

豊田ジャンクション・トラス型ジベル合成床版の型枠剛性に関する実験的研究

川崎重工業 正会員 山本 晃久, 正会員 橋本 靖智, 正会員 鹿島 孝之
正会員 小出 宣央, 正会員 済藤 英明
日本道路公団 正会員 水口 和之, 鈴木 規生

1. はじめに

近年、建設費の縮減が求められる中、鋼橋においては合理化・省力化や耐久性の観点から少主桁橋等の合理化橋梁の建設が進められている。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、PC床版が採用されるのが一般的であった。しかし、架設時の制約（工期短縮や軽量化など）によりPC床版の採用が難しい場合があり、PC床版に代わる耐久性のある床版形式が求められ、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つつある。

このような状況の中で、JH豊田ジャンクションでは現東名高速道路を跨ぐCラフ橋に対して合成床版の適用を考え、比較検討の結果、トラス型ジベル合成床版を採用することとした。本合成床版を採用するにあたり、長支間化における問題点を整理し、機能確認を行うべく一連の静的および輪荷重走行試験を実施した。

本文では、豊田ジャンクションでの適用を予定しているトラス型ジベル合成床版に対して実施した一連の実験の内、型枠剛性の確認を行った結果について述べるものである。

2. 対象橋梁

JH第二東名高速道路豊田ジャンクションCラフ橋において、合成床版を採用する工区の標準断面を図-1に示す。

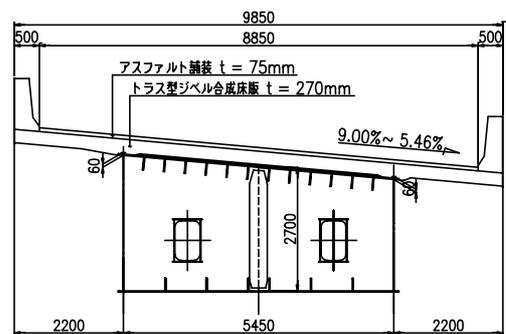


図-1 豊田ジャンクションCラフ橋標準断面

3. 型枠剛性試験

(1) 試験概要

トラス型ジベル合成床版は、前死荷重に対してトラス形状の鋼型枠で抵抗する構造である。この場合、トラス格点の交点は溶接長を確保するために一致しておらず、疑似ラーメン構造となっている。したがって、この影響を把握するために、床版支間部および張出部に着目して、静的な型枠剛性試験を実施し、前死荷重状態での終局耐荷力および変形量を実験的に検証した。

図-1 豊田ジャンクションCラフ橋標準断面

(2) 供試体形状および載荷方法

供試体の形状寸法および載荷方法は、図-2, 3に示すとおりである。なお、供試体は、集中荷重載荷で前死荷重状態（等分布載荷）での曲げモーメントとせん断力とが再現できるような形状寸法とした。

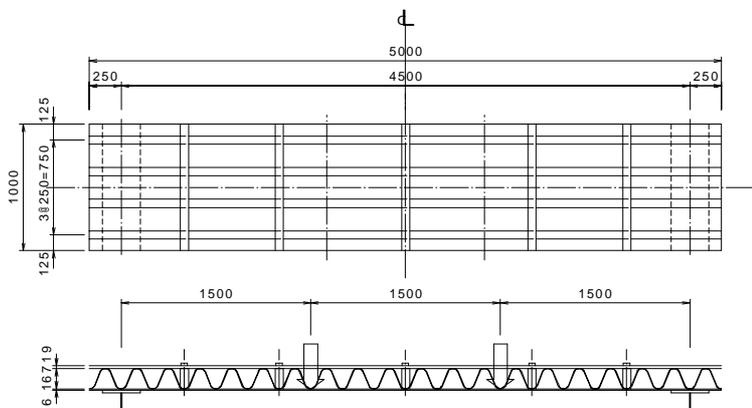


図-2 正曲げ型枠剛性試験供試体と載荷方法

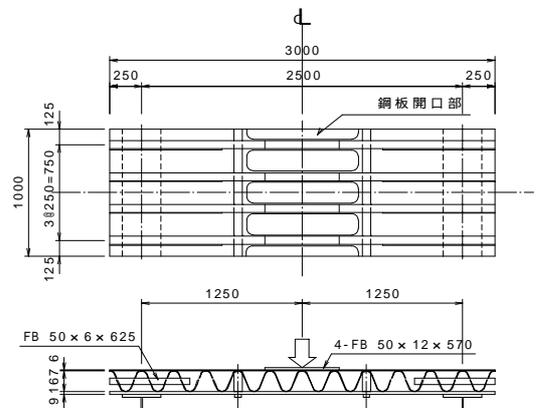


図-3 負曲げ型枠剛性試験供試体と載荷方法

キーワード：合成床版, 長支間床版, 型枠剛性, トラス型ジベル

連絡先：〒 278-8585 千葉県野田市二ツ塚118番地 Tel:0471-24-5482 Fax:0471-24-5762

(3) 試験結果と考察

(i) 支間部正曲げ型枠剛性試験

図-2に示す供試体を用いて載荷試験を行った。図-4に荷重-支間中央変位を、図-5に荷重-たわみ分布を示す。ここで、解析値は、供試体の上弦材、斜材および底鋼板を梁要素として等価化した面内ルーム解析による値である。

図-4より、破壊荷重は、設計荷重（前死荷重）31kNに対して4.8倍の148kNであり、十分な耐荷力があることが確認できた。また、破壊モードは支間中央の上弦材降伏後の座屈破壊であり、道路橋示方書の基準耐荷力曲線²⁾を用いて、上弦材の座屈モードから上弦材格間長/2を固定間距離とした（式1）で表されることがわかった。

$$cr = \dots \cdot y = (1/\dots) \cdot (y/E) \cdot l/r \quad (式1)$$

ここで、 \dots : 二次曲げの影響による低減係数

l : 上弦材格間長/2

図-5より、荷重漸増時のたわみ分布を示すが、設計荷重相当の載荷荷重29kN時の最大たわみは約7mm程度であり、型枠剛性として問題ないことがわかった。また、面内ルーム解析値との比較においても良い一致を示しており、解析によりたわみを再現できることが確認できた。

(ii) 張出部負曲げ型枠剛性試験

図-3に示す供試体を用いて載荷試験を行った。図-6に荷重-支間中央変位を、図-7に荷重-たわみ分布を示す。

図-6より、破壊荷重は、設計荷重（前死荷重）28kNに対して5.3倍の147kNであり、十分な耐荷力があることが確認できた。また、破壊モードはハッチ開口端部の未補強区間の座屈破壊であり、正曲げ供試体と同様に道路橋示方書の基準耐荷力曲線を用いて耐荷力を推定できることがわかった。

図-7より、荷重漸増時のたわみ分布を示すが、設計荷重相当の載荷荷重29kN時の最大たわみは約3mm程度であり、型枠剛性として問題ないことがわかった。また、面内ルーム解析値との比較においても良い一致を示しており、解析により再現できることが確認できた。

4. まとめ

JH豊田ジャンクションでの適用を予定しているトラス型パネル合成床版に対して実施した一連の実験の内、型枠剛性試験結果について述べた。得られた結果を以下に列記する。型枠としての終局耐荷力は、床版支間6mクラスに対して前死荷重の4.8~5.3倍あり、十分な耐荷力があることが確認できた。また、耐荷力は道路橋示方書の基準耐荷力曲線を用いて推定できることがわかった。型枠としての剛性は、前死荷重時3~7mm程度の変位量であり、十分な型枠剛性があることが確認できた。また、変位量は面内ルーム解析により精度良く計算できることがわかった。

【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, 第一回鋼橋床版シナポジウム講演論文集, 土木学会, 1998.11 2)日本道路協会: 道路橋示方書・同解説 鋼橋編, 平成8年12月

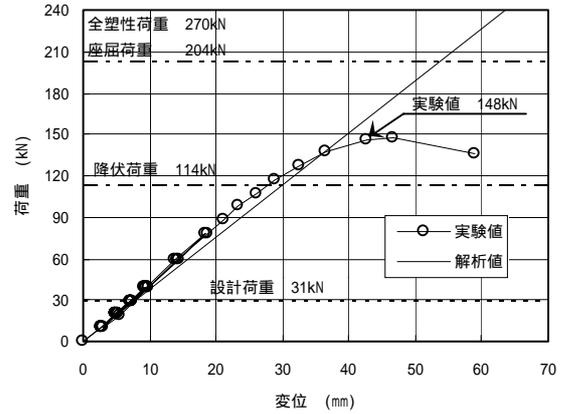


図-4 荷重-支間中央変位（正曲げ）

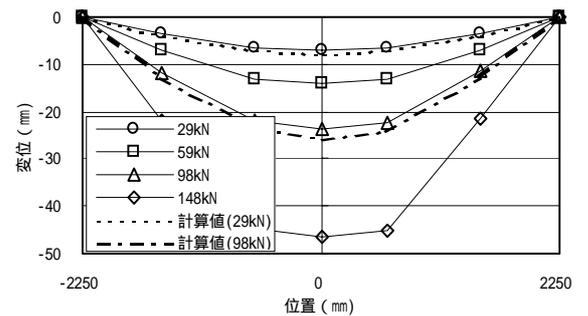


図-5 荷重-たわみ分布（正曲げ）

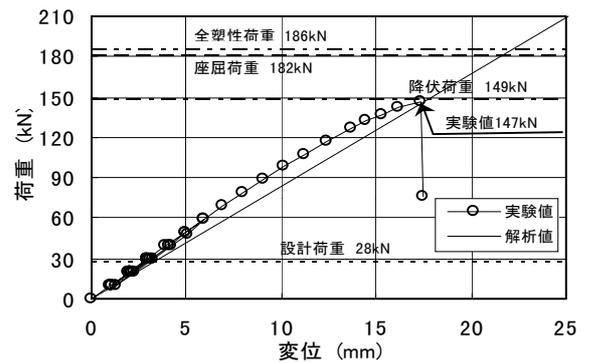


図-6 荷重-支間中央変位（負曲げ）

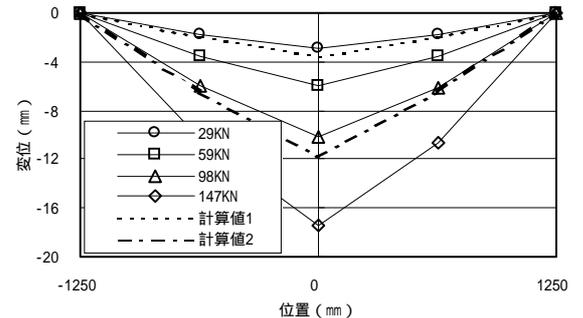


図-7 荷重-たわみ分布（負曲げ）