

福島第一原子力発電所建屋内部における コンプトンカメラを用いた放射線イメージング試験の実施

Image reconstruction of radioactive contamination using a compact Compton camera
inside the building of the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station

*佐藤 優樹¹, 寺阪 祐太¹, 谷藤 祐太¹, 宇佐美 博士¹, 冠城 雅晃¹,
宮村 (中村) 浩子¹, 川端 邦明¹, 鳥居 建男¹

¹原子力機構

小型・軽量のコンプトンカメラを開発し、福島第一原子力発電所建屋内部において放射性物質のイメージング試験を実施した。試験の結果、建屋内部に存在するホットスポットの可視化に成功した。

キーワード：福島第一原子力発電所事故，コンプトンカメラ，放射性物質可視化

1. 緒言

東京電力ホールディングス（株）福島第一原子力発電所（以下、1F）の事故により 1F 建屋内外に放出された放射性物質について、詳細な除染計画の立案や作業員の被ばく線量の低減のために、飛散した放射性物質を可視化するための技術開発が求められている。日本原子力研究開発機構（以下、原子力機構）は放射性物質を可視化するための装置として、小型・軽量のコンプトンカメラの開発を進めている。今回、1F 建屋内部において、製作したコンプトンカメラを用いた放射線イメージング試験を実施した。

2. 放射線イメージング試験

図 1(a)、(b)に、製作した小型・軽量コンプトンカメラの写真及びガンマ線センサーの模式図を示す。装置の全体重量は 680 g であり、ガンマ線センサーには Ce:GAGG シンチレータと MPPC を組み合わせた 2 枚の位置敏感型検出器を採用した。このコンプトンカメラを用いて、1F3 号機タービン建屋内部において測定した放射性物質分布の再構成画像を図 2 に示す。視野中央に汚染強度の高い領域が見て取れる。別途、サーベイメータを用いて同地点の線量率を測定したところ、約 680 $\mu\text{Sv/h}$ という局所的に高い汚染を示したことから、コンプトンカメラが周囲 (200~300 $\mu\text{Sv/h}$) に比べて線量率の高いホットスポットを可視化できていることを確認した。

加えて同試験では、複数の測定点から現場環境を測定することによるホットスポット分布の 3 次元画像再構成を実施した。さらに、建屋構造情報を含んだ 3 次元汚染分布図を描画するために、小型測域センサーを用いて建屋構造の点群データを取得し、この点群データと放射性物質イメージの重ね合わせを進めている。本発表では、上記のホットスポット可視化結果に加えて、これらの試みについても紹介する。

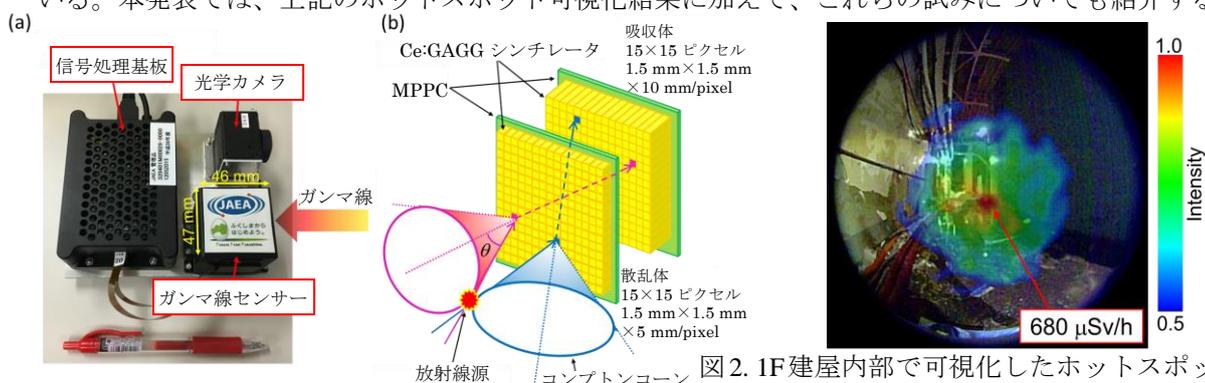


図 1. (a)小型・軽量コンプトンカメラの写真
と(b)ガンマ線センサーの模式図。

図 2. 1F 建屋内部で可視化したホットスポットの再構成画像。試験では、ガンマ線センサーの上下、左右、及び背面に厚さ 1 cm 相当の鉛板を配置した。

*Yuki Sato¹, Yuta Terasaka¹, Yuta Tanifuji¹, Hiroshi Usami¹, Masaaki Kaburagi¹, Hiroko Nakamura Miyamura¹, Kuniaki Kawabata¹ and Tatsuo Torii¹

¹JAEA