

동결융해 환경에 노출된 타일 모듈의 부착강도 특성

Adhesion Strength Properties of Tile Modules Exposed to Freeze-Thaw Environment

편수정¹ · 김규용² · 최병철¹ · 김문규³ · 유하민¹ · 남정수^{4*}

Pyeon, Su-Jeong¹ · Kim, Gyu-Yong² · Choi, Byung-Cheol¹ · Kim, Moon-Kyu³ · Eu, Ha-Min¹ · Nam, Jeong-Soo^{4*}

Abstract : In modern architecture, tiles are used as a decorative material to enhance the appearance of buildings. However, defects occurring during tile installation affect not only the appearance of the building, but also its maintenance. This study aims to investigate stable tile installation by producing tile modules using the floating mortar method and conducting freeze-thaw tests to measure their adhesion strength. Test results showed that the adhesion strength increased as the mesh size decreased, except for S3 mesh. This study highlights the importance of research on tile installation to solve problems related to building appearance and maintenance.

키워드 : 동결융해, 타일 모듈, 하자, 부착강도, 공동주택

Keywords : freeze-thaw, tile module, defect, adhesive strength, multiple-story building

1. 서론

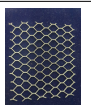
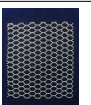
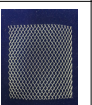
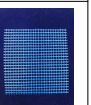
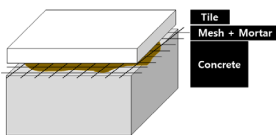
현대 건축에서는 타일이 장식성을 높이는 건축재료로 사용되고 있다. 하지만, 타일 시공에서 발생하는 하자는 건축물의 외관뿐만 아니라 유지보수에도 영향을 미치고 있다[1,2]. 기존의 떠붙임 모르타르 시공법은 대다수의 하자 발생 비율을 차지하고 있으며, 타일 균열과 탈락 등의 하자 발생률이 높아져 문제가 되고 있다[3,4]. 이에 따라, 하자를 최소화하고 안정적인 건축물 유지관리를 위한 타일 시공 연구가 필요한 실정이다. 본 연구는 떠붙임 시공을 사용한 타일 모듈 제작과 동결융해 시험을 수행하여 부착강도 시험을 통해 타일 모듈의 하자 발생 경향을 파악하는 것을 목적으로 한다. 이를 통해 안정적인 타일 시공에 대한 연구를 진행하고, 건축물의 외관 및 유지보수에 대한 문제를 해결하고자 한다.

2. 실험방법

2.1 타일 모듈 제작

제작된 타일 모듈은 타일-떠붙임 모르타르-메쉬-콘크리트 시험체로 구성되었으며, 다음 표 1은 제작한 타일 모듈의 재료 및 제작 과정을 나타내었다. Non-mesh 시험체를 포함하여 총 5가지 유형의 시험체가 제작되었다. 접착강도 시험은 타일 시공 시방서에 의거하여 진행하였으며 현재 하자 보수 및 시공 불량 타일 판단 여부를 확인하기 위한 품질조사 방법으로 활용된다. H사의 소형 디지털 시험기를 사용하였으며, 최대용량은 20 kN으로 100×100mm 시험체의 중앙부 40×40mm 크기 시편을 절단 및 채취하는 과정으로 접착강도를 평가하였다.

표 1. 타일 모듈 재료 및 제작 과정

타일	떠붙임 모르타르	메쉬				콘크리트	타일 모듈 제작
		A10	A7	S3	D2		
A사 제조 100×100 mm 도기질 타일 (KS L 1001 충족)	S사 레미탈 W/C 0.5(권장) 모듈당 335 g 사용					재령 1.5년 이상 (45 MPa)	

1) 충남대학교 건축공학과, 박사과정
 2) 충남대학교 스마트시티 건축공학과, 교수
 3) 충남대학교 건축공학과, 석사과정
 4) 충남대학교 스마트시티 건축공학과, 교수, 교신저자(j.nam@cnu.ac.kr)







2.2 부착강도 시험

동결융해 시험이 수행된 타일 모듈의 접착강도 시험은 다음과 같이 수행하였다. 동결융해 시험 종료 후, 균열 및 탈락 등의 하자가 발생하지 않은 타일 모듈을 대상으로 하였으며, 부착강도는 식 (1)과 같이 계산하였다. 표 2는 동결융해 90 사이클 이후의 각 시험체 평균 부착강도를 나타낸 것으로 전반적인 부착강도는 타일시방서에서 제시하는 기준강도인 0.39MPa 이상으로 측정되었다.

$$P = \frac{W}{A} \tag{1}$$

P : 부착강도 (MPa)
 W : 부착력 (N)
 A : 부착면적 (mm²)

표 2. 부착강도 시험결과

부착강도 시험	시험체 유형 및 평균 부착강도				
	Non-mesh	A10	A7	S3	D2
	0,91 MPa	1,30 MPa	2,43 MPa	1,59 MPa	2,67 MPa
					

3. 결론

본 실험에서는 동결융해가 수행된 타일 모듈의 접착강도를 측정하였다. 실험 결과, 타일시방서에서 제시하는 기준강도인 0.39 MPa 이상으로 측정되었다. 이는 90 cycle에서 파괴되지 않은 시험체를 기준으로 한 결과이다.

- 1) Non-mesh를 기준으로 A10, S3, A7, D2 순으로 높은 부착강도를 보였으며, A10와 A7는 각각 약 1.43배, 2.67배, S3의 경우 약 1.75배, D2의 경우 약 2.93배의 강도 향상을 나타내었다. 이를 통해 메쉬의 크기가 작을수록 부착강도가 상승하는 경향을 확인할 수 있다.
- 2) S3의 경우 A7에 비해 메쉬 크기가 작음에도 부착강도가 낮게 나타났다.

감사의 글

본 연구는 과학기술정보통신부 한국연구재단(No. 2020R1C1C101403812)의 연구비 지원으로 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. 조병후, 김선호, 여세필. 외장타일의 시공방법에 따른 접착강도에 관한 실험적 연구. 대한건축학회 학술발표대회 논문집 - 계획계/구조계. 1987. 제7권 2호. pp. 637-640.
2. 황인성, 기태경, 한동엽, 노상균. 타일 떠붙임 시멘트 모르타르의 배합비 변화에 따른 품질 특성 및 시공성에 대한 관능 평가. 한국건축시공학회지. 2021. 제21권 1호. pp. 11-19.
3. 기전도, 이상현, 조홍범, 김영선, 광동영. 도기질 타일 부착조건(바탕면, 붙임재료 및 양생조건)이 부착강도에 미치는 영향에 관한 실험적 평가. 한국건축시공학회 학술발표대회 논문집. 2020. 제20권 2호. pp. 153-154.
4. 이상현, 기전도, 조홍범, 김영선, 문형재, 전현수. 타일 시멘트 전단접착강도와 인장부착강도 비교 및 인발부착강도 타일커팅 영향에 관한 실험적 평가. 한국건축시공학회 학술발표대회 논문집. 2021. 제21권 1호. pp. 181-182.