

한국기술교육대학교 환경 소음도 조사 분석 및 평가

안희상*, 허용정**

한국기술교육대학교 대학원*, 한국기술교육대학교 메카트로닉스
공학부**

not-hs@kut.ac.kr*, yjhuh@kut.ac.kr**

Evaluation and Analysis of Noise Pollution in KUT

Hee-Sang An*, Yong-Jeong Huh**

Graduate School KUT*, School of Mechatronics KUT**

요 약

본 논문은 환경소음과 관련하여 소음이 학교환경에 미치는 영향을 조사하기 위해 소음 공해의 정도를 측정 분석하고 판단하고자 하였다. 소음은 인간에게 정서적 장애를 유발시켜 불쾌감과 노이로제 등을 일으키고 수면 방해, 회화 방해, 작업 능률 저하 등의 원인이 되며 심한 경우 난청 등이 발생될 수 있다. 본 논문에서는 학교내부의 소음도를 측정하여 보다 나은 면학 환경을 위한 소음 분석평가 결과를 제시하였다.

1. 서론

환경오염은 현대사회의 인구의 도시집중, 교통기관의 발달 등 나날이 증대되고 있다. 소음역시 환경오염 중 무형의 원인으로 소음은 인간에게 정서적 장애를 유발시켜 불쾌감과 노이로제 등을 일으키고 수면 방해, 회화 방해, 작업 능률 저하 등의 원인이 되며 심한 경우 난청, 청력 손실 등이 발생될 수 있다.^[1] 우리나라에는 현재 환경 소음 기준이 일반지역과 도로변 지역으로 구분되어 주·야간별로 규정되어 있으며 전국 9개 도시의 87개 지역 435지점에서 상시 소음 측정을 실시하고 있으며 측정 지점 대부분이 환경 기준을 초과하고 있는 것으로 나타나고 있다.^[2]

본 논문은 천안 삼거리, 21번 국도와 인접한 곳으로 교통 유입량이 많고 근교의 공장으로 인한 소음이 많이 발생될 것으로 예측되어 한국기술교육대학교를 대상으로 소음을 측정하여 평가함으로써 소음 공해의 정도를 판단하고자 하였다. 이를 위해 공정 시험법에 따라 한국기술교육대학교를 도로지역과

일반지역으로 나누어 3개의 공학관과 1개의 교학관 1개의 도서관을 측정점으로 선정하여 소음 측정하고 등가 소음도(L_{eq}), 야간 소음도(L_n), 주간 소음도(L_d) 등을 평가하여 한국기술교육대학교의 소음 공해 정도에 대한 기초 자료를 제공하고자 하였다.

2. 조사 내용 및 방법

2.1. 조사 지역

소음 측정을 위한 조사 지역은 일반 지역과 도로변 지역으로 구분하였으며 각각의 지역에 대한 조사 지점들은 다음과 같다.

2.1.1 일반지역

일반 지역은 소음 환경 기준에 의거 학교, 병원, 공원 주변 50m 이내 지역으로 되어 있지만 공학관을 제외한 도서관, 교학관을 일반지역으로 보았으며 측정 횟수는 주간 4회 야간 2회로 하였으며 측정 시 소음 진동 공정 시험법의 규정에 따라 도로변으로부터 80~120m 떨어진 곳에서 지면으로부터 1.2~1.5m의 높이에서 측정하였다.

2.1.2 도로변 지역

도로변 지역은 한국 기술교육대학교의 교통 소음 대표 할 수 있는 서쪽 방향에 위치하고 있는 3개의 공학관을 조사 지역으로 선정하여 소음도를 측정하였다. 측정 횟수는 일반지역과 동일하게 주간 4회 야간 2회로 하였으며 차량 주행 중심선으로부터 약 50m 떨어진 곳에서 지면으로부터 1.2~1.5m의 높이에서 측정하였다.

2.2 조사 기간 및 측정 방법

소음 공정 시험 방법에 따라 1일을 주간과 야간으로 구분하여 4월 29일부터 5월 9일까지 1일 1회씩 실시하였으며, 또한 비나 눈 그리고 바람 등의 영향을 고려하여 기상 상태가 양호한 시간을 택해 측정하였다. 측정된 소음은 주간과 야간의 평균값으로 계산하였다. 소음 측정 장비로는 휴대용 소음 측정기(NL-21, RION)를 삼각대에 장착하여 지면으로부터 1.2~1.5m 높이가 되도록 고정시킨 후 실시하였으며 이때 소음 측정기의 동 특성과 청감보정회로는 F(fast)와 A로 하였다.

2.2.1. 도로변 지역

도로변 지역에 대한 소음 측정은 주간에 10시, 12시, 14시, 16시 등 4회 실시하였고, 야간은 0시와 03시에 2회 측정하였으며 매 측정 시 마다 5min 동안의 등가소음도(Equivalent sound level, L_{eq})를 측정함과 동시에 5sec 간격으로 30회의 소음도(A-weight sound pressure level, L_p)를 측정하여 시간별 소음도(Percentile sound level, L_x) ; L_{10} , L_{50} , L_{90} 을 구하였으며 이 값들로부터 식(1)에 의해 교통 소음지수(TNI)를 산출하였다.^[3]

$$TNI = 4(L_{10} - L_{90}) + L_{50} - 30 \quad (1)$$

2.2.2. 일반 지역

도로변 지역과 마찬가지로 1일 24시간 중 주간에 각각 10시, 12시, 14시, 16시로 4회, 야간 0시, 03시로 2회 측정하였으며 매 측정 시 마다 5min 동안의 등가 소음도(L_{eq})를 측정하여 시간별 소음도(Percentile sound level, L_x) ; L_{10} , L_{50} , L_{90} 을 구하였으며 주간 평균 등가 소음도(L_n)를 계산 하였다.

2.3. 생활소음 규제 기준

현행 우리나라 환경보전법의 생활소음 소음 규제 기준은 표 1과 같고 본 연구에서 얻어진 소음 측정

결과로부터 소음 공해 여부의 판단은 표 1의 기준을 사용하였다.

표 1. 생활소음 규제 기준

지역	적용지역	단위 (dBA)	
		주간 (06:00~22:00)	야간 (22:00~06:00)
일반 지역	교학관 도서관	55	45
도로변 지역	1공학관 2공학관 3공학관	70	60

3. 결과 및 분석

3.1. 일반지역

일반 지역 내 조사 지점에서 주간과 야간에 각각 측정된 소음값 주간과 야간의 각 지역 L_{10} , L_{50} , L_{90} 및 등가 소음도(L_{eq}) 값들의 결과를 표 2에 나타내었다. 모든 측정 지점에서 소음 수준은 야간에 비해 주간의 소음 수준이 높은 것으로 나타났다. 주간 소음은 교학관은 48.8dB(A), 도서관46.2dB(A)로 나타났으며 이는 각 지역의 유동인구 및 교통량 밀집도와 관계가 깊은 것으로 파악 되었으며 이른 학교 환경기준50dB(A)에 의거해 수업에 지장이 없는 것으로 나타났다.

표 2. 일반지역 소음 크기

지역 \ dB(A)	주 간				야 간			
	L_{10}	L_{50}	L_{90}	L_{eq}	L_{10}	L_{50}	L_{90}	L_{eq}
교학관	50.2	48.3	47.8	48.8	46.2	43.1	40.9	43.4
도서관	49.1	46.6	42.9	46.2	44.6	42.5	39.1	42.1

3.2. 도로변 지역

도로변 지역에서의 소음 측정 지점들에 대한 주간과 야간의 L_{10} , L_{50} , L_{90} 및 등가 소음도(L_{eq}) 값 및 계산된 TNI의 값들을 표 3, 표 4에 나타내었다.

모든 측정 지점에서 소음 수준은 야간에 비해 주간의 소음 수준이 높은 것으로 나타났다. 주간 소음은 2공학관은 56.8dB(A), 1공학관은 52.9dB(A), 3공학관은 50.6dB(A) 순으로 높게 나타났다.

교통소음지수의 값이 74dB(A)이상 이면 주민의 50%가 불안을 호소하는 것으로 보고 된바 있지만 교통 소음지수 보다 현저히 낮게 나왔으나 학교 환

경 기준과 관련하여 특히 공학관의 경우 학교 환경 기준 50dB(A)를 초과 된 것을 알 수 있었다. 이는 강의실에서 수업 시 창문에 의한 감쇄효과를 고려하더라도 수업에 지장을 줄 것으로 예상되었으며 이는 도로변과 가까워 교통 소음의 영향이 큰데다가 인근에 공장이 있어 공장 기계들의 영향도 있는 것으로 사료 된다.

표 3. 도로변지역 소음 크기

지역	주간				야간			
	L_{10}	L_{50}	L_{90}	L_{eq}	L_{10}	L_{50}	L_{90}	L_{eq}
1공학관	57.6	52.2	48.9	52.9	52.1	50.9	48.3	50.4
2공학관	60.2	57.8	52.4	56.8	56.3	53.6	51.8	53.9
3공학관	54.1	49.8	48.1	50.6	51.3	48.2	43.6	47.7

표 4. 도로변지역 교통 소음 지수

	1공학관(TNI)	2공학관(TNI)	3공학관(TNI)
주간	53.7	53.6	42.1
야간	33.5	39.8	44.4

4. 결론

소음규제법상의 소음측정법에 근거하여 한국 기술교육대학교 도로변 지역과 일반 지역으로 나누어 총 5개 측정 지점을 선정하여 한국기술 교육대학교 환경 소음을 측정, 분석한 결과는 다음과 같다.

1). 일반 지역으로 규정한 교학관과 도서관의 주간 소음도는 42~51dB(A)의 분포를 나타내었으며 이중 교학관이 가장 높게 나타났고 이는 유동인구의 이동이 많고 교통통행량이 많은 원인으로 추정된다.

2). 일반 지역의 경우 측정시간에 따른 주야간 소음 측정값의 변화는 거의 없었으나 주말과 같은 시간 때에는 소음이 현저히 낮았음을 나타냈으며 이것은 유동인구가 감소하고 교통통행량이 낮아 졌기 때문인 것으로 판단된다.

3). 도로변 지역의 경우 측정기간에 따른 주간 소음도는 48.1~60.2dB(A)의 분포로 나타났으며 야간 소음도의 경우 43.6~56.3dB(A)로 역시 주간 소음이

야간 소음 보다 큰 값을 나타났음을 알 수 있고, 조사지점 중 주야간 모두 도로변에 가까운 2공학관이 가장 높게 측정 되었다.

4). 도로변 지역에 대한 교통소음지수(TNI)를 계산한 결과 주간은 53.5~70.8 dB(A) 야간은 35.2~61.8 dB(A)로 주간보다 야간이 넓은 분포를 나타냄을 알 수 있고 조사 대상 지점 중 2공학관이 가장 높은 값을 나타냈는데 이는 도로와 공학관 사이에 소음 방해 요소가 없기 때문인 것으로 판단된다.

5. 참고 문헌

- [1] 김광렬외 3인 : 인간과 환경, 동화기술, 2000
- [2] 환경부 : 환경백서, 2004
- [3] 정일록외 3인 : 최신소음 진동, 신광문화사, 2003
- [4] 환경부 : 공정시험법, 소음편, 2005