

# 바닥 마감 일체형 콘크리트 슬래브의 바닥 충격음 저감

## The Reduction of Floor Impact Noise Level for Concrete Slab Unified Floor Finishing

문대호† · 박홍근\* · 오양기\*\* · 정갑철\*\*\*

Dae-Ho Mun, Hong-Gun Park, Yang-Gi Oh, and Gab-Cheol Jeong

### 1. 서 론

최근 이웃사이센터의 층간소음 접수 건수를 분석한 결과에 따르면(2012.3~2013.10) 층간 소음 분쟁의 가장 큰 원인은 아이들의 뛰거나 발걸음(73.4%)으로 나타났다. 아이들의 뛰어나 발걸음은 충격력 에너지의 대부분이 약 100Hz 이하의 저주파에 분포하기 때문에 바닥 충격 소음 발생 특성도 이러한 저주파대역에서 음압 레벨이 크게 발생된다.

저주파 바닥 충격 소음은 슬래브의 질량과 강성을 높일 때 다른 어떤 방법보다 효과적으로 저감시킬 수 있다. 그 방법의 하나로 본 연구에서는 콘크리트 슬래브 상부에 경량기포 콘크리트와 마감 몰탈을 시공하여 콘크리트 슬래브와 마감 구조를 일체화시킨 ‘바닥 마감 일체형 바닥구조’를 제안하였으며, 바닥 마감 시공 전 후의 바닥 진동 특성과 바닥 충격음 특성을 비교·분석 하였다.

바닥 마감 일체형 바닥구조는 고주파 대역의 충격 소음 저감에 불리 하지만 일반적으로 사용되는 바닥 마감재를 통해 충격원의 고주파 대역 충격력을 효과적으로 저감시킬 수 있다. 경량 바닥 충격음을 측정하여 바닥 마감재의 성능을 평가하였다.

### 2. 실험 방법

맨바닥 콘크리트 슬래브와 바닥 마감 일체형 바닥구조의 가속도 주파수 응답 함수, 경량 충격음(태

† 교신저자; 정회원, 서울대학교 건축학과  
E-mail : mundaeho@gmail.com  
Tel:+82-02-880-7053, Fax:+82-02-882-7053

\* 서울대학교 건축학과

\*\* 목포대학교 건축학과

\*\*\* (주) 에스아이판

핑머신), 중량 충격음(임팩트볼)을 측정하여 비교 하였다.

Fig.1은 바닥 마감 일체형 구조의 단면도를 나타낸 그림이다. 바닥 구조는 콘크리트 슬래브 두께를 달리하여 150mm, 180mm 콘크리트 슬래브, 70mm 경량기포 콘크리트, 그리고 40mm 마감 몰탈로 이루어져 있다.

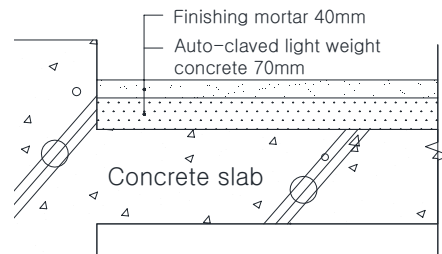


Fig.1 Cross-section of floor structure

Fig.2에 가진점, 수음점, 수신점 등의 위치 번호를 나타내었으며, 가진점은 1~5번, 수음점은 1~4번, 그리고 수신점은 1~4번 위치이며 가속도계를 콘크리트 슬래브 하부에 설치하였다.

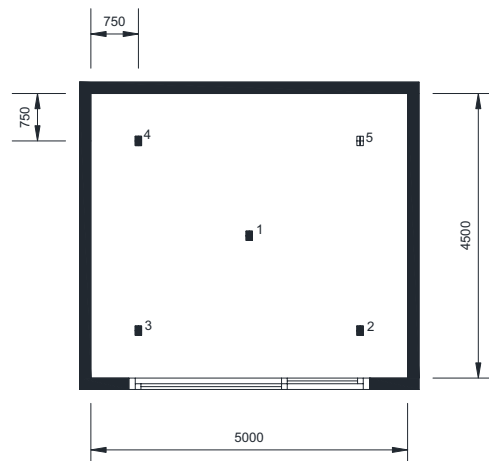


Fig.2 Structure plan for measurement

### 3. 실험 결과

Fig.3는 맨바닥 콘크리트 슬래브와 바닥 마감 일체형 바닥구조의 가속도 주파수 응답함수를 비교한 그래프이다. 150mm와 180mm 콘크리트 슬래브 모두 바닥 마감 시공 후 바닥 휨 강성 증가로 1차 모드 고유진동수는 각각 23Hz→30Hz, 30Hz→38Hz로 증가하였으며, 최대 응답의 크기 또한 감소하였다.

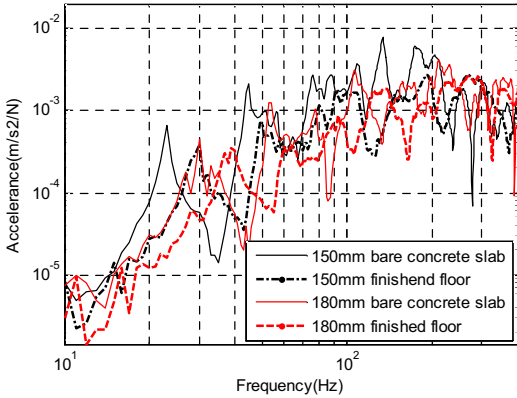


Fig.3 Acceleration frequency response function amplitude P2-P2(input-output)

Fig.4는 임팩트볼 가진에 대한 중량 충격음 레벨을 나타낸 그래프이다. 바닥 마감 시공 후 250Hz 이하의 저주파 대역에서 바닥충격음 저감 성능이 우수하게 나타나고 있다. 특히 63Hz에서의 음압레벨은 150mm슬래브는 4.7dB 저감(72.5→67.8dB), 180mm슬래브는 6.2dB 저감 (70.5→64.3dB)되었다. 단일 수치 평가량은 마감구조 시공 후 150mm와 180mm 슬래브 각각 3dB저감(55→52dB), 2dB저감(54→52dB)되었다.

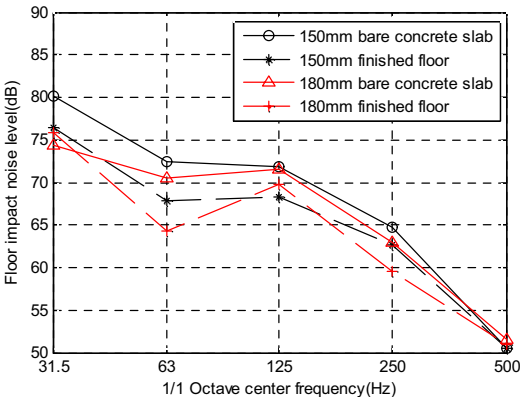


Fig.4 Heavy-weight floor impact noise level

Fig.5는 바닥 마감 일체형 바닥구조에서 4.5mm 두께의 PVC 재질 바닥 마감재에 의한 경량 충격음 레벨 변화를 나타낸 그래프이다. 바닥 마감재로 인해 약 500Hz 이상에서의 경량충격음 레벨이 크게 저감되었으며, 단일 수치 평가량으로 150mm 바닥 구조는 10dB 저감(67→57dB), 180mm 바닥 구조는 13dB 저감(70→57dB)되었다.

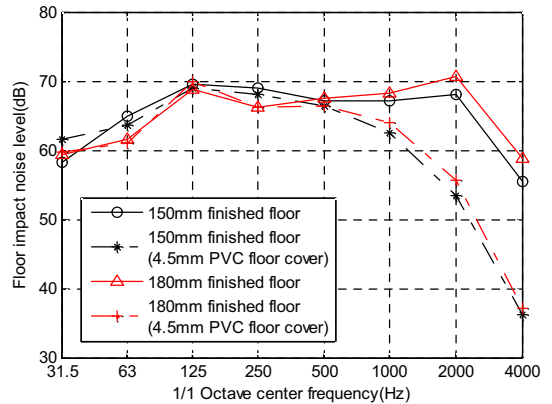


Fig.5 Light-weight floor impact noise level for 4.5mm PVC floor cover

### 3. 결 론

바닥 마감 일체형 바닥 구조는 바닥 구조 휨 강성 증가로 인해 바닥 고유진동수가 증가되었으며, 바닥의 단위 면적당 질량 증가와 바닥 마감 구조의 재료 특성에 의해 바닥 구조의 감쇠 또한 증가하여 진동응답이 감소되었다.

진동특성 변화로 250Hz 이하 저주파 대역의 바닥 충격음이 효과적으로 저감되었으며, 이러한 저주파 대역 바닥 충격 소음 저감은 거주자의 충격 소음에 대한 불쾌감을 줄여줄 수 있을 것이다.

경량충격음은 표면 마감재를 통해 500Hz 이상의 바닥 충격음을 저감시킬 수 있는 것으로 나타났으며, 단일 수치 평가량으로 10dB 이상 저감 되었다.

### 후 기

본 연구는 국토교통부가 주관하고 한국교통과학기술진흥원이 시행하는 도시건축연구사업에 의해 수행되었습니다.