

ポリマーセメントコンクリート接合部のはく離付着特性

茨城大学工学部 正会員 ○三井雅一, 茨城大学工学部 正会員 福澤公夫
太平洋セメント(株) 正会員 唐沢明彦, 太平洋セメント(株) 正会員 福田康昭

1. はじめに

ポリマーセメントコンクリートは、結合材であるセメントの一部をポリマーで代替したもので、普通コンクリートに比べ、引張性能、曲げ性能の向上が図れるとともに、付着性能が大幅に向上することが特長として挙げられる。現在、このポリマーセメントコンクリートの特長を生かし、細分化された部材を接着して組み上げるプレキャストコンクリートの開発が進められている。そこで、本研究では、このポリマーセメントコンクリートのはく離付着特性に関して実験的に検討する。

2. ポリマーセメントコンクリートの付着特性の分類

日本接着学会における付着特性の分類方法¹⁾をもとに、ポリマーセメントコンクリートの付着界面特性は図-1のように分類できる。本研究では、図-1に示すポリマーセメントコンクリート間の付着特性のうち、はく離付着特性について検討を行う。

3. はく離付着試験方法

試験の因子として母材の種類および付着面の表面処理方法の種類を検討した。母材の種類は、ポリマーセメントコンクリート(PCC)およびモルタル(PCM)そして比較のため普通コンクリート(NC)を水準とした。付着面の表面処理方法は、無処理、ディスクグラインダー処理およびサンドブラスト処理を用いた。試験では、全ての水準を組合せ、各組合せについて2体の供試体にて試験した。表-1に母材の配合を示す。ポリマーセメントコンクリートおよびモルタルは、打設後、前置きを3時間、毎時15℃で昇温、最高温度65℃で5時間保持する蒸気養生を行い、脱型し20℃、65%RHの恒温恒湿室に7日間静置し、その後、50℃にて3日間乾燥を行った。試験材齢における普通コンクリートの圧縮および曲げ強度は45.6MPa、4.6MPa、ポリマーセメントコンクリートは99.0MPa、8.5MPa、ポリマーセメントモルタルは52.9MPa、8.1MPaであった。はく離付着試験用供試体は独立した上下のブロックをエポキシ樹脂系接着剤にて接着した。図-2にははく離付着試験方法を示す。引張力Pをロードセルにて測定し、切欠き開口量CMODをクリップゲージにて測定する。なお、測定には動ひずみ計を用いて、毎秒1000回の計測を行った。

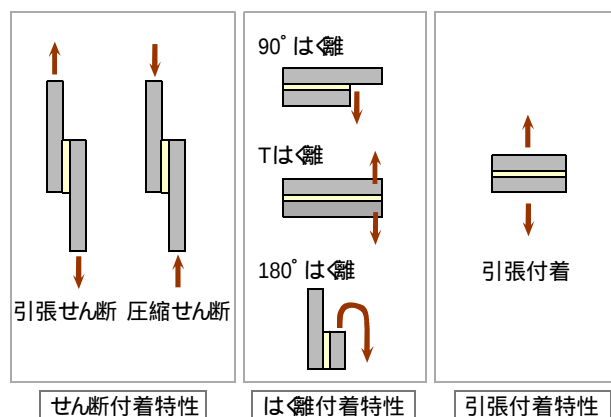


図-1 付着特性の分類¹⁾

表-1 母材の配合

母材	単用量 [kg/m ³]						SP C×%
	W	C	Ad.	S	G	PE	
NC	168	373	-	781	1048	-	2.78
PCC	127	564	56	781	788	56	0
PCM	128	668	-	1337	-	146	0

Ad. 高強度用混和材, PE エマルジョン
SP ポリカルボン酸系高性能 AE 減水剤

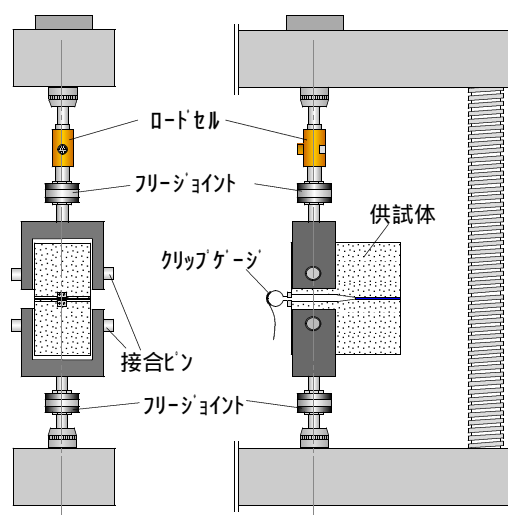


図-2 はく離付着試験方法

図-2にははく離付着試験方法を示す。引張力Pをロードセルにて測定し、切欠き開口量CMODをクリップゲージにて測定する。なお、測定には動ひずみ計を用いて、毎秒1000回の計測を行った。

キーワード ポリマーセメントコンクリート, はく離付着特性, はく離付着軟化曲線, はく離付着破壊エネルギー

連絡先: 〒316-8511 茨城大学工学部 SVBL, TEL 0294-38-5162, FAX 0294-38-5268, www.civil.ibaraki.ac.jp/civil/mat/

4. はく離付着試験結果

図-3にははく離付着試験により得られた P-CMOD 曲線の一例を示す。図から分かるように、付着面の表面処理方法を変化させることではく離付着性能は変化する。その傾向は、サンドブラスト処理を行う場合、最も良好な付着性能を有し、付着面の処理を行わない場合は付着性能が低下することが確認できる。また、図には接着面を持たないコンクリート単体の供試体により得られた P-CMOD 曲線も併せて示す。サンドブラスト処理を行うことでコンクリート単体の引張性能に近い挙動を示すことが確認できる。

5. はく離付着軟化曲線およびはく離付着破壊エネルギー

コンクリートの引張軟化曲線の推定に使用される多直線近似法を付着界面に適用しはく離付着軟化曲線を算出する。図-4に得られたはく離付着軟化曲線の一例を示す。図-4(a)に示すように、無処理の供試体に比べディスクグラインダー処理そしてサンドブラスト処理を行った供試体の方が、はく離付着応力が増加する。また、母材の種類による影響は、普通コンクリートに比べポリマーセメントコンクリートは、はく離付着応力は大きくなるものの、軟化域の形状は脆性的な形状を示している。これは、付着界面におけるひび割れ進展挙動により説明が出来る。つまり、ポリマーセメントコンクリートは高強度の硬化体であるため、粗骨材の強度がモルタルマトリックスのそれを下回り、ひび割れが粗骨材を貫通して進展する。この場合、はく離付着特性はぜい性的となる。図-5にははく離付着破壊エネルギーの算出結果を示す。このはく離付着破壊エネルギーは、はく離付着軟化曲線の X 軸と Y 軸により囲まれる面積で表され、付着界面におけるひび割れ進展において消費される非回復性のエネルギーと考えられる。いずれの母材においても、無処理、ディスクグラインダー処理、サンドブラスト処理の順にてエネルギーが増加する。また、普通コンクリートのエネルギーがポリマーセメントコンクリートおよびモルタルのそれに比べ大きい値を示している。ポリマーセメントコンクリートの圧縮および曲げ強度は普通コンクリートの約 2 倍であることから、ポリマーセメントコンクリートのはく離付着特性はぜい性的であることがはく離付着破壊エネルギーからも考察できる。

6. まとめ

ポリマーセメントコンクリートのはく離付着特性について検討を行った。その結果、表面処理によりはく離付着特性は大きく影響することを確認した。とくにサンドブラスト処理を行うことにより、はく離付着特性は、母材自身の引張特性に近づく。また、ポリマーセメントコンクリートおよびモルタルのはく離付着強度は高くなるものの普通コンクリートに比べ、ぜい性的である。

参考文献

1) 日本接着学会編, 接着ハンドブック(1996)。

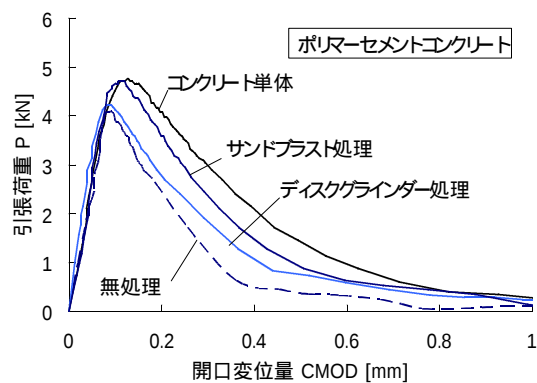
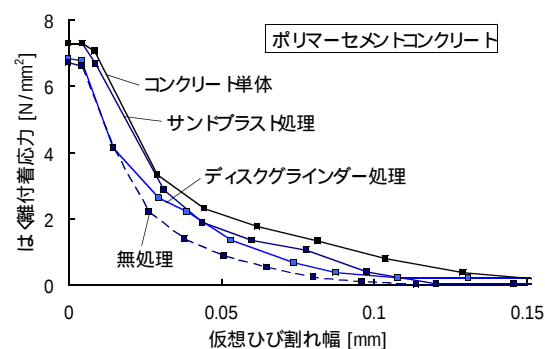
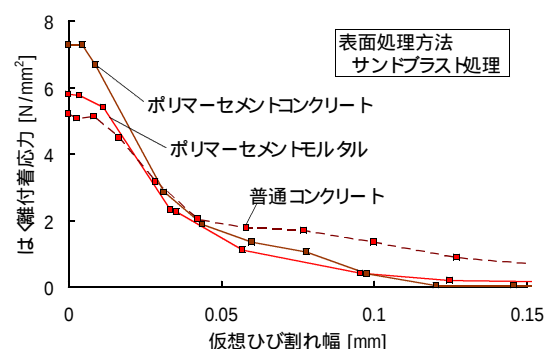


図-3 P-CMOD 曲線



(a) 表面処理方法の種類の影響



(b) 母材の種類の違いの影響

図-4 はく離付着軟化曲線

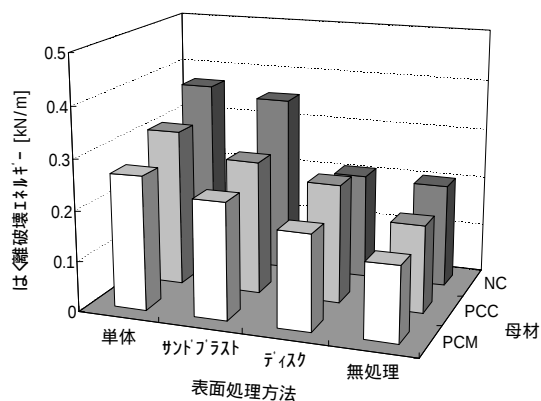


図-5 はく離付着破壊エネルギー