

환경 소음 자동측정망 데이터 분석을 통한 수동 측정 적정 시간대 선정에 관한 연구

Determination of appropriate time zone for manual measurement using environmental noise automatic system data analysis

류훈재*. 장서일**. 고준희*. 최성규***. 이병찬†. 주대영****. 민재홍****

H.J. Ryu, S.I. Chang, J.H. Ko, S.K. Choi, B.C. Lee, D.Y. Ju, J.H. Min

수동 측정 시간대를 선정하기 위해 진행하였다.

1. 서 론

산업화 및 도시의 과밀화 현상은 도시 환경 소음의 증가를 초래하고 있으며, 이와 더불어 삶의 질 향상에 따른 정온한 환경에 대한 시민 사회의 욕구 증대는 소음 저감에 대한 관심과 노력의 필요성을 가중시키고 있다. 최근 환경부는 국가 소음도의 체계적인 관리와 정보 제공 및 소음저감계획에 활용하기 위해서 현재 44개 도시 1,766개 지점에 소음측정망을 설치하여 이 중 10개 도시 62개 도로변 지점에 자동측정망을 설치 운영 하고 있다.

자동측정망은 장기적이고 실시간으로 모니터링이 가능한 등의 장점이 많으나 유지 관리 비용 및 공간상의 제약이 따른다. 또한, 모든 소음측정망을 자동측정망으로 대체하기엔 무리가 있다. 따라서 수동 측정은 필수불가결한 요소이다. 현재 수동 측정은 분기별로 5분씩 주간 9시, 12시, 16시, 20시에 4회 측정을, 야간 23시, 1시에 2회 측정을 원칙으로 하고 있다. 그러나 현재 수동 측정 방법의 정확도가 불명확하고, 비전문가의 측정으로 신뢰성이 떨어지는 실측 데이터로 인해 대표 소음도와와의 오차가 커지는 문제점이 있다.

따라서 본 연구는 환경 소음 자동측정망의 데이터를 이용해 대표성이 있는 소음도를 획득할 수 있는

2. 연구 방법

2.1 연구개요 및 연구대상지점 선정

본 연구에서는 먼저 연중 전체 데이터 시계열 분석을 통해서 일별, 시간별 소음도 추이를 알아보고 분기별 분석이 가능한지를 평가하였다. 그 다음 시간대별 데이터가 분기의 대표 소음도 오차 내에 들어오는 확률을 도출해 어떤 시간대가 대표 소음도에 가까운 데이터를 많이 포함하고 있는지 알아보았다.



Figure 1 8 study sites (Group 1 : In Seoul, Group 2 : Outside of Seoul)

자동측정망 데이터 사용 지점 선정을 위해 62개 지점의 현장 조사를 실시하였고 그 중 서울 지역 4지점, 서울 외 지역 4지점, 총 8지점을 선정하였다.

† 교신저자; 정희원, 한국교통대학교 환경공학과
E-mail : bcleee@ut.ac.kr

Tel : 043) 841-5358, Fax : 043) 841-5350

* 서울시립대학교 에너지환경시스템공학과

** 서울시립대학교 환경공학과

*** 한국교통대학교 환경공학과

**** 환경부

Figure 1에 연구대상 선정 지점을 나타내었다.

2.2 연구 데이터 선별 및 분석 방법

본 연구에 사용된 데이터는 2.1절에서 선정된 2그룹의 8개 지점의 자동측정망의 2010년에 측정된 1년의 등가소음도 데이터이다. 연간 전체 데이터 분석에서는 1년간의 모든 5분 L_{Aeq} 데이터를 사용했으며 시간대별 분석에서는 현재의 수동 측정 방법을 고려해 주말 데이터를 제외한 평일 데이터를 사용하였다. 또한 주·야간에는 소음도의 차이가 크고 교통 상황 및 환경의 차이도 현저하므로 주간, 야간을 각각 달리 분석할 필요가 있어 본 연구는 주간 시간대만을 고려하여 분석 및 평가를 실시하였다. 이상 소음 및 기기 정비시의 데이터는 제외하였다. 분석은 선정된 각 장소의 분기당 등가소음도를 대표소음도로 하여 분기별로 각 시간대의 모든 데이터가 대표소음도의 $\pm 1\text{dB}$ 내에 몇 퍼센트의 확률로 들어오는지를 분석하였다.

3. 결 과

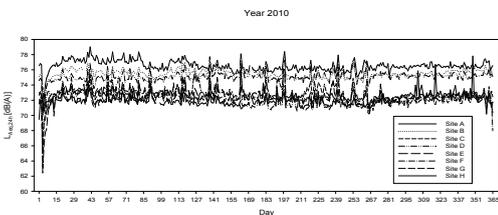


Figure 2 $L_{Aeq,24h}$ variation for 8 sites in 2010

Figure 2는 2010년 365일의 $L_{Aeq,24h}$ 의 추이를 나타낸 그래프이다. 일별로 소음도 변동이 큰 부분을 보이는 곳이 있으나 8개 지점 모두 연중 소음도 추이는 대체로 일관된 경향을 보인다. Figure 3은 서울 A지점 1분기 64일의 일일 데이터 세트를 보여준다. 얇은 실선은 일일 시간대별 소음도 추이를 보여주고 굵은 실선은 1분기의 모든 일일 소음도를 각

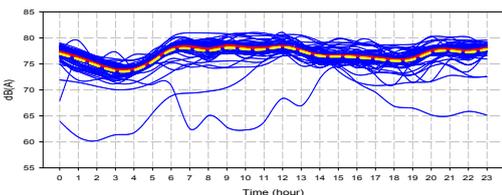


Figure 3 Daily data set for 1st quarter of Site A

시간대에서 에너지 평균한 소음도 추이이며 굵은 점선은 산술 평균한 소음도 추이이다. 시간대별 소음도 추이 특징은 전체 24시간동안의 변화를 고려하면 서울 외 지역이 서울 지역보다 상대적으로 더 큰 폭으로 변동했다. 최고 소음도와 최저 소음도의 차는 서울 지점들인 G1이 5dB(A)이하, 서울 외 지점들인 G2가 5dB(A)이상으로 분석되었다. 따라서 서울 외 지점들이 상대적으로 24시간중 소음도 변동성이 컸다.

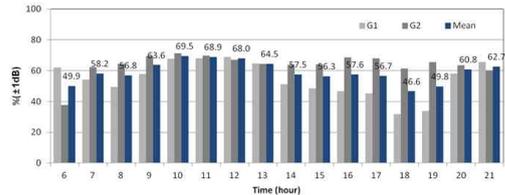


Figure 4 Mean of probabilities for each daytime zone in Seoul, outside of Seoul and total areas

Figure 4는 서울 지역, 서울 외 지역, 전체 지점 평균의 시간대별 확률 분포의 그래프이다. 10시대의 모든 지점에서 60%이상의 확률을 가졌고 전체 평균에서도 가장 좋은 확률로 분석되었다. 또한 서울 지역, 서울 외 지역, 전체 지점의 확률 평균을 모두 고려했을 때, 공통적으로 10시~13시대, 21시대가 모두 60%이상의 확률로 다른 시간대 보다 상대적으로 분기 대표 소음도에 가까운 데이터를 많이 갖는 것으로 분석되었다.

4. 결 론

본 연구의 시간대별 확률 분석의 결과로 서울 지역의 18시, 19시대의 확률이 떨어지는 이유는 차량 정체로 인한 속도 저하로 인해 소음도가 대표소음도 보다 떨어지는 것 또는 소음도의 변화가 크기 때문인 것으로 판단된다. 주간 시간대중 서울 지역, 서울 외 지역, 전체 지점의 확률 평균을 모두 고려했을 때, 공통적으로 10시~13시대, 21시대가 모두 60% 이상의 확률로 다른 시간대 보다 상대적으로 분기 대표 소음도에 가까운 데이터를 많이 갖는 것으로 분석되었다. 따라서 위 시간대에 측정 샘플링을 하면 보다 정확한 측정을 할 가능성이 높아질 것이다.