室蘭工業大学大学院	正会員	○池下	雄哉	室蘭工業大学大学院	フェロー	岸 徳光
三井住友建設(株)	フェロー	三上	浩	室蘭工業大学大学院	正会員	栗橋 祐介

1. はじめに

本研究では、AFRP 板と水中硬化型接着樹脂を用いた水 中接着補強工法における補強効果の改善を目的に、AFRP 板に粗面処理を施した場合における RC 梁の水中接着曲 げ補強効果に関する静載荷実験を実施した.

2. 実験概要

表-1には、本実験に用いた試験体の一覧を示してい る。表中の試験体名の内,第1項目は施工・養生環境(W :水中,A:気中),第2項目はAFRP板の表面処理状況を 示しており、粗面処理を施した場合にはSと付した.な お、粗面処理は AFRP 板表面に汎用の含浸接着樹脂を塗 布し,その上に5号珪砂を500g/m²程度振りかける砂付 き処理とした。

図-1には、試験体の形状寸法、配筋状況および補強 概要を示している. 試験体は, 断面寸法 150 × 150 mm, 純スパン長 1.8 m の複鉄筋 RC 梁である. なお,いずれ の補強方法においても, RC 梁底面にブラスト処理を施 した後接着作業を行っている。

水中補強の場合には,気中で水中硬化型接着樹脂と AFRP 板を一体化した後,水中にて RC 梁の底面に圧着さ

試験 体名	接着界面処理	使用樹脂の種類	施工・ 養生環境	
W	-	水中硬化型	-tk itti	
W-S	砂付き	接着樹脂	小中	
А	-	汎用含浸接着樹脂	気中	

表-1 試験体一覧



キーワード:AFRP 板,水中接着曲げ補強,RC 梁,表面処理 連絡先:〒050-8585 室蘭工業大学大学院 くらし環境系領域 社会基盤ユニット TEL/FAX 0143-46-5226/-5227

せることにより行っている。また、気中補強の場合には、 RC 梁の補強範囲にプライマーを塗布し、指触乾燥状態と なったことを確認した後、含浸接着樹脂を用いて AFRP シートを接着している。なお、本論文では AFRP シート

なお、実験時におけるコンクリートの圧縮強度は28.0 MPa であり、軸方向鉄筋の降伏強度は 395 MPa であっ た. 表-2には、AFRP 板の力学的特性値の一覧を示し ている.

と AFRP 板を総称して AFRP 補強材と呼ぶこととする.

実験結果と考察

3.1 荷重-変位関係

図-2には,各試験体の荷重-変位関係に関する実験 および計算結果を示している。計算結果は、コンクリー ト標準示方書に準拠して断面分割法により算出したもの である。なお、計算では AFRP 補強材とコンクリートの 完全接着を仮定している.また,水中硬化型接着樹脂の 厚さやその力学性能は考慮していない.

図より、いずれの試験体も無補強の計算結果に比べて 曲げ耐荷性能が向上していることが分かる. W 試験体の 実験結果は、計算主鉄筋降伏時までは計算結果とよく対 応している。しかしながら、変位 $\delta = 18 \text{ mm}$ 程度で計算 耐力を下回る荷重レベルで上縁コンクリートが圧壊し, AFRP 補強材の全面剥離により終局に至っている.

これに対し、W-S 試験体の実験結果は、計算終局時ま で計算結果と良く対応しており、最大荷重は W 試験体よ りも大きい. これより、AFRP 板に砂付き処理を施すこ とにより水中硬化型接着樹脂面との付着性能が改善され, RC 梁の曲げ耐荷性能が向上することが明らかになった. なお,計算耐力到達後は、上縁コンクリートが圧壊し、 AFRP 補強材の全面剥離により終局に至っている.

表-2 AFRP シートの力学的特性値 (公称値)

繊維	保証	国々	引張	弾性	破断
目付量	耐力	序 C	強度	係数	ひずみ
(g/m ²)	(kN/m)	(IIIII)	(GPa)	(GPa)	(%)
280	392	0.193	2.06	118	1.75



図-2 各試験体における荷重一変位関係の実験結果と計算結果の比較



また、A 試験体の実験結果は、計算終局値まで計算結 果とほぼ対応しており、上縁コンクリートが圧壊した後 AFRP 補強材の破断により終局に至っている.

3.2 AFRP 板のひずみ分布性状

図-3には、計算終局変位時における AFRP 補強材の 軸方向ひずみ分布に関する実験結果を計算結果と比較し て示している.なお、計算結果は前述の断面分割法によ り算出したものである.

図より,いずれの試験体においても,実測ひずみはほ ぼ計算結果と対応していることより,AFRP 補強材とコ ンクリートとの付着は大略確保されていることが分かる. ただし,W試験体に着目すると,等曲げ区間の実測ひず みが計算ひずみを超えており,右側等せん断力区間では 一部の実測ひずみが計算ひずみよりも5,000 µ 程度大き い.これは,等曲げ区間の上縁コンクリートの圧壊に伴 い,梁下縁ではひび割れ幅が拡大することや,右側等せ ん断力区間でピーリング作用によるAFRP 補強材の部分 剥離が生じたことによるものと推察される.



写真-1 AFRP 補強材剥離もしくは破断直前の 各試験体の剥離性状

3.3 ひび割れ性状

写真-1には、AFRP 補強材の剥離あるいは破断直前に おける試験体側面のひび割れおよび AFRP 補強材の剥離 性状を示している.図より、いずれの試験体も等曲げ区 間の上縁コンクリートが著しく圧壊していることが分か る.また、等せん断力区間の下縁かぶりコンクリート部 では斜めひび割れ先端部が AFRP 補強材を下方に押し出 して引き剥がすピーリング作用により AFRP 補強材が剥 離している状況が認められる.

- 4. まとめ
- 1) 砂付き処理を施した AFRP 板を用いて水中接着曲げ 補強することにより, RC 梁の曲げ耐力は向上可能 である.
- 2) AFRP 補強材の剥離は,砂付き処理の有無や施工条件によらずピーリング作用により生じる.