

遠隔で空气中 α 汚染を測定するための遠隔 α ダストモニタリングシステムの開発

Development of a Remote Continuous Air Monitoring System for Measuring Airborne Alpha Contamination

*宇佐美博士¹、森下祐樹¹、古田禄大¹、青木克憲¹、鶴留浩二¹、星勝也¹、鳥居建男¹

¹ 日本原子力研究開発機構

東京電力 HD(株)福島第一原子力発電所の廃止措置に向けた技術開発として、遠隔 α ダストモニタリングシステムの開発を行った。本システムは今後、作業者が容易に立ち入ることができない高 γ 線環境または汚染場における α ダストモニターとしての適用が期待される。

キーワード： α 検出器 (Alpha particle detector), 連続空気モニタリング (Continuous Air Monitoring), 遠隔ロボット (Robot), ラドン (Radon)

1. 緒言

遠隔技術を駆使した放射線計測システムの開発は、福島第一原子力発電所（以下「1F」と称す）事故を機に目まぐるしく発展してきた。遠隔技術と放射線計測の組み合わせは、測定する作業者自身が現場に入る必要がないため、内部・外部被ばくの危険性がないという点が最大の利点である。そのため、遠隔放射線計測システムは、これまで実際に 1F の γ 線線量率が高い環境で使用されてきた。ただし、従来の遠隔放射線計測システムはほとんどの場合、 γ 線測定に焦点を合わせており、遠隔で空气中の α 汚染を測定するための遠隔 α ダストモニタリングシステムはまだ開発されていない。

そこで本研究ではポータブルダストサンプラーと遠隔操作ロボットを組合せることで遠隔 α ダストモニタリングシステムを構築した。また、その成立性を確認するためラドン環境中で遠隔モニタリング性能試験を実施した。

2. 実験方法、まとめ

本研究で開発したシステムを図 1 に示す。本システムは、パーソナルエアモニター（独 SARAD 社製）と遠隔ロボット（米 iRobot 社製）で構成されており、ロボットに搭載されているエアモニターは、任意の測定時間間隔の α エネルギースペクトルを計測可能である。

システムのラドン環境中での実証試験は、JAEA 核燃料サイクル工学研究所（以下「核サ研」と称す）及び瑞浪超深地層研究所にて実施した。エアモニターの γ 線照射に対する影響を確認するため 100mSv/h の条件で γ 線照射も行った。具体的には、1.85TBq の¹³⁷Cs 線源を用いて 10 分間隔で照射をオン・オフし、モニターへの影響を確認した。

瑞浪超深地層研究所では地下 300m の坑道で測定を行い、相対湿度が 100% の環境において遠隔操作で²²²Rn の子孫核種を測定することができた。得られた α スペクトルは、²¹⁸Po (6.0 MeV α 線) および²¹⁴Po (7.7 MeV α 線) のピークを明瞭に弁別することができた。

講演では、これまでに実施した性能試験によって得られたシステムの利点・欠点、それを今後どのように改善していくか等、将来の展望について報告する。

参考文献

[1] Y. Morishita., et al., Radiation Protection Dosimetry. 2020, (in press)

[2] SARAD GmbH, “Manual PoCAMon,” 2017.

*Hiroshi Usami¹, Yuki Morishita¹, Yoshihiro Furuta¹, Katsunori Aoki¹, Koji Tsurudome¹, Katsuya Hoshi¹, Tatsuo Torii¹

¹Japan Atomic Energy Agency

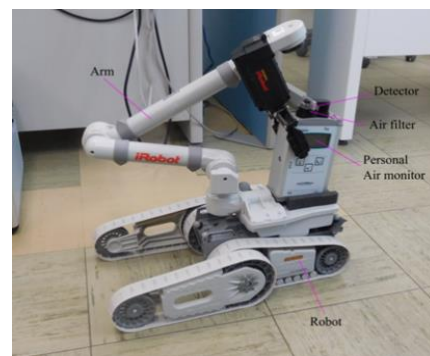


図 1. 遠隔空気監視システム