

공동주택 리모델링 현장의 바닥충격음 저감대책 Reduction Method for Floor Impact Noise on APT Remodeling

박철용† · 홍구표* · 이종원**

Cheol Yong Park, Goo Pyo Hong, Joong Won Lee

Key Words : Floor Impact Nois (바닥충격음), Reinforcement (보강), Remodeling (리모델링)

ABSTRACT

Heavy-weight impact noise(HN) is the most irritating noise in Korean apartment houses. It has been proclaimed the standard floor system of 210mm thick slab with isolation material in the wall type structure. But this regulation is applied only new construction field and is not considered remodeling field. In general, the LN can be reduced by using isolation material but HN is known as relating with stiffness, strength & boundary condition of slab. Therefore it is difficulty in improving the HN on remodeling field.

In this study, We conducted the reinforcement of concrete slab using C.F.S(carbon fiber sheet), steel plate and steel beam after on-dol with isolation material on the remodeling field. As the test results, It appeared using C.F.S was no improved but using steel plate & steel beam were a little improved on HN.

2. 실험세대 구성

1. 서 론

표준바닥구조는 새로 건설되는 신규 현장에 적용되는 사항으로, 기존 주택의 골조를 그대로 유지하는 상태에서 공사가 수행되는 리모델링 현장에서는 사실상 적용할 수 없는 불합리함을 내재하고 있다.

특히 중앙충격음을 저감시키기 위해서는 완충재를 삽입한 구조로는 한계가 있으며, 구조형식, 슬래브 두께 및 강성 등에 의해 바닥구조의 고유진동수가 고주파 대역으로 이동해야 하는 것으로 알려져 있어 사실상 리모델링 현장에는 적용하는데 어려움이 있다.

본 논문에서는 철거가 완료되어 골조만 남아 있는 리모델링 현장을 대상으로 기존 슬래브 상부에 완충재를 삽입한 바닥구조를 시공한 후와 추가로 탄소섬유시트(CFS)와 철판(Steel Plate), 철골 보(Steel Baem) 등을 이용하여 보강한 후 바닥충격음을 측정 한 결과를 상호 비교해 보았다.

실험 대상 현장은 서울에 소재한 리모델링 현장으로 실험일 현재 벽, 기둥 및 슬래브(두께 120mm 내외) 등 기존 골조를 제외하고 마감부분이 모두 제거된 상태였다.

본 실험을 위하여 1층(수음실)과 2층(음원실) 각 층별 3개 세대를 선정하여 거실부분에 임시로 가설벽(비드법보온판+합판)을 4면이 모두 막힌 구조로 설치하였으며, 한쪽 벽에만 출입을 위한 문을 만들었으며, 창은 고려하지 않았다.

2개 세대를 대상으로 음원실(2층)의 콘크리트 슬래브 위에 30mm 두께의 완충재를 설치하고 시공의 편의성을 위해 기포콘크리트와 온수배관을 생략하고 80mm 모르터를 한번에 타설한 후 양생하였다.

완충재가 시공된 2개 세대 중 1개 세대의 1층 천장 면에는 바닥구조의 휨 성능을 향상시키기 위하여 중앙부분을 대상으로 탄소섬유시트 3겹을 적층 시공하였다. 또 다른 1개 세대의 1층 천장 면에는 슬래브의 지지조건 및 강성을 향상시키기 위하여 길이방향으로 폭 50cm, 두께 10mm 철판을 보와 같이 거동하도록 시공하였다. 그리고 완충재가 시공되지 않은 1개 세대 천장 면에는 슬래브 중앙에 철골 보를 설치

† 박철용: 쌍용건설 기술연구소 과장
E-mail : cypark@ssyenc.com
Tel : (02) 3433-7731, Fax : (02) 3433-7759

* 쌍용건설 기술연구소

** 안산공과대학 건축과 교수

하여 2방향 슬래브를 1방향 슬래브 2부분으로 분할하여 구속조건과 거동 특성을 완전히 변화시켰다.

3. 바닥충격음 측정

실험실의 구성순서에 따라 (1)음원실 및 수음실 구획을 위한 가설벽을 시공한 후 콘크리트 슬래브 상태, (2)완충재를 설치하고 모르터를 타설한 후 3주가 경과한 시점, (3)탄소섬유시트와 철판, 철판 보로 각각 보강공사를 실시한 후(모르터 타설 후 4주 경과), (4) 모르터 타설 후 6주가 경과한 시점 이상 4회에 걸쳐 바닥충격음을 측정하였다.

바닥충격음 측정은 KS F 2810-1, -2에 따라 실시하였으며, 측정결과는 KS F 2863-1, -2에 따라 단일수치평가량으로 평가하였다.

(1) 각 실의 시공단계별 분석

온돌구성층을 시공하고 탄소섬유시트를 보강한 A실의 경우 완충재 설치로 인하여 경량충격음 저감효과는 현저하지만 탄소섬유시트 보강으로는 중량충격음을 개선하기 힘든 것으로 나타났다.

온돌구성층을 시공하고 철판을 보강한 B실의 경우 A실에서와 같이 완충재 설치로 인하여 경량충격음 저감효과가 현저할 뿐만 아니라 철판 보강으로 인하여 중량충격음도 어느 정도 개선됨을 알 수 있다.

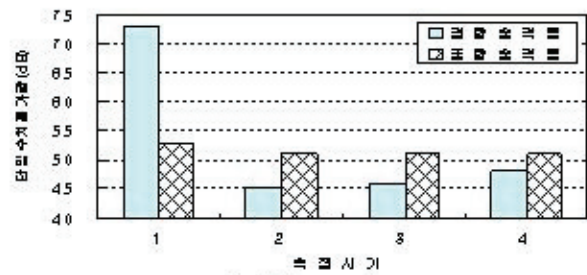
온돌구성층을 시공하지 않고 철판 보만을 보강한 C실의 경우 중량충격음 개선효과가 2dB 정도로 가장 우수한 것으로 나타났다.

(2) 모르터 양생시간에 따른 분석

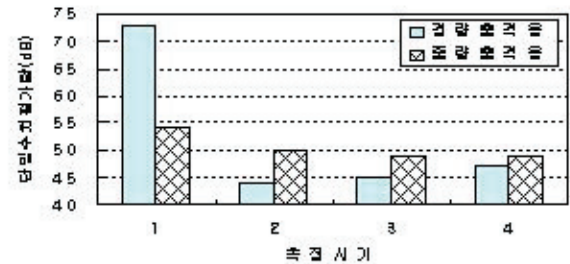
온돌구성층을 시공한 A실과 B실을 대상으로 모르터 양생시간에 따른 바닥충격음 경향을 분석하였다.

경량충격음은 모르터 양생 3주 이후 측정결과를 기준으로 할 때 4주 이후 1dB, 6주 이후 2dB 정도 증가하는 것으로 나타나 모르터 양생시간이 길수록 증가하는 경향이 있음을 알 수 있다. 이것은 완전히 양생되지 않은 바닥구조는 모르터 내부에 함유된 수분이 충격음을 굴절시킴과 동시에 어느 정도 완충성능을 보유함에 따라 완전히 양생된 바닥구조보다 저감성능이 우수하게 나타나는 것으로 판단된다.

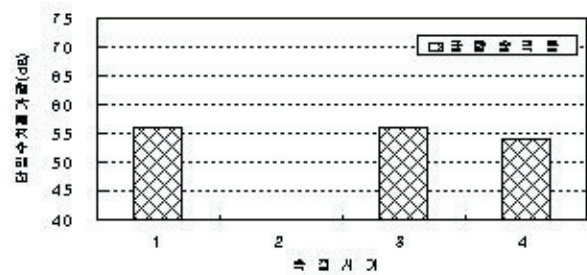
그러나 중량충격음의 경우에는 각각 탄소섬유시트와 철판을 보강한 이후 측정결과를 기준으로 할 때 단일수치평가량이 변화하지 않아 모르터 양생시간과 상관성이 없는 것으로 나타났지만 단순히 1주일 정도 경과한 후 1차례 실험결과만 가지고 상관관계를 규명하는 것은 어려운 것으로 판단되며, 이 부분에 대해서는 추후 연구가 더 진행되어야 할 것이다.



(a) Room-A



(b) Room-B



(c) Room-C

Fig-1. Test Result at Each Room

4. 결 론

이상과 같이 리모델링 현장에서 다양한 보강방법을 실시하고 바닥충격음 차단성능을 평가한 결과 완충재를 포함한 온돌구성층을 시공함으로써 경량충격음은 대폭 저감시킬 수 있음을 확인하였으며, 중량충격음은 CFS보다는 철판 또는 철판 보를 이용하는 것이 저감효과가 높은 것으로 나타났다.

후 기

본 연구는 경기지방중소기업청 “2008년 산학공동 기술개발 지원사업”의 지원으로 수행되었습니다.

참 고 문 헌

1. 국토해양부, 2008, 공동주택 바닥충격음 차단구조 인정 및 관리기준
2. 정정호 외, 2005, “FRP 재료 보강에 의한 신개념 중량충격음 저감대책”, 한국소음진동공학회 춘계학술대회논문집, pp.383~386.