

< 参考資料 >

福島第一原子力発電所
1～3号機放水路の水質調査状況について

平成26年10月23日
東京電力株式会社



東京電力

1～3号機放水路の水質調査状況について（概要）

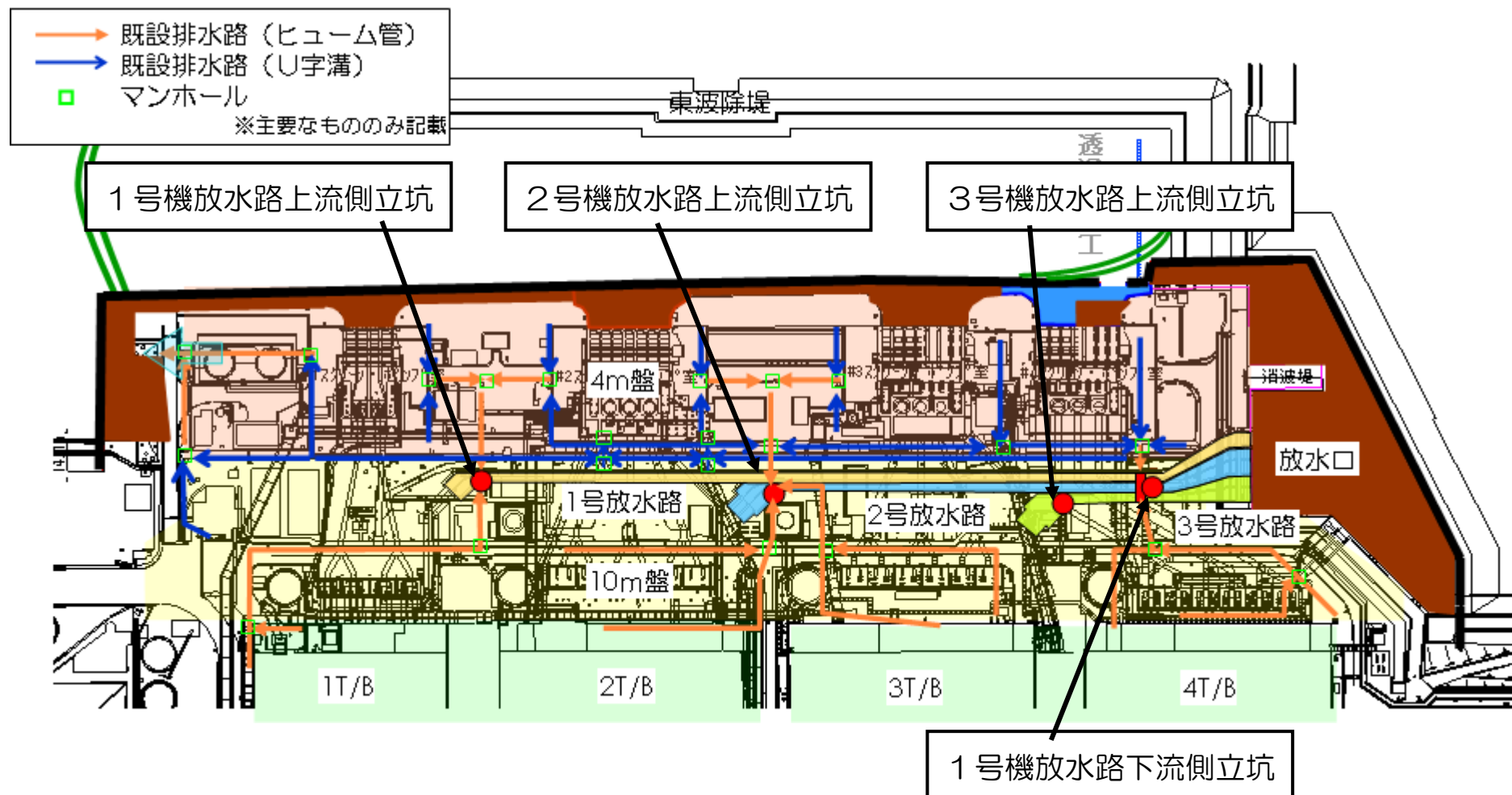
1. 1～4号機周辺では、タービン建屋東側護岸部のフェーシングが進み、タービン建屋周辺のガレキの撤去も進んできている状況。
2. 今後に向けて、10m盤東側およびタービン建屋屋根に降った雨水対策を検討するための調査を4月より開始。現在、それらの雨水は1～3号機放水路に流入している。
3. 9月までに、放水路溜まり水及び降雨時の流入水の水質を調査。主にセシウムによる汚染が見られたが、建屋滞留水や海水配管トレンチに比べて、十分に低い濃度である。
4. 今回、10月15日に台風後の放水路溜まり水調査を実施したところ、1号機放水路上流側立坑で、セシウム137で61,000Bq/Lとこれまでに比べて大幅に高い濃度を検出。
5. 1週間後の10月22日に、再度1号機の調査を実施したところ、更に120,000Bq/Lに上昇していた。
6. 2度に渡る台風により、何らかの流れ込みがあったと考えられる。
7. 流入水の調査・対策を本格的に実施すると共に、溜まり水の本格浄化に向けた準備を進める。

○ 放水路の状況

- a) 放水路は、汚染水のあるタービン建屋及び海水配管トレンチ等と直接連絡していない。
 - b) 放水路内には本来、海水が入っていることが前提である。
 - c) 放水路内へは4m、10m盤の雨水及びタービン建屋の屋根に降った雨水が流入していたが、海側4m盤のフェーシングにより、現在は4m盤からの流入は無い状況。
 - d) 放水口付近は、波浪による砂の堆積及び海側遮水壁の工事により砕石により埋立状態にある。
 - e) 放水口からは、堆砂・砕石の埋立部に流入している。
 - f) 海側遮水壁完成後は、放水路を経由した地下水は護岸内に滞留する。
- 放水路には、常時雨水・海水が入る構造であり、トレンチ調査の対象ではないこと、海洋へ目視できる流出のある排水路ではないことから水質調査を実施していなかった。

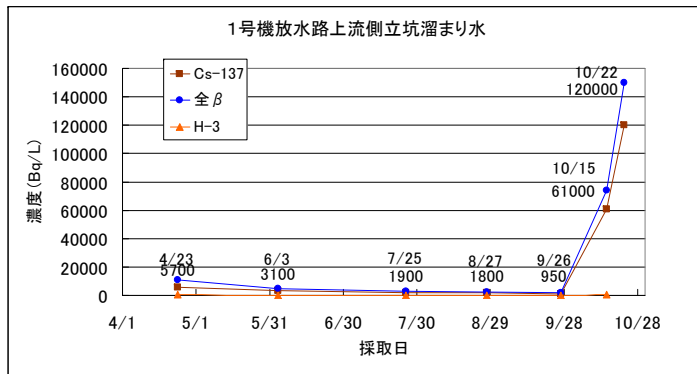


1～3号機放水路及びサンプリング位置図（平面図）



1号機放水路調査結果

- 1号機放水路の上流側は、4月にはセシウム137濃度が5,700Bq/Lと高かったが、その後、9月末には950Bq/Lまで低下。下流側の濃度も5月の960Bq/Lから580Bq/Lまで低下。
- 降雨時に1号機タービン建屋周辺の雨水が流入するものの、10/6の台風18号による降雨時に採取した流入水のセシウム濃度も1,500Bq/Lと溜まり水濃度と大きく変わらない濃度であった。
- 2度の台風通過後の10/15に採取した上流側の溜まり水の濃度が、61,000Bq/Lに急上昇。1週間後の10/22には、更に120,000Bq/Lに上昇していた。
- 全β濃度も上昇しているが、セシウム濃度と同程度の濃度であることから、検出された全β放射能はほとんどがセシウムによるものと考えられる。また、トリチウム濃度は上昇していない。
- 台風に伴う豪雨による何らかの汚染の流入と考えられるが、これまでの降雨時にはこのような上昇は見られておらず、具体的な流入経路は不明。

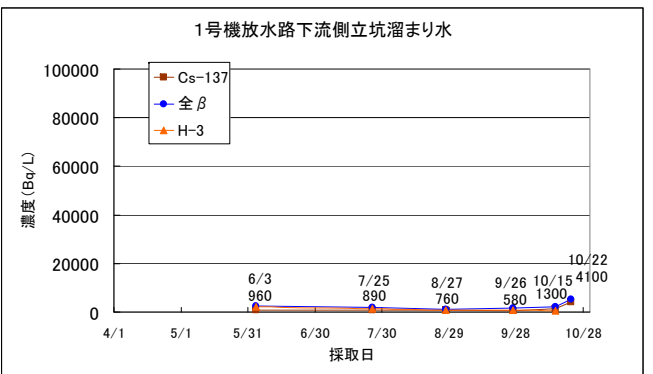


1号機上流側立坑流入水
 (1号T/B1-7ドリ・T/B東側地表)

調査日：6/12 8/26 10/6

| | |
|-------|-----------|
| Cs134 | 420 |
| Cs137 | 採水時に 1500 |
| 全β | 流入無し 1400 |
| H3 | 9.9 |

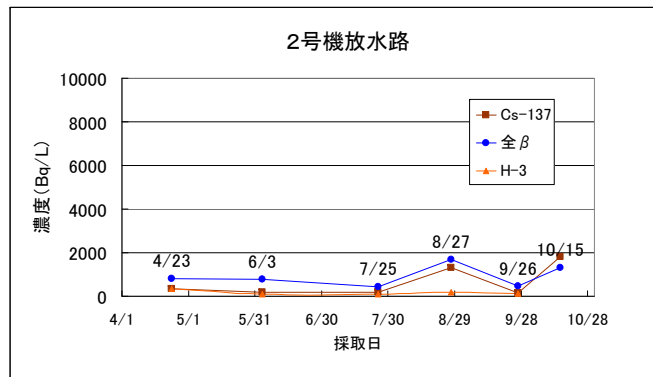
(単位：Bq/L)



1号機放水路縦断面図+水位+土砂堆積状況 (縦横比 1 : 5)

2号機放水路調査結果

- 2号機放水路上流側は、当初よりセシウム137濃度が340Bq/Lと低かったが、8月26日の降雨翌日の採水で、1,300Bq/Lに上昇し、9月末には170Bq/Lに低下。台風後の10月15日の採水では再度1,800Bq/Lに上昇。
- 3号機タービン建屋周辺からの流入水のセシウム濃度が高く、一時的に濃度が上昇するものの、土砂による吸着や沈降等により濃度が低下しているものと考えられる。



2号機上流側立坑西側流入水
(2号T/BIL-ドリ・T/B東側地表)

| | | |
|-------|------|-----------|
| 調査日 | 6/12 | 8/26 |
| Cs134 | 140 | |
| Cs137 | 400 | 採水時に流入わずか |
| 全β | 770 | |
| H3 | 13 | |

(単位：Bq/L)

2号機上流側立坑南側流入水
(3号T/BIL-ドリ・T/B東側地表)

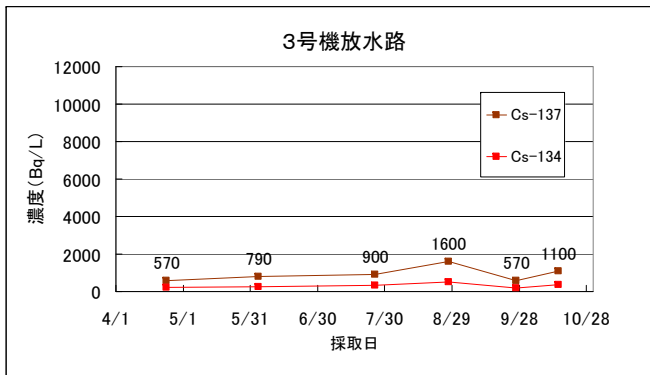
| | | |
|-------|--------|--------|
| 調査日 | 6/12 | 8/26 |
| Cs134 | 3,800 | 3,100 |
| Cs137 | 11,000 | 9,400 |
| 全β | 18,000 | 17,000 |
| H3 | 65 | 41 |

(単位：Bq/L)



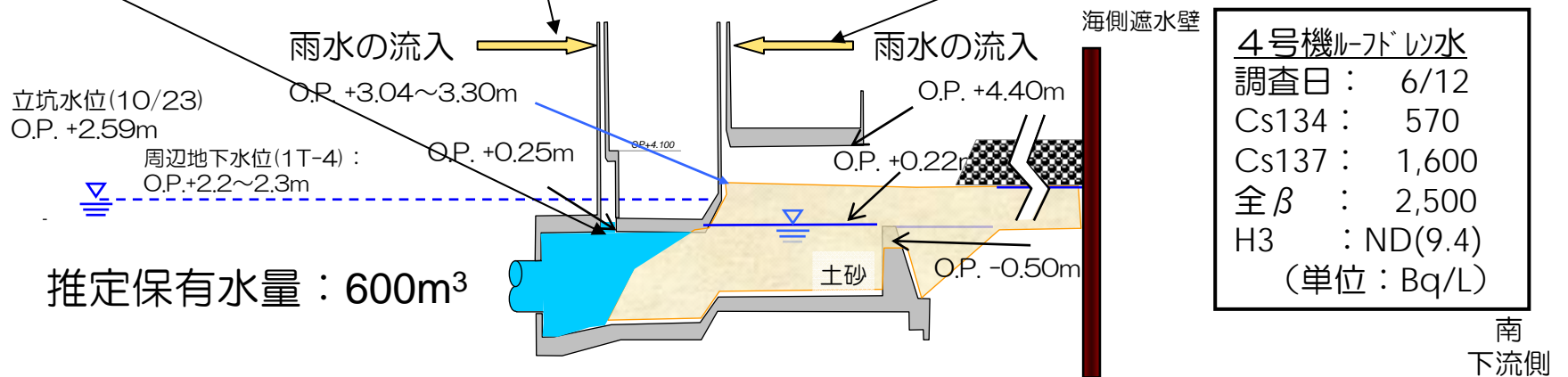
3号機放水路調査結果

- 3号機放水路上流側は、2号機放水路と同様、当初よりセシウム137濃度が570Bq/Lと低かったが、8月26日の降雨翌日の採水で1,600Bq/Lに上昇し、9月末には570Bq/Lに低下、台風後の10月15日の採水で再度1,100Bq/Lまで上昇。
- 2号機同様、排水路の流入水濃度は溜まり水より高く、降雨時の流入により一時的にセシウム濃度が上昇するものの、吸着や沈降等により濃度が低下しているものと考えられる。



| 3号機上流側立坑流入水 (3号S/Bll-ドレ・T/B東側地表) | |
|-------------------------------------|---------------------|
| 調査日 | 6/12 8/26 |
| Cs134 | 1,400 |
| Cs137 | 4,100 採水時に流入無し |
| 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 | 6/12 8/26 |
| Cs134 | 1,000 |
| Cs137 | 2,800 採水時に流入無し |
| 全β | 3,900 |
| H3 | 13 |
| (単位：Bq/L) | |



| 4号機ドレ水 | |
|-----------|---------|
| 調査日 | 6/12 |
| Cs134 | 570 |
| Cs137 | 1,600 |
| 全β | 2,500 |
| H3 | ND(9.4) |
| (単位：Bq/L) | |

3号機放水路縦断面図+水位+土砂堆積状況 (縦横比 1 : 5)

北
上流側

南
下流側

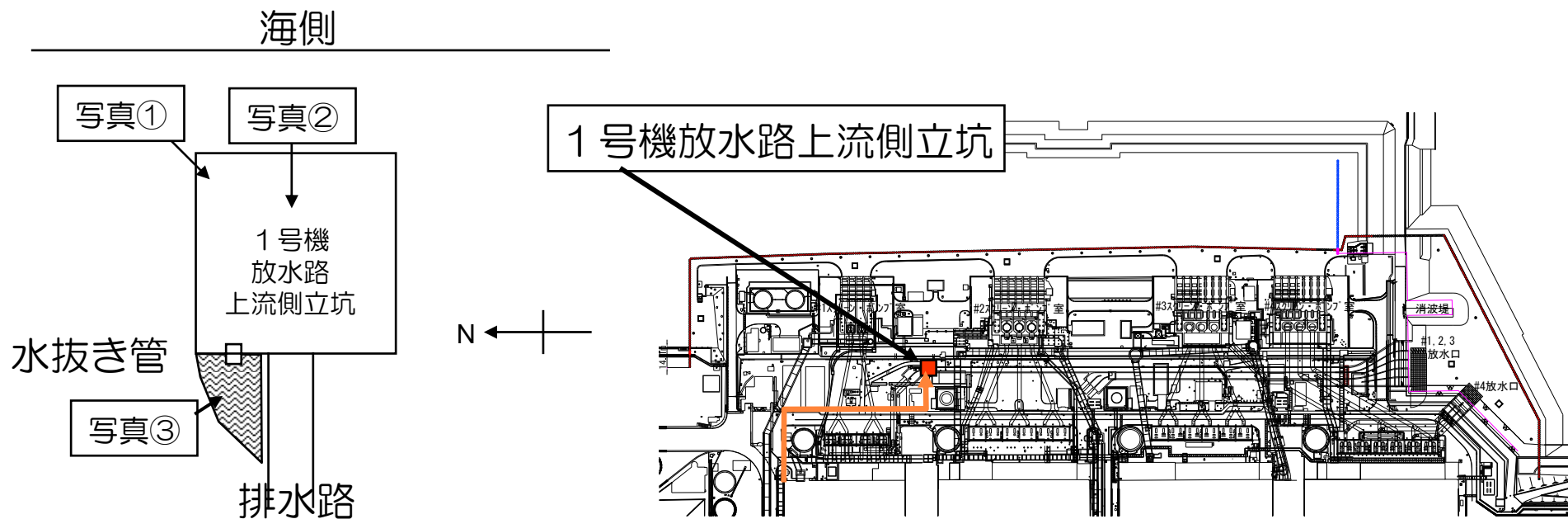
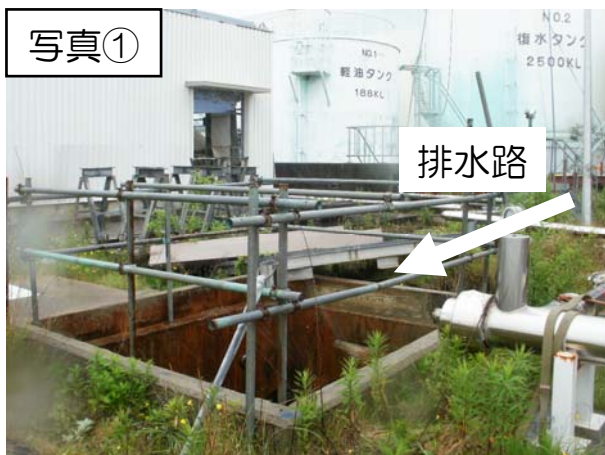
1号機放水路濃度上昇の外部への影響について

- 放水路の水位は、地下水の水位より低く、放水路から地下水への流出は無いものと考えられる。
- 放水口は、堆積した土砂により閉塞しており、さらに放水口出口は海側遮水壁の内側であり埋立も終了していることから、溜まり水が直接外洋に流出することは無い。また、放水口を閉塞している土砂を通じて溜まり水がわずかずつ流れ出ることも考えられるが、土砂等の間を通過する際にセシウムの一部は吸着されるものと考えられる。
- また、1～4号機取水口付近のセシウム濃度も、現在は数十Bq/Lまで低下しており、台風後も特に影響は見られていない。（P.14参照）

1号機放水路の濃度上昇の原因について

- 放水路にタービン側から接続する放水管は、逆洗弁ピット付近でタービン滞留水や周辺の地下水水位より高いO.P.約6m高さに立ち上がっており、復水器内の水位も低いことから、タービン側からの流入は無いものと考えられる。
- 海側4m盤はフェーシングが進んでおり、台風による降雨時に流入がほとんど無いことを目視で確認。
- 一方、1号タービン周辺から接続する排水路からは降雨時に流入有り。
- 1号放水上流側立坑には、立坑の外の排水管横に地面が陥没した窪みがあり、窪み下部に設置された水抜き管からも雨水が流入している。（次頁参照）
- ただし、台風18号通過時の10/6に採取した排水管及び水抜き管の流入水の濃度は、Cs-137濃度がそれぞれ約400Bq/L、1,500Bq/Lと今回検出された溜まり水濃度と比べて低い濃度であった。
- また、10/15、22に採水した上流側立坑の水をろ過して再測定したが、セシウム濃度、全β濃度の変化はほとんど無かった。
- 現時点で具体的な流入経路は不明であるが、フォールアウトによる汚染土壌等が、台風18号、19号の豪雨により、排水管又は排水管脇の水抜き管から流入した可能性が考えられる。

1号機放水路上流側立坑の状況



1号機放水路濃度上昇の対策について

1. モニタリングの継続と強化

- 放水路の溜まり水については、1回/月のモニタリングを継続するが、1号放水路の溜まり水については当面1回/週に頻度を増やして監視を強化する。

2. 溜まり水の浄化

- モバイル処理装置による浄化について、出来るだけ早く開始できるように、準備を進める。
- モバイル処理装置が稼働するまでの間、セシウム吸着材の投入など、短期に開始できる対策を検討、実施する。

3. タービン建屋周辺の調査、除染等について

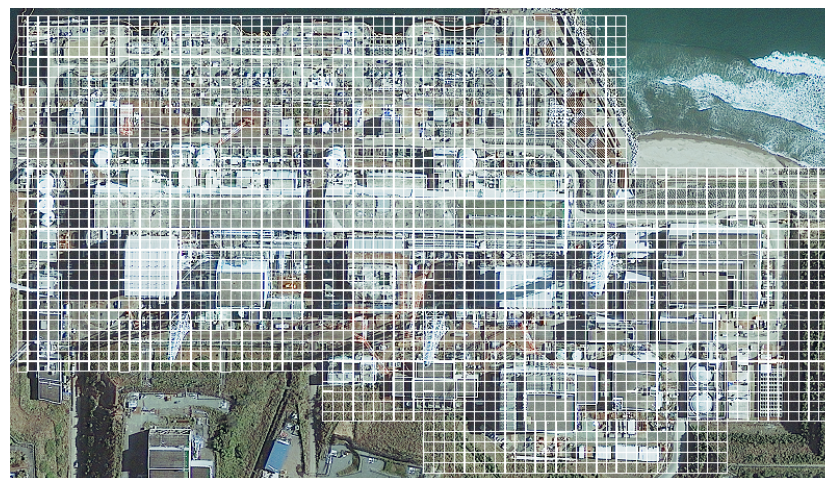
- タービン建屋周辺のガレキ撤去を12月までの予定で実施中。
- 汚染源特定のため、11月よりタービン建屋屋根面、1～4号周辺および海側の線量調査を開始する。【参考1、2参照】
- 特定された汚染源の除去対策と中長期工程を立案し、早期に着手する。
- 汚染源特定のための調査により、汚染の範囲や分布を明らかにした後、雨水の汚染低減のため対策の検討を進める。

【参考1】地上面（4m盤、10m盤）での線量測定

■地上面の線量率の測定範囲、測定実施箇所

- ・10mメッシュ間隔にて調査員が測定
- ・ホットスポットを探索し、汚染源を特定

※タービン屋根面および海側エリアはマルチコプターを活用し、被ばく低減をはかる。



測定メッシュ図（10mメッシュのイメージ）

■線量率の測定項目一覧

| No. | 測定項目 | 測定高さ | 測定間隔 |
|-----|-------|----------|-------|
| 1 | 胸元線量率 | 地表面から1m | 10m間隔 |
| 2 | 足元線量率 | 地表面から1cm | 10m間隔 |


※) 使用測定器
電離箱式サーベイメーター




【参考2】タービン屋根面および海側エリアの線量調査

■測定範囲



 : 1~4号機逆洗ピットエリア
および東側エリア

 : 1~4号T/B, S/B屋上エリア



※測定間隔
(高度10m/10mメッシュ、高度5m/20mメッシュ)



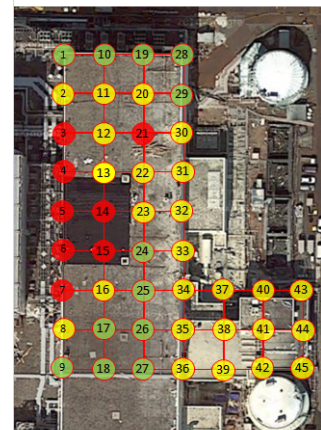
東京電力

■測定機器外観 (マルチコプター)



【放射線測定器】
Polimaster社 BDG2
($0.1 \mu\text{Sv/h} \sim 10\text{Sv/h}$)
オンボードPCで線量データ
と位置情報 (緯度経度高度)
を集約し、USBメモリに保存
(CSV形式にて出力)

■アウトプットイメージ



| 測点 | 線量率 | | | 表面 | 測点 | 線量率 | | | 表面 |
|----|-------|------|------|----------|----|-------|------|------|----------|
| | 高度10m | 高度5m | 高度1m | 汚染密度 | | 高度10m | 高度5m | 高度1m | 汚染密度 |
| 1 | 0.10 | 0.21 | 0.85 | 4.05E+04 | 24 | 0.12 | 0.25 | 0.98 | 4.67E+04 |
| 2 | 0.12 | 0.26 | 1.03 | 4.90E+04 | 25 | 0.11 | 0.22 | 0.89 | 4.24E+04 |
| 3 | 0.15 | 0.32 | 1.27 | 6.05E+04 | 26 | 0.10 | 0.20 | 0.81 | 3.86E+04 |
| 4 | 0.42 | 0.88 | 3.50 | 1.67E+05 | 27 | 0.09 | 0.19 | 0.77 | 3.67E+04 |
| 5 | 0.44 | 0.92 | 3.69 | 1.76E+05 | 28 | 0.08 | 0.17 | 0.68 | 3.24E+04 |
| 6 | 0.99 | 0.81 | 3.25 | 1.55E+05 | 29 | 0.09 | 0.19 | 0.75 | 3.57E+04 |
| 7 | 0.95 | 0.72 | 2.88 | 1.37E+05 | 30 | 0.21 | 0.43 | 1.72 | 8.19E+04 |
| 8 | 0.19 | 0.40 | 1.61 | 7.67E+04 | 31 | 0.19 | 0.40 | 1.59 | 7.57E+04 |
| 9 | 0.09 | 0.19 | 0.76 | 3.62E+04 | 32 | 0.15 | 0.31 | 1.22 | 5.81E+04 |
| 10 | 0.08 | 0.16 | 0.65 | 3.10E+04 | 33 | 0.12 | 0.26 | 1.02 | 4.86E+04 |
| 11 | 0.12 | 0.26 | 1.03 | 4.90E+04 | 34 | 0.12 | 0.25 | 1.00 | 4.76E+04 |
| 12 | 0.23 | 0.49 | 1.95 | 9.29E+04 | 35 | 0.19 | 0.40 | 1.61 | 7.67E+04 |
| 13 | 0.22 | 0.47 | 1.86 | 8.86E+04 | 36 | 0.15 | 0.31 | 1.22 | 5.81E+04 |
| 14 | 0.34 | 0.72 | 2.86 | 1.36E+05 | 37 | 0.16 | 0.34 | 1.35 | 6.43E+04 |
| 15 | 0.36 | 0.75 | 2.99 | 1.42E+05 | 38 | 0.15 | 0.32 | 1.26 | 6.00E+04 |
| 16 | 0.22 | 0.46 | 1.85 | 8.81E+04 | 39 | 0.20 | 0.41 | 1.64 | 7.81E+04 |
| 17 | 0.10 | 0.21 | 0.85 | 4.05E+04 | 40 | 0.18 | 0.38 | 1.50 | 7.14E+04 |
| 18 | 0.09 | 0.18 | 0.72 | 3.43E+04 | 41 | 0.17 | 0.35 | 1.39 | 6.82E+04 |
| 19 | 0.07 | 0.14 | 0.55 | 2.82E+04 | 42 | 0.19 | 0.39 | 1.55 | 7.38E+04 |
| 20 | 0.18 | 0.39 | 1.54 | 7.33E+04 | 43 | 0.24 | 0.49 | 1.97 | 9.36E+04 |
| 21 | 0.43 | 0.90 | 3.58 | 1.70E+05 | 44 | 0.22 | 0.47 | 1.87 | 8.90E+04 |
| 22 | 0.22 | 0.46 | 1.84 | 8.76E+04 | 45 | 0.23 | 0.47 | 1.88 | 8.95E+04 |
| 23 | 0.15 | 0.31 | 1.23 | 5.86E+04 | | | | | |

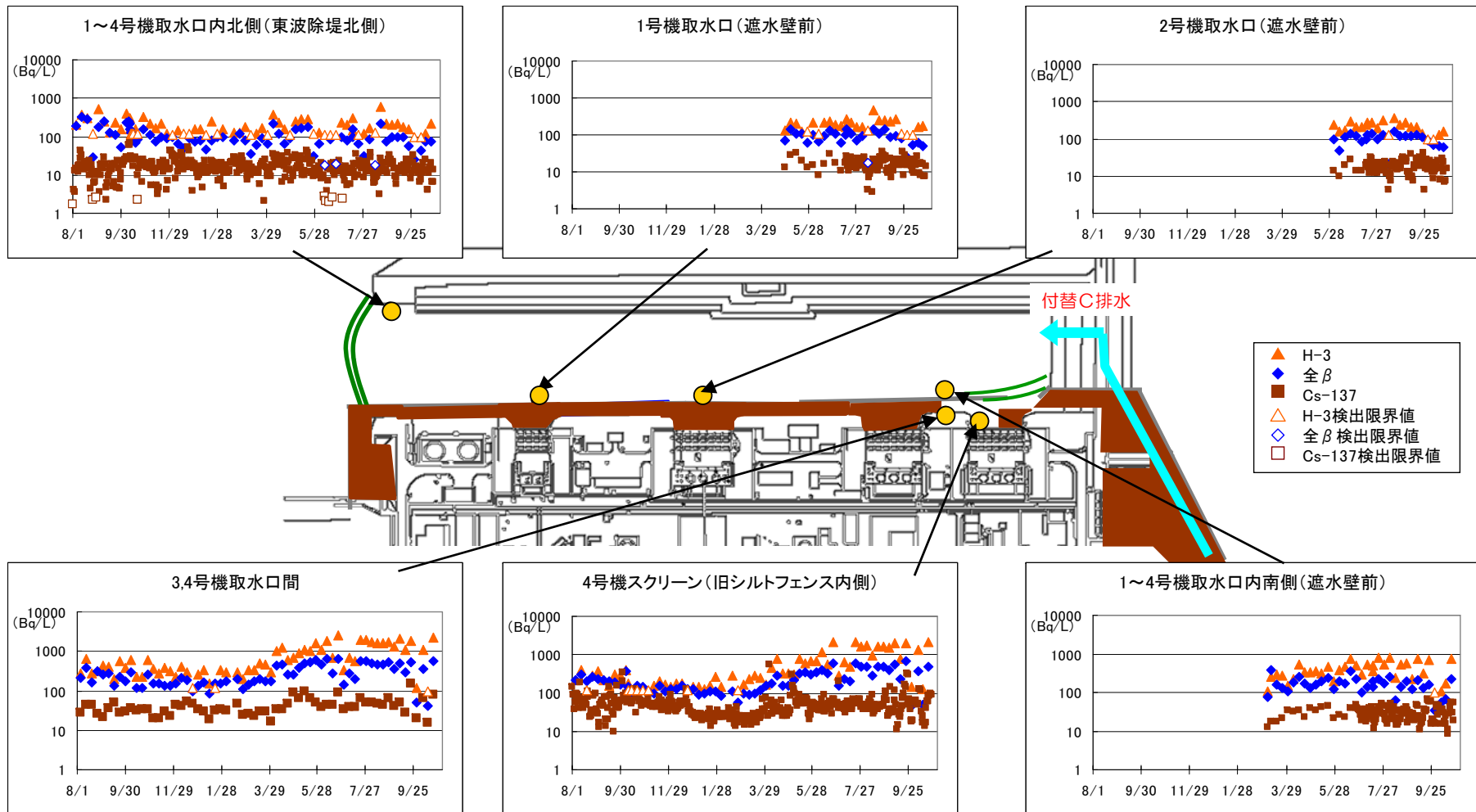
単位: 線量率 mSv/h
表面汚染密度 Bq/cm²

今後の予定

| 項目 | H26年度 | | | | | | | | 備考 | |
|-------------------|-------|---|----|-------|----|---|---|---|---------------|-------------------------|
| | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | | |
| タービン建屋海側ガレキ等撤去 | ■ | | | | | | | | | |
| タービン屋根面線量調査 | | | | ■ | | | | | 調査結果を踏まえて対策実施 | |
| 地上面（4m盤、10m盤）線量調査 | | | | ■ | | | | | 調査結果を踏まえて対策実施 | |
| モバイル処理装置による浄化処理 | | | | | | | | | | 出来るだけ早く浄化開始できるよう、準備を進める |
| モニタリング | ■ | | | | | | | | 処理終了まで継続実施 | |

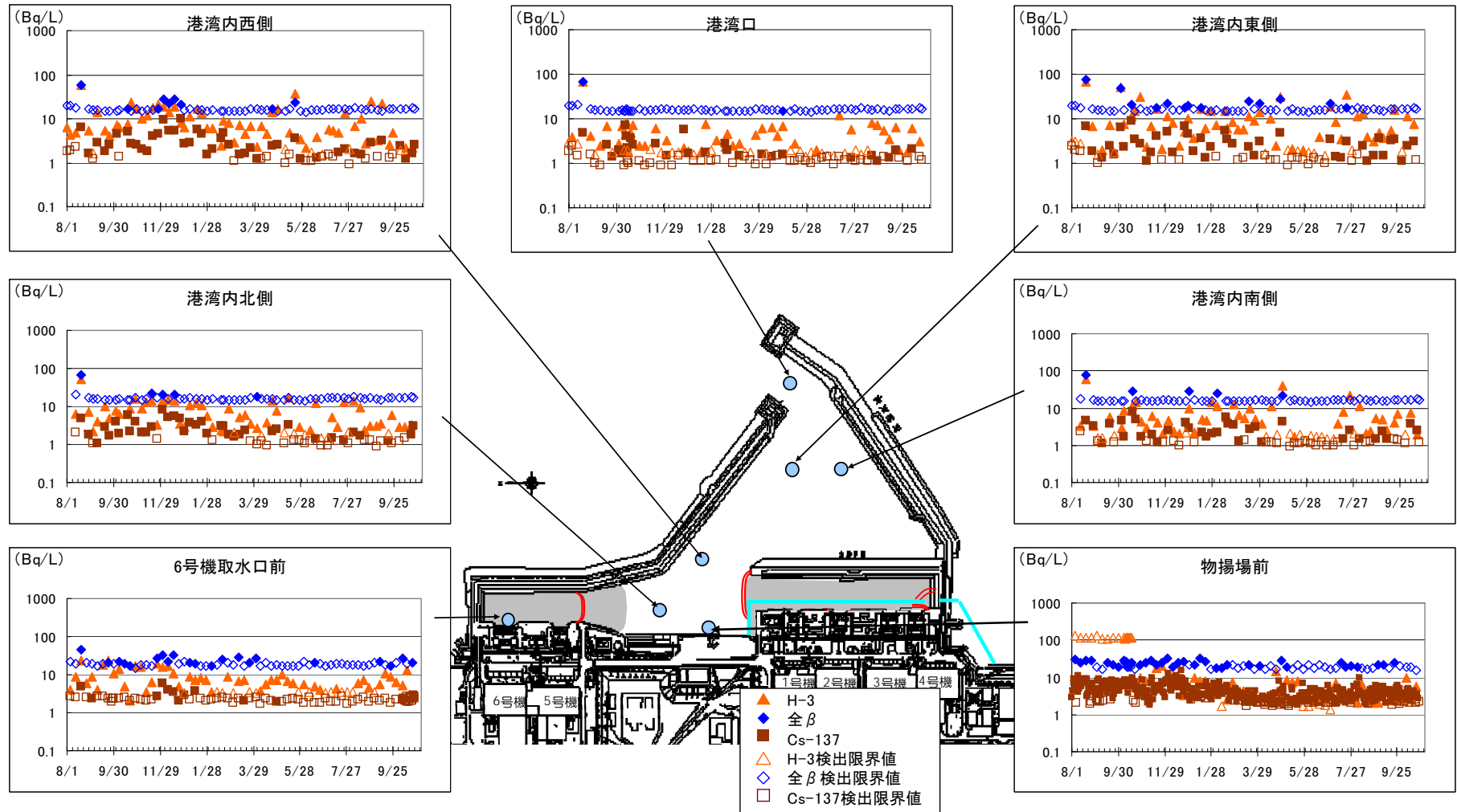
1～4号機取水口付近の海水サンプリング結果

- 1～4号取水口付近の海水のセシウム濃度は、最も高濃度である4号機スクリーンでも100Bq/Lを下回ってきている。また、C排水路付替や台風による濃度上昇も見られていない。



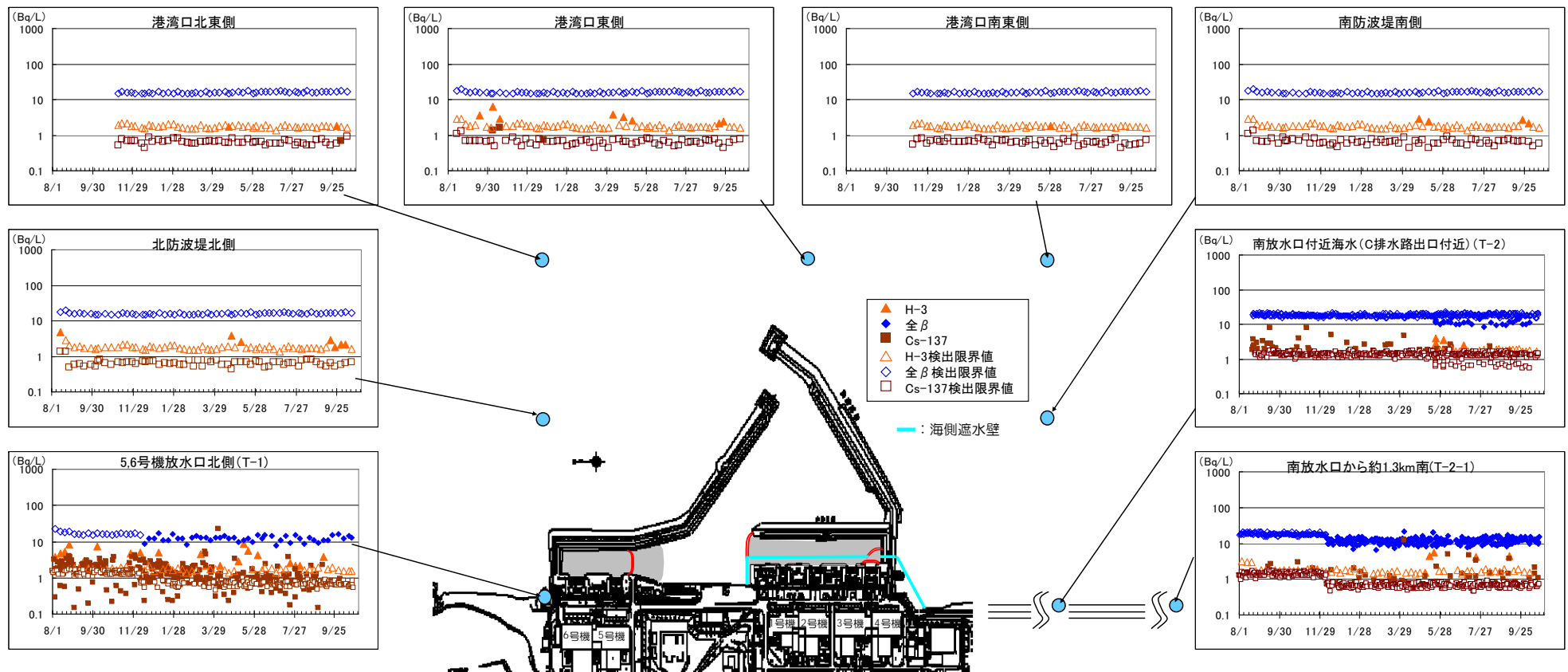
港湾内の海水サンプリング結果

■ 台風通過後の8日、17日に採水した結果では特別な濃度上昇は見られていない。



港湾外（周辺）の海水サンプリング結果

■ 港湾外の各採取点も、台風通過後の10月8日、17日に採水しているが、特に濃度上昇は見られていない。



注：昨年10月以降の南北放水口付近の全β放射能の検出は、検出下限値の変更によるものである。