

(465) 溶融亜鉛メッキラインにおけるプロセスコンピュータによる亜鉛付着量制御

(新溶融亜鉛メッキ技術の開発-3)

新日鉄君津製鉄所 安藤成海 岩崎清俊 ○福田豊史

同上 前原一雄 小野泰太郎 笠井研治

1. 緒言

連続式溶融亜鉛メッキライン(ＣＱＬ)において亜鉛付着量制御はガスワイピング法により行なわれている。この方法ではノズル圧力、ライン速度、ノズル間隔等の諸条件により亜鉛付着量が複雑に変化する。このため、オペレータによる調整では目標亜鉛付着量を高精度に維持することは困難である。新日鉄君津ＣＱＬにおいては、この問題に対処するためプロセスコンピュータにより付着量制御を行ない良好な成果を得ている。

2. 機能概要 (図1, 参照)

2-1 フィードフォワード制御(FFC): 目標付着量、ライン速度、ノズル間隔より数学モデルにてノズル圧力を計算して出力する。

$$\ln(P_f) = A_0 + A_1 \ln D_s + A_2 \ln V_p + A_3 \ln M_a + \Delta L_p \quad \text{----- ①} \quad (D_s = D - t)$$

P_f : ノズル圧力 D : ノズル間隔 t : 板厚 V_p : 予測ライン速度

M_a : 目標付着量 ΔL_p : 学習制御による修正項 $A_0 \sim A_3$: 定数

(FFCの起動条件) (1) 目標付着量 (2) ライン速度 (3) ノズル間隔の変更された時

2-2 フィードバック制御(FBC): 実績付着量と目標付着量との偏差から数学モデルにて修正ノズル圧力を計算して出力する。

$$\Delta M = M_a - M \quad \Delta P_b = \frac{\partial P}{\partial M} \cdot \Delta M \cdot G_b \quad P_b = \Delta P_b + P \quad \text{----- ②}$$

P : 実績ノズル圧力 M : 実績付着量 G_b : フィードバックゲイン

ΔP_b : 補正ノズル圧力量 P_b : 修正ノズル圧力

(FBCの起動条件) FFCの変更点が亜鉛付着量計を通過した後50mおき

2-3 学習制御(LNC): 実績データより数学モデル①の定数(ΔL_p)を修正する。

3. 効果 (図2, 参照)

オペレータ調整と本制御を比較すると、本制御による方が付着量一定時はFBCにより亜鉛付着量バラツキが小さくなり、目標付着量変更時はFFCにより目標付着量に対する追従性が大幅に改善され、亜鉛原単位削減ができた。

図1. 制御ブロック図

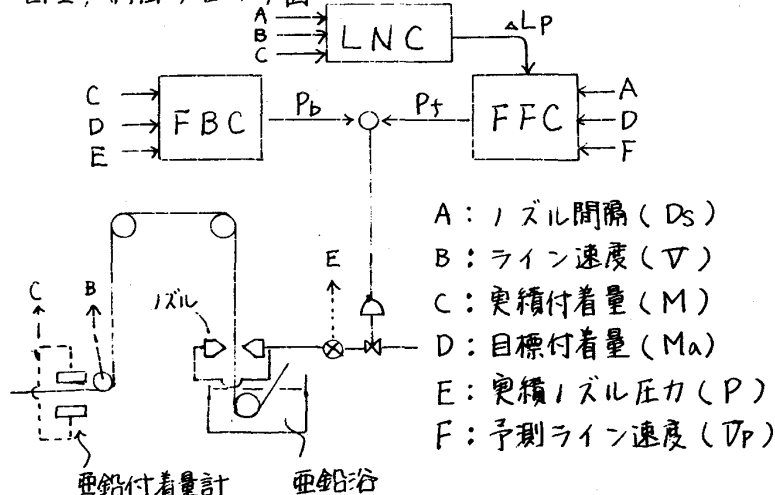


図2. 亜鉛付着量制御の実績

