

## (90) デジタル圧下率計について

東洋鋼板下松工場 阿部 旭

On the Extensiometer of Digital Type.

Akira Abe.

## I. 緒 言

筆者は昭和 31 年 4 月第 51 回春季講演大会において圧下率計を自作し発表したが、この圧下率計ではビート周波を使用するためにライン速度が低速度の時には測定ができない。すなわち測定範囲についてスピード制限を受ける。これを解決するためにいろいろ研究、試作の結果、デジタルカウンティングの方式はスピード制限もなく、精度も向上し、しかも圧下率をデジタル標示管にて直接数字で測定値を標示でき、現場作業に使用の結果好成績を得たので報告する。

## II. 原理と概要

圧下率としては Fig. 1 において

$$\frac{t_1 - t_2}{t_1}, \frac{t_1 - t_2}{t_2}$$

とする二様の定義があるが、筆者は  $t_1 - t_2/t_2$  を用いることとする。

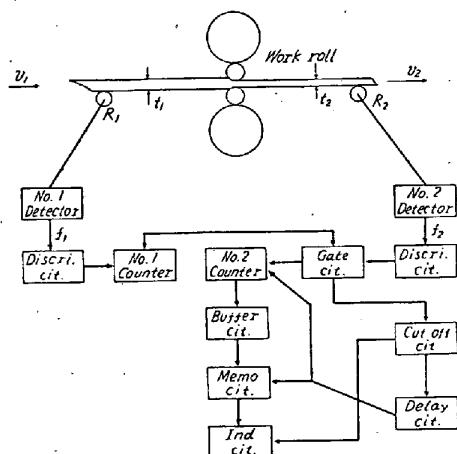


Fig. 1. Block diagram of the extensiometer.

走間での厚みの測定精度は通常 1% 程度であり、放射線厚み計を使用しても 0.1% が限度である。またストリップ自体においても 1~2% 前後の偏差があるので圧下率が 1~3% の場合直接圧延ロールの入出口側のストリップの厚さを測定する方法では精度がない。それゆえ通常圧延中においては厚みと速度が、すなわち  $t_1$  と  $v_1$ ,  $t_2$  と  $v_2$  が逆比例することを利用して  $v_2 - v_1/v_1$  が圧下率に相当することにより速度を検出して圧下率を測定する方法を採用した。今回は前述したように測定範囲がラインスピードに影響されないようにデジタル化したものであるから、厳密には圧延前の一定長のストリップが圧

延後にいくら伸びたかを測定して圧下率としているものである。

Fig. 1 のごとく圧延ロールの入口側、出口側に同径のサーフェスロール  $R_1, R_2$  をストリップに接触して回転せしめ、この軸の回転を速度検出部に伝達し速度  $v$  に比例した周波数  $f$  なる電流を発生さす。これをデスクリ回路により波形を成形する。計数回路の入力信号はパルスの立上がりがシャープであることが望ましいので終段のプレートロードとして、ピーキングコイルを使用し波形の急峻なパルスとして計数器の安定性の増大を計つている。入口側の  $f_1$  は第 1 計数器に入れて計数しこの  $10^4$  の出力をとりだしてゲート回路を「クローズ」にし第 2 計数器による  $f_2$  の計数を中止すると同時に標示消去回路を通じてパルス信号をだし標示管の以前の標示値を消去する。このパルス信号は同時に遅延回路に入れてわずかの時間遅らせたパルス信号を発生させて記憶回路に入れて新らしい記憶値を標示管に標示させ、同時に第 2 計数器をリセットして計数値を零にする。つぎに  $10^4$  を計数した時ゲート回路に「オープン」信号を入れて第 2 計数器により  $f_2$  の計数を開始する。つぎに第 1 計数器が  $10^4$  を計数した時前述の動作をくり返し圧下率を測定することになる。

かくのごとくデジタル量を取扱つていているためにアナログ量においては影響されやすい電圧変動、雑音レベルなどはほとんど問題外となり、したがつて調整、修理も比較的容易であり、故障も少ない。また  $10^4$  をとるために  $x$  を 3, 4, ……とすることにより測定精度を 0.1, 0.01, ……とあげることが容易であり、この精度も回路の設計によつて現場にて容易に切換えし使用できるため、現場実験などに非常に有効である。

## III. 試作機について

試作機をスキンパスミルに設置しケガキ試験により実用できるか否か調査した結果を Fig. 2 に示す。

測定結果に多少のバラツキのあるのはケガキが局部的であるのに対して指示値がある一定長の平均値であるためと思われる。またこのデーターの中には圧延速度を低速から高速まで変化したものも含んでおり、とくに偏差を生じたものがなないので広いスピード範囲にわたつて使用可能であることが判明した。

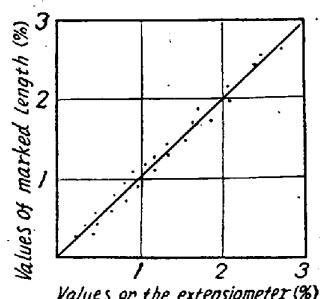


Fig. 2. Elongation of a strip by reduction.

## IV. 結 言

以上本方式による圧下率の測定に関しては大体予期した目的に達し得たものと思われる。本機により低速度(50~100 FPM)にても圧下率を測定しながらスキンパスを行なうことができるので、各種の現場試験を容易に行なうことができるようになつた。また製品に対する圧下率の保証の確率が非常に良くなつた。

## (91) 全連続式線材圧延機の粗圧延機における平均変形抵抗の測定

八幡製鉄所技術研究所 工博 豊島清三  
 // 戸畠製造所 坂本九州男  
 // 技術研究所 安田末正  
 // ○中島浩衛

On Measurement of the Mean Specific Rolling Pressure of Roughing Stands in a Continous Wire Rod Mill.

Dr. Seizō Teshima, Kusuo Sakamoto,  
 Suemasa Yasuda and Kōe Nakajima.

## I. 緒 言

熱間圧延における圧延圧力および変形抵抗の測定は、いろいろの鋼種について行なわれている。多くは板材の圧延の場合であるが、条鋼圧延のごとき孔形圧延の場合は測定データも少なく、また平均変形抵抗値も変形速度、温度の他に孔形の形状などの影響を受けてきわめて複雑である。

本測定は Siemag 社製全連続式線材圧延機を用いて径

5mm の軟鋼線材を製造するとき、粗圧延スタンドにかかる圧延圧力および圧延トルクを測定した。さらに圧延圧力の測定値から平均変形抵抗値を求め孔型の形状、圧延速度および圧延温度などの関係について考察を加えた。

## II. 測 定 方 法

## 1. 圧延機の配列

本圧延機は粗圧延機 9基、第1中間圧延機 4基、第2中間圧延機 2基および仕上圧延機垂直水平スタンド合せて6基計 21基のスタンドからなりたつてある。粗圧延機のうち No.4~9号スタンドは 1800HP モーター 1台で駆動されている。

本測定は No.4~9号の 6基の粗圧延機について行なつた。圧延方式は No.4, 6, 8号スタンドが oval 圧延で No.5, 7, 9号スタンドが square 圧延である。圧延条件を Table 1 に示す。

## 2. 測定方法

圧延圧力の測定は特殊な圧力臼を製作し、抵抗線歪計を貼りつけ静的圧縮試験機で較正したのちこの臼をスタンドの両側の圧下スクリューの下に挿入して測定した。また圧延トルクはカムワルツとロールを接続するスピンドル軸の表面に、同じく抵抗線歪計を貼りつけてあらかじめ静的ねじり較正を行なつた。圧延に用いた材料はいずれも軟鋼線材で圧延圧力測定に SWRM3 を、圧延トルク測定に SWRM4 (killed), SWRM4 (rimmed), SWRY11 を用いその化学成分を Table 2 に示す。

## III. 測 定 結 果

## 1. 圧延圧力

軟鋼線材 (SWRM3) を用いて径 5mm の線材を製

Table 1. Rolling condition.

No. of stand	4	5	6	7	8	9
Section of rolled steel mm	30.8×59.9	37.1×35.6	18.8×43.2	22.3×22.3	11.8×28.5	17.2×17.2
Roll diameter D mm	417.5	417.5	382	383	384	384.5
Rolling speed V <sub>u</sub> m/s	0.24	0.34	0.43	0.76	1.16	1.62
Section area of rolled steel A mm <sup>2</sup>	1820	1287	829	550	350	191
Reduction of section area ΔA/A × 100%	28.4	29.4	35.6	36.7	36.4	23.0
Mean strain rate of rolling φ m/s	1.2	1.6	3.9	5.5	11.4	7.1
Rolling temperature T °C	1075	1060	1040	1015	1000	980

Table 2. Chemical compositions of mild steels for wire rods.

Specification	C	Si	Mn	P	S	Remark
SWRM 3	0.12	0.01	0.43	0.041	0.031	For measuring of rolling load
SWRM 4(killed)	0.13	0.24	0.44	0.014	0.023	
SWRM 4(rimmed)	0.20	0.01	0.30	0.014	0.030	For measuring of rolling torque
SWRY 11	0.08	0.01	0.60	0.009	0.015	