

1. 緒 言

圧延H形鋼の残留応力を除去する方法は、H形鋼の1部または全体を塑性変形せしめ、弾性歪を小さくすることである。本報では、常温のH形鋼のウェブ加熱によって生じる膨脹をフランジで拘束し、ウェブに圧縮塑性変形を与える方法について報告する。

2. 概 要

2.1 適正加熱条件の検討

残留応力 σ の内在するウェブを圧縮塑性変形させるのに必要なウェブ加熱温度 $T^{\circ}\text{C}$ は以下のように、考えればよい。

ウェブを $T^{\circ}\text{C}$ に加熱すると、ウェブに圧縮応力、フランジには引張応力が生じる。

すなわち、フランジの引張応力 σ_F に対し、フランジは σ_F/E だけ伸びるため、ウェブの圧縮量 αT は σ_F/E だけ緩和され、 $\alpha T - \sigma_F/E$ となる。

このときのウェブの圧縮応力は、 $\alpha T E - \sigma_F$ であり、この応力がウェブの降伏点 σ_y とウェブの残留応力 σ との差に達すれば、ウェブは圧縮塑性変形を生じる。

ここで、ウェブ加熱によって、ウェブが圧縮塑性変形を生じるまでH形鋼全体が引き伸ばされるから σ_F は、 $\sigma_F = \alpha E T \cdot A_W/A_H$ で表わされる。

よってウェブが圧縮塑性変形を生じるのに必要なウェブの加熱温度 T は、(1)式を満足すればよい。

$$\sigma_y - \sigma \leq \alpha E T (A_F/A_H) \quad \text{—— (1)}$$

ただし、 σ_y : ウェブの降伏点

σ : ウェブの残留応力

α : 線膨張係数

E : ヤング率

A_F : フランジの断面積

A_H : H形鋼の断面積

2.2 残留応力軽減実験

試験材は、SM50YA、H16/34×912×300を用い、加熱装置は、加熱有効巾300mmの $\text{C}_3\text{H}_8-\text{O}_2$ 多孔焰バーナーによって、長さ方向に均一な速度で走行させ(1)式で求めた所要加熱温度まで加熱した。

図1の圧延のまゝ材とウェブ加熱処理材の残留応力分布に示すように、ウェブは、加熱された部分が圧縮塑性変形を受け、波形の分布となり、フランジは、分布曲線が、圧縮側に平行移動した形となり、最大残留応力値は、大巾に軽減される。

3. 結 論

ウェブ加熱によって、ウェブに塑性変形を与え残留応力を軽減することは可能である。

その処理条件は、ウェブの降伏点と残留応力の差と、ウェブ加熱によって生じるH形鋼の伸びに相当する応力をウ

ェブ加熱によって、ウェブに与えてやればよいことが判明した。

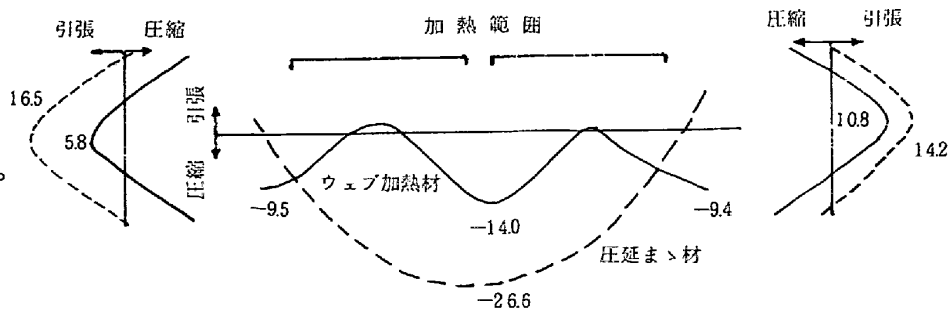


図1 圧延のまゝ材とウェブ加熱材の残留応力分布比較 (単位 kg/cm^2)