

폴리머 시멘트 복합체의 투수성 및 건조수축에 관한 연구

A Study on the Water Permeability and Drying Shrinkage of Polymer Cement Composites

조 영 국*

Jo, Young-Kug

Abstract

In a range of forms, such as latex, water-soluble polymer, liquid resin, and monomer, polymer dispersions have been widely used in the construction industry as cement modifiers because of their excellent properties, such as acid-resistance, water-proofness, and good ductility in mortar and concrete.

Polymer cement slurry (polymer-modified slurry) is made of cement and polymer dispersions, with a high polymer-cement ratio of 50% or more.

The purpose of this study is to evaluate the water permeability and drying shrinkage of polymer cement mortar (polymer-modified mortar) and cement concrete coated by polymer cement slurry. The polymer cement mortar and cement concrete are prepared with various polymer types, polymer-cement ratios and curing methods, and are tested for water permeability, drying shrinkage and strength. The test results showed that the weight of permeable water of polymer cement mortar decreases with an increase in the polymer-cement ratio, reaching a minimum at the polymer-cement ratio of 20%. In particular, the weight of permeable water of St/BA-modified mortar with a polymer-cement ratio of 20% coated with St/BA-modified slurry is about 1/55 that of unmodified mortar. The EVA- and St/BA-modified slurries coated on cement concrete have about 4 or 5 times higher drying shrinkage compared to cement concrete. The strength of polymer cement mortars tends to increase with a higher polymer-cement ratio, and is considerably higher than that of unmodified mortar. It is thus concluded that polymer cement mortars coated by polymer cement slurry are effective for industrial application, and have superior properties such as waterproofness and strengths, compared with conventional cement mortar.

Keywords : Polymer cement slurry, Water permeability, Drying shrinkage, Polymer cement mortar, Polymer cement ratio

1. 서 론

건설산업의 발달과 함께 건설구조물의 초고층화, 고기능성화, 환경친화성, 유비쿼터스화 등 이전의 시멘트 콘크리트 구조물에 비해 요구되는 기능과 성능 향상에 대한 관심이 고조되고 있다. 한편, 시멘트 콘크리트의 방수성은 건설구조물의 내구성을 크게 좌우할 수 있는 주요한 성질 중의 하나이다. 따라서 많은 종류의 방수재료를 시멘트 콘크리트에 혼화하여 시멘트의 성질을 개선시키고 있으며, 그 대표적인 것이 폴리머 디스퍼션이다. 폴리머 디스퍼션을 시멘트 모르타르 및 콘크리트에 혼입하여 방수성을 개선시킨 것이 폴리머 시멘트 모르타르 및 콘크리트이며, 마감재료 또는 구조체 방수시 사용된다.¹⁾⁻²⁾ 또한 시멘트 페이스트에 폴리

머를 50% 이상 사용한 것을 일반적으로 폴리머 시멘트 슬러리라 칭하며, 시멘트 콘크리트 표면 또는 강재의 표면에 방식재료로서 사용되기도 한다.³⁾⁻⁴⁾ 이러한 폴리머 디스퍼션의 방수성의 원리는 폴리머 자체가 시멘트 모르타르 및 콘크리트 내부에서 연속적인 필름을 형성하여 외부로부터 침입되는 수분을 차단하기 때문이다.¹⁾

본 연구에서는 폴리머 디스퍼션으로 널리 사용되는 3종류의 폴리머를 폴리머 시멘트 슬러리로 제작하여, 베이스 모르타르 및 콘크리트위에 뽀칠로 도포하여 방수성 및 건조수축을 평가하고자 하였다.

* 청운대학교 건축공학과 부교수, 공학박사

2. 폴리머 시멘트 슬러리의 방수성

그림 1은 폴리머 디스퍼션 상태에서 폴리머 필름 형성과정을 나타낸 것이다. (a)는 에멀전 상태에서 폴리머 입자가 균일하게 분산된 상태이며 (b)는 (a)상태가 시간이 흐르면 폴리머 입자 주위의 물이 적어져 입자간 응집현상이 일어난다. 이러한 과정이 더욱 진행하면 폴리머 입자의 형태가 없어지고 얇은 필름(막)이 형성되는 (c)상태가 된다.

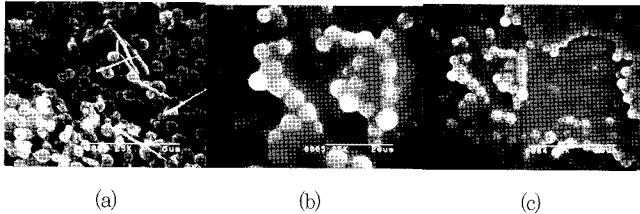


그림1. 폴리머 디스퍼션의 폴리머 필름 형성과정(x1,000)⁵⁾

그림 2는 아직 굳지 않은 상태의 폴리머 시멘트 페이스트 상태에서 폴리머와 시멘트가 혼합된 복합체에서 폴리머 필름의 형성 과정을 나타내고 있다. (a)는 폴리머와 시멘트를 혼합한 후 시멘트 입자가 폴리머 입자로 둘러싸인 모습이며 (b)는 수화과정이어느 정도 진행되면서 수화물 주위를 폴리머 입자들이 둘러싸 폴리머 필름을 형성하려는 과정이다. 이 과정이 더욱더 진행되어 완전히 폴리머 입자의 수분이 없어지면 (c)와 같이 균일한 폴리머 필름이 시멘트 수화물 속에서 연속적으로 존재하게 된다.

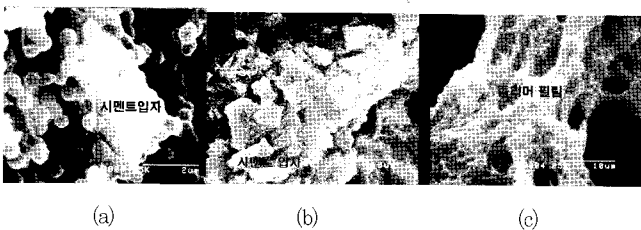


그림2. 폴리머와 시멘트가 혼합된 복합체에서 폴리머 필름의 형성과정(x1,000)⁵⁾

폴리머 시멘트 슬러리로 시멘트 모르타르 및 콘크리트를 도포할 때, 일반 시멘트 페이스트로만 도포하면 바로 균열이 발생하는 데, 폴리머 필름은 이러한 풍부한 인성으로 피막을 형성할 수 있다. 이러한 피막은 시멘트 모르타르 및 콘크리트에 방수성을 부여하여 염분 및 중성화에 의한 내구성 저하를 방지할 수 있다.

3. 실험계획

본 연구는 폴리머 시멘트 슬러리의 방수성 및 건조수축을 평

가하기 위한 실험으로써, 3종류의 베이스 폴리머 시멘트 모르타르 및 콘크리트, 2종류의 폴리머 시멘트 슬러리, 3종류의 양생조건으로 방수성을 평가하였으며, 베이스 폴리머 시멘트 모르타르의 압축강도와 휨강도의 기본적인 성질도 평가하였다. 폴리머 시멘트 슬러리와 베이스 시멘트 콘크리트의 건조수축의 차이를 평가하기 위하여 시멘트 콘크리트는 타설 직후부터, 폴리머 시멘트 슬러리는 타설 후 1일 후부터 건조수축을 측정하였다.

3.1 사용재료

3.1.1 시멘트

본 실험에서 사용된 시멘트는 KS L 5201의 규정에 따른 국내 S사에서 생산된 보통포틀랜드 시멘트를 사용하였다.

3.1.2 잔골재 및 굵은골재

폴리머 시멘트 모르타르용 잔골재는 KS L 5100(시멘트 강도 시험용 표준사)의 규격인 주문진산 표준사를 사용하였으며, 시멘트 콘크리트용 골재로는 강모래(2.5mm 이하)와 쇄석(20mm 이하)을 사용하였다.

3.1.3 시멘트 혼화용 폴리머 디스퍼션

시멘트 혼화용 폴리머 디스퍼션은 스티렌-아크릴산 부틸(St/BA) 에멀전, 스티렌 부타디엔 고무(SBR) 라텍스 및 에틸렌 비닐 아세테이트(EVA) 에멀전을 사용하였으며 그 성질은 표 1과 같다.

표 1. 폴리머 디스퍼션의 일반적 성질

폴리머 종류	밀도 (g/cm ³ , 20°C)	pH (20°C)	점도 (mPas, 20°C)	고형분 (%)
St/BA	1.04	8.5	574	57.2
SBR	1.01	7.8	148	49.0
EVA	1.07	4.8	2,990	55.7

3.2 실험방법

3.2.1 공시체 제작

1) 폴리머 시멘트 슬러리 제작

폴리머 시멘트 슬러리는 EVA와 St/BA를 사용하여 각각 폴리머 시멘트비 100%, 물시멘트비 100% 및 120%로 하여 제작하였다. 제작된 폴리머 시멘트 슬러리는 투수용공시체의 윗면에 뽀칠도포하였다.

2) 투수용 및 강도용 폴리머 시멘트 모르타르 제작

폴리머 시멘트 모르타르는 KS F 2476 (시험실에서 폴리머 시멘트 모르타르를 만드는 방법)에 따라 표 2와 같이 폴리머 시멘트

비를 5, 10, 20%로 변화시켜 제작하였다. 또한 균일한 시공성 유지를 위해 플로우치 170±5mm가 되도록 폴리머 시멘트 모르타르의 물시멘트비를 조정하여 그림 3과 같은 투수용 공시체 Ø 200x40mm 및 휨강도와 압축강도 공시체 40×40×160mm를 제작하였다.

표 2. 폴리머 시멘트 모르타르 배합비

모르타르 종류	시멘트 : 잔골재 (중량비)	폴리머-시멘트비 (P/C, %)	물-시멘트비 (W/C, %)	플로우 (mm)
보통	1:3	0	67	169
St/BA-		5	55	170
		10	47	174
		20	45	175
SBR-		5	48	167
		10	41	170
		20	37	171
EVA-		5	63	166
		10	55	165
		20	50	166

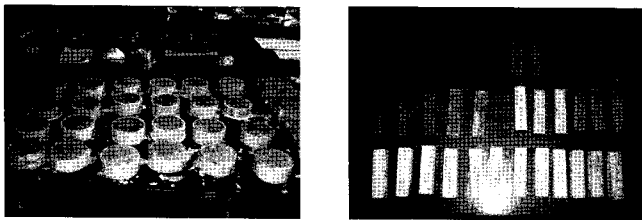


그림 3. 투수시험 및 강도시험용 공시체

3.2.2 투수시험

투수용 공시체를 제작한 후, 아래와 같은 3가지 조건의 공시체를 28일간 양생을 실시한 후, 공시체의 내부 수분을 없애기 위하여 80℃로 1일간 건조로에서 건조한 후 그림 4와 같은 모르타르 투수시험기를 사용하여 투수시험을 실시하였다. 투수시험결과를 투수량과 투수깊이로 평가하였다.

1) 공시체 1(기중양생)

투수용 공시체를 제작한 후, 2일간 습윤양생(20℃, 80% R.H.) 및 26일간 기중양생(20℃, 50% R.H.)을 실시하였다.

2) 공시체 2 (수중양생)

투수용 공시체를 제작한 후, 2일간 습윤양생(20℃, 80% R.H.), 5일간 수중양생(20℃) 및 21일간 기중양생(20℃, 50% R.H.)을 실시하였다.

3) 공시체 3 (EVA 및 St/BA 도포)

투수용 공시체를 제작한 후, 2일간 습윤양생(20℃, 80% R.H.)을 실시한 후, 공시체 위에 EVA 및 St/BA로 만든 폴리머 시멘트 슬러리를 m²당 700g의 비율로 도포한 후, 26일간 기중양생(20℃, 50% R.H.)을 실시하였다.



그림 4. 슬러리로 도포된 투수용 공시체와 투수시험기

3.2.3 건조수축

폴리머 시멘트 슬러리를 시멘트 콘크리트 표면에 도포할 때, 베이스 시멘트 콘크리트와 폴리머 시멘트 슬러리의 경화 수축의 정도를 파악하는 것은 양 재료의 계면접착성과 연관성을 평가할 수 있다. 그림 5와 같은 몰드(100×100×400mm) 중앙에 수축 게이지를 설치한 후, 시멘트 콘크리트(시멘트 450kg, 잔골재 833kg, 굵은골재 910kg, 물시멘트비 39%, S/a 48%, 고성능 AE 감수제 2.2kg, 압축강도 40MPa)를 타설하였다. 콘크리트 공시체를 1일간 습윤양생(20℃, 80%), 그리고 70℃ 수중에서 4시간 동안 축진양생을 실시한 후, 시멘트 콘크리트 표면에 2종류의 폴리머 시멘트 슬러리를 m²당 700g의 비율로 도포하였다. 도포 후 4시간 동안 기중양생을 실시, 표면에 스트레인 게이지를 부착하여 경화과정중의 도포면의 거동을 28일간 관찰하였다.

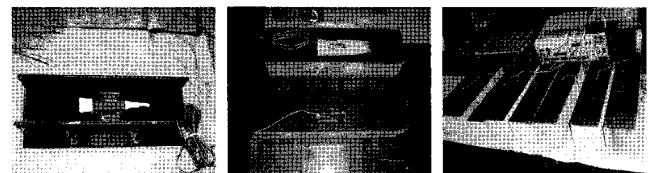


그림 5. 건조수축시험용 게이지 부착 공시체 및 시험 광경

3.2.3 휨강도 및 압축강도

본 연구에서의 투수용 공시체의 기본적인 역학적 성질인 휨강도시험을 KS F 2408(중앙점 재하법에 따른 콘크리트의 휨강도시험방법)에 준하여 실시하고, 휨강도 시험 후 공시체 절편을 이용하여 KS F 2413(휨강도 시험한 공시체로 콘크리트의 압축강도를 시험하는 방법)에 따라 4x4cm 부분 압축강도시험을 실시하였다. 이 때 강도용 공시체의 양생은 수중양생을 실시한 것을 사용하였다.

4. 실험결과 및 고찰

4.1 폴리머 시멘트 모르타르의 투수량

그림 6은 보통시멘트 모르타르 및 폴리머 시멘트 모르타르의 투수시험 결과, 시험편 속에 침투된 투수량을 측정된 결과이다.

보통 시멘트 모르타르의 투수량은 기중양생의 경우 가장 컸으며, 그 값은 약 44.6g으로써 수중양생의 1.7배, EVA 혼입 폴리머 시멘트 슬러리 도포 공시체의 5.4배, St/BA 혼입 폴리머 시멘트 슬러리 도포 공시체의 12.7배였다. 또한 P/C 20%, St/BA를 도포한 경우, 보통 시멘트 모르타르에 비해 최대 1/55배의 아주 적은 투수량을 보였다. St/BA 혼입 폴리머 시멘트 모르타르의 경우, 투수량은 폴리머 시멘트비의 증가에 따라 크게 저하되었으며, 기중양생, 수중양생, EVA 도포, St/BA 도포 순으로 투수량이 커 양생방법 및 도포에 의해 투수정도가 크게 좌우됨을 알 수 있었다. 이 결과로부터 폴리머 시멘트 모르타르 자체만으로도 보통 시멘트 모르타르 보다 월씬 우수한 방수성을 나타냈으며, 여기에 폴리머 시멘트 슬러리를 도포함으로써 그 효과는 극대화 된 것으로 나타났다.

SBR 혼입 폴리머 시멘트 모르타르의 투수량은 St/BA 혼입 폴리머 시멘트 모르타르에 비해서는 크게 나타났으나, 보통 시멘트 모르타르에 비해서는 훨씬 적은 투수량을 나타냈다. St/BA 혼입 폴리머 시멘트 모르타르와 마찬가지로 폴리머 시멘트비의 증가에 따라 투수량은 크게 적어지며, St/BA를 도포한 폴리머 시멘트 모르타르의 경우가 가장 적은 투수량을 보였다.

EVA 혼입 폴리머 시멘트 모르타르의 투수량은 다른 폴리머 시멘트 모르타르에 비해 큰 투수량을 보였으나, 보통 시멘트 모르타르에 비해 낮은 투수량을 나타냈다. 다른 폴리머와 마찬가지로 EVA와 St/BA로 도포할 경우 투수량은 크게 감소되고 있다. 이상의 결과로부터, 폴리머 디스퍼션을 시멘트 모르타르에 혼입한 경우, 폴리머 시멘트비 20%의 경우에는 폴리머 시멘트 슬러리로 도포하지 않더라도 아주 적은 투수량을 보인 것을 입증한 것이다. 또한 폴리머 디스퍼션의 종류에 따라 투수량의 큰 차이를 보이는 것은 폴리머 자체가 시멘트와 계면활성의 정도가 달라 균일한 폴리머 필름의 형성 정도가 다르기 때문¹⁾으로 사료된다.

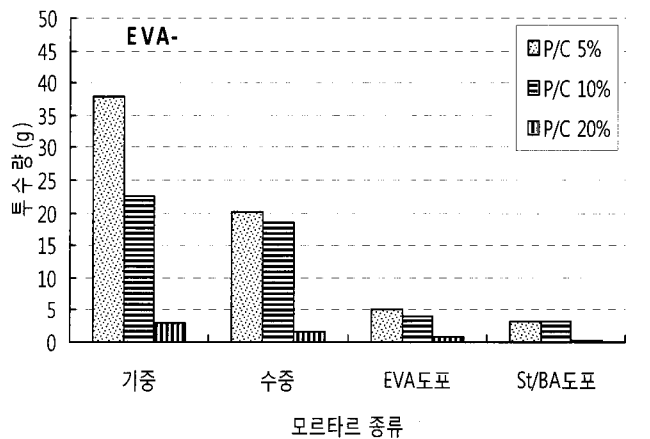
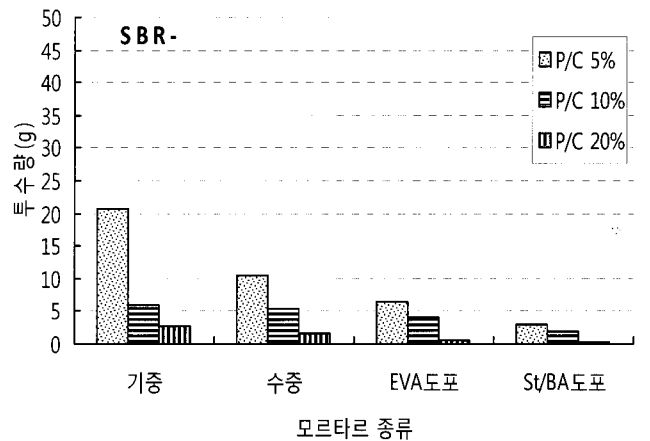
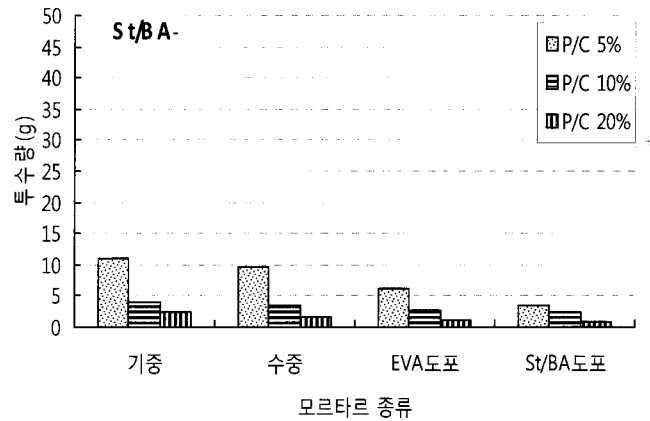
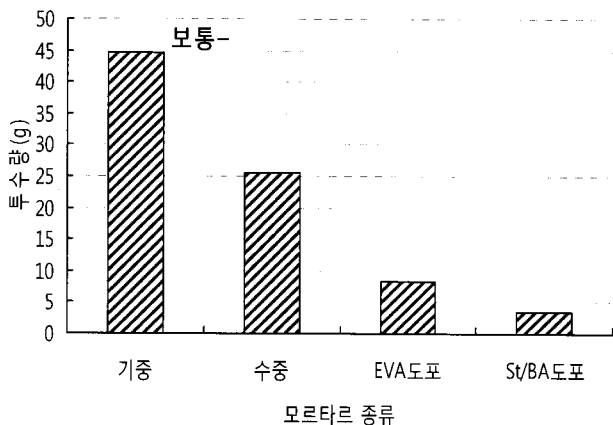


그림 6. 폴리머 시멘트 모르타르의 투수량

4.2 폴리머 시멘트 모르타르의 투수깊이

그림 7은 보통 시멘트 모르타르 및 폴리머 시멘트 모르타르의 투수시험 후 투수깊이를 나타낸 것이다. 폴리머 시멘트 모르타르의 양생방법에 따른 투수깊이는 수중에서 5일간 양생한 경우가 기중양생에 비해 모든 종류의 공시체에서 작은 투수깊이를 보였다.

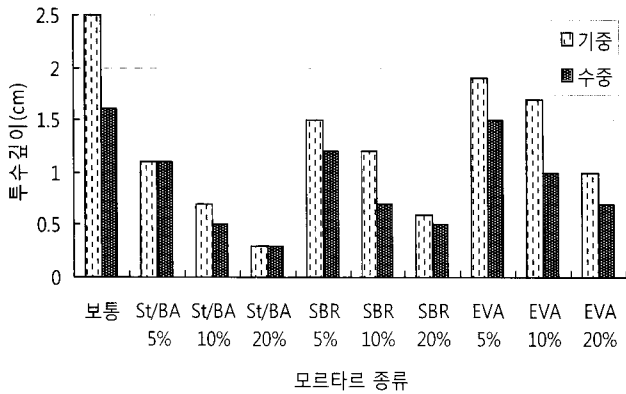


그림 7. 폴리머 시멘트 모르타르의 투수깊이

균일하게 형성하기 위해서는 가능한 한 수중양생 후 기중양생을 실시하는 것이 유리하다는 근거로 볼 수 있다. 따라서 처음 폴리머 시멘트 모르타르를 제작한 후, 2일 동안 습윤양생을 실시하는 것은 초기 탈형 강도를 얻기 위해서 보통 시멘트 모르타르 경우에 1일이면 족하나, 폴리머 시멘트 모르타르의 경우, 폴리머가 초기 수화를 약간 지연시키기 때문에(특히 폴리머 시멘트비가 15% 이상일 경우) 이다. 또한 5일간 수중양생은 폴리머 시멘트 모르타르의 강도, 특히 압축강도가 중요시 되는 만큼 시멘트 자체의 수화를 위한 수중양생이 필요하다. 그 후 21일간은 기중양생을 실시하여 폴리머 시멘트 모르타르 내부에 형성된 폴리머 필름이 기능을 다할 수 있도록 한다. 이때 한번 기중양생으로 폴리머 필름이 강화되면 그 후에는 수중에서도 방수성 등을 나타낼 수 있어 본 연구의 결과가 도출된 것으로 볼 수 있다. 더욱이 60℃~80℃ 정도의 적당한 고온양생을 실시하면 더욱더 강화된 폴리머 필름으로 특히 휨인성을 크게 개선시킬 수 있다. 또한 본 실험결과 EVA와 St/BA로 만든 폴리머 시멘트 슬러리로 도포한 경우, 모든 공시체에서 수분이 전혀 침투하지 않아(그림 8) 그림 7의 결과에는 나타나 있지 않다. 전술한 투수량 시험 결과에서 폴리머 시멘트 슬러리로 도포한 공시체에서도 작지만 투수량이 체크된 것은 슬러리 표면에만 약간 흡수된 결과라 볼 수 있다.

폴리머 종류에 따라서는 St/BA, SBR, EVA 순으로 작게 나타났으며, 폴리머 시멘트비의 증가에 따라 투수깊이가 크게 감소함을 알 수 있었다.

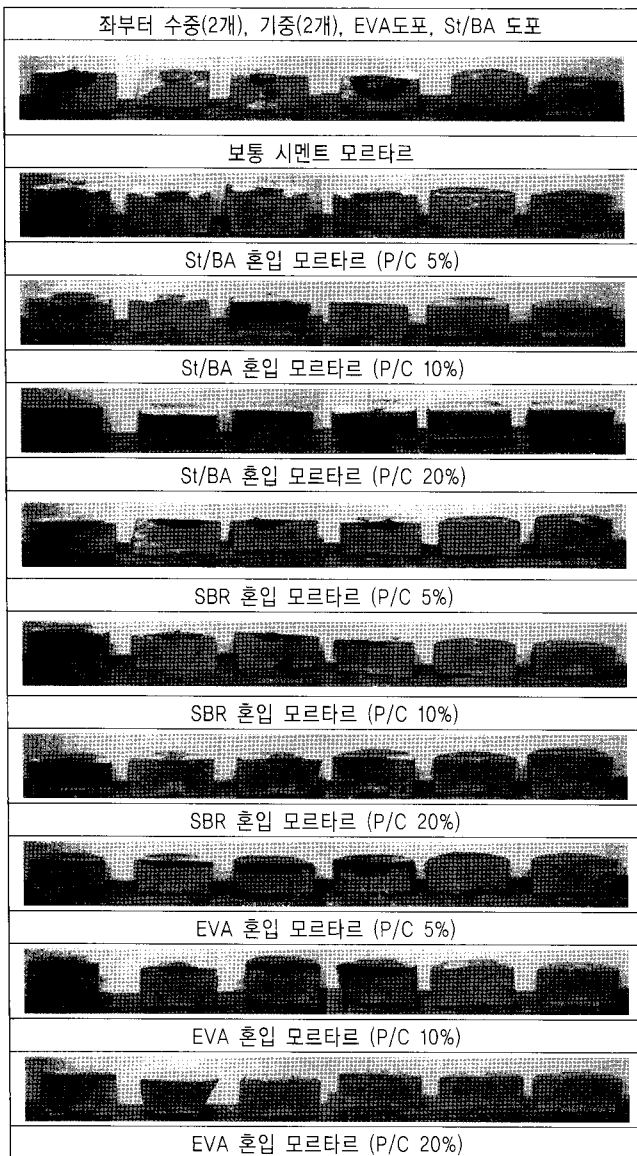


그림 8. 투수시험 후 각 공시체의 절단면(투수깊이)

이것은 폴리머를 혼입한 시멘트 모르타르의 경우, 폴리머가 시멘트 모르타르 내부에서 3차원의 망상구조를 갖는 폴리머 필름을

4.3 시멘트 콘크리트 및 도포 폴리머 시멘트 슬러리의 건조수축

그림 9는 베이스 시멘트 콘크리트와 도포한 폴리머 시멘트 슬러리의 건조수축을 나타내고 있다. 본 실험은 폴리머 시멘트 슬러리를 시멘트 콘크리트의 내구성 개선을 목적으로 도포하여 사용할 때, 두종류의 다른 재료의 경화과정중에서의 수축의 정도를 파악하기 위하여 실시한 것이다. 보통 시멘트 콘크리트는 28일간 약 200×10^{-6} 의 건조수축을 나타낸 반면 폴리머 시멘트 슬러리의 경우에는 약 $800 \sim 1,000 \times 10^{-6}$ 의 약간 큰 경화수축을 나타냈다. 일반적으로 폴리머 디스퍼션을 시멘트 모르타르 또는 시멘트 콘크리트에 혼입하면 건조수축이 대폭 감소된다. 그러나 본 연구에서의 폴리머 시멘트 슬러리의 경우에는 도포두께가 약 $150 \mu\text{m} \sim 250 \mu\text{m}$ 정도로 매우 얇아 도포 후 건조의 정도가 빨라 상대적으로 큰 건조수축을 나타냈다. St/BA와 EVA를 혼입한 P/C 50%의 경우 재령 1일에 있어서의 건조수축이 28일 건조수축의 약 35%에 해당하며, 시멘트 콘크리트 28일 건조수축의 1.7배 정도로 컸다. 또한 P/C를 100%로 높인 폴리머 시멘트 슬러리의 건조수축은 50%에 비해 재령 1일까지는 약 50% 정도로 작았으며 재령 28일에서는 약 20% 작았다. 보통 폴리머 시멘트비 20%까지의 폴리머 시멘트 슬러리(페이스트), 모르타르 및 콘크리트의 경

우, 보통 시멘트 슬러리(페이스트), 모르타르 및 콘크리트에 비해 건조수축이 작다는 것은 지금까지 많은 연구를 통하여 알려진 사실이다.¹⁾ 그러나 본 연구와 같이 높은 P/C를 갖는 폴리머를 혼입한 경우에는 탄성계수가 시멘트계 재료의 약 1/10정도인 고무와 같은 재료가 성질을 좌우하기 때문에 건조에 따른 건조수축이 크게 나타났으며, 더욱이 두께가 아주 얇은 경우에는 더욱더 건조수축이 크게 나타날 수 있다.

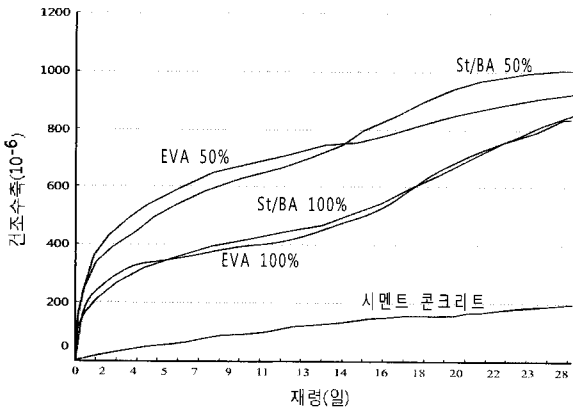


그림 9. 시멘트 콘크리트 및 폴리머 시멘트 슬러리의 경화수축

4.4 폴리머 시멘트 모르타르의 휨강도 및 압축강도

그림 10과 그림 11에는 투수용 시험에서 사용된 폴리머 시멘트 모르타르의 기본 성상인 휨강도와 압축강도를 나타내고 있다. 결과에서 알 수 있는 바와 같이 폴리머 시멘트 모르타르의 휨강도는 보통 시멘트 모르타르에 비해 모든 공시체에서 높은 휨강도를 나타냈다. SBR 20%의 경우, 보통 시멘트 모르타르에 비해 약 1.8배의 높은 강도를 나타냈다. 또한 폴리머 시멘트비의 증가에 따라 폴리머 종류에 상관없이 휨강도가 개선되었는데 5%에 비해 20%에서, St/BA의 경우 약 1.3배, SBR의 경우 약 1.5배 그리고 EVA의 경우 약 1.3배의 높은 강도를 나타냈다. 이러한 경향은 폴리머 시멘트 모르타르의 압축강도에서도 나타났는데, 휨강도에 비하면 그 정도가 크지 않았다. 압축강도의 경우, St/BA를 사용한 경우에는 보통 시멘트 모르타르보다 낮은 강도를 나타냈으나, 다른 종류의 폴리머에서는 보통 시멘트 모르타르보다 높은 강도를 나타냈다. 물론 폴리머 디스퍼션의 기본적인 물성은 모두 보유하고 있지만 이러한 압축강도의 성상은 폴리머 종류에 따라 큰 차이를 보였는데, 일반적으로 SBR은 보통 시멘트 모르타르 및 콘크리트의 중요한 특성인 강도를 개선시키기 위한 것이며, EVA는 접착성, 그리고 St/BA의 경우는 방수성 및 접착성을 개선시킬 목적으로 제조되었는데, 특히 휨강도 보다 압축강도에서 폴리머 시멘트비의 증가에 따라 강도가 개선되지 않은 것은 폴리머의 특유의 성질인 풍부한 인성에 비해 폴리머 필립 자체의 강성이 부족한 것에 기인한 것으로 볼 수 있다.⁶⁾ 본 연구에서의 폴리머 시멘트 모르타르의 배합에 있어서 배합의 물시멘트비의 결정을 시공성에

두고 있다. 폴리머 디스퍼션을 혼입하면 시공성이 개선되는데 따라서 물시멘트비를 그 만큼 작게 해도 현장에서 시공이 가능하다는 것이다. 표 2에서 보통 시멘트 모르타르의 경우 만족하는 시공성을 얻기 위한 물시멘트비가 67%로 상대적으로 폴리머 시멘트 모르타르 보다 매우 크기 때문에 휨강도 및 압축강도에 영향을 미칠 수 있다. 그러나 폴리머를 혼입함으로써 물시멘트비를 대폭 줄일 수 있어 역학적 성질 및 내구성을 개선시킬 수 있다는 것도 폴리머의 특징중의 하나이다. 만약 물시멘트비 67%로 하고 SBR을 20% 혼입하면 상술한 것과 같은 강도의 개선효과는 발휘되지 못한다. 수량이 많으면 폴리머 디스퍼션의 분리 현상이 어느 정도 일어나며, 강도 측면에서 크게 개선되지 않는다.

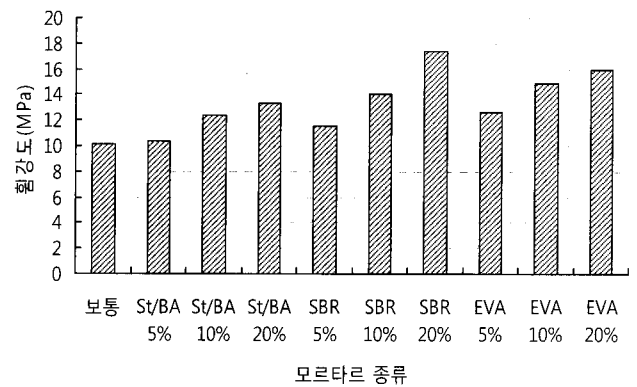


그림 10. 폴리머 시멘트 모르타르의 휨강도

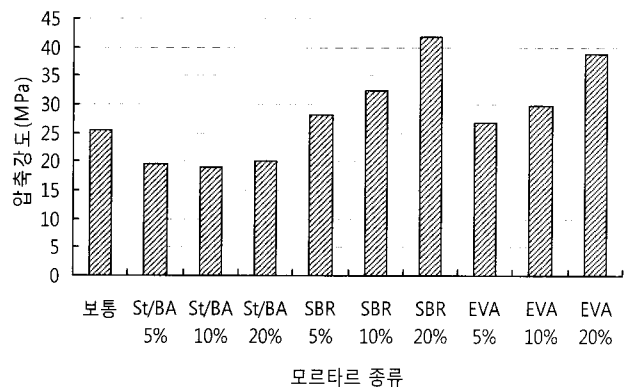


그림 11. 폴리머 시멘트 모르타르의 압축강도

5. 결 론

폴리머 시멘트 복합체의 투수성 및 건조수축에 관한 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다.

- 1) 폴리머 시멘트 모르타르의 투수량은 보통 시멘트 모르타르에 비해 훨씬 작았으며, 폴리머 시멘트비 증가에 따라 크게 저하

참 고 문 헌

- 되었다. 또한 기중양생, 수중양생, EVA 도포, St/BA 도포 순으로 투수량이 커 양생방법 및 도포에 의한 투수정도가 크게 좌우됨을 알 수 있었다.
- 2) 폴리머 시멘트 모르타르의 투수깊이는 폴리머 종류에 따라 St/BA, SBR, EVA 순으로 작게 나타났으며, 폴리머 시멘트비의 증가에 따라 투수깊이가 크게 감소함을 알 수 있었다.
 - 3) 재령 28일 폴리머 시멘트 슬러리의 건조수축은 보통 시멘트 콘크리트 건조수축인 약 200×10^{-6} 의 보다 약 4~5배 크게 나타났다. 이는 탄성계수가 시멘트계 재료의 약 1/10정도인 고무와 같은 성분이 폴리머 시멘트 슬러리의 성질을 크게 좌우하였기 때문으로 판단된다.
 - 4) 폴리머 시멘트 모르타르의 휨강도 및 압축강도는 대부분 보통 시멘트 모르타르에 비해 큰 강도를 나타냈으며, 그 정도는 압축강도 보다 휨강도에서 크게 개선되었다.
 - 5) 본 실험결과, 폴리머 시멘트 슬러리 자체의 방수성을 이용하여 시멘트 모르타르 및 콘크리트 표면을 도포하여 사용하면, 내구성이 크게 개선될 수 있으며, 각종 폴리머의 종류 및 배합조건에 따라 그 성질에 큰 차이를 나타냄을 알 수 있었다.
 - 6) 향후 계속적인 연구를 통해 시멘트 콘크리트 2차제품의 노후화를 개선시키는 방법을 모색하여야 할 것이다.

1. 조영국, 강제 방식용 Hybrid형 폴리머 시멘트 슬러리의 기초적 성질, 대한건축학회논문집, 제24권 제9호, pp.89~96, 2008
2. 조영국, 김완기, 폴리머 디스퍼션을 이용한 프리팩트 콘크리트용 주입 모르타르의 배합에 관한연구, 한국건축시공학회지, 제8권 제5호, pp.85~91, 2008
3. 조영국, 정성필, 폴리머 시멘트 슬러리로 도장한 강제의 성능 실험연구, 대한토목학회논문집, 제27권 제5A호, pp.759~769, 2007
4. 조영국, Hybrid형 방식 폴리머 시멘트 슬러리의 인장특성 및 접착성, 한국콘크리트학회 논문집, 제20권 제5호, pp.635~642, 2008
5. 조영국, Hybrid형 폴리머 시멘트 슬러리로 도장한 철근의 부착강도와 부식저항성, 한국건축시공학회지, 제8권 제3호, pp.93~99, 2008
6. Ohama, Y., Handbook of Polymer-Modified Concrete and Mortars Properties and Process Technology, Noyes Publications, 19951. Y. Ohama, Handbook of polymer-modified concrete and mortars, Noyes Publications, 227p, 1994

(접수 2009. 6. 26, 심사 2009. 7. 20, 게재확정 2009. 7. 27)

요 약

시멘트 혼화용 폴리머 디스퍼션은 시멘트 모르타르 및 콘크리트 내부에서 폴리머 필름을 형성하여 각종 역학적성질 및 내구성을 향상시킨다. 본 연구는 3종류의 폴리머 디스퍼션을 폴리머 시멘트비 0, 5, 10, 20%로 변환한 폴리머 시멘트 모르타르를 제작, 투수시험을 실시하여 투수성능을 실험하였으며, 더욱이 폴리머 시멘트 슬러리를 폴리머 시멘트 모르타르 표면에 도포하여 방수성능의 개선효과를 평가하였다. 또한 보통시멘트 콘크리트 표면에 폴리머 시멘트 슬러리를 도포하여 시멘트 콘크리트와 폴리머 시멘트 슬러리의 건조수축을 측정하였다. 그리고 기본적인 역학적 성상인 휨강도와 압축강도를 측정하여 보통 시멘트 모르타르와 비교 검토하였다. 연구결과, 폴리머 시멘트 모르타르는 보통 시멘트 모르타르에 비해 방수성능과 강도가 크게 개선되었으며, 폴리머 시멘트 슬러리의 건조수축은 시멘트 콘크리트에 비해 4~5배 크게 나타났다. 또한 향후 건조수축에 따른 접착성능의 영향성에 대한 연구가 진행되어야 할 것이다.

키워드 : 폴리머 시멘트 슬러리, 투수성, 건조수축, 폴리머 시멘트 모르타르, 폴리머 시멘트비