

I-215 円筒断面柱と箱形断面横げたの接合部に関する実験

名古屋大学工学部	正員	福本 啓士
名古屋大学工学部	正員	久保全弘
名古屋大学大学院	学生員	伊井 勇次
日本道路公団	正員	松下 華正
日本車輛製造(株)	正員	近藤 正己

1. 実験の概要と目的

実験の名称は佐倉B号橋といい、千葉県成田空港に通ずる国道に架設される。その概要は橋長73.9m、支間2@36.5m、幅員10.5mの1等橋であり、型式は鋼T型ラーメン橋である。橋軸方向に4本の主げたが通り、支間中央で箱形断面横げたが主げたからの荷重を横げたに剛接合されている円筒断面柱脚にたええるという構造である。本報告はこの円筒断面柱と箱形断面横げたの接合部について載荷実験を行ない、荷重変形性状、応力分布ならびに崩壊形式などを検討したものである。

2. 供試体

供試体は実験橋で考えられる荷重状態に応じてつぎの4種を製作した。

- 1) Type A: 軸力 (P)
- 2) Type B: 軸力と曲げの組み合わせ ($P + M$)
- 3) Type C: 軸力と曲げおよびねじりの組み合わせ ($P + M + T$)
- 4) Type D: 曲げ (M)

供試体の寸法は実験橋の設計断面力ならびに断面寸法をもとに約1/4の縮尺になるようにし、また構成要素の板厚も実験橋の幅厚比をもとにし、かつ局部座屈を生ずる限界の幅厚比および製作を考慮して選定した。その他、スチフナーなどにはなるべく実験橋にあうように配置した。接合部の構造は横げたウェブが円筒内に割り込んだ形式になっており、その詳細と諸寸法は各供試体とも図-1に示すものに統一した。

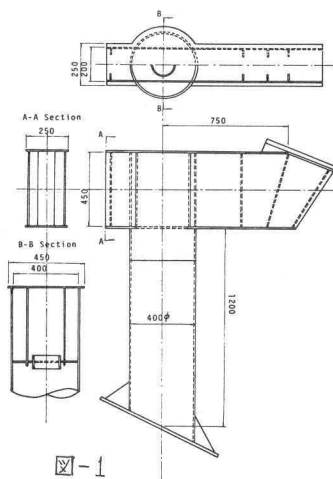


図-1

3. 載荷と測定方法

実験の載荷装置は300t長柱試験機を用い鉛直方向に荷重が作用するように各供試体を設置して上記の4種の荷重状態になるようにした。写真-1はType Cの実験の全景である。荷重は弾性域では荷重制御で行ない、非弾性域に入ってから縦方向にとりつけたダイヤルゲージを用いてひずみ制御により載荷した。

供試体の骨組線の変化および局部変形量はダイヤルゲージを用いて測定した。また、供試体周囲のひずみ測定は単軸、2軸および3軸の直角ロゼットゲージを用いて測定し、とくに隅角部には応力分布がつかめるように密に貼った。

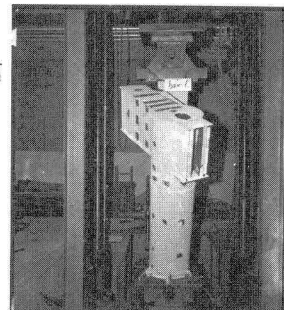


写真-1

4. 実験結果

図-2はType BとType Cの荷重変位間隔変化の曲線を示すものである。

図中、一実線はねじり荷重を無視した $P-\delta$ の弾性の計算値である。Type B の場合はこの直線とかなりよく一致しているが、Type C では付加ねじりモーメントにより初期の荷重段階から低下していることがわかる。また、図中水平の破線は軸力におよぼす曲げモーメントの影響を考慮した相関式 $M/M_p = \cos(P/P_y 90^\circ)$ から求めた荷重 P_p (塑性) の値である。

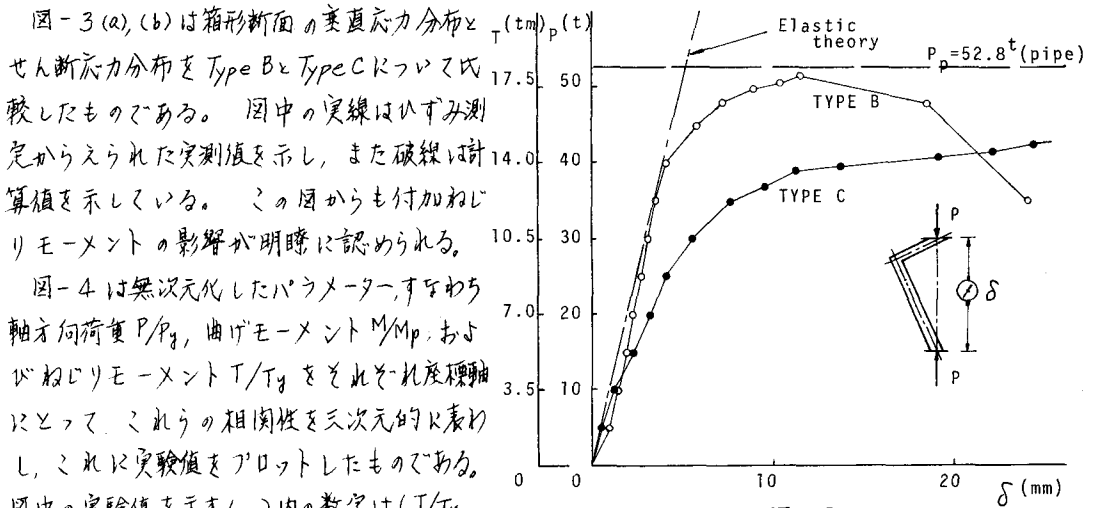


図-4 は無次元化したパラメータ、すなわち軸方向荷重 P/P_y 、曲げモーメント M/M_p 、およびねじりモーメント T/T_y をそれぞれ座標軸にとって、これらの相関性を三次元的に表わし、これに実験値をプロットしたものである。図中の実験値を示す点内の数字は $(T/T_y, M/M_p, P/P_y)$ に対応する。実験値は3平面の相関曲線に接する曲面の近傍に位置している様子が非常によくわかり、許容応力設計の観点からすると耐力にはかなりの余裕が確保されている。

供試体の崩壊形式は各タイプとも隅角部けた下フランジ接合線あたりに応力集中が起り、Type A, B, D では円筒の局部座屈で崩壊し、Type C ではねじりによる横けたウェブのせん断座屈により崩壊した。

