

福島第一原子力発電所事故後の無人機を用いたモニタリング技術

(2) ドローンを用いた放射線モニタリング技術

Technology of radiation monitoring using unmanned vehicle after the Fukushima

Daiichi Nuclear Power Plant

(2) Technology of radiation monitoring using a drone

*佐々木 美雪¹, 西澤 幸康¹, 伊村 光生¹, 山田 勉¹, 眞田 幸尚¹

¹ 日本原子力研究開発機構 福島研究開発部門

日本原子力研究開発機構 (以下、原子力機構)では、ドローンを用いた放射線モニタリングシステムの開発を行っている。有人や無人のヘリコプター等によるモニタリングと比べ、ドローンは安価で小型であり、低高度飛行が可能であることから、狭い地域を手軽に測定できるツールとして有用である。本発表では、福島県内で実施した測定試験の結果について報告する。

キーワード: ドローン, 福島第一原子力発電所事故, 遠隔放射線測定, GAGG シンチレーション検出器

1. 緒言 福島第一原子力発電所事故以来、原子力機構では農薬散布等に使用されてきた自律型無人ヘリコプターを用いた放射線測定システムの開発及び適用を実施しており、発電所から 5km 圏内の放射線マップ測定等に活用している。一方、近年様々なメーカーによりドローンが開発されている。一般的にドローンは、無人ヘリコプターと比較してペイロードが小さい、バッテリーによるフライト時間が短いなどの不利な点があるものの、技術開発の進捗は目覚ましいものがある。現時点においても、低高度でフライトさせることにより、狭い範囲の放射線モニタリングには有用であると考えられることから、放射線測定用にカスタマイズし標準機を目指した開発を行った。本発表では、福島県内で実施した試験結果について述べる。

2. 方法 市販のドローン (3D Robotix 社製) をベースとして緊急停止機能やプロペラガードを付加し安全性を高めた機体に、原子力機構で開発した軽量の放射線検出器を搭載し、測定したデータを機体の制御情報とともにダウンリンクするなどのシステム化を行った。製作した機体は、マニュアルによる操縦の他、GPS による位置情報を基にプログラム飛行が可能である。開発したシステムを Fig.1 に示す。本システムを用いて、福島県内において測定試験を実施した。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データを採取した。得られたデータは、地上の線量率が既知であるキャリブレーションポイントにおいて、高度上昇に伴う線量減衰を補正するための高度補正係数や線量率への換算係数を求め、地上 1m の線量率に換算した。測定結果は、同時に実施した地上におけるサーベイメータを用いた線量率測定結果と比較するとともに、モンテカルロコード EGS5を用いたシミュレーションと比較し妥当性の検証を行った。

3. 結論 ホバリングにより得た高度と計数率の関係について、測定場所のジオメトリや放射線分布を加味して EGS5 によりシミュレーションした結果とよく一致した。この結果より、低高度でのフライトでは周辺の影響を強く受けるため、単純な指数関係にならないことが分かった。キャリブレーション結果と元に、地上線量率に換算した放射線マップは、地上測定の結果とよく一致し、本システムの基本的なデータ取得条件や解析手法について検証できたと考えている。

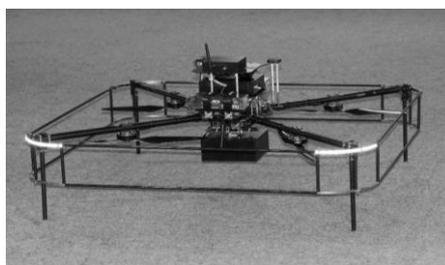


Fig. 1 開発した放射線測定用ドローン

* Miyuki Sasaki¹, Yukiyasu Nishizawa¹, Mitsuo Imura¹, Tsutomu Yamada¹ and Yukihisa Sanada¹

¹ JAEA Fukushima.