

放射線イメージング技術を基盤とした放射線作業環境のための ミラーワールドシステムの提案

A mirror-world system for a radiation environment based on radiation imaging technology

*佐藤 優樹¹

¹原子力機構

放射性物質“見える化”のための技術開発は、福島第一原子力発電所やその他の放射線作業環境において被ばく線量の低減や作業計画立案のために重要である。ここに3次元環境モデリングや仮想現実、拡張現実といったデジタル技術を組み合わせることにより、放射線作業環境のミラーワールドの構築を提案する。

キーワード：放射線イメージング, 仮想現実, 拡張現実, ミラーワールド

1. 放射線イメージング技術とミラーワールド概念の統合

登壇者は、福島県帰還困難区域や福島第一原子力発電所サイト内において、コンプトンカメラを基盤とした放射線イメージングの実証試験を進めてきた[1,2]。これに関連して、作業環境の3次元モデルに放射線イメージング結果を統合することにより、放射性物質を可視化した作業環境を仮想空間に再現する技術開発を進めている。本開発では単純に放射性物質を可視化するだけでなく、仮想現実（VR）システムを用いて作業環境を体感する技術や、現実空間にイメージング結果を表示する拡張現実（AR）技術の開発を進めている[3]。これは、仮想空間内に構築したもう一つの作業環境、すなわちミラーワールドに放射性物質のイメージを投影し、さらに現実空間にもイメージング結果を投影し直すことによる対話的なデータ統合を図るものである。

図1にその実施例を示す。¹³⁷Cs線源が入った箱が実験室（現実空間）の棚に設置されており、これを複数の視点からコンプトンカメラを用いて測定した結果を、仮想空間に構築された実験室の3次元モデルに投影した（図中右）。市販のVRゴーグルを装着することで、実際に実験室内にいるかのような体感が可能となり、かつ線源位置を視認することができる。さらに、この可視化結果をAR表示という形で現実空間に反映した（図中左）。光学カメラを線源の入った箱にかざすと、ディスプレイ上にコンプトンカメラで取得した線源イメージが出現する。これらは放射線イメージング技術とクロスリアリティ（xR）技術の統合例であるが、併せて自律移動するロボットに搭載されたガンマ線イメージャを用いて線源イメージ可視化のためのデータを自動取得するシステムを用いることにより、安全かつ少ない人的コストで作業現場の状況を把握することが可能となると期待される[4]。本報告では、関連する個々の技術およびその統合例を紹介する。

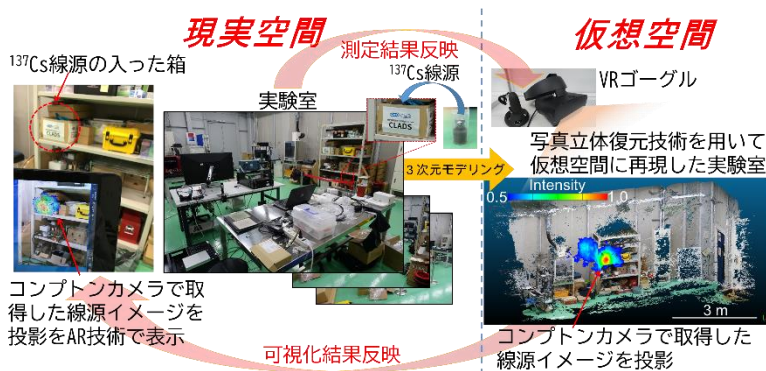


図1. 放射線イメージング技術と xR 技術の統合例。

参考文献

- [1] Y. Sato, S. Ozawa, Y. Terasaka, et. al., J. Nucl. Sci. Technol. 57, pp. 734-744, (2020).
- [2] Y. Sato, Y. Terasaka, W. Utsugi, et. al., J. Nucl. Sci. Technol. 56, pp. 801-808, (2019).
- [3] Y. Sato, K. Minemoto, M. Nemoto et. al., Nucl. Instr. and Meth. A, 976, 164286, (2020).
- [4] Y. Sato, K. Minemoto, M. Nemoto et al., JINST, in press (2021).

*Yuki Sato¹

¹JAEA