



MMA계 아크릴 라텍스를 혼입한 폴리머시멘트 모르타르의 내구성

형원길^{1)*} · 김완기²⁾ · 소양섭³⁾

¹⁾ 전북대학교 공업기술연구센터 ²⁾ 협성대학교 도시·건축공학부 ³⁾ 전북대학교 건축·도시공학부

(2004년 12월 9일 원고접수, 2005년 5월 30일 심사완료)

Durability of Polymer-Modified Mortars Using Acrylic Latexes with Methyl Methacrylate

Won-Gil Hyung^{1)*}, Wan-Ki Kim²⁾, and Yang-Seob Soh³⁾

¹⁾ The Research Center of Industrial Technology, Chonbuk National University, Jeon-ju, 561-807, Korea

²⁾ Dept. of Urban Architecture and Engineering, Hyupsung University, Hwa-seong, 445-745, Korea

³⁾ Faculty of Architecture & Urban Engineering, Chonbuk National University, Jeon-ju, 561-807, Korea

(Received December 9, 2004, Accepted May 30, 2005)

ABSTRACT

Polymer-modified mortar and concrete are prepared by mixing either a polymer or monomer in a dispersed, or liquid form with fresh cement mortar and concrete mixtures, and subsequently curing, and if necessary, the monomer contained in the mortar or concrete is polymerized in situ. Although polymers and monomers in any form such as latexes, water-soluble polymers, liquid resins, and monomers are used in cement composites such as mortar and concrete, it is very important that both cement hydration and polymer phase formation proceed well the yield a monolithic matrix phase with a network structure in which the hydrated cement phase and polymer phase interpenetrate. In the polymer-modified mortar and concrete structures, aggregates are bound by such a co-matrix phase, resulting in the superior properties of polymer-modified mortar and concrete compared to conventional mortar and concrete. The purpose of this study is to obtain the necessary basic data to develop appropriate latexes as cement modifiers, and to clarify the effects of the monomer ratios and amount of emulsifier on the properties of the polymer-modified mortars using methyl methacrylate-butyl acrylate(MMA/BA) and methyl methacrylate-ethyl acrylate(MMA/EA) latexes. The results of this study are as follows, the water absorption, chloride ion penetration depth and carbonation depth of MMA/BA-modified mortar are lowest. However, they are greatly affected by the polymer-cement ratio rather than the bound MMA content and type of polymer.

Keywords : polymer, monomer ratio, synthesis, polymer-modified mortar, water absorption

1. 서 론

최근 콘크리트의 보수재료로서 폴리머시멘트 모르타르계의 제품들이 다양하게 개발되고 있으며 광범위하게 사용되고 있다. 또 시멘트 모르타르에 폴리머를 혼입한 폴리머시멘트 모르타르를 이용하여 내구성 향상에 대한 연구들이 전 세계적으로 진행되고 있으며 건축구조물의 요구 성능에 따라 그 사용량이 계속 증가하고 있다^{1,2)}.

폴리머시멘트 모르타르의 방수성과 중성화는 내구성에 많은 영향을 미치는 요소이다. 일반적으로 폴리머시멘트 모르타르의 내구성능은 폴리머를 혼입하지 않은 보통 시멘트 모르타르에 비해 대부분 우수한 특성을 나타내고 있

다. 이것은 폴리머 필름의 형성으로 공시체 표면의 미세한 크랙이 줄어들고 필름의 실링효과로 방수성, 흡수성, 염화물 이온 침투성, 중성화 및 투기성, 화학 침투성, 그리고 동결융해에 대한 저항성이 커지기 때문이다³⁾. 또 폴리머를 혼입함으로써 물 시멘트 비를 저감시킬 수 있다는 것과 폴리머 입자와 폴리머 필름의 형성으로 인해 폴리머시멘트 모르타르 내부의 큰 공극을 채우면서 전 세공용적은 줄이고 미세 공극량은 증가시키기 때문에 내구성 향상에 많은 영향을 미치게 된다^{4,6)}.

본 연구에서는 MMA(methyl methacrylate)계 아크릴 라텍스를 모노머 비에 따라 합성 제조하고, 각각의 모노머 비와 폴리머시멘트 비에 따라 폴리머시멘트 모르타르를 제작한 후, 방수성, 염화물 이온 침투 저항성, 그리고 중성화에 대한 실험을 통해 MMA계 아크릴 라텍스를 혼입한 폴리머시멘트 모르타르의 내구성을 파악하고자 하였다.

* Corresponding author

E-mail: top@chonbuk.ac.kr

©2005 by Korea Concrete Institute

2. 실험계획 및 방법

2.1. 사용재료

2.1.1 시멘트 및 잔골재

본 실험에서 사용된 시멘트는 KS L 5201에 규정된 보통 포틀랜드 시멘트를 사용하였으며, 잔골재는 규사(크기; 0.25~0.6 mm)를 사용하였다.

2.1.2 시멘트 혼화용 폴리머

시멘트 혼화용 폴리머는 MMA/BA(methyl methacrylate/butyl acrylate; MB)의 모노머 비를 60:40, 70:30, 그리고 80:20으로, MMA/EA(methyl methacrylate/ethyl acrylate; ME)의 모노머 비를 50:50, 60:40, 그리고 70:30으로 합성시킨 에멀전을 사용하였으며, 그 배합 및 성질은 Table 1과 같다.

2.1.3 소포제

본 실험에서 사용된 소포제는 실리콘계 에멀전(고형분, 30%)을 사용하였으며, ME 폴리머시멘트 모르타르에 비해 MB 폴리머시멘트 모르타르의 공기량이 과다하게 발생하여 폴리머의 전고형분에 대하여 MB 폴리머시멘트 모르타르는 1.2%, ME 폴리머시멘트 모르타르는 0.7%를 첨가하였다.

2.2. 실험방법

2.2.1 폴리머의 제조

본 실험에서 사용된 폴리머를 제조하기 위하여 폴리머 합성 방법 중 하나인 유화(에멀전)중합법을 이용하였으며, MMA/BA, MMA/EA의 모노머(monomer)비를 달리하여 제조하였다. 제조방법은 유화제(emulsifier)와 개시제(initiator)를 증류수에 용해시킨 후 반응조에 넣고 반응조 안의 임펠러를 회전시키면서 온도를 80 °C까지 상승시킨 후, 모노머를 초당 한 방울씩 첨가하면서 12~24시간동안 지속적으로 반응시켜 폴리머를 제조하였다. 반응이 이루어지는 시간동안 반응조의 온도는 80 °C를 계속 유지하였다.

2.2.2 공시체 제작

폴리머시멘트 모르타르는 KS F 2476(실험실에서 폴리머시멘트 모르타르를 만드는 방법)에 따라 시멘트 : 잔골재 = 1 : 3(질량비), 폴리머시멘트 비(P/C)를 0, 5, 10, 15 및 20%, 시멘트 혼화용 폴리머의 고형분에 대해 소포제를 1.2%와 0.7%로 첨가하여 배합하고, 40×40×160 mm의 몰드로 모든 공시체를 성형한 후, 2일간 습윤양생(20 °C, 80%RH)을 실시하고, 5일간 수중양생(20 °C), 그리고 21일간 기중양생(20 °C, 50%RH)을 실시하여 공시체를 제

작하였다. 이때의 물 시멘트 비는 플로우 값이 170±5 mm의 범위가 되도록 결정하였다.

폴리머시멘트 모르타르의 배합표는 Table 2와 같다.

2.2.3 흡수율 시험

흡수율은 JIS A 6203 「시멘트 혼화용 폴리머 디스퍼전 및 재유화형 분말수지」에 준하여 실시하였다. 폴리머시멘트 모르타르의 흡수율은 먼저, 28일 동안 양생한 공시체를 건조로에서 80 °C의 온도조건하에 24시간 건조한다. 건조로에서 꺼낸 공시체의 최초 중량을 측정하고 20 °C의 수중에 침지한 후, 1, 3, 5, 9, 24 및 48시간 동안의 중량을 측정하여 다음과 같은 식을 이용하여 흡수율을 계산하였다.

Table 1 Properties of latexes for cement modifier

Type of polymer	Monomer ratio (MMA / BA,EA), by weight	Viscosity (20 °C, mPa · s)	Density (20 °C, t/m ³)	pH (20 °C)	Total solids (%)
MB6	60 : 40	2354	1.03	7.0	50.4
MB7	70 : 30	1080	1.03	6.5	49.8
MB8	80 : 20	838	1.03	6.5	50.1
ME5	50 : 50	2134	1.03	6.5	50.2
ME6	60 : 40	1167	1.03	7.0	57.9
ME7	70 : 30	357	1.03	7.0	50.0

Table 2 Mix proportions of MB, ME-modified mortars

Type of mortar	Cement : sand, by weight	Polymer-cement ratio(%)	Water-cement ratio(%)	Air content (%)	Flow (mm)
Unmodified	1 : 3	0	67	3.6	167
MB6* -modified	1 : 3	5	53	9.6	173
		10	48	8.4	170
		15	43	7.0	170
		20	40	6.0	170
MB7 -modified	1 : 3	5	55	13.7	167
		10	52	11.9	166
		15	49	11.5	168
		20	46	11.2	166
MB8 -modified	1 : 3	5	55	11.2	171
		10	52	8.7	166
		15	50	8.1	166
ME5 -modified	1 : 3	20	47	7.8	165
		5	53	12.6	165
		10	48	12.2	175
ME6 -modified	1 : 3	15	43	11.7	173
		20	40	11.1	170
		5	52	15.9	170
		10	47	14.8	171
ME7 -modified	1 : 3	15	43	13.7	178
		20	40	12.4	169
		5	51	15.4	180
	1 : 3	10	48	13.8	168
		15	43	13.5	166
		20	42	12.7	168

*MB6 : Monomer ratio of MMA/BA=60:40

$$\text{흡수율(\%)} = \frac{W_1 - W_0}{W_0} \times 100$$

여기서, W_0 : 수중침지전의 공시체의 질량(g)

W_1 : 각 수중침지 시간의 공시체의 질량(g)

2.2.4 염화물 이온 침투 시험

염화물 이온 침투 저항성시험은 일본콘크리트공학협회 [폴리머시멘트 모르타르의 염화물 이온 침투 깊이 시험방법(안)]에 의하여 공시체를 14일간 20℃의 2.5% 염화나트륨 용액 중에 침지한 후, 공시체를 2분할하고 그 단면에 0.1% 플루오레세인나트륨 용액 및 0.1N 질산은 용액을 분무하여 6개소의 염화물 이온 침투 깊이를 측정하였다.

2.2.5 중성화 촉진 시험

중성화 촉진시험을 위하여 28일 양생한 공시체를 14일간 중성화 촉진 장치(20℃, 60%RH, CO₂ 농도 5%)에서 방치한 후, 공시체를 2분할하여 그 단면에 1%의 페놀프탈레인 용액을 분무하여 적색으로 변하지 않은 부분을 중성화깊이로 측정하였다.

2.2.6 중성화 촉진 시험

세공구조 측정용 시편은 치수 40×40×160mm의 공시체 내부에서 시료를 채취하여 아세톤으로 세정한 후 D-dry 처리를 하여 준비하였으며, 수은 압입식 포로시메타를 이용하여 세공용적을 측정하고 전 세공용적을 구하였다.

3. 실험결과 및 고찰

3.1 방수성

Fig. 1은 MB 폴리머시멘트 모르타르의 수중 침지재령 48시간 후의 흡수율을 나타낸 그래프이다. MB 폴리머시멘트 모르타르의 흡수율은 MMA/BA의 모노머 비가 증가할수록 감소하는 경향을 나타내고 있지만 그 차이는 크지 않았으며, 폴리머시멘트 비가 증가할수록 현저히 감소하는 경향을 나타내고 있다. MB 폴리머시멘트 모르타르에서는 MMA/BA의 모노머 비가 80:20일 때, 그리고 폴리머시멘트 비가 20%일 때 가장 우수한 방수성을 나타내고 있다. 이때의 흡수율은 1.8%로 보통 시멘트 모르타르의 10.1%에 비해 5.6배 정도의 방수성을 가지고 있는 것으로 나타났다.

Fig. 2는 ME 폴리머시멘트 모르타르의 수중 침지재령 48시간 후의 흡수율을 나타낸 그래프이다. ME 폴리머시멘트 모르타르의 흡수율은 MB 폴리머시멘트 모르타르와 마찬가지로 MMA/EA의 모노머 비가 증가할수록 감소하는 경향을 나타내고 있지만 그 차이는 미세하게 나타났다. 또 다른 폴리머시멘트 모르타르와 같이 폴리머시멘트 비

가 증가할수록 흡수율이 현저히 감소하였다. MMA/EA의 모노머 비가 60:40이고 폴리머시멘트 비가 20%일 때 가장 낮은 흡수율을 나타내고 있으며 보통 시멘트 모르타르에 비해 5.6배 정도의 방수성을 보이고 있다. MMA/EA의 모노머 비가 70:30일 때는 모노머 비의 불균형으로 폴리머의 합성이 불안정하게 이루어져 폴리머시멘트 모르타르의 비빔 시 경화가 빠르게 진행되어 폴리머 입자들의 고른 분산이 이루어지지 않아 연속적인 필름을 형성하지 못함으로써 방수성능이 떨어지는 것으로 나타났다.

3.2 염화물 이온 침투 저항성

Fig. 3은 MB 폴리머시멘트 모르타르의 염화물 이온 침투 깊이를 나타낸 그래프이다. MB 폴리머시멘트 모르타르의 염화물 이온 침투 저항성은 MMA/BA의 모노머 비가 높을수록 증가하는 것으로 나타나고 있으며 MB7과 MB8은 거의 같은 값을 나타내고 있다. 또 폴리머시멘트 비가 증가하면서 저항성이 크게 증진되었으며 20%에서 가장 우수한 저항성을 나타내고 있다. MB 폴리머시멘트 모르타르에서는 MMA/BA의 모노머 비가 70:30이고 폴리머시멘트 비가 20%일 때 염화물 이온 침투 저항성이 가장 크게 나타나고 있으며, 보통 시멘트 모르타르의 12.3mm에 비교하여 약 5.6배 정도의 증진효과를 나타내고 있다.

Fig. 4는 ME 폴리머시멘트 모르타르의 염화물 이온 침투 깊이를 나타낸 그래프이다. ME 폴리머시멘트 모르타르의 염화물 이온 침투 저항성은 MMA/EA의 모노머 비가 60:40인 ME6 폴리머시멘트 모르타르에서 가장 크게 나타나고 있으며 ME5 폴리머시멘트 모르타르에서 가장 낮게 나타나고 있다. 다른 폴리머시멘트 모르타르와 마찬가지로 폴리머시멘트 비가 증가할수록 저항성도 크게 나

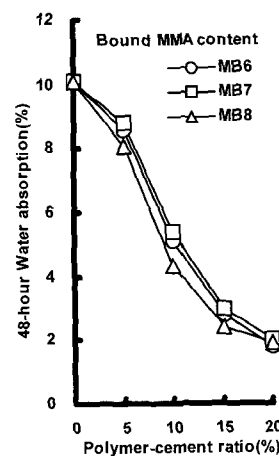


Fig. 1 Water absorption of MB-modified mortar

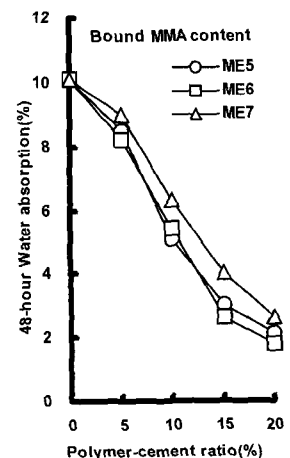


Fig. 2 Water absorption of ME-modified mortar

타나고 있으며, 폴리머시멘트 비가 20%일 때는 보통 시멘트 모르타르에 비해 4.8배 정도의 증진효과가 있었다.

MMA/BA를 모노머로 이용한 MB 폴리머시멘트 모르타르의 염화물 이온 침투 저항성은 MMA/BA의 모노머 비가 증가할수록 우수하게 나타나고 있는데 이것은 MMA/BA의 모노머 비가 증가할수록 유리전이온도가 증가하기 때문이다.

일반적으로 고분자 물질은 종류에 관계없이 유리전이온도 이하에서 분자들의 움직임이 가능한 자유부피 분율이 0.025이며 유리전이온도 이상으로 온도가 증가함에 따라 자유부피분율이 직선적으로 증가하게 된다⁷⁾. 유리전이온도가 높은 라텍스상 고분자를 첨가한 시멘트 모르타르의 경우일수록 상온에서 상대적으로 자유부피분율이 낮아지게 됨으로 염화물과 같은 유해물질의 침투가 어려워져 염화물 이온 침투 저항성이 증가되는 것으로 해석할 수 있다. MMA/EA를 모노머로 이용한 ME 폴리머시멘트 모르타르에서는 MMA/EA의 모노머 비가 60:40까지는 저항성이 증가하였지만 70:30에서는 감소하는 것으로 나타났는데, 이것은 유리전이온도에 따른 영향보다는 폴리머의 합성 이후에 완전한 안정성을 가지지 못한 라텍스상의 고분자들로 인하여 시멘트와 결합하면서 빠른 경화를 발생하게 되어 연속적인 필름을 형성하지 못했기 때문인 것으로 사료된다. 이 실험결과를 통해 MMA/EA의 모노머 비가 70:30에서는 불안정한 결합이 발생함으로 모노머의 비는 60:40 이하의 합성비율이 가장 적당한 것으로 나타났다.

3.3 중성화에 대한 저항성

Fig. 5는 축진재령별 MB 폴리머시멘트 모르타르의 중성화 침투 깊이를 나타낸 그래프이다. MB 폴리머시멘트 모르타르의 중성화 침투 깊이는 폴리머를 혼입함에 따라 보통 시멘트 모르타르에 비해 현저히 낮게 나타나고 있어 저항성이 크게 증진되는 것으로 나타나고 있다. 전체적으로 폴리머시멘트 비가 높을수록 중성화 침투 깊이도 낮게 나타나고 있으며 MMA/BA의 모노머 비가 높을수록 중성화 저항성이 증가하였다. 그러나 MMA/BA의 모노머 비에 따라서는 많은 차이를 나타내고 있지 않아 모노머 비에 따른 중성화보다는 폴리머시멘트 비에 따른 중성화의 영향이 큰 것으로 나타났다. MB 폴리머시멘트 모르타르에서는 보통 시멘트 모르타르에 비해 MMA/BA의 모노머 비가 80:20이고 폴리머시멘트 비가 20%일 때 4.5배의 저항성 증진효과를 나타냈다.

Fig. 6은 MB 폴리머시멘트 모르타르의 전 세공용적과 채령 28일의 중성화 침투 깊이와의 관계를 나타낸 그래프이며, Fig. 7은 MB 폴리머시멘트 모르타르의 세공구조를 나타낸 그래프로써, 공극의 크기를 75nm를 기준으로 하여

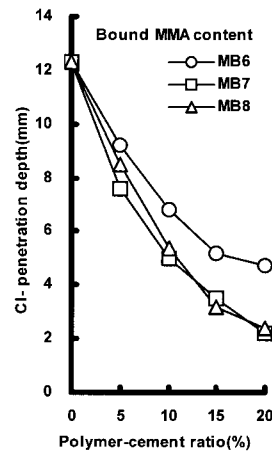


Fig. 3 Chloride Ion penetration of MB-modified mortar

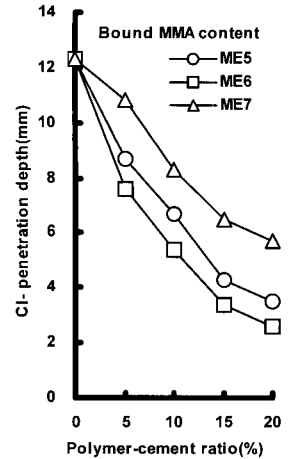
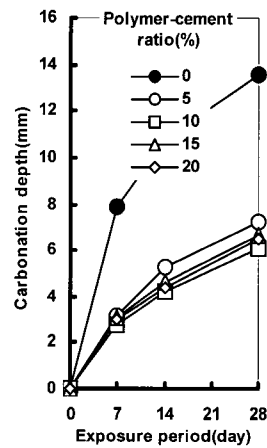
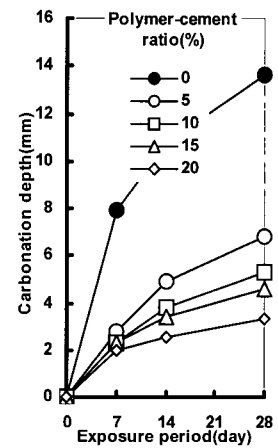


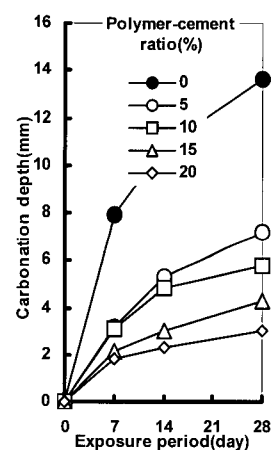
Fig. 4 Chloride Ion penetration of ME-modified mortar



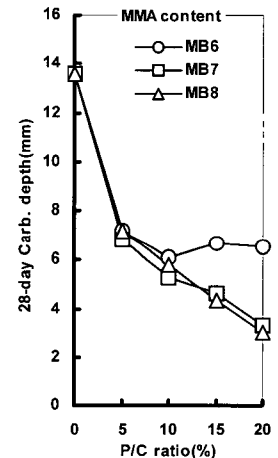
a) MB6-modified mortar



b) MB7-modified mortar



c) MB8-modified mortar



d) 28day carbonation depth

Fig. 5 Carbonation depth of MB-modified mortar

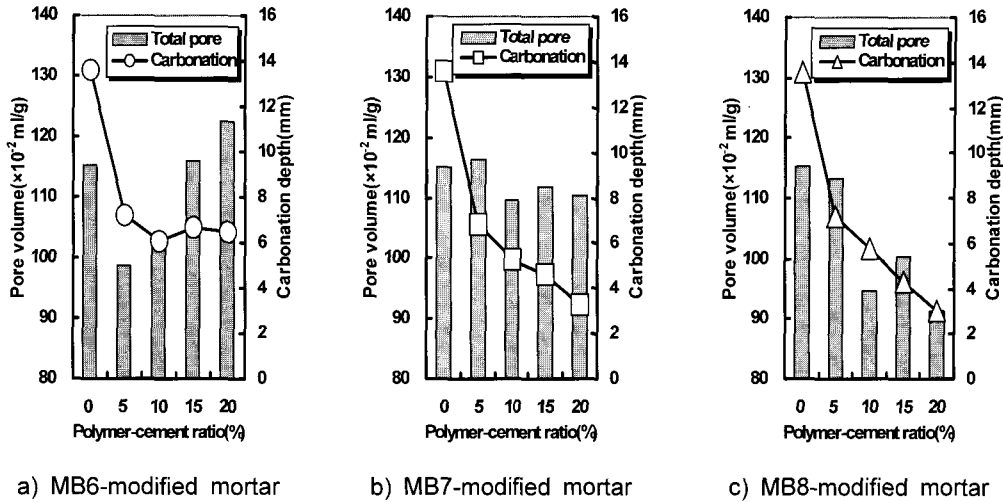


Fig. 6 Carbonation depth vs. total pore volume of MB-modified mortar

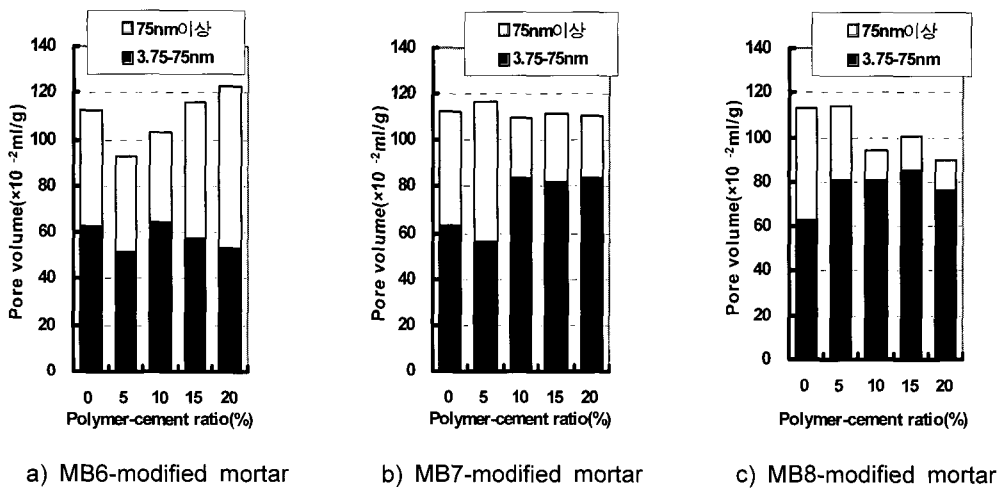


Fig. 7 Pore volume of MB-modified mortar

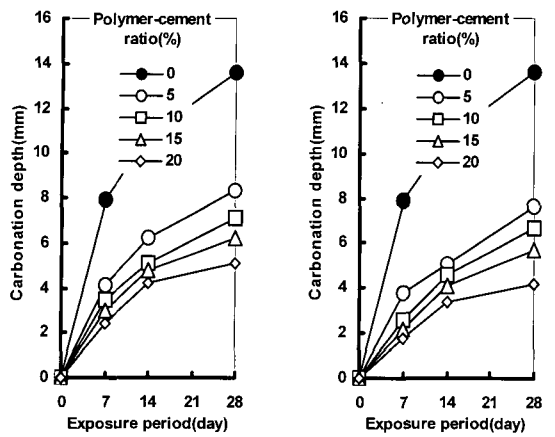
큰 공극과 작은 공극으로 분류한 것이다⁸⁾. MB6 폴리머시멘트 모르타르의 전 세공용적은 폴리머시멘트 비가 높을수록 증가하고 있으며 중성화 침투 깊이는 비슷한 값을 나타내고 있다. 폴리머 필름의 자체 저항성으로 중성화에 대한 저항성은 증가하는 것으로 알려져 있지만 전 세공용적은 많고 미세 공극량은 작게 나타나고 있어 중성화에 대한 저항성이 감소한 것으로 판단된다.

MB7 폴리머시멘트 모르타르는 폴리머시멘트 비가 10-20%에서 전 세공용적과 미세 공극량이 비슷하게 나타나고 있지만 폴리머시멘트 모르타르 내에서 형성되는 폴리머 필름의 양이 증가하여 중성화에 대한 저항성도 증가하는 것으로 나타났다. MB8 폴리머시멘트 모르타르는 폴리머시멘트 비가 높을수록 중성화에 대한 저항성도 높은 것으로 나타났다.

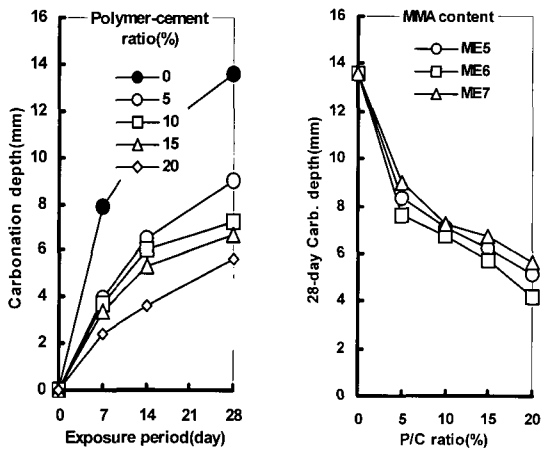
MMA/BA를 모노머로 이용한 MB 폴리머시멘트 모르타

르의 중성화 저항성은 MMA/BA의 모노머 비가 증가할수록 우수하게 나타나고 있는데 이것은 MMA/BA의 모노머 비가 증가할수록 유리전이온도가 높기 때문이다.

Fig. 8은 축진재령별 ME 폴리머시멘트 모르타르의 중성화 침투 깊이를 나타낸 그래프이다. ME 폴리머시멘트 모르타르의 중성화 침투 깊이는 보통 시멘트 모르타르에 비해 현저히 낮게 나타나고 있어 중성화에 대한 저항성의 증진효과가 높은 것으로 나타났다. 폴리머를 혼입하지 않은 시멘트 모르타르에 비해 높은 중성화 저항성을 나타내고 있으며 전체적으로 폴리머시멘트 비가 증가할수록 저항성도 증진되는 것으로 나타났다. MMA/EA의 모노머 비에 따라서는 모노머 비가 60:40인 경우에 가장 우수한 저항성을 나타내고 있으며, 보통 시멘트 모르타르에 비해 폴리머시멘트 비가 20%일 때 최고 3.2배 정도의 효과를 나타내고 있다.



a) ME5-modified mortar b) ME6-modified mortar

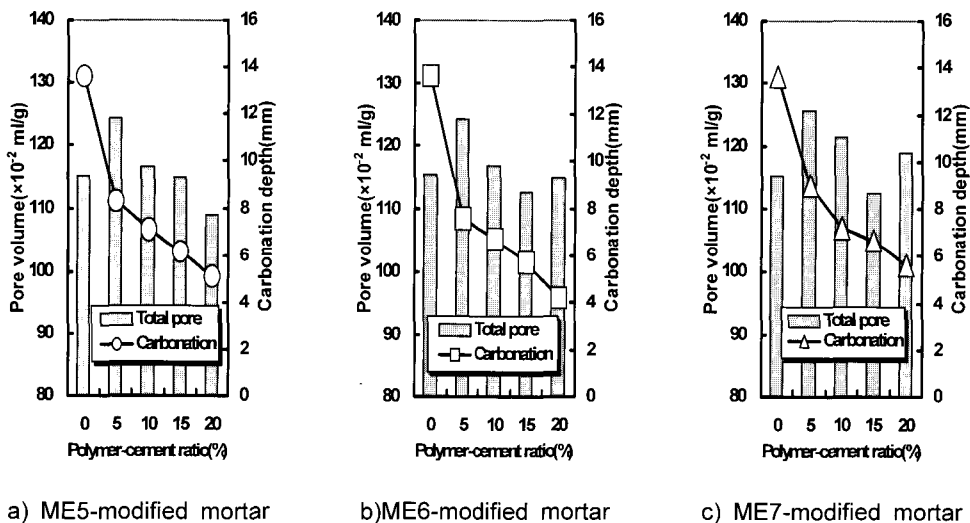


c) ME7-modified mortar d) 28day carbonation depth

Fig. 8 Carbonation depth of ME-modified mortar

Fig. 9는 ME 폴리머시멘트 모르타르의 전 세공용적과 채령 28일의 중성화 침투 깊이와의 관계를 나타낸 그래프이며, Fig. 10은 ME 폴리머시멘트 모르타르의 세공구조를 나타낸 그래프로써, 공극의 크기를 75nm를 기준으로 하여 큰 공극과 작은 공극으로 분류한 것이다. ME 폴리머시멘트 모르타르는 전 세공용적이 폴리머시멘트 비가 높을수록 감소하는 경향을 나타내고 있으며 중성화 침투 깊이도 낮게 나타나고 있다. ME5 폴리머시멘트 모르타르의 전 세공용적은 폴리머시멘트 비가 높을수록 감소하였으며 이에 따른 중성화 침투 깊이도 감소하는 경향을 나타내고 있다.

ME6 폴리머시멘트 모르타르의 중성화 침투 깊이도 폴리머시멘트 비가 증가할수록 감소하는 것으로 나타나고 있으며 전 세공용적도 감소하는 경향을 나타내고 있다. ME6 폴리머시멘트 모르타르의 전 세공용적이 보통 시멘트 모르타르에 비해 높거나 비슷하게 나타나고 있지만 미세 공극량이 현저히 증가하고 폴리머 필름의 형성으로 인해 중성화에 대한 저항성이 크게 증가한 것으로 판단된다. 또 ME 폴리머시멘트 모르타르 중에서 ME6 폴리머시멘트 모르타르의 미세 공극량이 가장 높게 나타나고 있으며 이로 인해 중성화에 대한 저항성도 가장 높게 나타난 것으로 사료된다. ME7 폴리머시멘트 모르타르는 ME 폴리머시멘트 모르타르 중에서 가장 낮은 중성화 저항성을 나타내고 있지만 보통 시멘트 모르타르에 비해서는 높은 저항성을 나타내고 있다. 폴리머시멘트 비가 20%일 때의 전 세공용적이 높게 나타나지만 중성화 침투 깊이는 가장 낮게 나타나고 있다. 이것은 폴리머 필름의 형성률이 높은 이유도 있지만 미세 공극량이 높게 나타나 중성화에 대한 저항성이 증진된 것으로 해석할 수 있다.



a) ME5-modified mortar b) ME6-modified mortar c) ME7-modified mortar

Fig. 9 Carbonation depth vs. total pore volume of ME-modified mortar

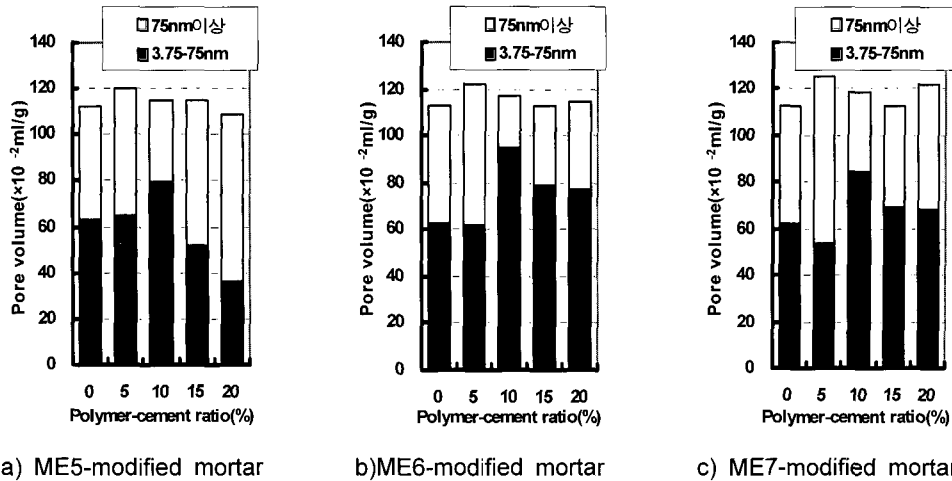


Fig. 10 Pore volume of ME-modified mortar

4. 결 론

MMA계 아크릴 라텍스를 혼입한 폴리머시멘트 모르타르의 내구성을 평가한 결과를 종합하면 다음과 같다.

- 1) 폴리머시멘트 모르타르의 방수성과 염화물 이온 침투 저항성은 폴리머의 종류보다는 폴리머시멘트 비에 따라 많은 영향을 받는 것으로 나타나고 있으며, 폴리머시멘트 비가 높을수록 그 저항성도 증진되었다. 보통 시멘트 모르타르에 비해 방수성과 염화물 이온 침투 저항성은 최고 5.6배까지 증진되었으며 모노머의 종류에 따라서는 흡수율은 비슷한 경향을 보이고 있지만 염화물 침투에 대한 저항성은 MMA/BA를 모노머로 이용한 MB 폴리머시멘트 모르타르에서 다소 우수하게 나타났다.
- 2) 폴리머시멘트 모르타르의 중성화에 대한 저항성은 폴리머의 종류와 폴리머시멘트 비에 따라 많은 차이를 나타내고 있으며, 보통 시멘트 모르타르에 비해 현저히 증가하는 것으로 나타났다. MMA/BA를 모노머로 이용한 MB 폴리머시멘트 모르타르의 중성화에 대한 저항성이 MMA/BA의 모노머 비가 60:40을 제외하고는 ME 폴리머시멘트 모르타르에 비해 우수하게 나타나고 있으며 폴리머시멘트 비가 높을수록 그 저항성도 증진되었다.
- 3) 폴리머시멘트 모르타르의 중성화는 세공구조에 따라서도 많은 영향을 받는 것으로 나타났으며 폴리머의 자체 저항능력으로 인해 폴리머의 혼입량이 높을수록 중성화에 대한 저항성도 증진되는 것으로 나타났다.
- 4) 연구결과 본 실험에서 합성제조한 MMA계 아크릴 라텍스를 이용하여 폴리머시멘트 모르타르를 제작할 경우, 방수성, 염화물 이온 침투 저항성, 그리고 중성화에 대한 저항성을 크게 향상시킬 수 있었다.

참고문헌

1. Kuhlmann, L.A. and Foor, "Chloride Permeability versus Air Content of Latex Modified Concrete", *Cement, Concrete, and Aggregates*, Vol.6, No.1, 1984, pp.11~16.
2. Erhard, G.F.C., "Repair of Concrete Floors with Polymer Modified Cement Mortars", *Adhesion between Polymers and Concrete: Bonding, Protection, Repair, Proceedings of an International Symposium Organized by RILEM Technical Committee 52-Resin Adherence to Concrete and Laboratoire Central des Ponts et Chaussees*, Paris, Chapman and Hall, London, 1986, pp.230~244.
3. 大濱嘉彦, "建築用再ポリマーセメントモルタルの性状と調合設計に関する研究", *建築研究報告*, No.65, 1973, pp.172~184.
4. Shirai A. and Ohama Y., "Properties of Polymer-Modified Mortars with Garnet Sand", *Proceedings of the IVth International Congress on Polymers in Concrete*, 1998, pp.321~328.
5. Jo Y., Ohama Y., and Demura K., "Properties of Polymer-Modified Mortars with Polymer Dispersion and Epoxy Resin", *Transactions of the Japan Concrete Institute*, Vol.15, 1993, pp.85~92.
6. Shirai A. and Ohama Y., "Properties of Polymer-Modified Mortars with Garnet Sand", *Proceedings of the IVth International Congress on Polymers in Concrete*, 1998, pp.321~328.
7. F. Bueche, *Physical Properties of Polymers*, John Wiley & Sons, New York, 1962.
8. Ohama, Y., *Handbook of polymer-modified concrete and mortar*, Noues Publications, New Jersey, U.S.A, 1994.

요 약

본 연구에서는 MMA(methyl methacrylate)계 아크릴 라텍스를 모노머 비에 따라 합성 제조하고, 각각의 모노머 비와 폴리머 시멘트 비에 따라 폴리머시멘트 모르타르를 제작한 후, 방수성, 염화물 이온 침투 저항성, 그리고 중성화에 대한 실험을 통해 MMA계 아크릴 라텍스를 혼입한 폴리머시멘트 모르타르의 내구성을 파악하고자 하였다. 실험결과, 폴리머시멘트 모르타르의 방수성과 염화물 이온 침투 저항성은 폴리머의 종류보다는 폴리머시멘트 비에 따라 많은 영향을 받는 것으로 나타나고 있으며, 폴리머시멘트 비가 높을수록 그 저항성도 증진되었다. 또 폴리머시멘트 모르타르의 중성화에 대한 저항성은 폴리머의 종류와 폴리머시멘트 비에 따라 많은 차이를 나타내고 있으며, 보통 시멘트 모르타르에 비해 현저히 증가하는 것으로 나타났다. 모노머의 종류에 따라서는 MMA/BA를 모노머로 이용한 폴리머시멘트 모르타르가 MMA/EA를 모노머로 한 폴리머시멘트 모르타르에 비해 그 성능이 우수하게 나타났다. 특히 폴리머시멘트 모르타르의 중성화는 세공구조에 따라서도 많은 영향을 받는 것으로 나타났으며 폴리머의 자체 저항능력으로 인해 폴리머의 혼입량이 높을수록 중성화에 대한 저항성도 증진되는 것으로 나타났다. 따라서 연구결과 본 실험에서 합성제조한 MMA계 아크릴 라텍스를 이용하여 폴리머시멘트 모르타르를 제작할 경우, 방수성, 염화물 이온 침투 저항성, 그리고 중성화에 대한 저항성을 크게 향상시킬 수 있었다.

핵심용어 : 폴리머, 모노머비, 합성, 폴리머시멘트 모르타르, 방수성
