

川崎製鉄(株) 水島製鉄所 ○大森和郎 磯山 茂 井上正敏  
三宅孝則 田中佑児  
鉄鋼研究所 北浜正法

1. 緒言 厚板圧延における平面形状のうち、横曲り(キャンパー)は歩止りロス、格落ちの一因であるばかりでなく、剪断ラインでの不要工程の発生原因にもなっており、キャンパー制御技術の確立が望まれている。本報では、鉛モデル実験および圧延機変形シミュレーションにより得られたキャンパー発生機構に関する知見と、実機に適用可能な制御モデルについて報告する。

2. キャンパーとウェッジの関係 キャンパーの発生に及ぼすウェッジ(左右板厚差)の影響を求めるために、鉛モデル実験を行なった。実験に用いた圧延機のロール寸法は  $\phi 200 \times 500 \text{ mm}$  である。供試材は厚さ  $t = 2, 4, 8 \text{ mm}$ 、幅  $B = 150, 250, 350 \text{ mm}$  の純鉛である。キャンパーとウェッジには一対一の対応関係があり、

$$\rho = (1/\lambda^2) \cdot (\Delta\phi/B) \dots\dots\dots (1)$$

$\rho$ : キャンパー曲率       $\lambda$ : 伸び比  
 $\Delta\phi$ : ウェッジ比率変化       $B$ : 板幅

で表わすことができた。Fig. 1 は、(1)式で求めたキャンパー曲率と実測値との比較を示したものであるが、両者はよく一致した。

また、これは理論的に得られた結果<sup>1)</sup>とも符合する。

3. ウェッジの発生特性 種々の圧延条件を想定して行なった非対称分

割モデルによるシミュレーション結果の一例をFig. 2に示す。ウェッジに対するオフセンタ量の影響を評価する場合には、ワークロールクラウン量(CW)も考慮する必要があることがわかる。

また、圧延機の変形状態、圧延条件とウェッジとの力学的な関係からウェッジの発生特性をモデル化した。モデル作成時の仮定による誤差は分割モデル計算結果にもとづく修正式により低減させた。モデル式の構成は次のとおりである。

$$h_{df} = (b_1 + b_2 \cdot f_2(CW)) \cdot f_1(\delta) + b_3 \cdot f_3(P_{df}) + b_4 \cdot f_4(S_{df}) + b_5 \cdot f_5(H_{df}) \dots\dots\dots (2)$$

$h_{df}$ : 出側ウェッジ       $H_{df}$ : 入側ウェッジ       $\delta$ : オフセンタ量  
 $P_{df}$ : 差荷重       $S_{df}$ : 左右ロール開度差       $f_1 \sim f_5$ : 力学的な関係式       $b_1 \sim b_5$ : 修正式

Fig. 3に、実機における板長さ方向のウェッジ変化を示す。図中、計算値は上記(2)式で求めた値、実測値はマイクロメータ測定値で、圧延材寸法は  $t 8 \times W 3500 \times l 40000 \text{ mm}$  である。図から明らかなように、モデル式によって板長さ方向のウェッジ変化を精度よく予測することが可能となった。

4. 結言 厚板圧延におけるキャンパーとウェッジの関係、ウェッジ発生特性に影響を及ぼす要因を明確にした上で、これらのモデル化を図り、キャンパー制御に適用可能な高精度モデルの開発ができた。

<参考文献>

1) 中島ら: 昭和55年度塑性加工春季講演会, P61

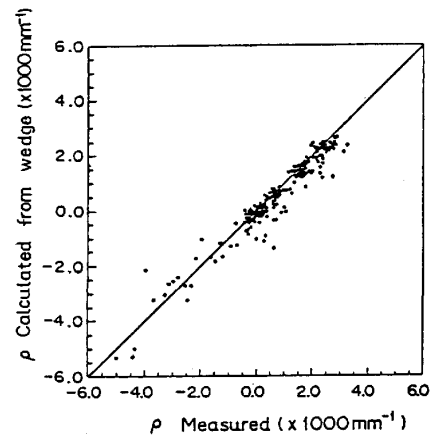


Fig.1 Comparison between calculated and measured values of rho.

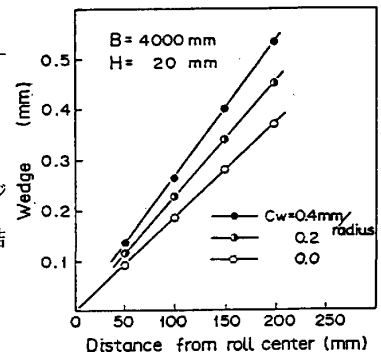


Fig.2 Influence of W.R. crown on wedge

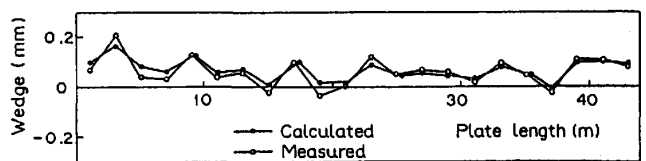


Fig.3 Measured and calculated results of wedge