

# 서울市 主要 幹線道路의 交通騒音度 調査研究

騒音振動科

李連秀 · 韓天吉 · 李相七 · 崔錦淑 · 申載英

## A Study on Traffic Noise in Seoul Area

Noise & Vibration Division

Yeun-Soo Lee, Chun-Kil Han, Sang-Chil Lee  
Keum-Suk Choi and Jai-Young Shin

### = Abstract =

This survey was carried out to contribute to the investigation of long term traffic noise at 27 locations in June 1993.

1. Leq was 69-77dB(A) in downtown area and 65-79dB(A) in the outer commercial area.
2. Leq at most points were over 70dB(A), environmental criteria of traffic noise.
3. The highest was 78.5dB(A) at shiheung-dong and the lowest was 64.7dB(A) at Jamsil station.
4.  $L_{90}$  (background level) was over the environmental criteria at 4 locations.
5.  $L_{10}$  at all points were over 70dB(A), encouragement standard in America.
6.  $L_{NP}$  was high at locations where the sound level was full of variety, segom-dong and 6 locations.
7. There was wide variations 65-75dB(A) at all points.

### 서론

社會, 經濟活動의 發展과 그리고 人間의 生活樣式과 價値觀의 多樣化에 따라 騒音의 發生形態도 多樣하게 變化해 왔는데 이러한 騒音은 B.C 800년경 희랍에서 最初로 工場騒音으로 인한 規制가 實施되었으며, 우리나라는 1960년부터 규제하기 시작했다. 騒音公害의 特徵은 感覺公害로서 非蓄積性, 一過性이며 同時 多發的<sup>1)</sup>이어서 環境公害民願이 가장 많이 발생되고 있으며, 실제 1990년 서울시민의 環境에 관한 民願<sup>2)</sup>의 60% 이상이 騒

音問題였으며 1991년 全國의인 소음문제<sup>3)</sup>는 49%였다. 이러한 소음공해는 集中力困難, 不安症, 作業能率低下, 睡眠妨害, 難聽<sup>8,9)</sup> 등을 일으키며 우리들의 신체와 정신에 惡影響을 끼쳐 생활환경을 威脅해 오고 있다. 도로교통소음을 效率的으로 低減시키기 위해서는 排出源의 生産段階부터 규제하는 것이 效果的이나 소음원 자체가 移動性 排出源이며 生活空間과 혼재되어 있어 劃一的인 規制가 어려운 실정이다.

都市 生活者의 대부분은 日常生活에서 여러 종류의 소음에 暴露되어 있으며 住居生活를 侵害하는 소음공해에는 交通騒音, 工場騒音, 建設騒音 그리고 雜騒音 등을

들 수 있다. 그 중 가장 문제가 되고 있는 것이 道路交通騒音으로서 高速道路나 幹線道路網이 전국적으로 開發, 整備, 擴充되고 道路沿邊에 建築物이 近接하여 建築되고 있어 近年에 들어 점점 惡化되어 가는 趨勢<sup>4,5)</sup>이며, 따라서 新設道路를 建設할 때 道路構造나 附帶施設 등의 조건과 自動車의 通行量과 速度에 따라 交通소음을 예측 평가함으로써 事後 交通規制에 의한 道路交通소음을 防止코자 하는 事前對策의 一環으로 騒音環境 影響評價가 強調<sup>4)</sup>되고 있다.

도로교통소음원인 자동차의 증가를 보면 1993년말 현재 서울시의 자동차 總登錄臺數<sup>10)</sup>는 1,750,880대이며 純粹增加는 전년 187,912대에서 금년 188,291대로 379대가 증가하여 전년의 6868대의 증가에 비하면 감소하였다. 道路交通騒音은 일정한 수준까지는 車輛增加率과 더불어 쉽게 상승하지만 그 수준 이상에서는 일정한 상태<sup>6)</sup>를 유지한다. 우리나라는 외국에 비하여 加速走行 騒音規制値가 4-9dB(A) 정도 높은 수준<sup>7)</sup>으로 저소음 엔진 자동차 개발이나 良質의 道路周邊 環境施設帶 確保를 위한 財政支援 확보를 포함하여 다각적인 면에서 점진적인 개선이나 보완발전이 요구된다.

本 調査에서는 서울시 일원의 道路交通騒音의 現況과 交通騒音 變化趨勢를 把握하여 環境政策樹立을 위한 기초자료를 마련코저 年次的인 事業으로 서울시 一圓 幹線道路의 交通量과 騒音度를 調査 分析하였다.

### 조사대상 및 방법

調査期間 : 1993년 6월 중 5일 (16, 17, 18, 21, 24)에 걸쳐 09시부터 17시 사이에 調査 測定하였다.

測定地點 : 1992년 서울특별시 保健環境研究院報 參考.

測定方法 : 1984년 서울특별시 保健環境研究所報 參考.

### 결과 및 고찰

27개 地點 및 騒音度 調査結果는 표 1, 2와 같으며 시내 중심지점의 소음도는 69-77dB(A)의 소음도를 나타냈으며, 外廓繁華街나 都心과 外廓과의 連結道路 등은 보통 65-79dB(A)의 소음도를 나타냈다. 騒音振動規制法에 규정된 소음의 環境基準는 道路邊地域 중 商業地域의 晝間基準를 70dB(A)<sup>11)</sup>로 정하고 있는데, 화곡동,

동교동, 을지입구, 잠실역 등을 제외한 조사지점의 소음이 환경기준을 초과하고 있으며, 특히 소음도가 높은 지점은 전년과 같이 연세대, 종로5가, 퇴계2가, 서울역, 시흥동 등으로 나타났는데 우리나라의 경우 대도시 지역의 소음도는 대부분이 환경기준을 上廻<sup>4)</sup>하고 있다.

Table 1. Sampling point and roadway condition.

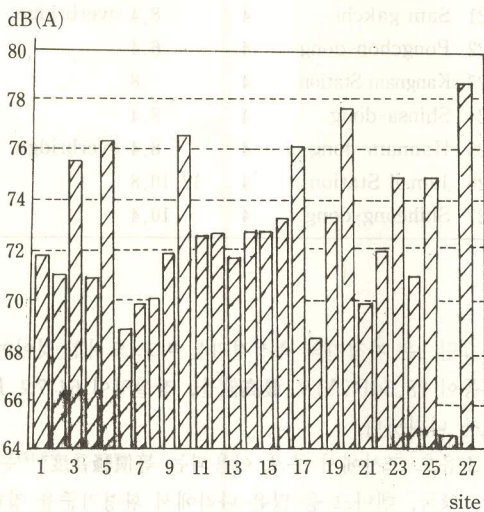
No.	Sampling site	Branch	Lane	Remark
1	City Hall	6	8,6,4	
2	Kwanghwamun	4	14,8,6	
3	Segom-dong	3	6,4	
4	Hongun-dong	4	6,4	overbridge
5	Yonsei Hospital	3	8,4	
6	Tonggyo-dong	3	6	underground roadway
7	Hwagok-dong	4	8,6	
8	Youngdeungpo	4	6	
9	Ulchiro-6ga	4	8,6	
10	Chongno-5ga	4	6,4	
11	Hyehwa-dong	4	6,4	overbridge
12	Mia Samgori	4	8,6	overbridge
13	Shinsol-dong	6	6,4	overbridge
14	Chongyangri	3	6,4	
15	Haengdang-dong	4	6,4	underground roadway
16	Chonho-dong	4	8	
17	Toegyero-2ga	2	6	
18	Ulchiroipku	4	8,6	
19	Tongnimmun	4	6	overbridge
20	Seoul Station	4	10,8	
21	Sam gakchi	4	8,4	overbridge
22	Pongchon-dong	4	6,4	
23	Kangnam Station	4	8	
24	Shinsa-dong	4	8,4	
25	Hannam-dong	4	8,4	overbridge
26	Jamsil Station	4	12,10,8	
27	Shiheung-dong	4	10,4	

그림 1은 지점간의 측정결과를 비교 도시한 것이며 시흥동이 78.5dB(A)로 最高値를, 잠실역이 64.7로 最低値를 나타냈다.

소음도 조사에서 주로 이용되는 等價騒音度<sup>9,12)</sup>는 미국, 영국, 덴마크 등 많은 나라에서 환경기준을 정하는데 사용하고 있으며, 時間變化를 단일량으로 평가할 수

**Table 2.** Sound level on sampling site.

Sampling site	L <sub>10</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>90</sub>	Leq	L <sub>NP</sub>
City Hall	74.8	70.5	68.5	71.7	78.0
Kwanghwamun	74.0	70.0	67.0	70.9	77.9
Segom-dong	78.5	71.5	65.3	75.4	88.6
Hongun-dong	73.8	69.8	66.3	70.7	78.2
Yonsei Hospital	79.8	74.3	69.5	76.3	86.6
Tonggyo-dong	71.3	67.5	63.3	68.8	76.8
Hwagok-dong	72.3	68.8	65.3	69.7	76.7
Youngdeungpo	73.0	68.8	66.0	70.1	77.1
Ulchiro-6ga	74.0	70.8	68.8	71.8	77.0
Chongno-5ga	79.3	74.3	71.0	76.4	84.7
Hyehe-dong	75.8	70.8	66.5	72.6	81.9
Mia Samgori	75.3	71.8	69.3	72.5	78.5
Shinsol-dong	73.3	70.3	67.8	71.6	77.1
Chongyangri	75.5	71.8	68.5	72.7	79.7
Haengdang-dong	75.8	72.0	68.8	72.8	79.8
Chonho-dong	76.0	71.8	68.5	73.2	80.7
Toegyero-2ga	79.0	73.0	69.8	76.0	85.2
Ulchiroipku	71.3	67.8	65.3	68.5	74.5
Tongnimmun	75.3	72.5	70.0	73.2	78.5
Seoul Station	81.0	75.5	71.5	77.5	87.0
Samgakchi	72.5	69.0	65.8	70.0	76.7
Pongchon-dong	74.5	71.3	68.5	72.0	78.0
Kangnam Station	76.0	70.8	65.8	74.9	85.1
Shinsa-dong	73.5	70.0	67.0	70.9	77.3
Hannam-dong	76.8	72.8	68.8	74.8	82.8
Jamsil Station	67.0	64.3	61.8	64.7	69.9
Shiheung-dong	81.3	77.3	73.3	78.5	86.5



**Fig. 1.** Sound level on sampling site.

있는 편리한 방법으로 소음의 시간 변화폭이 그다지 크지 않은 경우에는 인체에 대한 반응을 보정해야 할 필요가 생긴다. 따라서 等價騒音度는 실제 物理的인 評價値로서 소음의 크기를 나타내는 데는 적절하지만 시간변화 소음에 대한 人體의 反應을 나타내는 데는 未洽할 수 있다. 이 문제를 해결하는 방법으로 道路交通騒音을 인간의 반응과 관련시켜 定量的으로 救한 交通騒音指數 (TNI)<sup>14,15)</sup>를 사용하기도 하지만 소음이 비교적 큰 폭으로 변하는 지점과 완만하게 변하는 지점이 섞여 있는 여러 지점의 소음을 비교하는 데는 불편을 초래하게 되어 오히려 Leq의 사용이 바람직할 때가 많다. 따라서 TNI 보다는 Leq와 어떤 종류의 統計量을 並行하는 것이 편리한데 이때 많이 사용하는 것이 L<sub>N</sub>으로서 측정 시간 중에 그 소음레벨을 초과하는 시간의 總合이 X%로 되는 소음레벨이다. 그래서 본 조사에서도 L<sub>10</sub>, L<sub>50</sub>, L<sub>90</sub> 등을 구하였는데 L<sub>10</sub><sup>9)</sup>은 평균피크레벨로서 상위의 레벨을 나타내며 美國, 英國에서는 道路交通騒音의 基準으로 정하고 있으며, L<sub>90</sub>은 평균 background level로서 하위 level을 反映하며 잔류소음레벨을 나타낸다. L<sub>50</sub>은 소음레벨의 統計的인 中央値를 말하며 일본에서는 一般地域과 道路에 접하는 地域騒音의 環境基準<sup>16)</sup>에 이용되고 있다. L<sub>90</sub>(background level)이 환경기준인 70dB(A) 이상으로서 background level을 초과하는 지점은 종로5가, 독립문, 서울역, 시흥동 등 4개 지점으로 나타났다. L<sub>10</sub>과 L<sub>90</sub>의 차가 비교적 큰 지점은 세검동, 연세대, 강남역, 시흥동 등 주로 외곽 연결도로였다. 幹線道路 騒音과 같은 경우에는 L<sub>10</sub>이 소음의 不快한 정도를 나타내는 指標가 되기도 하는데 美國에서는 도로교통소음의 評價로 L<sub>10</sub>을 採擇하고 있으며 주요 도로에 대한 設計年度以後에 하루 중 가장 시끄러운 시간 동안 초과해서는 안 될 勸奨 L<sub>10</sub>레벨을 規定하고 있는데 공원이나 조용함을 필히 요구하는 지역은 60dB(A), 주택지역, 호텔, 공공회의실, 도서관, 병원, 학교 등은 70dB(A), 위 두 지역에 포함되지 않는 개발지역 등은 75dB(A)까지로 규정하여 이를 초과해서는 안된다<sup>15)</sup>고 하였다.

그림 2는 조사지점의 L<sub>10</sub>레벨을 表示하였는데 우리나라는 都市構造上 숙박시설, 유흥가, 주택가, 병원, 학교 등이 섞여 있는 지역이 거의 대부분이며 간선도로라도 70dB(A)를 초과해서는 안될 것으로 思料되나 잠실역을 제외한 모든 지점이 美國의 권장 L<sub>10</sub>레벨인 70dB(A)를 초과하고 있으며 예년에 비해 초과 지점이 많이 감소했다.

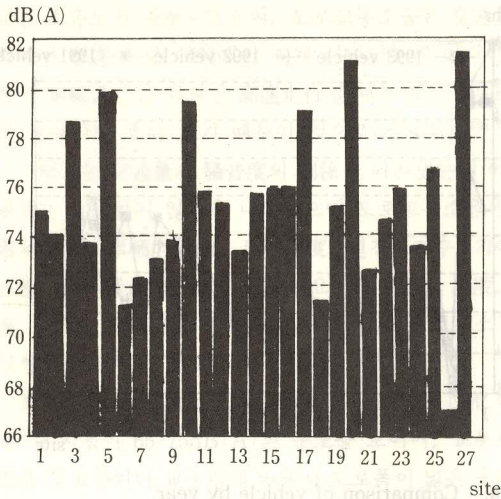


Fig. 2.  $L_{10}$  level on sampling site.

航空機の着發騒音과 같이 間歇的인 騒音과 交通量이 비교적 많은 도로교통소음과 같이 不規則的인 소음을 표시하고자 D.W Robinson이 提案한 소음공해레벨 ( $L_{NP}$ )<sup>16)</sup>은 측정지점이 變動한 것 뿐만 아니라 일정한 소음에 대해서도 평가되는 累積的 評價方法의 하나이다. 英國에서는 이 소음공해 레벨이 航空機 및 道路交通騒音에 대한 소란스러움이 住民反應에 좋은 반응을 보인 것으로 조사<sup>9)</sup>되었기에 본 조사에서도  $L_{NP}$ 를 구했는데 세종동, 연세대, 화곡동, 종로5가, 혜화동, 행당동, 퇴계2가, 미아리, 독립문, 서울역, 한남동, 시흥동 등 대체로 騒音의 變化幅이 크거나  $L_{10}$ 레벨이 높게 나타난 지점이 많았으며 전년도에 비해 지점수도 증가했다.

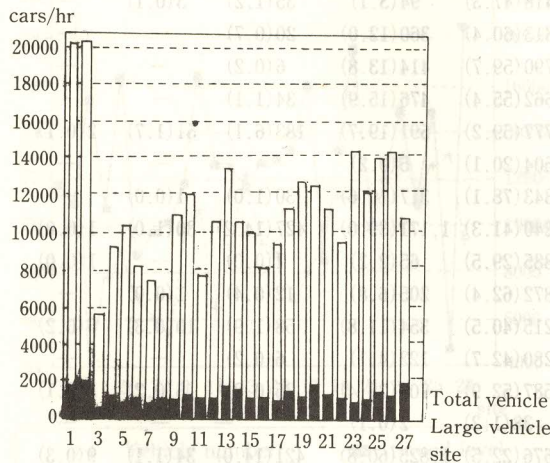


Fig. 3. Vehicle number on sampling site.

교통량 조사는 표 3, 그림 3과 같으며 비교적 교통량이 많은 지점은 시청앞, 광화문, 서울역, 삼각지, 강남역, 한남동, 잠실역 등이며, 광화문, 삼각지, 잠실역, 강남역 등은 交通量에 비해 비교적 낮은 소음도를 나타냈는데 이는 교통량에 비해 도로폭이 넓거나 넓은 開活地이며 高架車道의 차량에 의한 소음의 寄與度가 적었던 것으로 사료된다. 예년에 비해서 전체 교통량에 대한 대형차의 比率은 낮아졌으나 대체로 대형차의 비율이 높은 지점에서  $L_{10}$ 이 높게 나타났는데 대형차의 通行量變化가 小型車의 通行量變化보다 道路交通騒音에 주는 影響<sup>17)</sup>이 더 큰 것으로 思料된다.

그림 4, 그림 5는 1991, 1992, 1993년에 측정된 騒音度와 交通量을 각각 비교하였는데 대체로 예년에 비해

Table 3. Vehicle number on sampling site.

Sampling site	Total	Large vehicle		Small vehicle	
		No.	%	No.	%
City Hall	18906	1506	8.0	17400	92.0
Kwanghwamun	18923	1817	9.6	17106	90.4
Segom-dong	4236	349	8.2	3887	91.8
Hongun-dong	7831	1009	12.9	6822	97.1
Yonsei Hospital	8917	643	7.2	8274	92.8
Tonggyo-dong	6822	1015	14.9	5807	85.1
Hwagok-dong	6102	695	11.4	5407	88.6
Youngdeungpo	5345	833	15.6	4512	84.4
Ulchiro-6ga	9634	911	9.5	8723	90.5
Chongno-5ga	10621	1152	10.8	9469	89.2
Hye-hwa-dong	6463	978	15.1	5485	84.9
Mia Samgori	9199	1021	11.1	8178	88.9
Shinsol-dong	12144	1543	12.7	10601	87.3
Chongyangri	9172	1506	16.4	7666	83.6
Haengdang-dong	8670	1015	11.7	7655	88.3
Chonho-dong	6738	959	14.2	5779	85.8
Toegyero-2ga	8054	835	10.4	7219	89.6
Ulchiroipku	9797	1314	13.4	8483	86.6
Tongnimmun	11223	1081	9.6	10142	90.4
Seoul Station	11088	1716	15.5	9372	84.5
Samgakchi	9847	1164	11.8	8683	88.2
Pongchon-dong	8346	1009	12.1	7337	87.9
Kangnam Station	12953	702	5.4	12251	94.6
Shinsa-dong	10853	833	8.3	10020	91.7
Hannam-dong	12558	1272	10.1	11286	89.9
Jamsil Station	12960	1181	9.1	11779	90.9
Shiheung-dong	9353	1788	19.1	7565	80.9

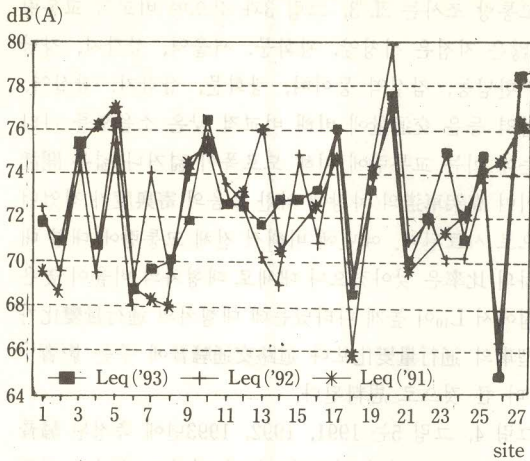


Fig. 4. Comparison Sound level by year.

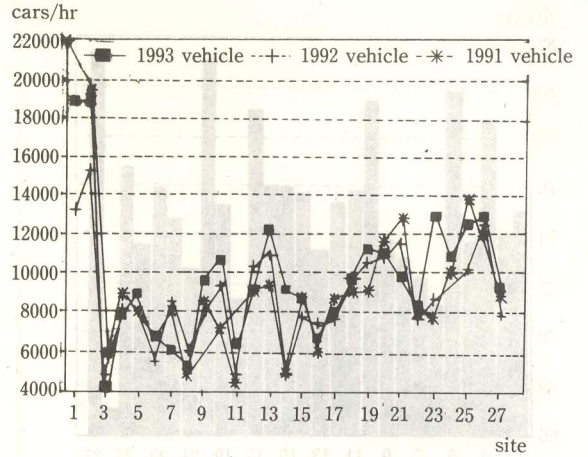


Fig. 5. Comparison of vehicle by year.

Table 4. Distribution of sound level by sampling site.

Sampling site	Sound level (db(A))							
	55	60	65	70	75	80	85	90
City Hall	36(1.2)	3(0.1)	1,277(42.9)	1,416(47.2)	265(8.8)	3(0.1)	—	—
Kwanghwamun	7(0.2)	38(1.3)	725(24.2)	1,951(65.0)	275(9.2)	4(0.1)	—	—
Segom-dong	37(1.2)	240(8.0)	967(32.2)	1,017(33.9)	538(17.9)	162(5.4)	34(1.1)	5(0.2)
Hongun-dong	32(1.1)	128(4.3)	1,524(50.8)	1,209(40.3)	102(3.4)	5(0.2)	—	—
Yonsei Hospital	38(1.3)	2(0.1)	95(3.2)	1,340(44.7)	958(38.6)	252(8.4)	13(0.4)	2(0.1)
Tonggyo-dong	39(1.3)	631(21.0)	1,754(58.5)	539(18.0)	30(1.0)	5(0.2)	2(0.1)	—
Hwagok-dong	34(1.1)	228(7.6)	1,833(61.1)	826(27.5)	75(2.5)	4(0.1)	—	—
Youngdeungpo	—	105(3.5)	1,943(64.8)	867(28.9)	79(2.6)	4(0.1)	2(0.1)	—
Ulchiro-6ga	—	—	1,126(37.5)	1,699(56.6)	152(5.1)	22(0.7)	1(0.0)	—
Chongno-5ga	8(0.3)	19(0.6)	123(4.1)	1,593(53.1)	1,029(34.3)	180(6.0)	48(1.6)	—
Hyehe-dong	39(1.3)	112(3.7)	1,135(37.8)	1,307(43.6)	367(12.2)	39(1.3)	1(0.0)	—
Mia Samgori	37(1.2)	3(0.1)	671(22.4)	1,968(65.6)	313(10.4)	8(0.3)	—	—
Shinsol-dong	38(1.3)	27(0.9)	1,385(46.2)	1,418(47.3)	94(3.1)	35(1.2)	3(0.1)	—
Chongyangri	37(1.2)	1(0)	769(25.8)	1,813(60.4)	360(12.0)	20(0.7)	—	—
Haengdang-dong	38(1.3)	2(0.1)	750(25.0)	1,790(59.7)	414(13.8)	6(0.2)	—	—
Chonho-dong	36(1.2)	6(0.2)	786(26.2)	1,662(55.4)	476(15.9)	34(1.1)	—	—
Toegyero-2ga	52(1.7)	10(0.3)	334(11.1)	1,777(59.2)	591(19.7)	183(6.1)	51(1.7)	2(0.1)
Ulchiroipku	—	271(9.0)	2,120(70.7)	604(20.1)	5(0.2)	—	—	—
Tongnimmun	34(1.1)	5(0.2)	270(9.0)	2,343(78.1)	317(10.6)	30(1.0)	1(0.0)	—
Seoul Station	35(1.2)	4(0.1)	92(3.1)	1,240(41.3)	1,171(39.0)	427(14.2)	30(1.0)	1(0.0)
Samgakchi	38(1.3)	201(6.7)	1,809(60.3)	885(29.5)	65(2.2)	1(0.0)	—	1(0.0)
Pongchon-dong	62(2.1)	13(0.4)	835(27.8)	1,872(62.4)	205(6.8)	12(0.4)	1(0.0)	—
Kangnam Station	39(1.3)	172(5.7)	1,146(38.2)	1,215(40.5)	354(11.8)	58(1.9)	10(0.3)	6(0.2)
Shinsa-dong	38(1.3)	35(1.2)	1,519(50.6)	1,280(42.7)	122(4.1)	6(0.2)	—	—
Hannam-dong	39(1.3)	2(0.1)	636(21.2)	1,587(52.9)	703(23.4)	25(0.8)	5(0.2)	3(0.1)
Jamsil Station	92(3.1)	1,862(62.1)	1,006(33.5)	38(1.3)	2(0.1)	—	—	—
Shiheung-dong	—	—	35(1.2)	676(22.5)	1,825(60.8)	421(14.0)	34(1.1)	9(0.3)

( )는 Sample 수 3,000에 대한 %임.

낮은 소음도가 측정되었으며, 도로교통소음은 交通量은 적지만 車速이 큰 지역에서 높게 나타났는데 이러한 현상은 車輛通行은 적지만 高速走行일 때는 도로교통소음의 높낮이의 폭이 크기 때문인 것으로 사료된다<sup>19)</sup>.

그림 6은 交通量과 騒音度의 關係를 나타냈는데 이 두 관계는 比例하지 않음을 나타냈으며 도로교통소음은 路面의 種類, 車輛의 種類, 車輛速度, 엔진회전수, 기어의 狀態, 基本騒音 등의 직접적인 요인과 溫度, 濕度, 風速, 風向, 測定位置 등 외적인 요인이 도로교통소음에 영향<sup>19)</sup>을 미치는 것으로 나타났다.

표 4는 참고로 지점별 騒音分布를 표시하였는데 대체로 각 지점이 65-75dB(A)의 분포를 보이며, 교통량이 적은 동교동이나 교통량에 비해서 도로폭이 넓은 을지입구, 잠실역 등은 60dB(A) 이하에서, 연세대, 종로5가, 서울역, 시흥동 등 교통량이 많은 지점과 大型車輛의 비율이 높은 지점은 75dB(A) 이상에서 많은 분포를 보이고 있다. 예년에 비해 대부분 지점이 80dB(A) 이상의 높은 레벨의 분포와 65dB(A) 이하의 레벨분포는 줄어들어 대체로 騒音의 變化幅이 줄어든 것으로 나타났다. 소음 레벨의 變動을 음원의 出力이 일정한 경우라도 수음레벨이 時間的으로 심하게 변동하는 것은 氣象狀態가 可變的이므로 上下 音速差가 正(+ )에서 負(-)로 변하는 時點에서는 상당한 차이<sup>9)</sup>가 있을 수 있다.

이상의 결과로 서울시 주요 幹線道路의 騒音度는 대체적으로 높게 나타났으며 예년에 비해 交通量은 비슷하나 騒音度는 낮아졌다. 이는 大型交通車輛의 비율이 줄어

들고 自家用 乘用車의 증가로 인한 市內 交通 停滯로 사료된다.

## 결론

서울시내 27개 地點에서 騒音 및 交通量을 조사한 결과는 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 市內 中心地의 騒音度는 69-77dB(A), 外廓繁華街와 外廓과의 連結道路 등은 65-79dB(A)를 나타내었다.
2. 동교동, 화곡동, 을지입구, 잠실역 등을 除外한 전 지점이 環境保全法上 環境基準인 70dB(A)를 超過하고 있었다.
3. 시흥동이 78.5dB(A)로 最高值를, 잠실역이 64.7 dB(A)로 最低值를 나타내었다.
4. 종로5가, 독립문, 서울역, 시흥동 등이 background level인  $L_{90}$ 이 環境基準值를 超過하고 있었다.
5. 잠실역을 除外한 모든 地點이 미국의 勸獎  $L_{10}$  레벨인 70dB(A)를 超過하고 있었다.
6.  $L_{NP}$ 는 세검동과 같이 騒音의 變化幅이 큰 지점이 높게 나타내었다.
7. 大部分 地點이 65-75dB(A)까지 큰 變化幅을 나타내었다.

## 參 考 文 獻

1. 西岡南海男: 騒音 振動 問題의 現狀과 問題. 環境技術, 21(1): 1(1992).
2. 서울시 資料: 서울시 報道局(1990).
3. 環境處 資料: 環境處 報道局(1991).
4. 설증민: 道路沿邊 環境施設에 의한 交通騒音 저감방안에 관한 연구. 석사학위논문, 연세대학교 보건대학원, p. 2(1988).
5. 神成陽容 外: 住居内外의 騒音 및 個人 騒音暴露의 關聯性에 關한 分析. 日本音響學會誌, 48(8): 536(1992).
6. 김재근: 韓國의 騒音振動公害. 공해문제세미나, p. 120, 중앙대학교 의과대학주최(1972).
7. 이종우 외: 道路交通騒音 저감을 위한 綜合對策에 관한 연구(1). 국립환경연구원보, 9: 13(1987).
8. 井料政吉: 騒音振動便覽. 新技術開發センター, p. 15(1978).
9. 김희강 외: 最新 騒音振動學. 東和技術, p. 40(1991).
10. 서울시 資料: 서울시 報道局(1993).

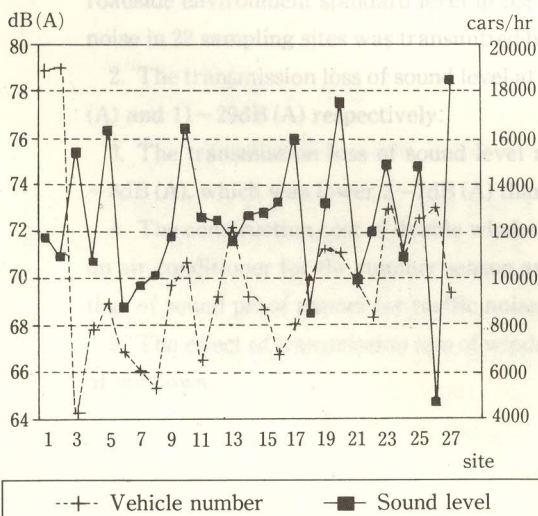


Fig. 6. Comparison by vehicle number & Sound level.

11. 環境處：環境關係法規중 騒音振動規制法.
12. 은희준：騒音環境基準設定을 爲한 調査研究. 환경저, p. 24(1982).
13. 차일환：騒音 振動, 세림사, p. 52(1990).
14. 中野有明 外：騒音振動(下), コロナ社, p. 29(1982).
15. 정일록：騒音振動學, 新光出版社, p. 71(1989).
16. 日本音響協會：騒音振動対策 ハントフック, 葉文社, p. 1(1987).

17. 이건우：走行車輛騒音의 要因別 豫測 및 合成方法, 석사학위논문, 연세대학교 산업대학원(1989).
18. 이종우 外：交通騒音 尤深地域의 騒音度 調査研究, 국립환경연구소보, 4: 206(1982).
19. 박연수：車輛走行試驗에 의한 道路交通騒音 예측모델, 석사학위논문, 연세대학교 산업대학원(1988).

論文參考

1. 韓國南嶺 騒音 環境 關係 法規 整理 報告 書(1987)
2. 韓國音響協會 資料 集(1987)
3. 韓國音響協會 資料 集(1987)
4. 韓國音響協會 資料 集(1987)
5. 韓國音響協會 資料 集(1987)
6. 韓國音響協會 資料 集(1987)
7. 韓國音響協會 資料 集(1987)
8. 韓國音響協會 資料 集(1987)
9. 韓國音響協會 資料 集(1987)
10. 韓國音響協會 資料 集(1987)

Figure 8 is a line graph showing the relationship between vehicle number and sound level. The x-axis is labeled 'Vehicle number' and ranges from 1 to 27. The y-axis is labeled 'Sound level' and ranges from 60 to 180. The graph shows a fluctuating trend with several peaks and troughs. The highest peak is at vehicle number 27, reaching a sound level of approximately 180. Other notable peaks occur at vehicle numbers 1, 10, 15, 20, and 25. The lowest points are at vehicle numbers 12 and 22, with sound levels around 60-70.

Fig. 8. Relationship between vehicle number & sound level.