

Table 2. Chemical composition of C 1.70% carbon steel tested.

Marks	Chemical compositions (%)							Remarks
	C	Si	Mn	P	S	Cu	Cr	
SC171	1.78	0.39	0.54	0.009	0.019	0.22	0.19	No addition of Al, Ti
SC172	1.77	0.39	0.55	0.010	0.019	0.23	0.19	0.05% Al addition
SC173	1.78	0.39	0.55	0.011	0.019	0.22	0.20	0.10% Al addition
SC174	1.78	0.40	0.55	0.009	0.020	0.22	0.19	0.10% Al, 0.05% Ti addition
SC175	1.79	0.39	0.53	0.009	0.020	0.21	0.19	0.10% Al, 0.10% Ti addition
SC176	1.77	0.39	0.54	0.009	0.020	0.23	0.19	0.10% Al, 0.20% Ti addition

Table 3. Chemical composition of 0.40% C-Cr-Mo steels tested.

Marks	Chemical composition (%)								Remark
	C	Si	Mn	P	S	Cu	Cr	Mo	
CM01	0.33	0.21	0.81	0.026	0.027	0.21	0.66	0.20	No addition of Al, Ti
CM02	0.34	0.22	0.83	0.024	0.027	0.20	0.61	0.20	0.05% Al addition
CM03	0.33	0.21	0.80	0.026	0.030	0.22	0.64	0.21	0.10% Al addition
CM04	0.33	0.23	0.80	0.026	0.028	0.22	0.63	0.19	0.10% Al, 0.05% Ti addition

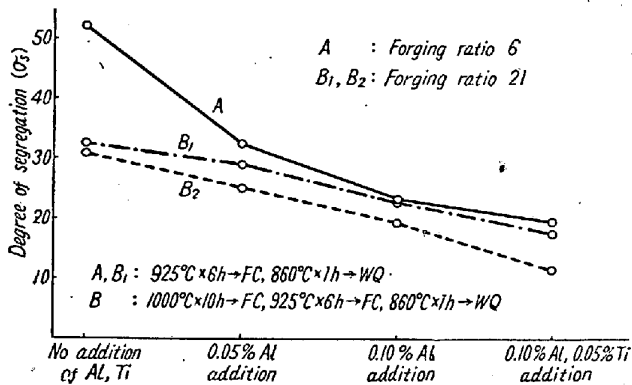


Fig. 2. Effect of Al, Ti addition upon the degree of segregation of 0.40% C-Cr-Mo steels tested. 註: 図中 B とあるのは B₂ の誤り

しているのがわかる。Ti を併用するとさらにこの傾向はいちじるしくなる。

一次組織の微細化につれて偏析度は漸次減少する。

Fig. 2 は 0.40% C-Cr-Mo 鋼についての一例を示すものである。こゝに偏析度とは前報までしばしば述べた微小硬度値の分散度である。

さらに同図から鍛造比の大なるほど、また拡散焼戻したもののほど偏析度の小さいこともわかるが、特にこれら鍛造比の影響はデンドライト組織の粗大なほど、また拡散焼戻の影響はデンドライト組織の微細なほど顕著であることが注目される。

(90) 圧延機の負荷状態調査

The Study of Rolling Mill Load Performance

S. Nakaya, et alii.

住友金属鋼管製造所

理〇仲谷正二・工 西沢一彦・工 鈴木敏夫

I. 緒 言

当所の 3500HP 分塊圧延機および 2000HP 条鋼仕上圧延機について、分離力、圧延トルク、圧延電力および回転数を測定し、現場作業に便なる諸曲線を得るとともに圧延機保守の要点を検討したものである。

II. 実験概要

(1) 分離力: 抵抗線歪ゲージを貼付したロード・セルを両方の圧下スクリュウの下に取付け、両者の圧縮歪の和を測定記録。

(2) 圧延トルク: 分塊圧延機ではロール・スピンドルに、条鋼圧延機では電動機直結軸に歪ゲージを貼付し軸トルクによる歪を測定。

(3) 電動機入力: 直流電力記録計。

(4) 回転速度: 電動機直結の回転計出力を記録。

III. 実験結果と検討

(1) 圧延比と分離力または所要動力

Fig. 1 は分塊圧延機において各パスの圧延比と累積分離力(トルク、電力量)との関係を示した。電力量(KWH)との関係が二次曲線的になるのはパス回数がふえるにつれて圧延時間が長くなるからである。なお、普通鋼と不銹鋼との圧延動力比は約 1:3 となる。条鋼仕上圧延機においても同様の関係がある。これらの関係は同一の圧延機では一般性を有し、面倒な計算をばい任意の圧延比における分離力またはトルクを推定し、各種の強度計算が可能となる。また全所要動力が推定で

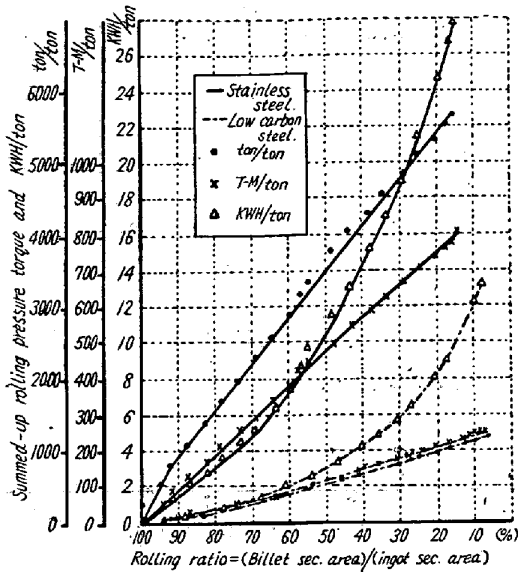


Fig. 1. Relation between rolling ratio and summed up rolling pressures/ingot-tons (KWH/t, torque/t) at each passes.

きるので圧延比に対する全所要動力が推定でき、電動機容量と対比してパス回数を決定することも容易である。

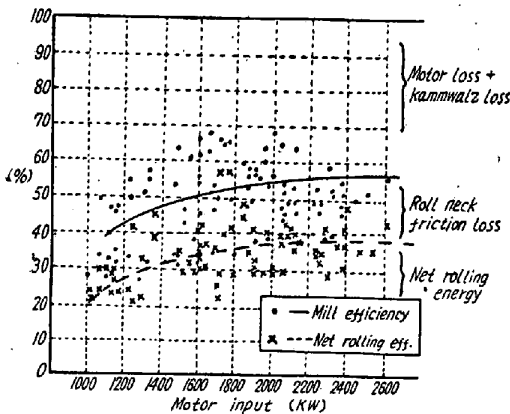


Fig. 2. Energy distribution of rolling mills.

(2) 圧延エネルギーの分布

Fig. 2 は圧延機各部に対するエネルギー分布を電動機入力に対する比率として図示したものであるが、分塊圧延機、条鋼仕上圧延機について総括したものは Table 1 である。

Table 1 の A, B 欄は測定値そのままである。分塊圧延機では電動機損とカムワルツ損、条鋼仕上圧延機ではカムワルツ損とロールネック損を分けて測定できなかった。

(2)-a. 電動機損：条鋼仕上圧延機において、圧延時の加速エネルギーと電氣的熱損を計算すると、電動機入力の 14% となり、測定値平均 12% とほぼ一致するので、分塊圧延機の電動機損は計算値を用いた。(Table 1 の A' 欄) なお、系の加速エネルギーは電動機入力の

Table 1. Energy distribution of rolling mills.

	Blooming mill		Finishing mill	
	A	A'	B	B'
Rolling energy	33(%)	33(%)	40(%)	40(%)
Roll neck loss	16	16	48	23
Kammwatz loss	51	38		25
Motor loss		13	12	12

9~12% で、そのうちの 60~70% は電動機に消費される。

(2)-b. ロール・ネック損：分塊圧延機においてロールネックの摩擦損から摩擦係数 (μ) をもとめると Fig. 3 のごとくなり平均して 0.10 となる。この値は一般に採用されている 0.08 より大きいが、 $\mu = 0.10$ として条鋼仕上圧延機のロールネック損をもとめると B' 欄のようになる。

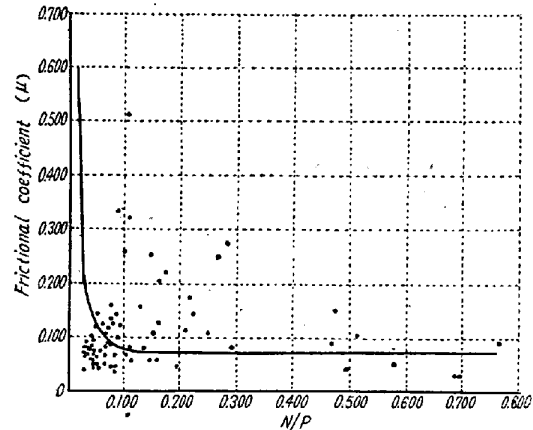


Fig. 3. Relation between frictional coefficient and R.P.M./rolling pressure.



Photo. 1. Damaged gear of the blooming mill.

(2)-c. カム・ワルツ損：Table 1 の A' B' 欄においてエネルギー損の最も多い部分はカム・ワルツであり歯面の損傷状況は Photo-1 に示した。A' B' 欄のカムワルツ損は一般にいわれる最大歯車損の 2~3 倍であ

る。歯車は非常に効果の良い機械要素の一つであるが、使用条件を誤るとたちまち荒廃し損失が非常に大きくなるので、圧延機保守の重点はまず歯車におかれるべきである。歯車損が減少すれば、ロールネック損の割合が大きくなるので、次いでロールネックの潤滑改善に努力すべきである。

IV. 総 括

(1) 圧延比と分離力または圧延トルクの累計は直線関係にあり、圧延電力累計とは二次曲線関係にある。これらの曲線は圧延温度、圧延時間を考慮に入れなくてもとめたものであるが、同一圧延機において、いちじるしいローリングスケジュールの変更のない限り実用的にパス回数の決定、または各種強度計算に利用できる。

(2) 圧延機歯車に損傷が起ると、使用時間の経過とともに損傷は増大し、そのためのエネルギー損失は非常に大きくなる。したがって圧延機保守の要点はまず歯車にあり、次いでロールネックにある。

(91) 継目無鋼管の圧延作業に関する研究 (III)

(プラグミルの諸荷重におよぼす圧延条件の影響)

Studies on the Rolling of Seamless Steel Tubes(III)

(Effect of rolling condition on the various loads of a plug mill)

K. Sato, et alius.

日本特殊鋼管

工〇佐藤 謙二・谷 秀夫

I. 緒 言

前報(鉄鋼協会第 53 回講演大会講演)で山田、井上らはプラグミル圧延における圧下力、芯金棒力、圧延トルクを測定して実験を行い、圧延作業における諸特徴が明らかになった。しかしこれらの実験は圧延条件が諸荷重におよぼす影響について行われなかつたので、種々考えられる圧延条件のうち、今回は潤滑剤、鋼種、圧延温度をえらんで実験を行い、諸荷重および材料とロール間のスリットをもとめた。また前報に述べた方法により摩擦係数、平均圧延圧力を算出し材料の変形抵抗との関連性をしらべた。

II. 測定方法

測定方法は前報に述べた方法と同じであるが、異なる点はずつぎのとおりである。

(1) 圧下力

前報では左右のロール・スタンドのうち一方のみにかかる圧下力を測定し、積杆比から全圧下力をもとめたが今回は両スタンドにかかる圧下力を同時に測定しこれをもとめた。

(2) 芯金棒力

前報では線歪計を貼付した芯金棒について較正試験を行わなかつたが、今回はこれを行った。

(3) 圧延トルク

前報とほぼ同じであるが、トルクを回転軸から測定器へ接続するスリップリングに若干の工夫を加えた。

III. 実験結果

(1) オシログラム

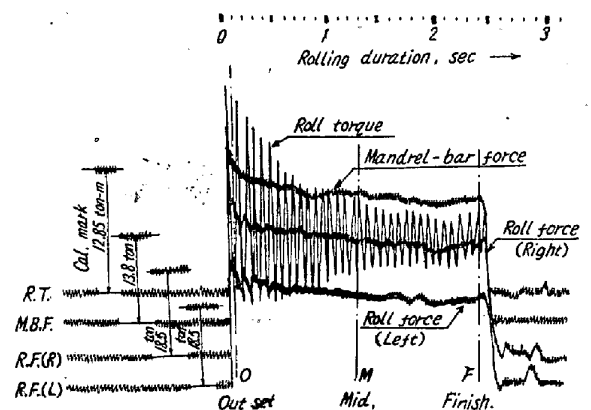


Fig. 1. Example of records (Medium-carbon steel, 2-pass)

えられたオシログラムの例を Fig. 1 に示す。トルクは 14.8 c/s の振動をとともうが、前報で明らかにしたようにこれは伝動軸系のトルク伝達機構により生ずるものであり、振巾の中心値が圧延トルクを示すものである。オシログラムよりわかるように諸荷重は材料の嚙込み直後瞬間的にピークを生じ、第 1 パスと第 2 パスでは傾向は異なるが圧延の進行とともに減少し、ロールから材料が離れる瞬間に第 2 のピークを生ずる。このように圧延の進行とともに荷重が減少する理由は、はつきりしないがその原因の一つとして Fig. 2, Fig. 3 に示すごとく圧延の進行とともにロールと材料間の摩擦係数が低下することが考えられる。

諸荷重の測定値はこのように圧延開始後時間とともに変化するので、便宜上 Fig. 1 に示すごとく嚙込み直後(初)、中央(中)、圧延終了直前(終)の 3 つの時期における値をとつた。

(2) 作業条件の影響

(a) 潤滑剤の影響

プラグミル圧延においては芯金による管内面の引っつき疵、芯金の摩耗および芯金棒の挫屈防止のため各種の