

# 무량판 구조 공동주택의 중량충격음 특성 연구

## A Study on the Characteristics of Heavy-Weight Floor Impact Sound in Apartment Houses of the Flat Plate Structures.

김 일 호†·이 규 동\*

Il Ho Kim, Kyu Dong Lee

### 1. 서 론

국내 주거형태의 주류를 이루고 있는 공동주택 건축형식의 핵심인 구조시스템은 초기 조적구조에서 1980년대 초까지 보기동식구조로, 이후 현재까지 시공성 및 공사비 절감 등의 장점을 살린 벽식구조가 주를 이루고 있다. 이러한 벽식 구조는 현재 사회적 관심사로 대두되고 있는 가변형 주택을 지향하는 데에 한계가 있어 구조시스템을 전환할 수밖에 없는 상황에 직면하였다. 때문에 최근 시공적, 계획적 측면에서 많은 장점을 가지는 무량판 구조형식이 고층주거건물의 구조형식으로 많이 사용되고 있다. 무량판구조는 180mm이상의 슬래브 두께를 고시하고 있으나, 구조적인 이유로 실제 대부분 210mm의 두께를 채용하고 있는 실정이다. 무량판구조 공동주택에 있어서, 고시의 슬래브 두께보다 30mm가 증가된 만큼 바닥충격음에 좋은 영향을 주어야 하나, 무량판구조에서 기둥의 위치나 스패의 길이에 따른 바닥충격음의 영향 또한 간과할 수 없을 것으로 사료되는 바, 본 연구에서는 무량판구조의 중량충격음 특성을 알아보고자 한다.

### 2. 일반 무량판 구조의 중량충격음 측정

#### 2.1 측정 개요

무량판 구조형식으로 지어진 실험주택을 대상으로 중량충격음의 차단성능을 측정하였다. 대상 실험주택은 당사 연구소내의 주택실험동에 위치한 2개 세대를 대상으로 하였으며, 맨슬라브 상태와 완충구조가 시공된 상태를 각각 측정하였다. 완충구조는 1호세대의 경우 고무판 + PP + 비드법 2중 단열재(30mm)이며, 2호 세대의 경우 핀타입 고무판 + 비드법 2중 단열재(30mm)로 시공되었다. 구조적인 특성

† 코오롱건설 기술연구소 연구원  
E-mail : udt15@kolon.com  
Tel : (031) 329-0636, Fax : (031) 329-0651

\* 코오롱건설 기술연구소 선임연구원

으로는 슬래브 두께는 210mm, 콘크리트 압축강도는 240kg/cm<sup>2</sup>, 천장구조는 없는 형태이며, 전용면적은 약 85m<sup>2</sup>으로 평면형태는 Fig. 1과 같다.

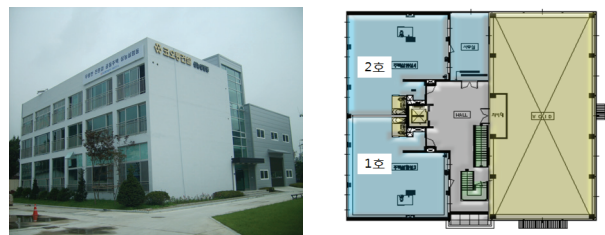


Fig. 1 The whole-view and floor plan of test House

중량충격음은 KS F 2810-2 (바닥충격음 차단성능 현장 측정방법 - 제 2부 : 표준 중량충격원에 의한 방법)에 따라 측정하였으며, KS F 2863-2에 의해 측정결과를 평가하였다.

#### 2.2 중량충격음 결과

먼저 맨 슬래브 상태에서의 중량충격음은 역 A 특성 가중 바닥충격음 레벨로 나타내면 Table 1과 같이 1호, 2호 세대 각각 49 dB(A)와 53dB(A)로 평균 51 dB(A)로 나타났다. 1호와 2호에서, 같은 구조의 조건임에도 맨슬라브 상태에서의 단일수치 평가량에서 4dB(A)나 차이가 나는 것은 무량판 구조의 특성인, 충격에 의한 진동의 공진에 의한 것으로 추측할 수 있으나, 명확한 원인을 찾기 위해서는 250 Hz 와 500 Hz 대역에서의 차이가 많은 발생되는 것을 규명할 필요가 있을 것으로 사료된다. 완충구조가 시공된 이후에는 각각 2dB(A)씩 차단성능이 향상되었으나, 핀타입 고무판과 단열재로 시공된 2호 세대에서는 중량충격음의 단일 수치 평가량이 규제 기준인 50dB(A)를 초과하는 것으로 나타났다. 이는 완충구조의 성능저하의 문제라기 보다는 맨슬라브 상태에서의 차단성능이 낮은 것이 주된 이유로 무량판 구조의 진동에 의한 구조적인 문제라고 판단된다.

Table 1 Result of heavy-weight floor impact sound level in test house

구분		중량충격음(dB)				
		63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	단일수치
1호세대	맨슬라브	79	61	54	48	49
	완충구조	77	56	46	42	47
2호세대	맨슬라브	81	63	57	55	53
	완충구조	81	62	52	47	51

### 3. Post-Tension 무량판 구조의 중량충격음 측정

#### 3.1 측정 개요

Post-Tension 공법이 적용된 당사의 주상복합을 대상으로 측정하였으며, 45평형과 60평형의 2개 타입의 거실에서 중량충격음을 측정하였다. 구조형식은 250mm 두께의 슬라브에 포스트텐션을 위한 강선이 매립되어 있는 형태이며 실험이 진행된 해당층 콘크리트의 압축강도는 300kg/cm<sup>2</sup> 이다.

실험주택과 마찬가지로 맨슬라브 상태와 완충구조가 시공된 상태로 각각 측정하였으며, 완충구조는 2개평형 모두 편타입 고무판 + EPS 단열재 + 부직포로 시공되었다. 측정 세대의 평면은 Fig. 2와 같다.

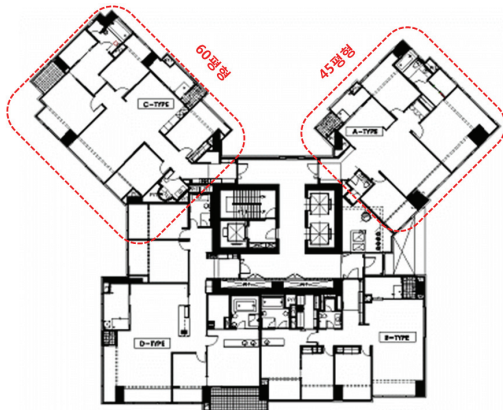


Fig. 2 Floor Plan of apartment

### 3.2 중량충격음 결과

중량충격음의 측정결과 맨 슬라브 상태에서는 45평형과 60평형이 각각 41dB(A)와 42dB(A)으로 매우 우수한 성능이 나타났다. 이는 무량판 구조임에도 불구하고 포스트 텐션이 적용되면서 슬라브의 강성이 높기 때문인 것으로 사료된다. 반면에 완충구조가 시공된 이후에는 중량충격음의 단일수치 평가량이 각각 4dB(A)와 3dB(A)가 증가되었는데, 이는 충격을 받은 완충구조가 높은 강성의 슬라브로의 충격력을 효과적으로 전달하지 못한 것으로 판단되며, 향후 슬라브 진동량에 대한 구체적인 실험이 필요할 것으로 사료된다.

Table 2 Result of heavy-weight floor impact sound level in Apartment

구분		중량충격음(dB)				
		63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	단일수치
45평형	맨슬라브	71	53	48	41	41
	완충구조	75	57	49	45	45
60평형	맨슬라브	71	55	44	39	42
	완충구조	75	58	51	41	45

### 4. 결 론

본 연구에서는 무량판 공동주택에서의 210mm 슬라브 두께의 일반구조와 250mm 슬라브 두께의 포스트텐션이 적용된 구조에 대한 중량충격음에 대한 평가를 수행하였다. 일반구조는 완충재가 시공되면서 1,2호가 2dB(A)의 중량충격음의 단일수치 평가량이 향상되었으며, 포스트 텐션구조는 완충재 시공이후 4dB(A)와 3dB(A)가 저하되었다. 이는 슬라브의 강성차이에 의한 충격진동 모드변화에 의한 것으로 사료되며, 명확한 원인 규명을 위해서는 진동량에 의한 재평가가 있어야 할 것으로 사료된다.