

(349) 電縫鋼管のフィンパスロール成形における素管の変形挙動とエッジウェーブ発生機構

川崎製鉄(株) 鉄鋼研究所 ○豊岡高明 橋本裕二 斎藤通生
 知多製造所 杉江善典 河津信義 富永博友
 山梨大学 工学部 工博小野田義富

1. 緒言

電縫鋼管のフィンパスロール成形は、成形上の重要管理ポイントと言えるが、これまで、それにおける素管の変形挙動は十分に解明されておらず、特に、エッジウェーブ発生観点からその変形挙動を調査した報告は少ない^{1,2)}。そこで、フィンパスロール成形における素管の変形挙動を調査し、フィンパスロールの圧下パターンと素管変形挙動との関係を明らかにすると共に、フィンパスロール成形におけるエッジウェーブ発生機構を考察したので報告する。

2. 実験方法

(1)モデルミル¹⁾: フィンパスロールの圧下スケジュール(A: №1F, 2F, 3F均等圧下、B: №1Fをやや強圧下、C: №1F強圧下)と素管の三次元変形挙動ならびに、エッジウェーブ発生との関係調査。実験材は100 ϕ ×1.0 t_{mm} の冷延鋼板。

(2)実機 26"ゲージフォーミングミル: フィンパスロール成形(F.R.成形)における素管の変形ひずみ測定(Fig.1)。実験材は20"×6.35 t_{mm} C型圧下スケジュール採用。

3. 実験結果と考察

Fig.2にモデルミルによる調査結果をまとめて模式的に示す。

C型圧下スケジュールでは、エッジ部は主として増肉変形を、センター部は長手方向への伸び変形を生ずる傾向が強い。逆に、A型圧下スケジュールでは、エッジ部は、長手方向への伸び変形の傾向が強く、センター部の長手方向への伸び変形は小さくなる傾向にある。そして、C型圧下スケジュールでは、エッジウェーブ発生はないが、A型では、その発生は激しい。この結果から、上流成形にてエッジが伸ばされた材料は、F.R.成形にてC型圧下成形を受けることにより、センター部が伸ばされ、エッジとセンターはほぼ均一変形ないし、センターが伸ばされる状態となり、スタンド間或いは成形後ではエッジに引張りの残留応力が生ずる傾向となる。このためF.R.成形でのエッジウェーブ発生が抑制される。逆に、A型圧下成形では、F.R.成形においてもエッジが伸ばされるため、エッジとセンター間のひずみ差は更に増大し、スタンド間でエッジ部材料がだぶつくと共に、エッジに圧縮の残留応力が作用しエッジウェーブ発生が激しくなるものと考察される。Fig.3には、実機26"ミルでのひずみ測定結果による素管の変形を模式的にまとめて示す。本結果は上記の圧下スケジュールの差異による変形挙動を実証し裏付けるものである。

1) 小野田、横山、豊岡ら: 鉄と鋼(1981) 4 S 316
 2) 木内、新谷、江藤ら: 生産研究(1981). Vol. 33, 1, 12,

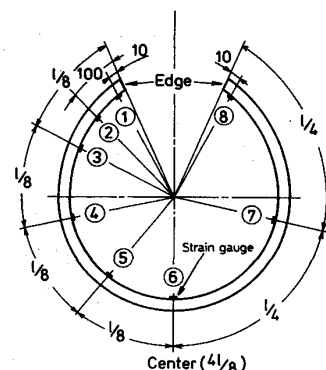


Fig.1 Position of strain gauges. 1: Circumferential length along the outside surface of formed material

Fig.2 Relation between reduction schedule and deformation of formed sheet in fin pass roll.

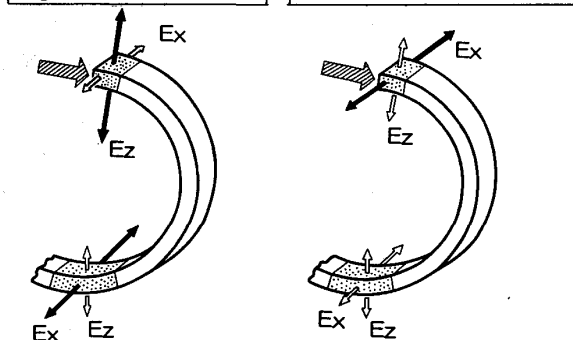


Fig.2 Relation between reduction schedule and deformation of formed sheet in fin pass roll.

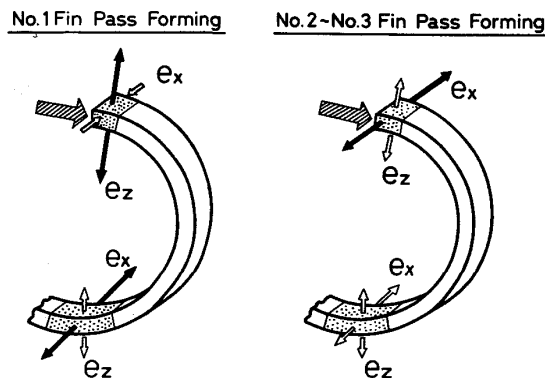


Fig.3 Uneven deformation of formed sheet and difference in deformation between No.1F and No.2F~No.3F..