

[様式2 (汚染水処理対策委員会に報告し、一般公開となるものです)]

提案書	
技術分野	① 汚染水貯留－(3) パトロール時のβ線測定能力向上
御提案件名	α線用ガスフロー式サーベイメータの応用
御提案者	一般財団法人日本クリーン環境推進機構 (JCEP)

1. 技術等の概要 (特徴、仕様、性能、保有者など)

核燃料物質の取扱い施設等では、プルトニウム等を検出するため、α線用サーベイメータが使用されている。これらの中、ガスフロー式サーベイメータは屋外でも安定して使用でき、原理的に、γ線の影響を最小にしてβ線を検出できる可能性があるため、類似の検出器を使用した試験の実施、及び試験結果を踏まえたβ線用サーベイメータの開発を提案する。

このサーベイメータの検出原理は比例計数領域での測定であり、検出器内で生成したイオン数に比例した電気信号が出力され、信号の波高の差からα線とγ線・β線を区別している。β線はα線に比べ比電離能が小さく電気信号のレベルが小さくなると予想されるが、印加電圧や計数レベル (ディスクリミネータ) を適切に設定することにより、γ線の影響を最小にしてβ線を測定できる可能性があり、また、検出部の容積や材質を工夫することにより、γ線の影響を小さくすることも可能である。

この測定器は、以下が期待できる。

- (1) 50 μSv/h を越えるγ線雰囲気において、遮蔽なしでのβ線の検出。
- (2) 検出面積が比較的大きく、 $1.2 \times 10^2 \text{Bq/cm}^2$ 以上の、広範囲の測定。
- (3) 測定装置の総重量を作業者への負担を掛けない重量。

ここでは、昭和40年台、東海プルトニウム燃料施設で使用されていた米国 Eberline 社のα線用ガスフロー式サーベイメータの使用経験を紹介する。

このサーベイメータの仕様は概ね以下の通り。

検出部：構造はアルミ製、窓部にはアルミ蒸着マイラー膜、印加電圧は1200V程度

計測ガス：液化プロパンガス、ガスと高電圧を供給可能な同軸ケーブル

本体：高圧電源、アンプ、ディスクリミネータ、計数指示計、本体下部に小型ガスボンベを収納。

プルトニウム燃料取扱い施設では、Am241等からのγ線により50 μSv/hを越える環境があったが、安定してα線が検出できた。また、サーベイメータの簡易な調整としてSr90-Y90のチェックソースを使用して、β線を感知しないでα線を効率良く測定できるように高圧電源の設定を調整していた。

比例計数領域で放射線を測定する技術は、原理的には十分知られている技術ではあり、固定式の測定装置では、アルゴンガスやヘリウムガスを主体とした高圧ガスを使用したものが使用されている。

重要な点は、使用する現場において確認試験を実施し、設定レベル等の調整をすることである。また、状況を踏まえて、検出部の改良、波高分析機能の追加等を行えば、軽量で

安定な β 線専用のサーベイメータを開発できる可能性がある。

2. 備考

(1) 開発・実用化の状況（国内外の現場や他産業での実績例、実用化見込み時期を含む）

- ・ 当時、米国の Eberline 社から α 線用サーベイメータとして販売されており、輸入して使用されていた。現在は輸入されている形跡はない。
- ・ 日立アロカメディカル株から、 $^3\text{H}/^{14}\text{C}$ 用サーベイメータが市販されている。計数ガスとしてPRガスを使用しているが、原理は類似しているので可能性確認試験に使用できるかもしれない。
- ・ 当時、 α 線検出器としてZnS(Ag)シンチレーション検出器、表面障壁型半導体検出器等を使用していた。それぞれ、長所や短所があるが、これらの検出器についても、波高分析技術と検出部の構造の工夫により、 β 線専用のサーベイメータが開発できる可能性がある。

(2) 開発・実用化に向けた課題・留意点

- ・ 計数ガスとして可燃性のプロパンガスを使用していたため、屋内での使用を中止した経緯がある。液化石油ガス取締関連法令に留意が必要。

(3) その他（特許等を保有している場合の参照情報等）

- ・ 40年前の経験に基づく提案
- ・ 既製品を購入して改良する方法と原理に基づき国産でも開発する方法が考えられる。

（備考）技術提案募集の内容（6分野）

- ① 汚染水貯蔵（タンク等）
- ② 汚染水処理（トリチウム処理等）
- ③ 港湾内の海水の浄化（海水中の放射性物質の除去等）
- ④ 建屋内の汚染水管理（建屋内止水、地盤改良等）
- ⑤ 地下水流入抑制の敷地管理（遮水壁、フェーシング等）
- ⑥ 地下水等の挙動把握（地下水に係るデータ収集の手法、水質の分析技術等）