

(278) 連続熔融亜鉛メッキ作業における鋼板とメッキ浴間の反応量の推測方法

三井金属鉱業 中央研究所 ○山口 洋
 東京大学 工学部 工博 久松敬弘

I. 緒言 連続熔融亜鉛メッキ作業におけるドロス生成問題などの種々の問題点を解明するため研究を行なっている。鋼板とメッキ浴間の反応量に関する基礎的な究明については報告した¹⁾。今回はFe-Zn反応量を数式化し、最適な操業条件を考察するための一助とすることを目的として、実用的な実験条件のもとで実験を行なった。

II. 方法 前処理法は前報ではフラックス法であったが、今回は水素還元法を用いた。実験は浴Al濃度(y)，メッキ浴浸入直前の鋼板の温度(θ)，浸漬時間(t)の各条件とFe-Zn反応量との関係について別々に実施した。この際のメッキ浴は実用的なFe飽和の条件とした。Fe-Zn反応量はFe溶出量(ΔW₁)，合金層中のFe量(ΔW₂)の2種につき前報と同様な方法で求めた。

またメッキ層(γ層(Zn固溶体)および合金層からなる)の湿式Al, Fe分析あるいはEPMAによるAl分析を行なうことにより、合金層中のFe量からメッキ層中のAl量を知る方法を検討した。

III. 結果

1. Fe-Zn反応量の浴Al濃度による変化については図1に示す結果を得た。鋼板の温度による影響に関する実験からは、浴Al濃度が高い場合には温度が高いと反応量がかえって下るという結果を得た。またFe-Zn反応量は浸漬時間の0.2~0.5乗に比例して増加するという結果を得た。

2. 上記実験結果から各条件によるFe-Zn反応量の変化をあらゆる回帰式を各々求めた。これらの回帰式を共通条件を利用することによって組合せ、つぎの例に示すような数式を得た。

メッキ浴Al濃度が0.12~0.14%の場合に用いる式

$$\Delta W_1 = (0.299 + 0.048t) \cdot (2.22 - 6.77y) \cdot (0.233 + 0.00154\theta) \quad \text{--- ①}$$

$$\Delta W_2 = (0.132 + 0.075t) \cdot (17.47 - 231y + 784y^2) \cdot (-0.027 + 0.0026\theta) \quad \text{--- ②}$$

3. メッキ層中のAl濃度は浴Al濃度が0.15%未満の場合は浴Al濃度より0.02%程度しか高くないが、浴Al濃度が0.15%以上となると0.1%程度浴Al濃度より高くなる。これは浴Al濃度が0.15%以上では合金層がAl richなFe₂Al₅相からなるためである。

$$\text{メッキ層中のAl濃度 } Y = y + 200 \cdot b \cdot \Delta W_2 / w \quad \text{--- ③}$$

なる関係式を推測した。ここにwは亜鉛付着量(g/m²)。bは合金層中のAl/Fe比であり、実験により求めたbと浴Al濃度との関係を図2に示す。

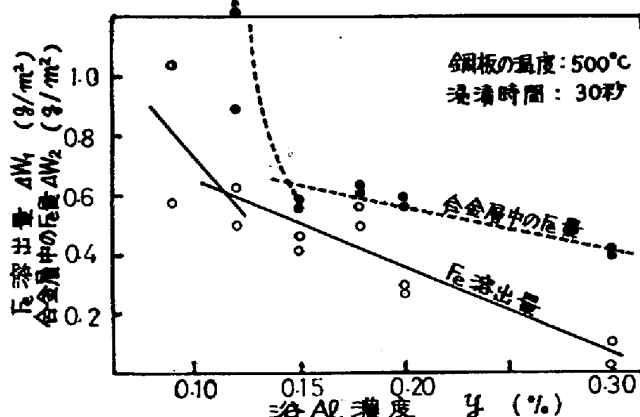


図1. 浴Al濃度とFe-Zn反応量との関係

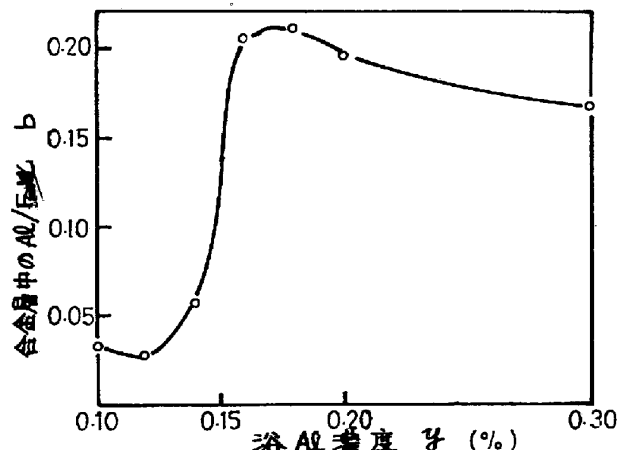


図2. 浴Al濃度と合金層中のAl/Fe比との関係

文献 1) 山口, 久松; 鉄と鋼, 59 (1973), P.131