

I-171 トラス型ジベルを有する合成床版桁の実験研究

川崎重工業株式会社 正会員 ○江田 徹 浅沼 素
川崎重工業株式会社 正会員 佐野 信一郎 国広 昌史

1. はじめに

鋼板とコンクリートを力学的に合成して得られる「合成床版」については、いくつか提案がなされているが、いずれも合成の方法としてのジベル（シアコネクター）に特徴がある。筆者らも、その方法として、トラス型ジベルを用いた合成床版について提案し、一連の実験研究の結果を報告してきた。この提案の特徴は、型枠・支保工が不要で、鉄筋量が極端に軽減され、かつ、床版厚が薄く（160mm程度）、高強度である。

本報告では、この「合成床版」の考え方を、さらに拡張して、床版全体を橋梁として作用せしめた、いわゆる、「床版橋」について提案し、それに関する実験研究の結果を述べたものである。すなわち、鋼板に大型のトラス型ジベルを取付け、床版厚350mmの床版橋を形成した場合に、所定の強度等の力学特性が得られるかどうかを、正曲げ載荷実験ならびに負曲げ載荷実験を行い、検証したものである。

2. 供試体と実験方法

実験に用いたコンクリートの材料諸元は、呼び強度300kg/cm²、粗骨材の最大寸法25mm、スランプ80mm、空気量4%、水セメント比45.5%である。正・負曲げ供試体の形状寸法を各々、図-1（T型断面）、図-2（矩型断面）に示す。各供試体において、トラス部材の他に鉄筋（D-16φ）を図のように配置した。鋼材及び鉄筋の材質は、それぞれSS41、SD30を用いた。正曲げ供試体は、圧縮側のコンクリート応力及び引張側の鋼板応力がそれぞれ許容応力に近くなるような断面構成に設計した。同様に負曲げ供試体も設計応力として釣合のとれた断面構成とした。よって鋼材比としては、正・負曲げ供試体共に低鋼材比となっている。供試体の計算値は、弾性係数比を $n = E_s / E_c = 7$ として行った。載荷方法は図-1、2に示すように支間中央の位置において2点集中等分布線荷重載荷としている。

3. 実験結果と考察

3.1 正曲げ載荷

支間中央の底鋼板、コンクリート上縁の荷重-ひずみ曲線及び支間1/4点におけるトラス斜材の荷重-ひずみ曲線を図-3に示す。これからわかるように、コンクリートにひびわれが発生してくる $P_r = 8 \text{ ton}$ 付近において曲げひびわれの発生に伴う断面欠損による変化点が見られ、同時にトラスの引張斜材にひずみが発生してくる。トラス斜材の荷重-ひずみ曲線において、計算値と実測値に差があるのは、計算値の斜引張応力をトラス斜材が全て受持として計算したため

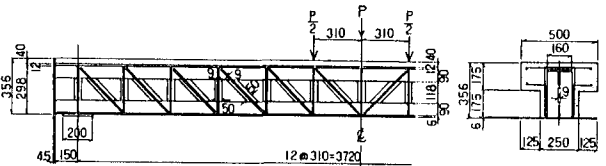


図-1 正曲げ供試体

で、コンクリートもある程度斜引張応力を負担していることを示している。供試体は釣合鋼材比（ $P_b = 3.7\%$ ）に対して鋼材比 $P = 2.2\%$ と低鋼材比となっているため、先に、底鋼板が降伏し、その後相当の持続耐力を示した後に、コンクリート上面が圧壊した。

耐力力においては、鉄筋コンクリート梁の理論により、算出した計算値（ $P_{mv} = 55.2 \text{ ton}$ ）にほぼ近い値を示し、鋼材とコンクリートとの合成が十分なされたことがわかる。荷重-たわみ曲線は、図-4に示すように荷重-ひずみ曲線と対応した性状を示し、計算値は設計荷重

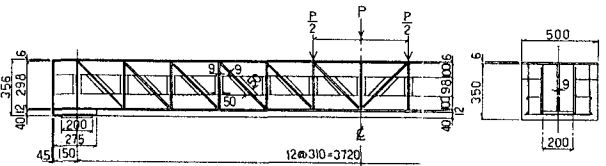


図-2 負曲げ供試体

範囲内で実測値にほぼ一致した値を示している。

3.2 負曲げ載荷

支間中央の鋼板、下弦材フランジの荷重-ひずみ曲線及びトラス斜材の荷重-ひずみ曲線を図-5に示す。正曲げ実験と同様にひびわれの発生する $P_r = 10 \text{ ton}$ 付近からトラス斜材に大きくひずみが発生している。計算値は、設計荷重範囲内において実測値にほぼ一致した値を示している。供試体は、鈎合鋼材比（ $P_b = 4.3\%$ ）に対して断面の鋼材比が $P = 2.9\%$ と低鋼材比となっているため、正曲げと同様に終局荷重に近づくにつれ、先にトラス下弦材が降伏し、続いて上縁鋼板とコンクリートとの間に剝離が生じ、その後、支間中央の上縁鋼板に局部座局を生じ、しばらくしてコンクリートに局部圧壊を起こした。しかし、供試体は、なお持続耐力を有し、大きなたわみ変形（86mm，図-6）となり、計測不能のため実験を中止した。これは、コンクリート上面が鋼板に覆われているため、コンクリートが二軸圧縮応力状態となり、圧壊しにくいことによるものと考えられる。

4. あとがき

本実験により、トラス型ジベルを用いた合成床版桁は正・負曲げ実験共に設計荷重のほぼ3倍程度の耐力を有しており、破壊時には、引張鋼材の伸び延性が大きく、鋼材とコンクリートから成る合成構造の特徴が示された。今後は、疲労の影響についても検討していく予定である。

最後に、本実験に際し、指導していただいた東京大学の西野教授、長谷川助教授、上野助手に心から感謝の意を表します。

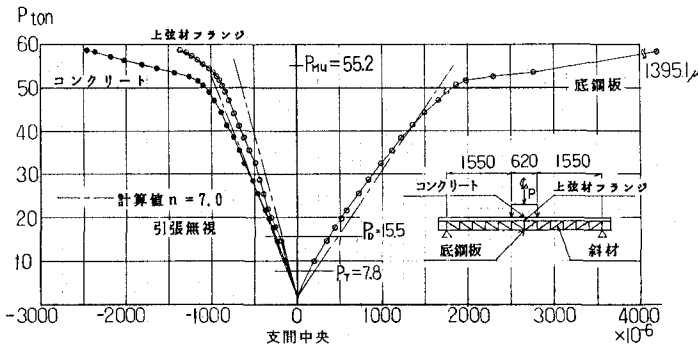


図-3 荷重-ひずみ曲線

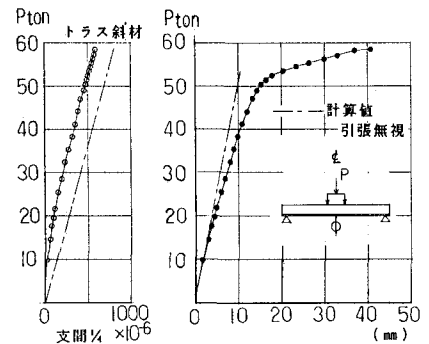


図-4 荷重-たわみ曲線

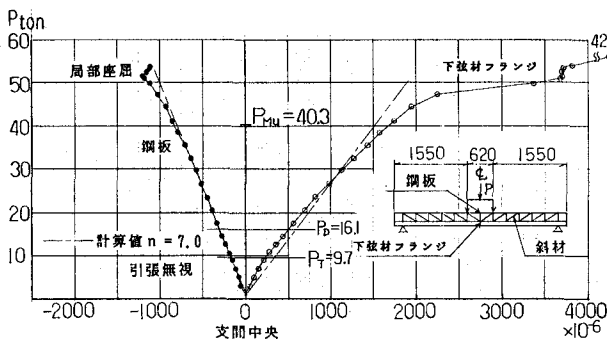


図-5 荷重-ひずみ曲線

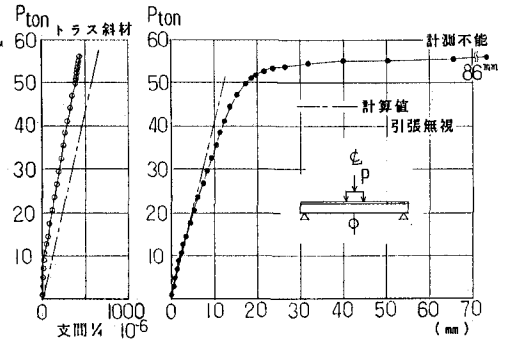


図-6 荷重-たわみ曲線

参考文献 (1) 浅沼・佐野・赤尾、トラス型ジベルを用いた合成床版の実験、年次講演会1984、1985、1986。

(2) 浅沼・佐野・赤尾、トラス型ジベルを用いた合成床版及び合成鋼床版桁の実験研究 合成構造の活用に関するシンポジウム講演論文集1986。