

(447)

H形鋼のユニバーサル圧延時の温度計算

川崎製鉄(株)鉄鋼研究所 ○林 宏之 片岡健二

水島製鉄所 齊藤晋三 奥村 寛 長山栄之

1. 緒言

水島大形工場において、H形鋼を対象にユニバーサルミル圧下位置制御システムを開発した<sup>1)</sup>。本システムはセットアップ計算を基本としており、これに必要なフランジ幅広がり式<sup>2)</sup>、圧延温度式、圧延荷重式などを開発した。ここでは圧延温度式の概要を報告する。

2. 計算方法の概要

H形鋼の1/2断面を対象にし、これを直交格子に分割して次式に示す熱伝導方程式を差分化して交互方向陰解法により解を求めた。

$$c \cdot \rho \cdot \frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} (K_x \cdot \frac{\partial \theta}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y} (K_y \cdot \frac{\partial \theta}{\partial y}) + Q$$

但し、c:比熱 ρ:密度 K:熱伝導率 θ:温度 Q:発熱量 t:時間

差分計算の際、①大気への輻射対流、②アスケーラー、クーラントによる水冷、③加工発熱、④摩擦発熱、⑤ロールへの接触熱伝導などを考慮した。これらの計算に必要な比熱、熱伝導率などの物性値は文献<sup>3)</sup>のものを用いた。

H形鋼ということで特に考慮したのは以下の項目である。

- i)ウェブ、フランジ相互の影響は形状係数<sup>4)</sup>で補正した。
- ii)ウェブ、フランジ付根R部のマスの影響は、該当箇所の表面格子点の輻射率を補正した。
- iii)フランジ内面の摩擦に影響する相対すべり速度は、出側で圧延材速度がHロール周速と等しいと考え数値積分で求めた。

以上の差分計算結果を用いて、オンラインで計算可能なように、①空冷での温度降下予測式、②水冷での温度降下予測式、③圧延による温度変化予測式を作成した。これらによりユニバーサル圧延機に噛みこむ直前のウェブ、フランジの各々の平均温度を計算できるので、以後、変形抵抗、圧延荷重を計算すればセットアップ計算が可能となる。また、実測温度と表面温度を交換する式を作成して温度計設置場所での表面温度の計算値と実測値を比較し、学習計算により精度向上を図っている。

3. 計算結果

H800×300×14×26の計算結果の例をFig.1に示す。

ウェブ、フランジとも表面温度の計算値と実測値はよく一致している。

4. 結言

H形鋼のユニバーサル圧延でのウェブ、フランジの温度予測式を作成し、プロセスコンピュータによるセットアップ制御が可能になった。

5. 参考文献

- 1)本講演大会で発表予定
- 2)高橋ら:鉄と鋼 71 (1985) 12, S1117
- 3)日本鉄鋼協会編「連続鋼片加熱炉における伝熱実験と計算方法」
- 4)平松ら:鉄と鋼 Vol.56 No.14 (1970) p1891

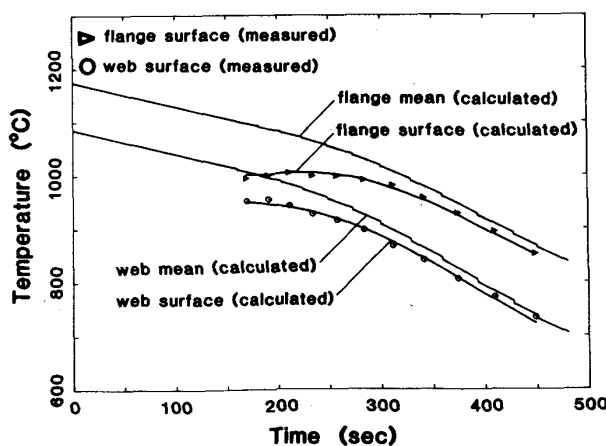


Fig.1 Calculation result of H-beam rolling temperature