

I. 緒言

リムド鋼はテンションレベリングを施しても平坦とならず耳波形状不良が発生するという問題がある。この理由として板幅方向での機械試験値の相違が考えられる。そこで幅方向で特性値の異なる材料の矯正に関する解析方法を開発し、テーパロールをレベラの適正位置に使用すれば耳波発生を防止出来ることを数値計算にて明かにし実験にて検証した。本結果に基づき実機にて有効活用している内容を紹介する。

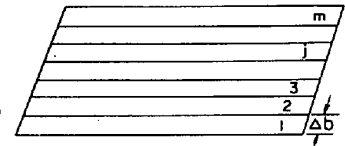


Fig.1 Slit model

II. 解析方法

Fig.1に示すスリットモデルを導入する。即ち板幅方向でm条の短冊にスリットし、各短冊間相互の変形拘束は無視する。各短冊については従来のテンションレベリングの解析手法をそのまま用いることとし、各短冊の長さの相違により発生する幅方向張力分布を考慮する。入側形状伸率差 $\delta\epsilon_{0j}$ に応じた入側張力分布 σ_{T0j} が決まる。第1ロール出側張力分布 σ_{T1j} を仮定すると平均張力 $\bar{\sigma}_{T1j}$ が $\bar{\sigma}_{T1j} = (\sigma_{T0j} + \sigma_{T1j}) / 2$ となる。この $\bar{\sigma}_{T1j}$ と材料の機械試験値 σ_{X0j} ならびにロール径、圧下量とが与えられていれば曲率半径が求まり第1ロールでの塑性伸び $\Delta\epsilon_{1j}$ が計算出来る。その結果第1ロール出側では各短冊長が $\ell(1 + \delta\epsilon_{0j} + \Delta\epsilon_{1j})$ となるので、この伸率差分布 $\delta\epsilon_{1j}$ より逆に張力分布 σ'_{T1j} が計算される。この σ'_{T1j} が仮定値 σ_{T1j} に等しくなるまで収束計算を行ない次のロールへ進む。

III. 計算結果

0.4mm厚×800mm幅のリムド鋼を30f×5本ロールで矯正した場合の出側伸率差 $\delta\epsilon_{5j}$ の計算例をFig.2に示す。テーパロールはレベラ出側ロールに適用すべきこと、伸率が過大になると耳波、圧下量が大きくなると中伸びが再発することがわかる。

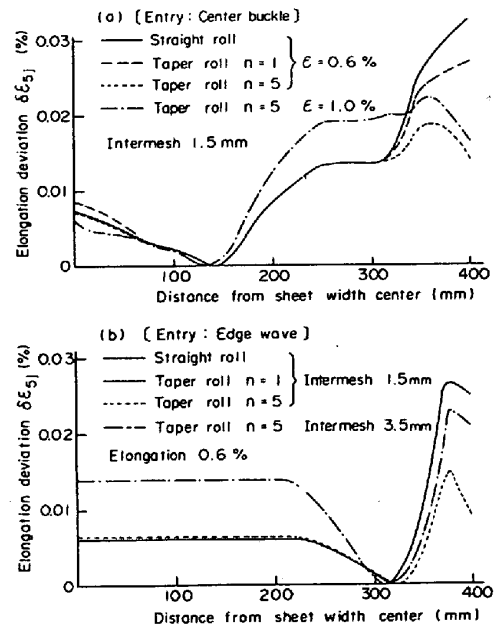


Fig.2 Improvement of edge wave by using taper roll (numerical calculation)

IV. 実験

0.4mm厚×400mm幅のリムド鋼スリットコイルで実験した結果をFig.3に示す。テーパロールはリム層耳波に有効であることが実証された。

V. 結言

リム層耳波は機械試験値の板幅方向での相違が主要因であり、テーパロールで対処出来ることを明らかにした。

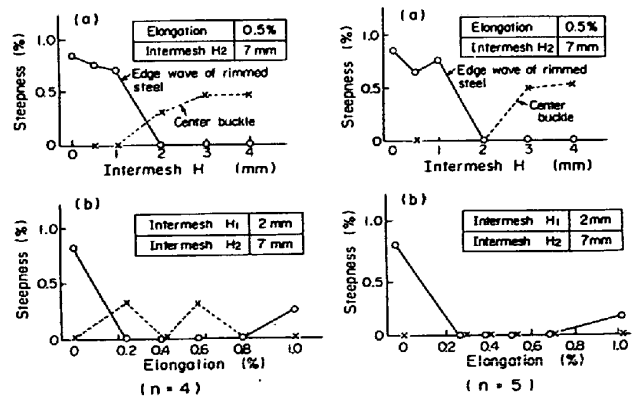


Fig.3 Improvement of edge wave by using taper roll (experimental results)