

(384) 棒線工場圧延温度予測モデルの開発

川崎製鉄㈱ 水島製鉄所 ○森 勝彦 青山和雄 馬場佐喜二
 高取 誠二
 技術研究所 新井和夫 片岡健二

1. 緒言

近年、棒鋼・線材製品の高付加価値化として、高寸法制御および材質制御が要求されつつある。この要求を満足するには、負荷、変形および温度からなる圧延モデルの確立が必要であり、特に正確な温度予測が重要となる。そこで、圧延荷重と圧延温度の両者の予測精度が良好となる圧延温度予測モデルの開発を行った。その概要について報告する。

2. 温度モデルの概要

(1) ロジック 温度モデルについては独自に導き出した統一非定常次元熱伝導解析解に基づく一連の計算式、①冷却速さ係数（関数；熱伝達率、表面積比）式、②熱量中立点（平均温度位置等価）計算式、③平均／表面温度換算式、④復熱所要時間計算式、⑤熱伝達率計算式を作成した。特に、従来の円形換算法に代り、ダイヤ（スクウェア）とオーバル形状の実断面による取扱いを行った。負荷、変形モデルについては既存の定評のあるモデル^{1)~3)}を採用した。

(2) 構成 概要を Fig.1 に示す。温度モデルはロールバイト内での加工発熱と摩擦熱からなる昇温とロール伝熱、ロールクーラント、水冷および空冷などからなる降温で構成され、各要素が分離されている。降温の各冷媒要素の熱伝達率は実際の設備長に対して実験により算出した。特に、空冷における熱伝達率は低速（0.08m/S）から高速（100m/S）圧延まで回帰式で一本化した。

3. 結果

実機での圧延温度と荷重の推移について、計算値と実測値の比較の一例を Fig.2 に示す。圧延温度予測±10℃、圧延荷重予測±10%程度の良い一致をしている。また、広範囲な実操業データからの検証により、温度予測精度がほぼ±20℃に入ることを確認した。

4. 結言

温度、荷重とも予測精度の良い圧延温度予測モデルが開発できた。本モデルは設備および操業設計にも対処し得る計算プログラムとしており、製造条件の決定などに寄与することができた。

参考文献

- 1) 志田 ; 日立評論52 (1970)8, 731
- 2) 齊藤ら ; 塑性と加工連講30 (1979)11, 215
- 3) 篠倉ら ; 塑性と加工春講 (1980)5, 1

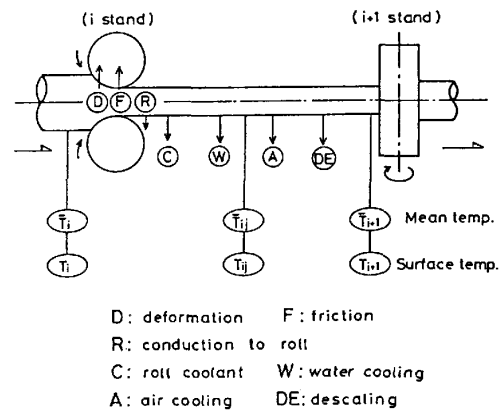


Fig.1 Construct of rolling temperature model

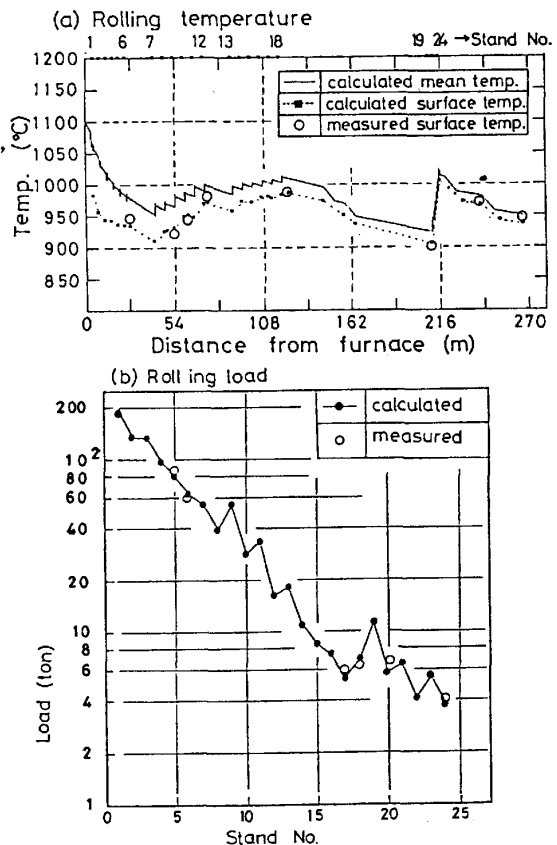


Fig.2 Rolling temperature and load of rod (0.45%C, 45m/s at 10mmφ)