

補修・補強材料のせん断方向の付着力に関する研究

武蔵工業大学 学生会員 加藤 貴祥 武蔵工業大学 フェロー会員 小玉 克巳
 武蔵工業大学 正会員 栗原 哲彦 (株)奈良建設 正会員 佐藤 貢一

1. はじめに

下面増厚工法を想定し、補修・補強材料としてポリマーセメントモルタルを用いた既往の研究において、引張方向の付着力については多くの試験法が考案され、十分な付着力があることが明らかとなっている¹⁾。しかし、せん断方向の付着力については未解明な部分が多く、鉄筋やアンカーボルトなどの影響を考慮した試験法が確立されていないのが現状である。

そこで、本研究ではせん断方向の付着力に着目し、せん断付着特性を使用材料と付着面積をパラメータとし検証を行い、実験結果を比較検討することにより、せん断方向に対する付着力を明らかなものとした。また、これまでの試験方法では考慮することのできなかった鉄筋やアンカーボルトなどの影響なども考慮できるような試験法の確立を目的とした。

2. 実験概要

2.1 供試体

10×10×20cm の側面中央部に鋼材を通すための穴のあいた母材コンクリートを作製し、28 日間の湿布養生を行い、養生期間終了後、ダイヤモンドサンダーを用いて表面処理を施した。表面処理された面に、はしご状に溶接された補強筋(D6)を 50mm ピッチで配筋した。補強筋は、実施工を考慮し、アンカーボルトで固定したものと、比較のために固定しないものの 2 パターン作製した。

補修・補強材料は 2.2 に示す 4 種類のポリマーセメントモルタルを用い、付着長さ l を 75, 100, 150, 200mm の 4 パターン、付着幅 b を 75, 100mm の 2 パターンで変化させ、増厚を行った(写真 1 参照)。アクリル系は、増厚前に母材コンクリートとの付着界面に水を噴霧し、十分な湿度を与え、PAE 系は、増厚前に母材コンクリートとの付着界面にエマルジョンと 6 号コンパウンドを配合したモルタルを含浸させた。ポリマーセメントモルタルの養生期間は、7 日間の気中養生とした。

2.2 使用材料

使用した補修・補強材料は、アクリル系ポリマーセメントモルタル a, b, c (以下アクリル系 a, b, c) の 3 種類、ポリアクリル酸エステル系ポリマーセメントモルタル (以下 PAE 系) の 1 種類の計 4 種類を用い、母材コンクリートの W/C は、55% とした。

2.3 試験方法

2.3.1 一面せん断付着強度試験

写真 2 のような試験治具に供試体を固定し、穴に鋼材を通しボルトで固定する。このとき、供試体とボルトの間には、荷重が均等にかかるように鋼板を挟み込んだ。試験治具に接続されたセンターホール型油圧式ジャッキ(写真 3 参照)により載荷を行い、母材コンクリートとポリマーセメントモルタルの付着界面にせん断力を発生させセンターホール型ロードセルにより荷重を、供試体に取り付けた 2 ヶ所の変位計により変位を測定した。

2.3.2 ポリマーセメントモルタル及び鉄筋のひずみ計測

アクリル系 a を用い、鉄筋とポリマーセメントモルタル表面の同位置に 50mm 間隔でひずみゲージを貼り、荷重変化による位

Key words: ポリマーセメントモルタル せん断方向の付着力

連絡先：〒158-0087 東京都世田谷区玉堤 1-28-1 TEL：03-3703-3111 (内線 3242)

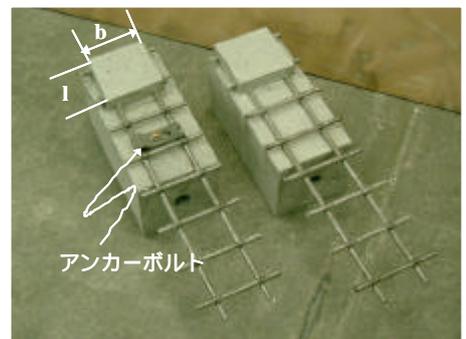


写真 1 供試体写真



写真 2 試験治具写真

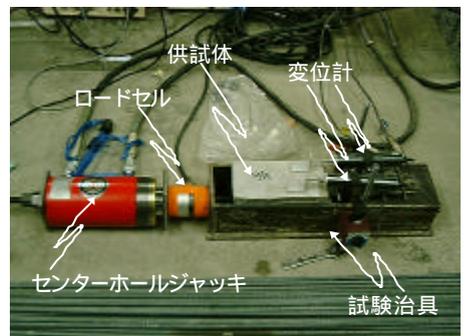


写真 3 供試体設置写真

置とひずみの関係を測定し、どのような挙動を示しはく離が発生するかを測定した。ポリマーセメントモルタルの付着面積は150mm × 100mm(図1参照)とし、アンカーボルトを用いないタイプの供試体を用いた。

3. 実験結果及び考察

3.1 一面せん断付着強度

最大荷重を面積で除した単位面積あたりの荷重を付着強度とし、単位は N/mm²とした。図2に各材料の付着面積別の付着強度を示した。また、各材料の付着強度のばらつきを変動係数を用い評価を行い、表1に各材料の付着強度の変動係数を示した。図2より、アンカーボルトを用いたもの(固定)と、用いないもの(自由)では、付着強度に大きな差がなく、アンカーボルトが、はく離発生までのせん断方向の付着強度には、影響を及ぼさないという結果が得られた。次に、各材料の付着強度のばらつきを変動係数により評価を行った結果、アクリル系では、データのばらつきが大きいのにに対し、PAE系では、ばらつきが小さく、安定したデータが得られた(表1参照)。この理由として、本来吹付け用材料であるアクリル系をこて塗りにより増厚を行ったためと考えられ、吹付けによる増厚を行うことによりばらつき小さく、安定したデータが得られるものと考えられる。これに対し、PAE系は、増厚前に母材コンクリートとの付着界面に非常に流動性の高い含浸材を塗布するためばらつき小さく、安定したデータが得られたものと考えられる。

3.2 鉄筋及びポリマーセメントモルタルのひずみ分布

ポリマーセメントモルタル及び鉄筋に発生するひずみを図3に示した。最大荷重Pと、最大荷重の1/2におけるひずみを示している。ひずみは、引張側を正とし、圧縮側を負とした。ポリマーセメントモルタルにおいては、中央部に圧縮ひずみが発生していることがわかる。これに対し、鉄筋においては、試験治具固定部に近い側で引張ひずみが発生していることがわかる。これらは、荷重が増加するにつれより顕著となった。これは、付着が良好であり、固定されている鉄筋に作用する力と、母材コンクリートの載荷による荷重が相互に作用したため、ポリマーセメントモルタル中央部に圧縮力がかかったと考えられる。

4. まとめ

アクリル系はPAE系に比べ、データのばらつきが見られるが、吹付けにより安定したデータを得られると考えられる。ポリマーセメントモルタルにおいては、中央部に圧縮ひずみが発生したのに対し、鉄筋においては、試験治具固定部に近い側で大きな引張ひずみが発生した。これらは、荷重が増加するにつれより顕著となった。

【参考文献】

1) 石川 明広,岩井 隆明,平 朋子,竹田 一隆：補修・補強材料の基礎性状と耐久性及び付着性状の評価,平成 11 年度武蔵工業大学卒業論文,2000,3

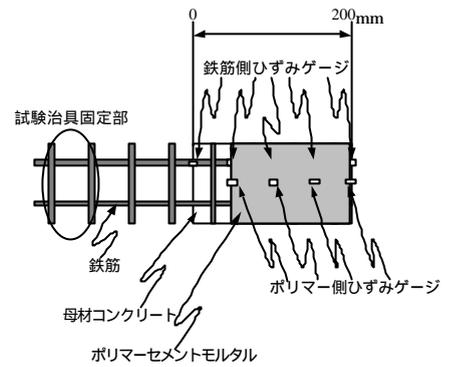


図1 ひずみ計測位置

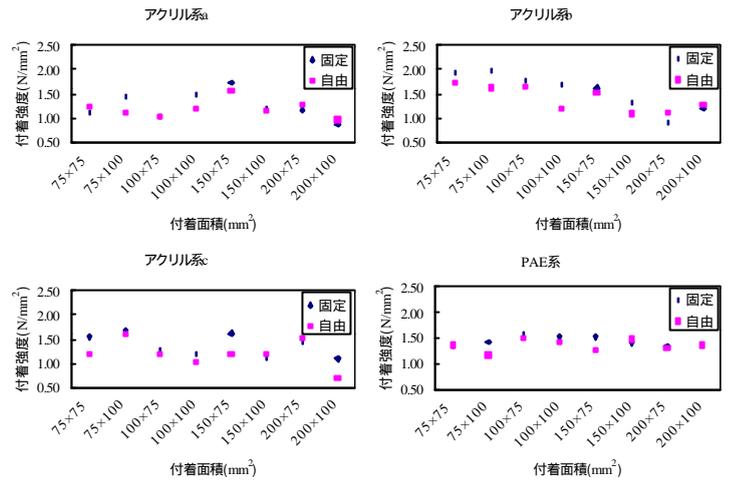


図2 付着強度 - 付着面積関係図

表1 各材料の付着強度の変動係数

アンカーの有無	アクリル系 a	アクリル系 b	アクリル系 c	PAE 系
有り (固定)	22.4%	24.1%	16.9%	6.8%
無し (自由)	15.7%	18.7%	23.5%	8.2%

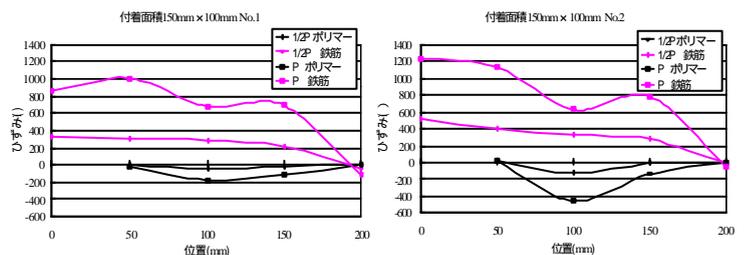


図3 ポリマーセメントモルタル及び鉄筋に発生するひずみ