

δ を一般伸び限界 δ_g でおさえると、この式で曲げ加工限度が与えられる。これを曲げ半径 R_g で表わすと、2" ガス管では $R_g=60D/\delta_g$ となる。なお $\delta_g=22\sim 25\%$ であるから $R_g=2.4\sim 2.7D$ である。ただし実測によるとこの式で与えられるよりはやや小さい曲げ半径迄、局部伸びを示さない。

また曲げ最外側の肉厚減少率 Δt は応力二軸度を考慮に入れて $\Delta t = \left\{ 1 - \left(1 + \frac{\delta}{100} \right)^{-0.6} \right\} \times 100\%$ となる。これは曲げ半径 $2.5D$ で 12% となる。
(文献省略)

(23) 鋼の冷間押出加工法に関する研究 (V)

(3000 t 水圧プレスによる後方押出加工に関する実験結果)

Studies on Cold Extrusion of Steel (V)
(Experimental Results of Cold Backward Extrusion in 3000 t Hydraulic Press)

S. Tsujimoto, et alii.

住友金属工業, 製鋼所

工 児玉 藤雄・工博 小田 尚輝
工 板橋 哲男・ 〇辻本 信一

I. 緒 言

第Ⅳ報迄においては主に 100 t アムスラー万能試験機による模型後方押出加工の基礎実験結果について報告してきたのであるが、引続き本報においては 3000 t 水圧プレスによる 0.35% 炭素鋼の後方押出加工の最初の実用化試験を実施したので、この場合の押出力、潤滑剤の効果、加工後の材質調査等の結果について報告する。

II. 供 試 材

鍛造棒鋼より $79\phi \times 56$ mm の試料を採取したものでその本体分析の結果は Table 1 に示す通りである。

熱処理は焼準 ($870^\circ\text{C} \times 1\text{h A.C.}$) 焼鈍 ($710^\circ\text{C} \times 3\text{h F.C.}$) を行い、潤滑剤処理は標準のボンダライト、ボンデルーベ処理を施した。

Table 1. Chemical composition of specimen (%)

C	Si	Mn	P	S	Cu	Cr	Al
0.35	0.04	0.84	0.011	0.021	0.17	0.11	0.08

III. 実 験 方 法

3000 t 水圧プレスを使用して、加工速度約 2/3 秒、加工度 64% の場合における押出力を抵抗線歪計で測定し、同時にラム行路の関係をオツシログラフに記録した。

なお使用したダイス、ポンチは高炭素高クロム鋼で球状化焼鈍後焼入、焼戻したものであつて、模型実験で用いたダイス、ポンチを基礎にして新しく設計したものである。

また加工直後の試料表面の温度を弓形表面測温計で測定し、加工後の材質調査もあわせ行った。

IV. 実 験 結 果

(1) 押出力について

抵抗線歪計で押出力とラム行路の関係をオツシログラフで求めた結果は Fig. 1 に示す通りであつて、模型実験と殆ど同様な関係曲線を示し、最高押出力は約 700~800 t を示した。

これを前報同様に M. Dipper の提出している押出力計算式と比較するとほぼ近似値を示した。

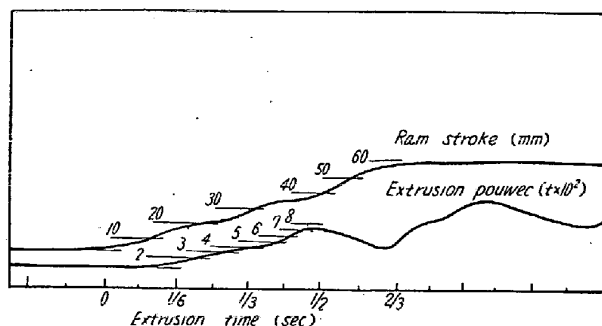


Fig. 1. Relation between extrusion power and ram stroke.

(2) 潤滑剤の効果について

この程度の加工においては潤滑剤は切れることなく内外面共に光沢ある綺麗な面で仕上り充分効果があつたものと思われる。加工後試料の表面温度を弓形表面測温計で測定した結果 $150\sim 170^\circ\text{C}$ の温度を示したので試料内面の温度はほぼ、 200°C 前後ではないかと推定される。

これは前報で報告した如く潤滑効果は約 200°C 程度が最も有効に作用することが判つているので、比較的良い条件で加工されたといえる。

(3) Fibre の影響について

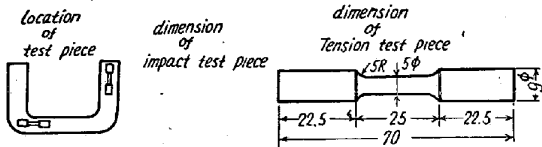
素材時の Fibre と平行方向並に直角方向に押出加工したものについて、外周側壁部、底部より引張、衝撃試験片を採取して機械的性質の比較を行った。その結果は Table 2 に示す通りである。すなわち外周側壁部の降伏点引張強さには大差が認められないが伸、絞、衝撃値

は平行方向に押出したものが高値を示し底部は直角方向のものの方が高値となっている。

(4) 断面硬度分布, 顕微鏡組織について

加工後の試料について断面硬度分布, ならびに各部の顕微鏡組織, 後続加工のための中間焼鈍温度について調べた結果, 素材時の硬度約 $R_{HB} 88$ より 12~15 程度高値を示し, 側壁部は底部よりやや高値を示した。

Table 2. Mechanical properties of extruded specimen.



Working method	Location of test piece	Tensile properties					Impact value KJ/m^2	Remarks
		Y.P. Kg/mm^2	T.S. Kg/mm^2	El %	RA %	Fracture		
Extruded parallel to fibre structure	Wall	58.7	81.9	16.7	42.2	FB	4.0	
		58.5	83.7	11.1	39.2	"	4.6	
		56.1	82.1	12.8	51.0	"	4.5	
		59.1	81.6	12.8	42.2	"	4.0	
	Bottom	56.1	76.0	10.0	36.0	"	4.4	
Extruded normal to fibre structure	Wall	57.2	86.7	8.3	26.0	FA	2.5	
		54.1	81.8	8.3	29.4	"	2.3	
		54.1	83.7	7.2	22.5	FB	2.1	
		53.6	83.5	8.3	22.5	"	1.7	
	Bottom	53.7	86.7	12.2	48.2	"	4.6	

顕微鏡組織はダイスに接する側壁部よりポンチの周辺特にポンチの下部は強加工された組織を示す。これを 550°, 600°, 650°, 700°C の各温度に各 1 時間保持後空冷の処理を行い, 硬度を測定した結果 650°, 700°C のものが素材時の硬度より $R_{HB} 4\sim5$ 程度低値を示す。従って後続加工の中間焼鈍温度はこの温度が適当と思われる。

V. 結 言

従来より 0.30% 以上の炭素鋼の冷間押出加工は困難とされていたのであるが, 本実験の結果 0.35% 炭素鋼の最初の実用化試験に成功し次のことが判つた。即ち,

- (1) 押出力は M. Dipper の計算値とほぼ一致する。
- (2) 潤滑剤はボンデライト, ボンデルーベ処理で充分効果があることが認められた。

(3) Fibre と平行, 直角方向より切出したものの機械的性質は, 平行方向のものがやや高値を示す。

(4) 後続加工のための中間焼鈍温度は 650~700°C が適当である。

(24) ピーニング用ショットについて (VI)

(クリーニング効果におよぼすショットの影響)
On the Shot for Peening (VI)
(Effect of Shot on the Cleaning Effect)

K. Kamishohara, et alius.

三菱鋼材, 本社製作所

内山 道良・○上正原和典

I. 緒 言

ショットピーニングによる疲労強度の上昇がその冷間加工効果に帰せられていることは既報(V)の通りであるが, ピーニングに附随するクリーニング効果, またはノッチそのものの効果についてはまだ研究されていないようである。我々は本報で, この間の事情を究明するため, 第V報までにえられたショットの特性に関する結果をもととして, 4 kg m のシェンク式の疲労試験機による繰返試験を中心として行つた実験の結果を報告する。

II. 試料および実験法

試料としては, ピーニングによる残留応力を完全に除去するための加熱を行つた後もなおかつピーニングを行つた時と同じ組織と機械的性質を有すること, ならびにその状態が前報迄の結果とそのまま対比できることを考慮して Ni-Cr-Mo 系自硬鋼を選び, 試片としてはこれを種々の条件で処理した 4 kg m 型シェンク式の疲労試験用のものを作製したが, Table 1~2 にはその状況が示してある。

行つた実験は主として S-N 曲線の作製と試片の表面状況の調査である。

III. 実 験 結 果

球状ショットを用いての完全研磨および黒皮試片に対する実験結果を例示すれば Fig. 1~2(切放しショットの影響は会場で説明する) の通りであり, 従来ピーニング

Table 1. Chemical composition and size of fatigue test specimen.

Chemical composition (%)	C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo
	0.39	0.32	0.53	3.11	0.58	0.31
Size (mm)	6 (thickness) × 6 (width)					