

ール開きの場合の様に著しくはない。

尙今回のトルクの測定はスピンドル 1 本のみについて行つたものであるが、ピアサーの様な機械に於いては 2 本のロールのトルクが必ずしも相等しくないと言う事は十分に想像される所である。

今回の試験では Motor の入力電力が損失なく、機械的廻転力なるものと仮定すれば、実測したシャフト 1 本のトルクはその約 40% 位であつた。但し詳細に関しては将来 2 本のシャフトのトルクを実測して明らかにしたいと考えている。

(3.4) 接触面積と捩れ

前記の諸試験の各段取毎に穿孔途中で機械を停止して材料を取出し、ロールを材料の接触面積及び丸鋼の表面に予め記した縦線の变形より測定した材料の捩れ角 ϕ を測定した。捩れはプラグの直径の大きい程大きく、プラグの位置を前に進める程大きく又ロール開きの狭い程大である。従つて k_f の変化の有様に一致しており、捩れの大きい程 k_f の大きい事を示している。又圧延圧力の変化と接触面積の変化とはその傾向が良く一致しておりプラグの径に就いて言えば 71 ϕ のものは圧力は低く 69 ϕ と 73 ϕ は同程度であり、プラグの位置については位置の下つた方が大でロール開きの狭い程圧力が上つている。

IV. 結 語

今回オートダイソ装置とオシログラフによるピアサーの試験を行い圧延圧力、トルク、r. p. m., 電力、電力量、穿孔速度を測定した外、穿孔中に機械を停止した材料につき接触面積と捩れを測定し次の事が判明した。

① 加工度 (ϕ_{rm}) と電力量との間には一定の関係を認めるも、圧延圧力、トルク、及び電力と加工度の間には直接の関係はない。

② (2) 式で表わされる k_f は材料の捩れの大きい程大であり、且つその値は此の様な附加剪断歪の外に圧延機の摩擦損失及び電動機の損失を含んでいるので板の圧延又は管の押出の場合の变形抵抗の 2~3 倍の値である。

③ 圧延圧力、トルク、電力は熱間加工であるので加工度のみならず接触面積及び穿孔速度の三者に支配されている事が確認出来るが、その解析的研究は将来に譲りたい。

実験問題としてはプラグの直径の影響は比較的少く、プラグの位置を前に出した方が低く、ロール開きを狭くすると高くなる。

④ ピアサーの 2 本のロールのトルクの相互の比較は

今回は行わなかつたが、今回測定したる 1 本の分は、入力電力の約 40% であつた。

(67) スチーフエル・マンネスマン式 穿孔機による製管法の研究 (V)

(芯金形状の影響)

Study of Tube Drawing with a Stiefel-Mannesmann Piercer (V)

(Effect of the Shape of Mandrel)

日本特殊鋼管株式会社 工井上勝郎
○加藤信

I. 緒 言

スチーフエル・マンネスマン式穿孔機を用いて、継目無鋼管を熱間圧延する場合、圧延状況を左右する要素が多数あつて、しかもその変化が微妙で現場的に問題が多い。著者はこれ等の要素による圧延状況の変化を詳細に調査して穿孔圧延变形の基本的解明を試みると共に現場作業の指針を得ようとして、一連の実験を行つている。前回迄にロール傾斜角、ロール間隔並びに芯金直径、「抑へ板」の間隔、芯金の位置、等の影響を取扱つたが、今回はこれに引續いて芯金の形状の影響について報告する。

II. 実験方法

芯金はその作用面から Reducing 部と Reeling 部の 2 つにわけられる。今回は Reducing 部の長さは変えずに Reduction Rate を変えた場合と、Reeling の有る場合、無い場合の影響に就いて調査した。(Reducing 部の長さの影響に就いては前回報告した。)

A 試験 Reduction Rate を変えた場合。

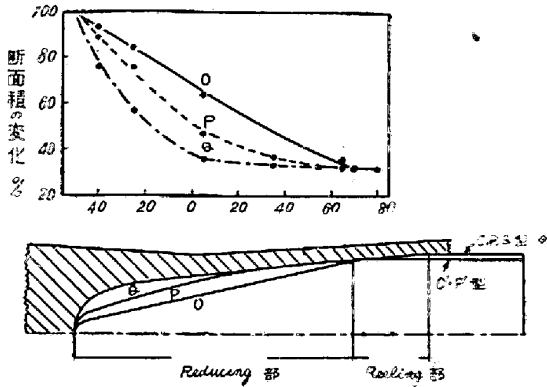
Reduction Rate を第 1 図に示す 3 つの場合になるように芯金 O, P, Q を製作した。

- 即ち 1) O 型. 変形間の断面積変化が直線的な場合。
2) P 型. O 型と Q 型の中間の場合。
3) Q 型. 変形間の断面積変化が芯金先端部で極めて大きく後端部程少くなる場合。

B 試験 Reeling 部の有無。

上記の 3 つの型の芯金はそれぞれ Reeling 部があるが、Reeling 部の無い場合として、第 1 図に示すように O', P' 型芯金を製作した。

これ等の芯金を用いて實際の 1000P 穿孔機による穿孔



第 1 圖

作業を行い、各種の測定を行った。試験に用いた管材は 85mmφ の低炭素リムド鋼であつて、一部比較の爲低炭素キルド鋼を用いた。リムド鋼はあらかじめ調査した良材と不良材を適宜混合し、1つの作業条件について 11本ずつ穿孔した。素材のとり方は前報と同じように、長尺を相隣つて切つたものを一群にまとめる様にして、素材の良否による差を明らかにした。又加熱炉装入順序を出来る丈フランダマイズした。穿孔変形過程を調べる爲に穿孔途中止の試料をつくり、その調査方法は前報と同じである。

III. パイプ寸法の變化

- 外径 A試験 Reduction Rate が直線型に近づく程、外径が大きい。しかしその変化は少ない。
- B試験 Reeling 部が無い丈、芯金外径が小さくなるので外径は小さくなる。
- 肉厚 A試験 外径と同じ変化をなすが、その影響は少ない。
- B試験 所謂ロールと芯金との最狭間隔はA試験の場合と等しく設計されているが、B試験の結果では Reeling 部が無いと厚肉になる。

- 内径 A, B試験共に外径と同じ変化をする。
- 伸び率 A試験 O, P, Q 型の順に伸び率が増加する。
- B試験 Reeling 部が無いと伸びが少ない。

IV. 所要動力

- 所要動力を記録電力計により測定した。
- A試験 Reduction Rate が直線型に近づく程、電力 (kW) は増加し、電力量 (kW, sec) も幾分増加する。
- B試験 Reeling 部の無い場合は電力、電力量共に下がる。

V. パイプ表面の振れ

パイプ表面の振れは下表に示すように、Reduction 部の影響が大きく、直線型に近づく程振れが大きい。Reeling 部の有無は影響が小さい。

A 試験		振れ角度	B 試験		振れ角度
O	型	34°40'	O'	型	32°00'
P	型	25°20'	P'	型	24°10'
Q	型	19°20'			

VI. 穿孔速度及びスリップ

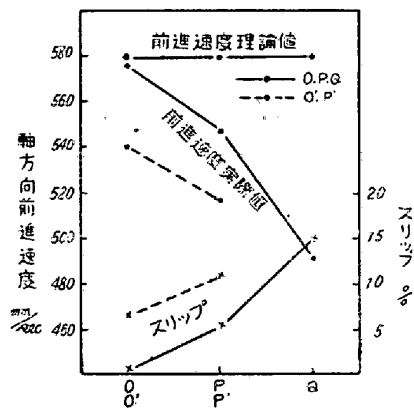
出口穿孔速度

Reduction Rate により出口穿孔速度は第2図に示す如く影響を受ける。これによると直線型に近づく程、前進速度は速くなる。又 Reeling 部の無い場合は遅くなるが、これは伸び率の低下によるものと思われる。

出口廻転数

出口廻転数は直線型に近づく程、廻転数が減少する。Reeling 部の影響は少ない。

尚以上の他、穿孔過程の各点に於ける速度も途中止材を調査することにより明らかとなつた。



第 2 圖

VII. 穿孔中の壓延率と歪速度

前報と同様に穿孔変形をロールと芯金との板圧延と考えた場合の圧延率と歪速度を途中止試験材について実測した。これ等が Reduction Rate が変わった場合、如何に変化するかを説明する。

VIII. パイプに發生する割れ痕

a) 内面割 内面割は前報と同じくホロピースを縦断して調査した。その結果は Reeling 部が無い、O', P' 型に割れ痕が多く、Reeling 部の影響が相当あることが判明した。又割れ痕ではないが、内面に段が付きやすい。

Reduction Rate も影響があり、直線型に近づく程、疵が出易い。以上の場合にも材質の良否の影響が大きいことは前報と同じである。

b) 外面疵: 深さ 4mm と 2mm の人工疵を管材につけておき穿孔後の疵の変化を比較した。その結果 Reduction Rate は相等影響があり、直線型に近づく程疵が拡大され易い。Reeling 部の影響は少い。

(68) 低炭素帯鋼の深絞り性について

(Deep Drawability of Low Carbon Steel Strip)

新理研工業株式會社 王子工場

○工 大石康夫・工 深尾雄四郎・理 小西雅和

I. 緒 言

薄板の深絞り加工に際し、材料の深絞り性を予め知つて置く事は、薄板の製造者も、これを使用する者にとつても極めて重要な事である。その為には成可く簡単な試験で、これを判定する事が望ましい。従来用いられている試験方法は引張試験、エリクセン試験等の単純応力状態から得られる結果で判定する 경우가多いが、著者等はこれ等の間接的試験結果と眞の深絞り性との間に一定した関係が成立つかどうか、又両者の間に一定した関係が認められない場合は、これに代る簡単な方法で深絞り性が把握出来るかどうかについて、特に同一成分の低炭素鋼を圧下率及び焼鈍温度を変えて試料を作製し、更に炭素含有量の異つたものも追加して実験を行い、比較的良い結果を得たので報告する。

II. 実験方法

1. 供試材

a) 同一成分のもの

熱間圧延した帯鋼より、同一チャージのもの 3 ユイルを選び、(厚み 5.0mm, 巾 150mm) 酸洗後 3.32mm より 1.05mm まで各種の厚みに中間圧延を行い、電気炉にて焼鈍後更にこれを 5~70% まで各種の圧下率にて冷間圧延して、いずれも最終厚み 1.0mm になる様にした。

供試材の化学成分を示すと第 1 表の如くである。

第 1 表 試料の化学成分 (取鋼分析値)

C	Si	Mn	P	S	Cu
0.07	Tr	0.30	0.011	0.025	0.20

b) 炭素含有量の異なるもの

C 0.05~0.15% の範囲で成分の異なるもの 10 種類

を選び、各々最終厚み 1.0mm まで冷間圧延して追加資料とした。

2. 焼鈍条件

最終焼鈍は堅型試験炉を使用し、下記の条件で焼鈍を行った。

焼鈍温度 550°C, 600°C, 700°C, 800°C

保持時間 2hr

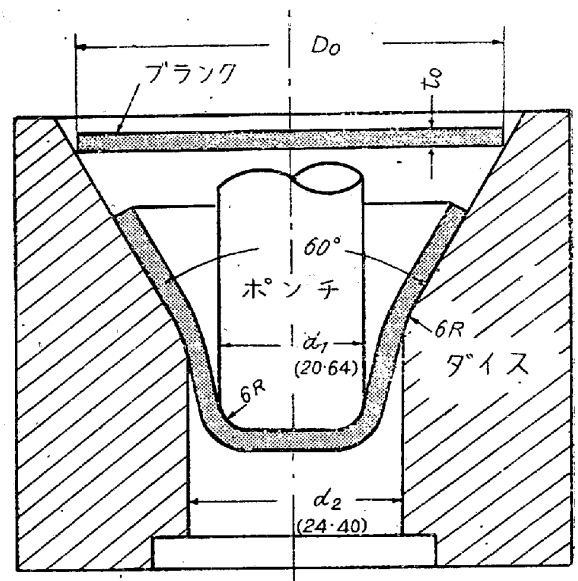
冷却方法 600°C 迄 ←1°C/min, 以後空冷

尚炭素含有量の異なるものについては、700°C で焼鈍した。

3. 実験装置及び方法

a) コニカル・ダイに依る深絞り限界及び外径比の測定

この方法は東京大学理工研福井博士¹⁾の提案されたもので、第 1 図に示す如く、角度 60° のダイスにブランクを置き、ポンチで絞る。絞りが可能なブランク最大径 D_0 を求める。ポンチ径一定の場合は D_0 を以て深絞り限界とする。



第 1 図 コニカル・ダイ

外径比²⁾とは絞り不能のブランク D を絞り、破断した試験片の外径 D' とすれば、外形比は D'/D で与えられる。(第 3 図参照)

b) 引張試験に於ける諸元の測定

引張試験は JIS 6 号試験片を用い、降伏応力、抗張力、伸び率、降伏比、加工硬化指数 (n)³⁾、厚み歪 (E_t)、及び巾歪 (E_m) を測定した。試験片はすべて圧延方向、直角方向及び 45 度方向より採り、これ等三方向の平均値を採用した。

c) 深絞り試験に於ける耳の測定