世界最大級の支間を有する車道木橋（新村所大橋）の施工

駒井鉄工㈱　正会員○有村英樹　　駒井鉄工㈱　林　久智
駒井鉄工㈱　　細田直久　　清本鐵工㈱　一瀬浩二

1. まえがき　新村所大橋は，林道小山重線の開設に伴って建設される木橋であり，架設位置は宮崎県児湯郡西米良村となる。橋梁規模が橋長で 140.0m，最大支間長が 48.2m と車道木橋としては日本最大となり，さらに同形式の木橋としてフィンランドにビハンタサルミ橋があるが支間長ではこれよりも大きく，世界最大級の支間を有する車道木橋となる。以下に本橋の製作・架設に関連して連結部充填施工試験と PC 鋼棒張力管理について報告する。

2. 構造概要　本橋は単純桁 1 連とキングポストトラス橋 3 連からなる車道木橋である。一般図を図-1，諸元を表-1 に示す。木橋が採用された理由としては，道路の目的がふるさと林道であることや，宮崎県は杉材の原木出荷量が日本一であることが大きく影響している。また，橋梁形式の選定にあたっては計画当初から多くの検討がなされ，最終的には森林資源が豊富な宮崎県と架橋地である西米良村を表現し，環境面に配慮した橋梁とするべく「米良三山」をイメージしたキングポストトラス橋が採用された。

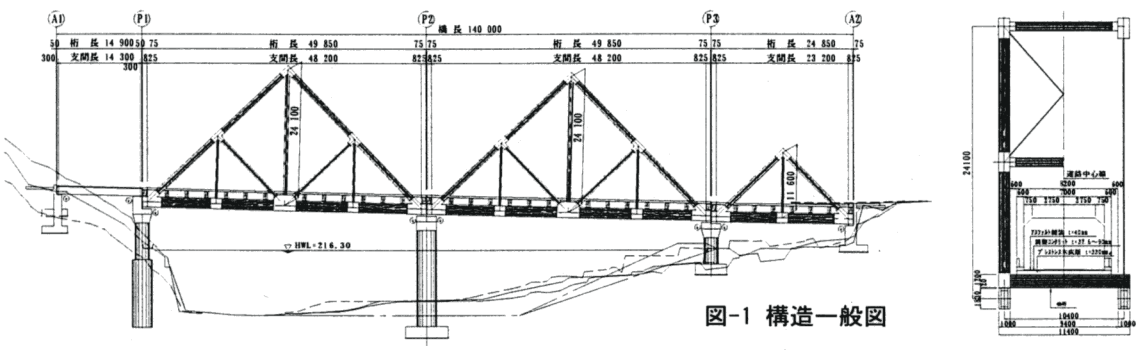

図-1 構造一般図

本橋の構造的特徴を列記する。

① トラス橋の木床版には，剛性の確保のため橋軸直角方向に PC 鋼棒でプレストレスを導入するプレストレス集成材床版を採用している。

② 主構造部材において，構造的な弱点となる格点部以外は全て集成材を採用している。

③ 下弦材は集成材の負担を低減させるため，内部に PC 鋼棒を配置し，プレストレスを導入している。

表-1 新村所大橋の諸元

路線名	ふるさと林道小山重線
道路規格	第3種 第5級
設計速度	V＝30 km/h
形　式	単純鈑桁橋＋単純キングポストトラス橋×3連
重要度種別	A種（重要度が標準的な橋）
活荷重	A活荷重
橋　長	140.0 m（15.0＋2×50.0＋25.0m）
支間長	14.3 m, 48.2 m, 48.2 m, 23.2 m
主要部材	構造用集成材(スギ'集成材 等級:E75-F240)

④ 集成材は防腐・防蟻のため薬剤を加圧注入し，表面保護として工場段階で保護塗装の２回塗りを施している。さらに，木部材の上面および木床版の端面には銅板による水切り材を配置し，雨水等による腐食を防ぐ対策を講じている。

3. 連結部充填施工試験　本橋の連結部の構造は，**図-2** に示すような添え板鋼板タイプであり，木口部にはシール材を充填することにより，木部材の防腐対策を講じている。

木部材のボルト孔部については，ボルト径 24 mmに対しボルト孔径 26 mmであり，わずかに隙間がある状態である。既往の実験的研究[1]では，接合部のボルトとボルト孔との隙間に充填材（エポキシ系接着剤）を注入したボルト接合は，長期的な接合性能に優れていることが報告されている。このため本橋の連結部についても，変動荷重による将来

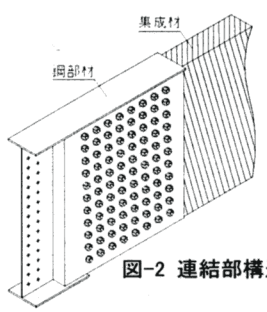

図-2 連結部構造

キーワード：車道木橋，木－鋼部材連結部，張力管理
連絡先：〒555-0041　大阪市西淀川区中島 2-5-1　駒井鉄工株式会社 tel:06-6475-2112，fax:06-6475-2132

的な連結部の性能低下を防ぐため，ボルト孔部に充填材を注入することにより連結部の防腐効果を高めるとともに連結部の耐久性能の向上を図ることとした。

わずか 1mm しかない木部材と鋼板の隙間を伝ってボルト孔部へ充填材を確実に注入するため，充填材の選定が重要であった。このため，図-3 に示すアクリル板と集成材にて小規模の試験体(300x210x450mm)を製作し，粘性の異なる 3 種類の充填材の予備充填試験を行った。試験の結果，充填時間，ボルト孔部への充填状況を考慮して粘度 2Pa・s/20℃のエポキシ系の樹脂を充填材として採用することとした。

木－鋼連結部は鋼板で覆われるため，施工時にボルト孔部への充填状態を確認することができない。そこで連結部の規模が最も大きい下弦材連結部を対象とした実物大の試験体(1830x210x1100mm)を製作し，施工手順を確立することとした。鋼板については予備試験体と同様にアクリル板で置き換え，ボルト孔部における充填施工試験を行った。充填材の可使時間が 1 時間程度であること，連結部の規模を考慮し，充填範囲を 3 層に仕切っての分割施工とした。木口面からの注入の結果，各層ともに可使時間内で充填することができた。充填後のボルト部付近の解体状況を図-5 に示す。ボルト部周辺には空隙も見られず，樹脂の十分な充填および施工方法が確認できた。

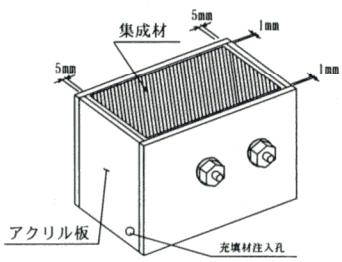

図-3 予備試験体

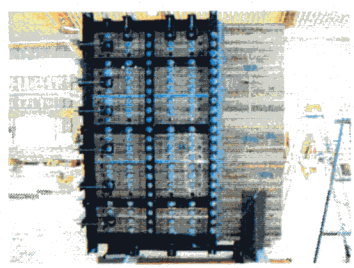

図-4 実物大試験体

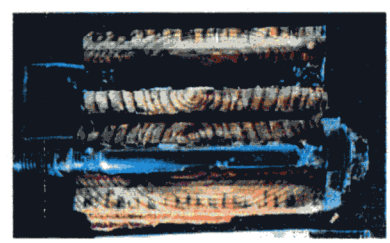

図-5 ボルト部解体状況

4. PC 鋼棒張力管理　本橋は，鉛直材および集成材の負担を低減させるために下弦材内部にＰＣ鋼棒を配置しており，ＰＣ鋼棒の緊張力が構造物の安全性を大きく左右することになる。このため，ベント架設後の前死荷重時と橋面工施工後の後死荷重時に PC 鋼棒の張力計測・調整を行った。PC 鋼棒の張力はジャッキ反力と PC 鋼棒の伸びを計測して求めるジャッキ法により実施した。計測結果の一例として 50m トラス橋(P1-P2 間)(1 主構分)の張力の分布を図-6 に示す。1 回の調整により，鉛直 PC 鋼棒で最大 2tf 程度の張力誤差に収めることができ，また，形状については支間中央で 10mm 程度の誤差となった。

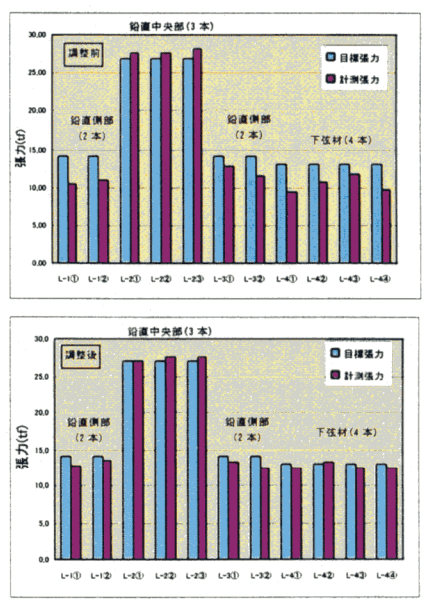

図-6 張力分布

5. 今後の予定　今後の予定として完成直後に本橋の構造特性の把握および初期値の収集のため，静的・動的載荷試験を行うこととしている。また，建設技術委員会を中心に完成後の維持管理方法をまとめたメンテナンスマニュアルを作成する予定としている。

6. あとがき　製作・架設とも非常に難度の高い橋梁であったが無事に工事竣工を迎えることができた（図-7）。自然豊かな場所に架設された本橋が新たなランドマークになり，利用者に愛されることを期待するものである。

図-7 完成写真

本橋の製作・架設にあたり，ご指導いただいた宮崎県の方々，また製作当初から技術指導していただいた建設技術委員会の方々ならびに多くの関係者の方々のご指導，ご協力がなければ本橋の完成はなかった。紙面をもって感謝の意を表します。

【参考文献】1)村田忠・瀬崎満弘：スギ集成材接合部における動的載荷試験（第 1 報）-引張圧縮繰り返しによる接合部挙動-，木科学情報，Vol.5，No.4，1998.