

I - 296

木造3径間桁橋(人道橋)の静的載荷実験

北九州市建設局 正会員 福田訓己
 東急建設 本蔵耕治
 東急建設 正会員 玉井真一

1. はじめに

木橋は自然と調和した景観を呈するために、近年、主として人道橋として全国的に設計・施工実績が増えてきている。しかし未だ絶対数は少なく、荷重載荷に対する挙動や耐久性の点で未解明な部分が残されており、実橋における載荷実験データの蓄積が必要と考えられる。以上の理由から、筆者らは平成6年度に北九州市内に架設された木造3径間桁橋(人道橋)について供用前に静的載荷実験を実施したので、ここにその概要を述べる。

2. 橋梁の概要

載荷実験を実施した橋梁は、小倉北区の紫川に架設された図1に示すような橋長85.1mの3径間人道橋である。使用材料は西アフリカ産のボンゴシ材であり、主桁は $240 \times 225\text{mm}$ の角材5本をダウエルピンにより結合した積層構造である。床版は $60 \times 150\text{mm}$ の板材を直角方向に敷き並べたものである。積層桁の有効曲げ剛度の算定はDIN1052に規定されているシェリング理論により行った。設計荷重は主桁が 350kgf/m^2 、床版が 500kgf/m^2 である。主桁の製作はオランダにて行い、現場の仮栈橋上で図1の継手1,2,4を接合の後、所定の位置に架設した。継手のうち継手3のみは遊間を設け、設計上はヒンジとして扱った。

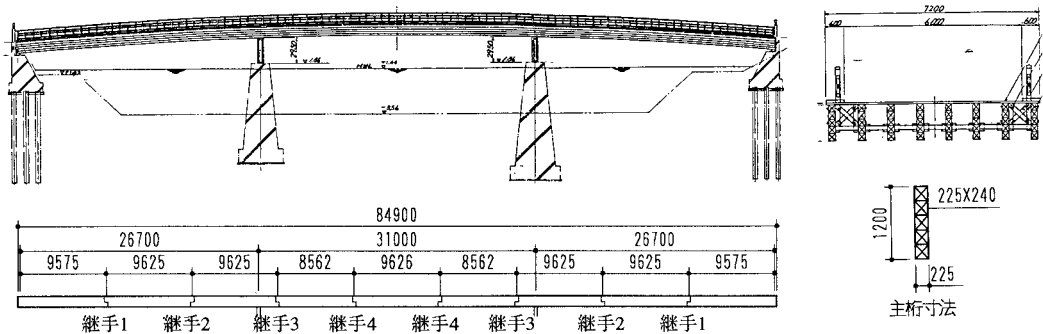


図1 木造3径間桁橋一般図

3. 載荷実験

木橋の耐久性を評価するために今後も載荷試験を定期的実施することを想定して、再現性の高いトラックを用いた載荷方法を選択した。トラックは床版の耐荷力を考慮して、タンクに 2m^3 の水を積載した2t車(総重量 4.29t)を2台使用した。載荷位置は図2示すように橋梁中央付近とした。この場合、橋梁中央の主桁曲げモーメントの計算値は、横断方向の荷重分配を無視した場合 22.9tfm であり、設計曲げモーメント 23.5tfm とほぼ等しい。さらに、主桁間の荷重分配を検討するために、載荷位置を横断方向に2通りに変化させた。

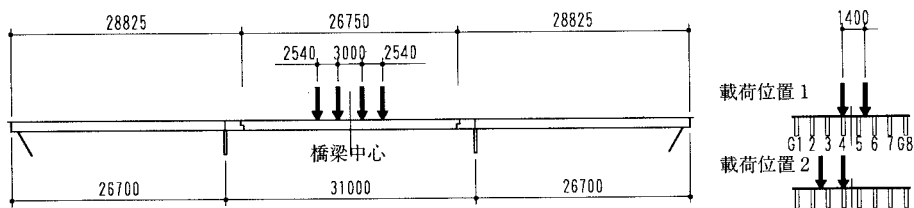


図2 載荷位置

4. 実験結果とその評価

載荷実験の結果を評価するために、格子桁解析を実施した。パラメータは、主桁の曲げ剛度、ねじり剛度、継手3の特性(ヒンジ/剛結)とした。ボンゴシ材のヤング率は公称値である $170,000\text{kgf/cm}^2$ とした。

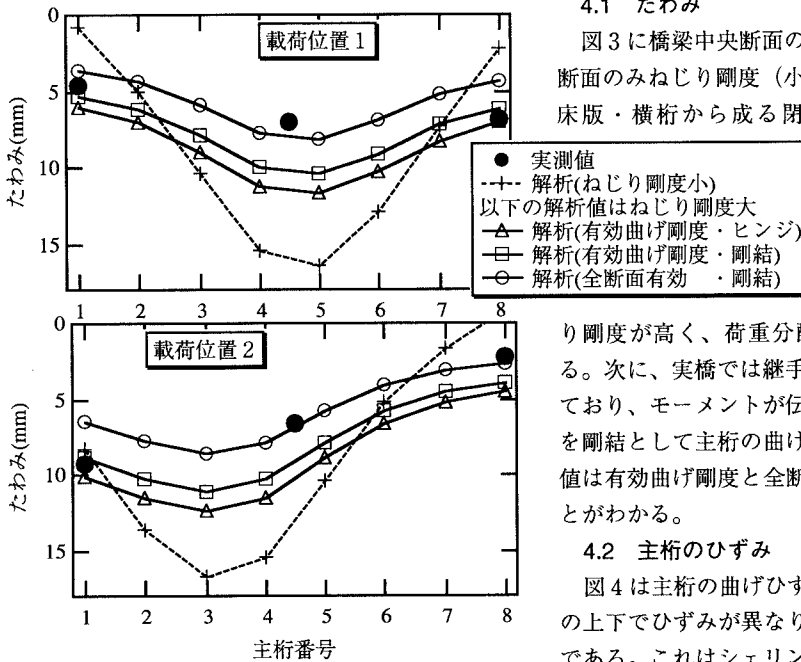


図3 橋梁中央断面のたわみ

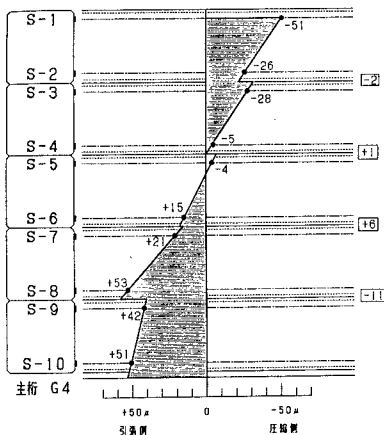


図4 主桁の曲げひずみ分布

4.1 たわみ

図3に橋梁中央断面のたわみを示す。まず、主桁断面のみねじり剛度(小)を用いた場合と、主桁・床版・横桁から成る閉断面と考えたねじり剛度(大)を用いた場合と比較すると、大きいねじり剛度を用いた方が実測値に近い。したがって、実橋ではねじり剛度が高く、荷重分配が良好であることがわかる。

次に、実橋では継手3の添接材にひずみが生じており、モーメントが伝達されていたため、継手3を剛結として主桁の曲げ剛度を変化させると、実測値は有効曲げ剛度と全断面有効の中間に位置することがわかる。

4.2 主桁のひずみ

図4は主桁の曲げひずみ分布である。積層接合面の上下でひずみが異なり、ひずみ分布はジグザク状である。これはシェリング理論の仮定に合致する。

4.3 主桁の曲げモーメント

図5に橋梁中央断面の曲げモーメントを示す。実測値は主桁上下縁のひずみと、試験片によるヤング率の実測値 $200,000\text{kgf/cm}^2$ から求めた値である。解析値は継手3を剛結とした値である。この図からも実橋の曲げ剛度が有効曲げ剛度と全断面有効の中間に位置することがわかる。

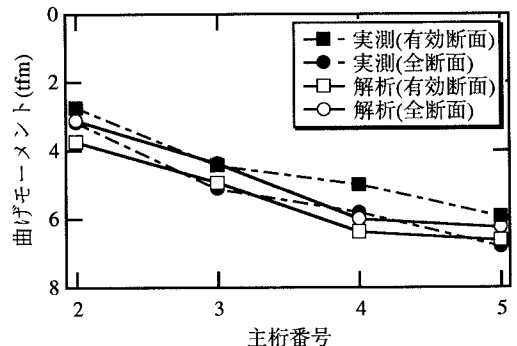


図5 橋梁中央断面の曲げモーメント(载荷位置1)

5. まとめ

実験結果から、木橋においても主桁間の荷重分配が良好であることがわかった。また、主桁の曲げ剛性は設計値と比較して高いと考えられる。しかし、今回のデータは供用前に得られたものであり、将来、部材の収縮による部材間の摩擦の減少等により、これらの特性が変化することも考えられる。今後も定期的に観測を続けて行きたい。