

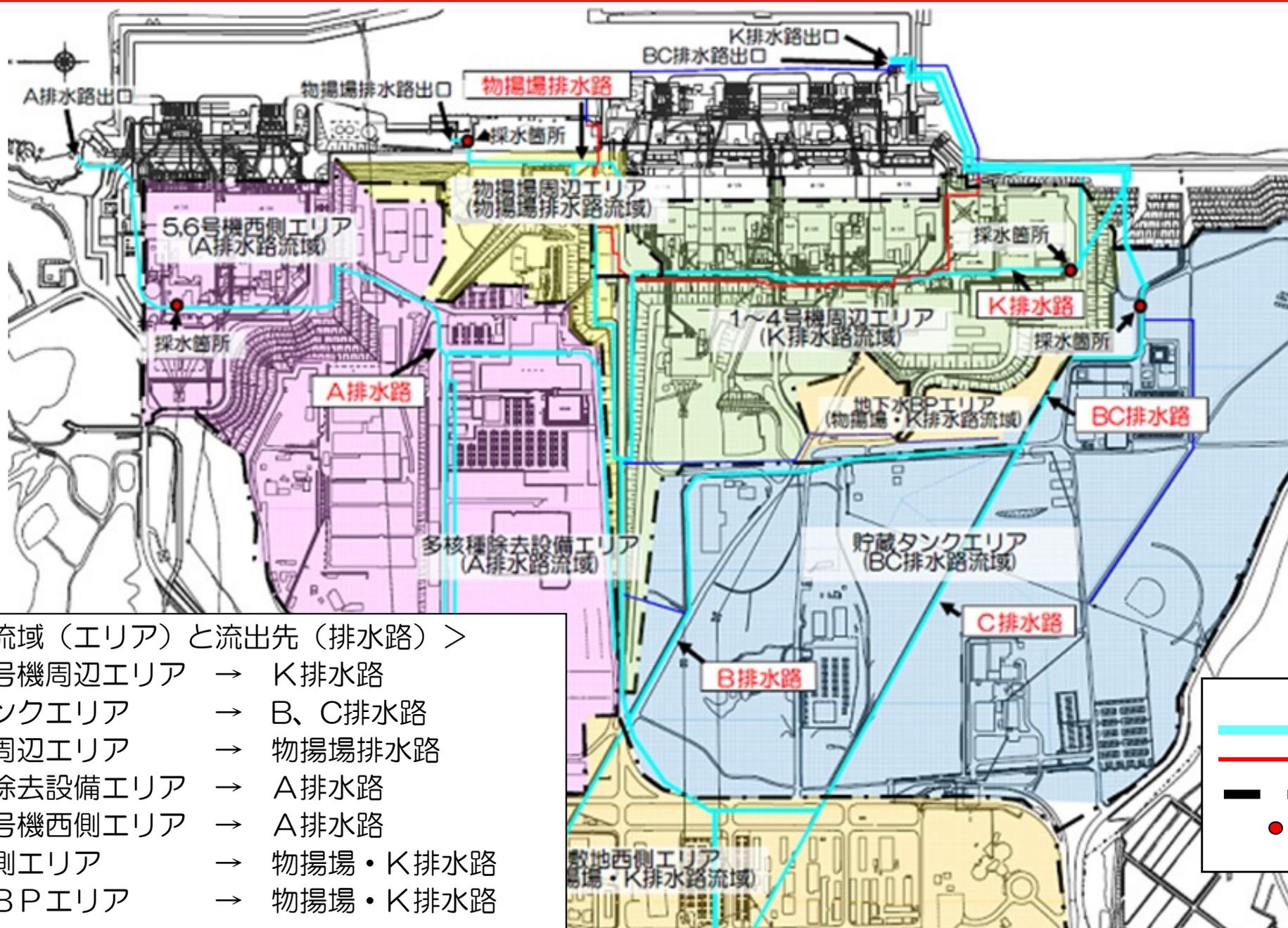
排水路の水の濃度低減対策について

2017年8月30日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

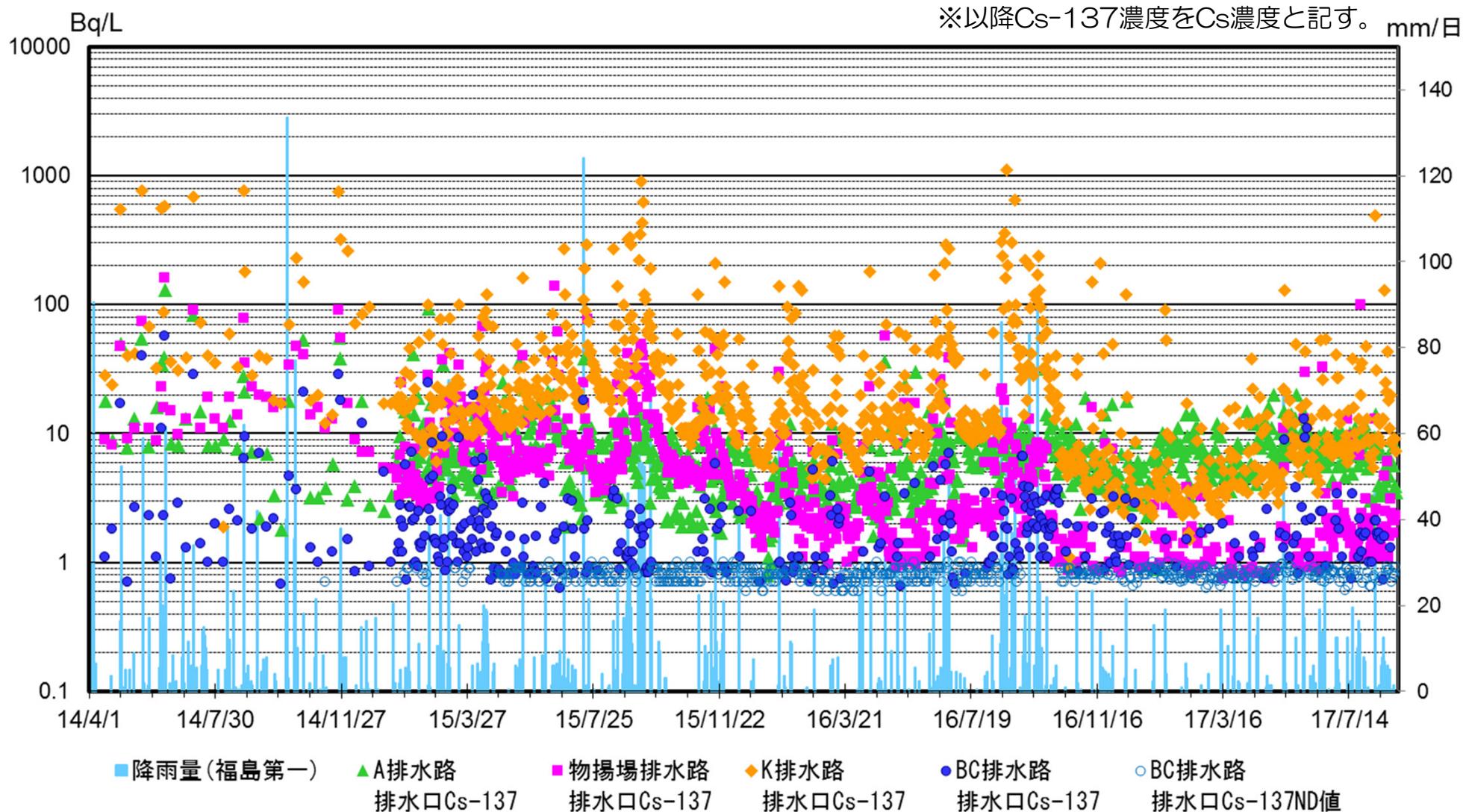
1. 排水路の排水濃度（排水路位置図）



＜集水流域（エリア）と流出先（排水路）＞	
1～4号機周辺エリア	→ K排水路
貯蔵タンクエリア	→ B、C排水路
物揚場周辺エリア	→ 物揚場排水路
多核種除去設備エリア	→ A排水路
5, 6号機西側エリア	→ A排水路
敷地西側エリア	→ 物揚場・K排水路
地下水BPエリア	→ 物揚場・K排水路

1. 排水路の排水濃度（A、BC、K、物揚場排水路のCs濃度の推移）

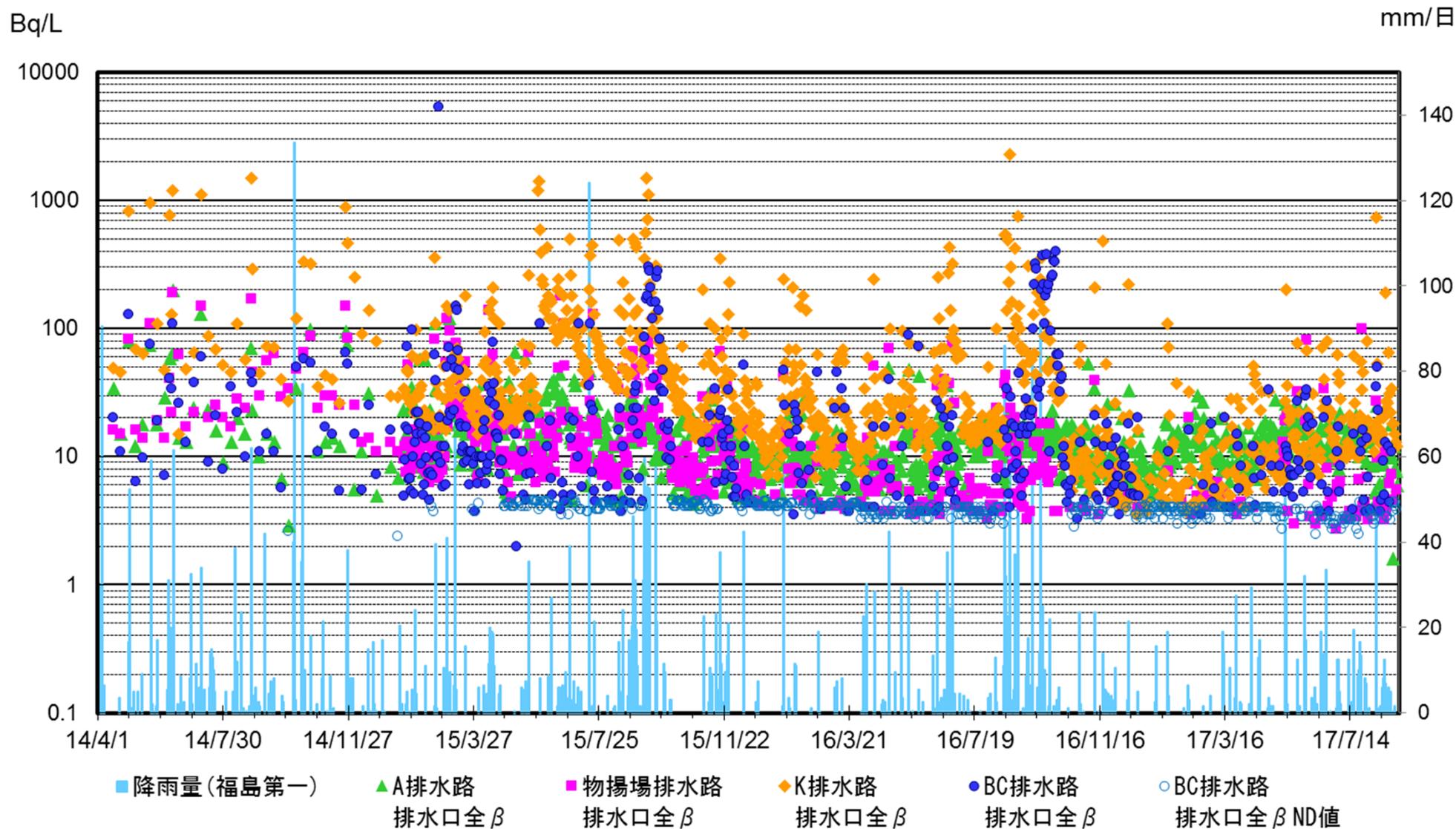
- K排水路が他の排水路に比べ最も高い傾向を示していたが、2016年度の第3四半期以降において、Cs濃度が低下している。
- 降雨日にCs濃度が上昇する傾向がある。



※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. 排水路の排水濃度（A、BC、K、物揚場排水路の全β濃度の推移） TEPCO

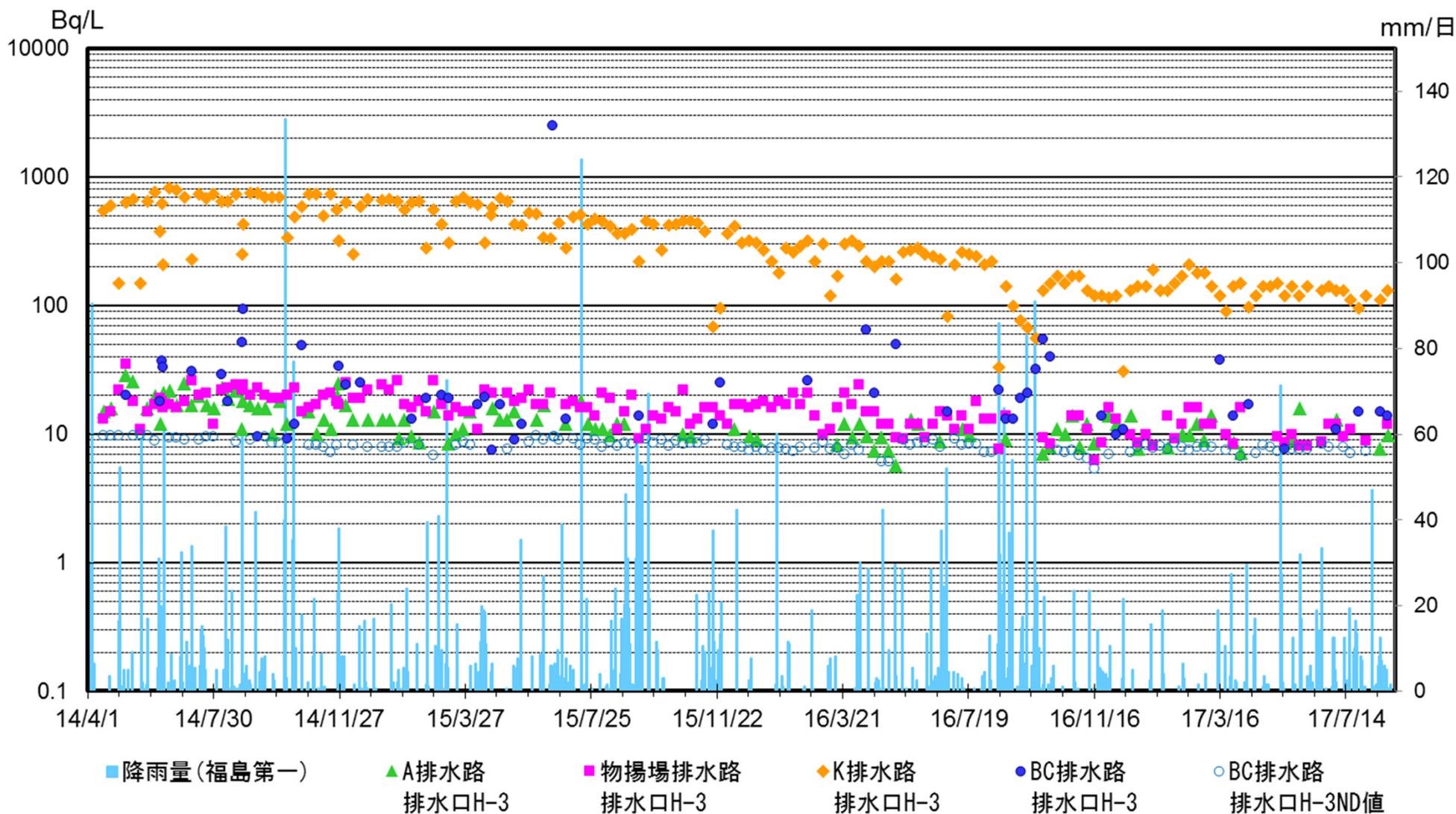
- BC排水路の全β濃度は、特に2015年及び2016年9月頃の降雨時に排水濃度の上昇がみられた。



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。

1. 排水路の排水濃度（A、BC、K、物揚場排水路のH-3濃度の推移） TEPCO

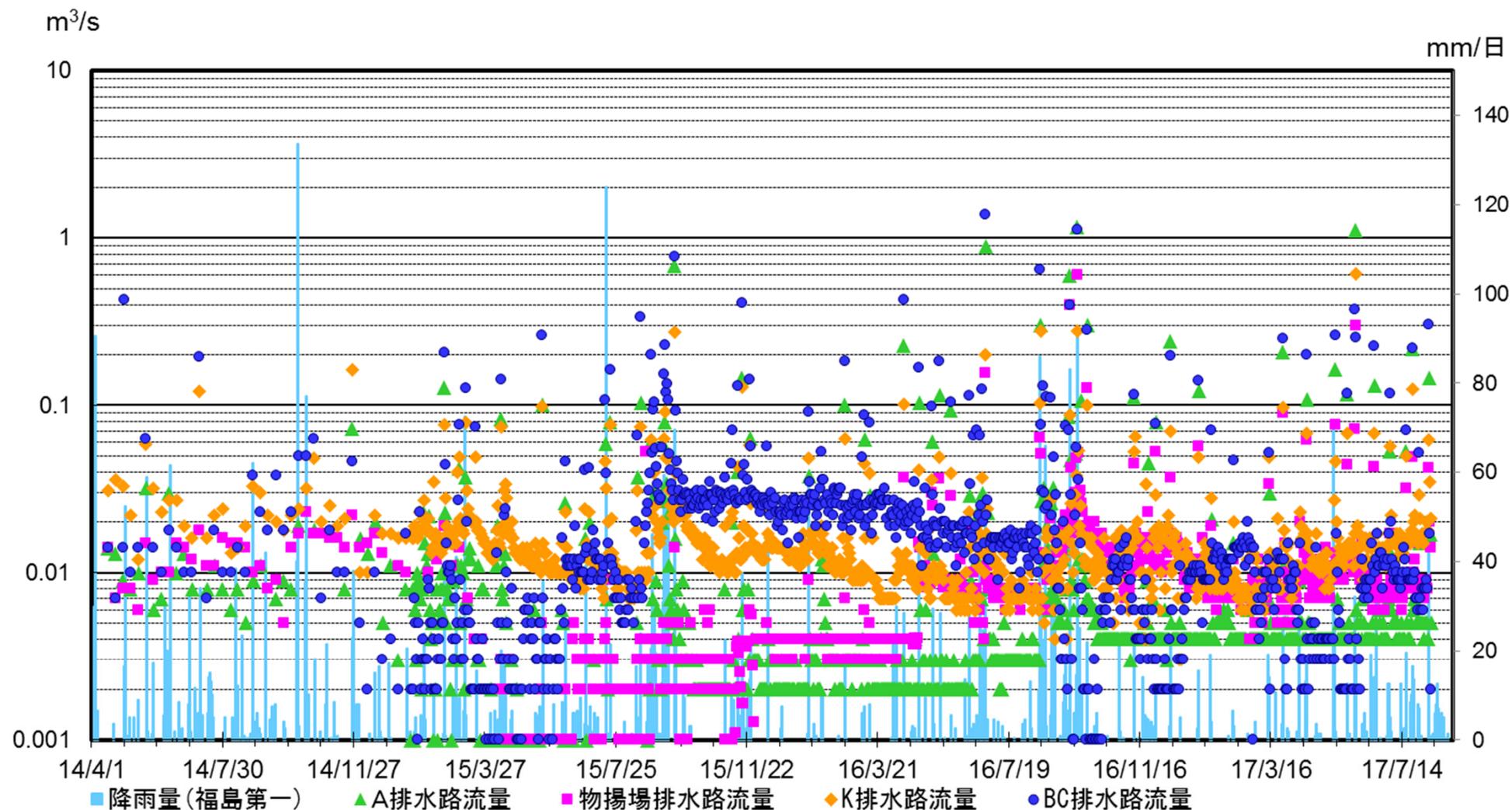
- K排水路は1,000Bq/L程度から100Bq/L程度に低下、A、BC、物揚場排水路については、数十Bq/L以下程度で推移している。



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。

1. 排水路の排水濃度（A、BC、K、物揚場排水路の流量の推移）

- 排水路流量については、BC、K排水路は、晴天時に0.01m³/s程度を示し、降雨時に上昇する傾向がある。



1. 排水路の排水濃度（A、BC、K、物揚場排水路の各四半期のCs濃度）

- A、BC、K、物揚場排水路全てで、各四半期平均Cs濃度は、告示濃度（90Bq/L）未滿。
- K排水路の2017年度の第1四半期の平均Cs濃度は12Bq/L。
- ただし、K排水路の2017年度の第1四半期における最大値が130Bq/Lと告示濃度を上回る日があった。

	期間 降水量 (mm)	K排水路 Cs-137			A排水路 Cs-137			物揚場 Cs-137			BC排水路 Cs-137			
		平均値 (Bq/L)	期間 最大値 (Bq/L)	平均流量 (m ³ /日)	平均値 (Bq/L)	期間 最大値 (Bq/L)	平均流量 (m ³ /日)	平均値 (Bq/L)	期間 最大値 (Bq/L)	平均流量 (m ³ /日)	平均値 (Bq/L)	期間 最大値 (Bq/L)	平均流量 (m ³ /日)	
2015 年度	1Q	294	32	270	1,300	10	36	320	13	140	130	1.6	20	960
	2Q	771	84	910	2,000	7.0	38	1,400	14	77	270	1.3	18	4,000
	3Q	233	24	210	1,400	5.3	19	500	5.8	45	280	1.0	5.8	3,000
	4Q	131	22	140	1,200	4.2	12	460	3.2	30	340	1.0	6.1	2,600
2016 年度	1Q	391	32	290	1,300	6.2	36	1,800	4.8	57	880	1.2	7.0	4,200
	2Q	680	75	1,100	1,800	7.8	32	3,100	4.7	22	2,200	1.5	6.7	4,000
	3Q	139	14	210	1,200	6.4	19	810	1.4	16	1,200	1.3	3.7	830
	4Q	134	6.0	90	1,000	6.6	14	740	1.2	3.8	870	0.9	2.0	1,400
2017 年度	1Q	315	12	130	1,900	8.4	20	1,900	2.1	33	1,300	1.5	13	1,900

- ※ 各期間中に排水路で採水分析したCs濃度(同日に複数データがあるものは最大値を採用)を整理した。
- ※ 平均値とは、各四半期間の原則1回/日のCs-137濃度を累計し、期間日数で除したものの。
- ※ 平均流量は、サンプリング時間における流量(m³/s)を24時間分に換算したものの。

1. 排水路の排水濃度（K排水路の各四半期のCs濃度、降雨日・晴天日）

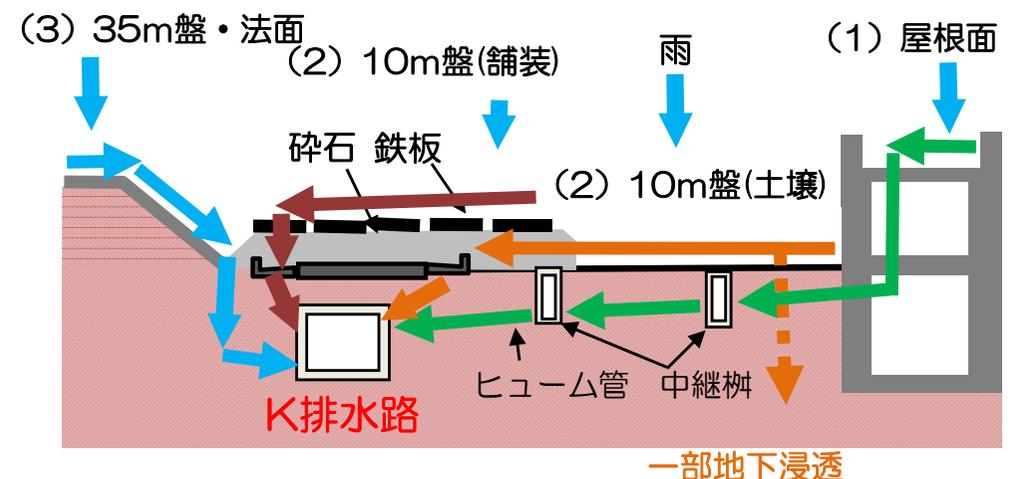
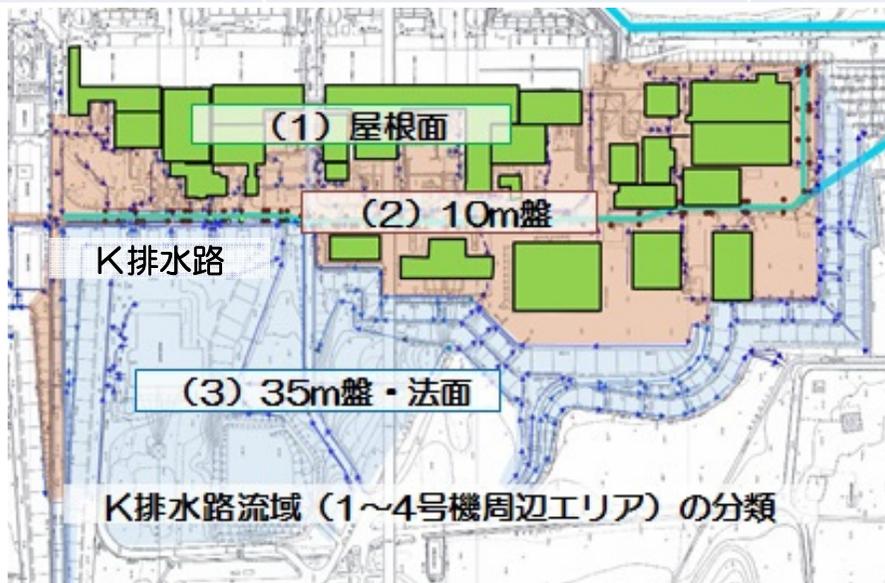
- K排水路のCs濃度は、降雨日に増加する傾向があり、降雨の多い第2四半期は、Cs濃度、流量ともに多く、期間放出量は年間の約6割程度。

K排水路 Cs137		期間 降水量 (mm)	降雨日				晴天日				四半期間 (降雨日+晴天日)
			降雨日 平均値 (Bq/L)	降雨日 平均流量 (m ³ /日)	期間 降雨日数 (日)	期間 放出量 (Bq/3月)	晴天日 平均値 (Bq/L)	晴天日 平均流量 (m ³ /日)	期間 晴天日数 (日)	期間 放出量 (Bq/3月)	期間 放出量 (Bq/3月)
2015 年度	1Q	294	51	1,700	33	4×10 ⁹	21	1,100	58	1×10 ⁹	6×10 ⁹
	2Q	771	130	2,800	43	2×10 ¹⁰	42	1,200	49	3×10 ⁹	3×10 ¹⁰
	3Q	233	48	2,200	20	4×10 ⁹	17	1,200	72	1×10 ⁹	5×10 ⁹
	4Q	131	36	2,100	13	1×10 ⁹	19	1,000	78	2×10 ⁹	3×10 ⁹
2016 年度	1Q	391	60	2,300	30	9×10 ⁹	18	780	61	9×10 ⁸	1×10 ¹⁰
	2Q	680	130	2,800	44	2×10 ¹⁰	26	840	48	1×10 ⁹	2×10 ¹⁰
	3Q	139	39	1,600	20	2×10 ⁹	6.6	1,100	72	5×10 ⁸	3×10 ⁹
	4Q	134	17	1,900	15	3×10 ⁸	4.3	830	75	3×10 ⁸	5×10 ⁸
2017 年度	1Q	315	20	4,000	25	4×10 ⁹	9.4	1,100	66	7×10 ⁸	4×10 ⁹

- ※ 各期間中に排水路で採水分析したCs濃度(同日に複数データがあるものは最大値を採用)を整理した。
- ※ K排水路については各四半期間の晴天日(降雨量0mm/日)及び降雨日(降雨量0.5mm/日以上)の平均値も整理した。
- ※ 平均値とは、各四半期間の原則1回/日のCs-137濃度を累計し、期間日数で除したもの。
- ※ 平均流量は、サンプリング時間における流量(m³/s)を24時間分に換算したもの。
- ※ 期間放出量とは、各日の濃度×流量の値を該当区間分累計したもの(降雨日、晴天日についても同様、当該日の濃度と流量はWebにて公開)。
- ※ 期間放出量は、四捨五入により、降雨日と晴天日を加算した値と異なる項がある。

2. 排水流域の情報

場所	枝管濃度	現況	降雨時の状況	降雨後の状況
(1) 屋根面	高 (イオン状Cs)	高濃度の ガレキ・敷砂	ガレキ等からイオン状Csが溶出	屋根面や10m盤の溜まり水等にイオン状Csが溶出し、徐々に排水路に流入。
(2) 10m盤	やや高 (粒子状・イオン状Cs)	高濃度の土壌等	土壌等からイオン状Csが溶出 Csを吸着した土粒子が混入	
(3) 35m盤・法面	低	フェーシング済	フェーシングにより汚染は低減	-



3. 排水路濃度低減対策（流域の分類による対策）

K排水路の対策は3分類のエリア毎に性状に応じた重層的な対策を実施し、追加対策を検討中

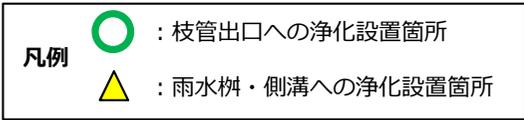
場所	調査結果		対策	
	Cs性状	排水の汚染状況	目的	方法
(1)屋根面	イオン状Cs (多)	ガレキ等から イオン状Csが溶出	汚染を取り除く	敷砂等撤去
			雨水を近づけない	汚染源の隔離
			排水中のCsを取り除く	浄化材（ゼオライト 土嚢・モール状） 設置
(2)10m盤	イオン状Cs (半分)	Csを吸着した土壌等から イオン状Csが溶出	雨水を近づけない	路盤整備 (フェーシング)
			排水中のCsを取り除く	浄化材（ゼオライト 土嚢・モール状） 設置
	粒子状Cs (半分)	Csを吸着した土粒子が 混入して流出	汚染を取り除く	排水路清掃
(3)35m 盤・法面	粒子状Cs (少)	フェーシングにより 汚染は低減	排水中のCsを取り除く	シート状ゼオライト 設置
			汚染を取り除く	道路・排水路清掃
			雨水を近づけない	フェーシング

3. 排水路濃度低減対策（K排水路対策の実施状況）

- (1) 屋根面对策：敷砂等撤去（1,2R/B大物搬入口,1R/B下屋）、建屋撤去を実施。
- (2) 10m盤対策：路盤整備、ゼオライト土嚢、モール状吸着材、シート状ゼオライトの設置・交換、排水路清掃を実施済。（今後もゼオライト等の交換、排水路等清掃は継続実施する。）
- (3) 35m盤法面对策：除染・フェーシング、道路清掃を実施済。（今後も道路清掃を継続実施する。）

(1) ルーフブロック・敷砂撤去
2号R/B大物搬入口（2015.3完了）
1号R/B下屋、1号R/B大物搬入口（2016.3完了）

(1) 建屋撤去
仮設コンベア室（2015.10完了）



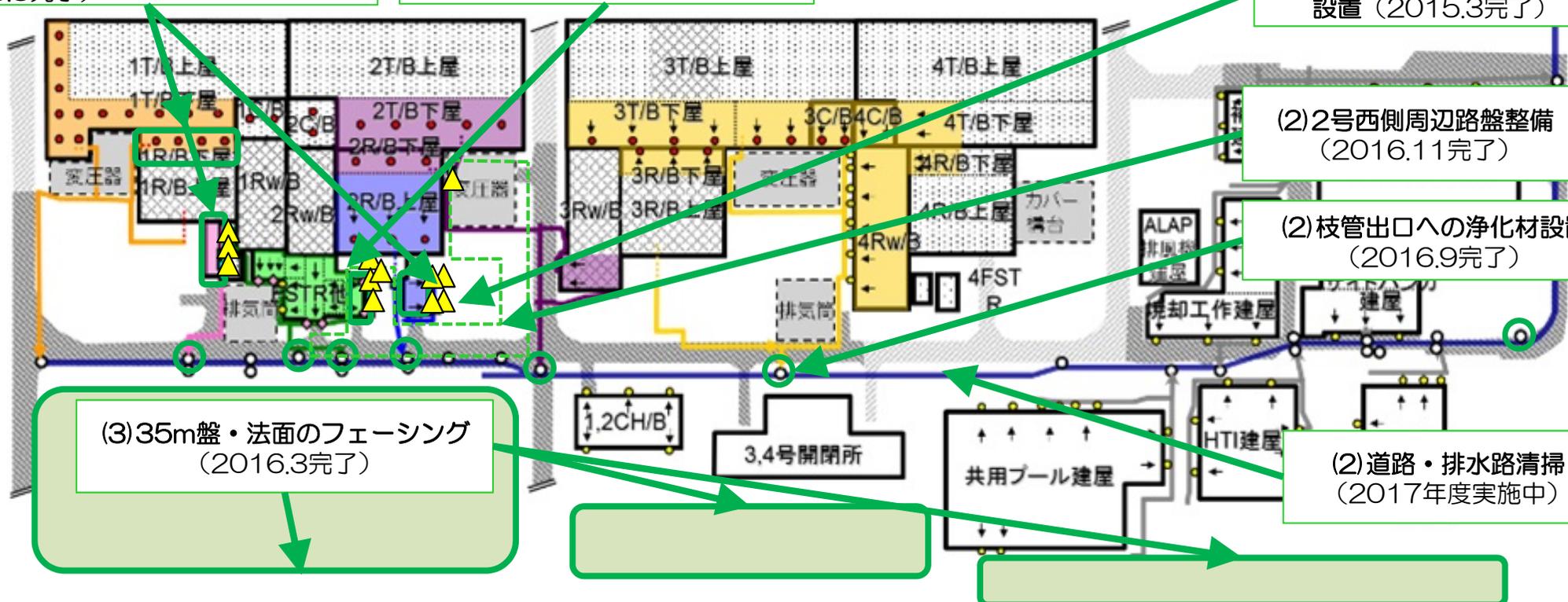
(1) 雨水桝・側溝への浄化材設置（2015.3完了）

(2) 2号西側周辺路盤整備（2016.11完了）

(2) 枝管出口への浄化材設置（2016.9完了）

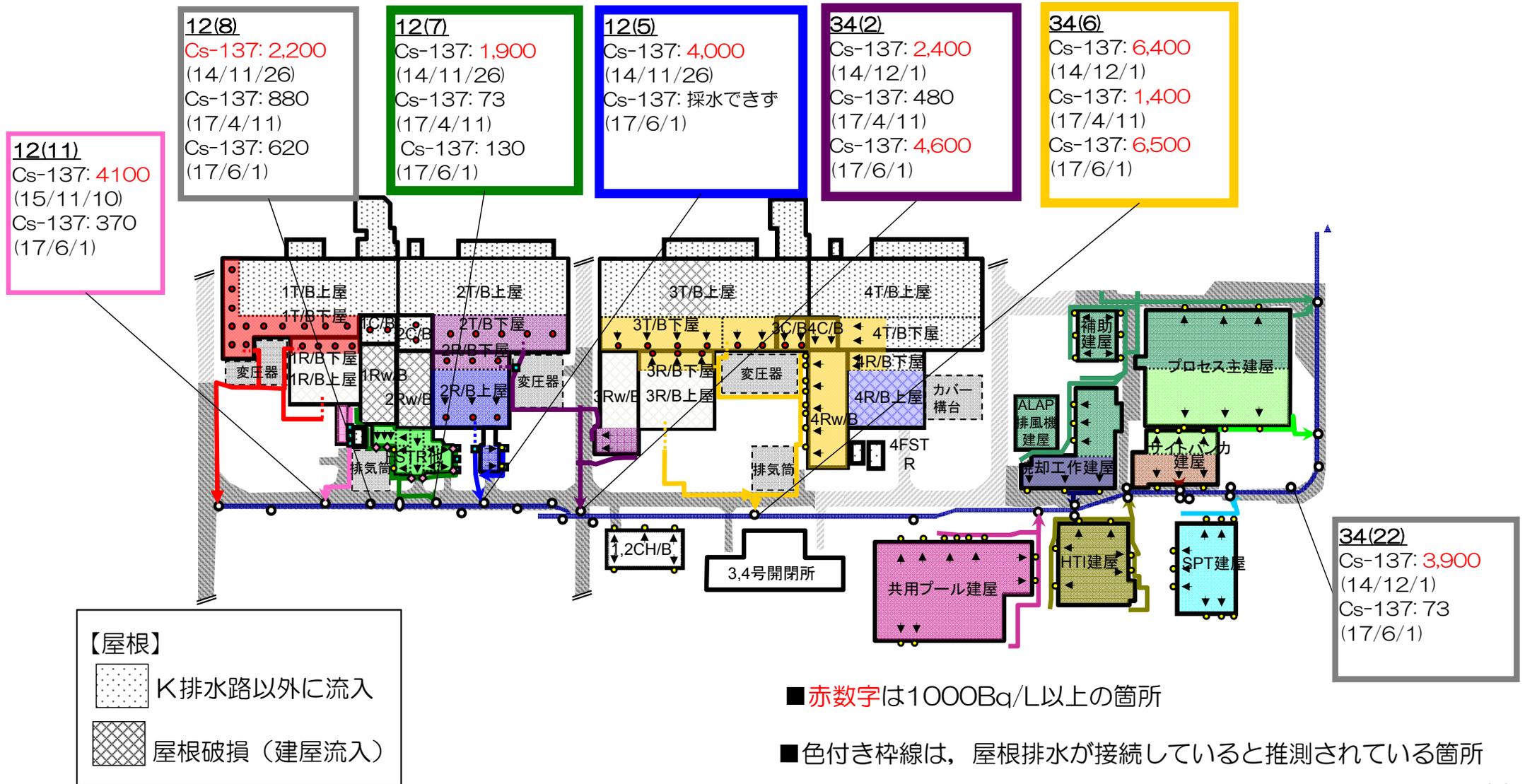
(3) 35m盤・法面のフェーシング（2016.3完了）

(2) 道路・排水路清掃（2017年度実施中）



3. 排水路濃度低減対策（K排水路の枝管濃度の2014年と2017年の比較）

- 枝管の排水濃度の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。



3. 排水路濃度低減対策（タービン建屋上屋の雨水サンプリング結果） TEPCO

- 屋上面の汚染低減対策後に屋根雨水の水質調査を実施し、対策の効果を確認した。
- 4号機タービン建屋屋根面の雨水の水質は、本設防水により大幅に改善された。

		雨水分析結果（単位：Bq/L）			排水ルート切替日
		対策前	17/6/19		
1号機T/B (簡易防水)	Cs-134	14/11/26	250~760	120	17/6/30 (建屋周辺地面に浸透) 今後本設防水を実施
	Cs-137		980~2,700	970	
	全β		1,400~6,900	1,100	
2号機T/B (簡易防水)	Cs-134	14/12/1	120~3,000	79	17/6/19 (建屋周辺地面に浸透) 今後本設防水を実施
	Cs-137		420~10,000	540	
	全β		500~1,700	500	
4号機T/B (本設防水)	Cs-134	14/6/12	570	5	17/8/3 (建屋周辺地面に浸透)
	Cs-137		1,600	56	
	全β		2,500	60	

【施工前】4号機T/B屋上

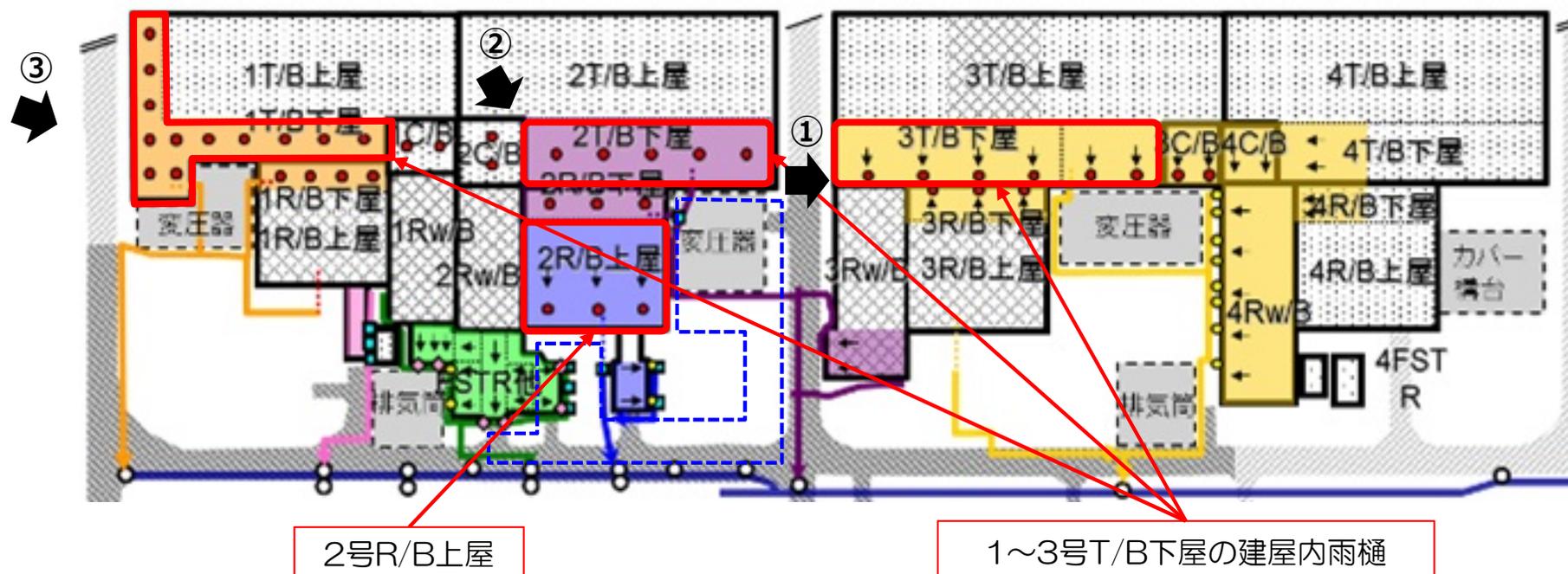


【現況】4号機T/B屋上（本設防水完了）

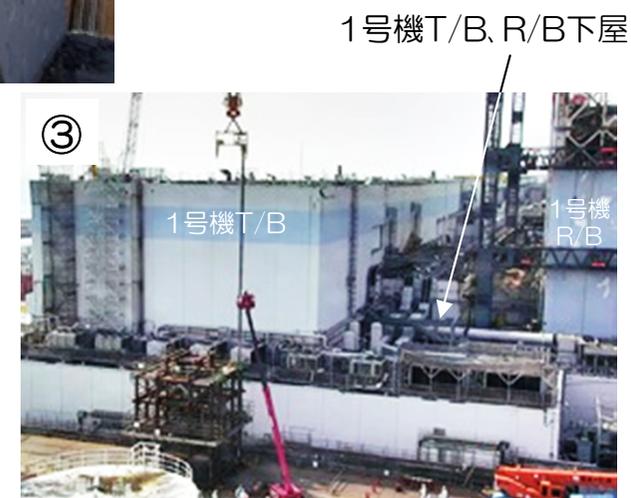
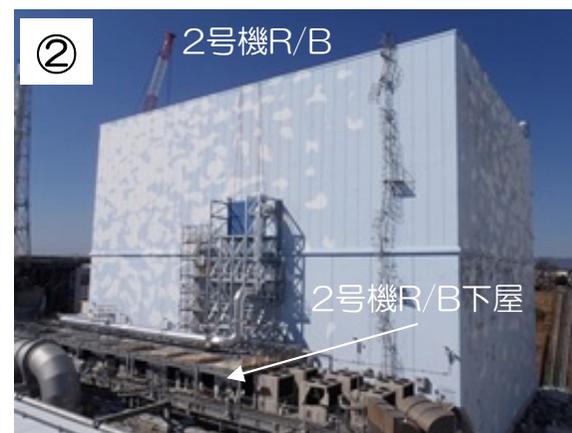


3. 排水路濃度低減対策（今後の対策）

- (1) 屋根面：各々の建屋について、現状と特徴を踏まえた雨水対策を検討中。
各号機R/B下屋・T/B下屋は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は難しい状況であるため、実施可能な対策について台風前を目標に取りまとめる予定。
- ・汚染源除去： 2号機R/B上屋
 - ・雨水排水中のCsを取り除く浄化等： 1～3T/B下屋の雨樋の調査により判断
- (2) 10m盤：燃料取出し等建屋工事の工程に併せて、フェーシング等を実施予定。
- (3) 道路・排水路清掃、浄化材設置・交換は、2017年も継続して実施中。



3. 排水路濃度低減対策（各建屋下屋の状況について）



○3号機R/B下屋, T/B下屋

- 使用済み燃料取り出しカバー構台が設置されており、アクセスが難しい。
- 高線量のため、有人作業は困難。(4~60mSv/h)

○1/2号機R/B下屋, T/B下屋

- 大型クレーンで届かない範囲が多く、アクセスが難しい。
- ヤードが使用済み燃料取り出し工事と干渉。
- 多数の既設機器、配管が残っており、汚染源（ガレキ・砂等）はその下にある。
- 高線量のため、有人作業は困難。(2~6mSv/h)

3. 排水路濃度低減対策（今後の建屋への対策）

屋根面の汚染源除去（2号機R/B上屋）

- 無人化施工により、ルーフブロックおよび敷き砂の撤去を実施し、屋根面の汚染源除去を行う。（2017年度内完了目途）

建屋内雨樋への浄化材設置（1～3号機T/B下屋）

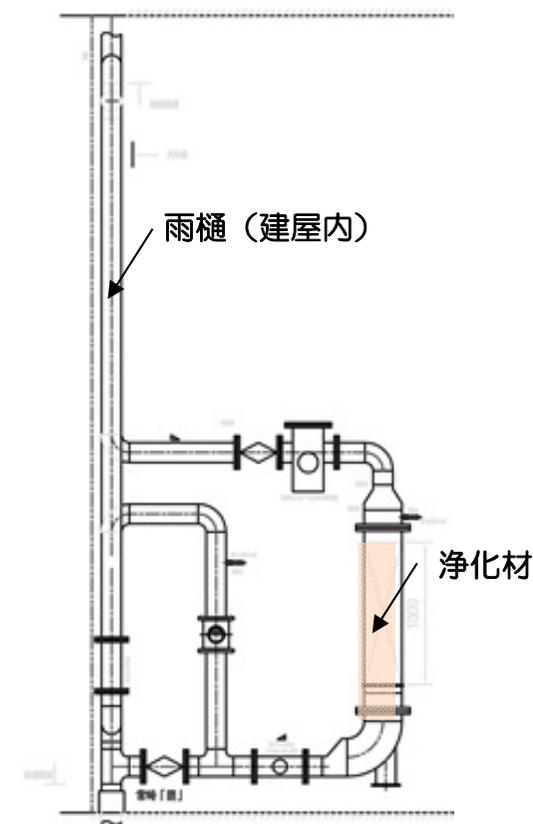
- 1～3号機T/B下屋の建屋内に通っている雨水配管を加工して、イオン状Csを吸着する浄化材の設置を検討する。
- 1号機にて試験設置を行い、降雨時期に効果の確認を行う。（2017年9月中旬設置完了予定）
- 2,3号機は1号機の試験設置の効果を確認した上で設置を検討する。先行して雨水配管を加工し、流量計測と濃度測定を実施する。（2017年8月下旬～9月上旬より順次実施開始予定）



2号R/B屋上の状況

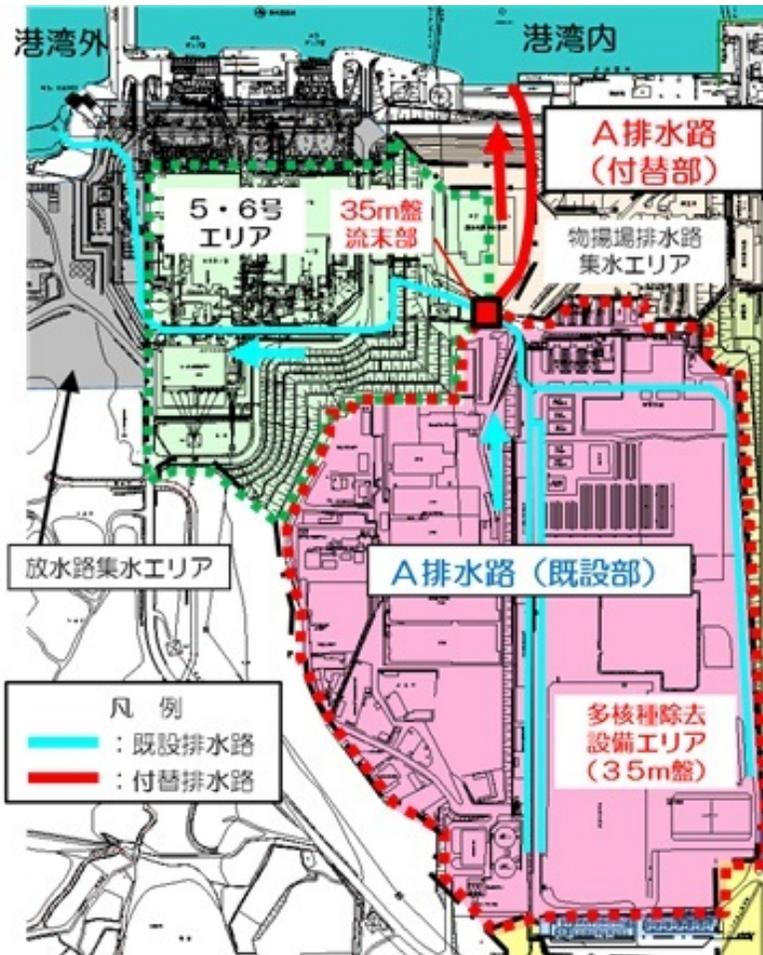


1号機T/B下屋の状況

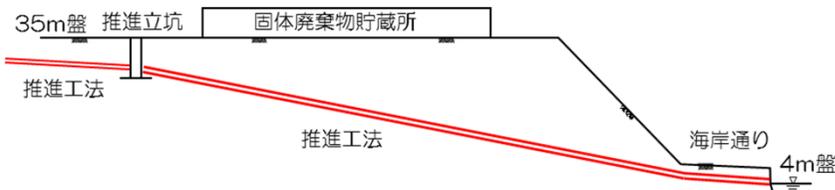


建屋内雨樋への浄化材イメージ

4. A排水路出口の港湾内への付替



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（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、推進機を据付し、掘進開始。



工事の状況（17/8/22）

5. 港湾内のモニタリング（採水箇所）

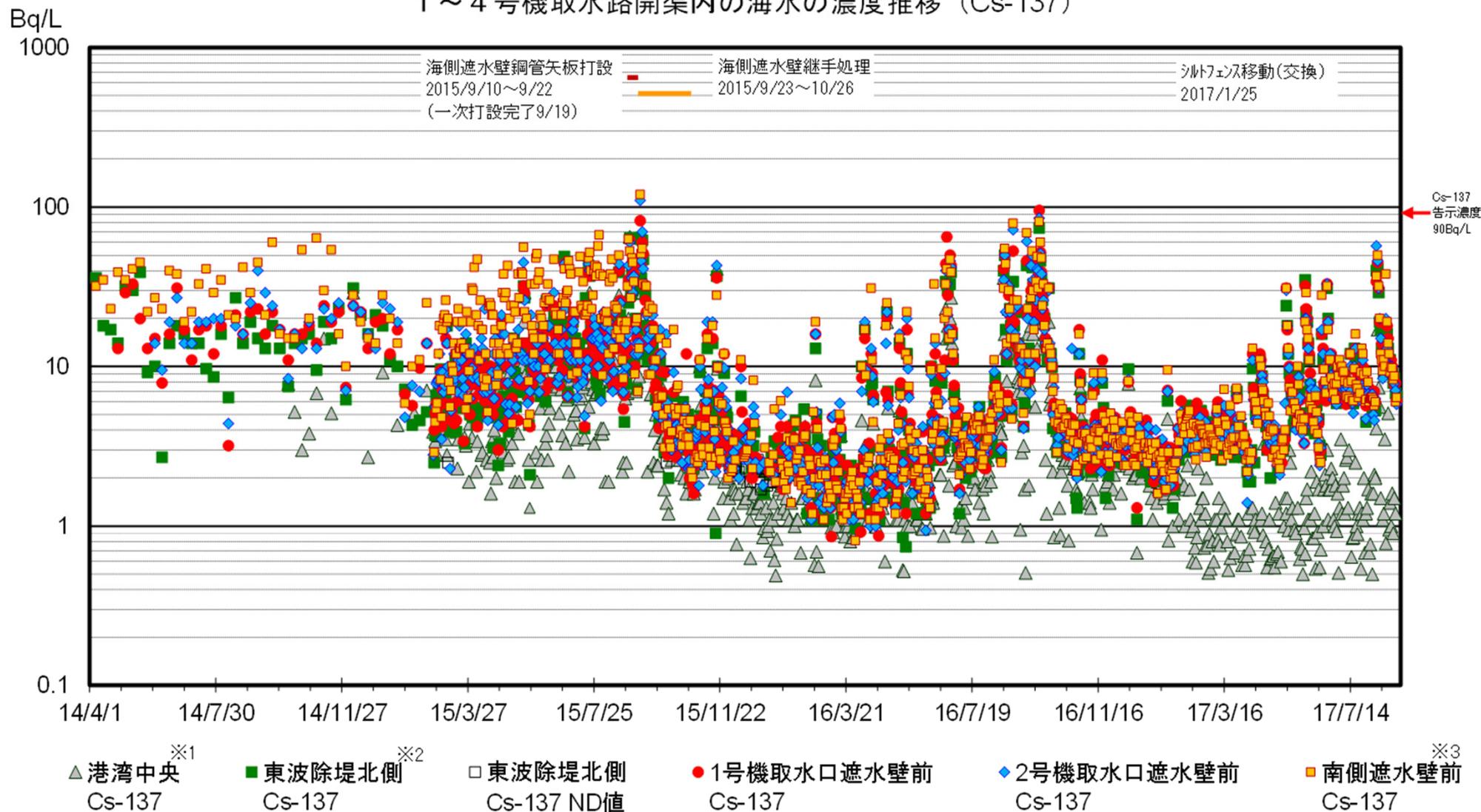
- 港湾内のモニタリングを実施中
(2015年2月23日より1回/週→1回/日に強化)



港湾内海水 採水箇所

5. 港湾内のモニタリング（取水路開渠内 Cs-137濃度）

1～4号機取水路開渠内の海水の濃度推移（Cs-137）



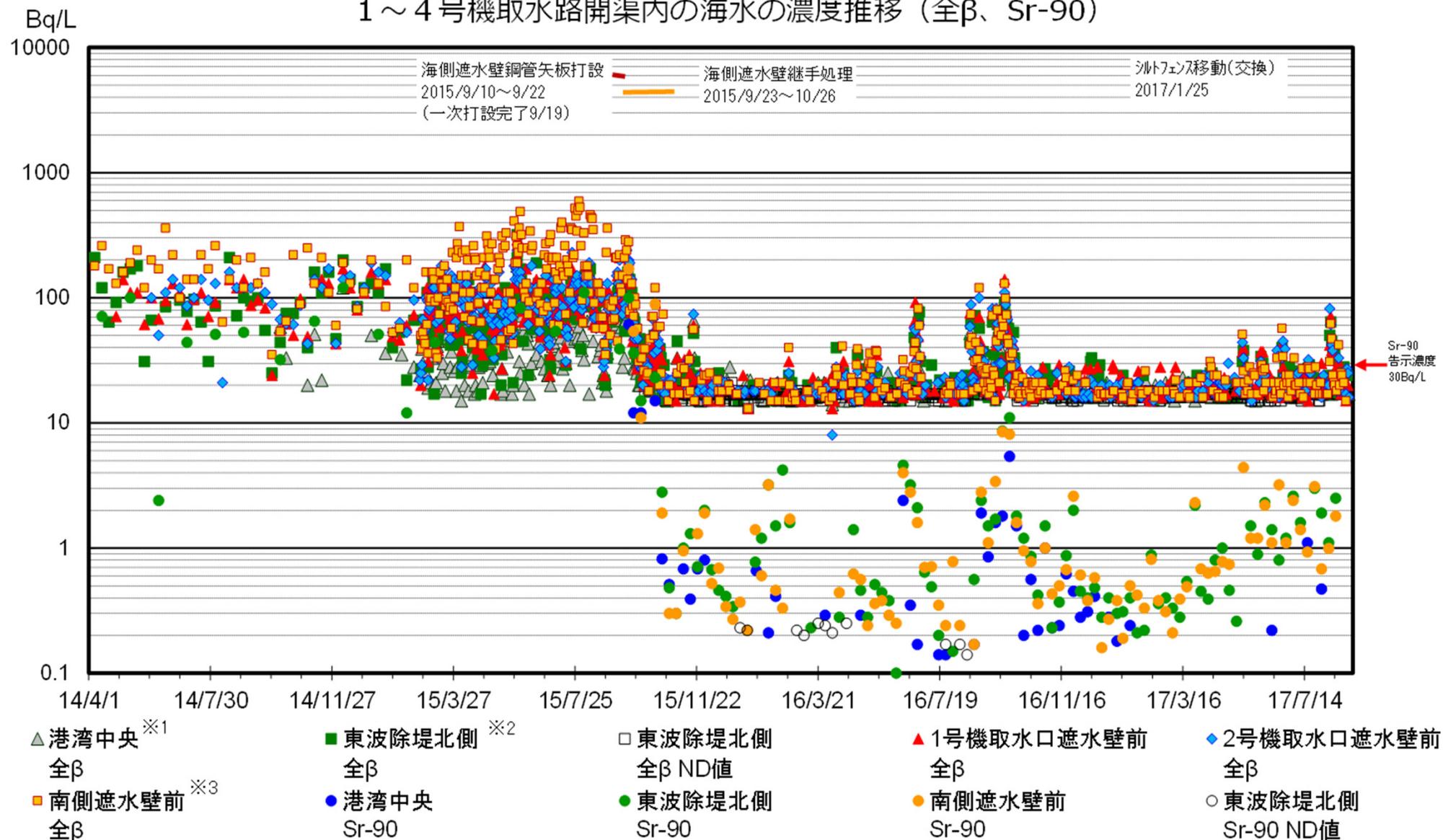
※1:開渠外の採取点
 ※2:2017/2/11以降、採取点を南に50m移動

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

5. 港湾内のモニタリング（取水路開渠内 全β、Sr-90濃度）

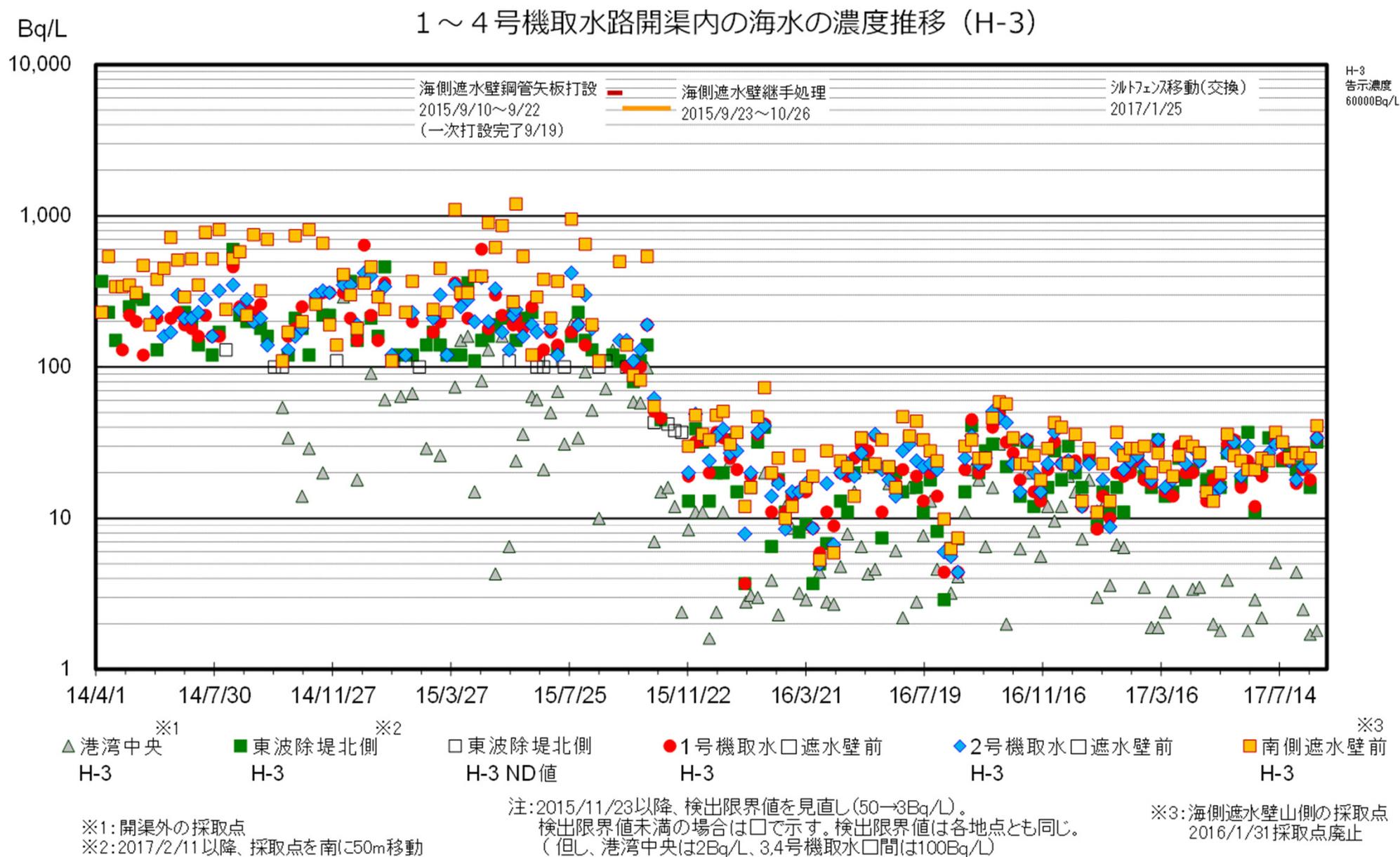
1～4号機取水路開渠内の海水の濃度推移（全β、Sr-90）



※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

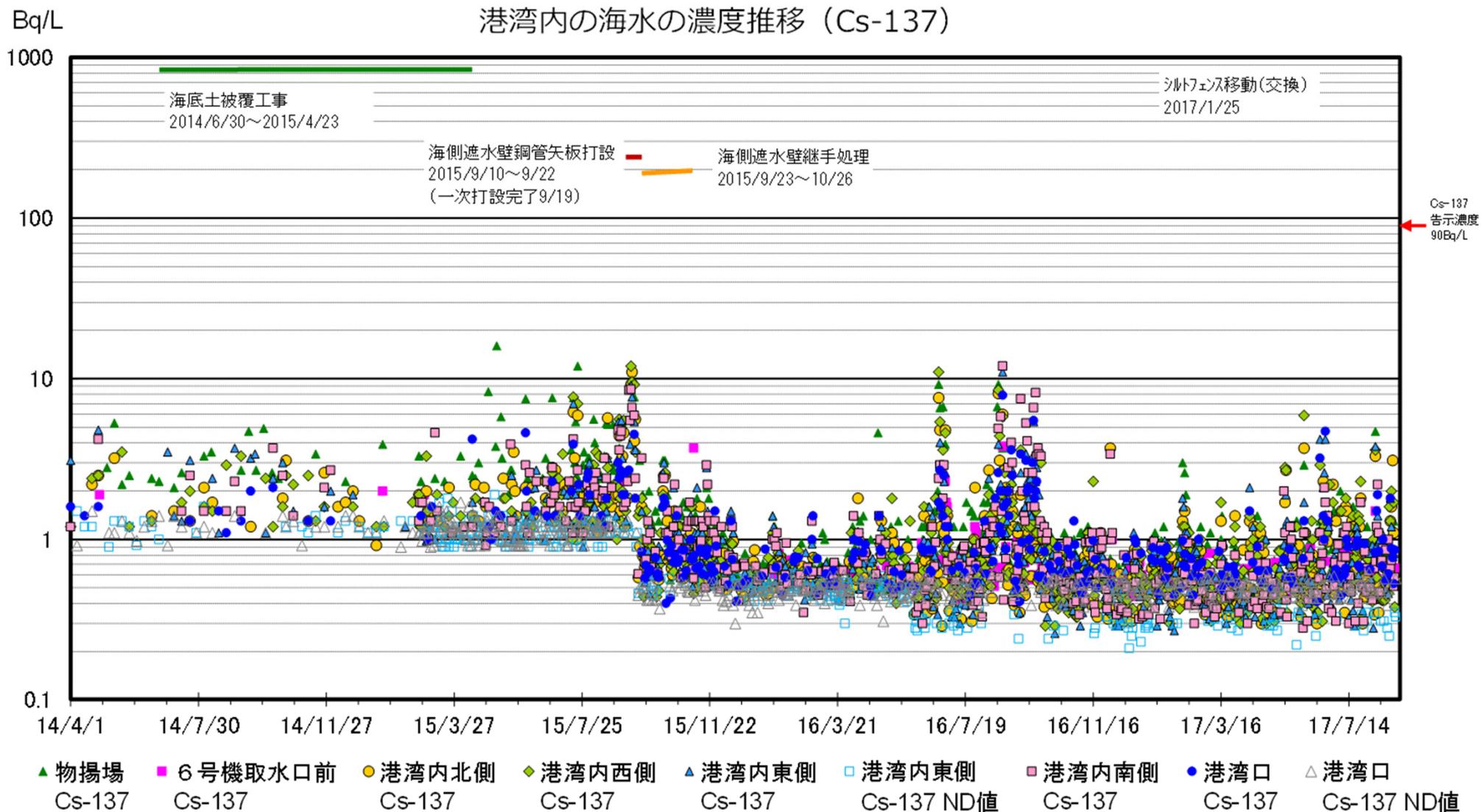
注: 全βについて検出限界値未満の場合は□で示す。検出限界値は各地点とも同じ。
 Sr-90について検出限界値未満の場合は○で示す。検出限界値は各地点とも同じ。

5. 港湾内のモニタリング（取水路開渠内 H-3濃度）



5. 港湾内のモニタリング（取水路開渠外 Cs-137濃度）

港湾内の海水の濃度推移（Cs-137）

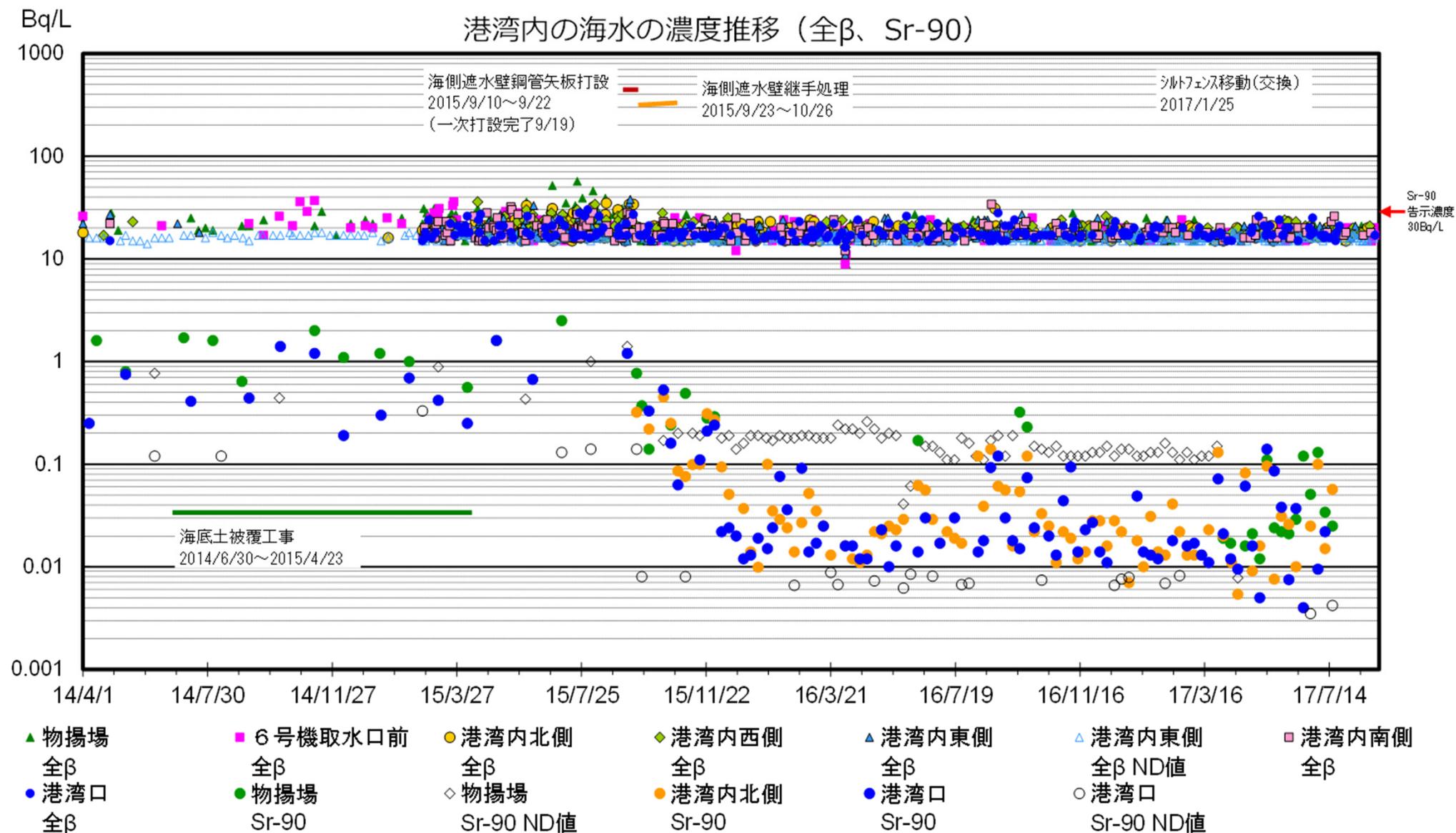


注: 2015/9/16以降、検出限界値を見直し(1.5→0.7Bq/L)。

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。

5. 港湾内のモニタリング（取水路開渠外 全β、Sr-90濃度）



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)。

5. 港湾内のモニタリング（取水路開渠外 H-3濃度）

