

(1) 特殊鋼の帶鋼壓延に於ける變形に就て

日本金屬産業 K. K. 王子工場

○大野 正光・花井 賢一

I. 緒 言

熱間壓延に於ける鋼材各部の變形狀況は壓延材の材質形狀、加熱條件、壓延工程、壓延速度、ロール等に依つて夫々異なるので一様に論ずる事は出來ず、各々の場合に於て實驗する他はない。又、特殊鋼の帶鋼壓延に於ける變形を取扱つたものは從來比較的の少いと思われるので、著者は先づ現場の作業條件に於ける帶鋼の變形狀況を鋼材の表面及び内部に就て觀察する爲若干の實驗を行い大體其の傾向を得たので報告する。

II. 實驗方法

1. 試 料

試料は主として炭素工具鋼第 5 種 (SK 5)、特殊工具鋼第 5 種甲 (SKS 5 A) を使用した。

	C%	Si%	Mn%	P, S %	Ni
SK 5	0.80~ 0.90	<0.35	<0.50	<0.030	—
SKS 5 A	0.80~ 0.90	"	"	"	0.70~ 1.30

試料のピレットの断面は何れも正方形或は矩形である。試料には豫め種々の部分に孔を明け、或は其の孔に軟鋼丸棒を挿入し壓延に依る其等の變化を觀察し、それから鋼材の變形を推定した。

壓延の各工程に於ける變化を調査する爲には、同一條件で分塊した同一鋼番のピレットからパス回数に等しい数の試料を採つて同様寸法に丸棒を挿入し夫々の工程までの壓延を行い、其等の結果から 1 本のピレットを帶鋼まで連続的に壓延した場合の各工程に於ける變化を推定した。

壓延後の試料は其の表面に就ては孔或は丸棒の變化を測定し、更に切斷して内部の變形狀況を觀察した。

2. 壓 延 條 件

壓延機 粗ロール機 2 基 470φ×1,500 80 r. p. m
仕上ロール機 3 基
320φ×500~800 183 r. p. m.

代表的な壓延條件を次に示す。

ピレット 75×75mm 帶鋼 2×105mm
(呼稱寸法)

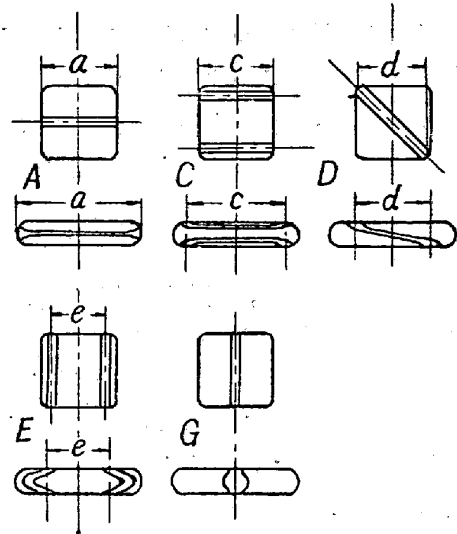
壓延溫度 約 1050~1100°C

壓延工程 75×75~71×71(ダイヤモンド)~69×69
(ダイヤモンド)~49×80~32×91~18×
102~8.3×111~9.2×100 (エッチング)
~5.2×105.5~3.4×106 (以上粗ロール
機)~2.4×106.5 (仕上ロール機 8 回パ
ス)

III. 實驗結果

1. 壓延前後に於ける鋼材断面の變化

壓延前及びエッチングロール通過前に於ける丸棒挿入部の鋼材の断面の説明圖を第 1 圖に示す。

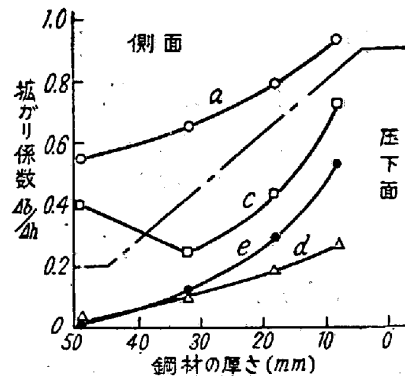


第 1 圖

即ち、壓縮變形と大體同じ傾向であり、壓下表面に於ては幅方向の擴がりは少いのに対し内部は幅方向へ膨れ出して居り、此は壓下を受けない側面部に於て特に著しい。

2. 鋼材表面各部の幅方向の變化

各パス即ち鋼材の厚さの變化と鋼材表面各部の擴がり係數 (幅の變化 Δb/厚さの變化 Δh) との關係を第 2 圖に示す。



第 2 圖

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