

立体トラス型ジベルを用いた合成床版橋の静力学特性

九州大学学生員 ○今金 真一
 九州大学正員 太田 俊昭
 九州大学正員 日野 伸一
 建設省九州地建 正員 北之園 宏

1. 序論

鋼・コンクリート合成版構造は、鋼板の引張強度、強靭性とコンクリートの圧縮強度を生かした合理的で、力学特性に優れた構造であるため、板厚を薄く出来、かつ工期の短縮化や省力化が可能となるなど総合的にみて経済性を高めることが出来る利点を有し、一方では鋼床版に比べて、騒音や振動の対策上有利で、維持管理も容易であるなどの特色を持つ。そのため、近年、鋼構造、コンクリート構造に次ぐ第三の構造としてその位置が確立しつつある。鋼構造物設計指針(案)¹⁾によれば、合成版を、底部鋼板を埋め殺し型枠としてのみ用いる被服型合成版と、底部鋼板を型枠と強度部材として併用する鋼製型枠合成版に大別している。立体トラス型ジベルを有する合成版は、後者に属するものである。すなわち、架設系においては、その曲げ剛性の高さから自重及びまだ硬化しないコンクリートの重量を、底部鋼板と、それに取り付けられた立体トラス型ジベル及び鉄筋で負担し、コンクリート硬化後は、合成版として活荷重に抵抗できるものである。本研究は、著者らがこれまで行った一連の研究成果を踏まえ、立体トラス型ジベルを有する合成版の床版橋への実用化を目的として、その静力学特性に関する基礎的研究を行ったものである。

2. 供試体

斜合成床版橋と、直合成床版橋の力学特性を比較するため、斜め支間 250cm、幅員 100cm の斜合成床版橋と、支間 250cm、幅員 100cm の直合成床版橋を作製した。これらの形状寸法を図-1、2 に示す。打設に用いたコンクリートの水セメント比は 46% で、粗骨材の最大寸法は 25mm であった。また、コンクリートには、呼び強度 300kg/cm² のレディーミクスト・コンクリートを用いた。表-1 にコンクリートの配合を示す。

斜床版橋の支承反力は、鈍角部に集中し鋭角部は平均反力より小さく、場合によっては負反力が生じる場合がある。この負反力を解消するため、ゴム支承を用いた。³⁾

3. 載荷方法

載荷方法として、斜合成床版橋、直合成床版橋とも図-3、4 に示すように、自動車走行時の荷重分布を想定し、30cm × 12cm のゴムパットを介して載荷点を①～⑨に移動させながら、次のステップで載荷した。

- 1) ステップ I: P_{max} = 5t (クラック荷重)
- 2) ステップ II: P_{max} = 16t (設計荷重 × 1.5)

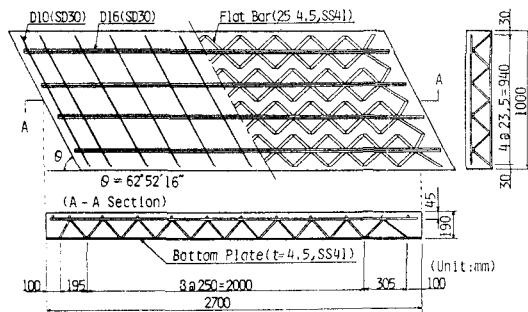


図-1 斜合成床版橋の形状寸法

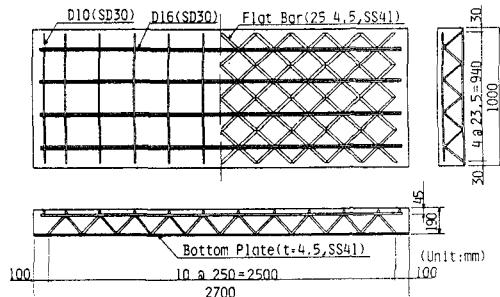


図-2 直合成床版橋の形状寸法

表-1 コンクリートの配合

呼び強度 (kg/cm ²)	粗骨材 最大寸法 (mm)	水セメン ト比 (%)	細骨材 率 (%)	単位量 (kg/m ³)			
				水	セメント	細骨材	粗骨材
300	25	46	41.2	149	324	759	1107

3) ステップ III: $P_{max} = 25t$ (設計荷重×2.5)

上記各ステップ載荷後、供試体中央部2点線載荷による曲げ破壊試験を行った。

4. 結果及び考察

本報では、解析手法として有限要素法による版解析を行った。解析においては、鋼をコンクリートと等価な断面におきかえ、等方性版 ($I_x / I_y = 1.04$) にモデル化した。図-5～8は、載荷点①,④に載荷時の供試体底部鋼板 A-A断面のひずみ分布図である。各図における実験値は、荷重11t (設計荷重) 及び25t (設計荷重×2.5) 時のもので、計算値は全断面有効と、コンクリート引張部無視の場合によるものである。これをみると、各場合においても実験値と計算値は同様の傾向を示している。本実験の結果、引張部無視による版解析を行えば、妥当で安全側の設計を行えることが確認できた。

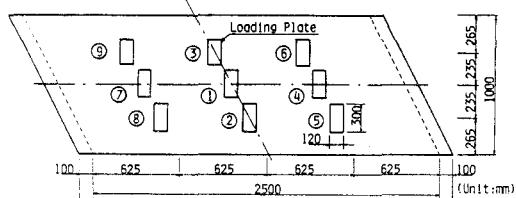


図-3 斜合成床版橋の載荷点

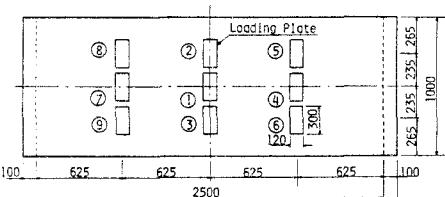


図-4 直合成床版橋の載荷点

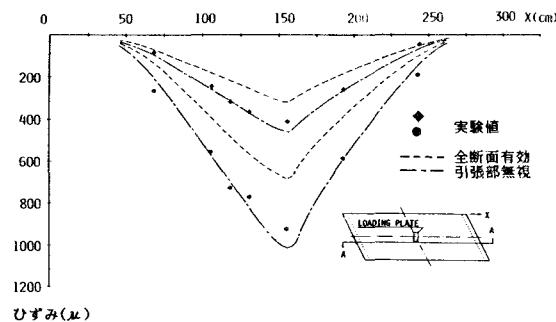


図-5 底部鋼板のひずみ分布
(斜合成床版橋, 載荷点①)

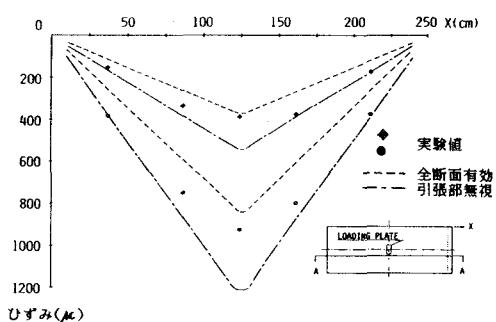


図-6 底部鋼板のひずみ分布
(直合成床版橋, 載荷点①)

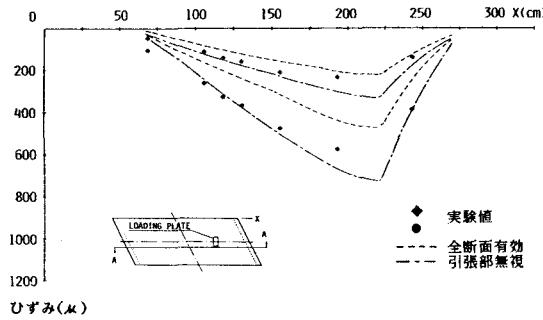


図-7 底部鋼板のひずみ分布
(斜合成床版橋, 載荷点④)

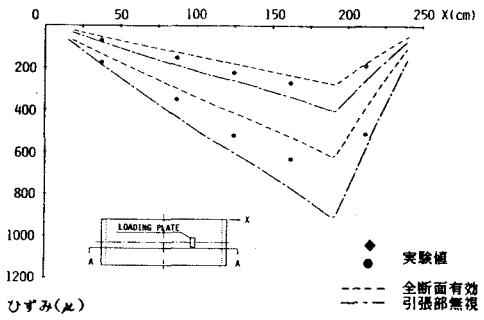


図-8 底部鋼板のひずみ分布
(直合成床版橋, 載荷点④)

なお、本構造を有する合成床版橋が、今年度末に架設される予定である。

〈参考文献〉 1) 土木学会：鋼構造物設計指針（第5次案）

- 2) 太田 他：トラス型ジベルの押し抜きせん断挙動，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
- 3) 日本道路協会：道路橋示方書・同解説（III），1980