

## 기동식구조 APT 세대내 경량칸막이벽체 적용연구

### A Study of Light Weight Wall in the Apartment with Column Type Structure

김진규† · 송민호\* · 민성우\* · 박상규\*\*

Kim Jin-gyu, Song Min-ho, Min Sung-woo, Park Sang-kyu

#### 1. 서 론

최근 들어 공간구획이 용이한 가변형 아파트의 증가와 주택성능 등급표시제 도입 등 용적율 인센티브가 예상되는 기동식구조에서의 벽체 연구는 필수 분야라고 할 수 있다.

본 연구는 기동식구조의 아파트 내부 경량벽체를 근간으로 부위별 차음성능을 예측하고, 표준실험동 Mock-Up을 통해 차음성능과 벽체가 갖는 안정성을 파악하여 원가절감형 세대 내 경량칸막이벽체를 최적화하는 방안을 검토하고자 하였다.

#### 2. 본 론

##### 2.1. 적용대상 경량벽체의 종류

아파트 내부에 적용되는 내장경량벽체는 스티드리스 방식과 스티드 방식으로 나뉘지고, 스티드의 재질은 스티프 목재심재로 구분되나 스티드스틸이 대부분 사용되고 있으며, 리질리언트 채널 등 차음성능 향상을 위한 경량강제도 개발되고 있는 실정이다. 표면재는 여러 형태가 있으나 석고보드 스킨이 가장 경제성을 갖는 것으로 파악된다.

오피스 빌딩이나 주상복합아파트에도 스티드스틸과 석고보드스킨 형태의 건식 경량벽체가 주를 이루고 압출성형 패널 등 경량 콘크리트 패널이 일부 사용되고 있다.

##### 2.2. 경량벽체의 관련법규와 요구성능

###### 2.2.1 관련법규와 요구성능

- (1) 차음성능
  - 주택건설기준등에관한규정 제14조“세대간의경계벽등”
  - 벽체의 차음구조인정 및 관리기준(고시 제2008-428호)
  - 단위 세대내 경량벽체에 대한 성능기준은 없음
- (2) 방화, 내화성능
  - 건축물의 피난, 방화구조 등에 관한 규칙 제3조
  - 내화구조의 인정 및 관리기준(고시 제2000-93호)
  - 가변형 벽체는 내화구조 인정과 관리기준 대상이 아님.
- (3) 단열성능

† 김진규 ; 현대산업개발 기술연구소  
E-mail : jgk77@hyundai-dvp.com  
Tel : (031) 766-8592, Fax : (031) 766-8598

\* 현대산업개발 기술연구소

\*\* 연세대학교 환경공학과

- 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙 제 21조
- 경량벽체와 관련된 단일기준은 외벽에 대한 적용 사항이며, 세대내부 경량벽체는 해당 없음
- (4) 수평하중저항성능
  - BS 5234 Part 2 규격 준용
  - 50kgf의 수평하중을 가압 시 최대 휨 25mm, 잔류 변형 5mm이하, 모두 만족하는 것을 주거용등급(LD)으로 규정.
- (5) 내충격성
  - BS 5234 Part 2 규격 준용
  - 연질체충격:20N.m의 충격에너지에 잔류변형 2mm이내
  - 경질체충격:3N.m 충격에 손상이 없어야 함(참고)

##### 2.2.2 주택성능등급표시제의 차음성능

Table 2.1 세대간 경계벽체 차음성능

등급	등급기준
★★★★	63dB ≤ R <sub>w</sub> +C, 세대간 경계벽을 공유하지 않는 경우
★★★	58dB ≤ R <sub>w</sub> +C < 63dB
★★	53dB ≤ R <sub>w</sub> +C < 58dB
★	48dB ≤ R <sub>w</sub> +C < 53dB

##### 2.3 예측시뮬레이션을 이용한 차음성능 평가

기동식구조인 수원 아이파크 시티에 적용되는 세대 내 경량칸막이벽체의 국내 물성 자료를 파악하고 상용예측소프트웨어인 INSUL6.2에 입력하여 시뮬레이션을 통해 부위별 벽체(170T, 120T, 130T), 석고보드스킨 두께와 내부 충전재(글라스울), 심재 변화에 대해 단일수치 평가량을 예측 산정하였다.

###### (1) 석고보드 두께(조합)에 따른 차음성능 예측 평가

9.5T 석고보드 한 장과 12.5T 석고보드 한 장을 조합한 벽체와 12.5T 두 장으로 구성된 벽체의 예측치가 1dB 차이로 비슷한 결과가 나왔다. 주파수분석을 보면 두께가 서로 다른 석고보드는 일치효과가 나타나는 영역이 다른데 9.5T+ 12.5T를 구성 했을 경우가 서로의 일치효과를 상쇄해주는 역할을 하기 때문이라 여겨진다.

###### (2) 글라스울 두께에 따른 차음성능 예측 평가

내부 충전재인 글라스울을 50mm와 30mm로 두께 변화시킨 경우, 동일한 차음성능으로 평가되고, 글라스울 미설치시는 저주파수 대역에서 차이가 있고 단일수치평가량을 비교해보면 6dB정도 차음성능이 떨어짐을 알 수 있다.

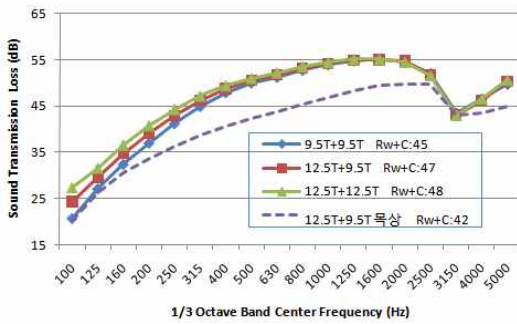


Fig 2.1 석고보드 두께에 따른 차음성능 예측

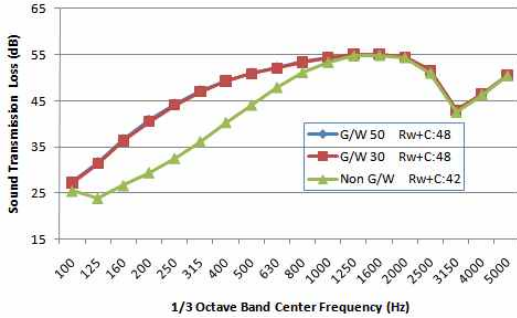


Fig 2.2 글라스울 두께에 따른 차음성능 예측

### 3. Mock-Up 차음성능 및 요구성능 시험

예측 시뮬레이션 결과를 통해 조합한 경량칸막이벽체의 적합성 평가를 위해 (주)KCC 중앙연구소에서 Mock-Up 으로 스틸 STUD에 석고보드 9.5T×2장, 12.5T+9.5T, 석고보드 12.5T×2장의 시험체과 코어합판을 심재로 석고보드 12.5T+9.5T 시험체 등 4종류의 경량칸막이벽체 대상으로 시험하였다.

#### 3.1 Mock-Up 시험구성

(1) 시험항목 : 차음, 안정성(수평하중저항성, 내충격)시험



(2) 시험체 도면 및 구성

Table 3.1 Mock-Up 시험체 구성

번호	시험체 1	시험체 2	시험체 3	시험체 4
도면				
두께	148mm	154mm	160mm	154mm
보드	석고보드 9.5t 석고보드 9.5t	석고보드 12.5t 석고보드 9.5t	석고보드 12.5t 석고보드 12.5t	석고보드 12.5t 석고보드 9.5t

#### 3.2 차음성능 및 요구성능 평가

시험체 1과 3의 평가결과, 석고보드 두께와 밀도차에 의해 단일수치평가량이 2dB 정도 차이가 났으며 시험체 2과

3의 경우는 차음성능이 동일하게 나타났다. 시험체2가 시험체3 보다 주파수 분석에서 고주파수대역의 일치효과가 상쇄되는 경향을 볼 수 있다. 목재(코어합판) 심재를 이용한 시험체 4의 경우 심재의 강성이 스틸스터드보다 상대적으로 약해 6dB 정도의 차이가 나타난 것으로 사료된다.

수평하중저항, 내충격성(연질) 시험은 BS 규격을 기준으로 평가한 결과, 시험체(4종류) 모두 LD등급(주거용 등급)에 만족하였다.

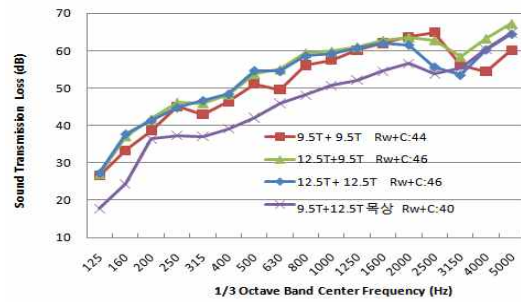


Fig 3.1 Mock-Up 차음성능 평가

Table 3.2 차음, 수평하중저항, 내충격성 결과

구분 (mm)	시험체1	시험체2	시험체3	시험체4	BS규격	
차음성능(R <sub>w</sub> +C)	44dB	46dB	46dB	40dB	-	
수평저항	최대변형	1.54	1.15	0.79	2.04	25mm이내
	잔류변형	0.19	0.23	0.13	0.53	5mm이내
연질충격	최대변형	6.6	4.1	3.3	7.1	-
	잔류변형	0.18	0.07	0.11	0.2	2mm이내

## 4. 결 론

예측시뮬레이션을 이용해 석고보드 두께 조합과 심재, 충전재 변화에 따른 성능을 비교함으로써 원가절감형 경량칸막이벽체 최적화 방안을 마련하였으며 실험실 Mock-Up 시험을 통해 세대내 경량칸막이벽체의 차음성능 뿐만 아니라 안정성이 수반되는 수평하중저항성, 내충격성(연질)도 BS 5234 규격 주거용 등급(LD)에 만족하는 것을 알 수 있었다. 또한 코어합판 심재를 이용한 경량칸막이벽체 개발 가능성도 보여주었다. 현장에서는 부재자체의 벽체 차음성능보다 거실과 침실의 문 틈새, 콘센트박스, door seal 유무에 영향을 받기에 실간 공간적 차음성능에 대한 연구가 필요하다.

## 참고문헌

- (1) 가변형 복합주택에 적용 가능한 경량벽체 시스템의 성능 및 개발방향, 2006, 한국복합화건축협회
- (2) 무량건식벽체(FDW)공법 성과분석 보고서, 2003, 주공
- (3) 경량칸막이벽체 심재 개선(안), 2007, 현대산업개발(주)
- (4) 김경호, 2009, "레질리언트 건식벽체 시공성 개선", 한국소음진동공학회