

# 1～3号機放水路溜まり水の調査状況

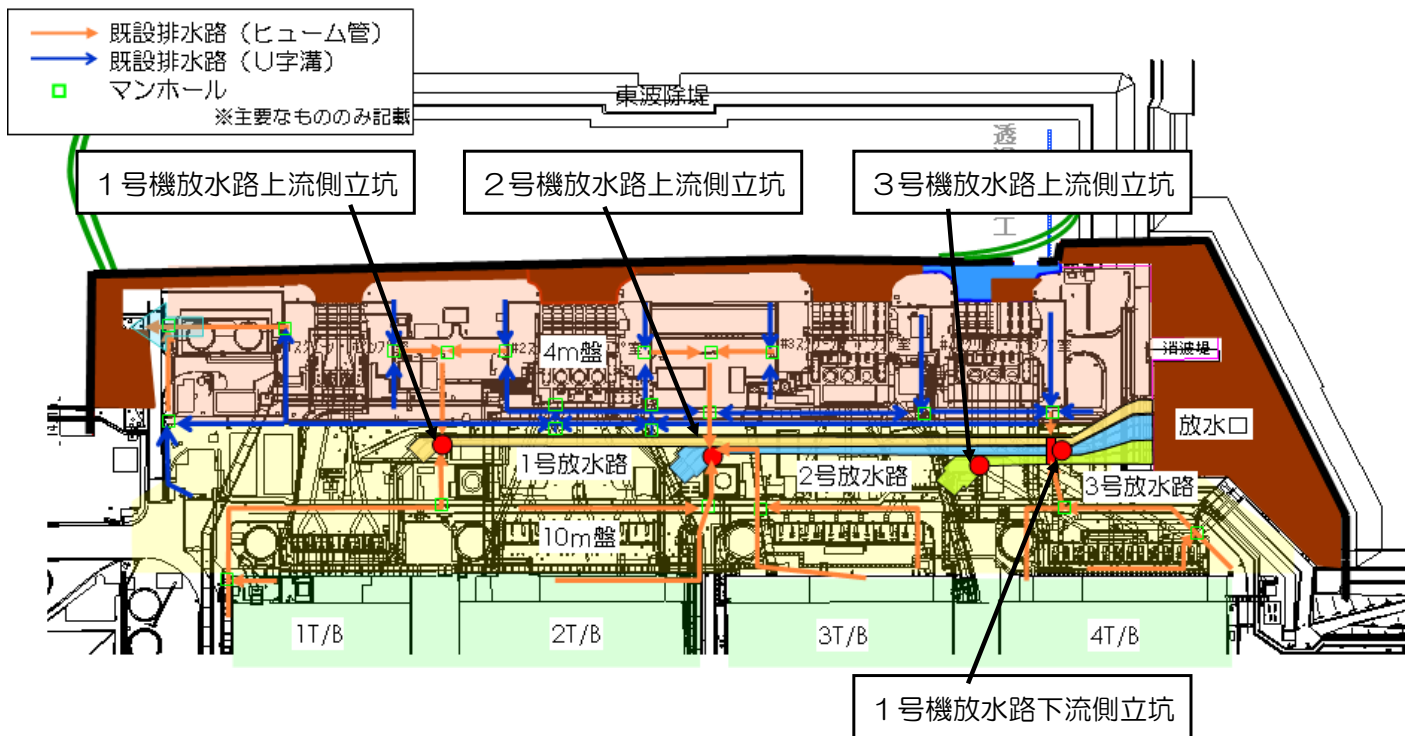
平成26年11月27日  
東京電力株式会社



## 1. 1～3号機放水路溜まり水の調査状況について(概要)

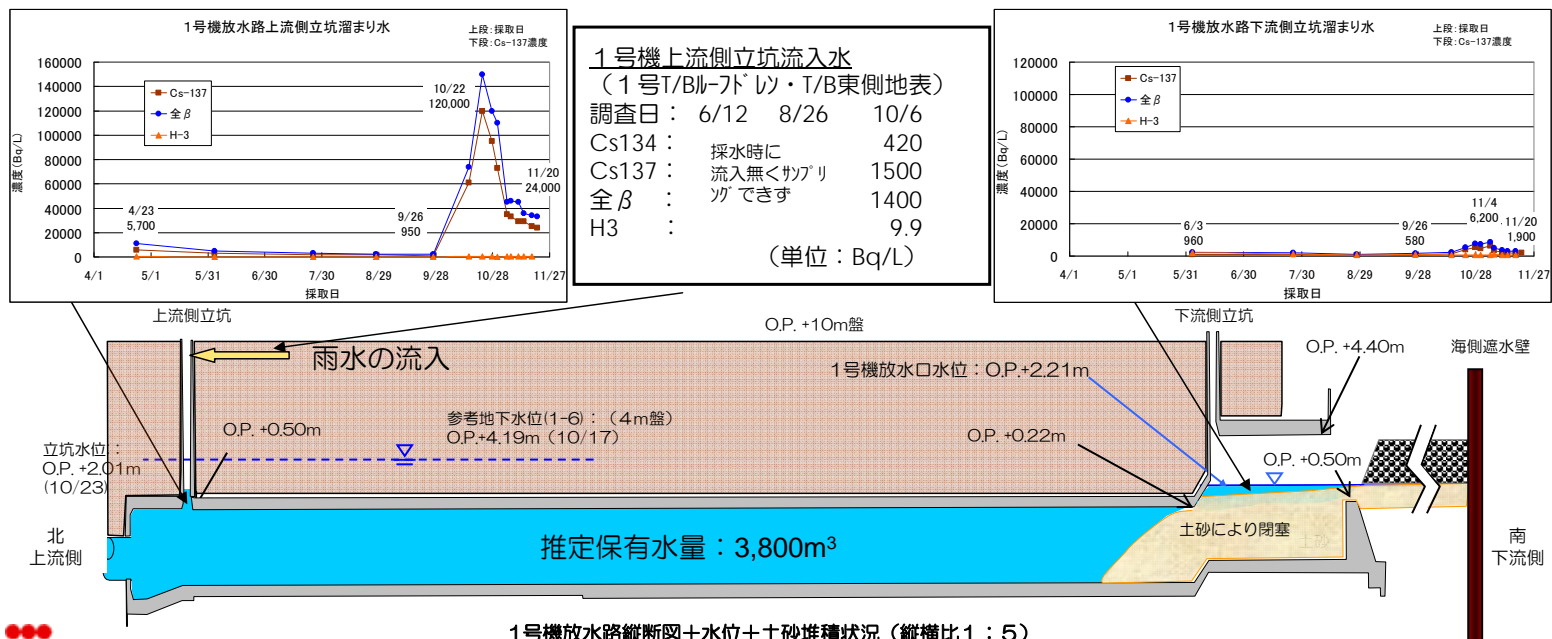
1. 10m盤東側およびタービン建屋屋根に降った雨水対策を検討するための調査を4月より開始。現在、それらの雨水は1～3号機放水路に流入している。
2. 9月までに、放水路の立坑にて溜まり水及び降雨時の流入水の水質を調査した結果では、主にセシウムによる汚染が見られたが、建屋滞留水や海水配管トレンチに比べて、十分に低い濃度であった。
3. 10月初旬の台風18号、19号通過後に放水路溜まり水調査を実施したところ、2号機、3号機の放水路の濃度は、従来の変動の範囲内であったが、1号機放水路上流側立坑のセシウム137濃度が2週続けて上昇し、その後、下降に転じている。
4. 2度に渡る台風により、一時的に何らかの流れ込みがあったと考えられる。
5. ただし、放水路出口の放水口は土砂により閉塞されており、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、および港湾内外の海水のセシウム137濃度に上昇等はみられていないことから、外部への影響は無いものと考えられる。
6. これまでに1号機上流側立坑周辺の追加調査を実施したが、汚染源の特定には至っていない。
7. 体制を強化して放水路への流入水の調査・対策を引き続き実施すると共に、溜まり水の本格浄化に向けた準備を進める。

## 2. 1～3号機放水路及びサンプリング位置図(平面図)



## 3. 1号機放水路調査結果

- 台風後にセシウム137濃度が最高12万Bq/Lまで上昇。全β濃度はセシウム濃度と同程度の濃度であることから、ほとんどがセシウムによる上昇と考えられる。また、トリチウム濃度は上昇していない。
- 1号機放水路上流側立坑溜まり水のセシウム137濃度は、11/20には24,000Bq/Lまで低下。台風時の豪雨による何らかの汚染の一時的な流入と考えられる。
- 下流側立坑溜まり水のセシウム137濃度も、11/13以降は2,000Bq/Lを下回る濃度。

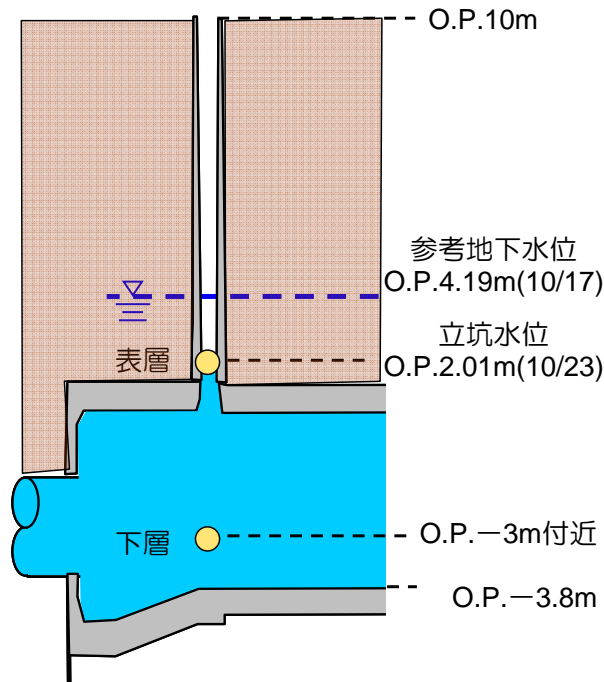


## 4. 1号機放水路追加調査結果(1号機上流側立坑下層濃度)

- 1号機放水路上流側立坑から、放水路内下層の採水を実施した。
- 放水路底面より1m付近で採水した溜まり水を分析したところ、表層に比べてセシウム濃度は1/8程度であった。
- 下層の水は塩素濃度が高く、新たに流入した雨水(淡水)が表層付近に分布しているものと考えられる。
- トリチウム濃度は下層が高く、過去に流れ込んだ水が滞留している可能性がある。

分析結果

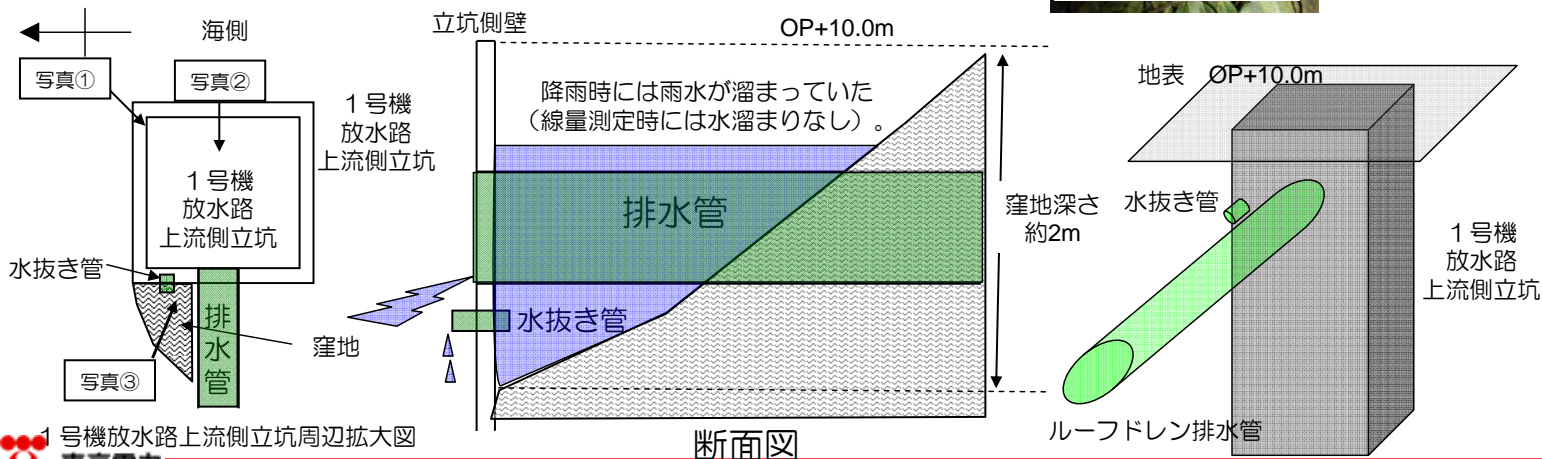
調査点	1号機放水路上流側立坑(表層)	1号機放水路上流側立坑(下層)
採取日	2014/10/27 15:20	2014/10/27 15:30
pH	7.5	7.4
塩素濃度(ppm)	125	980
Cs-134(Bq/L)	31,000	4,000
Cs-137(Bq/L)	95,000	12,000
全β(Bq/L)	120,000	15,000
H-3(Bq/L)	320	2,700



1号機放水路上流側立坑付近断面図

## 5. 1号機放水路上流側立坑の状況

立坑の西側から排水管が接続しているが、立坑外側の排水管脇の地面が陥没して窪地となっており、窪地に雨水が溜まり、そこから水抜き管を通じて立坑に雨水が流れ込んでいる。

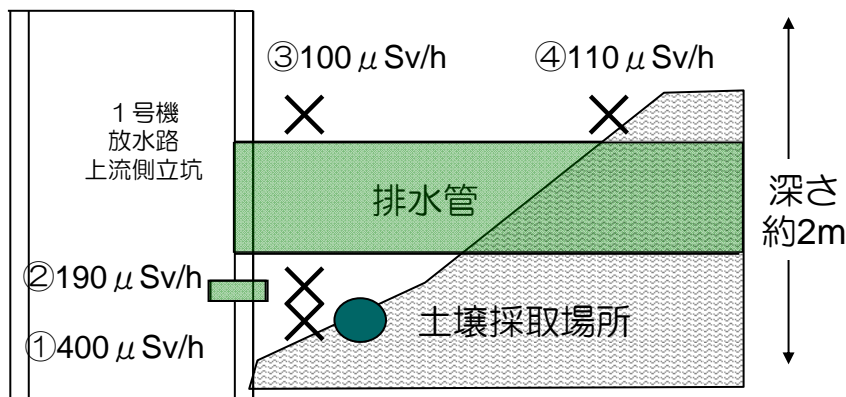


1号機放水路上流側立坑周辺拡大図



## 6. 1号放水路 上流側立坑横の窪地の調査結果

- 立坑横の窪地からの汚染水の流れ込みの可能性について確認するため、地表面の $\gamma$ 線線量率及び土壌の分析を行った。
- 降雨時に水の溜まる窪地最深部の地表面線量率は、 $400 \mu\text{Sv/h}$ と地上付近より高めであったが、周辺の地表面も $100 \mu\text{Sv/h}$ 程度あることから、極端に高い状況では無いと判断。
- 確認のため、底部の土壌を分析。Cs-137濃度は110万Bq/kgと高かったが、12万Bq/L以上の濃度に雨水を汚染する可能性はほとんど無いものと考えられる。



測定日：平成26年10月27日  
測定器：GM管式測定器（6112D/H）

図 線量率測定結果及び土壌採取場所（A-A' 断面図）

表 窪地底部土壌分析結果

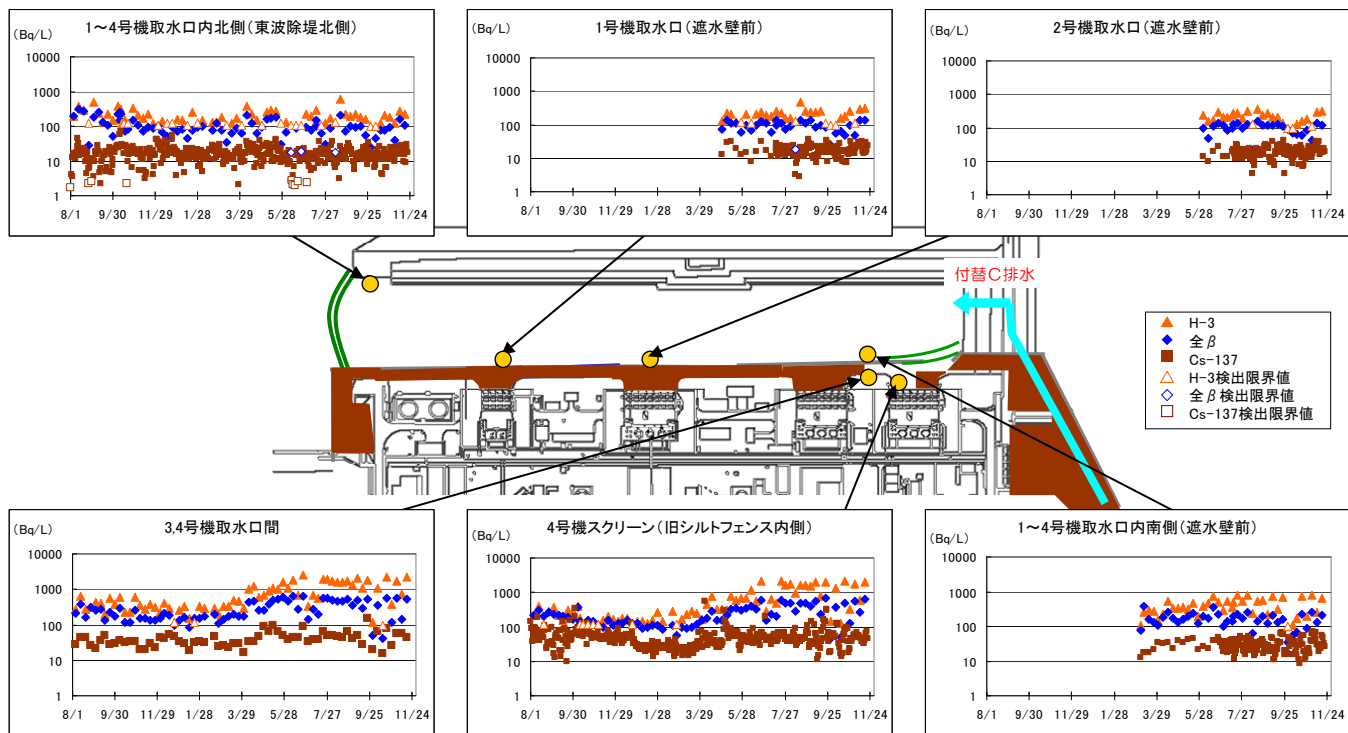
(単位:Bq/kg)	
1号機放水路 上流側立坑脇窪地底部土壌	
採取日時	2014年11月6日
Cs-134 (約2年)	3.30E+05
Cs-137 (約30年)	1.10E+06
全 $\beta$ 放射能	7.70E+05

## 7. 1号機放水路濃度上昇の外部への影響について

- 放水路の開口部である放水口は、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ているものと考えられるが、土砂等の間を通過する際にセシウムの一部は吸着されているものと考えられる。
- 放水路下流側立坑の溜まり水のセシウム137濃度は、一時的に6,200Bq/Lまで上昇したものの、現在は2,000Bq/Lを下回るまで低下。
- 港湾内外の海水のセシウム濃度には、特に影響は見られていない。

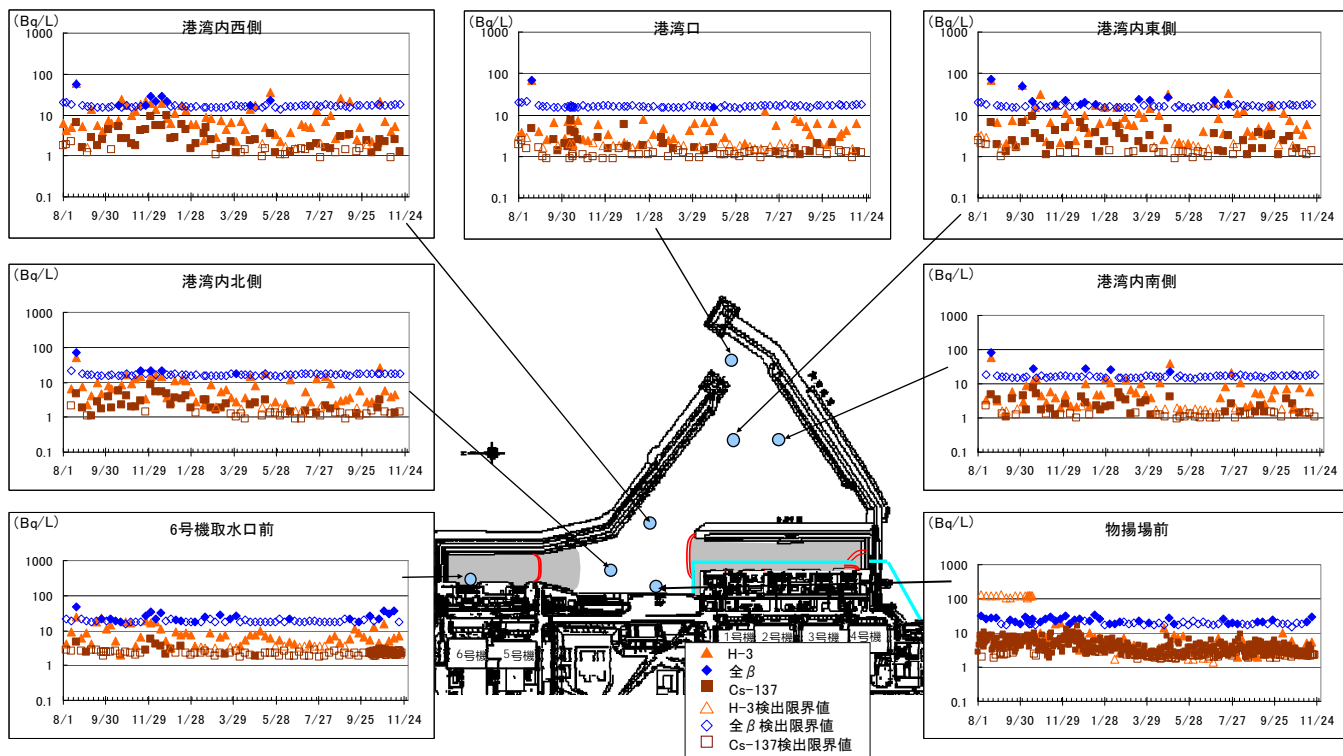
## 8. 1～4号機取水口付近の海水サンプリング結果

- 1～4号機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を下回っており、その他の核種も横ばい状態。



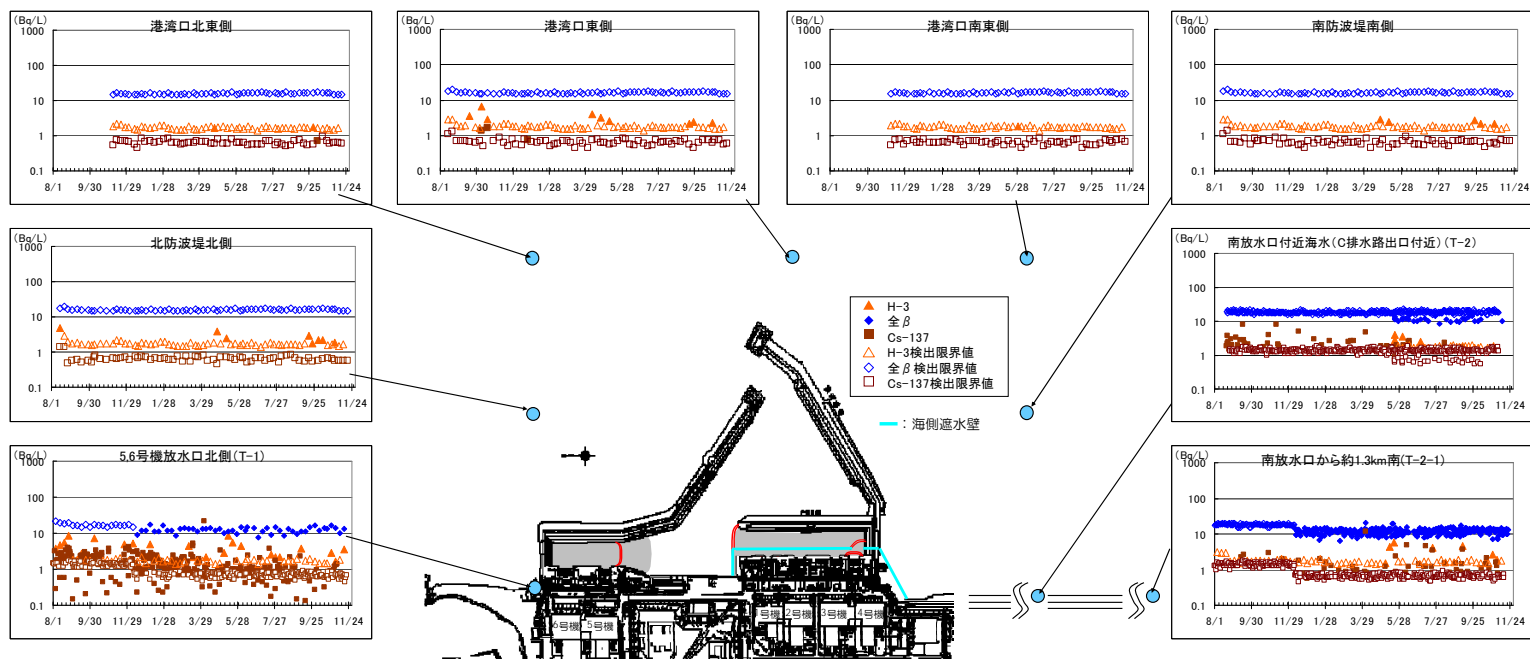
## 9. 港湾内の海水サンプリング結果

- 概ね横ばい傾向であるが、昨年の同時期に比べれば全体に低減傾向。



# 10. 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、全体に横ばい状態で、濃度上昇などの特別な傾向は見られない。



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。

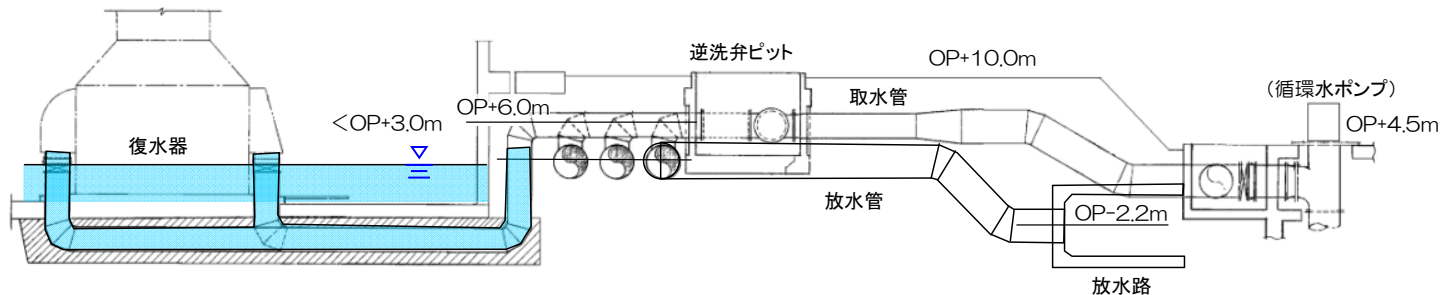
# 11. 1号機放水路の濃度上昇の原因調査状況について

- 放水路にタービン建屋から接続する放水管は、逆洗弁ピット付近でタービン建屋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、タービン建屋からの流入は無いものと考えられる。
- また、上昇後の溜まり水の全ベータ放射能は、セシウムの放射能濃度と変わらずストロンチウムはわずかと考えられること、トリチウムの濃度上昇もほとんど無く、核種組成が異なることから、タービン建屋や海水配管トレンチ等の滞留水が流入した可能性は無いものと考えられる。
- 以上より、台風時の降雨による流れ込みを原因と考え、以下のとおり立坑周辺の調査を実施したが、現時点で汚染源は特定できていない。
  - 10/6の台風による降雨時に、排水管および水抜き管から流入する雨水の分析を行ったが、濃度は、今回検出された溜まり水濃度に比べて低い濃度であった。
  - 10/27に水抜き管の外側の窪地の地表面で線量率測定を実施したが、特別に高い線量率は見られなかった。
  - 11/6に、窪地底部の土壌を採取して分析したが、Cs137濃度は110万Bq/kgと溜まり水の12万Bq/Lと比較してそれほど高いものではなかった。
  - 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く、土壌自体の流れ込みの可能性は低かった。
- 引き続き、流れ込み水の再調査、土壌の測定、地表面の線量率測定等の調査を継続して汚染源の特定に努め、その結果を踏まえて対策を行う。

## 【参考】放水管の状況

- 復水器から接続する配管は、逆洗弁ピット付近でO.P.+6m（中心）まで立ち上がっており、タービン建屋の水位より高く、復水器内の水位も低いことから、放水管からの流入は無いものと考えられる。

2号機循環水系レベル関係図（1号機もレベルは同じ）



## 12. 1号機放水路濃度上昇の今後の対応について

### 1. モニタリングの継続と強化

- 2, 3号機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。
- 1号放水路の溜まり水については、当面2回/週のモニタリングを継続する。

### 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、1号機放水路上流側立坑にセシウム吸着材を投入する。

### 3. タービン建屋周辺の調査、除染等について

- 調査体制を強化し、流入源特定のための調査、対策の検討を進める。
- 降雨時の流入水の再調査、立坑周辺の地表面線量率調査など、追加の流入源調査を行う。
- 10m盤全体の汚染源特定のため、11月末より1～4号機周辺および海側の線量調査、12月よりタービン建屋屋根面の線量調査を開始する。
- 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。
- タービン建屋東側エリアの排水整備は除染の進展に伴い計画予定。

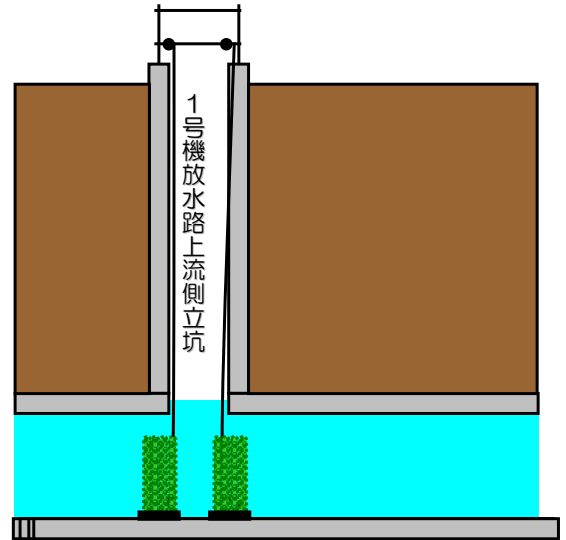


## 【参考】繊維状セシウム吸着材の投入について

- 1号機放水路 上流側立坑のセシウム濃度上昇の対策として、11月末より上流側立坑に繊維状セシウム吸着材を設置する。
- 設置イメージ
  - モール状の吸着材を、1カ所につき10m（約1.5kg）程度ハリガネ等で束ねておもりを取り付け、ロープにて立坑内数カ所に設置する。

### 繊維状セシウム吸着剤の効果の試算

- 10,000Bq/Lの溜まり水100m<sup>3</sup>の濃度を1/10にするために必要な吸着材量の試算結果は以下の通り。
- 水の移動：無し（密閉状態 ピーカー試験と同じ状態を仮定）
- 分配係数 $K_d (= (C_0 - C) / C \times V / m \text{ (L/kg)})$ ： $1 \times 10^5$ （日立GE試験結果）
- $C_0$ （初期Cs濃度）：10,000Bq/L
- $C$ ：浄化後のCs濃度：1,000Bq/L
- $V$ ：浄化する水の量：100m<sup>3</sup>=100,000(L)
- $m$ ：吸着材量(Kg)  
 $m = (10,000 - 1,000) / 1,000 \times 100,000 \text{ (L)} / 1 \times 10^5 = 9 \text{ kg}$



設置イメージ図

## 【参考】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



測定メッシュ図（10mメッシュのイメージ、建屋屋根面は除く）

※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。

### ■ 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  
電離箱式サーバイメーター





# 【参考】タービン屋根面の線量調査

## ■測定範囲



【調査エリア】 : 1~4号T/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

## ■測定機器外観 (マルチコプター)



デジタルビデオカメラ：映像取得



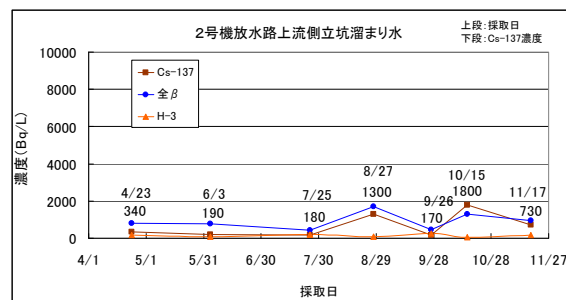
放射線量測定器：線量測定 (GMサーベイメータ)

### 【測定機器基本スペック】

- ①機体寸法 : 全幅1,150×全高510(mm)
- ②重量 : 7kg (搭載機器含む)
- ③連続飛行時間：約10分

## 13. 2号機放水路調査結果

- 2号機放水路上流側立坑の溜まり水は、当初よりセシウム137濃度が340Bq/Lと低かったが、8/26の降雨後や台風後の10/15には濃度が一時的に上昇。11/17には730Bq/Lに低下。
- 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、降雨時に一時的に濃度が上昇するものの、拡散や希釈、沈降等により濃度が低下しているものと考えられる。

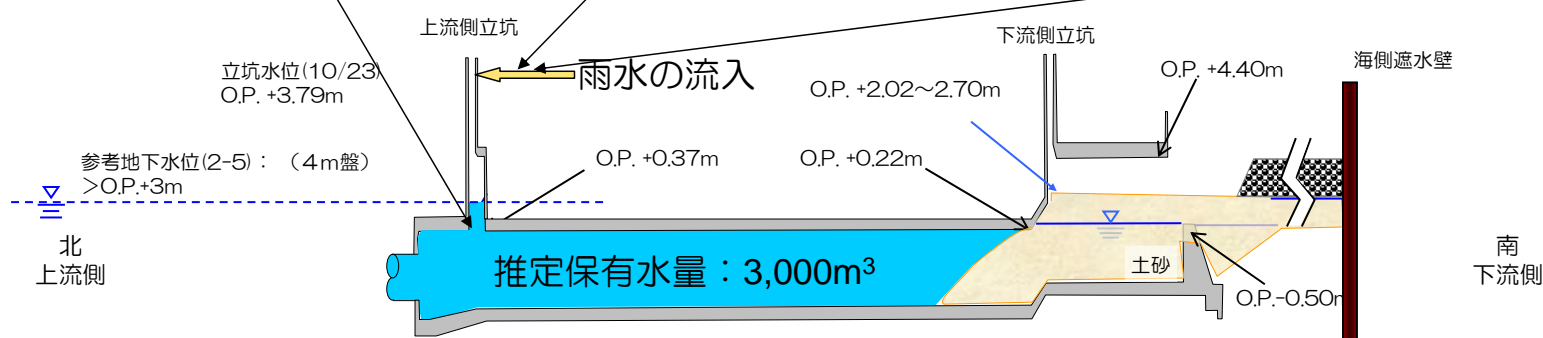


調査日	Cs134 (Bq/L)	Cs137 (Bq/L)	全β (Bq/L)	H3 (Bq/L)
6/12	140	400	770	13
8/26	1800	1800	サンプリング できず	サンプリング できず

(単位：Bq/L)

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

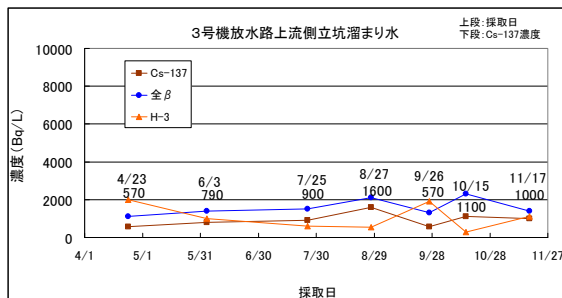
(単位：Bq/L)



2号機放水路縦断面図+水位+土砂堆積状況 (縦横比1:5)

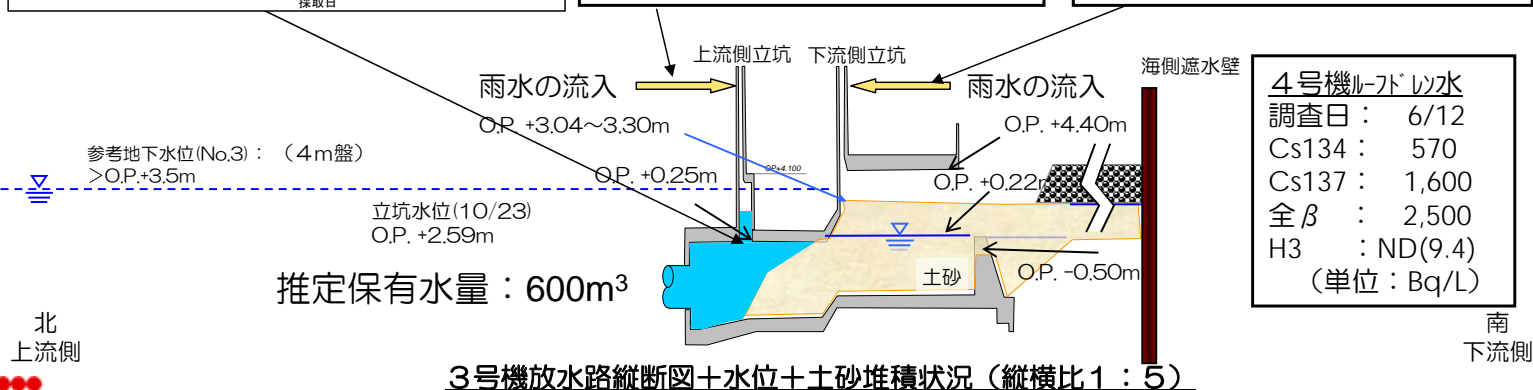
# 14. 3号機放水路調査結果

- 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、8/26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10/15の採水で再度1,100Bq/Lまで上昇し、11/17には1,000Bq/Lに低下。
- 2号機同様、放水路へ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、拡散や希釈、沈降等により濃度が低下しているものと考えられる。



調査日:	6/12	8/26
Cs134:	1,400	
Cs137:	4,100	サンプリング できず
全β:	4,800	
H3:	ND(9.4)	
(単位: Bq/L)		

調査日:	6/12	8/26
Cs134:	1,000	
Cs137:	2,800	サンプリング できず
全β:	3,900	
H3:	13	
(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)

# 15. 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
モバイル処理装置等による浄化処理					██████████	.....	.....	.....		出来るだけ早期に浄化開始できるように準備を進める。 設計・調達、工事、許認可
モニタリング	████████████████████									処理終了まで継続実施
										追加流入減調査を実施