

空からの放射線計測技術の高度化

(1) ドローンによる測定データの地形補正手法の検討

Advancement of airborne radiation measurement technology

(1) Examination of the topography correction to dose rate on the ground by the drone radiation monitoring system

*佐々木 美雪¹, 西澤 幸康¹, 石崎 梓¹, 伊村 光生², 眞田 幸尚¹

¹原子力機構 福島, ²応用地質

ドローンによる上空からの放射線モニタリングでは、低高度フライト (50m 以下) を行うことが多い。低高度でのフライトは、線源に検出器が近くなるため効率は良くなるが、地形等の周辺影響を強く受けるため直下の地上測定値と一致にくい課題があった。本発表では、地形データを用いた補正手法の検討結果について示す。

キーワード: ドローン, 遠隔放射線測定, 地形補正, 福島第一原子力発電所事故

1. 緒言

有人や無人のヘリコプター等にと比べ、ドローンは安価・小型及び操縦が簡単であることから、狭い地域を手軽に測定できるツールとして有用である。上空からの放射線モニタリングにおいて、地上への線量換算は、地表面の線量率が一定であり地形が平面であるモデル (平面モデル) 及び高度と検出器の計数率の指数関数的な相関関係を前提としている。ドローンがフライトするのに適している 50 m 以下の高度では、地上に無限平板で均一な線源を仮定した場合、周辺の影響が大きくなるため、単純な高度と計数率に指数関数的な相関関係にはならない。また、実際の測定場所では、樹木や構造物が存在すること及び地形に勾配があるため、パラメータはさらに複雑となる。本研究では、複数の場所でドローンの高度を変えてフライトさせたデータを元に計算コードを組み合わせることで、地上値へ換算する手法を検討した。

2. 方法

放射線の測定には、市販のドローン(3D Robotix 社製)をベースにした開発機を使用した。放射線測定器には GAGG シンチレーション検出器 (1"Φ×1"H) を使用し、3 秒毎に γ 線スペクトルデータ及び GPS データを取得するとともに、地上においてサーベイメータを使って詳細な放射線分布情報を得た。また、同エリアにおいて写真測量を実施し、分解能数十 cm の DSM (Digital surface model) データを取得した。取得した DSM データを元に、測定した対地高度を計算し、放射性セシウム起源の計数率との関係を考察した。さらに、同位置における地形や放射性セシウムの分布状況について MCNP を用いて体系を模擬し、実測値と比較した。

3. まとめ

地上値との比較から、同高度であっても地上 1 m の線量率と上空の計数率の比 (換算係数) は測定場所の特徴によって変化することが分かった (図 1 参照)。森林と平地により別々の換算係数を準備することにより、従来の平面モデルによる手法よりは精度が向上することが分かった。

*Miyuki Sasaki¹, Yukiyasu Nishizawa¹, Azusa Ishizaki¹, Mitsuo Imura² and Yukihisa Sanada¹

¹JAEA Fukushima ²OYO Corporation.

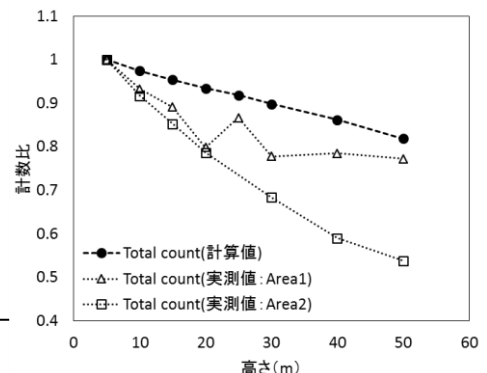


図 1. 高度変化に伴う放射線計数率の変化
計算値は線源が均一に広がった平面体系で計算