

(318)

ローレベラにおける矯正特性の理論解析
 - 鋼板の矯正に関する研究 (第1報) -

川崎製鉄(株) 水島製鉄所 ○松原伸成 大森和郎 竹内 徹
 磯山 茂

1. 緒言

ローレベラによる鋼板の矯正に関しては、定量的に把握されていないものが多く、矯正条件は経験により決定されているのが現状である。本解析は、矯正後の残留応力、反り、および耳波、腹波などの部分歪の矯正効果について理論的検討を加え、矯正条件の適性化を図ろうとするものである。

2. 解析方法

矯正過程の鋼板の曲率変化は、荒木¹⁾により提案された弾塑性モデルによる解法を用いて求めた。また、平面応力、平面歪を仮定し、材料は、Prandtl-Reussの流れ則、Von Misesの降伏条件に従うものとして内部応力を求めた。計算には、鋼板を板厚方向に80分割、長手方向に各ロール間を1000分割したモデルを用い、パウシンガー効果は無視した。

部分歪の矯正に関しては、鋼板をさらに幅方向分割し、以下の仮定の下に解析を行った。

- ① ロールによる拘束のため、鋼板は平坦に押えられ、初期長さの差に応じた軸力が各スリットに作用する。
- ② 矯正中の鋼板はロールから浮き上らない。
- ③ スリット間のせん断力は考えない。

3. 解析結果

(1) 矯正中の鋼板の曲率 矯正中の鋼板の曲率変化の計算値および実測値をFig. 1に示す。実測値は冷鋼板の表面歪を歪ゲージで測定することにより求めた。計算値は実測値とよく一致している。このことから、本解析法は、矯正中の鋼板の変形過程を正確に表わし得ると考えられる。

(2) 部分歪の矯正効果 部分歪を有する鋼板をフラットロールで矯正した場合の塑性降伏率(塑性域と板厚の比)と残留急峻度の関係をFig. 2に示す。塑性降伏率を大きくすることにより、残留急峻度は小さくなるが、零とはならず、フラットロールでの急峻度低減には限界がある。しかしながら、Fig. 3に示すように、ロールベンディングを付加することにより、残留急峻度を零とすることができる。また、ロールベンディング量には最適値が存在し、初期急峻度が大きいほど、残留急峻度に及ぼすロールベンディング量の影響は大きい。

4. 結言

本解析方法を用いることにより、矯正過程の内部応力変化が精度よく求まることが明らかとなった。この結果、矯正効果を定量的に把握することが可能となった。今後は、本解析を実操業に適用し、矯正条件の適性化を図る予定である。

<参考文献>

1) 荒木: 塑性と加工, Vol 12 No 129 (1971), P768

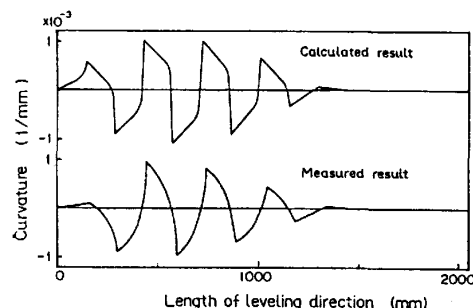


Fig. 1 Change of Curvature during leveling

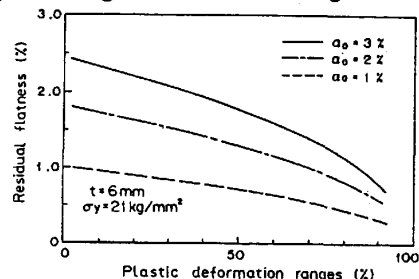


Fig. 2 Effect of flat roll leveling on residual flatness

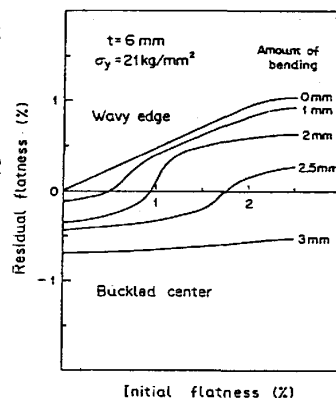


Fig. 3 Effect of roll bending on residual flatness