

絶縁材を有するCFRP接着工法の補強効果について

ショーボンド建設 補修工学研究所 正会員 ○安東 祐樹 正会員 山下 幸生
正会員 山縣 琢己 正会員 佐野 正

1. はじめに

近年、塩害環境下にあるコンクリート構造物の補修対策として、鋼材の腐食を防ぐ電気防食工法が採用される場合がある。しかし、構造物の耐荷力が低下している場合には、電気防食工法と併せて補強を行なう必要もあり、炭素繊維（以下CF）シートによる接着工法（以下CFRP接着工法）もその一例である。CFRP接着工法は、CFシートにエポキシ樹脂を含浸して接着を行なうため、CFへの電氣的短絡の危険は少ないと考えられるが、絶縁をより確実にするため、コンクリート面とCFRP接着面の間にガラス繊維（以下GF）シートを配して絶縁を行なう方法を考案した。本論では、絶縁材を有する場合のCFRP接着工法の補強効果を実験的に確認した結果について述べる。

2. 実験概要

図-1に実験供試体の形状、図-2に接着層の詳細図、表-1に供試体の諸元、表-2に使用材料の物性をそれぞれ示す。供試体は、基準供試体を含め2種類とした。No.1は基準供試体とし、通常のCFRP接着工法により補強したRCはりである。No.2は、補強材にCFシートのコンクリート接着面側にGFシートを予め重ね合わせた2層構造のシートを使用したRCはりである。ただし、使用したCFシート自体の目付量、引張弾性係数はNo.1と同等である。接着範囲は、両供試体とも幅250mm×長さ1500mmとし、長手方向に1層接着をした。

試験はスパン中央1点の静的載荷とし、測定項目は、荷重、スパン中央の変位および鉄筋・補強材のひずみ、ひび割れ発生状況、破壊形態とした。

表-1 供試体の種類

供試体	補強材の種類	介在物	備 考
No.1	CFシート 300g/m ² 目付	—	基準供試体
No.2		GFシート 108g/m ² 目付 (平織)	GFとCFから構成される2層構造シート

表-2 使用材料物性値 (単位 N/mm²)

材 料	弾性係数	圧縮強度	引張強度	降伏強度	備 考
コンクリート	2.80×10^4	37	2.6	—	
鉄 筋	1.73×10^5	—	—	344	SD295, D10
No.1用CFRP	2.59×10^5	—	4480	—	CF
No.2用CFRP	2.47×10^5	—	4257	—	CF+GF

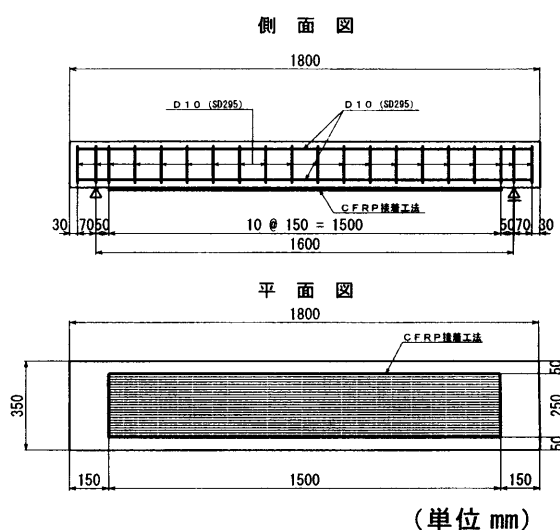


図-1 供試体形状図

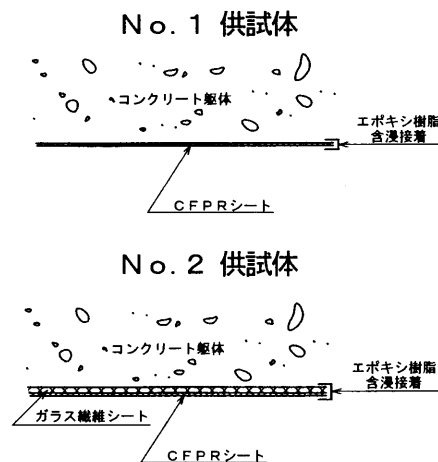


図-2 各供試体接着層詳細図

キーワード：CFRP 接着工法，補強，絶縁材，ガラス繊維

連絡先：〒305-0003 茨城県つくば市桜 1-17 TEL 029-857-8101 FAX 029-857-8120

3. 実験結果

各供試体における試験結果を表-3 に示す。試験は、両供試体とも荷重 15kN 前後でひび割れが発生し、荷重 70kN 付近で最大荷重を示し、その後スパン中央で補強材のはく離が開始し荷重が低下した。荷重低下以降は、両供試体ともスパン中央の補強材のはく離が接着端部まで徐々に進行し、補強材が完全にはく離して終局に達した。表-3 より、ひび割れ発生荷重および最大荷重に若干の差異は見られるものの、補強材のはく離まで両供試体ともほぼ同様の破壊傾向を示した。

図-3 に示すスパン中央部の荷重－変位の関係では、最大荷重を示すまで、両供試体ともほぼ同様の傾向を示している。ちなみに最大荷重時の変位は、No.1 で 11.64mm、No.2 で 12.81mm であった。

つぎに、図-4 に示すスパン中央部の鉄筋の荷重－ひずみの関係では、両供試体とも鉄筋が降伏するまで同様の傾向を示している。図より、荷重 20kN 付近でひずみが増加し、荷重 47kN 前後で鉄筋が降伏していることが確認できる。ただし、鉄筋が降伏した 2000×10^{-6} 以降での挙動は、No.1 にひずみの停留が見られる。同図に、RC はり計算により求めた全断面有効時および引張無視時の鉄筋ひずみの計算値を記している。これらの計算値と実測値を比較すると、両供試体とも同様の傾きであり、GF の存在が補強効果に影響を及ぼさないことがわかる。また、図-5 に示すスパン中央部の補強材の荷重－ひずみの関係では、各供試体にも若干のバラツキは見られるものの、ほぼ同様であった。

4. まとめ

今回の実験結果より、得られた知見を以下に述べる。

- (1)破壊形態は、両供試体とも補強材のはく離であった。
- (2)ひび割れ発生荷重、鉄筋降伏荷重および最大荷重、両供試体とも同等であることから、絶縁材である GF が補強効果に影響を及ぼさなかった。
- (3)絶縁材として GF を有する場合でも、通常の RC 計算により補強後の断面剛性を推定することができる。

今回の検討では、CFRP 接着工法の接着層に絶縁材として GF を有する場合の補強効果について検討を行った。今後は、この絶縁材の電気防食工法に対する絶縁効果について検証を行なって行きたいと考える。

表-3 試験結果

項 目	No.1	No.2
ひび割れ発生荷重	18 kN	14 kN
鉄筋降伏荷重	47 kN	47 kN
最大荷重	71 kN	75 kN
破壊形態	補強材はく離	補強材はく離

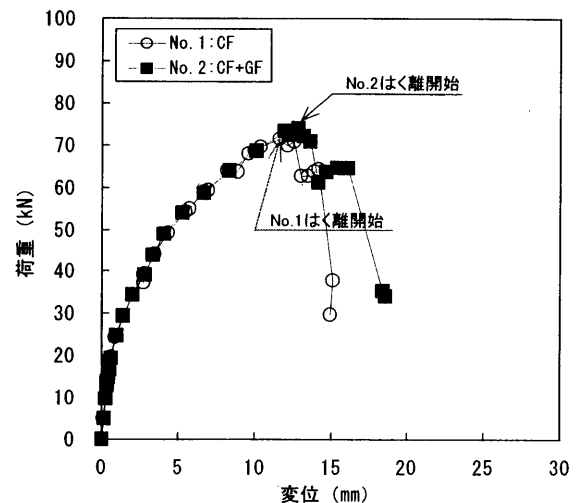


図-3 荷重－変位の関係

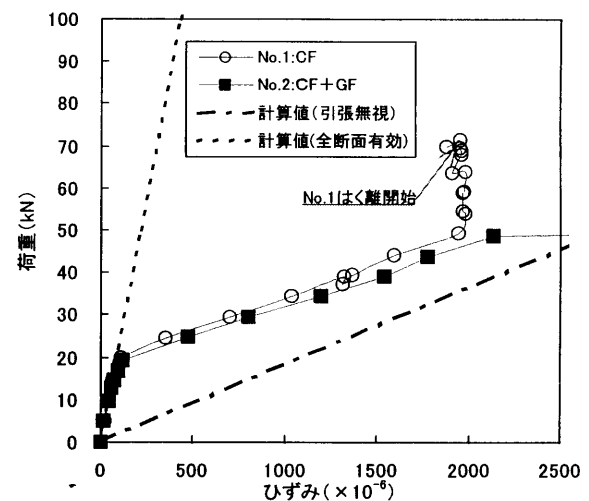


図-4 鉄筋の荷重－ひずみの関係

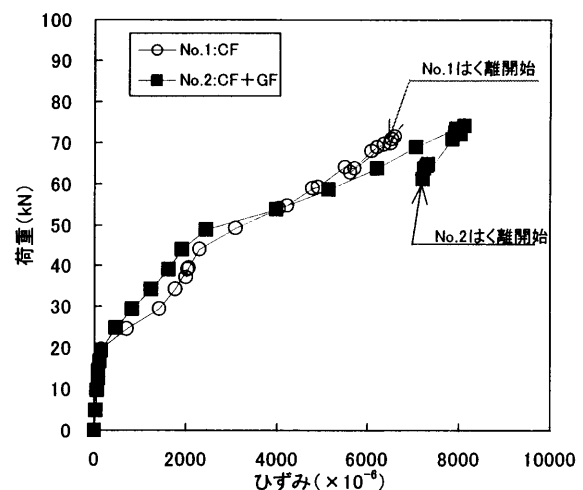


図-5 補強材の荷重－ひずみの関係