

(300) 26インチケージロール式ERWミルにおける成形荷重特性

川崎製鉄 技術研究所
 // 知多製造所

豊岡高明, 横山栄一, 江島彬夫
 富永博友, 河津信義, 細川泰利

1 目的

ERW管の成形造管にあたって、ロール圧下状態は通常、外周長変化を測定することにより選定管理されているが、荷重特性については明らかでない。そこで26インチ中径ERWミルのフィンパス、スクイズロール荷重評価法について検討した。

2 実験方法

No.1フィンパスロール(No.1F)とスクイズロール(SQ)の両側支持シャフトに数ヶ所ひずみゲージをはりつけ、各種管サイズ、板厚、グレードの成形荷重を測定した。

3 実験結果と考察

Fig. 1に成形荷重Pと $\sigma_y \cdot t$ (σ_y :素材の降伏強度, t :板厚)の関係を示す。Pは $\sigma_y \cdot t$ とともに増大するが、かなりのバラツキを有するのは、他にフィンパス絞引量($\Delta\ell F$)、スクイズアセット量($\Delta\ell S$)の影響を受けるためである。すなわちFig. 2にその一例を示すがNo.1FでのPとパラメーター $\sigma_y \cdot t \cdot \sqrt{\Delta\ell F}$ の間には強い相関関係が認められた。

フィンパス、スクイズロール成形のような管周方向に圧下力が加わる場合の成形荷重はロール配列、カリバー形状などによって複雑な影響を受けるためその解析は困難といわれている。中島、水谷^{1), 2)}らは2ロールタイプ成形において楕円近似した荷重式を提唱しており、さらにロール角度 2θ および曲げ成形に要する力を考慮したときPは次式で表わされる。

$$P = 2\sigma_y \cdot t \cdot \sin\theta \cdot \sqrt{2Rl/\pi} \cdot \sqrt{\Delta\ell C} + \alpha \cdot \sigma_y \cdot t^2 \quad \dots\dots(1)$$

(ここでRl: ロールボトム径, $\Delta\ell C = \Delta\ell F$ or $\Delta\ell S$, α : 荷重修正係数)。これより重回帰分析により定数項を求めたところ、No.1F, SQ荷重計算式はそれぞれ(2), (3)式で表わされた。

$$PF = 2.46 \times 10^{-2} \cdot \sigma_y \cdot t \cdot \sqrt{\Delta\ell F} + 4.27 \times 10^{-3} \sigma_y \cdot t^2 \quad \dots\dots(2)$$

$$PS = 2.71 \times 10^{-2} \cdot \sigma_y \cdot t \cdot \sqrt{\Delta\ell S} + 5.56 \times 10^{-3} \sigma_y \cdot t^2 \quad \dots\dots(3)$$

Fig. 3にNo.1Fでの(2)式から得られた計算値と実測値の関係を示す。両者はよく一致しており、SQの場合も同様であった。

いま(1)式の右辺第1項定数値 $2 \sin\theta \sqrt{2Rl/\pi}$ の理論値はそれぞれ 2.12×10^{-2} (No.1F), 2.60×10^{-2} (SQ)であり(2), (3)式計算値ともよく一致していることから本荷重評価法はほぼ妥当と考えられる。

- 1) 中島, 水谷ら: 鉄と鋼, 59(1973)9, A125
- 2) " " : 第26回塑加連講(1975), 11

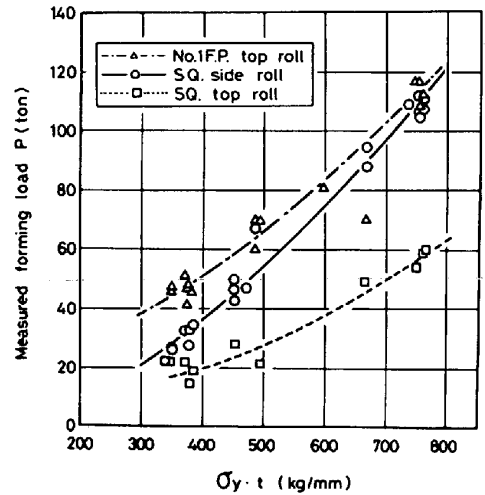


Fig. 1 Effect of $\sigma_y \cdot t$ on the forming load in No.1 fin pass roll and squeeze roll.

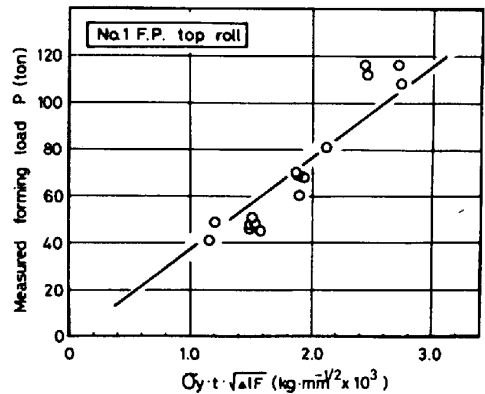


Fig. 2 Effect of parameter $\sigma_y \cdot t \cdot \sqrt{\Delta\ell F}$ on the forming load of No.1 fin pass top roll.

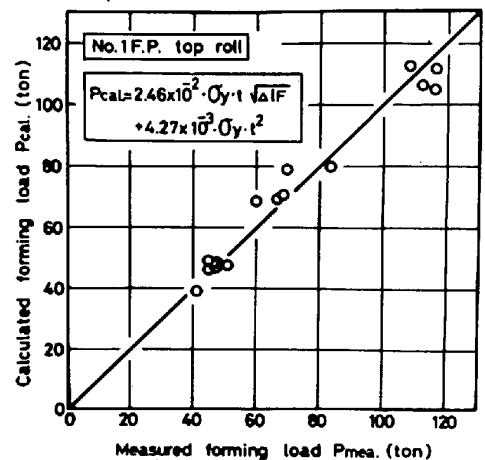


Fig. 3 Comparison between measured and calculated forming load in No.1 fin pass top roll.