コンクリートの目標強度 増厚量

450

単位:mm

継手部を有する連続繊維補強材による RC はりの下面増厚補強効果

群馬大学大学院	学生会員	小田切	芳春
群馬大学工学部	フェロー	辻	幸和
前橋工科大学	正会員	岡村	雄樹
日鉄コンポジット(株)	正会員	小林	朗

1. はじめに

現在、我が国の RC 構造物には、高度経済成長期に建設されたものが多く、性能が低下している構造物も 見られる。本研究では、道路橋の床版を対象とした下面増厚補強工法として、格子形状の炭素繊維の連続繊 維補強材(以下、CFRP)を使用する場合の基礎研究を報告するものである。すなわち、CFRP には分割型で継 手部を有する CFRP と一体型で継手部が無い CFRP の2種類を使用して、静的載荷試験および定点繰返し載 荷試験を行い、その力学的性状と疲労性状の結果を、さらに、コンクリートの強度の大小、CFRP のかぶり の有無についても検討した結果をそれぞれ報告する。

2. 実験概要

2.1 試験体の作製

高さ 199mm、幅 500mm、長さ 2400mm の RC はりを作製し、劣化を想定して RC はりに載荷を行った。RC はりの引張側 に曲げひび割れを発生させ、引張鉄筋の 応力度が 300N/mm²となるまで漸増載荷 を行った。その後、この劣化 RC はりに CFRP を設置し、ポリマーセメントモル タルにより吹付け下面増厚補強工法を施

し試験体とした。表-1に試験体の種類を示す。また、 図-1に継手部を有する CFRP の設置位置を示す。

2. 2 載荷方法

いては、荷重は上限値が 51kN、
下限値が 2kN で、載荷速度は
2Hz で合計 200 万回行った。



15@100=1500

3. 実験結果

3. 1 最大荷重

図-3 に各試験体の最大荷重を示す。すべての試験体において、計算値を下回る荷重で破壊に至った。す べての試験体において、コンクリートの圧縮縁が圧壊する以前に変位の増加量が大きくなり荷重が増加しな くなった時点で、試験機の安全性を考慮し載荷を終了したためと考えられる。また、すべての試験体が、無 キーワード 連続繊維補強材、吹付け下面増厚補強工法、継手補強材、疲労性状、コンクリートの強度 連絡先 〒376-8515 桐生市天神町 1-5-1 群馬大学工学部建設工学科 TEL0277-30-1613 FAX0277-30-1601

200

表-1 試験体の種類

-. .

継手の

450

1640

図-2 試験体の形状寸法および載荷方法

武尚失1 平	戦的万法	有無	1711-	(N/mm^2)	(mm)
H20-無	定点繰返し載荷	無し	M-8(8 個)	20	22
H10 -無	定点繰返し載荷	無し	M-8(8 個)	10	22
S10-無	静的載荷	無し	M-8(8 個)	10	22
S20-有0	静的載荷	有り	M-8(12個)	20	7
H20-有	定点繰返し載荷	有り	M-8(12個)	20	22
S20-有	静的載荷	有り	M-8(12個)	20	22
				Ę	

補強を超える荷重で破壊に至り、試験体の種類に関係なく CFRP の補強効果は得られた。

載荷方法のみが異なる試験体 H10-無と試験体 S10-無、試験体 H20-有と試験体 S20-有をそれぞれ比較する と、最大荷重はほとんど等しい。200万回の繰返し載荷を受けても、その後の最大荷重には、ほとんど低下

が生じないことが確認できた。CFRP の継手部の有無のみが異なる 試験体 H20-無と試験体 H20-有を比較すると、試験体 H20-有は、試 験体 H20-無に対して、最大荷重が約3割小さかった。継手部を有す る試験体は、継手部の無い試験体に対して、CFRP が疲労による損 傷を受けやすいと考えられる。コンクリートの強度のみが異なる試 験体 H20-無と試験体 H10-無を比較して、試験体 H10-無は、試験体 H20-無に対して、最大荷重が約3割小さかった。また、増厚量のみ が異なる試験体 S20-有0と試験体 S20-有を比較して、CFRP のかぶ りが 0mm の試験体 S20-有0は、試験体 S20-有に対して、最大荷重 が約3割小さかった。CFRP のかぶりがないと、最大荷重が低くな ることが確認できた。

3.2 補強材のひずみ分布

図-4 に定点繰返し載荷試験を行ったコンクリートの目標強度が 20N/mm²の試験体における CFRP のひずみとひずみゲージの位置の 関係を示す。図において、ゲージの位置 0mm は試験体中央を示し、 ゲージの位置-250mm からゲージの位置 250mm は等曲げモーメント 区間を示す。各 CFRP のひずみは、計算値で鉄筋の応力度が 140N/mm²となる荷重が 51kN におけるそれぞれ 3 箇所に貼付したゲ ージの実測値の平均値である。

継手補強材の有無のみが異なる試験体 H20-無と試験体 H20-有を 比較すると、試験体 H20-有は、初回から繰返し載荷が 200 万回後に かけて、試験体 H20-無と比較して、補強材のひずみの増加が少し大 きかった。このことは、継手の有る補強材は、継手の無い補強材に 対して、補強材が疲労の損傷を受けやすいことを示している。なお、 繰返し載荷が 200 万回後において、試験体 H20-無および H20-有の 補強材のひずみはほぼ等しくて、それらは計算値を下回っていた。



継手部を有する CFRP による下面増厚補強工法の実験結果について検討を行い、以下のことがいえる。

- (1) CFRP により下面増厚補強工法を施した RC はりは、道路橋示方書に示されている RC 床版の鉄筋応力度の許容値が 140N/mm²となる 51kN を上限荷重として繰返し載荷を行った後も、十分な耐疲労性状を示している。
- (2) 継手部を有する試験体は、継手部が無い試験体に対して、最大荷重が低く、CFRP が疲労による損傷を受けやすい傾向を示した。
- (3) CFRP による下面増厚補強工法を施した RC はりの耐疲労性状は、コンクリートの強度が低いと小さい。
- (4) CFRP による下面増厚補強工法を施した RC はりの最大荷重は、コンクリートの強度の大小および補強材のかぶりの有無による影響が大きい。

本研究は、FRP グリッド工法研究会の研究開発の一環として実施したものである。



