

## \*\*대학주변 원룸형 다가구주택의 실내소음수준 실태

### Present Condition of Indoor Noise Level in One-Room Type Multi-Family Housings around Campus

최윤정\* / Choi, Yoon-Jung

#### Abstract

The present study is a preliminary research improving the dwelling quality of one-room type multi-family housings around the university campus. The purpose of the study is to investigate the present condition of indoor noise level using residents' responses and field measurements. The respondents are 104 residents living in one-room type multi-family housings. The field measurements on equivalent noise level of indoor and outdoor were carried out in 6 subject house units during the 26th~28th of November 2002. The results are as follows. 1) The residents show relatively non-positive responses at evening and night on the present condition of indoor noise. 2) They answer 'living equipment noise' and 'water hammer' as major types of indoor noise of house unit. 3) Outdoor noise levels, basic factor of noise environment in 6 subject buildings were distributed 52.8~65.3 dB(A)Leq<sub>5min</sub> and were inappropriate to the standard for environmental noise, 55 dB(A)Leq<sub>5min</sub>. 4) Indoor noise levels of subject house units were measured as 27.5~63.5 dB(A)Leq<sub>5min</sub>, the average of each house unit except one house unit was higher than the level feeling as noise, 40 dB(A). 5) It was found that the differences of indoor noise levels between subject house units were caused by 'residents' living noise', 'living equipment noise', 'water hammer', and 'walking and talking noise in stairs and corridors'. 6) Therefore, it is required to plan for improving the quality of noise environment in one-room type multi-family housing around the campus. For example, soundproof construction (including double window with pair glass and balcony), outdoor garden with trees and water for increasing natural sound, interior materials with sound absorbing power to absorb living noise, soundproof pipe or double surface pipe for decreasing 'water hammer', and noiseproof floors, etc. are required.

키워드 : 대학주변 원룸형 다가구주택, 실내소음수준, 거주자의 주관적 반응, 등가소음레벨, 소음의 종류, 생활소음

## 1. 서론

### 1.1. 연구의 목적 및 의의

최근의 대학생들은 대학주변의 원룸형 다가구주택에 거주하는 사례가 증가하고 있다. 그런데, 대학주변의 원룸형 주택은 건축주의 임대 수익을 목적으로 설계·시공하므로 거주성 위주의 계획이 되지 못하고 있다는 문제점이 거론되고 있다. 획일적인 평면, 건축비용의 최소화에 따른 부실시공, 상업시설과의 혼재로 인한 불량한 주거환경, 환경소음 및 건물내부 소음, 녹지의 부재, 소방도로 미확보 등이 지적되고 있다. 또한 토지이용률을 극대화하기 위한 인접 주택과의 좁은 간격으로 사생활 침해와 일조량이 부족할 뿐 아니라, 창의 개폐가 부자연스러워 통풍이 어려운 문제 등이 있다.

이러한 문제점들 중에서도 대학주변에 위치한 원룸형 다가구주택은 주로 대학생들이 거주하므로 학생이라는 신분의 특성상, 학업과 휴식에 지장을 줄 정도의 환경소음 및 건물의 내부소음은 반드시 개선되어야 할 필요가 있는 환경 조건이다. 대학주변 원룸형 주택을 대상으로 한 선행연구 중에서, 심영섭(1998)의 연구에서는 호서대학교 주변의 학생용 주거건물에 대한 주거만족도 중 방음의 경우 14%만이 만족하고 있으며, 많은 학생들이 옆방의 TV소리나 잡담, 복도의 신발 소리에 이르기까지 소음으로 인한 불편을 호소하고 있었다. 또한 경산시 소재 대학주변 원룸형 다가구주택의 거주자들에게 프라이버시 침해가 가장 심하다고 생각되는 요인을 선택하도록 한 연구(이혜정, 홍영애, 김성화, 권소현, 최무혁, 1999)에서는 대부분의 경우가 소음으로 인한 청각적 프라이버시의 침해를 들었다.

최근, 실내공간의 건강 쾌적성에 대한 관심이 매우 높아져 있고, 2003년 11월부터 아파트 층간소음기준 등의 제도가 시행되어 공동주택 계획시 소음 저감에 대한 중요성이 대두되었다.

\* 정희원, 충북대학교 주거환경·소비자학과 조교수

\*\* 이 논문은 2002 충북대학교 발전기금재단 지원에 의해 연구되었음

그러나, 이러한 제도는 공동주택을 대상으로 하므로 대상에서 벗어난 원룸형 다가구주택의 소음 측면에서의 거주성은 사각지대에 있다고 하겠다. 원룸주택의 경우에는 취침이나 공부를 위한 공간과 소음을 유발하는 공간이 구획되어 있지 않고, 또한 학생거주 원룸주택의 경우는 2인 이상 거주하는 사례가 많아, 거주자의 생활소음을 비롯한 내부소음의 저감을 위한 디자인이 필요하다고 본다.

따라서, 본 연구는 대학주변 원룸형 다가구주택에서 생활소음을 포함한 실내소음의 수준과 종류에 대한 실태를 파악하여, 소음 측면에서의 실내계획요소 도입을 위한 기초자료를 제시하는 것을 목적으로 한다.

## 12. 연구의 범위 및 제한점

본 연구의 목적에 따라 다음과 같이 본 연구는 범위와 제한점을 가진다.

(1) 측정요소 : 소음수준의 실태 파악은 소음수준의 측정과 거주자의 주관적 평가를 통해 가능하다. 일반적으로 차음성 향상을 궁극적 목표로 하는 소음수준의 측정·평가는 소음레벨의 측정과 주파수 분석을 통해 가능하며, 이 경우 주파수에 따른 소음레벨이 정확히 분석된다. 그러나, 본 연구는 거주자가 생활하는 실제 주택에서 생활소음을 포함한 소음레벨의 수준과 종류를 파악하려는 목적에서, 주파수 분석을 제외하고 소음레벨의 측정과 동시에 소음의 종류를 자세히 기록하는 방법을 시도하였다.

(2) 변인 선정 : 본 연구는 '대학생'이라는 생활패턴을 가진 거주자가 생활하는 충북 청주시 C대학교 주변의 원룸형 다가구주택을 연구대상으로 하여, 연구의 목적과 연구대상 자체에 주택이 위치한 지역과 주거유형, 거주자 특성이 제한된 것이다. 따라서, 본 연구는 이들 변인에 따른 소음레벨의 차이 분석을 목적으로 하지 않고, 연구대상의 전반적 실태 파악을 목적으로 하였다.

(3) 연구결과의 일반화 : 본 연구결과는 주변환경에 소음 발생원이 더 많을 것으로 추측되는 대도시 변화가에 위치한 대학 주변의 원룸주택이나, 또는 원룸형 이외의 주거유형의 내부소음실태와는 거리가 있을 수 있으며, 본 연구는 이에 대한 일반화를 목적으로 하지는 않는다.

## 2. 문헌고찰

### 2.1. 선행연구

주거 내·외부의 소음레벨을 측정하고 평가한 선행연구를 살펴보면, 정광용·이태강·김선우(1998)의 주거환경소음의 심리적 영향요인에 관한 기초적 연구는 소음에 대한 한국어 표현

어휘를 조사하여 소음 평가에 적합한 어휘표를 작성하고, 주거환경소음에 대한 심리실험을 실시함으로써 주거환경소음에 대한 심리적 영향요인을 분류하고자 하였다. 주거환경소음에 대한 인간의 심리적 반응에 관계되는 요인구조를 분석한 결과, '날카로움'의 요인, '혼란스러움'의 요인 등 5가지로 분류되었고, 그 중 '날카로움'이 가장 주요한 요인인 것으로 나타났다. 소음 종류에 따른 심리요인으로는 항공기소음, 건설작업장소음, 충격성 소음, 도로교통소음 등의 소음은 '날카로움'의 요인에 해당하는 어휘들이 제 1요인으로 나타났으며, 가전기기소음, 설비소음, 철도소음 등은 '시끄러움'의 요인에 해당하는 어휘들이 제 1요인으로 작용하고 있었다. 윤효진·조진균·김윤덕·김병선(2000)은 서울시내에 차량통행이 빈번한 도로면에 인접한 아파트의 환경소음실태를 측정하고 입주자의 주관적 반응을 조사하였다. 서울시내의 1개 아파트 단지를 선택하여, 도로변에 접한 모양에 따라 두 개의 유형(A형, B형)으로 분류하여 등가소음레벨을 측정한 결과, A형 아파트는 도로보다 5~6m 위에 위치하여 방음벽의 효과가 없었고, B형 아파트는 두 개의 도로에 동시에 인접하여 소음이 심한 것으로 나타났다. 유호천·이영아·심기용·이시웅(2001)은 울산시 주요 도로변 교통소음을 측정하여 교통량과 시간대별 교통소음의 특성을 파악하고 인접 공동주택의 거주자에게 미치는 영향을 검토한 결과, 주로 대형 차량의 통행량이 소음레벨에 큰 영향을 미치고 있었으며, 소음 영향도 분석결과 측정지역 모두 일부세대에 대해서 도로교통소음 기준치인 68dB(A)보다 높게 예측되어 소음장해의 가능성을 알 수 있었다.

이상에서, 주거 내·외부의 소음을 측정·평가한 국내 선행 연구를 살펴본 결과, 외부소음레벨을 측정하는 연구가 소수 있을 뿐, 실내소음레벨을 측정하는 연구는 거의 없었으며, 생활소음을 대상으로 하거나 원룸형 다가구주택의 실내소음수준에 대한 연구는 전무하였다.

일본에서는 동경도 간선도로 주변의 주택지에서 도로변의 소음레벨을 측정하고 주부를 대상으로 설문조사한 吉田拓正의 연구(1991)에서 자각증상(반응율)과 소음의 관계를 해석한 결과, 소음레벨 60 dB(A)Leq 이상에서 자각증상의 증가가 나타났다. 吉野泰子·関口克明(1994)은 習志野시내의 3개 주택을 대상으로 외부소음의 24시간변동을 측정하는 결과, 입지상황(교통소음의 영향)에 따라 외부소음에 차이가 있으며, 각 주택의 외부소음과 생활음의 평균 레벨차가 있고, 이는 창·차음성능에 의한 것으로 추정된다고 하였다. 古屋 浩·藤本一壽·春田千秋(1994)는 후쿠오카시의 환경소음 실태 및 환경음에 대한 주민의식을 조사하였다. 후쿠오카시 7개구 500지점을 측정하는 결과, 환경소음기준을 벗어났고, 설문결과, 자연음을 '환경을 양호하게 하는 음'으로 인식하는 것으로 나타났으므로, 자연음을 풍부하게 들을 수 있는 환경 창출이 중요하다고 하였다.

일본의 선행연구를 살펴본 결과, 역시 외부소음을 측정할 경우가 많았으며, 차음성 파악이 아닌 실제주택에서의 생활소음 실태 파악을 시도한 연구들이 있었다. 연구방법에 있어서는 소음레벨측정과 설문조사를 병행하는 경우가 많았고, 측정요소에 있어서는 등가소음레벨을 측정하는 경우가 많았다.

## 2.2. 소음관련이론

### (1) 소음평가지표<sup>1)</sup>

소음의 평가량은 크게 물리적인 측면과 심리적인 측면으로 나누어지는데, 물리적인 측면이라 함은 소음의 총량적인 크기와 주파수 구성상의 특성을 나타내며, 심리적인 측면은 소음에 대한 인간 개개인의 주관적인 감정이나 정서 또는 가치 판단 등으로부터 얻어지는 평가량이다.

소음평가지표에는 ① 평가소음레벨-ISO가 1970년에 제안한 것, ② 등가소음레벨(equivalent sound level : Leq)-소음의 크기가 일정하지 않고, 시간에 따라 변동이 심한 경우 소음에너지를 시간적으로 평균하여 대수 변환한 지표로 소음평가에 가장 많이 사용된다, ③ 주야 등가소음레벨(Ldn)-야간에는 같은 소음레벨이라도 낮보다 더 시끄럽게 느끼므로 야간의 등가소음레벨에 10dB(A)를 가산 보정해 주어 주·야간의 반응을 고려한 지수이다, ④ 교통소음지수(TNI), ⑤ 감각소음레벨(PNL) 및 WECPNL : 항공기 소음을 표시, ⑥ 소음평가지수(NRN)값-1961년 ISO가 제안한 것으로 실내소음을 평가하는 기준으로 주로 사용되며, 소음을 청력장애, 회화장애, 시끄러움의 3가지 관점으로부터 평가하는 방법이다, ⑦ NC값-소음을 1/1옥타브 밴드로 분석한 결과에 의해 실내소음을 평가하는 방법 등이 있다.

### (2) 실내소음레벨의 영향

<표 1>을 보면, 40dB(A)을 넘어서면 소음이 마음에 걸리기 시작하고, 45dB(A)을 넘어서면 소음을 느끼며, 55dB(A)을 넘어서면 소음을 무시할 수 없으며 전화가 곤란한 상태가 됨을 알 수 있다.

<표 1> 실내소음의 영향 (일부발췌)

dB(A)	20	25	30	35	40	45	50	55	60
시끄러움	無音感	---- 매우 ----	특히 마음에	---- 소음을 --	소음을 무시				
		조용함	걸리지 않음	느낌	할 수 없음				
대화전화에 의 영향	5m떨어진 곳에서 속삭임이 들림	10m떨어져서	---- 보통대화 ----	---- 큰소리					
		회의가능	(3m 이내)	대화(3m)					
		전화는 ----	전화는 ----	전화 약간					
		지장없음	가능	관련					
주택			서재	침실					

(출처 : 윤정숙(1995). 주거환경학. 문운당. p.297.)

1)정광용·이태강·김선우, 주거환경소음의 심리적 영향요인에 관한 기초적 연구, 대한건축학회논문집 계획계, 14권 11호. 1998, p.323  
이인구·박진철·신인중·권영, 건축환경측정 및 실습, 세화, 2000, pp.185-186

## 3. 연구방법

### 3.1. 연구방법의 개요

본 연구의 목적을 위하여 대학주변 원룸형 다가구주택 거주자를 대상으로한 설문조사와 사례주택에서의 현장측정을 병행하였다<표 2>.

<표 2> 연구방법의 개요

조사방법	설문조사	사례주택 현장측정
조사대상	대학주변 원룸형 다가구주택에 거주하는 거주자 총 104명	대학주변 원룸형 다가구주택의 일반적 구조와 형태로서 주변환경 조건을 고려하여 선정한 총 6개 주택
조사일시	2002년 10월 28일~11월 20일	2002년 11월 26일~11월 28일
조사내용	· 기초항목; 주택특성, 응답자 특성, 생활특성 · 실내소음에 대한 주관적 반응	· 건축적 특성 · 주변환경 조건 · 기초항목 측정(외부 등가소음레벨) · 실내 등가소음레벨 측정 · 소음의 종류 기록
조사도구	설문지	적분형 소음계

### 3.2. 설문조사

#### (1) 조사대상

설문조사는 충북 청주시 C대학교 주변 원룸형 다가구주택에 거주하는 대학생을 대상으로 실시하였다. 설문지는 총 155부를 배부하여 109부를 회수, 분석하였다.

#### (2) 조사내용

설문지는 선행연구와 사전조사를 기초로 작성하였다. 사전조사는 연구자가 대학주변 원룸형 다가구주택이 위치하고 있는 지역과 주택내부를 현장답사하여 문제를 발견하고 조사내용을 구성하기 위해 실시하였다.

설문의 내용은 조사대상에 대한 기초항목(거주주택의 주택특성과 응답자 특성, 생활특성)과 실내소음에 대한 주관적 평가항목(실내소음에 대한 시간대별 소음감과 소음이 신경쓰이는 정도, 소음의 종류)으로 구성하였다. 주관적 평가척도는 일본 또는 국내 실내환경평가 분야에서 주로 이용하고 있는 소음감 5단계, 소음이 신경쓰이는 정도 3단계를 사용하였다.

### 3.3. 사례주택 현장측정

#### (1) 측정사례주택

조사대상지역의 원룸형 다가구주택의 일반적 상황을 파악하기 위한 사전조사와 설문조사 결과, 대체적으로 구조는 철근콘크리트구조, 면적은 7평(23.1㎡)~11평(36.3㎡)으로 대동소이하였다. 따라서 측정사례주택은 이러한 일반적 구조와 형태로서, 주변환경이 시끄러운 편과 조용한 편이 고루 포함되도록 하여, 측정협조를 얻은 6개 주택을 선정하였다. 측정사례주택의 특성과 모습은 <표 3>, <그림 1>과 같다.

#### (2) 측정내용 및 방법

측정사례주택의 건축적 특성과 주변환경 조건을 조사하고,

<표 3> 측정사레주택의 특성

특성	A주택	B주택	C주택	D주택	E주택	F주택
측정일시	2002. 11. 27	2002. 11. 28	2002. 11. 26	2002. 11. 28	2002. 11. 26	2002. 11. 27
외부소음요인 및 주변환경	시끄러운 편 관광호텔, 주택가	시끄러운 편 상가, 유흥업소, 공사현장	시끄러운 편 음식점, 편의점	조용한 편 음식점, 상점	조용한 편 세탁소, 편의점	조용한 편, 유흥촌, 공사현장, 교통소음
지역/지구	일반주거	일반주거/미관	일반주거/미관	일반주거	일반주거	일반주거
구조체	철근콘크리트	철근콘크리트	철근콘크리트	철근콘크리트	철근콘크리트	철근콘크리트
주택면적	8평(26.4㎡)	9평(29.7㎡)	10평(33㎡)	11평(36.3㎡)	7평(23.1㎡)	8평(26.4㎡)
층수	1층/4층	1층/3층	2층/4층	1층/4층	3층/4층	2층/4층
난방설비	개별가스보일러	심아전기보일러	심아전기보일러	심아전기보일러	개별가스보일러	심아전기보일러
창의 유형	단창/페어글래스	단창/페어글래스	이중창/싱글글래스	단창/페어글래스	단창/페어글래스	단창/페어글래스
발코니 유무	발코니 있음	발코니 없음	발코니 없음	발코니 있음	발코니 있음	발코니 있음
측정시 재실자수	1~3명	1~2명	1~3명	1명	1~2명	2명
실내 마감	벽과 천장은 벽지, 바닥은 PVC계 바닥재					

기초측정항목으로 하루 4회 외부소음레벨(5분 등가)을 측정하였다. 실내소음에 대해서는 측정주택의 중앙, 바닥 위 1.2m 높이에서 생활소음을 포함한 소음레벨(5분 등가)을 오전 9시부터 오후 9시까지 30분 간격으로 적분형소음계(Rion NL-05, Rion NL-20)로 측정하면서 소음의 종류를 기록하였다.

본 연구는 학생들이 거주하는 원룸주택의 생활소음을 포함한 실내소음의 수준과 종류에 대한 실태 파악을 목적으로 하여, 생활소음을 수용한 상태에서 소음을 측정하였다. 따라서 소음평가지표 중 소음의 크기가 일정하지 않고 시간에 따라 변동이 심한 경우 소음에너지를 시간적으로 평균하여 대수 변환한 지표인 등가소음레벨을 채택하였으며, 측정방법은 ISO 기준을 따랐다.

### 3.4. 자료처리

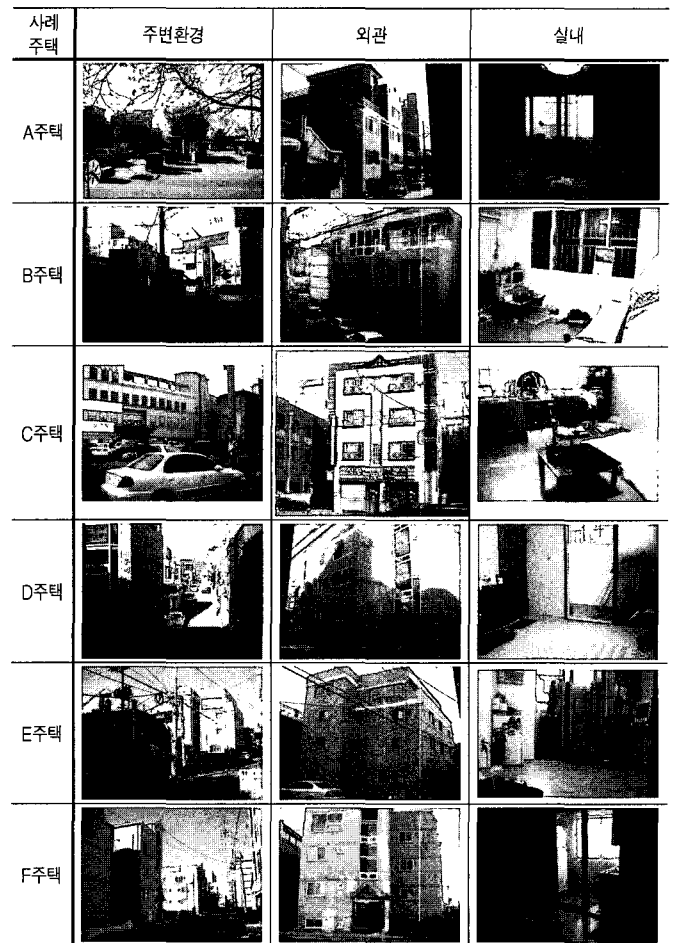
설문조사 자료는 SPSS Window를 이용하여 빈도 및 백분율로 분석하였다. 측정된 자료는 소음레벨 측정치와 소음의 종류를 그래프로 작성하고 평균 등의 단순 통계를 이용하여 분석하였다.

## 4. 설문조사결과

### 4.1. 조사대상의 특성

기초항목으로 조사한 조사대상의 특성 중 응답자 특성으로, 연령은 만 17세부터 만 26세까지, 전원이 대학생이었으며, 성별은 남자가 37.5%, 여자가 62.5%였다. 청력의 이상여부에 대해서는 모두 '이상 없다'고 답했다.

주택특성으로는, 원룸주택의 면적은 9평(29.7㎡) 이상~11평(36.3㎡) 미만이 39.2%, 7평(23.1㎡) 이상~9평(29.7㎡) 미만이 18.6%로 많았으며, 평균은 9.5평(31.4㎡)으로 나타났다. 원룸주택의 난방설비는, 개별전기보일러가 38.5%로 많았으며, 에어컨이 설치되어 있는 주택은 56.7%였다. 창의 종류는 단창인 주택이 22.1%인데 비해 이중창이 77.9%로 더 높게 나타났으며, 창유리의 종류는 싱글글래스가 64.4%로 페어글래스 35.6%보다 높게 나타났다.



<그림 1> 측정 사레주택의 모습

생활특성으로는, 거주인수는 1명이 53.4%, 2명 이상도 반수 가까이(2명 35.0%, 3명 11.6%) 되는 것으로 나타났다. 주택 내 주된 생활행위에 대해 3순위까지 응답한 결과, 1순위로는 취침(83.7%)이 가장 높았으며, 2순위는 TV시청(36.5%), 3순위는 가사작업(30.8%)이 가장 높게 나타났다. 1, 2, 3순위 응답 계를 보면 취침 31.7%, TV 18.6%, 컴퓨터사용 16.7%로 나타났다. 휴મે제 역할을 하는 생활재(커튼, 카펫 등)의 사용 여부에 대해서는, 사용하지 않는 응답자가 67.3%로 더 많았다. 조사기간인 11월중에 창문을 개방하는 시간에 대해서는 '1~2시간'(52.9%), '한번도 열지 않음'(18.3%), '3~4시간'(14.4%) 순으로 나타났다.

#### 4.2. 실내소음에 대한 소음감 반응 (표 4)

실내소음에 대한 반응으로, 아침 시간대에 대해서는 '조용하다'(35.6%), '어느 쪽도 아니다'(26.9%), '약간 시끄럽다'(21.2%) 순으로 나타났다. 낮 시간대에 대해서는 '조용하다'(45.2%), '어느 쪽도 아니다'(26.9%) 순이었다. 저녁 시간대에 대해서는 '약간 시끄럽다'(35.6%), '약간 조용하다'(21.2%), '어느 쪽도 아니다'(20.2%) 순으로 나타났다. 밤 시간대에 대해서는 '조용하다'(31.7%), '약간 시끄럽다'(27.9%) 순이었다.

소음감의 계를 보면 시끄러운 쪽의 응답비율(28.2%)보다 조용한 쪽에 응답한 비율(49.2%)이 더 높게 나타났다. 대체로 저녁 시간대가 가장 부정적 반응이 높고, 낮 시간대가 가장 부정적 반응이 낮은 것으로 나타났다.

<표 4> 실내소음에 대한 소음감 반응 N = 104

소음감	아침	낮	저녁	밤	계
시끄럽다	3( 2.9)	3( 2.9)	7( 6.7)	6( 5.8)	19( 4.6)
약간 시끄럽다	22( 21.2)	10( 9.6)	37( 35.6)	29( 27.9)	98( 23.6)
어느 쪽도 아니다	28( 26.9)	28( 26.9)	21( 20.2)	17( 16.3)	94( 22.6)
약간 조용하다	14( 13.5)	16( 15.4)	22( 21.2)	19( 18.3)	71( 17.0)
조용하다	37( 35.6)	47( 45.2)	17( 16.3)	33( 31.7)	134( 32.2)
계	104(100.0)	104(100.0)	104(100.0)	104(100.0)	416(100.0)

#### 4.3. 실내소음이 신경쓰이는 정도 (표 5)

아침 시간대에 소음이 신경쓰이는 정도는 '신경쓰이지 않는다' 64.4%, '약간 신경쓰인다' 26.0%로 나타났다. 낮 시간대에 대해서는 '신경쓰이지 않는다'가 86.6%, '약간 신경쓰인다' 11.5%로 나타났다. 저녁 시간대에 대해서는 '신경쓰이지 않는다'에 50.0% 응답하여, 신경쓰이는 쪽 역시 50%였다. 밤 시간대에 대해서는 '약간 신경쓰인다' 39.4%, '신경쓰이지 않는다' 38.5%로 나타났다.

신경쓰이는 정도의 계를 보면 '신경쓰이지 않는다'가 59.9%로 많았으나, '신경쓰이는 쪽'의 반응 역시 40%나 되므로 신경쓰이는 쪽에도 주목할 필요가 있다.

<표 5> 소음이 신경쓰이는 정도 N = 104

신경쓰이는 정도	아침	낮	저녁	밤	계
많이 신경쓰인다	10( 9.6)	2( 1.9)	8( 7.7)	23( 22.2)	43(10.3)
약간 신경쓰인다	27( 26.0)	12( 11.5)	44(42.3)	41( 39.4)	124(29.8)
신경쓰이지 않는다	67( 64.4)	90( 86.6)	52( 50.0)	40( 38.5)	249(59.9)
계	104(100.0)	104(100.0)	104(100.0)	104(100.0)	416(100)

#### 4.4. 소음의 종류 (표 6)

주택내부에서 들리는 소음의 종류에 대해 2개씩 응답하도록 한 결과, 건물 밖이나 건물 안 소음보다 정작 자신들이 발생시키는 주택내부 소음에 대한 응답 비율이 높았는데, 냉장고나 세탁기, TV, 전화기, 컴퓨터 등의 '생활기기소음'에 대한 응답 비율이 79.8%로 가장 높게 나타났고, '급배수소음'에 대해서는 72.1%의 응답자가 지적하였다. 원룸주택은 가사작업공간과 취

침 또는 학습공간이 분리되어 있지 않으므로 '생활기기소음'과 '급배수소음'에 대한 지적이 많은 것으로 생각된다.

<표 6> 소음의 종류

	소음의 종류	N(%)
건물 밖	교통소음	57(54.8)
	건설공사소음	45(43.3)
	상점, 편의점에 의한 소음	23(22.1)
	음향기기소음	6( 5.8)
	사람들의 발걸음소리	15(14.4)
건물 안	사람들이 떠드는 소리	60(57.7)
	계단, 복도의 발자국 소리	57(54.8)
	계단, 복도에서의 말소리	37(35.6)
	이웃집 초인종소리	16(15.4)
	이웃집의 문 여닫는 소리	27(26.0)
	이웃집 말소리	20(19.2)
	이웃집에서 가구, 의자 등을 끌어당기는 소리	7( 6.7)
	이웃집 생활기기소음	16(15.4)
주택 내부	이웃집 급배수소음	18(17.3)
	소음 없음	4( 3.8)
	급배수소음	75(72.1)
	냉난방설비 소음	19(18.3)
	생활기기소음	83(79.8)
	함께 거주하는 재실자에 의한 소음	25(24.0)

\*2개씩 응답

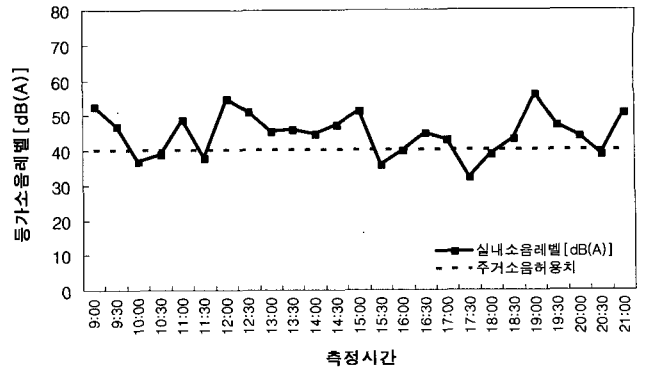
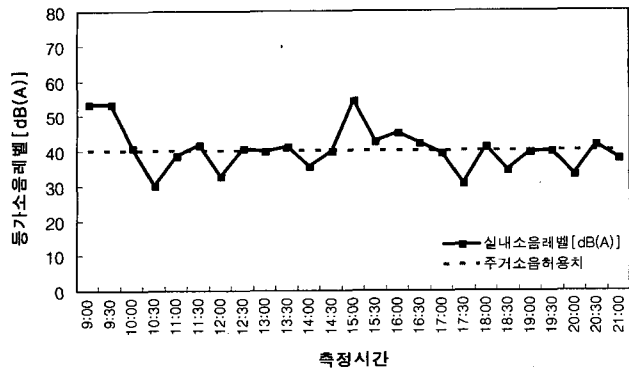
### 5. 현장측정사례 결과

#### 5.1. 사례주택별 소음측정 결과

(1) A주택

A주택의 실내소음레벨은 30.1~54.5dB(A)Leq<sub>5min</sub>로, 평균 40.5dB(A)Leq<sub>5min</sub>은 거주자가 소음이 마음에 걸리기 시작하는 정도(표 1)인 것으로 볼 수 있다. <그림 2>를 보면, 측정시작 시간부터 한 시간 정도 창문을 반정도 개방하였고 거주자의 등교 준비로 욕실을 사용함으로써 소음레벨이 50dB(A)Leq<sub>5min</sub> 이상으로 높게 측정되었다. 그 후 소음레벨이 40dB(A)Leq<sub>5min</sub> 정도 또는 그 이하로 유지되었다가, 오후 3시경 이후 거주자의 귀가로 인하여 현관문 개폐음과 TV 및 컴퓨터사용음이 발생해 소음레벨이 50dB(A)Leq<sub>5min</sub> 이상으로 측정되었으나, 그 후 다시 40dB(A)Leq<sub>5min</sub> 내외로 유지되었다.

<그림 2>를 보면, 이 주택에서 소음의 종류가 거의 기록되지 않은 시간대에는 소음레벨이 30dB(A)Leq<sub>5min</sub> 정도인데 비해, 냉장고 소음, 급배수 소음이 기록된 경우에는 소음레벨이 40dB(A)Leq<sub>5min</sub>가 되었다. 소음레벨 10dB(A)의 차이는 우리 귀에 들리는 소리의 크기로는 두 배 정도의 차이이므로 상당히 큰 차이이며, 원룸주택의 공간 특성상, 냉장고 소음, 급배수 소음에 의한 영향을 크게 받는 것으로 판단된다. 이는 앞에서 거주자의 응답 결과에서, 소음의 종류로 '생활기기소음', '급배수소음'에 대해 매우 높은 비율로 응답한 것과 동일한 결과이다.



소음종류	창문개방, 욕실사용 소음	냉장고 급배수 소음	냉장고 외부소음	재실자 귀가 욕실사용 TV, 냉장고	냉장고, 복도소음 재실자출 입, TV, 컴퓨터	냉장고	냉장고, 생활소음 급배수 소음	냉장고 급배수 소음
------	---------------	------------	----------	---------------------	---------------------------	-----	------------------	------------

<그림 2> A주택의 실내소음수준

소음종류	외부공사음 냉장고 급배수소음	외부 공사음, 음악사 소음	외부소음 음악소리 급배수소음 개폐음	외부공사음 음악소리 급배수소음	외부공사음 음악소리 발자국소리	음악소리, 외부소음	음악소리 외부소음 (발자국, 말소리)
------	-----------------	----------------	---------------------	------------------	------------------	------------	----------------------

<그림 3> B주택의 실내소음수준

### (2) B주택

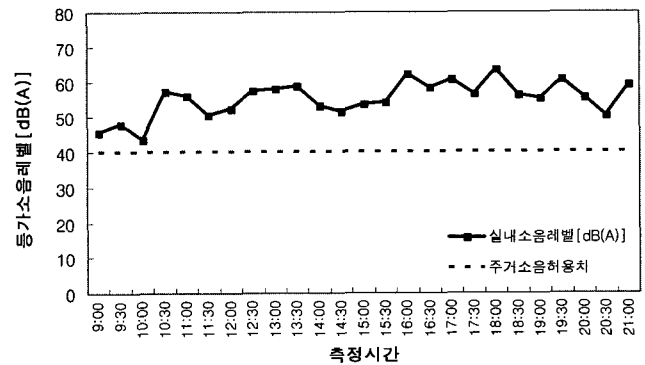
B주택의 실내소음레벨은 32.2~55.9dB(A)Leq<sub>5min</sub>로, 평균 44.6dB(A)Leq<sub>5min</sub>은 거주자가 소음을 느끼는 수준인 것으로 볼 수 있다. <그림 3>을 보면, 주변의 공사소음, 사람들의 말소리나 발걸음소리 등, 즉 외부소음의 유입에 의해 50dB(A)Leq<sub>5min</sub> 정도 또는 그 이상으로 측정된 경우가 총 측정횟수 25회 중 6회나 되었다.

<표 1>에서 보면, 소음레벨 50dB(A)부터는 거주자가 소음을 느끼는 수준인데, 본 연구에서는 5분간 등가소음레벨을 측정하였으므로, 순간소음 50dB(A)가 간혹 나타나는 경우와는 다른 것이다. 이 주택은 5분간의 평균 소음레벨이 50dB(A)Leq<sub>5min</sub> 이상인 경우가 6회나 되는 것이므로 재실자가 소음에 의한 영향을 받을 정도의 수준인 것으로 판단된다.

### (3) C주택

C주택의 실내소음레벨은 43.7~63.4dB(A)Leq<sub>5min</sub>로 평균 55.2dB(A)Leq<sub>5min</sub>은 거주자가 소음을 무시할 수 없는 수준인 것으로 볼 수 있다. <그림 4>를 보면 측정치 대부분이 50dB(A)Leq<sub>5min</sub> 이상이었으며, 그 중 60dB(A)Leq<sub>5min</sub> 정도 또는 그 이상인 경우도 4회나 되었다. 측정시간 대부분에서 컴퓨터사용, 전화벨 소리, 대화 등의 생활소음과 함께 외부공사음과 교통소음 등의 외부소음이 계속된 것이 이 주택의 소음레벨이 높은 원인인 것으로 판단된다.

실내소음이 기록되지 않고 외부소음만 기록된 시간대의 소음레벨은 40~50dB(A)Leq<sub>5min</sub> 정도이나, 외부소음에 생활소음과 급배수소음이 더해진 경우에는 50dB(A)Leq<sub>5min</sub> 이상이었다. 이는 A주택에서와 마찬가지로 결과이다. 생활소음과 급배수소음은 재실자 스스로 발생시킨 소음으로 심리적인 영향은 크지 않을 수 있지만, 외부소음까지 더해져 50dB(A)Leq<sub>5min</sub> 이상으로 소음레벨이 지속되면서 60dB(A)Leq<sub>5min</sub> 이상인 경우가 다수 나타나는 정도이므로 소음저감이 매우 필요한 상태이다.



소음종류	외부공사음 자동차소리 아이들 노는소리	외부공사음 급배수소음 컴퓨터사용	외부공사음 급배수소음 개폐음 컴퓨터사용	음악소리 전화벨소리 개폐음 대화	차, 오토바이 지나감 급배수소음 컴퓨터사용
------	----------------------	-------------------	-----------------------	-------------------	-------------------------

<그림 4> C주택의 실내소음수준

### (4) D주택

D주택의 실내소음레벨은 27.5~42.3dB(A)Leq<sub>5min</sub>로 평균 37.6dB(A)Leq<sub>5min</sub>은 거주자가 소음이 마음에 걸리지 않는 수준으로서, 사례주택 중 가장 낮은 상태였다. <그림 5>를 보면, 창문을 개방하지 않았고 재실자가 1명이므로 발생하는 생활소음이 거의 없어서인지 거의 모든 시간대에서 40dB(A)Leq<sub>5min</sub> 정도 또는 그 이하로 유지되었다.

### (5) E주택

E주택의 실내소음레벨은 31.7~63.5dB(A)Leq<sub>5min</sub>로 변동폭이 매우 컸으며, 평균 48.4dB(A)Leq<sub>5min</sub>은 거주자가 소음을 느끼는 수준이라고 볼 수 있다. <그림 6>을 보면 거주자의 등교준비 시간에는 급배수 및 생활소음으로 인하여 소음레벨이 59.3dB(A)Leq<sub>5min</sub>로 높게 측정되었다. 그 후 45dB(A)Leq<sub>5min</sub> 내외로 유지되었다가 저녁 시간대에는 거주자가 귀가하고 친구가 방문하면서 초인종 소리와 현관문 개폐음, 대화소리로 인하여 60dB(A)Leq<sub>5min</sub> 이상의 측정치가 다수 나타났다.

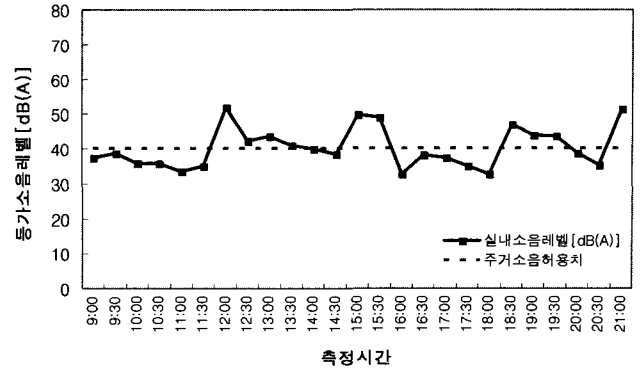
이 주택은 소음종류의 대부분이 생활소음으로서 거주자가

발생한 소음이거나 친구가 방문함으로써 발생한 소음이 소음레벨을 높이는 원인인 것으로 판단되며, 생활소음에 의해 소음레벨이 20dB(A)Leq5min 정도까지 증가하기도 하였다.

(6) F주택

F주택의 실내소음레벨은 32.9~51.9dB(A)Leq5min로 평균 40.4 dB(A)Leq5min은 소음이 마음에 걸리기 시작하는 수준이라고 볼 수 있다. <그림 7>을 보면, 창문을 개방하지 않은 측정 시간대에는 40dB(A)leq5min 이하였으나, 이후 잠깐씩 3차례 창문을 개방했을 때는, 외부교통소음으로 인해 실내소음레벨이 50dB(A)Leq5min 이상으로 측정되어, 15dB(A)Leq5min 까지 차이를 보였다.

창문을 개방하지 않은 경우에 나타난 2회의 피크(peak)는 외부교통소음과 더불어 복도소음과 급배수소음이 원인인 것으로 보인다. 따라서 원룸주택의 경우 건물의 외부소음 뿐 아니라 건물 내부의 복도 소음의 영향도 크다고 판단된다.



소음종류	외부 교통소음	자동차 소리 급배수 소음	외부 교통소음 창문개방	외부 교통소음 급배수소음	외부 교통소음 복도소음	외부 교통소음 급배수 소음	외부 교통소음	외부 교통소음 복도소음 창문개방	외부 교통소음 창문개방
------	---------	---------------	--------------	---------------	--------------	----------------	---------	-------------------	--------------

<그림 7> F주택의 실내소음수준

5.2. 소음측정사례 결과 요약

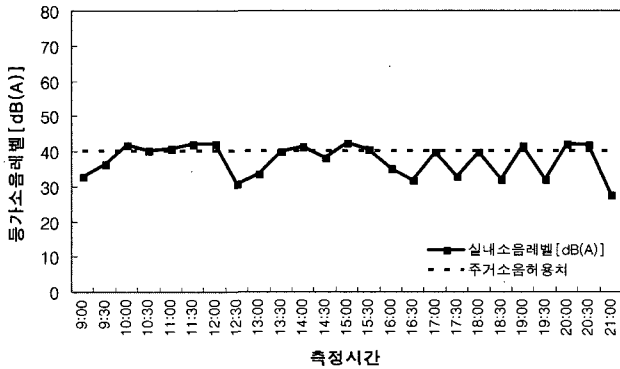
사례주택에서 실내소음레벨을 측정한 결과는 <표 7>과 같다. 기초항목으로 측정한 외부소음레벨은 6주택간에 큰 차이 없이 환경정책기본법에서 규정하는 주거지역 및 준주거지역 낮 시간 소음환경기준 55dB(A)에 비해 높은 편으로 나타났다.

사례주택별로 분석한 실내소음수준의 차이를 가져오는 소음의 종류를 요약해보면, 가장 실내소음수준이 높은 C주택의 경우 소음의 종류로 재실자에 의한 소음도 있었지만, 외부의 교통소음이나 건설공사현장에서 발생하는 외부소음이 많이 기록되었다. 또한, A주택과 C주택에서는 생활기소음과 급배수소음이 있을 때가 특별히 소음이 기록되지 않은 때보다 10dB(A)Leq5min 까지 높았다. 다음으로 실내소음수준이 높은 E주택은 방문자와 거주자에 의한 생활소음이 원인인 것으로 해석되면, 생활소음에 의해 20dB(A)Leq5min 까지 차이를 보였다.

그 다음으로 실내소음수준이 높은 B주택은 소음의 종류로 외부소음이 많이 기록되었고, F주택에서는 외부소음에 의해 15dB(A)Leq5min 까지 차이를 보였다.

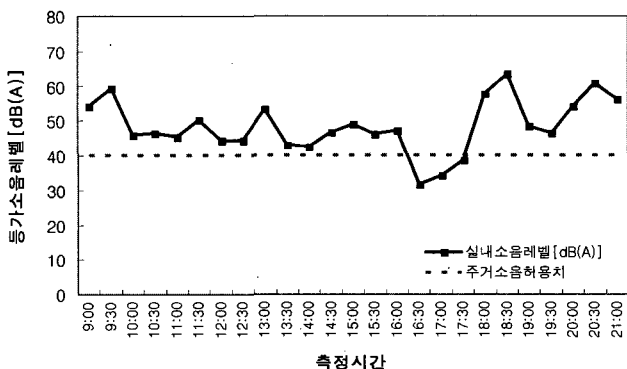
소음을 측정한 6개 사례주택의 실내소음레벨은 27.5~63.5 dB(A)Leq5min로, D주택을 제외한 나머지 주택 모두 측정치 평균이 소음이 마음에 걸리기 시작하는 수준인 40dB(A)보다 높게 나타났다. 재실자 스스로 발생시킨 생활소음을 포함한 측정치이므로 심리적인 영향은 크지 않다고 하더라도 물리적인 음의 크기가 크면 재실자의 청각에 영향을 미칠 수 있다. 앞에서 설문조사 결과 원룸주택에 2인 이상이 거주하는 비율이 50% 정도였는데, 2인 이상이 거주할 경우에는 생활소음이라도 문제가 된다고 보여지며, 주된 소음의 종류로 '생활기소음'과 '급배수 소음'에 매우 많이 응답하였다.

사례측정 결과 소음레벨을 높이는 소음의 종류로, 생활소음, 냉장고소음과 급배수소음, 복도 소음 등인 것으로 분석되었다.



소음종류	냉장고소음 급배수소음 개폐음 복도소음, 현상소음	냉장고 소음 외부발견 건물 소리	냉장고	현상 스피커소리	냉장고소음 개폐음	오토바이, 냉장고, 복도소음
------	----------------------------	-------------------	-----	----------	-----------	-----------------

<그림 5> D주택의 실내소음수준



소음종류	냉장고 거주자 외출 준비, 전화	냉장고 컴퓨터 사용	전화 벨소리	컴퓨터 사용	초인종 컴퓨터 사용	냉장고 소음	건물내부 공사소음	냉장고 소음	초인종 거주자귀가 친구방문 개폐음	음악소리 전화 벨소리 냉장고 소음
------	-------------------	------------	--------	--------	------------	--------	-----------	--------	--------------------	--------------------

<그림 6> E주택의 실내소음수준

원룸주택은 침실공간이 따로 없고 소규모이므로 냉장고 등의 기기소음, 급배수소음, 건물내부소음 등의 영향을 일반적인 주택에 비해 많이 받는 것으로 보인다.

<표 7> 소음측정사례 결과

측정주택	실내소음레벨 측정치 ( ) : 평균	기초항목 : 외부소음레벨
A주택	30.1~54.5 (40.5)	57.8~65.3
B주택	32.2~55.9 (44.6)	60.8~65.0
C주택	43.7~63.4 (55.2)	61.0~63.6
D주택	27.5~42.3 (37.6)	59.8~61.0
E주택	31.7~63.5 (48.4)	52.8~62.8
F주택	32.9~51.9 (40.4)	56.7~64.5

## 6. 결론

대학주변 원룸형 다가구주택에서 생활소음을 포함한 실내소음의 수준과 종류에 대한 실태 파악을 통해 소음저감을 위한 기초자료 제시를 목적으로, 거주자를 대상으로 한 설문조사와 사례주택에서 소음레벨을 현장측정한 결과 및 결론은 다음과 같다.

1) 대학주변 원룸형 다가구주택의 실내소음에 대해 거주자는 아침과 밤 시간대에는 '시끄럽지 않다', 낮 시간대에는 '조용하다'로 긍정적인 평가가 나타났으며, 저녁 시간대에는 반반으로 평가하였다. 소음이 신경쓰이는 정도는 아침과 낮 시간대에는 신경쓰이지 않는 쪽, 저녁시간대에는 반반으로 나타났으며, 밤 시간대에는 신경쓰이는 쪽으로 부정적인 결과가 나타났다. 주된 실내소음 종류로는 냉장고나 세탁기, TV, 전화기, 컴퓨터 등의 생활기기소음과 급배수소음 등이 매우 높은 비율로 나타났다.

2) 측정주택의 실내소음레벨은 27.5~63.5dB(A)Leq5min로 측정되어, 1개 주택(평균 37.6dB(A)Leq5min)을 제외한 나머지 주택은 모두 평균치가 거주자가 소음이 마음에 걸리기 시작하는 수준인 40 dB(A)보다 높게 나타났다. 실내소음레벨이 높은 경우의 주요 요인으로서는 외부소음과 함께 실내의 생활소음, 생활기기소음, 급배수소음, 복도 소음인 것으로 분석되었다.

<표 8>에서 보는 바와 같이 연구결과를 근거로 대학주변 원룸형 다가구주택의 실내소음수준을 저감할 수 있는 방안으로는, 외부소음레벨이 높은 대학주변에 주택을 건축할 때는 구조체의 차음성을 고려한 설계가 필요하다. 이를 위해서는 차음성이 있는 구조체를 선택하는 것뿐 아니라 이중창, 페어글래스로 창을 디자인하고 발코니를 설계하는 것도 외부소음을 차단하는 방법이 될 것이다. 또한 일본의 선행연구(古屋 浩·藤本一壽·春田千秋, 1994)에서 도시 거주자는 자연음을 「환경을 양호하게 하는 음」으로 인식하는 것으로 나타난 것에 착안하여, 원룸

형 다가구주택에 자연음을 들을 수 있는 환경 창출을 위해 외부공간에 식수를 하거나 수(水)공간 도입 등도 방법이 될 것이다.

또한 실내소음레벨을 높이는 주요요인인 생활소음과 생활기기소음을 흡수할 수 있는 흡음성이 큰 실내마감재 선택이 필요하며, 냉장고나 세탁기 등의 생활기기에는 흡음성 있는 재료로 마감된 칸막이 등을 디자인하는 방법도 유용하다. 급배수소음을 줄이기 위해서는 최근 출시되고 있는 방음파이프나 이중관 등을 선택하고, 이웃집 또는 복도 소음의 저감을 위해 층간소음차단재를 선택하는 등 층간·주택간 차음성을 고려한 설계가 필요하다.

<표 8> 조사결과 요약 및 이에 따른 소음저감방법 제안

설문조사 결과 - 가장 많이 응답한 소음의 종류	현장측정 사례결과 - 소음종류에 따른 실내소음레벨의 증가	소음종류에 따른 소음저감방법 제안
1. 생활기기소음	· 생활기기소음, 또는 급배수 소음에 의해 10 dB(A) Leq5min 정도 증가 (A, C주택의 사례)	· 생활기기 칸막이 디자인 · 방음파이프, 이중관 채택
2. 급배수소음		
3. 외부 사람들 소리	· 외부교통소음에 의해 15dB(A)Leq5min 까지 증가	· 차음성 높은 구조체 채택 · 페어글래스 채택
4. 교통소음	· 외부교통소음에 의해 15dB(A)Leq5min 까지 증가 (F주택의 사례)	· 발코니 설계 · 자연음 도입을 위해 식수, 수공간 설계
5. 계단, 복도의 발차국 소리	· 방문자에 의한 초인종, 현관문 개폐, 거주자의 생활소음에 의해 20dB(A)Leq5min 정도 증가 (E주택의 사례)	· 층간, 주택간 소음차단재 채택 · 흡음성 있는 실내마감재 선택

## 참고문헌

1. 심영섭, 지방대학 대학촌의 학생주거 실태조사 연구 - 호서대학교 세출리 대학촌을 중심으로 -, 대한건축학회논문집, 14권 3호, 1998
2. 유호천·이영아·심기용·이시욱, 울산시 주요 도로변 공동주택의 교통소음에 관한 연구, 대한건축학회논문집 계획계, 17권 11호, 2001
3. 윤정숙, 주거환경학, 문운당, 1995
4. 윤호진·조진균·김윤덕·김병선, 도로교통소음에 따른 거주자의 주관적 반응 평가, 대한건축학회학술발표논문집, 20권 1호, 2000
5. 이언구·박진철·신인중·권영철, 건축환경측정 및 실습, 세화, 2000
6. 이혜정·홍영애·김성화·권소현·최무혁, 대학주변 원룸형 다가구주택의 계획 방향에 관한 연구, 한국주거학회지, 10권 2호, 1999
7. 정광용·이태강·김선우, 주거환경소음의 심리적 영향요인에 관한 기초적 연구, 대한건축학회논문집 계획계, 14권 11호, 1998
8. 吉田拓正, 道路交通騒音と住民の自覚症状の關係, 日本建築學會大會學術講演梗概集 D環境工學, 1991
9. 吉野 泰子·関口 克明, 集合住宅の居住後評價法に關する失態調査 - 音·光·空氣·溫熱環境について-, 日本建築學會大會學術講演梗概集 D環境工學, 1994
10. 古屋 浩·藤本一壽·春田千秋, 都市環境騒音に關する調査研究 (1)~(2), 日本建築學會大會學術講演梗概集 D環境工學, 1994
11. 室内環境フォーラム 編輯, オフィスの室内環境評價法 POEM-O普及版, 1994
12. <http://www.me.go.kr> (환경부) 환경정책기본법 시행령 별표 1, 환경기준 제2조.

<접수 : 2005. 3. 24>