

並列曲線Iけた橋の横たおれ座屈に及ぼす
横構・対傾構の補剛効果について

大阪市立大学工学部 正 員 中井 博
" 正 員 事口寿男
" 学生員 久保元生

1. まえがき

並列Iけた橋においては、主けたの横たおれ座屈に及ぼす横構、対傾構の補剛効果の検討はこの種の構造物の安全性を確保するうえで重要な問題の一つである。この補剛効果に関する研究は主として直線けたを対象にしてなされてきているが^{1),2)}、近年、建設される機会が多い並列曲線Iけた橋を対象とした研究は見当らない。著者らは、以前より1本主けたの曲線はりの横たおれ座屈に関する研究を行ない、横構、対傾構あるいは横構が十分剛なものとしたときの曲線Iけた橋の許容曲げ圧縮応力度に関して実用的な提案を行ない、たが、並列曲線Iけた橋の場合、これが横方向に座屈するとき主桁と横構、対傾構の協力作用などのように評価してよいかあまり明確でない。それで本文では実橋をモデルとした次元解析より並列曲線Iけた模型を3体製作し、これらの模型桁による横たおれ座屈崩壊実験を行ない、横たおれ座屈に及ぼす横構、対傾構の補剛効果について検討するものである。

2. 実験概要

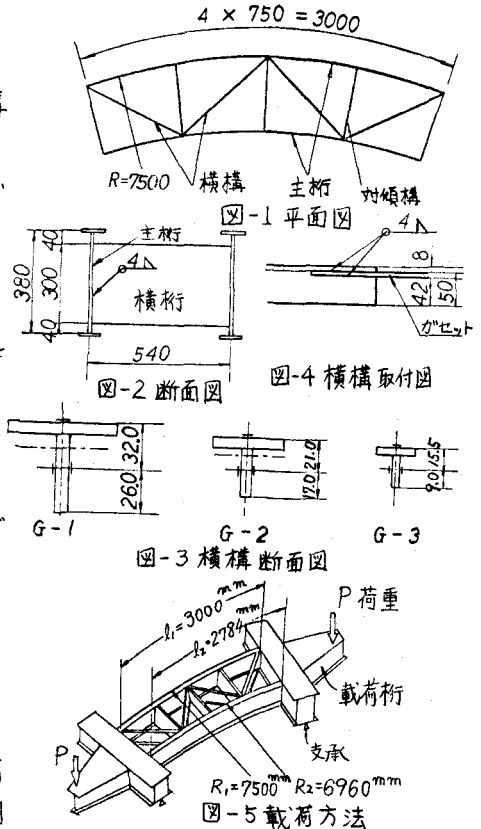
a. 実験桁 図-1に模型の平面図、図-2,図-3に主桁断面、および横構、横桁の断面図を示す。横構は丁形断面を用いたが、偏心による曲げモーメントが生じないように図-4に示すように切欠きを入れてガセット内に差込み廻し溶接した。材料はすべてS41材であり降伏点は $\sigma_y = 3100 \text{ kg/cm}^2$ である。

b. 実験方法と載荷方法

図-5に載荷法を示すが、50tジャッキを基を載荷桁に鉛直に載荷し、各主桁の両端にそれぞれ等曲げモーメントを作用させた。主桁、横桁のひずみ測定は5mmゲージ、横構には3mmゲージを用い、すべて自動ひずみ測定器で行なった。また、座屈崩壊モードを正確に把握するために、図-6に示すようにピアノ線、滑車、ダイヤルゲージ、および分銅より構成された変位測定装置を組み立て、座屈崩壊にいたるまでの変位量の測定を行なった。

3. 実験結果と考察

図-7は外桁の固定点間パネルにある中央断面の荷重-ひずみ曲線、および荷重-水平変位曲線の一例



を示したものである。これらの挙動は以前行な
た一本の曲線模型桁による実験結果とよく似
た挙動を示しており、ある限界荷重で圧縮フ
ランジの水平変位があらわれ、これによつて図-7
(a)中の点1のひずみが圧縮側から引張側に変化
することがわかる。したがつて並列曲線Iげた
の場合はこのときの作用モーメントを横たおれ
座屈崩壊モーメントとみなすことができる。ま
た、この図より本実験桁はすべて非弾性領域で
座屈していることがわかる。

実験は横構の剛比を3種類(実橋の次元解析
による断面二次半径 $r=1$ とすると、 $r=1, 1/2, 2$
の3種類)変化させて行なつたが、主桁の荷重
-ひずみ関係、荷重-変位関係は座屈崩壊に至
るまではほぼ同様の挙動を示し、かつ、最終耐荷
力もほぼ同じである。すなわち、横構の座屈が
桁の横たおれ座屈よりも先行しなければ、横構
の剛度が変化しても耐荷力に差異がほとんど現
れない。

図-8は座屈崩壊に至るまでの圧縮フランジの
水平方向変位およびねじり角を橋軸方向にプロ
ットしたものである。並列曲線Iげたの座屈モ
ードは、直線ばりのように固定点間で半波長モ
ードを示すのではなく、固定点間で $\sin 2\pi x/L$
(L :固定点間距離)で近似できるようなモード
を示す。また、図-8は一例として $r=1$ の横構
を用いた場合の実験桁の変形モードであるが
 $r=1/2, 2$ の場合も同様の変形モードを示して
おり、このことから、いずれの実験桁でも固
定点としての機能を満足している。したがつ
て、並列曲線Iげた橋の横構、対傾構が強度
計算で十分安全であるように設計されておれ
ば、横たおれ座屈に対する補剛効果は十分にあると思われる。

4. あとがき 理論解析による並列曲線Iげ
た橋の横構、対傾構の最小所要剛度などの検
討は講演会当日発表いたします。

参考文献 1) 福本・久保, Proc of JSCE, No. 196, 1971. 12, pp 19~28 2) 福本・吉田・西田, Proc of JSCE, No 268
1977, 12 P 23~P 32 3) 中井・幸田・久保, 第24回構造工学シンポジウム 1978. 2. 10 pp 69~pp 76.

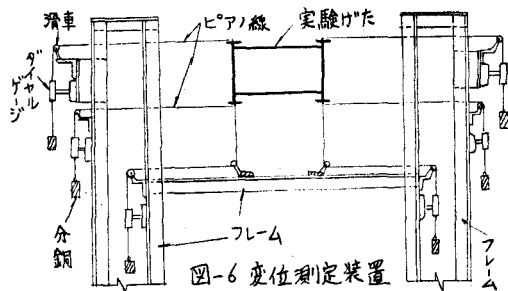


図-6 変位測定装置

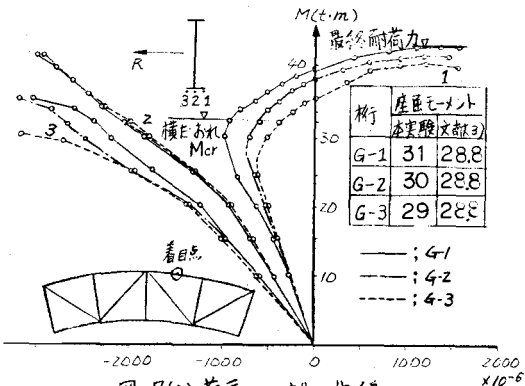


図-7(a) 荷重-ひずみ曲線

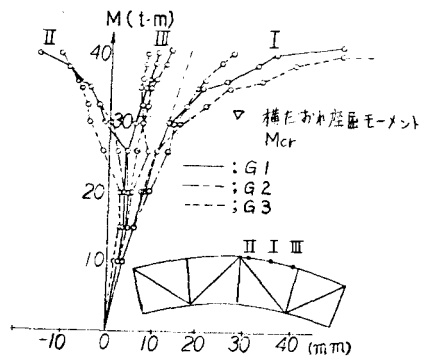


図-7(b) 荷重-水平変位曲線

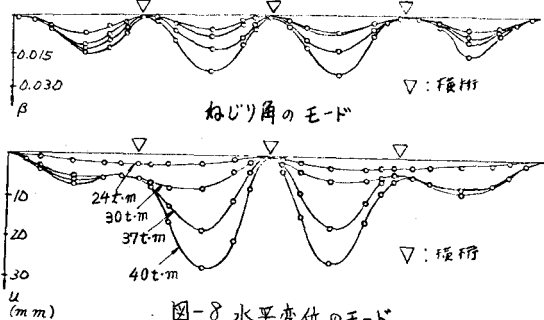


図-8 水平変位のモード