



福島原子力事故関連情報アーカイブ

FNA

Fukushima Nuclear Accident Archive

| | |
|-------------------|--|
| Title | 過酷環境における「その場」 α エアロゾルモニタリング装置の設計と開発 |
| Alternative_Title | Design and development of an "in-situ" alpha air monitor for harsh environments |
| Author(s) | 坪田 陽一(日本原子力研究開発機構), 本田 文弥(日本原子力研究開発機構), 床次 眞司(弘前大学), 玉熊 佑紀(弘前大学), 中川 貴博(日本原子力研究開発機構), 池田 篤史(日本原子力研究開発機構) Tsubota, Yoichi(Japan Atomic Energy Agency); Honda, Fumiya(Japan Atomic Energy Agency); Tokonami, Shinji(Hirosaki Univ.); Tamakuma, Yuki(Hirosaki Univ.); Nakagawa, Takahiro(Japan Atomic Energy Agency); Ikeda-Ono, Atsushi(Japan Atomic Energy Agency) |
| Citation | 第 60 回アイソトープ・放射線研究発表会要旨集, p.3B01-01-01 The 60th Annual Meeting on Radioisotopes and Radiation Researches |
| Subject | セッション：放射能分析 |
| Text Version | Publisher |
| URL | https://f-archive.jaea.go.jp/handle/faa/277754 |
| Right | © 2023 Author |
| Notes | 禁無断転載 All rights reserved. 「第 60 回アイソトープ・放射線研究発表会要旨集」のデータであり、発表内容に変更がある場合があります。 |



過酷環境における「その場」 α エアロゾルモニタリング装置の設計と開発 Design and development of an "in-situ" alpha air monitor for harsh environments

(国研)日本原子力研究開発機構^{*1}, 弘前大学^{*2}, 長崎大学^{*3}

○坪田 陽一^{*1}, 本田 文弥^{*1}, 床次 眞司^{*2}, 玉熊 佑紀^{*2,3}, 中川 貴博^{*1}, 池田 篤史^{*1}

(TSUBOTA, Youichi^{*1}; HONDA, Fumiya^{*1}; TOKONAMI Shinji^{*2},

TAMAKUMA, Yuki^{*2,3}, NAKAGAWA, Takahiro^{*1}, IKEDA-OHNO, Atsushi^{*1})

1. はじめに

今後本格化する東京電力福島第一原子力発電所(1F)の各号機からの燃料デブリの取り出しでは、機械やレーザー等によるデブリ切断過程で格納容器(PCV)内に微細な切断片(微粒子)が飛散することが予想される。特に α 核種を含む微粒子(α エアロゾル)は吸入したときの内部被ばく影響が大きいいため、作業状況の把握や周辺への迅速な情報提供の観点から、作業場所近傍の「その場」での α エアロゾル濃度モニタリングが重要である。しかし、

1F-PCV内の過酷(高湿度、高線量)環境で高濃度($\sim 10\text{Bq}/\text{cm}^3$)の α エアロゾル測定について、従来型 α 線用ダストモニタ(ろ紙集塵・半導体検出器による測定)では、高湿度の影響による検出器誤作動、ろ紙使用に伴う技術的課題(目詰まり・ろ紙交換の困難さ)、濃度測定レンジ(上限)の制限、 β/γ 線による誤計数等の課題があり、その適用は難しい。本発表では、上述1F過酷環境下における α エアロゾルの「その場」モニタリングを目的として開発中のIn-situ Alpha Air Monitor (IAAM)の設計と開発について報告する。

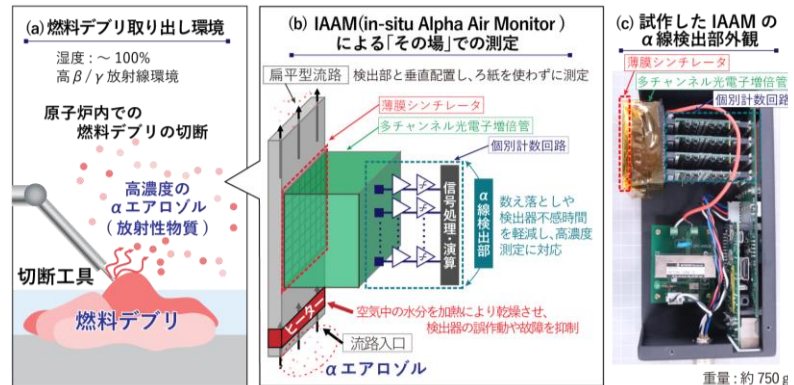


図1 燃料デブリ取り出し環境におけるIAAMによる α エアロゾル測定の概念図と試作器検出部の外観。

2. 設計と開発

1F-PCV内で α エアロゾルをモニタリングするための要求事項として、①高湿度環境での確実な動作、②ろ紙を使わない α エアロゾル測定、③高濃度の α エアロゾル測定、④ β/γ 線環境での α エアロゾルの選択的測定の4つが考えられる。当該要求事項を踏まえた設計・開発の要点と試験環境で実証された性能は以下の通りである。

- ① 流路入口のヒーターでの乾燥(約 80°C)により、空気中の水分による検出器の誤作動や故障を抑制。合わせて空気中の水滴吸い込みによる α 線の遮へいの懸念も除外。
- ② 幅が α 線の飛程より十分短い「扁平型」(幅:1cm)の流路に対し α 線検出器を垂直配置することにより、ろ紙を使わない α エアロゾル測定を実現。ラドンチャンバーによりリアルタイム測定性能を実証。
- ③ 薄膜シンチレータと多チャンネル光電子増倍管を直接接合し、放射線入射によるシンチレータの蛍光を多チャンネルに分離して計数することで、信号の数え落としを軽減。最大 $3.2 \times 10^2 \text{Bq}/\text{cm}^3$ (1F-PCV内で想定される濃度の30倍以上)の α エアロゾル濃度測定性能を実証。
- ④ α 線の選択的測定のため、薄膜シンチレータの厚さと信号処理時の「しきい値」を最適化。1Sv/hを超える高 γ 線環境($>1\text{Sv}/\text{h}$)においても、 γ 線の影響なしで α エアロゾルのみを選択的に測定可能であることを実証。

3. 今後の予定

これまで抽出した要求事項への対応として測定原理や手法の実証を中心に研究を進めてきたが、今後は様々な現場における α エアロゾル濃度測定の実証をすすめ、現場への適用を目指す。

^{*1} Japan Atomic Energy Agency, ^{*2} Hirosaki University, ^{*3} Nagasaki University