



鋼・集成材ハイブリッド木橋〈坊中橋〉 とモニタリングシステム

秋田県立大学木材高度加工研究所で実施

世界自然遺産である白神山地への玄関口である藤里町に鋼と集成材の合成構造を採用したハイブリッド型木橋「坊中橋」[※]が平成12年12月に完成した。二径間連続桁の各径間をトラスで補剛した構造であり、橋長55m、車道幅員7mの林道橋である。

本橋の主桁、トラス部のハイブリッド構造は、集成材に設けたスリットに鋼板を挿入接着したもので、剛性・強度を高めている。また、集成材主桁と鋼床版の合成桁構造を採用することで橋全体の軽量化と、主桁の耐久性向上を図っている。技術的検討が秋田大学工学資源学部(構造・強度を担当)、秋田県立大学木材高度加工研究所(木材の維持管理を担当)などにより行われてきた。集成材には地元藤里町産のスギが用いられている。また、背後に位置する白神山地をイメージしたキングポスト形式のトラス部には、木材需要と観光客の増加の期待が込められている。

ハイブリッド部材は、線膨張係数の違いによる温度応力や長期間の供用における含水率変動などが接着部に影響を与えることが懸念されるが、事前に温湿度変動下での接着強度試験、疲労試験、温度解析等を行い、十分な接着強度が確認されている。しかし、実橋を対象とし

た構造特性評価が不可欠であるため、秋田県立大学木材高度加工研究所が中心となり、モニタリングシステムを導入して屋外使用環境下におけるハイブリッド構造の温度・構造特性を評価し、維持管理のためのデータとしていく試みが行われている。

モニタリングではひずみゲージ、温度センサを主桁、鋼床版、トラス部材に設置し、鋼材と木材の線膨張係数の違いによる温度応力、載荷重による木材・鋼材部への作用応力の測定が行われている。また、外気温湿度や主桁の含水率の測定も同時に行われている。モニタリングは、ブロック図(図2)に示すようなシステムで平成12年12月末より3年間の予定で行われ、測定は1時間ごとで、データの回収は随時電話回線を介して木材高度加工研究所からの遠隔操作により行っている。

図3は、主桁端部における鋼床版裏面および集成材側面の橋軸方向ひずみと温湿度変動のデータである。鋼床版のひずみおよび表面温度は外気温の変動と同じ傾向を示しており、集成材のひずみは相対湿度の変動とよく対応している。これは木材中の含水率変動によって膨潤・収縮の変形が生じる木材特有の挙動である。

低温期の温湿度条件下では、集成材主桁および鋼床版のひずみは実用上問題にならないレベルであり、接着層に作用する応力も十分小さいと判断される。しかし、高温期には鋼床版の表面温度は外気温以上の上昇が予想されるので、ひずみ量に注意が必要である。

完成直後、設計値の検証および維持管理のための初期値データ収集を目的として、車両総重量26.5tのラフタークレーン2台を用いた静的載荷試験が行われた。

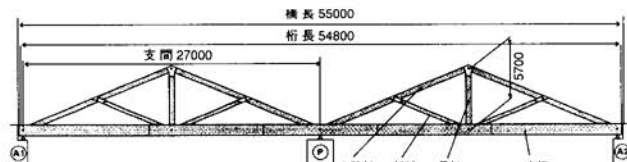


図1 坊中橋一般図

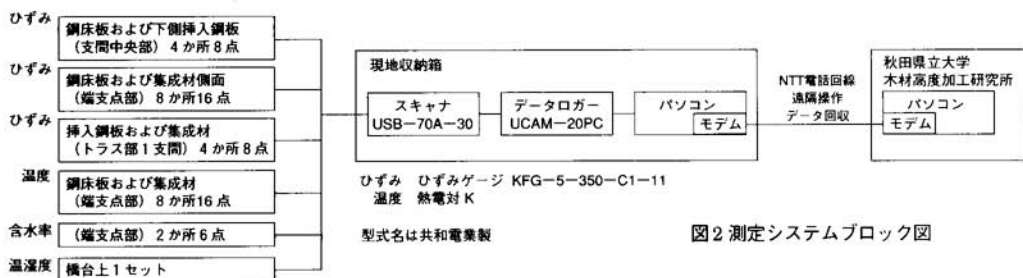


図2 測定システムブロック図

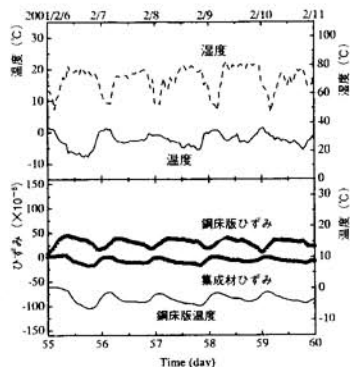


図3 ひずみと温湿度の変動(主桁端部)

※坊中橋

施主(発注者): 秋田県林務部
 施設場所: 秋田県山本郡藤里町藤琴字上坊中
 橋長、支間長、全幅: 55m, 54m(2×27m), 12.3m(車道幅員7.0m, 歩道幅員2.0m)

施工者: 株式会社日本製鋼所
 架設河川: 藤琴川

路線名: 広域基幹林道米代線
 橋梁形式: 2径間連続補剛トラス木桁橋
 設計荷重: A活荷重(25tf)