

造するときの粗圧延スタンドにかかる圧延圧力の測定結果を Fig. 1 に示した。各スタンドの圧力は約 40~140 t の範囲で No. 6 スタンドの圧力が一番高い。また圧延中の材料位置によって圧力が異なり、嚙込時が約 5 t、吐出時が約 11 t 中央部に較べて高い値を示している。これは材料自身の温度が材料頭尾部で約 20°C 低いことと、嚙込および吐出時は前方および後方張力が作用しないために生じたものと考えられる。

2. 圧延トルク

3 種類の鋼種を用いて径 5mm 線材を圧延するときの圧延トルクの測定結果を Fig. 2 に示した。各材料別のトルクの差はあまりなくほぼ同じ程度である。No. 4 と No. 6 号のスタンドのトルクが最大を示している。材料位置でトルクの違いがあり、嚙込時平均 380 kg-m 程度中央部よりも高く現れ、吐出時は嚙込時よりもわずかに低い値であった。さらに Fig. 2 に圧延圧力の測定値より求めた計算トルクをあわせ示したが、直接求めた測定トルクより約 20~40%

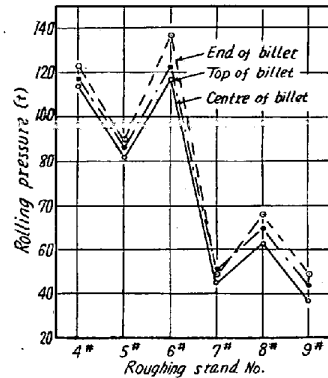


Fig. 1. Rolling pressure of roughing stands.

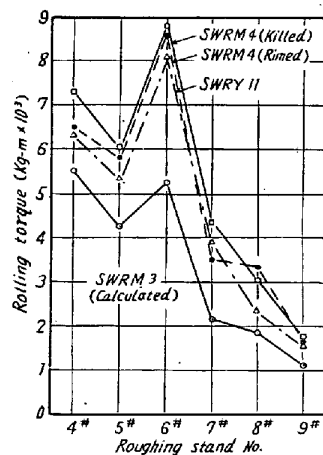


Fig. 2. Rolling torque of roughing stands.

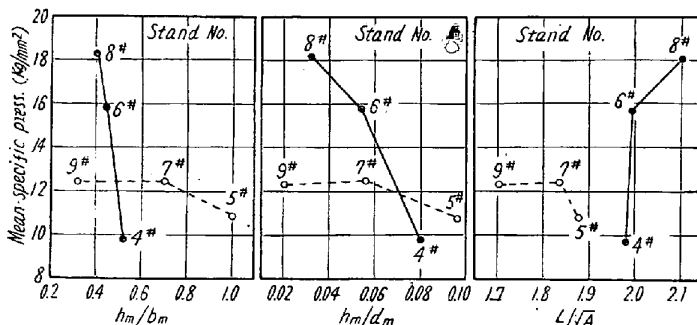


Fig. 3. Relation between the mean specific pressure and some factors of rolled shapes. (h_m : mean thickness of rolled steel, b_m : mean width of rolled steel, D_m : mean diameter of roll, L : half length of section periphery, A : section area of rolled steel.)

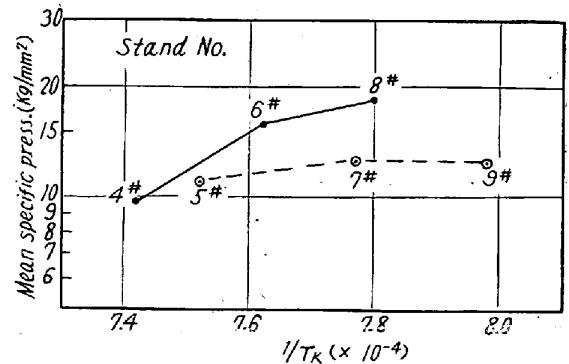


Fig. 4. Relation between the mean specific pressure and the rolling temperature. (T_k : absolute temp.)

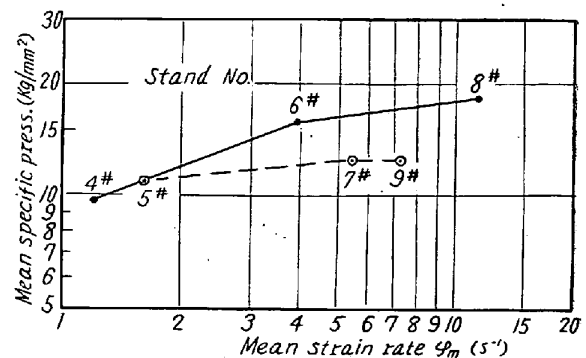


Fig. 5. Relation between the mean specific pressure and the mean strain rate.

の範囲で低かった。測定圧延トルクと電動機トルクとの比率から圧延機の効率を求めると、4本の材料を同時圧延するとき約 60~73% の範囲内にあり、圧延同時本数を減らすと効率も低下する。

IV. 粗圧延機の平均変形抵抗についての考察

1. 平均変形抵抗値と材料および孔形の諸因子との関係

Table 1 の圧延条件のもとで、接触投影面積を $T_{RINKS}^{1)}$ の求積法で求めて平均変形抵抗を計算した。材料および孔形の形状との関係を Fig. 3 に示した。 h_m/b_m (材料平均厚みと平均巾の比) の値が小さくなると変形抵抗の値が大となるが oval と square 圧延で傾斜が異なる。さらに h_m/D_m (材料平均厚みと平均ロール直径の比)²⁾ との関係も同様に oval, square 圧延で傾斜が異なっている。形状因子として $L/\sqrt{A}$ (材料断面周囲の長さの半分と材料断面積の平方根の比)³⁾ との関係を調べると oval 圧延と square 圧延で複雑な関係を示している。

2. 平均変形抵抗と圧延温度 (T) と歪速度 ($\dot{\phi}_m$)⁴⁾ との関係

圧延温度($1075^{\circ}\text{C}\sim 980^{\circ}\text{C}$), 歪速度 ($1.2\sim 11.1\text{ s}^{-1}$) との関係を Fig. 4, 5 に示した. 両者の影響は oval 圧延のときに特に大きく温度の低下および歪速度の上昇とともに変形抵抗も増加する.

さらに FISHER-MACGREGOR⁵⁾ の求めた温度と歪速度の両者を考慮した変数として歪速度修正温度 (T_m) との関係を求めたが Fig. 4, 5 と同様に oval, square 圧延で2つの傾向に分れ oval 圧延の場合の方が T_m の影響が大であった.

文 献

- 1) W. TRINKS: Roll pass design, Vol. I(1933), p. 103
- 2) E. SIEBEL u. W. LUEG: K. W. I., (1934) p. 105~112
- 3) 岡本: 第7回圧延理論分科会資料, 昭和 29 年
- 4) R. B. SIMS: Proc. Inst. Mech. Eng., 168 (1954), p. 191~200
- 5) J. C. FISHER and C. W. MACGREGOR: Journal of the App. Mech. 67 (1945), A-824; 68 (1946), A-11

(92) 孔型圧延の研究

富士製鉄釜石製鉄所

工博 小池 与作・〇戸田 陽一
松崎 豊司・熊谷 彰善

Study on Pass Rolling.

Dr. Yosaku Koike, Yoichi Toda,
Toyochi Matsuzaki and Shozen Kumagai.

I. 緒 言

孔型圧延における孔型に対する材料の充実度, その他の孔型設計に必要な資料を得るため, 小型の試験圧延機を用いて実験を行なった. 孔型は I ビーム圧延におけるブレークダウン孔型とほぼ相似の孔型2種類について, 寸法の異なる約 20 種類の材料を圧延し, 圧下率, 圧延

荷重, 圧延トルクの測定および圧延後のプロフィルの観察を行なった.

II. 実 験 要 領

実験に使用したロールは, 鋳鋼ロールで, 孔型寸法は Fig. 1 に示す.

圧延材料は SS41 鋼で, 寸法は下記のごとく巾および高さをいろいろに変えて圧延した.

巾 (B_0) の種類 25, 30, 32.5, 33.5 mm
高さ (H_0) の種類 30, 40, 50 mm
コーナー R の種類 3, 7 mm
長さ 330 mm

加熱は電気炉を用い, 1050°C に加熱した. 加熱中は炉内に N_2 ガスを通じて極力スケールの発生を防止した. 1050°C になつてからの保熱時間は, どの寸法の材料も 30 mn である.

圧延荷重はロードセルを圧下スクリュウの下に取り付けて測定し, トルクは減速軸にストレインゲージを貼りつけて, 動的歪測定器により測定した. 記録はいずれも電磁オシログラフである.

圧延はロール回転数 40rpm で行ない, K-1 および K-2 孔型に同一寸法の材料を 3~4 本ずつ通して測定した.

III. 実験結果と考察

(1) 圧下率

圧延前の材料に長さ 100 mm の標点を数箇所つけておき, 圧延後の伸びから圧下率を求めた. 各材料についての圧下率を Fig. 2 に示す.

一般に, 高さおよび巾が増加するにしたがつて圧下率は大きくなっている. しかし高さの低い材料では $B_0=25$

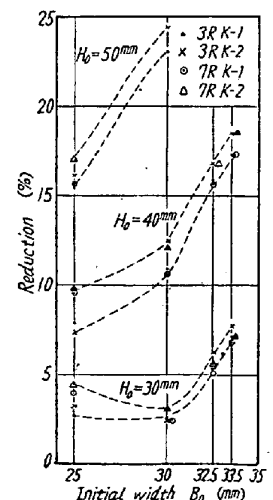


Fig. 2. Reduction % with each bar.

mm と $B_0=30\text{ mm}$ との間にはあまり差がない. これは巾の狭い材料は, 巾が多少拡がっても側壁に当るほど拡がらないため, 孔型壁から側圧を受けないので伸びが少なくなるわけである. とくに高さの低い $H_0=30\text{ mm}$ の材料では, $B_0=25\text{ mm}$ の場合よりも $B_0=30\text{ mm}$ の場合の方が圧下率が小さくなっている. この原因は, 圧下を受けて延ばされる部分の断面積は両者同じであるが, 直接ロールから圧下を受けない部分の断面積が $B_1=30\text{ mm}$ の場合の方が大きいので, 全体の伸びが小さくなり, 圧下率

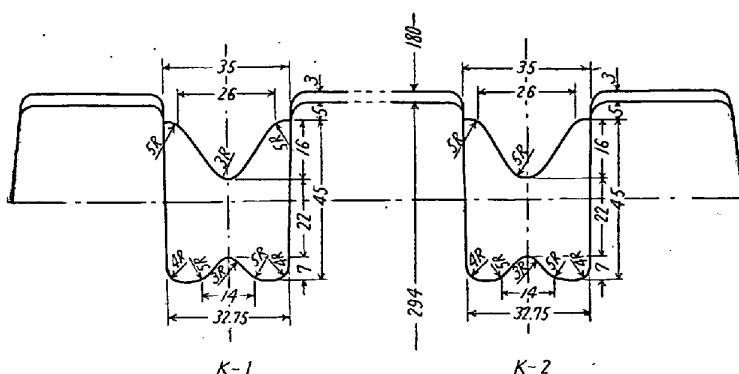


Fig. 1. Roll passes.