

H型鋼桁のモーメント継手に関する実験的研究

大阪大学 正員 前田 幸雄 富士製鉄KK 正員 東田 信安
 大阪大学 正員 波田 凱夫 富士製鉄KK 正員 内川 千彦
 ○大阪大学 学生員 藤本 一男 富士製鉄KK 正員 今野 正喜

1 まえがき、H型桁にリベットおよび高カボルトによる継手を設けた場合、桁の耐力および継手部の挙動を実験的に調べ、継手部において通常腹板の負担すべき抵抗モーメントを全く無視して、曲げ応力をすべてフランジ継手によって負担させることが許し得るかを判断し、現行示方書の継手の規定を検討し、有効にして合理的な設計の資料を得ることを目的としたものである。

2. 試験桁の種類、H-500×200×10×16 を使用し、AISC-Spec.による所の塑性局部座屈により耐力能力が減少しないための制限 ($b/t \leq 8.5$) に合格しているものである。

Case 1A: 材質 SM50Y, リベット添接, 抵抗モーメントを腹板添接板も負担する。

Case 2A: 材質 SM50Y, リベット添接, 抵抗モーメントはフランジ添接板のみで負担。

Case 1B: 材質 SS41, 高カボルト添接, 継手部の型式は Case 1A に同じ。

Case 2B: 材質 SS41, 高カボルト添接, 継手部の型式は Case 2A に同じ。

Case 1: 材質 SS41, リベット添接, 継手部の型式は Case 1A に同じ。

Case 2: 材質 SS41, リベット添接, 継手部の型式は Case 2A に同じ。

3 試験法 2点対称集中荷重により、荷重央の間は一樣モーメントになるよう載荷して、歪、撓み、フランジ添接板のずれを測定した。

4. 試験の結果

a. 応力分布: 各荷重における応力分布の一例を図-2に示した。図より明らかなように降伏前には Case 2 の腹板添接板はほとんど応力を分担していないことがわかり、降伏後においてはその分布が乱れ状態になることがわかった。Case 1 は抵抗モーメントを単調に負担することが明瞭に現われている。

b. 添接板のずれ: 高カボルトとリベットを比較すると前者の継手の方が小さい結果を得

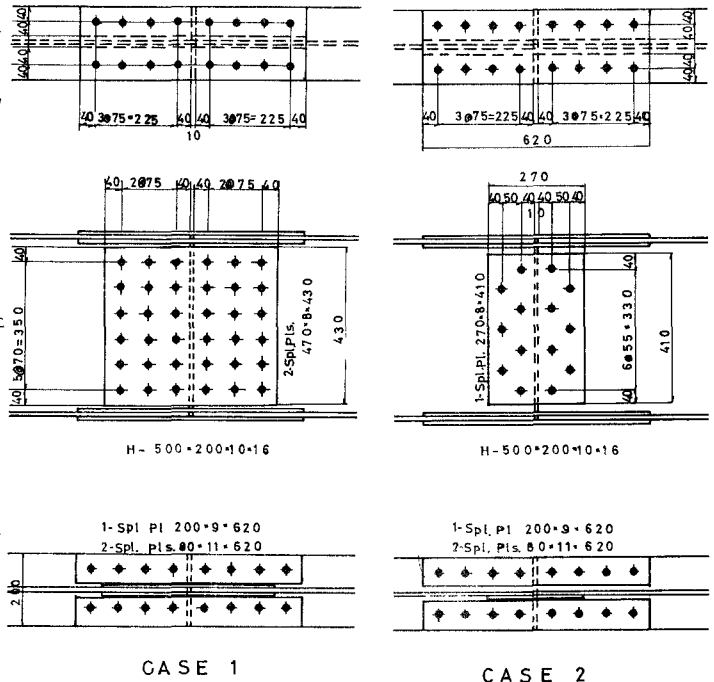


Fig. 1

る。Case 1 と Case 2 を比較すると 材質 S M 50 Y の場合 Case 1 のずれの方が少ないことが明瞭にあらわれたが S S 41 の場合はほとんどその差は認められなかった。

C. $\phi_y - \frac{1}{\phi_y}$ 曲線: 一本の H 型桁としての理論値と添接した桁の実験値を比較したのが図-3 である。図より明らかなように、Case 2 の方の曲率は同じモーメントで当初かなり大きい曲率になるが徐々に Case 1 に近づく傾向にある。

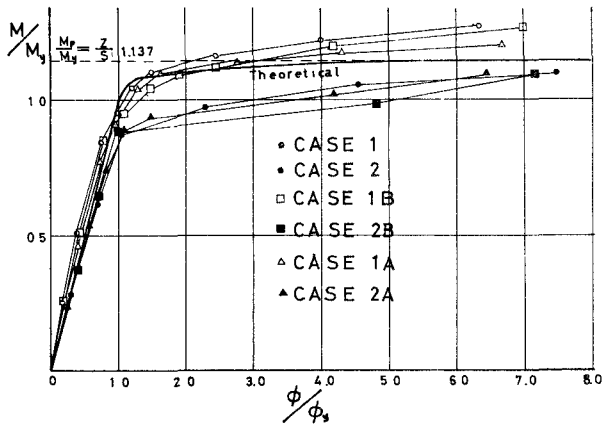
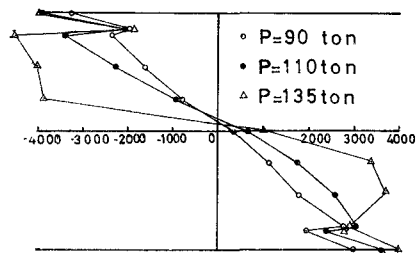
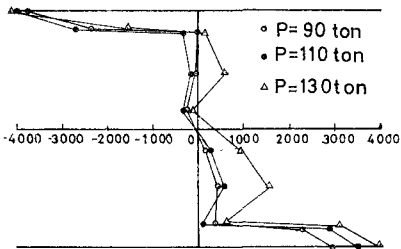


Fig. 3



CASE 1A



CASE 2A

Fig. 2

d. 捻み: 一本の H 型桁としての捻みの理論式は、降伏域がフランジ内にある部分の $\frac{1}{\phi_y} - \phi_y$ 曲線は極く僅かであるので直線で近似して求めた。δ、捻み、φ_y: 降伏時の曲率、α、β: 直線をあらわす係数、m: 荷重点までの距離、P_y: 降伏荷重、f: 形状係数、S: 断面係数、w: 腹板厚、d: 桁高とすると、降伏域がフランジ内では (1) 式、腹板内では (2) 式。

$$\delta = \phi_y \left\{ \left(\frac{P_y}{P} \right) m^2 \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{3\alpha} + \frac{\beta}{2\alpha} \right) + \frac{3l^2 - 4m^2}{24\alpha} \left(\frac{P_y}{P} \right) - \frac{\beta}{\alpha} \left(\frac{l}{8} \right) \right\} \quad (1)$$

$$\delta = \phi_y \left[\frac{m^2}{3} \left(\frac{P_y}{P} \right) + \frac{2m^2}{3} \left(\frac{P_y}{P} \right) \frac{\sqrt{w d^2}}{\sqrt{2S}} \left\{ \sqrt{1 - \frac{P_y}{P}} \left(1 - \frac{P_y}{P} \right) - \sqrt{1 - \left(1 - \frac{P_y}{P} \right)} \right\} + \frac{\sqrt{w d^2}}{\sqrt{2S}} \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{P_y}{P}}} \left(\frac{l}{8} - \frac{m}{2} \right) \right] \quad (2)$$

この式と実験値を比較すると、当初捻みは理論値より多く注じ、ある荷重を超えると理論値より少なくなる。Case 1 と Case 2 では S M 50 Y においては Case 1 の方が好ましい結果を得たが S S 41 においてはその差が明瞭ではなかった。

e. 極限耐荷力: 一本の桁としての全断面降伏した場合の理論値は、材質 S M 50 Y のものでは 118 ton、S S 41 では 80 ton である。各 Case の実験値は右の通りである。この表から明らかなように、理論値より、はるかに高い値を取るが Case 1 と Case 2 にはる差はほとんどないことがわかった。

f. 結論: 極限耐荷力において Case 1、Case 2 の差はほとんどなく、また弾性範囲では Case 1、Case 2 による捻み、曲率とも差はないことがわかった。

CASE 1A - 136 t
CASE 2A - 132 t
CASE 1B - 94 t
CASE 2B - 97 t
CASE 1 - 95 t
CASE 2 - 92 t

以上