

공동주택 세대간 차음성능에 관한 연구

A study on the sound insulation performance of partition wall between units of apartment house

주 문 기*
Ju, Mun Ki

오 양 기**
Oh, Yang Ki

Abstract

The sound insulation performance is one of the important factor that determined the amenity of housing life in residential building. Especially, Apartment house represents a korea habitation. So the importance of privacy and noise problems between habitable rooms are emphasized in these habitation. This study investigates and find a problem of sound insulation performance of partition wall of the apartment house in current state. The measurements were carried out in apartment house with and without a stair hall. And the measurements also carried out in current state and installing a sound absorbing material in receiving room and changing a front door and installing a inner door. In spite of the same partition wall, difference results were showed according to the stair hall. It is appeared that sound insulation performance without stair hall is 6-7dB(Dw) higher than that with stair hall. In case of without stair hall, sound insulation performance is Dw 49 for single number quantity for airborne sound. And In case of changing a front door and installing a inner door sound insulation performance is Dw 57 for single number quantity for airborne sound. The Results of measuring on the changes a front door and installed a inner door indicated that the flanking sound through front door influenced the sound insulation performance.

키워드 : 차음, 계단실, 경계벽

Keywords : sound insulation, stair hall, partition wall

1. 서 론

도시에서의 폭발적인 인구증가로 인해 공동주택은 질적인 측면은 무시된 채 양적인 면을 중요시하며 성장해 왔다. 이후 경제적인 성장과 더불어 공동주택 거주자들의 삶의 질이 향상됨에 따라 좀 더 쾌적하고 정온한 주거환경을 누릴 수 있는 질적인 면을 중요시하는 공동주택이 요구되고 있다. 일반적으로 공동주택에서 발생하는 다양한 문제 중 하나는 소음문제이다. 특히 공동주택의 경우 하나의 벽과 슬래브를 공유하며 생활하기 때문에 발생하는 층간소음이나 생활소음이 가장 문제가 되고 있다. 현재 공동주택 내에서 발생하는 민원 중 가장 크게 부각되고 있는 것이 바닥충격음 이지만 세대간 발생하는 소음도 정온한 주거환경의 확보나 이웃세대와의 프라이버시 보호 측면에서도 상당히 중요한 부분을 차지하고 있다. 세대간 경계소음의 경우 관계법령에 의한 최소한의 성능기준을 만족하고 있지만 세대간 발생하는 소음에 의해 피해를 호소하고 있는 공동주택의 거주자들이 늘어나고 있다고 보도된 바 있다.¹⁾ 공동주택 세대간 경계소음에 관련된 최소성능을

정하고 있는 법규는 공동주택 거주자들의 소음환경에 대한 인식 및 만족도를 기준으로 수립된 것이다. 법규에서 정하고 있는 최소성능기준을 충족하고 있는 상황에서 세대간 소음전달에 의해 피해를 받고 있다면 법규의 기준을 벗어난 다른 요인에 의한 것일 수도 있을 것으로 예측된다. 본 연구에서는 법규에서 정하고 있는 세대간 경계소음의 최소성능기준을 만족하고 있는 공동주택에서 측정을 통해 세대간 차음성능의 현황을 파악하고 평가하여 그 결과에 대해 만족스러운지를 검증하고자 하였다. 그리고 그 결과에 대한 원인을 파악하고 이를 검증하고자 하였다.

2. 관련법규 검토

건축물의 세대간 경계벽의 경우 소리를 차단하는데 장애가 되는 부분이 없도록 설치되어야 한다. 일반적으로 공동주택에 설치하는 콘크리트벽의 경우 틈새나 시공상의 하자가 없을 경우 무겁고 밀실하기 때문에 동일한 두께의 다른 재료에 비해 차음성능이 우수하다. 따라서 경계벽의 구조가 철근콘크리트나 무근콘크리트(콘크리트 블록조, 벽돌조, 석조 등 포함) 조립식 콘크리트판의 경우 벽체의 두

* 목포대학교 친환경건축연구센터 연구전임교수, 공학박사 (archipy@hanmail.net)
** 교신저자, 목포대학교 건축학과 교수, 공학박사 (oh@mokpo.ac.kr)

1) 마근화, 한국아파트신문(www.hapt.co.kr) 2009.08.04

개로 차음성능을 규정하고 있다. 이외에 다른 재료를 사용한 벽체의 경우 차음성능 확보를 위하여 성능기준을 정해 시행하고 있다. 주택건설기준등에 관한 규정 제 14조 1항과 2항에는 철근콘크리트 등의 각 구조별 시방기준을 만족하거나, 이 법규에 명시되어 있지 않은 기타의 구조를 사용할 경우 벽체의 차음구조 인정 및 관리기준에²⁾ 따라야 한다고 규정되어 있다. 세대간 경계소음에 대한 규정 및 평가지표를 아래 표에 나타내었다.

표 1. 주택건설기준등에 관한 규정 제 14조

- 제14조 (세대간의 경계벽등)
- ①공동주택 각 세대간의 경계벽 및 공동주택과 주택외의 시설간의 경계벽은 내화구조로서 다음 각호의 1에 해당하는 구조로 하여야 한다.
1. 철근콘크리트조 또는 철골·철근콘크리트조로서 그 두께가 15센티미터 이상인 것
 2. 무근콘크리트조·콘크리트블록조·벽돌조 또는 석조로서 그 두께가 20센티미터 이상인 것
 3. 조립식주택부재인 콘크리트판으로서 그 두께가 12센티미터 이상인 것
 4. 제1호 내지 제3호의 것외에 건설교통부장관이 정하여 고시하는 기준에 따라 한국건설기술연구원이 차음성능을 인정하여 지정하는 구조인 것
- ②제1항의 규정에 의한 경계벽은 이를 지붕밀 또는 바로 윗층 바닥판까지 닿게 하여야 하며, 소리를 차단하는데 장애가 되는 부분이 없도록 설치하여야 한다.

표 2. 벽체의 차음구조 인정기준 및 관리기준 (개정 후)

등급	등급기준(단위:dB)
1급	$58 \leq R_w + C$
2급	$53 \leq R_w + C < 58$
3급	$48 \leq R_w + C < 53$

3. 현황측정 및 평가

3.1 측정 및 평가 방법

주택건설기준등에 관한 규정 제 14조 1항과 2항 철근콘크리트 등의 각 구조별 시방기준을 만족하는 현장에서 세대간 경계소음을 측정하였다. 측정은 인천의 s아파트를 대상으로 하였다. s아파트의 경우 재건축으로 인해 주위 모든 가구가 이주를 해 배경소음에 문제가 없어 주간에 측정을 하였다. 측정방법은 KS F 2809³⁾ “공기전달음 차단 성능 현장 측정방법”을 사용하여 수음실과 음원실에서 측정된 평균 음압레벨을 계산하여 실간음압레벨차를 구하였다. 그리고 KS F 2862⁴⁾ “건물 및 건물부재의 공기전달음 차단성능 평가방법”에 의해 단일수치 평가량을 구하였다. 측정대상 평면과 측정기기를 아래 표와 그림에 나타내었다.

2) 국토해양부고시 제2008-428호

3) KS F 2809 “공기전달음 차단성능 현장 측정방법” 2002

4) KS F 2862 “건물 및 건물부재의 공기전달음 차단성능 평가방법”2002

표 3. 측정기기내역

측정기기	제작회사	모델명	비고
Speaker	01dB	Norsonic	
Speaker Amp	01dB	Norsonic	
Analyzer	01dB	OROS 25 (4ch Analyzer)	차음측정
	01dB	Symphonie	잔향시간측정
Mic & Preamp	GRAS	40AR	
Calibrator	B&K	Type 4230	

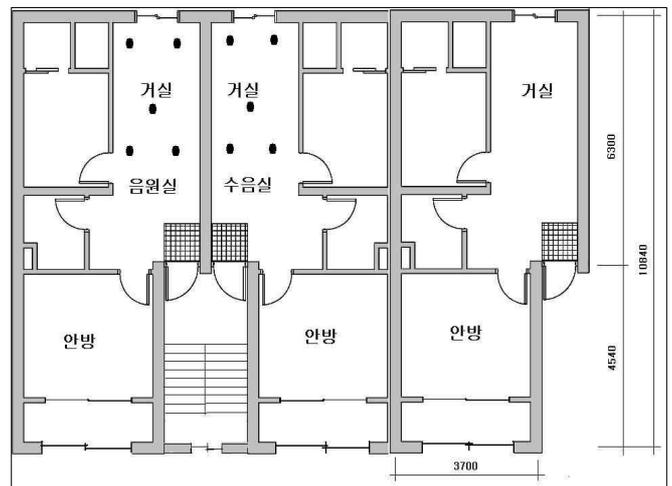


그림 1. 측정대상 평면

3.2 측정 내용

현재 세대간 경계소음에 대한 기준은 단일부재인 벽체의 성능으로 평가되고 있다. 그러나 법규에서 최소성능으로 규정하고 있는 시방기준을 만족하고도 세대간 소음의 피해를 호소하는 사례가 늘고 있다. 따라서 최소성능기준을 만족하는 아파트에서 실제적인 소음전달 환경에서 차음성능을 측정 평가하고자 하였다. 일반적인 계단실형 아파트의 경우 계단실을 공유하는 세대와 공유하지 않는 세대의 경우로 크게 나뉘어진다. 특히 벽체의 단일부재 성능보다 우회전달음의 영향에 따라 차음성능이 달라질 수 있다고 보고된 바⁵⁾ 있어 같은 세대간 경계벽체라 할지라도 차음 성능이 달라질 수 있을 것이다. 그러므로 같은 계단실을 사용하는 계단실 공유세대와 계단실은 공유하지 않지만 경계벽은 공유한 세대를 측정 하였다.

표 4. 측정내용

구분	측정내역	비고
계단실 공유	현황측정	C1,C2
계단실 비공유	현황측정	C3

5) 김창현,주문기,오양기 “공동주택 세대간 경계소음 현황에 관한 연구” 한국 생태 환경건축학회 추계학술발표대회 논문집, pp19~23, 2009.11



그림 2. 측정사진

3.3 차음성능 측정 결과

계단실을 공유하는 세대와 공유하지 않은 세대를 측정 한 결과를 아래 표에 나타내었다. 저주파 대역인 125Hz에서 그리고 500Hz 이상 고주파 대역으로 올라갈수록 차음 성능의 차이가 점점 크게 나타나고 있다. 일반적인 벽체의 차음성능 저하현상은 저주파 대역에서 공명현상과 고주파 대역에서 일치효과에 의해 발생한다. 특히 C1과 C2의 2kHz 대역에서 발생하는 차음성능저하가 C3에서는 나타나지 않고 있다. 따라서 같은 벽체임에도 불구하고 C1과C2 측정 결과 중 2kHz대역에서 발생하는 차음성능 저하는 다른 요인에 의한 것으로 판단된다. 이는 같은 벽체임에도 계단실의 공유 유무에 따라 차이가 나타나 벽체를 투과하는 음보다 현관을 통한 우회전달음이 더 크게 작용하고 있음을 예측 할 수 있다. 특히 계단실을 공유하는 경우 시방기준을 만족하는 150mm 이상의 철근콘크리트 벽임에도 불구하고 단일수치 평가량이 계단실 공유시 42~43dB로 나타나 최소성능기준에도 미달되는 것으로 나타났으며 비공유시 49dB로 6~7dB차이가 나타나 실제 소음전달량이 다르게 나타남으로서 거주자들에게 심각한 문제가 될 수 있을 것으로 판단된다.

표 5. 측정결과 (단위:dB)

	C1	C2	C3
100 Hz	28.2	29.9	41.2
125Hz	35.8	36.8	40.2
160 Hz	28.1	31.0	40.6
200 Hz	35.2	35.2	39.9
250 Hz	37.1	38.2	40.0
315 Hz	40.1	36.8	39.5
400 Hz	40.1	36.7	41.1
500 Hz	41.5	39.9	45.2
630 Hz	44.2	41.8	45.9
800 Hz	47.1	47.0	50.5
1000 Hz	47.9	48.1	54.6
1250 Hz	45.7	46.3	55.3
1600 Hz	40.8	41.8	59.8
2000 Hz	40.3	41.0	61.5
2500 Hz	39.0	45.7	64.4
3150 Hz	41.1	50.0	66.6
D _w	42	43	49

4. 차음성능 불일치 문제점

주택건설기준등에 관한 규정 14조에 의해 시방기준을 만족하고 있는 벽체의 차음성능이 문제가 발생할 만큼 서

로 다른 결과값을 나타내고 있다면 이는 벽체를 구성하는 소재의 문제라고 볼 수 없으며 다른 요인의 문제로 생각 할 수 있다. 세대간 경계벽의 차음성능을 결정짓는 요소로 크게 벽체를 통한 직접 투과음, 벽체의 틈새를 통한 투과음, 우회전달음 등에 의해 결정된다. 같은 재료와 같은 두께를 가진 벽체의 경우 차음성능이 다르게 나타나는 이유는 직접 투과음이나 틈새를 통한 투과음 보다는 우회전달음에 의한 영향이 클 것으로 예측되었다. 따라서 현관문을 통한 우회전달음의 영향을 가정하여 계단실을 공유한 세대에 대해 현관문을 좀 더 밀실한 방화문으로 교체하였을 경우, 그리고 중문을 설치하여 출입문을 보완하였을 경우에 대하여 측정을 하였다. 또한 ISO 717-2⁶⁾ 와 KS F 2809에서 수음실의 흡음력을 고려하여 구조체의 차음성능을 고려하고 있다. 현장에서의 벽체 투과 손실은 수음실의 흡음력에 따라 차음치가 다르므로 잔향시간(T) 0.5초, 흡음력(A0) 10m²로 표준화 하여 사용하고 있다. 그러므로 수음실에서의 잔향시간이 차음성능에 영향을 줄 수 있을 것으로 판단되어 수음실에 흡음재를 설치하였을 경우, 계단실에 흡음재를 설치하여 잔향시간을 조절하였을 경우, 총 4가지의 변수를 가정하여 측정시 변수들의 조합을 통해 문제점을 비교 검증하였다. 아래 표에 측정내역을 나타내었다.

표 6. 측정내역

측정내역		비고
계단실 공유1	현황측정	C1
	수음실흡음	RA
	계단실흡음	SA
	방화문설치	F
	방화문+실내흡음	FRA
	방화문+계단실흡음	FSA
	방화문+계단실흡음+실내흡음	FSRA
	방화문+중문설치	FM
	방화문+중문+중문흡음	FMA
	방화문+중문+실내흡음	FMRA
계단실 공유2	현황측정	C2
	중문설치	M
	중문+실내흡음	MRA
계단실 비공유	중문+중문흡음	MA
	현황측정	C3



방화문 교체 전



방화문 교체 후

6) ISO717-2, Ratings of sound insulation in building and of building elements Part1: Airborne sound insulation



중문 설치



중문+흡음재 설치



계단실흡음재 설치



실내흡음재 설치

그림 3. 측정사진

5. 측정결과 및 분석

5.1 흡음재 설치 유무에 따른 차음성능

5.1.1 잔향시간 측정

계단실과 수음실에 흡음재를 설치하기 전과 설치 후의 잔향시간을 측정 비교하였다. 흡음재는 일반적인 다공질형 흡음재인 두께 5cm 24K Glass wool을 사용하였다.

표 7. 잔향시간 측정결과 (단위:sec)

주파수	계단실	계단실흡음	수음실	수음실흡음
100	0.9	1.3	0.9	0.7
125	1.1	1.5	0.6	0.7
160	0.9	0.9	0.9	0.7
200	0.8	0.8	0.9	0.5
250	1.0	1.0	0.9	0.5
315	0.9	0.8	0.9	0.6
400	0.9	0.8	0.9	0.6
500	0.9	1.0	0.9	0.5
630	0.8	0.8	0.9	0.5
800	0.8	1.0	0.8	0.5
1 k	0.9	0.9	0.9	0.4
1.25 k	0.8	0.8	0.7	0.4
1.6 k	0.8	0.7	0.7	0.4
2 k	0.7	0.7	0.5	0.4
2.5 k	0.7	0.6	0.5	0.4
3.15 k	0.6	0.6	0.5	0.3
4 k	0.5	0.5	0.5	0.3
5 k	0.5	0.5	0.4	0.4



실내잔향시간측정



외부계단실잔향시간측정

그림 4. 잔향시간 측정 사진

흡음재를 설치하여 측정 결과 수음실에 흡음재를 설치하였을 때 중·고주파 대역에서의 잔향시간이 다소 감소하였다. 그러나 계단실에 흡음재를 설치하였을 때 잔향시간의 차이가 나타나지 않았는데 이는 연결된 6층의 계단실 중 일부 계단실 창이 열려있었고 1층 계단실만 흡음함으로서 큰 차이가 나타나지 않은 것으로 판단된다. 특히 수음실의 경우 200~1kHz 대역에서 잔향시간의 차이가 0.4 초로 크게 나타나고 있다.

5.1.2 측정결과

계단실과 수음실에 흡음재 설치 전후에 따른 측정 결과를 현황측정 결과와 비교하였다. 일반적인 주거공간은 공실이 아닌 거주자나 가구 등에 의해 흡음이 어느 정도 되어있는 공간이며 실 주거상황을 반영하였을 경우 실내에 잔향시간은 더 짧아지게 된다. 따라서 수음실에 흡음재를 설치, 실 주거상황을 가정하여 측정한 결과 측정 전 대역에서 차음성능이 일정량 이상 향상 되었으며 단일지수 평가값이 2dB 향상되었음을 알 수 있다. 이는 잔향시간의 감소에 따른 영향이라 판단된다. 그러나 계단실에 흡음재를 설치하였을 때 전 대역에서 잔향시간의 차이가 나타나지 않아 현황측정과 같은 조건이라고 판단되었다. 측정결과 현황측정 값(C1)과 비교하면 큰 차이가 나타나지 않고 오히려 단일지수 평가량이 1dB 저하 되었는데 이는 측정편차로 인한 결과로 판단된다. 따라서 수음실의 흡음이 차음성능에 영향을 주고 있는 것으로 나타났다.

표 8. 흡음재 유무에 따른 측정결과 (단위:dB)

	C1	RA	SA
100 Hz	28.2	33.3	30.5
125 Hz	35.8	38.3	38.2
160 Hz	28.1	29.6	31.6
200 Hz	35.2	39.2	36.1
250 Hz	37.1	43.3	37.7
315 Hz	40.1	43.2	37.2
400 Hz	40.1	41.9	37.1
500 Hz	41.5	45.4	39.4
630 Hz	44.2	48.3	42.6
800 Hz	47.1	49.7	44.7
1000 Hz	47.9	48.9	45.0
1250 Hz	45.7	46.3	42.1
1600 Hz	40.8	42.6	39.2
2000 Hz	40.3	41.6	40.1
2500 Hz	39.0	40.7	38.9
3150 Hz	41.1	44.7	41.1
D _w	42	44	41

5.2 중문 설치에 따른 차음성능

공동주택의 세대간 경계벽 차음성능이 현관문을 통한 우회전달음에 의해 차음성능이 달라 질 수 있을 것으로 나타난 바 있다. 따라서 현관문 이외에 추가로 중문을 하나 더 설치하였을 경우 차음성능의 변화를 비교 하였다. 이외에 흡음재를 추가로 수음실과 중문에 각각 따로 설치하여 측정값을 비교하고자 하였다.

표 9. 중문 설치에 따른 측정결과 (단위: dB)

	C2	M	MA	MRA
100 Hz	29.9	40.8	40.3	41.3
125Hz	36.8	47.6	46.1	47.8
160 Hz	31.0	42.0	41.5	45.6
200 Hz	35.2	43.0	42.7	44.8
250 Hz	38.2	44.9	46.1	47.8
315 Hz	36.8	38.5	38.3	42.3
400 Hz	36.7	43.7	42.9	48.0
500 Hz	39.9	44.6	44.3	49.2
630 Hz	41.8	46.5	46.6	52.1
800 Hz	47.0	51.1	50.6	55.2
1000 Hz	48.1	54.6	54.3	58.6
1250 Hz	46.3	57.1	57.3	60.4
1600 Hz	41.8	57.2	57.6	60.3
2000 Hz	41.0	57.9	58.1	61.2
2500 Hz	45.7	60.4	60.9	63.8
3150 Hz	50.0	62.6	63.5	65.6
D _w	43	51	51	55

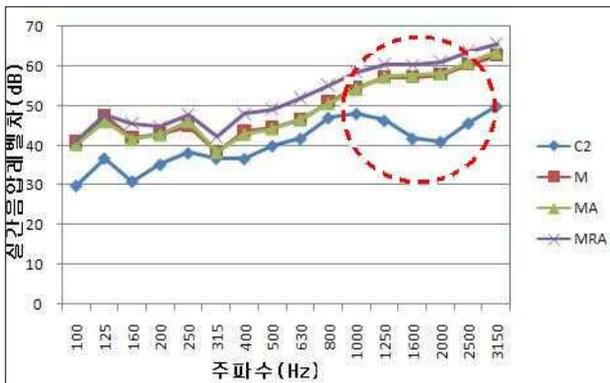


그림 5. 중문 설치에 따른 측정결과

중문을 추가로 설치하여 측정한 결과 160Hz 저주파 대역에서의 공명현상에 의한 차음성능 저하 양상은 비슷하나 전 대역에서 차음성능의 향상이 나타나고 있다. 중문에 흡음재를 설치한 경우 흡음재의 설치면적이 적고 중문사이의 공간이 작아 차이가 거의 나타나지 않고 있다. 그러나 수음실에 흡음재를 설치한 경우 중문만 설치하였을 경우와 비교해 다소 차음성능의 향상이 나타나고 있어 4.1의 결과와 같은 양상을 나타내고 있다. 중문을 설치한 경우 원으로 표시한 고주파 대역인 1.25kHz 이상에서 10dB 이상의 차음성능 향상이 두드러지게 나타나고 있으며 단일 지수 평가값의 차이의 주된 원인이 되고 있다. 이는 계단실을 공유하지 않는 세대간 측정값(C3)에서 나타난 결과와 같은 양상을 나타내고 있다. 따라서 2kHz 고주파 대역의 경우 일치효과에 의한 차음성능 저하가 아닌 현관을 통한 우회전달음의 영향이 크다는 것을 간접적으로 나타내고 있음을 알 수 있다.

5.3 방화문 교체에 따른 차음성능

현재 아파트의 현관문으로 사용하는 방화문의 경우 과거에 비해 차음성능이 개선된 제품들이 많이 생산되고 있다. 일반적으로 방화문의 무게와 구조를 변경시킨 제품보다는 방화문과 문틀사이에서 발생하는 틈을 좀 더 밀실하게 보완한 제품들이 다수를 이루고 있다. 현재 사용하고

있는 현관문을 방화문으로 교체 후 좀 더 밀실하게 하기 위해 문틀에 틈새시공을 추가하였다. 그리고 수음실과 계단실에 각각 흡음재 설치하였을 경우, 중문을 추가 설치하였을 경우, 중문과 수음실, 계단에 흡음재를 각각 설치하였을 경우 그리고 전체 설치 후 측정 비교하였다.

표 10. 방화문 교체에 따른 측정결과 (단위: dB)

	C1	F	FRA	FSA
100 Hz	28.2	33.8	44.1	38.8
125 Hz	35.8	42.6	43.8	41.7
160 Hz	28.1	34.4	38.5	35.3
200 Hz	35.2	38.5	38.9	39.9
250 Hz	37.1	38.7	41.4	37.2
315 Hz	40.1	41.1	45.9	41.1
400 Hz	40.1	43.7	47.0	43.7
500 Hz	41.5	44.1	48.5	43.9
630 Hz	44.2	47.7	50.8	47.3
800 Hz	47.1	52.3	55.2	51.2
1000 Hz	47.9	53.6	55.3	53.6
1250 Hz	45.7	54.5	55.4	54.5
1600 Hz	40.8	54.3	53.5	53.7
2000 Hz	40.3	55.1	52.7	52.4
2500 Hz	39.0	59.6	54.6	54.5
3150 Hz	41.1	60.9	55.0	53.8
D _w	42	50	52	50

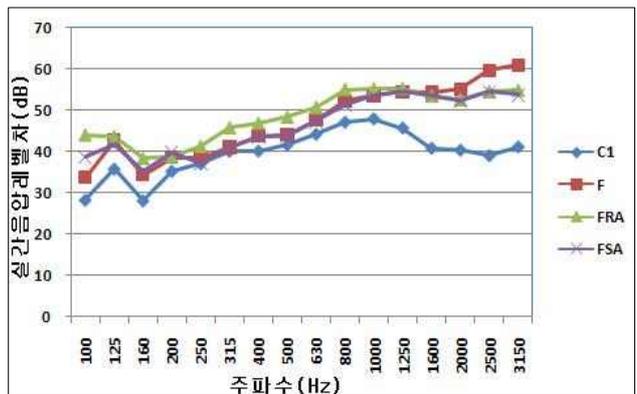


그림 6. 방화문 교체에 따른 측정결과

표 11. 방화문+중문설치에 따른 측정결과 (단위: dB)

	C1	FM	FMA	FMRA	FMSA	ALL
100 Hz	28.2	30.7	36.8	37.0	34.6	36.3
125Hz	35.8	50.9	50.0	50.2	50.0	48.9
160 Hz	28.1	38.1	37.6	42.8	38.0	43.4
200 Hz	35.2	44.5	44.1	48.0	44.3	48.4
250 Hz	37.1	43.2	43.5	46.4	43.0	46.8
315 Hz	40.1	41.6	41.5	46.3	41.6	46.8
400 Hz	40.1	45.8	45.3	49.0	45.7	49.9
500 Hz	41.5	47.2	46.4	51.4	47.2	52.2
630 Hz	44.2	50.3	50.3	55.3	51.1	55.7
800 Hz	47.1	52.1	51.5	55.6	52.2	56.4
1000 Hz	47.9	56.3	56.6	59.0	56.3	59.6
1250 Hz	45.7	59.9	60.2	63.2	60.5	63.8
1600 Hz	40.8	60.6	60.8	63.1	60.5	63.5
2000 Hz	40.3	62.3	62.7	64.0	62.7	64.2
2500 Hz	39.0	63.7	63.8	64.6	63.6	65.1
3150 Hz	41.1	65.5	65.3	65.3	65.1	66.2
D _w	42	52	52	56	53	57

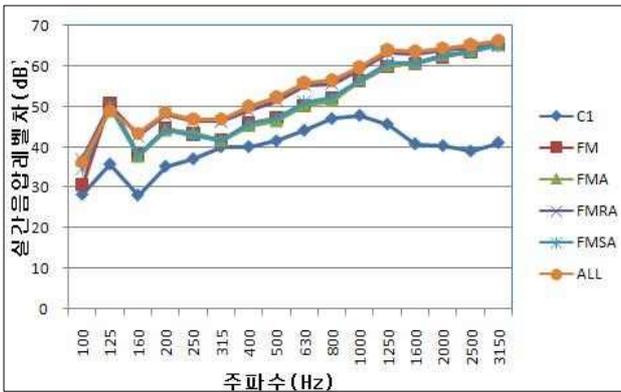


그림 7. 방화문+중문 설치에 따른 측정결과

좀 더 밀실한 방화문으로 교체하여 측정결과 계단실을 공유하지 않은 세대의 측정결과값과 같은 양상인 저주파 대역보다 고주파 대역의 차음성능 향상이 두드러지게 나타나고 있다. 200Hz~800Hz대역에서는 약 2~4dB의 차이를 나타내지만 1kHz대역이상에서 7~20dB로 차음성능 향상이 두드러지게 나타나고 있다. 특히 밀실한 방화문만 교체하였을 경우 단일지수 평가량이 7dB 향상되어 최소성능 기준을 만족하고 있으며 중문만을 추가로 설치하였을 경우와 비교해 같은 차음성능 향상값을 보여주고 있다. 이는 고주파 대역에서 차음성능이 크게 나타나는 틈새 쪽에 대한 차음성능의 변화를 측정된 결과⁷⁾와도 일치하고 있다. 따라서 방화문으로 교체했을 경우 중문만을 추가 설치하였을 경우 그리고 계단실을 공유하지 않은 경우 모두 같은 양상을 나타내고 있으며 단일지수평가량이 7dB 차이가 나타나고 있음은 벽체 소재의 문제가 아니라 우회전달음에 의한 차이로 예측된다.

계단실에 흡음재를 설치하였을 경우 차이가 크게 나타나지 않아 현관을 통한 누음의 경우 계단실에서 흡음 효과가 전혀 나타나지 않는 것으로 나타났다. 그리고 수음실에 흡음재를 설치하였을 경우 벽체를 투과한 음과 현관을 통한 우회전달음이 실내 흡음재에 의해 일정량 흡음됨으로서 차음량이 증가하여 4.1.2의 결과와 같은 양상을 나타내고 있다.

방화문과 중문을 각각 따로 설치하였을 경우 단일지수 평가량이 7dB씩 차음성능이 향상되었는데 방화문 교체와 더불어 중문을 추가로 설치하여 측정된 결과를 살펴보면 설치전과 비교하여 단일지수평가량 10dB의 차음성능 향상이 나타나고 있다. 또한 수음실 흡음의 경우 차음량이 증가하는 같은 결과를 나타내고 있다.

6. 결론

공동주택에서 세대간 차음성능 현황을 측정을 통해 파악하고 그 결과를 알아보았다. 그리고 그 결과에 대해 문제점을 파악하고 이를 검증하고자 하였다. 그 결과는 다음과 같다.

① 같은 벽체를 공유하는 세대를 비교 측정된 결과 시

방규제를 만족하고 있지만 계단실의 공유 유무에 따라 단일지수 평가량이 계단실 공유시 42~43dB로 나타나 최소성능기준을 만족하지 않는 것으로 나타났으며 비공유시 49dB로 6~7dB차이가 나타나 거주환경에 문제가 될 수 있는 것으로 나타났다.

② 같은 두께와 재료를 공유하는 벽체의 차음성능 불일치 문제점을 조사한 결과 중문 추가 설치시, 방화문으로 교체시, 계단실비공유시 측정결과 주파수 대역별 유사한 결과를 나타내고 있으며 출입문 보완시 단일지수평가량이 7dB 향상됨으로서 최소성능기준을 충족하고 있어 벽체소재의 문제가 아니라 우회전달음의 영향인 것으로 예측되었다.

③ 추가로 계단실과 수음실에 흡음재를 설치한 결과 계단실의 경우 효과가 나타나지 않았고 수음실에 흡음재를 설치 하였을 때 차음성능이 단일지수 평가값으로 2dB 향상되어 잔향시간 변화에 의한 결과를 검증할 수 있었다.

따라서 공동주택에서 같은 벽체를 공유하고 최소성능기준을 충족하고 있는 상황일지라도 계단실의 공유유무에 따라 현관을 통한 우회전달음에 의해 세대내의 거주자가 피해를 받을 수 있는 것으로 연구결과 나타났으며 이는 출입문 보완(틈새시공)등에 의해 성능기준을 만족할 수 있는 것으로 나타났다. 따라서 차음성능의 평가방법에 있어 벽체 단일부재에 의한 차음성능으로 평가 규정하는 방식은 면밀히 고려해야 할 것으로 판단된다.

후 기

이 논문은 국토해양부 첨단도시개발사업(05건설핵심 D06)의 연구비 지원 및 2010년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임. (No 2010-0001860)

참고문헌

1. 마근화, 한국아파트신문(www.hapt.co.kr) 2009.08.04
2. 국토해양부고시 제2008-428호
3. KS F 2809 “공기전달음 차단성능 현장 측정방법”2002
4. KS F 8262 “건물 및 건물부재의 공기전달음 차단성능 평가방법”2002
5. 김강현, 주문기, 오양기 “공동주택 세대간 경계소음 현황에 관한 연구” 한국 생태환경건축학회 추계학술발표대회 논문집, pp19~23, 2009.11
6. ISO717-2, Ratings of sound insulation in building and of building elements Part1: Airborne sound insulation
7. 안치형, 이민주, 김명준, “틈새조건에 따른 음향감쇠계수변화에 관한 실험연구” 대한건축학회 학술발표대회 논문집, pp741~744, 2007.10

투고(접수)일자: 2010년 5월 7일

심사일자: 2010년 5월 17일

게재확정일자: 2010년 6월 23일

7) 안치형, 이민주, 김명준, “틈새조건에 따른 음향감쇠계수변화에 관한 실험연구” 대한건축학회 학술발표대회 논문집, pp741~744, 2007.10