

(166) 実験用熱間高速圧延機の試作

東京大学工学部 工博 五弓 勇雄
 工博 木原 諄二
 富士製鉄 〇落合 征雄

鋼板の熱間圧延の研究は、その必要性が高まっているにもかかわらず、実験室における研究は困難である。その最大の理由は、高速運転の可能な実験用圧延機の製作がむずかしいことである。熱間圧延に関する研究は、歪速度を考慮せねばならず、現在のように現場の圧延が高速で行なわれている場合、現場に合わせた熱間圧延の研究を行なおうとすると、歪速度 $10^2 \sim 10^3 / \text{sec}$ (ロール周速で $10 \sim 20 \text{ m/sec}$) で圧延できる実験用圧延機が必要である。

一般に圧延機の駆動といえば、ほとんど例外なく電動機駆動であるが、われわれは、駆動力として高圧ガスのもつ圧縮エネルギーを使い、また、力を圧延機に伝えロールの回転トルクにかえるものとしてワイヤを用いた実験用高速圧延機を製作したのでここに報告する。

圧延機の構造と作動原理を説明すると次のようになる。圧延機は2段で、ロールは径100 mm、有効胴長70 mm、リフトは25 mmで左右のカラー部はワイヤを巻きつけられるように工作されている。駆動は、まず油圧モータによってアキュムレータのガス (N_2 ガス) 圧力をあげる。次に、トリガーバルブをはずして圧縮ガスをシリンダ中に導き入れ、ピストンを作動させる。一方、ピストンにテンションロッドをつけ、その先端からワイヤを伸ばして、端を上下ロールのカラー部に巻きつける。このようにしておいてピストンを引けば、上下ロールは“こま”の原理で回転するわけである。ガス作動圧力は $100 \sim 120 \text{ kg/cm}^2$ 、ピストンの最大負荷容量は10 tonである。全ストロークは750 mm、このうち助走は300 mm、ブレーキは150 mmを要するので、有効ストロークは300 mmとなる。ロール周速は、無負荷時で最高 25 m/sec 、5トンの負荷で $13 \sim 15 \text{ m/sec}$ となり、これは、現場の熱間圧延機に比較して遜色なく、現場の熱延と歪速度を等しくして実験することが可能である。ワイヤは5.5 mm中、最大荷重2.5トンのものを使用している。試料は、助走部分にあたる先端300 mmを圧下量だけフライス切削し、等速区間に入ったときから圧延が行なわれるようにしてある。圧下力は、圧下スクリュートとロールチャックとの間に半導体ゲージを使用したロードセルを入れて測定している。また、ワイヤの引張力からロールの圧延トルクを測定することができるよう、テンションロッドの先端にロードセルを入れた。

この圧延機の最大の利点は、比較的簡単な設備で高歪速度領域の熱延ができることである。電動機駆動で高速圧延を行なうには、電動機、制御装置ともに大型化し、設置面積、直流配線などを考慮に入れると、実現はより難しくなろう。試運転は順調で、圧延後の試料の形状および表面状態は良好である。装置および試運転状況と併せて熱延理論式の検討を行なった結果について報告する。

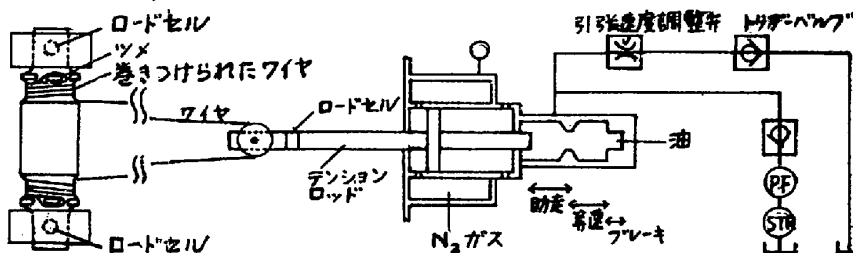


図1 圧延機とその駆動機構の概略

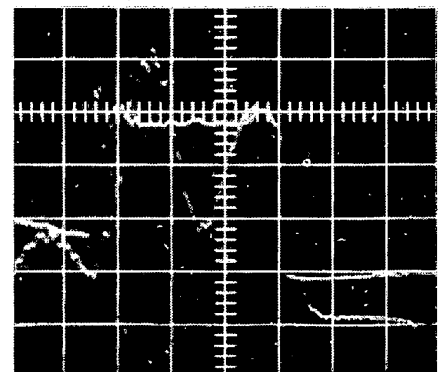


写真1 圧下力およびワイヤ引張力の測定の一例 (プラト-のあるが圧下)
 圧延温度 950°C , $h_1 = 7.95 \text{ mm}$, $h_2 = 5.31 \text{ mm}$
 (33.2%), $b = 46 \text{ mm}$, 圧下力 5.0 t , 平均圧延圧力 9.5 kg/mm^2 , 歪速度 $350/\text{s}$ (10.1 m/sec)