

プレストレス木床版・鋼トラス複合橋の載荷試験

秋田大学

正員

○後藤 文彦

フェロー

薄木 征三

秋田県立大学

正員

佐々木 貴信

日本機械工業(株)

安部 隆一

日本機械工業(株)

川村 修

1. はじめに

本研究では、図-1,2 写真-1 のように、プレストレス木床版状の板面をプレストレス鋼棒を利用してトラス部材によって上下に離間して固定することにより剛性を確保した新しいタイプの木・鋼ハイブリッド木橋を提案する。この橋は、現地製材など、現地で加工された木材を、現地で比較的簡単に組み立てられ、腐朽部材の交換や橋梁自体の解体・撤去も容易であり、災害時の応急橋としても期待される。

2. 試験体

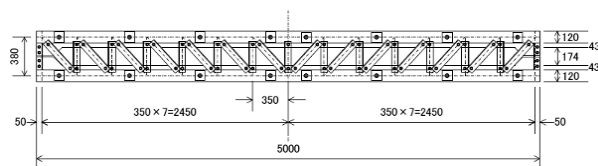


圖-1 側面図

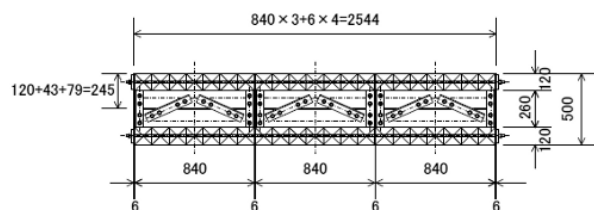


图-2 正面图



写真-1 試験体

試験施工予定の実橋では、図-2 のようにトラス部

材を固定するトラス上下弦材に当たる鋼板を幅員方向の 2 箇所等に等間隔に挿入して 3 つのボックス断面を形成するが、今回は、写真-1 のように、両端をトラス部材で挟まれた 1 つのボックス断面について載荷試験を行う。スパンは 5m で、スパン中央部に、T 荷重 1 輪当たりの占有幅 (500×200mm) で載荷する。

3. 載荷試験

二等林道橋(旧 T-14)の後輪荷重は、 $0.4 \times 14\text{tf} = 5.6\text{tf} = 55\text{kN}$ であるが、衝撃係数 0.25 として衝撃を考慮し、 69kN の載荷に耐えられることを目安として載荷試験を行ったところ、図-3 の「補強前」で示される荷重-変位曲線のように、 30kN 付近から剛性が下がり始め、写真-2 のようにトラス上弦材鋼板の上部の数箇所にて PC 鋼棒間を座屈長とする局部座屈が認められた。このため、 70kN で載荷を停止して除荷し、写真-3 のように、上弦材鋼板の PC 鋼棒間隔中央付近 2 箇所をラグスクリューで固定し、 100kN まで載荷した。図-3 の「補強後」で示すように、ラグスクリューによる補強後は、剛性の低下が大きく改善し、上弦材鋼板上部の局部座屈も、 70kN 付近まではほとんど認められない。

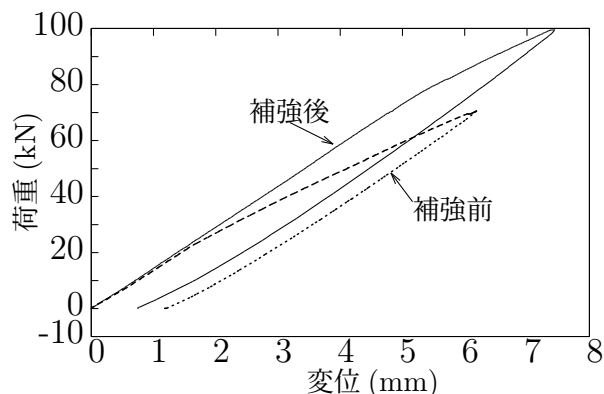


圖-3 荷重-変位関係

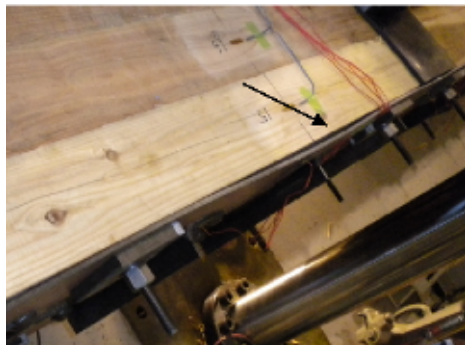


写真-2 局部座屈



写真-3 ラグスクリーによる補強

トラス上弦材鋼板の高さ方向中央部での軸方向ひずみを測定したものを図-4 に示す。スパン中央部のひずみは、局部座屈の発生にともなって、圧縮から引張に転じていることが分かる。補強後の中央部のひずみも圧縮から引張に転じてはいるが、補強前よりは、引張ひずみが小さくなっている。スパン中央部は、载荷装置の柱が邪魔となり、ラグスクリーではなく、クランプによる締め付け補強を行ったため、補強が十分ではなかったものと思われる。スパン中央部から左右に 525mm 離れた箇所のひずみは、補強前は局部座屈にともなって圧縮ひずみが減少し、引張に転じる傾向が認められるが、補強後は、圧縮のまま増加している。スパン中央部から左右に 525mm 離れた箇所の木部材の上表面と下表面の軸方向ひずみを幅員方向についてプロットしたものを図-5 に示す。木部材表面では、上表面が圧縮、下表面が引張となっていることがわかる。幅員方向には、ややばらつきが大きい。ラグスクリーによる補強後は、同一荷重レベル (70kN) でひずみは緩和されて小さくなっているが、下表面 (引張側) については、それほど緩和されていない。スパン中央部から 875mm 離れた箇所での上側 PC 鋼棒のプレストレス力の変動を図-6 に示す。ラグスクリーによる補強前は、除

荷後に初期プレストレスに対して 2kN 程度の減少が認められるが、補強後は、0.5kN 程度の減少に収まっている。

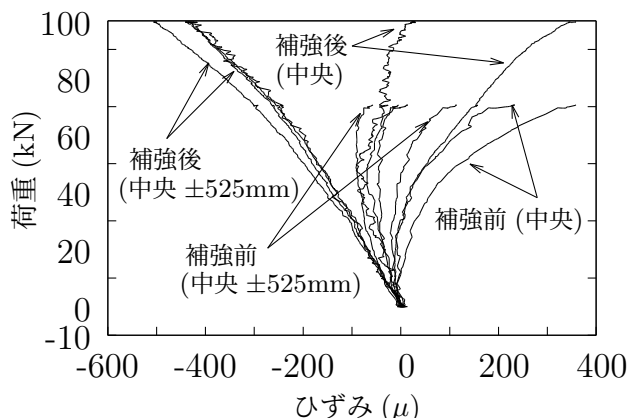


図-4 上弦材軸方向ひずみ

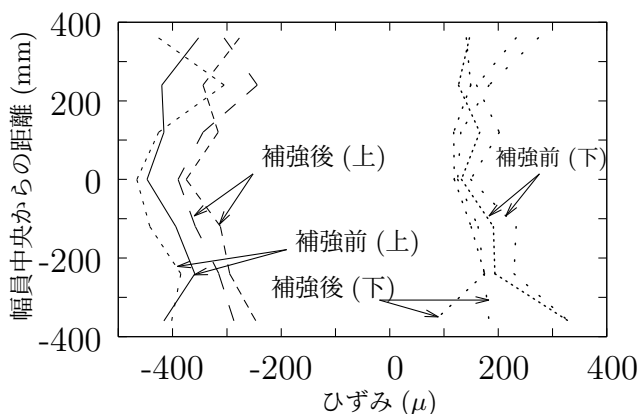


図-5 木部材表面のひずみ分布 (70kN)

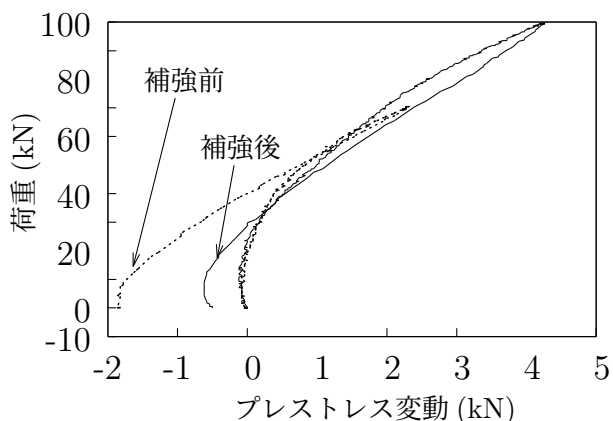


図-6 プレストレス変動 (上側, 中央から 875mm)

4. まとめ

プレストレス木床版と鋼トラスを組み合わせた新しいタイプの木橋を提案したが、トラス上弦材鋼板部分の局部座屈を抑制すれば、十分に実用的であることが確認された。

謝辞

本研究は、農林水産省「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業」の補助の下に行われた。