

# 도로교통소음 노출인구 기여요인별 상관성 분석

## The Relationship Analysis on effect factors on the Noise Exposure by road traffic

이재원† · 구진회\* · 이우석\* · 한진석\*\*

J. W. Lee, J. H. Gu, W. S. Lee and J. S. Han

### 1. 서 론

현재의 소음 현황을 파악하고 그에 따른 저감 목표를 정하고, 적절한 소음저감 대책을 수립하고, 마지막으로 대책 후의 기대효과 등을 산정하기 위해서는 무엇보다도 정확한 지표를 설정하는 것이 중요하다. 현재 환경 소음분야에서 지표로 활용되는 것들을 살펴보면, 측정 및 평가 지표, 소음 노출인구 그리고 건강과의 상관성 지표 등을 들 수 있다. 측정 및 평가 지표에는 등가소음도(Leq), 최대소음도(Lmax), 주야간가중등가소음도(Ldn) 등이 사용되며, 소음노출인구는 특정레벨에 노출된 인구수를 산정하는 것이며, 건강과의 상관성 지표로는 유럽에서 사용하고 있는 장애수명보정계수 등이 사용되고 있다.

이 중 소음노출인구는 최근에 소음환경지표로 가장 많이 활용되고 있는 지표의 하나이다. 이전 연구에서는 도시단위의 소음노출인구를 산정하고 국내 도로변 소음환경기준인 주간 65 dB(A), 야간 55 dB(A)를 넘는 인구의 비율을 도로교통소음환경 지표로 설정하여 서울 등과 같이 주거건물, 특히 공동주택 등이 도로주변에 밀집되어있는 상황 등을 반영하여 나타내는 것을 확인하였다. 또한 위의 지표를 이용하여 국내외 도시간의 도로소음환경을 비교할 수 있었다. 또한 도로교통소음 저감을 위한 우선 순위를 결정하고 저감대책 수립 시 저감 효과 분석에 활용할 수 있었다. 이 연구에서는 소음노출인구 지표에 영향을 주는 주요 영향 인자를 선정하고, 선정된 인자와 소음노출인구와의 상관성을 분석하였다.

이를 통하여 도로교통소음 저감 대책 수립 시 어떠한 인자가 도로교통소음 노출인구에 가장 큰 기여도를 나타내며, 어떠한 인자를 저감시키는 것이 가장 효과적인지 분석해보았다.

### 2. 소음노출인구의 산정 및 활용

#### 2.1 소음노출인구 산정방법

거주지 전면 층별 소음지도를 3 차원으로 작성하여 소음노출인구를 산정하는 방법은 Figure 1과 같이 먼저 공동주택의 층별소음도를 구하여 노출량을 파악하고 1인당 평균주거면적 등을 이용하여 노출인구를 산정하는 방법이다.

주거건물의 주거인구결정은 빌딩의 고유ID( $i$ )와 거처의 종류( $j$ )로 정리된 건물 바닥면적( $BGA_{i,j}$ )에 건물의 층수( $NF_{i,j}$ )를 곱한 건물의 전체면적을 해당 건물의 국내 주거형태에 따른 1인당 주거면적으로 나누어 계산한다. 또한 소음노출인구 산정은 facade noise map의 층별 소음도 결과에서 일정 소음도(5 dB 간격)에 노출된  $i, j$  건물의 층수(number of floor exposed to noise at regular interval)와 해당  $i, j$  건물의 층별 주거인구(number of people per floor)를 곱하여 소음노출인구를 산정한다.

$$\text{of the Occupants} = \frac{BGA_{i,j} \times NF_{i,j}}{(\text{Area per 1person})_j}$$

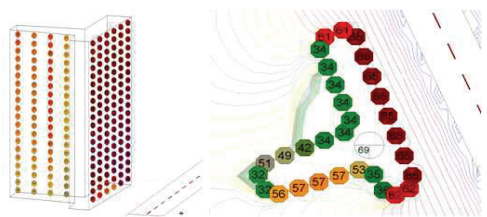


Figure 1 Facade noise map of dwellings

† 주저자; 정회원, 국립환경과학원 생활환경연구과  
E-mail : jlce933@korea.kr

Tel : 032-560-8308, Fax : 032-567-7097

\* 국립환경과학원 환경기반연구부 생활환경연구과

\*\* 국립환경과학원 환경기반연구부

## 2.2 소음노출인구 산정결과

3 차원 소음지도 작성 결과를 활용하여 <그림 2>와 같이 서울, 대전, 광주 지역의 소음도별 노출인구를 산정하였고, 도로교통소음의 환경기준인 주간 65 dB(A), 야간 55 dB(A) 이상에 노출된 인구의 비율을 산정하였다.

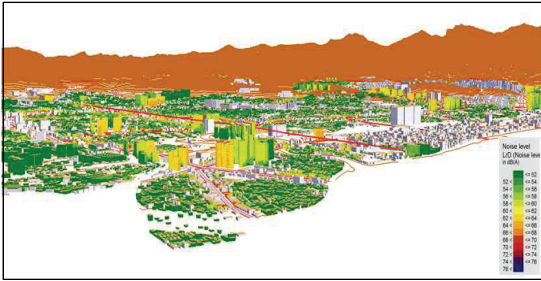


Figure 2 Facade noise map of A-gu, Daejeon

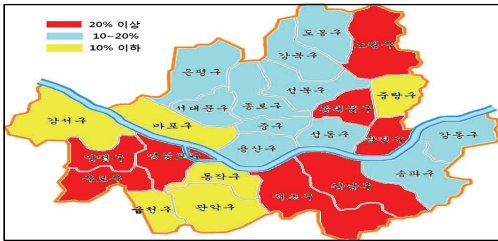


Figure 3 The distribution map of noise exposed people in Seoul

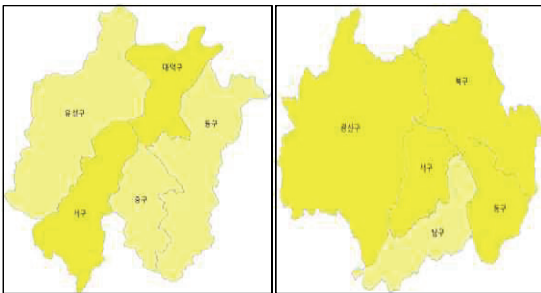


Figure 4 The distribution map of noise exposed people in Daejeon and Gwangju

또한 서울, 대전, 광주의 도로교통소음 주간 65 dB(A) 이상에 노출된 인구를 지표로 하여 소음환경을 비교해보면 <그림 3>, <그림 4>와 같이 나타낼 수 있다.

## 2.3 소음노출인구의 주요 영향 인자 분석

이번 연구를 통하여 구한 구별, 동별 소음노출인구 자료를 구축하였다. 또한 소음노출인구 변화에

영향을 줄 수 있는 주요 인자를 선정하여 <표 1>과 같이 나타내었다. <표 1>의 자료를 통계 분석하여 도시의 특성에 따른 소음노출인구의 주요 영향 인자를 살펴보았다.

Table 1 Statistical data for Multiple regression analysis in Gwangju

Gwangju	Population density (person/)	Dwelling area (m <sup>2</sup> )	traffic volume (no/24h)	Road area (m <sup>2</sup> )	vehicle density (no/m <sup>2</sup> )	apartment ratio (%)
Gwangsan-gu	1,659	2,555,777	7,835,016	110,916	71	83
Donggu	2,159	1,112,837	5,643,672	38,218	148	40
Seogu	6,517	1,902,503	9,123,936	95,652	95	82
Namgu	3,570	1,810,506	3,872,664	28,609	135	69
Bukgu	3,864	2,746,018	9,593,208	75,745	127	78

구축된 자료는 소음노출인구 비율과 인구밀도, 주택 총면적, 교통량, 총도로면적, 차량밀도, 아파트 비율이며 도시별로 SPSS를 이용한 통계 분석을 수행하였고 위의 변수들은 stepwise 변수 선택 방법을 통하여 선형 상관성을 각각 분석하였다. 통계 분석 결과를 살펴보면 서울의 경우 주택 총면적 및 차량 밀도가 소음노출인구 비율과 선형 상관성을 나타내었으며, 대전, 광주의 경우 아파트 비율이 선형 상관성을 나타내었다.

## 3. 결 론

이번 연구를 통하여 얻은 결론은 아래와 같다.

도로교통소음 주간 65 dB(A) 이상에 노출된 인구 비율을 지표로하여 기여요인별 상관성을 분석한 결과, 서울의 경우 소음노출인구 증가의 원인으로 주거지의 밀집화, 차량 과밀화 등이 주요 원인인 것으로 판단되며 이러한 결과를 통하여 서울은 소음노출인구 저감을 위해 수음점 및 소음원 대책을 종합적으로 추진하여야 효율적인 저감 효과를 예상할 수 있다. 대전, 광주의 경우는 서울과 달리 소음원 대책보다는 주거 지역 중 아파트 신설시 소음 영향 대책을 수립하여 향후 소음노출인구가 증가하는 것을 대비할 수 있을 것으로 판단된다.