

(3) 厚減量と拡がり量との関係

孔型サンプルの断面で、厚み方向の中心点を結んだ、 $(I_{23} + I_{23} + I_{23} + I_{23} + V_{23})$ の巾を求め各々の孔型間の厚減量に対する拡がり量の関係： $(b' - b) / (t - t') \times 100\%$ を求めれば、この数値は $\angle 90 \times 90 \times 7$, $\angle 125 \times 75 \times 10$ 山形鋼はもちろん他の寸法の山形鋼についてもある一定の範囲があることを確かめた。

IV. 結 言

山形鋼圧延時のメタルフローについて調査した結果次の結論をえた。すなわち、

(1) 孔型形状および寸法の如何によつて厚減率、拡がり率は決定され、各小部分でかなりの違った値になる。

(2) 厚減率は、巾広がり比較的自由に行なわれる部分で大きく、拡がりの抑制される部分では小さい。

(3) 不等辺山形鋼におけるメタルフローは、等辺山形鋼とはほぼ同様な傾向であるが、下ロールに近い部分では短辺側から長辺側へと向つてメタルが移動する現象がみられる。

(4) 孔型サンプルの厚み方向の中心点を結んだ全体巾をもつて拡がり率を求めれば、いろいろの寸法の山形鋼についてほぼ同じような数値がえられる。

621,774,31 : 621,751,7 : 621,771,011

(197) ピアサーにおけるメタルフローについて 63387

住友金属工業鋼管製造所

三瀬 真作・舟 知 明
高井 岩男・真壁 郁雄

On the Metal Flow in Mannesmann Piercing Process. 1633 ~ 1635.

Shinsaku MISE, Akira FUNACHI,
Iwao TAKAI and Ikuo MAKABE.

I. 結 言

マンネスマン穿孔機における丸鋼の変形過程は複雑であり、穿孔の際には円周方向および管軸方向に大きな剪断歪を生ずる。穿孔機の種々の段取における変形状況については既にモデルピアサーを用いた研究も発表されているが、これらは材料の表面捩れや断面変化などについての調査で、材料内部のメタルフロー、すなわち丸鋼の各部が管のどの位置にくるか、丸鋼の各部が同じような変形をするか、穿孔の前半と後半で変形に差があるかなどについての研究は比較的少ない。しかし疵対策などの取扱上からは実際の穿孔機における丸鋼の内部変形の特徴を細かく追跡し、これを基礎として丸鋼が一様に簡単な変形をするようなパステデザインを求めることは有意義なことである。そこで我々は低炭素鋼の丸鋼に合金鋼のピンを多数埋込んで穿孔後、これを少しづつ切削してピンの位置を追跡し、丸鋼内部の変形状況を明らかにし厚肉穿孔と薄肉穿孔の特質について比較した。

II. 試験段取および供試材

(1) 実験は当所第一製管工場の穿孔機 (1500 kW, ロール直径 970mm) を用い、 $4\frac{1}{2}$ " 段取の薄肉, 中肉,

Table 1 Mill Setting.

	Thin Wall	Medium Wall	Thick Wall
Feed angle	9°	9°	9°
Roll opening	101	101	101
Guide opening	121	121	121
Plug diameter	103φ	97φ	77φ
Plug position	205	205	200

厚肉の3種について行なつた。その内容は Table 1 に示す。

(2) 供試材は 113φ × 1700 l の低炭素鋼を用い、次のように加工した。

(i) 表面捩れ測定のため丸鋼表面軸方向に 2mm 巾 × 1.5mm 深さの縦筋を 4 本、円周上 90° 間隔につけた。

(ii) 材料内部のメタルフロー調査のため Cr-Mo 鋼のピンを埋込んだ。第 1 の群は 3φ × 50 l のピンを丸鋼頭部 300mm の所から軸方向に 50mm 間隔で 23 本、90° 間隔に 2 列、合計 46 本埋込んだ。第 2 群は 80mm 間隔で 10mm, 20mm, 30mm, 40mm, 50mm のピンを順次繰返して埋込んだ。ただし 50mm のピンは同一断面上直角方向に 4 本づつ埋込んだ。

III. 実験結果

穿孔材の剪断変形を示す曲線は管表面から順次軸方向、円周方向、再び軸方向、軸方向と円周方向の組合せの形で変化している。そして Fig. 1, 2, 3 より判るよ

- (1) 薄肉穿孔では表面付近でガイドシュエおよびロールの影響を受けて円周方向の逆剪断変形がみられる。
- (2) 表面付近の軸方向変形は穿孔が進むと小さくなる。
- (3) 次の段階では軸方向に逆剪断変形がみられる。

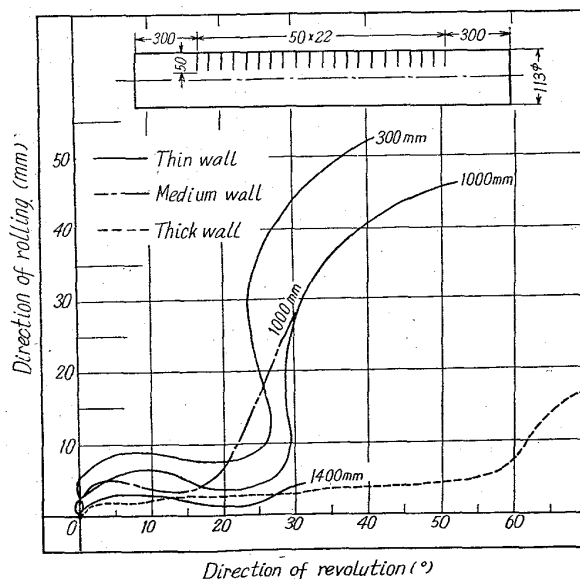


Fig. 1. Metal flow in piercing process. (Projected on the outer surface of pierced shell)

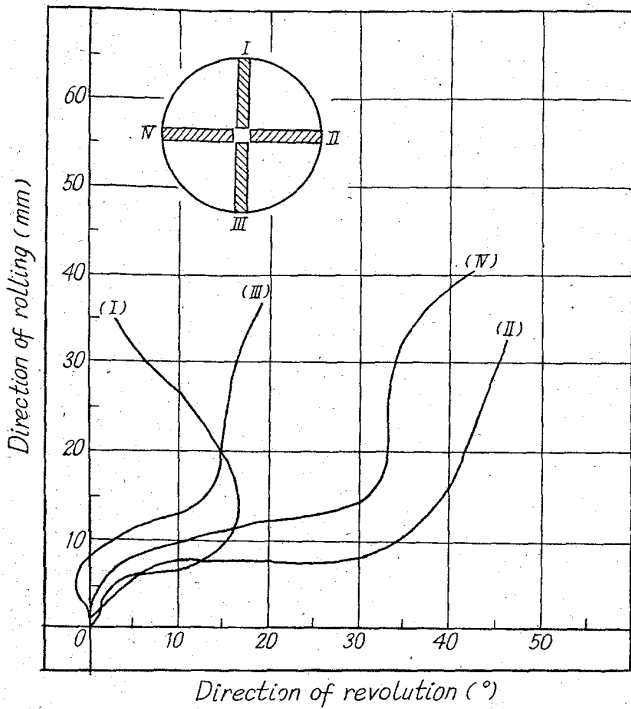


Fig. 2. Difference of metal flows of 4-pins buried in the same cross section.

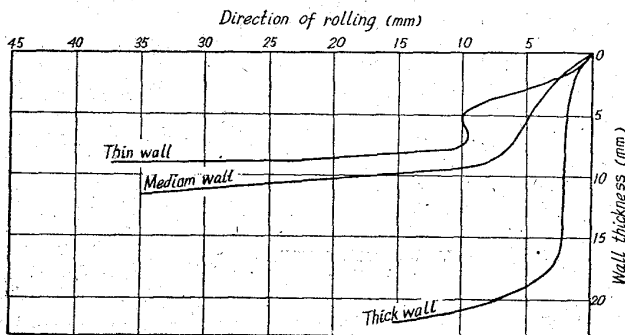


Fig. 3. Metal flow in rolling direction.

これは穿孔中、材料の相隣る部分の圧延条件の差によって生ずる不規則性であろうがその詳細は更に検討する必要がある。この逆変形量は薄肉穿孔程著しい。

(4) 肉厚中部における円周方向変形量は薄肉管の方がやや大きく、また穿孔が進むにつれて大きくなる。これは Fig. 4 で判るように穿孔による管の捩れが穿孔が進むほど大きくなっていることと一致しており、おそらくは穿孔に対するプラグの抵抗が増加することによるものである。

(5) 同一断面の4方向に埋めたピンの変形は、同一直径上の両側のピン I と III, II と IV がほぼ同じ傾向をもっているが、90°C 隔てたピンの変形は違っている。これは穿孔機への噛込み位置のずれによるものであり、同一変形状況を示す点はラセン状に連つてはる。

(6) 長さの異なるピンを埋めてそれぞれのピンの先端が管肉厚のどの位置にくるかを簡単に計算し実測値と比較してみた (Fig. 5)。穿孔材の外径が実際は波うつ

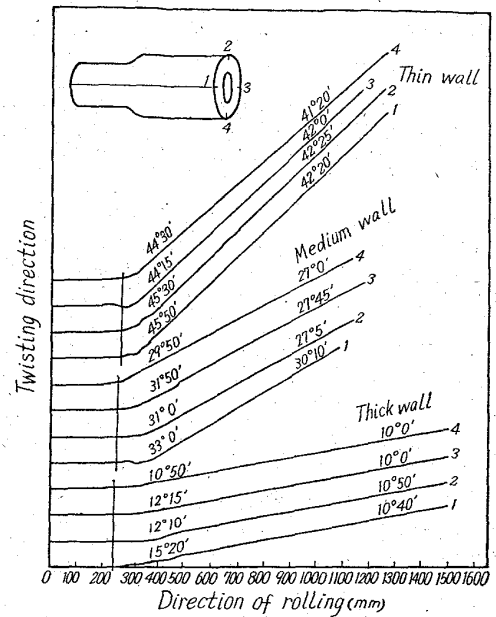


Fig. 4. Twist of pierced shell.

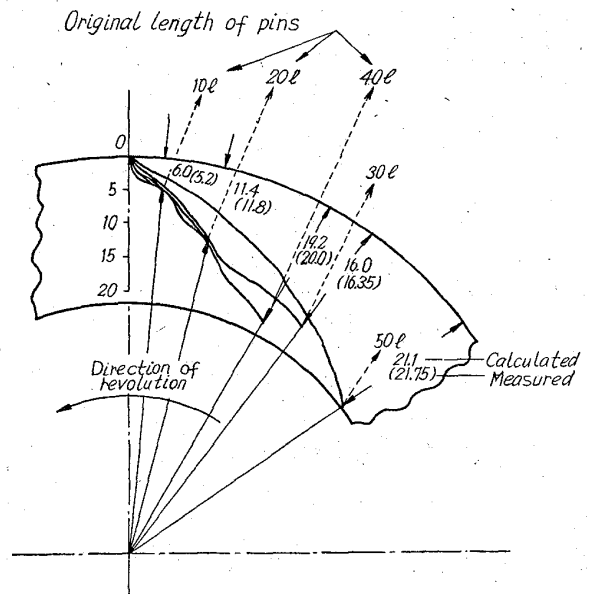


Fig. 5. Metal flow in circular direction and change of length of pins.

ていることと、ピンの変形抵抗と丸鋼の変形抵抗に差があつて外表面でピンが 0.2mm~0.4mm 突出している場合があつたこととで測定誤差が含まれていることはまぬがれないが、計算値と実測値は比較的よく一致しており、厚肉管程その差が少なかった。

IV. 結 言

種々の長さのピンを多数丸鋼に埋込んで穿孔し、ピンの変形を調査した結果、つぎのような特性のあることが判明した。

(1) 肉厚内部において円周方向、軸方向とも逆剪断変形のおこる場合があり、これは薄肉管ほど著しい。

(2) 同一の断面内に埋めたピンも円周上の位置によつて変形が異なる。

(3) 穿孔が進行するとともに円周方向剪断変形量は増加してくる。

したがって肉厚内部の位置に無関係に様な変形を生ぜしめるには極端な薄肉穿孔を避ける必要がある。しかし、プラグミル製管法における最大の欠点である管内面筋の発生を防ぐには穿孔機で薄肉穿孔することがのぞましい。したがってこの両者を満足せしめる好適条件を求める必要がある。今回は穿孔機段取のプラグ径のみを変えて変形の特質を比較したが、今後は種々の因子による変形の差を調査し合理的なパスデザインを求めたいと考えている。

材質が優良であることが既に若干の文献で報告されているが、今回当所においても上記の線材について転炉鋼と平炉鋼の比較を行ない。転炉鋼が線引性において優れていることを見出した。以下、その結果を報告する。

II. 供試材

- 650 kg リムド鋼塊からの 5.5mm φ 線材 (鋼塊中央部相当位置, 各チャージ 1 本ずつ)
平炉鋼 21 チャージ, 転炉鋼 14 チャージ。
- 5.7 t キャップト鋼塊からの 5.5mm φ 線材 (頭部側 1/4 を除く任意の位置, 各チャージ 1 本ずつ)
転炉鋼 21 チャージ。

III. 線材 (950°C 焼準) の機械的性質

Fig. 1 に示す。C% が同一の場合、転炉鋼は抗張力が低く、絞りが大きい。展延性が優れている。

IV. 鉄線の機械的性質 (線引 1h 後)

Fig. 2 に、抗張力および捻回値を示す。捻回値は標点距離 200mm での測定値を 100d に比例換算した。

転炉鋼の方が抗張力が低く、捻回値が高く、加工硬化が小さいことがわかる。2.4mm φ での捻回値の急減は極軟リムド鋼の特徴であるがその原因は未だ不明である。

(198) 平炉鋼および上吹転炉鋼極軟リムド鋼線線材の線引性の比較

住友金属工業小倉製鉄所 63388
羽室晴男・永野幸男・○大野 鉄

Comparison of Cold Drawability of Low-Carbon Rimmed Steel Wire Rod between Open Hearth and LD Steel. 1635~1637

Haruo HAMURO, Yukio NAGANO and Tetsu ŌNO.

I. 緒言

1961 年の上吹転炉の操業開始以来、当所では転炉鋼による極軟リムド鋼線材を生産している。転炉鋼線材は

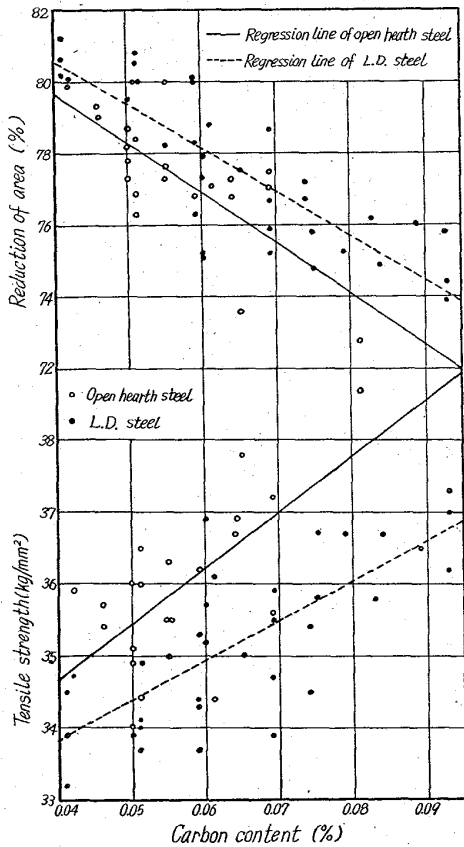


Fig. 1. Comparison of mechanical properties of normalised wire rod.

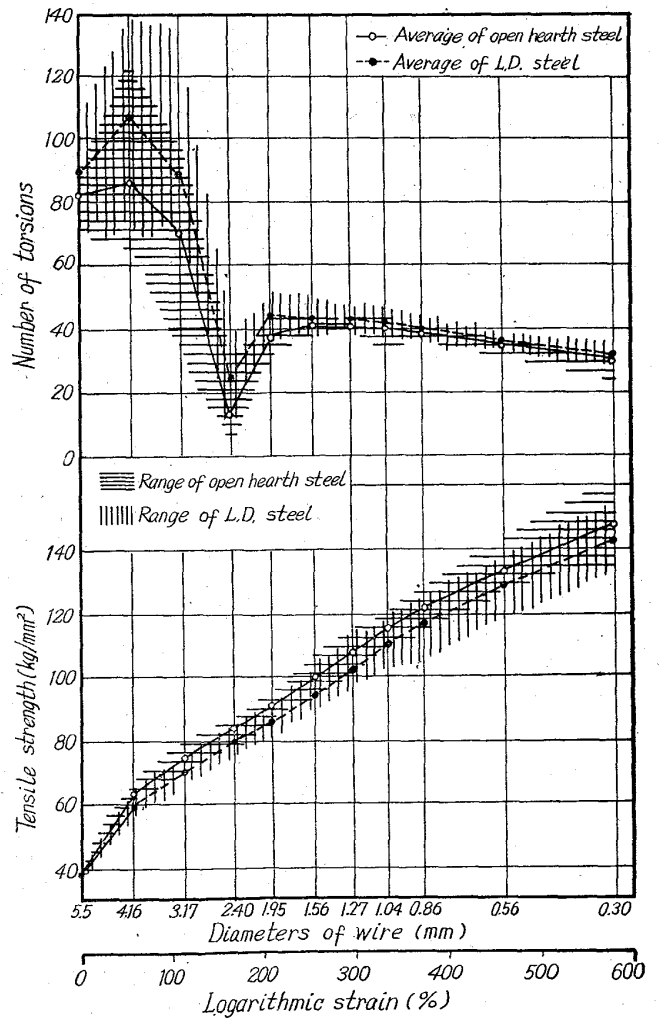


Fig. 2. Comparison of mechanical properties of cold drawn wire.