

レドックス除染 技術の開発

原子力発電所金属廃棄物低減対策

原子力発電所で発生する放射性金属廃棄物をバックグランドレベルまで除染する技術として、すでに電解除染法等各種の方法が紹介されている。しかし、配管エルボ部、バルブ等の複雑形状物や大型金属材への適用には困難な面があり、これらの問題解決法として、化学除染法の一つであるレドックス（酸化還元）除染法の基礎研究を(株)東芝と共同で実施し、適用性について確認した。

1 除染のしくみと特徴

- (1) BWR型原子力発電所で使用経験の多い硫酸に、強酸化剤であるセリウムを加えた除染液で金属表面を溶解する。
- (2) 除染液はレドックス反応で再生し、繰り返し使用する。

2 金属の溶解特性（溶解試験）

- (1) 炭素鋼板およびステンレス鋼板の溶解速度は Ce^{4+} 濃度 $0.2\text{mol}/\ell$ 、硫

- 酸濃度 $1.0\text{mol}/\ell$ 、浸漬温度 80°C （標準レドックス除染液）でそれぞれ $42\mu\text{m}/\text{h}$ 、 $7.5\mu\text{m}/\text{h}$ と優れていた。
- (2) 各種酸化物粉末 ($Fe_2O_3, Fe_3O_4, NiO, Cr_2O_3$) を標準レドックス除染液に浸漬した結果の浸漬時間1時間後の溶解率はそれぞれ6, 34, 25~39, 72~85% と比較的溶解し難い。
- (3) 酸化被膜付サンプル板を標準レドックス除染液に浸漬した結果、炭素鋼の場合は浸漬後10分間で、ステンレス鋼の場合は浸漬後1時間で被膜

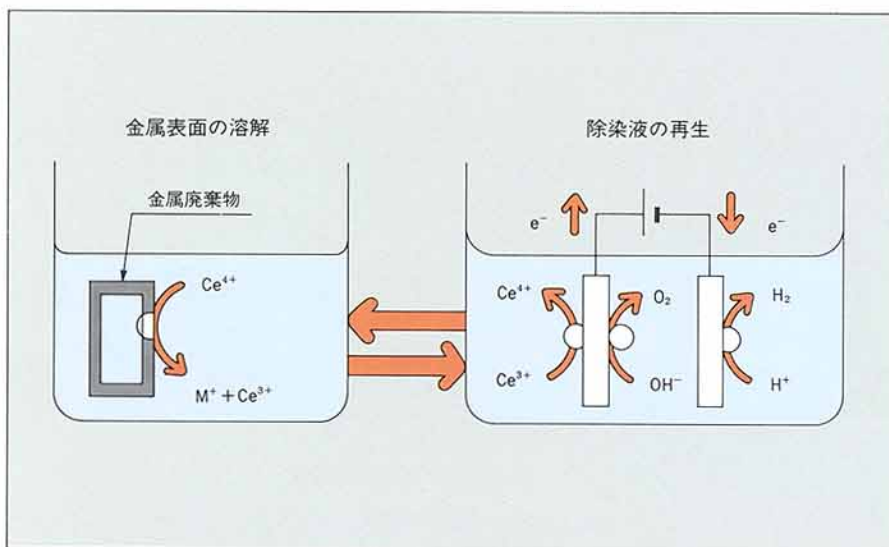
が完全に剥離した。（第2～4図）

3 Ce^{4+} の生成条件（電解試験）

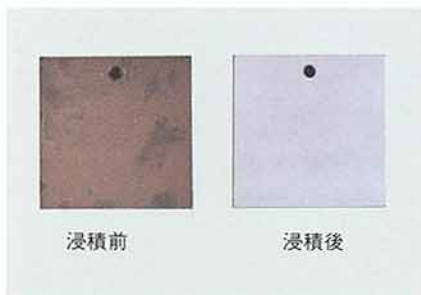
効率良く Ce^{3+} を Ce^{4+} に電解酸化する条件を選定するため、電極間距離、電極面積比率等と Ce^{4+} 生成量および電流効率について調べた。それらから得られた Ce^{4+} 生成最適条件を第1表に示す。

なお、レドックス除染法が原子力発電所で発生する金属廃棄物の除染に適用できることが確認できた。

（総合技術研究所 原子力研究室）



第1図 レドックス除染法の原理



第2図 酸化被膜付炭素鋼板



第3図 酸化被膜付ステンレス鋼板



第4図 酸化被膜付炭素鋼板（溶解試験後表面反射電子像）

電極間距離	30mm
電極面積比	4
電解槽電圧	6V
硫酸第一セリウム濃度	$0.3\text{mol}/\ell$
硫酸濃度	$1.0\text{mol}/\ell$
電解液温度	常温