

K排水路等におけるP S Fモニタの運用開始について

2020.1.30

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

1. 概要

- K・A・物揚場排水路で汚染水（ β 核種のSr-90が主要核種）の漏えい検知を行うため、PSFモニタ【JAEAの開発・技術協力】を設置して試運用を行い、現場で使用できることを確認出来たことから、K排水路においては1月31日、A・物揚場各排水路においては2月26日から本格運用を開始予定。
- K排水路については、降雨によるフォールアウトの影響（放射性Csの γ 線）で指示値が上昇する傾向があるため、 β 線+ γ 線の検出部と γ 線の検出部を有し、それぞれの測定値の差を取ることで、 β 線（Sr-90の寄与）が測定可能な弁別型のPSFモニタを採用する。（測定器の詳細はp 5, 6参照）



<PSFモニタ 外観図>

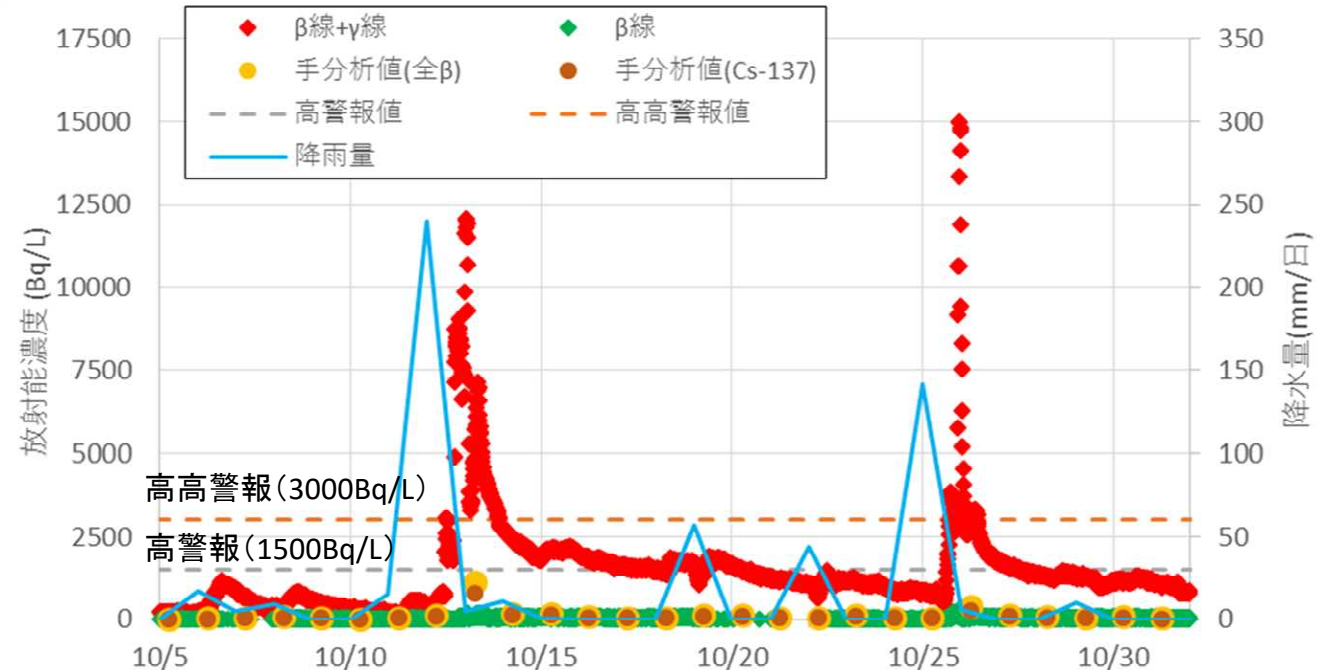


2. K排水路における弁別型PSFモニタの採用

- 1～4号機周辺にあるK排水路は、降雨時に排水路に持ち込まれるフォールアウトの影響が大きいため、以下の課題があった。
 - ① PSFモニタはβ線+γ線を測定するため、降雨によるフォールアウトの影響で実際の濃度以上に指示値が上昇する傾向がある。
 - ② 警報発生後の汚染水漏えい有無の確認には、現場のサンプリング及び分析によりフォールアウトの影響（放射性Csのγ線）把握が必要（約3時間要する）。
- K排水路のPSFモニタの課題を解決するため、β線+γ線とγ線をそれぞれ測定し、それらの差を取ることで**β線が測定可能な弁別型PSFモニタ**の適用性試験を実施し、降雨時に誤警報を発生することがないこと、手分析を行うことなくフォールアウトの影響を把握できることを確認した。

<弁別型モニタの適用性試験結果>

2019年10月の降雨でもβ線の指示値はほとんど上昇せず、誤警報の発生なく監視出来ることを確認。



3. 今後の対応

- K排水路は、降雨時のフォールアウトの影響が大きいため、弁別型PSFモニタを採用し、2020年1月31日から本格運用を開始する。
- A排水路及び物揚場排水路については、降雨時のフォールアウトの影響が小さく、誤警報が出ないことが確認できたため、PSFモニタの年次点検が終了次第、2月26日から本格運用を開始予定。

	2019年12月	2020年1月	2020年2月
K排水路 弁別型PSFモニタ 2台	新型P Fモニタ設置工事 ▲ 1台目インサービス(12/13)	 ▲ 2台目インサービス(1/31)	本格運用
A排水路 PSFモニタ 1台	※試運用は2019年11月まで実施	砂泥対策改造工事 	年次点検 本格運用
物揚場排水路 PSFモニタ 1台	※試運用は2019年7月まで実施		年次点検 本格運用

■ PSF (Plastic Scintillation Fiber Monitor)

- PSFは、中心部に放射線に有感なポリスチレンを母材としたケーブル、中心部を囲む被覆材にPMMA (Polymethyl methacrylate) を用いたもので構成される。
- このPSFを複数本束ねて、ビニールチューブで覆うことにより遮光し、その両端に光電子増倍管が接続される (検出部)。
- 検出部がケーブルを介してデータ処理部 (測定部) と接続される。

■ 原理

- 放射線がPSFを通過する際にシンチレーション光を発生し、光電子増倍管へ伝達される。光電子増倍管により電気信号に変換し、検出部からの信号を処理するMCA (Multi-channel Analyzer) に伝達され、測定される。

図 原理概略

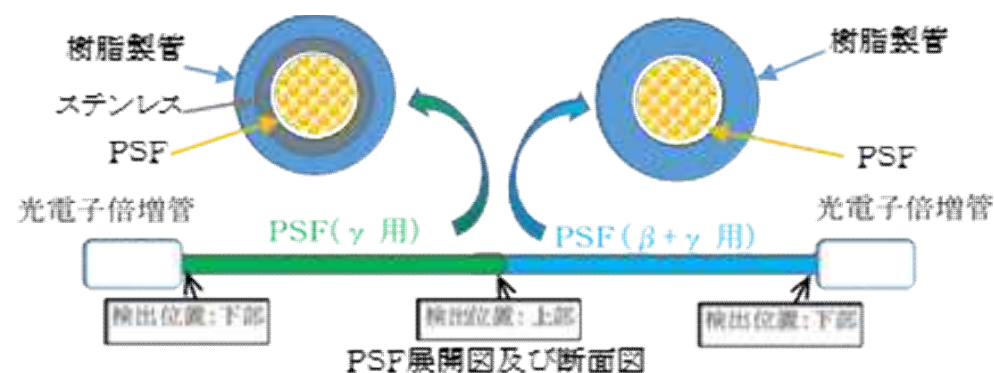
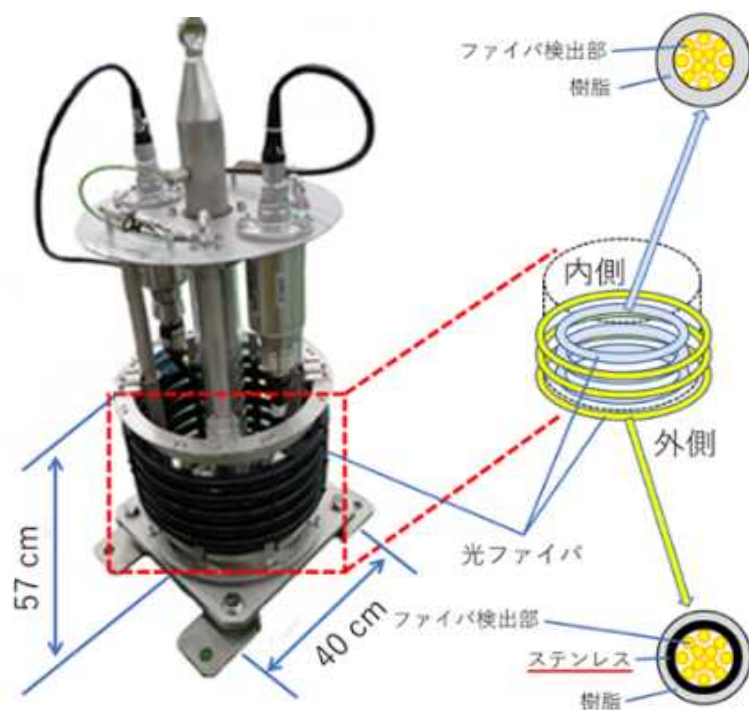


図 外観



(参考資料2) 弁別型PSFモニタの概要

- 弁別型PSFモニタは、PSFモニタの改良型で、10mのファイバーケーブルの中間を境に異なる被覆材を用いることで、**β線+γ線の検出部とγ線の検出部を有する。**
- 各々の検出部で測定した**β線+γ線の測定値からγ線の測定値の差を取ることで、β線(Sr-90の寄与)が測定可能※。**
- 内側にβ線+γ線用を、外側にγ線用のファイバーケーブルを同じ高さで巻くことで深さごとの値が測定できるよう設計している。



- ・ 弁別型ではないPSFモニタの被覆材は全て樹脂製管で、β線+γ線の検出部のみを有する。得られるデータはβ線+γ線の値のため、フォールアウト起源のγ線の影響が大きい場合は弁別型を使用。

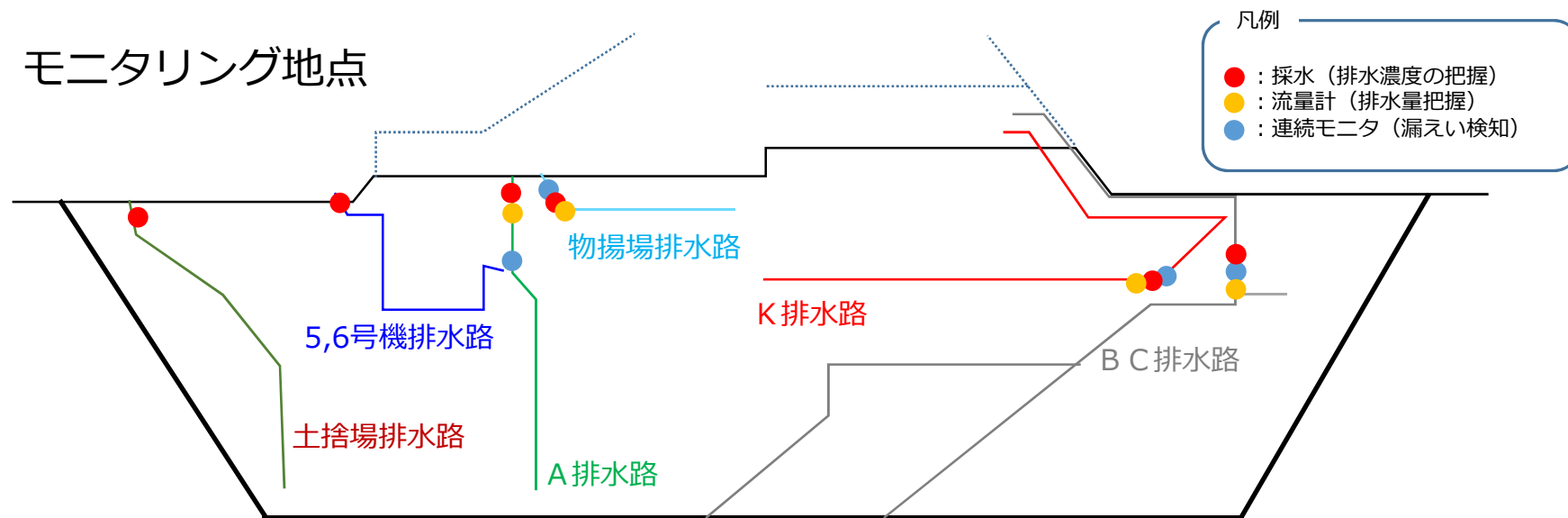
※厚さ0.62cmの樹脂製管を使用することで、Sr-90のβ線 (0.546MeV) とCs-137のβ線 (0.514MeV と1.176MeV) は透過させず、Sr-90の娘核種Y-90のβ線 (2.28MeV) のみを検出する。

(参考資料3) 構内排水路におけるモニタリング状況

■ 現在の各排水路におけるモニタリング方法・頻度・目的は以下の通り (赤字が放射線モニタ)

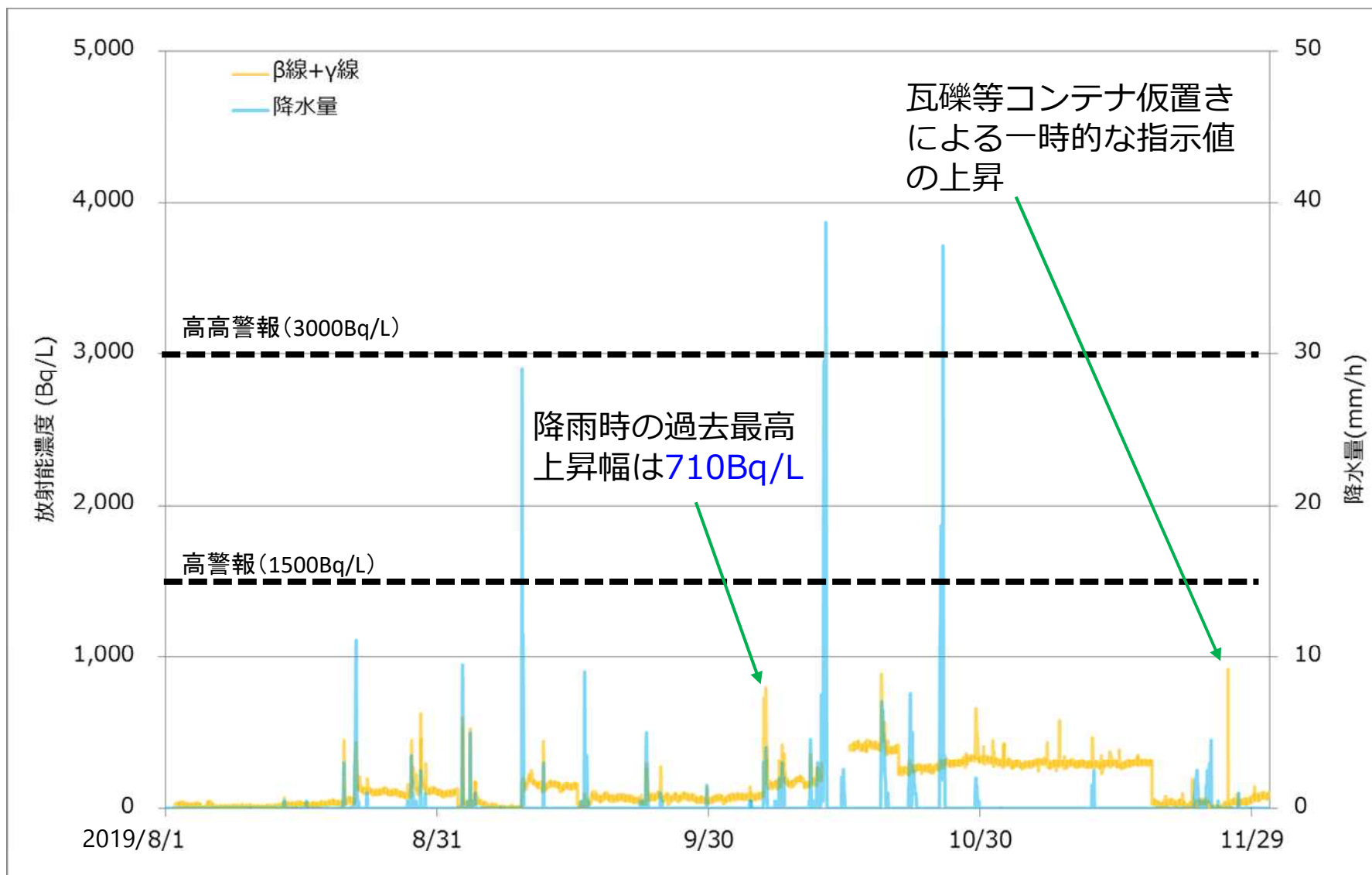
排水路	方法	頻度	目的
K A 物揚場	採水⇒分析	1回/日	外部影響 (濃度推移) の把握 及び 濃度低減対策効果の確認
	流量測定	連続	外部影響 (排水量) の把握
	PSFモニタ	連続	汚染水の漏えい検知 (2019年度中に本格運用開始)
B C	採水⇒分析	1回/日	外部影響、濃度推移の把握 及び 濃度低減対策効果の確認
	流量測定	連続	外部影響 (排水量) の把握
	側溝放射線モニタ	連続	汚染水の漏えい検知 (本運用中)
5,6号機 土捨場	採水⇒分析	1回/月	外部影響 (濃度推移) の把握

■ モニタリング地点



(参考資料4) A排水路におけるPSFモニタの運用

■ A排水路は、降雨時のフォールアウトの影響は小さいため、PSFモニタで運用可能。



(参考資料5) 物揚場排水路におけるP S Fモニタの運用

■ 物揚場排水路は、降雨時のフォールアウトの影響は小さいため、PSFモニタで運用可能。

