

Two-way ANOVA를 활용한 공동주택 내 타일 하자의 유형 및 위치에 따른 발생기간 차이 특성

Characteristics of the difference in occurrence period according to the type and location of tile defects in an apartment house using two-way ANOVA

편수정¹ · 김규용⁴ · 최병철¹ · 김문규² · 이예찬³ · 남정수^{4*}

Pyeon, Su-Jeong¹ · Kim, Gyu-Yong⁴ · Choi, Byung-Cheol¹ · Kim, Moon-Gyu² · Lee, Ye-Chan³ · Nam, Jeong-Soo^{4*}

Abstract

Tile defects in apartment houses are caused by a combination of various factors. These factors cannot be specified, and it is difficult to determine the exact cause because a number of causes are intertwined. In addition, because the climate of Korea is different by season, the coefficient of thermal expansion between materials is different, which is a major cause of tile defects. Therefore, this study analyzed the difference between the construction location and the period of defect occurrence according to the types of tile defects caused by environmental differences between indoor and outdoor environments. Two-way ANOVA was used, indoor and outdoor spaces were selected, and defect types were selected accordingly to show the difference in the occurrence period of each defect.

키 워 드 : 공동주택, 타일 하자, 발생 기간, 실내·외

Keywords : apartment building, tile defect, occurrence period, indoor and outdoor

1. 서 론

공동주택에서 발생하는 타일 하자는 일반적으로 바탕과 타일의 열팽창 계수 차이, 콘크리트 표면 이상 변위 발생 혹은 박리 등과 같은 원인으로 발생한다[1]. 타일 하자는 정확한 발생 원인을 특정하기 어렵고, 위와 같은 원인이 복합적으로 기인하여 여러 형태의 하자가 발생하게 된다[2]. 또한, 한국은 계절별로 기후 특성이 달라 구조부 및 마감부 등에 지속적으로 팽창 및 수축이 장기간 발생한다. 이는 복합재료에 피로응력으로 작용하여 타일 하자로 이어질 가능성이 있다[3]. 따라서 본 연구는 실내·외의 환경적 차이로 인해 발생하는 타일 하자 유형의 시공 위치에 따른 발생 기간을 분석하였다.

2. 데이터 수집 및 분석

2.1 프로젝트 데이터

공동주택 내에서 발생한 타일 하자 데이터는 24개의 도시에 시공된 84개 단지의 공동주택에서 접수된 것을 분석하였다. 해당 공동주택은 2007년~2019년 동안 입주자가 완료되었으며, 해당 기간 내 수집된 타일 하자 접수 건수는 총 22,343건이다. 수집된 데이터는 입주일자, 타일 하자 접수(발생)일자, 하자 발생 위치로 내부에 욕실, 주방을 선정하였고, 외부는 발코니 및 현관으로 선정하였다. 타일 하자 유형은 균열, 들뜸, 구조체의 크랙, 탈락 및 파손에 대한 접수 건을 선정하였다. 입주일자와 하자 접수(발생) 일자의 차를 Δ month로 계산하여 각 하자 유형별로 구분하였다. Δ month는 0~49개월로 계산하였다.

2.2 분석 방법

각 독립변수와 종속변수 간의 관련성을 파악하여 하자 발생에 대한 시기적 제안을 위해 Two-way ANOVA를 사용하여 데이터를 분석하였다. 해당 분석은 하자 유형과 발생 공간의 위치 간의 관계를 모델링하였으며, Levene's Test를 사용하여 분산의 동등성을 평가하였으며, 각 시험군의 조절 효과를 분석하였다.

1) 충남대학교, 박사과정

2) 충남대학교, 석사과정

3) 충남대학교, 석박통합과정

4) 충남대학교 교수, 교신저자(j.nam@cnu.ac.kr)

2.3 통계적 유효성 검증

공동주택 내 발생한 타일 하자의 유형과 발생 위치에 대한 교차 분석을 수행하였으며, 내부 및 외부로 구분한 위치에 따라 발생한 타일 하자 유형의 건수가 동일하지 않았다. 이는 하자 유형에 따라 공동주택 내에서 발생 위치별 차이가 있는 것으로 분석되었으며, 하자 유형과 발생 위치 간 관련성이 존재하는 것으로 사료된다. Levene's Test를 통해 하자 유형과 Δ month의 동질성 검증 결과, 유의한 결과가 도출되었으며 분산분석 결과도 유의한 수준으로 나타났다. 하자 유형에서 종속변수 Δ month에 따른 사후 검정 수행 시, 들뜸, 탈락 및 파손은 각 다른 유형들과의 유의성을 보이는 것으로 확인되었다. 다중 비교 결과, 하자 유형에 따른 Δ month는 하자 유형 중 들뜸, 탈락 및 파손은 모든 하자 유형과 0.05 수준에서 유의한 것으로 검정되었다.

하자 발생 세부 위치에 따른 정확한 파악을 위해 이원분산분석을 수행하였다. 각 세부 위치별 변인의 데이터 개수는 내부에서 욕실 17,268개, 주방 1,276개 이며, 외부에서 발코니 869개, 현관 2,147개이다. 수행 결과, 모든 세부 위치는 하자 유형과 Δ month에서 유의미한 의미를 나타냈다. 내부에서 가장 많은 하자 접수 건수를 보유한 욕실에서 발생한 타일 하자의 Δ month 평균 추정값은 각 유형 별로 발생 시기까지, 균열 및 구조체의 크랙에 의한 하자는 약 14개월, 들뜸 약 16개월, 탈락 약 8개월, 파손은 5개월 이내로 나타났다. 외부의 가장 많은 하자 접수 건수를 보유한 현관은 하자 유형별로 발생 시기까지, 균열 및 탈락은 약 6개월, 들뜸 19개월, 구조체의 크랙에 의해 발생된 하자는 약 12개월, 파손은 약 5개월로 나타났다.

3. 결 론

본 연구는 공동주택 내 발생하는 타일 하자 유형에 따른 시공위치와 하자 발생기간에 따른 차이를 분석하였다. 다음은 본 연구의 결과와 같다.

- 1) 타일 하자 유형과 공동주택 내 세부 위치에 따른 Δ month는 평균적인 추정이 가능하다.
- 2) 공동주택의 내·외부 분류를 통하여 하자 유형이 다소 나타나는 관계성을 파악할 수 있다.
- 3) 공동주택 내부로 분류된 욕실에서 발생한 타일 하자는 각 유형별로 발생까지 약 5개월~16개월 사이에 발생하는 것으로 나타났다.
- 4) 공동주택 외부로 분류된 현관에서 발생한 타일 하자는 각 유형별로 발생까지 약 5개월~19개월 사이에 발생하는 것으로 나타났다.

감사의 글

본 논문은 2020년 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 2020R1C1C101403812).

참고 문헌

1. 윤준선. 건물하자 원인분석 및 예방대책에 관한 연구-균열, 결로, 타일탈락의 하자 문제를 중심으로-. 한국부동산학회 부동산학보. 2019, 21-33p.
2. 편수정. 일원분산분석을 활용한 공동주택 내 타일 하자 영향 분석. 대한건축학회 논문집. 2022. 237-244p.
3. 정기태. 국내 공동주택 욕실 타일 하자 사례를 통한 하자 유형 및 원인 분석: 균열 하자를 중심으로. 서울과학기술대학교 석사학위논문. 2017.