

팽창재 및 팽윤재를 병용한 에폭시수지 혼입 시멘트 모르타르의 강도특성

Strength Properties of Epoxy-Modified Mortars with Expansive and Swelling Agents

함 성 민* **김 주 영**** **김 완 기*****
 Ham, Seong-Min Kim Joo-Young Kim, Wan-Ki

Abstract

The purpose of this research is to examine strength properties of epoxy-modified mortar with expansive and swelling agent contents. The polymer-modified mortars (PMMs) using epoxy resin are prepared with various polymer-binder ratios, expansive and swelling agent contents. The PMMs using epoxy resin are tested for compressive, flexural and tensile strengths. As a result, the strength properties of the PMMs using epoxy resin are depending on the polymer-binder ratio rather than expansive and swelling agent content, and are remarkably improved over unmodified mortar (UMM).

키 워 드 : 에폭시수지, 폴리머 시멘트 모르타르, 강도, 팽창재, 팽윤재
 Keywords : Epoxy Resin, Polymer-Modified Mortar(PMM), strength, Expansion Agent, Swelling Agent

1. 서 론

콘크리트 구조물은 초기 생성부터 해체되는 순간에 이르기까지 많은 균열을 지니고 있다. 그 중 인간의 눈에 띄는 균열은 보수·보강이 이루어지지만, 눈에 보이지 않는 미세 균열이나 인간의 손이 닿지 않는 개소에 균열이 생긴 경우, 이를 보수 또는 회복시키는 것은 매우 곤란하다. 따라서 유지 관리 비용을 대폭으로 절감할 수 있는 균열 자기치유 콘크리트의 실용화에 세계적으로 큰 관심이 고조되고 있다.

따라서 본 연구는 균열 자기치유 능력이 예상되는 팽창재 및 팽윤재를 이용한 에폭시수지 혼입 모르타르의 강도특성을 검토하여 고기능 폴리머 시멘트 계 자기치유재료의 개발상의 기초를 마련하는데 그 목적이 있다.

2. 실험계획 및 방법

2.1 실험계획

본 연구의 실험요인 및 수준은 표 1과 같으며, 표 2는 본 연구의 배합을 나타냈다.

표 1. 실험요인 및 수준

실험요인		실험수준
배합 사항	시멘트	보통 보틀랜드 시멘트
	잔골재	주문진산 표준사 [시멘트 : 잔골재(중량비) = 1 : 3]
	시멘트 혼화용 에폭시수지	비스페놀 F형 에폭시수지 폴리머 결합재 비 (P/B) : 0, 5, 10, 20
	팽창재	CSA계 팽창재
	팽윤재	Na계 벤토나이트
실험 사항	굳지 않은 모르타르	플로 170±5 (mm)
	경화 모르타르	압축강도, 휨강도, 인장강도

표 2. 배합표

분류	시멘트 (%)	팽창재 (%)	팽윤재 (%)
E0-S0	100	0	0
E5-S5	90	5	5
E7.5-S2.5		7.5	2.5
E10-S10	80	10	10
E15-S5		15	5

(E:팽창재, S:팽윤재)

* 협성대학교 도시건축공학과 석사과정

** 협성대학교 도시건축공학과 석사과정

*** 협성대학교 건축공학과 교수, 교신저자(archi-chemi@hanmail.net)

2.2 실험방법

2.2.1 공시체 제작 및 양생조건

공시체의 제작은 KS F 2476(폴리머 시멘트 모르타르의 시험 방법)에 준하여 플로 값이 $170 \pm 5\text{mm}$ 가 되도록 물결합재비를 조정하여 혼합하였다. 공시 모르타르를 치수 $40 \times 40 \times 160\text{mm}$ (압축강도 및 휨강도용) 및 브리킷 모양(인장강도용)으로 성형한 후, 1일 습윤양생[20°C , 90%(R.H)]과 1일 증기양생(90°C) 후 26일 기중양생[20°C , 60%(R.H)]을 실시하였다.

2.2.2 압축강도, 휨강도 및 인장강도

KS F 2476에 따라 압축강도 및 휨강도 시험을 실시하였으며, KS L 5104에 따라 공시체의 인장강도 시험을 실시하였다.

3. 실험결과

팽창재 및 팽윤재를 이용한 에폭시수지 혼입 모르타르의 강도 시험결과는 그림 1과 같다.

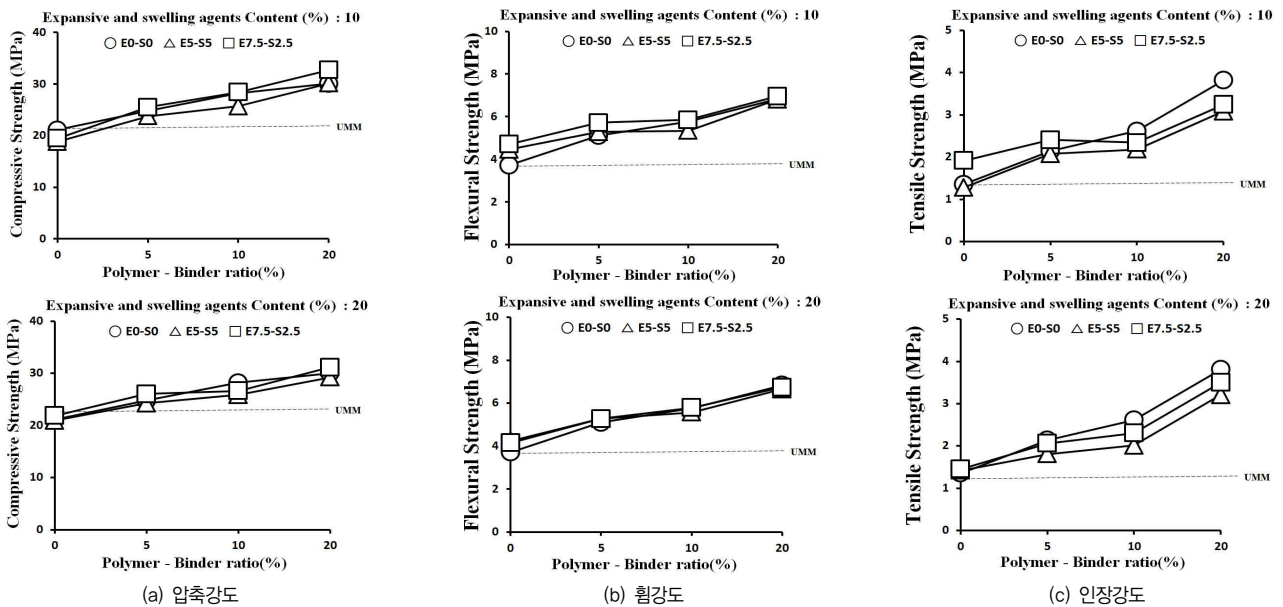


그림 1. 팽창재 및 팽윤재를 병용한 에폭시수지 혼입 시멘트 모르타르의 강도특성

4. 결 론

본 연구에서는 팽창재 및 팽윤재를 병용한 에폭시수지 혼입 모르타르의 압축강도, 휨강도 및 인장강도 특성을 검토하였으며, 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

- 1) 팽창재 및 팽윤재 치환율에 관계없이, 에폭시수지 혼입 시멘트 모르타르의 압축, 휨 및 인장강도는 에폭시수지 혼입률의 증가와 함께 크게 개선되었으며, 보통 시멘트 모르타르(UMM)에 비해 압축강도의 경우 최대 1.54배, 휨강도는 1.87배, 인장강도는 2.81배 상승하였다.
- 2) 팽창재 및 팽윤재를 병용한 에폭시수지 혼입 시멘트 모르타르의 강도 특성은 CSA계의 팽창재 치환율의 증가와 함께 약간 증가현상을 보였으나, 반대로 Na계 벤토나이트 팽윤재 치환율의 증가와 함께 약간 감소하는 것을 확인할 수 있었다.

향후 팽창재, 팽윤재 및 에폭시수지를 병용한 자기치유 모르타르의 메커니즘이 명확히 규명된다면, 자기치유기능을 가진 고성능 다기능 제품 개발의 기초자료로써 활용될 수 있을 것으로 판단된다.

Acknowledgement

본 논문은 2013년 미래창조과학부의 재원으로 한국연구재단(과제번호: KRF-20110024478)일환으로 수행된 연구를 밝히며 이에 감사를 드립니다.

참 고 문 헌

1. 이재화, 김완기, 양생조건에 따른 경화제 무첨가 에폭시수지 혼입 PMM의 경화특성, 한국건축시공학회지, 제12권 제2호, pp.255~257, 2012
2. 이재화, 김완기, 증기양생에 의한 에폭시수지 혼입 PMM의 장기강도 발현, 한국건축시공학회지 제12권 제1호 pp.263~264, 2012