

(394) 条鋼圧延ラインにおける圧延材の温度モデル式

(株)神戸製鋼所 中央研究所 ○森高 満 高橋洋一 森賀幹夫  
水田篤男 (工博)山口喜弘

1 緒言 条鋼圧延の操業において、加熱炉から仕上圧延機列までの圧延材の温度推移を把握することは、寸法、表面品質や組織などをコントロールする上で、また、各スタンドにおける所要動力などを評価する上で重要である。既に、丸一オーバル系列で圧延材断面を円近似して温度計算を行なった結果が明らかにされているが、<sup>1)</sup>他の孔型系列への適用やそのときの近似法の妥当性などについては不明である。ここでは、各スタンド出側における圧延材の形状をそれと同一の断面積を有する円で近似し、ロール間隙内での圧延材の温度変化の計算に若干の工夫を加えて圧延ラインの温度計算を行なうモデル式を導き、検討したので、以下にその内容を示す。

2 温度計算の方法 Fig.1に温度計算のフローを示す。ロールへの伝導による圧延材の熱損失は、圧延材及びロールを半無限固体とみなし、圧延材とロールとの接触面積を矩形換算法による投影接触面積<sup>2)</sup>に孔型の勾配分だけ補正して算出した。加工による圧延材の発熱量は、圧延材になされる仕事量が熱量に変換されるとみなして算出した。この熱伝導及び加工に伴なう温度変化は、圧延材断面内に一様に生じるとみなした。スタンド間でのふく射及び対流による圧延材の温度降下は、圧延材をそれと同一の断面積を有する円とみなして半径方向の一次元の熱伝導式を差分化して算出した。本モデル式では、ビレット及び孔型の寸法、圧延方式、 $n$ スタンドロール回転数などの初期条件を与えるだけでミルラインでの圧延材の温度推移を計算し得る。

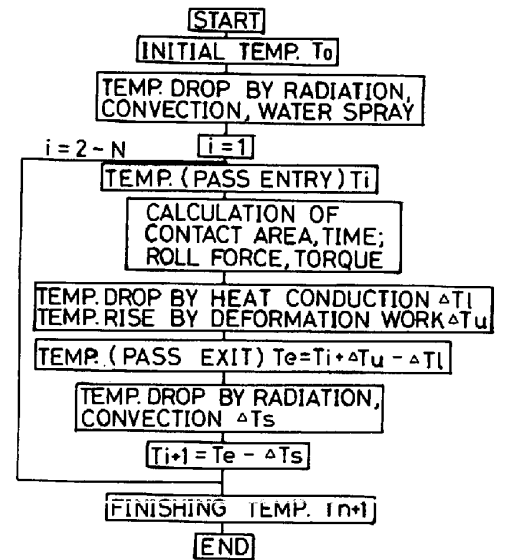


Fig.1. CALCULATION FLOW

3 温度モデル式の検証 Fig.2は、テストミルで  $21\text{mm} \times 170\text{mm}^L$  のビレットをダイヤ孔型で1パス圧延した後、迅速に水熱量計に投入して圧延材の含熱量を測定し、圧延をしないで投入したビレットの含熱量との差からロール間隙内での温度変化を算出した結果である。モデル式による計算値と水熱量計による測定

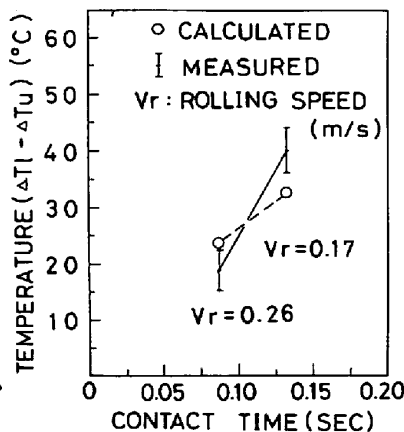


Fig.2. TEMPERATURE CHANGE IN A ROLL GAP

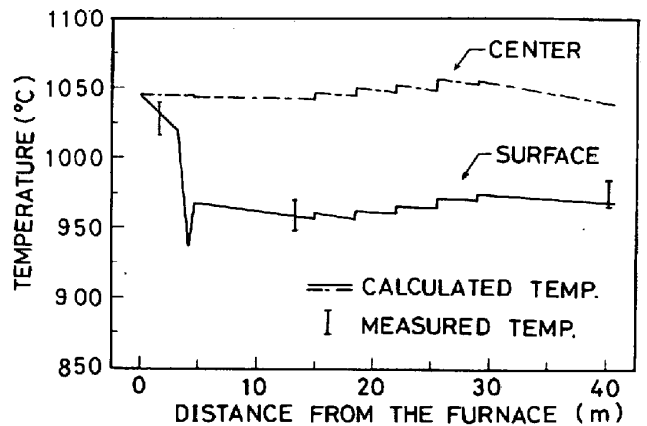


Fig.3. TEMPERATURES OF THE ROLLING STOCK IN A CONTINUOUS WIRE ROD MILL

値との差は比較的小さい。Fig.3は、タンデム式線材ミルにおける圧延材の表面温度の実測値とモデル式による温度推移の計算値を示す。計算による表面温度は実測温度の推移の傾向をよく表わしており、本モデル式によって条鋼ミルラインでの圧延材の温度推移を評価することが可能である。本モデル式を用いてビレットのスキッドマーク部の温度推移についても若干の検討を行なった。

4 参考文献 1)野口ら：31回塑加連講論P.395 2)加藤ら：30回塑加連講論P.215