

## PA15) 도로교통소음과 제한인자

박상일\*, 최형일, 정경훈<sup>1</sup>, 진창범, 김세영<sup>1</sup>, 김솔진

\*조선대학교 환경공학과, <sup>1</sup>조선대학교 환경공학과 BK21 바이오  
가스기반 수소생산사업팀

### 1. 서 론

자동차 등록대수가 85년 100만대에서 97년 1000만대, 2001년 1211만대를 돌파하는 급속한 증가와 도로의 확충 등으로 도로교통소음의 영향범위가 날이 갈수록 확대되고 있다. 이러한 차량증가 추세에 맞추어 도로망이 계속 확장되고 있어 소음피해지역이 날이 갈수록 확산되어 소음이 거의 문제시 되지 않았던 도시교외는 물론 농어촌 지역까지 확산되고 있는 형편이다.

도로교통소음은 공중의 대기를 통해서 직접 전파되거나 지면에서 반사 및 여러 장애물에서 반사와 회절을 한 후 수음 점에 도달하게 된다. 이러한 도로교통소음의 특성은 복잡하며 면밀한 발생원 규명과 전파특성에 대한 체계적인 연구가 요구된다. 또한, 도로교통소음은 발생원이 특정 차량과 시간으로 정해져 있지 않으며 종류, 시간대, 속력 등 많은 변수가 적용되고 있다<sup>1)</sup>.

본 연구에서는 도로교통소음에 영향을 미치는 교통량, 차선수, 규정속도 등을 조사하고 교통량의 흐름과 도로교통소음의 상관관계를 파악하고자 한다.

### 2. 재료 및 실험 방법

G 도시 내 4차선 이상 도로에서 대표지점을 선택하여 도로교통소음을 측정하였고 소음측정기기는 CESVA SC-30을 사용하였으며 제품사양은 다음과 같다.

\* Microphone ; CESVA, Type C-130

\* Microphone Preamplifier ; CESVA, PA-13

도로교통소음측정은 Microphone을 지면으로 부터 1.2 m 높이와 소음원 방향으로 유지하였으며, 반사음 등의 영향을 최소화하기 위해 측정자와 주변물체로 부터 최소한 50 cm이상의 거리를 이격시켜 환경기준의 측정방법에 준하여 측정하였다.

측정 및 분석기간은 2006년 3월 02일 부터 2006년 9월 30일까지이며 비교적 교통량의 변동이 적다고 판단되는 평일과 환경기준에 정해진 낮(06:00-22:00)시간의 교통량이 제일 많은 출근시간대인 07:00-08:30에 측정하였다.

### 3. 결과 및 고찰

#### 3.1. 도로변 교통소음 현황

##### 3.1.1. G구

G구의 4차선이상 도로에서 5분 동안 교통량은 115~230대, 도로교통소음은 68.6~82.1 dB(A)의 분포를 보였고 차량수가 170대를 상회하는 도로에서는 74 dB(A) 이상의 소음도를 보였다. 1번 도로와 2번 도로는 차량수가 타 도로에 비해 적음에도 불구하고 소음도가 높았다. 1번 도로는 6차선이며 규정 속도가 60 km/h이나, 60 km/h이상으로 운행하는 차량이 타 장소보다 많아 소음도가 높았다. 2번 도로는 어린이보호구역으로 규정 속도가 30 km/h이나, 대부분의 차량들이 50~60 km/h로 주행하기에 소음도가 높게 측정되었다.

##### 3.1.2. D구

D구의 4차선이상 도로에서 5분 동안 교통량은 282~384대, 도로교통소음은 69.0~83.7 dB(A)의 분포를 보였다. 51번 도로는 4차선이며 도로속도는 40 km/h로 제한되어 있으나 차량의 통행량이 타 지점과 비교하여 비슷하였고 55, 56, 57, 58번 도로는 통행량이 350대/5분 이상이었으며 소음 또한 80 dB(A)이상으로 측정되어졌다.

##### 3.1.3. N구

N구의 4차선이상 도로에서 5분 동안 교통량은 151~436대, 도로교통소음은 64.0~81.9 dB(A)의 분포를 보였다. 67번 도로는 81.8 dB(A)로 가장 높았고, 8차선인 69번 도로와 70번 도로도 소음도는 높게 관찰되었으며, 72번 도로는 6차선이나 69번 도로와 연결되면서 차량이 집중되는 현상을 보여 소음도가 높은 것으로 관찰되었다.

##### 3.1.4. B구

주변 상가의 영향과 차량의 정체 현상이 많아 그에 따른 경적사용 등 변수가 많아 B구의 차량수에 따른 소음 분포도는 일정하지 않았다.

103번 도로와 108, 114, 115, 117번 도로가 80 dB(A)이상 상회하는 것을 관찰 할 수 있었다.

##### 3.1.5. S구

S구의 차량수에 따른 소음 분포도는 B구와 같이 일정하지 않았으며 소음도의 폭의 변화량이 크게 관찰되었다. 122번 도로와 152번 도로는 주변 상가의 영향과 차량의 정체현상이 많아 그에 따른 경적사용 등 변수가 많았다. 130번 도로의 소음도가 84.4 dB(A)로 높게 측정된 것은 터널 50 m전방에서 측정하여 공명현상과 반사음 때문인 것으로 사료된다.

차량수가 350대를 상회하는 지역에서는 73 dB(A)이상의 소음도를 보였다. 그러나 142번 도로는 67.8 dB(A)로 낮게 측정되어졌는데 이는 월드컵경기장 주차장에 주차되어있던 차량이 서행으로 빠져나가 소음도가 낮은 것으로 관찰되어진다.

#### 3.2. 차량수에 따른 소음 분포도

G도시 차량수에 따른 소음분포도는 Fig. 1과 같다.

다음과 같은 결과는 도로교통 소음도가 도로의 수용능력에 따른 교통량의 증감에 따라 영향을 받고 있음을 나타내며, 강대준 등<sup>2)</sup>의 국립환경연구원보의 행정간행물 도로교통소음(I)에서 도로교통 소음도와 교통량의 상관관계는 교통량이 소음도에 미치는 역할을 간접적

으로 나타내며 대체로 교통량이 증가하면 소음도도 증가하고 감소하면 소음도도 감소하는 경향을 보이고 있다는 것과 비슷한 결과가 나왔다.

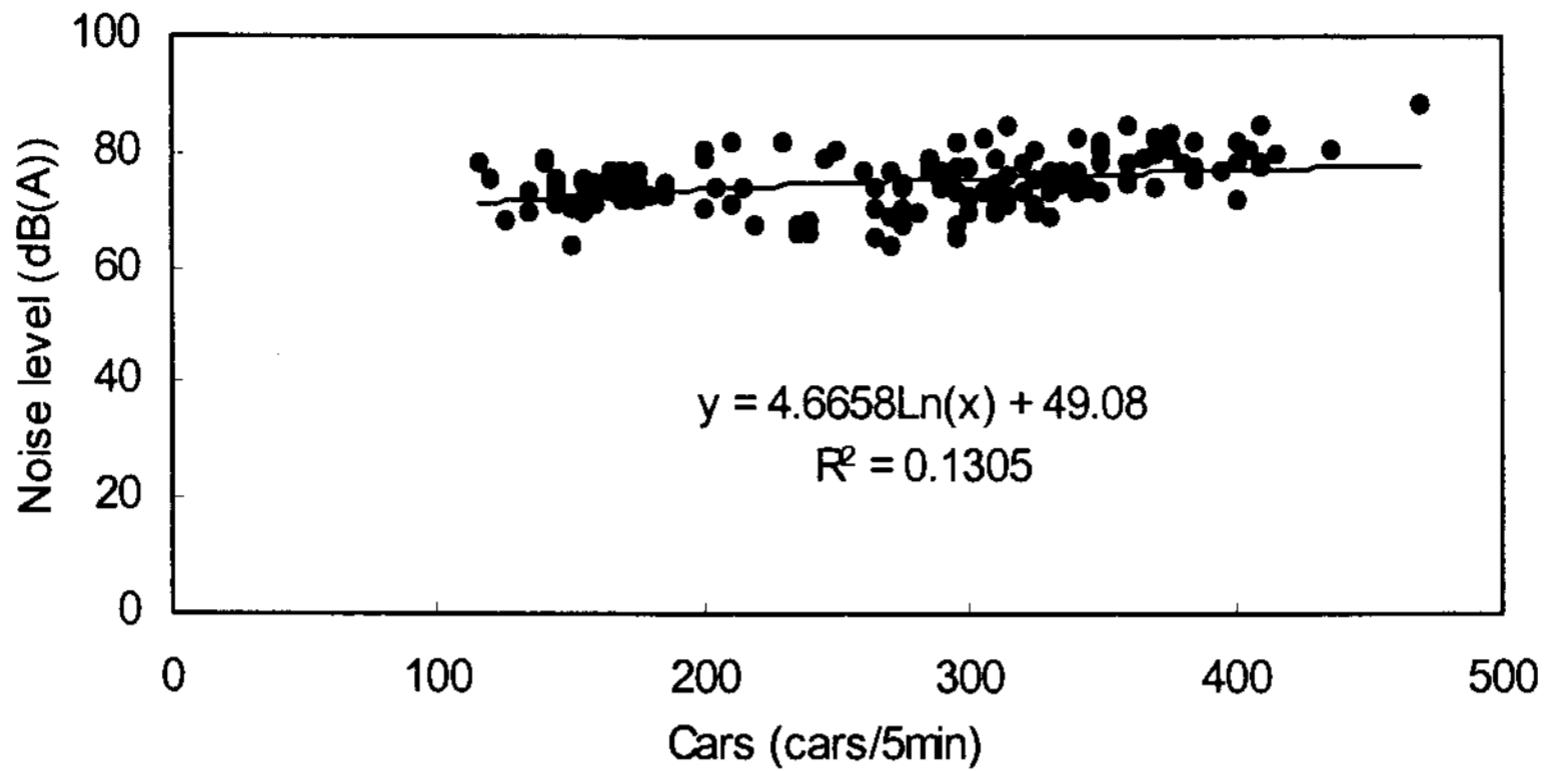


Fig. 1. Correlation between road traffic noise and traffic volume.

### 3.3. 규정속도와 차선수

G도시 내 규정속도에 따른 도로교통소음도의 결과를 Fig. 2와 Fig. 3에 나타내었다. Fig. 2는 규정속도에 따른 소음도를 관찰한 것으로 규정속도가 60 km/h 이상부터는 소음도가 높아지는 경향을 관찰할 수 있었다. 규정속도가 30 km/h, 40 km/h에서도 소음도가 높게 관찰되었고 이 지점은 학교주변 어린이 보호구역으로 규정속도는 낮게 되어 있으나 차량들은 50 km/h 이상으로 주행하여 차량의 통행수가 타 지점과 비교해 소음도가 높게 나온 것으로 사료된다.

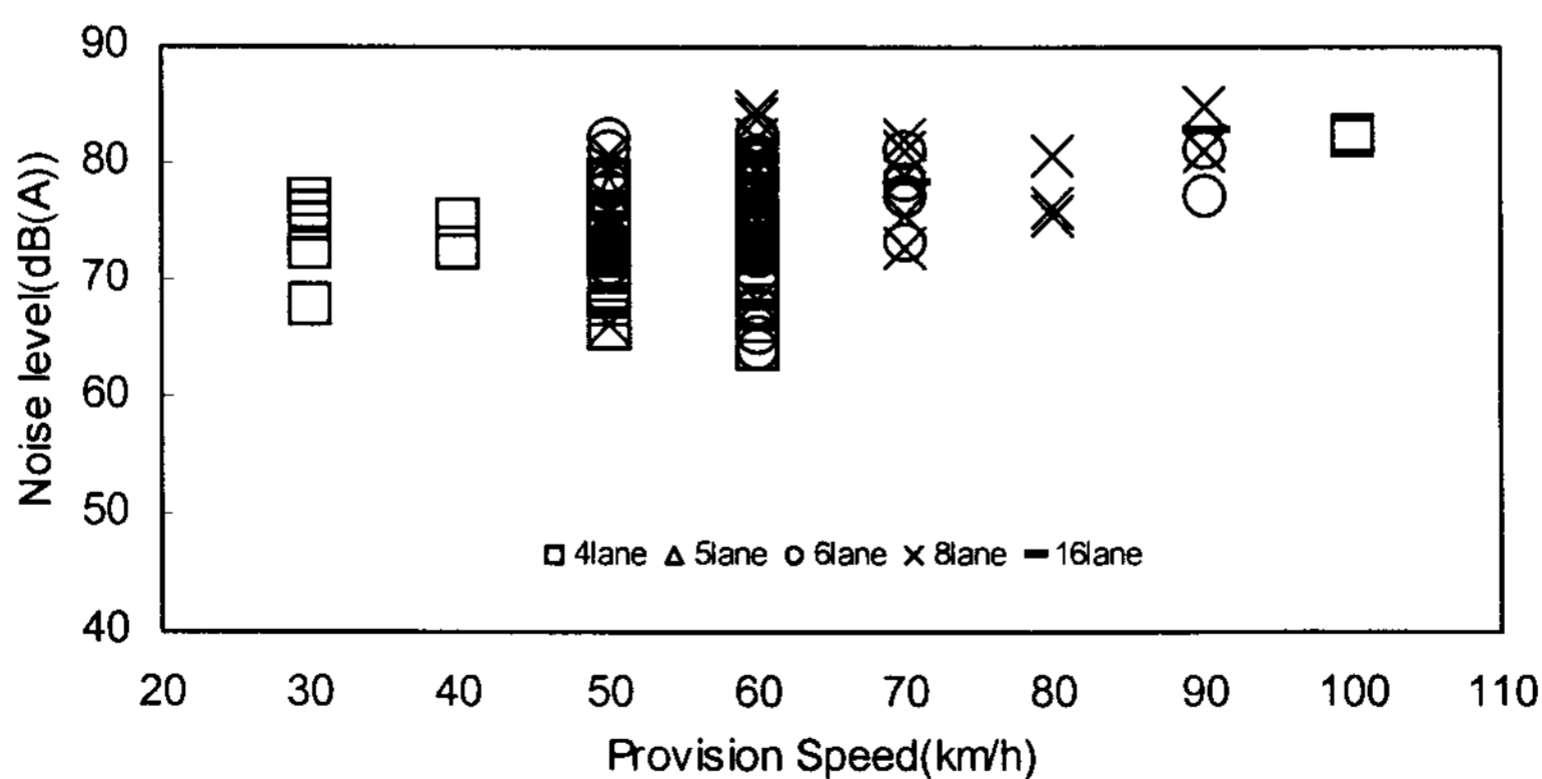


Fig. 2. Road traffic noise level according to provision speed.

Fig. 3은 차선에 따라 소음도를 구별하였다. 5차선과 16차선은 각 2개 지점으로 그 경향을 말하기엔 불충분하지만 16차선에서 규정속도에 따라 소음도가 증가하는 것을 관찰할 수 있었다. 4차선은 50 km/h와 60 km/h에서 소음도의 분포도가 각각 65.4~78.7, 64.1~80.4 dB(A)로 범위가 넓게 관찰되어졌다.

6차선은 50 km/h와 60 km/h에서 소음도의 분포도가 각각 70.9~82.1, 64~82.4 dB(A)로 관찰되어졌고 60 km/h에서 집중되는 곳을 보면 72.2~82.4 dB(A)로 4차선일 때보다 소음도가 높아지고 소음도의 분포도가 집중되는 것을 관찰 할 수 있다. 이는 여러 변수에 의해 영향을 받겠지만 교통의 흐름으로 해석하면 4차선일 때 6차선 보다 교통의 흐름이 간섭받는 경우가 많다는 것을 예측 할 수 있다.

강대준 등<sup>3)</sup>에 의하면 국립환경연구원보의 행정간행물 도로교통소음(1)에서 교통흐름은 형태에 따라 자유롭게 통행하는 교통과 간섭받는 교통으로 나누어지며 자유롭게 통행하는 교통은 고속도로, 도시고속화도로 등에서 발생하는 상황을 말하며 통행량이 포화상태까지 증가할 때 평균주행속도는 감소하며 이러한 관계는 통행량과 주행속도가 교통소음에 미치는 영향을 지배하고 있고 교통량이 증가할 때 교통소음  $L_{eq}$ 는 최대까지 증가하고 감소된 차량속도의 소음에 대한 영향이 지배적이라고 하였다. 간섭받는 교통은 다른 차량과의 상호작용이나 강요된 멈춤선이나 교통신호제어 때문에 차량들이 속도를 줄여 멈추는 가장 바쁜 상업거리에서 발생하며 감속하는 차량에 있어서 차량속도는 감속하는 동안 떨어지는 출력에 의해서 크게 영향을 받기 때문에 차량속도가 떨어질 때 일반적으로 소음도는  $L_{eq}$ 는 낮아지게 되나 서 있는 위치에서 가속하는 차량의 경우 초기 음향출력은 높은 엔진속도와 부하상태 때문에 높고 따라서 소음도  $L_{eq}$ 는 가속 초기에 높다고 하였다. 차량의 흐름이 원만한 8차선에서 도로교통소음은 규정속도에 따라 증가하는 것을 관찰할 수 있었다.

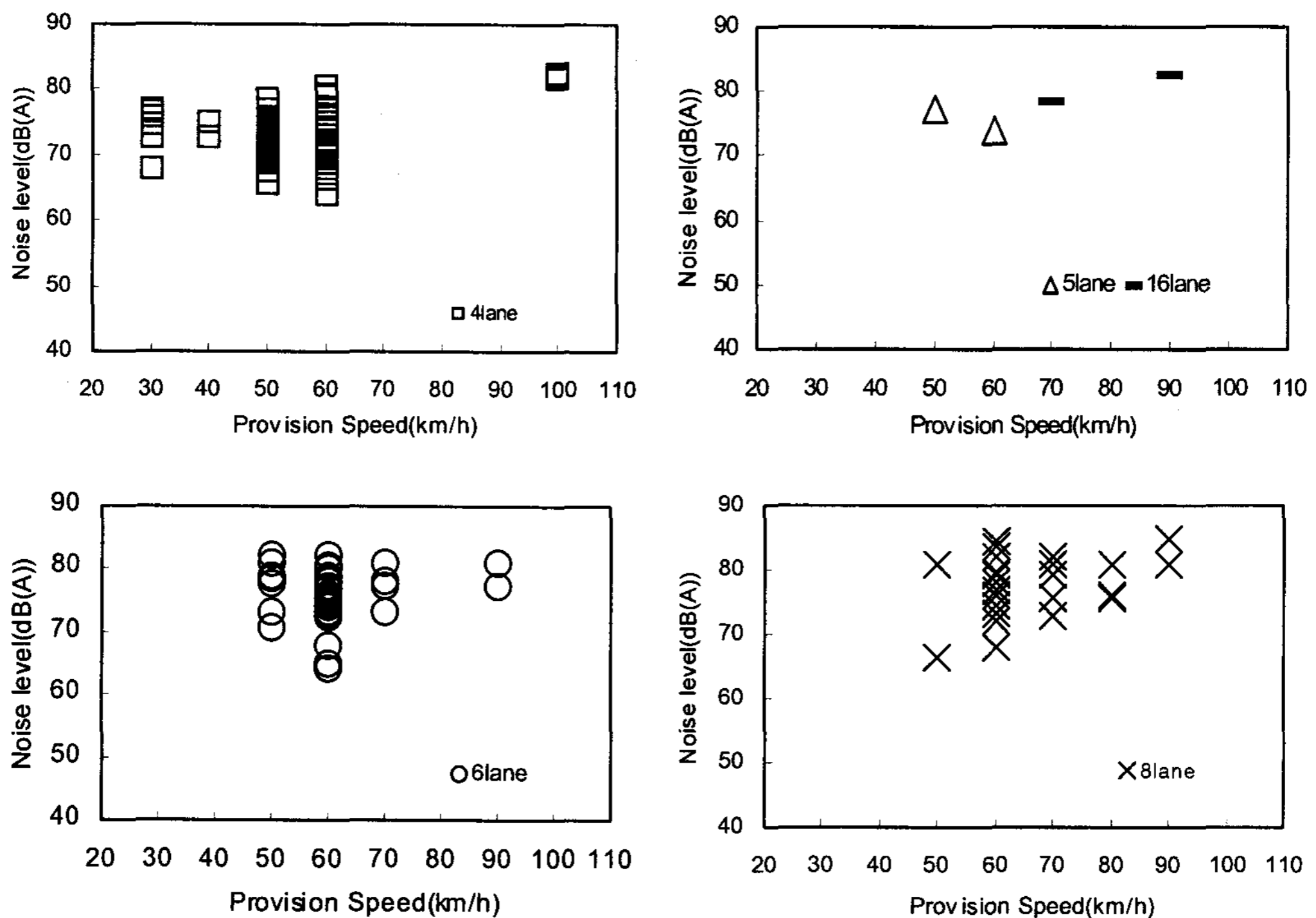


Fig. 3. Road traffic noise level according to provision speed and traffic lane.

#### 4. 결 론

본 연구에서 도로교통소음에 영향을 미치는 교통량, 차선수, 규정속도를 조사하고 교통량의 흐름과 도로교통소음의 상관관계를 파악한 결과는 다음과 같다.

1. 도로교통 소음도와 교통량의 상관관계는 교통량이 소음도에 미치는 영향이 간접적으로 나타났으며 대체로 교통량이 증가하면 소음도도 증가하고 감소하면 소음도도 감소하는 경향을 보였다.
2. 규정속도가 40 km/h 이하에서는 그 규제가 잘 지켜지지 않았으며 규제가 지켜지더라도 차량수가 많은 관계로 교통의 흐름을 방해하여 역효과가 나타나 소음도가 높아진 것으로 사료된다.
3. 규정속도 50 km/h 이상부터는 규정속도의 증가에 따라 도로교통소음도도 증가하는 경향을 보였다.
4. 6차선은 50 km/h와 60 km/h에서 소음도의 분포도가 각각 70.9~82.1, 64~82.4 dB(A)로 관찰되어졌고 60 km/h에서 집중되는 곳을 보면 72.2~82.4 dB(A)로 4차선일 때보다 소음도가 높아지고 소음도의 분포도가 집중되는 것을 관찰 할 수 있다. 이는 여러 변수에 의해 영향을 받겠지만 교통의 흐름으로 해석하면 4차선일 때 6차선 보다 교통의 흐름이 간섭받는 경우가 많다는 것을 예측 할 수 있다.
5. 차량의 흐름이 원만한 8차선에서 도로교통소음은 규정속도에 따라 증가하는 것을 관찰 할 수 있었다.

#### 참 고 문 헌

- 강대준 등, 도로교통소음 (Ⅱ), 국립환경연구원보, 22권, pp. 187-201, 2000.  
강대준 등, 도로교통소음 (Ⅰ), 국립환경연구원보, 21권, pp. 149-162, 1999.  
강대준 등, 도로교통소음 (Ⅰ), 국립환경연구원보, No.99-9-547, pp. 26-27, 1999.