

木歩道橋の載荷試験に基づく劣化診断手法の検討

岩手大学工学部 正会員 宮本 裕
 岩手大学工学部 正会員 出戸 秀明
 岩手大学工学部 正会員 岩崎 正二
 岩手大学工学部 ○高館 智紀

1. まえがき

再生可能な資源である木材を主材料とした木橋は、自然にマッチし景観上も優れていることから公園の歩道橋などに多く用いられている。しかし、木橋の寿命は鋼橋、RC橋、PC橋等の一般橋に比べて短く、劣化診断手法の確立は今後の木橋維持管理にとって重要な課題といえる。

本研究の対象橋梁は岩手県下閉伊郡田野畑村の思惟大橋コミュニティ公園内に架設された唐松集成材を主材料とするアーチ式木歩道橋（写真 - 1、橋長 16.5m、有効幅員 2.0m、高さ 4.48m）と逆アーチ式木歩道橋（写真 - 2、橋長 21.0m、有効幅員 2.0m、高さ 4.75m）である。両橋ともに架設年次は 1991 年 10 月であり、木橋の管理年限である 15 年を経過し目視調査によると腐朽、損傷が著しいために現在は通行禁止となっている。本橋は積雪寒冷地の田野畑村に架設され、長期間湿潤状態の中にあるため、日の当たらない桁内側や床板裏側などに菌類が繁殖しやすい状況にある。また三陸沿岸近郊でもあり、浜風による部材表面の損傷などの影響も劣化原因として考えられる。そのため、本研究では人力荷重による静的載荷試験を行い、それらの調査・載荷試験結果から対象橋梁の劣化診断を試みた。



写真 - 1 思惟公園内 1号橋全景写真



写真 - 2 思惟公園内 2号橋全景写真

2. 静的載荷試験概要

本試験では、人力荷重（総計 14 名、総重量 885.2kgf）を所定の位置に載荷させ、着目する各部の静的ひずみおよび静的変位量を計測した。1号橋と 2号橋の電気抵抗線ひずみゲージと変位計の測点位置と測定番号および荷重の載荷位置と載荷番号をそれぞれ図 - 1、図 - 2 に示す。

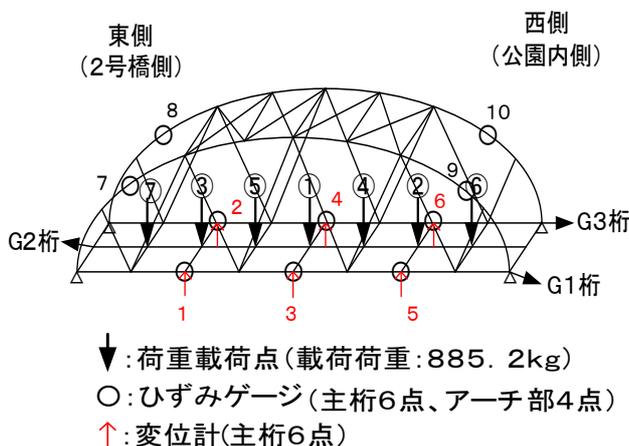


図 - 1 1号橋の載荷位置及び測点位置

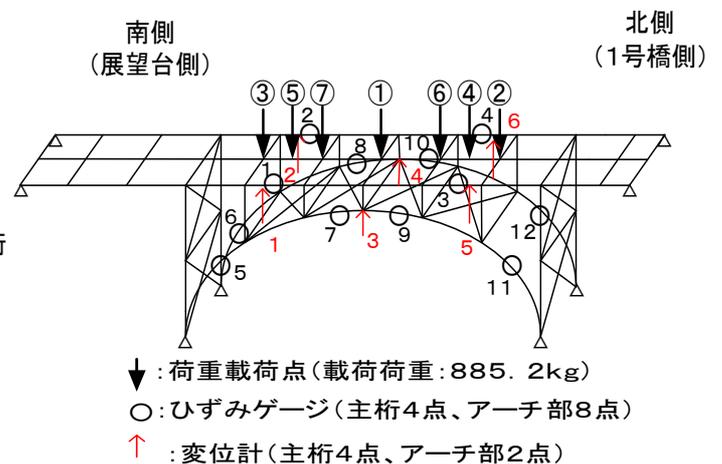


図 - 2 2号橋の載荷位置及び測点位置

3. 劣化診断結果と考察

本橋の健全度を評価するにあたり劣化の度合い（静的な剛性低下率）を判定するための指標として、式（1）のような静的剛性低下率 β を定めた。

$$\beta = \left(1 - \frac{\delta_1}{\delta_2}\right) \times 100 \quad (\%) \quad (1)$$

ここで、 β ：静的剛性低下率

δ_1 ：架設時の実測変位

δ_2 ：現在の実測変位

図-3、図-4は、それぞれ1号橋と2号橋の本試験による静的変位の測定結果と1992年時の測定結果¹⁾を比較したグラフである。なお、変位は荷重載荷点を変化させたときの中央点の値である。支間の中央点に人力荷重を載荷した場合の β を計算すると中央点において、1号橋では52%、2号橋は18%も低下していることが分かった。静的剛性低下率から、2号橋に比べて1号橋のほうが劣化が著しいという結果が得られ、目視調査の結果と同様になった。図-5は、1号橋において支間中央点を挟んで対称点に、それぞれ荷重を載荷する荷重ケース②と③の場合の G_1 桁（1, 3, 5点）と G_3 桁（2, 4, 6点）の変位分布を同時に示したものである。実線が G_1 桁を、点線が G_3 桁の変位分布を表している。本橋が健全なら②と③の荷重ケースでは、変位分布は中央点に対して対称な分布を示すはずである。ところが②の場合が③よりかなり大きくたわんでいる。さらに、②の場合において G_1 桁の変位が G_3 桁より大きいことから、変位計5を設置した近傍の部材で損傷あるいは劣化が考えられ、剛性が局部的に下がっていることが推察される。

4. まとめ

静的剛性低下率は、1, 2号橋ともに明らかな低下が見られ、特に1号橋の健全度はかなり低いことが分かった。さらに、静的載荷試験において幅員左右の主桁に変位計を設置し、主桁支間中央に対して左右の対称点に、人力荷重を交互に載荷させ、得られる2つの変位分布を比較検討することにより、主桁の劣化・損傷の場所や程度を大まかに推定できることが分かった。

なお、載荷試験においては田野畑村役場の協力を得ました。ここに謝意を表します。

参考文献

- 1) 出戸秀明、五郎丸英博、岩崎正二、宮本裕、土田貴之：集成材を用いたアーチ形式歩道橋の振動実測と解析，土木学会構造工学論文集，Vol. 40A，PP. 1321～1330，1994. 3

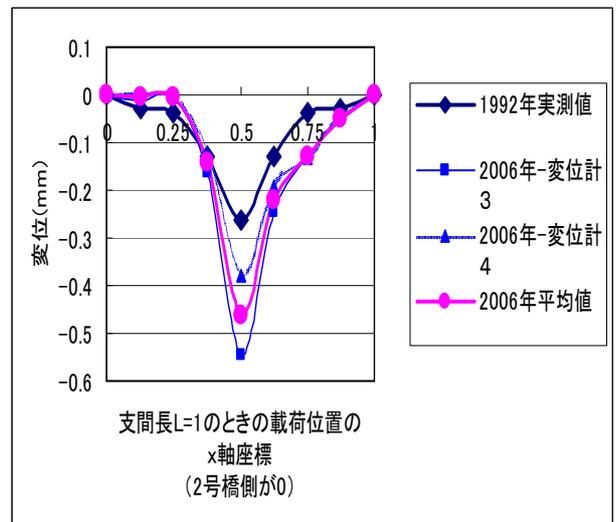


図-3 1号橋の1992年と現在の変位分布

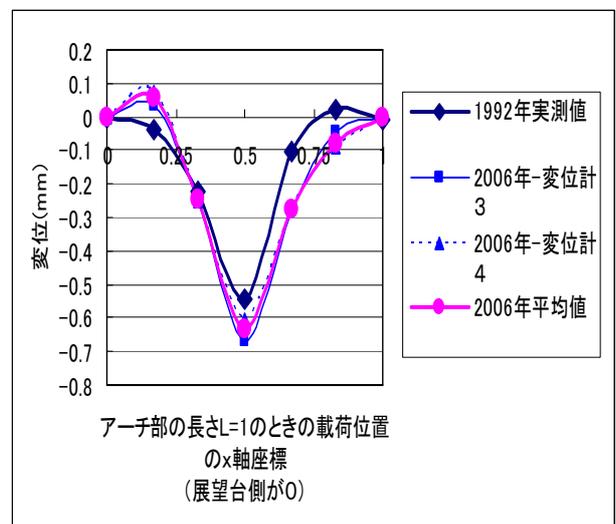


図-4 2号橋の1992年と現在の変位分布

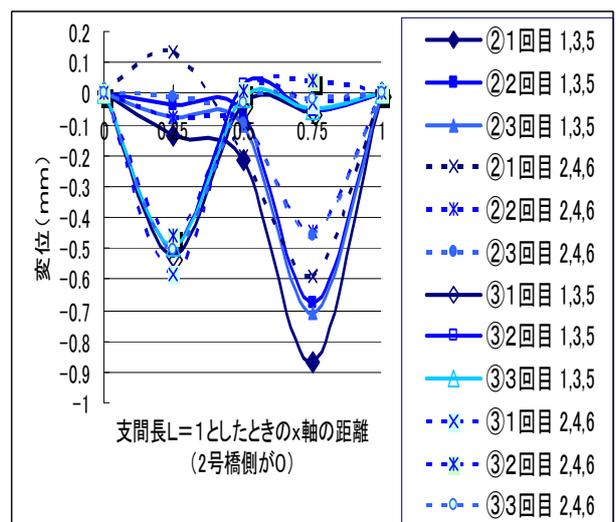


図-5 1号橋の荷重ケース②,③の変位分布