

名古屋大学 正員 橋本 晴士
名古屋大学 学生員 ○伊藤 満

1. はじめに

本研究は、圧延J形鋼部材を冷間曲げ加工により、円弧状に弯曲させた部材に偏心圧縮力を作用させた場合の部材の極限強度を求めたものである。

極限強度に影響を与える項目として次のような4つの研究対象とした。

- 1) 圧延による残留応力分布。
- 2) 冷間加工時に生ずる残留応力分布。
- 3) 曲率半径の大小。
- 4) 荷重の偏心量。
- 5) フランジの幅厚比。

2. 実験概要

1) 冷間加工による残留ひずみ

圧縮試験に先立ち、冷間加工時に於ける残留ひずみ分布の測定をおこなった。その結果は、SS417最高残留ひずみ量は、 $\epsilon_r = 1500 \times 10^{-6}$ 、KH36 (SM50相当) では、 $\epsilon_r = 1700 \times 10^{-6}$ 程度であり、それぞれ、各鋼材のひずみ硬化開始附近のひずみ度に等しい。

2) 圧延による残留応力

残留応力は、切断面によって求めた。その結果を図-1に示す。圧延による残留応力分布は、圧縮側で最高7.0%、引張側で1.5%であり、その分布は、図-1-aに示す。冷間曲げ加工と圧延の両者の影響による残留応力分布は、図-1-bのようになる。圧縮側で最高9.5%、引張側で10.5%である。圧延による残留応力度と冷間曲げ加工と圧延の両者による残留応力度を比較すると、冷間曲げ加工による残留応力分布がみとめられる。

3) 圧縮試験

実験装置は、名古屋大学建築学科に設置されている前川製作所製の300ton長柱試験機を使用した。写真に示すように中心軸力載荷と偏心軸力載荷を両端ビンの支持条伸縮もとでかゝらせた。偏心量は断面高の半分に10mmを加えたものをY軸方向に与えた。測定は、

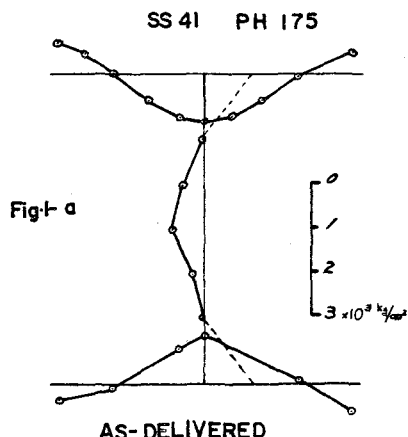
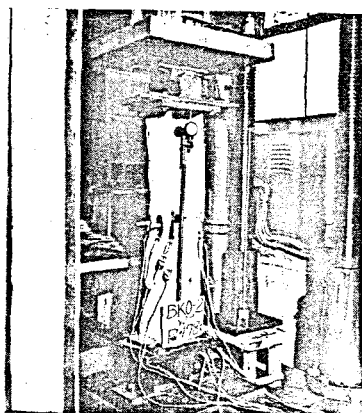
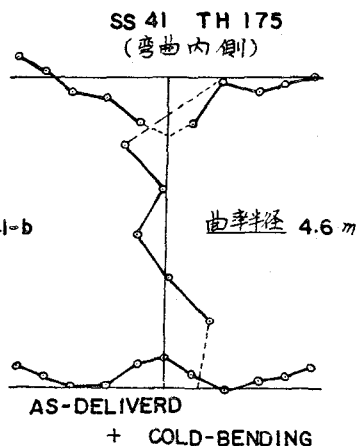


Fig. 1-b



荷重、部材中央に於けるひずみ分布、および、トランシットを用いて部材中央での水平たわみ、フランジのばりみ出し量を測定し、ダイヤルゲージ(最小目盛 0.00mm)を用いて縦方向の変位を測定することにより、非弾性域でのひずみ制御による載荷の目安とした。

3 実験結果とその考察

部材中央の荷重-水平たわみ曲線の一例を図-2に示す。又、図-3は、両端に作用させた軸方向力 P と偏心による曲げモーメントの極限強度における相対曲線を示したものである。両軸とも、 $P/A = 0.8$, $M_p = 2.0$ で無次元化してある。同図で縦軸上に於いては、直材は、弱軸方向の変形が現われたものもあり、弯曲材よりも強度が低くしている場合がある。用いた断面のフランジの幅厚比は、 $b/t = 16.8, 15.7, 13.6$, SS41, $b/t = 15.7, 14.8$, SM50であり、この程度では、ひずみかひずみ硬化域に達するまでフランジの局部座屈が生ずることはない。実験値をみても、早期の局部座屈を起すことなく断面はひずみ硬化域まで達し、理想弾塑性材として計算した軸力と曲げモーメントの相対曲線(実線)を上まわっている。図-3からわかるように、単純塑性理論による全塑性状態を過ぎたあとの軸力と曲げモーメントの増加は、供試体の σ_s の値は、 $\sigma_s = 11.5 \sim 15.9$ と非常に小さいため、ひずみ硬化の影響が大きいことを示している。なお、弯曲度を有する部材については、各試験体共、極限強度(最大耐力)は、部材の弯曲内側フランジの局部座屈で決まっている。

この弯曲度の大きさが弯曲内側フランジの局部座屈に与える影響については、目下検討中である。なお、本研究は、川崎製鉄建井技術部のトンネル支保工強度の攷究研究に関連しておこなったものである。

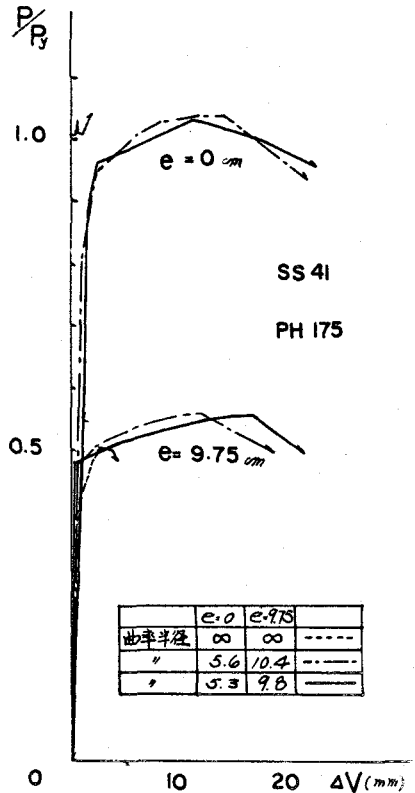


Fig-2 LOAD-DEFLECTION CURVE

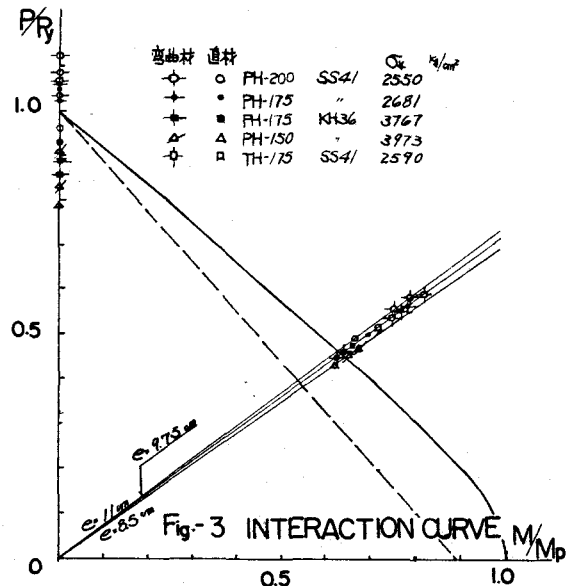


Fig-3 INTERACTION CURVE