

大同工業大学建設工学科 正員 山口寿男
大阪市立大学工学部 正員 中井 博
" 学生員 久保元生

1. まえがき

近年、並列曲線工げた橋が建設される機会が多くなってきているが、横構・対傾構を有する構造全体の横方向への安定性、および主げたの横たおれ座底に及ぼす横構・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である。この補剛効果に関する研究は主として直線工げたを対象にしてなされてきているが、並列曲線工げた橋を対象とした研究は見当らない。著者らは以前より、横構、対傾構あるいは横桁が補剛点において補剛効果が十分なものとして、1本主げたの曲線工げた橋の許容曲げ正応力床度に関して実用的な提案を行なってきた。これらの研究を拡張して本文では、実橋をモデルとした次元解析により横構の剛度を変化させた3体の並列曲線工げた模型を製作し、これらの実験模型工げたによる耐力力実験を行ない、横たおれ座底、および最終耐力に及ぼす横構・対傾構の補剛効果について考察するものである。

2. 実験概要

a. 実験桁 表-1に示すように次元解析により実橋と縮尺し、模型桁のスパン、中心角、断面寸法等を決定した。図-1に模型桁の平面図、図-2、3に主桁断面および横構の断面図を示す。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し込み廻し溶接をした。材料はすべてS S-41材を使用した。降伏点は $\sigma_y = 3100 \text{ kg/cm}^2$ である。

b. 実験方法と測定方法 図-5に載荷方法を示すが、50トンジャッキ2基を載荷台に鉛直に載荷し、各主桁の両端にそれぞれ強軸まわりの等曲げモーメントを作用させた。主桁、横構のひずみ測定は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。一方、主桁の座底崩壊モードを正確に把握するために図-6に示すようなパイ線、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、最終耐力にいたるまでの水平、鉛直変位およびねじり角を測定した。

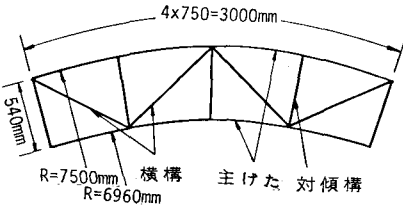


図-1 平面図

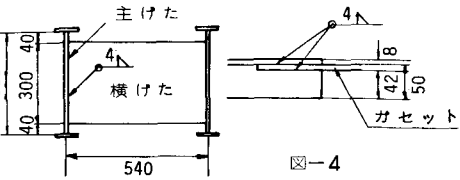


図-2 断面図

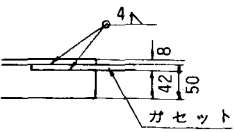


図-4 横構取付図

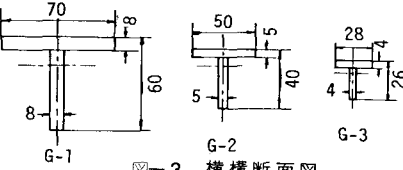


図-3 横構断面図

表-1 縮尺値の比較

項目	縮尺値	実験けた	実橋	実験けた/実橋
固定間距離	3.8	75	287	1.00
桁高	3.8	40	140	1.09
主桁間隔	3.8	54	259	0.79
主けた断面積	7.2	52	256	1.47
• I_y	104	9.90×10^3	9.13×10^5	1.13
横けた断面積	7.2	24	174	1.00
• I_y	104	1.80×10^3	2.04×10^5	0.92
横構断面積	7.2	4.3	30	1.03
• I_y	104	6	449	1.39

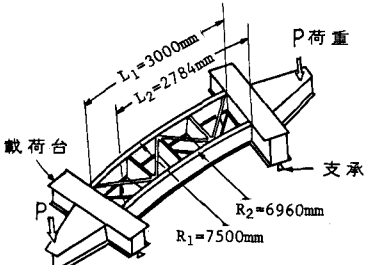


図-5 載荷方法

3. 実験結果と考察

図-7, 8は一例として外桁圧縮フランジの荷重-ひずみ曲線および荷重-変位曲線を示したものである。これらの図からわかるように30 t・m付近で圧縮フランジの点3のひずみが著しく増大し、点1のひずみは圧縮側から引張側へ変化している。また、外桁の固定点間内の中央パネルの水平変位も増大している。したがってこの時の作用モーメントを並列曲線工げた橋の横たおれ座屈モーメントとみなすことができる。ところで以前に実験を行なった1本主桁の曲線ばりの場合は、横たおれ座屈モーメントが同時に最終耐荷力となるが、並列曲線工げた場合は、主桁の圧縮側フランジが固定点間内で部分的に横たおれ座屈しても横構・横桁がまだ弾性挙動をしているとこれらの補剛効果により最終耐荷力は大きくなる(図-7, 9参照)。

図-10, 11は一例としてG-2桁の圧縮フランジの水平変位モードおよびねじり角モードをプロットしたものである。これらの図より本実験桁の場合、横構・横桁のある格点は固定点としての機能と十分はたしていることがわかる。また、並列曲線工げた場合は直線ばりのように固定点間内で半波長モードを示すことはなく、水平変位、ねじり角に対して固定点間内ではほぼ $1 - \cos 2\pi S/L$ (L : 固定点間距離) で近似できるようなモードを示している。

横構の剛度を3種類(実橋の次元解析によるG-2桁の横構の断面2次半径を $r = 1$ とするとG-1, G-3桁はそれぞれ $r = 2$, $r = 1/2$) 変化させた桁の変位モードは図-10, 11と同様のモードを示した。

今回の実験では横構の断面2次半径を2:1:1/2と変化させて行なったが、横構の剛度の差異による横たおれ座屈モーメントや最終耐荷力に及ぼす影響は顕著にあらわれなかった。したがって並列曲線工げた橋の横構・斜傾構が強度的に十分安全に設計されておればその補剛効果は十分あるように思われる。

4. あとがき 理論解析による横構・斜傾構の剛度と補剛効果等の検討は講演当日に発表予定です。

参考文献 1) 福本, 吉田, 西田; Proc. of JSCE, No. 268, pp. 23~32, 1977. 2) 中井, 幸口, 久保; 第24回構造塔シンポジウム, 1978. 3) 中井, 幸口, 久保; 関西支部, 1978.

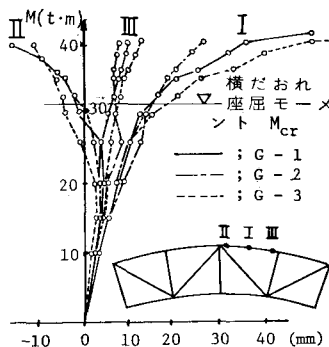
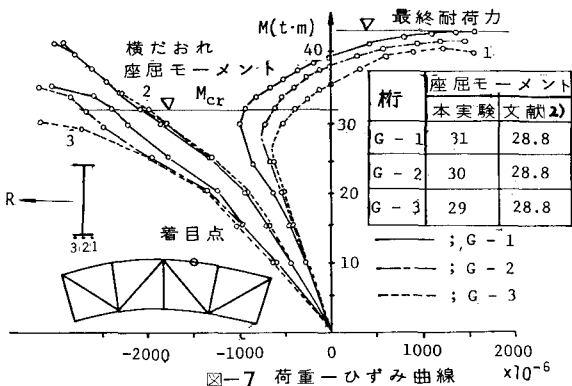
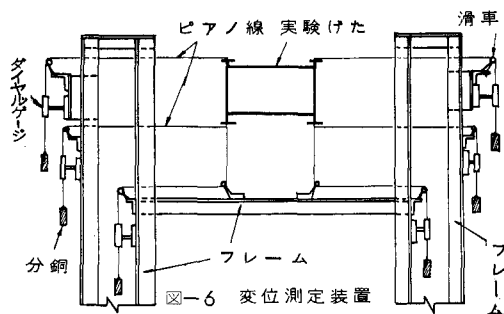


図-8 荷重-水平変位曲線

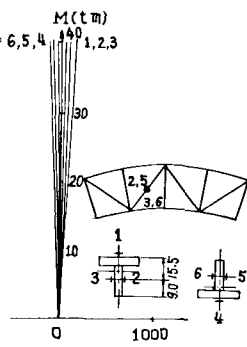


図-9 荷重-ひずみ曲線

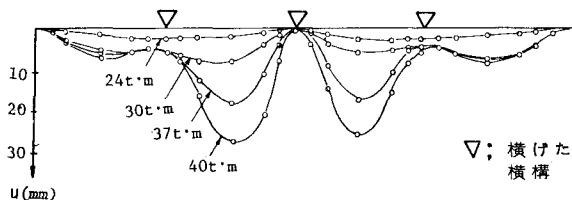


図-10 水平変位モード

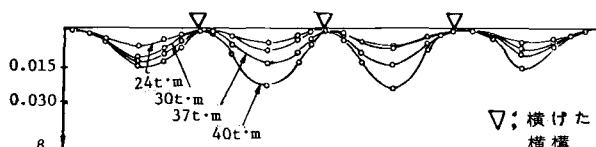


図-11 ねじり角モード