

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と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

Table 1. Results of measurement on the middle section mill.

	Pass	No	K12	K10	K8	K6	K4	K2
	h_1	mm	86.0	59.0	38.0	26.0	18.0	
	h_2	mm	70.0	45.0	31.0	22.5	16.0	
	Δh	mm	16.0	14.0	7.0	3.3	2.0	
	$\Delta h/h_1$	%	18.6	23.7	18.4	13.5	11.1	
	h_2/D	%	14.1	8.7	5.8	4.2	2.9	
	U_m	s ⁻¹	5.6	7.9	8.8	9.2	10.2	
Carbon steel	T	°C	1109	1000	990	970		
	P	t	128	129	126	142	235	
	σ	kg/mm ²	9.3	9.5	12.6	19.6	42.2	
18Cr steel	T	°C	1090	1080	1060	1027	945	
	P	t	70	88	119	125	165	
	σ	kg/mm ²	5.2	6.6	12.1	17.6	30.2	
	h_1	mm	86.0	59.0	39.0	26.0	17.0	12.5
	h_2	mm	70.0	45.0	29.5	21.0	14.5	11.4
	Δh	mm	16.0	14.0	9.5	5.0	2.5	1.1
	$\Delta h/h_1$	%	18.6	23.7	24.4	19.2	14.7	8.8
	h_2/D	%	14.1	8.7	5.5	3.9	2.7	2.1
	U_m	s ⁻¹	5.6	7.9	10.0	10.9	11.9	10.7
Carbon steel	T	°C	1169	1128	1092	1092	1045	905
	P	t	99	111	179	178	166	166
	σ	kg/mm ²	7.2	8.2	15.3	20.5	26.7	39.9
18-8 steel	T	°C	1110	1100	1035	1005	957	885
	P	t	127	146	240	266	236	213
	σ	kg/mm ²	9.5	11.0	21.0	31.3	38.7	52.2

h_1 : Height of metal before pass. $\Delta h/h_1$: Reduction. T : Temperature.
 h_2 : Height of metal after pass. h_2/D : Thickness ratio. P : Rolling load.
 Δh : Draught. U_m : Mean rate of reduction. σ : Mean specific roll pressure.

の孔型通過によりそれぞれ厚さ 14, 10mm, 巾 235mm 前後のシートバーに仕上げるのであるが, このように 18Cr 鋼と 18-8 鋼とでは仕上げ厚さが異なっているために, それぞれの場合に応じてロールの Raising を変化させて圧延した. 測定を行ったのは 18Cr 鋼スラブ 4 本, 18-8 鋼 2 本であるがこのほかに形決め用の試料として普通炭素鋼 (C=0.45, Mn=0.83) スラブをこれらステンレス鋼の前にそれぞれ数本圧延した. これらについても同様に圧延荷重を測定した. 中型圧延機のロール径は 560mm でミルモーターは 200HP, 回転数 74r. p. m. である.

一方テストロール機のロール径は 250mm で 30HP のモーターで駆動されており, 回転数は 30r. p. m. である.

この圧延機で圧延した試料の大きさは 25mm 角長さ 250mm で, 800~1200°C の各圧延温度で圧下率を 10, 20, 30% と変化して荷重を測定した. 試料表面の酸化に伴う寸法変化をなくするため窒素気流中で加熱し, 所定温度の炉に 1h 保持した. 試料側面にはあらかじめ間

隔 100mm の標点をつけておき伸びを測定した.

III. 実験結果

(1) 変形抵抗

Table 1 は中型圧延機での測定結果の一例を示したものである. この表の圧延荷重としてはオシログラムに現われた鋼片中央部の平均荷重を取った. 一般に仕上げ近くの孔型になると圧延材両端の温度が低くなるために平均荷重よりも 20t~60t もの荷重の増加が認められた. 温度の測定は光高温計で行ったものであるがスケールの発生あるいは測定個所の不安定などにより多少の誤差はあるものと思われる. 変形抵抗を求める接触投影面積の計算に必要な圧延前後の鋼片巾についてはスラブと成品シートバーの巾を測定した結果により各孔型の圧下量に対応させて決定した.

この表からわかるように K6~K2 孔型は K12~K8 の孔型に比較して圧下量が小さいにもかかわらずむしろ大きな圧延荷重が働く傾向がある. これは歪速度の増加, 圧延温度の低下, ロール径一板厚比の減少などの Factor が重つたため変形抵抗が著しく増加したものと

考えられる。仕上近くの孔型になると板厚が薄くなるために温度の低下がはなはだしく、わずかな操作時間の遅速によつて変形抵抗が大きく変化するため K4, K2孔型における変形抵抗のバラツキがかなり認められた。

次にテストロール機で圧延した試料について各温度における変形抵抗を求めた結果を Fig. 1 (省略会場で掲示) に示した。*この実験の結果 18Cr 鋼の変形抵抗は普通炭素鋼よりも小さく圧下率による差も少ない。しかし 18-8 鋼の変形抵抗は炭素鋼よりも相当大きく、温度が低くなるにつれて著しく増加している。これらの事柄は中型圧延機での測定結果にも充分認められる。一般に熱間圧延における変形抵抗に影響する Factor としては材質、温度、歪速度、加工度、ロール径一板厚比、断面縦横比、ロール面の状況その他非常に多い。したがつて今回実験した二つの圧延機についてこれらの Factor を正確に一致させることは不可能なことである。しかし Table 1 と Fig. 1 を比較してみると、孔型 K12, K10, K8 の各鋼種の変形抵抗はテストロール機での測定結果に近い値を示しているといえよう。K6, K4, K2 孔型になると歪速度、ロール径一板厚比の差が大きくなり中型圧延機での変形抵抗の方が大分高い。中型圧延機では圧延条件の調節がむづかしく測定値のバラツキが認められるが、テストロール機で求めた圧延変形抵抗は、今までに発表されている理論変形抵抗と比較して大体満足すべき値である。

(2) 巾拡がり

Fig. 2 (省略会場で掲示) はテストロール機で圧延した試料の巾拡がりの測定結果である。

炭素鋼では 800~1200°C の圧延温度では温度による巾拡がりの差はほとんど認められなかつた。また Mn 鋼についても同様の実験を行つたところ、これと全く同じ結果が得られた。巾拡がりに関しては Siebel を始め多くの人々により実験されてきたが圧延温度の影響は明瞭でなくむしろ温度による差はないとされている。しかし Fig. 2 にみられるように今回測定したステンレス鋼では圧延温度が高くなるにしたがつて巾拡がりは増加し、伸びは減少しており、殊に 18Cr 鋼においてこの傾向が著しい。

この原因としては、ほかの圧延条件が全く同じであるから当然材質による差と考えられるが、更に今後研究を進める予定である。

IV. 総 括

以上の実験結果を総括すれば次の通りである。

1) 18Cr 鋼は普通炭素鋼よりも変形抵抗は小さい。

18-8 鋼の変形抵抗は炭素鋼よりも大きく、温度の低下により著しく増加する。

2) 圧延温度その他の圧延条件があまり違わなければテストロール機と現場の圧延機との変形抵抗における差は少ない。

3) 現場の圧延機では各孔型の条件が一定し難いので変形抵抗のバラツキが多い。

4) 炭素鋼では圧延温度の違いによる巾拡がりの差は認められなかつたが、ステンレス鋼においては温度が高くなるにしたがつて巾拡がりが増加し、伸びが減少する。殊に 18Cr 鋼ではこの傾向が顕著である。

(141) 線材々質に及ぼす圧延方式の影響

Effect of the Rolling Formula on the Properties of Wire Rods.

N. Eguchi, et alii.

八幡製鉄, 技術研究所

工 大竹 正・〇 江口直記・工 木村 勲

I. 緒 言

軟鋼線材として具備すべき特性は種々挙げられるが、これら特性におよぼす圧延方式の影響を調べ線材製造作業上の参考に供するため八幡製鉄所製線材と光製鉄所製線材の材質の比較を行うと共に相当数の試験コイルを委託加工し伸線成績を比較した。

II. 実験試料

鋼種は線材三甲および三乙で、同一溶鋼からの鋼塊を振分けてそれぞれ所定の鋼片に分塊圧延しこれを八幡および光製鉄所でそれぞれ 5.5mmφ および 4.8mmφ の線材に圧延した。試料の化学成分を次に示す。試料はコイルの頭、中、尾部から採取した。

試料の化学成分

鋼 種	記 号	C	Si	Mn	P	S
線材三甲	A	0.15	0.01	0.31	0.011	0.024
	B	0.12	0.01	0.32	0.010	0.021
	C	0.10	0.01	0.30	0.009	0.014
線材三乙	D	0.18	0.01	0.39	0.018	0.026
	E	0.16	0.01	0.43	0.018	0.024
	F	0.16	0.01	0.42	0.015	0.020

III. 圧延方式の相異

八幡製鉄所線材工場は半連続式圧延機(連続式と Garrett 式の組合せ)で、光製鉄所はジマーク製連続圧延機である。