

(306) 電縫鋼管の管形状に及ぼすフィンパス成形条件及びダウンヒル量の影響

川崎製鉄 技術研究所 ○豊岡高明 横山栄一 江島彬夫
山梨大学 工学部 工博小野田義富

1. 緒言：電縫鋼管は閉じた断面のため通常のロール成形に見られるような切口変形とはならないが、サイザー後の一次切断時に縦長の形状になるものもあり、残留曲げモーメントの影響と思われる現象が観察されている。そこでケージョール式モデルミルにより、溶接前の素管の切口変形に及ぼすフィンパス成形条件及びダウンヒル成形条件の影響について調査検討したのでその結果を報告する。

2. 実験方法：45キロ鋼級の冷延鋼板(315w×1.0t×4000ℓmm)を用い、図1に示すようにNo1F進入前までのダウンヒル係数(η)を0.4、0.6、0.8、1.0の条件にロール設定し成形実験を行った。なおフィンパス成形条件としては前報と同様Total reduction①(小)、②(中)、③(大)、圧下配分A、B、C(A:ほぼ均等圧下、B:No.1Fをやや強圧下、C:No.1F強圧下)の9条件である。(F:フィンパスロール)

また、長手中央における切断前後の各素管の外表面形状は、基準Oリングにより測定し、基準円の中心を極座標の中心として極座標表示した。

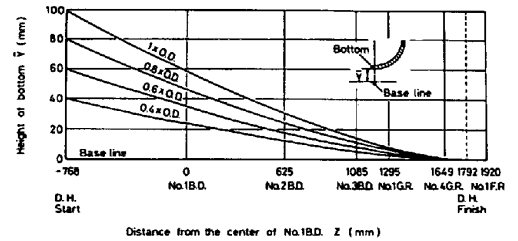


図1 ダウンヒル成形条件

3. 結果及び考察：図2に切口における動径の変化率(δR/R)の周方向分布を、一例として①-B、①-Cについて示す。A及びB型配分では、①-Bと同様な分布曲線となり周方向全ての位置でδR/R≥0であり、θの増加と共にほぼ単調に減少する。また、上流側>下流側の傾向がある。一方C型配分では、①-Cと同様な分布曲線となり、η=0.4ではA、B型配分の場合と同様となっているが、η≥0.6では側壁部～底部にかけてδR/R<0となる領域が存在し、C型配分ではダウンヒル量の影響が顕著であることがわかる。また、上下流の傾向はA、B型配分とは逆で、上流側<下流側の分布となっている。以上の結果より圧下配分及びダウンヒル量の差異による切口変形のパターンと残留モーメントとの関係を図3に示す。残留振りモーメント(T)の方向はA型及びB型配分では同一であり、C型配分ではその逆となる。一方残留曲げモーメントMの方向は、A、B及びC型配分のη=0.4の場合は同一である。すなわち、素管全体が外側に凸となる残留曲げモーメントとなる。C型配分のη≥0.6の場合には管縁を含む領域(I)では、前述と同様であるが、管壁から管底にかけての領域(II)で逆となり、素管の内側に凸となる残留曲げモーメントとなる。

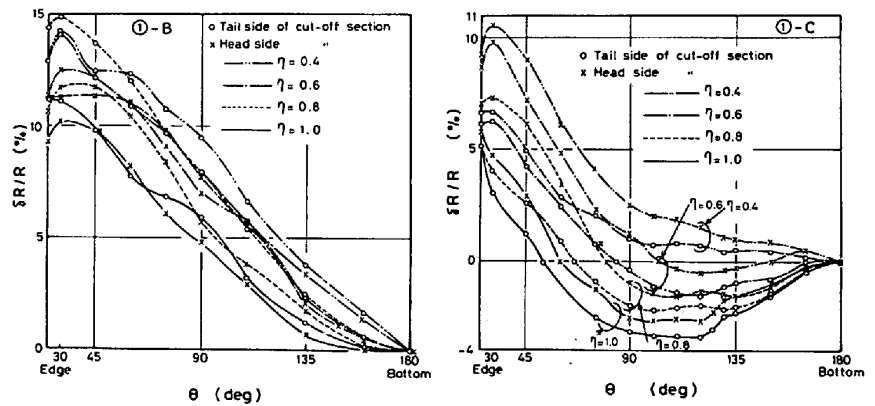
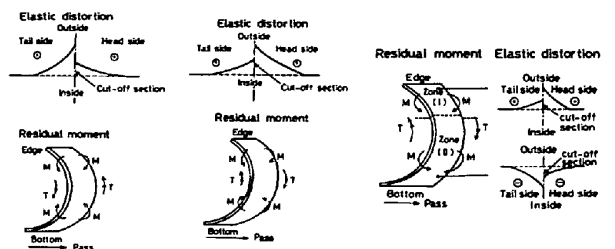


図2 切断後における動径の変化率(δR/R)の周方向分布



A, B型配分 η=0.4 η≥0.6
C型配分

図3 切口変形パターンと残留モーメント

素管全体が外側に凸となる残留曲げモーメントとなる。C型配分のη≥0.6の場合には管縁を含む領域(I)では、前述と同様であるが、管壁から管底にかけての領域(II)で逆となり、素管の内側に凸となる残留曲げモーメントとなる。

1) 小野田、豊岡、横山ら：鉄と鋼、67(1981)12, S1064