

2020年度阪神高速研究助成(若手研究者助成) 研究概要書

申請者	所属 横浜国立大学 職名 准教授	フリガナ 氏名 たむら ひろし 田村 洋
共同研究者	所属 職名	
連絡先	所属 職名	
	住所 〒240-8501 神奈川県横浜市保土ヶ谷区 9-5 S7-⑤ 610 号室 電話 045-339-4255	
研究課題名	橋りょう鋼部材 FRP 補強部の疲労耐久性に関する実験的検討	
研究結果	<p>本研究では道路橋鋼桁端部を対象に腐食損傷の性能回復のために施工され繰返し交通荷重を受ける FRP 補修部を対象に、疲労耐久性と疲労終局状態、および施工精度のばらつきが疲労耐久性や終局状態に及ぼす状態を明らかにすることとする。</p> <p>まず、標準的な 3 橋の桁橋を対象とした有限要素解析結果に基づき、桁端部に発生する変形状態と応力状態を示した。変形状態としては、下フランジ付近ではウェブに曲げ変形が生じており、腐食により減肉が生じると曲げ変形が増大するが、FRP 補修により減肉前と同等の曲げ変形に抑えられることを示す結果が得られた。応力状態としては、ウェブの下フランジ付近に高い圧縮応力が生じており、FRP 補修を行うことでこの場所の鋼材表面の応力分布は減肉前と同様には戻らないものの、ピーク応力は減肉前と同レベルに抑えられることを示す結果が得られた。</p> <p>つぎに、上記解析で得られた鋼桁端部の応力状態を再現するためのコンパクト供試体とその載荷方法について、要求性能とそれを実現するための工夫について言及した。また、コンパクト供試体の載荷状態の再現解析から、鋼桁端部の載荷モードの再現状況について述べた。</p> <p>そして、開発したコンパクト供試体とその載荷方法に基づく、熱特性実験、クリープ実験、疲労実験とそれら結果について述べた。熱特性では温度変化に伴う CFRP 上のひずみ計測値の変動範囲を把握した。クリープ実験ではひずみゲージに起因するクリープ変形がおよそ 2 日で収束したとみなせることを確認した。疲労実験では、表・1 と図・1 に示すように、R 部で様々な損傷が確認された。いずれも 150 万回以上の高サイクルの付与後であったが、R 部の施工不良によると考えられる損傷も確認されたこ</p>	

とから、R部の施工品質の確保が重要であるといえる。

本研究では、標準的な道路橋鋼桁端部を想定し4体の供試体を用いて検討を行ったが、実構造物には様々な部位にFRP補修・補強がなされている。また施工品質のばらつきも大きいことが想定されることから、今後、様々な部位を想定した実験的検討を重ね、FRP補修部・補強部の疲労耐久性を確認することが望ましいと考えられる。

表-1 疲労実験の結果

供試体名	発見された損傷	損傷が発見された時点	最終サイクル
DL-1	R部の高伸度弾性パテ材位置における剥離	150万サイクル付与後	220万サイクル
DL-2	R部の鋼材との界面の剥離、鋼材の面外変形、CFRPの亀裂損傷	271万サイクル付与後	271万サイクル
D-1	R部の高伸度弾性パテ材位置におけるくぼみ	300万サイクル付与後	400万サイクル
D-2	R部の高伸度弾性パテ材位置における剥離	218万サイクル付与後	300万サイクル

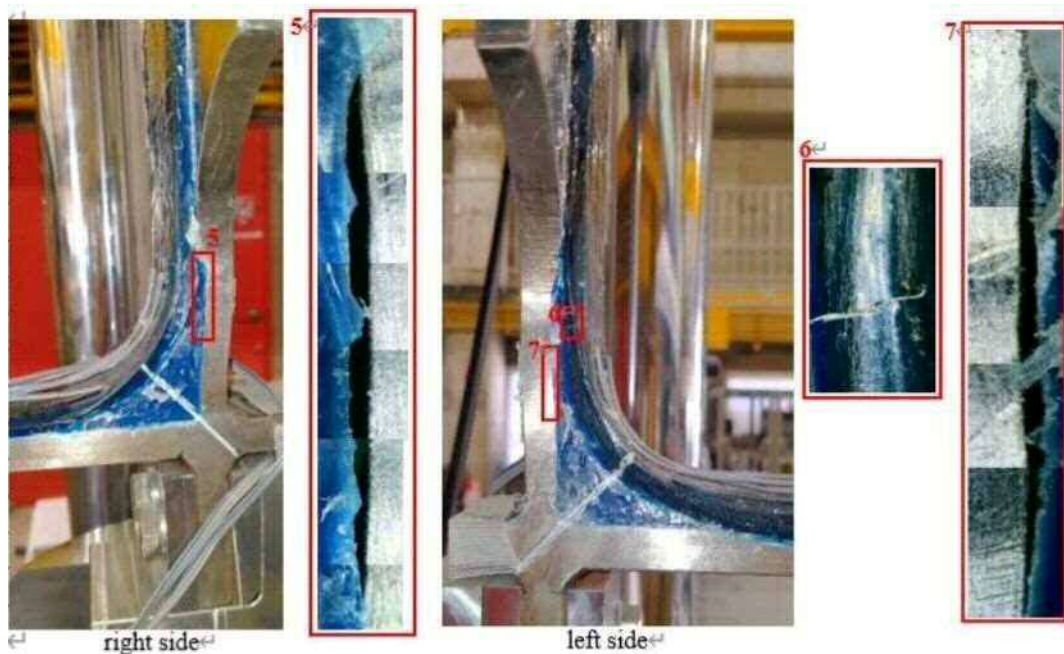


図-1 疲労実験で再現された損傷（供試体 LD-2, 271 万サイクル载荷時点）