

孔型の形状と壓延材表面疵との關係

吉 田 亮 英*

RELATION BETWEEN THE SIZE OF CALIBER AND CRACKS OF SMALL ROUNDS

Ryōe Yoshida

Synopsis:— In the rolling of small rounds (about 6mm to 15mm in diameter) which are used as wire drawing material, hairlike cracks and seams on their surface which occur during rolling are the most troublesome subject in rolling operation.

Especially, so is the case in the rolling of special steel rounds.

We know, of course, a few data about this problem, but as the theoretical explanation about it is almost absent, the author has studied how to avoid these evils reasonably.

I. 緒 論

一般に細丸壓延では、その表面疵は殆ど壓延途中に於て發生するものである。その發生機構とそれに対する孔型の形状の影響を論じ、更にその改良案を述べてみる。

II. 表面疵の發生機構

一般に細丸鋼壓延に於て、最も問題にされるものは表面疵でありその大部分は毛狀の縦皺疵である。この疵の特徴は熱歪等による割疵や擦疵と異り、壓延材をそのまま見ても全く發見し得ず酸洗して始めて明瞭に見られる。之はその深度は 0.1 耗前後が最も多く疵の表面は脱炭している。大體に於て發生位置は對稱的であるが直角方向の場合や單一ヶ所のみの場合もある。

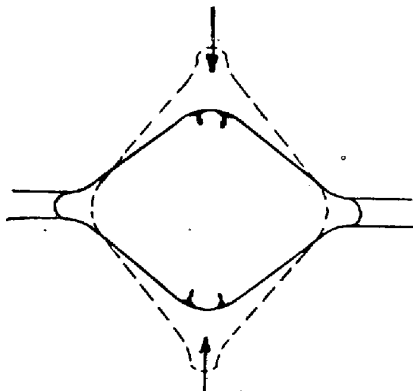
發生理由の最も主要なものは孔型過充滿の際發生する鱗と、特殊な壓下の場合表面縮れが來す壓縮皺とである。前者の場合には容易に下記の如く理解し得るものである。即ち第 1 圖で點線で示す様な鱗を發生した過充滿

進入材が次孔型に入ると上下にその鱗が壓入されて對稱位置に 1 本又は 2 本宛の、薄い酸化層をもつた壓入縦皺が生成する。

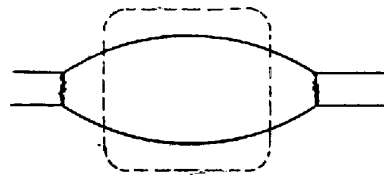
然しこの種の弊を全く根絶しても依然表面疵は跡を絶たない。つまり後者の原因については楕圓—正方形—楕圓の一連の變形列に就てよく考えなければならぬ問題である。即ち急速變形列としてこのシステムは多く採用されてはいるが之は決して表面疵防止の點からみて良い孔型列とは云えない多くの危険さを持つている。

拔てこの孔型列では角鋼進入材が第 2 圖の如く次のオーバル孔型に入る場合、嚙込及び壓下は最初の段階ではその角隅から始まる。この際角隅がオーバル孔型より受ける作用は大體第 3 圖に見る様なものと考えられる。

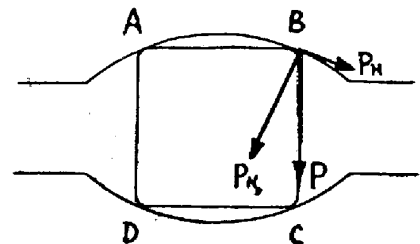
つまり P なる壓下力は D に於てはオーバル孔型面の法線方向分力 P_N と接線方向分力 P_H の二分力に分けて考えられる。この接線方向の分力 P_H の爲に先づ D は P_H 方向に押される。この作用は他の角隅部 A , B , C , に就ても同様である。この結果 \overline{AD} 及 \overline{BC} が



第 1 圖



第 2 圖

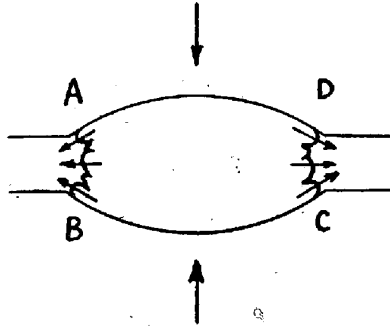


第 3 圖

オーバル孔型面と全面接觸する迄に進入角鋼のなす變化

* 不二越鋼材工業會社東富山製鋼所

は極端に示すと第4圖の如くなる。即ち AB、及び CD は以後の壓下ではその表面は全く内包型（と假稱しておく）の壓縮をなす。この爲オーバルの兩側面 AB 及び CD に多くの壓縮皺が発生するのである。之がエツチン



第 4 圖

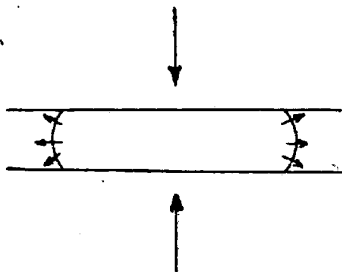
グされて次の正方形孔型に入るとこの皺は全くその深いヒダのまま壓入されてしまうわけである。そうでなくてもこのオーバル側面と次孔型の上下頂角との關係がうまくいつていないときには、第5圖の様に、こゝでも壓縮皺は助長される。



第 5 圖

III. 防止法とその孔型形状

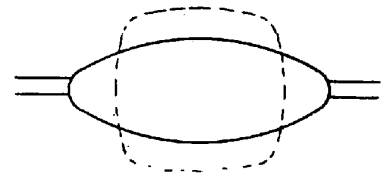
我々は塑性變形の一般的現象として第6圖の様な壓下がなされた場合、被壓材の側面は丸く膨れ出る事を知っている。勿論この場合材料は或範圍内の大ききでなければならぬが。



第 6 圖

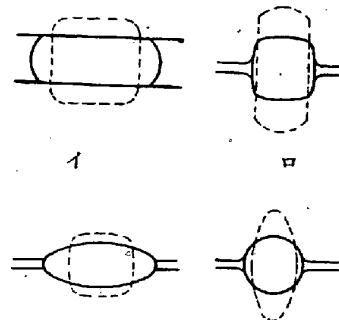
つまりオーバル變形の場合でもその兩側面はこの様に外張型（假稱）の壓下になる様にすればよいのである。その爲には進入材は第3圖の如き部分壓下を避けて嚙込

の最初から全く第6圖の如き全面接觸壓下をさせなければならぬ。実際にはこの方法には次の様な二つのやり方がある。その一つは角鋼の四つの邊を少し膨らみを持たせ、且四つの隅角を少々大きく丸味をつけることである。一時の手入には之丈の改削だけで相當成果を上げ得るのである。（第7圖参照）



第 7 圖

もう一つの方法は上の方法よりもつと徹底的にこの變形列を變えてしまうことであつて、オーバルの曲面を全く第6圖に近い、平面若しくは殆ど平面に近いものにする方法で、而もそれ以後リーダー孔型までを第8圖の如き形状のものにする方法である。何れにしる之等の形状は、孔型進入に際し安定なものでガイドその他の附屬具や装置を必要としないものを選ぶべきである。



第 8 圖

IV. 結 語

上述の如く孔型を改削した結果、表面疵は殆ど見られなくなつた。（極少量の軽いものは不正挿入等によるものであつた）以上の理論は丸鋼（ここでは 15mmφ 以下 6mmφ迄のもので特に合金、特殊鋼壓延で效があつた。）のみならず他の種々の形状のものゝ壓延に適用さるべきものである。とに角内包型の壓縮は嚴に避けるべきである。勿論第8圖の如き孔型を作製するに當つては、その形状の多少の變化によつて壓延比が非常に變化し、その決定には數回の試壓を要するものであつた。

（昭和 25 年 4 月 寄稿）