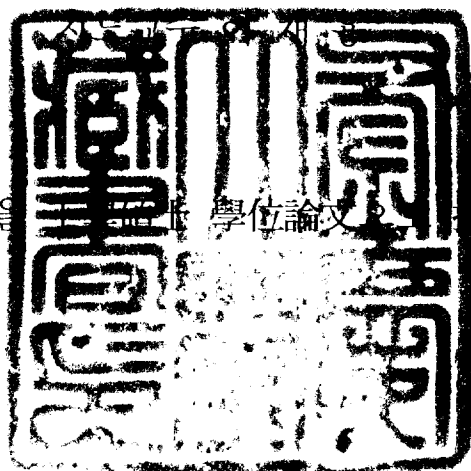


공학석사 학위논문

아파트 층간소음에 대한 거주자의 행태와 반응 조사

이 論文을 提出함



2005년 8월

부경대학교 산업대학원

건축공학과

정용석

정용석의 공학석사 학위논문을 인준함

2005년 7월 8일

주 심 공학박사 이 수 용 

위 원 공학박사 임 영 빈 

위 원 공학박사 이 재 용 

목 차

I. 서론	1
1.1 연구 배경 및 목적	1
1.2 연구 방법 및 범위	2
II. 실내소음의 이론적 고찰과 측정방법	4
2.1 소음의 이론적 고찰	4
2.1.1 실내소음의 정의와 척도	4
2.1.2 실내소음이 인체에 미치는 영향과 범위	4
2.2 소음의 측정 방법	6
2.2.1 소음 측정 장비 및 방법	6
2.2.2 각국 소음 측정 기준 및 방법	8
2.3 층간소음의 발생 특성과 영향	10
2.3.1 실내 소음의 종류 및 특성	10
2.3.2 바닥충격음의 정의	16
2.3.3 바닥충격음 측정 방법	17
III. 아파트 층간 소음에 대한 거주자 행태조사	18
3.1 설문조사 개요	18
3.2 설문조사 내용 및 방법	21
3.3 소음발생 현황 및 분석	22
3.3.1 소음원	22
3.3.2 들리는 시간대	24

3.3.3 아파트 거주자의 층간소음에 대한 태도와 적응행위	25
3.3.4 거주자의 대응행위	27
3.3.5 소음 발생 시간대 및 방향	33
IV. 결 론	36
참 고 문 헌	38
Abstract	41
부 록	43

표 목 차

<표 2.1> 소음레벨에 따라 인체가 느끼는 영향	5
<표 2.2> 바닥 충격음 발생기 특징	8
<표 2.3> 각국의 바닥 충격음 레벨의 측정방법 비교	8
<표 2.4> 공동 주택의 적정 실내 소음도	9
<표 2.5> 흙씨어터룸 및 인접실의 소음레벨	11
<표 2.6> 수면 영향을 고려한 실내소음	12
<표 2.7> 대화 영향 또는 청취방해를 고려한 실내소음	12
<표 2.8> 피아노 연주 시의 소음레벨	13
<표 2.9> 악기별 발생소음 사례	13
<표 2.10> 주거건물의 실내 소음원	14
<표 2.11> 이웃 및 자택 내 주요 내부 소음원	15
<표 3.1> 세대별 조사 대상 아파트	20
<표 3.2> 주거변인의 조사 분포	21
<표 3.3> 전체 소음 순위	22
<표 3.4> 자택 층간소음에 대한 반응	25
<표 3.5> 층간소음에 대해 신경 쓰지 않는 이유	27
<표 3.6> 자택내부 소음에 대한 대응 행위	27

<표 3.7> 자택 소음에 따른 가족에 대한 주의 할 점	28
<표 3.8> 주변소음에 대한 대응 행위	30
<표 3.9> 소음문제 해결을 위한 방안	31
<표 3.10> 거주자의 스트레스로 인한 질병별 발생 수	32
<표 3.11> 층간 소음이 가장 심각한 시간대	33
<표 3.12> 소음원의 방향	34

그림 목차

[그림 2.1] 연구의 흐름도	3
[그림 2.2] KS F 2810 및 ISO-1	7
[그림 2.3] 표준중량음 발생기, Impact Ball의 충격력	7
[그림 3.1] 전체 소음 순위	23
[그림 3.2] 층간소음이 채실자에게 미치는 요인(정신적)	26
[그림 3.3] 층간소음이 채실자에게 미치는 요인(여가 가족상호 작용)	26
[그림 3.4] 층간소음에 대한 채실자의 대응행위	28
[그림 3.5] 층간소음에 따른 가족에 대한 주의할 점	29
[그림 3.6] 주변소음에 대한 대응 행위	30
[그림 3.7] 거주자의 스트레스로 인한 질병별 발생	32
[그림 3.8] 소음이 가장 심각한 시간대	34
[그림 3.9] 소음원 방향	35

I. 서론

1.1 연구 배경 및 목적

토지의 효율적인 이용과 단지계획에 따라 대규모 공동 주택의 건립으로 대도시가 형성 되었으나 바닥과 벽체 그리고 문을 사이에 두고 이웃과 밀접하게 생활하기 때문에 프라이버시 침해가 커다란 사회 문제로 대두되고 있다. 그 중에서도 층간 및 세대간 공간간의 내부소음이 재실자에게 미치는 영향 문제가 사회 이슈로 대두되고 있고 이웃과의 분쟁과 민원 건수가 매년 증가하고 있는 추세이다¹⁾.

쾌적하고 안락하며 조용한 환경에 대한 열망과 관심은 날로 높아지고 있지만 각 건설사들의 비용의 절감과 토지 수용의 경제적 사회적 어려움으로 인하여 건축물의 고층화 및 건축공법의 발달로 건축 시 사용되는 재료의 두께는 나날이 얇아지고 경량화 되고 우수한 인력의 확보의 어려움과 동시에 원자재 상승에 따라 수많은 어려움이 발생되었다.

1995년 이후 바닥 충격음에 대한 아파트 거주자의 불만이 심화되고 미분양 공동주택이 증가 하면서 새로운 바닥구조와 내부 소음 방지에 대한 연구가 활발히 이루어지고 이러한 결과 특수한 형태의 구조가 시공되고 있거나 특수재료의 사용에 의한 소음의 저감 방안이 제시되어 나름대로의 공동주택 바닥구조에 대한 차별화 정책을 실시하고 있는 건설회사도 다수 있다. 이러한 현상은 공동주택의 분양가가 자율화 되면서 쾌적한 주거환경 질적 수준에 대한 권리가 확대되면 더욱 증가 할 것이다.

본 연구에서는 내부 소음과 층간 소음의 원인에 대한 이론적 고찰을 하고 실내소음에 대한 거주자의 태도 및 대응행위에 대해 조사하여 이에 따라 좀 더 쾌적하고 편안한 주거 환경을 만들기 위해 주거 환경과 거주자에게 도움이 되는 정보 자료를 제공함에 있다.

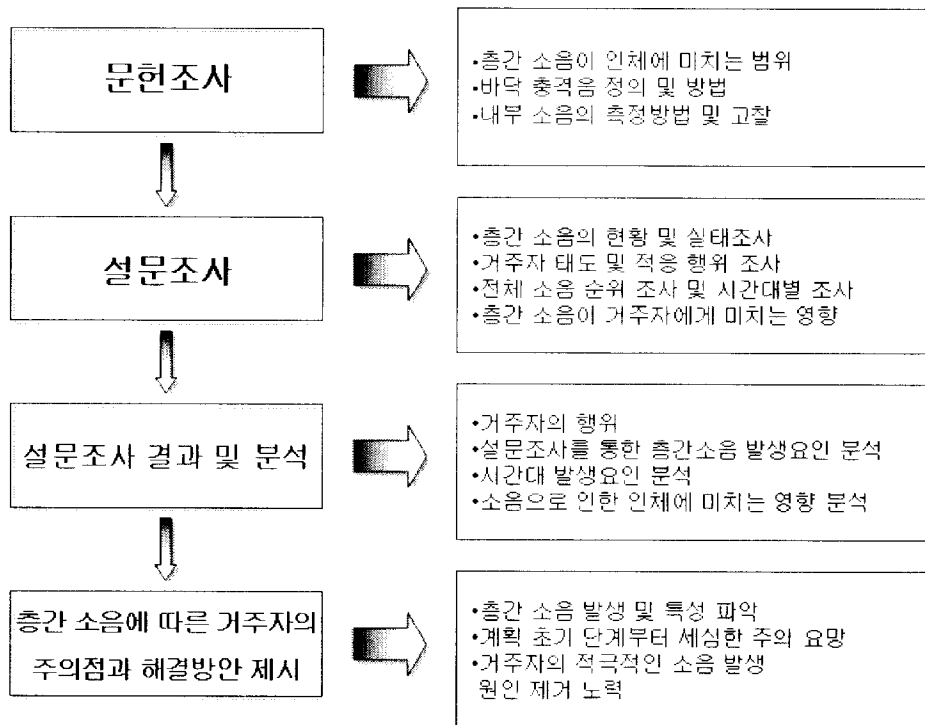
1.2 연구 방법 및 범위

아파트 건물의 층간소음에 대한 차음 성능은 건물 구조 형식, 바닥 슬래브 두께, 마감재의 종류 등 여러 가지 요소들에 대한 사용재료와 시공방법에 따라 많은 차이를 나타낸다. 콘크리트 바닥판의 강성을 높이고 두께를 늘리는 것이 가장 효과적인 방법으로 알려져 있지만 두께를 계속하여 늘리는 것도 건축물의 자중증가 및 경제성 등에서 한계성을 갖게 된다²⁾. 따라서 아파트 건물의 층간 소음의 현재 상황에서 어느 정도 발생 할 수 밖에 없는 실정이라면 재실자에게 미치는 영향을 저감 할 수 있는 방안을 모색할 필요가 있다.

이러한 측면에서 보면 소음원의 종류 및 발생시각은 소음과 이에 대한 이웃 재실자의 체감정도 상관성을 파악함으로써 거주자들 스스로가 소음 발생을 자발적으로 통제 할 수 있도록 유도하는 기존 자료의 제시가 필요 한 것이다.

이러한 목적에서 본 연구는 아파트 거주자들이 각종 층간소음 종류에 대하여 인식하고 반응하는 행태와 정도를 설문조사를 통해 파악 분석하고자 한다.

본 연구는 아파트 거주자들이 각종 층간 소음 종류에 대하여 인식하고 반응하는 행태와 정도를 설문조사를 통해 파악 분석 하고자 하였고, 부산광역시 소재 아파트 22개동 885세대의 주부를 대상으로 총 885부의 설문지를 개별 방문 면담하여 작성하는 방법으로 하였다. 조사결과 응답내용의 분석은 SPSS방식을 적용하여 처리 하였다. 연구를 진행하기 위한 흐름도는 아래 [그림 1.1]과 같다.



[그림 1.1] 연구의 흐름도

II. 실내 소음의 이론적 고찰과 측정 방법

2.1 소음의 이론적 고찰

2.1.1 실내 소음의 정의와 척도

소음이란 인간의 쾌적한 생활환경을 해치는 소리 또는 인간이 원하지 않는 소리를 말하며 아파트 층간 소음이란 실내와 자택 중심으로 건물 내에서의 주변소음(위층, 아래층, 옆집에서 발생하는 소음 등)이라고 하며 소리는 일반적으로 공기 압력의 변화가 인간의 고막에 가해질 때 느끼게 된다. 소리의 크기는 음압의 크기에 비례하여 들리게 된다. 인간의 소리에 대한 감각은 로그 척도에 대응하므로 소리의 크기는 최소음압을 기준값으로 한 로그 척도 즉 음압 레벨로써 나타낸다³⁾.

저음은 20~100Hz, 중저음은 100~500Hz, 중음은 500~2kHz, 중고음은 2k~8kHz, 고음은 8k~20kHz이다. 음역대의 단위로 쓰는 Hz는 “헤르쯔”라고 읽는다. Hz 단위의 개념을 적용해 볼 때 20Hz는 초당 20번 진동한다는 뜻이고 1kHz(=1000Hz)라면 초당 1000번을 진동한다는 뜻이 된다. 인간의 귀는 20~20kHz, 즉 초당 20~2만번의 진동을 느낄 수 있는 감각기관이다. 그리고 그보다 낮거나 높은 진동의 음은 초음파라고 부른다. 물론 모든 사람이 딱 20~20kHz만 들을 수 있는 건 아니므로 꼭 20~20kHz에 엄매일 필요는 없다. 대부분의 사람들이 실제로 자신의 귀를 측정기계를 통해 측정해 보면 20~20kHz보다 약간 더 좁게 들릴 것이다. 또한 나이가 들어감에 따라 청각기관이 노후화되면 가청주파수도 점점 좁아지는 특징이 있다.

2.1.2 실내 소음이 인체에 미치는 영향과 범위

소음·진동으로 인한 공해요소는 수질 오염이나 대기오염과 같이 축적되지 않고 발생과 동시에 소멸하는 특징을 가지고 있는데 그 원인이 다양하고 방지 대책에도 많은 비용을 지출해야 한다.

실내소음이 인체에 미치는 영향은 여러 가지가 있을 수 있는데 소음레벨이 클수록 <표 2.1>¹⁾²⁾에 나타난 바와 같이 인체가 받는 영향은 크다.

<표 2.1> 소음레벨에 따라 인체가 느끼는 영향^{1),2)}

소음도(dB)	소 음 원	청취 가능한 시간(분)	인체에 생리적 반응
30 dB	벽 시계 소리	-	-
35 dB	조용한 공원	-	쾌적, 수면에 거의 영향 없음
40 dB	냉장고 소리	-	수면 깊이 낮아짐
		-	고음으로 반응시간
50 dB	조용한 사무실	-	호흡, 맥박수 증가, 계산능력 저하
55 dB	사무실	-	백혈구 증가, 성적저하
60 dB	백화점 내 소음	-	35dB 대비 수면시간 40% 연장 요망 덧샘 성적 저하
65 dB	보통 음성	-	소음으로 인한 건강 보건 한계
70 dB	전화벨 소리	-	정신 집중력 저하, TV등 청취 장애
		-	말초 혈관 수축반응 출현
80 dB	철로변 소리	-	청력 손실이 일어나기 시작함
90 dB	망직공장 소리	480	양수막 조기파열 현상의 발현 가능
		480	반응 약해짐, 말초혈관 수축 반응
100 dB	자동차 경적음	120	소변량 증가, 난청이 발생함
110 dB	-	30~60	일시적으로 청력이 손실됨
120 dB	-	15	장기간 폭로시에는 심한 청각 장애유발
130 dB	-	5	고막이 파열 된다

소음이 인체에 미치는 현상으로 인체의 전반적인 감수성이 증가한다.

Cornell 대학 소음관련 연구원 Gary Evans에 따르면 소음이 청력에 악영향을 끼치지 않는 범위에 있다하더라도 인체는 소음에 적응하기 위해 다른 생리적인 측면에서 적절한 대응을 하게 되는데 이러한 대응은 건강에 악영향을 끼치게 된다.

소음으로 인하여 스트레스 및 불면증 등이 발생하게 되는데 빈혈, 당뇨병, 고혈압, 고지혈증, 간장 및 신장질환, 부인과 질환 등이 발생하여 학습 능률 저하가 발생하게 되는데 소음에 노출된 환경에서 개개인은 어떤 작업이나 과제를 수행할 경우 그렇지 않은 환경에서보다 쉽게 포기하게 되는 경향이 있다. 오랫동안 소음에 의해 차차 귀가 멀어지는 것을 영구성 청력 상실 일시성 난청(TTS)이라고 한다. 소음성 난청의 특징은 4,000Hz 부근에서 난청

이 된다. 순환계에서는 소음에 의해 혈압이 높아지며, 맥박이 증가하고 말초 혈관이 수축한다. 호흡기 계통에서는 호흡 횟수가 증가하며 호흡의 깊이가 감소한다. 그리고 소음에 노출된 아이들의 경우 그런 소음에 적응되어서 소음뿐만 아니라 선생님의 말씀도 무시하게 되어 궁극적으로 말하기 능력이 뒤쳐지게 되는 결과를 초래하게 된다. 뉴욕의 심리학자 Arline Bronzaft이 어떤 초등학교 6년생들을 대상으로 실험한 결과 학교건물 내에서 소음에 노출된 학급의 경우 동일 학년보다 1년이상 학습 능력이 뒤떨어진 것을 확인했다. 또한 작업 능률도 저하될 수 있는데 직장에서 소음에 노출된 근로자들의 경우 역시 소음으로 인한 피해를 받게 된다. Evans가 시끄러운 사무실에서 근무하는 사람들을 대상으로 혈액검사를 한 결과 cortisol와 epinephrine 같은 스트레스 호르몬이 정상치 이상으로 나타났는데 소음에 불편을 느끼지 않는 사람들의 경우에 있어서도 같은 결과가 나왔다.

2.2 소음의 측정 방법

2.2.1 소음측정 장비 및 방법

Impact Ball은 건축물의 바닥 충격음 차단성능을 측정하며 KS F 2810-2:2001, ISO 140(건축물의 바닥 충격음 차단 성능시험 방법)의 표준 중량 충격원에 의한 방법에 규격되어 있는 표준 중량 충격원으로써 기존의 Bang Machine으로 측정이 곤란한 경량구조의 건물에서 바닥충격음의 측정이 가능하도록 고안 되었다. 중량 2.5kg으로 사용이 간편하여 높이 1m에서 자유 낙하시에 약 1500N의 안정된 충격력이 얻어지는데 이것의 특징으로는 경량 구조물의 바닥 충격음의 측정에 적합하고, 낙하 거리 1m에서 1500N의 안정된 충격력이 발생한다.⁴⁾

주원료 : 실리콘 고무

크 기 : 외경 178mm,

두께 : 32mm

형 태 : 중공원형

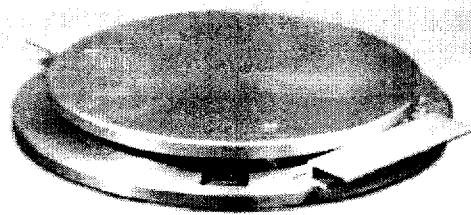
질 량 : $2.5 \pm 0.1\text{kg}$

반발계수 : 0.8 ± 0.1

KS F 2810 및 ISO 140(건축물의 바닥 충격음 차단 성능 측정방법)의 표준중량 충격원에 의한 규정방법에 적합한 장치로 표준중량 충격원의 충격력 측정에 사용한다. 충격력을 전기신호로 변환하는 Force Pick-up(PF 10), Charge Amplifier, Octave 주파수 분석기로 구성되며 옥타브 주파수 밴드마다 충격력 폭로 레벨을 측정하고 아래 <표 2.2>에서는 바닥 충격음 발생기의 특징을 나타내었다.

충격력 측정장치(Force pick-up PF 10) : 아래 [그림 2.2]와 [그림 2.3]에서 보는 바와 같이 표준중량음 발생기와 Impact ball의 충격력 측정 표준중량 충격원의 충격력을 나타낸 것이다.

구성 : 충격력 Pick-up, Charge amplifier, Octave band로 구성
 옥타브밴드 분석기의 충격력 폭로 레벨을 측정하여 분석
 충격력 파형의 관찰을 위하여 오실로 스코프 및 FFT 분석기 등을 사용
 측정범위 5000N감도 약 4pC/N



PF-10

[그림 2.2] KS F2810 및 ISO-1



[그림 2.3] 표준중량음발생기, Impact Ball의 충격력

<표 2.2> 바닥 충격음 발생기 특징

충격음 발생기	검사 내역	적용 규격	사용 용도
경량 바닥 충격음 발생기	중·고음대의 차단 성능	적용규격 I S O R 140	건축물 현장에서의 바닥 충격음 레벨의 측정
중량 바닥 충격음 발생기	저·중음대의 차단성능 및 강도 내구성	적용규격 JIS A1418	건축물 바닥 충격음 레벨의 측정

2.2.2 각국 소음 측정 기준 및 방법

<표 2.3>에서 보는 바와 같이 바닥 충격음 측정시 ISO, ASTM, DIN에서는 1/3 옥타브 밴드별로 측정하지만 우리나라와 일본에서는 1/1 옥타브 밴드별로 측정하고 있다⁵⁾.

<표 2.3> 각국의 바닥 충격음 레벨의 측정방법 비교

구분	KS(JIS) (KS F 2810) (JIS A 1418)	ISO(717) (국제 표준화기구)	ASTM(100)	DIN(4109)
충격원	경량 및 중량	경량	경량	경량
측정주파수 대역	63~4000Hz	100~3150Hz	100~3150Hz	100~3150Hz
측정주파수	1/1옥타브밴드	1/3옥타브밴드	1/3옥타브밴드	1/3옥타브밴드
측정점의 개수	5개 이상	4개 이상	-	-
측정점의 동특성	Fast	Slow	-	-
측정 범위	현장	실험실/현장	실험실	실험실/현장
흡음력의 고려	보정 없음	보정	보정	보정

이는 미국, 독일 등 유럽 국가는 경량 표준 충격원(Tapping Machine)을 사용하는데 비하여 우리나라와 일본은 중량 표준 충격원(Tire)을 이용하는데 이는 생활환경 및 문화의 차이라고 할 수 있다. 국외 연구 동향은 1953년 독일에서 최초로 바닥 충격음을 공업화 이후 바닥충격음 레벨의 실험실 및 현장측정(DIN-52211) 등 지속적인 바닥 구조체의 차음 성능 향상 방안이 연구되어 오고 있으며, 일본의 경우 1965년 주택건설계획법이 제정되어 1973년 바닥충격음 측정방법이 JIS A 1418에 마련되었으며, 그 후 일본의 생활습관에 적합하도록

다이어를 이용한 중량충격음 측정방법을 추가하여 바닥충격음에 대한 차음 대책을 강구하였다. 야간 시간대의 경우 생활행위 중 수면방해를 중점적으로 고려하여 실내소음 레벨을 35dB이하, 주간시간대의 경우에는 회화방해 정도를 고려하여 1m 거리에서 100%의 회화 요해도가 요구되는 45dB 이하를 실내소음레벨 기준으로 제안하고 있다. 또한 불쾌감 등을 방지하고 평온한 생활을 유지하기 위해서는 대체로 옥외에서 55dB 이하가 바람직하다고 제시하였다.

한편 국내에서는 1978년 바닥충격음 측정법이 제정되었고 1981년 KS F 2810에 중량충격음 측정방법이 추가 되었으나 법제화 하지 못하여 층간소음에 많이 노출되어 있는 실정이다⁶⁾. 2002년 중앙환경 분쟁조정위원회 에서 층간소음은 시공사의 부실시공에 따른 것이라는 유권해석을 내린 이후, 건설교통부와 환경부에서 본격적으로 논의되기 시작하여 주택건설기준 등에 관한 규정 제14호 제3항의 규정(공동주택의 바닥은 각 층간의 바닥충격음을 충분히 차단할 수 있는 구조로 하여야 한다)⁷⁾을 구체적인 성능기준과 표준 시방서 성능기준(중량 충격음 50dB 이하, 경량충격음 58dB 이하)을 만족시킬 수 있는 대표적인 바닥 구조로 정하였으며, 2004년 4월 23일부터 경량 충격음에 대해서 그 규정이 발효 되었고 중량 충격음에 대해서는 현재 공동 주택 성능상의 문제 등으로 규정의 발효를 2005년 7월까지 유예하였다⁸⁾.

1986년 대한주택공사에서 설정한 공동주택 내부소음의 적정 소음도는 외부소음 평가값 60dB(A)에서 창호의 차음성능 등을 고려한 실내외 소음 차이에 관한 보정을 20dB(A)로 하여 40dB(A)를 제안하고 있으며, 외국의 기준과 비교하여 나타내면 <표 2.4>와 같다.

<표 2.4> 공동주택의 적정 실내 소음도 (대한주택공사, 1986년)

구 분			소음도 dB(A)	비고
대한주택공사			40	주민생활에 대한 방해 호소율 20%이하
외 국 기 준	미국 HUD (주택도시 개발국)		35~45	낮은 목소리로 2m이하 거리에서 양호한 대화 가능
	일본건축 학회	특급(특별)	30	차음성능 매우 양호
		1급(표준)	35	차음성능 양호
		2급(허용)	40	차음성능 거의 만족

한편 1990년 대한주택공사에 의해 연구된 “공동주택 내부소음 기준 설정 연구 - 급·배수설비 소음 및 실간 차음성능 기준”에서는 급배수 설비 소음에 대해서는 40dB(A)이하로 기준을 정하고 있다. 그러나 피아노연주음, TV음 등에 대한 인접 세대간 공기 전달음 평가 기준은 제시되지 않고 있다.

2.3 실내소음의 발생 특성과 영향

일반적으로 주거지역에서는 45dB 이하가 적당하며, 90dB 정도의 소음에 장기간 노출되면 회복이 불가능한 청력 손실이 온다.

소음의 영향은 청력 손실뿐만 아니라 정신적인 영향으로 정서에 영향을 끼치고 작업과 공부에 방해로 가져오고 수면과 휴식을 방해하기도 한다. 또한 아래 위층 이웃간의 불화로 인한 법정 싸움도 빈번하게 발생하고 있으며, 입주 세대와 건설 회사와의 법정 싸움도 빈번하게 일어나고 있는 실정이다. 또한 각성과 스트레스가 높아져 신체적 영향으로 혈압이 상승하거나 호흡기와 소화기 장애와 더불어 사회적인 영향으로 땅값이 하락하기도 한다.

2.3.1 실내 소음의 종류 및 특성

소음에는 여러 가지 종류가 있지만 연구문제에서 보는 바와 같이 생활에 미치는 영향이 크다 하겠다.

소음 진동수가 3Hz 이하이면 몸이 같이 움직이고 동요감을 느낀다. 4~12Hz로 증가하면 압박감을 느끼며, 20~30Hz에서는 시력 및 청력 장애를 느낀다. 사람은 각 개인마다 차이는 있겠지만 대체로 60dB부터 느낀다⁹⁾.

그러나 65~69dB부터는 수면에 영향을 주고 이는 공장과 같은 곳에서 8시간동안 일을 할 경우 80dB의 진동에 신경이 쓰여 불쾌감이 일어나고 소음이 90dB이상 이면 혈압 등 사람의 생리 기능에 영향이 일어난다.

실내 발자국 소리, 음향기기 소리, 세탁기 냉장고 소리, 대화하는 소리, 피아노 및 각종 악기 연주소리, 급·배수 소리 등 여러 가지 소리의 발생 특성과 원인에 대해서는 아래와 같다.

1) 실내 발자국 및 보행 소리

- ① 수면의 방해 : 소음에 의해 잠에서 깨어나는 정도는 소음도와 개인적 특성에 따라 차이가 있는데 예를 들어 일정한 크기 소음보다 변동 소음으로

잠을 깨기 쉬우며 실내의 소음도가 3~38dB(A) 일 때는 일부가 불만을 호소하고, 48dB(A) 일 때는 대부분이 불만을 호소한다고 하며 또 피크 소음도 잠을 깨는 경우는 100~120dB(A) 일 때에 100%에 이른다.

② 대화의 방해 : 이해도의 95% 이상의 만족한 회화를 위한 방 또는 거실내의 소음 수준은 통상 50dB(A)정도가 바람직하며 원활한 진화 통화를 위해서는 적어도 주변소음이 65dB(A) 이하이다.

③ 작업의 방해 : 특정음이 없고 90dB(A) 이하 일지라도 때때로 작업을 방해하고, 또한 1,000~2,000Hz 이상의 고음역 소음도 작업을 방해한다.

2) 음향기기 소리

① 홈씨어터룸 : 영화 상영 또는 음악 감상 등의 소음 레벨 측정 결과 64~94dB(A)로써, 실내 암소음 레벨(25dB(A))을 대체로 초과하는 것으로 나타났다⁹⁾. 홈씨어터 및 인접실의 소음레벨은 다음 <표 2.5>와 같다.

<표 2.5> 홈씨어터룸 및 인접실의 소음레벨[dB(A)]⁹⁾

구 분	소음레벨	비 고
홈씨어터룸	64~94	소리의 크기조절 영향
인접실 또는 인접세대	32~50	40dB(A) 초과 발생시 별도의 대책마련 필요

3) 세탁기 냉장고 소리¹⁰⁾

① 세탁기는 세탁조와 외통으로 구성된 세탁통과 구동계 및 지지계 등으로 구성되어 있는데 동력원으로는 주로 인덕션(Induction)방식의 모터를 사용하며, 세탁기 자체의 고유 진동수가 낮아서 비교적 양호한 진동 절연이 가능하며 세탁과정에서 발생하는 소음이 적은 특성을 갖는다. 세탁기 소리와 냉장고 소리 소음도는 40dB 인데 이는 인체에 미치는 영향에서는 수면 깊이 낮아지는(수면깊이 2.5도 내외의 숙면) 것이다.

4) 대화하는 소리

① 일본 중앙환경심의회에서 환경기준의 지침을 설정하기 위해 검토한 자료의 일부로서, 수면방해·회화방해·불쾌감을 근간으로 적정 소음도 수준을 제시 하였다. 야간시간대의 경우 생활행위 중 수면방해를 중심으로 고려하여 실내소음 레벨을 35dB이하 주간시간대의 경우 회화방해

정도를 고려하여 1m 거리에서 100%의 회화 요해도가 요구되는 45dB 이하를 실내소음레벨 기준으로 제안하고 있다. 또한 불쾌감 등을 방지하고 평온한 생활을 유지하기 위해서는 대체로 옥외에서 55dB 이하가 바람직하다고 제시하였다. 아래 <표 2.6>과 <표 2.7>의 내용과 같다.

<표 2.6> 수면영향을 고려한 실내소음(야간시간대의 기준)⁹⁾

dB	소음의 영향
40	수면방해를 일으키기 시작하는 레벨
35	변동이 크지 않은 소음인 경우, 일반인에게 수면의 방해가 발생되지 않는 상한치(WHO 1980)
30	WHO 권장치(1995)

<표 2.7> 대화 영향 또는 청취방해를 고려한 실내소음(주간시간대의 기준)⁹⁾

dB	소음의 영향
65	실내에서 1m 이격거리에서 회화의 요해도를 유지하기 위해서는 음성을 크게 하여야 하는 노력이 필요한 정도(WHO 1980, 1995)
55	실내에서 1m 이격거리에서 자연스러운 상태로 말하면 어느 정도의 회화 요해도를 기대할 수 있는 상태.
45	실내에서 1m 이격거리에서 자연스러운 상태로 말하면 100% 명료한 회화 요해도를 달성할 수 있는 상태(WHO 1980, 1995)

5) 피아노 및 기타 악기소리

- ① 피아노 소리는 방사 방향에 따라 다르겠지만, 피아노 연주시 63Hz~4kHz의 주파수대역에서의 진동가속도레벨은 두께 140mm의 콘크리트 위에서 약 72~87dB 정도인 것으로 제시되고 있다.

아래 <표 2.8>에서 보는 바와 같이 피아노 종류와 연주곡에 따라 소음 레벨의 소음 발생과 피아노 주위에서 약 80~100dB(A) 정도인 것으로 제시되고 있으며, 주로 250Hz~2kHz의 주파수대역에서 피크를 보이는 경우가 많다. 그리고 <표 2.9>에서 보는 바와 같이 금관악기, 타악기는 음원실에서 100dB(A) 정도로 가장 큰 소음을 발생시키고 있으며, 현악기는 이보다 다소 낮은 90dB(A) 전후의 소음도를 발생시키는 것으로 제시되고 있다. 건반악기, 금관악기, 타악기 연주음은 수음실에서 50dB(A) 정도가 된다.

<표 2.8> 피아노 연주 시의 소음레벨

구분	피아노 종류	연주곡	소음레벨 (dB(A))
A	그랜드피아노	리스트곡	99
B	일반형	피아노소나타	97
C	일반형	자유곡	82~92
D	일반형	바이엘 104면	78~90

<표 2.9> 악기별 발생소음 사례

구분	악기종류	소음레벨 dB(A)	구분	악기종류	소음레벨 dB(A)
금관악기	튜바	86	목관악기	알토색스폰	97
	트롬본	101		클라리넷	94
	호른	98		플룻	86
타악기	트럼펫	104	현악기	첼로	77
	드럼	99		바이올린	86

6) 급·배수소리

- ① 실내에서의 급·배수설비소음 측정방법에 관한 국내의 규정은 아직 마련되지 못하고 있는 실정이어서, JIS A 1424 급수기수 발생소음의 실험실 측정방법과 일본건축학회에서 권장규준인 ‘건축물 현장에서의 실내소음 측정방법’ 및 ISO 3822/1 (International Standardization Organization)에 근거하여 실험을 실시한다.
- ② 급·배수소음은 전반적으로 1kHz 이상 고음역에서 높은 레벨을 보이고 있고, 전대역에서의 레벨은 70.08~83.36dB(A)로 분포하고 있다. 또한 N곡선에 대비한 값은 70~85까지를 보이고 있으며 2kHz와 4kHz 대역에서 결정되고 있다. 급·배수 소음중 가장 높은 레벨을 보이고 있는 기기는 욕조의 급수음으로 욕조와 물의 표면에 낙하되며 발생하는 고음성분의 소음에 기인하는 것이다. 또한 급수소음의 경우, 진동전반이 우려되는 저음역보다는 공기전송에 의한 고음역성분의 소음이 주로 문제가 되고 있는 것으로 보인다.

③ 국내 공동주택의 자택 욕실 그리고 부엌 등의 급배수 설비소음을 측정
한 결과 욕실재 변기의 급배수시 피크레벨은 79dB, 세면기 급배수시는
73dB, 욕조의 급배수 설비소음은 75dB로 나타났으며 집만적인 주파수
별 피크치는 2,000~4,000Hz 사이에서 발생하고 있다.

전체적으로는 피아노 또는 기타 악기소리(10.0%), 욕실 급배수 소리(10.0%), 현
관문 여닫는 소리(9.0%), 쓰레기 버리는 소리(7.0%), 계단 발자국 소리(6.0%)
의 순으로 나타나 생활 전반에 걸쳐 소음이 심각함을 알 수 있었다¹¹⁾. 자택
내에서의 소음원은 전파의 매체에 따라 공기 전달음과 고체 전달음으로 구
별된다. 공기 전달음은 공기중을 통하여 벽면이나 개구부를 투과함으로서
실내에 전달되는 음이며 실내에서의 대화, 어린이 떠드는 소리, 취사 등의
생활음이나 전화, 라디오, TV, 스테레오, 청소기 등의 각종 가전제품소리 등
을 말한다. 이러한 실내의 각종 소음은 각기 상이한 발생원과 주파수 특성
을 가지며, 이는 거주자들의 각종 생활 행위에 대응하여 <표 2.10>과 같이
유발된다.

<표 2.10> 주거건물의 실내 소음원

	음원	분류 예		예 시
실	주 택 발 생 원	대지의 소음을 높이는 일반소음		도로소음, 전동차나 기차, 항공기, 공장, 상업소 음, 기타 발생소음(배달차, 화물차, 쓰레기차, 개, 고양이, 새 등)
		주위 사람의 행위에 관계되는 음		어린이의 놀이에 수반하는 소음, 인근 사람의 발소리, 노래 소리, 악기연주, 사람의 보행, 땀 박질, 공작음
내 소 음	주 택 내 발 생 원	각종 생활에 따른 음	인간의 소리 계통	어른의 발소리, 고함치는 소리, 어린이 소리(말 소리, 놀이소리) 어린이나 애기우는 소리, 비명
			인간의 움직임에 따른 음	어린이의 땀박질, 뛰어 돌아다니는 소리, 놀이 음, 바닥에서 삐걱거리는 소리, 커튼 당기는 소 리, 창호 개·폐음, 가구 이동음(의자, 책상 등), 가구 개·폐음, 물건의 낙하음, 식기 등의 부딪히는 소리
			개인 행위에 따른 음	악기의 연주, 독경, 가창, 공작음, 화장실 행위 음, 페이퍼홀더의 음, 욕실 행위음, 세수 및 이 닦는 소리
			가사 행위에 따른 음	물건 자르는 소리, 식기 부딪히는 소리 등 취 사에 관계되는 소리, 물 흘리는 소리, 마로잡는

		소리, 끓이고 끓는 소리(물 등), 청소기, 세탁기 등의 가사용 기기소리, 이불터는 소리, 물길 말리는 소리
	음향·정보기기의 음	악기(피아노, 바이올린, 기타, 트럼펫, 드럼 등), 노래 소리, 음향기기(라디오, 텔레비전, 스테레오), 정보기기(컴퓨터, 타자기, 전화의 벨, 차임 벨, 부자, 인터폰, 탁상시계의 벨)
	기계 설비의 진동음	냉난방기기(송풍기, 쿨러, 선풍기, 난방연소기), 환기관계(환기팬, 주방용 렌지, 후드 등), 주방기기관계(냉상고, 집시 닫는 기계 압력솔 증기음), 세탁관계(세탁기, 건조기, 급배수음), 화장실, 부엌, 욕실의 급배수시의 소리, 직물 등의 가내공업 등, 작업과 취미에 수반되는 소리
	건축 부재가 자연 조건의 변화에 의해 발생하는 음	강우에 의한 지붕·채양의 음, 바람에 의한 틈새에서의 발생음, 필리임의 음, 열팽창이나 열수축에 따르는 음

내부소음원에 대한 국내의 기존 연구결과를 종합·분석하여 보면 <표 2.11>에서와 같이 이웃집에서 발생하는 주요 내부 소음원으로는 아이들 뛰노는 소리, 계단 발자국 소리, 창호 개폐음 등의 충격음과 변기 및 욕조 배수음 등의 급배수 설비소음 및 TV, 라디오, 스테레오음 등의 공기 전달음이며, 자택 내에서는 변기 급·배수음, 환기팬소음 등의 급배수 설비소음과 아이들 뛰노는 소리, 초인종 및 청소기 소리 등의 충격음 또는 공기 전달음으로 나타났다.

<표 2.11> 이웃 및 자택 내 주요 내부 소음원

순 서	이웃집소음원				자택소음원
	윗층		옆 세대		주택공사 (1986)
	럭키개발(주) (1989)	대한주택공사 (1986)	럭키개발(주) (1989)	대한주택공사 (1986)	
1	아이들 뛰어 노는 소리	아이들 뛰어 노는 소리	아이들 뛰어 노는 소리	아이들 뛰어 노는 소리	변기 급·배수음
2	변기 급·배수음	걸는 소리	계단, 복도의 발자국 소리	창호 개폐음	환기팬소음

3	욕조 급·배수음	창·현관문 개폐음	현관문 개폐음	TV,라디오	아이들 뛰노는 소리
4	계단·복도의 발자국 소리	계단·복도의 발자국 소리	TV,라디오	현관문 개폐음	현관문 개폐음
5	TV,라디오	변기 급·배수음	인접 욕실간 진탕소음	전화음 이야기소리	초인종 소리
6	실내 발자국 소리	욕조 급·배수음	변기 배수음	변기 배수음	청소기

인접세대간 경계벽체의 공기 전달음 차단성능은 D 35~D 55 수준이며, 가중 겉보기 음향감쇠계수($R'w$ 값)는 우회전달음과 벽체 및 바닥구조의 면적과 수음실내 흡음력의 차이로 인하여 45~62에 이르기까지 다양하게 나타나고 있음을 알 수 있다.

2.3.2 바닥충격음의 정의

현대 사회에서 주거의 대표적 형식인 공동주택은 이웃의 벽과 바닥을 공유하는 특수성 때문에 위 세대에서 바닥을 통하여 발생하는 소음, 아이들 뛰노는 소리, 걷는 소리, 발자국소리, 물건 두드리는 소리 등이 구조물을 통하여 인접 세대에 방사되어 발생하는 소음을 바닥 충격음이라 한다.

우리나라와 같이 온돌방에 거주하는 환경이라면 실질적으로 소음 진동에 대해서는 그 피해 정도가 클 것이다. 또한 바닥 충격음 레벨에 따른 요인은 매우 다양하고 복잡하여 이론적으로 정확하게 전달하기에는 어려움이 있다. 이러한 발생하는 소음의 특성에 따라 경량충격음과 중량충격음으로 구분하며 이를 구분하여 평가한다.

경량충격음이란 작은 물건의 낙하나 가구의 이동시 바닥에 가해진 충격에 의해 바로 아래층에서의 소음 정도를 나타내는 평가 지표이며 이는 표준경량음 발생기(Tapping Machine)를 사용한다.

중량충격음이란 어린이가 뛰거나 달릴 때에 발생한 무거운 충격이 바로 아래층에서의 소음 정도를 나타내는 평가지표이며 이는 표준중량음 발생기(Bang Machine)를 사용한다¹²⁾.

2.3.3 바닥충격음 측정 방법

측정 방법 및 측정 기기로는 ISO 140\VI 1978(건축물의 진동선에 있어서 바닥충격음 측정방법)에 준하여 표준정량음 발생기를 이용한 정량충격원 시험을 실시하고 있으며 JIS A 1418 2 : 2000(건축물의 바닥충격음 차단성능의 측정방법)에 준하여 표준중량음 발생기를 이용한 중량 충격원 시험을 실시하고 있다. 또한 KS F 2810 1, 2(바닥충격음 차단성능 현장 측정 방법)에 준한 시험방법도 병행 실시한다.

이에 평가 방법은,

산업자원부 기술 표준원, "건축물 음환경 표준화 연구"

2001 "건물 및 건물부재의 바닥충격음 차단성능 평가 방법"

제1부 : 표준 정량 충격원에 대한 차단성능 규격(안)

"건물 및 건물부재의 바닥충격음 차단성능 평가 방법"

제2부 : 표준정량 충격원에 대한 차단성능 규격(안)

정량 충격음의 평가를 위한 규격화 바닥 충격음 레벨은 실제 흡입력을 보상하여 실시한다.

우리나라와 유럽 미국 등 생활환경이 다르기 때문에 우리나라에서는 저주파 대역에서 바닥 구조의 음향 성능을 평가하기 위해 측정주파수 대역을 63Hz~4000Hz로 측정하고 있으며, 1/3옥타브 밴드보다 저주파수에서 측정 오차가 적은 1/1 옥타브 밴드를 채택하고 있다.

Ⅲ. 아파트 층간소음에 대한 거주자 의식조사

3.1 설문조사 개요

본 연구는 아파트의 내부 소음 실태를 조사하고 그 내부 소음에 대한 거주자 태도 및 적응 행위에 관해 조사하여 보다 쾌적한 주거환경 조성으로 생활의 질을 높일 수 있는 정보자료를 제시하는데 목적을 두고 있다.

이를 위하여 본 연구는 문헌조사 연구방법 중의 하나인 선행연구조사를 통한 실증적 연구 방법 중에서 설문지에 의한 조사 방법을 이용한 종합 연구 방법으로 연구문제에 접근한다. 따라서 본 장에서는 조사연구를 위한 도구의 작성, 본 조사에 대하여 서술한다.

1) 일반사항

조사대상자의 일반적인 특성을 규명하기 위해서 가족변인과 주거변인에 관한 문항으로 구성하였다.

(1) 가족변인 : 가족의 일반사항에 관한 문항으로 구성하였다.

(2) 주거변인 : 현재 거주하고 있는 아파트에 관한 문항으로 거주층수¹³⁾, 거주기간, 그리고 보충사항으로 주택규모, 아파트 소유 상태와 아파트 형태에 관한 문항으로 구성하였다.

2) 설문내용

조사도구인 설문지는 층간 소음의 들리는 방향 및 시간대, 주관적인 평가를 파악하기 위한 문항, 내부소음에 대한 태도와 적응 행위를 파악하기 위한 문항, 조사대상자의 일반 사항에 관한 문항으로 구성하였다.

(1) 층간 소음원의 종류, 시간대 및 정도

층간 소음의 종류, 들리는 방향, 시간대 및 정도를 조사하기 위해서 박성인(1983)의 "아파트먼트 하우스의 내부 소음에 대한 조사연구"를 주요 참고 자료로 하고 기타문헌을 바탕으로 구성하였다.

(2) 내부소음에 대한 인식

조사 대상자의 내부 소음에 대한 태도를 조사하기 위해 자택내부 소음과 층간 주변소음으로 구분하여 평가 정도를 물었다.

(3) 층간 소음에 대한 대응행위

층간 소음에 대한 대응 행위를 조사하기 위해 자택 내부소음과 층간주변 소음이 들릴 때의 대응 행위 문항과 또 가족 구성원이 소음 발생에 미치는 영향을 알아보기 위해서 가족에게 바라는 사항에 대한 문항도 포함 시켰다.

3) 사전조사 및 검증

본 연구의 설문 문항이 응답자에게 이해되는 정도와 구성상의 문제점, 조사 소요시간 등을 검토하고 설문지 문항에 대한 신뢰도 검증을 위하여 재검사 방법(Test-Retest Method)¹⁴⁾으로 두 차례에 걸쳐 사전조사를 실시하였다.

(1) 1차 사전조사

2004년 11월 22일부터 11월 30일 까지 연구자가 임의로 선정한 아파트 거주 30가구 가족 구성원 103명을 대상으로 설문지를 배부하여 자아 기입식으로 응답하게 하였다.

(2) 2차 사전조사

2차 사전조사는 2005년 01월 24일부터 02월 03일까지 1차 사전 조사에 임했던 대상과 아파트 노후 정도와 위치에 따른 소음의 분류와 다양성을 기하기 위해 H사에서 시공한 아파트와 L사 D사 P사에서 시공한 아파트를 추가로 선정하여 사전조사를 실시하였다.

4) 본 조사

(1) 표본추출

본 연구는 연구자의 의도적 표집¹⁵⁾에 따라 부산광역시 아파트 밀집 지역인 북구, 해운대구, 사상구 등의 지역을 중심으로 아파트별 건설경년과 저층과 고층의 비교를 위하여 2개 업체 L사와 D사에서 각기 건설한 비교적 최근에 지어진 5년 된 아파트와 10년 된 아파트 4개 지역을 조사 대상으로 하였다. 또한 이 지역 중 교통 소음을 고려하여 주요 간선 도로변에서 50m 이

상 떨어진 아파트를 선정하여 외부조건을 통제하도록 하였다. 조사대상 아파트는 아래 <표 3.1>와 같다. 보충사항으로 주부의 연령과 가족의 사회경제적 배경을 알아보기 위한 문항으로 부부의 최종학력과 직업, 월 평균 수입에 관한 문항으로 구성하였다.

(2)자료수집

본 조사는 2005년 2월 17일부터 3월 4일까지 실시하였고, 885부를 배부하였다. 자료수집 방법은 구조화 된 설문지를 이용하여 연구자와 5명의 조사자가 5개 지역 거주자를 개별 방문하여 회수한 885부(100%)중 응답이 없거나 불성실한 152(17.8%)부를 제외한 733(82.2%)부를 선정하여 본 연구에 반영 하였다.

<표 3.1> 세대별 조사 대상 아파트

업체	조사 아파트 지역 및 구분	면적(평)	임주세대	조사 세대수	단지 층수	조사 대상층	응답/배부
I사	반여동 아파트 A	26A~60	1,198	80	18~24	1~22	79 / 80
	우 동 아파트 A'	31~70	850	100	15	3~14	88 / 100
II사	반여동 아파트 B	24~42	1,680	120	20	1~18	82 / 120
	화명동 아파트 B'	36~47	240	55	15	2~13	37 / 55
S사	좌 동 아파트 C	24~61	725	100	19~25	1~24	83 / 100
	학장동 아파트 C'	22~33	600	100	29	1~26	81 / 100
D사	화명동 아파트 D	26A~51	1,895	180	24~29	1~29	159 / 180
	좌 동 아파트 D'	23A~63	1,424	150	20	1~20	124 / 150

3.2 설문조사내용 및 방법

주택변인과 주거변인으로 거주층수, 거주기간, 주택규모를 조사하였으며, 그 조사 분포는 아래 <표 3.2>와 같다.

거주층수는 아파트가 고층화가 되어 있기 때문에 층수는 고루 분포가 되어 있었지만 설문지 수거 표본에는 11층~20층이 전체적으로 57.2%로 나타나 주로 설문지 상에 나타난 결과이다.

거주기간은 1~3년 미만이 30.6%로 가장 많았고, 3~5년 미만이 28.5%로 파악 되었다. 주택 규모는 30~35평 미만이 가장 많은 26.7%로 나타났다. 그리고 주택 소유상태는 자택이 48.8%로 가장 많았고 주택 형태도 중복지형(35.1%)과 편복지형(36.6%)이 대부분이었다. 이는 앞에서 잠깐 언급 한 것처럼 경제적 상황을 파악 해 봄으로써 현재 거주자의 생활 습관과 가족 구성원들의 하루 일과 내용 등 그 특성을 알 수 있기에 파악하기로 하였다.

<표 3.2> 주거변인의 조사 분포

변 인	분 포	질 문 내 용	응답자수 (명)	응답자수 (%)
거주층수		1 층 ~ 5 층	35	4.8
		6 층 ~ 10 층	138	19.0
		11 층 ~ 15 층	208	28.7
		16 층 ~ 20 층	207	28.5
		21 층 ~ 25 층	135	18.6
		26 층 ~ 30 층	3	0.4
		계	726	100.0
거주기간		1 년 미만	37	5.1
		1 년 이상 ~ 3 년 미만	224	30.6
		3 년 이상 ~ 5 년 미만	209	28.5
		5 년 이상 ~ 7 년 미만	144	19.6
		7 년 이상 ~ 9 년 미만	78	10.6
		9년 이상	41	5.6
		계	733	100.0
주택규모		20평 미만	2	0.3
		20 평 이상 ~ 25 평 미만	54	7.4

	25 평 이상 ~ 30 평 미만	136	18.6
	30 평 이상 ~ 35 평 미만	196	26.7
	35 평 이상 ~ 40 평 미만	90	12.2
	40 평 이상 ~ 45 평 미만	116	15.8
	45 평 이상 ~ 50 평 미만	60	8.2
	50 평 이상 ~ 55 평 미만	51	7.0
	55 평 이상 ~ 60 평 미만	22	3.0
	60 평 이상	6	0.8
	계	733	100.0
	자 가	358	48.8
주택소유상태	전 세	272	37.1
	월 세	103	14.1
	계	733	100.0
주택형태	저층 개단실형	78	10.6
	중 복 도 형	257	35.1
	편 복 도 형	268	36.6
	집 중 형	130	17.7
	계	733	100.0

3.3 소음발생 현황 및 분석

3.3.1 소음원

조사 대상자 733명의 소음원에 대한 지적빈도는 5,479명으로 나타났으며, 그 조사 분포는 아래 <표 3.3>와 같다. 전체적으로는 실내 발자국 소리(13.8%), 애들 떠드는 소리 또는 우는소리(13.1%), 욕실 급·배수 소리(10.1%) 이야기 또는 언쟁소리(8.2%), 부엌조리 소리(7.6%), 피아노 또는 기타 악기소리(7.2%) 등의 순위로 나타났다.

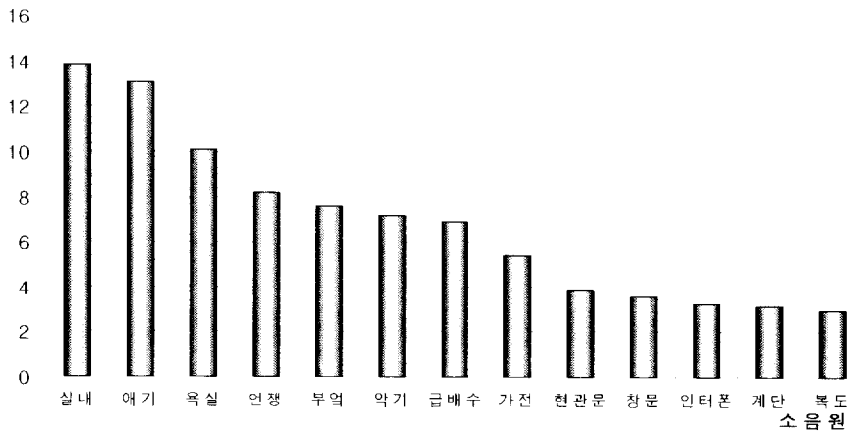
<표 3.3> 전체 소음 순위

순 위	소 음 원	소음별 일반적 특성치 (dB) ¹⁾	응답자수(명)	응답자수(%)
1	실내 발자국 소리	35 ~ 50	* 751	* 13.8
2	애들 떠드는 소리 우는소리	35 ~ 60	* 717	* 13.1

3	욕실 급배수 소리	40 ~ 85	* 555	* 10.1
4	이야기소리 또는 언쟁	35 ~ 50	* 448	* 8.2
5	부엌조리 소리	45 ~ 55	* 415	* 7.6
6	피아노 또는 기타 악기소리	35 ~ 90	* 394	* 7.2
7	부엌 급배수 소리	40 ~ 85	* 379	* 6.9
8	텔레비전, 라디오 등 소리	32 ~ 95	* 329	* 6.0
9	냉장고 믹서 소리	35 ~ 45	* 297	* 5.4
10	세탁기 소리	35 ~ 40	* 258	* 4.7
11	현관문 여닫는 소리	35 ~ 45	* 215	* 3.9
12	창문, 방문 여닫는 소리	35 ~ 45	* 198	* 3.6
13	조인종 인터폰 소리	35 ~ 60	* 183	* 3.3
14	계단 발자국 소리	40 ~ 55	* 176	* 3.2
15	복도 발자국 소리	40 ~ 55	* 164	* 3.0
계			* 5,479	* 100.0

*중복 응답하였음

응답자수 (%)



[그림 3.1] 전체 소음 순위

3.3.2 들리는 시간대

들리는 시간대별 소음의 종류에 대한 내용은 (부록 1)과 같다. 오전 6시~9시에는 욕실 급배수 소리(24.0%), 애플 떠드는 소리(17.4%), 부엌 급·배수 소리(15.6%), 텔레비전 라디오 소리(11.6%) 등으로 나타나며, 이는 아침에 가족의 출근과 등교 등에 따른 준비 활동의 결과로 보였다.

이 시간대에는 거주자끼리 소음에 주의 해야겠다는 생각 보다는 서둘러 준비 하는 결과에 따라 하루 중에 소음이 크게 들리며, 특히 아이들 떠드는 소리 중에 실내 발자국 소리 및 층간 소음에도 많은 스트레스가 됨을 알 수 있다. 오전 9시~12시 청소기 소리(24.2%), 세탁 탈수 소리(22.0%), 텔레비전 라디오 소리(16.3%), 부엌 급·배수 소리(14.3%) 등의 순서로 나타나 이 시간대가 오전에 출근 및 등교를 하고 난 뒤에 주부들의 가사 활동이 가장 활발하게 움직이고 있음을 나타나고 있었으며, 오후 12시~15시 그리고 오후 15시~18시에는 부엌의 급·배수소리(27.0%), 아이들 떠드는 소리 또는 우는 소리(18.7%), 실내 발자국 소리(14.1%), 부엌조리 소리(13.4%), 피아노 또는 기타 악기소리(13.6%), 이야기 또는 언쟁소리(11.8%) 등으로 나타나 집안 가사활동과 더불어 미취학 아동에 대해서 보육과정이 활발함과 주생활을 알 수 있다.

오후18시~21시에는 아이들 떠드는 소리(23.7%), 부엌 급·배수 소리(19.4%), 욕실 급·배수 소리(17.5%), 실내 발자국 소리(14.1%), 이야기 또는 언쟁소리(9.6%) 등으로 나타나 퇴근 또는 하교 그리고 자녀들의 뛰는 소리로 인한 소음이 심한 것으로 나타났으며 오후 21시~24시 욕실 급·배수 소리(23.6%), 실내 발자국 소리(18.0%), 텔레비전 라디오 소리(16.6%)로 나타나 하루의 마감하는 시간으로 층간 소음에 따라 뛰어 다니던지 늦은 시간에 소음이 발생하는 부분에 대하여 거주자의 불만과 이웃 간의 불화가 심각함을 알 수 있었다.

이에 늦은 밤 시간에 대해 거주자들의 생활에 주의 할 점을 보여주고 있었다.

3.3.3 아파트 거주자의 층간소음에 대한 태도와 적응 행위

조사 대상의 아파트의 소음에 대해 복도나 아니면, 야외에서 들리는 소리보다 층간 소음 또는 주변소음에 대한 불만스런 태도를 보였다.

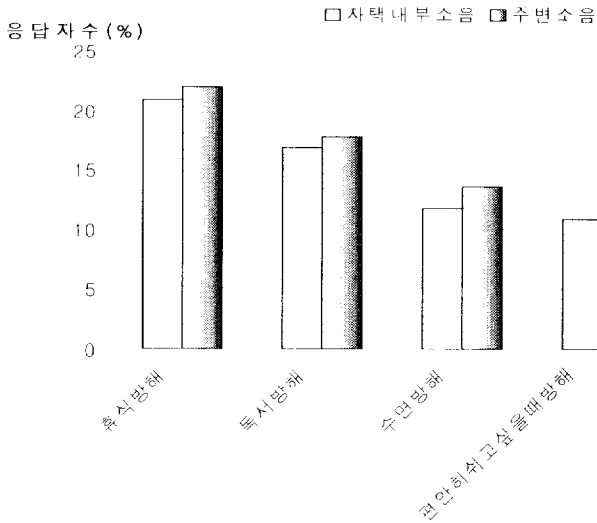
<표 3.4> 자택 층간소음에 대한 반응

이유 및 시간	구분	자택 내부 소음		주변소음	
		응답자수 (명)	응답자수 (%)	응답자수 (명)	응답자수 (%)
상 신 적 안 정	휴식을 취하는데 방해가 된다	128	20.9	170	22.0
	16시 독서를 방해하기 때문	103	16.8	137	17.7
	수면시 방해가 된다	72	11.8	105	13.6
	24시 편안히 쉬고 싶을 때 방해가 된다	67	10.9	84	10.9
이 가 선 용	갑작 놀라기 때문	51	8.3	59	7.6
	15시 조용히 책을 읽을 때 방해 된다	44	7.2	53	6.8
	18시 음악을 감상 할 때 방해 된다	37	6.0	38	4.9
	음식 및 식사 준비 때문에	48	7.8	52	6.7
가 족 상 호 작 용	15시 가족과 식사하는데 방해하기 때문	33	5.4	41	5.3
	22시 대화하는데 방해가 되기 때문	18	2.9	20	2.6
	손님 접대 시 방해가 되기 때문	12	2.0	15	1.9
계		*613	100.0	*774	100.0

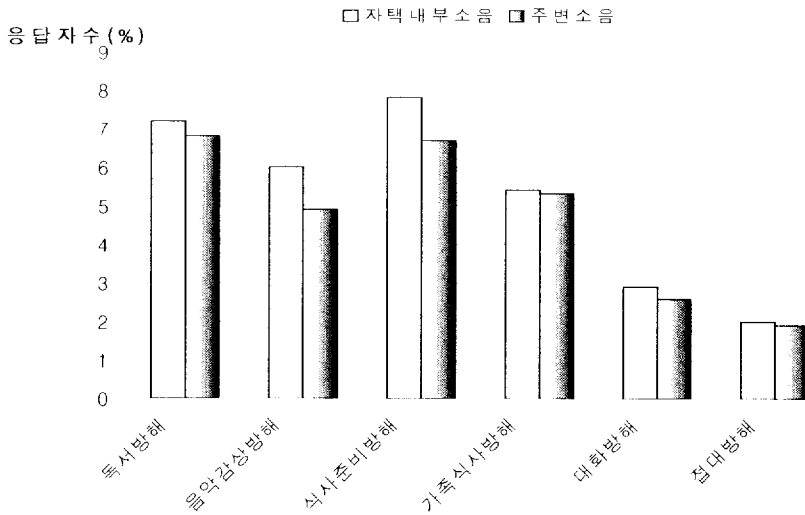
*중복 응답하였음

소음에 대하여 신경 쓰인다고 응답한 조사 대상자들 중 그 이유를 조사한 결과는 위의 <표 3.4>와 같고 시간대에 따라 휴식과 여가선용 식사준비 등 다양한 행동들이 발생하는데 이에 시간대에 따라 소음원의 종류를 살펴보았다. 자택 내부와 주변의 아파트 층간 소음이 모두 휴식을 취하는데 방해되기 때문이라는 응답이 20.9%와 22.0%로 각각 높게 나타나 소음이 육체적 그리고 정신적으로 영향을 미침을 알 수 있다.

이는 집이 가지고 있는 특성 중에 기본적으로 안식처, 휴식처 여가 선용 등의 역할에 가장 큰 저해 요소로 자리 잡고 있으며 소음에 대한 태도에는 거주자 별로 개인적으로 차이는 많겠지만 공통점이 있다는 것이 파악 되었다.



[그림 3.2] 층간 소음이 재실자에 미치는 요인(정신적)



[그림 3.3] 층간 소음이 재실자에게 미치는 요인(여가 가족 상호작용)

층간 소음에 대하여 크게 신경을 쓰지 않는다고 응답한 거주자들 중에 그 이유를 조사한 결과는 <표 3.5>와 같고 “자택 내부와 주변(위·아래집 옆집)에 소음 모두 있지만 크게 일에 또는 휴식에 방해를 받을 정도는 아니다.”라는 응답이 35.2%와 37.6%로 높게 나타난 것은 안식처와 휴식처인 역할을 하는 자택에서 육체적 정신적 안정과 휴식을 목적으로 하지 않는 행위

에는 일부 거주자들이 소음에 소극적으로 적응하여 소음을 심각하게 생각하지 않고 있음을 입증하고 있었다.

<표 3.5> 층간소음에 대해 신경 쓰지 않는 이유

이유	구분	자택내부소음		주변소음	
		응답자수(명)	응답자수(%)	응답자수(명)	응답자수(%)
방음시설이 잘 되어 있다.		123	23.5	82	21.1
가끔 소음은 있지만 방해를 받을 정도는 아니다		184	35.2	146	37.6
집에 있는 시간이 거의 없다		130	24.9	102	26.3
소음을 느끼지 못 한다		54	10.3	38	9.8
소음이라고 느껴지는 소리가 없기 때문이다		32	6.1	20	5.2
계		523	100.0	388	100.0

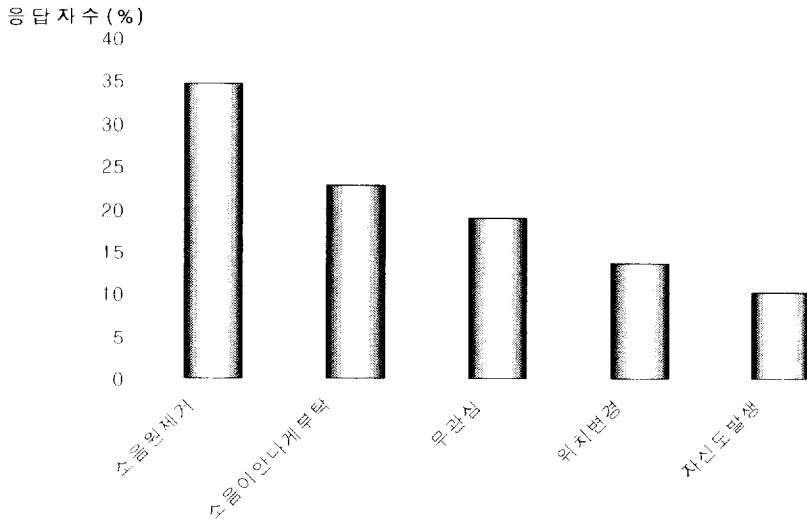
또한 부부가 맞벌이를 하는 가정이 늘어나고 있는 현실에서 집에 있는 시간이 거의 없기 때문에 24.9%와 26.3% 같이 소음이 발생하더라도 듣지 못하거나 아님 크게 신경을 쓰지 않는 소극적인 자세를 취하고 있었다.

3.3.4 거주자의 대응행위

자택 내부의 적응행위는 <표 3.6>에서 보는 바와 같이 들릴 때 “소음이 나는 곳을 찾아 소음이 나지 않도록 한다.”(34.6%)등의 응답이 가장 많았고 전체적으로 81.1%가 층간소음에 대하여 가장 적극적으로 조절행위를 하는 반면 “그냥 그대로 두거나 혹은 신경 쓰지 않는다.”는 심리적 적응은 18.9%로 나타났다.

<표 3.6> 자택내부 소음에 대한 대응 행위

내 용	응답자수(명)	응답자수(%)
소음이 나는 곳을 찾아 소음이 나지 않도록 한다.	254	34.6
소음이 나지 않도록 부탁 한다.	167	22.8
소음이 나지 않는 위치로 옮긴다.	99	13.5
자신도 소음을 발생 시킨다	75	10.2
그대로 두거나 혹은 신경 쓰지 않는다.	138	18.9
계	733	100.0



[그림 3.4] 층간소음에 대한 재실자의 대응행위

아래 <표 3.7>에서 보는 바와 같이 가족에 대해서 주의해야 할 점은 거의 비슷하게 응답 하였으나, “창문이나 방문을 조용히 여·닫길 바란다.”(13.3%) “서로 조용히 이야기하길 바란다.”(14.4%) “텔레비전이나 라디오 음악소리 등을 줄여서 조용히 듣기를 바란다.”(13.3%)등 비슷하게 응답이 나와 있지만, 특히 “실내에서 조용히 이야기하길 바란다.”(21.9%)가 응답이 제일 높게 나왔는데 이는 자택에서 들리는 소리보다 주변소음에서 층간소음이 그리고 걷는 소리 또는 충격음에 대한 피해가 크기에 역으로 자택 소음에 대해 특히 더 많은 주의를 기울인다는 것이고 휴식처로써의 집에서 이웃에게서 똑같이 피해를 받고 싶지 않은 마음인 것을 염두에 둔 것이다. 가족 공동생활에서 개인행위가 불쾌한 소리가 될 수도 있다는 것을 보여주고 있다.

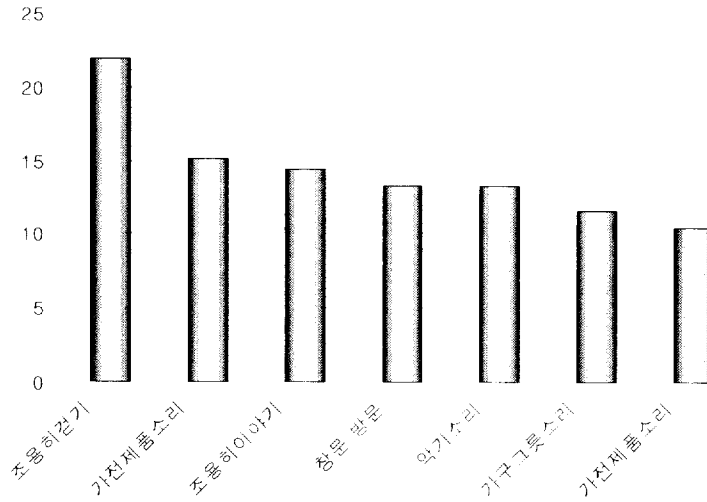
<표 3.7> 자택 소음에 따른 가족에 대한 주의할 점

내 용	응답자수(명)	응답자수(%)
창문이나 방문을 조용히 여·닫길 바란다.	118	13.3
서로 조용히 이야기하길 바란다.	127	14.4
실내에서 조용히 걸길 바란다.	193	21.9
피아노 또는 각종 다른 악기 등을 정해진 시간에만 사용하길 바란다.	118	13.3

텔레비전이나, 라디오, 음악소리 등을 줄여서 조용히 듣기를 바란다.	134	15.1
고跟鞋나 가구 등을 살살 다루길 바란다.	103	11.6
청소기 세탁기 등을 정해진 시간에 사용하길 바란다.	92	10.4
계	*885	100.0

*중복 응답하였음.

응답자수 (%)



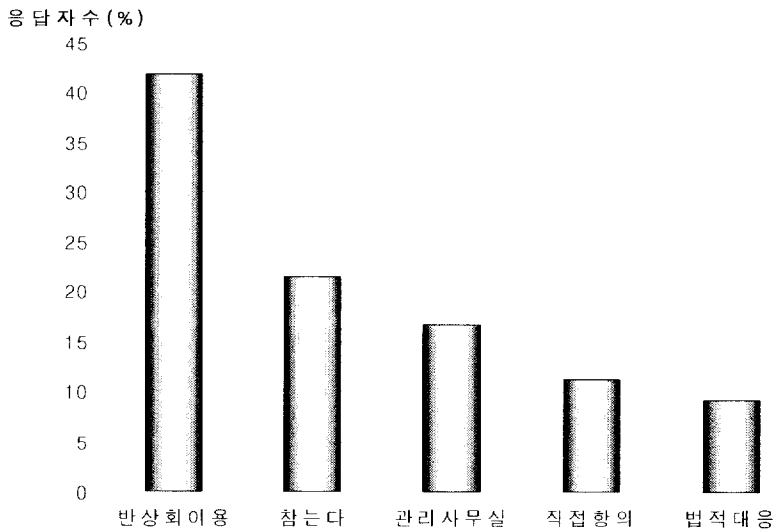
[그림 3.5] 층간소음에 따른 가족에 대한 주의할 점

주변소음에 대한 적응 행위는 아래 <표 3.8>과 같다. “소음이 들릴 때 반상회 등을 통하여 전체적으로 얘기한다.”(41.9%)는 응답이 가장 많이 나온 이유는 주택의 특성상 아파트 여건상 전체적인 이웃 관계를 고려하여 불편한 이웃관계를 만들지 않으려는 것으로 보인다.

소음에 대하여 “신경 쓰일 정도는 아니다.”(21.5%)라고 생각하거나, “경비원이나 관리 사무실 이야기 한다.”(16.7%)라고 생각하는 것으로 파악 되었다.

<표 3.8> 주변소음에 대한 대응 행위

내 용	응답자수 (명)	응답자수 (%)
소음이 발생하는 집을 찾아가 직접 이야기 한다.	82	11.2
반상회 등을 통하여 전체적으로 이야기 한다.	307	41.9
경비원이나 관리 사무실에 이야기 한다.	122	16.7
신경 쓰일 정도는 아니다. (그냥 참고 지낸다.)	155	21.5
법적으로 대응 한다.	67	9.2
계	733	100.0



[그림 3.6] 주변소음에 대한 대응 행위

여러 세대가 모여 사는 아파트에서 자신도 소음을 발생시킬 수 있기 때문에 현재의 소음에 대하여 적극적으로 개선하려 하기 보다는 소극적으로 한다는 것을 알 수 있었다. 이에 따라 층간 소음문제에 있어서 해결방안을 각 거주자에게 질문 및 조사하였다. 주변소음에 대한 소음문제 해결을 위한 방안을 조사한 결과는 아래 <표 3.9>와 같다.

<표 3.9> 소음문제 해결을 위한 방안

내 용	응답자수 (명)	응답자수 (%)
소음이 신경 쓰이지만 견딜만하기에 문제로는 생각하지 않는다.	224	10.2
가족 모두가 소음이 나지 않도록 주의해야 한다.	279	12.7
소음 발생을 줄이기 위하여 집안에 방음 시설을 갖추어야 한다.(예 방음벽시설, 카펫트나 커튼 설치 등)	268	12.3
이웃간에 서로 대화를 통하여 소음이 나지 않도록 주의해야 한다.	318	14.5
이사 가고 싶을 정도로 소음문제가 심각하다.	122	5.6
소음피해에 대한 공공적인 계몽교육이 있어야 한다.	207	9.5
건축주 또는 시공회사는 방음시설이 잘 되는 집을 지어야 한다.(예 층간 바닥과 벽, 배관시설, 바닥 마감재 등)	465	21.3
정책적으로 소음에 관한 법적 규제 조항을 시행해야 한다.	304	13.9
계	*2,187	100.0

*중복응답 하였음.

“건축주 또는 시공회사는 방음시설이 잘된 집을 지어야 한다.”라는 응답이 21.3%로 가장 높은 것은 아파트의 방음구조의 문제점을 지적해준 것으로, 앞으로 아파트 분양시 질적인 측면에서 고려해 볼 만한 것이다. “이웃간에 서로 대화를 통하여 소음이 나지 않도록 주의한다.”(14.5%) 으로 나타났다. “정책적으로 소음에 관한 법적 규제 조항을 시행해야 한다.”(13.9%)가 응답자의 대부분을 차지했다. 또한 “이사 가고 싶을 정도로 소음문제가 심각하다.”(5.6%)라는 응답이 낮은 것은 주거환경에서는 그렇게 심각한 소음이 발생하지 않는다는 것을 입증하고 있었다.

결과적으로 적극적 개선의지가 부족하고 “그냥 참고 지낸다.” 등이 이웃간의 문제로 말미암아 거주자 스스로가 스트레스를 유발함을 알 수 있었다.

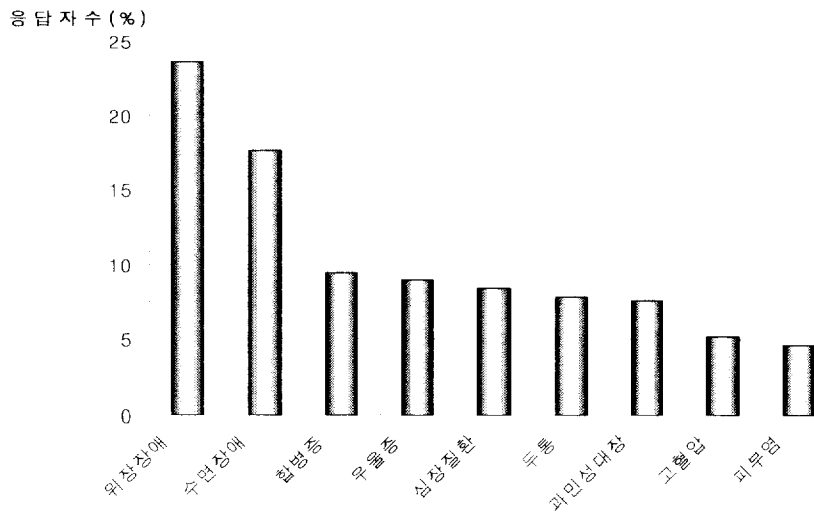
이러한 스트레스로 인한 재실자의 질병별 발생 수는 <표 3.10>과 같다.

<표 3.10> 거주자의 스트레스로 인한 질병별 발생 수

번 호	병 명	응답자수(명)	응답자수(%)
1	소화불량 및 위장장애(소화성 궤양)	1,085	23.6
2	두 통	365	7.9
3	고혈압 및 천식	238	5.2
4	심장 질환	385	8.4
5	당뇨병 또는 합병증	431	9.4
6	과민성 대장 증후군	352	7.6
7	우울증	413	9.0
8	수면 장애	812	17.6
9	신경성 피부염	211	4.6
10	기 타	314	6.7
	계	*1,606	100.0

*중복 응답하였음.

내용을 살펴보면 먼저 소화불량 및 위장장애(소화성궤양)가 가장 많았고 (23.6%), 수면장애가(17.6%)로 나타났으며, 당뇨병 또는 합병증(9.4%), 우울증 (9.0%) 으로 각각 나타났다.



[그림 3.7] 거주자의 스트레스로 인한 질병별 발생

3.3.5 소음발생 시간대 및 방향

소음원에 따른 피해 정도에 대하여 소음을 가장 심각하게 느끼는 시간대와 주된 소음의 종류 및 피해 방향을 조사 하였다.

시간대를 오전6시~9시, 오전9시~12시, 오후12시~15시, 오후15~18, 오후18시~21시, 오후21시~24시 등 새벽, 아침, 점심, 저녁, 심야로 나누어 조사한 결과, 아래 <표 3.11>에서 보는 바와 같이 저녁 시간대(18시~21시)에 소음이 가장 많이 발생 하고 있으며(26.1%) 그 다음으로는 심야 시간대(21~24시) 21.1%)에 발생하는 소음이 심각한 것으로 조사 되었다.

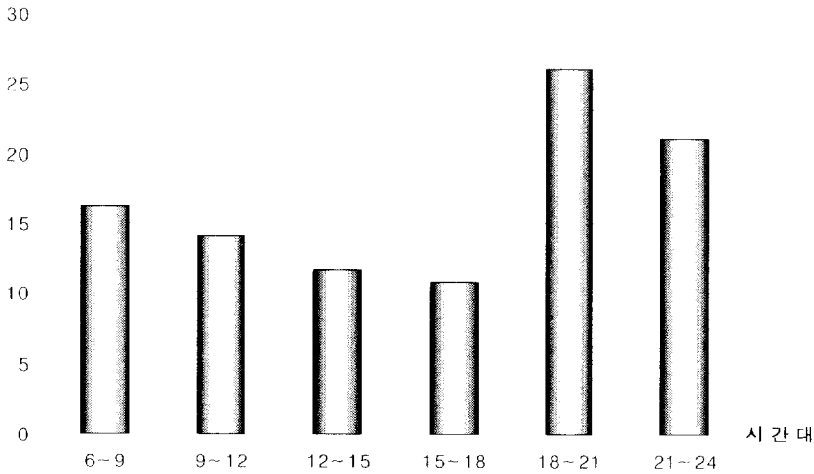
이는 하루 중에 가장 피곤한 시간대이며, 휴식과 정보습득과 교육 등 집으로써의 중요한 기능을 수행하는 시간대인 저녁시간대와 심야시간대에 인체에 미치는 피해나 스트레스 정도가 가장 크게 나타났으며, 전체 소음 순위 중에 소음 피해의 주된 소음원으로는 실내 발자국 소리(13.8%)가 가장 심각 했으며, 이와 비슷하게 애플 떠드는 소리 또는 우는 소리가(13.1%), 그 다음으로 욕실 급배수 소리(10.1%), 이야기 또는 언쟁(8.2%), 부엌조리 소리(7.6%) 등으로 나타났다.

<표 3.11> 층간 소음이 가장 심각한 시간대

시 간 대	응답자수 (명)	응답자수 (%)
오전 6시 ~ 오전 9시	*658	*16.2
오전 9시 ~ 오전 12시	*574	*14.1
오후 12시 ~ 오후 15시	*474	*11.7
오후 15시 ~ 오후 18시	*438	*10.8
오후 18시 ~ 오후 21시	*1,063	*26.1
오후 21시 ~ 오후 24시	*862	*21.1
계	*4,069	*100.0

* 중복 응답하였음.

응답자수 (%)



[그림 3.8] 소음이 가장 심각한 시간대

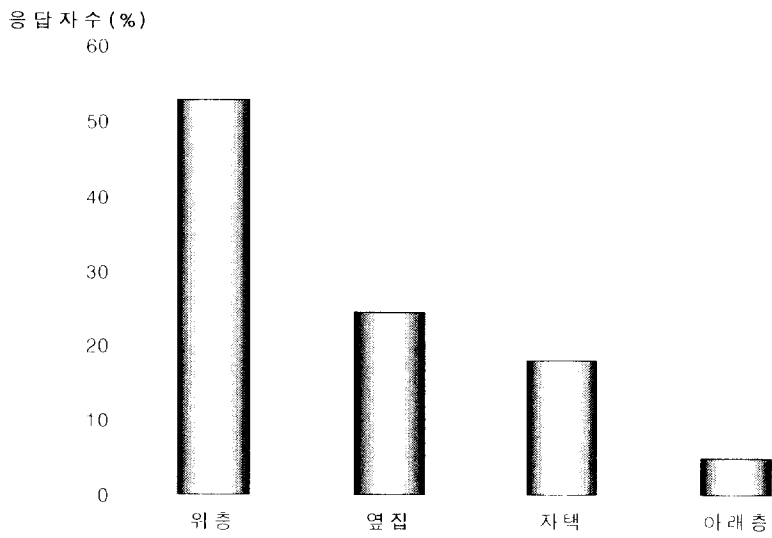
소음피해의 주된 소음원 방향은 아래 <표 3.12> 에서 보는 바와 같이 지적빈도는 총 5,429명이고, 위층이 (52.7%)로 가장 많이 지적 되었으며, 그 다음은 옆집으로(24.4%), 자택에서도(18.0%) 으로 조사되었으며, 주된 소음의 종류 및 들리는 시간대별 대비 피해 정도를 묻는 질문에서는 애플 떠드는 소리가 23.7%로 가장 심했으며, 욕실 급배수 소리는 17.5%, 부엌 급배수 소리19.4%, 실내 발자국 소리 14.1%, 텔레비전 라디오 소리 8.5%, 등으로 나타났다.

기타 부분으로 소음에 따라 여러 가지 반응 결과가 있었지만 층간 소음으로 인한 이웃간의 불쾌감이나 소송으로 진행되는 부분이 있는 것으로 조사 되었다.

<표 3.12> 소음원 방향

번 호	층 위 치	응답수(명)	응답자수(%)
1	위 층	*2,863	*52.7
2	아 래 층	*265	*4.9
3	옆 집	*1,325	*24.4
4	자 택	*976	*18.0
	계	*5,429	*100.0

* 중복 응답하였음.



[그림 3.9] 소음원 방향

IV. 결 론

본 연구에서는 층간소음이 거주자 인체에 미치는 영향과 이에 따른 거주자들의 행태 그리고 피해의 정도에 대한 연구를 실시하여 정보를 제공하는 데 있으며, 이를 위해 설문조사의 방법으로 실태조사를 실시하였으며, 본 연구에서 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 거주자의 소음에 대응하는 행태에 있어서 거주자 응답의 42.9%가 ‘휴식을 취할 때 방해가 크다’라고 나타났는데 집이 가지는 특성과 더불어 거주자의 정신적 육체적으로 영향이 크게 나타나는 것으로 나타나 이는 남의 문제가 아닌 스스로가 이웃을 배려하고 소음원의 제거와 더불어 소음이 발생하지 않도록 보다 적극적으로 대응해야 할 것이다.
2. 자택 내부소음과 주변소음에 대한 대응행위를 살펴보면 자택 내부소음의 경우 남에게 피해를 입히지 않으려는 생각이 있지만 다소 소극적인 방법을 취하고 있다. 주변소음의 경우 개인적으로 적극적인 방법을 취하는 대신에 ‘반사회를 이용’하거나 ‘그냥 참고 지낸다’라고 응답하여 다소 소극적인 방법을 이용하고 있기 때문에 매일 반복되는 일상생활 중에 똑같은 소음이 생기는 것이다. 이에 이웃간의 적극적인 대화 및 방음시설 설치에 적극적으로 대처해야 할 것이다
3. 소음으로 인하여 거주자들의 정신적 육체적으로 영향을 많이 받는 것으로 조사 되었는데 이는 시간대와의 관계가 있다고 할 수 있다. 낮 시간의 소음 문제보다도 저녁 시간대와 심야 시간대의 소음문제로 인하여 위장장애, 수면장애가 가장 많은 것으로 나타났는데 이 시간대에 소음이 발생하지 않도록 보다 많은 주의가 필요하다.

4. 거주자 조사 대상의 21.3%가 ‘건축주 또는 시공회사가 방음시설이 잘된 집을 지어야한다’ 라고 응답하여 방음구조의 문제점을 지적하였고 이는 개인 및 거주자만의 문제뿐만 아니라 전반적인 건설업 분야의 시공 및 관리 방법상 문제로도 판단되며, 거주자의 보다 세심한 주의가 요구 되지만 시공사들의 기술 수준의 향상과 기술 교육 및 재료의 연구 개발이 선행되어야 할 것이다. 또한 정부의 대대적인 지원과 법적 체제의 정비를 강화해야 할 것이다.

본 연구에서는 아파트 실 입주자를 대상으로 설문조사를 실시하여 층간소음이 발생하는 원인과 유형 그리고 거주자의 행태와 반응 조사를 실시하여 쾌적하고 편안한 주거 환경을 위해 주거 환경과 거주자에게 도움이 되는 정보 자료를 제공하였다.

이상에서 언급한 층간소음의 특성과 원인을 이해하여 거주자의 주의 할 점과 좀 더 나아가 차음재 및 흡음재의 연구개발과 제반관리 시스템을 좀 더 보완하는 방안에 대한 심도 있는 연구가 요구된다.

참 고 문 헌

1. 박명길, 공동주택의 층간소음 차단성능 향상에 관한 연구, 대구대학교, 박사학위 논문, 2003.12
2. 이규호, 공동주택의 층간소음방지 최적화 방안, 경희대학교 석사학위논문, 2003.11
3. 사종성, 생활속의 소음 진동, 청문각, p.58~73, 2003
4. 한국공업규격, KS F 2810 건축물 현장에 있어서 바닥 충격음 측정방법, 2002
5. 송필동, 박명길, 바닥 슬라브의 가진 위치에 따른 차음성능에 관한 연구, 한국주거학회 논문집 제 14호, p.2~3, 2003
6. 이흥순, 아파트 건물의 차음계획에 관한 연구, 연세대학교 대학원, 석사학위논문, 1985
7. 박은순, 아파트 거주자의 주거개선행위에 관한 조사연구, 연세대학교, 대학원 석사학위논문, 1988
8. 김선우 외 3인, 공동주택 바닥충격음 차단성능 등급화에 관한 연구, 대한건축학회논문집, 제 20권 10호, p.1~2, 2004.10
9. 김홍식, 김명준 외 11명, 공동주택 공기전달 소음피해 평가 방안에 관한 연구, 호남대학교 중앙환경분쟁조정위원회, 2003.12
10. 일본 중앙환경심의회, 騒音環境基準 をめぐる状況, 騒音制御, Vol.21 No.2, 1997, p70~72
11. 박남희, 아파트 내부소음에 대한 거주자 태도 및 적응행위에 관한 연구, 연세대학교 대학원 석사학위논문, 1988
12. 쌍용건설 기술연구소, 바닥 충격음 저감에 관한 기술자료, 2002
13. 이동용, 공동 주택의 내부소음 조절에 관한연구, 연세대학교 대학원 석사학위논문, 1987
14. 홍두승, 사회조사분석, 다산출판사, p.57~64, 1987
15. 차배근, 사회과학 연구방법, 세영사, p156, 1984

국문 요약

아파트 층간소음에 대한 거주자의 행태와 반응 조사

토지의 효율적인 이용과 단지계획에 따라 대규모 공동주택의 건립으로 대도시가 형성되었으나, 바닥과 벽체, 문을 사이에 두고 이웃과 밀접하게 생활하기 때문에 프라이버시 침해가 커다란 사회문제로 대두되고 있으며, 층간 및 세대 간 공공간의 내부소음에 따라 사회이슈로 대두되고 있으며 이웃과의 분쟁과 민원 진수가 매년 증가하고 있는 추세이다.

층간소음이 거주자 인체에 미치는 영향과 이에 따른 거주자들의 행태 그리고 피해의 정도에 대한 연구를 실시하여 정보를 제공하는데 있으며, 이를 위해 설문조사의 방법으로 실태조사를 실시하였고, 다음과 같은 결론을 얻었다.

자택 내부소음과 주변소음에 대한 대응 행위를 살펴보면 자택 내부소음의 경우 남에게 피해를 입히지 않으려는 생각이 있지만 다소 소극적인 방법을 취하고 있었고 주변 소음의 경우에는 반사회 등을 통하는 소극적인 방법을 이용하고 있었다. 이에 이웃간의 적극적인 대화 및 방음시설 설치에 노력을 해야 할 것이다.

층간소음이 발생하는 사례를 고찰해 본 결과 대부분의 아파트가 노후화와 시공단계의 부실로 인한 하자가 가장 많은 비율을 차지하고 있음을 알 수 있었다.

본 논문에서는 선행연구조사를 통하여 조사 분석한 결과 시간대는 저녁 및 심야 시간대(18시~24시)에 47.2%로 소음이 가장 많이 발생하고 있으며 실내 발자국 소리와 애플 떠드는 소리(26.9%)가 가장 심각했고 소음 피해의 주된 소음원 방향은 위층으로 조사되었으며 기타 부분으로 소음에 따라 여러 가지 반응 결과가 있었지만 층간 소음으로 인한 이웃간의 불쾌감이나 소

송으로 진행되는 경우도 발생한다. 소음으로 인하여 신체적으로 영향을 많이 받는 것으로 조사되었는데 이는 시간대와도 관계가 있다고 할 수 있겠다. 낮 시간의 소음 문제보다도 저녁 시간대의 문제가 더 큰 것으로 조사되었다. 업체별, 건설경력과 저층 고층의 비교를 위해 선정된 아파트별로는 업체별로 층간소음에 대한 태도에 유의적인 차이가 나타났다.

따라서 시공 품질관리 개선을 위해서는 기초 설계와 공법 및 사용재료에 대한 질적인 부분과 마감 재료의 완벽한 이해와 시공 현장에서의 완벽한 시공 설계가 이루어져야 하며, 시공사나 감독자 모두가 설계에서 필요로 하는 시공 품질을 구현하기 위하여 최선을 다해야 할 것이다.

층간소음에서 흡음재 및 차음재의 질 높은 연구 개발이 병행되어야 할 것으로 사료되고 소음 발생 문제에 있어서 개인의 문제만이 아니라 건설사들의 기술 수준이 향상 되어야하고 기술 교육 및 재료의 연구 개발이 선행되어야 할 것이며 정부의 대대적인 지원과 법적 제재의 정비 및 강화를 해야 할 것으로 판단된다.

Investigation on the behavior and response of dweller
for noise through floors in apartment building

Yong-Suk, Jung

Department of Architectural Engineering
Graduated School of Industry
Pukyong National University

Abstract

Large cities have been formed owing to the construction of large-scale collective housing according to the efficient land utilization and the housing complex project. However, because the residents live with their neighbors closely between floors, walls, and doors, the infringement of privacy appears as the large social problem, and the public internal noise between floors or households emerges as the social issue, and so the disputes and civil petitions between neighbors increase every year.

Thus, the purpose of this study was to examine the effect of inter-floor noises on the residents' human bodies, the behaviors of residents according to it, and the level of damages, and so provide the information. For this purpose, this study executed the investigation of actual states by using the method of questionnaire survey. So, the results of this study were as follows.

(i) According to the results of analyzing the counteractions about the housing internal noise and the surrounding noise, in the housing internal noise, the residents tried not to inflict damage to their neighbors, but took the somewhat negative method. In the surrounding noise, the residents used the negative method through the neighborhood meeting. Therefore, the residents should try the positive dialogue between their neighbors and the installment of soundproof facilities.

(ii) According to the results of analyzing the occurrence cases of inter-floor noises, the defect owing to the deterioration and the illegal construction of most apartment houses showed the highest proportion.

(iii) According to the results of analyzing the questionnaire survey through preceding research review, the noises occurred most at the evening and midnight hours(18-24 o'clock)(47.2%). The indoor sound of footsteps and the noise made by children were the most serious(26.9%). The main source direction of noise damage was from the upper floor. Among the various response results owing to the noises, even the unpleasantness or lawsuits between neighbors occurred. Most residents were influenced physically by the noises, and this could be related to the noise hours. The noise problem of day hours was more serious than the noise problem of night hours. In the comparison by company, construction career, and lower/upper floor, there was the significant difference by company in the attitude about the inter floor noise.

Therefore, in order to improve the construction quality management, the qualitative aspects about basic design, construction method, and using materials, and the perfect understanding of finishing materials, and the perfect construction design at construction sites should be achieved. Also, both construction companies and supervisors all should do their best to realize the construction quality necessary for the design.

In the inter floor noises, the high quality research and development(R&D) about the sound absorption materials and the sound insulation materials should be paralleled. In the problem of noise occurrence, not only the problem of individuals but also the technology level of construction companies should be enhanced, and the technology education and the research and development(R&D) about materials should be preceded, and the large-scale support of the government and the arrangement and strengthening of legal systems should be accomplished.

[부 록]

- 설문조사지

설문지

안녕하십니까?

본 설문지는 부경대학교 산업대학원 건축공학과에서 보나 나은 주거환경을 위한 연구 자료로써 현재 거주하고 있는 층간 소음에 따른 거주 환경을 조사하기 위한 것입니다. 바쁘시겠지만 귀하께서 응답해 주신 설문지 내용은 소중한 자료가 되오니 생활환경에서 느끼고 경험 하신 그대로 응답해 주시면 진심으로 감사드리겠습니다.

본 설문지는 정답이 없으며, 설문지 결과는 본 연구 이외에 타 용도로 사용되지 않음을 약속드리며, 성실하게 답변해 주시길 거듭 부탁드립니다.

감사합니다.

2005년 4월

부경대학교 산업대학원 건축공학과

정 용 석

_____아파트 _____동 _____호

* 아래 질문을 잘 읽어 보시고 해당하는 란 에는 ○ 표 또는 적절한 내용을 적어 주십시오.

1. 귀댁의 가족사항에 대한 질문입니다.

(1) 귀 댁의 가족 구성은 어떻게 되십니까? (연령도 숫자로 기입해 주십시오)

	가 족	연령(만)	기 타		가 족	연령(만)	기 타
1	부			5	자녀1		
2	모			6	자녀2		
3	남편			7	자녀3		
4	주부			8	기타1		

(2) 귀하의 자녀 취학 여부는?

	학 교	남	녀		학 교	남	녀
1	미취학			5	중학교		
2	어린이집			6	고등학교		
3	유치원			7	대학교		
4	초등학교			8	대학원		

(3) 거주하시는 아파트의 소유는?

1	자 가		2	전 세		3	월 세		4	기 타	
---	-----	--	---	-----	--	---	-----	--	---	-----	--

(4) 귀하의 거주하시는 아파트 평수는 몇 평입니까?

1	15평 이상 ~ 20평 미만	6	40평 이상 ~45 평 미만
2	20평 이상 ~ 25평 미만	7	45평 이상 ~50 평 미만
3	25평 이상 ~ 30평 미만	8	50평 이상 ~55 평 미만
4	30평 이상 ~ 35평 미만	9	55평 이상 ~60 평 미만
5	35평 이상 ~ 40평 미만	10	60평 이상 ~

(5) 거주하시는 아파트의 형태와 그 층수는 몇 층입니까?

(형태와 층수를 각각 기재 하시기 바랍니다.)

	평 면 형 식	형 태	층 수
1	저층 계단식형 (5층 이하)		
2	중복도형(공용복도를 중앙에 두고 양쪽에 주거)		
3	편복도형(공용복도를 이용 각각의 주거단위 출입)		
4	집 중 형(코어시설 중앙에 배치 그 주위 주호 배치)		

(6) 현재 아파트에서 거주하신 기간은?

1	1년 미만	4	5년 이상~7년 미만
2	1년 이상~3년 미만	5	7년 이상~9년 미만
3	3년 이상~5년 미만	6	10년 이상

2. 거주하고 계시는 현재 아파트 내부에서 발생하는 층간 소음에 대한 질문입니다. 생활 하시면서 그렇게 느끼고 생각되는 곳에 ○표 해주십시오.

(1) 현재 거주하시는 아파트에서 들리는 층간 소음에 대하여 어떻게 생각하십니까?

느낌 평가내용	아주 신경 쓰인다.	신경 쓰인다.	그저 그렇다	신경 쓰지 않는다.	아주 신경 쓰이지 않는다.
자택 내 소음					
위층, 아래층, 옆집 소음					

- 층간 소음이 신경이 쓰인다면 (1)-1 에 응답 해주시길 바랍니다.
- 소음이 신경 쓰이지 않거나 그저 그렇다면 (1)-2 에 응답 해 주시길 바랍니다.

(1)-1. 층간 소음이 신경 쓰이신다면, 그 이유는 무엇입니까?

(해당되는 부분은 모두 ○ 표 하세요.)

	신경 쓰이는 이유	시간	자택 내부	위, 아래층, 옆집 소음
1	독서를 방해하기 때문			
2	음식 빗 식사 준비 때문			
3	휴식을 취하는데 방해			
4	가족과 식사하는데 방해하기 때문			
5	대화하는데 방해가 되기 때문			
6	손님 접대 시 방해가 되기 때문			
7	텔레비전 시청하는데 방해			
8	음악을 감상 할 때 방해			
9	편안히 쉬고 싶을 때 방해			
10	조용히 책을 읽을 때 방해			

11	공부하는데 방해가 된다.			
12	수면 시에 방해가 된다.			
13	시로 이야기 할 때.			
14	깜짝 놀라기 때문			

(1)-2. 소음이 신경 쓰이지 않거나 무관심하다면 그 이유는 무엇입니까?
(해당되는 부분은 모두 ○ 표 하세요.)

신경 쓰이지 않는 이유		자택 내부	위, 아래층, 옆집소음
1	방음시설이 잘 되어있다		
2	가끔 소음은 있지만 방해를 받을 정도는 아니다		
3	집에 있는 시간이 거의 없다		
4	소음을 느끼지 못 한다		
5	소음이라고 느껴지는 소리가 없기 때문이다		
6	기 타()		

(2) 일상생활 중에 집안에서 소음이 들릴 때 어떻게 하십니까?

1	소음이 나는 곳을 찾아 소음이 나지 않도록 한다.	
2	소음이 나지 않도록 부탁한다.	
3	소음이 나지 않는 위치로 옮긴다.	
4	자신도 소음을 발생 시킨다.	
5	그대로 두거나 혹은 신경 쓰지 않는다.	

(3) 귀택에서 발생하는 소음에 대해서 가족에게 바라는 것이 있다면 무엇입니까? (해당되는 부분은 모두 ○ 표 하세요.)

1	창문이나 방문을 조용히 여닫길 바란다.	
2	서로 조용히 이야기하길 바란다.	
3	실내에서 조용히 걸길 바란다.	
4	피아노 또는 각종 다른 악기 등을 정해진 시간에만 사용하길 바란다.	
5	텔레비전이나, 라디오, 음악소리 등을 줄여서 조용히 듣기를 바란다.	
6	그릇이나 가구 등을 살살 다루길 바란다.	
7	청소기 세탁기 등을 정해진 시간에 사용하길 바란다.	
8	기 타()	

(4) 귀택의 내부와 위층과 아래층, 옆집에서 들려오는 소음 문제를 해결하기 위하여 어떻게 해야 한다고 생각 하십니까?

1	소음이 신경 쓰이지만 견딜 만하기에 문제로는 생각하지 않는다.	
2	가족 모두가 소음이 나지 않도록 주의해야 한다.	
3	소음 발생을 줄이기 위하여 집안에 방음 시설을 갖춰야 한다. (예 ; 방음벽시설, 카펫이나 커튼설치 등)	
4	이웃 간에 서로 대화를 통하여 소음이 나지 않도록 주의한다.	
5	이사 가고 싶을 정도로 소음문제가 심각하다	
6	이웃 간에 소음피해에 대한 공공적인 계몽 교육이 있어야 한다.	
7	건축주 또는 시공회사는 방음시설이 잘 되는 집을 지어야 한다. (예 ; 층간 바닥과 벽, 배관시설, 바닥 마감재 등)	
8	정책적으로 소음에 관한 법적 규제 조항을 시행해야 한다.	
9	기 타()	

(해당되는 부분은 모두 ○ 표 하세요.)

(5) 위층, 아래층, 옆집에서 들려오는 소음에 대하여 어떻게 생각 하십니까?

1	소음이 발생하는 집을 찾아가 직접 이야기 한다.	
2	반상회 등을 통하여 전체적으로 이야기 한다.	
3	경비원이나 관리 사무실에 이야기 한다.	
4	신경 쓰일 정도는 아니다. (그냥 참고 지낸다)	
5	법적으로 대응 한다.	

(6) 현재 거주하는 아파트 내에서 다음 사항에 대하여 느끼는 정도는
어떻습니까?

느끼는 정도 평가내용	매우 만족	만 족	보 통	불 만	매우 불만
자택 내 소음					
위, 아래층 옆집소음					

(7) 현재 거주하고 계시는 아파트의 층간 소음으로 인하여 병원에 어떤 병
명으로 인하여 진찰 및 입원, 치료(통원) 등을 하신 적이 있으십니까?

	예	아니오
선택 하 세 요		

(7)-1 "예"라고 대답하신 분들만 기입하세요.

어떤 병명으로 병원에서 치료 및 입원을 하셨습니까?

(해당되는 부분은 모두 ○ 표 하세요.)

번호	병명	
1	소화불량 및 위장장애 (소화성 궤양)	
2	두통 (원두통 등)	
3	고혈압 및 전신	
4	심장질환	
5	당뇨병	
6	과민성대장증후군	
7	우울증	
8	수면장애	
9	신경성피부염	
10	기타()	

(8) 다음 질문은 4계절(봄, 여름, 가을, 겨울)을 생각하여 주십시오.

시끄럽다고 느끼는 소음의 종류에 따라 들리는 시간대의 해당 사항에 모두 ○ 표
하시고, 시끄러운 정도는 조금 시끄럽다고 느끼거나 매우 시끄럽다고 느낄 경우에
만 해당사항에 ○ 표 해 주십시오.

부록 1. 들리는 시간대별 소음 순위 (표9)

시간 종류	오전 6~9시		오전 9~12시		오후 12~15시		오후 15~18시		오후 18~21시		오후 21~24시		
	응답수 (명)	응답수 (%)	소음원	응답 수(명)	응답 수(%)	소음 원	응답 수(명)	응답 수(%)	소음원	응답 수(명)	소음 원	응답 수(명)	응답 수(%)
육신 급배수 소리	165	24	정소기 소리	151	24.2	부엌급 배수 소리	168	26.3	애들떠 드는소 리	174	옥실급 배수 소리	168	23.6
	122	17.7	세탁기 소리	137	22	애들떠 드는소 리 우는소 리	104	16.3	부엌급 배수 소리	142	실내발 자국소 리	128	18.0
부엌 급배수소리	107	15.6	텔레비전, 라디오 소리	102	16.3	실내발 자국소 리	87	13.6	옥실급 배수 소리	128	텔레비 전,라 디오 소리	118	16.6
	80	11.6	부엌 급배수소 리	89	14.3	부엌조 리소리	75	11.8	실내발 자국소 리	103	이야기 소리	71	10.1
현관문 여닫는 소리	64	9.3	이야기소 리 연경	57	9.1	가구움 리	72	11.3	이야기 소리 연경	70	현관문 여닫는 소리	65	9.1
엘리베이터 소리	58	8.4	현관문 여닫는 소리	48	7.7	현관문 여닫는 소리	72	11.3	텔레비 전,라디 오 소리	62	부엌급 배수 소리	62	8.7

창본 여닫는 소리	52	7.6	가구 움직임소 리	22	3.5	조인중 인터폰 소리	51	7.5	개단 발자 국소리	60	9.4	엘리베 이터소 리	34	4.6	51	7.2
복도 발자국 소리	40	5.8	엘리베이 터 소리	18	2.9							부엌조 리소리	20	2.6	46	6.8
계	688	100.0		624*	100.0		674*	100.0		638	100. 0		733*	100.0	712	100.0

* 중복응답하였음

[illegible]

감 사 의 글

논문이 완성되기까지 세심한 지도와 따뜻한 마음 그리고 열과 성을 다하여 시종일관 관심을 아끼지 않으셨던 이 수용 교수님 이 재용 교수님께 진심으로 감사의 마음을 전합니다.

아울러 심사과정 중에서 보다 좋은 결실과 노력을 할 수 있게끔 조언과 격려로 본 논문을 심사 해주신 임 영빈 교수님께도 진심어린 감사의 마음 전합니다.

또한 본 논문을 완성하기 위해 어려울 때마다 곁에서 용기를 북돋워주며 아낌없는 도움을 아끼지 않았던 정 일찬 선배님, 김 영진 선배님, 김 성두 선배님, 등 모든 분들에게 감사드리며 바쁜 학업 중에도 물신양변으로 도움을 준 연구실 김성훈씨, 김지현씨에게도 감사의 뜻을 전합니다.

끝으로 오늘이 있기까지 항상 힘이 되어 주시고 무한한 사랑과 믿음을 주신 아버님과 어머님 사랑과 관심으로 항상 힘이 되어준 사랑하는 아내에게 이 작은 결실을 바칩니다.

2005년 7월

정 용 석