

川崎製鉄(株) 水島製鉄所 ○西島真也 福井雅康 野田昭雄

飯田永久

阪神製造所 佐渡英昭

1. 緒言 水島線棒工場はブロックミルを増設して、1984年9月に線材圧延を開始した。同時に、特殊鋼などの品質向上を主目的として導入された、32bit プロセスコンピュータシステム(T-7/70G)により、加熱からコイル精整にわたる制御が開始された。^{1,2)} 本稿では、加熱炉計算機制御(以下FCC)の中の鋼材温度実績計算の実施により、効果が得られているので報告する。

2. 鋼材温度実績計算の概要 線棒FCCでは、炉内に存在する全鋼材を対象として、3次元熱伝導方程式を、差分法を用いて直接解く方法を採用している。諸元をTable 1に紹介する。鋼材実績温度として差分計算値を用いる目的は、次の2点にある。まず第1の目的は、任意の時点での鋼材温度を知ることができる点にある。すなわち、現時点における炉内全鋼材の加熱状況のみならず、鋼材ごとの加熱履歴をも把握できる。

第2の目的は、鋼材内部の温度分布が判る点にある。これは、加熱工程での品質の作り込みという点から、非常に重要な意味を持っている。従来の放射温度計からは、温度計設置点ただ1点での上表面温度しか得られなかったが、差分計算の導入により、得られる情報量が圧倒的に増えたと言える。

3. 鋼材温度実績計算の効果 差分計算による鋼材温度実績計算の効果としては、次の4つの効果が得られている。①鋼材各部の加熱履歴の製品品質に及ぼす影響が明確に認識できるようになり、加熱目標を見直し、加熱工程での十分な品質の作り込みができるようになった。②全鋼材の加熱状況を瞬時に知ることができるようになったため、操炉へのフィードバックが早くできるようになり、抽出鋼材温度のバラツキが減少し、抽出目標温度の引き下げが可能となった。(Fig.1) ③加熱履歴自体を温度管理基準とすることにより、加熱帯消火操業対象品種の拡大が可能となった。④鋼材内部温度分布の判明により装入ピッチ短縮による低負荷操業が拡大された。以上の要因により、全体として $20 \times 10^3 \text{ Kcal/t}$ (約10%)の加熱原単位削減効果が得られた。

4. 結言 差分計算の導入は、品質面のみならず、原単位削減に対しても、有効であった。

<参考文献>

1) 飯田ら：鉄と鋼，Vol. 71 (1985) № 5，

S 383

2) 本田ら：今講演大会発表予定

Table 1 Principal specifications of metal temperature estimation system using difference Equation

Item	Specifications
	All billets
Part	Part exists between adjacent skids 115 x 115 x 1200 (w x h x l) 150 x 150 x 1200 (180 x 180 x 1200)
Mesh division	5 x 5 x 13 (3-dimension)
Time step	8 sec or 6 sec
Calculation cycle	5 min (ordinarily) 1 min (for billets on the soaking hearth) Extraction time
φ CG dependence	Position Temperature (Metal, Atmosphere) Kind of metal (3 species) Operating condition of furnace

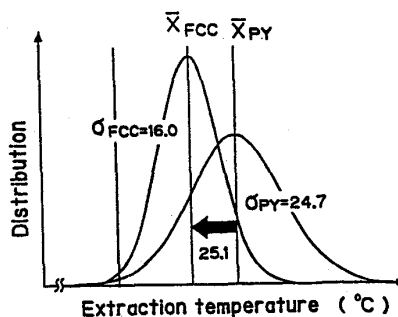


Fig.1 Lowering of extraction temperature by FCC
x_{Py}: Heating aim using pyrometer
x_{FCC}: Heating aim using difference equation