

小口径配管のブラスト除染装置のメカニズムに関する基礎研究（その2）

Fundamental Study on Mechanism of Blasting Decontamination Device for Small Diameter Pipe (Part 2)

*山本 創太¹, 高橋 秀治¹, 谷口 隼人², 川島 彰彦², 高橋 浩³, 木倉 宏成¹

¹東京工業大学, ²新東工業株式会社, ³富士古河 E&C 株式会社

原子炉廃止措置における小口径配管の乾式ブラスト除染装置の開発において、ブラスト研磨の小口径配管に対する粒子挙動を把握するため、ハイスピードカメラでの撮影と画像処理を行うことで、最適な除染方法の選定や除染メカニズムの解明に資する基礎実験を行ったのでこれを報告する。

キーワード：廃止措置, 小口径配管, ブラスト研磨, 除染

1. はじめに

新型転換炉「ふげん」の廃止措置において、解体した小口径配管に乾式除染装置を使用することにより、輪切り切断の状態では線量低下が確認されている^[1]。本報では具体的なメカニズムを検証し、最適な除染法を模索するための基礎研究として、小口径配管に対する投射材挙動に着目し、ハイスピードカメラを用いて配管内の粒子数計測を行い、投射角による滞留粒子数の違いを比較した。



図1 ブラスト研磨機

2. 実験方法と条件

試験にはインペラー式のショットブラスト研磨機を使用した。模擬配管として、内側観察のため透明のアクリルパイプを用いた。装置内にアクリルパイプを図2に示すように、0～90°の角度で設置し、投射材を1kg 投射した。投射材には球形高炭素鋼粒子（φ0.355～0.710 mm）を用いた。投射速度は30m/sである。投射時の様子を正面からハイスピードカメラを用いて撮影し、パイプの内側部分の粒子数を得られた画像から計測した。

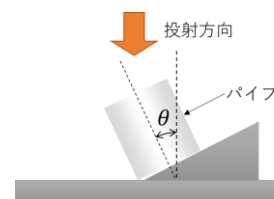


図2 アクリルパイプ設置角度

3. 画像処理結果と考察

角度ごとの粒子数の変化を図3に示す。粒子は出入りが激しく、測定値の変化が大きかったため、0.5秒間隔で区切り、その平均値を算出して図示した。図の誤差範囲は標準偏差(n=2500)を示す。この結果から、投射方向とパイプの角度が大きくなるにつれて、パイプ内に滞在する粒子が少なくなることが分かった。除染効果が滞留粒子数に比例するのであれば、投射方向に配管角度を合わせることで、ブラスト研磨での内面の除染効果も高くなることが考えられる。一方で、実際の除染効果との比較は現時点では行っていないため、今後質量変化などと比較してこの結果を考察する必要がある。

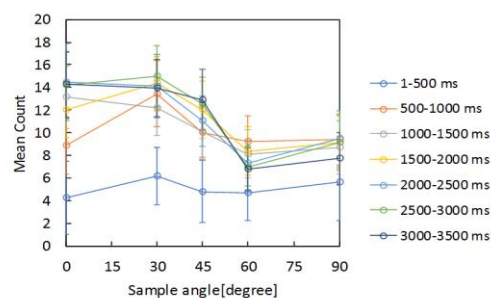


図3 パイプ内滞留粒子数計測結果

4. まとめ

乾式除染装置のメカニズム解明に向けて、ブラスト研磨を単独で稼働し、アクリルパイプに対する粒子挙動をハイスピードカメラで撮影・計測することで、除染の効果を評価・検討した。その結果、配管試料に対して、ブラストの粒子は投射方向とパイプの角度が大きくなるにつれてパイプ内に滞在する粒子が少なくなる傾向にあることがわかった。よって、ブラスト研磨においては、配管が投射方向を向くことが良いと考えられる。また、今後は粒子速度分布の算出や、模擬放射性汚染試料を用いた除染効果測定の結果などと比較して、さらなる調査を行う予定である。

参考文献

[1] 土田大輔, 高橋浩, 『小口径配管廃棄物の内面除染方法の開発』, 日本原子力学会 2016 年秋の大会 2C15, 2016.

*Sota Yamamoto¹, Hideharu Takahashi¹, Hayato Taniguchi², Akihiko Kawashima², Hiroshi Takahashi³ and Hiroshige Kikura¹

¹Tokyo Institute of Technology, ²Shintokogio Ltd, ³Fuji Furukawa Engineering & Construction Co.Ltd.