

# ホットスポットを逃がさない 放射線測定システム

## プラスチックシンチレーションファイバー を用いた放射線二次元分布測定システム

放射性物質で汚染された地表面の放射線分布を、建設機械に搭載した放射線測定器で大面積でも迅速に計測できるシステムを開発しました。従来の計測法に比べ、除染作業の大幅な効率化を実現します。

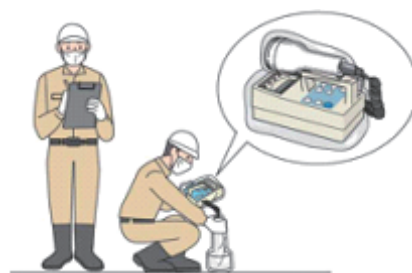


福島県双葉郡大熊町の農地における表土剥ぎ取り試験および放射線二次元分布測定試験の様子

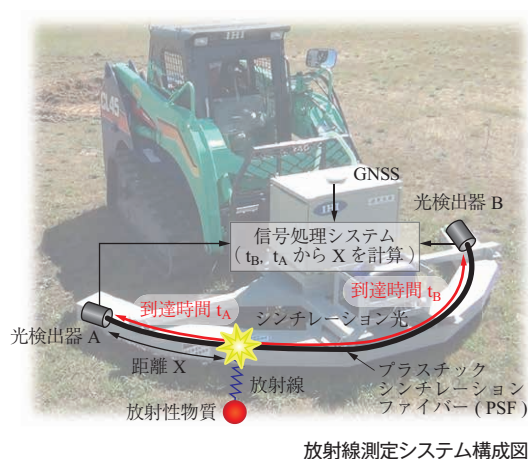
東京電力福島第一原子力発電所の事故に伴って飛散した放射性物質を取り除く「除染作業」が各地で行われている。除染効果の確認は、サーベイメータと呼ばれる計測装置によって行われているが、測定に時間と人手が掛かることが課題となっていた。また、除染エリアの格子点について点的な（とびとびの）測定を行うため、格子間の除染が不十分な箇所（ホットスポット）などを探し出すことは不可能に近かった（除染関係ガイドラインに掲載されている GM サーベイメータによる表面汚染密度の測定方法を図に示す。）。

今回紹介する放射線二次元分布測定システムは、放射線検出部に独立行政法人日本原子力研究開発機構（JAEA）が開発したプラスチックシンチレーションファイバー（PSF）と呼ばれる計測装置を採用している。全地球航法衛星システム（GNSS）とともに建設

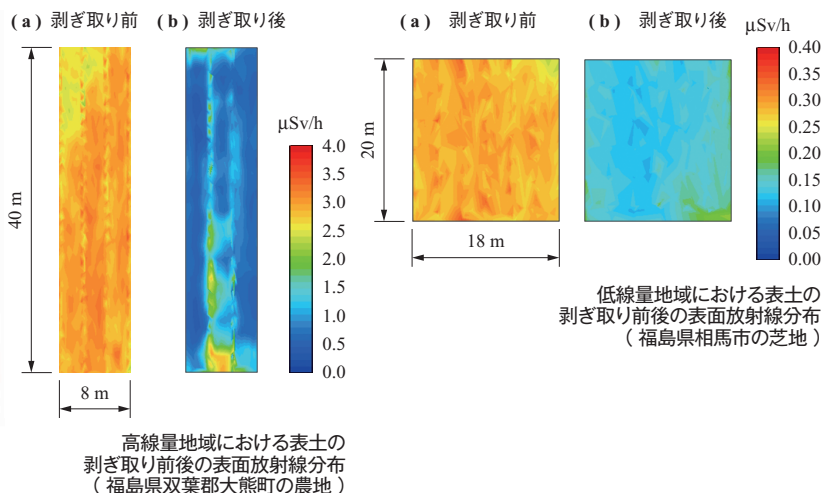
機械（コンパクトトラックローダ）に搭載して自走させることによって、迅速かつ正確に除染エリアの放射線分布の面的測定を行うことが可能である。また、PSF は通過する場所の放射線を連続的に（面的に）計測するため、ホットスポットなどを確実に検出することができる。



GM サーベイメータによる表面汚染密度の測定  
（環境省 除染関係ガイドライン <http://josen.env.go.jp/material/>）



放射線測定システム構成図



## 測定原理

PSF では、光ファイバーのコア（中芯部）に放射線を感じて発光するプラスチックシンチレータと呼ばれる物質が埋め込まれている。放射性物質から放出された放射線が PSF に入射すると、シンチレーション光というかすかな光が出る。この光が PSF の両端に取り付けられた光検出器に届き、その到達時間の差から発光位置を特定することができる。一定時間内に発光した回数（光子の数）を場所ごとに数えることによって、PSF の長さ方向の放射線分布を求めることができる。

## 特長

クローラタイプの建設機械（コンパクトトラックローダ）の前腕の部分に PSF を左右に伸ばして取り付け、走行することによって地表面の放射線分布を計測する。GNSS を搭載し、センサの位置をリアルタイムで計測することによって、地図上に放射線分布を自動的にプロットすることが可能となった。計測幅は 3 m、走行速度は 1～2 km/h であり、1 時間で 2 000 m<sup>2</sup> という速さで正確に測定することができる。

ちなみに、従来のサーベイメータによる計測では、同面積を測定するのに 1 m 間隔の格子状の計測でも 50 時間以上掛かる。

なお、地表面の放射線分布を測定しようとするときに問題となるのは、全方向からの放射線を検知してしまうことである。従来のサーベイメータによる表面汚染密度測定と同様に、周囲からの放射線に対するコリメータと呼ばれる遮蔽構造が必要となる。本システム

では上面と側面に厚さ 25 mm の鉄板を配置したケースに PSF を収納し、周囲からの放射線を 50% 以上遮蔽し、地面方向からの放射線に対する感度を相対的に向上させることができた。

## 測定例

空間線量 5 μSv/h（マイクロシーベルト/時）の高線量地域の農地（福島県双葉郡大熊町）と空間線量 0.3 μSv/h の低線量地域の芝地（福島県相馬市）において、深さ 4 cm の表土の剥ぎ取りを実施し、その前後の放射線地表面分布を測定した。放射線量は地表面から 1 cm の高さの表面線量に換算した値である。高線量、低線量いずれの地域でも放射線量が 70% 程度低下しているが、部分的にあまり低下していない領域も残っていることが可視化できている。

このような結果に基づいて、放射線量が高いところを追加で剥ぎ取りを行うというような工事が可能になる。はじめから余裕をもたせて過剰に剥ぎ取りを行うというようなことをなくすることができるので、除染が進まない最大の原因となっている除染廃棄物を減らすことにもつながる。必要最小限の除染を行うため、放射線分布の測定技術は非常に重要な役割を果たす。

今後はさらなる高線量下での計測に対応するため、遠隔操作システムの開発にも取り組んでいく。

問い合わせ先

株式会社 IHI 総合営業部

電話（03）6204 - 7111

URL：www.ihico.jp/