


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		7月					8月					9月					10月		11月	備考
			26	2	9	16	23	30	6	13	20	下	上	中	下	部	課						
環境線量低減対策	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 ⇒6/26～8/11 (1～4号機周辺エリア) (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] ⇒8/19 線量低減対策 <ul style="list-style-type: none"> 土捨場北側エリア(伐採・盛土工等) 建屋エリア(3号機海側等)(建物除去・路盤舗装等) <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 ⇒9月～ 構内全域の走行サーベイ[1回/3ヶ月] ⇒11月予定 	検討・設計																				
		 <p>2020年3月末現在 提供：日本スペースイメージング(株)、(C)DigitalGlobe</p> <p>■ エリア平均で5μSv/hを達成したエリア</p>	現場作業	<p>■線量率測定</p> <p>構内全域の状況把握サーベイ(30mメッシュサーベイ 1～4号機周辺エリア) 6/26～8/11実施</p> <p>降雨の影響により工程延長</p> <p>構内全域の走行サーベイ(第2四半期分) 8/19実施</p> <p>最新工程反映</p> <p>構内全域の状況把握サーベイ(30mメッシュサーベイ)</p> <p>構内全域の走行サーベイ(第3四半期分)</p>																			
			検討・設計																				
放射線量低減	海洋汚染拡大防止 ・モニタリング ・排水路整備	<p>(実績)</p> <ul style="list-style-type: none"> 【護岸エリア地下水対策】 港湾内外海水モニタリング 地下水モニタリング 【排水路対策】 排水路モニタリング K排水路上流部調査(浄化材の効果の確認) 排水路清掃等(道路・排水路清掃・浄化材維持管理) 【港湾復旧改造工事】 南防波堤改造工事 【深浅測量】 深浅測量2019年度 <p>(予定)</p> <ul style="list-style-type: none"> 【護岸エリア地下水対策】 港湾内外海水モニタリング 地下水モニタリング 【排水路対策】 排水路モニタリング K排水路上流部調査(浄化材の効果の確認) K排水路上流部調査(枝管サンプリング(雨期)) 排水路清掃等(道路・排水路清掃・浄化材維持管理) 【深浅測量】 深浅測量2020年度 	検討・設計																				
		<p>■護岸エリア地下水対策</p> <p>港湾内外海水モニタリング</p> <p>地下水モニタリング</p> <p>■排水路対策</p> <p>排水路モニタリング</p> <p>K排水路上流部調査(浄化材の効果の確認)</p> <p>K排水路上流部調査(枝管サンプリング)</p> <p>排水路清掃等</p> <p>■深浅測量</p>	現場作業																			2018年9月21日1～3号機タービン建屋下屋の雨樋に浄化材設置完了。浄化材の効果を確認中。	
		検討・設計																					
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 降下物測定(月1回) 発電所周辺、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(毎月) <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 降下物測定(月1回) 発電所周辺、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(毎月) 	検討・設計																				
		<p>1,2,3,4u放出量評価</p> <p>2uR/B 3uR/B 4uR/B 1uR/B</p> <p>1,2,3,4uR/B測定</p>	現場作業																				
		検討・設計																					

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

2020/8/26

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（観測点の配置）

● 港湾口北東側

● 港湾口東側

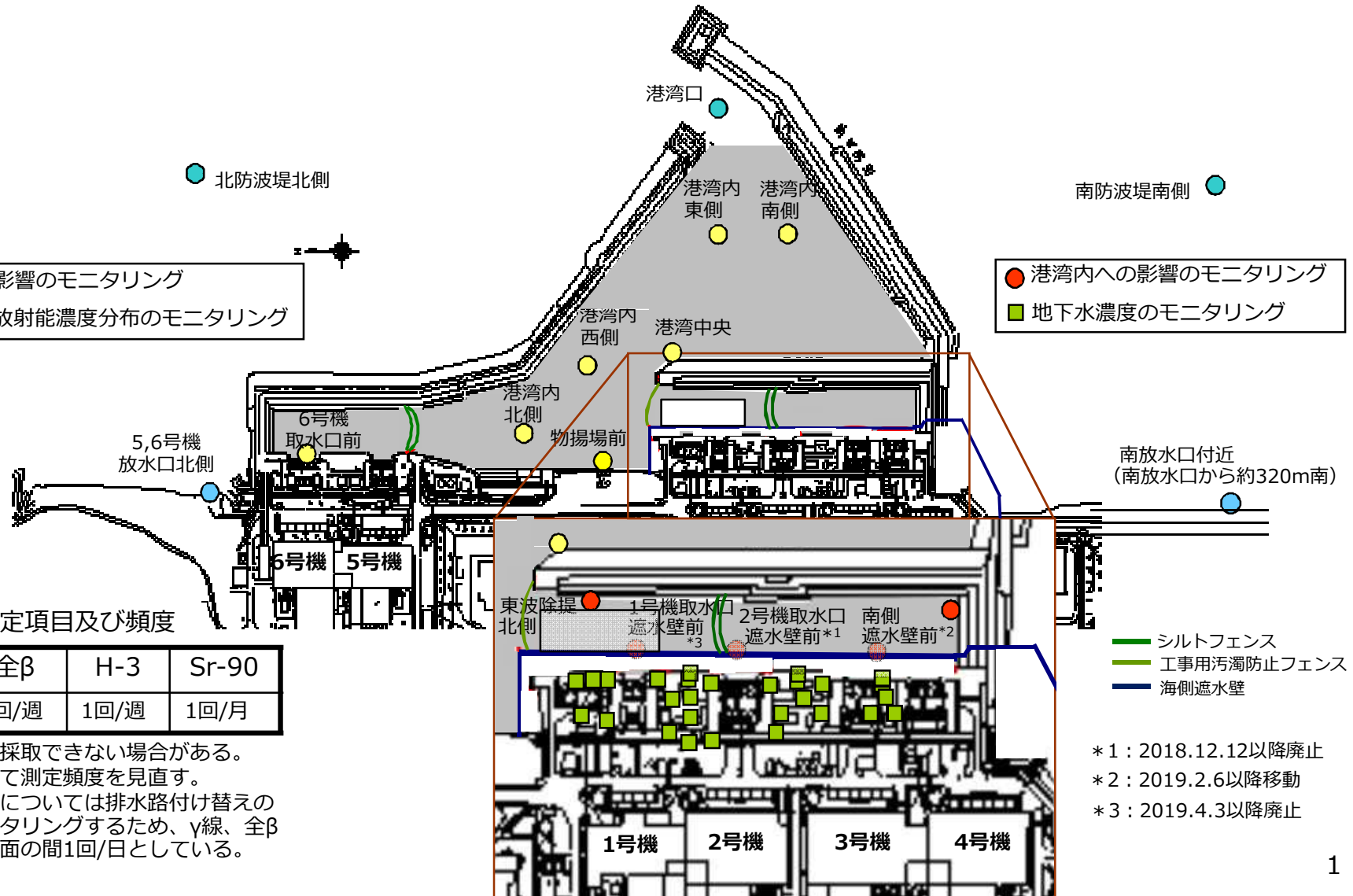
● 港湾口南東側

● 北防波堤北側

● 南防波堤南側

● 海洋への影響のモニタリング
● 港湾内の放射能濃度分布のモニタリング

● 港湾内への影響のモニタリング
■ 地下水濃度のモニタリング



基本的な測定項目及び頻度

γ線	全β	H-3	Sr-90
1回/週	1回/週	1回/週	1回/月

- ・ 天候により採取できない場合がある。
- ・ 必要に応じて測定頻度を見直す。
- ・ 港湾内海水については排水路付け替えの影響をモニタリングするため、γ線、全βについて当面の間1回/日としている。

- * 1 : 2018.12.12以降廃止
- * 2 : 2019.2.6以降移動
- * 3 : 2019.4.3以降廃止

<タービン建屋東側の地下水濃度>

- 全体的に低下もしくは横ばい傾向にあるが、一部観測点によっては変動が見られる。
引き続き、傾向を監視していく。

<排水路の排水濃度>

- 降雨時に濃度が上昇する傾向にあるが、全体的に横ばい傾向にある。
 - ・ 道路・排水路の清掃、フェーシングを実施中、排水路及び枝管に浄化材を設置中。

<港湾内外の海水濃度>

- 港湾内では降雨時に上昇が見られるが、港湾外では変化は見られず低い濃度で推移している。^{※1}
 - ・ 港湾内（取水路開渠内含む）の濃度について、上昇時においても告示濃度を十分に下回っている。^{※2}
 - ・ 道路・排水路の清掃、フェーシング、海側遮水壁閉合、取水路開渠出口へのシルトフェンス設置等の対策の効果によるものと考えられる。

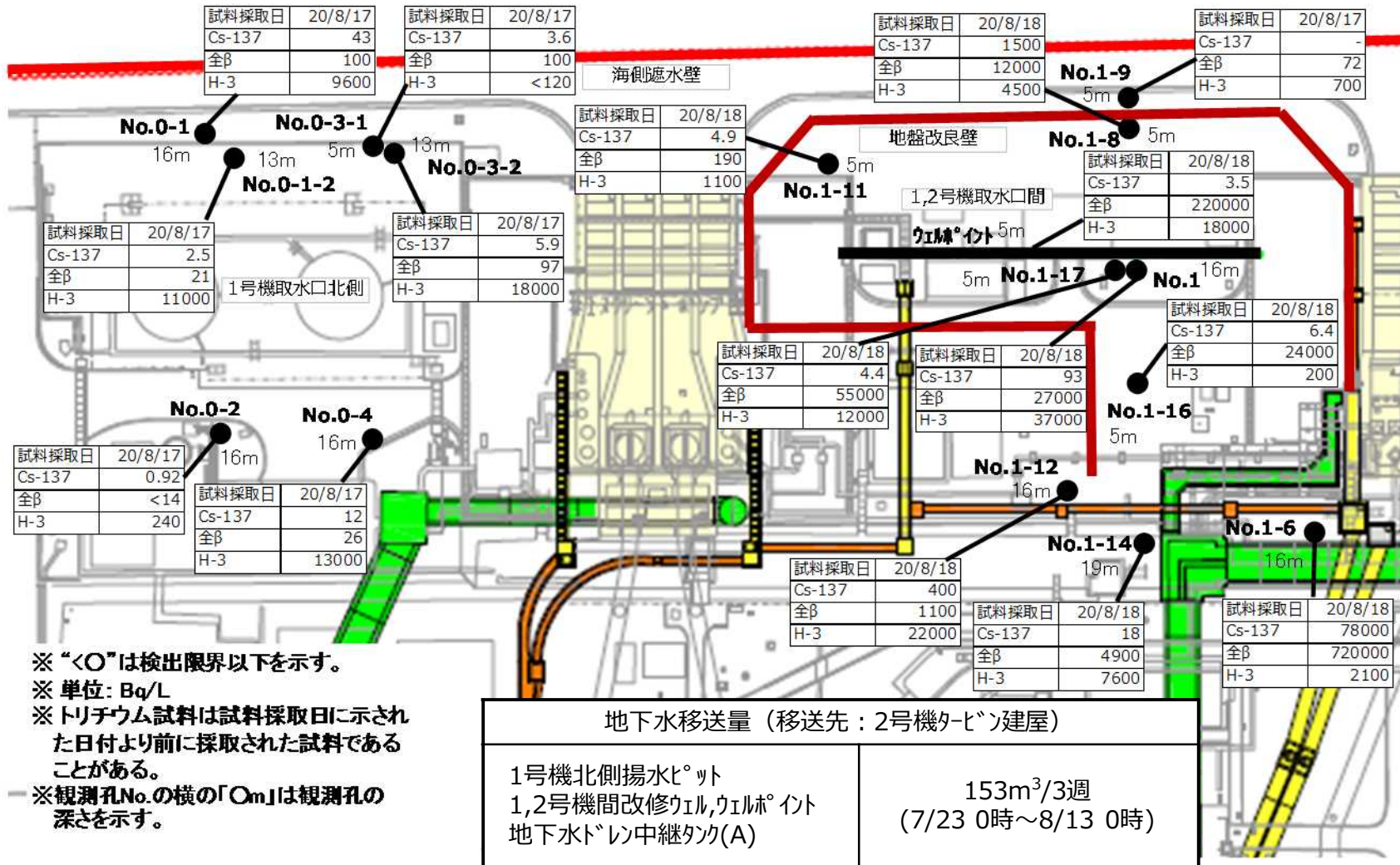
「東京電力ホールディングス（株）福島第一原子力発電所の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ」の記載

※1：P.3 3-1.(1)「周辺海域の海水の放射性物質濃度については、告示で定める濃度限度や世界保健機関の飲料水水質ガイドラインの水準を下回っており、低い水準を維持している。」

※2：P.26 4-6.(2)①「港湾内の放射性物質濃度が告示に定める濃度限度を安定して下回るよう、港湾内へ流出する放射性物質の濃度をできるだけ低減させる。」

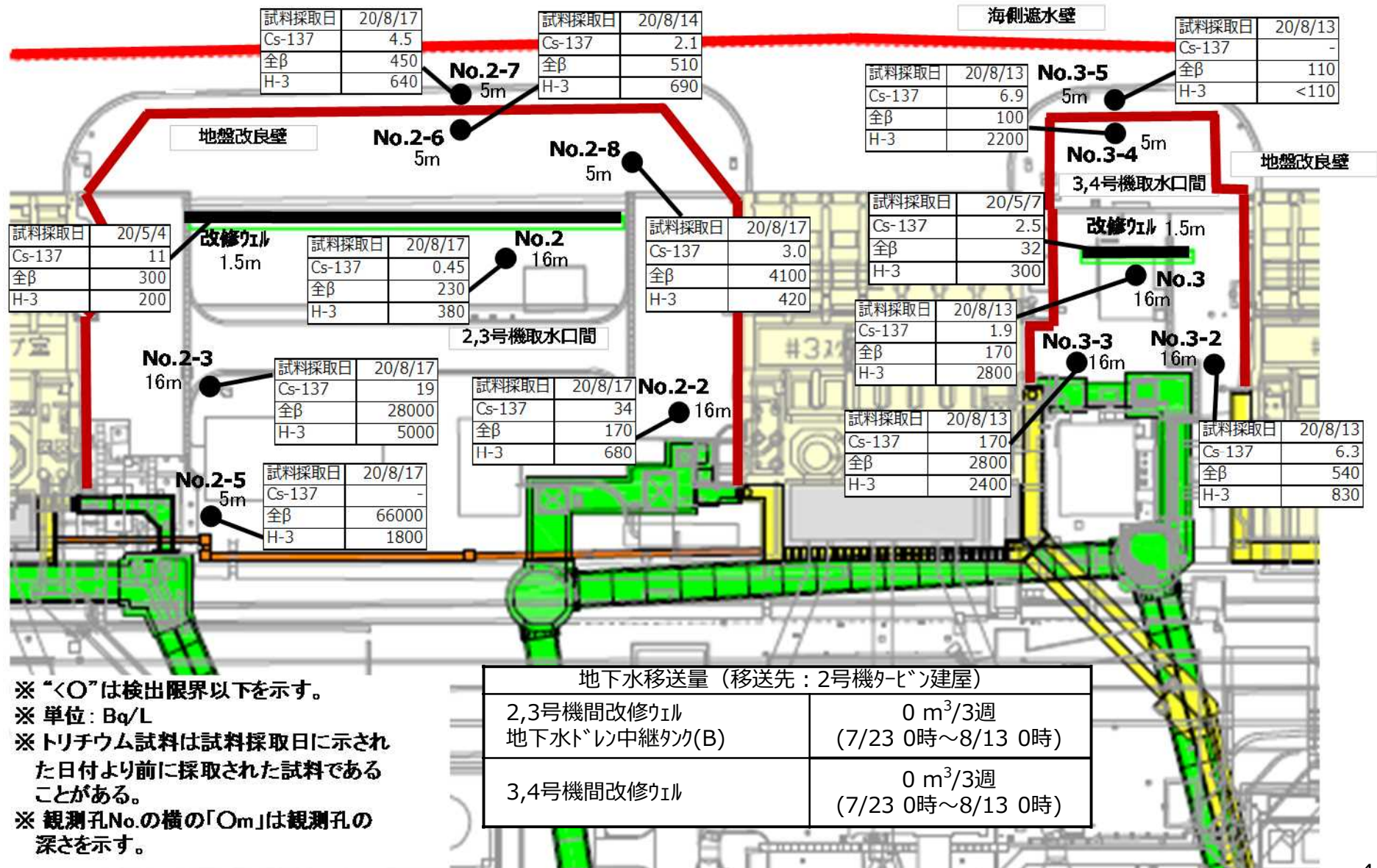
タービン建屋東側の地下水濃度 (1/2)

<1号機取水口北側、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>



<1号機取水口北側エリア>

- H-3濃度は、全観測孔で告示濃度60000Bq/Lを下回り、横ばい又は低減傾向が継続している。
- 全ベータ濃度は、全体的に横ばいの傾向が継続していたが、4月以降に一時的な上昇が見られた。引き続き、傾向を監視していく。

<1,2号機取水口間エリア>

- H-3濃度は、全観測孔で告示濃度60000Bq/Lを下回り、No.1-14で一時的な上昇が見られたが現在は減少傾向であり、全体としては横ばい又は低減傾向の観測孔が多い。
- 全β濃度は、No.1-11で一時的な上昇が見られたが、全体としては横ばい傾向の観測孔が多い。

<2,3号機取水口間エリア>

- H-3濃度は、全観測孔で告示濃度60000Bq/Lを下回り、No.2-3など上下動が見られる観測孔もあるが、概ね横ばい又は低減傾向が継続している。
- 全β濃度は、最も高いNo.2-5の東側に位置するNo.2-3で上昇傾向が継続している。

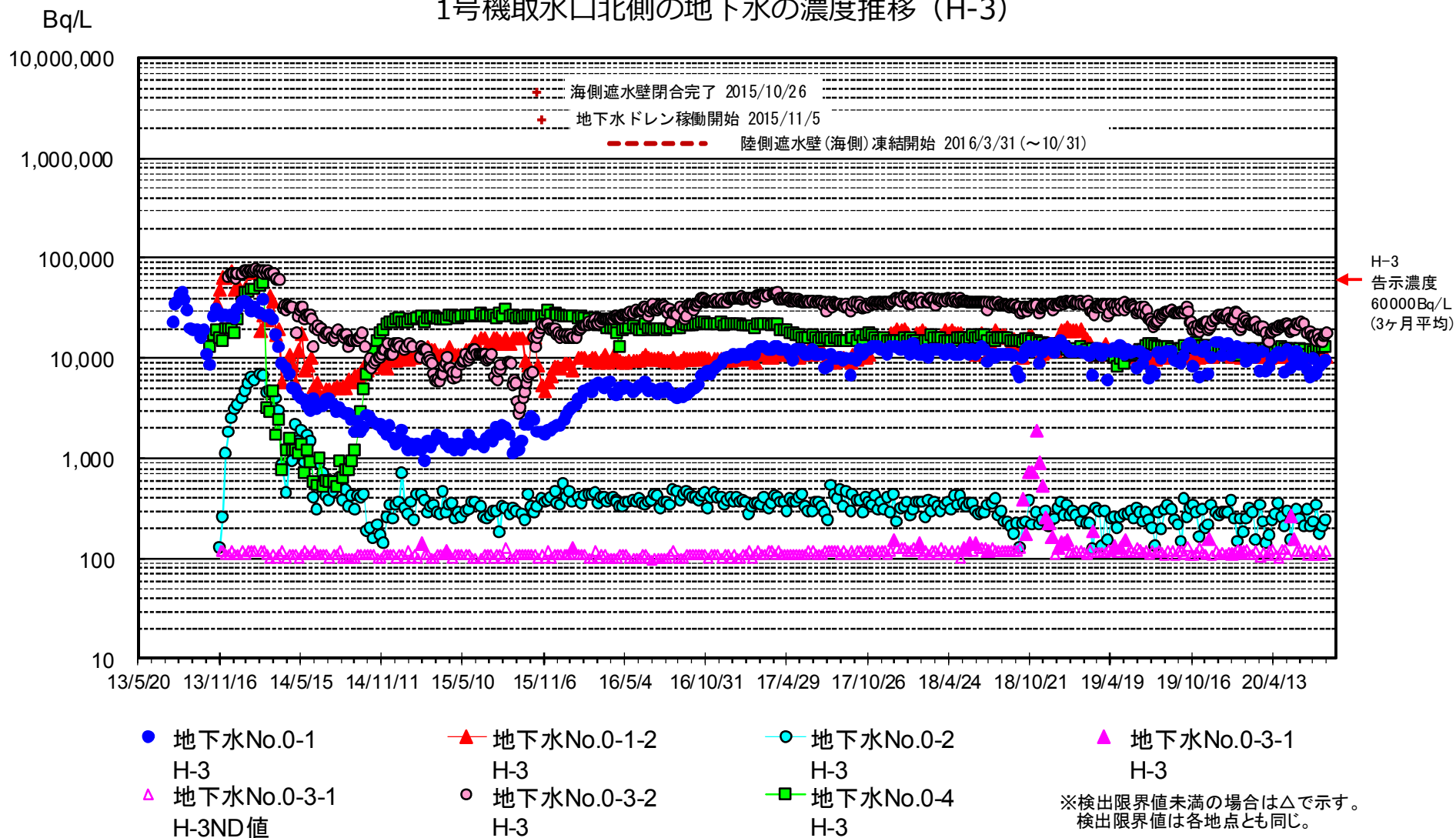
<3,4号機取水口間エリア>

- H-3濃度は、全観測孔で告示濃度60000Bq/Lを下回り、横ばい又は低減傾向が継続している。
- 全β濃度は、No.3-4で6月に上昇が見られたが、No.3-3に比べれば低い濃度。全体的に横ばい又は低減傾向が継続している。

1号機取水口北側の地下水の濃度推移 (1/2)

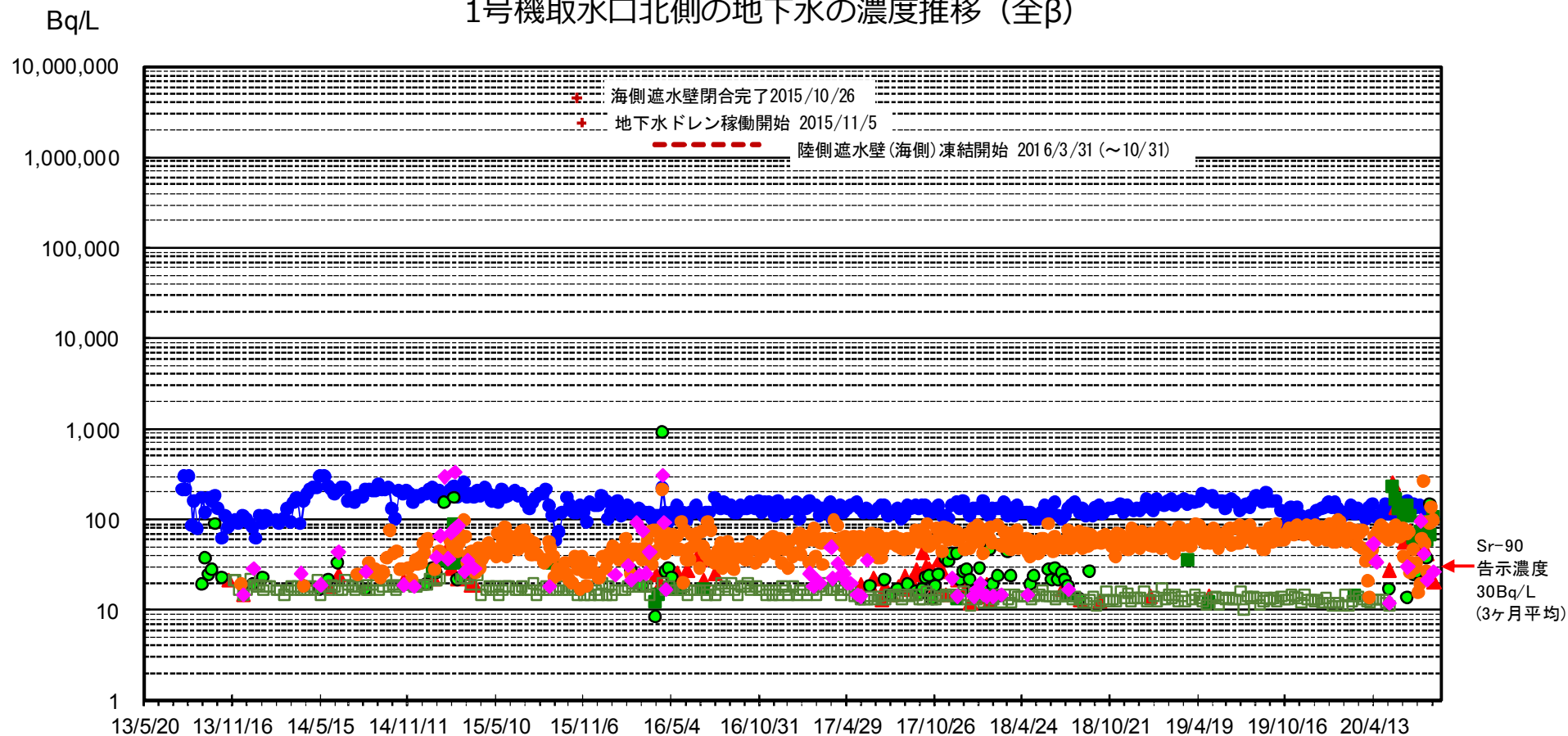


1号機取水口北側の地下水の濃度推移 (H-3)



1号機取水口北側の地下水の濃度推移 (2/2)

1号機取水口北側の地下水の濃度推移 (全β)

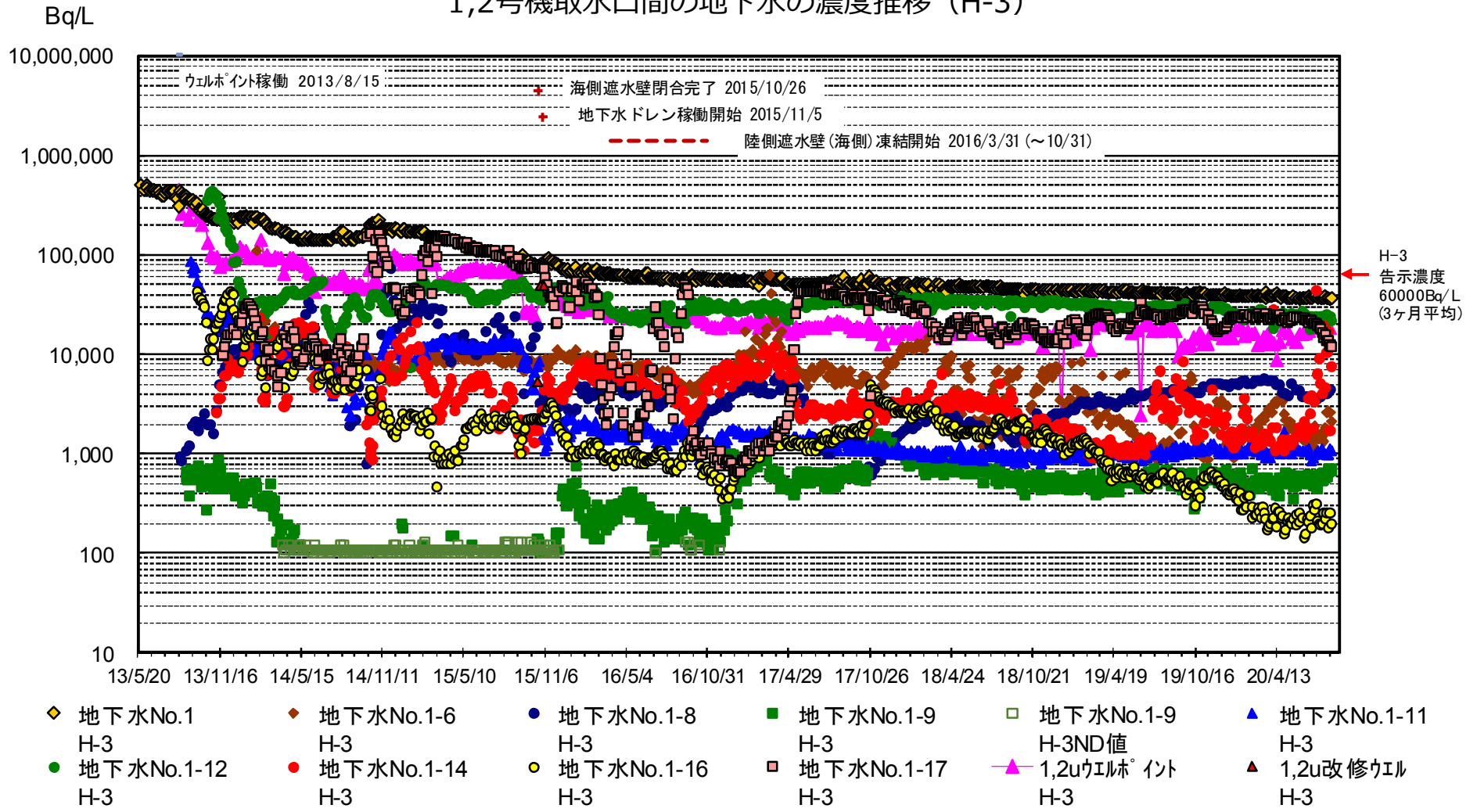


- 地下水No.0-1
全β
- ▲ 地下水No.0-1-2
全β
- 地下水No.0-2
全β
- 地下水No.0-3-1
全β
- 地下水No.0-3-1
全βNND値
- 地下水No.0-3-2
全β
- ◆ 地下水No.0-4
全β
- ※検出限界値未満の場合は口で示す。
検出限界値は各地点とも同じ。

1,2号機取水口間の地下水の濃度推移 (1/2)



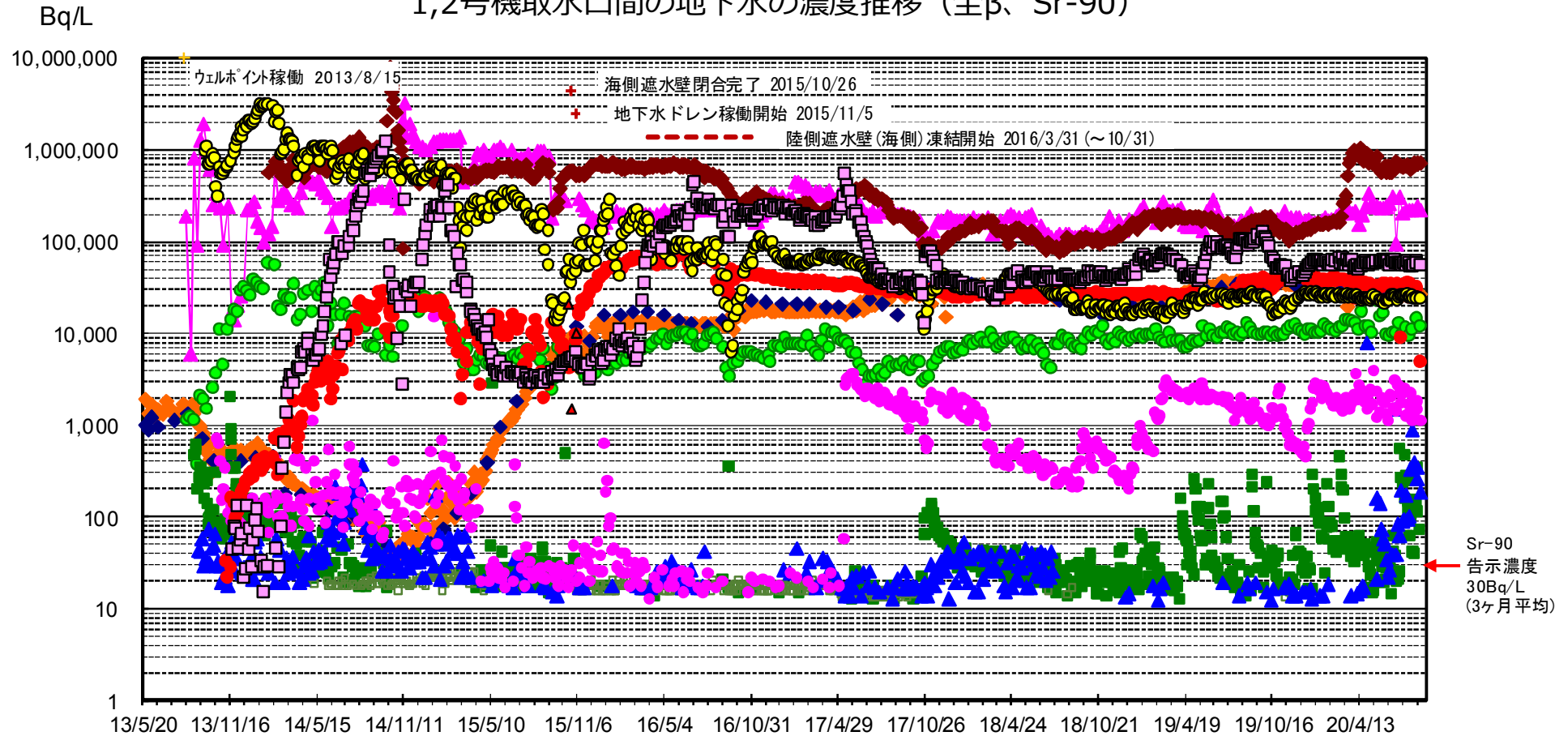
1,2号機取水口間の地下水の濃度推移 (H-3)



※検出限界値未満の場合は口で示す。検出限界値は各地点とも同じ。

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)



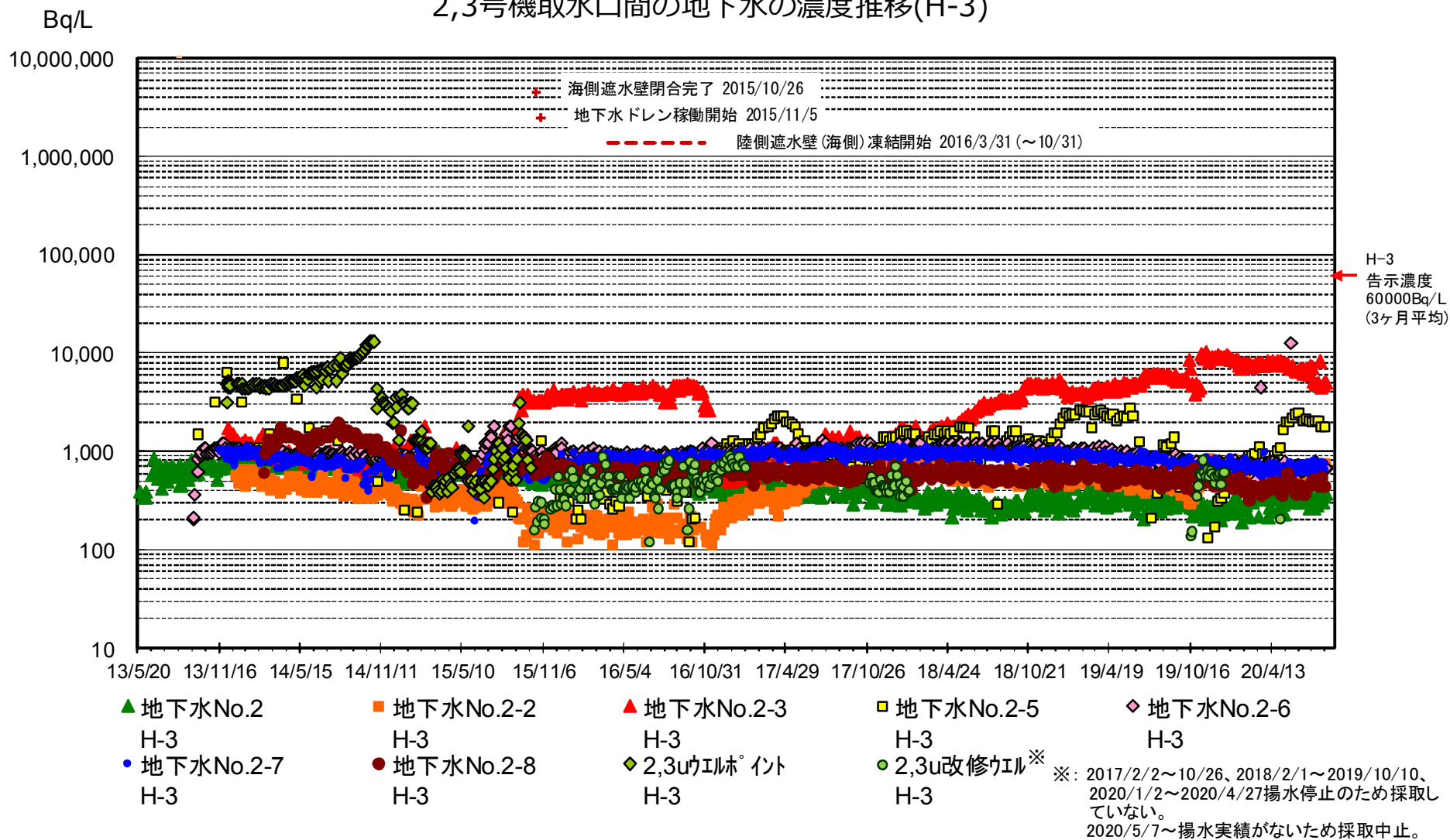
- ◆ 地下水No.1 全β
- ◆ 地下水No.1 Sr-90
- ◆ 地下水No.1-6 全β
- 地下水No.1-8 全β
- 地下水No.1-9 全β
- 地下水No.1-9 全βND値
- ▲ 地下水No.1-11 全β
- 地下水No.1-12 全β
- 地下水No.1-14 全β
- 地下水No.1-16 全β
- 地下水No.1-17 全β
- ▲ 1,2uウエル イト 全β
- ▲ 1,2u改修ウエル 全β

※検出限界値未満の場合は口で示す。検出限界値は各地点とも同じ。

2,3号機取水口間の地下水の濃度推移 (1/2)

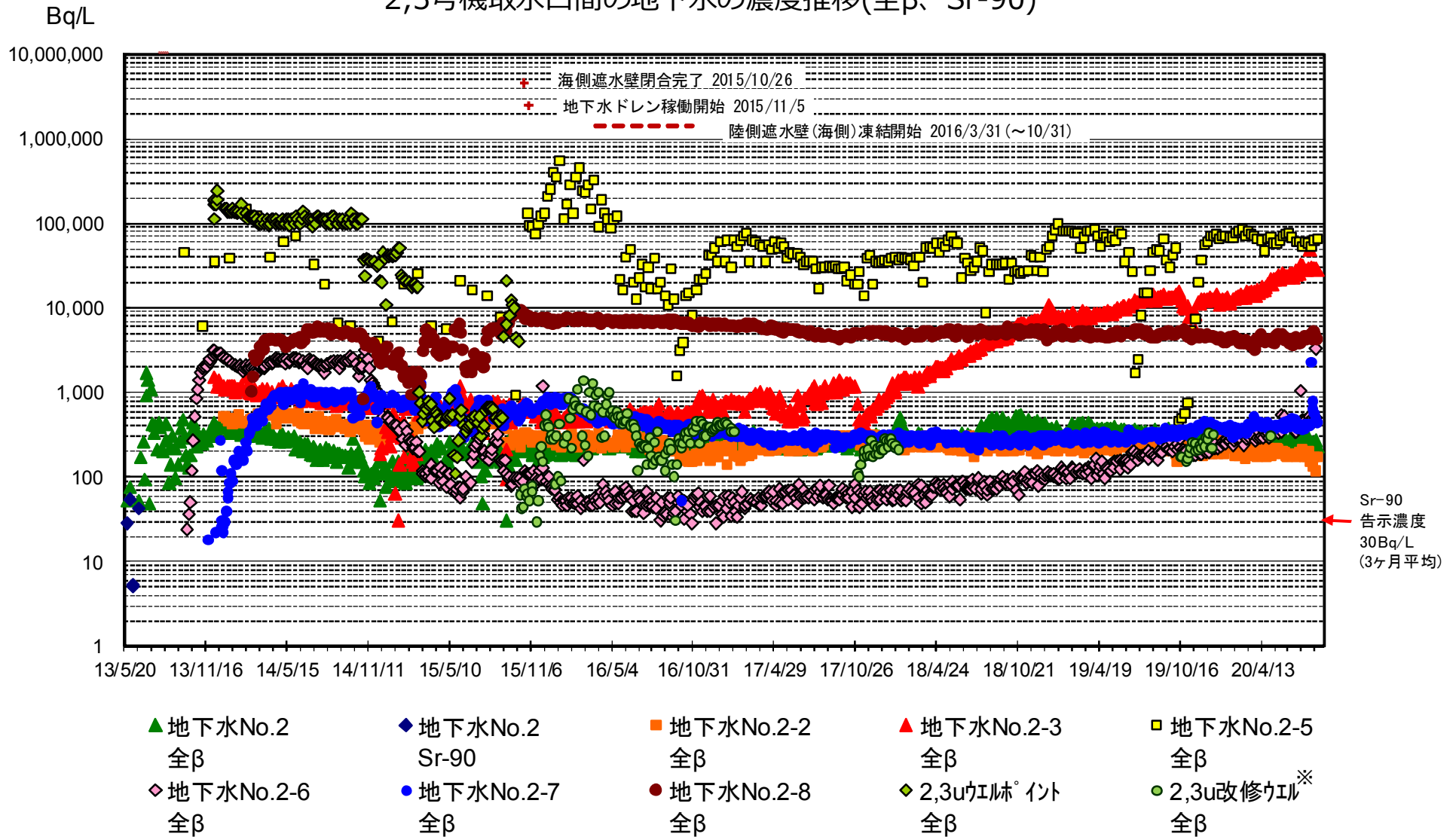


2,3号機取水口間の地下水の濃度推移(H-3)



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)

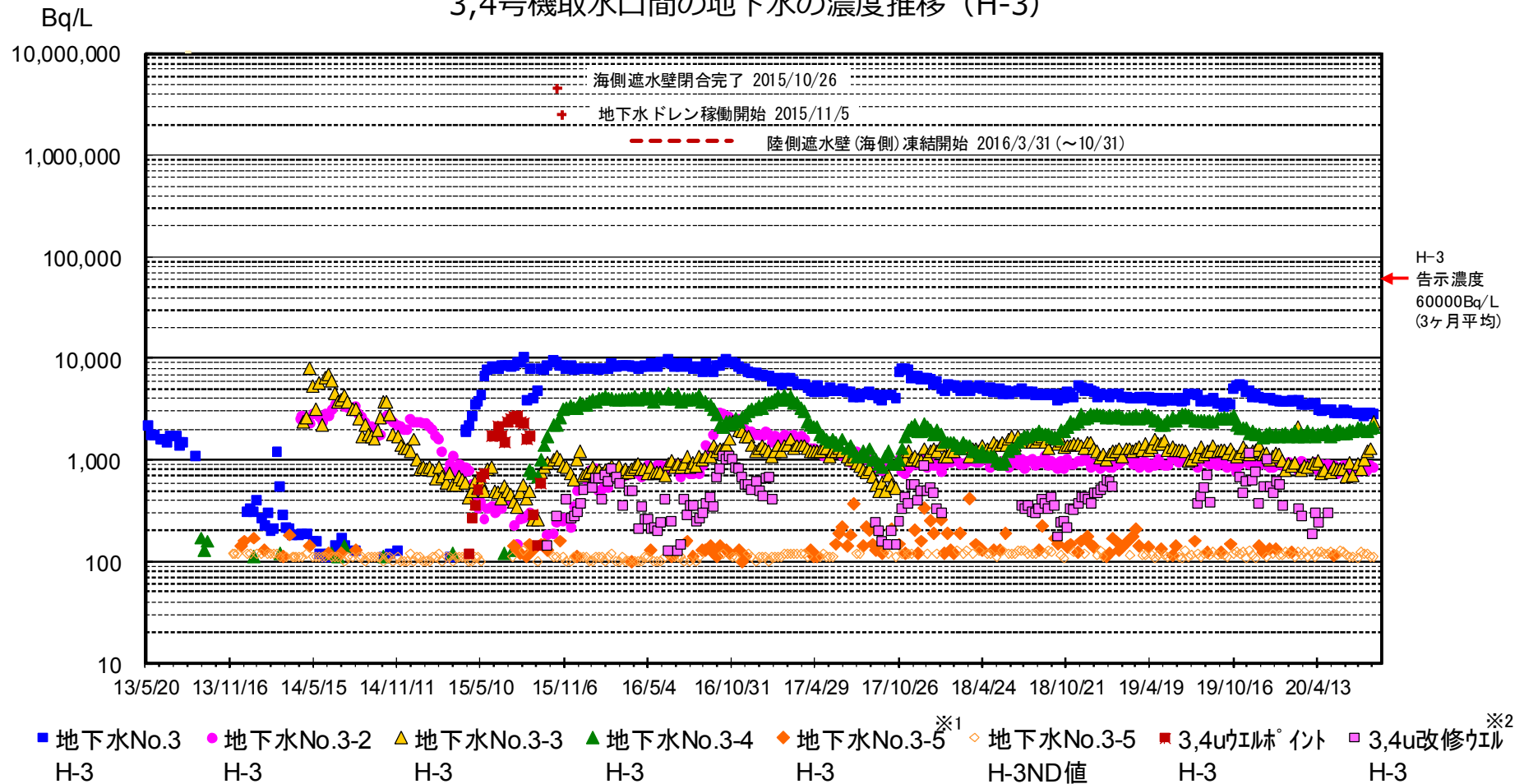


※: 2017/2/2~10/26、2018/2/1~2019/10/10、2020/1/2~2020/4/27揚水停止のため採取していない。
 2020/5/7~揚水実績がないため採取中止。

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)



※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。

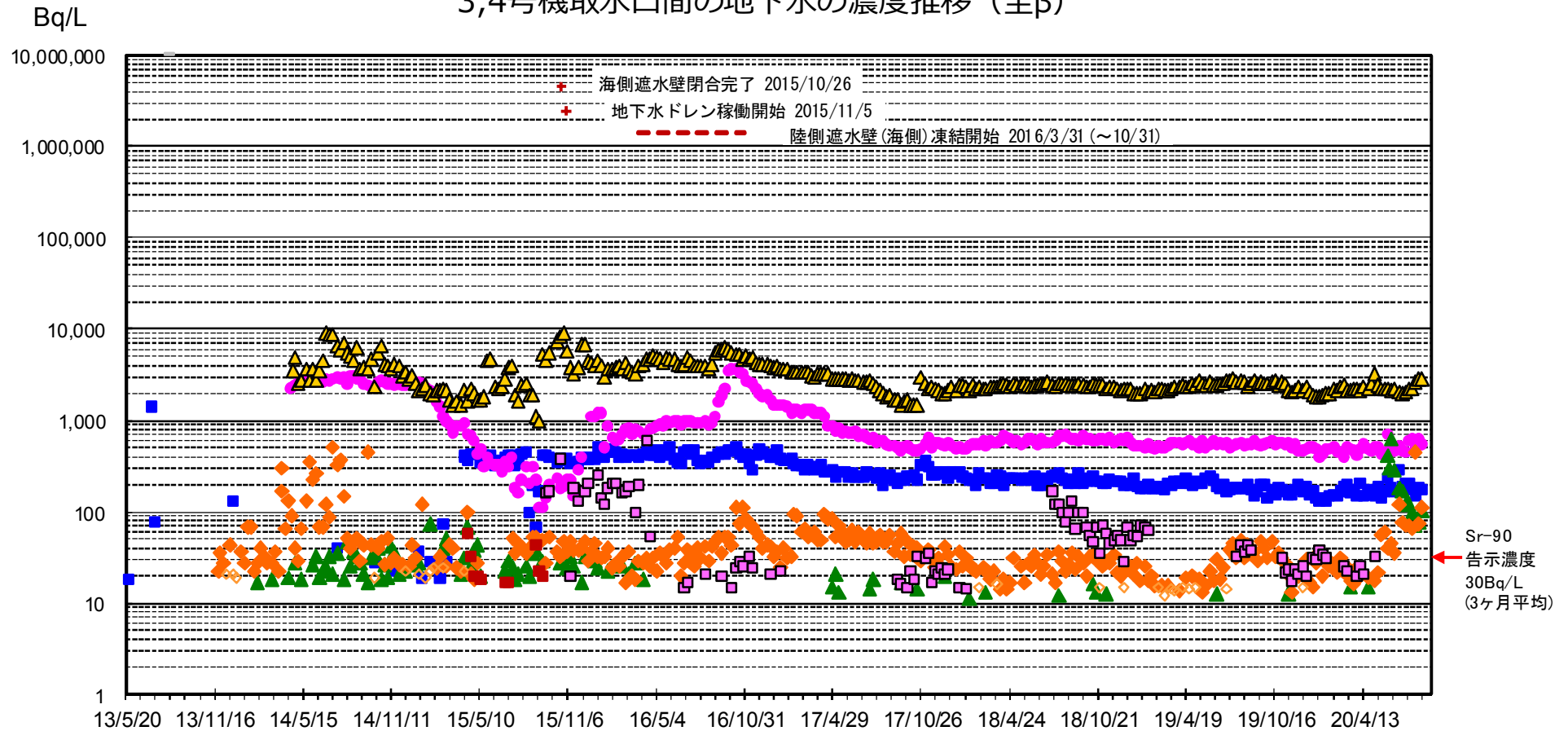
※1: 2015/5/20~7/8 水位低下のため採取できず。

※2: 2015/10/15, 29, 11/5 水位低下のため採取できず。2018/2/1~2018/7/12, 2019/2/7~2019/7/25, 2019/9/5~10/24, 2020/2/6~2/27, 3/19~3/26揚水停止のため採取していない。2020/5/14~揚水実績がないため採取中止。

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 全βND値 ■ 3,4uウエル^{※1} 全β □ 3,4u改修ウエル^{※2} 全β

※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。 ※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。 2018/2/1~2018/7/12, 2019/2/7~2019/7/25, 2019/9/5~10/24, 2020/2/6~2/27,3/19~3/26揚水停止のため採取していない。 2020/5/14~揚水実績がないため採取中止。

<A排水路>

- 道路・排水路の清掃を実施中。
- 全体的に横ばい傾向にある。

<物揚場排水路>

- 道路・排水路の清掃を実施中。
- 全体的に横ばい傾向にある。
- Cs-137濃度、全β濃度は降雨時に上昇する傾向にある。

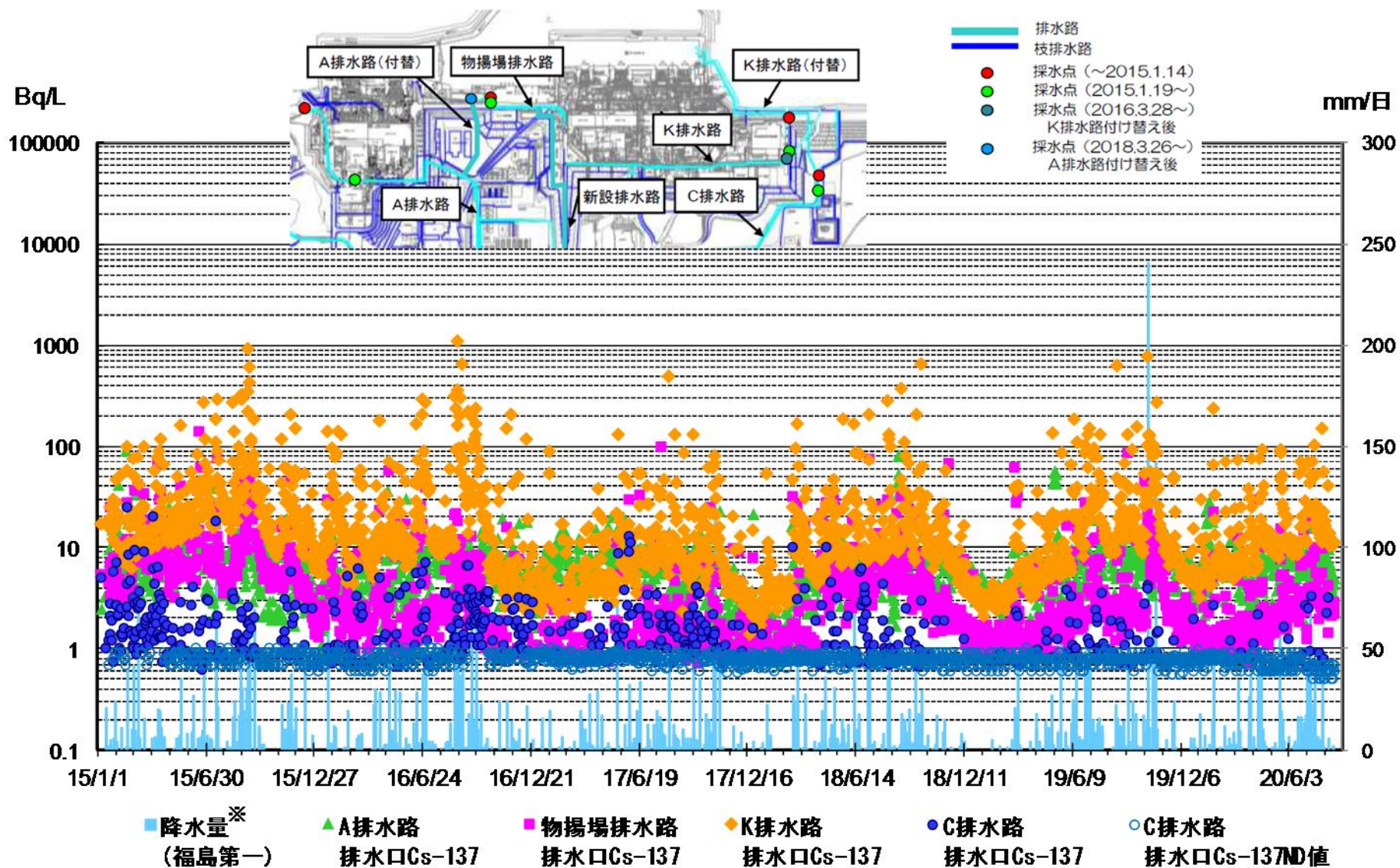
<K排水路>

- 道路・排水路の清掃を実施中、排水路及び枝管に浄化材を設置中。
- Cs-137濃度、全β濃度は横ばい傾向にあるが、降雨時に上昇する傾向にある。
- H-3濃度は低下傾向にあったが、2017.9以降横ばい傾向となっている。

<C排水路>

- 道路・排水路の清掃を実施中。
- 全体的に横ばい傾向にある。
- 全β濃度は降雨時に上昇する傾向にある。

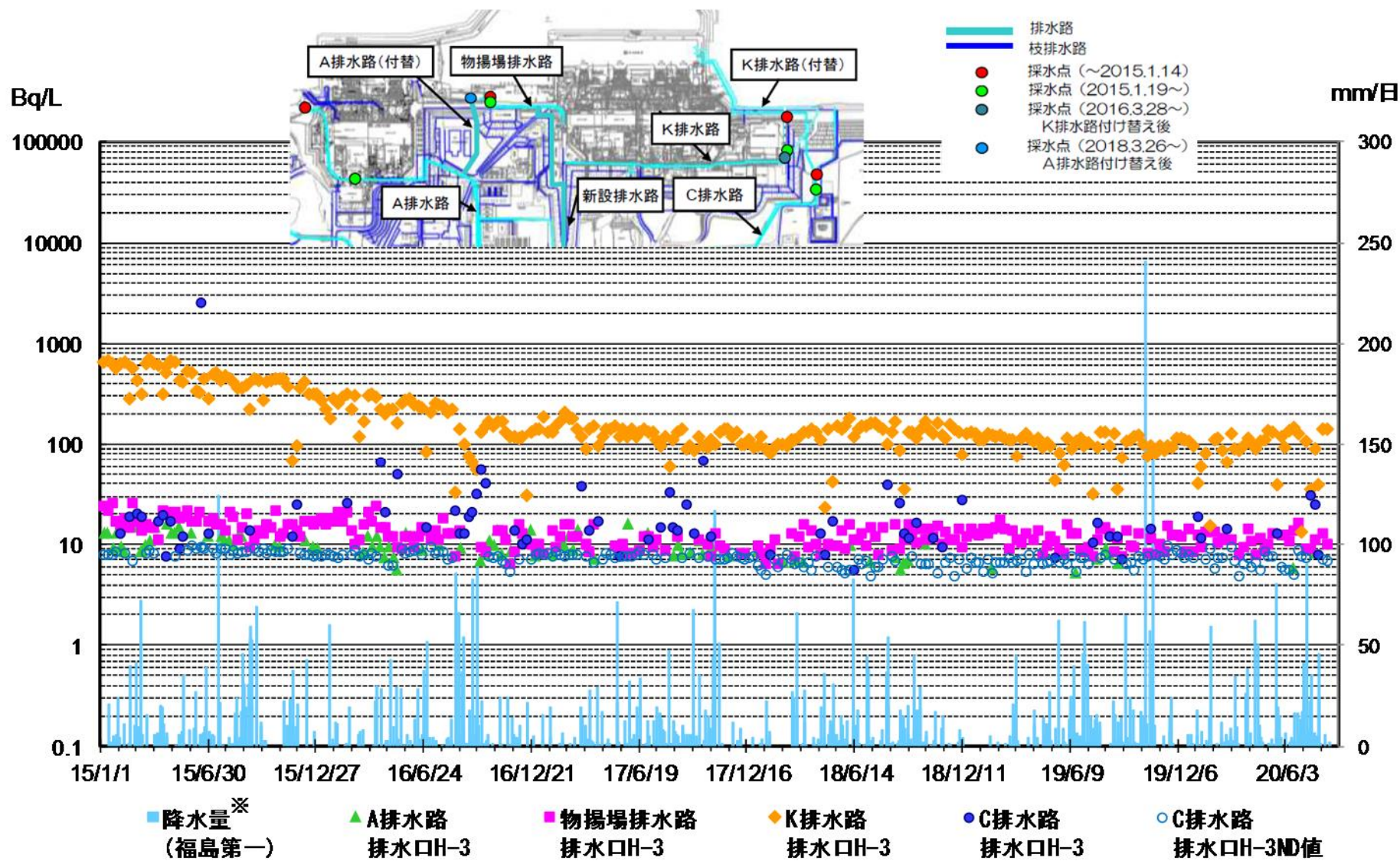
排水路の排水の濃度推移 (Cs-137)



※: 2017/5/13～5/15 欠測につき浪江アダスのデータを使用。

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。

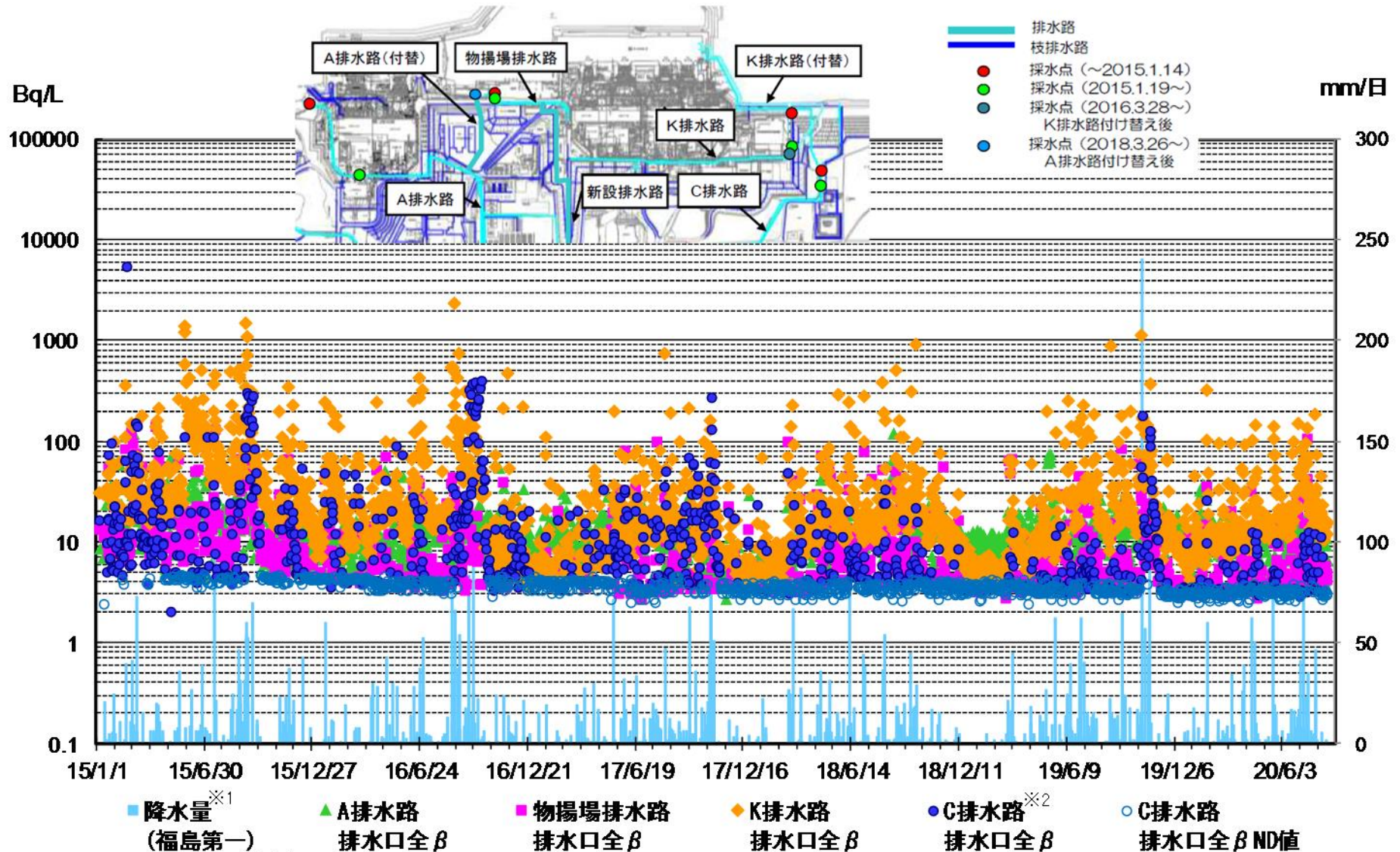
排水路の排水の濃度推移 (H-3)



※: 2017/5/13～5/15 欠測につき浪江アダスのデータを使用。

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。

排水路の排水の濃度推移 (全β)

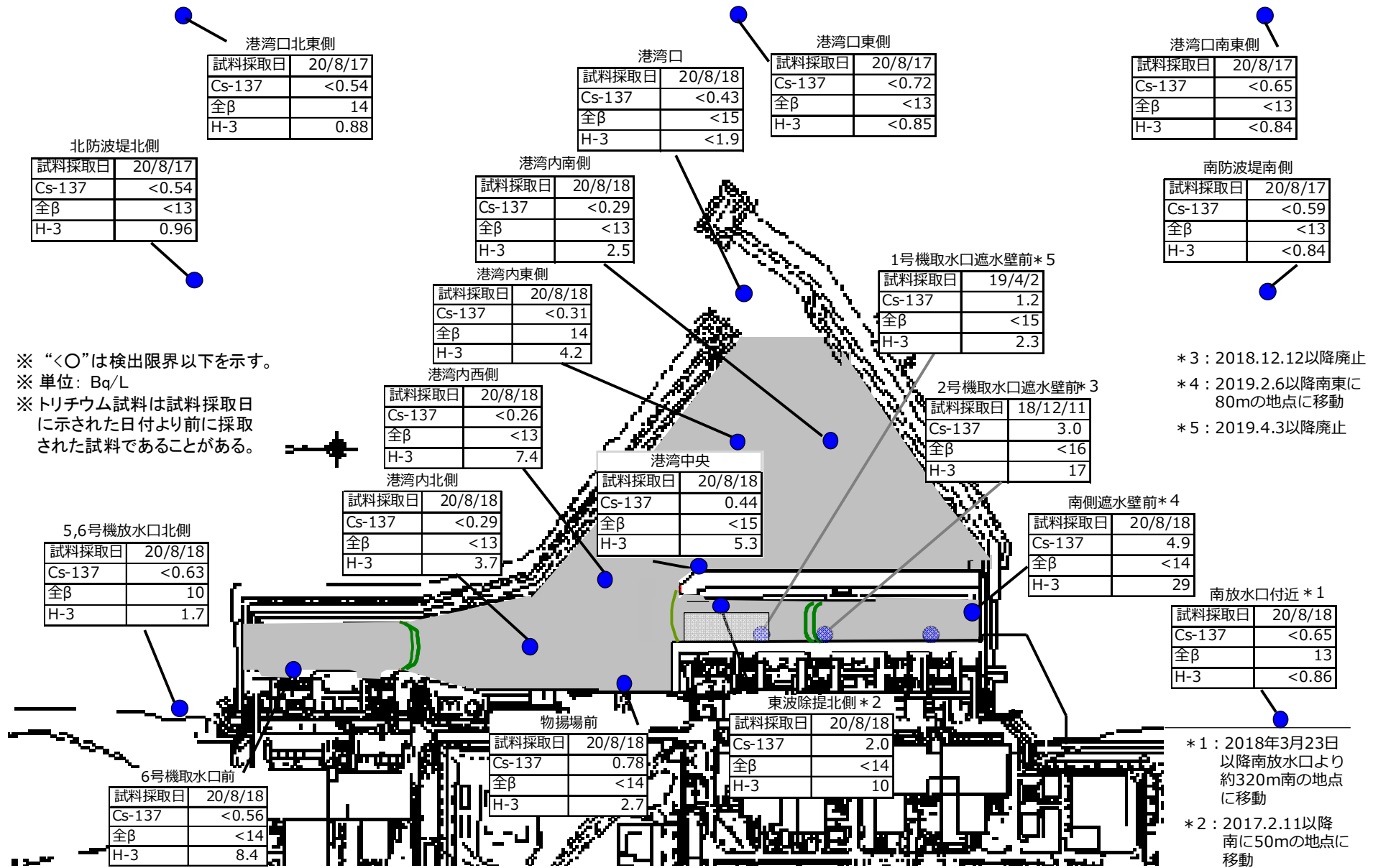


※1: 2017/5/13～5/15 欠測につき
 浪江アダムのデータを使用。

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。

※2: ○排水路について2016/9/14～10/11は採水点の溜水を採水すること
 より高めの数値となることがあった。(新設排水路への切替の影響)

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号機取水路開渠内エリア>

- 告示濃度未満で推移しているが、降雨時にCs-137濃度、Sr-90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。
- メガフロート関連工事によりシルトフェンスを開渠中央へ移設した2019.3.20以降、Cs-137濃度について、南側遮水壁前が高め、東波除堤北側が低めで推移している。

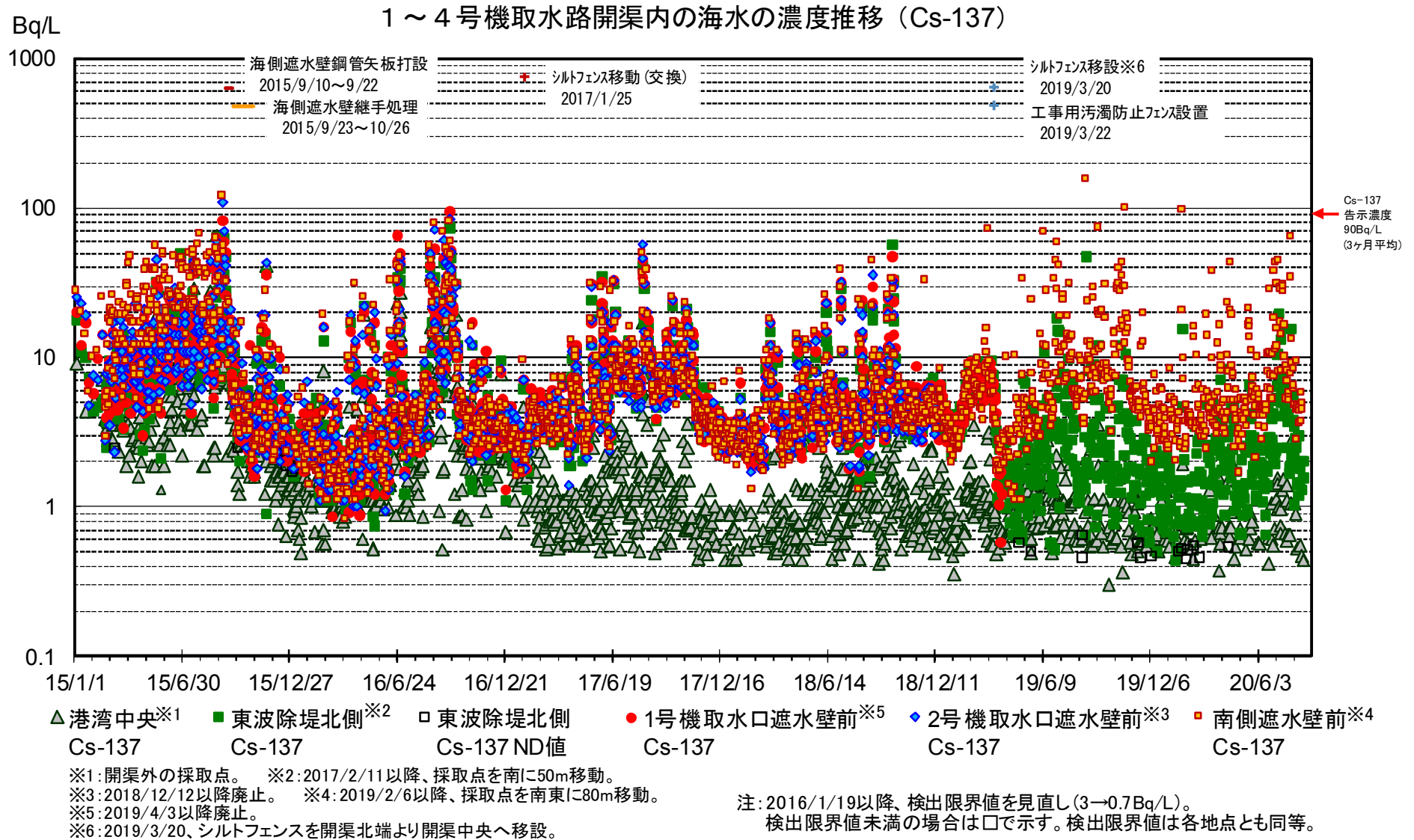
<港湾内エリア>

- 告示濃度未満で推移しているが、降雨時にCs-137濃度、Sr-90濃度の上昇が見られる。
- 1～4号機取水路開渠内エリアより低いレベルとなっている。
- 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>

- 海側遮水壁鋼管矢板打設・継手処理の完了後、Cs-137濃度、Sr-90濃度の低下が見られ、低い濃度で推移していて変化は見られていない。

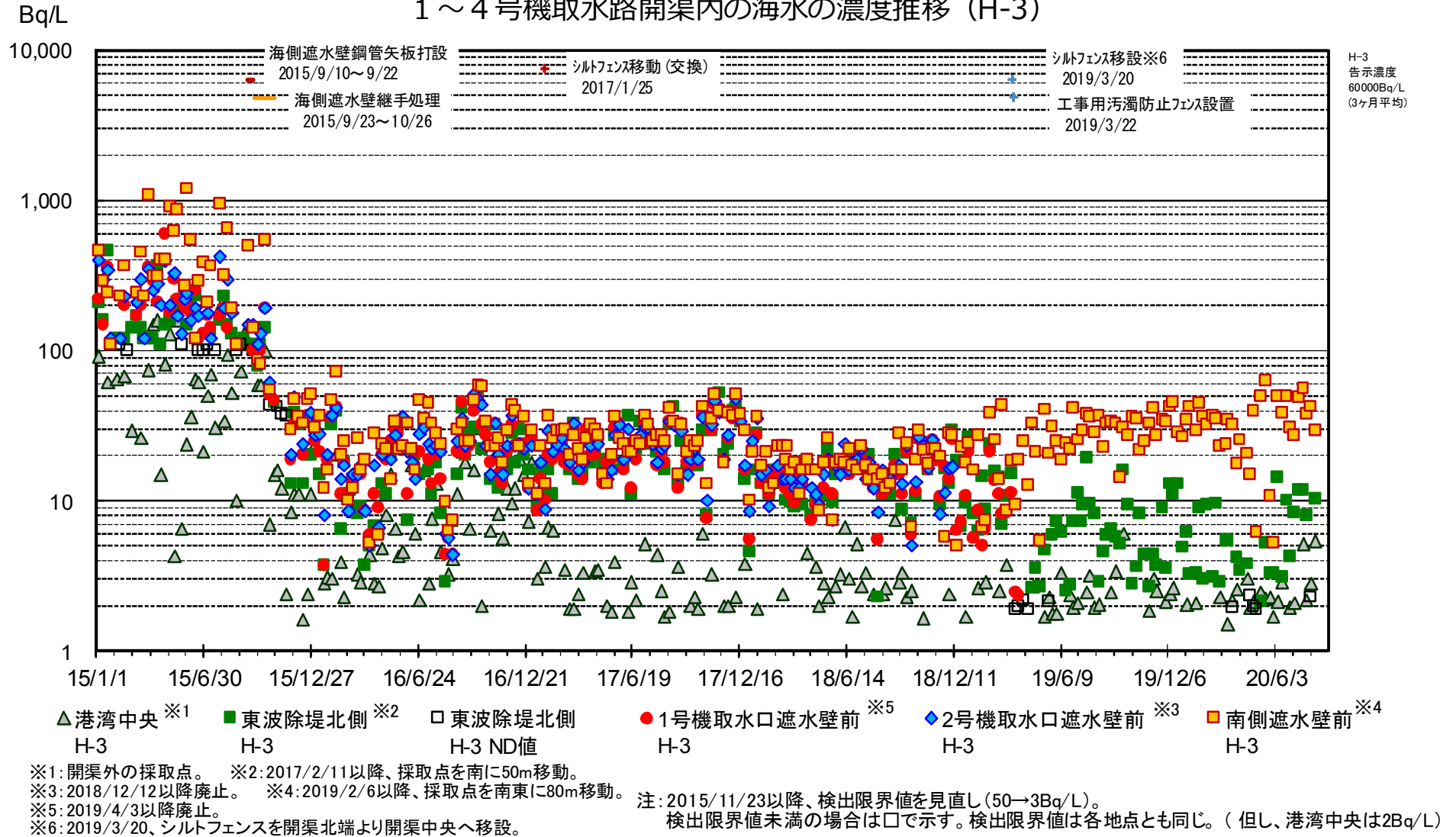
1～4号機取水路開渠内の海水の濃度推移 (1/3)



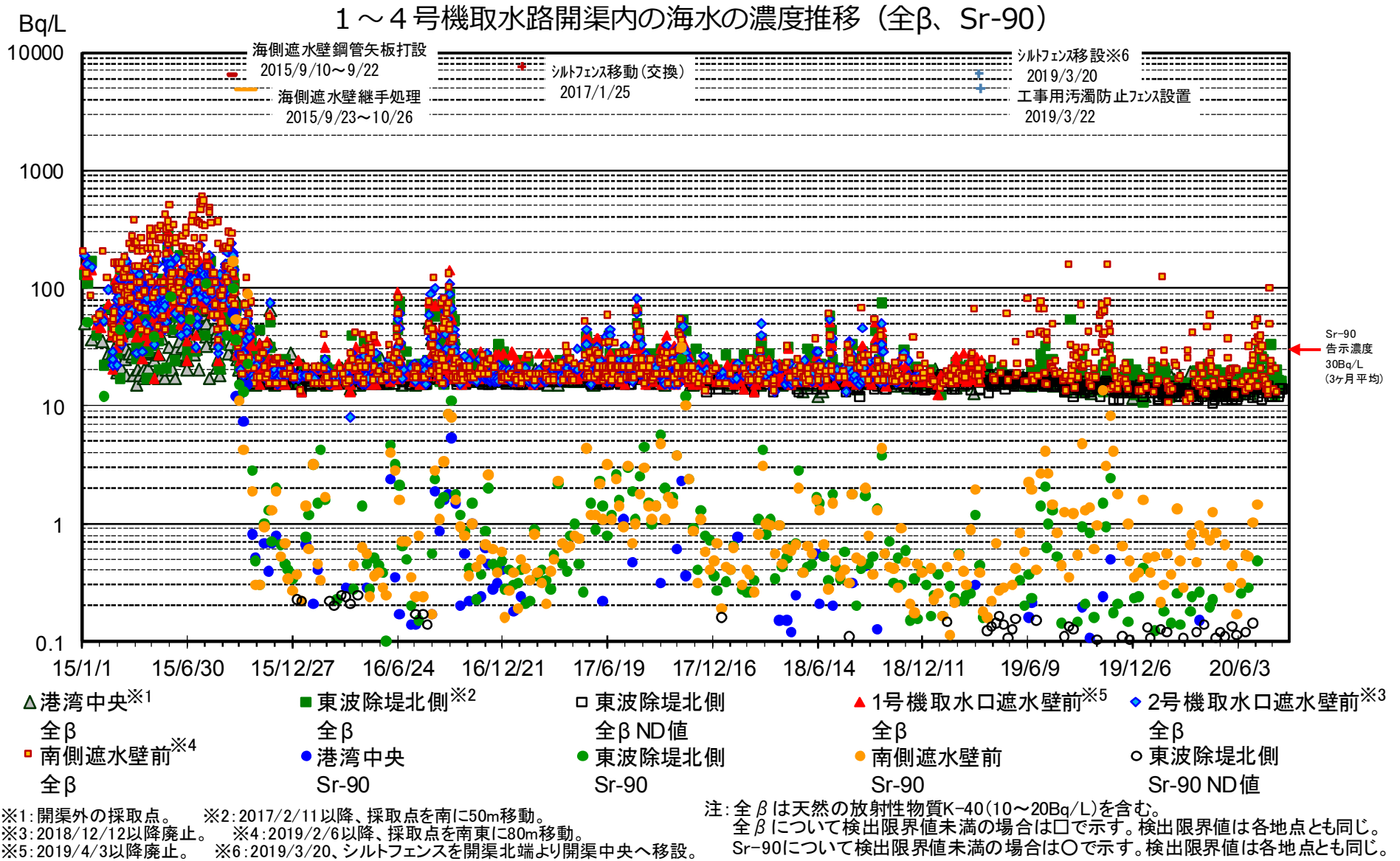
1～4号機取水路開渠内の海水の濃度推移 (2/3)

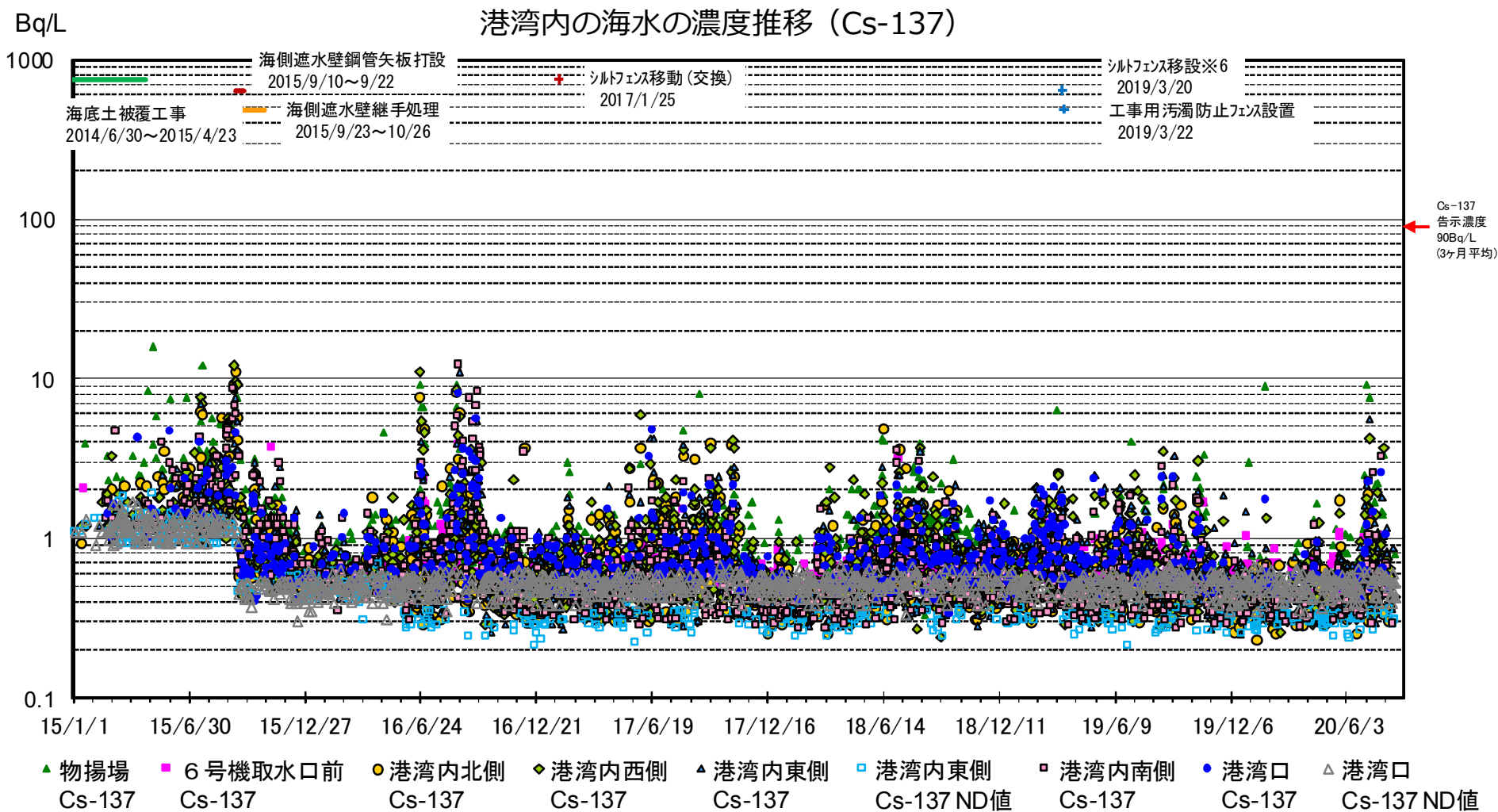


1～4号機取水路開渠内の海水の濃度推移 (H-3)



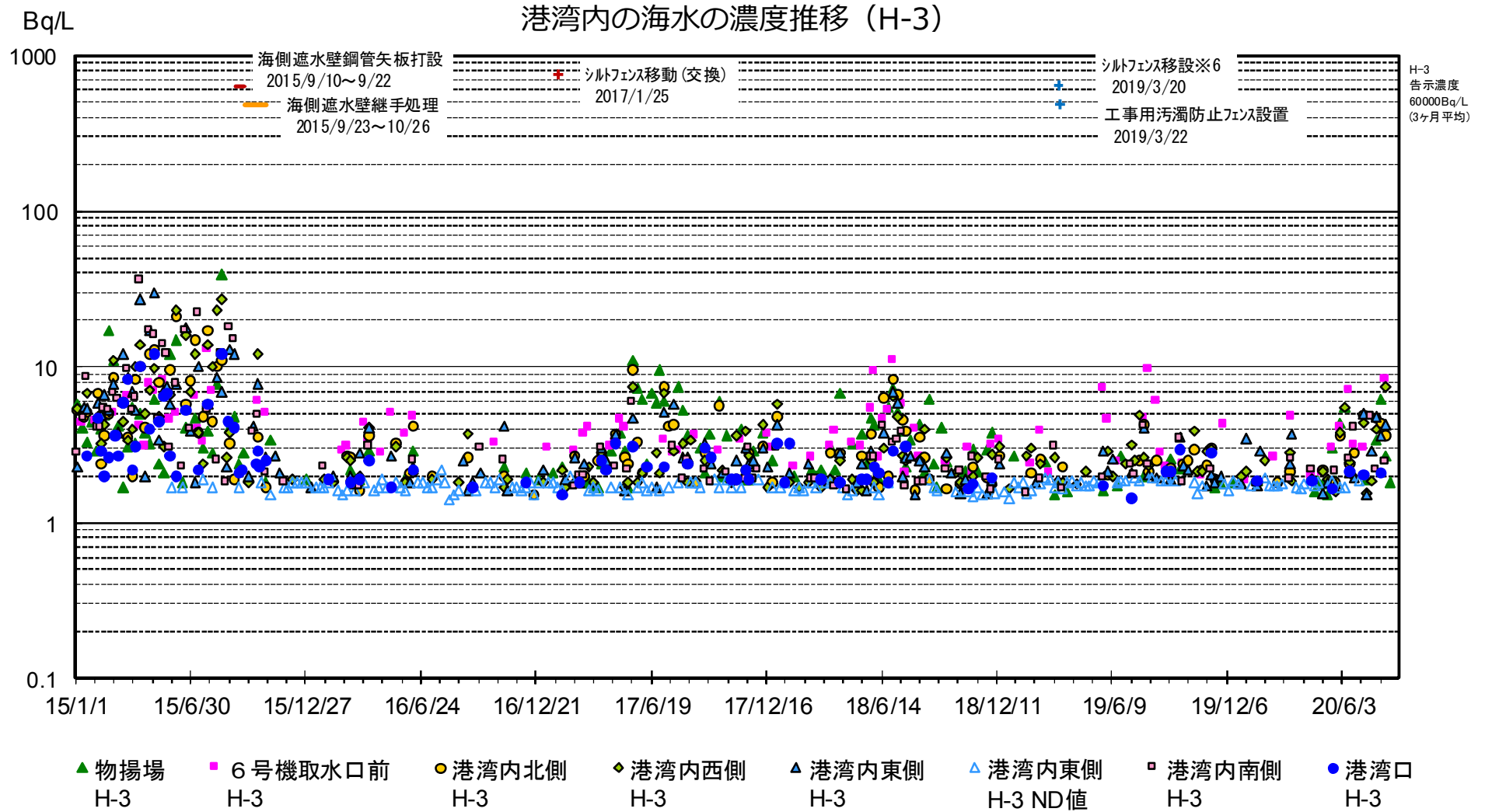
1～4号機取水路開渠内の海水の濃度推移 (3/3)



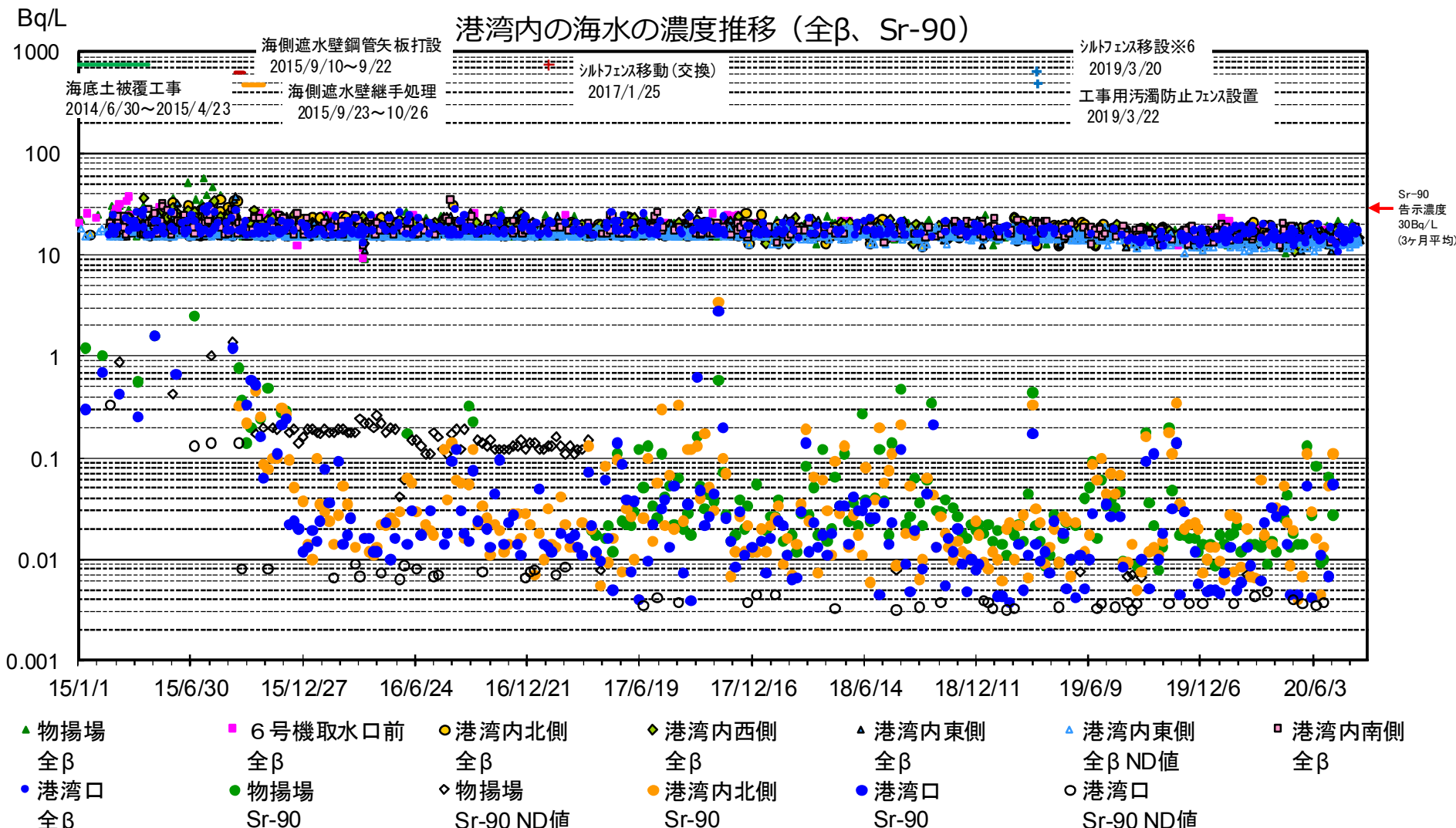


注: 2015/9/16以降、検出限界値を見直し(1.5→0.7Bq/L)。
 港湾口が検出限界値未満の場合は △ で示す。(検出限界値は物揚場、6号機取水口前も同等)
 港湾内北側・西側・東側・南側について2016/6/1以降、検出限界値を見直し(0.7→0.4Bq/L)。検出限界値未満の場合は □ で示す。

港湾内の海水の濃度推移 (2/3)

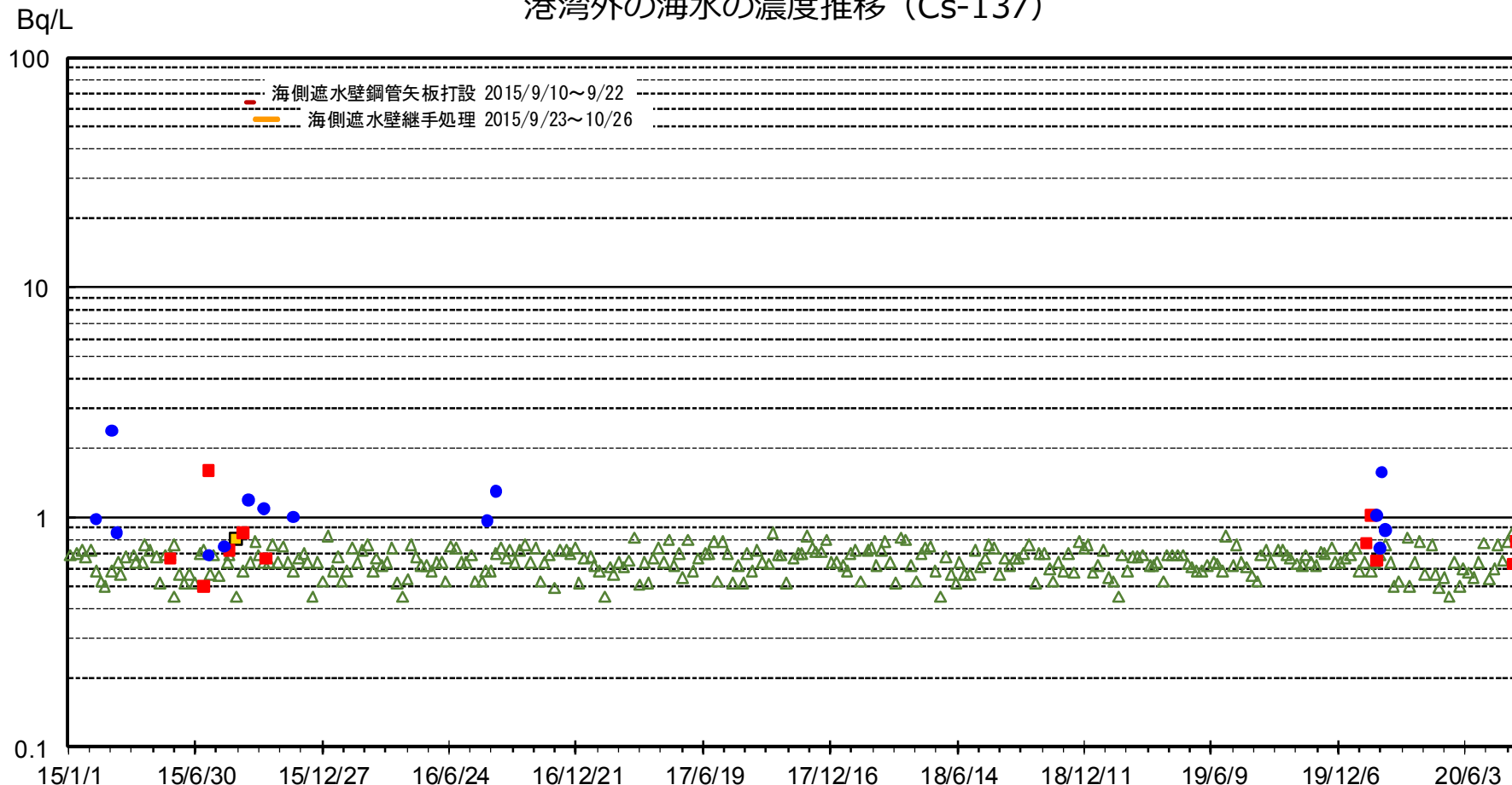


港湾内の海水の濃度推移 (3/3)



注: 全βは天然の放射性物質K-40(10~20Bq/L)を含む。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。2017/4/3以降、検出限界値を見直し(0.3→0.01Bq/L)。
 港湾口が検出限界値未満の場合は○で示す(検出限界値は港湾内北側も同じ)。

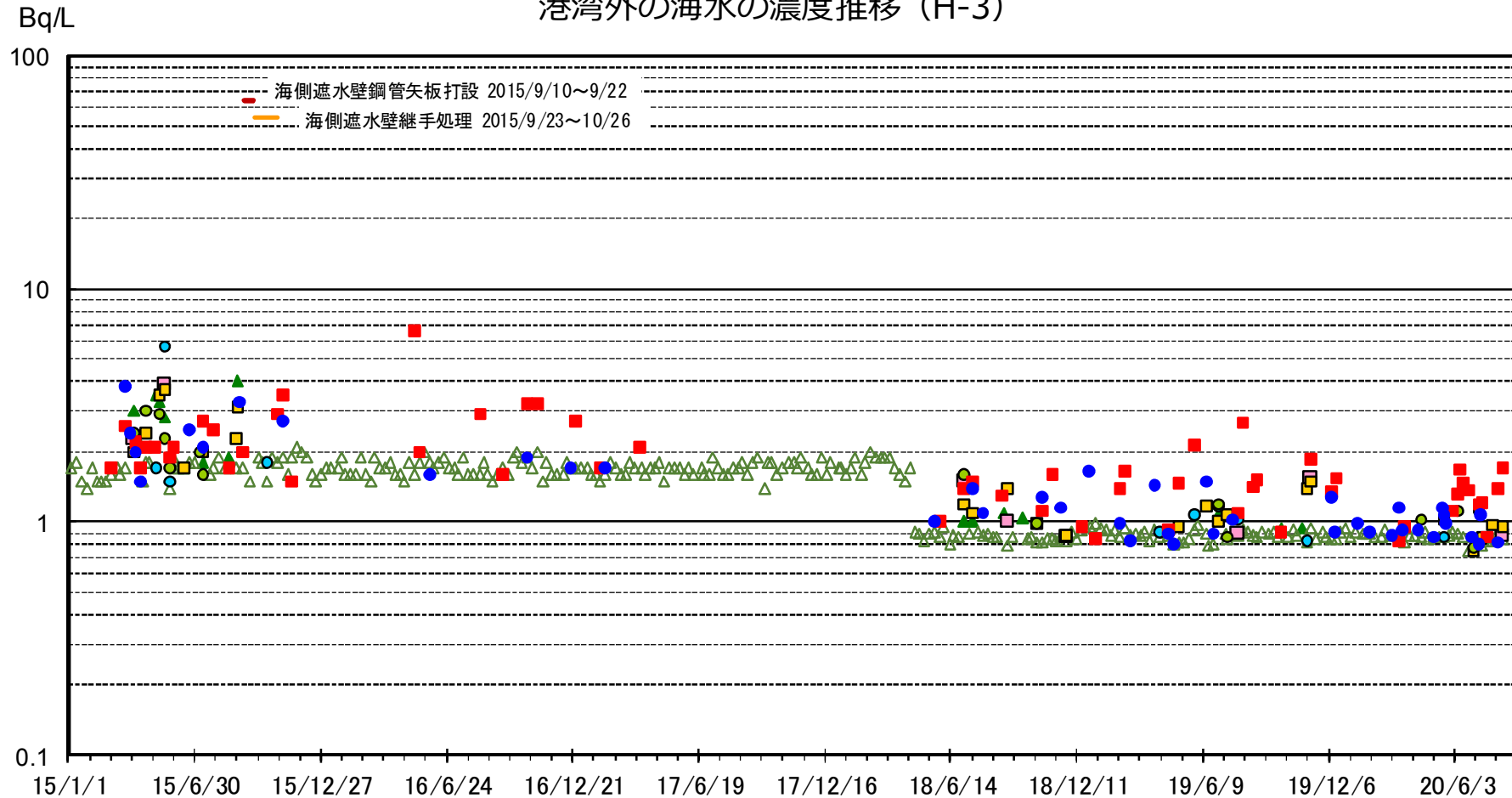
港湾外の海水の濃度推移 (Cs-137)



- ▲ 港湾口東側 Cs-137
- △ 港湾口東側 Cs-137 ND値
- 港湾口北東側 Cs-137
- 北防波堤北側 Cs-137
- 港湾口南東側 Cs-137
- 南防波堤南側 Cs-137
- 5,6号機放水口北側 Cs-137
- 南放水口付近 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。
 2017/1/27以降、南放水口より約280m南の地点に変更。 2018/3/23以降、南放水口より約320m南の地点に変更。

港湾外の海水の濃度推移 (H-3)

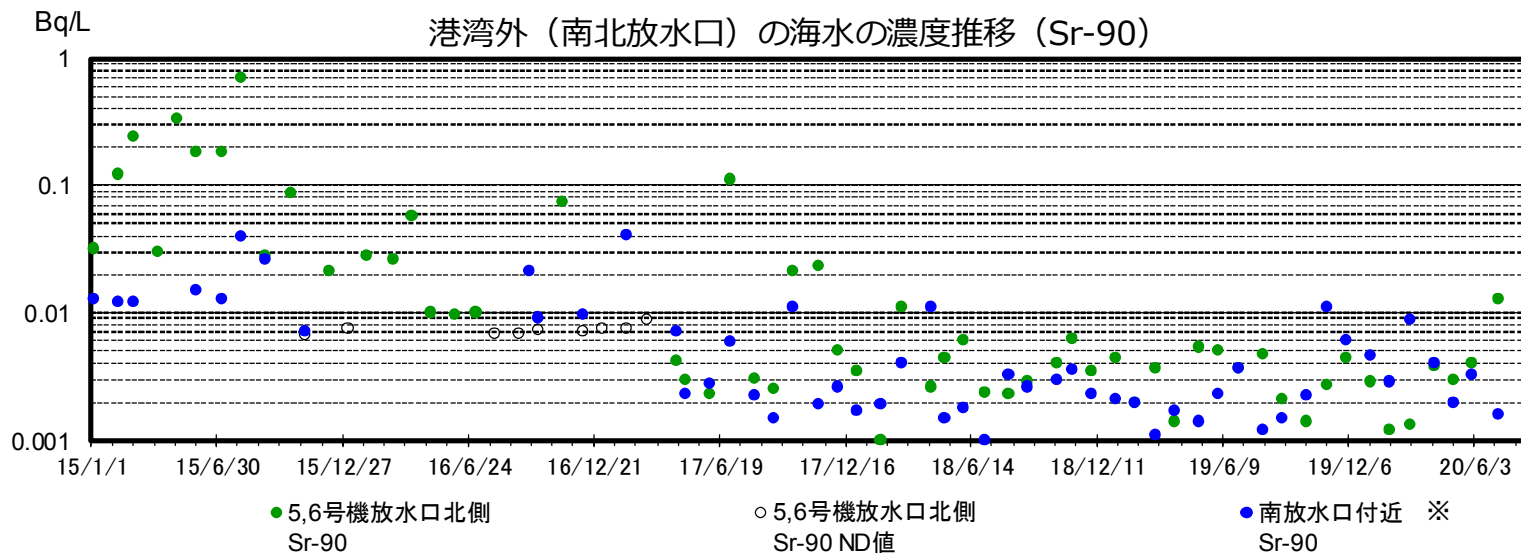
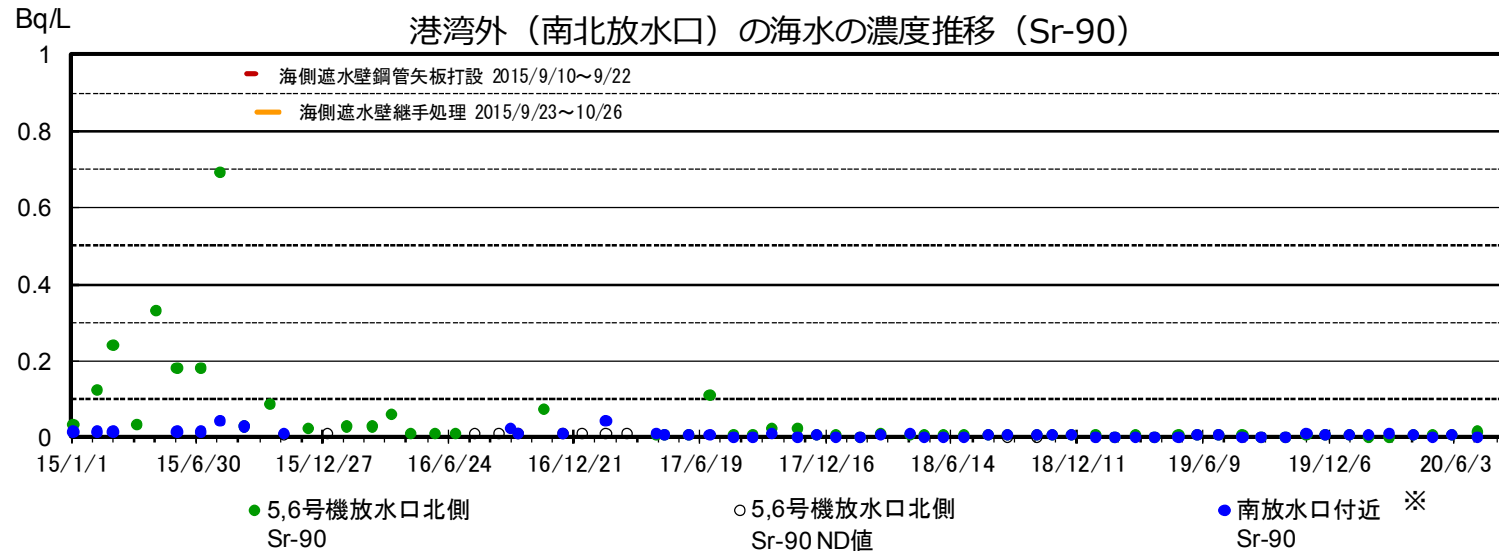


▲ 港湾口東側 H-3
 △ 港湾口東側 H-3 ND値
 ■ 港湾口北東側 H-3
 ■ 北防波堤北側 H-3
 ● 港湾口南東側 H-3
 ● 南防波堤南側 H-3
 ■ 5,6号機放水口北側 H-3
 ● 南放水口付近 H-3

※: 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。
 2017/1/27以降、南放水口より約280m南の地点に変更。 2018/3/23以降、南放水口より約320m南の地点に変更。

注: 2018/4/23以降、検出限界値を見直し(2→1Bq/L)。

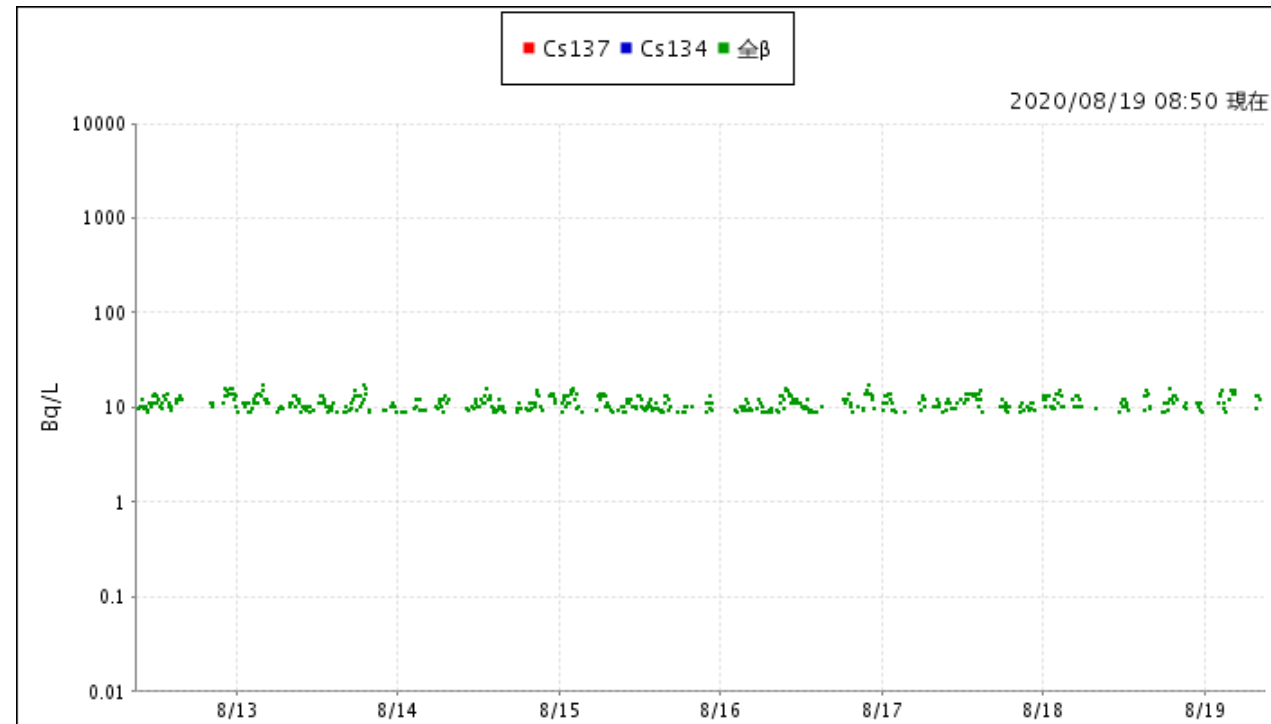
港湾外の海水の濃度推移 (3/3)



注：2017/4/17以降、検出限界値を見直し(0.01→0.001Bq/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じ。

※：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。2017/1/27以降、南放水口より約280m南の地点に変更。2018/3/23以降、南放水口より約320m南の地点に変更。

<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。

※設備清掃後は、検出槽に付着していた放射性物質が除去されることによりセシウム濃度のデータが低下します。

※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。

1～4号機原子炉建屋からの追加的放出量の評価結果(2020年7月)

【評価の目的】

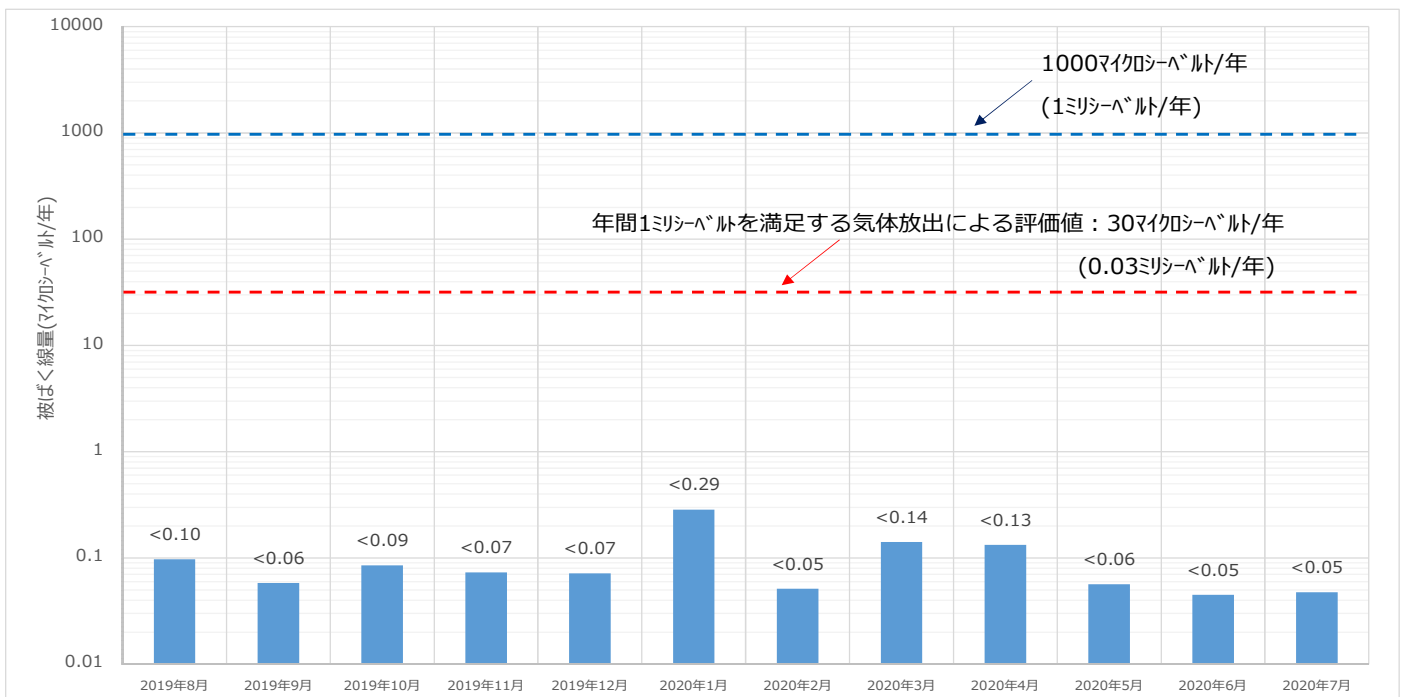
- 廃炉作業の進捗による周辺環境への影響を確認するとともに、1～4号機の安定冷却状況を確認するため、追加的放出量を毎月評価し、それを基に一般公衆への被ばく線量を評価すること。

【評価結果】

- 2020年7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、 1.4×10^4 (ベクレル/時)未満であり、放出管理の目標値(1.0×10^7 ベクレル/時)を下回っていることを確認した。
- 本評価値における敷地境界の空气中放射性物質濃度は Cs-134: 2.4×10^{-12} (ベクレル/cm³)、Cs-137: 2.1×10^{-12} (ベクレル/cm³)であり告示濃度^{*1}を下回っていることを確認した。また、本評価値が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0.05マイクロシーベルト未満(0.00005ミリシーベルト未満)であり、年間30マイクロシーベルト(0.03ミリシーベルト^{*2})と比較し十分に小さい値である。

※1 東京電力株式会社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(周辺監視区域外の空气中の濃度限度)はCs-134: 2×10^{-5} (ベクレル/cm³)、Cs-137: 3×10^{-5} (ベクレル/cm³)である。

※2 「特定原子力施設に係る実施計画」(以下、実施計画)において敷地境界における一般公衆の被ばく線量1ミリシーベルト/年を満たすための気体の放出による被ばく線量は、年間30マイクロシーベルト(0.03ミリシーベルト)としている。また、その評価に用いた放出量(1.0×10^7 ベクレル/時)を、放出管理の目標値として定めている。



*1 被ばく線量は1～4号機の放出量評価値と5、6号機の測定実績に基づき算出。

(2019年10月公表分まで、5、6号機の被ばく線量は、運転中の評価値0.17マイクロシーベルトを一律加算していた。見直し前後の被ばく線量は、2019年11月28日 廃炉・汚染水対策チーム会合 第72回事務局会議資料に掲載。)

*2 5、6号機は当月の測定結果が検出限界値未満であったことから被ばく影響はないとした。

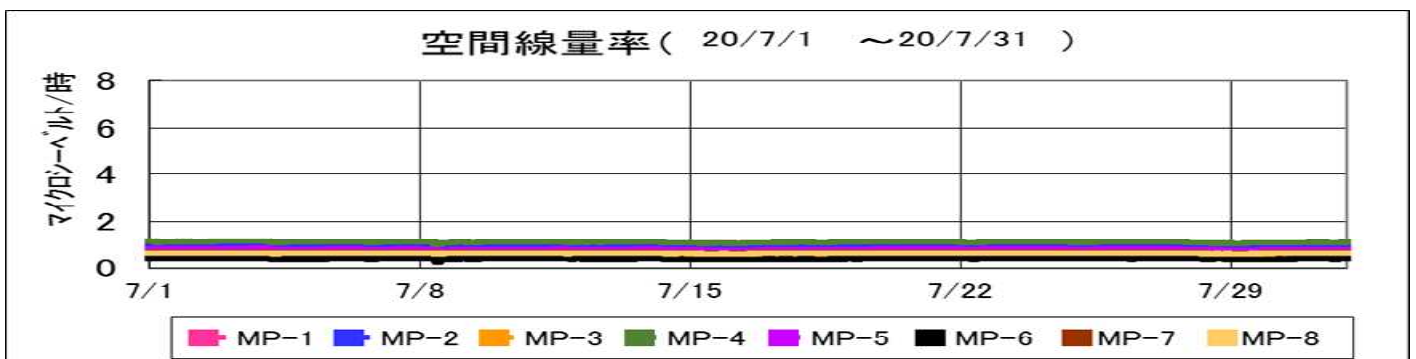
【評価手法】

- 1～4号機原子炉建屋からの放出量(セシウム)は各号機の放出箇所ごとに放出量を計算して、その合計値としている。
(計算に使用したデータについては別紙参照)
- 放出量は過小評価にならないように条件を設定※した以下の計算式より求めている。
放出量(ベクレル/時) = ①空気中放射性物質濃度(ベクレル/cm³) × ②月間漏洩率(cm³/時)
①「空気中放射性物質濃度(ベクレル/cm³)」は連続ダストモニタデータを使って月間の変動を考慮した濃度を計算で求めている。(詳細は別紙の参考1参照)
②「月間漏洩率(cm³/時)」は放出箇所ごとに以下の評価手法で算出している。
 - ・原子炉上部の場合は評価時点の燃料の崩壊熱(MW)による蒸気発生量(cm³/時)。
 - ・排気設備の出口の場合は排気設備の定格流量(cm³/時)。
 - ・PCV ガス管理システムの場合は1ヶ月間の平均流量(cm³/時)。
 - ・建屋の開口部の場合は日々の外部風速、建屋内外圧、隙間面積から算出した月間漏洩率(cm³/時)。(詳細は別紙の参考2参照)
- 被ばく線量は年間の気象条件による大気拡散を考慮し、実施計画(Ⅲ章2.2)の評価方法と同様に計算している。
- 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小さいと評価している。

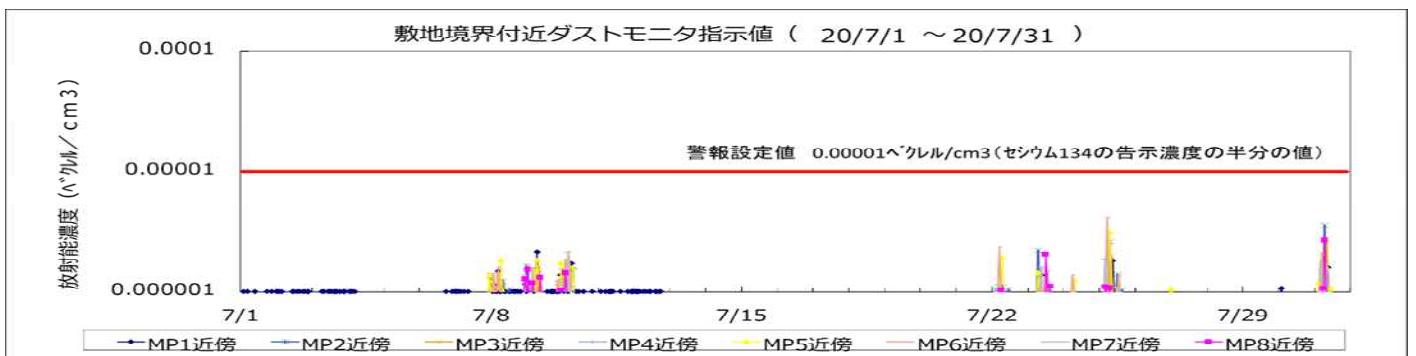
※設定した条件:①空気中放射性物質濃度の測定結果が検出限界値未満の場合、放出気体の空気中放射性物質濃度を検出限界値として放出量を算出している。

【モニタリングポスト及び敷地境界ダストモニタのトレンド】

- 空間放射線量
低いレベルで安定。



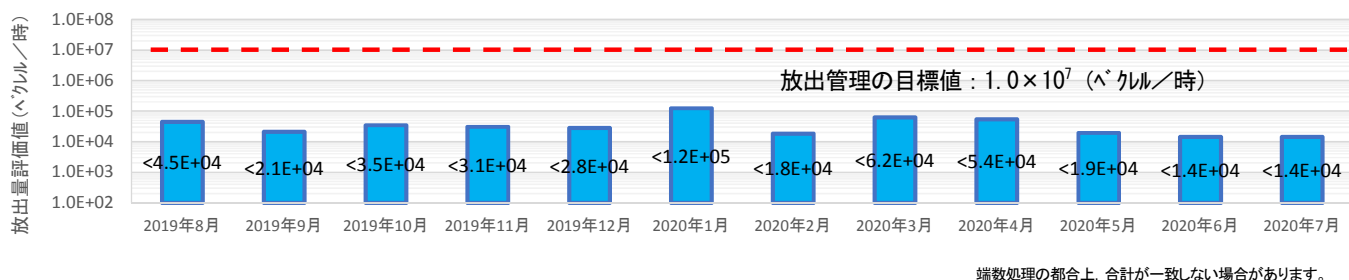
- 空気中の放射性物質
大きな上昇はなく、低濃度で安定。



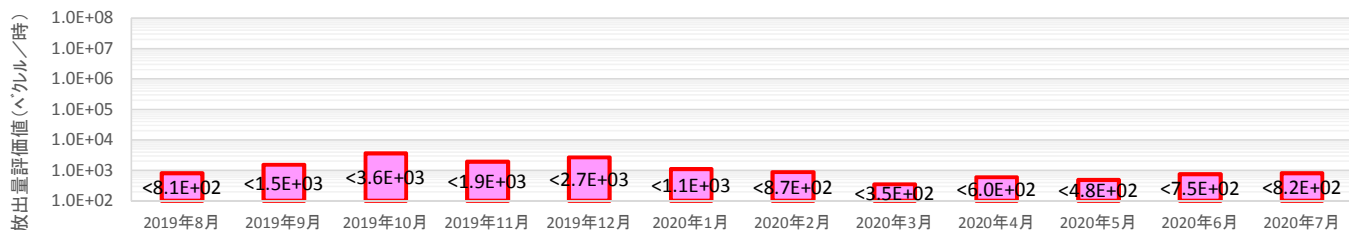
【各号機における放出量の推移】

1～4号機について、6月とほぼ同程度の放出量であった。

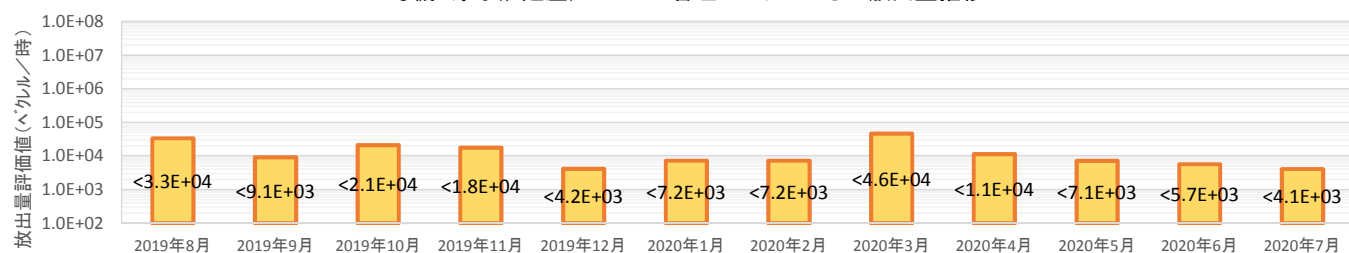
1号機～4号機からの放出量推移



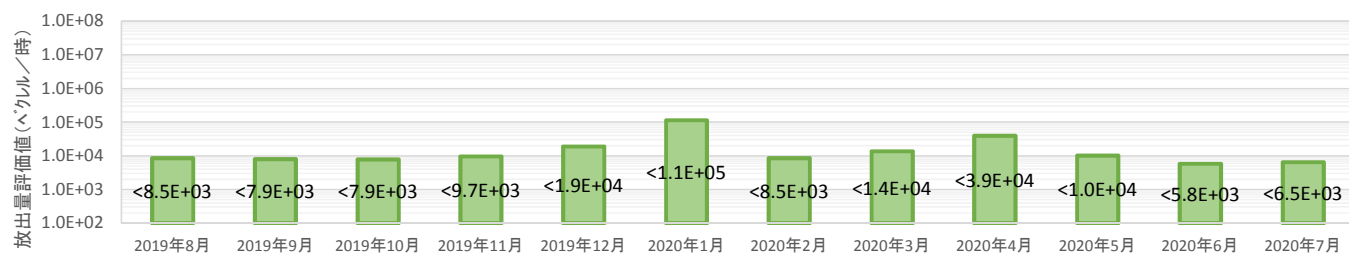
1号機 原子炉建屋、PCVガス管理システムからの放出量推移



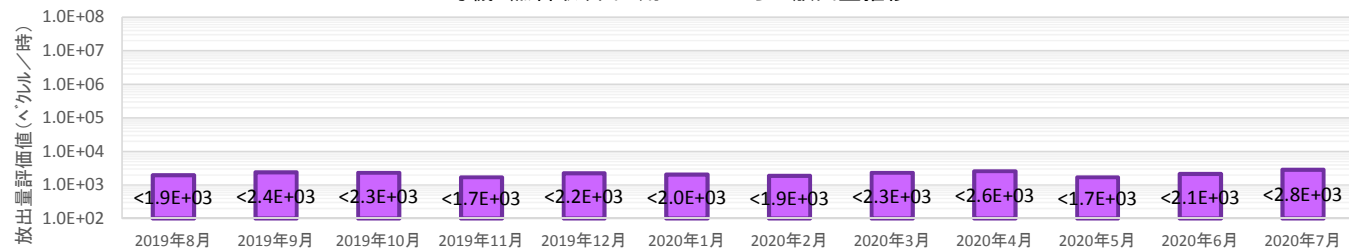
2号機 原子炉建屋、PCVガス管理システムからの放出量推移



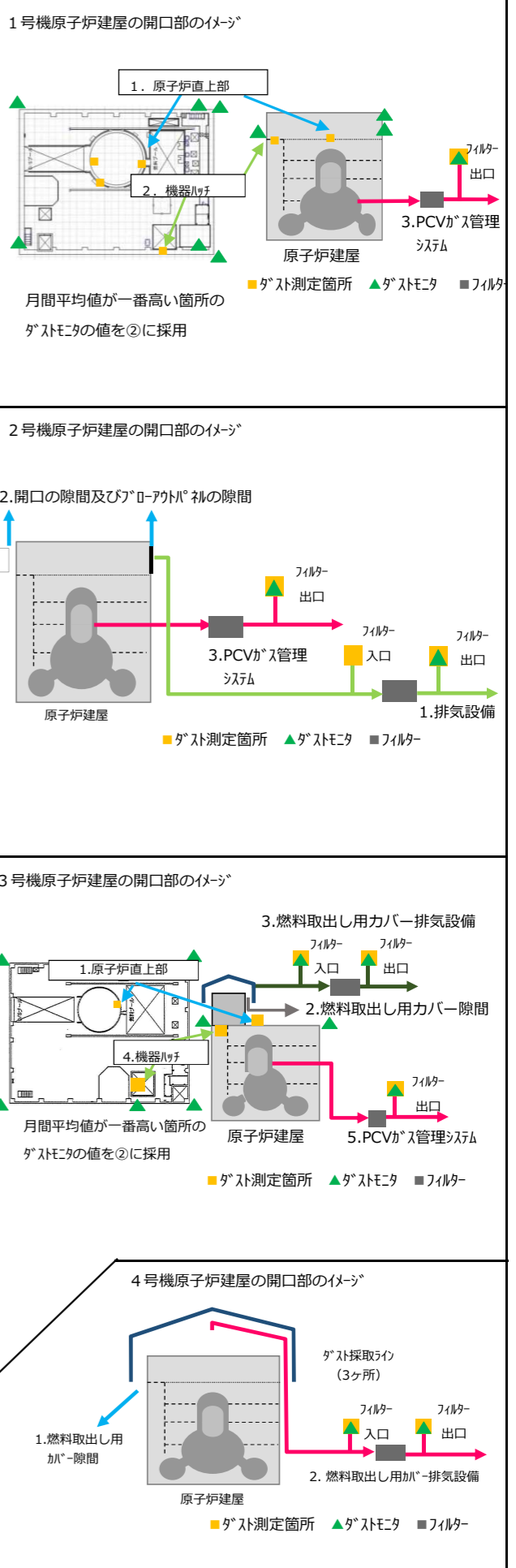
3号機 原子炉建屋、PCVガス管理システムからの放出量推移



4号機 燃料取り出し用カバーからの放出量推移



	単位	ダストモニタデータ (図中の▲で採取)		ダスト測定データ (図中の■で採取)				相対比	月間漏洩率評価		放出量評価		放出量評価の号機ごとの合計値	
		ハルル/cm³	ハルル/cm³	月/日	ハルル/cm³	ハルル/cm³	(-)	cm³/時	月間漏洩率 算出方法	ハルル/時	ハルル/時	ハルル/時	ハルル/時	
1号機	1. 原子炉直上部 (ダストモニタ: 原子炉建屋四隅の▲) (ダスト測定箇所: ウェル上の■)	①ダストモニタ (ダスト採取期間)	②ダストモニタ (月間平均)	ダスト 採取日	③ダスト測定結果 (Cs-134)	④ダスト測定結果 (Cs-137)	⑤Cs-134 (③÷①)	⑥Cs-137 (④÷①)	⑦月間漏洩率	2020年7月 現在の崩壊熱 量より評価	Cs-134 (②×⑤×⑦)	Cs-137 (②×⑥×⑦)	Cs-134合計	Cs-137合計
	2. 機器ハッチ (ダストモニタ: 機器ハッチ近傍の▲) (ダスト測定箇所: 機器ハッチ近傍の■)	7.0E-07	2.1E-06	7月1日	ND(1.5E-07)	5.6E-07	2.1E-01	8.0E-01	1.5E+08		<6.5E+01	2.5E+02	<3.4E+02	<4.7E+02
	3. PCVガス管理システム (ダストモニタ: PCVガス管理設備フィルター出口の▲) (ダスト測定箇所: PCVガス管理設備フィルター出口の■)	①ダストモニタ (単位: cps)	②ダストモニタ (月間平均) (単位: cps)	ダスト 採取日	③ダスト測定結果 (Cs-134)	④ダスト測定結果 (Cs-137)	⑤Cs-134 (③÷①)	⑥Cs-137 (④÷①)	⑦月間漏洩率	計測値の月間 平均値	Cs-134 (②×⑤×⑦)	Cs-137 (②×⑥×⑦)	1号機合計(Cs-134+Cs-137) <8.2E+02	
		1.6E+01	1.6E+01	7月20日	ND(1.2E-06)	ND(1.2E-06)	7.7E-08	7.4E-08	2.6E+07		<3.2E+01	<3.1E+01		
			②希ガス (月間平均値)					⑦月間漏洩率	計測値の月間 平均値	Kr-85 (②×⑦)		Kr被ばく線量 (Kr-85×24×365×2.5E-19×0.0022÷0.5×1E3)		
			1.2E-01					2.6E+07		3.1E+06		3.0E-08 (ミリヘルム/年)		
2号機	1. 排気設備出口 (ダストモニタ: 排気設備フィルター出口の▲) (ダスト測定箇所: 排気設備フィルター出口の■)	①ダストモニタ (ダスト採取期間)	②ダストモニタ (月間平均)	ダスト 採取日	③ダスト測定結果 (Cs-134)	④ダスト測定結果 (Cs-137)	⑤Cs-134 (③÷①)	⑥Cs-137 (④÷①)	⑦月間漏洩率	排気設備の定 格流量	Cs-134 (②×⑤×⑦)	Cs-137 (②×⑥×⑦)	Cs-134合計	Cs-137合計
	2. 開口の隙間及びBOP隙間 (ダスト測定箇所: 排気設備フィルター入口の■)	1.5E-07	2.2E-07	7月21日	ND(1.5E-07)	ND(9.7E-08)	1.0E+00	6.4E-01	1.0E+10		<2.2E+03	<1.4E+03	<2.3E+03	<1.8E+03
	3. PCVガス管理システム (ダストモニタ: PCVガス管理設備フィルター出口の▲) (ダスト測定箇所: PCVガス管理設備フィルター出口の■)	①ダストモニタ (ダスト採取期間)	②ダストモニタ (月間平均)	ダスト 採取日	③ダスト測定結果 (Cs-134)	④ダスト測定結果 (Cs-137)	⑤Cs-134 (③÷①)	⑥Cs-137 (④÷①)	⑦月間漏洩率	計測値の月間 平均値	Cs-134 (②×⑤×⑦)	Cs-137 (②×⑥×⑦)	2号機合計(Cs-134+Cs-137) <4.1E+03	
		8.9E-06	8.1E-06	7月3日	ND(1.2E-06)	ND(9.3E-07)	1.3E-01	1.0E-01	1.6E+07		<1.7E+01	<1.4E+01		
			②希ガス (月間平均値)					⑦月間漏洩率	計測値の月間 平均値	Kr-85 (②×⑦)		Kr被ばく線量 (Kr-85×24×365×2.4E-19×0.0022÷0.5×1E3)		
			3.6E+01					1.6E+07		5.9E+08		5.5E-06 (ミリヘルム/年)		
3号機	1. 原子炉直上部 (ダストモニタ: 原子炉建屋四隅の▲) (ダスト測定箇所: ウェル上の■)	①ダストモニタ (ダスト採取期間)	②ダストモニタ (月間平均)	ダスト 採取日	③ダスト測定結果 (Cs-134)	④ダスト測定結果 (Cs-137)	⑤Cs-134 (③÷①)	⑥Cs-137 (④÷①)	⑦月間漏洩率	2020年7月 現在の崩壊熱 量より評価	Cs-134 (②×⑤×⑦)	Cs-137 (②×⑥×⑦)	Cs-134合計	Cs-137合計
	2. 燃料取出し用カバ-隙間 (ダストモニタ: 燃料取出し用カバ-フィルター入口の▲) (ダスト測定箇所: 燃料取出し用カバ-フィルター入口の■)	8.7E-06	6.5E-06	7月14日	ND(1.6E-07)	1.5E-06	1.8E-02	1.7E-01	1.8E+08		<2.1E+01	1.9E+02	<3.4E+03	<3.1E+03
	3. 燃料取出し用カバ-排気設備出口 (ダストモニタ: 燃料取出し用カバ-フィルター出口の▲) (ダスト測定箇所: 燃料取出し用カバ-フィルター出口の■)	①ダストモニタ (ダスト採取期間)	②ダストモニタ (月間平均)	ダスト 採取日	③ダスト測定結果 (Cs-134)	④ダスト測定結果 (Cs-137)	⑤Cs-134 (③÷①)	⑥Cs-137 (④÷①)	⑦月間漏洩率	排気設備の定 格流量	Cs-134 (②×⑤×⑦)	Cs-137 (②×⑥×⑦)	3号機合計(Cs-134+Cs-137) <6.5E+03	
		5.9E-06	3.4E-06	7月14日	ND(1.1E-07)	1.7E-07	1.9E-02	2.9E-02	4.7E+08		<3.0E+01	4.6E+01		
		①ダストモニタ (ダスト採取期間)	②ダストモニタ (月間平均)	ダスト 採取日	③ダスト測定結果 (Cs-134)	④ダスト測定結果 (Cs-137)	⑤Cs-134 (③÷①)	⑥Cs-137 (④÷①)	⑦月間漏洩率	計測値の月間 平均値	Cs-134 (②×⑤×⑦)	Cs-137 (②×⑥×⑦)	3号機合計(Cs-134+Cs-137) <6.5E+03	
		5.7E-06	5.6E-06	7月14日	ND(1.1E-07)	ND(9.6E-08)	2.0E-02	1.7E-02	3.0E+10		<3.3E+03	<2.8E+03		
		①ダストモニタ (ダスト採取期間)	②ダストモニタ (月間平均)	ダスト 採取日	③ダスト測定結果 (Cs-134)	④ダスト測定結果 (Cs-137)	⑤Cs-134 (③÷①)	⑥Cs-137 (④÷①)	⑦月間漏洩率	計測値の月間 平均値	Cs-134 (②×⑤×⑦)	Cs-137 (②×⑥×⑦)	3号機合計(Cs-134+Cs-137) <6.5E+03	
		1.4E-05	9.8E-06	7月14日	ND(3.2E-07)	5.8E-07	2.3E-02	4.2E-02	3.1E+02		<7.1E-05	1.3E-04		
		①ダストモニタ (ダスト採取期間)	②ダストモニタ (月間平均)	ダスト 採取日	③ダスト測定結果 (Cs-134)	④ダスト測定結果 (Cs-137)	⑤Cs-134 (③÷①)	⑥Cs-137 (④÷①)	⑦月間漏洩率	計測値の月間 平均値	Cs-134 (②×⑤×⑦)	Cs-137 (②×⑥×⑦)	3号機合計(Cs-134+Cs-137) <6.5E+03	
		1.4E-05	1.3E-05	7月17日	ND(1.1E-06)	ND(9.5E-07)	8.0E-02	7.0E-02	2.0E+07		<2.1E+01	<1.8E+01		
			②希ガス (月間平均値)					⑦月間漏洩率	計測値の月間 平均値	Kr-85 (②×⑦)		Kr被ばく線量 (Kr-85×24×365×3.0E-19×0.0022÷0.5×1E3)		
			4.1E+01					2.0E+07		8.1E+08		9.4E-06 (ミリヘルム/年)		
4号機	1. 燃料取出し用カバ-隙間 (ダストモニタ: 燃料取出し用カバ-フィルター入口の▲) (ダスト測定箇所: 燃料取出し用カバ-フィルター入口の■)	①ダストモニタ (ダスト採取期間)	②ダストモニタ (月間平均)	ダスト 採取日	③ダスト測定結果 (Cs-134)	④ダスト測定結果 (Cs-137)	⑤Cs-134 (③÷①)	⑥Cs-137 (④÷①)	⑦月間漏洩率	参考2参照	Cs-134 (②×⑤×⑦)	Cs-137 (②×⑥×⑦)	Cs-134合計	Cs-137合計
	2. 燃料取出し用カバ-排気設備 (ダストモニタ: 燃料取出し用カバ-フィルター出口の▲) (ダスト測定箇所: 燃料取出し用カバ-フィルター出口の■)	1.9E-07	3.9E-07	7月10日	ND(1.1E-07)	ND(9.5E-08)	5.9E-01	5.1E-01	4.8E+09		<1.1E+03	<9.5E+02	<1.5E+03	<1.3E+03
		①ダストモニタ (ダスト採取期間)	②ダストモニタ (月間平均)	ダスト 採取日	③ダスト測定結果 (Cs-134)	④ダスト測定結果 (Cs-137)	⑤Cs-134 (③÷①)	⑥Cs-137 (④÷①)	⑦月間漏洩率	排気設備の定 格流量	Cs-134 (②×⑤×⑦)	Cs-137 (②×⑥×⑦)	4号機合計(Cs-134+Cs-137) <2.8E+03	
		3.0E-07	2.3E-07	7月10日	ND(1.1E-08)	ND(9.8E-09)	3.7E-02	3.3E-02	5.0E+10		<4.2E+02	<3.7E+02		



※ 0.0E-0とは、0.0×10⁻⁰であることを意味する。

※ ND(0.0E-0)とは、0.0×10⁻⁰の検出限界値未満であることを意味する。

※ <0.0E-0とは、0.0×10⁻⁰未満であることを意味する。

1~4号機 Cs-134合計	1~4号機 Cs-137合計	1~4号機合計(Cs-134+Cs-137)
<7.5E+03	<6.7E+03	<1.4E+04

【解説】1~4号機原子炉建屋からの追加的放出量評価結果【例】2020年4月評価分(詳細データ)

機	測定箇所	ダストモニタデータ (図中の▲で採取)		ダスト採取期間		ダスト採取日		ダスト測定結果 (Cs-134)		ダスト測定結果 (Cs-137)		Cs-134 (③÷①)		Cs-137 (④÷②)		月間漏洩率	月間漏洩率算出方法	放出量評価の号機ごとの合計値	
		①ダストモニタ (単位: cps)	②ダストモニタ (月間平均)	③ダスト採取日	④ダスト採取日	⑤Cs-134 (③÷①)	⑥Cs-137 (④÷②)	⑦月間漏洩率	⑧月間漏洩率	⑨Cs-134合計	⑩Cs-137合計								
1号機	1. 原子炉直上部 (ダストモニタ: 原子炉建屋四隅の▲)	2.1E-06	2.5E-06	4月6日	ND(9.9E-08)	1.4E-07	2.1E-02	6.4E-01	1.5E+08	Cs-134 (②×⑤×⑦)	Cs-137 (②×⑥×⑦)	<2.0E+02	<4.0E+02	2020年4月現在の崩壊熱量より評価	Cs-134 (②×⑤×⑦) <1.7E+01 Cs-137 (②×⑥×⑦) 2.4E+01	Cs-134合計 <2.0E+02 Cs-137合計 <4.0E+02	Cs-134合計 <2.0E+02 Cs-137合計 <4.0E+02	1号機合計(Cs-134+Cs-137) <6.0E+02	
	2. 機器ハッチ (ダストモニタ: 機器ハッチ近傍の▲)	1.3E+01	1.3E+01	4月6日	ND(9.8E-08)	2.1E-06	9.3E-08	1.0E-07	2.5E+07	<3.0E+01	<3.3E+01	上記のCs-134とCs-137の合計値を記載している。							
	3. PCVガス管理システム (ダストモニタ: PCVガス管理設備フィルタ出口の▲)	3.1E-01	3.1E-01	4月6日	ND(1.2E-06)	ND(1.4E-06)	9.3E-08	1.0E-07	2.5E+07	<3.0E+01	<3.3E+01								
2号機	1. 排気設備出口 (ダストモニタ: 排気設備フィルタ出口の▲)	2.3E-06	6.2E-07	4月10日	ND(8.7E-08)	ND(8.6E-08)	3.8E-02	3.8E-02	1.0E+10	Cs-134 (②×⑤×⑦)	Cs-137 (②×⑥×⑦)	<2.4E+02	<2.3E+02	2020年4月現在の崩壊熱量より評価	Cs-134 (②×⑤×⑦) <2.4E+02 Cs-137 (②×⑥×⑦) <2.3E+02	Cs-134合計 <2.4E+02 Cs-137合計 <2.3E+02	Cs-134合計 <2.4E+02 Cs-137合計 <2.3E+02	2号機合計(Cs-134+Cs-137) <4.7E+02	
	2. 開口の隙間及びBOP隙間 (ダストモニタ: 排気設備フィルタ入口の▲)	-	-	-	-	-	-	-	3.0E+09	3.0E+09	3.0E+09	3.0E+09	2号機の残置物撤去作業を行っている期間中の放出率を示している。ダスト測定結果と月間漏洩率に一月の作業時間の割合(作業時間÷月総時間)から算出している。						
	3. PCVガス管理システム (ダストモニタ: PCVガス管理設備フィルタ出口の▲)	9.3E-06	9.2E-06	4月10日	ND(9.5E-07)	ND(6.8E-07)	1.0E-01	7.3E-02	1.8E+07	<2.4E+02	<2.3E+02								
3号機	1. 原子炉直上部 (ダストモニタ: 原子炉建屋四隅の▲)	4.6E-06	4.2E-06	4月3日	ND(9.8E-08)	7.6E-07	2.1E-02	1.7E-01	1.8E+08	Cs-134 (②×⑤×⑦)	Cs-137 (②×⑥×⑦)	<7.5E+03	<3.1E+04	2020年4月現在の崩壊熱量より評価	Cs-134 (②×⑤×⑦) <1.6E+01 Cs-137 (②×⑥×⑦) 1.2E+02	Cs-134合計 <7.5E+03 Cs-137合計 <3.1E+04	Cs-134合計 <7.5E+03 Cs-137合計 <3.1E+04	3号機合計(Cs-134+Cs-137) <3.9E+04	
	2. 燃料取出し用カバー隙間 (ダストモニタ: 燃料取出し用カバーフィルタ入口の▲)	5.3E-06	3.6E-06	4月3日	ND(1.2E-07)	2.6E-07	2.3E-02	4.9E-02	3.8E+09	<3.1E+02	6.9E+02	2号機の残置物撤去作業を行っていない期間の放出率を示している。ダスト測定結果と月間漏洩率に一月の作業していない時間の割合(作業していない時間÷月総時間)から算出している。							
	3. 燃料取出し用カバー排気設備出口 (ダストモニタ: 燃料取出し用カバーフィルタ出口の▲)	6.6E-06	6.6E-06	4月3日	ND(9.7E-08)	ND(8.3E-08)	1.5E-02	1.2E-02	3.0E+10	<2.9E+03	<2.5E+03								
	4. 機器ハッチ (ダストモニタ: 機器ハッチ近傍の▲)	4.4E-06	8.1E-06	4月3日	ND(5.1E-07)	3.3E-06	1.2E-01	7.7E-01	4.5E+09	<4.2E+03	2.8E+04								
	5. PCVガス管理システム (ダストモニタ: PCVガス管理設備フィルタ出口の▲)	1.2E-05	1.1E-05	4月3日	ND(8.9E-07)	ND(9.4E-07)	7.7E-02	8.2E-02	1.7E+07	<1.5E+01	<1.6E+01								
4号機	1. 燃料取出し用カバー隙間 (ダストモニタ: 燃料取出し用カバーフィルタ入口の▲)	3.2E-07	6.0E-07	4月13日	ND(9.6E-08)	ND(9.1E-08)	3.0E-01	2.8E-01	6.9E+09	Cs-134 (②×⑤×⑦)	Cs-137 (②×⑥×⑦)	<1.3E+03	<1.3E+03	2020年4月現在の崩壊熱量より評価	Cs-134 (②×⑤×⑦) <1.2E+03 Cs-137 (②×⑥×⑦) <1.2E+03	Cs-134合計 <1.3E+03 Cs-137合計 <1.3E+03	Cs-134合計 <1.3E+03 Cs-137合計 <1.3E+03	1~4号機合計(Cs-134+Cs-137) <5.4E+04	
	2. 燃料取出し用カバー排気設備 (ダストモニタ: 燃料取出し用カバーフィルタ出口の▲)	7.1E-07	1.5E-07	4月13日	ND(9.9E-09)	ND(9.0E-09)	1.4E-02	1.3E-02	5.0E+10	<1.0E+02	<9.2E+01								

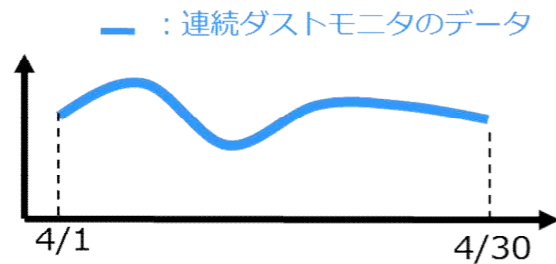
※ 〇.〇E-〇とは、〇.〇×10^{-〇}であることを意味する。
 ※ ND(〇.〇E-〇)とは、〇.〇×10^{-〇}の検出限界値未満であることを意味する。
 ※ <〇.〇E-〇とは、〇.〇×10^{-〇}未満であることを意味する。

参考1 空気中放射性物質濃度の評価方法

月1回の空気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気中放射性物質濃度を評価する。

●STEP1

月間の連続ダストモニタのトレンドを確認する。
 ※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ため。

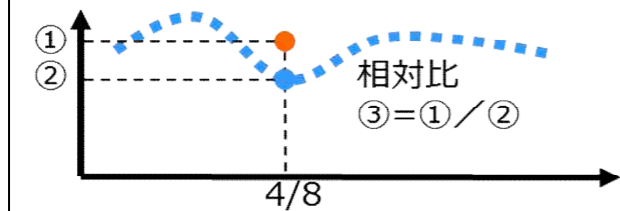


●STEP2

月1回の空気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する。

- ・4月8日に月1回の空気中放射性物質濃度を測定・・・①
 - ⇒核種毎(Cs-134, Cs-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する。・・・②
 - ・上記2つのデータの相対比を評価する。・・・③
- ③相対比 = ①空気中放射性物質濃度 ÷ ②ダストモニタの値

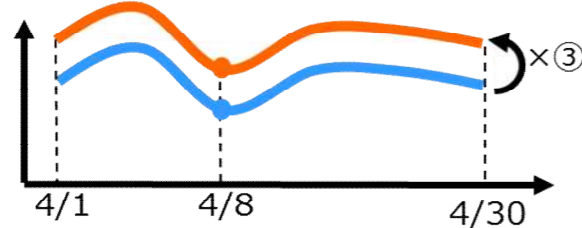
● : 空気中放射性物質濃度測定結果
 ● : 4月8日の連続ダストモニタデータ



●STEP3

連続性を考慮した空気中放射性物質濃度を評価する。
 ・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気中放射性物質濃度を評価する。

— : 連続性を考慮した空気中放射性物質濃度
 — : 連続ダストモニタデータ



参考2 建屋の開口部の月間漏洩率の評価方法

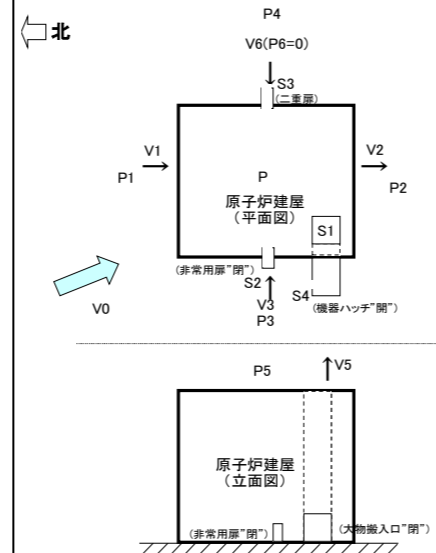
●評価方法

月間漏洩率は日々の外部風速、建屋内外圧差、隙間面積などから計算で求める。

●計算条件

北北西 2.2m/s

1号機建屋の月間漏洩率の計算例



- 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 (0Pa)
- P: 建屋内圧 (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

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 × ρ × V0² / (2g) ... (1)
- 下流側(北風): P2=C2 × ρ × V0² / (2g) ... (2)
- 上流側(西風): P3=C3 × ρ × V0² / (2g) ... (3)
- 下流側(西風): P4=C4 × ρ × V0² / (2g) ... (4)
- 上面部 : P5=C5 × ρ × V0² / (2g) ... (5)

内圧をP、隙間部の抵抗係数をζとすると

- P1-P=ζ × ρ × V1² / (2g) ... (6)
- P-P2=ζ × ρ × V2² / (2g) ... (7)
- P3-P=ζ × ρ × V3² / (2g) ... (8)
- P-P4=ζ × ρ × V4² / (2g) ... (9)
- P-P5=ζ × ρ × V5² / (2g) ... (10)
- P6-P=ζ × ρ × V6² / (2g) ... (11)

空気流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)
2.20	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)				
0.73	0.00	0.29	0.10				

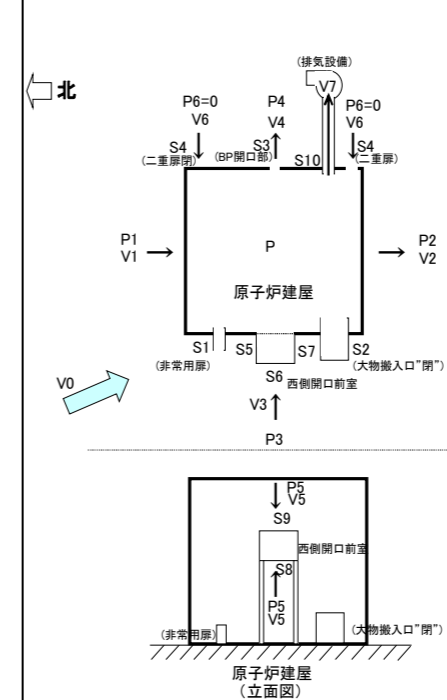
P1 (Pa)	P2 (Pa)	P3 (Pa)	P4 (Pa)	P5 (Pa)	P6 (Pa)	P (Pa)
0.237061	-0.14816	0.029633	-0.14816	-0.11853	0	-0.08078

V1 (m/s)	V2 (m/s)	V3 (m/s)	V4 (m/s)	V5 (m/s)	V6 (m/s)	Y (m ³ /h)
1.61	0.74	0.95	0.74	0.56	0.81	0.00
IN	OUT	IN	OUT	OUT	IN	OK

※IN : 流入
 OUT: 流出

漏洩率 1,459 m³/h

2号機R-アウトP 隙間の月間漏洩率の計算例



- 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)
- V7: 排気風速 (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: 床面圧力 (Pa)
- P6: T/B内圧 (0Pa)
- P: 建屋内圧 (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: 西側開口前室北側開口面積 (m²)
- S6: 西側開口前室西側開口面積 (m²)
- S7: 西側開口前室南側開口面積 (m²)
- S8: 西側開口前室床面開口面積 (m²)
- S9: 西側開口前室上部開口面積 (m²)
- S10: 排気ダクト面積 (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(床面)
- ζ: 形状抵抗係数

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): P1=C1 × ρ × V0² / (2g) ... (1)
- 下流側(南): P2=C2 × ρ × V0² / (2g) ... (2)
- 上流側(西): P3=C3 × ρ × V0² / (2g) ... (3)
- 下流側(東): P4=C4 × ρ × V0² / (2g) ... (4)
- 床面 : P5=C5 × ρ × V0² / (2g) ... (5)

内圧をP、隙間部の抵抗係数をζとすると

- P1-P=ζ × ρ × V1² / (2g) ... (6)
- P-P2=ζ × ρ × V2² / (2g) ... (7)
- P3-P=ζ × ρ × V3² / (2g) ... (8)
- P-P4=ζ × ρ × V4² / (2g) ... (9)
- P5-P=ζ × ρ × V5² / (2g) ... (10)
- P6-P=ζ × ρ × V6² / (2g) ... (11)

空気流入量のマスバランス式は

$$(V1 \times S5 + V3 \times (S1 + S2 + S6) + V5 \times (S8 + S9) + V6 \times S4) \times 3600 = (V2 \times S7 + V4 \times S3 + V7 \times S10) \times 3600$$

左辺と右辺の差を「Y」とすると

$$Y = (V1 \times S5 + V3 \times (S1 + S2 + S6) + V5 \times (S8 + S9) + V6 \times S4) \times 3600 - (V2 \times S7 + V4 \times S3 + V7 \times S10) \times 3600$$

V1~V6は(6)~(11)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)		
2.20	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)	S5 (m ²)	S6 (m ²)	S7 (m ²)	S8 (m ²)	S9 (m ²)	S10 (m ²)
2.075	0.000	0.340	0.060	0.010	0.230	1.124	0.001	0.000	0.500

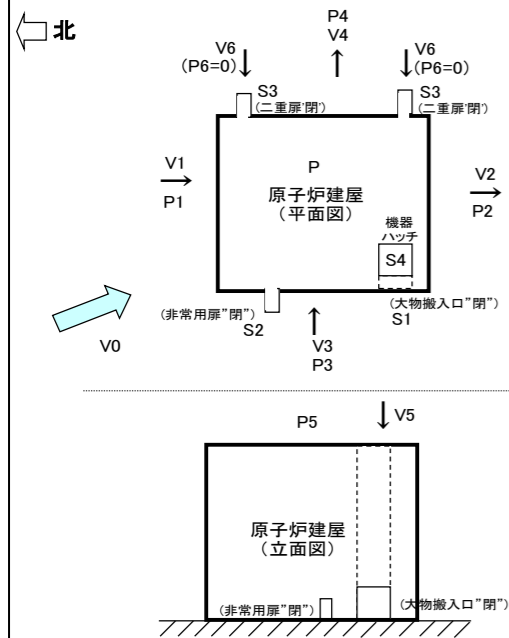
P1 (Pa)	P2 (Pa)	P3 (Pa)	P4 (Pa)	P5 (Pa)	P6 (Pa)	P (Pa)
0.237061	-0.14816	0.029633	-0.14816	-0.11853	0	-0.14779

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)
1.77	0.06	1.20	0.06	0.49	1.10	5.56	0.00
IN	OUT	IN	OUT	IN	IN	OUT(排気)	OK

※IN : 流入
 OUT: 流出

漏洩率 291 m³/h

3号機原子炉建屋機器ハッチの月間漏洩率の計算例



- 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: 上部圧力 (Pa)
- P6: T/B内圧力 (Pa)
- 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(上部)
- ζ: 形状抵抗係数

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): $P1 = C1 \times \rho \times V0^2 / (2g) \dots (1)$
- 下流側(南): $P2 = C2 \times \rho \times V0^2 / (2g) \dots (2)$
- 上流側(西): $P3 = C3 \times \rho \times V0^2 / (2g) \dots (3)$
- 下流側(東): $P4 = C4 \times \rho \times V0^2 / (2g) \dots (4)$
- 上部部: $P5 = C5 \times \rho \times V0^2 / (2g) \dots (5)$

内圧をP、隙間部の抵抗係数をζとすると

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

空気流出量のマスバランス式は

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

左辺と右辺の差を「Y」とすると

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

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	C1	C2	C3	C4	C5	ζ	ρ
(m/s)							(kg/m ³)
2.20	0.80	-0.50	0.10	-0.50	-0.40	2.00	1.20
S1	S2	S3	S4				
(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)				
0.00	0.00	0.00	1.01				

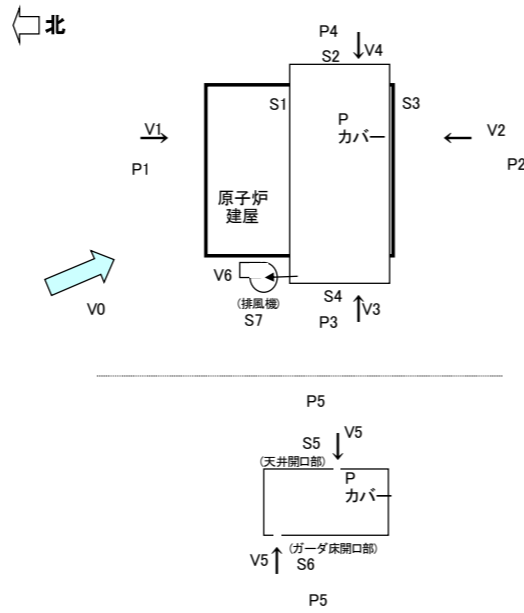
P1	P2	P3	P4	P5	P6	P
(Pa)	(Pa)	(Pa)	(Pa)	(Pa)	(Pa)	(Pa)
0.237061	-0.14816	0.029633	-0.14816	-0.11853	0	-0.11853

V1	V2	V3	V4	V5	V6	Y
(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m ³ /h)
1.70	0.49	1.10	0.49	0.00	0.98	0.00
IN	OUT	IN	OUT	IN	IN	OK

※IN : 流入
OUT: 流出

漏洩率 0 m³/h

3号機燃料取出し用カバーの月間漏洩率の計算例



- V0: 外気風速 (m/s)
- V1: カバー内流入風速 (m/s)
- V2: カバー内流出風速 (m/s)
- V3: カバー内流入風速 (m/s)
- V4: カバー内流出風速 (m/s)
- V5: カバー内流入風速 (m/s)
- V6: 排気風速 (m/s)
- P: カバー内圧力 (Pa)
- 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: 上下部圧力 (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: カバー天井隙間面積 (m²)
- S6: ガータ床隙間面積 (m²)
- S7: 排気ダクト吸込口面積 (m²)
- ρ: 空気密度 (kg/m³)
- C1: 風圧係数(風上側(北))
- C2: 風圧係数(風下側(南))
- C3: 風圧係数(風上側(西))
- C4: 風圧係数(風下側(東))
- C5: 風圧係数(上下部)
- ζ: 形状抵抗係数

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): $P1 = C1 \times \rho \times V0^2 / (2g) \dots (1)$
- 下流側(南): $P2 = C2 \times \rho \times V0^2 / (2g) \dots (2)$
- 上流側(西): $P3 = C3 \times \rho \times V0^2 / (2g) \dots (3)$
- 下流側(東): $P4 = C4 \times \rho \times V0^2 / (2g) \dots (4)$
- 上部部: $P5 = C5 \times \rho \times V0^2 / (2g) \dots (5)$

内圧をP、隙間部の抵抗係数をζとすると

- $P1 - P = \zeta \times \rho \times V1^2 / (2g) \dots (6)$
- $P - P2 = \zeta \times \rho \times V2^2 / (2g) \dots (7)$
- $P3 - P = \zeta \times \rho \times V3^2 / (2g) \dots (8)$
- $P4 - P = \zeta \times \rho \times V4^2 / (2g) \dots (9)$
- $P5 - P = \zeta \times \rho \times V5^2 / (2g) \dots (10)$

空気流出量のマスバランス式は

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

左辺と右辺の差を「Y」とすると

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

V1, V2, V3, V4, V5は(6), (7), (8), (9), (10)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	C1	C2	C3	C4	C5	ζ	ρ	
(m/s)							(kg/m ³)	
2.20	0.80	-0.50	0.10	-0.50	-0.40	2.00	1.20	
S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7		
(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)		
2.56	0.41	2.56	0.41	0.36	4.47	4.76		

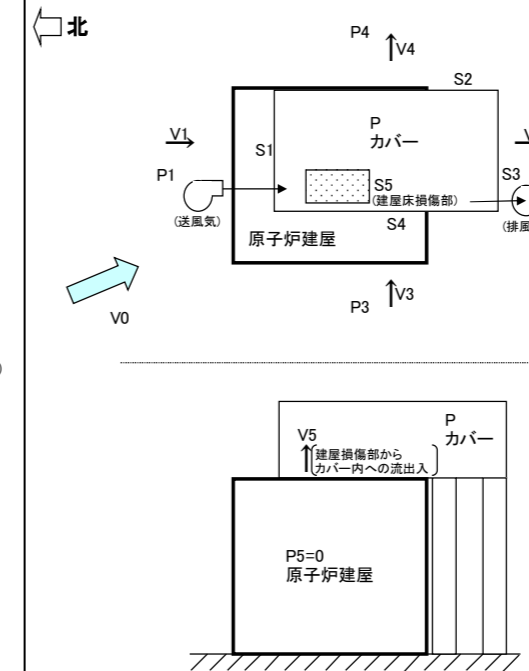
P1	P2	P3	P4	P5	P
(Pa)	(Pa)	(Pa)	(Pa)	(Pa)	(Pa)
0.237061	-0.14816	0.029633	-0.14816	-0.11853	-0.15398

V1	V2	V3	V4	V5	V6	Y
(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m ³ /h)
1.79	0.22	1.22	0.22	0.54	1.75	0.00
IN	IN	IN	IN	IN	OUT(排気)	OK

※IN : 流入
OUT: 流出

漏洩率 0 m³/h

4号機燃料取出し用カバーの月間漏洩率の計算例



- V0: 外気風速 (m/s)
- V1: カバー内流入風速 (m/s)
- V2: カバー内流出風速 (m/s)
- V3: カバー内流入風速 (m/s)
- V4: カバー内流出風速 (m/s)
- V5: カバー内流入風速 (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 (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: 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

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

- $P1 - P = \zeta \times \rho \times V1^2 / (2g) \dots (5)$
- $P - P2 = \zeta \times \rho \times V2^2 / (2g) \dots (6)$
- $P3 - P = \zeta \times \rho \times V3^2 / (2g) \dots (7)$
- $P - P4 = \zeta \times \rho \times V4^2 / (2g) \dots (8)$
- $P5 - P = \zeta \times \rho \times V5^2 / (2g) \dots (9)$

空気流出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	C1	C2	C3	C4	ζ	ρ
(m/s)						(kg/m ³)
2.20	0.80	-0.50	0.10	-0.50	2.00	1.20
S1	S2	S3	S4	S5		
(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)		
0.44	0.81	0.46	0.81	4.00		

P1	P2	P3	P4	P5	P
(Pa)	(Pa)	(Pa)	(Pa)	(Pa)	(Pa)
0.237061	-0.14816	0.029633	-0.14816	0	-0.00102

V1	V2	V3	V4	V5	Y
(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m ³ /h)
1.39	1.10	0.50	1.10	0.09	0.00
IN	OUT	IN	OUT	IN	OK

※IN : 流入
OUT: 流出

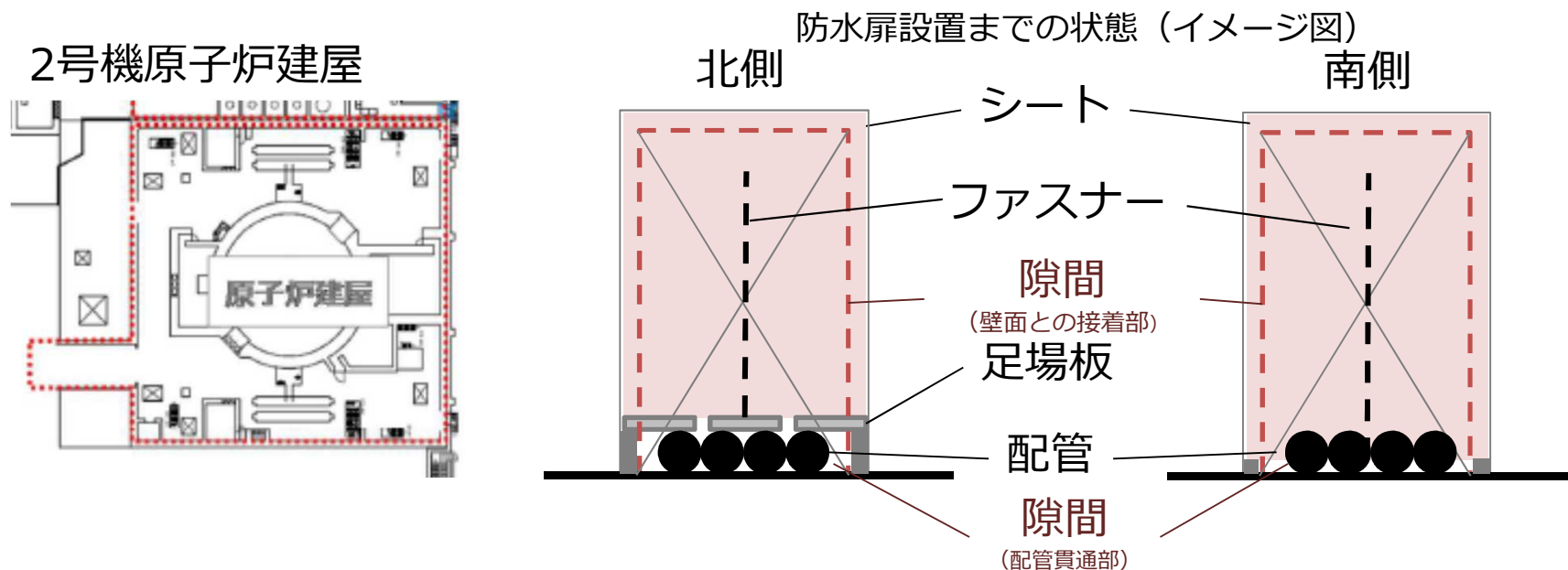
漏洩率 4,980 m³/h

参考3 2号機原子炉建屋二重扉(南北)開口面積の変更について

- 2020年7月15日に2号機原子炉建屋の二重扉(南側)に防水扉が設置されたことから、二重扉開口面積(南北の合計値)を変更した。
 - ・ 変更前面積 0.06m^2 変更後面積 0m^2
- 漏えい率評価は7月15日までは変更前の面積で行い、7月16日からは変更後の面積を用いて建屋漏えい率計算を評価した。
 - ・ 7月15日までの漏えい率: $4.3 \times 10^2\text{m}^3/\text{h}$ 7月16日からの漏えい率: $1.1 \times 10^2\text{m}^3/\text{h}$

原子炉建屋二重扉（南北）の開口面積変更について

- 2号機原子炉建屋二重扉（南北）は2018年10月にシートにより閉塞を行ったが、配管貫通部やシートと壁面との接着部やファスナー部に隙間があった。（北側0.31m²、南側0.06m²：詳細は下図参照）
 - ⇒2020年6月19日に北側に防水扉が設置され、北側開口面積は0m²とした。
南北合計の開口面積は0.06m²。
 - ⇒ 2020年7月15日に南側に防水扉が設置され南北合計の開口面積は0m²とした。
- 3号機原子炉建屋二重扉（南北）の開口面積は、扉面積3.0225m²×2か所としていたが、防水扉設置により0m²とした。



福島第一原子力発電所 1号機原子炉格納容器ガス管理システムの気体のサンプリング結果

採取場所	1号機原子炉格納容器ガス管理システム出口			
試料形態	粒子状フィルタ		チャコールフィルタ	
試料採取日時刻	2020年7月20日 9:12~9:52		2020年7月20日 9:12~9:52	
検出核種 (半減期)	試料濃度 (Bq/cm ³)	検出限界濃度 (Bq/cm ³)	試料濃度 (Bq/cm ³)	検出限界濃度 (Bq/cm ³)
I-131 (約8日)	ND	9.0E-07	ND	8.9E-07
Cs-134 (約2年)	ND	1.2E-06	ND	1.0E-06
Cs-137 (約30年)	ND	1.2E-06	ND	9.5E-07

- ※ 〇.〇E-〇とは、〇.〇×10^{-〇}と同じ意味である。
- ※ 本分析における放射能濃度の検出限界値を下回る場合は、「ND」と記載。
本サンプリングは、セシウムおよびヨウ素の核種分析結果を対象としている。
- ※ 測定対象外の項目は「-」と記す。

福島第一原子力発電所 2号機原子炉格納容器ガス管理システムの気体のサンプリング結果

採取場所	2号機原子炉格納容器ガス管理システム出口			
試料形態	粒子状フィルタ		チャコールフィルタ	
試料採取日時刻	2020年7月3日 8:45~8:55		2020年7月3日 8:55~9:25	
検出核種 (半減期)	試料濃度 (Bq/cm ³)	検出限界濃度 (Bq/cm ³)	試料濃度 (Bq/cm ³)	検出限界濃度 (Bq/cm ³)
I-131 (約8日)	ND	8.3E-07	ND	9.7E-07
Cs-134 (約2年)	ND	1.2E-06	ND	1.3E-06
Cs-137 (約30年)	ND	9.3E-07	ND	8.8E-07

- ※ 〇.〇E-〇とは、〇.〇×10^{-〇}と同じ意味である。
- ※ 本分析における放射能濃度の検出限界値を下回る場合は、「ND」と記載。
本サンプリングは、セシウムおよびヨウ素の核種分析結果を対象としている。
- ※ 測定対象外の項目は「-」と記す。

福島第一原子力発電所 3号機原子炉格納容器ガス管理システムの気体のサンプリング結果

採取場所	3号機原子炉格納容器ガス管理システム出口			
試料形態	粒子状フィルタ		チャコールフィルタ	
試料採取日時刻	2020年7月17日 8:53~9:03		2020年7月17日 9:03~9:33	
検出核種 (半減期)	試料濃度 (Bq/cm ³)	検出限界濃度 (Bq/cm ³)	試料濃度 (Bq/cm ³)	検出限界濃度 (Bq/cm ³)
I-131 (約8日)	ND	5.5E-07	ND	9.4E-07
Cs-134 (約2年)	ND	1.1E-06	ND	1.5E-06
Cs-137 (約30年)	ND	9.5E-07	ND	1.2E-06

- ※ 〇.〇E-〇とは、〇.〇×10^{-〇}と同じ意味である。
- ※ 本分析における放射能濃度の検出限界値を下回る場合は、「ND」と記載。
本サンプリングは、セシウムおよびヨウ素の核種分析結果を対象としている。
- ※ 測定対象外の項目は「-」と記す。

福島第一原子力発電所 1号機原子炉建屋上部における空气中放射性物質の核種分析結果

採取場所	1号機原子炉建屋 原子炉ウエル上部 南側		1号機原子炉建屋 原子炉ウエル上部 北西側		1号機原子炉建屋 原子炉ウエル上部 北側		1号機原子炉建屋 機器ハッチオペフロ階		②告示濃度限度* (Bq/cm ³)
試料採取日時刻	2020年7月1日 9:15~9:45		2020年7月1日 10:15~10:45		2020年7月1日 10:55~11:25		2020年7月1日 8:30~9:00		
検出核種 (半減期)	①試料濃度 ^{※1} (Bq/cm ³)	倍率 (①/②)	①試料濃度 ^{※1} (Bq/cm ³)	倍率 (①/②)	①試料濃度 ^{※1} (Bq/cm ³)	倍率 (①/②)	①試料濃度 ^{※2} (Bq/cm ³)	倍率 (①/②)	
I-131 (約8日)	ND	-	ND	-	ND	-	ND	-	1E-03
Cs-134 (約2年)	ND	-	ND	-	ND	-	ND	-	2E-03
Cs-137 (約30年)	5.6E-07	0.00	2.6E-07	0.00	5.7E-07	0.00	ND	-	3E-03

* 東京電力株式会社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
(別表第1第四欄：放射線業務従事者の呼吸する空气中の濃度限度)

※1 試料濃度は、揮発性と粒子状の合計値。

※2 試料濃度は、粒子状のみ。

※ O.OE-Oとは、O.O×10^{-O}と同じ意味である。

※ 二種類以上の核種がある場合は、それぞれの濃度限度に対する倍率の総和を1と比較する。

※ 本分析における放射能濃度の検出限界値を下回る場合は、「ND」と記載
検出限界値は次の通り。

揮発性のI-131が約1E-7Bq/cm³、Cs-134が約9E-8Bq/cm³、Cs-137が約9E-8Bq/cm³

粒子状のI-131が約2E-7Bq/cm³、Cs-134が約1E-7Bq/cm³、Cs-137が約1E-7Bq/cm³

ただし、検出限界値は検出器や試料性状により異なるため、この値以下でも検出される場合もある。

※ 測定対象外の項目は「-」と記す。

福島第一原子力発電所 2号機原子炉建屋排気設備における空气中放射性物質の核種分析結果(1/2)

採取場所	2号機 原子炉建屋排気設備入口		2号機 原子炉建屋排気設備出口		②告示濃度限度* (Bq/cm ³)
試料採取日時刻	2020年7月6日 6:34~8:34		2020年7月6日 6:43~8:43		
検出核種 (半減期)	①試料濃度 (Bq/cm ³)	倍率 (①/②)	①試料濃度 (Bq/cm ³)	倍率 (①/②)	
I-131 (約8日)	ND	-	ND	-	1E-03
Cs-134 (約2年)	ND	-	ND	-	2E-03
Cs-137 (約30年)	1.4E-06	0.00	ND	-	3E-03

* 東京電力株式会社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
(別表第1第四欄：放射線業務従事者の呼吸する空气中の濃度限度)

※ 試料濃度は、揮発性と粒子状の合計値。

※ 〇.〇E-〇とは、〇.〇×10^{-〇}と同じ意味である。

※ 二種類以上の核種がある場合は、それぞれの濃度限度に対する倍率の総和を1と比較する。

※ 本分析における放射能濃度の検出限界値を下回る場合は、「ND」と記載
検出限界値は次の通り。

揮発性のI-131が約1E-7Bq/cm³、Cs-134が約1E-7Bq/cm³、Cs-137が約1E-7Bq/cm³

粒子状のI-131が約2E-7Bq/cm³、Cs-134が約2E-7Bq/cm³、Cs-137が約9E-8Bq/cm³

ただし、検出限界値は検出器や試料性状により異なるため、この値以下でも検出される場合もある。

福島第一原子力発電所 2号機原子炉建屋排気設備における空气中放射性物質の核種分析結果(2/2)

採取場所	2号機 原子炉建屋排気設備入口		2号機 原子炉建屋排気設備出口		②告示濃度限度* (Bq/cm ³)
試料採取日時刻	2020年7月21日 9:30~10:30		2020年7月21日 9:41~10:41		
検出核種 (半減期)	①試料濃度 (Bq/cm ³)	倍率 (①/②)	①試料濃度 (Bq/cm ³)	倍率 (①/②)	
I-131 (約8日)	ND	-	ND	-	1E-03
Cs-134 (約2年)	ND	-	ND	-	2E-03
Cs-137 (約30年)	2.5E-06	0.00	ND	-	3E-03

* 東京電力株式会社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
(別表第1第四欄：放射線業務従事者の呼吸する空气中の濃度限度)

※ 試料濃度は、揮発性と粒子状の合計値。

※ 〇.〇E-〇とは、〇.〇×10^{-〇}と同じ意味である。

※ 二種類以上の核種がある場合は、それぞれの濃度限度に対する倍率の総和を1と比較する。

※ 本分析における放射能濃度の検出限界値を下回る場合は、「ND」と記載
検出限界値は次の通り。

揮発性のI-131が約1E-7Bq/cm³、Cs-134が約1E-7Bq/cm³、Cs-137が約8E-8Bq/cm³

粒子状のI-131が約4E-7Bq/cm³、Cs-134が約3E-7Bq/cm³、Cs-137が約1E-7Bq/cm³

ただし、検出限界値は検出器や試料性状により異なるため、この値以下でも検出される場合もある。

福島第一原子力発電所 3号機原子炉建屋上部における空气中放射性物質の核種分析結果<1/2>

採取場所	3号機原子炉建屋上部 (原子炉上南側)		3号機原子炉建屋上部 (機器ハッチ開口部)		②告示濃度限度* (Bq/cm ³)
試料採取日時刻	2020年7月14日 10:08~10:38		2020年7月14日 9:45~10:45		
検出核種 (半減期)	①試料濃度 (Bq/cm ³)	倍率 (①/②)	①試料濃度 (Bq/cm ³)	倍率 (①/②)	
I-131 (約8日)	ND	-	ND	-	1E-03
Cs-134 (約2年)	ND	-	ND	-	2E-03
Cs-137 (約30年)	1.5E-06	0.00	5.8E-07	0.00	3E-03

* 東京電力株式会社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

(別表第1第四欄：放射線業務従事者の呼吸する空气中的濃度限度)

※ 試料濃度は、揮発性と粒子状の合計値。

※ 〇.〇E-〇とは、〇.〇×10^{-〇}と同じ意味である。

※ 二種類以上の核種がある場合は、それぞれの濃度限度に対する倍率の総和を1と比較する。

※ 本分析における放射能濃度の検出限界値を下回る場合は、「ND」と記載。

検出限界値は次の通り。

揮発性のI-131が約1E-7Bq/cm³、Cs-134が約8E-8Bq/cm³、Cs-137が約8E-8Bq/cm³

粒子状のI-131が約3E-7Bq/cm³、Cs-134が約3E-7Bq/cm³

ただし、検出限界値は検出器や試料性状により異なるため、この値以下でも検出される場合もある。

福島第一原子力発電所 3号機原子炉建屋上部における空气中放射性物質の核種分析結果<2/2>

採取場所	3号機 燃料取出し用カバー 排気設備出口		3号機 燃料取出し用カバー 排気設備入口		②告示濃度限度* (Bq/cm ³)
試料採取日時刻	2020年7月14日 9:41~12:41		2020年7月14日 9:50~12:50		
検出核種 (半減期)	①試料濃度 (Bq/cm ³)	倍率 (①/②)	①試料濃度 (Bq/cm ³)	倍率 (①/②)	
I-131 (約8日)	ND	-	ND	-	1E-03
Cs-134 (約2年)	ND	-	ND	-	2E-03
Cs-137 (約30年)	ND	-	1.7E-07	0.00	3E-03

* 東京電力株式会社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

(別表第1第四欄：放射線業務従事者の呼吸する空气中的濃度限度)

※ 試料濃度は、揮発性と粒子状の合計値。

※ O.OE-Oとは、O.O×10^{-O}と同じ意味である。

※ 二種類以上の核種がある場合は、それぞれの濃度限度に対する倍率の総和を1と比較する。

※ 本分析における放射能濃度の検出限界値を下回る場合は、「ND」と記載。

検出限界値は次の通り。

揮発性のI-131が約1E-7Bq/cm³、Cs-134が約1E-7Bq/cm³、Cs-137が約1E-7Bq/cm³

粒子状のI-131が約7E-8Bq/cm³、Cs-134が約1E-7Bq/cm³、Cs-137が約1E-7Bq/cm³

ただし、検出限界値は検出器や試料性状により異なるため、この値以下でも検出される場合もある。

福島第一原子力発電所 4号機原子炉建屋上部における空气中放射性物質の核種分析結果

採取場所	4号機 燃料取出し用カバー 排気設備出口		4号機原子炉建屋 (SFP近傍)		4号機原子炉建屋 (チェンジング近傍)		4号機 燃料取出し用カバー 排気設備入口		②告示濃度限度* (Bq/cm ³)
	①試料濃度 ^{※1} (Bq/cm ³)	倍率 (①/②)	①試料濃度 ^{※1} (Bq/cm ³)	倍率 (①/②)	①試料濃度 ^{※2} (Bq/cm ³)	倍率 (①/②)	①試料濃度 ^{※2} (Bq/cm ³)	倍率 (①/②)	
試料採取日時刻	2020年7月10日 8:59~11:59		2020年7月10日 9:17~10:17		2020年7月10日 5:23~6:23		2020年7月10日 6:24~7:24		
検出核種 (半減期)									
I-131 (約8日)	ND	-	ND	-	ND	-	ND	-	1E-03
Cs-134 (約2年)	ND	-	ND	-	ND	-	ND	-	2E-03
Cs-137 (約30年)	ND	-	ND	-	ND	-	ND	-	3E-03

* 東京電力株式会社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
(別表第1第四欄：放射線業務従事者の呼吸する空气中の濃度限度)

※1 試料濃度は、揮発性と粒子状の合計値。

※2 試料濃度は、粒子状のみ。

※ O. OE-Oとは、 $O \cdot O \times 10^{-O}$ と同じ意味である。

※ 二種類以上の核種がある場合は、それぞれの濃度限度に対する倍率の総和を1と比較する。

※ 本分析における放射能濃度の検出限界値を下回る場合は、「ND」と記載。

検出限界値は次の通り。

揮発性のI-131が約1E-7Bq/cm³、Cs-134が約1E-7Bq/cm³、Cs-137が約1E-7Bq/cm³

粒子状のI-131が約2E-7Bq/cm³、Cs-134が約1E-7Bq/cm³、Cs-137が約1E-7Bq/cm³

ただし、検出限界値は検出器や試料性状により異なるため、この値以下でも検出される場合もある。

福島第一原子力発電所 建屋開口部における空气中放射性物質の核種分析結果<1/4>

採取場所	1号機タービン建屋開口部 (タービン建屋大物搬入口)		2号機タービン建屋開口部 (タービン建屋大物搬入口)		3号機タービン建屋開口部 (タービン建屋大物搬入口)		②告示濃度限度* (Bq/cm ³)
試料採取日時刻	2020年7月12日 7:02~8:02						
検出核種 (半減期)	①試料濃度 (Bq/cm ³)	倍率 (①/②)	①試料濃度 (Bq/cm ³)	倍率 (①/②)	①試料濃度 (Bq/cm ³)	倍率 (①/②)	
I-131 (約8日)	ND	-					1E-03
Cs-134 (約2年)	ND	-					2E-03
Cs-137 (約30年)	ND	-					3E-03

* 東京電力株式会社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
(別表第1第四欄：放射線業務従事者の呼吸する空气中の濃度限度)

※ 試料濃度は、揮発性と粒子状の合計値。

※ 〇.〇E-〇とは、〇.〇×10^{-〇}と同じ意味である。

※ 二種類以上の核種がある場合は、それぞれの濃度限度に対する倍率の総和を1と比較する。

※ 本分析における放射能濃度の検出限界値を下回る場合は、「ND」と記載。
検出限界値は次の通り。

揮発性のI-131が約4E-6Bq/cm³、Cs-134が約4E-6Bq/cm³、Cs-137が約4E-6Bq/cm³

粒子状のI-131が約9E-7Bq/cm³、Cs-134が約1E-6Bq/cm³、Cs-137が約9E-7Bq/cm³

ただし、検出限界値は検出器や試料性状により異なるため、この値以下でも検出される場合もある。

福島第一原子力発電所 建屋開口部における空气中放射性物質の核種分析結果<2/4>

採取場所	1号機廃棄物処理建屋 (西側開口部)		2号機廃棄物処理建屋 (西側開口部)		3号機廃棄物処理建屋 (西側開口部)		②告示濃度限度* (Bq/cm ³)
試料採取日時刻	2020年7月12日 6:50~7:50		2020年7月12日 6:50~7:50		2020年7月12日 6:57~7:57		
検出核種 (半減期)	①試料濃度 (Bq/cm ³)	倍率 (①/②)	①試料濃度 (Bq/cm ³)	倍率 (①/②)	①試料濃度 (Bq/cm ³)	倍率 (①/②)	
I-131 (約8日)	ND	-	ND	-	ND	-	1E-03
Cs-134 (約2年)	ND	-	ND	-	ND	-	2E-03
Cs-137 (約30年)	ND	-	ND	-	ND	-	3E-03

* 東京電力株式会社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

(別表第1第四欄：放射線業務従事者の呼吸する空气中の濃度限度)

※ 試料濃度は、揮発性と粒子状の合計値。

※ 〇.〇E-〇とは、〇.〇×10^{-〇}と同じ意味である。

※ 二種類以上の核種がある場合は、それぞれの濃度限度に対する倍率の総和を1と比較する。

※ 本分析における放射能濃度の検出限界値を下回る場合は、「ND」と記載。

検出限界値は次の通り。

揮発性のI-131が約4E-6Bq/cm³、Cs-134が約5E-6Bq/cm³、Cs-137が約4E-6Bq/cm³

粒子状のI-131が約1E-6Bq/cm³、Cs-134が約1E-6Bq/cm³、Cs-137が約1E-6Bq/cm³

ただし、検出限界値は検出器や試料性状により異なるため、この値以下でも検出される場合もある。

福島第一原子力発電所 建屋開口部における空气中放射性物質の核種分析結果<3/4>

採取場所	4号機廃棄物処理建屋 (北西側開口部)		4号機原子炉建屋開口部 (原子炉建屋大物搬入口)		プロセス主建屋 (4階大物搬入口)		②告示濃度限度* (Bq/cm ³)
試料採取日時刻	2020年7月12日 8:28~9:28		2020年7月12日 8:28~9:28		2020年7月12日 8:20~9:20		
検出核種 (半減期)	①試料濃度 (Bq/cm ³)	倍率 (①/②)	①試料濃度 (Bq/cm ³)	倍率 (①/②)	①試料濃度 (Bq/cm ³)	倍率 (①/②)	
I-131 (約8日)	ND	-	ND	-	ND	-	1E-03
Cs-134 (約2年)	ND	-	ND	-	ND	-	2E-03
Cs-137 (約30年)	ND	-	ND	-	ND	-	3E-03

* 東京電力株式会社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
(別表第1第四欄：放射線業務従事者の呼吸する空气中の濃度限度)

※ 試料濃度は、揮発性と粒子状の合計値。

※ 〇.〇E-〇とは、〇.〇×10^{-〇}と同じ意味である。

※ 二種類以上の核種がある場合は、それぞれの濃度限度に対する倍率の総和を1と比較する。

※ 本分析における放射能濃度の検出限界値を下回る場合は、「ND」と記載。
検出限界値は次の通り。

揮発性のI-131が約4E-6Bq/cm³、Cs-134が約6E-6Bq/cm³、Cs-137が約6E-6Bq/cm³

粒子状のI-131が約1E-6Bq/cm³、Cs-134が約1E-6Bq/cm³、Cs-137が約1E-6Bq/cm³

ただし、検出限界値は検出器や試料性状により異なるため、この値以下でも検出される場合もある。

福島第一原子力発電所 建屋開口部における空气中放射性物質の核種分析結果<4/4>

採取場所	焼却工作建屋開口部 (南西側開口部)		サイトバンカ建屋開口部 (サイトバンカ建屋大物搬入口)				②告示濃度限度* (Bq/cm ³)
	①試料濃度 (Bq/cm ³)	倍率 (①/②)	①試料濃度 (Bq/cm ³)	倍率 (①/②)			
試料採取日時刻	2020年7月12日 8:15~9:15		2020年7月12日 8:20~9:20				
検出核種 (半減期)	①試料濃度 (Bq/cm ³)	倍率 (①/②)	①試料濃度 (Bq/cm ³)	倍率 (①/②)	①試料濃度 (Bq/cm ³)	倍率 (①/②)	
I-131 (約8日)	ND	-	ND	-			1E-03
Cs-134 (約2年)	ND	-	ND	-			2E-03
Cs-137 (約30年)	ND	-	ND	-			3E-03

* 東京電力株式会社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
(別表第1第四欄：放射線業務従事者の呼吸する空气中の濃度限度)

※ 試料濃度は、揮発性と粒子状の合計値。

※ 〇.〇E-〇とは、〇.〇×10^{-〇}と同じ意味である。

※ 二種類以上の核種がある場合は、それぞれの濃度限度に対する倍率の総和を1と比較する。

※ 本分析における放射能濃度の検出限界値を下回る場合は、「ND」と記載。
検出限界値は次の通り。

揮発性のI-131が約4E-6Bq/cm³、Cs-134が約5E-6Bq/cm³、Cs-137が約4E-6Bq/cm³

粒子状のI-131が約2E-6Bq/cm³、Cs-134が約1E-6Bq/cm³、Cs-137が約1E-6Bq/cm³

ただし、検出限界値は検出器や試料性状により異なるため、この値以下でも検出される場合もある。

公表データ(トリチウム分析結果)の誤りについて

2020.08.26

東京電力ホールディングス株式会社

TEPCO

概要

- 7月28日、トリチウムの分析装置で選択する分析条件※に誤りがあることを確認したことから、下記の公表資料のトリチウム分析結果を訂正した。

※測定ウィンドウ（トリチウムとして計数するエネルギー範囲の下限と上限）の設定

- ・ 福島第一原子力発電所構内排水路分析結果（7月24日 公表）
 - ・ 福島第一 地下水バイパス揚水井 分析結果（7月25日 公表）
-
- 訂正前後におけるトリチウム濃度は、日々の分析値の変動の範囲程度であること、構内排水路の下流側となる港湾等のトリチウム濃度に有意な変動は見られないこと、および地下水バイパス揚水井から汲み上げ水は、一度一時貯留タンクに貯留し、貯留タンクグループごとに分析を行い、運用目標値である1,500Bq/Lを下回っていることを確認したうえで排水していること等から、当該分析結果の誤りに伴う環境への影響はありません。
-
- 当該分析条件の選択誤りは、7月13日に実施したトリチウム分析装置の効率校正時に分析条件を変更したことに起因する事象であり、それ以降の分析結果について確認し、上記の分析結果以外に訂正がないことを確認した。

構内排水路分析結果（7月24日公表分） 正誤表

2020年7月24日
東京電力ホールディングス株式会社
福島第一廃炉推進カンパニー

福島第一原子力発電所構内排水路分析結果

単位: Bq/L

採取日	A排水路							物揚場排水路						
	7月17日	7月18日	7月19日	7月20日	7月21日	7月22日	7月23日	7月17日	7月18日	7月19日	7月20日	7月21日	7月22日	7月23日
採取時刻	7:52	8:00	7:30	7:27	7:40	7:45	7:40	7:57	8:05	7:35	7:32	7:45	7:50	7:45
降雨量(mm/日)	0	1	0	0	0.5	6.5	0	0	1	0	0	0.5	6.5	0
流量(m ³ /秒)	解析中	解析中	解析中	解析中	解析中	解析中	解析中	解析中	解析中	解析中	解析中	解析中	解析中	解析中
Cs-134(約2年)	ND(0.58)	ND(0.41)	ND(0.39)	ND(0.43)	ND(0.45)	ND(0.67)	ND(0.46)	ND(0.69)	ND(0.51)	ND(0.53)	ND(0.50)	ND(0.65)	ND(0.88)	ND(0.85)
Cs-137(約30年)	7.5	4.2	5.8	5.6	9.0	8.3	7.1	5.6	4.0	3.1	3.0	3.1	4.9	2.8
全β	11	6.0	5.7	9.2	14	7.6	10	5.8	5.5	3.7	6.9	ND(3.4)	8.2	5.8
H-3(約12年)	-	-	-	-	-	ND(5.5)	-	-	-	-	-	-	9.6	-

<正>

8.3

11

単位: Bq/L

採取日	K排水路							BC排水路						
	7月17日	7月18日	7月19日	7月20日	7月21日	7月22日	7月23日	7月17日	7月18日	7月19日	7月20日	7月21日	7月22日	7月23日
採取時刻	7:15	6:00	6:00	6:00	6:00	6:00	6:00	6:00	6:00	6:00	6:00	6:00	6:00	6:00
降雨量(mm/日)	0	1	0	0	0.5	6.5	0	0	1	0	0	0.5	6.5	0
流量(m ³ /秒)	解析中	解析中	解析中	解析中	解析中	解析中	解析中	解析中	解析中	解析中	解析中	解析中	解析中	解析中
Cs-134(約2年)	2.5	1.8	1.1	0.88	0.82	0.91	0.80	ND(0.47)	ND(0.44)	ND(0.47)	ND(0.52)	ND(0.57)	ND(0.39)	ND(0.54)
Cs-137(約30年)	51	27	18	16	15	18	16	ND(0.69)	ND(0.71)	ND(0.61)	ND(0.61)	ND(0.58)	0.91	ND(0.76)
全β	70	35	25	19	14	28	20	12	10	8.1	4.8	ND(3.3)	4.1	ND(3.6)
H-3(約12年)	-	-	-	-	-	75	-	-	-	-	-	-	7.5	-

<正>

89

25

* 太枠内が今回公表データ。他は7月23日までにお知らせ済み。

* 測定対象外の項目は「-」と記す。

* NDは検出限界値未満を表し、()内に検出限界値を示す。



地下水バイパス揚水井分析結果（7月25日公表分） 正誤表

2020年7月25日

東京電力ホールディングス株式会社
福島第一廃炉推進カンパニー

福島第一 地下水バイパス揚水井 分析結果

単位:Bq/L

	地下水バイパス 揚水井											
	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8	No.9	No.10	No.11	No.12
採取日	7月23日	/	7月23日	/	7月23日	/	7月23日	/	7月23日	7月23日	7月23日	/
採取時刻	8:42	/	8:37	/	8:28	/	8:24	/	8:19	8:12	8:04	/
全β	ND(11)	/	ND(11)	/	ND(11)	/	ND(4.0)	/	ND(11)	ND(11)	ND(11)	/
H-3(約12年)	18	/	15	/	15	/	19	/	330	480	540	/

<正>

17

19

16

21

360

520

570

(注)No.7、No.12の全βについては、検出限界値を5Bq/L未満に設定。

* NDは検出限界値未満を表し、()内に検出限界値を示す。

原因と再発防止対策

【原因】

- 7月13日の分析装置の校正以降、分析装置毎にトリチウムの分析条件を設定した測定ウィンドウの選択肢が異なる状態であり、本事象で使用した分析装置に隣接する分析装置と条件が異なっていた。
- 分析員は、隣接する分析装置と同じ測定ウィンドウを選択すれば良いと思い込み、誤った分析条件を設定した。
- 分析員が使用する作業手順には、「分析時の分析条件（測定ウィンドウ）の選択」および「分析後の結果確認における分析条件の確認」の手順が定められておらず、分析条件の誤りに気づけなかった。

【対策】

- 分析員が測定ウィンドウの選択を誤らないよう、分析装置毎の分析条件を掲示する。【実施済み】
- 「分析時の分析条件（測定ウィンドウ）の選択」および「分析後の結果確認における分析条件の確認」の手順を作業手順へ反映する。【9月中旬迄に完了予定】
- 分析装置毎に異なっている分析条件（測定ウィンドウ）を統一するよう、分析装置の校正作業を実施する。【9月下旬迄に完了予定】
- 分析装置からの分析結果は、分析を一元管理するシステムに伝送され放射能濃度を算出しているが、算出過程において分析条件に誤りがある場合は分析結果が算出されないよう設定する。【10月下旬迄に完了予定】

【参考】分析装置の設定画面（例）

分析条件は分析装置の液晶画面で設定する。

<液晶画面のイメージ>

コメント

試料名を入力

測定時間

測定時間を入力 分

核種

3 H 1 4 C その他(FREE)

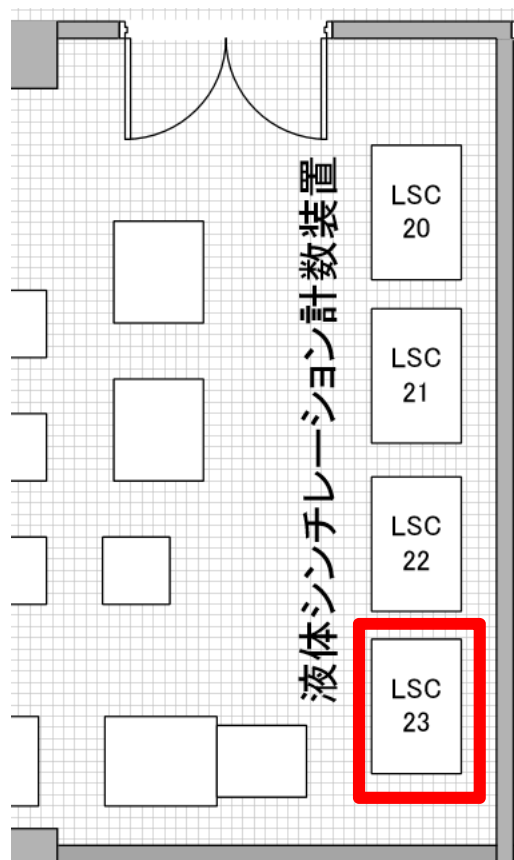
測定ウィンドウは「核種」の項目の【3H】【14C】【その他（FREE）】の3種類から選択することで設定される。選択された測定ウィンドウは次回以降はデフォルトで選択される。

本事象の分析装置のトリチウム分析では【その他（FREE）】の測定ウィンドウで校正されていた。

誤って【3H】を選択してしまった。

【参考】測定装置の配備状況

化学分析棟測定室に分析装置が4台並んでおり、隣接する分析装置の分析条件を誤って選択した。



分析装置毎のトリチウムの分析条件を設定した測定ウィンドウ

LSC20：核種（その他FREE）

LSC21：核種（3H）

LSC22：核種（3H）

LSC23：核種（その他FREE）



：誤った分析条件を選択した分析装置

【参考】測定ウィンドウ

環境試料のような低レベル放射能を測定する場合には、計数誤差をできるだけ小さくするような測定条件の設定が望ましく、その目安として、FOM (Figure of Merit : 性能指数) が用いられる。

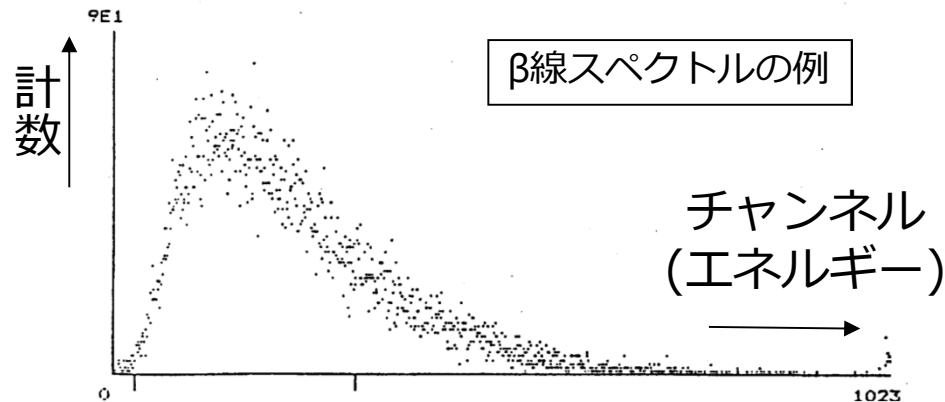
計数効率をE(%), バックグラウンド計数率をB(cpm)とすると,

$$FOM = E^2 / B$$
 で定義される。

測定ウィンドウ

この値が最大となるように、増幅器のゲイン、**下限及び上限のレベル (Lower Level, Upper Level)** を設定し、計数誤差をできるだけ小さくするような測定条件とする。

現在市販されている液体シンチレーションカウンタは、マルチチャンネル波高分析器を内蔵したものが一般的であり、測定中にそのスペクトルを画面上で確認することができる。



<引用>

放射能測定法シリーズ トリチウム分析法
 平成14年改訂 文部科学省