

(369)

ホットラン冷却制御システムの開発

—ホットストリップミルにおけるホットラン冷却制御技術の開発(第2報)—

住友金属工業(株) 制御技術センター 高橋亮一, ○大島和郎
鹿島製鉄所 橘 秀文, 本城 基, 山本章生
木村俊一, 蔵町利雄

1. 緒言

ホットストリップミルにおけるホットラン冷却過程は、製品の材質に大きな影響を与えるため、従来より様々な冷却制御システムが開発されてきた。今回、鹿島製鉄所熱延工場において、スリットラミナー(CWC)を用いた新しい冷却制御システムを開発したので、その概要を報告する。

2. 冷却制御システムの特徴

(1) 注水量の連続変更による制御 (Fig.1, Fig.2)

ヘッダー毎に設置した流量調節弁を用い、注水量を連続的に変更することにより、高精度の巻取温度制御を実現している。制御は以下の3機能を組み合わせて実施している。

- ① ストリップの速度にあわせた注水量の変更。
- ② 仕上出口温度変動にあわせた注水量の変更。
- ③ 実績巻取温度のフィードバックによる注水量の変更。

(2) 冷却履歴制御 (Fig.3)

巻取温度、中間温度、中間部空冷時間を同時に制御することにより、ストリップの冷却履歴を管理して材質の改善を図っている。

(3) スリットラミナーの使用

冷却装置にスリットラミナー(CWC)を設置、高冷却能、巾方向均一冷却、高速応答を実現している。

3. 制御モデルの構成

制御モデルはストリップの先端に対するプリセットモデルと、一定長間隔で起動されるダイナミックモデルにより構成される。ストリップ温度のオンライン推定は(1)式による。

$$\theta(t) = f \cdot \exp\left\{-g \frac{4at}{h^2}\right\} (\theta_0 - \theta_w) + \theta_w \quad \dots\dots\dots (1)$$

$\theta(t)$: 時間 t 後の板厚方向平均温度

θ_0 : 初期温度, θ_w : 水温, h: 板厚

a: 温度伝導率, f, g: 熱伝導率, 熱伝達率, 板厚の関数

4. 結言

ホットストリップミルのホットラン冷却制御システムを開発した。本システムは昭和59年7月より鹿島製鉄所熱延工場において稼動しており、高水準の巻取温度精度を達成している。

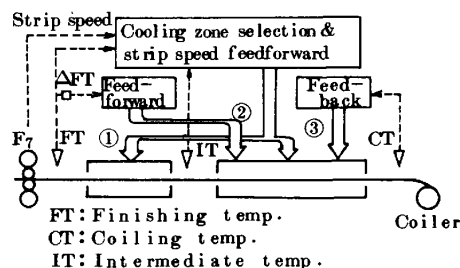


Fig.1 Block diagram of cooling control system

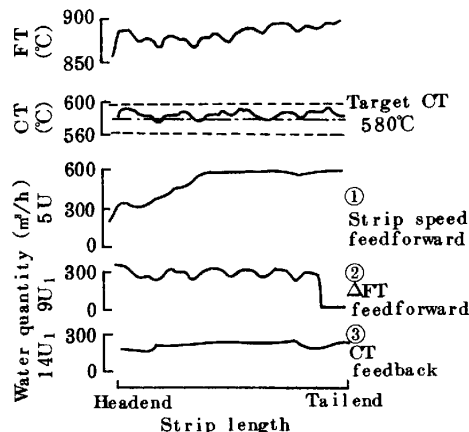


Fig.2 Coiling temperature control with variable water quantity

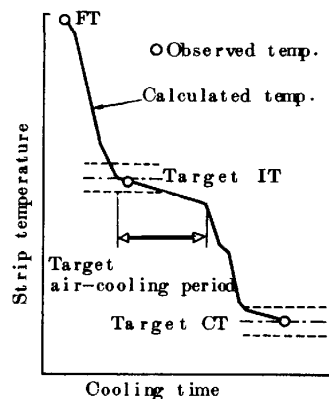


Fig.3 Cooling process control