

即ち、側面の中央の擴がり係数が常に最大であり、壓下面の中央に近い程小さくなるが、壓下の進行と共に擴がり係数の増加する傾向は大體同じである。但しピレットの隅角部の幅増加は小さいのが目立つ。なお側面部から壓下面に移行する工程に於ては擴がり係数は減少する。

3. 壓延方向の變化

挿入丸棒（鋼材自體と考えられる）は壓下面中央が最も大きく延び、縁（壓延前の側面）に近い程延びは小さくなる。此に對して孔（疵と考えられる）は縁に近いものが最大で壓下面中央に近い程延びは小となる。

IV. 總 括

此の種の實驗は試料製作の際の僅かな誤差も大きく現われ、又丸棒も壓延中に孔の中で移動し丸棒と鋼材の材質の相違等も影響するので、丸棒の變化を以て直ちに鋼材自體の變形とは即斷し難いが、大體の傾向は纏めたものと思う。即ち、前述の現場條件では次の事が言い得る。

角鋼の帶鋼壓延に於ては、隅角部の幅は殆ど變化せず壓下を受けない側面が幅方向に著しく膨れ出して帶鋼の縁部を形成する。従つて側面の中央部は幅方向の移動で鍛錬は他の部分より不十分と思われる。換言すれば、壓延に依り最も鍛錬を受けて壓延方向に延びるのは鋼材壓下面の中央部である。

側面の膨れ出しに依り形成される縁部は、壓延方向と幅方向とに應力を生じ壓延中に疵を生じ易く、更に鋼材の隅角部及び側面部に最初から疵のある場合は壓延に依り其等の疵は一層擴大されると思われる。

此の縁部を鍛錬するのがエッチングロールであるが、此に就ては今後實驗したいと思う。又、種々の壓延條件を考慮した場合の變形更に理論的考察を加えるには多數の實驗を必要とするが、今回は現象の説明を行う。

講演會では幻燈に依り各工程に於ける變形を示したい。

(2) チャンネル型鋼製ピストンリング 壓延製法の研究

科學研究所

黒田 正夫・○加藤 健三

内燃機關に必要なピストンリングには従來から鑄鐵が用いられているが、製造法が甚だ複雑で、鑄造及び數段の切削加工を行うため、勞力と時間を要するばかりでなく、無駄な削り屑を多量に出す始末である。鋼製リングについては、世界的にも餘り研究が進められておらず、

我國では戦時中、東京工大の海老原教授、日産の上西技師等が研究を行つているが、戦後、之を實用化しようと計畫し、外形が現行ピストンのリング溝にそのままあてはまり、力學的性質も現行の鑄鐵リングと同様になる様に Channel 型断面のものを考案した。しかも鑄鐵リングの製法の様に無駄な切削加工を省いて、帶鋼を材料として壓延加工で直ちに成形し、僅かの仕上加工を行うのみで製造することが出来た。研究室内の基礎的研究も終了し、實用試験にも成功したので、現在行つている冷間成形壓延機を用いるチャンネル型鋼製リングの壓延製法について報告する。

I. 成形壓延

(a) 基礎的研究：冷間成形壓延は帶鋼を一連のロールに通して、順次に目的の断面に成形していくのであつて、非常に精度の高い均一な形をつくることができ、平板の壓延の様に厚さの減少が主にならず、曲げ加工が主となり、隅角部の他は厚みの減少は殆どおこらない。Channel 型に成形するまでに 3 段の成形ロールを通すことにし、隅角部の角度を 115° 、 100° 、 90° と變化せしめてロール 1 段毎に壓延して、ロールの孔型と成形物断面とを比較したが、その間に相當の差違のあることを發見した。そこで断面の變化を連続的に検討した結果、その不一致は軸承の間隙のためであることがわかり、孔型の精度と共に軸承の精度が非常に要求されることを見出した。又、曲げ加工だけであまり大きな力が軸にかからないと考えたのはまちがつており、相當に大きな力がかかると考えられた。そこで成形ロール孔型と成形物との關係、成形に要する仕事、成形過程のプレスによる研究、成形材料等について検討を加えた。その研究結果を要約してみると、

①孔型と成形物の不一致は軸承の間隙のためであつて、材料のスプリングバックは殆ど考えなくてよい。従つて軸承の精度を上げることが必要である。

②成形に要する仕事は、曲げ角度變化を同一にすると後段のロールに行く程大となるから、孔型變化は後段に行く程、少くして無理な加工をしない様にする。

③成形過程を知るためには上下ロールを射影した上型と下型を製作し、之を用いてプレステストを行つて、荷重—變位線圖をえがき、各孔型に於ける成形過程の断面變化、壓力變化をしらべ、又、面積測定より仕事量の比を求めれば、軸力より實際に求めた仕事量の比と殆ど一致することがわかつた。又、孔

型の良否を判定するにも便利であつた。

- ④孔型の材料導入部（支點となる所）は出来るだけ大きな半徑をとり、そこが支點となつて材料や軸に不用な力がかゝり、材料表面にキズを生ぜしめない様にすることが大切である。
- ⑤成形材料としては炭素鋼の場合は一様微細な球状化組織が必要であり、半硬鋼までは精度の高い Channel型を成形することができる。

(b) 4 段連続成形壓延機：以上の様に設計に必要な基礎事項がわかつたので、幅 3mm、高 3mm、外径 80mm のピストンリングを製造するための連続ロールを設計製作した。三段ロールにもう一段を加えて、各段のロールに均一に力がかかる様に曲げ角度を考慮して、同一の紙面に孔型を重ねて、孔型變化を検討した。之を一般に“Flower”と呼んでいる。Flower が畫かれて孔型が決定した後に、連続的にならべて、材料の前進後退が可能になる様に各部の寸法をきめる。軸承には精度の高いボールベヤリングを用いた。

成形速度	5m/sec
ロール軸直徑	20mm
上下ロール軸間距離	36mm
ロール幅	20mm
電動機出力	2HP

加工物の寸法を品質管理した結果、B寸法（Channelの兩側面の幅）のばらつきは大體 2/100mm、T寸法（側壁の高さ）は 25/100mm 位の範圍に入ってくる。この精度は帶鋼の精度を上げれば更に上るものであり、特にT寸法はロールガイドと帶鋼の精度に非常に影響される。

II. 彎曲作業

4 段の孔型ロールを通過したチャンネル型断面は最終段にある彎曲ロールで一舉に“つまき”状に巻かれる。内徑のばらつきは容易に 1/10mm 以内に入れることができる。但し、帶鋼の精度が要求される。

III. 材 料

冷間成形壓延では孔型の精度を上げて精密な加工物を製造するのが目的であるから材料にも高い精度が要求される。實驗結果を綜合してみると

(a) 帶鋼の冶金的精度

成分としては、0.66% C までの炭素鋼に可能であり、不純物としての S, P, Cu を特に少くすることが必要である。組織は一様微細な球状化組織がよい。加工性は

伸、縮、エリキセン値の大なるものがよいが、繰返曲げ数を調査するだけでも大體判定できる。仕上品として加工應力除去の焼鈍を必要とする。

(b) 帶鋼の機械的精度

厚みの公差は $\pm 1/100\text{mm}$ 以内、出来れば $\pm 5/1000\text{mm}$ 位にしたい。幅は $\pm 5/100\text{mm}$ 以内に出ればよい。特に必要なことは直線度であつて、連続成形をする際に直接に T 寸法にひびいてくる。

IV. 切 斷

つまき状のものを高速グラインダー切斷機で切斷して、一本づつに切離してやる。

V. 熱 處 理

切斷後、切口を一定の間隔におしひろげて熱処理を行い、適当な自由間隙と組織をあたえる。自動車用シリンダーに用いるパーライトと鑄鐵を用いて、各種の炭素鋼をおしあて、回轉乾燥磨耗試験を行つた結果、0.4%~0.5% C の球状パーライト組織のものが適當であることがわかつた。又、微細パーライトは自己の耐磨性のよい事が明かになつた。一方、切口に間隙片を挿入して熱処理を行い自由間隙をあたえた後に、切口附近に異常な變形をおこすことを見出し、その原因を光弾性學的に研究して、中立軸に於て力を加えて永久變形せしめればよいという事を發見した。

以上の如く、冷間成形壓延及び熱処理を中心にして、鋼製リングの壓延製法について報告したい。

(3) Stiefel-Mannesmann 穿孔機で 製管の際發生するリムド鋼の内 面疵に関する研究

住友金屬工業株式會社鋼管製造所

工博 池島 俊雄・○森島 達明

I. 緒 言

先に筆者等はリムド鋼の熱間加工性に關する研究と題し報告した如く、Stiefel-Mannesmann で穿孔の際發生するリムド鋼の内面疵に關し種々基礎的研究を行つた結果、丸鋼横断面をマクロ・エッチした際に現われる Black spot が熱間加工の際の缺陷となり、これが疵の原因をなすものである事を略明らかにする事が出来た。この問題に關してはその後更に検討を加えて來たが今回は次の諸點に就て報告したいと考える。

1). Black spot が熱間加工の際の缺陷となる事を再