

F R P 防護板を用いた鋼桁間の腐食環境改善に関する研究

宮地エンジニアリング(株) 正会員 久保 圭吾, 亀子 学, 山下 修平
琉球大学 正会員 下里 哲弘, 有住 康則, 矢吹 哲哉

1. はじめに

鋼橋の耐久性損失の主な要因として、「鋼材の腐食」が挙げられる。多主桁においては、鋼桁下フランジおよび鋼桁間の部材に腐食の進行が見られやすい。これは、腐食促進因子である飛来塩分・排気ガス等が鋼桁に付着した場合、鋼桁下フランジおよび鋼桁間においては、雨水による洗浄効果が乏しい事が原因の1つであると考えられる。これに対して、鋼桁間に防護板を設置し擬似的な箱形状とすることで、腐食促進因子の鋼桁間への侵入を防ぐ対策例が紹介¹⁾²⁾されている。参考文献²⁾で提案されているFRP製の防護板は、歩行に十分な耐荷力と腐食に対する高い耐久性を有している。そのため、FRP防護板を採用することで図-2に示すようにLCCの削減および維持管理性能の飛躍的な向上に寄与するものと考えられる。本稿では、鋼桁間にFRP防護板を設置した橋梁における、鋼桁間の環境調査の報告及び今後の展望について述べる。

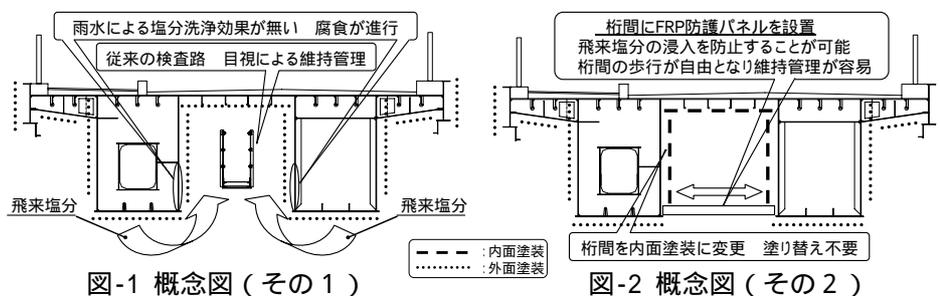


写真-1 FRP 防護板設置状況

2. FRP 防護板内・外面の環境調査

FRP 防護板を採用した橋梁は、沖縄県中部に位置する国頭郡恩納村に新設された「沖縄科学技術大学院大学」キャンパス内に位置している。架橋地点は海岸線より約700mの丘陵地帯に位置しており、桁下から飛来塩分の進入を受けやすい環境と言える。構造形式は単純2主鋼床版箱桁橋の塗装仕様(C-5系)であり、平成22年10月に架設されている。

FRP 防護板は図-3に示すように、主桁の下フランジにスタッドを溶接し設置する構造としており、接合部からの飛来塩分の流入を防止するため、下フランジとFRP防護板間にはシールスポンジを敷設している。

当該橋梁の環境調査は平成23年4月より開始している。調査項目としては(1)「ガーゼ法を用いた飛来塩分量の測定」(2)「温湿度計を用いた環境調査」(3)「軽量小型の耐鋼性鋼板センサーによる錆速度計測」を行っている。各々の計測機器はFRP防護板内及び鋼桁内・外にも設置して、FRP防護板内の環境改善効果について比較検証を行っている。

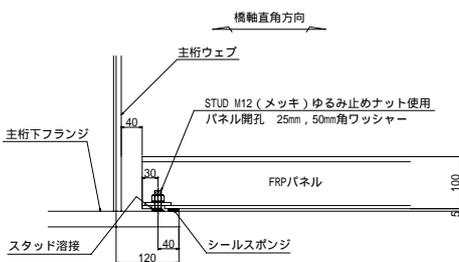


図-3 FRP 防護板接合部の構造



写真-2 鋼桁間の機器設置状況



写真-3 鋼桁内の機器設置状況

キーワード FRP 防護板の内面、外面の環境(温湿度、塩分、腐食速度)、台風来襲時の状況(内部の塩分、構造安定性)

連絡先 〒290-8580 千葉県市原市八幡海岸通3番地 宮地エンジニアリング(株) E-MAIL:yamashita.shuhei@miyaji-eng.co.jp

3. 環境調査結果

図-3 に毎月の飛来塩分量の測定結果を示す。当初,FRP 防護板については鋼桁間のみ設置を行っており,桁端部から飛来塩分が侵入できる状況であった。そのため,端部 0m 地点においては毎月 0.020mdd 程度の飛来塩分量が測定されていた。8 月期以降は桁端部をブルーシートで覆った状態で測定を行っており,端部 0m 地点においても 0.004mdd 程度に飛来塩分量が抑えられている。鋼桁内でも同程度に飛来塩分量が測定されていることから,接合部等からの飛来塩分の流入は十分に防止されていると考えられる。

また,測定期間中においては,最大瞬間風速 50m/s を超える大型の台風が,6 月~9 月にかけて架橋地点に数回接近している。台風通過後の 10 月期以降も遮断内飛来塩分量は,0.004mdd~0.005mdd と台風通過前と同程度の値を示していることから,台風時の飛来塩分の遮断性についても十分な性能を示している。そのことから,台風通過時の風荷重に対しても FRP 防護板接合部の性能は確保されるものと考えられる。

図-4,5 に温湿度の計測結果,および図-6 に計測した温湿度から算出した毎月の濡れ時間割合を示す。FRP 防護板内と鋼桁内での環境を比較した場合,FRP 防護板内の方が気温は高く,濡れ時間割合は鋼桁内に比べ低いことが分かる。これは,鋼と比較して FRP の熱伝導率は低く,FRP 防護板内の環境が安定しているためであると考えられる。

耐鋼性鋼板センサーによる錆速度計測については,今後所定の設置期間が経過した後に,参考文献 4) 等)に示される腐食量の経年予測式を用いて FRP 防護板内の腐食環境評価を行うこととする。

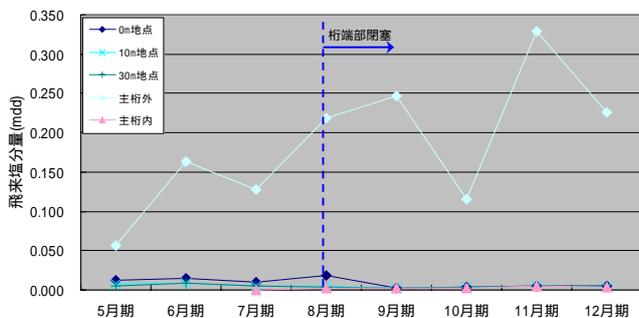


図-3 飛来塩分量

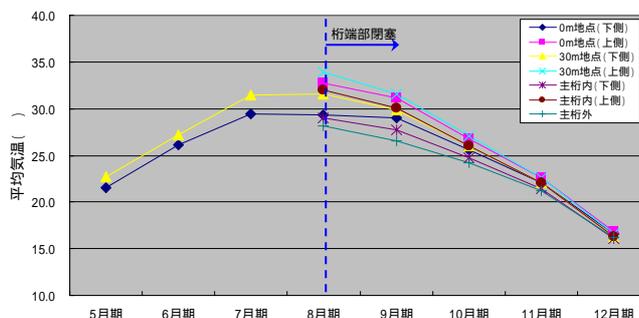


図-4 平均温度

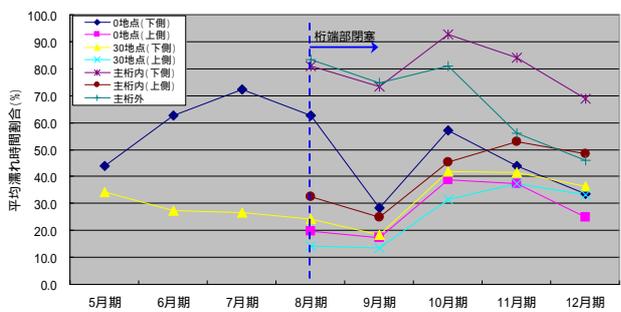


図-6 濡れ時間割合

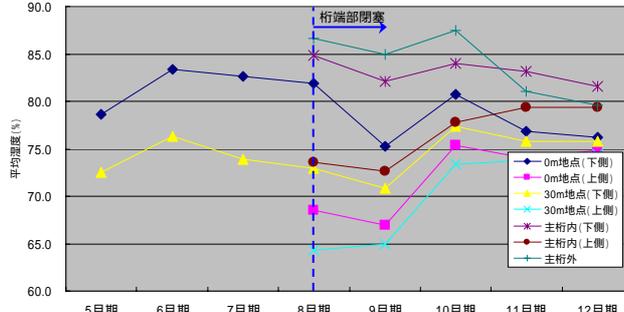


図-5 平均湿度

4. まとめ

FRP 防護板で鋼桁間および端部を塞ぐことで,飛来塩分の鋼桁間への流入を適切に防ぐとともに,腐食環境の改善にも有効であることが確認された。今後は耐鋼性鋼板センサーの暴露試験結果により FRP パネル内の腐食環境を定量的に評価していく。

また,FRP 防護板は作業者が歩行する上で十分な耐荷力を有していることから,耐荷力実験等により接合部の強度評価を定量的に行い,更なる構造改善へ向けて検討を行っていく。

【参考文献】

- 1) 沖縄総合事務局開発建設部・沖縄県土木建築部監修:沖縄地区鋼橋塗装マニュアル,2008.8
- 2) 山下,下里,有住:F R P 防護板を用いた防食技術,第1回土木学会西部支部沖縄会 技術研究発表会概要集,2011.11
- 3) 久保,古谷,能登:F R P 合成床版の紹介,宮地技報 No20,pp.23-28,2005.3
- 4) 社)日本鋼構造協会 鋼橋性能向上研究委員会・耐鋼性鋼橋梁部会:耐鋼性鋼橋梁の可能性と新しい技術,2006.10