

東電福島第一原子力発電所におけるファイバー検出器を用いた汚染水漏洩監視に関する測定試験結果について

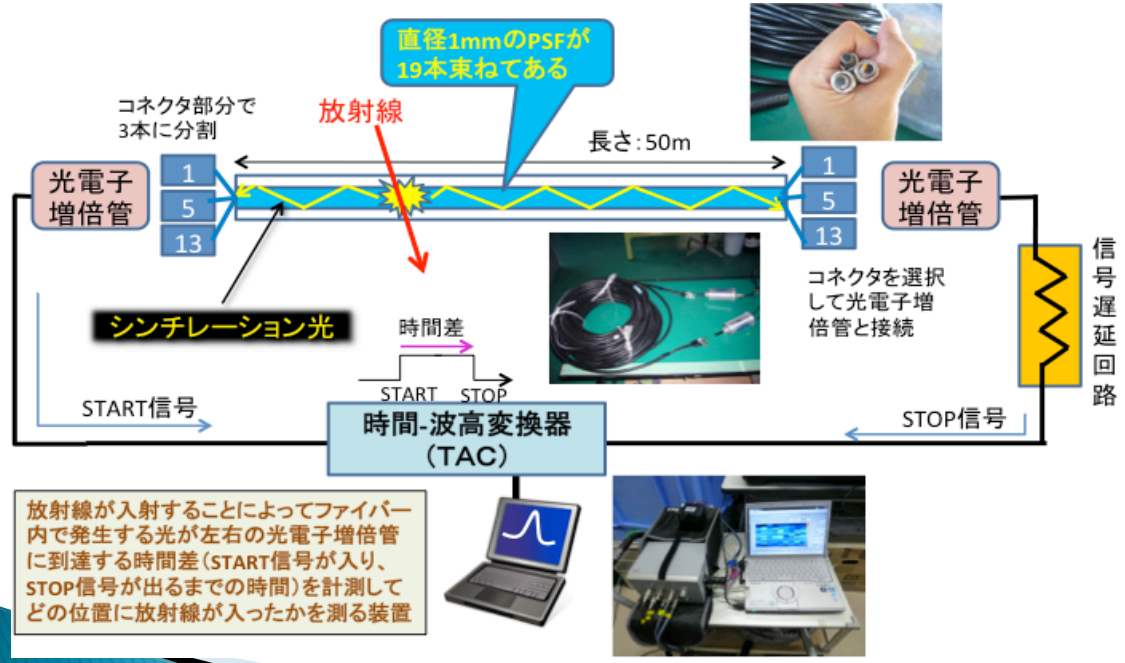
資料 4

日本原子力研究開発機構 福島技術本部

【目的】

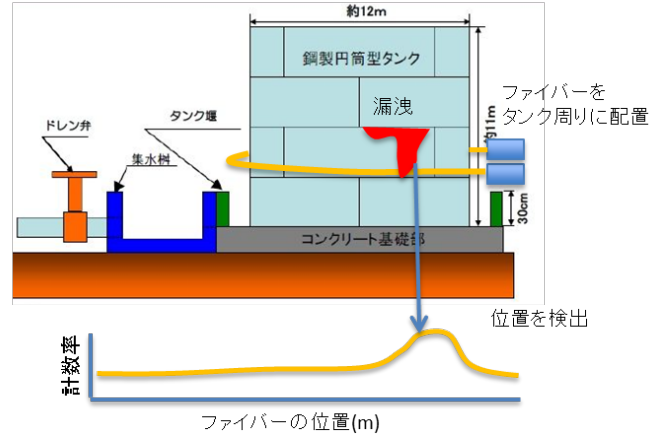
福島技術本部では放射性物質の汚染状況を迅速に把握するため、PSF(Plastic Scintillation Fiber) を用いた放射線位置分布測定装置を開発してきた。PSFはβ線に感度が高い特長を生かし、汚染水貯蔵タンク周辺において、PSFによる汚染水漏洩監視モニタの開発、設置に向けて以下の目的で福島第一原発において予備試験を行う。

- 1) タンク周りにPSFを配置することにより、漏洩を面的に監視し、パトロール員の被ばく低減を図る。
- 2) 降雨時のタンク堰内の雨水への汚染水混入を監視する判断材料を提供する。

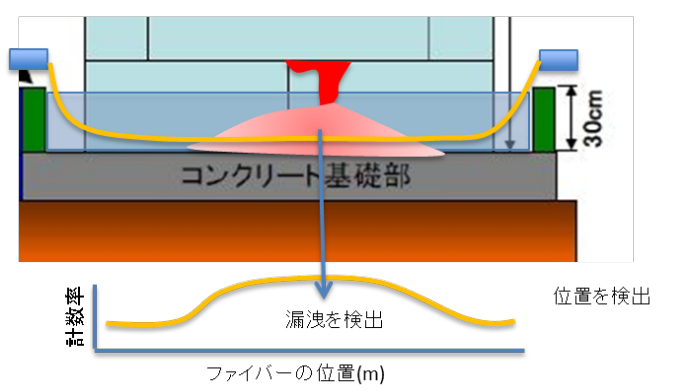


【活用案】

○ 案1: タンク周りでの迅速漏洩検知



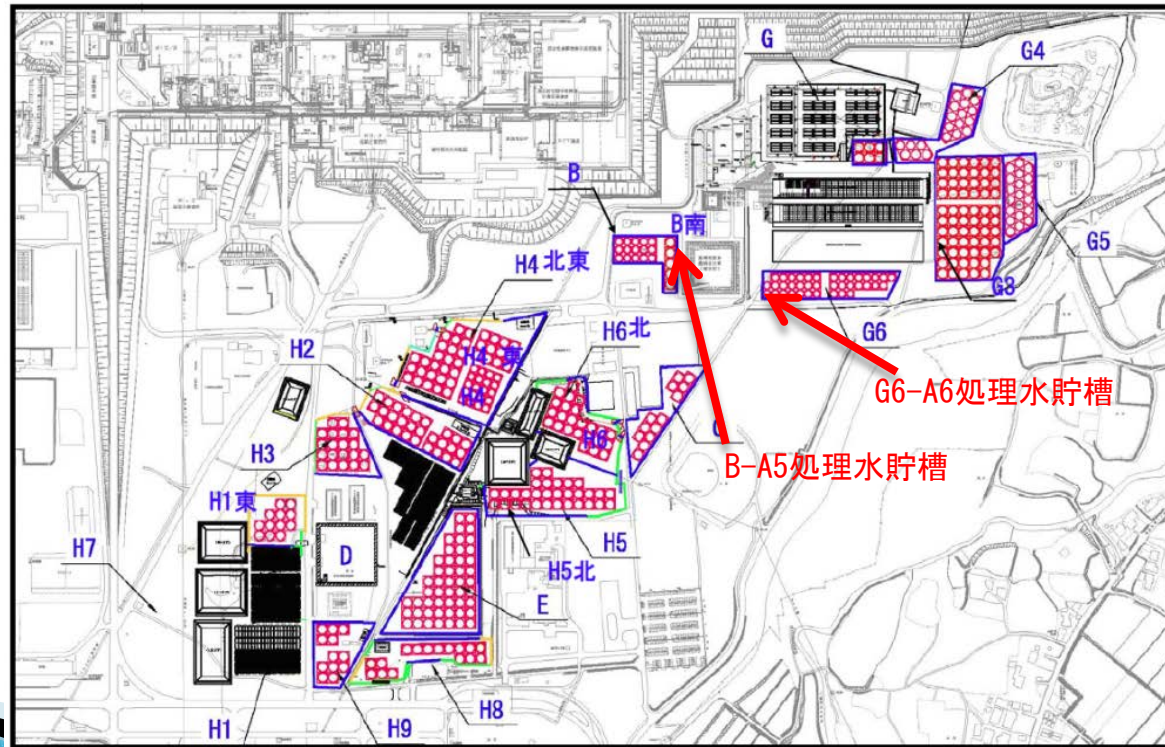
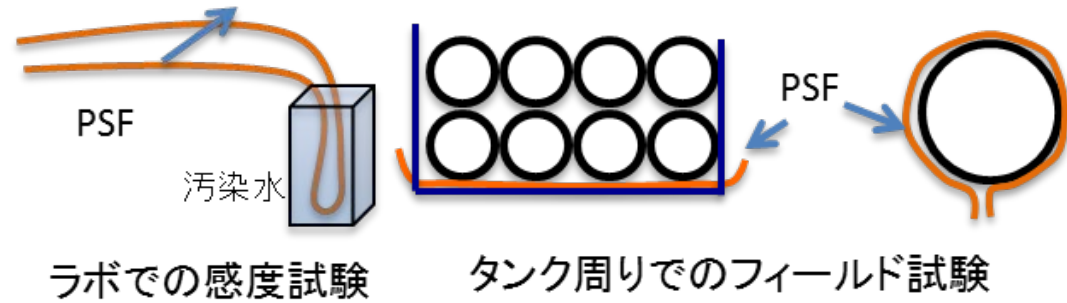
○ 案2: 堰内雨水中の漏洩検知



試験方法

【試験概要】

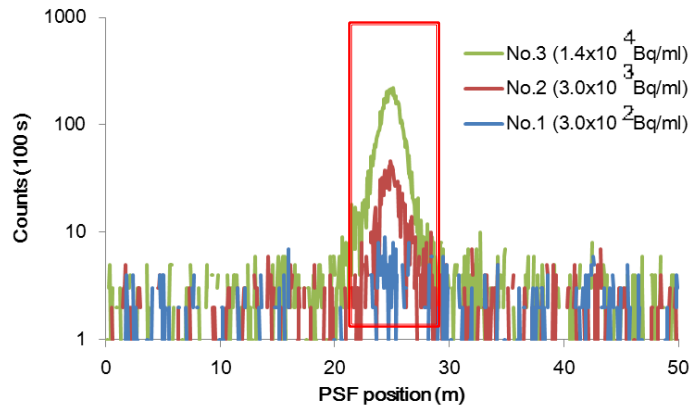
- (1) 期日: 平成25年11月27日、28日
- (2) 場所: ラボ試験(11/27): 1F-5・6号機のホットラボ、
フィールド測定試験(11/28): 処理水貯槽周辺2箇所
(Bエリア: B-A5、Gエリア: G6-A6) (図1)
- (3) 実施者: 復旧技術部、福島環境安全センター(計10名)



フィールド試験場所

○ ラボでのPSF感度試験

- ・既知の汚染水を用いて感度試験を実施(汚染水(RO濃縮水)の希釈率を3段階に変化させて調査)
- ・濃度と計数率のよい相関関係を確認
- ・汚染水に対する感度(cps/uBq/mL)を評価



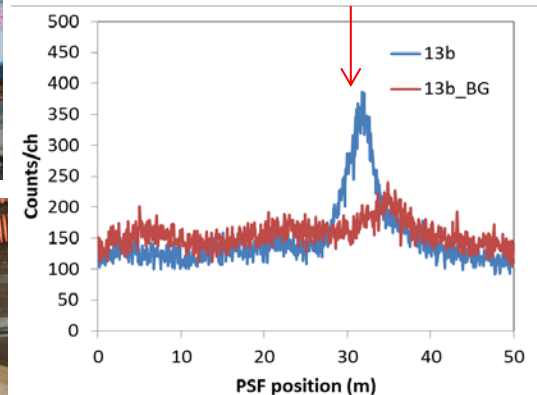
*** 汚染水への接触部分の計数率が上昇**

○ タンク周りでのフィールド試験

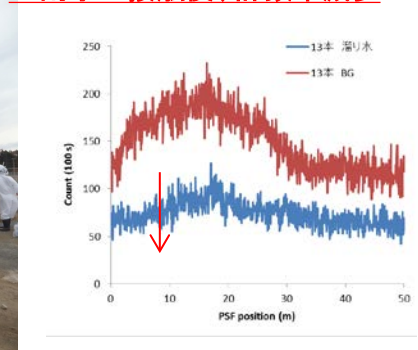
- ・汚染水漏洩タンク (B-A5貯槽)及び雨水が堰にたまっているタンク (G6-A6貯槽) を選定
- ・B-A5貯槽: 汚染水接触部の計数率上昇
- ・G6-A6貯槽: 雨水接触により計数率減少



*** 汚染水への接触部分の計数率が上昇**



*** 雨水に接触後、計数率減少**



PSF



まとめと今後の予定

【まとめ】

- ・ 全β放射能が既知の汚染水を用いて、現状の試験機器の感度を評価
 - モンテカルロ計算の0.5 %程度 (計算には光の伝送効率が考慮されていない)
 - 汚染水が検知できることを確認
 - 15 cmを汚染水に接触させた、ピークの半値幅は86 cm
 - 濃度と計数率はよい相関関係 (PSFによる濃度換算が可能)
- ・ 汚染水タンク場所においてフィールド試験を実施
 - γ線によるバックグラウンド下での汚染水の検知が可能
 - 実際のバックグラウンド環境下での検出下限値を算出
30 Bq/mL (BG 20μSv/h, 測定時間 1000 s, 13本バンドルPSF)

【今後の予定】

- ・ ドライ状態での検出かウェット状態の検出か、また検出感度をどこまで求めるか等についてターゲットを決める必要がある。
- ・ ドライ状態の高濃度汚染水 ($\sim 10^5$ Bq/mL) 検出については、現状 (1 mmφPSFで少数本バンドル) で十分である。
- ・ 高感度化には、発光量の高い素材の選定、被覆厚の変更で対応可能 (1 Bq/mLを目指す)。
- ・ モニタリングシステムとして機能するためには、ユーザーインターフェースや警報機能などの測定器の後段処理の開発が必要