

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		3月		4月				5月				6月		7月		備考
			24	31	7	14	21	28	5	12	19	下	上	中	下	終			
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>土捨場南側エリア (伐採・造成工・路盤舗装 等)</li> <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>	<p>検討・設計</p> <p>■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) <span style="float:right">▽下期報告</span></p> <p>■線量低減対策</p> <p>土捨場北側エリア (伐採・盛土工 等)</p>	<p>現場作業</p> <p>■線量低減対策</p> <p>土捨場北側エリア (伐採・盛土工 等)</p>	<p>2019年3月末現在</p> <p>2019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>	<p>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。</p> <p>※1~4号機周辺の線量低減は、原子炉建屋上部の線量低減対策及び周辺ヤードの整備等を実施中。(使用済燃料プール対策分野及び汚染水対策分野 参照)</p> <p>~2019年11月予定</p>													
		<p>(実績)</p> <p>【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</p> <p>【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)</p> <p>【港湾復旧改造工事】 北防波堤改造工事 南防波堤改造工事 ブロック製造工(2F構内) 深浅測量(2018年度)</p> <p>(予定)</p> <p>【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</p> <p>【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)</p> <p>【港湾復旧改造工事】 北防波堤改造工事 南防波堤改造工事 ブロック製造工(2F構内)</p>	<p>検討・設計</p> <p>■護岸エリア地下水対策 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 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>■港湾復旧改造工事 北防波堤改造工事(防波堤) ブロック設置</p> <p>南防波堤改造工事(ケーソン堤/防波堤) ブロック設置</p> <p>ブロック製造工(2F構内)</p>	<p>現場作業</p> <p>北防波堤改造工事(防波堤) ブロック設置</p> <p>南防波堤改造工事(ケーソン堤/防波堤) ブロック設置</p> <p>ブロック製造工(2F構内)</p>	<p>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。</p> <p>~2019年6月予定</p> <p>~2020年7月予定</p> <p>~2020年7月予定</p>														
		<p>環境影響評価 ・モニタリング ・傾向把握、効果評価</p> <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>	<p>検討・設計</p> <p>1,2,3,4u放出量評価</p> <p>1,2,3,4u放出量評価</p> <p>1,2,3,4uR/B測定</p>	<p>現場作業</p> <p>降下物測定</p> <p>海水・海高土測定(発電所周辺、茨城県沖、宮城県沖)</p> <p>20km圏内 魚介類モニタリング</p>	<p>2uR/B</p> <p>4uR/B</p> <p>3uR/B</p>														

# 福島第一原子力発電所構内の線量状況について

2019/4/25

**TEPCO**

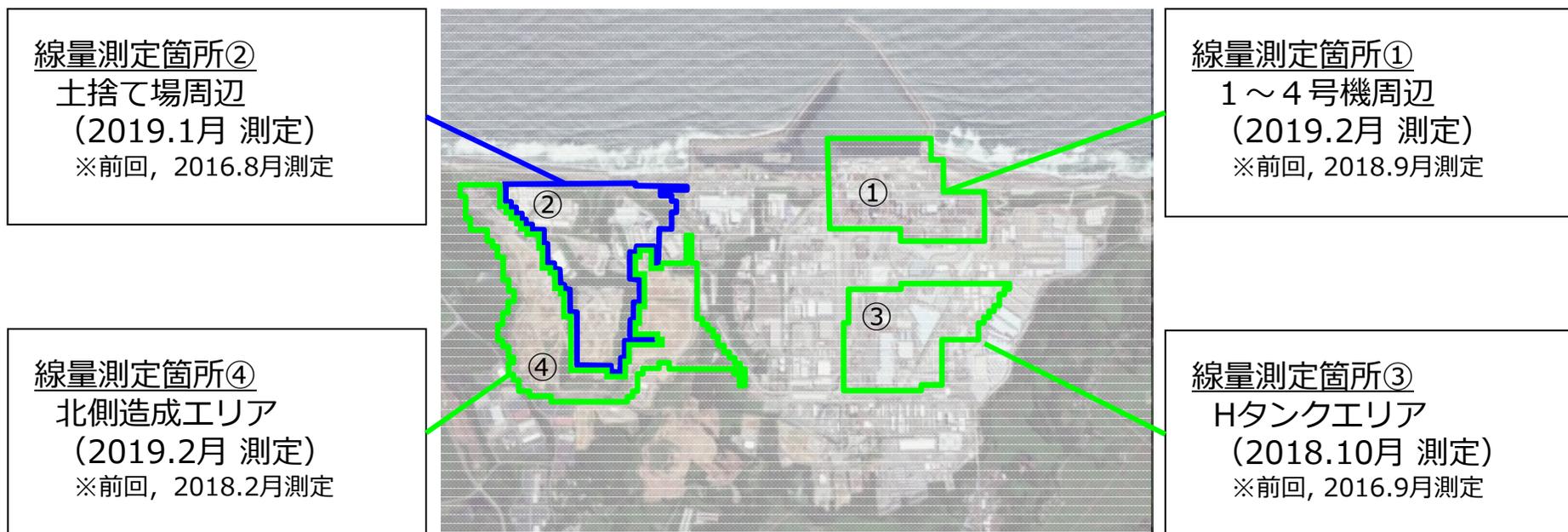
---

東京電力ホールディングス株式会社

# 1. 概要

福島第一原子力発電所構内の作業環境を改善するために、多くの作業員が働くエリアから、順次、表土除去、天地返し、遮へい等による線量低減を進めるとともに、これまで線量低減を終えたエリアについても、定期的に線量状況を確認している。

今回（2018年度下半期）、以下のエリアについて線量状況を確認した。



提供：日本スペースイメージング（株）(C)DigitalGlobe

## 2. 1～4号機周辺[線量測定箇所①]の線量低減状況及び線量分布

1～4号機周辺の平均線量率は、下表に示す工事等の進捗により2.5m盤及び8.5m盤ともに年々低下の傾向を示している。

### ■ 平均線量率 < 8.5m盤 >

単位：[μSv/h]

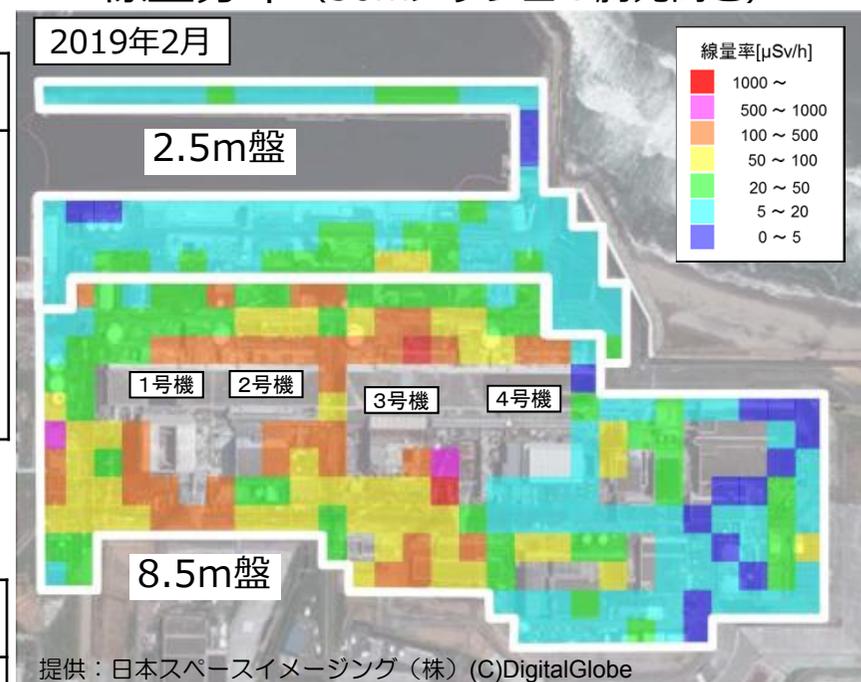
	胸元高さ※1	地表面※2 (リメート)	線量低減に寄与した 主な工事
2015年度 (2015.12)	283	160	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1～4号機山側法面の除染、フェーシング</li> <li>・ 凍土壁工事や各工事のヤード整備に伴う瓦礫撤去等</li> <li>・ 3号機原子炉建屋オペフロ遮へい設置及び燃料取扱設備の設置</li> <li>・ 3/4号新サービス建屋の解体</li> <li>・ 3号機逆洗弁ピット周辺のフェーシング</li> </ul>
2016年度 (2017.3)	205	97	
2017年度 (2018.2)	140	61	
2018年度 (2019.2)	<b>122</b>	<b>41</b>	

### < 2.5m盤 >

単位：[μSv/h]

	胸元高さ※1	地表面※2 (リメート)	線量低減に寄与した 主な工事
2015年度 (2015.12)	62	16	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ フェーシング工事</li> <li>・ 循環水ポンプ周辺の瓦礫撤去等</li> <li>・ 3号機原子炉建屋オペフロ遮へい設置及び燃料取扱設備の設置</li> </ul>
2016年度 (2017.2)	27	6.9	
2017年度 (2018.2)	20	4.5	
2018年度 (2019.2)	<b>17</b>	<b>3.6</b>	

### ■ 線量分布 (30mメッシュ：胸元高さ)

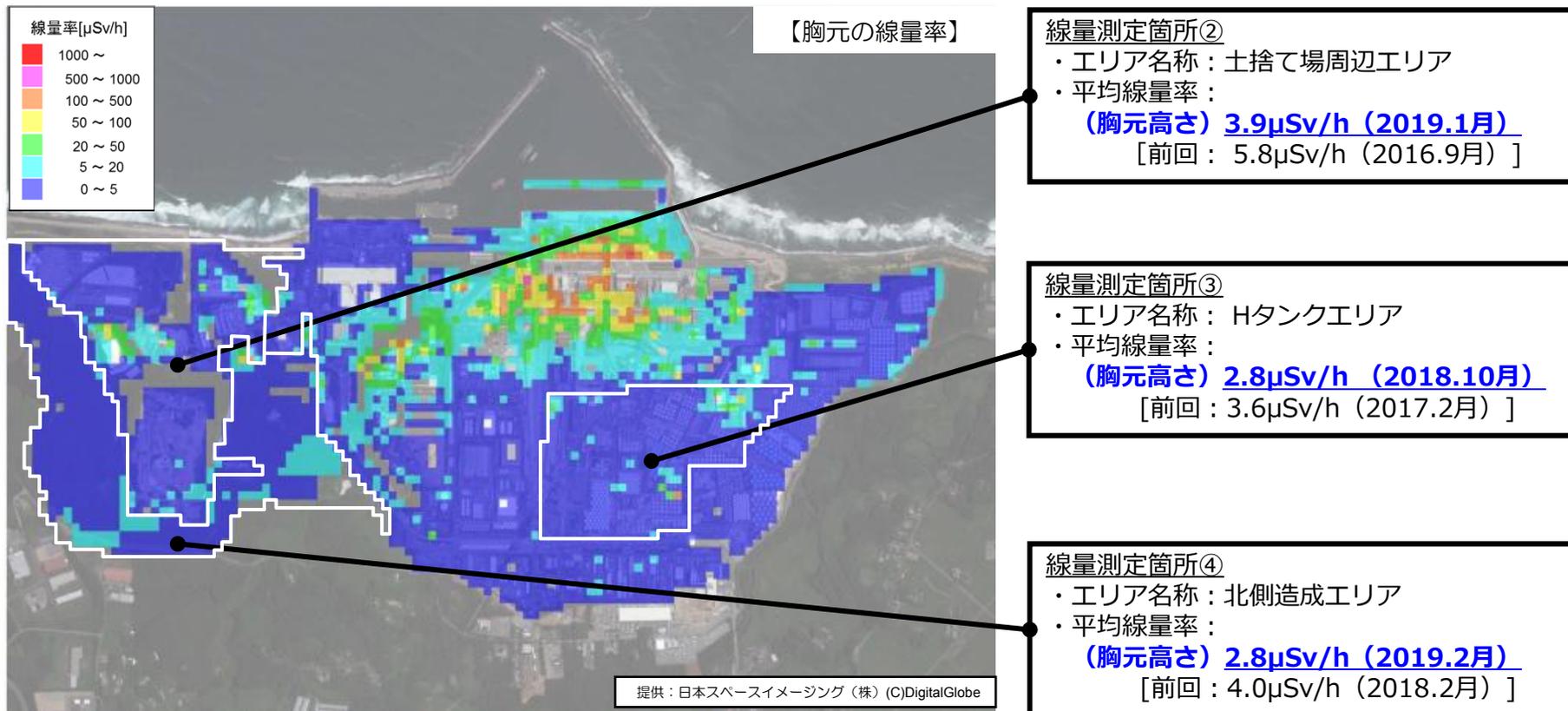


※1 胸元高さ：地表から1.5m高さ

※2 地表面（リメート）：プラントからの散乱線等の影響がある場所について、線量低減効果を確認するため、地表面（地表面から1cm程度）をミリメートルで測定。

### 3. 1～4号機周辺以外（線量測定箇所②③④）の線量状況及び構内全域の線量分布 TEPCO

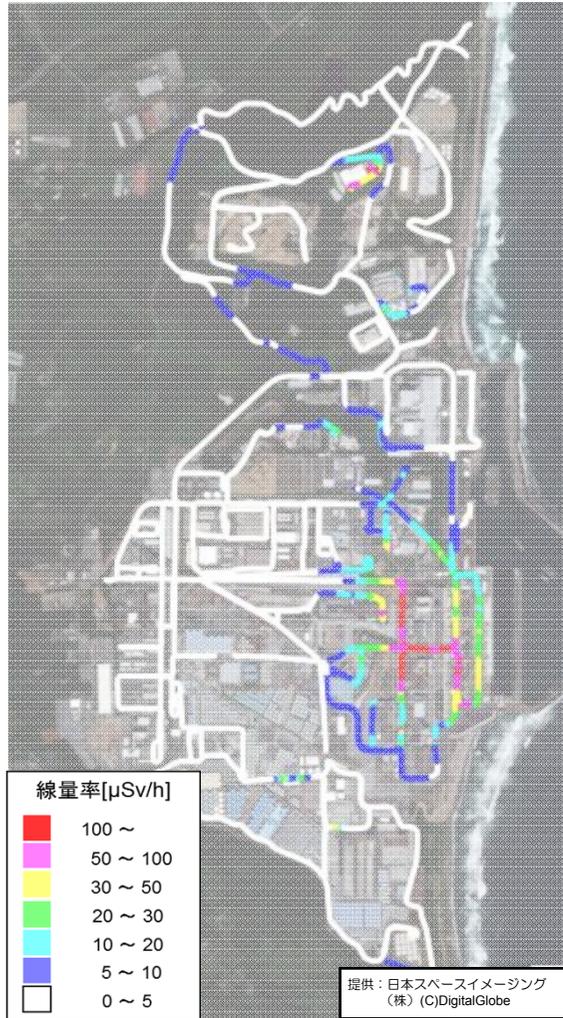
- 土捨て場周辺（線量測定箇所②）は、伐採及び盛り土・整地により、線量率が下がっている。  
（胸元高さ：5.8→3.9 $\mu$ Sv/h）
- Hタンクエリア（線量測定箇所③）は、フランジタンク解体により、線量率が下がっている。  
（胸元高さ：3.6→2.8 $\mu$ Sv/h）
- 北側造成エリア（線量測定箇所④）は、伐採木の移動及び盛り土・整地により、線量率が下がっている。  
（胸元高さ：4.0→2.8 $\mu$ Sv/h）



## 4. 構内主要道路の線量状況 – 構内主要道路の走行サーベイ結果 –

構内主要道路の線量分布は、年々、低線量側にシフトしている。

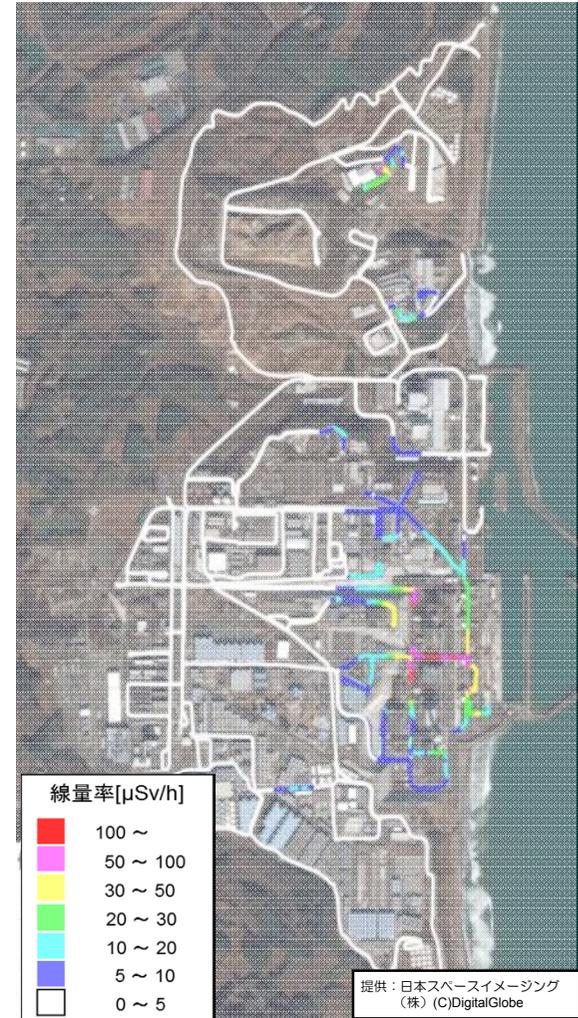
<2016年度 第4四半期>  
(2017.2 測定)



<2017年度 第4四半期>  
(2018.2測定)

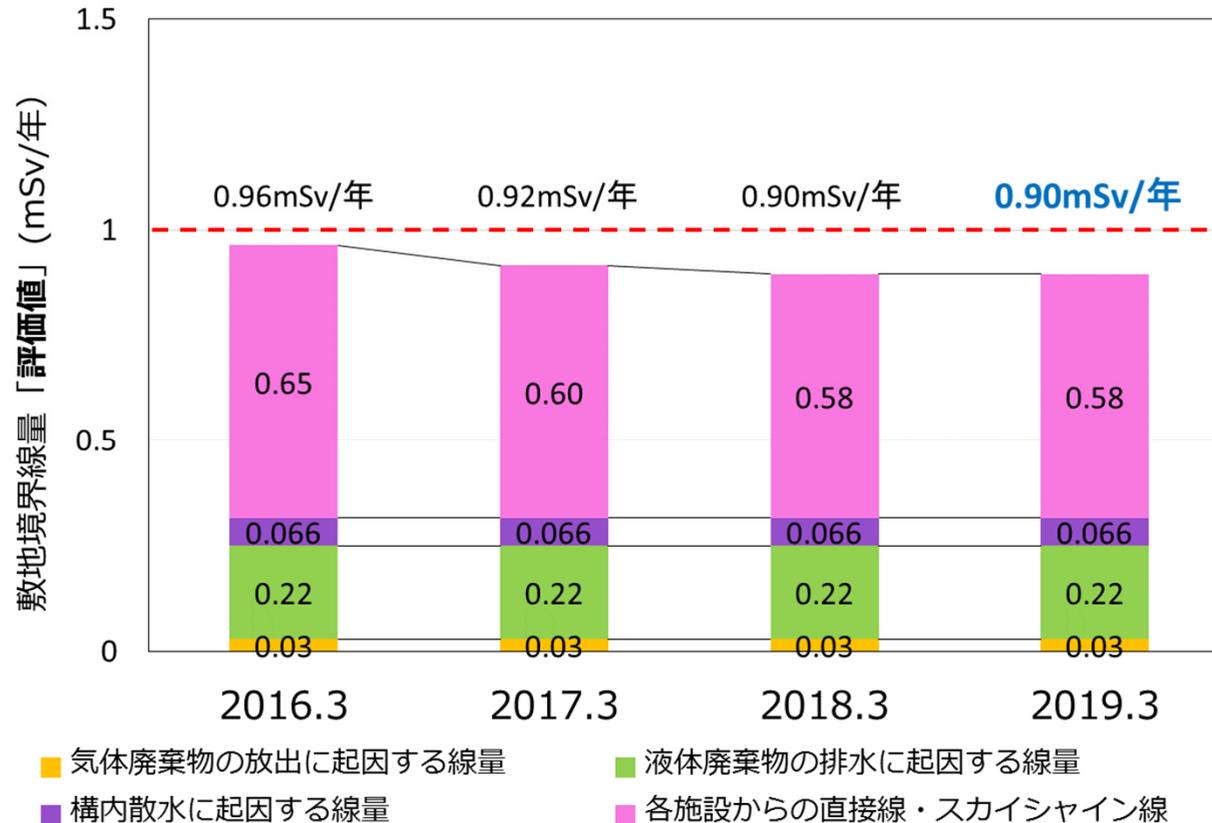


<2018年度 第4四半期>  
(2019.2 測定)



## 【参考】敷地境界線量（評価値）の状況

施設内に保管している発災以降発生した瓦礫類やタンクに貯蔵している汚染水などからの放射線、及び環境へ放出・排水している放射性物質（気体、液体）に起因する敷地境界における実効線量の評価値の推移を示す。



- 敷地境界線量（評価値）は2015年度末に1mSv/年未満を達成して以降、1mSv/年未満を維持

## 【参考】作業員の被ばく状況 (年度毎の総実効線量・作業員数・実効線量分布)

- ▶ 年度毎の総実効線量は、工事量（作業員数）の増加により2013～2014年度で一時的に上昇したものの、全体的に減少している。（図1参照）
- ▶ 作業員の実効線量は、低線量側に徐々にシフトしている。（図2参照）

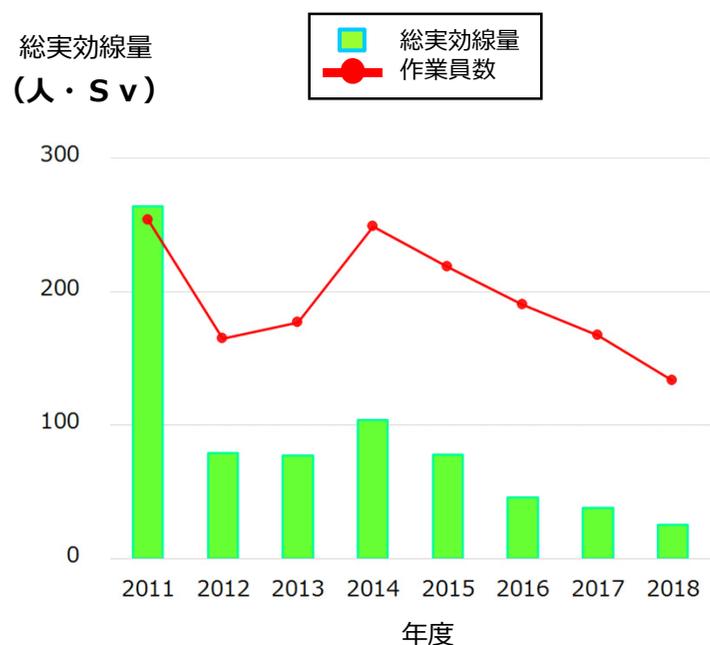


図1 年度毎の総実効線量と作業員数

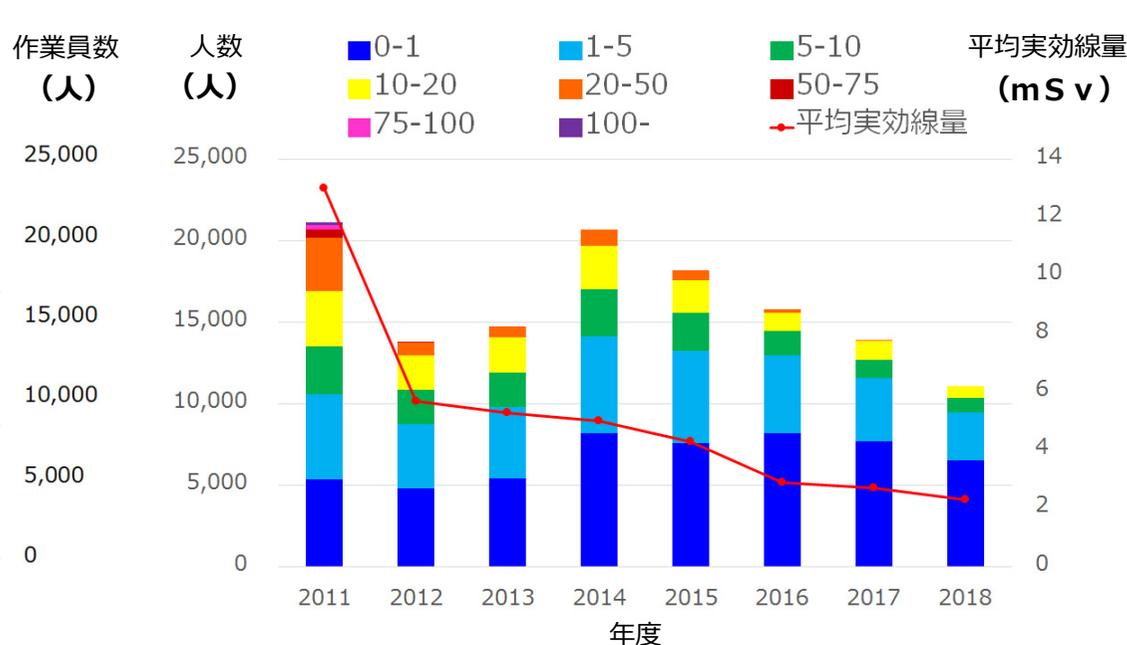


図2 年度毎の実効線量分布

補足) 2011年度は、2011年度に加え2011.3.11～2011.3.31を含む。一方、2018年度は、2018.4.1～2019.2.28までの暫定値

# 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

2019/4/25

**TEPCO**

---

東京電力ホールディングス株式会社



### <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。

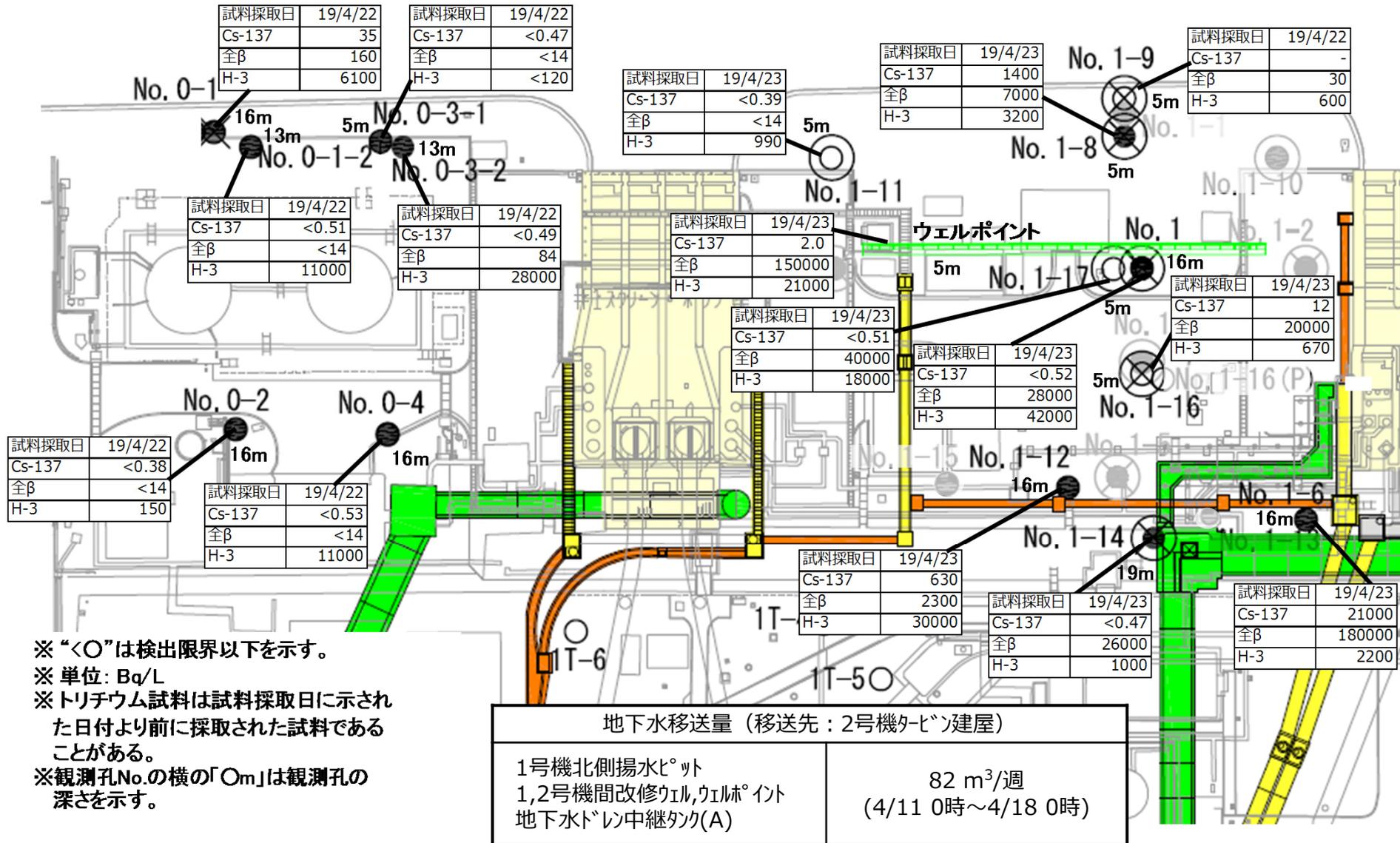
「東京電力ホールディングス（株）福島第一原子力発電所の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ」の記載

※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)

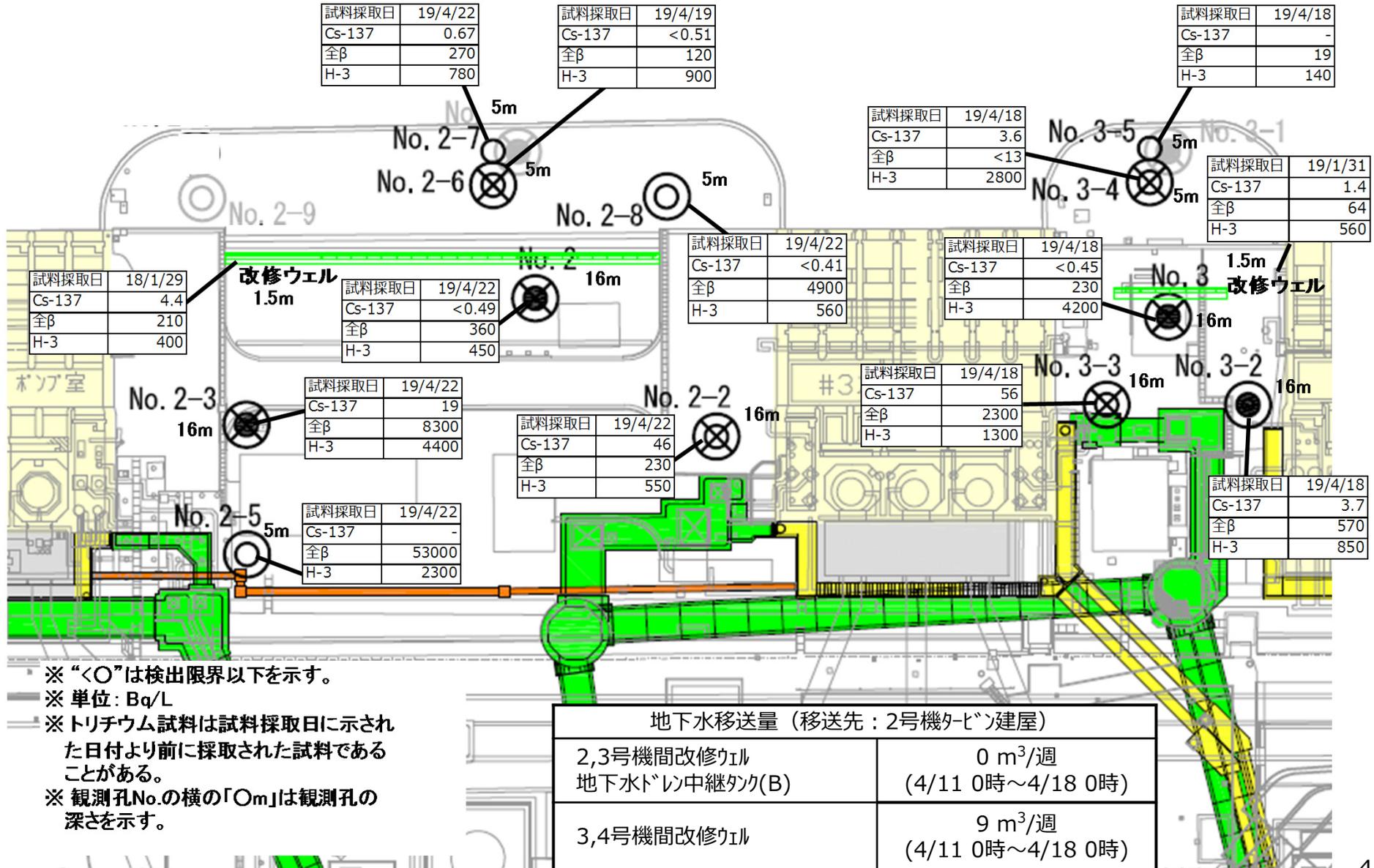
## <1号機北側、1,2号機取水口間>



※ “<”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。  
 ※ 観測点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.1-6でH-3濃度は2018.3以降低下上昇を繰り返し、現在2,200Bq/l程度となっている。
- No.1-8でH-3濃度は2018.12より2,000Bq/l程度から上昇し、現在3,200Bq/l程度となっている。
- No.1-12で全β濃度は2018.9より800Bq/l程度から200Bq/l程度まで低下後上昇し、現在2,300Bq/l程度となっている。

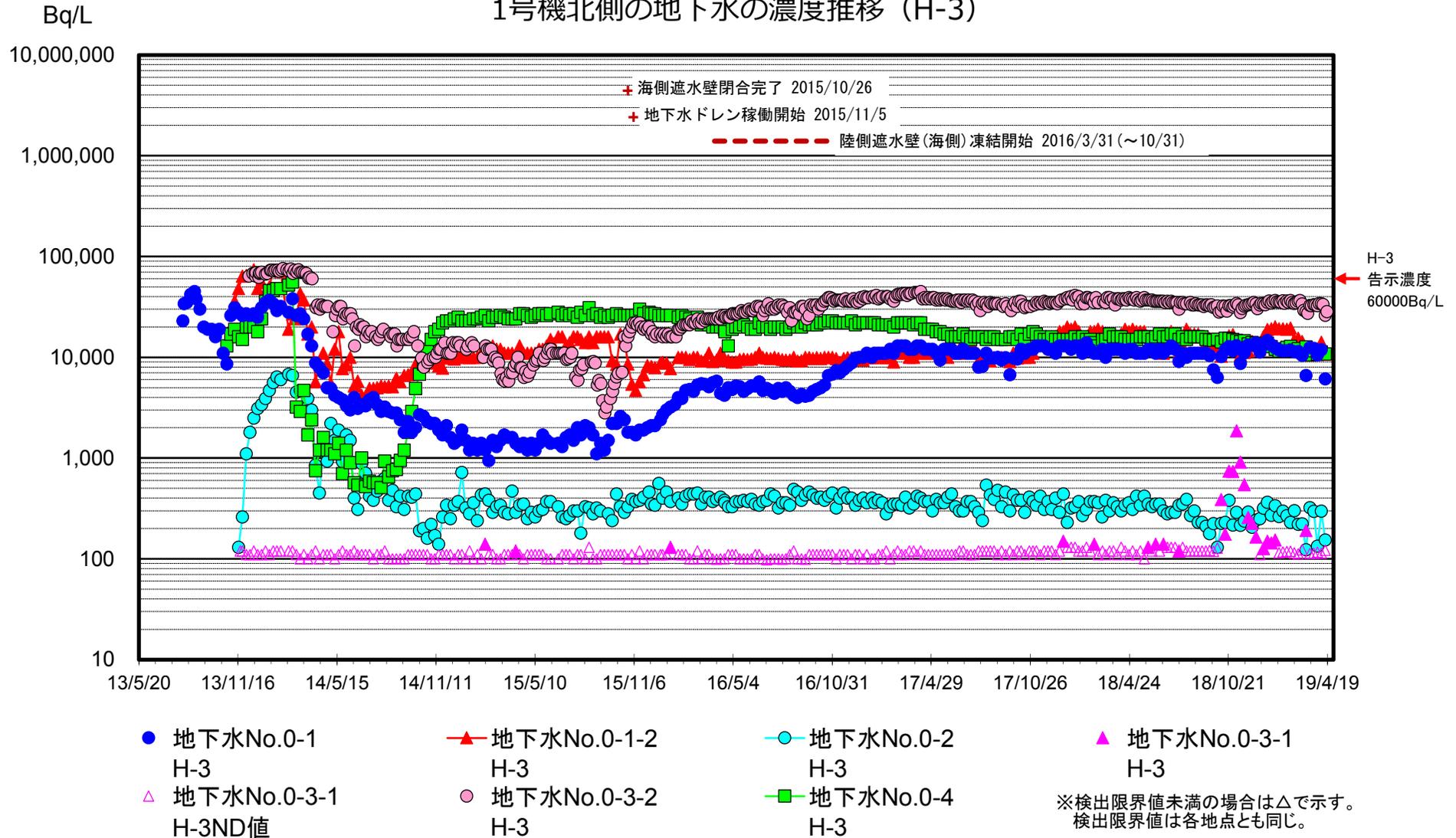
### <2,3号機取水口間エリア>

- No.2-3で全β濃度は2017.12より600Bq/l程度から上昇し、現在8,300Bq/l程度となっている。
- No.2-5でH-3濃度は2018.12より1,200Bq/l程度から上昇し、現在2,300Bq/l程度となっている。全β濃度は2018.12より30,000Bq/l程度から上昇し、現在53,000Bq/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)



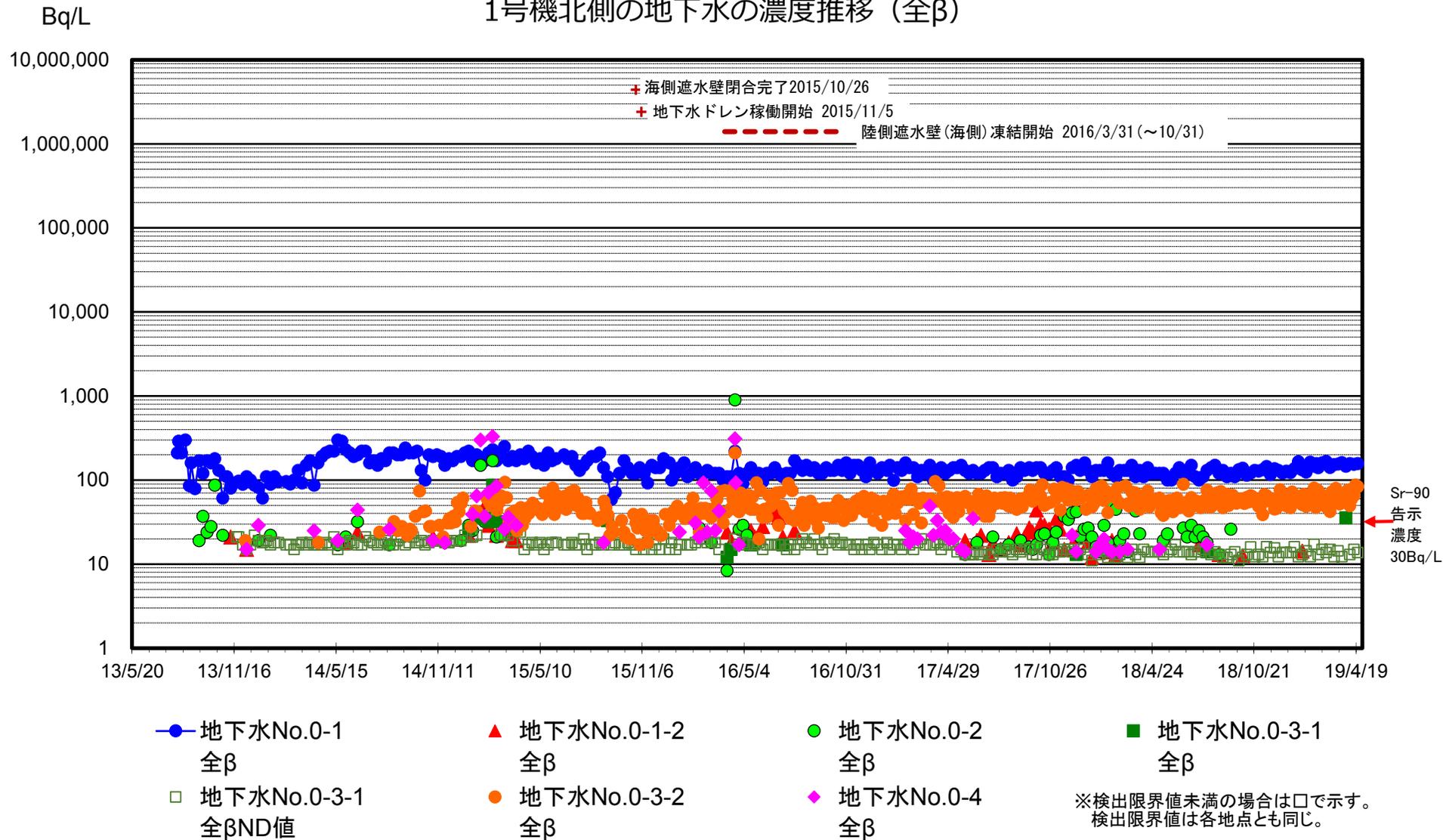
## 1号機北側の地下水の濃度推移 (H-3)



# 1号機北側の地下水の濃度推移 (2/2)



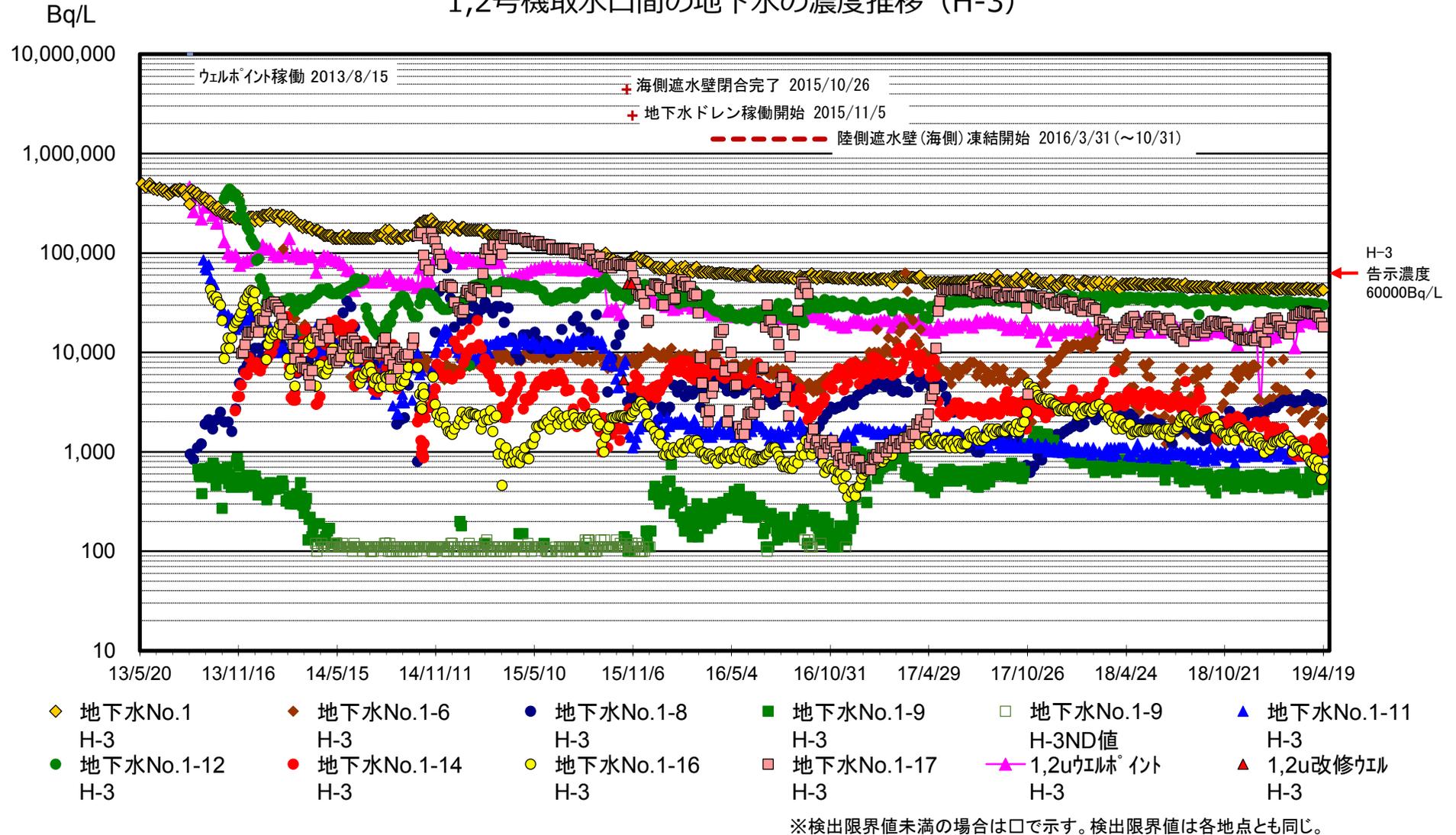
## 1号機北側の地下水の濃度推移 (全β)



# 1,2号機取水口間の地下水の濃度推移 (1/2)



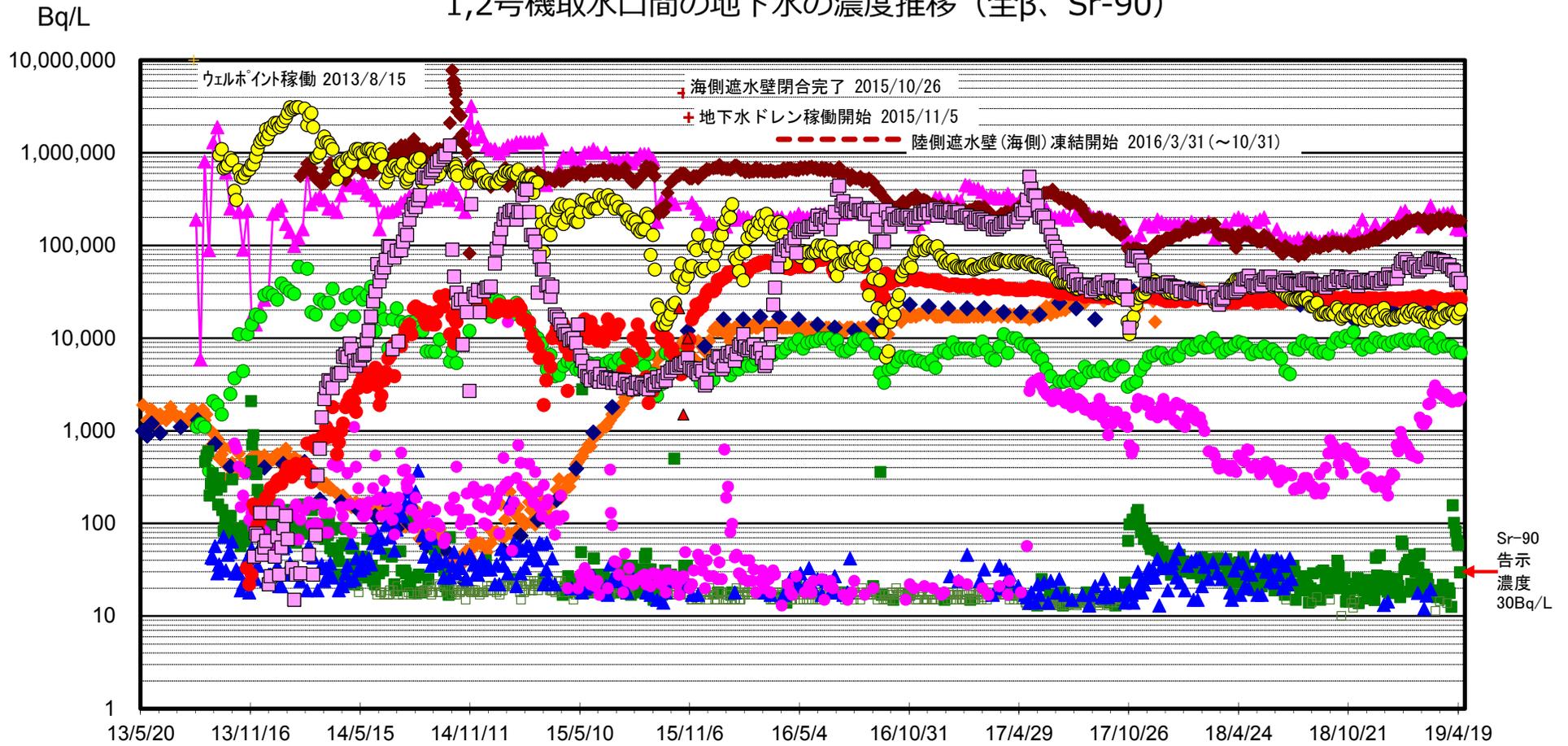
## 1,2号機取水口間の地下水の濃度推移 (H-3)



# 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)



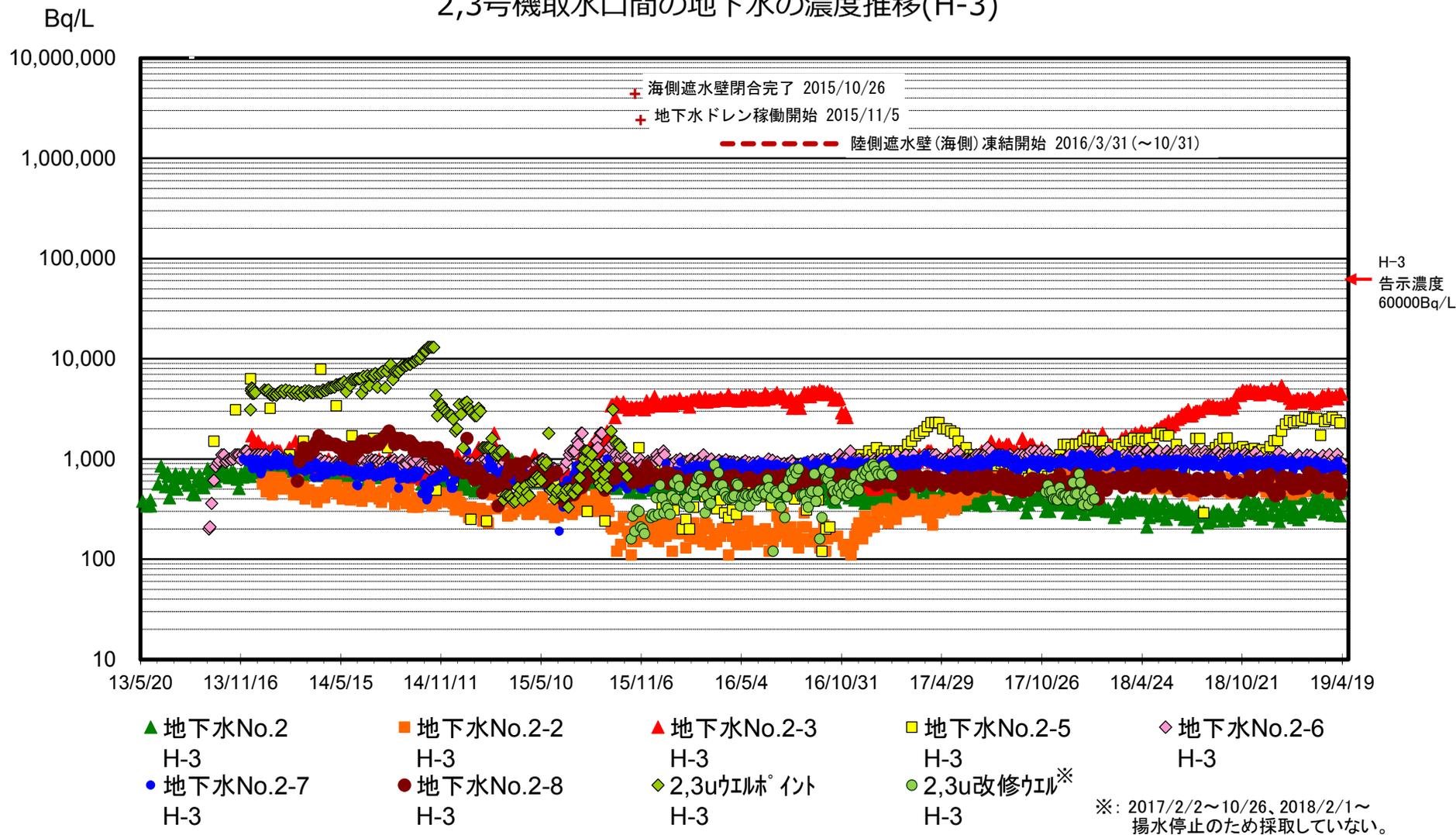
- ◆ 地下水No.1 全β
- ◆ 地下水No.1 Sr-90
- ◆ 地下水No.1-6 全β
- 地下水No.1-8 全β
- 地下水No.1-9 全β
- 地下水No.1-9 全βND値
- ▲ 地下水No.1-11 全β
- 地下水No.1-12 全β
- 地下水No.1-14 全β
- 地下水No.1-16 全β
- 地下水No.1-17 全β
- ▲ 1,2uウエルポイント 全β
- ▲ 1,2u改修ウエル 全β

※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。

# 2,3号機取水口間の地下水の濃度推移 (1/2)



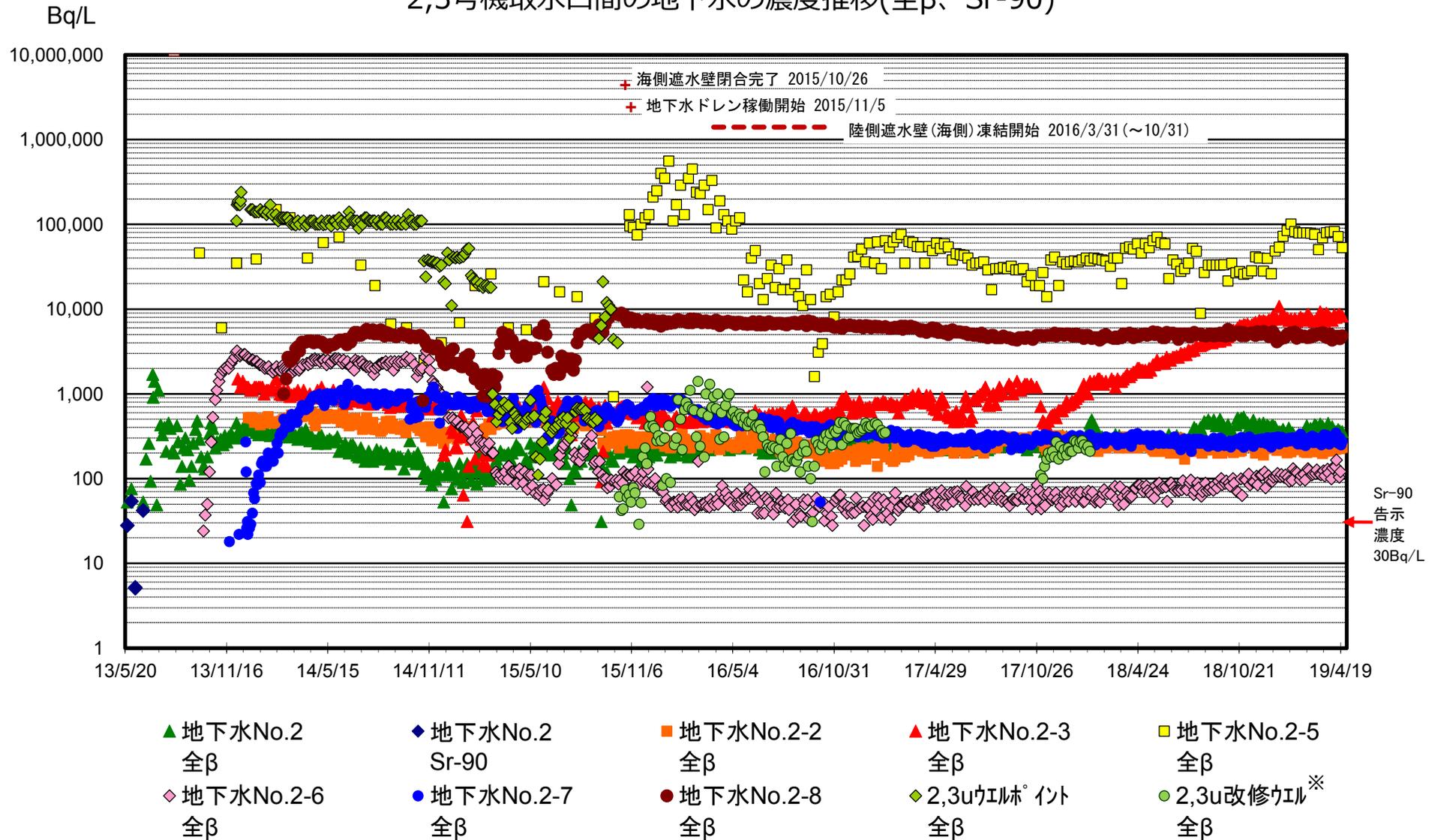
## 2,3号機取水口間の地下水の濃度推移(H-3)



# 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)

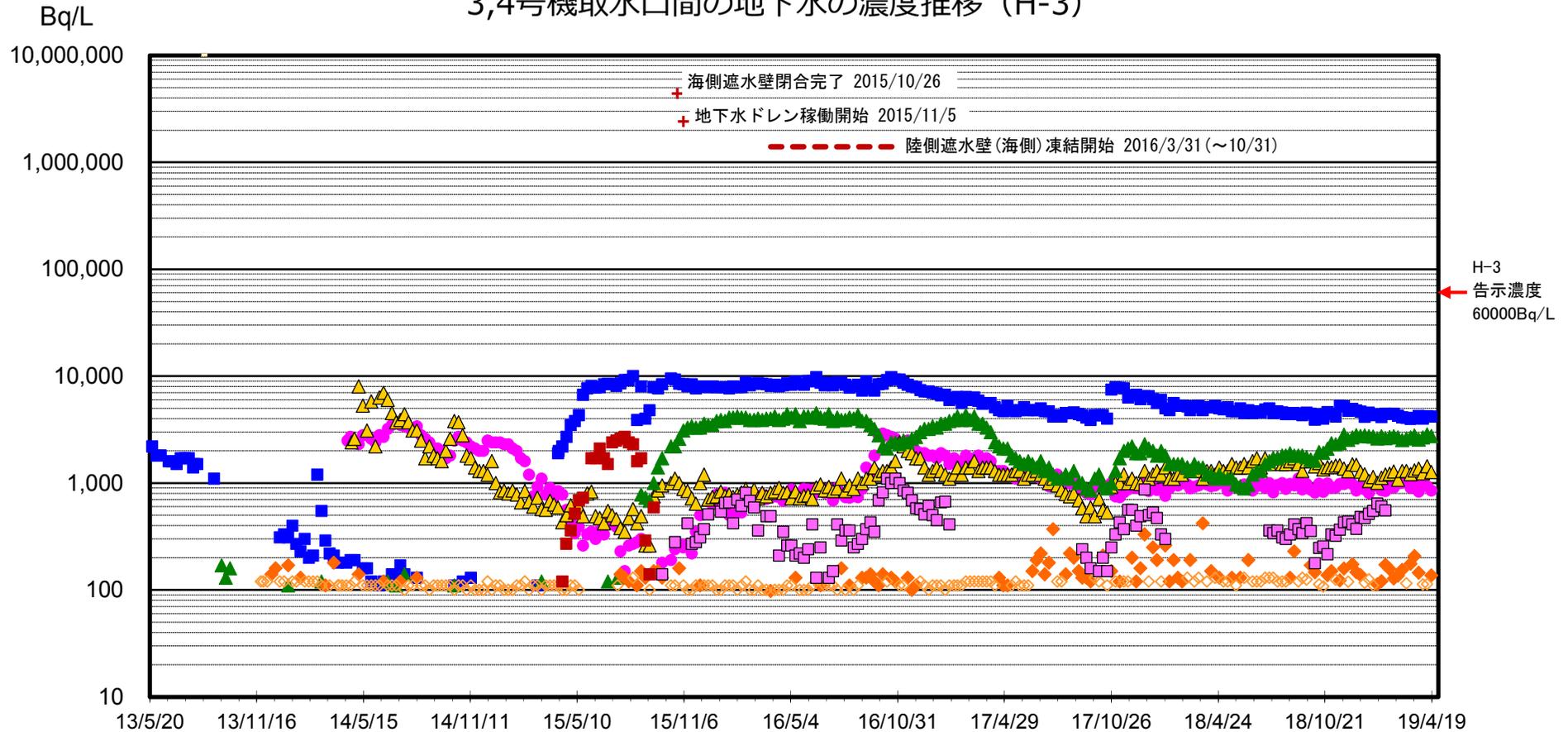


※: 2017/2/2~10/26、2018/2/1~揚水停止のため採取していない。

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

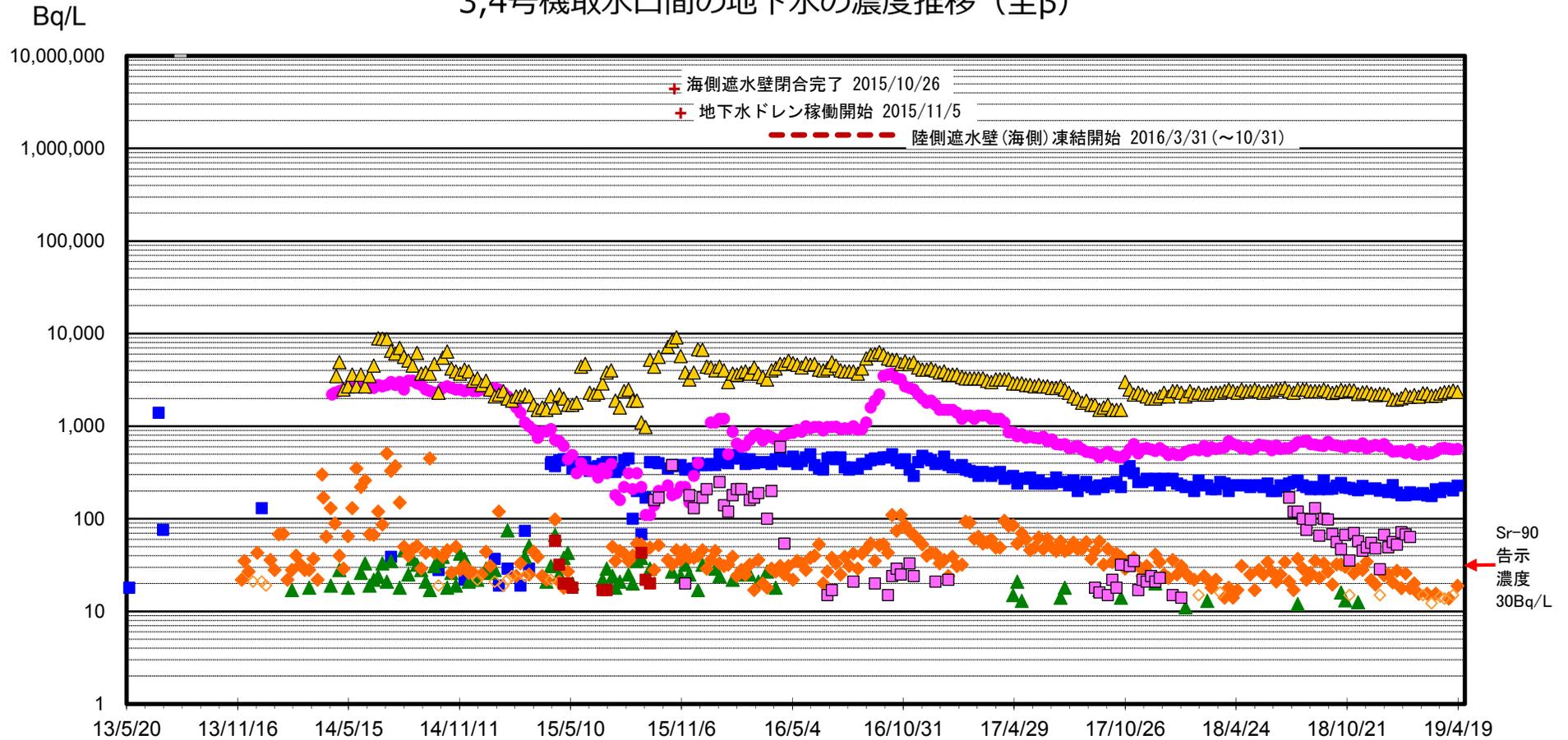
※1: 2015/5/20~7/8 水位低下のため採取できず。

※2: 2015/10/15,29,11/5 水位低下のため採取できず。2017/2/2~2017/8/31、2018/2/1~2018/7/12、2019/2/7~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 全β<sup>※1</sup>    ◇ 地下水No.3-5 全β<sup>※2</sup>  
 ■ 3,4uウエル<sup>※1</sup> 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~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。

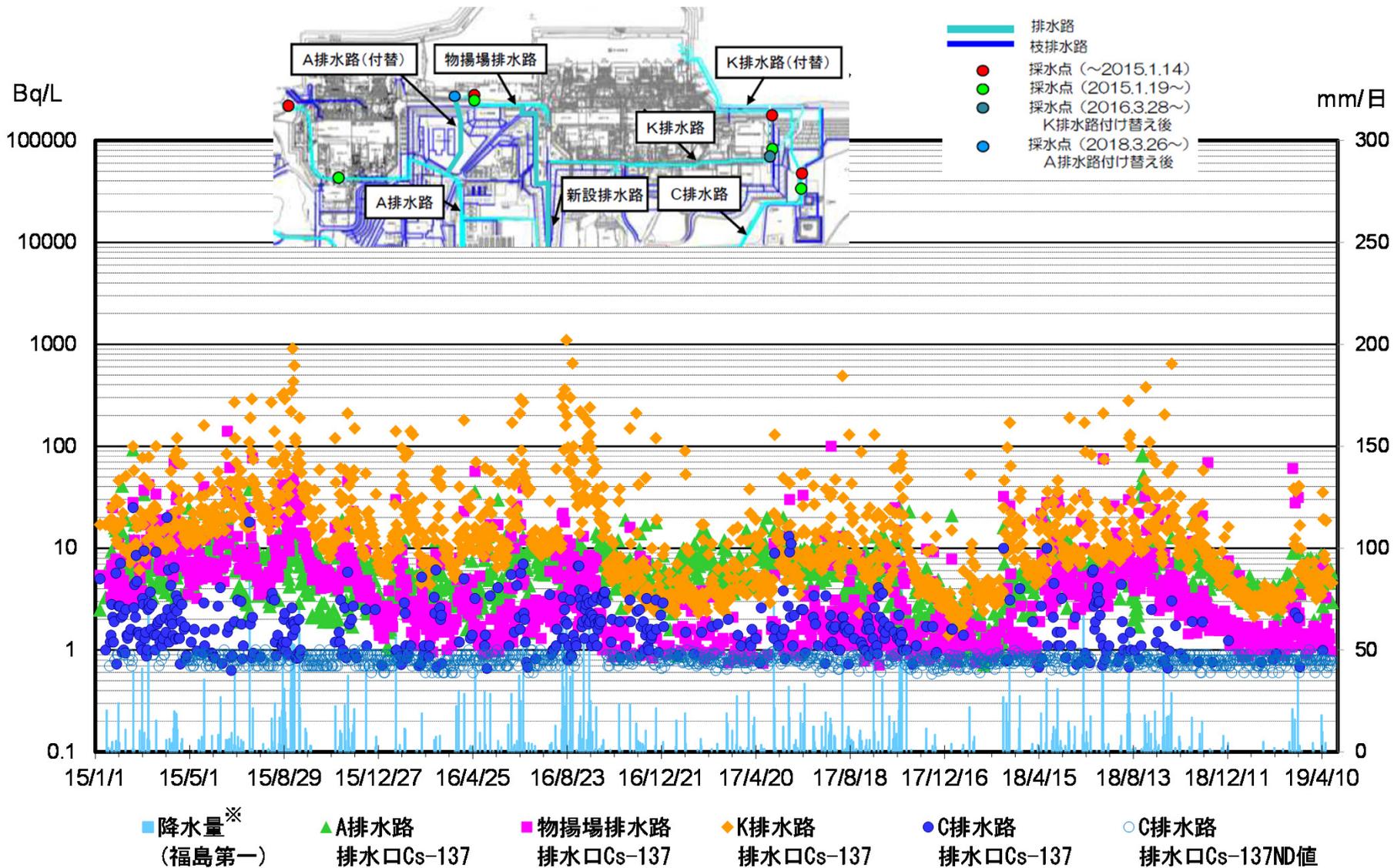
### <K排水路>

- 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。

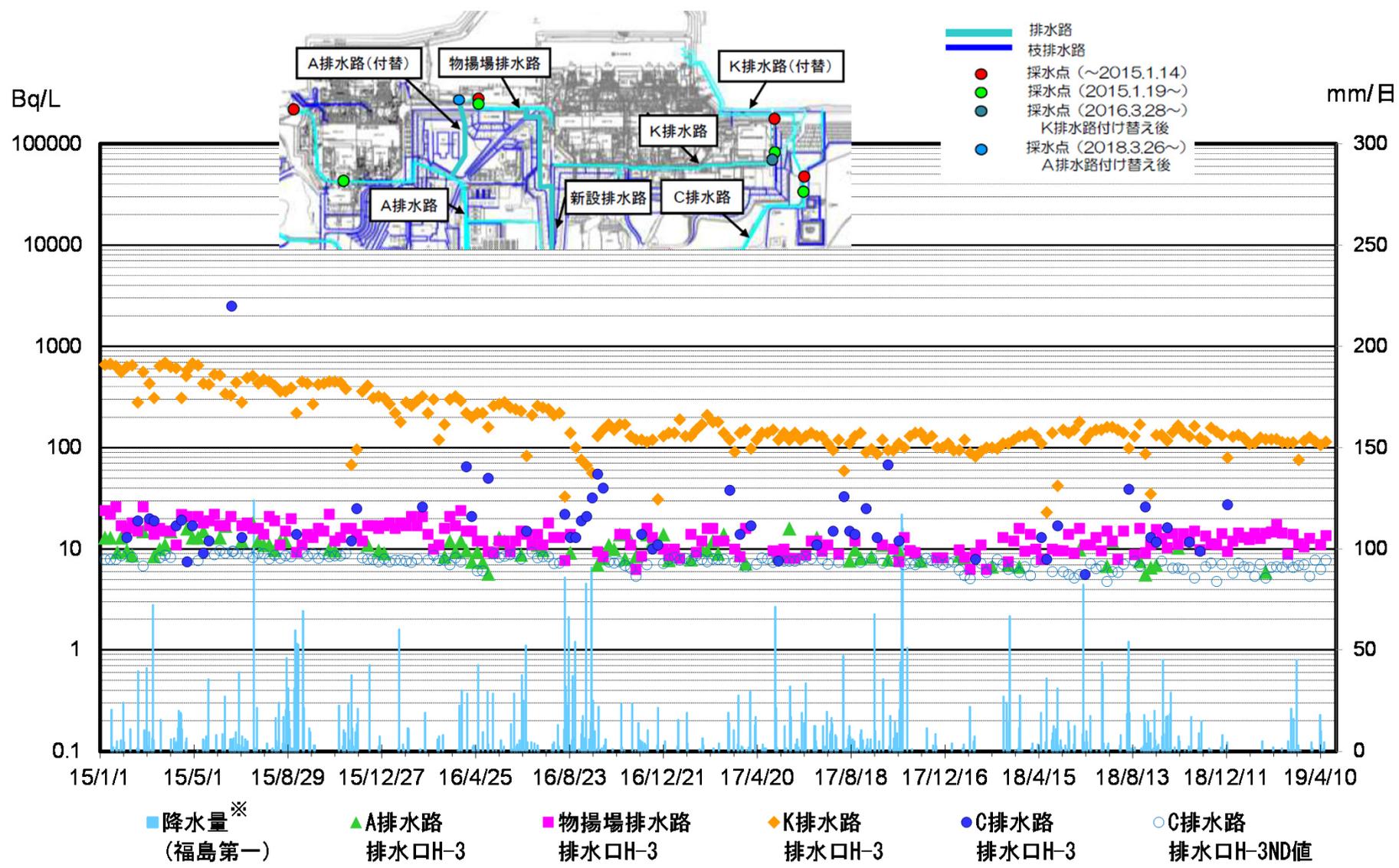
# 排水路の排水の濃度推移 (Cs-137)



※: 2017/5/13〜5/15 欠測につき浪江アタタのデータを使用

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

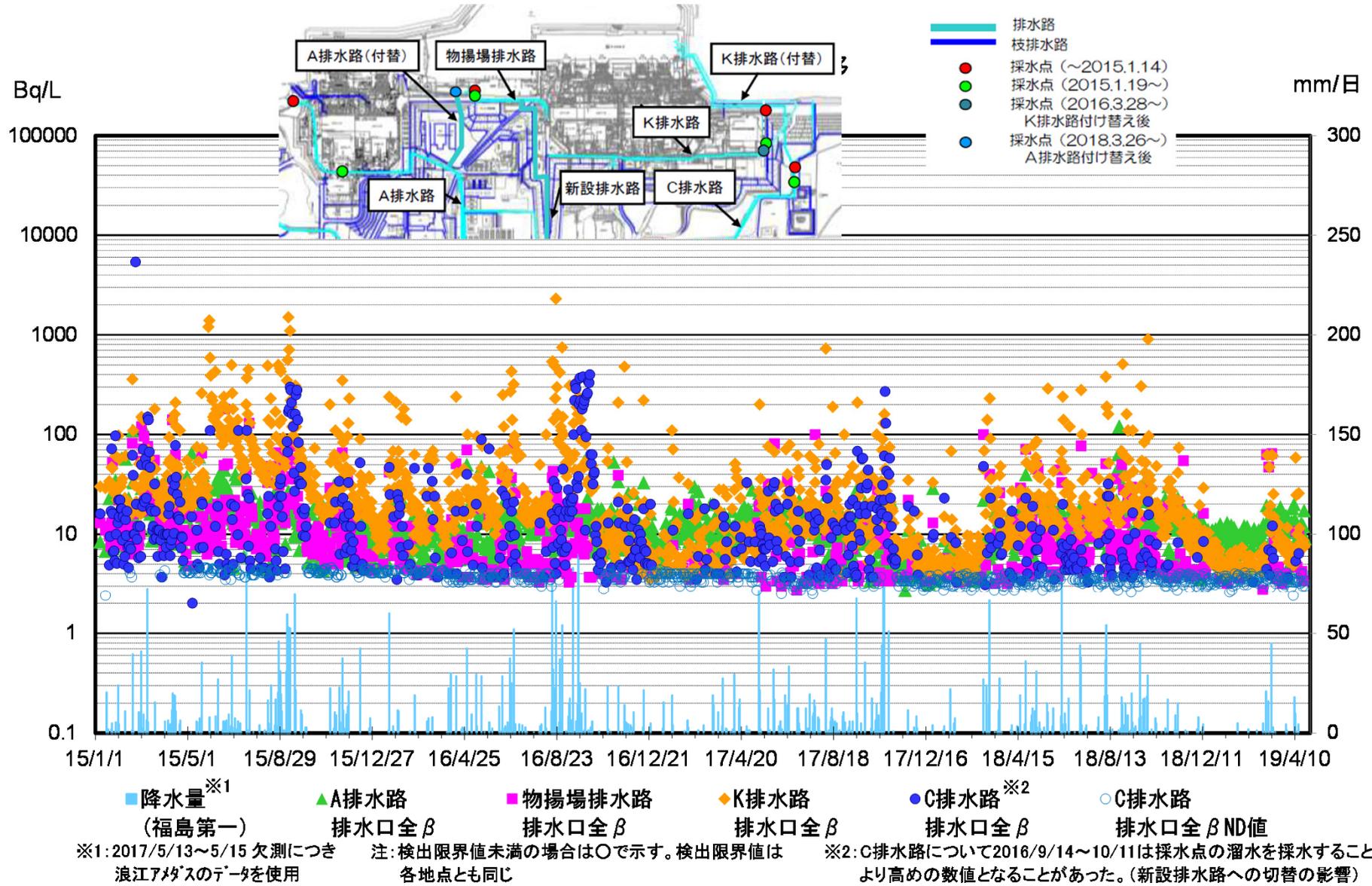
# 排水路の排水の濃度推移 (H-3)



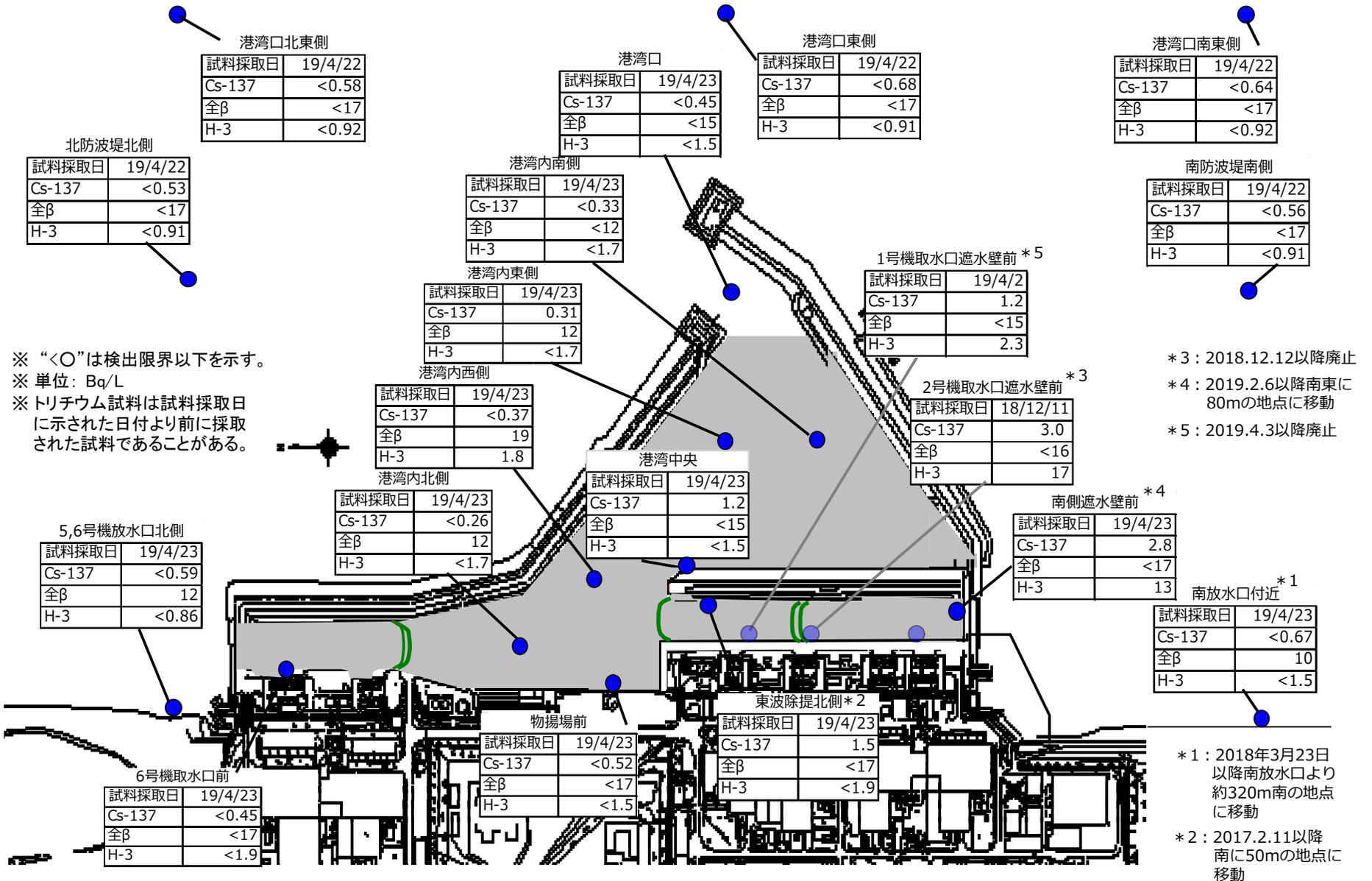
※: 2017/5/13～5/15 欠測につき浪江アタスのデータを使用

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



### <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。
- シルトフェンスを開渠中央へ移設した2019.3.20以降、Cs-137濃度の低下が見られる。

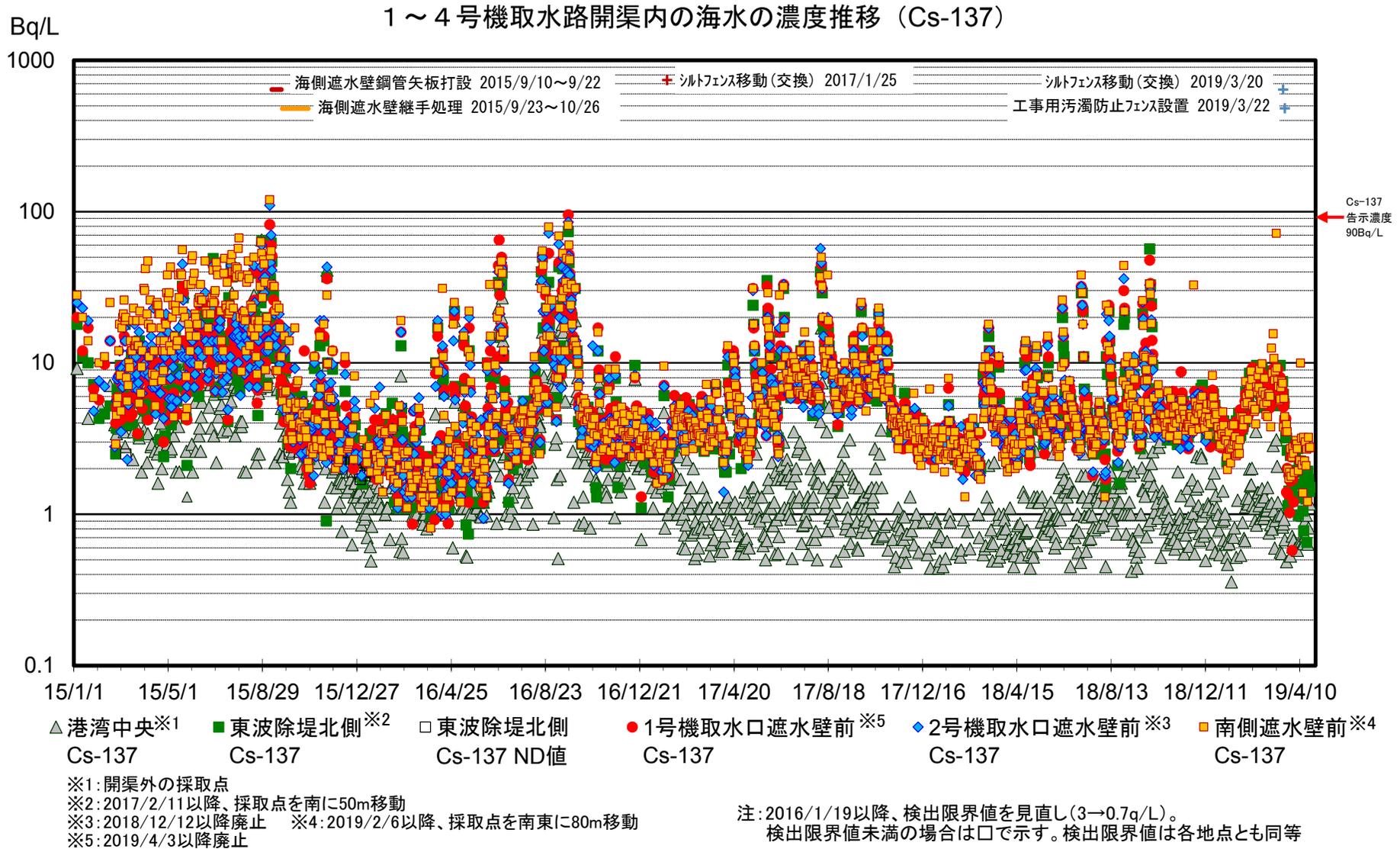
### <港湾内エリア>

- 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。

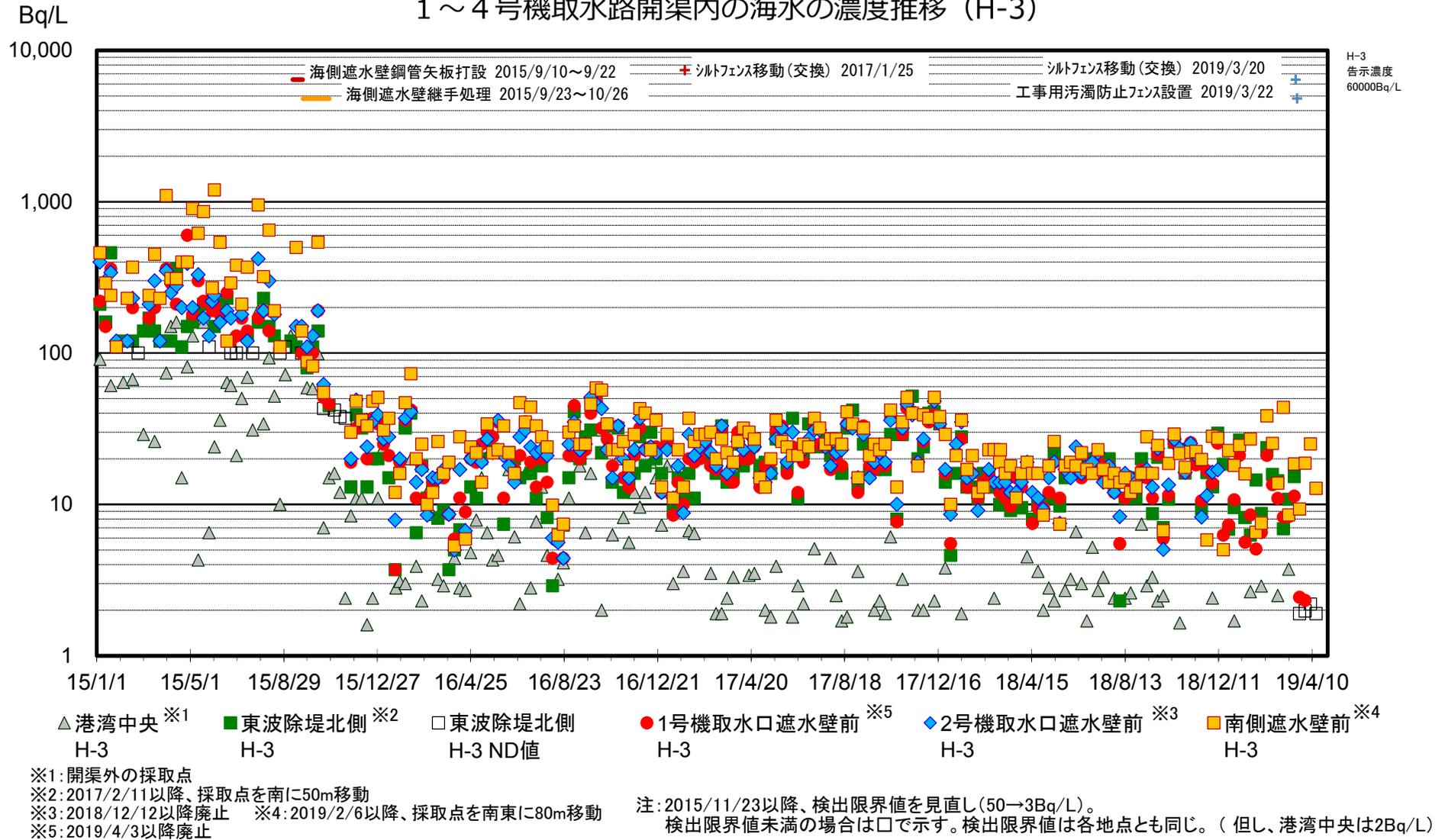
# 1～4号機取水路開渠内の海水の濃度推移 (1/3)



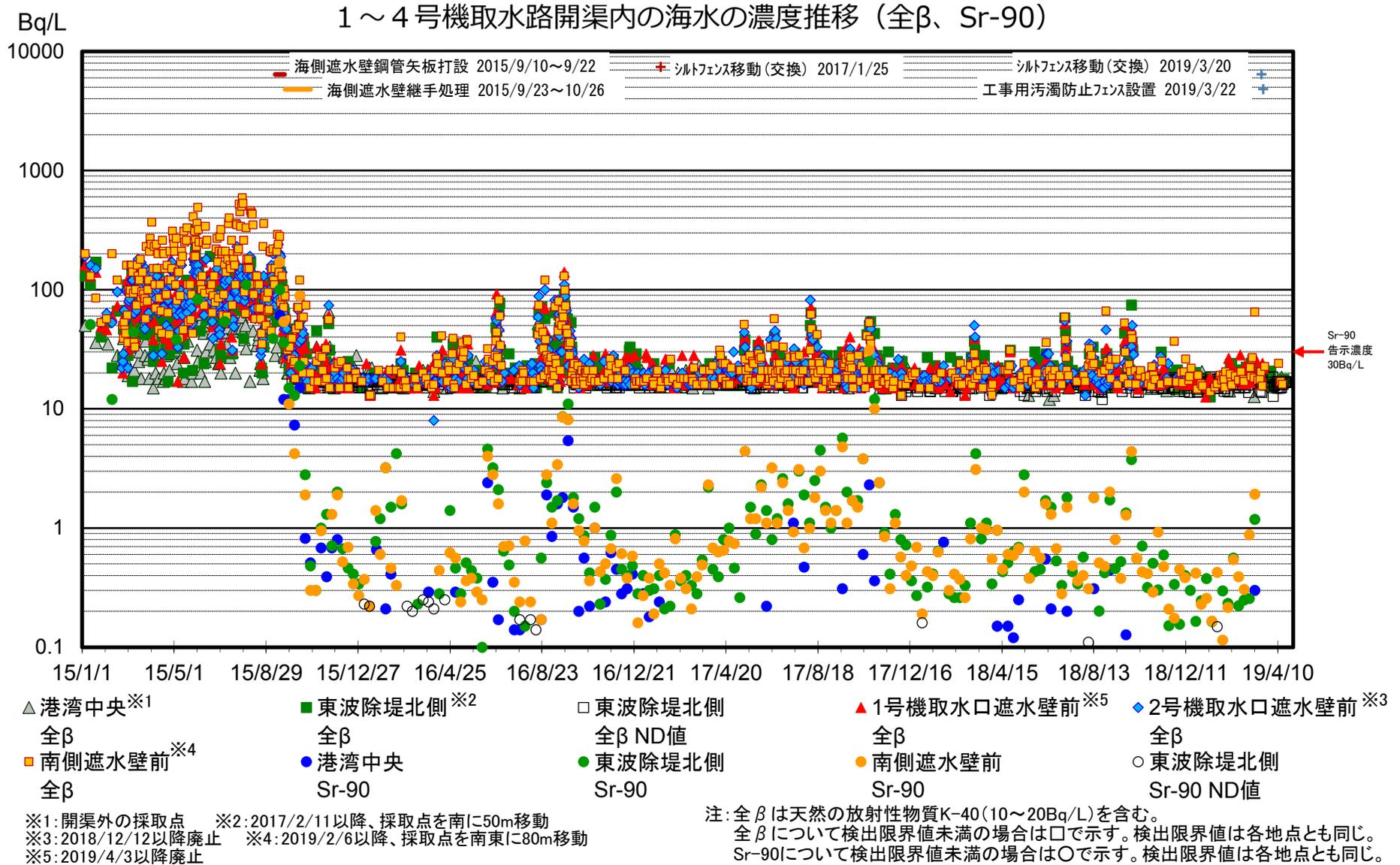
# 1～4号機取水路開渠内の海水の濃度推移 (2/3)

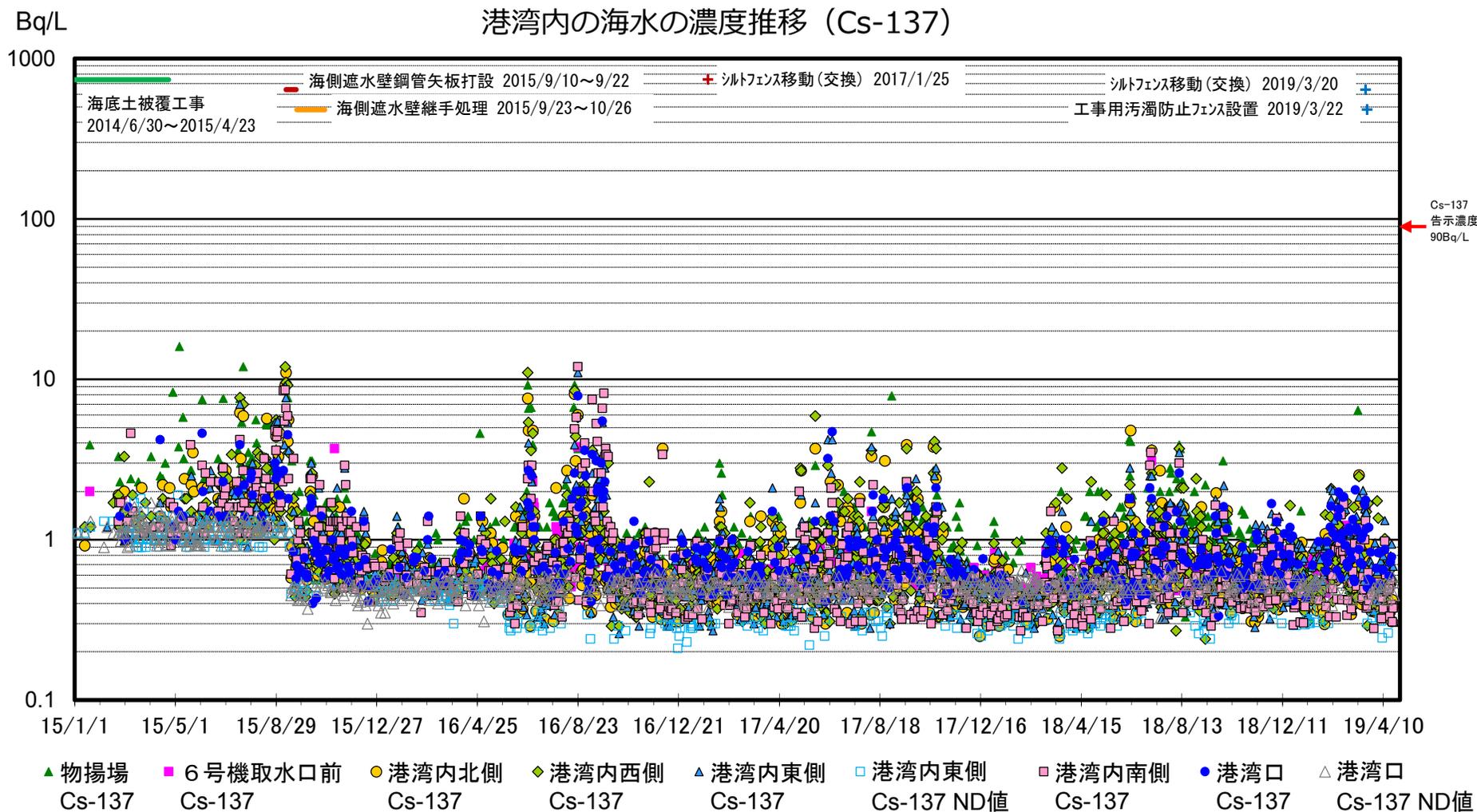


## 1～4号機取水路開渠内の海水の濃度推移 (H-3)



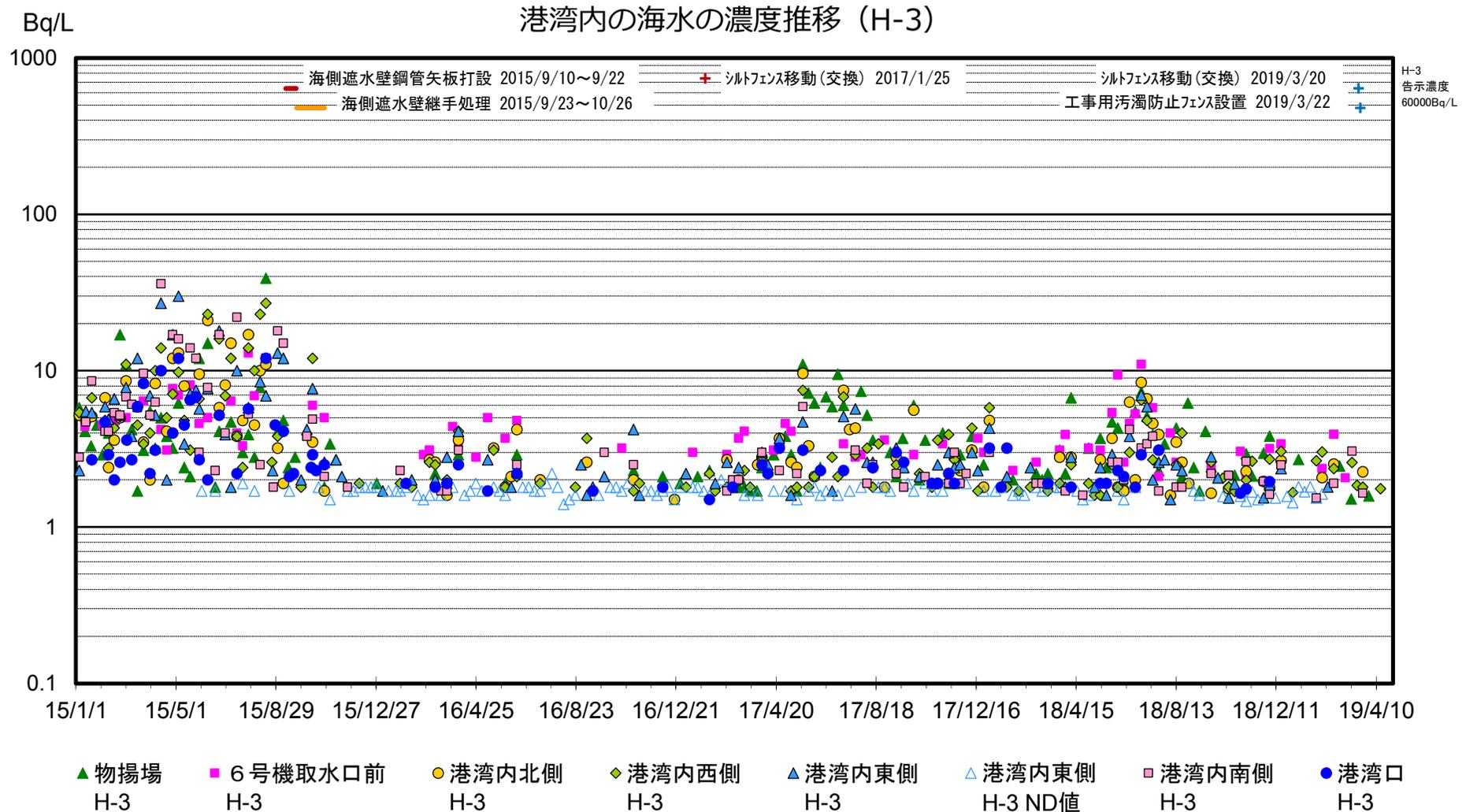
# 1～4号機取水路開渠内の海水の濃度推移 (3/3)



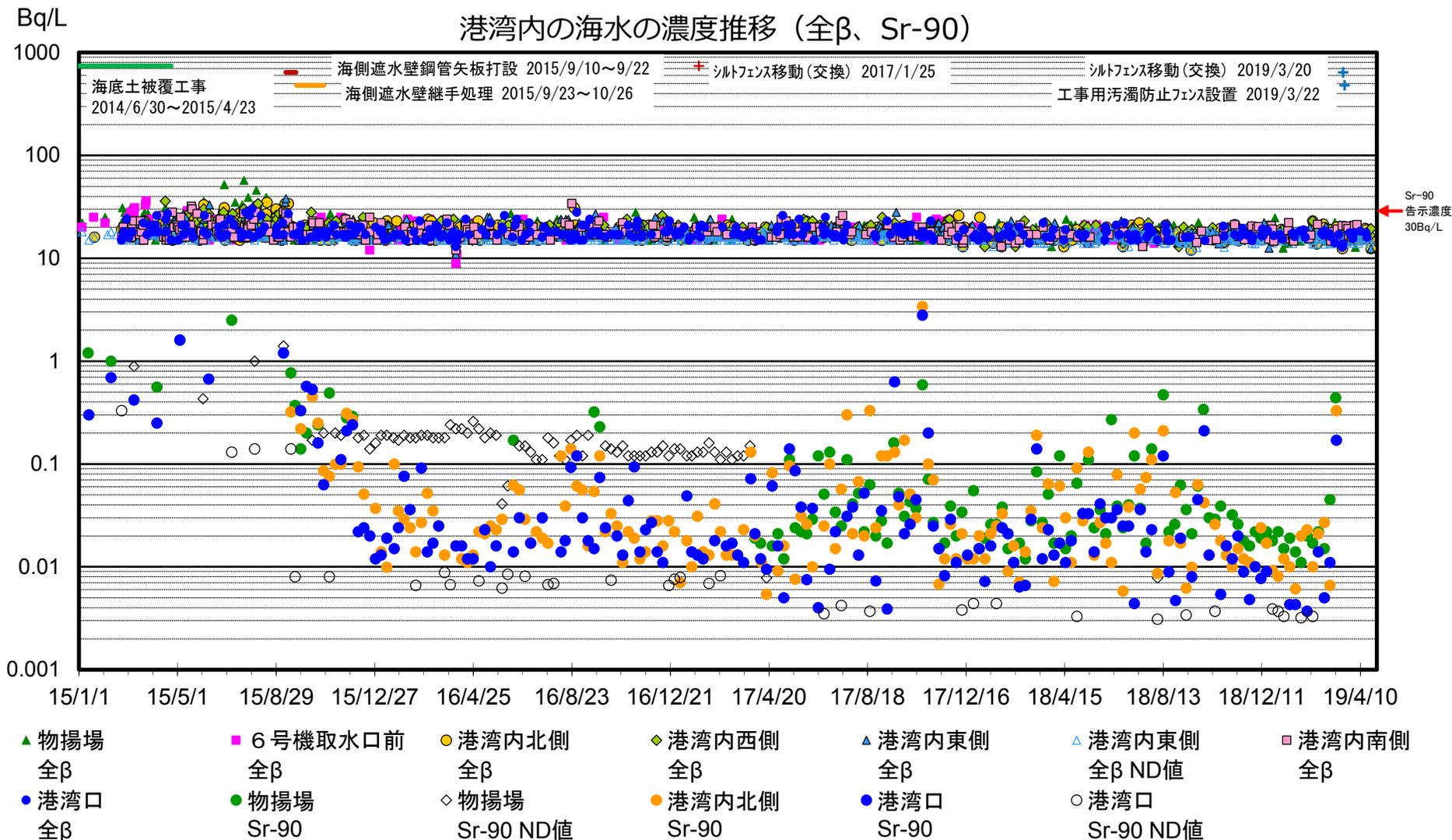


注: 2015/9/16以降、検出限界値を見直し(1.5→0.7Bq/L)。  
 港湾口が検出限界値未満の場合は △ で示す。(検出限界値は物揚場、6号機取水口前も同等)  
 港湾内北側・西側・東側・南側について2016/6/1以降、検出限界値を見直し(0.7→0.4Bq/L)。検出限界値未満の場合は □ で示す。

# 港湾内の海水の濃度推移 (2/3)

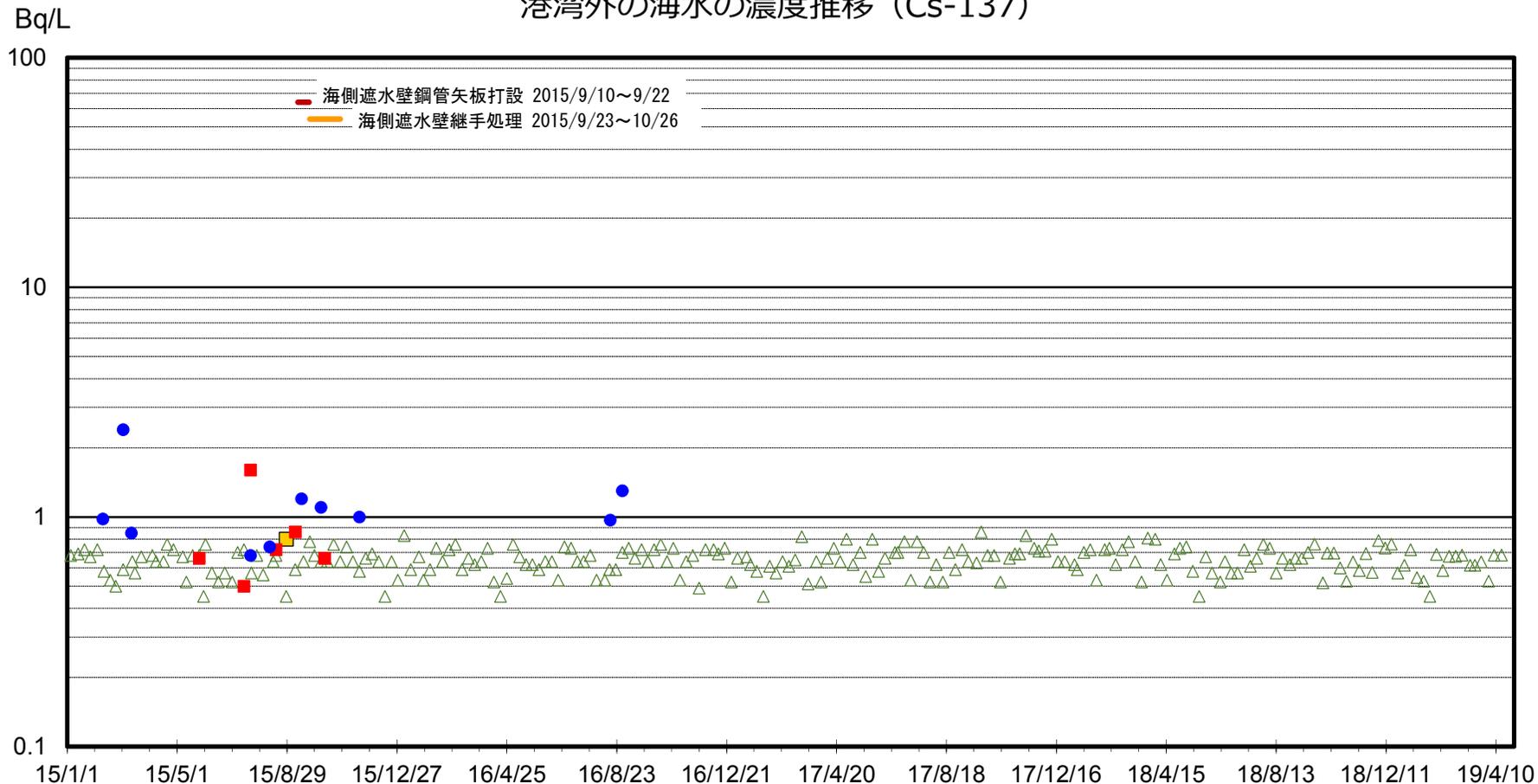


# 港湾内の海水の濃度推移 (3/3)



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)。

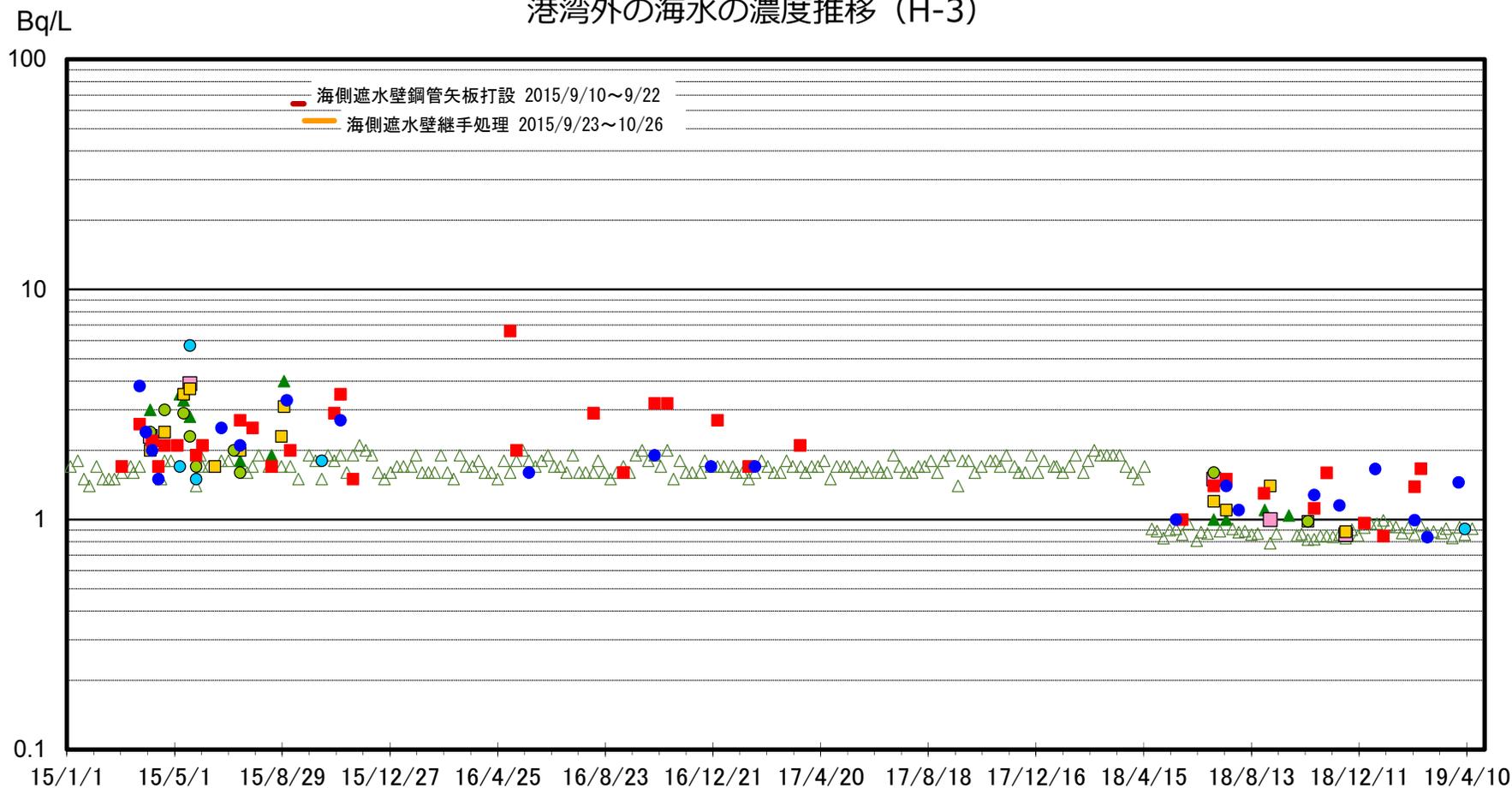
## 港湾外の海水の濃度推移 (Cs-137)



▲ 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<sup>※</sup>

※: 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)

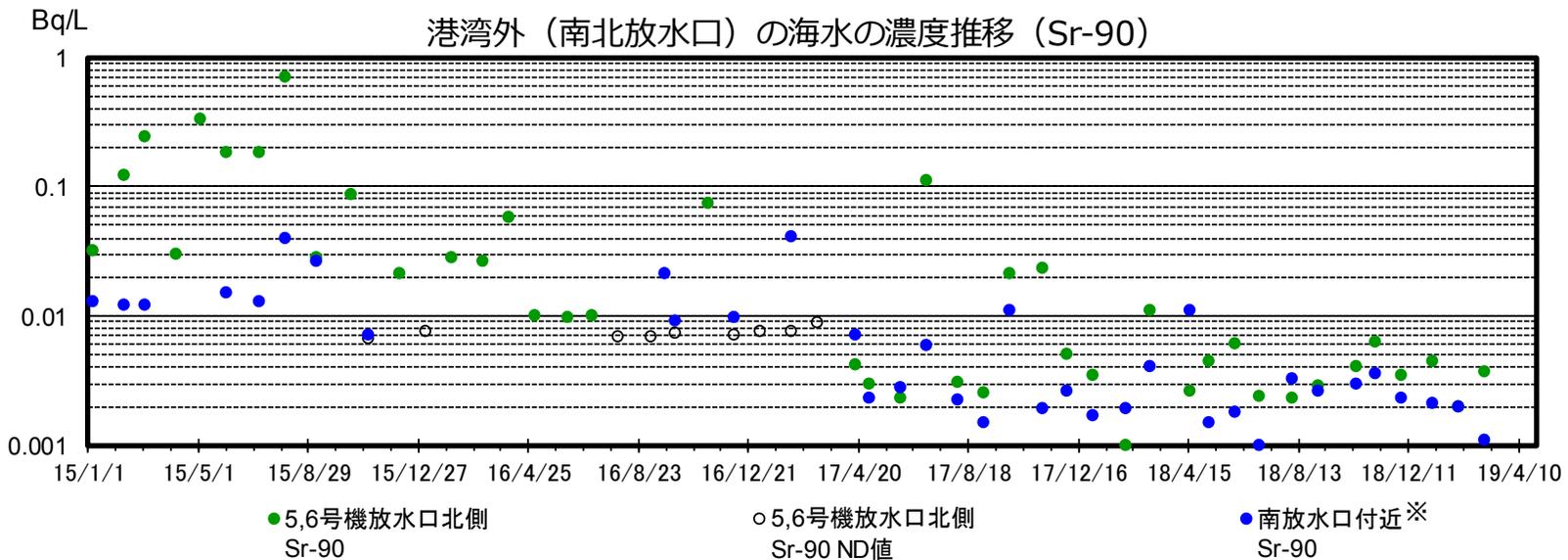
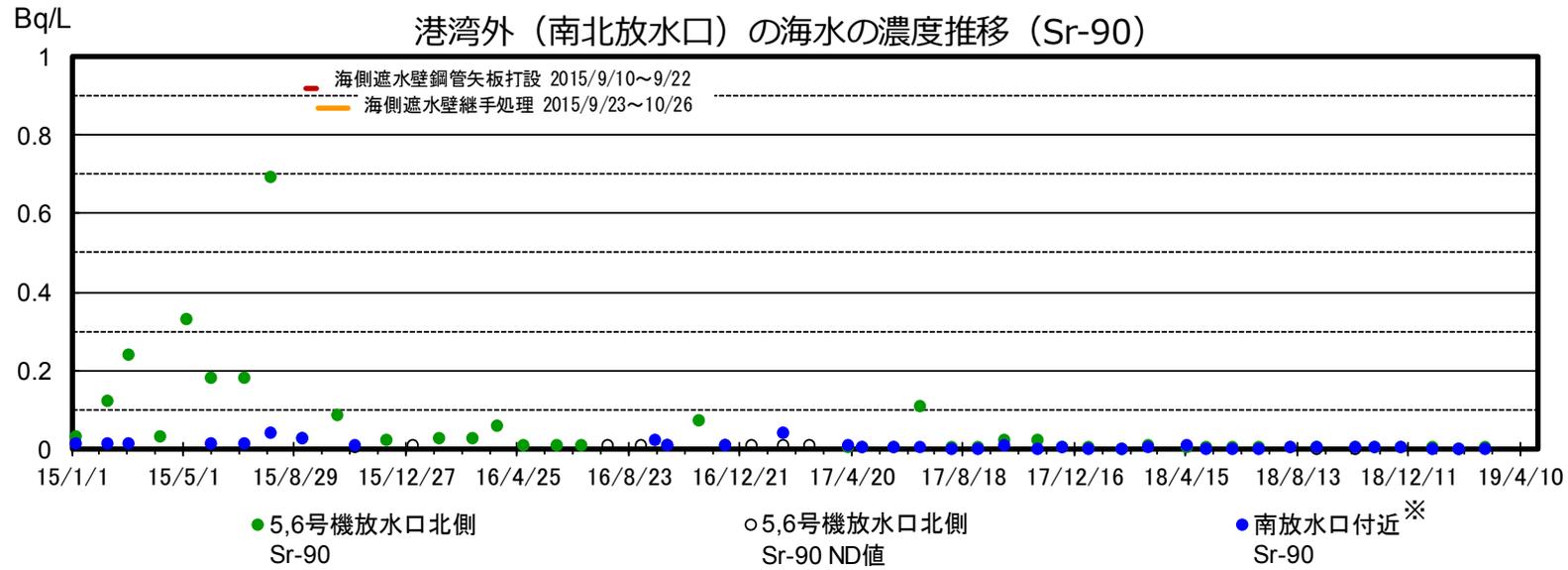


▲ 港湾口東側 H-3   
 △ 港湾口東側 H-3 ND値   
 ■ 港湾口北東側 H-3   
 ■ 北防波堤北側 H-3   
 ● 港湾口南東側 H-3   
 ● 南防波堤南側 H-3   
 ■ 5,6号機放水口北側 H-3   
 ● 南放水口付近 H-3

※: 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)。

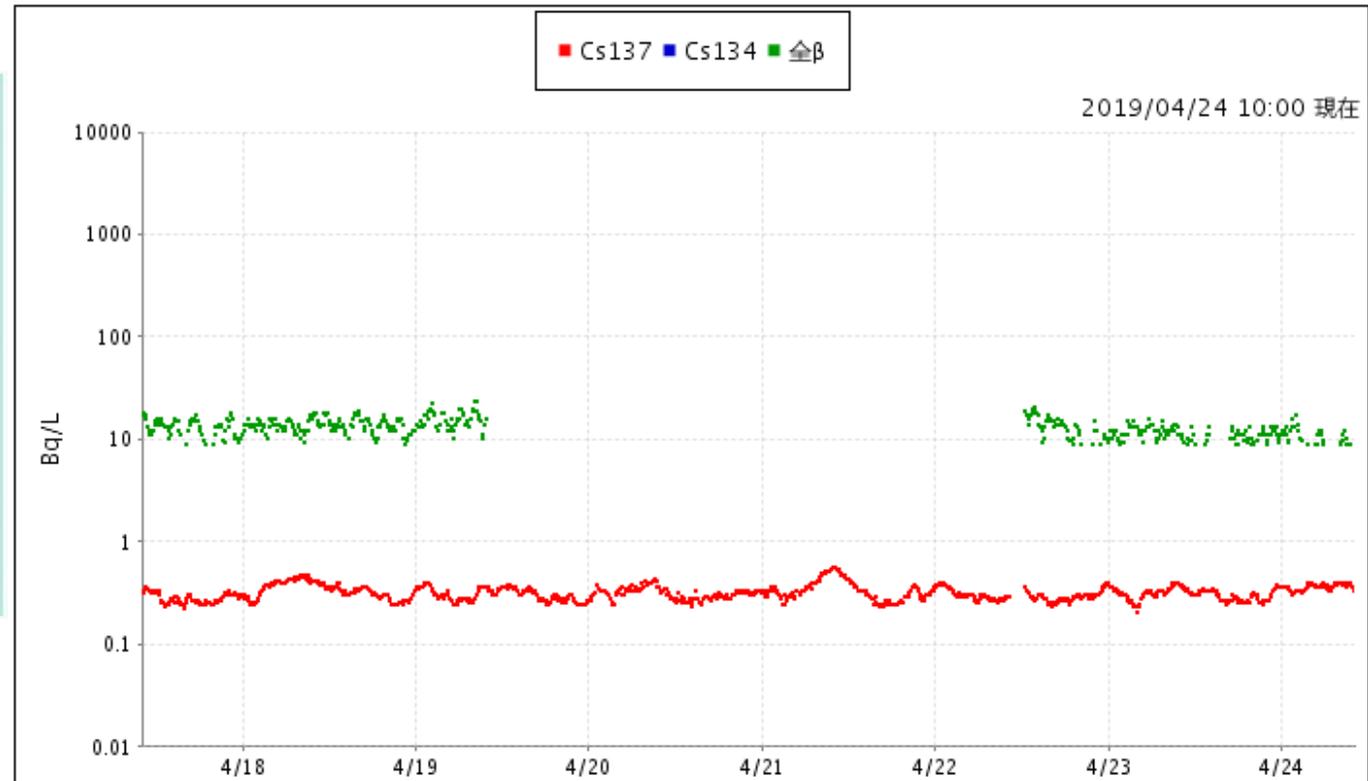
# 港湾外の海水の濃度推移 (3/3)



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。

※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

- 2019年4月19日9時58分に設備不具合により全βの測定が停止しました。4月22日12時24分に復旧作業が終了し起動しております。
- 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4月25日

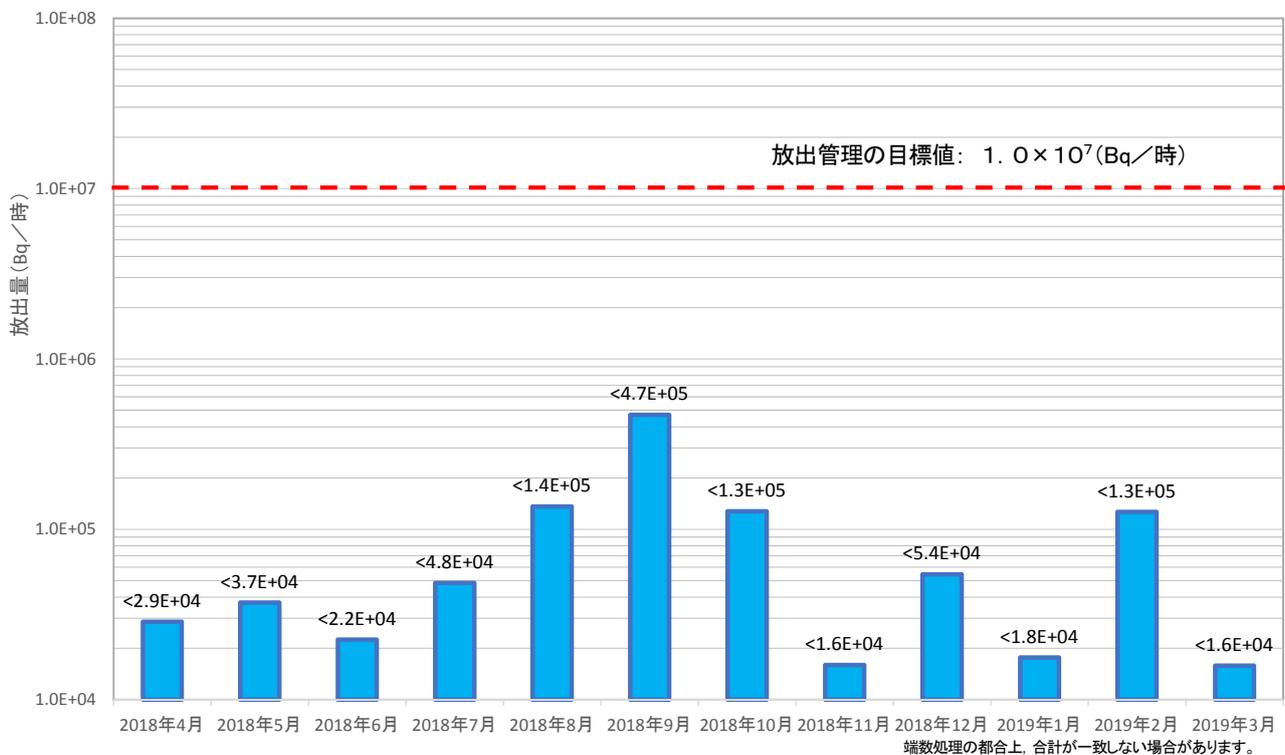
東京電力ホールディングス株式会社

## 原子炉建屋からの追加的放出量の評価結果(2019年3月)

## 【評価結果】

- 2019年3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、 $1.6 \times 10^4$  (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:  $1.9 \times 10^{-12}$  (Bq/cm<sup>3</sup>)、Cs-137:  $3.1 \times 10^{-12}$  (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0.00022mSv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>)

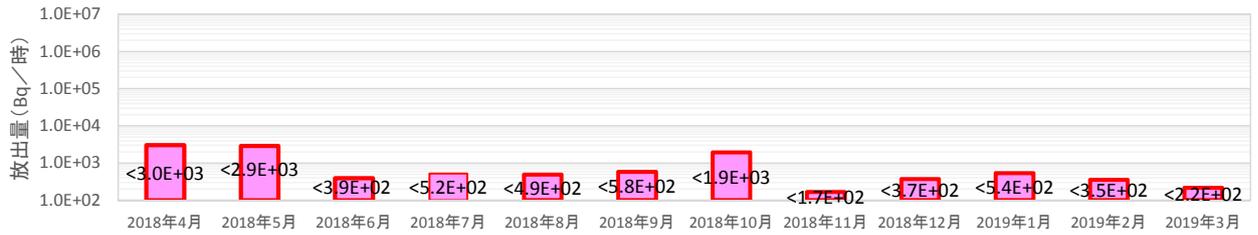


## 【評価手法】

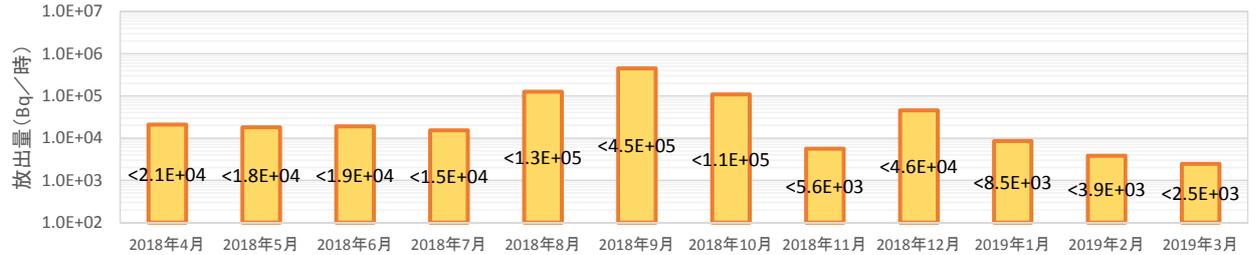
- 1～4号機原子炉建屋からの放出量(セシウム)を、原子炉建屋上部等の空气中放射性物質濃度(ダスト濃度)、連続ダストモニタ及び気象データ等の値を基に評価を実施。(詳細な評価手法については別紙参照)
- 希ガスについては、格納容器ガス管理設備における分析結果から放出量を評価しているが、放出されるガンマ線実効エネルギーがセシウムに比べて小さく、被ばく経路も放射性雲の通過による外部被ばくのみとなるため、これによる被ばく線量は、セシウムによる被ばく線量に比べて小さいと評価している。

## 【各号機における放出量の推移】

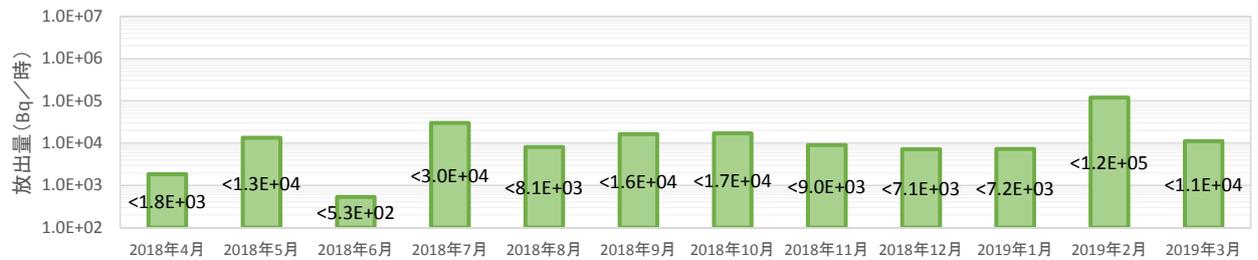
1号機 原子炉建屋, PCVガス管理システムからの放出量推移



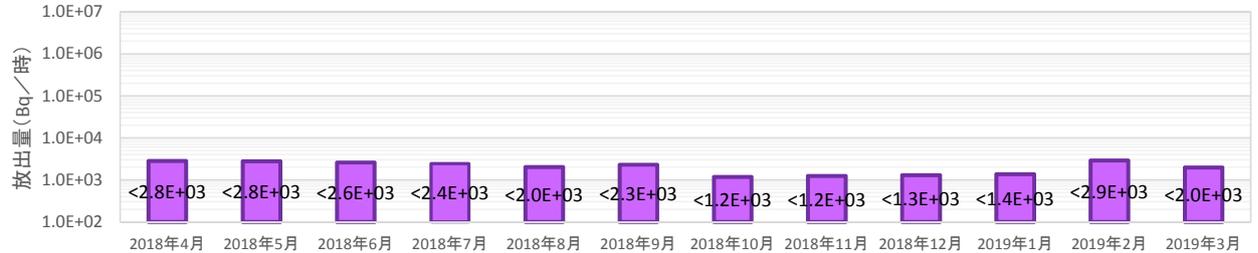
2号機 原子炉建屋, PCVガス管理システムからの放出量推移



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》

1, 2, 4号機については, 2 月とほぼ同程度の放出量であった。3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下がったため放出量が減少した。

1～4号機原子炉建屋からの  
追加的放出量評価結果 2019年3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(3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 機器ハッチ 養生前	1.1E+2未満	8.7E+1未満	3.0E+1未満	2.3E+1未満	1.3E+7	1.4E+2未満	1.1E+2未満	2.5E+2未満
1号機 機器ハッチ 養生後	8.5E+1未満	7.0E+1未満				1.2E+2未満	9.3E+1未満	2.1E+2未満
2号機	6.7E+2未満	1.8E+3未満	2.1E+1未満	1.5E+1未満	5.5E+8	6.9E+2未満	1.8E+3未満	2.5E+3未満
3号機	4.0E+3未満	7.1E+3未満	1.2E+1未満	3.7E+1	7.2E+8	4.0E+3未満	7.1E+3未満	1.1E+4未満
4号機	1.1E+3未満	8.6E+2未満	-	-	-	1.1E+3未満	8.6E+2未満	2.0E+3未満
合計			-			5.9E+3未満	9.9E+3未満	1.6E+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, 1号機については機器ハッチ養生前と後の合計値を評価日数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(2月評価分)

単位：Bq/時

	原子炉建屋上部		PCVガス管理システム			Cs-134,Cs-137合計値		
	Cs-134	Cs-137	Cs-134	Cs-137	希ガス	Cs-134	Cs-137	合計
1号機	1.6E+2未満	1.5E+2未満	2.2E+1未満	2.5E+1未満	9.8E+6	1.8E+2未満	1.7E+2未満	3.5E+2未満
2号機 作業期間外	5.7E+2未満	3.2E+3未満	4.3E+1未満	3.8E+1未満	5.4E+8	6.1E+2未満	3.3E+3未満	3.9E+3未満
2号機 オペフロ調査 期間中	6.0E+2未満	5.1E+2未満				6.4E+2未満	5.5E+2未満	1.2E+3未満
3号機	1.3E+4未満	1.1E+5未満	2.2E+1未満	1.9E+1	7.9E+8	1.3E+4未満	1.1E+5未満	1.2E+5未満
4号機	1.8E+3未満	1.1E+3未満	-	-	-	1.8E+3未満	1.1E+3未満	2.9E+3未満
合計			-			1.5E+4未満	1.1E+5未満	1.3E+5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オペフロ調査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(機器ハッチ養生前：3/1～3/6)

### 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原子炉 ウェル上部 北側	原子炉 ウェル上部 北西側	原子炉 ウェル上部 南側
3/5	Cs-134	ND(1.4E-7)	ND(1.2E-7)	ND(1.2E-7)
	Cs-137	ND(9.8E-8)	ND(9.8E-8)	4.5E-07

	②ガス採取期間	月間平均	相対比①/②	
ガス モニタ値	6.4E-6	4.2E-6	Cs-134	2.2E-2
			Cs-137	1.5E-2

(2) 月間漏洩率評価：1.6E+2 m<sup>3</sup>/h

(2019年3月1日現在の崩壊熱より蒸気発生量(4.4E-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>)

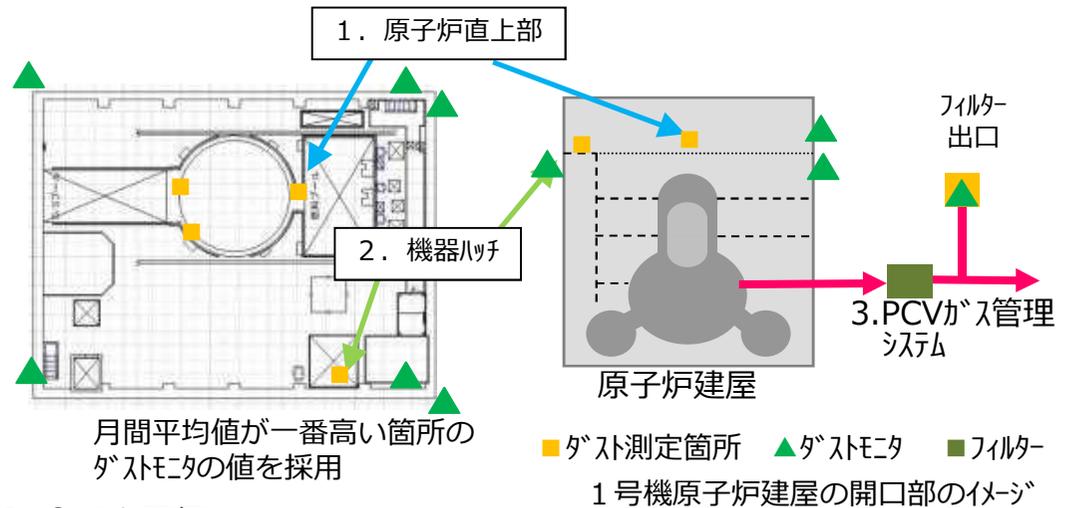
採取日	核種	①機器ハッチ
3/5	Cs-134	ND(1.2E-7)
	Cs-137	ND(9.8E-8)

	②ガス採取期間	月間平均	相対比①/②	
ガス モニタ値	6.4E-6	3.6E-06	Cs-134	1.8E-2
			Cs-137	1.5E-2

(2) 月間漏洩率評価：1.4E+3 m<sup>3</sup>/h

### 4. 放出量評価

原子炉直上部+建屋隙間(Cs-134)	= 4.2E-6 × 2.2E-2 × 1.6E+2 × 1E+6	+ 3.6E-6 × 1.8E-2 × 1.4E+3 × 1E+6	= 1.1E+2Bq/時未満
原子炉直上部+建屋隙間(Cs-137)	= 4.2E-6 × 1.5E-2 × 1.6E+2 × 1E+6	+ 3.6E-6 × 1.5E-2 × 1.4E+3 × 1E+6	= 8.7E+1Bq/時未満
PCVガス管理システム(Cs-134)	= 1.4E+1 × 1.1E-7 × 2.0E+1 × 1E+6		= 3.0E+1Bq/時未満
PCVガス管理システム(Cs-137)	= 1.4E+1 × 8.1E-8 × 2.0E+1 × 1E+6		= 2.3E+1Bq/時未満
PCVガス管理システム(Kr)	= 6.2E-1 × 2.0E+1 × 1E+6		= 1.3E+7Bq/時
PCVガス管理システム(Kr被ばく線量)	= 1.3E+7 × 24 × 365 × 2.5E-19 × 0.0022/0.5 × 1E+3		= 1.2E-7mSv/年



### 3. PCVガス管理システム

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

採取日	核種	①PCVガス管理システム出口
3/5	Cs-134	ND(1.5E-6)
	Cs-137	ND(1.1E-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	6.2E-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	1.4E+1	Cs-134	1.1E-7
			Cs-137	8.1E-8

(2) 月間平均流量結果：2.0E+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。

## 2.1 1号機の放出量評価(機器ハッチ養生後：3/7～3/31)

### 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原子炉 ウェル上部 北側	原子炉 ウェル上部 北西側	原子炉 ウェル上部 南側
3/5	Cs-134	ND(1.4E-7)	ND(1.2E-7)	ND(1.2E-7)
	Cs-137	ND(9.8E-8)	ND(9.8E-8)	4.5E-07

	②ガス採取期間	月間平均	相対比①/②	
ガス モニタ値	6.4E-6	4.2E-6	Cs-134	2.2E-2
			Cs-137	1.5E-2

(2) 月間漏洩率評価：1.6E+2 m<sup>3</sup>/h

(2019年3月1日現在の崩壊熱より蒸気発生量(4.4E-2m<sup>3</sup>/s)を評価)

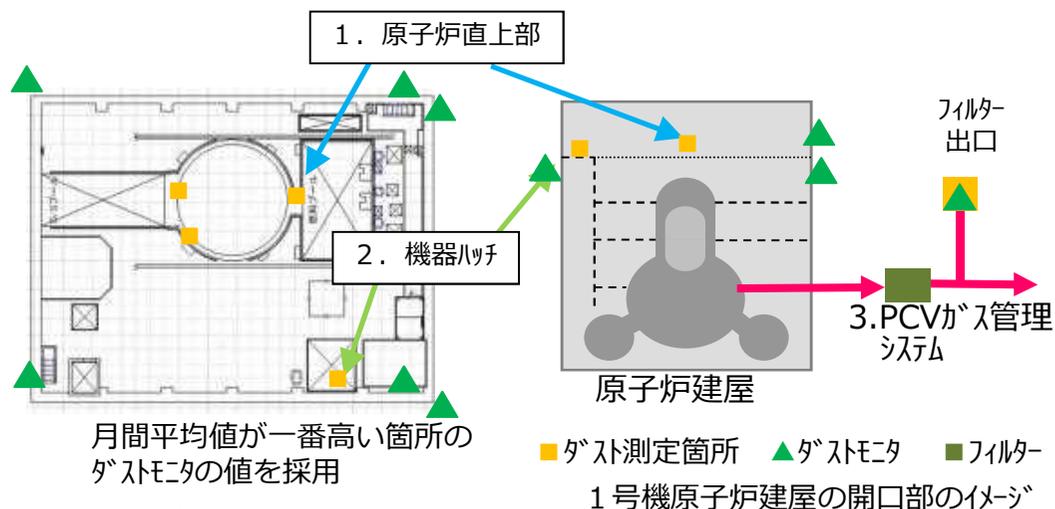
### 2. 建屋隙間

(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機器ハッチ
3/5	Cs-134	ND(1.2E-7)
	Cs-137	ND(9.8E-8)

	②ガス採取期間	月間平均	相対比①/②	
ガス モニタ値	6.4E-6	3.6E-06	Cs-134	1.8E-2
			Cs-137	1.5E-2

(2) 月間漏洩率評価：1.1E+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
3/5	Cs-134	ND(1.5E-6)
	Cs-137	ND(1.1E-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	6.2E-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	1.4E+1	Cs-134	1.1E-7
			Cs-137	8.1E-8

(2) 月間平均流量結果：2.0E+1 m<sup>3</sup>/h

### 4. 放出量評価

原子炉直上部+建屋隙間(Cs-134)	= 4.2E-6 × 2.2E-2 × 1.6E+2 × 1E+6 + 3.6E-6 × 1.8E-2 × 1.1E+3 × 1E+6	= 8.5E+1Bq/時未満
原子炉直上部+建屋隙間(Cs-137)	= 4.2E-6 × 1.5E-2 × 1.6E+2 × 1E+6 + 3.6E-6 × 1.5E-2 × 1.1E+3 × 1E+6	= 7.0E+1Bq/時未満
PCVガス管理システム(Cs-134)	= 1.4E+1 × 1.1E-7 × 2.0E+1 × 1E+6	= 3.0E+1Bq/時未満
PCVガス管理システム(Cs-137)	= 1.4E+1 × 8.1E-8 × 2.0E+1 × 1E+6	= 2.3E+1Bq/時未満
PCVガス管理システム(Kr)	= 6.2E-1 × 2.0E+1 × 1E+6	= 1.3E+7Bq/時
PCVガス管理システム(Kr被ばく線量)	= 1.3E+7 × 24 × 365 × 2.5E-19 × 0.0022/0.5 × 1E+3	= 1.2E-7mSv/年

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

### 1. 排気設備

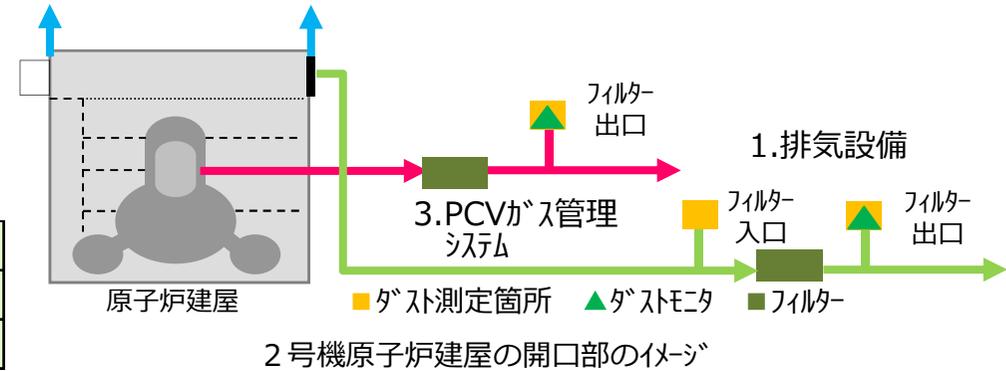
(1) ガス測定結果とガスモニタ値 (単位Bq/cm<sup>3</sup>)

採取日	核種	①排気設備出口
3/15	Cs-134	ND(1.2E-7)
	Cs-137	ND(1.3E-7)

	②ガス採取期間	月間平均	相対比①/②	
ガスモニタ値	6.7E-7	2.3E-7	Cs-134	1.8E-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
3/15	Cs-134	ND(1.0E-7)
	Cs-137	5.2E-7

(2) 月間漏洩率評価 : 2.5E+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
3/15	Cs-134	ND(1.4E-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	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	2.2E-6	2.2E-6	Cs-134	6.4E-1
			Cs-137	4.8E-1

(2) 月間平均流量結果 : 1.5E+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)

$$\begin{aligned}
 &= 2.3E-7 \times 1.8E-1 \times 1.0E+4 \times 1E+6 + 1.0E-7 \times 2.5E+3 \times 1E+6 = 6.7E+2\text{Bq/時未満} \\
 &= 2.3E-7 \times 2.0E-1 \times 1.0E+4 \times 1E+6 + 5.2E-7 \times 2.5E+3 \times 1E+6 = 1.8E+3\text{Bq/時未満} \\
 &= 2.2E-6 \times 6.4E-1 \times 1.5E+1 \times 1E+6 = 2.1E+1\text{Bq/時未満} \\
 &= 2.2E-6 \times 4.8E-1 \times 1.5E+1 \times 1E+6 = 1.5E+1\text{Bq/時未満} \\
 &= 3.7E+1 \times 1.5E+1 \times 1E+6 = 5.5E+8\text{Bq/時} \\
 &= 5.5E+8 \times 24 \times 365 \times 2.4E-19 \times 0.0022/0.5 \times 1E+3 = 5.1E-6\text{mSv/年}
 \end{aligned}$$

端数処理の都合上、合計が一致しない場合があります。

## 2.3 3号機の放出量評価 (1)

### 1. 原子炉直上部

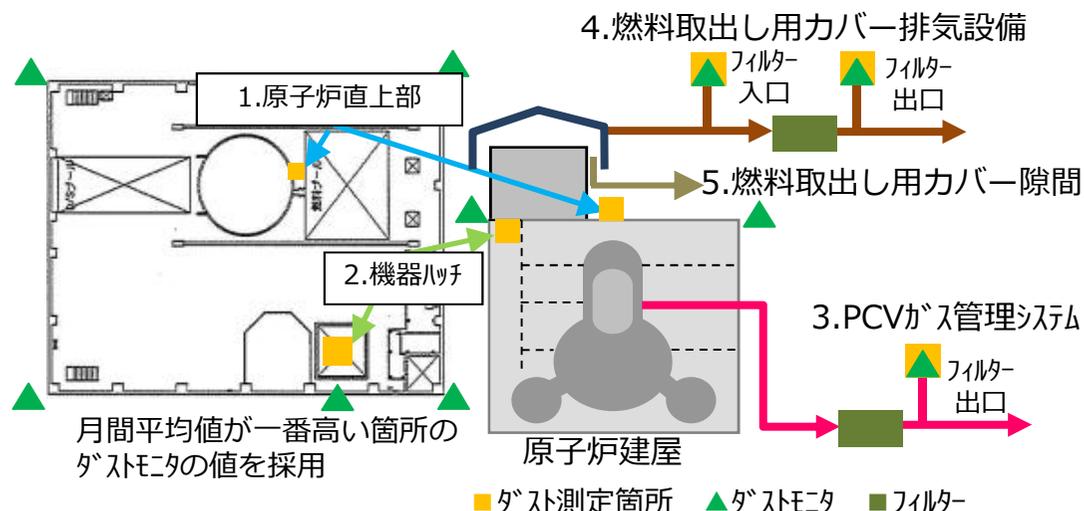
(1) ガス測定結果とガスモニタ値 (単位Bq/cm<sup>3</sup>)

採取日	核種	①南西
3/11	Cs-134	ND(1.2E-7)
	Cs-137	4.8E-7

	②ガス採取期間	月間平均	相对比①/②	
ガスモニタ	4.6E-6	3.6E-6	Cs-134	2.7E-2
			Cs-137	1.1E-1

(2) 月間漏洩率評価 : 1.9E+2 m<sup>3</sup>/h

(2019年3月1日現在の崩壊熱より蒸気発生量(5.3E-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



### 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	①機器ハッチ
3/11	Cs-134	ND(1.1E-7)
	Cs-137	3.3E-7

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> )
3/11	Cs-134	ND(7.6E-7)	Kr-85	4.1E+1
	Cs-137	2.3E-6		

	②ガス採取期間	月間平均	相对比①/②	
ガスモニタ値	1.6E-6	3.8E-6	Cs-134	6.9E-2
			Cs-137	2.1E-1

	②ガス採取期間	月間平均	相对比①/②	
ガスモニタ値	1.6E-5	1.5E-5	Cs-134	4.7E-2
			Cs-137	1.4E-1

(2) 月間漏洩率評価 : 3.9E+3 m<sup>3</sup>/h

(2) 月間平均流量結果 : 1.8E+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	②ガス採取期間	月間平均	相対比①/②		
3/11	Cs-134	ND(9.7E-8)	ガス	4.1E-6	3.8E-6	Cs-134	2.4E-2
	Cs-137	ND(8.9E-8)				Cs-137	2.2E-2

(2) 月間漏洩率評価 : 2.2E+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	②ガス採取期間	月間平均	相対比①/②		
3/11	Cs-134	ND(9.0E-8)	ガス モニタ値	5.7E-6	5.8E-6	Cs-134	1.6E-2
	Cs-137	ND(1.2E-7)				Cs-137	2.2E-2

(2) 月間排気設備流量 : 3.0E+4 m<sup>3</sup>/h

### 6. 放出量評価

$$\begin{aligned}
 & \text{原子炉直上部+機器ハッチ+燃料取出し用カバー-隙間+燃料取出し用カバー-排気設備(Cs-134)} \\
 & = 3.6E-6 \times 2.7E-2 \times 1.9E+2 \times 1E+6 + 3.8E-6 \times 6.9E-2 \times 3.9E+3 \times 1E+6 \\
 & \quad + 3.8E-6 \times 2.4E-2 \times 2.2E+3 \times 1E+6 + 5.8E-6 \times 1.6E-2 \times 3.0E+4 \times 1E+6 = 4.0E+3\text{Bq/時未満} \\
 & \text{原子炉直上部+機器ハッチ+燃料取出し用カバー-隙間+燃料取出し用カバー-排気設備(Cs-137)} \\
 & = 3.6E-6 \times 1.1E-1 \times 1.9E+2 \times 1E+6 + 3.8E-6 \times 2.1E-1 \times 3.9E+3 \times 1E+6 \\
 & \quad + 3.8E-6 \times 2.2E-2 \times 2.2E+3 \times 1E+6 + 5.8E-6 \times 2.2E-2 \times 3.0E+4 \times 1E+6 = 7.1E+3\text{Bq/時未満} \\
 & \text{PCVガス管理システム(Cs-134)} = 1.5E-5 \times 4.7E-2 \times 1.8E+1 \times 1E+6 = 1.2E+1\text{Bq/時未満} \\
 & \text{PCVガス管理システム(Cs-137)} = 1.5E-5 \times 1.4E-1 \times 1.8E+1 \times 1E+6 = 3.7E+1\text{Bq/時} \\
 & \text{PCVガス管理システム(Kr)} = 4.1E+1 \times 1.8E+1 \times 1E+6 = 7.2E+8\text{Bq/時} \\
 & \text{PCVガス管理システム(Kr被ばく線量)} = 7.2E+8 \times 24 \times 365 \times 3.0E-19 \times 0.0022/0.5 \times 1E+3 = 8.3E-6\text{mSv/年}
 \end{aligned}$$

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. 燃料取出し用加圧機-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	加圧機-上部
3/12	Cs-134	ND(1.3E-7)	ND(1.5E-7)	ND(1.1E-7)
	Cs-137	ND(9.4E-8)	ND(9.9E-8)	ND(9.9E-8)

	②ガス採取期間	月間平均	相対比①/②	
ガスモニタ値	6.7E-7	9.0E-7	Cs-134	1.9E-1
			Cs-137	1.4E-1

ガス測定結果及び相対比より、放出量が最大となる箇所を採用

(2) 月間漏洩率評価 : 6.0E+3 m<sup>3</sup>/h

### 2. 燃料取出し用加圧機-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	相対比①/②	
3/12	Cs-134	ND(1.0E-8)	ガスモニタ値	7.6E-7	1.7E-7	Cs-134	1.3E-2
	Cs-137	ND(1.0E-8)				Cs-137	1.3E-2

(2) 月間排気設備流量 : 5.0E+4 m<sup>3</sup>/h

### 3. 放出量評価

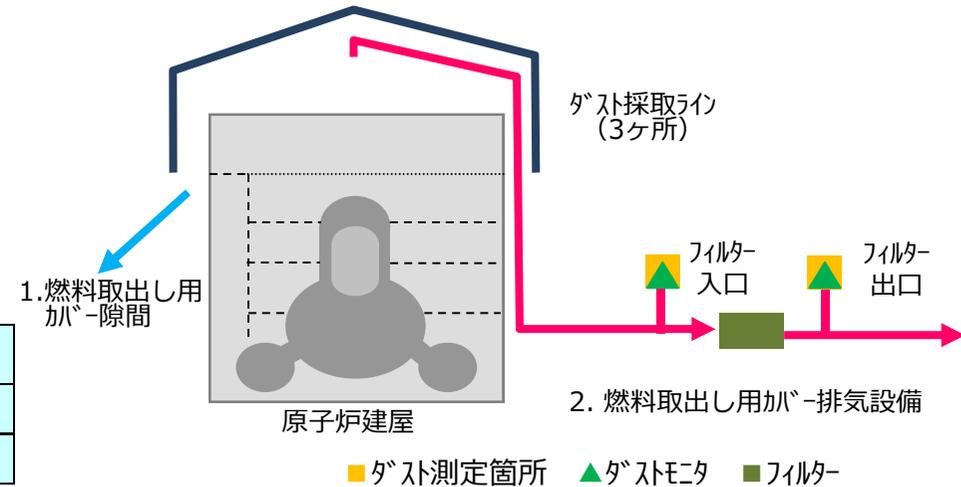
燃料取出し用加圧機-隙間+燃料取出し用加圧機-排気設備(Cs-134)

$$= 9.0E-7 \times 1.9E-1 \times 6.0E+3 \times 1E+6 + 1.7E-7 \times 1.3E-2 \times 5.0E+4 \times 1E+6 = 1.1E+3 \text{Bq/時未満}$$

燃料取出し用加圧機-隙間+燃料取出し用加圧機-排気設備(Cs-137)

$$= 9.0E-7 \times 1.4E-1 \times 6.0E+3 \times 1E+6 + 1.7E-7 \times 1.3E-2 \times 5.0E+4 \times 1E+6 = 8.6E+2 \text{Bq/時未満}$$

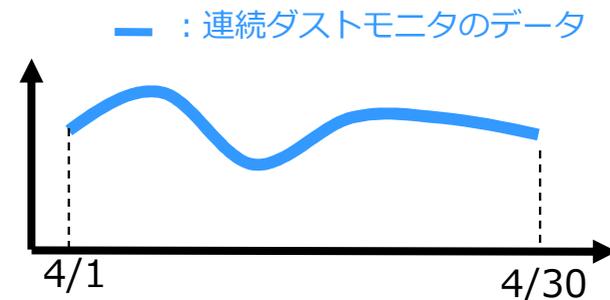
端数処理の都合上、合計が一致しない場合があります。



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

**STEP1** 月間の連続ダストモニタのトレンドを確認

※連続ダストモニタは、  
全βのため被ばく評価に使用できない

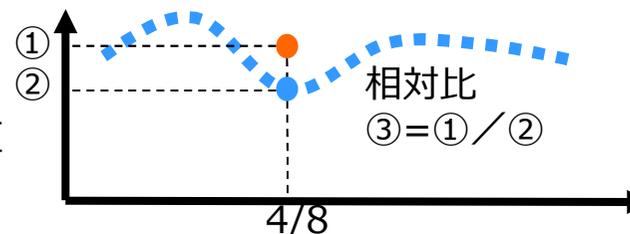


**STEP2** 月1回の空气中放射性物質濃度測定値と連続ダストモニタの値を比較

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

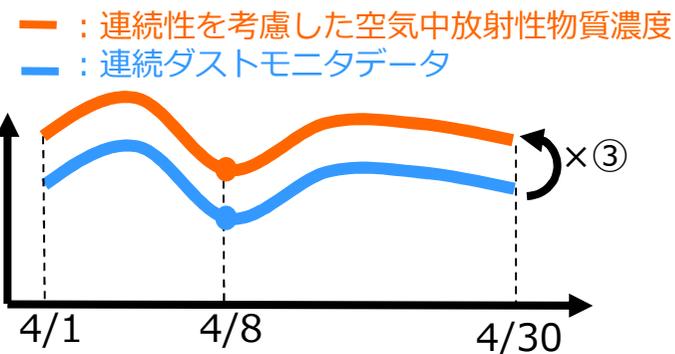
● : 空气中放射性物質濃度測定結果  
● : 4月8日の連続ダストモニタデータ

③相対比=①空气中放射性物質濃度 / ②ダストモニタの値



**STEP3** 連続性を考慮した空气中放射性物質濃度を評価

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



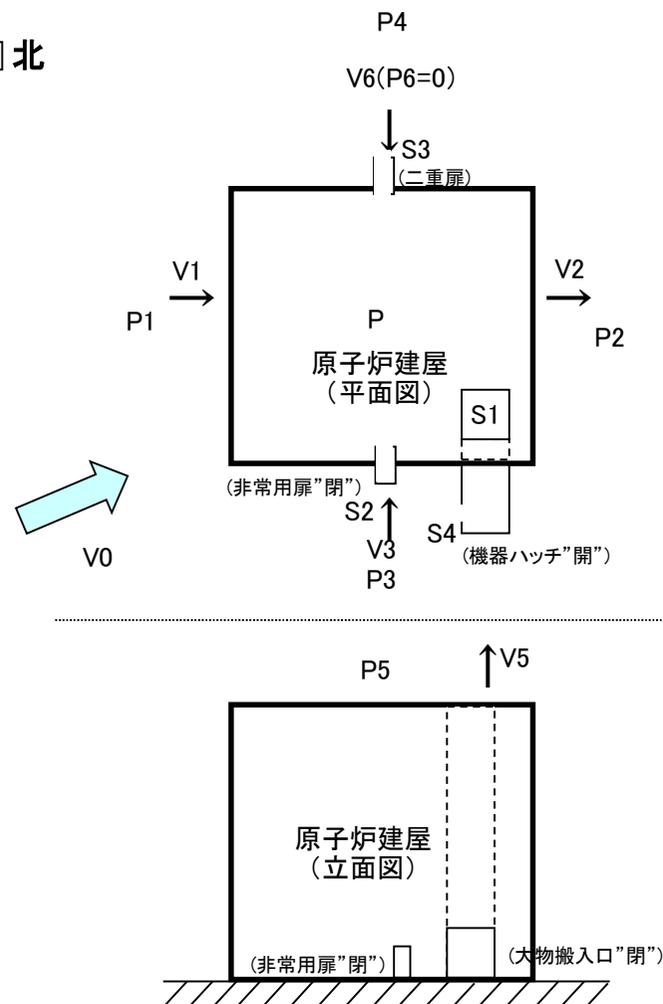
## 参考2 1号機建屋の漏洩率評価(機器ハッチ養生前)

### ■ 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

3月1日 北北西風 1.7m/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(機器ハッチ養生前)

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> )
1.68	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> )				
25.48	0.00	0.29	0.10				

P1 (Pa)	P2 (Pa)	P3 (Pa)	P4 (Pa)	P5 (Pa)	P6 (Pa)	P (Pa)
0.138539	-0.08659	0.017317	-0.08659	-0.06927	0	-0.06925

V1 (m/s)	V2 (m/s)	V3 (m/s)	V4 (m/s)	V5 (m/s)	V6 (m/s)	Y (m <sup>3</sup> /h)
1.30	0.38	0.84	0.38	0.01	0.75	0.00
IN	OUT	IN	OUT	OUT	IN	OK

※IN : 流入

OUT: 流出

漏洩率

1,280 m<sup>3</sup>/h

## 参考2 1号機建屋の漏洩率評価(機器ハッチ養生前)



### 週ごとの漏洩量評価 (一例)

	3月1日			3月2日			3月3日			3月4日			3月5日			3月6日			3月7日		
	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)																		
西風	0.9	1.0	439	0.7	1.8	350	0.8	3.8	386	0.0	0.0	0	1.0	4.2	451	0.9	2.3	426			
西北西風	1.0	4.0	682	1.2	6.0	782	1.3	5.7	851	1.0	0.7	641	1.6	0.3	1,053	1.1	2.2	734			
北西風	1.1	4.5	808	2.2	6.2	1,575	0.9	0.5	620	1.3	0.7	894	1.5	3.0	1,080	1.0	0.3	715			
北北西風	1.7	3.7	1,280	3.2	6.7	2,397	0.9	0.8	670	4.2	21.2	3,165	2.0	5.5	1,513	0.8	0.3	609			
北風	2.0	0.8	1,507	1.3	0.2	989	0.0	0.0	0	3.0	1.5	2,317	2.1	0.7	1,579	1.3	0.5	1,015			
北北東風	2.7	1.2	2,044	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	3.3	1.2	2,479	0.0	0.0	0			
北東風	3.1	2.0	2,192	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	2.9	1.2	2,063	0.0	0.0	0			
東北東風	2.8	1.8	1,866	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	3.0	4.3	1,986	0.0	0.0	0			
東風	2.2	0.7	1,034	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	1.4	1.0	658	0.0	0.0	0			
東南東風	1.8	0.8	865	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.8	0.2	376	0.0	0.0	0			
南東風	1.8	1.7	851	0.0	0.0	0	1.8	2.8	827	0.0	0.0	0	1.3	0.2	611	1.0	0.2	470			
南南東風	2.0	0.2	940	0.0	0.0	0	2.3	1.7	1,067	0.0	0.0	0	1.2	0.2	564	3.7	0.5	1,739			
南風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	2.4	2.0	1,132	0.0	0.0	0	1.0	0.2	470	4.2	4.2	1,977			
南南西風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	1.9	1.8	897	0.0	0.0	0	1.5	1.0	721	3.6	8.0	1,700			
南西風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.8	1.0	352	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	1.2	1.7	573			
西南西風	0.0	0.0	0	0.8	0.7	388	0.8	1.3	352	0.0	0.0	0	0.8	1.0	368	0.8	1.8	380			
漏洩日量 (m3)	25,926			31,451			16,022			71,495			30,834			27,969			0		

16方位毎の平均風速から漏洩率を前頁のように評価する。

### 漏洩量合計

評価期間	3/1 ~ 3/6					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> )	203,697					203,697	144	1,415

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2 1号機建屋の漏洩率評価(機器ハッチ養生後)

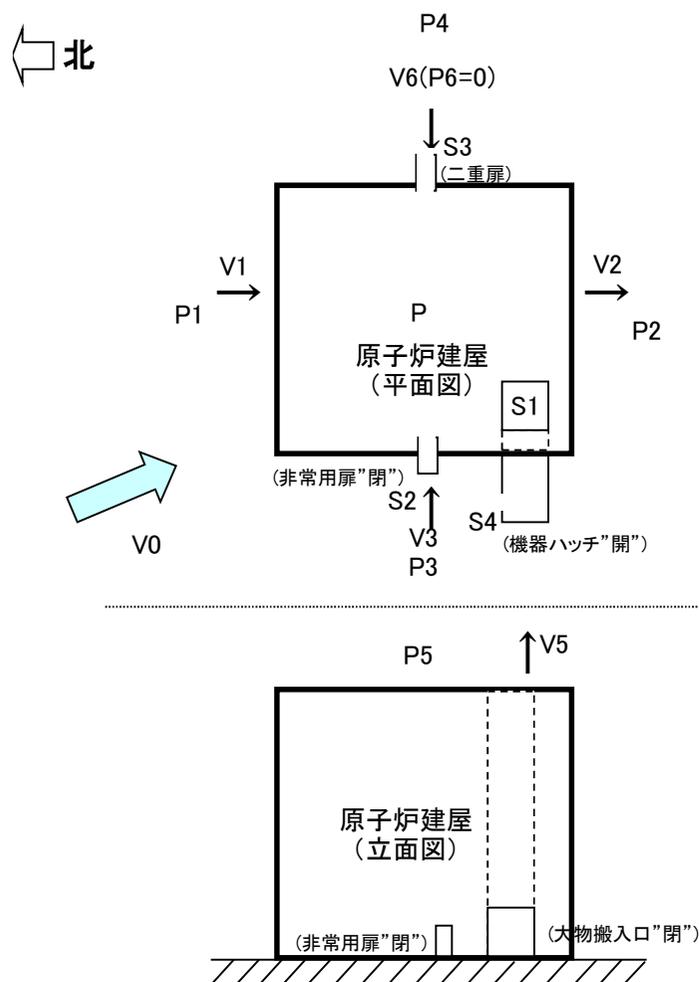
### ■ 評価方法

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

3月7日

北北西風 2.9m/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(機器ハッチ養生後)

風速をVとすると、上流側、下流側の圧力は次のとおりとなる。

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

内圧をP、隙間部の抵抗係数をζとすると

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

空気流出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> )
2.87	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)
0.404719	-0.25295	0.05059	-0.25295	-0.20236	0	-0.13791

V1 (m/s)	V2 (m/s)	V3 (m/s)	V4 (m/s)	V5 (m/s)	V6 (m/s)	Y (m <sup>3</sup> /h)
2.11	0.97	1.24	0.97	0.73	1.06	0.00
IN	OUT	IN	OUT	OUT	IN	OK

※IN : 流入  
OUT : 流出

漏洩率

1,907 m<sup>3</sup>/h

## 参考2 1号機建屋の漏洩率評価(機器ハッチ養生後)



### 週ごとの漏洩量評価 (一例)

	3月7日			3月8日			3月9日			3月10日			3月11日			3月12日			3月13日		
	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)																		
西風	1.2	0.2	532	0.7	0.3	311	0.9	3.5	395	0.9	0.3	399	1.8	0.8	798	1.2	4.7	537	1.1	2.2	481
西北西風	1.2	1.0	665	0.9	1.8	546	1.0	1.5	578	1.8	1.0	1,031	2.6	4.0	1,496	2.0	8.3	1,168	2.7	8.8	1,566
北西風	1.2	1.0	772	2.0	6.5	1,271	1.3	0.3	814	1.4	1.7	901	3.1	5.2	1,950	2.8	5.0	1,732	2.1	3.3	1,336
北北西風	2.9	9.2	1,907	3.1	11.5	2,071	0.0	0.0	0	2.6	3.3	1,724	3.7	11.2	2,448	1.7	0.5	1,128	3.2	1.3	2,122
北風	4.1	9.5	2,710	1.4	0.7	929	0.0	0.0	0	1.8	0.5	1,172	6.1	2.8	4,061	1.4	0.3	895	3.6	1.8	2,388
北北東風	4.9	3.2	3,232	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	1.1	0.3	730	3.1	0.3	2,023
北東風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.9	0.2	563	0.0	0.0	0	1.0	0.2	626	0.0	0.0	0
東北東風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.8	0.3	462	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
東風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	1.2	0.2	532	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
東南東風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	1.0	0.3	426	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	1.9	0.5	867
南東風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	2.4	0.3	1,077	2.1	1.8	938	0.0	0.0	0	1.4	0.3	628	2.3	1.7	1,041
南南東風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	4.8	3.5	2,140	3.6	6.2	1,621	0.0	0.0	0	1.0	0.3	449	2.2	0.8	996
南風	0.0	0.0	0	0.6	0.2	266	5.1	5.2	2,281	3.5	2.8	1,568	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	2.4	0.3	1,065
南南西風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	2.7	4.5	1,229	1.9	3.0	862	0.0	0.0	0	1.7	0.3	763	2.1	0.3	920
南西風	0.0	0.0	0	0.7	0.8	332	0.9	1.0	389	1.0	0.5	434	0.0	0.0	0	0.9	1.5	394	1.2	0.8	547
西南西風	0.0	0.0	0	0.6	0.8	287	0.8	1.3	359	0.9	0.5	389	0.0	0.0	0	1.0	2.0	445	0.9	0.8	395
漏洩日量 (m3)	54,984			34,368			28,554			28,634			55,569			24,197			31,656		

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	3/7	3/8 ~ 3/14	3/15 ~ 3/21	3/22 ~ 3/28	3/29 ~ 3/31	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> )	54,984	231,003	117,894	192,778	56,875	653,533	598.5	1,092

3/7~: 機器ハッチ養生

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。  
\*: 機器点検による気象観測の欠測時間を除く。

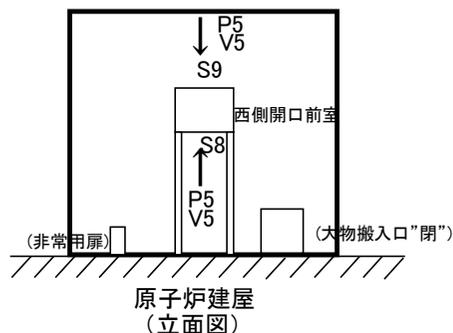
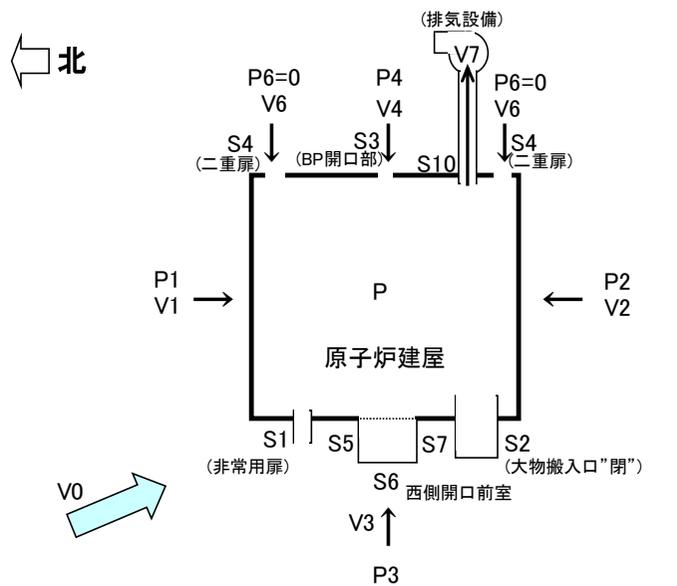
# 参考3 2号機ターボアウトパ° 礼隙間の漏洩率評価

## ■ 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

3月1日 北北西風 1.7m/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号機ダクトアウトパ° 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> )			
1.68	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)
0.138539	-0.08659	0.017317	-0.08659	-0.06927	0	-0.09097

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)
1.37	0.19	0.94	0.19	0.42	0.86	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

# 参考3 2号機ブローアウトハ° 礼隙間の漏洩率評価



## 週ごとの漏洩量評価（一例）

	3月1日			3月2日			3月3日			3月4日			3月5日			3月6日			3月7日		
	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)																		
西風	0.9	1.0	0	0.7	1.8	0	0.8	3.8	0	0.0	0.0	0	1.0	4.2	0	0.9	2.3	0	1.2	0.2	0
西北西風	1.0	4.0	0	1.2	6.0	0	1.3	5.7	0	1.0	0.7	0	1.6	0.3	1,477	1.1	2.2	0	1.2	1.0	0
北西風	1.1	4.5	0	2.2	6.2	2,992	0.9	0.5	0	1.3	0.7	0	1.5	3.0	0	1.0	0.3	0	1.2	1.0	0
北北西風	1.7	3.7	0	3.2	6.7	4,398	0.9	0.8	0	4.2	21.2	7,254	2.0	5.5	393	0.8	0.3	0	2.9	9.2	3,566
北風	2.0	0.8	0	1.3	0.2	0	0.0	0.0	0	3.0	1.5	0	2.1	0.7	0	1.3	0.5	0	4.1	9.5	0
北北東風	2.7	1.2	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	3.3	1.2	0	0.0	0.0	0	4.9	3.2	0
北東風	3.1	2.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	2.9	1.2	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
東北東風	2.8	1.8	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	3.0	4.3	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
東風	2.2	0.7	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	1.4	1.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
東南東風	1.8	0.8	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.8	0.2	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
南東風	1.8	1.7	0	0.0	0.0	0	1.8	2.8	0	0.0	0.0	0	1.3	0.2	0	1.0	0.2	0	0.0	0.0	0
南南東風	2.0	0.2	0	0.0	0.0	0	2.3	1.7	435	0.0	0.0	0	1.2	0.2	0	3.7	0.5	6,243	0.0	0.0	0
南風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	2.4	2.0	0	0.0	0.0	0	1.0	0.2	0	4.2	4.2	5,383	0.0	0.0	0
南南西風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	1.9	1.8	1,056	0.0	0.0	0	1.5	1.0	669	3.6	8.0	3,238	0.0	0.0	0
南西風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.8	1.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	1.2	1.7	383	0.0	0.0	0
西南西風	0.0	0.0	0	0.8	0.7	0	0.8	1.3	0	0.0	0.0	0	0.8	1.0	0	0.8	1.8	0	0.0	0.0	0
漏洩日量 (m3)	0			47,771			2,661			153,544			3,323			52,090			32,690		

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	3/1 ~ 3/7	3/8 ~ 3/14	3/15 ~ 3/21	3/22 ~ 3/28	3/29 ~ 3/31	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> )	292,079	553,095	356,375	633,073	40,621	1,875,242	742.5	2,526

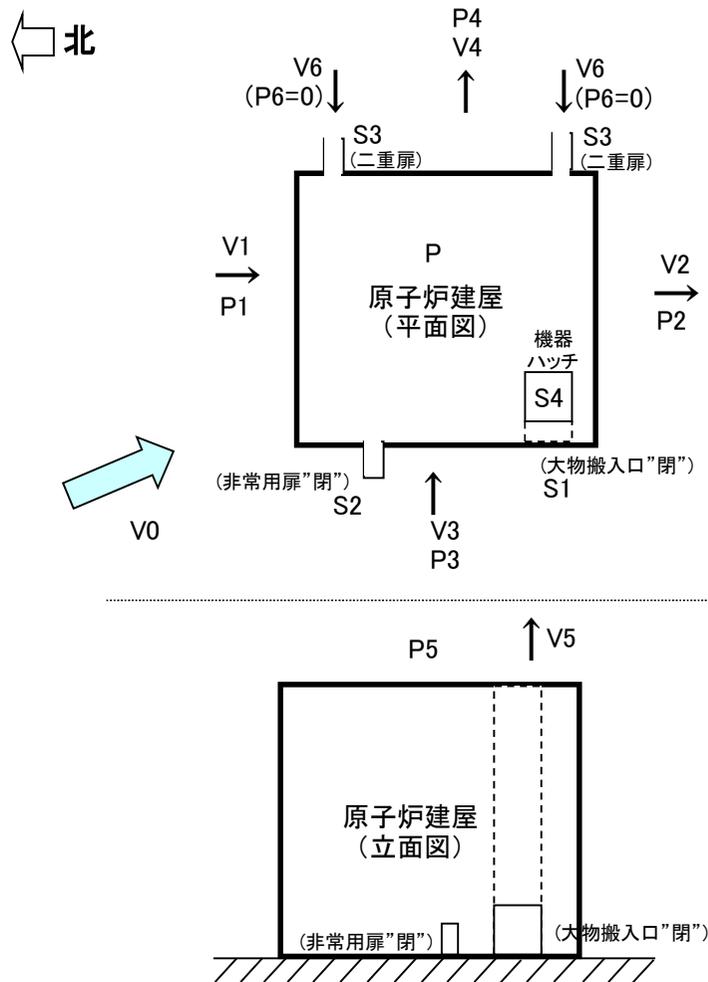
端数処理をしているため記載の数値による計算が一致しない場合がある。  
\*：機器点検による気象観測の欠測時間を除く。

■ 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

3月1日 北北西風 1.7m/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) :  $P1=C1 \times \rho \times V0^2/(2g)$  ... (1)
- 下流側(南) :  $P2=C2 \times \rho \times V0^2/(2g)$  ... (2)
- 上流側(西) :  $P3=C3 \times \rho \times V0^2/(2g)$  ... (3)
- 下流側(東) :  $P4=C4 \times \rho \times V0^2/(2g)$  ... (4)
- 上面部 :  $P5=C5 \times \rho \times V0^2/(2g)$  ... (5)

内圧をP、隙間部の抵抗係数をζとすると

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

空気流出量のマスバランス式は

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

左辺と右辺の差を「Y」とすると

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

V1~V6は(6)~(11)式により、Pの関数なので、「Y」がゼロになるように

**P**の値を調整する

V0 (m/s)	C1	C2	C3	C4	C5	ζ	ρ (kg/m <sup>3</sup> )
1.68	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> )				
0.00	0.00	6.05	1.01				

P1 (Pa)	P2 (Pa)	P3 (Pa)	P4 (Pa)	P5 (Pa)	P6 (Pa)	<b>P</b> (Pa)
0.138539	-0.08659	0.017317	-0.08659	-0.06927	0	<b>-0.00188</b>

V1 (m/s)	V2 (m/s)	V3 (m/s)	V4 (m/s)	V5 (m/s)	V6 (m/s)	<b>Y</b> (m <sup>3</sup> /h)
1.07	0.83	0.40	0.83	0.74	0.12	0.00
IN	OUT	IN	OUT	OUT	IN	OK

※IN : 流入  
OUT : 流出

漏洩率 **2,697 m<sup>3</sup>/h**

## 週ごとの漏洩量評価（一例）

	3月1日			3月2日			3月3日			3月4日			3月5日			3月6日			3月7日		
	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)																		
西風	0.9	1.0	1,497	0.7	1.8	1,196	0.8	3.8	1,318	0.0	0.0	0	1.0	4.2	1,540	0.9	2.3	1,455	1.2	0.2	1,925
西北西風	1.0	4.0	1,664	1.2	6.0	1,907	1.3	5.7	2,076	1.0	0.7	1,564	1.6	0.3	2,566	1.1	2.2	1,789	1.2	1.0	1,844
北西風	1.1	4.5	1,812	2.2	6.2	3,533	0.9	0.5	1,390	1.3	0.7	2,005	1.5	3.0	2,424	1.0	0.3	1,604	1.2	1.0	1,978
北北西風	1.7	3.7	2,697	3.2	6.7	5,052	0.9	0.8	1,411	4.2	21.2	6,670	2.0	5.5	3,188	0.8	0.3	1,283	2.9	9.2	4,610
北風	2.0	0.8	3,176	1.3	0.2	2,085	0.0	0.0	0	3.0	1.5	4,883	2.1	0.7	3,328	1.3	0.5	2,138	4.1	9.5	6,553
北北東風	2.7	1.2	4,307	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	3.3	1.2	5,224	0.0	0.0	0	4.9	3.2	7,817
北東風	3.1	2.0	4,918	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	2.9	1.2	4,628	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
東北東風	2.8	1.8	4,549	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	3.0	4.3	4,842	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
東風	2.2	0.7	3,528	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	1.4	1.0	2,245	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
東南東風	1.8	0.8	2,951	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.8	0.2	1,283	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
南東風	1.8	1.7	2,903	0.0	0.0	0	1.8	2.8	2,821	0.0	0.0	0	1.3	0.2	2,085	1.0	0.2	1,604	0.0	0.0	0
南南東風	2.0	0.2	3,208	0.0	0.0	0	2.3	1.7	3,641	0.0	0.0	0	1.2	0.2	1,925	3.7	0.5	5,934	0.0	0.0	0
南風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	2.4	2.0	3,863	0.0	0.0	0	1.0	0.2	1,604	4.2	4.2	6,749	0.0	0.0	0
南南西風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	1.9	1.8	3,062	0.0	0.0	0	1.5	1.0	2,459	3.6	8.0	5,801	0.0	0.0	0
南西風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.8	1.0	1,203	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	1.2	1.7	1,957	0.0	0.0	0
西南西風	0.0	0.0	0	0.8	0.7	1,323	0.8	1.3	1,203	0.0	0.0	0	0.8	1.0	1,256	0.8	1.8	1,298	0.0	0.0	0
漏洩日量 (m3)	62,229			70,328			48,890			150,894			73,883			92,702			133,412		

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	3/1 ~ 3/7	3/8 ~ 3/14	3/15 ~ 3/21	3/22 ~ 3/28	3/29 ~ 3/31	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> )	632,339	657,573	634,531	741,561	233,626	2,899,630	742.5	3,905

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。  
\*：機器点検による気象観測の欠測時間を除く。

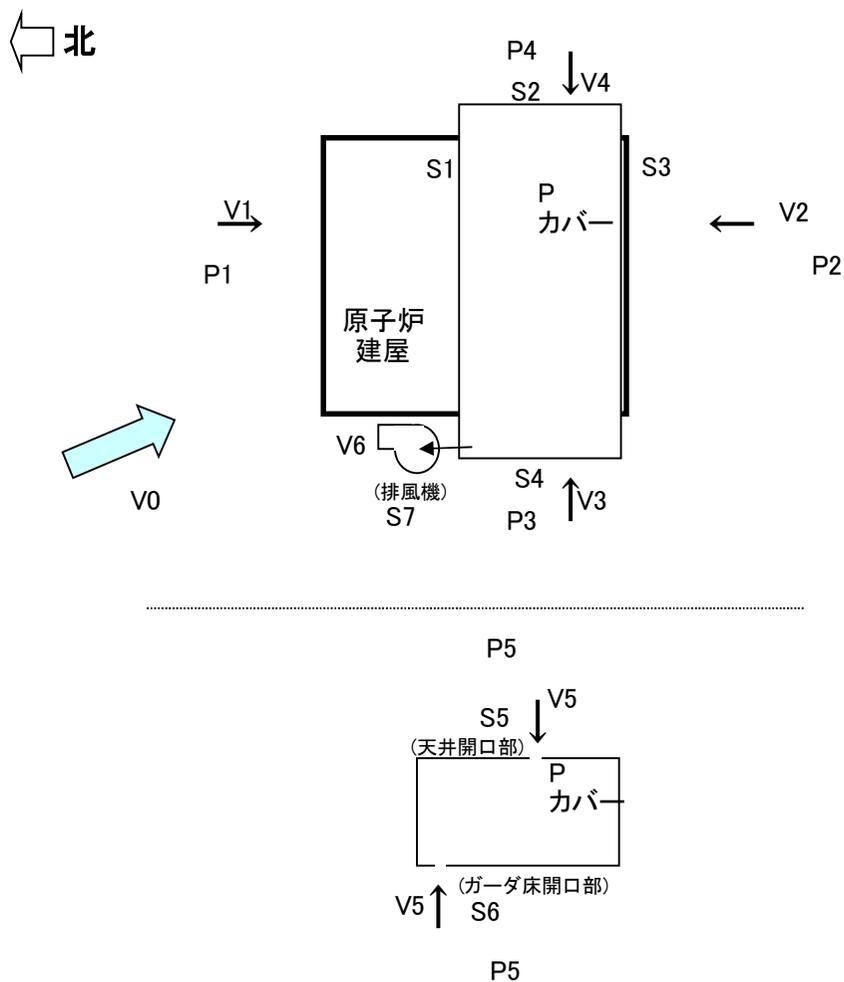
# 参考5 3号機燃料取出し用カバーの漏洩率評価

## 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

3月1日 北北西風 1.7m/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> )
1.68	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)
0.138539	-0.08659	0.017317	-0.08659	-0.06927	-0.11249

V1 (m/s)	V2 (m/s)	V3 (m/s)	V4 (m/s)	V5 (m/s)	V6 (m/s)	Y (m <sup>3</sup> /h)
1.43	0.46	1.03	0.46	0.59	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）

	3月1日			3月2日			3月3日			3月4日			3月5日			3月6日			3月7日		
	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)																		
西風	0.9	1.0	0	0.7	1.8	0	0.8	3.8	0	0.0	0.0	0	1.0	4.2	0	0.9	2.3	0	1.2	0.2	0
西北西風	1.0	4.0	0	1.2	6.0	0	1.3	5.7	0	1.0	0.7	0	1.6	0.3	0	1.1	2.2	0	1.2	1.0	0
北西風	1.1	4.5	0	2.2	6.2	0	0.9	0.5	0	1.3	0.7	0	1.5	3.0	0	1.0	0.3	0	1.2	1.0	0
北北西風	1.7	3.7	0	3.2	6.7	4,876	0.9	0.8	0	4.2	21.2	9,211	2.0	5.5	0	0.8	0.3	0	2.9	9.2	3,299
北風	2.0	0.8	0	1.3	0.2	0	0.0	0.0	0	3.0	1.5	0	2.1	0.7	0	1.3	0.5	0	4.1	9.5	0
北北東風	2.7	1.2	1,999	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	3.3	1.2	5,424	0.0	0.0	0	4.9	3.2	11,527
北東風	3.1	2.0	3,174	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	2.9	1.2	1,971	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
東北東風	2.8	1.8	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	3.0	4.3	573	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
東風	2.2	0.7	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	1.4	1.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
東南東風	1.8	0.8	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.8	0.2	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
南東風	1.8	1.7	0	0.0	0.0	0	1.8	2.8	0	0.0	0.0	0	1.3	0.2	0	1.0	0.2	0	0.0	0.0	0
南南東風	2.0	0.2	0	0.0	0.0	0	2.3	1.7	0	0.0	0.0	0	1.2	0.2	0	3.7	0.5	7,435	0.0	0.0	0
南風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	2.4	2.0	0	0.0	0.0	0	1.0	0.2	0	4.2	4.2	72	0.0	0.0	0
南南西風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	1.9	1.8	0	0.0	0.0	0	1.5	1.0	0	3.6	8.0	7,082	0.0	0.0	0
南西風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.8	1.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	1.2	1.7	0	0.0	0.0	0
西南西風	0.0	0.0	0	0.8	0.7	0	0.8	1.3	0	0.0	0.0	0	0.8	1.0	0	0.8	1.8	0	0.0	0.0	0
漏洩日量 (m3)	8,681			32,505			0			194,961			11,108			60,673			66,747		

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	3/1 ~ 3/7	3/8 ~ 3/14	3/15 ~ 3/21	3/22 ~ 3/28	3/29 ~ 3/31	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> )	374,675	360,433	362,782	481,047	74,474	1,653,411	742.5	2,227

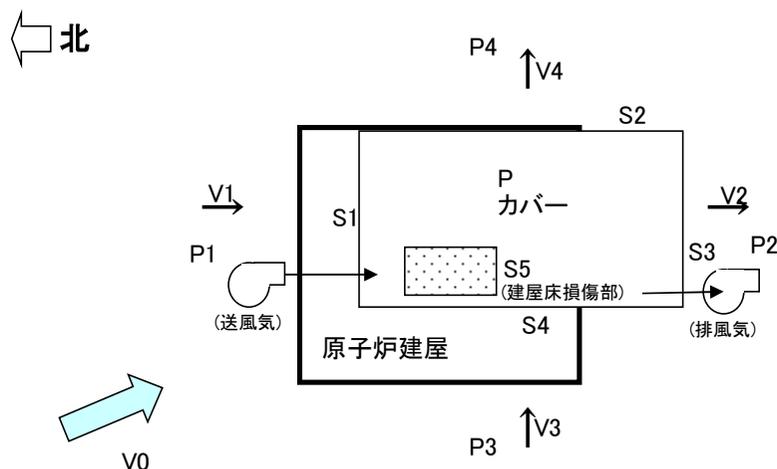
端数処理をしているため記載の数値による計算が一致しない場合がある。  
\*：機器点検による気象観測の欠測時間を除く。

■ 評価方法

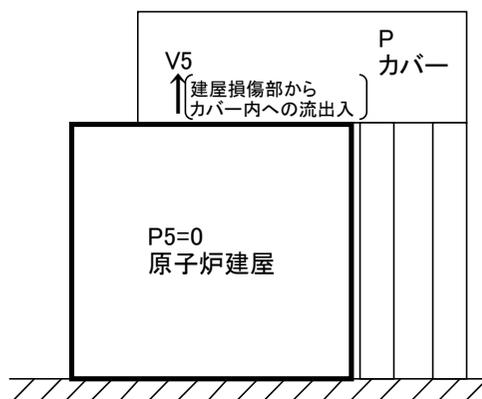
空気漏洩量は外部風速、建屋内外圧差、隙間面積などから計算で求める。

■ 計算例

3月1日 北北西風 1.7m/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。

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

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

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

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

内圧をP、隙間部の抵抗係数をζとすると

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

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

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

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

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

空気流入量のマスバランス式は

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

左辺と右辺の差を「Y」とすると

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

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

V0 (m/s)	C1	C2	C3	C4	ζ	ρ (kg/m <sup>3</sup> )
1.68	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)
0.138539	-0.08659	0.017317	-0.08659	0	-0.00059

V1 (m/s)	V2 (m/s)	V3 (m/s)	V4 (m/s)	V5 (m/s)	Y (m <sup>3</sup> /h)
1.07	0.84	0.38	0.84	0.07	0.00
IN	OUT	IN	OUT	IN	OK

※IN : 流入

OUT: 流出

漏洩率

3,807 m<sup>3</sup>/h

## 週ごとの漏洩量評価（一例）

	3月1日			3月2日			3月3日			3月4日			3月5日			3月6日			3月7日		
	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)																		
西風	0.9	1.0	2,537	0.7	1.8	2,026	0.8	3.8	2,233	0.0	0.0	0	1.0	4.2	2,609	0.9	2.3	2,465	1.2	0.2	3,261
西北西風	1.0	4.0	2,357	1.2	6.0	2,701	1.3	5.7	2,940	1.0	0.7	2,215	1.6	0.3	3,634	1.1	2.2	2,534	1.2	1.0	2,612
北西風	1.1	4.5	2,566	2.2	6.2	5,003	0.9	0.5	1,968	1.3	0.7	2,839	1.5	3.0	3,432	1.0	0.3	2,271	1.2	1.0	2,801
北北西風	1.7	3.7	3,807	3.2	6.7	7,131	0.9	0.8	1,992	4.2	21.2	9,415	2.0	5.5	4,500	0.8	0.3	1,811	2.9	9.2	6,507
北風	2.0	0.8	6,225	1.3	0.2	4,087	0.0	0.0	0	3.0	1.5	9,572	2.1	0.7	6,524	1.3	0.5	4,192	4.1	9.5	12,846
北北東風	2.7	1.2	6,080	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	3.3	1.2	7,374	0.0	0.0	0	4.9	3.2	11,033
北東風	3.1	2.0	6,965	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	2.9	1.2	6,554	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
東北東風	2.8	1.8	6,443	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	3.0	4.3	6,858	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
東風	2.2	0.7	5,979	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	1.4	1.0	3,805	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
東南東風	1.8	0.8	4,130	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.8	0.2	1,796	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
南東風	1.8	1.7	4,062	0.0	0.0	0	1.8	2.8	3,948	0.0	0.0	0	1.3	0.2	2,918	1.0	0.2	2,244	0.0	0.0	0
南南東風	2.0	0.2	4,477	0.0	0.0	0	2.3	1.7	5,081	0.0	0.0	0	1.2	0.2	2,686	3.7	0.5	8,282	0.0	0.0	0
南風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	2.4	2.0	7,537	0.0	0.0	0	1.0	0.2	3,130	4.2	4.2	13,169	0.0	0.0	0
南南西風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	1.9	1.8	4,273	0.0	0.0	0	1.5	1.0	3,432	3.6	8.0	8,095	0.0	0.0	0
南西風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.8	1.0	1,683	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	1.2	1.7	2,738	0.0	0.0	0
西南西風	0.0	0.0	0	0.8	0.7	1,852	0.8	1.3	1,683	0.0	0.0	0	0.8	1.0	1,758	0.8	1.8	1,816	0.0	0.0	0
漏洩日量 (m3)	90,435			100,223			74,352			217,016			108,196			146,741			222,583		

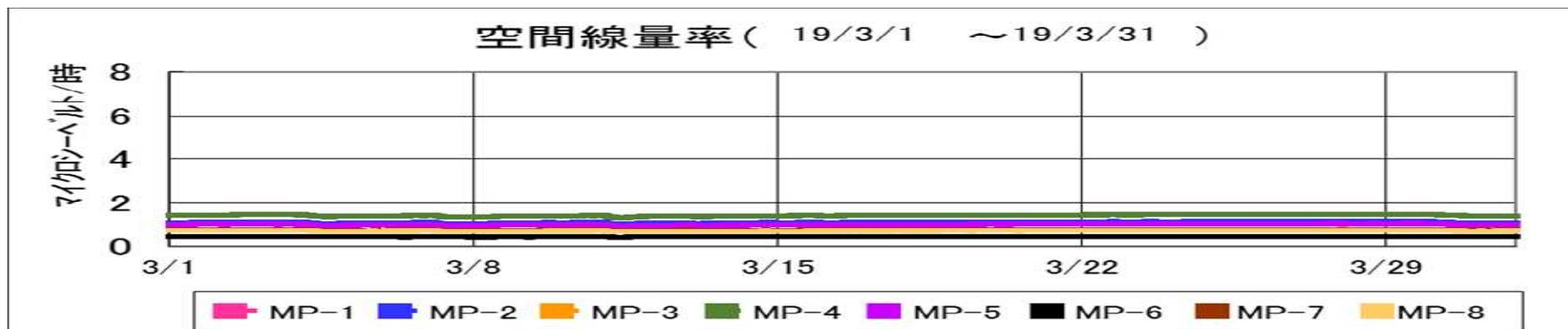
16方位毎の平均風速から漏洩率を前頁のように評価する。

## 漏洩量合計

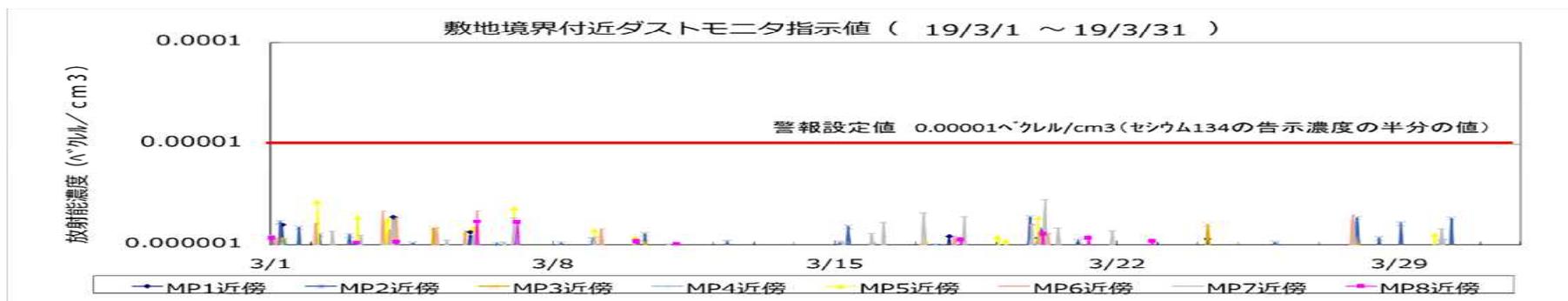
評価期間	3/1 ~ 3/7	3/8 ~ 3/14	3/15 ~ 3/21	3/22 ~ 3/28	3/29 ~ 3/31	漏洩量合計 (m <sup>3</sup> )	評価対象期間 (h)*	漏洩率 (m <sup>3</sup> /h)
週間漏洩量 (m <sup>3</sup> )	959,546	994,282	985,798	1,150,653	345,360	4,435,639	742.5	5,974

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。  
\*：機器点検による気象観測の欠測時間を除く。

- 低いレベルで安定。



- 大きな上昇はなく、低濃度で安定。



- 機器ハッチ開口部からの瓦礫等の落下防止対策を目的に、3/6に機器ハッチ養生を行った。
- 機器ハッチ養生に伴い、建屋漏洩率評価で使用している機器ハッチ開口面積を変更した。
- 開口面積の変更は3/6までは機器ハッチ養生前の面積で行い、3/7から機器ハッチ養生後の面積を用いて建屋漏洩率計算を評価した。

	機器ハッチ養生前(~3/6)	機器ハッチ養生後(3/7~)
現場状況 写真		
開口面積	25.48m <sup>2</sup>	0.73m <sup>2</sup>
建屋漏洩率	1.4E+3m <sup>3</sup> /h	1.1E+3m <sup>3</sup> /h