

VI-71

特殊ポリマーモルタルを使用したRC梁の補強工法

奈良建設㈱ 土木技術研究所 正会員 佐藤 貢一
 奈良建設㈱ 土木技術研究所 大木 浩靖
 武蔵工業大学 正会員 小玉 克巳

1 まえがき

近年RC構造物の劣化が社会問題となっており、各関係機関で補修補強工法の研究、施工が進められている。しかし、必ずしも適切な補修補強工法とはいえず、補修補強後の早期劣化、構造物本来の寿命を縮める結果となったケースも多々報告されている。構造物個々の状況を把握し劣化の原因となっている外的及び内的要因を踏まえた補修補強が要求されている。本研究ではRC梁供試体の下面に補強鉄筋を配置し塩害、コンクリートの中性化、凍結融解作用に強く耐候性に優れているポリアクリル酸エステル系ポリマーモルタル（以後PPモルタル：表-1）で一体化させた補強供試体を制作し実験を行い、この種の補強工法について検討した。また、道路橋、鉄道橋などの多くの部材は、車輛通行による高頻度の荷重繰り返し作用下にあり、補強時における交通振動の影響も考慮して実験を行った。

2 実験概要

表-1 PPモルタルの諸性状

圧縮強度	曲げ強度	引張強度	ヤング係数	付着強さ	凍結融解抵抗	促進耐候性試験	塩水噴霧試験	中性化促進試験	耐アルカリ性
185.0 kgf/cm ²	73.0 kgf/cm ²	26.3 kgf/cm ²	1.19×10^5 kgf/cm ²	75.0 kgf/cm ²	ASTM C 666 300 サイクル 重量変化なし	3000時間 異常なし	3000時間 異常なし	中性化深度 コンクリートの 5分の1	異常なし

2-1 補強供試体製作方法

① RC供試体の製作

図-1に示すようにSD30D10の鉄筋を2本配筋し15×20×120(cm)の供試体を製作した。

② 補強供試体の製作

この供試体に図-1に示す位置で荷重を、鉄筋の応力が降伏応力の75% (2700kg/cm²) に達するまで、また建設省等の補修補強の対象となる0.3

mm程度のクラックが供試体が発生するまで载荷させた後下記の方法により補強供試体を制作した。

■無振動補強供試体の制作

図-1に示すようにSD30D10の補強鉄筋を2本配筋し、PPモルタルを4層で上向き厚付けした補強後の養生期間は7日間とした。また、補強鉄筋を1本配筋した補強供試体、さらに補強鉄筋の代わりにPPモルタル重量比で1%の鋼繊維を混入し補強した供試体を制作した。

■振動補強供試体の制作

補強中及び養生中に交通振動を想定した振動を作用させた。想定した交通振動は、交通量の多い時間帯に床版の交通振動を測定し本実験において0.5 HZとした。この振動数で供試体の鉄筋が降伏応力の75% (2700kg/cm²) に達する荷重で繰り返し荷重を载荷しながら前記無振動補強供試体と同様に補強を行った。7日後の振動回数は、約30万回であった。

2-2 実験方法

無補強供試体、無振動補強供試体及び振動補強供試体に関して図-1に示す载荷方法において静的曲げ試験、曲げ疲労試験を行った。計測は、鉄筋及び補強鉄筋の歪み、供試体のたわみ、クラック幅を測定し

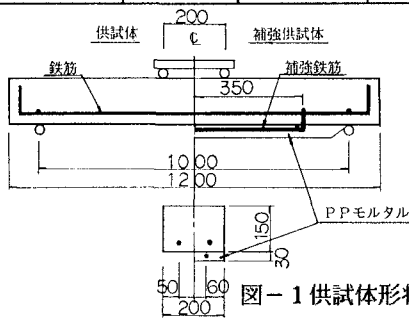


図-1 供試体形状

PPモルタルの付着、ずれの状況も観察した。

3 実験結果及び考察

3-1 静的曲げ試験結果及び考察

表-2より補強供試体の曲げ荷重は、無補強供試体の1.6倍以上の値を示した。また図-2より2.0tのたわみ量がおおよそ2/3に減少している。こ

れらの結果は補強中、養生中の振動の有無に関わらず補強することにより供試体の曲げ剛性が向上したと考えられる。図-3は供試体に発生した最も大きいクラックの幅と荷重の関係を示したものである。2.0tにおけるクラック幅は、補強供試体は無補強供試体の1/4で、さらに無補強供試体ではクラック発生後著しくクラックが生長するのに対して3.5t程度まで補強供試体のクラック幅の著しい発達は見られない。これは、補強前にクラックを発生させたにも関わらず補強筋とPPモルタルとでクラックの生長をおさえたものと考えられる。図-4より補強供試体の両鉄筋の歪み量の実測値と理論値とがほぼ一致していることからRC構造物として理論通りの効果が期待できることが示された。

3-2 曲げ疲労試験結果及び考察

図-5の曲げ疲労試験結果より、無補強供試体が荷重2.5tで76,700回で破壊したのに対し、無振動補強供試体は3.2tで108万回、振動補強供試体は186万回の疲労回数で破壊した。さらに補強供試体は補強中、養生中の振動の有無に関わらず無補強供試体より上側に直線的に分布している。両供試体の分布状況の差が供試体の補強効果を示しているものと考えられる。

さらに、補強鉄筋を一本にしたものが2.5tで200万回以上、補強鉄筋のかわりにPPモルタルに鋼繊維を混入したものが36万回と鉄筋量を減らしても補強効果は十分あることが示された。

補強中、養生中の振動の有無にかかわらずPPモルタルと供試体との付着面における界面剝離及びずれは、200万回以上疲労荷重を与えた後にも発生せず供試体と一体化した状態であった。

4 まとめ

PPモルタルを使用し下面増厚した補強後もRC部材としての機能が十分に期待でき補強面の界面剝離が生ぜずば理論値が得られ静的載荷試験、曲げ疲労試験において補強効果が十分期待できる事が判明した。振動補強供試体と無振動補強供試体との間に静的曲げ荷重、曲げ疲労荷重による差はなく、橋梁構造物の補強を行う際に交通振動の影響は無視出来るものと考えられる。

表-2

	無補強	無振動	振動
破壊荷重	2.8 t	4.6 t	4.9 t
破壊状況	曲げ降伏	剪断破壊	剪断破壊
比	1.00	1.64	1.75
シリーズ	A	B	C

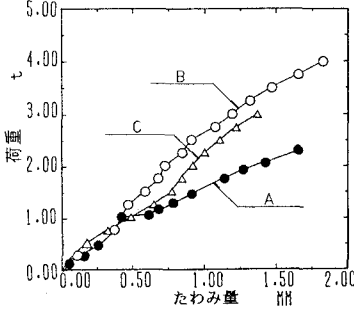


図-2 荷重たわみ曲線

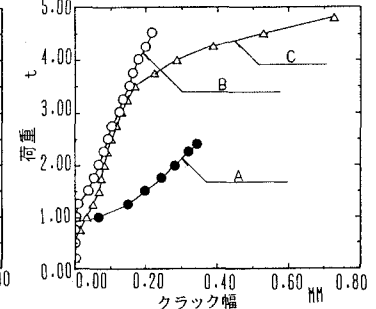


図-3 荷重クラック幅曲

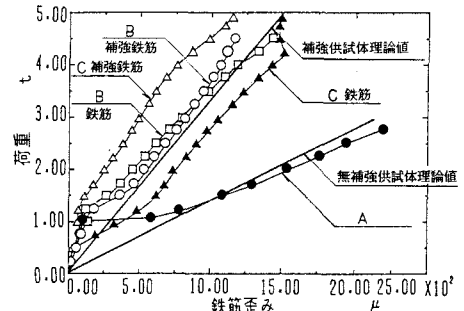


図-4 荷重鉄筋歪み曲線

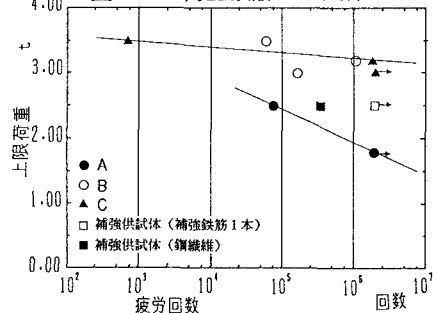


図-5 荷重疲労回数グラフ