

(411) プリキ合金層制御システムの開発

新日本製鐵(株) 名古屋製鐵所

齊藤 豊一 三宮 静悦 ○宮田 重久

関屋 武之 松下 登志雄

設備技術本部

高橋 英雄

1. 緒言

最近のプリキは薄目付化傾向にあり、合金層量の耐蝕性、半田性、成形性に対して影響が顕著に表われるため、一定な合金層量を確保するにはバラツキを最小限に抑える技術が必要となる。本報告では、抵抗加熱、誘導加熱併用型リフロー装置で、新たに確立した制御方式について述べる。

2. 制御方法

今回適用したリフローセクションを図-1に、制御システム構成を図-2に示す。合金層量はオンライン状態では直接計測することが不可能であるがクエンチ直前の板温(T_M)より推定することができる。

すなわち図-2に示すように抵抗加熱(コンダクション)、誘導加熱(インダクション)の加熱電力より板温を計算する。次に板温-合金層量特性より合金層量を推定算出し、この値と目標値を比較して電力フィードバックする制御方式とした。

抵抗加熱単体での合金層量推定法は文献(1)を適用し誘導加熱による入力電力分を付加する方法で合金層量を推定する。インダクションによるストリップの温度上昇分 T_i は熱バランスを考えると

$$T_i = K \left(\frac{P_2 \cdot \eta}{w \cdot d \cdot v} \right) \begin{pmatrix} P_2 : \text{インダクション 2次電力} \\ \eta : \text{インダクション 効率} \\ w : \text{板厚} \\ d : \text{板厚} \\ v : \text{ラインスピード} \end{pmatrix} \quad K : \text{比例定数}$$

で得られる。

制御精度向上として板厚変動に対しては、板厚計の実測値をフィードフォワードとし、インダクションリフローのパラメータ電力は、発振管劣化誤差を除くため高周波発振管2次電力より求めた。

さらに合金層量推定時、鋼種テンパー度による補正で精度向上を図った

3. 実機制御結果

上記制御方法によって制御したときの合金層量推定精度を図-3に示す。図から±0.10g/m²の精度で合金層量制御ができていることがわかる。

4. 結論

抵抗加熱、誘導加熱併用による合金層制御システムを確立し±0.10g/m²の制御精度の確保を行った。この結果合金層量のバラツキは従来に比べ60%に減少し実生産ラインに適用中である。

文献(1) 特願 昭和51年12695号

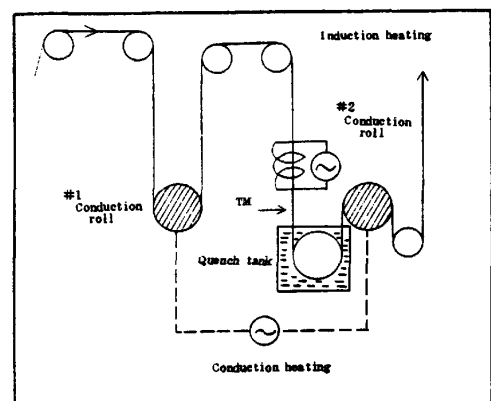


Fig.1. Reflow section

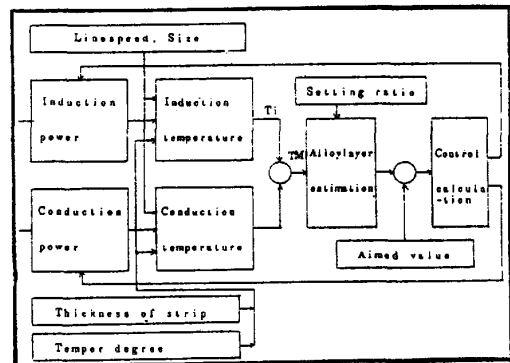


Fig.2 Configuration of control system

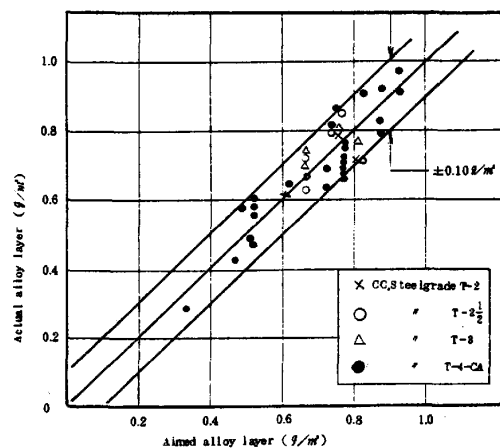


Fig.3. Result of control