

2025년 추계학술발표대회 : 일반부문

층간소음 시공 품질 관리를 위한 디지털 가이드라인 플랫폼 개발에 관한 연구

A Study on the Development of a Digital Guideline Platform for Floor Impact Sound Construction Quality Management

○전 근 수*
Jeon, Keun-Su

양 현 진**
Yang, Hyun-Jin

김 종 명***
Kim, Jong-Myeong

안 용 한****
Ahn, Yong-Han

Abstract

This study aims to overcome the limitations of conventional floor impact noise management in multi-family housing. A digital guideline platform was developed to provide stakeholder-specific interfaces, process-based checklists, and 3D visualization guidelines. Survey results with 34 practitioners identified key causes of performance degradation, such as insufficient construction precision, lack of supervision, and omission of material inspection. These findings were directly integrated into the platform design to enhance field applicability. The prototype demonstrated potential as a practical tool for real-time inspection and proactive quality management. It is expected to improve construction reliability, reduce disputes, and strengthen policy effectiveness in inter-floor noise control.

키워드 : 층간소음, 시공 품질 관리, 디지털 플랫폼, 가이드라인

Keywords : Floor impact noise, Construction quality management, Digital platform, Guideline

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적*

국토교통부에서 2020년 시행한 「주거실태조사」에 따르면, 우리나라 주택의 약 60% 이상이 아파트·연립·다세대 등 공동주택으로 구성되어 있으며, 세대 간 구조를 공유하는 특성상 층간소음 문제는 필연적으로 발생한다. 특히 층간소음 이웃사이센터의 통계 자료에 따르면, 코로나19 이후 채택 생활이 증가하면서 층간소음 민원 건수는 2012년 8,795건에서 2021년 46,596건으로 폭증하였고, 이는 단순한 생활 불편을 넘어 사회적 갈등과 범죄로까지 이어지고 있다. 정부는 이러한 문제에 대응하기 위해 「주택건설기준 등에 관한 규정」을 통해 슬래브 두께(210mm 이상) 및 충격음 기준(경량충격음 49dB, 중량충격음 49dB 이하)을 규정하고, 2022년부터는 ‘바닥충격음 성능검사’를 의무화하였다.

그러나 기존 제도와 관리 방식은 여전히 한계를 보이고 있다. 첫째, 전근수(2025)의 내용에 따르면, 시공 현장에서는 설계-시공 간 정보 단절, 감리자의 현장 개입 부족, 자

재 검사 미흡, 공기 단축 압박 등의 복합적인 요인으로 인해 성능 저하가 반복적으로 발생한다. 둘째, 박영민(2018)의 내용에 따르면 소규모 공동주거시설은 주택법 적용에서 제외되거나 완화된 기준만 적용되어 구조적으로 더욱 취약하다. 셋째, 박영민(2013)과 전근수(2025)의 내용에 따르면, 기존 연구는 슬래브 두께, 완충재, 충격원 특성과 같은 물리적 요인 분석에 치중해 왔으나, 실제 현장에서는 평탄도 불량, 완충재 놀림, 마감 두께 편차 등 시공 정밀도의 결여가 차음성능 저하의 주요 원인으로 지적된다. 이처럼 사후 검사 위주의 제도는 현장의 다양한 품질 편차를 충분히 통제하지 못한다는 한계가 있다.

따라서 본 연구는 기존의 수기·문서 중심 품질 관리 체계의 한계를 극복하고, 발주자·설계자·시공자·감리자 등의 이해관계자가 각자의 역할에 맞는 품질기준을 실시간으로 확인·기록할 수 있는 실행형 관리 수단을 제시하고자 한다. 이를 위해 각 공정에 따른 역할별 가이드라인을 제공하는 디지털 플랫폼을 개발하는 것을 목적으로 한다. 본 연구는 현장의 직관적 적용성을 강화하고, 공동주택 층간소음 관리의 신뢰성과 사회적 수용성을 제고하는데 기여하고자 한다.

1.2 연구의 방법 및 개발 과정

본 연구는 공동주택 층간소음 시공 품질 관리를 위해 모든 이해관계자가 즉시 활용할 수 있는 실행형 디지털 플랫폼을 구축하는 것을 목표로 한다. 첫째, 기획 및 요구도 분석 단계에서는 기존 사후확인제와 등급제도의 한계, 품질 저하 요인 등을 조사하였다. 이를 위해 LH 시방서 분석, 건설사 현장 관리 방안 검토, 층간소음 관리 지침

* 한양대학교 대학원 석사과정

** 한양대학교 석박사과정

*** 한양대학교 대학원, 공학석사

**** 한양대학교 건축학부 교수, 공학박사

(Corresponding author : Dept. of Architectural Engineering,
Hanyang University, yhahn@hanyang.ac.kr)

본 연구는 국토교통부/국토교통과학기술진흥원의 지원으로 수행
되었음(과제번호: 2610000426)

검토, 전문가 인터뷰 및 설문조사 등을 수행하여 품질 관리 항목과 주체별 요구사항을 도출하였다. 둘째, 핵심기술 개발 단계에서는 현장에서 자주 활용되는 핵심 기능에 집중한 플랫폼을 개발하였다. 이는 각 역할별 맞춤형 인터페이스, 공정별 필수 점검 항목을 질문형으로 제시하는 체크리스트, 3D 시각화 기반의 시공 가이드라인을 제공하도록 설계하였다. 이는 사용자의 흐름을 직관적으로 설계함으로써 현장 실무자의 활용성을 극대화하였다.

2. 층간소음 가이드라인 플랫폼 개발

2.1 플랫폼 설계 개요

본 연구에서는 공동주택 층간소음 품질 관리를 위한 디지털 플랫폼을 개발하였다. 플랫폼은 이해관계자별 요구를 반영하여 주체별 맞춤형 기능을 제공한다.

2.2 설문조사 결과 반영

본 연구에서 활용된 설문조사 결과는 전근수(2025)의 연구에서 수행된 실무자 대상 조사 자료를 기반으로 하였다. 해당 연구에서는 총 34명의 실무자를 대상으로 시공 과정에서의 품질 저하 요인과 관리 실태를 분석하였으며, 그 결과 시공 정밀도 부족(25%) 감리 개입 미흡(16%) 자재 검수 생략(13%) 공기 단축 압박(9%) 등이 주요 원인으로 확인되었다. 또한 설계-시공 간 정보 단절, 감리자의 서류 중심 점검, 주체 간 협업 부족 등이 반복적으로 지적되면서, 품질 저하의 근본 원인이 구조적 관리 체계 부재에 있음을 보여주었다.

본 연구는 이러한 선행 연구 결과를 토대로, 설문조사에서 드러난 문제를 해결하기 위한 실행형 플랫폼 설계를 시도하였다. 즉, 공정별 체크리스트를 통한 점검 항목의 명확화, 실시간 기록 기반의 검증, 주체별 맞춤형 인터페이스 제공을 통해 기존 연구에서 지적된 현장 문제를 체계적으로 보완하였다.

2.3 플랫폼 개발

본 연구에서는 도출된 요구사항과 핵심기술을 반영하여 층간소음 품질 관리 플랫폼 프로토타입을 구현하였다.

전체 기능을 한 번에 구현하기보다는, 현장에서 가장 빈번하게 활용되는 핵심 가이드라인 조회 기능에 집중하여 초기 버전을 개발하였다. 이를 통해 신속한 적용 가능성을 확보하고, 사용자 피드백 기반의 단계적 고도화를 추진할 수 있도록 하였다. 핵심 기능들은 다음과 같다.

- 주체별 인터페이스: 시공자, 설계자, 감리자, 발주자별 맞춤 화면 제공
- 공정별 가이드라인: 체크리스트 기반 점검 항목과 3D 시각 자료를 결합
- 3D 가이드라인 뷰어: 단순 열람을 넘어 시공 상세 및 유의사항을 직관적으로 전달
- 기본 품질 관리 흐름: 역할별 핵심 프로세스를 정리하여 현장 적용성을 높임

이와 같이 개발된 플랫폼은 단순한 지침서나 문서 전달

을 넘어, 현장 사용이 가능한 품질 관리 도구로 기능할 수 있음이 기대된다.

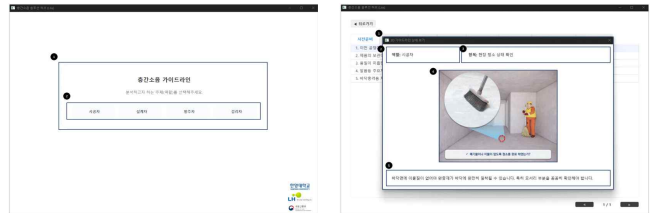


그림1. 층간소음 가이드라인 플랫폼 프로토타입

3. 결론

본 연구는 공동주택 층간소음 문제의 심각성과 기존 관리체계의 한계 극복을 위해, 이해관계자별 맞춤형 기능을 제공하는 디지털 가이드라인 플랫폼의 프로토타입을 개발하였다. 기존 연구에서 확인된 바와 같이, 층간소음 성능 저하는 주로 시공 정밀도, 공중 간 정보 단절 등의 복합적 요인에서 비롯된다. 이에 따라 본 플랫폼은 공정별 체크리스트, 3D 시각화 가이드라인, 주체별 맞춤형 인터페이스 등을 제공하여 현장에서의 실질적 실행력을 확보하고자 하였다.

연구 결과, 플랫폼의 활용은 기술적 측면에서는 실시간 점검·기록·검증을 통해 시공 품질의 신뢰성을 제고하고, 경제적 측면에서 하자 예방 중심의 관리로 불필요한 민원 및 분쟁 비용을 절감하며, 사회적 측면에서 정책 실행력 강화와 공동주택 갈등 완화에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

향후 연구에서는 프로토타입 버전의 운영 결과와 사용자 피드백을 바탕으로, 기능 확장을 도모하고자 한다. 이를 통해 층간소음 관리가 단순한 사후 검증 차원을 넘어, 예방적·실행형 품질 관리 체계로 정착할 수 있을 것으로 예상된다.

참고문헌

1. 국토교통부, 주거실태조사, 세종: 국토교통부, 2020.
2. 한국환경공단, 층간소음 이웃사이센터 통계자료, 인천: 한국환경공단, 2021.
3. 국토교통부, 주택건설기준 등에 관한 규정 제14조의2 제1호 및 제2호, 대통령령 제35222호, 세종: 국토교통부, 2025.
4. 전근수·김종명·안용한·김우재·호종남, 층간소음 시공 품질 관리를 위한 품질 저하 요인 분석 및 업무별 프로세스 제시, 한국건축시공학회 논문집, 제25권 제4호, 401-412, 2025.
5. 박영민, 소규모 공동주거시설의 층간소음 정책 개선방안, 한국주거학회 학술발표대회 논문집, 제29권 제2호, 129-134, 2018.
6. 박영민, 층간소음 관리를 위한 기초연구, 대한건축학회 학술발표대회 논문집, 제33권 제1호, 45-48, 2013.