

AFRP・コンクリート間の付着性改善について

岩手大学	学生会員	○柏翔悟
岩手大学	学生会員	渡部洋平
岩手大学	正会員	大西弘志
サカイ産業	株式会社	天野順弘
株式会社	竹入製作所	松原澄行
株式会社	いおう化学研究所	工藤孝廣

1. はじめに

我が国の道路橋に使用されている補強材は、鋼材が大半を占めている。RC によって建造された構造物は、いわゆる社会資本（インフラストラクチャー）の一部として整備・蓄積され、現代における代表的な構造物として機能しており、汎用性・価格競争力は非常に高い。しかし、その鋼材の欠点として、腐食することがあげられる。鉄筋の腐食防止は、RC 部材の耐力・耐久の立場から極めて重要であるが、過度なひび割れや海砂の使用による鉄筋発錆は、その効果が発揮し得なかった例である。

RC 構造の鉄筋腐食対策の一つとして、炭素鋼で製作される鉄筋自体を腐食しない代替物で置き換えることが考えられる。この手法で用いる材料の一つとして著者らはアラミド繊維補強樹脂（Aramid Fiber Reinforced Polymer: AFRP）に着目することにした。これを沿岸部での新設 RC 構造物に AFRP 補強材を用いることにより、RC 構造における鉄筋腐食を克服できる。しかし、この AFRP 補強材は付着性が極めて小さいという問題が挙げられる。よって本研究では鉄筋と表面処理の異なる AFRP 補強材を 4 種類用意した。これらに付着試験を行い、付着性向上について考察した。

2. 実験概要

(1) 試験体概要

本研究では、図-2(a)(b)に示す形状を有する RC 梁、AFRP-RC 梁を製作した。この試験体の寸法は幅 80mm×長さ 1,800mm×高さ 150mm である。図-3 は、コンクリート表面に張り付けたゲージの位置を示しており、コンクリートのひずみを計測した。

試験体には RC 梁、AFRP-RC 梁と付着性向上作用のある AS タイプ(アラミドロッド表面にケイ砂を用いたもの)、AA(いおう化学研究所タイプ A)、AP(いおう化学研究所タイプ P)の 3 種類を 2 体ずつ計 10 体用いた。²⁾

(2) 載荷方法

本試験では 4 点曲げ静的載荷(図-2)とし、所定の状態に至った時点で除荷と載荷を繰り返す、繰り返し載荷試験を行った。今回の載荷試験では一旦除荷を行う状態として、2KN、4KN、支間中央のたわみが 10、15、20mm のときの除荷を採用している。



図-1 AFRP ロッド

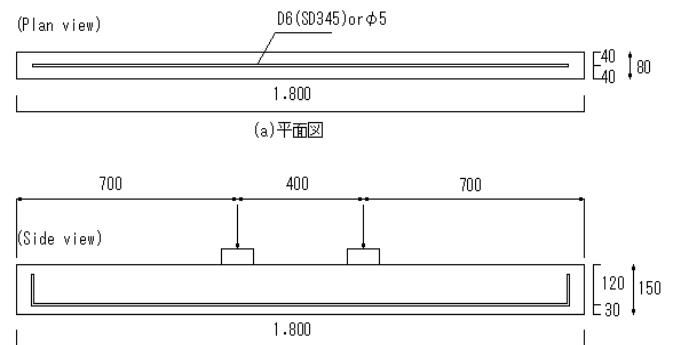


図-2 試験体概要(単位：mm)

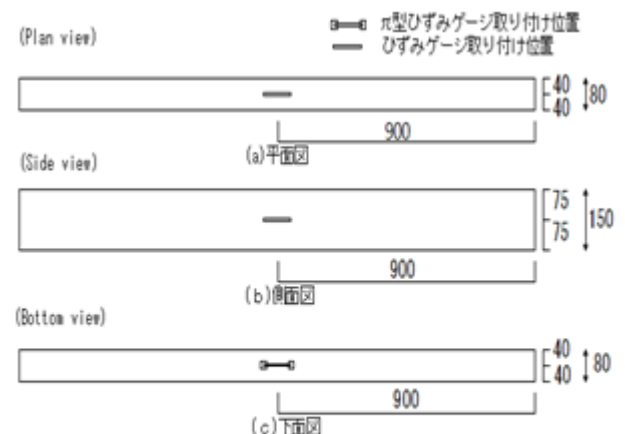


図-3 試験体概要 (単位：mm)

キーワード：アラミド、AFRP-RC 梁、付着

〒020-8550 岩手県盛岡市上田三丁目 18 番 8 号 岩手大学工学部社会環境工学科構造工学研究室

表－1 材料試験結果

材料	圧縮強度 (MPa)	引張強度 (MPa)	弾性係数 (GPa)
コンクリート	33.9		31.9
鉄筋(D6)		548	432
AFRP(φ5)		1,150※	68.6※

Notice:※印の数値は一般値または推定値³⁾



図－4 変位計取り付け位置

また、図－4に示すように変位計を設置し、載荷中のたわみを測定した。

各種材料試験を行い、その結果を表－1に示す。^{4),5)}

3. 試験結果

本試験の実験結果は表－2、図－5に示した。

表－2は各梁試験体の最大荷重と最大曲げモーメントを表している。図－5は、RC梁、AFRP-RC梁、AS-RC梁、AA-RC梁、AP-RC梁、ら各試験体の最大曲げモーメントを比較することを目的とした。

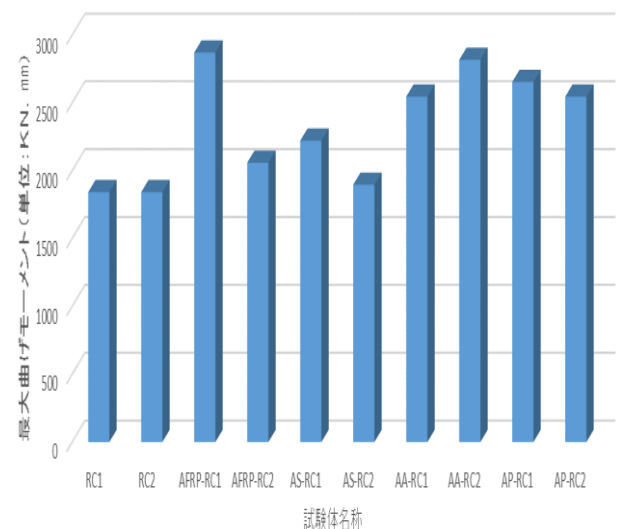
これらからRC梁とAFRP-RC梁とでは、やはりAFRP-RC梁の曲げ耐力が1.3倍ほど高いことがいえる。またAS-RC梁では、付着性の向上が見られず、AFRP-RC梁よりも曲げ耐力⁶⁾は小さい値となった。AA-RC梁、AP-RC梁はどちらもAFRP-RC梁と比較すると平均値でいい傾向を示した。

4. 考察

AFRP-RC梁の1本目が結果的には1番の耐力を示したが、2本目との平均値ではAA-RC梁、AP-RC梁の方が大きな耐力を示した。これにより、AA-RC梁、AP-RC梁はコンクリートとAFRPロッドの付着強度が高くなったと考えられる。

	最大荷重(KN)	最大曲げモーメント(KN・mm)
RC1	5.6644	1840.93
RC2	5.6644	1840.93
AFRP-RC1	8.8298	2869.685
AFRP-RC2	6.3308	2057.51
AS-RC1	6.8306	2219.945
AS-RC2	5.831	1895.075
AA-RC1	7.8302	2544.815
AA-RC2	8.6632	2815.54
AP-RC1	8.1634	2653.105
AP-RC2	7.8302	2544.815

表－2 最大荷重と最大曲げモーメント



図－5 最大曲げモーメントの比較

5. 結論

本試験により、AFRP-RC梁の曲げ耐力についてRC梁のものより高いということがいえる。

また、付着性についてAFRPロッドの表面処理を行った3種類の中では、AAタイプ、APタイプの2種類が付着性の向上が見られた。

参考文献

- 1)岩手大学 渡部洋平：AFRP-RC梁の静的載荷試験
- 2)株式会社 いおう化学研究所 <http://scl-inc.jp/>
- 3)株式会社 竹入製作所
<http://www.takeiri-seisakusyo.jp/tafrod/about/entry-152.html>
- 4) 鹿島光一：「建設材料実験法」、鹿島出版社、2009.4
町田篤彦：「鉄筋コンクリート工学改訂2版」、株式会社オーム社、2005
- 5)藤原忠司、張英華：「基礎から学ぶ鉄筋コンクリート工学」技報堂出版株式会社、2003.10
- 6) 町田篤彦：「鉄筋コンクリート工学改訂2版」、株式会社オーム社、2005