

数種類のメタクリルモノマー含浸モルタルの透水性に関する重合方法の影響

茨城大学大学院 学生会員 ○船戸 剛
茨城大学工学部 正会員 福澤 公夫

1. はじめに

コンクリートの耐久性を向上させる方法の一つとして、ポリマー含浸工法がある。一般に用いられる MMA モノマーは揮発性が高く、含浸、重合時の蒸発防止が必要となる。

そこで、本研究では、ラップ処理を施さなくても加熱重合時に高い遮水効果が得られた低粘度のメタクリルモノマー 1)を用いて、モルタルの配合および重合方法が透水性に及ぼす影響について、三元配置分散分析法により実験的に検討した。

2. 実験方法

実験の要因と水準を表-1 に示す。また、使用したモルタルの配合を表-2 に、モノマーの物性を表-3 に示す。これらのモノマーは MMA モノマーの末端構造を変化させたものである。砂セメント比が 1:2、あるいは 1:3 のモルタル平板を、打込み面を下にし、モノマーを浸したトレイの中で、供試体が半分浸かる状態で常圧にて 15 分間含浸させた。また、モノマーには硬化剤としてジメチルバレロニトリルを 2%加えたものを用いた。

モノマーの硬化のため、含浸後に、常温(20℃、2週間)と加熱(70℃、5時間)の 2 種類の方法を用いて重合を行った。未重合のモノマーの量を調べるために、重合後に減圧状態(-0.10MPa)で 70℃、5時間加熱乾燥を行った。

図-1 に透水試験装置を示す。透水試験は供試体の含浸面に 0.10MPa の水压をかけた状態で、0.5、1、2、3、4、5、6、12 時間経過時点の透水量を測定した。

表-1 要因と水準

要因	水準
モノマー	EH G C E
重合方法	常温(20℃) 加熱(70℃)
配合(S/C)	2 3

表-2 供試体の配合

S/C	フロー (mm)	配合(質量部 g)		
		W	C	S
2	220±5	260	500	1000
3	230±5	340	500	1500

表-3 モノマーの物性

モノマー	粘度 (mPa・s, 25℃)	分子量	Tg (℃)
EH	1.68	198	-10
G	2.12	142	41
C	2.45	168	66
E	6.10	130	55

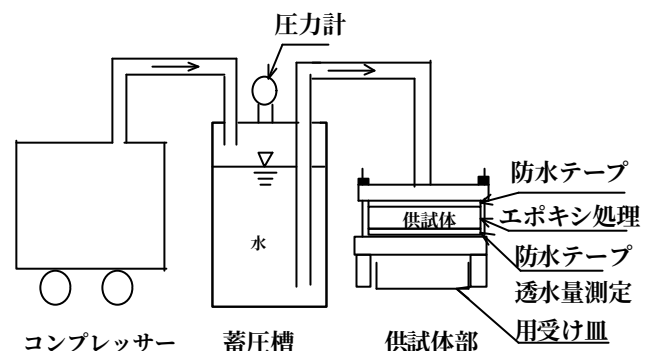


図-1 透水試験装置

3. 未重合モノマー量

図-2 に含浸直後、常温重合(2週間)後および加熱重合(70℃-5時間)後および減圧加熱乾燥後における含浸率の変化を示す。図より、一部の例外(EH、常温)を除いて減圧加熱乾燥による含浸率の変化は小さい。加熱の場合はもとより、常温においても重合が進んでいることが分かる。また、粘性の低いモノマーは含浸直後と重合後の含浸率の差が大きく、粘度の高い場合には差が小さい。

キーワード：ポリマー含浸、重合、透水性、三元配置分散分析

連絡先：〒 316-8511 日立市中成沢町 4-12-1 茨城大学工学部

www.civil.ibaraki.ac.jp/civil/mat/

4. 各種要因が透水量に及ぼす影響

透水試験結果を用いて三元配置分散分析を行った結果を表4に示す。表より多くの要因が有意であると示された。

表4 分散分析表

要因	平方和	自由度	不偏分散	F_0	検定
A	226.26	1	226.26	38.24	**
B	267.24	3	89.08	15.06	**
A×B	68.68	3	22.90	3.87	*
C	187.81	1	187.81	31.74	**
A×C	59.88	1	59.88	10.12	**
B×C	112.04	3	37.35	6.31	**
A×B×C	259.82	3	86.61	14.64	**
誤差	189.33	32	5.92		
計	1371.06	47			

A 重合方法 B モノマーの種類 C 配合(S/C)

①重合方法およびモノマーの種類が透水量に及ぼす影響

重合方法およびモノマーの種類の交互作用の影響の推定結果を図-3に示す。常温重合と加熱重合を比較するとモノマーの種類によりその傾向に差があるが、加熱重合の透水量よりも常温重合の透水量が少なくなった。加熱重合により含浸したモノマーを蒸発させることが考えられる。

②配合(S/C)およびモノマーの種類が透水量に及ぼす影響

配合(S/C)およびモノマーの種類の交互作用の影響の推定結果を図-4に示す。Gを除いてS/C=3の透水量よりもS/C=2の透水量が低くなった。既報に述べたように1)、細孔径分布の充填が透水性に影響するものと思われる。

③S/Cおよび重合方法の種類が透水量に及ぼす影響

重合方法およびモルタルの配合(S/C)の交互作用が透水量に及ぼす影響を図-5に示す。図より常温重合の場合はS/Cの影響は少なく、加熱重合の場合はS/Cの影響が大きい。モルタル中の細孔径分布が含浸したモノマーの蒸発に影響するものと思われる。

5. まとめ

- 1) 常温にて2週間静置した方が、70℃で5時間加熱する場合よりも透水性が小さい。
- 2) 加熱乾燥による含浸率の低下量は、重合方法が変わっても大きな変化はない。

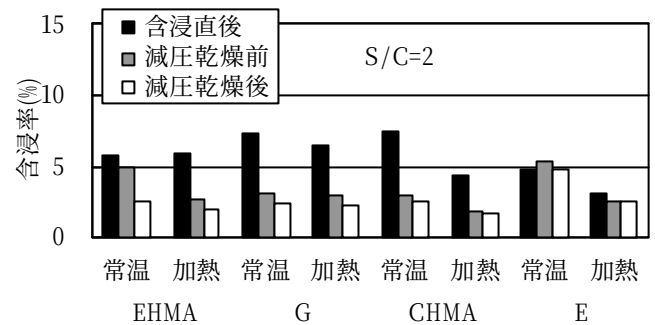


図-2 減圧加熱乾燥の影響

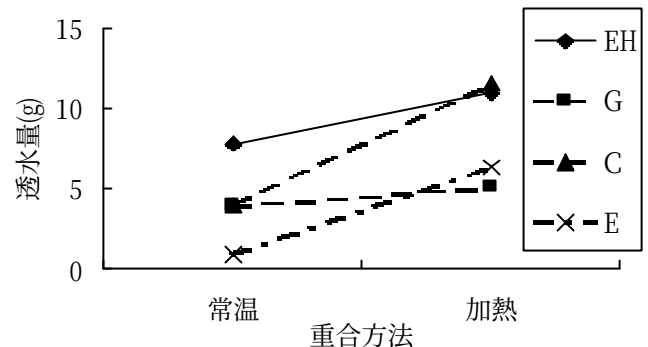


図-3 重合方法およびモノマーの種類の影響

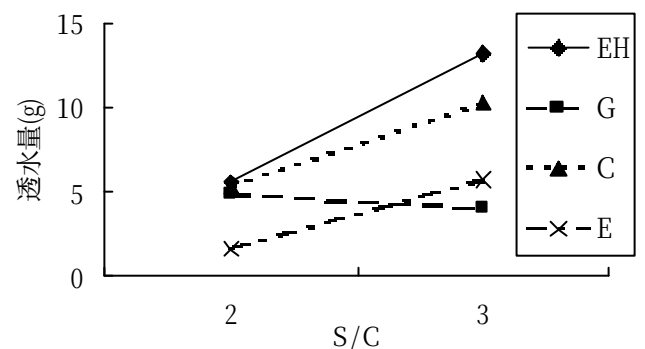


図-4 配合(S/C)およびモノマーの種類の影響

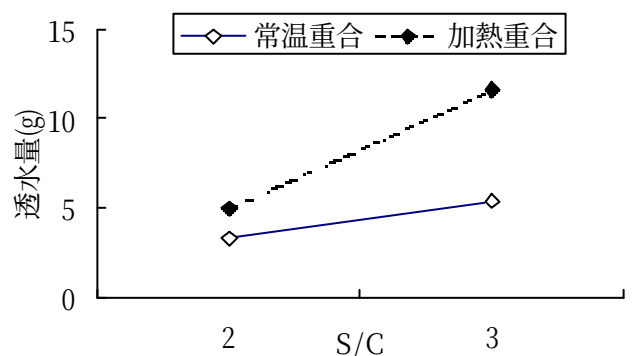


図-5 配合(S/C)および重合方法の影響

参考文献

- 1) 船戸剛、福澤公夫、土居内一範：低揮発性アクリル樹脂含浸モルタルの透水性に及ぼす樹脂の特性および含浸方法の影響：第29回関東支部技術研究発表会講演概要集：pp.840-841