

名古屋大学 正 員 福本 勝士

名古屋大学 正 員 竹内 尚志

名古屋大学 学生員 ○伊藤 義則

1. はじめに

溶接組立によるプレートガーダーの曲げ耐力は、横倒れに対する拘束が充分であれば、圧縮側フランジの局部座屈によって決定される。フランジのねじれによる局部座屈は、板中厚比を適当に制限することによって防ぐことができるが、高張力鋼になるとこの制限をきびしくする必要がある。本研究では、フランジのねじれ局部座屈が非弾性域で生ずるようなフランジの板中厚比 $b/t = 20 \sim 30$ (SS41) の範囲を選び、理論的、実験的にフランジのねじれ局部座屈強度を求めようとした。このため圧縮側フランジを腹板との溶接線に沿って単独に支持された軸力を受ける板とみなした場合の板のねじれ局部座屈が、十字型断面柱のねじれ座屈と類似していること、および圧縮側フランジに存在する残留応力分布が、十字型断面柱を構成する板に存在する残留応力分布と類似していることなどの理由により十字型断面柱のねじれ座屈問題として取扱った。

供試体は、SS41, HT60, 調質 HT60 の鋼材からなる、長さ 70 cm の十字型断面柱で、板中厚比 b/t を 20, 22.8, 26.7, 30, 35.6 の 5 種類選び、それぞれ 4 本ずつ作った。その中半数は、溶接による残留応力を除去するために焼鈍を行った。焼鈍条件は、SS41 では炉内 620°C , 50 分, HT60 および調質 HT60 では、炉内 630°C , 35 分である。

2. 残留応力の測定

柱軸方向の残留応力分布を求めるために、各鋼材から溶接組立柱と残留応力除去焼鈍柱 ($b/t = 26.7$) とを、それぞれ 1 本ずつ選り、切断法によって測定を行った。その結果を示すと Fig-1 のようである。この図によれば、SS41 では、圧縮残留応力は最高 16 kg/mm^2 、引張残留応力は最高 19 kg/mm^2 で、HT60 ではそれぞれ 18 kg/mm^2 , 29 kg/mm^2 である。溶接部の近くは、測定することができなかったが、図から想像すると引張降伏点応力に達しているものと

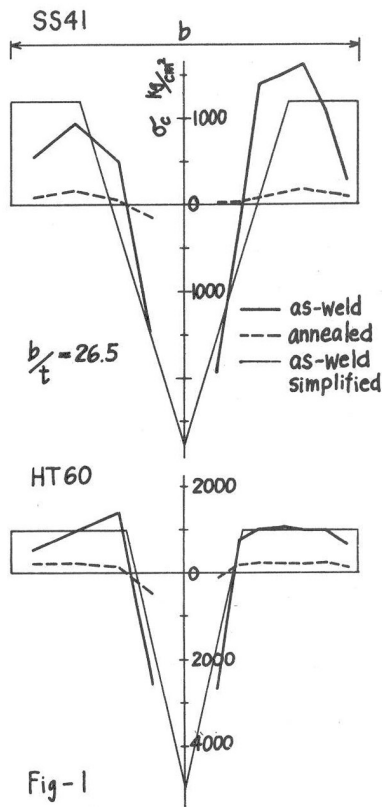
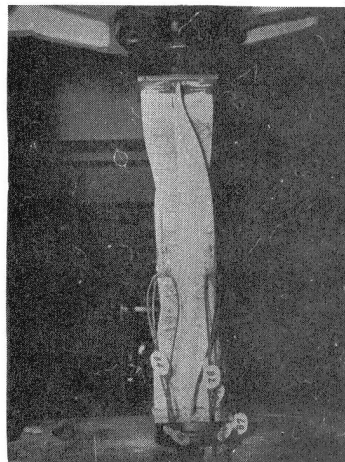


Fig-1



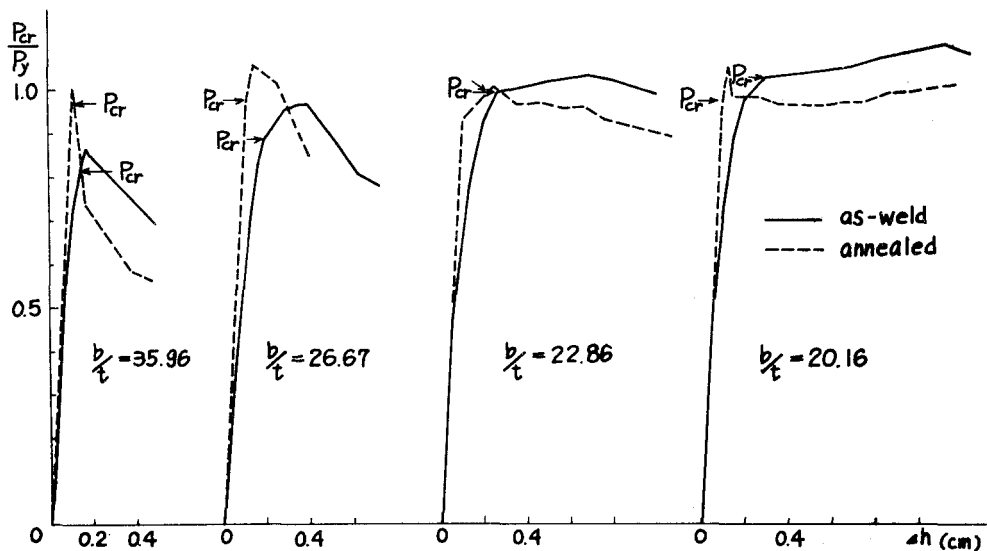


Fig - 2

思われる。SS41 と HT60 とを比較すると
残留応力の大きさは、圧縮側ではほぼ同じぐ
らいである。図中の細線は、計算に用いた
残留応力分布を示す。

3. 圧屈実験

十字型断面柱に両端固定支持条件のもと
に等分布圧縮力を作用した。本数は SS41
24本、HT60 25本である。ねじれ変形後の
柱の一例を写真で示す。

4. 実験結果および考察

荷重と柱の平均縮み Δh との関係を図
2に示す。この図によれば b/t の値によ
って $P-\Delta h$ 曲線がかなり影響を受け
ており、また、残留応力分布が $P-\Delta h$ 関係に与え
る影響も無視できないことがわかる。図
3は、柱のねじれ圧屈強度曲線を示したも
のである。

実験は理論値であり、非弾性域では、塑性変形理論を用いて解いた。 σ_c/σ_y は残留応力分
布の程度を示している。実験値からも残留応力分布が圧屈強度を低下せしめていることがよくわかる
。なおこの研究は関西橋梁鉄骨溶接研究会第6部会の依頼研究である。

参考文献 F. Nishino "Buckling Strength of Columns and their Component Plates"
Dissertation, Lehigh University, 1964

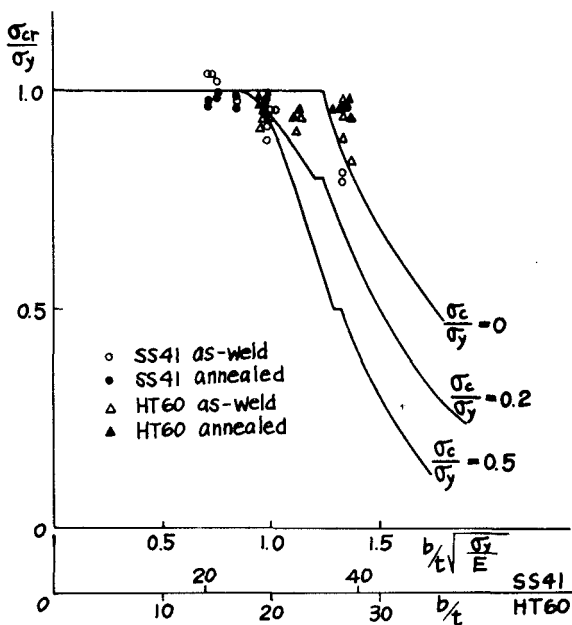


Fig-3