

(335) 薄板圧延のロールベンディング効果に対する解析的研究

名古屋大学工学部 ○石川孝司 戸澤康壽
大学院 湯川伸樹

1. 緒言

形状制御の手段として一般に使用されているワークロールベンディングの効果、特に板プロフィールと形状への影響について解析的に検討した。

2. 解析方法

まず与えられた圧延条件に対してロールの弾性変形を考慮した3次元解析^{1), 2)}を行いロールギャップ内の応力分布を計算する。次に圧延板の平坦度不良を板の弾性座屈と考え、得られたロールギャップ出口の応力を用いて除荷過程を有限要素法により解き、ロール出口下流の応力分布を計算する。そして、それを基に固有値解析を行い座屈が発生するか否かを判定する。座屈が発生するならば大変形解析を行うことにより板形状を計算する³⁾。ただし板が座屈したことによるロールギャップ内への影響は無視した。

対象とした圧延機は、BUR径 200mm (30mm/径のテーパ状クラウン付き)、WR径 50mm、ロールパレル長 250mmの4段圧延機で、摩擦係数は 0.1とした。圧延材は板厚 0.8mm (幅方向一様)の軟鋼板SPCCで、板幅は 150mmである。

3. 解析結果

Fig.1 はベンディング力 F_B を変化させた場合の板形状の解析例を示したものである。この条件ではベンディング力をかけないときにはほぼ平坦であったものが、正ベンドをかけることにより中伸びになり、逆ベンドをかけると端伸び形状に変化する。Fig.2 はその変化を伸び差率として示したものである。ベンディング力のある範囲に不感帯が存在している。Fig.3 はその時の板プロフィールを板幅中心板厚との差 $\Delta h (=h_2 - h_1)$ として示したものである。ベンディング力を変化させても板クラウンは変化しないが、エッジドロップは正ベンドをかけるほど減少し、さらにかけるとエッジアップが生じる。

4. 結言

ロールベンディングは板形状とエッジドロップに影響を与えるが、板クラウンにはほとんど影響しない。

<参考文献> 1) 戸澤, 石川, 岩田: 塑性と加工, 23-263(1982), 1181.

2) 戸澤, 石川, 李: 第35回塑加連講論(1984), 253.

3) N. Yukawa, T. Ishikawa, Y. Tozawa: Proc. of NUMIFORM '86, 249.

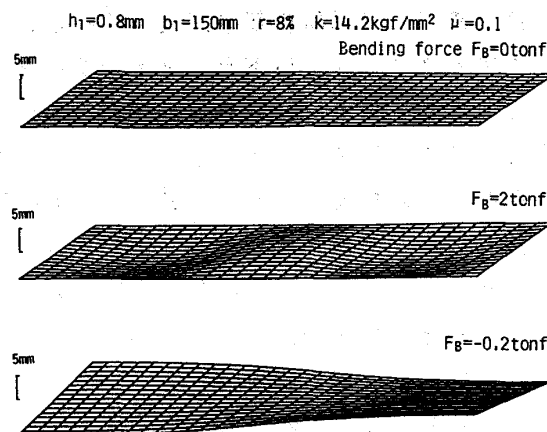


Fig. 1 Analytical results of shape of rolled strip.

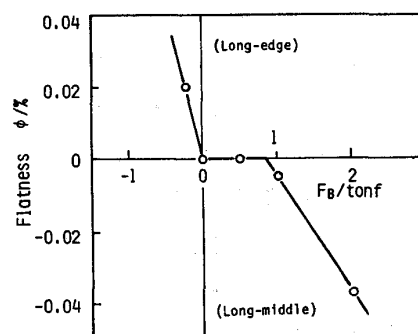


Fig. 2 Effect of roll bending on flatness of rolled strip.

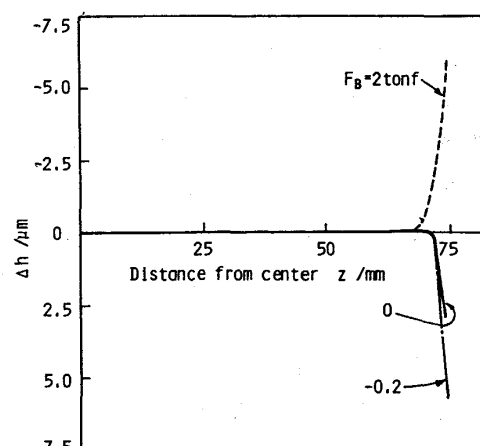


Fig. 3 Effect of roll bending on profile of rolled strip.