

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							備考				
			3月	4月				5月			6月	7月		
放射線量低減	敷地内線量低減 ・段階的な線量低減	<p>(実績)</p> <ul style="list-style-type: none"> 線量率測定 <ul style="list-style-type: none"> 構内全域の状況把握サーベイ (30mメッシュの全測定箇所を年度内にデータ更新) 構内全域の走行サーベイ(1回/3ヶ月) 線量低減対策 <ul style="list-style-type: none"> 土捨場南側エリア (伐採・造成工・路盤舗装 等) 土捨場北側エリア (伐採・盛土工 等) 建屋エリア (4号機海側等) (建物除去・路盤舗装 等) <p>(予定)</p> <ul style="list-style-type: none"> 線量率測定 <ul style="list-style-type: none"> 構内全域の状況把握サーベイ (30mメッシュの全測定箇所を年度内にデータ更新) 構内全域の走行サーベイ(1回/3ヶ月) 線量低減対策 <ul style="list-style-type: none"> 土捨場南側エリア (伐採・造成工・路盤舗装 等) 土捨場北側エリア (伐採・盛土工 等) 建屋エリア (3号機海側等) (建物除去・路盤舗装 等) 	検討・設計											
		<p>2016年9月末現在 提供：日本スペースイメージング(株)、(C)DigitalGlobe</p> <p>■ エリア平均で5μSv/hを達成したエリア</p>	現場作業	<p>■ 線量率測定 構内全域の状況把握サーベイ(30mメッシュサーベイ)</p> <p>▽下期報告</p> <p>■ 線量低減対策</p> <p>① 1~4号機周辺 ※ 建屋エリア(3号機海側等) (建物除去・路盤舗装 等)</p> <p>② その他エリア</p> <p>土捨場南側エリア (伐採・造成工・路盤舗装 等)</p> <p>土捨場北側エリア (伐採・盛土工 等)</p>									<p>4号機海側：2017年10月完了</p> <p>3号機海側：～2018年6月完了予定</p> <p>その他海側エリア：工程検討中</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 参照)</p> <p>～2019年3月予定</p> <p>※造成レベル変更に伴う各付帯設備の位置・構造が変更となる。</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(浄化剤の効果の確認) A排水路付替え工事(本体工事・ヤード造成他) 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>(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(浄化剤の効果の確認) 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>	検討・設計											
現場作業	<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(浄化剤の効果の確認)</p> <p>A排水路付替え工事(本体工事・ヤード造成他)</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 潜水調査・測量(ドローン調査等)</p> <p>南防波堤改造工事 潜水調査・測量(ドローン調査等)・準備工事</p> <p>ブロック製造工(2F構内) マブロック製造開始</p>												<p>K排水路上流部調査(枝管サンプリング)</p> <p>2017年9月16日1号機タービン建屋下屋の雨樋に浄化剤を試験設置。浄化剤の効果を確認中。</p> <p>2018年3月26日通水開始</p> <p>海上工事開始▽</p> <p>～2019年6月予定</p> <p>海上工事開始▽</p> <p>～2020年7月予定</p> <p>～2020年7月予定</p>	
評価	環境影響評価 ・モニタリング ・傾向把握、効果評価	<p>(実績)</p> <ul style="list-style-type: none"> 1～4号機原子炉建屋上部ダスト濃度測定、放出量評価 降下物測定(月1回) 発電所周辺、沿岸海域モニタリング(毎日～月1回) 20km圏内 魚介類モニタリング(月1回 11点) 茨城県沖における海水採取(毎月) 宮城県沖における海水採取(隔週) <p>(予定)</p> <ul style="list-style-type: none"> 1～4号機原子炉建屋上部ダスト濃度測定、放出量評価 降下物測定(月1回) 発電所周辺、沿岸海域モニタリング(毎日～月1回) 20km圏内 魚介類モニタリング(月1回 11点) 茨城県沖における海水採取(毎月) 宮城県沖における海水採取(隔週) 	検討・設計			1,2,3,4u放出量評価								
		現場作業	<p>1uR/B 4uR/B 2uR/B 3uR/B</p> <p>1,2,3,4uR/B測定</p> <p>降下物測定</p> <p>海水・海底土測定(発電所周辺、茨城県沖、宮城県沖)</p> <p>20km圏内 魚介類モニタリング</p>											

タービン建屋東側における 地下水及び海水中の放射性物質濃度の状況について

2018年4月26日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

モニタリング計画（観測点の配置）

● 港湾口北東側

● 港湾口東側

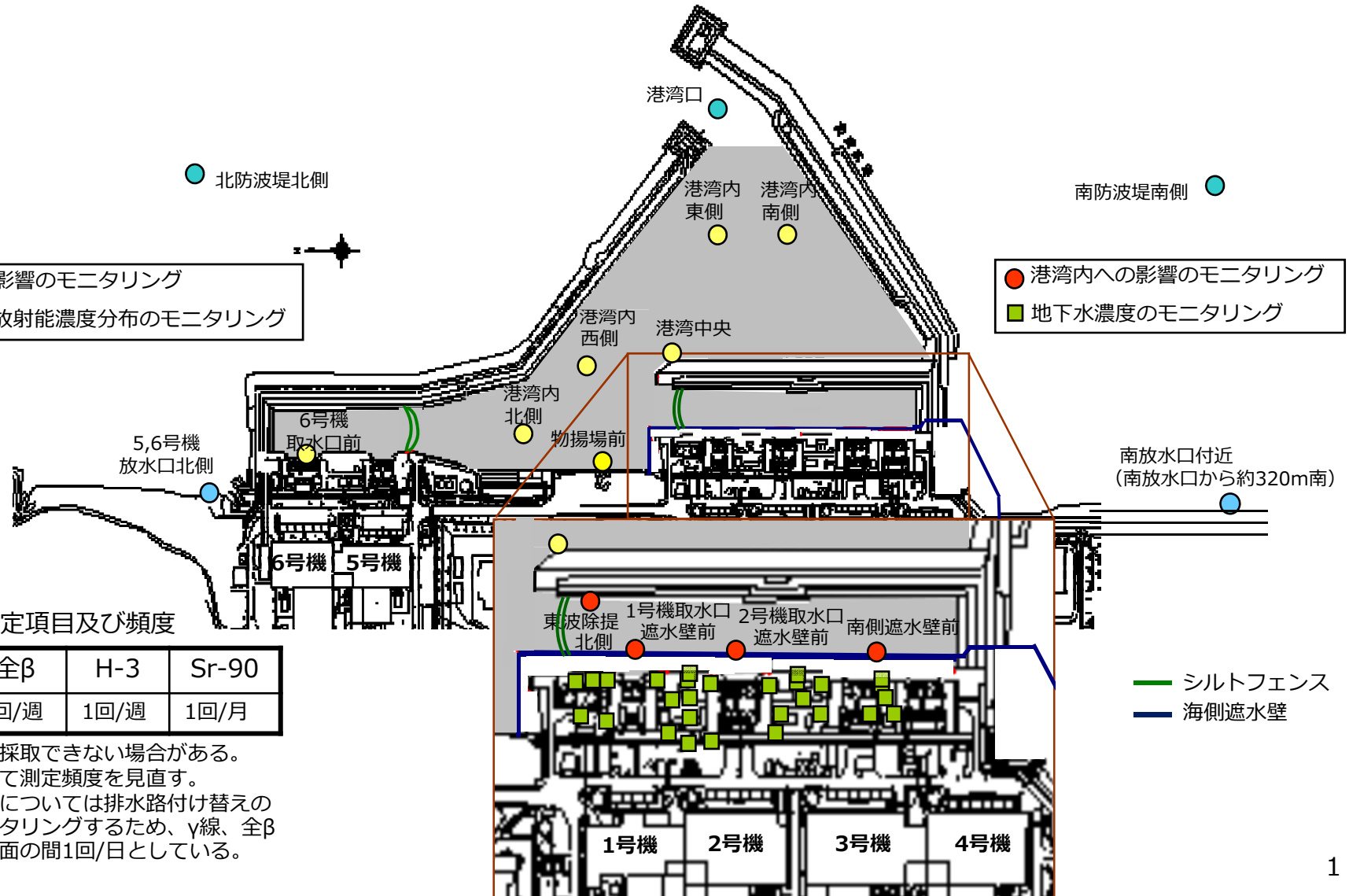
● 港湾口南東側

● 北防波堤北側

● 南防波堤南側

● 海洋への影響のモニタリング
● 港湾内の放射能濃度分布のモニタリング

● 港湾内への影響のモニタリング
■ 地下水濃度のモニタリング



基本的な測定項目及び頻度

γ線	全β	H-3	Sr-90
1回/週	1回/週	1回/週	1回/月

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

<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。

<排水路における排水濃度>

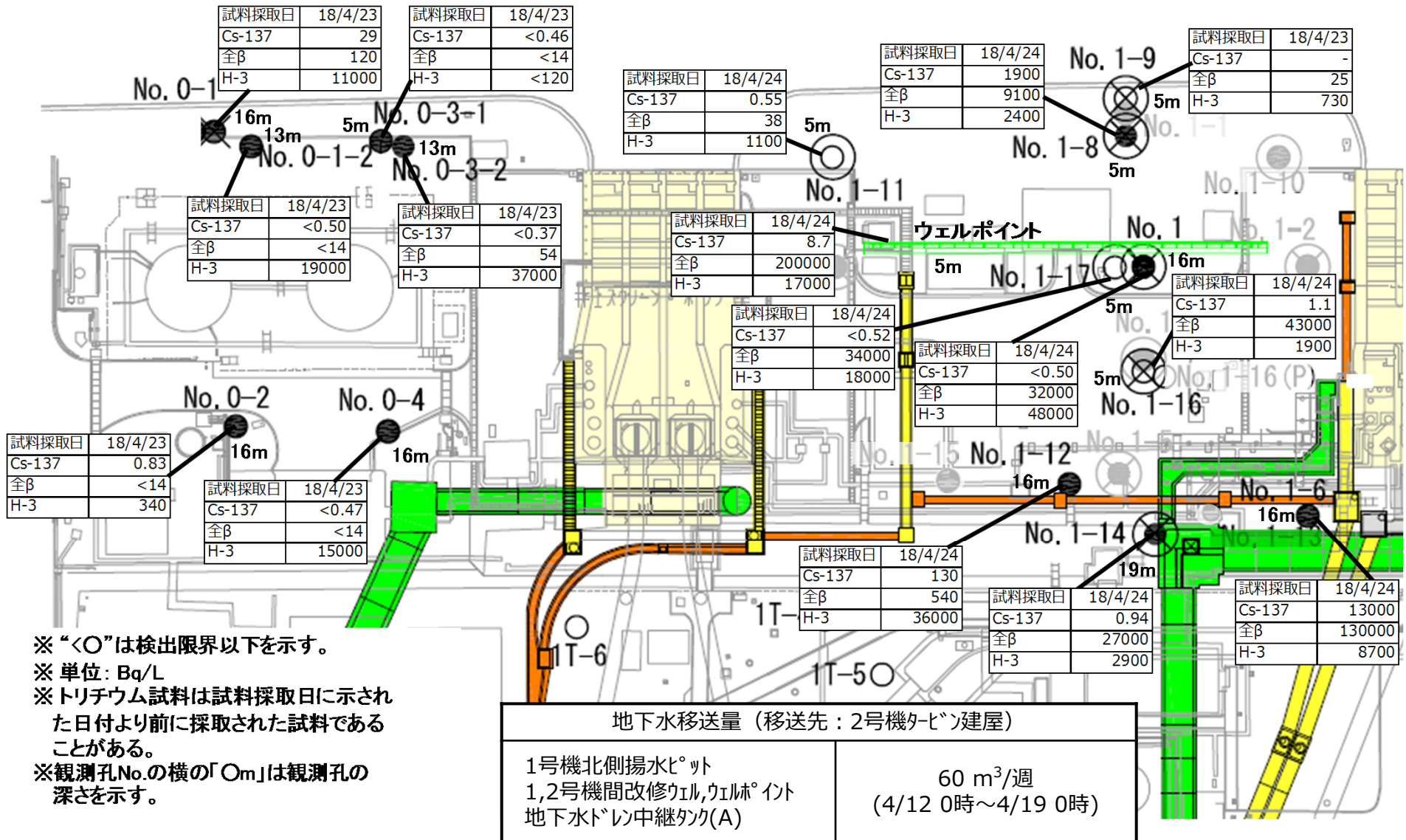
- 降雨時に濃度が上昇する傾向にあるが、全体的に低下傾向にある。
 - ・ 道路及び排水路の清掃を実施中、排水路及び枝管に浄化材を設置中

<港湾内外の海水濃度>

- 港湾内では大雨時に上昇が見られるが、港湾外では変化は見られず告示濃度未満で推移している。
 - ・ 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。
 - ・ 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。

タービン建屋東側の地下水濃度 (1/2)

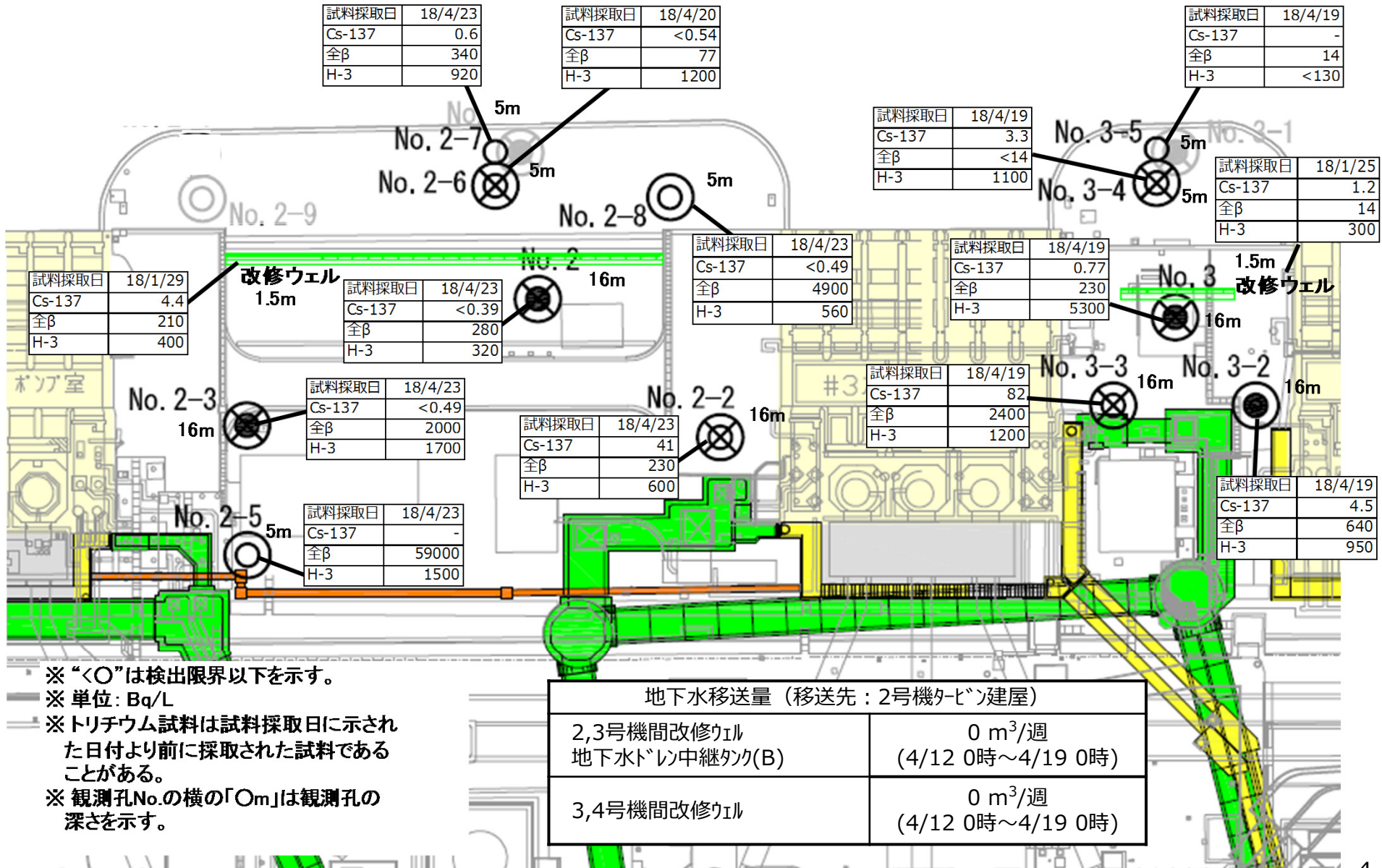
<1号機北側、1,2号機取水口間>



※ “<”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.1-6でH-3濃度は2017.11より2,000Bq/l程度から15,000Bq/l程度まで上昇したが、2018.3に低下後上昇し、現在9,000Bq/l程度となっている。
- No.1-8でH-3濃度は2017.12より900Bq/l程度から上昇し、現在2,400Bq/l程度となっている。
- No.1-9でH-3濃度は2017.10より1,500Bq/lまで上昇後低下し、現在800Bq/l程度となっている。
- No.1-12で全β濃度は2018.1より2,000Bq/l程度から低下傾向にあり、現在500Bq/l程度となっている。
- No.1-17でH-3濃度は2017.12より30,000Bq/l程度から低下傾向にあり、現在18,000Bq/l程度となっている。

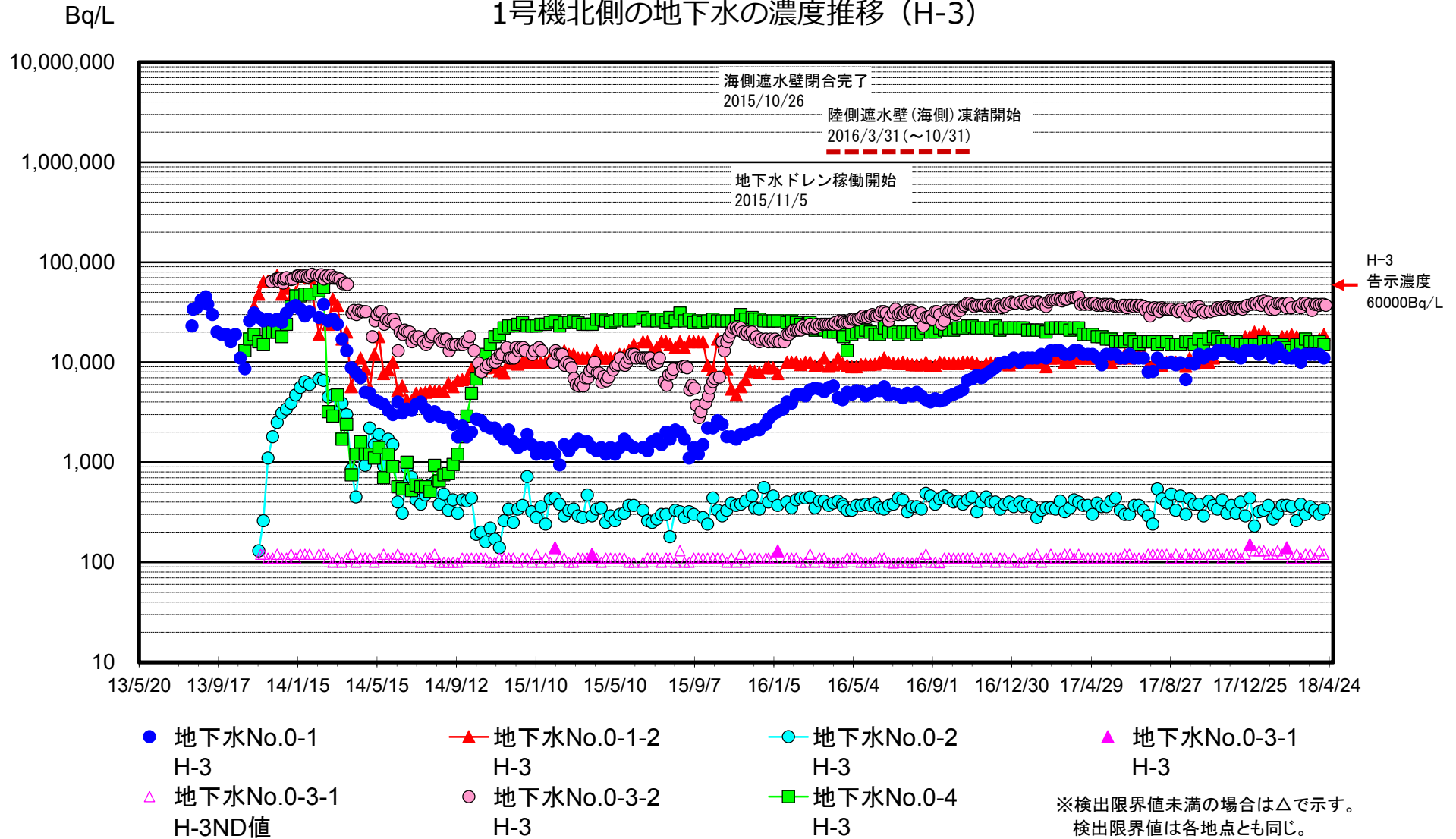
<2,3号機取水口間エリア>

- No.2-3でH-3濃度は2017.11より1,000Bq/l程度から上昇し、現在1,800Bq/l程度となっている。全β濃度は2017.12より600Bq/l程度から上昇し、現在2,000Bq/l程度となっている。
- No.2-5でH-3濃度は2017.11より700Bq/l程度から上昇し、現在1,500Bq/l程度となっている。

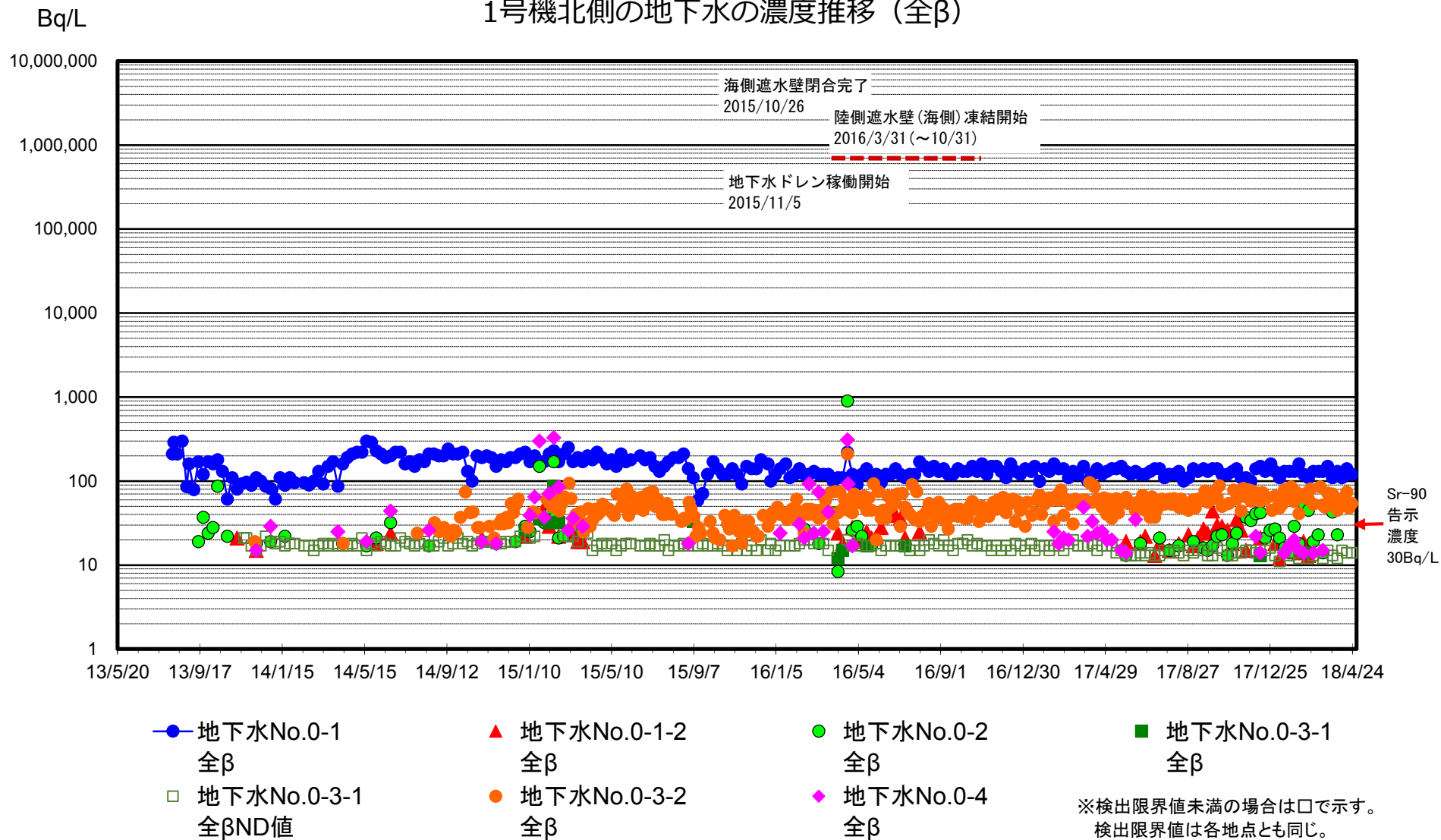
1号機北側の地下水の濃度推移 (1/2)



1号機北側の地下水の濃度推移 (H-3)

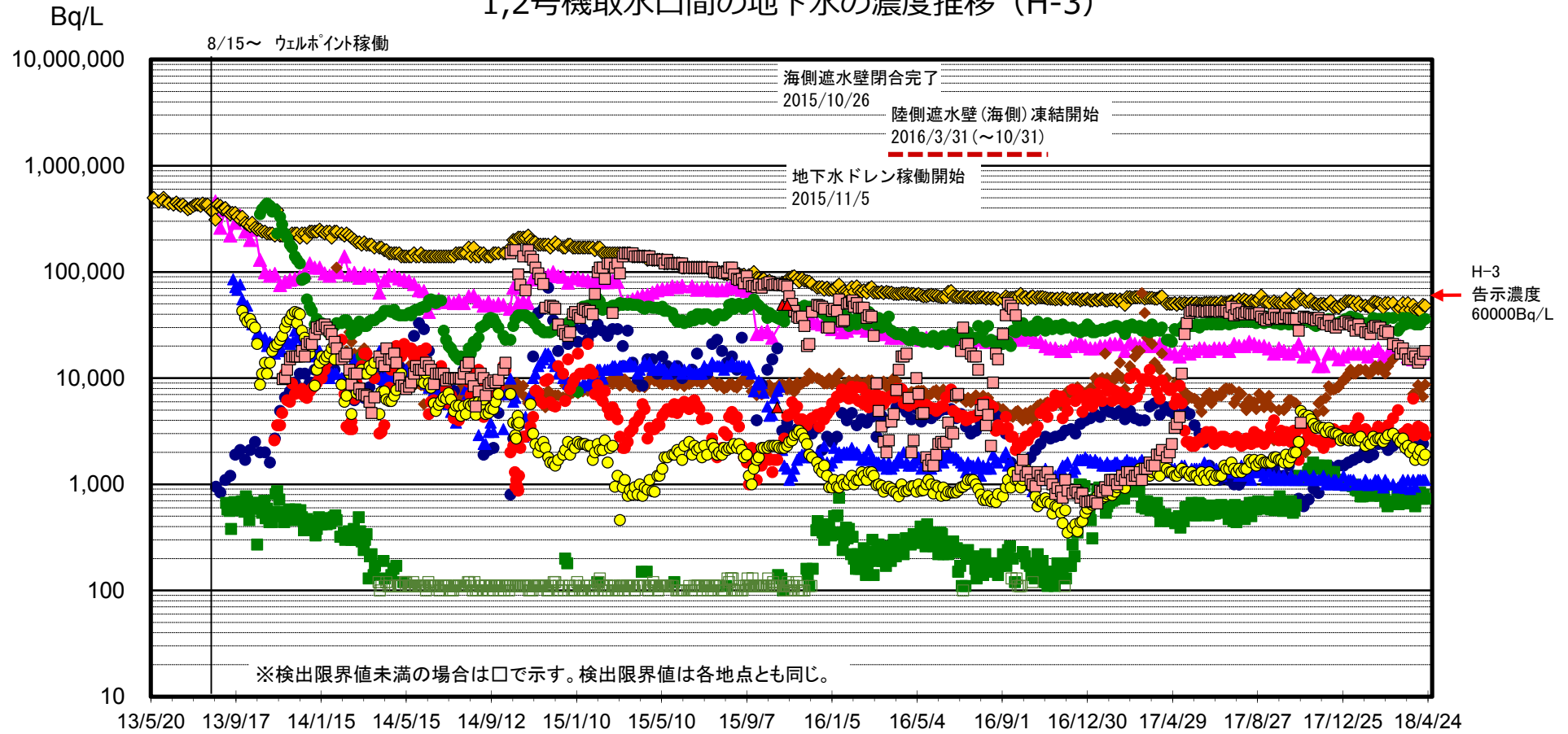


1号機北側の地下水の濃度推移 (全β)



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)

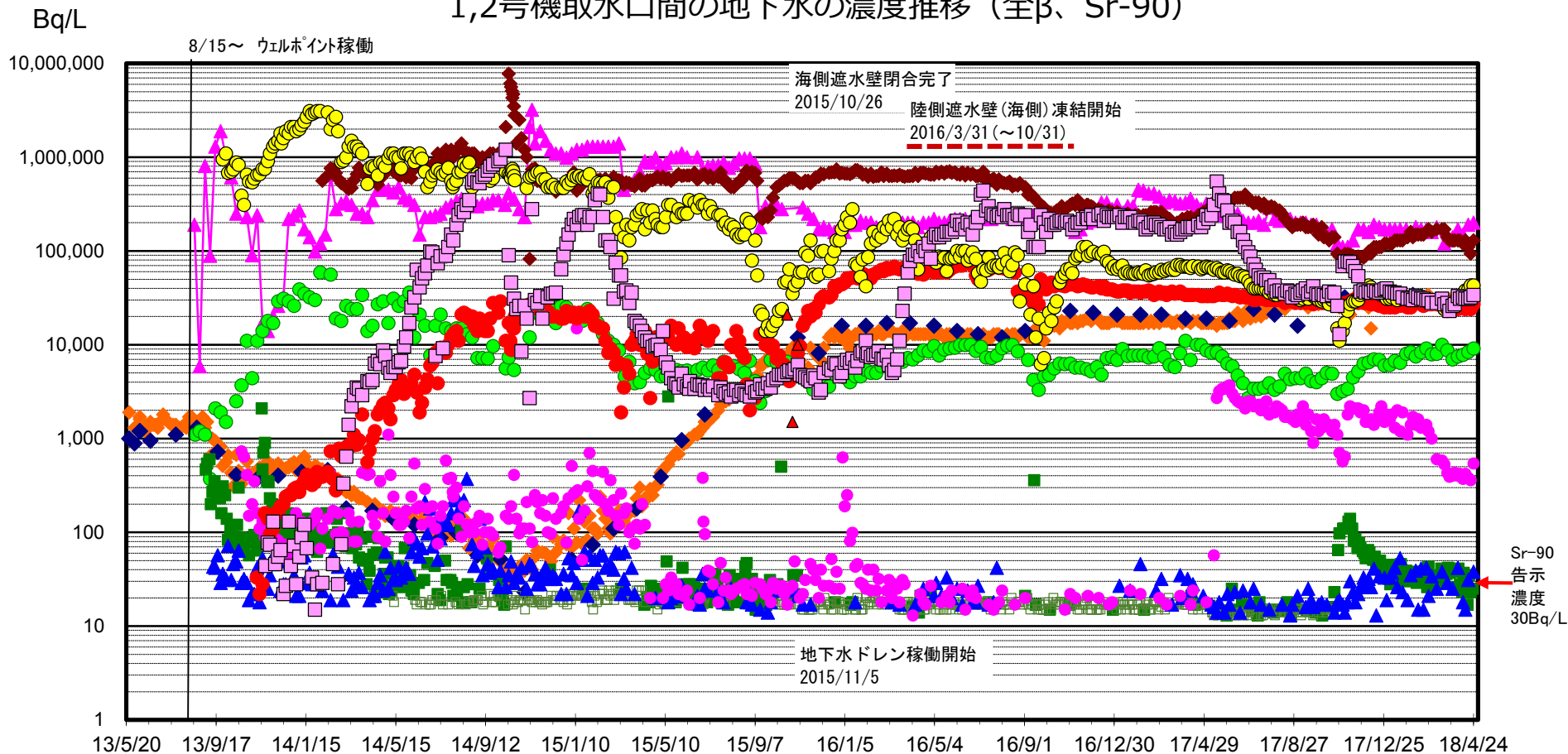


- | | | | | | |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|
| ◆ 地下水No.1
H-3 | ◆ 地下水No.1-6
H-3 | ● 地下水No.1-8
H-3 | ■ 地下水No.1-9
H-3 | □ 地下水No.1-9
H-3ND値 | ▲ 地下水No.1-11
H-3 |
| ● 地下水No.1-12
H-3 | ● 地下水No.1-14
H-3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



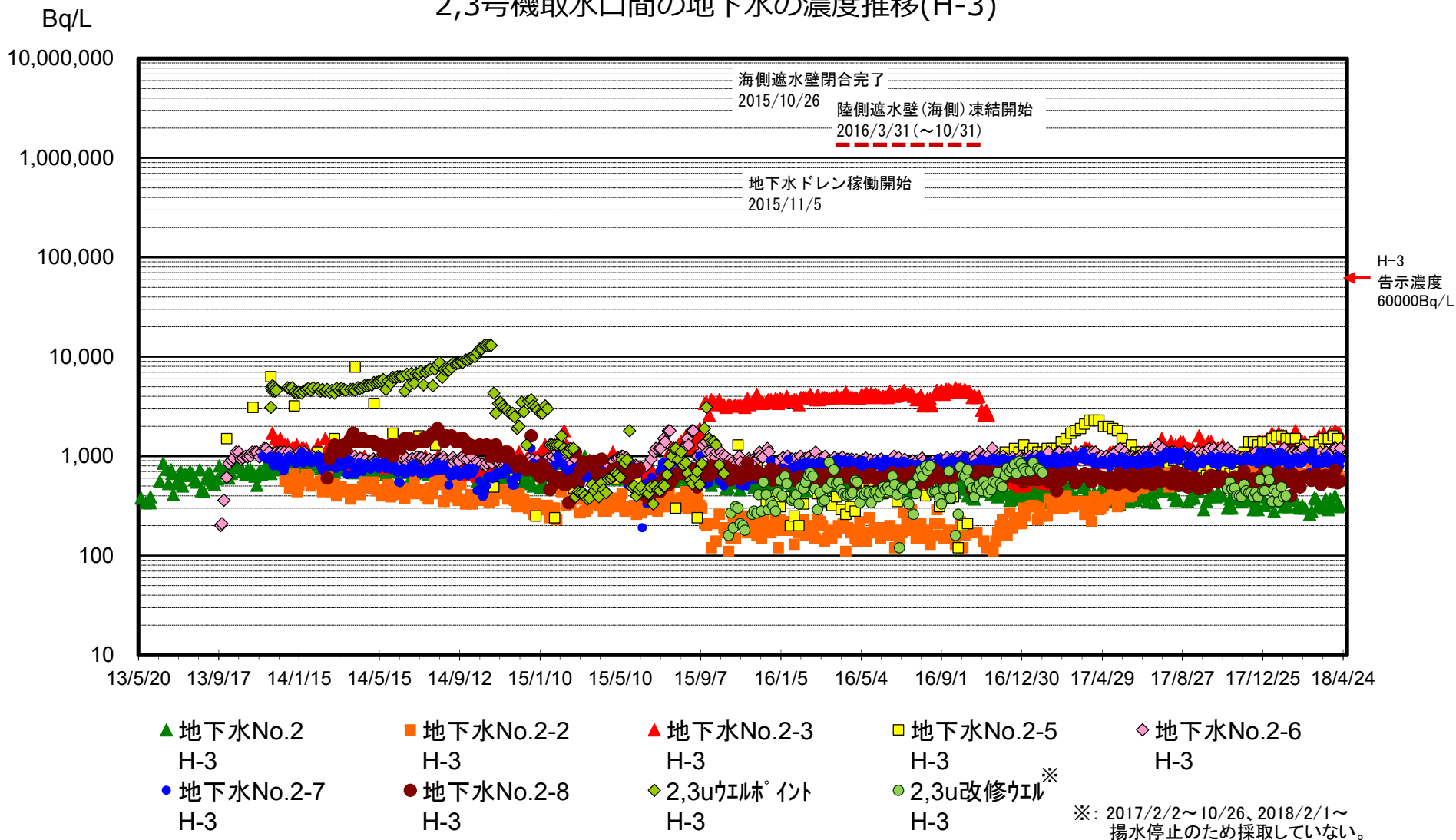
- ◆ 地下水No.1 全β
- ◆ 地下水No.1 Sr-90
- ◆ 地下水No.1-6 全β
- 地下水No.1-8 全β
- 地下水No.1-9 全β
- 地下水No.1-9 全βND値
- ▲ 地下水No.1-11 全β
- 地下水No.1-12 全β
- 地下水No.1-14 全β
- 地下水No.1-16 全β
- 地下水No.1-17 全β
- ▲ 1,2uウェルポイント 全β
- ▲ 1,2u改修ウェル 全β

※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)



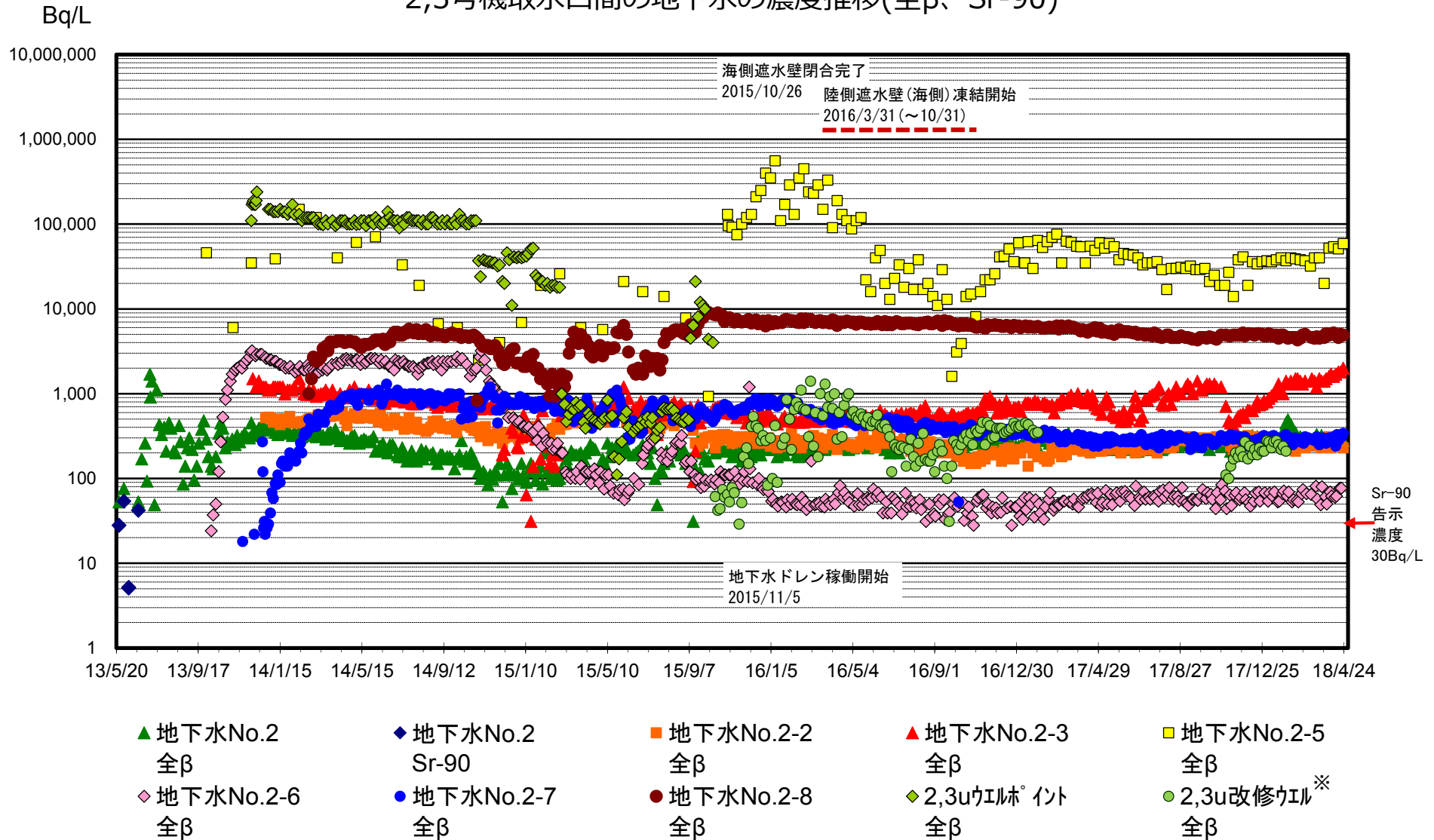
2,3号機取水口間の地下水の濃度推移(H-3)



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)

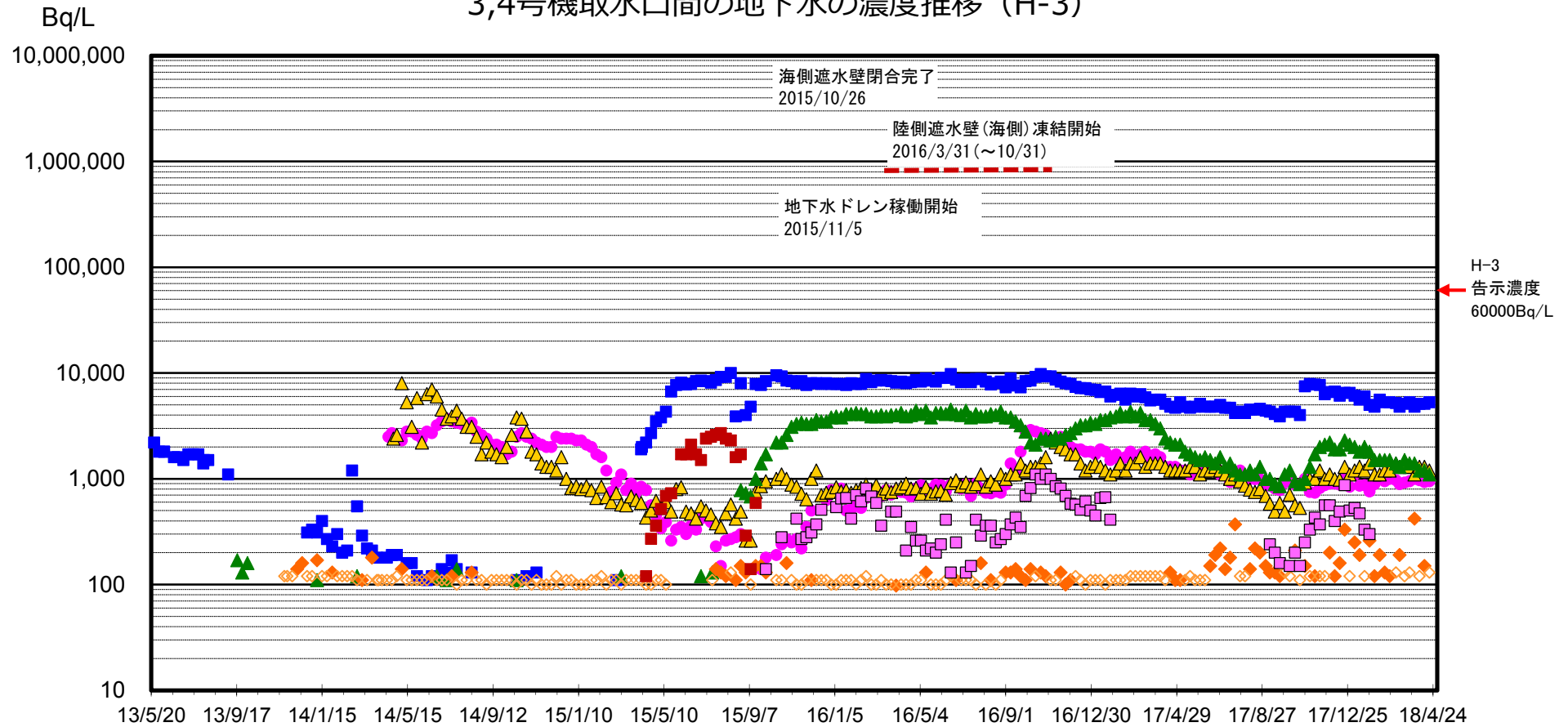


※: 2017/2/2~10/26、2018/2/1~揚水停止のため採取していない。

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

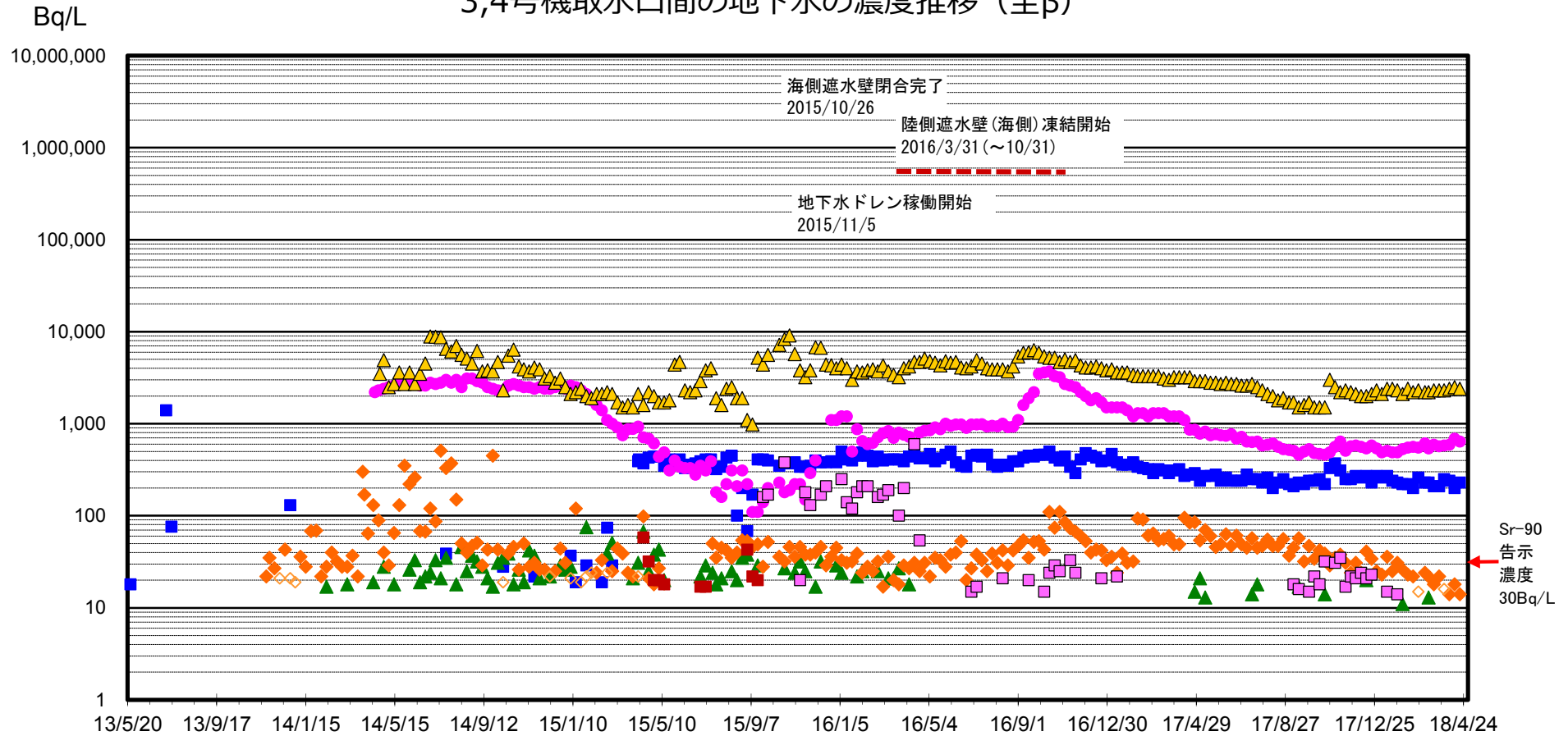
※1: 2015/5/20~7/8 水位低下のため採取できず。

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

※検出限界値未満の場合は◇で示す。検出限界値は各地点とも同じ。

※1: 2015/5/20~7/8 水位低下のため採取できず。

※2: 2015/10/15,29,11/5 水位低下のため採取できず。2017/2/2~2017/8/31、2018/2/1~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
- 多核種除去設備工リアの排水を港湾外から港湾内へ付け替える工事を完了
(2018年3月26日通水開始)
- Cs-137濃度が高めであるが低下傾向の推移となっている。

<物揚場排水路>

- 道路・排水路の清掃を実施中
- H-3濃度、Cs-137濃度、全β濃度とも低下傾向にある。

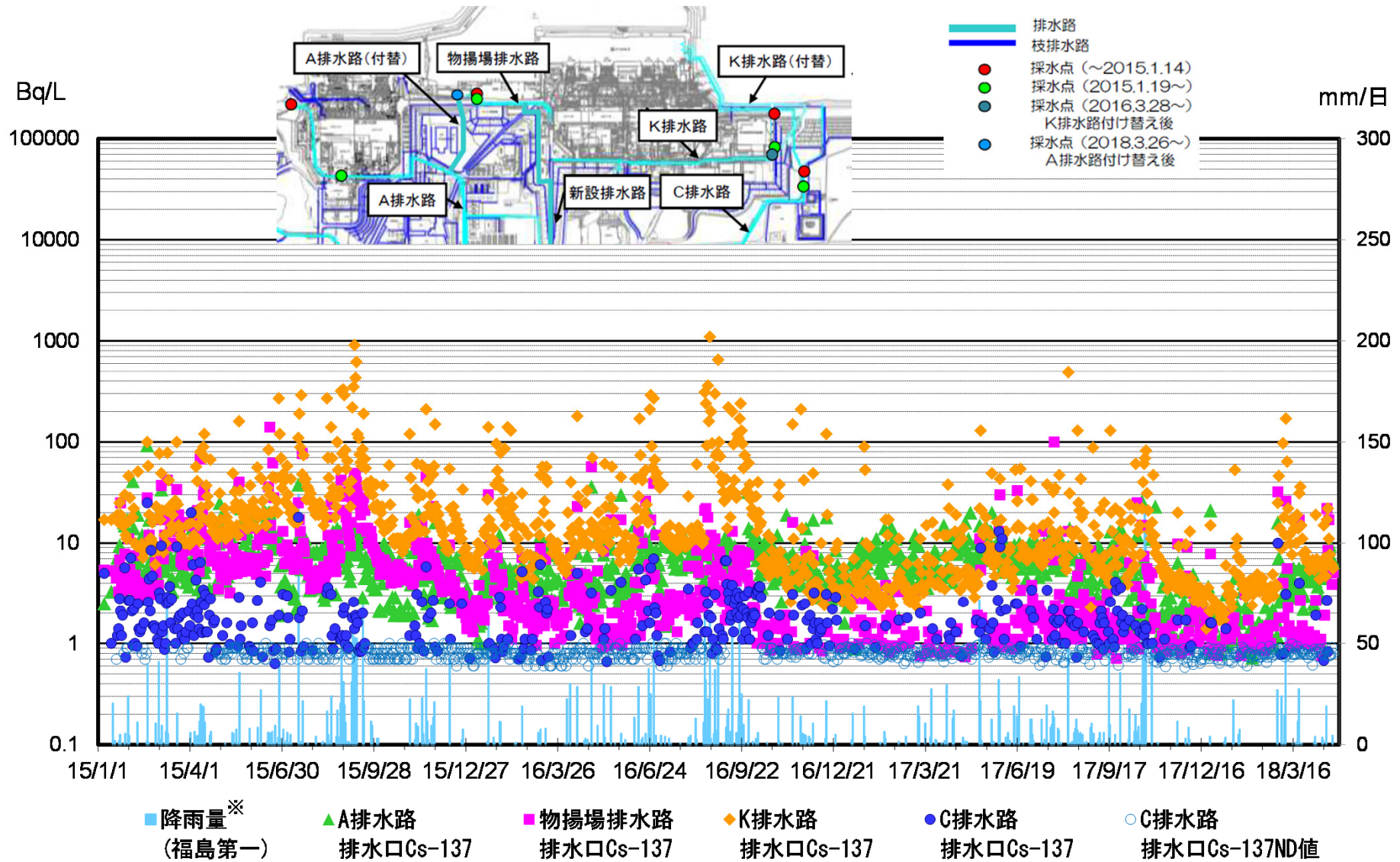
<K排水路>

- 道路・排水路の清掃を実施中、排水路及び枝管に浄化材を設置中
- H-3濃度、Cs-137濃度が高めであるが低下傾向の推移となっている。
- Cs-137、Cs-134濃度と全β濃度がほぼ等しい。

<C排水路>

- 道路・排水路の清掃を実施中
- 降雨時にCs-137濃度よりも全β濃度が上昇する傾向にあるが、全体的に低下傾向にある。

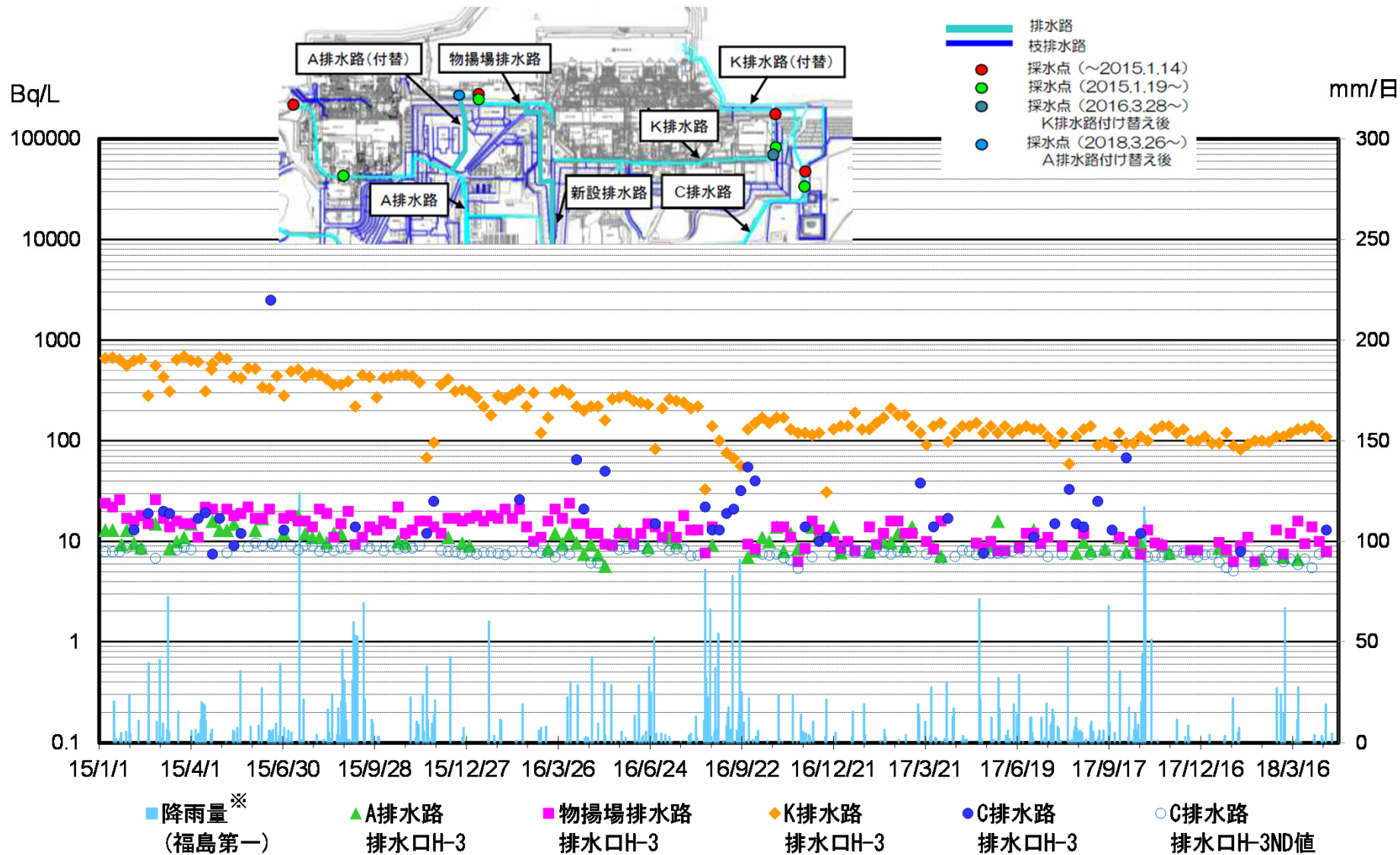
排水路における排水の濃度推移 (Cs-137)



※: 2017/5/13～5/15 欠測につき浪江アダースのデータを使用

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

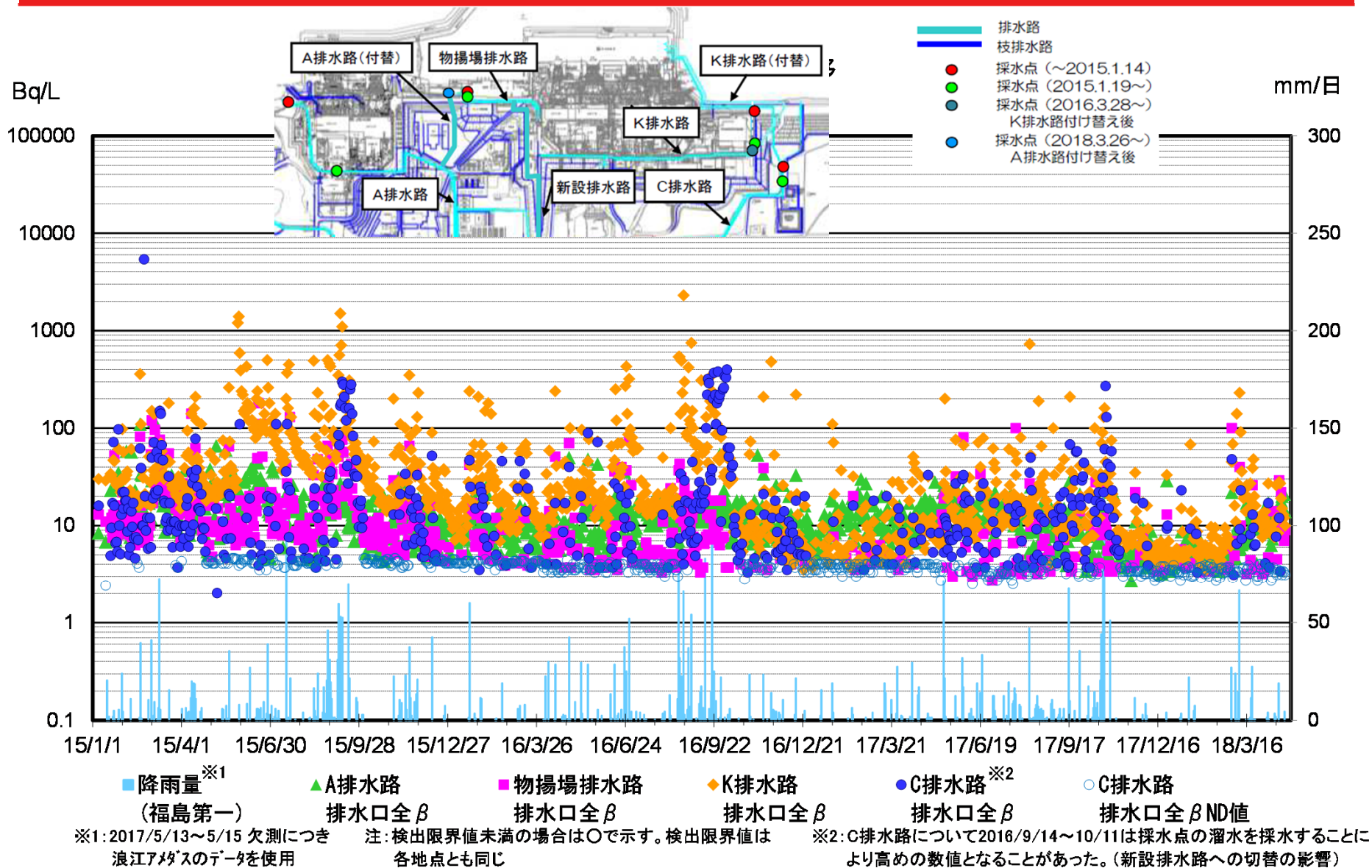
排水路における排水の濃度推移 (H-3)



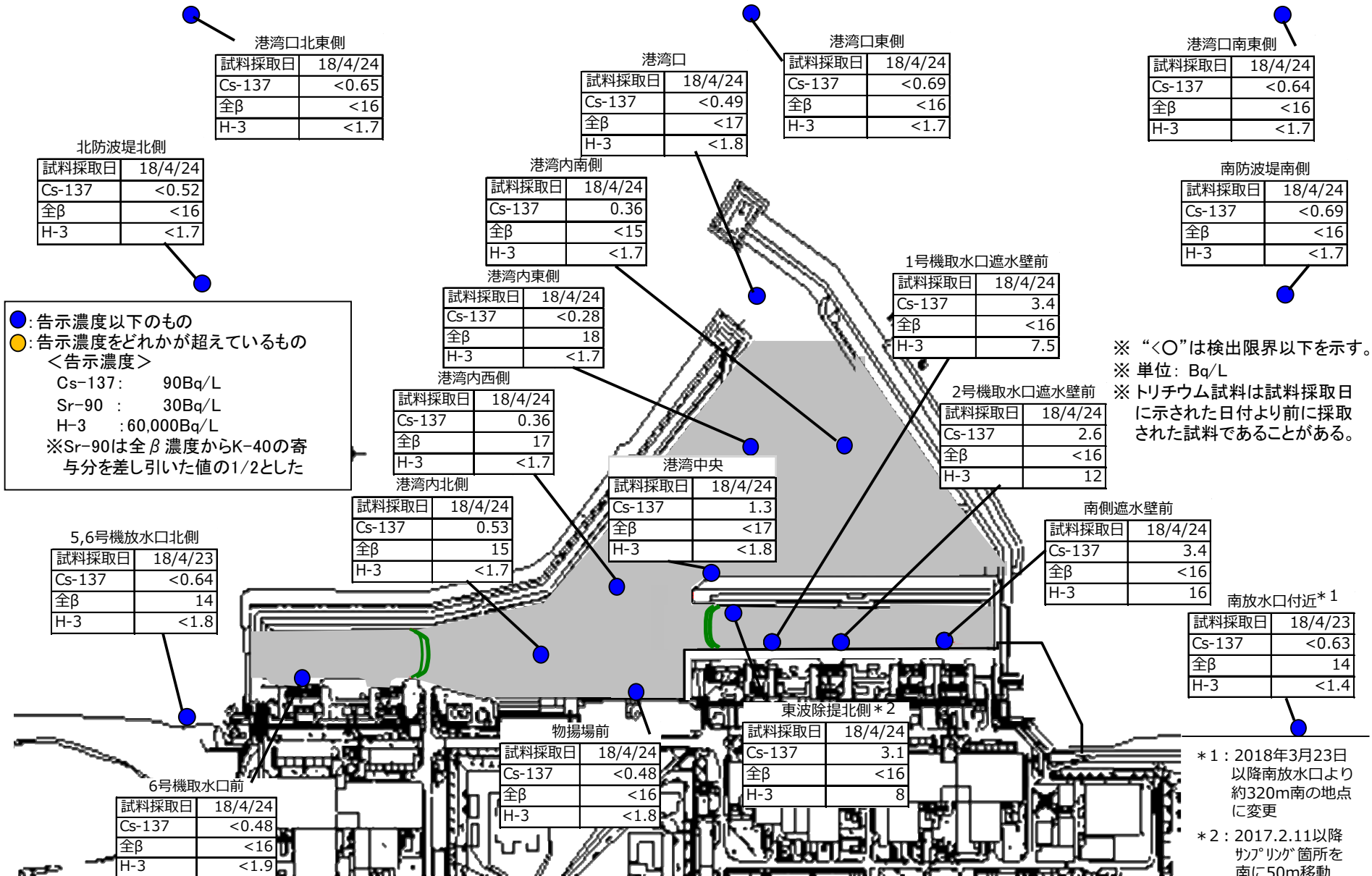
※: 2017/5/13~5/15 欠測につき浪江アダダのデータを使用

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

排水路における排水の濃度推移 (全β)



港湾内外の海水濃度



※ “<O”は検出限界以下を示す。
 ※ 単位: Bq/L
 ※ トリチウム試料は試料採取日に示された日付より前に採取された試料であることがある。

*1: 2018年3月23日以降南放水口より約320m南の地点に変更
 *2: 2017.2.11以降カブリング箇所を南に50m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、大雨時に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。
- 位置変更のために新しいシルトフェンスを設置した2017.1.25以降、Cs-137濃度の上昇が見られる。

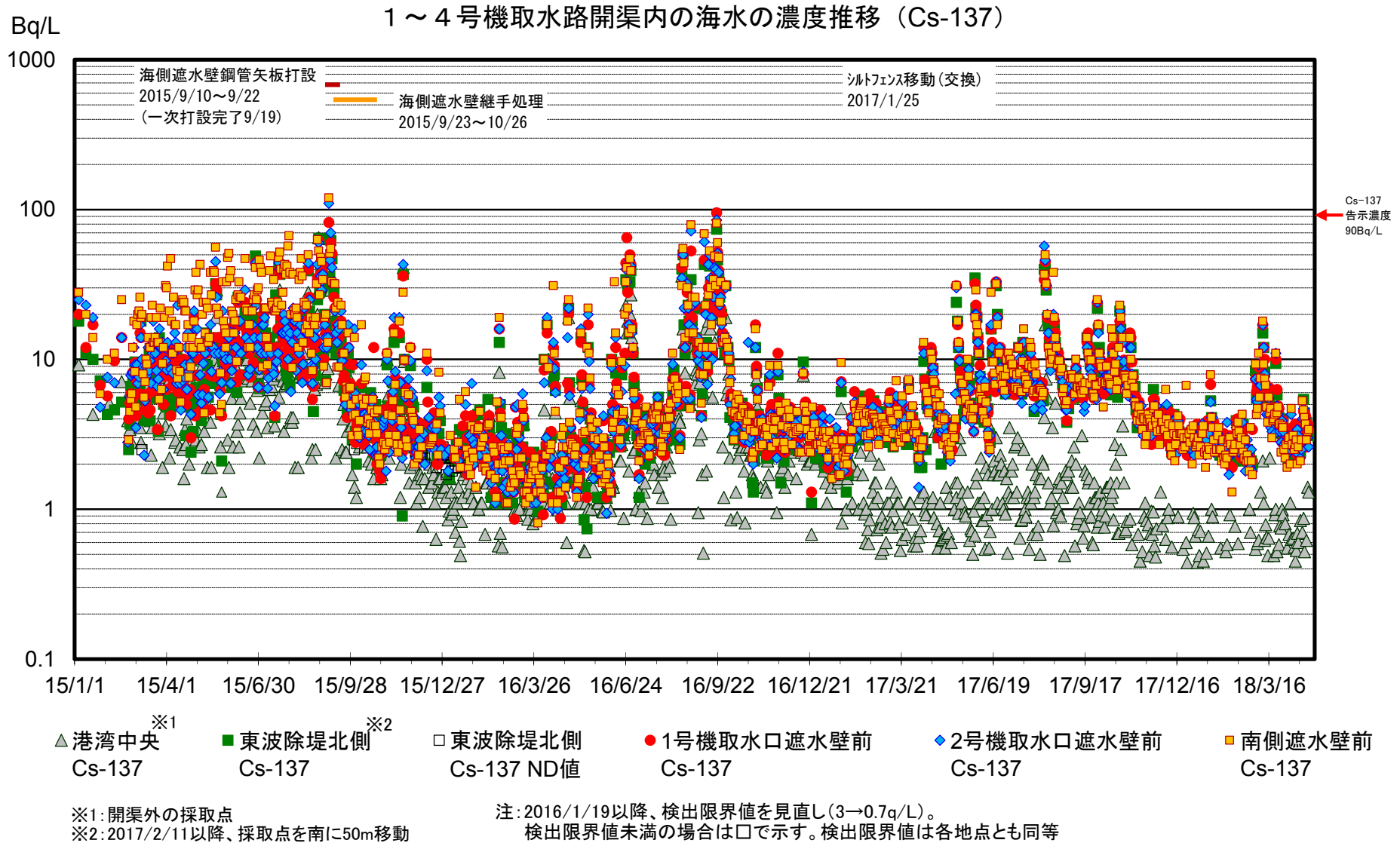
<港湾内エリア>

- 告示濃度未満で推移しているが、大雨時に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。

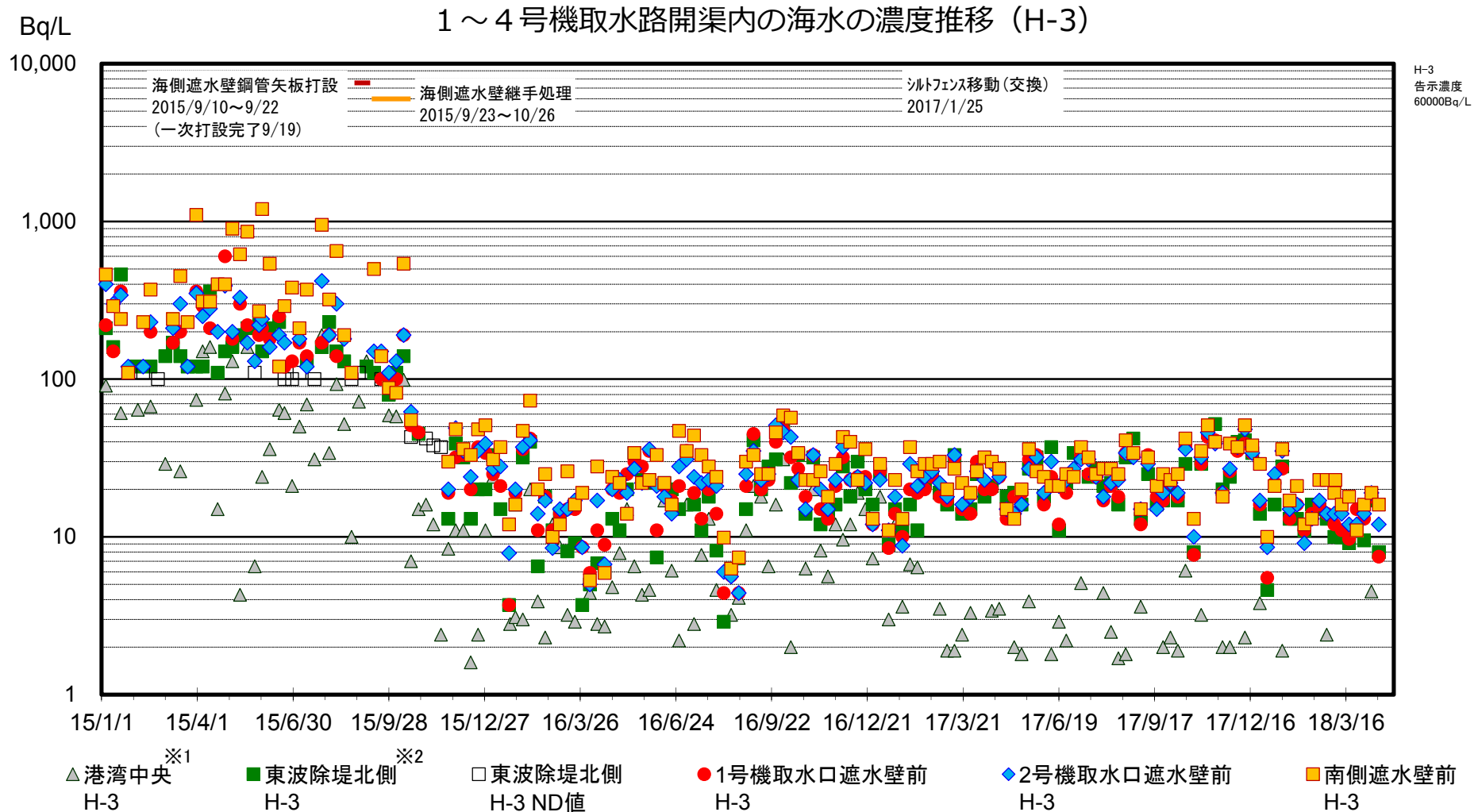
<港湾外エリア>

- 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、告示濃度未満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)



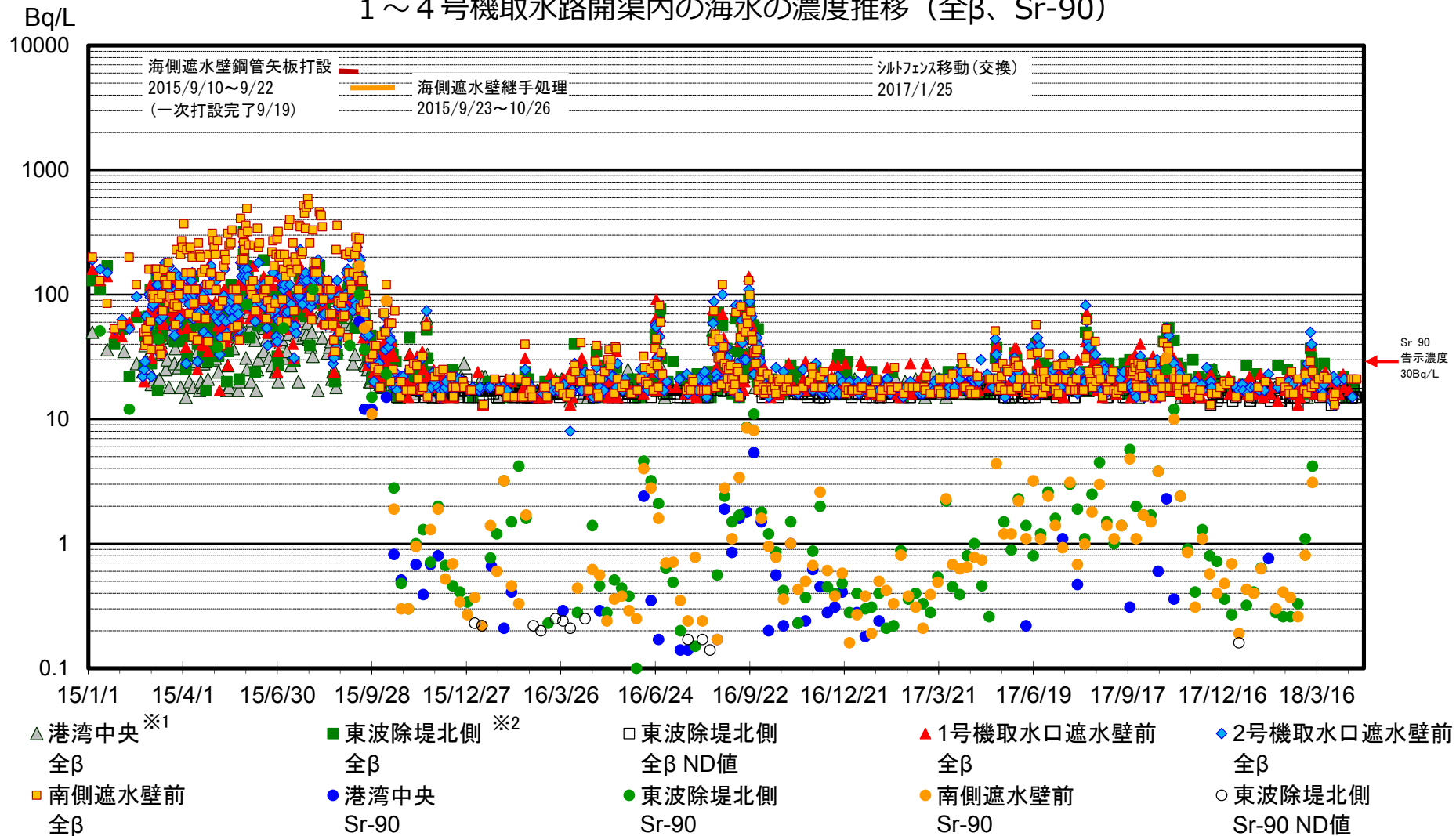
※1: 開渠外の採取点
 ※2: 2017/2/11以降、採取点を南に50m移動

注: 2015/11/23以降、検出限界値を見直し(50→3Bq/L)。
 検出限界値未滿の場合は□で示す。検出限界値は各地点とも同じ。(但し、港湾中央は2Bq/L)

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)

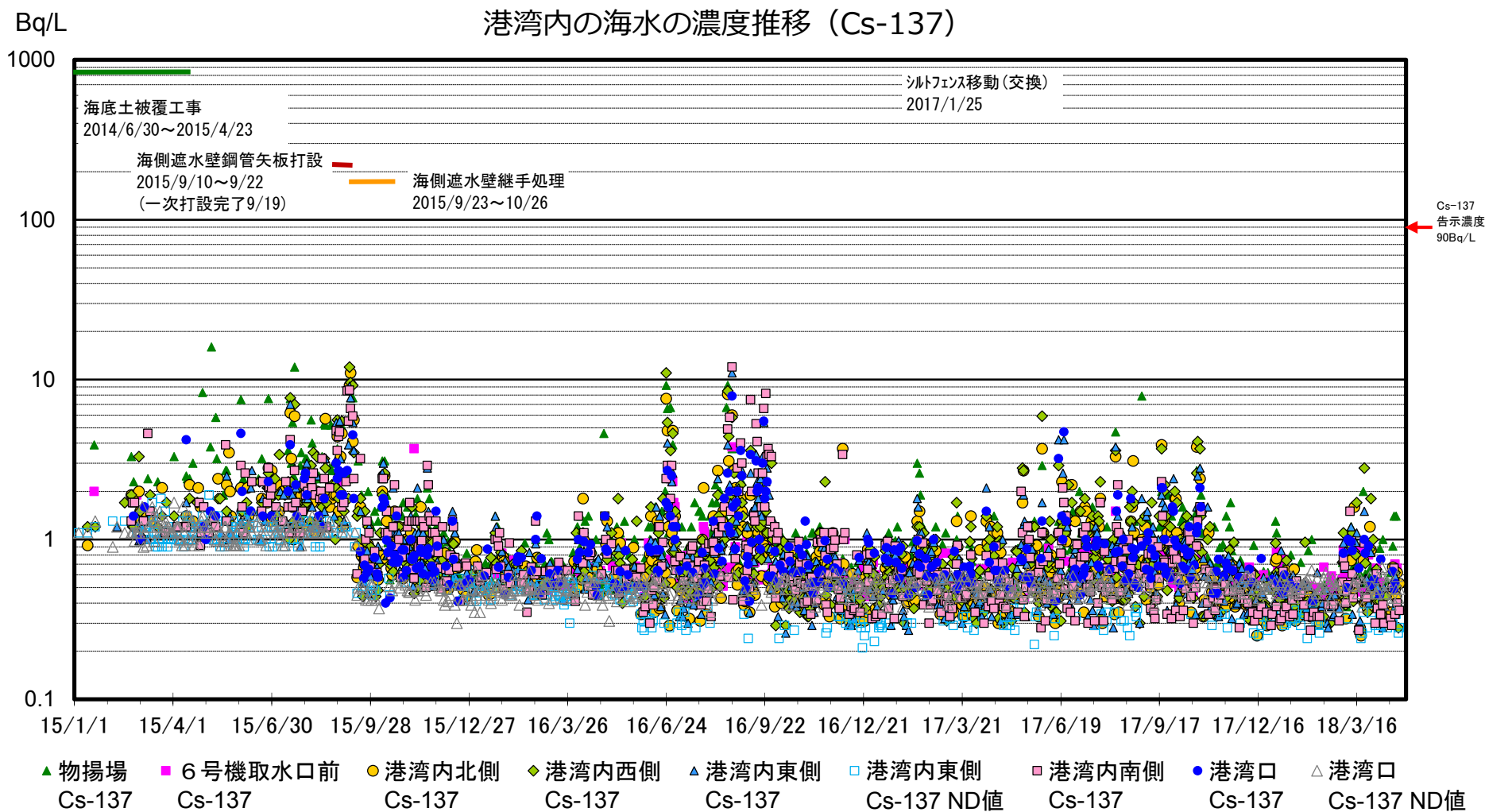


※1: 開渠外の採取点 ※2: 2017/2/11以降、採取点を南に50m移動

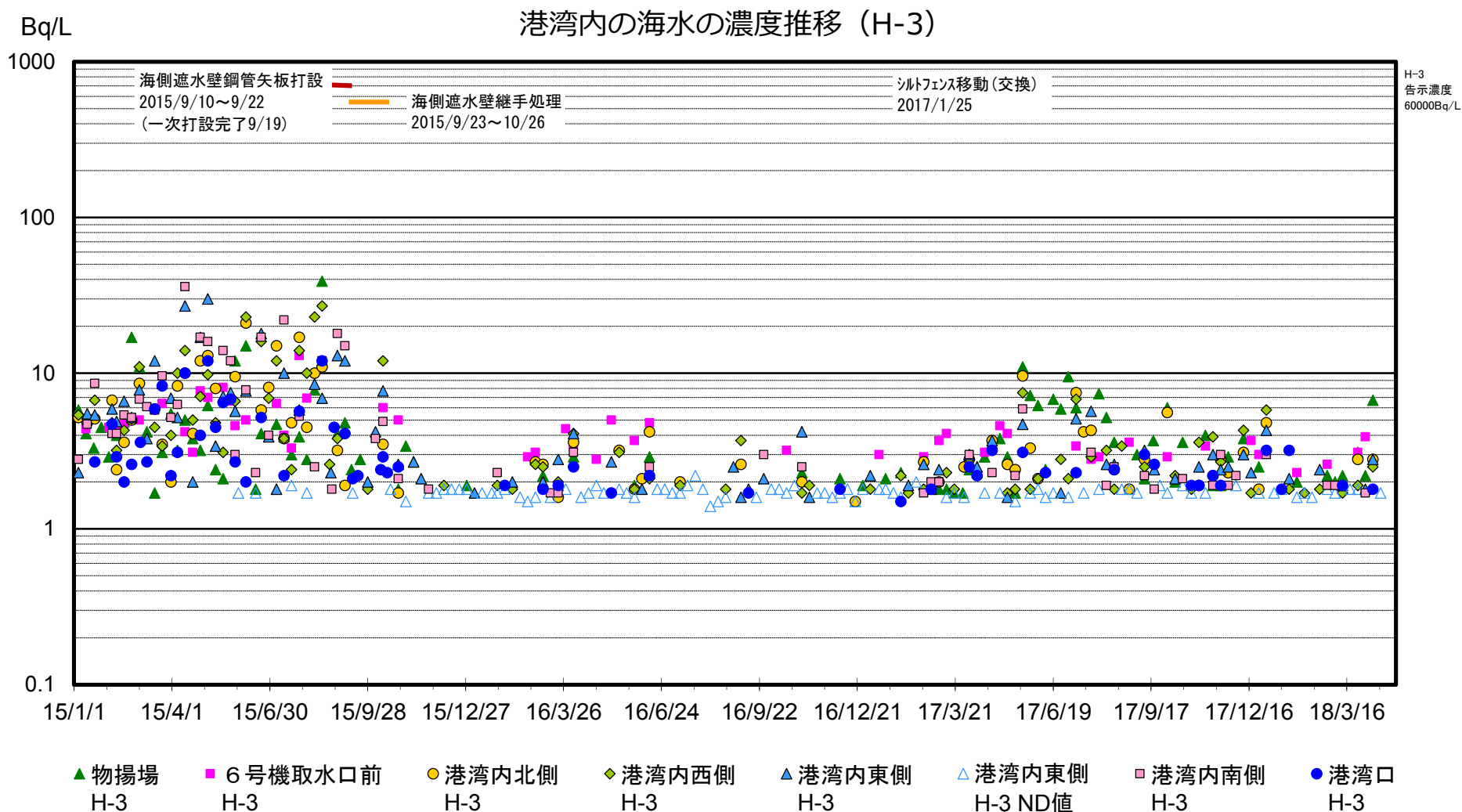
注: Sr-90について検出限界値未満の場合は○で示す。検出限界値は各地点とも同じ。

注: 全βは天然の放射性物質K-40(10～20Bq/L)を含む。

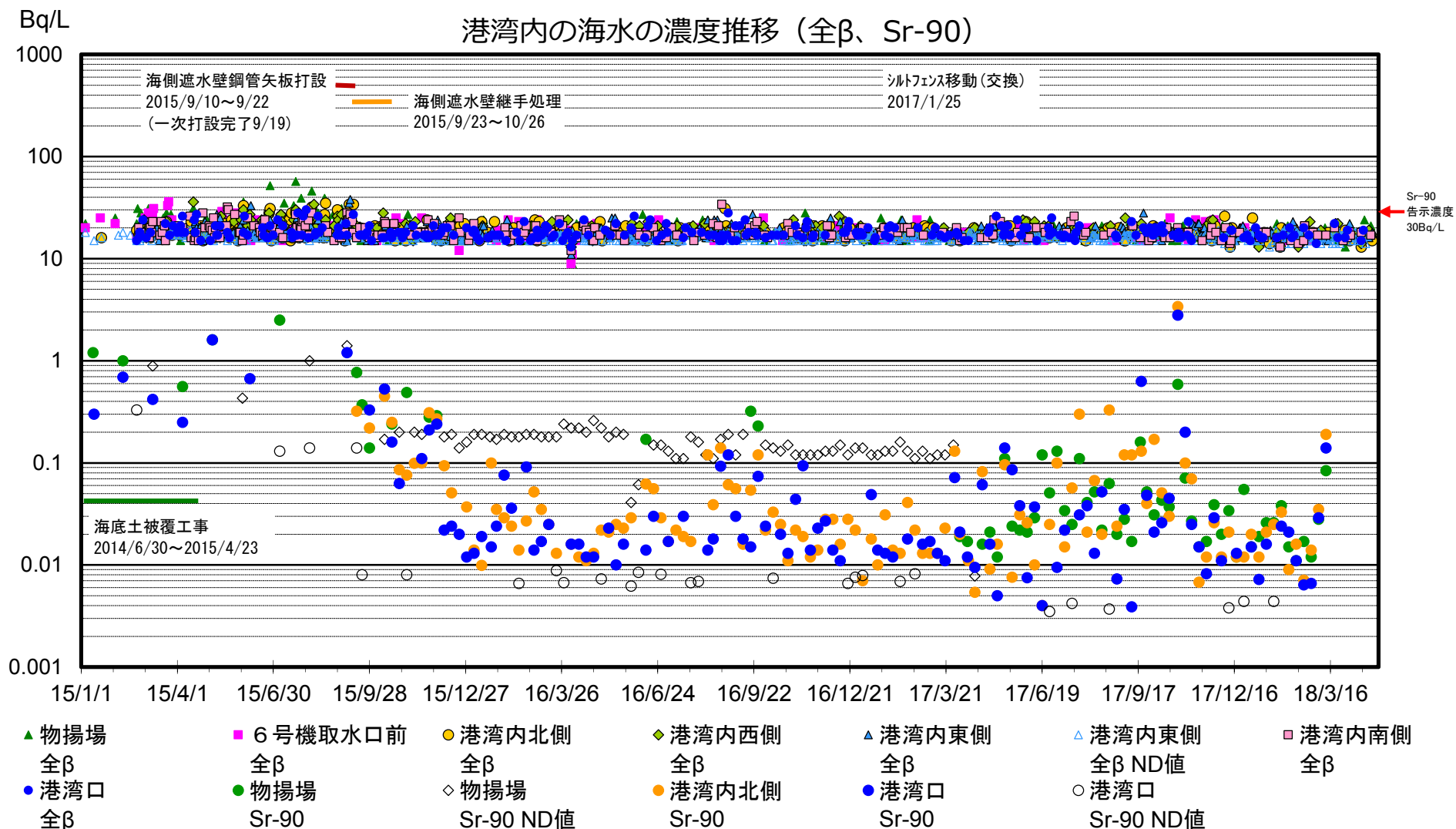
全βについて検出限界値未満の場合は□で示す。検出限界値は各地点とも同じ。



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。



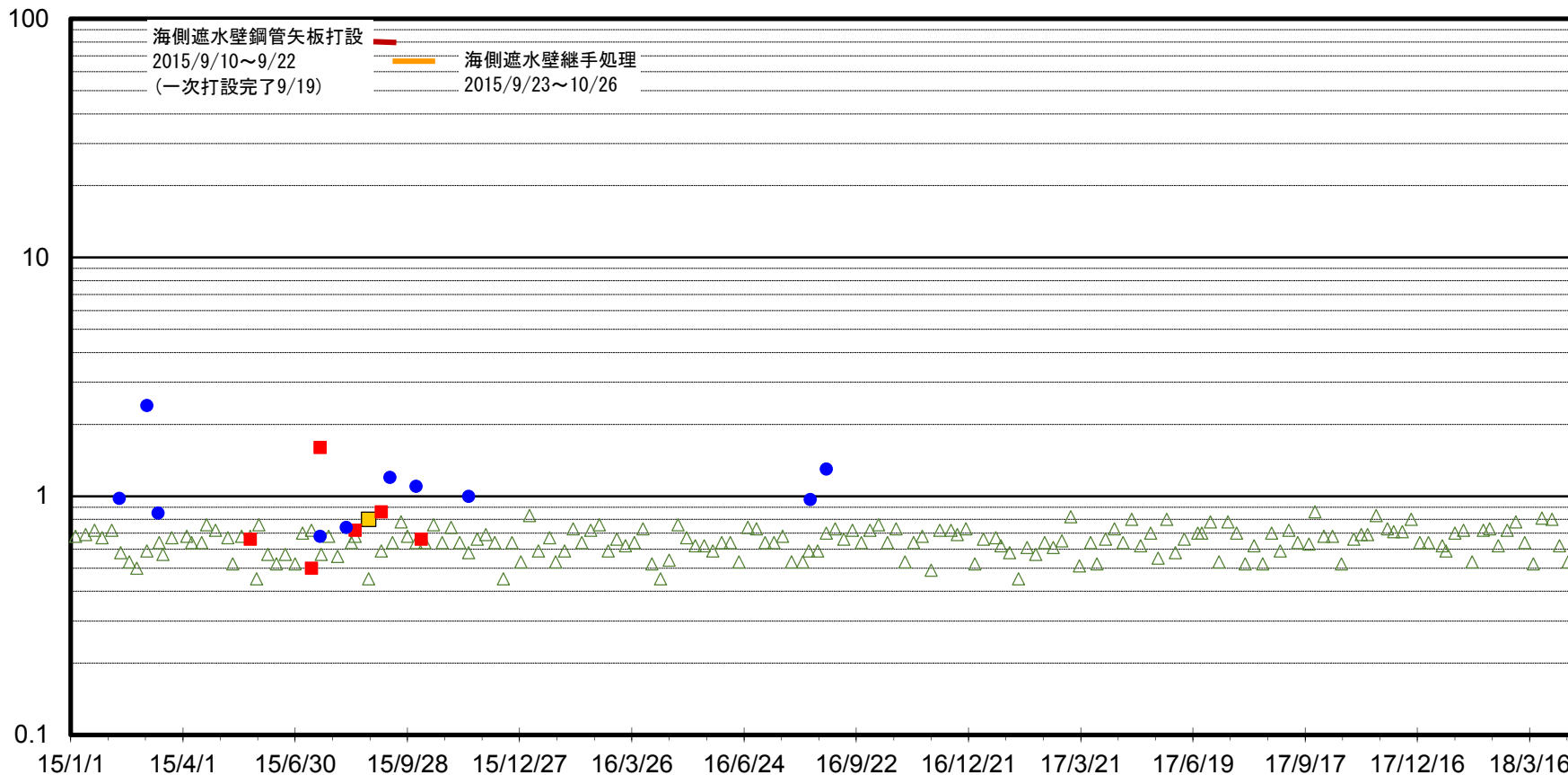
港湾内の海水の濃度推移 (3/3)



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)

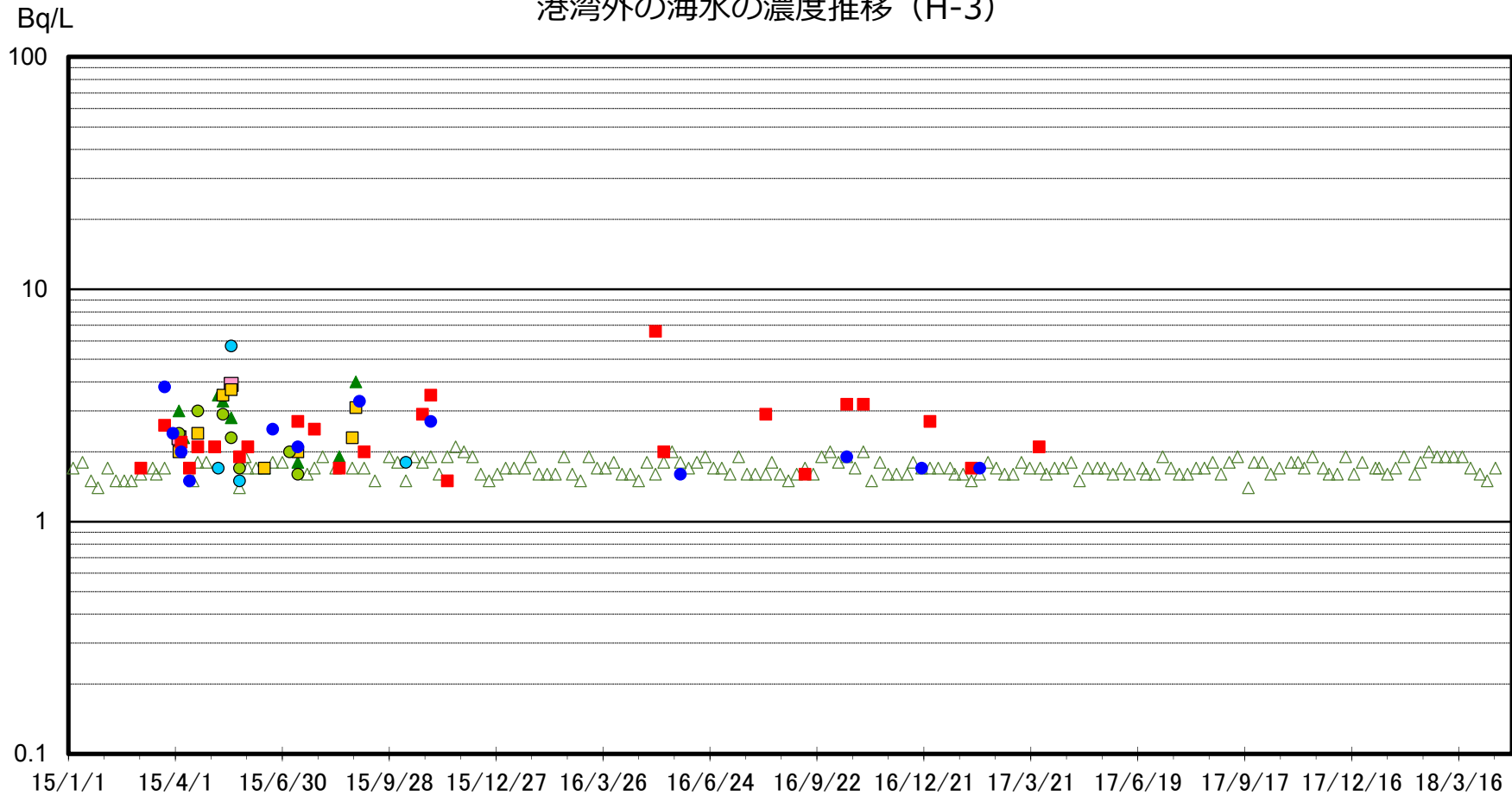
Bq/L



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

※: 2016/9/5以降、護岸が崩落しアクセスが困難なため採水できず。 2016/9/21以降、南放水口より約330m南の地点(従来より約1km北)に変更。
 2017/1/27以降、南放水口より約280m南の地点に変更。 2018/3/23以降、南放水口より約320m南の地点に変更。

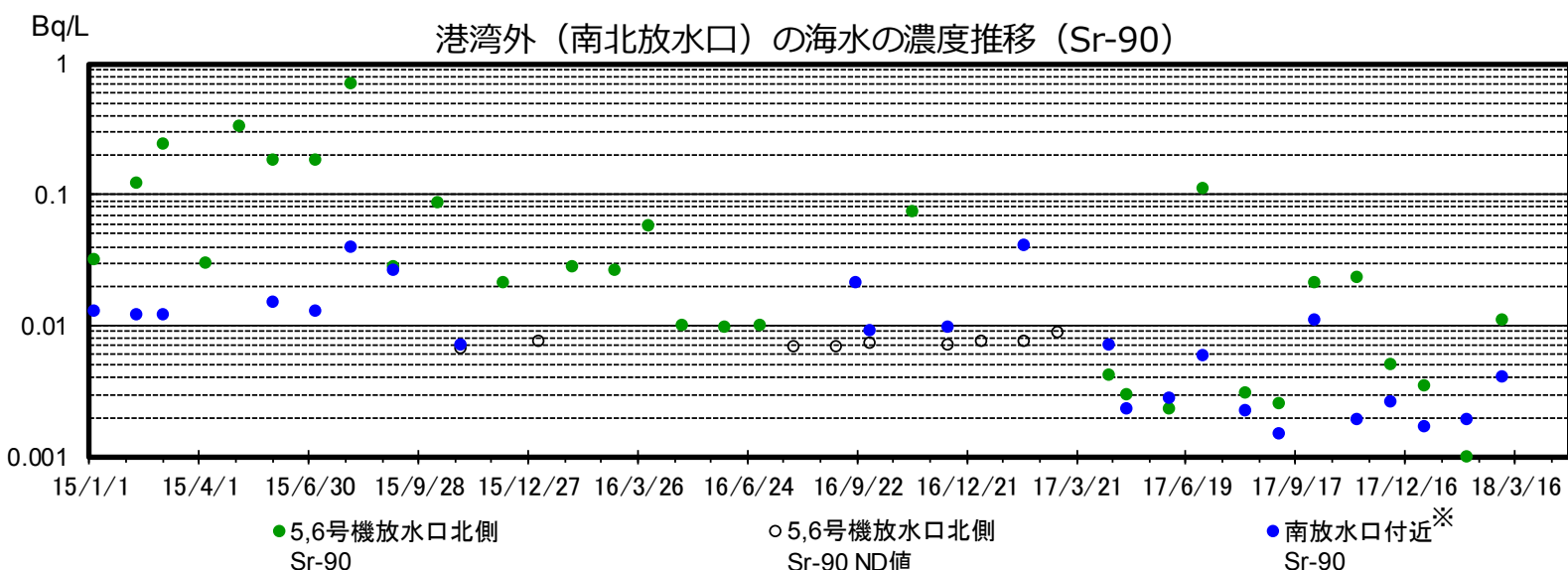
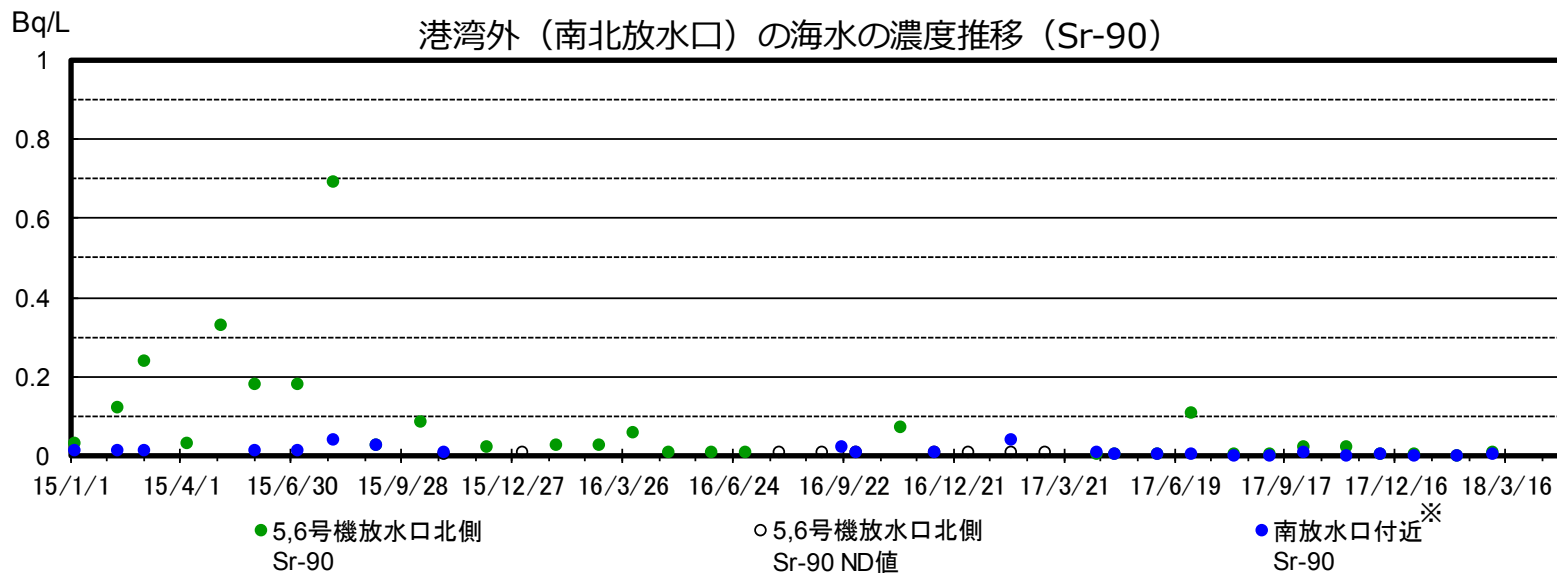
港湾外の海水の濃度推移 (H-3)



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

※: 2016/9/5以降、護岸が崩落しアクセスが困難なため採水できず。 2016/9/21以降、南放水口より約330m南の地点(従来より約1km北)に変更。
 2017/1/27以降、南放水口より約280m南の地点に変更。 2018/3/23以降、南放水口より約320m南の地点に変更。

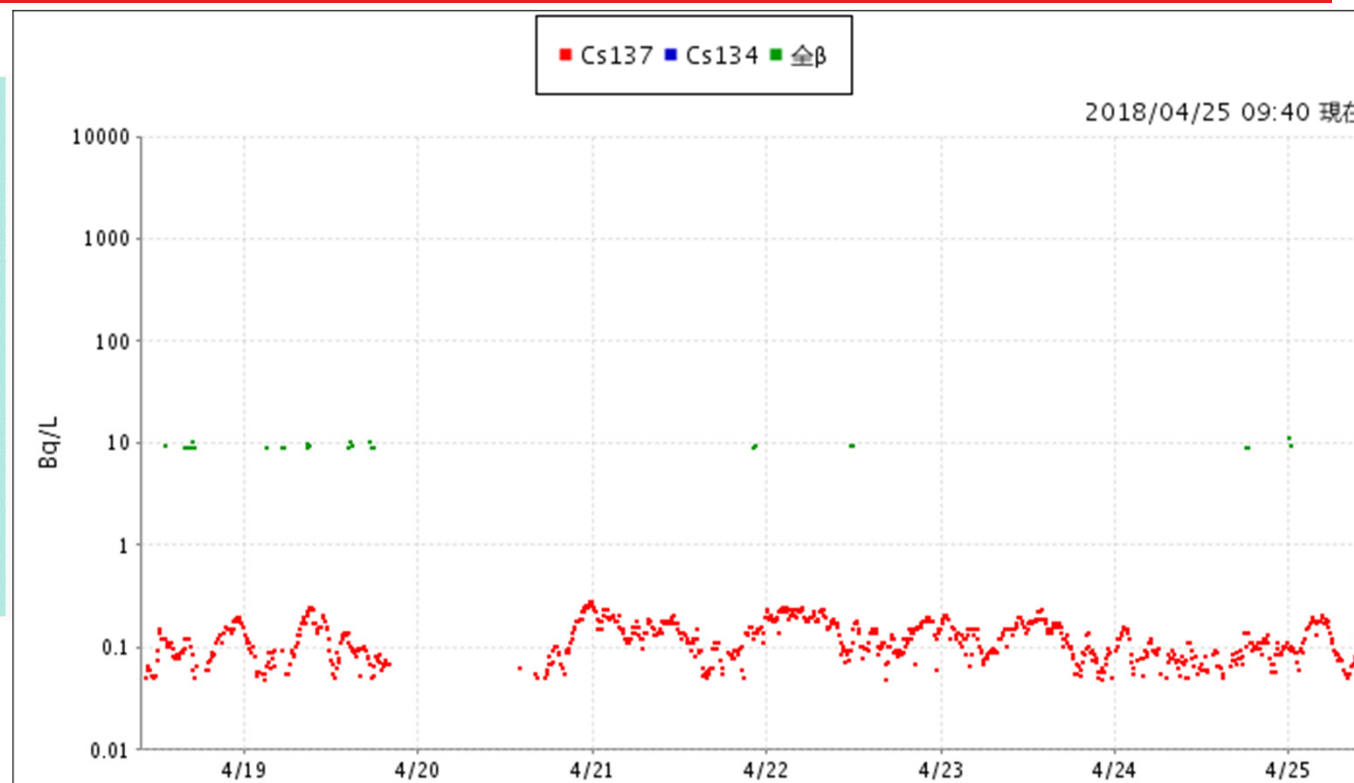
港湾外の海水の濃度推移 (3/3)



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。
- 2018年4月19日20時07分に、陸上ストレナ差圧高で停止していましたが、4月20日13時59分に復旧作業が終了し起動しております。

福島第一原子力発電所構内の線量状況について

2018年4月26日

TEPCO

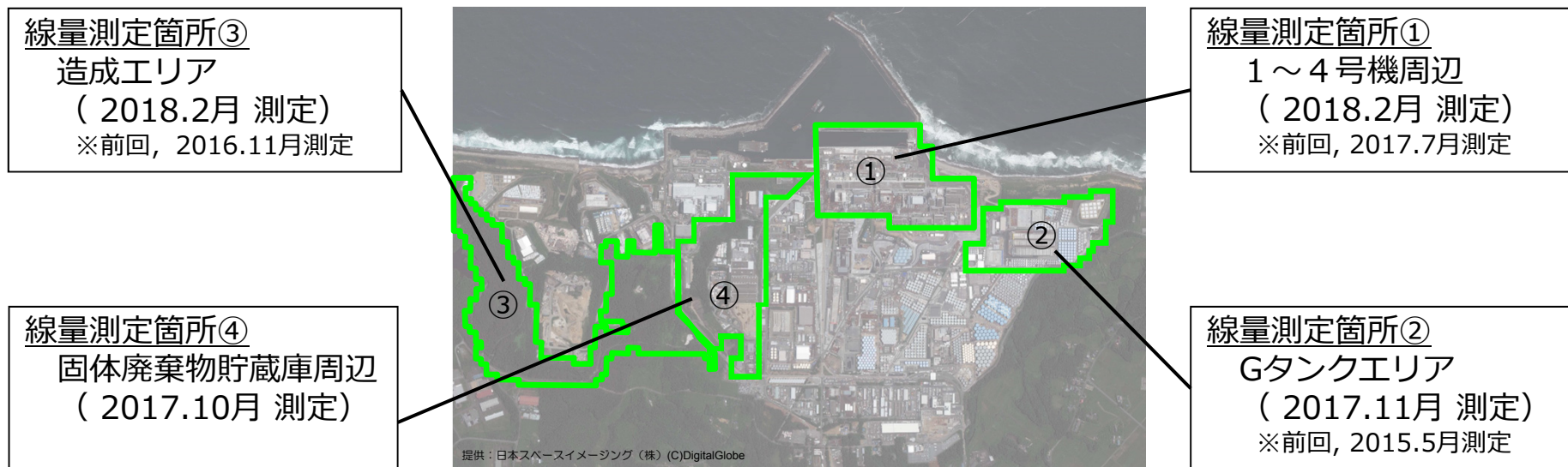
東京電力ホールディングス株式会社

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（2017年度下半期）、以下のエリアについて線量状況を確認した。

- 1～4号機周辺（下図①）：定期測定
- Gタンクエリア（下図②）：定期測定
- 造成エリア（下図③）：定期測定
- 固体廃棄物貯蔵庫周辺（下図④）：定期測定



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]

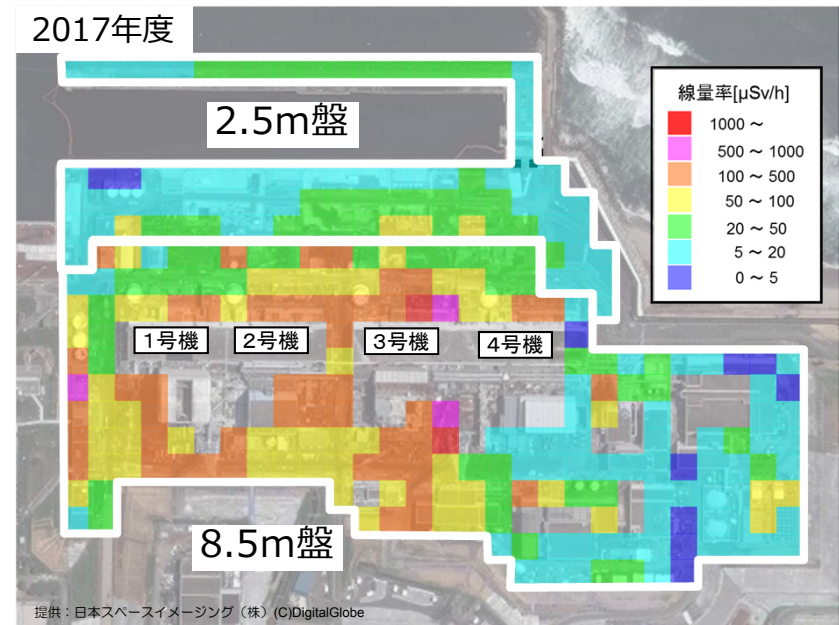
	胸元高さ	地表面 (コリメト)	線量低減に寄与した 主な工事
2014年度 (2015.2)	393	234	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1～4号機山側法面の除染、フェーシング ・ 凍土壁工事や各工事のヤード整備に伴う瓦礫撤去等 ・ 3号機原子炉建屋オペフロ遮へい設置及び燃料取扱設備の設置 ・ 4号機タービン建屋東側の環境整備
2015年度 (2015.12)	283	160	
2016年度 (2017.3)	205	97	
2017年度 (2018.2)	140	61	

< 2.5m盤 >

単位：[μSv/h]

	胸元高さ	地表面 (コリメト)	線量低減の寄与した 主な工事
2014年度 (2015.2)	96	58	<ul style="list-style-type: none"> ・ フェーシング工事 ・ 循環水ポンプ周辺の瓦礫撤去等 ・ 3号機原子炉建屋オペフロ遮へい設置
2015年度 (2015.12)	62	16	
2016年度 (2017.2)	27	6.9	
2017年度 (2018.2)	20	4.5	

■ 線量分布 (30mメッシュ：胸元高さ)

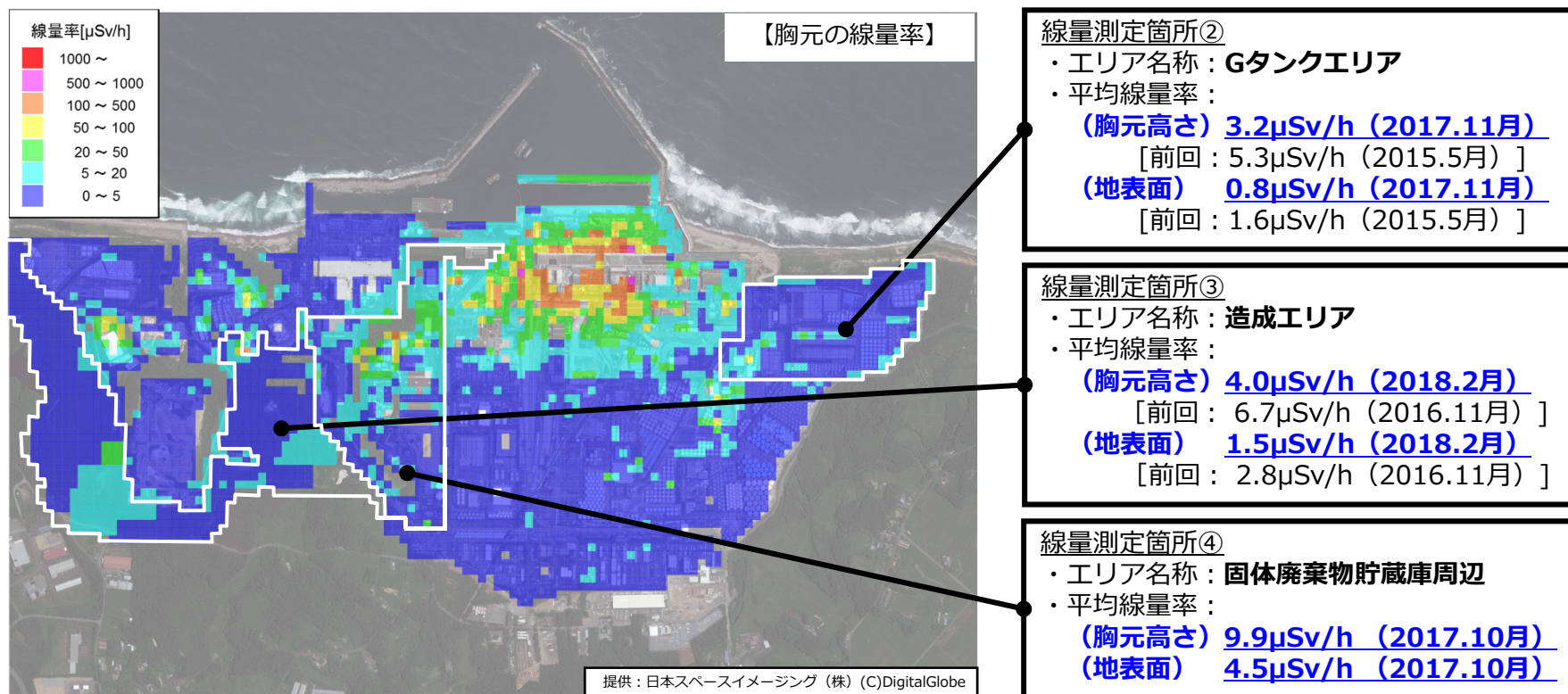


※1 胸元高さ：地表から1.5m高さ

※2 地表面(コリメト)：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)をコリメートして測定。

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**

- Gタンクエリア（線量測定箇所②）は、タンク解体工事等により、前回測定時よりも線量率が下がっている。（胸元高さ：5.3 → 3.2 μ Sv/h）
- 造成エリア（線量測定箇所③）は、廃棄物関連施設の設置に向けた造成工事を行っており、当該工事の進捗により、前回測定時よりも線量率が下がっている。（胸元高さ：6.7 → 4.0 μ Sv/h）
- 固体廃棄物貯蔵庫周辺（線量測定箇所④）は、胸元の高さの線量率が 9.9 μ Sv/h、地表面の線量率が 4.5 μ Sv/h程度である。



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。

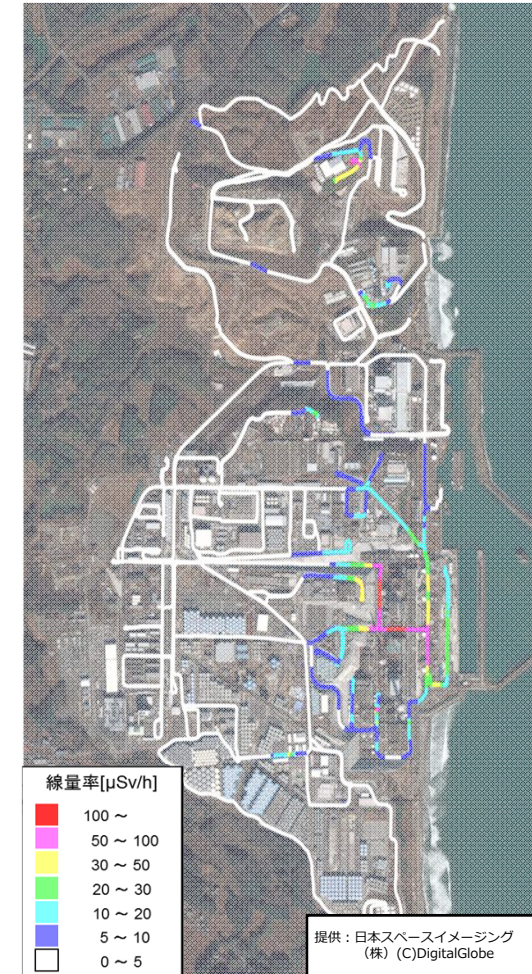
＜2015年度 第4四半期＞
(2016.2 測定)



＜2016年度 第4四半期＞
(2017.2 測定)

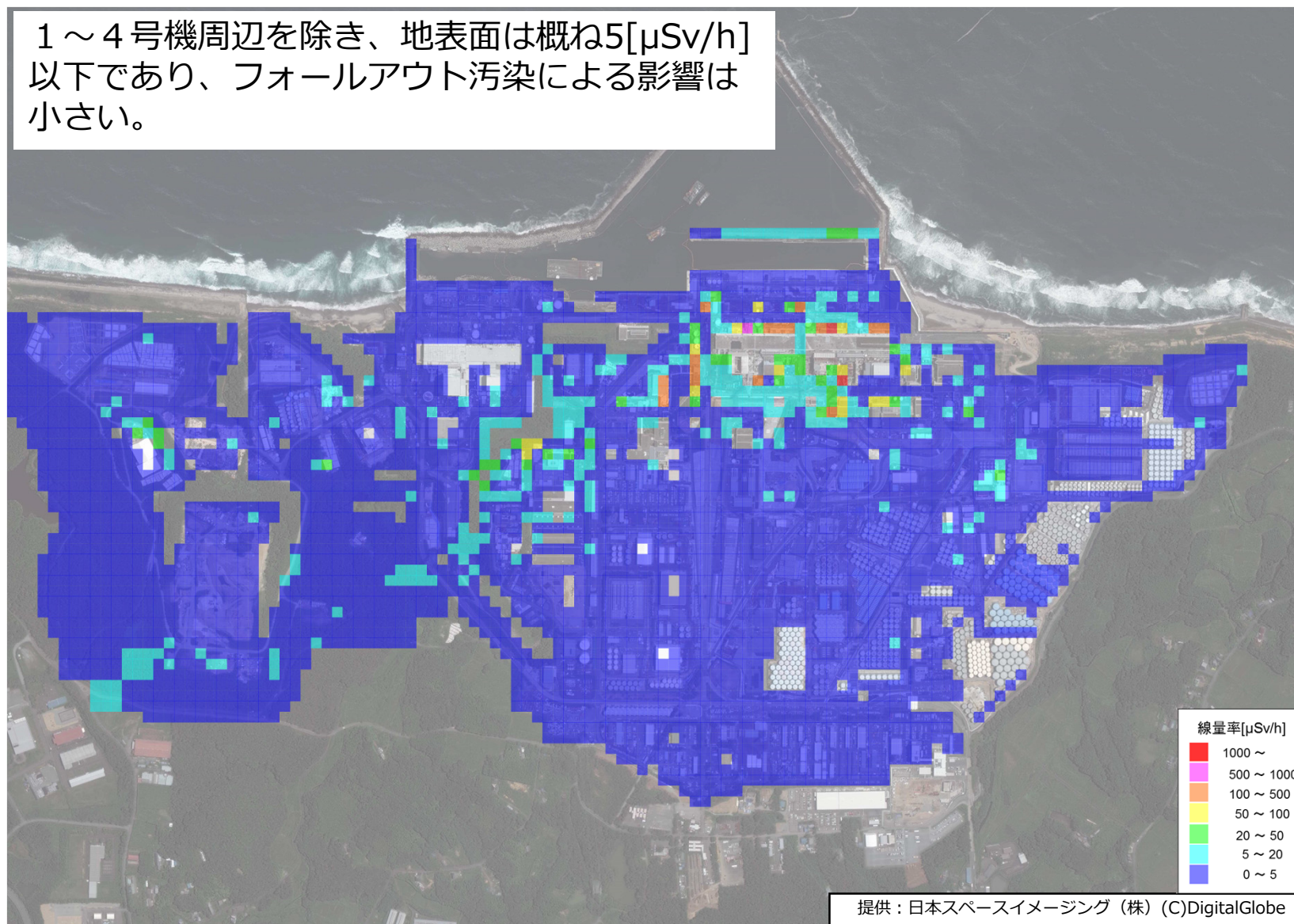


＜2017年度 第4四半期＞
(2018.2 測定)



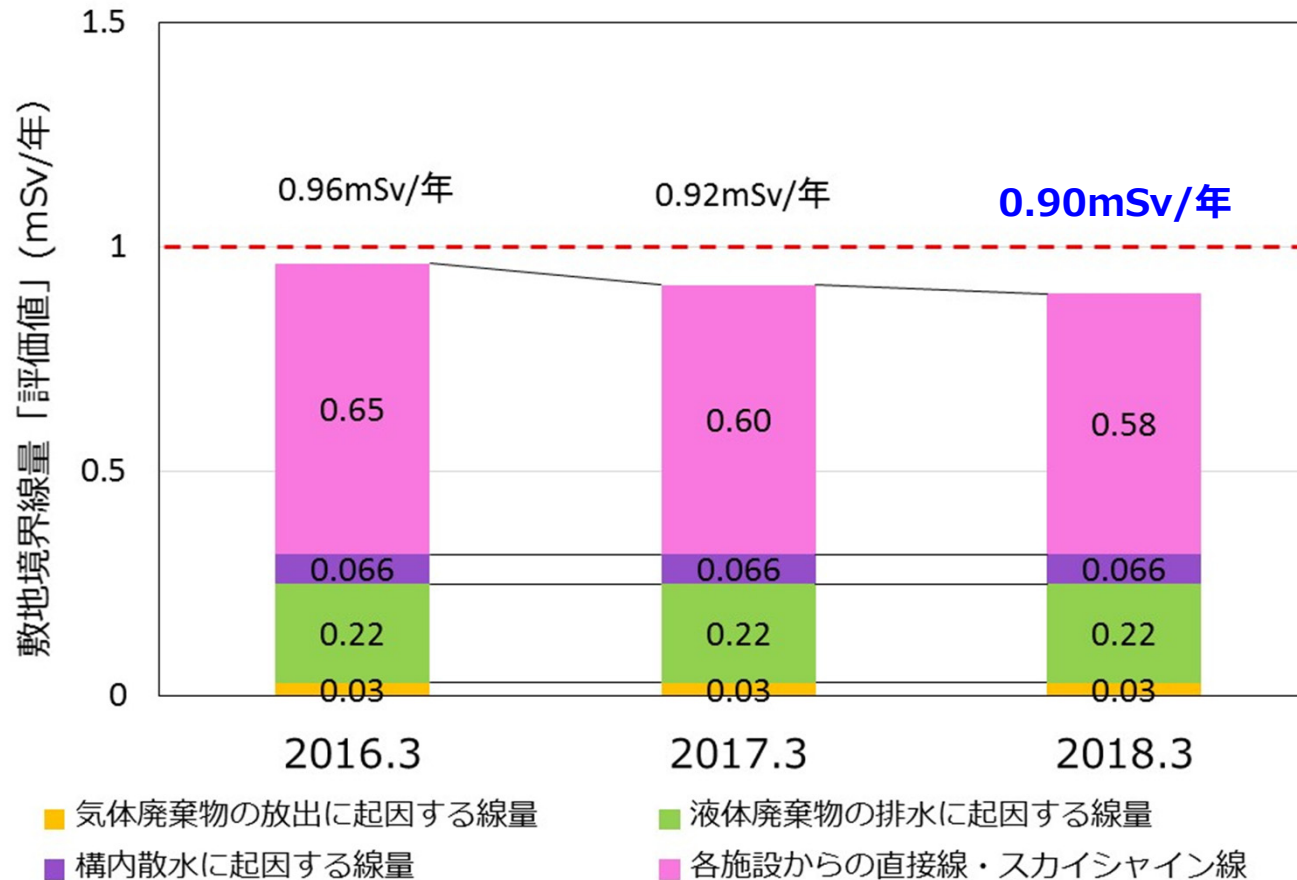
【参考】 構内全域の線量分布（地表面[コリメート]、2018年3月）

1～4号機周辺を除き、地表面は概ね5[$\mu\text{Sv/h}$]以下であり、フォールアウト汚染による影響は小さい。



【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

2018年4月26日

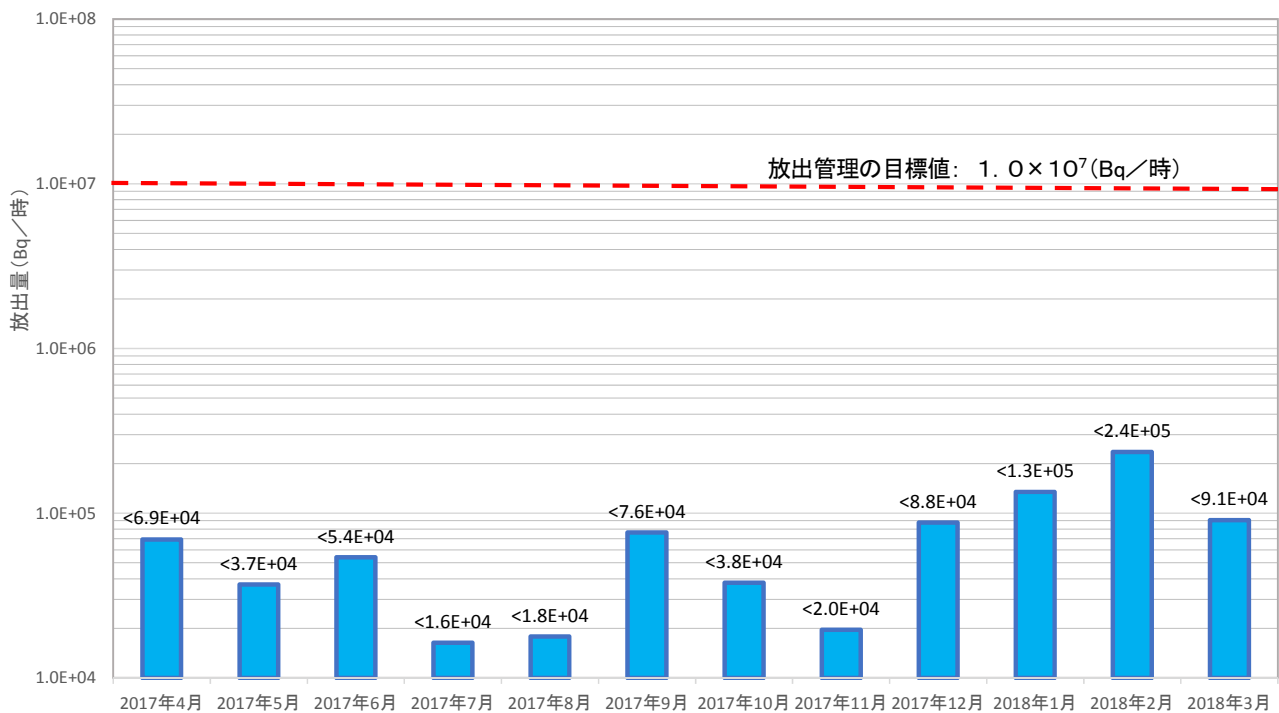
東京電力ホールディングス株式会社

原子炉建屋からの追加的放出量の評価結果(2018年3月)

【評価結果】

- 2018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、 9.1×10^4 (Bq/時)未満であり、放出管理の目標値(1.0×10^7 Bq/時)を下回っていることを確認した。
- 本放出における敷地境界の空气中放射性物質濃度は、Cs-134: 3.7×10^{-12} (Bq/cm³)、Cs-137: 2.1×10^{-11} (Bq/cm³)であり、当該値が1年間継続した場合、敷地境界における被ばく線量は、年間0.00036mSv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: 2×10^{-5} (Bq/cm³)、Cs-137: 3×10^{-5} (Bq/cm³)

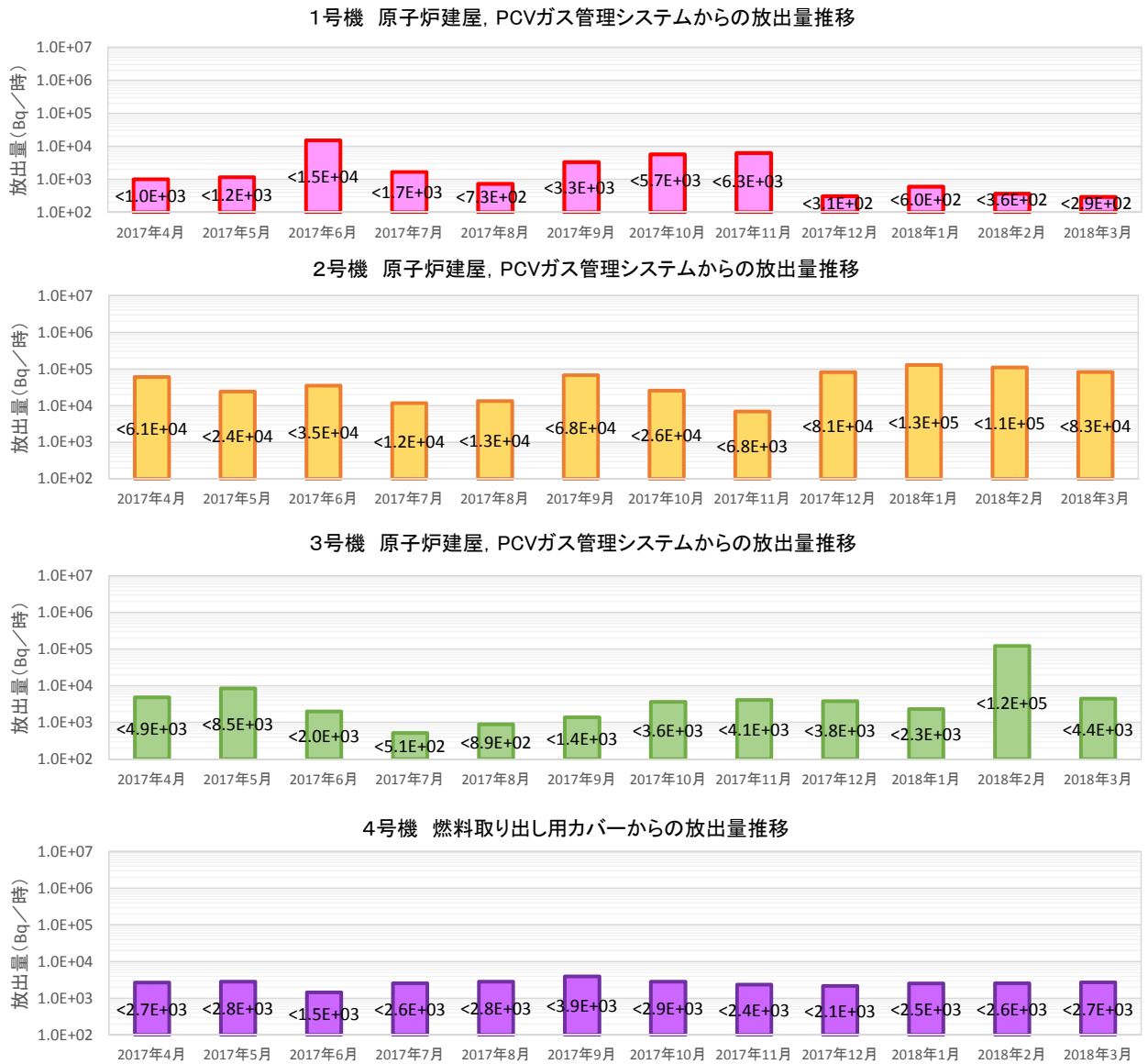


端数処理の都合上、合計が一致しない場合があります。

【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】



《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、2月と比較して、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、放出量が低下した。

1～4号機原子炉建屋からの
追加的放出量評価結果 2018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

■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	1.2E2未満	1.3E2未満	2.3E1未満	2.0E1未満	1.8E7	1.4E2未満	1.5E2未満	2.9E2未満
2号機	1.0E4未満	7.3E4未満	3.1E1未満	2.4E1未満	6.7E8	1.0E4未満	7.3E4未満	8.3E4未満
3号機	1.0E3未満	3.4E3	2.9E1未満	2.2E1未満	8.8E8	1.0E3未満	3.4E3未満	4.4E3未満
4号機	1.4E3未満	1.3E3未満	－	－	－	1.4E3未満	1.3E3未満	2.7E3未満
合計	－					1.3E4未満	7.8E4未満	9.1E4未満

■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	1.6E2未満	1.7E2未満	2.2E1未満	1.8E1未満	2.0E7	1.8E2未満	1.9E2未満	3.6E2未満
2号機	1.4E4未満	9.7E4未満	5.2E1未満	4.4E1未満	6.6E8	1.4E4未満	9.7E4未満	1.1E5未満
3号機	1.3E4未満	1.1E5	2.1E1未満	1.9E1未満	8.9E8	1.3E4未満	1.1E5未満	1.2E5未満
4号機	1.5E3未満	1.1E3未満	－	－	－	1.5E3未満	1.1E3未満	2.6E3未満
合計	－					2.8E4未満	2.1E5未満	2.4E5未満

端数処理の都合上、合計が一致しない場合があります。

2.1 1号機の放出量評価

1. 原子炉直上部

(1) ガス測定結果とガスモニタ値 (単位Bq/cm³)

採取日	核種	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(1.1E-7)	ND(1.0E-7)
	Cs-137	2.5E-7	ND(9.8E-8)	ND(1.0E-7)

	②ガス採取期間	月間平均	相対比 ①/②	
ガス モニタ値	3.3E-6	3.3E-6	Cs-134	4.3E-2
			Cs-137	7.6E-2

(2) 月間漏洩率評価: 1.7E2m³/h

(2018.3.1現在の崩壊熱より蒸気発生量(4.6E-2m³/s)を評価)

2. 建屋隙間

(1) ガス測定結果とガスモニタ値 (単位Bq/cm³)

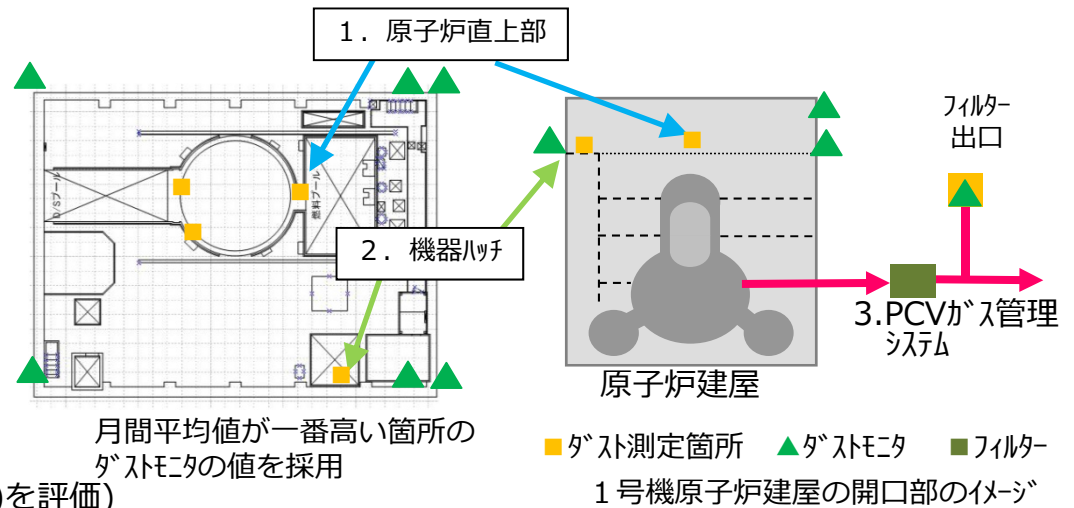
採取日	核種	①機器ハッチ
3/5	Cs-134	ND(1.1E-7)
	Cs-137	ND(9.8E-8)

	②ガス採取期間	月間平均	相対比 ①/②	
ガス モニタ値	5.0E-6	2.9E-6	Cs-134	2.2E-2
			Cs-137	1.9E-2

(2) 月間漏洩率評価: 1.5E3m³/h

4. 放出量評価

原子炉直上部+建屋隙間(Cs-134)	= 3.3E-6 × 4.3E-2 × 1.7E2 × 1E6 + 2.9E-6 × 2.2E-2 × 1.5E3 × 1E6 = 1.2E2Bq/時未満
原子炉直上部+建屋隙間(Cs-137)	= 3.3E-6 × 7.6E-2 × 1.7E2 × 1E6 + 2.9E-6 × 1.9E-2 × 1.5E3 × 1E6 = 1.3E2Bq/時未満
PCVガス管理システム(Cs-134)	= 1.5E1 × 7.4E-8 × 2.0E1 × 1E6 = 2.3E1Bq/時未満
PCVガス管理システム(Cs-137)	= 1.5E1 × 6.5E-8 × 2.0E1 × 1E6 = 2.0E1Bq/時未満
PCVガス管理システム(Kr)	= 8.8E-1 × 2.0E1 × 1E6 = 1.8E7Bq/時
PCVガス管理システム(Kr被ばく線量)	= 1.8E7 × 24 × 365 × 2.5E-19 × 0.0022/0.5 × 1E3 = 1.7E-7mSv/年



3. PCVガス管理システム

(1) ガス測定結果とガスモニタ値 (単位Bq/cm³)

採取日	核種	①PCVガス管理システム出口
3/5	Cs-134	ND(1.1E-6)
	Cs-137	ND(9.6E-7)

核種	PCVガス管理システム出口 月間平均値(Bq/cm ³)
Kr-85	8.8E-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	1.5E1	1.5E1	Cs-134	7.4E-8
			Cs-137	6.5E-8

(2) 月間平均流量結果: 2.0E1m³/h

2.2 2号機の放出量評価

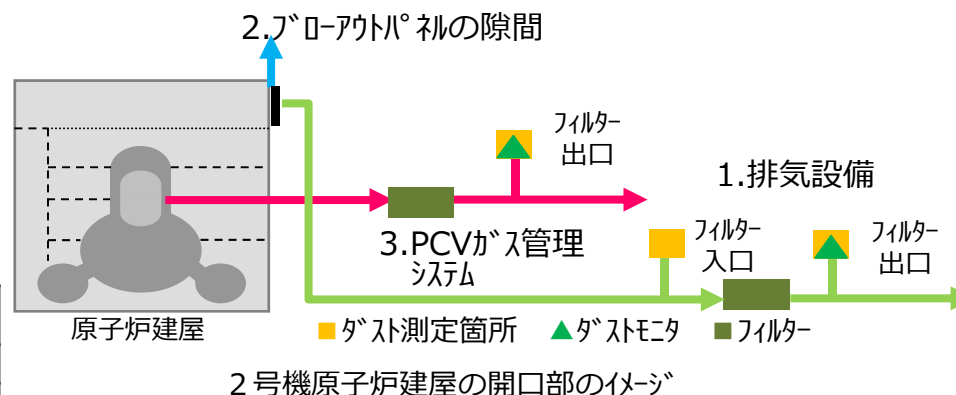
1. 排気設備

(1) ダスト測定結果とダストモニタ値 (単位Bq/cm³)

採取日	核種	①排気設備出口
3/7	Cs-134	ND(1.3E-7)
	Cs-137	ND(9.8E-8)

	②ダスト採取期間	月間平均	相対比 ①/②	
ダストモニタ値	1.1E-7	1.7E-7	Cs-134	1.1E0
			Cs-137	8.6E-1

(2) 月間排気設備流量 : 1.0E4m³/h



2. ブローアウトパールの隙間

(1) ダスト測定結果 (単位Bq/cm³)

採取日	核種	排気設備入口
3/7	Cs-134	4.9E-7
	Cs-137	4.2E-6

(2) 月間漏洩率評価 : 1.7E4m³/h

3. PCVガス管理システム

(1) ダスト測定結果とダストモニタ値 (単位Bq/cm³)

採取日	核種	①PCVガス管理システム出口	核種	PCVガス管理システム出口 月間平均値(Bq/cm ³)
3/7	Cs-134	ND(1.2E-6)	Kr-85	4.2E1
	Cs-137	ND(9.4E-7)		

	②ダスト採取期間	月間平均	相対比 ①/②	
ダストモニタ値	1.5E-6	2.4E-6	Cs-134	8.0E-1
			Cs-137	6.3E-1

(2) 月間平均流量結果 : 1.6E1m³/h

4. 放出量評価

排気設備出口+ブローアウトパールの隙間(Cs-134)	= 1.7E-7 × 1.1E0 × 1.0E4 × 1E6 + 4.9E-7 × 1.7E4 × 1E6	= 1.0E4Bq/時未満
排気設備出口+ブローアウトパールの隙間(Cs-137)	= 1.7E-7 × 8.6E-1 × 1.0E4 × 1E6 + 4.2E-6 × 1.7E4 × 1E6	= 7.3E4Bq/時未満
PCVガス管理システム(Cs-134)	= 2.4E-6 × 8.0E-1 × 1.6E1 × 1E6	= 3.1E1Bq/時未満
PCVガス管理システム(Cs-137)	= 2.4E-6 × 6.3E-1 × 1.6E1 × 1E6	= 2.4E1Bq/時未満
PCVガス管理システム(Kr)	= 4.2E1 × 1.6E1 × 1E6	= 6.7E8Bq/時
PCVガス管理システム(Kr被ばく線量)	= 6.7E8 × 24 × 365 × 2.4E-19 × 0.0022/0.5 × 1E3	= 6.2E-6mSv/年

端数処理の都合上、合計が一致しない場合があります。

2.3 3号機の放出量評価

1. 原子炉直上部

(1) ダスト測定結果とダストモニタ値 (単位Bq/cm³)

採取日	核種	①南
3/9	Cs-134	1.2E-7
	Cs-137	8.1E-7

	②ダスト採取期間	月間平均	相対比 ①/②	
ダスト モニタ値	3.2E-7	3.4E-6	Cs-134	3.8E-1
			Cs-137	2.5E0

(2) 月間漏洩率評価: 2.0E2m³/h

(2018.3.1現在の崩壊熱より蒸気発生量(5.5E-2m³/s)を評価)

2. 機器ハッチ

(1) ダスト測定結果とダストモニタ値 (単位Bq/cm³)

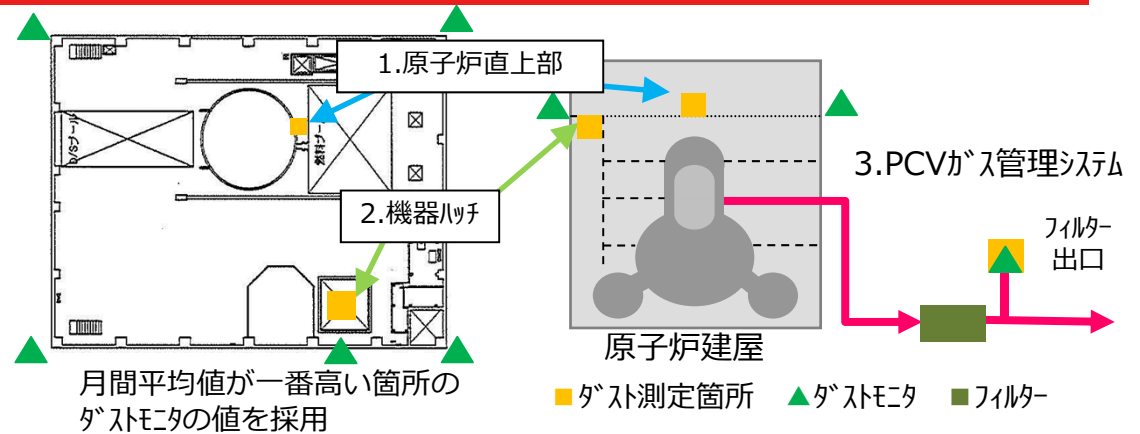
採取日	核種	①機器ハッチ
3/9	Cs-134	ND(1.6E-7)
	Cs-137	3.5E-7

	②ダスト採取期間	月間平均	相対比 ①/②	
ダスト モニタ値	2.3E-6	2.7E-6	Cs-134	7.1E-2
			Cs-137	1.6E-1

(2) 月間漏洩率評価: 3.9E3m³/h

4. 放出量評価

$$\begin{aligned}
 \text{原子炉直上部+機器ハッチ(Cs-134)} &= 3.4E-6 \times 3.8E-1 \times 2.0E2 \times 1E6 + 2.7E-6 \times 7.1E-2 \times 3.9E3 \times 1E6 &= 1.0E3\text{Bq/時未満} \\
 \text{原子炉直上部+機器ハッチ(Cs-137)} &= 3.4E-6 \times 2.5E0 \times 2.0E2 \times 1E6 + 2.7E-6 \times 1.6E-1 \times 3.9E3 \times 1E6 &= 3.4E3\text{Bq/時} \\
 \text{PCVガス管理システム(Cs-134)} &= 2.1E-5 \times 7.6E-2 \times 1.9E1 \times 1E6 &= 2.9E1\text{Bq/時未満} \\
 \text{PCVガス管理システム(Cs-137)} &= 2.1E-5 \times 5.7E-2 \times 1.9E1 \times 1E6 &= 2.2E1\text{Bq/時未満} \\
 \text{PCVガス管理システム(Kr)} &= 4.8E1 \times 1.9E1 \times 1E6 &= 8.8E8\text{Bq/時} \\
 \text{PCVガス管理システム(Kr被ばく線量)} &= 8.8E8 \times 24 \times 365 \times 3.0E-19 \times 0.0022/0.5 \times 1E3 &= 1.0E-5\text{mSv/年}
 \end{aligned}$$



3. PCVガス管理システム

(1) ダスト測定結果とダストモニタ値 (単位Bq/cm³)

採取日	核種	①PCVガス管理システム出口	核種	PCVガス管理システム出口 月間平均値(Bq/cm ³)
3/9	Cs-134	ND(1.6E-6)	Kr-85	4.8E1
	Cs-137	ND(1.2E-6)		

	②ダスト採取期間	月間平均	相対比 ①/②	
ダスト モニタ値	2.1E-5	2.1E-5	Cs-134	7.6E-2
			Cs-137	5.7E-2

(2) 月間平均流量結果: 1.9E1m³/h

端数処理の都合上、合計が一致しない場合があります。

2.4 4号機の放出量評価

1. 燃料取出し用ガレ-隙間

(1) ダスト測定結果とダストモニタ値 (単位Bq/cm³)

採取日	核種	SFP近傍	①チェンジング プレス近傍	カバー上部
3/2	Cs-134	ND(1.3E-7)	ND(1.1E-7)	ND(1.3E-7)
	Cs-137	ND(9.8E-8)	ND(9.6E-8)	ND(9.5E-8)

	②ダスト採取期間	月間平均	相対比 ①/②	
ダストモニタ値	2.6E-7	3.5E-7	Cs-134	4.3E-1
			Cs-137	3.8E-1

ダスト測定結果及び相対比より、放出量が最大となる箇所を採用

(2) 月間漏洩率評価 : 6.1E3m³/h

2. 燃料取出し用ガレ-排気設備

(1) ダスト測定結果とダストモニタ値 (単位Bq/cm³)

採取日	核種	①排気設備出口		②ダスト採取期間	月間平均	相対比 ①/②	
3/2	Cs-134	ND(1.1E-8)	ダストモニタ値	1.3E-7	1.3E-7	Cs-134	8.4E-2
	Cs-137	ND(9.9E-9)				Cs-137	7.6E-2

(2) 月間排気設備流量 : 5.0E4m³/h

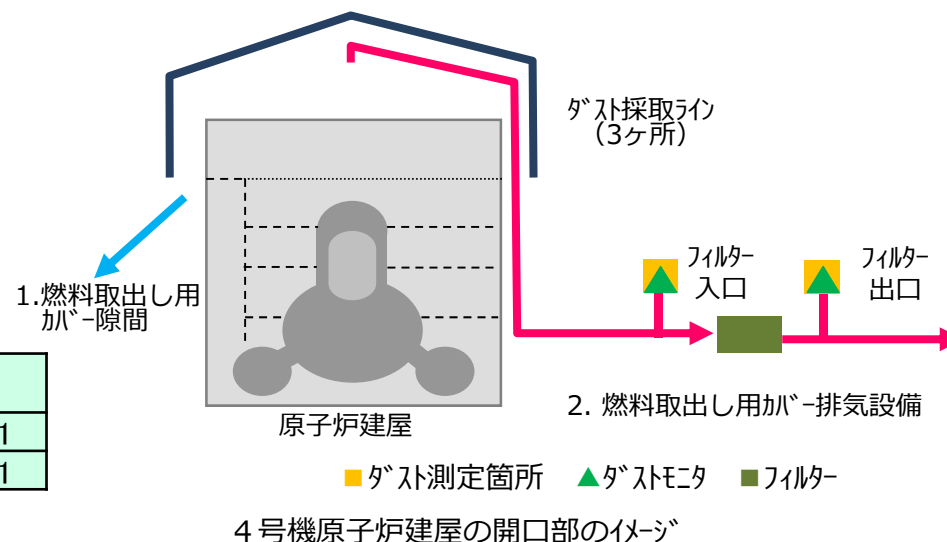
3. 放出量評価

燃料取出し用ガレ-隙間+燃料取出し用ガレ-排気設備(Cs-134)

$$= 3.5E-7 \times 4.3E-1 \times 6.1E3 \times 1E6 + 1.3E-7 \times 8.4E-2 \times 5.0E4 \times 1E6 = 1.4E3Bq/時未満$$

燃料取出し用ガレ-隙間+燃料取出し用ガレ-排気設備(Cs-137)

$$= 3.5E-7 \times 3.8E-1 \times 6.1E3 \times 1E6 + 1.3E-7 \times 7.6E-2 \times 5.0E4 \times 1E6 = 1.3E3Bq/時未満$$

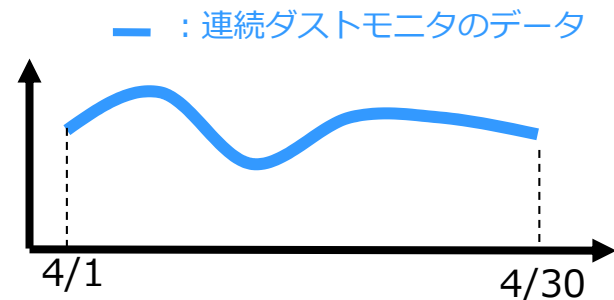


端数処理の都合上、合計が一致しない場合があります。

- 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

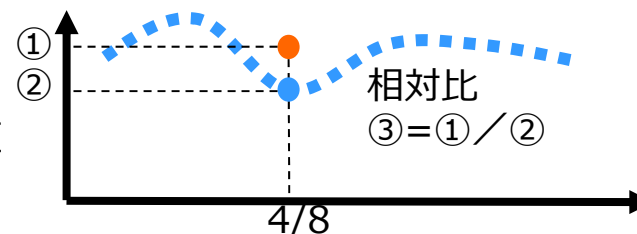


STEP2 月1回の空气中放射性物質濃度測定値と連続ダストモニタの値を比較

- 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

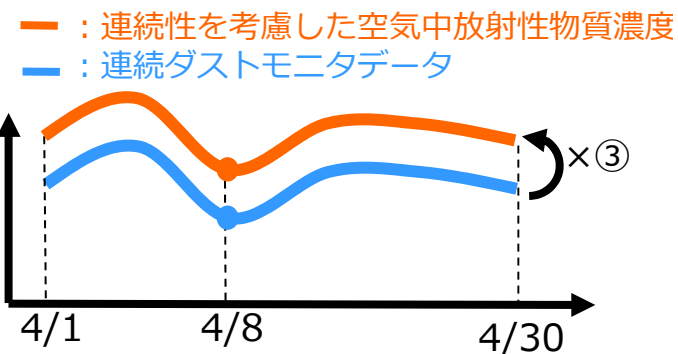
● : 空气中放射性物質濃度測定結果
● : 4月8日の連続ダストモニタデータ

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



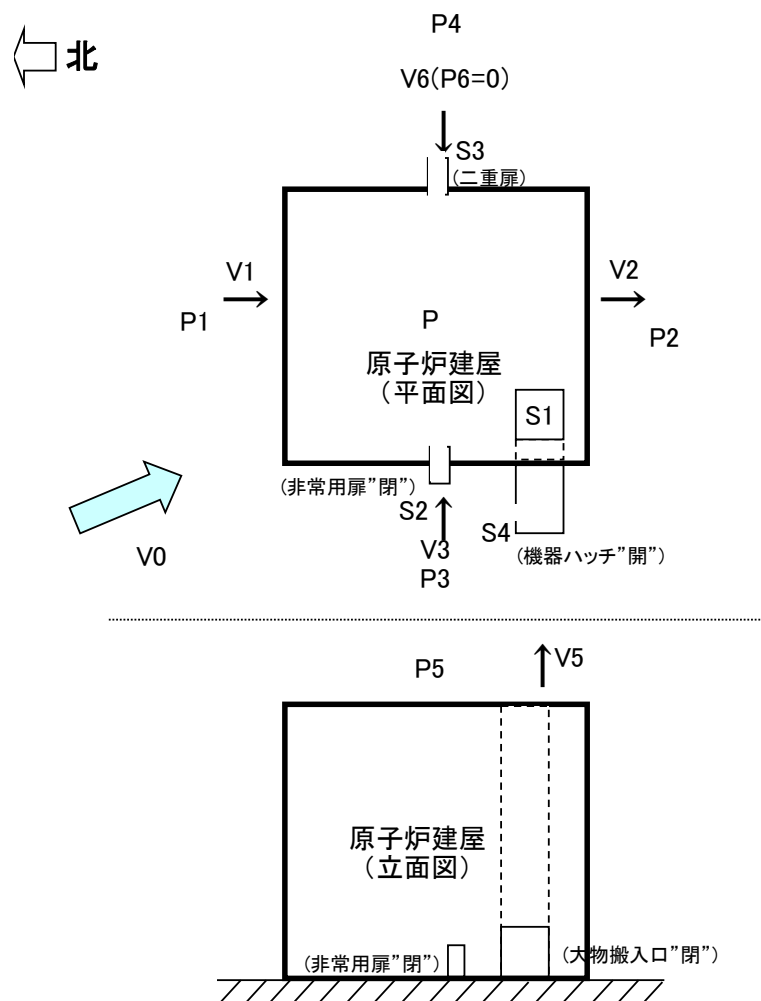
参考2 1号機建屋の漏洩率評価

■ 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31日 北北西 1.2m/s



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

参考2 1号機建屋の漏洩率評価

風速をVとすると、上流側、下流側の圧力は次のとおりとなる。

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

内圧をP、隙間部の抵抗係数をζとすると

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

空気出入量のマスバランス式は

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

左辺と右辺の差を「Y」とすると

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

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

V0 (m/s)	C1	C2	C3	C4	C5	ζ	ρ (kg/m ³)
1.23	0.80	-0.50	0.10	-0.50	-0.40	2.00	1.20
S1 (m ²)	S2 (m ²)	S3 (m ²)	S4 (m ²)				
25.48	0.00	0.29	0.10				

P1 (Pa)	P2 (Pa)	P3 (Pa)	P4 (Pa)	P5 (Pa)	P6 (Pa)	P (Pa)
0.074503	-0.04656	0.009313	-0.04656	-0.03725	0	-0.03724

V1 (m/s)	V2 (m/s)	V3 (m/s)	V4 (m/s)	V5 (m/s)	V6 (m/s)	Y (m ³ /h)
0.96	0.28	0.62	0.28	0.01	0.55	0.00
IN	OUT	IN	OUT	OUT	IN	OK

※IN : 流入
OUT : 流出

漏洩率

939 m³/h

週ごとの漏洩量評価（一例）

	3月29日			3月30日			3月31日			4月1日			4月2日			4月3日			4月4日		
	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)
西風	1.4	0.5	674	0.0	0.0	0	0.8	1.7	357	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
西北西風	2.3	1.5	1,520	1.2	0.8	803	1.4	3.8	889	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北西風	2.5	3.5	1,774	2.2	2.7	1,595	1.4	1.8	988	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北北西風	1.3	1.2	1,022	3.8	8.0	2,887	1.2	0.5	939	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北風	2.7	1.2	2,044	3.4	3.0	2,604	1.3	0.2	989	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北北東風	3.1	0.8	2,329	3.6	4.5	2,751	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北東風	1.6	0.2	1,144	3.8	3.8	2,751	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
東北東風	1.2	1.0	778	4.4	0.2	2,894	1.3	0.5	877	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
東風	1.1	0.2	517	0.0	0.0	0	1.8	0.5	862	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
東南東風	1.8	1.3	846	0.0	0.0	0	2.1	1.3	975	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南東風	1.5	0.7	717	0.0	0.0	0	3.1	1.7	1,447	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南南東風	3.7	5.3	1,727	0.0	0.0	0	4.7	5.2	2,207	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南風	2.9	0.8	1,353	0.0	0.0	0	4.0	2.2	1,891	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南南西風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	2.3	2.8	1,075	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南西風	1.5	0.8	724	0.8	0.2	376	0.8	0.7	376	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
西南西風	1.1	1.0	525	0.8	0.3	352	0.9	1.2	416	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
漏洩日量 (m3)	28,470			59,420			30,315			0			0			0			0		

16方位毎の平均風速から漏洩率を前頁のように評価する。

漏洩量合計

評価期間	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(m3)	評価対象期間(h)*	漏洩率(m3/h)
週間漏洩量 (m3)	292,423	239,191	273,479	210,044	118,205	1,133,342	742	1,528

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。

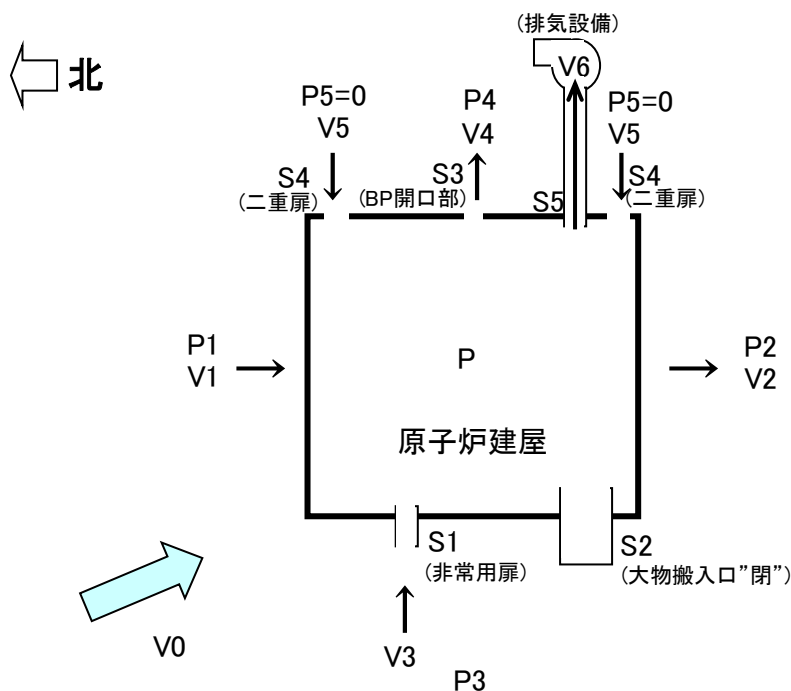
* : 機器点検による気象観測の欠測時間を除く

■ 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31日 北北西 1.2m/s



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

参考3 2号機ブローアウトハ° 初隙間の漏洩率評価

風速をVとすると、上流側、下流側の圧力は次のとおりとなる。

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

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

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

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

内圧をP、隙間部の抵抗係数をζとすると

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

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

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

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

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

空気流入量のマスバランス式は

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

左辺と右辺の差を「Y」とすると

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

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

V0 (m/s)	C1	C2	C3	C4	ζ	ρ (kg/m ³)
1.23	0.80	-0.50	0.10	-0.50	1.00	1.20
S1 (m ²)	S2 (m ²)	S3 (m ²)	S4 (m ²)	S5 (m ²)		
2.075	0.000	3.500	4.150	0.500		

P1 (Pa)	P2 (Pa)	P3 (Pa)	P4 (Pa)	P5 (Pa)	P (Pa)
0.074503	-0.04656	0.009313	-0.04656	0	-0.01911

V1 (m/s)	V2 (m/s)	V3 (m/s)	V4 (m/s)	V5 (m/s)	V6 (m/s)	Y (m ³ /h)
1.24	0.67	0.68	0.67	0.56	2.78	0.00
IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT(排気)	OK

※IN : 流入

OUT: 流出

漏洩率

8,437 m³/h

週ごとの漏洩量評価（一例）

	3月29日			3月30日			3月31日			4月1日			4月2日			4月3日			4月4日		
	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)
西風	1.4	0.5	10,444	0.0	0.0	0	0.8	1.7	4,838	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
西北西風	2.3	1.5	19,349	1.2	0.8	9,638	1.4	3.8	10,827	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北西風	2.5	3.5	19,947	2.2	2.7	17,812	1.4	1.8	10,508	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北北西風	1.3	1.2	9,332	3.8	8.0	29,063	1.2	0.5	8,437	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北風	2.7	1.2	16,998	3.4	3.0	22,611	1.3	0.2	6,341	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北北東風	3.1	0.8	15,762	3.6	4.5	18,687	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北東風	1.6	0.2	8,524	3.8	3.8	27,061	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
東北東風	1.2	1.0	8,238	4.4	0.2	42,339	1.3	0.5	9,855	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
東風	1.1	0.2	7,282	0.0	0.0	0	1.8	0.5	15,053	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
東南東風	1.8	1.3	14,841	0.0	0.0	0	2.1	1.3	17,763	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南東風	1.5	0.7	8,055	0.0	0.0	0	3.1	1.7	20,772	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南南東風	3.7	5.3	19,004	0.0	0.0	0	4.7	5.2	24,384	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南風	2.9	0.8	18,480	0.0	0.0	0	4.0	2.2	27,181	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南南西風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	2.3	2.8	16,980	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南西風	1.5	0.8	11,875	0.8	0.2	5,394	0.8	0.7	5,394	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
西南西風	1.1	1.0	8,704	0.8	0.3	5,330	0.9	1.2	6,593	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
漏洩日量 (m3)	319,299			553,424			389,137			0			0			0			0		

16方位毎の平均風速から漏洩率を前頁のように評価する。

漏洩量合計

評価期間	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(m3)	評価対象期間(h)*	漏洩率(m3/h)
週間漏洩量 (m3)	3,342,960	2,656,581	2,776,558	2,469,862	1,261,860	12,507,821	742	16,868

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。

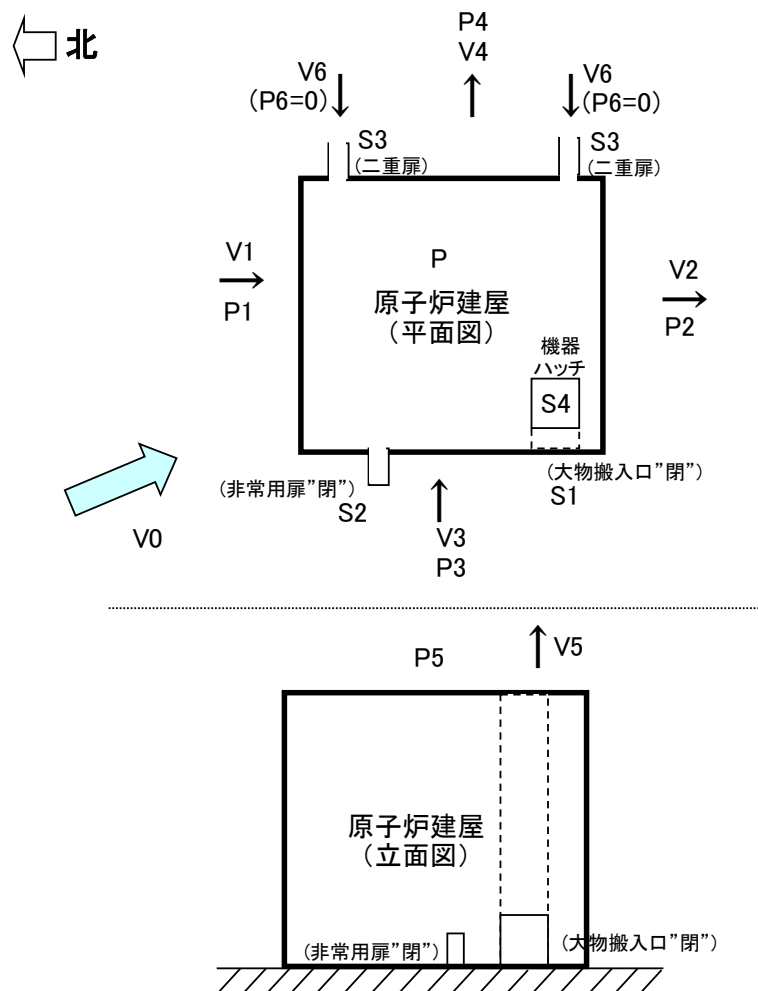
*：機器点検による気象観測の欠測時間を除く

■ 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31日 北北西 1.2m/s



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

参考4 3号機原子炉建屋機器ハッチの漏洩率評価



風速をVとすると、上流側、下流側の圧力は次のとおりとなる。

- 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)

空気流出入量のマスバランス式は

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

左辺と右辺の差を「Y」とすると

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

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

Pの値を調整する

V0 (m/s)	C1	C2	C3	C4	C5	ζ	ρ (kg/m ³)
1.23	0.80	-0.50	0.10	-0.50	-0.40	2.00	1.20
S1 (m ²)	S2 (m ²)	S3 (m ²)	S4 (m ²)				
0.00	0.00	6.05	1.01				

P1 (Pa)	P2 (Pa)	P3 (Pa)	P4 (Pa)	P5 (Pa)	P6 (Pa)	P (Pa)
0.074503	-0.04656	0.009313	-0.04656	-0.03725	0	-0.00101

V1 (m/s)	V2 (m/s)	V3 (m/s)	V4 (m/s)	V5 (m/s)	V6 (m/s)	Y (m ³ /h)
0.79	0.61	0.29	0.61	0.54	0.09	0.00
IN	OUT	IN	OUT	OUT	IN	OK

※IN : 流入
OUT: 流出

漏洩率 1,978 m³/h

週ごとの漏洩量評価（一例）

	3月29日			3月30日			3月31日			4月1日			4月2日			4月3日			4月4日		
	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)
西風	1.4	0.5	2,299	0.0	0.0	0	0.8	1.7	1,219	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
西北西風	2.3	1.5	3,707	1.2	0.8	1,957	1.4	3.8	2,169	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北西風	2.5	3.5	3,979	2.2	2.7	3,579	1.4	1.8	2,216	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北北西風	1.3	1.2	2,154	3.8	8.0	6,085	1.2	0.5	1,978	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北風	2.7	1.2	4,307	3.4	3.0	5,489	1.3	0.2	2,085	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北北東風	3.1	0.8	4,908	3.6	4.5	5,798	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北東風	1.6	0.2	2,566	3.8	3.8	6,171	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
東北東風	1.2	1.0	1,898	4.4	0.2	7,057	1.3	0.5	2,138	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
東風	1.1	0.2	1,764	0.0	0.0	0	1.8	0.5	2,940	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
東南東風	1.8	1.3	2,887	0.0	0.0	0	2.1	1.3	3,328	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南東風	1.5	0.7	2,446	0.0	0.0	0	3.1	1.7	4,940	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南南東風	3.7	5.3	5,894	0.0	0.0	0	4.7	5.2	7,533	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南風	2.9	0.8	4,619	0.0	0.0	0	4.0	2.2	6,452	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南南西風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	2.3	2.8	3,670	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南西風	1.5	0.8	2,470	0.8	0.2	1,283	0.8	0.7	1,283	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
西南西風	1.1	1.0	1,791	0.8	0.3	1,203	0.9	1.2	1,421	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
漏洩日量 (m3)	79,497			127,853			96,765			0			0			0			0		

16方位毎の平均風速から漏洩率を前頁のように評価する。

漏洩量合計

評価期間	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(m3)	評価対象期間(h)*	漏洩率(m3/h)
週間漏洩量 (m3)	738,299	617,637	666,394	551,613	304,114	2,878,058	742	3,881

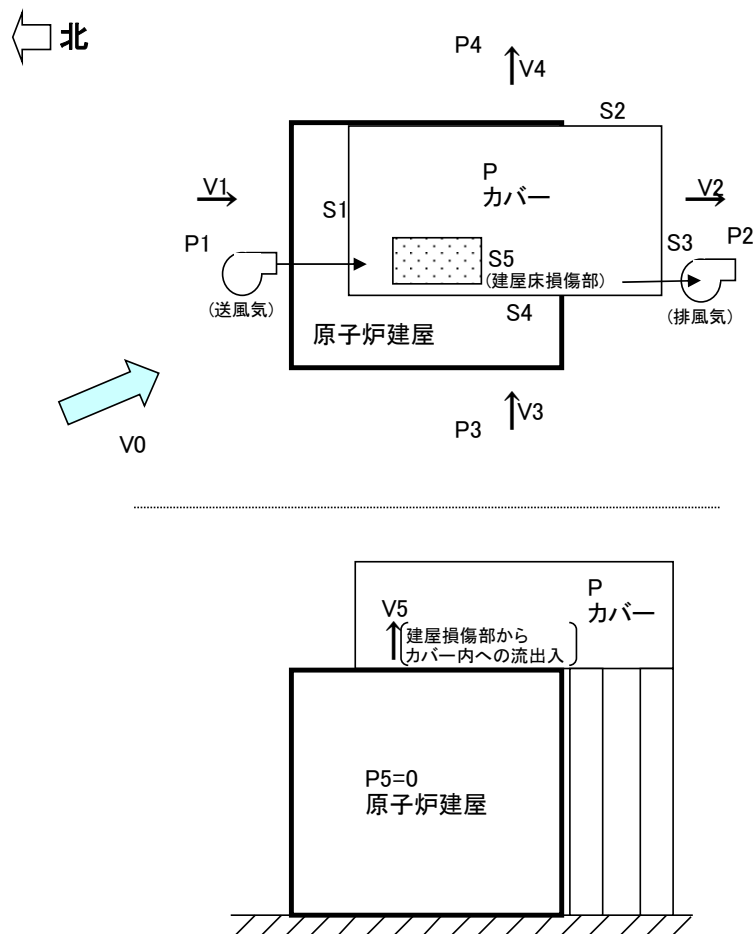
端数処理をしているため記載の数値による計算が一致しない場合がある。
* : 機器点検による気象観測の欠測時間を除く

■ 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31日 北北西 1.2m/s



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

参考5 4号機燃料取出し用カバ-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。

$P1=C1 \times \rho \times V0^2/(2g) \dots (1)$
 $P2=C2 \times \rho \times V0^2/(2g) \dots (2)$
 $P3=C3 \times \rho \times V0^2/(2g) \dots (3)$
 $P4=C4 \times \rho \times V0^2/(2g) \dots (4)$

内圧をP、隙間部の抵抗係数をζとすると

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

空気流出入量のマスバランス式は

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

左辺と右辺の差を「Y」とすると

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

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

V0 (m/s)	C1	C2	C3	C4	ζ	ρ (kg/m ³)
1.23	0.80	-0.50	0.10	-0.50	2.00	1.20
S1 (m ²)	S2 (m ²)	S3 (m ²)	S4 (m ²)	S5 (m ²)		
0.44	0.81	0.46	0.81	4.00		

P1 (Pa)	P2 (Pa)	P3 (Pa)	P4 (Pa)	P5 (Pa)	P (Pa)
0.074503	-0.04656	0.009313	-0.04656	0	-0.00032

V1 (m/s)	V2 (m/s)	V3 (m/s)	V4 (m/s)	V5 (m/s)	Y (m ³ /h)
0.78	0.61	0.28	0.61	0.05	0.00
IN	OUT	IN	OUT	IN	OK

※IN : 流入
OUT: 流出

漏洩率

2,792 m³/h

週ごとの漏洩量評価（一例）

	3月29日			3月30日			3月31日			4月1日			4月2日			4月3日			4月4日		
	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)
西風	1.4	0.5	3,896	0.0	0.0	0	0.8	1.7	2,066	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
西北西風	2.3	1.5	5,250	1.2	0.8	2,771	1.4	3.8	3,071	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北西風	2.5	3.5	5,635	2.2	2.7	5,068	1.4	1.8	3,138	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北北西風	1.3	1.2	3,040	3.8	8.0	8,588	1.2	0.5	2,792	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北風	2.7	1.2	8,444	3.4	3.0	10,759	1.3	0.2	4,087	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北北東風	3.1	0.8	6,927	3.6	4.5	8,183	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北東風	1.6	0.2	3,634	3.8	3.8	8,739	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
東北東風	1.2	1.0	2,688	4.4	0.2	9,994	1.3	0.5	3,029	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
東風	1.1	0.2	2,990	0.0	0.0	0	1.8	0.5	4,983	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
東南東風	1.8	1.3	4,040	0.0	0.0	0	2.1	1.3	4,657	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南東風	1.5	0.7	3,423	0.0	0.0	0	3.1	1.7	6,913	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南南東風	3.7	5.3	8,226	0.0	0.0	0	4.7	5.2	10,513	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南風	2.9	0.8	9,013	0.0	0.0	0	4.0	2.2	12,591	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南南西風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	2.3	2.8	5,122	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南西風	1.5	0.8	3,456	0.8	0.2	1,796	0.8	0.7	1,796	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
西南西風	1.1	1.0	2,506	0.8	0.3	1,683	0.9	1.2	1,988	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
漏洩日量 (m3)	116,943			189,657			144,408			0			0			0			0		

16方位毎の平均風速から漏洩率を前頁のように評価する。

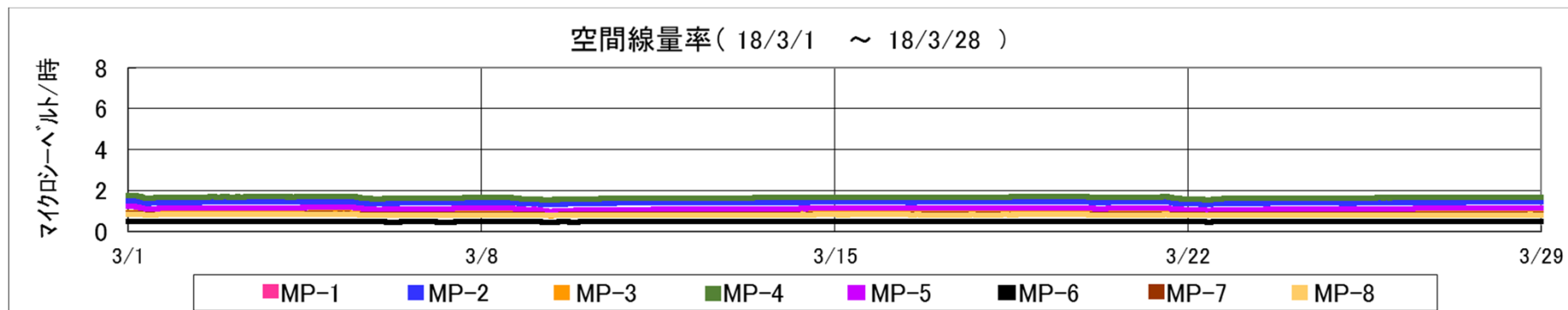
漏洩量合計

評価期間	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(m3)	評価対象期間(h)*	漏洩率(m3/h)
週間漏洩量 (m3)	1,146,760	1,023,116	1,032,670	841,392	451,008	4,494,947	742	6,062

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。

