

継手部を有する連続繊維補強材による下面増厚補強 R C 床版のひび割れ発生性状

前橋工科大学 学生員 ○青木 宏明 正員 岡村 雄樹 正員 舌間 孝一郎
群馬大学 フェロー 辻 幸和 日鉄コンポジット(株) 正員 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、補修・補強対策がなされている。補修・補強対策のなされた RC 構造物の劣化診断を行う場合に、ひび割れ発生性状は有用な情報を与えてくれる。ここでは、道路橋床版の補強を目的に、格子状の炭素繊維の連続繊維補強材（以下 CFRP）で下面増厚した場合の、補強前と補強後のひび割れ発生性状について検討した結果を報告する。なお、RC 床版に CFRP で下面増厚補強した補強効果については、十分な補強効果があることが明らかとなっている¹⁾。

2. 実験概要

2.1 試験体の作成

試験体は高さ 200mm、幅 500mm、長さ 2400mm である。鉄筋を引張側に SD295D13 を 5 本、圧縮側に SD295D10 を 5 本、スターラップに SD295D6 を等モーメント区間に 50mm 間隔で、せん断スパンには 100mm 間隔で配置した RC はりを作成し、劣化を想定し载荷を行った。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/mm^2 となるまで漸増载荷を行った。その後、RC はりに CFRP を設置し、吹付け下面増厚補強工法を施し試験体とした。本研究で利用した補強材は、高弾性カーボンを樹脂で固めた CFRP を格子状にしたものである。図-1 に継手部を有する CFRP の配置位置を示す。また、図-2 に補強材として用いた CFRP の性質を示す。また、表-1 に試験体の種類を示す。

2.2 载荷方法

载荷方法は、等曲げモーメント区間 500mm、支点間 2000mm の 2 点集中载荷とした。定点繰返し载荷試験

は、载荷速度を 2.0Hz で荷重上限値を 51kN、下限値を 2 kN として行った。上限荷重は、RC 床版の鉄筋応力度の

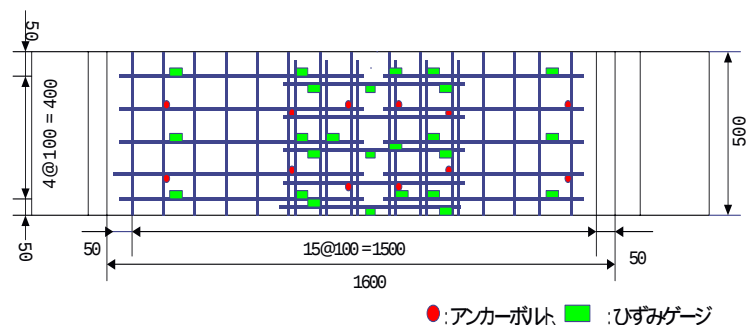


図-1 継手部を有する補強材の設置位置

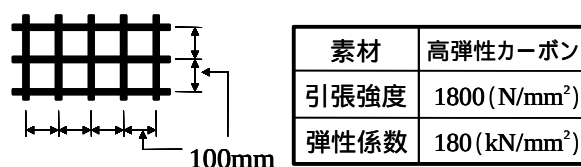
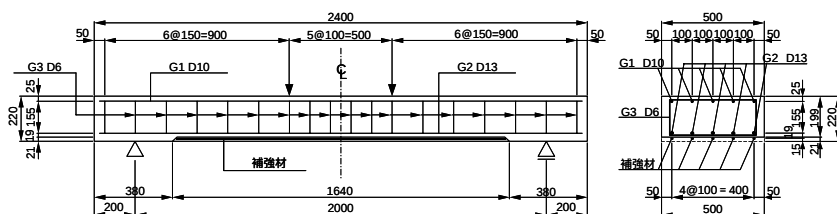


図-2 連続繊維補強材(CFRP)の形状寸法および物理的特性

表-1 試験体の種類

試験体	载荷方法	継手の有無	CFRP 固定方法	コンクリートの目標強度	増厚量 (mm)
H20-無(リベット)	繰返し	無	リベット、24 個	20 N/mm ²	22
H20-無	繰返し	無	アソカー、8 個	20 N/mm ²	22
H10-無	繰返し	無	アソカー、8 個	10 N/mm ²	22
S10-無	静的	無	アソカー、8 個	10 N/mm ²	22
S20-有 0	静的	有	アソカー、12 個	20 N/mm ²	7(かぶり無)
H20-有	繰返し	有	アソカー、12 個	20 N/mm ²	22
H20-有(リベット)	繰返し	有	リベット、24 個	20 N/mm ²	22
S20-有	静的	有	アソカー、12 個	20 N/mm ²	22



[単位:mm]

図-3 試験体の寸法および载荷方法

キーワード FRP グリッド、重ね継手、ひび割れ、リベット、アソカーボルト

連絡先 前橋工科大学建設工学科 (〒371-0816 群馬県前橋市上佐鳥町 460-1、TEL/FAX.027-265-7301

許容値が 140N/mm^2 となる値である。なお、ここでは二次載荷 100 万回終了時のひび割れ発生状況を扱った。また、ひび割れ発生状況は試験体両側面で測定した。これは、試験体下面に一次載荷前にウォータージェットにより表面処理が施してあり、ひび割れ観察が不可能であることによる。図-3 は、試験体の寸法および載荷方法を示したものである。

3. 実験結果および考察

図-4、5、6、7 は、それぞれ上部に一次載荷時、下部に二次載荷 100 万回終了時のひび割れ発生状況を示したものである。これらの図より、補強前に発生していたひび割れの位置と同位置の下面増厚部に、ひび割れが発生していることがわかる。このような結果は、すべての試験体において認められた。また、増厚部には微細なひび割れが見られ、格子状補強材によるひび割れの分散効果が認められた。

次に、固定方法の違いによるひび割れ発生性状を比較してみると(図-4,5 参照) リベットにより固定した試験体は、リベット打ち込み位置の下増厚部に、新しいひび割れが認められた。このひび割れは本体部には伸展していなかった。この傾向は、継手有で固定方法の違いによる場合にも認められた。このことから、固定方法の違いによるひび割れ発生性状に影響は認められた。なお、固定方法の違いによる補強効果に差は認められなかった¹⁾。

さらに、継手の有無によるひび割れ発生性状を比較してみると(図-4,6 参照) ひび割れ発生性状には、顕著な差は認められなかった。このことから、継手の有無による影響はないものとする。

最後に、以上のひび割れ発生状況のうち、下面増厚部のひび割れ幅に着目してみると、一次載荷時に発生したひび割れの延長上に発生したひび割れ幅は広く、新たに生じたひび割れの幅は微細であった。

4. あとがき

RC 構造物の補修語の点検・診断においては、補修によりコンクリート表面が被覆され、補修後の維持管理に必要な劣化観察がしにくくなる。今回連続炭素繊維で下面補強した RC 床版の試験結果によれば、ひび割れ発生性状は、補修前のひび割れ状況を反映することが明らかとなった。このことにより、補修後のひび割れ発生状況を観察することによって、既設床版の維持管理が可能であると思われる。

参考文献

1) 小田切 他：継手部を有する連続繊維補強材 RC はりの下面増厚補強効果、第 57 回土木学会年次学術講演会概要集、—314、2002.9

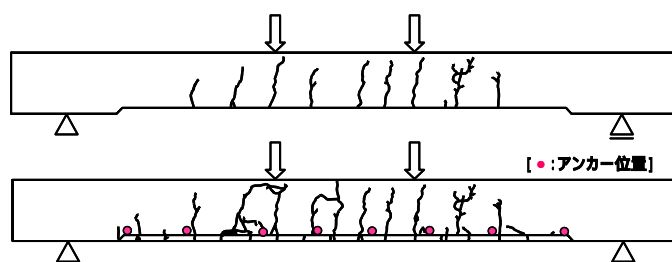


図-4 継手無（アンカー）の試験体

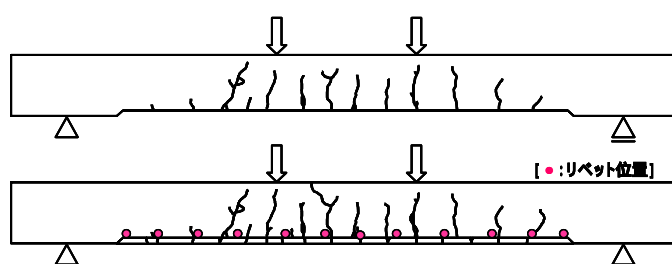


図-5 継手無（リベット）の試験体

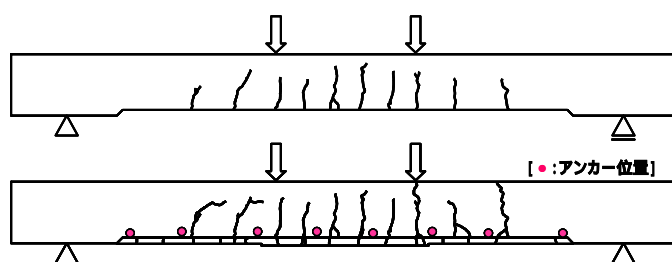


図-6 重ね継手有（アンカー）の試験体

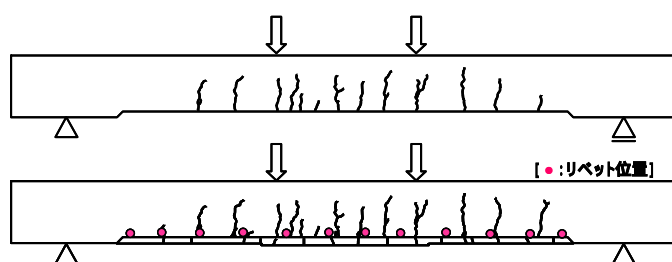


図-7 継手有（リベット）の試験体