

MMA系レジンモルタルの基礎的研究

名城大学 正員 飯坂 武男
名古屋工業大学 〃 吉田 弥智
名城大学 〃 杉山 秋博
美州興産(株) 〃 小林 恒己

1. ま え が き

レジンコンクリートに用いる結合材 即ち 合成樹脂は多種類にわたっている。一般に使用されているのはエポキシ系、ポリエステル系などの樹脂が多い。しかし樹脂の種類によりレジンコンクリートとした場合、その特性は種々の特色を示す。それ故 その特徴を生かした使用方法がなされるのは当然のことである。

本研究はこの結合材にアクリル系樹脂を用いたものである。アクリル系樹脂は他の樹脂と類似性もあるが、速硬性、耐候性、低温硬化性、機械的強度などに優れている。この特徴をレジンコンクリートに利用できないものか、その基礎的性状を測定し、検討したものである。

2. 使用材料及び実験方法

結合材として用いた樹脂は、メタクリル酸メチル (methyl methacrylate, MMAと略) を主剤としたもので、MMA系とはMMAに架橋剤、可塑剤、粘調剤などを添加し、MMAの性質を改善したものである。MMA系樹脂は重合物を溶解した無色から淡黄色の液体で、反応速効剤を含有している。またモノマーの過度の揮散と酸素の硬化におよぼす悪影響を防ぐため少量のパラフィンを含んでいる。この硬化には重合開始剤として有機過酸化物を添加するのであるが、実験では過酸化ベンゾイル (Benzoyl peroxid, BPOと略) の50%希釈品を用いた。

細骨材は樹脂の種類により、樹脂専用骨材 (硅砂、石粉等の混合物) と硅砂4号、5号、6号、7号を等量ずつとり混合して細骨材とした二種類である。以上の結合材、重合開始剤、細骨材を用い、実験はセメントの物理試験方法 (JIS R 5201) に準じて実施した。

3. 実験結果及び考察

MMA系の特性をレジンコンクリートに生かせば、新規性をそなえたコンクリートの誕生が期待でき、また樹脂の有効利用である。MMA系樹脂と従来一般に使用されているエポキシ系樹脂との特性の一部を比較して表-1に示す。しかしエポキシ系に関しては研究が十分にされつつあるがMMA系は少ない。レジンモルタルはセメントモルタルと粘性、流動性は異なり、樹脂量が多くなると樹脂と骨材の分離、硬化収縮などが大きくなり、骨材量が多くなると練混ぜが困難となり、さらには硬化不良となる。また周囲の気温の影響を非常に受け易い、また練混ぜ時に硬たそうでも打設時の充てん性は外見よりはよいが、練直し等を実施してもフロー値等の増大はない。

図-1は樹脂対細骨材の重量比を変化させた場合の強度変化であるが、施工性、強度等の結果からMMA系樹脂の配合は、樹脂の種類にもよるが、樹脂対細骨材の重量比は1:9~1

表-1 MMA系樹脂とエポキシ系樹脂の特性比較

樹脂の種類	MMA系樹脂	エポキシ系樹脂
外 観	無色～淡黄色液体	無色～淡黄色液体
比 重 (20℃)	1.0	1.1~1.2
使用温度 (℃)	-30~40	5~60
初期硬化時間 (分)	20~35	120~600
粘 性	小	中
耐薬品性	良	良

10及び1:4~1:5程度が適当と思われる。また流動性はR/Sの影響にもよるが、重合開始剤BPOにも変化を受け、さらにBPOは強度、可使時間にも影響する。図-2は同一配合にBPO量を変化させた場合の強度結果である。これら結果よりBPO量は可使時間、流動性、強度等から樹脂量に対して2~3%程度が適当と思われる、と共に樹脂の特徴として硬化速度が早いのも図-2に表われている。

樹脂の特徴として低温(-30℃)においても硬化反応が進むことから、同一配合の供試体を常温で作製し、その後、各温度下の基に養生した場合の曲げ強度と材令の関係を図-3に示した。レジンモルタルはセメントモルタルに較べ、温度の影響を受け易いことであるが、打設時にもさることながら養生中においても影響を受け、また硬化反応が低温でも進む。温度が低温、常温、高温と変化した場合、温度が高くなる程、重合反応は活発となるが、ポリマーとなった時、重合度の変化となりこのような傾向になると思う。

図-4は細骨材の一部に10~5mm、5~2.5mmの骨材を加えレジコンクリートとした場合の膨張、収縮の試験結果である。重合反応が行なわれている時は反応熱により膨張し、反応が終了していくに従って収縮となる。一般にレジコンクリートは収縮が大きく大断面の構築物には使用されにくいものと思われるが、配合によりセメントコンクリートと同程度であり、またモルタルとした場合はコンクリートの10倍程度であるが、樹脂の種類により重合時に膨張傾向の少ない樹脂もあり興味あることである。

4. 結論

レジンモルタルに関する実験結果は低温でも硬化し、曲げ強度も大きいこと、さらに収縮もセメントコンクリート並みである。この特性を生かした使い方、例えば、冷凍庫、寒冷地および緊急工事における補修材、薄層打設等には十分に目的にかなう材料と思う。

〈参考文献〉 飯坂、吉田、杉山、小林：レジコンクリートに関する研究(MMA系レジモルタルの基礎的性質) 第37回年次学術講演会講演概要集第5部 PP187~189

図-1, 樹脂対細骨材の重量比と強度の関係

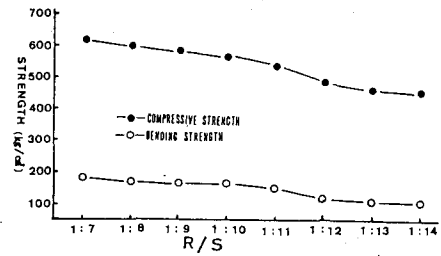


図-2, BPO量と強度の関係

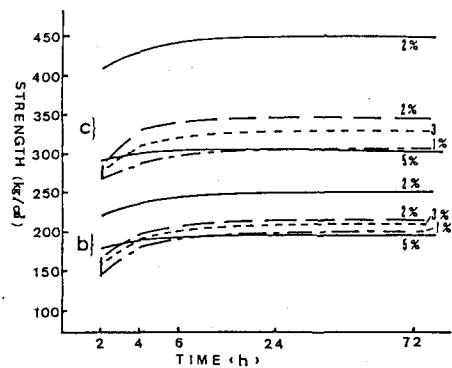


図-3, 養生温度と曲げ強度の関係

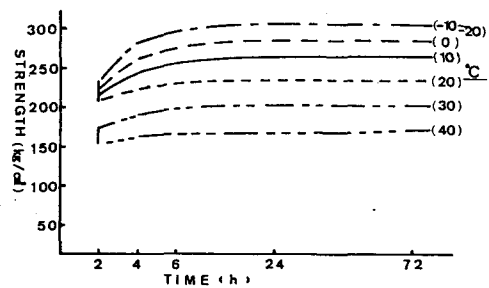


図-4, 硬化時の時間と膨張及収縮

