

「統合型放射線イメージングによる放射能汚染可視化の実証研究」

業績

福島第一原子力発電所（1F）の廃止措置や帰還困難区域の環境回復において、飛散・沈着した放射性物質に起因する放射能汚染の分布を把握することは、作業員の被ばく低減および除染計画の立案のために必須である。これを踏まえて、放射性セシウムを主とする汚染分布を遠隔かつ迅速に把握できる手法の開発が強く望まれていた。

そこで受賞者は、放射能汚染の2次元画像を取得するコンプトンカメラに、レーザ測域センサや写真立体復元による3次元環境モデリングを統合することで、放射能汚染の分布を3次的に可視化できるとの着想に基づき、さらにこれらをロボットや自己位置推定と環境地図作成の同時実行（SLAM）と組み合わせた統合型放射線イメージングシステム（iRIS : integrated Radiation Imaging System）を開発した。加えて1Fや帰還困難区域において実証試験を推し進めるとともに、放射能汚染が高濃度に蓄積したホットスポットの遠隔検知に成功してきた。さらには、それらを可視化した作業環境の3次元マップを描画できることを実証し、放射能汚染可視化ツールとしての有用性を示した。

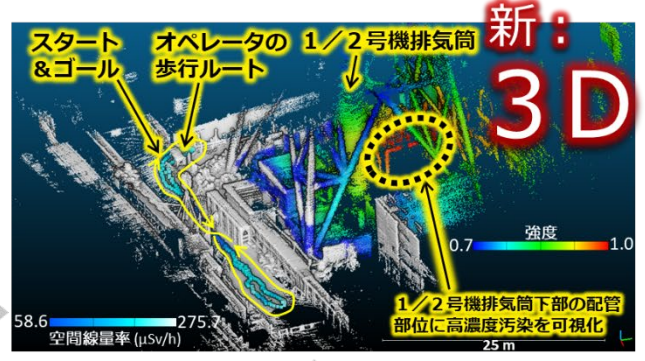
本成果は、高線量率環境や広範囲エリアにおける放射能汚染分布の3次元可視化を達成するために、遠隔制御や環境認識といった異分野技術を積極的に導入し、放射線計測・原子力の枠にとられない発想を持って新しいシステムの開発、および1Fや帰還困難区域における現場実証を成功させたものである。その新規性および現場実証の成果が認められ、これまでに学会、財団法人、省庁主催プログラム等から多数受賞している。

今後、1F廃止措置を含む環境回復に向けた作業現場において、作業員の被ばく低減や作業計画の立案に資するとともに、世界の原子力施設の廃止措置現場に適用できると期待される。さらには異分野融合の観点から、本成果は放射線計測の新しい分野を開拓するものとして大きな学術的意義が見出せるものである。

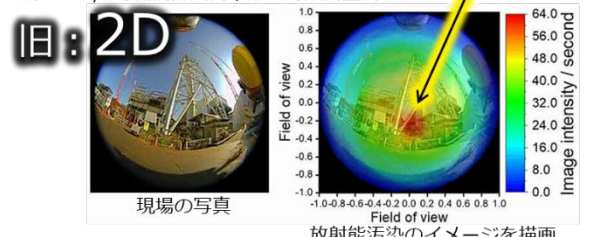
1F廃止措置現場における放射能汚染可視化の実証



統合型放射線イメージングシステム(iRIS)の模式図。コンプトンカメラで撮影した放射能汚染分布とサーベイメータで計測した移動ルート上の線量率を、3次元測域センサで取得した作業環境の3次元マップ上に投影する。



例：1F1/2号機間排気筒下部の汚染調査例



従来の2次元イメージング（下）と本成果において1F廃止措置現場で実証した3次元イメージングの結果（上）。
Y. Sato and Y. Terasaka, JNST, 59, pp. 677-687, (2022) より