

콘크리트 보수용 라텍스 개질 시멘트계 보수 재료의 특성

Performance of Latex Modified Cementitious Repair material for Concrete Structures

이상우* 박성기** 성상경** 이재영*** 김완영****
Lee, Sang Woo Park, Sung Ki Sung, Sang Kyoung Lee, Jae Young Kim, Wan Young

ABSTRACT

The purpose of this study was to evaluate a performance of latex-modified repair material applied to the substrate concrete. The experimental variables were latex-cement ratios(5, 10, 15%), polymer(0.5%, 1%) and admixtures. The flow, air content, compressive strength, flexural strength were tested. Test results showed that compressive and flexural strength decreased by adding hydroxyethyl cellulose and increasing water-binder ratio. The compressive and flexural strength were increased when addition of defoamer.

1. 서론

라텍스를 사용한 시멘트계 재료는 라텍스 혼입률에 따라 압축강도에는 부정적인 영향이 있으나 휨강도 및 부착강도에 우수하며 불투수성 및 동결융해 저항성등의 내구성능이 우수하다.⁽²⁾⁽⁴⁾ 그 이유는 혼입에 따라 내부 공극이 충전되고 필름막을 형성하여 수화물과 골재사이의 접착력이 증가하게 되어 강도 및 내구성능을 증진시키게 된다.⁽³⁾ 본 연구에서는 라텍스를 혼입한 시멘트계 보수재료의 가능성을 알아보기 위하여 실시하였다.

2. 사용재료

2.1 시멘트

본 연구에서 사용된 시멘트는 H사에서 제조한 보통 포틀랜드 시멘트를 사용하였다.

2.2 골재

잔골재는 인조규사를 사용하였다. 표 1은 잔골재의 화학적 특성을 나타낸 것이다.

* 정회원 (주) 승화이엔씨 기술연구소 소장

** 정회원 (주) 승화이엔씨 기술연구소 연구원

*** 정회원 건국대학교 대학원 석사과정

**** 정회원 한국수자원공사 수자원연구원 책임연구원

표 1 잔골재의 화학적 특성

시험항목	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	K ₂ O	Na ₂ O	TiO ₂	계
결과치	96.0	2.0	1.0	0.1	0.5	0.2	0.2	100

2.3 혼화재료

본 연구에서 사용된 라텍스는 SBR을 사용하였다. 또한 분말형 폴리머는 EVA 재유화형 분말수지를 사용하였으며, 그 외 실리카 폼, 소포제 및 증점제를 적정량 사용하였다. 표 2는 SBR라텍스의 품질시험결과를 나타낸 것이다.

표 2 라텍스의 품질시험 결과

종류	시험항목	고형분 농도(%)	비중	pH	표면장력(dyne/cm)	입자크기(Å)	점도(cps)
	Latex	46.9	1.02	10.55	30.565	1793	44.33

3. 실험계획

3.1 공시체 제작

본 연구에서는 상용화된 폴리머 시멘트계 보수재료에서 사용하고 있는 재령 28일 압축강도가 50MPa 이상이 되게 기준강도를 결정하였다. 배합은 시멘트: 규사=1:2 라텍스(5, 10, 15%)와 분말형폴리머(0, 0.5, 1%)를 함께 혼입하여 KS F 2476(폴리머 시멘트 모르타르의 시험방법)에 따라 압축강도 및 휨강도 공시체를 재령당 3개씩 제작하였다. 실험은 2회 반복하였다.

3.2 강도시험

KS F 2476(폴리머 시멘트 모르타르의 시험방법)에 의해 1일, 7일, 28일 재령에 압축 및 휨강도시험을 실시하였다.

4. 실험결과 및 고찰

4.1 공기량 및 흐름시험

본 연구에서 라텍스 및 폴리머를 혼입한 경우 공기연행이 활발해져 소포제 혼입유무에 따른 공기량을 측정하였다. 흐름시험에서는 흐름 값이 170±5mm을 기준으로 하였다. 표 4는 각 배합의 흐름 및 공기량 시험결과 이다.

4.2 압축강도 및 휨강도

4.2.1 압축강도

압축강도 시험 결과 그림 1과 같이 재령 28일에서 증점제를 혼입하지 않은 경우가 혼입한 경우보다 강도가 더 큰 값을 나타내었다. 이는 증점제의 점성이 크기 때문에 물-시멘트비의 증가에 의해 강도가 낮아진 것이라 사료된다. 또한 소포제의 혼입유무에 따른 강도에서는 소포제를 혼입하였을 때의 강도가 혼입하지 않았을 때보다 다소 높게 나왔다.

4.2.2 휨강도

그림 2와 같이 증점제를 혼입한 배합이 혼입하지 않은 배합보다 더 큰 휨강도를 보였다. 이 결과는 압축강도 시험결과와 마찬가지로 증점제의 점성에 의해 물-시멘트비가 높아져 강도의 감소를 가져온 것이라 사료되며, 소포제를 혼입한 배합의 경우 역시 소포제를 혼입하지 않은 배합의 경우보다 높은 휨강도를 보였다. 이 역시 소포제의 혼입에 의해 공기량이 감소하고 이에 따라 강도가 증가한 것으로 사료된다.

표 4 각 배합에 따른 흐름시험 및 공기량 측정 결과

No.	C:S	실리카 폼	유동화제	라텍스	폴리머	소포제	증점제	Flow(mm)	공기량
1	1:2	10%	적정량 사용	5	0	○	○	167	8.3
2						×	×	166	7.1
3						×	○	174	7.2
4							×	170	6.9
5					0.5	○	○	166	9.8
6						×	×	170	7.3
7						×	○	166	7.7
8							×	172	8.8
9					1	○	○	166	5.1
10						×	×	170	8.8
11						×	○	167	5.5
12							×	172	7.2
13				10	0	○	○	174	6.4
14						×	×	166	6.8
15						×	○	168	7.8
16							×	173	7.9
17					0.5	○	○	166	8
18						×	×	174	9.6
19						×	○	166	7.8
20							×	170	9.9
21					1	○	○	166	6.5
22						×	×	173	6.5
23						×	○	166	8.1
24							×	174	6.4
25				15	0	○	○	166	7.8
26						×	×	170	7
27						×	○	173	8.8
28							×	166	6.7
29					0.5	○	○	167	6.6
30						×	×	174	6.9
31						×	○	166	7.9
32							×	174	7.5
33					1	○	○	170	6.8
34						×	×	174	7
35						×	○	171	9.8
36							×	171	8.2

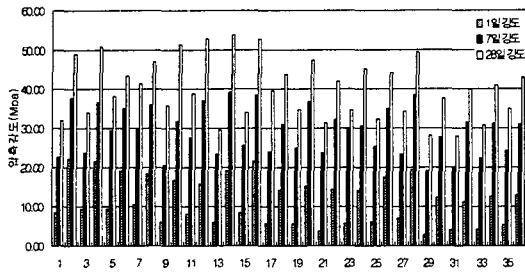


그림 1 압축강도 시험 결과

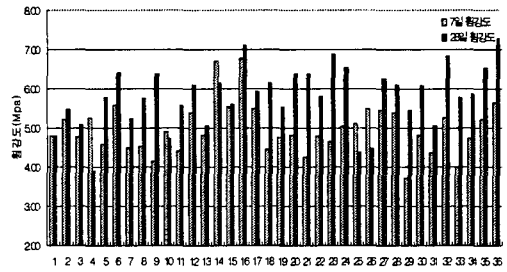


그림 2 휨강도 시험결과

5. 결론

라텍스 단독 혼입 및 라텍스와 폴리머의 혼입과 소포제 및 증점제의 혼입에 따른 특성에 관하여 실험한 결과 증점제를 혼입한 경우 물-시멘트 비의 증가에 의해 압축강도 및 휨강도의 감소가 나타났으며, 소포제를 혼입한 경우 공시체 내부의 공기량의 감소에 의해 압축강도 및 휨강도의 증가가 나타났다.

감사의 글

본 논문은 2005년 농림기술지원센터의 연구비 지원에 의하여 수행되었으며, 이에 깊은 감사를 드립니다.

참고문헌

1. KS F 2476 “폴리머 시멘트 모르타르의 시험방법”
2. G. Barluenga, F. Hernández-Olivares(2004) SBR latex modified mortar rheology and mechanical behavior, *Journal of Cement and Concrete Research*, Vol.34 No.3 pp.527~535
3. Anne Beeldens(2003) Influence of polymer modification on the behaviour of concrete under severe conditions, *Journal of Structural Concrete*, Vol.4 No.3 pp.155~162
4. Leo M. Saija(1995) Waterproofing of portland cement mortars with a specially designed polyacrylic latex, *Journal of Cement and Concrete Research*, Vol.25 No.3 pp503~509