

H

A Study of Metal Deformation in Universal Rolling of H-beam

(Kichizaemon Nakagawa)

(Takaaki Hira)

(Hideo Abe)

(Masahira Kanari)

(Hiroyuki Hayashi)

H

H

Synopsis :

Metal deformation in universal rolling is investigated to improve accuracy of H-beam dimensions. Plasticine and lead are used for experiments as model materials of steel in hot rolling. The amount of metal flow between web and flange has a proportional relation with the difference between web reduction w and flange reduction f . Spread of flange width can be predicted as functions of w , f and H-beam dimensions. The variation of web thickness takes place just after rolling, resulting in difference between roll gap and web thickness of product. The variation is caused mainly by unbalance of w and f and can be evaluated from w , f and H-beam dimensions. Axial stress at web and flange, which causes web buckling, can be estimated not only from w , f and H-beam dimensions but also from separating forces of horizontal and vertical rolls. Flange width and unsymmetry of H-beam section can be controlled by misalignment of horizontal and vertical roll center.

(c)JFE Steel Corporation, 2003

UDC 621.771.261-423.1
621.771.261-115
669.14-423.1: 539.37

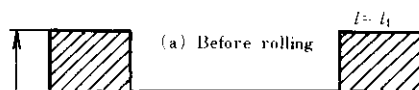
H形鋼のユニバーサル圧延における材料の変形に関する研究

阿部 英夫*** 金成 昌平**

Wakayama Univ

Tokyo Univ

ンジ幅拡がり式が提案されている。筆者らは将来の計算機制御にも適用し得るように、理論面から



D : 加工硬化係数

k : パウシナー係数, 計算上は 1 とする

r : マリスの形状変化比 $(L_1/L_0)/(W_1/W_0)$

この仮定は次式で示される。

$$\beta(1-r_f) \propto r_f - r_w \dots\dots\dots(4)$$

比例定数 $D = D_0$ を用いて、一般的に表す。

計算上は 1 とする。

される。

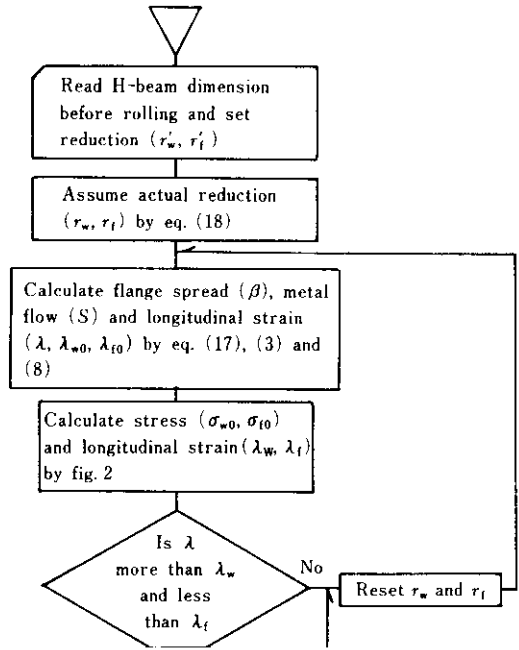
$$\beta(1-r_f) = k(r_f - r_w) \dots\dots\dots(5)$$

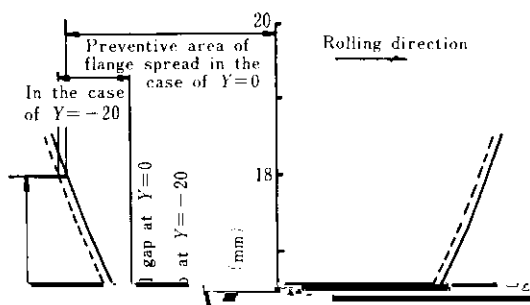
$$\left. \begin{aligned} \frac{l_{w0}}{l_2} &= \frac{1-r_w}{1-r'_w} \\ \frac{l_{f0}}{l_2} &= f_r \cdot \left(\frac{1-r_f}{1-r'_f} \right)^2 \\ \frac{l_2}{l_1} &= \frac{1}{1-r_w-r_m} \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots(7)$$

したがってロール直下でのウェブ、フランジの伸び率 λ_{w0} 、 λ_{f0} 、圧延後の伸び率 λ は (8) 式で示される。

$$\left. \begin{aligned} \lambda_{w0} &= \frac{1-r_w}{1-r'_w} (1+\lambda) - 1 \\ \lambda_{f0} &= f_r \cdot \left(\frac{1-r_f}{1-r'_f} \right)^2 \cdot (1+\lambda) - 1 \\ \lambda &= \frac{1}{1-r_w-r_m} - 1 \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots(8)$$

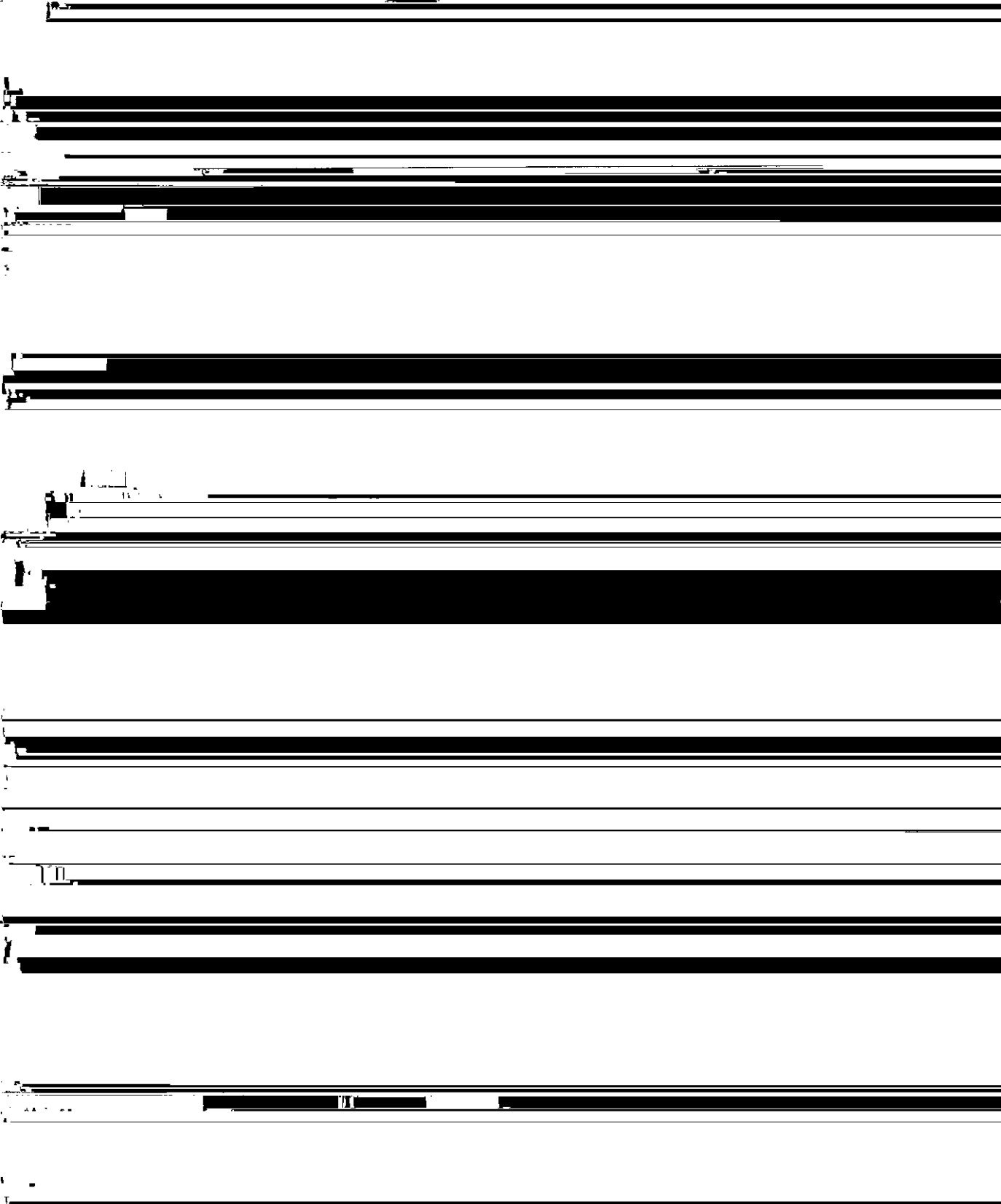
素材は応力-ひずみ関係が Fig. 2 で示されるような弾・直線硬化塑性体とする。例えば λ_{w0} 、 λ_{f0}





であり、 $(Y-y)$ の大きいほど、 $(Z-z)$ の小さいほど R_s は大きく、フランジ引込み効果は大きいと考えられる。 V_2 の方向は水平ロール中心を通過した後に逆転し、この領域でフランジが圧延されるとフランジを逆に引出す効果となり幅拡がりを促進させる。Fig. 5のように $Y=-20$ の場合、フランジが約半分圧下された時にフランジ引込み効

図 11-11 H形鋼のユニバーサル圧延における材料の変形に関する研究



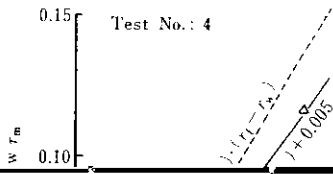
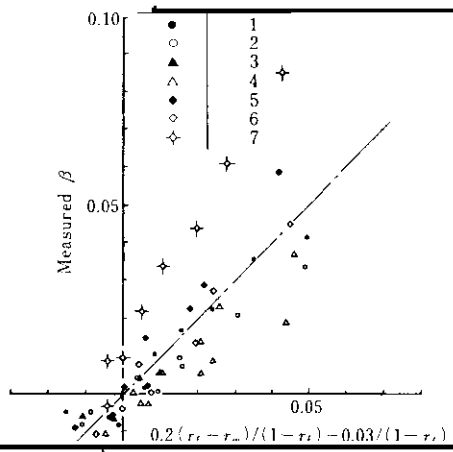
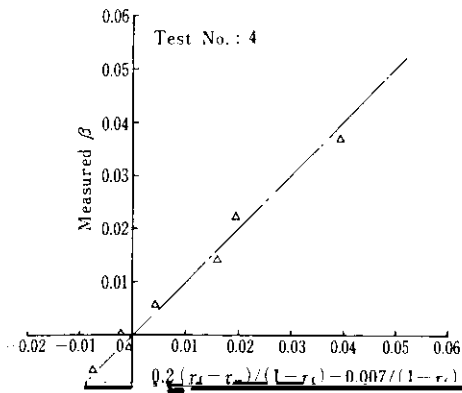


Table 3 Gradient and intersection of r_m by regression line and calculated line

Test No.	η_1	A_1	A_2	A_1^* by eq. (3) at $\beta=0$
1		0.675	0.001	



(12) σ の計算値と空孔 (σ_{max}) との関係 R とでは空孔が非常に多く傾角は σ_{max} の計算

は Fig. 13 に示すようになる。

算が可能であることを確認した。

Fig. 14 の部分に σ_{max} の値が示されている。

傾角が空所区下流 (σ_{max}) である Fig. 14 の A は σ_{max} の値が σ_{max} の計算値に一致している。

↑

延後のウェブ板厚の変化 $\ln(h_{w0}/h_{w0})$ との関係を

11月11日(水) 11月11日(水) 11月11日(水)

顕著である。 r_f , r_w への効果は本実験結果からは

その後、上水平ロールの最下点まで押し下げられ、

4・5・2 上下のアンバランス圧延

Fig. 18には水平上ロール中心を下ロールのそれに対してずらした時の寸法への影響を示す。 β は水平ロールを圧延出側にずらすにつれて減少している。これは(14)式またはFig. 6からも明らかでない

しかも同一 r_f を設定するには、水平上ロールの Y の増加につれて、当然ながら水平上ロールの最下点は下がることになる。また上ロールを圧延出側にずらした場合、素材ウェブの先端は噛み込まれる際、下ロールによって上に押し上げられるが、この時点ではフランジも十分堅ロールによって拘

束されていなかったので、素材全体のパスラインがやや上にずれることが考えられる。この状態は先のウェブ付け替え現象を促進させ、結果としてフラ

束されていなかったので、素材全体のパスラインがやや上にずれることが考えられる。この状態は先のウェブ付け替え現象を促進させ、結果としてフラ

る。この矛盾については次のように考えられる。

上水平ロール中心を Y だけ圧延出側にずらしたとすれば、ウェブの最上ロールとウェブの位置は

r_w への影響は本実験結果からは明らかでない。

- 3) 矢吹, 平野, 門脇, 福田: 第25回塑性加工連合講演会論文集, (1974), 345
- 4) 日下部, 平沢, 田中: 日本鋼管技報, 59, 13
- 5) 黒川, 中田, 三沢: 塑性加工春季講演会論文集, (1977), 97

8) 林, 磯辺, 伊藤, 佐々木: 未発表資料

9) 平沢, 中内, 市之瀬: 鉄と鋼, 65 (1979) 4, S 295

10) 中川, 比良, 阿部, 金成: 鉄と鋼, 64 (1978) 11, S 748

11) 圧延理論分科会資料33-10 (富士鉄・中研)

12) Sato, C. and Kikuchi, I.: J. A. S. M., 11 (1978), 126

トピックス

連铸製スラブからの H600×200 への圧延状況

