

리모델링 적용 공공건축물의 하자 유형 분석과 개선의 필요성

Analysis of Defect Types and the Necessity for Improvements in Public Buildings with Remodeling Applications

○허 은 정*
Heo, Eun-Jeong

전 진 우**
Jeon, Jin-U

이 정 훈***
Lee, Jeong-Hun

Abstract

This study analyzed the energy performance improvements and defect occurrences at 52 public health centers and daycare centers in the Chungcheong region that underwent green remodeling through on-site surveys and occupant interviews. The results revealed that 31 of the 52 sites exhibited defects, primarily due to mold growth caused by water leakage. These issues arose both in areas excluded from renovation, owing to aging, and in renovated areas, due to construction flaws and inappropriate material selection. Additional defects were linked to budget constraints and construction limitations, such as the omission of rooftop waterproofing and the use of defective equipment and windows. These results highlight the importance of waterproofing performance management, preventive design, and construction management, in addition to ensuring insulation and airtightness. Furthermore, the study suggests the need for an integrated performance management system in public building remodeling to ensure both energy efficiency improvements and the health and comfort of occupants.

키워드 : 리모델링, 공공건축물, 하자, 시공 관리, 방수 성능, 건축물 에너지

Keywords : Remodeling, Public Building, Defects, Construction management, Waterproof performance, Building Energy

1. 서론

최근 기후변화 대응과 에너지 절감의 필요성이 증대됨에 따라, 국내에서는 기존 건축물의 에너지 성능 향상과 실내 환경 개선을 동시에 달성하기 위한 리모델링 사업이 활발히 추진되고 있다. 리모델링이 적용된 공공건축물의 개별 리모델링 적용 항목과 에너지 절감률은 에너지 성능 보고서를 통해 산출되며, 충청권역 전체 대상 건축물의 보고서를 분석하여 사업효과와 에너지 성능 개선에 영향을 미치는 요인을 규명한 연구도 이루어져 있다.(최윤경 외, 2025) 그러나 기존 연구는 에너지 시뮬레이션 기반의 결과에 한정되어 있어, 실제 현장에서의 재실자들의 불쾌감이나 다양한 하자 발생과 같은 미시적 문제들을 충분히 반영하지 못하고 있다. 이에 본 연구는 충청권역 내 리모델링 공공건축물을 대상으로 현장 답사를 통해 발생한 하자 유형을 분석함으로써 향후 리모델링 공사 진행 시 고려해야 할 개선 방향을 제안하고자 한다.

2. 대상 건축물 및 현장 조사 개요

본 연구에서는 충청권역 내 리모델링이 적용된 보건소 및 어린이집 52개소를 대상으로 현장 조사와 재실자 인터뷰를 진행하였다. 조사 대상 건축물의 에너지 성능보고서 및 관련 문헌을 검토하여 리모델링 개요를 정리하였으며, 이후 담당자 인터뷰와 육안 조사를 통해 하자 발생 실태를 파악하고 재실자가 체감하는 실제 효과를 분석하였다. 리모델링을 적용했음에도 발생하는 하자 발생 양상을 표 1에 정리하였다.

표1. 조사 대상 건축물 하자 발생 현황

구분	발생 건물 수	비율(%)	주요 하자 유형
하자 발생	31	59.6	누수로 인한 곰팡이 발생
하자 미발생	21	40.4	
합계	52	100	

3. 하자 발생 특성 및 원인 분석

3.1 하자 발생 유형별 분류

충청권역 내 보건소와 어린이집 52개소를 대상으로 수행된 리모델링 현장 조사를 바탕으로 성능 저하 사례를 구분하고 발생 위치에 따른 원인을 분석하였다.

누수로 인한 하자는 다양한 위치와 유형에서 확인되었다. 이를 리모델링 이전부터 지속된 하자과 리모델링 이후

* 충남대 환경소재공학과 학사과정

** 충남대 환경소재공학과 석사과정

*** 충남대 환경소재공학과 조교수, 공학박사

(Corresponding author : Department of Environmental Materials Engineering, Chungnam National University, jh.lee@cnu.ac.kr)

본 연구는 산림청(한국임업진흥원) 산림과학기술 연구개발사업 ` (RS-2024-00404631) ` 의 지원에 의하여 이루어진 것입니다.

에 발생한 하자로 구분할 수 있었는데, 공사 이전의 하자는 주로 노후화된 부위에 대한 보수 미이행이나 기후·환경적 요인으로 발생하였다. 반면, 리모델링 과정에서 발생한 하자는 시공 불량이나 부적절한 자재 선정 등과 같은 요인에서 비롯되었다. 대부분의 하자는 누수로 이어졌으며, 발생 환경에 따라 곰팡이 발생, 침수 등 다양한 2차 피해로 이어지는 양상을 확인할 수 있었다.

누수로 인한 하자를 포함하여 다양한 유형의 하자가 관찰되었으며, 이러한 사례는 표 2에 유형별로 정리하였다. 공사 예산의 제약으로 옥상 방수 공사가 포함되지 못한 점에 대해 다수의 재실자가 아쉬움을 표하였다. 또한 시공 과정에서 보일러 설비를 교체하였음에도 불구하고 일부 사례에서는 고장이 발생하거나, 교체된 창호에 실리콘 균열로 빗물이 유입되는 경우도 확인되었다.

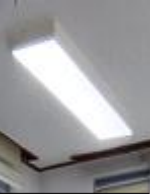
표2. 하자 유형별 분류

발생 위치	하자 유형	발생원인
외부 벽체	외부 벽체 균열, 곰팡이 발생	건축물 노후화
		외부 수분 침투
내부 벽체	곰팡이 발생	습한 실내 환경
		환기 부족
	내부 벽체 균열, 누수 발생	건축물 노후화
		방수 시공 미적용
천장 이음부	천장재 탈락	마감재 부실 (이음부 실리콘 균열)
천장/바닥	누수, 곰팡이 발생	방수 시공 불량
	누수 발생 이후 침수, 곰팡이 발생	천장 배관 시공 불량
지붕	누수 발생	건물 노후화
		지붕 방수 시공 불량
창호	누수 발생	창호 실리콘 균열
		창호를 통한 빗물 유입
보일러실	설비 고장	창문 미설치 (과열 현상)
조명	LED 시공 불량	시공 불량 (형광등 위에 LED 설치)
전기	누전 발생	폼 단열재 시공 불량 (전기선 접촉)

3.2 현장 사진

리모델링 건축물에서 관찰된 주요 하자 사례를 현장 사진으로 표 3에 정리하였다. 사진은 누수, 균열, 곰팡이 발생, 마감재 손상 등 다양한 유형의 발생 양상을 구체적으로 보여준다.

표3. 현장 사진

외벽 곰팡이	천장 곰팡이	바닥 곰팡이	벽지 곰팡이
			
벽체 균열	시공 마감 부실	마감재 부실	LED 시공 불량
			
누수 이후 침수	실리콘 균열	캐노피 손상	옥상 침수
			

4. 결론

본 연구에서는 충청권역 내 보건소와 어린이집의 리모델링이 진행된 이후 현장 조사를 통해, 지속적으로 누수·곰팡이 등 여러 하자가 발생하고 있음을 확인하였다. 이는 단열 보강, 창호 교체 등 설비 중심의 공사 범위 설정으로 인해 기밀성·방습성·방수 성능이 충분히 고려하지 못한 결과로 나타난 것이다. 또한 예산 한계로 옥상 방수와 같은 재실자 요구 조건이 제외되거나, 시공 불량 및 자재 선정 미흡으로 보일러·창호의 고장과 균열이 발생한 사례도 나타났다. 이러한 결과는 에너지 성능 개선뿐만 아니라 방수 성능 확보, 구조체 결함 사전 진단, 예산 내 합리적 우선순위 설정이 필수적임을 시사한다. 특히 의료·돌봄 시설에서의 하자는 재실자의 건강과 쾌적성에 직접적 영향을 미치므로, 향후 공공건축물 리모델링에서는 하자 예방을 위한 설계 및 시공 관리가 강화되어야 한다. 다만 본 연구는 조사 범위와 방법의 한계가 있어, 후속 연구에서는 다양한 건물 유형을 대상으로 한 정량적 평가와 장기 모니터링을 통한 지속적인 사후관리가 필요하다.

참고문헌

1. 국토교통부, 2050 탄소중립 달성 위한 녹색 건축 활성화 방안, 2021
2. 최윤경, 김주은, 신서연, 김관호, 최윤정. (2025). 공공건축물 그린리모델링 충청권역 사업의 효과 및 영향요인 분석. 대한건축학회논문집, 41(1), 225-236.