

小径木材で構築した人道橋の長期間構造モニタリングによる変形および振動の観測

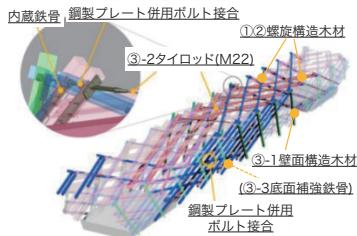
田口 典生^{*1}・佐藤 貢一^{*1}・林 祐光^{*1}・安田 聰^{*2}・相馬 智明^{*2}・一色 裕二^{*3}

Long-term Structural Monitoring of Deformation and Vibration of Pedestrian Bridge Constructed with Small Diameter Timber

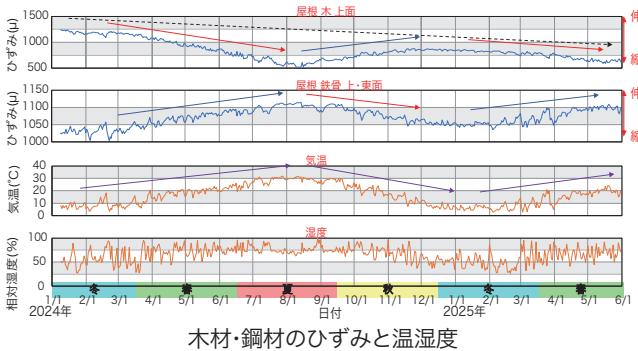
Norio TAGUCHI, Kouichi SATO, Yuko HAYASHI, Satoshi YASUDA, Tomoaki SOMA and Yuji ISSHIKI



人道橋「TAC.T BRIDGE」



人道橋の構造



研究の目的

近年の構造材には鋼材やコンクリートなどの材料が使用されてきましたが、2050年カーボンニュートラルの実現に向けて構造材への木材の利用が推奨されるようになりました。このような背景から、当社では断面寸法120mmの小径のヒノキ集成材を螺旋状に構成した渡り通路橋(人道橋「TAC.T BRIDGE」)を建設しました。しかし、このような小径木材を屋外における構造物の主構造として用いた例は無く、また複雑な構造であるため、長期間風雨に暴露された状況でどのように変化するかは不明です。そこで本研究では、橋竣工後の2023年10月から長期間暴露状態における温湿度による構造体の変形やひずみ量の変化についてモニタリングを行っています。また、歩行時の環境振動の変化や、自然(地震や風)外乱時の振動特性の変化についても測定を行っています。

技術の特長

代表的な8力所の点で定期的に変位を測定し、ひずみは構造計算で応力の大きかった部材に合計20枚のひずみゲージを設置し1時間ごとに測定しました。また、橋の上で上下方向に強制的に加振したり、歩行をした際の振動を3力所で測定し、地震や台風などが発生した際の振動を4力所で自動で記録するようにしました。

主な結論と今後の展開

約2年間にわたる構造モニタリングの結果、以下のことが確認できました。

- 1) 構成部材のひずみ量変化:木材は夏期に収縮し、冬期に伸びる傾向が確認されました。これは気温上昇に伴い木材は乾燥して収縮し、気温の低下に伴い木材の含水率が上昇して伸びる影響であると考えられます。
- 2) 橋中央部の上下方向の変形:季節に応じて上下方向に繰返し変形し、特に冬場の変形量が大きくなる様子が見られました。さらに計測開始から徐々に下方への変形量が進んでいく傾向が確認されました。
- 3) 振動特性:収集したデータを用いて分析をした結果、常に上下方向の1次固有振動数は6Hz程度であり、振動数の経時的な変化は現時点まで無いことが確認できました。

今後も引き続きモニタリングを行い、季節による変動とともに経年変化の測定・分析を行います。

*1 技術センター 都市基盤技術研究部 音響研究室

*2 技術センター 都市基盤技術研究部 木・鋼研究室

*3 設計本部 構造設計第二部