

대학교 강의실 외부소음 실태 및 저감방안에 관한 연구

A Study on the Outdoor Noise Condition and Reduction Method for Lecture Room in the University

송국곤* · 김율* · 박현구† · 이태강** · 김선우***

Guk Gon Song, Yull Kim, Hyeon Ku Park, Tai Kang Lee and Sun-Woo Kim

1. 서 론

공동주택 거주 인구의 증가와 그에 따른 교통수단의 증가, 주거지역의 밀집 등으로 인해 주거지역의 생활 소음 수준이 날로 증가하고 있다. 환경부 소음진동관리법에 의하면 주거지역의 교통소음으로 인한 외부소음 한도는 주간68dB(A)이며, 학교 주변 역시 부지 경계선으로부터 50미터 이내 지역은 68dB(A)로 한계소음레벨을 정하고 있다. 국토해양부 고시 주택건설기준 등에 관한 규정으로는 도로나 철도로 인근의 공동주택에서의 외부소음은 65dB(A), 실내 소음은 45dB(A) 이하로 규정하고 있다. 현재까지 주거지역에 대한 외부소음 실태 및 대책에 관한 연구가 많이 진행되어 왔으나, 교통소음이 대학교 강의 및 연구 환경에 미치는 영향에 관한 연구는 부족한 실정이다.

본 연구는 J 대학교를 대상으로 캠퍼스 안에서 주행 차량에 의한 교통소음 및 학교 주변의 도로에서 발생하는 교통소음 등에 의해 강의실에 미치는 영향에 대하여 조사하고자 하였으며, 강의실에서의 소음 수준을 조사하고 및 외부 창호의 차음성능 측정을 통해 보다 나은 강의 환경을 조성하는 기초를 마련하고자 하였다.

2. 현장 조사

2.1 대학교 내 소음 조사

먼저 간이 소음계를 통해 대학 내 차량 통행로를 중심으로 각 지역의 소음 레벨을 조사하여 강의 및 연구 환경에 가장 영향을 많이 미칠 것으로 예상되는 지역을 선정하였다.

출퇴근 시간에는 차량의 통행량이 많아져 소음 레벨이 높아질 것으로 예상되어 측정을 통하여 확인 하고자 출근 시간 전인 오전 07시부터 10시까지 소음 레벨이 높아 강의 환경에 영향을 미칠 것으로 사료되는 지역에서 dBTrig32 (01dB)를 이용하여 Leq(A)변화를 측정하였다.

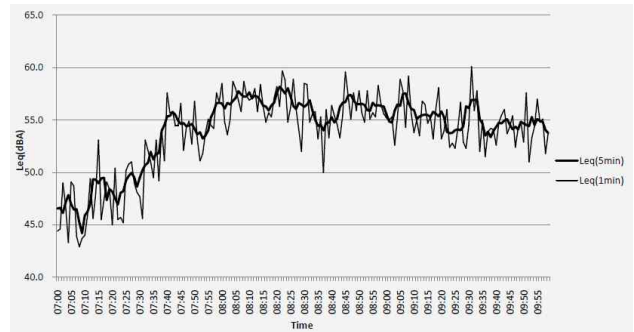


Fig. 1. Noise level in the morning

Fig. 1에서와 같이 오전 8시 이후에 5분 간 소음 레벨이 가장 높게 나타났으나 대학의 강의가 시작하는 시간이 9시이므로 9시 이후에 실제적으로 소음에 의한 피해가 가장 클 것으로 사료된다.

소음에 의한 피해가 가장 클 것으로 예상되는 시간 (09:00-10:00)과 장소에서 실제 차량 운행에 대해 조사하였다.

Table 1. Vehicle mixing ratio

	bus, van	sedan	SUV, RV	truck	small	motor cycle	Total
5min	0.5	10.3	3.1	0.6	0.4	1.1	16
ratio	3.13	64.06	19.53	3.91	2.34	7.03	100

차량의 혼입률은 Table 1과 같이 승용차가 64.06%로 가장 높은 비율을 나타냈고 SUV 차량이 19.53%로 그 뒤를 이었다.

† 교신저자; 전남대학교 바이오하우징연구사업단 연구교수
E-mail : soundpark@cricmail.net
Tel : (062) 530-0639, Fax : (062) 530-0780

* 전남대학교 대학원 건축공학과

** 전남대학교 바이오하우징연구사업단

*** 전남대학교 건축학부 교수

3. 차음성능 실험

3.1 측정 대상 선정

대학 전체 강의동 건물을 대상으로 외부 소음에 대한 차음 성능 실태를 조사하기 위해 각 강의동 건물의 외부 창호 구성 내역을 조사하였다. 복도측 창호가 아닌 외부로 향한 창호만을 대상으로 내역을 조사하였다.

Table 2. Windows in lecture room

Type	Symbol	Glass	Case Qty.
Single Window	AP12	12(3+6A+3)mm	30
	PP12	12(3+6A+3)mm	1
Double Window	AF3+ AF3	3mm+ 3mm	4
	PP12+ AF3	12(3+6A+3)mm+ 3mm	3

조사 결과 Table 2에서와 같이 전체 38개의 강의동 건물 중에서 30개 강의동의 강의실에 복층유리로 된 알루미늄 단창을 사용하고 있었으며, 일부 강의실에서는 외부에 단유리로 된 알루미늄 창호를 설치하고 내부는 단유리로 된 알루미늄 창을 사용하거나 복층유리의 PVC 창을 사용하고 있었다. 노후화 정도를 비교하여 본 결과 창호의 설치시기에 따라 사용된 창호의 구성이 달라진 것으로 보인다.

본 연구에서는 강의실 외부 창호로 가장 많이 사용되고 있는 알루미늄 단창과, 알루미늄 이중창, 알루미늄과 PVC 이중창을 대상으로 차음성능 측정을 하고자 하였다.

3.2 현장 측정

외벽 및 외벽 부재의 공기 전달음 차단 성능 현장 측정 방법인 KS F 2235에 준하여 앞서 선정된 강의실 외부 창호의 차음성능을 측정하였다.

측정은 외벽 전체의 차음성능을 측정하는 전체법으로 하였고, 음원은 실제 도로교통소음을 사용하였다. 넓은 강의실 공간의 측정을 고려하여 전체 9개의 측정점을 정하고 각 2회씩 측정 하였다.

3.3 측정 결과 분석

사전 조사를 통해 선정된 5개의 창호에 대해서 차음성능을 측정하여 비교한 결과 NC-35~40, Leq(A) 38~48로 Beranek의 강의실 실내 소음 허용치(NC-25~30, Leq(A) 35~40)보다 다소 높게 나타남을 알 수 있다.

Table 3. Noise reduction with window types

Window Type	Case	Leq(dBA)		Level Diff.	NC Rating
		Outdoor	Indoor		
AP12	E2-110	57.10	46.72	10.38	NC-40
AP12	E3-102	57.18	42.16	15.02	NC-35
AF3+ AF3	S3-206	55.80	42.36	13.44	NC-35
AF3+ AF3	P1-102	61.10	47.72	13.38	NC-45
PP12+ AF3	A1-101	52.10	38.36	13.74	NC-35

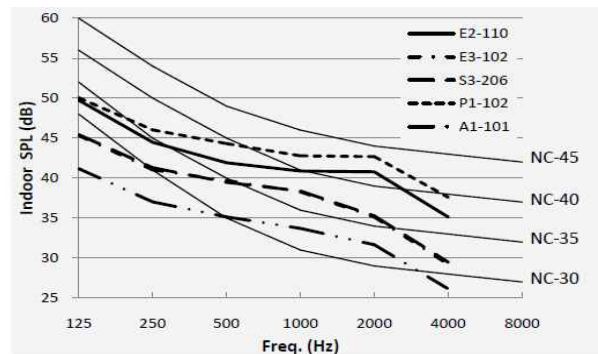


Fig. 3. NC rating with window types

4. 결 론

소음이 학생들의 학습 능력에 미치는 영향에 대해 기존 연구를 통해 검증된 바 있다. 따라서 본 연구에서는 대학교 교육환경 개선의 일환으로 강의실별 외부소음레벨과 차음성능을 조사하여 강의실의 소음 실태를 분석함으로써 문제점을 파악하고 소음저감방안 마련을 위한 기초자료로서 제시하고자 하였다.

소음에 대한 실태 조사 결과 출퇴근 시간에 소음 레벨이 다른 시간에 비해 높게 나타났으며, 승용차의 혼입률이 가장 높고 다음으로 SUV 차량, 오토바이, 트럭 순으로 나타났다.

차량통행이 빈번한 지역의 실내외 소음 레벨 측정 결과 환경소음기준을 벗어나지 않았으나 Beranek의 실내 소음 허용치를 초과한 것으로 나타났다.

정온한 강의환경을 만들기 위해 강의실 외부 창호의 차음성능을 높이기 위한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

후 기

이 논문은 2009년 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원(2009-0072945) 및 2010년 교육과학기술부로부터 지원받아 수행된 연구임 (지역거점연구단육성사업/바이오하우징연구사업단)