

(488)

水島熱延連続加熱炉計算機制御

—加熱炉計算機制御システムの開発(第1報)—

川崎製鉄(株) 水島製鉄所 ○福井雅康 小橋正満 篠原慶章
土谷義久 高木 清 登田一郎

1. 緒言 当所ではウォーキングビーム炉である厚板工場連続加熱炉において連続加熱炉計算機制御システムを実用化した¹⁾。今回、プッシャー炉である熱延工場連続加熱炉においても省エネルギーと品質向上および生産性向上に対応するため、計算機制御システムを導入した。本報では制御モデルの概要および操業結果について報告する。

2. 制御モデルの概要 制御は下記の5つのモデルにより構成されている。

(1) 目標抽出温度決定：圧延上および特殊成分固溶上必要な加熱温度条件を満足するように、目標抽出温度(スキッド部厚さ方向平均温度)およびスキッドマークを装入時点において決定する。

(2) スラブ温度計算：オフラインの伝熱シミュレーションモデル²⁾を近似化した計算式を用いて、装入温度と操炉実績とからスキッド間およびスキッド部の厚さ方向平均温度と上下表面温度を計算する。スキッド部温度の計算ではスキッドマーク伝熱解析を行い、スキッド熱貫流係数とシャドウ係数を定量化し、モデルに組み込んでいる。

(3) 抽出ピッチ制御：装入スラブ1枚毎にミル能力、加熱能力および現状操業形態を満足するように抽出ピッチを設定する。抽出ピッチは実際の圧延ピッチと加熱実績に基づき修正を行っている。

(4) スラブ負荷計算：抽出ピッチとスラブ寸法とからスラブ負荷を計算する。

(5) 炉温制御：燃焼帯内スラブを入口側スラブ群①と出口側スラブ群②に分け(Fig. 1)①についてはスラブ負荷、帯入口スラブ温度、帯出口目標スラブ温度から炉温 Θ_A を求め、②については加熱実績、残り在炉時間、帯出口目標スラブ温度から炉温 Θ_B を求め、両者の荷重平均値を設定炉温とする。帯出口目標スラブ温度は目標抽出温度と残り在炉時間を満足する昇温パターン中の最低温度のものとして決め、炉尻側炉温を下げている(Fig. 2)。

3. 操業結果 本モデルによる制御例をFig. 3に示す。粗圧延機出側温度とスキッドマークは目標値に良く追従していることがわかる。

4. 結言 本モデルの導入により抽出温度の目標値に対するバラツキが減少し、品質向上、省エネルギー、生産性向上への対応が可能となった。

5. 参考文献 1)井上ら；鉄と鋼68(1982)12,S1190 2)小橋；鉄と鋼65(1979)4,S725

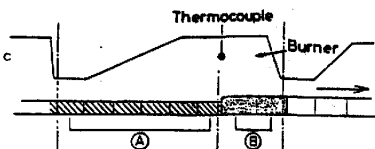


Fig. 1 Controlled slabs in each zone

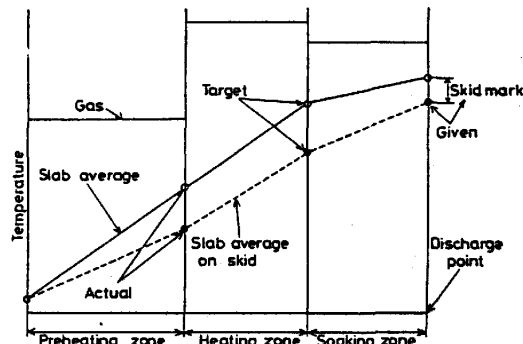


Fig. 2 Calculation of slab temperature

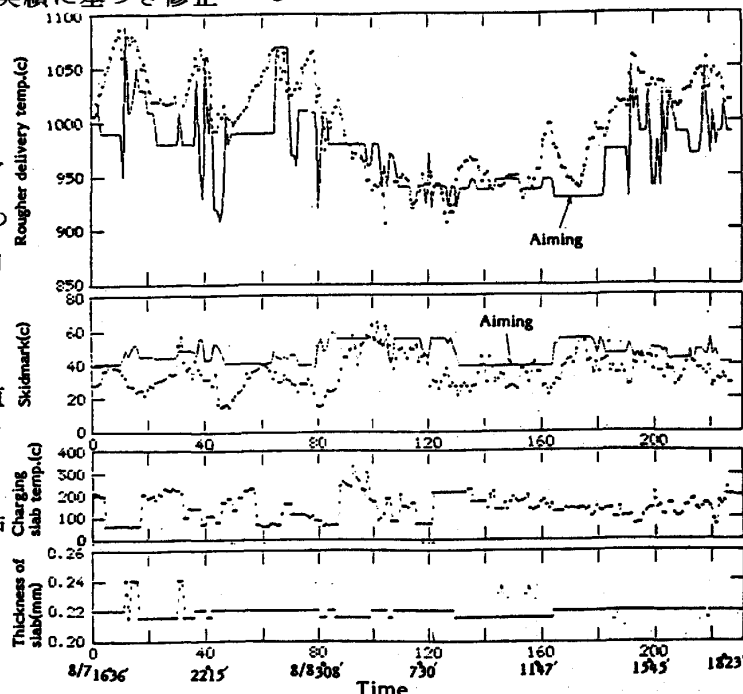


Fig. 3 Operating result by computer control