

설문조사를 통한 소음 민감도에 따른 층간소음에 의한 성가심과 생활방해 연구

A study on the annoyance and disturbance of floor impact noise according to noise sensitivity based on questionnaire survey

정정호,¹ 이성찬^{2†}

(Jeongho Jeong¹ and Sungchan Lee^{2†})

¹한국화재보험협회 부설 방재시험연구원, ²영산대학교 건축플랜트학과

(Received August 1, 2018; revised September 10, 2018; accepted November 22, 2018)

초 록: 소음에 대한 반응은 응답자의 소음 민감도에 따라 차이가 발생할 수 있다. 본 연구에서는 소음 민감도와 함께 층간소음에 대한 거슬림, 생활방해, 이웃에 대한 의견 등을 조사하였다. 설문조사 응답자를 소음 민감도 그룹별로 구분하고 소음 민감도 그룹별 층간소음의 거슬림, 생활방해 등에 대하여 비교하였다. 이를 통해 소음 민감도 설문조사 방법을 제시하였다. 설문조사는 서울, 경기 지역 공동주택 거주경험자 233명을 대상으로 층간소음에 의한 거슬림, 생활방해와 소음 민감도, 이웃에 대한 의견과 층간소음 발생 시 항의 방법에 대하여 조사하였다. 설문조사 결과 민감도 그룹을 3개로 나눈 경우 소음 민감도가 높은 그룹의 층간소음 거슬림과 생활방해 반응이 나머지 그룹과 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 이웃에 대한 느낌 조사 결과 연령대가 증가함에 따라 이웃에 대한 긍정적 반응이 증가되는 것으로 조사되었다. 또한 이웃에 대해 긍정적 느낌을 갖는 그룹의 층간소음 거슬림, 생활방해 인식도 낮은 것으로 나타났다.
핵심용어: 소음 민감도, 층간소음, 거슬림, 생활방해, 이웃에 대한 느낌

ABSTRACT: The response to noise may differ depending on the respondent's noise sensitivity. In this study, it was investigated that the noise sensitivity, the annoyance and disturbance of floor impact noise and opinions on their neighbors. The questionnaire respondents were divided into two or three groups based on noise sensitivity, and annoyance and disturbance on floor impact sound were compared. The noise sensitivity questionnaire method was presented. The questionnaire survey was conducted on 233 residents of Seoul, Gyeonggi - do area. As a result of the questionnaire survey, when the sensitivity group was divided into three groups, it was found that there was a significant difference between the groups with the noise sensitivity and the disturbance reaction. As a result of the opinions on their neighbors, positive responses to neighbors increased with age. Also, it was found that there was a low perception of inter - floor noise and life disturbance of the group having positive feelings about neighbors.

Keywords: Sensitivity of noise, Floor impact sound, Annoyance, Disturbance, Feeling on the neighbors

PACS numbers: 43.50.Pn, 43.55.Ti

I. 서 론

실제 공동주택 등에서 발생하는 주요 소음원에 대한 거주자 반응, 다양한 환경 소음에 대한 피해사실

및 반응 등을 조사하기 위해서는 설문조사를 사용하는 방법이 가장 효과적이며, 다양한 설문조사 계획을 통해 많은 정보를 확보하고 비교할 수 있다. 그러나 소음에 대한 반응은 응답자의 소음 민감도에 따라 차이가 발생할 수 있다. 응답자의 소음 민감도를 조사하는 방법을 정량화하여 활용하는 방법이 필요

†Corresponding author: Sungchan Lee (sclee@ysu.ac.kr)
Department of Architecture and Plant, Youngsan University, 288
Junam-ro, Yangsan, Gyeongnam 50510, Republic of Korea
(Tel: 82-55-380-9493, Fax: 82-55-380-9249)

하다. 소음 민감도는 물리적, 실험적으로 판단하고 정의하기 어려우므로, 설문조사를 통해서만 조사되고 정의할 수 있을 것으로 판단된다. 소음 민감도를 통해 다양한 설문조사, 청감실험 결과를 민감도 그룹별로 구분하여 비교할 수 있다. 이와 같은 민감도 그룹별 반응 차이는 다양한 소음원에 대한 기준 설정은 물론 다양한 제품 개발 시 설계 목표의 구체화 등에 활용될 수 있다. 본 연구에서는 소음 민감도와 함께 층간소음에 대한 거슬림, 생활방해, 이웃에 대한 의견 등을 조사하였다. 설문조사 응답자를 소음 민감도 그룹별로 구분하고 소음 민감도 그룹별 층간소음의 거슬림, 생활방해 등에 대하여 비교하였다. 이를 통해 소음 민감도 설문조사 방법을 제시하였다.

바닥 충격음 및 공동주택에서 발생하는 소음에 대한 거주자의 피해, 거슬림 등을 조사하여 발표한 결과는 다음과 같다. Jeong *et al.*^[1]은 공동주택에서 발생하는 층간소음에 대한 설문조사를 통해 실제 발생 충격원에 대한 실태와 연령, 성별별 거슬림 차이를 제시하였다. Jeon^[2]은 설문조사를 통해 공동주택에서 발생하는 주요 소음원을 주야간으로 비교하여 제시하였다. Ryu와 Jeon^[3]은 24개의 민감도 질문 결과를 3개의 요인으로 그룹화하였으며, 이를 청감실험 결과 분석에 활용하였다. 분석결과 민감도가 아주 높거나 낮은 대상자들의 경우 낮은 소음도에서 주관적 반응 차이가 나타나는 것으로 보고하였다. 또한 민감도에 대한 단일 질문보다는 평가 대상 소음과 관련된 다양한 질문으로 민감도를 조사하여 활용하는 것을 제안하였다.

Kim *et al.*^[4]은 공동주택 바닥 충격음 차단구조 인정제도 시행 전후에 건설된 공동주택 거주자의 만족도를 9점 척도를 이용하여 설문조사하였다. 만족도 조사결과 바닥 충격음 차단 구조 인정제도 도입 이후 거주자 만족도가 향상된 것으로 나타났다. Hur *et al.*^[5]은 도로 교통소음의 주파수 대역 차이에 의한 불쾌도 민감도를 설문조사와 청감실험을 수행하여 비교하였다. 최근에는 풍력 소음에 대한 거슬림에 대한 심층 설문조사를 Kim *et al.*^[6]이 수행하여 분석하였다. Son *et al.*^[7]은 철도 소음에 대한 노출 반응 모델 구축을 위하여 예측 소음도와 설문조사 결과를 비교 분석하였다. 이때 철도소음에 대한 거슬림을 조사

결과를 %HA(Percentage of highly annoyed)로 이분화하고 소음 레벨과 비교하였다.

위의 건축음향, 환경소음에 대한 설문조사 뿐만 아니라 고등학생들의 휴대용 음향기기 사용 실태 등을 조사하기 위해 Hong *et al.*^[8]은 설문조사를 활용하였다. 이를 통해 휴대용 음향기기 사용시간이 증가할수록 청력 역치가 증가하고 귀에 통증을 호소하는 비율이 증가되는 결론을 제시하였다. 또한 Lee와 Bang^[9]은 개인음향기기의 사용 실태 조사를 위해 41개 문항으로 구성된 설문지를 개발하여 조사하였다. Lee *et al.*^[10]은 설문조사 방법을 활용하여 소음성난청에 대한 인식 조사를 실시하였다. 이상과 같이 소음 및 음향분야의 거슬림, 주관적 반응 및 청력 관련 조사를 위해 다양한 설문조사 방법이 개발, 활용되고 있지만, 설문조사 응답자의 민감도를 조사하여 비교하는 연구는 부족한 실정이다. 특히 우리나라 국민을 대상으로 한 소음 민감도 연구는 매우 필요하다.

II. 설문조사 개요

층간소음에 대한 거슬림과, 생활방해 및 민감도 등에 대한 설문조사는 2016년~2017년 서울, 경기지역 거주자 223명을 대상으로 실시하였다. 설문조사 응답자에 대한 일반사항(성별, 연령, 어린이 유무 및 공동주택 거주연수)에 대한 분석 결과는 Figs. 1~4와 같다. Fig. 1은 설문조사 응답자의 성별 분포를 나타낸 것으로 여성이 70.1%, 남성이 29.1%를 차지하였다. Fig. 2는 설문조사 응답자의 연령 분포를 나타낸

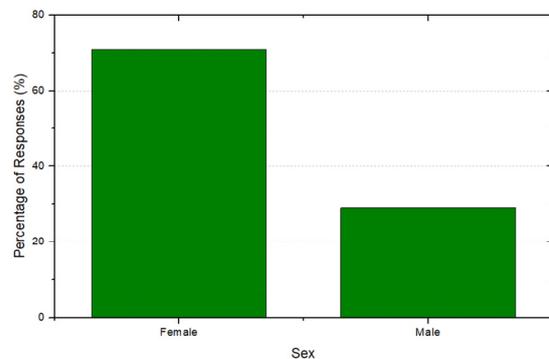


Fig. 1. Male and female ratio of survey respondents.

것이다. 20대는 6.3%, 30대는 39.0%, 40대는 46.6%, 50대 이상은 8.1%로 구성되었다. 본 연구의 설문조사 응답자는 30대~40대가 차지하는 비율이 85.6%로 과거 20대가 위주로 진행된 층간소음 설문조사나 청감실험과는 연령 구성이 다른 것으로 나타났다.

Fig. 3은 설문조사 응답자의 세대에 12세 이하(영, 유아 및 어린이) 가족 구성원이 유무 비율을 나타낸 것이다. Fig. 3에서와 같이 어린이가 있는 세대의 비율은 62.8%, 어린이가 없는 세대는 37.2%로 구성되

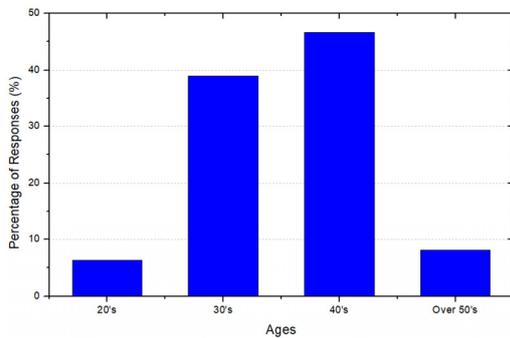


Fig. 2. Age ratio of survey respondents.

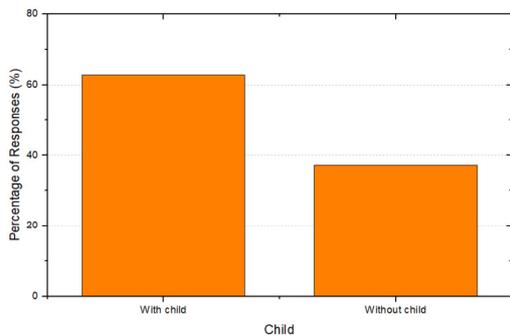


Fig. 3. Ratio of existence of child.

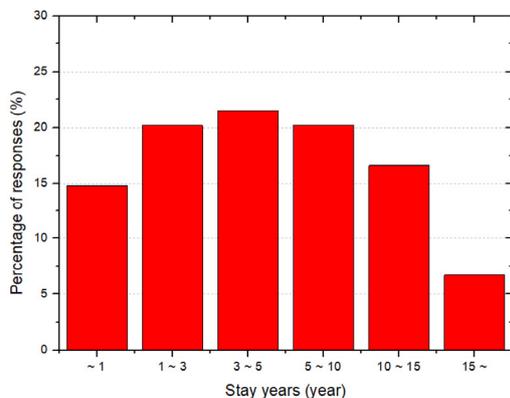


Fig. 4. Stay year ratio of survey respondents.

었으며, 이는 설문조사 응답자 중에서 30대~40대의 비율이 상대적으로 높아 세대내 어린이가 구성 비율도 높은 것으로 판단된다. Fig. 4는 현재 거주하고 있는 주택 거주 연수에 대한 응답을 정리한 것이다. 1년 이상부터 15년 이하 구간의 그룹 간 분포가 16.6%~21.5%로 그룹 간 차이가 적은 것으로 나타났다.

층간소음에 대한 거슬림과 생활방해에 대한 조사는 다음과 같은 질문을 제시하여 11점 척도(0~10)를 사용하여 응답하도록 하였다. 응답자들의 일관된 반응을 유도하기 위하여 0은 “전혀 성가시거나, 방해되지 않음”, 10은 “엄청나게 거슬리거나 방해됨”으로 추가 정보를 제시하였다.

Annoyance : 윗집의 층간소음(아이들 뛰는 소리, 발소리, 가구 끄는 소리 등)으로 인해 얼마나 거슬림을 느끼셨습니까?

Disturbance : 윗집의 층간소음이 얼마나 귀하의 일상생활(수면, 휴식, 대화, 집중 등)을 방해하였습니까?

설문조사 응답자의 소음 민감도를 조사하기 위해서는 다음과 같은 21개 질문항목을 제시하였다. 각 질문 항목마다 6점 척도(1~6) 중에서 선택하도록 하였다. 1은 “동의하지 않는다.” 6은 “동의한다.”와 같은 추가 정보를 제시하였다. 질문항목 중에서 질문의 의미가 나머지 질문과 반대되는 내용인 경우 (-)로 표시하였다.

S01 나는 주택이 괜찮으면 시끄러운 도로변에 살아도 괜찮다. (-)

S02 나는 예전에 비해 소음이 더 신경 쓰인다.

S03 누군가가 가끔 음악을 크게 트는 것에 대해 아무도 언짢아해서는 안 된다. (-)

S04 영화관에서 소곤대는 소리나 사탕봉지 소리가 신경 쓰인다.

S05 나는 소음으로 인해 쉽게 잠에서 깬다.

S06 내가 공부하고 있는 곳이 시끄럽다면, 나는 문/창문을 닫거나 다른 곳으로 옮기려 할 것이다.

S07 나는 내 이웃이 시끄러우면 짜증이 난다.

S08 나는 별 어려움 없이 대부분의 소음에 익숙해진다.(-)

- S09 나는 소방서 맞은편에 살고 싶지 않다.
- S10 이따금씩 소음은 내 신경에 거슬리고 나를 짜증나게 한다.
- S11 내가 집중해야 할 때는 평소에 좋아하는 음악도 방해가 된다.
- S12 나는 내 이웃이 매일같이 내는 소리(발소리, 물소리 등)가 신경 쓰이지 않는다. (-)
- S13 내가 혼자 있고 싶을 때 바깥에서 들려오는 소음이 방해가 된다.
- S14 내 주변에 무슨 일이 일어나건 상관없이 나는 집중을 잘 한다. (-)
- S15 도서관에서 사람들이 대화를 조용히만 이어 나간다면 나는 상관하지 않는다. (-)
- S16 가끔 나는 완벽한 적막 속에 있고 싶을 때가 있다.
- S17 오토바이 소리가 시끄럽다.
- S18 나는 시끄러운 곳에서 휴식을 취하는 것이 힘들다.
- S19 나는 내가 잠이 들거나 일을 하는데 방해가 되는 소음을 내는 사람들에게 화가 난다.
- S20 나는 벽이나 천장, 바닥이 얇은 주택에서 사는 것을 개의치 않는다. (-)
- S21 나는 소음에 민감하다.

층간소음에 대한 민감도와 함께 설문조사 응답자의 이웃에 대한 의견을 조사하였다. 이웃에 대한 의견은 6개 질문 항목으로 구성하였으며, 5점 척도(1~5)로 반응하도록 하였다. 응답의 편의를 위해 민감도와 질문항목과 유사하게 1은 “동의하지 않는다.” 5는 “동의한다.”와 같은 추가 정보를 제시하였다.

- N1 윗집 이웃은 좋은 사람들이다.
- N2 윗집 사람들이 내 이웃이라는 사실에 만족한다.
- N3 윗집 이웃과 나는 서로 공감할 수 있는 부분이 많다.
- N4 나는 윗집 이웃의 상황을 잘 알고 있고, 이해하고 있다.
- N5 나는 윗집 이웃을 보면 반갑게 인사 한다.
- N6 윗집 이웃은 우리를 위해 최대한 소음을 내지 않으려고 노력한다.

이와 함께 층간소음 발생 시 항의 경험에 대하여 조사하였다. 층간소음 발생 시 항의 방법에 대한 예는 다음과 같이 제시하였다.

- 윗집 직접 연락/방문
- 관리실 연락/방문
- 경찰 연락/방문
- 이웃사이센터 혹은 기타 행정기관 연락/방문
- 보복성 소음 유발(예: 천장을 때리거나 천장에 스피커를 설치 후 음악을 트는 행위),
- 기타

III. 설문조사 결과 - 소음 민감도

소음 민감도 조사 결과 분석은 21개 질문 항목에 대한 응답 결과의 합계를 이용하여 분석하였다. 이때 질문 항목의 의미가 반대로 되어있는 7개의 질문 항목(- 표시)의 점수는 반대로 변환하여 적용하였다. 21개 민감도 질문 항목에 대한 응답 결과(합계)의 기술 통계 분석 결과는 Table 1과 같다.

Ryu와 Jeon^[11]은 실내외 소음의 거슬림은 소음 민감도가 높은 그룹에 더 크게 작용하는 것으로 발표하였다. Table 1의 기술 통계량을 바탕으로 기존연구^[11]의 연구 결과를 바탕으로 소음 민감도 그룹을 2개 3개로 구분하였다. 2개의 민감도 그룹으로는 평균, 중위수, 최빈값을 기준으로 2개의 그룹으로 구분하

Table 1. Statistical analysis results of responses for 21 sensitivity questions.

Average	88.29
Median	88
Mode	88
Standard deviation	13.85
Skewness	-0.243
Kurtosis	-0.265

Table 2. Average and standard deviation of 2 sensitivity groups and 3 sensitivity groups.

Groups	2 Groups		3 Groups		
	G2-1	G2-2	G3-1	G3-2	G3-3
Average	76.88	99.64	71.62	88.59	103.28
Standard deviation	11.63	7.42	11.45	3.00	15.03

였다. 3개의 민감도 그룹으로 구분하는 방법으로는 $\mu \pm 0.45\sigma$ 를 기준으로 3개의 그룹으로 구분하였다. Table 2는 위 기준에 따라 2개 또는 3개 민감도 그룹의 평균과 표준 편차를 비교한 것이다. 2개 민감도 그룹으로 구분한 경우 민감도 점수 평균차는 22.76으로 나타났으며, 두 개의 소음 민감도 그룹 간 민감도 평균 차이 비교를 위한 t-test 결과 유의한 차이(유의확률 0.00)가 있는 것으로 분석되었다. 3개 민감도 그룹으로 구분한 경우에도 소음 민감도 그룹 간 민감도 평균에 대한 분산분석 실시결과 유의한 차이(유의확률 0.00)에서가 있는 것으로 나타났으며, 3개 그룹 간 사후 분석 결과에서도 3개 소음 민감도 그룹의 민감도 평균이 유의한 차이가 있는 것으로 분석되었다.

소음 민감도 조사를 위한 21개 질문항목에 대하여 민감도 합계 점수와 상관성이 높은 질문을 도출하기 위하여, 각 질문항목에 대한 응답 결과와 민감도 합계 결과와의 순위 상관 계수(Spearman's correlation)를 분석하였다. 순위 상관 계수 분석 결과 Table 3에서와 같이 민감도 점수(총합)와 상관성이 높은 질문 10개는 S04, S05, S06, S07, S10, S13, S17, S18, S19, S21로 나타났다. 10개의 질문 중에서 순위 상관 계수 0.6

Table 3. Correlation analysis results between sensitivity score(total value) and respondents responses on each questions (** : P<0.01).

Question	Correlation coefficient	Question	Correlation coefficient	Question	Correlation coefficient
S01	0.295**	S08	0.395**	S15	0.333**
S02	0.320**	S09	0.286**	S16	0.428**
S03	0.339**	S10	0.598**	S17	0.578**
S04	0.542**	S11	0.448**	S18	0.557**
S05	0.504**	S12	0.419**	S19	0.636**
S06	0.487**	S13	0.642**	S20	0.443**
S07	0.625**	S14	0.300**	S21	0.596**

Table 4. Correlation coefficient among noise sensitivity scores using 21, 10 and 3 questions (** : P<0.01).

Correlation coefficient	Q21	Q10	Q3
Q21	1.000		
Q10	0.926**	1.000	
Q3	0.791**	0.878**	1.000

이상의 값을 갖는 질문으로는 S07, S13, S19로 분석되었다. 민감도 총합 점수와 상관성이 높은 질문 10개와 3개의 총합을 계산하여 21개 질문을 활용한 민감도 점수와 상관성(순위상관)을 분석하여 Table 4에 나타냈었다. 21개의 민감도 질문 항목을 10개, 3개로 줄여서 사용하는 경우의 순위 상관계수는 0.926, 0.791로 매우 높은 것으로 나타났다.

충간소음에 대한 거슬림과 생활방해 조사 결과를 2개 또는 3개 민감도 그룹으로 구분하여 비교하였다. 민감도 그룹 구분은 21개의 질문 항목을 사용한 경우와 10개, 3개의 질문항목을 사용하는 경우에 대하여 추가로 분석하여 비교하였다.

민감도 그룹별 거슬림과 생활방해를 분석한 결과를 Tables 5와 6에 각각 나타내었다. 두 개 민감도 그룹으로 나누어 분석한 결과(유의확률 0.05) 민감도가 낮은 G2-1 그룹의 거슬림 반응 평균은 약 3.6, 민감도가 높은 G2-2 그룹의 거슬림 반응 평균은 약 4.6으로

Table 5. Average and standard deviation of 2 sensitivity groups and 3 sensitivity groups.

Annoyance	2 Groups		3 Groups			
	G2-1	G2-2	G3-1	G3-2	G3-3	
Q21	Average	3.6316	4.5755	3.8784	3.8750	4.5000
	Standard deviation	2.3320	2.5633	2.2632	2.4027	2.7461
Q10	Average	3.7708	4.3306	4.0000	3.8118	4.4667
	Standard deviation	2.3009	2.6031	2.1785	2.5095	2.6678
Q3	Average	4.1278	4.2650	3.8833	3.8382	4.4022
	Standard deviation	2.4561	2.6697	2.1714	2.4894	2.6605

Table 6. Average and standard deviation of 2 sensitivity groups and 3 sensitivity groups.

Disturbance	2 Groups		3 Groups			
	G2-1	G2-2	G3-1	G3-2	G3-3	
Q21	Average	3.2632	4.2056	3.3514	3.6667	4.1333
	Standard deviation	2.5244	2.4485	2.5072	2.3795	2.6526
Q10	Average	3.2708	4.0640	3.4833	3.4235	4.2368
	Standard deviation	2.5109	2.4943	2.4872	2.5419	2.4919
Q3	Average	3.7632	4.000	3.3000	3.5147	4.1398
	Standard deviation	2.4506	2.6441	2.4307	2.3783	2.6523

로 나타나 두 개 민감도 그룹별 거슬림 반응 차이는 11점 척도 상에서 약 0.94 정도인 것으로 나타났다. 생활방해에 대한 반응의 경우 G2-1 그룹은 약 3.3, 민감도가 높은 G2-2 그룹은 약 4.2로 나타났다.

민감도별로 3개 그룹으로 구분하여 거슬림 반응을 비교한 결과 G3-1, G3-2 그룹의 거슬림 반응은 유사한 분포를 갖는 것으로 나타났으며, 민감도가 높은 G3-3 그룹의 경우 거슬림 반응은 약 4.5로 나타나, G3-1, G3-2 그룹과 거슬림 반응은 약 0.65 정도 차이가 있는 것으로 나타났다.

생활방해의 경우도 민감도가 높을수록 생활방해 반응이 높은 것으로 나타났으며, G3-3 그룹의 경우 약 4.1로 G3-1 그룹보다는 약 0.75, G3-2 그룹보다는 약 0.46 정도 차이가 있는 것으로 분석되었다.

Tables 5와 6에는 21개의 민감도 질문을 모두 사용하여 그룹을 나눈 경우(Q21)과 21개 민감도 질문의 합계와 상관성이 높은 10개, 3개의 질문을 사용한 경우에 대한 그룹별 거슬림, 생활방해 응답 분석 결과를 함께 나타내었다.

거슬림의 경우 Table 5에서와 같이 10개의 질문(Q10)을 바탕으로 민감도 그룹을 나누어 바닥충격음에 대한 거슬림 반응을 분석한 결과 21개 질문을 사용한 경우(Q21)와 그룹 간 거슬림 차이는 2개 그룹으로 구분한 경우 0.38 정도 감소되지만 유사한 경향을 갖는 것으로 나타났다. 그러나 3개의 질문만을 사용하는 경우(Q3)는 그룹 간 거슬림 반응 차이가 0.14 정도를 낮아졌다. 생활방해의 경우 Table 6과 같이 10개의 질문(Q10)을 바탕으로 그룹을 나누어 비교한 결과 생활방해에 대한 응답이 21개 질문을 바탕으로 한 경우(Q21)보다 0.14 정도 낮아졌다. 3개 질문을 바탕으로 그룹(Q3)을 나누어 비교한 경우의 그룹 간 생활방해 반응 차이는 0.23 정도 분석되었다. 민감도 그룹을 2개로 나누어 비교하는 경우 민감도 질문 3개를 사용하면 그룹 사이의 거슬림 및 생활방해 반응이 잘 구분되지 않는 것으로 판단된다.

민감도 그룹을 3개로 나눈 경우 G3-2 그룹과 G3-3 그룹 사이의 거슬림 반응 차이는 21개 질문을 사용한 경우(Q21) 약 0.63, 10질문을 사용한 경우(Q10)는 약 0.65, 3개 질문을 사용한 경우(Q3)는 약 0.56으로 분석되었다. 생활방해 반응의 경우 G3-2 그룹과 G3-3

의 차이는 21개 질문을 사용한 경우(Q21) 약 0.47, 10개 질문을 사용한 경우(Q10)는 약 0.81 그리고 3개 질문을 사용한 경우(Q3)는 약 0.63 정도인 것으로 분석되었다. 민감도 그룹을 3개로 구분한 경우 질문 수에 따라 거슬림 또는 생활방해 반응이 감소되지는 않는 것으로 나타났으며, 생활방해 반응의 경우 10개의 질문을 사용한 경우(Q10) G3-2와 G3-3 그룹의 차이가 가장 큰 것으로 나타났다.

바닥 충격음에 대한 민감도 조사를 위해서는 위의 21개 또는 10개의 질문을 사용하는 것이 민감도 그룹 간 반응 차이를 잘 구분할 수 있는 것으로 판단된다. 위의 질문으로 민감도를 조사하면, 청감실험 또는 설문조사 연구 등에 응답자의 민감도 그룹별 비교 등에 활용할 수 있을 것으로 사료된다.

IV. 설문조사 결과 - 이웃에 대한 반응, 민원 대처

설문조사 응답자의 이웃에 대한 반응은 6개의 질문으로 조사하였다. 설문조사 대상자는 각 질문에 5점 척도로 응답하도록 하였다. 이웃에 대한 반응 조사 결과의 기술 통계량은 Table 7과 같다. 6개 질문에 대한 설문조사 응답자의 반응 총합을 분석하여 이웃에 대하여 긍정적인 의견을 갖고 있는 그룹과 그렇지 않은 그룹으로 구분하였다. 평균과 표준편차를 사용하여 2개 그룹 3개 그룹으로 구분하여 비교하였다. 이웃에 대한 반응의 경우 질문에 대한 응답 점수의 합계가 높을수록 이웃에 대해 긍정적인 반응을 나타내며, 낮을수록 이웃에 대하여 부정적인 의견을 갖는 것이다.

연령에 따른 이웃에 대한 반응에 따라 2개 3개 그룹으로 구분하여 그룹별 이웃에 대한 반응을 분석

Table 7. Statistical analysis results of responses for 6 questions on neighborhood.

Average	18.83
Median	18
Mode	17
Standard deviation	5.6487
Skewness	-0.113
Kurtosis	-0.102

(t-test, 분산분석)한 결과 연령대별로 유의한 차이(유의 확률, 0.000)가 있는 것으로 나타났다. Fig. 5는 2개 그룹과 3개 그룹으로 구분한 그룹 중에서 이웃에 대한 호의적 반응을 나타낸 비율을 연령대별로 구분하여 나타낸 것이다. 2개 그룹, 3개 그룹으로 구분한 경우 모두에서 연령대가 높아질수록 이웃에 대한 호의

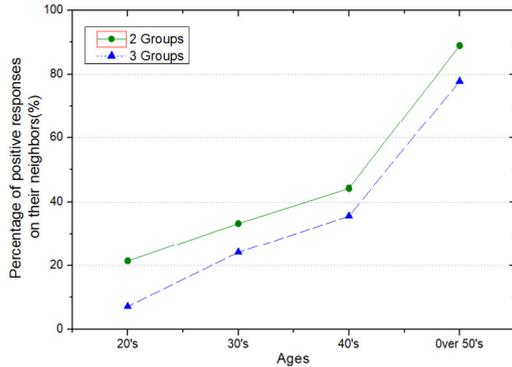


Fig. 5. Ratio of positive responses on their neighbours against ages.

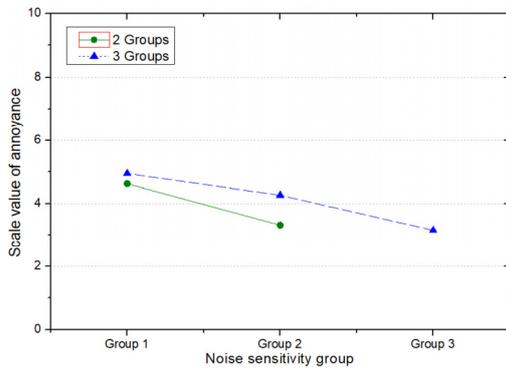


Fig. 6. Annoyance responses between groups which was divided based on the responses on their neighbors.

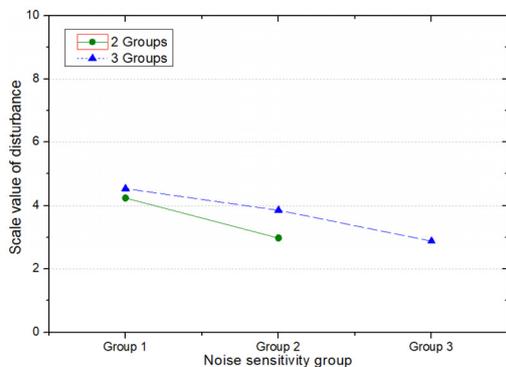


Fig. 7. Disturbance responses between groups which was divided based on the responses on their neighbors.

적인 반응도 증가되는 것으로 나타났다. 20대~40대 사이의 이웃에 대한 긍정의견 비율을 선형적으로 증가하는 경향을 나타내다, 50대 이상에서는 매우 크게 증가되는 것으로 나타났다.

Figs. 6과 7은 이웃에 대한 반응별로 2개, 3개 그룹으로 구분한 경우의 각 그룹별 거슬림과 생활방해 반응을 비교하여 각각 나타낸 것이다. 거슬림의 경우 2개 그룹으로 구분하였을 때, 이웃에 대해 긍정적인 의견을 갖고 있는 그룹(Group 2)의 층간소음에 대한 거슬림 반응이 상대적으로 낮은 것으로 나타났다. 3개 그룹으로 구분한 경우의 거슬림 반응에서는 이웃에 대해 가장 긍정적인 의견을 갖고 있는 그룹(Group 3)의 층간소음에 대한 거슬림 반응이 가장 낮은 것으로 분석되었다. 분산분석의 사후 분석을 실시한 결과 Group 1과 Group 2사이에는 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았으나, Group 1, 2와 Group 3 사이에는 통계적으로 유의한 차이(유의확률 0.04)가 있는 것으로 나타났다.

생활방해에 대한 반응의 경우(Fig. 7 참조), 2개 그룹 중에서 이웃에 대해 긍정적인 반응을 갖고 있는 그룹(Group 2)의 생활방해 반응이 이웃에 대한 긍정적이지 않은 그룹(Group 1)에 비해 층간소음에 의한 생활방해가 덜 한 것으로 나타났다. 2개 그룹 사이의 생활방해 반응은 통계적으로도 유의한 차이(유의확률 0.000)가 있는 것으로 분석되었다. 이웃에 대한 반응을 3개 그룹으로 구분한 경우도 이웃에 대한 긍정적인 반응이 많은 경우 층간소음으로 인한 생활방해가 덜 한 것으로 나타났다. 3개 그룹간의 차이를 비교하기 위해 분산분석과 사후분석을 실시한 결과 층간소음의 거슬림 반응에서와 같이, Group 1과 Group 2 사이에는 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았으나, Group 1과 Group 3 사이에는 통계적으로 유의한 차이(유의확률 0.000)가 있는 것으로 나타났다.

Figs. 6과 7에서와 같이 이웃에 대한 긍정적인 반응을 갖고 있는 경우 층간소음에 대한 거슬림이나 생활방해도 낮게 인식되는 경향을 갖는 것으로 나타났다. 층간소음 발생에 대한 항의 경험에 대하여 조사하였다. 6개의 예시 항목에 대하여 중복 응답을 할 수 있도록 하였다. 설문 응답자 중에서 약 50%가 층간소음 항의 경험이 있는 것으로 응답하였으며, 전체

응답에 대한 경험은 156개 응답이 조사되었다. 전체 층간소음 항의 경험에 대한 응답을 정리한 결과 Fig. 8에서와 같이 이웃 직접 방문은 약 43%, 관리실에 연락하거나 방문하여 조치를 요구하는 경우는 약 45%로 조사되었다. 경찰에 연락하는 경우는 3.8%, 이웃 사이센터 또는 행정기관에 연락하여 조치를 요구하는 경우는 1.9%로 낮게 나타났다. 보복성 소음을 유발하는 경우는 5.8% 수준으로 조사되었다. 층간소음 발생으로 인한 피해 발생 시 이웃 사이 센터 또는 해당 공동주택 단지에서 연락하여 조치를 요구하거나 보복 소음을 발생하는 등의 직접적인 해결 시도가 약 94%로 대다수를 차지하는 것으로 나타났다.

보복성 소음을 발생시킨 경우는 9건으로 조사되었으며, 보복성 소음을 발생시킨 응답자의 층간소음에 대한 거슬림과 생활방해 응답 결과를 전체 응답자의 평균값과 비교하여 Table 8에 나타내었다. Table 8에서와 같이 보복성 소음 유발 경험이 있는 응답자의 층간소음에 대한 거슬림 반응은 5.00으로 설문조사 응답자 전체 평균보다 0.87 정도 높은 것으로 나타났으며, Table 5의 G3-3 그룹의 평균보다 높은 것으로 나타났다. 생활방해의 경우 보복성 소음 유발 응답자의 평균은 4.78로 전체 응답자의 평균보다 0.99정도 높은 것으로 나타났다. 이는 Table 6의 G3-3 그룹

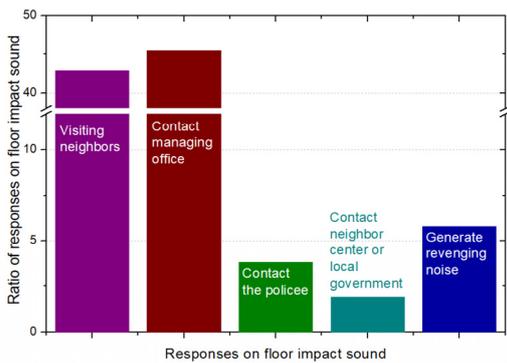


Fig. 8. Ratio of responses on floor impact sound.

Table 8. Annoyance and disturbance comparison between the subjects of the whole questionnaire and the group who had a experience of generating revenge noise.

-	Annoyance	Disturbance
Whole group	4.13	3.79
Revenge group	5.00	4.78

의 생활방해 응답 평균보다 0.6 이상 높은 것으로 나타났다.

보복성 소음 발생 응답자 중에서 9명 중에서 7명은 30대~40대로 나타났다. 21개 질문을 바탕으로 한 소음 민감도 그룹 구분 결과 9명의 보복성 소음 발생 경험자 모두 G3-1 (5명), G3-2(4명)에 해당되어 소음 민감도가 낮은 그룹에 속하는 사람은 없는 것으로 나타났다. 이웃과의 관계에 대한 그룹을 구분한 결과 9명의 보복성 소음 발생 경험자 중에서 1명만 이웃에 대하여 긍정적인 반응을 나타내었다.

V. 결 론

본 연구에서는 층간소음에 대한 거슬림, 생활방해와 소음 민감도, 이웃에 대한 의견과 층간소음 발생시 항의 방법에 대하여 서울, 경기 지역 공동주택 거주 경험자를 대상으로 설문조사를 실시하였다.

소음에 대한 민감도 조사 결과를 바탕으로 소음 민감도 그룹을 2개, 3개로 구분한 경우 민감도가 높은 그룹과 낮은 그룹 사이에 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 분석되었다. 용이한 소음 민감도 조사를 위해 10개, 3개 질문항목을 사용하는 경우 21개 전체 질문항목 결과와의 순위 상관계수는 0.926, 0.791로 매우 높은 것으로 나타났다. 소음 민감도 그룹별로 층간소음에 대한 거슬림 및 생활방해 반응 차이를 분석하였다. 3개의 질문항목을 이용하여 소음 민감도를 구분하고 그룹 사이의 거슬림과 생활방해 차이는 잘 구분되지 않거나 그룹 사이의 차이가 작은 것으로 나타났다. 바닥 충격음에 대한 소음 민감도 조사를 위해서는 위의 21개 또는 10개의 질문을 사용하는 것이 민감도 그룹 간 반응 차이를 잘 구분할 수 있다.

이웃에 대해 느끼는 점을 조사한 결과, 연령대별로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 이웃에 대해 느끼는 반응을 2개, 3개 그룹으로 구분한 경우 모두에서 연령대가 증가할수록 이웃에 대한 호의적인 반응이 증가되는 것으로 나타났다. 이웃에 대한 긍정적인 반응을 갖고 있는 경우 층간소음에 대한 거슬림이나 생활방해도 낮게 인식되는 경향을 갖는 것으로 나타났다.

충간소음 발생시 항의 경험과 방법에 대한 조사 결과 이웃 사이 또는 해당 공동주택 단지에서 연락하여 조치를 요구하거나 보복 소음을 발생하는 등의 직접적인 해결 시도가 약 94%로 대다수를 차지하는 것으로 나타났다. 보복성 소음 유발 경험이 있는 응답자의 충간소음에 대한 거슬림 반응은 5 정도로 설문조사 응답자 전체 평균 및 소음 민감도가 높은 그룹 보다 높은 것으로 나타났다. 생활방해의 경우도 보복성 소음 유발 응답자의 평균이 전체 응답자의 평균보다 높은 것으로 나타났다.

이상의 연구 결과는 향후, 청감실험 등에 참여하는 피험자에 대한 민감도 조사, 충간소음 관련 민원인의 민감도 파악 등에 유용하게 활용될 수 있을 것으로 판단된다.

References

1. J. H. Jeong, P. Y. Lee, and J. Y. Jeon, "Questionnaire survey on annoyance of floor impact sound" (in Korean), Proc. KSNVE annual autumn conference, 265-268 (2006).
2. J. Y. Jeon, "Subjective evaluation of floor impact noise based on the model ACF/IACF," J. sound and vibration **241**, 147-155 (2001).
3. J. K. Ryu and J. Y. Jeon, "The effects of sensitivity on subjective responses to residential noises" (in Korean), Proc. KSNVE annual spring conference, 363-366 (2005).
4. K. W. Kim, H. J. Choi, Y. S. Kim, and K. S. Yang, "Investigation research on the residents satisfaction rating to the floor impact sound in apartment buildings" (in Korean), Trans. KSNVE. **20**, 179-184 (2010).
5. D. J. Hur, K. S. Jo, D. S. Hwang, and Y. Cho, "Study of the annoyance sensitivity for the frequency band of road traffic noise" (in Korean), Trans. KSNVE. **17**, 398-404 (2007).
6. K. M. Kim, Y. M. Park, and K. K. Kang, "Noise annoyance responses of wind turbines using survey" (in Korean), Proc. KSNVE annual spring conference, 235 (2018).
7. J. H. Son, K. Lee, and S. I. Jang, "Railway noise exposure-response model based on predicted noise level and survey results" (in Korean), Trans. KSNVE. **21**, 400-407 (2011).
8. H. N. Hong, T. H. Kang, and B. N. Hong, "Survey on the use of MP3 players of high school students and the effect to their hearing thresholds" (in Korean), J. Acoust. Soc. Kr. **32**, 56-63 (2013).
9. J. S. Lee and J. H. Bang, "A survey and development of a questionnaire related to assess habits of using personal device, knowledge of hearing loss and attitude of hearing protection in adolescents" (in Korean), J. Acoust. Soc. Kr. **35**, 24-36 (2016).
10. D. Y. Lee, J. H. Yu, and W. J. Han, "Evaluation and analysis of awareness in noise-induced hearing loss using survey" (in Korean), J. Acoust. Soc. Kr. **34**, 274-281 (2015).
11. J. K. Ryu and J. Y. Jeon "Influence of noise sensitivity on annoyance of indoor and outdoor noises in residential buildings" Applied Acoustics. **72**, 336-340 (2011).

저자 약력

▶ 정 정 호 (Jeongho Jeong)



1996년 2월: 경원대학교 건축설비학과(공학사)
 2001년 8월: 한양대학교 건축공학과(공학석사)
 2004년 8월: 한양대학교 건축공학과(공학박사)
 2006년 2월: 한양대학교 건설연구소
 2006년 3월 ~ 현재: 한국화재보험협회 부설 방재시험연구원

▶ 이 성 찬 (Sungchan Lee)



2002년 2월: 한양대학교 물리학전공(이학사), 건축공학 (공학사)
 2004년 2월: 한양대학교 건축공학과(공학석사)
 2016년 2월: 한양대학교 건축공학과(공학박사)
 2004년 10월: 한국라파즈석고보드
 2009년 9월: 대우건설 기술연구원
 2016년 3월 ~ 현재: 영산대학교 조교수