



자기 평활성 바닥 마감용 SBR 시멘트 모르타르의 인장부착강도

도정윤^{1)*} 소양섭¹⁾

¹⁾ 전북대학교 건축공학과

(2003년 1월 20일 원고접수, 2003년 7월 15일 심사완료)

Adhesive Strength in Tension of SBR-Modified Cement Mortar with Self-Flowability Material for Floor-Finishing

Jeong-Yun Do^{1)*} and Yang-Seob Soh¹⁾

¹⁾ Department of Architectural Engineering, Chonbuk National University, Chonju, 561-756, Korea

(Received January 20, 2003, Accepted July 15, 2003)

ABSTRACT

Various researches on the application of polymer dispersions to the cement mortar and concrete have been practised in many countries like America, Japan and Germany and so on because of high performance and good modification effect of these. In this study, SBR, Polymer dispersion that widely used in situ is employed that the self-flowability may be induced in the cement mortar. In order to comprehend and investigate the modification of cement mortar with self-flowability by SBR and properties and fracture mode of adhesive strength in tension of that, experimental parameter was set as SBR solid-Cement ratio(S/C) and Cement:Fine aggregate(C:F) and the experiments such as Unit weight, Flow, Consistency change, Crack resistance and Segregation that inform on the general properties have been done. In addition of that, Adhesion in tension is measured with a view to comprehending the properties and fracture mode in tensile load. Consistency change of cement mortar modified by SBR did grow better as the ratio of SBR solid-Cement increased and was much superior to that of resin based flooring such as polyurethane and epoxy which recorded the loss of consistency in 90min. after mixing. Adhesive strength in tension increased with continuity in the curing age and showed the maximum in case of C:F=1:1 and S/C=20%. As the increase of curing age, the fracture mainly happened in the concrete substrate and the interface between the specimen and concrete substrate.

Keywords : SBR, cement mortar, flooring, self-flowability, consistency change

1. 서 론

바닥은 기둥, 보, 벽체 등과 같은 구조부재에 비하여 거주자 혹은 이용자와 가장 활발하게 접하게 되며 이용빈도가 높은 구조부재이다. 거주자와 접촉빈도가 높은 구조부재인 바닥은 거주자의 건강에 유익하여야 하며 상황에 따라 높은 내약품성, 내화학적성, 내마모성을 가져야 한다. 하지만 시멘트 모르타르는 내산성과 내약품성 등의 내화학적성이 낮고 내마모성이 낮아 실내에서는 먼지를 일으켜 거주자에게 불쾌감을 주게 되는 등의 문제점과 공기 중의 탄산가스에 의하여 열화하는 단점을 가지고 있다¹⁻³⁾. 이러한 단점을 보완하고 개선하며 시각적인 효과를 얻기 위하여 상업적 용도로 내약품성, 내마모성이 우수한 수지 제품을 현장에서 널리 적용하고 있으며 이뿐만 아니라 시멘트

트 모르타르에 수지 혹은 에멀전을 직접 첨가함으로써 시멘트 모르타르의 내마모성을 높이고 내약품성, 내화학적성 등의 내구성을 높이는 효과를 얻을 수 있는 것은 이미 여러 연구자들에 의해 밝혀진 바이다^{3,4)}.

구체 콘크리트를 보호하고 위생적인 목적을 위해 사용하는 바닥 마감재에 필수적으로 요구되는 물리적 성능은 피착체인 구체 콘크리트와의 부착강도이다. 하지만 콘크리트 위에서 형성되는 마감재는 본질적으로 콘크리트와는 이질재료이므로 그 계면에서 여러 가지 결함이 발생할 수 있으며 대부분의 결함이 부착강도의 저하로 인한 박리 박락으로 나타나게 된다^{1-3,8-10)}.

따라서 본 연구에서는 국내외적으로 많은 연구가 진행되어졌으며 시멘트의 수화반응에 대한 저해작용(obstruction)이 없는 것으로 알려져 있는^{5,6)} SBR latex(styrene butadiene rubber latex)를 사용함으로써 시멘트 모르타르의 성능을 개질시켜 자기 평활성을 가지는 시험

* Corresponding author
Tel : 063-270-2258 Fax : 063-270-2285
E-mail : arkido@crimail.net

체를 제조한 후 시험체의 단위용적중량과 연도변화 등의 일반적인 특성과 구체콘크리트와의 부착강도를 SBR의 첨가량과 잔골재량을 변수로하여 측정하여 SBR-시멘트비와 시멘트:잔골재비에 따라 부착강도 발현양상과 각 재령별 파괴양상을 파악하였다.

2. 시멘트 혼화용 폴리머의 이용

시멘트 모르타르는 물시멘트비가 증가함에 따라 플로우 값으로 표시되는 시공성은 개선되나 실제 적용시 재료분리(segregation), 블리딩, 강도저하 등의 물리적 성능 손실은 피할 수 없다¹⁾. 이에 따라 현장 작업할 때 작업성을 개선하여 경제적 손실을 줄이면서도 시멘트 모르타르의 성능을 동등 혹은 그 이상으로 향상시킬 수 있는 재료와 방법에 대하여 많은 연구가 과거에 진행되어 왔다. 시멘트 모르타르의 작업성을 개선하면서 내마모성, 내수성, 내약품성, 내산성 등의 성능을 개선시키는 데는 많은 재료적 접근 방법이 있겠지만 친수콜로이드적인 성격을 가지고 있는 유기계 고분자재료는 시멘트 모르타르의 훌륭한 개질 재료로 널리 알려져 있다⁶⁾. 기계 고분자재료에는 매우 많은 종류가 있으며, 에멀전(emulsion) 또는 재유화형 분말수지(redispersible powder)와 같은 열가소성 수지는 시멘트 모르타르에 적용되어졌을 때 계면활성작용과 친수콜로이드적인 특성으로 인하여 시멘트 모르타르의 레올러지적인 특성을 현저하게 개선하여 준다. 더불어 불투수성의 필름 형성으로 인한 경화 모르타르의 개질이 매우 유용하게 사용될 수 있는 측면은 기존의 보통 시멘트 모르타르와 비교하여 볼 때 여러 피착체에 대하여 부착 및 집착강도가 개선된다는 것이다^{6,10-12)}. 이는 전 세계에 걸쳐 폴리머가 시멘트 모르타르에 혼입되어 사용되어지는 주된 이유이다. 폴리머 혼입에 따른 시멘트 모르타르의 부착강도의 개선효과는 폴리머 입자의 높은 부착강도에 기인하는 것으로 보통 이러한 부착강도는 폴리머 시멘트비와 피착체의 특성과 상태에 의해 크게 영향을 받는다⁵⁻⁶⁾.

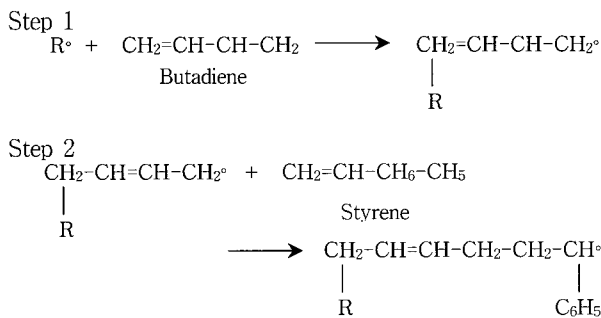


Fig. 1 Composition and structure of Styrene Butadiene Rubber¹⁷⁾

본 연구에 사용된 SBR(Styrene Butadiene Rubber)은 국내 K사에서 제조되고 있으며 국내의적으로 시멘트 적용을 위하여 많은 연구가 수행된 재료로서 Fig. 1과 같은 Styrene과 Butadiene의 공중합체로 이루어진 고분자 재료로서 미국에서는 도포 포장용으로 적용되고 있는 재료이다.

3. 실험개요

3.1 사용재료

3.1.1 시멘트

본 실험에 사용된 시멘트는 국내 D사의 보통포틀랜드 시멘트(OPC)이다.

3.1.2 잔골재

골재는 입도 분포 곡선이 Fig. 2와 같은 국내 J사의 6호 규사를 사용하였으며 그 물리적 성질은 Table 1과 같다.

3.1.3 시멘트 혼화용 폴리머(cement modifier)

본 연구에 사용된 시멘트 혼화용 폴리머는 국내 K사에서 공장 생산되고 있는 Styrene Butadiene Rubber(SBR)을 사용하였다.

3.1.4 소포제(antifoaming agent)

라텍스를 제조할 때 첨가되는 계면활성제에 의한 시멘트 모르타르 내로의 연행공기의 양을 조절하기 위하여⁷⁾ 본 연구에 사용된 소포제는 실리콘계 에멀전이며 SBR 라텍스의 고형분에 대하여 0.7%를 고형분비로 계산하여 첨가하였다.

3.1.5 혼화제(chemical admixture)

SBR에 의해 개질된 시멘트 모르타르의 유동성을 개선하여 플로우 값이 200mm에 이를 수 있도록 혼합물에 나프탈렌계 고유동화제를 소요의 양만큼 첨가하였으며 상황

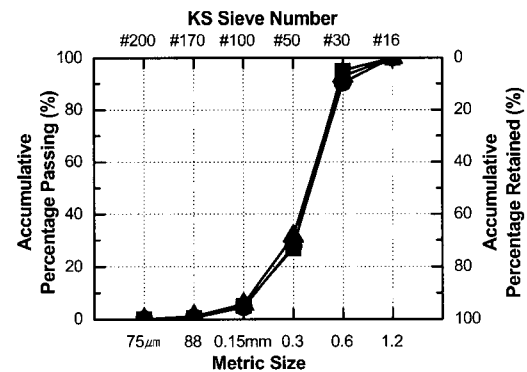


Fig. 2 Distribution curve of particle size⁷⁾

Table 1 Physical properties of fine aggregate

Max.size (mm)	Specific gravity (20℃)	Water absorbtion (%)	Solid volume percentage(%)
<1.2	2.5	0.4	58.1

Table 2 Properties of SBR for cement modifier

Density	pH	Viscosity (MPa · s)	Total solid (%)
1.02	7.8	82	48.3

Table 3 Properties of chemical admixture

Admixture type	pH	Viscosity (MPa · s)	Total solid (%)
Superplasticizer	10.0	90	48.3
Viscosity agent	8.0	200	44.9

Table 4 Mix design of concrete substrate

W/C(%)	S/a (%)	Unit weight (kg/m ³)			
		Water	Cement	Fine aggregate	Coarse aggregate
53	44	212.8	395.6	779.7	981.1

Table 5 Mix design of cement mortar

Type	C:F (by weight)	S/C(wt%)	Superplasticizer (wt%)	Viscosity agent (wt%)	Unit weight(kg/m ³)			
					Cement	SBR solid	Water	Fine aggregate
SBR-modified	1:1	10	2.0	N/A	902	90	280	895
		20	2.0	N/A	861	172	228	855
		30	2.0	N/A	1006	302	0	998
		50	N/A	0.08	580	290	310	575
		75	N/A	0.1	447	335	359	443
	1:3	10	2.0	N/A	393	39	387	1169
		20	2.0	N/A	417	83	308	1242
		30	2.0	N/A	414	124	271	1234
		50	2.0	N/A	393	196	233	1169
		75	N/A	N/A	333	250	268	992

Notes : C:F indicates the ratio between cement and fine aggregate by weight.
S/C indicates the percentage between SBR solid and cement by weight.

에 따라 오버플로우가 발생하였을 경우에는 수용성 셀룰로스로스계 증점제(soluble cellulose-viscosity agent)를 사용하여 유동성을 조절하였다¹³⁾.

3.1.6 기성바닥마감재 (commercial conventional flooring)

사무실, 공장, 주차장 바닥 등에 폭넓게 사용되고 있는 열경화성 수지인 2액형 폴리우레탄과 에폭시와 무기계 결합재에 분말형 수지를 혼합한 prepackaged형 시제품인 SL-1과 SL-2를 동일 조건하에서 그 성능을 파악하고 비교 검토하기 위하여 사용하였다⁷⁾.

3.2 시험체의 제작 및 실험내용

3.2.1 부착강도 측정용 피착체의 제작

본 연구에서 제작되는 시험체는 바닥 마감용 시멘트 모

르타르이므로 부착강도 측정을 위한 피착체는 설계기준강도 23.5MPa, 슬럼프 15cm를 목표로 배합설계하여 f_{28} 는 24.5MPa이고, 슬럼프 16cm인 피착체를 300mm×300mm×60mm의 크기로 제작하였으며 KS L 6003에서 규정하는 150번 연마지를 사용해서 성형시의 밑면을 충분히 연마한 다음 부착강도용 시험체를 제작하였으며 자세한 배합설계는 다음 Table 4와 같다.

3.2.2 배합표

본 실험에서 시험체의 배합은 Table 5에 표기되어 있는 바와 같이 SBR은 결합재인 시멘트 중량에 대하여 10%, 20%, 30%, 50%, 75%의 고형분을 혼합물에 첨가하여 SBR에 의한 개질효과와 SBR에 의해 자기 평활성을 가지는 시멘트 모르타르의 부착강도 발현 경향을 파악하였다. 결합재와 개질제의 사용량을 줄이고 건조수축의 저감이라

는 잔골재의 충전효과를 기대하며 잔골재는 시멘트의 중량에 대하여 1:1과 1:3의 비율로 첨가하여 그 효과를 파악하였다. 또한 SBR 내에 포함되어 있는 유화제의 계면작용에 의해 진행되는 연행기포를 제어하기 위하여 소포제를 SBR solid 중량에 대하여 0.7% 사용하였으며, 소정의 플로우(200±5mm)를 맞추기 위하여 시멘트 중량에 대하여 고유동화제는 2.0%와 증점제를 0.08%, 0.1%를 혼입하였고, 고유동화제의 첨가 후에도 유동성이 개선되지 않은 경우에는 물을 첨가하였다. 또한 목표 플로우값을 넘어서는 시험체의 경우에는 증점제를 사용하여 유동성을 조절하였다.

3.2.3 실험내용

본 실험에서의 시멘트 모르타르의 플로우값은 200±5mm가 되도록 조정을 하여 현장에서 소요의 유동성을 가지도록 하였으며 또한 비빔 직후 시료의 유동성과 비교하여 시간이 경과함에 따라 유동성의 저하가 크게 되면 현장적용 시 작업의 어려움과 작업시간의 조절 어려움이라는 문제를 초래하기 때문에 경시변화에 따른 시험체의 연도변화를 KS F 4716에 준하여 아래 식에 의해 측정하였다. 단위용적중량은 KS F 2475(굳지 않은 폴리머 시멘트 모르타르의 단위용적무게시험 방법)에 준하여 측정을 하였고 부착강도는 KS F 4716(시멘트계 바탕 바름제)에 준하여 시험체를 제작한 후 온도 20℃, 습도 85%의 조건에서 양생 후 측정하여 강도와 파괴모드를 기록하였다¹⁴⁻¹⁶⁾.

$$\text{연도변화(\%)} = \frac{F_1 - F_2}{F_1} \times 100(\%)$$

여기서, F_1 : 시험체 제조 직후의 플로우값(mm)

F_2 : 90분경과 후의 플로우값(mm)

4. 시험결과 및 고찰

4.1 시험체의 일반적인 특성

4.1.1 단위용적중량

Fig. 4는 플로우 값을 200±5mm로 조정하였을 때 시험

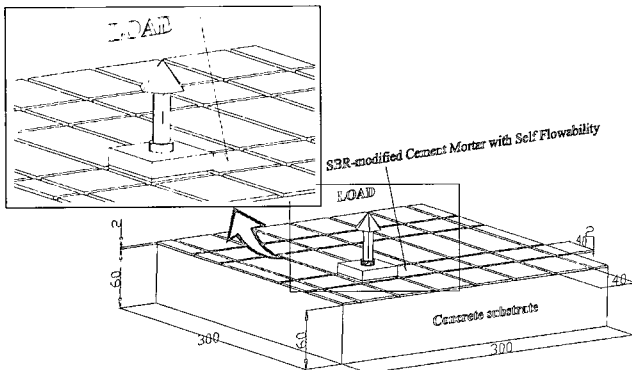


Fig. 3 Measurement of adhesion in tension⁷⁾

트:잔골재(cement: fine aggregate)를 각각 1:1과 1:3으로 배합한 시멘트 모르타르의 단위용적중량과 SBR-시멘트비와의 관계를 나타내는 것이다.

Fig. 4에서보면 C:F=1:1인 경우에 SBR-시멘트비가 증가함에 따라 감소하는 경향을 알 수 있으며, C:F=1:3인 경우에는 S/C=10%인 경우가 S/C=20%인 경우보다 다소 낮으나 전체적으로 SBR의 첨가량이 증가함에 따라 감소하는 경향을 보이고 있다. 이처럼 S/C가 증가함에 따라 SBR 개질 시멘트 모르타르의 단위용적중량이 감소하는 이유는 본 연구에 사용된 잔골재의 비중은 약 2.6정도인 반면 SBR의 비중은 1.0내외로 잔골재보다 가볍기 때문에 S/C가 증가함에 따라 일정 용적에 대하여 SBR solid 입자가 차지하는 용적은 증가하는 반면 잔골재의 용적은 감소하게 되므로 S/C가 증가함에 따라 시험체의 단위용적중량은 감소하게 된다. 또한 Fig. 4에서 보면 C:F=1:3인 경우가 C:F=1:1인 경우보다 단위용적중량이 다소 높게 나타나는 데 이 또한 일정 용적에 대하여 잔골재가 차지하는 용적이 많기 때문으로 판단된다. Fig. 5는 상업적인 용도로 사무실, 주차장, 공장 등의 바닥마감재로 사용되고 있는 재료의 단위용적중량을 나타내는 것으로 기성 마감재인 SL-1, SL-2는 2.0kg/ℓ 정도로 본 실험에서 제조한 시험체중 C:F=1:3인 경우와 비슷한 수준으로 나타났으며, 열경화성 수지인 폴리우레탄과 에폭시수지 바닥마감재는 1.5kg/ℓ 미만이었다.

4.1.2 유동성과 연도변화

Fig. 6는 SBR에 의해 개질된 자기 평활성 시멘트 모르타르의 플로우값과 연도변화를 나타내고 있다. Fig. 6에서처럼 C:F=1:3인 경우 SBR에 의해 개질된 시멘트 모르타르는 S/C=10%, 20%, 30%에서 일정용적에 대하여 잔골재의 양이 너무 많아 잔골재의 침하를 억제할 수 있는 폴리머 입자나 시멘트 결합재의 양이 부족하여 각각 재료 분리와 블리딩이 일어나 소요의 유동성을 얻을 수 없었다. 시간에 따른 시험체의 연도변화는 SBR-시멘트비가 증가할수록 감소하는 경향을 보이는 데, 이는 폴리머에 의한 시멘트 개질 시 나타나는 두드러진 특징으로 배합 시 SBR 입자가 시멘트입자를 둘러싸으로써 시멘트의 수화반응을 지연시키게 되며 첨가량이 많을수록 그 영향은 크다고 볼 수 있다.

또한 SBR 혼입시 시멘트 모르타르의 수화열이 감소하는 현상과도 관련이 있다고 판단된다.

연도변화에 대한 잔골재의 영향을 검토하여 보면 시험체의 구성재료인 잔골재 흡수율의 영향으로 C:F=1:3인 경우가 1:1인 경우보다 연도변화가 더 크게 나타나고 있다. Fig. 7는 상업적 용도로 사용되고 있는 바닥마감재의 플로우값과 시간의 경과에 따른 연도변화를 나타내고 있다. 폴리우레탄수지와 에폭시수지 바닥재는 주재와 경화제의

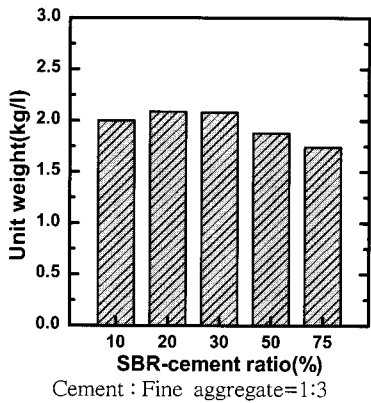
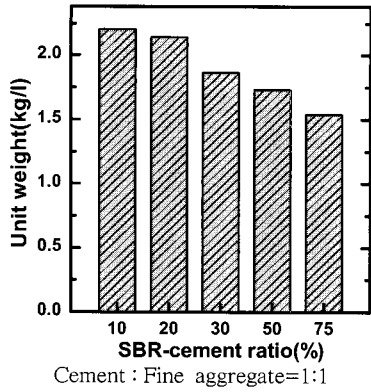


Fig. 4 Unit weight of specimens

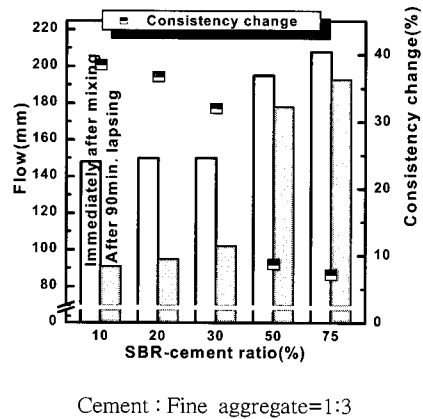
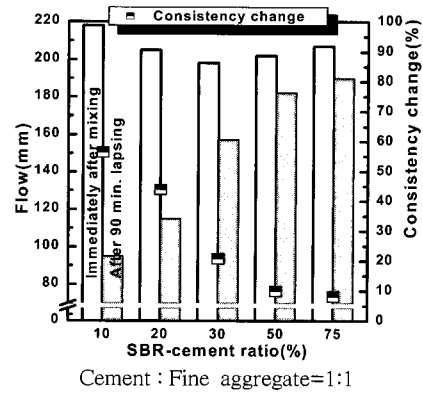


Fig. 6 Flow and Consistency change of specimens

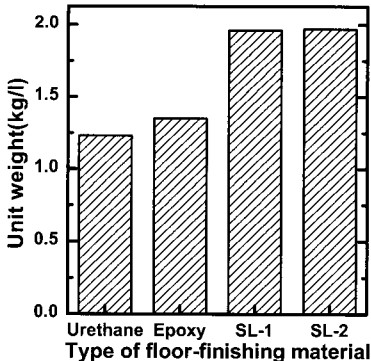


Fig. 5 Unit weight of commercial flooring based on resin⁸⁾

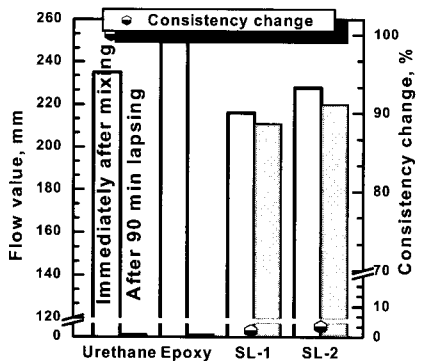


Fig. 7 Flow and consistency change of commercial floor-finishing

배합·혼합의 과정 후 중합하여 소요의 성능을 발휘 하는데 실험의 결과 가사시간이 짧고 이를 조절하기가 어렵다는 것을 확인할 수 있다.

4.1.3 4변구속 내균열성 및 재료분리

시멘트 페이스트의 체적은 페이스트의 함수량에 따라 변화한다. 건조는 체적감소를 가져오는 데 처음으로 건조할 때 최대의 수축이 일어나며 시멘트 모르타르에 적용하는 경우 수축이 구속될 경우 인장응력을 발생시켜 균열을 발생하게 된다. 따라서 초기에 시험체의 표면에 발생하는 인장응력에 저항할 수 있는 인장강도를 발휘하는 것이 중

요하다. 이에 인장강도가 높은 폴리머에 의한 시멘트의 개질은 매우 유효한 방법이다.

SBR개질 시멘트 모르타르의 내균열성과 재료분리의 실험 결과에 따르면 C:F=1:3인 경우 S/C=10, 20, 30%일 때 재료분리가 일어났다. 이는 소요의 유동성을 얻기 위해 조정된 물시멘트비에 대하여 일정 용적의 시험체 중 잔골재의 양이 시험체의 점성을 높이는 데 유효한 결합재의 양보다 많기 때문에 시험체의 점성이 낮아 S/C=10, 20, 30%에서 물과 결합재의 일부분이 피착면으로 피져나가고 잔골재는 펼쳐지지 않는 상태를 보이며 재료분리와 심한 블리딩 현상이 일어났다. 4변 구속에 따른 내균열성의 실

험결과를 보면 C:F=1:1인 경우 S/C가 50%이상에서는 저항성이 현저히 떨어짐을 알 수 있으며 C:F=1:3일 때에는 S/C가 75%인 경우 초기 수분 증발에 의해 발생하는 인장응력에 대한 저항성이 낮음을 알 수 있다.

4.2 부착강도

Fig. 8은 C:F=1:1과 C:F=1:3인 경우 SBR에 의해 개질된 시멘트 모르타르의 SBR-시멘트비의 변화에 따른 부착강도를 재령 50일까지 측정된 결과를 나타내고 있다. C:F=1:1인 경우 부착강도는 S/C=20%에서 약 40 kgf/cm² 정도로 가장 높은 수치를 기록하고 있으며 그 이상으로 증가할수록 부착강도는 감소하는 경향을 보이고 있다. 이로부터 C:F=1:1인 경우 SBR에 의해 개질된 자기 평활성을 가지는 시멘트 모르타르의 부착강도는 S/C가 약 20%일 때 최대값을 기록함을 알 수 있다.

C:F=1:3인 경우 시멘트 모르타르의 부착강도는 S/C가 증가함에 따라 계속해서 증가하였으며 S/C=50%에서 부착강도는 가장 높은 수치를 기록하였다. 그 이상으로 증가하면 부착강도는 감소하는 경향을 보이고 있다. 이로부터 C:F=1:3인 경우 SBR에 의해 개질된 시멘트 모르타르의 부착강도는 S/C가 약 50%일 때 최대값을 기록함을 알 수 있다. 또한 부착강도에 유효하게 작용할 수 있는 결합재나 폴리머 입자의 양이 많은 이유로 C:F=1:1인 경우가 C:F=1:3인 경우보다 높은 부착강도를 보이고 있다.

Fig. 9는 기성 바닥 마감재의 부착강도와 본 실험에서 제조한 시험체의 부착강도 실험결과를 비교한 것이다. SBR에 의해 개질된 시멘트 모르타르는 예폭시 수지에 비하여 초기 재령에서는 비교적 낮은 강도발현을 보이고 있으나 장기 재령에서는 거의 비슷한 강도를 발현하고 있다.

Table 6 Fracture mode in tensile adhesion

Cement: fine aggregate	S/C(%)	Fracture mode in tensile adhesion			
		3 days	7 days	28 days	50days
1:1	10	S _{frac.}	S _{frac.}	I _{frac.}	C _{frac.}
	20	S _{frac.}	S _{frac.}	I _{frac.}	C _{frac.}
	30	S _{frac.}	I _{frac.}	I _{frac.}	I _{frac.}
	50	I _{frac.}	S _{frac.}	I _{frac.}	C _{frac.}
	75	I _{frac.}	S _{frac.}	I _{frac.}	I _{frac.}
1:3	10	S _{frac.}	S _{frac.}	S _{frac.}	S _{frac.}
	20	S _{frac.}	S _{frac.}	S _{frac.}	S _{frac.}
	30	S _{frac.}	S _{frac.}	S _{frac.}	S _{frac.}
	50	I _{frac.}	I _{frac.}	S _{frac.}	I _{frac.}
	75	I _{frac.}	I _{frac.}	S _{frac.}	S _{frac.}

Notes ; S_{frac.} indicates the fracture in the specimens.
I_{frac.} indicates the fracture in the interface.
C_{frac.} indicates the fracture in the substrate.

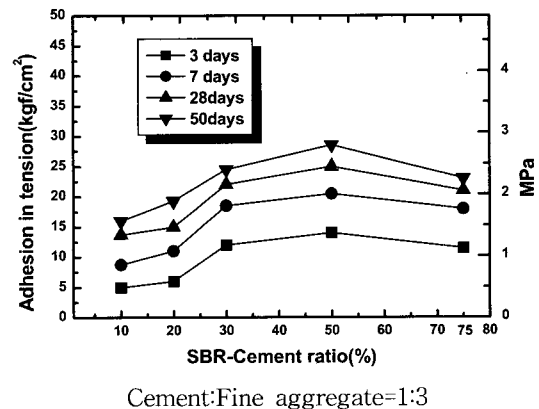
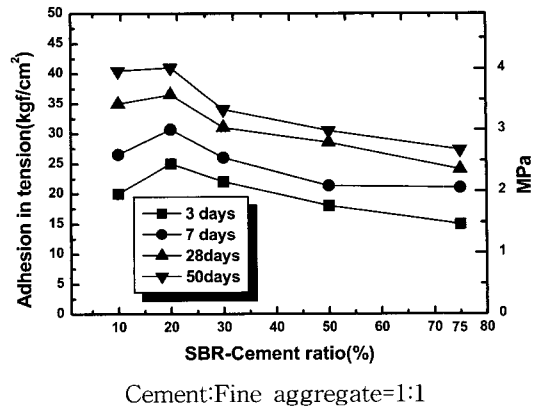


Fig. 8 Adhesive strength of specimens

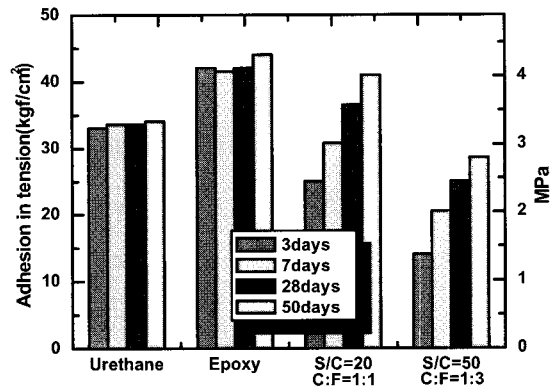


Fig. 9 Adhesive strength of commercial floor-finishing

본 연구에서 제조한 시험체는 구체 콘크리트와의 친화성을 높이기 위하여 시멘트를 결합재로 하였으므로 Fig. 9의 실험결과에서 알 수 있는 것처럼 재령 50일 까지 부착강도의 발현이 계속해 진행되고 있음을 알 수 있으며 Table 6의 인장력에 의한 부착 파괴 양상을 살펴보면 재령 7일 까지는 주로 시험체에서 파괴가 일어나고 있으며 C:F=1:1일 때의 시험체를 보면 재령 28일 이후로는 시험체가 비교적 충분한 강성을 확보하여 계면에서의 부착강도보다 더 높은 인장강도를 보이고 있다. 재령 50일에서는

피착체에서 인장파괴가 일어나고 있는 것으로 봐서 시험체의 인장강도와 시험체와 피착체사이의 계면부착강도는 적어도 4.0MPa이상이고 피착체의 인장강도는 그 이하임을 간접적으로 알 수 있다.

5. 결 론

현재 폭넓게 사용되고 있지만 구체 콘크리트와의 이질성, 원재료 및 시공 코스트 등의 단점을 가지고 있는 에폭시와 폴리우레탄과 같은 합성 고분자자계 바닥마감재의 대체를 목적으로 하여 마감재에서 가장 문제가 되는 구체 콘크리트와의 박리 박락과 관련한 재료의 부착강도를 중심으로 실시한 본 연구의 결과를 요약하여 보면 다음과 같다.

- 1) C:F=1:1일때 S/C=10%와 S/C=20%인 경우에는 단위용적중량이 약 2.0kg/ℓ 정도였으며, SBR-시멘트비가 증가할수록 단위용적중량은 감소하며 일반적으로 C:F=1:3인 경우가 C:F=1:1인 경우보다 다소 높은 단위용적중량을 보이고 있다.
- 2) S/C가 증가할수록 연도변화는 감소하였으며 일반적으로 C:F=1:3인 경우가 C:F=1:1인 경우보다 연도변화는 낮게 나타났다.
- 3) C:F=1:3이고 S/C=10, 20, 30%인 경우에 재료분리가 일어났으며 모든 경우에 걸쳐서 균열이 발생하지 않았다.
- 4) C:F=1:1일 때는 S/C=20%에서 약 4.0MPa이상으로 최대의 부착강도를 나타내고 있으며, C:F=1:3일 때는 S/C=50%이상에서 약 3.0MPa정도로 최대의 부착강도를 나타내고 있다. 전체적으로 C:F=1:1인 경우가 C:F=1:3인 경우보다 높은 부착강도를 보이고 있지만 SBR-시멘트비가 75%정도에서는 비슷한 강도를 발현하고 있다.
- 5) 파괴양상을 보면 초기 채령에서는 주로 시험체에서 파괴가 일어나지만 채령이 증가함에 계면에서 파괴가 일어나고 있으며 C:S=1:1이고 S/C=10%, 20%, 50%에서는 콘크리트 피착체에서 파괴가 일어났다.
- 6) 마감재의 박리 박락과 관련된 부착강도의 관점에서 이상의 실험결과를 종합하여 보면 자기평활성 바닥 마감재로의 사용은 인장부착강도와 초기 수분증발 및 건조수축에 따른 내균열성, 연도변화를 고려하여 볼 때 C:F=1:1이고, S/C=20%와 S/C=30%, C:F=1:3이고, S/C=50%인 경우가 유효할 것으로 판단된다.

참고문헌

1. 소양섭, 김완기, "폴리머 모르타 바닥마감재의 바탕조 정용 폴리머 시멘트 모르타의 강도 및 접착성", 대한건축학회, 18권 2호, 1998.10, pp.606~609.
2. 도정운, 소양섭, "박막형 폴리머 시멘트계 셀프레벨링재의 개발에 관한 연구", 대한건축학회 춘계 학술발표논문집, 21권 1호, 2001, pp.313~316.
3. 도정운, 소양섭, "바닥마감용 폴리머 시멘트계 Self leveling재의 기초성능평가", 한국콘크리트학회 봄 학술발표 논문집, 13권 1호, 2001, pp.1005~1010.
4. 한국콘크리트학회, 콘크리트 혼화재료, 기문당, 1997. pp.49~75
5. Yoshihiko Ohama, "Handbook of Polymer-Modified Concrete and Mortars, Noyes Publications," Park Ridge, New Jersey, 1995, pp.11~20, 111~120.
6. Chandra, S. and Ohama, Y., "Polymer in Concrete," CRC, Boca Ration, Florida, 1994, pp.147~152.
7. J.Y.Do and Y.S.Soh, "A Study on the Development of Polymer-Modified Cementitious Self-Leveling Materials with Thin Coat," *International Journal of KCI*, June 2001, pp.66~74.
8. V.POLLET, W.VAN LAECKE and J.VYNCKE, "The Use of Polymers for Industrial Floors," *Proceedings of the 8th International Congress on Polymers in Concrete*, Antwerp, 1995, pp.387~392.
9. Alexanderson J., "Polymer Cement Concrete for Industrial Floors," *Proceedings of the International Congress on Polymers in Concrete*, College of Engineering, Nihon University, Koriyama, Japan (1982), pp.360~373.
10. Ohama, Y., "Principle of Latex Modification and Some Typical Properties of Latex-Modified Mortars and Concretes," *ACI Materials Journal*, Vol.84, No.6, Nov.-Dec. 1987, pp.511~518.
11. Paree k, S.N., Ohama, Y., and Demura, K., "Adhesion of Bonded Mortars to Polymer-Cement Paste Coated Mortar Substrates," *Proceedings of the International Conference on Interfaces in Cementitious Composites*, E&FN Spon, Oct. 1992, pp.89~98.
12. J. Schulze, F.Jodlbauer, K. Adler, "Polymer Modified Mortars for the Renovation and Rehabilitation of Concrete Structures," *International Congress on Polymers in Concrete*, 1993.

13. Sebastien R., Jean A., Jean P., "Effects of different viscosity agents on the properties of self-leveling concrete," *Cement and Concrete research*, 9 Feb., 1998, pp.261~266.
14. M. Gunter, "Stresses due to Physical and Chemical Actions in Polymer coatings on A Concrete Substrate," Adhesion between Polymer and Concrete, RILEM, 1986, pp.8~21.
15. Ohama, Y. and Demura, K., "Adhesion of Polymer-Modified Mortars to Ordinary Cement Mortar by Different," Test Method, Adhesion between Polymer and Concrete, RILEM, 1986, pp.719~727.
16. W.H. Peier, "Adhesion Testing of Polymer Modified Cement Mortars," Adhesion between Polymer and Concrete, RILEM, 1986, pp.730~740.
17. ACI Committee 548, "State-of-the-Art Report on Polymer-Modified Concrete," ACI report 548.3R-2, ACI Manual of Concrete Practice Part 5, 1994.

요 약

시멘트 모르타르의 내마모성, 여러 피착체에 대한 부착성능, 내화학적, 내수성 등의 많은 성능을 개선시키는 데 폴리머 디스퍼전은 매우 유용한 재료로서 본 실험에 사용한 SBR은 상업적으로 국내에서 생산되고 있는 시멘트 적용성이 우수한 재료이다. 본 실험에서는 시멘트 모르타르에 높은 유동성을 유도하여 자기 평활성을 가지도록 고유동화제와 SBR을 사용하여 시험체를 제작하였으며 SBR에 의한 시험체의 부착강도의 발현 특성을 파악하고자 하였으며 SBR에 의해 개질된 자기 평활성을 가지는 시멘트 모르타르는 재령의 증가에 따라 부착강도는 증가하는 현상을 보여주었으며 파괴형상을 보면 재령이 증가함에 따라 시험체에서 보다는 계면과 피착체에서 외부 인장력에 대하여 파괴가 일어났다. 현재 사무실, 공장, 주차장 등의 바닥 마감재로 널리 사용되고 있는 합성 고분자계 재료인 에폭시 수지나 폴리우레탄 제품은 연도변화가 심하여 가사시간이 상당히 짧다는 것을 확인할 수 있었으며 이에 반하여 본 연구의 시험체는 충분한 가사시간을 확보할 수 있는 이점을 가진 재료로 여겨진다.

핵심용어 : SBR, 시멘트 모르타르, 바닥재, 자기 평활성, 연도변화