

者の差はファンの効果に依る事が判断出来る。ファンの効果は第1表に大略を示す如く、インペラーの形状、コンベクタースペースの有無、2重インナーカバー等に依つても異つて来るが大体ベースファンの馬力に比例して加熱速度が増力し、温度分布も向上して来る。尙各種の焼鈍試験後のコイルのエリキセン値、硬度、機械的性質は幾分の差はあるが何れも鉄力用原板としての規格に入っている。

III. 結 言

以上述べた如く、コイル状ストリップの焼鈍炉に於いては其の温度分布、並びに焼鈍能力を決定するのは主としてベースファンに依るコンベクションの効果であり、同一炉で約3倍に近い能力を得る事が出来る。此の効果は大体ベースファン能力と略直線的に比例して増加するが、コイルの高サ、炉の型式等に依つても変化するので此の点も報告する。

(49) Singer 式製管機に於ける押出加工の變形過程について (I)

— 穿孔加工中に於ける變形過程 —

(On the Deformation Process of the Steel Tube by the Singer Extruding Machine in the Case of Punching)

住友金屬工業株式會社鋼管製造所

工 小 島 浩

I. 緒 言

Singer 式押出製管機による鋼管の熱間加工は2つの Process によつて行われる。第1段階は芯金による上昇穿孔であり、引続き第2段階として、Stem の降下による管の押出が行われる。熱間加工性の悪い材料が製管時に発生する疵の防止や押出工具の磨耗防止のためには穿孔及び押出に於ける材料の變形状態も調査する必要がある。

本報告は、第1報として穿孔中及び穿孔終了後における變形状態を網目法により調査した結果である。

II. 實 験 方 法

1) 供試材

- a) 形状寸法・丸鋼寸法. $120 \cdot 5 \text{mm} \phi \times 200 \text{mm}$
網目 10mm
芯金寸法. $53 \text{mm} \phi$

b) 加工温度. 1, 100°C

c) 材質 極軟鋼

2) 実験方法

- a) 穿孔途中で芯金を停止する. (photo. 1)
b) 穿孔終了. (photo. 2)

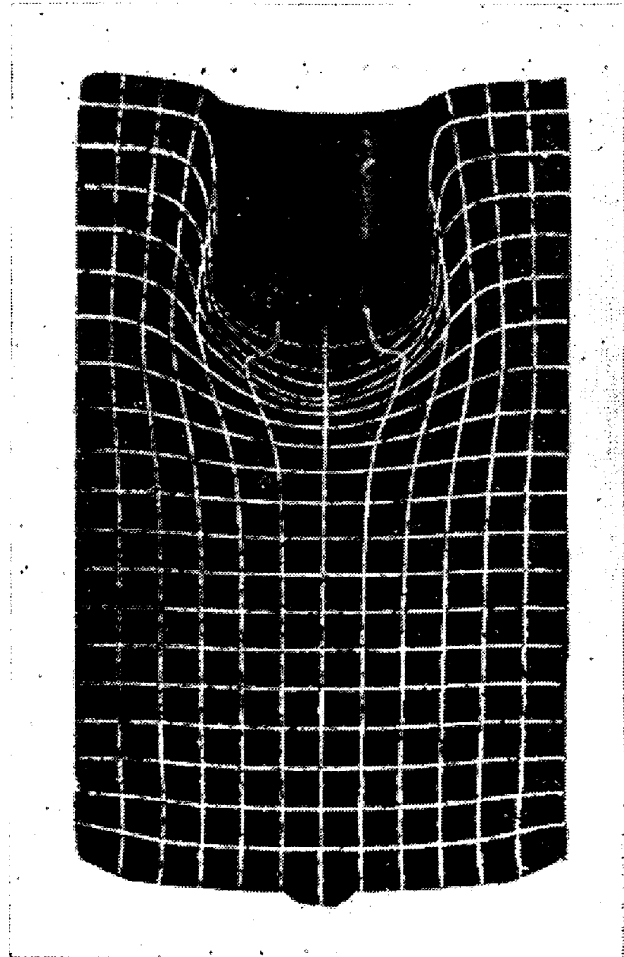


photo. 1. 穿孔中途における變形状態

III. 實驗結果並びに考察

(A) 穿孔中における變形過程

photo. 1 より $\ln \lambda$ -s, $\ln \beta$ -s, $\ln r$ -s 及び $t_g \delta$ -s 線図を求めた結果を Fig. 1~4 に示す。(第2, 3, 4 図は紙面の都合上省略講演会場にて掲示)($\ln \lambda$: のび歪, $\ln \beta$: 径方向圧縮歪, $\ln r$: 拡がり歪, $t_g \delta$: 附加的剪断歪, s: 流線の長さ)。之より更に応力軌跡を求めると Fig. 5 (図省略) の如くなる。これらの結果より、大要次の如き事が推察される。

- 1) 材料内に於いて、芯金の通過予定範囲の内外で、材料の受ける応力及び變形状態は全く異なる。
- 2) 芯金通過予定範囲内に於いては、材料の流れの横線は下降し、圧縮力を受ける。工程が更に進むと、芯金附近に生じた応力アーチに沿つて側方に排除され、こ

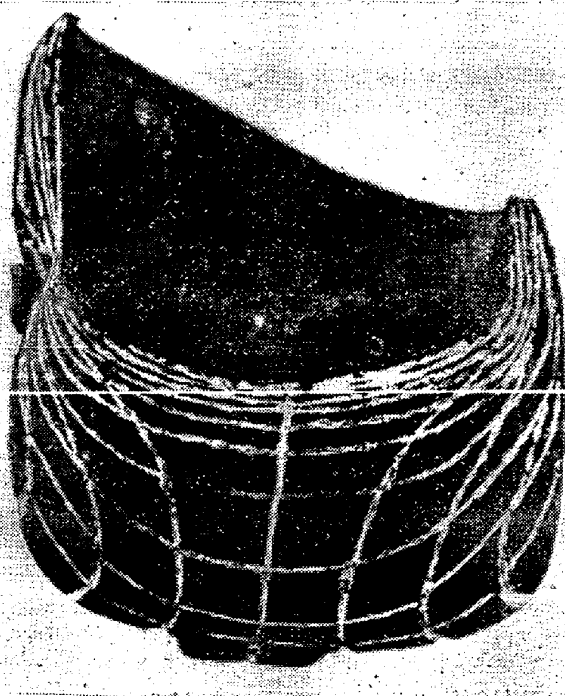
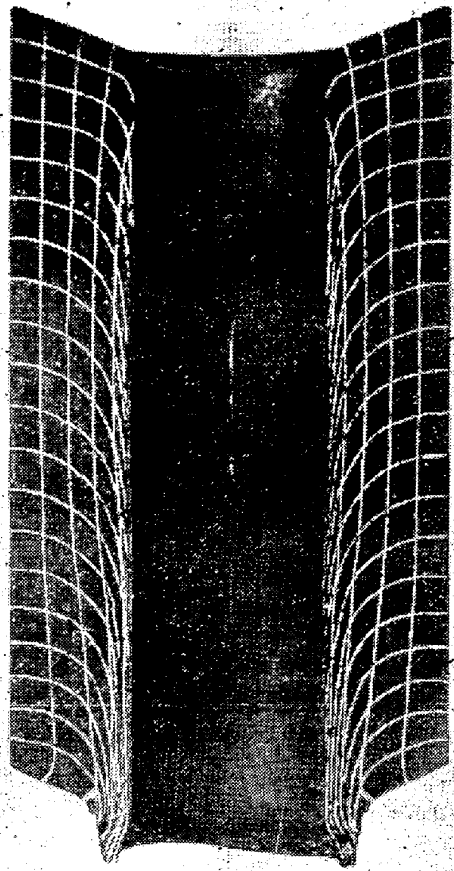


photo. 2. 穿孔終了後の變形狀態

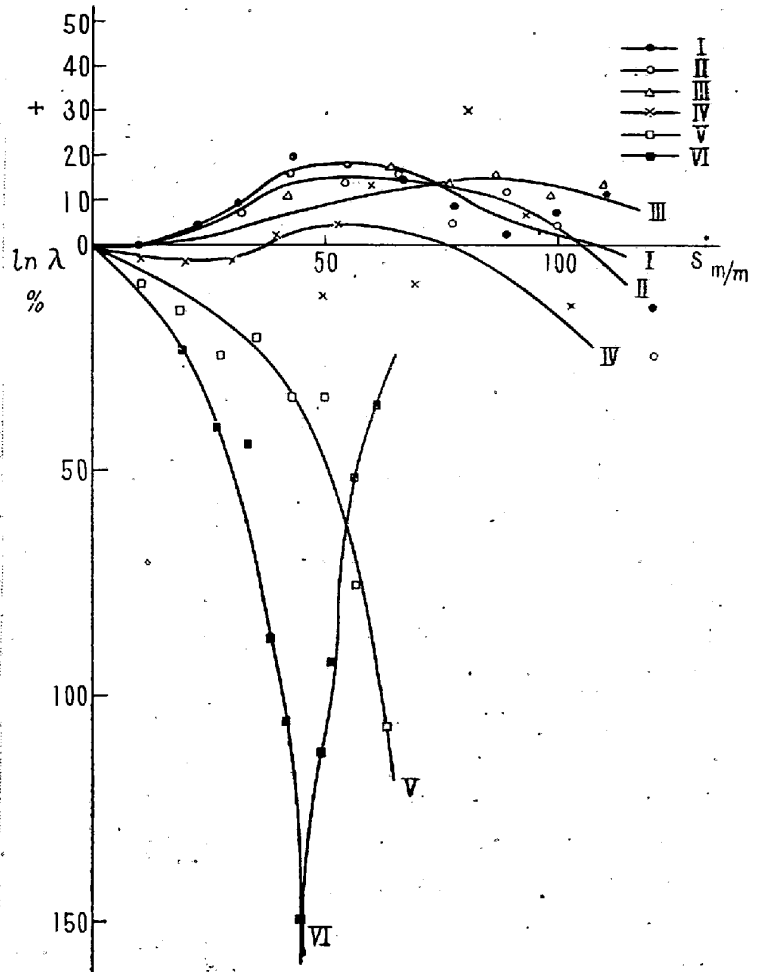


Fig. 1 $\ln \lambda$ -s 線圖

で著しい剪断応力を受ける。材料の加工上の損失や疵の発生は主としてここに存するものと思われる。

3) 芯金通過予定範囲外では材料は主として肉厚方向に圧縮され、予定線の内外で主応力が異なる。この境界線附近では著しい剪断変形が生じて居る。

4) 材料の芯金に接する部分は、応力アーチの形成のために、穿孔終了まで側方に排除されず、ポンチとなる。但し工程が進むにつれて応力アーチの高さは低くなる。

以上の結果は、ポンチ発生以外については、塑性加工講演会に於いて、久能木氏が発表された報告と、よくにて居る。

(B) 穿孔終了後に於ける変形状態

photo. 1 より $\ln \lambda$, $\ln \beta$, $\ln r$ 及び $t_0 \delta$ を求め、Siebel による理論式を添えると Fig. 6~9 (図省略) となる。これらの結果より次の事が分る。

1) $\ln r$ 及び $\ln \beta$ は穿孔縁に於いて ∞ であり中心からの距離が増すと共に減少し、最外図では $\ln r$ は 0 となり、 $\ln \beta$ は全変形量と一致する。この結果は Siebel の理論式と、大略一致する。

2) $t_0 \delta$ は穿孔縁附近では極めて大きく、中心から遠ざかるにつれて減少する。但し、Stem の角度の影響を受けて最外周部では 0 とならない。

3) $\ln \lambda$ は穿孔縁附近では、剪断歪の影響で正確に求め難い。外周部附近では歪との摩擦やポンチ発生による影響で理論値より低い値となる。

(C) 其の他

1) 実効変形抵抗 (K_f)

穿孔圧力が次式で表わされるものとする、

$$P = F_0 \cdot K_f \cdot \varphi_{ym}$$

where. F_0 : 変形前丸鋼断面積

P : 穿孔力 φ_{ym} : 加工度

K_f は 12kg/mm^2 (at 1100°C 極軟鋼) となり大きな剪断変形を受ける割合に低い値である。

2) 加工性の悪い材料の管の内面横切について

芯金附近の著しい剪断変形より見て、押出管の内面横切の発生は穿孔中に起ると推察され、加工性の悪い材料について、この事が確認された。芯金の形状を改良する事により、内面横切防止の見込がついた。

3) 丸鋼表面疵の深さ

穿孔により丸鋼表面疵の深さは穿孔前の $F_0 \cdot f / F_0$ 倍となる事が分つた。

4) 丸鋼中心部に欠陥のある材料

丸鋼の上部及び下部の中心附近はポンチとなり排除され、丸鋼中心部は極めて大きな径方向の圧縮歪を受けて引きのぼされるので、管の内面の欠陥となり難いことが分つた。

IV. 結 言

押出製管法の最初の加工としての穿孔について網目法により、材料の変形状態を調査した結果、次の事が分つた。

(1) 穿孔中、芯金附近で著しい附加的剪断歪を生じ、加工性の悪い材料では、管の内面横切の原因となる。しかし、芯金の形状を改良することにより、内面横切は防止できる見込がついた。

(2) 丸鋼中心部に欠陥のある材料でも、穿孔により、大半がポンチとなつて排除され、管内面の欠陥となり難い。

尚、本実験は熱間圧延のため実験精度が悪く、また、丸鋼長さが短いため変形状態に丸鋼端面の影響が出て、定期的穿孔状態を示して居ないことを附記する。

(50) レキュペレーター式鋼塊均熱爐の構造と操業の特質に就いて

(Characteristics of Construction and Operation for the Amco 2-Way Top-Fired Recuperative Soaking Pit.)

富士製鐵株式会社 廣畑製鐵所

歴任課技術員 小長光 肇

〃 〃 〇河野 耕二

1. 均熱炉の重要性

近年鋼材の対内対外的競走場裡にあつて、原価の切下げは重要な Factor であり、多量生産の必要と之を履行する為の量的質的の諸問題の一部として、鋼塊均熱炉の果たす役割の重要性が認識されて来た。

即ち、量的には行程の円滑をはかる為の鋼塊の Pool として、質的にはスラブの内部組織の均一と表面疵の減少を目的としてレキュペレーター式バーナー付均熱炉は他に比し、下文の如き良好なる結果を得た。

2. 構造の概要と其の特色

イ. 各ピット毎に構造及燃焼設備が完全に独立しており、他のピットの状況に依り操業を左右されない。

ロ. ピットは深く、燃焼は上半部で行われる為、偏熱、焼過ぎは勿論鋼塊の一部に過剰空気の影響を与える様な現象は殆んど見られない。

ハ. レキュペレーターは豎形 6 層 72 本の 8 角タイルチューブに依り空気を予熱する。チューブは熱衝撃の最も激しい部分にシリコン、カーバイト、他はシャモット質で、何れも石膏鑄造され、耐用年数は 9 年以上と云われ、モルタルは Air Set 性のものが使用される。之等は 8 ヶ月連続使用の現在、創業時の状況と殆んど変化していない。

廃ガスはチューブ内を下方に流れ、冷空気は下方より 6 層を 4 バスして予熱され、バーナーに至る。

ニ. 燃料ガス及燃焼用空気配管はバーナー別に流量を指示記録出来る様にオリフィスが挿入され、炉内温度変化に伴い流量を調節するダンパーを有する。

ホ. 煙道は各ピットにダンパーを持ち、炉内圧力を所定に保ち良好な炉況を維持させる。

ヘ. ピット、カバーは鋼材製フレームに煉瓦を懸垂し、四周は耐熱鋼で完全にサンドシールを行い、炉況を良好にしカバーの消耗を防止する。

ト. 煉瓦はピットカバー、バーナー口、炉頂に於いては耐スポール性を重要視し、レキュペレーターは米国より輸入、レキュペレーター室壁の煉瓦及煉瓦積には充分