

(204) H形鋼圧延の先進係数の検討

新日本製鐵 堺製鐵所 ○土屋健治 米井 澁
 加茂川喜郎 土屋孝男

1. 緒言

第84回講演大会において、各種圧延条件下における板材の先進率の計算式について報告したが、今回は、さらにその理論式を発展させ、ユニバーサルミルによるH形鋼圧延時の水平ロールおよび縦ロールの先進係数の計算式について検討したので報告する。

2. 理論式

(1) 水平ロールの先進係数計算式

$$\delta_H = \frac{\frac{\eta_t + 2}{3} \cdot \left\{ \cdot A_w + \left(1 - \frac{F_{RM} - S_A}{4 R_H} \right) A_f \right\}}{\frac{3 \cdot A_w}{\delta_{R1}} \cdot \left(1 + \frac{\Delta W_t}{3 \cdot S_A} \right) + \frac{2}{\delta_{R2}} \cdot \left(1 + \frac{\Delta F_t}{3 \cdot S_V} \right) - \frac{(\eta_t + 2)}{3 \cdot \delta_V} + A_f - 1} \quad (1)$$

ただし η_t : 延伸率 ΔW_t : ウェブ圧下量
 δ_V : 縦ロール先進係数 ΔF_t : フランジ圧下量
 δ_{R1} : ウェブ } を上下同一ロール径で S_A : 水平ロール隙
 δ_{R2} : フランジ } 圧延した時の先進係数 S_V : 縦ロール隙
 \cdot : ウェブ・フランジ圧延荷重比 A_w : ウェブ/フランジ外側接触投影面積比
 R_H : 水平ロール半径 A_f : フランジ内側/外側接触投影面積比

(2) 縦ロールの先進係数計算式

$$\delta_V = \frac{\eta_t + 2}{3 - 3 \left\{ \frac{P_0}{P_V} + 1 \right\} \frac{\mu' R_0}{\mu R_{m}}} \quad (2)$$

ただし P_0 : 縦ロール軸締付け荷重 μ' : 縦ロール軸部摩擦係数
 P_V : 縦ロール圧延荷重 μ : 縦ロールと鋼材との摩擦係数
 R_0 : 縦ロール軸半径 R_m : 縦ロール平均半径

3. 考察

上式により、水平ロールおよび縦ロールの先進係数を計算した結果、一般的に水平ロール先進係数 < 1 縦ロール先進係数 > 1 となった。この現象はプラスチック実験および現場実験でも、全く同じ結果が得られた。また、水平ロール先進係数はフランジ幅が広くなるにつれ、次第にその値が小さくなる。さらに、鋼材と水平ロールの速度が等しくなる中立点は、右図に示すように曲線となる。式で示すと次のようになる。

$$y = R_H \left(1 - \frac{\delta_H}{1 + \frac{2 F_{t2} \cdot R_D(V)}{x^2}} \right) \quad (3)$$

縦ロール先進係数は、縦ロール無駆動のためフランジと同等の材料を板圧延した場合に比し、若干大きめになっている。

4. まとめ

H形鋼圧延の先進係数計算式を理論に導くと共に、若干の圧延特性も明らかにした。式の精度は、水平で誤差 5% 縦で 1%。

