

## 공동주택 세대간 건식벽체 차음성능 평가 연구

### An Evaluation Study for the Sound Insulation of Partition Drywall Wall between Housing Units

백승경†·고종철\*·이종인\*·김현배\*·장천상\*\*

Seung-kyung Baek, Jong-cheol Go, Jong-In Lee, Hyun-bae Kim, Chun-sang Chang

표 1. 차음성능 영향요인별 설계 (단일구조)

잠재적 근본원인 (X지표)	보드 종류	보드 두께	강관 (개)	웹폭 (mm)	흡음재 (mm)	스터드간격 (mm)
수준 높음	일반	12.5T	0	50	50	450
수준 낮음	방화	19T	2	140	100	600
비고		2겹	강관 (0.8T)	단일 구조	유리면 (24K)	리질리언트

## 1. 서 론

주상복합 아파트를 중심으로 종래의 내력벽식 구조에서 라멘구조 형식으로서의 구조 형식 변화에 따라 주거용 건물에서의 건식벽체 사용도 점차 증가되는 추세에 있다. 건식벽체를 세대간 경계벽으로 적용할 경우에는 일정 수준 이상의 차음 및 내화성능의 확보가 요구된다. 특히 건식벽체의 차음성능에 있어서는 국토해양부 고시로서(2008.8) 차음구조 인정기준이 차음성능에 따른 등급별 기준으로서 신규 제정되었을 뿐만 아니라 2009년 12월에 신규 고시된 주택성능등급 기준에서는 최고 등급의 차음성능을  $Rw+C=63$  이상으로 규정함으로써 해당되는 성능 기준을 매우 강화하였다. 이에 본 연구에서는 세대간 경계벽으로서 차음성능 인정구조 1등급 ( $Rw+C=58$  이상)을 상회함과 동시에 주택성능등급 1등급 ( $Rw+C=63$  이상) 확보가 가능한 건식벽체를 개발하고자 하였다. 연구는 DOE에 따른 시뮬레이션을 통한 차음 성능요소 분석 및 이에 따른 고차음벽체 사양의 설계, 고차음 벽체의 차음성능 평가 및 검증의 순으로 진행하였다.

표 2. 차음성능 영향요인별 설계 (이중구조)

잠재적 근본원인 (X지표)	보드 종류	보드 두께	강관 (개)	흡음재 (mm)	중공층 (mm)	스터드간격 (mm)
수준 높음	일반	12.5T	0	50	20	450
수준 낮음	방화	19T	2	100	40	60
비고		2겹	강관 (0.8T)	유리면 (24K)		C형스터드

단일 및 이중구조 각각 2수준 6요인 부분배치 설계에 따라 32개씩의 사양에 대하여 성능을 분석하였다. 성능 시뮬레이션 및 분석에는 각각 INSUL 및 Mintab 프로그램을 활용하였으며, 해석 결과값은 종래 연구에서의 실험값-해석값과의 차이를 고려하여 회귀식을 사용하여 실험값에서의 근사치로 전환하였다.

## 2. 본 론

### 2.1 건식벽체 차음성능 요소 분석

건식벽체의 차음성능에 영향을 미치는 요소로서 주요 구성재를 마감재(보드재), 스테드, 흡음재, 차음재 등으로 구분하여 DOE를 실시하였다. 구조는 스테드의 배치형식에 따라 단일 및 이중구조로 구분하였으며, 통계적 분석을 위한 설계 사양은 다음 표 1, 2와 같다.

단일구조는 리질리언트 채널 설치를 기본으로 하였다. 성능 분석 결과 단일구조에서의 주요 성능영향요인은 강관 (0.8T)의 설치 유무, 석고보드재의 두께, 종류(일반, 방화)등인 것으로 나타났다. 이중구조의 경우에는 석고보드의 두께, 강관 및 석고보드의 종류 순으로 평가되었다. 총 64개의 평가 사양 중 시험 예측값이  $Rw+C=60$  dB 이상으로서 차음성능인정구조 1등급( $Rw+C=58$  이상) 확보가 가능하리라 예상되는 예비 고차음 사양을 다음 표 3, 4와 같이 도출하였다.

표 3. 고차음벽체 예비사양 (단일구조)

구분	사양						성능( $Rw+C$ )
	보드재	보드두께	강관재	흡음재	웹폭	스터드간격	
단일구조	일반	19	2	50	100	450	60
	방화	19	2	50	100	600	63
	방화	12.5	2	100	100	600	60
	일반	19	2	100	100	600	62
	방화	19	2	100	100	450	62

† 백승경; 포항산업과학연구원 강구조연구소  
E-mail : baeksk@rist.re.kr  
Tel : (031) 370-9572, Fax : (031) 370-9909

\* 포스코건설 기술연구소

\*\* 한국라파즈석고보드

방화	12.5	2	50	140	600	62
일반	19	2	50	140	600	63
방화	19	2	50	140	450	62
일반	12.5	2	100	140	600	60
방화	12.5	2	100	140	450	62
일반	19	2	100	140	450	62
방화	19	2	100	140	600	63

표 4. 고차음벽체 예비사양 (이중구조)

구분	사양						성능(Rw+C)
	보드종류	보드두께	강관	중공층	흡음재	스터드 간격	
이중구조	방화	19	0	20	50	450	60
	일반	19	2	20	50	450	60
	방화	19	2	20	50	600	63
	방화	19	0	40	50	600	61
	방화	12.5	2	40	50	600	60
	일반	19	2	40	50	600	61
	방화	19	2	40	50	450	64
	방화	19	0	20	100	600	62
	방화	12.5	2	20	100	600	60
	일반	19	2	20	100	600	61
	방화	19	2	20	100	450	65
	방화	19	0	40	100	450	63
	방화	12.5	2	40	100	450	61
	일반	19	2	40	100	450	62
방화	19	2	40	100	600	66	

### 3.1 건식벽체 차음성능 평가

#### (1) 고차음 벽체 설계

도출된 고차음 벽체 사양 중에서 실제 현장 시공시 발생할 수 있는 차음성능 저하와 관련된 제반 문제를 고려하여 보다 성능 확보에 안정적이라 판단되는 이중구조를 바탕으로 차음성능 평가확인을 위한 고차음 벽체의 사양을 다음 표 5와 같이 설계하였다.

표 5. 고차음벽체 사양 설계

순서	벽체구성	시험체단면
1	L-19DS-alt1 19T 방화방수 석고보드 2겹 + 강관 0.8 + C Stud 50[그라스울 50T, 24K] + 22.4 공기층 + C Stud 50 + 강관 0.8 + 19T 방화방수 석고보드 2겹	
2	L-19DS-alt2 19T 방화방수 석고보드 2겹 + C Stud/강관 일체화패널 50[그라스울 50T, 24K] + 24 공기층 + C Stud/강관 일체화패널 50 + 19T 방화방수 석고보드 2겹	
3	L-19DS-alt3 19 T방화방수 석고보드 2겹 + 강관 0.5 + C Stud 50[그라스울 50T, 24K] + 23 공기층 + C Stud 50 + 강관 0.5 + 19T 방화방수 석고보드 2겹	
4	L-19DS-alt4 19T 방화방수 석고보드 2겹 + C Stud 50[그라스울 50T, 24K] + 강관 1.2 + 22.8 공기층 + C Stud 50 + 19T 방화방수 석고보드 2겹	

#### (2) 차음성능 평가

시험평가는 KS F 2808:2001 「건물 부재의 공기전달음 차단 성능 실험실 측정 방법」 및 KS F 2862:2002 「건물 및 건물 부재의 공기 전달음 차단 성능 평가 방법」에 의거하여 시행하였다. 상세 시험 조건은 다음 표 6와 같다.

표 6. 차음성능 시험 조건

적용 시험법	KS F 2808:2001 「건물부재의 공기전달음 차단성능 실험실 측정방법」
시험조건	시험체 : 가로 3.6m×세로 2.78m/ 음원실 체적 : 57m <sup>3</sup> , 수용실 체적: 52m <sup>3</sup>
시험방법	① 조건별 시험체 제작 ② 잔향실험실 시험
측정 및 분석 항목	주파수 대역별 음향투과손실 계수 : 125Hz~4000Hz, dB
시험기관/일정	한국건설기술연구원 잔향실험실 / 2009. 9 ~10

차음성능 평가 결과 4개 구조 모두 차음인정구조 기준 1등급(Rw+C=58) 이상을 획득하였으며, 특히 3개의 구조는 Rw+C=64~65 수준으로 주택성능등급 기준 최고성능에 해당하는 우수한 차음성능을 확보할 수 있음을 확인하였다. 상세한 사항은 다음 표 7과 같다.

표 7. 차음성능 평가 결과

주파수	1	2	3	4
100	41.3	42.3	41.2	37.3
125	50.2	49.3	50.0	45.1
160	55.6	54.7	53.3	44.5
200	58.0	57.4	57.5	50.5
250	60.4	60.3	59.9	55.9
315	64.2	63.8	63.1	60.9
400	65.1	65.6	64.8	64.5
500	65.5	65.6	64.7	66.9
630	62.0	62.1	61.2	62.8
800	63.7	63.3	62.0	63.7
1000	67.8	67.3	64.5	67.2
1250	68.7	67.8	66.9	67.8
1600	69.3	66.7	66.7	66.0
2000	68.8	66.9	67.4	65.3
2500	70.9	68.9	69.5	68.2
3150	71.8	70.3	70.5	70.2
4000	70.8	70.5	70.9	70.6
5000	69.7	69.4	69.4	69.2
Rw+C	<b>65</b>	<b>64</b>	<b>64</b>	<b>61</b>

## 4. 결 론

본 연구에서 개발한 고차음벽체 시스템은 우수한 차음성능 (Rw+C=63 이상) 및 내화성능 2시간 이상의 확보가 가능하여 향후 인정구조 취득을 통하여 실용화가 가능하도록 할 예정이며, 향후 주상복합 아파트 등을 중심으로 활발한 적용을 기대할 수 있다.