

㈱神戸製鋼所 中央研究所 ○池田貢基, 三木賢二, 下郡一利, 福塚敏夫  
長府研究室 尾崎良一

1. 緒言

自動車用防錆鋼板として亜鉛-鉄系合金電気めっき鋼板が開発されつつあるが、このめっきは他の亜鉛系合金めっきに比べめっき面に条痕状のムラが発生しやすく外観上問題となる。

本研究では、このめっきムラの発生条件および表面性状を調査した。

2. 実験方法

めっき面に対して液の流れが層流になるように設計しためっき液循環式管状電解槽を用い、硫酸塩浴 ( $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}: 250\text{g/l}$ ,  $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}: 5\sim 160\text{g/l}$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4: 80\text{g/l}$ ) にて、浴温度:  $40\sim 60^\circ\text{C}$ , pH  $1.0\sim 2.0$ , 電流密度:  $10\sim 30\text{A/dm}^2$ , 流速:  $1.0\sim 2.4\text{m/sec}$  の条件でめっきを行なった。めっきムラの度合は目視にて 8 段階 (0~7) の評価を行なった。まためっき表面の性状は A E S, 光沢度計, 色差計で調査した。

3. 実験結果及び考察

(1) めっきムラと発生条件

(イ) めっき浴組成の影響: めっき浴組成の変化によりめっき層の平均鉄濃度は Fig. 1 に示す様に变化した。めっき層の平均鉄濃度が 15~30, 65~75% の範囲でムラの度合は大きくなる。まためっき層の光沢及び色調は平均鉄濃度により変化し、前記組成範囲は光沢及び色調の変化する境界領域に相当する。

(ロ) めっき条件の影響: 浴温度及び電流密度はムラの度合にほとんど変化を与えない。めっき液の流速が増加するとムラ模様は微細化しムラは不明瞭となる。また pH の低下によってもムラの度合は減少する。(Fig. 2)

(2) ムラの性状調査

(イ) 条痕部組成: A E S を用いムラ条痕部の表面層組成分析を行なった結果、周辺部に比べ鉄濃度が 3~5% 減少していた。

(ロ) 光沢度, 色差: 各種組成の亜鉛-鉄合金電気めっきの光沢度を調査した結果、ムラを呈する平均鉄濃度が 15~30% の範囲で光沢度が急激に変化しており、めっきムラとの対応が認められる。(Fig. 3) 一方ムラを呈する平均鉄濃度が 65~75% の範囲では光沢度との明確な対応は認められないが、色差のピークと対応しているようである。

以上の結果より、めっきムラは局部的なめっき組成差によるもので、特にめっき層の平均鉄濃度が 15~30, 65~75% の時光沢及び色差が大きく変化するため肉眼的にはムラが強調される様になったものと思われる。

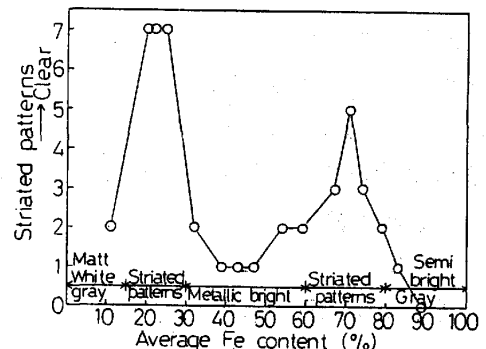


Fig.1 Relationship between the average Fe content in the deposition and the degree of striated patterns.

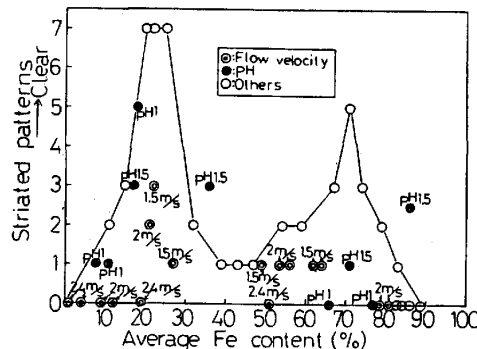


Fig.2 Relationship between the average Fe content in the deposition and the degree of striated patterns.

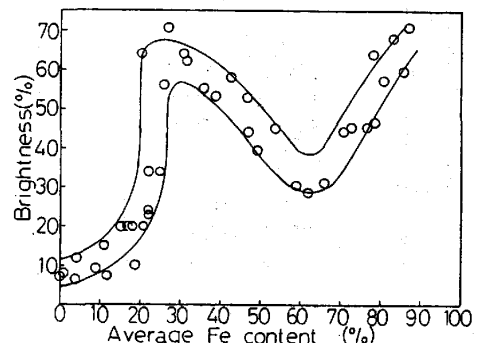


Fig.3 Relationship between the average Fe content in the deposition and the degree of brightness.