

알파반수석고를 활용한 바닥용 건조 모르타르의 수축변형 특성에 관한 실험적 연구

Experimental study on Properties of Dry Shrinkage Deformation of Floor Dry-mortar with Alpha-hemihydrate Gypsum

김 래 환* 김 규 용** 이 보 경*** 김 정 현* 한 상 휴* 최 경 철***

Kim, Rae-Hwan Kim, Gyu-Yong Lee, Bo-Kyeong Kim, Jung-Hyun Han, Sang-Hyu Choe, Gyeong-Cheol

Abstract

In general, the shrinkage occurring in the floor mortar is large the influence by the dry shrinkage. In order to reduce the cracks occurring in the floor mortar, studies of physical methods are often performed, but these methods is difficult to prevent cracking of the floor mortar essentially. Therefore, in this study, the dry shrinkage properties of floor mortar of gypsum and red clay type using alpha-hemihydrate gypsum had been evaluated. The experimental variables were cement mortar(CM), gypsum mortar(GM), red-clay mortar(RM), the evaluation items was conducted experiment to evaluate the setting time, the compressive strength, drying shrinkage cracks, the dry shrinkage. As a result, it was confirmed that condensation time of GM is shorter that that of CM, and GM satisfied the compressive strength of the floor mortar standard. Also shrinkage deformation of GM reduced more than the CM.

키 워 드 : 알파반수석고, 건조 모르타르, 건조수축균열

Keywords : alpha-hemihydrate gypsum, dry-mortar, dry shrinkage cracking

1. 서 론

공동주택에 시공되는 바닥 모르타르는 사용하중에 의해 균열이 쉽게 발생하며 보수비용 증가, 바닥마감재의 변색 및 파손 등의 문제점이 발생하게 된다. 바닥 모르타르에서 발생하는 균열을 제어하기 위해 섬유보강재를 혼합 타설하여 인장강도를 증진시키는 물리적인 방법의 연구가 많이 진행되고 있으나, 이러한 방법은 근본적으로 바닥 모르타르의 균열을 방지하는데 어려움이 있는 실정이다.¹⁾ 한편 일반적으로 바닥 모르타르는 시멘트와 골재를 활용하여 현장 레미콘 배합으로 사용되었지만, 최근에는 건조 모르타르 형태로 활용되고 있다. 건조 모르타르의 대표적인 품질 규정은 KS L 5220 「건조 시멘트 모르타르」 로 지정되어 있으며, 대표적인 물리 성능을 표 1에 나타내었다. 따라서 본 연구에서는 팽창성이 있는 재료인 알파반수석고를 활용한 바닥용 건조 모르타르의 수축변형 특성을 검토하였다.

2. 실험계획

표 2는 시멘트계 모르타르와 알파반수석고를 활용한 석고계 및 황토계 건조 모르타르 배합을 나타낸 것으로 응결시간 및 압축강도를 측정하였으며 건조수축특성 평가를 위해 건조수축균열 시험을 실시하였다.

표 1. 건조 시멘트 모르타르의 물리 성능

항 목	뽐칠 미장용	일반 미장용	조적용	바닥용
압축강도	7일	6 이상	7 이상	8 이상
	28일	9 이상	10 이상	11 이상
보수성(wt%)	75 이상	70 이상	70 이상	65 이상
공기량(wt%)	-	27 이하	27 이하	27 이하

표 2. 모르타르 배합

구 분	기호 ¹⁾	W/M ²⁾ (%)	배합(wt. %)	
			Binder	Sand
시멘트계 모르타르	CM	13.1	29.2	70.8
석고계 모르타르	GM	18.0	36.9	63.1
황토계 모르타르	RM	22.0	46.0	54.0

1) CM: cement mortar, GM: gypsum mortar, RM: red-clay mortar, 2) ready-mixed mortar

* 충남대학교 건축공학과 석사과정

** 충남대학교 건축공학과 교수, 교신저자(gyuyongkim@cnu.ac.kr)

*** 충남대학교 건축공학과 박사과정

3. 실험결과 및 고찰

그림 1은 관입 저항침에 의한 응결시간 측정결과를 나타낸 것이다. 측정 결과를 바탕으로 회귀분석을 통해 표 3에 응결시간을 나타내었다. 일반적으로 바다 모르타르에 사용되는 CM과 비교하여 GM의 경우 초결시간은 약 160분, 종결시간은 약 330분 정도 빠르게 진행되었으며, RM의 경우 초결시간은 약 70분, 종결시간은 약 190분 정도 빨라진 것을 확인하였다. 그림 2는 압축강도 측정결과를 나타낸 것이다. 바다용 건조 모르타르 기준은 재령 7, 28일에 각각 14, 21MPa로 GM의 경우 재령 7, 28일의 압축강도는 각각 16.8, 25.9MPa로 기준을 만족하였으며, RM의 경우 재령 7, 28일의 압축강도가 각각 10.6, 14.9MPa로 기준을 만족하지 못하였다. 그림 3은 자유건조수축 측정결과를 나타낸 것이다. GM 및 RM의 경우 초기 팽창이 발생하였으며, GM의 경우 다른 시험체에 비해 초기에 가장 큰 팽창에 의해 CM보다는 수축 변형이 저감되는 결과를 보였다. 그림 4는 건조수축균열 시험방법에 의한 강제 구속판의 변형률 측정결과를 나타낸 것이다. GM와 RM는 초기에 팽창이 발생하였지만 CM의 경우 측정 초기부터 급격한 수축 변형을 나타내는 것을 확인하였다. 그러나 GM는 초기 팽창 이후에 시간이 경과함에 따라 수축 변형이 발생하였으며 CM에 비해 수축변형이 지연되는 경향을 나타냈다. 한편 RM의 경우 초기 팽창 이후에 점차 수축 변형이 발생하지만 수축량이 다른 시험체에 비해 작은 범위로 측정되었다. 표 4는 건조수축균열 시험 방법에 의한 균열발생일 및 균열크기를 나타낸 것이다. CM는 측정 시작일로부터 9일 경과 시점에서 균열이 발생하였으며, 그 크기는 0.47mm로 측정되었다. 그러나 GM는 25일 경과 시점에서 균열이 발생하였다.

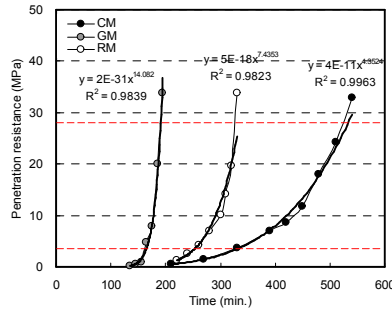


그림 1. 관입 저항침에 의한 응결시간

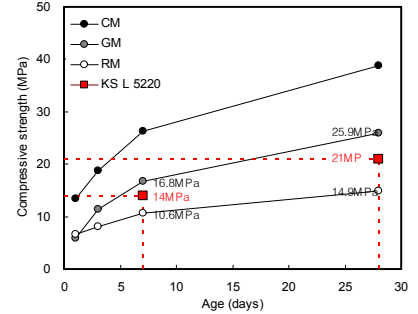


그림 2. 압축강도

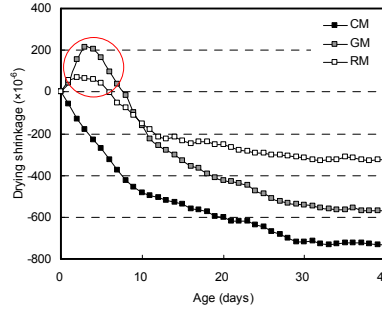


그림 3. 자유건조수축

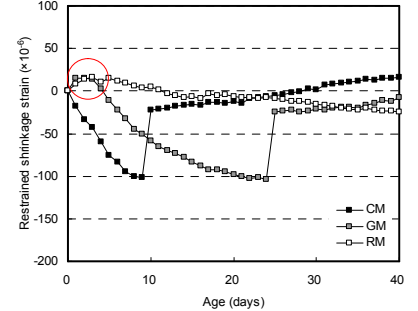


그림 4. 건조수축균열 시험방법에 의한 강제 구속판의 변형률

표 3. 바닥 모르타르의 응결시간 검토

기호	회귀상수		응결시간 (분)	
	c	d	초결	종결
CM	4×10^{-11}	4.3524	327	527
GM	2×10^{-31}	14.0820	165	192
RM	5×10^{-18}	7.4353	251	332

표 4. 건조수축균열 시험 방법에 의한 균열발생일 및 균열 크기

균열 발생일 (일)	균열 크기 (mm)	시험체 사진 및 균열 발생 위치
D+9	0.47	
D+25	0.36	
발생하지 않음	-	

4. 결 론

석고계 모르타르는 시멘트계 모르타르에 비해 응결시간이 단축되고, 바다용 건조 모르타르 기준의 압축강도를 만족하며, 수축 변형이 저감되는 것을 확인했다. 따라서 바다용 모르타르로서 석고계 모르타르를 활용할 경우 빠른 응결시간으로 인한 공기단축과 석고의 팽창으로 인한 수축 변형이 저감되어 균열 발생 저감 효과를 얻을 수 있을 것으로 판단된다.

감사의 글

본 연구는 교육과학기술부와 한국연구재단의 지역혁신인력양성사업(2012H1B8A2025606)으로 수행된 연구결과임. 이에 감사드립니다.

참 고 문 헌

- 김기동, 공동주택 바다 모르타의 균열방지를 위한 무수축 혼화제의 개발 및 적용에 관한 실험연구, 대한건축학회논문집, 제12권 제8호, 1996