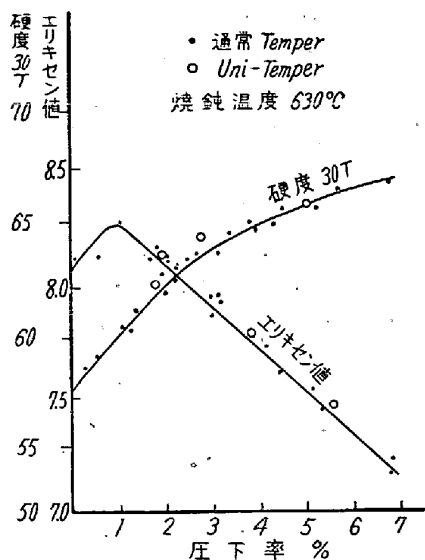


ロール圧力と壓下率との關係を第 1 圖に示す。

(2) 壓下率と機械的性質の關係

各壓下率に於ける機械的性質の一例を第 2 圖及び第 3 圖に示す。試料はコイルのコア部より採り、壓延方向に平行なもののみを就いて示した。



第 3 圖 壓下率と硬度エリキセン値の關係

(3) 各種調質壓延方式の比較

(a) 機械的性質に就いて、上記各方式を比較してみると同一壓下率のものでは大差は無いが、Uni-temper 方式に依るものは通常のものに比して Y.S, U.S, 硬度は稍高く且つ又伸び、エリキセン値も良好の様に思われるが試料が少い爲に早急に斷定する事は出来ない。

猶焼鈍温度の高いものは、同一作業条件では、壓下率が高く又機械的性質は軟くなつて居り、壓下率 0.5% の時には、伸は 50% にも達する。

(b) 調質壓延の一様性に就いて、各試験板断面のマイクロヴィッカーズを測定し、亦調質壓延後の再焼鈍に依つて内部の調質状況を試験した。

断面方向の硬度分布は、大差なく調質壓延方式の影響よりもむしろ偏析の影響が現われていると考えられる。

調質壓延後の再焼鈍試験に依れば Uni-temper 方式に依るものは通常のものに比して再結晶開始温度が高く再結晶完了温度が低い即ち加工度が断面方向に一様である事が推察される。

(c) 張力調質壓延の場合の後方張力は、調質壓延前に生ずるストレッチャーストレインの關係より $8\text{kg}/\text{mm}^2$ 以下になる事が必要であるが之はストリップの両端に應力の集中を生ずる爲である。

又通常の調質壓延ではロールの偏平變形の爲に、1回

のパスで加え得る壓下率は、3% 程度であるが、Uni-temper 方式に依れば、ストリップの形状を害する事なく、5% 以上も可能である。

猶 Uni-temper 方式に依る場合には、Uni-temper 以前にロールの壓下に依つて、0.5% 以下の極く僅かの壓下を加えて置かないと全面にリュウダース線が発生する。

(d) 壓力を主體とせる調質壓延に於いては、クロスバックルと稱する壓延方向と 45°C の方向に小波を生じ後にレベラーに依つて取除かなければならないが、前方張力を強くしたものと Uni-temper 方式ではクロスバックルは発生せず、ストリップの平坦性が良好である。

(e) 製品の表面状態は、調質壓延の作業条件よりもむしろロールの表面止上状態に依つて決定せられ、最も良好なる場合には NF 12 (壓延方向に平行、直角兩方向共) のものが得られる。

(f) 調質壓延に依つて、ストレッチャーストレインは一應防止されるが、次工程の酸洗、鍍錫作業に於いて 300°C 以上に加熱せられる爲に時効現象に依り再現する。

IV. 緒 言

前記各種試験に依つて、調質壓延方式と壓下率の關係、並びに各壓下率に對する機械的性質の關係を明かにし、實際作業上の問題を検討した。猶各調質壓延方式に依つて製造せられた鉄力板の實際の製罐試験に就いては今後の問題で、引續き研究中である。

(82) 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 (IV)

(芯金位置の影響)

日本特殊鋼管 KK

工 〇井 上 勝 郎
加 藤 信

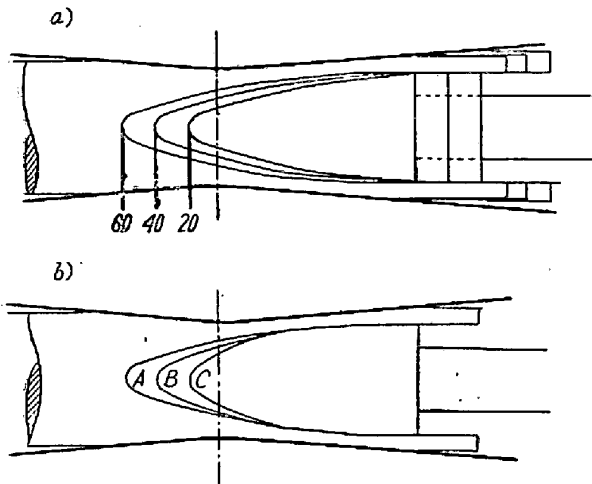
I. 緒 言

スチーフエル・マンネスマン式穿孔機を用いて継目無し鋼管を熱間壓延する場合、壓延状況を左右する要素が多數あつて、しかもその變化が微妙で現場的に問題が多い。筆者は之等の要素による壓延状況の變化を詳細に調査して、穿孔壓延變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實驗を行つている。第 1 報としてロールの傾斜角、第 2 報はロール間隔と芯

金直径，第3報は「抑え板」間隔の影響を取扱つたが，今回は之に引きつづき第4報として芯金位置の影響に就いて報告する。

II. 実験方法

試験は實際の 1000 HP 穿孔機を用いて行つた。芯金位置に就いては第1圖に示すように2方法の試験を行つた。



第1圖

a) 同一芯金を前進後退させ，その先端がロール中心より +60mm+40mm+20mm にした場合。——第1圖 a。

b) 芯金底部の位置は變えずにその先端の位置が a) と同じになるように芯金前半部の形 (A・B・C 型) を變えた場合。——第1圖 b。

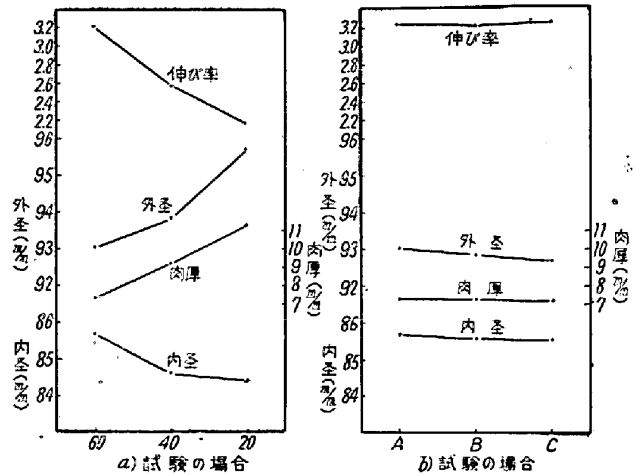
試験に用いた素材は 90mmφ の低炭素リムド鋼であつて，一部比較の爲に低炭素キルド鋼を用いた。リムド鋼は豫め調査した良材不良材を適宜混合して一つの作業條件に就いて 11 本ずつ穿孔する事にした。素材ととり方は前報と同じ様に長尺を相隣つて切斷したものを一群にまとめる様にして素材の良否による差を明かにした。又加熱條件の差をさける爲に試験材の加熱爐裝入順序をランダムイズした。穿孔中の壓延變形過程を調べる爲には穿孔途中止試料をつくりその調査方法は前報と同じである。

III. パイプ寸法の變化

結果は第2圖の如くである。

a 試験の場合。

- 1) 外 徑 芯金が下がると大きくなる。
- 2) 肉 厚 芯金が下がると厚くなる。
- 3) 内 徑 芯金が下がると小さくなるが影響は少い



第2圖 寸法，伸び率の變化

4) 伸び率 芯下が下がると小さくなる。

これらは第1圖 a に見るように芯金が下がると寸法の定まる部分がロール間隔の広い場所にうつり，ロールと芯金の間隔が廣まる爲である。

b 試験の場合。

殆んど影響はない。寸法の決まる部分が變らない爲である。

IV. 所要動力

所要動力を記録電力計により測定した。

1) a 試験の場合

芯金位置が下がると電力 (kW) は増加し，電力量 (kW.sec) は減少する。

2) b 試験の場合

殆んど影響はない。芯金前半部の形状に動力に對し影響は少い。

V. パイプ表面の換れ

パイプ表面の換れは，芯金位置が下がると a 試験の場合 b 試験の場合共に大きくなる。その差は下記の如く顯著である。

a 試験	換れ角	b 試験	換れ角
+60mm	24°50'	A型	24°50'
+40mm	27°05'	B型	30°05'
+20mm	42°10'	C型	34°55'

VI. 穿孔速度及びブスリップ

1. 前進速度

a 試験の場合

芯金位置が下がると、直線的に入口、出口共に前進速度が増加する。入口に於ける前で速度の増加と出口に於ける増加がほぼ同じであるから芯金を出すことによる伸び率の増加は餘り影響はなく、芯金とロールとの間隙が狭まる爲に前進が妨げられたことになる。

b 試験の場合

この場合は入口、出口前進速度共に影響は少ないようである。即ち前進度に対して芯金前半部の影響は少ない。

2. 回轉數

出口に於ける回轉數には芯金位置は影響少ないやうである。

尙以上の他穿孔過程の各點に於ける速度も途中止材を調査することにより明かとなつた。

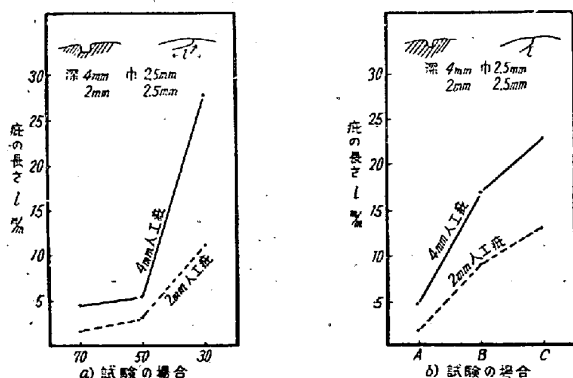
VII. 穿孔中の壓延率と壓下速度

1) 内面疵

内面疵に対する影響は今回の試験範囲内では芯金位置の影響は殆んどない。

2) 外面疵

第3圖は管材表面に人工的に深さ 4mm (幅 2・5mm)



第3圖 外面疵に及ぼす影響

と深さ 2mm (幅 25mm) の疵をつけておき穿孔後の疵の變化を調べた結果である。この結果では芯金位置が下がる場合疵が擴大されやすいことがよくわかる。

(83) 繼目無し鋼管の壓延作業に
關する研究

(スタンゲンの強度について)

日本特殊鋼管株式會社 工井上勝郎
東京大學生産技術研究所 工〇山田嘉昭

I. ま え が き

スティフェル・マンネスマン方式による繼目無し鋼管

の製造においては、まずスティフェル・マンネスマン穿孔機によつて中空素管をつくり、引続きこの素管をプラグ・ミルと稱する壓延機で軸方向に伸ばす。プラグ・ミルは二重壓延機であつて素管の外徑をロール・カリバーで減少させると同時に、素管の内徑を長いスタンゲン(マンドレル・バー)の先端に支えたストップ(プラグ)によつて擴大して管を伸ばさせる。この際スタンゲンは壓延力からくる大きな軸方向の壓縮力のために座屈し易く、一度座屈して曲つてしまうと作業を停止せねばならない。現在すべてのプラグ・ミルでは座屈防止のためにフェールグと稱する曲り止めの金具を全長にわたつて多數設置してある。著者等は適切な座屈防止法を發見するためと、プラグ・ミルによる鋼管壓延作業の基礎的な資料を得る目的で、スタンゲンに作用する軸壓縮應力を抵抗線歪計によつて測定した。座屈の最も起りやすい条件下で實驗を行うため 1½ 吋ガス管素材の壓延を對象にえらんだが、その結果作業時の軸壓縮荷重はスタンゲンの一次の座屈荷重よりはるかに大きく 3~4 倍に達する可能性があり、フェールグは座屈防止のため不可欠であることがわかつた。また水平に支えられた棒が軸方向の動的荷重をうける場合の座屈問題を兩端支持の條件で解き、作業時における最大曲げ應力を推定する方法をえた。なほ電磁オシログラフによる測定結果からプラグ・ミル壓延時の荷重變動狀況および壓延温度と斷面減少率の影響等を知ることができた。

II. 實驗條件と方法

a) 作業條件

- i) 管の寸法: 1½ 吋ガス管素材, プラグ・ミル仕上り寸法 83φ×3.7t×7500 m/m
- ii) ロールおよびスタンゲンの寸法等

	粗スタンド	仕上スタンド
ロール胴徑 m/m	560	510
ロール毎分回轉數	97.5	97.5
ロールカリバー m/m	85	85
ストップ直徑 m/m	73, 74	75, 75
スタンゲン m/m	65φ×15t×8720	65φ×15t×11720
壓延速度 m/sec	約 2.4	約 2.4

- iii) 壓延順序: スティフェル・マンネスマン穿孔機 → 粗スタンド → 仕上スタンド

b) 歪計