

一定距離のケガキを行い、圧延後にその伸びを計つてメーター指示値と照合した結果を Fig. 3 に示す。点が多

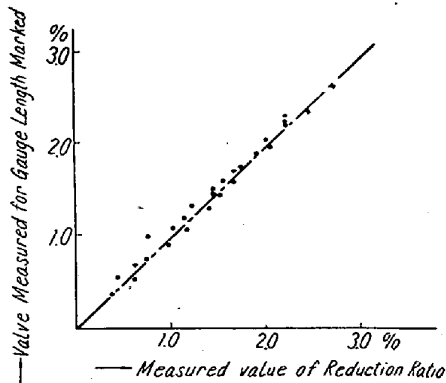


Fig. 3. Elongation of strip by reduction

少ばらついているのはケガキが局所的であるのに対してメーター値はある長さの平均値であるためと思われる。また測定に一定の偏差がないのでストリップと検出用ロールとの間に滑りは大体ないものと思つて差支えない。調質圧延作業において圧延諸元を一定にし速度のみ変化した場合圧下率が変化することは大体確められていたが本計器を取付けたため連続的にこれを確かめることができた。

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の効果は達し得たものと思われる。本機の実用試験は東洋鋼鉄K.K.にて約1年以上に亘り行つたが圧下率が直線できるので作業が非常に安定し圧下率も一定値を得ることができた。なお各種圧下率によるストリップの機械的諸性質の調査も非常に容易となり、この研究に活用せられている。

速度検出部については種々改良を要する点もあり神戸工業K.K.にて電磁的検出方法、検出ロール部の慣性少なく、ストリップとのスリップのない方法等が研究されている。

(102) 鋼の冷間押出加工法に関する研究 (I)

(100 t アムスラー試験機による後方押出加工に関する実験結果)

Studies on Cold Extrusion of Steel (I)
(Experimental Results of Cold Backward Extrusion in 100 t Amsler Testing Machine.)

Fujio Kodama, et alius

住友金属工業 K.K. 製鋼所

工〇児玉藤雄・理 小田尚輝・辻本信一

I. 緒 言

最近、特に米国においては、鋼の冷間押出加工法の工業化の研究が進み、生産面に大なる成果を収めていることが、報告されている。その加工法は従来の加工法に比して作業工程が極めて簡単で、時間的にも操作上も能率が高く、かつ製品の寸法精度、表面状態も極めて良好で材料、工作時間の節約等利点が多い。また圧縮力のみによる加工法であるから割れ等の欠陥の発生は他の加工法に比し少く、加工後の機械的性質も優れており、安価な軟鋼等の素材を用い、熱処理を行わずして、特殊鋼の焼入、焼もどしに匹敵する性能が、得られるといわれている。

本邦においても錫、亜鉛、アルミニウム等の非鉄金属に対しては、冷間押出しを行うことが、実用されているが、しかし鋼に対する実験はまだ行われておられない様である。

筆者等はこの加工法の工業化を目的として、0.3% 炭素鋼の高圧容器等の加工に応用すべく基礎研究並びに工業化研究を進めている。本研究はその第1段階として、模型実験を実施して、押出力におよぼす材質特に炭素含有量並びにその熱処理方法を異にする場合の影響を調査検討を行い、実際工業化に移す場合のこれら諸点に対する基礎資料を得んとして行つたものである。

II. 供 試 材

鋼塊を熱間加工して棒鋼としたものより35φ×25mm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。試料は各々2個宛であつて、試番①、②に圧延のまま、他の4種は総べて、焼準(870°C×1h AC)。焼鈍(710°C×3h FC)を行つた。特に④については、熱処理方法の影響を調査するため Table 2 に示す様な各種の熱処理を行つた。

なお、何れも潤滑剤処理は、磷酸塩皮膜生成による標準のボンデライト、ボンデルーベ処理を行つた。

III. 実 験 方 法

100 t アムスラー試験機を使用して後方押出加工を行い、その際の押出力—押出行程曲線、抜取力を測定し、更に、加工後の材質調査を行つて、種々の影響を調査した。この場合の加工度は33%であつて、加工速度は略々0.1mm/secで行つた。

Table 1. Chemical composition of the steels tested (%)

Spec. No.	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	Al
1	0.07	0.19	0.34	0.021	0.030	0.18	—	0.06	—	0.10
2	0.15	0.01	0.36	0.030	0.031	0.11	—	0.07	—	—
3	0.27	0.04	0.74	0.010	0.017	0.22	—	0.12	—	0.10
4	0.30	0.25	0.78	0.034	0.041	0.12	—	0.09	—	—
5	0.39	0.20	0.70	0.031	0.027	0.22	—	0.05	—	—
6	0.20	0.22	0.53	0.010	0.012	0.10	1.83	0.50	0.24	—

Table 2. Heat treatment of the steels tested.

As rolled	Normalizing	Annealing	Imperfect globurizing	Normalizing-globurizing	Full globurizing
	870°C × 1 h A.C.	870°C × 1 h F.C.	710°C × 3 h F.C.	870°C × 1 h A.C. 710°C × 3 h F.C.	870°C × 1 h W.Q. 710°C × 3 h F.C.

IV. 実験結果

1. 炭素含有量の影響について

その結果は、Fig. 1 に示す如くであつて、押出加工性は、6種の試料の中①の純鉄が一番よく、⑥が悪い結果となつている。即ち炭素含有量の順序と一致する。

また各試料の最大押出力並びに押出加工後ダイスより試料を抜取る最大抜取力の結果では、押出力の最大は⑤抜取力の最大は⑥であつて、⑤の最高押出力を除く以外ほぼ押出加工性と同傾向を示した。

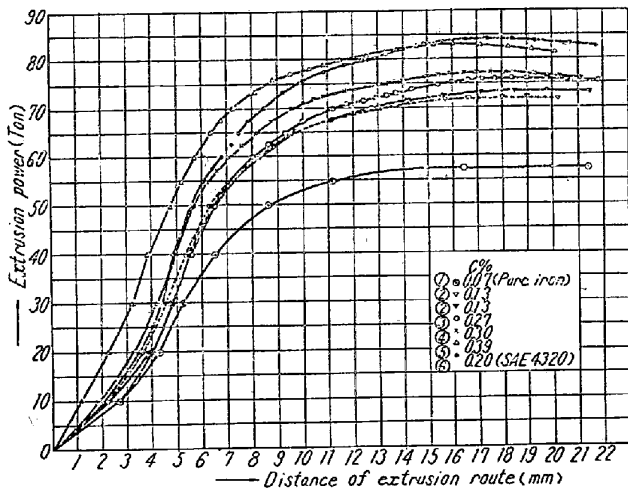


Fig. 1. Curves for the relation of the extrusion power vs. the extrusion route in different steel products.

なお、これらの加工後の試料について、材質調査を行った結果、何れもポンチの周辺特にポンチの下部の硬度が高値を示し、顕微鏡組織も同様に、ポンチ周辺部はダイスに接する外周部より強加工された組織を示す。焼鈍後は各部共に素材とほぼ近似の硬度値を示した。

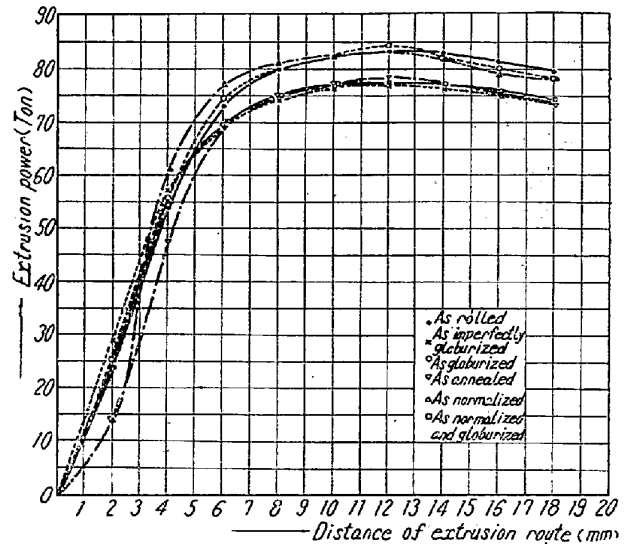


Fig. 2. Curves for the heat-treatment of materials vs. the power and route of extrusion of the blank materials in the case of backward extrusion.

2. 熱処理方法の影響について

その結果は Fig. 2 に示す。同図よりわかる如く、Table 2 に示した各種の熱処理の中、圧延のまま、焼準完全球状化処理のものは、焼鈍、不完全球状化、焼準球状化処理のものより押出加工性は悪く、抜取力についてもほぼ同傾向を示した。

一方、加工前の硬度を測定した結果と、得られた押出力の関係をみるに、両者は比例的な関係にあり、硬度の高いものは押出力も高値を示す。このことが、圧延のまま、焼準処理のものは、予想通り他の処理のものより押出力が高いのに対し、完全球状化のものが予想に反し高値を示した原因と考えられる。

即ち、水冷後短時間焼鈍による完全球状化処理したも

のは、圧延のまま、または焼準のものより、むしろ硬度が高い。これは本実験の場合の如き低炭素鋼に対しては硬度は主として、フェライト地に分布する炭化物の形状および分布状態によつて左右されるからである。

従つて、この加工における様な低炭素鋼においては、水冷後焼鈍する完全球状化の状態よりもむしろ焼準一球状化の状態の方が硬度も低く押出力も低い値で加工することができる。これは他の加工法に比して注目すべき点である。

V. 結 言

以上の実験結果より潤滑剤は、ボンデライト、ボンデルーベの表面処理を施すことによつて、一応筆者等の目的とする 0.30% 炭素鋼の加工が可能であり、その熱処理方法としては、比較的簡単な球状化処理で充分であることがわかつた。

またこれを実際工業化に移す場合に起ると予想される種々の問題点を把握することができた。なおこれらの諸問題については、引続き検討を加えている。

(103) 鋼の冷間押出加工法に関する研究 (II)

(500 t 水圧プレスによる前方押出に関する実験結果)

Studies on Cold Extrusion of Steel. (II) (Experimental Results of Cold Forward Extrusion in 500 t Hydraulic Press)

Fujio Kodama, et alii

住友金属工業 K.K. 製鋼所

工〇児玉 藤雄・理 小田 尚輝
工 板橋 鉄男・辻本 信一

I. 緒 言

前報においては模型による後方押出加工に関する基礎実験の結果を報告したのであるが本報においては、500t プレスを使用して前方押出加工を行い、押出力、加工度、その他に関する基礎実験を行つた結果について報告する。

II. 供 試 材

管材用リムド鋼でその化学成分は Table 1 に示す通りである。試料寸法は 60φ×100, 75, 65mm の3種であつて、潤滑剤処理は何れもボンデライト、ボンデルー

べの標準処理を行つた。

Table 1. Chemical composition of specimen (%)

C	Si	Mn	P	S	Cu	Cr
0.15	0.01	0.36	0.030	0.031	0.11	0.07

III. 実 験 方 法

500 t 水圧プレスを使用して、加工度 20, 40, 60% 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ッシログラフに記録して検討を行つた。また押出加工直後の試料表面温度を測定し、加工後の材質調査も併せ行つた。

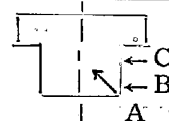
IV. 実 験 結 果

実験結果は Table 2 にまとめて示し、押出力とラム行路の関係のオッシログラフを Fig. 1 に示す (写真不鮮明に付省略)。

Table 2 Experimental results of forward extrusion

Degree of fabrication	Spec. No.	Spec. before extrus.		Power of extrusion (t)			Surf. temp. of spec. just after extrus.		
		Dia.	Height	Max.	Min.	Last stage	A	B	C
20%	1	60	100	288	244	—	—	—	—
	2	60	100	281	221	312	58	54	48
	3	60	75	219	170	437	—	—	—
40%	1	60	75	431	415	478	78	—	73
	2	60	75	424	408	498	83	—	68
	3	60	75	419	403	483	85	83	69
60%	1	60	65	375	337	—	—	—	—
	2	60	65	417	363	—	—	105	—
	3	60	65	393	348	—	—	113	90

Position of the spots for temp. measurement



即ち、押出加工直後の表面温度は何れの加工度の場合

も尖端部ほど温度が高くなつていることがわかる。

また、歪計で測定した押出力およびラム行路の時間的变化を模型的に示すと Fig. 2 の通りとなる。

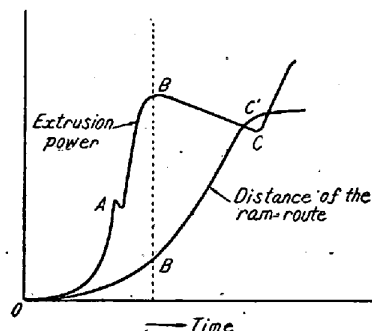


Fig. 2. Relation of the extrusion power and the ram route.

押出力は O A B C と変化し、この間ラム行路は O B' C' の如くな