

全方位指向性検出器 (FRIE) の開発 (3) 環境中でのフィールド試験

Development of omni-directional directional detectors (FRIE)

(3) Field trials in the environment

*眞田 幸尚¹, 佐々木 美雪¹, 宮崎 信之², 鳥居 建男³

¹JAEA, ²クリアパルス, ³福島大

本発表では、シリーズ発表の3番目として、1辺が12mmの正四面体GAGG検出器16台で構築したFRIE検出器の試作機を用いて表面線量率が $10\mu\text{Sv/h}$ 以上ある環境中でのホットスポット周辺で放射線分布の測定データを取得し、再構成される画像の精度を比較した結果について報告する。

キーワード: フラクタル形状、環境放射線、イメージング、フィールド測定

1. 緒言

福島第一原子力発電所事故以来、コンプトンカメラをはじめとする様々な放射線イメージングシステムの開発が行われている。既存のコンプトンカメラやピンホール型のカメラのような2次元の計測ではなく、360度方向の測定を可能とする検出器としてフラクタル形状を用いた検出器 (FRIE) を開発した[1]。また、この検出器の特性に合わせて、逆問題解析手法を最適化することで、3次元の放射線画像再構成を実現している[2]。ここでは、シリーズ発表の一環として、本検出器システムを用いた環境中でのフィールド試験結果について報告する。

2. データ取得方法と解析

フィールド試験場所として、1F周辺の平均 $1\text{--}2\mu\text{Sv/h}$ の駐車場跡地を選定した。本フィールドは森林に囲まれており、森林との境界には高さ1m地点での空間線量率が $10\mu\text{Sv/h}$ を超えるいわゆるホットスポットが存在する。本フィールドにおいて、FRIE検出器の試作機を配置し、9地点で300秒の測定を実施した。GAGG検出器16台のスペクトルデータは、エネルギー校正を行い、Cs-137の直接線に相当するROIの計数率を記録した。放射線情報と共に、デブスカメラ (Intel社製RealSense) を用いて、地形や樹木の3Dデータを構築した。この情報から検出器と線源の距離関係を算出し、独自に開発したMap-EMを応用した逆問題解析手法を用いて放射線分布を再構成した。

3. 結果と考察

フィールド試験結果の例をFig.1に示す。図の着色は相対的な放射線の強度を示している。このように、3次元の放射線分布を構築できた。サーベイメータで細かく測定し、特定したホットスポットの位置とよく一致した。発表では、表面の放射性セシウムの放射線の測定結果と定量的に比較した結果について示す予定である。

参考文献

[1] 鳥居建男ら, 日本原子力学会 2022年秋の大会, 2022

[2] M. Sasaki et al., 4th JSST 2022, 2022

*Yuhikisa Sanada¹, Miyuki Sasaki¹, Nobuyuki Miyazaki² and Tatsuo Torii³

¹JAEA, ²ClearPulse, ³Fukushima Univ.

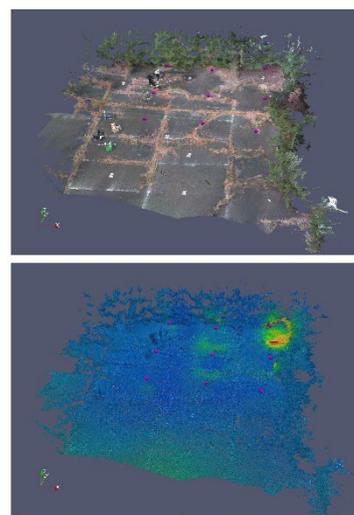


Fig.1 試験フィールドのフォトグラメトリによる3DマップとFRIEによる相対放射線強度マップ