

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			
			21	28	4	11	18	25	1	8	15	下	上	中	下		期	後	
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"> <li>線量率測定               <ul style="list-style-type: none"> <li>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)</li> <li>構内全域の走行サーベイ[1回/3ヶ月]</li> </ul> </li> <li>線量低減対策               <ul style="list-style-type: none"> <li>土捨場北側エリア (伐採・盛土工 等)</li> <li>建屋エリア (3号機海側等) (建物除去・路盤舗装 等)</li> </ul> </li> </ul> <p>(予定)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>線量率測定               <ul style="list-style-type: none"> <li>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)</li> <li>構内全域の走行サーベイ[1回/3ヶ月]</li> </ul> </li> <li>線量低減対策               <ul style="list-style-type: none"> <li>土捨場北側エリア (伐採・盛土工 等)</li> </ul> </li> </ul>	検討・設計																
			現場作業	■線量率測定 構内全域の状況把握サーベイ (30mメッシュサーベイ)															
			現場作業	■線量低減対策※ 土捨場北側エリア (伐採・盛土工 等)															
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"> <li>【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</li> <li>【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)</li> <li>【港湾復旧改造工事】 南防波堤改造工事 ブロック製造工 (2F構内)</li> </ul> <p>(予定)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>【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</li> <li>【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)</li> <li>【港湾復旧改造工事】 南防波堤改造工事 ブロック製造工 (2F構内) 深浅測量(2019年度)</li> </ul>	検討・設計																
			現場作業	■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															
			現場作業	■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) 排水路清掃等 ■港湾復旧改造工事 南防波堤改造工事(防波堤) ブロック設置 南防波堤改造工事(防波堤上部工)コンクリート打設・袋詰モルタル設置 ブロック製造工(2F構内) 深浅測量(2019年度)															
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"> <li>1~4号機原子炉建屋上部ダスト濃度測定、放出量評価</li> <li>降下物測定 (月1回)</li> <li>発電所周辺、沿岸海域モニタリング (毎日~月1回)</li> <li>20km圏内 魚介類モニタリング (月1回 11点)</li> <li>茨城県沖における海水採取 (毎月)</li> <li>宮城県沖における海水採取 (毎月)</li> </ul> <p>(予定)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1~4号機原子炉建屋上部ダスト濃度測定、放出量評価</li> <li>降下物測定 (月1回)</li> <li>発電所周辺、沿岸海域モニタリング (毎日~月1回)</li> <li>20km圏内 魚介類モニタリング (月1回 11点)</li> <li>茨城県沖における海水採取 (毎月)</li> <li>宮城県沖における海水採取 (毎月)</li> </ul>	検討・設計																
			現場作業	1,2,3,4u放出量評価															
			現場作業	2uR/B 1uR/B 4uR/B 3uR/B 1,2,3,4uR/B測定															

# K排水路における「放射能濃度高高」警報発生について

2019/8/29

**TEPCO**

---

東京電力ホールディングス株式会社

# 1 事象概要

8/22 午前10時8分、K排水路モニタにおいて「放射能濃度高高警報」(3,000Bq/L)が発生したことから、汚染水処理設備の運転停止および当該排水路ゲートの閉止操作※を実施した。

その後、11時9分、当該モニタとは異なる試験中の新型K排水路モニタにおいてβ線の値に有意な変動がないこと、および11時36分に水処理設備、1～4号機設備のパトロールにおいて異常が無いことを確認したこと、並びに分析結果から午後1時7分に汚染水の漏えいはないと判断した。その後午後3時25分、当該排水路ゲートの開操作を実施した。

今回の警報発生は、震災時に環境中に放出され、残存している放射性物質の影響によりK排水路モニタが上昇したものと考えられる。

警報発生前後において、港湾口の海水放射線モニタに、有意な上昇は見られなかった。



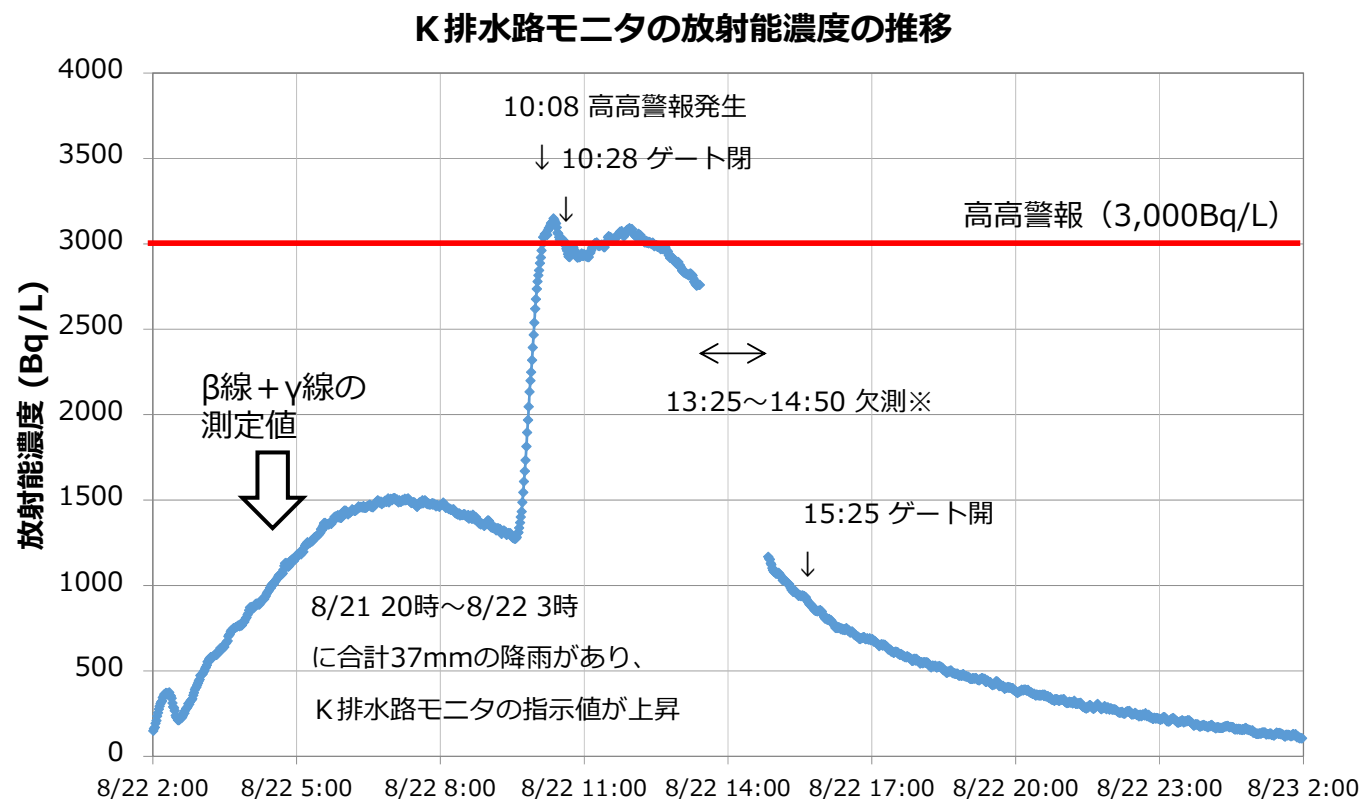
※ 排水路ゲート閉止 開始：10時21分  
完了：10時28分

【ゲート位置】  
K排水路ゲート

【測定箇所】  
・K排水路モニタ及び新型K排水路モニタの設置箇所  
・サンプリング箇所

## 2 K排水路モニタの放射能濃度の推移

- K排水路モニタは、万が一の汚染水漏洩を検知するために設置した連続モニタであり、**β線+γ線を検出するPSFモニタ**（当該モニタの概要はp9参照）を用いている。
- 夜間の降雨により指示値が上昇し、一旦低下傾向を示したが、その後、急上昇して高高警報が発生した。



※検出器のBGを下げるため、ゲート閉後に検出器が入っている水槽内の水の入れ替えを実施

※β線とγ線を合わせて測定しているため、サンプリングを行ってそれぞれの実際の濃度を分析する必要がある。特にγ線の測定値はSrで校正しているため、高めに検出される。

### 3 K排水路のサンプリング結果

- 汚染水の漏えいかどうかを確認するため、K排水路のサンプリングを行った。
- K排水路は、震災時に環境中に放出され、残存している放射性物質の影響により、これまでも降雨時に数100Bq/Lに上昇する場合がある。
- 今回の高高警報後のK排水路のサンプリング結果は、これまでの降雨時のデータ変動の範囲であった。また、全βの上昇がCs-137によるものであることを確認した。

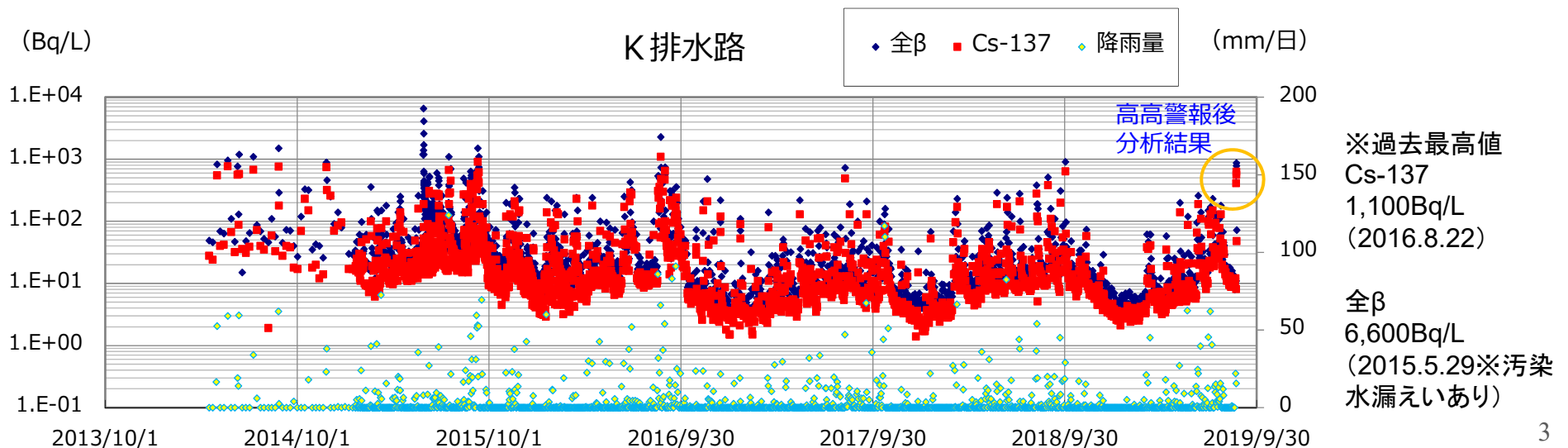
採取日時	Cs-137	全β
8/22 6:00	410	550
8/22 10:42	630	870
8/22 11:17	560	790
8/23 6:00	48	72
8/24 6:00	29	35
8/25 6:00	20	28

単位: Bq/L

高高警報前

高高警報後

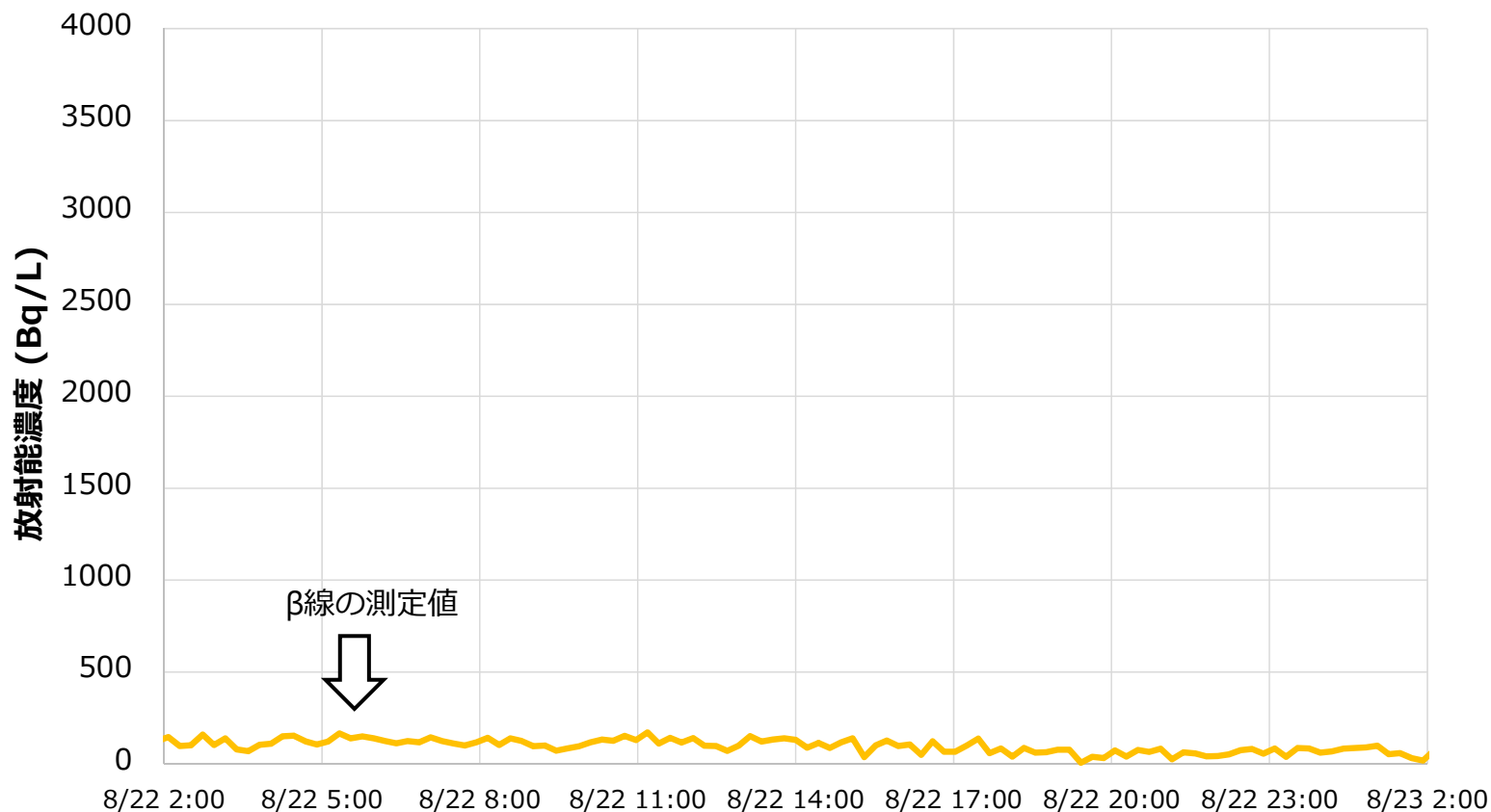
※6時のデータは  
定例のサンプリング



## 4 新型K排水路モニタの放射能濃度の推移

- 新型K排水路モニタ（試験中）は、**β線+γ線とγ線をそれぞれ検出し、それらの差を取ることでβ線（Sr-90の寄与）が検出可能なP S Fモニタ**（当該モニタの概要はp10参照）を用いている。
- β線の値に有意な変動がないため、タンク等からの汚染水の漏えいが生じたものではない。

新型K排水路モニタの放射能濃度の推移



## 5 港湾内のサンプリング結果

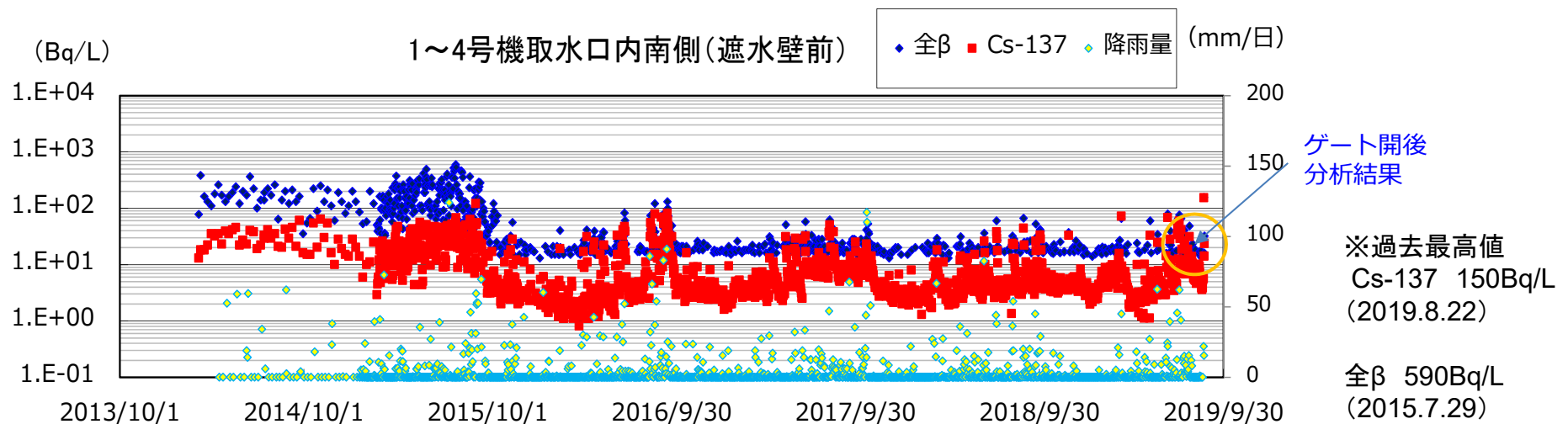
- ゲート開後の港湾への影響を確認するため、K排水路の排水口付近（1～4号機取水口内南側）で海水のサンプリングを行ったが、ゲート開後の影響は見られなかった。
- なお、高高警報前の8/22 6:39に採水した数値が高いが、降雨によりK排水路の放射能濃度が上昇したことによるものと考えられる。

採取日時	Cs-137	全β
8/22 6:39	150	150
8/22 16:02	14	16
8/23 6:33	24	32
8/24 7:35	13	16
8/25 7:13	8	21

単位: Bq/L

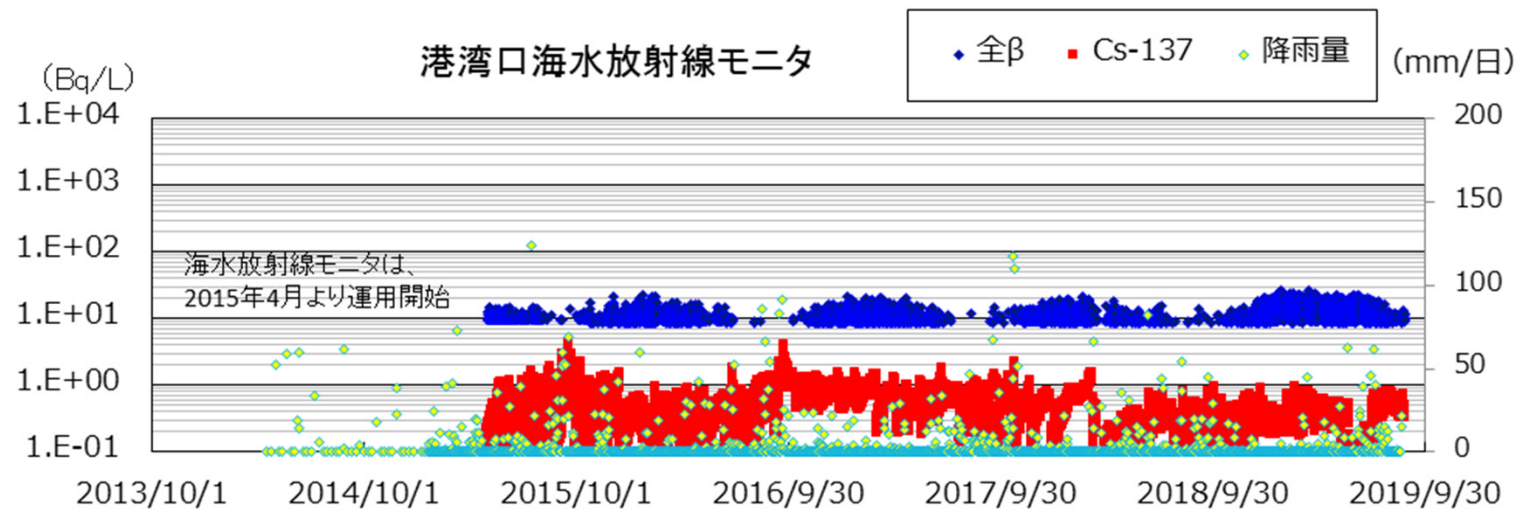
高高警報前  
ゲート開後

※6～7時台のデータは定例のサンプリング



## 6 港湾口のモニタリング結果

- 港湾口の海水放射線モニタに、有意な変動は見られていない。





- K排水路モニタの警報発生は、指示値がなぜそのタイミングで上がったかは特定できなかったが、設備に異常の無いこと、排水路のサンプリング結果で全β濃度のほとんどがセシウムの寄与と考えられること、及び新型PSFモニタのβ線の値に有意な変動がないことから、汚染水漏えいによるものではなく、震災時に環境中に放出され、残存している放射性物質の影響によるものと判断した。
- 1～4号機周辺には汚染した土や砂、ガレキが残存し、露出している部分があり、降雨でK排水路につながる枝管や立て坑に流入があったものと推定している。

### **(1) K排水路周辺の汚染源低減対策の継続実施**

降雨時のK排水路の濃度上昇を低減するため、引き続き1～4号機周辺の除染、フェーシング等の対策を継続して進める。

さらに、汚染水の漏えい有無を速やかに判断するために、以下の対策を実施する。

### **(2) 新型K排水路モニタ（試験中）の活用**

K排水路モニタで高高警報が発生した際、新型K排水路モニタのβ線の値を確認し、汚染水漏えい有無の判断（3000Bq/L）に活用する。

### **(3) 新型K排水路モニタの本設化**

新型K排水路モニタを本設化し、汚染水漏えい有無の判断を行うモニタとして運用する。今秋から設置工事を開始し、試運用を経て今年度中に運用開始予定。

- ・ K排水路モニタは、 **β線+γ線の検出部を持つ測定器 (PSF)** を使用して測定している。

## ■ PSF ( Plastic Scintillation Fiber Monitor)

- PSFは、中心部に放射線に有感なポリスチレンを母材としたケーブル、中心部を囲む被覆材にPMMA (Polymethyl methacrylate) を用いたもので構成される。
- このPSFを複数本束ねて、ビニールチューブで覆うことにより遮光し、その両端に光電子増倍管が接続される (検出部)。
- 検出部がケーブルを介してデータ処理部 (測定部) と接続される。

## ■ 原理

- 放射線が P S F を通過する際にシンチレーション光を発生し、光電子増倍管へ伝達される。光電子増倍管により電気信号に変換し、検出部からの信号を処理する M C A (Multi-channel Analyzer) に伝達され、測定される。

図 原理概略

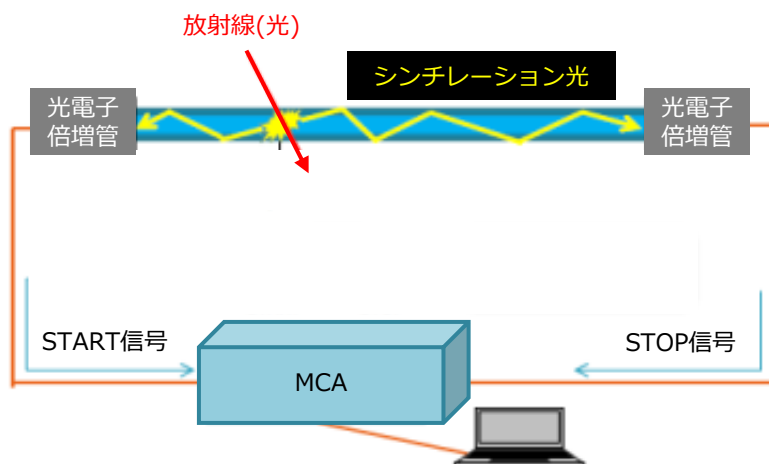
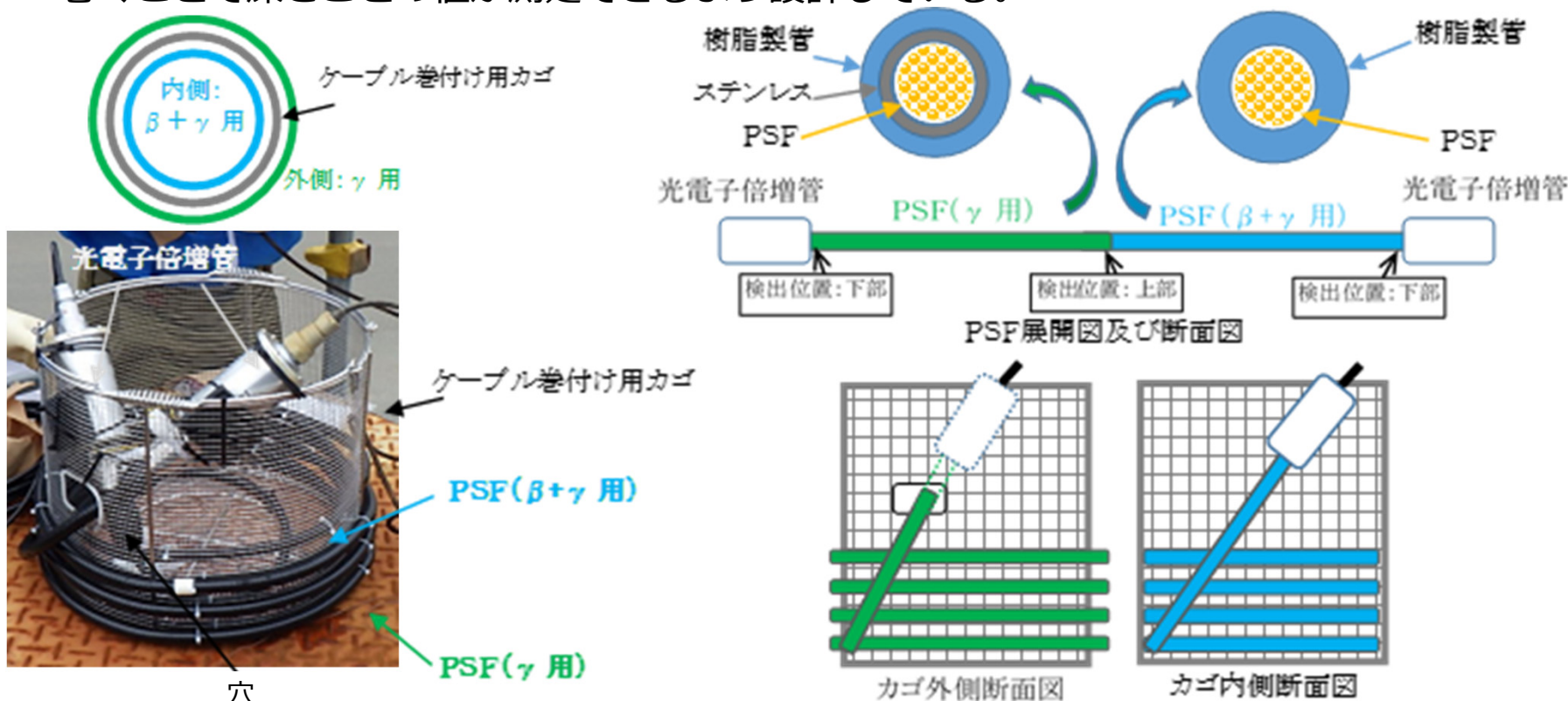


図 外観



## 参考2 新型K排水路モニタの概要

- ・新型K排水路モニタは、K排水路モニタの改良版で、10mのファイバーケーブルの中間を境に異なる被覆材を用いることで、**β線+γ線の検出部とγ線の検出部を有する**。  
(K排水路モニタはβ線+γ線の検出部のみ)
- ・各々の検出部で測定した**β線+γ線の測定値※からγ線の測定値の差を取ることで、β線(Sr-90の寄与)が検出可能**。
- ・巻付け用カゴの内側にβ線+γ線用を、外側にγ線用のファイバーケーブルを同じ高さで巻くことで深さごとの値が測定できるよう設計している。



※厚さ0.62cmの樹脂製管を使用することで、Sr-90のβ線 (0.546MeV) とCs-137のβ線 (0.514MeV と1.176MeV) は透過させず、Sr-90の娘核種Y-90のβ線 (2.28MeV) のみを検出する。

- 警報発生時に行っていた現場作業を調査した結果、以下の作業が実施されていたが、K排水路の指示値に影響を与えるような作業ではなかった。
  - 8/22の午前9時10分～午前10時まで、K排水路内で補修工事を行っていたが、ポンプ設置とホース敷設の作業で、排水路内の砂泥を巻き上げるような作業ではなかった。
  - 8/22の午前中、プロセス主建屋南西ヤードや2号機T/B下屋で作業を行っていたが、排水作業は行っていなかった。
- その他、K排水路の中の点検を行ったが、浄化材の破損等の異常は見られなかった。



枝管に設置している浄化材の一例

# 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

2019/8/29

**TEPCO**

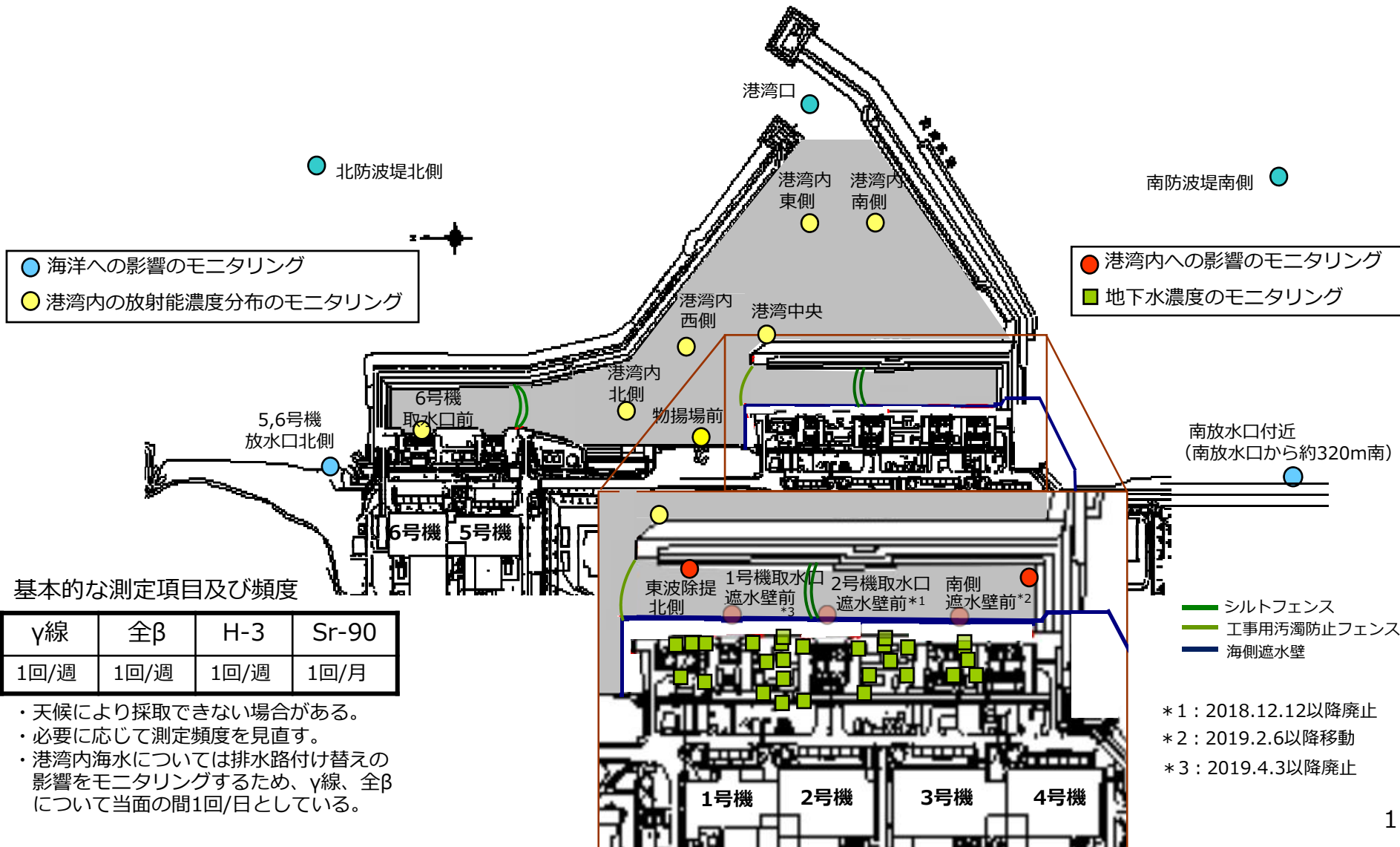
---

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 ●



### <タービン建屋東側の地下水濃度>

- 観測点によっては大雨時に一時的な変動が見られるが、全体的に低下もしくは横ばい傾向にあり、大きな変化は見られていない。

### <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。
  - ・ 道路及び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

### <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。<sup>※1</sup>
  - ・ 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。<sup>※2</sup>
  - ・ 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

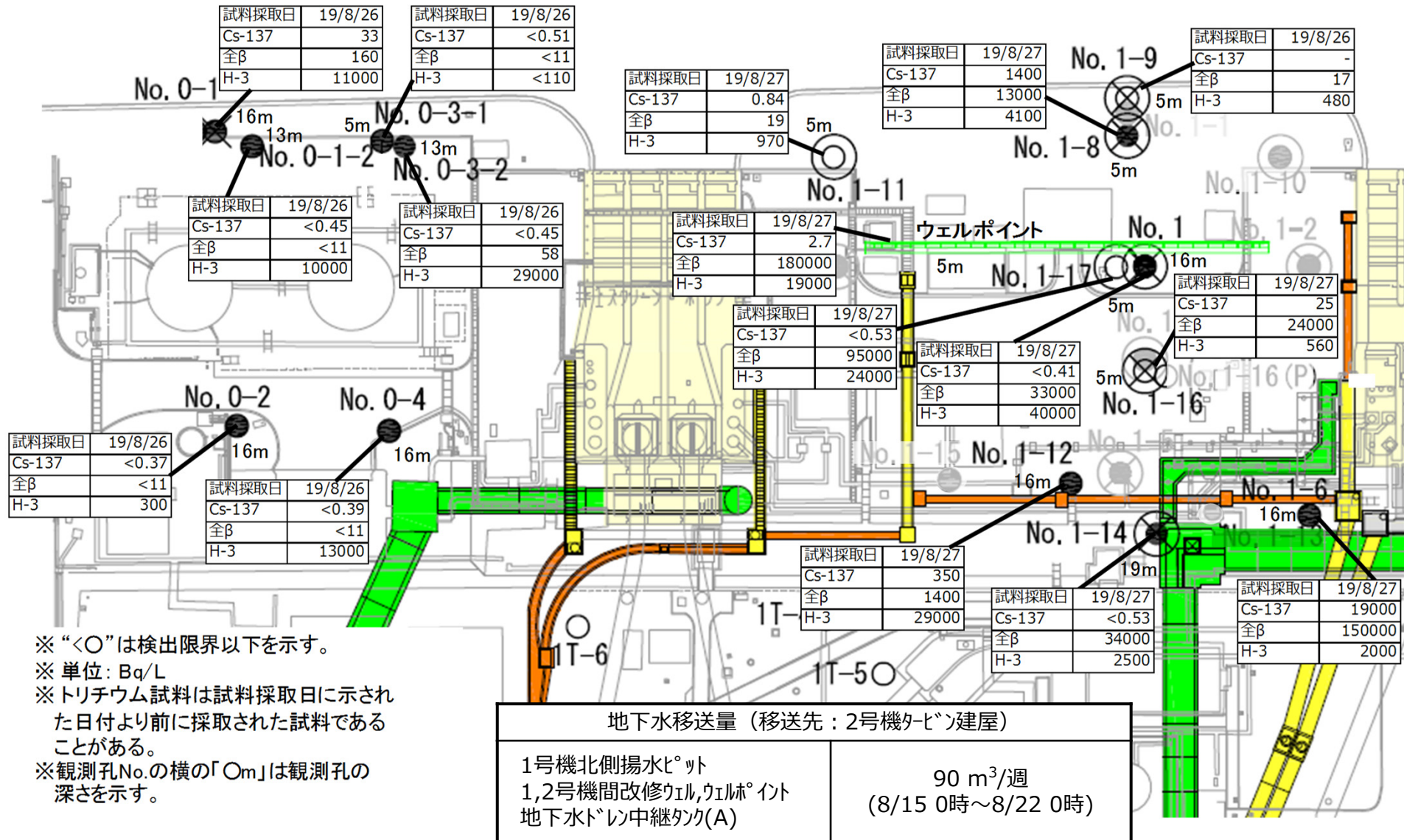
※1：P.4 3-1. オ「周辺海域の海水の放射性物質濃度については、告示で定める濃度限度や世界保健機関の飲料水水質ガイドラインの水準を下回っており、低い水準を維持している。」

※2：P.22 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)

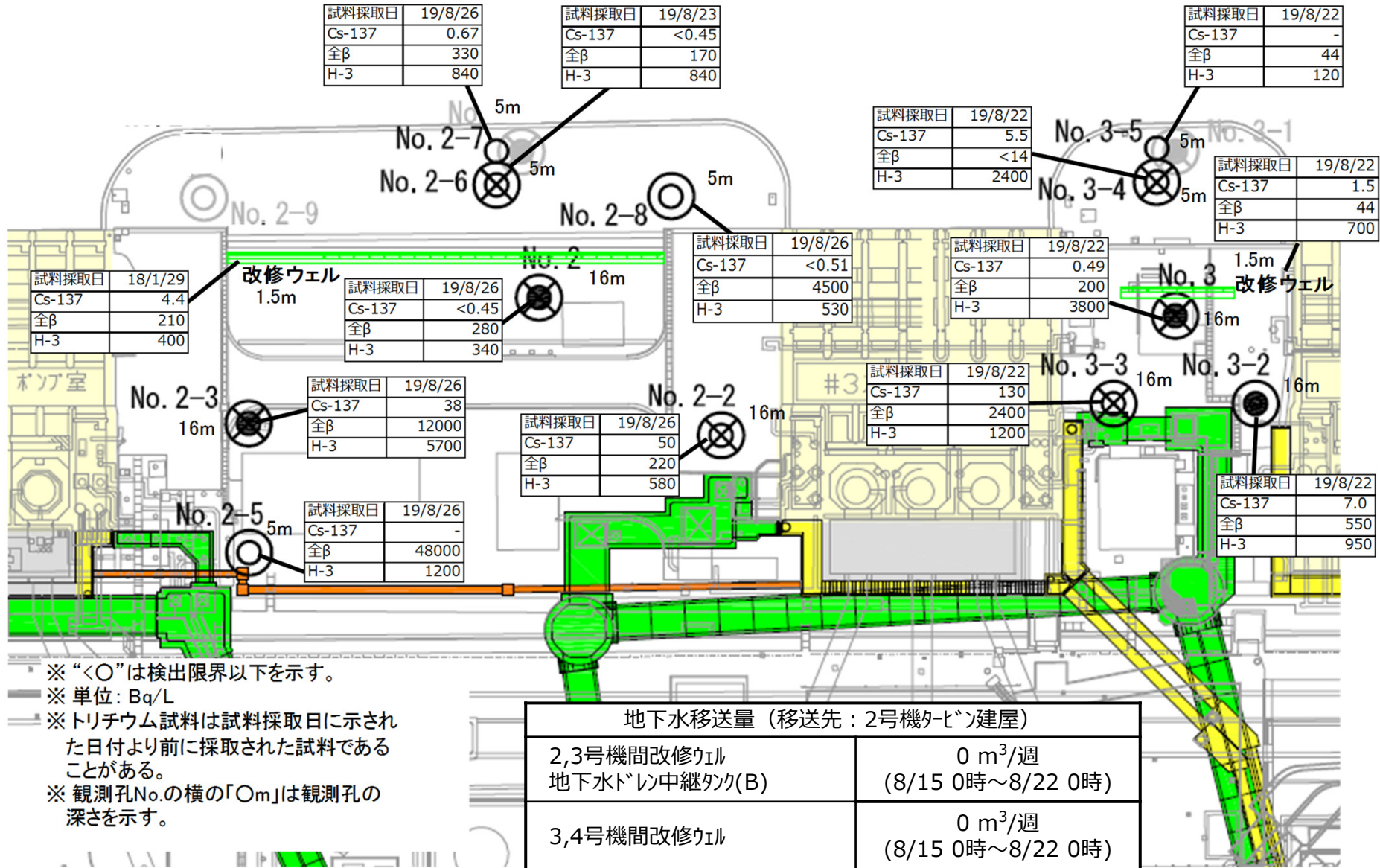
## <1号機北側、1,2号機取水口間>



- ※ “<0”は検出限界以下を示す。
- ※ 単位: Bq/L
- ※ トリチウム試料は試料採取日に示された日付より前に採取された試料であることがある。
- ※ 観測孔No.の横の「Om」は観測孔の深さを示す。

# タービン建屋東側の地下水濃度 (2/2)

## <2,3号機取水口間、3,4号機取水口間>



### <1,2号機取水口間エリア>

- No.1-8でH-3濃度は2018.12より2,000Bq/l程度から上昇傾向にあり、現在4,000Bq/l程度となっている。
- No.1-9で全β濃度は20Bq/l程度から2019.4以降上昇低下を繰り返し、現在17Bq/l程度となっている。
- No.1-12で全β濃度は2018.12より200Bq/l程度から上昇し、現在1,400Bq/l程度となっている。

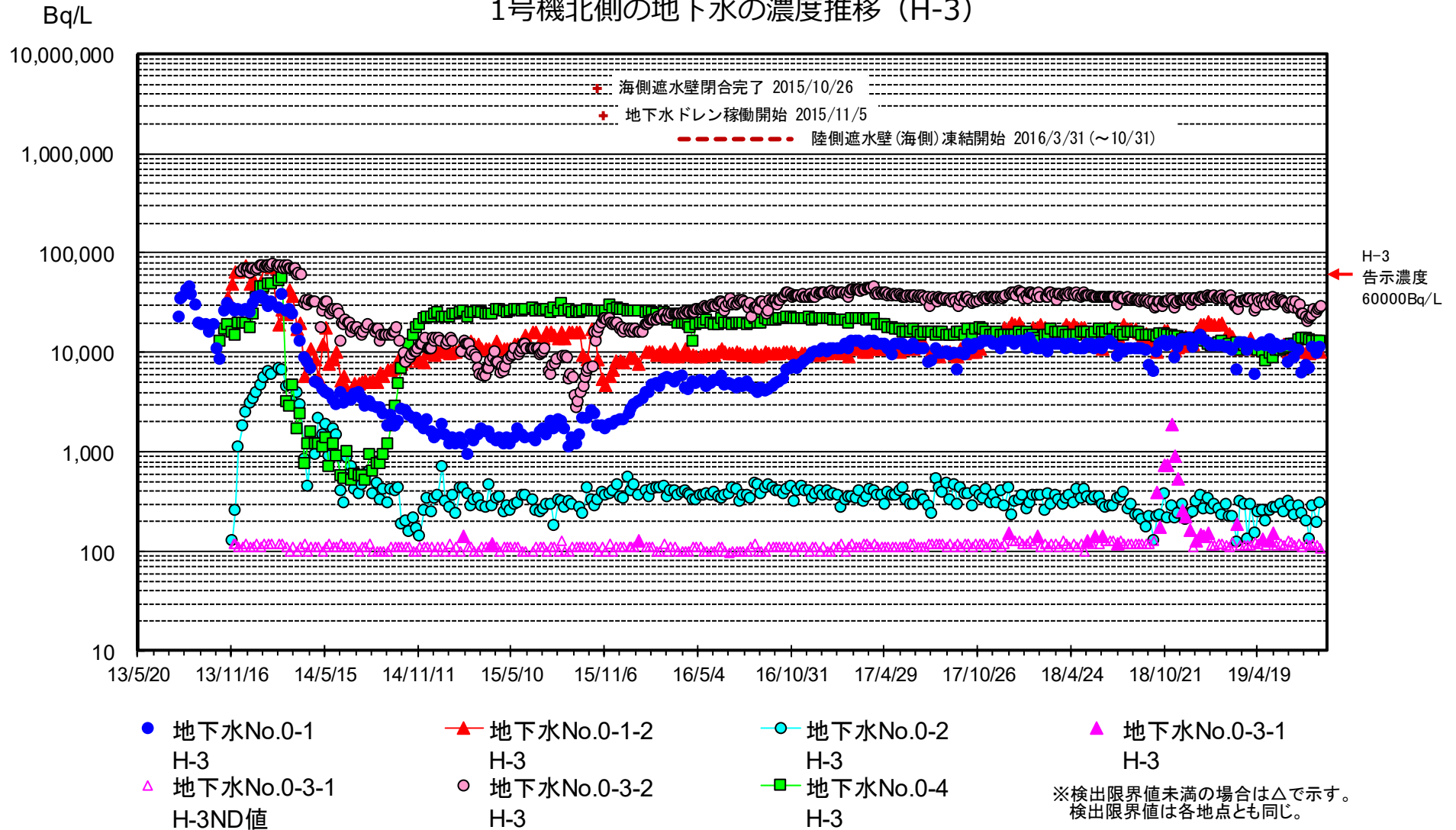
### <2,3号機取水口間エリア>

- No.2-3でH-3濃度は2019.3より4,000Bq/l程度から上昇傾向にあり、現在5,800Bq/l程度となっている。全β濃度は2019.4より8,000Bq/l程度から上昇傾向にあり、現在13,000Bq/l程度となっている。
- No.2-5でH-3濃度は2019.6より2,300Bq/l程度から120Bq/l未満まで低下後上昇し、現在1,200Bq/l程度となっている。全β濃度は2019.6より80,000Bq/l程度から1,800Bq/l程度まで低下後上昇し、現在48,000Bq/l程度となっている。
- No.2-6で全β濃度は2019.5より100Bq/l程度から上昇傾向にあり、現在180Bq/l程度となっている。

# 1号機北側の地下水の濃度推移 (1/2)



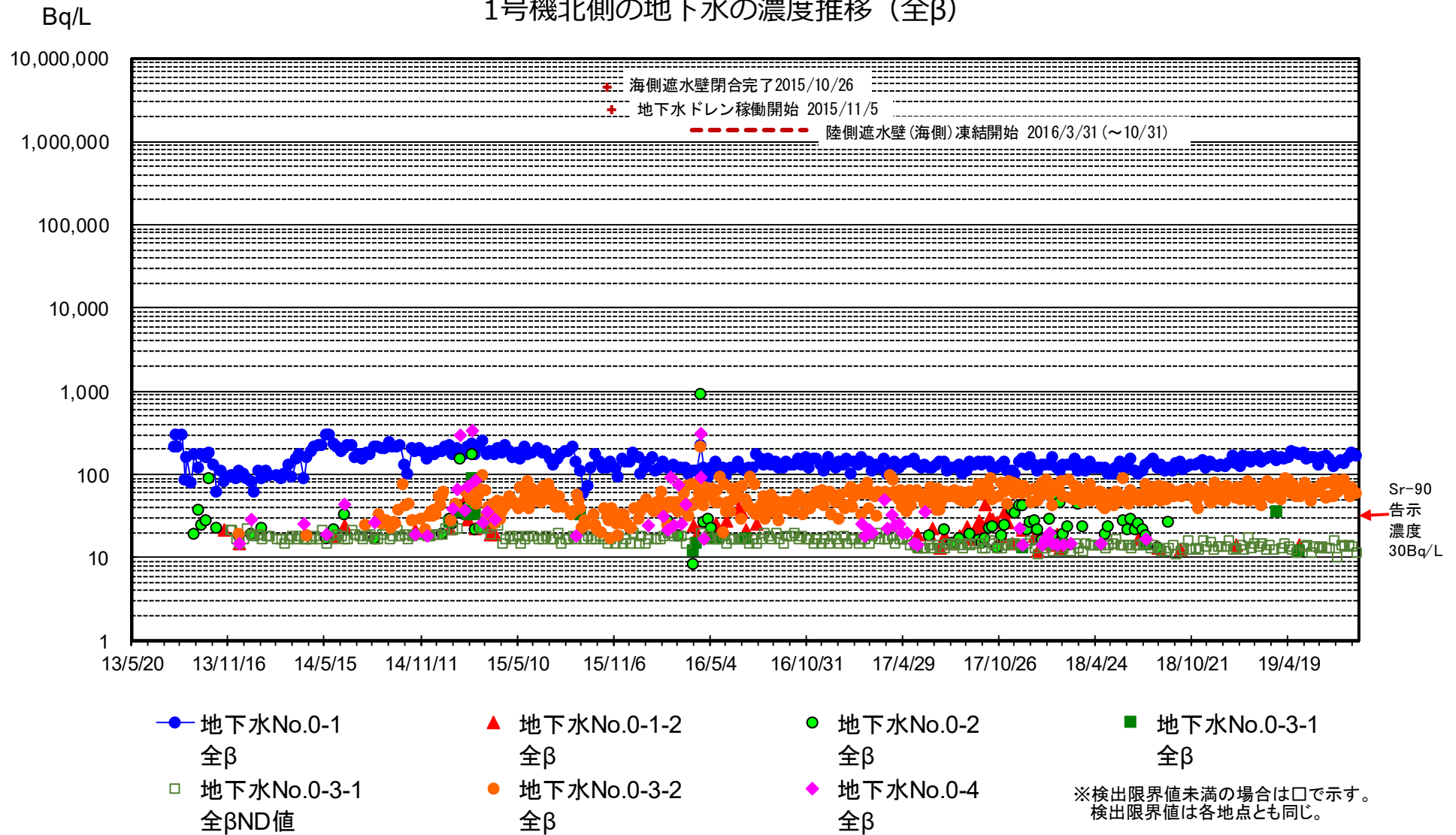
## 1号機北側の地下水の濃度推移 (H-3)



# 1号機北側の地下水の濃度推移 (2/2)



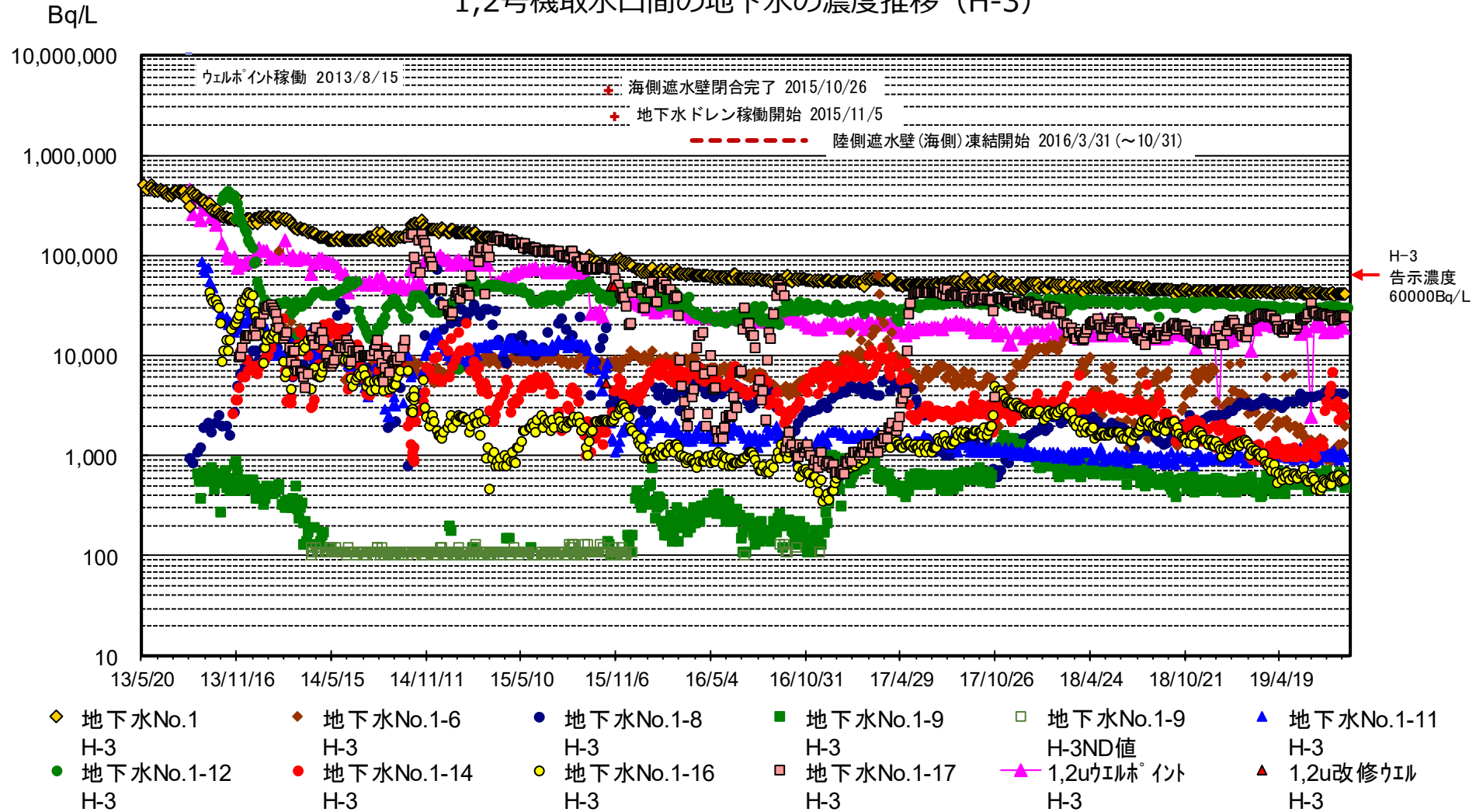
## 1号機北側の地下水の濃度推移 (全β)



# 1,2号機取水口間の地下水の濃度推移 (1/2)



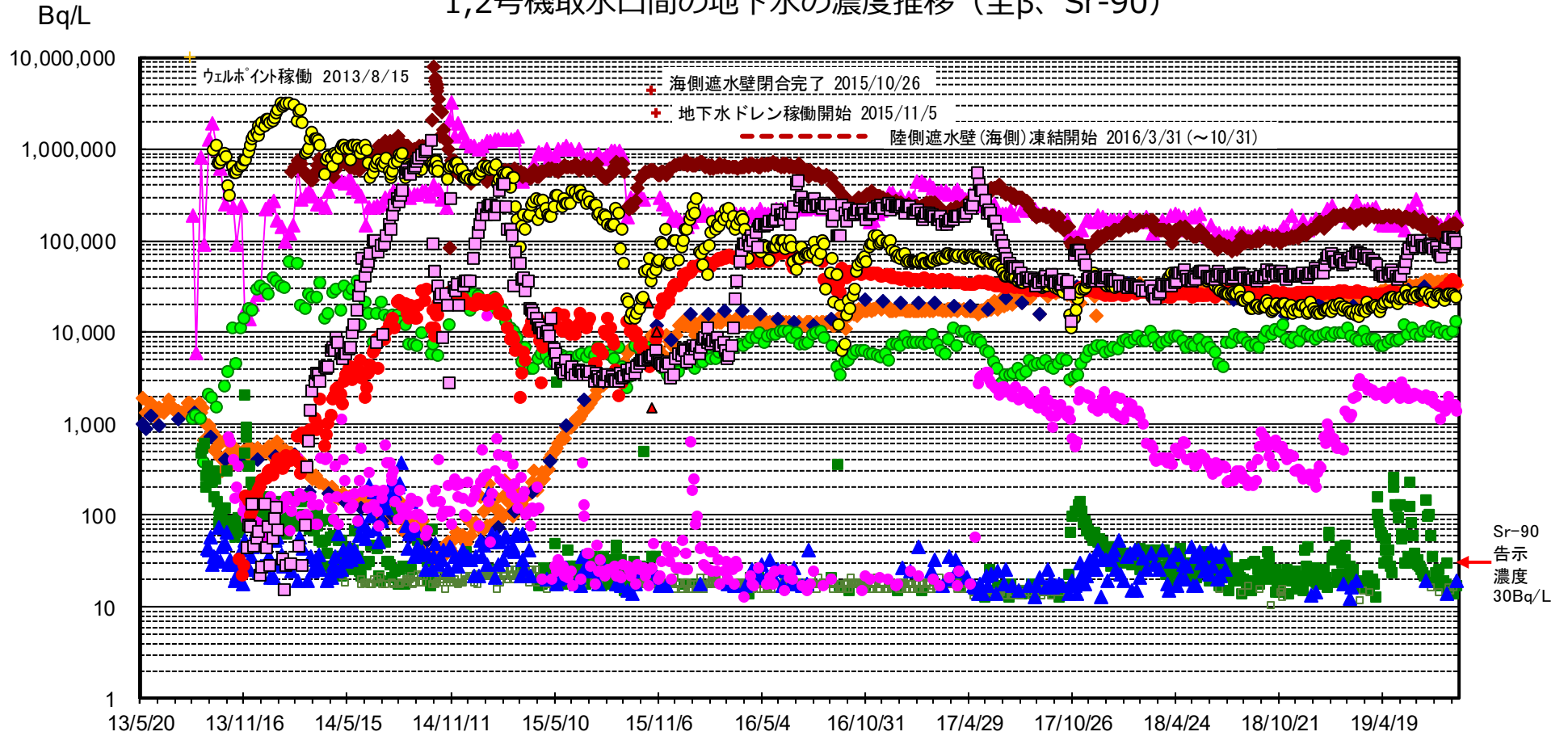
## 1,2号機取水口間の地下水の濃度推移 (H-3)



※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)



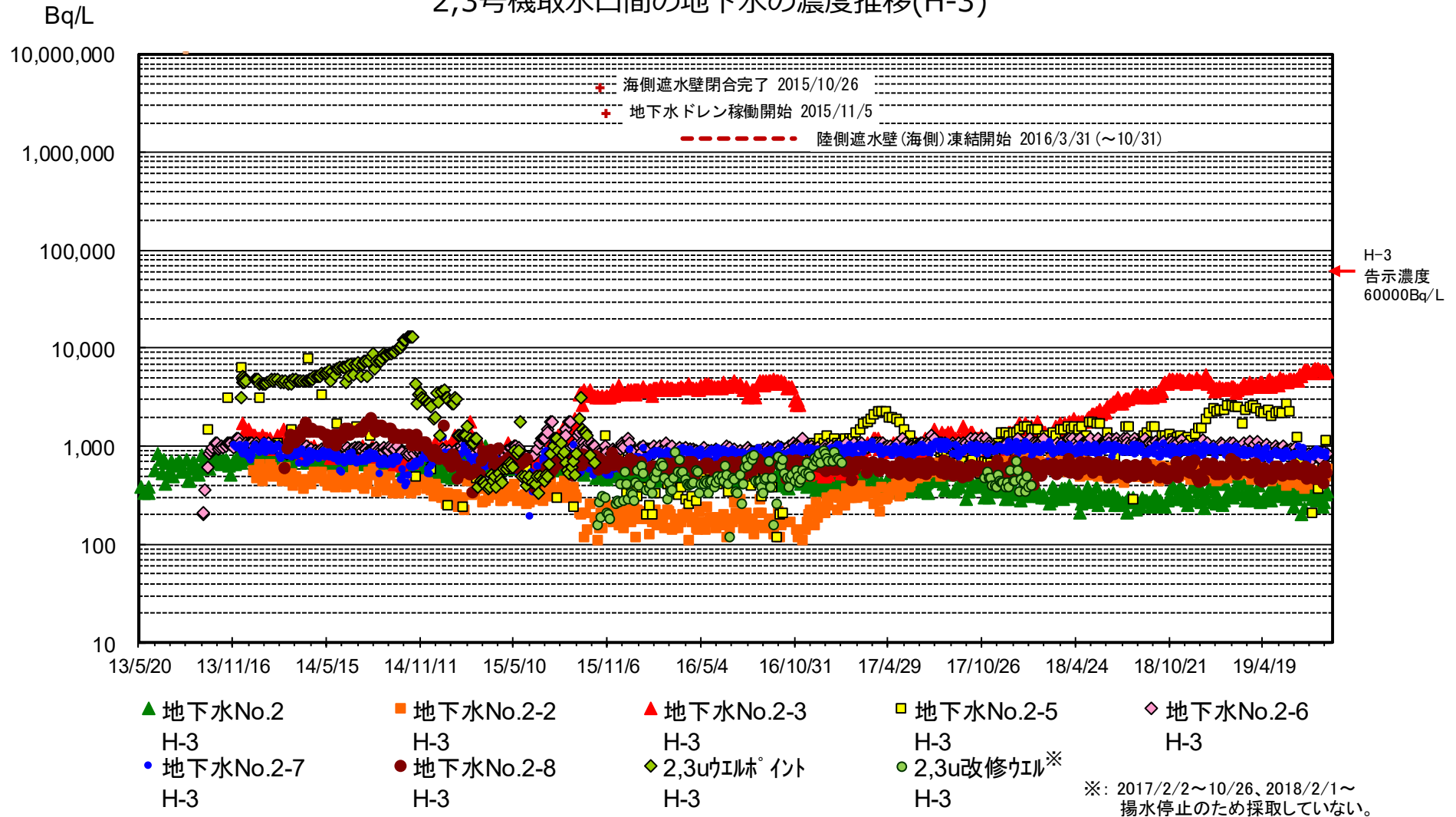
- ◆ 地下水No.1 全β
- ◆ 地下水No.1 Sr-90
- ◆ 地下水No.1-6 全β
- 地下水No.1-8 全β
- 地下水No.1-9 全β
- 地下水No.1-9 全βN値
- ▲ 地下水No.1-11 全β
- 地下水No.1-12 全β
- 地下水No.1-14 全β
- 地下水No.1-16 全β
- 地下水No.1-17 全β
- ▲ 1,2uウェルポイント 全β
- ▲ 1,2u改修ウェル 全β

※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)

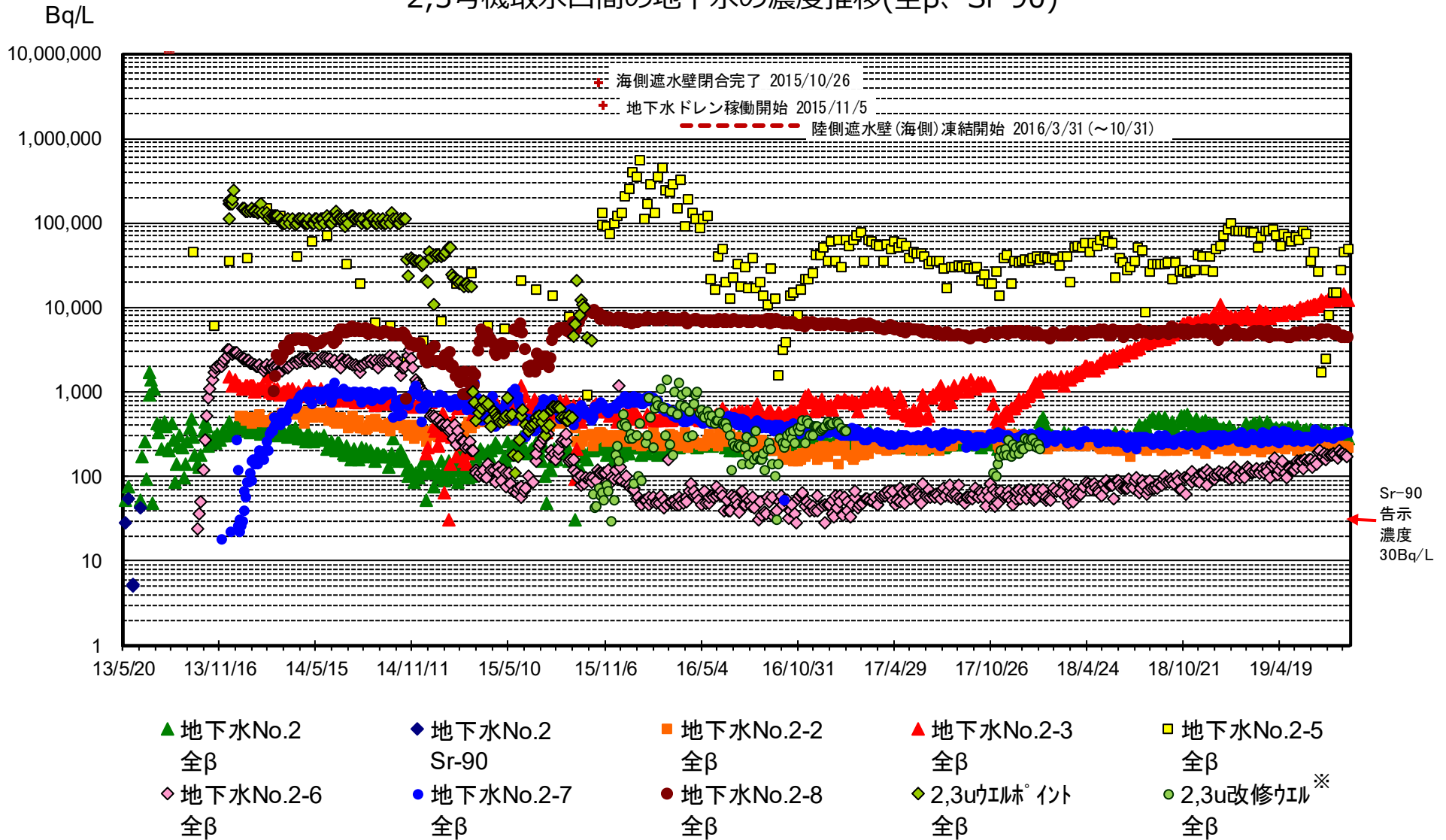




# 2,3号機取水口間の地下水の濃度推移 (2/2)



## 2,3号機取水口間の地下水の濃度推移(全β、Sr-90)

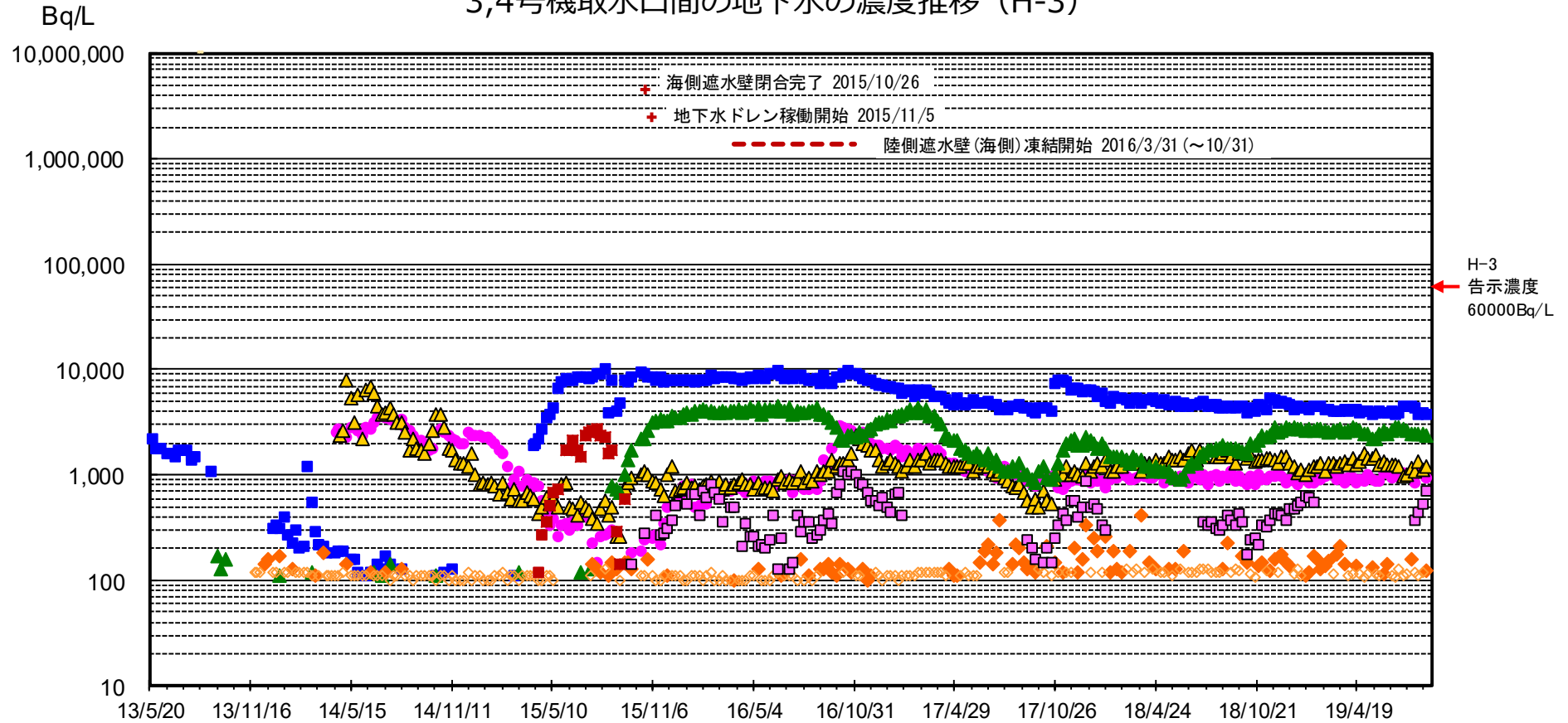


※: 2017/2/2~10/26、2018/2/1~揚水停止のため採取していない。

# 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
- ◇ <sup>※1</sup>地下水No.3-5  
H-3ND値
- 3,4uウエル<sup>®</sup> イント  
H-3
- 3,4u改修ウエル  
H-3 <sup>※2</sup>

※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。

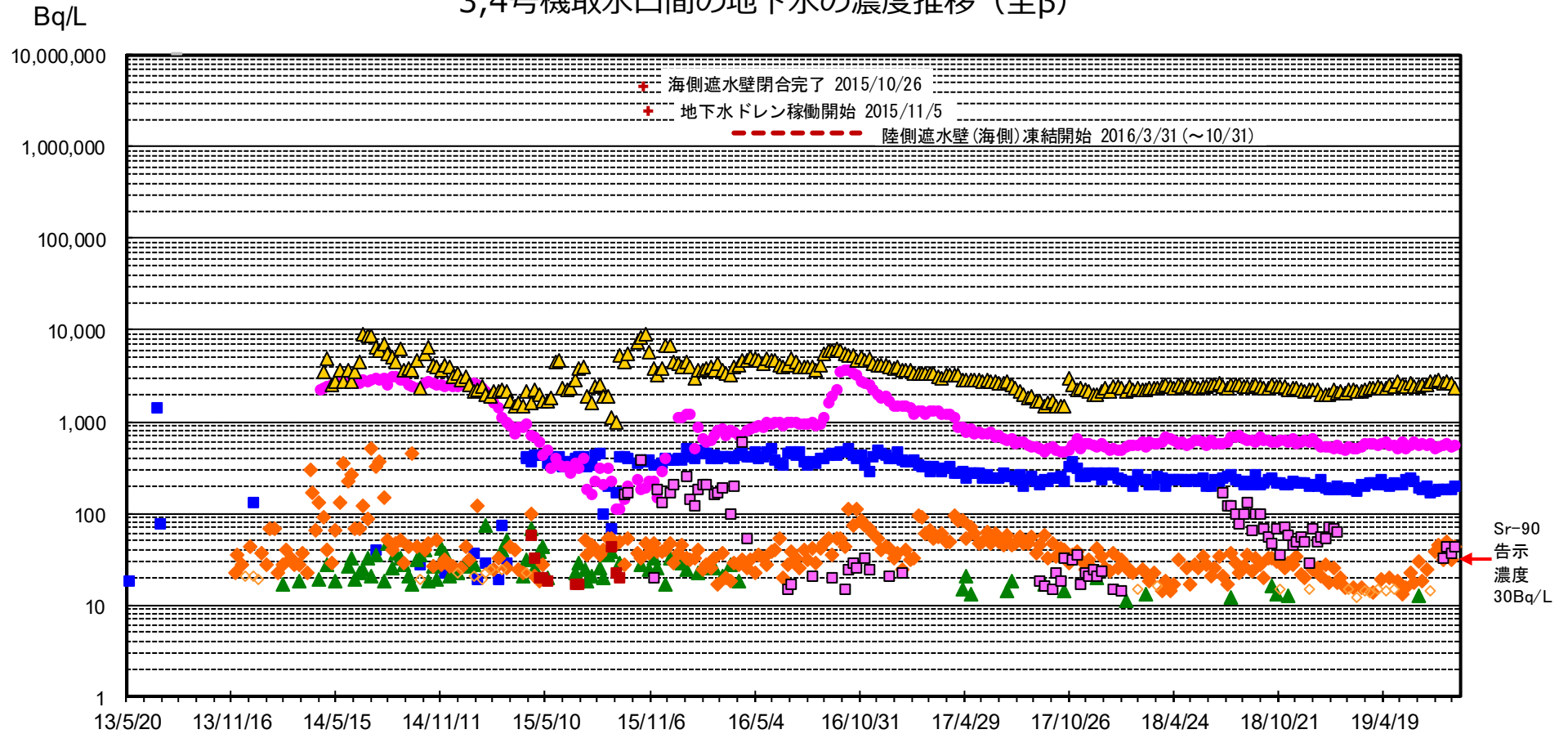
※1: 2015/5/20~7/8 水位低下のため採取できず。

※2: 2015/10/15,29,11/5 水位低下のため採取できず。2017/2/2~2017/8/31、2018/2/1~2018/7/12、2019/2/7~2019/7/25揚水停止のため採取していない。

# 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<sup>※1</sup> 全β
- ◇ 地下水No.3-5<sup>※1</sup> 全βNND値
- 3,4uウエル<sup>※2</sup> イント 全β
- 3,4u改修ウエル<sup>※2</sup> 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。2017/2/2~2017/8/31、2018/2/1~2018/7/12、2019/2/7~2019/7/25揚水停止のため採取していない。

### <A排水路>

- 道路・排水路の清掃を実施中
- Cs-137濃度、H-3濃度、全β濃度とも横ばい傾向となっている。

### <物揚場排水路>

- 道路・排水路の清掃を実施中
- Cs-137濃度、H-3濃度、全β濃度とも横ばい傾向となっている。

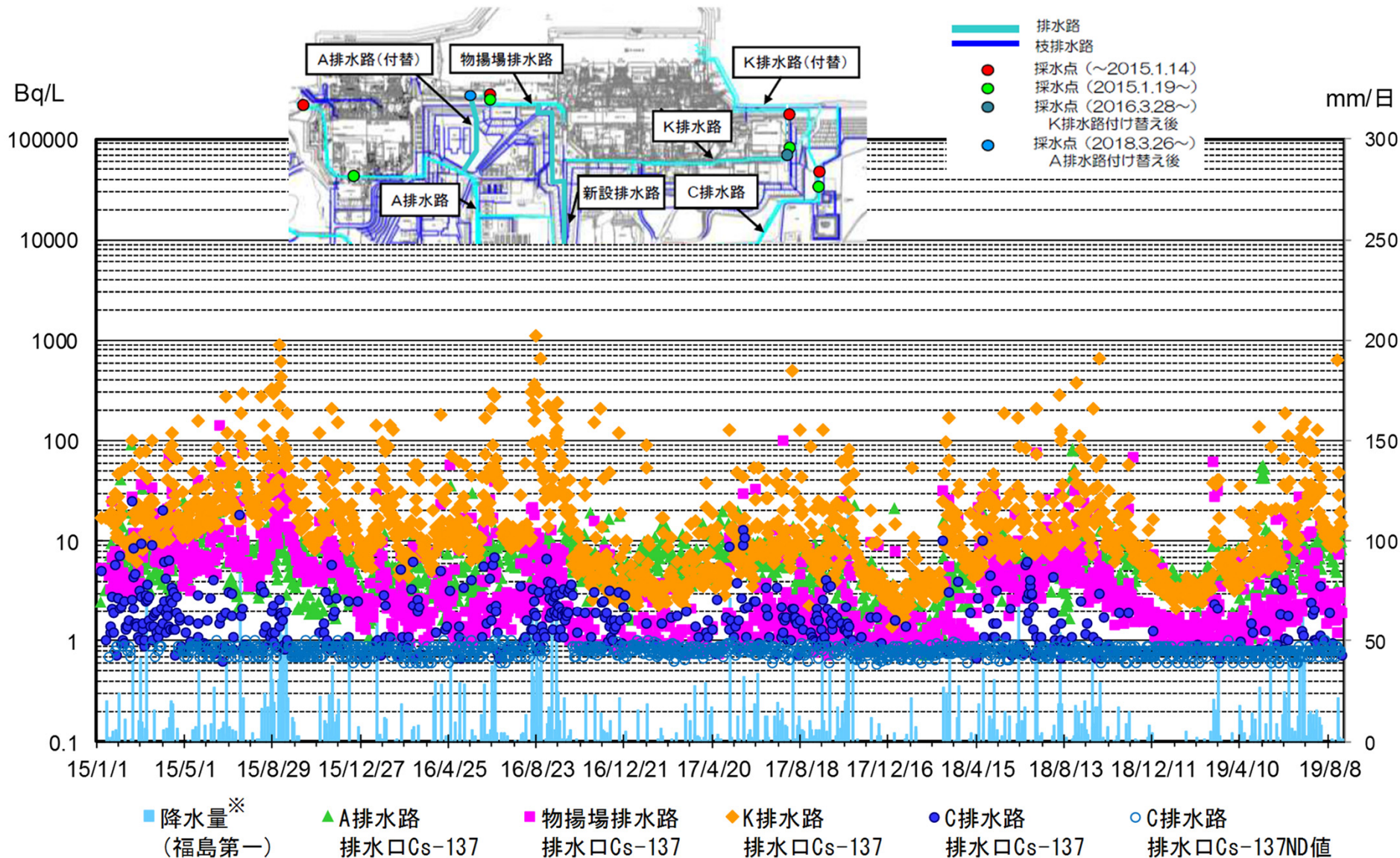
### <K排水路>

- 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、H-3濃度、全β濃度とも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
- Cs-137濃度、H-3濃度、全β濃度とも横ばい傾向となっている。

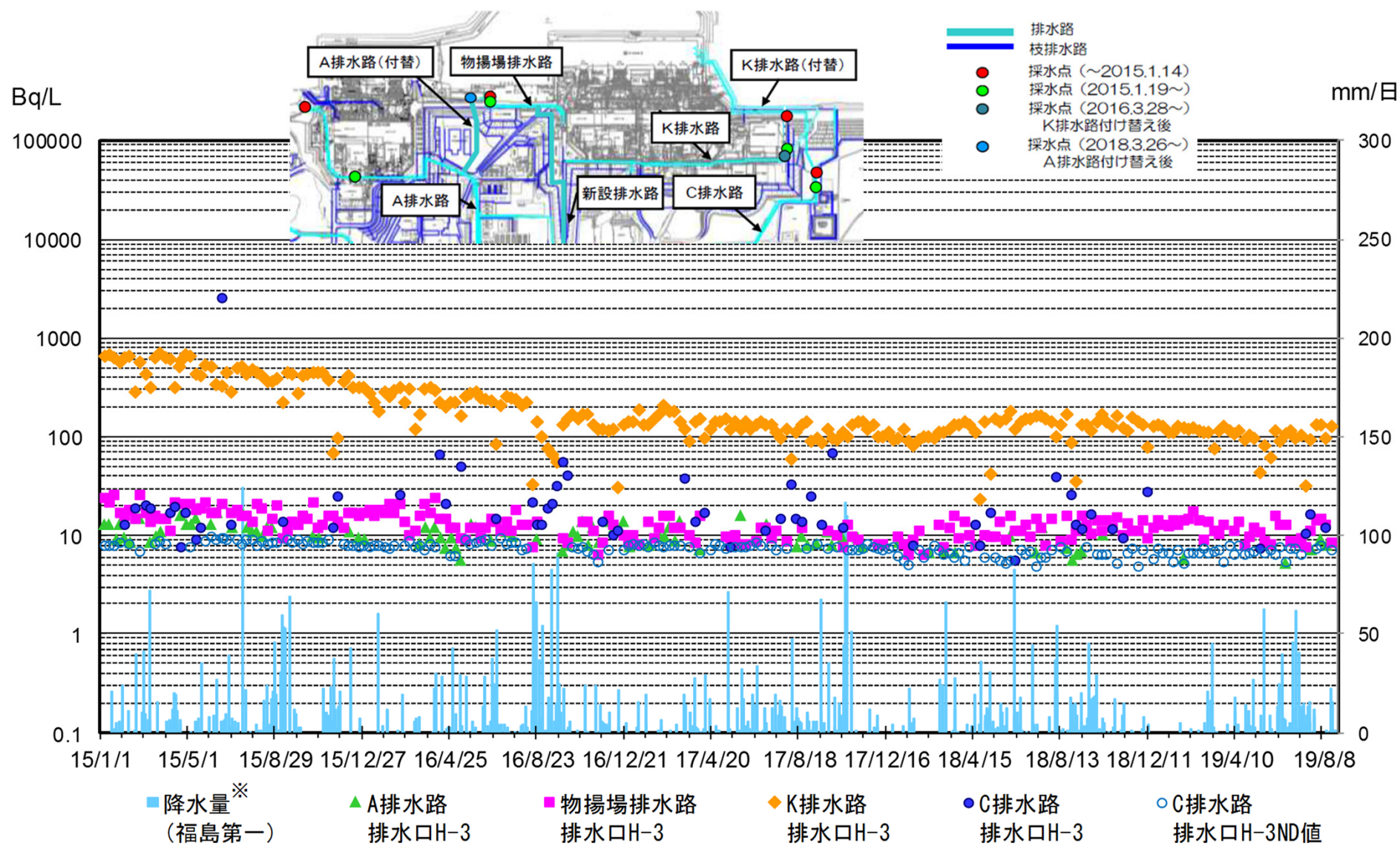
# 排水路の排水の濃度推移 (Cs-137)



※:2017/5/13～5/15 欠測につき浪江アマ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

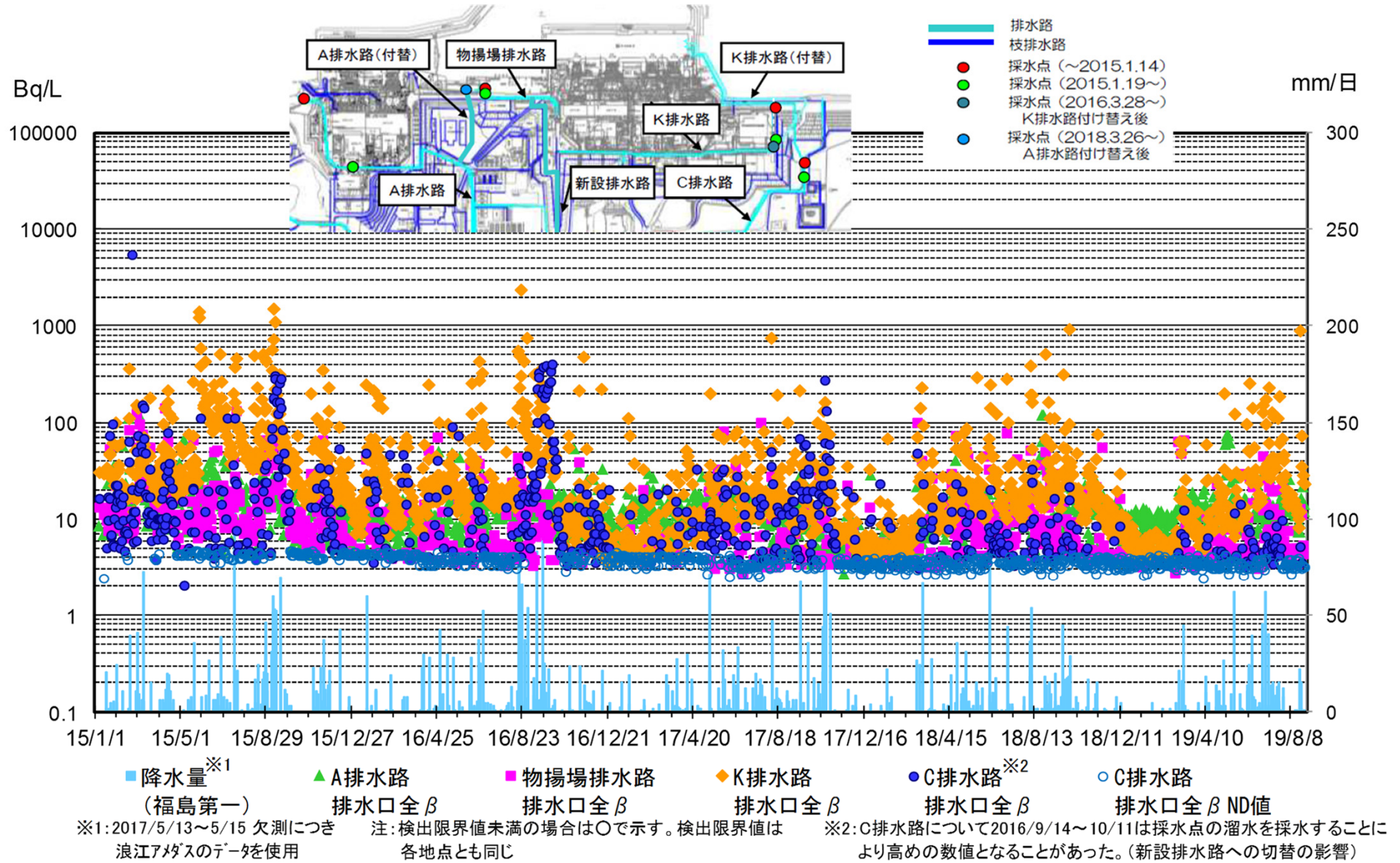
# 排水路の排水の濃度推移 (H-3)



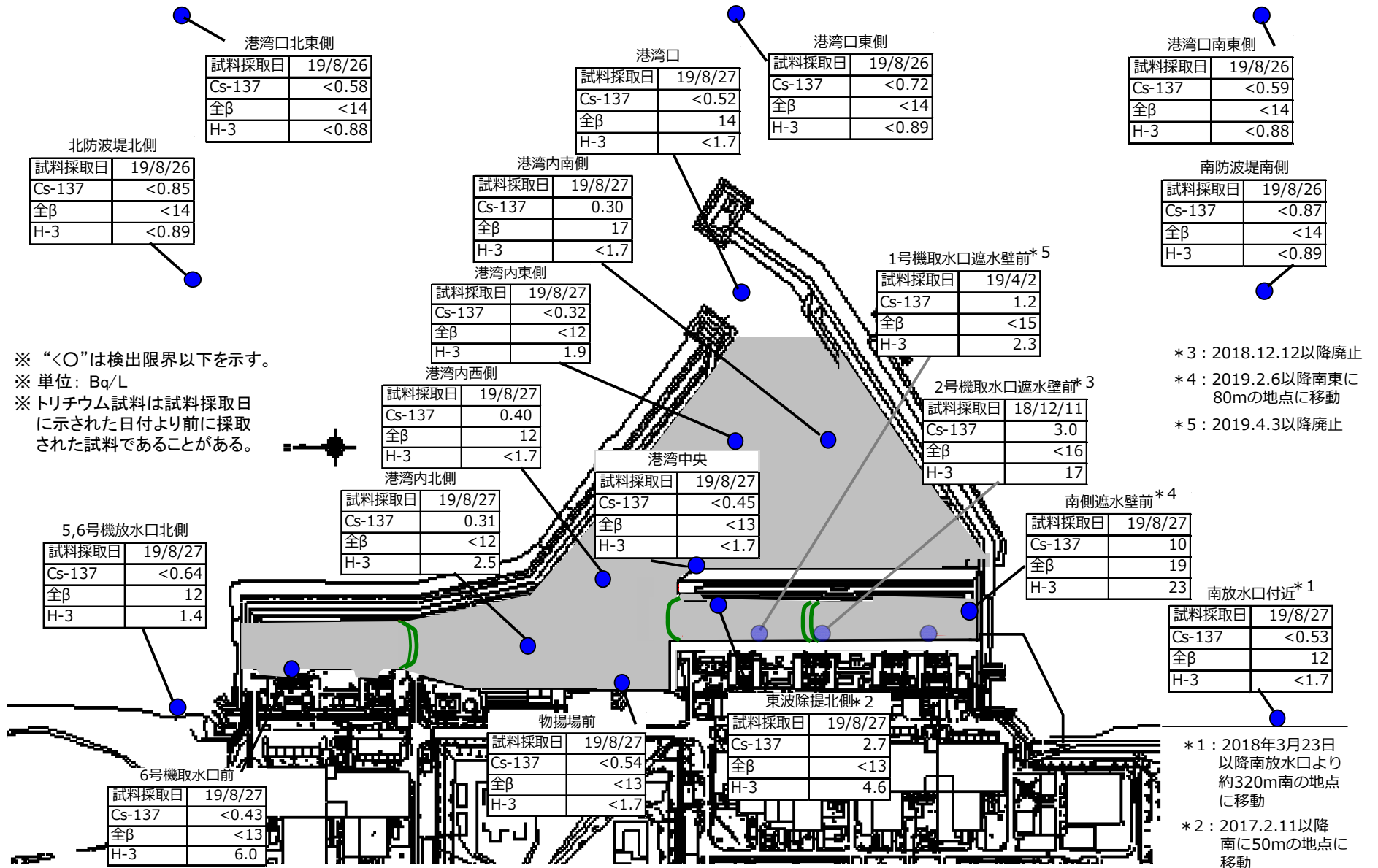
※:2017/5/13～5/15 欠測につき浪江アダスのデータを使用

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)



# 港湾内外の海水濃度



\* 3 : 2018.12.12以降廃止  
 \* 4 : 2019.2.6以降南東に80mの地点に移動  
 \* 5 : 2019.4.3以降廃止  
 \* 1 : 2018年3月23日以降南放水口より約320m南の地点に移動  
 \* 2 : 2017.2.11以降南に50mの地点に移動



### <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濃度の変動が見られる。

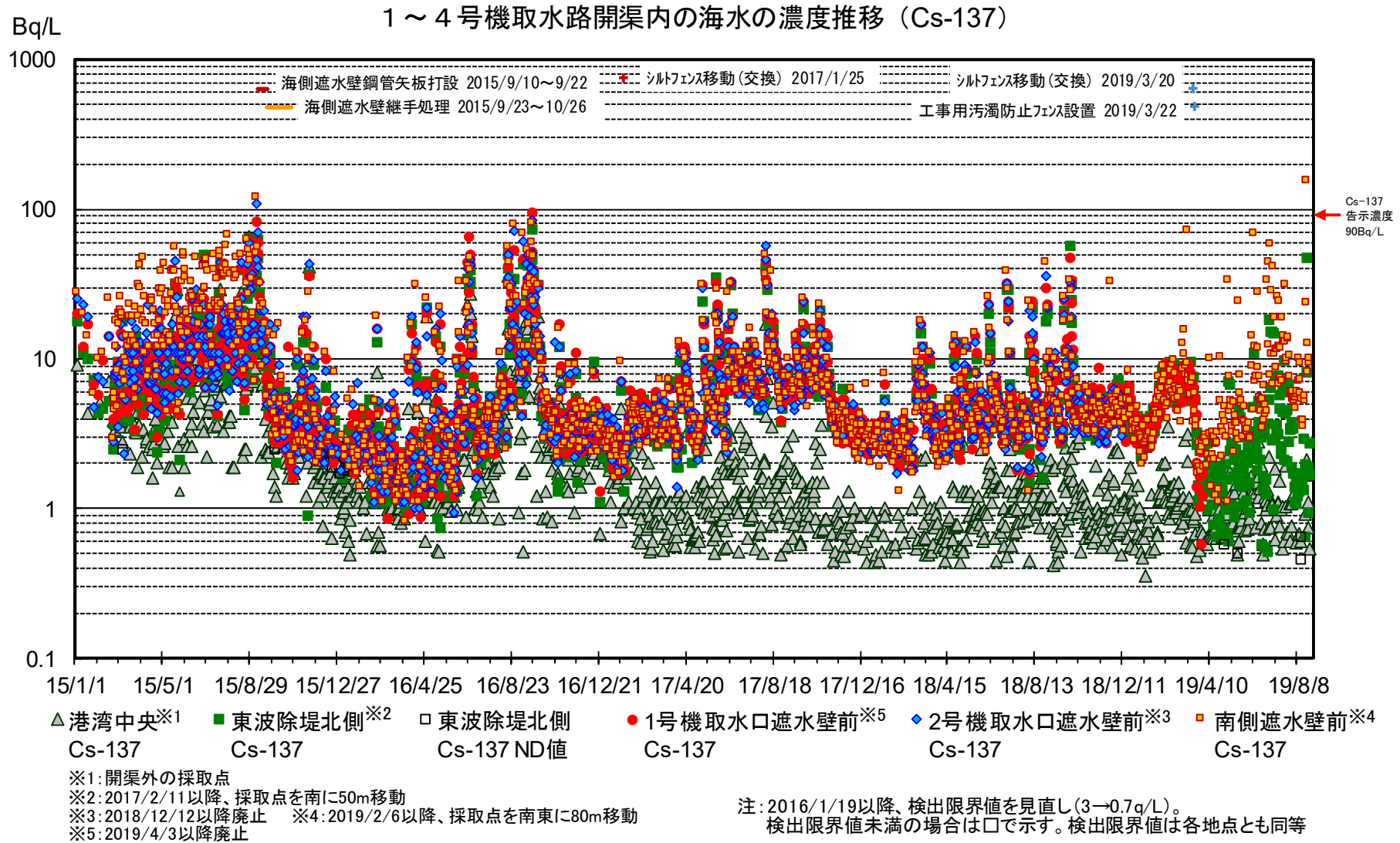
### <港湾内エリア>

- 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。

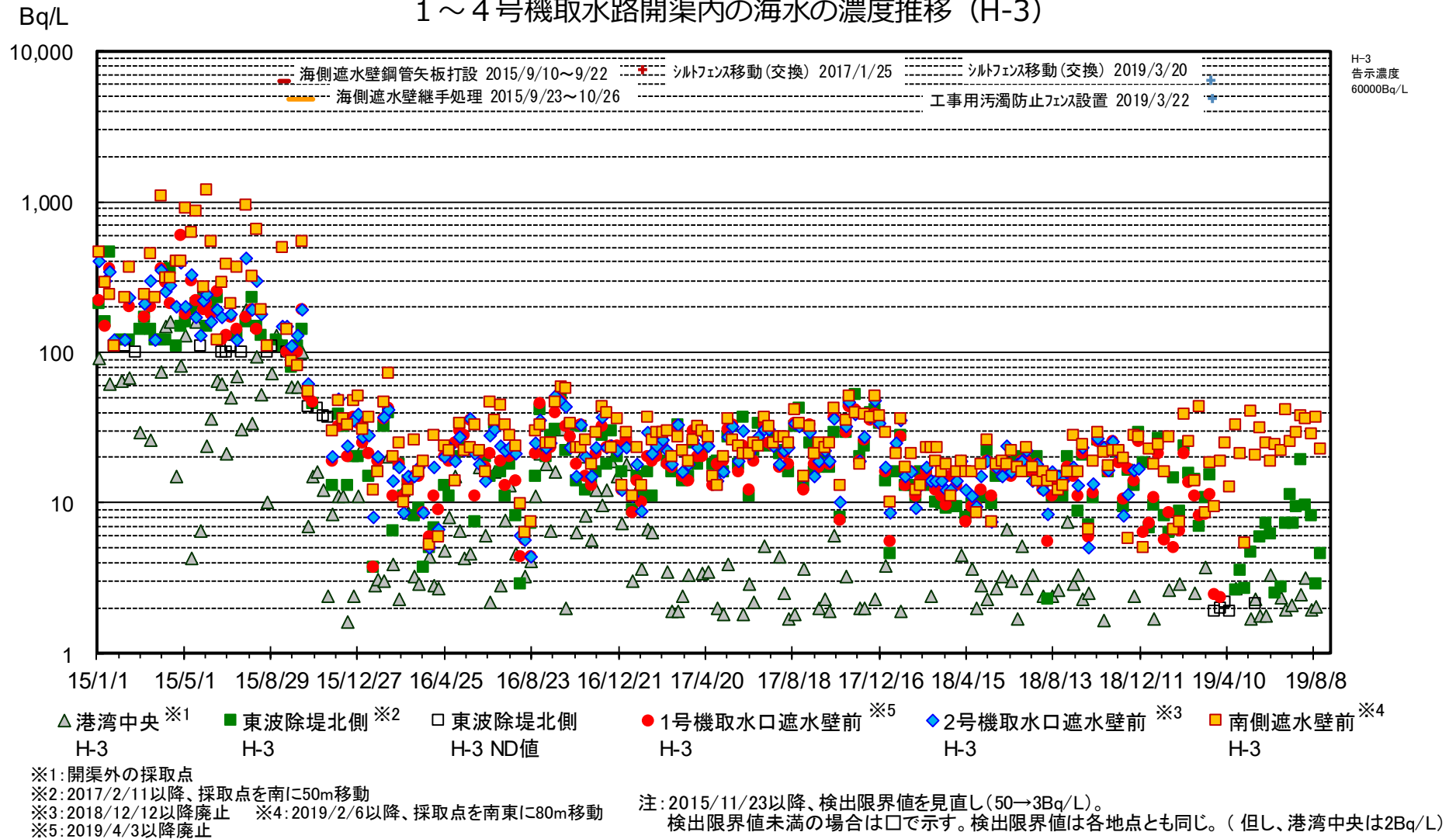
# 1～4号機取水路開渠内の海水の濃度推移 (1/3)



# 1～4号機取水路開渠内の海水の濃度推移 (2/3)

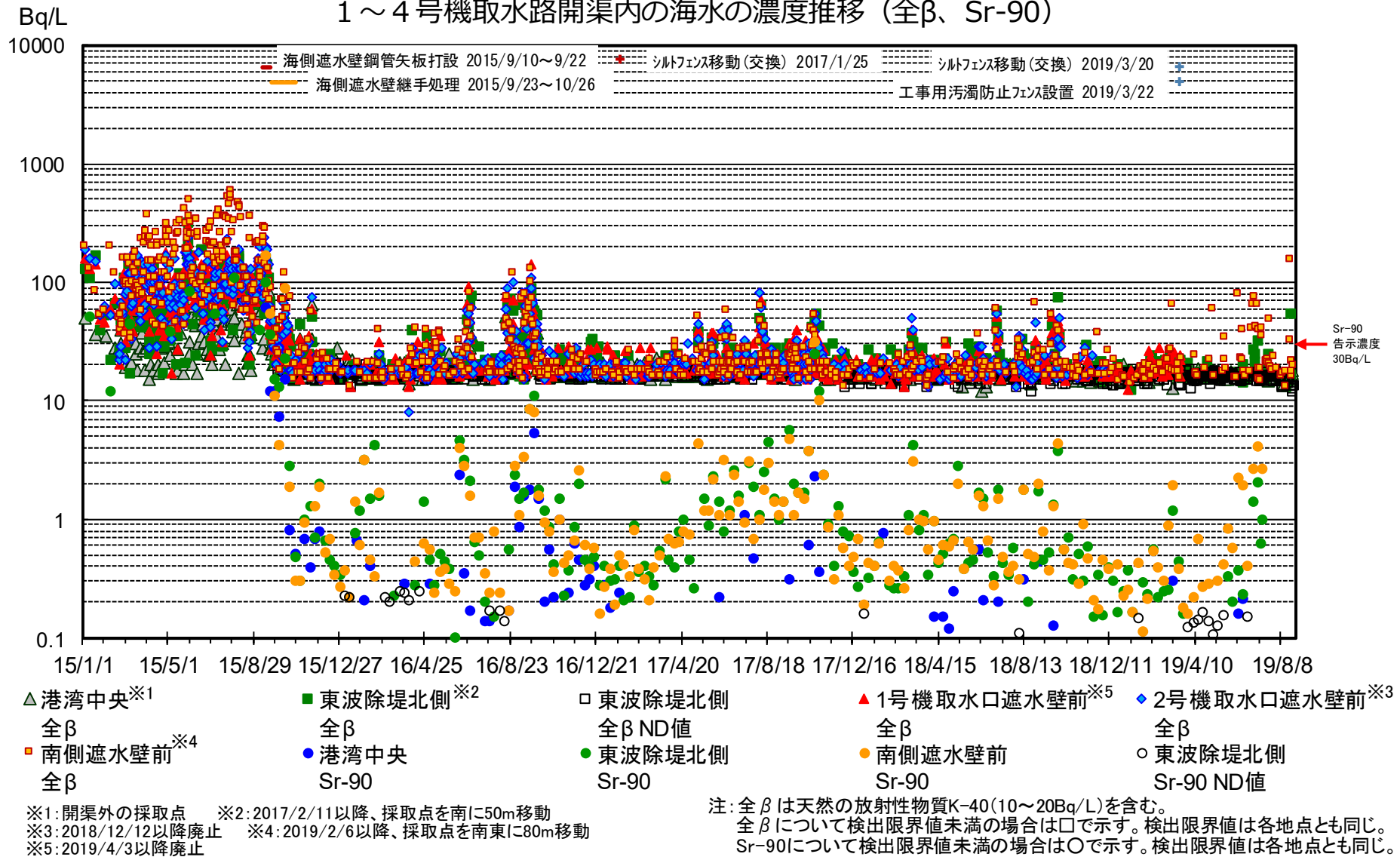


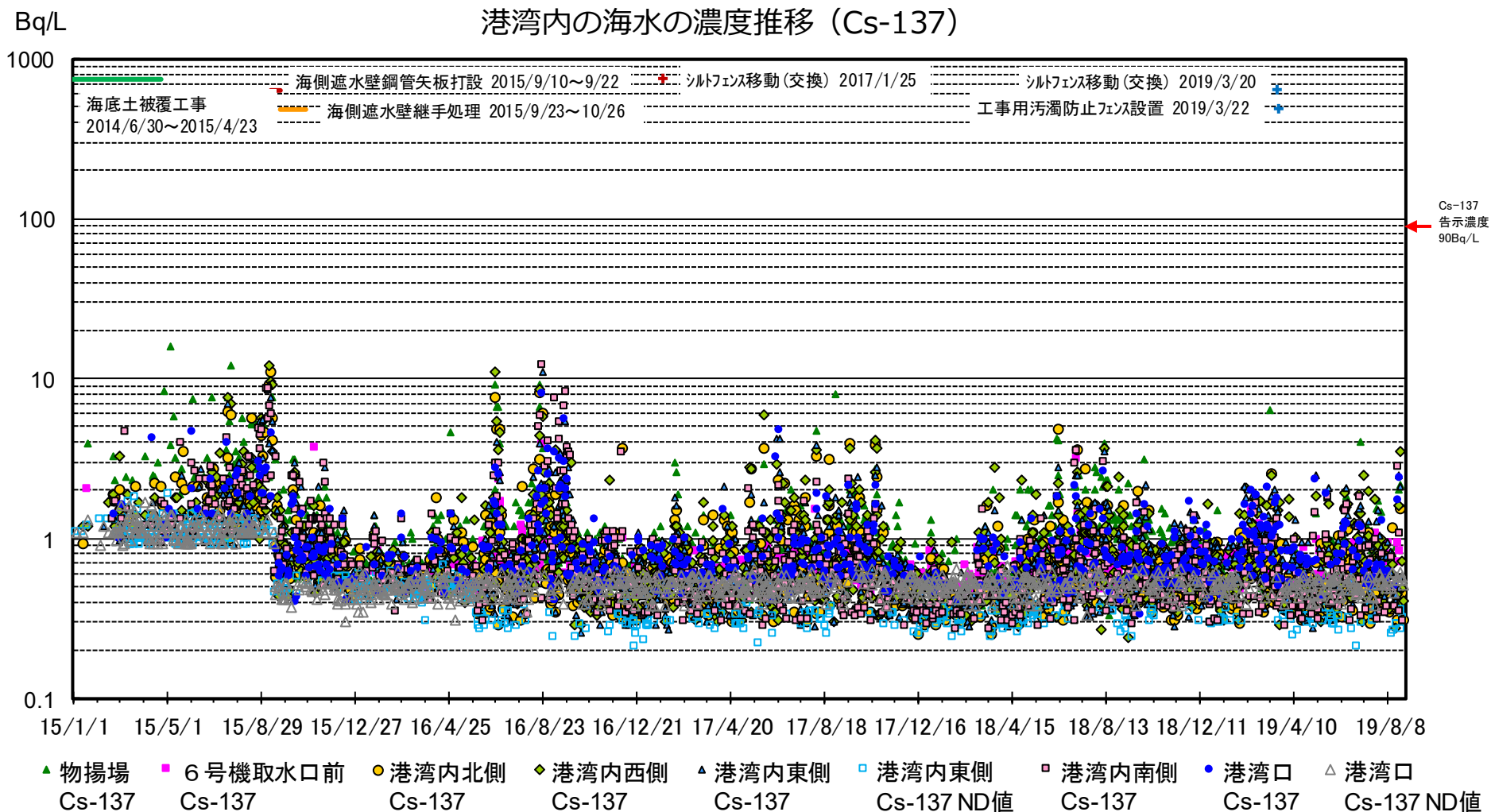
## 1～4号機取水路開渠内の海水の濃度推移 (H-3)

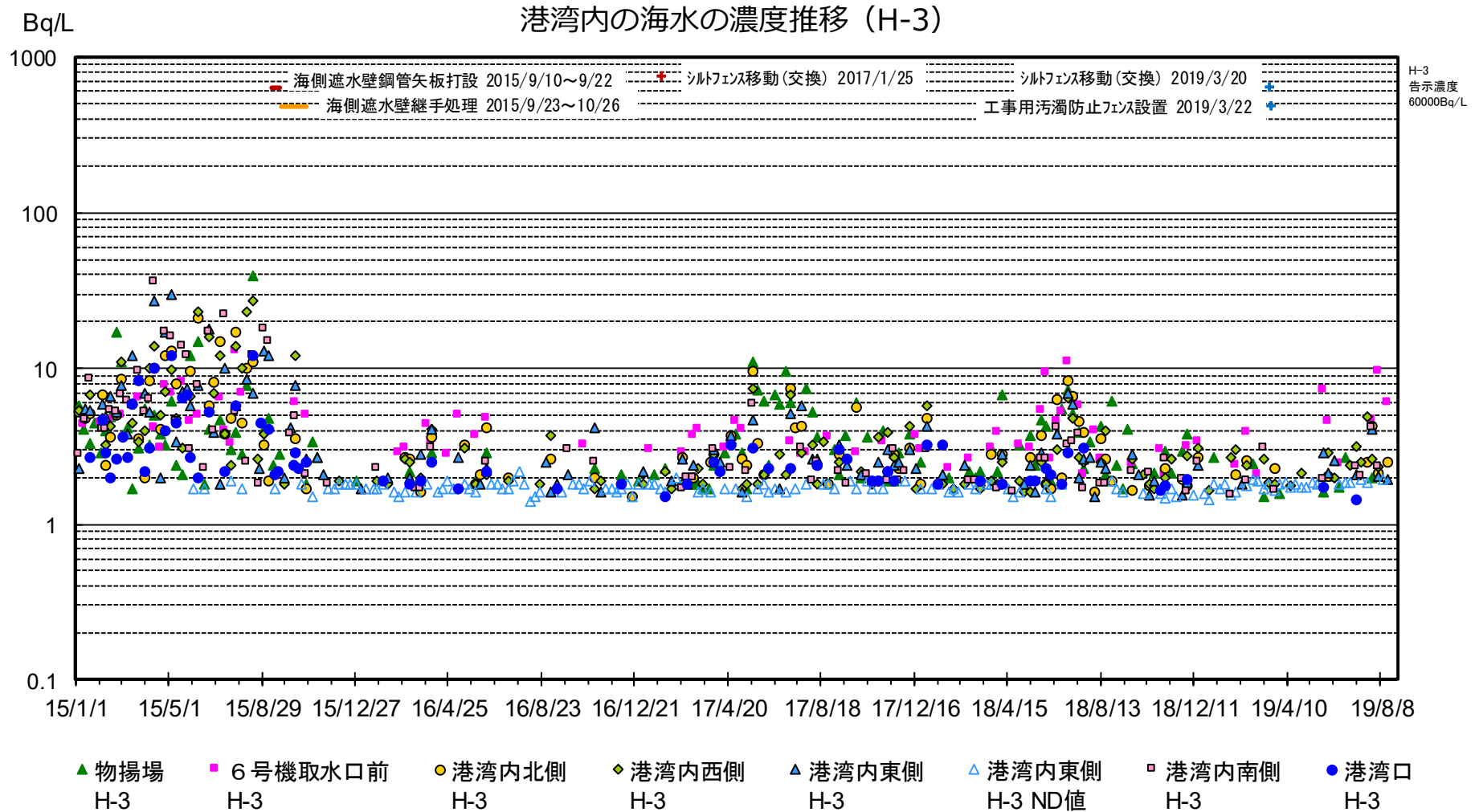


# 1～4号機取水路開渠内の海水の濃度推移 (3/3)

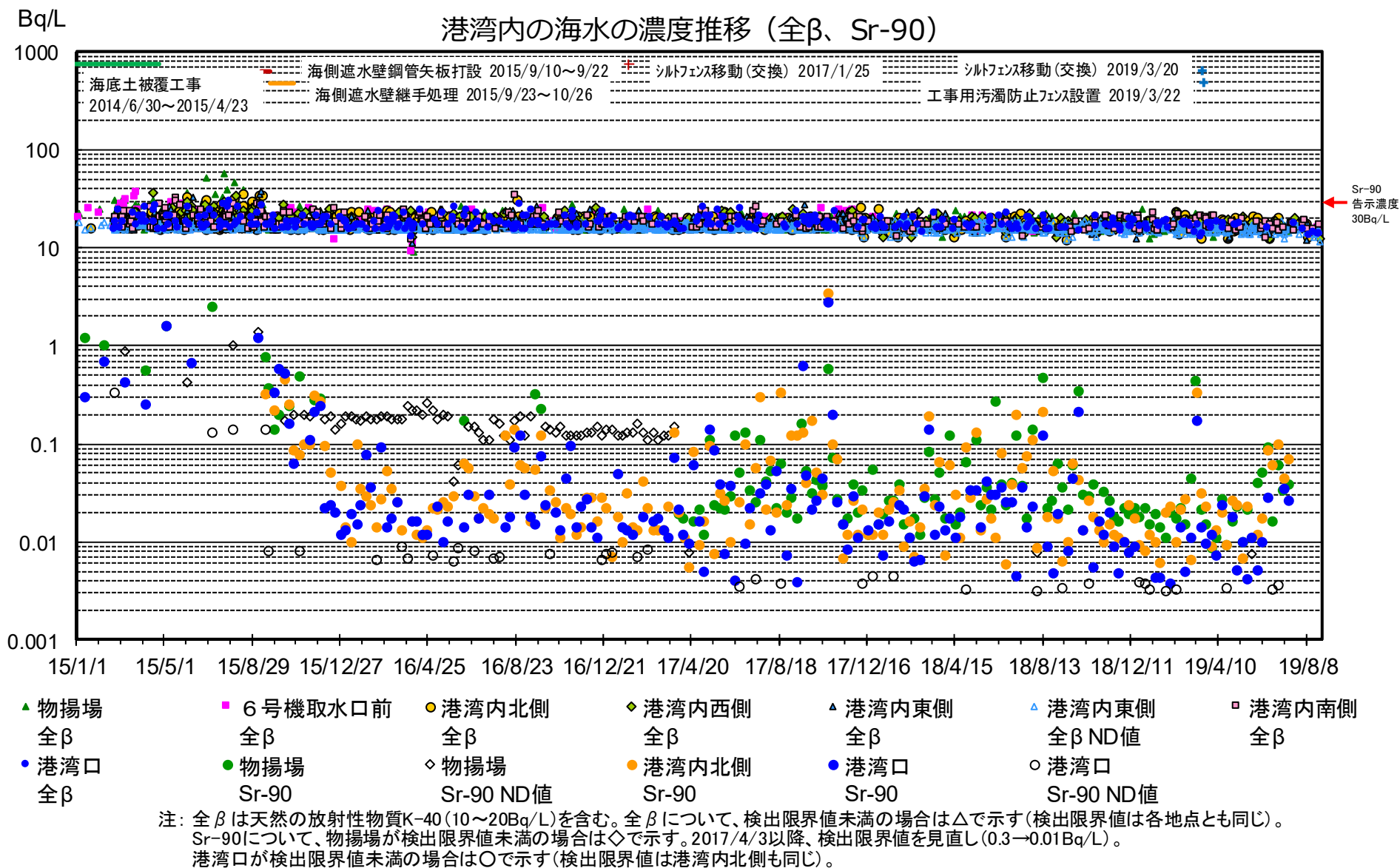
## 1～4号機取水路開渠内の海水の濃度推移 (全β、Sr-90)



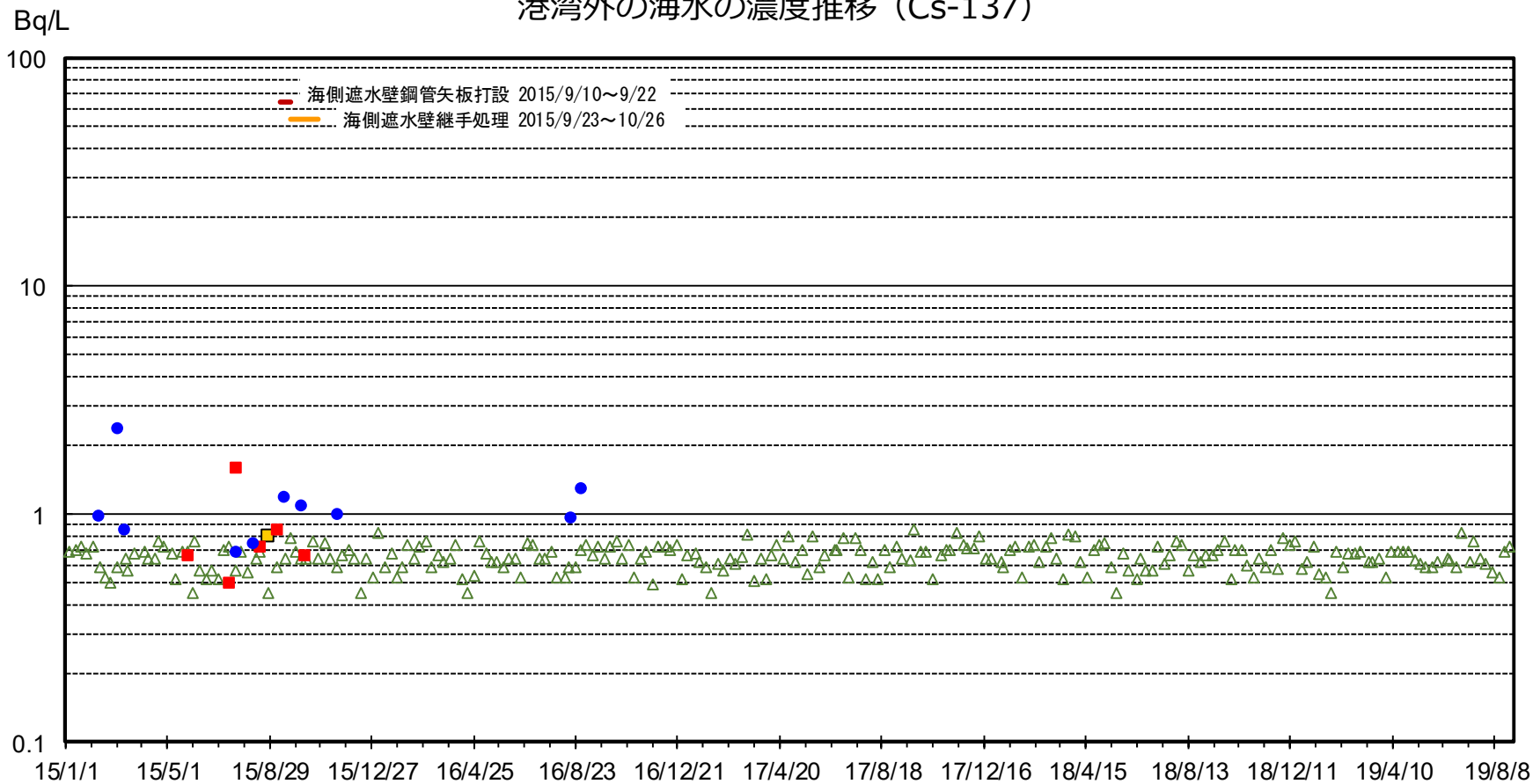




# 港湾内の海水の濃度推移 (3/3)



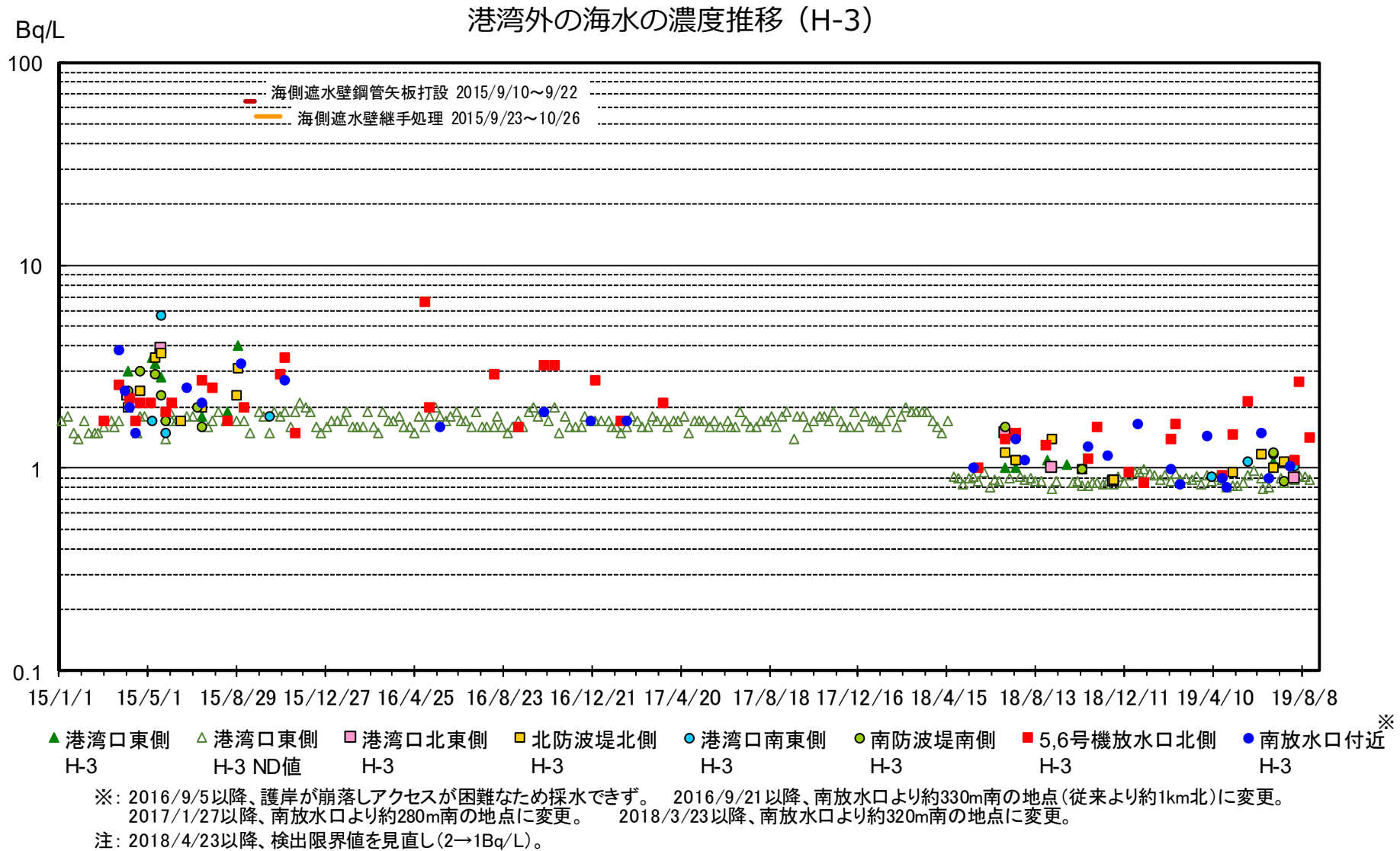
## 港湾外の海水の濃度推移 (Cs-137)



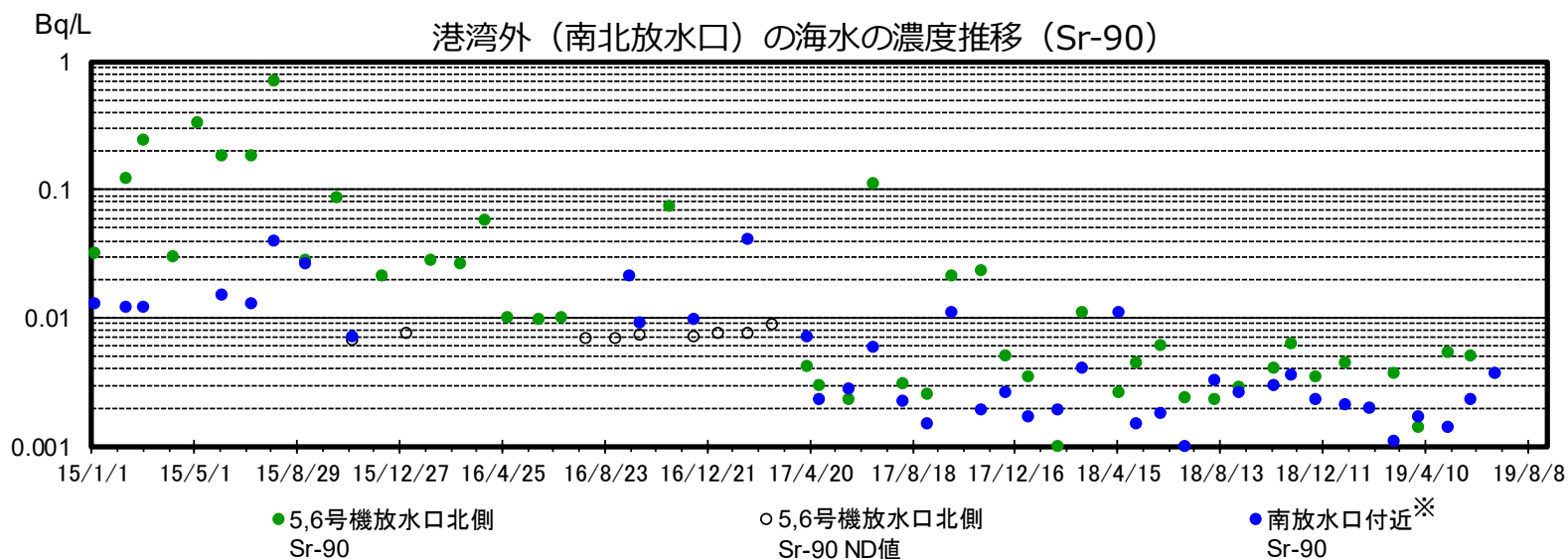
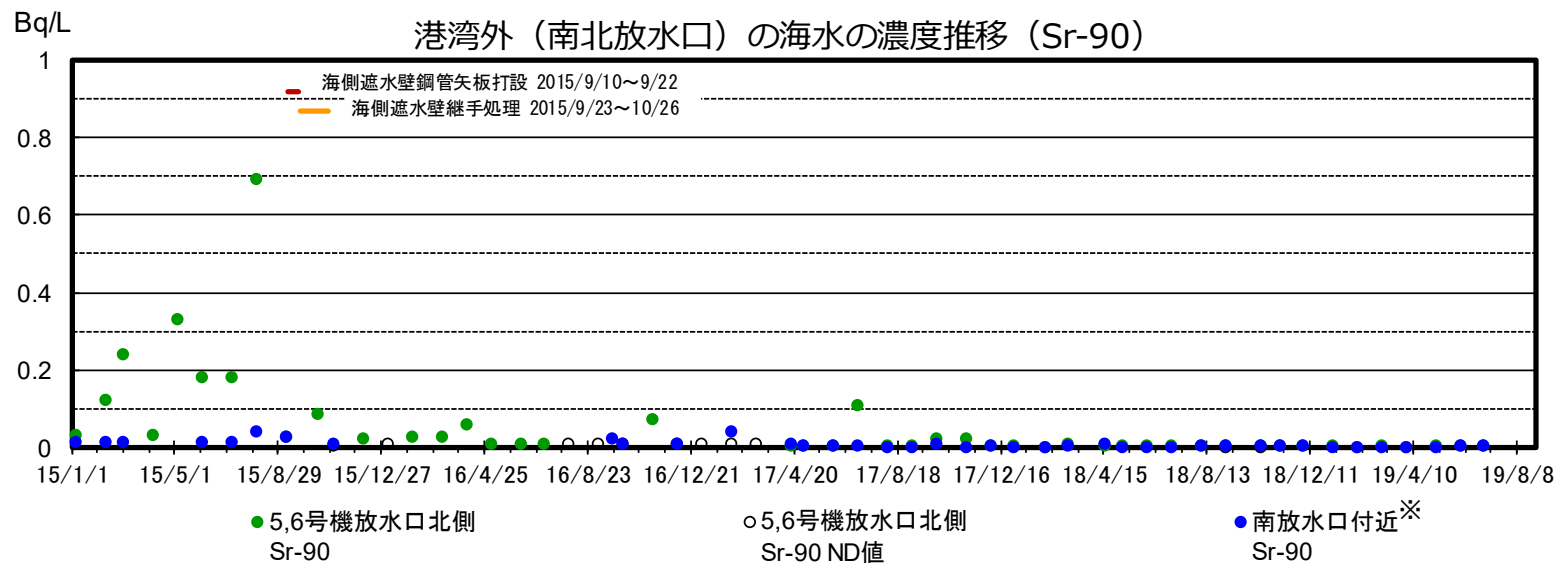
- ▲ 港湾口東側 Cs-137
- △ 港湾口東側 Cs-137 ND値
- 港湾口北東側 Cs-137
- 北防波堤北側 Cs-137
- 港湾口南東側 Cs-137
- 南防波堤南側 Cs-137
- 5,6号機放水口北側 Cs-137
- 南放水口付近 Cs-137

※: 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。





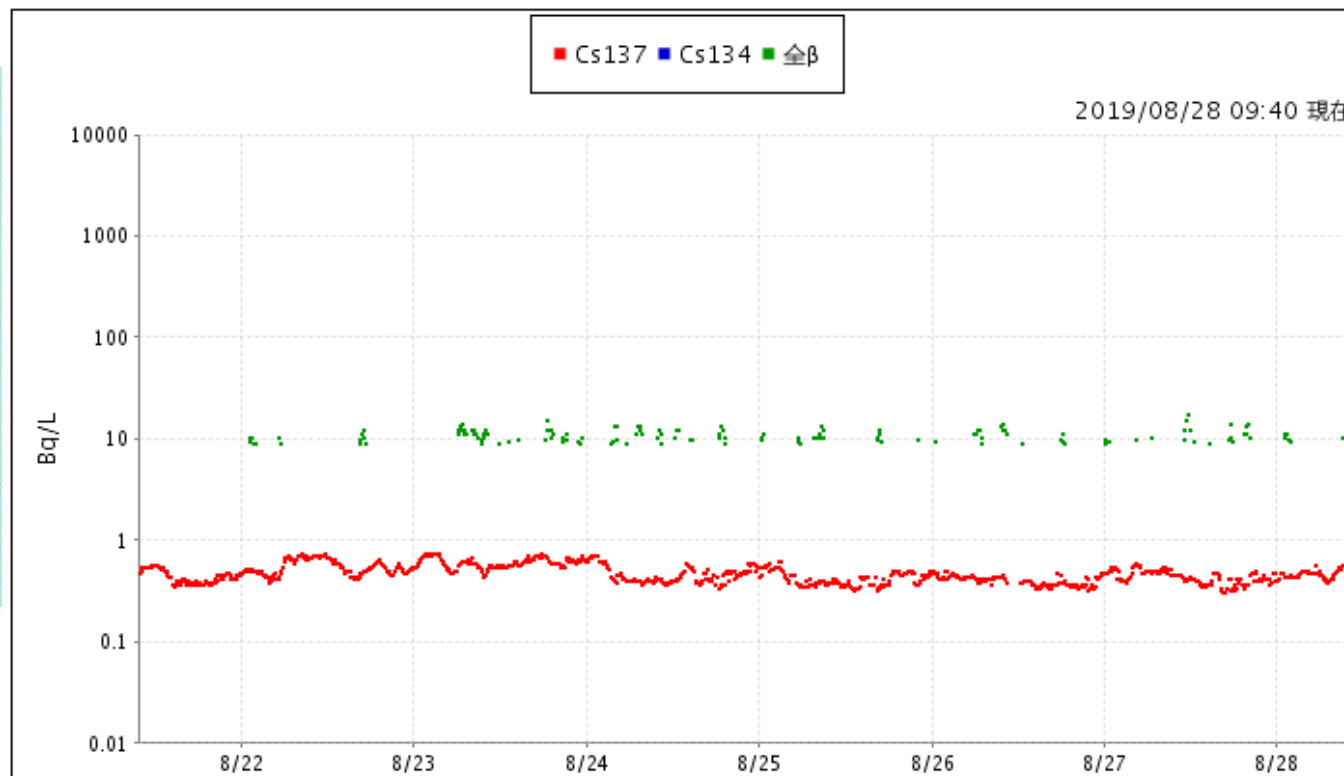
# 港湾外の海水の濃度推移 (3/3)



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。

※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。

2019年8月29日

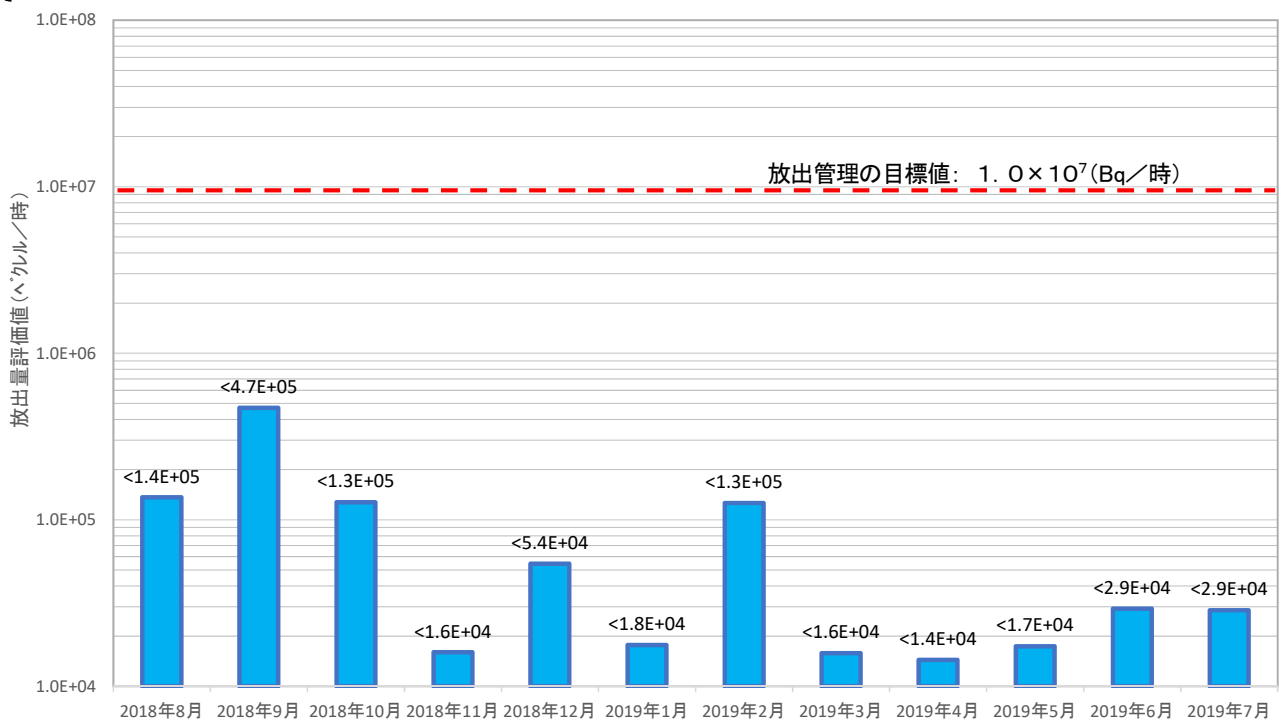
東京電力ホールディングス株式会社

## 原子炉建屋からの追加的放出量の評価結果(2019年7月)

## 【評価結果】

- 2019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、 $2.9 \times 10^4$  (Bq/時)未満であり、放出管理の目標値( $1.0 \times 10^7$ 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:  $2.4 \times 10^{-12}$  (Bq/cm<sup>3</sup>)、Cs-137:  $5.8 \times 10^{-12}$  (Bq/cm<sup>3</sup>) 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0.00024mSv未満となる。

参考：核原料物質又は核燃料物質の製錬の事業に関する規則等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:  $2 \times 10^{-5}$  (Bq/cm<sup>3</sup>)、Cs-137:  $3 \times 10^{-5}$  (Bq/cm<sup>3</sup>)



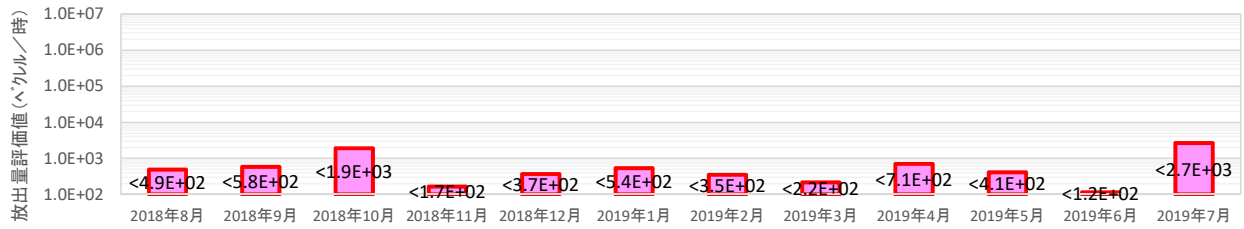
端数処理の都合上、合計が一致しない場合があります。

## 【評価手法】

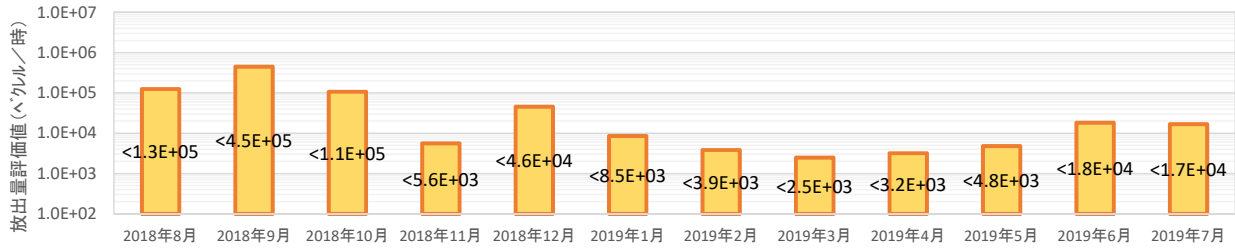
- 1～4号機原子炉建屋からの放出量(セシウム)を、原子炉建屋上部等の空气中放射性物質濃度(ダスト濃度)、連続ダストモニタ及び気象データ等の値を基に評価を実施。(詳細な評価手法については別紙参照)
- 希ガスについては、格納容器ガス管理設備における分析結果から放出量を評価しているが、放出されるガンマ線実効エネルギーがセシウムに比べて小さく、被ばく経路も放射性雲の通過による外部被ばくのみとなるため、これによる被ばく線量は、セシウムによる被ばく線量に比べて小さいと評価している。

## 【各号機における放出量の推移】

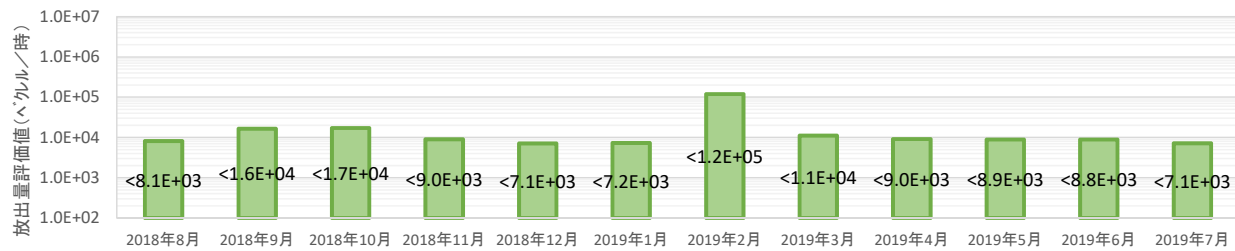
1号機 原子炉建屋, PCVガス管理システムからの放出量推移



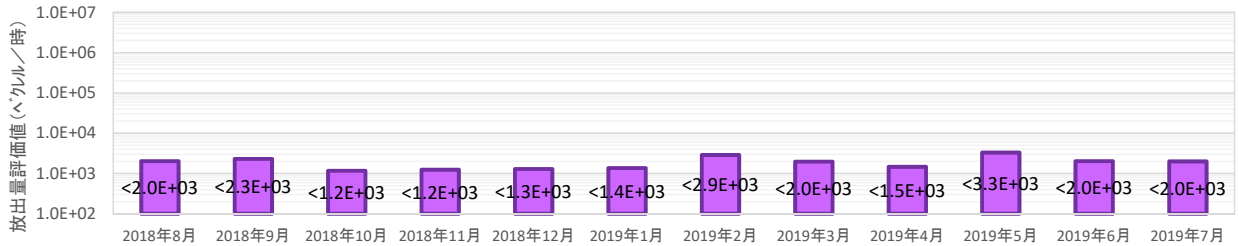
2号機 原子炉建屋, PCVガス管理システムからの放出量推移



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



## 《評価》

2, 3, 4号機について、6月とほぼ同程度の放出量であった。1号機については機器ハッチの月一回の空气中放射性物質濃度の測定値が上昇したため、増加した。

1～4号機原子炉建屋からの  
追加的放出量評価結果 2019年7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 (1)

## ■ 放出量評価値(7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	2.6E+2未満	2.4E+3	2.7E+1未満	2.7E+1未満	4.3E+6	2.9E+2未満	2.4E+3未満	2.7E+3未満
2号機 作業期間外	1.1E+3未満	1.0E+3未満	2.2E+1未満	1.7E+1未満	5.1E+8	1.1E+3未満	1.0E+3未満	2.2E+3未満
2号機 残置物撤去作業期間中	1.1E+4未満	1.2E+5未満				1.1E+4未満	1.2E+5未満	1.3E+5未満
3号機	4.0E+3未満	3.1E+3未満	2.2E+1未満	1.8E+1未満	6.9E+8	4.0E+3未満	3.1E+3未満	7.1E+3未満
4号機	1.0E+3未満	9.6E+2未満	-	-	-	1.0E+3未満	9.6E+2未満	2.0E+3未満
合計	-					7.6E+3未満	2.1E+4未満	2.9E+4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。

※ 1～4号機のCs-134,Cs-137合計値は、2号機については作業期間外と残置物撤去作業期間中の合計値を評価時間で按分の上加算した。

# 1. 放出量評価について (2)

## ■ 放出量評価値(6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	2.6E+1未満	2.8E+1未満	3.1E+1未満	2.9E+1未満	9.5E+6	5.8E+1未満	5.8E+1未満	1.2E+2未満
2号機 作業期間外	2.1E+3未満	2.9E+3未満	2.9E+1未満	2.1E+1未満	4.7E+8	2.1E+3未満	2.9E+3未満	5.0E+3未満
2号機 残置物撤去作業期間中	1.5E+4未満	1.5E+5未満				1.5E+4未満	1.5E+5未満	1.6E+5未満
3号機	4.9E+3未満	3.9E+3未満	2.0E+1未満	1.7E+1未満	7.4E+8	4.9E+3未満	3.9E+3未満	8.8E+3未満
4号機	1.2E+3未満	8.5E+2未満	-	-	-	1.2E+3未満	8.5E+2未満	2.0E+3未満
合計	-					9.3E+3未満	2.0E+4未満	2.9E+4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。

※ 1～4号機のCs-134,Cs-137合計値は、2号機については作業期間外と残置物撤去作業期間中の合計値を評価時間で按分の上加算した。



## 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/cm<sup>3</sup>)

採取日	核種	原子炉 ウェル上部 北側	原子炉 ウェル上部 北西側	①原子炉 ウェル上部 南側
7/20	Cs-134	ND(9.2E-8)	ND(1.5E-7)	<b>ND(1.1E-7)</b>
	Cs-137	ND(1.0E-7)	3.0E-7	<b>1.4E-7</b>

	②ガス採取期間	月間平均	相対比①/②	
ガス モニタ値	2.6E-6	2.5E-6	Cs-134	4.2E-2
			Cs-137	5.5E-2

(2) 月間漏洩率評価: 1.5E+2 m<sup>3</sup>/h

(2019年7月1日現在の崩壊熱より蒸気発生量(4.3E-2m<sup>3</sup>/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/cm<sup>3</sup>)

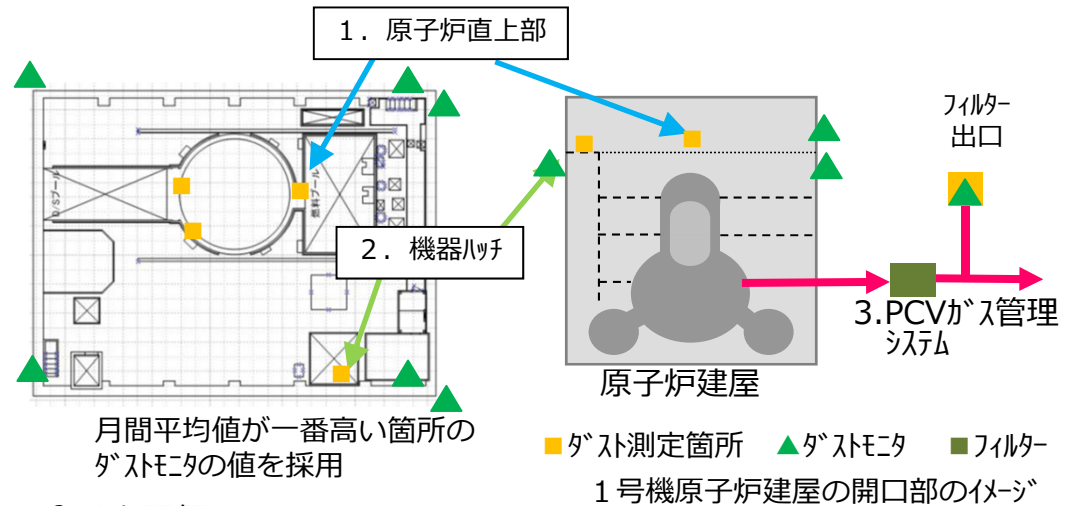
採取日	核種	①機器ハチ
7/20	Cs-134	ND(1.5E-7)
	Cs-137	1.4E-6

	②ガス採取期間	月間平均	相対比①/②	
ガス モニタ値	1.5E-6	1.9E-06	Cs-134	1.0E-1
			Cs-137	9.7E-1

(2) 月間漏洩率評価: 1.3E+3 m<sup>3</sup>/h

### 4. 放出量評価

原子炉直上部+建屋隙間(Cs-134)	= 2.5E-6 × 4.2E-2 × 1.5E+2 × 1E+6 + 1.9E-6 × 1.0E-1 × 1.3E+3 × 1E+6	= 2.6E+2Bq/時未満
原子炉直上部+建屋隙間(Cs-137)	= 2.5E-6 × 5.5E-2 × 1.5E+2 × 1E+6 + 1.9E-6 × 9.7E-1 × 1.3E+3 × 1E+6	= 2.4E+3Bq/時
PCVガス管理システム(Cs-134)	= 1.7E+1 × 7.7E-8 × 2.1E+1 × 1E+6	= 2.7E+1Bq/時未満
PCVガス管理システム(Cs-137)	= 1.7E+1 × 7.6E-8 × 2.1E+1 × 1E+6	= 2.7E+1Bq/時未満
PCVガス管理システム(Kr)	= 2.1E-1 × 2.1E+1 × 1E+6	= 4.3E+6Bq/時
PCVガス管理システム(Kr被ばく線量)	= 4.3E+6 × 24 × 365 × 2.5E-19 × 0.0022/0.5 × 1E+3	= 4.2E-8mSv/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/cm<sup>3</sup>)

採取日	核種	①PCVガス管理システム出口
7/6	Cs-134	ND(1.0E-6)
	Cs-137	ND(1.0E-6)

核種	PCVガス管理システム出口 月間平均値(Bq/cm <sup>3</sup> )
Kr-85	2.1E-1

	②ガス採取期間 (cps)	月間平均 (cps)	相対比①/②	
ガス モニタ値	1.4E+1	1.7E+1	Cs-134	7.7E-8
			Cs-137	7.6E-8

(2) 月間平均流量結果: 2.1E+1 m<sup>3</sup>/h

端数処理の都合上, 合計が一致しない場合があります。

## 2.2 2号機の放出量評価 作業期間外

### 1. 排気設備

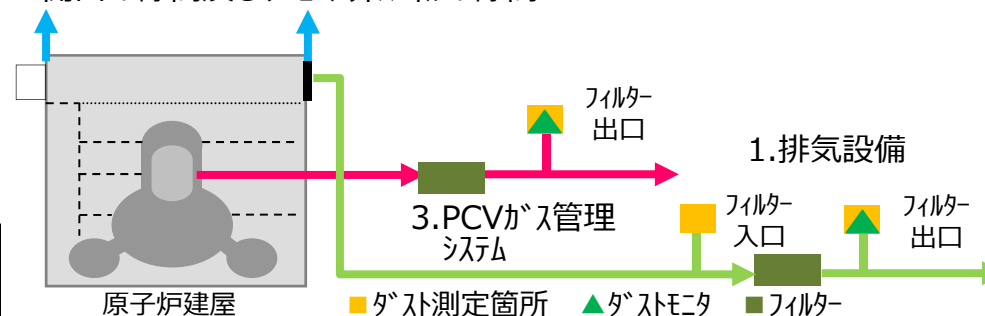
(1) ガス測定結果とガスモニタ値 (単位Bq/cm<sup>3</sup>)

採取日	核種	①排気設備出口
7/2	Cs-134	ND(1.5E-7)
	Cs-137	ND(9.3E-8)

	②ガス採取期間	月間平均	相对比①/②	
ガスモニタ値	4.6E-7	2.8E-7	Cs-134	3.3E-1
			Cs-137	2.0E-1

(2) 月間排気設備流量 : 1.0E+4 m<sup>3</sup>/h

### 2. 開口の隙間及びブローアウトバルブの隙間



2号機原子炉建屋の開口部のイメージ

### 2. 開口の隙間及びブローアウトバルブの隙間

(1) ガス測定結果 (単位Bq/cm<sup>3</sup>)

採取日	核種	排気設備入口
7/2	Cs-134	ND(2.0E-7)
	Cs-137	5.4E-7

(2) 月間漏洩率評価 : 8.4E+2 m<sup>3</sup>/h

### 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/cm<sup>3</sup>)

採取日	核種	①PCVガス管理システム出口
7/2	Cs-134	ND(1.2E-6)
	Cs-137	ND(9.0E-7)

核種	PCVガス管理システム出口 月間平均値(Bq/cm <sup>3</sup> )
Kr-85	3.7E+1

	②ガス採取期間	月間平均	相对比①/②	
ガスモニタ値	9.8E-7	1.3E-6	Cs-134	1.2E+0
			Cs-137	9.2E-1

(2) 月間平均流量結果 : 1.4E+1 m<sup>3</sup>/h

### 4. 放出量評価

排気設備出口+開口の隙間及びブローアウトバルブの隙間(Cs-134)  
 排気設備出口+開口の隙間及びブローアウトバルブの隙間(Cs-137)  
 PCVガス管理システム(Cs-134)  
 PCVガス管理システム(Cs-137)  
 PCVガス管理システム(Kr)  
 PCVガス管理システム(Kr被ばく線量)

$$\begin{aligned}
 &= 2.8E-7 \times 3.3E-1 \times 1.0E+4 \times 1E+6 + 2.0E-7 \times 8.4E+2 \times 1E+6 = 1.1E+3Bq/時未満 \\
 &= 2.8E-7 \times 2.0E-1 \times 1.0E+4 \times 1E+6 + 5.4E-7 \times 8.4E+2 \times 1E+6 = 1.0E+3Bq/時未満 \\
 &= 1.3E-6 \times 1.2E+0 \times 1.4E+1 \times 1E+6 = 2.2E+1Bq/時未満 \\
 &= 1.3E-6 \times 9.2E-1 \times 1.4E+1 \times 1E+6 = 1.7E+1Bq/時未満 \\
 &= 3.7E+1 \times 1.4E+1 \times 1E+6 = 5.1E+8Bq/時 \\
 &= 5.1E+8 \times 24 \times 365 \times 2.4E-19 \times 0.0022/0.5 \times 1E+3 = 4.7E-6mSv/年
 \end{aligned}$$

端数処理の都合上、合計が一致しない場合があります。

## 2.2 2号機の放出量評価 残置物撤去作業期間中：21日間作業して1日4.0時間

### 1. 排気設備

(1) ガス測定結果とガスモニタ値 (単位Bq/cm<sup>3</sup>)

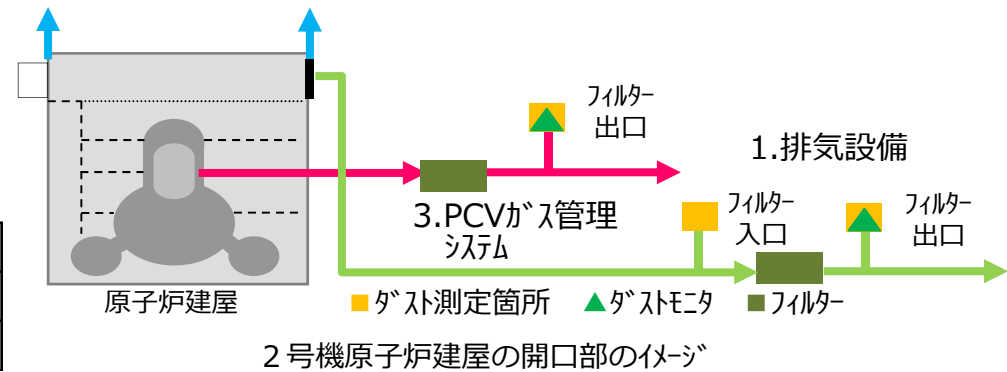
採取日	核種	①排気設備出口
7/2	Cs-134	ND(1.5E-7)
	Cs-137	ND(9.3E-8)

	②ガス採取期間	月間平均	相対比①/②	
ガスモニタ値	4.6E-7	2.8E-7	Cs-134	3.3E-1
			Cs-137	2.0E-1

(2) 月間排気設備流量：1.0E+4 m<sup>3</sup>/h

### 2. 開口の隙間及びブローアウトバルブの隙間



### 2. 開口の隙間及びブローアウトバルブの隙間

(1) ガス測定結果 (単位Bq/cm<sup>3</sup>)

採取日	核種	排気設備入口
7/18	Cs-134	1.3E-5
	Cs-137	1.4E-4

(2) 月間漏洩率評価：8.4E+2 m<sup>3</sup>/h

### 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/cm<sup>3</sup>)

採取日	核種	①PCVガス管理システム出口
7/2	Cs-134	ND(1.2E-6)
	Cs-137	ND(9.0E-7)

核種	PCVガス管理システム出口 月間平均値(Bq/cm <sup>3</sup> )
Kr-85	3.7E+1

	②ガス採取期間	月間平均	相対比①/②	
ガスモニタ値	9.8E-7	1.3E-6	Cs-134	1.2E+0
			Cs-137	9.2E-1

(2) 月間平均流量結果：1.4E+1 m<sup>3</sup>/h

### 4. 放出量評価

排気設備出口+開口の隙間及びブローアウトバルブの隙間(Cs-134)  
 排気設備出口+開口の隙間及びブローアウトバルブの隙間(Cs-137)  
 PCVガス管理システム(Cs-134)  
 PCVガス管理システム(Cs-137)  
 PCVガス管理システム(Kr)  
 PCVガス管理システム(Kr被ばく線量)

$$\begin{aligned}
 &= 2.8E-7 \times 3.3E-1 \times 1.0E+4 \times 1E+6 + 1.3E-5 \times 8.4E+2 \times 1E+6 = 1.1E+4Bq/時未満 \\
 &= 2.8E-7 \times 2.0E-1 \times 1.0E+4 \times 1E+6 + 1.4E-4 \times 8.4E+2 \times 1E+6 = 1.2E+5Bq/時未満 \\
 &= 1.3E-6 \times 1.2E+0 \times 1.4E+1 \times 1E+6 = 2.2E+1Bq/時未満 \\
 &= 1.3E-6 \times 9.2E-1 \times 1.4E+1 \times 1E+6 = 1.7E+1Bq/時未満 \\
 &= 3.7E+1 \times 1.4E+1 \times 1E+6 = 5.1E+8Bq/時 \\
 &= 5.1E+8 \times 24 \times 365 \times 2.4E-19 \times 0.0022/0.5 \times 1E+3 = 4.7E-6mSv/年
 \end{aligned}$$

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)

### 1. 原子炉直上部

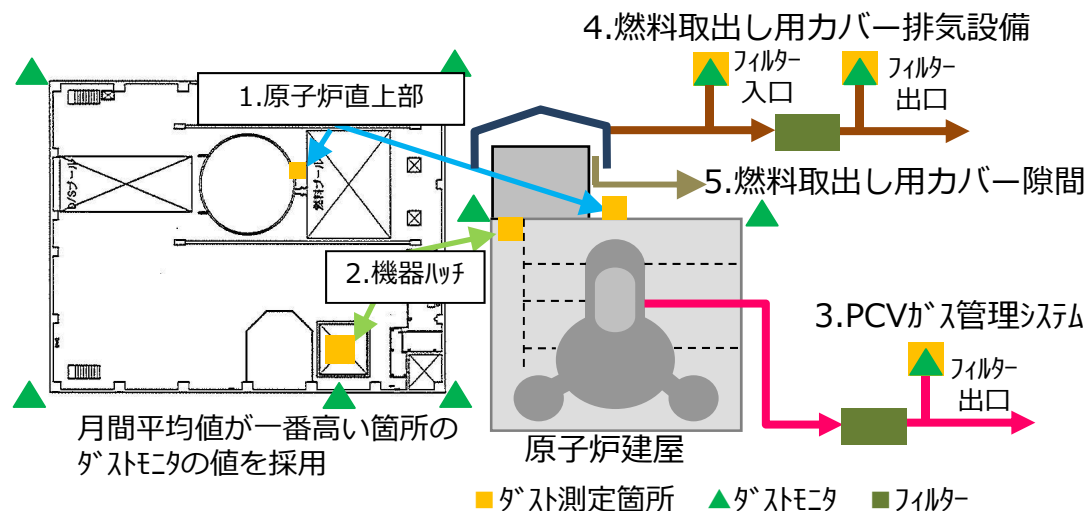
(1) ガス測定結果とガスモニタ値 (単位Bq/cm<sup>3</sup>)

採取日	核種	①南西
7/3	Cs-134	9.6E-8
	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	8.8E-6	4.2E-6	Cs-134	1.1E-2
			Cs-137	1.4E-1

(2) 月間漏洩率評価 : 1.8E+2 m<sup>3</sup>/h

(2019年7月1日現在の崩壊熱より蒸気発生量(5.1E-2m<sup>3</sup>/s)を評価) 3号機原子炉建屋の開口部のイメージ



### 2. 機器ハッチ

(1) ガス測定結果とガスモニタ値 (単位Bq/cm<sup>3</sup>)

採取日	核種	①機器ハッチ
7/3	Cs-134	ND(1.4E-7)
	Cs-137	ND(9.1E-8)

	②ガス採取期間	月間平均	相対比①/②	
ガスモニタ値	6.9E-6	7.1E-6	Cs-134	2.0E-2
			Cs-137	1.3E-2

(2) 月間漏洩率評価 : 3.6E+3 m<sup>3</sup>/h

### 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/cm<sup>3</sup>)

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 <sup>3</sup> )
7/3	Cs-134	ND(1.1E-6)	Kr-85	4.1E+1
	Cs-137	ND(9.4E-7)		

	②ガス採取期間	月間平均	相対比①/②	
ガスモニタ値	1.2E-5	1.4E-5	Cs-134	9.1E-2
			Cs-137	7.5E-2

(2) 月間平均流量結果 : 1.7E+1 m<sup>3</sup>/h

## 2.3 3号機の放出量評価（2）

### 4. 燃料取出し用カバー-隙間

(1) ガス測定結果（単位Bq/cm<sup>3</sup>）

採取日	核種	①排気設備入口
7/3	Cs-134	ND(1.4E-7)
	Cs-137	ND(1.0E-7)

	②ガス採取期間	月間平均	相対比①/②	
ガス モニタ	9.4E-6	3.9E-6	Cs-134	1.5E-2
			Cs-137	1.1E-2

(2) 月間漏洩率評価：1.6E+3 m<sup>3</sup>/h

### 5. 燃料取出し用カバー-排気設備

(1) ガス測定結果とガスモニタ値（単位Bq/cm<sup>3</sup>）

採取日	核種	①排気設備出口
7/3	Cs-134	ND(1.2E-7)
	Cs-137	ND(8.9E-8)

	②ガス採取期間	月間平均	相対比①/②	
ガス モニタ値	5.7E-6	5.5E-6	Cs-134	2.1E-2
			Cs-137	1.6E-2

(2) 月間排気設備流量：3.0E+4 m<sup>3</sup>/h

### 6. 放出量評価

$$\begin{aligned}
 & \text{原子炉直上部+機器ハッチ+燃料取出し用カバー-隙間+燃料取出し用カバー-排気設備(Cs-134)} \\
 & = 4.2E-6 \times 1.1E-2 \times 1.8E+2 \times 1E+6 + 7.1E-6 \times 2.0E-2 \times 3.6E+3 \times 1E+6 \\
 & \quad + 3.9E-6 \times 1.5E-2 \times 1.6E+3 \times 1E+6 + 5.5E-6 \times 2.1E-2 \times 3.0E+4 \times 1E+6 = 4.0E+3\text{Bq/時未満} \\
 & \text{原子炉直上部+機器ハッチ+燃料取出し用カバー-隙間+燃料取出し用カバー-排気設備(Cs-137)} \\
 & = 4.2E-6 \times 1.4E-1 \times 1.8E+2 \times 1E+6 + 7.1E-6 \times 1.3E-2 \times 3.6E+3 \times 1E+6 \\
 & \quad + 3.9E-6 \times 1.1E-2 \times 1.6E+3 \times 1E+6 + 5.5E-6 \times 1.6E-2 \times 3.0E+4 \times 1E+6 = 3.1E+3\text{Bq/時未満} \\
 & \text{PCVガス管理システム(Cs-134)} = 1.4E-5 \times 9.1E-2 \times 1.7E+1 \times 1E+6 = 2.2E+1\text{Bq/時未満} \\
 & \text{PCVガス管理システム(Cs-137)} = 1.4E-5 \times 7.5E-2 \times 1.7E+1 \times 1E+6 = 1.8E+1\text{Bq/時未満} \\
 & \text{PCVガス管理システム(Kr)} = 4.1E+1 \times 1.7E+1 \times 1E+6 = 6.9E+8\text{Bq/時} \\
 & \text{PCVガス管理システム(Kr被ばく線量)} = 6.9E+8 \times 24 \times 365 \times 3.0E-19 \times 0.0022/0.5 \times 1E+3 = 7.9E-6\text{mSv/年}
 \end{aligned}$$

端数処理の都合上、合計が一致しない場合があります。

## 2.4 4号機の放出量評価

### 1. 燃料取出し用ガレ-隙間

(1) ガス測定結果とガスモニタ値 (単位Bq/cm<sup>3</sup>)

採取日	核種	①SFP近傍	エンジン プレイス近傍	ガレ-上部
7/4	Cs-134	ND(1.2E-7)	ND(1.5E-7)	ND(1.1E-7)
	Cs-137	ND(9.2E-8)	ND(9.9E-8)	ND(9.8E-8)

	②ガス採取期間	月間平均	相对比①/②	
ガスモニタ値	7.3E-7	4.9E-7	Cs-134	1.7E-1
			Cs-137	1.3E-1

ガス測定結果及び相对比より、放出量が最大となる箇所を採用

(2) 月間漏洩率評価 : 5.7E+3 m<sup>3</sup>/h

### 2. 燃料取出し用ガレ-排気設備

(1) ガス測定結果とガスモニタ値 (単位Bq/cm<sup>3</sup>)

採取日	核種	①排気設備出口		②ガス採取期間	月間平均	相对比①/②	
7/4	Cs-134	ND(9.2E-9)	ガスモニタ値	1.1E-7	1.4E-7	Cs-134	8.3E-2
	Cs-137	ND(9.9E-9)				Cs-137	8.9E-2

(2) 月間排気設備流量 : 5.0E+4 m<sup>3</sup>/h

### 3. 放出量評価

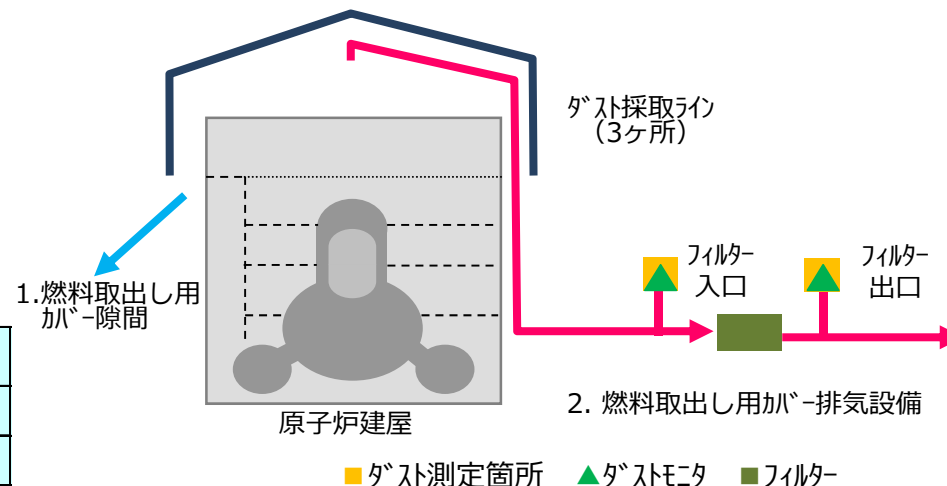
燃料取出し用ガレ-隙間+燃料取出し用ガレ-排気設備(Cs-134)

$$= 4.9E-7 \times 1.7E-1 \times 5.7E+3 \times 1E+6 + 1.4E-7 \times 8.3E-2 \times 5.0E+4 \times 1E+6 = 1.0E+3Bq/時未満$$

燃料取出し用ガレ-隙間+燃料取出し用ガレ-排気設備(Cs-137)

$$= 4.9E-7 \times 1.3E-1 \times 5.7E+3 \times 1E+6 + 1.4E-7 \times 8.9E-2 \times 5.0E+4 \times 1E+6 = 9.6E+2Bq/時未満$$

端数処理の都合上、合計が一致しない場合があります。

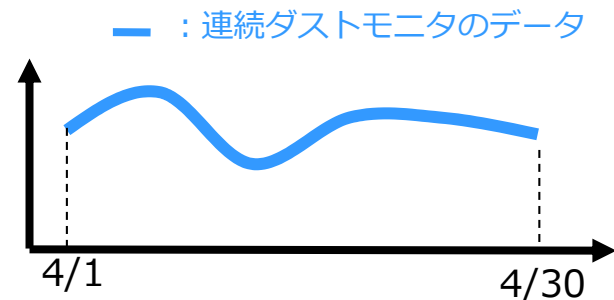


4号機原子炉建屋の開口部のイメージ

- 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

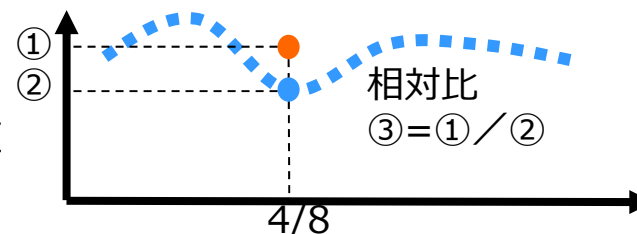


**STEP2** 月1回の空气中放射性物質濃度測定値と連続ダストモニタの値を比較

- 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

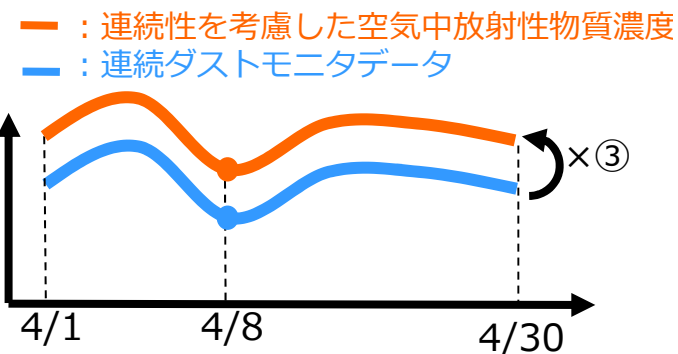
● : 空气中放射性物質濃度測定結果  
● : 4月8日の連続ダストモニタデータ

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



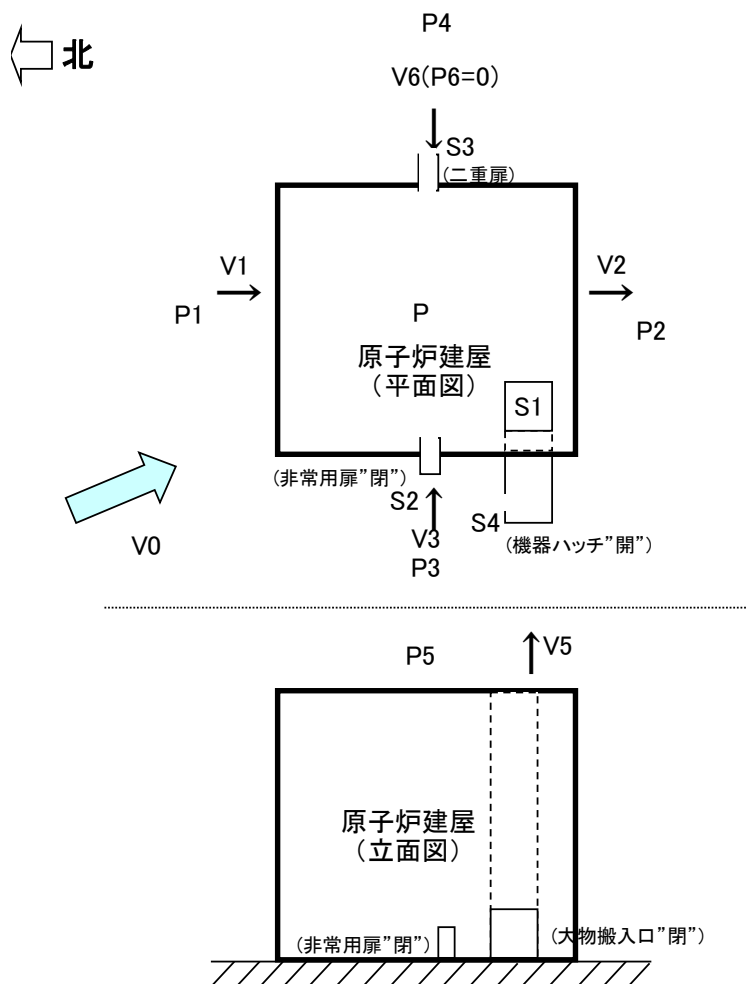
■ 評価方法

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

7月1日

北北西風 1.0m/s



- V0: 外気風速 (m/s)
- V1: 建屋流出入風速 (m/s)
- V2: 建屋流出入風速 (m/s)
- V3: 建屋流出入風速 (m/s)
- V4: 建屋流出入風速 (m/s)
- V5: 建屋流出入風速 (m/s)
- V6: 建屋流出入風速 (m/s)
- P1: 上流側圧力 (北風) (Pa)
- P2: 下流側圧力 (北風) (Pa)
- P3: 上流側圧力 (西風) (Pa)
- P4: 下流側圧力 (西風) (Pa)
- P5: 上面部圧力 (Pa)
- P6: T/B内圧力 (0Pa)
- P: 建屋内圧力 (Pa)
- S1: 機器ハッチ隙間面積 (m<sup>2</sup>)
- S2: R/B非常用扉開口面積 (m<sup>2</sup>)
- S3: R/B二重扉開口面積 (m<sup>2</sup>)
- S4: R/B大物搬入口横扉 (m<sup>2</sup>)
- $\rho$ : 空気密度 (kg/m<sup>3</sup>)
- 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)
- $\zeta$ : 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。

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

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

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

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

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

内圧をP、隙間部の抵抗係数をζとすると

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

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

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

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

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

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

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 <sup>3</sup> )
1.00	0.80	-0.50	0.10	-0.50	-0.40	2.00	1.20
S1 (m <sup>2</sup> )	S2 (m <sup>2</sup> )	S3 (m <sup>2</sup> )	S4 (m <sup>2</sup> )				
0.73	0.00	0.29	0.10				

P1 (Pa)	P2 (Pa)	P3 (Pa)	P4 (Pa)	P5 (Pa)	P6 (Pa)	P (Pa)
0.048735	-0.03046	0.006092	-0.03046	-0.02437	0	-0.01661

V1 (m/s)	V2 (m/s)	V3 (m/s)	V4 (m/s)	V5 (m/s)	V6 (m/s)	Y (m <sup>3</sup> /h)
0.73	0.34	0.43	0.34	0.25	0.37	0.00
IN	OUT	IN	OUT	OUT	IN	OK

※IN : 流入

OUT: 流出

漏洩率

662 m<sup>3</sup>/h

## 週ごとの漏洩量評価（一例）

	7月1日			7月2日			7月3日			7月4日			7月5日			7月6日			7月7日		
	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)
西風	0.6	0.2	250	0.8	2.8	367	0.8	0.2	359	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
西北西風	0.6	0.3	366	1.2	1.8	682	1.1	1.5	626	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
北西風	0.9	0.8	547	1.0	0.5	599	1.0	2.3	614	1.8	3.2	1,112	0.8	0.5	496	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
北北西風	1.0	0.7	662	1.4	1.5	943	1.2	4.8	819	2.3	8.2	1,541	1.6	2.0	1,089	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
北風	1.5	1.2	1,006	1.2	1.3	777	1.7	1.5	1,129	2.7	5.3	1,802	1.6	4.2	1,086	3.6	2.7	2,375	4.9	7.5	3,280
北北東風	1.5	3.3	986	1.4	0.3	900	2.2	1.2	1,488	2.6	4.2	1,694	1.7	0.7	1,094	3.9	14.0	2,588	5.8	11.3	3,838
北東風	1.4	1.5	887	1.0	0.3	634	2.2	2.0	1,404	1.8	1.5	1,155	1.8	0.7	1,149	4.6	4.2	2,906	6.7	5.2	4,177
東北東風	1.4	0.8	804	0.0	0.0	0	2.3	1.8	1,330	1.2	1.7	699	1.8	2.2	1,032	1.8	1.3	1,032	0.0	0.0	0
東風	1.3	0.3	572	0.0	0.0	0	1.6	1.5	712	0.0	0.0	0	1.7	3.5	758	1.1	0.3	494	0.0	0.0	0
東南東風	1.9	0.2	834	1.6	0.3	732	1.8	1.5	812	0.0	0.0	0	1.9	0.8	865	1.3	0.5	585	0.0	0.0	0
南東風	2.3	1.3	1,029	1.7	0.5	766	1.9	3.3	853	0.0	0.0	0	2.0	2.8	914	1.3	0.7	599	0.0	0.0	0
南南東風	2.6	5.5	1,188	2.1	3.7	939	1.3	1.2	593	0.0	0.0	0	2.0	3.5	901	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
南風	2.4	4.7	1,066	2.2	3.7	966	1.6	0.3	712	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
南南西風	2.0	0.3	898	1.3	1.2	592	1.0	0.3	468	0.0	0.0	0	1.5	1.0	668	0.8	0.3	358	0.0	0.0	0
南西風	0.8	1.0	357	0.9	0.3	389	0.7	0.2	313	0.0	0.0	0	0.6	0.5	288	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
西南西風	0.8	0.5	360	0.9	1.7	389	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.5	0.3	239	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
漏洩日量 (m3)	21,567			14,635			21,332			35,672			20,686			57,030			89,685		

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	7/1 ~ 7/7	7/8 ~ 7/14	7/15 ~ 7/21	7/22 ~ 7/28	7/29 ~ 7/31	漏洩量合計 (m <sup>3</sup> )	評価対象期間 (h)	漏洩率 (m <sup>3</sup> /h)
週間漏洩量 (m <sup>3</sup> )	260,608	236,564	205,700	189,462	48,827	941,160	744	1,265

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。

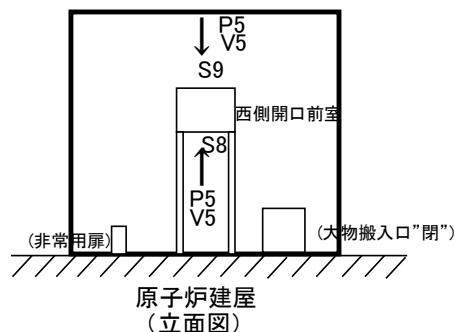
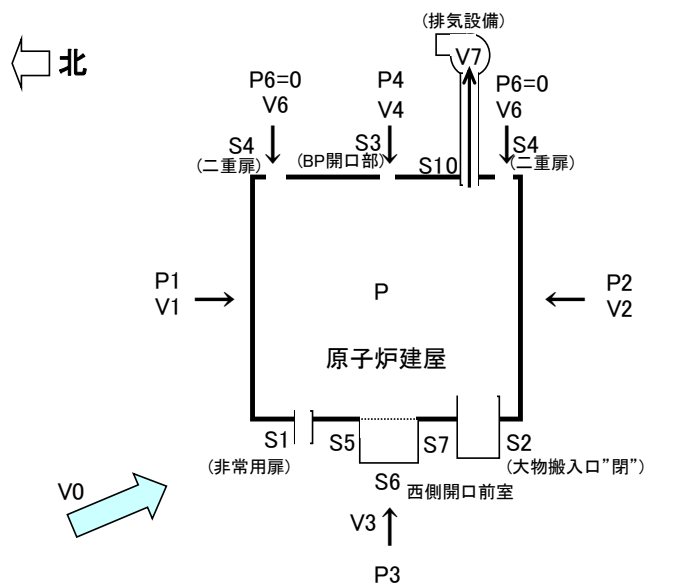
# 参考3 2号機ターボアウトパ° 礼隙間の漏洩率評価

## ■ 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

7月1日 北北西風 1.0m/s



- V0: 外気風速 (m/s)
- V1: 建屋流出入風速 (m/s)
- V2: 建屋流出入風速 (m/s)
- V3: 建屋流出入風速 (m/s)
- V4: 建屋流出入風速 (m/s)
- V5: 建屋流出入風速 (m/s)
- V6: 建屋流出入風速 (m/s)
- 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内圧力 (0Pa)
- P: 建屋内圧力 (Pa)
- S1: 非常用扉開口面積 (m<sup>2</sup>)
- S2: 大物搬入口開口面積 (m<sup>2</sup>)
- S3: BP隙間面積 (m<sup>2</sup>)
- S4: R/B二重扉(南北)開口面積 (m<sup>2</sup>)
- S5: 西側開口前室北側開口面積 (m<sup>2</sup>)
- S6: 西側開口前室西側開口面積 (m<sup>2</sup>)
- S7: 西側開口前室南側開口面積 (m<sup>2</sup>)
- S8: 西側開口前室床部開口面積 (m<sup>2</sup>)
- S9: 西側開口前室上部開口面積 (m<sup>2</sup>)
- S10: 排気ダクト面積 (m<sup>2</sup>)
- $\rho$ : 空気密度 (kg/m<sup>3</sup>)
- 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)
- $\zeta$ : 形状抵抗係数

### 参考3 2号機ブローアウトパ° 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。

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

内圧をP、隙間部の抵抗係数をζとすると

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

空気流入量のマスバランス式は

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

左辺と右辺の差を「Y」とすると

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

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 <sup>3</sup> )			
1.00	0.80	-0.50	0.10	-0.50	-0.40	2.00	1.20			
S1 (m <sup>2</sup> )	S2 (m <sup>2</sup> )	S3 (m <sup>2</sup> )	S4 (m <sup>2</sup> )	S5 (m <sup>2</sup> )	S6 (m <sup>2</sup> )	S7 (m <sup>2</sup> )	S8 (m <sup>2</sup> )	S9 (m <sup>2</sup> )	S10 (m <sup>2</sup> )	
2.075	0.000	0.340	0.370	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)
0.048735	-0.03046	0.006092	-0.03046	-0.02437	0	-0.06362

V1 (m/s)	V2 (m/s)	V3 (m/s)	V4 (m/s)	V5 (m/s)	V6 (m/s)	V7 (m/s)	Y (m <sup>3</sup> /h)
0.96	0.52	0.75	0.52	0.57	0.72	5.56	0.00
IN	IN	IN	IN	IN	IN	OUT(排気)	OK

※IN : 流入

OUT: 流出

漏洩率

0 m<sup>3</sup>/h

## ■ 週ごとの漏洩量評価（一例）

	7月1日			7月2日			7月3日			7月4日			7月5日			7月6日			7月7日		
	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)
西風	0.6	0.2	0	0.8	2.8	0	0.8	0.2	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
西北西風	0.6	0.3	0	1.2	1.8	0	1.1	1.5	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
北西風	0.9	0.8	0	1.0	0.5	0	1.0	2.3	0	1.8	3.2	1,178	0.8	0.5	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
北北西風	1.0	0.7	0	1.4	1.5	0	1.2	4.8	0	2.3	8.2	1,745	1.6	2.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
北風	1.5	1.2	0	1.2	1.3	0	1.7	1.5	0	2.7	5.3	0	1.6	4.2	0	3.6	2.7	0	4.9	7.5	0
北北東風	1.5	3.3	0	1.4	0.3	0	2.2	1.2	0	2.6	4.2	0	1.7	0.7	0	3.9	14.0	0	5.8	11.3	0
北東風	1.4	1.5	0	1.0	0.3	0	2.2	2.0	0	1.8	1.5	0	1.8	0.7	0	4.6	4.2	0	6.7	5.2	245
東北東風	1.4	0.8	0	0.0	0.0	0	2.3	1.8	0	1.2	1.7	0	1.8	2.2	0	1.8	1.3	0	0.0	0.0	0
東風	1.3	0.3	0	0.0	0.0	0	1.6	1.5	0	0.0	0.0	0	1.7	3.5	0	1.1	0.3	0	0.0	0.0	0
東南東風	1.9	0.2	0	1.6	0.3	0	1.8	1.5	0	0.0	0.0	0	1.9	0.8	0	1.3	0.5	0	0.0	0.0	0
南東風	2.3	1.3	0	1.7	0.5	0	1.9	3.3	0	0.0	0.0	0	2.0	2.8	0	1.3	0.7	0	0.0	0.0	0
南南東風	2.6	5.5	2,064	2.1	3.7	0	1.3	1.2	0	0.0	0.0	0	2.0	3.5	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
南風	2.4	4.7	0	2.2	3.7	0	1.6	0.3	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
南南西風	2.0	0.3	1,142	1.3	1.2	375	1.0	0.3	0	0.0	0.0	0	1.5	1.0	615	0.8	0.3	0	0.0	0.0	0
南西風	0.8	1.0	0	0.9	0.3	0	0.7	0.2	0	0.0	0.0	0	0.6	0.5	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
西南西風	0.8	0.5	0	0.9	1.7	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.5	0.3	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
漏洩日量 (m3)	11,731			438			0			17,980			615			0			1,268		

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

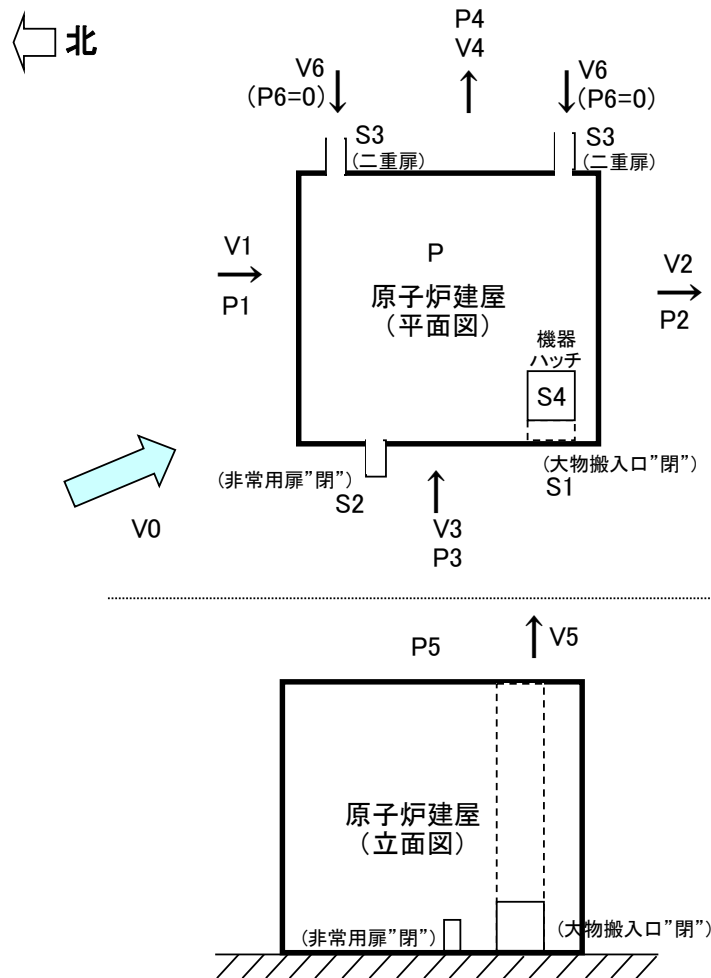
評価期間	7/1 ~ 7/7	7/8 ~ 7/14	7/15 ~ 7/21	7/22 ~ 7/28	7/29 ~ 7/31	漏洩量合計 (m³)	評価対象期間 (h)	漏洩率 (m³/h)
週間漏洩量 (m³)	32,032	116,648	80,950	352,054	42,728	624,412	744	839

■ 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

7月1日 北北西風 1.0m/s



- V0: 外気風速(m/s)
- V1: 建屋流出入風速(m/s)
- V2: 建屋流出入風速(m/s)
- V3: 建屋流出入風速(m/s)
- V4: 建屋流出入風速(m/s)
- V5: 建屋流出入風速(m/s)
- V6: 建屋流出入風速(m/s)
- P1: 上流側圧力(北)(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(m<sup>2</sup>)
- S2: R/B非常用扉開口面積(m<sup>2</sup>)
- S3: R/B二重扉開口面積(m<sup>2</sup>)
- S4: 機器ハッチ隙間面積(m<sup>2</sup>)
- $\rho$ : 空気密度(kg/m<sup>3</sup>)
- 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)
- $\zeta$ : 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。

- 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):  $P4=C4 \times \rho \times V0^2/(2g) \dots (4)$
- 上面部:  $P5=C5 \times \rho \times V0^2/(2g) \dots (5)$

内圧をP、隙間部の抵抗係数をζとすると

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

空気流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/m³)
1.00	0.80	-0.50	0.10	-0.50	-0.40	2.00	1.20
S1 (m²)	S2 (m²)	S3 (m²)	S4 (m²)				
0.00	0.00	6.05	1.01				

P1 (Pa)	P2 (Pa)	P3 (Pa)	P4 (Pa)	P5 (Pa)	P6 (Pa)	P (Pa)
0.048735	-0.03046	0.006092	-0.03046	-0.02437	0	-0.00066

V1 (m/s)	V2 (m/s)	V3 (m/s)	V4 (m/s)	V5 (m/s)	V6 (m/s)	Y (m³/h)
0.64	0.49	0.23	0.49	0.44	0.07	0.00
IN	OUT	IN	OUT	OUT	IN	OK

※IN : 流入  
OUT: 流出

漏洩率 1,600 m³/h

## 週ごとの漏洩量評価（一例）

	7月1日			7月2日			7月3日			7月4日			7月5日			7月6日			7月7日		
	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)
西風	0.6	0.2	902	0.8	2.8	1,327	0.8	0.2	1,299	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
西北西風	0.6	0.3	1,016	1.2	1.8	1,892	1.1	1.5	1,736	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
北西風	0.9	0.8	1,403	1.0	0.5	1,536	1.0	2.3	1,572	1.8	3.2	2,849	0.8	0.5	1,271	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
北北西風	1.0	0.7	1,600	1.4	1.5	2,281	1.2	4.8	1,981	2.3	8.2	3,726	1.6	2.0	2,633	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
北風	1.5	1.2	2,433	1.2	1.3	1,879	1.7	1.5	2,729	2.7	5.3	4,358	1.6	4.2	2,625	3.6	2.7	5,744	4.9	7.5	7,932
北北東風	1.5	3.3	2,384	1.4	0.3	2,177	2.2	1.2	3,598	2.6	4.2	4,097	1.7	0.7	2,646	3.9	14.0	6,259	5.8	11.3	9,282
北東風	1.4	1.5	2,272	1.0	0.3	1,624	2.2	2.0	3,599	1.8	1.5	2,959	1.8	0.7	2,944	4.6	4.2	7,446	6.7	5.2	10,704
東北東風	1.4	0.8	2,230	0.0	0.0	0	2.3	1.8	3,691	1.2	1.7	1,939	1.8	2.2	2,864	1.8	1.3	2,863	0.0	0.0	0
東風	1.3	0.3	2,069	0.0	0.0	0	1.6	1.5	2,575	0.0	0.0	0	1.7	3.5	2,739	1.1	0.3	1,786	0.0	0.0	0
東南東風	1.9	0.2	2,983	1.6	0.3	2,616	1.8	1.5	2,904	0.0	0.0	0	1.9	0.8	3,091	1.3	0.5	2,093	0.0	0.0	0
南東風	2.3	1.3	3,681	1.7	0.5	2,739	1.9	3.3	3,049	0.0	0.0	0	2.0	2.8	3,268	1.3	0.7	2,141	0.0	0.0	0
南南東風	2.6	5.5	4,247	2.1	3.7	3,358	1.3	1.2	2,119	0.0	0.0	0	2.0	3.5	3,220	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
南風	2.4	4.7	3,855	2.2	3.7	3,494	1.6	0.3	2,574	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
南南西風	2.0	0.3	3,212	1.3	1.2	2,115	1.0	0.3	1,672	0.0	0.0	0	1.5	1.0	2,388	0.8	0.3	1,281	0.0	0.0	0
南西風	0.8	1.0	1,275	0.9	0.3	1,389	0.7	0.2	1,119	0.0	0.0	0	0.6	0.5	1,030	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
西南西風	0.8	0.5	1,287	0.9	1.7	1,392	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.5	0.3	854	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
漏洩日量 (m3)	69,208			47,808			60,777			87,433			62,654			141,282			219,984		

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	7/1 ~ 7/7	7/8 ~ 7/14	7/15 ~ 7/21	7/22 ~ 7/28	7/29 ~ 7/31	漏洩量合計 (m <sup>3</sup> )	評価対象期間 (h)	漏洩率 (m <sup>3</sup> /h)
週間漏洩量 (m <sup>3</sup> )	689,147	652,996	559,256	621,348	166,588	2,689,335	744	3,615



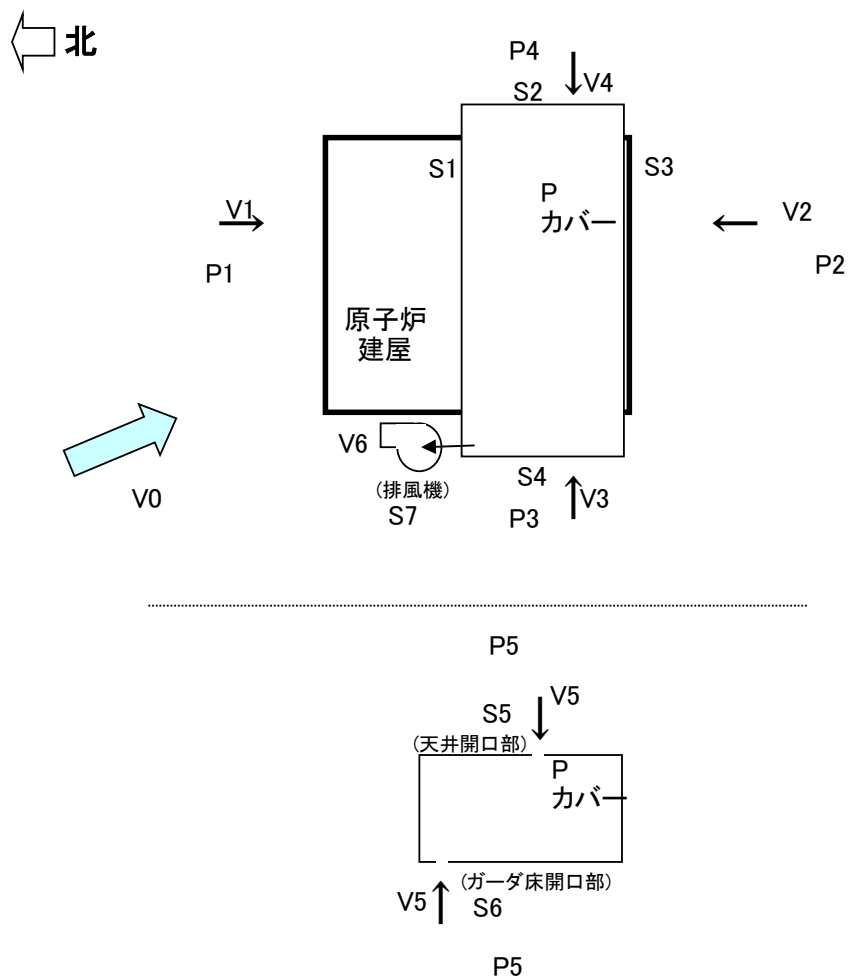
## 参考5 3号機燃料取出し用カバーの漏洩率評価

### 評価方法

空気漏洩量は外部風速、建屋内外圧差、隙間面積などから計算で求める。

### 計算例

7月1日 北北西風 1.0m/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)
- 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 (m<sup>2</sup>)
- S2: カバー隙間面積 (m<sup>2</sup>)
- S3: カバー隙間面積 (m<sup>2</sup>)
- S4: カバー隙間面積 (m<sup>2</sup>)
- S5: カバー天井部隙間面積 (m<sup>2</sup>)
- S6: ガーダ床隙間面積 (m<sup>2</sup>)
- S7: 排気ダクト吸込口面積 (m<sup>2</sup>)
- $\rho$ : 空気密度 (kg/m<sup>3</sup>)
- 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)
- $\zeta$ : 形状抵抗係数

## 参考5 3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。

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

内圧をP、隙間部の抵抗係数をζとすると

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

空気流入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 (m/s)	C1	C2	C3	C4	C5	ζ	ρ (kg/m <sup>3</sup> )
1.00	0.80	-0.50	0.10	-0.50	-0.40	2.00	1.20
S1 (m <sup>2</sup> )	S2 (m <sup>2</sup> )	S3 (m <sup>2</sup> )	S4 (m <sup>2</sup> )	S5 (m <sup>2</sup> )	S6 (m <sup>2</sup> )	S7 (m <sup>2</sup> )	
2.56	0.41	2.56	0.41	0.36	4.47	4.76	

P1 (Pa)	P2 (Pa)	P3 (Pa)	P4 (Pa)	P5 (Pa)	P (Pa)
0.048735	-0.03046	0.006092	-0.03046	-0.02437	-0.08353

V1 (m/s)	V2 (m/s)	V3 (m/s)	V4 (m/s)	V5 (m/s)	V6 (m/s)	Y (m <sup>3</sup> /h)
1.04	0.66	0.86	0.66	0.70	1.75	0.00
IN	IN	IN	IN	IN	OUT(排気)	OK

※IN : 流入  
OUT: 流出

漏洩量

0 m<sup>3</sup>/h

# 参考5 3号機燃料取出し用カバーの漏洩率評価



## ■ 週ごとの漏洩量評価（一例）

	7月1日			7月2日			7月3日			7月4日			7月5日			7月6日			7月7日		
	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)
西風	0.6	0.2	0	0.8	2.8	0	0.8	0.2	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
西北西風	0.6	0.3	0	1.2	1.8	0	1.1	1.5	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
北西風	0.9	0.8	0	1.0	0.5	0	1.0	2.3	0	1.8	3.2	0	0.8	0.5	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
北北西風	1.0	0.7	0	1.4	1.5	0	1.2	4.8	0	2.3	8.2	0	1.6	2.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
北風	1.5	1.2	0	1.2	1.3	0	1.7	1.5	0	2.7	5.3	0	1.6	4.2	0	3.6	2.7	0	4.9	7.5	5,305
北北東風	1.5	3.3	0	1.4	0.3	0	2.2	1.2	0	2.6	4.2	890	1.7	0.7	0	3.9	14.0	8,250	5.8	11.3	15,651
北東風	1.4	1.5	0	1.0	0.3	0	2.2	2.0	0	1.8	1.5	0	1.8	0.7	0	4.6	4.2	10,146	6.7	5.2	16,615
東北東風	1.4	0.8	0	0.0	0.0	0	2.3	1.8	0	1.2	1.7	0	1.8	2.2	0	1.8	1.3	0	0.0	0.0	0
東風	1.3	0.3	0	0.0	0.0	0	1.6	1.5	0	0.0	0.0	0	1.7	3.5	0	1.1	0.3	0	0.0	0.0	0
東南東風	1.9	0.2	0	1.6	0.3	0	1.8	1.5	0	0.0	0.0	0	1.9	0.8	0	1.3	0.5	0	0.0	0.0	0
南東風	2.3	1.3	0	1.7	0.5	0	1.9	3.3	0	0.0	0.0	0	2.0	2.8	0	1.3	0.7	0	0.0	0.0	0
南南東風	2.6	5.5	1,703	2.1	3.7	0	1.3	1.2	0	0.0	0.0	0	2.0	3.5	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
南風	2.4	4.7	0	2.2	3.7	0	1.6	0.3	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
南南西風	2.0	0.3	0	1.3	1.2	0	1.0	0.3	0	0.0	0.0	0	1.5	1.0	0	0.8	0.3	0	0.0	0.0	0
南西風	0.8	1.0	0	0.9	0.3	0	0.7	0.2	0	0.0	0.0	0	0.6	0.5	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
西南西風	0.8	0.5	0	0.9	1.7	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.5	0.3	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
漏洩日量 (m3)	9,369			0			0			3,708			0			157,782			303,010		

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

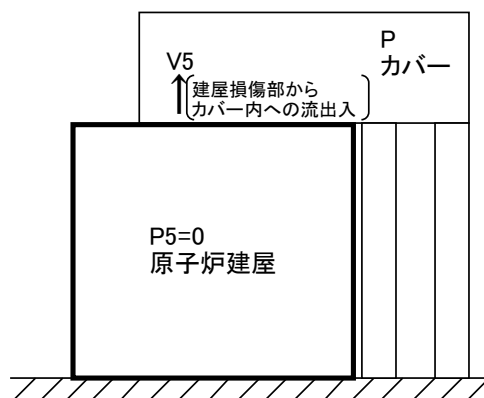
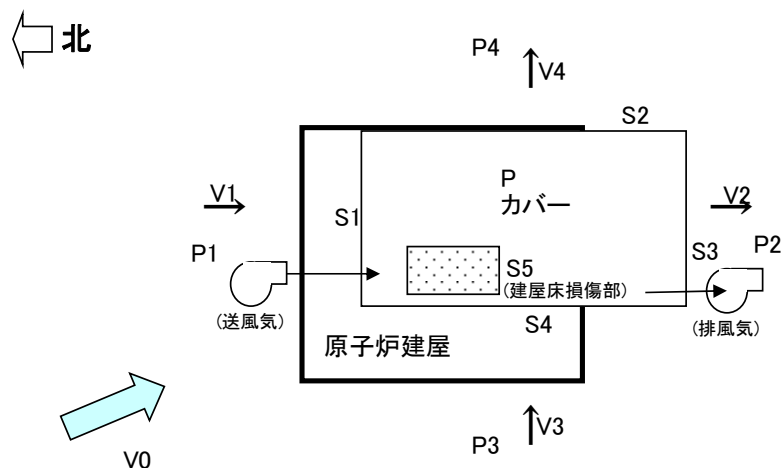
評価期間	7/1 ~ 7/7	7/8 ~ 7/14	7/15 ~ 7/21	7/22 ~ 7/28	7/29 ~ 7/31	漏洩量合計 (m <sup>3</sup> )	評価対象期間 (h)	漏洩率 (m <sup>3</sup> /h)
週間漏洩量 (m <sup>3</sup> )	473,870	211,206	152,922	340,663	45,883	1,224,544	744	1,646

■ 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

7月1日 北北西風 1.0m/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 (m<sup>2</sup>)
- S2: カバー隙間面積 (m<sup>2</sup>)
- S3: カバー隙間面積 (m<sup>2</sup>)
- S4: カバー隙間面積 (m<sup>2</sup>)
- S5: 建屋床損傷部隙間面積 (m<sup>2</sup>)
- $\rho$ : 空気密度 (kg/m<sup>3</sup>)
- 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)
- $\zeta$ : 形状抵抗係数

# 参考6 4号機燃料取出し用カバーの漏洩率評価

風速をVとすると、上流側、下流側の圧力は次のとおりとなる。

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

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

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

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

内圧をP、隙間部の抵抗係数をζとすると

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

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

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

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

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

空気流入量のマスバランス式は

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

左辺と右辺の差を「Y」とすると

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

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

V0 (m/s)	C1	C2	C3	C4	ζ	ρ (kg/m <sup>3</sup> )
1.00	0.80	-0.50	0.10	-0.50	2.00	1.20
S1 (m <sup>2</sup> )	S2 (m <sup>2</sup> )	S3 (m <sup>2</sup> )	S4 (m <sup>2</sup> )	S5 (m <sup>2</sup> )		
0.44	0.81	0.46	0.81	4.00		

P1 (Pa)	P2 (Pa)	P3 (Pa)	P4 (Pa)	P5 (Pa)	P (Pa)
0.048735	-0.03046	0.006092	-0.03046	0	-0.00021

V1 (m/s)	V2 (m/s)	V3 (m/s)	V4 (m/s)	V5 (m/s)	Y (m <sup>3</sup> /h)
0.63	0.50	0.23	0.50	0.04	0.00
IN	OUT	IN	OUT	IN	OK

※IN : 流入  
OUT: 流出

漏洩率

2,258 m<sup>3</sup>/h

■ 週ごとの漏洩量評価（一例）

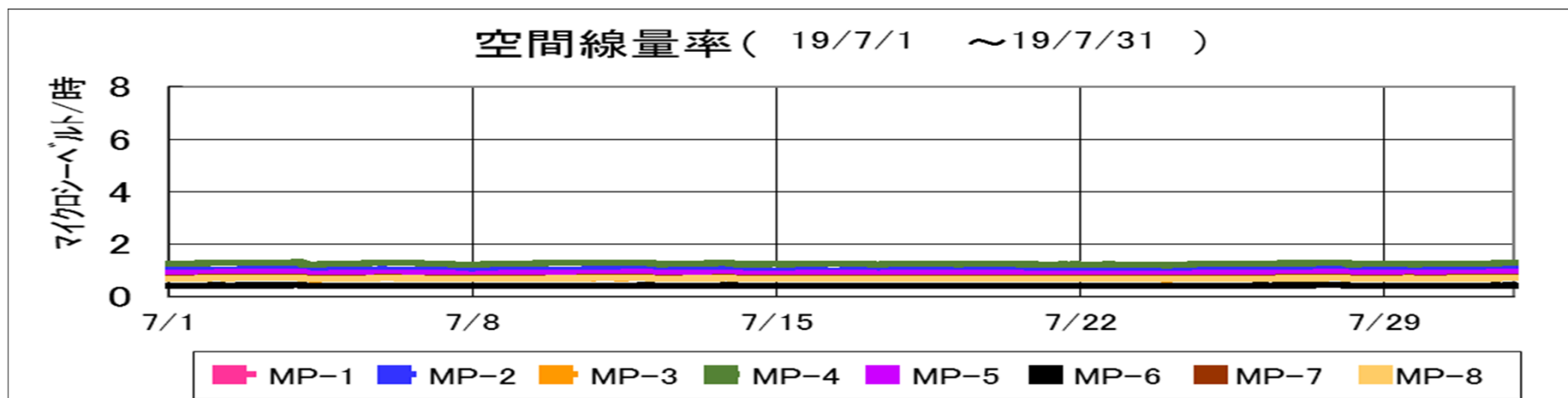
	7月1日			7月2日			7月3日			7月4日			7月5日			7月6日			7月7日		
	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)
西風	0.6	0.2	1,529	0.8	2.8	2,249	0.8	0.2	2,201	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
西北西風	0.6	0.3	1,440	1.2	1.8	2,679	1.1	1.5	2,459	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
北西風	0.9	0.8	1,986	1.0	0.5	2,175	1.0	2.3	2,227	1.8	3.2	4,034	0.8	0.5	1,800	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
北北西風	1.0	0.7	2,258	1.4	1.5	3,220	1.2	4.8	2,797	2.3	8.2	5,259	1.6	2.0	3,717	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
北風	1.5	1.2	4,770	1.2	1.3	3,684	1.7	1.5	5,350	2.7	5.3	8,543	1.6	4.2	5,146	3.6	2.7	11,259	4.9	7.5	15,549
北北東風	1.5	3.3	3,365	1.4	0.3	3,073	2.2	1.2	5,079	2.6	4.2	5,783	1.7	0.7	3,735	3.9	14.0	8,834	5.8	11.3	13,101
北東風	1.4	1.5	3,217	1.0	0.3	2,300	2.2	2.0	5,096	1.8	1.5	4,190	1.8	0.7	4,169	4.6	4.2	10,545	6.7	5.2	15,157
東北東風	1.4	0.8	3,158	0.0	0.0	0	2.3	1.8	5,227	1.2	1.7	2,746	1.8	2.2	4,056	1.8	1.3	4,055	0.0	0.0	0
東風	1.3	0.3	3,506	0.0	0.0	0	1.6	1.5	4,364	0.0	0.0	0	1.7	3.5	4,642	1.1	0.3	3,027	0.0	0.0	0
東南東風	1.9	0.2	4,175	1.6	0.3	3,661	1.8	1.5	4,065	0.0	0.0	0	1.9	0.8	4,326	1.3	0.5	2,929	0.0	0.0	0
南東風	2.3	1.3	5,151	1.7	0.5	3,832	1.9	3.3	4,266	0.0	0.0	0	2.0	2.8	4,574	1.3	0.7	2,996	0.0	0.0	0
南南東風	2.6	5.5	5,927	2.1	3.7	4,686	1.3	1.2	2,957	0.0	0.0	0	2.0	3.5	4,494	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
南風	2.4	4.7	7,522	2.2	3.7	6,819	1.6	0.3	5,023	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
南南西風	2.0	0.3	4,482	1.3	1.2	2,952	1.0	0.3	2,333	0.0	0.0	0	1.5	1.0	3,332	0.8	0.3	1,788	0.0	0.0	0
南西風	0.8	1.0	1,784	0.9	0.3	1,944	0.7	0.2	1,565	0.0	0.0	0	0.6	0.5	1,442	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
西南西風	0.8	0.5	1,801	0.9	1.7	1,948	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.5	0.3	1,195	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
漏洩日量 (m3)	108,747			76,565			89,521			136,244			96,824			208,116			343,406		

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	7/1 ~ 7/7	7/8 ~ 7/14	7/15 ~ 7/21	7/22 ~ 7/28	7/29 ~ 7/31	漏洩量合計 (m <sup>3</sup> )	評価対象期間 (h)	漏洩率 (m <sup>3</sup> /h)
週間漏洩量 (m <sup>3</sup> )	1,059,423	1,050,044	899,074	959,387	243,360	4,211,288	744	5,660

- 低いレベルで安定。



- 大きな上昇はなく、低濃度で安定。

