

既設高架橋への GFRP 高欄取付方法の一考察

大鉄工業株式会社土木本部 正会員○山口 善 彰
 大鉄工業株式会社京都支店 若 林 貢
 株式会社日本コンポジット工業 栗 崎 智 之

1. はじめに

鉄道高架橋では施工性・経済性等からブロック高欄が採用されてきたが、経年劣化による目地切れやブロックの割れ等の変状が発生しており(写真-1)、ブロック高欄の改築が実施されている。取替工法は、H 形鋼支柱間に押出セメント成型板をはめ込む方法が採用されてきたが(写真-2)、材料重量が大きいことから施工費が占める割合が大きく、また指詰め等の労働災害リスクも大きいことが課題となっていた。そこで、材料の軽量化と施工性の向上を図るために GFRP パネルにより一体化された高欄が開発され採用されている(写真-3)。

本工法では、ブロック高欄撤去後の地覆上面の凹凸が GFRP 高欄本体に及ぼす影響が懸念される。本稿では、ブロック高欄撤去後の既設高架橋地覆に GFRP 高欄を取り付ける場合の、地覆凹凸が GFRP 高欄に与える影響を評価し、最適な取付方法の提案をする。



(写真-1)ブロック高欄変状事例



施工状況



高欄外観



外観(線路内側)



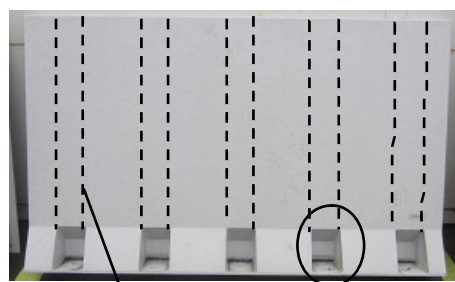
外観(線路外側)

(写真-2) 従来型高欄

(写真-3) GFRP 高欄

2. GFRP 高欄の構造

GFRP 高欄は表面の側板と側板をつなぐ内部縦リブで構成される中空構造であり、内部縦リブは取付ボルト部 1 箇所につき 2 本を有し、側板と内部縦リブは接着樹脂により付着されている(図-1)。

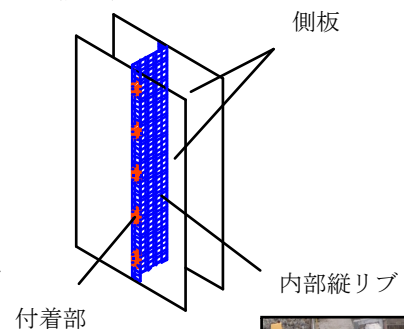


内部縦リブ

ボルト部



側板



側板

内部縦リブ

付着部

(図-1)GFRP 高欄内部構造

3. 地覆凹凸が GFRP 高欄に与える影響

既設ブロック高欄を撤去後の地覆表面には凹凸が残存している(写真-4)。GFRP 高欄への改築済高架橋において凹凸差を測定したところ 2mm であったことから、最大 3mm の高低差を設けて歪試験を実施した。



(写真-4)地覆凹凸状況

キーワード：GFRP 高欄、地覆凹凸、無収縮モルタル注入

連絡先：大阪市淀川区西中島 3-9-15 TEL06-6195-6134 Fax06-6195-6136 E-mail yo-yamaguchi@daitetsu.co.jp

(1)試験内容

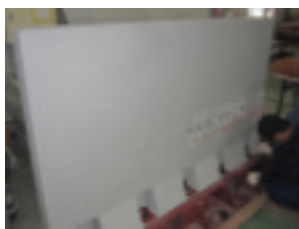
地覆凹凸を再現しボルト締付量と側板歪の関係を測定する。地覆凹凸パターンは中央部を凸とし端部をレベルとした。歪ゲージは2軸ゲージとし取付下部から500mm上部の位置に、内部縦リブとその中間位置にそれぞれ貼付した(図-2)。なお、番号の奇数は鉛直(縦)方向、偶数は水平(横)方向である。

(2)試験手順

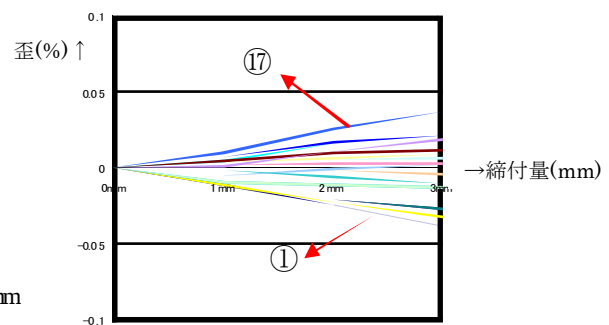
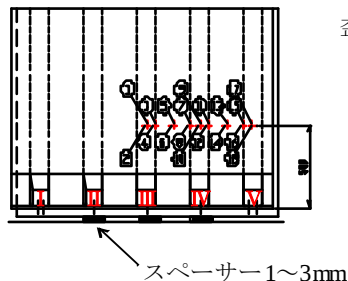
- STEP1 取付部Ⅱ, Ⅲ, Ⅳのボルトを締付 → 歪の記録
 STEP2 取付部Ⅰ, Ⅴボルトを1mm締付 → 歪の記録
 STEP3 取付部Ⅰ, Ⅴボルトを更に1mm締付(累計2mm) → 歪の記録
 STEP4 取付部Ⅰ, Ⅴボルトを更に1mm締付(累計3mm) → 歪の記録

(3)試験結果

結果は図-3に示すように、締付量と歪は比例関係にあり①及び①⑦(いずれも鉛直方向)における歪が最大となった。歪の大きさから地覆凹凸が3mm程度以下ならば実用上の問題は大きくないと考えられるが、長期的観点からいけば、凹凸の影響を回避可能な取付方法が望ましい。



(図-2)歪ゲージ貼付位置



(図-3)締付量と歪の関係

4. 取付方法の提案

従来はボルト部にゴムを敷設し取り付けていたが(写真-5)、この方法では GFRP 高欄に対する地覆凹凸の影響を回避できないことから、GFRP 高欄本体への影響が小さくかつ現場での施工性が良い取付方法を考案した。以下にその手順を示す(写真-6)。



(写真-5)従来の取付方法

- ①既設ブロック高欄撤去 → ②アンカー孔削孔 → ③アンカーボルト設置 → ④型枠兼用のゴム敷設
 → ⑤GFRP 高欄パネル仮固定 → ⑥無収縮モルタル注入 → ⑦ボルト全数の本締固定

この方法の場合、GFRP パネル下部と地覆面が密着するため本締後においても歪は生じないと考えられる。



(写真-6)提案する GFRP 高欄取付方法

5. おわりに

GFRP 高欄が本格導入されて4年が経過した。本研究では、ブロック高欄撤去後の地覆表面に凹凸が存在するという現場状況に着目し、取付方法に関する課題を検証した。その結果、ボルト部へゴムを敷設する方法では歪みが小さいものの発生することが判った。そこで、GFRP パネル下部が地覆面と密着する取付方法を考案した。

新材料の採用では、現状の検証→課題抽出→対策検討→知見展開の PDCA サイクルを確実に回すことが肝要である。そのことを念頭に今後も鉄道の安全・安定輸送を支える土木構造物のメンテナンスに尽力していきたい。

参考文献：湯浅康史他 鉄道高架橋における GFRP 高欄の強度特性について 土木学会第66回年次学術講演会 pp297-298