

# (428) 塩化系めっき浴を用いた鉄-亜鉛合金電気めっきの析出挙動

日本鋼管㈱技研福山研究所 ○大村 勝 渡辺 勉

## I 緒言

めっき皮膜の品質を改善するため各種合金電気めっきの研究が最近盛んになっており、その一つに鉄-亜鉛合金めっきがある。硫酸系めっき浴を用いた鉄-亜鉛合金電気めっきの鉄の析出挙動およびめっき皮膜特性についてはいくつかの研究があるが、<sup>(1)</sup> 塩化系めっき浴での研究は少ない。本報告では、塩化系めっき浴の鉄の析出挙動をめっき浴組成およびめっき条件を変えて検討したので報告する。

## II 実験方法

通常めっき工程に準じて市販の冷延鋼板に鉄-亜鉛合金電気めっきを行なった。めっき浴組成は、主剤として $\text{FeCl}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{ZnCl}_2$  を用い全金属濃度および濃度比、電導補助剤として $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{NaCl}$  および $\text{pH}$ 緩衝剤として $\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ,  $(\text{CH}_3\text{COONa})_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  を用い種類と濃度を変えた。また、めっき条件は、めっき浴の $\text{pH}$  1~4 浴温30~80℃、めっき電流密度30~200 $\text{A}/\text{dm}^2$ 、めっき液の流速1~3 $\text{m}/\text{sec}$ と変えてめっきした。めっき後、 $\text{dil-HCl}$  を用いてめっき皮膜を剝離しその前後の重量差と蛍光X線装置を用いて測定した剝離液中の鉄量からめっき皮膜中の鉄含有率を算出し、鉄の析出挙動を検討した。

## III 実験結果

- (1) Fig.1に示すようにめっき浴中の鉄濃度比が増加すると、亜鉛が優先的に析出する異常型の合金電着から鉄が優先的に析出する正常型の合金電着へと鉄の析出挙動が変化し、異常型の合金電着を示す硫酸系めっき浴の析出挙動とは異なることがわかった。
- (2) Fig.2に示すように塩化系めっき浴では電導補助剤の種類と濃度により鉄の析出挙動が大きく変化することがわかった。また、電導補助剤を高濃度にすると鉄の析出挙動が安定化すること、例えば、めっき液の流速を変えてもめっき皮膜中の鉄含有率はあまり変動しないことがわかった。
- (3)  $\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  濃度を増加すると、鉄は析出し易くなってめっき皮膜中の鉄含有率が増加し、安定した鉄含有率を示す硫酸系めっき浴の鉄の析出挙動とは異なることがわかった。
- (4) めっき浴の温度の影響は大きく、高くなる程鉄は析出し易いことがわかった。めっき液の流速が速くなる程異常型の電着領域では亜鉛が析出し易く、正常型の電着領域では逆に鉄が析出し易くなることがわかった。また、めっき電流密度の影響は他のめっき条件により変化すること、めっき浴の $\text{pH}$ の影響は小さいこともわかった。

参考文献

- (1) 例えば、安谷屋、本間 大久保 渡辺 大村 阿南：  
日本鋼管技報、90(1981)7、  
P41

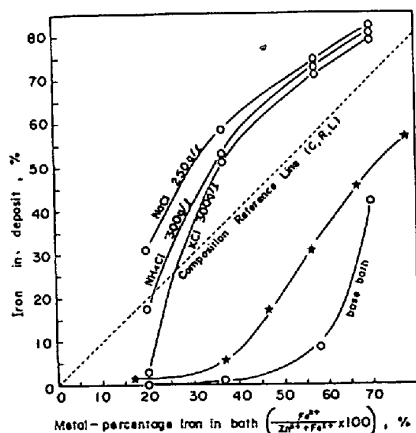


Fig 1 Relation between the composition of the deposit and the composition of bath.

| O Chloride bath  | ★ Sulfate bath   |
|--|--|
| $\text{FeCl}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O} + \text{ZnCl}_2$ 300g/l | $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} + \text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 500g/l |
| $\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 15g/l        | $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 30g/l   |
| T: 50°C PH: 3 V: 1m/sec  | $\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 15g/l                                  |
| Dk: 60A/dm <sup>2</sup>  | T: 50°C PH: 3 V: 1-3m/sec  |
|  | Dk: 40-60A/dm <sup>2</sup>   |

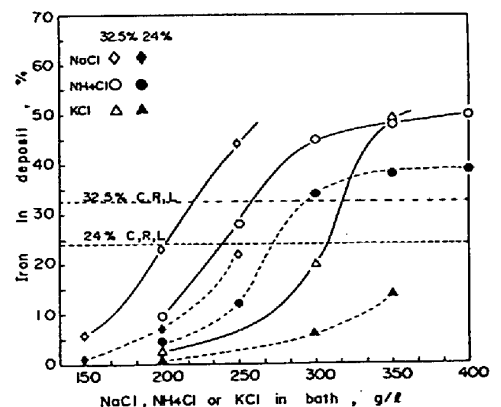


Fig 2 Effect of NaCl, NH<sub>4</sub>Cl or KCl in bath. Plating condition

|   |        |                         |
|---|--------|-------------------------|
| $\text{FeCl}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O} + \text{ZnCl}_2$ | 300g/l | T: 50°C                 |
| $\text{Fe}^{2+}$ - percentage                             |        | PH: 3                   |
| 24%, 32.5%  |        | V: 1m/sec               |
| $\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$       | 30g/l  | Dk: 60A/dm <sup>2</sup> |