

FRP 製車両用通路の設計とモニタリング

パシフィックコンサルタンツ株式会社 正会員 ○小沼恵太郎
 日本エフ・アール・ピー株式会社 正会員 西田 雅之
 日本エフ・アール・ピー株式会社 正会員 江口 修二
 パシフィックコンサルタンツ株式会社 正会員 川越 厚司

1. 目的

近年、我が国において土木構造物の維持管理への関心が高まり、関連技術の開発や周辺分野からの技術導入が進められている。そのなかで、従来の鋼やコンクリートと比較して強度、重量、耐久性等の面で期待されるFRP（ガラス繊維強化プラスチック）の土木構造物への適用が挙げられる。そこで、その基礎的な知見の取得を目的とし、FRP製の車両用通路を設計・製作したので、架設後のモニタリングの経過と併せて紹介する。

2. 設計及び製作

本車両用通路は、長さ方向 6.0m、横方向 3.0m で、日本エフ・アール・ピー熊本工場内に建設した掘込式の鉄筋コンクリート製桁を覆うように計画された。構造形式としては、FRP製の床版（覆工板及びグレーチング）を同じくFRP製のH型桁で支持し、ゴム製支承を介して架設される。

設計荷重のうち活荷重について、工場内で製品や資機材の搬送用トラックが通行することから、現行道路橋示方書で規定されるB活荷重（T荷重）を採用した。また、設計は許容応力度法により行い、主桁に使用するFRPは引き抜き成形材（曲げ強度：100N/mm²）に対して、他のFRP製品を参考に、安全率として5.0を見込んで許容応力度を設定した。なお、後述する供用中のモニタリングのために、路面の車輪走行線上の覆工板の間に、取り外しが容易で、設置したままでも桁下の目視が可能なグレーチングを配置した。

表-1 FRP 車両用通路概要

形式	FRP 製 H 型桁 (4 主桁)
構造長	6.00m
構造幅	3.0m
主桁	FRP 製 H 型桁
床版	FRP 製覆工板 FRP 製グレーチング
支承	ゴム製支承
下部構造	半重力式橋台
基礎構造	直接基礎
活荷重	道路橋示方書 B 活荷重 (T 荷重)

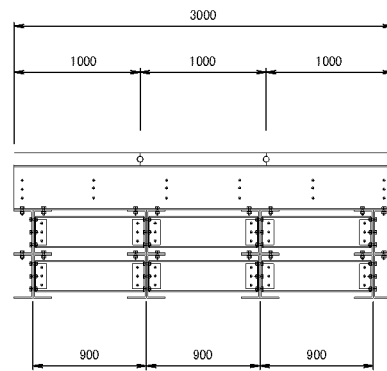


図-1 上部構造（標準断面）

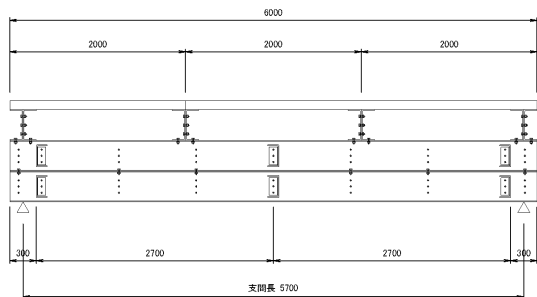


図-2 上部構造（側面）

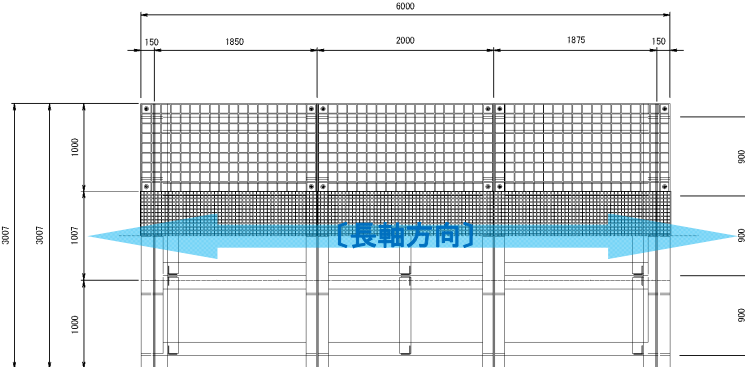


図-3 上部構造（平面）

キーワード FRP, 覆工板, 架台, 橋, 維持管理, モニタリング

連絡先 〒163-6018 東京都新宿区西新宿 6-8-1 パシフィックコンサルタンツ（株） TEL 03-5989-8300

3. モニタリング

FRP 製車両用通路の供用条件下での状態を観察するために、モニタリング計画を策定し、架設直後（2014 年 5 月）からモニタリングを継続している。表-2 に示すように、モニタリングの対象は構造全体とし、下表に示す項目について実施している。

表-2 モニタリング項目と時期

モニタリング時期	覆工板	架台	支承	下部構造, 他
月例	・路面外観 ・取付金具のゆるみ ・路面の傾斜	—	—	・遊間量 ・周辺地盤
6ヶ月毎 (夏季・冬季)	—	・外観(全体) ・外観(ボルト接合部) ・たわみ量(常時) ・たわみ量(上載時)	・外観 ・ゴム厚 ・桁下余裕高	・躯体表面性状

表-2 に示す月例及び6ヶ月毎のモニタリングの結果、いずれの対象においても外観上は劣化損傷がみられなかった。

また、4主桁のうち中央2桁（G2桁，G3桁）の端部における遊間量の経時変化を図-4に示す。観測期間内で最大 3mm（G3桁可動点）の変化が見られたものの、時間経過や気温変化との相関が見られるには至っていない。同じく中央2桁の支点部におけるゴム支承の厚さと桁下余裕高の計測結果と、それらの増減を表-3に示す。ここでも計測誤差範囲の増減しか認められていない。



〔路面全景〕

〔中央グレーチング撤去〕

〔主桁支点部〕

〔主桁連結部〕

写真-1 FRP 製車両用通路

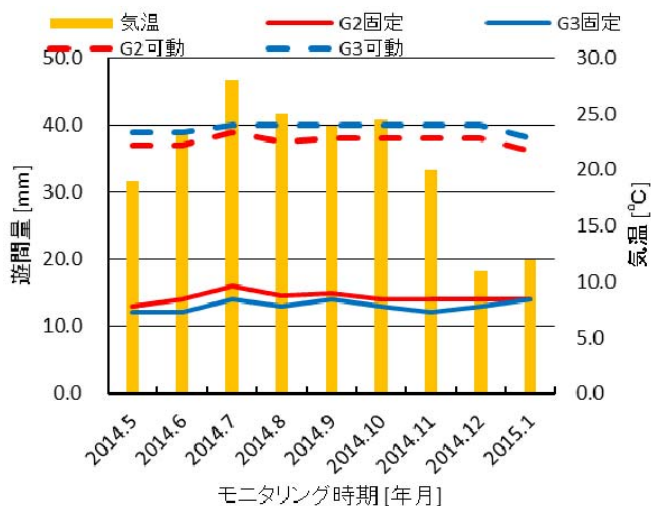


図-4 長軸方向遊間量の経時変化

表-3 支承ゴム厚及び桁下余裕高の経時変化

		2014.5	2014.11	増減
支承	G2桁固定	35.5	35.0	-0.5
ゴム	G3桁固定	36.0	35.0	-1.0
厚	G2桁可動	56.5	56.5	0.0
[mm]	G3桁可動	56.0	56.0	0.0
桁下	G2桁固定	82.0	82.0	0.0
余裕	G3桁固定	79.0	78.0	-1.0
高	G2桁可動	80.0	80.0	0.0
[mm]	G3桁可動	79.0	79.0	0.0

4. まとめ

床版及び主桁に FRP を採用し車両用通路を設計、製作した事例を紹介し、そのモニタリングの途中経過を報告した。まだ半年間ではあるものの、外観上の劣化損傷も無く、日常の車両用通路としての役割を果たしている。現在、FRP（ガラス繊維強化プラスチック）は、土木分野でも歩道橋、拡幅歩道、河川構造物（水門扉）等で採用され、なかには約 30 年が経過しているものもある。今後もモニタリングを継続し、更なる土木構造物への適用の広がり貢献できることを望む。なお、本 FRP 製車両用通路の設計及び製作は、「平成 24 年度ものづくり中小企業・小規模事業者試作開発等支援補助金」を受けて実施した。