

トラス橋下弦材格点ガセットプレート腐食部の CFRP による補修工法に関する実験研究（その 2）

高速道路総合技術研究所 正会員 ○原田拓也，長谷俊彦
ものづくり大学 正会員 大垣賀津雄，学生会員 下前 照
長岡技術科学大学 正会員 宮下剛，学生会員 Vinh PHAM
長野工業高等専門学校 正会員 奥山雄介
日鉄ケミカル&マテリアル 正会員 秀熊佑哉，西野晶拡

1. はじめに

近年，腐食による鋼トラス橋の損傷が問題となっている．筆者らは，腐食した格点ガセットプレート部の強度を改善させるために，炭素繊維強化プラスチック（以下 CFRP と呼ぶ）を貼付け¹⁾，その補修効果を載荷実験により確認²⁾している．本稿では，CFRP の定着長を変化させた載荷実験を行い，既往の研究で提案されている低減係数³⁾に応じた補修効果を確認した．

2. 実験概要

実験装置の最大荷重が(3,000kN)と限られているため，図 1a)に示すようなリンクフレーム形式の載荷方法で実験を行うものとした．腐食の模擬を図 b)に示す通り，ガセットプレートと下弦材上フランジを接合する箇所
に高さ 25mm，幅 1.5mm の溝部(以下ザグリと呼ぶ)を切除することにより表現した．CFRP の貼付け範囲はこれまで実施した試験結果を踏まえ，同図 c)に示すように斜材下端部を含めた範囲とし，弦材側は各斜材軸方向に腐食部を挟んで同じ長さの定着長を確保した．CFRP の積層数は，各斜材軸方向に 4 層をガセットの内側・外側にそれぞれ貼り付けており，定着長に応じたポリウレアパテ材による応力低減を考慮した鋼換算板厚は表 1 に示すとおりである．ここで，低減を考慮する場合の定着長は，斜材軸中心での定着長とした．

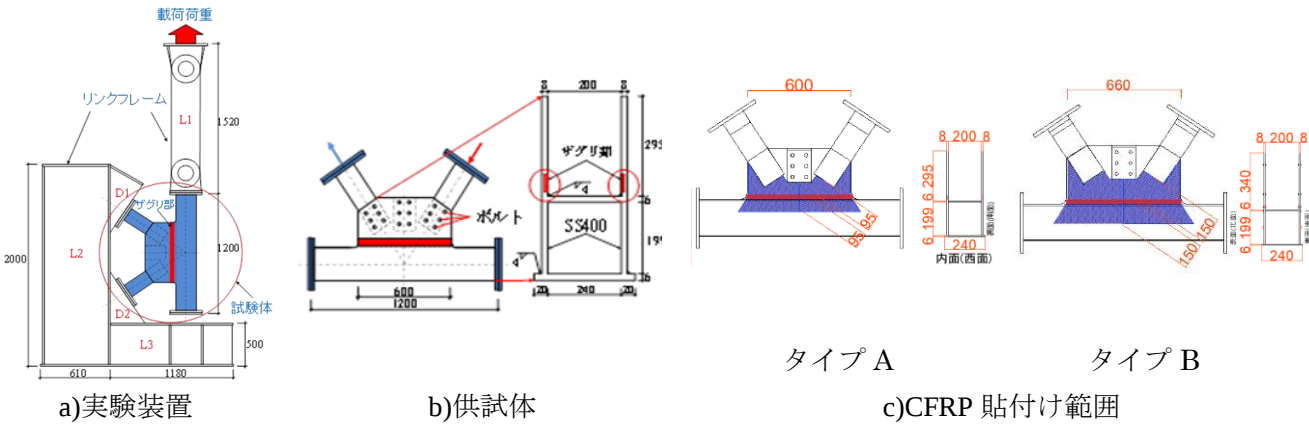


図 1 実験方法

表 1 実験供試体パラメータと実験結果

供試体	腐食の有無	CFRPの有無	CFRP定着長	CFRP鋼換算板厚	最大荷重kN	ザグリ部降伏荷重kN	降伏荷重のNに対する比率
AN	無	無	—	—	1710	848	—
A1	有	無	—	—	1704	684	81%
A2	有	有	95mm	0.95mm	1752	883	104%
BN	無	無	—	—	1503	819	—
B1	有	無	—	—	1593	711	81%
B2	有	有	150mm	1.72mm	1629	1006	123%

キーワード CFRP シート, トラス, 格点, 腐食, 補修
連絡先 〒194-8508 東京都町田市忠生 1-4-1 TEL042-791-1943

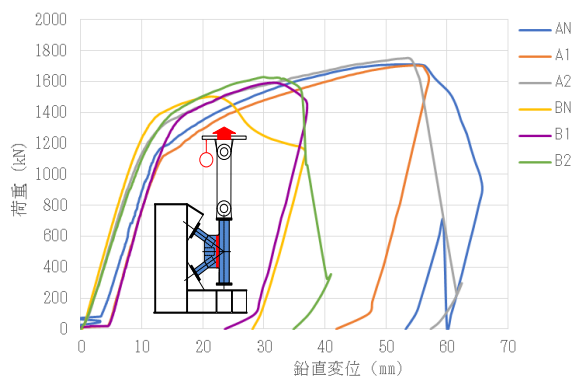


図2 荷重-鉛直変位



図3 試験後の供試体 (B2)



AN



A2



BN



B2

図4 試験後の圧縮側面外変形

3. 実験結果および考察

実験結果の荷重-鉛直変位の関係を図2に、ザグリ部の降伏荷重等の結果は表1に示す。ザグリ 1.5mm に対して 0.95mm 相当の CFRP 補修した A シリーズは、最大・降伏荷重ともに健全供試体と同等以上となり、降伏荷重については 104% の回復であった。CFRP の定着長による低減係数を考慮した鋼換算総板厚は 93% 相当である。ザグリ量相当の CFRP 補修した B シリーズについても健全供試体以上の荷重回復を示し、降伏荷重で 123% の回復であり、低減係数を考慮した設計によって健全レベル以上に回復することが確認された。

実験後の供試体の面外変形を図4に示す。健全供試体 AN, BN においては、圧縮側のガセットの自由端部で座屈による面外変形が生じている。一方、CFRP 補修した A2, B2 では、自由端部まで CFRP を貼付けることによってガセットの座屈を抑制するとともに、ザグリ部においても板厚減少による座屈変形が見られなかった。

4. まとめ

本研究での実験結果から得られた知見を以下に示す。

- (1) 腐食劣化した格点ガセットプレート部において CFRP シートを両面で自由端部まで施工した補修工法により腐食部の座屈を抑制し、耐荷力及び降伏荷重を増加させることができた。
- (2) CFRP シートの積層数は、定着長に応じた低減係数を考慮することで、弾性域での補修効果も確保できる。

今後、得られた知見をとりまとめ、設計・施工方法を取りまとめる予定である。

【参考文献】

- 1) 土木学会：土木学会：FRP 接着による構造物の補修・補強指針(案)，複合構造シリーズ 09：2018.7
- 2) 原田拓也，長谷俊彦，大垣賀津雄，VinhPHAM，奥山雄介，秀熊佑哉，西野晶弘：トラス橋下弦材格点ガセットプレート腐食部の CFRP による補修工法に関する実験研究，土木学会第 74 回年次学術講演会，2019
- 3) 宮下剛，若林大，秀熊佑哉，小林朗，小出宜央，堀本歴，長井正嗣：高伸度弾性パテ材を用いた炭素繊維シート接着による鋼橋軸力部材の補修，土木学会論文集 A1 (構造・地震工学)，Vol.71, No.5, pp.II_23 - II_38, 2015