

日本初の木材を主構造部材とする立体トラス橋の健全度診断

福岡大学 学生会員○久保 慧祐

福岡大学 正会員 渡辺 浩

熊本県林業研究所 池田 元吉

1. はじめに

鋼橋やコンクリート橋に取って変わられていた木橋に最近、再び注目が集まってきている。その理由のひとつは環境問題である。地球温暖化が課題とされている今日において CO₂ を長期にわたって固定できる木橋は地球温暖化防止に貢献できる。さらに大雨の際の土壌流出や流木の発生が問題となっている森林地域では、木材利用は地域環境保全の観点からも良い影響を与えることができる。また木材利用技術の革新、土木構造物に対する要求の変化等も無視できない。

一方で低成長社会においては、道路橋全体の適切な維持管理と長期にわたる有効活用が重要な課題となっている。全国の供用年数が 50 年以上の橋梁は 20 年後には 30%を超えるとされており早急の対応が求められている。ここで、木橋は天然材料である木材を主構造材に使用しているため劣化の進行は早く、定期的な維持管理が必須である。しかしながら、木橋もコンクリート橋や鋼橋と同じ「橋梁」であり、維持管理も同じような観点から行われるべきである。ここではこのような木橋の維持管理について検討するため、その事例のひとつとして写真-1 のような日本初の木材を主構造部材とする立体トラス橋である愛逢橋の診断と評価を行った。

2. 調査対象の木橋について

愛逢橋は佐賀県神埼市にあり、全長 62.7m、最大支間長 45.6m、最大幅員が 5.2m の大型歩道橋である。最大断面寸法が 43cm の正方形断面を有するスギのトラス主材は写真-2 のような金属製のボールジョイントで接合され、金属製のブレース材などと合わせてトラス構造を構成している。高欄には強化ガラスが張られており、写真-3 のように圧迫感の少ないスタイリッシュな外観となっている。

維持管理については当初から管理者である神埼市の意識が高く、積極的な点検・補修が行われてきた。竣工時には点検要領書を作成し、これに基づいた保守点検と部材交換などが定期的実施されている。特に床板の交換はこまめに行われており、美しい路面が維持されている。



写真-1 全景



写真-2 接合部



写真-3 歩道部

3. 調査・診断方法について

まず、全体に渡り目視・打診・触診によりひび割れや腐朽の有無等の調査を行った。加えて腐朽の可能性を予測する含水率の測定を行った。その結果、トラス主部材の割れを補修した跡は多数見られたが、他にも微小なひび割れが見られた。また一部ではカビや漏水痕も見られた。

次に、重要な部材について超音波伝播速度試験と穿孔抵抗試験によるさらに詳しい診断を行った。**写真-4**は超音波伝播速度試験、**写真-5**は穿孔抵抗試験の様子である。結果の一例として、橋脚位置にあり断面が最大である部材のうち外観で最も状態が良くないと考えられた左岸下流側の下弦材の超音波伝播速度試験の結果を**図-1**に示す。黒い三角形は測定位置を、数値は伝播速度を示している。赤字は伝播速度の理論値よりかなり遅く、その位置では腐朽が疑われる。**図-2**は**図-1**の①で示す箇所の穿孔抵抗試験の結果である。これは専用の機械により深さ毎の穿孔抵抗値を記録するもので、図は横軸に深さを、縦軸に抵抗値を示している。抵抗が小さいと腐朽が疑われるが全区間で抵抗が測定されており、腐朽はない、もしくはあっても軽微であると予測される。よってひび割れや漏水痕等の外傷は見られるものの、部材内部の調査結果は良好であり、劣化は小さいと考えられる。

この部材以外にも同一断面を有する上流側及び右岸側の残り3本、部材が水平に設置されている支間中央部2本、横桁1本と床板桁材2本に対し超音波伝播速度試験と穿孔抵抗試験を行ったが、良好な結果が得られた。以上のことから竣工後10年以上が経過しているが、主部材は比較的良好な状態にあることが確認できた。

以上は部材レベルの診断であるが、構造全体としての診断も必要である。そこで6月と10月に路面のレベル測定を行った。その結果、設計形状とほぼ同じであり、季節による変動もあまり無かった。また人力による簡易な振動試験を行い、その基本振動を求めた。これらは今後も継続して測定を行い比較することで維持管理の貴重なデータとなる。



写真-4 超音波伝播速度試験の様子

写真-5 穿孔抵抗試験の様子

4. まとめ

日本初の木材を主構造部材とする立体トラス橋の健全度診断を行った。その結果、竣工後10年以上が経過しているがトラス主部材は比較的良好であった。構造全体に関しては今後も測定を継続的に行っていくことで適切な維持管理が可能であると考えられる。

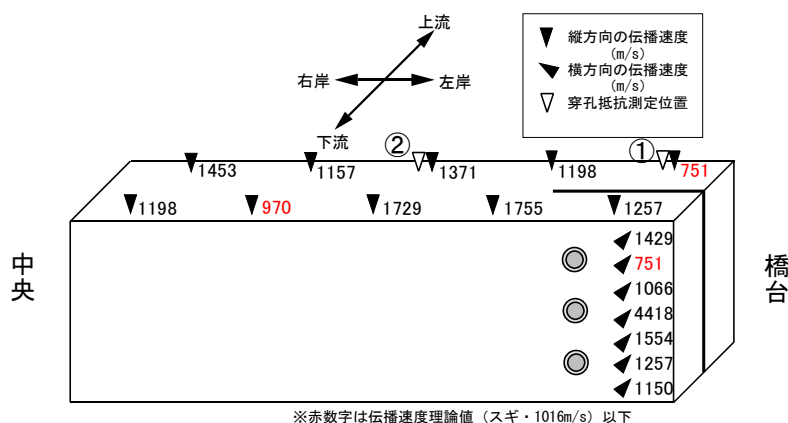


図-1 超音波伝播速度の測定点と値



図-2 図-1 ①の地点の穿孔抵抗試験の結果