

(437) 回転めっき装置による連続電気めっきラインの高速電析シミュレーション

(新電解プロセスの開発～第10報)

新日本製鐵㈱ 中央研究本部 表面処理研究センター
 ○吉原良一, 谷村宏治, 酒井完五

1. 緒言

近年, 自動車用防錆鋼板の使用拡大に伴って電気めっきラインの新增設が世界的に進められている。とりわけ, 電気亜鉛めっき鋼板については厚目付化の指向から, 高生産性を目的とした高速電析を可能とする各種電槽が開発された。実際の連続電気めっきラインでは被めっき物である鋼板が多数の電解槽を高速で通過するため, 一般の静止めっきと異なりラインスピードの効果がめっきに対して重要となる。本報では, 実際の連続電気めっきラインにおける高速電析をシミュレートする方法として回転めっき装置を用いた実験を行い, 特にラインスピードの影響について検討した。

2. 実験方法

Fig.1に本研究で用いた回転めっき装置の概要を示す。図のように回転陰極体にストリップを巻き付けることによって鋼板の移動をダイナミック状態でシミュレートすることを可能とした。また, 実際のラインスピードで容易に対応させるため陰極体の外周を1mとした。

3. 結果及び考察

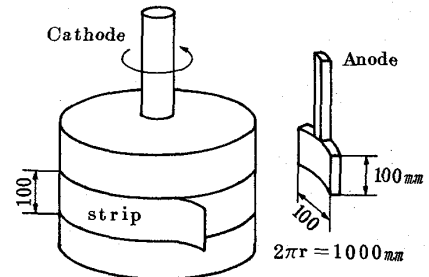
Fig.2は亜鉛めっきの場合における陰極回転数の平方根とめっきヤケ発生電流密度を示す。図より, ヤケ発生電流密度は角速度の平方根に比例することがわかる。これはめっきヤケ発生が拡散による限界電流密度に関連するものであることを示す。

回転めっき装置による電解は電解部分が全周の一部であるため, 一種の回転によるパルス電解と考えることができる。Fig.3はFig.2によって得られた結果から, $W=0$ 時と回転パルス電解時のヤケ発生電流密度比をパルス周期でプロットしたものである。図中の実線は大野¹⁾が実験によって検証した理論曲線を示す。図より, 回転めっき装置によって得られた結果はパルスめっきの理論と一致することがわかる。従って, 実ラインにおいても回転めっき装置のように一種の長周期のパルス電解とする考え方が可能であり, ラインスピードによるめっきヤケ限界の増大をパルス理論によって推定することが可能である。

実ラインにおける電解はデューティ比0.3~0.6, 周期0.3~2 secの範囲と考えられ, (LCC-H)最大ヤケ発生電流密度は静止時の1.5~2倍程度に上昇すると推定される。

4. 参考文献

- 1) 大野 淳, Lam Trieu LAN, 春山志郎: 電気化学, 52 (1984), 753



Current density (D_K) 50 ~ 300 (A/dm²)
 Rotation speed (V_R) 0 ~ 300 (rpm)

Fig.1 Illustrating of rotating cathode cell

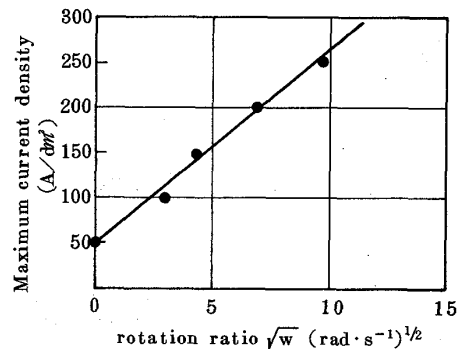


Fig.2 Relationship between a rotation ratio ($\sqrt{\omega}$) and the maximum current density without burning

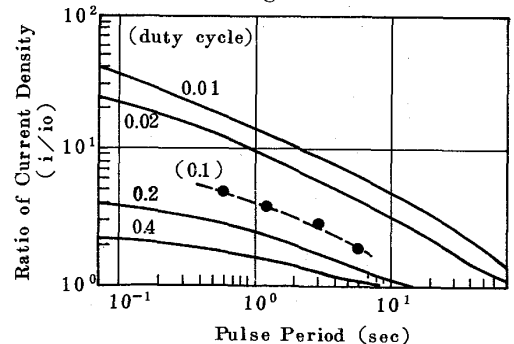


Fig.3 Limiting current for pulse plating¹⁾