

V-17 接合用樹脂ペースト及び樹脂モルタルの物理的性質

秩父コンクリート工業株式会社 正会員 ○清水 進
秋田大学大学院 学生員 奥山 佳史
秋田大学 高橋 誠

1. はじめに

近年、鉄筋コンクリート構造物が大型化している。そのため、工場にて分割製造した製品を現場で組み立て、施工を行うプレキャストブロック工法を採用するケースが増加する傾向にあり、今後の社会基盤の整備においてプレキャスト化のさらなる必要性が迫られると考えられる。そこで本研究では、プレキャストブロック同士を、接着接合するための樹脂及び樹脂モルタルの物理的性質を各試験により求め、接着接合に適する樹脂及び樹脂モルタルの配合の選定を行う。

2. 実験概要

2. 1 樹脂

本実験で用いた樹脂は、メチルメタクリレート(MMA)を用いた。樹脂の配合は、主剤、硬化剤及び促進剤を重量比において、100 : 2 : 1

である。表-1にMMAの物理的性質を示す。樹脂は練混ぜ後、2及び24時間、温度20℃、相対湿度60%にて養生を行った。

2. 2 樹脂モルタル

樹脂モルタルに用いたフィラー及び骨材の密度及び粒径を表-2に示す。フィラーには炭酸カルシウム(CaCO_3)を、骨材には6号珪砂及び8号珪砂を用いた。樹脂モルタルの作製は、樹脂にフィラー又は骨材を混合し60秒練混ぜを行い作製した。表-3に樹脂モルタルの配合を示す。樹脂モルタル練混ぜ後、2及び24時間温度20℃、相対湿度60%にて養生を行った。

3. 試験方法

3. 1 粘度

JIS K 5600-2-2に従って行った。粘度の測定は練混ぜ直後行った。

3. 2 圧縮強度、弾性係数、曲げ強度及び割裂引張強度試験

圧縮強度、曲げ強度、弾性係数及び割裂引張強度試験は、JIS A 1108、JIS A 1106、JIS A 1149、及びJIS A 1113に従って試験を行った。圧縮強度及び曲げ強度の材齢は2及び24時間とした。また、弾性係数及び割裂引張強度は2時間での測定とした。

3. 3 及び付着強度試験

付着強度試験は、NNK-005に従って試験を行った。材齢は2時間とした。

4. 実験結果及び考察

4. 1 粘度

図-1は、樹脂及び樹脂モルタルの粘度結果を示している。図-1より点線で囲んだ部分であるNo.4~6は、骨材が沈殿し樹脂と骨材に分離した。材料分離は目視

表-1 MMA樹脂の物理的性質

MMA樹脂	密度 (g/cm^3)	粘度 ($\text{mP} \cdot \text{a}$)	硬化時間 (分)
	1.03	54	26

表-2 フィラー及び骨材の密度、粒径

使用フィラー及び骨材	密度 (g/cm^3)	粒径 (mm)
CaCO_3	2.70	0.15以下
6号珪砂	2.62	0.15~1.2
8号珪砂	2.67	0.15以下

表-3 配合表

供試体名	樹脂 MMA	フィラー	骨材	
			6号珪砂	8号珪砂
No.1	1	—	—	—
No.2	1	1	—	—
No.3	1	2	—	—
No.4	1	—	1	—
No.5	1	—	2	—
No.6	1	—	—	1
No.7	1	—	—	2
No.8	1	1	1	—
No.9	1	1	—	1

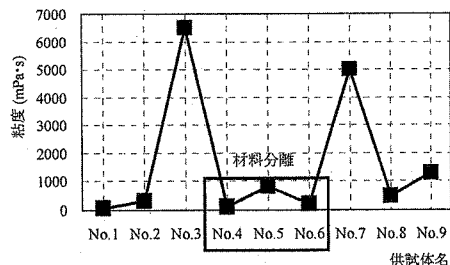


図-1 粘度結果

によって判断した。材料分離は使用する骨材粒径と使用する骨材の量による影響があると考えられる。材料分離が生じている No.4 及び No.5 は表-3 より、6 号珪砂のみを使用すると、分離していることが分かる。また、No.6 と No.7 では、8 号珪砂が重量比で樹脂 1 に対し骨材が 1 及び 2 であるが、骨材量が多い No.7 では材料分離が生じなかった。よって、8 号珪砂を使用する場合に影響を与えるのは、その骨材量に依存していると考えられる。図-1 より、材料分離が生じた No.5 の粘度は、材料分離を生じなかった No.2 及び No.8 の粘度よりも値が大きくなっていることが分かる。このことから、材料分離が生じた場合、粘度測定から、均一の樹脂モルタルの粘度を測定していないと考えられる。接合用樹脂及び樹脂モルタルとして適切であるのは、No.1、No.2、No.8 及び No.9 であると考えられる。それらは、粘度が小さく隙間等に浸透し易く、施工の容易さにより、接合用の樹脂及び樹脂モルタルとして適切であると考えられるためである。材料分離を生じた樹脂モルタル No.4~6 は以下の考察から除いた。

4. 2 圧縮強度及び曲げ強度

樹脂及び樹脂モルタルの圧縮強度、曲げ強度試験結果を図-2 及び図-3 に示す。図-2 及び図-3 より、材齢が 2 及び 24 時間の比較

では、No.1 以外大幅な圧縮強度及び曲げ強度の変化は見られなかった。これは、2 時間での養生で硬化反応が完了したとためであると考えられる。樹脂モルタルは、2 時間の養生を行うことで、十分な圧縮強度、曲げ強度が発現していると考えられる。施工時における時間的制限から 2 時間による強度発現が必要であり、材齢 2 時間で圧縮強度及び曲げ強度が大きい No.3、No.7、No.8 及び No.9 が適切であると考えられる。しかし、4. 1 で示したように、No.3 及び No.7 は、粘度が大きく施工の容易さ等の点より、接着用との樹脂モルタルとしては、不適切であると考えられる。粘度、圧縮強度及び曲げ強度の物理的性質から、接合用として適切である樹脂モルタルは、No.8 及び No.9 であると考えられる。

4. 3 割裂引張強度、弾性係数及び付着強度

材齢 2 時間における、割裂引張強度、弾性係数及び付着強度試験結果を表-4 に示した。割裂引張強度が大きい、No.2、No.7 及び No.9 が適切であると考えられる。また、弾性係数より、No.3、No.7、No.8 及び No.9 が適切

であると考えられる。しかし、No.3、No.7 は 4.1 より粘度の値が大きいため施工に不適切であり、また、No.2 は、4. 2 の結果より圧縮強度及び曲げ強度の値が No.8、No.9 の値よりも小さいので不適切であると考えられる。また、付着強度は、全ての供試体において樹脂及び樹脂モルタルの凝集破断はしなかった。それらは、コンクリートの引張強度以上の付着強度を発現していると考えられる。以上の結果より、No.8、No.9 の樹脂モルタルが適切であると考えられるが、No.9 は、弾性係数以外の圧縮強度、曲げ強度及び引張割裂強度の値が No.8 よりも大きいため、No.9 が接合用として適切であると考えられる。

5. まとめ

- 1) 樹脂モルタルは、樹脂とフィラー又は骨材を適切に配合することにより材料分離を防ぐことができる。
- 2) 樹脂モルタルは、材齢 2 時間で材齢 24 時間とほぼ同等の物理的性質を発現する。
- 3) 樹脂及び樹脂モルタルの適切な配合は施工性の観点から粘度が大きくなり、樹脂モルタルにおける圧縮強度等の値が大きい No.9 が、接着接合用の樹脂モルタルとして適当であると考えられる。

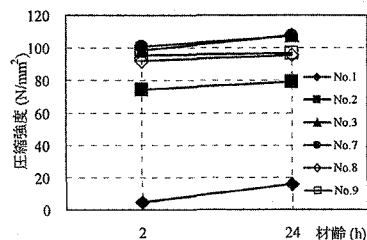


図-2 圧縮強度と材齢の関係

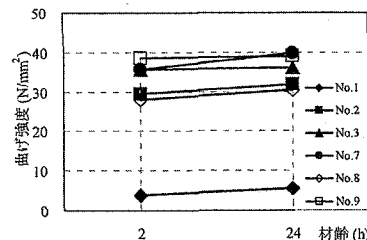


図-3 曲げ強度と材齢の関係

表-4 割裂引張強度、弾性係数、付着強度

供試体名	No.1	No.2	No.3	No.7	No.8	No.9
割裂引張強度 (N/mm ²)	1.1	17.7	14.2	16.2	14.7	16.4
弾性係数 (kN/mm ²)	0.8	6.1	9.8	10.6	10.4	9.7
付着強度 (N/mm ²)	4.3	3.7	3.5	4.7	3.9	3.9