

住友金属工業(株) 中央技術研究所 ○高橋亮一 川野晴雄 横井玉雄
鹿島製鉄所 成合靖正 高力 満

I 緒言

鹿島製鉄所熱延工場の連続加熱炉において種々の特徴をもつ計算機制御システムを開発し、CC温片装入とともに省エネルギー効果をあげているので報告する。

II 制御システムの構成

図1に示すごとく、CC温片材の装入温度を測定し、下記の各計算をして、燃料流量・空気流量を制御する。

①材料温度計算：装入温度及び実績炉温から現時点の炉内各スラブ温度を非定常1次元伝熱計算により求める。

②抽出目標温度計算：加熱炉から仕上出口までの材料温度降下モデルを用いて、仕上入口又は出口温度を満足させるような抽出目標温度を逆算する。

図2に温度降下モデルの計算例を示すが、仕上出口温度で $\pm 10^{\circ}\text{C}$ の精度で一致している。

③在炉時間予測計算：事前に予測して求めた抽出ピッチから各材料の在炉時間を計算する。

④設定炉温計算：標準材料昇温パターンを維持するのではなく、抽出ピッチ等の変化に応じて刻々最適な昇温パターンを探索して炉温を決定する。

ここで、最適な昇温パターンとは抽出時に目標の抽出温度を確保できるすべての炉温の組合せのうちで、燃料原単位を極力低減させるパターン、すなわち、排ガスによる熱損失を最少にするべく煙道に接する炉尻側の炉温を最低にするパターンのことである。図3に温片材と冷材の昇温パターンと炉温の計算例を示す。

⑤設定流量計算：炉温が設定値となるように燃料流量・空気流量を求める。

III 制御結果

図4に温片材と冷材の混在時の制御結果を示すが、抽出温度は目標値に対して $\pm 15^{\circ}\text{C}$ で制御されている。

計算機制御により、 $10 \times 10^8 \text{ Kcal} / \text{トン}$ の燃料原単位の低減効果及び仕上温度の精度向上効果があった。

参考文献

- 1) 横井他, 鉄と鋼 63(1977) S689

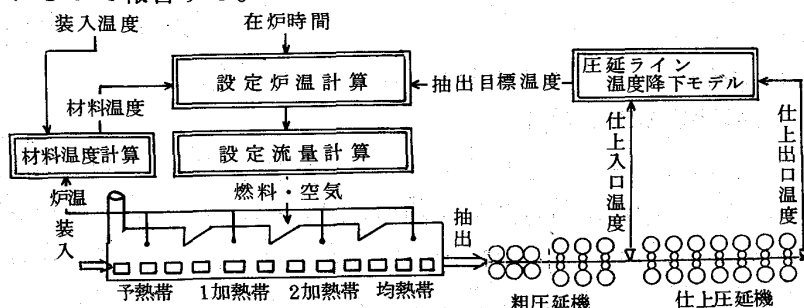


図1. 加熱炉制御構成図

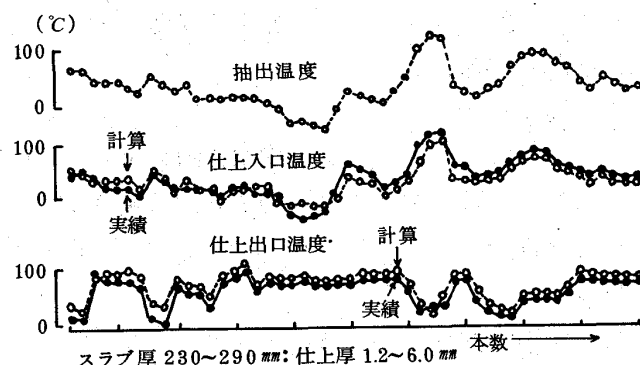


図2. 圧延ライン上の材料温度降下

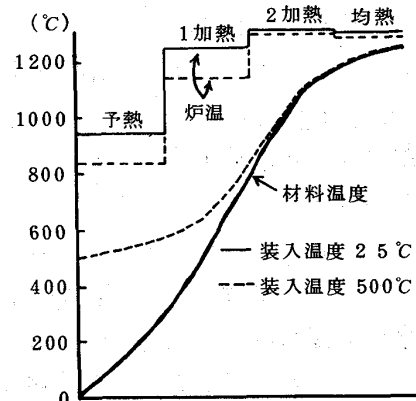


図3. 設定炉温計算の例

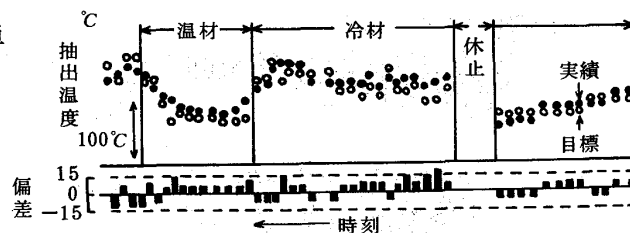


図4. 制御結果