

Fig. 3. Quick changing device.

(2) 圧延設備

圧延機駆動方式—1~6 番圧延機以外は個別駆動で、調整が容易。ハウジング—閉頭式でミルスプリング小。ロール、ベアリング—ロールネックベアリングにストレートボア採用しインダクションヒーターにより内輪の取付、取外しを行なう。ロール、ベアリング価格がテーパのものに比べて安く、軌道形状変化が無く、使用実績良好。(Fig. 2 参照)。勿論、ギヤタイプスピンドル使用、ロールツアツペンの構造の簡素化により、振動が少ないことにも起因していると思われる。組替、孔型替時間の短縮—油圧を使用し、ハウジングの横動および固定を行なっており、パスラインの直線化が可能。人力による作業に比べ確実な作業が行なえる。特にほとんど全サイズ圧延に使用する第2中間圧延機では、新旧ハウジングの入替を全て油圧によっている。(Fig. 3 参照)。

3. 捲取輸送設備

捲取機—エデンボン・ガレット式。捲取ドラムのみ共通で設備場所が少ない。線材コイルを落下しないので大重量コイルもくずれない。チェンコンベア—コイルが敷板と接触せぬようチェンが敷板より上に出ている。コイルアンローダー—コイルテークオフ、ターンスタイルを使用し大重量コイルでも疵発生防止しコイルプレッシングデバイスによりコイルの大結束が可能である。

V. 結 言

高品位線材の大量生産を目的として建設された工場であつて、試圧延開始後未だ日が浅いが、以上に述べた利点を大いに活用し、今後進むべき道を見つきたい。

I. 結 言

八幡製鉄(株)光製鉄所の2つの全連続式線材工場における連続圧延法について研究した結果を報告する。

II. 作業上必要な条件に関する検討

全連続式線材圧延設備における基本的圧延条件は、圧延材の各部分が同一の時間的経過のもとに同一の状態で圧延されるということである。すなわち串型に配置されたスタンドのいずれの1つのスタンドにおいても、全長にわたつて同一の寸法でロールされねばならず、またスタンド間においてループが成長してはならない。

同じような全連続式圧延方式を採用しているストリップ・ミルと比較してみると、基本的な相違点は板の圧延では材料の流れが2次元であるが線材の圧延は3次元であるということである。すなわち線材の圧延においては、孔型

内における圧延材の圧延方向と直角方向の流れ(拡がり)が大きな問題となるが板の場合さほどでもない。これはFig. 1に示すように板の圧延の場合のロール接触面における材料の流れの状態から考えても明瞭なことで、 $b/l_a$ の値が大きい板の圧延はロールバレル方向の材料の流れはきわめて小さいので拡がりの量は実際作業ではほとんど問題にならない。線材圧延の場合は $b/l_a$ の値が小さいので、左右方向の材料の流れが相当量となり重要な問題となる。線材の圧延においては、このような拡がりによつて圧延材が孔型内を充滿して満足な圧延がおこなわれるが、他の条件によつてこの拡がりの量が影響を受けると、表面疵発生の原因となるので孔型設計やループの成長の制御などが重要な課題となる。

III. 連続圧延法に関する基礎的研究

1) ロール機間における引張り圧延に関する研究

線材の全連続式圧延ではロール機間で完全に圧延材に引張りがないことがのぞましいが、ロール孔型の形状、圧下率により孔型の摩耗は異なり、径の変化のためそのロールの圧延材の放出量は変化し圧延材に引張りをあたえる機会が多くなる。出来るだけ理想的な圧延をおこなうとすれば各ロールの単独速度制御を要する。

この観点から仕上圧延機群の垂直ロール・スタンドと水平ロール・スタンドの一群の関係を求めるために孔型摩耗量、圧延トルク、消費動力、断面形状の変化その他

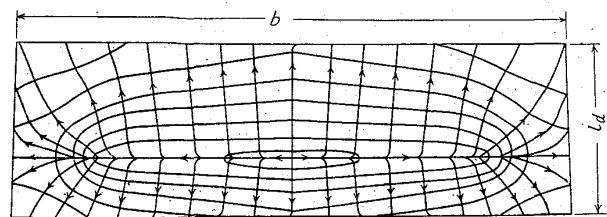
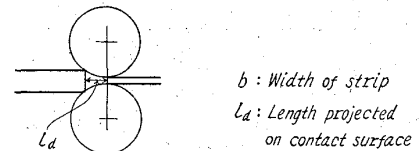


Fig. 1. Material flow on contact surface

621,771,252,065

(101) 線材の連続圧延法に関する



2, 3の研究 4220/

八幡製鉄光製鉄所 工博○太 幸 三 郎

Some Studies on Continuous Rolling of Wire Rods.

1392~1394  
Dr. Saburo DAZAI.

Table 1. Detail of finishing stands.

	Roll			Motor	Remarks
	Size (mm)	Materials	Roll pass		
Vertical stand (V)	264 $\phi$ $\times$ 400	Medium-alloy chilled		Main motor: 120 HP Drag motor: 7 HP	Forward tension
Horizontal stand (H)	268 $\phi$ $\times$ 400	Medium-alloy chilled		Main motor: 120 HP Drag motor: 7 HP	Backward tension

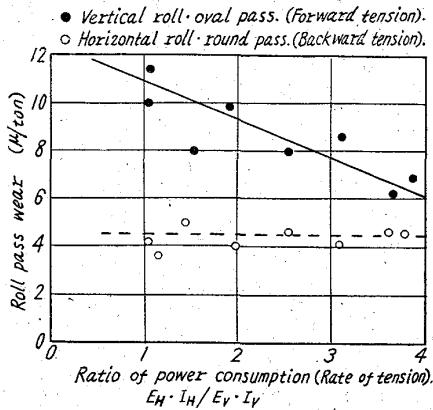


Fig. 2. Relation between rate of tension and roll pass wear.

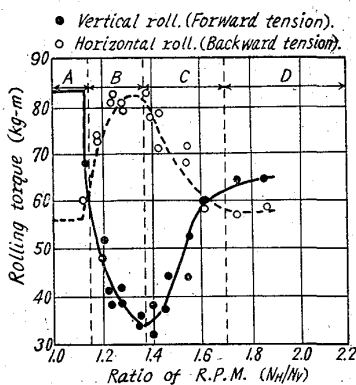


Fig. 3. 4 Range grouped under tension effect.

を測定した。

(Table 1)

a. 引張りの度合とロール孔型摩耗量

ロール孔型摩耗量と引張りの度合を示すものとして垂直, 水平ロールスタンドの各スタンドの消費動力の比をとり, その間の関係を示す (Fig. 2).

両スタンド間で圧延材に引張りを加えて圧延する場合, 垂直ロールには前方張力が, 水平ロールには後方張力が作用し, いずれも圧延圧力は小さくなる。孔型摩耗量はオーバル孔型の方がラウンド孔型より大であるが, 前方張力を受ける側のロール孔型摩耗量は引張りに比例して減少しているが, 後方張力を受ける側はほとんど影響がない。

b. 引張りの度合と圧延トルク, 消費動力, 圧延材断面形状その他

Fig. 3 は横軸に引張りの度合を示すものとして両スタンドの回転数をとり, 引張り効果によつて分類される4つの領域を示しているが, これらの関係は消費動力や圧延材断面形状にも同様にあられる。

これらの4つの領域を解析すると, A領域: 引張りの

ないとき, B領域: 引張り効果に圧延トルクが比例するとき, C領域: 引張り効果がB領域と逆の変化をするとき, D領域: C領域の延長でないとき, となる。

すなわち, 後のスタンドの回転数を増して引張りの度合を増していてもその効果は4つの領域に分かれて現われ必ずしも直線的でない。

2) 孔型変形能に関する研究

実際の圧延作業では, 粗圧延機より

箱形系またはダイヤモンドスクエア系列

スクエア—オーバル系列

オーバル—ラウンド系列

の孔型がよく使用されるが, ダイヤモンドスクエア—系列を続けると圧縮率が小さいために, 圧延機の台数を増加しなければならず, また圧延材の温度降下を招き変形抵抗が大となり不利となるので, ある段階では急速延伸孔型のスクエア—オーバル系列をとらざるを得なくなる。したがって, このスクエア—オーバル孔型系列について, 変形能の研究をおこなつた。

オーバル→スクエアの際のオーバルの半径 (R) の

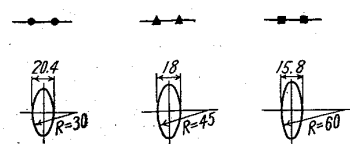
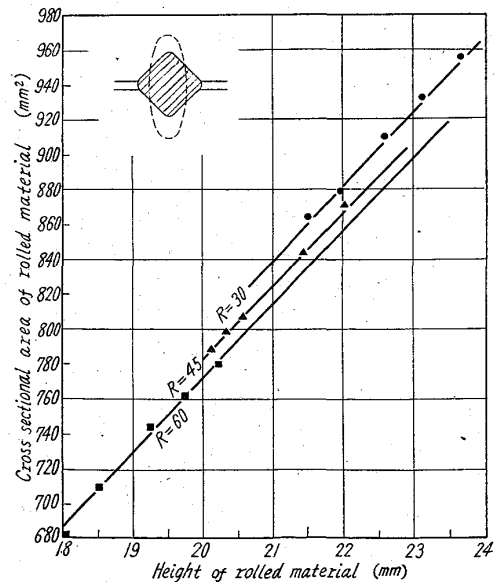


Fig. 4. Effect of radius of oval pass on spreading of a square bar.

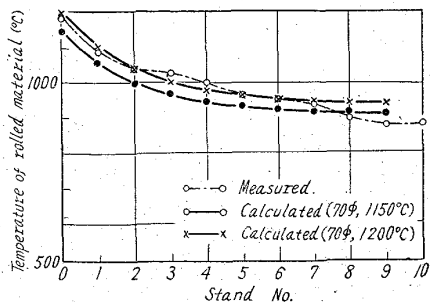


Fig. 5. Temperature drop of rolled material in rolling process.

横拡がりの影響を示す実験結果を Fig. 4 に示す。

(スクエア→オーバルに関する実験結果は省略)。

3) 圧延中の鋼材の温度変化に関する研究

半連続ガレット式線材工場と全連続式線材工場とは圧延鋼材の温度変化状態が異なるが、全連続式ではこの温度変化の状態の把握が鋼片寸法決定の重要な因子となる。

Fig. 5 では第 1 線材工場における実測値と A. Geleji の式による計算結果を比較したもので、第 2 線材工場建設計画の鋼片寸法の決定はこの式によりおこなった。

4) 捲き取り温度の調節ならびにその材質におよぼす影響に関する研究

仕上げ圧延機においていちじるしく線材温度が上昇し、約 1000°C 附近になる。そのまま捲き取ると結晶粒の粗大化、スケールの増大により、品質をはなはだ損うので仕上げ圧延後冷却して所要の温度で捲き取る必要が生ずる。このような観点から効果的な冷却法と、鋼の連続冷却変態特性について研究した。

潤滑剤のない場合などについて実験を行ない、工具形状に対しては、ダイス角 40°, 30°, 22° および 0° などについて行なった。

II. 実験方法

(1) Billet (1

例) Fig. 1 に示すように Billet 寸法 120.5φ × 240 l (mm) の炭素鋼に 10φ × 15 l (mm) のピン 7 本を埋め込んだ。ピンの材質はハイス 3 種である。

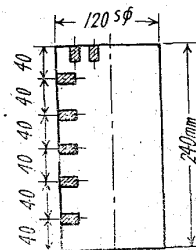


Fig. 1. Location of pins in the billet.

(2) 押出寸法

(1 例)

- ダイス径; 75mm φ
- マンドレル径; 53mm φ
- 押出比; 4.5

押出過程における billet 内部の metal flow を調査するために押出中途止めを行なった。

(3) 潤滑法

工具寸法、形状を一定にして下記の潤滑方法を採用した。

- 黒鉛+重油
- Glass wool
- 潤滑剤なし
- 黒鉛のみ
- Glass biscuit

(4) 工具形状

潤滑方法は黒鉛+重油として、ダイス角度を次の 4 種とした。0°, 22°, 30°, 40°。

(5) 押出圧力の測定

押出圧力を水圧に移しこれをブルドン管に導入し、ブルドン管に strain gauge を貼りつけ押出のストロークに応じた押出力変化を記録した。

III. 試験結果

(1) Metal flow

得られた結果を分類すると Photo. 1, A, B に示すように、lubricated container type と non lubricated container type となる。

Photo. 1, A ダイス角 30°, 潤滑剤: 黒鉛+重油の条件のもので材料各部の変形が均一に行なわれており、ほぼ理想的と思われる metal flow を示した。

Photo. 1, B は潤滑剤のない場合で billet 表面は管の内面附近まで移行し、材料各部の変形は一様ではない。

Photo. 1, C は Photo. 1, A と B の中間的な flow を示しており、潤滑剤は黒鉛のみの場合である。

(2) 押出力の変化

同一試験材で測定した押出力の変化を Fig. 2 に示す。Fig. 2 によれば、黒鉛+重油の場合は押出力は低い No. 6, 7, 8 は高い。Photo. 1 は No. 2 に、Photo. 2 は No. 8, Photo. 3 は No. 6 に相当する。

また Fig. 2 より billet と container との摩擦係数を推定すると、No. 2; 0.085, No. 6; 0.10, No. 8; 0.15 となり、No. 2 が最も良好であつた。

621,774,38,011,073,621,892

(102) 押出における潤滑剤と工具形状のメタルフローおよび押出力に与える影響について

住友金属工業鋼管製造所

○小島 浩・鈴木敏夫・佐藤利雄

Effect of Lubricant and Tool Profile on the Flow of Metal and Extrusion Force in Tube Extrusion.

Hiroshi KOJIMA, Toshio SUZUKI and Toshio SATO.

I. 緒 言

押出製管における metal flow の調査のためには網目法, Pin 法などが採用されているが、本報告では、1000 t クランク式押出製管機および 2250 t 水圧押出機において、潤滑剤と工具形状が metal flow におよぼす影響を調査した。なお試験結果を定量的に判断できるように、押出圧力の変化を同時に調査した。

潤滑剤の影響については、黒鉛+重油、黒鉛、ガラス