

I-157

立体トラス型ジベルを有する斜合成床版橋の構造特性

三菱重工業(株) 正 員 〇 今金 真一
九州大学工学部 正 員 太田 俊昭
九州大学工学部 正 員 日野 伸一
九州大学工学部 学生員 井口 雅彦

1. まえがき

立体トラス型ジベルを有する鋼・コンクリート合成版構造は、架設並びにコンクリート打設時において鋼板、鉄筋およびトラス型ジベルから成る立体骨組構造として、その曲げ剛性の高さから型枠、支保工を不要とし、またコンクリート硬化後においては立体トラス型ジベルが強固なずれ止めと共にせん断補強部材として活荷重に抵抗できる合理的な構造形式である。著者らは、これまで立体トラス型ジベルのずれ止めとしての挙動、およびそれを用いた合成版としての静的、疲労特性について一連の研究を行ってきた。

本研究では、本合成版の斜床版橋への実用化を目的として、模型桁による載荷実験を行い、その構造特性を明らかにするものである。加えて、その設計に対する有限要素法並びに格子理論の適用についても考察した。

2. 実験概要

斜床版模型桁は、図-1に示すような斜角 62° 、斜め支間250cm、幅員100cmで、コンクリートは呼び強度 300kg/cm^2 のレディーミクスト・コンクリートを使用した。また、支承は鋭角端部における負反力を解消するため、ゴム支承(ネオプラス#900、バネ定数 50t/cm)を採用した。なお、斜橋の特性を把握するため、比較用に同等断面諸元を有する直床版桁も同時に製作し、載荷試験を行った。

載荷方法としては、図-2に示すように自動車走行時の荷重分布を想定し、 $30\text{cm} \times 12\text{cm}$ のゴムパットを介して載荷点を①～⑨に移動させながら、 $P_{\max} = 5\text{t}$ (ひびわれ荷重)、 16t (設計荷重 $\times 1.5$)、 25t (設計荷重 $\times 2.5$)の各ステップで載荷した。その後、桁中央部二点線載荷による曲げ破壊試験を行った。

3. 結果および考察

図-3、4は載荷点④に点載荷した時の幅員中央橋軸方向のたわみ分布および底鋼板のひずみ分布図である。ここで、解析手法として鋼をコンクリートと等価な断面に置換し、有限要素法による等方性版解析($I_x/I_y = 1.04$)を適用した。図中、破線および一点鎖線は、それに基づきコンクリートの引張応力を考慮した場合と無視した場合の解析値である。これより、実験値と解析値は定性的によく一致しており、設計荷重の2.5倍の荷重に対してもコンクリート引張部無視による版解析を行えば、本構造を安全側に設

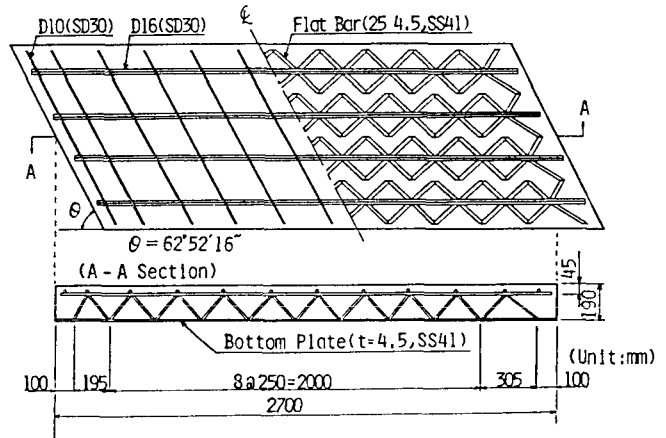


図-1 斜合成床版模型桁の形状寸法

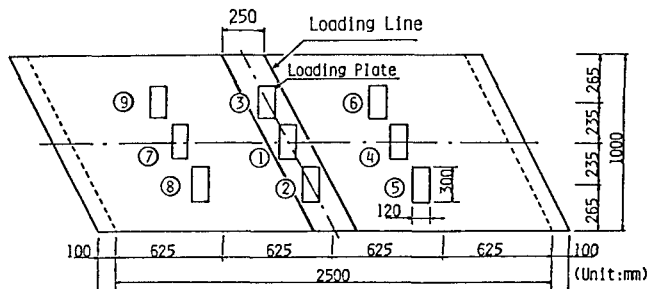


図-2 載荷試験方法

計できることが確認された。

次に、荷重移動 ($P=16t$) に伴うトラス斜材のひずみ変化(影響線)の測定結果を図-5に示す。特に偏載荷した場合に、斜版の特性である鋭角部に比べて鈍角部に応力が偏向する傾向がみられ、また図のように1組のトラス斜材においても引張、圧縮側の各2本の部材間に、絶対値はさほど大きくないがかなりの応力差が認められた。

なお、斜床版桁の各応力および変形は、同等諸元を有する直床版桁に比べておよそ10~20%小さい値を示した。また、曲げ破壊試験では、桁の終局時まで高い曲げ剛性と延性を保持し、最終的には鋼板の降伏に伴う曲げ引張破壊により破壊した。

架設系における本合成版構造の実用解析法としては、鋼板、圧縮鉄筋および立体トラス1組を1本の薄肉単室閉断面の桁に置換した格子解析が比較的簡易であり、有用と考えられる。そこで、橋長11mで本模型桁とほぼ相似形状の試験橋を対象にして、コンクリート打設時荷重による実測値と解析値の比較の一例を図-6、7に示す。図より、解析値および実測値はよく一致し、架設系における格子理論に基づく本解析法の妥当性が明らかにされた。

現在、活荷重を受ける合成床版桁に対して格子解析の妥当性を試験橋の実測により検討中である。

参考文献

- 1) 太田ほか：土木学会合成構造の活用に関するシンポジウム講演論文集、1986.9.
- 2) 太田ほか：土木学会第41回年次学術講演会概要集、1986.11.

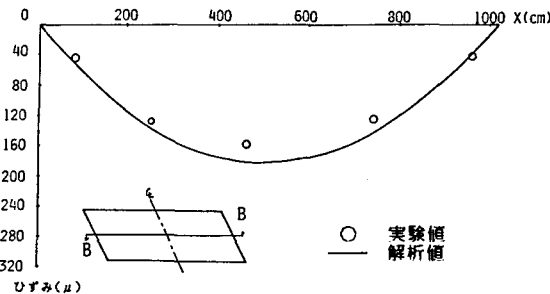


図-6 コンクリート打設時の底鋼板ひずみ分布 (B-B断面)

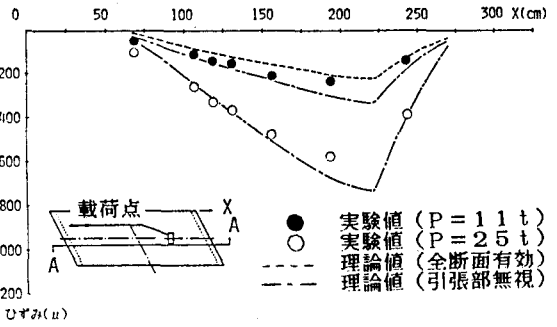


図-3 底鋼板のひずみ分布(載荷点④)

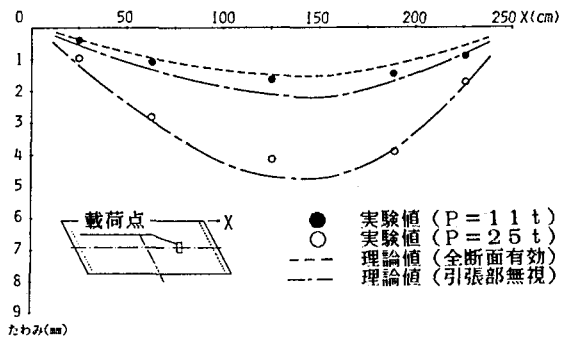


図-4 幅員中央のたわみ分布(載荷点④)

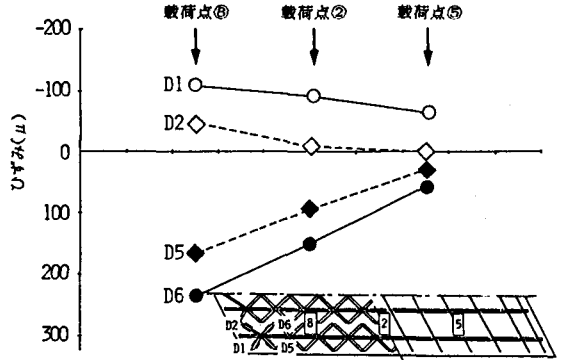


図-5 トラス斜材のひずみ影響線 ($P=16t$)

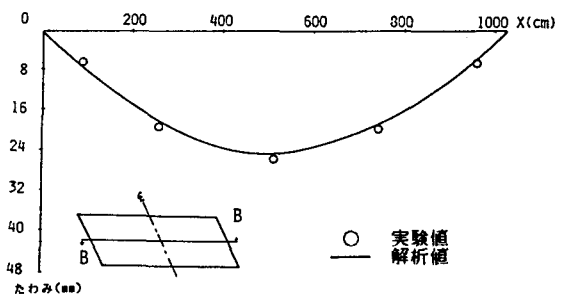


図-7 コンクリート打設時のたわみ分布 (B-B断面)