

(235)

H形鋼の曲げ加工後の材質の検討

(H形鋼の曲げ加工に関する研究—第3報)

新日本製鐵(株) 本社 田原建洋 玉野敏隆  
 広畑製鐵所 土師利昭 ○大場茂和  
 橋本克己 谷口 寛

1. 緒 言

前報で、最適曲げ加工方法および、曲げ加工限界について検討した。最適曲げ加工を行なうことにより、曲げワレ発生無しに小さな半径まで加工可能である。しかし、曲げ加工を行なうことにより、材質の変化が予測され、使用性能上材質の制約からの曲げ加工の限界も考える必要がある。ここでは、曲げ加工後の材質変化を検討するとともに、前報での曲げ加工後のひずみ分布の解析結果と合せて、材質から決まる、曲げ加工限界について検討した。

2. 実験方法

曲げ加工前後において、H形鋼の各部から、図-1に示す引張試験片、シャルピー試験片を採取し、試験した。

3. 実験結果と検討

図-2, 3に曲げ加工前後の、引張、シャルピー特性の変化を示す。加工度を示すひずみ量としては、特にウェブでは2軸の変形になっており、塑性相当ひずみを計算して加工度を示すひずみ量とした。塑性相当ひずみ:  $\epsilon_{eq}$

$$\epsilon_{eq} = \frac{\sqrt{2}}{3} \sqrt{(\epsilon_1 - \epsilon_2)^2 + (\epsilon_2 - \epsilon_3)^2 + (\epsilon_3 - \epsilon_1)^2}$$

( $\epsilon_1 + \epsilon_2 + \epsilon_3 = 0$ )

ひずみの増加により、引張強さは増加し、伸びは減少する。また、同様に  $vTrs$  は上昇し、 $vEo$  は低下する。曲げ加工後のH形鋼を強度部材として使用する場合は、伸びの低下は極力避ける必要があり、約10%程度の低下までと考えると、ひずみは5%以内に抑える必要がある。

前報で、フランジ長手方向ひずみとウェブ幅方向ひずみの関係について考察したが、ひずみの集中する、ワレ発生相当位置では、両者のひずみを  $\epsilon_1, \epsilon_2$  として相当ひずみを計算することができる。従って、ひずみを5%とすると、H500×200の場合、最適曲げ加工を行なっても、曲げ半径は9mであり、この値が材質変化から決まる曲げ加工限界である。他のサイズでも、前報で示した方法により、ひずみが計算可能であり、曲げ加工限界が得られる。

4. 結 論

曲げ加工後の材質変化は、塑性相当ひずみで整理できる。また、使用性能上から決まる材質変化の限界から、各サイズの曲げ加工限界が決まる。

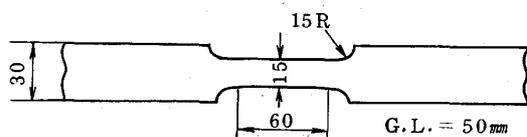


図-1 引張試験片形状

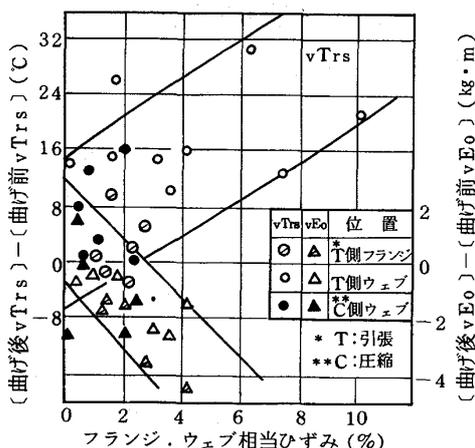


図-2 曲げ加工によるシャルピー特性の変化

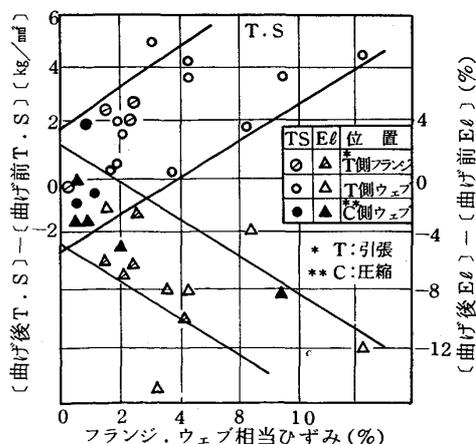


図-3 曲げ加工による引張特性の変化