

川崎製鉄 水島製鉄所 ○吉井 誠 大森和郎 瀬戸恒雄

西崎 宏 井上正敏

1. 緒言

板圧延における鋼板反りの発生は、圧延能率の低下、品質劣化などの原因となるばかりでなく、時には設備破損にまで至ることもあり、反り制御技術の確立が望まれている。しかしながら、反りの発生が鋼板先端の非定常部で起こるため定量的な解析が難しいこともあって、これまであまり解析されていないのが実状である。^{1)~2)} 本報では、剛塑性有限要素法を用いたシミュレーションモデルおよび実験結果から得られた反り発生機構に関する知見について報告する。

2. 解析モデル

今回開発した剛塑性有限要素法は、上下ロール回転数、上下摩擦係数、上下面温度をそれぞれ独立に取り扱える鋼板先端部の非定常解析手法である。計算では、鋼板を厚板方向に8分割、長手方向は接触弧内を16分割したモデルを用い、出側上下面の速度差を用いて反り曲率を計算した。

3. 解析結果および実験結果

Fig.2 に異速率を変化させた場合の L_d/hm (接触弧長/平均板厚) と反り曲率の関係を示す。図中の実験結果は、水島厚板ミルで圧延中の鋼板先端部の写真撮影を行って反り曲率を求めたものである。これから反りに対する異速率の影響は d/hm で変化しており、 $L_d/hm=1.5$ 付近で反りの方向が逆転することがわかる。この傾向は解析結果、実験結果とも一致しており、本シミュレーションモデルによって反り現象の定量化が可能と考えられる。

Fig.3, Fig.4 に上下摩擦係数差、上下面温度差を変化させた場合の反り曲率の解析結果を示す。この場合もそれぞれが反りに及ぼす影響は L_d/hm で変化していることがわかる。

4. 結言

板圧延における反り発生現象を解明するための剛塑性有限要素法によるシミュレーションモデルを開発し、これを用いた解析および実験結果から、鋼板反りに及ぼす異速率、上下摩擦係数差、上下面温度差の影響を L_d/hm をパラメータとすることによって定量化することができた。

<参考文献>

- 1) 中島ら：昭和57年度塑性加工春季講演会 P65
- 2) 本村ら：第25回塑性加工連合講演会 P165

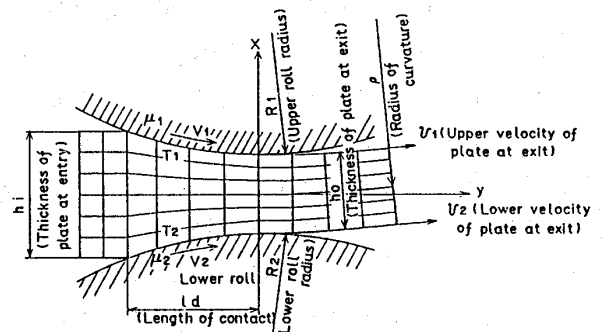


Fig. 1 Finite element model
 V_1 : Upper roll speed V_2 : Lower roll speed
 T_1 : Upper surface temperature T_2 : Lower surface temperature
 μ_1 : Upper coefficient of friction μ_2 : Lower coefficient of friction

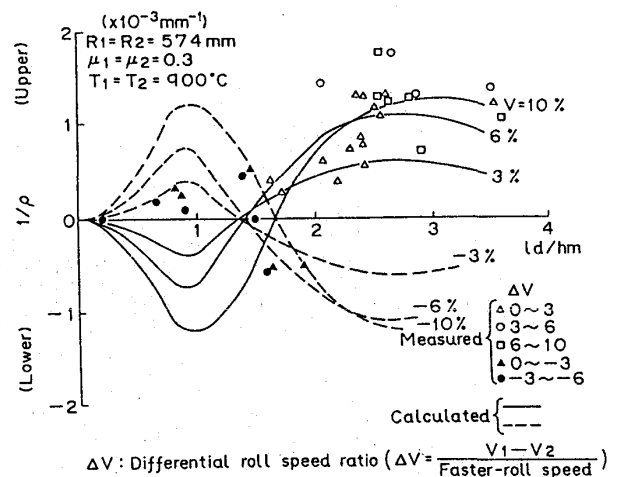


Fig. 2 Effect of differential roll speed ratio on plate curvature

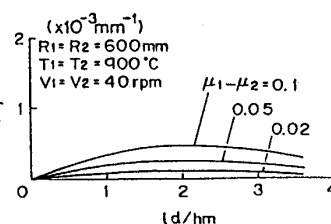


Fig. 3 Effect of difference between μ_1 and μ_2 on plate curvature

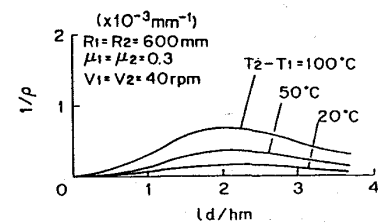


Fig. 4 Effect of difference between T_1 and T_2 on plate curvature