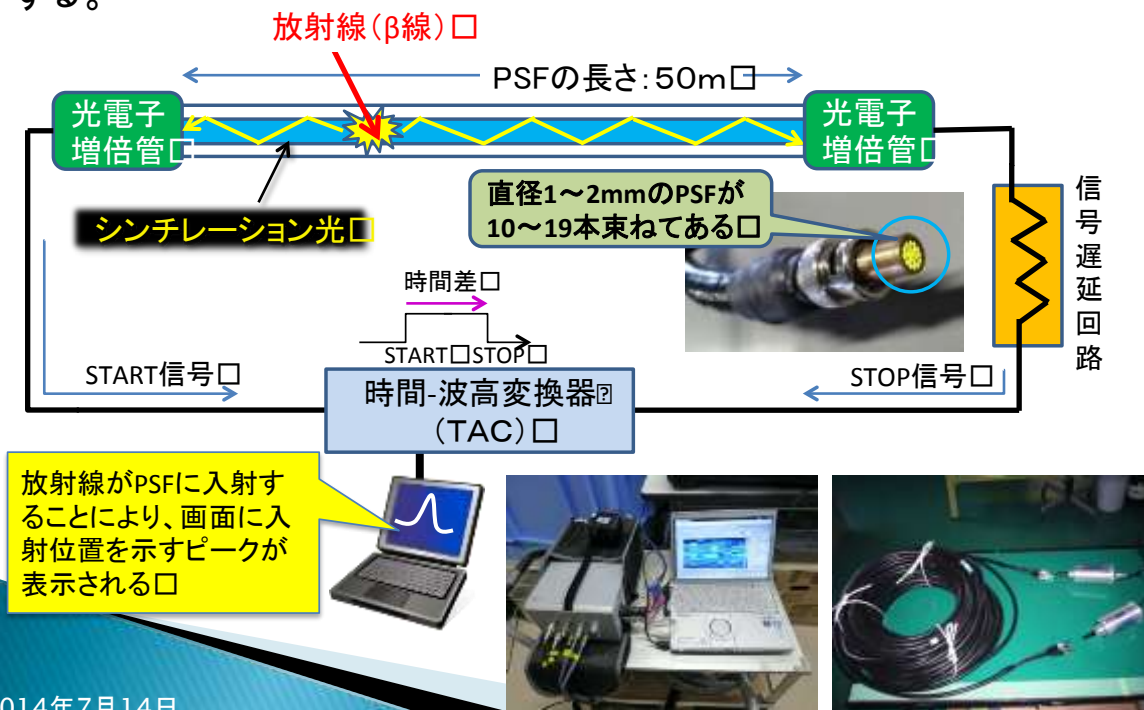


東電福島第一原子力発電所におけるファイバー検出器を用いた汚染水漏洩監視に関する長期環境試験の実施

日本原子力研究開発機構 福島研究開発部門

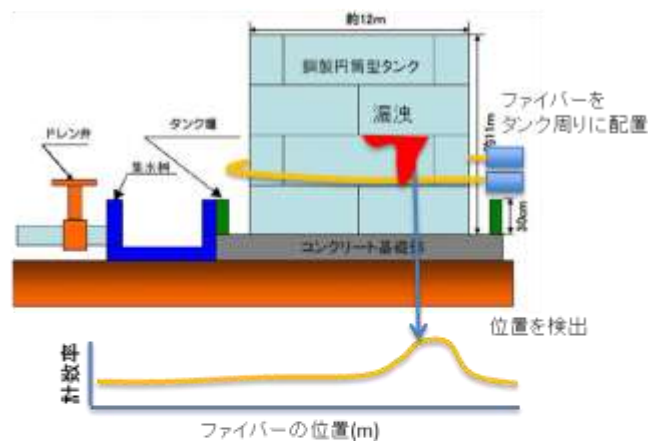
【目的】

福島研究開発部門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、新たに開発した長さ50mの長尺PSF検出器を用いた汚染水漏洩監視モニタの開発、及びその実用化に向けて福島第一原発において一定期間連続測定を行う長期環境試験を実施する。

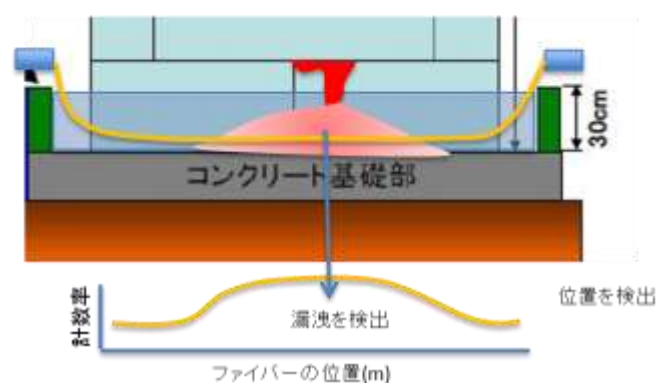


【活用案】

○ 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



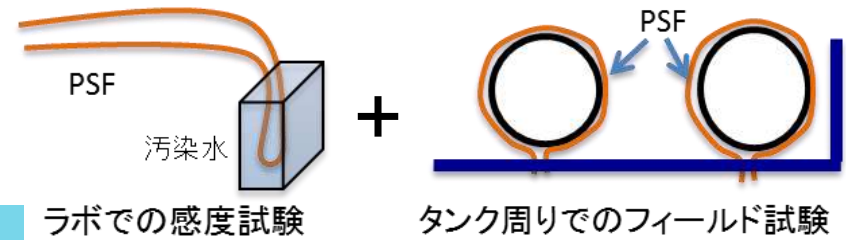
【試験概要】

○ 予備試験

- (1) 期日：平成25年11月27日, 28日
- (2) 場所：
 - ラボ試験 (11/27)：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) (下図)
- (3) 実施者：福島技術本部 (計10名)

○ 長期環境試験

- (1) 期日：平成26年2月20日, 6月24日
- (2) 場所：
 - ラボ試験 (2/20)：5・6号機のホットラボ、
 - フィールド測定試験 (6/24 - 8/M予定)：処理水貯槽周辺1箇所
(H5エリア) (下図)
- (3) 実施者：福島研究開発部門 (計13名)

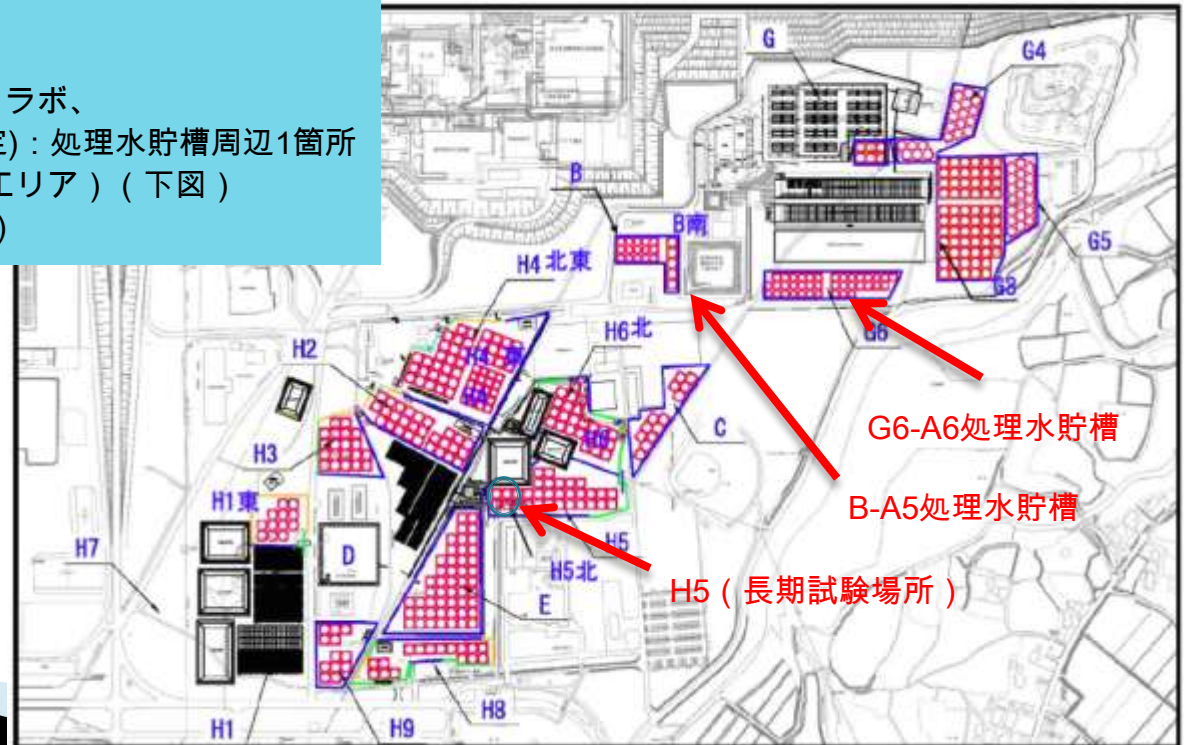


検出レベルの評価



長期環境試験

機器の耐性
システムの検討

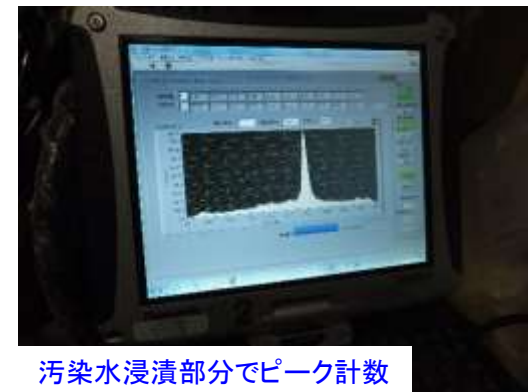


結果1 (ラボでの感度試験結果)

- 既知の汚染水 (RO濃縮水) を用いて感度試験を実施
- 3種類のPSF検出器について感度を比較
- 汚染水に対する感度(cps/Bq/mL)を評価



PSFの汚染水浸漬部分



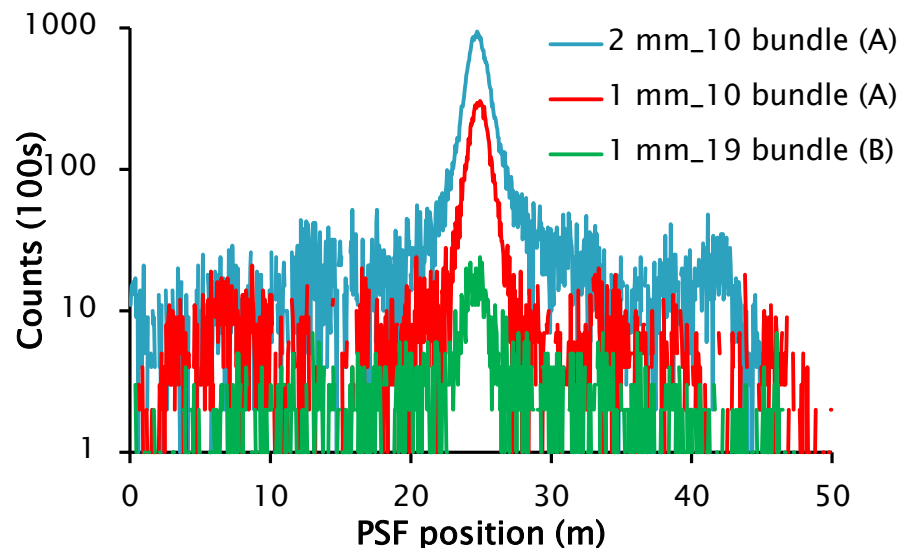
汚染水浸漬部分でピーク計数



PSFと計測装置



汚染水へのPSFの浸漬



- 3種類の異なるPSFで汚染水に対する感度を比較 (Bは、予備試験でも使用した従来型)

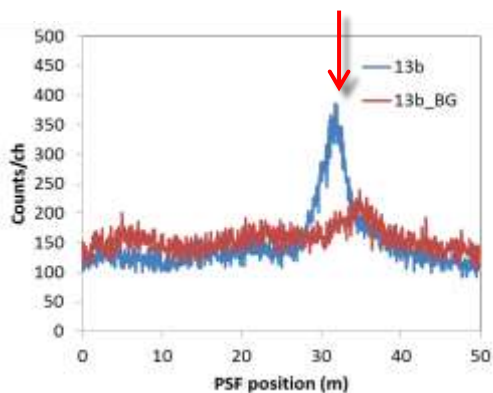
結果2 (タンク周辺での環境試験)

○ タンク周りでの予備試験 (2013.11.28)

- ・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
- ・従来型PSFで試験を実施

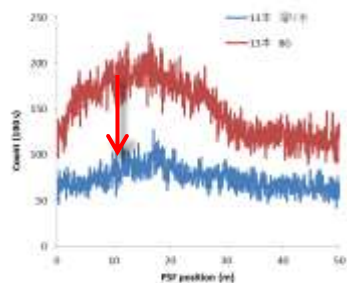


* 汚染水への接触部分の計数率が上昇



汚染水

* 雨水に接触後、計数率減少



PSF

2014年7月14日

汚染水対策現地調整会議

○ 本試験に使用したPSFの検出下限値

(算出条件)

- (1) PSF 1mに汚染水が接触した場合 (漏洩検知)
- (2) PSF 50mが汚染水に接触した場合 (堰内濃度確認)

No	1	2	3
バンドル数	10	10	19
ファイバー径	1	1	1
PSFの種類*	A	A	B
(1) Bq/mL	4.9	7.2	79
(2) Bq/mL	0.2	0.3	3.5

(計算条件)

BG 10 μ Sv/h, 3600s測定

* A: 新規製作(改良型)

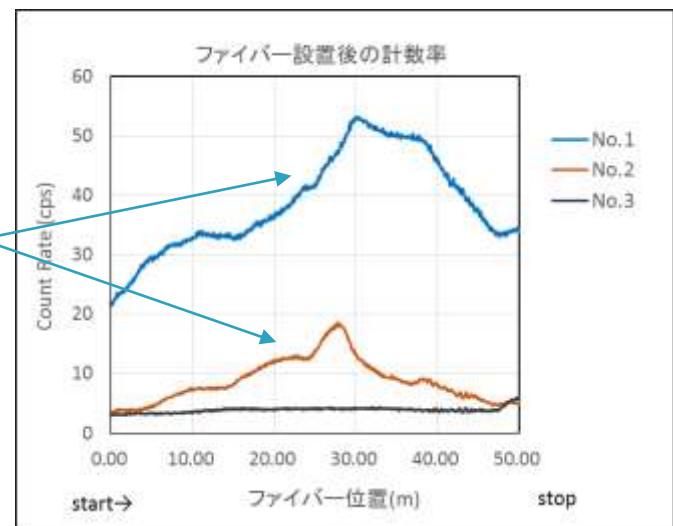
B: 従来型

○ 長期試験実施中 (2014.6.24 ~ 8月下旬)

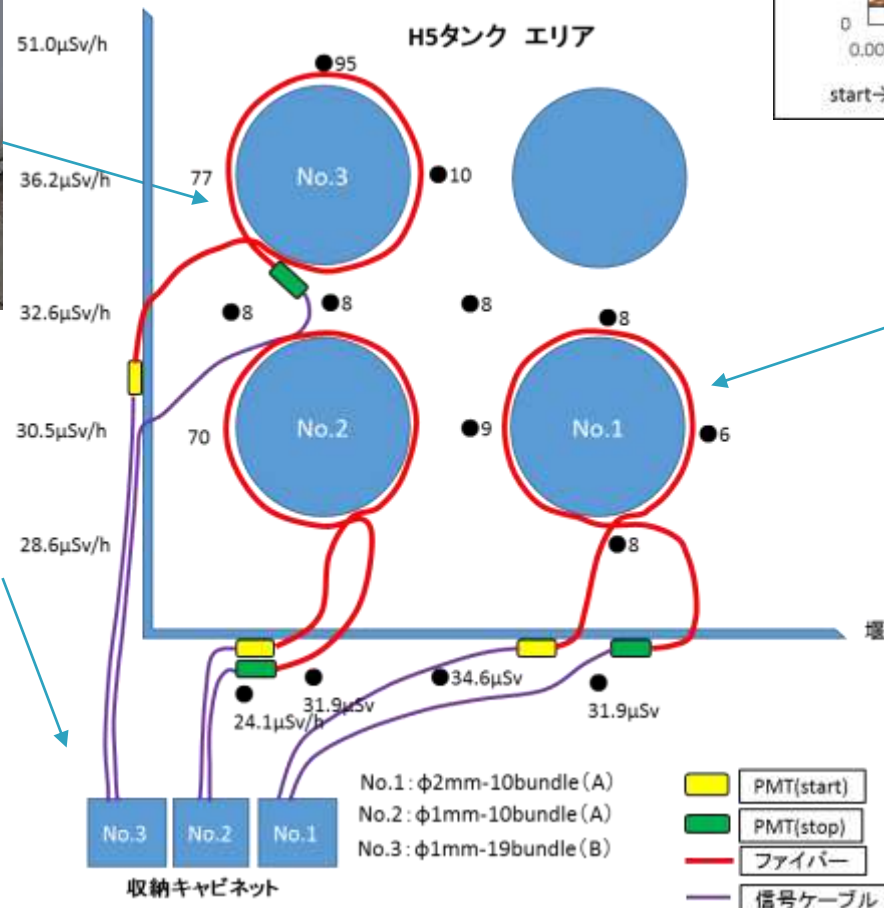


タンク周りの設置状況

バックグラウンド
γ線の影響



PSF検出器の設置状況と周辺線量率



PSF端部(光センサー)を固定



計測機器を入れたキャビネット



タンク下部に這わせたPSF



キャビネット内部の計測機器

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、改良型PSF検出器の感度を評価
 - 3種類のPSF検出器を用いて汚染水浸漬による感度試験を実施した。
 - 改良型PSF検出器は、従来型より高感度で検知できることを確認した。
- 汚染水タンク場所においてフィールド試験を実施
 - タンク周りにPSF検出器を設置し、バックグラウンドγ線環境下での連続測定試験を実施している。
 - 実際のバックグラウンド環境下での検出下限値を算出した。
0.2 Bq/mL (BG: 10μSv/h, 測定時間 3600s, 2mmφ_10本バンドルPSF)

【今後の予定】

- 降雨期を含む約2ヶ月間の連続測定により、計測の安定性を確認する。
(7月下旬に点検を実施予定)
- 今回の3種類のPSFを用いた環境試験の結果を踏まえ、実運用上の最適設計(PSF、バンドル数、被覆材等)を検討する。
- モニタリングシステムとして機能するため、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検討を行う。