

(285) H形鋼ウェブ波発生限界の検討 (形鋼の冷却歪防止技術 第1報)

日本鋼管㈱ 技研福山 ○中内 一郎、phD市之瀬弘之
福山 永橋新一、 森岡清孝

1. 緒 言

熱間圧延されたH形鋼は、通常断面各部の温度履歴に差異があるため冷却過程で熱応力が発生し、冷却終了後にウェブ波、冷却曲り等の形状不良を起こす危険性を内在している。本報告は、これら冷却歪の防止技術について検討を行ったものであり、今回はまずウェブ波算定モデルを作成して、その発生状況の推定を行った。

2. 基本モデル

仕上圧延から冷却終了までのフランジとウェブの長手方向収縮量差を δ とすると、冷却後のウェブ残留応力 σ_w は、

$$\sigma_w = \frac{A_F}{A_F + A_w} \cdot E \cdot \delta \quad \dots\dots (1)$$

A_F, A_w : フランジ, ウェブの断面積

となる。これに対し、ウェブ波発生限界応力を σ_w^* とすると

$$\sigma_w > \sigma_w^* \quad \dots\dots (2)$$

ならばウェブ波が発生し、その急峻度 λ は次式の様になる。

$$\lambda = (2/\pi) \cdot \sqrt{\delta} \quad \dots\dots (3)$$

3. 実験的検討

モデル実験、実機データをもとに弾性座屈理論からの類推により、ウェブ波発生限界応力 σ_w^* として次式を得た(図2)

$$\sigma_w^* = 8.4 \times 10^4 \cdot (t_w/H)^2 \quad \dots\dots (4)$$

t_w : ウェブ厚、 H : ウェブ高さ

4. 計算結果

上記モデルを用いて種々のH形鋼のウェブ波発生状況を推定した。図3はH600×300のフランジ厚 t_F 、ウェブ厚 t_w を変化させた場合の結果である。仕上圧延直後のフランジとウェブの温度差 ΔT_0 は次の様に仮定した。

$$\Delta T_0 = 125(t_F/t_w) - 75 \quad \dots\dots (5)$$

その結果 t_w が小さい程、また t_F/t_w が大きい程ウェブ波が発生しやすいことを示している。

5. 結 言

H形鋼のウェブ波発生に関する簡易モデルを作成し、その発生限界及び発生時の急峻度を算定することを可能とした。次報では、これをもとにウェブ波防止方法について検討した結果を報告する。

参考文献

- 1) 日下部、三原 日本鋼管技報 No.59 (1973)
- 2) 中内、平沢他 第67回圧延理論部会資料

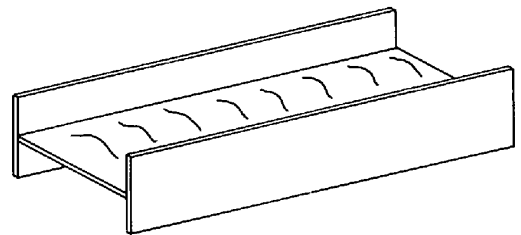


図1 ウェブ波模式図

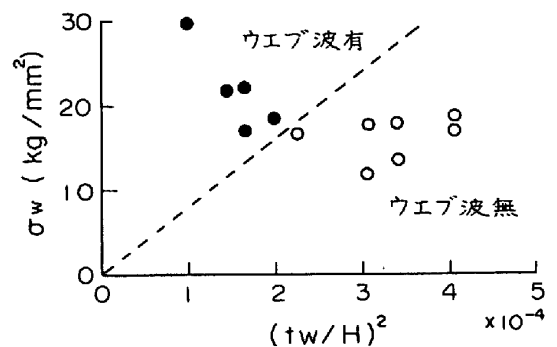


図2 ウェブ波発生限界

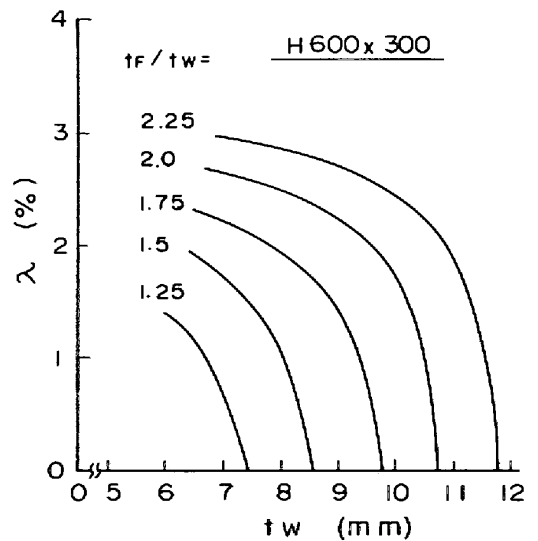


図3. 板厚とウェブ波の関係