

を同時に加熱炉に側面より装入する。加熱炉は三帯連続式にて重油を使用し、霧化には水蒸気を使用している。平均在炉時間約 1.5h、加熱炉は有効炉床 9.5m×11.5m にて金属製二重管式換熱器を使用している。加熱された鋼片は側面抽出口より 1 本宛押し、粗圧延機前面ピンチロールにより引出され、第一、第二振分機により、粗圧延機 I, II, III, IV 孔に順次導入

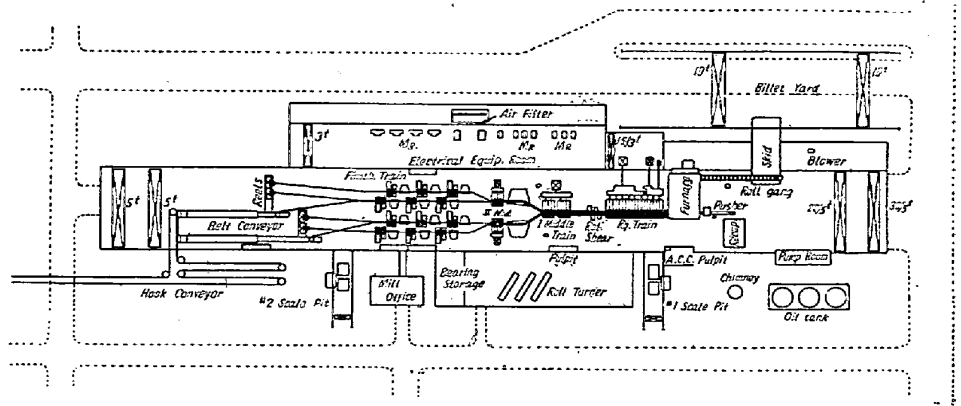


Fig. 1. General plan of wire rod mill  
S=1:1000

され、9 台の粗圧延機にて同時に 4 本圧延され、各列 1 基の回転剪断機によりクランプを切断し、ダウンローパーにより第一中間圧延機 4 基に導入される。第一中間圧延を終了すると 2 本宛 2 列となし、各第二中間圧延機 2 基に導入する。第二中間圧延終了後は誘導管にて、1 本宛各 1 列となし仕上圧延機に導入する。仕上圧延機は垂直ロール、水平ロール各 1 基を 1 群となし、3 群を直線に並べ捲取機に導く。仕上圧延機各 1 列につきピンチロールを経て 2 基のエーデンボーン捲取機を設置し細線用となし、太線用として II, III 列に 2 基のガレット捲取機を設置している。

第 1 番圧延機より捲取機迄直線状に配置し、捲取機迄約 114.5m および 125.4m である。

捲取られた各コイルはベルトコンベアーおよびフックコンベアーにより約 400m 輸送し成品倉庫に納入している。

各圧延機は全てロールネックはローラーベアリングを使用している。

第二中間圧延機、仕上圧延機の各圧延機は主ロール(下ロール)のみを主電動機により駆動し、他ロールはシュレップ、モーターにより駆動せしめている。(シュレップ、ワルツェンとしている。)

仕上圧延機列においては鋼材のパス・ラインを常に一定となし、上記垂直、水平ロールを交互に組合せることにより鋼材に振りを与えることなく又シュレップ、ワルツェン法と相俟ち、鋼材の誘導を容易となし、鋼材の倒れ、圧延疵の発生防止並びに精度の維持に役立させている。

これ等の各圧延機駆動には 6600V 3 相交流より、粗中間圧延機用 150, 600, 1800, 1800HP には 750KW 水銀整流器 3 台を各 2 組とし電源として、電動機界磁をアムプリダイン発電機で制御することにより一定速度にて運

転し、第二中間圧延機群用 400HP モーターは電子管と電子回路の昇圧器とで一定速度に制御を行い、粗中間水銀整流器は定電圧制御を行つている。仕上圧延機は各単位の 120HP モーターおよび 7, 12HP のシュレップ、モーターを具え 240KW 3 台 1 組の水銀整流器を各列に具へ、電動機速度を真空管で検出し、直接水銀整流器の電圧を制御し、速度の変動に応じている。各スタンドのシュレップ、モーターは磁気増巾器により回転を主電動機に合う様制御している。

かくの如き圧延機の配置並びに運転法により、径 5.0~16.0mm の各種線材、小棒を最高 24m/s、最低 5.5 m/s にて圧延される。

IV. 実 績

建設の進展に伴ない、各圧延機毎に運転を始め、30年 1 月中旬より短片による試圧延を開始、2 月始めより正規の長鋼片による試圧延を開始、4 月中旬全 4 列同時圧延に成功、以後各種の試験を経て、現在最高 24m/s にて操業をなし、2 交代にて月約 10,000t の生産を続け、成器は 5.0mm 径サイズのものにては公差 +0.15~ -0.25mm 真円度 0.25mm 以内にて極めて順調に操業を続けている。

(139) 全連続式線材工場における従動  
ロールによる圧延について

Hot Rolling by Drag Roll in Continuous Wire Rod Mill.

T. Harada, et alius.

八幡製鉄、光製鉄所作業課

太宰三郎・○原田利夫

I. 緒 言

熱間の二重式圧延機において薄板圧延機を除けば上ロ

ール或いは下ロールを従動ロール (Schleppwalze) として用いている圧延機は Siemag 製の線材圧延機以外にあまりその例をみないが三重式圧延機においては上下ロールを駆動し、中ロールを従動ロールとして用いている例は多い。光製鉄所の線材圧延機は Siemag 製で第二中間圧延機並びに仕上圧延機に Schleppwalze を用いている。上下ロールとも駆動した場合と上下何れかのロールのみを駆動し他のロールを Schleppwalze として用いた場合とでどのような相異点があるかを文献<sup>1)</sup>を参照しながら調べてみた。

II. 上下ロールの回転数の比並びに先進量の差についての実験

(a) 実際の圧延中における上下ロールの回転数の比  
カムワルツを用いて上下ロールとも駆動した場合には圧延中でも空転時でも上下ロールの回転数は等しい。第二中間圧延機においては下ロールは減速機を通して 400 IP の直流電動機で駆動されている。上ロールは 8IP の直流電動機で駆動され、空転中は下ロールの回転数と同じ回転数で回転するように調整されているが圧延材がロールに噛込むと負荷電流は殆ど零になり圧延材にひきずられて回転するような状態になる。即ち Schleppwalzen である。そこでロールが圧延材を噛込んでいる間の上下ロールの回転数の差を調べるために上下ロールにそれぞれ回転数記録装置をとりつけた。

今上ロールの回転数を  $N_o$ 、下ロールの回転数を  $N_u$  とすれば、上下ロールの滑りは  $S = (1 - N_o/N_u) \times 100\%$  で表わされる。実測の結果は Table 1 に示す通りであった。

Table 1

Stand No.	Reduction	R. P. M. (under Roll)	Slip (S)
14	23.6%	355R.P.M.	7.15%
15	23.0%	470R.P.M.	5.56%

(b) 試験片を用いて行った実験における先進量の差  
カムワルツを用いている圧延機で圧延を行う場合は圧延材の上面と下面の先進量は殆ど等しい筈であるが、従動ロールを用いている圧延機で圧延を行う場合は先進量に差を生ずる。今、圧延材の上面と下面の放出線速度が等しいと仮定すれば、前述せる如く駆動ロールよりも従動ロールの方が回転速度が小であるから、駆動ロールに接している面の先進量は従動ロールに接している面の先進量よりも小となることが考えられる。

これ等の関係を確かめるために次のような実験を行つ

た。カムワルツによつて連結されている 13 番スタンドと従動ロールを用いている 15 番スタンドにおいてロールの隙を大きくとり、ロールのフランジ部で圧縮率を種々な値にとつて、15×40×500 の寸法の鋼板を圧延した。ロールのフランジ部につけておいたマーク間の距離と、圧延材におしつけられたマーク間の距離前測定し、後者の値を圧延温度における値に換算したものと前者の値とを比較して先進率を知つた。その結果を Fig. 1 並びに Fig. 2 に示す。

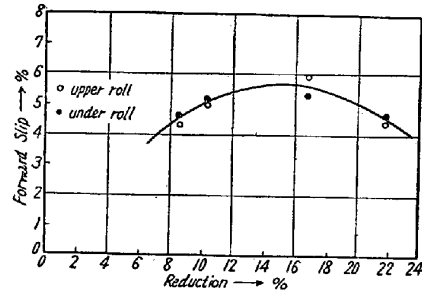


Fig. 1. Forward slip curve (roll stand with pinion stand).

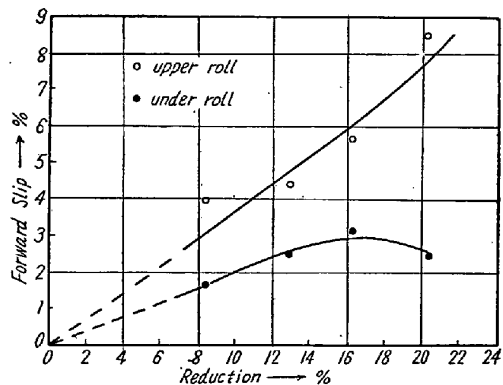


Fig. 2. Forward slip curve (roll stand with drag roll).

実験の結果は始めに予想していたとおりに、カムワルツを用いている 13 番スタンドにおいては、圧延材の上面と下面における先進率は殆ど差はないが、上ロールを Schleppwalze として用いている 15 番スタンドにおいては、Schleppwalze に接している面の先進率の方が駆動ロールに接している面の先進率よりも大きくなつていくことが判る。

III. 圧延材の歪についての実験

上下ロールとも駆動した場合は圧延材の上面と下面における歪は中心線を境にして対称であると考えられるが、Schleppwalze を用いた場合はどのような歪を生ずるかを調べるために次のような比較実験を行つた。15×40×500 の寸法の鋼板に 20mm の間隔で 2mm の直径の針金を埋めこんだものを約 950°C に加熱し、13 番ス

タンド(カムワルツ)と 15 番スタンド (Schleppwalze) で 2 通りの圧縮率をとつて、ロールのフランジ部で圧延を行つた。圧延後、針金の埋め込んである線に沿つて材料を切断し、歪の状態を調べてみた。その結果、上下ロールとも駆動した場合と従動ロールを用いた場合とでは材料の歪は圧縮率が 20% 以下ではあまり差は認められないが、37% 近くでは相当大きな差が認められる。

#### IV. 結 言

Schleppwalze によつて延圧を行う際、二、三の実験を行つて次のような結論を得た。

(1) 圧縮率が大になるほど上下ロールの回転数の比並びに先進量の差は大きくなる。

(2) 圧縮率が 20% 以下では材料の歪は中心線に対してあまり非対称にはならないが 35% を越えると著しくなる。

なお実際の圧延作業の体験から従動ロールを用いることの長短を述べると次のようになる。

#### 長 所

(1) カムワルツを用いなくてもよいので設備費が安く高速度で回転するところではカムワルツの磨耗の心配もなく、騒音も少い。

(2) 例えば圧延材が出口誘導装置に突掛けて故障を生じたような場合、Schleppwalze であれば停止してしまうので、バルケンその他に損傷を与えるようなことはない。

#### 短 所

(1) 従動ロールの回転数が駆動ロールの回転数よりも著しく低いような場合は噛込みの困難を経験することがある。

(2) 従動ロール駆動用のモーターの容量が過小な場合は冬期にグリースの稠度が低下すると摩擦抵抗のために起動の際に困難を感ずることがある。

#### 文 献

- 1) Werner Lueg u. Karl-Heinz: Stahl u. Eisen, 7. April 1955.

### (140) 熱間圧延におけるステレン鋼の 圧延変形抵抗と巾拡がりの測定

Measurement of the Mean Specific Roll Pressure and Spread of Stainless Steels in Hot Rolling

S. Yamane, et alii.

富士製鉄, 釜石製鉄所

工 小池与作・工 戸田陽一

○山根重利・ 桑畑恒雄

#### I. 緒 言

鋼の 800°C 以上の高温変形抵抗は鋼を熱間加工する時の基礎的資料となるものであり、これに関する研究もかなり古くから行われてきた。一般に高温における鋼の理論的変形抵抗を測定するには引張りまたは圧縮試験を行うのが適当である。しかし圧延加工においてはロールと材料との間の摩擦損失、附加的変形に伴なう内部損失をも含めたいわゆる圧延変形抵抗がロール機の設計あるいは孔型の設計等には実用上参考となる点が多い。

熱間圧延における鋼のいろいろな性質を研究する一環として、今回当研究所の実験用小型圧延機と現場の中形圧延機とにより 18Cr および 18-8 ステンレス鋼の圧延変形抵抗を測定した。また実験用ロールで圧延した試料については巾拡がりや伸びとを正確に測定して普通炭素鋼と比較した。これらの結果をこゝに報告する。

#### II. 実験の概要

##### (1) 圧延荷重の測定

圧延荷重の測定は当所で製作したロードセルを圧下スクリュウとロールチョックの間に取付けて測定した。

このロードセルの構造は Ni-Cr 鋼を中空円筒状に切削し、その外面にストレインゲージを貼付けたもので荷重が働いたときのゲージの歪をストレインメーターで電気的に拡大して電磁オミシログラフに撮影するのである。

現場の圧延機に使用したロードセルは 200t のものであり、テストロール機に取付けたものは 5t および 30t ロードセルである。これらはいずれも測定前に加圧試験機にて検定した結果誤差 3% 以下で再現性は充分認められた。

中型圧延機は 3 スタンドの 3 段ロールであるために荷重測定を行つた孔型は上ロールと中ロールとの間の孔型で中ロールと下ロールの孔型についてはロードセルの取付け、冷却水に対するストレインゲージの保護といった点に問題があるので今回は測定を行わなかつた。

##### (2) 圧延試料および測定要領

18Cr 鋼の化学成分は C=0.07, Mn=0.49, Ni=0.17, Cr=17.5%, 18-8 鋼は C=0.06, Mn=0.68, Ni=9.20, Cr=20.00% でありいずれも電気炉で熔製したものである。

中型圧延機で圧延する素材鋼片の大きさは 100×210×2900mm であり、18Cr 鋼は 11 回、18-8 鋼は 13 回