

六フッ化ウランで汚染した金属表面の除染特性 (3) 除染手法としての合理性評価

A decontamination characteristic of the metal surface with Uranium hexafluoride

(3) Evaluation of rational for decontamination technique

中山 卓也¹, 野村 光生¹, 美田 豊¹, 杉杖 典岳¹, 米川 仁², 分枝 美沙子²

*矢板 由美³, 村田 栄一³, 保坂 克美³

¹原子力機構, ²日本原燃(株), ³東芝エネルギーシステムズ(株)

六フッ化ウラン(UF₆)に曝露された金属を対象として、大気開放後に生成する腐食層や母材に付着した放射性物質を、合理的に除染する方法の研究として、模擬試料および実試料を使った除染試験結果から、除染効率、二次廃棄物発生量等の評価を実施した。その結果、酸性機能水除染は他の希釈酸除染と比較して総合的に優れていることを確認した。

キーワード：六フッ化ウラン、炭素鋼、腐食、除染、水、希釈酸、機能水、次亜塩素酸、二次廃棄物

1. 緒言

放射性物質で汚染した金属を対象とした除染技術において、多様な形状・表面状態に対応できる湿式法は重要な除染技術と位置付けられている。一方で、湿式法は乾式法と比較して、相対的に二次廃棄物量が多く発生する傾向がある。本研究は、湿式法の欠点とも言える、二次廃棄物発生量の最小化を目的としている。

2. 評価方法

2-1. 評価対象

主に、除染液性をパラメータとし、廃液中の溶解元素、二次廃棄物量を評価した。液性は、純水+酸性機能水、酸性機能水、希釈塩酸(pH2.6)、希釈硫酸(5%)、希釈硫酸(pH2.6)、の5種類とした。除染工程は浸漬+超音波洗浄を基本とし、希釈硫酸(5%)は浸漬のみのケースも加え、全6ケースを評価した。

2-2. 評価モデル

大気解放により腐食層が生成した状態でのU、Fe、Fのインベントリと組成、これらの除染液への溶解度と、金属母材の除染液への溶解速度を文献および試験結果から設定し、このデータと、目標表面汚染密度まで除染するために必要な時間から、廃液中の溶解元素濃度、二次廃棄物量を評価した。図1に、除染廃液中の溶解元素濃度評価結果を示す。なお、純水+酸性機能水の場合は、純水中と機能水中の元素濃度の合算値を示す。

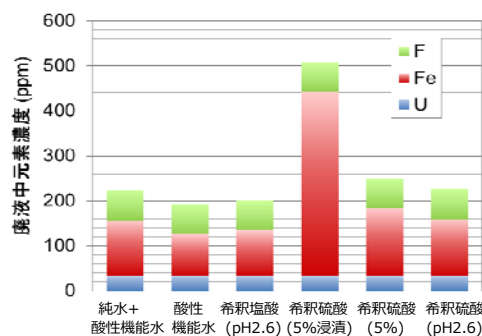


図1 除染廃液中の元素濃度比較

3. 評価結果

除染液中に溶解した鉄成分は、除染廃液の中和処理により水酸化物(Fe(OH)₃)となり、二次廃棄物源となる。金属母材の溶解が進むほど溶解鉄量は増加するため、Fe(OH)₃量は除染液の酸性度(pH)と除染に要する時間に依存することとなる。本評価で二次廃棄物発生量が最も少ないのは酸性機能水であり、次いで希釈塩酸(pH2.6)、純水+酸性機能水、希釈硫酸(pH2.6)、希釈硫酸(5%)、希釈硫酸(浸漬のみ)の順となった。

Takuya Nakayama¹, Mitsuo Nomura¹, Yutaka Mita¹, Noritake Sugitsue¹, Hitoshi Yonekawa², Misako Bunbai², *Yumi Yaita³, Eiichi Murata³ and Katsumi Hosaka³

¹Japan Atomic Energy Agency, ²Japan Nuclear Fuel Limited, ³Toshiba Energy Systems & Solutions Corporation