

Topics 福島

2018. 9. 10 No. 82

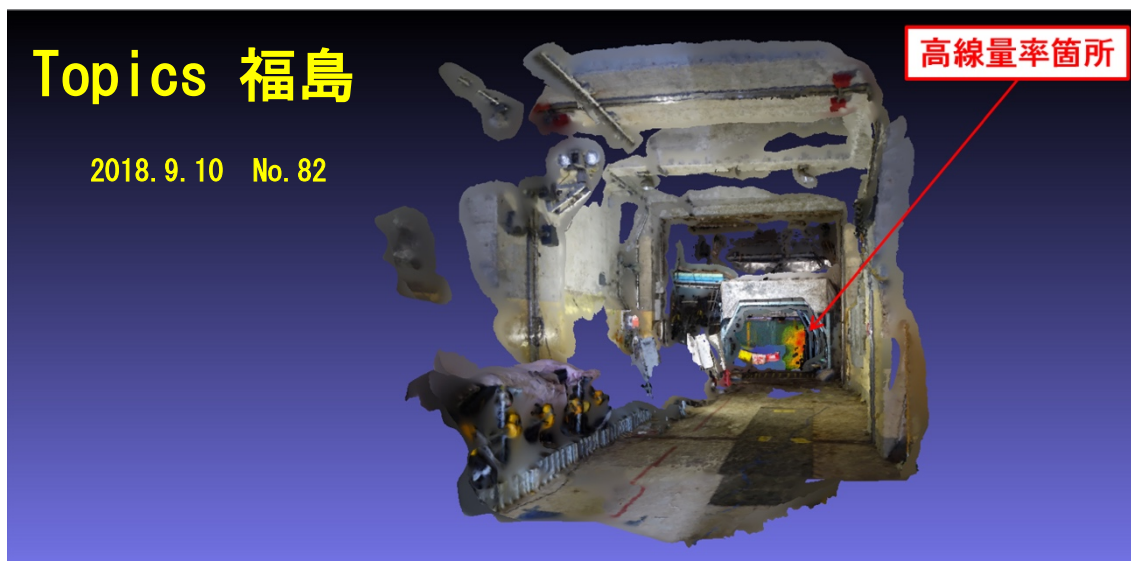


図1. 仮想空間に再現した原子炉建屋にホットスポットのイメージを重ねた。奥の赤い部分がホットスポット。

原子炉建屋内の放射性物質を可視化する技術を開発

1 Fの除染や廃炉作業時の被ばく線量低減に効果

原子力機構は、東京電力HD福島第一原子力発電所（1F）の原子炉建屋内部に沈着した放射性物質の分布を目で見えるようにする技術を開発しました。この技術を用いて1Fの1号機原子炉建屋内部を測定した結果、放射線量率が局所的に高い箇所（ホットスポットと言います。）を検知することに成功し、さらには仮想空間に再現した原子炉建屋内部の3次元モデル上にてホットスポットを可視化することに成功しました。この成果は今後の作業者の被ばく線量の低減や、効果的な除染計画の立案に貢献が期待できます。

■ 1F建屋内での作業をはばむホットスポット

廃止措置が進められている1Fでは、作業者の被ばく線量を低く抑えることが大きな課題となっています。とりわけ建屋内では床や壁、天井に加えて、散らばったがれきや機器に放射性物質が付着しているため、汚染が3次元的に広がっています。建屋内では、汚染源から直接届く放射線(直達線)だけでなく、それら放射線が反射して届く放射線(散乱線)も飛び交っています。さらに1F原子炉建屋内では放射線量率が高く、今も作業者が容易に近づけないエリアもあり、汚染源の位置を特定することが難しい状況です。

■ 放射線を可視化して、作業者の被ばくを抑える



図2. 開発した小型軽量コンプトンカメラ。

原子力機構では、ガンマ線の飛来方向を特定し、放射性物質の分布を目に見える姿にするコンプトンカメラの開発を進め、このほど小型軽量化に成功しました(図2)。また、このカメラを、東京電力HDの地上走行型遠隔ロボットに搭載して、1号機原子炉建屋内の汚染分布を測定しました。その結果、ホットスポットを明らかにすることができました(図3)。加えて、現場で撮影した写真や動画を組み合わせることで、作業現場のどこに

ホットスポットがあるかが一目でわかる3次元描画にも成功しました(図1)。

描画を組み合わせた地図(汚染分布マップという)は、既存の仮想現実(VR)システムを用いて表示することも可能です。これにより、作業者がホットスポットや汚染源の位置を把握した中で、作業内容を事前にシミュレーションすることが可能で、作業者の被ばく線量を低減させることにつながります。また、効果的な除染計画の立案にも役立つことが期待されます。

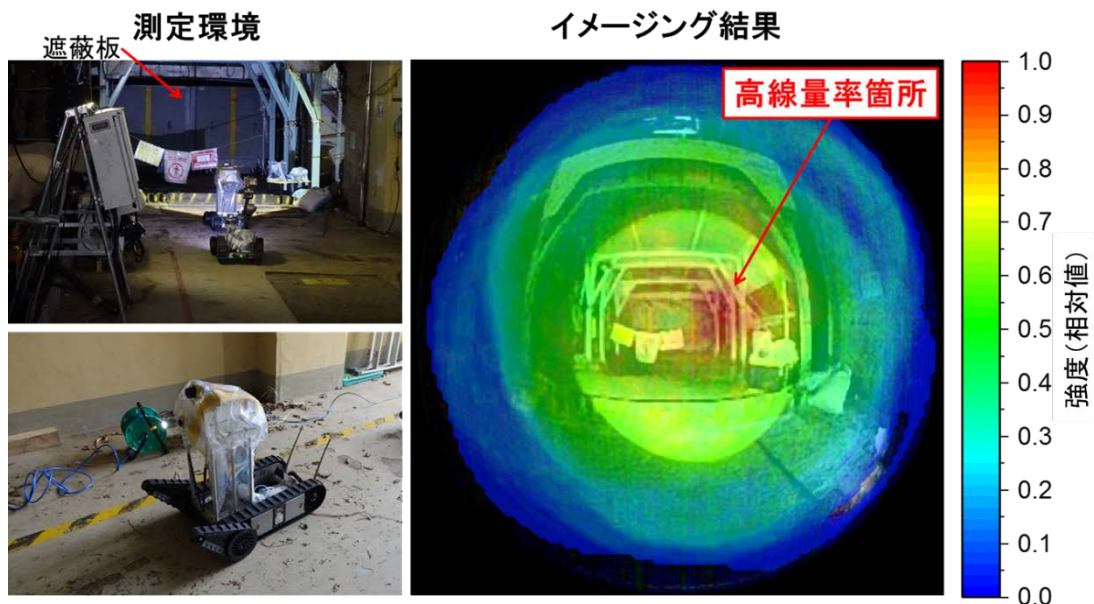


図3. (左) 1F1号機原子炉建屋における実証試験の様子。

(右) 大物搬入口突き当りの遮蔽板右側の隙間にホットスポットを映し出すことに成功した。

■ 研究者より

本研究を行っている廃炉国際共同研究センターの佐藤優樹研究員は、約2年かけて1F原子炉建屋内部での実証試験にこぎ着けたことについて、その苦勞を次のように述べています。「作業現場のホットスポットを3次元で表現するシステムは、コンプトンカメラの遠隔ロボットへの搭載や、レーザー距離計やフォトグラメトリーⁱによる3次元モデルの再構築といった、異分野技術の融合によって生み出されたもので、それは試行錯誤の連続でした」。

1F原子炉建屋内には、いまだに、ホットスポットの不明な現場が相当箇所残っています。このため原子力機構では東京電力 HD と協力し、ホットスポットの特定やモニタリングが安価かつ簡易に行える汎用性の高い測定システムの開発を目指していきます。

ⁱ 物体や景色について、複数の観測点から撮影した2次元写真を組み合わせることによって、3次元モデルを構築する技術

本記事は、平成30年8月28日にプレス発表した内容を編集したものです。

Topics 福島 No.82

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 福島研究開発部門 福島事業管理部

〒970-8026 福島県いわき市平字大町7-1 平セントラルビル8階

TEL : 0246-35-7650 FAX : 0246-24-4031 HP : <https://fukushima.jaea.go.jp/>