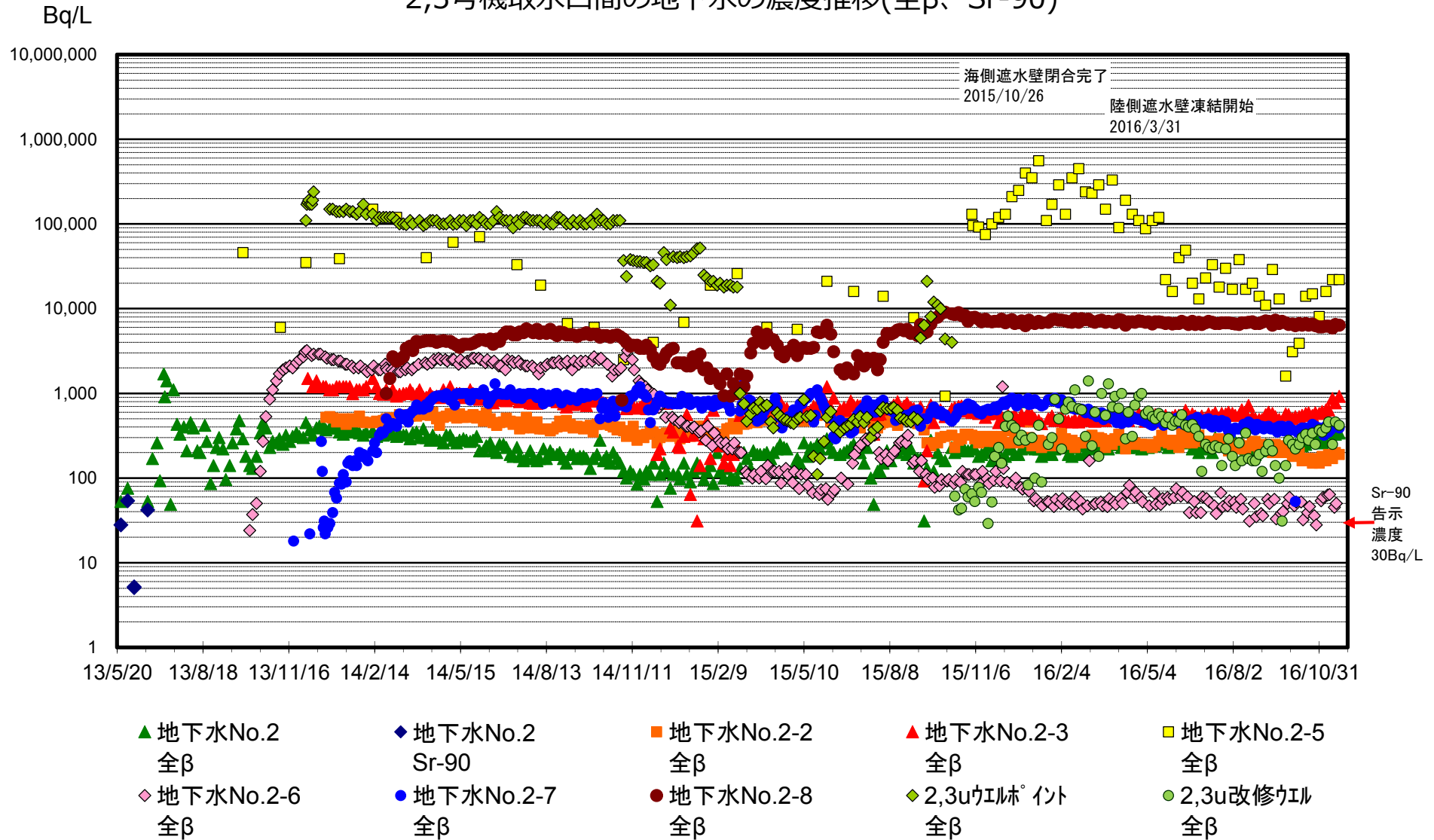
2,3号機取水口間の地下水の濃度推移(H-3)



2,3号機取水口間の地下水の濃度推移 (2/2)



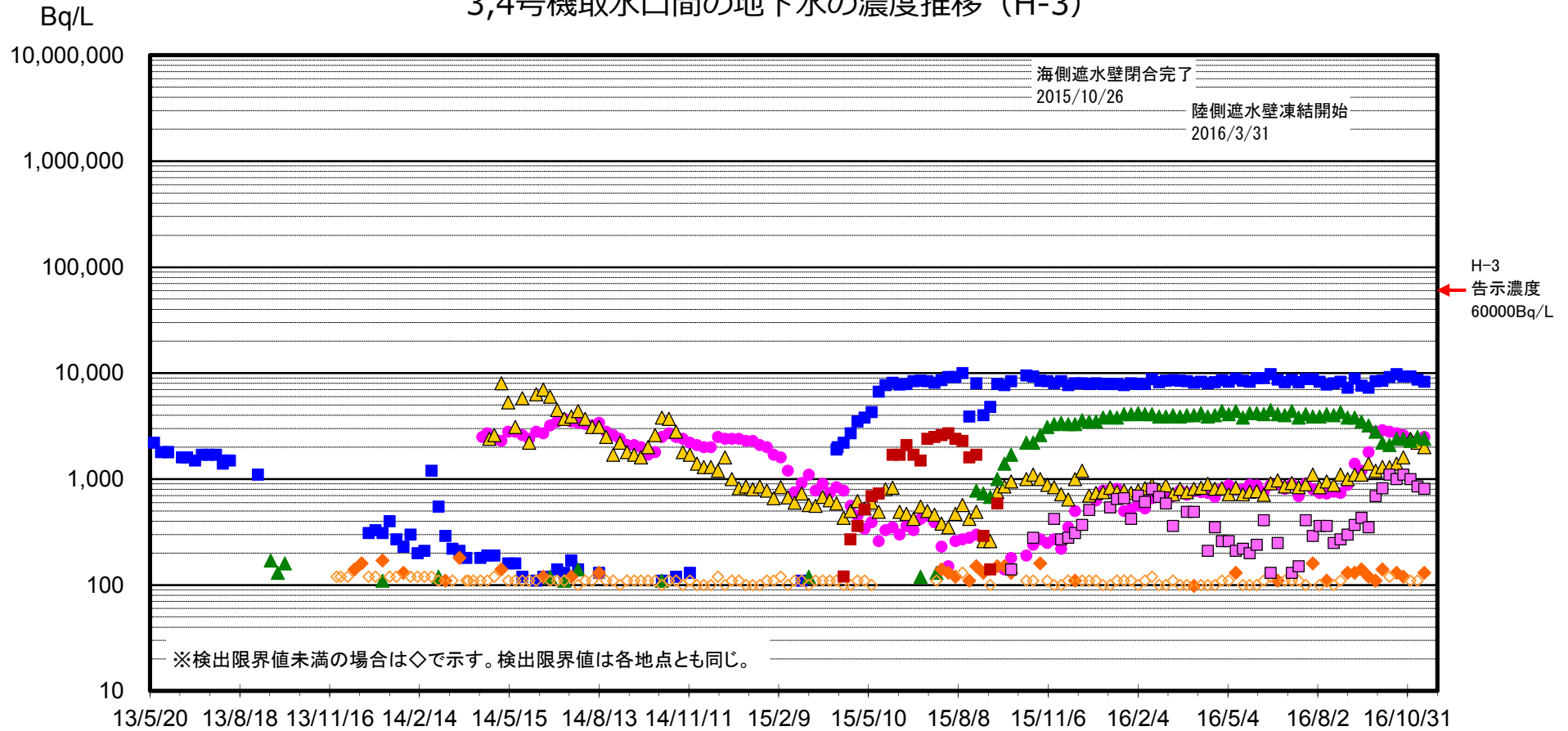
2,3号機取水口間の地下水の濃度推移(全β、Sr-90)



3,4号機取水口間の地下水の濃度推移 (1/2)



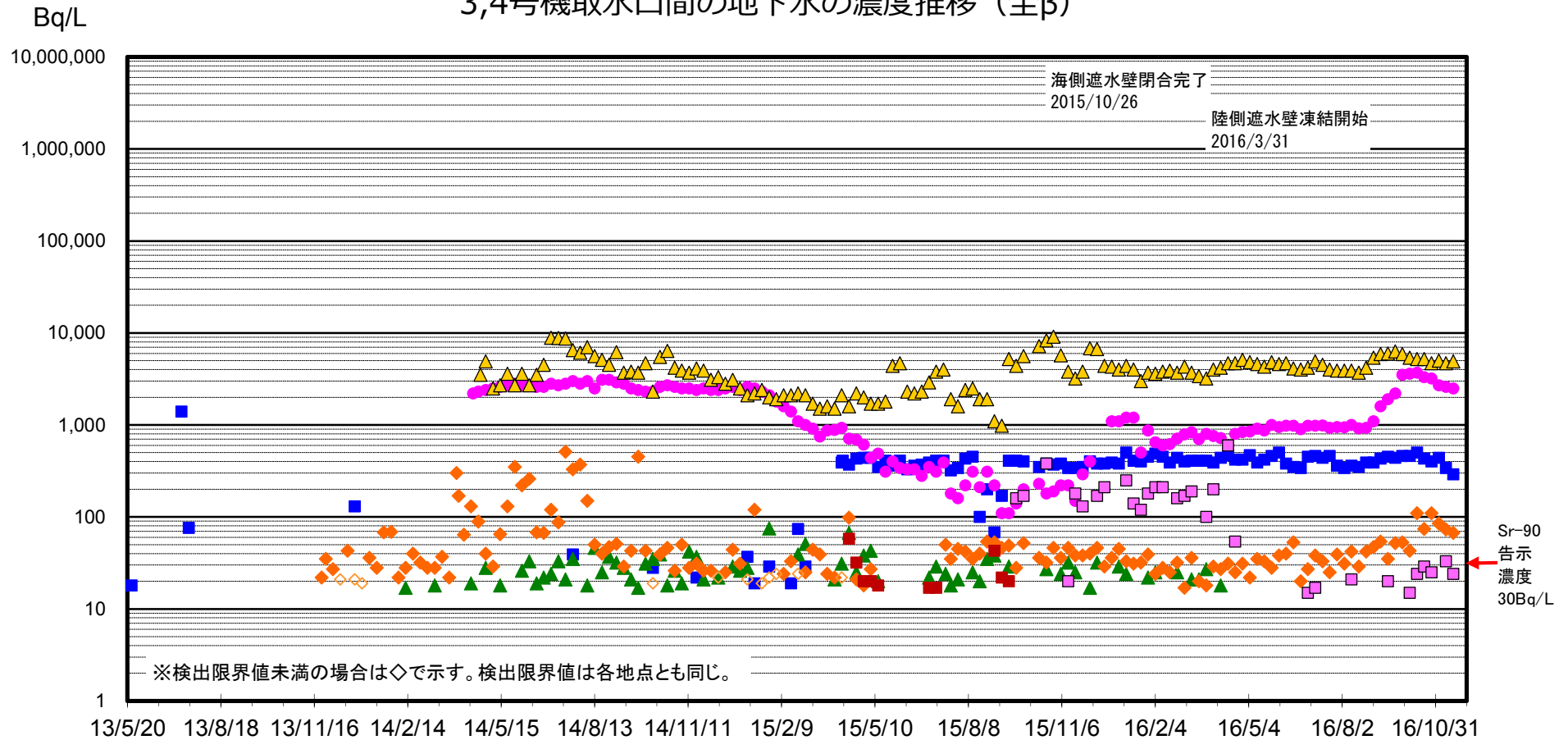
3,4号機取水口間の地下水の濃度推移 (H-3)



- 地下水No.3
H-3
- 地下水No.3-2
H-3
- ▲ 地下水No.3-3
H-3
- ▲ 地下水No.3-4
H-3
- ◆ 地下水No.3-5
H-3
- ◇^{※1} 地下水No.3-5
H-3ND値
- 3,4uウエル® イント
H-3
- ^{※2} 3,4u改修ウエル
H-3

※1: 2015/5/20~7/8 水位低下のため採取できず。 ※2: 2015/10/15,29,11/5 水位低下のため採取できず。

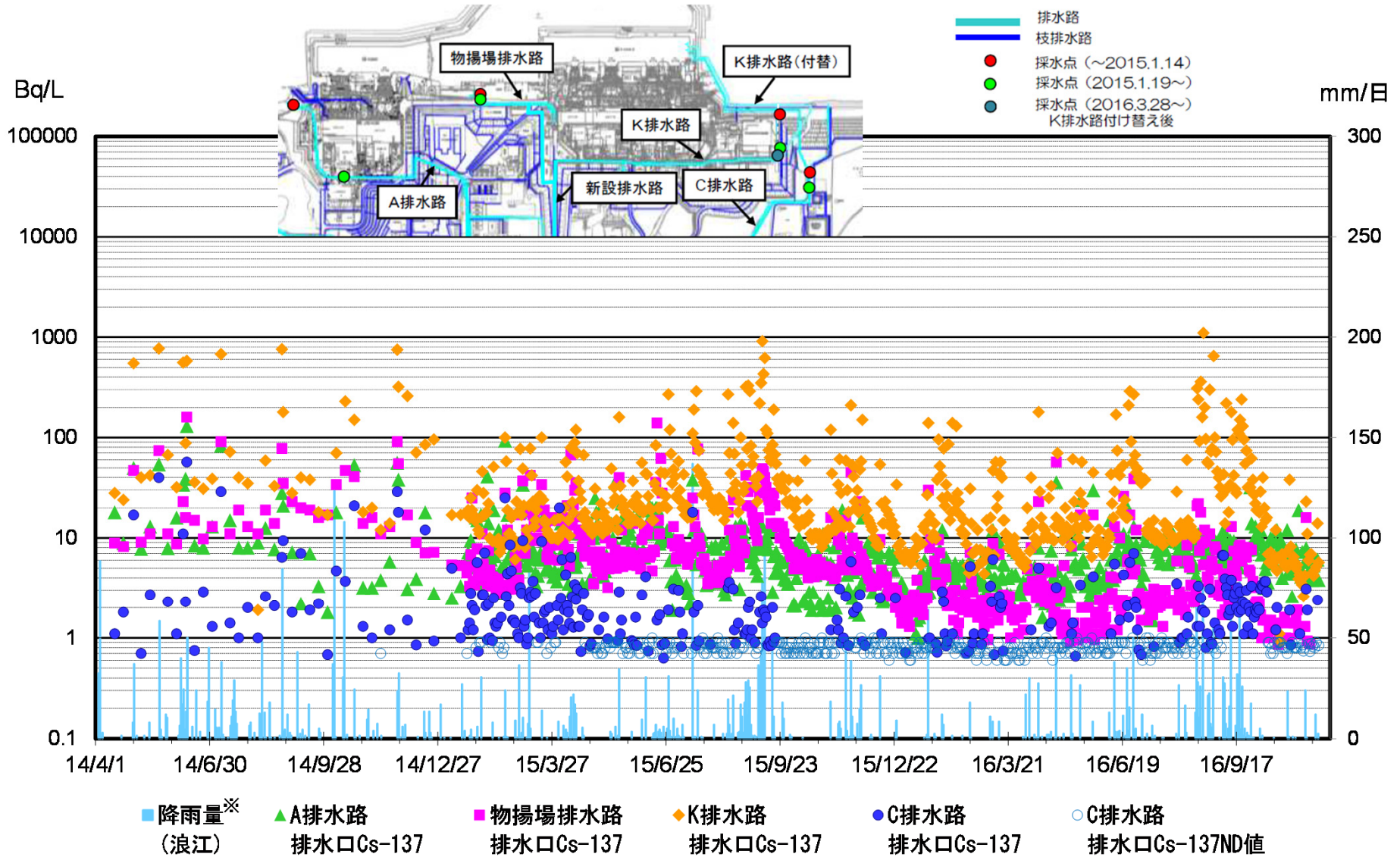
3,4号機取水口間の地下水の濃度推移 (全β)



- 地下水No.3
全β
- 地下水No.3-2
全β
- ▲ 地下水No.3-3
全β
- ▲ 地下水No.3-4
全β
- ◆ 地下水No.3-5
全β
- ◇ 地下水No.3-5^{※1}
全βN値
- 3,4uウエル^{※1} イント
全β
- 3,4u改修ウエル^{※2}
全β

※1: 2015/5/20~7/8 水位低下のため採取できず。 ※2: 2015/10/15,29,11/5 水位低下のため採取できず。

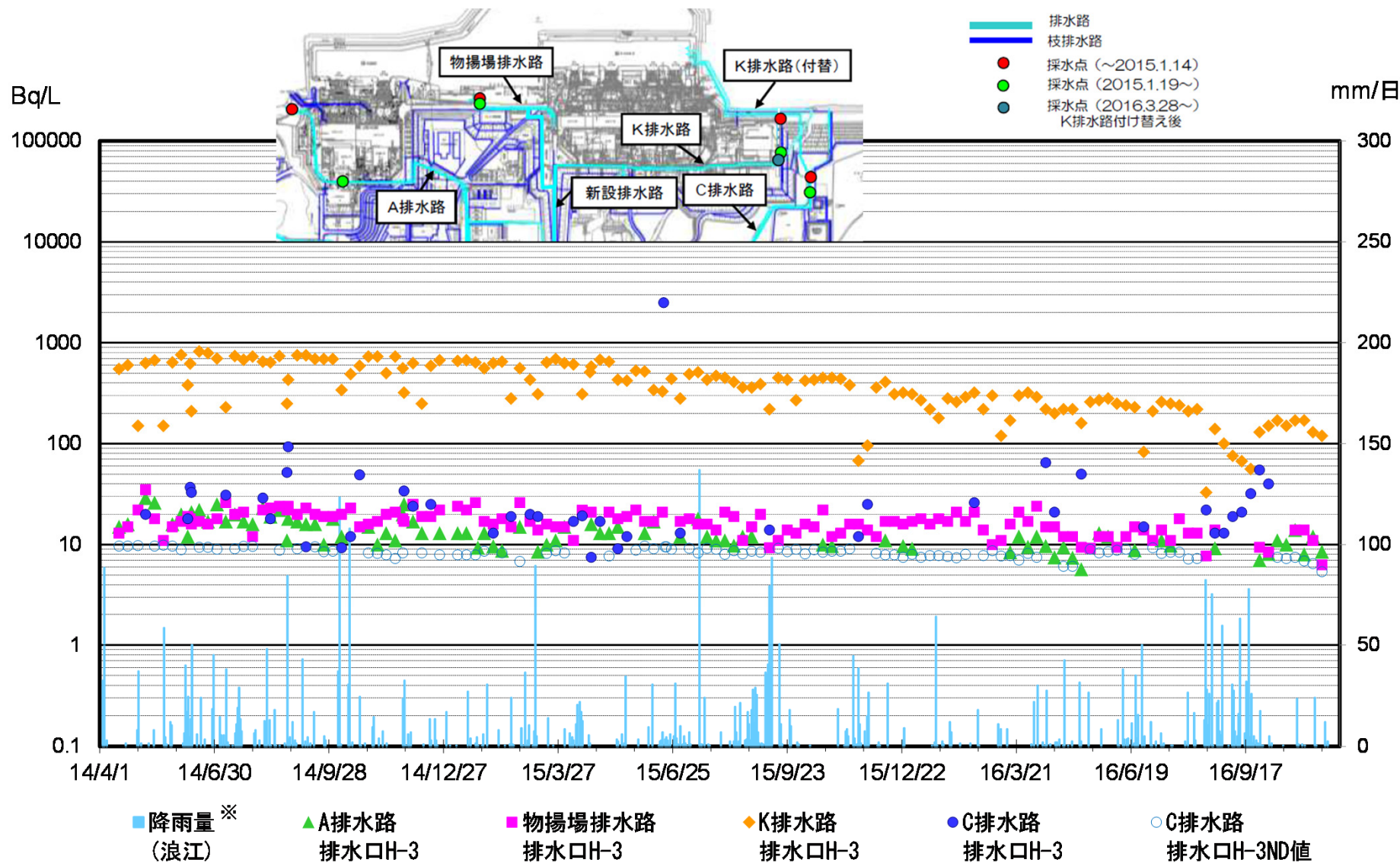
排水路における放射性物質濃度 (1/3)



※: 2016/4/15～4/20浪江休止のため富岡のデータを記載。

注: 検出限界値未満の場合は○で示す。検出限界値は各地点とも同等。

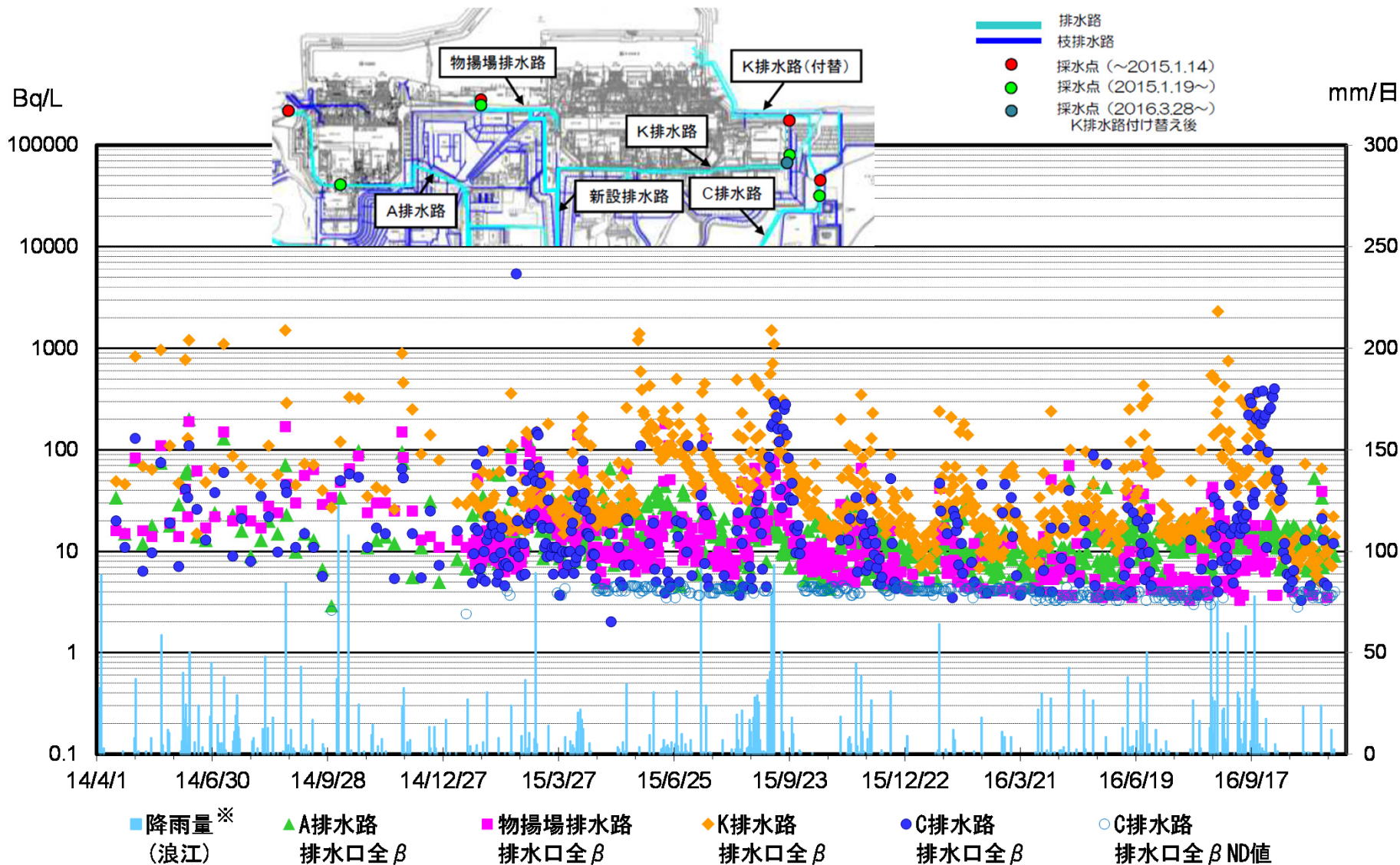
排水路における放射性物質濃度 (2/3)



※: 2016/4/15~4/20浪江休止のため富岡のデータを記載。

注: 検出限界値未満の場合は○で示す。検出限界値は各地点とも同じ。

排水路における放射性物質濃度 (3/3)



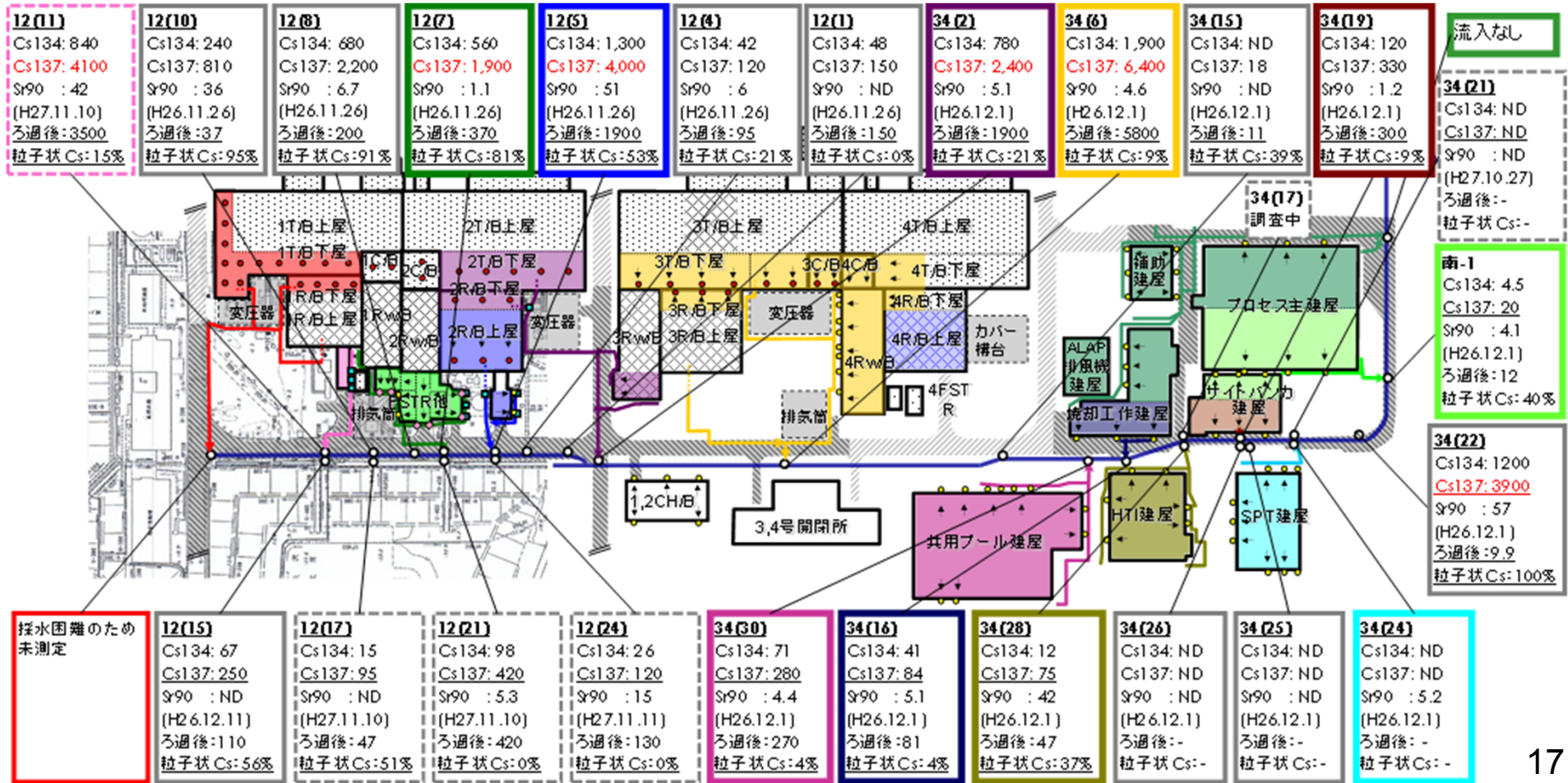
※: 2016/4/15~4/20浪江休止のため富岡のデータを記載。

注: 検出限界値未満の場合は○で示す。検出限界値は各地点とも同じ。

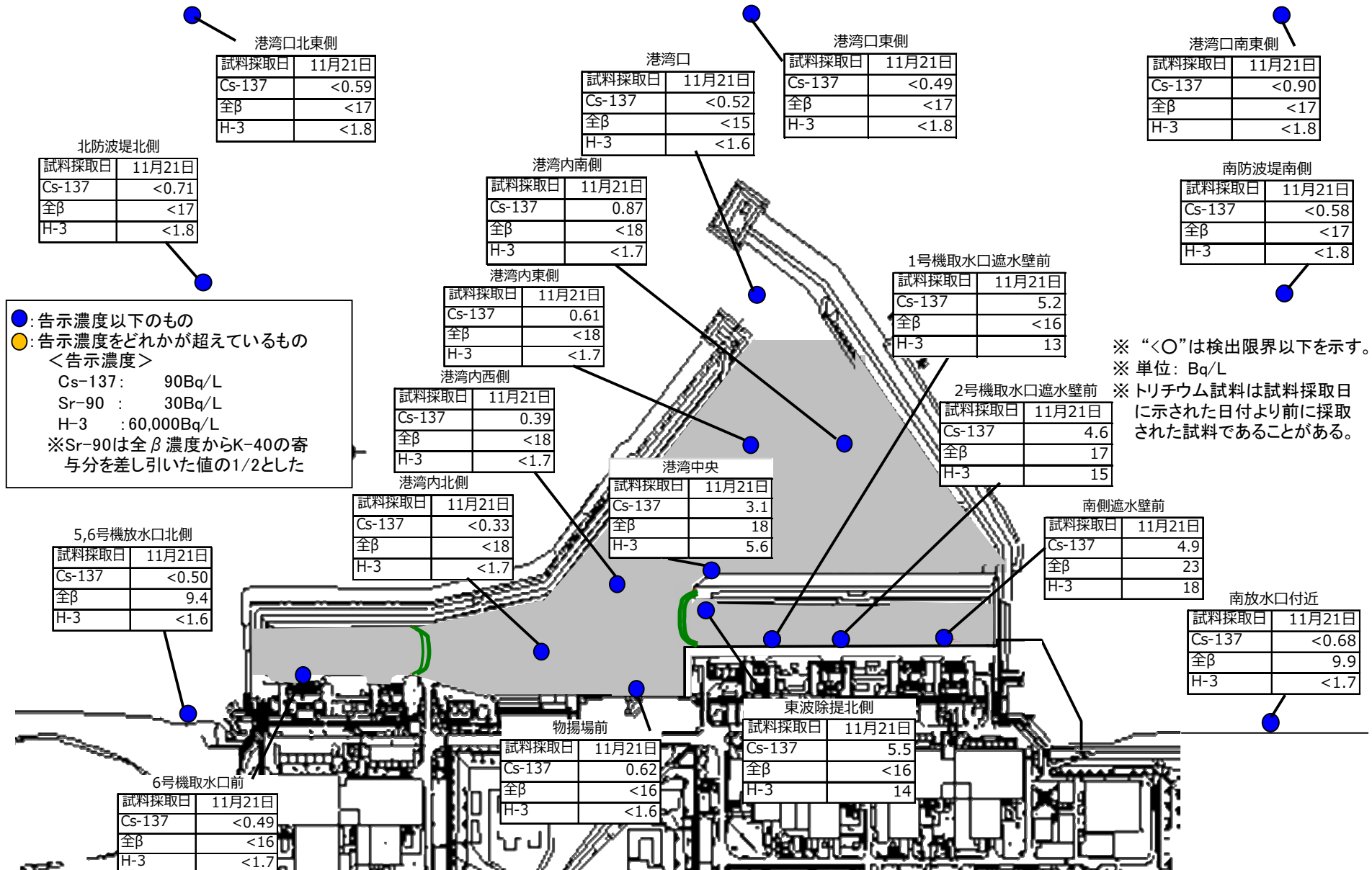
<参考> K排水路枝管の調査状況整理

- 色付き枠線は、屋根排水+道路排水が接続している箇所。
- グレー枠線は、道路排水が接続していると推測される箇所。
- 実線の枠線は、トラップ設置前に採水した箇所。(流量比較的多)
- 破線の枠線は、トラップ設置後に採水した箇所。(流量少)

— K排水路	【屋根】
● ルーフドレン	■ 屋根破損(建屋流入)
● ルーフドレン配管	■ カバー設置
◆ ルーフドレン配管(破損)	■ K排水路以外
■ 雨水枳(現場確認できたもの) ※その他は砕石埋設で視認不可	■ 経路不明(現地調査要)
	【道路】
	■ 既存道路(K排水路)
	■ 既存道路(K排水路以外)



港湾内外の海水濃度



※ “<〇”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。

<1～4号機取水口エリア>

- 東波除堤北側と同レベルで低い濃度で推移しているが、大雨時にCs-137濃度、全β濃度の上昇が見られる。
- 海側遮水壁鋼管矢板打設・継手処理の完了後、濃度の低下が見られる。

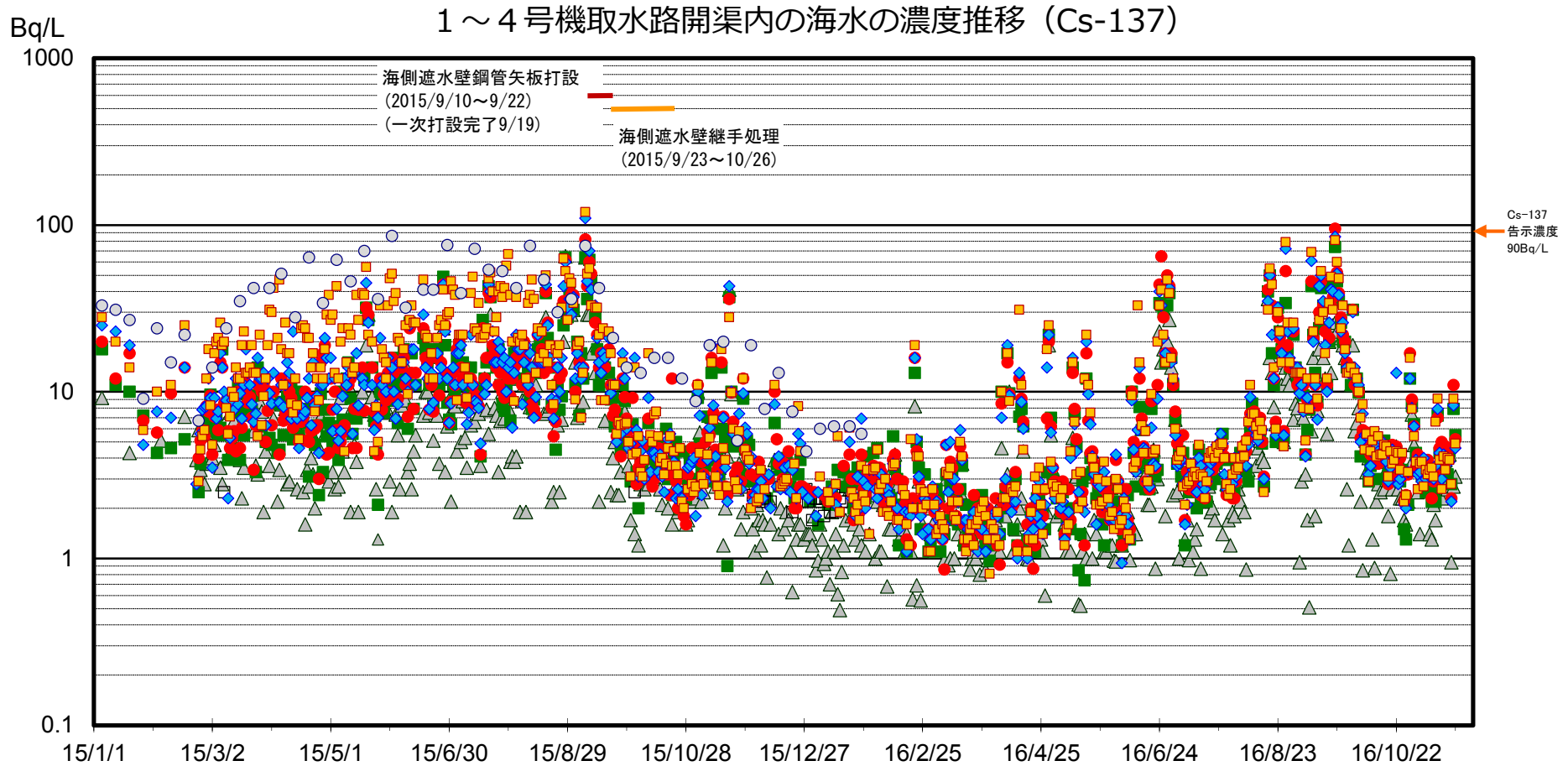
<港湾内エリア>

- 低い濃度で推移しているが、大雨時にCs-137濃度の上昇が見られる。
- 海側遮水壁鋼管矢板打設・継手処理の完了後、濃度の低下が見られる。

<港湾外エリア>

- これまでの変動の範囲で推移している。

1～4号機取水路開渠内の海水の濃度推移 (1/3)



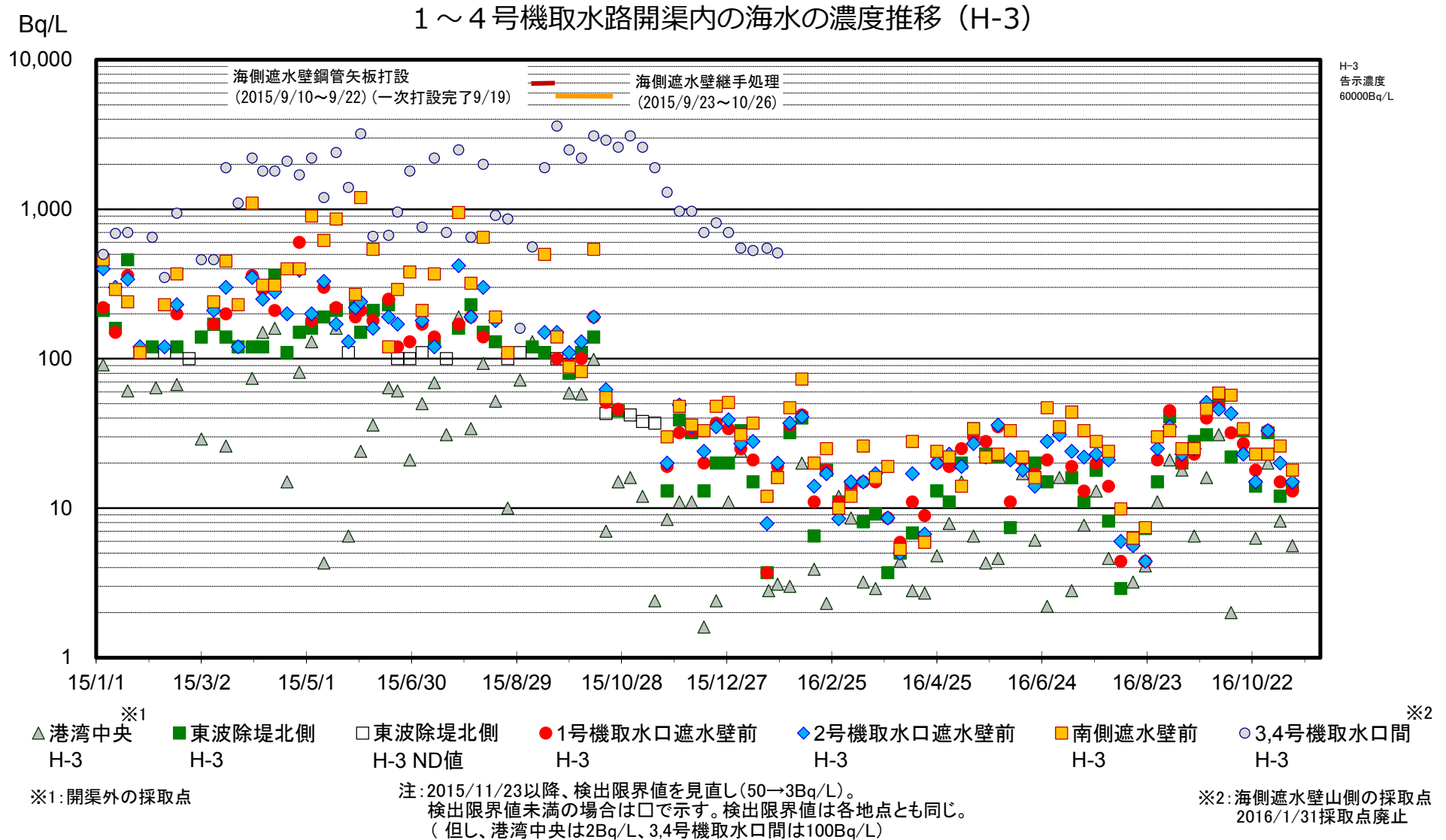
※1 △ 港湾中央 Cs-137 ■ 東波除堤北側 Cs-137 □ 東波除堤北側 Cs-137 ND値 ● 1号機取水口遮水壁前 Cs-137 ◆ 2号機取水口遮水壁前 Cs-137 ■ 南側遮水壁前 Cs-137 ○ 3,4号機取水口間 Cs-137 ※2

※1: 開渠外の採取点

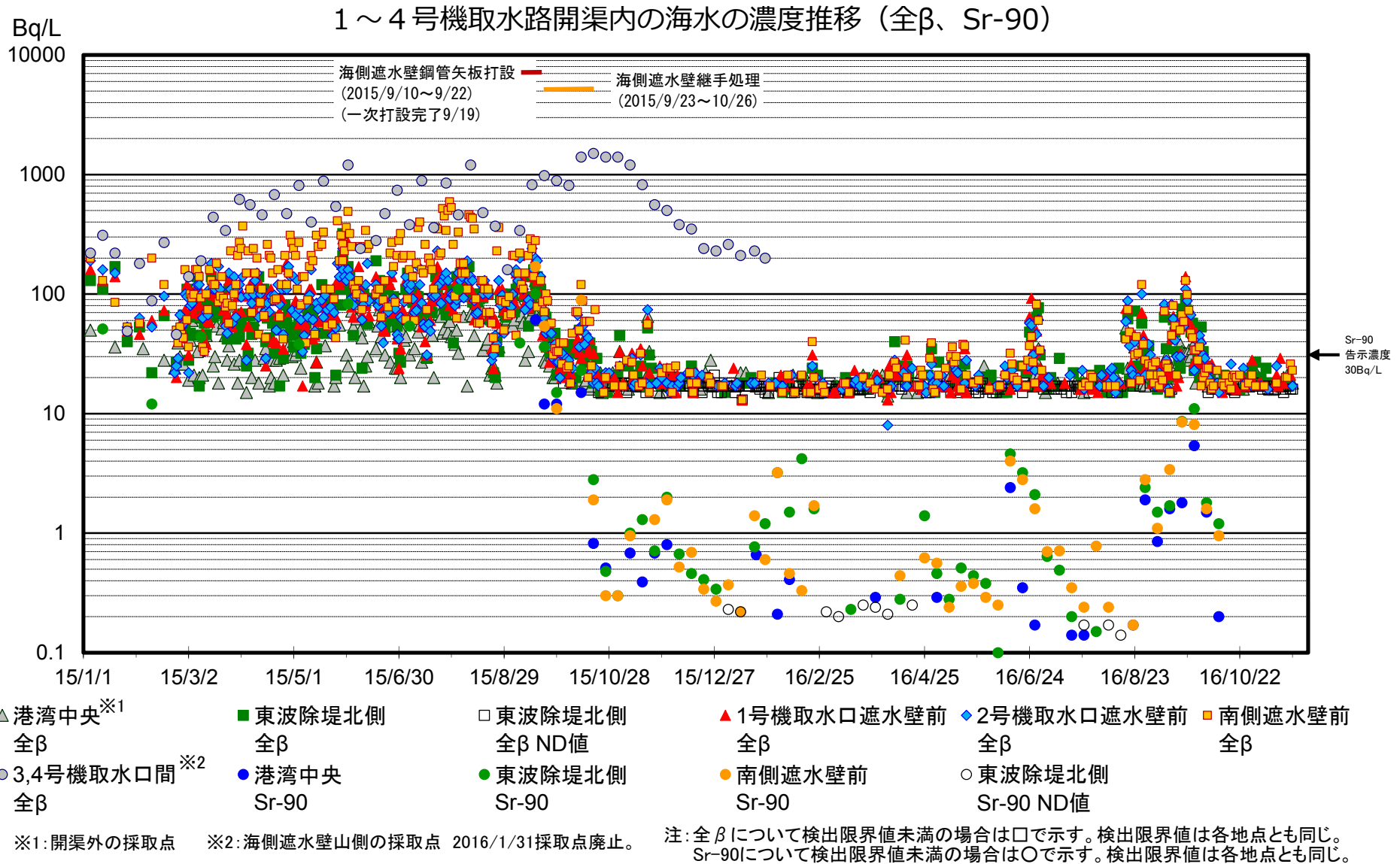
注: 2016/1/19以降、検出限界値を見直し(3→0.7q/L)。
 検出限界値未満の場合は□で示す。検出限界値は各地点とも同等(但し、3,4号機取水口間は2.5Bq/L)。

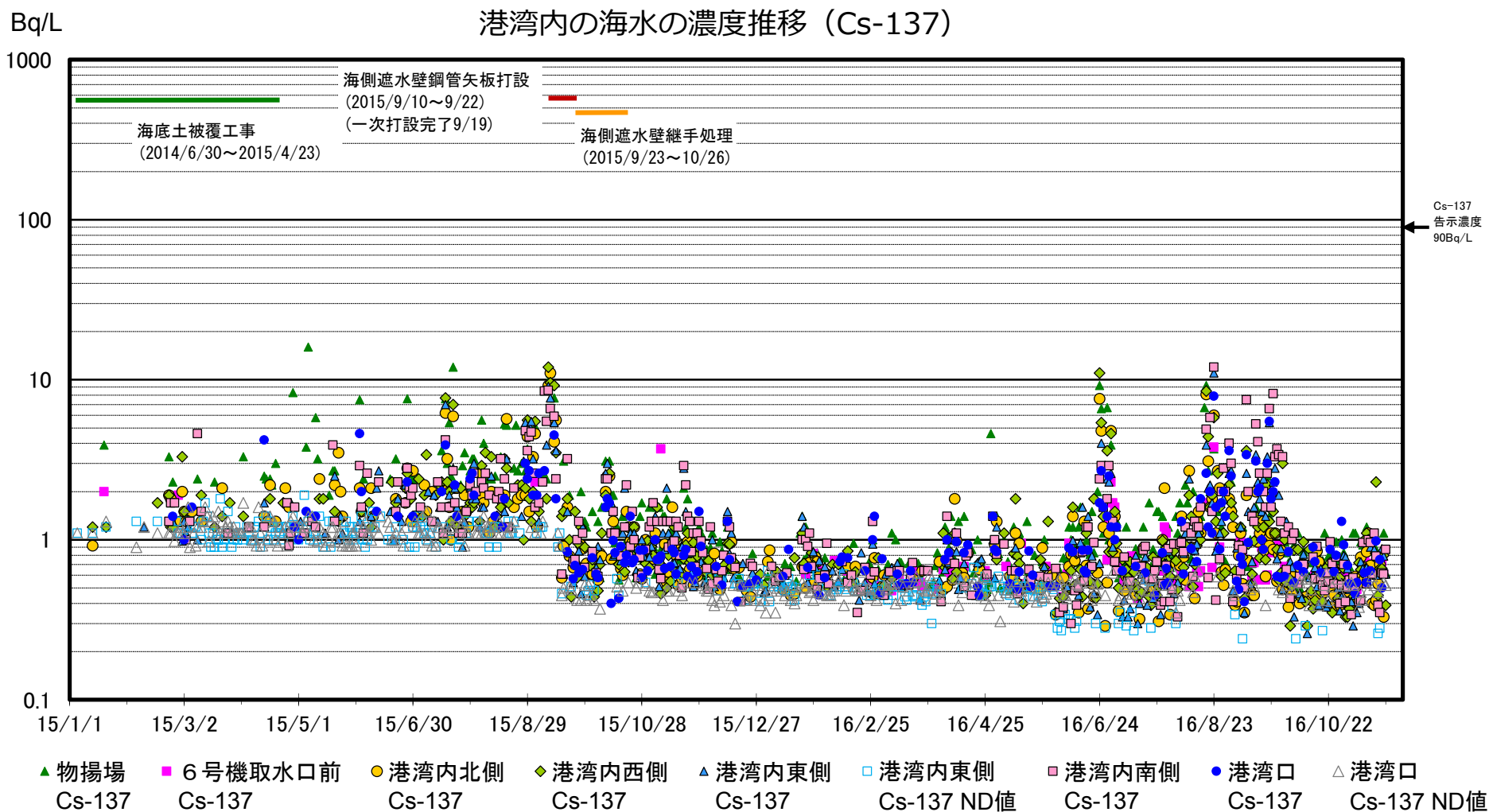
※2: 海側遮水壁山側の採取点
 2016/1/31採取点廃止

1～4号機取水路開渠内の海水の濃度推移 (2/3)



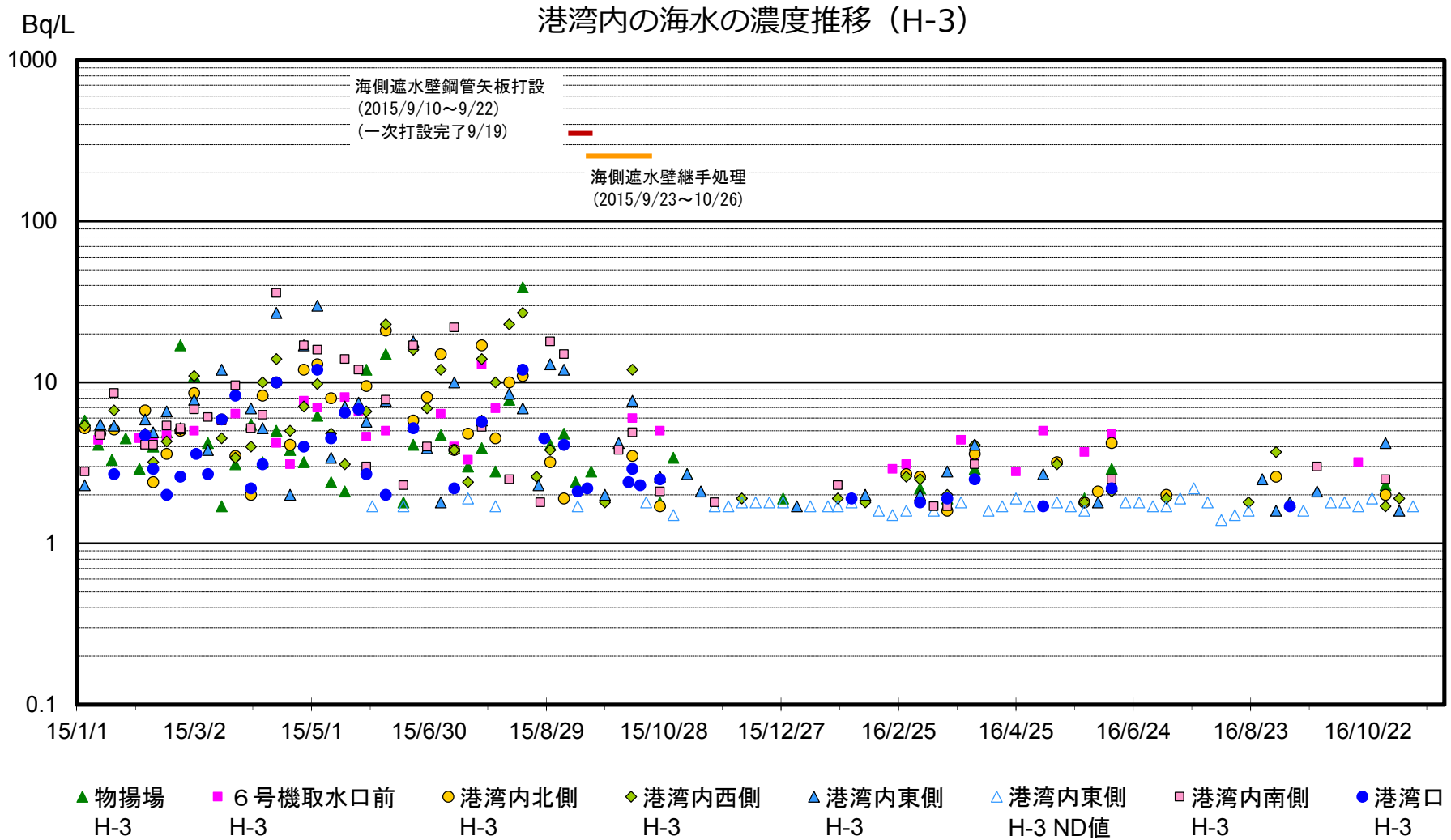
1～4号機取水路開渠内の海水の濃度推移 (3/3)

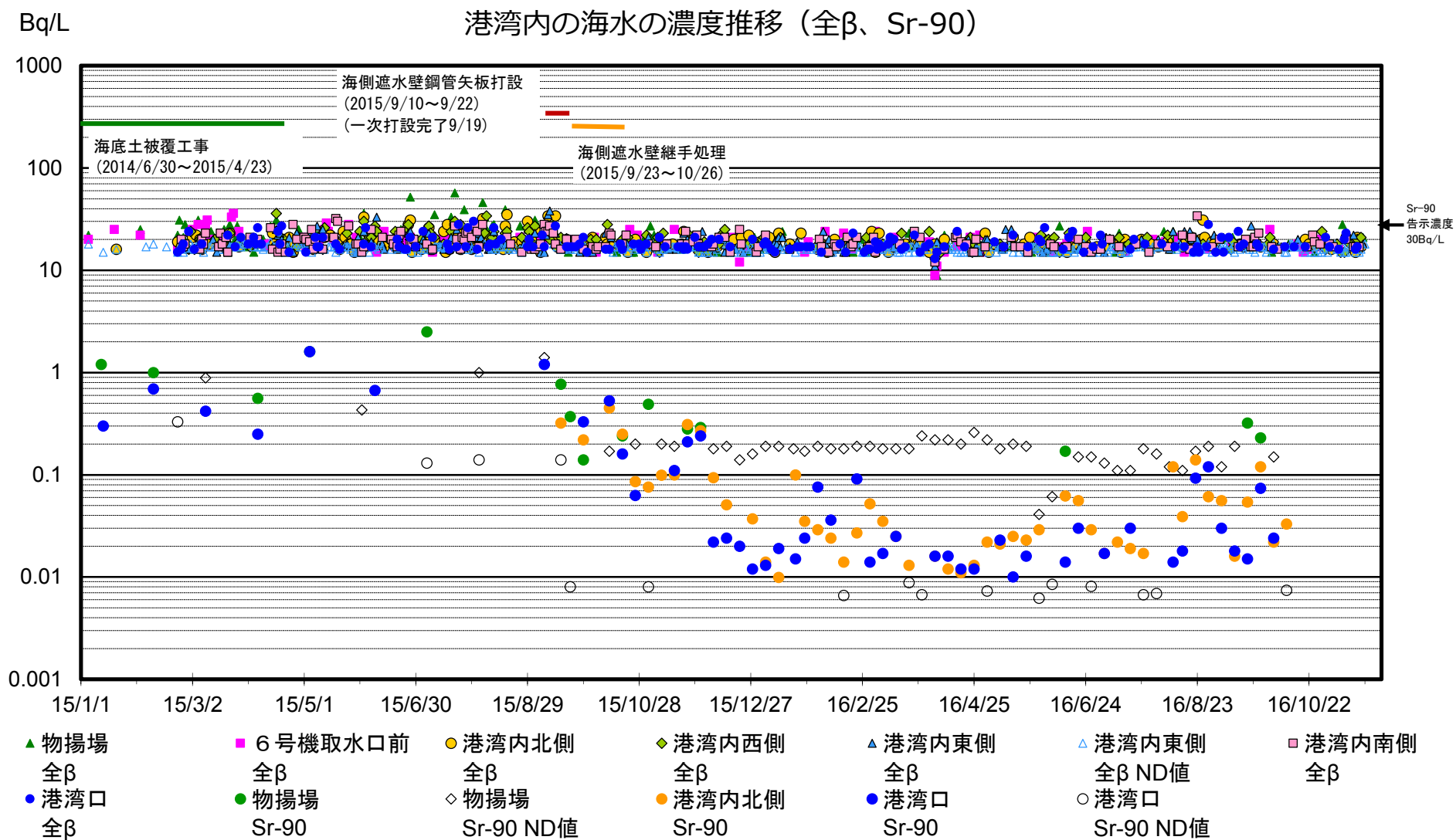




注: 2015/9/16以降、検出限界値を見直し(1.5→0.7Bq/L)。
 港湾口が検出限界値未満の場合は △ で示す。(検出限界値は物揚場、6号機取水口前も同等)
 港湾内北側・西側・東側・南側について2016/6/1以降、検出限界値を見直し(0.7→0.4Bq/L)。検出限界値未満の場合は □ で示す。

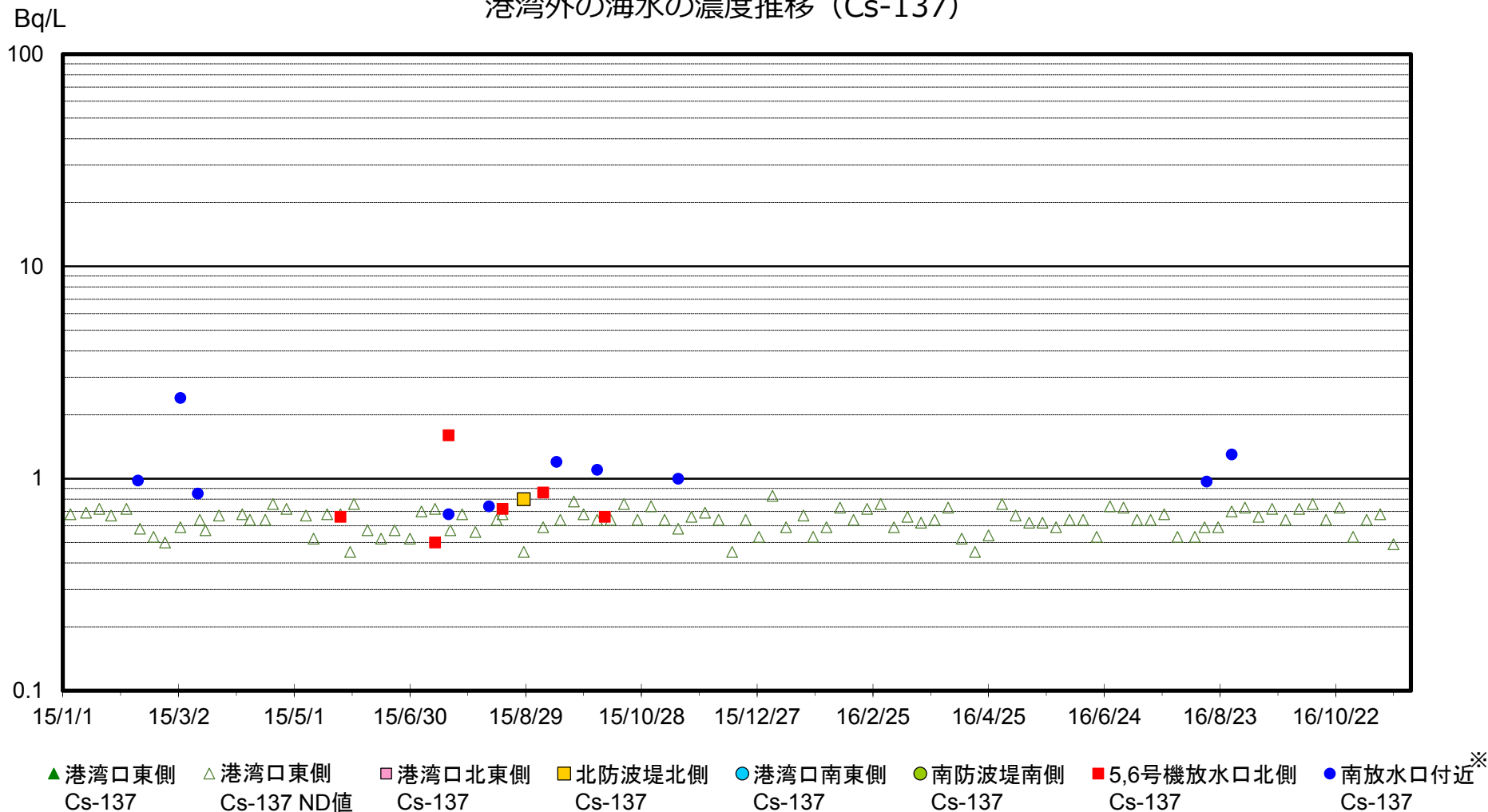
港湾内の海水の濃度推移 (2/3)





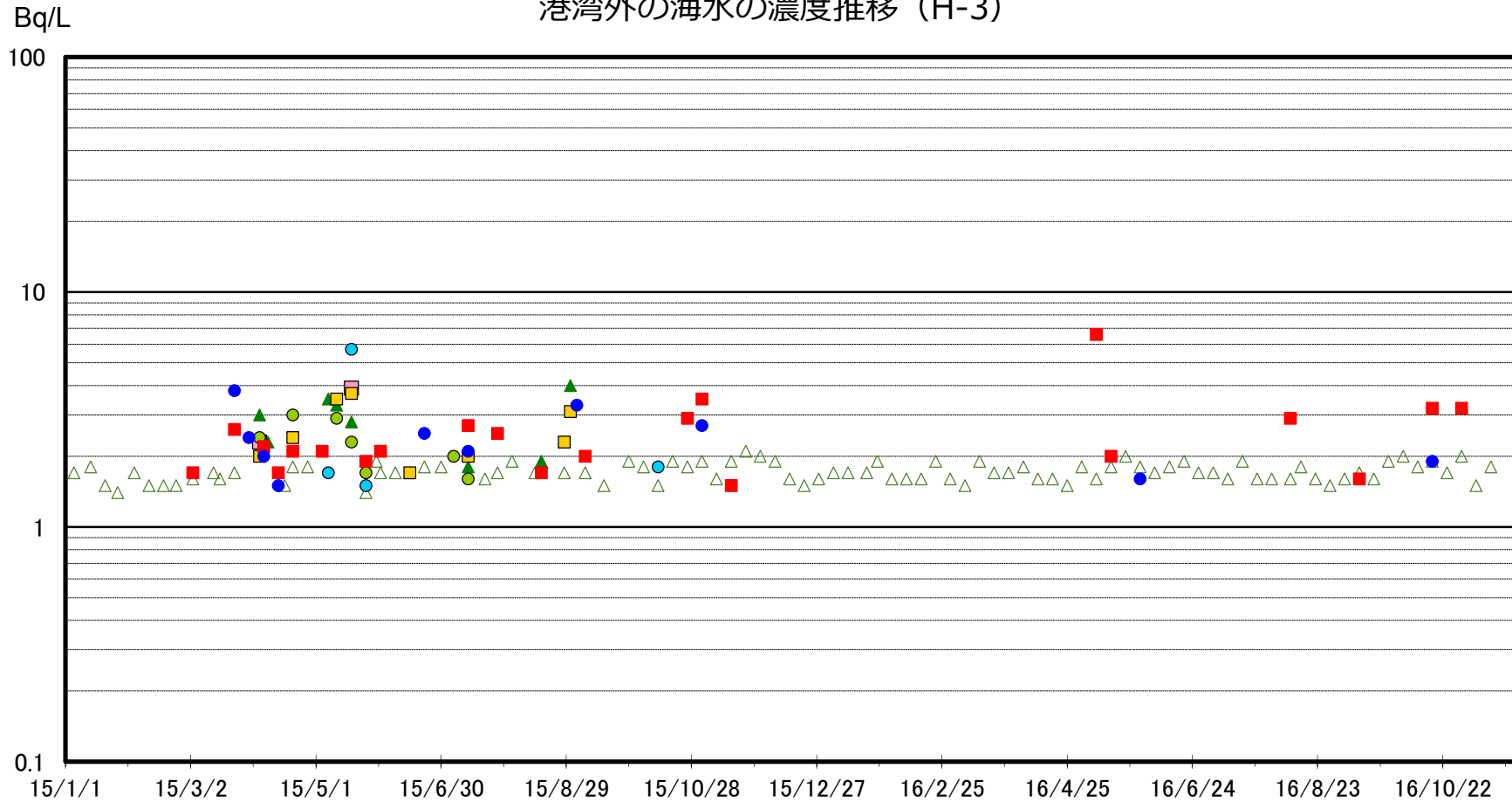
注: 全βについて、検出限界値未満の場合は△で示す(検出限界値は各地点とも同じ)。
 Sr-90について、物揚場が検出限界値未満の場合は◇で示す。港湾口が検出限界値未満の場合は○で示す(検出限界値は港湾内北側も同じ)。

港湾外の海水の濃度推移 (Cs-137)



※: 2016/9/5以降、護岸が崩落しアクセスが困難なため採水できず。
 2016/9/21以降、南放水口より約330m南の地点(従来より約1km北)に変更。

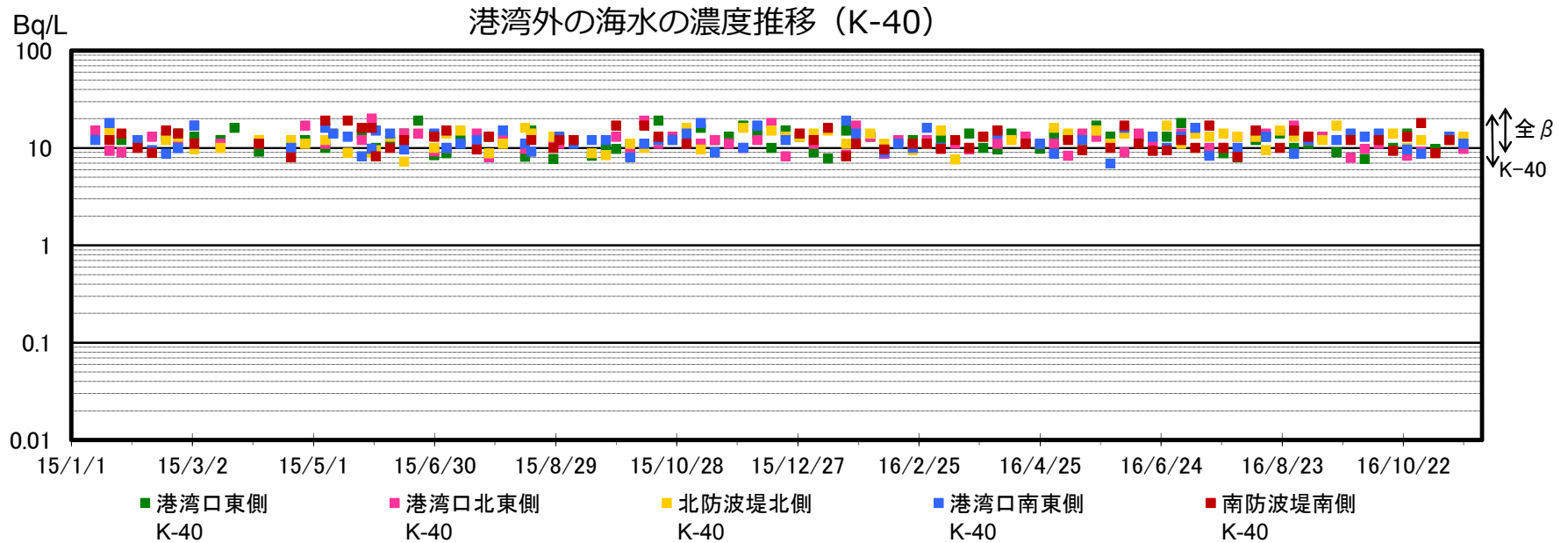
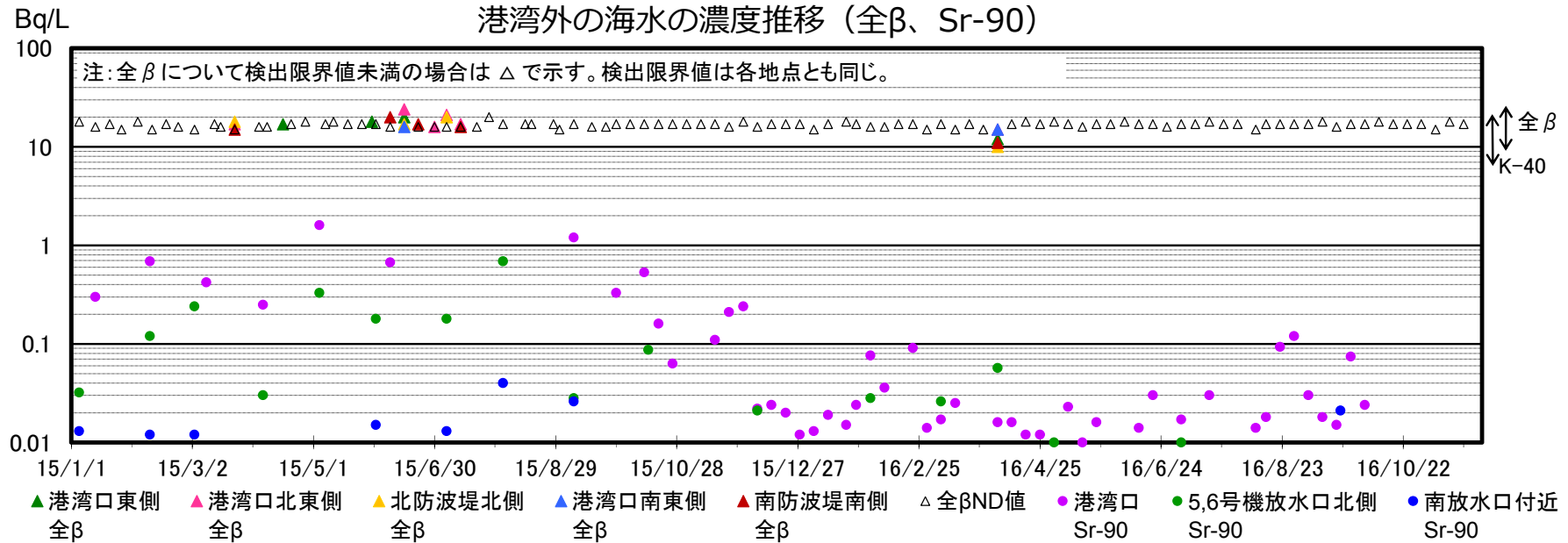
港湾外の海水の濃度推移 (H-3)



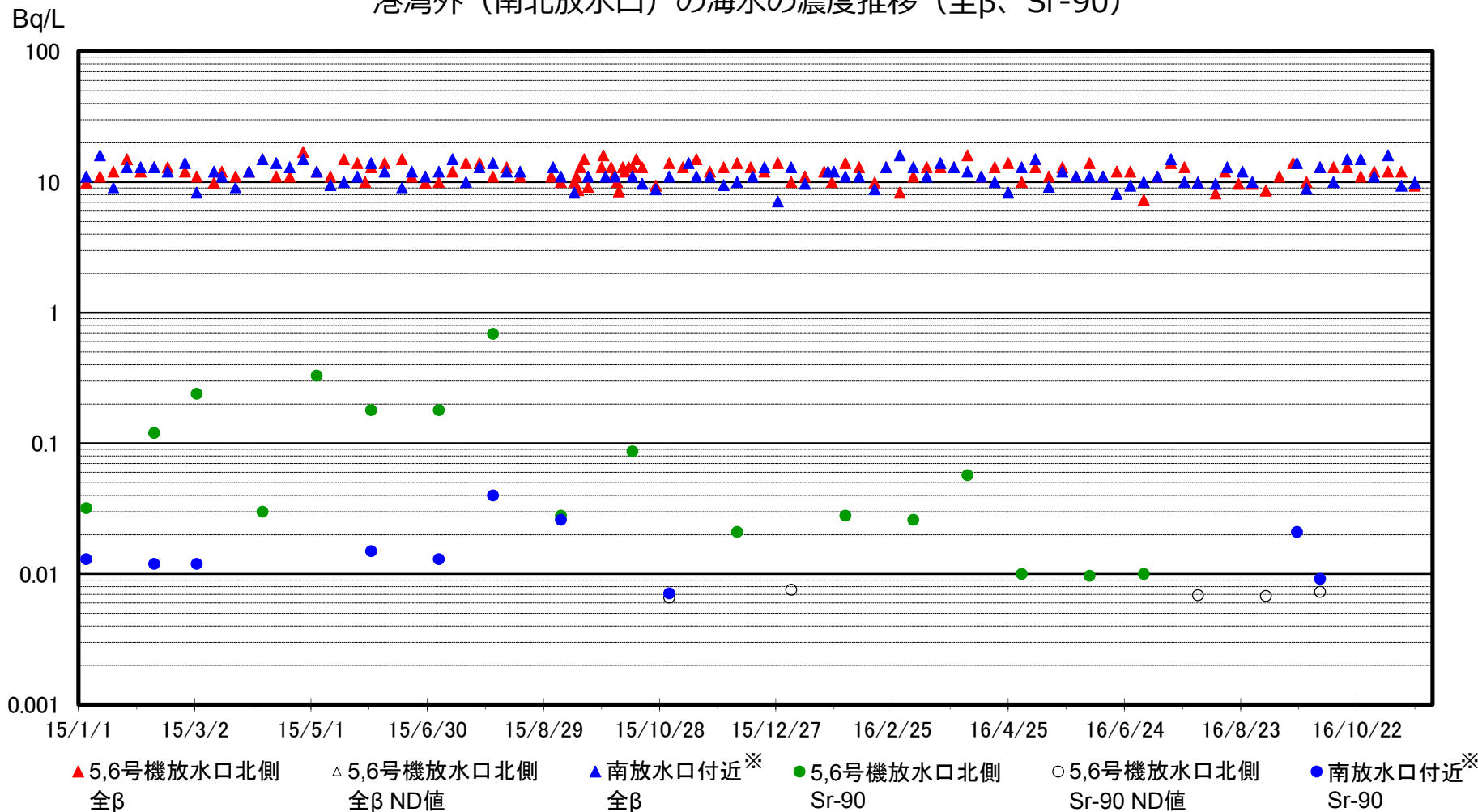
- ▲ 港湾口東側
H-3
- △ 港湾口東側
H-3 ND値
- ◻ 港湾口北東側
H-3
- ◻ 北防波堤北側
H-3
- 港湾口南東側
H-3
- 南防波堤南側
H-3
- 5,6号機放水口北側
H-3
- 南放水口付近
H-3

※: 2016/9/5以降、護岸が崩落しアクセスが困難なため採水できず。
2016/9/21以降、南放水口より約330m南の地点(従来より約1km北)に変更。

港湾外の海水の濃度推移 (3/4)

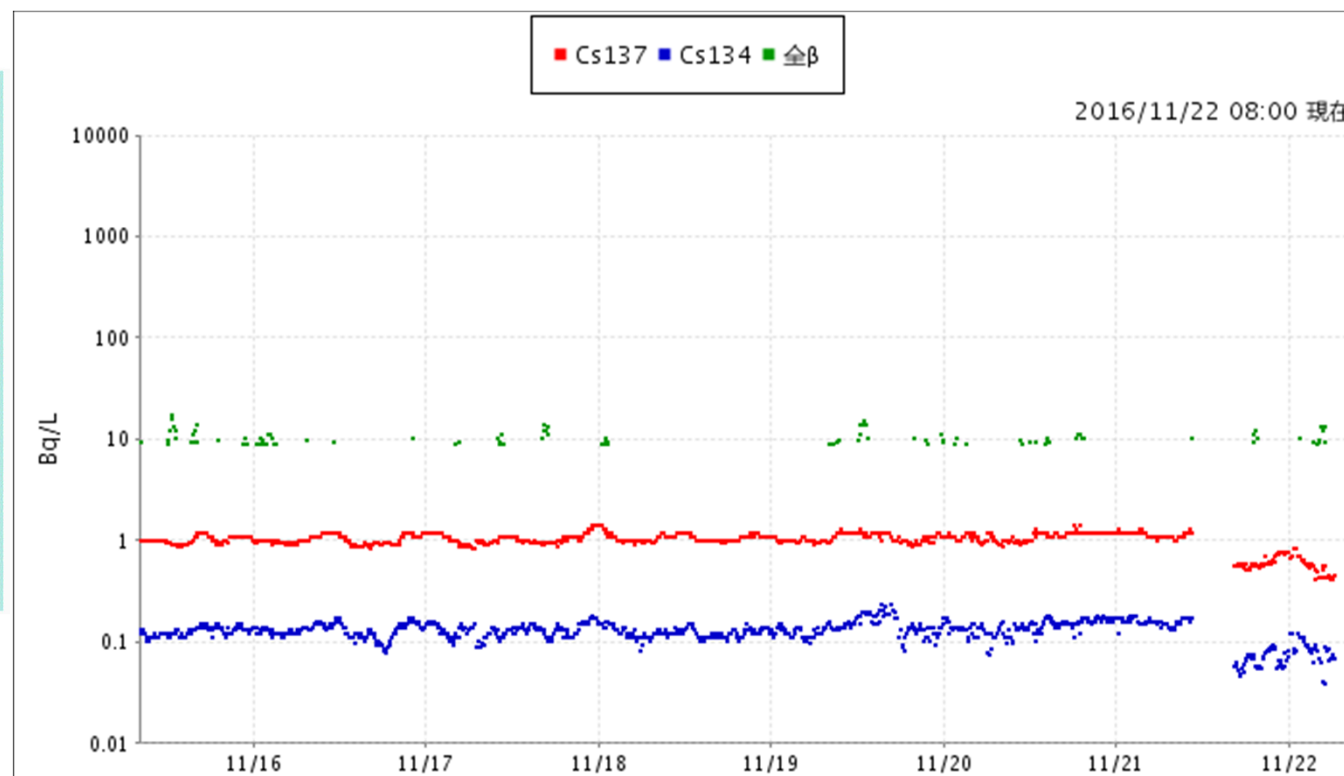


港湾外 (南北放水口) の海水の濃度推移 (全β、Sr-90)



注: 2013/12/10以降、5,6号機放水口北側、南放水口付近について全βの検出限界値を見直し(20→5Bq/L)。※: 2016/9/5以降、護岸が崩落しアクセスが困難なため採水できず。全βについて検出限界値未満の場合は△で示す。検出限界値は各地点とも同じ。2016/9/21以降、南放水口より約330m南の地点(従来より約1km北)に変更。Sr-90について検出限界値未満の場合は○で示す。検出限界値は各地点とも同じ。

<参考> 港湾口海水モニタの測定結果



※検出限界値未満 (ND) の場合は、グラフにデータが表示されません。
(検出限界値)

- ・セシウム (Cs)134 : 0.02 Bq/L
- ・セシウム (Cs)137 : 0.05 Bq/L
- ・全β : 8.7 Bq/L

※海水放射線モニタは、荒天により海上が荒れた場合、巻き上がった海底砂の影響等により、データが変動する場合があります。

※参考 「福島第一原子力発電所原子炉施設の保安及び特定核燃料物質の防護に関する規則」に定める告示濃度限度は、以下の通り。

- ・セシウム (Cs)134 : 60 Bq/L
- ・セシウム (Cs)137 : 90 Bq/L

○ 設備の不具合および清掃・点検保守作業等により、データが欠測する場合があります。

港湾内海水における放射性セシウム濃度の深さ方向の サンプリング調査について

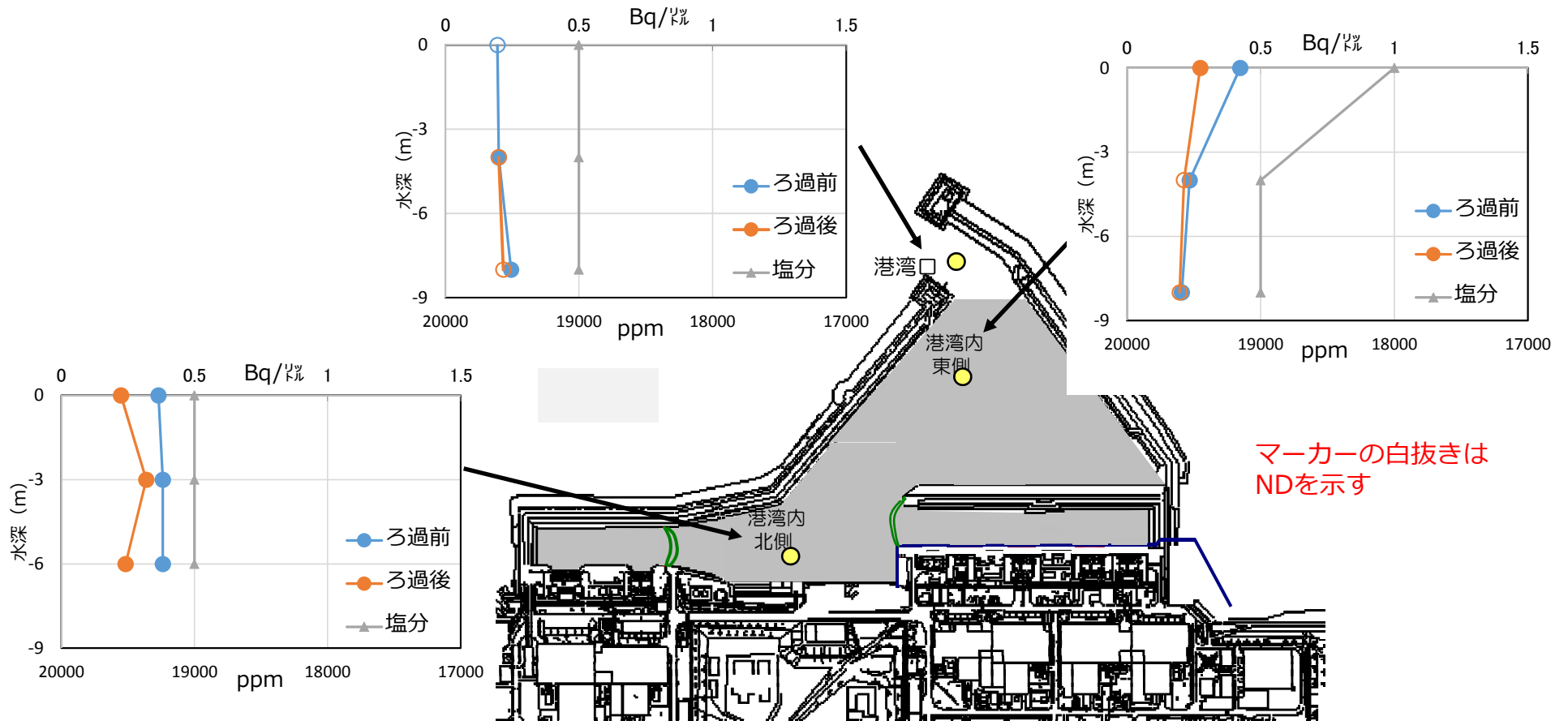
2016年11月24日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

- 港湾内外の海水放射性物質濃度は海側遮水壁など種々の環境対策が図られることによって低下してきている。
- 一方、海水試料は表層水をサンプリングしていることから、港湾の状況変化に併せて底部付近の海水のモニタリングを行い、港湾内から港湾外への影響について深さ方向の分布を適宜確認してきた。
- これまでの結果では底部付近のセシウム137濃度は表層と同等か低い値であり、表層モニタリングで港湾外への影響確認が可能であると評価された。
 - ✓ C排水路付け替え（2014年6月）：2014年7～8月調査（海底土被覆前）
 - ✓ 海側遮水壁閉合（2015年10月）：2015年10月調査（海底土被覆後）
- 今年3月にK排水路の付け替えが行われ、6月に新設排水路が運用開始により土壌汚染の高いエリア、もしくは発電所敷地内で汚染水を扱うエリアから港湾へ流入する経路が整備されたことから再度調査し、変化がないことを確認した。
 - ✓ 調査地点：港湾内東側、港湾内北側、港湾口
 - » 1～4号機取水路開渠から港湾外へ放射性物質が移動する経路を推定し選定
 - ✓ 調査日：2016年10月19日 9～10時（晴）
 - » 港湾内から港湾外への流れとなる引き潮

港湾内海水の深さ別セシウム(137)の濃度と塩素濃度



- 底部付近の水質は、セシウム137濃度ではこれまでの結果と同様に表層と同等か低い値であった。塩分濃度についても表層と同等か高い値であった。
- ろ過前後で明確な変化は見られなかった。
 - ✓ 粒子状のセシウムは少ないと考えられる。(イオン状、もしくはコロイド状で存在している)

1. 概要

目的

港湾内海水における放射性セシウム濃度の深さ方向の状況を把握

調査地点

港湾内7地点（1～4号取水口開渠外）において、海面（水深0～0.5m）から海底付近（海底の直上0.5m）までの3つの深度におけるCs-137濃度を調査（2. 調査地点位置図 参照）

調査日時

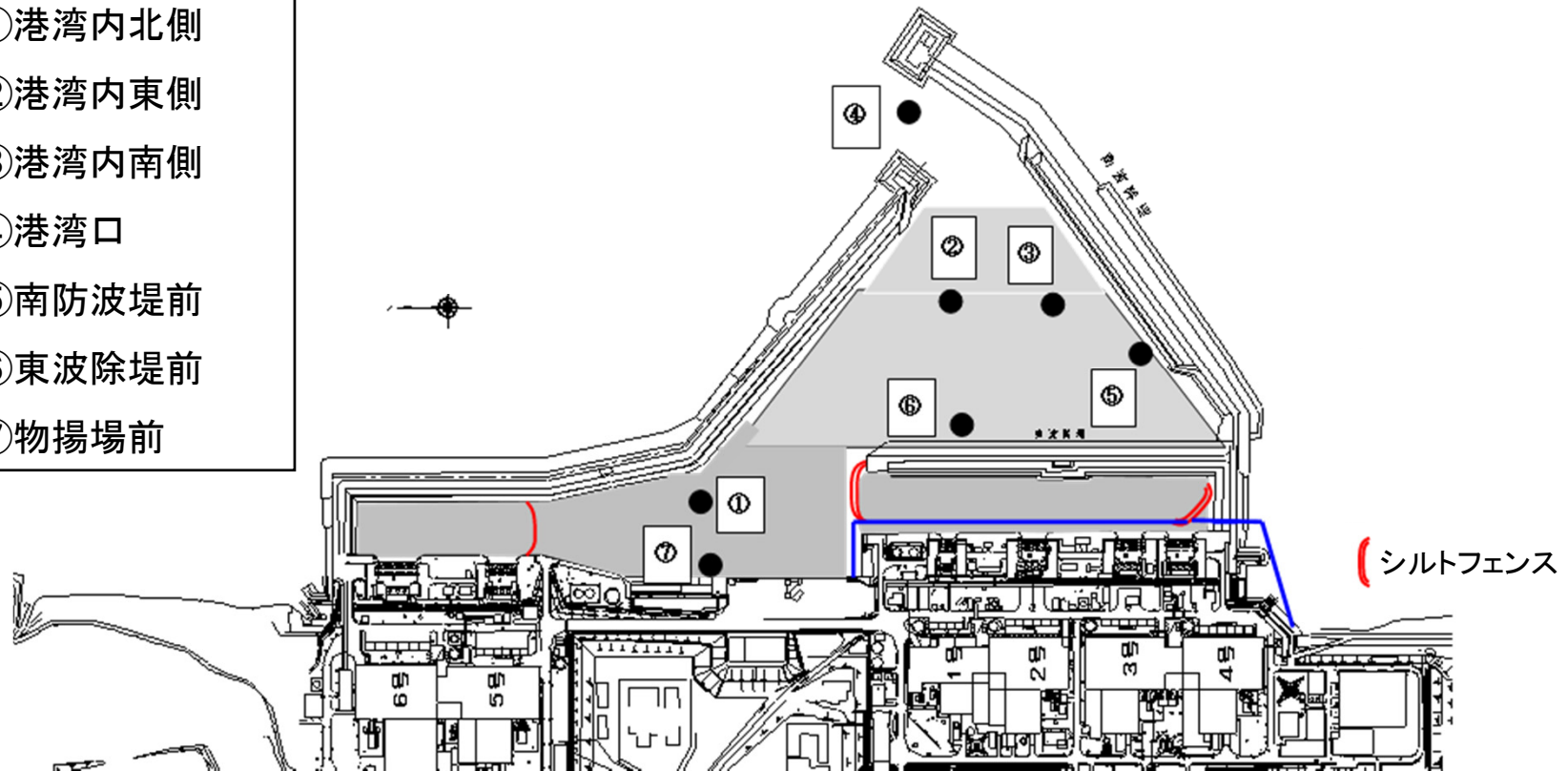
2015年10月14日（水） 9:20～10:28（潮の流れが小さい干潮時）

結果

調査した7地点のいずれにおいても、海底付近におけるCs-137濃度は、海面の値に比べ、同等若しくは低かった（3. 測定結果 参照）。

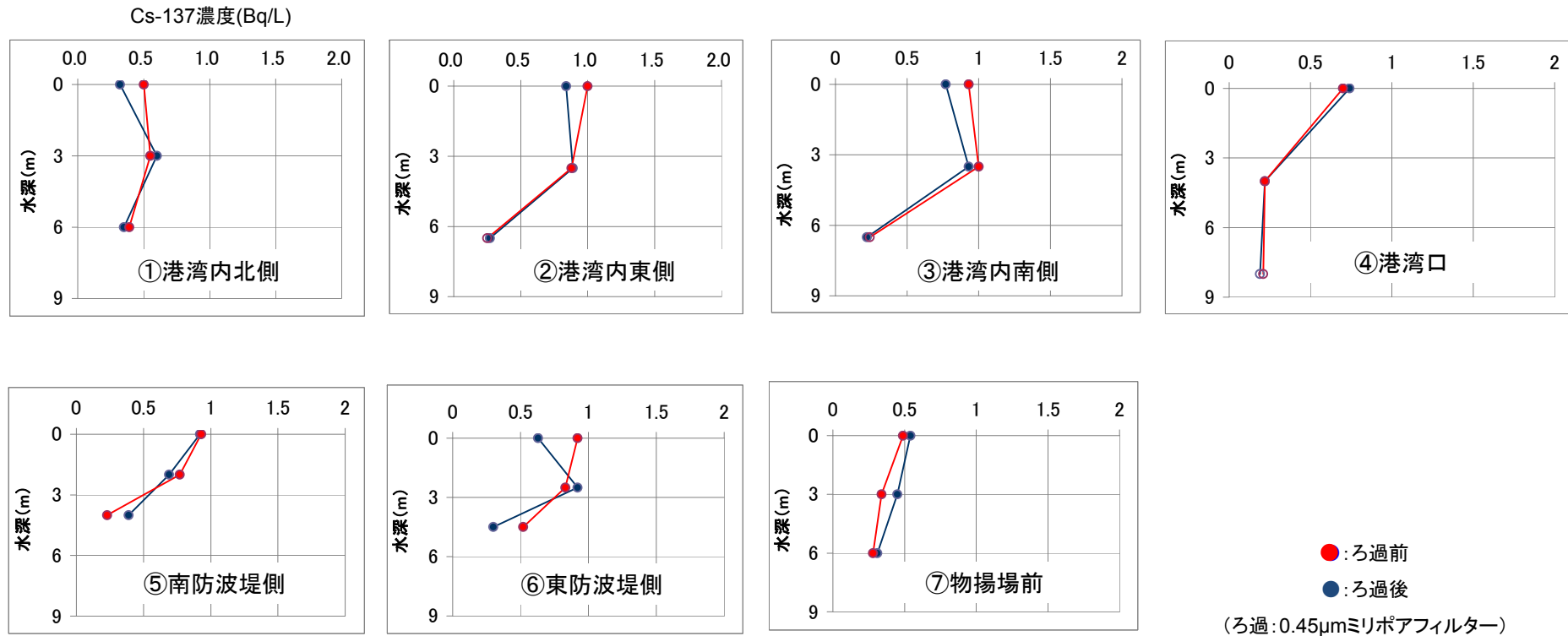
2. 調査地点の位置

- ① 港湾内北側
- ② 港湾内東側
- ③ 港湾内南側
- ④ 港湾口
- ⑤ 南防波堤前
- ⑥ 東波除堤前
- ⑦ 物揚場前



被覆実施済

3. Cs-137濃度の測定結果



Cs-137濃度はいずれの地点、いずれの深度においても、1 Bq/L以下で同等若しくは低く、測定の精度、時間的な変動を考慮すると深度による違いはないものと評価。

(参考) 東波除堤北側 (開渠内) の海水セシウム濃度 (ろ過後) の深度分布 **TEPCO**

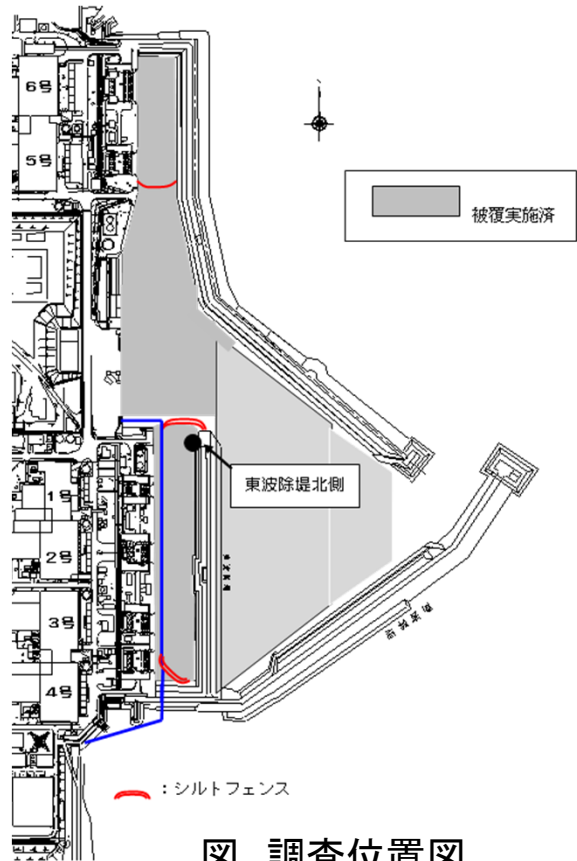
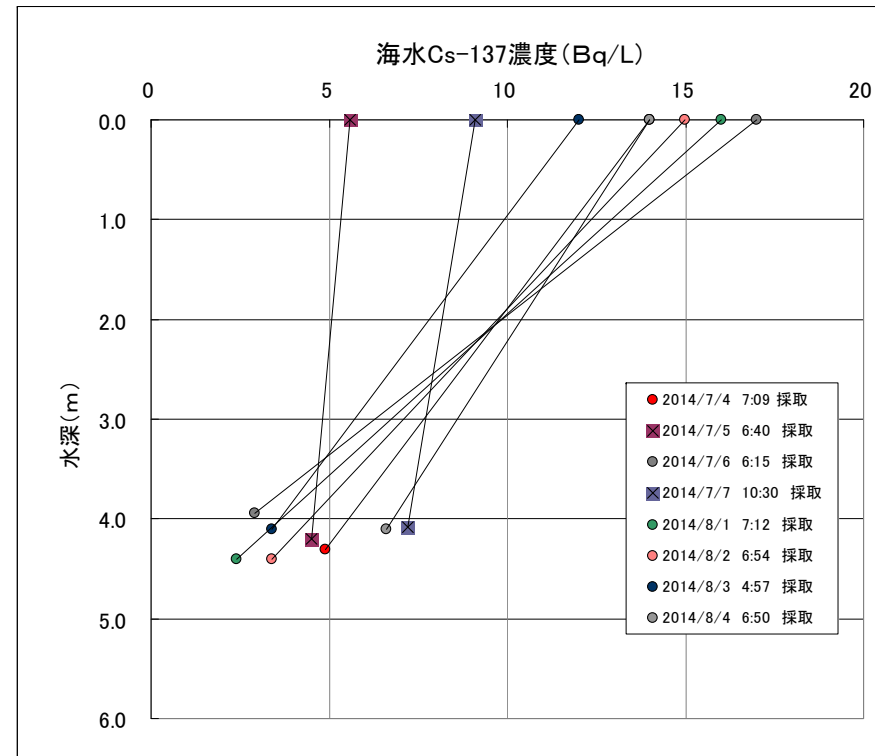


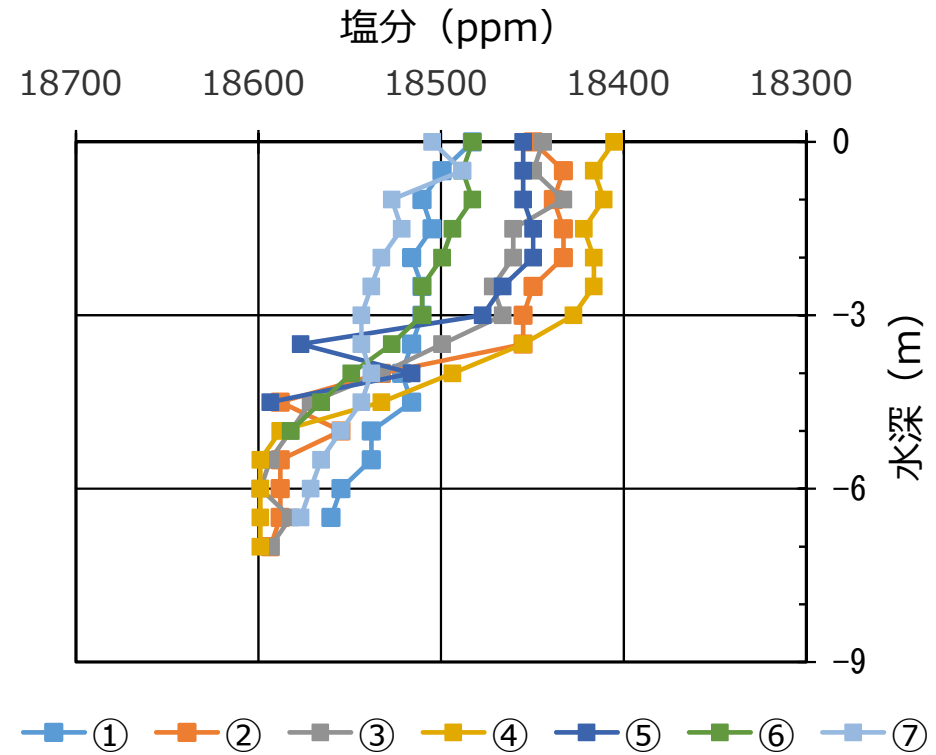
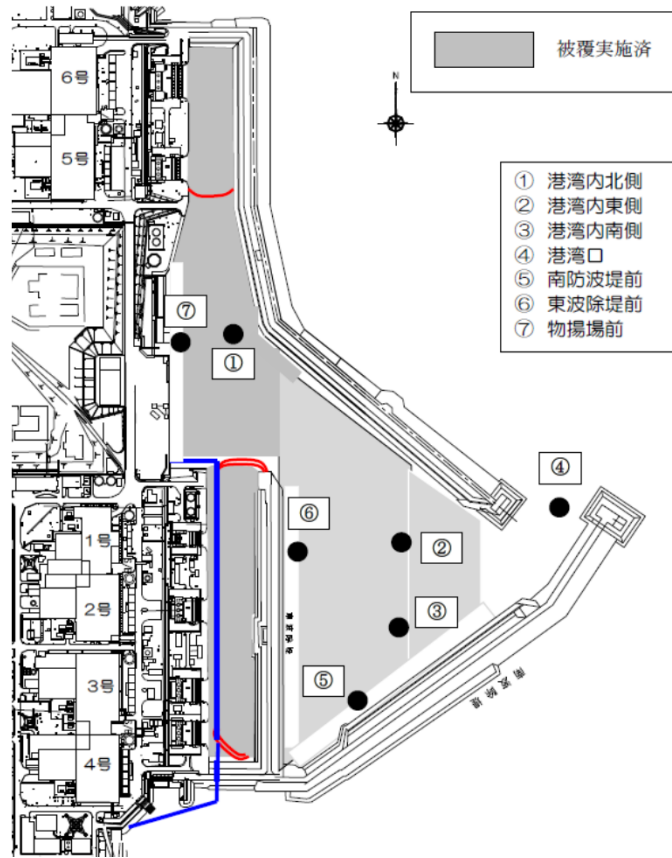
図. 調査位置図

【Cs-137濃度の測定結果 (2014年7月～8月調査)】



※ サンプルング深度: 表層(水深0~0.5m)、海底の直上2m

<参考> 2015年10月調査時の塩分濃度分布



1 / 2号機排気筒ドレンサンプピットへの 対策について

2016年11月24日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

1 / 2号機排気筒ドレンサンプピットへの対策（全体概要）

「福島第一原子力発電所の敷地境界外に影響を与えるリスク総点検」（2015年4月28日公表済）の対応の1つとして1 / 2号機排気筒ドレンサンプピット（以下「ピット」という。）の調査及び対策実施に取り組んできたもの。

【これまでの対応経緯】

- 1 / 2号機排気筒周辺については、現在も雰囲気線量が高く調査が困難なエリアである（最新の雰囲気線量は、2015年9月17日、10月26日公表済）
- 水位・水質の調査及び排水設備の設置について、遠隔ロボット等による作業成立性をモックアップにて確認し、7/25より現地準備作業を開始（2016年7月28日公表済）
- 9/9にピット水位測定を実施し水位が約60cmであることを確認（2016年9月9日公表済）
- 9/14にピットから2号機廃棄物処理建屋へ排水（約0.3m³）（2016年9月14日公表済）
- 10/3にピットへ水位計を設置し、水位トレンドの計測を開始（2016年10月3日公表済）

【現在までに確認された事象】

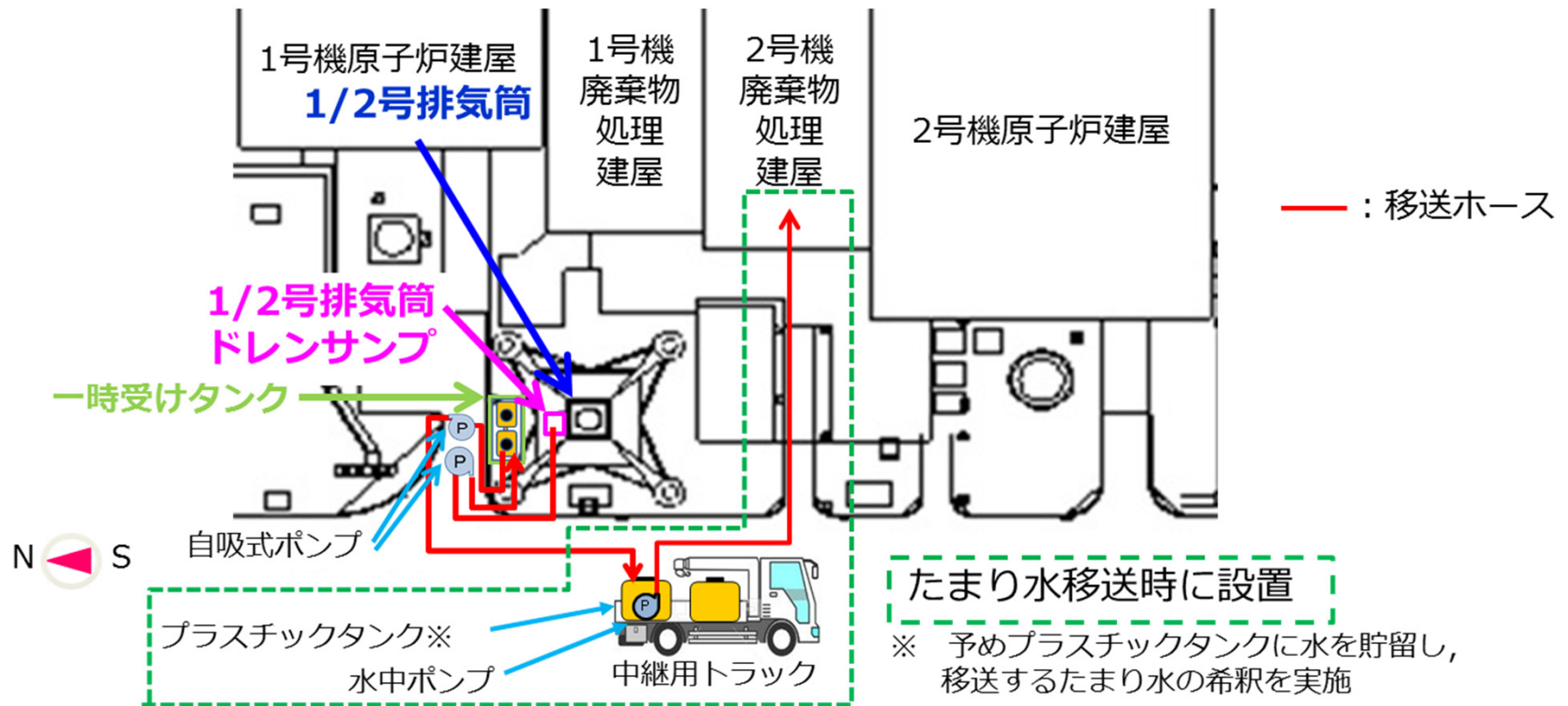
- まとまった降雨があった時にピット水位の上昇を確認

【今後の対応】

- 降雨による水位上昇に対しては、今回設置した排水設備により速やかに移送する
- 今後、以下の改善を図っていく
 - ・漏えいリスクの低減及び高線量エリアでの作業等現場負担軽減の観点から排水設備の改善を図る（2016年度内目途）
 - ・根本的な対策として、排気筒解体時に筒身上部閉塞を実施
- ピット外へ流出していた可能性が考えられることから周辺の水質モニタリングを継続する

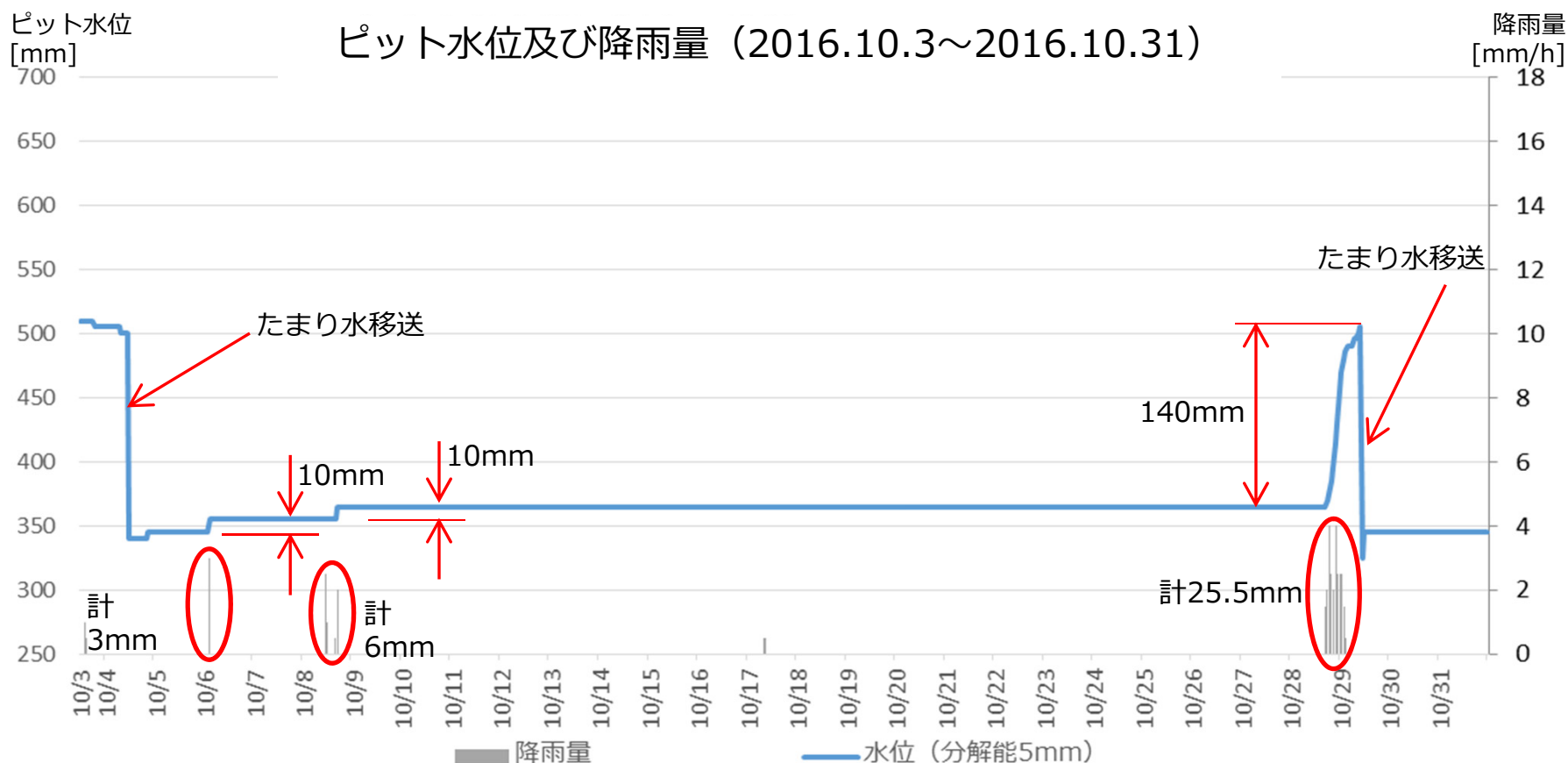
1. 1 / 2号機排気筒ドレンサンプット用仮設排水設備設置

- 10月3日に水位計をインサービスし、下記の通り排水設備の設置が完了。
ピットの水位の計測を開始。（水位：約50cm）
- 10月4日にピットから一時受けタンクにたまり水を送送（約0.18m³）
- 10月29日に一時受けタンクにたまり水を送送（約0.18m³）
- 11月11日に一時受けタンクにたまり水を送送（約0.14m³）



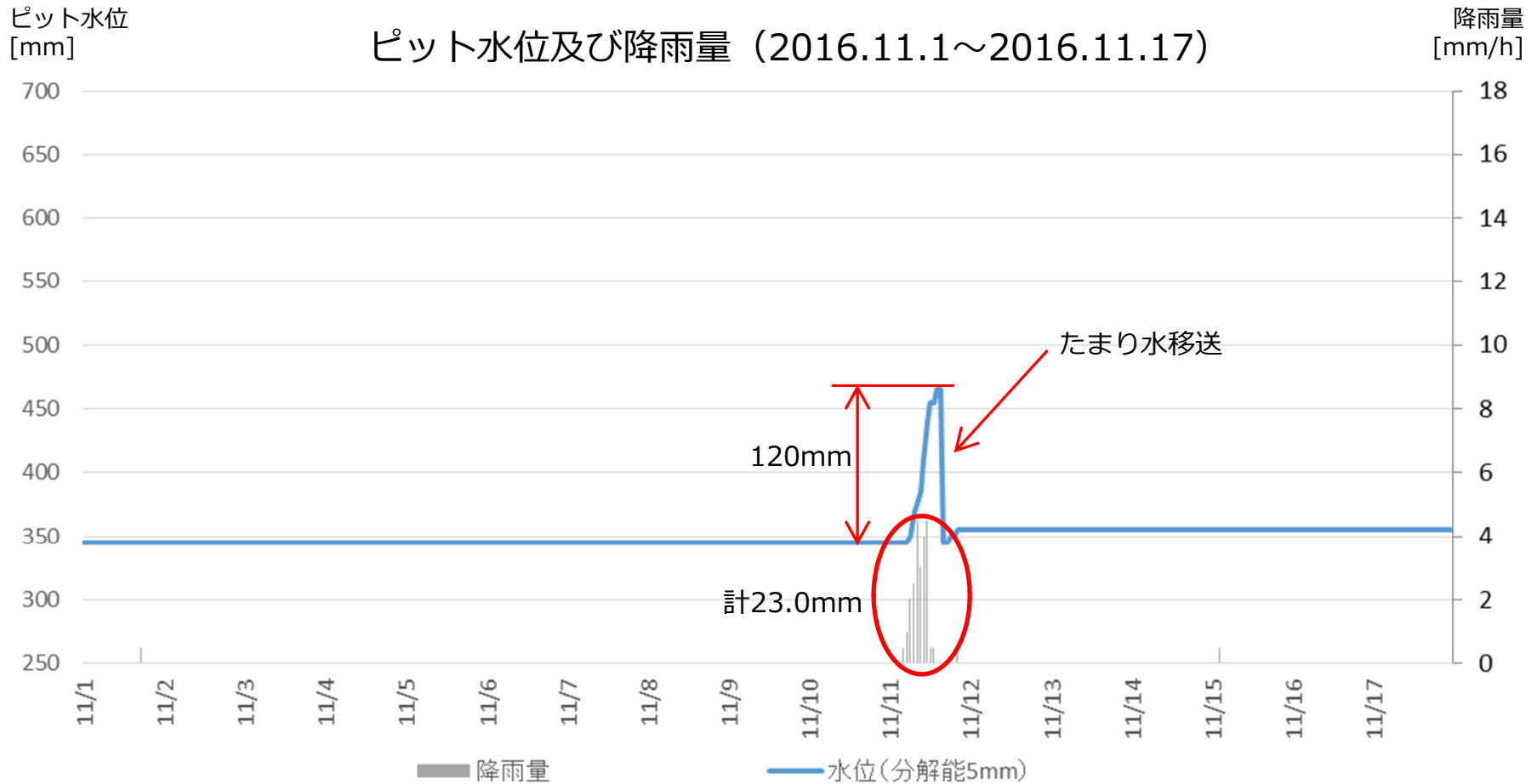
2. 1 / 2号機排気筒ドレンサンプルピット水位と降雨量の関係

降雨量が数mm程度の場合のピット水位は僅かな水位上昇に留まるが、まとまった降雨の場合は、相当量の水位上昇を確認。



2. 1 / 2号機排気筒ドレンサンプピット水位と降雨量の関係

まとまった降雨の場合は、相当量の水位上昇を確認。



3. 現在までに確認された事象および今後の対策

■ 降雨時にピット水位の上昇を確認

まとまった降雨の場合にピット水位が上昇することを確認した。

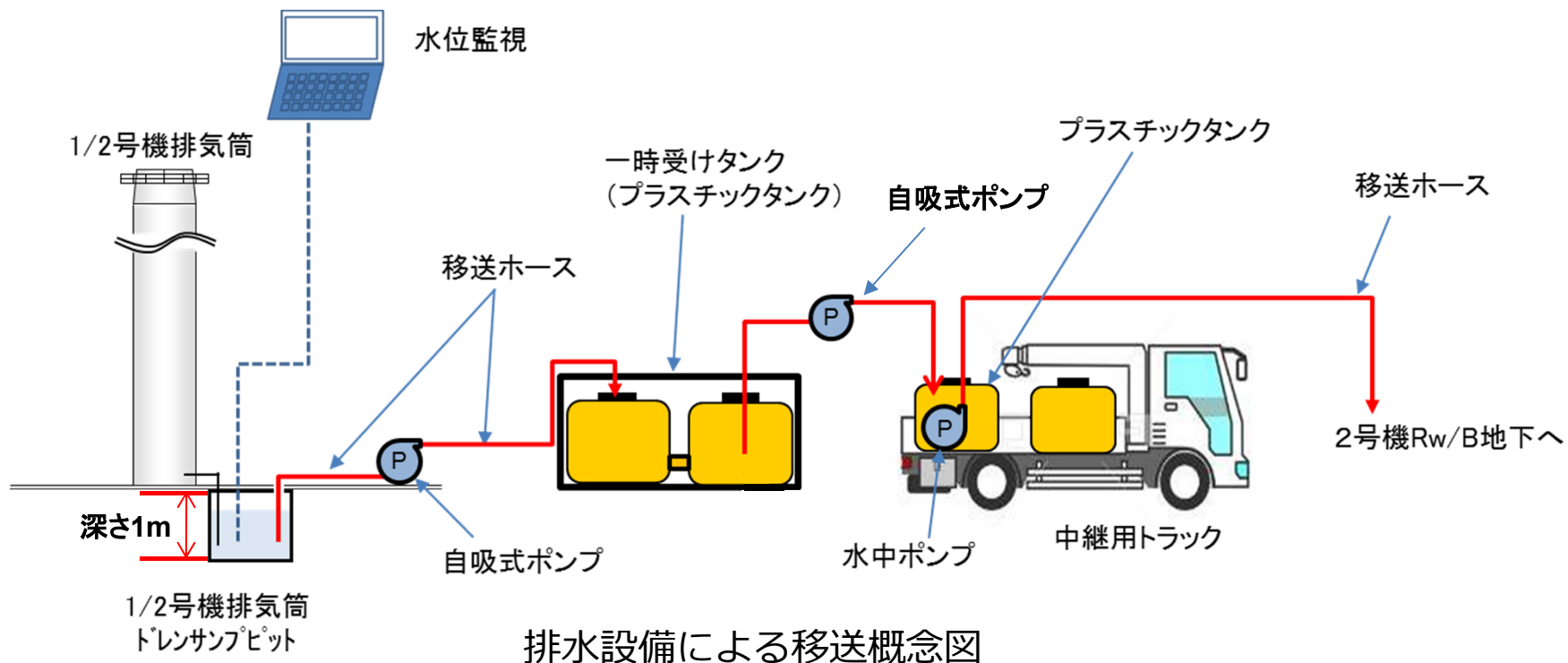
■ 雨水流入に対する対策

降雨によるピット水位上昇に対しては、今回設置した排水設備により速やかに移送するとともに、今後以下の改善を図っていく。

- ✓ 漏えいリスクの低減及び高線量エリアでの作業等現場の負担軽減の観点から排水設備の改善を図る。（2016年度内目途）
- ✓ 根本的な対策として、現在検討中の排気筒解体時に筒身上部閉塞を実施する。

なお、まとまった降雨によるピット水位上昇を踏まえると、ピット外へ流出していた可能性が考えられることから、周辺の水質モニタリングを継続する。

■ 排水設備を用いた2号機廃棄物処理建屋への移送概念図



■ ピット内たまり水の水質を分析 (サンプリング実施日 : H28.9.12)

【ピット内たまり水分析結果】

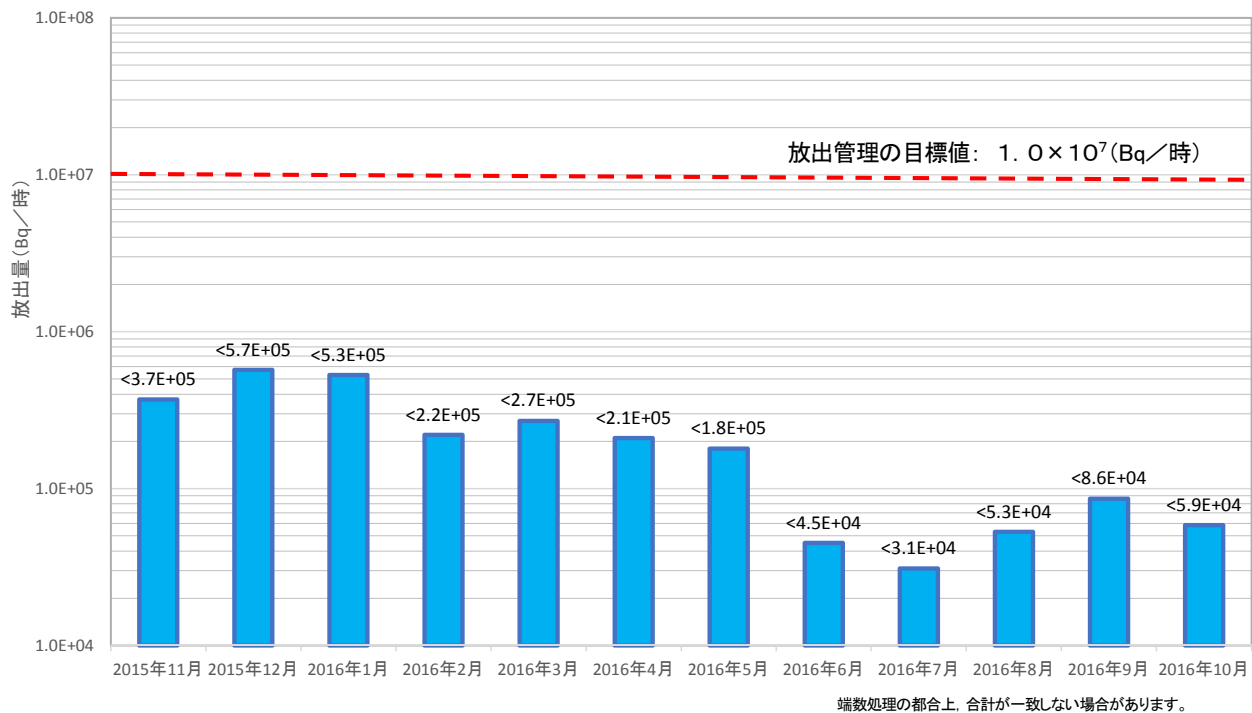
項目	全β放射能	Cs-134	Cs-137
単位	Bq/L	Bq/L	Bq/L
測定値	5.96E+07	8.26E+06	5.19E+07

原子炉建屋からの追加的放出量の評価結果(2016年10月)

【評価結果】

- 2016年10月における1～4号機原子炉建屋からの追加的放出量を評価した結果、 5.9×10^4 (Bq/時)未満であり、放出管理の目標値(1.0×10^7 Bq/時)を下回っていることを確認した。
- 本放出における敷地境界の空气中放射性物質濃度は、Cs-134: 5.3×10^{-12} (Bq/cm³)、Cs-137: 1.2×10^{-11} (Bq/cm³)であり、当該値が1年間継続した場合、敷地境界における被ばく線量は、年間0.00033mSv未満となる。

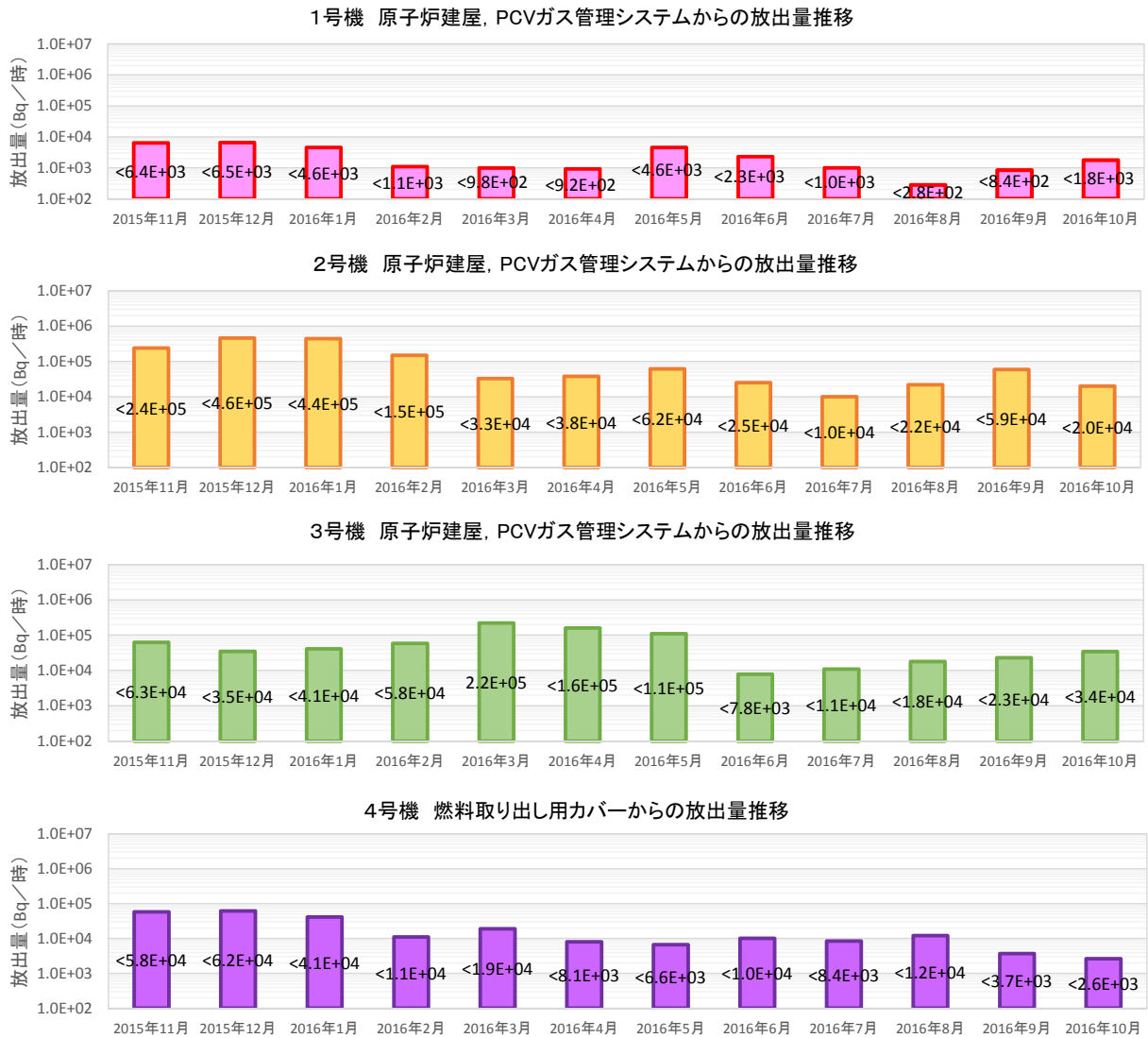
参考： 実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則の規定に基づく線量限度等を定める告示
 周辺監視区域外の空气中の濃度限度…Cs-134: 2×10^{-5} (Bq/cm³)、Cs-137: 3×10^{-5} (Bq/cm³)



【評価手法】

- 1～4号機原子炉建屋からの放出量(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)、連続ダストモニタ及び気象データ等の値を基に評価を実施。(詳細な評価手法については別紙参照)
- 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、セシウムによる被ばく線量に比べて極めて小さいと評価している。

【各号機における放出量の推移】



《評価》

1号機については、9月と比較して原子炉上部及び機器ハッチの月1回の空气中放射性物質濃度測定値及び連続ダストモニタの月間平均値が増加したため放出量が増加した。2号機については排気設備入口の月1回の空气中放射性物質濃度測定値が低下したため、放出量が低下した。3号機、4号機においては9月とほぼ同程度の放出量であった。

1～4号機原子炉建屋からの
追加的放出量評価結果 2016年10月評価分
(詳細データ)



東京電力ホールディングス株式会社

1. 放出量評価について

■放出量評価値（10月評価分）

単位：Bq/時

	原子炉建屋上部		PCVガス管理システム			Cs-134,Cs-137合計値		
	Cs-134	Cs-137	Cs-134	Cs-137	希ガス	Cs-134	Cs-137	合計
1号機	1.8E2未満	1.6E3	9.3E0未満	9.9E0未満	1.3E7	1.9E2未満	1.6E3未満	1.8E3未満
2号機	4.1E3未満	1.6E4未満	4.6E0未満	3.9E0未満	7.1E8	4.1E3未満	1.6E4未満	2.0E4未満
3号機	1.1E4未満	2.3E4	1.8E1未満	1.8E1未満	9.9E8	1.1E4未満	2.3E4未満	3.4E4未満
4号機	1.5E3未満	1.1E3未満	—	—	—	1.5E3未満	1.1E3未満	2.6E3未満
合計	—					1.7E4未満	4.1E4未満	5.9E4未満

■放出量評価値（9月評価分）

単位：Bq/時

	原子炉建屋上部		PCVガス管理システム			Cs-134,Cs-137合計値		
	Cs-134	Cs-137	Cs-134	Cs-137	希ガス	Cs-134	Cs-137	合計
1号機	2.6E2未満	5.6E2	8.4E0未満	8.8E0未満	1.2E7	2.7E2未満	5.7E2未満	8.4E2未満
2号機	8.6E3未満	5.0E4未満	1.8E0未満	2.0E0未満	7.0E8	8.6E3未満	5.0E4未満	5.9E4未満
3号機	3.8E3未満	1.9E4	9.1E0未満	2.8E1	9.9E8	3.8E3未満	1.9E4	2.3E4未満
4号機	2.1E3未満	1.6E3未満	—	—	—	2.1E3未満	1.6E3未満	3.7E3未満
合計	—					1.5E4未満	7.2E4未満	8.6E4未満

端数処理の都合上、合計が一致しない場合があります。

2.1 1号機の放出量評価

1. 原子炉直上部

(1) ガス測定結果とガスモニタ値 (単位Bq/cm³)

採取日	核種	原子炉 ウェル上部 北側	①原子炉 ウェル上部 北西側	原子炉 ウェル上部 南側
10/4	Cs-134	ND(1.3E-7)	ND(1.3E-7)	ND(1.0E-7)
	Cs-137	5.3E-7	1.1E-6	ND(9.8E-8)

	②ガス採取期間	月間平均	相対比 ①/②	
ガス モニタ値	6.2E-6	9.9E-6	Cs-134	2.1E-2
			Cs-137	1.8E-1

(2) 月間漏洩率評価: 180m³/h

(2016.10.1現在の崩壊熱より蒸気発生量(0.05m³/s)を評価)

2. 建屋隙間

(1) ガス測定結果とガスモニタ値 (単位Bq/cm³)

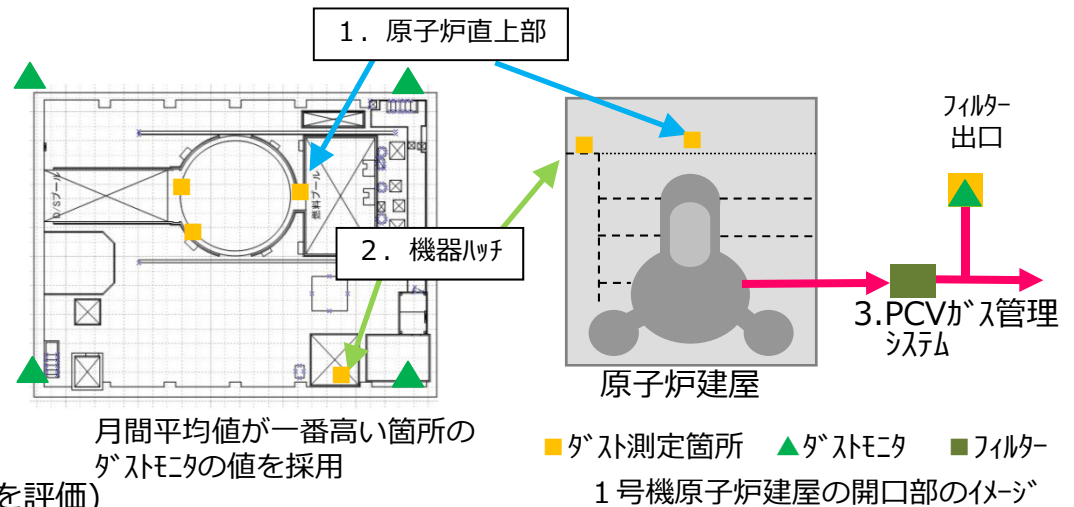
採取日	核種	①機器ハッチ
10/4	Cs-134	ND(1.4E-7)
	Cs-137	1.2E-6

	②ガス採取期間	月間平均	相対比 ①/②	
ガス モニタ値	7.0E-6	6.3E-6	Cs-134	2.0E-2
			Cs-137	1.7E-1

(2) 月間漏洩率評価: 1,162m³/h

4. 放出量評価

原子炉直上部+建屋隙間(Cs-134)	= 9.9E-6 × 2.1E-2 × 180 × 1E6 + 6.3E-6 × 2.0E-2 × 1162 × 1E6	= 1.8E2Bq/時未満
原子炉直上部+建屋隙間(Cs-137)	= 9.9E-6 × 1.8E-1 × 180 × 1E6 + 6.3E-6 × 1.7E-1 × 1162 × 1E6	= 1.6E3Bq/時
PCVガス管理システム(Cs-134)	= 1.9E1 × 2.5E-8 × 20E6	= 9.3E0Bq/時未満
PCVガス管理システム(Cs-137)	= 1.9E1 × 2.6E-8 × 20E6	= 9.9E0Bq/時未満
PCVガス管理システム(Kr)	= 6.6E-1 × 20E6	= 1.3E7Bq/時
PCVガス管理システム(Kr被ばく線量)	= 1.3E7 × 24 × 365 × 2.5E-19 × 0.0022 / 0.5 × 1E3	= 1.3E-7mSv/年



3. PCVガス管理システム

(1) ガス測定結果とガスモニタ値 (単位Bq/cm³)

採取日	核種	①PCVガス管理システム出口	核種	PCVガス管理システム出口 月間平均値(Bq/cm ³)
10/4	Cs-134	ND(4.7E-7)	Kr-85	6.6E-1
	Cs-137	ND(5.0E-7)		

	②ガス採取期間 (cps)	月間平均 (cps)	相対比 ①/②	
ガス モニタ値	1.9E1	1.9E1	Cs-134	2.5E-8
			Cs-137	2.6E-8

(2) 月間平均流量結果: 20m³/h

2.2 2号機の放出量評価

1. 排気設備

(1) ダスト測定結果とダストモニタ値 (単位Bq/cm³)

採取日	核種	①排気設備出口
10/11	Cs-134	ND(1.3E-7)
	Cs-137	ND(1.2E-7)

	②ダスト採取期間	月間平均	相対比 ①/②	
ダストモニタ値	2.3E-7	2.6E-7	Cs-134	5.5E-1
			Cs-137	5.1E-1

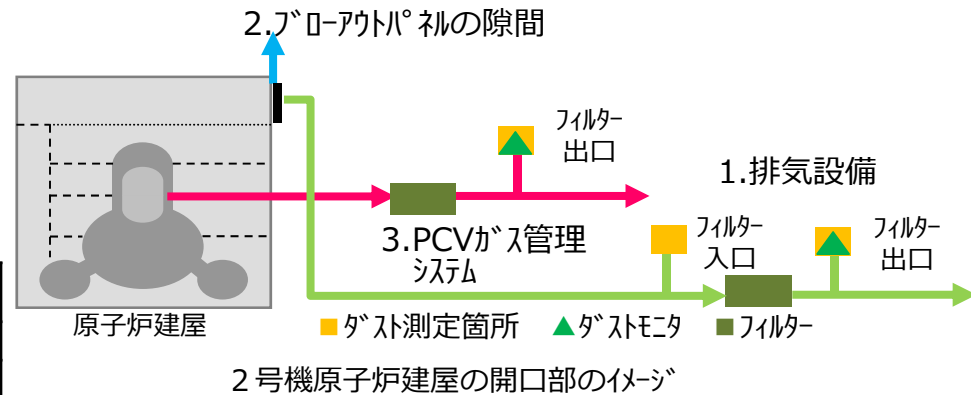
(2) 月間排気設備流量 : 10,000m³/h

2. プローブアウトパルの隙間

(1) ダスト測定結果 (単位Bq/cm³)

採取日	核種	排気設備入口
10/11	Cs-134	2.0E-7
	Cs-137	1.1E-6

(2) 月間漏洩率評価 : 13,302m³/h



3. PCVガス管理システム

(1) ダスト測定結果とダストモニタ値 (単位Bq/cm³)

採取日	核種	①PCVガス管理システム出口	核種	PCVガス管理システム出口 月間平均値(Bq/cm ³)
10/11	Cs-134	ND(4.5E-7)	Kr-85	4.0E1
	Cs-137	ND(3.8E-7)		

	②ダスト採取期間	月間平均	相対比 ①/②	
ダストモニタ値	4.2E-6	2.4E-6	Cs-134	1.1E-1
			Cs-137	9.0E-2

(2) 月間平均流量結果 : 18m³/h

4. 放出量評価

$$\begin{aligned}
 \text{排気設備出口+プローブアウトパルの隙間(Cs-134)} &= 2.6E-7 \times 5.5E-1 \times 10000 \times 1E6 + 2.0E-7 \times 13302 \times 1E6 = 4.1E3\text{Bq/時未満} \\
 \text{排気設備出口+プローブアウトパルの隙間(Cs-137)} &= 2.6E-7 \times 5.1E-1 \times 10000 \times 1E6 + 1.1E-6 \times 13302 \times 1E6 = 1.6E4\text{Bq/時未満} \\
 \text{PCVガス管理システム(Cs-134)} &= 2.4E-6 \times 1.1E-1 \times 18E6 = 4.6E0\text{Bq/時未満} \\
 \text{PCVガス管理システム(Cs-137)} &= 2.4E-6 \times 9.0E-2 \times 18E6 = 3.9E0\text{Bq/時未満} \\
 \text{PCVガス管理システム(Kr)} &= 4.0E1 \times 18E6 = 7.1E8\text{Bq/時} \\
 \text{PCVガス管理システム(Kr被ばく線量)} &= 7.1E8 \times 24 \times 365 \times 2.4E-19 \times 0.0022 / 0.5 \times 1E3 = 6.5E-6\text{mSv/年}
 \end{aligned}$$

端数処理の都合上、合計が一致しない場合があります。

2.3 3号機の放出量評価

1. 原子炉直上部

(1) ダスト測定結果とダストモニタ値 (単位Bq/cm³)

採取日	核種	①南西
10/6	Cs-134	1.6E-7
	Cs-137	5.9E-7

	②ダスト採取期間	月間平均	相対比 ①/②	
ダスト モニタ値	2.1E-6	4.4E-6	Cs-134	7.5E-2
			Cs-137	2.8E-1

(2) 月間漏洩率評価：216m³/h
(2016.10.1現在の崩壊熱より蒸気発生量(0.06m³/s)を評価)

2. 機器ハッチ

(1) ダスト測定結果とダストモニタ値 (単位Bq/cm³)

採取日	核種	①機器ハッチ
10/6	Cs-134	ND(1.2E-7)
	Cs-137	2.4E-7

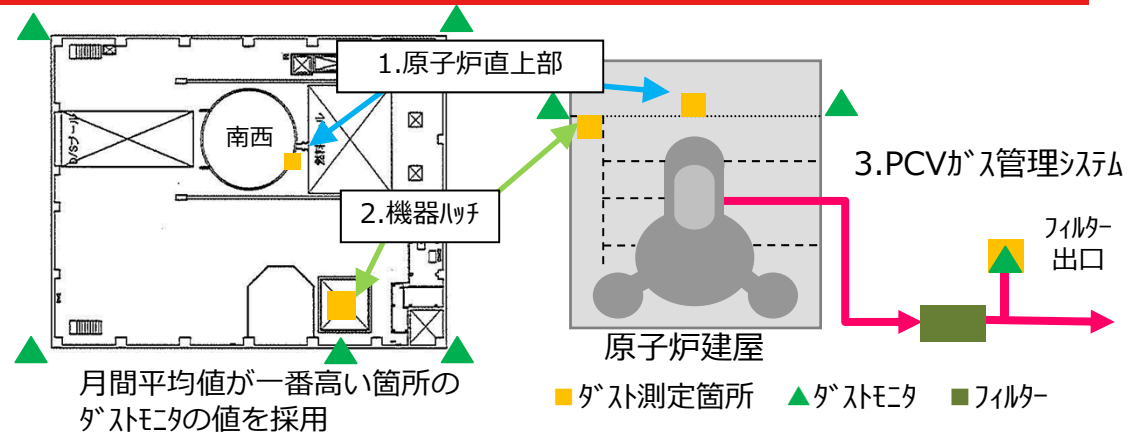
	②ダスト採取期間	月間平均	相対比 ①/②	
ダスト モニタ値	8.3E-7	4.3E-6	Cs-134	1.4E-1
			Cs-137	2.9E-1

(2) 月間漏洩率評価：18,125m³/h

4. 放出量評価

$$\begin{aligned}
 \text{原子炉直上部+機器ハッチ(Cs-134)} &= 4.4\text{E-6} \times 7.5\text{E-2} \times 216 \times 1\text{E6} + 4.3\text{E-6} \times 1.4\text{E-1} \times 18125 \times 1\text{E6} &= 1.1\text{E4Bq/時未満} \\
 \text{原子炉直上部+機器ハッチ(Cs-137)} &= 4.4\text{E-6} \times 2.8\text{E-1} \times 216 \times 1\text{E6} + 4.3\text{E-6} \times 2.9\text{E-1} \times 18125 \times 1\text{E6} &= 2.3\text{E4Bq/時} \\
 \text{PCVガス管理システム(Cs-134)} &= 1.6\text{E-5} \times 6.0\text{E-2} \times 19\text{E6} &= 1.8\text{E1Bq/時未満} \\
 \text{PCVガス管理システム(Cs-137)} &= 1.6\text{E-5} \times 6.0\text{E-2} \times 19\text{E6} &= 1.8\text{E1Bq/時未満} \\
 \text{PCVガス管理システム(Kr)} &= 5.1\text{E1} \times 19\text{E6} &= 9.9\text{E8Bq/時} \\
 \text{PCVガス管理システム(Kr被ばく線量)} &= 9.9\text{E8} \times 24 \times 365 \times 3.0\text{E-19} \times 0.0022 / 0.5 \times 1\text{E3} &= 1.1\text{E-5mSv/年}
 \end{aligned}$$

端数処理の都合上、合計が一致しない場合があります。



3. PCVガス管理システム

(1) ダスト測定結果とダストモニタ値 (単位Bq/cm³)

採取日	核種	①PCVガス管理システム出口	核種	PCVガス管理システム出口 月間平均値(Bq/cm ³)
10/6	Cs-134	ND(9.8E-7)	Kr-85	5.1E1
	Cs-137	ND(9.9E-7)		

	②ダスト採取期間	月間平均	相対比 ①/②	
ダスト モニタ値	1.6E-5	1.6E-5	Cs-134	6.0E-2
			Cs-137	6.0E-2

(2) 月間平均流量結果：19m³/h

2.4 4号機の放出量評価

1. 燃料取出し用ガレ-隙間

(1) ダスト測定結果とダストモニタ値 (単位Bq/cm³)

採取日	核種	①SFP近傍	チェンジング プレイス近傍	カバー上部
10/3	Cs-134	ND(1.2E-7)	ND(1.3E-7)	ND(1.4E-7)
	Cs-137	ND(9.5E-8)	ND(1.0E-7)	ND(9.9E-8)

	②ダスト採取期間	月間平均	相対比 ①/②	
ダストモニタ値	6.2E-7	7.8E-7	Cs-134	1.9E-1
			Cs-137	1.5E-1

ダスト測定結果及び相対比より、放出量が最大となる箇所を採用

(2) 月間漏洩率評価 : 4,626m³/h

2. 燃料取出し用ガレ-排気設備

(1) ダスト測定結果とダストモニタ値 (単位Bq/cm³)

採取日	核種	①排気設備出口		②ダスト採取期間	月間平均	相対比 ①/②	
10/3	Cs-134	ND(1.3E-8)	ダストモニタ値	3.2E-7	3.8E-7	Cs-134	4.0E-2
	Cs-137	ND(9.9E-9)				Cs-137	3.1E-2

(2) 月間排気設備流量 : 50,000m³/h

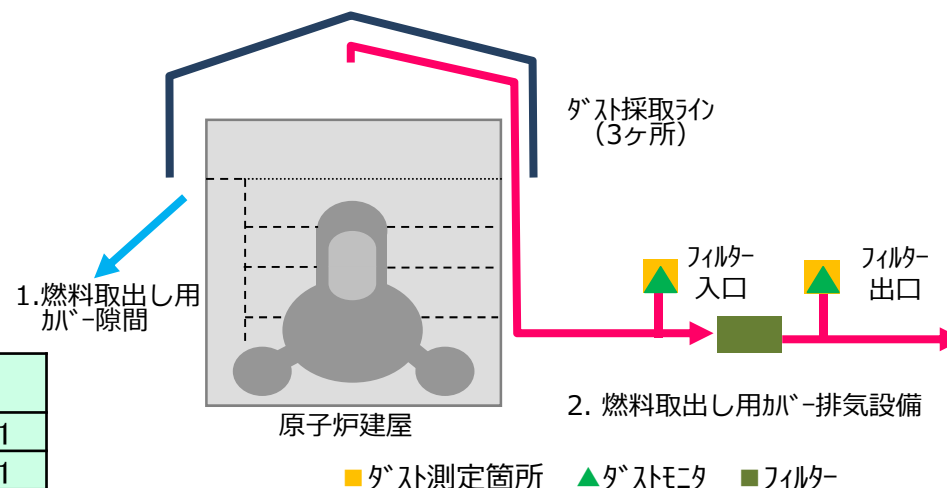
3. 放出量評価

燃料取出し用ガレ-隙間+燃料取出し用ガレ-排気設備(Cs-134)

$$= 7.8E-7 \times 1.9E-1 \times 4626 \times 1E6 + 3.8E-7 \times 4.0E-2 \times 50000 \times 1E6 = 1.5E3Bq/時未満$$

燃料取出し用ガレ-隙間+燃料取出し用ガレ-排気設備(Cs-137)

$$= 7.8E-7 \times 1.5E-1 \times 4626 \times 1E6 + 3.8E-7 \times 3.1E-2 \times 50000 \times 1E6 = 1.1E3Bq/時未満$$



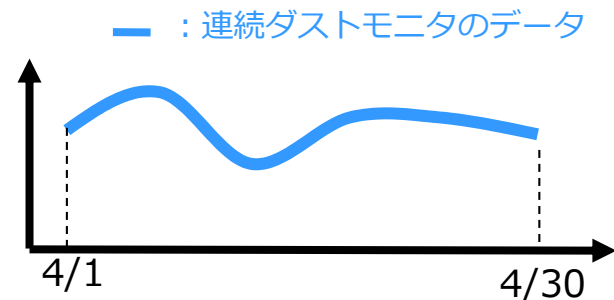
4号機原子炉建屋の開口部のイメージ

端数処理の都合上、合計が一致しない場合があります。

- 月1回の空气中放射性物質濃度測定値と連続ダストモニタのデータから連続性を考慮した空气中放射性物質濃度を評価

STEP1 月間の連続ダストモニタのトレンドを確認

※連続ダストモニタは、
全βのため被ばく評価に使用できない

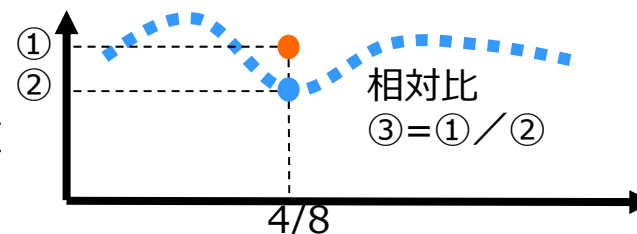


STEP2 月1回の空气中放射性物質濃度測定値と連続ダストモニタの値を比較

- 例 4月8日に月1回の空气中放射性物質濃度測定 . . . ①
→核種毎 (Cs134.137) にデータが得られる
- 同時刻の連続ダストモニタの値を確認 . . . ②
- 上記2つのデータの比を評価 . . . ③

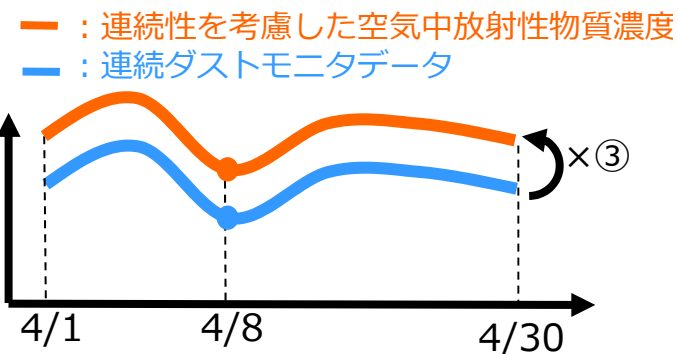
● : 空气中放射性物質濃度測定結果
● : 4月8日の連続ダストモニタデータ

③相対比=①空气中放射性物質濃度 / ②ダストモニタの値



STEP3 連続性を考慮した空气中放射性物質濃度を評価

- 連続ダストモニタのデータに③相対比を乗じて、
連続性を考慮した空气中放射性物質濃度を評価



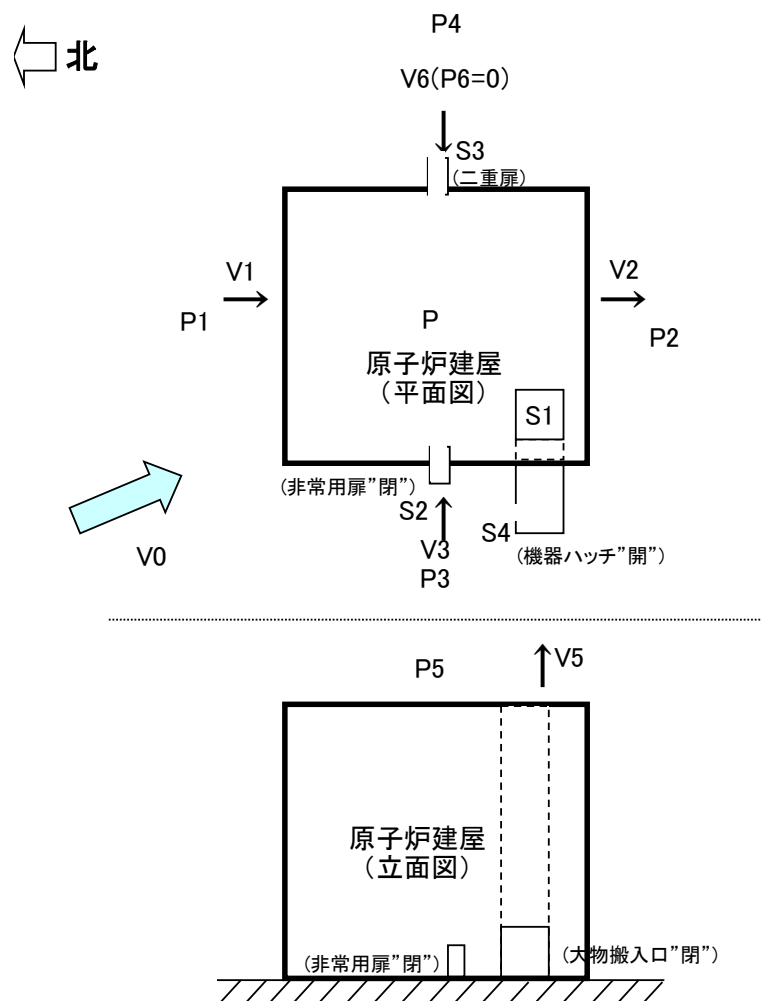
参考2 1号機建屋の漏洩率評価

■ 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31日 北北西 1.2m/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)
- S4: R/B大物搬入口横扉 (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2 1号機建屋の漏洩率評価

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。

$$\begin{aligned} \text{上流側(北風)}: P1 &= C1 \times \rho \times V0^2 / (2g) \quad \dots (1) \\ \text{下流側(北風)}: P2 &= C2 \times \rho \times V0^2 / (2g) \quad \dots (2) \\ \text{上流側(西風)}: P3 &= C3 \times \rho \times V0^2 / (2g) \quad \dots (3) \\ \text{下流側(西風)}: P4 &= C4 \times \rho \times V0^2 / (2g) \quad \dots (4) \\ \text{上面部} &: P5 = C5 \times \rho \times V0^2 / (2g) \quad \dots (5) \end{aligned}$$

内圧をP、隙間部の抵抗係数をζとすると

$$\begin{aligned} P1 - P &= \zeta \times \rho \times V1^2 / (2g) \quad \dots (6) \\ P - P2 &= \zeta \times \rho \times V2^2 / (2g) \quad \dots (7) \\ P3 - P &= \zeta \times \rho \times V3^2 / (2g) \quad \dots (8) \\ P - P4 &= \zeta \times \rho \times V4^2 / (2g) \quad \dots (9) \\ P - P5 &= \zeta \times \rho \times V5^2 / (2g) \quad \dots (10) \\ P6 - P &= \zeta \times \rho \times V6^2 / (2g) \quad \dots (11) \end{aligned}$$

空気出入量のマスバランス式は

$$(V1 \times S4 + V3 \times S2 + V6 \times S3) \times 3600 = (V2 \times 0 + V4 \times 0 + V5 \times S1) \times 3600$$

左辺と右辺の差を「Y」とすると

$$Y = (V1 \times S4 + V3 \times S2 + V6 \times S3) \times 3600 - (V2 \times 0 + V4 \times 0 + V5 \times S1) \times 3600$$

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)
1.20	0.80	-0.50	0.10	-0.50	-0.40	2.00	1.20
S1 (m ²)	S2 (m ²)	S3 (m ²)	S4 (m ²)				
25.48	0.00	0.29	0.10				

P1 (Pa)	P2 (Pa)	P3 (Pa)	P4 (Pa)	P5 (Pa)	P6 (Pa)	P (Pa)
0.070531	-0.04408	0.008816	-0.04408	-0.03527	0	-0.03525

V1 (m/s)	V2 (m/s)	V3 (m/s)	V4 (m/s)	V5 (m/s)	V6 (m/s)	Y (m ³ /h)
0.93	0.27	0.60	0.27	0.01	0.54	0.00
IN	OUT	IN	OUT	OUT	IN	OK

※IN : 流入
OUT: 流出

漏洩率

913 m³/h

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	1.0	0.3	446	0.9	2.8	401	0.8	3.8	368	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
西北西風	2.1	2.2	1,397	1.2	5.3	765	1.2	1.8	759	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北西風	2.3	5.3	1,631	1.3	3.7	962	1.3	2.5	948	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北北西風	3.3	10.2	2,475	1.5	1.8	1,142	1.2	0.3	913	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北風	3.5	5.0	2,643	1.3	0.5	989	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	2.9	1.0	2,182	1.5	0.3	1,142	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北東風	0.0	0.0	0	1.4	0.2	1,001	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	0.0	0.0	0	1.9	0.7	1,233	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	1.0	0.3	470	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	1.1	0.7	529	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	2.1	2.5	981	1.6	0.7	764	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	2.0	1.0	948	1.0	0.2	470	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南風	0.0	0.0	0	1.1	0.3	493	2.0	3.0	937	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	3.0	4.2	1,399	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南西風	0.0	0.0	0	0.6	0.3	282	1.1	2.5	517	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	0.6	1.7	301	0.6	2.2	304	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
漏洩日量 (m3)	52,436			17,366			16,654			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	10/1 ~ 10/7	10/8 ~ 10/14	10/15 ~ 10/21	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)	195,618	195,137	166,941	220,052	86,456	864,204	744	1,162

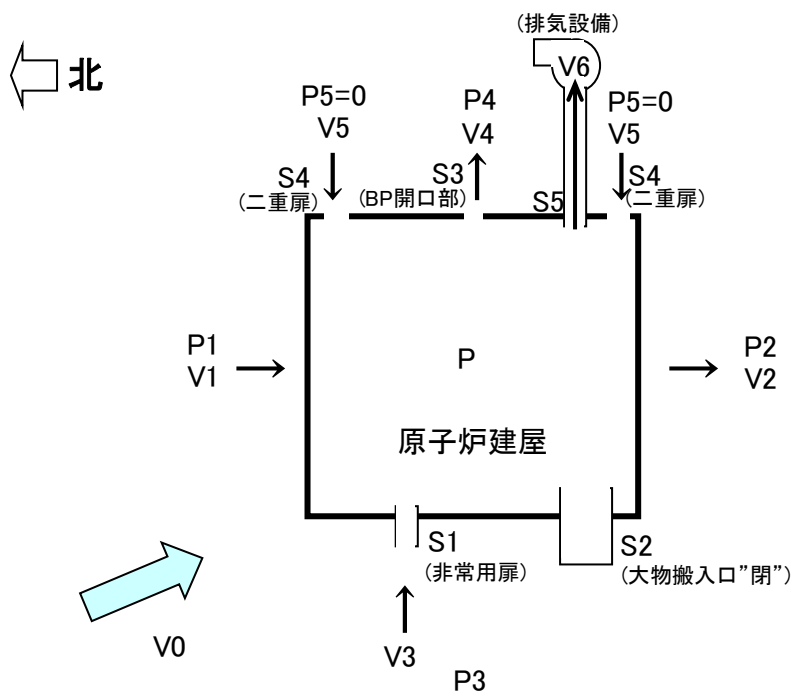
端数処理をしているため記載の数値による計算が一致しない場合がある。

■ 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 1.2m/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: 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: 建屋内圧力 (Pa)

S1: 非常用扉開口面積 (m²)

S2: 大物搬入口開口面積 (m²)

S3: BP隙間面積 (m²)

S4: R/B二重扉(南北)開口面積 (m²)

S5: 排気ダクト面積 (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3 2号機ブローアウトハ° 初隙間の漏洩率評価

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。

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

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

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

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

内圧をP、隙間部の抵抗係数をζとすると

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

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

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

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

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

空気流入量のマスバランス式は

$$(V1 \times 0 + V3 \times (S1 + S2) + V5 \times S4) \times 3600 = (V2 \times 0 + V4 \times S3 + V6 \times S5) \times 3600$$

左辺と右辺の差を「Y」とすると

$$Y = (V1 \times 0 + V3 \times (S1 + S2) + V5 \times S4) \times 3600 - (V2 \times 0 + V4 \times S3 + V6 \times S5) \times 3600$$

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)
1.20	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)		
2.075	0.000	3.500	4.150	0.500		

P1 (Pa)	P2 (Pa)	P3 (Pa)	P4 (Pa)	P5 (Pa)	P (Pa)
0.070531	-0.04408	0.008816	-0.04408	0	-0.01838

V1 (m/s)	V2 (m/s)	V3 (m/s)	V4 (m/s)	V5 (m/s)	V6 (m/s)	Y (m ³ /h)
1.21	0.65	0.67	0.65	0.55	2.78	0.00
IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT(排気)	OK

※IN : 流入

OUT: 流出

漏洩率

8,164 m³/h

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	1.0	0.3	6,455	0.9	2.8	5,635	0.8	3.8	5,033	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
西北西風	2.1	2.2	17,686	1.2	5.3	9,119	1.2	1.8	9,047	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北西風	2.3	5.3	18,240	1.3	3.7	10,192	1.3	2.5	10,029	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北北西風	3.3	10.2	24,724	1.5	1.8	10,612	1.2	0.3	8,164	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北風	3.5	5.0	23,000	1.3	0.5	6,341	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	2.9	1.0	14,742	1.5	0.3	7,498	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北東風	0.0	0.0	0	1.4	0.2	7,390	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	0.0	0.0	0	1.9	0.7	15,639	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	1.0	0.3	6,205	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	1.1	0.7	7,606	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	2.1	2.5	12,589	1.6	0.7	8,734	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	2.0	1.0	10,246	1.0	0.2	4,808	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南風	0.0	0.0	0	1.1	0.3	4,372	2.0	3.0	11,709	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	3.0	4.2	22,506	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南西風	0.0	0.0	0	0.6	0.3	3,557	1.1	2.5	8,053	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	0.6	1.7	4,284	0.6	2.2	4,344	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
漏洩日量 (m3)	518,853			197,394			228,744			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	10/1 ~ 10/7	10/8 ~ 10/14	10/15 ~ 10/21	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)	2,255,872	2,258,826	1,973,340	2,463,623	944,991	9,896,652	744	13,302

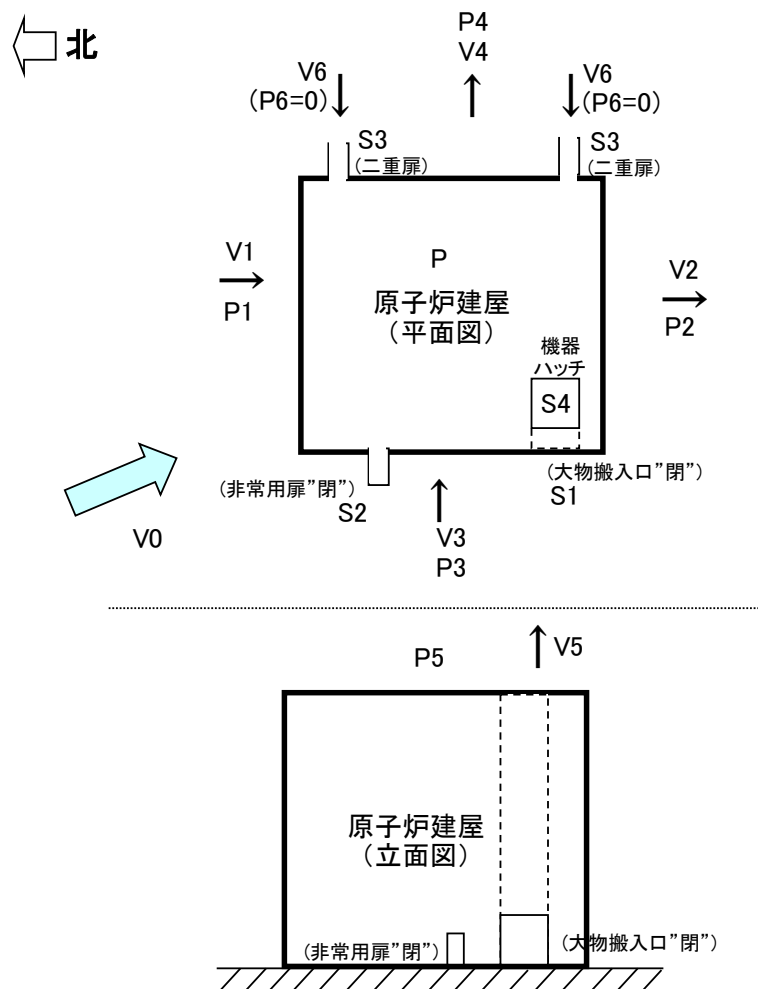
端数処理をしているため記載の数値による計算が一致しない場合がある。

■ 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 1.2m/s



- V0: 外気風速 (m/s)
- V1: 建屋流入風速 (m/s)
- V2: 建屋流出風速 (m/s)
- V3: 建屋流入風速 (m/s)
- V4: 建屋流出風速 (m/s)
- V5: 建屋流入風速 (m/s)
- V6: 建屋流出風速 (m/s)
- P1: 上流側圧力(北) (Pa)
- P2: 下流側圧力(南) (Pa)
- P3: 上流側圧力(西) (Pa)
- P4: 下流側圧力(東) (Pa)
- P5: 上面部圧力 (Pa)
- P6: T/B内圧力 (0Pa)
- P: 建屋内圧力 (Pa)
- S1: R/B大物搬入口面積 (m²)
- S2: R/B非常用扉開口面積 (m²)
- S3: R/B二重扉開口面積 (m²)
- S4: 機器ハッチ隙間面積 (m²)
- ρ : 空気密度 (kg/m³)
- C1: 風圧係数(北)
- C2: 風圧係数(南)
- C3: 風圧係数(西)
- C4: 風圧係数(東)
- C5: 風圧係数(上面部)
- ζ : 形状抵抗係数

参考4 3号機原子炉建屋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。

$$\begin{aligned} \text{上流側(北)} : P1 &= C1 \times \rho \times V0^2 / (2g) && \dots (1) \\ \text{下流側(南)} : P2 &= C2 \times \rho \times V0^2 / (2g) && \dots (2) \\ \text{上流側(西)} : P3 &= C3 \times \rho \times V0^2 / (2g) && \dots (3) \\ \text{下流側(東)} : P4 &= C4 \times \rho \times V0^2 / (2g) && \dots (4) \\ \text{上面部} : P5 &= C5 \times \rho \times V0^2 / (2g) && \dots (5) \end{aligned}$$

内圧をP、隙間部の抵抗係数をζとすると

$$\begin{aligned} P1 - P &= \zeta \times \rho \times V1^2 / (2g) && \dots (6) \\ P - P2 &= \zeta \times \rho \times V2^2 / (2g) && \dots (7) \\ P3 - P &= \zeta \times \rho \times V3^2 / (2g) && \dots (8) \\ P - P4 &= \zeta \times \rho \times V4^2 / (2g) && \dots (9) \\ P - P5 &= \zeta \times \rho \times V5^2 / (2g) && \dots (10) \\ P6 - P &= \zeta \times \rho \times V6^2 / (2g) && \dots (11) \end{aligned}$$

空気流出入量のマスバランス式は

$$(V1 \times 0 + V3 \times (S1 + S2) + V6 \times S3) \times 3600 = (V2 \times 0 + V4 \times 0 + V5 \times S4) \times 3600$$

左辺と右辺の差を「Y」とすると

$$Y = (V1 \times 0 + V3 \times (S1 + S2) + V6 \times S3) \times 3600 - (V2 \times 0 + V4 \times 0 + V5 \times S4) \times 3600$$

V1～V6は(6)～(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)
1.20	0.80	-0.50	0.10	-0.50	-0.40	2.00	1.20
S1 (m ²)	S2 (m ²)	S3 (m ²)	S4 (m ²)				
0.00	0.00	6.05	31.36				

P1 (Pa)	P2 (Pa)	P3 (Pa)	P4 (Pa)	P5 (Pa)	P6 (Pa)	P (Pa)
0.070531	-0.04408	0.008816	-0.04408	-0.03527	0	-0.034

V1 (m/s)	V2 (m/s)	V3 (m/s)	V4 (m/s)	V5 (m/s)	V6 (m/s)	Y (m ³ /h)
0.92	0.29	0.59	0.29	0.10	0.53	0.00
IN	OUT	IN	OUT	OUT	IN	OK

※IN : 流入

OUT: 流出

漏洩率

11,468 m³/h

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	1.0	0.3	9,079	0.9	2.8	8,151	0.8	3.8	7,479	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
西北西風	2.1	2.2	20,289	1.2	5.3	11,109	1.2	1.8	11,033	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北西風	2.3	5.3	21,800	1.3	3.7	12,858	1.3	2.5	12,678	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北北西風	3.3	10.2	31,082	1.5	1.8	14,335	1.2	0.3	11,468	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北風	3.5	5.0	33,192	1.3	0.5	12,423	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	2.9	1.0	27,395	1.5	0.3	14,335	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北東風	0.0	0.0	0	1.4	0.2	13,379	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	0.0	0.0	0	1.9	0.7	17,918	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	1.0	0.3	9,556	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	1.1	0.7	10,751	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	2.1	2.5	19,941	1.6	0.7	15,529	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	2.0	1.0	19,272	1.0	0.2	9,556	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南風	0.0	0.0	0	1.1	0.3	10,034	2.0	3.0	19,060	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	3.0	4.2	28,440	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南西風	0.0	0.0	0	0.6	0.3	5,734	1.1	2.5	10,512	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	0.6	1.7	6,116	0.6	2.2	6,175	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
漏洩日量 (m3)	672,607			275,860			311,696			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	10/1 ~ 10/7	10/8 ~ 10/14	10/15 ~ 10/21	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)	3,080,008	3,060,577	2,676,731	3,407,472	1,260,163	13,484,950	744	18,125

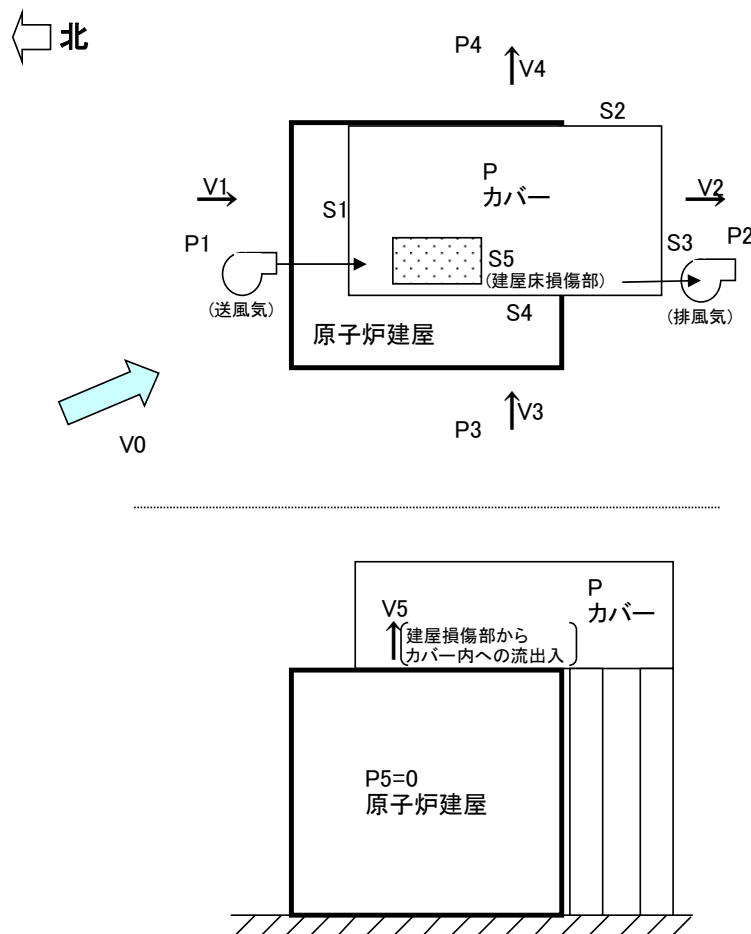
端数処理をしているため記載の数値による計算が一致しない場合がある。

■ 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 1.2m/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5 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。

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

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

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

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

内圧をP、隙間部の抵抗係数をζとすると

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

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

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

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

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

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)
1.20	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)
0.070531	-0.04408	0.008816	-0.04408	0	-0.0003

V1 (m/s)	V2 (m/s)	V3 (m/s)	V4 (m/s)	V5 (m/s)	Y (m ³ /h)
0.76	0.60	0.27	0.60	0.05	0.00
IN	OUT	IN	OUT	IN	OK

※IN : 流入

OUT: 流出

漏洩率

2,717 m³/h

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	1.0	0.3	2,582	0.9	2.8	2,318	0.8	3.8	2,127	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
西北西風	2.1	2.2	4,822	1.2	5.3	2,641	1.2	1.8	2,622	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北西風	2.3	5.3	5,181	1.3	3.7	3,056	1.3	2.5	3,013	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北北西風	3.3	10.2	7,363	1.5	1.8	3,396	1.2	0.3	2,717	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北風	3.5	5.0	10,920	1.3	0.5	4,087	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	2.9	1.0	6,490	1.5	0.3	3,396	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北東風	0.0	0.0	0	1.4	0.2	3,180	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	0.0	0.0	0	1.9	0.7	4,259	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	1.0	0.3	2,718	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	1.1	0.7	2,525	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	2.1	2.5	4,683	1.6	0.7	3,647	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	2.0	1.0	4,514	1.0	0.2	2,238	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南風	0.0	0.0	0	1.1	0.3	3,286	2.0	3.0	6,242	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	3.0	4.2	6,661	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南西風	0.0	0.0	0	0.6	0.3	1,347	1.1	2.5	2,469	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	0.6	1.7	1,437	0.6	2.2	1,450	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
漏洩日量 (m3)	174,888			67,376			79,999			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	10/1 ~ 10/7	10/8 ~ 10/14	10/15 ~ 10/21	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)	791,833	776,463	680,450	870,406	322,263	3,441,414	744	4,626

端数処理をしているため記載の数値による計算が一致しない場合がある。

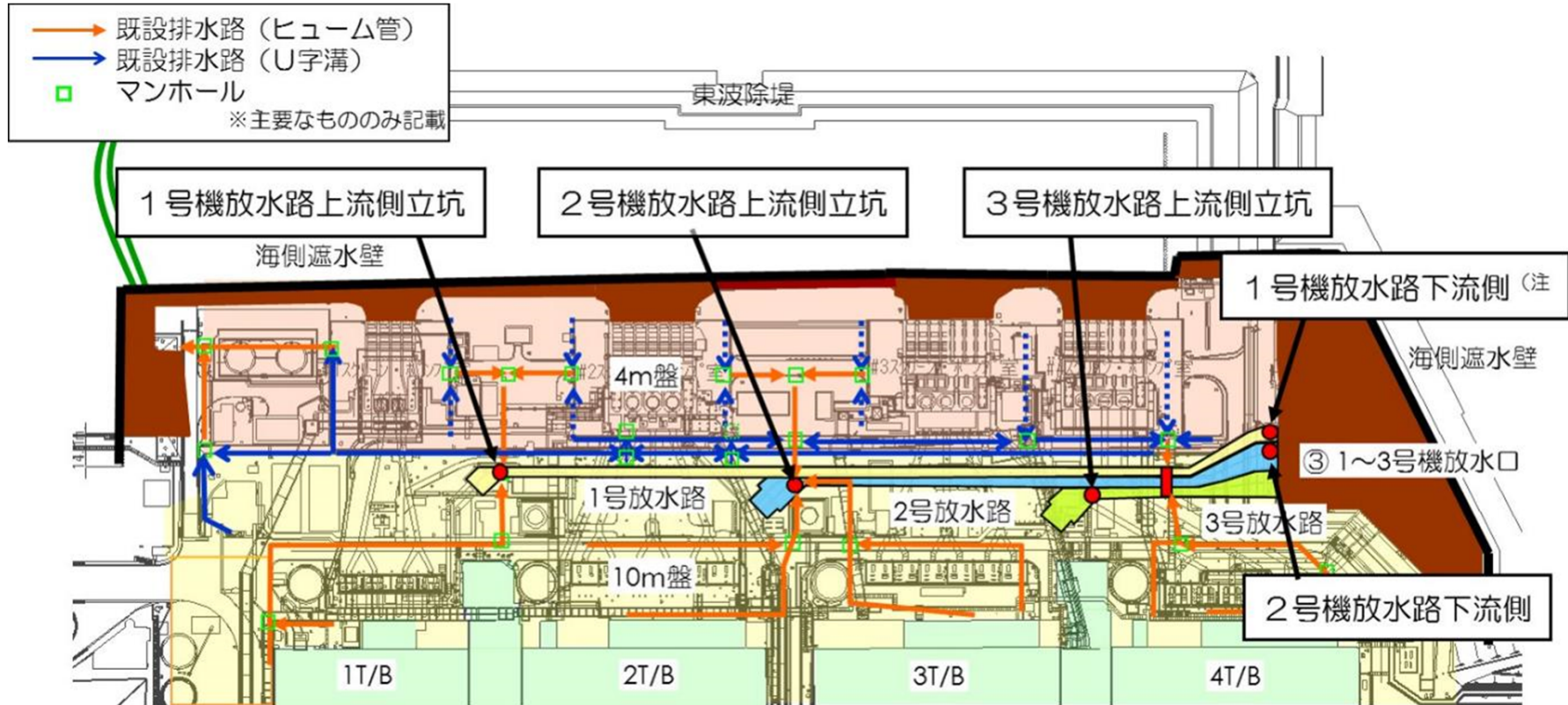
発電所内のモニタリング状況等について (1～3号機放水路の状況について)

2016年11月24日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

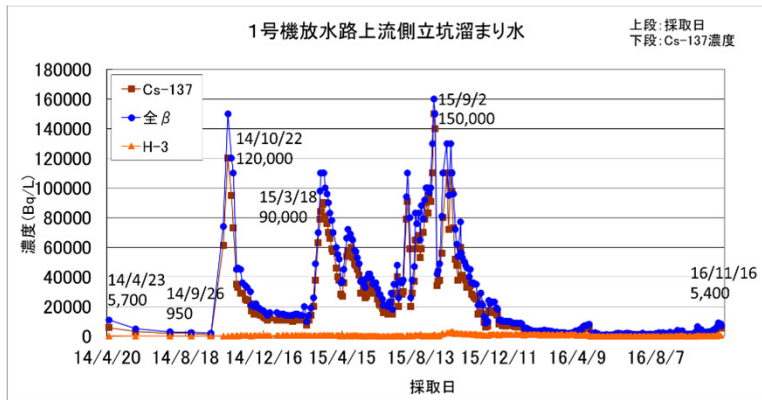
1～3号機放水路及びサンプリング位置図（平面図）



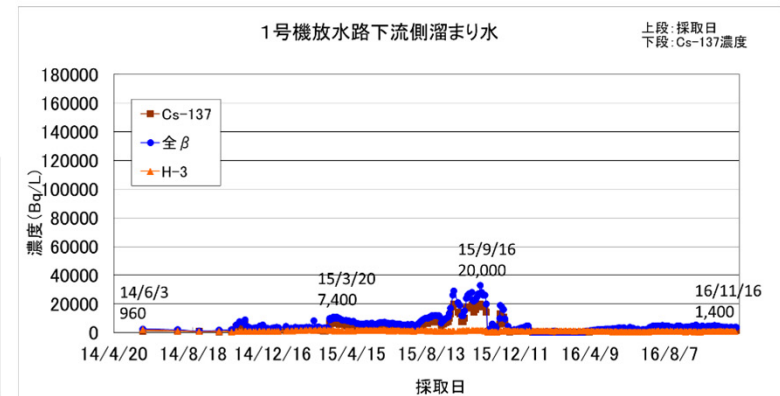
注: ゼオライト土のう設置(2月)以降、放水口から下流側立坑へのアクセス不可のため、放水口上部より採水

1号機放水路サンプリング結果

- 上流側立坑たまり水のセシウム137濃度は、5月以降1,000～2000Bq/L前後で横這い状態であったが、10月中旬より上昇傾向。
- 下流側の溜まり水のセシウム137濃度も、上昇傾向は見られていない。当面監視を継続。
- 放水路浄化装置は停止中。



1号機上流側立坑流入水
 (1号T/Bルーフレン
 ・T/B東側地表)
 調査日: 14/10/6
 Cs134: 420
 Cs137: 1500
 全β : 1400
 H3 : 9.9
 (単位: Bq/L)

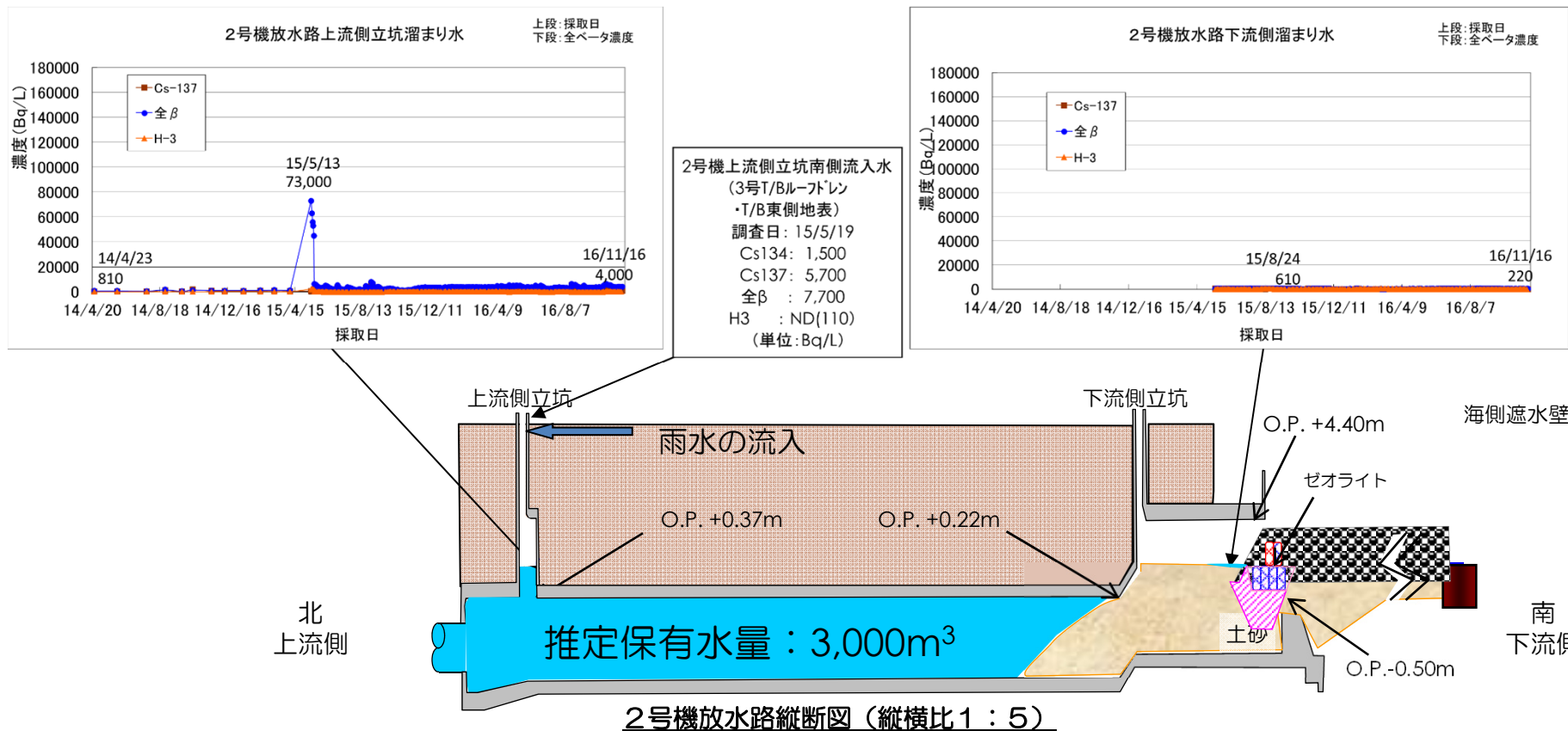


1号機放水路縦断面図（縦横比1：5）

注：放水口へのゼオライト設置により、放水口内への立ち入りができなくなったことから、2015/3/20より放水口上部開口部から採水することとした。

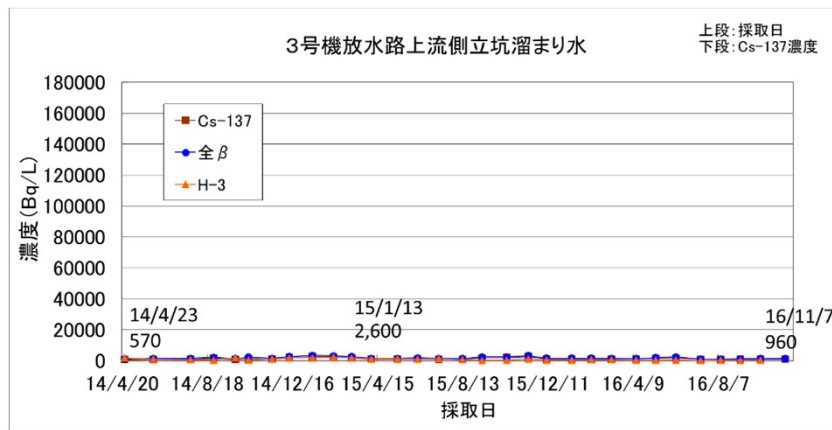
2号機放水路上流側立坑の溜まり水の全ベータ濃度は、横這い状態で推移。降雨時に一時的にセシウム濃度の上昇に伴って上昇するものの、昨年5月のような急上昇はみられておらず、3,000~4,000Bq/L程度で推移。

- 2号機放水路上流側立坑の溜まり水の全ベータ濃度は、横這い状態で推移。降雨時に一時的にセシウム濃度の上昇に伴って上昇するものの、昨年5月のような急上昇はみられておらず、3,000~4,000Bq/L程度で推移。
- 下流側(放水口)の濃度も低濃度で、上昇は見られない。



3号機放水路サンプリング結果

- 3号機放水路上流側立坑溜まり水のセシウム濃度は、降雨により若干の上下はあるものの、1,000~2,000Bq/L程度で推移。
- 引き続きモニタリングを継続する。



3号機上流側立坑流入水
(3号S/Bル-7のT/B東側地表)

調査日: 14/6/12

Cs134	: 1,400
Cs137	: 4,100
全β	: 4,800
H3	: ND(9.4)

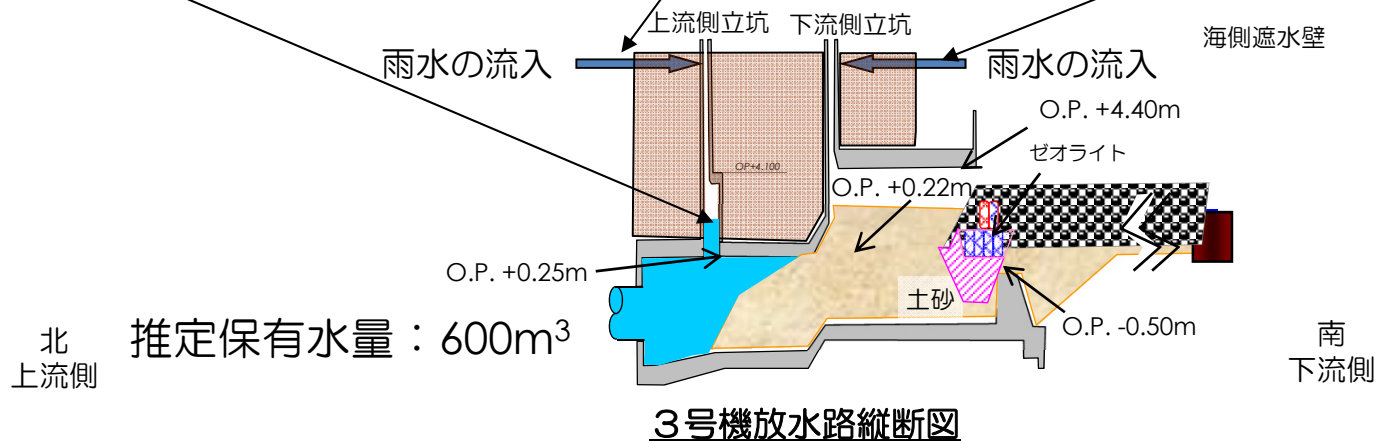
(単位: Bq/L)

3号機下流側立坑流入水
(4号T/B建屋周辺雨水)

調査日: 14/6/12

Cs134	: 1,000
Cs137	: 2,800
全β	: 3,900
H3	: 13

(単位: Bq/L)



敷地境界連続ダストモニタ警報発生に伴う 原因と対策について

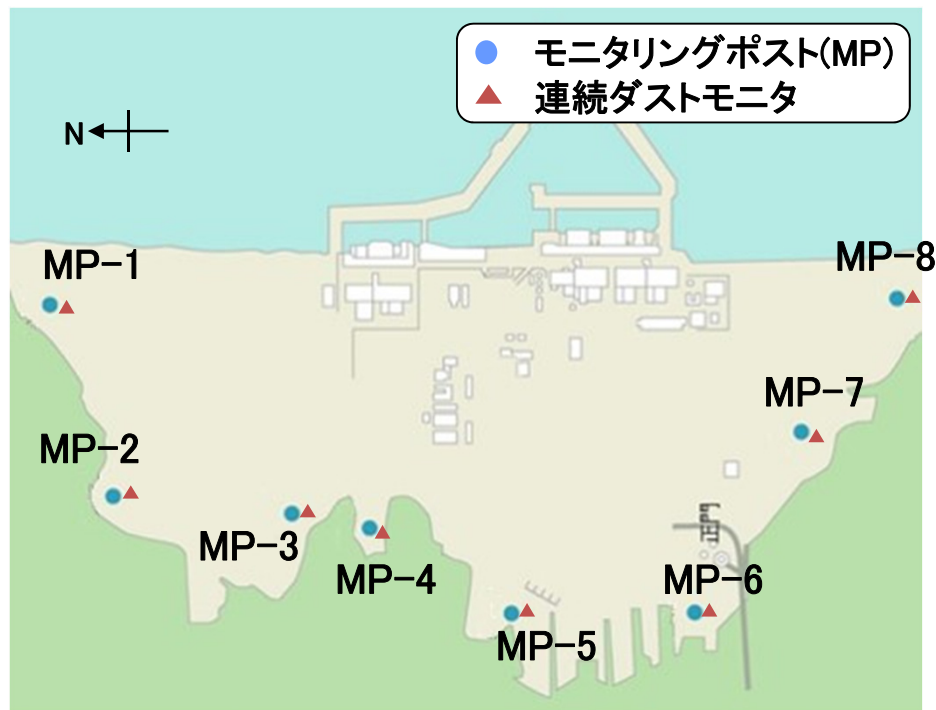
2016年11月24日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

1. 敷地境界連続ダストモニタの設置経緯

- 3号機原子炉建屋オペフロ作業時のダスト飛散事象に鑑み、ダスト濃度をリアルタイムで監視することを目的に、1号機カバー解体作業に合わせて設置（2014年9月に5台導入し、2015年5月に3台追加設置）
- 天然核種の影響をリアルタイムで除外できる本機を選定（事故前にMP3・MP8近傍に設置されていたダストモニタは、天然核種の影響を除外するため、6時間集塵後6時間放置した後に測定）
- 連続ダストモニタの設置場所



連続ダストモニタ



2. 敷地境界付近連続ダストモニタ「高」警報発生事象の概要

	発生日時	発生場所	事象	備考
①	2016年1月13日 12時39分頃	MP7近傍	人工核種であるセシウムを検出	人工核種検知
②	2016年6月1日 7時54分頃 11時30分頃	MP2近傍	人工核種等が検出されないにもかかわらず、指示値上昇が続いた	電源ノイズ
③	2016年7月3日 7時7分頃	MP8近傍	人工核種は検出されないが、天然核種であるビスマスを検出	天然核種検知
④	2016年8月2日 13時30分頃 17時08分頃 20時09分頃	MP7近傍	有意な核種は検出されないが、指示値上昇を数回繰り返した	検出器コネクタ部への結露
⑤	2016年8月22日 3時44分頃	MP8近傍	有意な核種が検出されなかった	検出器コネクタ部への結露
⑥	2016年8月25日 12時48分頃	MP8近傍	有意な核種が検出されなかった	検出器コネクタ部への結露
⑦	2016年11月7日 19時39分頃	MP3近傍	人工核種は検出されないが、天然核種であるビスマスを検出	天然核種検知

注：高警報値は、 $1.0E-5\text{Bq}/\text{cm}^3$

3. 調査結果及び対策の実施状況

原因	調査結果	対策	備考
電源ノイズ (MP2)	調査の結果、当該機器は0.2kVのパルスでも誤計数を発生させる事が判明したが、ノイズの発生源の特定には至らなかった	<ul style="list-style-type: none"> ノイズ抑制機器を設置 水平展開として、今後他のモニタにも設置していく 	9/9 設置済 (MP2) (添付資料-1)
検出器コネクタ部への結露	<ul style="list-style-type: none"> 検出器のコネクタ部に湿が付着すると誤計数が生じる事が判明(模擬試験にて) また、実機試験にておいても誤計数を確認した 	<ul style="list-style-type: none"> MP局舎内温度の上昇(22℃→26℃) サンプリングホース及び検出器に保温対策を実施 検出器カバーねじ込み部へシリコン剤を塗布 	8/12~8/29 (全局舎実施済) 8/5・6,8/23~24 (全局舎実施済) 8/26実施済
天然核種検知	<ul style="list-style-type: none"> 敷地境界各所における天然核種の濃度に差異は見られない しかしながら測定値のバラつきによる演算処理時の補正不足が考えられる モニタへの雰囲気線量率の影響を調査中 	<ul style="list-style-type: none"> 測定時間の最適化を検討(バラツキ抑制) 調査結果を踏まえ、検出器等への遮蔽の設置を検討 	(添付資料-2)
構外ダスト検知 (人工核種)	発電所構外の砂塵の舞い上がり	MP7周辺フェーシング (念の為MP8周辺の整備と飛散防止剤の散布も実施)	9/7~9/28実施済 (添付資料-3) 9/7~9/28実施済 (参考資料)

4. 原因調査及び対策実施スケジュール

原因	調査・対策	H28					H29		
		8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
電源ノイズ	ノイズ抑制機器設置 (MP2近傍)		■						
	ノイズ影響調査	■	↓ MP2状況確認						
	対策（水平展開）				■	■			
検出部コネクタ部 への結露	室内温度調整	■							
	吸引ホース及び検出部の 保温対策	■							
	検出器内部への湿分浸入 防止	■							
	設置場所の温度、湿度調 査、対策		■						
天然核種検知	測定時間の最適化		■	■	■	■			
	天然核種濃度調査		■	■					
	雰囲気線量と影響調査、 対策		■	■	■	■	■	■	■
構外ダスト検知 (Cs等)	飛散抑制対策(MP7近傍 フェーシング等)		■						

上記対策以外に、さらなる信頼性確保の為の検討を進めていく。

電源ノイズについて (MP2)

○ノイズ抑制機器 (UPS) を設置。(9/9)

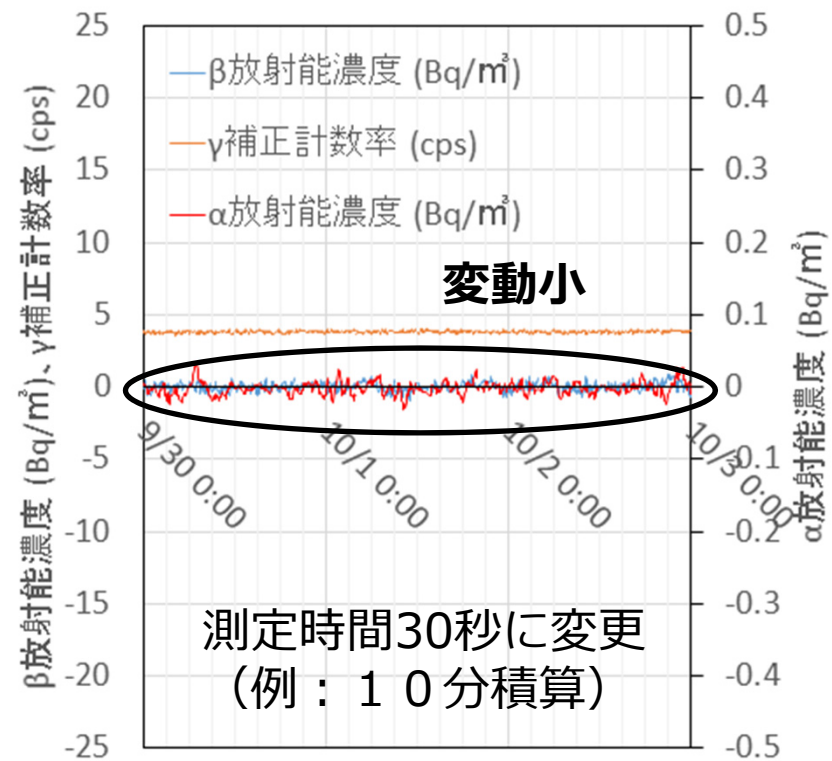
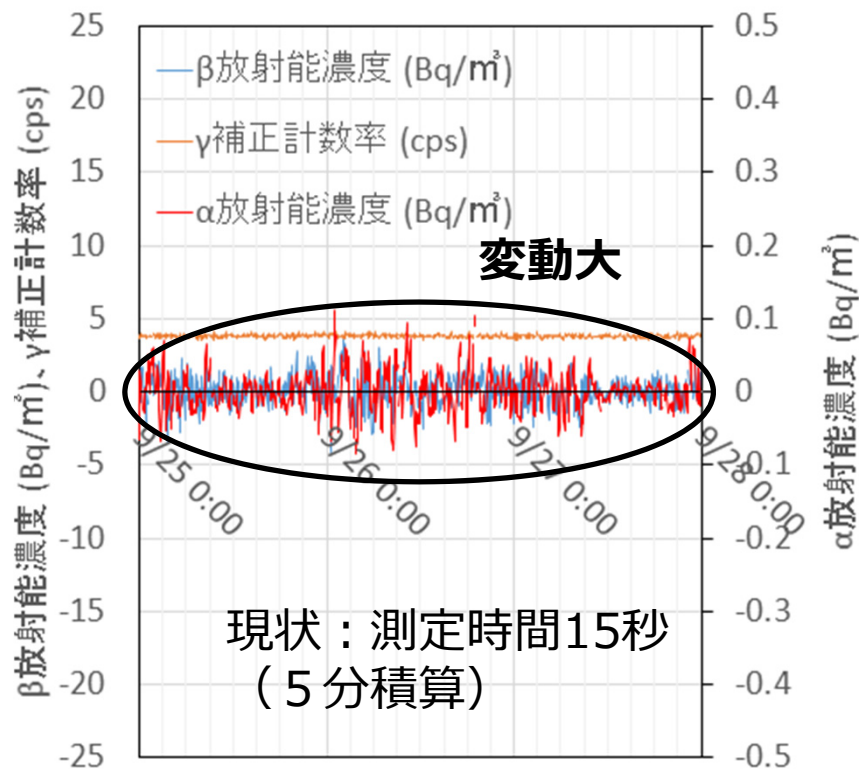
当該モニタは、低電圧でも誤計数を発生させる事を確認したが、発生元については事象発生後、ノイズらしき誤計数を発生させていない為、特定には至らなかった。

尚、本対策は水平展開の為、他連続ダストモニタにも設置予定。

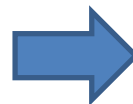


予備機にて測定時間を変更し、測定値の変動状況を調査した結果、測定時間が長い方が短半減期の天然核種によるバラツキが抑制された。

これにより、長半減期の人工核種（主にCs）の影響がより精度よく検知できると考えられる。



現状、15秒測定で5分積算値を濃度換算に使用



30秒測定で5～10分積算値をそれぞれ濃度換算に使用し、最適な測定時間を確認する。

人工核種飛散防止対策 (MP7)

- ・ 9月7日～28日にMP7周辺のフェーシングを実施。

工事实施前



MP7局舎

工事实施後



MP7局舎

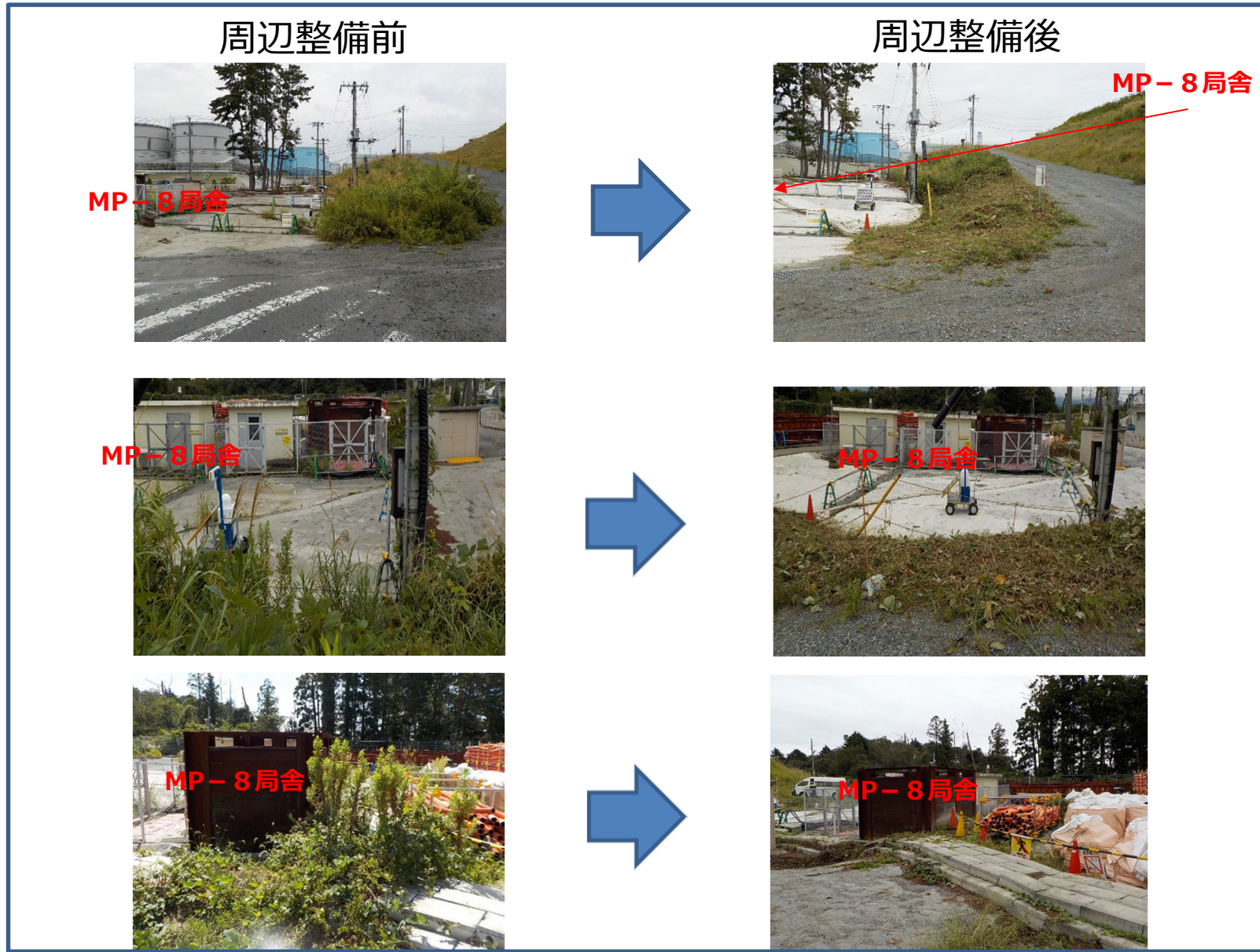


道路の西側路肩部分



MP7局舎





構内排水路の対策の進捗状況について

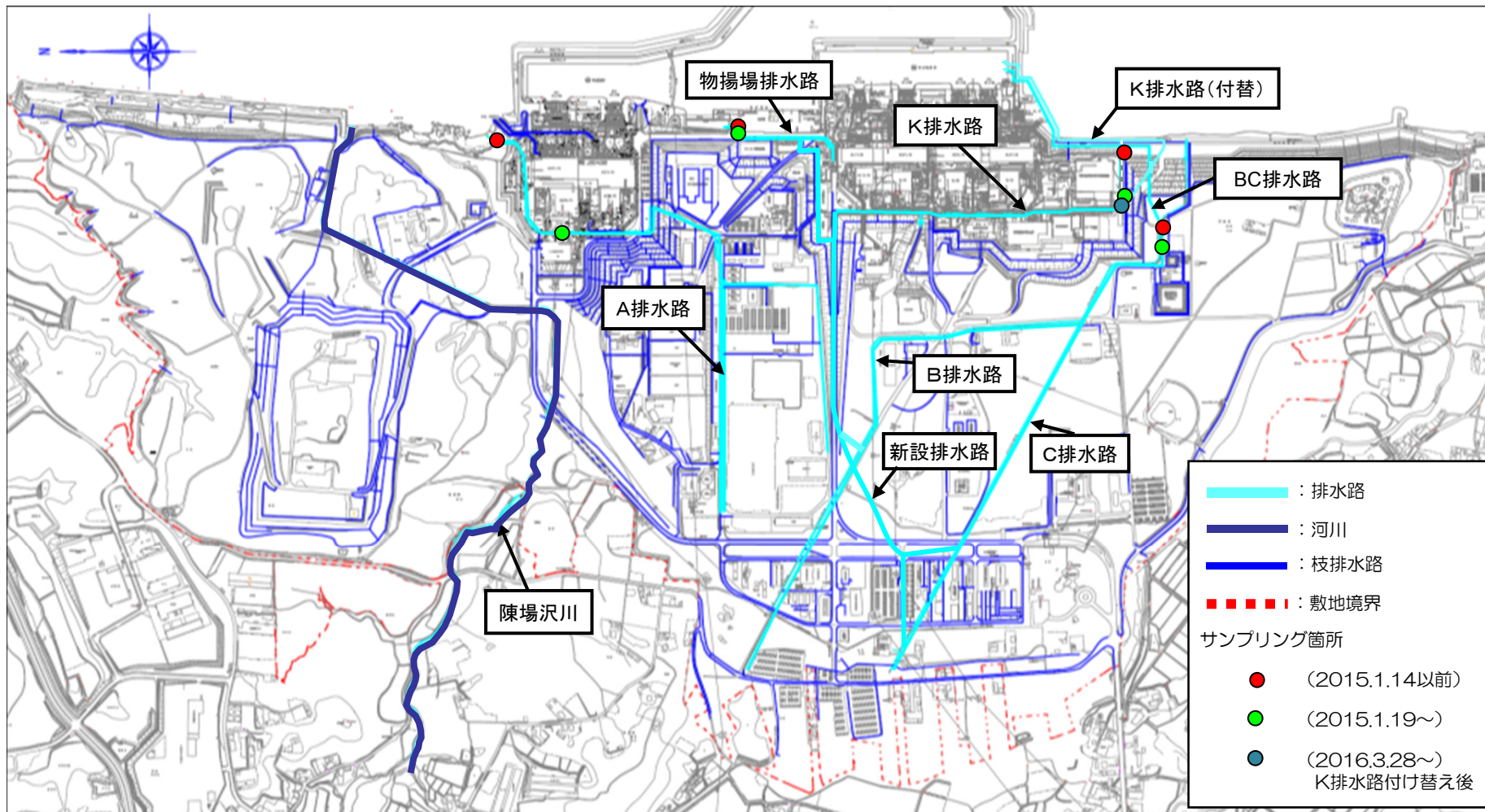
2016年11月24日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

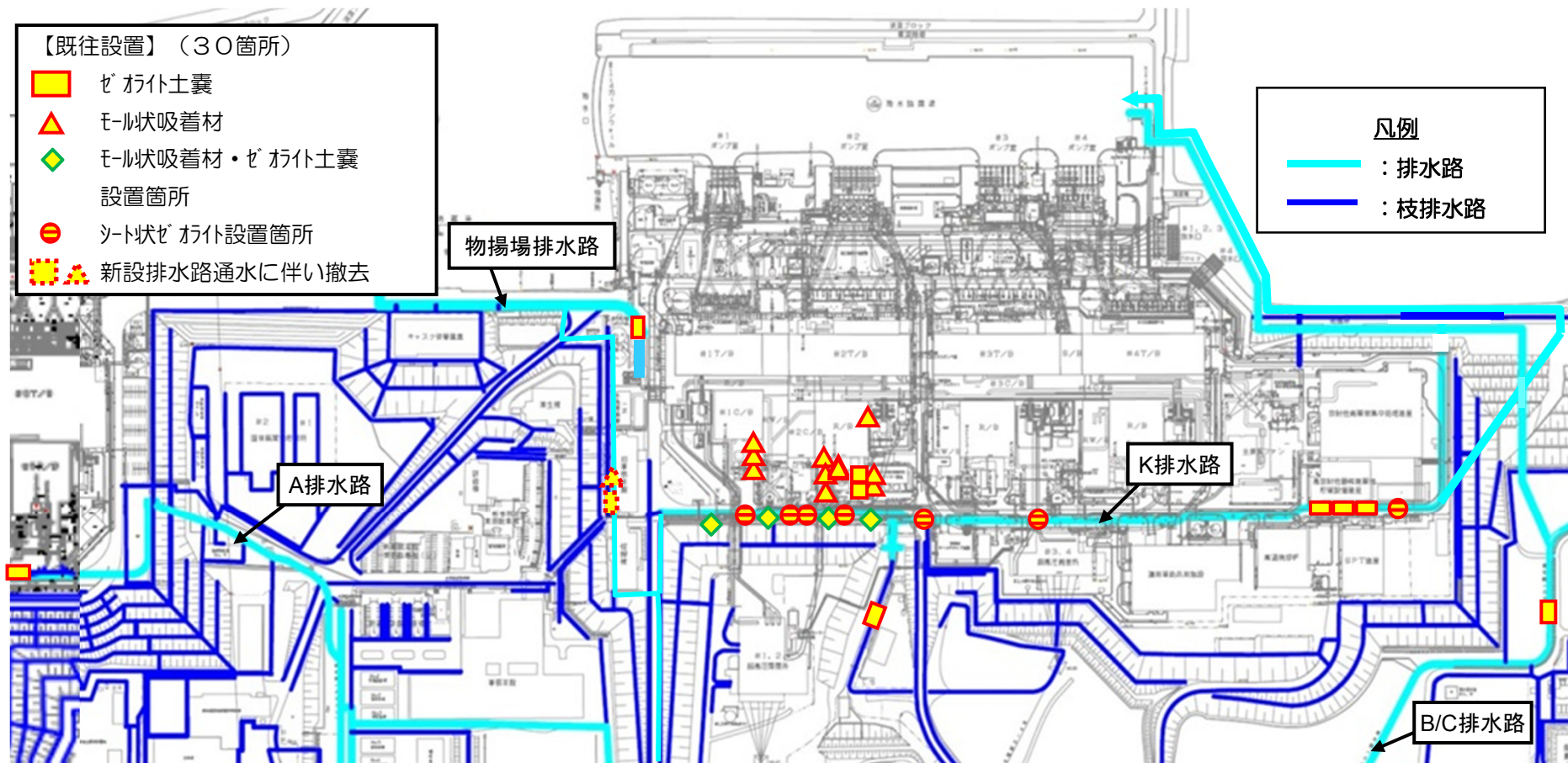
1. 排水路位置

排水路、河川、枝排水路の位置を下图に示す。



2-1-1. 排水路への対策（浄化材の設置状況）

- 排水路への浄化材設置については、2015年10月16日までに濃度の高かった箇所を中心に27箇所設置済（その後2箇所は撤去）。さらに、排水濃度を考慮して浄化材の追加設置（5箇所）を9月29日に完了。
- これらのうち、排水濃度の高い7箇所にはシート状ゼオライトを設置（9月23日に設置及び取替完了）。



2-1-2. シート上ゼオライト設置状況

表 壁面に設置(12号(5))

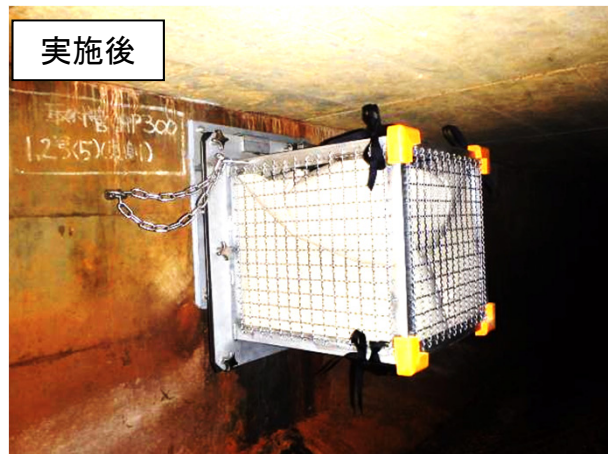
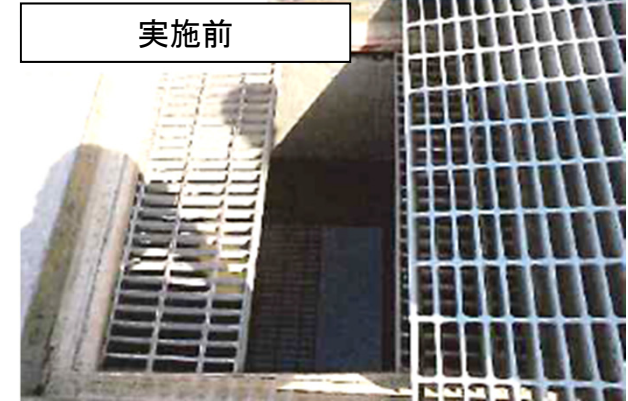


表 壁面下に設置(34号(6))



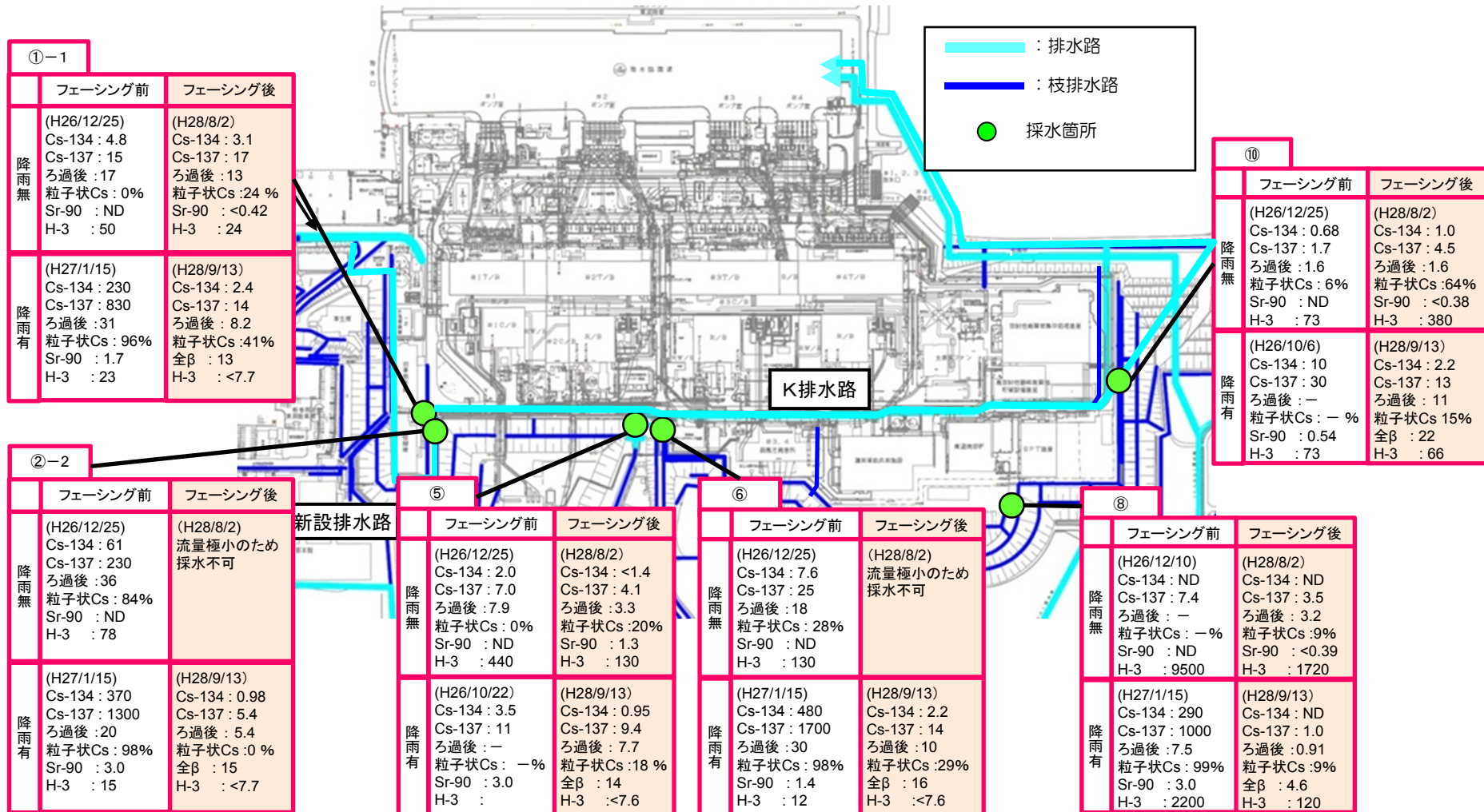
表 排水柵に設置(34号(22))



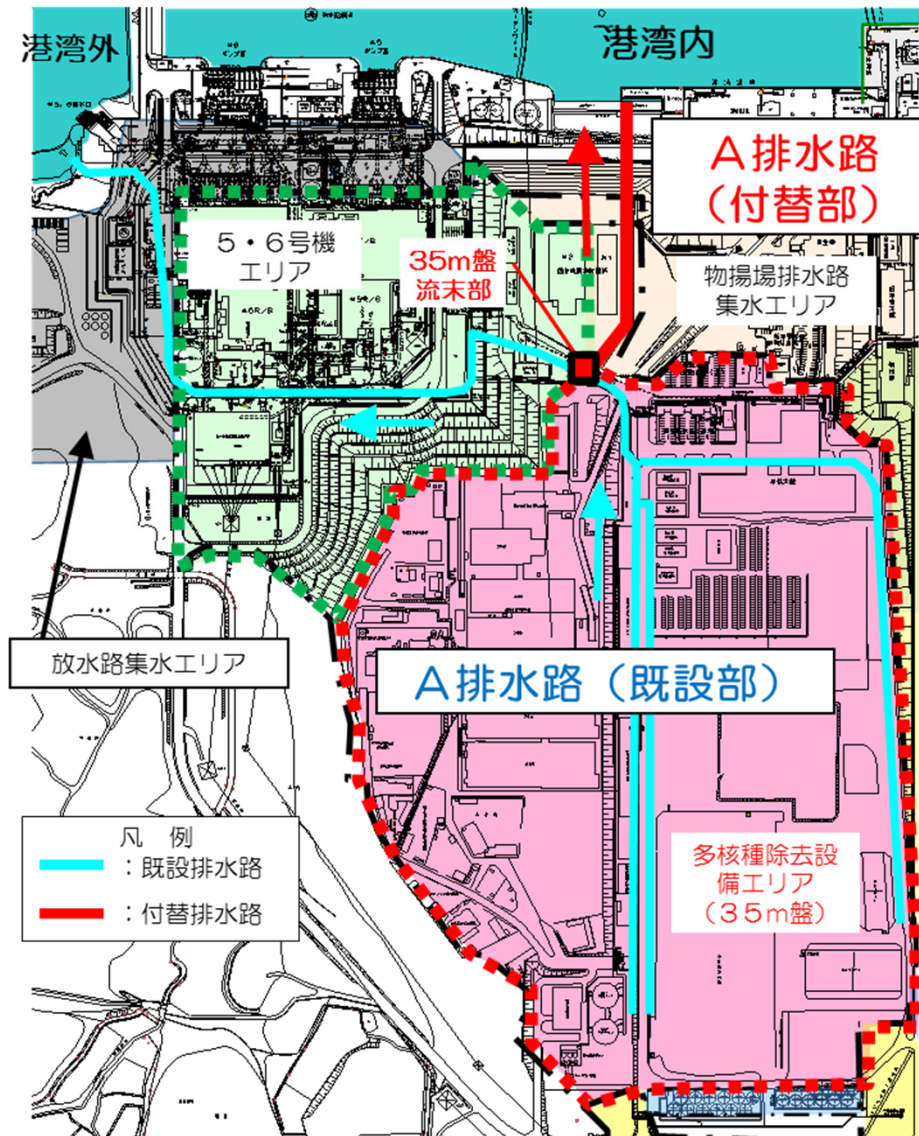
2-2. K排水路山側エリアからの流入水調査結果について

○8月2日（晴天時）、9月13日（降雨時）に、山側エリアからK排水路へ流入する排水のサンプリングを実施した。

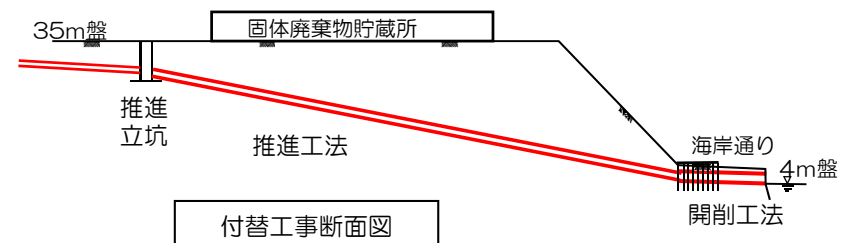
○降雨時にもセシウム濃度の上昇は見られておらず、粒子状セシウム比率も低いことから、35m盤や法面における除染、フェーシングの効果を確認した。



2-3-1. A排水路の付替工事開始

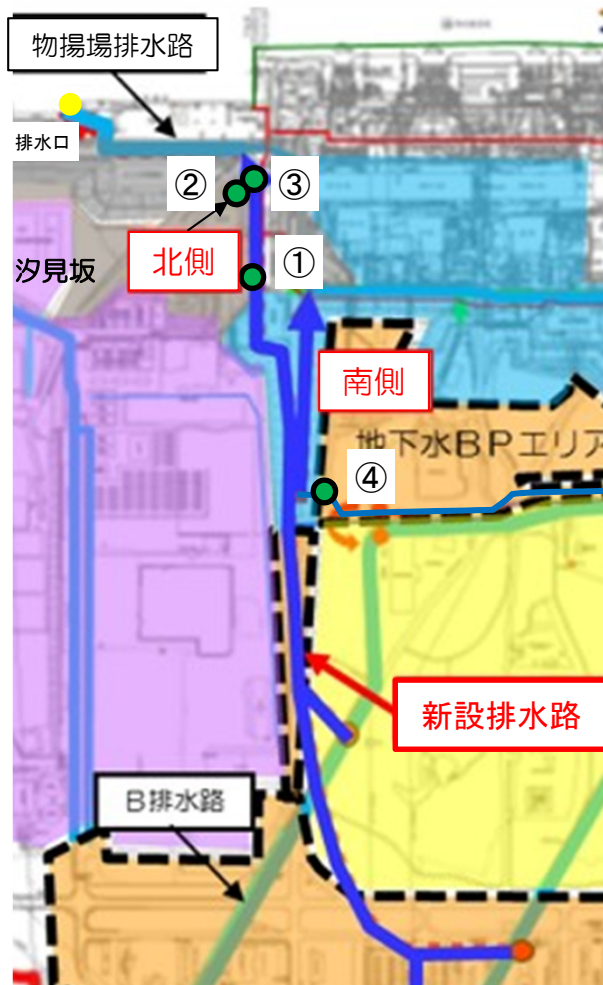


- A排水路は5・6号機エリア（13m盤）と多核種除去設備エリア（35m盤）から構成される。
- 5・6号機エリアには5・6号建屋南西側周辺および西側法面と開閉所周辺が含まれ、集水エリア内の排水濃度は低く、汚染水を扱う設備は無い事から汚染水の漏洩リスクは低い。
- 多核種除去設備エリアには、集水エリアに増設ALPS、高性能ALPS、ALPSタンクおよび移送配管等が設置されている事から汚染水漏洩リスクを考慮し、35m盤の流末部から港湾内への付替えを行う。
- 2016年11月21日から工事開始予定。延長約240m、通水予定は2018年3月。



2-3-2. 新設排水路の水質確認結果 (追加)

- 物揚場排水路に付け替えた新設排水路の水質確認を行った。
- 西側エリアからの排水には、セシウムは検出されなかった。(報告済み)
- 地下水バイパスエリアからの流入水について、降雨時に追加で確認したところ、低濃度であった。



- 採水箇所
 - ①西側エリア排水流入部
 - ②汐見坂側側溝排水流入部
 - ③物揚場排水路側流出部
(①と②が合流して③から物揚場排水路に合流)
 - ④地下水バイパスエリア排水枡

表 新設排水路排水の分析結果

	採水日	降雨	ろ過前		ろ過後		Cs-137 粒子状 比率
			Cs-134濃度	Cs-137濃度	Cs-134濃度	Cs-137濃度	
①西側エリア 排水流入部	2016.8.2	無し	ND(0.72)	ND(0.85)	—	—	—
	2016.8.17	有り(降雨後)	ND(0.93)	ND(0.98)	—	—	—
②汐見坂側 側溝排水流入 部	2016.8.2	無し	流入水無し	—	—	—	—
	2016.8.17	有り(降雨後)	6.2	40	5.9	36	10%
③物揚場排 水路側流出 部	2016.8.2	無し	ND(1.2)	3.6	ND(0.84)	1.6	56%
	2016.8.17	有り(降雨後)	ND(1.3)	3.4	ND(0.67)	2.8	18%
④地下水バ イパスエリア 排水枡	—	無し	流入水無し	—	—	—	—
	2016.11.11	有り	1.0	3.8	—	—	—
【参考】 物揚場排 水路排水 口	2016.8.2	無し	0.82	3.6	—	—	—
	2016.8.17	有り(降雨後)	3.2	21	—	—	—

※ NDは、検出限界値未満を表し、()内に検出限界値を示す。

3. 実施工程

項目		2016年 6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月以降	備考	
排水路調査										
K排水路		枝排水路上流調査（作業環境調査・雨水サンプリング調査）								
その他排水路 (A, B, C, 物揚場他)			物揚場排水路他						2016年8月	
排水路対策										
敷地全体の除染、清掃等 (継続対策)		除染、清掃等							2016年度以降も継続実施	
浄化材の設置、交換		状況調査・準備		シート状フィルターへの取替え並びに追加設置					2015年10月16日までに 27箇所設置完了。 2016年度以降も継続実施	
K排水路	清掃						土砂清掃			
	モニタの設置	データ採取	16年4月～試運用			17年3月まで試運用期間を延長			設備の改造について検討中	
BC排水路	清掃	土砂清掃								
A排水路	清掃	土砂清掃								
	排水路付替え						排水路付替		11月21日作業開始予定 2018年3月通水開始予定	
物揚場排水路	清掃	土砂清掃								

<参考> K排水路枝管の調査状況整理

- 色付き枠線は、屋根排水+道路排水が接続している箇所。
- グレー枠線は、道路排水が接続していると推測される箇所。
- 実線の枠線は、トラップ設置前に採水した箇所。(流量比較的多)
- 破線の枠線は、トラップ設置後に採水した箇所。(流量少)

■ K排水路

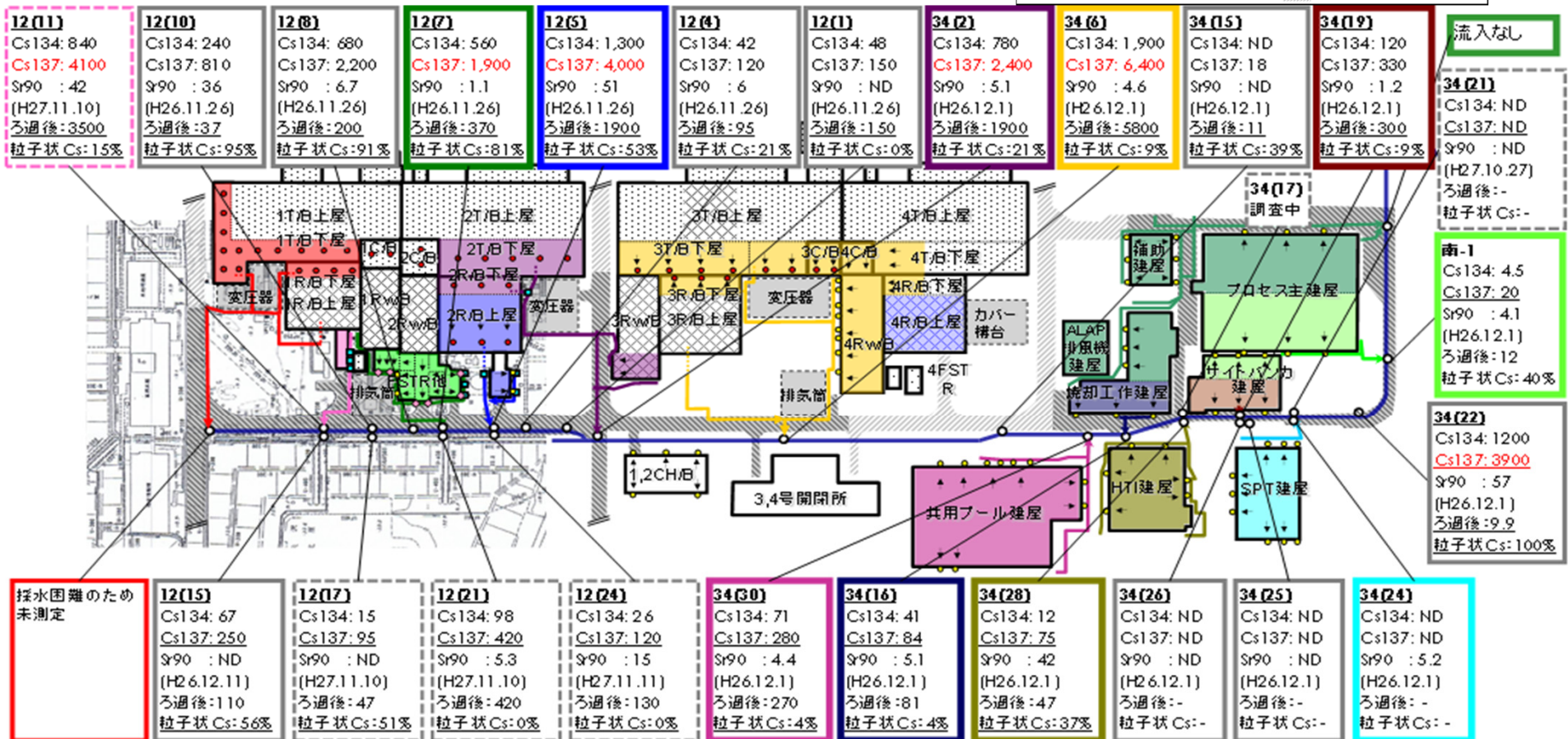
- ルーフドレン
- ルーフドレン管
- ◆ ルーフドレン管 (破損)
- 雨水樹 (現場確認できたもの)
※その他は砕石埋設で視認不可

【屋根】

- 屋根破損 (建屋流入)
- カバー設置
- K排水路以外
- 経路不明 (現地調査要)

【道路】

- 既存道路 (K排水路)
- 既存道路 (K排水路以外)



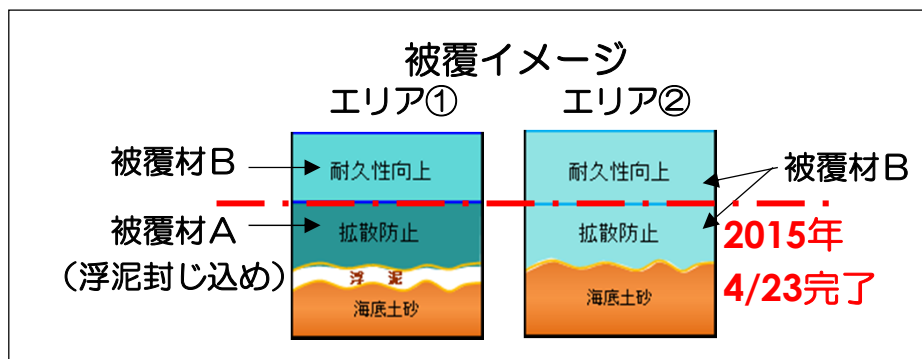
港湾の海底土被覆等の状況 魚介類対策実施状況

2016年11月 24日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

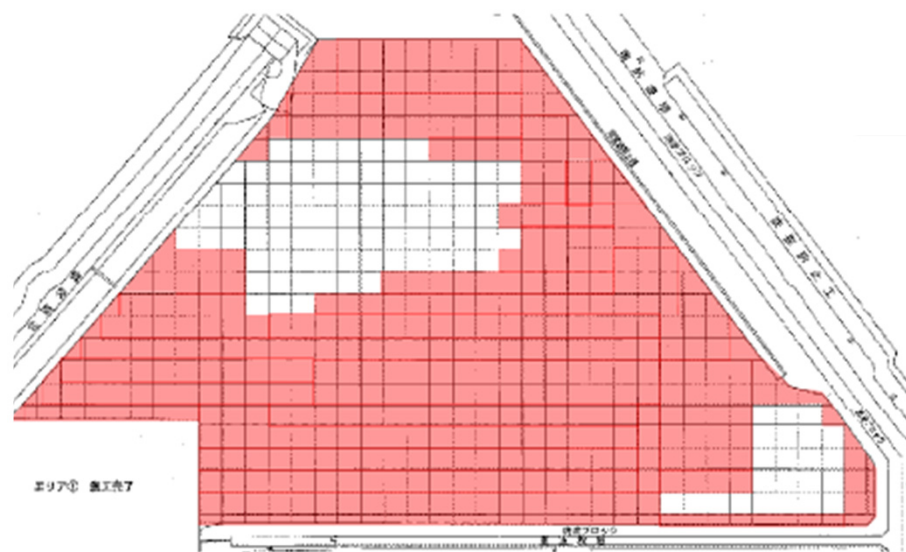
1. 港湾の状況（港湾内海底土被覆工事の進捗）



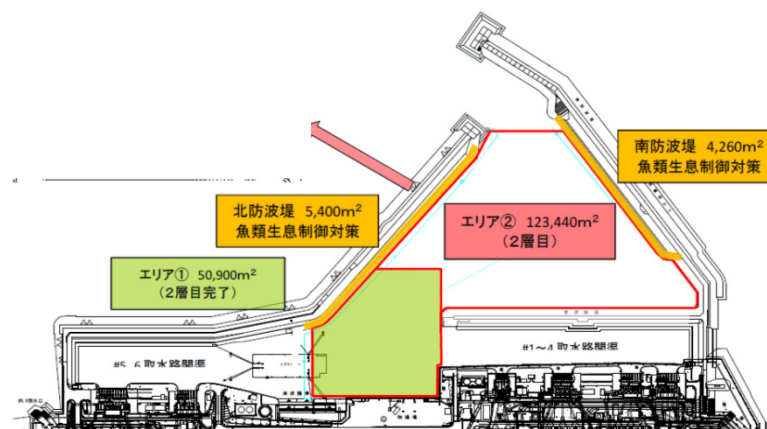
- 2015年4月23日に港湾内全域の被覆（拡散防止）が完了
- 2015年10月19日に北防波堤の魚類対策工の被覆を完了
- 2015年12月21日にエリア①の2層目の追加被覆を完了
- 2016年1月21日に東波除堤開渠側(南北方向、東西方向)の魚類移動防止網完了
- 2016年3月1日に南防波堤際の魚類対策工の被覆完了
- 2016年3月21日よりエリア②の航路・泊地エリアの2層目開始

凡例

エリア②被覆完了箇所

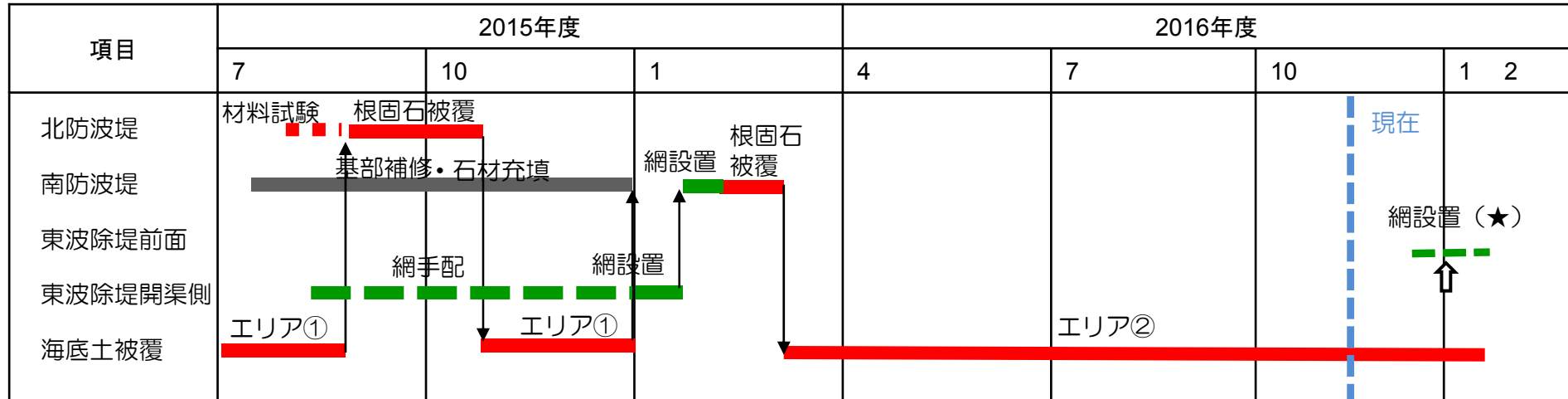


2016年11月14日 現在
エリア② 83.0%完了



2. 工程

◆ 概略工程



※工程は波の状況、他工事との干渉により変動する。

★：水深が浅いため海象条件（潮、波浪）の制約が厳しい南防波堤近傍の被覆が遅れており、2016年10月から2016年12月～2017年1月に変更（準備が整い次第実施、実施工は2週間程度）

◆ 施工概要

- 北防波堤は施工時の魚類の移動を防ぐため、現状の魚類移動防止網を設置した状態で根固石の被覆を実施済。
- 南防波堤は透過防止工欠損箇所石材補充が完了、施工時の魚類の移動を防ぐための魚類移動防止網設置、根固石の被覆を実施済。
- 東波除堤開渠側（南北方向、東西方向）の魚類移動防止網の追加設置を実施済み。東波除堤前面の魚類移動防止網は、2016年12～2017年1月に実施予定。

3 - 1. 港湾魚類対策状況 (2016.9月末)

- ① 港口からの魚出入り抑制のため、次の対策を実施中
 - ✓ **港湾内の底刺網、かご網の設置**
(被覆工事との干渉を調整して実施。物揚場前の底刺網常設化)
 - ✓ **ブロックフェンス設置**
 - ✓ **港湾口の底刺網の三重化**
 - ・外網 (魚の侵入ブロック) : スズキ網
 - ・内網 (小魚の捕獲)
 - 内網① : カレイ網 4.5寸
 - 内網② : カレイ網 3寸



- ② **防波堤沿いに魚類移動防止網を設置**
(南北防波堤は根固め石の被覆も実施)
(東波除堤東側は被覆工事との干渉により一時取り外し中)
- ③ **物揚場前中空三角ブロック周辺 : シルトフェンス, 底刺し網を設置**
- ④ **魚類の汚染抑制 : 港湾内海底土被覆** (1層目完了。耐久性向上のための被覆実施中)
- ⑤ **外部への魚移動防止のため、1～4号取水口開渠内2箇所**に魚類移動防止網を追加設置
(2016年1月21日設置完了)

<魚類の移動防止の強化>

○港湾口刺し網の強化

対策①：内網①カレイ網（4.5寸）1反→2反に延伸 10月17日から実施中

対策②：スズキ網を南防波堤寄りに設置 10月12日から実施中

対策③：内網②カレイ網をメバル網（2.5寸）に変更 10月28日から実施中

※内網（カレイ網、メバル網）は、海底土被覆工事との干渉により設置できない場合あり。

○東波除堤の魚類移動防止網の復旧

対策④：東波除堤付近の海底土被覆工事終了後（12月～1月）実施予定
（台風等の海況により工程遅延）

<港湾内魚介類駆除の強化>

対策⑤：物揚場刺し網をメバル網に変更（11月17日から実施中）

対策⑥：かご網の強化

- ・1～4号機取水路シルトフェンス前に追加設置 10月13日から実施中
- ・採取頻度を月1回→2回に強化（10月から実施中、次年度以降は今年度結果を踏まえて検討）



3-3. 港湾での単位漁具当たり魚類捕獲数

図 1F港湾における単位漁具当たり魚類捕獲数(かご漁)

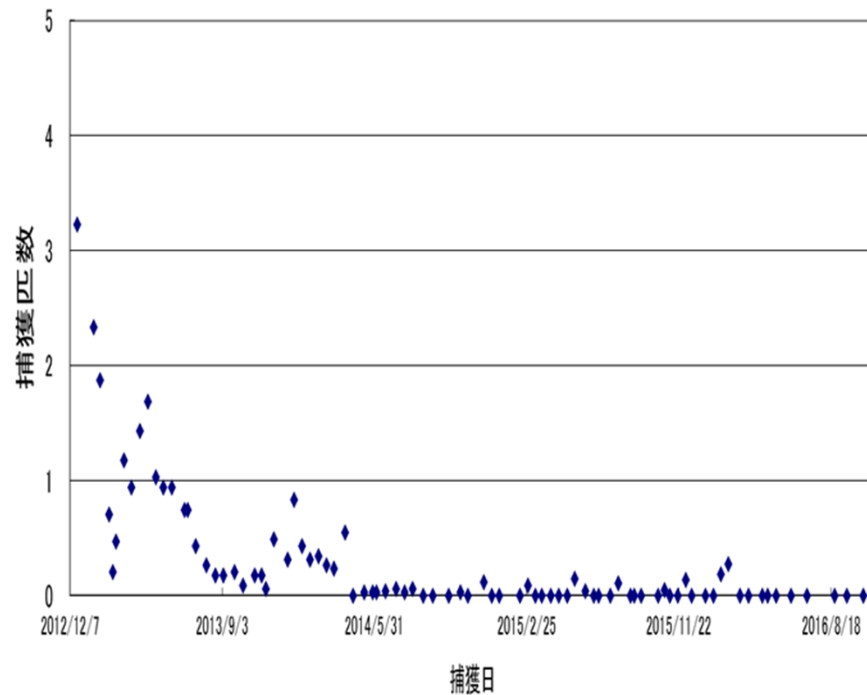
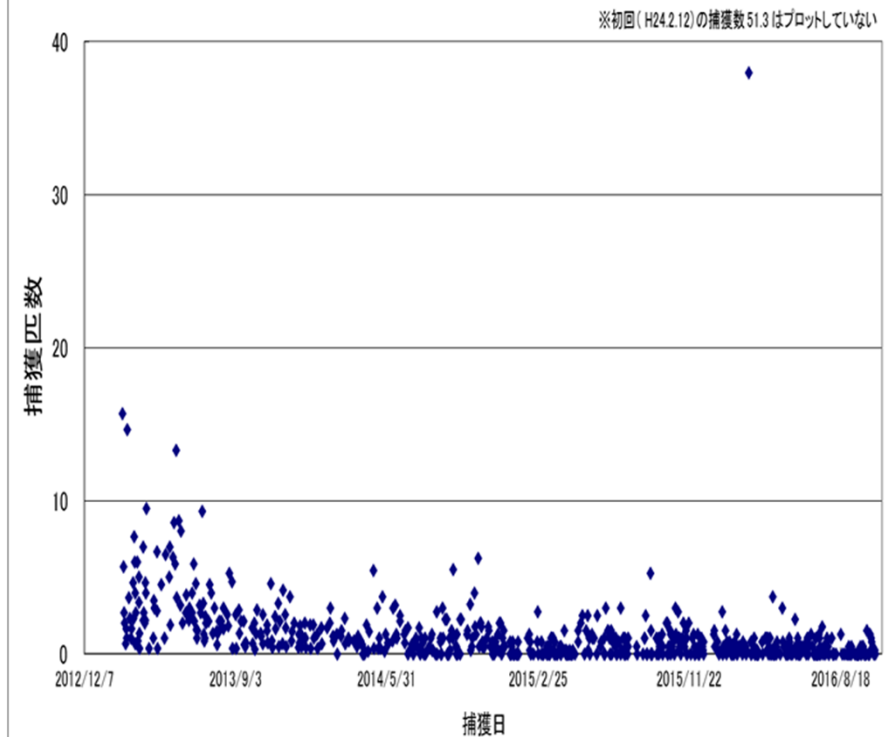


図 1F港湾における単位漁具当たり魚類数(刺し網漁)



3 - 4. 魚種別の重量の経時変化

