

도시철도 지상구간 소음현황 및 저감방안 수립과정

Elevated urban railroad noise and establishment process of reduction plan

지해영†·박태호*·한종원*·이용용*·장서일**

Hae young Jee, Tae ho Park, Jong won Han, Woong yong Lee and Seo Il Chang

1. 서론

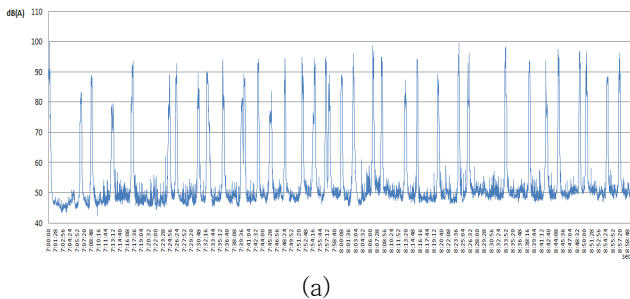
현재 국내 도시철도는 지하구간 뿐만 아니라 지상구간으로도 설계가 되어 있다. 그로인해 도시철도 지상구간 주변에 인접한 주거지에서 소음민원이 지속적으로 제기되고 있는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 지상구간으로 인해 소음이 크게 발생하는 구간을 대상으로 선로 내에서 발생하는 소음현황 및 특성을 파악하고 발생원에 대한 효과적인 소음저감방안을 수립할 수 있는 과정을 제시하기 위해 연구를 진행하였다.

2. 소음 측정

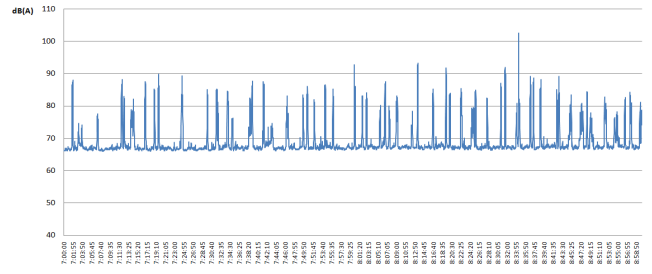
선로 내에서 현장조사를 통해 소음이 크게 발생하는 지점을 선정하였다. 3호선 지축~구파발구간 상선 2km 480지점(R=207), 노원~창동 직선구간 상선 2km 880지점과 상계~노원 곡선구간 상선 1km 440지점(R=250)을 선정하여 선로 내 자동소음측정모니터링측정을 실시하였다.

3. 결과 분석 및 고찰

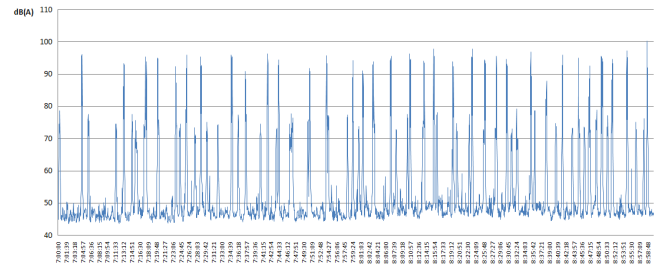
선로 내에서 측정한 자동소음측정모니터링결과 열차운행 횟수가 잦은 평일 출근시간 07:00~09:00 시간대를 대상으로 실시간 초단위 결과를 다음 그림과 같이 나타내었다.



(a)



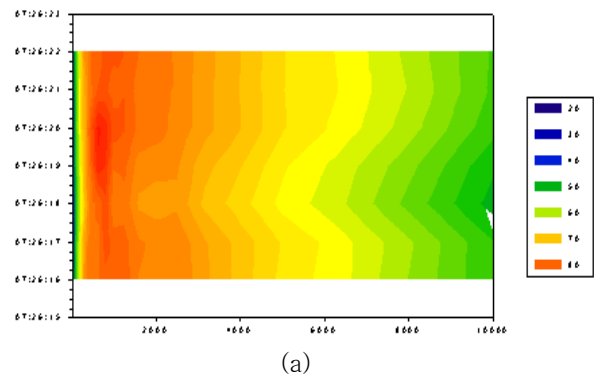
(b)



(c)

Fig. 1. Noise of timehistory (a)curve section(R=207), (b)straight section, (c)curve section(R=250)

위와 같이 나타난 결과처럼 각각 R값이 207, 250인 구간의 곡선구간인 (a)와 (c)는 평균적으로 열차통과시마다 90dB(A)가 넘는 소음이 발생하며, 직선구간 (b)는 곡선구간보다 낮은 90dB(A) 이하의 소음이 발생한다. (a)와 (c)는 급곡선구간으로써 열차통과시마다 비슷한 소음도로 나타났지만 통과하는 동안의 주파수특성은 다음과 같이 조사되었다.



(a)

† 교신저자; 서울시립대학교 대학원
E-mail : young0085@nate.com
Tel : (02) 2210-2886, Fax : (02) 2210-2877

* 서울시립대학교 대학원

** 서울시립대학교 환경공학부

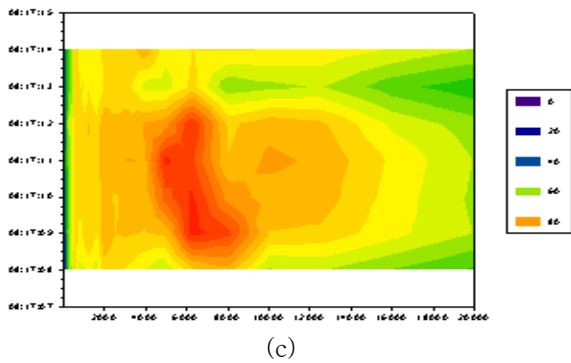


Fig. 2. Frequency analysis of 1/3 octave band
(a)curve section(R=207), (c)curve section(R=250)

이처럼 급곡선일수록 고주파수가 강한 스켈소음(squeal noise)이 발생하는 것은 아니며, 비슷한 레벨의 소음도가 발생되더라도 주파수의 특성이 다르다는 것을 알 수 있었다. 또한 측정된 구간을 통과한 열차의 발생 주요 주파수 특성은 다음 그림과 같이 모두 동일한 특성을 보였다.

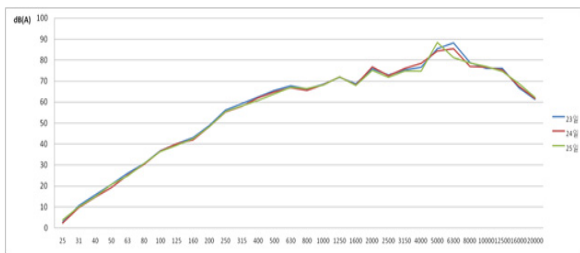
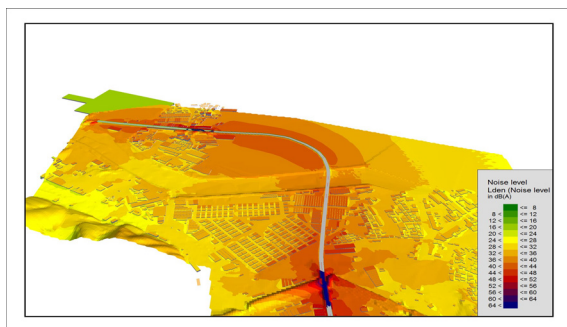


Fig. 3. The daily mean frequency analysis of 1/3 octave band

위 그래프는 곡선구간(R250)에서 측정한 결과로써 열차 통과시 발생한 주파수특성을 분석을 평균하여 3일간 결과를 나타낸 것으로 측정구간에 대한 소음특성을 확인 할 수 있다.

4. 소음지도작성(Noise mapping)

서울시 도시철도 지상구간을 GIS(지리정보시스템)자료를 이용하여 모델링을 구현함으로써 소음지도를 작성하여 도시철도 지상구간으로 인해 피해를 입는 지역을 구분하기 위하여 실시하였다.



(a)

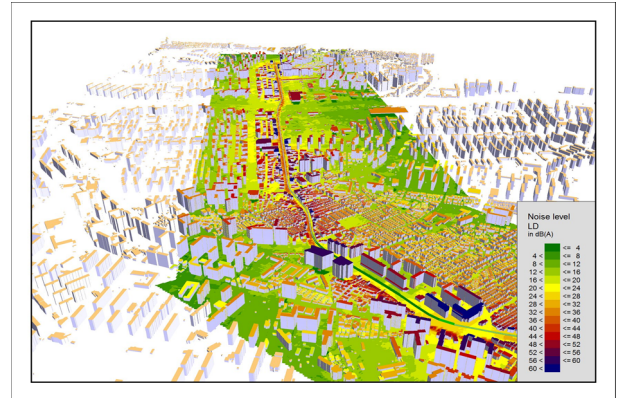


Fig. 4. Noise map (a) Elevated railroad section of line no. 3,
(b) Elevated railroad section line no. 4

위의 모델링결과와 철도소음에 관한 소음지도 결과를 보여준 것이며, 현 국내 도시철도 지상구간은 모든 구간 아래 지면에 도로와 같이 설계되어 있으므로 도로소음과 같은 복합소음으로 존재한다. 현재는 각 지상구간마다 실측을 통한 대표 배경소음을 도로소음으로 간주하여 철도소음의 모델링만 구현하였으나 차후 도로의 교통량을 추가하여 도로소음을 포함한 모든 구간의 소음지도를 작성하여 복합소음에 대한 피해지역을 선별하여 저감대책을 수립하는 방향으로 연구를 진행할 필요가 있다.

4. 결 론

도시철도지상구간에 대해 자동소음측정모델링을 실시한 결과 직선구간과 곡선구간의 소음도와 주파수 특성이 다르고, 곡선구간의 같은 소음도일지라도 발생하는 주파수 특성이 다른 것을 알 수 있었다. 그러므로 저감대책을 수립함에 있어 각 구간에 발생하는 소음특성을 파악하여 주요 주파수특성에 맞는 저감대책을 수립할 수 있는 근거로 활용이 가능하다. 또한 각 구간에서 발생하는 음원에 대한 실시간 데이터를 시간대별, 계절별로 데이터베이스화 할 수 있으며, 저감대책을 수립하기 전, 후의 상황을 파악할 수 있다. 그리고 소음지도를 작성함으로써 소음피해지역을 확인하고 주요대책지점을 선정하여 적절한 저감대책을 수립할 수 있는 용도로 적합하게 사용될 수 있다.

후 기

이 연구는 서울시청 위탁과제 “도시철도 지상구간 소음저감대책 수립”의 연구용역수행으로 얻어진 결과이며, 이에 대한 관계자 여러분께 감사드립니다.