

角形鋼管を用いた床版橋の仮設用途構造開発

新日本製鐵(株)	正会員	○武野	正和
新日本製鐵(株)	正会員	本間	宏二
新日本製鐵(株)		岩尾	直樹

1. はじめに

支間 16m 程度以下の小規模橋梁の合理化、省力化、経済性などを目的として図-1、図-2に示すような、主構造に角形鋼管を利用した床版橋（以下、角形鋼管床版橋と称する）を提案しており¹⁾²⁾、現在までに 37 都道府県に実績を積み上げている。本構造は、角形鋼管を敷き並べ、溶接を排除するために角形鋼管相互を所定の間隔で配置した横桁鋼管、ならびにコンクリートで横繋ぎして一体化する構造である。さらに、容易に撤去可能な仮設橋梁に適した仕様が望まれており、仮設用途構造の提案および載荷試験による構造性能確認について報告する。

2. 仮設用途構造の提案

仮設用途構造として、角形鋼管内に充填している間詰めコンクリートを排除し、ボルト接合のみによって各角形鋼管を一体化することで、ボルトの着脱による分解および再構築が可能な、図-3に示す構造を提案した。従来構造において横桁用鋼管の固定方法であった間詰めコンクリートを省略するため、代わりに棒鋼を幅員方向に貫通させ、端部を角形鋼管のウェブにナット締めすることで横桁とした。隣り合う角形鋼管相互の十分な応力伝達を期待するには、横桁棒鋼と角形鋼管ウェブの横桁棒鋼貫通孔とがメタルタッチとなっている必要がある。しかし、1本の棒鋼を、それと同径の複数の孔に貫通させる作業は施工性の点で現実的ではないと考えられるため、棒鋼挿入時には施工に問題ない大径の開口に貫通させ、その後、角形鋼管ウェブに設置する横桁支圧板を介して角形鋼管と横桁棒鋼とを一体化する構造とした。荷重載荷時に生じるせん断力に抵抗して応力伝達を担える部材として棒鋼を選択し、角形鋼管ウェブに貫通孔を設けた。その周囲に、棒鋼との接触面として円形の切欠きを有する、横桁支圧板を半割りにしたものを、高力ボルト摩擦接合によって設置して、仮設用途構造とした。

3. 構造性能の確認試験

本構造について、実プロジェクトでの試適用を行い、載荷試験を実施することによって構造性能を明らかにすることとした。対象となる仮設用途向け角形鋼管床版橋を図-5に示す。200ton レッカーなどの重機が走行するスパン 16m の橋梁では、桁高 900mm の H 形鋼を使用せねばならず、また現場組み立てに 4～5 日を要する。これを、角形鋼管床版橋を使用することで、桁高を 500mm に抑えると共に、現場架設期間が 1 日～1.5 日程度に短縮することができ、工事へも貢献することができた。また、仮設橋梁として、架設後にボルトの着脱のみで分解することができ、当該工事では分解移設によって、同一の角形鋼管床版橋を 2 現場に適用した。

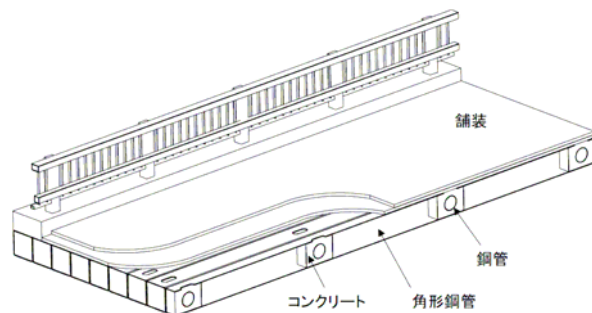


図-1 角形鋼管床版橋

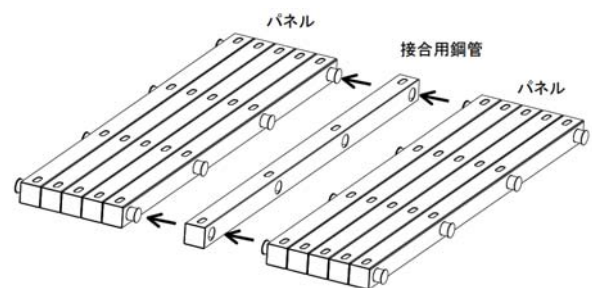


図-2 施工概念図

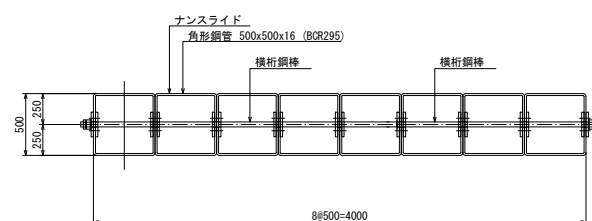


図-3 仮設用途角太橋 断面図

キーワード 角形鋼管, 床版橋, 仮設用途橋梁, 荷重分担, 実大載荷試験

連絡先 〒100-8071 東京都千代田区大手町 2-6-3 TEL 03-3275-7915

図-5 中に示す位置の角形鋼管下フランジにひずみゲージを貼付し、図-4 に示す 50ton クレーン走行時の発生ひずみを計測した。隣り合う角形鋼管への荷重の分配性能を示す指標である荷重分担率 α は、従来の角形鋼管床版橋においては $\alpha=0.25$ が最適であることが実験によって確認されている³⁾。本試験体は、安全側の $\alpha=0.33$ を仮定して設計を行い、計測されるひずみの値より荷重分担率を算出することとした。



図-4 構造的な性能調査 車載荷状況

表-1 試験条件

支間長	材質	載荷車輛
15.6m	BCR295	50ton クレーン

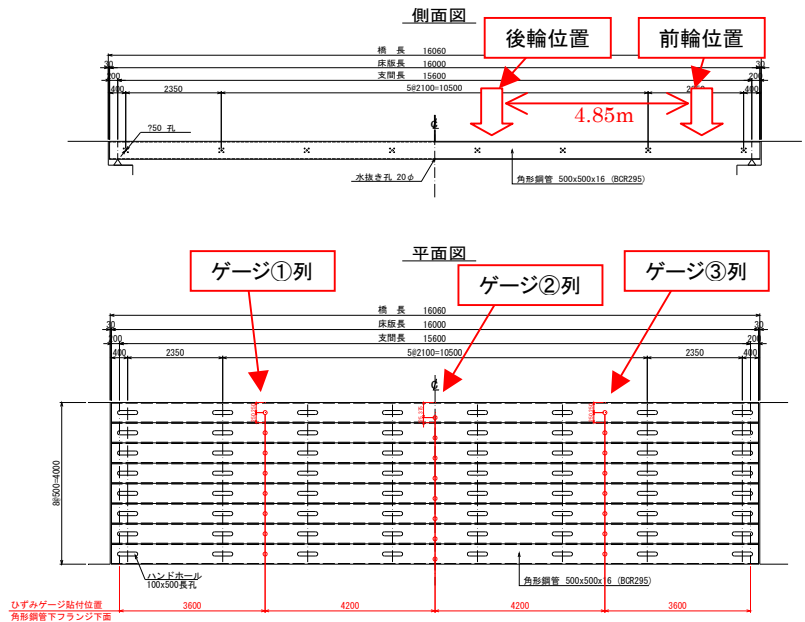


図-5 仮設用途角形鋼管床版橋

4. 試験結果

荷重載荷によって生じた橋軸方向ひずみ分布および断面方向ひずみ分布を図-6 および図-7 にそれぞれ示す。最も危険側となる、横桁と横桁の間で、棒鋼が貫通していない部分に輪荷重が載荷されるときにおいても、荷重分担率は予測値の範囲内であり、荷重分担率 $\alpha=0.272$ という値を得た。これは、従来のコンクリートを使用している角形鋼管床版橋の $\alpha=0.25$ に近い値であり、本構造が、複数の角形鋼管と横桁棒鋼とが横桁支圧板を介して一体化され、設計前提において期待した性能を満たすことを確認した。

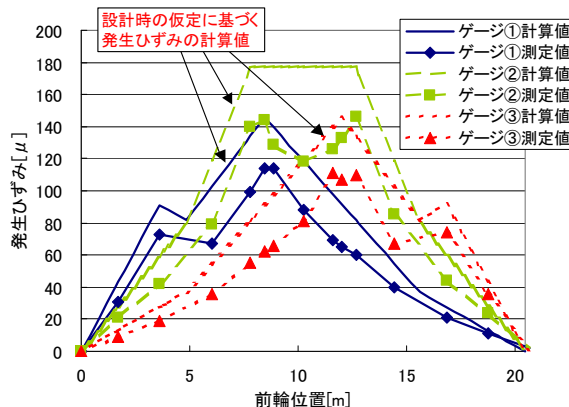


図-6 橋軸方向ひずみ分布(荷重直下の角形鋼管)

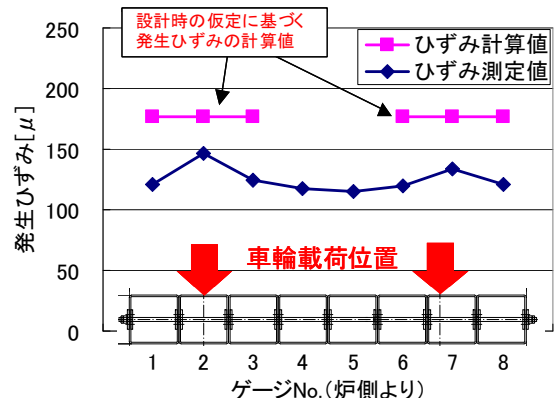


図-7 幅員方向発生ひずみ分布(支間中央)

5. まとめ

普及が進みつつある角形鋼管床版橋に関して、新規用途開発として内部にコンクリート打設を必要としない仮設用途構造を提案した。さらに、試適用にて施工が可能であることを確認するとともに、クレーンを用いた載荷試験を行って、本構造が十分な強度を有することを明らかにした。

【参考文献】

- 1) 高木優任, 上醉尾義明, 篠原義則, 古木善直, 川村修, 荻野謙一: 小沢田橋の設計・施工-角形鋼管を用いた新形式床版橋, 橋梁と基礎 Vol.39 No.9, pp.14-21, 2005.9.
- 2) 高木優任, 本間宏二: 角形鋼管を用いた床版橋の定点載荷疲労試験, 鋼構造年次論文報告集 第13集, pp.119-126, 2005.11.
- 3) 高木優任, 本間宏二, 後藤信弘: 角形鋼管を用いた床版橋の耐荷性能に関する実験的研究, 鋼構造論文集 Vol.12 No.47, p.11-22, 2005.9