

# 도심지 도로변 학교의 소음실태에 관한 연구

## REPORT

A Study on the Noise Condition in the Urban Road-side Located School  
by Park, Jae-Pyung

## I. 서론

### 1. 연구의 목적

문명의 급격한 발달과 공업화의 가속으로 인한 인구의 도시집중 현상 및 교통량의 현저한 증가로 인한 소음공해는 대단히 심각한 문제로 대두되고 있다.

소음공해는 대기오염, 수질오염 및 토양오염과는 달리 인간의 정신적 심리적 안정감 등에 미치는 영향이 매우 크다. 특히 도심지 도로변 학교의 주변환경으로 부터의 소음도는 증가일로에 있으며 소음도가 높은 교실에서 수업시는 정신집중의 결여, 주위의 산만, 교사 학생 상호간의 의사전달방해 등, 수업성취 목표달성에 막대한 지장을 주고 있다.

더우기 기초교육기관인 국민학교, 중학교는 유년시절의 성장기에 영향을 주는 장소로서 도심지 도로변 학교의 바람직한 교육환경을 조성하는 것은 대단히 중요한 것이다.

그러므로 본 연구의 목적은 도심지 도로변 학교의 교육환경 개선의 일환으로 비교적 차량통행이 많은 학교를 임의로 선정해서 실내 및 운동장의 소음도를 조사한 후 실내외의 허용소음 기준치와 비교 분석하고 소음과 학습간의 상관관계를 고찰하여 그 문제점을 파악해서 학교교육 환경개선을 위한 기초자료를 제시함을 목적으로 한다.

### 2. 연구의 대상 및 방법

본 논문의 연구대상은 부산시 도로변에 위치한 국민학교 3개교와

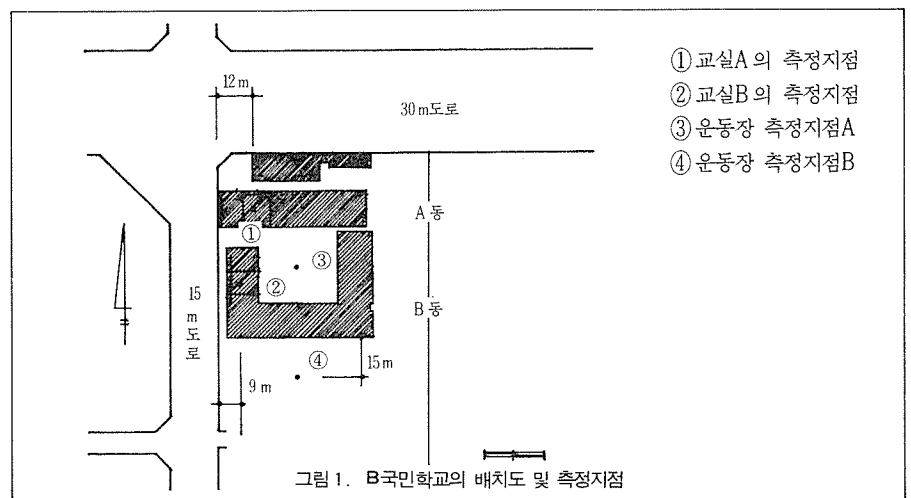
중학교 2개교를 임의로 선정하여 연구대상으로 하였다. 그리고 연구방법으로는 학교주변의 소음도를 예비측정한 후 소음도 측정에 따른 이론적 고찰 및 연구대상의 주변소음도를 시간대별로 운동장에서는 2개지점, 교실은 각층별로 측정하였으며 소음에 대한 피해도를 조사하기 위하여 교사들의 주관적인 설문을 실시하여 분석하였다.

## II. 조사 및 측정

### 1. 측정대상의 조사

(1) B 국민학교  
학교부지는 북측에 폭 30m, 서측에 15m도로에 접해 있으며, 북측30m 도로에서 교통량이 서측15m도로에서의 차량통행보다 더 많았다. 교통소음이외의 특기할 만한 소음원은 없었으나 서측도로변에 있는 상가지역의 생활환경소음이 약간 있었다. 그리고 교실A, 교실B의 북도는 각각 도로변 쪽으로 향하고 있었다. B국민학교의 배치도 및 측정지점은 그림 1과 같다.

(2) J 중학교  
학교부지는 서측에 폭 20m도로, 남측에 폭 10m, 동측에 폭 6m도로에 접해 있으며 북측에는 대형섬유공장이 위치해 있으며 특히 이 공장의 변전실이 학교경계선에 인접해 있었다. 서측의 20m도로에서 교통량이 많았으며 기타 도로에서는 차량통행이 거의 없었다. J 중학교의 배치도 및 측정지점은 그림 2와 같다.



(3) J 국민학교

학교부지는 서측에 폭20m, 남측에 8m, 동측에 6m, 북측에 4m도로에 접해있으며, 서측의 20m도로는 통과교통량이 많았으며 기타 도로에서는 거의 교통량이 없었다.

서측의 20m도로에서의 교통소음이 주요소음원이었으며 남측의 공장에서 점심시간을 제외하고는 하루종일 소음이 발생하고 있었다. 국민 교의 측정지점은 그림 3 과 같다.

(4) Y 국민학교

학교부지는 동측에 폭20m, 북측에 6m, 남측에 6m도로에 접해 있으며 동측20m 도로에서 교통량이 많았으며 기타 도로에서는 통과차량이 거의 없었다.

교사A동에서는 폭20m도로에서의 교통소음이 주요소음원이었으며 B동에서는 동측 20m도로에서 전달되는 교통소음은 많이 감쇄되어 소음도가 낮게 나타나고 있었다. Y 국민학교의 배치도 및 측정지점은 그림 4 와 같다.

(5) N중학교

학교부지는 동측에 폭30m도로가 접해 있고 기타 방향에는 직접도로에 접해 있지않으나 북측경계선에서 30m정도 떨어져서 30m도로가 있으며, 이 2개의 도로에서 통과교통량이 대단히 많았다. 그리고 남측과 서측 경계선에 소음을 발산하고 있는 대형섬유공장등이 위치해 있었고 북측 경계선에 바로 인접하여 Block제작공장이 있어서 교통소음과 더불어 복합적으로 소음도를 형성하고 있었다. N중학교의 배치도 및 측정지점은 그림 5 와 같다.

2. 측정기간 및 측정기재

측정기간은 주위의 암소음을 고려하여 비교적 학교가 조용한 시기인 방학기간을 택하여 측정하였으며 그 기간은 1985년 8월1일 부터 1985년 8월28일 까지로 하였고 측정기재는 다음과 같다.

- (1)Condenser Microphone (UC-11, Rion) and wind Screen (WS-03,Rion)
- (2)Precision Sound Level Meter

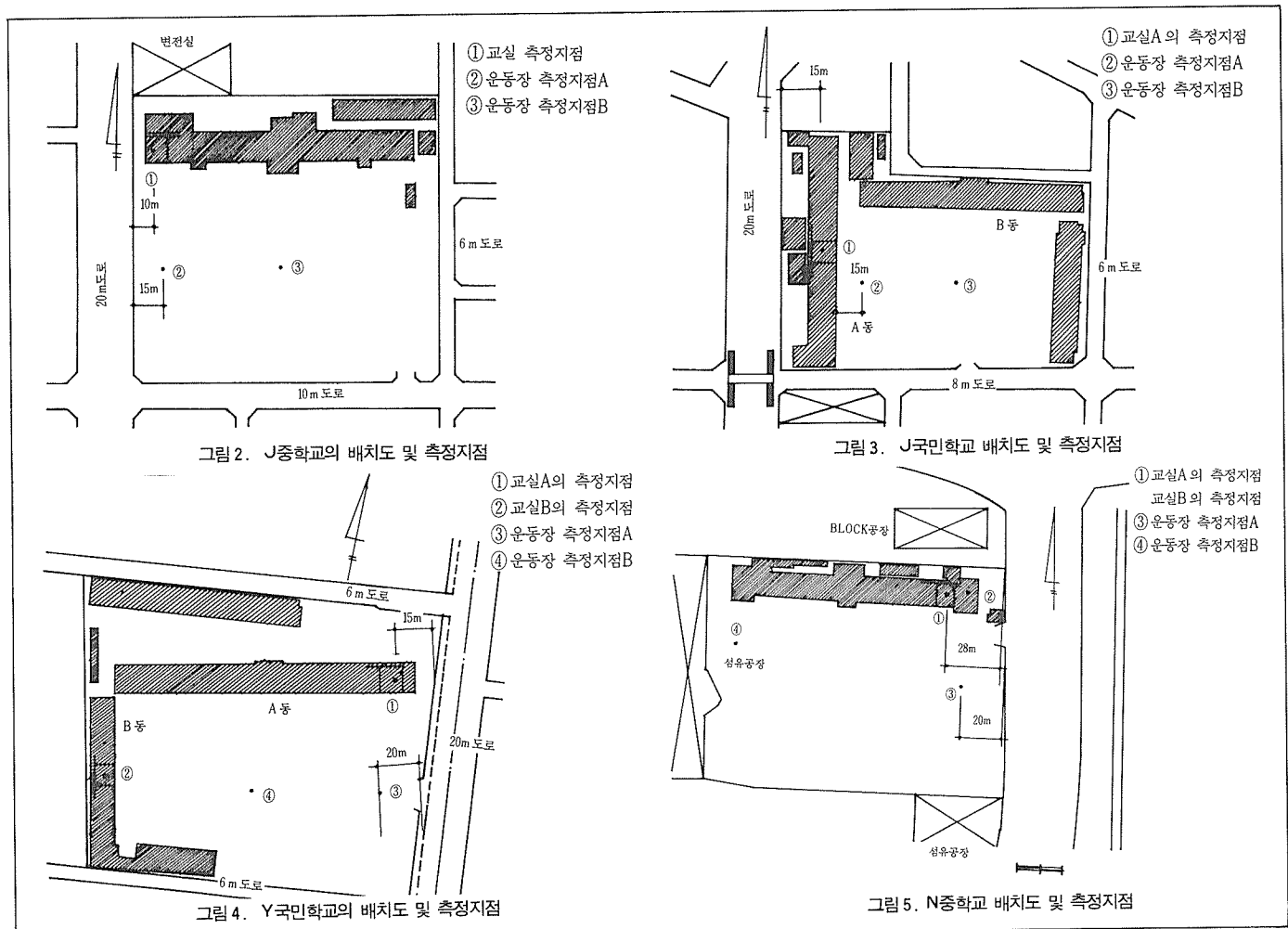
(Na-51,Rion)

- (3)Sound Level Meter (Na-07A, Rion)
- (4)1/3 Octave Band Analyzer (SA-57, Rion)
- (5)High Speed Level Recorder (LR-03, Rion)
- (6)Hand Tolly, Japan, Line (Eeike H-102)
- (7)Temperature and Air Speed (Therm 2253-2, Ahlborn, West Germany)

3. 소음도 측정방법

본 측정은 KSF 0707규정과 JISZ8731 규정에 의하였다.

측정지점은 교실 및 복도의 중앙지점을 선정하였으며 수음점의 높이는 바닥에서 1.0m~1.2m로 하였다. 운동장의 수음점의 높이는 지반에서 1.5m로 하였다. 측정시의 풍속은 4 m/sec이하인 맑은 날이었으며, 실내온도는 대체로 30°C전후였다. 측정치는 KSF 0707 환경소음 규정에



의거하여 dB(A)로 측정하였고  
 시간을 소음도와 등가소음도(Leg  
 dB(A))를 구하였다. 실내에서는  
 정밀소음계와 Level-Recorder를  
 연결시켜서 기록하였으며 기록시의  
 속도는 1mm/sec로 하였다.  
 본 측정은 각 시간대별로 실내 및  
 운동장에서 동시에 시행하였으며  
 교실은 각층별 및 창문을 개폐하여  
 각각 측정하였다. 또한 각 시간대별  
 측정은 매 시간대마다 10분간 측정하여  
 시간을 소음도와 등가소음도를  
 구하였다.  
 운동장에서는 매 5초마다 소음계의  
 지시치를 읽어서 매시간대별로 50회  
 측정하여 시간을 소음도와  
 등가소음도를 구하였다.

교 실 창 문 (閉)								
시간대	9 : 00	10 : 00	11 : 00	12 : 00	13 : 00	14 : 00	15 : 00	Leq (7hr)
측정위치	Leq L5 L50 L95	Leq L5 L50 L95	Leq L5 L50 L95	Leq L5 L50 L95	Leq L5 L50 L95	Leq L5 L50 L95	Leq L5 L50 L95	
1층교실A	53 57 53 48	51 55 52 45	52 54 52 46	52 56 51 45	52 56 52 48	53 56 52 47	52 55 52 47	52.2
2층교실A	54 58 54 50	54 50 54 51	53 57 53 46	54 58 53 49	54 54 54 50	54 58 54 50	54 51 53 50	53.9
3층교실A	56 61 56 51	56 59 55 50	56 60 54 49	57 61 55 51	56 61 55 50	56 60 55 50	56 60 54 50	56.2
4층교실A	56 61 55 49	56 60 55 49	57 61 56 51	55 60 55 47	57 60 55 51	56 60 55 51	56 60 54 50	56.2
2층복도	63 66 62 56	63 67 61 56	62 67 61 55	62 67 61 56				62.5
4층복도	64 68 62 57	65 68 65 57	64 68 63 58	64 67 63 57				64.3
2층교실B	56 61 56 52	56 59 55 53	56 59 55 53	55 57 54 52	56 59 56 52	56 60 55 53	56 51 56 54	55.9
2층복도B	62 65 62 57	61 64 60 53	60 63 60 55	62 64 60 56	61 66 61 58	61 65 62 55	61 64 61 54	62.2
교 실 창 문 (開)								
1층교실A	58 61 57 54	57 60 56 52	58 61 58 52	57 61 56 52	57 60 57 51	57 61 55 53	58 61 56 55	57.5
2층교실A	59 62 59 56	60 64 60 55	59 64 58 54	60 64 59 53	60 63 59 56	60 64 58 55	59 63 58 54	59.6
3층교실A	61 65 60 54	60 65 60 55	60 64 59 54	61 65 61 55	61 64 60 55	61 65 61 53	60 64 61 54	60.6
4층교실A	61 65 60 55	61 66 60 56	61 66 60 53	62 67 61 58	61 65 61 52	62 67 61 54	60 65 61 55	61.5
운 동 장								
A지점	58 61 58 53	57 61 57 53	58 62 58 54	57 61 56 52	56 59 56 52	58 62 58 54	58 62 57 54	57.5
B지점	59 63 58 55	60 64 59 56	61 64 60 56	59 64 58 56	60 64 59 52	59 63 58 51	59 63 58 53	59.6

표 1. B국민학교 소음측정결과치와 옥외지점별 소음측정결과치

4. 측정결과

시간대별 및 층별로 창문개폐에 따라  
 측정된 각 학교교실에서의 소음측정  
 결과치와 옥외 지점별 소음측정  
 결과치는 표 1에서 표 5와 같다.

Ⅲ. 측정결과의 분석 및 고찰

1. 측정소음의 분석

가. 이론적 고찰

도심지 도로변에 인접하고 있는 학교의  
 주소음원은 교통소음이며 외부  
 환경소음과 더불어 하루동안의 시간대에  
 따라서 소음도의 변화가 심하다. 본  
 논문에서는 오전 9시부터 오후  
 4시까지 학교에서 학생들이 수업을  
 받는 시간동안의 소음도를 측정하고  
 시간을 소음도는 누적도 곡선을  
 이용하여 구하였고 시간적으로  
 변동하는 음의 에너지 평균인  
 등가소음도(Leg: Equivalent Continous  
 Sound-Level) 값은 하기식에 의하여  
 구하였다.

$$Leg = 10 \log_{10} \left( \frac{1}{n} (10LA_1/10 + 10LA_2/10 + \dots + 10LA_n/10) \right) \text{dB(A)}$$

여기서 Leg=등가소음도

n = 소음측정치의 수

LA1... LA n = 각 소음도의 측정치  
 이다.

나. 실내의 허용소음도 설정

(1). 실내 허용소음도

건물내의 재실자를 방해하지 않고  
 실내의 음향상태를 나쁘게 하지 않는  
 정도에서의 최고소음도를

교 실 창 문 (閉)								
시간대	9 : 00	10 : 00	11 : 00	12 : 00	13 : 00	14 : 00	15 : 00	Leq (7hr)
측정위치	Leq L5 L50 L95	Leq L5 L50 L95	Leq L5 L50 L95	Leq L5 L50 L95	Leq L5 L50 L95	Leq L5 L50 L95	Leq L5 L50 L95	
1층교실A	54 58 53 47	53 58 54 48	54 57 53 48	53 56 53 48	53 56 53 48	54 57 54 48	54 58 53 49	53.6
2층교실A	60 64 60 56	59 63 59 55	60 63 60 57	59 63 59 56	60 64 58 56	60 63 59 56	59 63 59 55	59.6
2층교실B	58 62 57 54	58 61 57 54						58.0
3층교실A	59 62 59 54	60 64 59 54	59 63 58 54	67 63 59 54	60 65 58 53	59 63 58 54	60 64 58 55	59.6
교 실 창 문 (開)								
1층교실A	59 62 59 55	59 62 58 56	60 62 60 57	59 62 58 53	58 60 58 55	59 61 58 54	60 63 60 56	59.2
2층교실A	64 67 63 61	63 66 62 59	64 67 63 61	64 67 64 61	63 68 63 60	64 67 64 62	64 68 64 60	63.7
3층교실A	63 66 62 60	63 67 62 58	64 68 61 57	62 64 61 57	62 64 61 57	63 66 63 57	63 67 62 58	63.2
운 동 장								
A지점	63 66 62 60	63 66 62 58	63 66 62 58	63 66 63 59	63 66 62 58	62 66 62 57	63 67 63 60	62.9
B지점	64 68 65 61	63 65 62 58	63 66 62 59	63 65 62 57	63 65 62 58	65 68 65 62	65 68 65 61	63.8

표 2. J중학교 소음측정결과치와 옥외지점별 소음측정결과치

교 실 창 문 (閉)								
시간대	9 : 00	10 : 00	11 : 00	12 : 00	13 : 00	14 : 00	15 : 00	Leq (7hr)
측정위치	Leq L5 L50 L95	Leq L5 L50 L95	Leq L5 L50 L95	Leq L5 L50 L95	Leq L5 L50 L95	Leq L5 L50 L95	Leq L5 L50 L95	
1층교실A	47 52 46 41	47 52 46 40	47 52 46 40	47 50 46 39	46 51 45 40	45 49 45 39	46 49 46 39	46.9
2층교실A	51 55 50 47	50 54 51 43	51 55 50 46	50 53 49 47	50 54 50 47	51 55 51 46	51 55 51 45	50.6
3층교실A	56 61 54 50	56 61 55 48	55 59 53 47	55 59 54 45	57 62 55 47	56 60 55 48	56 60 54 48	55.9
4층교실A	53 67 52 45	54 59 53 45	53 58 51 42	52 56 51 43	53 57 51 44	53 59 52 43	55 60 54 50	53.4
교 실 창 문 (開)								
1층교실A	51 55 50 47	52 55 52 47	51 54 50 46	52 55 50 47	53 56 52 46			51.9
2층교실A	56 62 55 48	55 58 54 49	57 63 56 50	56 63 55 49	57 63 58 50	67 63 58 48	56 62 57 49	56.3
3층교실A	61 65 60 51	60 65 60 50	61 60 59 52	61 65 60 52	60 64 59 51			60.6
4층교실A	57 62 56 50	53 63 57 48	57 62 56 50	57 61 56 50	58 63 57 51			57.4
운 동 장								
옥외A	53 55 53 50	53 54 53 50	55 58 56 50	53 55 52 50	56 60 57 51	56 59 57 52	54 56 53 51	54.5
옥외B	54 57 54 51	54 57 54 51	55 58 54 52	53 55 53 50	55 58 55 52	54 57 54 51	55 57 54 51	54.3

표 3. J국민학교 소음측정결과치와 옥외지점별 소음측정결과치

교 실 창 문 ( 閉 )								
시간대	9 : 00	10 : 00	11 : 00	12 : 00	13 : 00	14 : 00	15 : 00	Leq (7hr)
측정위치	Leq L5 L50 L95	Leq L5 L50 L95	Leq L5 L50 L95	Leq L5 L50 L95	Leq L5 L50 L95	Leq L5 L50 L95	Leq L5 L50 L95	
1층교실A	49 53 49 42	48 53 48 41	50 54 48 42	49 54 47 41	48 53 47 42	51 55 50 45	50 53 48 43	48.6
2층교실A	49 53 48 42	50 54 48 42	50 54 49 43	49 54 48 41	49 53 48 42	50 54 49 43	50 54 48 41	49.6
2층복도	54 57 53 50	54 57 53 50						54.0
2층교실B	42 46 41 37	40 44 40 36	47 45 40 36	41 44 39 36	42 47 42 37	41 44 40 36	42 47 40 36	41.3
교 실 창 문 ( 開 )								
1층교실A	53 57 52 45	53 57 53 47	54 59 53 47	53 57 52 45	53 57 53 46	54 58 54 47	53 57 53 46	53.3
2층교실A	54 59 53 48	53 58 53 47	55 59 55 50	55 60 54 49	56 61 54 49	56 60 54 50	55 59 54 50	55.0
2층복도	57 62 57 52	57 60 57 51	57 61 56 52					57.0
2층교실B	45 49 44 40	46 51 45 39	45 49 44 39	45 52 44 41	46 52 46 40	45 51 45 40	45 50 46 39	45.2
운 동 장								
옥외A	63 66 62 58	64 68 63 58	62 67 60 57	61 67 59 55	63 67 62 58	63 67 62 58	64 68 63 58	63.0
옥외B	57 61 58 52	58 62 57 23	58 61 57 52	57 59 57 53	58 62 58 51	57 60 57 51	58 60 58 52	57.6

표 4. Y국민학교 소음측정결과치와 옥외지점별 소음측정결과치

교 실 창 문 ( 閉 )								
시간대	9 : 00	10 : 00	11 : 00	12 : 00	13 : 00	14 : 00	15 : 00	Leq (7hr)
측정위치	Leq L5 L50 L95	Leq L5 L50 L95	Leq L5 L50 L95	Leq L5 L50 L95	Leq L5 L50 L95	Leq L5 L50 L95	Leq L5 L50 L95	
1층교실A	52 54 52 52	52 54 52 51	53 54 52 50	52 54 52 51	52 54 52 51	52 54 52 51	52 54 52 51	52.2
2층교실A	60 62 60 56	60 63 60 58	60 63 59 56	54 58 54 49	60 68 64 59	59 62 60 58	60 62 60 57	59.4
2층도서관	57 60 56 51	59 63 59 53	57 61 54 51	57 62 57 51	57 61 56 61	59 62 59 51	58 62 58 52	57.8
4층교실A	58 60 57 54	58 61 58 54	58 60 58 54	55 58 54 50	58 60 54 55	58 61 68 55	57 59 57 54	57.5
교 실 창 문 ( 開 )								
1층교실A	58 60 58 55	59 61 59 56	60 62 60 59	56 59 56 54	60 63 59 57	60 61 51 58	59 61 59 57	59
2층교실A	61 63 61 60	61 64 61 60	61 63 62 60	59 61 59 57	61 65 62 60	60 64 62 59	61 64 61 60	60.6
2층도서관	61 65 60 58	63 67 62 58	69 67 61 57	63 68 62 58	61 65 60 58	62 66 60 59	62 67 60 59	62.2
4층교실A	64 67 64 61	64 66 64 61	64 66 64 61	64 66 64 61	64 66 64 61	64 67 64 62	63 66 64 60	63.9
운 동 장								
A지점	65 67 65 61	67 68 67 65	65 67 65 61	65 67 65 63	61 64 60 56	66 67 66 65	66 68 66 65	65.3
B지점	66 68 66 62	66 68 66 62	64 66 64 62	67 69 67 65	64 65 63 61	66 68 66 64	66 68 64 62	65.7

표 5. N중학교 소음측정결과치와 옥외지점별 소음측정결과치

허용소음도라고 하며 이것은 소음의 성질과 건물의 형과 사용목적에 의하여 좌우된다.

이러한 소음도의 정확한 수치를 지정한다는 것은 대체로 불가능하나 차음필요량을 계산하는데는 유익한 근거로서 이용되고 있다. 학생이 교실에 없을 경우 일반교실의 실내 허용소음도는 일반적으로 40dB(A) (Nc-35)등으로 규정하고 있으나 Knudsen & Harris가 제안한 추장 허용실내 소음도는 표 6과 같다.

(2) 옥외 허용소음도

옥외 소음환경기준을 크게 나누어 일반소음과 특수소음의 두가지로 분류하여 설명할 수 있다. 일반소음은 일반지역의 소음에 대한 환경기준과 도로변 지역의 소음에 대한

환경기준으로 나눌 수 있는데 도로변 소음은 주로 자동차 소음이 이에 해당하고, 특수소음은 항공기 소음 및 철도소음에 관한 것으로서 이것의 발생원과 배출양상이 특수성을 갖고 있으므로 이에 속한다.

본 논문에서는 도로변지역과 일반지역의 소음환경 기준설정에 대해서 우리나라와 외국의 기준을 알아보고 본 측정대상의 운동장의 소음도와 비교해 보았다. 표-7은 우리나라의 소음규제기준, 표-8은 생활소음허용기준, 표-9, 표-10은 일본의 소음환경기준이며 표-11은 EPA (Environmental Protection, U. S. A)가 주장하는 공중의 건강과 복지를 충분한 안전폭으로 보호하는 데 필요한 소음도의 제한을 나타낸다.

2. 측정결과의 분석

가. 실내소음의 고찰

각 측정 대상학교의 등가소음도 (표-1에서 표-5 참조)는 Knudsen & Harris의 추장치 보다 상회한 것으로 나타났다.

교실의 경우 Leq(7hr)가 가장 높은곳은 J국민학교의 3층교실로서 59.6dB(A) 이었고 가장낮은 곳은 J국민학교 1층교실로 46.9dB(A)로 나타났다.

상기 2개교의 도로교통량을 살펴보면 소음도가 높은 J중학교의 경우가 오히려 교통량이 적은 것으로 미루어 보아 학교주변환경으로 부터의 영향이 매우 심각한 것으로 생각된다.

(1) B국민학교의 실내소음도

가장 낮은 소음도를 나타낸 교실은 1층교실로 Leq(창문폐) 52~53dB(A) 이었고 가장높은 교실은 3층의 Leq 56~57dB(A)로 1층과 3층교실의 소음도의 차이는 4dB(A)이었다. 창문개폐에 따른 소음도의 차이는 최고 7dB(A) 최저4dB(A)로 나타났으며 대부분 5~6dB(A)의 차이를 보이고 있었다. 일반적으로 창문의 차음량은 평균 15~20dB(A)이상으로서 B국민학교의 창문의 차음상태는 극히 불량하다고 본다.

도로에 면한 복도의 소음도는 62~63dB(A) (2층복도)로 인접교실보다 6dB(A)정도 높은 것으로 나타났다.

(2) J중학교의 실내소음도

가장 낮은 소음도를 나타낸 교실은 1층의 Leq(창문폐) 53~54dB(A)이었고 가장 높은 소음도는 3층의 59~60dB(A)로 그 소음도의 차이는 6dB(A)이었고 창문개폐에 따른 소음도의 차이는 최대6dB(A) 최저 3dB(A) 이었으며 대부분 5~6dB(A)로 창문의 차음상태는 불량한 것으로 나타났다.

북측의 공장변전실에서 계속적으로 소음이 발생하고 있어 B국민학교 보다 교통량이 적음에도 불구하고 소음도가 높게 나타났다.

(3) J국민학교의 실내소음도

가장 낮은 소음도를 나타낸 교실은 1층의 Leq(창문폐) 45~47dB(A)이었고 가장높은 소음도는 3층의 56~57dB(A)로써 층별 소음도의 차이가 타학교에 비하여 가장 높게

표 6. 허용실내 소음도

건 물 종 류	소 음 도
라디오 음악 및 스튜디오	25 - 30dB
음 악 실	30 - 35
극 장	30 - 35
병 원	35 - 40
영화관 오디토리움	35 - 40
교 회	35 - 40
아파트, 호텔, 주택	35 - 40
교 실, 강의실	35 - 40
도 서 관	40 - 45
공공사무소, 은행, 상점 등	45 - 55
회의실, 소사무실, 법정	40 - 45
음 식 점	50 - 55

표 7. 우리나라의 소음규제 기준

지 역 구 분	적용대상지역	기 준	
		낮 (06:00-22:00)	밤 (22:00-06:00)
일 반 지 역	“가”지역	50	40
	“나”지역	55	54
	“다”지역	65	55
	“라”지역	70	65
도 로 변 지 역	“가” 및 “나”지역	65	55
	“다”지역	70	60
	“라”지역	75	70

[주] : 지역구별 적용대상지역의 구분은 다음과 같다.

- (1) “가”지역 : 국토이용관리법 제 6 조의 규정에 의한 자연환경 보전지역, 관광휴양지역 및 취락지역중 주거지구, 도시계획법 제17조의 규정에 의한 녹지지역, 도시계획법 시행령 제15조의 규정에 의한 주거전용지역, 의료법 제 3 조의 규정에 의한 종합병원의 부지 경계선에서 50m 이내의 지역, 교육법 제81조의 규정에 의한 학교의 부지경계에서 50m 이내의 지역
- (2) “나”지역 : 국토이용관리법 제 6 조의 규정에 의한 취락지역중 주거지구 이외의 지구, 도시계획법 시행령 제15조의 규정에 의한 주거지역 및 준주거지역,
- (3) “다”지역 : 도시계획법 제17조의 규정에 의한 주거지역 및 전용공업지역,
- (4) “라”지역 : 도시계획법 제17조의 규정에 의한 상업지역 도시계획법시행령 제15조의 규정에 의한 공업지역 및 전용공업지역, 국토이용관리법 제 6 조의 규정에 의한 공업지역.

표 8. 우리나라의 생활소음허용 기준

대상소음별	시 간 별	조 석	주 간	심 야
		05:00-08:00 18:00-22:00	08:00-18:00	22:00-05:00
확성기에 옥외설치		70 이하	80 이하	사용금지
의한소음 옥내서 옥외로 배출되는 경우		55 이하	60 이하	50 이하
공장 및 사업장의 작업소음		55 이하	60 이하	50 이하
심야의 계속적 또는 반복소음				50 이하

표 9. 일본의 소음환경기준

지 역 의 유 형	시 간 의 구 분		
	주 간	조 석	야 간
AA	45dB (A)이하	40dB (A)이하	35dB (A)이하
A	50dB (A)이하	45dB (A)이하	40dB (A)이하
B	60dB (A)이하	55dB (A)이하	50dB (A)이하

나타났다. 이는 J국민학교의

1층교실은 도로변에 인접 설치된 높이 2m의 담장에 의해서 교통소음이 많이 차단되는 결과로 생각된다. 창문개폐에 따른 소음도의 차이는 대부분 5~6dB(A)이었으며 B국민학교의 경우와 같이 도로변에 연한 복도가 교실에 미치는 소음은 어느정도 차단하고 있었다. BC동에서는 도로교통소음보다 오히려 남측의 공장소음이 B, C동교사의 소음도에 주로 영향을 미치고 있었다.

(4) Y국민학교의 실내소음도

1층교실의 Leq(창문폐) 40~51dB(A), 2층교실이 49~50dB(A)로서 타학교에 비하여 소음도가 낮은 편으로 1층과 2층의 소음도의 차이가 적었다. 이는 동측 주도로가 약 6% 정도의 경사도로로서 교실후면의 낮은 도로부면에서의 소음의 상승현상에 기인된다고 생각된다. 창문개폐에 따른 소음도의 차이는 3~7dB(A)정도로 나타났고 교사B동은 도로에서 115m 이상 떨어져 있으므로 도로교통소음의 영향이 적었고 2층교실의 소음도는 41~42dB(A)로 나타났다.

(5) N중학교의 실내소음도

소음도가 가장 낮은 교실은 1층으로 Leq(창문폐) 52~53dB(A)이었고 2층교실의 소음도는 54~60dB(A)이었다. 시간대별 소음도의 차이가 큰 것은 인접Block공장의 영향으로 생각되며, 도로변에 면해있는 2층도서관부분은 도로교통소음의 영향으로 소음도가 57~59dB(A)로 나타났고 남측과 서측의 섬유공장에서의 소음도 교실에 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다. 창문개폐에 따른 소음도의 차이는 1~8dB(A)이었으며 2층교실의 경우 인접 Block제작공장의 기계소음은 대단히 높은 고주파수의 소음으로서 기밀성이 불량한 창문으로는 이러한 소음을 거의 차단하지 못하고 있는 것으로 생각된다.

그림 6 과 그림 7 은 각학교 교실의 창문개폐에 따른 시간대별 소음도의 변화를 나타낸다.

이상에서와 같이 도심지 도로변 학교의 소음원으로는 교통소음뿐만 아니라 주위의 공장등으로 부터의 소음도

표 10. 일본의 소음환경기준

지역의 구분	시간의 구분		야간
	주간	조식	
A 지역중 2차도로선에 면한 지역	55 dB(A)이하	50 dB(A)이하	45 dB(A)이하
A 지역중 2차선이 초과하는 도로에 면한 지역	60 dB(A)이하	55 dB(A)이하	50 dB(A)이하
B 지역중 2차선 이하의 도로에 면한 지역	65 dB(A)이하	60 dB(A)이하	55 dB(A)이하
B 지역중 2차선을 초과하는 도로에 면한 지역	65 dB(A)이하	65 dB(A)이하	60 dB(A)이하

표 11. 지역별 소음환경 기준

영향	소음 Level	구분
청력손실	Leq(24) ≤ 70 dB	전구역
옥외활동 방해와 귀찮음	Ldn ≥ 55 dB	주거지역 및 농장에 있어서 옥외, 기타 옥외에 있는 사람들이 여러시간을 지내는 장소, 조용함을 필요로 하는 장소
	Leq(24) ≤ 55 dB	학교구내, 운동장 등, 사람이 한정된 시간을 지내는 옥외
옥외활동 방해와 귀찮음	Ldn ≤ 45 dB	주거지역의 옥내
방해와 귀찮음	Leq(24) ≤ 45 dB	기타, 학교 등, 인간활동이 행해지는 장소

표-9에서 지역의 유형AA는  
요양시설이 집합해서 설치되어 있는  
지역등 특히 정온을 요하는 지역, A는

주로 주거의 지역, B는 상당수의  
주거와 상업, 공업등이 혼합되어 있는  
지역이다.

학교의 소음환경을 악화시키는 요소로 파악되었다. 이들로 인한 교실의 소음도는 전부 실내허용기준차를 상회하였으며 창문개폐시의 소음도 차이는 대부분 4~5 dB(A)로서 창문의 차음상태는 매우 불량한 것으로 나타나 6~7월경 창문을 열고 수업할 경우 학습효과에 지장을 초래할 것으로 보아 창문의 보수가 시급한 현실로 지적된다. 또한 실내마감재료의 측면에서 살펴보면 대부분의 학교교실이 음을 반사시키는 재료로 시공되어 있어 음을 흡수하지 못하는 문제점이 있었다.

나. 옥외소음의 고찰  
운동장의 소음환경에 직접영향을 주는 외부소음에 대해서는 우리나라는 환경보존법에서 소음규제기준이 제정되어 있으며 표-7에서와 같이 일반지역에서 50dB(A) 도로변지역에서 65dB(A)로 정해져 있다. 외국의 경우에, 일본은 일반지역 45dB(A), 도로변지역 55dB(A), 미국의 EPA에서는 Leq(24hr) 55dB(A)로 규정되어 있다. 우리나라의 기준은 외국의 경우보다 10dB(A) 정도 높게 규정되어 있어 앞으로 소음규제 기준에 대한 면밀한 검토와 대책이 있어야 할 것으로 본다.

본 측정대상의 운동장소음도 Leq(7hr)의 치는 B, 국민학교 57.5~59.6dB(A), J중학교 62.9~63.8dB(A), J국민학교 57.6~63.0dB(A), N중학교 65.3~65.7dB(A)로서 J국민학교를 제외하면 4개 학교는 기준치 55dB(A)를 상회하고 있다. J국민학교의 경우는 교사의 배치형태로 인하여 도로교통소음이 교사에 의하여 상당히 차단된 것으로 생각된다. 특히 B, 국민학교의 경우 교사배치는 □자형으로 □형의 중앙점에서 측정된 결과 운동장의 소음도와 거의 같은 결과가 나타났다. 이는 교사배치형태에 의한 음의 공명으로 인하여 음이 동분포로 주변에 확산된 현상으로 소음원에서의 거리와 관계없이 높은 소음도를 나타내므로 도로변 교사배치

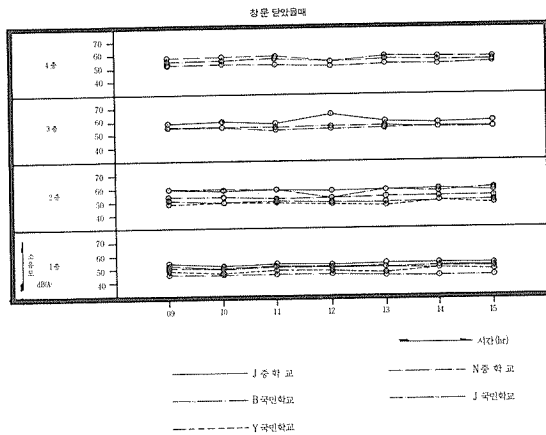


그림 6

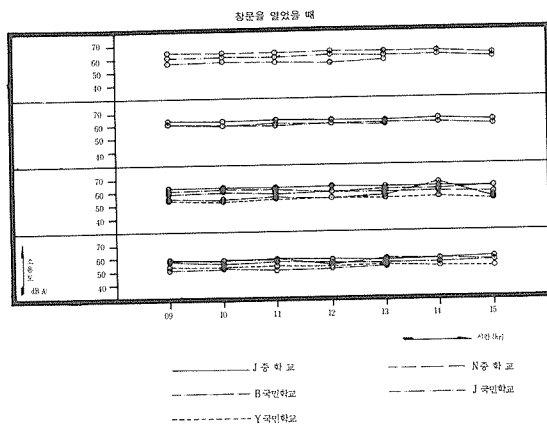


그림 7

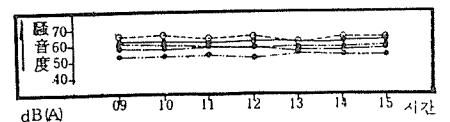


그림 8

계획상 문제점이 있다고 생각된다. 그림 8은 각학교 운동장의 시간대별 소음도의 변화를 나타낸다.

### 3. 설문에 의한 소음의 피해도 조사

소음도가 높은 교실에서 수업을 받는 학생들에 대한 교사들의 주관적인 견해를 알아보기 위하여 J국민학교 교사 43명을 대상으로 다음 4개항목으로 분류하여 설문조사를 실시한 통계결과는 다음의 표 12에서 표 15까지와 같다.

#### 가. 수업시 소음에 대한 교사의

##### 일반적인 견해

표 12에서 보면 학생들의 발표시 지장(23.3%) 및 학생들의 사고력 및 집중력저하(16.3%)가 가장 높게 나타났으며 다음으로 수업발표시 큰소리로 응답하는 것이 14%로 대부분의 교사들은 소음으로 인하여 수업에 지장을 받고 있다는 견해를 보이고 있다.

#### 나. 소음으로 인한 학습에 지장을 받는 과목

이 응답은 각과목을 복수로 응답한 사람이 많았으며 전 과목이 모두다 지장을 받는 경우가 25.4%로 가장 높게 나타났으며 복수응답을 종합해 보면 국어 55.4%, 산수 45.9%, 사회 43.9%로 나타나 발표와 사고를 요하는 과목의 수업이 특히 지장을 받는 것으로 나타났고 응답한 교사의 88.4%가 소음이 학습에 지장을 준다고 생각하는 것으로 나타났다.

#### 다. 소음에 대한 학생들의 반응

교사들의 견해로 볼 때 소음에 의한 학생들의 반응은 정서불안정(32.6%), 수업결손 및 학습능력의 현저한 저하(20.9%), 음성의 커짐(16.3%), 주의집중력 결여(11.6%), 학습시 짜증(11.6%)등의 순으로 나타났다.

#### 라. 1일중 소음이 가장 심하게 느껴지는 시간

하루중 소음이 가장 심하게 느껴지는 시간대는 오전 9시에서 11시 사이의 39.4%로서 오후 13시에서 15시 사이의 11.6%에 비하여 매우 높은 응답을 보이고 있다.

이상과 같이 소음공해로 인한 피해는 학습뿐만 아니라 자라나는 어린이의 정서적인 면에서도 사회적인 문제점을

제시하고 있는 만큼 장차 교사와 학생을 보호한다는 측면에서 소음에 대한 인식과 이에 따른 제도적 장치가 시급할 것으로 사료된다.

## IV. 결론

도심지 도로변 학교의 소음은 도로교통뿐만 아니라 주위공장 소음 등에 의해서도 그 피해도를 높이고 있는 실정으로 본 연구의 대상학교에 대한 소음실태를 여러측면에서 조사분석한 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 연구대상학교 교실의 소음도 측정치는 허용소음기준치인 40dB(A)보다 평균 8~18dB(A) 높은 것으로 나타났으며, 운동장의 경우 EPA기준치 55dB(A)보다 대부분 높은 소음도를 나타내었다.

2. 창문개폐에 따른 소음도의 차이는 1~8dB(A) 범위로서 창문에 의한 차음상태가 매우 불량한 것으로 기존 창문의 개량이 시급한 문제로 나타났으며 마감재료에 의한 음향계획이 이루어져야 할 것으로 본다.

3. 현재의 환경에서 수업하고 있는 교사의 88.4%가 학습효과에 부정적 견해를 보이고 있으며 학생들의 반응은 막대한 피해를 받고 있는 것으로 나타났다.

4. 학교 건축설계 계획시 주위환경에 대한 소음분포 상황을 파악한 후 이에 대응하는 적정높이의 Barriev 및 교사의 배치가 연구되어야 할 것으로 사료된다.

### 참고문헌

1. 김상한, "응용음향학", 대화출판사, 1981년, pp. 278-312.
2. 차일환, "소음·진동", 세림사, 1980년, pp. 87-93, pp. 182-206.
3. 환경청, "소음환경기준설정을 위한 조사연구", 1982년, pp. 9-277, pp. 331-360.
4. 송국섭, "도시교통소음을 고려한 시가지 건축물의 음향설계 연구", 중앙대학교 대학원, 1980년.
5. 안전공학협회, "소음·진동", 해문당출판주식회사, 1982. 9. pp. 6-99, pp. 110-163.
6. J. R. Hassall, M. Sc. and K Zaveri, Mphil, "Acoustic Noise Measurements," Brüel & Kjaer, 1979.
7. Michael Rettinger, "Acoustic Design and Noise control II" Chemical Publishing Co, 1977, pp. 97~358.

9. Patrich, F. Cunnif, "Environmental Noise Pollution," John Wiley & Sons, 1977, pp. 12~188.
10. Derek J. Croome, "Noise, Building and People," Pergamon Press, 1977, pp. 32~271, pp. 363~387.

표 12 수업시 소음에 대한 교사의 반응

내 용	응답자수	%
창문을 닫고 수업하므로 불쾌함	3	7
큰소리로 수업	6	14
수업못할 정도로 시끄러움	4	9.2
학생들의 발표시 지장	10	23.3
학생들의 사고력 및 집중력저하	7	16.3
학생행동이 거칠어짐	4	9.2
음악실기시 지장	3	7
별지장 없음	3	7
무 응 답	3	7

표 13 소음으로 인한 학습지장과목

과 목	응답자수	%
국 어	3	7
산 수	3	7
사 회	2	5
예 능	2	5
바 른 생 활	4	9
슬기로운생활	2	5
국 어·사 회	5	11.5
국 어·산 수	5	11.5
산 수·사 회	1	2.0
전 과 목	11	25.4
무 응 답	5	11.6

표 14 소음에 대한 학생들의 반응

학생들의 반응	응답 수	%
정서불안정	14	32.6
주의집중력 결여	5	11.6
음성의 커짐	7	16.3
학습의 짜증	5	11.6
수업결손 및 학습능력 현저한 저하	9	20.9
무 응 답	3	7.0

표 15 하루중 소음이 심하게 느껴지는 시간

시 간 대	응답자수	%
출 퇴 근 시	6	14
9-11	15	34.9
10-12	5	11.6
12-13	3	7.0
13-15	5	11.6
하 루 종 일	2	4.6
일 정 처 않 음	3	7.0
무 응 답	4	9.3