

埋設処分環境下でのアルミニウム腐食によるガス発生挙動に及ぼす乾燥の影響

Influence of Drying on Corrosion and Gas Generation Behavior of Aluminum under the Simulated Environmental Condition of Low-Level Waste Disposal

*藤原 和俊¹, 谷 純一¹, 廣永 道彦¹, 田中 幸久¹

¹電力中央研究所

低レベル放射性廃棄物に含まれるアルミニウムの埋設処分環境下を模擬したモルタル平衡水中での腐食/ガス発生挙動を評価した。

キーワード: アルミニウム, 腐食, 低レベル放射性廃棄物, モルタル

1. 緒言 原子力発電所から発生する低レベル放射性廃棄物には、高アルカリ性の埋設処分環境下で水素ガスを発生するアルミニウムが含まれる。アルミニウムは、廃棄物の製作時点において分別・除去されるものの、その一部は廃棄体内に残存し、潜在的な水素ガス発生源となり得る[1]。埋設施設の覆土後の安全確保にあたっては、埋設環境条件の変動要因を考慮して水素ガスの発生速度を評価し、バリア機能に及ぼす影響を推定する必要がある。本研究では、埋設処分環境を想定した 15℃のアルカリ水溶液中でアルミニウムの腐食挙動を評価した。

2. 実験 試験片として純アルミニウム板 (A1070P) を用いた。試験溶液は、普通ポルトランドセメント (OPC) から作成したモルタルペーストの平衡水であり、温度は 15℃、pH は 11.5~12.5 であった。すべての試験片に対し、あらかじめ OPC 平衡水中に約 3000 時間浸漬し表面に酸化皮膜を形成させた。予皮膜付与後の試験片に対しアセトン中での超音波洗浄および真空乾燥を行った後に浸漬試験に供し、腐食挙動に及ぼす乾燥条件や溶液の酸化還元条件の影響を評価した。

3. 結果 予皮膜付与後の試験片に対し、真空乾燥または大気乾燥を行い OPC 平衡水中に浸漬すると、試験片の腐食速度は初期に極大値を示し、その後 $1 \mu\text{m/y}$ 以下まで低下することが明らかになった (図 1)。また、極大値に及ぼす酸化還元条件の影響は小さいことが分かった。一方、OPC 粉砕粒中で皮膜を成長および乾燥保管を行った試験片では、その後の浸漬試験において腐食速度の極大値は生じなかった。試験後には試験片表面に Al を主体とする内層の酸化皮膜と Ca-Al からなる外層の酸化皮膜が生成した。試験後の試験片を乾燥することにより、表面の皮膜に欠陥が生じ再浸漬の際に腐食速度に極大値が生じたものと考えられる。試験片周辺に OPC 粒が存在する場合にはこの欠陥の生成が緩和されると言える。

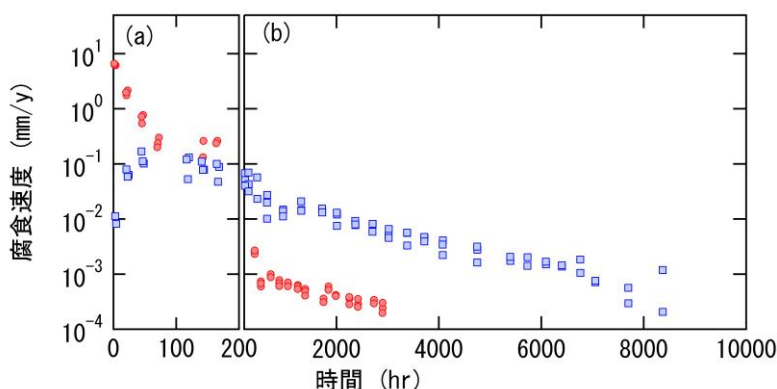


図1 Arで脱気した15℃のOPC平衡水中でのAl試験片の腐食挙動。
(a) 0~200時間、(b) 200時間以降。
● : 裸の試験片をpH11.9のOPC平衡水に浸漬。
■ : 皮膜付与/乾燥保管後の試験片をOPC粒中に埋め込み、pH12.5のOPC平衡水に浸漬。

参考文献

[1] 北海道電力(株)ほか: 充填固化体の標準的な製作方法 (1996)

*Kazutoshi FUJIWARA¹, Junichi TANI¹, Michihiko HIRONAGA¹, Yukihiisa TANAKA¹

¹Central Research Institute of Electric Power Industry