

St/BA의 모노머 비에 따른 폴리머 시멘트 모르타르 개발에 관한 연구

형원길¹⁾ · 문경주^{2)*} · 송 훈³⁾

¹⁾영남대학교 건축학부, ²⁾(주)한일 부설연구소, ³⁾요업기술원 시멘트콘크리트팀

A Study on the Development of Polymer-Modified Mortars Using Styrene-Butyl Acrylate Latexes

Won-Gil Hyung¹⁾, Kyung-Ju Mun^{2)*}, and Hun Song³⁾

¹⁾School of Architecture, Yeungnam University, Gyeong-san 712-749, Korea

²⁾R&D Center, Hanil Co. LTD, Iksan 570-946, Korea

³⁾Cement & Concrete Lab., Korea Institute of Ceramic Eng. & Tech., Seoul 153-801, Korea

ABSTRACT The purpose of this study is to clarify the effect of the monomer ratio on properties of the polymer-modified mortars based on styrene and butyl acrylate latexes, and to obtain basic data necessary to develop appropriate latexes for cement modifiers. This paper deals with the effects of monomer ratio on the typical properties of the polymer-modified mortars with styrene and butyl acrylate latexes. The polymer-modified mortars using the styrene and butyl acrylate latexes polymerized with various monomer ratios are prepared with different polymer-cement ratios, and tested for the particle size of polymer latexes, air contents, water-cement ratios, flexural and compressive strengths, water absorption, and chloride-ion penetration. From the test results, the polymer-modified mortars using styrene and butyl acrylate latexes with the mix proportions of synthesis having monomer ratios of 50 : 50 to 60 : 40 for the appropriate mix proportions can be recommended for practical applications. Their basic properties are greatly affected by the polymer-cement ratio rather than the monomer ratio, and are improved over un-modified mortar.

Keywords polymer, monomer ratio, synthesis, polymer-modified mortar

1. 서 론

현대 건축 구조물의 내구연한은 사용재료와 시공방법의 개발로 인하여 크게 향상되었다. 또 이러한 건축재료의 개발뿐만 아니라 노후화된 건축물의 보수, 보강에 대한 개발도 활발하게 진행되고 있다. 폴리머 시멘트 모르타르는 시멘트 모르타르의 성능 개선을 목적으로 시멘트 모르타르에 폴리머를 혼입하여 사용한 것으로 강도, 부착성, 내구성 등을 개선시키는데 매우 뛰어난 효과가 있어 고성능이 요구되는 건물의 외장재, 바닥마감재, 포장재, 방수재, 장식 코팅재, 보수재 등의 용도로 많이 사용되고 있다¹⁻³⁾. 특히 폴리머는 그 사용범위가 광범위하기 때문에 가장 많이 사용되고 있는 신 재료 중 하나지만 현재 국내에서 사용되고 있는 폴리머는 대부분 해외에서 수입하여 사용하고 있는 실정으로 국내에서 생산되는 폴리머는 매우 적은 편이며, 그 생산기술도 아직까지는 선진국에 미치지 못하는 실정이다. 현재 국내에서 이루어

지고 있는 시멘트 혼화용 폴리머의 연구는 폴리머의 합성배합에 따른 메커니즘 분석보다는 이미 생산되어진 제품에 대한 물리적 특성이나 외부환경으로부터 영향을 받을 수 있는 화학적 특성을 파악하여 그 적용성을 평가하는데 그치고 있다. 따라서 시멘트 혼화용 폴리머의 합성배합, 즉 모노머의 종류, 모노머의 비율, 유화제나 개시제의 종류 등, 다양한 배합을 통한 시멘트 혼화용 폴리머의 메커니즘 분석이 이루어진다면 각각의 건축구조물의 요구성능에 따른 폴리머의 개발이 가능하게 된다^{4,7)}.

이에 본 연구에서는 새로운 시멘트 혼화용 폴리머를 모노머의 배합조건을 달리하여 합성하고 이를 이용한 폴리머 시멘트 모르타르의 적용성을 평가하고자 하였다. 시멘트 혼화용 폴리머는 독일의 W사와 미국의 D사에서 시멘트 혼화용 폴리머의 제조에 많이 이용하고, 본 실험에서 사용한 합성방법인 유화중합법에 의한 제조가 용이하다고 판단되는 St(styrene)와 BA(butyl acrylate)를 모노머로 이용하여 모노머 비에 따라 합성제조하였다. 합성제조된 시멘트 혼화용 폴리머를 혼입한 폴리머 시멘트 모르타르의 물리적 성질과 내구성에 대한 특성을 보통 시멘트 모르타르와 기존에 생산되어 현장에 적용되고 있

*Corresponding author E-mail : mun7890@hanmail.net

Received June 5, 2006, Accepted October 10, 2006

©2006 by Korea Concrete Institute

는 St/BA계 폴리머 시멘트 모르타르의 비교 분석하고자 하였다.

2. 실험 계획 및 방법

2.1 사용 재료

2.1.1 시멘트 및 잔골재

본 실험에서 사용된 시멘트는 KS L 5201에 규정된 보통포틀랜드시멘트를 사용하였으며, 잔골재는 규사(크기: 0.25 ~ 0.6 mm)를 사용하였다.

2.1.2 시멘트 혼화용 폴리머

시멘트 혼화용 폴리머는 기존에 사용되고 있는 St/BA계 라텍스와 본 연구에서 합성제조한 세 종류의 St/BA 라텍스를 사용하였다. 본 연구에서 합성제조한 라텍스는 St/BA 비를 40 : 60, 50 : 50, 그리고 60 : 40으로 하였으며, 그 배합 및 성질은 Table 1과 같다.

2.1.3 소포제

본 실험에서 사용된 소포제는 실리콘계 에멀전(고형분, 30%)을 사용하였으며, 폴리머의 전고형분에 대하여 0.7%를 첨가하였다.

2.2 실험 방법

2.2.1 폴리머의 제조

본 실험에서 사용된 폴리머를 제조하기 위하여 폴리머 합성 방법 중 하나인 유화중합법을 이용하였으며, 스티렌(styrene)과 부틸아크릴레이트(butyl acrylate)의 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. 예비 실험을 통하여 St/BA의 모노머비를 10 : 90에서 90 : 10의 비율로 변화시켜 진행하였으며, 유화제와 개시제는 합성에 유리하도록 두가지 제품을 병행하여 사용하였다. 또 유화제의 첨가율은 모

Table 1 Properties of polymer dispersions for cement modifiers

Type of polymer	Monomer ratio (St/BA), by weight	Specific gravity (20°C)	pH (20°C)	Total solids (%)
SBP*	-	1.04	7.7	56.0
SB4**	40 : 60	1.04	6.0	48.2
SB5	50 : 50	1.04	6.0	46.7
SB6	60 : 40	1.04	7.0	47.2

* Ready-made St/BA dispersion for cement modifier

** Styrene content of 40%

노머의 총 중량에 대하여 3, 4, 5, 6, 그리고 7%까지 변화시켜 합성하였으며 이 중에서 첨가율이 6%일 때, St/BA의 모노머 비는 40 : 60, 50 : 50, 그리고 60 : 40에서 가장 안정적인 합성이 이루어졌다. St/BA의 모노머에 따른 합성배합표는 Table 2와 같다.

2.2.2 공시체 제작

폴리머 시멘트 모르타르는 KS F 2476(실험실에서 폴리머 시멘트 모르타르를 만드는 방법)에 따라 시멘트 : 잔골재 = 1 : 3(질량비), 폴리머 시멘트 비(P/C)를 0, 5, 10, 15 및 20%, 시멘트 혼화용 폴리머의 고형분에 대해 소포제를 1.2%와 0.7%로 첨가하였다. 공시체 제작을 위하여 40×40×160 mm의 몰드로 모든 공시체를 성형한 후, 2일간 습윤양생(20°C, 80%R.H.)을 실시하고, 5일간 수증양생(20°C), 그리고 21일간 기증양생(20°C, 50%R.H.)을 실시하여 공시체를 제작하였다. 이 때의 물 시멘트 비는 플로우 값이 170 ± 5 mm의 범위가 되도록 결정하였다.

폴리머 시멘트 모르타르의 배합표는 Table 3과 같다.

2.2.3 세공용적 측정

세공구조 측정용 시편은 치수 40×40×160 mm의 공시체 내부에서 시료를 채취하여 아세톤으로 세정한 후 D-

Table 2 Mix proportion of polymerization using St/BA monomers

Type of polymer	St:BA (%)	MAA (%)	Initiator /monomer (%)		Emulsifier /monomer (%)		Aim of solid content (%)
			KPS	NaHCO ₃	TX100	SDS	
SB4	40 : 60	2.0	0.3	0.4	3.0	3.0	50
SB5	50 : 50	2.0	0.3	0.4	3.0	3.0	50
SB6	60 : 40	2.0	0.3	0.4	3.0	3.0	50

Table 3 Mix proportions of St/BA-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
SBP	1 : 3	5	69	5.1	168
		10	62	7.2	165
		15	59	9.5	165
		20	58	11.2	165
SB4 -modified	1 : 3	5	62	8.4	171
		10	54	9.1	168
		15	50	11.5	172
		20	46	13.2	171
SB5 -modified	1 : 3	5	59	7.9	169
		10	53	10.8	170
		15	48	12.4	168
		20	45	12.9	172
SB6 -modified	1 : 3	5	64	9.6	175
		10	58	12.0	170
		15	53	14.0	169
		20	50	15.3	168

드라이 처리를 하여 준비하였으며, 수은 압입식 포로시메타를 이용하여 세공용적을 측정하고 전 세공용적을 구하였다.

2.2.4 휨강도 및 압축강도

폴리머 시멘트 모르타르의 휨강도 및 압축강도시험은 KS F 2477 「폴리머 시멘트 모르타르의 강도 시험 방법」에 준하여 실시하였다.

2.2.5 흡수율 시험

흡수율은 KS F 2476 「폴리머 시멘트 모르타르의 시험 방법」에 준하여 실시하였다. 폴리머 시멘트 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.

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

여기서, W_0 : 수중침지전의 공시체의 질량(g)

W_1 : 각 수중침지 시간의 공시체의 질량(g)

2.2.6 염화물 이온 침투 시험

염화물 이온 침투 저항성 시험은 KS F 2476 「폴리머 시멘트 모르타르의 시험 방법」에 의하여 공시체를 14일간 20°C의 2.5% 염화나트륨 용액 중에 침지한 후, 공시체를 2분할하고 그 단면에 0.1% 플루오레세인나트륨 용액 및 0.1 N 질산은 용액을 분무하여 6개소의 염화물 이온 침투깊이를 측정하였다.

3. 실험 결과 및 고찰

3.1 세공구조

공극률(porosity)과 세공구조(pore structure)는 폴리머 시멘트 모르타르의 물리적 특성 뿐만 아니라 내구성에도 많은 영향을 미친다. 폴리머 시멘트 모르타르의 세공구조는 폴리머의 종류와 폴리머 시멘트 비에 따라 달라지며, 일반적으로 세공의 크기는 0.2 μm보다 작게 나타나고 있으며, 보통 시멘트 모르타르에 비하여 75 nm 이하의 미세공극들이 많이 분포하고 폴리머 시멘트 비가 높을수록 전 세공용적이 적게 나타나고 있다^{8,9)}.

Fig. 1의 (a)는 기존에 사용되고 있는 시멘트 혼화용 폴리머인 SBP를 혼입한 폴리머 시멘트 모르타르의 세공경 분포를 폴리머 시멘트 비에 따라 나타낸 그래프이다. 보통 시멘트 모르타르의 전 세공용적은 115.2 cm³/g, SBP 폴리머 시멘트 모르타르의 전 세공용적은 121.2~132.0 cm³/g으로 나타나 보통 시멘트 모르타르에 비해 전 세공용적이 전체적으로 많은 것으로 나타나고 있으며 공극 크기

의 분포는 비슷한 경향을 나타내고 있다. 폴리머 시멘트 모르타르는 폴리머 시멘트 비가 증가하면서 전 세공용적과 큰 공극이 감소하는 것이 일반적이지만³⁾ SBP 폴리머 시멘트 모르타르의 경우에는 보통 시멘트 모르타르와 비교하여 거의 동일한 세공구조의 형상을 나타내고 있다. 또 폴리머 시멘트 비의 증가에 따라서도 세공경 분포의 변화가 거의 나타나지 않는 것으로 보아 시멘트 모르타르 내에서 불투기성 폴리머 필름을 충분히 형성하지 못하고 있음을 알 수 있다⁵⁾.

Fig. 1의 (b), (c), 그리고 (d)는 SB4, SB5, 그리고 SB6을 혼입한 폴리머 시멘트 모르타르의 세공경 분포를 폴리머 시멘트 비에 따라 나타낸 그래프이다. SB폴리머 시멘트 모르타르의 전 세공용적은 St/BA의 모노머 비에 따라 다소 차이가 있었으며 105.3~131.6 cm³/g의 범위로 측정되었다. SB4 폴리머 시멘트 모르타르의 경우에는 보통 시멘트 모르타르의 분포와 비슷한 경향을 나타내고 있지만 전 세공용적은 다소 높게 나타났으며, 폴리머 시멘트 비가 증가할수록 미세공극(75 nm 이하)보다 큰 공극량(75 nm 이상)이 증가하고 있다.

Fig. 1의 (c)와 (d)에 나타낸 SB5, SB6 폴리머 시멘트 모르타르의 세공경 분포에서는 폴리머 시멘트 비가 15%, 20%일 때 전 세공용적은 낮고 미세공극량은 가장 높게 나타나고 있어 폴리머 시멘트 모르타르의 강도 특성 및 내구성 증진 효과가 클 것으로 기대된다. 전체적으로 St/BA의 모노머 비에 따라 St/BA의 모노머 비가 50 : 50, 60 : 40일 때는 폴리머 시멘트 비가 증가함에 따라 보통 시멘트 모르타르에 비해 75 nm 이하의 미세공극이 증가하고 전 세공용적은 감소하는 경향을 나타내고 있으며, 기존에 사용되고 있는 SBP 폴리머 시멘트 모르타르에 비해서도 전 세공용적은 감소하고 미세공극량은 증가하였다.

3.2 휨 및 압축강도

Fig. 2는 St/BA 라텍스를 혼입한 폴리머 시멘트 모르타르의 휨강도를 나타낸 그래프이다. 기존에 사용되고 있는 SBP 폴리머 시멘트 모르타르의 휨강도는 보통 시멘트 모르타르에 비해 폴리머 시멘트 비가 10% 이상일 때 높게 나타나고 있지만 그 차이는 크지 않았다. 또 St/BA의 모노머 비가 40 : 60인 SB4 폴리머 시멘트 모르타르의 휨강도는 폴리머 시멘트 비가 15%일 때를 제외하고는 보통 시멘트 모르타르에 비해 낮은 휨강도를 나타내고 있어 폴리머 혼입으로 인한 효과를 기대하기는 어려웠다. 그러나 St/BA의 모노머 비가 50 : 50, 60 : 40인 SB5와 SB6 폴리머 시멘트 모르타르의 휨강도는 폴리머 시멘트 비가 증가할수록 우수한 증진 효과를 나타내고 있으며, 폴리머 시멘트 비가 15%일 때 가장 높게 나타났다. 또 St/BA의 모노머 비가 증가할수록 높은 휨강도를 나타내고 있다. St/BA의 모노머 비를 40 : 60으로 합성시킨 SB4 폴리머 시멘트 모르타르의 경우에는, 폴리머 합성과정에서 유화제 및 모노머 비가 정량 배합되지 않아

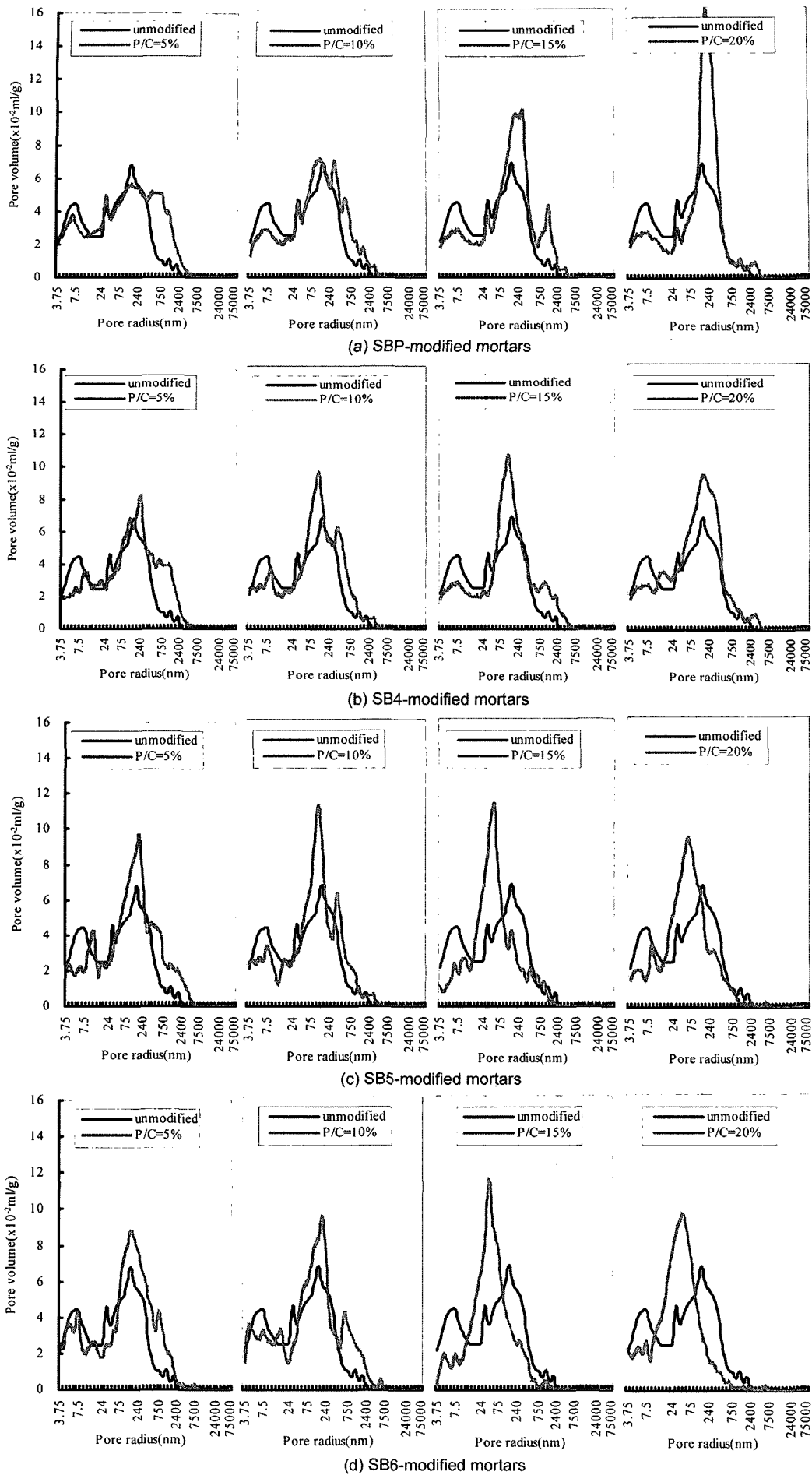


Fig. 1 Pore size distribution of St/BA-modified mortars

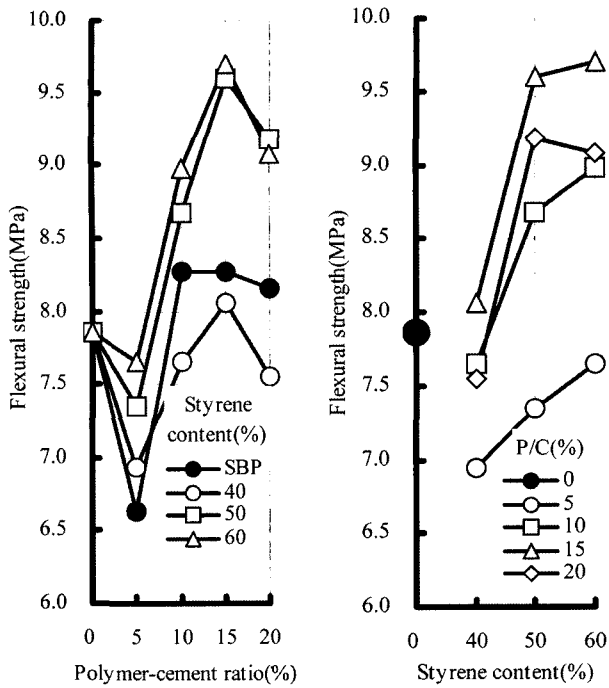


Fig. 2 Flexural strength of St/BA-modified mortars

불안정한 결합이 되었다. 따라서 불안정한 폴리머를 시멘트에 혼입할 경우 불안정한 결합, 즉 비빔 시 시멘트와 엉김현상이 발생하고 빠른 경화현상이 나타나 시멘트 모르타르 내에서의 충분한 수화반응 및 폴리머 필름이 제대로 형성하지 못했기 때문에 강도저하의 원인이 되었던 것으로 판단된다⁹⁾. St/BA의 모노머 비가 40 : 60일 경우에는 유화제의 첨가량을 조절하여 안정된 합성을 진행시켜야 한다.

Fig. 3은 St/BA 라텍스를 혼입한 폴리머 시멘트 모르타르의 압축강도를 나타낸 그래프이다. 기존에 사용되고

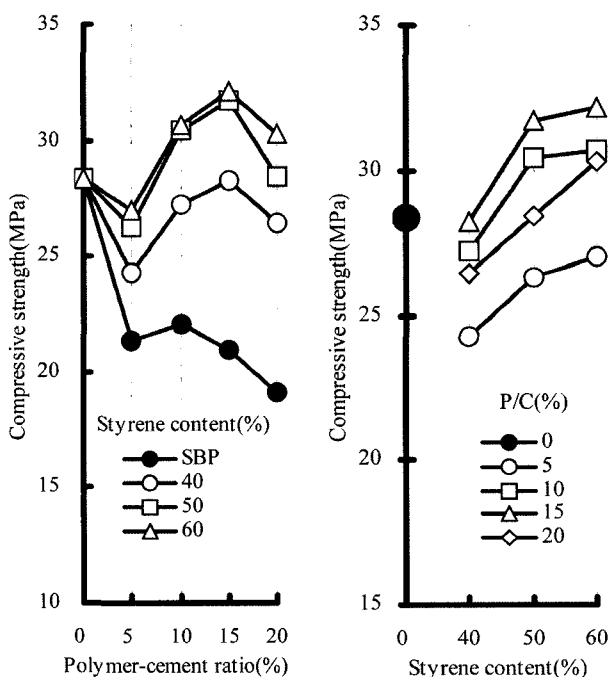


Fig. 3 Compressive strength of St/BA-modified mortars

있는 SBP 폴리머 시멘트 모르타르의 압축강도는 보통 시멘트 모르타르에 비해 현저히 낮은 강도를 나타내고 있으며, 폴리머 시멘트 비가 증가할수록 낮게 나타나고 있다. St/BA의 모노머 비를 달리하여 합성시킨 St/BA 폴리머 시멘트 모르타르도 휨강도와 마찬가지로 St/BA의 모노머 비가 증가할수록 높은 압축강도 특성을 나타내고 있다. St/BA의 모노머 비가 50 : 50, 그리고 60 : 40인 SB5와 SB6 폴리머 시멘트 모르타르의 증진효과가 우수하게 나타났으며, 폴리머 시멘트비가 15%일 때 가장 우수한 압축강도를 나타내고 있다.

휨강도와 압축강도는 St/BA의 모노머 비가 50 : 50, 60 : 40인 경우에 보통 시멘트 모르타르나 기존에 사용되고 있는 폴리머 시멘트 모르타르에 비해 우수하게 나타나고 있다. 이는 첫 번째로 폴리머 필름이 미세공극과 균열을 충전하는 효과도 있지만, 연성이 높은 부틸아크릴레이트(butyl acrylate)보다 경도가 높은 스티렌(styrene)의 함유량이 높아져 시멘트 모르타르 내에서 자체강도를 가지는 폴리머 필름이 형성되기 때문에 더 우수한 강도 증진 효과를 나타내고 있는 것이다¹⁰⁾. 두 번째로는 시멘트 모르타르에 폴리머를 혼입함으로써 폴리머 입자 안에 존재하는 유화제로 인해 연행공기가 발생하고, 이 연행공기의 볼베어링(ball-bearing) 효과로 유동성이 증가하여 최대 22%까지 물 시멘트 비를 감소시킬 수 있어 혼합수로 인해 발생하는 공극을 줄일 수 있기 때문이다. 따라서 세공구조를 살펴보면 세공구조의 그래프에서 보는 바와 같이 전 세공용적은 전체적으로 줄어들었으며, 큰 공극이 감소하고 미세공극량이 증가하여 폴리머 시멘트 모르타르 내의 조직이 더 치밀해지므로 강도증진 효과를 얻을 수 있었다.

3.3 흡수율

Fig. 4는 St/BA 폴리머 시멘트 모르타르의 수중 침지 재령 48시간 후의 흡수율을 나타낸 그래프이다. St/BA를 혼입한 폴리머 시멘트 모르타르의 흡수율은 St/BA의 모노머비가 증가할수록 감소하는 경향을 나타내고 있지만 그 차이는 크지 않았으며, 폴리머 시멘트 비가 증가할수록 현저히 감소하는 경향을 나타내고 있다. 또 모노머 비가 60 : 40일 때, 그리고 폴리머 시멘트 비가 20%일 때 가장 우수한 방수성을 나타내고 있으며, 이때의 흡수율은 2.8%로 보통 시멘트 모르타르의 10.1%에 비해 3.7배 정도 증진되었으며 기존에 사용되고 있는 폴리머 시멘트 모르타르에 비해서는 약 1.5배의 방수성능을 나타내었다.

3.4 염화물 이온 침투 깊이

Fig. 5는 St/BA 폴리머 시멘트 모르타르의 염화물 이온 침투 깊이를 나타낸 그래프이다. 일반적으로 폴리머 시멘트 모르타르의 내구성능은 폴리머를 혼입하지 않은 보통 시멘트 모르타르에 비해 대부분 우수한 특성을 나

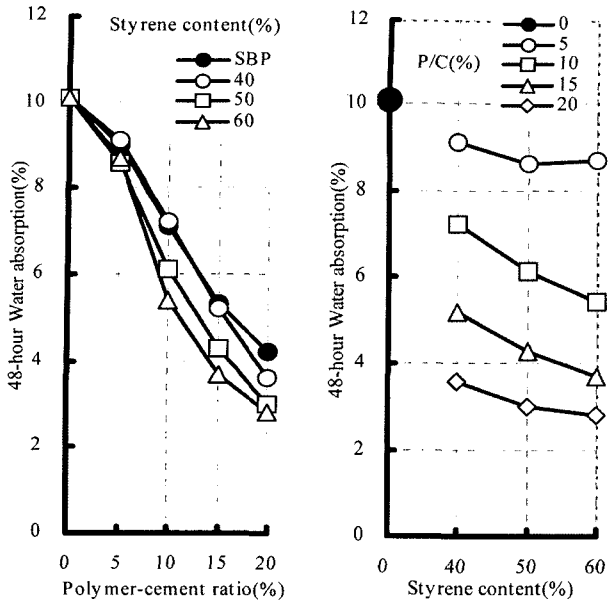


Fig. 4 Water absorption of St/BA-modified mortar

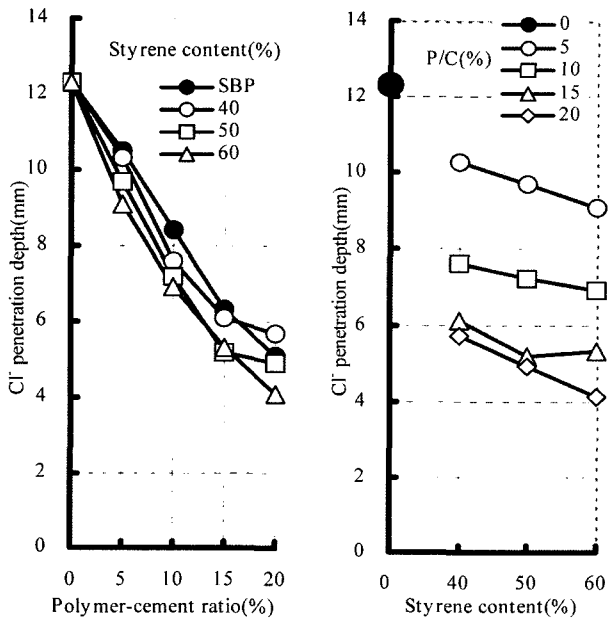


Fig. 5 Chloride Ion penetration of St/BA-modified mortar

타내고 있다. 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 때문이다. 또 폴리머를 혼입함으로써 물 시멘트 비를 저감시킬 수 있다는 것과 폴리머 입자와 폴리머 필름의 형성으로 인해 폴리머 시멘트 모르타르의 내부의 큰 공극을 채우면서 전 세공용적은 줄이고 미세공극량은 증가시키기 때문에 내구성 향상에 많은 영향을 미치게 된다^{9,10}.

St/BA를 혼입한 폴리머 시멘트 모르타르의 염화물 이온 침투 저항성도 방수성과 마찬가지로 St/BA의 모노머 비가 높을수록 증가하는 것으로 나타나고 있다. 또 폴리머 시멘트 비가 증가하면서 저항성이 크게 증진되었으며 20%에서 가장 우수한 저항성을 나타내고 있다. 이

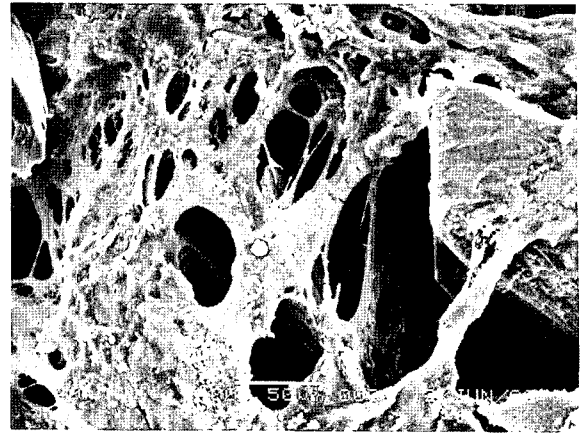


Fig. 6 Microstructure of St/BA5-modified mortar with polymer-cement ratio of 15%(magnification; ×400)

것은 일반적으로 폴리머 시멘트 모르타르의 염화물 침투 저항성은 폴리머 시멘트 비에 따른 영향이 크다는 것과 같은 경향을 보여주고 있다⁵). St/BA를 혼입한 폴리머 시멘트 모르타르에서는 St/BA의 모노머 비가 60 : 40이고 폴리머 시멘트 비가 20%일 때 염화물 이온 침투 저항성이 가장 크게 나타나고 있으며, 보통 시멘트 모르타르의 12.3 mm에 비교하여 약 3.0배, 그리고 기존에 사용되고 있는 폴리머 시멘트 모르타르에 비해 약 1.3배 정도의 증진효과를 나타내고 있다.

4. 결 론

본 연구에서 합성제조된 St/BA 라텍스를 혼입한 폴리머 시멘트 모르타르의 특성에 대한 연구 결과를 종합하면 다음과 같다.

- 1) St/BA의 모노머 비를 달리하여 시멘트 혼화용 폴리머를 합성할 경우, St/BA의 모노머 비가 50 : 50, 60 : 40일 경우에 시멘트 혼화 적합성이 가장 우수하였으며, 40 : 60인 경우에는 시멘트 혼화용으로 사용은 가능하지만 시멘트와의 반응속도가 급속하게 이루어져 이에 대한 보완이 필요하였다. 그 외의 모노머 비로 이루어진 에멀전은 불안정한 합성으로 인해 시멘트 혼화용으로 사용기에는 부적합하였다.
- 2) St/BA 폴리머 시멘트 모르타르의 세공구조는 St/BA의 모노머 비가 50 : 50, 그리고 60 : 40일 때 미세공극이 증가하고 전 세공용적은 감소하였다.
- 3) St/BA 폴리머 시멘트 모르타르의 강도 특성에서는 보통 시멘트 모르타르와 기존에 사용되고 있는 폴리머 시멘트 모르타르에 비해 우수하게 나타나고 있으며, St/BA의 모노머 비가 60 : 40이고 폴리머 시멘트 비가 15%일 때 가장 우수한 것으로 나타났다.
- 4) 방수성과 염화물 이온 침투 저항성에서는 St/BA의 모노머 비보다는 폴리머 시멘트 비에 따라서 크게 향상되는 것으로 나타났으며, 보통 시멘트 모르타르나 기존의 폴리머 시멘트 모르타르에 비해 탁

월한 성능개선 효과를 나타냈다.

- 5) 본 연구에서 합성제조된 St/BA 라텍스를 시멘트 모르타르에 혼입했을 때 우수한 성능개선 효과를 얻을 수 있었다.

감사의 글

본 논문은 2006학년도 영남대학교 학술연구조성비 지원에 의한 것임.

참고문헌

1. Ohama, Y., Demura, K., Hamatsu, M., and Kakegawa, M., "Properties of Polymer-Modified Mortars Using Styrene-Butyl Acrylate Latexes with Various Monomer Ratios", *ACI Materials Journal*, Vol.88, No.1, January-February 1991, pp.56~61.
2. Z. Chen. and M. Tan, "Progress of Ploymer Concrete Composite", *Proceedings of the First East Asic Symposium Polymers in Concrete*, Korea, 1994, pp.25~40.
3. Ohama, Y., *Handbook of Polymer-Modified Concrete and Mortar, Properties and Process Technolgy*, Noyes Publi-

- cations, New Jersey, 1995, pp.1~7.
4. Meishan Pei, Wanki Kim, Wongil Hyung, Aaron Joseph Ango, and Yangscob Soh, "Effects of Emulsifiers on Properties of Poly(Styrene-Butyl Acrylate) Latex-Modified Mortars", *Cement and Concreite Research*, Vol.32, 2002, pp.837~841.
5. Ohama, Y., *Study on Properties and Mix Proportioning of Polymer-ModifiedMortars for Building(in Japanese)*, Report of the Building Research Institute, Tsukuba, Japan, No.65, 1973, pp.100~104.
6. 소형석, 소승영, 박홍신, 유명선, 소양섭, "합성아크릴계 폴리머의 시멘트 모르타르 혼화 적합성에 관한 연구", *대한건축학회 논문집*, 10권2호, 1994, pp.183~190.
7. Concrete Society, *Polymer Concrete*, Concrete Society, London, 1987, 119pp.
8. 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.
9. Ohama Y., *Handbook of Polymer-Modified Concrete and Mortar, Properties and Process Technology*, Noyes Publications, New Jersey, 1995, pp.130~133.
10. 도춘호, 이대수, "유화중합의 기초와 응용", *대한화학회, 여천지회*, 2002.

요 약 본 연구에서는 스티렌(styrene)과 부틸아크릴레이트(butyl acrylate)를 모노머 비에 따라 합성 제조하고, 합성 제조된 시멘트 혼화용 폴리머를 혼입한 폴리머 시멘트 모르타르의 물리적 성질과 내구성에 대한 특성을 보통 시멘트 모르타르와 기존에 생산되어 현장에 적용되고 있는 St/BA계 폴리머 시멘트 모르타르를 비교 분석하고자 하였다. 실험 결과, St/BA의 모노머 비가 50 : 50, 60 : 40일 경우에는 시멘트 혼화용으로 사용하기에 가장 적합하였으며, 세공용적의 분포나 강도 특성에서도 우수한 결과를 나타냈다. 또한 방수성능과 염화물 이온에 대한 침투 저항성도 St/BA의 모노머 비가 증가할수록, 폴리머 시멘트 비가 증가할수록 증진 효과가 우수한 결과를 나타냈다. 따라서 본 연구를 통해 합성제조된 St/BA 라텍스를 시멘트 모르타르에 혼입할 경우 우수한 성능개선 효과를 얻을 수 있었다.

핵심용어 : 폴리머, 모노머비, 합성, 폴리머 시멘트 모르타르