

大型化したトラス型ジベル合成床版を有する合成桁の中間支点部負曲げ実験

川崎重工業(株) 正会員 ○ 済藤英明, 山本晃久, 山本龍哉
久保拓也, 武山真樹

1. はじめに

近年、鋼とコンクリートとを合成・一体化した構造物がその利点から種々の分野で利用されてきている。これらの合成構造は、建設費の縮減や耐久性向上などの観点から着目されており、それらの一つとして合成床版が挙げられる。鋼橋においては、合理化・省力化や耐久性の観点から少数主桁橋等の合理化橋梁の建設が進められているが、この種の橋梁床版には耐久性のある長支間床版の適用が不可欠であり、最近の研究¹⁾により合成床版がこれらの要求を満たす床版として注目されている。著者らはこれらの要求を満たす床版としてトラス型ジベル合成床版(図-1参照)を開発し、ジベルの押し抜きせん断実験をはじめ、各種静的実験および輪荷重走行実験^{2), 3)}を実施してきた。ここ数年は合成床版の採用が増加してきており、広幅員の橋梁計画の中でさらに床版支間の長大化(8m~10m級)を図った合成床版が計画されつつある。これらに対応するとともに構造の合理化を図るためには、部材断面の大型化を図る必要があり、一連の機能検証実験を実施することとした。その中で、本実験研究は、大型化したトラス型ジベルを用いた合成床版(以下、合理化型合成床版と呼ぶ)を連続合成桁に適用した場合を想定し、中間支点上の負曲げ領域における床版のひび割れ性状を確認するために実施したものである。

本文は、実験より得られたひび割れ幅について、合理化型と従来形状のトラス型ジベル合成床版(以下、従来型合成床版と呼ぶ)およびRC床版との性能比較について報告するものである。

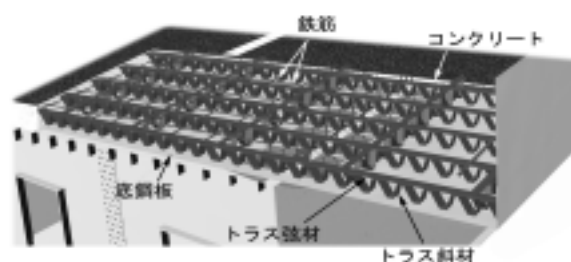


図-1 トラス型ジベル合成床版

2. 実験概要

実験供試体は図-2に示すように、床版厚260mm、幅1200mmの床版と鋼桁とをスタッドにより結合した合成桁とした。合理化型合成床版に使用したトラス型ジベルの形状寸法は、別途実施した押し抜きせん断実験結果⁴⁾より表-1のとおりとした。同表中には、併せて従来型合成床版に使用している形状を示す。床版部は、設計基準強度30N/mm²の膨張コンクリートを使用し、配力鉄筋として床版上下段にD22@125を配置した。また主鉄筋はトラス型ジベル間に1本、D22@375とした。一方、鋼桁はI断面の1本主桁に簡略化し、上側鉄筋が降伏するまで鋼桁が降伏や座屈に至らないように断面決定し補剛している。

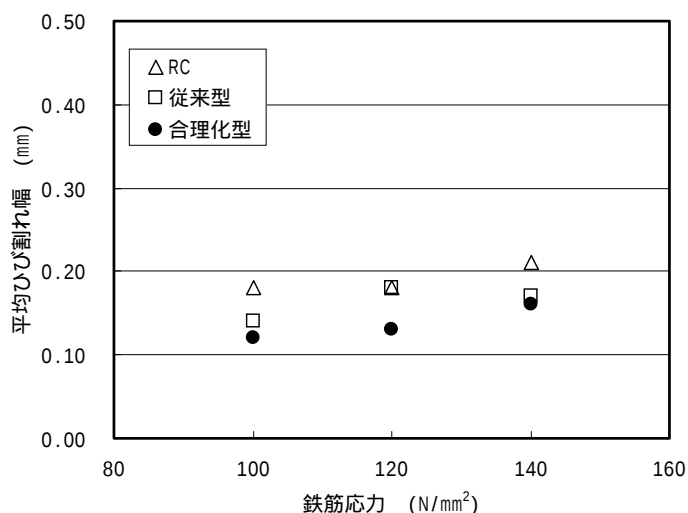
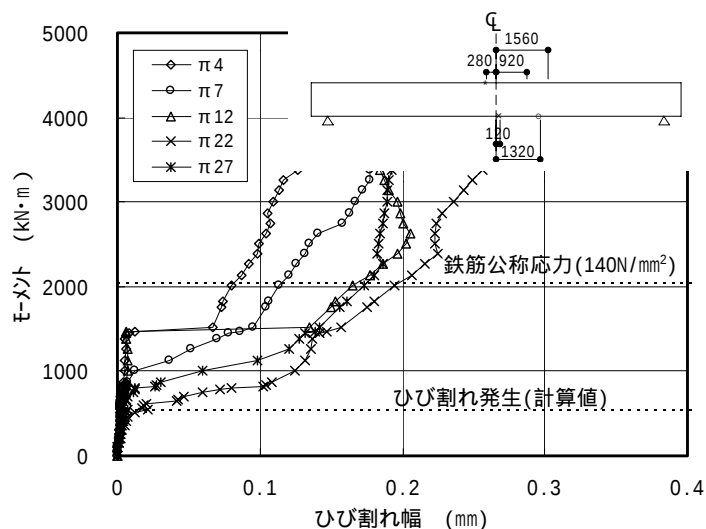
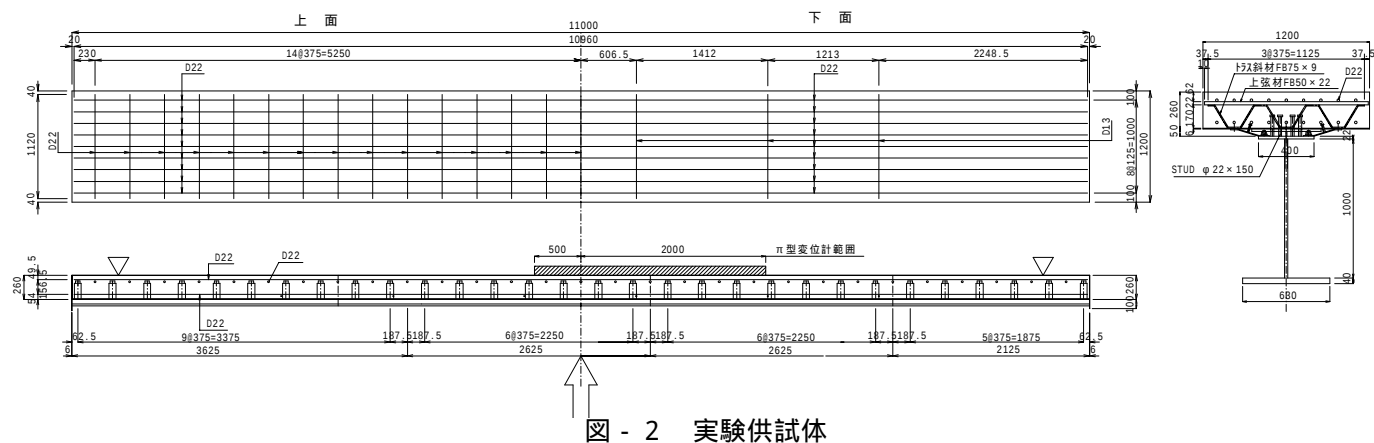
実験方法は、支間を10mとした3点曲げとし、実験時は床版と鋼桁を天地逆点させ、桁側から載荷し床版に負の曲げモーメントを作用させるものとした。また載荷は、床版弾性域すなわち鉄筋発生応力が140N/mm²となる荷重レベルまでを数回繰り返した後、単調増加で計算上の鋼桁上フランジ降伏レベルまで載荷を行った。

表-1 トラス型ジベル諸元

	合理化型	従来型
上弦材	FB50×22	FB38×22
斜材	FB75×9	FB50×6
配置間隔	375	250
主鉄筋	D22@375	D22@250
配力鉄筋	D22@125	D22@125

キーワード：合成床版、連続合成桁、ひび割れ、トラス型ジベル

連絡先：川崎重工業(株) (〒675-0155 兵庫県加古郡播磨町新島8 TEL.0794-35-8413 FAX.0794-35-0249)



3．実験結果

図 - 3 に載荷モーメントと発生したひび割れ挙動の関係を示す．同図中には，供試体中央における鉄筋応力が 140N/mm^2 となる荷重およびひび割れ発生荷重を示している．同図より，供試体中央部付近のひび割れはほぼ計算値どおりの荷重で発生し，ひび割れ幅が大きくなっていくが，その後，ひび割れが分散して発生することにより，ひび割れ幅の増加(グラフの傾き)が緩和されていることがわかる．図 - 4 には π 型変位計によって計測された全ひび割れの平均ひび割れ幅と鉄筋応力(公称応力)の関係を示す．同図より，鉄筋応力の増加とともにひび割れ幅も大きくなる傾向にあるが，RC および従来型に比べ，合理化型はひび割れ幅が小さくなっており，なおかつ鉄筋許容応力レベル(140N/mm^2)においても 0.2mm 以下のひび割れであった．

4．まとめ

以前，筆者らが行った従来型合成床版を対象とした合成桁負曲げ試験結果より，ひび割れはトラス型ジベル位置を中心に発生することがわかっており，ひび割れ幅を抑えるためには，ジベル間にひび割れが発生するかどうかのポイントであった．今回，合理化型合成床版においては，ジベル間隔が $250\text{mm} \rightarrow 375\text{mm}$ に広がったが，ジベル間にひび割れを発生させることができ，図 - 4 に示したように，従来型以上のひび割れ制御性能を発揮することが確認できた．

【参考文献】 1)阿部幸夫,久保圭吾,高木優任,武内隆文：各種合成床版の構造と適用例，第一回鋼橋床版シンポジウム講演論文集,土木学会,1998.11 2)国土交通省土木研究所：道路橋床版の輪荷重走行試験における疲労耐久性評価手法の開発に関する共同研究報告書(その4),平成13年1月 3) 国土交通省土木研究所：道路橋床版の輪荷重走行試験における疲労耐久性評価手法の開発に関する共同研究報告書(その5),平成13年3月 4) 山本晃久,久保拓也,山本龍哉,猪本真,武山真樹,堀川都志雄：大型のトラス型ジベルを用いた押し抜きせん断実験に関する一考察,第3回道路橋床版シンポジウム講演論文集,土木学会,2003.6(投稿中)