

福島第一原子力発電所の廃止措置における放射性エアロゾル制御及び除染に関する研究

(4) モックアップ施設での日英共同実験の概要と成果報告

Research on Radioactive Aerosol Control and Decontamination at Fukushima Daiichi Nuclear Power Station
Decommissioning

(4) Summary and achievement of UK-Japan joint experiment at mock-up facility

*柴田 浩平¹, Avadhesh SHARMA², Ruicong XU², 三輪 修一郎², 鈴木 俊一², 小菅 淳³,
David MEGSON-SMITH⁴, Tom BENNETT⁴, Tom SCOTT⁴

¹アトックス,²東大,³JAEA,⁴ブリストル大学

本事業では、英国の研究者と共同で、高度な粒子検出・特性評価システムとエアロゾル分散制御を同時に組み込んだ安全なレーザー除染システムの構築を目標としている。レーザー除染システムの除染技術としての現場適用可能性検討のため、モックアップ試験を実施した。試験概要および得られた成果の一部を紹介する。

キーワード: 廃炉、福島第一原子力発電所、レーザー除染、エアロゾル制御、モックアップ試験

1. 緒言

レーザークリーニング技術は非接触での遠隔操作が可能であり、二次廃棄物の発生量が少ないという特徴がある。一方で、汚染の吸引システムが必須でありフィルターが急速に汚染される、汚染したフィルターの取扱いが困難であるといった課題もある。これらの課題を解決するため、水ミストによる湿式の汚染エアロゾル粒子回収機構を備えたレーザー除染システムを日英共同で開発中であり、システムのモックアップ試験を実施し除染技術としての現場適用性を検討した。

2. 試験概要

レーザー除染システムはレーザー発振器、レーザー・スキャナーヘッド、7軸ロボットアーム、マウントフレーム、真空吸着システム、汚染粒子回収用湿式ミストシステム等から構成される。レーザー発振器とヘッドはロボットアームに取り付けられている。ロボットアームはマウントフレームに取り付けられており、マウントフレームをクレーンで吊りレーザー照射対象壁面まで移動させ、真空吸着システムにより壁面に吸着し位置を固定する。位置の固定後、ロボットアームを操作することでレーザー照射箇所を制御する。レーザー照射時、レーザーヘッド内には水ミストを流しており、照射によって発生したエアロゾル粒子を水ミストで捕捉しミストごと回収する仕組みとなっている。



図 レーザー除染システム

モックアップ試験は(株)アトックス技術開発センターの原子炉模擬ウェルにて実施した。ウェル壁面に設置した錆や塗装等の表面処理を施した金属板サンプルに向け、出力やスキャン回数等のパラメータを変更しレーザーを照射した。照射後、サンプルの表面の錆や塗装の剥離、粒子の回収具合を目視で確認した。

3. 結果・考察

照射によりサンプル上の錆や塗装が剥離できること、剥離したエアロゾル粒子をミストとともに回収できることが確認でき、除染技術として適用の可能性を確認できた。加えて、ミスト吸引回収効率やレーザースキャン速度の向上により、適用性のさらなる向上が見込めると考えられる。

本報告は、日本原子力研究開発機構 英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業「福島第一原子力発電所の廃止措置における放射性エアロゾル制御及び除染に関する研究」の成果を含む。

*Kohei SHIBATA¹, Avadhesh K. SHARMA², Ruicong XU², Shuichiro MIWA², Shunichi SUZUKI², Atsushi KOSUGE³,
David MEGSON-SMITH⁴, Tom BENNETT⁴, Tom SCOTT⁴

¹Atox, ²UTokyo, ³JAEA, ⁴University of Bristol