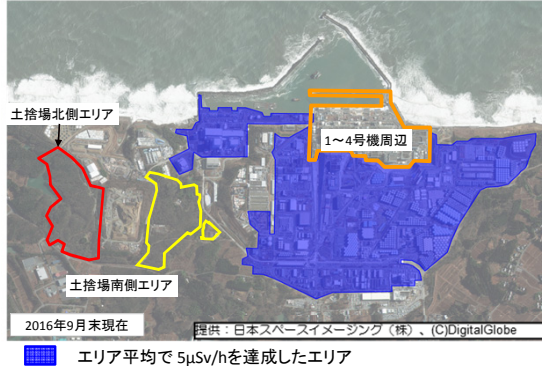


環境線量低減対策 スケジュール

分野名	括り	作業内容	これまで1ヶ月の動きと今後1ヶ月の予定		10月		11月				12月				1月		2月	備考		
			22	29	5	12	19	26	3	10	17	下	上	中	下	日	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 (3・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・4号機海側等) (建物除去・路盤舗装 等)  <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 ■ エリア平均で5μSv/hを達成したエリア</p>	検討・設計	■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) ▼上期報告(10/26)	→														<p>~2018年3月予定</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11月予定</p>	
				現場作業	①1~4号機周辺 ※ 建屋エリア(3・4号機海側等) (建物除去・路盤舗装 等)	→														
					②その他エリア 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)	→														
環境線量低減対策	海洋汚染拡大防止 ・モニタリング ・排水路整備	<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>【排水路付替】 排水路モニタリング K排水路上流部調査(枝管サンプリング) A系排水路付替え工事(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>(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>【排水路付替】 排水路モニタリング K排水路上流部調査(排水路本体調査) A系排水路付替え工事(本体工事・ヤード造成他) 排水路清掃等(道路・排水路清掃)</p>	検討・設計	港湾内外海水モニタリング	→														<p>2017年9月16日1号機タービン建屋下層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月通水予定</p>	
				地下水モニタリング	→															
				排水路モニタリング	→															
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	→															
				1,2,3,4u放出量評価	→															
				1,2,3,4uR/B測定	→															
現場作業	降下物測定	→																		
	海水・海底土測定(発電所周辺、茨城県沖、宮城県沖)	→																		
	20km圏内 魚介類モニタリング	→																		

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

2017年11月30日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

モニタリング計画 (サンプリング箇所)

● 港湾口北東側

● 港湾口東側

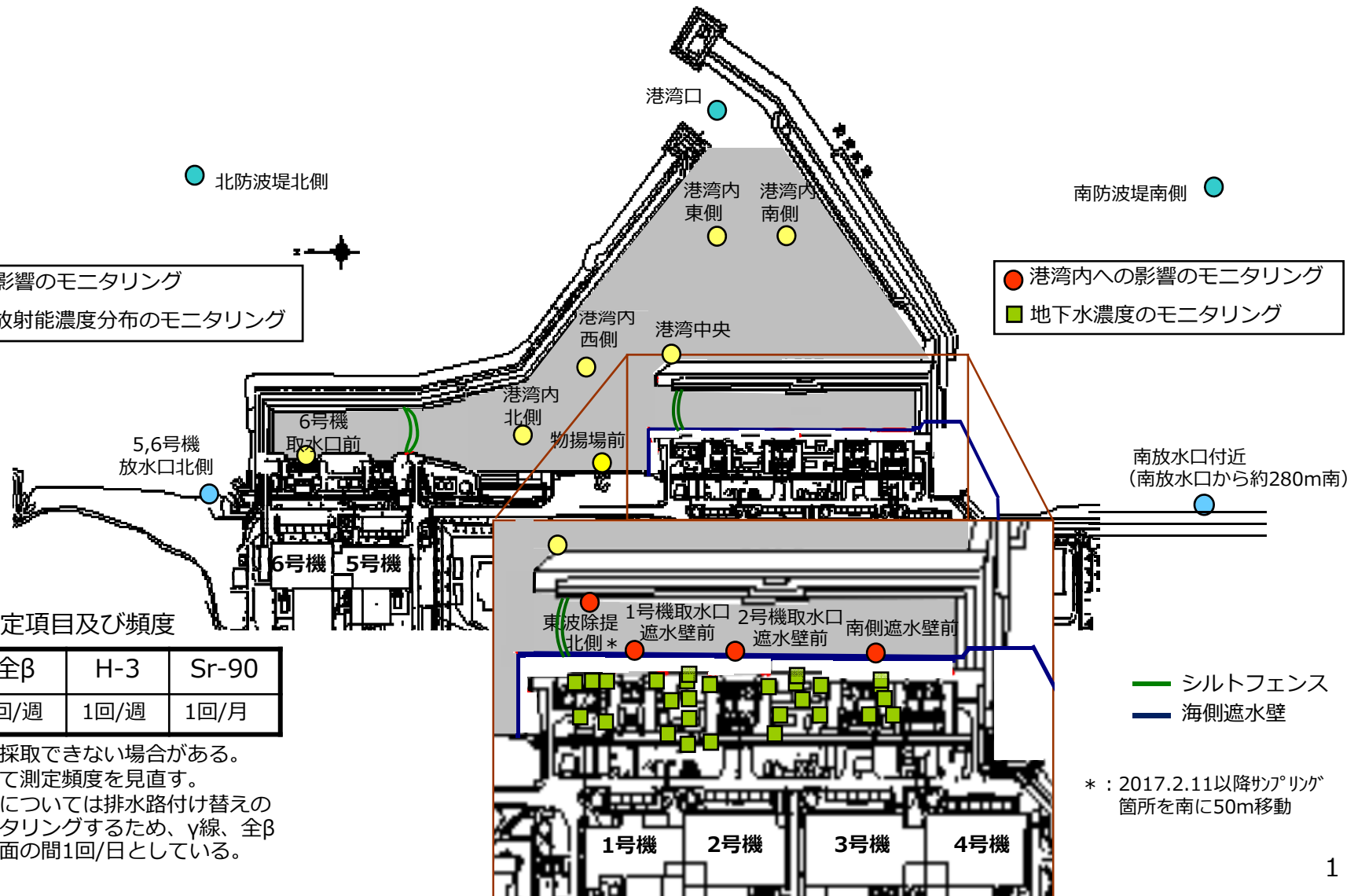
● 港湾口南東側

● 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

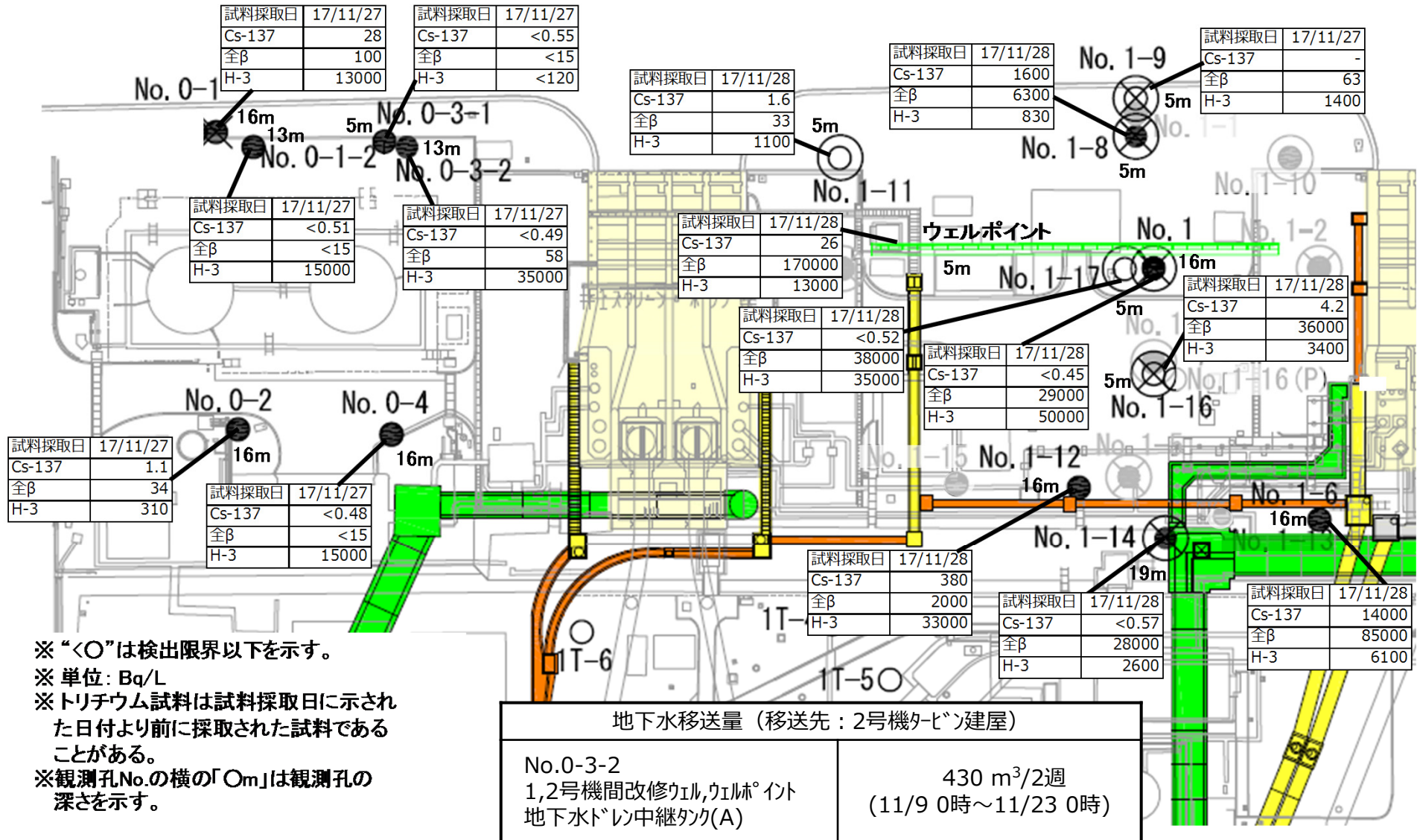
- ・天候により採取できない場合がある。
- ・必要に応じて測定頻度を見直す。
- ・港湾内海水については排水路付け替えの影響をモニタリングするため、γ線、全βについて当面の間1回/日としている。

— シルトフェンス
— 海側遮水壁

* : 2017.2.11以降サブリング箇所を南に50m移動

タービン建屋東側の地下水濃度 (1/2)

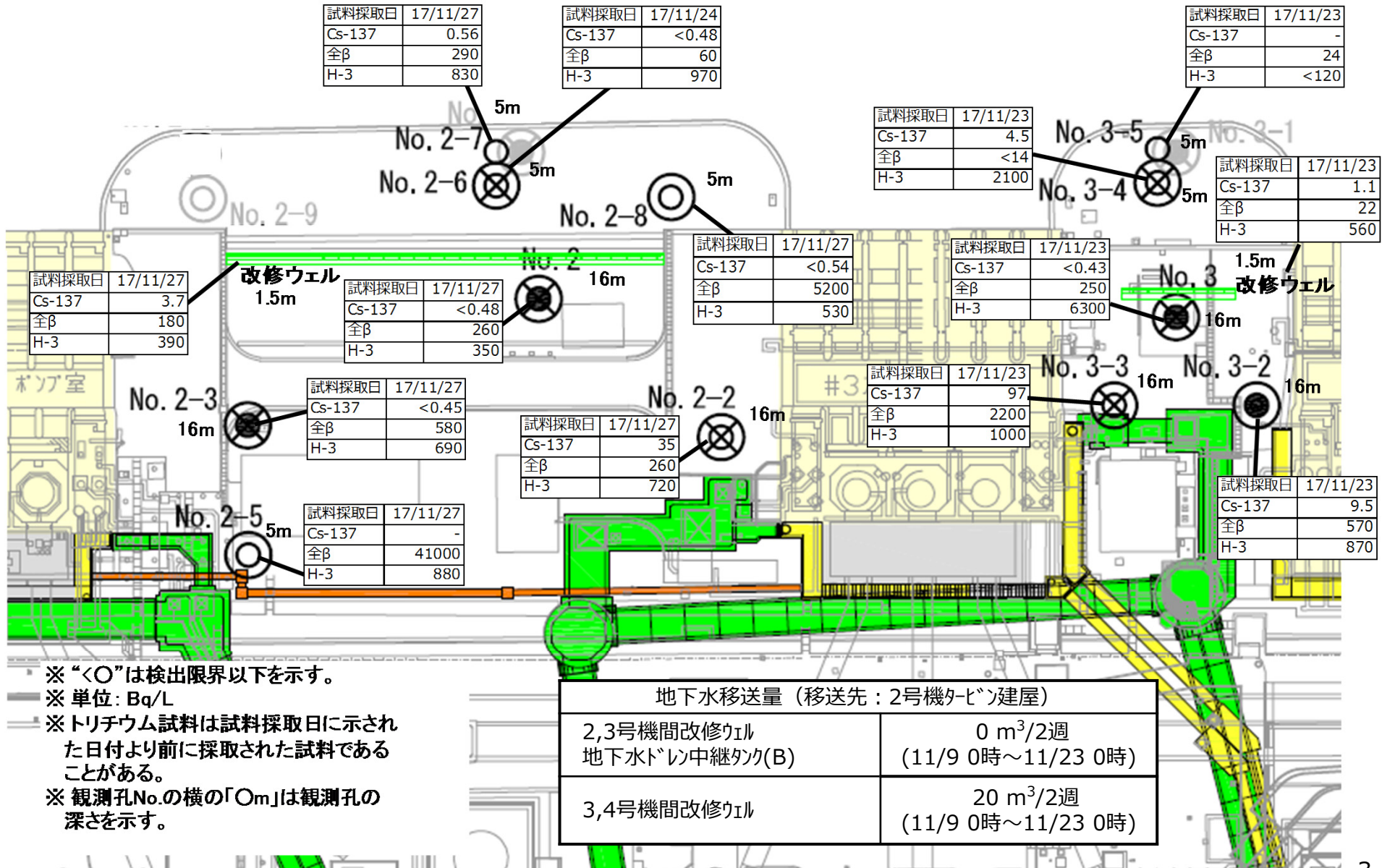
<1号機北側、1,2号機取水口間>



- ※ “<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。
- ※ 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号機北側エリア>

- No.0-1でH-3濃度は2016.10より緩やかな上昇傾向にあったが、現在13,000Bq/l程度となっている。

<1,2号機取水口間エリア>

- No.1で全β濃度は18,000Bq/l程度で推移していたが、2017.6より上昇傾向にあり、現在30,000Bq/l程度となっている。
- No.1-6で全β濃度は2017.3より上昇が見られていたが、2017.6より低下し、現在90,000Bq/l程度となっている。
- No.1-9でH-3濃度は700Bq/l程度で推移していたが、2017.10より上昇し、現在1,500Bq/l程度となっている。全β濃度は20Bq/l程度で推移していたが、2017.10より140Bq/lまで上昇後低下傾向にあり、現在70Bq/l程度となっている。
- No.1-12で全β濃度は2017.5より20Bq/l程度から4,000Bq/lまで上昇後低下傾向にあったが、2017.11より700Bq/l程度から上昇し、現在2,000Bq/l程度となっている。
- No.1-16でH-3濃度は2017.10より2,000Bq/l程度から5,000Bq/lまで上昇後低下傾向にあり、現在4,000Bq/l程度となっている。
- No.1-17でH-3濃度は2017.2より1,000Bq/l程度から上昇し、現在40,000Bq/l程度となっている。全β濃度は2017.5に20万Bq/lから60万Bq/lまで上昇後低下したが、2017.11より30,000Bq/l程度から80,000Bq/lまで上昇後低下し、現在40,000Bq/l程度となっている。

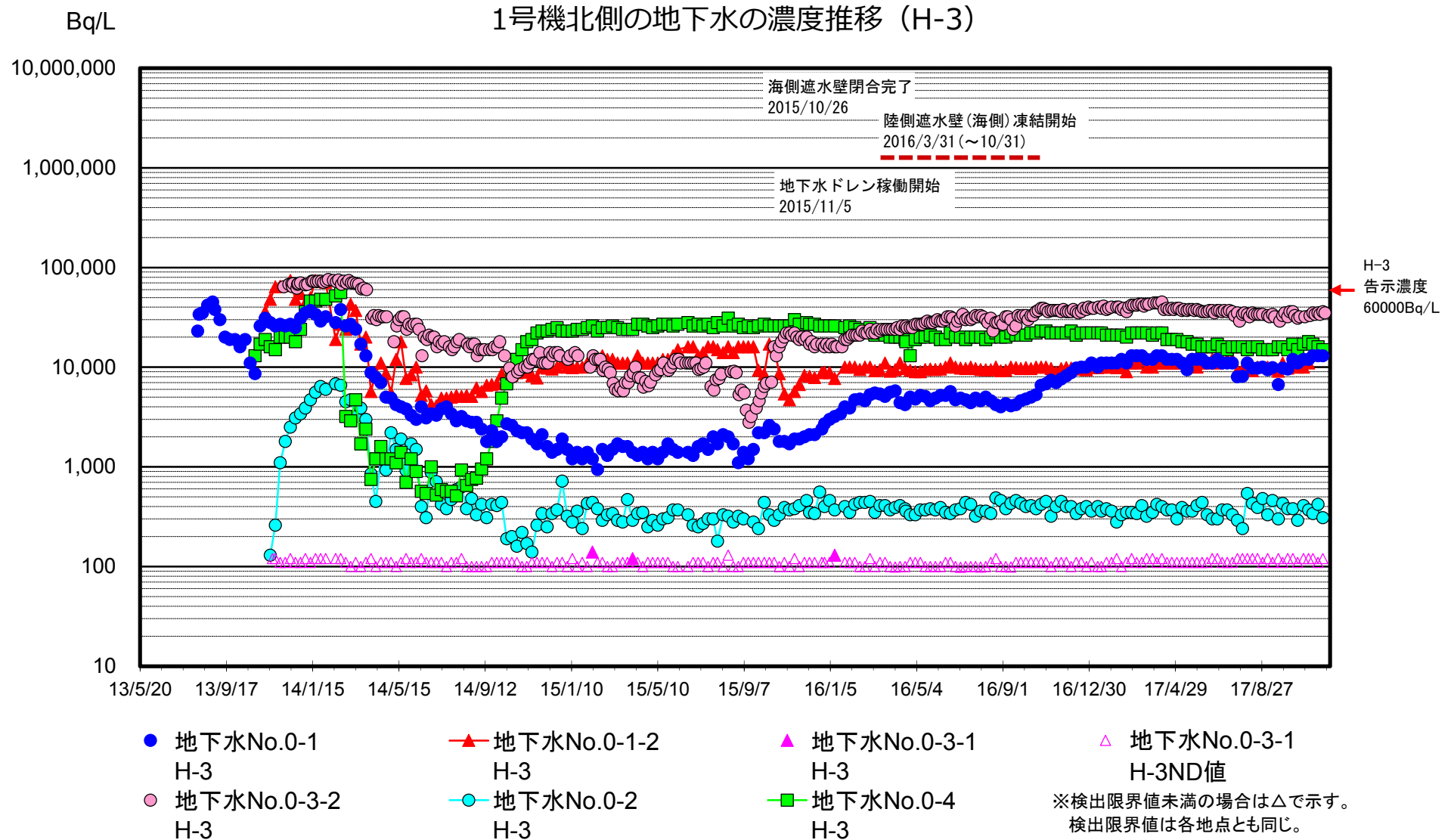
<2,3号機取水口間エリア>

- No.2-2でH-3濃度は2017.5より300Bq/l程度から上昇後横ばい傾向にあり、現在700Bq/l程度となっている。
- No.2-3でH-3濃度は2017.3より600Bq/l程度から1,600Bq/l程度まで上昇後低下傾向にあり、現在800Bq/l程度となっている。全β濃度は2017.6より600Bq/l程度から上昇傾向にあったが、2017.11より低下し、現在500Bq/l程度となっている。
- No.2-5でH-3濃度は500Bq/l程度で推移していたが、2016.11より2,000Bq/lまで上昇後低下傾向にあり、現在700Bq/l程度となっている。全β濃度は2016.11より10,000Bq/l程度から80,000Bq/lまで上昇後低下傾向にあったが、2017.11より上昇し、現在40,000Bq/l程度となっている。

<3,4号機取水口間エリア>

- No.3でH-3濃度は2016.10より低下傾向にあり4,000Bq/l程度であったが、2017.11より上昇し、現在8,000Bq/l程度となっている。
- No.3-2でH-3濃度は2016.10より3,000Bq/l程度から低下傾向にあり、現在800Bq/l程度となっている。全β濃度は2016.10より3,500Bq/l程度から低下傾向にあり、現在600Bq/l程度となっている。
- No.3-3でH-3濃度は2017.7より1,200Bq/l程度から500Bq/lまで低下したが、2017.10より上昇し、現在1,000Bq/l程度となっている。全β濃度は2016.9より低下傾向にあったが、2017.10より1,500Bq/lから上昇し、現在2,500Bq/l程度となっている。
- No.3-4でH-3濃度は2017.3より4,000Bq/l程度から1,000Bq/lまで低下したが、2017.10より上昇し、現在2,000Bq/l程度となっている。

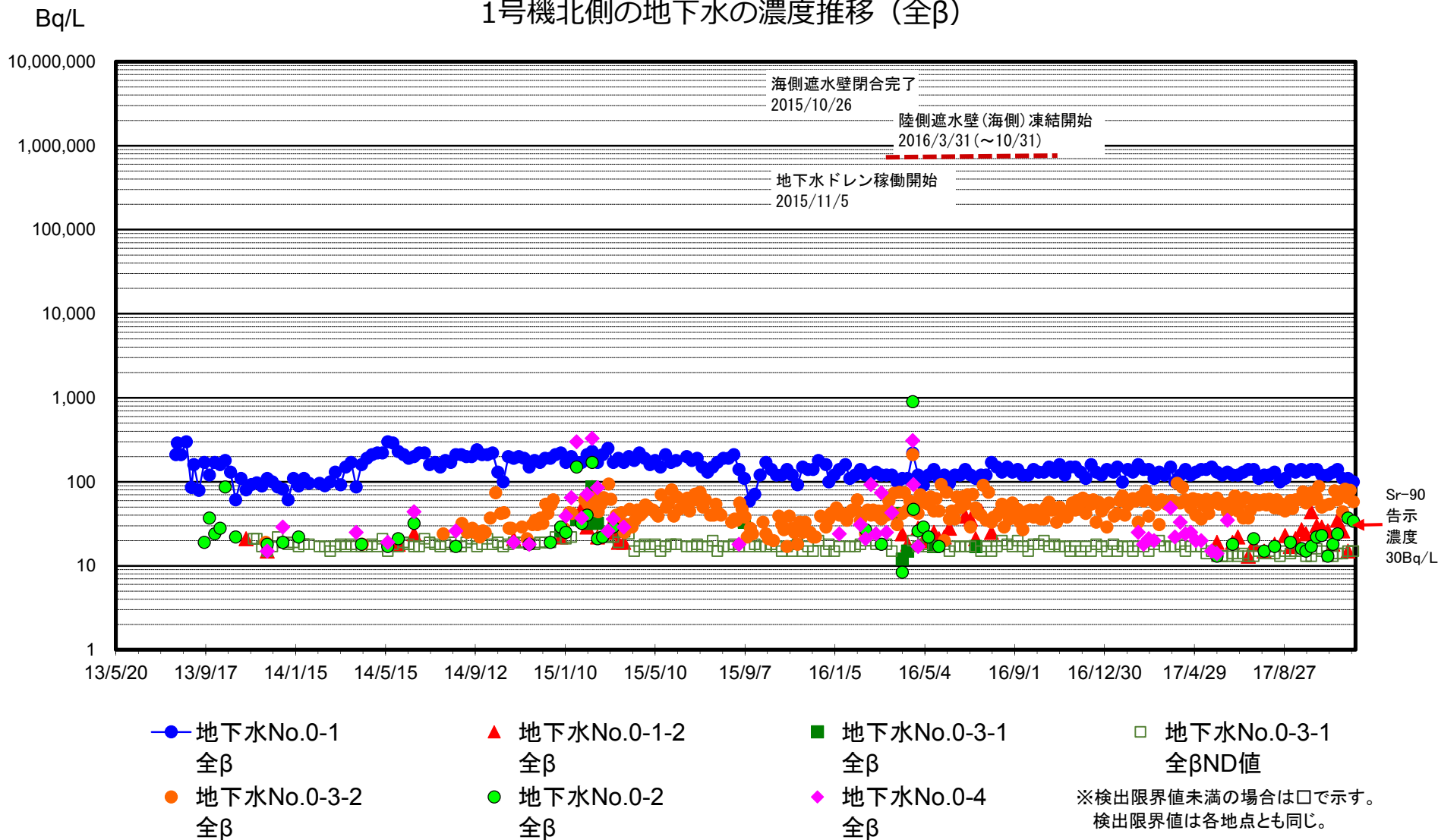
1号機北側の地下水の濃度推移 (1/2)



1号機北側の地下水の濃度推移 (2/2)



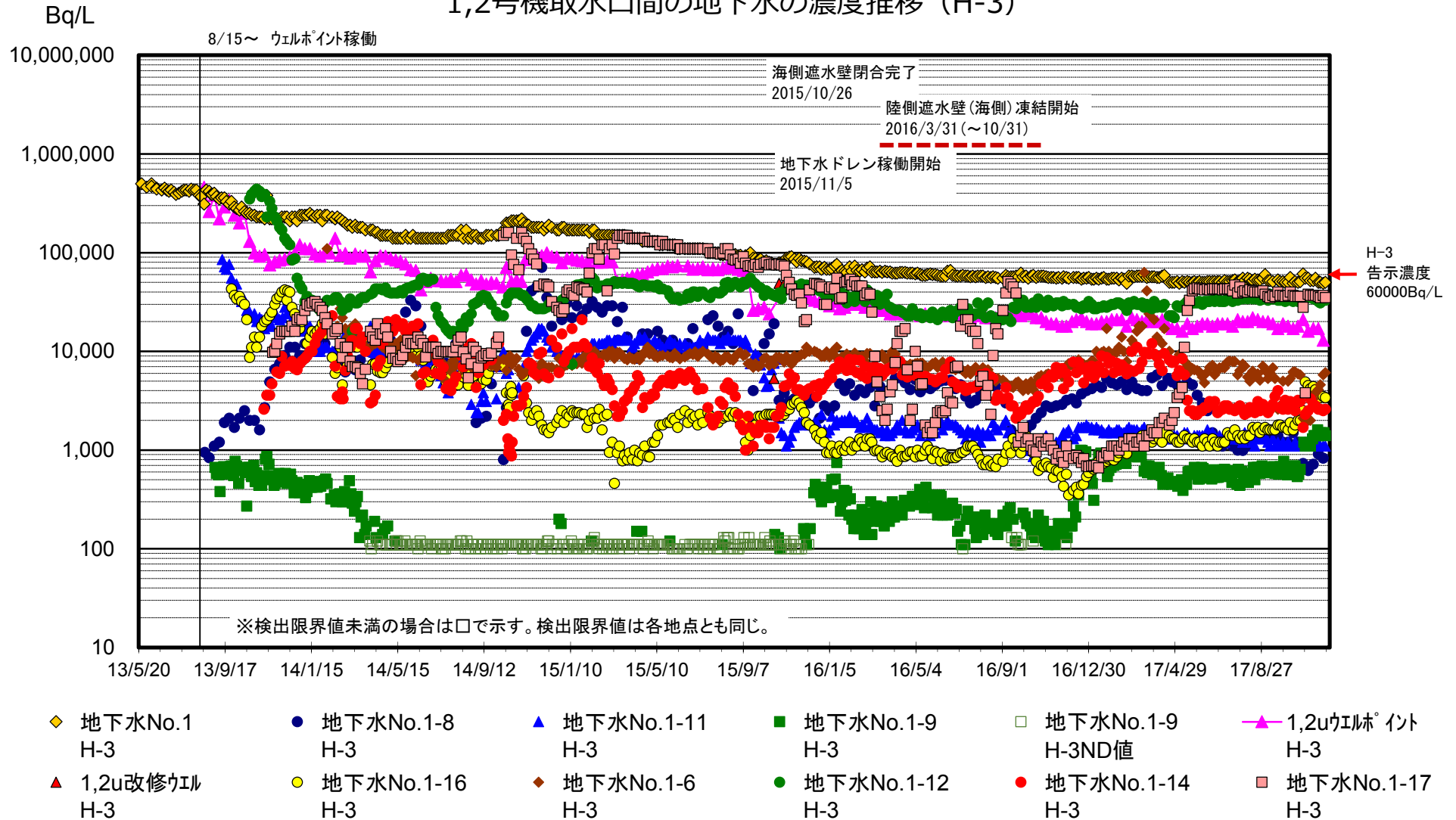
1号機北側の地下水の濃度推移 (全β)



1,2号機取水口間の地下水の濃度推移 (1/2)

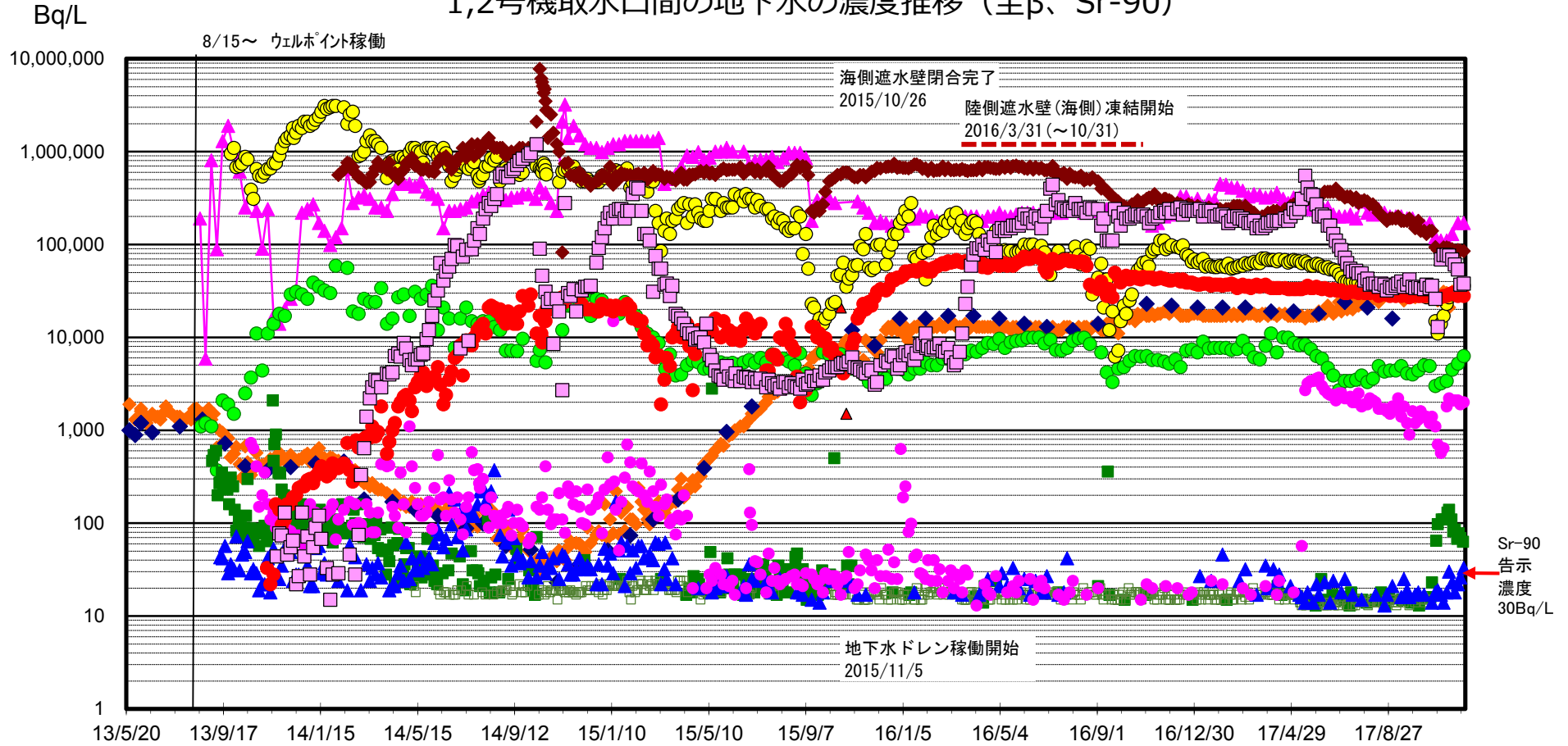


1,2号機取水口間の地下水の濃度推移 (H-3)



1,2号機取水口間の地下水の濃度推移 (2/2)

1,2号機取水口間の地下水の濃度推移 (全β、Sr-90)



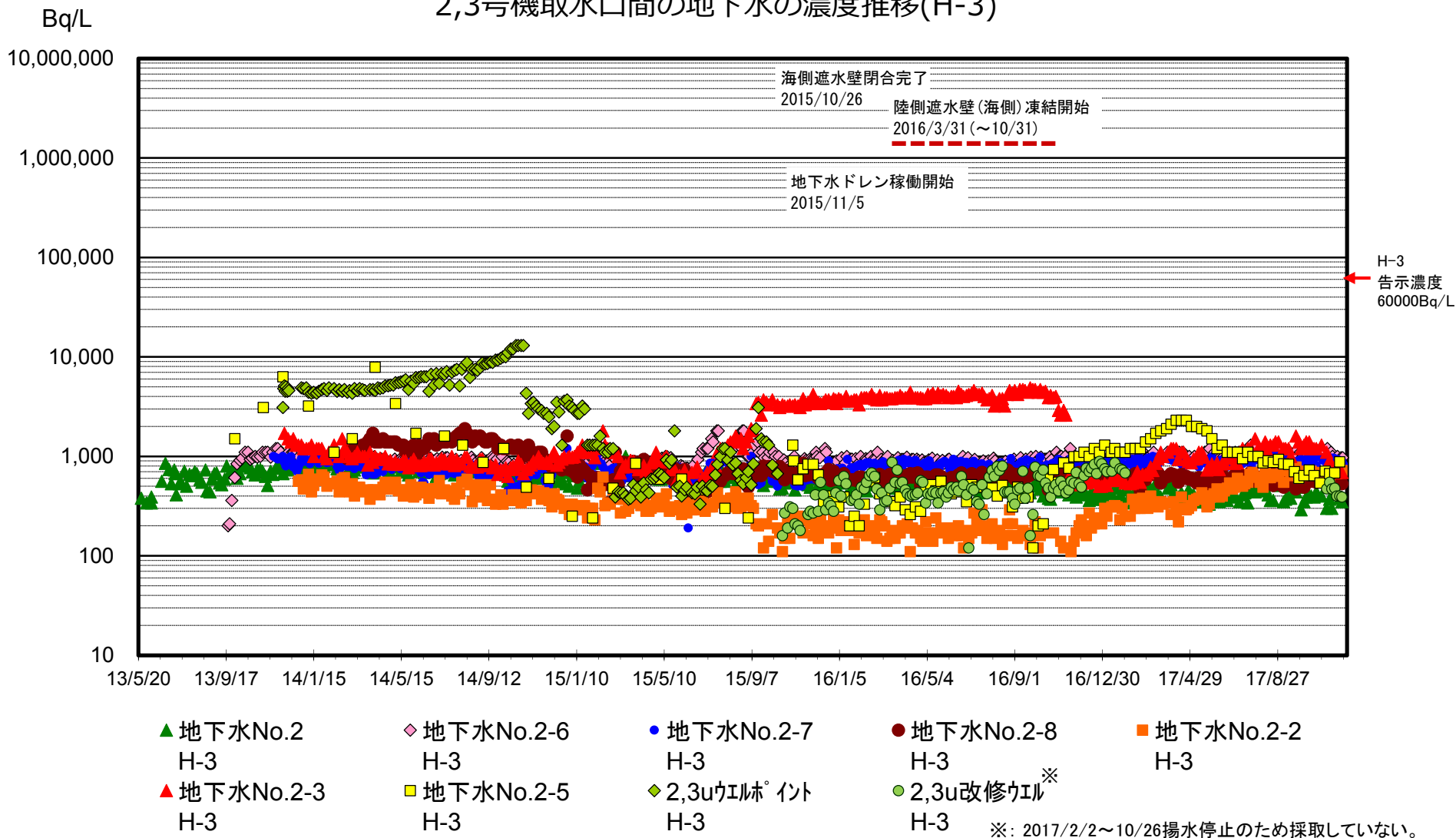
- ◆ 地下水No.1 全β
- ◆ 地下水No.1 Sr-90
- 地下水No.1-8 全β
- 地下水No.1-9 全β
- 地下水No.1-9 全βNND値
- ▲ 1,2uウェルポイント 全β
- ▲ 1,2u改修ウェル 全β
- ▲ 地下水No.1-11 全β
- 地下水No.1-16 全β
- ◆ 地下水No.1-6 全β
- 地下水No.1-12 全β
- 地下水No.1-14 全β
- 地下水No.1-17 全β

※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)



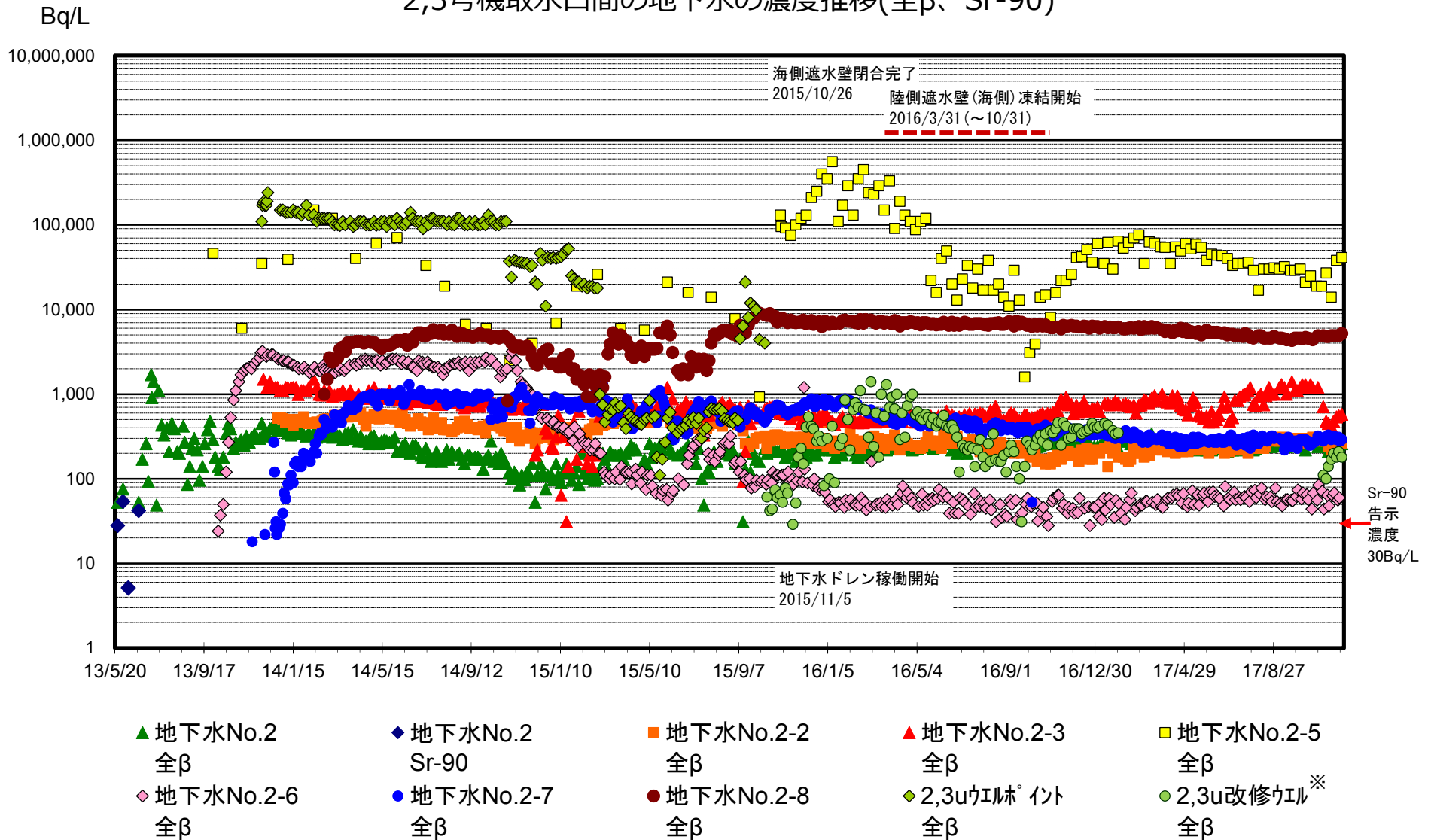
2,3号機取水口間の地下水の濃度推移(H-3)



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)

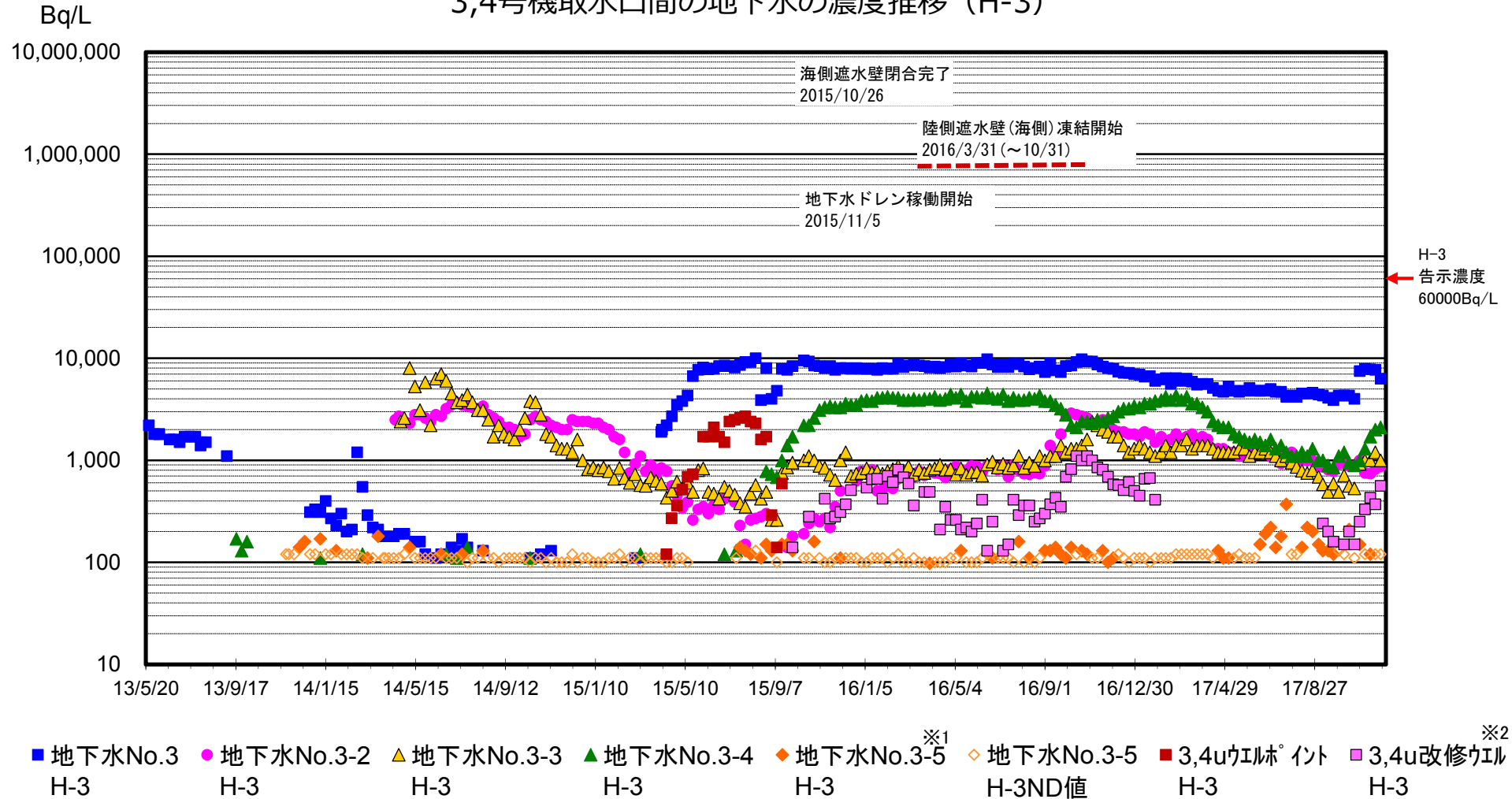


※: 2017/2/2~10/26揚水停止のため採取していない。

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)

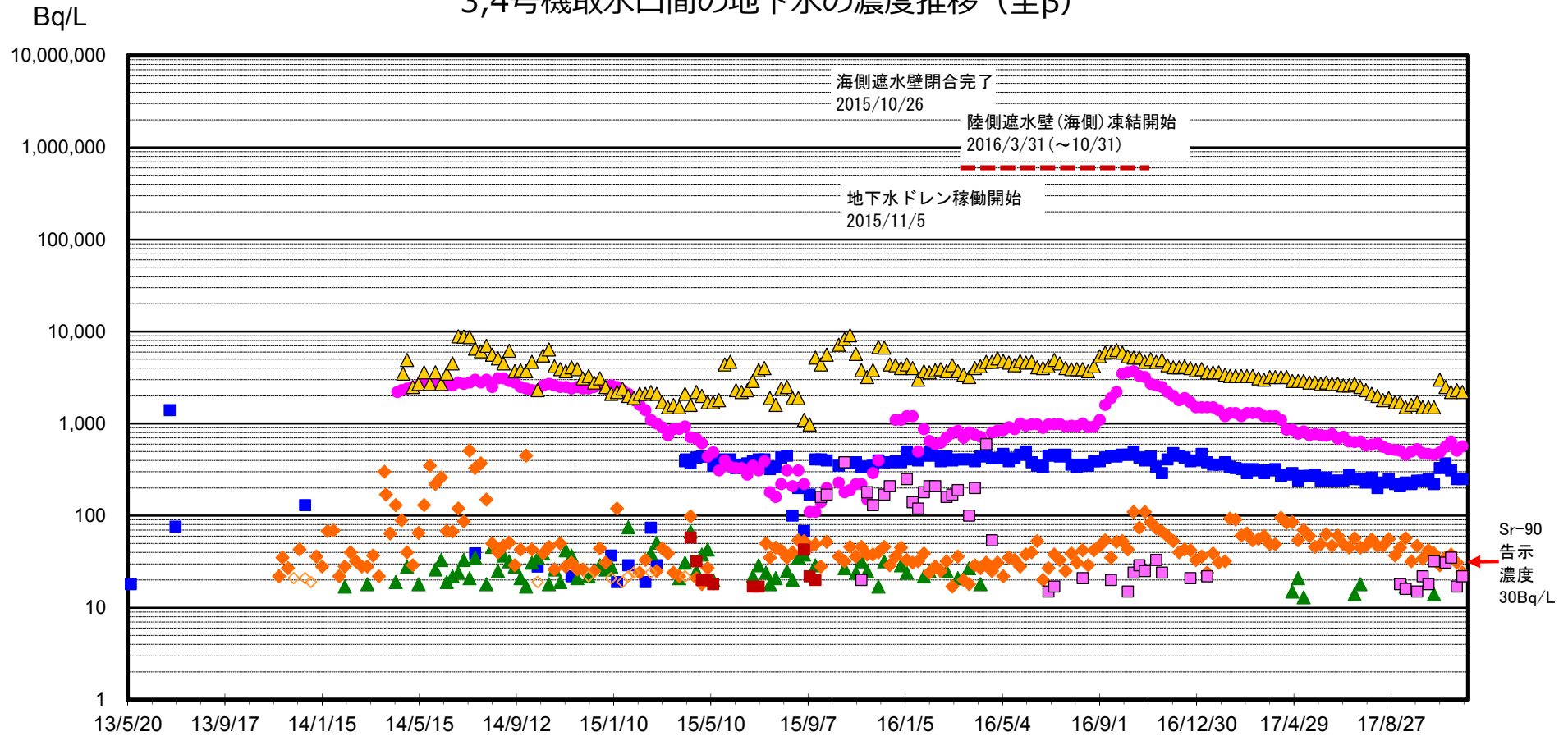


※検出限界値未満の場合は◇で示す。検出限界値は各地点とも同じ。 ※1: 2015/5/20~7/8 水位低下のため採取できず。 ※2: 2015/10/15,29,11/5 水位低下のため採取できず。 2017/2/2~2017/8/31揚水停止のため採取していない。

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揚水停止のため採取していない。

<A排水路>

- 道路・排水路清掃を実施中
- 多核種除去設備工リアの排水を港湾外から港湾内への付替工事を実施中。(～2018年3月)
- Cs-137濃度が高めに推移している。

<物揚場排水路>

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

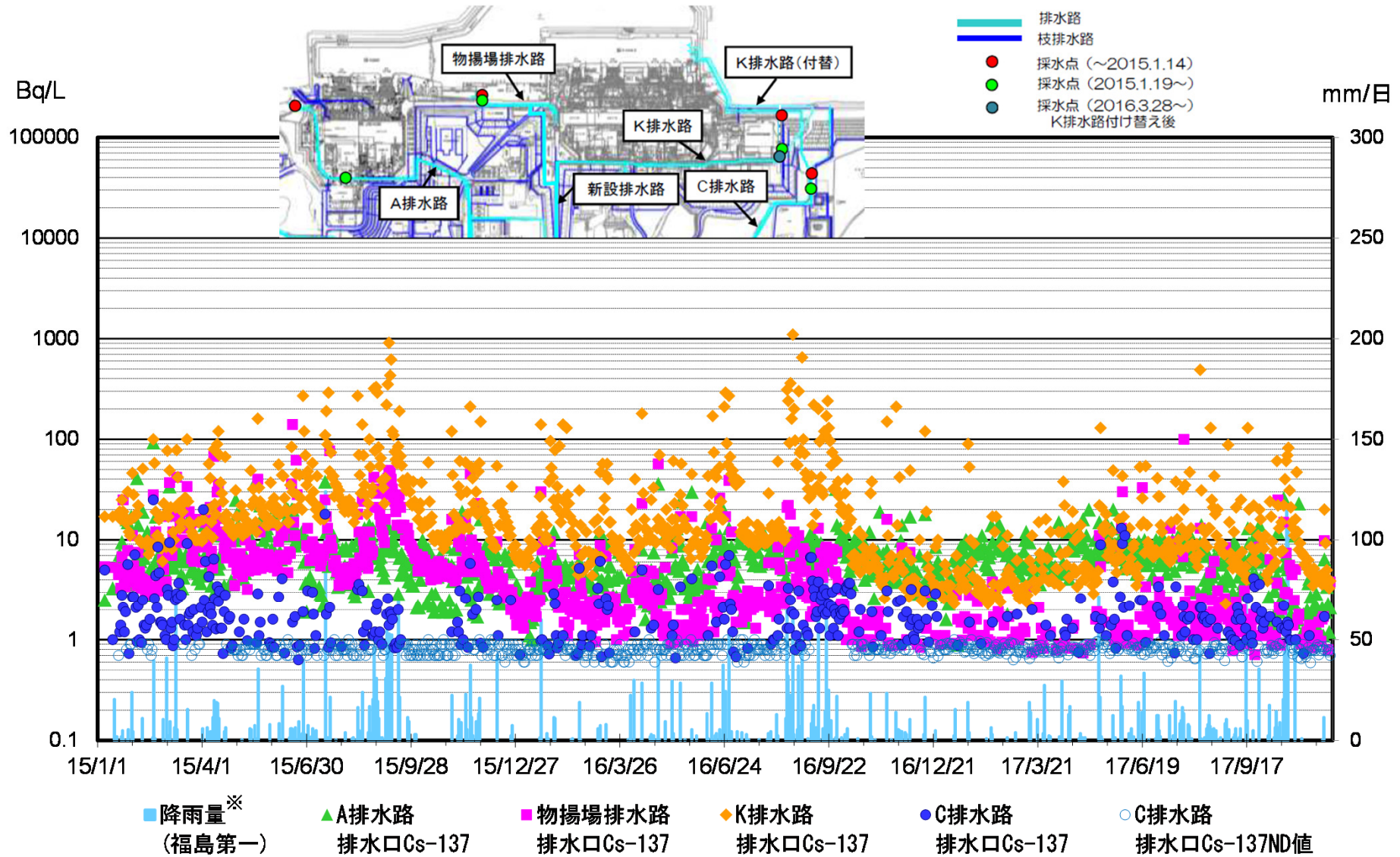
<K排水路>

- 排水路及び枝管に浄化材を設置済、道路・排水路清掃を実施中
- 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。

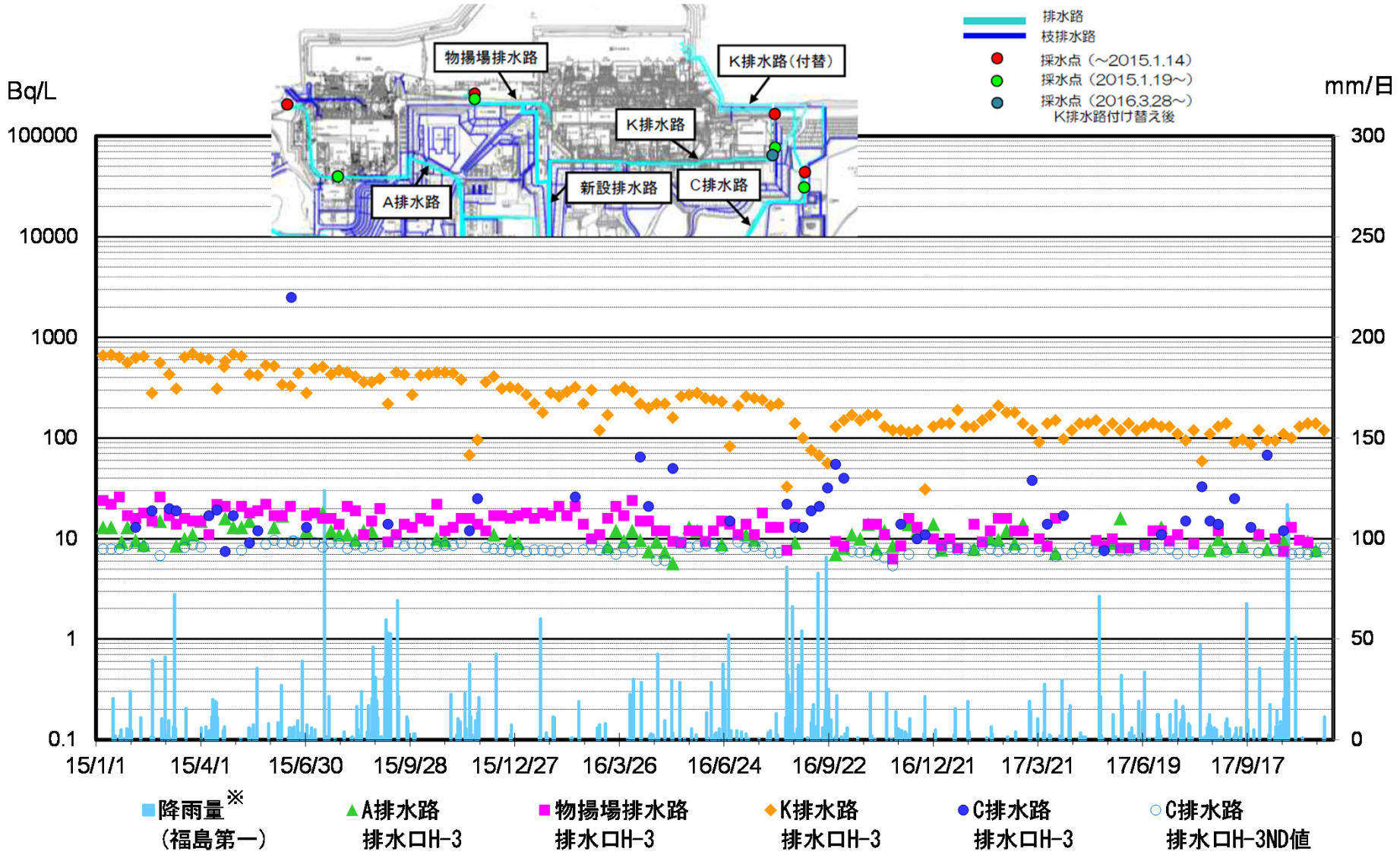
排水路における濃度推移 (Cs-137)



※: 2017/5/13～5/15 欠測につき浪江アタダスのデータを使用

注: 検出限界値未満の場合は○で示す。検出限界値は各地点とも同等

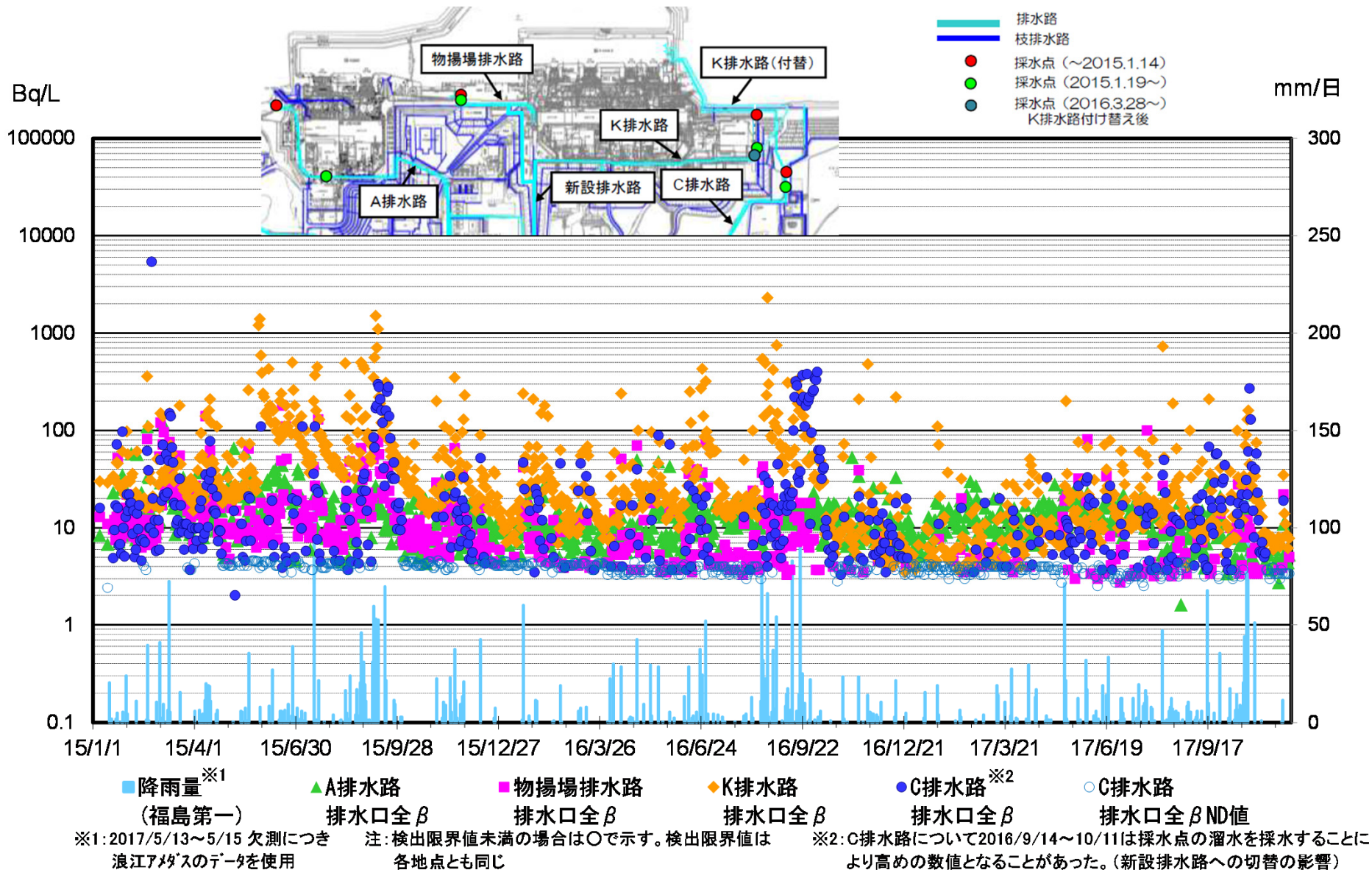
排水路における濃度推移 (H-3)



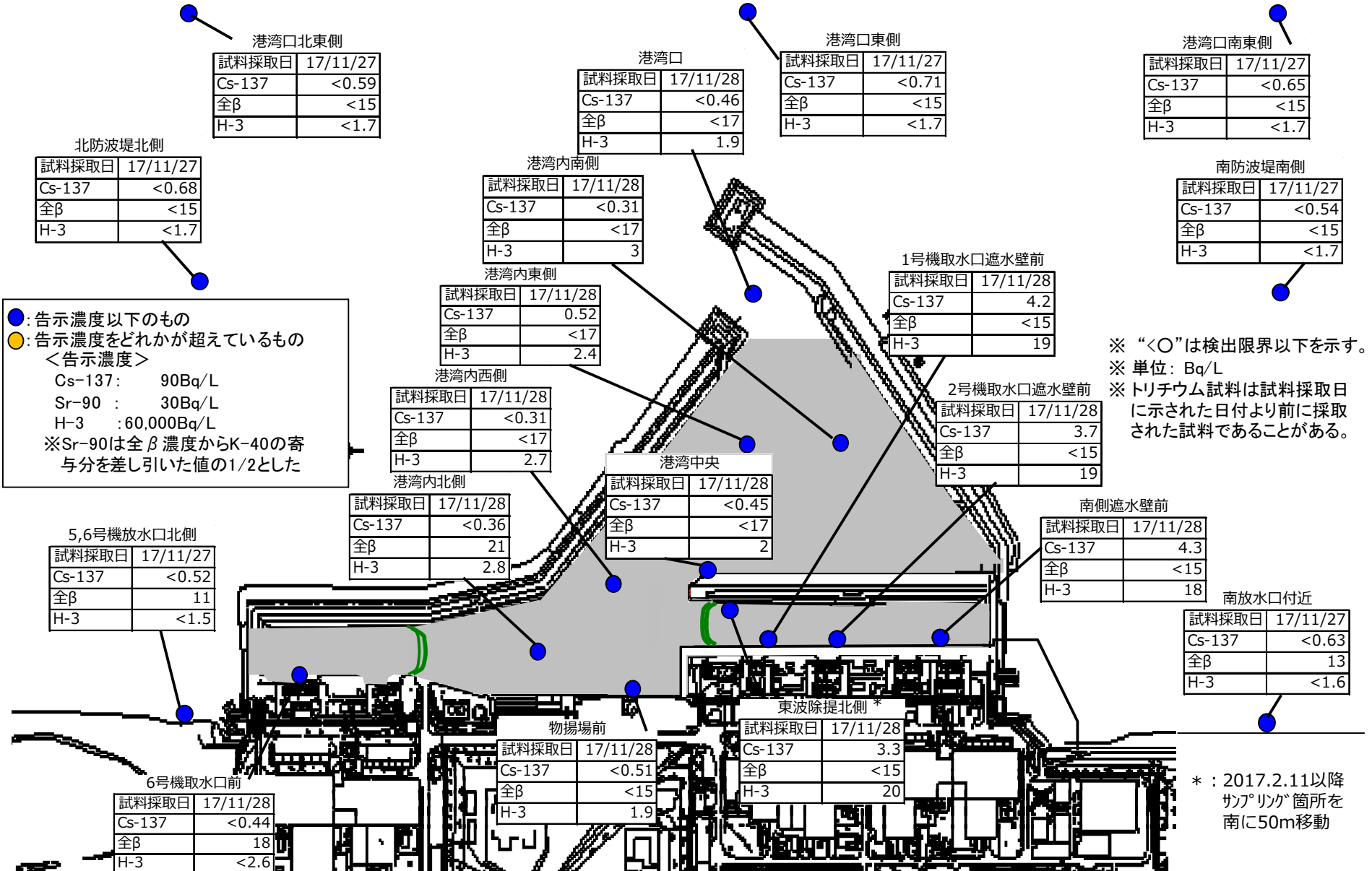
※:2017/5/13～5/15 欠測につき浪江アダスのデータを使用

注:検出限界値未満の場合は○で示す。検出限界値は各地点とも同じ

排水路における濃度推移 (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。

* : 2017.2.11以降
 カプリング箇所を
 南に50m移動

- ◎ 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低い濃度で推移している。

< 1～4号機取水路開渠内エリア >

- 低い濃度で推移しているが、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 >

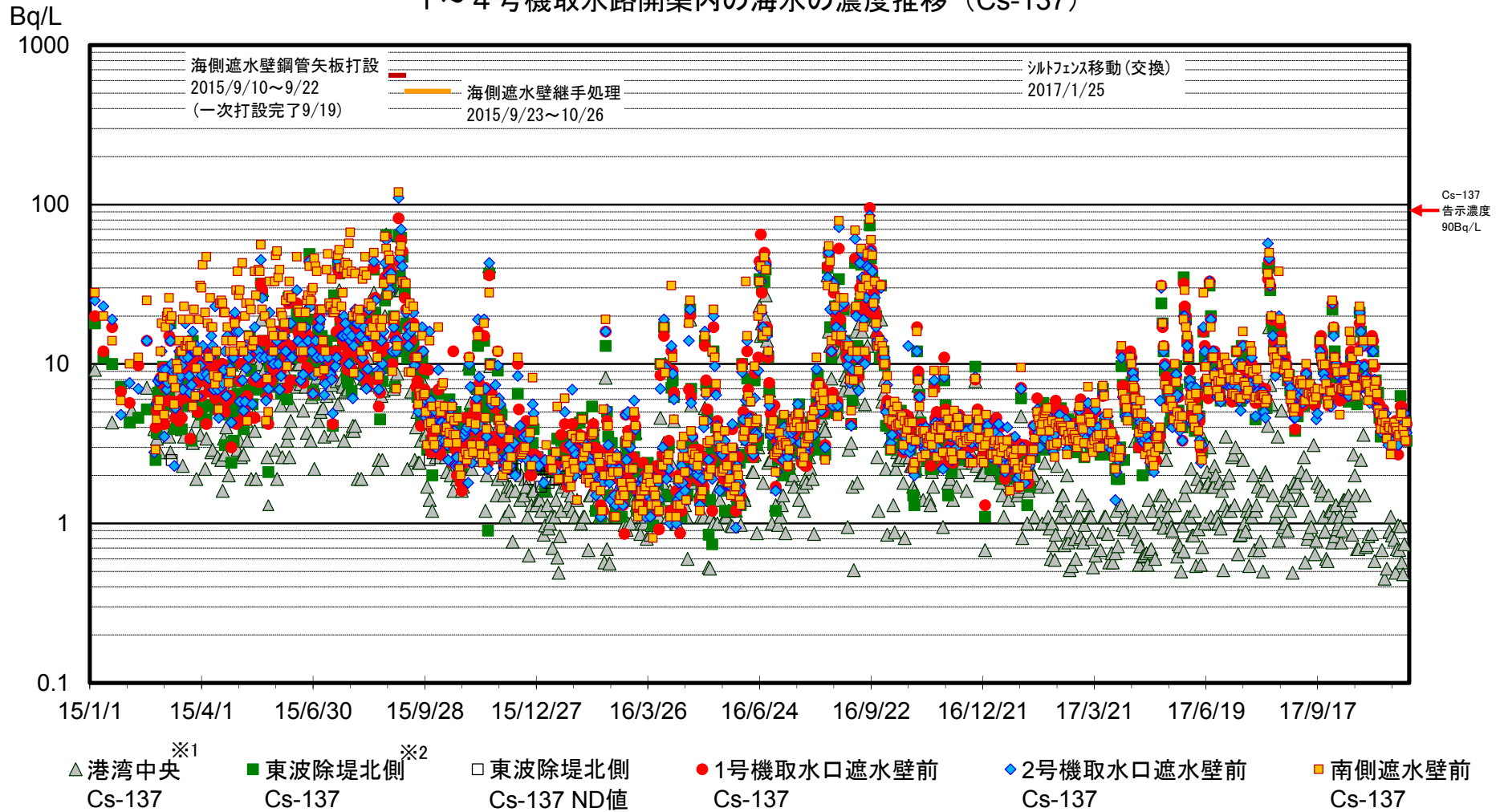
- 低い濃度で推移している。大雨時にCs-137濃度、Sr-90濃度の上昇が見られるが、1～4号機取水路開渠内エリアより低いレベルとなっている。
- 海側遮水壁鋼管矢板打設・継手処理の完了後、濃度の低下が見られる。

< 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)

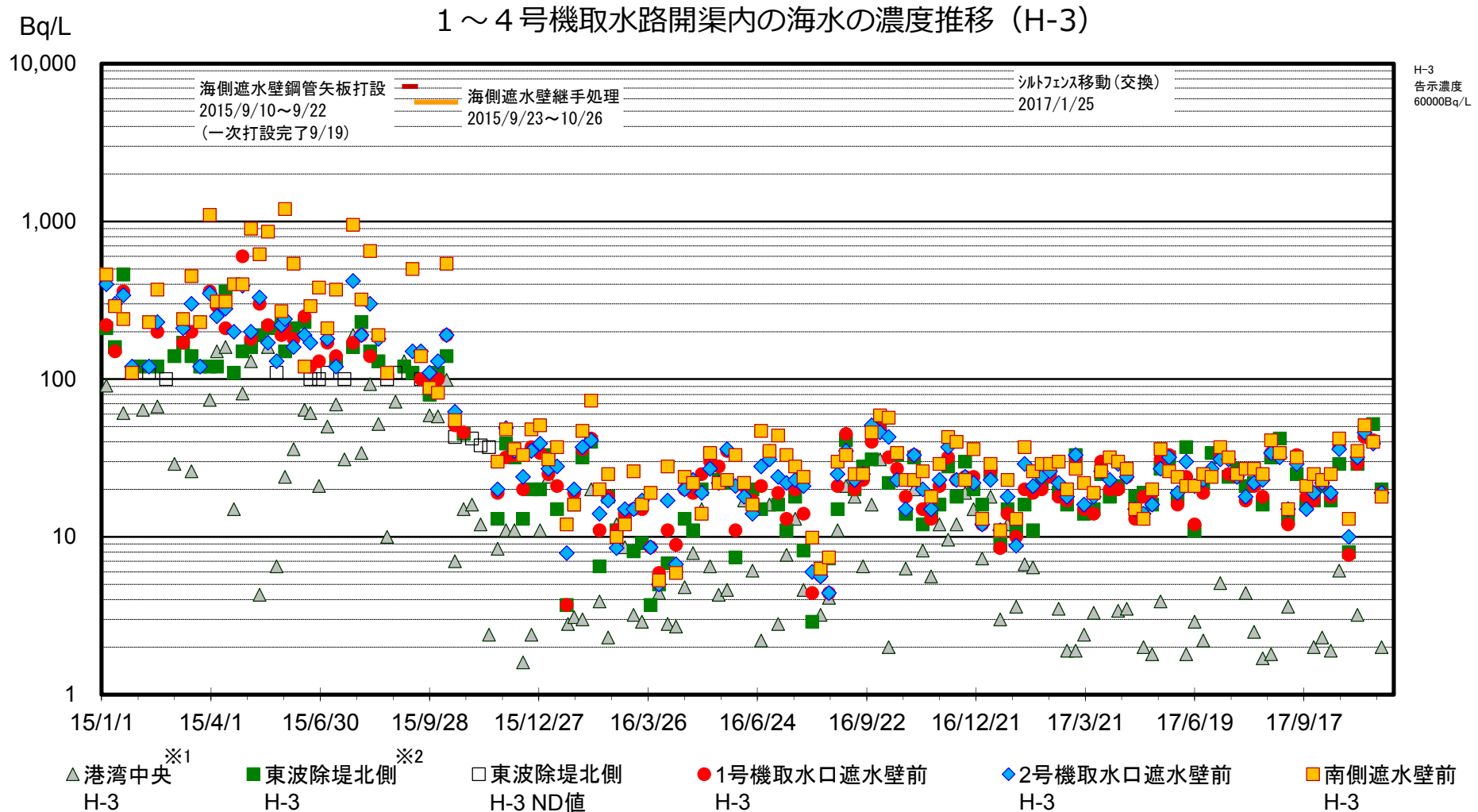
1～4号機取水路開渠内の海水の濃度推移 (Cs-137)



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

注: 2016/1/19以降、検出限界値を見直し(3→0.7q/L)。
 検出限界値未満の場合は□で示す。検出限界値は各地点とも同等

1～4号機取水路開渠内の海水の濃度推移 (2/3)

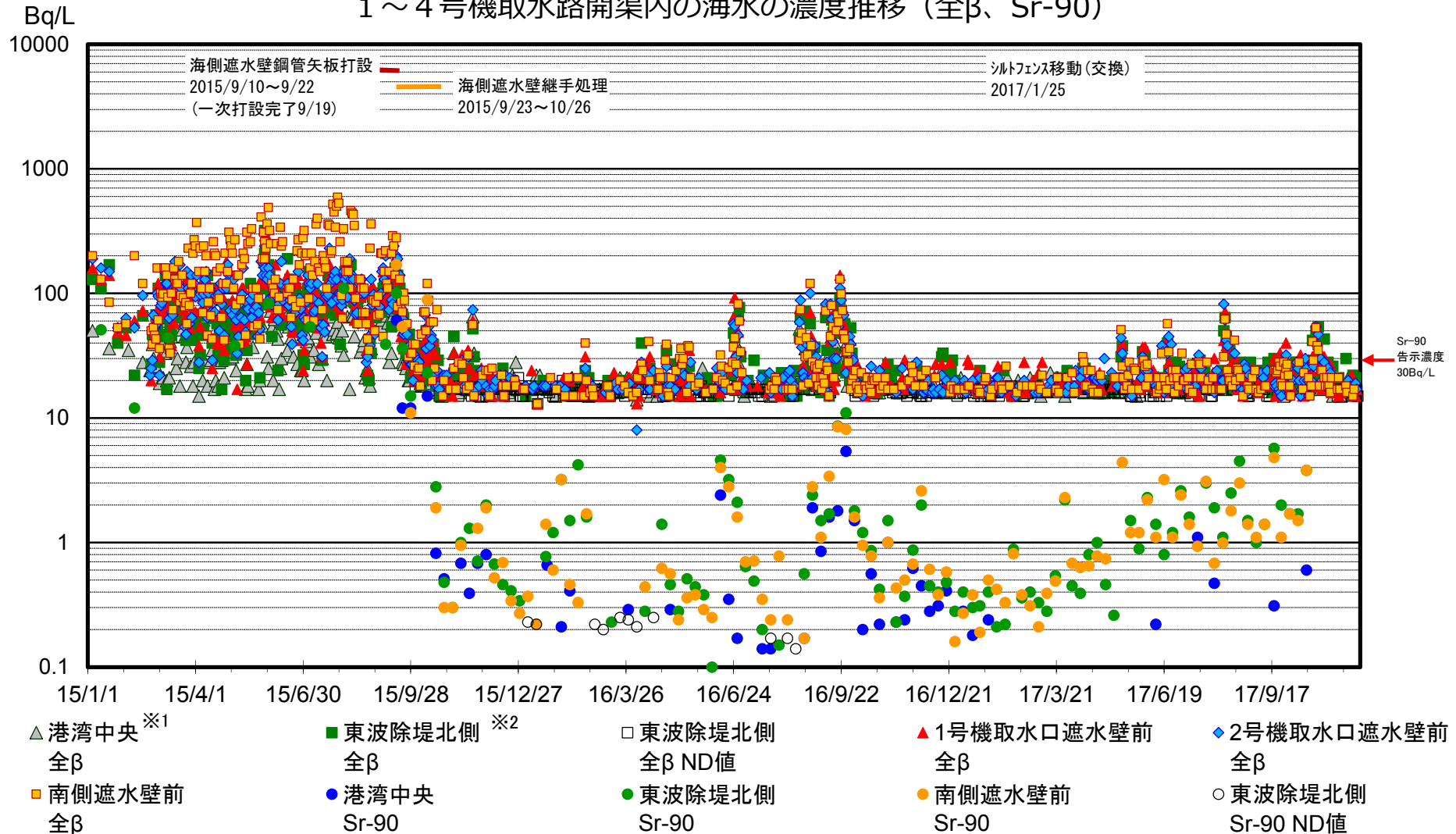


※1: 開渠外の採取点
 ※2: 2017/2/11以降、採取点を南に50m移動

注: 2015/11/23以降、検出限界値を見直し(50→3Bq/L)。
 検出限界値未満の場合は□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)

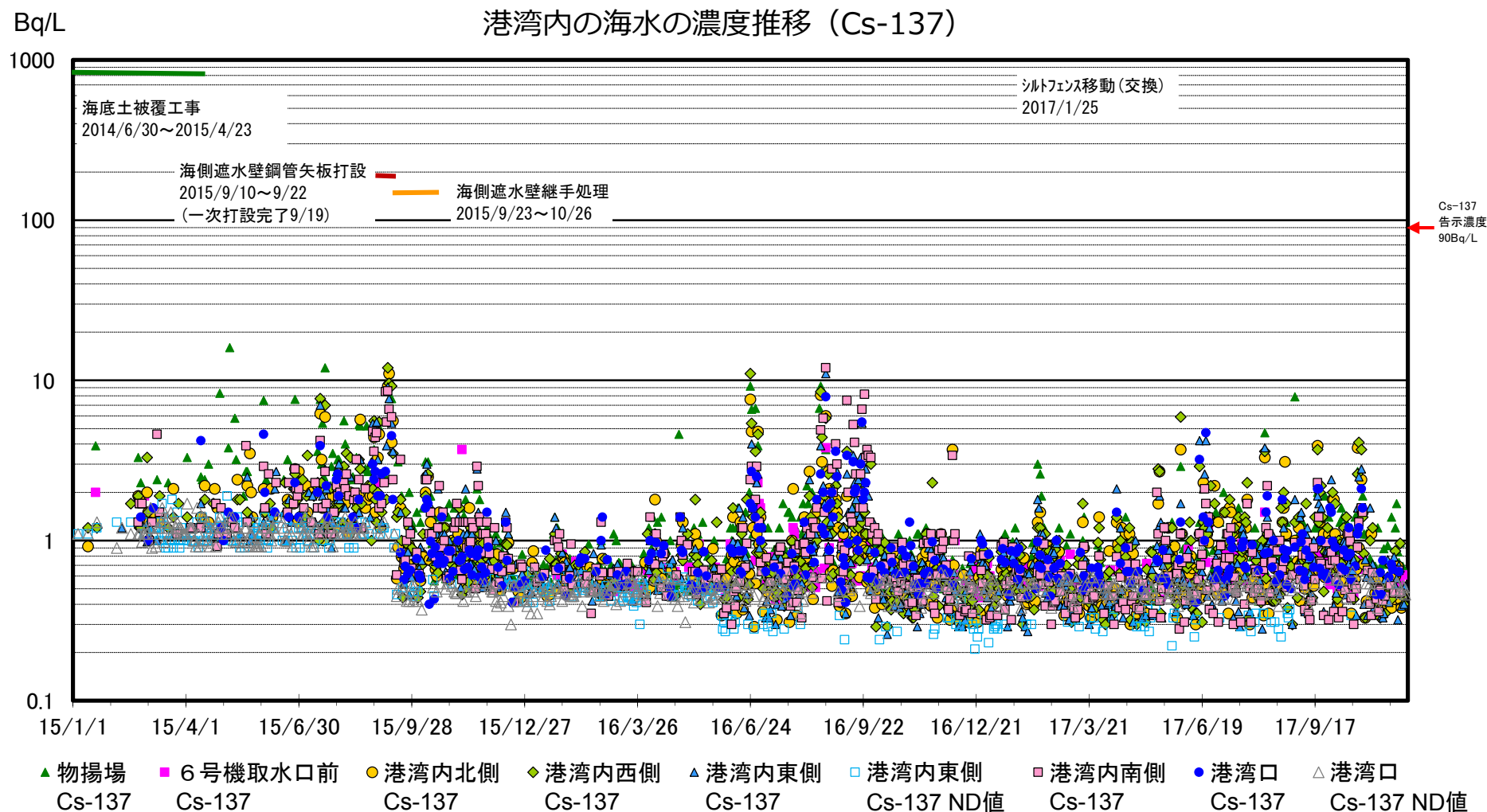
1～4号機取水路開渠内の海水の濃度推移 (全β、Sr-90)



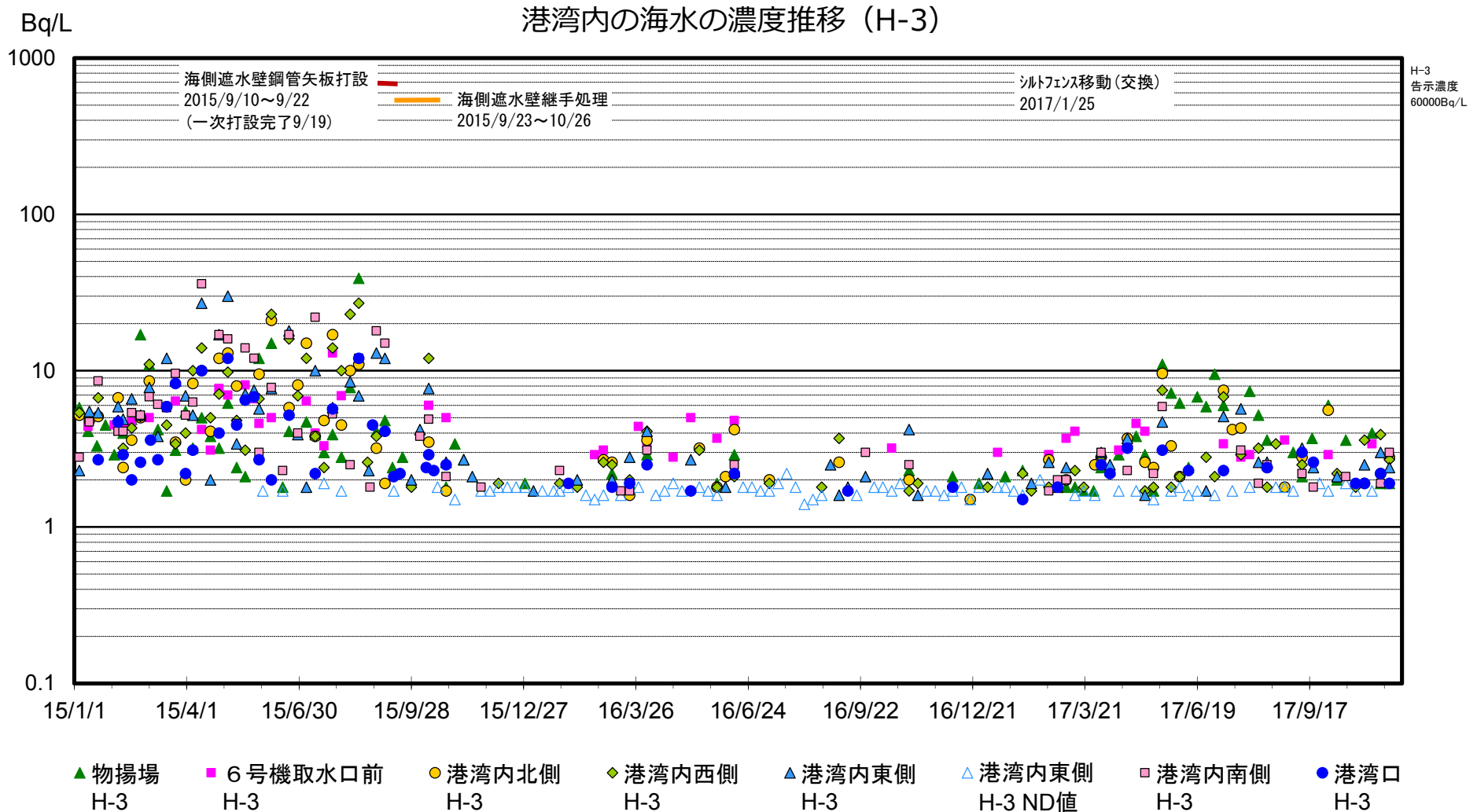
- △ 港湾中央 ※1
全β
- 東波除堤北側 ※2
全β
- 東波除堤北側
全β ND値
- ▲ 1号機取水口遮水壁前
全β
- ◆ 2号機取水口遮水壁前
全β
- 南側遮水壁前
全β
- 港湾中央
Sr-90
- 東波除堤北側
Sr-90
- 南側遮水壁前
Sr-90
- 東波除堤北側
Sr-90 ND値

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

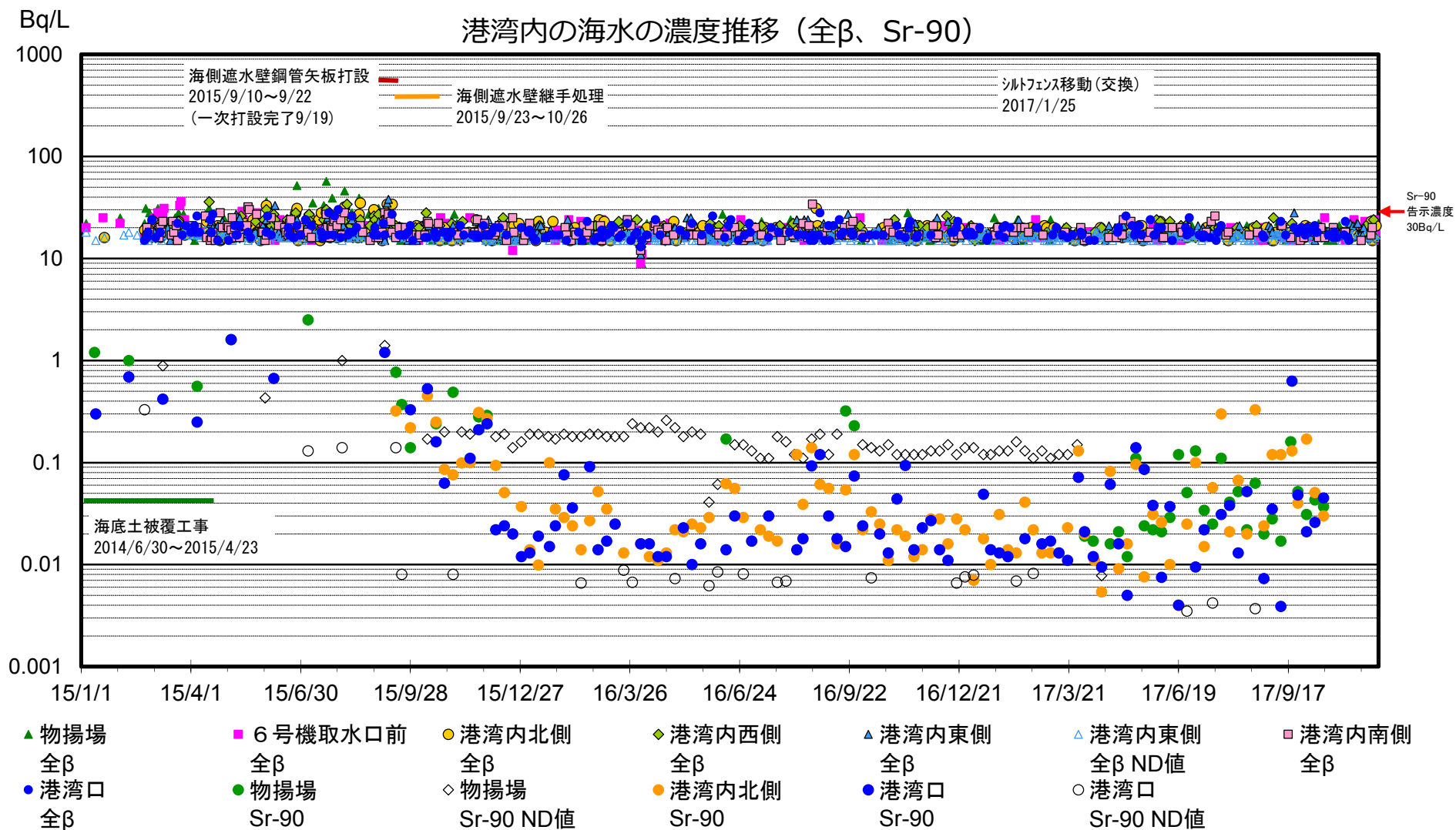
注: 全βについて検出限界値未満の場合は□で示す。検出限界値は各地点とも同じ。
Sr-90について検出限界値未満の場合は○で示す。検出限界値は各地点とも同じ。



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。



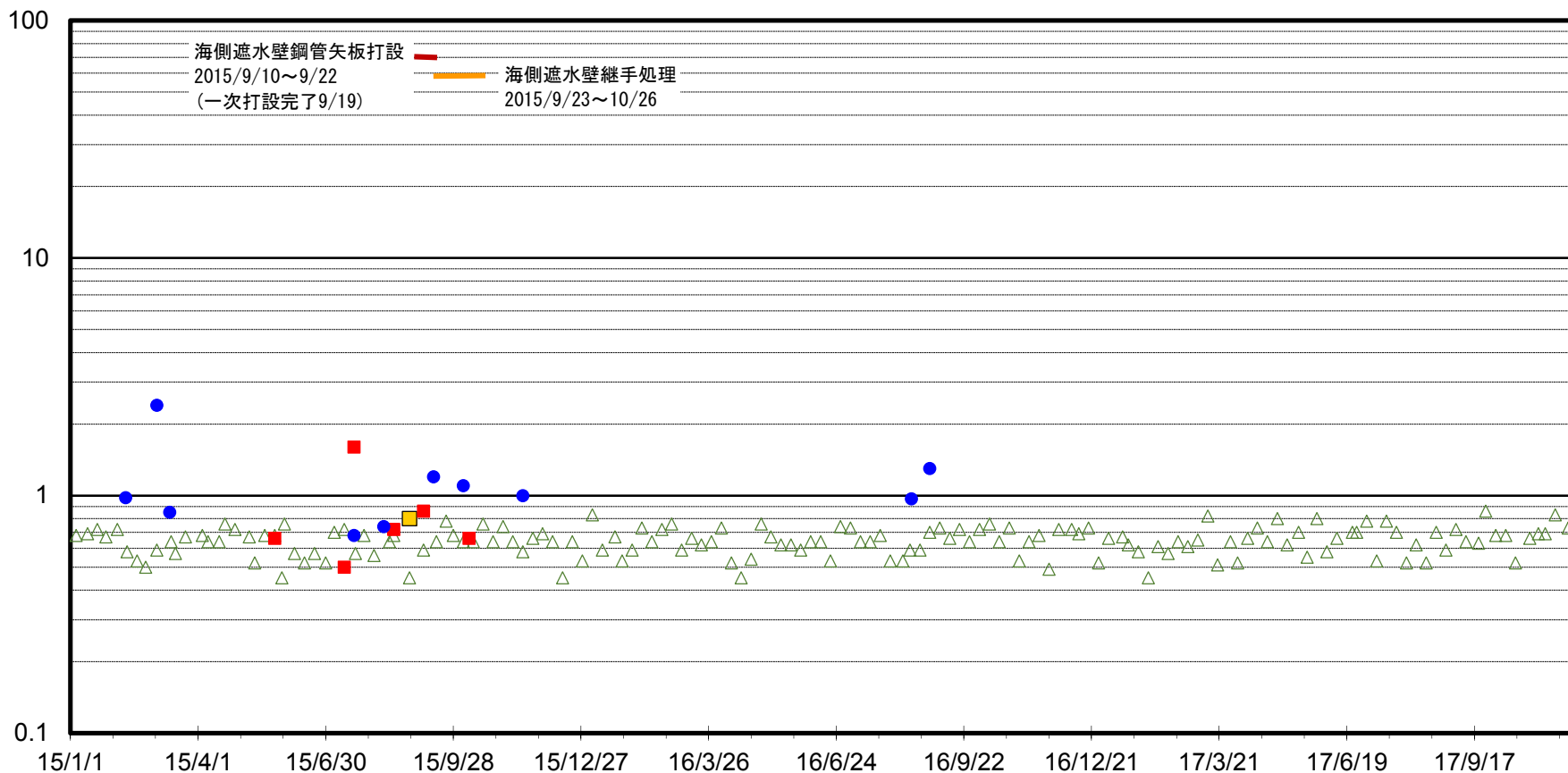
港湾内の海水の濃度推移 (3/3)



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)

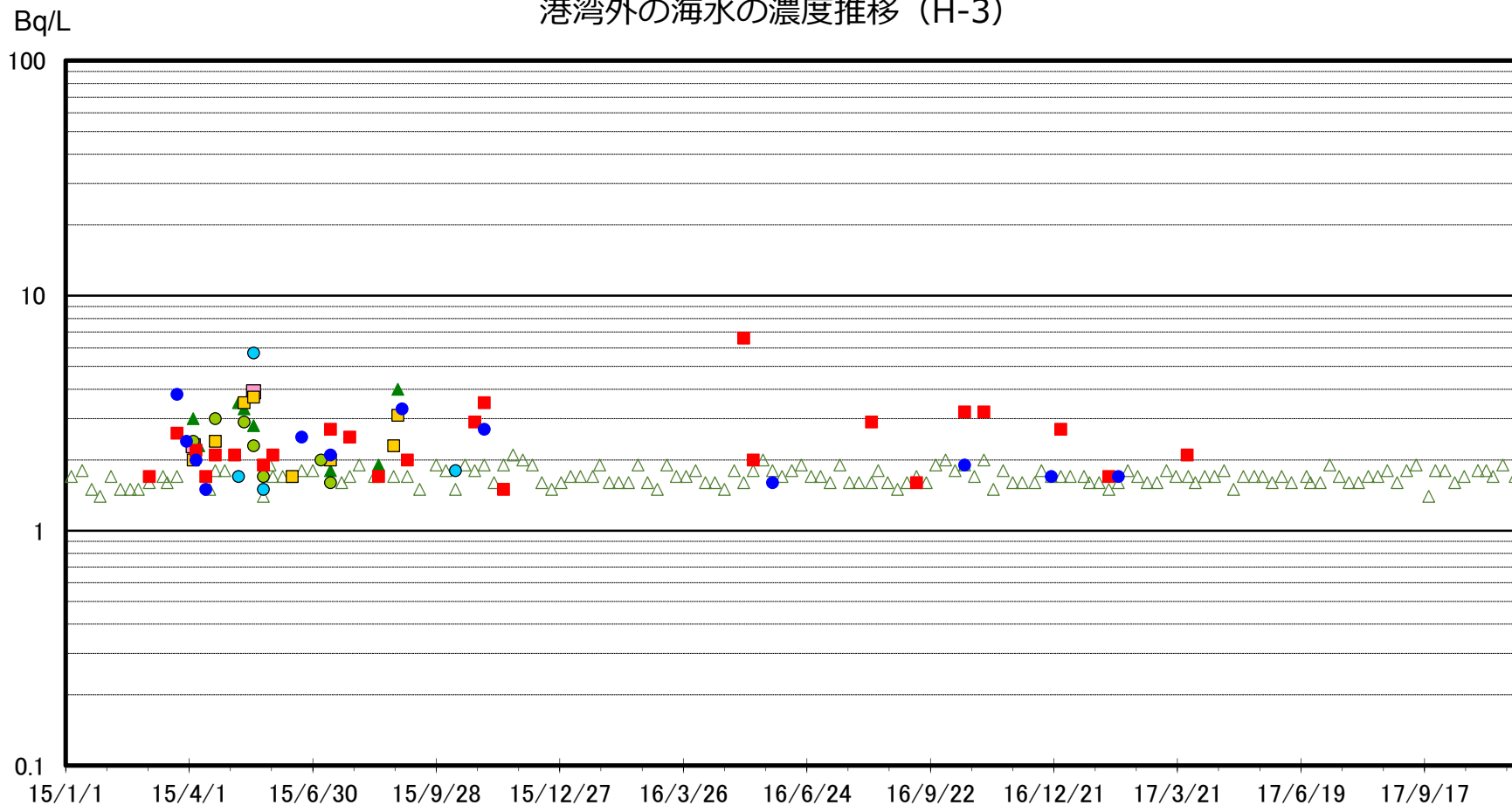
Bq/L



- ▲ 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。

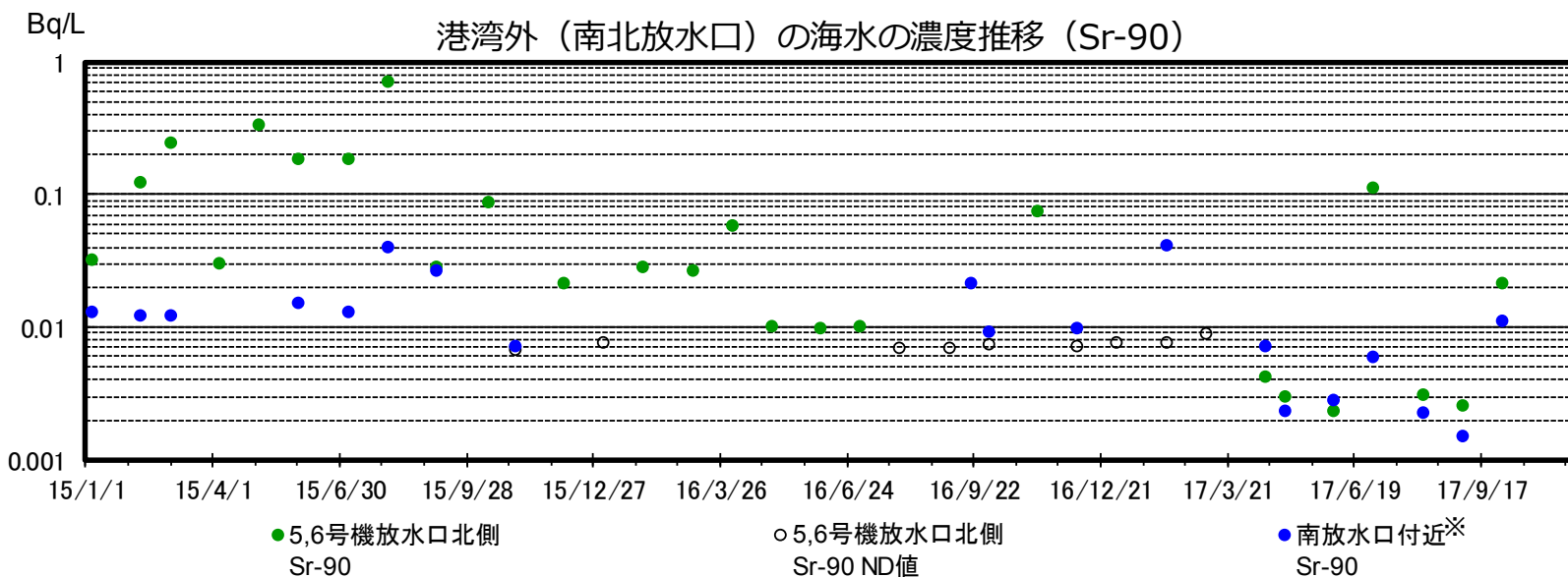
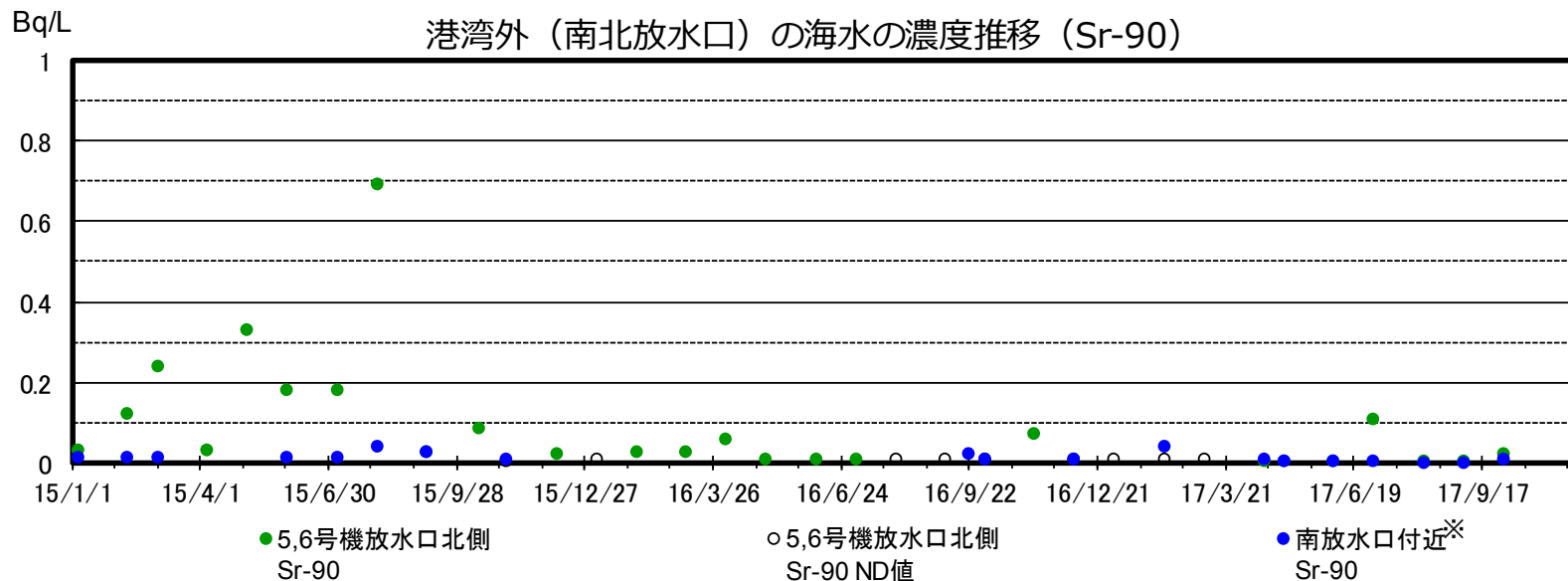
港湾外の海水の濃度推移 (H-3)



- ▲ 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。

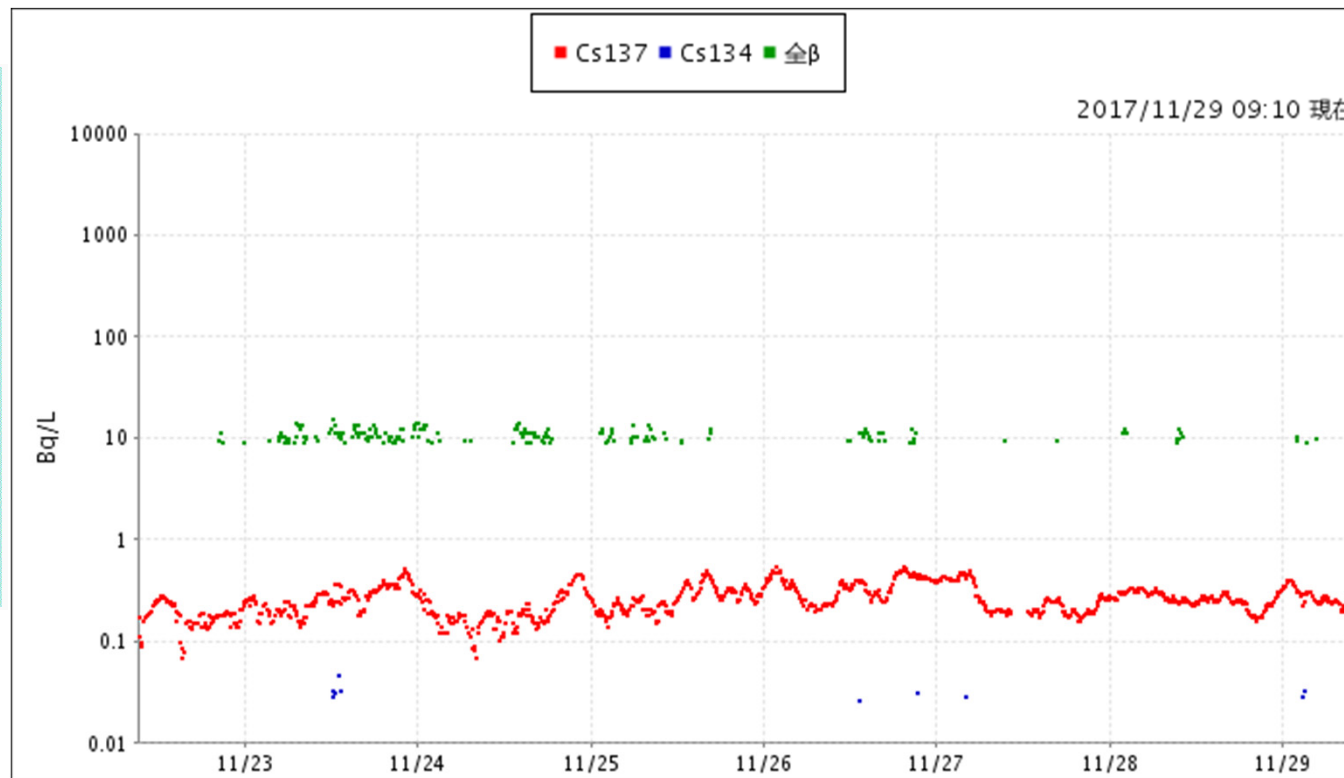
港湾外の海水の濃度推移 (3/3)



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。

<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。

構内排水路の対策の進捗状況について

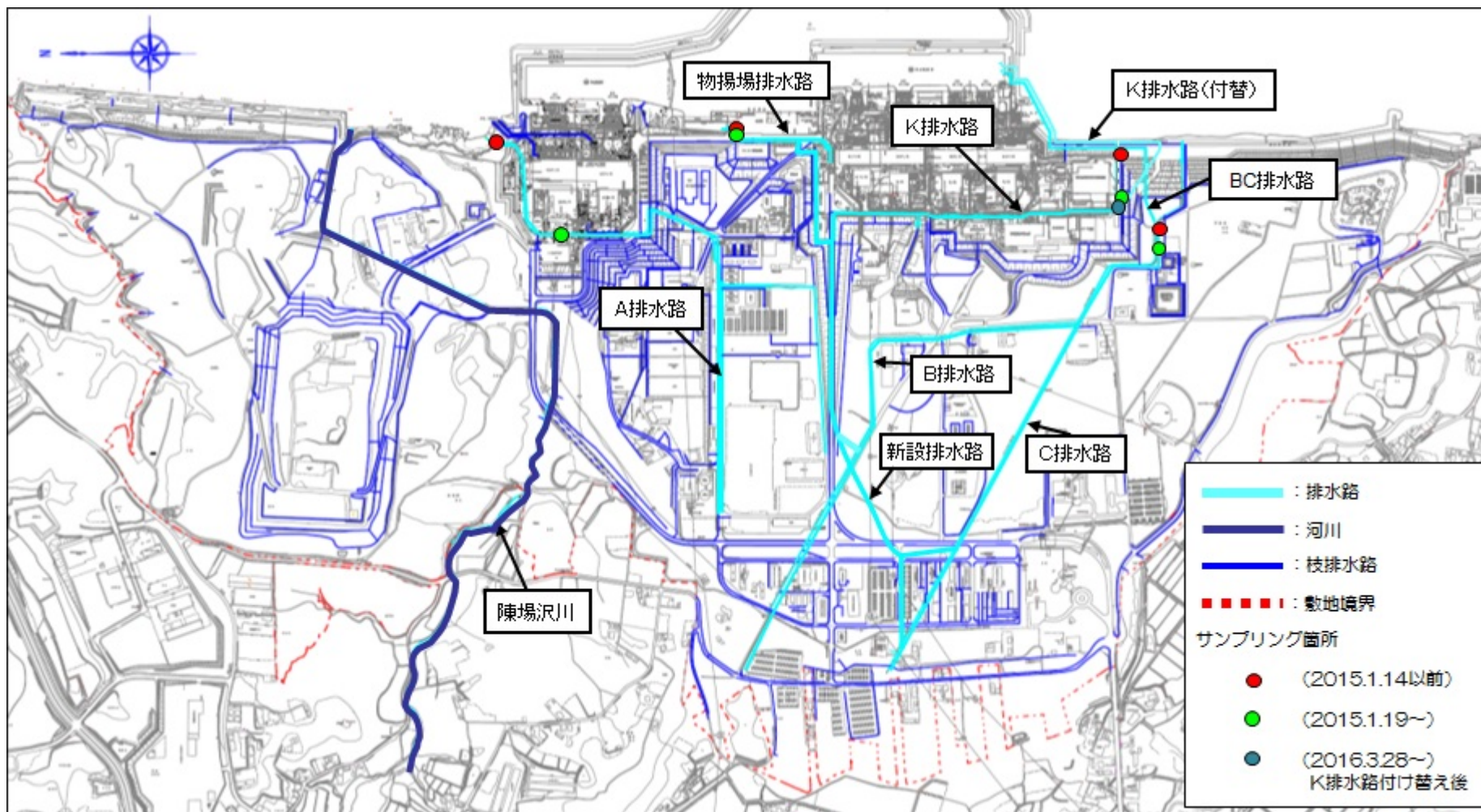
2017年11月30日



東京電力ホールディングス株式会社

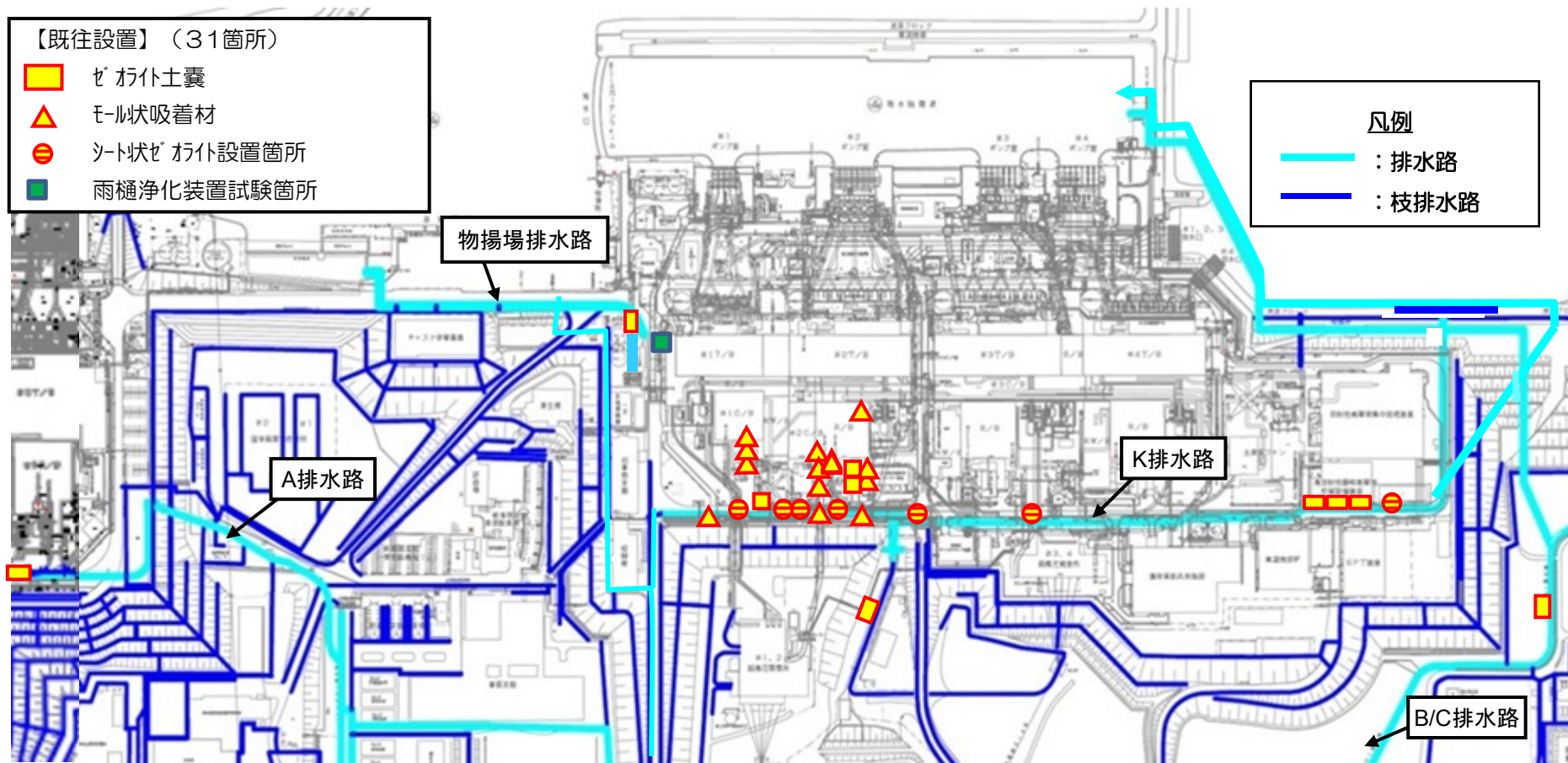
1. 排水路位置

排水路、河川、枝排水路の位置を下図に示す。



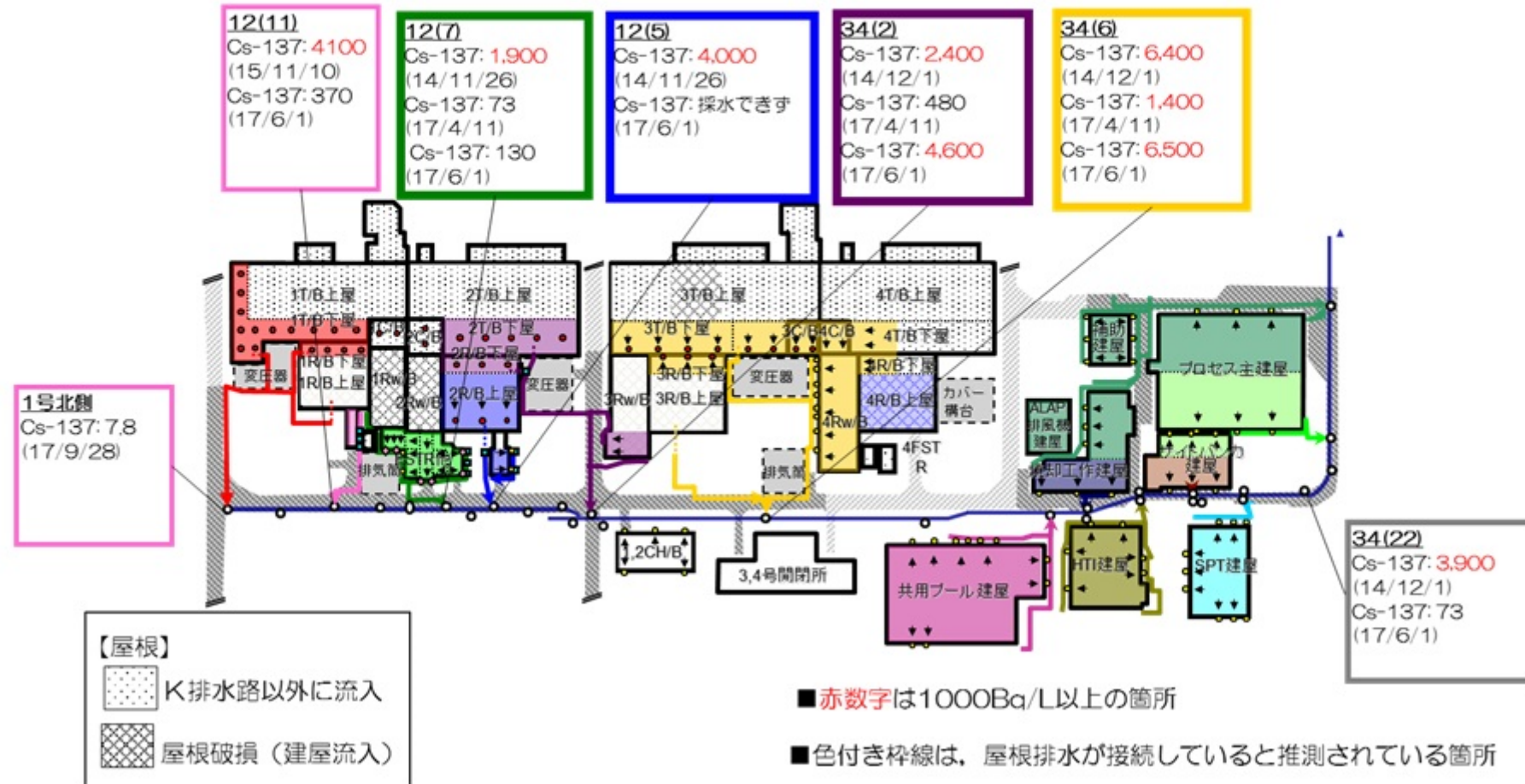
2-1. 排水路への対策（浄化材の設置状況）

- 排水路への浄化材設置は、現在31箇所。
- K排水路の枝管のうち、排水濃度の高い7箇所にはシート状ゼオライトを設置（2016年9月23日）。その後、シートが目詰まり状況を鑑みて2017年6月13日迄に7箇所全て一巡目の取り替えを実施済み。
- 2017年9月16日に、1号機タービン建屋下屋の雨樋に浄化材を試験設置。



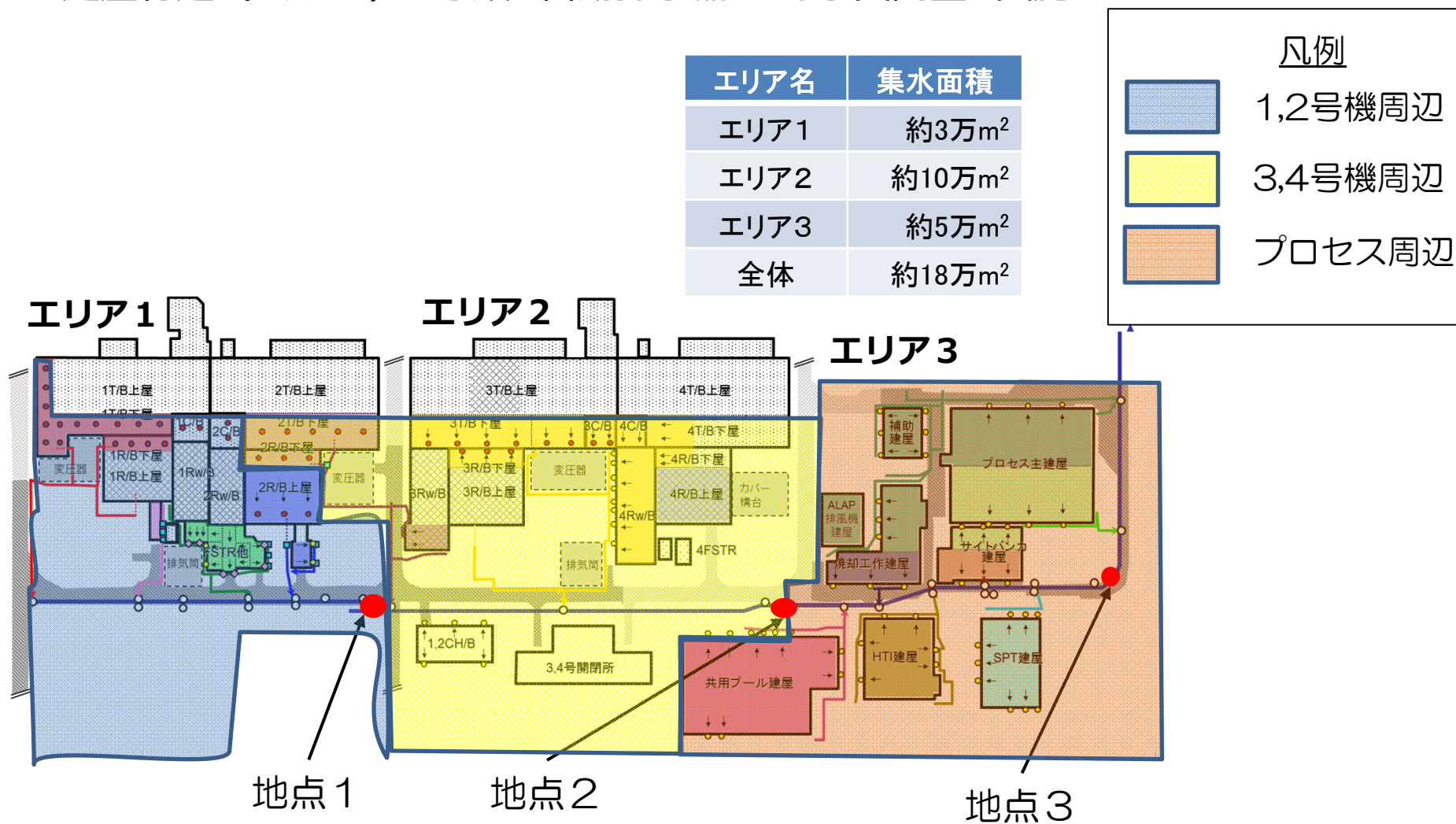
2-2. 枝管の調査（2014年と2017年の比較）

- 2014年頃と2017年の比較では、低減（12(7),34(22)等）、同等（34(6)）、上昇（34(2)）している箇所がみられる。
- 1号機北側の枝管の採水を行ったが、低濃度であった。



2-3-1. 自動採水器による調査

- K排水路の流域を3区分し、12号付近（エリア1）、34号付近（エリア2）、プロセス建屋付近（エリア3）を念頭に自動採水器による水質調査を実施

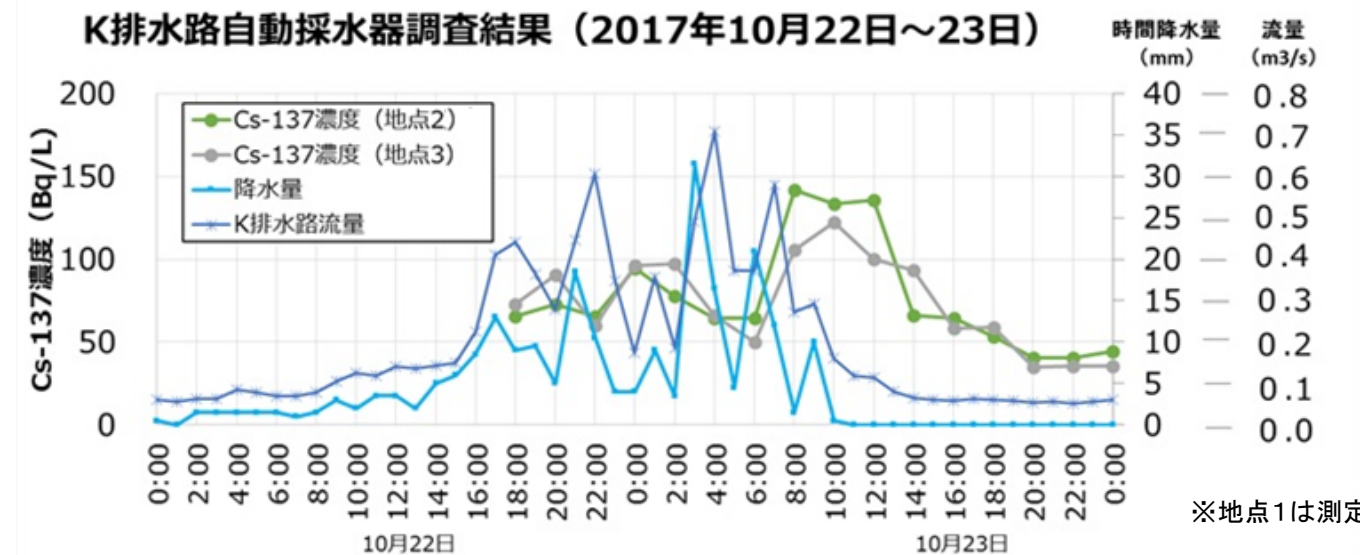
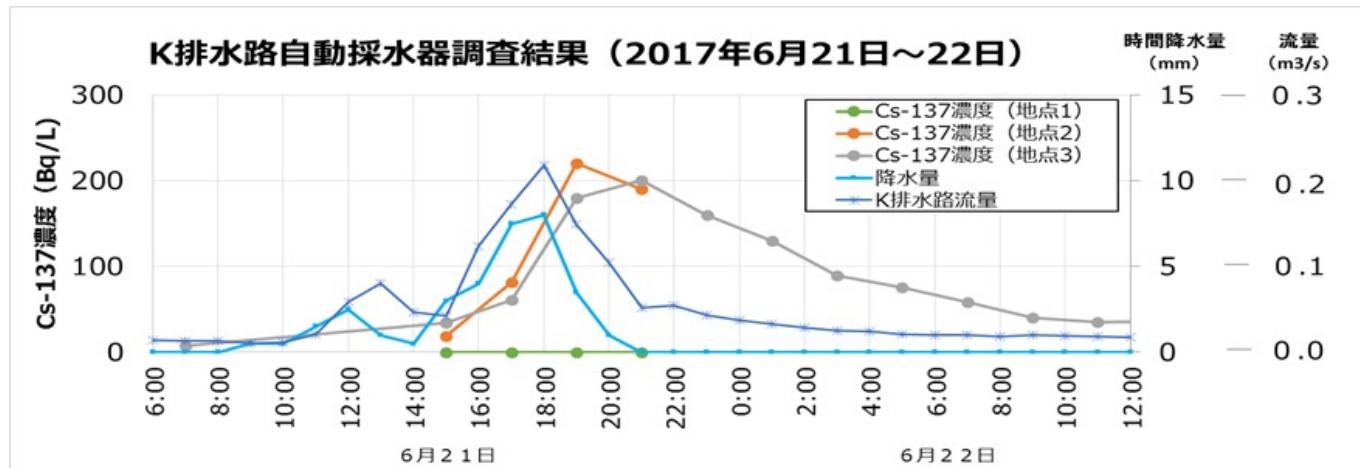


2-3-2. 自動採水器による調査結果

汚染水対策現地調整会議第41回資料より一部変更
:5/13-14を10/22-23のデータと入替



- 地点1では、濃度の上昇がほとんど見られていない。
- 最も濃度が高かったのは地点2であり、地点2の流域である、エリア2の2～4号機建屋付近の影響が降雨時の濃度に与える影響が大きいと想定される。



※地点1は測定せず

2-4-1. タービン建屋下屋の雨水対策調査

- 高線量かつ重機アクセスが困難であり、汚染源除去の早期実施が難しいR/B、T/B下屋の雨水対策として、雨樋の調査を実施中。
- 各号機にて、雨水の調査（セシウム濃度および流量）を実施するとともに、1号機に試験的に浄化装置設置を行い、効果を確認中。
- 2号機及び3号機には、浄化試験の結果並びに流量調査結果等を踏まえて、2018年度以降に設置。

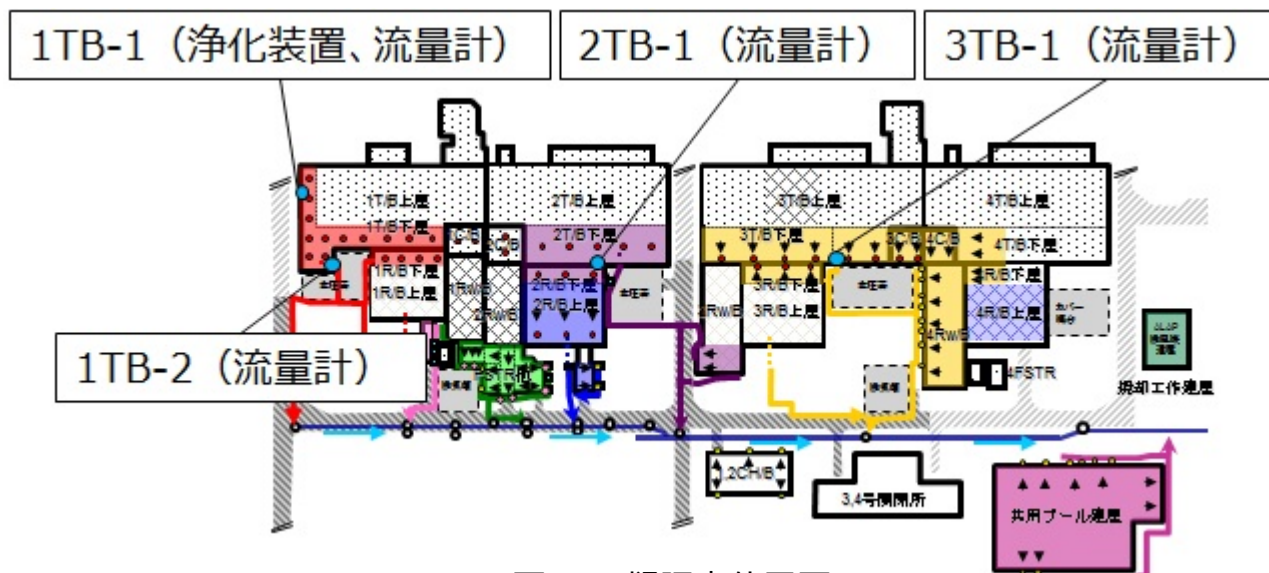


図1 雨樋調査位置図

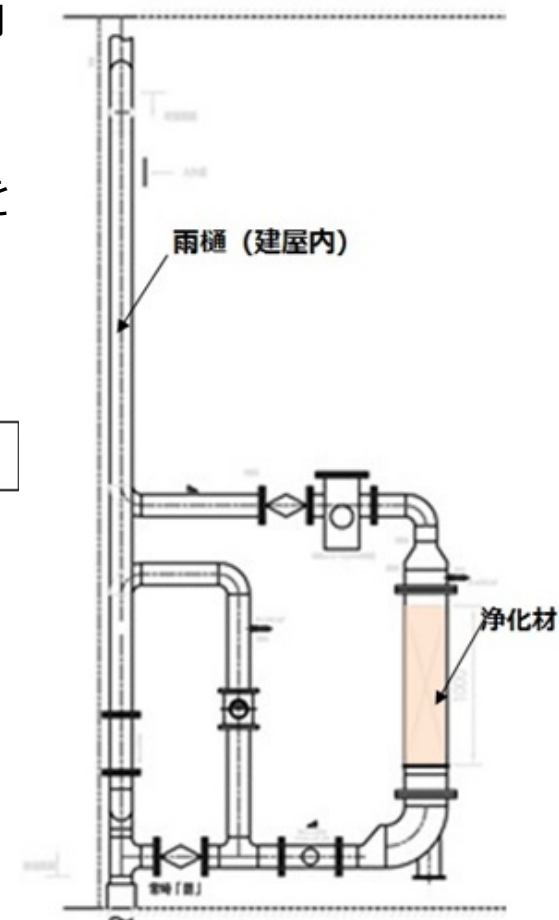


図2 雨水浄化装置 (イメージ図)

2-4-2. タービン建屋下屋の浄化試験の状況

- セシウム137濃度の高いタービン建屋下屋の雨樋に設置した、浄化装置通過前後で採水、分析を行ったところ、浄化材通過後のセシウム137濃度は18分の1～100分の1に低下しており、想定していた1/10を上回る効果が確認された。
- 浄化材の表面線量率も通水量に比例して上昇しており、上部ほど線量率の上昇が大きいことから、浄化装置により雨樋排水が浄化されているものと考えられる。

表 タービン建屋下屋の雨樋水質分析結果

調査点	採水日時	分析結果 (Bq/L)		浄化後 (Bq/L)	
		Cs-134	Cs-137	Cs-134	Cs-137
1TB-1	2017/9/28 10:00	260	2,200	11	120
	2017/9/28 12:00	300	2,800	ND	28
1TB-2	2017/9/7 11:00	5,000	43,000	—	—
	2017/9/28 10:00	1,400	12,000	—	—
2TB-1	2017/9/28 10:00	370	2,700	—	—
	2017/9/28 12:00	520	3,900	—	—
3TB-1	2017/9/28 10:00	4,800	37,000	—	—
	2017/9/28 12:00	4,200	33,000	—	—

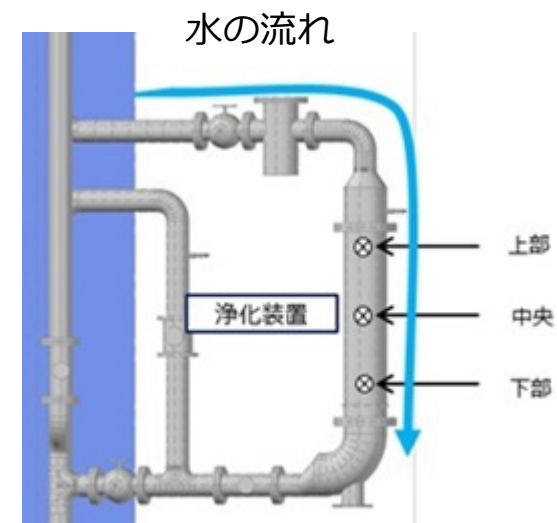


図1 浄化材線量測定位置

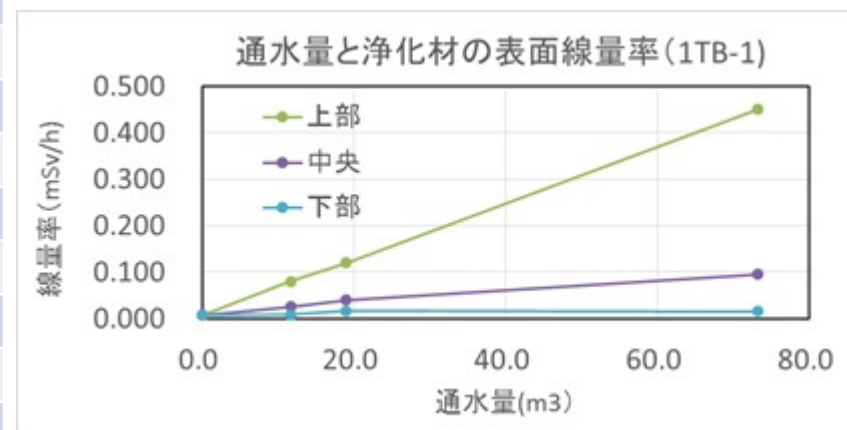
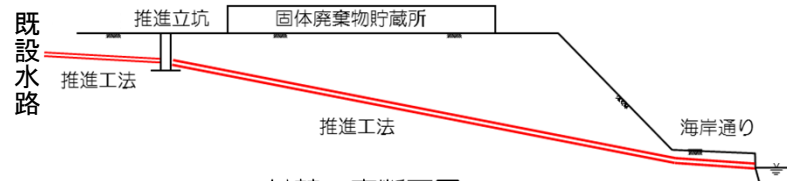


図2 通水量と浄化材の表面線量率

2-3. A排水路の付替工事



付替工事平面図



付替工事断面図

- A排水路については、上流側に設置されている多核種除去設備等の汚染水漏洩リスクを考慮し、多核種除去設備エリアの流末部から港湾内への付替え工事を実施中。
- 付替部の延長約265m、通水予定は2018年3月。
- 2016年11月21日から工事開始。推進立坑から海側への水路掘削を完了し(2017年10月17日)、現在、推進立坑から既設水路への掘削に向けて準備中。



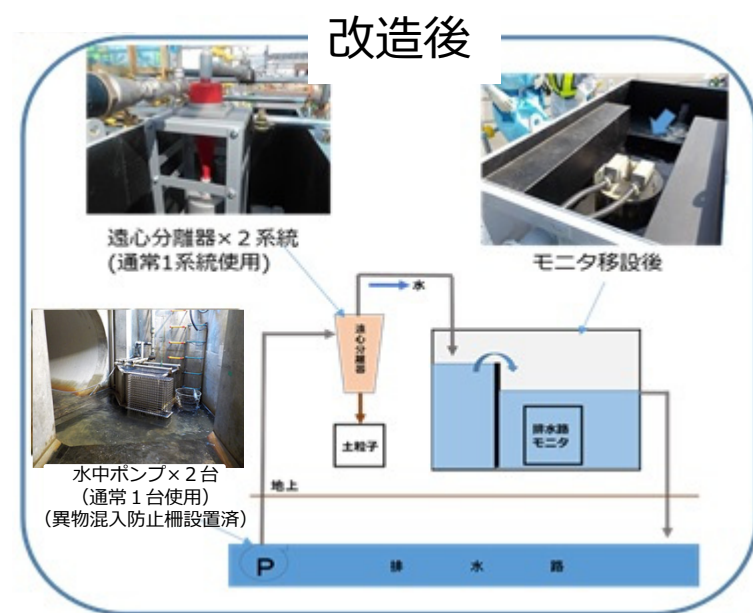
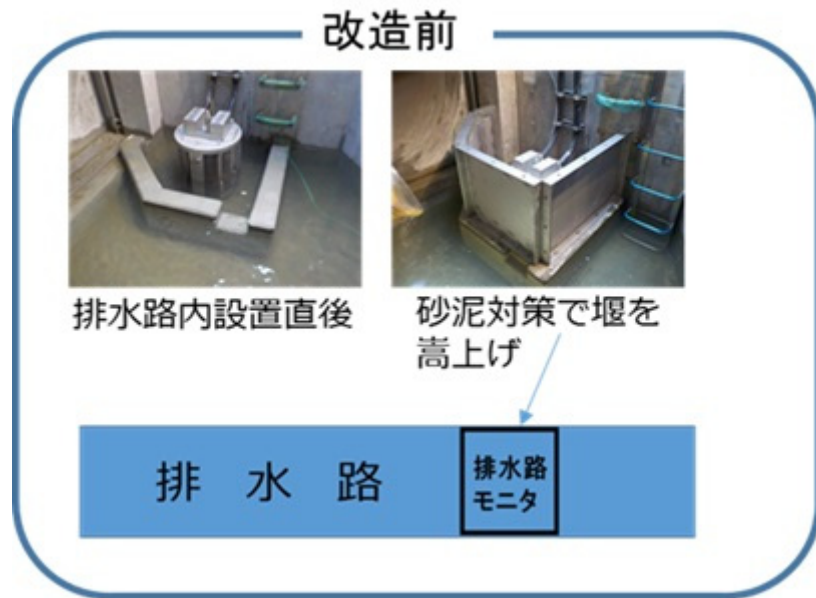
工事の状況

(推進立坑～海側到達状況：10月17日現在)

2-4. K排水路モニタの設置状況

(不適合対応)

- 稼働時のドレン弁「閉」運用実施中
- 水中ポンプ収納堰内への異物混入防止柵設置済
(試験状況)
- 降雨による影響で上昇は見られるが、改造前の砂泥堆積による影響は大きく改善されている。



3. 実施工程



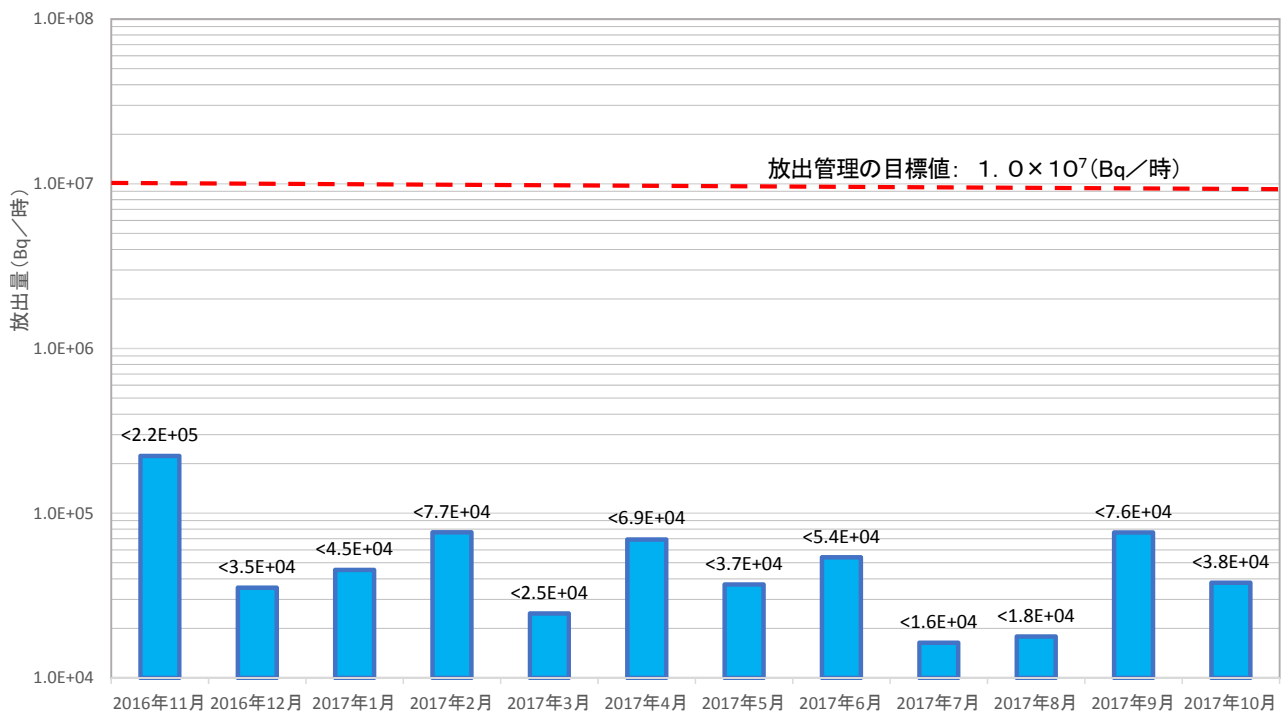
項目		2017年 9月	10月	11月	12月	2018年 1月	2月	3月以降	備考	
排水路調査										
K排水路		枝排水路上流調査（作業環境調査・雨水サンプリング調査） 枝排水路サンプリング								
その他排水路 （A, B, C, 物揚場他）		物揚場排水路他								
									降雨期に実施	
排水路対策										
敷地全体の除染、清掃等 （継続対策）		除染、清掃等								2017年度以降も継続実施
浄化材の設置、交換		サンプリング、取替を継続実施 1号機T/B下屋雨樋への浄化材試験設置								2016年9月末までに、ゼオライトシート7箇所を含む30箇所設置。T/B下屋雨樋に浄化材試験設置中
K排水路	清掃	土砂清掃								継続実施中
	モニタの設置	16年7月～試験運転、対策工事後の18年1月まで試験運転を延長 （異物侵入対策工事及び警報装置設置工事等）								運用開始については試験運転の結果により判断
BC排水路	清掃	土砂清掃								継続実施中
A排水路	清掃	土砂清掃								継続実施中
	排水路付替え	推進工掘進(推進立坑～下流側) 推進工準備・掘進(推進立坑～上流側) 到達立坑(下流側)掘削等 到達立坑(上流側)掘削等								立坑(ゲート設置、埋戻し等) 周辺設備整備(電源、監視カメラ等)
物揚場排水路	清掃									現地状況に応じ実施

原子炉建屋からの追加的放出量の評価結果(2017年10月)

【評価結果】

- 2017年10月における1～4号機原子炉建屋からの追加的放出量を評価した結果、 3.8×10^4 (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: 2.0×10^{-12} (Bq/cm³)、Cs-137: 8.5×10^{-12} (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0.00025mSv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)

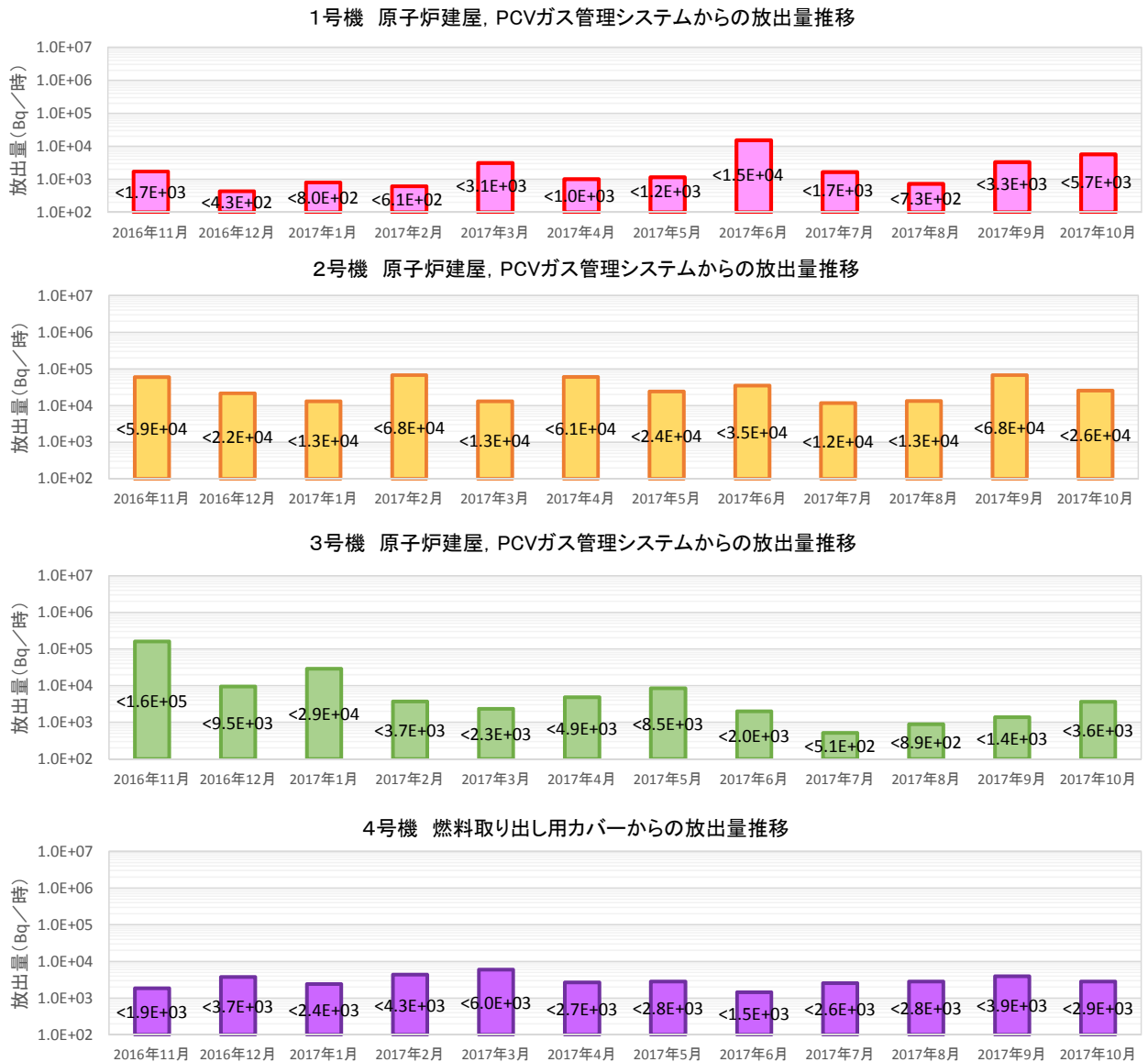


端数処理の都合上、合計が一致しない場合があります。

【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》

3号機については、9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増加したため、放出量が増加した。2号機については、ブローアウトパネル隙間の月一回の空气中放射性物質濃度の測定値が低下したため、放出量が減少した。1、4号機については、9月とほぼ同程度の放出量であった。

1～4号機原子炉建屋からの
追加的放出量評価結果 2017年10月評価分
(詳細データ)



東京電力ホールディングス株式会社

1. 放出量評価について

■放出量評価値（10月評価分）

単位：Bq/時

	原子炉建屋上部		PCVガス管理システム			Cs-134,Cs-137合計値		
	Cs-134	Cs-137	Cs-134	Cs-137	希ガス	Cs-134	Cs-137	合計
1号機	6.6E2	4.9E3	2.2E1未満	2.2E1未満	9.6E6	6.8E2未満	5.0E3未満	5.7E3未満
2号機	3.7E3未満	2.2E4未満	3.9E1未満	3.0E1未満	7.2E8	3.8E3未満	2.2E4未満	2.6E4未満
3号機	6.0E2未満	3.0E3	2.3E1未満	1.9E1未満	9.0E8	6.3E2未満	3.0E3未満	3.6E3未満
4号機	1.5E3未満	1.3E3未満	－	－	－	1.5E3未満	1.3E3未満	2.9E3未満
合計	－					6.6E3未満	3.1E4未満	3.8E4未満

■放出量評価値（9月評価分）

単位：Bq/時

	原子炉建屋上部		PCVガス管理システム			Cs-134,Cs-137合計値		
	Cs-134	Cs-137	Cs-134	Cs-137	希ガス	Cs-134	Cs-137	合計
1号機	3.8E2未満	2.9E3	2.4E1未満	2.4E1未満	8.4E6	4.1E2未満	2.9E3未満	3.3E3未満
2号機	7.9E3未満	6.0E4未満	3.5E1未満	2.7E1未満	6.9E8	7.9E3未満	6.0E4未満	6.8E4未満
3号機	5.1E2未満	8.2E2未満	2.1E1未満	2.3E1未満	8.8E8	5.3E2未満	8.5E2未満	1.4E3未満
4号機	2.0E3未満	1.9E3未満	－	－	－	2.0E3未満	1.9E3未満	3.9E3未満
合計	－					1.1E4未満	6.6E4未満	7.6E4未満

端数処理の都合上、合計が一致しない場合があります。

2.1 1号機の放出量評価

1. 原子炉直上部

(1) ガス測定結果とガスモニタ値 (単位Bq/cm³)

採取日	核種	原子炉 ウェル上部 北側	原子炉 ウェル上部 北西側	①原子炉 ウェル上部 南側
10/2	Cs-134	2.1E-7	1.1E-7	2.7E-7
	Cs-137	1.9E-6	1.5E-6	2.9E-6

	②ガス採取期間	月間平均	相対比 ①/②	
ガス モニタ値	6.5E-6	1.9E-5	Cs-134	4.2E-2
			Cs-137	4.5E-1

(2) 月間漏洩率評価: 1.7E2m³/h

(2017.10.1現在の崩壊熱より蒸気発生量(4.7E-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)

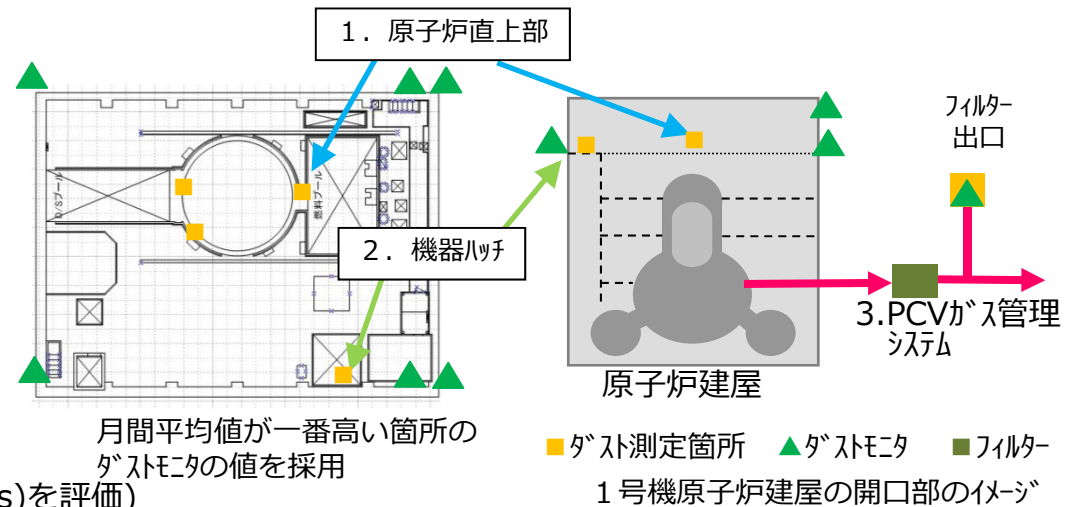
採取日	核種	①機器ハッチ
10/2	Cs-134	3.3E-7
	Cs-137	2.2E-6

	②ガス採取期間	月間平均	相対比 ①/②	
ガス モニタ値	3.5E-6	4.7E-6	Cs-134	9.3E-2
			Cs-137	6.2E-1

(2) 月間漏洩率評価: 1.2E3m³/h

4. 放出量評価

原子炉直上部+建屋隙間(Cs-134)	= 1.9E-5 × 4.2E-2 × 1.7E2 × 1E6 + 4.7E-6 × 9.3E-2 × 1.2E3 × 1E6 = 6.6E2Bq/時
原子炉直上部+建屋隙間(Cs-137)	= 1.9E-5 × 4.5E-1 × 1.7E2 × 1E6 + 4.7E-6 × 6.2E-1 × 1.2E3 × 1E6 = 4.9E3Bq/時
PCVガス管理システム(Cs-134)	= 1.8E1 × 5.9E-8 × 2.0E1 × 1E6 = 2.2E1Bq/時未満
PCVガス管理システム(Cs-137)	= 1.8E1 × 5.9E-8 × 2.0E1 × 1E6 = 2.2E1Bq/時未満
PCVガス管理システム(Kr)	= 4.7E-1 × 2.0E1 × 1E6 = 9.6E6Bq/時
PCVガス管理システム(Kr被ばく線量)	= 9.6E6 × 24 × 365 × 2.5E-19 × 0.0022 / 0.5 × 1E3 = 9.2E-8mSv/年



3. PCVガス管理システム

(1) ガス測定結果とガスモニタ値 (単位Bq/cm³)

採取日	核種	①PCVガス管理システム出口	核種	PCVガス管理システム出口 月間平均値(Bq/cm ³)
10/2	Cs-134	ND(1.1E-6)	Kr-85	4.7E-1
	Cs-137	ND(1.1E-6)		

	②ガス採取期間 (cps)	月間平均 (cps)	相対比 ①/②	
ガス モニタ値	1.9E1	1.8E1	Cs-134	5.9E-8
			Cs-137	5.9E-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
10/10	Cs-134	ND(1.6E-7)
	Cs-137	ND(1.5E-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	5.4E-7	3.8E-7	Cs-134	2.9E-1
			Cs-137	2.8E-1

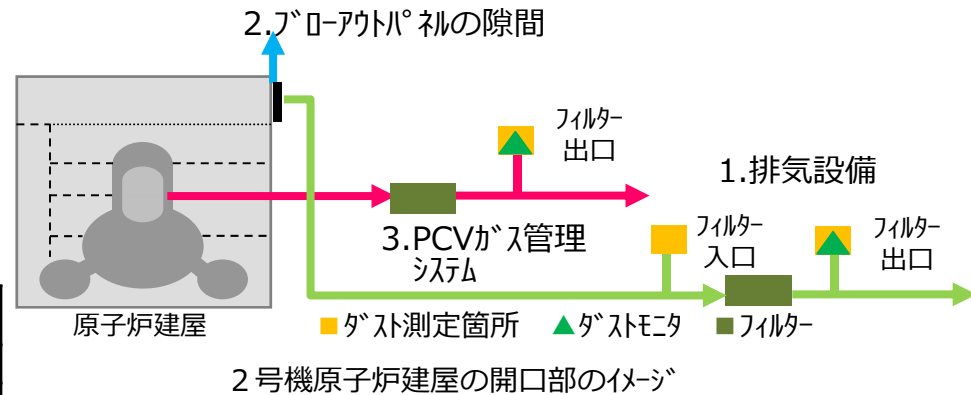
(2) 月間排気設備流量 : 1.0E4m³/h

2. プローブ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
10/10	Cs-134	2.0E-7
	Cs-137	1.6E-6

(2) 月間漏洩率評価 : 1.3E4m³/h



3. PCVガス管理システム

(1) ダスト測定結果とダストモニタ値 (単位Bq/cm³)

採取日	核種	①PCVガス管理システム出口	核種	PCVガス管理システム出口月間平均値(Bq/cm ³)
10/10	Cs-134	ND(1.3E-6)	Kr-85	4.3E1
	Cs-137	ND(1.0E-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	8.5E-7	1.5E-6	Cs-134	1.5E0
			Cs-137	1.2E0

(2) 月間平均流量結果 : 1.7E1m³/h

4. 放出量評価

排気設備出口+プローブアウトパールの隙間(Cs-134)	= 3.8E-7 × 2.9E-1 × 1.0E4 × 1E6	= 3.7E3Bq/時未満
排気設備出口+プローブアウトパールの隙間(Cs-137)	= 3.8E-7 × 2.8E-1 × 1.0E4 × 1E6	= 2.2E4Bq/時未満
PCVガス管理システム(Cs-134)	= 1.5E-6 × 1.5E0 × 1.7E1 × 1E6	= 3.9E1Bq/時未満
PCVガス管理システム(Cs-137)	= 1.5E-6 × 1.2E0 × 1.7E1 × 1E6	= 3.0E1Bq/時未満
PCVガス管理システム(Kr)	= 4.3E1 × 1.7E1 × 1E6	= 7.2E8Bq/時
PCVガス管理システム(Kr被ばく線量)	= 7.2E8 × 24 × 365 × 2.4E-19 × 0.0022 / 0.5 × 1E3	= 6.6E-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
10/5	Cs-134	ND(1.1E-7)
	Cs-137	6.7E-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	1.0E-6	3.7E-6	Cs-134	1.1E-1
			Cs-137	6.5E-1

(2) 月間漏洩率評価: 2.0E2m³/h

(2017.10.1現在の崩壊熱より蒸気発生量(5.7E-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
10/5	Cs-134	ND(1.6E-7)
	Cs-137	7.6E-7

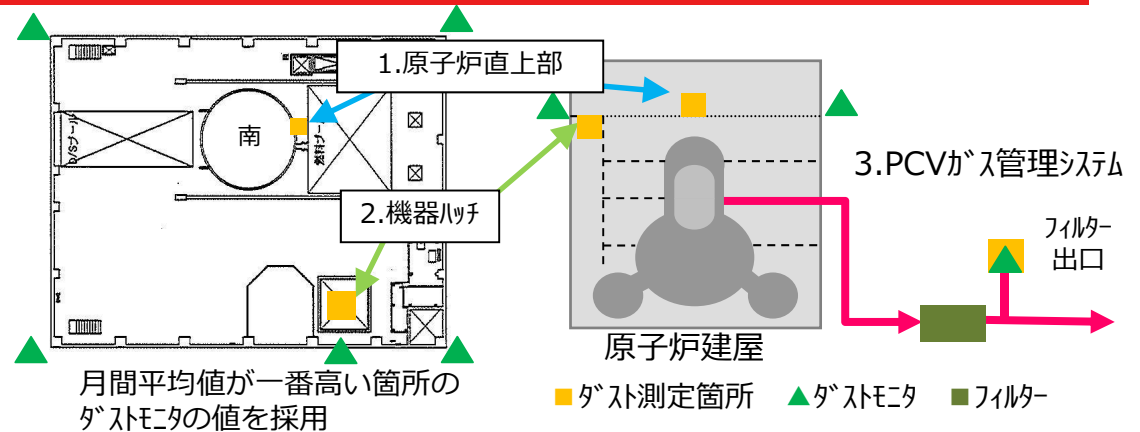
	②ダスト採取期間	月間平均	相対比 ①/②	
ダスト モニタ値	2.8E-6	3.1E-6	Cs-134	5.8E-2
			Cs-137	2.7E-1

(2) 月間漏洩率評価: 2.9E3m³/h

4. 放出量評価

$$\begin{aligned}
 & \text{原子炉直上部+機器ハッチ(Cs-134)} &= 3.7E-6 \times 1.1E-1 \times 2.0E2 \times 1E6 + 3.1E-6 \times 5.8E-2 \times 2.9E3 \times 1E6 &= 6.0E2\text{Bq/時未満} \\
 & \text{原子炉直上部+機器ハッチ(Cs-137)} &= 3.7E-6 \times 6.5E-1 \times 2.0E2 \times 1E6 + 3.1E-6 \times 2.7E-1 \times 2.9E3 \times 1E6 &= 3.0E3\text{Bq/時} \\
 & \text{PCVガス管理システム(Cs-134)} &= 1.9E-5 \times 6.3E-2 \times 1.9E1 \times 1E6 &= 2.3E1\text{Bq/時未満} \\
 & \text{PCVガス管理システム(Cs-137)} &= 1.9E-5 \times 5.3E-2 \times 1.9E1 \times 1E6 &= 1.9E1\text{Bq/時未満} \\
 & \text{PCVガス管理システム(Kr)} &= 4.8E1 \times 1.9E1 \times 1E6 &= 9.0E8\text{Bq/時} \\
 & \text{PCVガス管理システム(Kr被ばく線量)} &= 9.0E8 \times 24 \times 365 \times 3.0E-19 \times 0.0022 / 0.5 \times 1E3 &= 1.0E-5\text{mSv/年}
 \end{aligned}$$

端数処理の都合上、合計が一致しない場合があります。



3. PCVガス管理システム

(1) ダスト測定結果とダストモニタ値 (単位Bq/cm³)

採取日	核種	①PCVガス管理システム出口	核種	PCVガス管理システム出口 月間平均値(Bq/cm ³)
10/5	Cs-134	ND(1.3E-6)	Kr-85	4.8E1
	Cs-137	ND(1.1E-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	1.9E-5	Cs-134	6.3E-2
			Cs-137	5.3E-2

(2) 月間平均流量結果: 1.9E1m³/h

2.4 4号機の放出量評価

1. 燃料取出し用ガレ-隙間

(1) ガス測定結果とガスモニタ値 (単位Bq/cm³)

採取日	核種	①SFP近傍	チェンジング プレイス近傍	カバー上部
10/4	Cs-134	ND(1.2E-7)	ND(1.3E-7)	ND(1.1E-7)
	Cs-137	ND(9.8E-8)	ND(1.0E-7)	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	3.5E-7	6.6E-7	Cs-134	3.4E-1
			Cs-137	2.8E-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 : 4.5E3m³/h

2. 燃料取出し用ガレ-排気設備

(1) ガス測定結果とガスモニタ値 (単位Bq/cm³)

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	
10/4	Cs-134	ND(1.1E-8)	ガスモニタ値	5.6E-7	5.4E-7	Cs-134	2.0E-2
	Cs-137	ND(1.0E-8)				Cs-137	1.8E-2

(2) 月間排気設備流量 : 5.0E4m³/h

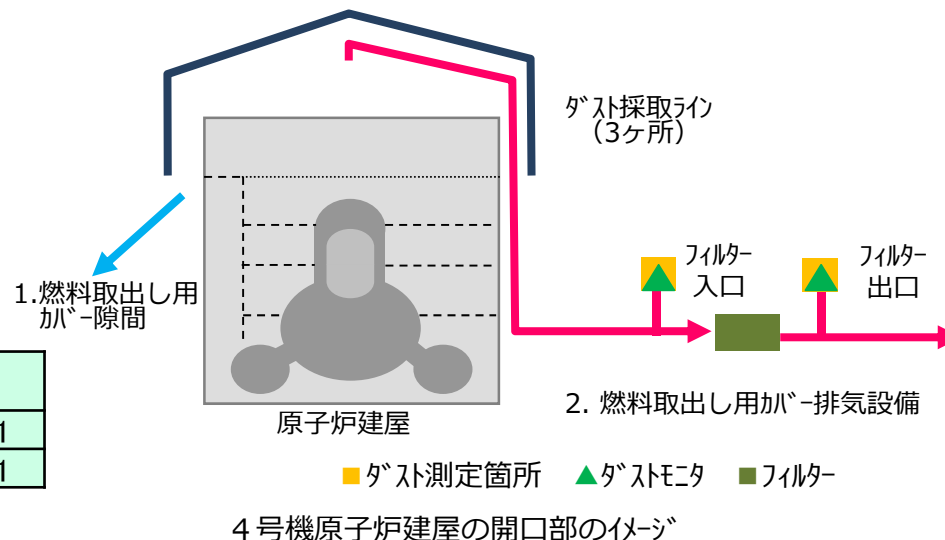
3. 放出量評価

燃料取出し用ガレ-隙間+燃料取出し用ガレ-排気設備(Cs-134)

$$= 6.6E-7 \times 3.4E-1 \times 4.5E3 \times 1E6 + 5.4E-7 \times 2.0E-2 \times 5.0E4 \times 1E6 = 1.5E3Bq/時未満$$

燃料取出し用ガレ-隙間+燃料取出し用ガレ-排気設備(Cs-137)

$$= 6.6E-7 \times 2.8E-1 \times 4.5E3 \times 1E6 + 5.4E-7 \times 1.8E-2 \times 5.0E4 \times 1E6 = 1.3E3Bq/時未満$$

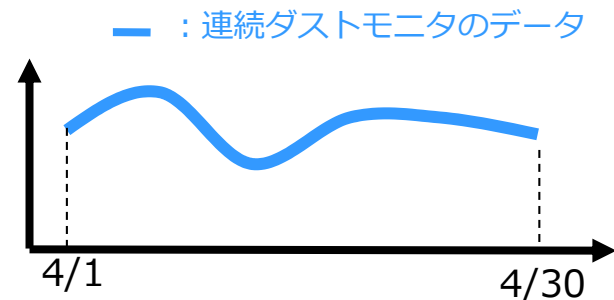


端数処理の都合上、合計が一致しない場合があります。

- 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

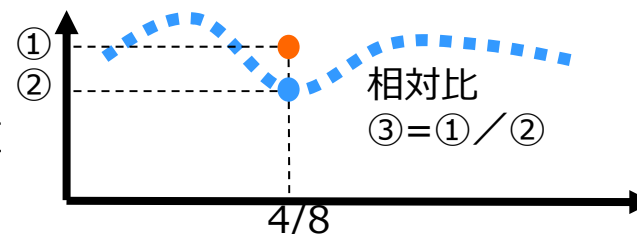


STEP2 月1回の空气中放射性物質濃度測定値と連続ダストモニタの値を比較

- 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

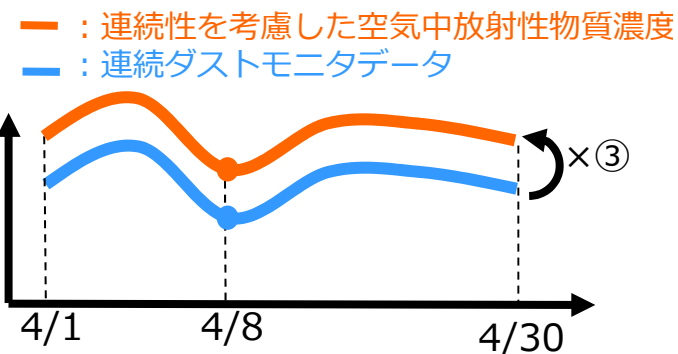
● : 空气中放射性物質濃度測定結果
● : 4月8日の連続ダストモニタデータ

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



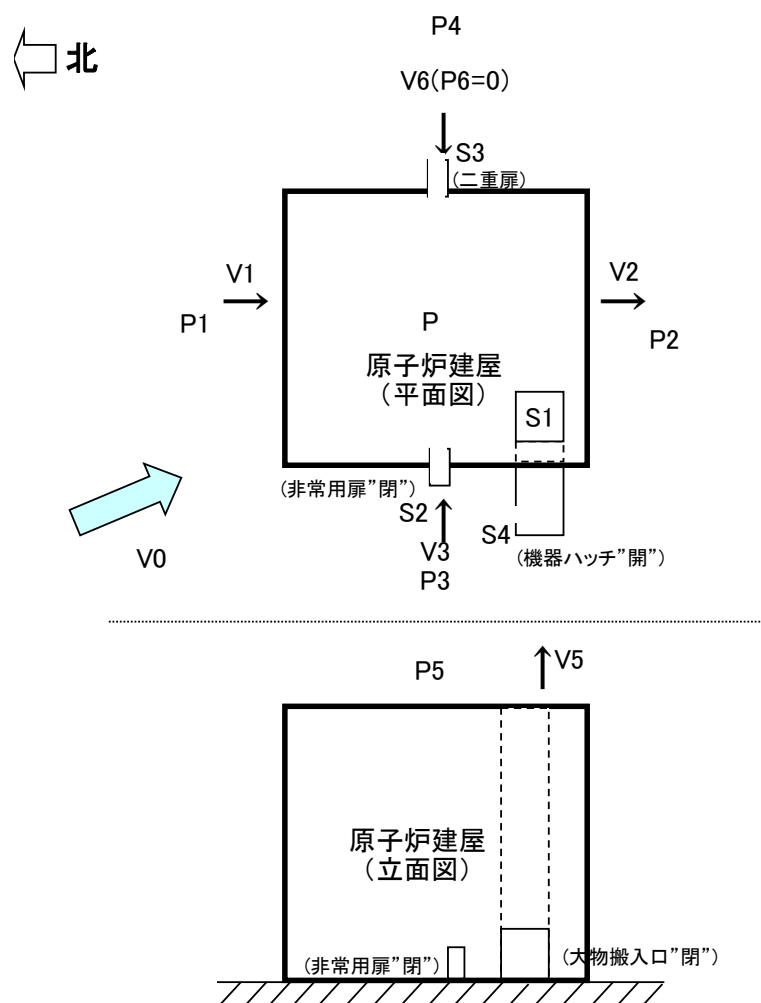
参考2 1号機建屋の漏洩率評価

■ 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

10月31日 北北西 1.9m/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 (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)
1.85	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)
0.167633	-0.10477	0.020954	-0.10477	-0.08382	0	-0.08379

V1 (m/s)	V2 (m/s)	V3 (m/s)	V4 (m/s)	V5 (m/s)	V6 (m/s)	Y (m ³ /h)
1.43	0.41	0.92	0.41	0.02	0.83	0.00
IN	OUT	IN	OUT	OUT	IN	OK

※IN : 流入
OUT: 流出

漏洩率 1,408 m³/h

週ごとの漏洩量評価（一例）

	10月29日			10月30日			10月31日			11月1日			11月2日			11月3日			11月4日		
	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)
西風	0.7	0.5	329	0.0	0.0	0	0.9	6.0	429	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
西北西風	1.2	1.7	783	3.3	3.8	2,142	1.4	6.8	942	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北西風	1.6	5.3	1,139	3.6	11.3	2,544	1.9	1.5	1,342	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北北西風	2.7	14.8	2,027	3.2	6.3	2,431	1.9	0.3	1,408	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北風	2.6	1.3	1,960	2.3	0.8	1,750	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北北東風	1.5	0.3	1,142	1.8	0.5	1,370	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北東風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
東北東風	0.0	0.0	0	0.8	0.2	526	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
東風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.8	0.5	392	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
東南東風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南東風	0.0	0.0	0	1.3	0.2	611	1.6	0.2	752	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南南東風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	1.2	0.3	540	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	1.2	0.2	564	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	1.1	0.8	508	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南西風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.6	0.2	282	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
西南西風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.7	1.5	319	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
漏洩日量 (m3)	40,613			54,779			13,038			0			0			0			0		

16方位毎の平均風速から漏洩率を前頁のように評価する。

漏洩量合計

評価期間	10/1 ~ 10/7	10/8 ~ 10/14	10/15 ~ 10/21	10/22 ~ 10/28	10/29 ~ 10/31	漏洩量合計(m3)	評価対象期間(h)	漏洩率(m3/h)
週間漏洩量 (m3)	196,122	166,573	212,532	222,192	108,430	905,848	744	1,218

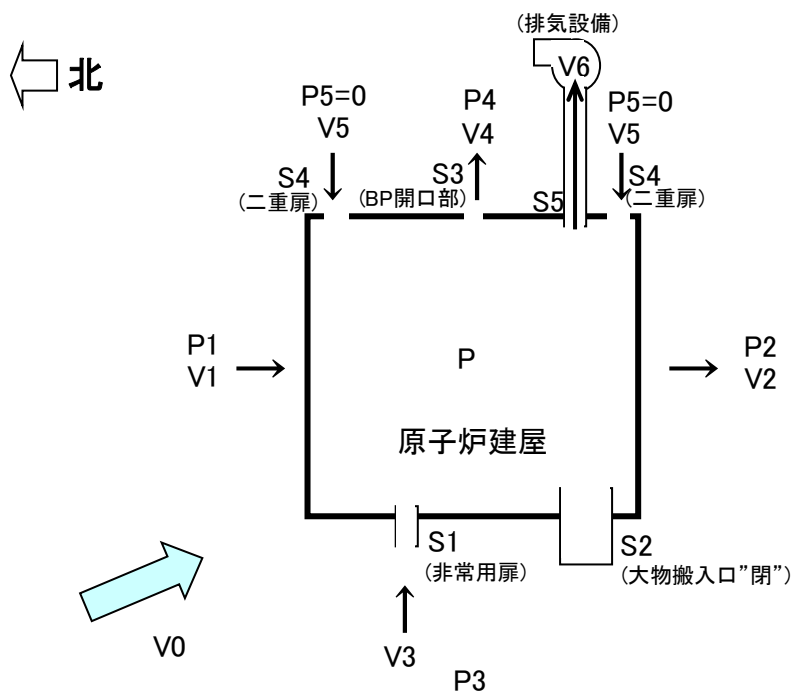
端数処理をしているため記載の数値による計算が一致しない場合がある。

■ 評価方法

空気漏洩量は外部風速、建屋内外圧差、隙間面積などから計算で求める。

■ 計算例

10月31日 北北西 1.9m/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: 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。

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

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

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

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

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)
1.85	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)
0.167633	-0.10477	0.020954	-0.10477	0	-0.03504

V1 (m/s)	V2 (m/s)	V3 (m/s)	V4 (m/s)	V5 (m/s)	V6 (m/s)	Y (m ³ /h)
1.82	1.07	0.96	1.07	0.76	2.78	0.00
IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT(排気)	OK

※IN : 流入

OUT: 流出

漏洩率

13,447 m³/h

週ごとの漏洩量評価（一例）

	10月29日			10月30日			10月31日			11月1日			11月2日			11月3日			11月4日		
	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)
西風	0.7	0.5	4,316	0.0	0.0	0	0.9	6.0	6,151	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
西北西風	1.2	1.7	9,367	3.3	3.8	27,679	1.4	6.8	11,540	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北西風	1.6	5.3	12,339	3.6	11.3	29,138	1.9	1.5	14,783	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北北西風	2.7	14.8	20,002	3.2	6.3	24,261	1.9	0.3	13,447	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北風	2.6	1.3	16,152	2.3	0.8	14,050	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北北東風	1.5	0.3	7,498	1.8	0.5	9,096	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北東風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
東北東風	0.0	0.0	0	0.8	0.2	4,224	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
東風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.8	0.5	4,384	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
東南東風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南東風	0.0	0.0	0	1.3	0.2	6,854	1.6	0.2	8,524	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南南東風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	1.2	0.3	5,620	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	1.2	0.2	5,557	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	1.1	0.8	7,177	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南西風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.6	0.2	3,557	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
西南西風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.7	1.5	4,646	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
漏洩日量 (m3)	404,304			608,091			162,373			0			0			0			0		

16方位毎の平均風速から漏洩率を前頁のように評価する。

漏洩量合計

評価期間	10/1 ~ 10/7	10/8 ~ 10/14	10/15 ~ 10/21	10/22 ~ 10/28	10/29 ~ 10/31	漏洩量合計(m3)	評価対象期間(h)	漏洩率(m3/h)
週間漏洩量 (m3)	2,233,675	1,669,611	2,147,639	2,206,336	1,174,768	9,432,029	744	12,677

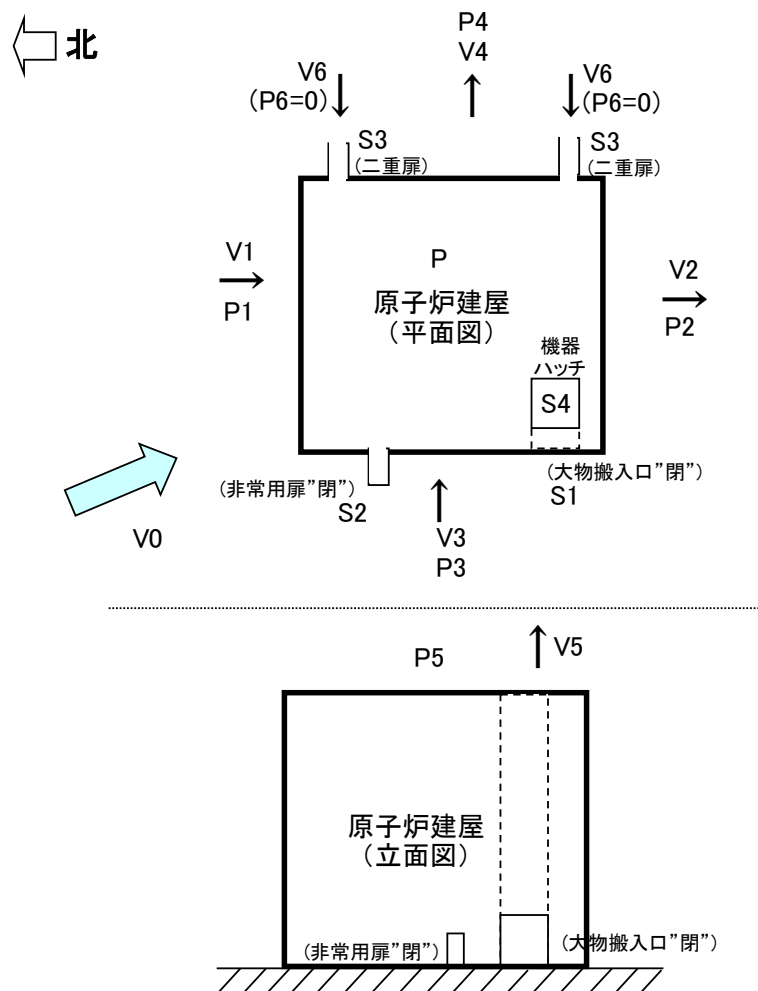
端数処理をしているため記載の数値による計算が一致しない場合がある。

■ 評価方法

空気漏洩量は外部風速、建屋内外圧差、隙間面積などから計算で求める。

■ 計算例

10月31日 北北西 1.9m/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) (Pa)
- P2: 下流側圧力(南) (Pa)
- P3: 上流側圧力(西) (Pa)
- P4: 下流側圧力(東) (Pa)
- P5: 上面部圧力 (Pa)
- P6: T/B内圧力 (0Pa)
- P: 建屋内圧力 (Pa)
- S1: R/B大物搬入口面積 (m²)
- S2: R/B非常用扉開口面積 (m²)
- S3: R/B二重扉開口面積 (m²)
- S4: 機器ハッチ隙間面積 (m²)
- ρ : 空気密度 (kg/m³)
- C1: 風圧係数(北)
- C2: 風圧係数(南)
- C3: 風圧係数(西)
- C4: 風圧係数(東)
- C5: 風圧係数(上面部)
- ζ : 形状抵抗係数

参考4 3号機原子炉建屋機器ハッチの漏洩率評価

風速をVとすると、上流側、下流側の圧力は次のとおりとなる。

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

内圧をP、隙間部の抵抗係数をζとすると

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

空気流出入量のマスバランス式は

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

左辺と右辺の差を「Y」とすると

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

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

Pの値を調整する

V0 (m/s)	C1	C2	C3	C4	C5	ζ	ρ (kg/m ³)
1.85	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)
0.167633	-0.10477	0.020954	-0.10477	-0.08382	0	-0.00228

V1 (m/s)	V2 (m/s)	V3 (m/s)	V4 (m/s)	V5 (m/s)	V6 (m/s)	Y (m ³ /h)
1.18	0.91	0.44	0.91	0.82	0.14	0.00
IN	OUT	IN	OUT	OUT	IN	OK

※IN : 流入

OUT: 流出

漏洩率

2,967 m³/h

週ごとの漏洩量評価（一例）

	10月29日			10月30日			10月31日			11月1日			11月2日			11月3日			11月4日		
	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)
西風	0.7	0.5	1,123	0.0	0.0	0	0.9	6.0	1,466	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
西北西風	1.2	1.7	1,909	3.3	3.8	5,223	1.4	6.8	2,296	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北西風	1.6	5.3	2,556	3.6	11.3	5,708	1.9	1.5	3,012	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北北西風	2.7	14.8	4,273	3.2	6.3	5,124	1.9	0.3	2,967	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北風	2.6	1.3	4,130	2.3	0.8	3,689	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北北東風	1.5	0.3	2,406	1.8	0.5	2,887	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北東風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
東北東風	0.0	0.0	0	0.8	0.2	1,283	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
東風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.8	0.5	1,337	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
東南東風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南東風	0.0	0.0	0	1.3	0.2	2,085	1.6	0.2	2,566	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南南東風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	1.2	0.3	1,844	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	1.2	0.2	1,925	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	1.1	0.8	1,732	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南西風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.6	0.2	962	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
西南西風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.7	1.5	1,087	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
漏洩日量 (m3)	87,062			122,239			35,258			0			0			0			0		

16方位毎の平均風速から漏洩率を前頁のように評価する。

漏洩量合計

評価期間	10/1 ~ 10/7	10/8 ~ 10/14	10/15 ~ 10/21	10/22 ~ 10/28	10/29 ~ 10/31	漏洩量合計(m3)	評価対象期間(h)	漏洩率(m3/h)
週間漏洩量 (m3)	541,963	413,202	475,377	506,732	244,558	2,181,832	744	2,933

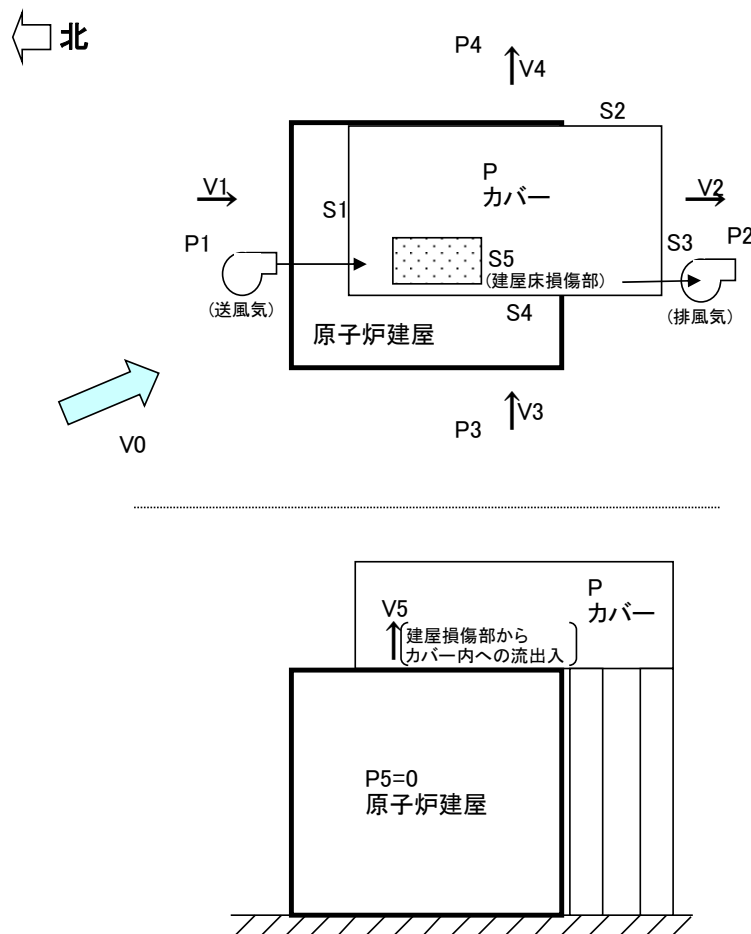
端数処理をしているため記載の数値による計算が一致しない場合がある。

■ 評価方法

空気漏洩量は外部風速、建屋内外圧差、隙間面積などから計算で求める。

■ 計算例

10月31日 北北西 1.9m/s



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

参考5 4号機燃料取出し用カバーの漏洩率評価

風速をVとすると、上流側、下流側の圧力は次のとおりとなる。

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

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

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

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

内圧をP、隙間部の抵抗係数をζとすると

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

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

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

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

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

空気流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)
1.85	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)
0.167633	-0.10477	0.020954	-0.10477	0	-0.00072

V1 (m/s)	V2 (m/s)	V3 (m/s)	V4 (m/s)	V5 (m/s)	Y (m ³ /h)
1.17	0.92	0.42	0.92	0.08	0.00
IN	OUT	IN	OUT	IN	OK

※IN : 流入

OUT: 流出

漏洩率

4,188 m³/h

週ごとの漏洩量評価（一例）

	10月29日			10月30日			10月31日			11月1日			11月2日			11月3日			11月4日		
	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)
西風	0.7	0.5	1,902	0.0	0.0	0	0.9	6.0	2,484	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
西北西風	1.2	1.7	2,703	3.3	3.8	7,397	1.4	6.8	3,252	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北西風	1.6	5.3	3,620	3.6	11.3	8,083	1.9	1.5	4,265	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北北西風	2.7	14.8	6,031	3.2	6.3	7,232	1.9	0.3	4,188	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北風	2.6	1.3	8,096	2.3	0.8	7,231	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北北東風	1.5	0.3	3,396	1.8	0.5	4,075	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北東風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
東北東風	0.0	0.0	0	0.8	0.2	1,817	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
東風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.8	0.5	2,265	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
東南東風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南東風	0.0	0.0	0	1.3	0.2	2,918	1.6	0.2	3,591	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南南東風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	1.2	0.3	2,574	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	1.2	0.2	3,756	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	1.1	0.8	2,417	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南西風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.6	0.2	1,347	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
西南西風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.7	1.5	1,521	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
漏洩日量 (m3)	126,145			174,615			52,654			0			0			0			0		

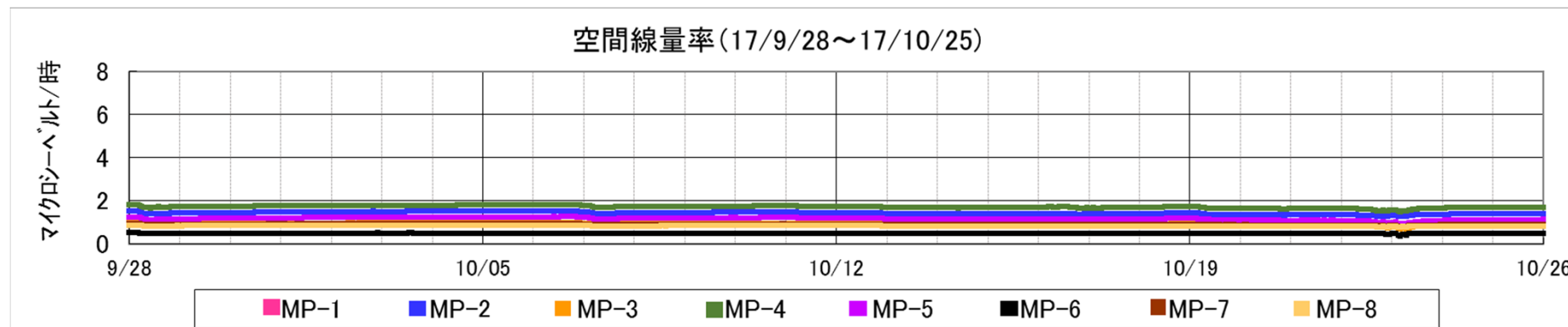
16方位毎の平均風速から漏洩率を前頁のように評価する。

漏洩量合計

評価期間	10/1 ~ 10/7	10/8 ~ 10/14	10/15 ~ 10/21	10/22 ~ 10/28	10/29 ~ 10/31	漏洩量合計(m3)	評価対象期間(h)	漏洩率(m3/h)
週間漏洩量 (m3)	855,664	641,091	694,051	778,773	353,415	3,322,994	744	4,466

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。

- 降雨による一時的な線量率低下が何度か見られたが、低いレベルで安定。



- 大きな上昇はなく、低濃度で安定。

