



Al K 吸収端 XAFS 測定による溶融亜鉛メッキ

野本 豊和¹, 杉山 信之¹, 中尾 俊章¹, 多井 豊²

1 あいち産業科学技術総合センター, 2 産業技術総合研究所

1. 背景と研究目的

亜鉛メッキは工業や身の回りなど様々な場面で用いられている。耐食性を高めるために合金として用いられることが多く、防食は不動態膜や犠牲防食によって行われている。本研究ではシンクロトロン光を用いた XAFS 測定を活用し、亜鉛合金メッキの防食に効果のある不動態膜の種類や、腐食の進み方を明らかにし、防食機構の解明を行うことを目的とする。

2. 実験内容

試料として 55%の Al を含む溶融亜鉛メッキ (AlZn) を作製し、腐食試験なし及び腐食試験を 1～6 サイクル行った試料を用意した。腐食試験 1 サイクルは、順に塩水噴霧工程 2 時間、乾燥工程 4 時間、湿潤工程 2 時間の合計 8 時間の試験に対応する。添加された Al の表面化学状態を調べるため、BL1N2 において Al K 吸収端 XANES スペクトルを測定した。試料は超高真空中に導入し、標準試料 (Al やアルミナ) は全電子収量法 (TEY)、AlZn メッキ試料は部分蛍光収量法 (PFY) で測定を行った。

3. 結果および考察

図 1 に測定を行った Al K 吸収端 XANES スペクトルを示す。AlZn メッキのスペクトルは金属 Al のスペクトルに似ているが、ピークトップの形状が、二つに分かれていることが特徴である。腐食試験の回数が増えることで、高エネルギー側のピーク強度が増加していく傾向がある。

高エネルギー側の構造は Al 酸化物に帰属されるため、その割合を算出するため腐食試験なし (sample0) と Al₂O₃ を標準スペクトルとし、sample1～6 を線形結合フィッティングした結果を表 1 に示す。腐食試験を重ねるに伴って、Al 酸化物の割合が増加する傾向が得られた。

4. 今後の課題

今回は信号強度の問題により、実試料は蛍光収量法で測定を行った。このため数 μ 程度の平均情報となるため Al 酸化物の増加を顕著に捉えることが困難であった。今後、本試料を電子収量法で測定することが可能となれば、表面の腐食層の増加する傾向をより大きな変化として観察できると考えられる。今後の検討課題とする。

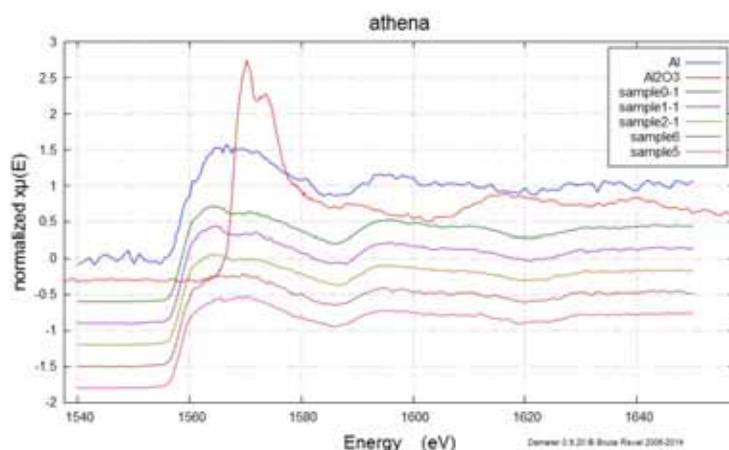


図 1 Al K 吸収端 XANES スペクトル

表 1 LCF 解析により求めた合金層と酸化物層の割合

サイクル	AlZn (%)	Al ₂ O ₃ (%)
1	99.6	0.4
2	99.3	0.7
5	95.8	4.2
6	96.8	3.2