

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7月27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

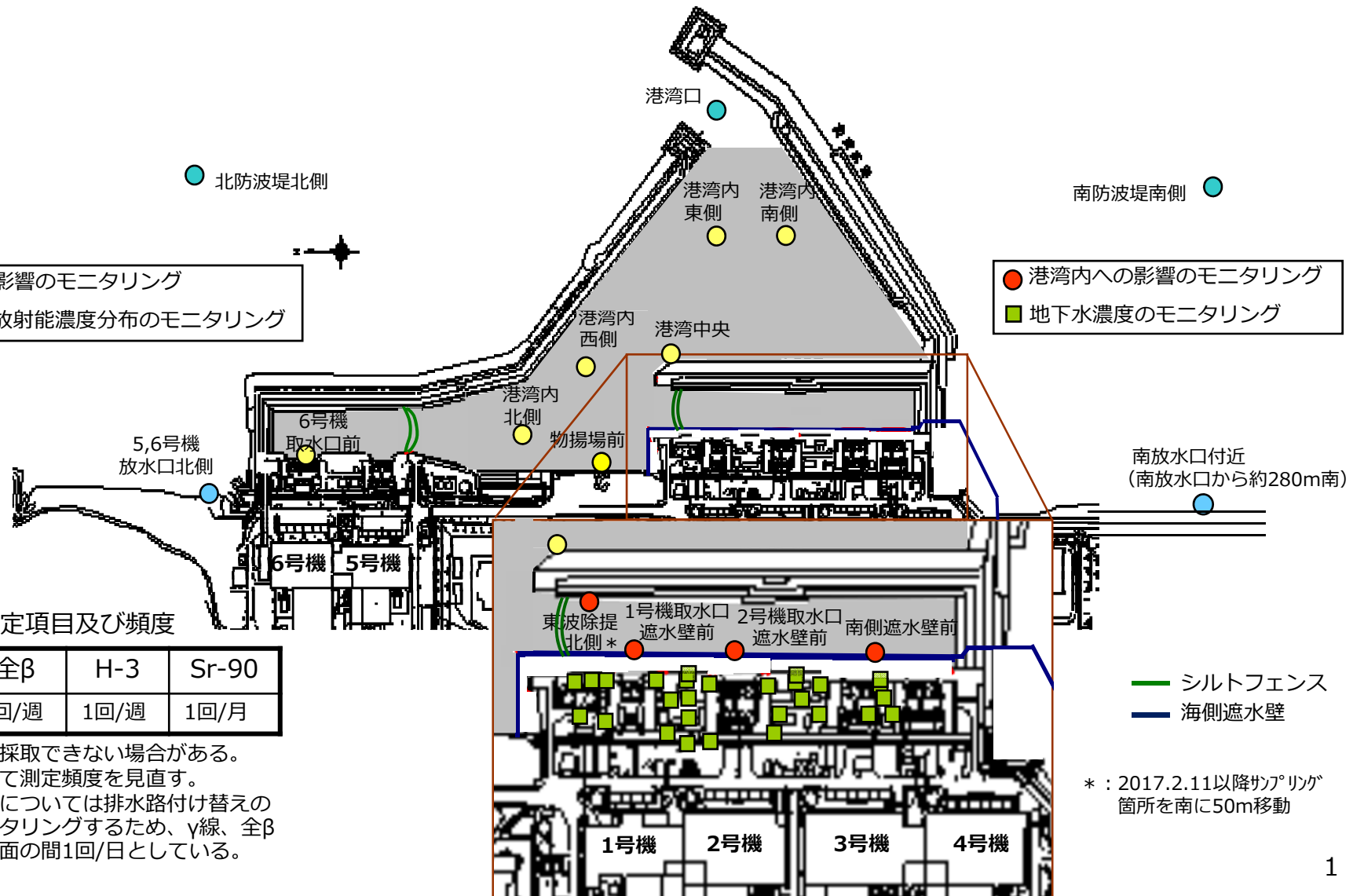
● 港湾口南東側

● 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



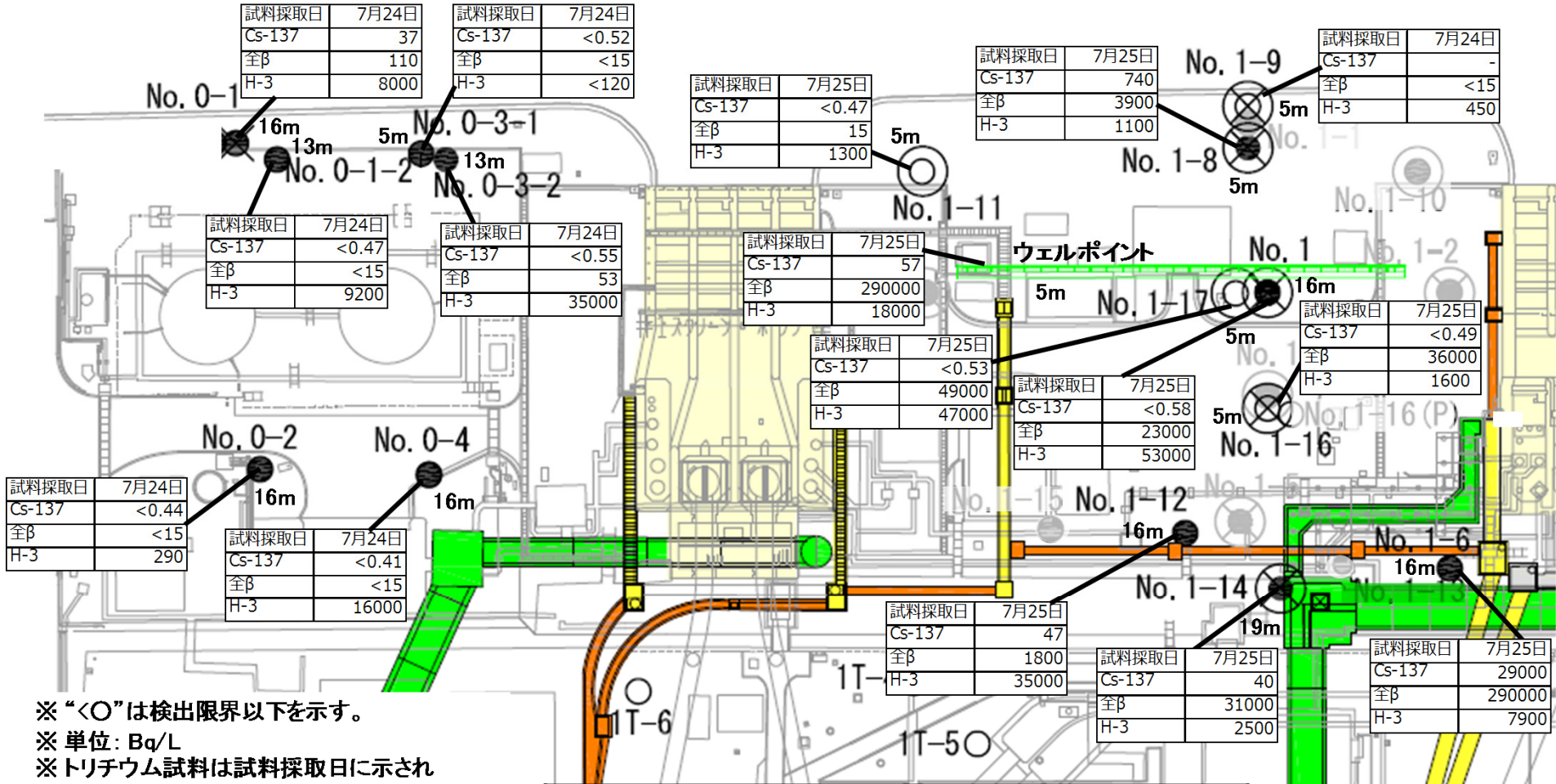
基本的な測定項目及び頻度

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。

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>

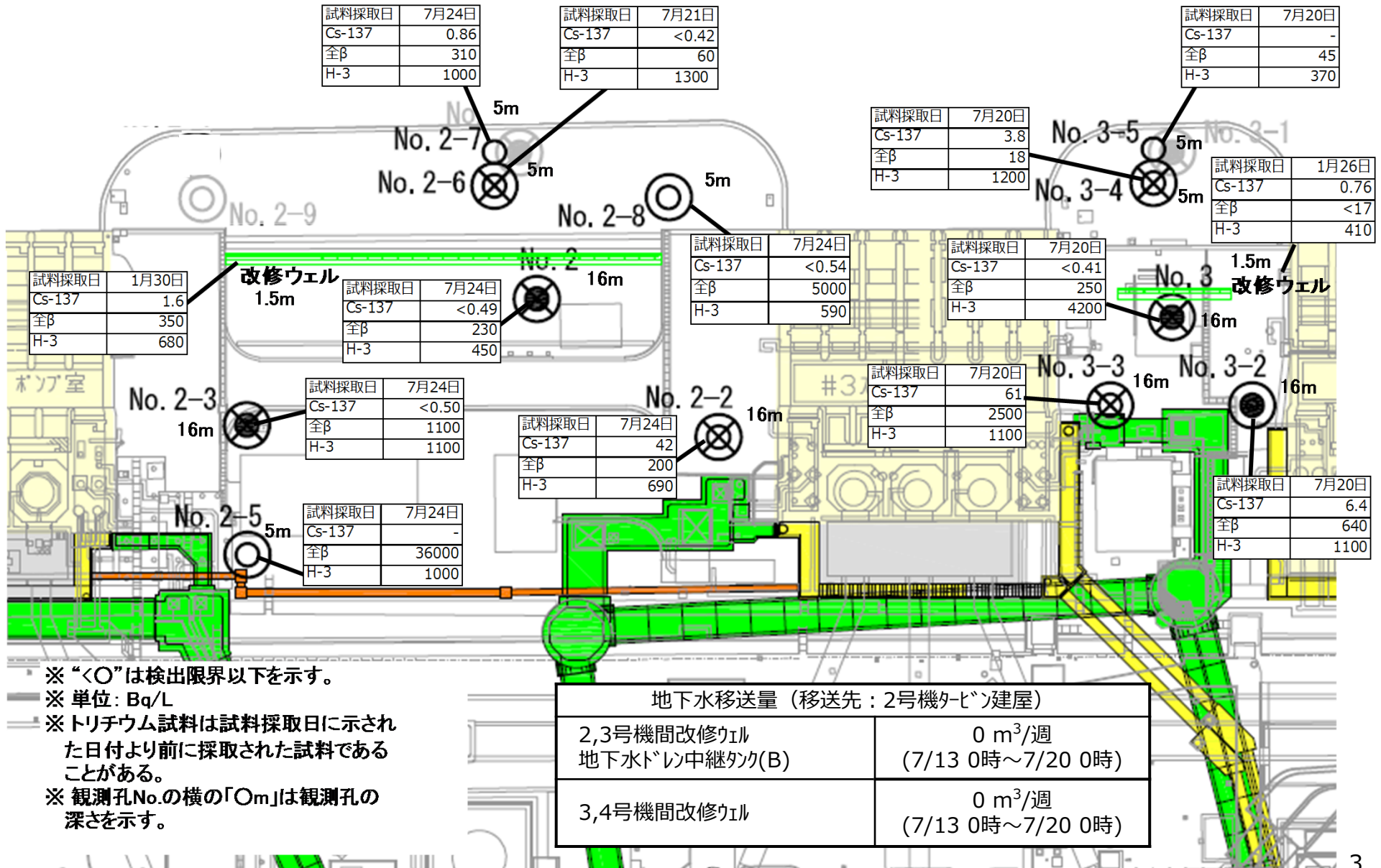


- ※ “<”は検出限界以下を示す。
- ※ 単位: Bq/L
- ※ トリチウム試料は試料採取日に示された日付より前に採取された試料であることがある。
- ※ 観測孔No.の横の「Om」は観測孔の深さを示す。

地下水移送量 (移送先: 2号機タービン建屋)	
No.0-3-2 1,2号機間改修ウエル,ウエルポイント 地下水ドレン中継タケ(A)	150 m ³ /週 (7/13 0時~7/20 0時)

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り、現在10,000Bq/l程度で横ばい傾向にある。

<1,2号機取水口間エリア>

- No.1-6でH-3濃度は2016.11より6,000Bq/l程度から60,000Bq/l程度まで上昇したが、現在8,000Bq/l程度となっている。全β濃度は2016.7より低下が見られていたが、2016.10中旬より横ばい傾向にあり30万Bq/l程度で推移している。
- No.1-8で全β濃度は8,000Bq/l程度で推移していたが、2017.4より低下傾向にあり、現在4,000Bq/l程度となっている。
- No.1-12で全β濃度は20Bq/l程度で推移していたが、2017.5より上昇し、現在2,000Bq/l程度となっている。
- No.1-14でH-3濃度は10,000Bq/l程度で推移していたが、2017.4より低下し、現在3,000Bq/l程度となっている。
- No.1-17でH-3濃度は2016.3以降40,000Bq/lから低下、上昇を繰り返し、2016.10から低下傾向にあったが、2017.2より上昇し、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、現在50,000Bq/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4,000Bq/l程度から2016.11より低下し600Bq/l程度で横ばい傾向にあったが、2017.3より上昇し、現在1,000Bq/l程度で推移している。
- No.2-5でH-3濃度は500Bq/l程度で推移していたが、2016.11から2,000Bq/lまで上昇後低下し、現在1,000Bq/l程度となっている。全β濃度は2016.11より10,000Bq/l程度から上昇傾向にあったが、現在40,000Bq/l程度で横ばい傾向にある。

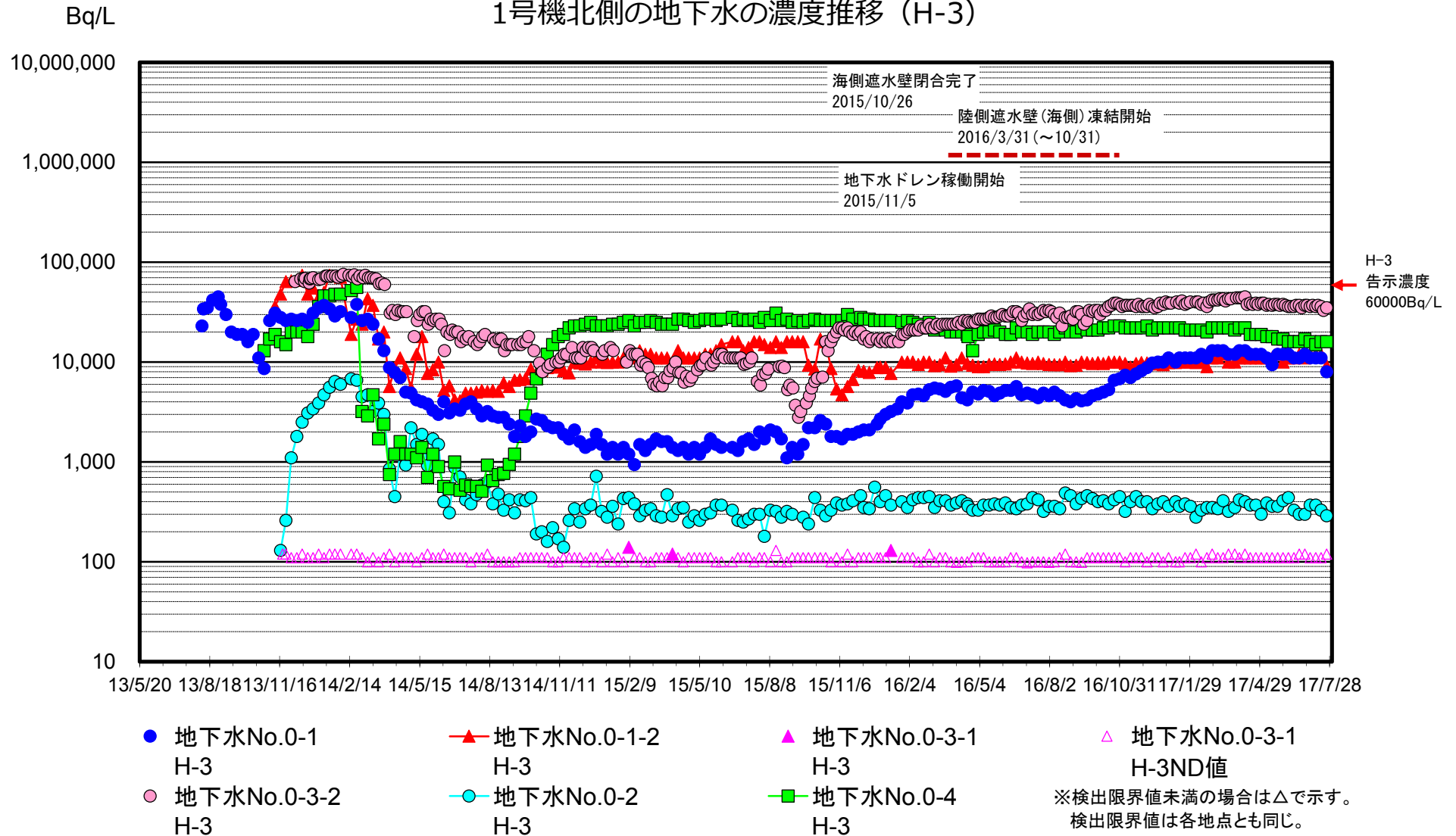
<3,4号機取水口間エリア>

- No.3でH-3濃度は9,000Bq/l程度で推移していたが、2016.10より緩やかな低下傾向にあり、現在5,000Bq/l程度となっている。全β濃度は500Bq/l程度で推移していたが、2016.11より緩やかな低下傾向にあり、現在300Bq/l程度となっている。
- No.3-2でH-3濃度は2016.10の3,000Bq/lをピークに緩やかな低下傾向にあり、現在1,000Bq/l程度となっている。全β濃度は2016.10の3,500Bq/lをピークに緩やかな低下傾向にあり、現在700Bq/l程度となっている。
- No.3-3でH-3濃度は2016.11の2,500Bq/lをピークに緩やかな低下傾向にあり、現在1,200Bq/l程度となっている。全β濃度は2016.9の6,300Bq/lをピークに緩やかな低下傾向にあり、現在3,000Bq/l程度となっている。
- No.3-4でH-3濃度は2016.10の2,500Bq/lから緩やかな上昇傾向にあったが低下し、現在は1,500Bq/l程度となっている。
- No.3-5で全β濃度は2016.10以降100Bq/lから低下、上昇を繰り返し、現在50Bq/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)



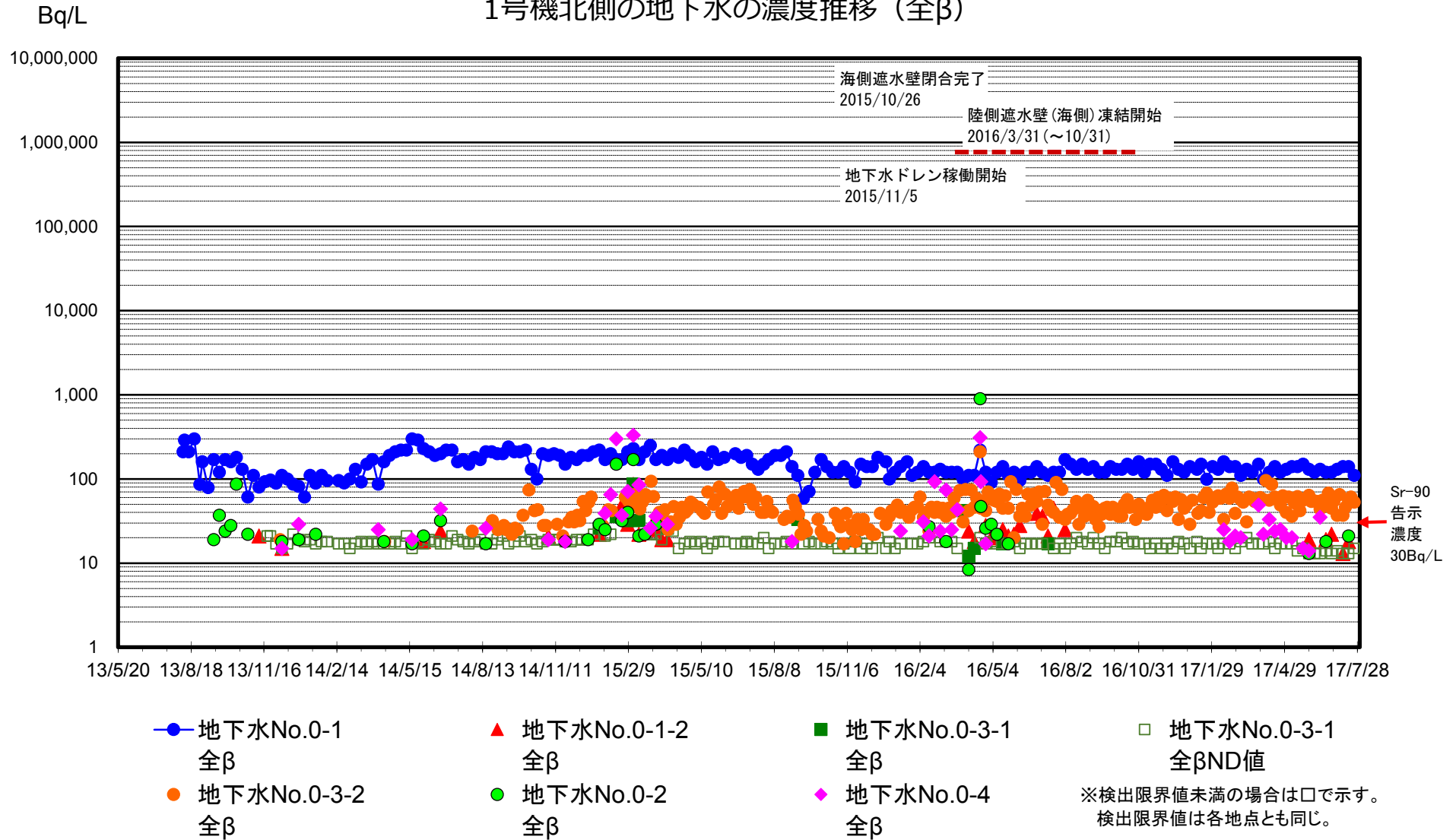
1号機北側の地下水の濃度推移 (H-3)



1号機北側の地下水の濃度推移 (2/2)



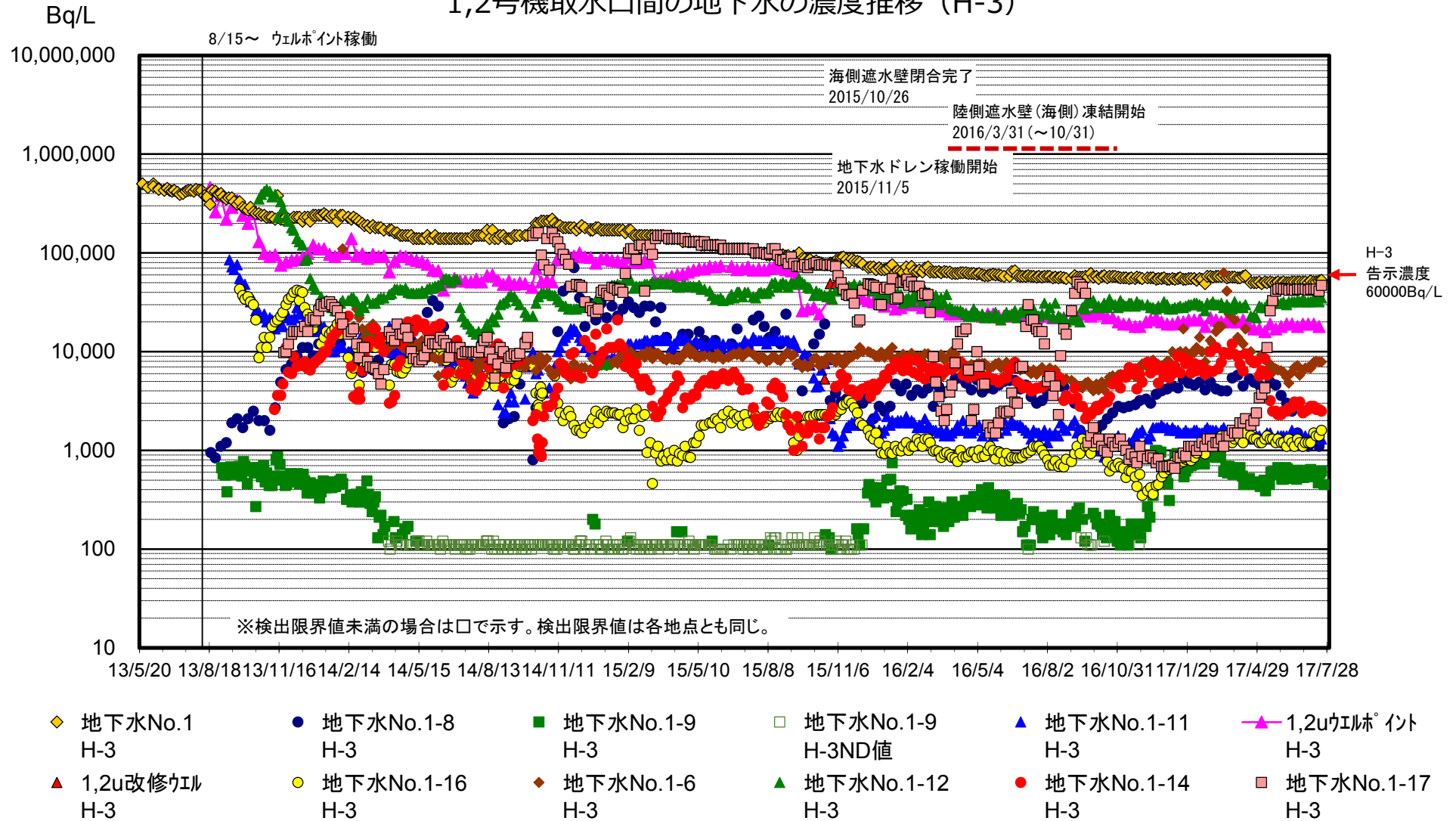
1号機北側の地下水の濃度推移 (全β)



1,2号機取水口間の地下水の濃度推移 (1/2)



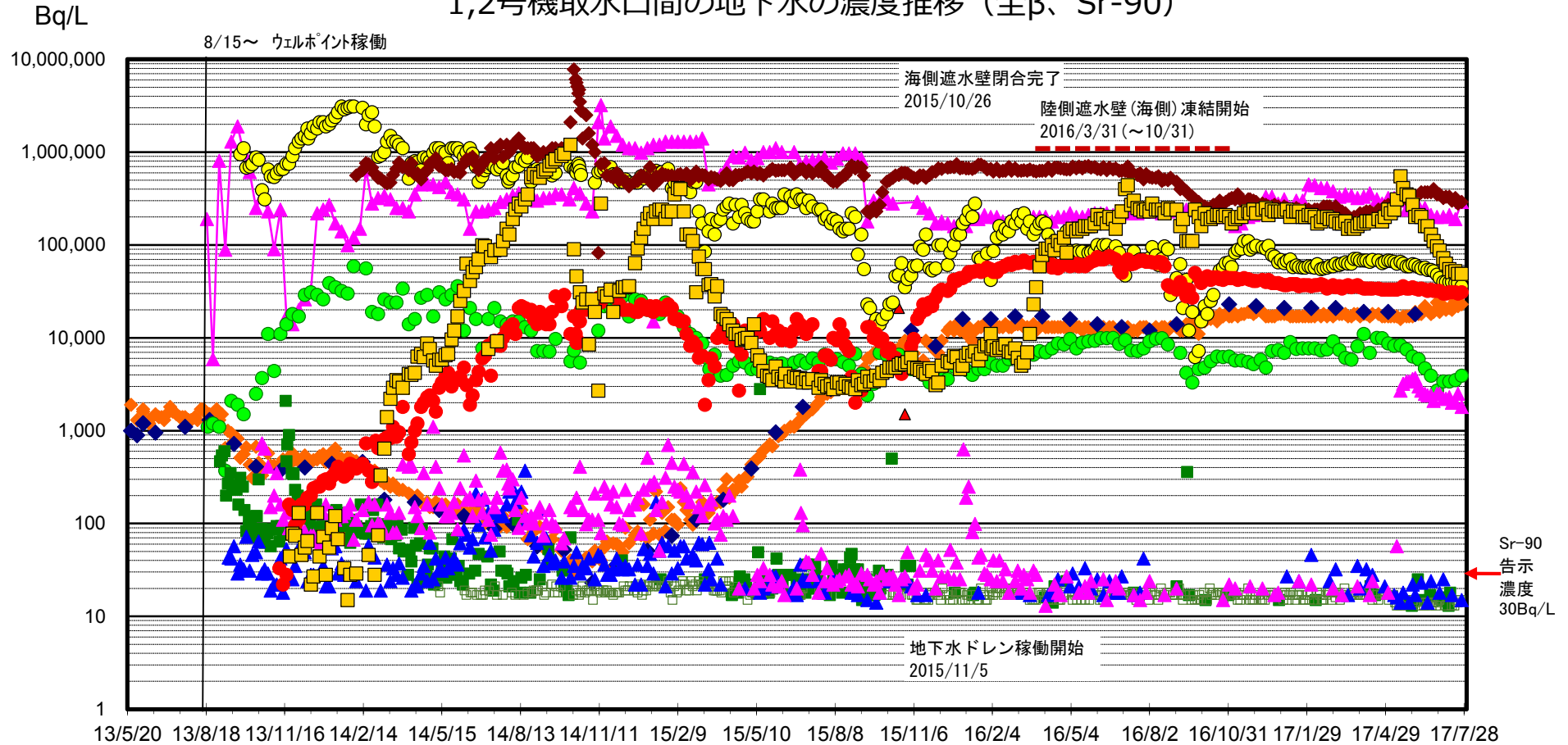
1,2号機取水口間の地下水の濃度推移 (H-3)



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)



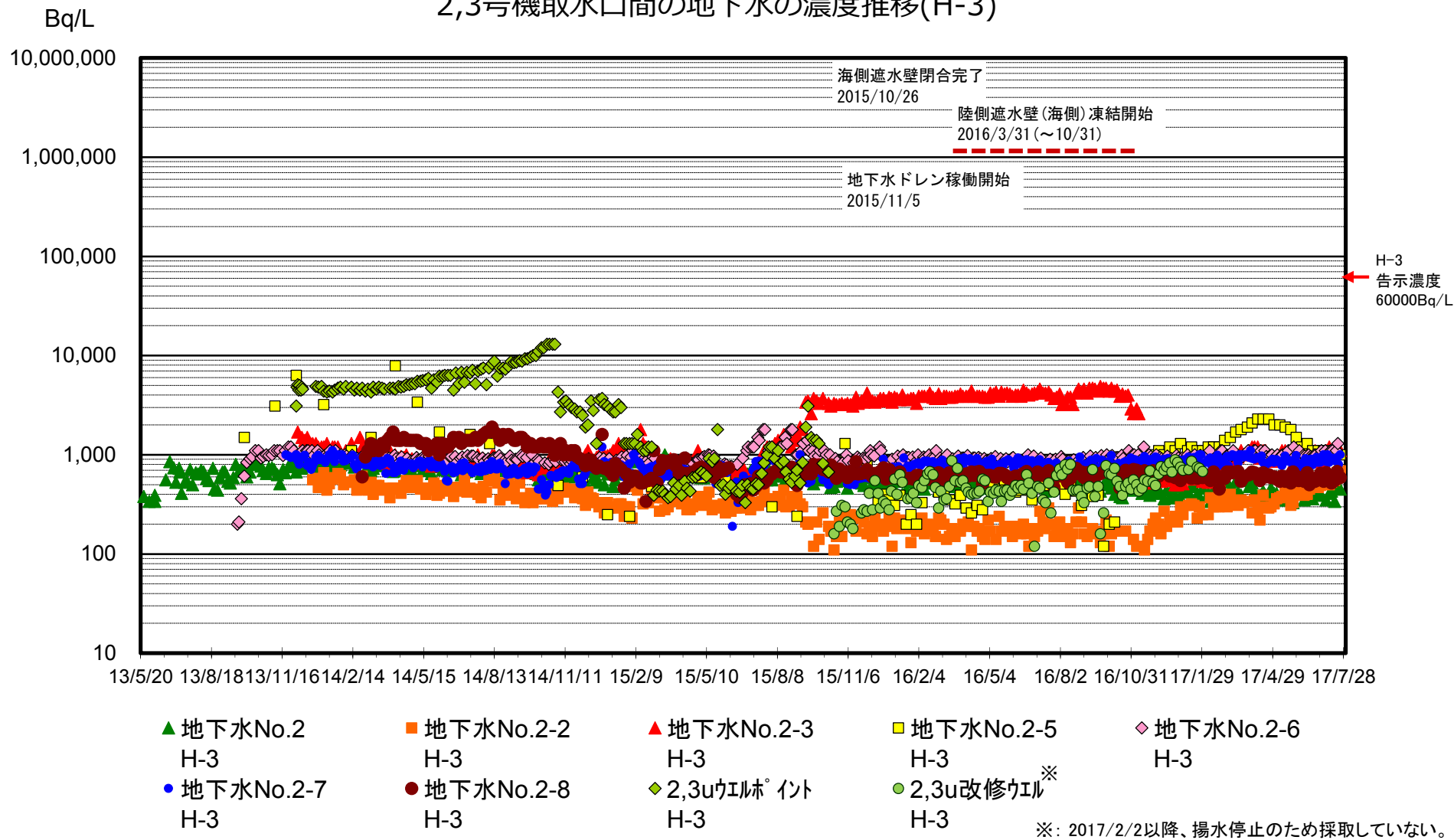
- ◆ 地下水No.1 全β
- ◆ 地下水No.1 Sr-90
- 地下水No.1-8 全β
- 地下水No.1-9 全β
- 地下水No.1-9 全βND値
- ▲ 1,2u改修ウエル 全β
- ▲ 1,2uウエルポイント 全β
- ▲ 1,2u改修ウエル 全β
- ▲ 地下水No.1-11 全β
- 地下水No.1-16 全β
- ◆ 地下水No.1-6 全β
- ▲ 地下水No.1-12 全β
- 地下水No.1-14 全β
- 地下水No.1-17 全β

※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)



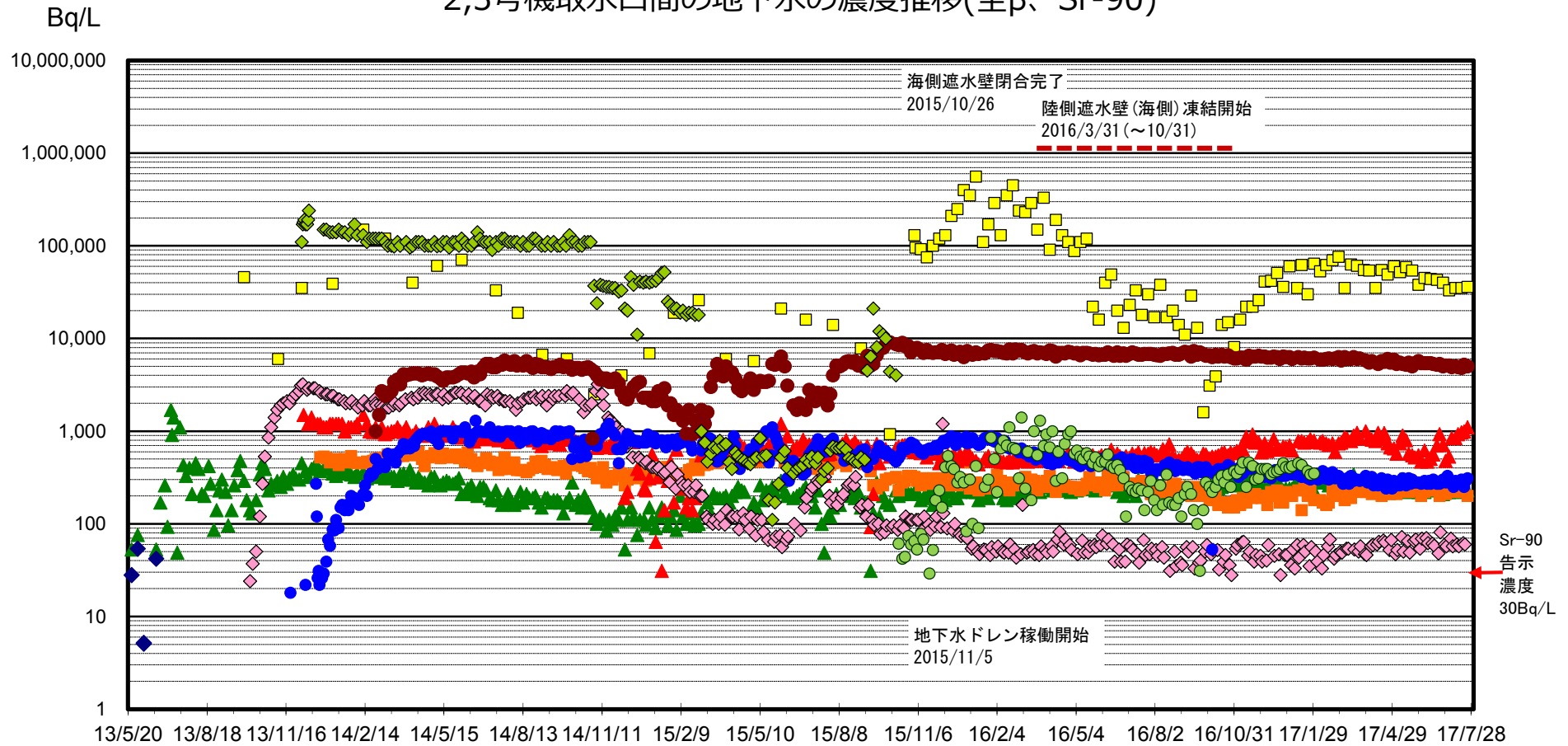
2,3号機取水口間の地下水の濃度推移(H-3)



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)



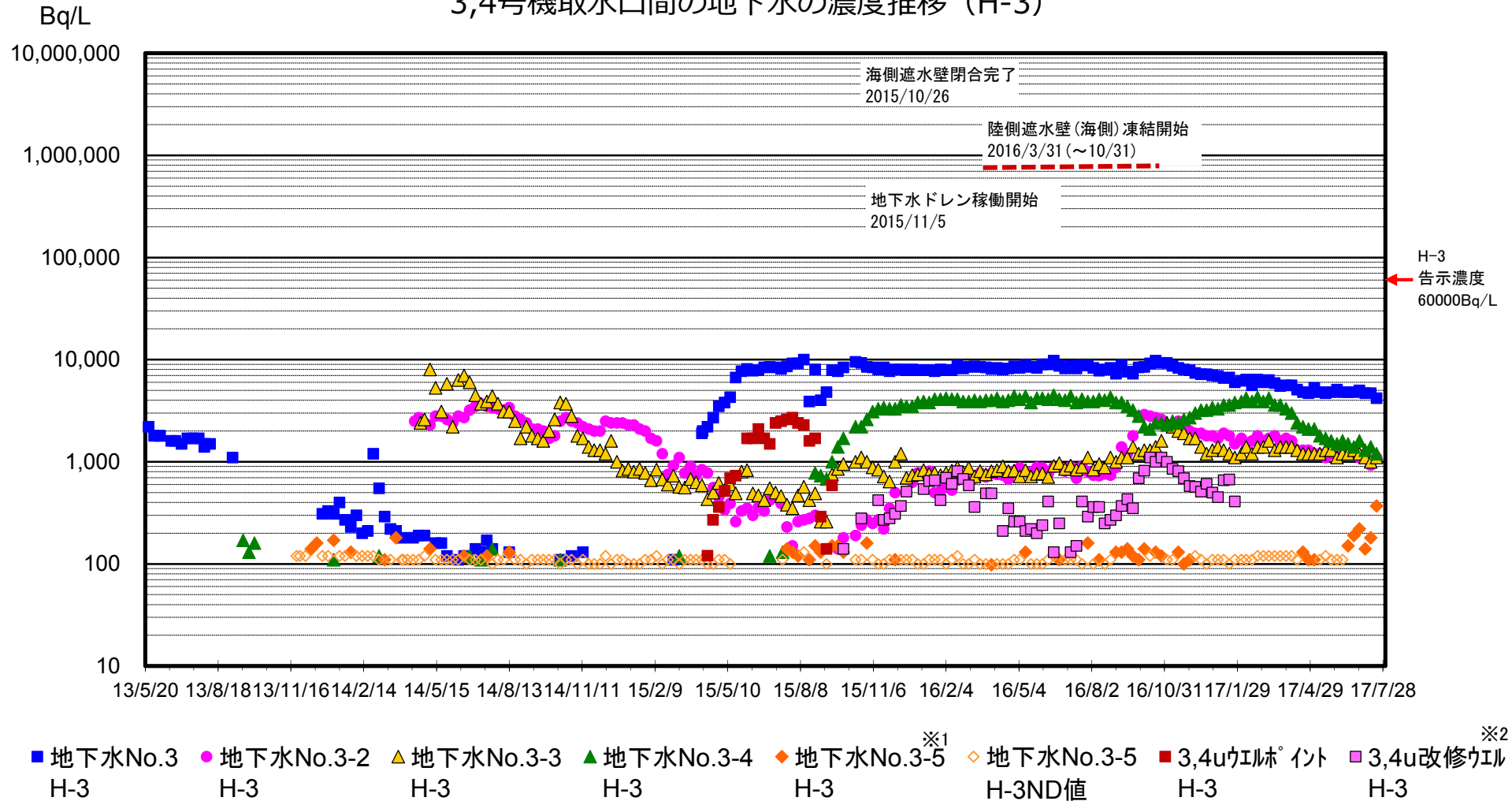
- ▲ 地下水No.2
全β
- ◆ 地下水No.2
Sr-90
- 地下水No.2-2
全β
- ▲ 地下水No.2-3
全β
- 地下水No.2-5
全β
- ◇ 地下水No.2-6
全β
- 地下水No.2-7
全β
- 地下水No.2-8
全β
- ◆ 2,3uウエル^o イト
全β
- 2,3u改修ウエル[※]
全β

※: 2017/2/2以降、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)

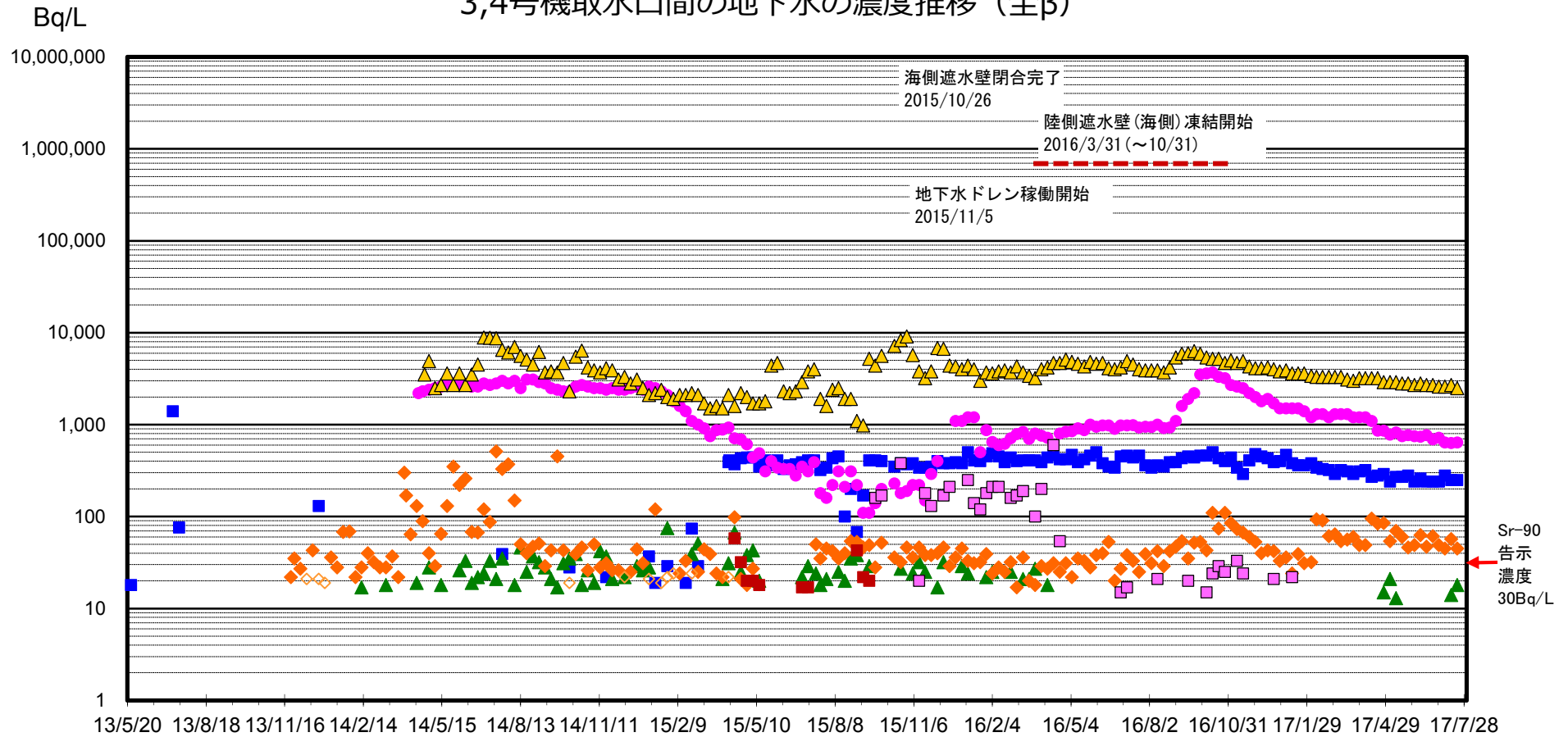


※検出限界値未満の場合は◇で示す。検出限界値は各地点とも同じ。 ※1: 2015/5/20~7/8 水位低下のため採取できず。 ※2: 2015/10/15,29,11/5 水位低下のため採取できず。 2017/2/2以降、揚水停止のため採取していない。

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β NND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以降、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。

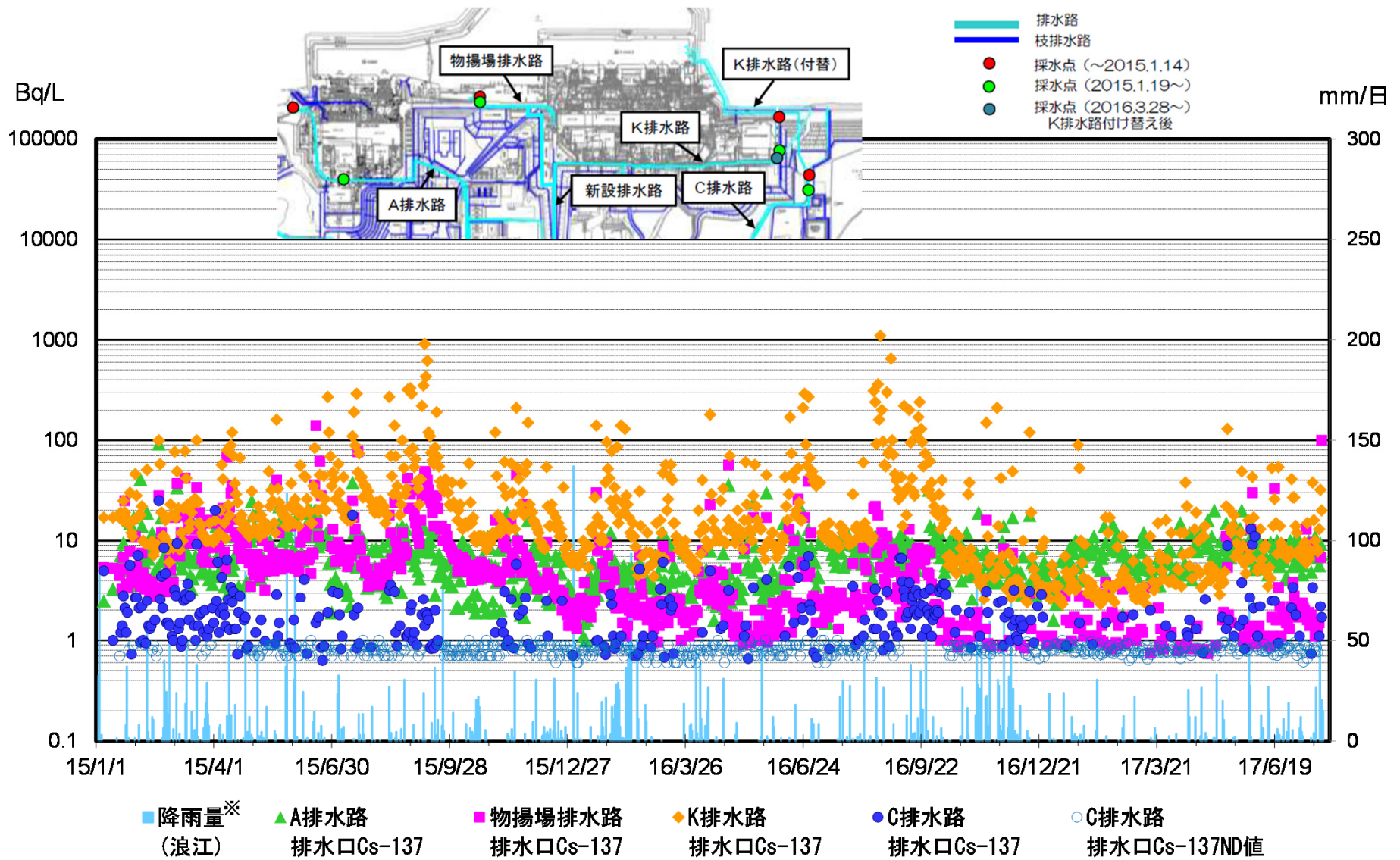
<K排水路>

- 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。

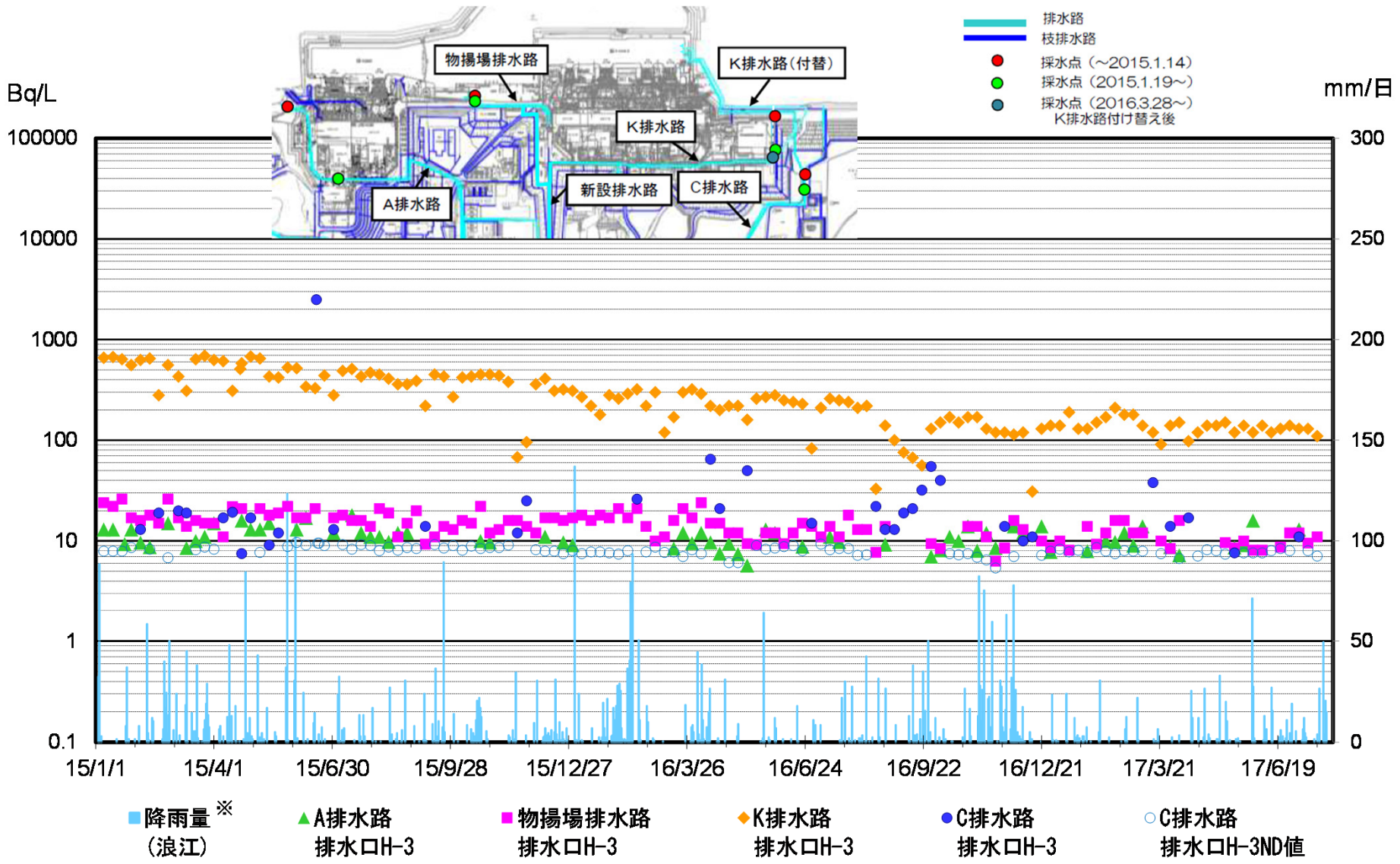
排水路における濃度推移 (Cs-137)



※: 2016/4/15～4/20浪江休止のため富岡のデータを記載。

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。

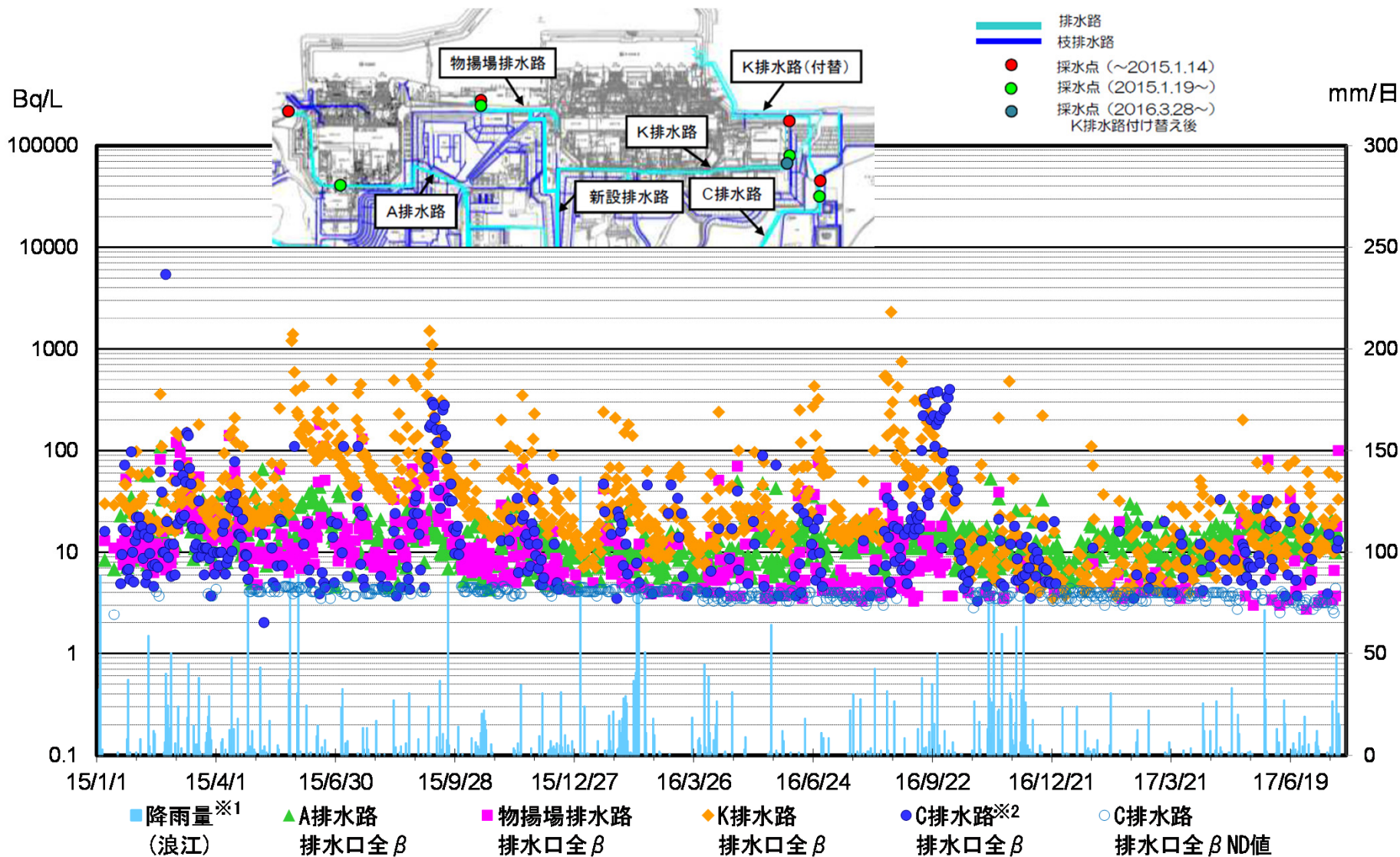
排水路における濃度推移 (H-3)



※: 2016/4/15～4/20浪江休止のため富岡のデータを記載。

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)

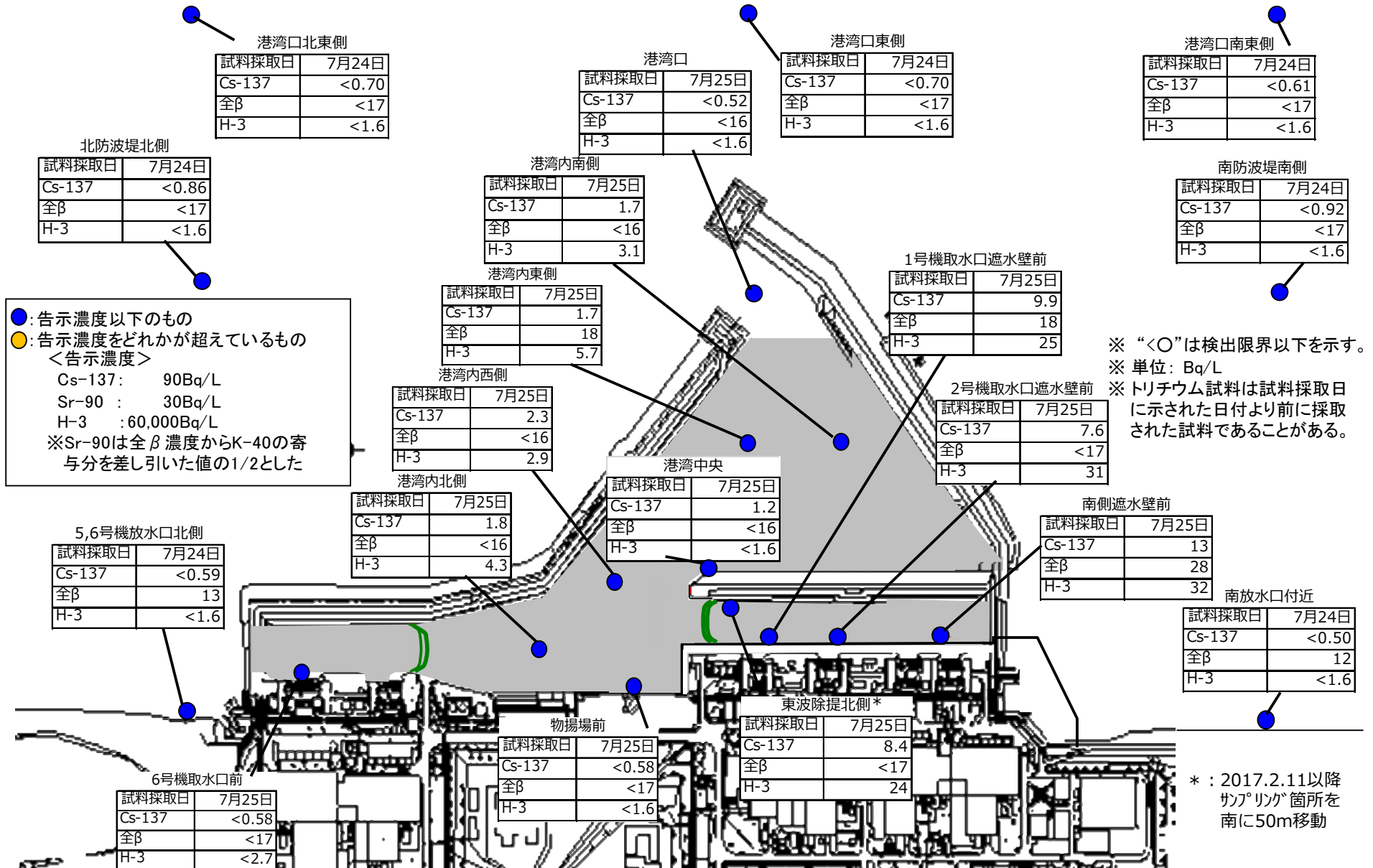


※1: 2016/4/15~4/20浪江休止のため富岡のデータを記載。

注: 検出限界値未満の場合は○で示す。検出限界値は各地点とも同じ。

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

港湾内外の海水濃度



< 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。

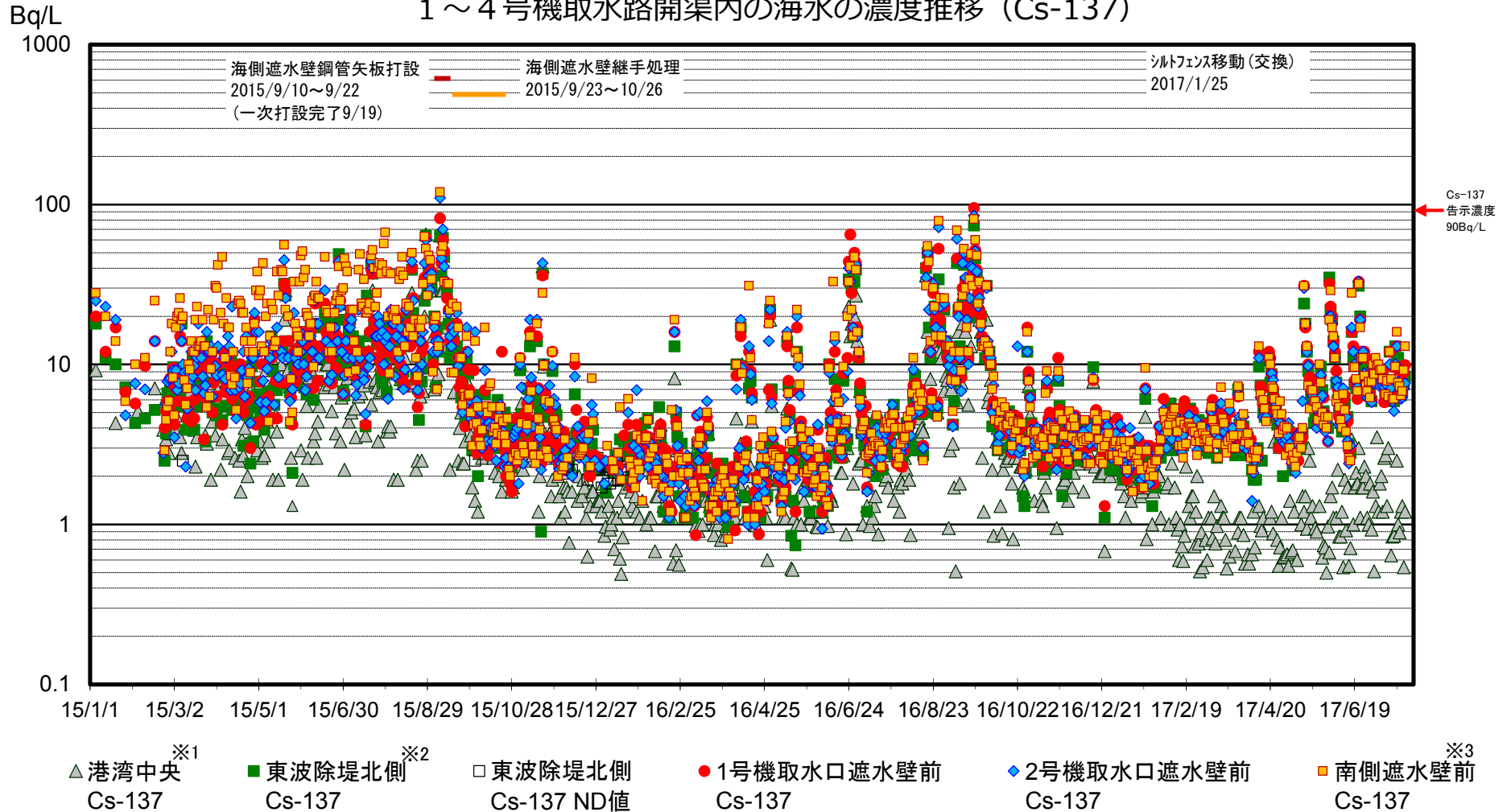
< 港湾外エリア >

- 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る。

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)

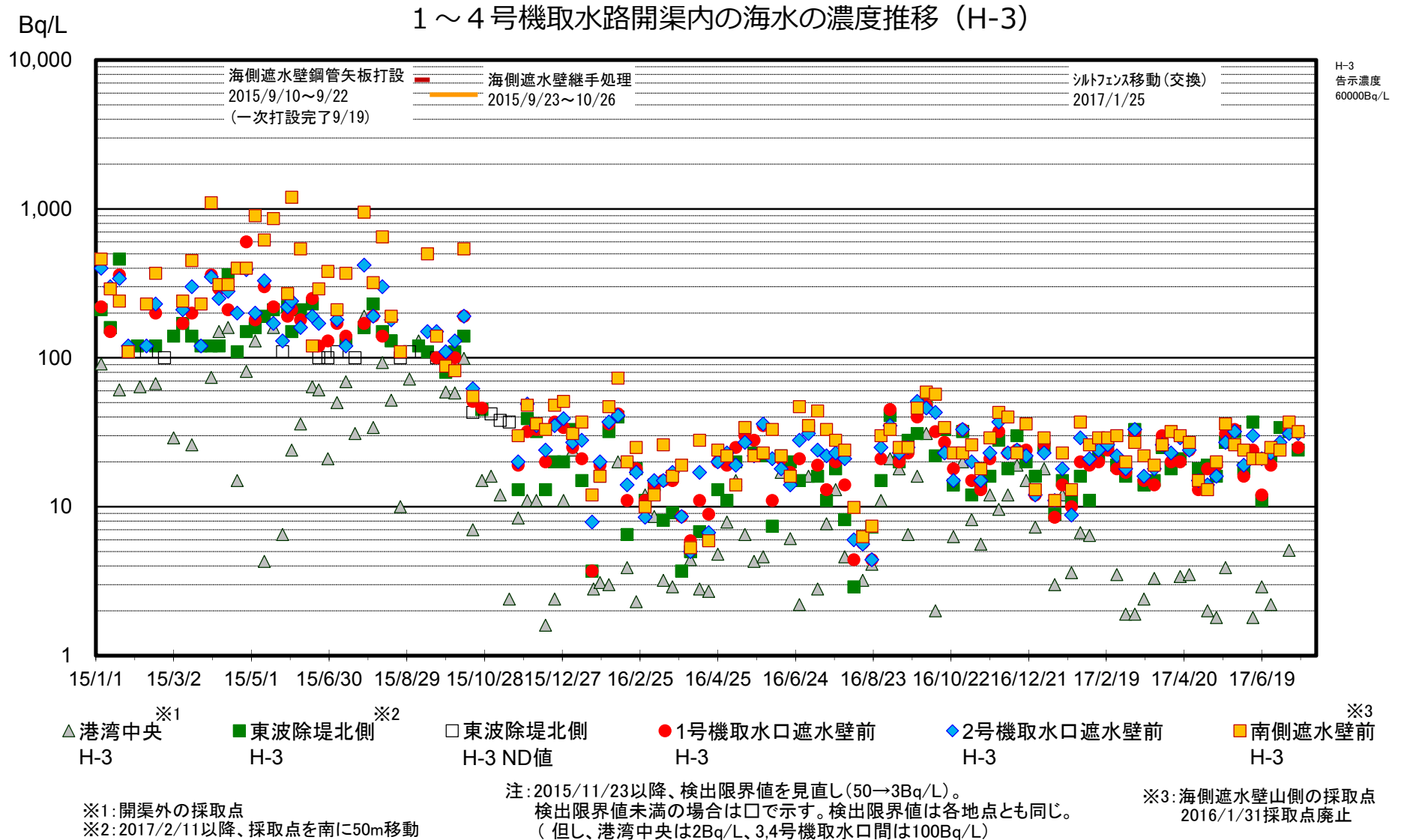


※1: 開渠外の採取点
 ※2: 2017/2/11以降、採取点を南に50m移動

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

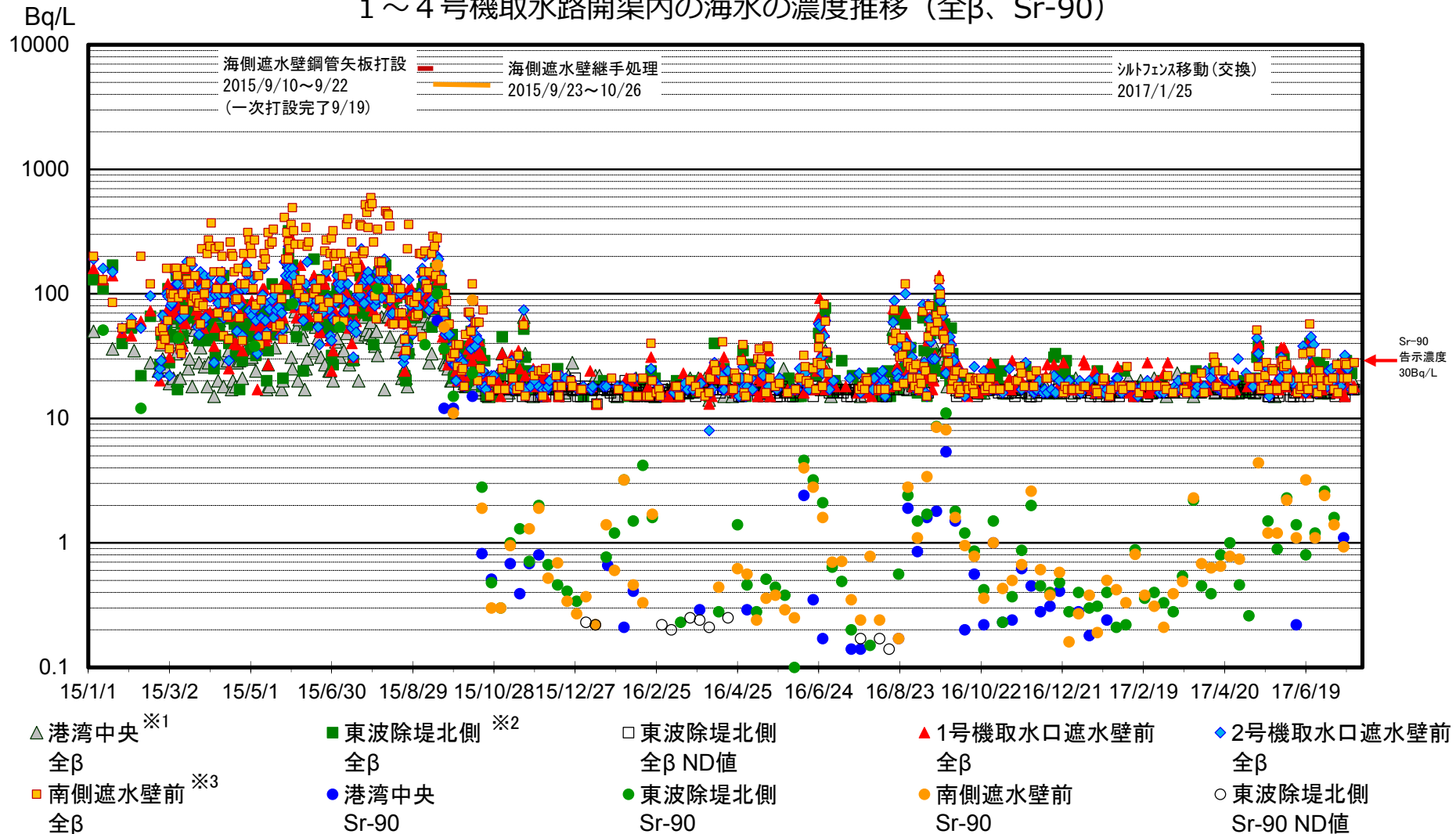
※3: 海側遮水壁山側の採取点
 2016/1/31採取点廃止

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 (3/3)

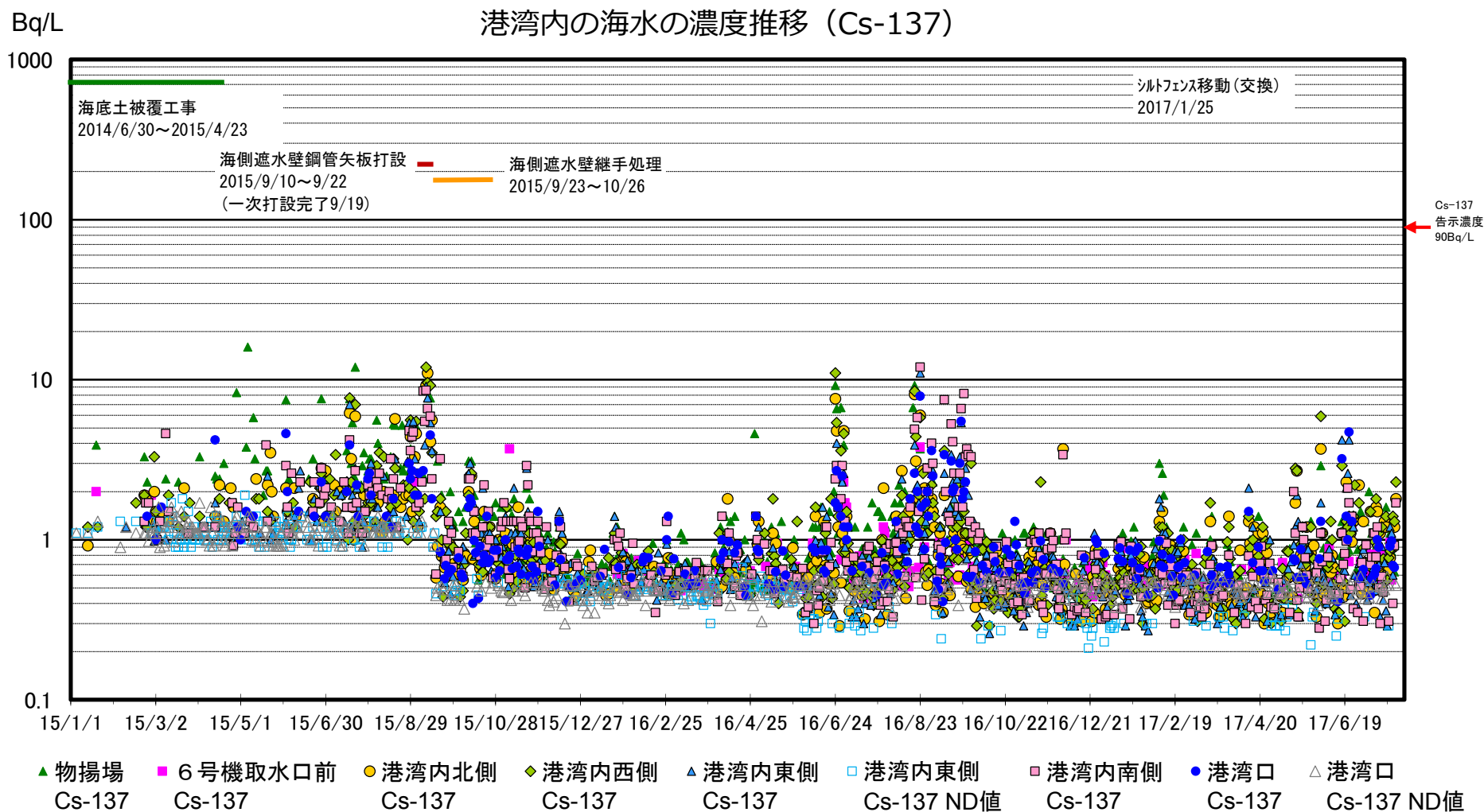
1～4号機取水路開渠内の海水の濃度推移 (全β、Sr-90)



※1: 開渠外の採取点 ※2: 2017/2/11以降、採取点を南に50m移動
 ※3: 海側遮水壁山側の採取点 2016/1/31採取点廃止

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。

港湾内の海水の濃度推移 (1/3)

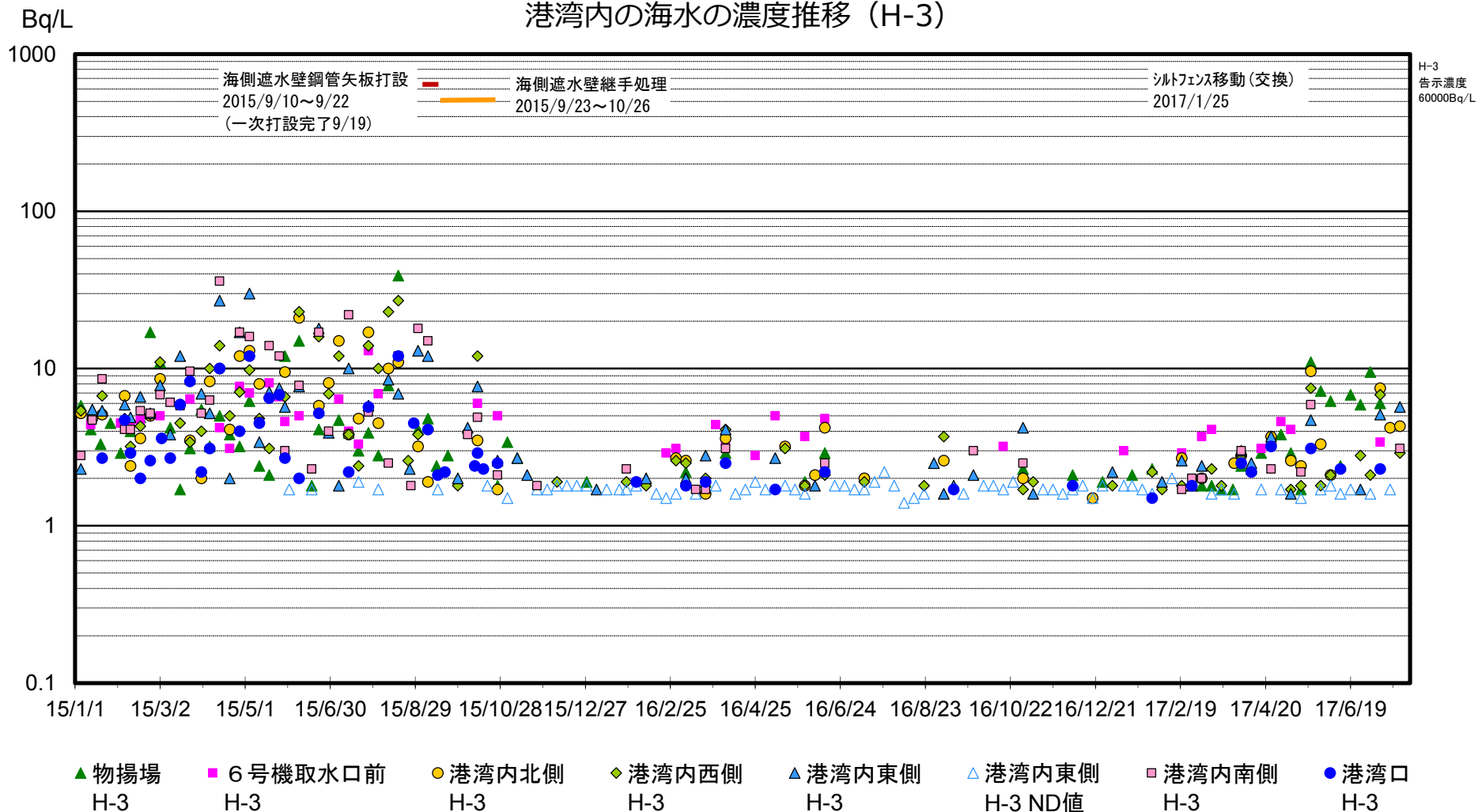


注: 2015/9/16以降、検出限界値を見直し(1.5→0.7Bq/L)。
 港湾口が検出限界値未満の場合は △ で示す。(検出限界値は物揚場、6号機取水口前も同等)
 港湾内北側・西側・東側・南側について2016/6/1以降、検出限界値を見直し(0.7→0.4Bq/L)。検出限界値未満の場合は □ で示す。

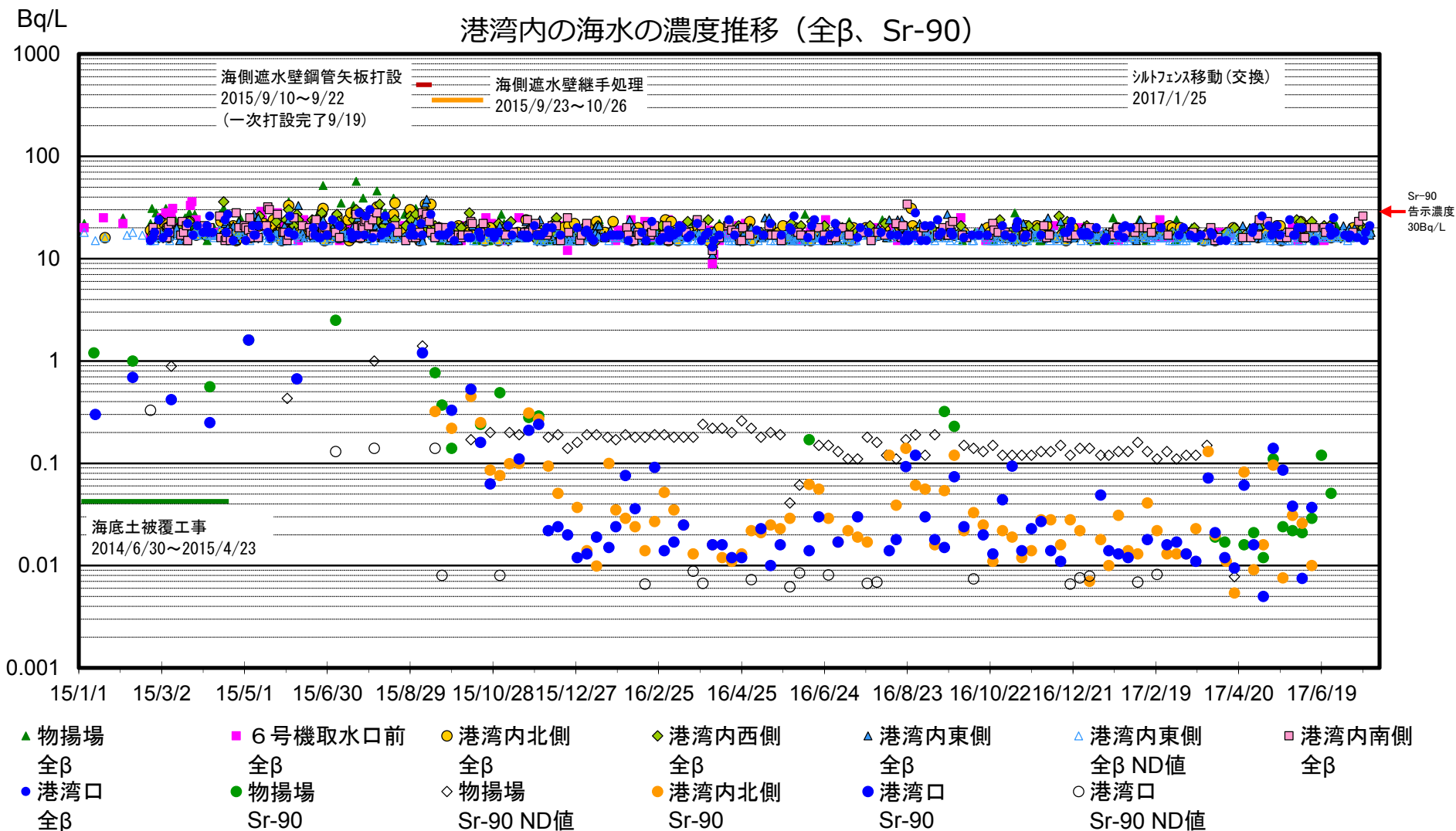
港湾内の海水の濃度推移 (2/3)



港湾内の海水の濃度推移 (H-3)

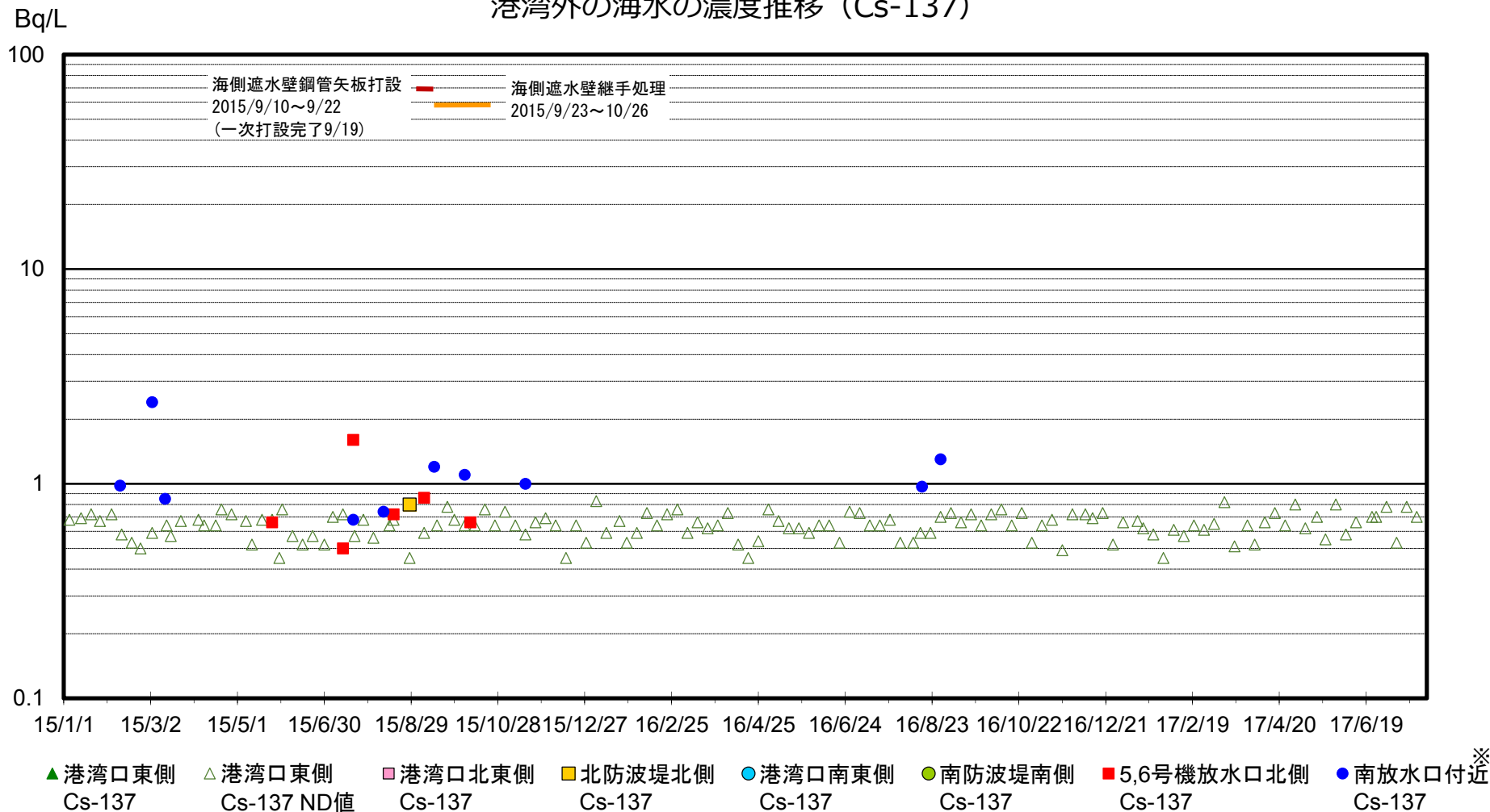


港湾内の海水の濃度推移 (3/3)



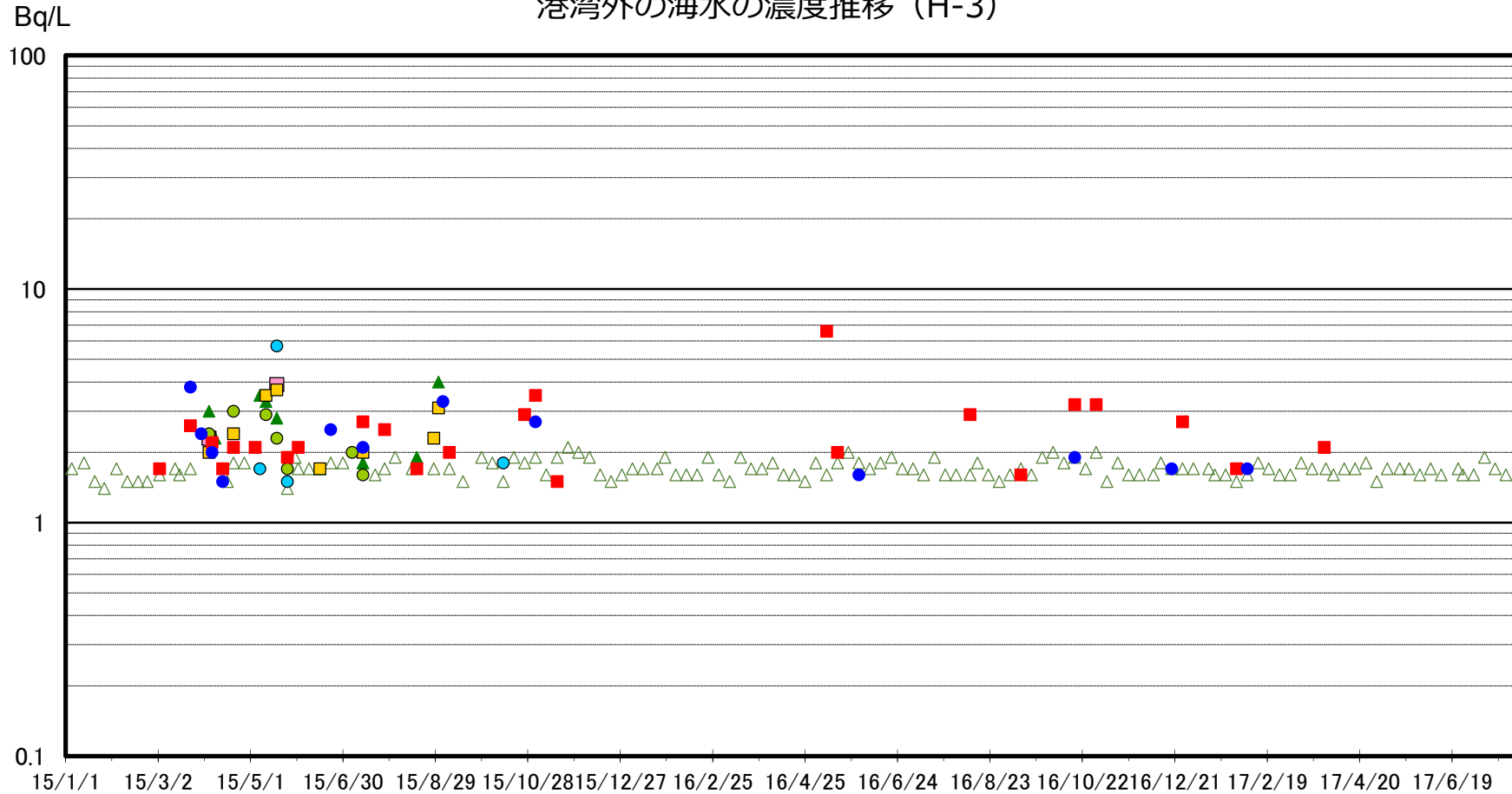
注: 全βについて、検出限界値未満の場合は△で示す(検出限界値は各地点とも同じ)。
 Sr-90について、物揚場が検出限界値未満の場合は◇で示す。2017/4/3以降、検出限界値を見直し(0.3→0.01Bq/L)。
 港湾口が検出限界値未満の場合は○で示す(検出限界値は港湾内北側も同じ)。

港湾外の海水の濃度推移 (Cs-137)



※: 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。

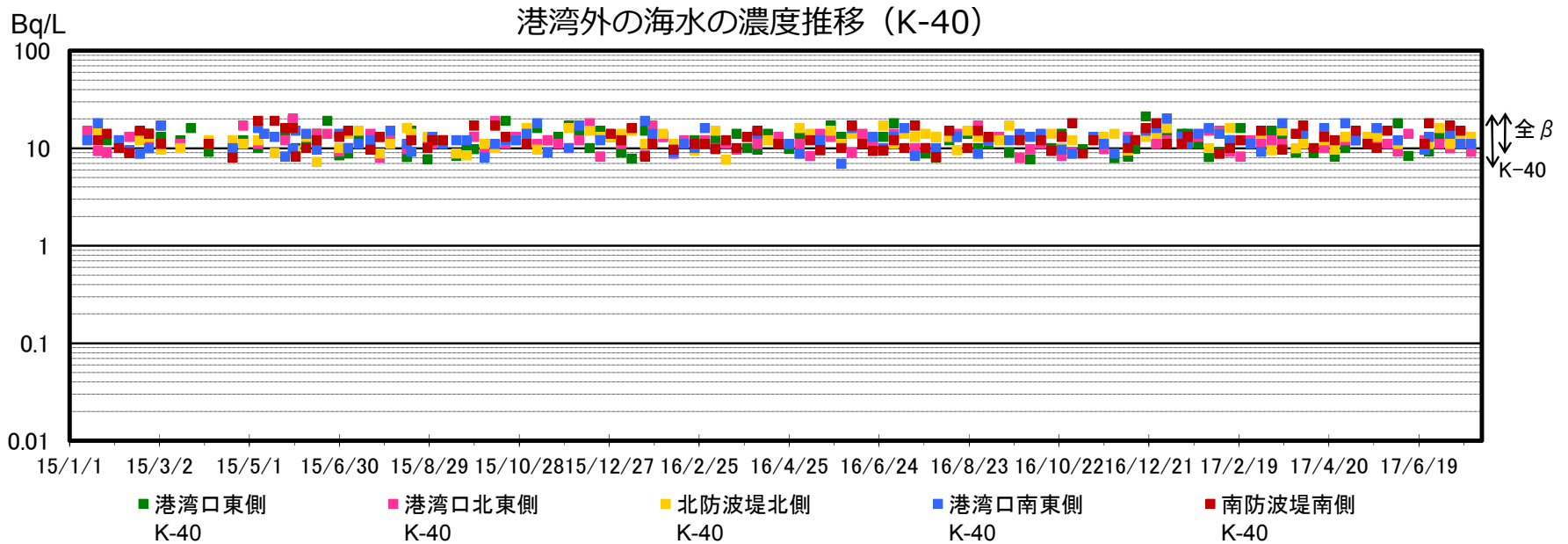
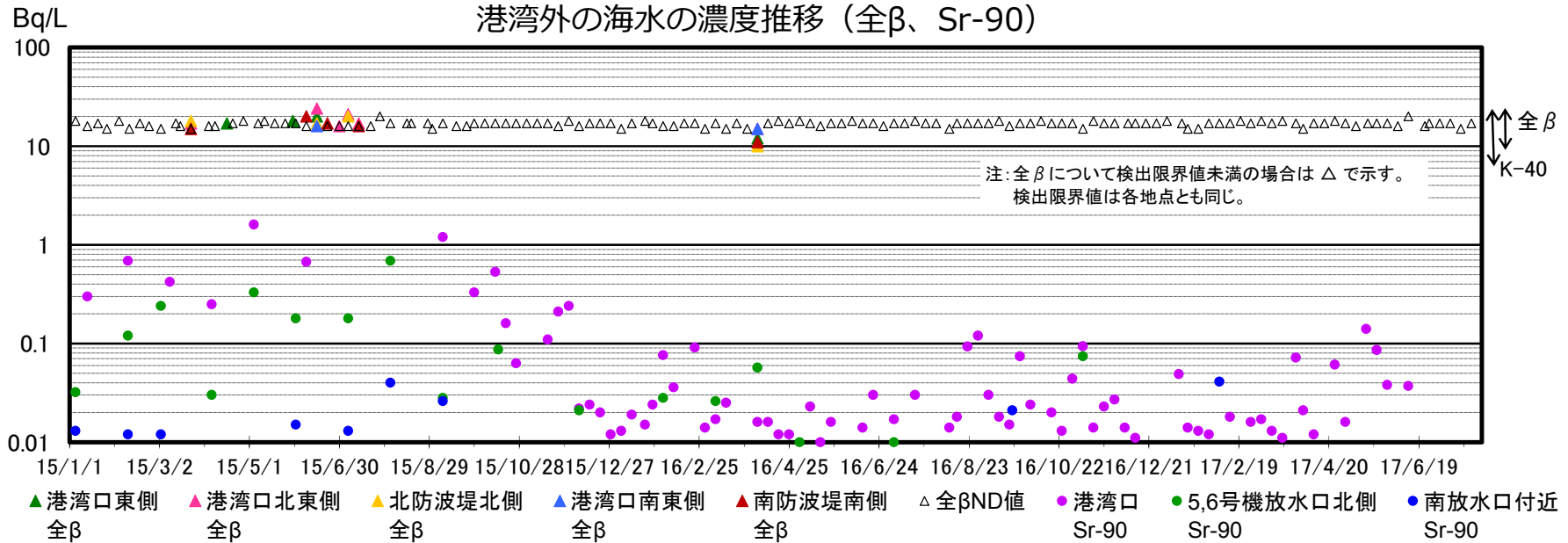
港湾外の海水の濃度推移 (H-3)



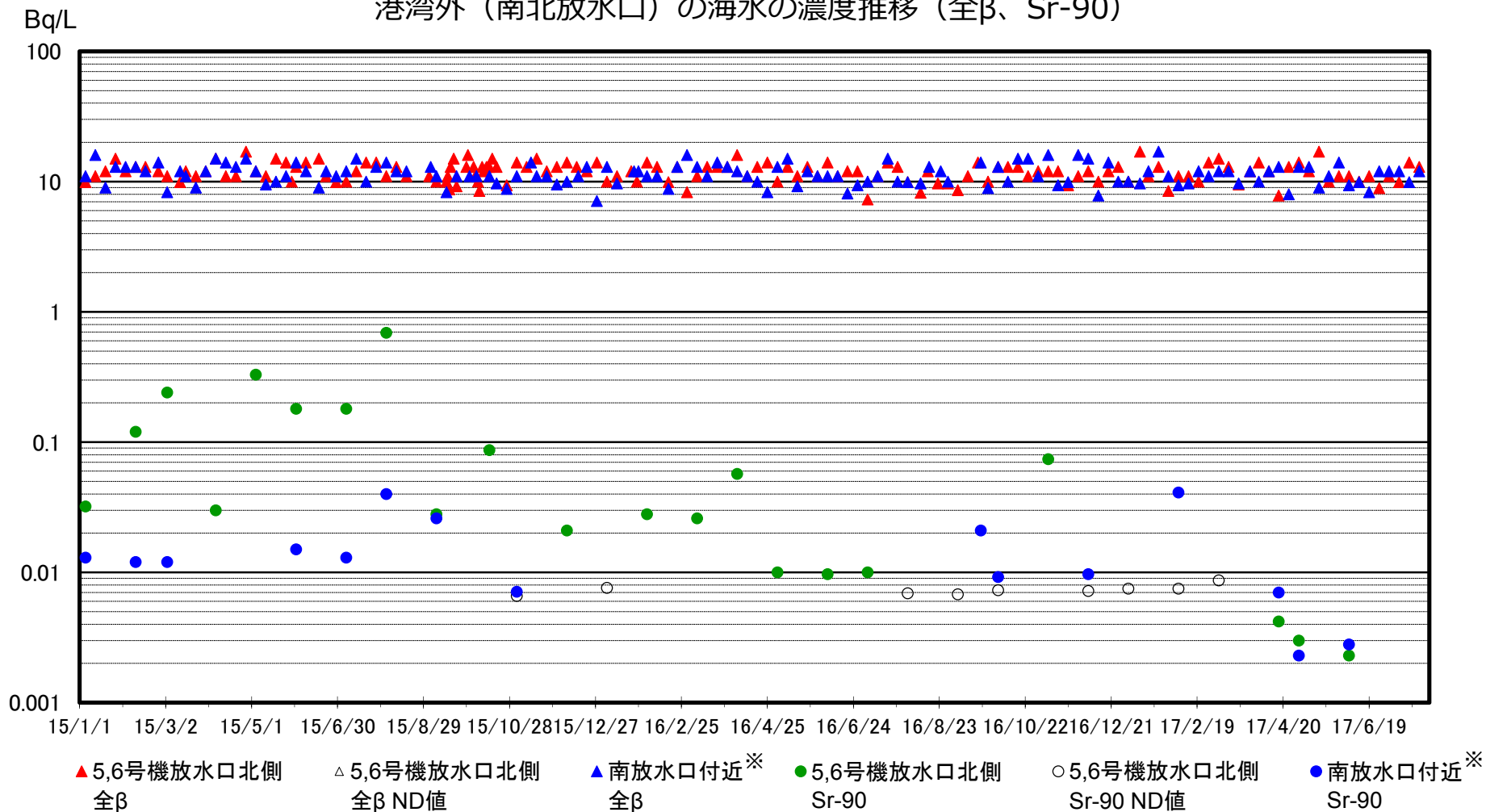
- ▲ 港湾口東側 H-3
- △ 港湾口東側 H-3 ND値
- 港湾口北東側 H-3
- 北防波堤北側 H-3
- 港湾口南東側 H-3
- 南防波堤南側 H-3
- 5,6号機放水口北側 H-3
- 南放水口付近 H-3

※: 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 (3/4)



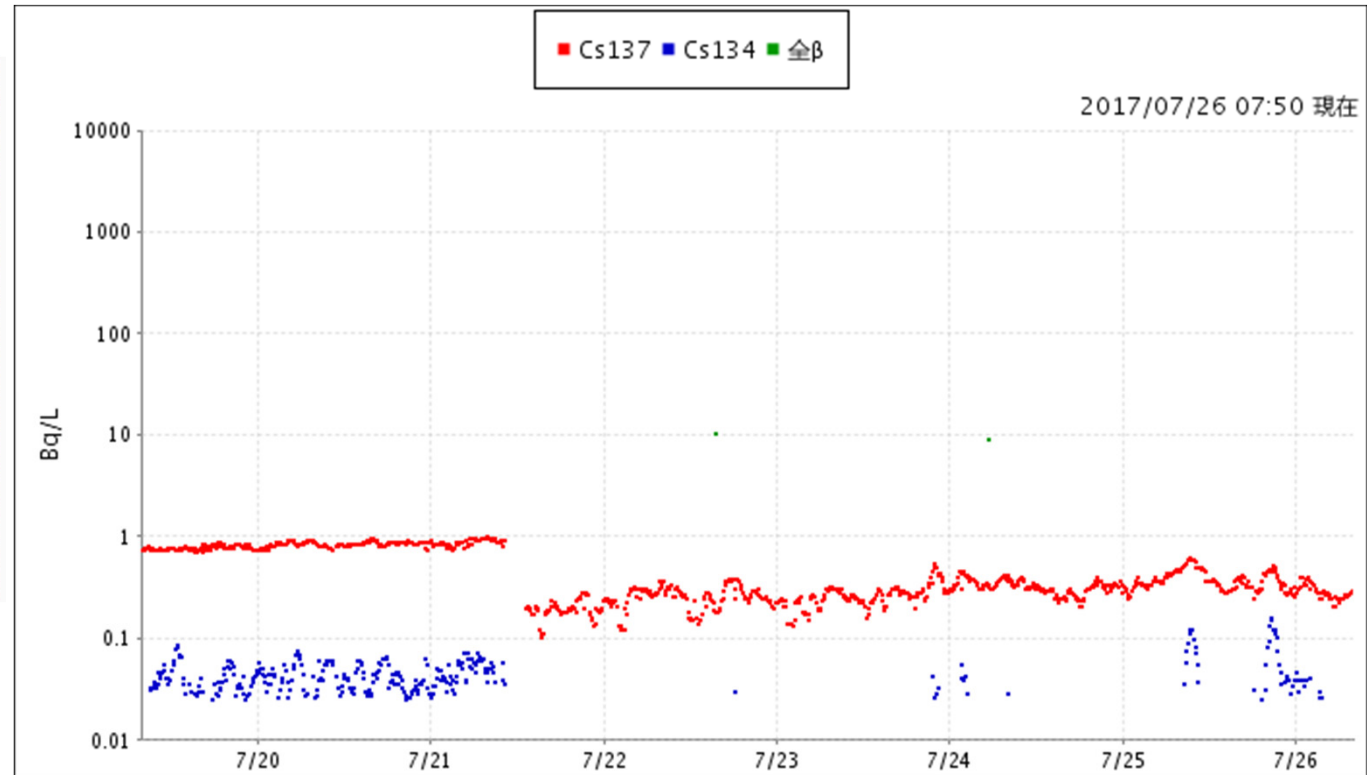
港湾外（南北放水口）の海水の濃度推移（全β、Sr-90）



注：2013/12/10以降、全βの検出限界値を見直し(20→5Bq/L)。
 2017/4/17以降、Sr-90の検出限界値を見直し(0.01→0.001Bq/L)。
 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。

※：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。

2017年7月27日

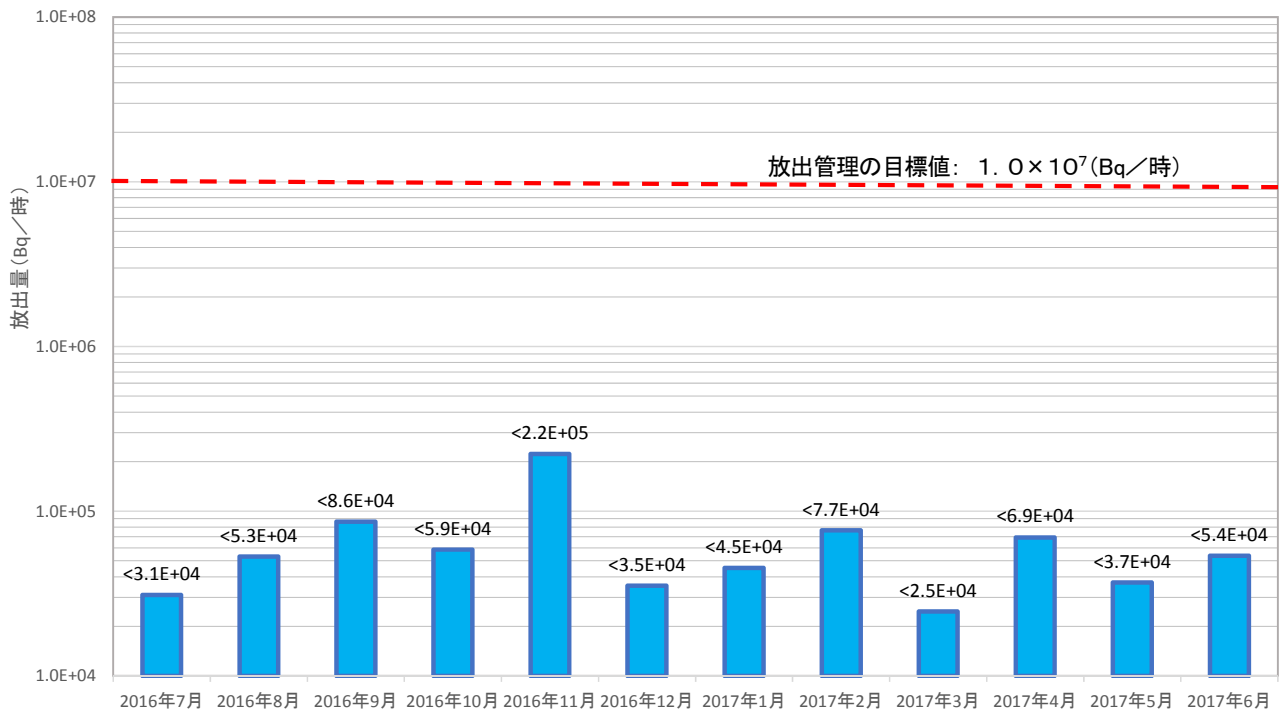
東京電力ホールディングス株式会社

原子炉建屋からの追加的放出量の評価結果(2017年6月)

【評価結果】

- 2017年6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、 5.4×10^4 (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: 2.2×10^{-12} (Bq/cm³)、Cs-137: 1.2×10^{-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0.00028mSv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)



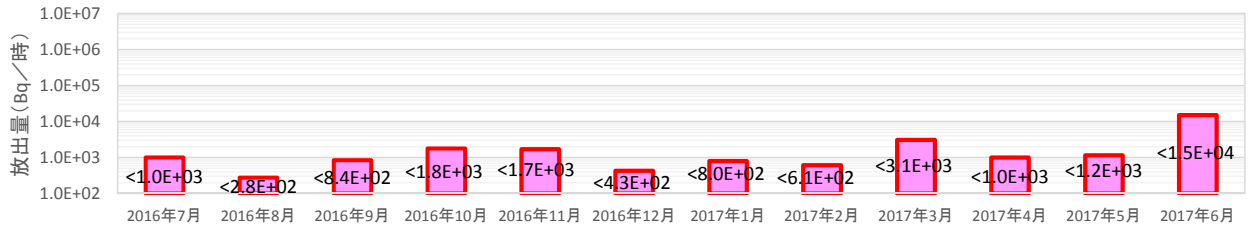
端数処理の都合上、合計が一致しない場合があります。

【評価手法】

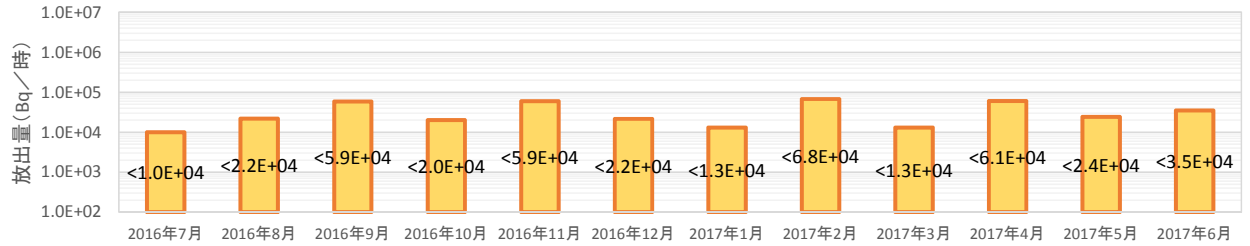
- 1～4号機原子炉建屋からの放出量(セシウム)を、原子炉建屋上部等の空气中放射性物質濃度(ダスト濃度)、連続ダストモニタ及び気象データ等の値を基に評価を実施。(詳細な評価手法については別紙参照)
- 希ガスについては、格納容器ガス管理設備における分析結果から放出量を評価しているが、放出されるガンマ線実効エネルギーがセシウムに比べて小さく、被ばく経路も放射性雲の通過による外部被ばくのみとなるため、これによる被ばく線量は、セシウムによる被ばく線量に比べて小さいと評価している。

【各号機における放出量の推移】

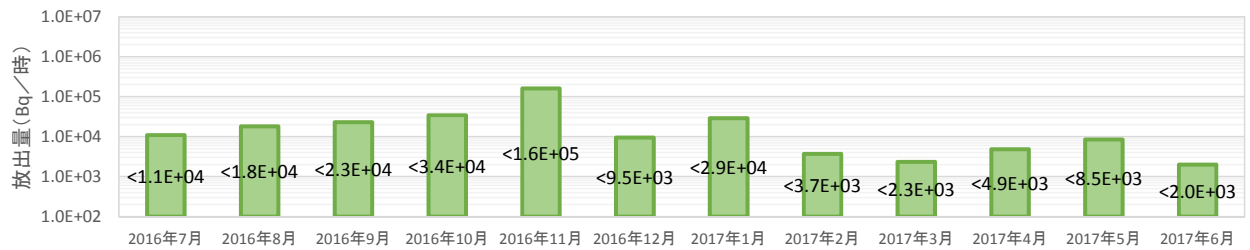
1号機 原子炉建屋, PCVガス管理システムからの放出量推移



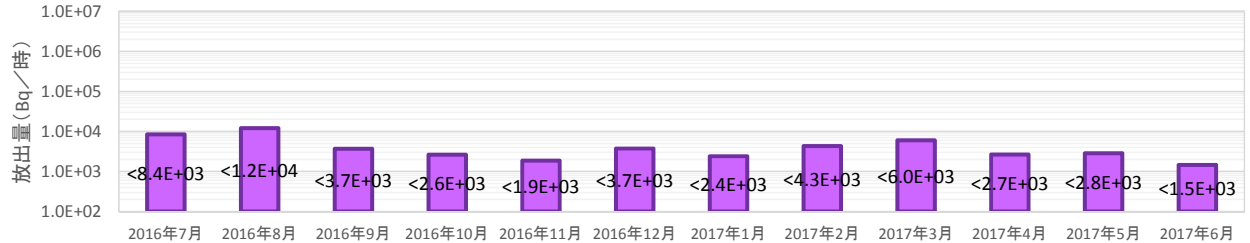
2号機 原子炉建屋, PCVガス管理システムからの放出量推移



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号機については、5月と比較して機器ハッチの月1回の空气中放射性物質濃度測定値が増加したため放出量が増加した。3号機については、5月と比較して原子炉直上部の月1回空气中放射性物質濃度測定値が低下したため、放出量が低下した。2、4号機については、5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6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（6月評価分）

単位：Bq/時

	原子炉建屋上部		PCVガス管理システム			Cs-134,Cs-137合計値		
	Cs-134	Cs-137	Cs-134	Cs-137	希ガス	Cs-134	Cs-137	合計
1号機	1.8E3未満	1.3E4	3.6E1未満	2.3E1未満	1.5E7	1.8E3未満	1.3E4未満	1.5E4未満
2号機	4.9E3未満	3.0E4未満	3.1E1未満	2.4E1未満	7.4E8	5.0E3未満	3.0E4未満	3.5E4未満
3号機	4.9E2未満	1.5E3	2.0E1未満	2.5E1未満	9.3E8	5.1E2未満	1.5E3未満	2.0E3未満
4号機	8.0E2未満	6.6E2未満	－	－	－	8.0E2未満	6.6E2未満	1.5E3未満
合計	－					8.1E3未満	4.6E4未満	5.4E4未満

■放出量評価値（5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	3.7E2未満	7.4E2未満	2.2E1未満	2.4E1未満	1.6E7	3.9E2未満	7.6E2未満	1.2E3未満
2号機	3.8E3未満	2.0E4未満	3.9E1未満	4.0E1未満	7.2E8	3.9E3未満	2.1E4未満	2.4E4未満
3号機	1.8E3未満	6.6E3	3.1E1未満	2.3E1未満	9.9E8	1.9E3未満	6.6E3未満	8.5E3未満
4号機	1.6E3未満	1.2E3未満	－	－	－	1.6E3未満	1.2E3未満	2.8E3未満
合計	－					7.7E3未満	2.9E4未満	3.7E4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	①原子炉 ウェル上部 北西側	原子炉 ウェル上部 南側
6/23	Cs-134	ND(1.4E-7)	ND(1.7E-7)	ND(1.4E-7)
	Cs-137	4.3E-7	1.1E-6	9.4E-7

	②ガス採取期間	月間平均	相対比 ①/②	
ガス モニタ値	5.8E-6	3.8E-6	Cs-134	2.9E-2
			Cs-137	1.9E-1

(2) 月間漏洩率評価: 1.7E2m³/h

(2017.6.1現在の崩壊熱より蒸気発生量(4.8E-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)

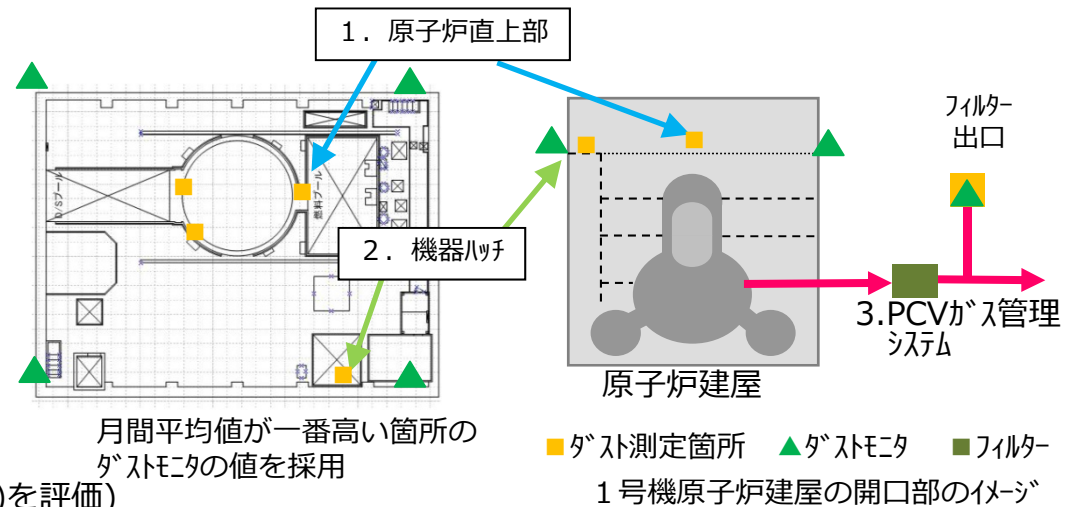
採取日	核種	①機器ハッチ
6/5	Cs-134	1.2E-6
	Cs-137	8.8E-6

	②ガス採取期間	月間平均	相対比 ①/②	
ガス モニタ値	3.1E-6	3.8E-6	Cs-134	3.9E-1
			Cs-137	2.8E0

(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)	= 3.8E-6 × 2.9E-2 × 1.7E2 × 1E6 + 3.8E-6 × 3.9E-1 × 1.2E3 × 1E6	= 1.8E3Bq/時未満
原子炉直上部+建屋隙間(Cs-137)	= 3.8E-6 × 1.9E-1 × 1.7E2 × 1E6 + 3.8E-6 × 2.8E0 × 1.2E3 × 1E6	= 1.3E4Bq/時
PCVガス管理システム(Cs-134)	= 1.9E1 × 8.8E-8 × 2.1E1 × 1E6	= 3.6E1Bq/時未満
PCVガス管理システム(Cs-137)	= 1.9E1 × 5.7E-8 × 2.1E1 × 1E6	= 2.3E1Bq/時未満
PCVガス管理システム(Kr)	= 7.4E-1 × 2.1E1 × 1E6	= 1.5E7Bq/時
PCVガス管理システム(Kr被ばく線量)	= 1.5E7 × 24 × 365 × 2.5E-19 × 0.0022 / 0.5 × 1E3	= 1.5E-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	核種	PCVガス管理システム出口 月間平均値(Bq/cm ³)
6/5	Cs-134	ND(1.7E-6)	Kr-85	7.4E-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	1.9E1	Cs-134	8.8E-8
			Cs-137	5.7E-8

(2) 月間平均流量結果: 2.1E1m³/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
6/1	Cs-134	ND(1.3E-7)
	Cs-137	ND(1.0E-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	2.6E-7	2.6E-7	Cs-134	5.0E-1
			Cs-137	3.8E-1

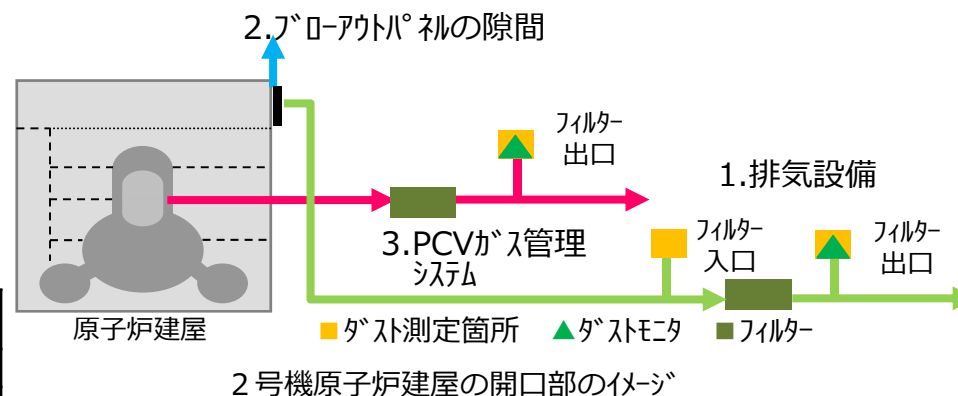
(2) 月間排気設備流量 : 1.0E4m³/h

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
6/1	Cs-134	2.6E-7
	Cs-137	2.1E-6

(2) 月間漏洩率評価 : 1.4E4m³/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)
6/1	Cs-134	ND(1.2E-6)	Kr-85	4.4E1
	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	1.1E-6	1.6E-6	Cs-134	1.1E0
			Cs-137	8.9E-1

(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)	= 2.6E-7 × 5.0E-1 × 1.0E4 × 1E6 + 2.6E-7 × 1.4E4 × 1E6	= 4.9E3Bq/時未満
排気設備出口+プローブアウトパールの隙間(Cs-137)	= 2.6E-7 × 3.8E-1 × 1.0E4 × 1E6 + 2.1E-6 × 1.4E4 × 1E6	= 3.0E4Bq/時未満
PCVガス管理システム(Cs-134)	= 1.6E-6 × 1.1E0 × 1.7E1 × 1E6	= 3.1E1Bq/時未満
PCVガス管理システム(Cs-137)	= 1.6E-6 × 8.9E-1 × 1.7E1 × 1E6	= 2.4E1Bq/時未満
PCVガス管理システム(Kr)	= 4.4E1 × 1.7E1 × 1E6	= 7.4E8Bq/時
PCVガス管理システム(Kr被ばく線量)	= 7.4E8 × 24 × 365 × 2.4E-19 × 0.0022 / 0.5 × 1E3	= 6.8E-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南西
6/9	Cs-134	1.9E-7
	Cs-137	1.7E-6

	②ダスト採取期間	月間平均	相対比 ①/②	
ダスト	2.5E-6	3.5E-6	Cs-134	7.5E-2
モニタ値			Cs-137	6.7E-1

(2) 月間漏洩率評価: 2.1E2m³/h

(2017.6.1現在の崩壊熱より蒸気発生量(5.8E-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
6/9	Cs-134	ND(1.3E-7)
	Cs-137	2.9E-7

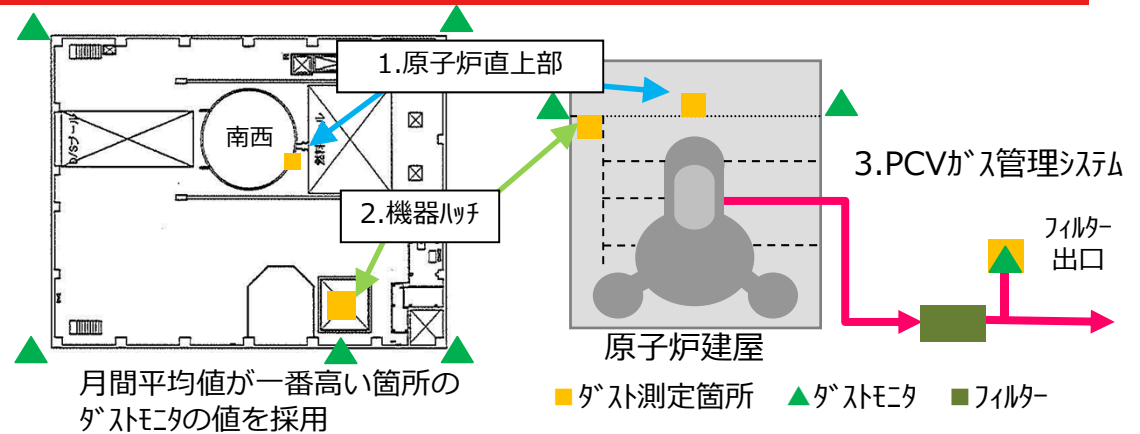
	②ダスト採取期間	月間平均	相対比 ①/②	
ダスト	4.0E-6	4.0E-6	Cs-134	3.2E-2
モニタ値			Cs-137	7.2E-2

(2) 月間漏洩率評価: 3.4E3m³/h

4. 放出量評価

原子炉直上部+機器ハッチ(Cs-134)	$= 3.5E-6 \times 7.5E-2 \times 2.1E2 \times 1E6 + 4.0E-6 \times 3.3E-2 \times 3.4E3 \times 1E6$	$= 4.9E2Bq/時未満$
原子炉直上部+機器ハッチ(Cs-137)	$= 3.5E-6 \times 6.7E-1 \times 2.1E2 \times 1E6 + 4.0E-6 \times 7.2E-2 \times 3.4E3 \times 1E6$	$= 1.5E3Bq/時$
PCVガス管理システム(Cs-134)	$= 2.0E-5 \times 5.2E-2 \times 1.9E1 \times 1E6$	$= 2.0E1Bq/時未満$
PCVガス管理システム(Cs-137)	$= 2.0E-5 \times 6.7E-2 \times 1.9E1 \times 1E6$	$= 2.5E1Bq/時未満$
PCVガス管理システム(Kr)	$= 4.8E1 \times 1.9E1 \times 1E6$	$= 9.3E8Bq/時$
PCVガス管理システム(Kr被ばく線量)	$= 9.3E8 \times 24 \times 365 \times 3.0E-19 \times 0.0022 / 0.5 \times 1E3$	$= 1.1E-5mSv/年$

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)
6/9	Cs-134	ND(1.1E-6)	Kr-85	4.8E1
	Cs-137	ND(1.4E-6)		

	②ダスト採取期間	月間平均	相対比 ①/②	
ダスト	2.1E-5	2.0E-5	Cs-134	5.2E-2
モニタ値			Cs-137	6.7E-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	SFP近傍	チェンジング プレイス近傍	①カバー上部
6/7	Cs-134	ND(1.1E-7)	ND(1.2E-7)	ND(1.1E-7)
	Cs-137	ND(9.8E-8)	ND(9.8E-8)	ND(9.6E-8)

	②ガス採取期間	月間平均	相対比 ①/②	
ガスモニタ値	4.4E-7	4.3E-7	Cs-134	2.5E-1
			Cs-137	2.2E-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 : 5.3E3m³/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	
6/7	Cs-134	ND(1.4E-8)	ガスモニタ値	6.8E-7	2.2E-7	Cs-134	2.1E-2
	Cs-137	ND(9.9E-9)				Cs-137	1.5E-2

(2) 月間排気設備流量 : 5.0E4m³/h

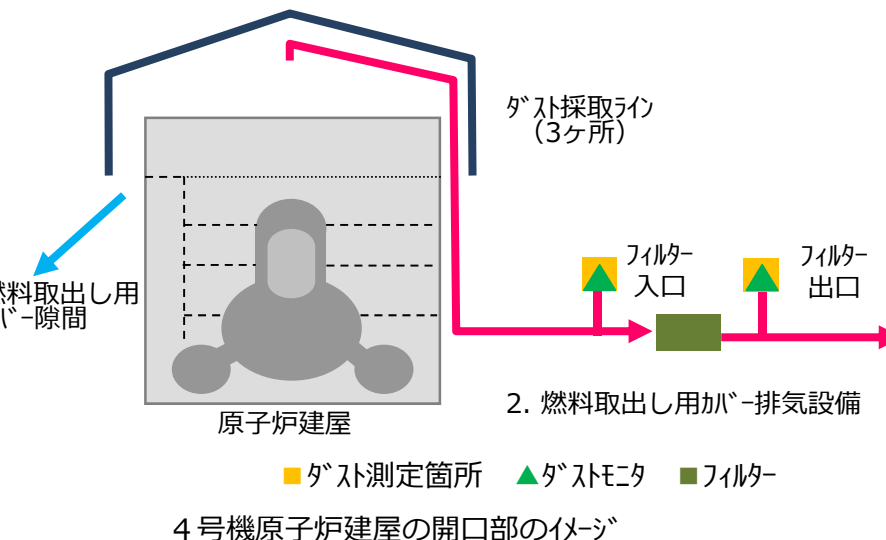
3. 放出量評価

燃料取出し用ガレ-隙間+燃料取出し用ガレ-排気設備(Cs-134)

$$= 4.3E-7 \times 2.5E-1 \times 5.3E3 \times 1E6 + 2.2E-7 \times 2.1E-2 \times 5.0E4 \times 1E6 = 8.0E2Bq/時未満$$

燃料取出し用ガレ-隙間+燃料取出し用ガレ-排気設備(Cs-137)

$$= 4.3E-7 \times 2.2E-1 \times 5.3E3 \times 1E6 + 2.2E-7 \times 1.5E-2 \times 5.0E4 \times 1E6 = 6.6E2Bq/時未満$$

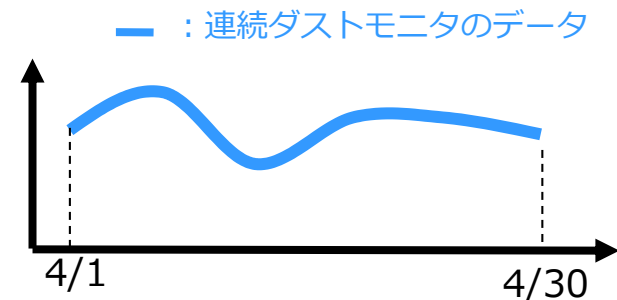


端数処理の都合上、合計が一致しない場合があります。

- 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

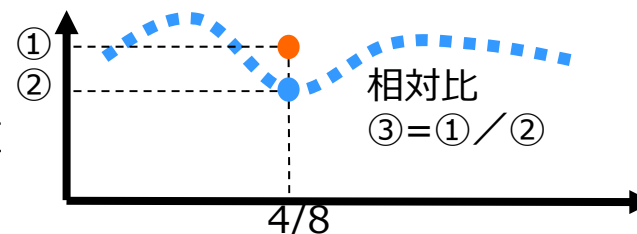


STEP2 月1回の空气中放射性物質濃度測定値と連続ダストモニタの値を比較

- 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

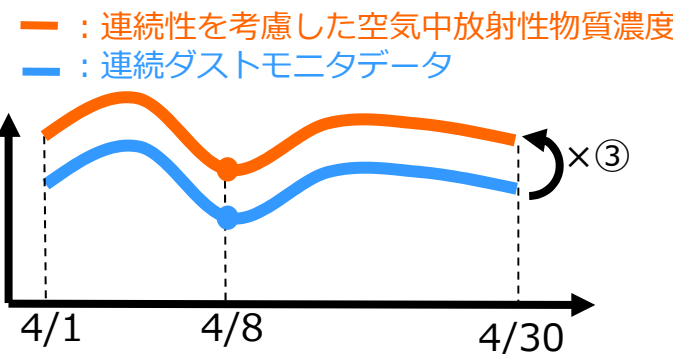
● : 空气中放射性物質濃度測定結果
● : 4月8日の連続ダストモニタデータ

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



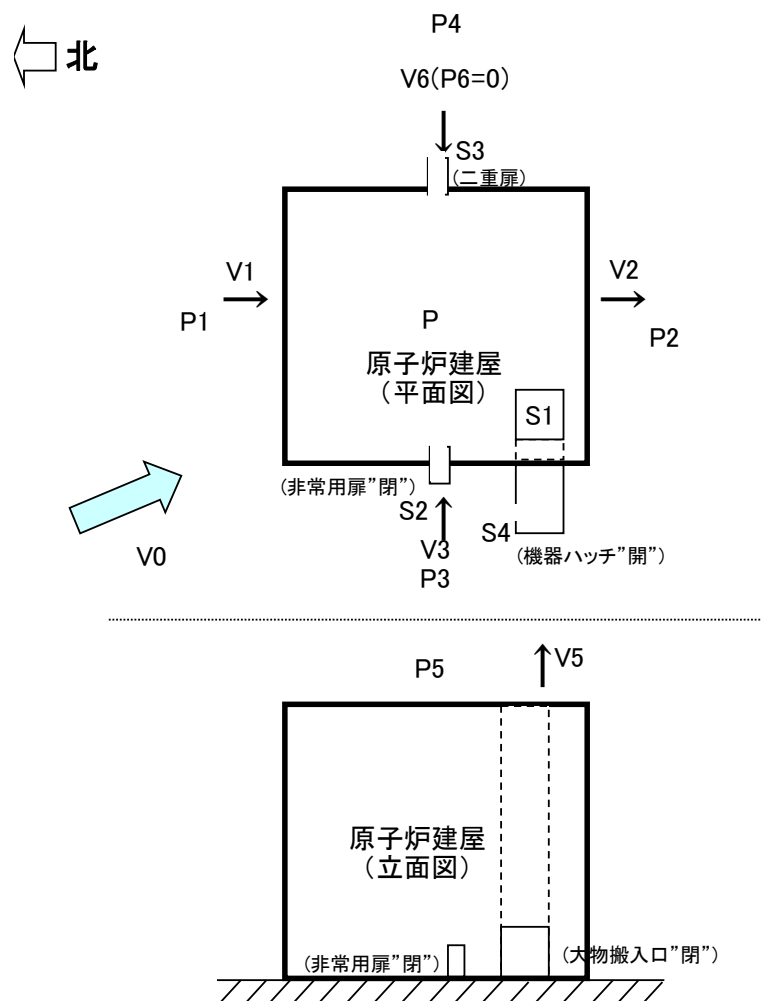
参考2 1号機建屋の漏洩率評価

■ 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

6月30日 北北西 1.0m/s



- V0: 外気風速 (m/s)
- V1: 建屋流出入風速 (m/s)
- V2: 建屋流出入風速 (m/s)
- V3: 建屋流出入風速 (m/s)
- V4: 建屋流出入風速 (m/s)
- V5: 建屋流出入風速 (m/s)
- V6: 建屋流出入風速 (m/s)
- P1: 上流側圧力 (北風) (Pa)
- P2: 下流側圧力 (北風) (Pa)
- P3: 上流側圧力 (西風) (Pa)
- P4: 下流側圧力 (西風) (Pa)
- P5: 上面部圧力 (Pa)
- P6: T/B内圧力 (0Pa)
- P: 建屋内圧力 (Pa)
- S1: 機器ハッチ隙間面積 (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。

- 上流側(北風): $P1=C1 \times \rho \times V0^2/(2g) \dots (1)$
- 下流側(北風): $P2=C2 \times \rho \times V0^2/(2g) \dots (2)$
- 上流側(西風): $P3=C3 \times \rho \times V0^2/(2g) \dots (3)$
- 下流側(西風): $P4=C4 \times \rho \times V0^2/(2g) \dots (4)$
- 上面部: $P5=C5 \times \rho \times V0^2/(2g) \dots (5)$

内圧をP、隙間部の抵抗係数をζとすると

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

空気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)
1.00	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)
0.04898	-0.03061	0.006122	-0.03061	-0.02449	0	-0.02448

V1 (m/s)	V2 (m/s)	V3 (m/s)	V4 (m/s)	V5 (m/s)	V6 (m/s)	Y (m ³ /h)
0.77	0.22	0.50	0.22	0.01	0.45	0.00
IN	OUT	IN	OUT	OUT	IN	OK

※IN : 流入
OUT: 流出

漏洩率

761 m³/h

週ごとの漏洩量評価（一例）

	6月29日			6月30日			7月1日			7月2日			7月3日			7月4日			7月5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	0.0	0.0	0	0.9	0.8	414	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
西北西風	0.0	0.0	0	0.8	0.8	539	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北西風	0.9	1.3	617	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	
北北西風	1.0	1.0	748	1.0	1.3	761	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北風	1.0	1.7	761	0.9	2.0	653	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北北東風	1.3	1.5	981	0.9	1.2	674	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北東風	0.9	0.7	661	1.2	1.2	827	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
東北東風	0.8	0.5	504	1.3	1.3	872	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
東風	1.4	1.8	671	1.0	0.3	470	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
東南東風	1.6	3.5	752	1.5	0.8	686	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南東風	2.3	3.3	1,060	1.7	2.2	821	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南南東風	2.4	4.0	1,132	3.4	5.2	1,619	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南風	1.6	2.2	774	1.0	0.7	446	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南南西風	1.0	0.7	482	0.9	0.5	407	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南西風	0.0	0.0	0	0.7	0.5	329	0.0	0.0		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	0.6	0.5	298	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
漏洩日量 (m3)	18,921			17,715			0			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	6/1 ~ 6/7	6/8 ~ 6/14	6/15 ~ 6/21	6/22 ~ 6/28	6/29 ~ 6/30	漏洩量合計(m3)	評価対象期間(h)	漏洩率(m3/h)
週間漏洩量 (m3)	208,770	203,862	231,015	193,260	36,635	873,543	720	1,213

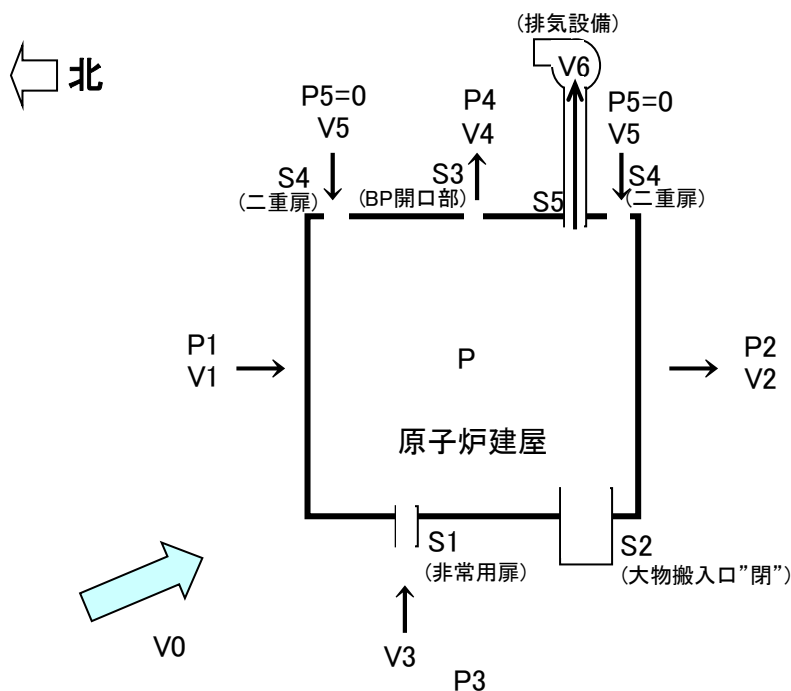
端数処理をしているため記載の数値による計算が一致しない場合がある。

■ 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

6月30日 北北西 1.0m/s



- V0: 外気風速 (m/s)
- V1: 建屋流出入風速 (m/s)
- V2: 建屋流出入風速 (m/s)
- V3: 建屋流出入風速 (m/s)
- V4: 建屋流出入風速 (m/s)
- V5: 建屋流出入風速 (m/s)
- V6: 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号機ブロアアウトパ° 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)
1.00	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)
0.04898	-0.03061	0.006122	-0.03061	0	-0.01424

V1 (m/s)	V2 (m/s)	V3 (m/s)	V4 (m/s)	V5 (m/s)	V6 (m/s)	Y (m ³ /h)
1.02	0.52	0.58	0.52	0.48	2.78	0.00
IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT(排気)	OK

※IN : 流入

OUT: 流出

漏洩率

6,515 m³/h

週ごとの漏洩量評価（一例）

	6月29日			6月30日			7月1日			7月2日			7月3日			7月4日			7月5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	0.0	0.0	0	0.9	0.8	5,865	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
西北西風	0.0	0.0	0	0.8	0.8	5,985	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北西風	0.9	1.3	5,954	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	
北北西風	1.0	1.0	6,376	1.0	1.3	6,515	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北風	1.0	1.7	3,974	0.9	2.0	2,832	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北北東風	1.3	1.5	6,367	0.9	1.2	4,183	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北東風	0.9	0.7	4,799	1.2	1.2	6,080	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
東北東風	0.8	0.5	4,045	1.3	1.3	9,765	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
東風	1.4	1.8	10,768	1.0	0.3	6,205	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
東南東風	1.6	3.5	12,710	1.5	0.8	11,213	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南東風	2.3	3.3	13,983	1.7	2.2	9,752	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南南東風	2.4	4.0	12,320	3.4	5.2	17,793	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南風	1.6	2.2	9,028	1.0	0.7	3,573	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南南西風	1.0	0.7	6,722	0.9	0.5	5,402	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南西風	0.0	0.0	0	0.7	0.5	4,486	0.0	0.0		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	0.6	0.5	4,220	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
漏洩日量 (m3)	219,869			183,128			0			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	6/1 ~ 6/7	6/8 ~ 6/14	6/15 ~ 6/21	6/22 ~ 6/28	6/29 ~ 6/30	漏洩量合計(m3)	評価対象期間(h)	漏洩率(m3/h)
週間漏洩量 (m3)	2,549,417	2,406,599	2,493,129	2,213,004	402,998	10,065,147	720	13,979

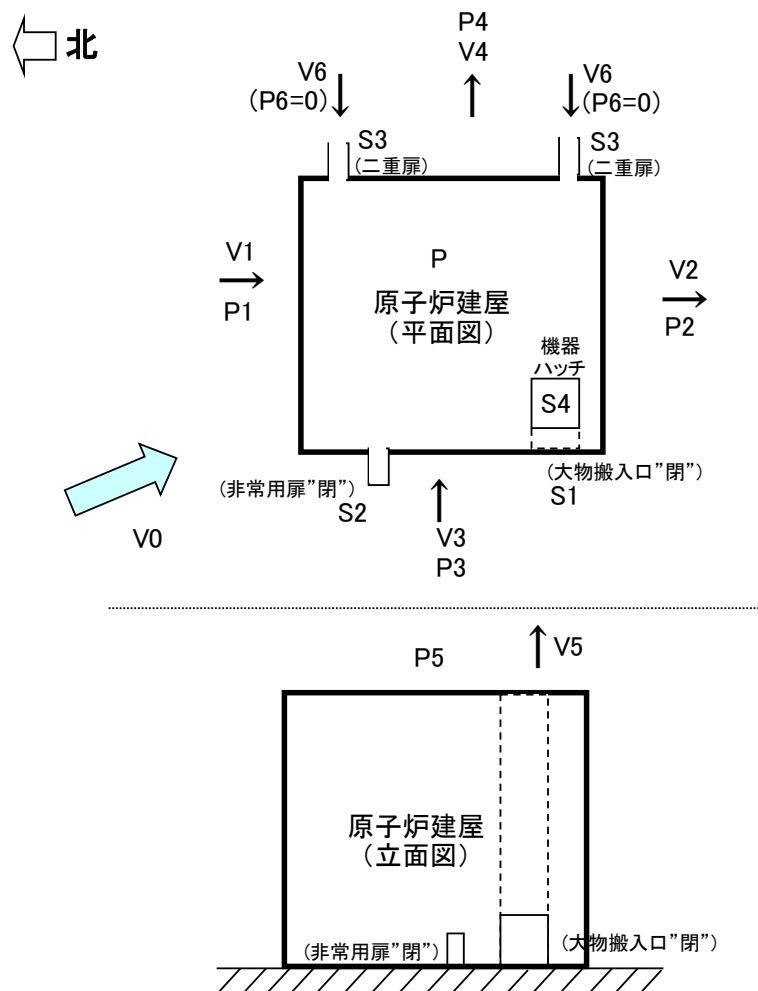
端数処理をしているため記載の数値による計算が一致しない場合がある。

■ 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

6月30日 北北西 1.0m/s



- V0: 外気風速 (m/s)
- V1: 建屋流出入風速 (m/s)
- V2: 建屋流出入風速 (m/s)
- V3: 建屋流出入風速 (m/s)
- V4: 建屋流出入風速 (m/s)
- V5: 建屋流出入風速 (m/s)
- V6: 建屋流出入風速 (m/s)
- P1: 上流側圧力(北) (Pa)
- P2: 下流側圧力(南) (Pa)
- P3: 上流側圧力(西) (Pa)
- P4: 下流側圧力(東) (Pa)
- P5: 上面部圧力 (Pa)
- P6: T/B内圧力 (0Pa)
- P: 建屋内圧力 (Pa)
- S1: R/B大物搬入口面積 (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

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)
1.00	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)
0.04898	-0.03061	0.006122	-0.03061	-0.02449	0	-0.00067

V1 (m/s)	V2 (m/s)	V3 (m/s)	V4 (m/s)	V5 (m/s)	V6 (m/s)	Y (m ³ /h)
0.64	0.49	0.24	0.49	0.44	0.07	0.00
IN	OUT	IN	OUT	OUT	IN	OK

※IN : 流入

OUT: 流出

漏洩率

1,604 m³/h

週ごとの漏洩量評価（一例）

	6月29日			6月30日			7月1日			7月2日			7月3日			7月4日			7月5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	0.0	0.0	0	0.9	0.8	1,411	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
西北西風	0.0	0.0	0	0.8	0.8	1,315	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北西風	0.9	1.3	1,383	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	
北北西風	1.0	1.0	1,577	1.0	1.3	1,604	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北風	1.0	1.7	1,604	0.9	2.0	1,377	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北北東風	1.3	1.5	2,067	0.9	1.2	1,421	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北東風	0.9	0.7	1,484	1.2	1.2	1,856	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
東北東風	0.8	0.5	1,230	1.3	1.3	2,125	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
東風	1.4	1.8	2,289	1.0	0.3	1,604	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
東南東風	1.6	3.5	2,566	1.5	0.8	2,342	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南東風	2.3	3.3	3,617	1.7	2.2	2,801	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南南東風	2.4	4.0	3,863	3.4	5.2	5,525	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南風	1.6	2.2	2,640	1.0	0.7	1,524	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南南西風	1.0	0.7	1,644	0.9	0.5	1,390	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南西風	0.0	0.0	0	0.7	0.5	1,123	0.0	0.0		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	0.6	0.5	1,016	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
漏洩日量 (m3)	58,299			53,702			0			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	6/1 ~ 6/7	6/8 ~ 6/14	6/15 ~ 6/21	6/22 ~ 6/28	6/29 ~ 6/30	漏洩量合計(m3)	評価対象期間(h)	漏洩率(m3/h)
週間漏洩量 (m3)	580,562	593,714	603,470	535,174	112,001	2,424,921	720	3,368

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。

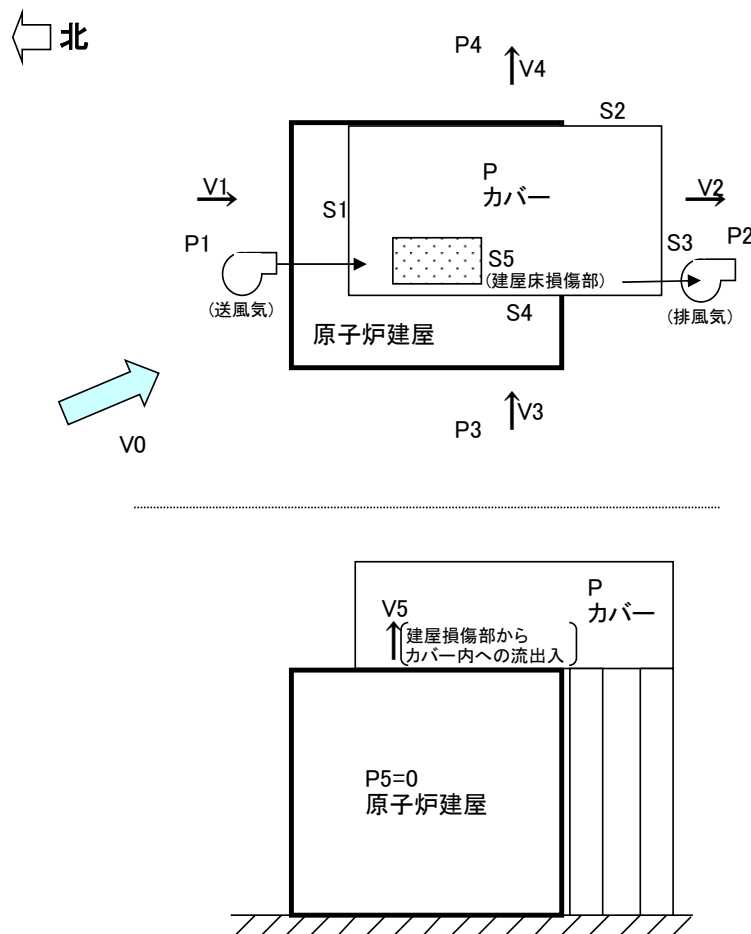
参考5 4号機燃料取出し用カバーの漏洩率評価

■ 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

6月30日 北北西 1.0m/s



- V0: 外気風速 (m/s)
- V1: カバー内流出入風速 (m/s)
- V2: カバー内流出入風速 (m/s)
- V3: カバー内流出入風速 (m/s)
- V4: カバー内流出入風速 (m/s)
- V5: カバー内流出入風速 (m/s)
- P: カバー内圧力 (Pa)
- P1: 上流側圧力 (北風) (Pa)
- P2: 下流側圧力 (北風) (Pa)
- P3: 上流側圧力 (西風) (Pa)
- P4: 下流側圧力 (西風) (Pa)
- P5: R/B内圧力 (0Pa)
- S1: カバー隙間面積 (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)
1.00	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)
0.04898	-0.03061	0.006122	-0.03061	0	-0.00021

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

※IN : 流入
OUT: 流出

漏洩率

2,264 m³/h

参考5 4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）

	6月29日			6月30日			7月1日			7月2日			7月3日			7月4日			7月5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	0.0	0.0	0	0.9	0.8	2,392	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
西北西風	0.0	0.0	0	0.8	0.8	1,863	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北西風	0.9	1.3	1,959	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	
北北西風	1.0	1.0	2,226	1.0	1.3	2,264	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北風	1.0	1.7	3,144	0.9	2.0	2,699	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北北東風	1.3	1.5	2,918	0.9	1.2	2,005	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北東風	0.9	0.7	2,101	1.2	1.2	2,628	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
東北東風	0.8	0.5	1,741	1.3	1.3	3,010	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
東風	1.4	1.8	3,879	1.0	0.3	2,718	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
東南東風	1.6	3.5	3,591	1.5	0.8	3,277	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南東風	2.3	3.3	5,061	1.7	2.2	3,919	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南南東風	2.4	4.0	5,391	3.4	5.2	7,711	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南風	1.6	2.2	5,152	1.0	0.7	2,973	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南南西風	1.0	0.7	2,294	0.9	0.5	1,940	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南西風	0.0	0.0	0	0.7	0.5	1,571	0.0	0.0		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	0.6	0.5	1,422	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
漏洩日量 (m3)	87,532			77,797			0			0			0			0			0		

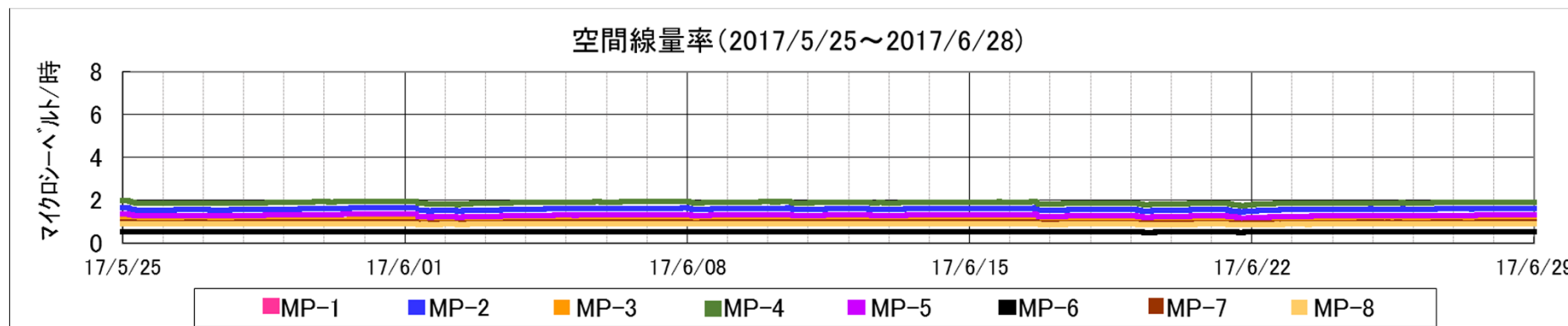
16方位毎の平均風速から漏洩率を前頁のように評価する。

漏洩量合計

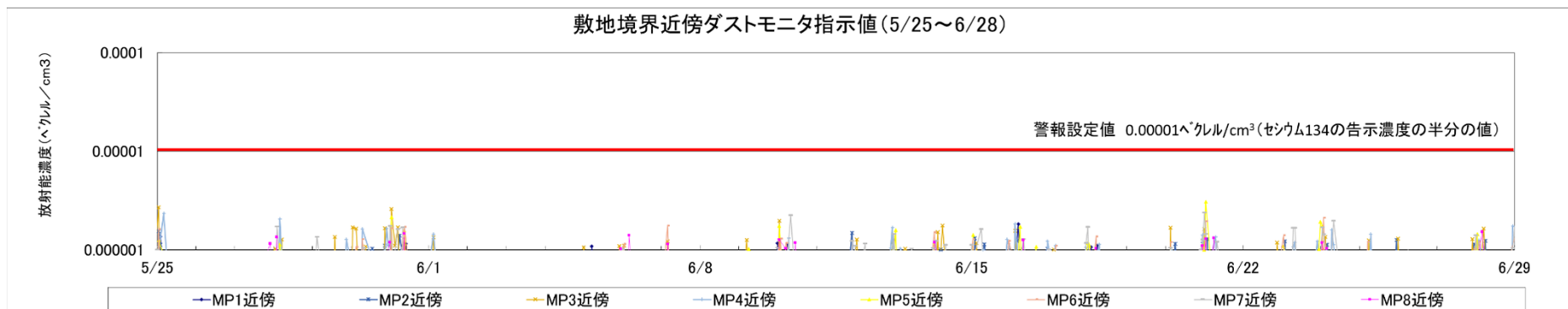
評価期間	6/1 ~ 6/7	6/8 ~ 6/14	6/15 ~ 6/21	6/22 ~ 6/28	6/29 ~ 6/30	漏洩量合計(m3)	評価対象期間(h)	漏洩率(m3/h)
週間漏洩量 (m3)	908,174	932,312	978,950	836,547	165,329	3,821,311	720	5,307

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。



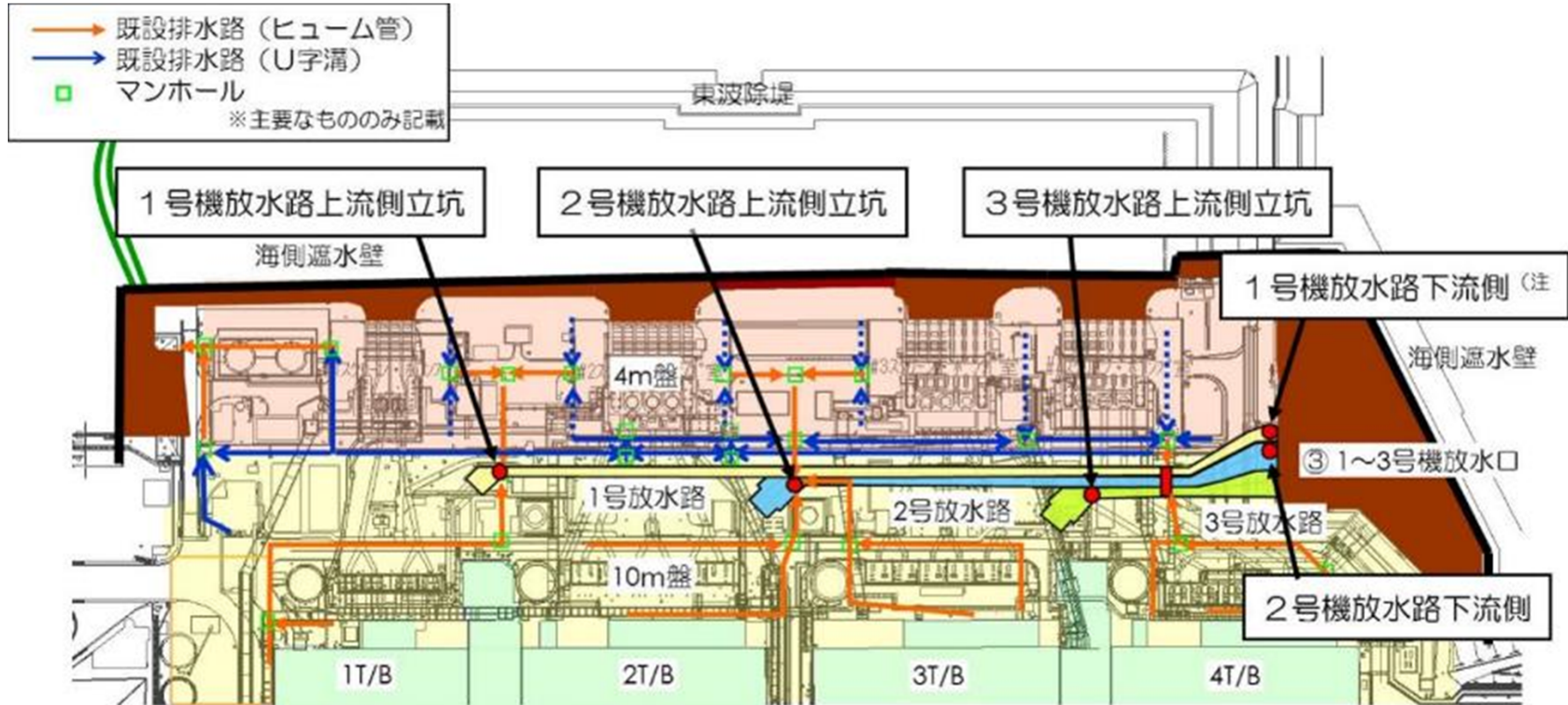
発電所内のモニタリング状況等について (1～3号機放水路の状況、地下貯水槽の状況について)

2017年7月27日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

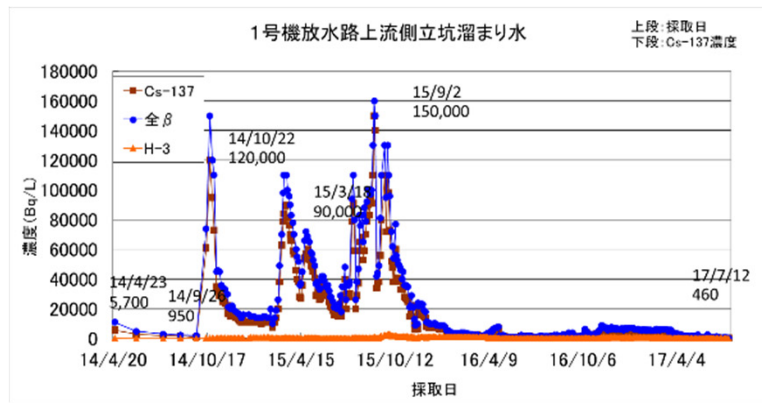
1～3号機放水路及びサンプリング位置図（平面図）



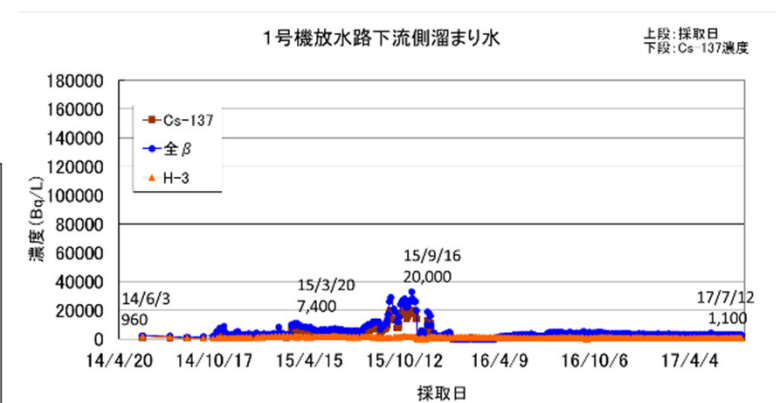
注: ゼオライト土のう設置(2月)以降、放水口から下流側立坑へのアクセス不可のため、放水口上部より採水

1号機放水路サンプリング結果

- 上流側立坑たまり水のセシウム137濃度は、昨年11月に7000Bq/L前後まで上昇したが、その後低下し、現在は1000Bq/L前後で推移。
- 下流側の溜まり水のセシウム137濃度には、上昇傾向は見られていない。当面監視を継続。
- 放水路浄化装置は停止中。



1号機上流側立坑流入水
 (1号T/Bルーフドレン・T/B東側地表)
 調査日: 14/10/6
 Cs134: 420
 Cs137: 1500
 全β : 1400
 H3 : 9.9
 (単位: Bq/L)

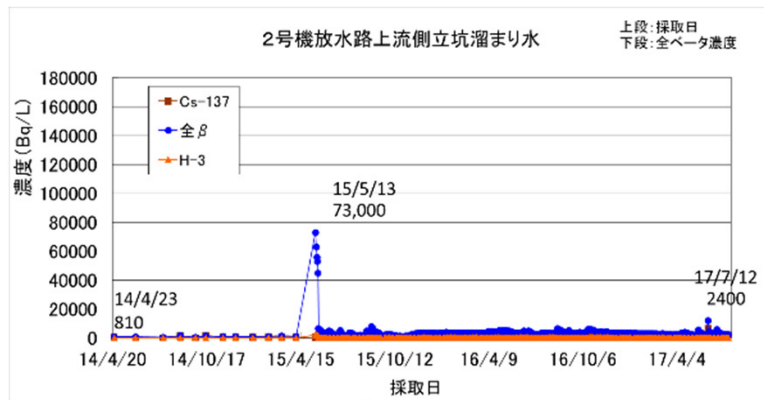


1号機放水路縦断図 (縦横比 1 : 5)

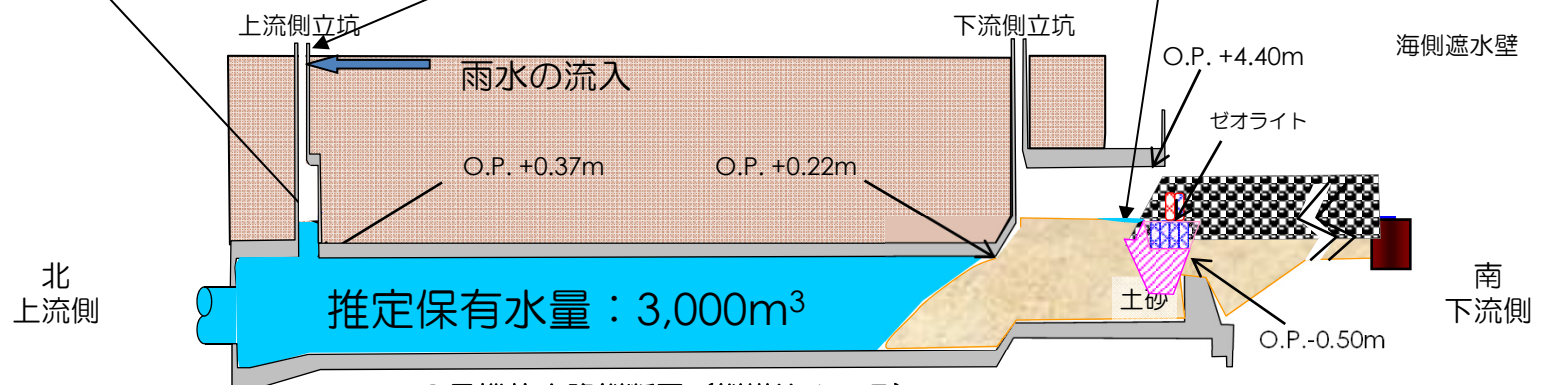
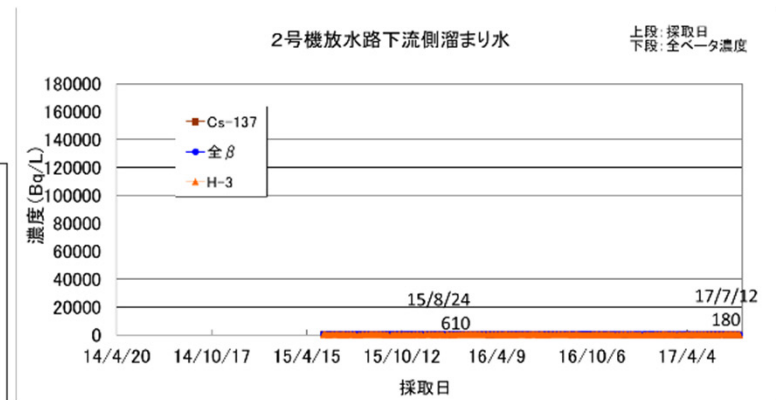
注: 放水口へのゼオライト設置により、放水口内への立ち入りができなくなったことから、2015/3/20より放水口上部開口部から採水することとした。

2号機放水路サンプリング結果

- 2号機放水路上流側立坑の溜まり水の全ベータ濃度は、2015年5月に上昇が見られたが、その後は、降雨時に一時的にセシウム濃度の上昇に伴って上昇する可能性があるものの、現在は2,000~3,000Bq/L程度で推移。
- 6月2日には12,000Bq/Lに上昇したが、セシウム137濃度も6,400Bq/Lまで上昇しており、サンプリング直前に降った降雨による影響と考えられる。
- 下流側（放水口）の濃度は低濃度で、上昇は見られない。



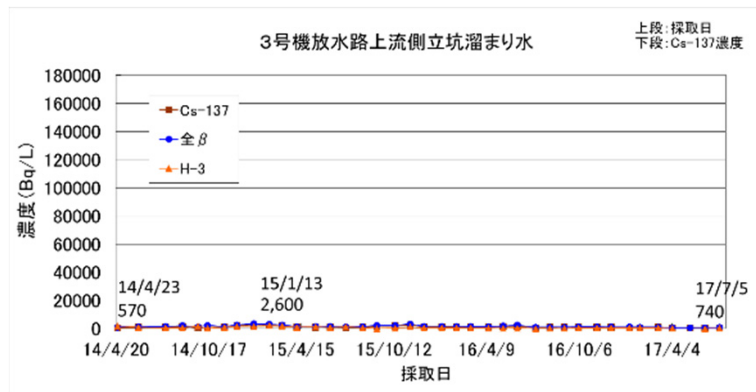
2号機上流側立坑南側流入水
(3号T/Bルーフレン
・T/B東側地表)
調査日: 15/5/19
Cs134: 1,500
Cs137: 5,700
全β : 7,700
H3 : ND(110)
(単位: Bq/L)



2号機放水路縦断図 (縦横比1:5)

3号機放水路サンプリング結果

- 3号機放水路上流側立坑溜まり水のセシウム濃度は、降雨により若干の上下はあるものの、現在は1,000Bq/Lを下回る濃度で推移。
- 引き続きモニタリングを継続する。



3号機上流側立坑流入水
(3号S/Bル-7のT/B東側地表)

調査日: 14/6/12

Cs134	1,400
Cs137	4,100
全β	4,800
H3	ND(9.4)

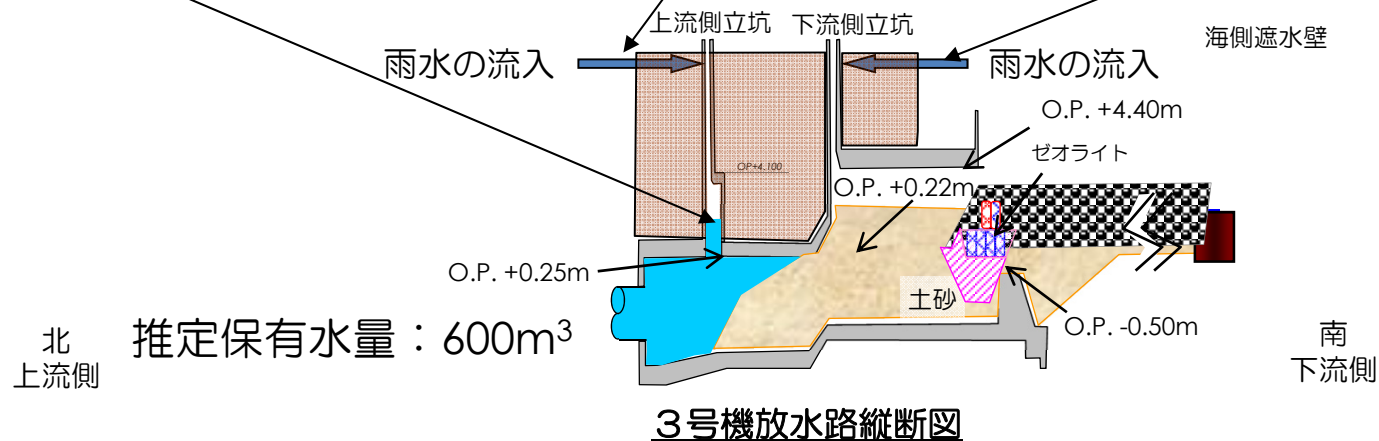
(単位: Bq/L)

3号機下流側立坑流入水
(4号T/B建屋周辺雨水)

調査日: 14/6/12

Cs134	1,000
Cs137	2,800
全β	3,900
H3	13

(単位: Bq/L)



地下貯水槽No.1～3周辺の地下水モニタリングの状況

- 地下貯水槽No.1～3は、2013年4月に漏洩が確認されて以降、モニタリングを強化し、監視を継続中。
- 昨年3月以降、周辺観測孔で全β濃度の検出が見られたことから、さらに採水頻度を増やして監視を強化したが、濃度の上昇は一時的で、短期間に低下。昨年10月以降は、ほとんど不検出。
- 残水のあった地下貯水槽No.2についても、3月16日に水抜き※を完了したことから、4月より観測頻度を見直して監視を継続中。
※ポンプ汲み上げ可能レベルまで水抜き
- 未使用の地下貯水槽No.5の撤去作業を3月28日より開始し、6月26日に完了。



図 地下貯水槽の位置

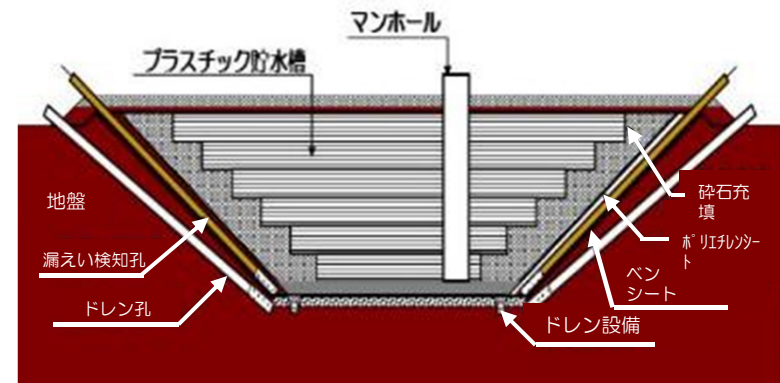


図 地下貯水槽の構造

地下貯水槽No.1～3周辺のモニタリングの状況（周辺観測孔）



- 地下貯水槽No.1～3の周辺観測孔については、4月より観測頻度を月1回に戻して監視を継続。4グループに分け、毎週4～5孔を採水、分析する。
- 5月以降も、全β濃度の検出は見られるが、連続して濃度が上昇するような傾向は見られない。

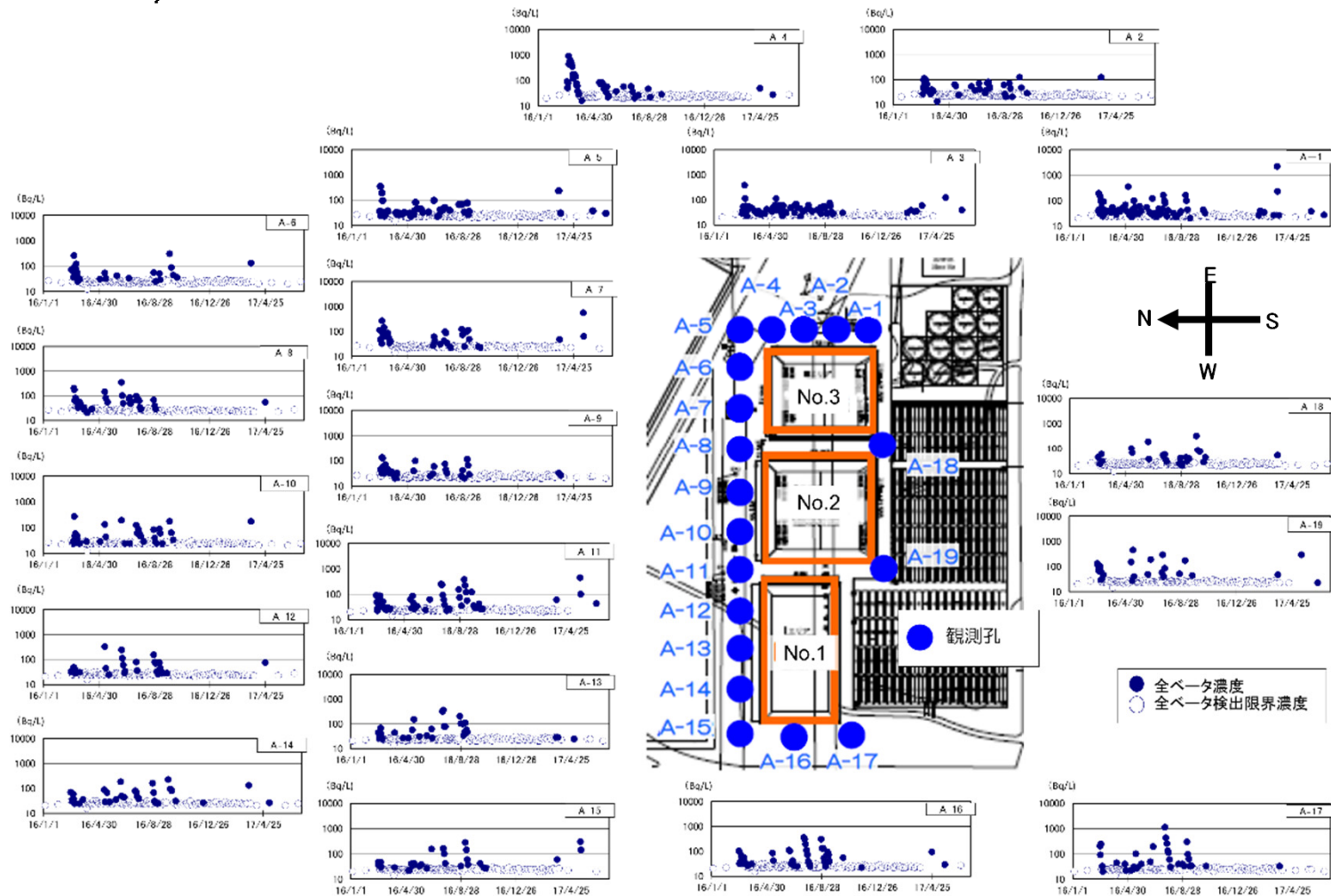


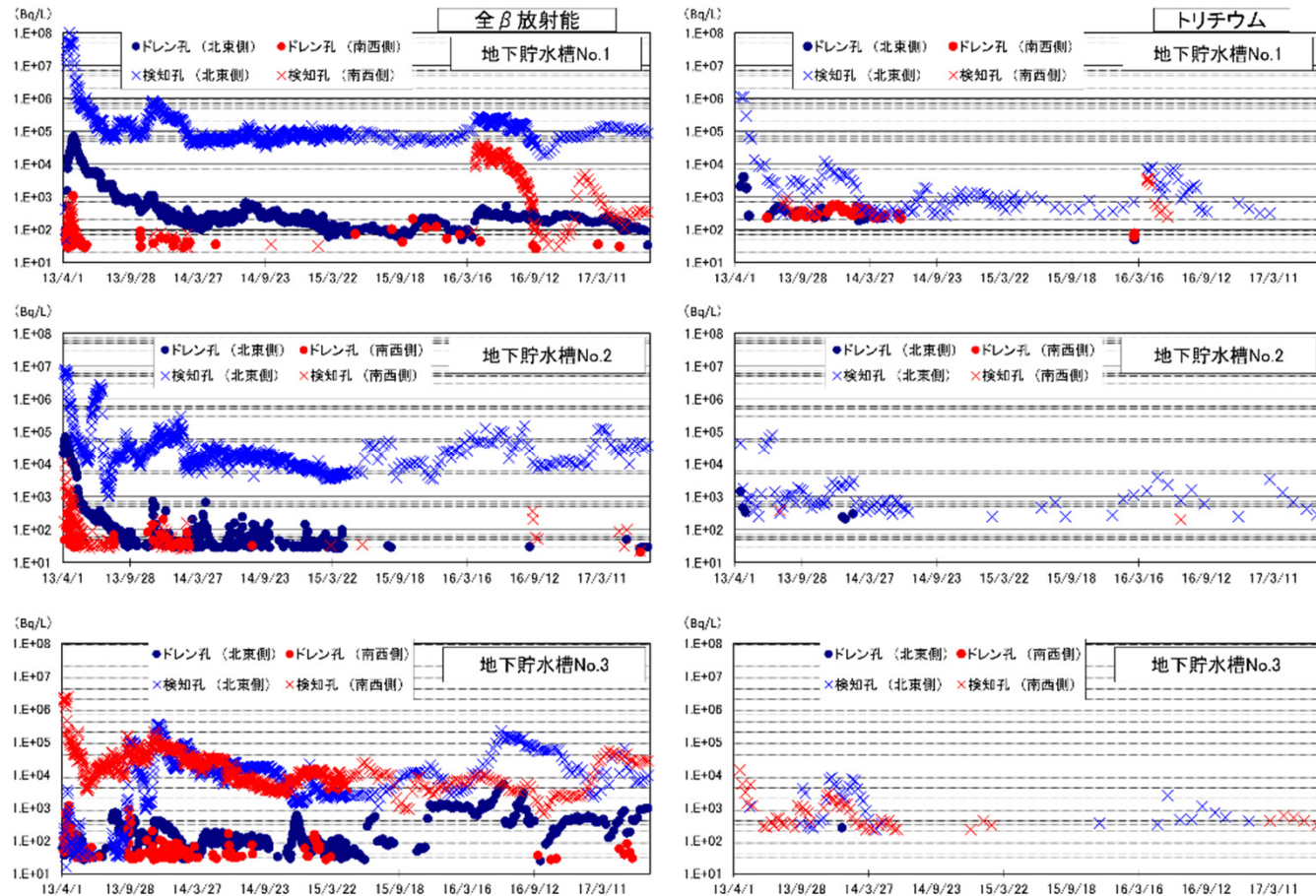
図 地下貯水槽No.1～3周辺観測孔の全ベータ濃度（2016年1月～）

地下貯水槽No. 1～3周辺のモニタリングの状況（検知孔、ドレン孔）



- 昨年4/6に、地下貯水槽No. 1の南西側検知孔において全ベータ、トリチウム濃度が上昇したものの、その後もドレン孔の濃度に大きな変化は見られていない。
- 地下貯水槽No. 2では、北東側検知孔のみ変動がみられるが、ドレン孔に変化は見られない。

- 地下貯水槽No. 3でも、検知孔の全ベータ濃度に変動が見られたが、ドレン孔の濃度には大きな変化は見られない。
- 3月に地下貯水槽No.2の貯留水を移送し、地下貯水槽No.1～3にはほとんど残水の無い状態。
- 監視を継続する。



注 検出された場合のみプロット

図 地下貯水槽No.1～3のドレン孔、検知孔の放射性物質濃度（2013年4月～）

地下貯水槽No.6周辺観測孔の濃度上昇について

- 地下貯水槽No.6は、これまでに漏えいは確認されていないが、2013年の地下貯水槽No.1～3の漏えい時に一時的に汚染水を貯蔵したことから、周辺観測孔3箇所においてモニタリングを継続中。水抜きは完了済み。
- 4月21日のサンプリングにおいて、全ベータ放射能濃度を検出。翌日の再サンプリングで濃度の低下を確認。
- 5月、6月のサンプリングでは更に濃度が低下。
- 引き続きモニタリングを継続する。

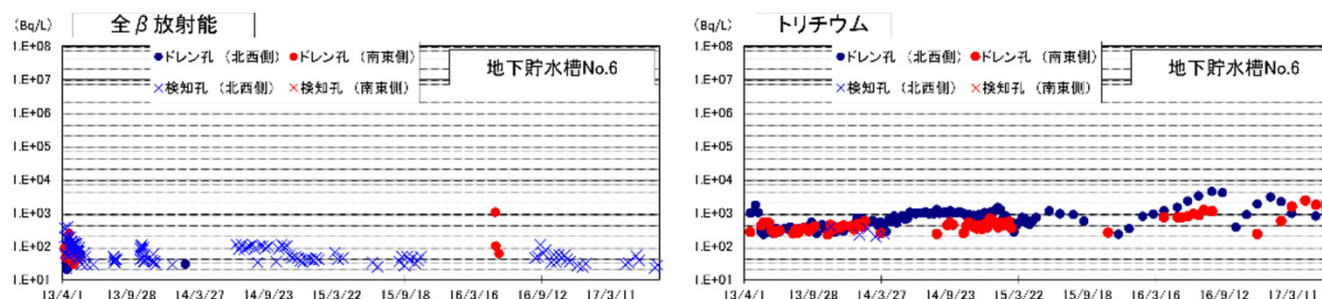


図 地下貯水槽No.6ドレン孔、検知孔の放射性物質濃度（2013年4月～） 注 検出された場合のみプロット

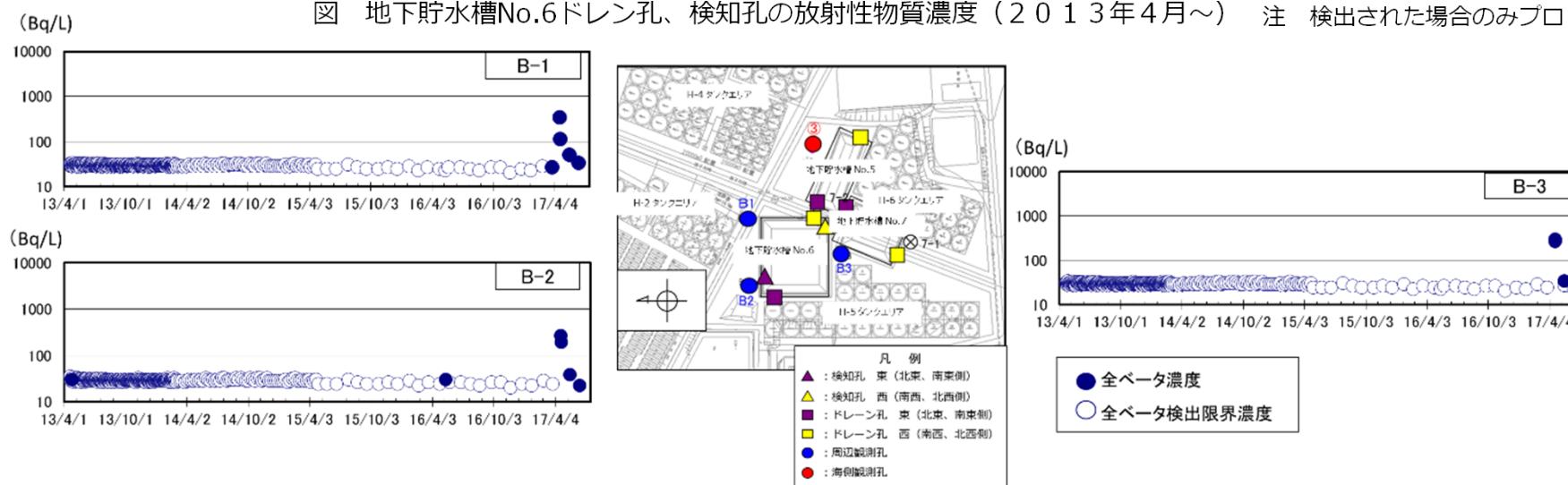


図 地下貯水槽No.6周辺観測孔の放射性物質濃度（2013年4月～）

【参考】地下貯水槽No.5（未使用）の解体、撤去状況

- 未使用の地下貯水槽No.5の解体作業を、3月より行ってきたが、6月26日に解体を完了。



写真1 2017年4月10日撮影



写真2 2017年6月8日撮影



写真2 2017年7月11日撮影

構内排水路の対策の進捗状況について

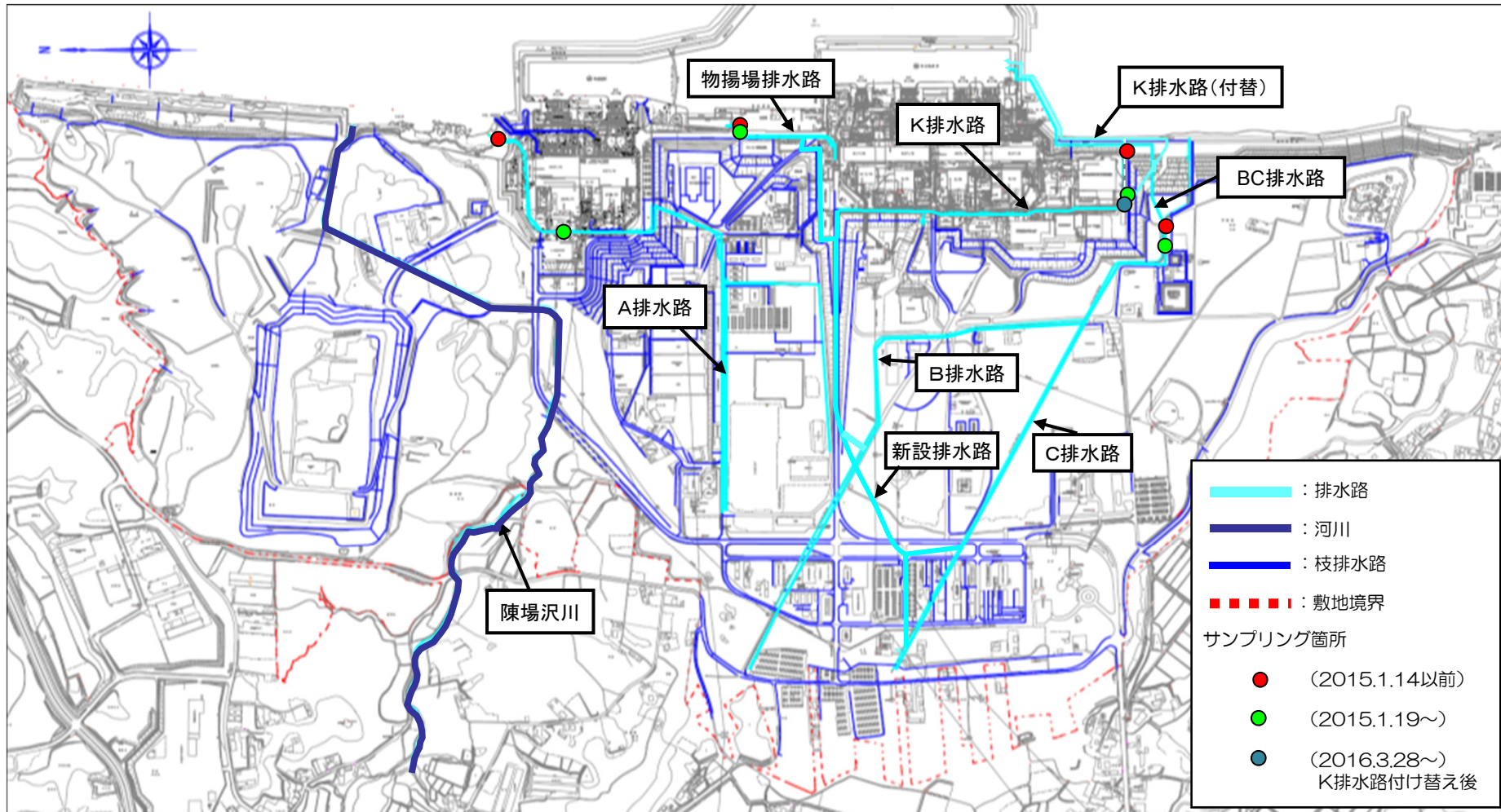
2017年7月27日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

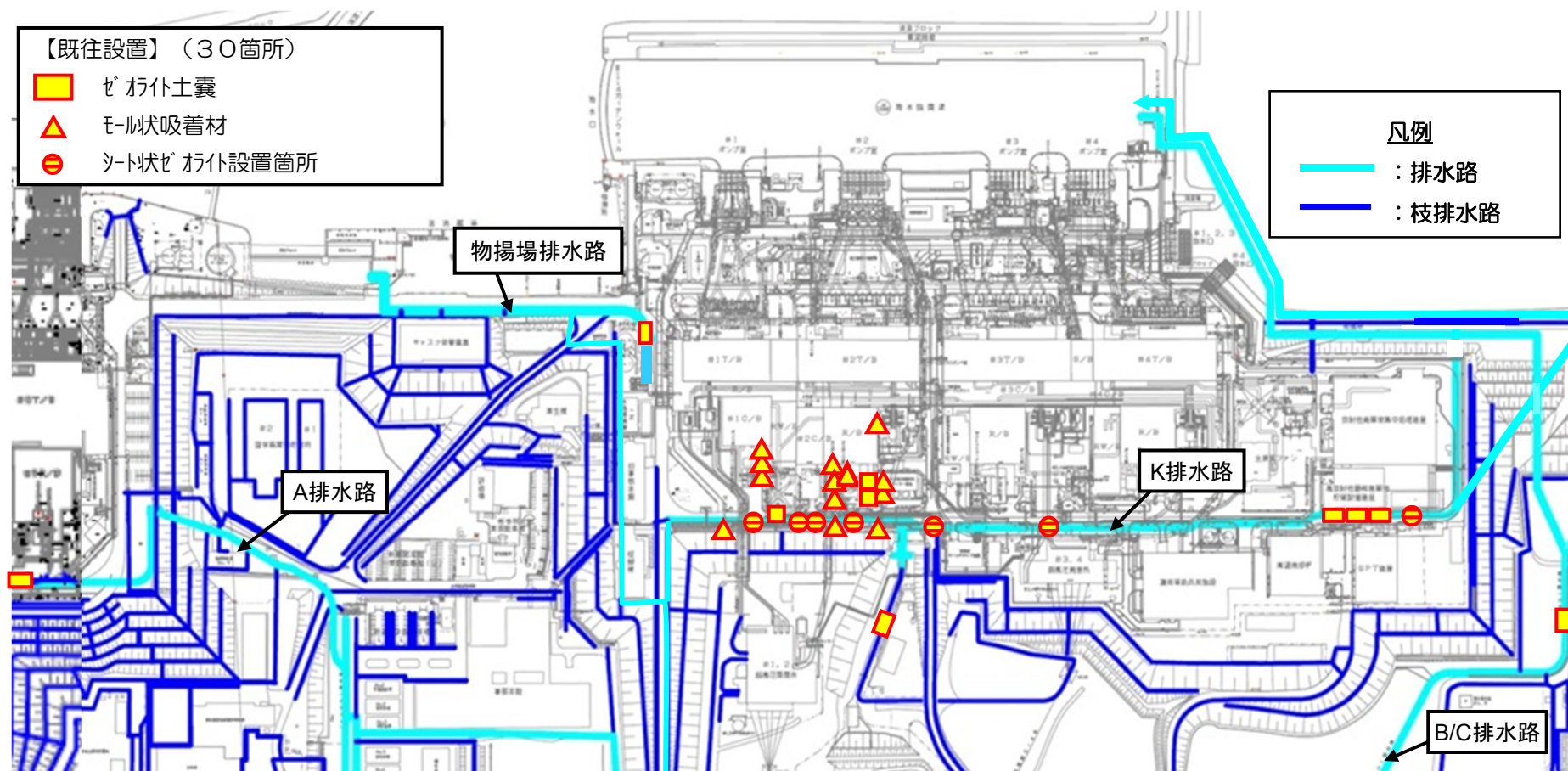
1. 排水路位置

排水路、河川、枝排水路の位置を下図に示す。

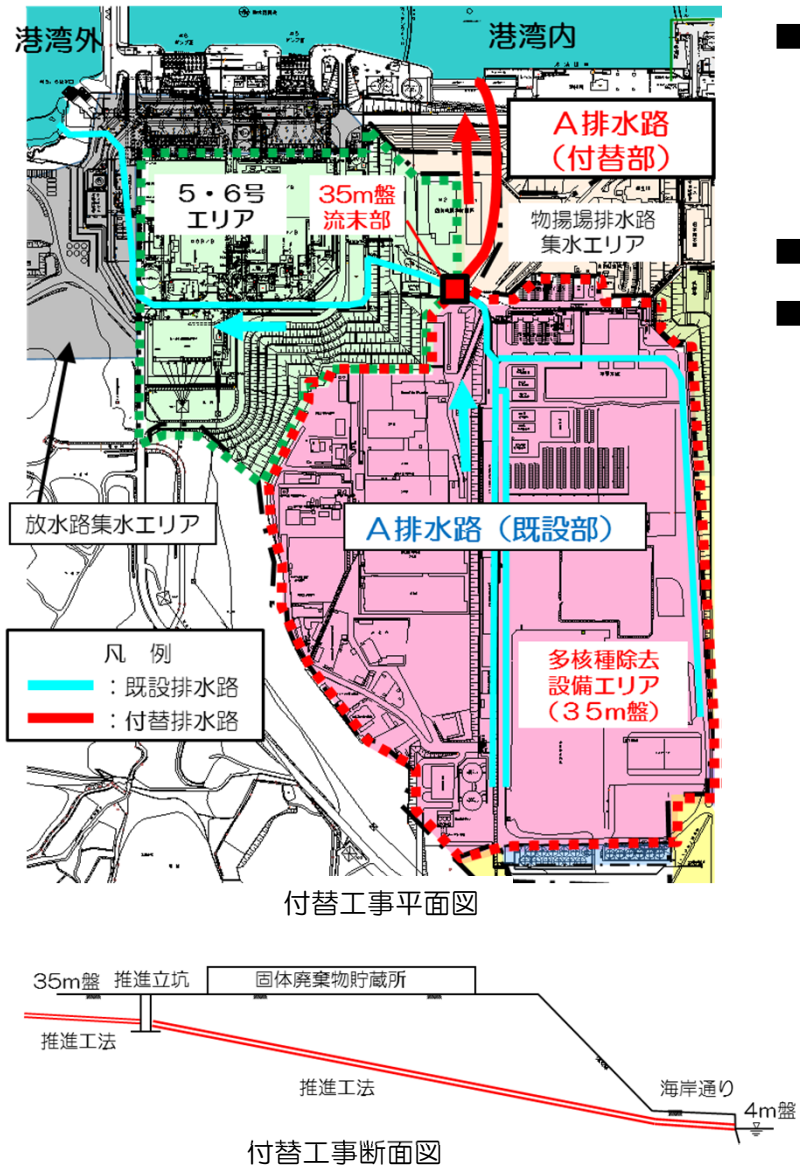


2-1. 排水路への対策（浄化材の設置状況）

- 排水路への浄化材設置は、現在30箇所。
- これらのうち、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、シートの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。



2-2-1. A排水路の付替工事



- A排水路については、上流側（35m盤）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、35m盤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。現在、推進立坑の構築を完了し、推進機据付前の準備作業を実施中。



工事の状況
 （推進立坑門型クレーン設置：7月11日現在）

3. 実施工程



項目	2017年 5月	6月	7月	8月	9月	10月	11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							2016年9月末までに30箇所設置。うち7箇所にシート状ゼオライトを導入済み。	
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17年10月まで試験運転を延長 トラブルの調査及び対策の検討 信頼性向上対策検討 対策工事 運用開始については試験運転の結果により判断							4/1の試験運転で発生したトラブルを踏まえた設備の信頼性向上について検討中
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	推進立坑 掘削・山留	推進機等据付	推進立坑 クレーン設置	推進工	到達立坑(下流側) 掘削・山留		2016年11月に作業開始 2018年3月通水開始予定	
物揚場排水路	清掃								現地状況に応じ実施

港湾の魚介類対策実施状況

2017年7月27日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

港湾魚類対策（至近の状況）

○港湾口底刺し網の設置状況

- 外網：スズキ網（目合い4.5寸） 2016年10月12日から南防波堤寄りに設置
- 内網①：カレイ網（目合い4.5寸） 2016年10月17日から1反→2反に延伸
- 内網②：メバル網（目合い2.5寸） 2016年10月28日からカレイ網より変更

○港湾内底刺し網の設置状況

- ・物揚場刺し網をメバル網に変更（2016年11月17日から実施）
- ・港湾内刺し網地点の増加
物揚場刺し網（定置網） + 2 地点/月（2017年3月9日から実施）

○かご網の設置状況

- ・1～4号機取水路シルトフェンス前に
2016年10月13日から追加設置
- ・採取頻度を月 1 回→2 回に強化
（2016年10月から実施）
- ・2017年2月23日から、餌を「サバ」より「サンマ」に変更
※漁獲が増えない場合、かご網の縮小ならびに
港湾内刺し網の強化実施

○港湾口・港湾内の底刺し網ならびにかご網にて採捕された魚類について、同一魚種の複数測定など測定対象を拡大し、分析数の増加に努める。（2017年7月から実施予定）

○魚類移動防止網

東波除堤付近：海底土被覆工事が完了し、
2017年1月26日に復旧完了

○港湾口ブロックフェンス

- ・港湾口に2013年7月から設置
- ・2017年3月1日に、港湾口ブロックフェンスの一部の転倒・移動を確認。
- ・7月4日から設置・修復開始
- ・7月13日完了





設置状況（作業全景）

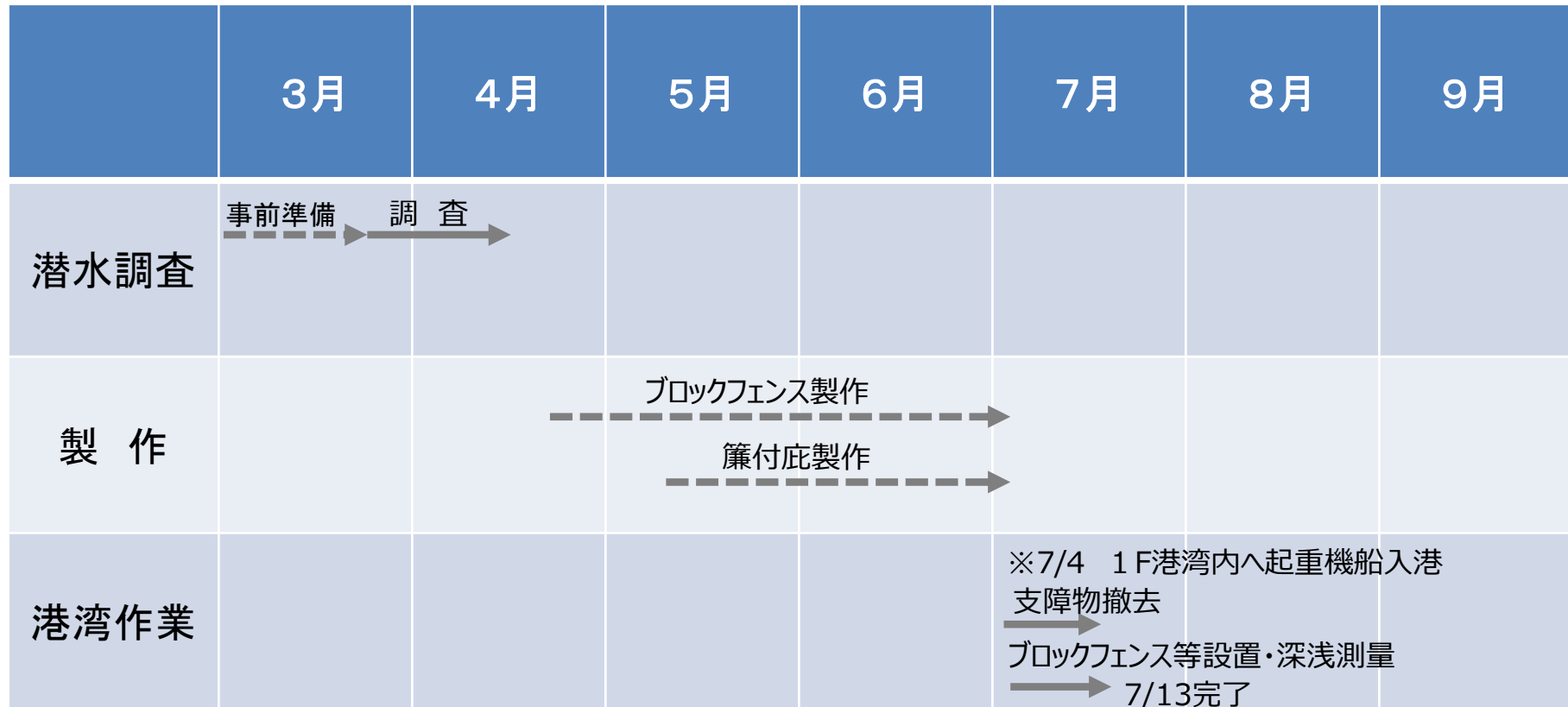


設置状況（作業近景）

【ブロックフェンス】

- ・設置目的： 港湾口からの魚類の出入りの防止対策として設置した刺し網の補助
- ・構造概要： 金属製の枠に金網（フェンス）を取り付けた箱

ブロックフェンス補修工程



雨水浸透防止対策（4m盤等）

2017年7月27日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

1. 4m盤への雨水浸透防止対策 ～2017年7月末時点の対策状況～

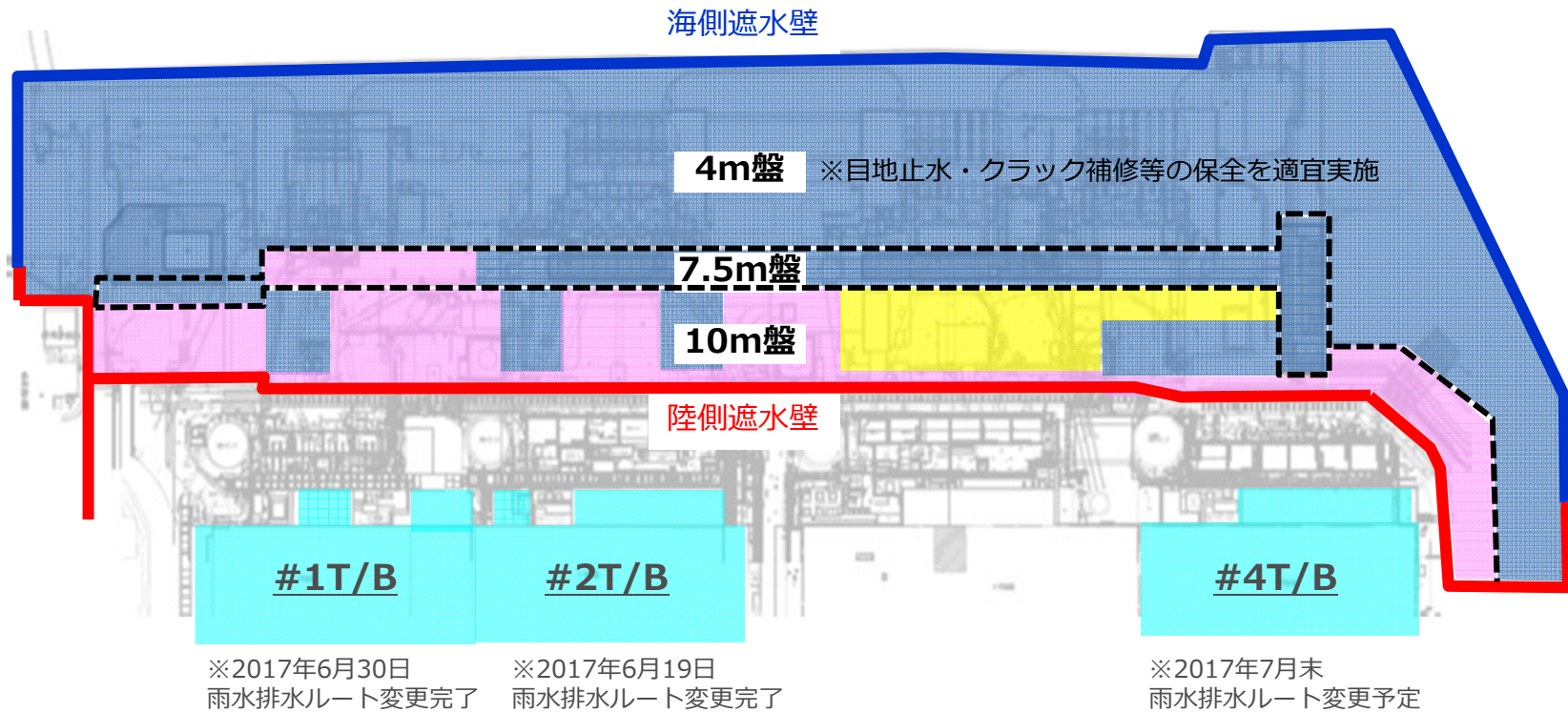


➤ 4m盤への雨水浸透防止対策

- ①4m盤, 7.5m盤, 10m盤のフェーシング・カバー掛け
- ②T/B屋根の雨水排水ルートの変更

フェーシング・カバー掛け凡例

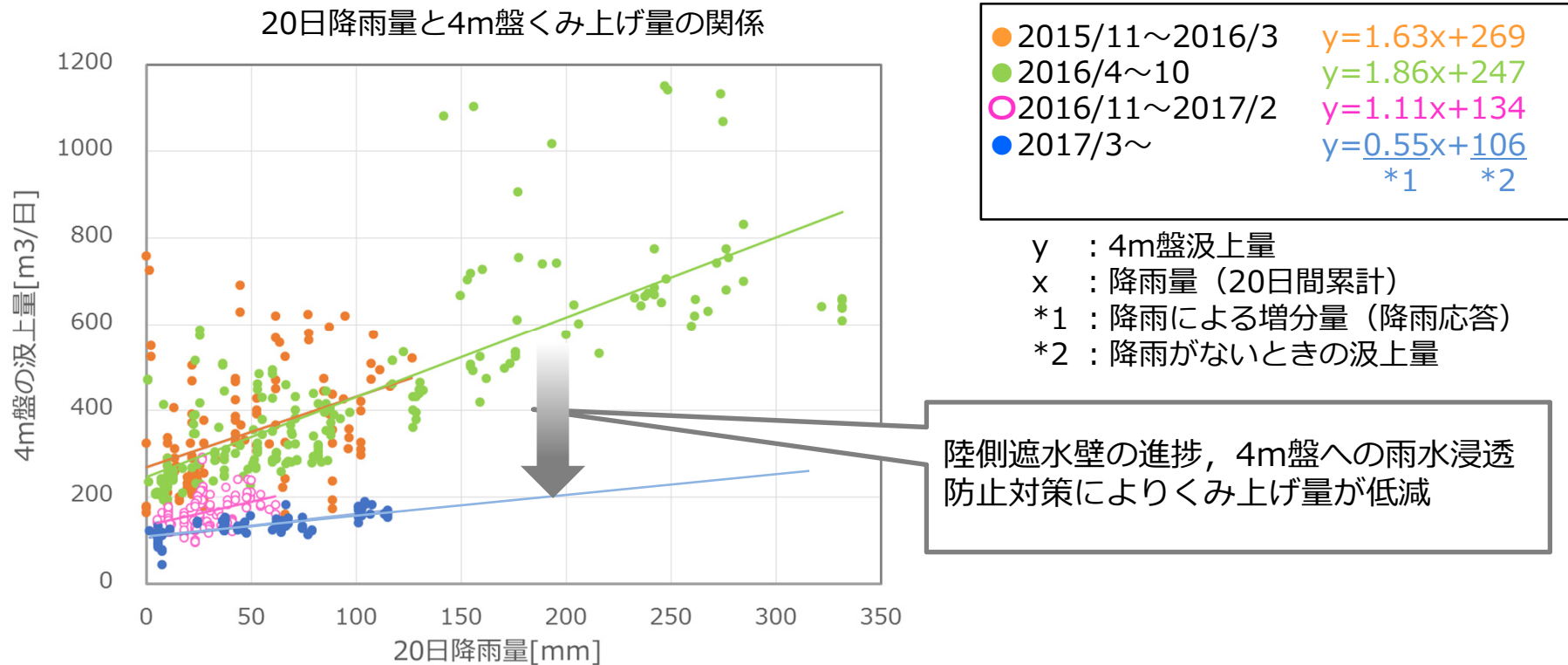
- : 施工済
- : 2017年度 完了予定
- : 2017年度 以降実施予定



2. 4m盤への雨水浸透防止対策 ～4m盤地下水くみ上げ量～

➤ 4m盤地下水くみ上げ量は、以下の対策の進捗によって低減している。

- ・ 陸側遮水壁の凍結進捗による4m盤への地下水流下量低減
- ・ 4m盤への雨水浸透防止対策（フェーシング等）の実施





集水タンク増設（2号機除塵機撤去前）



集水タンク増設（2号機除塵機撤去後，タンク据え付け）



一時貯水タンク増設



新設ピット増強（順次施工中）



4m盤フェーシング継手止水



10m盤フェーシング



7.5m盤法面屋根架け



7.5m盤法面シート架け

参考 4m盤への雨水浸透防止対策 ～タービン建屋屋根対策実施状況①～ **TEPCO**



【施工前】1号機T/B屋上



【現況】1号機T/B屋上



【施工前】2号機T/B屋上



【現況】2号機T/B屋上

参考 4m盤への雨水浸透防止対策 ～タービン建屋屋根対策実施状況②～ **TEPCO**



【施工前】4号機T/B屋上



本設防水完了

【現況】4号機T/B屋上

高線量(約20mSv/h)のため、工法・工程検討中



【参考】3号機T/B屋上

敷地境界連続ダストモニタ警報発生について

2017年7月27日

TEPCO

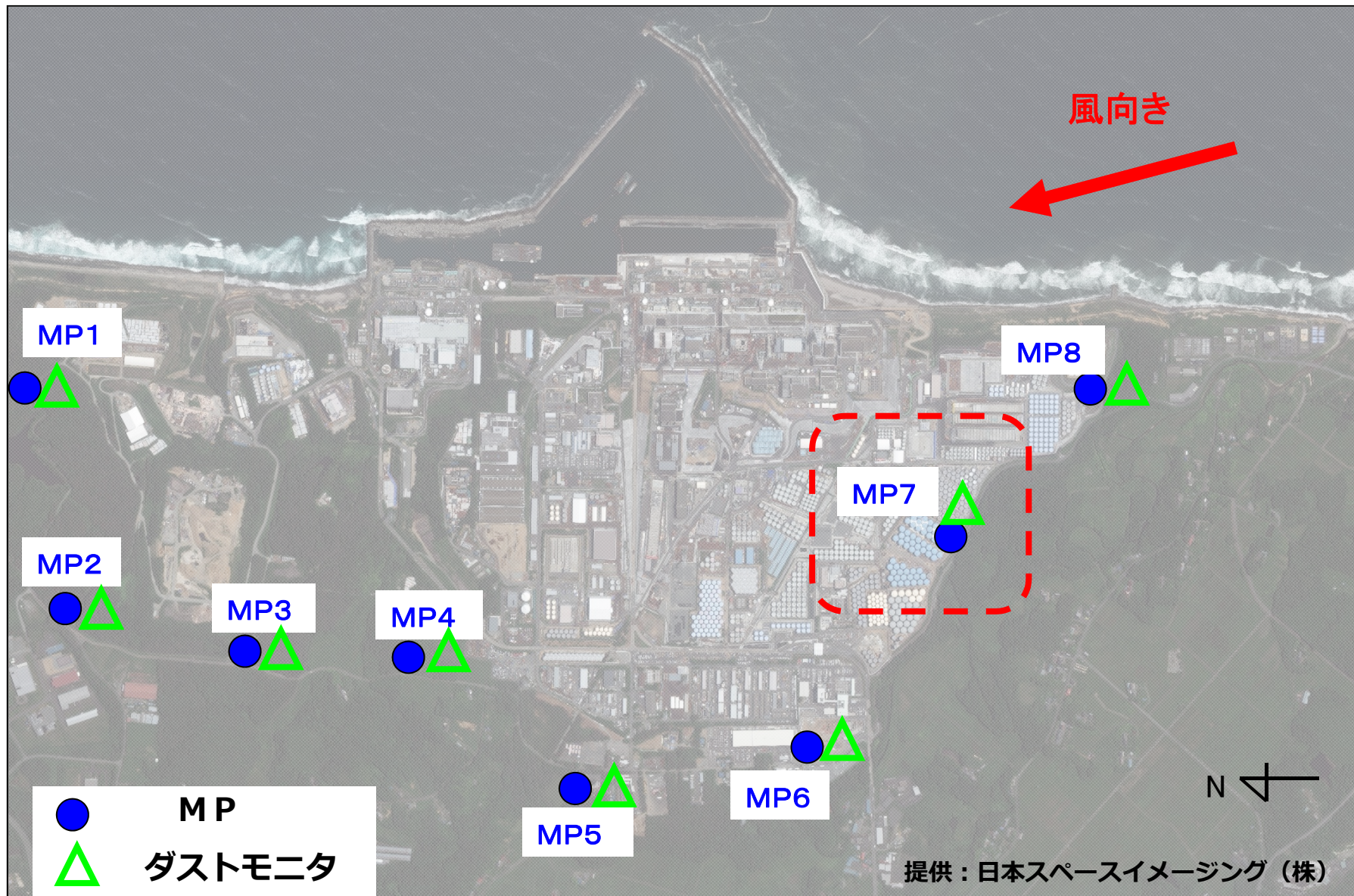
東京電力ホールディングス株式会社

1. MP7敷地境界連続ダストモニタ高警報発生時系列

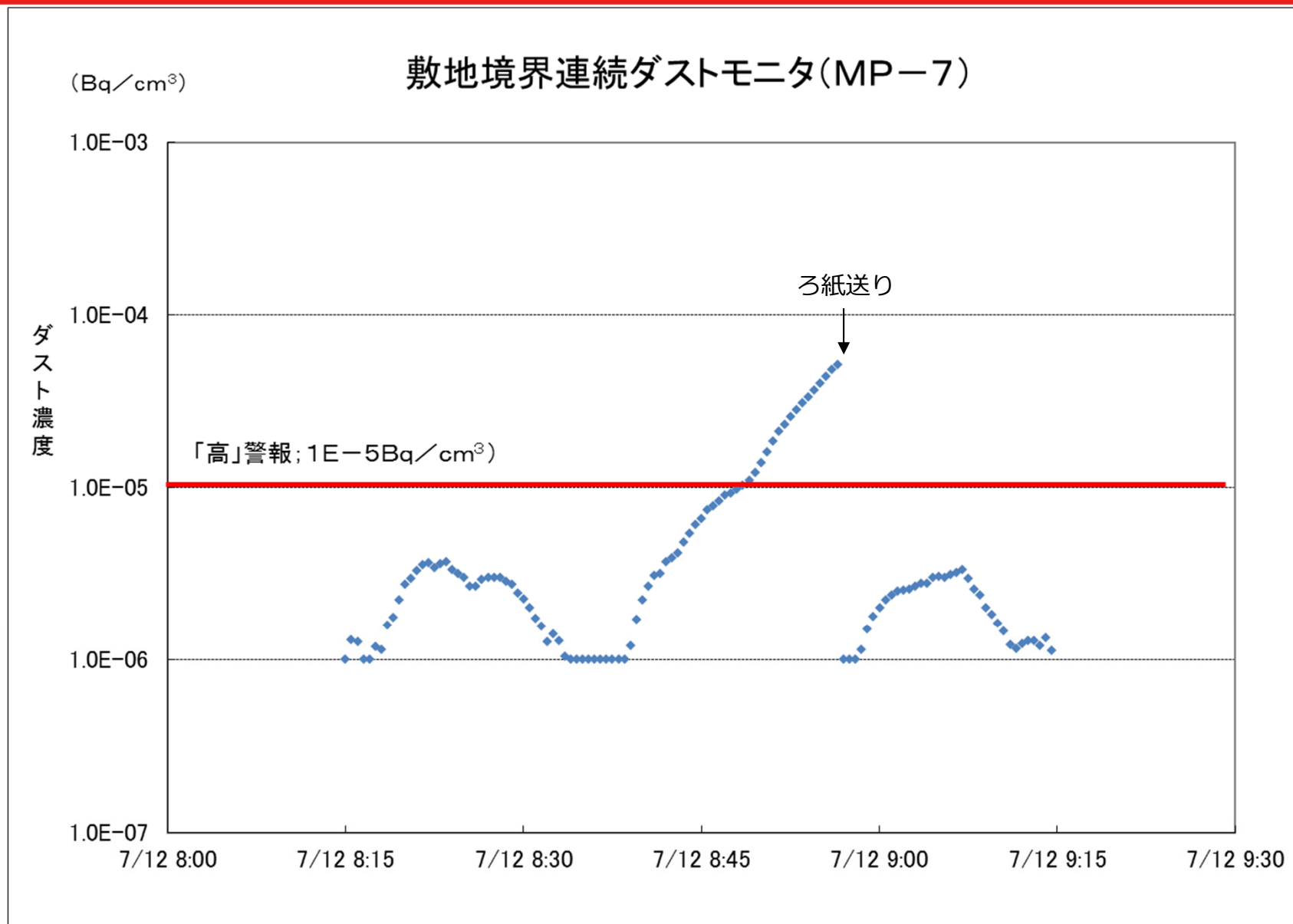
2017年7月12日（水）

- 8時48分 MP-7近傍の敷地境界連続ダストモニタ「高」警報発生
（警報値： $1.0 \times 10^{-5} \text{Bq/cm}^3$ ） MAXは $5.2 \times 10^{-5} \text{Bq/cm}^3$ （8:56）
モニタリングポスト、その他ダストモニタの指示値変動なし
風向：南南東からの風（構外からの風）、風速：1.7m/s（10m高さ）
（気温 約28.8度、湿度 約74%）
- 8時57分 警報クリア
（ろ紙送りにより指示値が低下し、ろ紙送り以降の指示値は安定している）
- 9時12分 通報（第1報）：事象発生報告
- 9時25分 ろ紙回収を実施
- 9時30分 手引きダストフィルタ集塵開始（20分集塵）
- 9時50分 手引きダストフィルタ集塵完了
- 9時38分 通報（第2報）：指示値が低下したこと、及びろ紙回収を報告
- 9時57分 回収したろ紙を化学分析棟へ分析依頼
- 10時46分 連続ダストモニタ交換完了（運転開始）
運転開始後は、通常値の値で推移している。

2 - 1 MP 7近傍敷地境界連続ダストモニタ設置場所



2-2 MP7近傍敷地境界連続ダストモニタ上昇グラフ



- ダスト濃度上昇時の各プラントパラメータに異常がないこと
- 当該ダストモニタ以外の敷地境界付近ダストモニタ、モニタリングポスト、構内ダストモニタ等に異常がないこと
- 当該ダストモニタ周辺において、ダスト濃度上昇に繋がるような作業は行っていないこと
- 「高警報」が発生した際に使用していたろ紙について、ガンマ核種分析を行った結果、セシウム等の人工核種は検出限界値未満であったこと
 - ◆ 但し、天然核種の検出を確認
(Bi-214 ; $1.2 \times 10^{-7} \text{Bq/cm}^3$ 、Pb-212 ; $7.4 \times 10^{-8} \text{Bq/cm}^3$)
- 当該ダストモニタに保存されている詳細データを確認したところ、ノイズのような異常値は確認されていない。

以上の状況確認結果から、天然核種による一時的な濃度上昇と推定。

○連続ダストモニタの二重化（警報発生時の信頼性向上対策）

作業に伴うダスト濃度上昇を的確に判断するため、モニタの健全性を相互に確認できるように、二重化を図る。追加するモニタの指示値や警報については、環境ミニコンの改修が必要である為、当面の間、ウェブカメラにて監視を行う。

なお、警報の発生が確認された場合には、これまでと同様に、警報発生時の当該フィルタやサンプリングによる核種分析を行い、濃度上昇の原因究明実施する。

◆ MP 3・8近傍ダストモニタ

電源容量及びモニタの設置スペースに余裕が確認されたMP 3、8について今年度（H 2 9年度）上期中にモニタ2台による並行測定を行う。

◆ MP 7近傍ダストモニタ

天然核種による警報発生が確認されることから、早急に電源容量及び設置スペースを確保し、並行測定の準備を進める。

◆ 他MP近傍

他モニタについては、次年度以降、環境ミニコンのソフト改修と局舎の電源容量増加工事後に2台による並行測定を行う。

4. 敷地境界連続ダストモニタ「高」警報発生事象の概要（2016年1月～）



	発生日時	発生場所	事象	原因
①	2016年1月13日	MP7近傍	人工核種であるセシウムを検出	人工核種検知
②	2016年6月1日	MP2近傍	人工核種等が検出されないにもかかわらず、指示値上昇が続いた	電源ノイズ
③	2016年7月3日	MP8近傍	人工核種は検出されないが、天然核種であるビスマスを検出	天然核種検知
④	2016年8月2日	MP7近傍	有意な核種は検出されないが、指示値上昇を数回繰り返した	検出器コネクタ部への結露
⑤	2016年8月22日	MP8近傍	有意な核種が検出されなかった	検出器コネクタ部への結露
⑥	2016年8月25日	MP8近傍	有意な核種が検出されなかった	検出器コネクタ部への結露
⑦	2016年11月7日	MP3近傍	人工核種は検出されないが、天然核種であるビスマスを検出	天然核種検知
⑧	2017年4月6日	MP8近傍	有意な核種が検出されなかった	原因調査中
⑨	2017年7月12日	MP7近傍	人工核種は検出されないが、天然核種であるビスマスを検出	天然核種検知

注：高警報値は、 $1.0 \times 10^{-5} \text{Bq/cm}^3$

5. これまでの対策実施状況

原因	調査・対策	2016					2017		
		8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
電源ノイズ	ノイズ抑制機器設置 (MP2近傍)								
	ノイズ影響調査 対策（水平展開）		MP2状況確認						
検出部コネクタ部 への結露	室内温度調整								
	吸引ホース及び検出部の 保温対策								
	検出器内部への湿分浸入 防止								
	設置場所の温度、湿度調 査、対策								
天然核種検知	測定時間の最適化								
	天然核種濃度調査								
	雰囲気線量と影響調査、 対策								
構外ダスト検知 (Cs等)	飛散抑制対策(MP7近傍 フェーシング等)								

対策強化

6. 調査結果及び対策の実施状況

原因	調査結果	対策	備考
電源ノイズ (MP2)	調査の結果、当該機器は0.2kVのパルスでも誤計数を発生させる事が判明したが、ノイズの発生元の特定には至らなかった	<ul style="list-style-type: none"> ノイズ抑制機器を設置 	2016/9 (MP2設置) 水平展開として、他のモニタにも設置
検出器コネクタ部への結露	検出器のコネクタ部に湿分が付着すると誤計数が生じる事が判明(模擬試験にて)また、実機試験にていても誤計数を確認した	<ul style="list-style-type: none"> MP局舎内温度の上昇(22℃→26℃) サンプリングホース及び検出器に保温対策を実施 検出器カバーねじ込み部へシリコン剤を塗布 吸気ホースの短縮化 	2016/8 (全局舎実施) 2016/8 (全局舎実施) 2016/8 (全モニタ実施) 2017/3 (全局舎実施)
天然核種検知	<ul style="list-style-type: none"> 敷地境界各所における天然核種の濃度に差異は見られない。しかしながら測定値のバラつきによる演算処理時の補正不足が考えられる 高線量率下においてはγバランスに影響あり 	<ul style="list-style-type: none"> 測定時間の変更を実施(バラツキ抑制) 5分→10分に変更 MP7,8のモニタに遮蔽を設置 	2016/12 (全モニタ実施) 2017/3 (MP7,8モニタに実施)
構外ダスト検知 (人工核種)	発電所構外の砂塵の舞上がり	MP7周辺のフェーシング	2016/9実施

以下 参考資料

電源ノイズについて (MP2)

○ノイズ抑制機器 (UPS) を設置。(2016年9月9日)

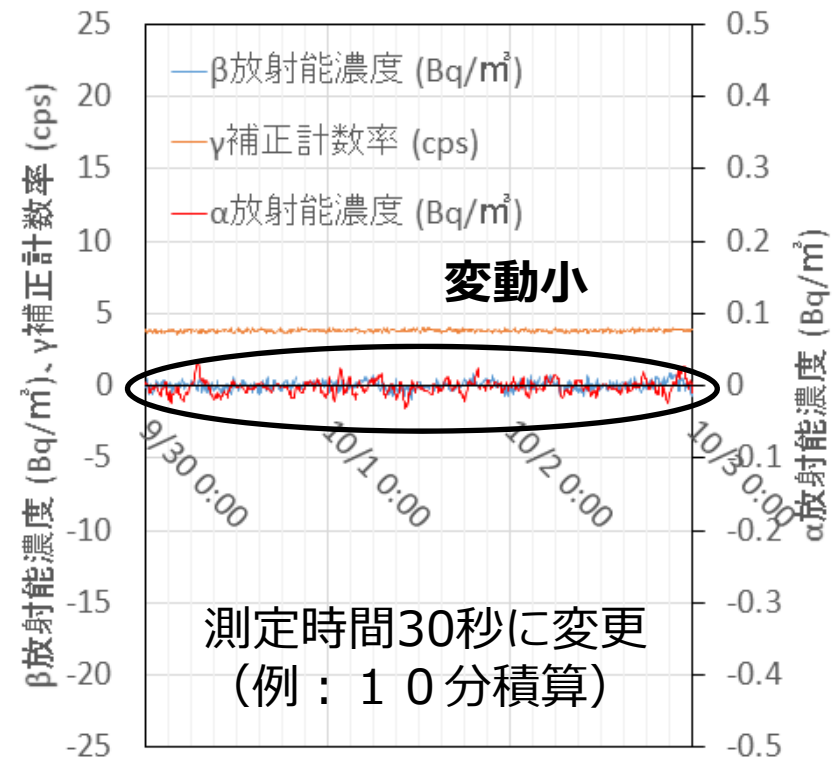
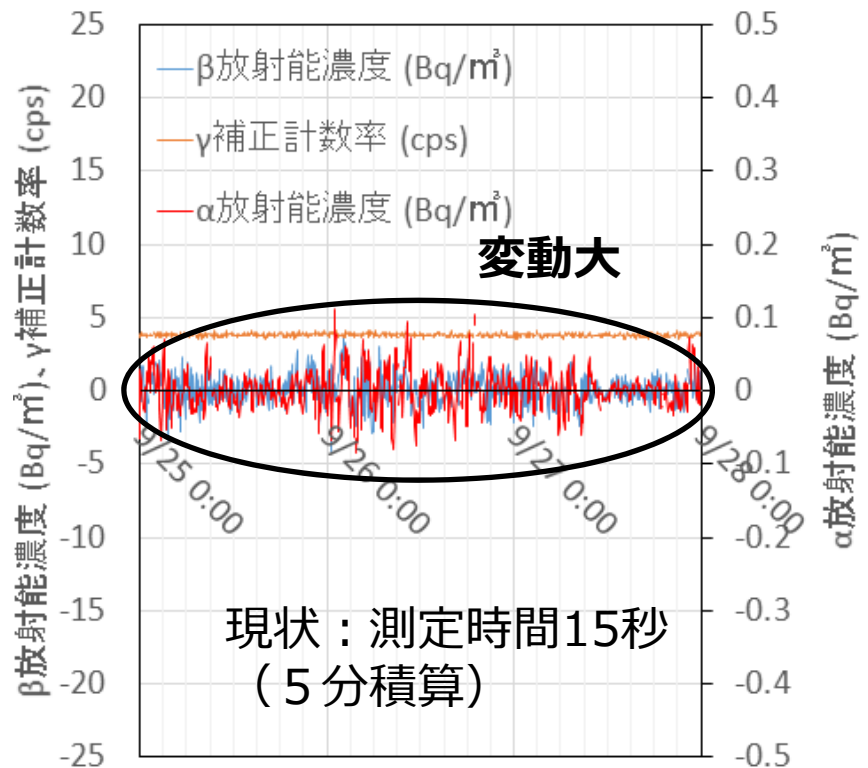
当該モニタは、低電圧でも誤計数を発生させる事を確認したが、発生元については事象発生後、ノイズらしき誤計数を発生させていない為、特定には至らなかった。

尚、本対策は水平展開の為、他連続ダストモニタにも設置。

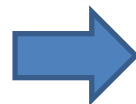


予備機にて測定時間を変更し、測定値の変動状況を調査した結果

- ・α線、β線、γ線の測定精度（定量）が安定した事により、放射能濃度演算後のバラツキが抑制された。



現状、15秒測定で5分積算値を濃度換算に使用



30秒測定で5～10分積算値をそれぞれ濃度換算に使用し、最適な測定時間を確認する。

人工核種飛散防止対策 (MP7)

- ・ 2016年9月7日～28日にMP7周辺のフェーシングを実施。

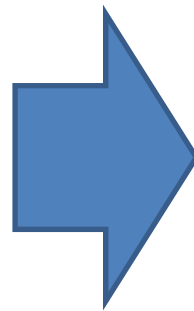
工事实施前



MP7局舎



MP7局舎



工事实施後



MP7局舎



道路の西側路肩部分

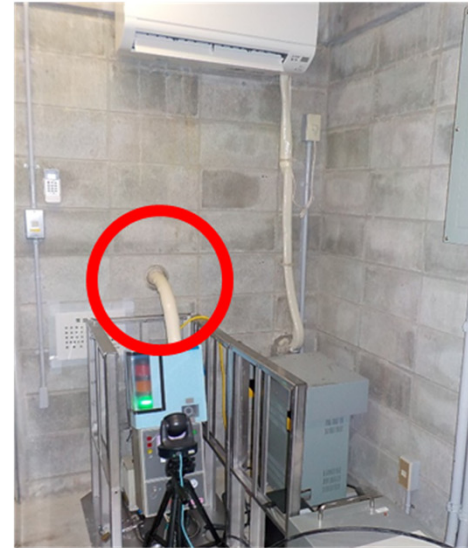
対策前



吸気ホースが長く、結露による誤警報のおそれがある (MP8)

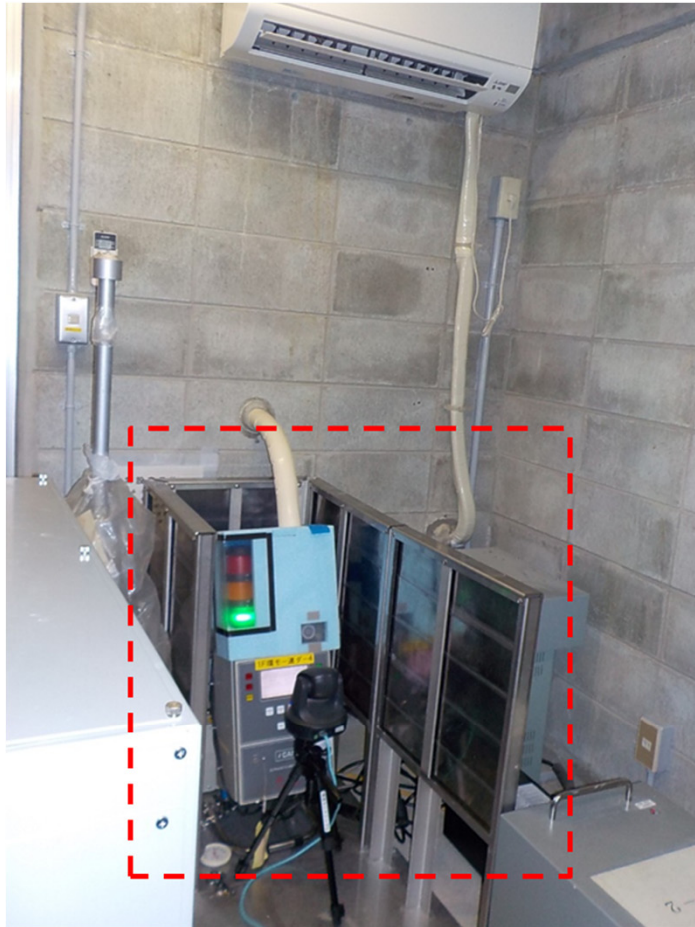


対策後



局舎の壁に穴をあけ、貫通孔から最短距離で吸気できるようにした (MP8)





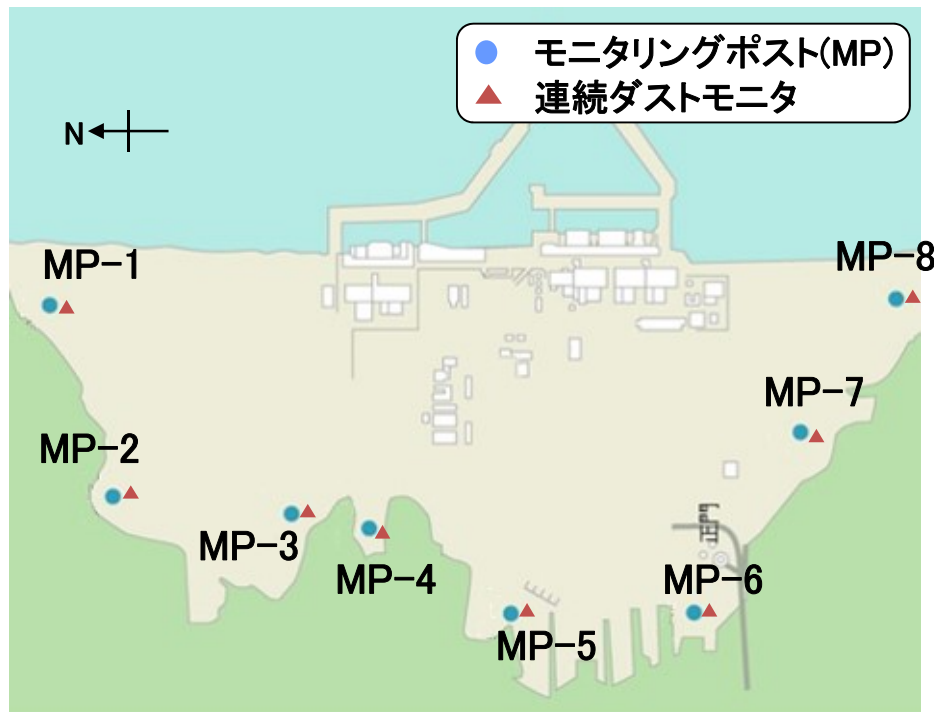
鉛遮蔽をMP7, 8に設置
(写真：MP8)

拡大



遮蔽の厚さ：鉛2cm

- 3号機原子炉建屋オペフロ作業時のダスト飛散事象に鑑み、ダスト濃度をリアルタイムで監視することを目的に、1号機カバー解体作業に合わせて設置（2014年9月に5台導入し、2015年5月に3台追加設置）
- 天然核種の影響をリアルタイムで除外できる機能を有する本機を選定（事故前にMP3・MP8近傍に設置されていたダストモニタは、天然核種の影響を除外するため、6時間集塵後6時間放置した後に測定）
- 連続ダストモニタの設置場所



連続ダストモニタ

