

廃炉分野



株式会社スター精機 / 株式会社 EXA / 株式会社 C&A / 相馬市

小型かつ軽量化で高線量環境下での計測・マッピングを可能にする

事業計画

廃炉・除染を促進する、小型かつ軽量の全方位型放射線イメージングシステムの開発

小型かつ軽量化で高線量環境下での計測・マッピングを可能にする

福島第一原子力発電所の廃炉に向けた取り組みのうち、燃料デブリの取り出しは最も困難な作業の一つです。原子炉格納容器の内部は放射線量率が高く、人が立ち入って作業することができず、原子炉格納容器の上蓋にも極めて高濃度の放射性物質が付着しているという報告も出されています。このような状態で行う燃料デブリの取り出しは、世界的にも前例のない取り組みであり、現在も研究開発や調査が盛んに行われています。特に重要となるのは燃料デブリや放射性物質がどの位置にどれだけ堆積しているのかをリアルタイムに計測・マッピングする技術になります。燃料デブリの取り出し作業が進めば、それに伴い燃料デブリや放射性物質の位置が変化するため、正確な位置を迅速に把握することが効率的な廃炉作業に欠かせないものとなります。

現在、燃料デブリや放射性堆積物の計測に使用されている手法は大きく分けて二つあります。まず一つはサーベイメータや空間線量測定器を用いる方法です。これは高線量場での測定が可能であるものの、イメージングができないため放射性物質の集積位置を特定することができません。もう一つの手法は、ガンマカメラやコンプトンカメラを用いる手法です。ガンマカメラやコンプトンカメラは放射線をイメージングすることが可能で、原理上は原子炉格納容器内の放射線マップをとることができます。しかしガンマカメラはイメージング用検出器を分厚い鉛の遮蔽材で覆うため、重量が数十kg以上になりロボット等を使用した作業となる

と、現場での運用に支障があります。またコンプトンカメラは、鉛の遮蔽が不要のため小型・軽量化、さらに広視野をイメージングすることが可能です。しかしこのカメラの原理上、積層した複数層のイメージング検出器間で同時計数を行うため、原子炉建屋内のような高線量環境下では偶発同時計数による誤計測が多くなってしまい、原子炉建屋からある程度の距離をおいた場所でのしか活用されていないのが実情です。

現時点での放射線計測技術は、燃料デブリや建屋内放射性物質の分布可視化のような極限の高線量環境下では用いることが困難であり、小型かつ軽量で全方向からの放射線をイメージングすることが可能な、まったく新しい装置・システムの開発が求められています。



株式会社スター精機
専務取締役 星 智憲



株式会社C&A
代表取締役 博士(理学)
吉川 彰



株式会社EXA
取締役 佐藤 浩樹

「Made in 福島県浜通り」の実現で浜通り地域の経済活性化に貢献

新しい装置・システムの最終仕様と性能目標は、カメラを搭載したドローンで撮影した画像と放射線量率のマップをVR画面上で融合し、同一空間上に3次元リアルタイムマッピングが可能となる全方位型放射線イメージングシステムです。

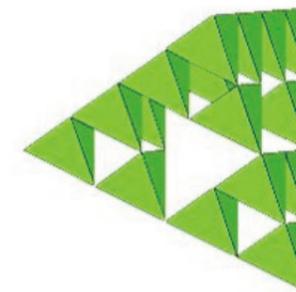
このシステムは、高線量環境下での放射線イメージングを可能とする放射線イメージング検出器の開発が必要であり、「要素技術開発グループ」と「実証試験機設計・開発グループ」の2グループを構築し、それぞれに取り組みました。

開発を進めるにあたり、弊社の他に株式会社C&A、株式会社EXAの2社、さらに日本原子力研究開発機構(JAEA)福島研究開発部門、福島大学に協力をいただきました。

信号回路の設計、全方向型放射線イメージング試作機および実証機はC&Aが担い、高密度難加工性合金候補材料の選定および加工テストを弊社とEXAが担当しました。

フィールドテストでは、JAEAと福島大学が共同で開発した無人ヘリ・ドローン搭載型線量計システムを搭載した試作機を飛行させ、線量マッピング技術を活用し、本開発の全方位型放射線イメージング検出器と融合させるフィールド試験を実施。得られたデータに基づき、システムを修正しながら、より高精度のイメージングができるよう、開発が進められています。

本事業の製造工場・営業拠点は相馬市内の事業所に設置する計画であり、将来的には製品だけでなく核となる構成要素すべてが「Made in 福島県浜通り」を実現したいと考えています。福島県浜通り地域の企業・研究機関の叡智・技術を結集し、福島第一原子力発電所の廃炉に向けた一大産業拠点を相馬市に構築し、浜通り地域の経済活性化に貢献していきたいと考えています。



製品となるFRIEのイメージ図

企業情報 Corporate information

株式会社スター精機

住所	〒976-0042 福島県相馬市中村字荒井町46番地
創業	1976年8月(法人設立)
社員数	30名
TEL	0244-35-0604(代表)
URL	http://www.starseiki.jp



株式会社C&A

住所	〒980-0811 宮城県仙台市青葉区一番町一丁目16番地23号
創業	2012年11月7日
社員数	16名
TEL	022-796-2117
URL	https://www.c-and-a.jp/



株式会社EXA

住所	〒980-8579 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉6-6-40
創業	2017年9月1日
社員数	2名
TEL	022-397-6291
URL	http://www.exa-inc.com



関係者からのメッセージ

産学官連携し廃炉へ

富岡町長 山本育男

放射線量を3次元で可視化するイメージングシステムは、安全で確実な廃炉作業の進捗に大きく寄与するものと期待しています。環境モニタリングや除染効果の検証を通じて地域住民の皆様の安全安心にもつながるよう、富岡町も一緒になって産学官連携による実用化開発に取り組みます。

新たなアイデアの創出

日本原子力研究開発機構 福島研究開発部門
グループリーダー 眞田幸尚

C&AやEXAの手掛けるセンチレータの国産化の波及効果は大きく、海外産と比べてユーザーとの距離が密になった結果、国内において新しいアイデアが生まれやすくなっています。事業はその結集とも呼べるアイデアからはじまっており、既存概念を大きく変える事業になることを期待しています。

浜通りから世界へ発信

福島大学特任教授 鳥居建男

本事業は廃炉の現場から環境中まで広い範囲の放射線分布の測定可能とするセンサーシステムの開発に留まらず、衛星観測機器としての利用も考えられる、文字通り「浜通りから世界に」発信できる先端技術です。地元企業の基盤技術の高さ、そして幅広さを世界に知らしめる技術として応援しています。