

- 3) NEUMANN, HANCKE: Stahl u. Eisen (1955) 22, p. 1452.
- 5) R. RAIMONDI: Iron & Steel Eng., (1964) 5, p. 131.

**(136) 圧延速度, 板巾の影響**

(4 段冷間圧延機の剛性について—II)

東洋鋼鉄, 松下工場 ○久能一郎  
御園生一長

**Effect of Rolling Speed and Strip Width on the Mill Spring.**

(On the mill spring in 4-high cold rolling mill—II)

Ichirō KUNŌ and Kazunaga MISONO.

**1. 緒言**

圧延機の剛性は圧延荷重以外に圧延速度, 板巾, ロールの温度分布などで変化する。前回, 生産用圧延機の静止した状態での剛性について報告したが, 本報では, 圧延速度, 板巾の圧延機の剛性におよぼす影響について報告する。

**2. 測定圧延機**

5 基連続 4 段冷間圧延機 (ロール寸法: 21"φ & 53"φ × 56")

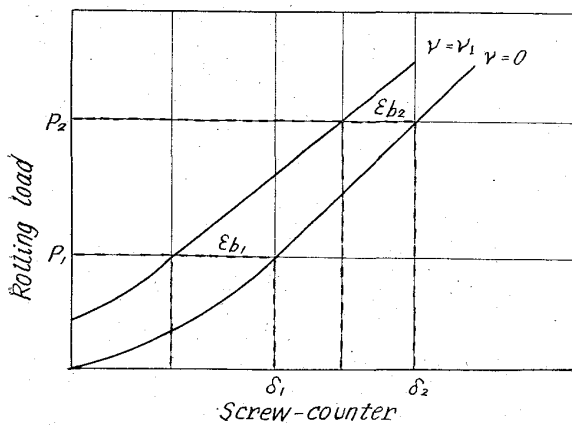
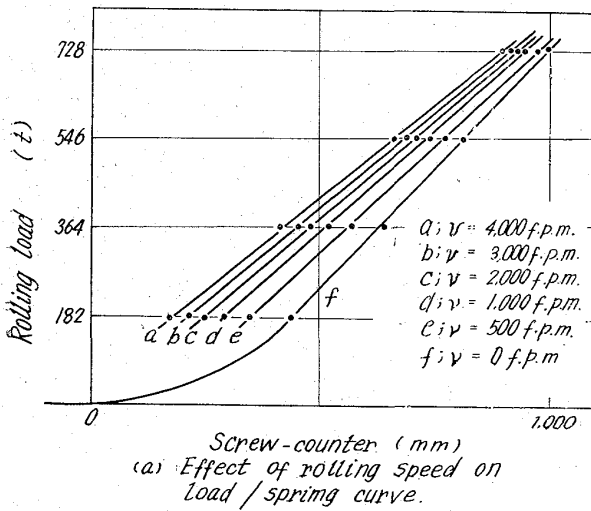


Fig. 1. load /spring curve.

**3. 圧延速度の影響**

圧延速度のみの影響をみるため, 板を噛み込まずにワークロール同志を接触させ, 荷重一定の状態での圧延速度を変化させた場合のスクリーアの移動量の測定結果を Fig. 1 a, に示す。圧延機の剛性として問題となるのは圧延荷重とスクリーア移動量の直線関係部分であるため Fig. 1 (b) より,  $v=0$  でのミル定数を  $M_0$  とすると,

$$M_0 = (P_2 - P_1) / (\delta_2 - \delta_1) \text{ であるから}$$

速度  $v$  でのミル定数  $M(v)$  は

$$M(v) = (P_2 - P_1) / \{(\delta_2 - \epsilon b_2) - (\delta_1 - \epsilon b_1)\} \\ = M_0 / \left(1 + \frac{\epsilon b_1 - \epsilon b_2}{\delta_2 - \delta_1}\right)$$

で表わされ, 速度が増すにつれてミル定数は小さくなる。バックアップロール軸油膜厚み変化を Fig. 2 に示す測定治具で測定し, 測定値 (測定点までのたわみ量を補正) とスクリーア移動量の 1/2 との関係を示すと Fig. 3 のようになる。荷重の小さい所では両者は一致する

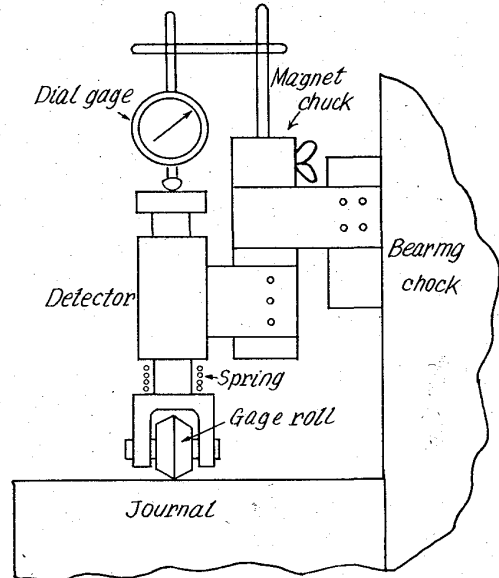


Fig. 2. Apparatus for the measurement of displacement.

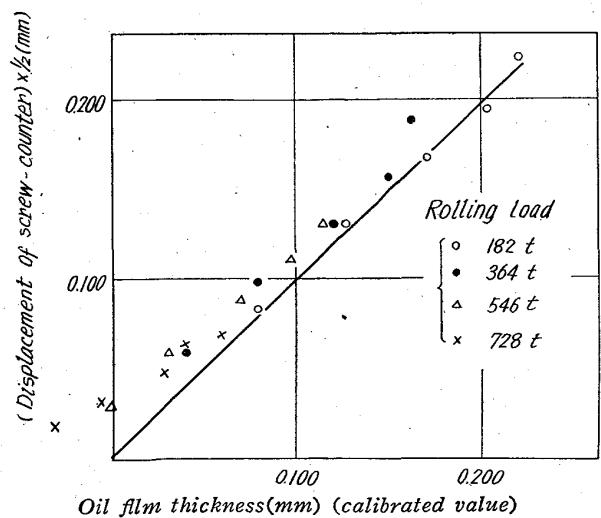


Fig. 3. Relation between oil film thickness and displacement of screw-counter.

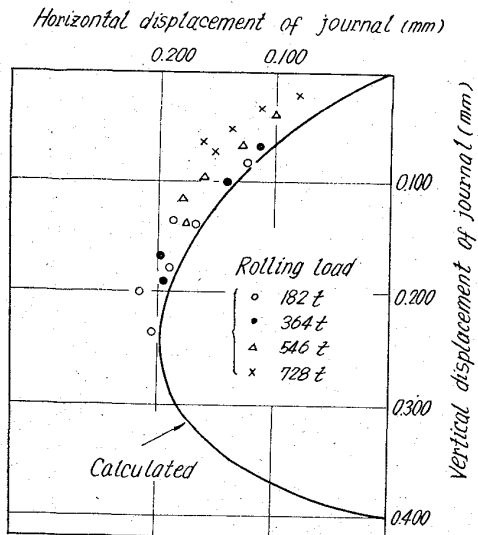


Fig. 4. Displacement at journal center.

が、荷重が大きくなると一致なくなる。荷重の大きい所ではチョックの傾きなどの変形が無視しえなくなるためと考えられる。バックアップロール軸心の移動軌跡として、水平方向移動量は測定値そのままを、垂直方向移動量はスクリー変化の 1/2 を取ってプロットしたものを Fig. 4 に示す。理論軌跡は青木の近似解<sup>2)</sup>より求めたものであるが、両者はかなり一致している。以上のことから、スクリー変化量はバックアップロール軸受油膜厚みの2倍となると考えてよいと思われる。

4. 板を噛み込んでいる場合の影響

板巾の影響をみるため、種々の巾の板を噛み込みし静止させた状態で圧延圧力を加えた場合、圧延圧力に対するスクリーの移動量  $\delta$  とストリップの厚み変化量  $\Delta h$  が分れば ( $\delta = \Delta h$ ) が圧延機の変形量となるため、ミル定数を求めることができる。板巾 1220, 1000, 800, 600mm に対するミル定数の変化率の測定結果を、Fig. 5 に実線で示すが、板巾が小さくなるにつれてミル定数も小さくなる。

板を噛み込んだ場合、ワークロール同志の接触と異なる点は、板によるワークロールの変形およびワークロール、バックアップロール間の接触変形量が変わること

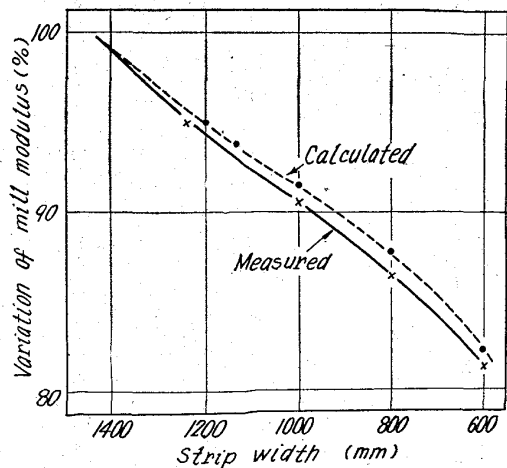


Fig. 5. Effect of strip width on mill modulus.

ある。ロールのバレル長さ方向で接触変形量は異なるが、バレル中央部で考えると、板によるワークロールの接触変形量は

$$\delta = 1.38 \times 10^{-5} P_s \left[ L \ln \left\{ \frac{W}{\sqrt{\frac{W^2}{4} + L^2} - \frac{W}{2}} \right\} + L + \frac{W}{2} \ln \left\{ L + \sqrt{\frac{W^2}{4} + L^2} / \frac{W}{2} \right\} \right]$$

L; ロールとストリップの接触長さ (mm)

W; ストリップ巾 (mm)

P<sub>s</sub>; 単位面積あたり荷重 (kg/mm<sup>2</sup>)

で表わされる<sup>3)</sup>。ワークロールとバックアップロール間の接触変形量は、大まかな近似では両ロール間の接触変形量が巾あたりの荷重に比例することと、両ロールのたわみ曲線と接触変形量がつり合うことより近似的に求めることができる。Fig. 5 の点線が計算により求めたミル定数の変化率であるが、測定値とはほぼ一致している。

5. 結 言

4段冷間圧延機のミル定数は圧延速度が増すほど、また圧延材の板巾が小さくなるほど小さくなる。圧延速度はバックアップロール軸受油膜厚みを変化させ、このためミル定数が変化すると考えられる。板巾はロールの接触変形量を変化させ板巾の狭いほど接触変形量が大きくなるため、ミル定数が減少すると考えられる。

文 献

- 1) 久能, 他: 鉄と鋼, 50 (1964), p. 2053.
- 2) 青木: 潤滑, 3 (1958) 6, p. 285.
- 3) 藤沢, 他: 塑性と加工, 4 (1963), p. 195.

(137) 冷間圧延用作用ロールの残留応力と表面硬度について

(冷間圧延用作用ロールの研究—Ⅲ)

日本製鋼所

工博 下田 秀夫・○阪部喜代三  
松尾 治男

Effect of Residual Stresses on the Surface Hardness of the Cold Strip Mill Rolls.

(Study on the working rolls of cold strip mills—Ⅲ)

Dr. Hideo SHIMODA, Kiyozo SAKABE and Haruo MATSUO.

1. 緒 言

冷間圧延用作用ロールは、圧延作業に伴う磨耗および肌荒れに対する特性から、一般にショア硬度 90° 以上の高い表面硬度が要求され、ショア硬度 100° に達するようなロールも少くない。

しかし鋼の焼入硬度は K. J. IRVINE ら<sup>1)</sup>が指摘しているように一定の限界があるから、なんらかの外的作用がなくては、このような高い硬度に達することは無いと考えられる。一方冷間圧延用作用ロールには、大きな残留応力が内蔵されていること<sup>2)3)</sup>、鋼に応力が作用した