

공동주택의 실간차음성능 특성에 관한연구

A Study on the Characteristics of Sound Insulation between Rooms in Apartment Houses

이 상 우*, 정 대 업**, 김 흥 식*** 김 하 근***

(Sang Woo Lee*, Dae Up Jeong**, Heung Sik Kim*** Ha Geun Kim***)

요 약

국내 공동주택에 있어서 실내주거환경의 질을 향상시키기 위해서는 우리실정에 적합한 차음성능 평가방법과 기준의 설정이 필요하며, 이에 따른 차음성능 개선방안의 수립이 절실하게 요구된다.

본 연구에서는 실간차음성능의 기준설정을 위한 기초단계로서 국내공동주택의 단위세대내 내부소음원의 특성을 조사분석하고 간막이벽을 중심으로한 실간차음성능 실태를 파악하였다. 또한 실태조사결과에 의한 자료를 토대로 평면유형별 차음지수의 차이와 그 원인을 조사·분석하였으며, 현행 간막이벽 구조의 차음성능 개선방안을 모색하기 위하여 차음성능 영향요인 및 결정요인을 분석평가하였다.

Abstract

To improve the quality of dwelling environment of domestic apartment houses, it is required to establish the sound insulation standard and the performance evaluation method which is suitable to the domestic residential conditions.

In this study, the properties of internal noisy sources of a single unit in apartment houses and the sound insulation performance of party walls are investigated and analyzed, as a primary step to the establishment of sound insulation standard.

Based on these data, the differences in sound insulation index of each plane type are investigated along with their causes. Also, the factors which affect and decide the insulation performance are analyzed in an effort to improve the performance of party wall structures.

I. 서 론

공동주택의 한 세대내에서 발생하는 공기전파음은 생활행위에 따른 각종 놀이소리, 대화음, 전화등의 소리와 TV, 오디오, 피아노, 청소기, 세탁기, 컴퓨터

등의 가전제품이나 악기에 의해 발생하는 소리로서, 이러한 소음은 실간에 구획된 간막이벽과 인접한 개구부를 통하여 전달된다. 그러므로 단위세대내 실간의 차음성능은 개구부를 포함한 간막이벽의 차음성을 의미하는 것으로서 취침시나 가족 개인의 휴식, 사무 및 공부, T.V 또는 오디오 등의 청취에 방해를 받거나 제반행위에 대한 제약등을 고려한다면 일정 수준이상의 차음성능은 유지되어야 할 필요가 있다.

*경기대학교 건축공학과 교수

**연세대학교 건축공학과 박사과정

***대한주택공사 주택연구소

접수일자: 1992. 3. 12.

따라서 국내 공동주택에 있어서 실내 주거환경의 질을 향상시키기 위해서는 우리실정에 부합된 차음성능 기준과 평가방법의 설정이 필요하며, 이에 따른 차음성능개선방안의 수립이 절실히 요구된다.

본 연구에서는 실간 차음성능의 기준설정을 위한 기초단계로 국내 공동주택의 내부발생소음원의 물리적 특성을 조사하고 실간차음성능 실태를 파악하였으며, 이를 토대로 차음성능 영향요인과 결정요인들을 분석·평가하였다.

II. 공기 전파음에 대한 내부 소음원의 물리적특성

2-1. 내부 소음원

한 세대내에서의 소음원은 전파의 매체에 따라 공

기음과 고체음으로 구별한다. 여기서 공기음은 공기층을 통하여 벽면이나 개구부를 투과함으로써 실내에 전달되는 음이며 실내에서의 대화, 어린이 떠드는 소리, 취사 등의 생활음이나 전화, 라디오, I.V. 스테레오, 청소기 등의 각종 가전제품으로 인해 발생하는 소리들을 말한다. 이러한 실내의 각종 소음은 각기 상이한 발생원과 주파수 특성을 가지며, 이는 거주자들의 각종 생활행위에 대응하여 유발된다(표 1).

내부소음원에 대한 국내의 기존 연구결과를 종합·분석하여 보면, 이웃집에서 발생하는 주요내부소음원으로는 아이들 뛰노는 소리, 쓰레기 버리는 소리, 계단 발자국 소리, 창호개폐음 등의 충격음과 변기 및 욕조 배수음 등의 음배수설비소음 및 TV, 라디

표 1. 주거건물의 내부소음원파 실태

| 음원 | | 분류 예 | 실 예 | |
|------------|-------------------------------------|---|--|---|
| 실내 | 주발생원외원 | 대지의 소음을 높이는 일반소음 | 도로소음, 전동차나 기차, 항공기, 공장, 상업소음, 기타 발생소음(배달차, 화물차, 쓰레기차, 개, 고양이, 새 등) | |
| | | 주위사람의 행위에 관계되는 음 | 어린이의 놀이에 수반하는 소음, 인근사람의 말소리, 노래소리, 악기연주, 사람의 보행, 땀박질, 공작음 | |
| | 주내발 | 각종 생활에 따른 음 | 인간의 소리 계통 | 어른의 말소리, 고함치는 소리, 어린이 소리(말소리, 놀이소리) 어린이나 애기우는 소리, 비명 |
| | | | 인간의 움직임에 따른 음 | 어린이의 땀박질, 뛰어돌아다니는 소리, 놀이음, 바닥에서 배척거리는 소리, 커튼 당기는 소리, 창호개폐음, 가구아동음(의자, 책상 등), 가구개폐음, 물건의 낙하음, 식기등의 부딪치는 소리 |
| 개인행위에 따른 음 | | | 악기의 연주, 독경, 가창, 공작음, 화장실행위음, 페이지를 흘더의 음, 욕실행위음, 세수 및 이닦는 소리 | |
| 소음원 | 가사행위에 따른 음 | 가사행위에 따른 음 | 물건자르는 소리, 식기 부딪치는 소리등 취사에 관계되는 소리, 물흘리는 소리, 바로잡는 소리, 끊이고 굽는소리(불등), 청소기, 세탁기등의 가사용 기기 소리, 이불터는 소리, 물건말리는 소리. | |
| | | 음향·정보기기의 음 | 악기(피아노, 바이올린, 기타, 트럼펫, 드럼등), 노래 소리, 음향기기(라디오, 텔레비전, 오디오) 정보기기(컴퓨터, 타자기, 전화의 벨, 차임벨, 부자, 인터폰, 탁상시계의 벨) | |
| | | 기계설비의 진동음(기계적 가진) | 난방방기(송풍기, 쿨러, 선풍기, 난방연소기) 환기관계(환기팬, 주방용 렌지, 후드 등) 주방기기관계(냉장고, 절식닫는 기계, 압력솥 중기음) 세탁관계(세탁기, 건조기, 급배수음) 변소, 부엌, 욕실의 급배수시의 소리 직물등의 가내공업등, 작업과 취마에 수반되는 소리 | |
| | 건축부재가 자연조건의 변화에 의해서 발생하는 음(자연력의 가진) | 강우에 의한 지붕·채양의 음, 바람에 의한 틈새에서의 발생음, 질러임의 음, 열팽창이나 열수축에 따르는 음 | | |

오, 오디오음 등의 공기전파음이며, 자택내에서는 변기 급배수음, 환기팬소음 등의 설비소음과 아이들 뛰노는 소리, 초인종 및 청소기 소리 등의 충격음 또는 공기음으로 나타나고 있다.

2-2. 소음원의 주파수특성

자택내 내부소음 저감대책의 수립을 위한 기초자료로서 활용하기 위하여 공동주택내 각종 생활소음 중 대표적인 공기전파음의 주파수특성을 측정·분석하였다. 그림 1.은 주거건물내에서 보통 사용하는 각종 가전제품의 주파수별 음원특성을 나타낸 것이다. 여기서 전기면도기와 전화벨소리는 음압레벨이 중간주파수에서 고주파수로 갈수록 급격히 증가하기 시작하여 2000 Hz 또는 4000 Hz에서 매우 큰 값을 가진 반면 저주파수대역, 특히 250 Hz에서 가장 낮은 음압레벨을 나타내고 있음을 알 수 있다. 이와는 반대로 선풍기와 부엌의 환기팬은 저주파수에서 큰 음압레벨을 갖는 반면 고주파수대역으로 갈수록 점차로 감소되는 특성을 보이고 있다. 또한 헤어드라이와 청소기는 저주파수나 고주파수대역보다는 중간주파수대역에서 큰 음압레벨을 나타내고 있어 가전제품 상호간에 서로 다른 특성을 보이고 있다. 이들의 소음원별 전체적인 음압레벨은 전화벨소리(76 dBA), 진공청소기(74 dBA), 헤어드라이(71 dBA), 전기면도기(70 dBA), 환기팬(63 dBA), 선풍기(46 dBA)순으로 나타나고 있다. 또한 주거건물내에서 가장 많이 사용되고 있는 가전제품은 T.V음으로서 청취자에 따른 음량조절이나 발생원으로부터의 거리, 방송내용

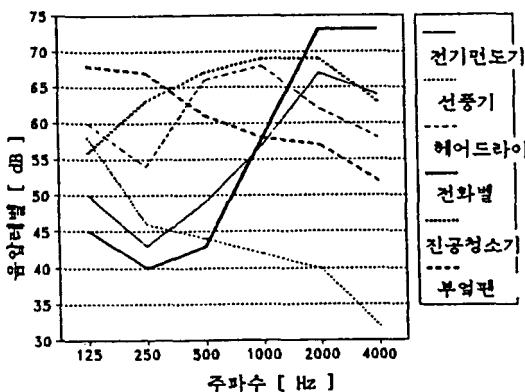


그림 1. 각종 가전제품의 주파수 특성

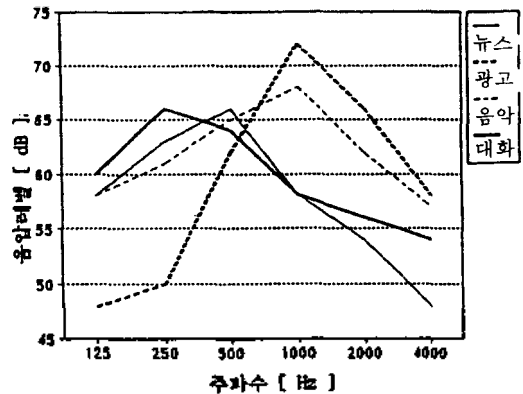


그림 2. T.V. 방송의 프로그램별 주파수 특성

등에 따라 음압레벨의 차이가 발생할 수 있으나 일반적인 크기로 조정하여 주파수별 특성을 분석한 결과는 그림 2.와 같다. 여기서 광고나 음악은 1000 Hz 부근에서, 대화 및 뉴스는 250 Hz 또는 500 Hz에서 유사한 특성으로 각각 높게 나타났으며 그 이상에서는 점차 감소하는 음압레벨특성을 보이고 있다.

III. 실간 차음성능 조사 개요

3-1. 측정방법 및 기기

차음성능 측정시스템은 소음발생부분(Sound Power Source, loudspeaker), 감지부분(microphone, Preamplifier), 증폭 및 분석부분(증폭기, filter, building acoustic analyzer), 지시 및 기록부분(지시미터, level recorder, alphanumeric printer)으로 구성된다.

측정방법은 ISO 140/IV(건축물의 현장에 있어서 차음성능 측정방법)과 KS F 2809 및 JIS A 1417을 적용하여 실시하였으며, 1/1 옥타브밴드로 보정·환산하여 평가한 결과는 D지수값을 사용하였다. 실간 차음성능은 침실(주침실 및 자녀실)을 중심으로 인접실과의 간막이벽을 대상으로 하였으며, 측정 및 분석에 사용된 기기의 내용은 다음과 같다.

- TYPE 4205 SOUND POWER SOURCE (DENMARK B&K)
- TYPE 3923 ROTATING MICROPHONE BOOM(DENMARK B&K)
- TYPE 4165 1/2" MICROPHONE(DENMAR-

K B&K)

- TYPE 2619 PREAMPLIFIER(DENMARK B&K)
- TYPE 4417 BUILDING ACOUSTIC ANALYZER(DENMARK B&K)
- TYPE 2312 ALPHANUMERIC PRINTER (DENMARK B&K)
- HP 1001 SOUND SOURCE(DENMARK B&K)

3-2. 조사대상의 내용

1) 조사 개요

측정대상인 공동주택은 7개 아파트로서 세대당 크기는 16평에서 42평이며 평면유형별 실배치 관계를 종합하면 그림 3.과 같다.

국내 공동주택의 실용도에 따른 간막이벽의 평면유형별 분포를 파악하기 위하여 단위세대면적 11평에서 72평까지의 177개 아파트에 대한 유형분석을 실시하였다. 그결과 거실 또는 부엌과 주침실간에는 L-1형이 98%로 대부분이며, 거실·자녀실에서는 I-2(60%) 및 I-1(30%)형이, 부엌·자녀실에서는 L-1

| 구분 | 평면유형 | 실측평면예 |
|----|------|-------------------------------------|
| 1 | I-1형 | 거+자 부+주 부+자 부+자 욕+주 |
| 2 | I-2형 | 욕+거 거+자 거+자 |
| 3 | L-1형 | 거+주 부+자 |
| 4 | T형 | 욕+자 욕+자 |
| 5 | N-1형 | 자+주 |
| 6 | N-2형 | 욕+자 욕+자 자+주 자+주 |
| 7 | U형 | 욕+주 욕+자 부+주 |
| 8 | L-2형 | 욕+자 욕+자 |

(주) 주: 주침실 거: 거실 욕: 욕실 및 화장실 자: 자녀실 부: 부엌 및 식당

그림 3. 실감 평면유형별 차음성능 측정내용

(48%) 및 I-1(38%)형이 주된 평면형태임을 알 수 있었다. 또한 실과 실사이에 2중의 간막이벽으로 구획된 복합형에 있어서는 욕실과 주침실에서 U형이 73%로 가장 많고 욕실-자녀실간에는 N-2형(44%), T형(32%), U형(14%)순으로 나타났다. 자녀실-주침실(자녀실) 사이에서는 N-2형이 83%(68%), N-1형이 16%(19%)이며 나머지 유형은 매우 적은 분포이거나 거의 해당되지 않는 것으로 분석되었다.

2)간막이벽 구조

국내 공동주택의 간막이벽은 공법상 크게 벽식구조와 조립식(P.C)구조로 구분할 수 있으며, 그 구성에 있어서는 철근 콘크리트, 시멘트 벽돌, 경량 철골 등을 바탕으로 한 구조체에 출입문으로서 여닫이문(플러쉬도어) 또는 미서기문이 설치되어 있다.

간막이벽 구조체는 그림 4.와 같이 침실과 침실 또는 침실과 거실 간에는 『벽지+석고판 9mm+0.5B 조적벽+석고판 9mm+벽지』와 『벽지+콘크리트 150mm+벽지』로, 침실과 욕실간에는 『벽지+석고보드 9mm(또는 몰탈 18mm)+콘크리트 용벽 150mm+액체방수 12mm+타일 5mm』또는 『벽지+석고보드 9mm(또는 몰탈 18mm)+0.5B 조적조+액체방수 12mm+타일 5mm』로 구성되어 있다. 또한 최근에는 공사의 시공성 및 경제성등을 고려한 조립식 구조로서 그림 4.c와 같은 경량 철골 간막이벽이 이용되고 있는 추세에 있다.

간막이벽 구조체에 설치된 침실 및 욕실(화장실)의 플러쉬문은 각각 900×2100mm, 700×2100mm의 크기로서, 주로 『3mm합판양면+중이 하니컴+도아 록부 및 문양부 스타트 보강』으로 구성되어 있다.

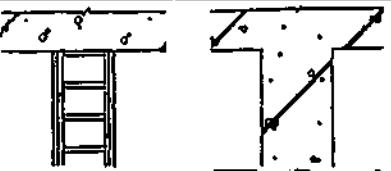
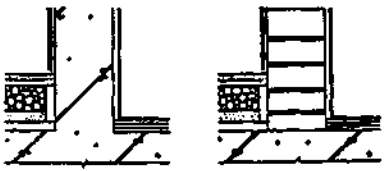
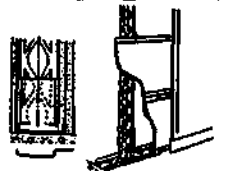
| 실 용 도 | 간 막 이 벽 구 조 | 구 성 제 료 |
|--------------------|---|--|
| A 침실-침실 (또는 거실) |  | <ul style="list-style-type: none"> • 조적조 : 벽지+두께 9m/m 석고판+0.5B 조적+두께 9m/m 석고판+벽지 • 콘크리트 용벽 : 벽지+콘크리트(150mm)+벽지 |
| B 침실-욕실 (화장실) |  | <ul style="list-style-type: none"> • 벽지+석고보드 9mm(또는 몰탈 18mm)+콘크리트용벽 150mm+액체방수 12mm+타일 5mm • 벽지+석고보드 9mm(또는 몰탈 18mm)+0.5B 조적조+액체방수 12mm+타일 5mm |
| C 공 통 |  | <ul style="list-style-type: none"> • 벽지+마무리 특수석고보드 15mm(또는 12mm)+바탕석면시멘트판 12mm(또는 15mm)+스타트(65mm 또는 75mm)+바탕석면시멘트판+마무리특수석고보드+벽지 |

그림 4. 간막이벽 구조체의 구성

IV. 조사 결과 및 비교분석

4-1. 간막이벽의 차음성능수준

국내 공동주택의 전반적인 간막이벽 실태를 파악하고자 7개 아파트에서 실측한 결과는 표 2.와 같다. 여기서 실용도별 차음성능은 주침실을 수음실로, 인

접 음원실은 거실, 부엌, 욕실, 자녀실로 설정하였으며 자녀실에 대한 음원실로는 거실, 부엌, 욕실을 선정하여 측정을 실시하였다. 이에 다른 평면 유형은 현재 극히 일부의 소형아파트를 제외하고는 실간의 간막이벽이 대부분 플러쉬문을 포함한 벽체로 구성된 점을 고려하여 플러쉬문을 중심으로 8가지 유형으

로 분류하여 분석·평가하였다.

분석결과 I 1, I 2, L 1 형은 실과 실간에 1개의 출입문이 직접 대면하거나 대각선 방향 또는 직각방향으로 위치한 경우로서 D15~24범위에 해당되며, 평

균 D20 또는 D23의 값을 보여주고 있다. 또한 T, N, U, L 2 형은 실과 실사이에 2개의 출입문으로 구획된 경우로서 D26-40 범위(평균 D33-36)로 유형별 특성에 따라 다소 큰 차이를 보이고 있다.

표 2. 실간 유형별·용도별 차음성능분포(D 지수)

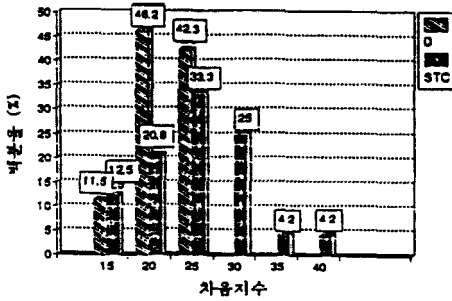
| 구분 번호 | 분류 평면유형 | 분류 | | 거실 | 부엌 | 욕실 | 자녀실 | 기실 | 부엌 | 욕실 | 각유형별 차음성능 총계 |
|-------------------|--------------------------|----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------------------|
| | | 범위 | 평균 | 주침실 | 주침실 | 주침실 | 주침실 | 자녀실 | 자녀실 | 자녀실 | |
| I 단 일 형 | 1 | + | 범위 | | D17-D24 | | | D21-D22 | D15-D19 | | D15-D24 |
| | | | 평균 | | D20 | | | D22 | D18 | | D20 |
| | 2 | / | 범위 | | | | | D22-D25 | | | D22-D25 |
| | | | 평균 | | | | | D23 | | | D23 |
| | 3 | L | 범위 | D22-D25 | | | | | D21-D23 | | D21-D25 |
| | | | 평균 | D24 | | | | | D22 | | D23 |
| II 복 합 형 | 4 | ± | 범위 | | | | | | | D26-D39 | D26-D39 |
| | | | 평균 | | | | | | | D33 | D33 |
| | 5 | H | 범위 | | | | D30-D37 | | | | D30-D37 |
| | | | 평균 | | | | D34 | | | | D34 |
| | 6 | H | 범위 | | | D33 | D37-D40 | | | D34-D35 | D33-D40 |
| | | | 평균 | | | D33 | D38 | | | D35 | D36 |
| | 7 | H | 범위 | | D30 | D37-D40 | | | | D33 | D30-D37 |
| | | | 평균 | | D30 | D36 | | | | D33 | D34 |
| 8 | H | 범위 | | | | | | | D34-D35 | D34-D35 | |
| | | 범위 | | | | | | | D35 | D35 | |
| 실차음 총계 | 용도 도성 별 능력 계 | 범위 | D22-D25 | D17-D30 | D33-D37 | D30-D40 | D21-D25 | D15-D23 | D26-D35 | D15-D40 | |
| | | 평균 | D24 | D23 | D35 | D37 | D23 | D20 | D33 | | |

4-2. 평면 유형에 따른 차음성능 변화

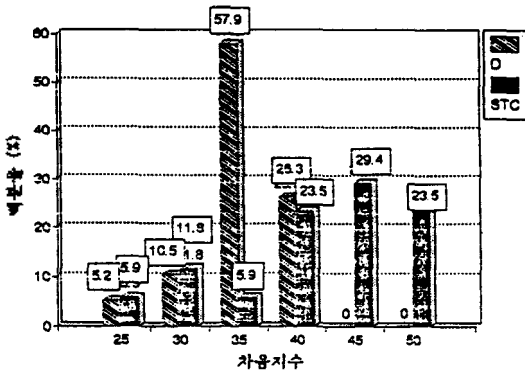
실간에 1개의 플러쉬문이 설치된 단일형의 I-1과 I-2 및 L-1형은 각각의 차음지수 평균값이 D20, D23 으로서 상호간에 약간의 차이를 보이고 있으며, 이중 출입문이 두 실간에 직접 대면하는 경우가 가장 차음성능이 낮은 것으로 평가 되었다. 그러나 출입문이 벽체에 대각방향으로 대면한 I-2형과 직각으로 배치된 L-1형간에는 거의 차이가 없는 것으로 나타났다.

전반적으로 이들 유형간에는 차음지수가 큰 차이를 보이지 않고 있어, 지수 5의 간격으로 백분율을 검

토한 결과(그림 5), D20(46.2%) 및 D25(42.3%)의 차음성능이 대부분인 것으로 평가 되고 있다. 또한 플러쉬문 및 구조체로서 2중으로 구획된 평면형태인 복합형(그림 5(b))에서는 D35가 58%로 가장 많고 D40(26%) 및 D30(11%)순으로 나타나고 있다. 이중에서 실과 실사이가 직접 인접된 동일벽체를 공유하고 있는 T형이 D26-39(평균 D33)로서 가장 차음성능이 떨어지며, U형 및 L-2형이 D33-40(평균 36)범위로 가장 높게 나타났으나 그 차이는 비교적 적은 것으로 평가된다.



(a) 평면유형 I (단일형)



(b) 평면유형 II (복합형)

그림 5. 평면유형별 차음지수 분포(%)

4-3. 차음성능 영향요인 및 결정주파수

1) 평면유형에 따른 차음성능 변화

공동주택의 평면유형에 따른 차음지수의 차이와 그 원인을 파악하고자 A,B 아파트(민영)와 C아파트(주공)를 각각 선정하였으며 이에 대한 차음지수 결과는 표 3.과 같다.

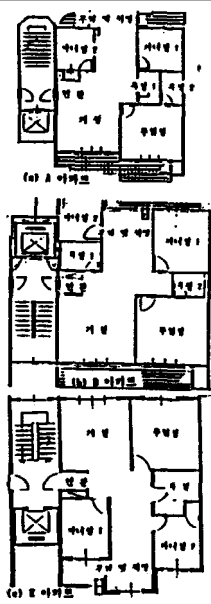
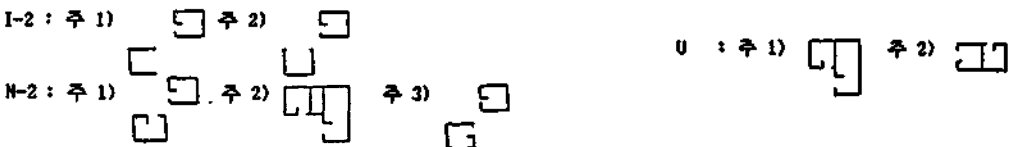
I-1유형에서는 A,C 아파트에서 D18~22, B아파트에서 D17~24 범위로 나타나고 있다. 이러한 동일 유형에서도 차이가 발생하는 이유는 주로 두 실간의 거리차에 의한 것으로 판단된다. 즉, A,B 아파트에서 D18, D20, D22는 각실간의 거리차에 비례하여 차음지수의 차이를 보인것이다. B아파트에서는 D17 및 D24의 비교적 큰 지수인 7의 차이를 보인 이유는 주침실 출입문이 자녀실 보다 틀이 적게 시공되어 있고, D24인 부엌-주침실의 경우 두실간의 거리차이도 크기 때문인 것으로 분석되었다.

I-2, L-1유형에 있어서는 A,B,C 아파트 모두 실용도에 관계없이 역시 두 실간의 거리차에 의해 D20~23, 또는 D21~25의 분포로써 최대 지수 3~4 정도의 차이를 보였다.

표 3. 평면 유형별 차음지수의 비교

| 유형 | 아파트 구별 | A | B | E |
|----|--------|---|--|---|
| 1 | I-1 | D22(거-자) D20(부-자) D18(부-자) | D24(부-자) D17(부-자) | D18(거-자) D20(부-주) |
| 2 | I-2 | D23(거-자) ¹ | D22(거-자) ¹ D22(부-자) | D20(부-자) ² |
| 3 | L-1 | D25(거-주) D21(부-자) | D25(거-주) D22(부-자) | D21(거-주) D23(부-자) |
| 4 | T | D39(육-자) | | |
| 5 | N-1 | | D30(자-주) | |
| 6 | N-2 | D34(육-자) ¹ D39(자-주) ² D40(자-주) ³ | D33(자-주) ¹ D33(육-자) ² | D35(육-자) ¹ D38(자-주) ² D38(자-주) ³ |
| 7 | U | D37(육-주) ¹ | D33(육-자) ² | D35(육-자) ¹ |
| 8 | L-2 | | D35(육-자) | D34(육-자) |

(주) 거: 거실, 자: 자녀실, 부: 부엌 및 식당, 주: 주침실, 육: 육실 및 화장실



N-2유형에서는 A,C 아파트에서 욕실-자녀실간의 차음지수(D34~35)에 비해 자녀실-주침실간 차음지수(D38~40)가 높게 나타난 이유는 주침실 출입문과 비교하여 욕실 출입문의 틈새가 상대적으로 크기 때문이다. B아파트에서도 특히 욕실 출입문의 틈새가 커서 똑같은 유형의 A,C 아파트보다 차음지수가 낮게 나타나고 있다.

U형에서도 B아파트의 차음지수가 D33으로서 C아파트(D35) 또는 A아파트(D37)보다 낮게 나타나, 각 침실 출입문의 틈에 의한 영향으로 상호간에 지수 2~4정도의 차이를 보이고 있는 것으로 분석되었다.

이상의 결과 분석에서 동일 유형간 평면에서 차음지수의 차이를 보이는 주원인은 출입문 주위의 틈 및

출입문 구조 자체와 실과 실간의 거리차이에 의한 것으로 분석되었으며, 공동주택(연립 또는 주공)의 실 용도와는 거의 관계가 적은 것으로 평가되었다.

2) 차음지수 결정 주파수

현행 간막이벽 구조의 차음성능 개선방안을 모색하기 위해서는 개선되어야 할 주파수 대역과 그 범위를 조사·분석할 필요가 있다. 표 4는 차음지수 결정 주파수를 나타낸 결과로서 D20 이하에서는 대부분 500 Hz에서, D30 이상에서는 4000 Hz에서 결정되며 D25에서는 2000 Hz, 4000 Hz, 500 Hz, 1000 Hz 순으로 비교적 고르게 분포하고 있는 것으로 평가되었다.

표 4. 차음지수 결정 주파수

| 차음지수 \ 주파수(Hz) | 500 | | 1000 | | 2000 | | 4000 | | 계 | | |
|----------------|-----|-----|------|-----|------|-----|------|-----|-----|-----|------|
| | 빈도수 | 백분율 | 빈도수 | 백분율 | 빈도수 | 백분율 | 빈도수 | 백분율 | 빈도수 | 백분율 | |
| D 20 이하 | 14 | 82% | 1 | 6% | 1 | 6% | 1 | 6% | 17 | 38 | |
| D25 | 3 | 21% | 2 | 14% | 5 | 36% | 4 | 29% | 14 | 31 | |
| D30 이상 | - | - | - | - | 1 | 7% | 13 | 93% | 14 | 31% | |
| 계 | 빈도수 | 17 | - | 3 | - | 7 | - | 18 | - | 45 | |
| | 백분율 | - | 38% | - | 7% | - | 16% | - | 40% | - | 100% |

V. 결 론

본 연구에서는 공동주택에 있어서 내부공간의 공기전파음에 대한 소음원 특성을 조사하고 단위세대 내 간막이벽의 차음실태와 차음성능 영향 및 결정요인을 분석·평가하였으며, 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 실내의 각종 소음은 각기 상이한 발생원과 주파수 특성을 가지며, 이는 거주자의 각종 생활행위에 따라 유발되어 실내음환경에 영향을 미친다.

2. 플러쉬 문을 포함한 간막이벽의 실간 유형별 평균 차음성능에 있어서는 단일형(I-1, I-2, L-1형)이 D20~27, 복합형(T, N-1, N-2, U, L-2형)은 D33~36 정도의 수준을 보이고 있다. 또한 실용도별 차음성능에 있어서는 자녀실과 주침실간이 평균 D37로서 가장 크며, 욕실-침실간이 D33~35로 비교적 높은 차음성능을 보인 반면 나머지 실관계에서는 D20~24로서

낮은 차음지수를 보이고 있다.

3. 평면유형별 차음등급의 백분율 분포를 검토한 결과, 단일형에서는 D20(46%) 및 D25(42%)의 차음성능이 대부분인 것으로 평가되고 있으며, 복합형에서는 D35가 58%로 가장 많고 D40(26%) 및 D30(11%)의 순으로 나타나고 있다.

4. 차음성능의 영향요인에서 상호간 차이를 보이는 주원인은 출입문을 포함한 평면유형의 차이 및 개구부 주위의 틈, 실과 실사이의 거리차 등에 주로 관계되는 것으로 평가된다.

5. 차음성능 결정주파수에 대하여는 D20 이하가 500 Hz에서, D30 이상에서는 4000 Hz에서 주로 결정되며 D25 수준에서는 500 Hz에서 4000 Hz까지 비교적 고르게 분포되는 것으로 분석되었다.

이러한 연구결과는 주민반응과 청감실험등을 포함하여 발전시킴으로서 실간 차음성능 기준을 설정하거나 주거건물의 소음조절방안을 수립하는데 기초자

료로서의 활용이 기대된다.

참 고 문 헌

1. 건설부, 대한주택공사: 주거환경개선을 위한 소음기준 연구, 주택연구자료 Q39, 1985. 12.
2. 대한주택공사: 공동주택의 내부소음 기준설정에 관한 연구, 1986.
3. 대한주택공사: 공동주택 내부소음 저감방안에 관한 실험연구, 주택연구자료 O82, 1989.
4. 대한주택공사: 공동주택 내부소음 기준설정 연구(I), 1990.
5. 이상우, 구재오: 도시주거건물의 차음성능 평가에 관한 연구, 대한건축학회 논문집 제1권, 제4호, 1987. 8.
6. 이상우, 이경희: An evaluation of sound insulation performance in multifamily housing, WESTPIC Ⅱ, 1988. 11.
7. 日本建築學會: 建築物の遮音性能基準と設計指針, 技報堂, 1979. 11.
8. 日本建築學會: 建築の遮音設計資料, 技報堂, 1988. 8.

9. 日本建築學會: 騒音の評價法, 彰國社 1980. 12.
10. 日本音響材料協會編: 騒音・振動対策 ハントブック, 技報堂, 1981.
11. 木村 翔: 遮音等級の規格とその利用法, 建築技術, 1978. 12.
12. Lyle F, Yerges: Sound, Noise, and Vibration Control, VNR, 1969.
13. Langdon, F.J.: Noise from Neighbours and the Sound Insulation of Party Floors and Walls in Flats, J.sound and Vibration 88(2), pp.243-270, 1983.
14. Bies, D.A., & Davies: An Investigation of the Measurement of Transmission Loss, J. Sound and Vibraton 53(2), pp.203-221, 1977.
15. Schults, T.J.: Synthesis of Social Surveys on Noise Annoyance, J.A.S.A., 64(2), pp.377-405, 1978.
16. Northwood, T.D: Sound Insulation and the Apartment Dwellers, J.A.S.A. 36(4), pp.725-728, 1964.

▲이 상 우(정회원) 1944년 5월 10일생



1968년 2월: 연세대학교 건축공학과 졸업(공학사)
 1985년 8월: 연세대학교 대학원 졸업(공학 박사)
 1992년·현재: 경기대학교 건축공학과 교수
 (건축시공 기술사/소음·진동 기술사)

▲정 대 업(정회원)

현재: 연세대학교 건축공학과 박사과정
 (8권 2호 참조)

▲김 흥 식(정회원)

현재: 대한주택공사 주택연구소 선임연구원
 (9권 4호 참조)

▲김 하 근(정회원)

현재: 대한주택공사 주택연구소 연구원
 (9권 4호 참조)