

아파트의 내부 생활소음레벨 및 소음종류 실태

Present Condition on Noise Level and Types Including Residents' Living Noise in Apartment Units

최 윤 정*

Choi, Yoon Jung

Abstract

The present study is a preliminary research improving the dwelling quality of apartment house as a kind of multi-family housing. The purpose of the study is to find out the present condition on noise level and types including residents' living noise in apartment units. The method was field survey consisted of field measurements on equivalent noise level, observation on noise type, and interview on residents' responses. The results are as follows. 1) Averages of indoor noise levels of subject houses were measured as 43.9~62.2 dB(A)_{Leq5min}, the average of each house except one was higher than the permissible level, 45 dB(A). 2) The noise types observed were mostly residents' living noise and classified as 'water hammer', 'living equipment noise', 'noise by family', 'hood noise', and 'kitchen noise' in own unit, 'walking and talking noise in stairs and corridors', 'noise by neighborhood house', 'noise by the upper story' in building, and outdoor noise. 3) The residents show slightly non-positive responses at 'noise by the upper story', 'noise by neighborhood house', 'water hammer', and 'noise by family'. Therefore, it is required to plan for preventing deterioration of the sound environment quality by residents' living noise in own unit as well as by neighborhood houses.

키워드 : 아파트, 내부, 생활소음, 소음레벨, 소음의 종류, 주관적 반응

Keyword : Present Condition, Noise Level, Noise Type, Resident's Living Noise, Subjective Response, Apartment Units

1. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

우리나라의 일반적인 주거유형으로 자리잡고 있는 아파트에서 층간소음 문제로 이웃간에 과격할 분쟁 사건이 발생하는 등 층간소음 문제가 사회문제로 까지 대두되자, 2003년 4월 「주택건설기준 등에 관한 규정」에 '바닥충격음이 경량충격음은 58데시벨 이하, 중량충격음은 50데시벨 이하가 되도록 하여야 한다'는 조항이 추가되었다. 「친환경건축물인증제도」에서도 2005년 10월 공동주택 인증기준이 개정되었는데, 그 내용 중 층간 경계바닥 충격음 차단성능 수준의 배점이 3점에서 4점으로 상향 조정되었다. 또한, 2005년 1월 신설된 「주택성능등급 표시제도」의 소음, 구조, 환경, 생활환경 및 화재 소방 등 5개 성능부문 중 소음관련 성능범주는 경량충격음, 중량충격음, 화장실소음, 경계소음으로서, 등급의 기준이 되는 내용은 바닥충격음레벨, 설비방식, 차음성능, 경계벽 구조 등이다.

이와 같은 층간소음 및 경계소음에 대한 법규 제정은 공동주택의 소음을 구조체의 문제로 접근하고 있다. 그런데, 층간소음 및 경계소음 등의 구조체를 통해 전달되는 소음 역시 소음의 주체는 거주자이며, 거주자에 의한 생활소음이 그 근본 원인이 된다는 관점의 접근도 필요하다고 본다. 또한, 거주자의 청각에 영향을 미치는 소음레벨에는 자신을 포함한 가족이 발생하는 생활소음을 포함한 모든 소음이 포함되는 것이므로, 구조체의 차음성능 향상에 의한 이웃주거로부터의 소음차단 뿐 아니라, 주거 내부에서 발생하는 생활소음 역시 저감시켜야 할 대상으로 생각된다.

생활소음에 대한 규정은 주택법 시행령 공동주택 관리규약의 준칙에 공동주택의 층간소음에 관한 사항을 포함하도록 규정, 아파트 단지별로 관리규약에 포함되어 있는 정도 이외에는 전적으로 거주자의 상식에 의존하고 있는 실정이다. 또한, 아직까지 공동주택의 생활소음에 대해서는 선행연구가 거의 이루어진 바 없어서, 공동주택 단위 주거 내부의 생활소음을 포함한 소음레벨은 어느정도인지, 소음의 종류는 무엇인지, 거주자가 느끼는 소음의 정도는 어떠한지 그 실태 파악이 충분치 않다.

따라서, 본 연구는 아파트 거주자가 느끼는 내부소음 저감을 위한 기초연구로서, 거주자의 생활을 포함한 소음레벨 및 소음종류, 거주자의 소음에 대한 주관적 반응을 조사하여 실태를 파악하는 것을 목적으로 하였다.

*정회원(주저자, 교신저자), 충북대학교 주거환경·소비자학과 부교수

이 논문은 2006년 정부(교육인적자원부)의 재원으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 수행된 연구의 일부임(KRF-2006-531-C00091)

2. 내부소음 평가기준

우리나라 공동주택의 실내소음기준은 명확히 규정되어 있지 않으나, 「주택건설기준 등에 관한 규정」 제9조(2006년 11월 개정, 2008년 1월 1일 시행)에서 실외소음도가 65데시벨 이상인 경우 방음시설을 설치하여야 하나, 단서조항에 지정된 지역의 경우 세대 안에 설치된 모든 창호(窓戶)를 닫은 상태에서 거실에서 측정된 소음도가 45데시벨 이하인 경우는 예외를 인정하고 있다.

ASHRAE(1995)의 실내소음 권장치에서는, 아파트의 경우는 33~43 dB(A)를 권장치로 제시하고 있다.

이 두 기준은 생활소음을 포함하지 않은 경우의 실내소음레벨을 의미하므로 본 연구에 직접 적용하기 무리가 있으나 거주자에게 주는 영향 면에서는 적용가능할 것으로 생각되고, 이 두 기준의 실내소음 기준치가 45 데시벨 정도로 유사하므로 본 연구측정결과의 평가기준으로 45dB(A)를 적용하였다.

II. 연구방법

본 연구는 아파트 내부에서 거주자가 생활하고 있는 상태에서 소음레벨을 측정하고, 소음의 종류를 관찰기록하며, 거주자의 주관적 반응을 조사하는 현장조사를 2007년 1월 25일~2007년 3월 31에 수행하였다.

표 1. 현장조사의 개요

조사방법	현장측정	거주자면접
조사대상	아파트 단위주거 20주택	현장측정주택의 거주자(주부) 20명
조사일시	2007년 1월 25일~2007년 3월 31 주택당 1일	
조사내용	· 5분간 등가소음레벨 측정 · 소음의 종류 관찰 기록	· 기초항목(주택특성, 응답자 특성, 가족수) · 소음에 대한 주관적 반응 (소음이 신경쓰이는정도)
조사도구	적분형소음계 (TNI-NLO5, NL-20)	면접지

1. 조사대상

조사대상선정은 편의 표집으로서, 서울과 청주지역 아파트 단지의 관리사무소를 방문하여 주택을 소개받아 연구협조자가 있는 단위주거 20곳을 대상으로 하였으며, 조사대상의 특성은 표 2와 같다.

2. 조사내용 및 방법

1) 현장측정

현장측정은 거주자의 생활을 수용한 상태에서 주택당 1일, 오전 10시부터 오후 6시 30분까지 20분 간격으로 5분간의 등가소음레벨을 측정하면서 소음의 종류를 관찰·기록하는 방법으로 진행하였다. 측정공간은 아파트내 주된 생활공간인 거실로 하고, 측정위치는 거실 중앙의 바닥위 1.2m~1.5m 높이로 하였다.

2) 거주자면접

거주자면접은 거주자(주부)를 대상으로 면접지를 이용하여 기초항목과 소음에 대한 주관적 반응을 조사하였다.

3. 분석방법

1) 각 주택별로 소음레벨과 소음의 종류에 대한 시간변동 그래프를 작성하여(예. 그림 1) 분석하였으며, 측정치의 평균과 최저치, 최고치 등의 단순통계를 이용하였다.

2) 주관적 반응 조사결과는 단순통계로 처리하였다.

표 2. 조사대상의 특성

주택*	조사일시	주택특성(완공당시 기준)					응답자(주부)특성				가족수
		완공시기	난방방식	외부소음요인	위치	면적(평)	층수	나이	직업**	학력	
1	2007 0125	1999	지역난방	-	중앙	24	5/15	34	일반사무직	대졸	1
2	2007 0126	1999		-	측부	24	12/12	50	판매서비스직	중졸	1
3	2007 0127	1999		-	중앙	23	12/15	31	주부	초대졸	4
4	2007 0129	1999		-	중앙	23	13/15	30	주부	대졸	5
5	2007 0202	1999		-	중앙	32	6/14	38	주부	대졸	3
6	2007 0208	2003		-	측부	24	3/15	31	주부	고졸	2
7	2007 0209	1993	중앙난방	-	중앙	42	5/14	40	주부	대졸	3
8	2007 0214	1993		-	측부	42	4/14	27	전문기술직	대학원졸	3
9	2007 0215	2001	지역난방	-	중앙	30	7/10	45	판매서비스직	고졸	4
10	2007 0216	1999		-	중앙	23	2/15	44	주부	고졸	4
11	2007 0226	1993	중앙난방	-	측부	37	11/15	46	주부	대졸	4
12	2007 0226	1995		큰도로	측부	32	8/15	44	전문기술직	대학원졸	4
13	2007 0227	1993		-	중앙	42	1/14	40	전문기술직	대졸	4
14	2007 0227	1995		-	중앙	32	6/15	35	주부	대졸	4
15	2007 0228	1995	지역난방	-	중앙	32	15/15	43	일반사무직	고졸	3
16	2007 0307	1995	중앙난방	-	중앙	32	13/15	29	주부	대졸	3
17	2007 0313	2001	지역난방	초,중학교	중앙	34	3/12	31	전문기술직	초대졸	3
18	2007 0320	2001		-	측부	30	11/12	36	주부	고졸	4
19	2007 0327	1999	중앙난방	-	측부	41	9/15	32	주부	대졸	4
20	2007 0331	1990	개별난방	-	중앙	32	1/5	56	주부	고졸	4

* 20주택 모두 구조는 철근콘크리트이고, 환기설비는 모두 육실팬과 주방후드가 있었고, 20번 주택만 육실팬 없었다. 평면구성은 면적이 37평 이상인 주택(5주택)은 모두 LDK+4B이었고, 37평 미만인 주택은 모두 LDK+3B이었다.

** 한국표준직업분류 및 직종(노동부)을 기준으로 절분함

III. 조사결과 및 논의

1. 소음레벨 측정결과

소음레벨 측정결과는 표 3과 같다.

20개 주택의 소음레벨 평균은 43.9~62.2 dB(A)_{Leq5min}이었으며 전체평균은 53.4dB(A)_{Leq5min}이었다. 평균이 기준(45 dB(A) 이하)을 초과한 주택은 19개 주택이었다. 각 주택별 최대치와 최소치의 차이는 12.1~39.6 dB(A)_{Leq5min}으로 소음레벨의 변동이 심했는데, 대부분의 주택에서 최소치는 기준이하로서, 관찰된 소음의 종류를 보면, 45 dB(A)이하일 때는 소음이 거의 없거나 조용한 대화정도이므로, 소음레벨의 주된 원인은 생활소음인 것으로 관찰

되었다. 평균이 60 dB(A)를 넘는 주택이 5개 주택(25%)이나 되었고, 최대치가 70 dB(A)를 넘는 주택이 5개 주택(25%)이나 되어, 거주자 자신들이 발생하는 소음에 의해 자신들이 영향을 받을 수 있는 상태로 해석된다. 60~70 dB(A)는 소란한 소음수준으로서, 원하지 않는 음으로 지각되어 방해로 느끼고 신경질 반응이 유발될 수 있는 수준이다¹⁾.

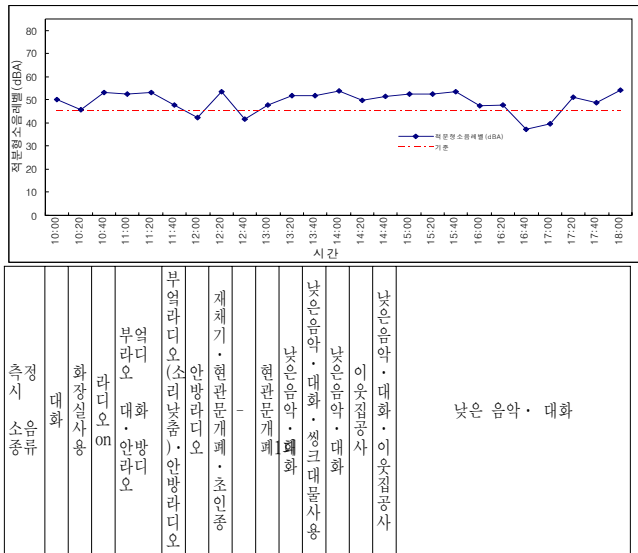


그림 1. 1번 주택의 소음레벨 및 소음종류

표 3. 소음레벨 측정결과

□ 기준(45dB(A) 이하) 부적합

	주택	소음레벨 (dBALeq _{5min})	주택	소음레벨 (dBALeq _{5min})	주택	소음레벨 (dBALeq _{5min})
AVG		49.2		51.7		48.1
MIN	1	37.1	8	42.3	15	37.1
MAX		54.3		60.7		56.2
AVG		52.4		46.6		62.2
MIN	2	39.9	9	37.1	16	50.6
MAX		63.5		56.8		72.8
AVG		61.0		48.4		43.9
MIN	3	55.1	10	40.1	17	37.4
MAX		67.3		59.0		52.7
AVG		59.8		48.6		52.8
MIN	4	47.3	11	43.1	18	43.2
MAX		76.6		56.5		64.8
AVG		54.0		51.3		56.0
MIN	5	39.2	12	39.9	19	41.1
MAX		73.2		60.7		80.7
AVG		59.9		59.9		57.9
MIN	6	50.5	13	53.8	20	49.2
MAX		79.9		65.9		66.5
AVG		52.1		51.7		53.4
MIN	7	44.1	14	40.7	Total	37.1
MAX		66.0		63.2		80.7

2. 소음의 종류 관찰결과

관찰된 소음의 종류를 실내소음기준인 45 dB(A)를 초

과할 때의 소음에 대해, 소음이 발생된 위치별, 원인별로 구분하여 표 4와 같이 정리하였다. 단위주거내 소음으로 급배수 설비 소음, 생활기기 소음, 가족이 발생하는 소음, 환기설비소음, 가사작업 소리가 있었으며 건물내부소음으로는 계단·복도 소리, 이웃집 소리, 윗집 소리가 있었다. 건물외부소음으로는 외부크레인 소리, 이삿짐 옮기는 소리만이 관찰되었다.

소음의 종류는 측정주택에서 관찰 기록한 것이므로, 측정주택 외부에서 발생한 소음이라도 측정주택 거주자에게 소음으로 들리는 즉, 소음레벨에 포함되는 종류를 의미한다. 조사결과, 창을 닫고 생활하는 겨울철에는 주거 내부에서 들리는 소음의 종류로 계단이나 이웃집을 포함한 건물내부소음이나, 건물외부소음보다는 자신의 주거내에서 발생하는 소음이 훨씬 다양한 것을 알 수 있으며, 이 모든 소음이 거의 모두 생활에 의한 소음임을 알 수 있다.

표 4. 소음의 종류 관찰결과

소음발생원	소음의 종류
급배수설비소음	화장실 사용, 부엌물 사용, 변기 물내리는 소리
생활기기 소음	TV소리, 라디오소리, 오디오소리, 세탁기소리, 드릴소리, 전화벨소리, 초인종소리, 드라이기 소리, 컴퓨터 소리, 인턴폰소리, 관리사무소안내방송, 청소기소리, 측정기기소리, 시계소리, 가스렌지점화소리
단위주거내 소음	가족이 발생하는 소음
	아이들 떠드는 소리, 아이들 뛰어다니는 소리, 전화통화, 방문개폐소리, 망치질 소리(못질 소리), 기침소리, 집안 정리소리, 수업소리, 물건 떨어뜨리는 소리, 테이블 끄는 소리, 서랍장 개폐소리, 물 끓는 소리, 샤워하는 소리, 기침소리, 종이접는 소리, 발자국소리, 비닐봉지소리(파자봉지 포함), 샤워소리, 웃음소리, 대화소리, 음식 조리
	환기설비 소음
	주방후드 소리
	가사작업 소리
	그릇정리소리, 설거지소리
건물내부 소음	계단·복도 소리
	계단에서의 대화소리, 층계 발자국소리
	이웃집 소리
	이웃집 공사소리, 앞집 현관 닫히는 소리, 못질 소리
	윗집 소리
	피아노소리, 물건 떨어뜨리는 소리, 윗층 소리
건물외부소음	외부 크레인 소리, 이삿짐 이동소리

3. 소음에 대한 주관적 반응 결과

소음종류별로 신경쓰이는 정도에 대해 질문한 결과(표 5), 건물밖 소음은 '거의 신경쓰이지 않음'이 7명(35%)으로 가장 높았으며, 건물내 소음에서는 계단·복도에서의 소리와 이웃집 소리, 윗집소리 모두 '약간 신경쓰임'에 가장 많이 응답하였다.

단위주거내 소음으로 급배수설비소음은 '거의 신경쓰이지 않음'이 5명(25%), 냉난방설비소음은 '신경쓰이지 않음'이 7명(35%), 기기소음은 '거의 신경쓰이지 않음'과 '신경쓰이지 않음'이 각각 7명(35%)로 가장 높게 나타났으며, 가족이 발생하는 소음과 환기설비소음은 '약간신경쓰

1) 윤정숙(2002). 주거환경학. 문운당. p.276.

입'이 8명(40%), 가사작업소리는 '거의 신경쓰이지 않음'과 '신경쓰이지 않음'이 각각 7명(35%)로 가장 높게 나타났다. 소음이 신경쓰이는 정도의 반응 평균은 소음종류별로 3.1~4.1로 '약간 신경쓰임'(3)과 '거의 신경쓰이지 않음'(4)의 중간 정도였으나, '이웃집소리', '윗집소리', '급배수설비소음', '가족이 발생하는 소음'에 대한 반응 평균은 '약간 신경쓰임'에 가까웠다.

이는 소음종류 관찰결과와 마찬가지로 결과로서, 건물외부보다 건물 내의 이웃집, 윗집, 단위주거내 생활에 의한 소음이 문제가 됨을 알 수 있다.

표 5. 소음종류별 소음이 신경쓰이는 정도

■: 최대빈도

소음종류		신경쓰이는 정도										계 (명)	평균	
		① 많이 신경쓰임		② 신경쓰임		③ 약간 신경쓰임		④ 거의 신경쓰이지 않음		⑤ 신경쓰이지 않음				
		명	%	명	%	명	%	명	%	명	%		구분	전체
건물밖소음		2	10	3	15	3	15	7	35	5	25	20	3.5	3.5
건물내 소음	계단, 복도에서의 소리	0	0	2	10	7	35	6	30	5	25	20	3.7	3.4
	이웃집 소리	2	10	3	15	7	35	4	20	4	20	20	3.3	
	윗집 소리	4	20	1	5	8	40	3	15	4	20	20	3.1	
단위주거내 소음	급배수설비 소음	2	10	4	20	5	25	5	25	4	20	20	3.3	3.6
	냉난방설비 소음	1	5	2	10	4	20	6	30	7	35	20	3.8	
	기기 소음	0	0	0	0	6	30	7	35	7	35	20	4.1	
	가족이 발생하는 소음	1	5	3	15	8	40	3	15	5	25	20	3.4	
	환기설비 소음	1	5	2	10	8	40	4	20	5	25	20	3.5	
	가사작업소리	0	0	4	20	2	10	7	35	7	35	20	3.9	

IV. 결론

본 연구는 아파트 거주자가 느끼는 내부소음 저감을 위한 기초연구로서, 거주자의 생활을 포함한 소음레벨 및 소음종류, 거주자의 소음에 대한 주관적 반응을 조사하여 실태를 파악하는 것을 목적으로 하여, 아파트 단위주거 20곳에서 현장조사를 하였으며, 그 결과는 다음과 같다.

1) 아파트의 내부 생활소음레벨 측정결과, 주택별 평균은 43.9~62.2 dB(A)_{Leq5min} (전체평균 53.4dB(A)_{Leq5min})이며, 평균이 실내소음기준(45 dB(A) 이하)을 초과한 주택은 19개 주택이었다. 평균이 60 dB(A)를 넘는 주택이 5개 주택(25%), 최대치가 70 dB(A)를 넘는 주택이 5개 주택(25%)으로 생활소음을 포함한 소음레벨은 매우 높은 상태로 나타났다.

2) 측정시 관찰된 소음의 종류를 구분 정리하면, 단위주거내 소음으로 급배수 설비 소음, 생활기기 소음, 가족이 발생하는 소음, 환기설비소음, 가사작업 소리가 있었으며, 건물내부소음으로는 계단·복도 소리, 이웃집 소리, 윗집 소리가 있었으며, 건물외부소음으로는 외부크레인 소리, 이삿짐 옮기는 소리가 있었다. 즉, 창을 닫고 생활하는 겨울철에는 주거내부에서 들리는 소음의 종류로 건

물내부소음, 건물외부소음보다는 자신의 주거내에서 발생하는 소음이 훨씬 다양한 것을 알 수 있으며, 이 모든 소음이 거의 모두 생활에 의한 소음임을 알 수 있었다.

3) 소음에 대한 주관적 반응 조사결과, 윗집과 이웃집 소리, 급배수설비소음, 가족이 발생하는 소음에 대해 부정적으로 응답하였다.

따라서, 아파트 내부소음은 대부분 생활소음이 주된 소음의 종류이며, 그 소음수준은 실내소음기준을 대부분 초과하는 정도로서 주관적 반응에서도 약간 신경쓰이는 정도를 넘어서는 것으로 나타났다. 이러한 생활소음 저감을 위해서는 현행 관련법규에서 규정하고 있는 구조체의 차음성능 이외에, 거주자의 생활관리 측면에서의 접근이 필요하다고 할 수 있으며, 단위주거내 소음 저감을 위해 본 조사결과 나타난 소음의 종류에 따른 저감방안을 도입하는 것이 필요하다.

참고문헌

- 윤정숙(2002), 주거환경학, 문운당.
- 윤효진·조진균·김윤덕·김병선(2000), 도로교통소음에 따른 거주자의 주관적 반응 평가, 대한건축학회학술발표논문집, 20(1), 517-520.
- 정광용·이태강·김선우(1998), 주거환경소음의 심리적 영향요인에 관한 기초적 연구, 대한건축학회논문집 계획계, 14(11).
- 최윤정(2005), 대학 주변 원룸형 다가구주택의 실내소음수준 실태, 한국실내디자인학회논문집, 14(3), 191-198.
- www.moct.go.kr/ (건설교통부)
주택법(일부개정 2007.10.17)
주택건설기준 등에 관한 규정(일부개정 2007.11.15)
주택성능등급 인정 및 관리기준(고시 2006.08.24)
친환경건축물인증제도 세부시행 지침(2006.08.24)
- www.nso.go.kr/ (통계청)
한국표준직업분류, 통계청 고시 제2000-2호(2000. 3. 1.시행)
- 吉田拓正(1991), 道路交通騒音と住民の自覺症状の關係, 日本建築學會大會學術講演梗概集 D環境工學, 451-452.
- 吉野 泰子·関口 克明(1994), 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, 401-402.
- 室内環境フォーラム 編輯(1994), オフィスの室内環境評價法 POEM-O普及版.
- ASHRAE(1995), Applications Handbook (Atlanta)