

三菱重工・広船 日野裕之 大園隆一
 三菱重工・広研 塚本顕彦 梶原哲雄

1. 緒言

ホットストリップ圧延における製品歩留り改善のため、幅精度の向上が要求されており、このためには幅圧延や水平圧延による幅変化を十分予測し得る手段が必要である。このための第1段階として水平圧延時のホットストリップの三次元的変形解析法を開発し、二・三のデータと比較した結果、良好な一致が得られたので報告する。

2. 理論

ロールバイト内で圧延方向に幅広がり係数 η が一定とすると圧延後の幅広がり量は次式となる。

$$\Delta B = \int_0^{B_0/2} \left\{ \frac{H_0(z)}{H_1(z)} \right\}^{\frac{\eta(z)}{1+\eta(z)}} dz - B_0$$

この η は次の幅方向の合力釣合式を解いて決定する。

$$\int_0^{\ell d} \sigma_z h dx + 2 \int_z^{B_0/2} \left(\tau \sin \varphi \left(\frac{H_0}{h} \right)^{\frac{\eta}{1+\eta}} dx dz + \int_z^{B_0/2} H_0 \tau_{xz} dz \right) = 0$$

ここに、 τ : 板とロール間の摩擦力 σ_z : 板幅方向応力
 τ_{xz} : 入口での幅方向剪断応力 ℓd : 接触弧長
 φ : 圧延方向からとつた板とロールのすべり角

さらに、幅広がり支配する前後方張力分布は、合力条件と、入側無限遠方から中立点まで、および中立点から出側無限遠方までの圧延方向歪が幅方向で一定という条件から決定される。

3. 検討結果

(1) 熱延実験値との比較

図2、図3に平圧延実験²⁾、幅圧延後の水平圧延実験³⁾をシミュレート解析した結果を示す。図2は実機の1/10、図3は実機サイズであり、ミルサイズや圧延条件によらず、計算値は実験値に良く一致しており、本理論は十分実用に供し得ると考えられる。

(2) プラスティシン実験値との比較

理論の検証として、材料内部の幅方向歪分布の比較実験を行った。図4に示す如く、材料の幅広がり変形拘束の小さい端部で急激に増大しており、計算値は実験値の傾向に良く一致している。

4. むすび

ホットストリップ圧延における幅予測手段として三次元解析法を提案し、定常部の変形については実験値と良好な対応を得たが、今後、理論を非定常部変形や動力の解析にも発展させ、クランプロスやトータルエネルギーを極小とする幅調整システムの検討を行ないたい。

5. 参考文献

- 1) 戸沢：塑性と加工 17-191 P980
- 2) 長田：圧理資 63-4
- 2) 長田：圧理資 62-7

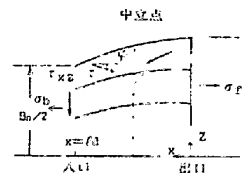


図1 計算モデル

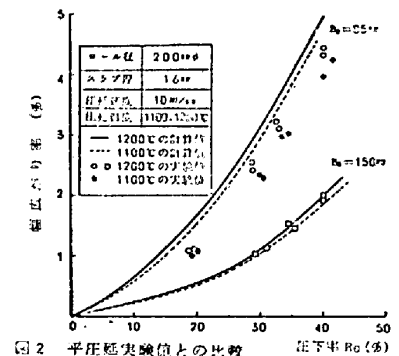


図2 平圧延実験値との比較

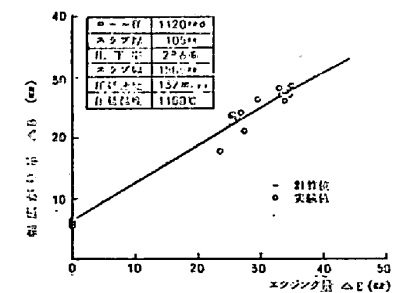


図3 幅圧延後の水平圧延実験値との比較

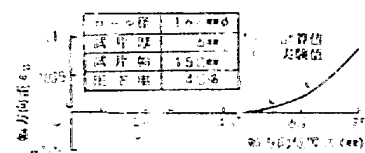


図4 プラスティシン実験値との比較