

# (475) SiO<sub>2</sub>含有Zn系複合電気めっき鋼板の検討

新日本製鐵(株) 君津技術研究部 ○山崎 文男 和田 幸一 工博 新藤芳雄

## 1. 緒言

防錆性電気めっき鋼板として、Zn-Ni, Zn-Fe系合金めっき鋼板が実用化されているが、防錆性向上へのニーズは依然として強い。本報では、電気めっき鋼板の耐食性向上を目的として、Zn系めっき中へ無機物粒子(SiO<sub>2</sub>)を共析させる複合めっきについて検討した結果を報告する。

## 2. 実験方法

めっき浴としては、Zn及びZn-Ni合金めっき浴(硫酸塩系)に、平均粒径40nmのSiO<sub>2</sub>粒子を添加した浴を用い、めっき条件(浴組成、電流密度、pH)を種々変えて電解を行った。めっき層の組成分析は、蛍光X線で行い、耐食性は塩水噴霧試験により評価した。

## 3. 実験結果

(1) 基本浴としてZnめっき浴を用いた場合は、SiO<sub>2</sub>を100g/lまで添加してもSiO<sub>2</sub>の共析率は小さいが、Zn-Ni合金めっき浴を用いると、SiO<sub>2</sub>共析率は高くなり、SiO<sub>2</sub>添加濃度と電流密度の影響を大きく受ける。また、Ni含有率は、SiO<sub>2</sub>添加濃度と共に増加する傾向にある。(図1) Zn-Ni合金めっき浴ではSiO<sub>2</sub>添加濃度一定下でも浴中Ni量を多くすることによりSiO<sub>2</sub>共析率は高くなり、Ni析出率もSiO<sub>2</sub>無添加浴に比べてかなり高くなる。(図2) 以上のことから、SiO<sub>2</sub>の共析に対しては、Niイオンの存在が効果的と考えられる。SiO<sub>2</sub>のような無機物粒子は、酸性水溶液中では負に帯電するため金属イオンと共にめっき層中に共析させるには何らかの方法で正に帯電させる必要がある。本実験結果からは、Niイオンがこの役割を担い、SiO<sub>2</sub>に正電荷を与えたものと考えられる。

(2) SiO<sub>2</sub>共析率は、PHにも大きく依存するが(図3)、SiO<sub>2</sub>がめっき層中に埋め込まれ、密着性の良いめっきが得られるのは、低pH(2.5以下)の場合である。このような複合めっきは、Ni含有率がほぼ同一でも、SiO<sub>2</sub>共析率の増加に伴って耐食性が向上する。(図4) 一方、高pH(3以上)では、SiO<sub>2</sub>共析率は著しく高くなるものの、SiO<sub>2</sub>の大半は表面を網目状に覆い、めっき層中に埋め込まれるものが少なく、耐食性の向上も見られなかった。

## 4. まとめ

電気めっきによるSiO<sub>2</sub>粒子の共析を検討した結果、ZnめっきよりもZn-Ni合金めっき中への共析の方が容易であり、SiO<sub>2</sub>の共析により耐食性向上が期待できる事がわかった。

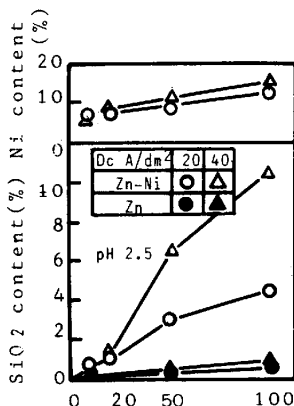


Fig.1 Effect of SiO<sub>2</sub> concentration in bath on coating composition (pH 2.5)

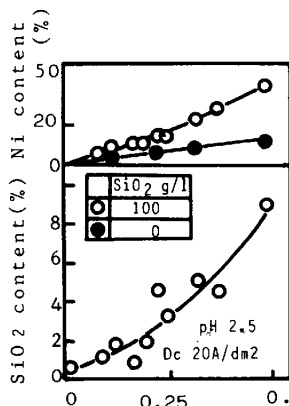


Fig.2 Effect of Ni/Ni+Zn ratio in bath on coating composition

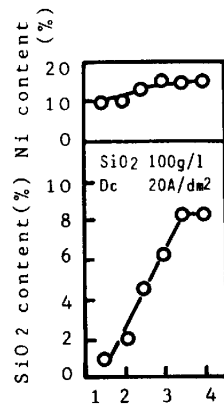


Fig.3 Effect of pH in bath on coating composition

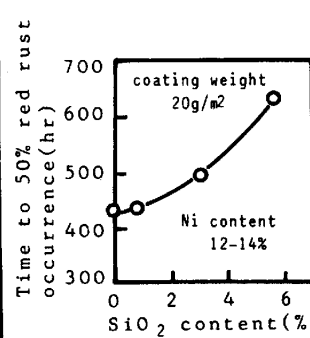


Fig.4 Effect of SiO<sub>2</sub> content in Zn-Ni-SiO<sub>2</sub> coated sheet on corrosion resistance (SST)