

# 철로 및 도로 인근지역의 소음특성분석

## Noise characteristic analysis of a railroad and a road neighboring area

김경우<sup>†</sup> · 연준오\* · 양관섭\*

Kyoung-woo KIM, Jun-oh YEON and Kwan-seop YANG

### 1. 서 론

도심지에 건설되는 공동주택은 소음원인 도로나 철로로부터 충분히 이격하여 배치하기는 어렵다. 도심지의 특성상 거주지와 도로 간의 이격거리가 가까워짐에 따라 소음이나 진동의 문제가 발생되기도 한다. 철로나 도로 상부의 오픈공간을 활용하여 공동주택을 건설하는 것은 사용되지 않는 공간을 활용하는 측면에서 도심지의 좁은 대지 상황을 일정부분 해결할 수 있는 방안이 될 것이다. 그러나 철로나 도로 위에 인공지반을 만들고 공동주택을 건설하기 위해서는 거주자에게 미치는 소음과 진동문제를 충분히 고려하여야 한다.

본 연구는 철로와 도로 인근에서 소음의 전달 특성을 분석하여 소음저감대책 마련을 위한 자료로 활용하고 특히, 도로인근 공동주택에서 장기간(7일) 측정된 결과를 소개하고자 한다.

### 2. 측정개요

도로와 철로변 지역의 소음 특성을 살펴보기 위하여 도로와 철로 인접지역에서 소음을 각각 측정하였다. 경기도 A지역을 관통하는 도로에 인접한 공동주택 10층에서 실외소음과 실내소음을 7일간 동시 측정하였다. 공동주택은 교차로 모퉁이에 위치한 건물로서 차량이 교차로 신호등으로 인해 출발과 정지를 반복하는 구간이다. 발코니 중앙부에서 건물 외부에 마이크로폰을 설치하고 거실 내부 중앙에 마이크로폰을 설치하여 동시 레코딩하였다.

철로변은 고속열차가 아닌 일반 열차가 지나가는

지역에서 철로로부터 30m, 60m 이격한 곳에 마이크로폰을 지면에서 1.5m 높이에 설치하여 1시간동안 통과하는 열차를 대상으로 소음레벨을 측정하였다. 철로 주변에는 주택이 없는 개활지로 측정위치별로 동시에 측정하였다.

### 3. 측정결과

그림1은 열차가 통과할 때 발생한 소음레벨을 시간 이력으로 나타난 것으로 열차 통과시 최대소음레벨이 80dB(A)을 초과하는 것으로 나타났다. 배경소음에 비하여 열차 통과시 짧은 시간동안만 소음이 급격하게 상승하는 것을 알 수 있다.

통과 열차별로 최대 소음레벨은 표1에 나타내었다. 최대소음레벨은 (82.0~90.1)dB(A)로 나타났으며, 이격거리가 2배 증가함에 따라 (2.9~7.7)dB(A)이 감소되는 것으로 나타났다. 소음·진동공정시험기준의 철도 소음한도 측정방법에서 정하고 있는 1시간 동안의 등가소음레벨을 계산한 결과, 이격거리에 따라 71.3 dB(A), 67.5dB(A)로 나타났다. 각각의 열차 통과시 발생하는 최대소음레벨보다 1시간 등가소음레벨은 10dB이상 차이를 보이고 있다. 열차가 통과될 때 발생하는 최대소음도가 인근 거주자들에게 영향을 미치게 됨으로 최대소음레벨을 크기를 고려하여 소음방지 대책을 고려하는 것도 바람직한 것으로 생각된다.

그림2는 열차 1번째, 2번째, 3번째의 최대소음레벨의 주파수분석결과이다. 도로교통소음의 일반적인 특징을 보이고 있으며, 800Hz에서 가장 높은 레벨을 나타내었다.

그림3은 교차로에 인접한 공동주택 10층에서 측정한 결과이다. 실외소음레벨은 (47.5~74.4)dB(A)의 분포를 보이고 있으며, 실내소음레벨은 거실창의 차음 성능에 따라 실외소음레벨 보다 30dB 전후의 레벨차이를 보이고 있었다.

† 교신저자; 정희원, 한국건설기술연구원  
E-mail : kwmj@kict.re.kr  
Tel : 031-910-0356, Fax : 031-910-0361

\* 정희원, 한국건설기술연구원

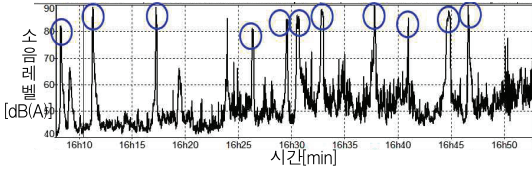


Fig.1 열차 통과시 소음레벨

Table 1 통과 열차별 최대소음도(dB(A))

열차	이격거리 30m	이격거리 60m	거리감쇠
1	82.7	79.8	2.9
2	89.8	87.1	2.7
3	89.5	85.4	4.1
4	82.0	76.7	5.3
5	85.1	80.3	4.8
6	86.4	82.8	3.6
7	88.6	84.3	4.3
8	89.8	85.3	4.5
9	85.4	77.7	7.7
10	88.0	83.0	5.0
11	90.1	85.9	4.2
Leq(1h)	71.3	67.5	3.8

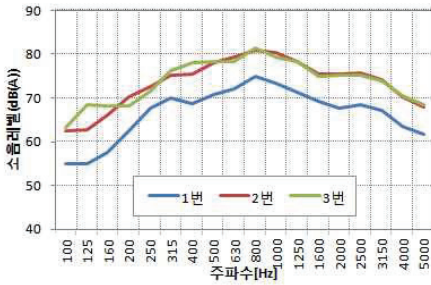


Fig.2 통과 열차 주파수 특성

통량이 줄어서 나타난 결과로 판단된다. 요일별 실외 소음레벨 차이는 크지 않은 것으로 나타났으며, 측정 지역은 교통량이 많지 않은 도심지 내의 지역으로 도로를 통한 외부지역의 교통 유입이 많지 않아서 나타난 결과로 판단된다. 1주일 동안 거의 일정한 교통흐름이 발생하고 있었다.

그림4는 측정기간 중 일부 시간대의 소음레벨 변화를 확대하여 살펴본 것으로, 일정한 시간간격을 두고 소음레벨의 주기가 반복되는 것을 알 수 있었다. 반복 주기가 대략 2분30초 정도로 나타났는데, 이러한 원인은 교차로 신호등으로 인해 수평방향 직진 신호때 양방향으로 이동하는 차량이 좌회전 차량이나 수직방향으로 직진하는 차량에 비하여 많았기 때문에 수평방향 직진신호로 인해 소음레벨이 증가하고 좌회전 신호와 수직방향 직진신호 때 소음레벨이 감소하는 현상이 반복되어 나타난 것으로 판단된다.

그림5는 주간시간대 소음레벨과 야간시간대 소음레벨의 주파수분석의 예로서 주간에는 1000Hz가 가장 높은 레벨을 보였으며, 야간도 전체적으로 레벨은 낮아졌으나 주간과 유사한 주파수 특성을 보였다.

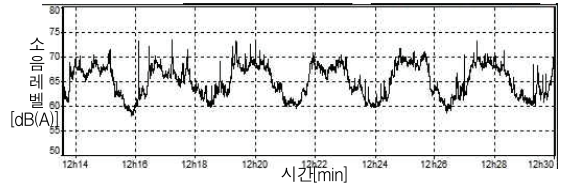


Fig.4 층별 주파수 특성

1주일 동안의 소음레벨은 야간시간대에 소음도가 낮아지고 주간대에 소음도가 증가하는 패턴이 거의 일정하게 반복되는 것을 알 수 있으며, 주간시간대의 소음레벨 변동폭은 일정한 변동 폭으로 지속되는 형태를 보이고 있었다. 측정일 4일은 월요일 새벽으로 야간시간대 중에서 가장 낮은 실외소음레벨을 보이고 있었다. 휴일 후 월요일 출근을 위해 심야시간대의 교

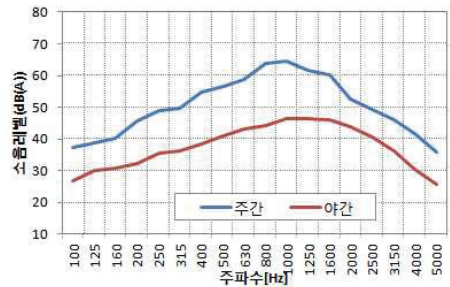


Fig.5 도로교통소음 주파수 특성(주간 및 야간)

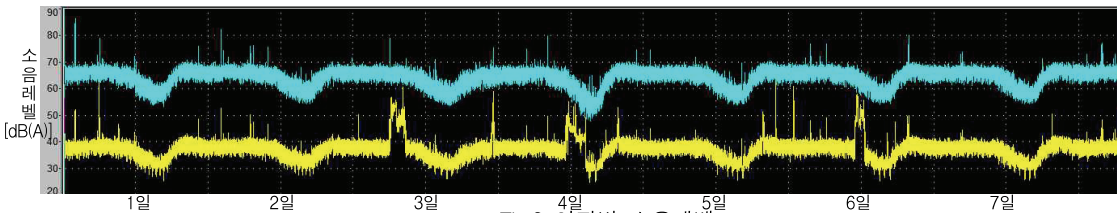


Fig.3 일자별 소음레벨

#### 4. 결 론

철로와 도로에 인접한 지역은 지속적으로 소음의 피해를 받게 됨으로 적절한 소음방지 대책이 수립하여야 한다.

철로에서 30m 이격한 지역의 소음레벨이 90 dB(A)에 육박하고 있기 때문에 철로 상부에 건물이 건설될 경우에는 철로에서 발생하는 소음 피해를 더 많이 받게 될 것으로 예상된다. 소음레벨이 더 증가됨에 따라 전달경로 뿐 아니라 소음원 자체에 대한 방지대책도 함께 고려되어야 할 것이다.

도로에 인접한 공동주택은 매일 일정한 패턴으로 소음레벨이 변동되는 것으로 나타났으며, 교차로 신호등 작동으로 소음레벨이 주기적으로 높아지고 낮아지는 특징을 보였다.

#### 후 기

이 연구는 2013년도 한국건설기술연구원 주요사업 “인공지반 입체건축물의 소음·진동저감 설계기법 개발”연구비 지원에 의한 결과의 일부임.