

(438) 八幡熱延工場の加熱炉燃焼制御システム

新日本製鐵(株) 八幡製鐵所 ○江崎隆則 土江貴稔 水田茂夫  
 河原敏彦 藪田俊樹 小笠原昭宣  
 菊間敏夫

I. 緒言

CC比率の向上, HCR率の大幅な拡大, 又, 製品の多様化, 品質要求の厳格化等によって, 近年の熱延加熱炉の操炉は従来とは大きく変化してきている。この様な状況に鑑み,

- (1) HCRの効果を最大限に活用し, 大幅な省エネルギーと生産性向上を達成する。
- (2) 多鋼種の操炉条件に高精度で対応する。
- (3) 抽出温度, 装入温度の変化, あるいは, 作業率の変動に対しても安定した操炉性を確保する。

という基本思想に従い, 八幡製鐵所新熱延工場の加熱炉燃焼制御システムを確立したので以下に報告する。

II. 本システムの特徴

本システムの特徴としては次の3点を挙げる事ができる。

- (1) 抽出目標温度のみでなく, 各帯の通過目標の温度を与えて, 各帯独立の制御も可能である。
- (2) ネックスラブを固定化せず, 操炉状況の変化に応じて, ダイナミックに判定するため, 炉温設定精度が高い。
- (3) スキッド上の温度計算も行い, 最冷点温度管理を行なうことができる。

III. 伝熱モデル式

スラブ伝熱計算の基本モデルとしては, 非定常熱伝導方程式を重みつき残差法により解析型近似した解析型モデルを使用した。本モデルは次の点に長所がある。

- (1) 解析型であるため差分法等に比較して計算時間が短くてすむ。
- (2) 理論モデルであるので, 重回帰モデルに比較して, 操炉変化に追従できる。

$$T(x, t) = \alpha K t + \theta_0(0) + \left( \theta_1(0) - \frac{K}{2} \right) e^{-10.5 \alpha x + \frac{K}{2}}$$

$$\left( x^2 - \frac{1}{3} \right) - \frac{7}{8} \left( \theta_1(0) - \frac{K}{2} \right) e^{-10.5 \alpha x \left( x^2 - \frac{6}{7} x^2 + \frac{3}{35} \right)}$$

T: Temperature  
 x: Position from thickness center  
 t: Time  
 $\alpha$ : Non dimensional heat transfer coefficient  
 K: Non dimensional temperature inclination at the slab surface  
 $\theta_i(t)$ : Time function of non dimensional temperature

IV. 制御システム構成

本システムは, 次の基本制御機能より構成されている。(Fig.1)

- (1) スラブ温度計算処理
- (2) ネックスラブ判定処理
- (3) 炉温設定計算処理
- (4) スラブ抽出温度 Feed Back 処理
- (5) スラブ装入温度計算処理
- (6) スラブ目標温度計算処理
- (7) 抽出予定時刻計算処理

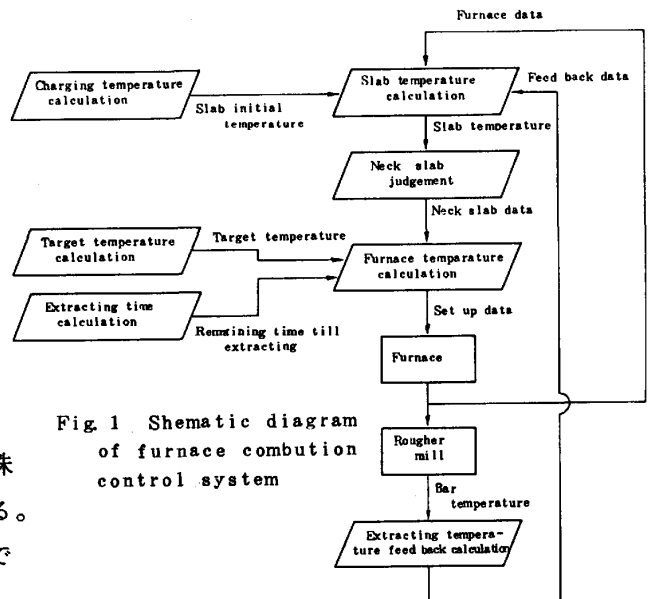


Fig.1 Schematic diagram of furnace combustion control system

V. 結言

新熱延工場の加熱炉燃焼制御は, 現在, 一部の特殊鋼を除いた全鋼種に適用し, 安定稼動を達成している。今後さらに, 残る鋼種への拡大を推進してゆく予定である。