

大型水槽でのレーザ切断時粉じん挙動データの取得

Acquisition of Dust Behavior Data during Laser Cutting in a Large Water Tank

*宮本 勇太¹, 岩井 紘基¹, 森 教匡¹

¹JAEA

「ふげん」の原子炉本体の構造材は約 25 年間の運転による中性子照射により放射化しており、廃止措置における解体時には放射性の粉じんやドロス等の粒子状物質が発生することから、事前にそれらの挙動データを取得することが安全評価上重要である。本発表では、水深等が実機と同等規模の試験設備を用いた「ふげん」原子炉構造材の模擬材の水中レーザ切断試験結果等について報告する。

キーワード：廃止措置、ふげん、レーザ

1. 緒言

「ふげん」は、原子炉本体の解体において、工期短縮及び二次廃棄物量低減等の観点で優位なレーザ切断工法を適用し、遠隔水中にて解体する計画としている。レーザ切断工法は、国内外の原子炉施設の廃止措置への適用実績がないことから、これまで気中及び水中雰囲気において基礎的な切断データの取得等を行ってきた[1]。今回は、水中における実規模のレーザ切断モックアップ試験を実施して、取得した切断時の粉じんの気中及び水中移行に係る挙動データ等について報告する。

2. 大型水槽でのレーザ切断時粉じん挙動データ等の取得

試験は、平成 30 年に福井県敦賀市内に整備された「ふくいスマートデコミッションング技術実証拠点」の水深約 10m の確保が可能な試験水槽(図 1)を利用して実施した。試験水槽内に「ふげん」の原子炉構造材である炉心タンクを模擬したステンレス鋼平板の試験体(t25mm×500mm×30mm)を設置し、レーザ切断ヘッドを取付けた多関節ロボットを用いて、レーザ切断を行った(図 2)。また、試験の実施にあたり、水中及び気中移行粉じんを回収するための回収装置として、試験水槽蓋、真空ポンプユニット等を製作、整備した。



図 1 試験水槽

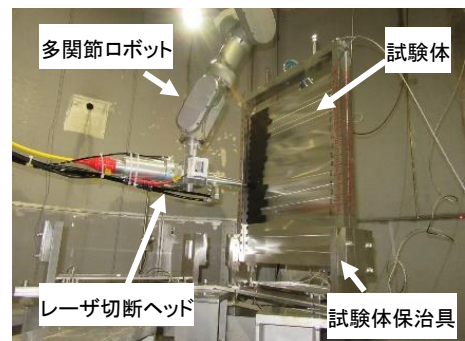


図 2 大型水槽での水中レーザ切断

3. 試験結果

切断速度や水深、アシストガス量等の切断条件の違いによる試験体の切断状態(カーフ幅、切断長、欠損重量)、気中及び水中移行粉じんの重量、粒径分布等を取得した。アシストガス量 600L/min における切断速度ごとの水深と気中移行粉じん量の関係を図 3 に示す。この結果より切断速度が速く、水深が深い方が気中移行粉じん量が少なくなる傾向を確認した。

4. 今後の計画

水深や切断速度等の切断条件の変化による気中移行粉じん量の傾向を確認した。今後は、気中移行粉じんが HEPA フィルタ等による捕集で拡散防止等の作業管理が可能であることを確認するとともに、原子炉水中解体時の濁水浄化設備のフィルタ等の設計要求に寄与するデータを取得していく計画である。

参考文献

[1] JAEA 中村 保之 他、原子炉施設におけるレーザ切断工法の実証 日本原子力学会 2017 年秋の大会 1D14

*Yuta Miyamoto¹, Hiroki Iwai¹ and Norimasa Mori¹

¹Japan Atomic Energy Agency

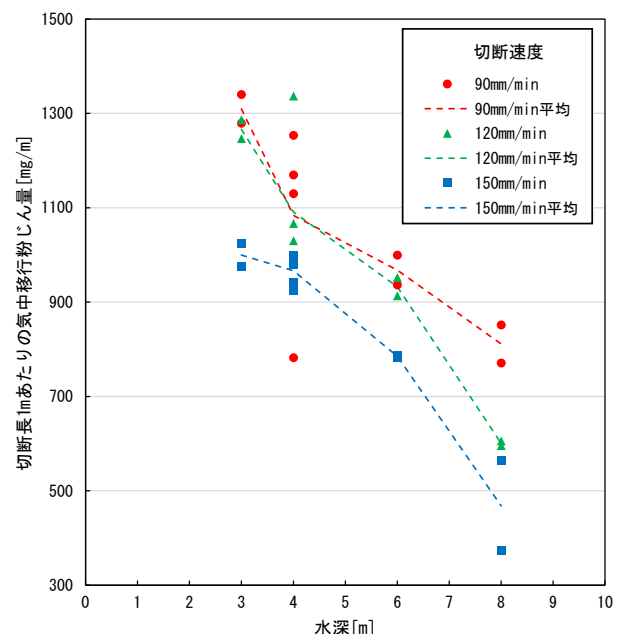


図 3 切断速度ごとの水深と気中移行粉じん量の関係