

コンプトンカメラを基盤とした放射線イメージング技術の 廃炉作業環境への適用に向けた課題

Tasks for the application of radiation imaging technology based on Compton cameras to the
decommissioning work environment

*佐藤 優樹¹, 寺阪 祐太¹, 鳥居 建男¹

¹原子力機構

原子力機構はコンプトンカメラを基盤とした放射性物質可視化システムの開発を実施している。本講演では、福島第一原子力発電所や帰還困難区域へシステムを導入するうえで課題となる事項について議論する。

キーワード：放射線イメージング、コンプトンカメラ、遠隔放射線計測、福島第一原子力発電所事故

1. 放射性物質可視化技術の開発状況と課題

2011年の東京電力ホールディングス株式会社、福島第一原子力発電所（以下、「1F」という）事故後、1Fサイト内外の広域に飛散・沈着した放射性物質の分布を把握するための技術開発が求められている。登壇者らはこれまでに1Fの3号機タービン建屋および1号機原子炉建屋の内部において、コンプトンカメラおよびこれとクローラーロボットを組み合わせることによるホットスポットの可視化に成功している[1,2]。これらの試験では、コンプトンカメラで取得したホットスポットのイメージを、3次元測域センサや写真立体復元技術で再構築した建屋内の3次元モデルと統合することにより、ホットスポットの位置を3次元的に把握する手法を実証した。

しかしながら、高線量率環境におけるコンプトンカメラを用いた画像再構成や、効率的な作業環境の3次元モデリングなどにおいて、複数の課題が見つかっている。例えば、図1は(a)、(b)ともに左前方20度方向に配置した¹³⁷Cs線源の測定結果であり、上はコンプトンカメラの散乱体と吸収体で取得したコインシデンススペクトル、下は¹³⁷Cs線源の可視化結果である。ここで、(a)は¹³⁷Cs線源のみの測定結果であり、一方で(b)はコンプトンカメラ近傍に

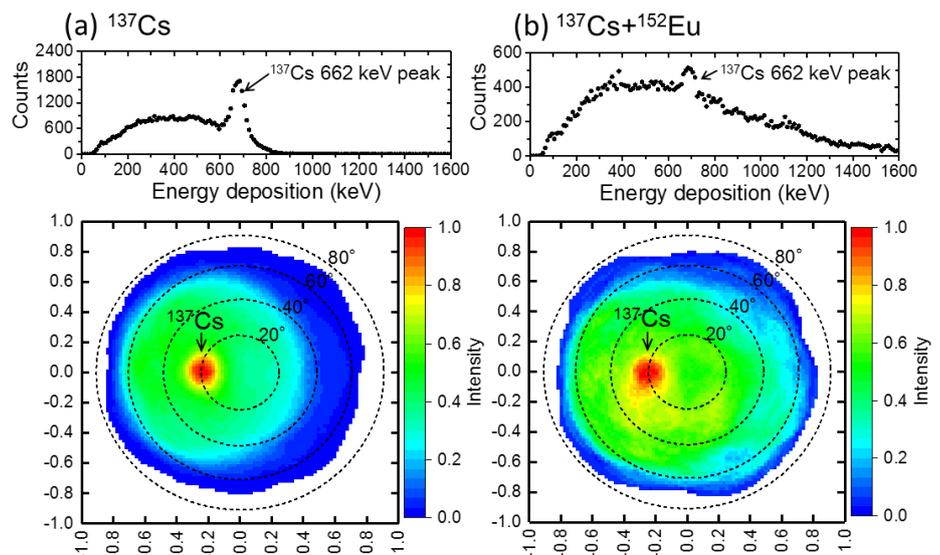


図1. (a)コンプトンカメラの左前方20度方向に¹³⁷Cs線源を配置して取得したコインシデンススペクトルと可視化結果。(b)コンプトンカメラ近傍に¹⁵²Eu線源を配置し、662 keVのピークに対するバックグラウンドを増加させたコインシデンススペクトルならびに可視化結果。

¹⁵²Eu線源を配置して意図的にバックグラウンドを増加させ、1F建屋内部の高線量率環境において取得されたコインシデンススペクトルを模擬したものである。(b)では¹³⁷Cs線源のイメージは得られたものの、S/N比が低下している。講演では、このような1F建屋内で問題となる課題について議論する。

参考文献

- [1] Y. Sato, Y. Tanifuji, Y. Terasaka, et. al., J. Nucl. Sci. Technol. 55, pp. 965-970, (2018).
[2] Y. Sato, Y. Terasaka, W. Utsugi, et. al., J. Nucl. Sci. Technol. 56, pp. 801-808, (2019).

*Yuki Sato¹, Yuta Terasaka¹ and Tatsuo Torii¹

¹JAEA