



Fe K 吸収端 XAFS による溶融亜鉛めっき合金層の観察

庄山昌志¹, 柴田育記², 森林諒伍², 多井 豊³

1 三重県工業研究所, 2 内田鍛工株式会社, 3 産業技術総合研究所

1. 背景と研究目的

亜鉛めっき中の合金層は溶融亜鉛めっきの密着性を向上させるものの、その形成は鋼材の化学組成やめっき条件によって左右される。この形成をコントロールする有効な手法が未だ見いだせていない。本研究では、めっき層中の ZnFe 層形成の観察のため、酸エッチングによる深さ分解測定の有効性を検証した。すでに 2015LB003 において Zn K 吸収端の測定を行っており、今回は母材の主成分である、Fe 側の測定を行った。

2. 実験内容

溶融亜鉛めっき用のベース鋼材として、自動車構造用熱間圧延鋼板(JIS G3113)を用い、試料サイズは 10.0 mm×10.0 mm×3.2 mm(t)とした。これら母材に溶融亜鉛めっきを施した後、酸処理によりめっき層を数十 μm ごとに段階的にエッチングした。初期のめっき層の膜厚は 170-210 μm である。XAFS 測定は転換電子収量 (CEY) 法、および部分蛍光収量法 (PFY) で行った。標準試料である Fe フォイルは透過法により測定した。

3. 結果および考察

図 1(a)に Zn めっき表面、表面から 85 μm エッチングした部分の X 線蛍光収量スペクトルを示す。全体のめっき膜厚は 175 μm である。また、表面から 85 μm エッチングした部分の蛍光収量は表面のその 5 倍程度であった。これは表面に近いほど Fe 量が減少するためと考えられる。図 1(b)には、FT EXAFS を示した。 $k=3\text{-}11.3 \text{ \AA}^{-1}$ の範囲をフーリエ変換した。めっき表面および表面から 85 μm の部分の FT EXAFS では、最大ピークの位置は同じであったが、Fe foil のそれよりは長距離側にあり、近傍の Zn 原子の影響がうかがわれる。Zn K 吸収端 XAFS では、表面から 60 μm エッチングした際にピーク位置のシフトが見られたが、今回は見られなかった。これは、今回の試料のめっき層がより厚いためと考えられる。

4. 今後の課題

合金化の影響を明確にするため、母材に近い部分までエッチングし、詳細に比較検討する必要がある。

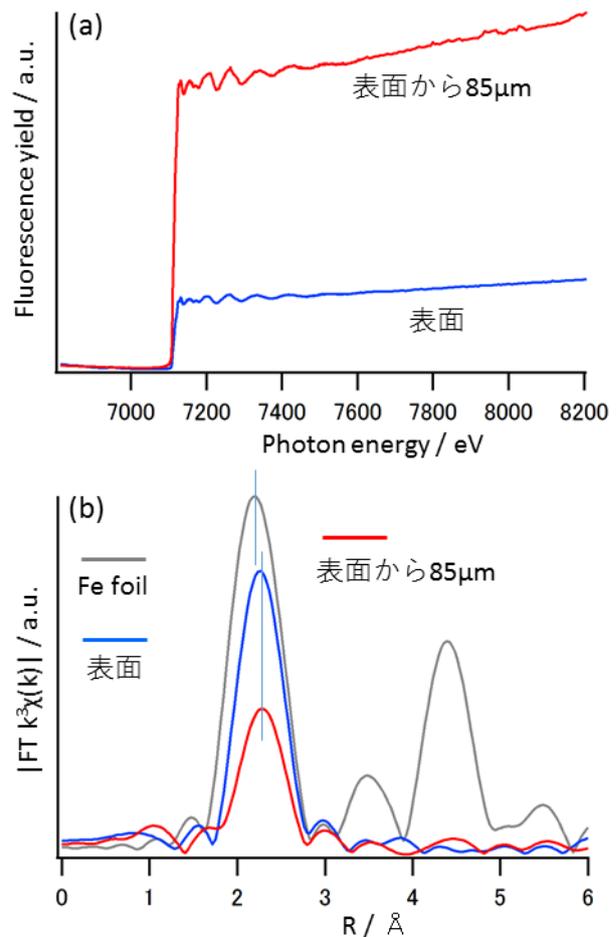


図 1 表面およびエッチングした Zn めっき層の Fe K 吸収端近傍の蛍光収量スペクトル(a) および FT EXAFS (b)