

遠隔放射線測定技術の開発と適用 一点から面の測定－

眞田 幸尚

(独) 日本原子力研究開発機構 福島技術本部

1. はじめに

東日本大震災に伴って発生した東京電力福島第 1 原子力発電所事故以来、原子力機構は放射線に対する豊富な経験や知見を活かし、福島の復興を目指した取り組みを行っている。遠隔放射線測定技術を用いた、迅速かつ広域な環境中の放射線の測定もその一つである(図 1)。航空機等を用いて空から放射線を測定する技術は、1970 年代から知見を重ねてきたが、近年では、計測システムの性能向上、GPS 等の測位技術の向上及び GIS 技術の普及に伴い急速に発展しつつある。また、事故以来、放射線測定に対するニーズは“点”での測定から、広域分布を測定する“面”の測定にシフトしており、短時間に放射線を遠隔で測定する技術に対するニーズが高まっているように思われる。ここでは、原子力機構が事故以来行っている遠隔放射線測定技術を中心とした放射線測定技術の開発と現場への適用について述べる。

2. 航空機モニタリング

事故直後、米国 DOE の技術を導入し、開始したヘリコプターを用いた航空機モニタリングは、日本流に方法をアレンジしながら測定・解析を実施し、現在までに日本全国の放射線マッピングが終了した。特に、発電所から 80 km 圏内の測定は、これまで 5 回行っている。航空機モニタリングによる放射線マップは視覚的にわかりやすいため、様々な政策に反映されている他、メディアや研究者によって活用されている。この間、これまでに得られた知見をもとに、測定・解析手法の最適化を図ってきた。ここでは、航空機モニタリングの方法・結果及び課題について述べる。

3. 無人ヘリコプターを用いた放射線測定

自律機能を持った無人ヘリコプターは様々な分野で開発・利用されている。技術は近年、確立してきており、特にヤマハ発動機(株)製の R-MAX は信頼性が高い。原子力機構では、本ヘリコプターに放射線測定器を組み合わせたシステムを開発し、警戒区域を中心に幅広いモニタリングを実施してきた。本システムは、ヘリコプターと基地局の距離が最大 3 km まで離れることができるため、操作員の被ばくを抑えられるというメリットがあるとともに、GPS による位置情報を基に、同じ場所をフライトできることから、除染の前後や分布の経時変化等の比較測定に向いている。ここでは、既存の無人ヘリコプターを用いた放射線測定システムの詳細と測定結果について述べる。

4. プラスチックシンチレータを用いた 2 次元マッピングシステム

福島第 1 原子力発電所の周辺では、放射性物質の除染作業が本格的に実施され始めている。除染効果の確認のための放射線測定には、広範囲を迅速に放射線量率の分布を測定できる方法が求められている。プラスチックシンチレーションファイバ（以下、PSF）は、光ファイバーのコア（中芯部）にプラスチックシンチレータを使用し、両端の光電子増倍管を配置することにより、放射線の入射によって発光位置を検知する。ここでは、PSF を用いた除染効果確認のための 2 次元マッピングシステムの開発と本システムを導入し汚染分布の測定した結果や除染効果の確認結果について述べる。

5. 今後の展開

今後、これらの技術の運用実績を積み、普及に努める必要がある。また、更なる技術の発展をめざし、新たな取り組みを実施している。有人のヘリコプターより機動性良く無人のヘリコプターより広域にフライトが可能となる無人航空機の開発を、JAXA と共同研究として開始した。また、現在の無人ヘリコプター用の検出器よりも高位置分解能の検出手法として、古河機械金属・東大・東北大と共同で、コンプトンカメラの開発に着手した。今後とも、被災地の復興のために、新たな放射線測定技術の開発に取り組むとともに迅速な現場への適用に取り組んでいく。

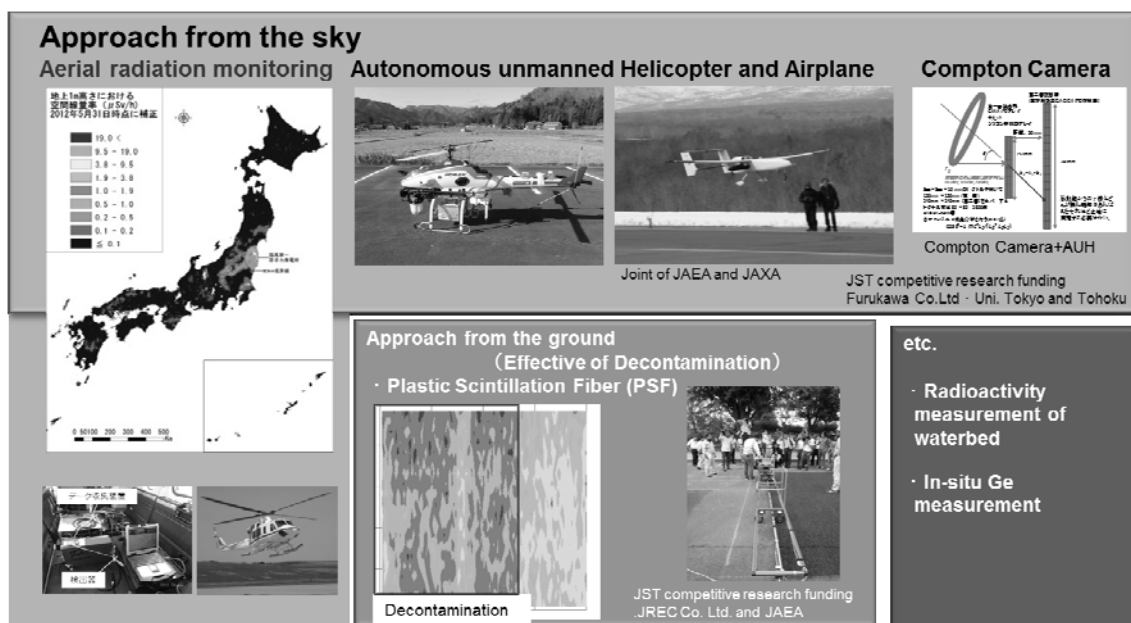


図 1 原子力機構福島技術本部が実施している遠隔放射線測定技術の概要