

AFRP ロッドの付着性能に関する確認実験

岩手大学 学生会員 ○柏翔悟

岩手大学 正会員 大西弘志

サカイ産業株式会社 非会員 天野順弘

株式会社竹入製作所 非会員 松原澄行

株式会社いおう化学研究所 非会員 工藤孝廣

岩手大学 学生会員 渡部洋平

1. はじめに

RC 構造における塩害に伴う鉄筋の腐食損傷が大きな問題となっており、鉄筋を腐食しない代替物で置き換えることが考えられている。この代替物となりうる材料の一つとして著者らはアラミド繊維補強樹脂（以下、AFRP）に着目した。ただし、AFRP にはコンクリートとの付着力が極めて小さいという問題点が知られており、鉄筋と置き換えるためには付着力の向上が必要である。

そこで、著者らは AFRP に三種類の表面処理を施すことによる付着力の向上が可能であるのかどうかを梁型試験体の静的載荷試験、引抜き試験の二種類の実験により調査し、表面処理における付着力の向上を確認した。

2. 静的載荷試験

(1) 試験体概要

本研究では試験体として150mm×80mmの長方形断面を有する全長1800mmのRC梁を使用した。この梁の概要を図-1に示す。この試験体には有効高さ120mmの位置に補強材として鉄筋またはAFRP筋を1本配置した。これらの補強材は梁の長手方向中央で重ね継手により接合されている。この重ね継手では40Dの継手長を確保した。今回の載荷試験で使用したAFRP補強材の一覧を表-1に示す。

(2) 載荷方法

本試験では4点曲げ静的載荷とし、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。また、実験における測定

表-1 AFRP補強材の表面処理種類

名称	表面処理内容
Aタイプ	—
ASタイプ	珪砂
AAタイプ	分子接合A ⁵⁾
APタイプ	分子接合P ⁵⁾

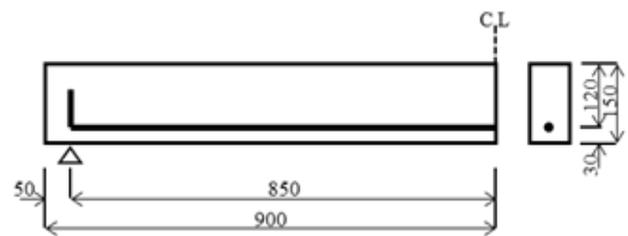


図-1 試験体概要

表-2 各種耐力の結果

名称	最大荷重 Fmax(kN)	最大曲げ モーメント Mmax(N・mm)	終局曲げ モーメント Mu(N・mm)	(M-Mu)/ Mu ×100
RC	5.7	1.86E+6	1.80E+6	3.2
A-RC	7.5	2.44E+6	2.28E+6	7.0
AS-RC	6.2	20.2E+6		11.3
AA-RC	8.6	2.80E+6		22.8
AP-RC	7.8	2.53E+6		10.9

項目は、RC梁の変位（中央、載荷点、支点）および載荷荷重である。

(3) 実験結果

a) RC梁の曲げ耐力による検討

各供試体に関する各種耐力を表-2に示す⁶⁾。なお、終局曲げモーメントMuには、材料の力学的特性値を用いて算出している⁷⁾。A-RC梁の最大荷重はRC梁のもの

キーワード：AFRP ロッド,静的載荷試験,引抜き試験,付着力

連絡先：t2516004@iwate-u.ac.jp

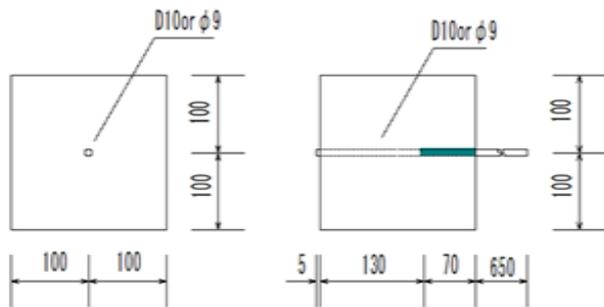


図-2 試験体概要

表-3 計算結果

	P(KN)	$\tau(N/mm^2)$
RC	27.663	20.258
A-RC	10.59	9.574
AS-RC	25.284	22.859
AA-RC	7.231	6.537
AP-RC	5.318	4.808

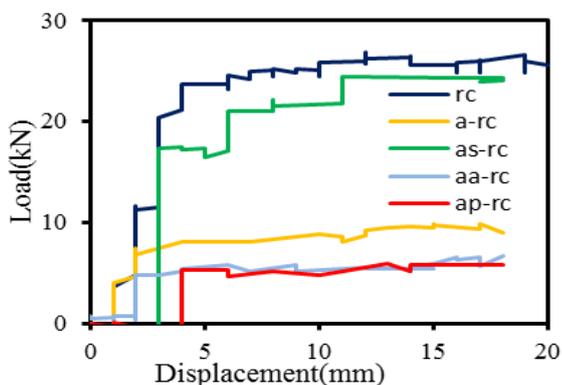


図-3 荷重-変位関係

比較すると約1.3倍高い数値である。計算値 μ がRC梁のものより高い数値であることから、RCの設計計算での水準を上回っており、曲げに対する抵抗性は高い可能性がある。次に、AFRP補剛材の梁において比較してみる。Aタイプより高い数値を発現できたのは、AAタイプとAPタイプであった。これは分子接合により付着性が向上し、より高荷重な領域であっても耐力を発現することを可能にしたと考えられる。一方、低い数値を発現したのは、ASタイプであった。

3. 引抜き試験

(1) 試験概要

本実験では200×200の断面を有する立方型試験体を作成した。図-2に示すように鉄筋または、アラミド筋を1本配置した。また、図-2の緑部分に示すように被付着区間を定めその区間内の鉄筋またはアラミド筋とコンクリートとの付着を制限した。

(2) 実験結果

a) 荷重変位関係

図-3は片引き試験における荷重変位関係の一例である。これは鉄筋の直径×0.002までの範囲としている。これからASタイプが鉄筋にはまだ劣るものの通常タイプと比べると明らかな付着力の向上が確認できる。

b) 最大付着応力度

表-4に最大荷重をもとに算出した付着応力度の一例を示す。これらから本試験では表面処理を行っていないAタイプに比べ、AA、APタイプでは著しい付着力の向上は見られなかった。それに対してASタイプでは約2.5倍の値を示し付着力の向上が見られたといえる。

4. 考察

- (1) 静的載荷試験において曲げ耐力は、実験値と計算値ともにAFRP補剛材の梁の方が大きく、RCの設計計算下において鉄筋の代替物として活用できる可能性が高い。
- (2) 引抜き試験において最大付着応力度の計算結果より表面処理を行っていないアラミドに比べ、分子結合A、Pでは著しい付着力の向上は見られなかった。それに対してASタイプでは約2.5倍の値を示し付着力の向上が見られたといえる。

参考文献

- 1) 吉川弘道：第2版 鉄筋コンクリートの解析と設計-限界状態設計法と性能設計法-，丸善株式会社，2004
- 2) 株式会社 竹入製作所
<http://www.takeiri-seisakusyo.jp/tafrod/about/entry-152.html>
- 3) 渡部洋平：AFRP-RC 梁の静的載荷試験，岩手大学，2015
- 4) 株式会社 東京測器研究所
<http://www.tml.jp/index.html>
- 5) 株式会社 いおう化学研究所
<http://scl-inc.jp/>
- 6) 鹿島光一：建設材料実験法，鹿島出版社，2009.4
- 7) 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
- 8) 大西博文：コンクリート標準示方書(規準編)，公共財団法人土木学会，2013
- 9) 社団法人日本材料学会：建設材料実験第8版，2008