

日本鋼管(株) 技研福山
福山製鉄所

安谷屋武志 ○阿部雅樹
庄司政浩 矢野秀勝

1. 緒言

前報¹⁾で筆者らは連続式溶融亜鉛メッキ設備(CGL)における気体絞り制御法についてふれ、そのなかで絞りのメカニズムを系統的にたどることにより、結論として基礎的なメッキ量モデル式を誘導した。このようなモデル式は気体絞り機構の基礎的理解には役立つが、反面、実操業では経験上ある意味での制限が各制御因子に与えられているため、絞り条件の選択はさらに複雑な様相を呈する。ここでは先に誘導したモデル式の誤差要因等の検討によって進めてきたCGL気体絞りにおける“適切な”制御条件に関する調査結果について述べる。

2. モデル式

メッキ量モデル式は(1)式で示される。

$$W = K_0 \rho^{-K_1} P^{-K_2} d^{K_3} V^{K_4} \exp\left(-\frac{K_5}{V}\right) \quad (1)$$

ここに W:メッキ付着量 d:ノズル間隔
ρ:ガス密度 V:ライン速度
P:ガス圧力 K₀₋₅:正の定数

上記モデル式によると、制御領域全般にわたりメッキ付着量を誤差標準偏差およそ7%で推定することができた。この推定値と実測値の対応を、一例として燃焼廃ガスを使用したときの実験結果で図1に示した。図中の直線はモデル式による推定値と実測値(X線計測)との1:1対応、すなわち誤差ゼロを表わしている。

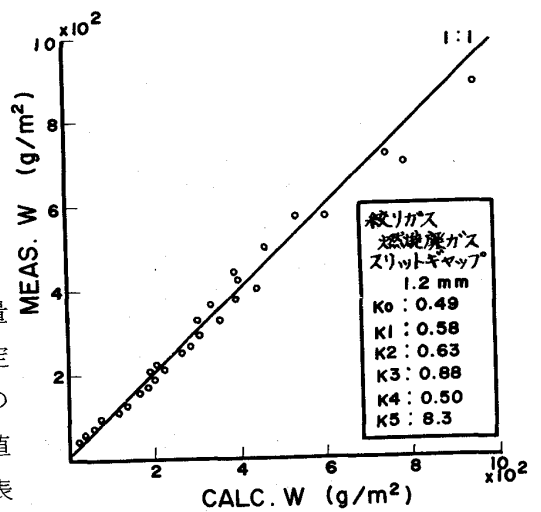


図1. 付着量モデル式と実測値との対応

3. 誤差要因と制御条件

(1)式に示されるモデル式の誤差要因として最初に考えられるのは、ライン速度の変化に伴う被払拭亜鉛の状態変化である。この見地から図1の実験結果をライン速度別に整理してみたのが図2である。このようにライン速度別モデル式は個々について誤差偏差を約4%に抑えることが可能であるが、同時にそれぞれの直線の傾きが変化することが示すように、絞り力とされるガス運動量のメッキ量への効き方は一定ではなく、ライン速度により異なることがわかる。これはライン速度の変化が単に鋼帯持ち出し亜鉛量を変化させるだけでなく、溶融亜鉛の運動量へも影響し、また低速の場合には払拭による若干の凝固作用も働くためと考えられる。実操業ではライン速度変化への対応はノズル高さの調整によって行われており、この操作が理想的には、ライン速度の変化に依らず被払拭亜鉛が常に一定の状態を“効率よく”絞ることに役立っている。さらにガス温度に関しても、高速メッキ時には低温、低速メッキ時には高温が有利であることが、モデル式の検討のなかで明らかになった。

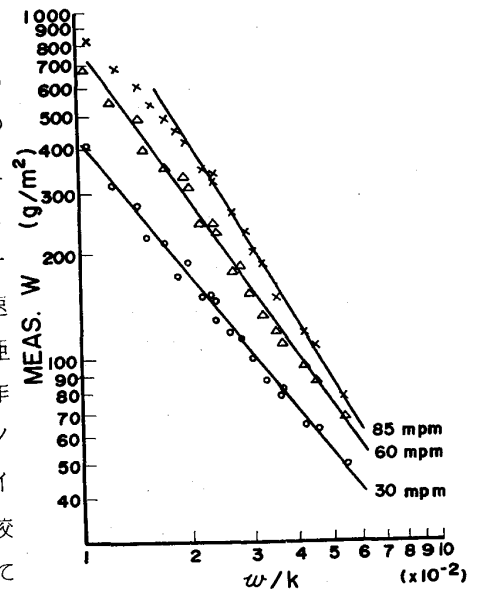


図2. 絞りガス速度(w)とメッキ量の関係

1)安谷屋ら;鉄と鋼 64(1978)S780