

(419) 形状予測数式モデルの作成 (板幅端部変形特性 第2報)

日本鋼管(株) 技研福山研究所 ○升田貞和 中内一郎 平沢猛志

1. 緒言

前報¹⁾では、矩形断面素材の1パス圧延後の各端部変形量に及ぼす各種圧延条件の影響を明らかにした。今回は、出側端部形状に及ぼす入側端部形状の影響について、モデル実験により明らかにし、多パス圧延後の板幅端部形状に対する簡便な予測モデルを作成した。本モデルは、重回帰分析により求めた各変形量式と形状の重ね合わせにより、容易に各種圧延条件における端部形状を予測できるものである。

2. 出側端部形状に及ぼす入側端部形状の影響

Photo. 1 にプラスチック圧延による、入出側断面形状を示す。同一圧延条件においても、出側端部形状に入側端部形状の影響が顕著に現われている。Fig. 1 はそれらの結果を入出側のオーバーラップ量 e で定量的に表わした図である。出側オーバーラップ量は、入側オーバーラップ量に矩形素材において発生するオーバーラップ量を加えた量にほぼ等しく、この事は、重ね合わせにより、出側形状を予測できることを示唆している。

roll dia. = 300φ, material size: 45^t x 180^w - 35^t

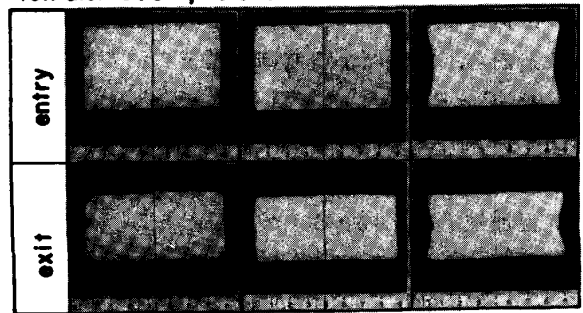


Photo.1 Effect of entry edge profile on exit edge profile

3. 形状予測数式モデル

Fig. 2 に端部形状を表わす各量の定義を示す。端部形状は、板厚方向に上下対称であり、境界値として表層・最大・中心板幅及びピーク高さ位置 α が与えられるので(1)式に示す6次関数で表わす。

$$Y = a \cdot X^6 + b \cdot X^4 + c \cdot X^2 + d \dots (1)$$

各境界条件より、各係数 a, b, c, d が決定される。

変形の重ね合わせ法は、入側形状を(2)式とし、当圧延条件により発生する各変形量より入側を矩形とした場合の形状が(3)式として求まる。そこで入側形状を板厚方向に t_2/t_1 (t_1 : 入側板厚, t_2 : 出側板厚) の比で縮小し出側形状と重ね合わせ(4)式で表わされる。

$$Y_1 = a_1 \cdot X^6 + b_1 \cdot X^4 + c_1 \cdot X^2 + d_1 \dots (2)$$

$$Y_2 = a_2 \cdot X^6 + b_2 \cdot X^4 + c_2 \cdot X^2 + d_2 \dots (3)$$

$$Y = \{a_1(t_2/t_1)^6 + a_2\} \cdot X^6 + \{b_1(t_2/t_1)^4 + b_2\} \cdot X^4 + \{c_1(t_2/t_1)^2 + c_2\} \cdot X^2 + (d_1 + d_2) \dots (4)$$

Fig. 3 にプラスチック圧延より求めた端部形状と本モデルより求めた予測端部形状の例を示す。厚板実験圧延データとの比較も行なった結果、簡便かつ良い精度で端部形状を予測できることを確認した。

<参考文献> 1) 升田ら; 鉄と鋼, 69 (1983) 5, S360

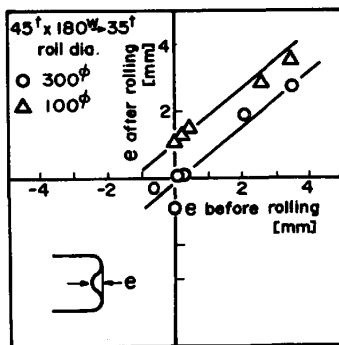


Fig.1 Effect of entry overlap on exit overlap

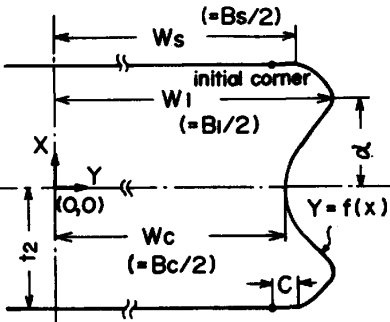
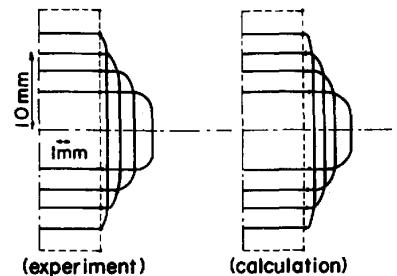


Fig.2 Definition of edge profile

Roll dia = 300mm
entry size : 308^t x 180.1^w



Roll dia = 100mm
entry size : 61.3^t x 115.3^w

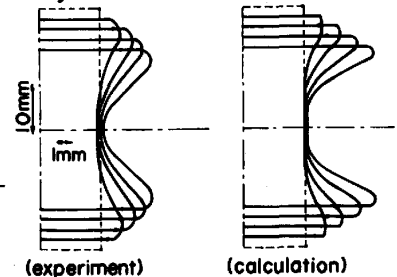


Fig.3 Comparison of experimental and calculated edge profile