

日本鋼管(株)中央研究所 ○島 芳延 寺坂正二 工博 中岡一秀
 福山研究所 本間俊之

1. 緒言

鉄-亜鉛合金電気めっきの結晶構造は、X線回折により調べられており、熱的平衡相とは一致しないことが報告されているが¹⁾、このめっきの詳細な構造解析は、まだ十分には行われていない。本報では、鉄含有量12~15%の鉄-亜鉛合金電気めっきについて、X線回折、電子線回折を用いて結晶構造を調べ、あわせてメスバウア分光を用いて、鉄原子のまわりの局所構造を解析した結果を報告する。

2. 実験方法

Table.1に示すめっき条件で、10 μmの鉄箔に、5 μmの厚さにめっきしたものを供試材とした。

めっきの結晶系、および格子定数の決定は、X線回折、電子線回折で行った。鉄含有量は、分析電子顕微鏡のEDXで求めた。また、めっき中の鉄原子の状態分析を、転換電子メスバウア分光で行った。なお、電子顕微鏡用の薄膜は、この鉄箔を10%過塩素酸+酢酸溶液を用いて、片面からジェット法で研磨して作成した。

Table.1 Plating condition

Bath composition	FeSO ₄ ·7H ₂ O: 269g/l ZnSO ₄ ·7H ₂ O: 231g/l
pH	3
Current density	50 A/dm ²
Flow rate	1.5 m/s

3. 実験結果

(1) Photo.1にめっきの透過電子顕微鏡写真を示す。めっきは、多くの微小な結晶粒で構成され、結晶内部には、多くの転位によると考えられるコントラストが見える。電子線回折の結果より、めっきは、六方晶であることがわかる。またEDXによる定量分析の結果から、鉄含有量は12~15%であった。

(2) X線回折の結果より、六方晶の格子定数は、 $a = 2.75 \text{ \AA}$ 、 $c = 4.37 \text{ \AA}$ であった。

(3) Fig.1に転換電子メスバウア分光の結果を示す。スペクトルはシングルピークか、ごくわずかに四極子分裂を持つダブルピークに帰属でき、大きな四極子分裂を持つ η 相や δ_1 相とは異っている。このスペクトルは、単斜晶の ζ 相によく似ている。

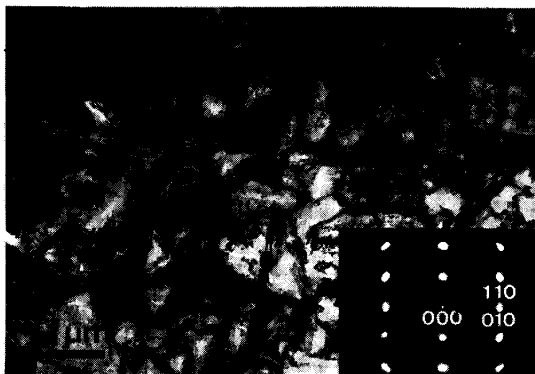


Photo.1 TEM image of electrodeposited Fe-Zn alloy

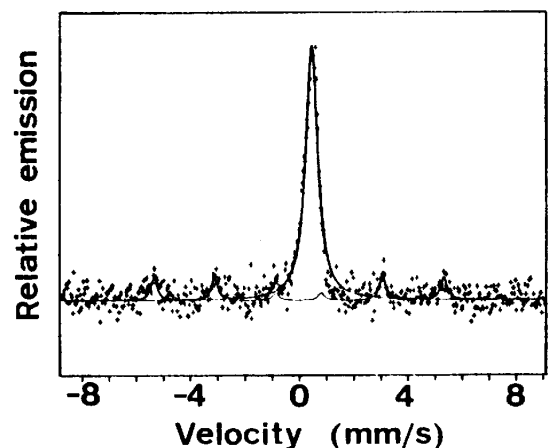


Fig.1 Mössbauer spectrum of electrodeposited Fe-Zn alloy

参考文献

- 1) 東, 杉ノ原, 東, 西日本腐食防食 3 (1966) 13
- 2) J.B.Dunlop, J.M.Williams, G.Longworth, J.Phys.F 8 (1978) 2115