

「廃炉の未来を切り拓く放射線測定技術-福島第一原子力発電所に
おける挑戦と進展-」

Opening the Future of Decommissioning with Radiation Measurement Technology:
Challenges and Fukushima Daiichi Nuclear Power Station

企画：応用物理学会放射線分科会

日時：2026年3月15日（日）13:30～16:45

会場：東京科学大学 大岡山キャンパス（本館 M-B07 会場 & オンライン）

世話人：寺阪祐太（日本原子力研究開発機構）、志賀大史（近畿大学）

福島第一原子力発電所(以下「1F」という。)の廃炉作業を安全かつ効率的に行うためには原子炉建屋内外の汚染状況把握のための放射線計測技術が不可欠であり、これまで様々な機関が独自の放射線計測技術を開発し、1F の現場に適用してきた。本シンポジウムではこれら実践的な 1F の廃炉のための放射線計測技術を共有することを目的として「廃炉の未来を切り拓く放射線測定技術-福島第一原子力発電所における挑戦と進展-」というテーマで7名（招待講演：5名、一般講演：2名）の講師の方を招待し、講演・議論を行った。シンポジウムの参加者は会場 55名、オンライン 17名であり、終始活発な議論が行われた。招待講演の概要は以下に示す。

冒頭講演では、佐藤優樹氏（日本原子力研究開発機構）から「統合型放射線イメージングシステム iRIS を用いた放射線源の可視化」という題目で講演頂いた。1F の廃止措置を加速するために作業場所の放射線源の情報（分布）を可視化することで、被ばく線量の低減や危険箇所を把握することができる。本発表では、サーベイメータ、コンプトンカメラおよびレーザーสキャナ等を組み合わせて、3次元的に線量率や放射線源の分布を測定、可視化する方法を開発していることが報告された。今後は、放射線量率、放射性物質の分布および核種の同定まで、自動で自律的に実施するシステムを開発することで、作業環境の定期的な自動測定に貢献したいということが示された。

2件目は、森下祐樹氏（日本原子力研究開発機構）から「新型 α 線検出器の開発と1F廃炉現場への応用」という題目で講演頂いた。1F の廃炉現場では、 α 線放出核種による汚染を正確に把握することは、作業者の内部被ばく防止の観点から非常に重要である。本発表では、新型の α 線検出器を開発し、汚染部位の空間分解能の精度および α 線と β 線の弁別が可能であることが報告された。今後は、検出器の小型化およびロボットと組み合わせて配管内部の汚染の確認についての計画が示された。

3件目は、黒澤俊介氏（東京大学）から「廃炉に向けた光ファイバー伝送型小型リアルタ

「IM線量計の開発報告」という題目で講演頂いた。1Fの格納容器内廃炉作業において、10Gy/hを超える高線量率下におけるリアルタイム線量率測定を行うことは非常に重要である。本発表では、光ファイバー伝送型小型リアルタイム測定システムの開発のうち、特にシンチレータ部分の新規材料の性能について報告された。今後は、現場で使用できるようシステム化に取り組む計画が示された。

4件目は、上野雄一郎氏（日立製作所）から「福島第一原子力発電所1号機PCV内部調査における放射線計測結果」という題目で講演頂いた。1Fの廃炉に向けて、燃料デブリの広がりを調査することは最重要課題の一つである。本発表では、1F1号機の格納容器内でγ線と中性子を測定可能な燃料デブリ検知器を新たに開発し、それを用いた格納容器内ペDESTAL外周の測定結果について報告された。今後は、得られた結果からデブリの存在(堆積)状況を幅広く検討していく計画が示された。

5件目は、久米直人氏（東芝エネルギーシステムズ株式会社）から「宇宙線ミュオン散乱法の1F廃炉作業への適用」という題目で講演頂いた。1Fの廃止措置において、損傷した原子炉内の様子を知ることは非常に重要である。本発表では、非常に透過力の高い宇宙線ミュオンの物質内での散乱を利用した散乱法に着目し、角度分解能と広い有効面積を持つ軌跡検出器およびγ線ノイズ除去機能の開発について報告された。今後は、燃料デブリに含まれるウラン量についての推定技術を開発するという計画が示された。

6件目は、寺阪祐太氏（日本原子力研究開発機構）から「光ファイバーを用いた福島第一原子力発電所建屋内における放射性ストロンチウム「その場」測定法の開発と現場実証」という題目で講演頂いた。1F原子炉建屋内の純β核種の分布を把握することは眼の水晶体の防護や事故進展の理解に重要である。本発表では、⁹⁰Sr測定用の光ファイバーとして2種類の異なるものを用いて、⁹⁰Srその場直接測定手法の開発について測定結果とともに報告された。今後は、本検出器の遠隔操作機器への搭載および現場実装に関する計画が示された。

最後の講演は、奥野泰希氏（理化学研究所）から「自立駆動型無線放射線線量計測法HOTARUのコンセプト」という題目で講演頂いた。高線量率環境かつ電力供給が困難な場所での放射線測定では、無線放射線計測技術が重要である。本発表では、wi-fiなどデジタル変換を用いない自立駆動型無線放射線線量計測法(HOTARU)に関する検出器応答及び構造設計について報告された。今後は、HOTARUシステムの各構成素子の放射線耐性や構造最適化、LED光画像の解析にAIを導入する計画が示された。

本シンポジウムでは、1Fの廃炉作業現場での放射線測定について、新たな放射線検出器の開発からその現場への適用について、最新の状況が提示された。特に、高線量下における線量線や放射性物質の汚染分布の測定をどのようにして実施、作業に活かして行くかは、1Fの廃炉作業を加速していくために重要だということが印象的であった。本シンポジウムでは、1Fの廃炉作業における放射線測定についての情報を共有する貴重な機会となった。今後、この研究が更に加速し、廃炉作業のみではなく、他の分野への応用にも研究が進展することが期待される。