

(334) H形鋼ユニバーサル圧延におけるフランジ変形特性

川崎製鉄(株) 水島製鉄所 ○高橋一成 奥村 寛 林 宏之
 斎藤晋三 長山栄之

1. 緒言

H形鋼圧延の寸法精度向上を目的として、ユニバーサル圧延における変形の基本特性を、鉛モデル実験により詳細に検討を行い、メタルフロー率の予測式を作成したので報告する。

2. 実験方法

実験条件をまとめてTable 1に示す。縮尺比は、実機H300×300の約1/3に相当する。フランジおよびウェブの圧下率については、実機の範囲とした。

Table 1. Experimental conditions of the universal rolling

Material	99.99 % Pb	
Horizontal roll size	Diameter: 250mm, width: 55mm	
Vertical roll size	Diameter: 170mm	
Flange width, B _f	70, 50, 30 mm	3 label
Thickness ratio of flange to web, T _f /T _w	1.8, 1.4, 1.0	3 label
Web thickness, T _w	8.0, 5.0, 3.0, 2.5mm	4 label
Web reduction ratio, r _w	0.08, 0.12, 0.16, 0.20	4 label
Difference of reduction ratios between flange and web, r _f - r _w	-0.03, 0, 0.03, 0.06	4 label
	Total	576 pass

3. 実験結果

Fig. 1~3に示したメタルフロー率とフランジ・ウェブの圧下率差の関係から次のことがわかる。

(1) メタルフロー率は、フランジ・ウェブの圧下率差の1次式で表わすことができる。

(2) 傾き(α)および切片(β)は、H形鋼の幾何的特性および圧下率と相関がある。

ここで、メタルフロー率(M_r)の定義は次のとおりである。

$$M_r = (A_{w1} - A_1 \cdot A_{w0} / A_0) / A_{w0}$$

以上の結果に基づき、重回帰によりメタルフロー率の予測式を作成した。

$$M_r = \alpha (r_f - r_w) + \beta$$

$$\alpha = 0.457 \left(\frac{B_f}{B_w}\right)^{0.520} \left(\frac{T_f}{T_w}\right)^{0.359} \left(\frac{T_w}{B_w}\right)^{-0.094}$$

$$\beta = 0.006 - 0.000381 \left(\frac{B_f}{B_w}\right)^{0.572} \left(\frac{T_f}{T_w}\right)^{0.771} \left(\frac{T_w}{B_w}\right)^{-0.741} (100 r_w)^{0.540}$$

B_f: フランジ幅 B_w: ウェブ内幅

T_f, T_w: フランジ, ウェブ厚さ

r_f, r_w: フランジ, ウェブ圧下率

A_w: ウェブ面積 A: 全面積

0, 1: 圧延前, 後

α, βは寄与率で0.85, 0.80である。

Fig. 4に、H600×200のフランジ幅変

化の計算値と実測幅の比較を示す。ただし、α, βは、実機データにより補正を行っている。

4. 結言

鉛モデル実験によりH形鋼ユニバーサル圧延の変形特性を調べ、メタルフロー率の予測式を作成した。これにより、フランジ幅変化の予測が可能となった。

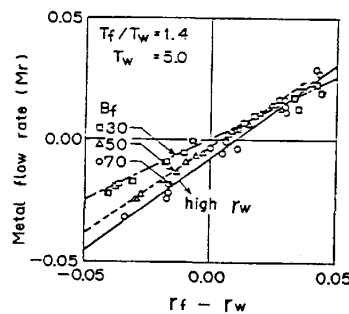


Fig. 1 Effect of flange width on the relation between metal flow rate and difference of the reduction ratios

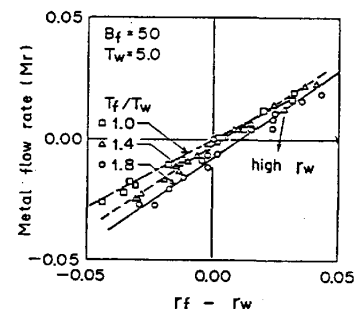


Fig. 2 Effect of thickness ratio of flange to web on the relation between metal flow rate and difference of the reduction ratios

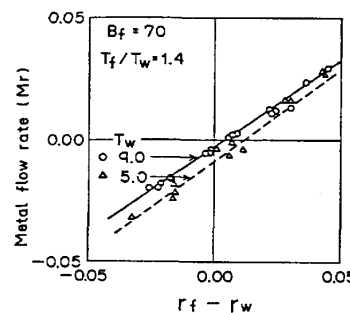


Fig. 3 Effect of web thickness on the relation between metal flow rate and difference of the reduction ratios

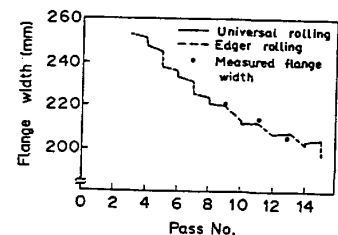


Fig. 4 Simulation of the variation of flange width of H600 x 200