

# 무선 인터넷 시스템을 이용한 소음 오염도 측정

°김 흥 섭\* , 이 상 권\*\*

## Wireless Lan System And Its Applying to the Enviroment Noise Mapping

° Heung-Sup Kim\* , Sang-Kwon Lee\*\*

### ABSTRACT

This paper proposes wireless lan system as noise measurement system. It is easy to combine measurement system(Hardware) and analytic system(software) to the Wireless lan system. Thus wireless lan system can be applied to noise mapping system and noise monitoring system. This paper show noise measurement experiment and result using wireless lan system.

### 1. 서 론

소음은 인간이 주관적으로 거부감을 느끼는 소리를 말한다. 인간은 여러 소음에 노출 되어 있고, 극심한 소음은 인간의 청각기관을 손상시킬 수 있다. 소음의 피해가 있는 지역에 있어서 정확하게 소음을 측정하는 것은 필요한 대책을 수립하는데 필수 조건이다. 소음에 대한 대책을 수립하는 것은 환경문제를 해결하고, 인간의 삶을 질적으로 향상시키는 것이다. 소음의 크기인 소음도 또는 소음오염도는 dB 단위로 나타낸다. 소음오염도를 구하는 방법에는 계산법과 측정법이 있다. 계산법은 예를 들어 교통량을 통하여 도로변 소음오염도를 예측하거나, 건설 장비의 종류에 따라 건설 소음 오염도를 예측하는 것을 말한다. 이러한 계산법은 환경영향평가 시 사후에 나타날 소음도를 예측하는 데 큰 역할을 할 수 있다(1). 하지만, 인간이 느끼는 정확한 오염도를 구하기 위해서는 오랜 시간을 통한 여러 가지의 사례연구가 수행되어야 할 것이다. 측정법은 말 그대로 수음점을 정하고 계측장비를 통하여 측정된 값을 그 수음점의 소음도로 정하는 방법을 말한다. 이는 환경부 고시 소음진동 측정법에 그 방법이 제시 되어있다. 따라

서 현재로서는 법적 근거자료로도 사용할 수 있는 것은 측정법이다. 하지만, 측정법은 일시적 상황에서의 소음의 영향이 크게 작용할 수 있다는 문제점이 있고, 또 대부분의 측정환경은 암 소음의 영향을 받는 상황에서 측정이 이루어진다. 이처럼 소음도를 나타내는 방법들은 나름대로의 장점과 한계를 가지고 있다. 따라서 정확한 소음오염도를 구하기 위해서는 계산법을 통한 예측 프로그램과 측정법을 통한 예측된 소음오염도의 검증과정을 함께 사용하면 정확한 소음오염도를 얻을 수 있을 것으로 사료된다. 따라서 본 논문에서는 실시간 소음오염도 측정을 위해서 개발된 무선인터넷 시스템의 적용에 대한 연구결과를 논하고자 한다.

### 2. 소음도 표현방법

환경 소음의 영향을 나타내는 방법에는 여러 가지가 있다. 여기서는 등가 소음도와 아직은 국내에서 사용하고 있지 않지만 소음정보를 잘 전달해 줄 수 있는 소음지도도를 간단히 살펴보겠다.

#### 2.1 등가 소음도( $L_{eq}$ )

소음의 크기는 기본적으로 음향 신호의 압력으로 나타낼 수 있다. 환경 소음의 경우에는 유해성

\* 인하대학교 대학원 기계 공학과  
\*\* 정회원, 인하대학교 기계 공학과 교수

에 대한 객관적 측정을 하여야 하므로,  $L_{eq}$  즉 등가소음도를 측정할 수 있다. 등가소음도는 시간  $t$  동안에 측정된 신호의 모든 에너지를 적분하여 평균 RMS 레벨을 계산한 것으로 다음과 같은 식으로 계산할 수 있다(2,3).

$$L_{eq} = 10 \log_{10} \frac{1}{T} \int_0^T \left( \frac{P(t)}{P_0} \right) dt \quad (1)$$

여기서,  $T$ 는 총 측정 시간,  $P(t)$ 는 시간  $t$ 에서의 순간음압,  $P_0$ 는 기준 음압  $20\mu Pa$ 이다. 순간 음압은 대개 A 보정을 이용하므로  $L_{eq}$ 의 단위는 dB(A)가 된다.

환경부 고시 소음진동 측정법에는 위의 식을 대신하여 음압의 샘플을 구하여 계산이 가능한 식을 제시하고 있다.

## 2.2 소음 지도(Noise Contours Map)

환경문제 해결을 위한 중요한 과제중의 하나는 오염도의 정확한 파악이다. 특히 오염도가 공간정보로 파악되어야 하는 경우에는 오염도의 분포나 확산에 관한 정보가 정확히 파악되어야만 방음벽 등의 대책을 수립하여 효과를 볼 수 있다. 이러한 필요성으로 작성 되는 것이 소음지도이다(5). 소음 지도는 영역의 음장을 시각적 이미지로 보여줌으로써 가장 기본적으로 청각 손상을 입을 수 있는 영역을 정의할 수 있게 된다. 따라서 정확히 측정된 소음도를 바탕으로 제작된 소음지도는 우리에게 어느 곳에 청각보호를 위한 시설을 설치해야 하는지를 가르쳐 주게 된다. 소음지도를 작성하는 가장 손쉬운 방법으로 식(1)과 같이 구해진 등가소음도를 이용하여 그릴 수 있다. 먼저 소음오염도를 평가하고자 하는 지역을 선정하고, 그 지역에 적당한 수음점을 선정한다. 그리고 수음점에서 측정된 데이터를 통하여 등가 소음도를 구한다. 이렇게 구해진 등가소음도의 값을 이용하여 그 값이 같은 지점을 정해진 소음 레벨에 따라 등고선을 그리면 오염도의 크기가 구간별로 한 눈에 알아볼 수 있도록 소음지도를 그릴 수 있다. 이렇게 작성되는 소음지도는 공항, 공장, 고속도로, 건설현장 등에서의 소음영향을 나타낼 수 있다.

무선 인터넷 시스템은 등가소음도를 측정하고, 소음지도를 작성하는 일련의 과정을 하드웨어와 소프트웨어의 결합을 용이하게 함으로써 가능하게 할 수 있다. 그리고 무선통신을 이용하기 때문에

넓은 범위의 소음 측정이 쉬워지고, 따라서 소음 지도 제작에 용이 할 수 있다. 다음 내용은 그 구체적인 적용 사례와 결과이다.

## 3. 소음 측정을 위한 무선 인터넷 시스템

### 3.1 무선 인터넷 시스템 적용

소음 측정을 위해 적용되는 무선 인터넷 시스템은 소음을 측정하고 데이터를 무선으로 송신하는 측정·송신부, 무선으로 수신하는 수신부, 마지막으로 데이터를 최종으로 받아 분석하는 데이터 분석처리부로 구성할 수 있다. 이렇게 구성된 소음 측정 무선 인터넷 시스템이 그림.2에 나타낸 바와 같다.

이 구성상의 특징을 살펴보면, 첫째로, 측정은 송신부의 안테나와 수신부의 안테나가 가지거리 1km 이내의 거리라면 어느 곳에서나 측정된 데이터를 수신부에 보낼 수 있다. 둘째로, 데이터 분석 처리를 위한 컴퓨터는 인터넷 선이 연결된 어느 지역이든 데이터의 최종 수신이 가능하다. 예를 들어, 학교 앞의 도로변 소음을 측정한다고 했을 경우 측정부는 도로변의 소음의 영향이 큰 지점을 수음점으로 하여 측정부의 위치를 잡을 수 있을 것이다. 그것과 함께 데이터 송신이 가능하게 송신 안테나를 세운다. 그리고, 수신은 학교의 건물 높은 곳에 안테나를 설치하고 안테나와 연결된 무선장비가 인터넷에 연결되면, 데이터의 최종 수신과 분석을 할 컴퓨터는 학교 안팎 인터넷 연결이 가능한 어느 곳이든지 간에 데이터의 최종 수신이 가능하다는 것이다.

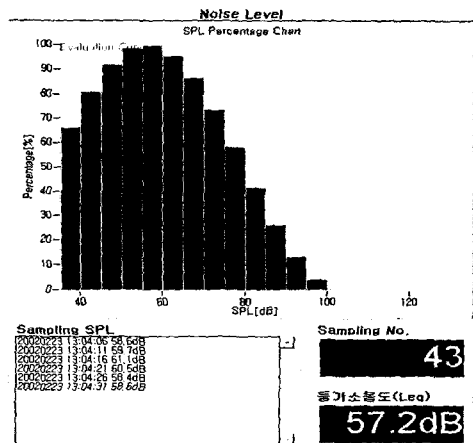


Fig.1 실시간 소음 측정 프로그램

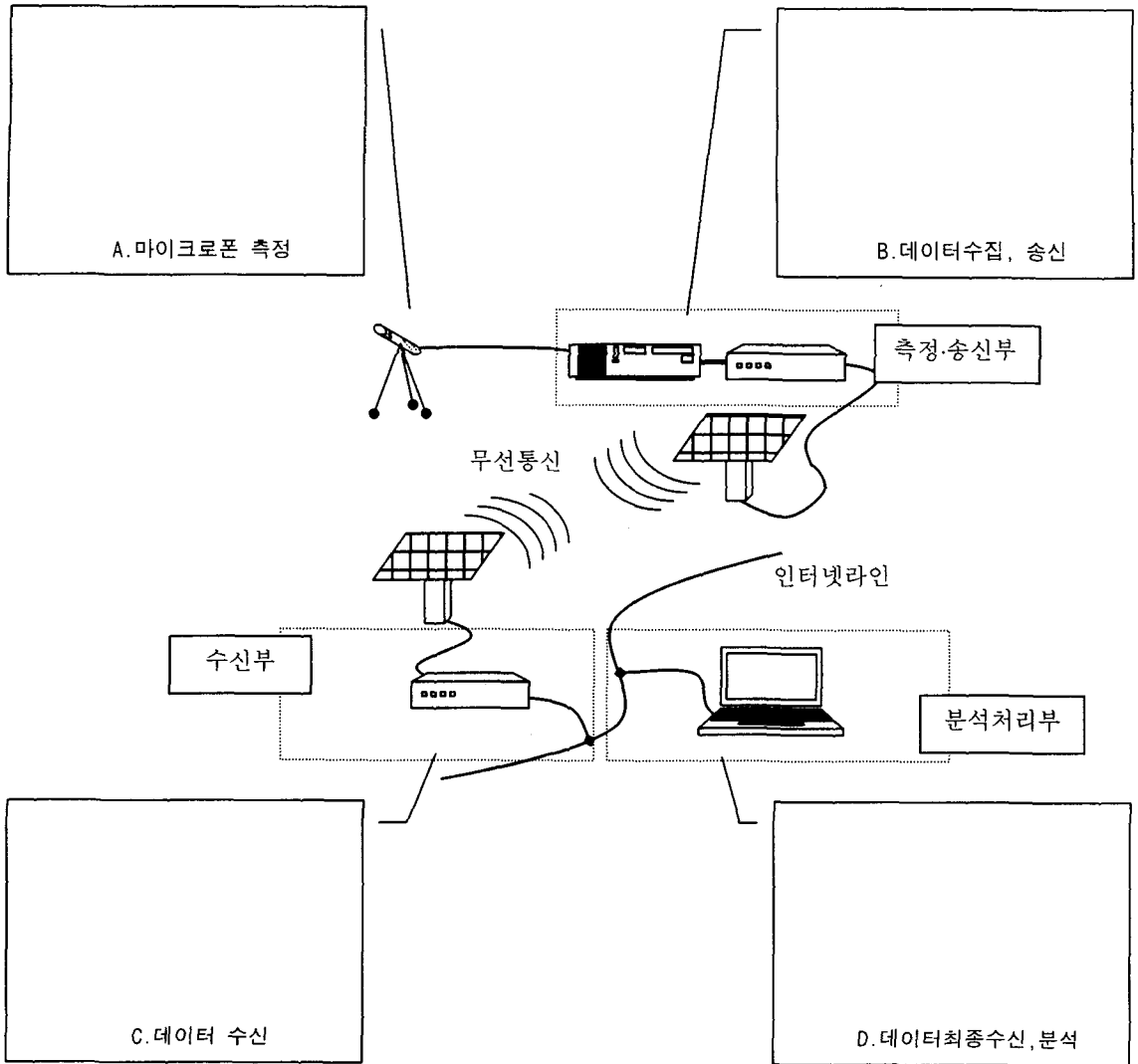


Fig.2 소음 측정을 위한 무선 인터넷 시스템 적용

그림 2.는 실시간 소음측정 프로그램이다. 향후 무선 인터넷시스템과 함께 소음지도제작 프로그램으로 개발 할 계획이다.

### 3.2 무선 인터넷 시스템 적용 결과

무선 인터넷을 이용한 소음 측정은 환경부 고시 소음진동 측정방법에 맞추어 이루어졌다. 소음원을 인하대학교 옆 도로의 소음으로 하고, 수음점 A(공대건물 계단 위)를 도로 변에서 30m 지점으로 하여 측정하였다. 측정은 낮 시간대(10:00~16:00)만을 측정하였는데, 2 시간 간격으로 4 회 측정하였다. 등가 소음도를 구하는데 있어 A 보정이 된 순간 음압 데이터를 얻어내어 5

초 간격으로 샘플링과정을 거쳐 소음진동공정시험 방법에 나와있는 등가소음도 산출 방법을 통하여 등가 소음도를 구하였다.

표.1 에 나타난 바와 같이 학교 앞 도로변 소음을 소음원으로 하는 수음점 A 에서의 소음은 각 시간대의 등가소음도 평균인 66.7 dB(A) 로 구할 수 있다.

시간대	등가소음도 [dB(A)]
10:00	65
12:00	68
14:00	67
16:00	66

표.1 학교 앞 도로변 소음, 등가 소음도

## 5. 앞으로의 과제

이상에서 무선 인터넷 시스템이 넓은 범위의 소음측정에 적용될 수 있는 가능성을 시험한 사례와 결과를 살펴보았다. 이를 바탕으로 소음 측정을 위한 무선 인터넷 시스템은 소음측정과 관련된 여러 가지 방법으로 개발이 가능하다. 첫째로, 무선 인터넷 시스템은 소음오염도 측정과 계산과정 중 측정과정을 용이하게 함으로써 소음지도 제작 시스템으로서 개발이 가능하다. 아직 국내에는 소음지도의 표준화 조차 이루어지지 않은 상황이기 때문에 소음오염도를 나타내는 데에는 소음지도가 쓰이고 있지는 않지만, 앞으로 소음의 정보공개 차원에서 소음지도는 소음오염도를 나타내는 귀중한 자료가 된다.

또, 이와 비슷하게 주거지역의 환경을 감시하는 소음감시 시스템으로의 개발도 가능하다. 도로변 소음이나 건설소음 또는 도서관, 주택지 같은 곳의 소음피해를 감시함으로써 문제가 되는 지역을 살펴 볼 수 있다. 대구지방환경관리청은 대구 10개 지역 50개 지점을 환경소음 저감방안 등 소음환경정책의 기초자료를 확보하기 위해 1년 4차례 정도를 소음오염도를 측정 감시하고 있다(7). 무선 인터넷 시스템은 이런 곳에 설치되어 소음 측정 시스템으로 적용될 수 있다.

지금까지 소음 오염도는 우리 삶에 있어 중요한 주변 환경으로 인식되어 왔고, 앞으로 더 크게 인식을 될 것이다. 따라서 소음지도와 같은 소음 정보를 나타내는 척도는 여러 가지 방법으로 제정되어야 한다. 또 무선 인터넷 소음 측정 시스템과 같은 소음 오염도를 측정하는 장치 개발도 필요하다.

## 후 기

본 연구는 교육부의 두뇌한국 21(BK21) 프로그램의 지원에 의해 연구되었음을 밝힙니다.

## 참 고 문 헌

- (1) 조기호, 1997, “소음영향평가의 문제점과 개선 방안” 한국소음진동 공학회지 제 7 권 제 2 호 pp. 281 ~ 291
- (2) Basic Theory of Sound And Vibration B&K
- (3) J.R.Hassall, M.Sc. and K.Zaveri, M.Phil. 1988 “Acoustic Noise Measurements” B&K pp.54 ~ 59.
- (4) 소음·진동 공정 시험 방법, 환경부 고시 제 2000-31 호 (2000.3.14)
- (5) 조기호, 2000, “소음지도의 표준화 모델” 한국 소음진동 공학회지 제 10 권 제 2 호, pp. 410 ~ 422
- (6) Howard K. Pelton 1993, “ Noise Control Managerment” Van Nostrand Reinhold, pp. 130 ~ 136
- (7) <http://www.taegu.me.go.kr/env/en2.htm>