

(527) 連続加熱炉のシミュレーションモデルの開発

住友金属工業(株) 中央技術研究所 ○高島 啓行 鈴木 豊

I 緒言：加熱炉における燃料原単位低減対策を考えると、各種低減対策に対して、燃料原単位が計算できるようなシミュレーションモデルはきわめて有用である¹⁾。このため、実炉測定結果にもとづき、実用的な原単位計算モデルを開発し、各種検討を行ったので報告する。

II 計算モデルの内容：本計算モデルは、鋼材の非定常2次元伝熱計算モデルと、各加熱帯ごとの定常1次元炉体放散熱計算モデル、定常1次元スキッド冷却水損失熱計算モデル、開口部放射損失計算モデル、および、排ガス温度計算モデル、排熱回収率計算モデルより構成され、与えられた操業条件下で熱収支式を解き、燃料使用量と鋼材抽出時の温度分布を計算する。個別の伝熱モデルの伝熱係数は、特定の操業条件下における実測値にもとづき決定した。

III 検討結果：1. モデルの調整結果：8带式加熱炉で実炉測定を行ない、モデルの伝熱係数等の調整を実施し、加熱量が異なる場合の計算値と実績値の比較を図1.で行った。適合性は良好である。
2. 適正ヒートパターンの検討例：適正ヒートパターンの検討にあたって、ヒートパターンを①式に従ってモデル化し、 T_{MAX} と ΔT を系統的に変化させた。ただし上下の炉温は同一とした。

$$T_i = T_{MAX} - (4 - i) \cdot \Delta T \dots \dots \dots \textcircled{1}$$

ここに、 T =炉温、 T_{MAX} =最高炉温、 ΔT =ゾーン間の温度差、 $i=1\sim 4$ で $i=1$ のとき予熱帯 $i=4$ で均熱帯。

図2に示すヒートパターンと鋼材の抽出状態の計算結果において、抽出条件として鋼材平均温度 $\geq 1230^\circ\text{C}$ 、温度偏差 $\leq 40^\circ$ を与えると、抽出条件を満足するヒートパターンは図3のようになり、適正ヒートパターンが存在することがわかる。

IV 結言：本計算モデルは、このほか種々の応用計算が可能であり、省エネルギー対策の検討に利用している。

V 参考文献：1) 吉永ら：鉄と鋼，64(1978)，S730.

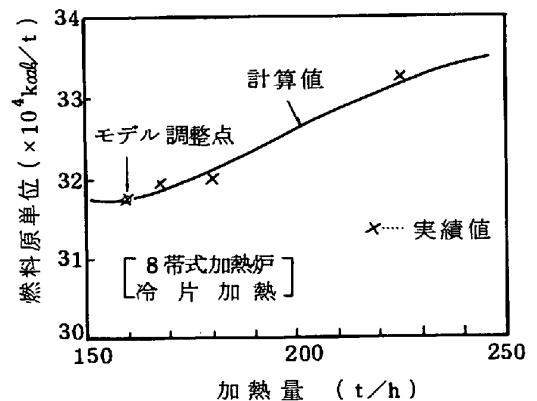


図1. シミュレーションモデルの適合性

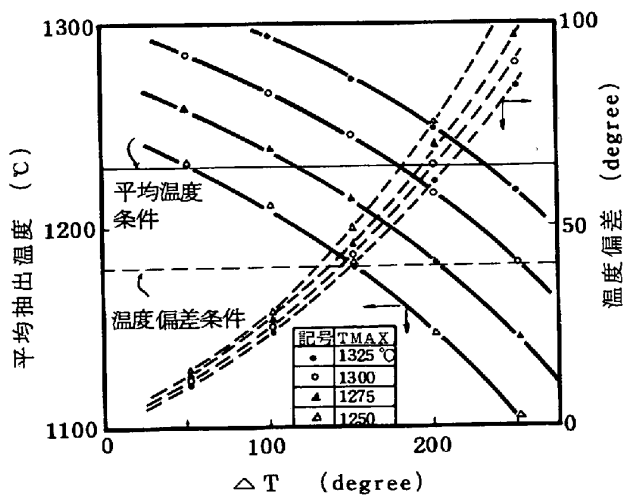


図2. ヒートパターンと鋼材の抽出状態

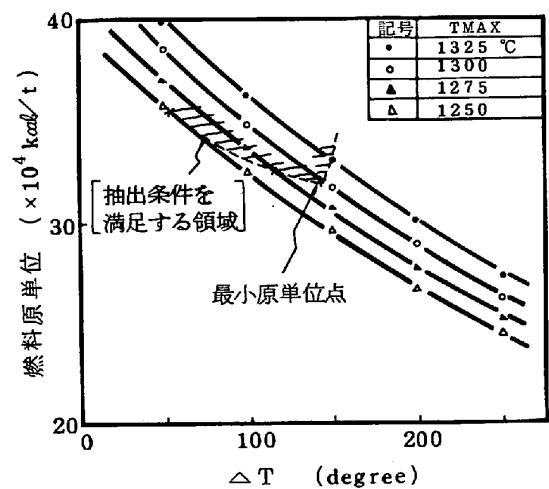


図3. ヒートパターンと燃料原単位