

GFRP 材料を適用した迂回路仮橋の計画及び事後評価

大日本コンサルタント（株）

正会員 ○一噌 真佐志

正会員 藤本 直也

非会員 萱沼 恵一

1. はじめに

高度成長期に建設された橋梁は、適切な維持管理がなされていない場合が多く、現在では橋梁の劣化や損傷が問題となっている。対象橋梁の損傷が著しく、補修を行っても十分な延命効果が期待できない場合、及び経済的に不合理である場合は、架け換えの判断がなされている。

本稿では、橋梁（自転車歩行者専用）の損傷が著しく、既設橋撤去と新設橋工事にあたり、早期に迂回路を確保することを目的に、仮設歩道橋として GFRP（ガラス繊維強化プラスチック）材料を採用した事例について、採用に至るまでの経緯、及び供用 3 年を経た事後評価について概説する。

2. 既設橋概要

既設橋は、東京都の江東内部河川のうち、江戸時代に開削された運河（北十間川）を渡河する（写真 1）。昭和 40 年に建設された橋梁（上部工：鋼 3 径間連続ゲルバーI 桁、下部工：パイルベント基礎）であり、建設当時は車道橋として使用されていたが、老朽化を理由に近年では自転車歩行者専用と



写真 1 既設橋外観



写真 2 パイルベント基礎損傷状況

されていた。供用され 48 年が経過した平成 25 年 12 月に損傷が著しく撤去された。

撤去された経緯として、平成 24 年 8 月に既設橋の定期点検を実施した結果、パイルベント杭の傾斜を確認、及び一部で梁から杭の抜け落ちが見られた（写真 2）。この原因は、既設橋の建設後に近接して埋設された ϕ 2800 の下水道管の影響と推察される。

そのため、既設橋利用者および河川利用者への安全確保を目的に、緊急的に既設橋の撤去工事が計画された。

3. 迂回路必要性

既設橋は、平日昼間交通量（12 時間）で歩行者 818 人、及び自転車類 2970 台もの交通量があり、地元の生活道路として昔から利用されていた。近隣の橋梁まで 750m（片道：歩行者 10 分、自転車 3 分）であり、また既設橋に隣接した車道橋の歩道は階段を有し、それぞれ利便性に欠ける状況である（図 1）。新橋は、既設橋と同位置に自転車歩行者専用道として架設され、現時点では平成 33 年度の供用予定である。よって、橋の架け替えに伴い約 8 年度の通行止めは不可能であるため、既設橋と同様の機能を有する迂回路仮橋を設置する必要があった。

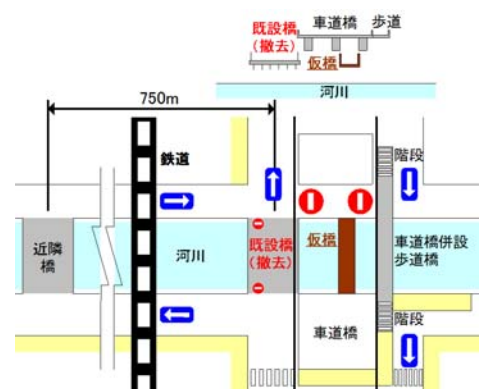


図 1 周辺状況

4. 橋梁形式の選定

橋梁形式選定に際して、以下の制約条件があった。①架橋位置は、周辺条件から既設橋に隣接した車道橋の直下のみである。②緊急工事であるため、橋梁工事以外の準備工（電柱移設、現道利用による協議）にかかる時間を最小とする。③当該地区の河川兩岸の道路は比較的交通量があり交通影響を最小限とする。④古くに構築された河川護岸への影響を最小限とする。

キーワード GFRP 仮橋 迂回路計画

連絡先 〒330-6011 埼玉県さいたま市中央区新都心 11-2 大日本コンサルタント（株） TEL048-600-6691

表 1 橋梁形式比較

	鋼桁橋	GFRP 橋
概要図		
施工性	桁下への架設に手間が大きい	桁下への架設が容易
緊急性	電柱移設必要	電柱移設不要
地域の利便性	現道通行止め（一週間程度）	現道交通確保可能
河川護岸への影響	荷重が大きく影響が大きい（死荷重：200kN）	荷重が小さく影響が小さい（死荷重：100kN）
経済性	19 百万円（1.0）	45 百万円（2.4）
総合評価		○

上記の制約条件から、軽量でかつ人力で架設可能な材料及び橋梁形式が求められた。鋼桁橋では、現道を地組ヤードとして使用し、電柱移設した後、桁をラフタークレーンで車道橋の外側に下ろし、車道橋直下まで横取りする必要がある。また、荷重も大きく河川護岸への影響も大きい。よって、制約条件を満足でき、車道橋直下で人力架設が可能な GFRP 仮設歩道橋を採用した（表 1）。GFRP 橋は、米国では 500 橋以上の施工実績を有し、国内では京都府で事例がある¹⁾。当該橋梁は、全ての部材をボルトによる支圧接合としているため、架設および将来的な撤去とともに容易な構造となっている²⁾。

構造形式は一部材を小さくすることが可能なポニーラス橋とした。GFRP 材料を使用することで、橋梁部材の重量は 30kg 以下とし、これにより人力架設を可能とした（図 2）。なお部材が現場に搬入されてから約 3 週間で架設が完了した³⁾。

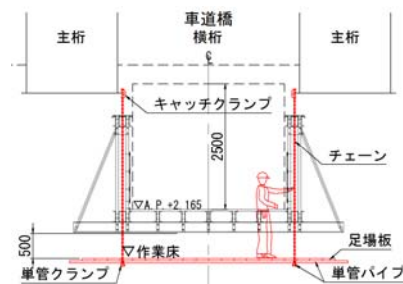


図 2 架設要領

GFRP 材料の成形法は、各種ある中で引抜き成形法を採用している。本成形法は、大きな部材断面の製造はできないが、小規模でかつ一定断面の部材が比較的安価に大量生産できる¹⁾。

当該仮橋は、「橋長：24.0m、桁長：23.940m、有効幅員：3.0m、斜角：90°、縦断勾配・横断勾配：LEVEL、活荷重：群衆荷重、主要材料：GFRP」であり、GFRP を採用した橋梁の事例では、国内最長の橋梁である。図 3 に側面図を示す。

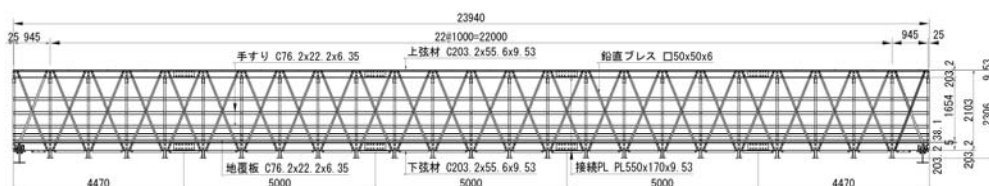


図 3 側面図

5. 供用後の状況

GFRP の劣化因子は、紫外線、及び水である¹⁾。当該橋梁は車道橋の直下に架設されているため、紫外線及び雨水の影響は小さい。よって、供用から 3 年 6 ヶ月（平成 29 年 3 月現在）経過した現在、目視で確認した状況では変状等はない（写真 3・写真 4）。



写真 3 仮橋橋面



写真 4 仮橋側面

また、架設した翌年に加速度計を設置し、設計値との比較が行われている²⁾。設計時の骨組み解析より得られた鉛直方向の固有振動数は 4.85Hz、実測値の一次卓越振動数は 4.65Hz（比率 0.96）であり概ね同じ結果が得られており、設計通りに施工されたと言える。

6. まとめ

GFRP 橋を使用した橋梁は、我が国において数例の施工実績のみである。当該事例のように、仮橋として用いるにはあまりにも高価であるが、本設橋として工期および施工条件に制約がある場合、また山間部に設ける歩道橋として、適用可能性があると考えられる。

参考文献 1) 土木学会：FRP 歩道橋設計・施工指針（案） 2010

2) 熊田哲規、須田浩司：GFRP 引抜き成形材料の橋梁への適用 59th FRP CON-EX 2014

3) 小川典男、竹内秀樹：FRP 橋の施工管理について 日建経会員技術フォーラム 2014