

표준시험동에서 바닥마감재에 따른 바닥충격음 특성평가

Evaluation of Floor Impact Sound by Floor Coverings in Standard Test Building

김학천[†], 김용길*, 김상철*, 이현열**, 조형호**

Hak-Cheon Kim, Yong-Gil Kim, Sang-Chul Kim, Hyun-Lyul Lee, Huang-Ho Cho

Key Words : Floor Coverings(바닥마감재), Floor Impact Sound(바닥충격음), Standard Test Building(표준시험동)

ABSTRACT

Five floor coverings were tested with three different types of floor structures in the standard test building in order to evaluate the effectiveness of the floor impact sound reduction. The level of floor impact sound reduction is influenced by not only the types of floor coverings but interrelationship between the floor coverings and floor structures. From the tests, it was found that floor coverings were effective in reducing the floor impact sound using the light impact source. In addition, proper mixtures of the floor structure and the floor covering have shown effectiveness to a certain extent in reducing the floor impact sound using the heavy impact source.

1. 서론

도시의 인구집중과 과밀화로 인하여 공동주택의 건설이 증가함에 따라 공동주택의 층간소음으로 인한 민원 및 분쟁이 지속적으로 증가하고 있다.

이러한 공동주택의 상하세대간의 소음문제를 해결하기 위하여 국토해양부에서는 주택건설 기준 등에 관한 규정 일부 개정령(2005. 6)이 발표되었고, 제14조 3항에 따르면 공동주택의 경량충격음은 58dB 이하, 중량충격음은 50dB 이하로 규정하여 공동주택의 거주로 인한 이웃간의 소음으로 인한 다툼의 발생, 거주자의 생활환경보호, 주택의 품질향상과 확보촉진, 주택의 소음관련 분쟁의 적절한 해결을 도모하고자 개정하였다.

현재 건설되고 있는 공동주택은 이러한 소음규정을 만족시키기 위하여 개정령에서 제시된 표준바닥구조를 사용하거나 인정바닥구조를 사용하고 있다.

본 연구에서는 층간소음 규정을 만족하는 3가지 형태의 인정바닥구조의 상부에 현재 공동주택에서 많이 사용되고 있는 대표적인 바닥마감재 5종류를 설치하여 바닥구조별 저감량 비교와 바닥마감재별 저감량 비교를 통하여 바닥충격음레벨의 저감특성을 분석하였다.

2. 바닥마감재별 차음성능 측정

2.1 표준시험동

본 연구는 공동주택 바닥충격음 차단구조인정을 위해 우리원에서 구축한 [표 1]과 같은 표준시험동에서 실시하였다.

표 1 표준시험동 사양

항목	설계내용
구조	철근콘크리트 벽식 구조(2층)
바닥슬래브 두께	180 mm
단위시험실 크기	5.1(m)×4.5(m)×2.850(m)
층고	2,850 mm
콘크리트기준강도	21 MPa



2.2 시험에 사용된 인정바닥구조

시험에는 본원의 표준시험동에 시공된 3개의 인정바닥구조를 사용하였으며 각각의 역A 특성은 아래의 [그림 1]과 같다. 경량충격음레벨의 경우 A인정구조는 500, 1000Hz에서, B인정구조는 125~500에서, C인정구조는 250, 500에서 결정되며, 중량충격음레벨은 세 개의 구조 모두 63,

[†] 정회원, 한국전자재시험연구원
E-mail : khch2037@kicm.re.kr
Tel : (031) 389-9121, Fax : (031) 389-9149

* 한국전자재시험연구원, 공학박사

** 한국전자재시험연구원

125Hz에서 주로 결정되는 인정바닥구조이다.

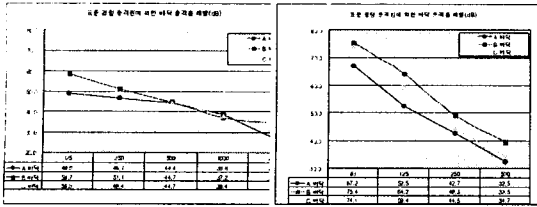


그림 1 시험에 사용된 인정바닥구조의 역A 특성

2.3 바닥마감재

바닥마감재는 현재 국내 공동주택에서 주로 많이 사용되고 있는 대표적인 바닥마감재인 PVC계 바닥시트 2종류(두께 1.8mm, 4.5mm), 치장 목질 마루판 1종류(두께 8mm), 천연 무늬목 치장 마루판 2종류(두께 7.5mm, 12mm) 등 총 5종류를 시험대상으로 하였다.

2.4 측정방법

측정은 KS F 2810-1,2에 의거하여 바닥충격을 발생기(경량충격원-Tapping Machine, 중량충격원-Bang Machine)를 사용하였으며, 측정방법은 KS F 2810-1,2에 의거한 바닥충격을 차단성능 현장 측정방법에 준하여 각 바닥구조에 대하여 경량충격음레벨과 중량충격음레벨을 측정한다. 다음 바닥마감재 5종을 마감모터 상부에 설치된 상태에서 측정된 경량 및 중량충격음레벨 차이(저감량)를 비교, 분석하였다.

3. 바닥마감재별 차음성능 평가

3.1 경량충격원에 대한 차음성능 평가

경량충격원에 대한 역A 단일수치 평가에 대한 저감량은 아래의 [표 2]와 같으며, PVC(비닐)계 바닥시트가 경량충격원에 대한 효과가 크게 있음을 알 수 있었다.

표 2 경량충격원에 대한 역A 단일수치 저감량

바닥마감재	저감량(dB)		
	A	B	C
PVC(비닐)계 바닥시트 (1.8 mm)	4	2	2
PVC(비닐)계 바닥시트 (4.5 mm)	8	3	4
치장 목질 마루판 (8 mm)	4	1	3
치장 마루판 온돌용 (7.5 mm)	2	0	1
치장 마루판 일반용 (12 mm)	3	0	0

3.2 중량충격원에 대한 차음성능 평가

중량충격원에 대한 역A 단일수치 평가에 대한 저감량은 아래의 [표 3]과 같으며, 바닥구조에 따라 1~2dB의 효과가 있음을 알 수 있다.

표 3 중량충격원에 대한 역A 단일수치 저감량

바닥마감재	저감량(dB)		
	A	B	C
PVC(비닐)계 바닥시트 (1.8 mm)	0	0	2
PVC(비닐)계 바닥시트 (4.5 mm)	0	0	1
치장 목질 마루판 (8 mm)	1	1	2
치장 마루판 온돌용 (7.5 mm)	1	0	2
치장 마루판 일반용 (12 mm)	0	1	2

4. 결 론

바닥마감재 5종류를 3개의 인정바닥구조에 적용하여 바닥충격음레벨 저감량을 시험한 결과는 다음과 같다.

- 시험에 사용된 바닥구조에 따라 바닥충격음레벨의 저감량은 차이가 발생한다.
- 경량충격원에 대해서는 바닥마감재가 저감효과가 크다.
- 중량충격원에 대해서는 바닥마감재의 저감효과가 경량충격원에 비하여 작다.

위의 시험결과를 바탕으로 아래와 같은 결론을 얻을 수 있다.

- 경량충격원에 대한 바닥충격음은 바닥마감재로서 저감효과를 기대할 수 있으며 마감재의 두께를 키울 경우 그효과는 커진다.
- 중량충격원에 대해서는 마감재의 저감효과가 경량충격원에 비하여 작지만 바닥구조에 적합한 마감재를 사용할 경우 1~2dB의 저감효과를 볼 수 있었으며, 마감재와 바닥구조의 진동 및 소음의 전달 규명에 대한 보다 많은 연구가 이루어진다면 바닥마감재에 의한 층간소음 저감효과를 극대화 할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- (1) 김 경우, 외 4명, 2007, “완충재 종류에 따른 중량바닥충격을 저감특성 평가”, 한국소음진동공학회 추계학술대회 논문집
- (2) 김 태희, 외 3명, 2003, “모형실험실에서 바닥충격음 완충재의 발포율 및 바닥마감재의 변화에 따른 충격음 차단성능에 대한 실험적 연구”, 한국소음진동공학회 추계학술대회논문집, pp. 756~759
- (3) 기 노갑, 외 3명, 2002, “바닥마감재에 의한 바닥충격음 차음특성 연구”, 한국소음진동공학회 기계의 날 선포 및 2002년도 기계관련 산학연 연합심포지엄