

대학교 학생식당의 소음저감을 위한 실내소음 실태분석

Analysis on Indoor Noise Condition of Cafeteria in University Campus

최윤정* / Choi, Yoon-Jung

이선아** / Lee, Seon-A

김혜경*** / Kim, Hye-Kyeong

Abstract

This research is a case study for improving the sound environmental quality of cafeteria in university campus. The purpose of the study is to investigate the present condition of physical level, type, and source of indoor noise by comparison with a restaurant near campus. Methods were field survey with measurement on equivalent and instant noise level and observation on noise type, and questionnaire survey to 60 students users. Surveys were carried out in the 8th and the 14th of December 2005. The results are as follows. 1) Indoor noise levels of the cafeteria were measured as 67.2~76.6(average 73.3) dB(A)Leq5min and 60.3~90.5(average 71.2) dB(A), but noise levels of the restaurant were 61.6~70.4(average 66.9) dB(A)Leq5min and 59.8~70.6(average 64.9) dB(A). 2) The users's responses on major noise type were 'noise by handling equipment and tableware', 'noise by moving chairs', and 'taking noise' in cafeteria, but 'taking noise' and 'background music' in restaurant. 3) It was found that the differences of indoor noise condition between with 2 subjects were caused by finishing materials, kitchen division type, and furniture type.

키워드 : 대학교 학생식당, 실내소음실태, 소음레벨, 소음의 종류, 주관적 반응

Keywords : Cafeteria in university campus, Indoor noise condition, Noise level, noise type, Response on noise

1. 서론

1.1. 연구의 목적 및 의의

대학교 학생식당은 일반적으로 학생들에게 다양한 식단과 저렴한 가격으로 식사를 제공하고 있어, 대다수의 학생들은 시간 절약할 수 있으면서 경제적이기도 한 학생식당을 자주 이용하게 된다. 그래서 학생식당은 점심시간과 저녁시간이면 늘 붐비는 모습을 볼 수 있다.

이 때문에 소음수준이 매우 높아져 상대방의 말소리가 잘 들리지 않고, 주방에서의 소음이나 식기 반납시 발생하는 소음으로 인해 식사도중 깜짝 놀라기도 한다. 소음레벨이 높은 공간에서는 심리적으로 대인 매력도가 감소되고, 불안감이 유발될 수도 있고, 또한 식사시 소음에 의한 스트레스는 심한 경우는 소화장애, 혈압상승을 일으킬 수도 있다(윤정숙, 1995). 거의 매일 점심, 저녁까지도 이용하기도 하는 학생식당이 식사하면서 쉬거나 대화하는 장소가 되지 못하고 오히려 심리적·생리적 스트레스를 유발하는 공간이 되고 있는 상황은 개선이 필요한 실정이다.

소음수준의 개선을 위해서는 소음수준의 실태나 소음의 종류 또는 원인에 대한 파악이 우선되어야 한다. 그러나, 아직까지 학생식당의 소음에 대해서는 선행연구가 이루어진 바 없어서, 학생들이 어느 정도의 소음레벨에서 식사를 하고 있는지, 소음의 종류는 무엇인지 실태파악을 위한 연구가 필요하다.

이에, 본 연구는 학생식당의 소음저감 방안을 제안하기 위하여, 대학교내 학생식당과, 비교대상으로서 대학주변 레스토랑을 사례로 실내소음의 수준과 함께 소음의 종류와 원인을 파악하는 것을 목적으로 하였다.

1.2. 이론적 배경

본 연구에서 측정한 소음레벨의 평가기준으로, 실내소음기준은 국내에는 아직 공식적 기준이 없어, 국제적으로 인정하는 미 공기조화냉동공학회에서 제안한 기준(표 1)을 적용하였다.

<표 1> 실내소음기준 (일부발췌)

실명	dB(A)	실명	dB(A)
일반사무실	45	레스토랑	45-50
전산실, 현관로비	50	카페테리아	50-55

(출처 : ASHRAE, Handbook, Chapter7, 2005.)

* 정희원, 충북대학교 주거환경·소비자학과 부교수

** 정희원, 청주 서원중학교 실험보조교사

*** 정희원, 충북대학교 주거환경·소비자학과 졸업

본 연구에서 측정된 소음레벨이 어느 정도의 소음수준인지 해석하기 위한 이론적 배경은 <표 2>와 같다.

<표 2> 소음수준 (일부발해)

음압레벨(dB)	소음수준
30	부드럽게 속시임. 대단히 조용함
40	거실, 침실, 도서관 상황
50	개인사무실 상황. 조용함
70	고속도로 상황. 전화사용 곤란. 방해됨.
80	시끄러운 기계가 있는 사무실. 견디기 어려움.
90	계속적인 노출은 청력에 위험. 산업적 노출의 한계

(출처 : 윤정숙, 주거환경학, 문운당, p.275, 1995)

2. 연구방법

2.1. 연구방법의 개요

본 연구의 목적을 위하여 대학교내 학생식당과, 비교대상으로서 평소 조용하다고 생각되는 학교주변의 레스토랑에서 현장 측정과 설문조사를 병행하였다(표 3).

<표 3> 연구방법의 개요

조사방법	현장측정	설문조사
조사대상	대학교내 학생식당, 대학 주변 레스토랑	현장측정대상의 이용자 각 30명
조사일시	학생식당 : 2005년 12월 14일	레스토랑 : 2005년 12월 8일
조사내용	· 건축적 특성 · 등가소음레벨, 순간소음레벨 측정 · 소음의 종류 기록	· 배경 항목; 식당이용특성 · 실내소음에 대한 주관적 반응
조사도구	적분형 소음계 (Rion NL-01A) 순간 소음계 (ONSOKU SM-7)	설문지

2.2. 현장측정

측정대상의 건축적 특성은 <표 4>와 같다.

측정방법은 측정대상의 건축적 특성을 조사하고, 측정공간의 중앙, 바닥 위 1.2 m 높이에서 현장의 모든 소음을 포함한 소음레벨(5분 등가, 순간)을 점심시간과 저녁시간을 포함한 오전 11시 30분부터 오후 6시 30분까지 20분 간격으로 측정하면서 소음의 종류를 기록하였다.

2.3. 설문조사

설문조사는 현장측정시 이용자 각 30명을 대상으로 하였으며, 설문문의 내용은 조사대상공간 소음에 대한 주관적 반응(소음감 5단계, 가장 거슬리는 소리)으로 하였다. 과 배경항목(월평균 이용 횟수, 이용시간대, 평균 머무르는 시간)으로 구성하였다.

2.4. 자료처리

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

<표 4> 측정대상의 건축적 특성

요소	학생식당	레스토랑	
건물 구조	철근콘크리트구조	철근콘크리트구조	
면적	약 269 평	약 30 평	
미감	천장	물탈 위 페인트, PVC	나무, 페인트, 유리
	벽	물탈 위 페인트	나무 위 페인트
	바닥	세라의 타일	대리석
주방개방여부	상부개방	입구 개방	
가구	목재 이동식 의자와 테이블	고정식 소파와 목재 테이블	
창의종류, 처리	단창, 블라인드	통유리, 출창	
장식적 구조물	스틸 구조물	유리장식장, 파라솔	
난방설비	라지에타식 대류난방	전기온풍기 이용 직접난방	

3. 조사결과

3.1. 현장측정결과

학생식당의 소음 측정결과, 5분간 등가소음레벨은 67.2~76.6 dB(A)Leq5min로, 평균 73.7 dB(A)Leq5min은 소음수준이 이론상, 고속도로 상황과 유사하며, 전화사용이 곤란하고 소음에 의해 방해를 받는 상태에 해당된다. 순간소음레벨은 60.3~90.5(평균 71.2) dB(A)로, 순간 최대치는 이론상, 지속적인 노출은 청력에 위험한 상태로서 산업적 노출의 한계에 해당된다. 등가소음레벨이나 순간소음레벨의 모든 측정치가 카페테리아를 위한 ASHRAE 실내소음기준 50~55 dB(A)보다 높아, 심각한 소음수준으로 평가된다. 학생식당은 소음수준이 높은 상태에서 대화 가능하려면 더욱 큰 소리를 내야하기 때문에 소음레벨이 더욱 높아지는 악순환 상태라고 볼 수 있다.

그림 1을 보면, 학생식당에서 관찰된 소음의 종류는 사람들 떠드는 소리, 기기 및 식기소리, 의자끄는 소리가 지속적인 소음으로서, 실내디자인 개선을 통해 감소시켜야하는 대상소음은 이용자의 대화 소음을 제외한 기기 및 식기 소리와 의자끄는 소리라고 볼 수 있다.

비교대상인 레스토랑의 소음 측정결과, 5분간 등가소음레벨은 61.6~70.4 dB(A)Leq5min로, 평균 66.9 dB(A)Leq5min은 소음수준이 이론상, 조용하다고 느낄 수 있는 수준을 넘어서는 상태였다. 순간소음레벨은 59.8~70.6(평균 64.9) dB(A)로, 순간 최대치는 이론상, 고속도로 상황과 유사하며, 전화사용이 곤란하고 소음에 의해 방해를 받는 상태에 해당된다. 또한, 등가소음레벨이나 순간소음레벨의 모든 측정치가 레스토랑을 위한 ASHRAE 실내소음기준 45~50 dB(A)보다 높아, 레스토랑 역시 소음수준이 좋지 않은 상태로 평가된다.

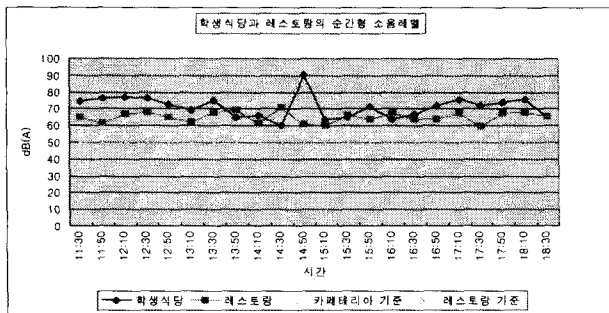
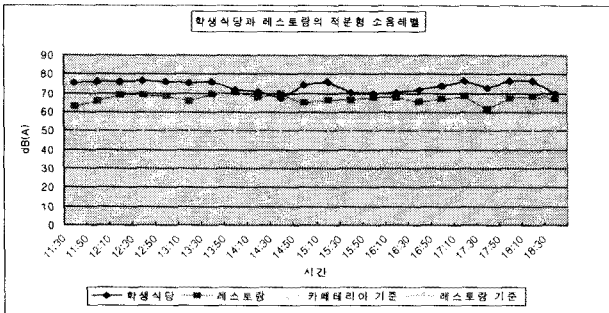
3.2. 설문조사결과

실내소음에 대한 주관적 반응으로서 소음감 반응에 대한 조사결과, 학생식당의 소음에 대해 응답자들은 '약간 시끄럽다'에 50%, '시끄럽다'에 33.3%가 응답하여, 대부분(88.3%)이 시끄러운 쪽에 응답하였다. 레스토랑의 소음에 대해서는 '어느 쪽도 아니다'에 60%, '약간 시끄럽다'에 40%가 응답하였다. 따라서,

학생식당과 레스토랑에 대한 소음감 반응은 큰 차이를 보였다.

학생식당의 가장 거슬리는 소리에 대해 '기기와 식기 다루는 소리'가 38%로 가장 높게 나타났다. 그 다음으로는 '의자 끄는 소리' 33%, '사람들이 떠드는 소리' 23%였다. 레스토랑의 가장 거슬리는 소리에 대해서는 '사람들이 떠드는 소리'가 37%로 가장 높았으며, 그 다음으로는 '기기와 식기 다루는 소리' 20%, '없다' 17%, '시끄러운 음악소리' 13%였다.

학생식당	실내소음의 종류	사람들 떠드는 소리, 식기(주방)소리, 의자 끄는 소리
신발끄는 소리	식기세척기소리	
이어폰소리	휴대폰소리	
음료하는 소리	음식하는 소리	
라지에이터소리	물소리	
식기세척기소리	구두굽소리	



레스토랑	실내소음의 종류	사람들 떠드는 소리, 음악소리
온풍기소리	별소리	
식기소리	주문벨소리	
주변방는소리	주문벨소리	
온풍기소리	별소리	
동전소리	별소리	
식기소리	별소리	
음식하는 소리	별소리	
계산대소리	별소리	
온풍기소리	별소리	
통화소리	별소리	
온풍기소리	별소리	
구두소리	별소리	
식기소리	별소리	
온풍기소리	별소리	

<그림 1> 소음레벨측정 및 소음종류관찰 결과

3.3. 소음원인분석 및 저감방안도출

측정결과 심각한 수준으로 평가된 학생식당의 소음을 감소시키기 위해, 이용자들이 가장 거슬리는 소리로 응답한 소음과 지속적으로 관찰된 주된 소음의 종류별로 소음이 발생하는 원인을 레스토랑과 비교하여 건축적 특성 등에서 살펴보면, 첫 번째, '기기 및 식기 소리'는, 주방이 식사공간에 개방된 구조인 것이 가장 큰 이유이며, 소음 발생을 조심하지 않는 주방 근무자와 이용자의 태도, 실내마감재가 흡음성이 없고 소리의 반사율이 높은 것이 소음수준을 악화시키는 것으로 볼 수 있다.

두 번째, '의자끄는 소리'는, 현재 바닥 마감재가 흡음성이 전혀 없을 뿐 아니라, 의자 다리의 고무마감 부분이 거의 마모가

되어 있어서이며, 이 역시 이용자의 태도도 문제가 된다.

따라서 학생식당의 소음수준 저감을 위한 방안으로 주방의 개방 구조에서 개방된 상부 부분이라도 방음 또는 흡음이 가능한 재료로 파티션을 하고, 식기를 올려놓는 테이블과 배식대, 반납대의 상판 재료와, 바닥 마감재를 소음이 많이 발생하지 않는 재료로 선택하며, 의자 다리의 고무마감 부분이 마모가 되면 교체할 수 있는 형태로 선택할 것을 제안한다. 그러나, 위생적이면서 소리 반사는 적은 재료를 선택하는 것이 바람직할 것으로 생각된다.

세 번째, 이용자의 대화소리는, 소음 감소 방안을 적용하여 학생식당의 평상시 소음수준이 감소된다면 근무자나 이용자가 자신의 소음발생을 조심하게 되고 대화소리 역시 작아질 수 있다. 이러한 태도변화는 마감재나 가구 교체에 의해 개선될 수 있는 소음레벨보다 더 낮게 호환시킬 가능성이 높다.

4. 결론

본 연구는 학생식당의 소음저감 방안을 제안하기 위하여, 대학교내 학생식당과, 비교대상으로서 대학주변 레스토랑을 사례로 실내소음의 수준과 소음의 종류와 원인을 파악하는 것을 목적으로 하였다. 이를 위하여 대학교내 학생식당과, 학교주변의 레스토랑에서 적분형, 순간 소음레벨을 측정하면서 소음의 종류를 관찰하였으며, 이용자를 대상으로 이용특성과 소음에 대한 주관적 반응을 설문조사하였으며, 연구결과 학생식당의 소음이 발생하는 원인을 분석하고, 소음을 저감시킬 수 있는 방안을 도출하였다.

최근, 단체급식 공간이나 일반 음식점들의 실내디자인 경향이 세련되고 위생적인 감각을 표현하는 스테인레스 스틸, 타일, 하이그로시 재료들을 사용하고 주방을 개방하는 구조로 계획되는 추세이다. 본 연구결과에서 알 수 있듯이, 이러한 디자인 경향은 위생적인 면에서는 바람직하나, 반사를 높은 재료들과 주방을 개방하는 공간구조는 주방의 소음을 식사공간으로 전달하고, 이용자가 발생하는 소음을 흡수하지 못하고 반사시키므로, 소음을 많이 유발하는 공간에서 소음수준을 가중시키는 디자인이 될 수 있다는 점을 외식공간 디자인시에는 고려하여야 할 것이다.

참고문헌

1. 윤정숙, 주거환경학, 문운당, pp. 275-279, 1995
2. 이언구·박진철·신인중·권영철, 건축환경측정 및 실습, 새화, pp.185-186, 2000
3. 정광용·이태강·김선우, 주거환경소음의 심리적 영향요인에 관한 기초적 연구, 대한건축학회논문집 계획계, 14권 11호, 1998
4. 최윤정, 대학주변 원룸형 다가구주택의 실내소음수준 실태, 한국실내디자인학회논문집, 14권 3호, pp.191-198, 2005
5. 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
6. ASHRAE(American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers), Handbook, Chapter7, 2005

대학교 학생식당의 소음저감을 위한 실내소음 실태분석

1. 연구의 목적

대학교 학생식당은 학생들에게 다양한 식단과 저렴한 가격으로 식사를 제공하고 있지만 항상 붐비고 매우 시끄러워 상대방의 말소리가 들리지 않거나 심리적으로 불안감을 느끼는 경우가 있다. 이에 학생식당에서 느끼는 이러한 부정적 영향을 주는 소음레벨이 얼마인지, 또 소음의 종류와 원인이 무엇인지 알아 보고자 한다. 이는 학교 주변의 조용히 식사 할 수 있는 레스토랑과의 비교를 통해 명확한 파악이 가능하므로, 학생식당과 학교 주변레스토랑의 소음 실태와 종류, 원인을 조사하고자 한다.

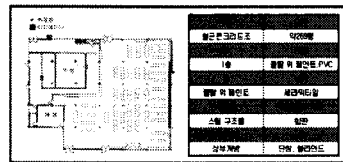
2. 이론적 배경

▶ 소음의 영향

소음레벨(dB)	인간에게 미치는 영향
40 ~ 50	심리적 반응의 시작
60 ~ 70	원하지 않는 음으로 지각되어 방해된 느낌, 신경질 반응
80 ~ 100	다년간 노출될 경우 영구성 난청의 원인이 됨

▶ 소음 기준 (ASHRAE)

레스토랑 45-50 dB(A)
카페테리아 50-55 dB(A)



3. 조사방법

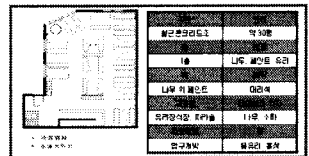
현장 측정	측정위치	학생식당 중앙테이블 레스토랑 중앙테이블
	측정요소	적분형 소음레벨(Leq 5min), 순간형 소음레벨
	관찰요소	소음종류, 소음에 영향을 미치는 요인(실내미감재, 공간형태, 가구배치 및 종류)
	측정시간 및 간격	오후 11시 30분 ~ 오후 6시 30분 20분 간격
설문 조사	측정기기	적분형 소음계(Hion NL-01A) 순간형 소음계(ONSOKU SM-7)
	조사대상	학생식당과 레스토랑의 이용자 각 30명
	조사내용	식당 이용횟수, 이용시간대, 평균 머무르는 시간, 소음감, 가장 거슬리는 소리

▶ 조사일시 : 학생식당 - 2005년 12월 14일, 레스토랑 - 12월 8일

학교식당



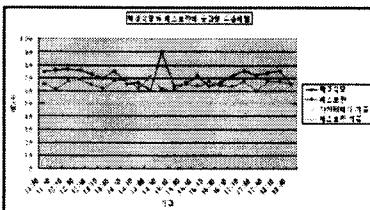
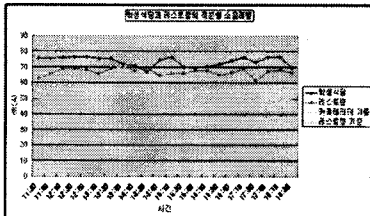
레스토랑



4. 조사결과

1) 측정결과

소음종류	학생식당	레스토랑
사람들 떠드는 소리	10 (33.3%)	0 (0.0%)
악기 치는 소리	3 (10.0%)	0 (0.0%)
어느 쪽도 아니다	2 (6.7%)	0 (0.0%)
주방 소리	0 (0.0%)	0 (0.0%)
계	30 (100%)	30 (100%)



소음종류	학생식당	레스토랑
사람들 떠드는 소리	10 (33.3%)	0 (0.0%)
악기 치는 소리	3 (10.0%)	0 (0.0%)
어느 쪽도 아니다	2 (6.7%)	0 (0.0%)
주방 소리	0 (0.0%)	0 (0.0%)
계	30 (100%)	30 (100%)

2) 설문결과

소음원	학생식당	레스토랑
시끄러움	10 (33.3%)	0 (0.0%)
악기 치는 소리	3 (10.0%)	0 (0.0%)
어느 쪽도 아니다	2 (6.7%)	0 (0.0%)
주방 소리	0 (0.0%)	0 (0.0%)
계	30 (100%)	30 (100%)

가장 거슬리는 소리	학생식당	레스토랑
기기와 식기 다루는 소리	30 (100%)	30 (100%)
사람들이 떠드는 소리	0 (0.0%)	0 (0.0%)
시끄러운 음악소리	1 (3%)	0 (0.0%)
휴대폰 벨소리	0 (0.0%)	0 (0.0%)
외부소음	0 (0.0%)	0 (0.0%)
의자 끄는 소리	0 (0.0%)	0 (0.0%)
주방 벨소리	0 (0.0%)	4 (13%)
기타	1 (3%)	0 (0.0%)
없다	0 (0.0%)	0 (0.0%)
계	30 (100%)	30 (100%)

3) 결과종합

소음 레벨 (dB(A))	학생식당		레스토랑	
	적분형 소음레벨	순간형 소음레벨	적분형 소음레벨	순간형 소음레벨
기준치	57.2~76.6(73.7)	60.3~90.5(71.2)	59.0~70.6(64.9)	45~50
관찰된 소음의 종류	사람들 떠드는 소리, 식기 치는 소리, 의자 끄는 소리		사람들 떠드는 소리, 음악소리	
	소음감	악기 치는 소리(50.0%)	어느 쪽도 아니다(60.0%)	
주관적 반응	가장 거슬리는 소리	기기와 식기 다루는 소리(38.0%), 의자 끄는 소리(33.0%), 사람들이 떠드는 소리(29.0%)	사람들 떠드는 소리(37.0%), 기기와 식기 다루는 소리(20.0%), 없다(17%), 음악소리(1.3%)	
	실내미감재	동발 위 패인트 마감 PVC 마감재	나무 위 패인트 마감, 안쪽과 유리구 내부 장식	
소음 영향인	주방의 개방정도	배식을 위한 상부개방	주방은 커튼이 안쪽에 위치, 송풍기 위 커튼 개방되어 안	
	의자와 테이블	동체 이동식 의자와 테이블, 의자 밑에 고무재리가 거의	고정식 소파와 나무 테이블	

5. 결론

학생식당은 기준보다 소음레벨이 높으며 이른상 전화통화가 곤란하고 두통을 유발하는 수준이었고, 소음감도 '시끄러움'이라고 응답한 이용자가 많았다. 관찰된 소음의 종류와 거슬리는 소리는 '사람들이 떠드는 소리, 의자 끄는 소리, 식기 소리'로 일치하였다. 소음의 주된 영향 요인은 흡음력이 낮은 마감재, 주방 상부개방, 이동식 의자와 테이블로 해석된다. 반면, 레스토랑은 기준보다 소음레벨은 높으나 소음감은 '어느 쪽도 아니다'라고 응답한 이용자가 많았다. 관찰된 소음 종류와 거슬리는 소리는 '사람들 떠드는 소리'로 일치하였다. 소음레벨이 높은 원인은 음악 소리와 흡음력이 낮은 마감재 때문이다. 이를 통해 학생식당의 소음레벨을 감소시키기 위한 방안으로는, 실내내 흡음재로 마감하고, 주방은 상부에 칸막이를 설치하며, 의자 끄는 소리를 줄이기 위해 의자의 마모된 고무롤 새 고무로 교체하는 것 등을 제안한다.