

(227) モデルミルによる穿孔圧延の工具形状と素材内部性状の挙動

(継目無し鋼管のPPM方式による新穿孔法の研究 第8報)

新日鐵 生産技研 大貫 輝, 柴田善基, 菊間敏夫, 工博 中島浩衛
 八幡製鐵所 野田勝利

1. 緒 言

前報⁽¹⁾で、プレスピアシング(P.P.M)方式によるモデルミル穿孔実験結果から適切なプラグ形状を選べば、通常の熱間工具材質プラグで十分穿孔可能であり、またプラグ先端を鈍角型にすると耐久性が大きく向上することを報告した。今回は内部にセンターポロシティや中心偏析のある連続鑄造角鋼片を穿孔する場合、これらが穿孔圧延でどのような挙動を示すかを人工孔を穿った鑄片をモデルミルで穿孔して調べた。

2. 実験方法

穿孔素材は角鑄片断面に穿孔方向に平行に $2\text{mm}\phi$ 小径孔を上下、左右および対角方向に 10mm 毎に穿ち、これを真空中でエレクトロンビーム溶接を行って同一角鑄片で閉鎖し内部人工空孔をつくった。また、プラグ形状と内部の挙動をみるためプラグは鋭角型と鈍角弧状型を用い、更に穿孔素材中心に穿孔方向に直角に $5\text{mm}\phi$ 小棒を埋込んで穿孔途中止めし、切断してメタルフローを調べると共に、特にセンターポロシティの多い連鑄材を穿孔して素材中心空孔の挙動も調べた。図1に加工鑄片の概要を示した。

3. 実験結果と考察

1) プラグ先端形状を鈍化することにより穿孔中のプラグ先端のメタルは圧縮を受けセンターポロシティなどの空孔欠陥は圧着した後、フロー穿孔される形態をとり内面は良好になる。一方先端が鋭角化するとプラグ先端の圧縮層は薄く小さくなり切り開られる形態をとり、鋼片中心近傍の空孔は内面に現われ易くなる(図2)。

2) 延伸が1.1~1.2の穿孔における穿孔方向に直角な断面の小孔の挙動は、鑄片断面中心より 10mm の範囲に穿った空孔は殆んど圧着し素管内面より 1mm 内にその跡がみられるが、 20mm および 30mm の位置に穿った空孔は鑄片の上下左右方向では縮少変形するがそのまま残り、素管表層側になる程影響力が少ない。一方、対角方向は圧延変形を受けるため小孔は潰れ圧着することがわかる(図3)。

3) 素材の穿孔々面積内に存在する空孔は鈍型プラグを使用すれば穿孔内面は殆んど問題ないが、一方、外表面の上下左右方向のピンホールなど小孔はそのままか、或いは若干変形して残る。しかし空孔が開孔拡大されることは少ない。

4) このような状態で穿孔された素管は次工程の延伸圧延で十分に圧着均質化される。

4. 参考文献

1) 鉄と鋼64(1978)11,S687

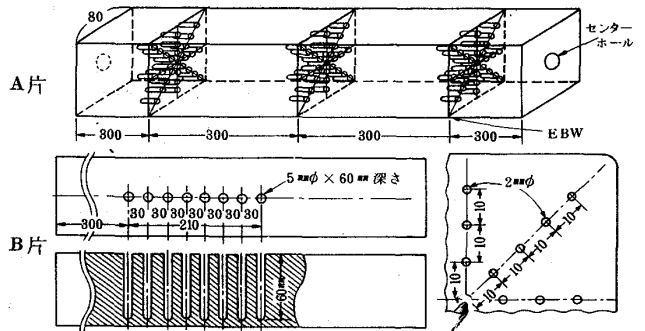


図1 内部性状挙動をみるための素材の人工孔加工要領

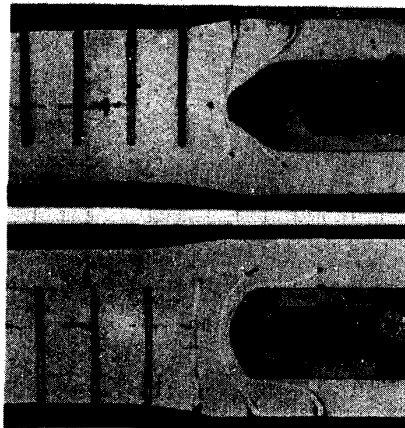


図2 プラグ形状とセンターポロシティ挙動



図3 穿孔後の人工孔挙動(素管断面)