

マンドレルに、その中央で「く」型の曲げを与え、真直マンドレルとの偏肉に与える影響の差を調査した。このマンドレルをスラスト・ブロックにセットしたときのプラグ先端の振れは、32.5mm である。このような曲がりマンドレルを使用して拡管しても、偏肉にたいしては、まったく影響をおよぼさないことが、実験の結果から観察された。このことは、曲がりマンドレルをセットしたままの状態では、プラグ先端に最大の振れが存在するが、圧延中は、この最大振れがマンドレル中央部に移行するために、セットのままの状態ほど大きい偏心を示さず、またその上プラグとマンドレルとの若干の遊びのために、拡管中はプラグがロールからの力の平衡位置に置かれることのために、プラグはほとんど偏心回転を起さないものと考えられる。

#### 5. 拡管肉厚の影響

素管の偏肉が、拡管後の偏肉に影響をおよぼすことは当然予想されることである。偏肉の素管を、第2ピアサーでいろいろの肉厚に拡管したときの、第2ピアサー後の偏肉がどのように変化するかを調査した。第2ピアサーで薄肉に拡管するほど、素管の偏肉の矯正が大である。このことは、とくに素管の偏肉率の大なるものほど明瞭である。たとえば、偏肉率 34% の素管を、45.6φ × 2.4 t に拡管したときのλは6.7% となつた。素管のλと拡管後のλとはもちろん比例関係にあるが、薄肉拡管ほどその矯正が大であるから、圧延比の大なるものほど素管の依存性が少ないことになる。しかし、第2ピアサーで偏肉を生ぜしめるような要因がある場合（たとえばプラグの不整など）には、その偏肉の絶対値については、薄肉拡管ほど小さくはなるが、偏肉率の方は薄肉拡管ほど若干高目である。

#### 文 献

- 1) 馬場善祿, 吉井孝一: 鉄と鋼, 46 (1960) 3, p. 318

### (95) 2HI 厚板粗圧延機の圧延電流に対する圧下量, 圧延トルクの関係

日本鋼管技術部

○清水 茂成

〃 鶴見製鉄所

杉山 忠男

〃 技術研究所

日下部 俊

#### Relation between Reduction and Rolling Torque vs. Rolling Electric Current of the 2-High, Roughing Plate Mill.

Shigenari SHIMIZU, Tadao SUGIYAMA  
and Takashi KUSAKABE

#### I. 緒 言

当所 2HI 可逆式厚板粗圧延機は、巾出し粗圧延と、スラビングミルとして使用されているが、本圧延機の特徴を調査した。すなわち、圧延電流に対する圧下量, 圧延トルク, 圧延荷重について、実測および計算により求め、検討を加えた。

本粗圧延機の諸元はつぎのごとし。

メインモーター	イルグナー 3000 kW × 2
定格トルク	97.3 t·m
作業最大トルク	230 t·m
非常最大トルク	268 t·m
回転数	0~30~50 rpm
スタンド片側最大圧延荷重	2000 t
ロール胴長	3556 mm

本研究に使用した材料は、鋼塊 4~13 t, 鋼塊断面 420~700 mm, スラブ 2.5 t 以上, スラブ断面 100 mm 以上である。

#### II. 圧延電流と圧下量の関係

同一温度, 同一材質の材料について、巾 1m に換算しいろいろの厚みから圧下し、圧下量と所要電流（上ロールモーター）の関係を求めた。Fig. 1 はその一例で、温度 1080 °C, 厚さ 300 mm の材料について圧下量を変え、圧延電流を測定した結果である。これらの測定値から、圧延電流が 8000 A になるときの

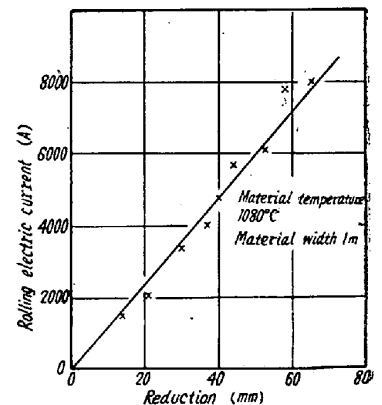


Fig. 1. Relation between electric current vs. reduction.

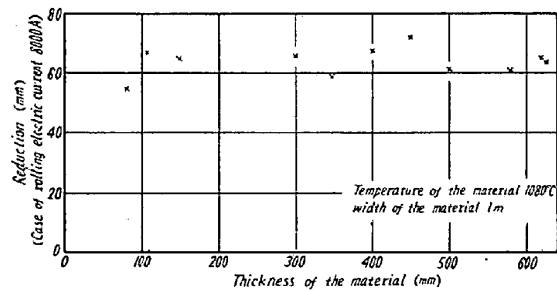


Fig. 2. Relations between reduction vs. material thickness.

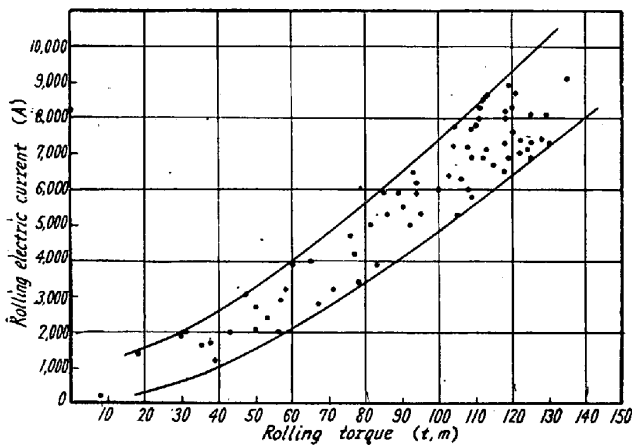


Fig. 3. Relation between electric current vs. rolling torque. (Bottom motor).

圧下量を、各材料の温度、圧延前の材料厚別に求めた。Fig. 2 は材料温度 1080°C の場合であり、材料厚にほとんど関係なく、平均 65mm の圧下量で電流は 8000A になった。同様に他の温度の材料についてもある一定圧下量で同電流値となった。そしてこれらの場合にも圧延前の厚さには関係がなかった。

圧延電流が、圧下量に比例する (Fig. 1 参照) ものとすれば、以上の結果から圧延電流  $I$  は、圧下量  $h$  (mm) 圧延温度  $T$  とつぎの関係式のようになる。

$$I = \frac{8000 h}{70 + 0.25(T - 1100)}$$

上式は巾 1m に換算した場合であるから、一般に巾  $b$  の場合

$$I = \frac{8 \times h \times b}{70 + 0.25(T - 1100)} \quad (T \text{ は } 1100^\circ\text{C} \text{ 近くの場合}) \quad \dots\dots\dots (1)$$

となる。

III. 電流と圧延トルクの関係

圧延時の上下ロールモーターの電流は、材料を空パスした場合も含めて

$$y = 1050 + 0.90 x$$

( $x$ : 上電流 A,  $y$ : 下電流 A)

の関係が実測の結果求められ、電流電圧よりの圧延トルクの計算値で、上ロールのトルク値が 90 t.m 以下の場合では下ロールのトルク値より小さく、90~140 t.m の場合では上下が大體等しくなった。またストレインテレータにより圧延トルクの実測をしたが、計算値と実測値とは等しい値となった。トルクの最大値は、上で 141 t.m, 下で 135.5 t.m であつた。電流と圧延トルクの下ロールにおける関係は、Fig. 3 のようになる。

ミルモーターの電圧は無荷重状態で 750V であるが、8000A の場合 550V に低下しているの

$$V = 750 - 0.025 I$$

とすれば

$$N = 30 \text{ rpm}$$

より圧延トルクの計算式は

$$\tau = \eta \times 96 \times V I / N$$

ここで効率  $\eta$  を 0.9 とすれば、上式より

$$\tau = 2.88 I (750 - 0.25 I) \text{ (kg} \cdot \text{cm)} \quad \dots\dots (2)$$

が得られ、Fig. 3 とよく一致する。

この式に (1) 式を代入すれば

$$\tau = 0.153 \times \frac{h b}{70 + 0.25(T - 1100)} \text{ (t} \cdot \text{m)} \quad \dots\dots (3)$$

となる。

なお、スタンドに取りつけたストレインゲージによる圧延圧力は、最大 1720 t で、この場合の上下電流の和は 19,300A であつた。

IV. 結 言

2HI 厚板粗圧延機についていろいろの実測計算を行なつたが、材料断面厚に関係なく、巾、温度、材質などの条件が同一であれば、電流一定のとき、圧下量は一定と考えてよく、圧下量と圧延電流の関係式が実測値より求められる。また圧延トルクはストレインテレータによる実測値と、電流、電圧よりの計算値とよく一致し、最大 141 t.m (モーター 1 台分) であり、さらに圧下量と圧延トルクの関係式も求め、実際圧延作業への指針とした。