

건식이중바닥구조와 하부천장구조 변화에 따른 바닥충격음 특성

The Characteristics of Floor impact sound according to Dry double floor structure and Under ceiling structure

연준오* · 김경우† · 최현중* · 양관섭*

Junoh Yeon, Kyoungwoo Kim, Hyunjuong Choi and Kwansoep Yang

1. 서 론

현재, 국내 공동주택에서 거주하는 비율은 해마다 증가하고 있는 추세이며, 거주자들의 삶에 대한 질의 향상으로 층간소음 문제에 대하여 지속적으로 대두되고 있는 실정이다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 대표적으로 사용되는 바닥구조는 완충재를 삽입한 구조인 뜬바닥 구조가 일반적이다. 하지만, 완충재와 상부 기포콘크리트, 마감몰탈이 분리되면서 충격이 가할 경우 저주파수 대역에서의 공진이 발생하기 때문에 층간소음을 악화시키는 것이 문제점으로 지적되고 있다. 또한, 상부 정적하중, 동적하중 등에 의하여 바닥의 처짐, 갈라짐 등과 같은 하자가 발생하기 쉬우며, 유지보수가 쉽지 않다는 제한 사항이 현저하고 있다. 향후 공동주택 리모델링 등과 같이 바닥구조를 철거할 경우 재사용 부분이 미비하다.

최근, 층간소음 저감 목표와 자재의 재활용 등에너지절약을 목표로 건식바닥구조에 대한 검토가 진행 중이다.

본 연구에서는 재활용이 가능한 자재를 활용한 건식이중바닥구조에 대하여 검토하였으며, 아울러 하부천장구조를 변화시킨 공기유동시스템에 대하여 소개하고자 한다.

2. 측정개요

2.1 실험조건

† 교신저자; 한국건설기술연구원
E-mail : kwj@kict.re.kr
Tel : 031-910-0356, Fax : 031-910-0361
* 한국건설기술연구원

(1) 건식이중바닥구조 시스템

본 연구에서 개발한 건식이중바닥구조 시스템은 Fig. 1 과 같이 구성되어 있다. 하부 지지구조는 고무로 되어 있으며, 고무 지지대를 연결하는 장선, 그 상부에 파트클보드, 골판지 보드가 얹혀지는 형태이다. 또한, 운수 배관이 설치될 수 있도록 방열판이 설치된다.

점지지 방식과, 선지지 방식 구조의 혼합구조로 바닥충격음에 대한 영향은 하부 고무지지대 정도에 따른 영향이 클 것으로 판단되어 선행 연구¹⁾를 통해 고무의 경도는 50으로 정하였다. 또한, 내구성 향상 등을 위하여 지지대를 연결하는 장선을 목재와 철골 구조로 나누어 바닥충격음 측정을 진행 하였다.

하부 천장구조는 200mm 공기층이 형성되어 있다.

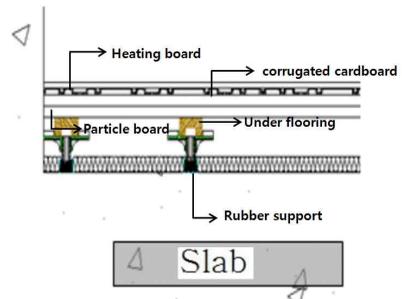


Fig 1. Drawing of Dry Double-Floor

(2) 공기유동 천장 시스템

층간소음 측정 시 저주파수 대역의 상승요인인 하부 세대 천장의 공기층을 개선하기 위하여 Fig 2. 와 같이 시공하였다.

공기를 유동시키는 타공 부위는 제실자의 눈높이

에서 거슬림이 없도록 우물천장 측부와 천장 가장자리 몰딩 부분에 일정한 크기와 간격으로 타공된 시스템을 시공 하였다.

바닥충격음 측정은 상부 고무지지대의 장선이 경량철골일 경우 천장 타공율(타공 위치)에 따라 검토를 진행하였다.



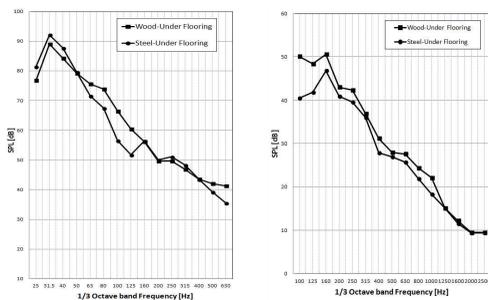
Fig 2. Construction Scene for Ceiling structure

3. 측정결과

3.1 바닥충격음 측정결과

(1) 건식이중바닥구조 장선 검토

건식이중바닥구조의 장선을 목재로 시공한 경우 Fig3. 과 같이 중량충격음 단일수치평균가량($L'_{i,Fmax,AW}$)이 53 dB로 나타났다. 그러나 장선을 경량철골로 시공한 결과 50 dB 로 목재장선을 설치한 경우보다 3 dB 가량 개선되었다.



(a)Heavy-weight (b)Light-weight
Fig 3. The Result of Impact sound

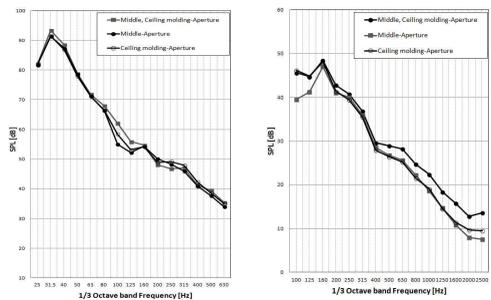
타핑머신에 대한 경량충격음 결과는 장선이 경량철골일 경우 단일수치평균가량($L'_{n,AW}$) 32 dB, 목재인 경우의 36 dB 보다 4 dB 가량 개선 효과가 나타났다.

(2) 하부 공기유동 천장시스템 검토

상부 건식이중바닥구조의 장선이 경량철골인 경우 하부 천장의 타공율(타공 위치)에 따른 중량충격음 측정결과 Fig 4.와 같이 나타났다.

우물천장 측부와 몰딩 부분에 타공이 되어 있을 경우 50 dB로 나타났으며, 몰딩 부분만 타공 되어 있을 경우에 48 dB로 개선량이 가장 좋았다. 또한, 우물천장 측부만 타공되어 있을 경우에는 53 dB 로 나타났다.

경량충격음의 경우 우물천장 측부와, 몰딩 부분 타공 그리고 몰딩 부분만 타공되어 있을 경우 34 dB로 나타났으며, 우물천장 측부만 타공되어 있을 때 32 dB로 개선량이 가장 좋았다.



(a)Heavy-weight (b)Light-weight

Fig 4. The Result of Impact sound

4. 결론

건식이중바닥구조와 하부 천장 공기유동 시스템에 따른 바닥충격음 측정결과는 다음과 같다.

(1) 고무 지지대의 연결 장선을 경량 철골로 할 경우 상부 판의 진동을 저감시켜 저주파수 대역에서 개선량이 상승되어 바닥충격음 차단능력이 향상된 것으로 사료된다.

(2) 하부 공기유동 천장시스템의 타공율(타공위치) 유·무에 따라 개선량은 증가하였으나, 타공율 증가에 따른 개선량은 상이하게 나타났다. 이러한 이유는 측정 하부실의 룸모드에 의한 영향으로 판단된다.

후 기

본 연구는 국토교통부 건설혁신사업의 일부로 수행되었습니다.(과제번호:10CCTI-B066240-01)