

六フッ化ウランで汚染した金属表面の除染特性

(1) 模擬試料を使った基礎試験

A decontamination characteristic of the metal surface with Uranium hexafluoride

(1) Basic test used simulation sample

*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、腐食層を模擬した試料を使って、水、希釈酸、酸性機能水(電解生成水)による除染特性を評価した。その結果、酸性機能水の特徴である高い酸化還元電位が除染性能に影響することが分かった。

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。

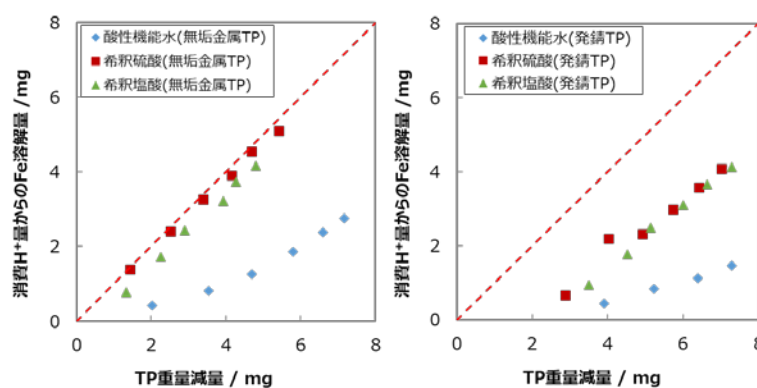
2. 方法

除染に使用する液性として、酸性機能水(pH=2.6、ORP=1000mV)、希釈硫酸(pH=2.6)、希釈塩酸(pH=2.6)の3種類を使用し、除染性能を評価するための基礎特性の一つとして、定時間浸漬による模擬試料の溶解量を求めた。なお、試験には、表面未処理(「無垢金属 TP」という)および表面をフッ素曝露・発錆処理(「発錆 TP」という)した炭素鋼を用いた。

3. 結果

発錆 TP では、定時間浸漬による溶解量は、酸性機能水、希釈塩酸、希釈硫酸の順であった。

H⁺による鉄の溶解形態を酸性機能水はFe³⁺(鉄溶解量の3倍モルのH⁺を消費)、希釈硫酸、希釈塩酸はFe²⁺(鉄溶解量の2倍モルのH⁺を消費)であると仮定し、H⁺消費量に相当する鉄溶解量と試験結果を比較した結果を図1に示す。この図から、希釈硫酸、希釈塩



(1) 無垢金属 TP

(2) 発錆 TP

図1 金属および腐食層溶解特性の比

酸の鉄溶解は酸溶解による反応が主体と推測される。一方、酸性機能水は、1:1線よりTP重量減量が大きく、また溶解鉄量の実測値がH⁺消費からの鉄溶解量評価値より高いことから、酸溶解以外の溶解機構の存在が示唆される。酸溶解以外の機構として、酸化力による酸化溶解が考えられる。

*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