

(I-56) 木製トラス橋の製作と動的解析

木更津高専 学生員 ○大久保昇
木更津高専 正会員 佐藤恒明
木更津高専 正会員 石田博樹
木更津高専 学生員 大庭浩 佐藤 大

1. まえがき

木橋設計施工の手引¹⁾を参考に木製トラス橋を製作した。製作時の要点を述べるとともに、立体骨組構造モデルを作成してたわみを比較し本橋の剛性を検討する。また、動的解析から橋門構の剛性を検討する。

2. 木製トラス橋の製作と剛性の検討

一辺10.5cmの正方形断面を有する杉材を使用した。下弦材は第2格間で鋼板とボルトを用い2本の杉材を接合して7.2mを確保した。製作時の要点を述べる。

- (1)床組の横桁は、羽子板ボルトを用いてガセット・プレートに接合した。
- (2)上横構と上弦材の接合部は3方向の部材の接合となるため、ボルト孔の配置に注意を払った。
- (3)原寸大の図面を描いて各部材を製作した。
- (4)架設時に各格点の直下に支保工を設けて死荷重分のキャンパーを確保した。

本橋の剛性を検討するため、たわみの測定を行った(写真-2および図-1)。解析では杉材のヤング係数を70,000kgf/cm²とした¹⁾。1/3・L点は解析値を上回る値を測定した。第2格間に設けた下弦材の接合部が弱点となり剛性を低下させていると考えられる。

3. 動的解析および考察

70節点96部材から成る立体骨組構造モデルを作成し主構に54箇所の質点を設けて動的解析を行った。固有モードの直交性を利用したモード解析法を採用し、応答計算はDuhamel積分を用いた²⁾。減衰定数は文献3)を参考に6%とした。図-2,3に示すモード図から面外振動時の橋門構隅角部に着目する。面内動(上下動)・面外動とも図-4に示す標準波形⁴⁾を6秒間、1/100秒きざみで入力した。応答曲線を図-5,6に示す。

図-5から本橋は面外動での応答が大きく、図-6から橋門構隅角部に大きな面外曲げが作用することがわかった。橋門構の剛性を増加する必要がある。

4. あとがき

本橋の製作に当り、旋盤の扱い方など懇切な御指導をいただいた須賀技官と嶋野技官に感謝いたします。

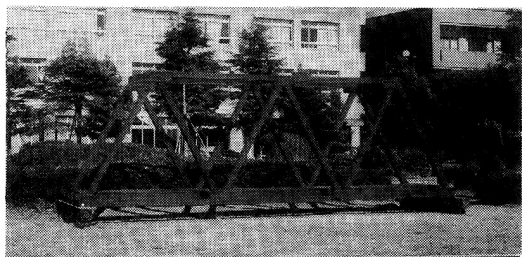


写真-1 木製トラス橋(スパンL=7.2m, H=2.2m, W=1.5m)

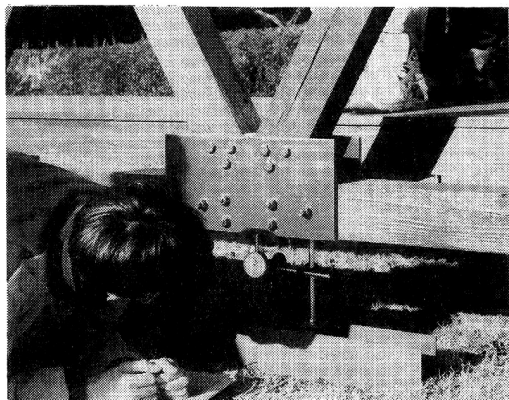
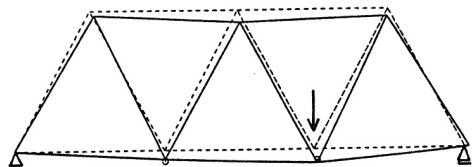


写真-2 たわみの測定状況(体重約100kgf×2名载荷)



○印:測定値

図-1 2/3・L点载荷時の変形のイメージ

(1/3・L点	測定値 0.071mm	解析値 0.056mm)
(2/3・L点	測定値 0.076mm	解析値 0.088mm)

参考文献

- 1) (財)日本住宅・木材技術センター:木橋
づくり新時代(木橋設計施工の手引),
pp. 1-89, ぎょうせい, 1995. 1
- 2) 渡辺昇・宮本裕:時刻歴地震応答解析法,
pp. 23-58, 技報堂出版, 1985. 10.
- 3) 出戸他:集成材を用いたアーチ形式歩道
橋の振動実測と解析, 構造工学論文集,
Vol. 40A, pp. 1321-1330, 1994. 3.
- 4) 建設省:道路橋の免震設計法マニュアル
(案), pp. 204-216, 1992. 12.

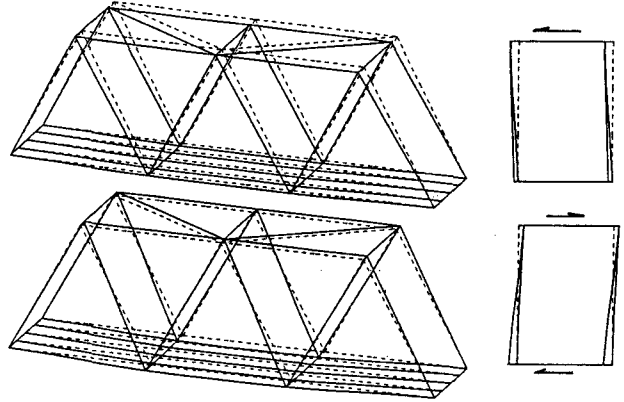


図-3 面外モード(上段:1次 3.9Hz, 下段:2次 7.5Hz)

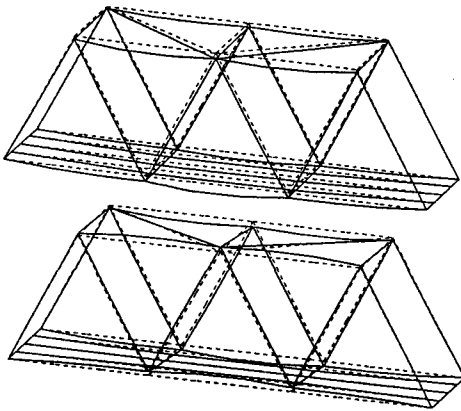


図-2 面内モード(上段:1次 29.8Hz, 下段:2次 30.3Hz)

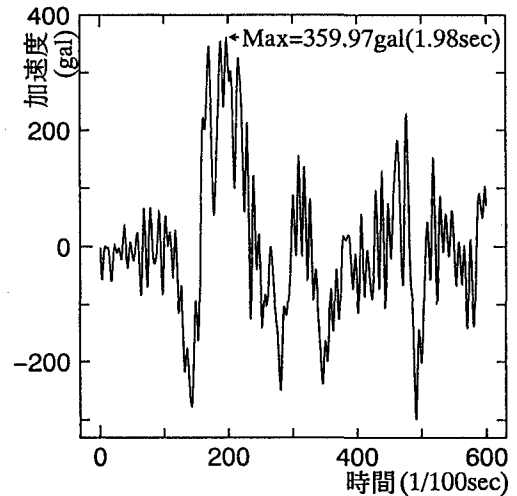


図-4 時刻歴応答解析用標準波形(I種地盤)

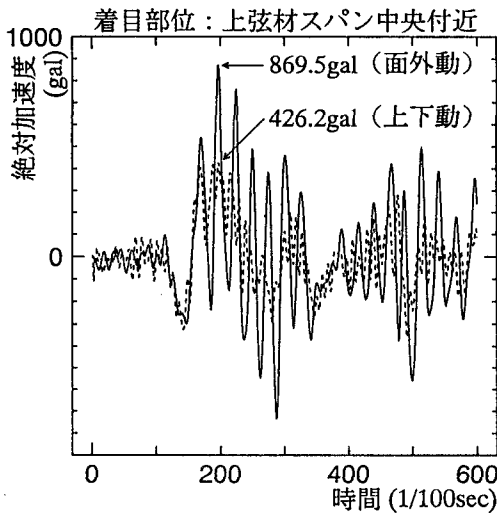


図-5 時間-絶対加速度応答曲線

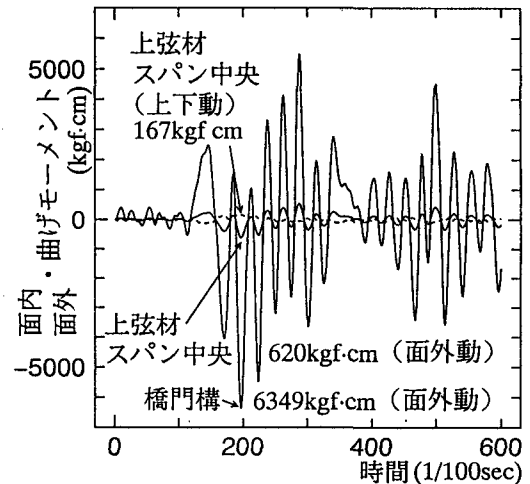


図-6 時間-曲げモーメント応答曲線