

6. 表面温度の影響

Standard 処理した試料の表面温度と押出速度を変えた場合について検討した結果は Fig. 2 に示す通りである。

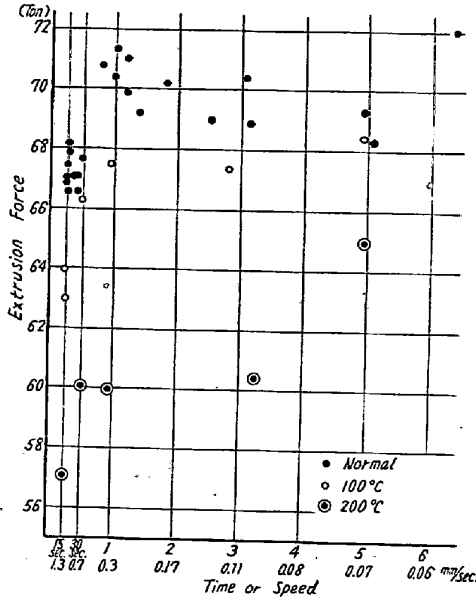


Fig. 2. Influences of extrusion speed on the extrusion force.

すなわち、表面温度を100°C、200°C にすれば、押出力はいずれの速度においても著しく低下し、とくに速度の大なる場合 (1.3mm/s) は急激に低下する。したがって、温度が200°C、速度が1.3mm/s 程度になれば Standard 処理が最も有効に作用するのではないかとと思われる。

V. 結 言

以上実験結果より、鋼の冷間押出加工法における最適の Standard 処理条件、処理方法を定めるとともに、これが最も有効に作用する条件を現場作業を考慮して見出すことができた。さらに新しい潤滑剤についてもあわせ検討をおこなった。

(69) 鋼の冷間押出加工法に関する研究 (IV)

(押出力, 摩擦力, 円周方向の応力について)

Studies on Cold Extrusion of Steel (IV)
(On Extrusion force, Frictional force and Tangential Stress of Dies)

S. Tsujimoto, et alii.

住友金属工業, 製鋼所

工 児玉藤雄・工博小田尚輝・○辻本信一

I. 結 言

冷間押出加工法において素材にかかる応力は極めて複雑なものと予想される。しかも従来の文献には押出力、押出仕事量に関する極く一般的な資料を得るに止まる。

そこで、実際生産に当り最も問題となる素材表面に加わる応力の状況を知るために、前報と同じ方法で後方押出加工時の押出力、円周方向の応力およびダイス、素材間に働く摩擦力について検討した結果を報告する。

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。供試寸法は 35mmφ の丸材で高さをそれぞれ 10, 15, 17, 20, 25mm の 5 種であつて、表面処理はいずれも Bonderite, Bonderlube 処理をおこなつた。

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

前報同様 100 t アムスラー万能試験機を使用して、ダイス表面 4ヶ所ならびに、ポンチに抵抗線歪計を貼り押出力と円周方向の応力を測定した。この場合の加工度は 33% であつて、摩擦力については押出後試料抜出時の荷重から測定した。

IV. 実 験 結 果

1. 円周方向の応力について

ダイス外側面の円周方向の応力は Fig. 1 の応力-歪

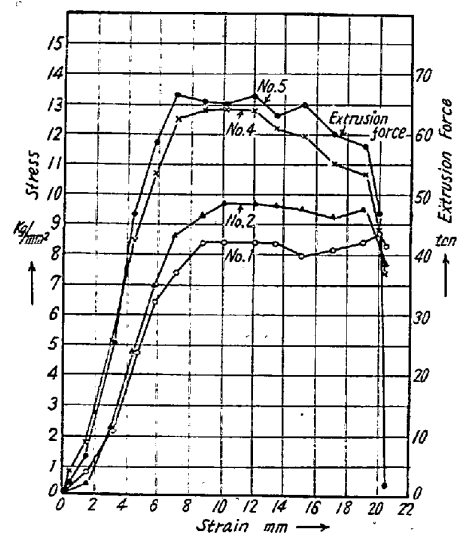


Fig. 1. Stress-strain curve.

曲線に示した通りであつて、略々荷重と同時に円周方向の応力が生じ、荷重とほとんど同様に変化することがわ

かる。今このダイスを厚肉円筒(両端開放)と考えた場合ダイス内側面の直圧力(半径方向の応力)を求めると、

$$\sigma_t = P \frac{2r_1^2}{r_2^2 - r_1^2} \left\{ \begin{array}{l} \sigma_t = 8 \text{ kg/mm}^2 \text{ 円周方向の応力} \\ P = \text{直圧力} \\ r_1 = 35 \text{ mm} \dots \text{ダイス内径} \\ r_2 = 100 \text{ mm} \dots \text{ " 外径} \end{array} \right.$$

∴ $P = 36 \text{ kg/mm}^2$ となつた。

2. 摩擦力について

素材の高さを変えて押出加工した後の抜取力は Table 2 に示す通りであつて、摩擦力 P_f 、摩擦係数 μ 、側面の直圧力 P とすると、

$$P_f = \mu P r$$

Table 2. Drawing force

Initial height (mm)	10	15	17	20	25
Final height (mm)	11	20	24	29	37
Drawing Force (t)	1.6	3.0	4.0	4.3	5.3

先に求めた直圧力に側面積を乗じた P_r より μ を逆算すると Table 3 のごとくであつて、 $\mu = 0.03 \sim 0.06$ となる。これは H. A. Halden の提出せる値に近いものとなつている。

Table 3. Frictional coefficient (μ)

Initial height (mm)	10	15	17	20	25
Final cross section (mm ²)	1210	1650	1870	2200	2750
P_r (kg)	43600	59400	61200	79200	111600
P_f (kg)	1600	3000	4000	4300	5300
μ	0.035	0.048	0.062	0.052	0.051

3. 押出力について

素材の高さを変えて最高押出力との関係を求めた結果は Fig. 2 に示す通りであつて、これを M. Dipper の提出している

$$\text{最大比押出力 } P_{max} = \left(2 + 0.25 \frac{l_0}{S} \right) \frac{k f_m}{\eta_F}$$

l = 素材の高さ, S = 側壁の厚さ,

η_F = 変形効率, $k f_m$ = 平均変形抵抗

$$\text{第 1 報より } \frac{k f_m}{\eta_F} = 81.3 \text{ kg/mm}^2$$

の式より押出力を求めた結果は同じく Fig. 2 に示

す。すなわち、高さの低い 10 mm の場合はやや差が認められるが、15 mm 以上になれば実測値と計算は略々近似値を示す。

V. 結 言

1. 本実験におけるダイス外側面の円周方向の応力は 10 kg/mm^2 程度である。
2. Bonderite, Bonderlube 処理を施した場合、摩擦係数 μ は $0.03 \sim 0.06$ となる。
3. 摩擦力は押出力の略々 10% 程度である。
4. 素材の高さを変えた場合について押出力の実測値と計算値を比較すると、略々近似値を示すが、ただ高さの低い場合はやや差が認められる。

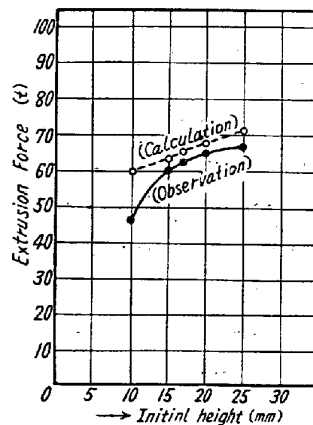


Fig. 2. Relation between extrusion force and height.

略々近似値を示すが、ただ高さの低い場合はやや差が認められる。

(70) ステンレス磨帯鋼の機械的性質ならびに組織に及ぼす冷間圧延と焼鈍の影響 (I)

(13 Cr ステンレス磨帯鋼)

The Effect of Cold Rolling and Annealing on the Mechanical Properties of Cold Rolled Stainless Strips and its Structure

K. Fukuda, et alii.

日本金属, 板橋工場

工 松江徳太郎・工 伊東祐一・○福田健二

I. 緒 言

不銹鋼の機械的性質および組織については、種々の実験、研究が今までに広くおこなわれているが、極薄のステンレス磨帯鋼に関しては比較的少ない。

著者らはステンレス磨帯鋼の機械的性質ならびに組織が冷間圧延と熱処理によつていかに影響されるかを調査したのでそのうちの 13 Cr ステンレス磨帯鋼について報告する。

II. 実験要領

実験には Table 1 に示される組成の帯鋼を使用し、Fig. 1 に示す実験計画に基いて冷間圧延した。

すなわち 2.5 mm の帯鋼から 1.0 mm まで冷間圧延し中間焼鈍、洗滌をおこなつた後 0.33~1.0 mm までの