

# 건설기계류 음향파워레벨 특성

## Characteristics of Machinery Sound Power Level

구진회†·서충열\*·이재원\*·김삼수\*·박형규\*·윤희경\*·장성기

Jinhoi Gu, C. Y. Seo, J. W. Lee, S. K. Jang, H. K. Park, H. K. Yun and S. S. Kim

### 2 본 론

#### 1. 서 론

생활소음원 중 공사장에서 발생하는 건설기계류의 소음은 지속적인 환경 분쟁 및 민원의 주 대상이었으며 쾌적한 삶의 질을 추구하는 현대인들의 스트레스 원인중 하나로 작용해왔다. 공사장에서 사용되는 건설기계는 대부분 고 소음을 발생시키는 중장비로써 충격소음을 일으키는 브레이크부터 지속적인 고 소음을 일으키는 천공기까지 다양한 소음원으로 주변 환경에 소음공해를 발생시킨다. 그동안 소음 민원처리기관에서는 건설기계로 인한 소음분쟁 발생 시 피해자 부지경계선에서 소음도를 측정하고 평가소음도의 기준초과 여부를 조사하여 소음방지대책 필요 여부를 판단하였다. 하지만 기존의 소음음압레벨(dBA)은 소음원과 수음점간의 거리에 따라 다르게 측정이 되고, 소음이 전달되는 음장 환경 및 측정시간, 배경소음 등에 따라 소음 크기가 다르게 측정되어 소음음압레벨만 가지고 정확한 소음방지대책 필요 여부를 판단하기는 매우 어려운 실정이다. 이에 따라 소음원으로부터 떨어진 거리나 주변 음장환경 등에 영향을 받지 않고 건설기계 고유의 값을 갖는 음향파워레벨 값에 대한 기초정보를 구축할 필요가 지속적으로 대두되어 왔다. 따라서 본 연구에서는 공사장 민원 발생 시 소음피해여부 판단 및 소음방지대책 수립을 위한 기초정보로 활용하고 추후 소음환경영향평가 등에 활용하고자 건설기계에 대한 음향파워레벨을 조사하여 음향파워레벨 특성을 분석하였다. 음향파워레벨은 소음원으로부터 방사되는 총 음향에너지레벨값으로 음원의 소음배출량을 나타내는데 있어서 수음점의 위치 및 음향환경의 기술에 관한 보충 정보를 필요로 하지 않아 소음도에 측 등등에 용이하게 활용될 수 있을 것이다.

2.1 건설기계류 소음도 측정 및 음향파워레벨 산정  
먼저 건설기계류의 소음은 소음 발생 건설기계 소음도 검사 방법(환경부고시 제2007-113호)에 준하여 아래의 Figure 1과 같이 측정 반구면상의 6지점을 측정하였다.

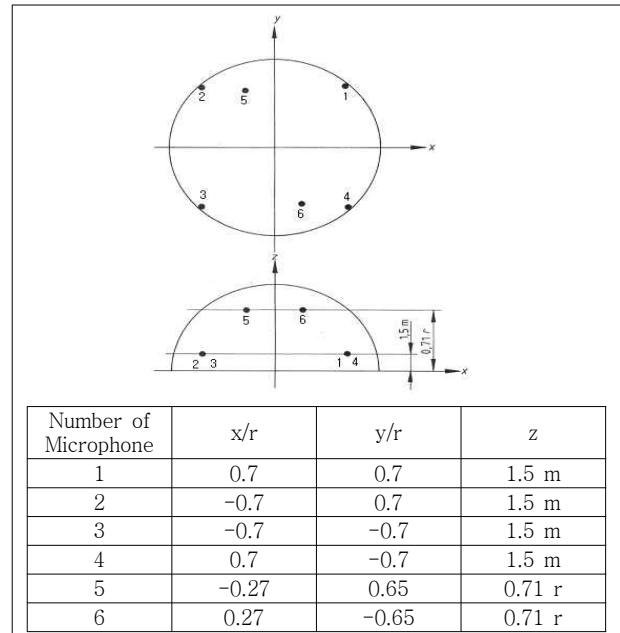


Fig. 1 Microphone positions to measure the equivalent continuous sound levels ( $L_{eq}$ ) of construction machinery.

여기서 시험기계의 기본길이  $l$ 에 따른 측정면의 반경  $r$ 은 원칙적으로 다음과 같다.

- $l < 1.5 \text{ m}$  .....  $r = 4 \text{ m}$
- $1.5 \text{ m} \leq l < 4 \text{ m}$  .....  $r = 10 \text{ m}$
- $4 \text{ m} \leq l$  .....  $r = 16 \text{ m}$

이렇게 하여 측정된 6지점의 소음도는 식(1)과 같이 음향파워레벨로 계산된다.

$$L_W = L_{eq} - K_1 - K_2 + 10 \log(S/S_0) \dots \dots (1)$$

여기서,  $K_1$  : 배경소음 보정치

† 구진회; 국립환경과학원  
E-mail : gujhgujh@korea.kr  
Tel : (032) 560-7361, Fax : (032) 561-7013

\* 국립환경과학원

$K_2$  : 환경 보정치

$S$  : 측정면의 면적 (m<sup>2</sup>),  $2\pi r^2$

$S_0$  : 기준면적, 1 m<sup>2</sup>

## 2.2 건설기계류 음향파워레벨 분포도

소음진동규제법에 고 소음 건설기계로 분류되어 있는 굴착기 75대, 로더 85대, 브레이커 74대, 롤러 13대, 콘크리트절단기 4대, 천공기 8대, 압축기 17대에 대한 음향파워레벨을 조사하였다. Figure 2는 시험에 사용된 굴착기 75대의 음향파워레벨 분포도를 나타내고 있다. 굴착기의 평균 음향파워레벨은 101.7 dBA로 나타났다.

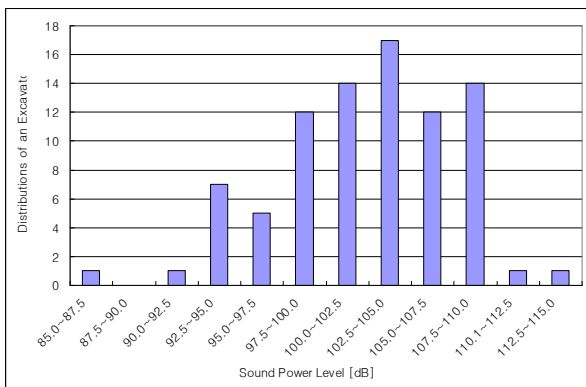


Fig. 2 Distribution of sound power level of 75 excavator.

## 2.3 건설기계류 음향파워레벨 현황

건설기계류 종류별 평균 음향파워레벨값은 굴착기가 101.7, 로더가 105.0, 브레이커가 121.4, 롤러가 105.4, 콘크리트절단기가 117.0, 천공기가 123.3, 압축기가 109.9 dBA로 나타나 천공기가 가장 큰 음향에너지를 방출하고 굴착기는 가장 작은 음향에너지를 방출하는 것으로 조사됐다.

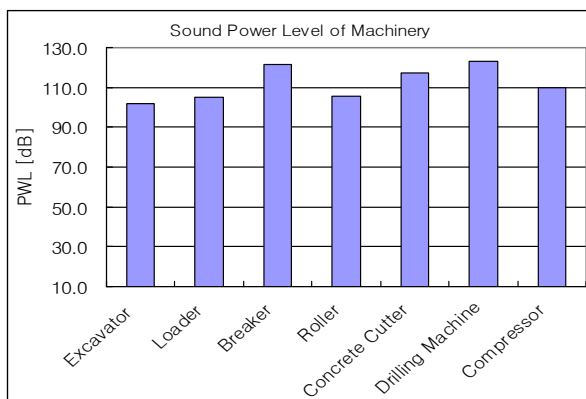


Fig. 3 Sound power level of construction machinery.

Figure 3은 본 연구에서 시험한 건설기계류 7종

에 대한 평균 음향파워레벨값이다.

## 2.4 건설기계류 음향파워레벨에 대한 1/3옥타브밴드 분석

일반적으로 건설현장에서 많이 사용되는 굴착기, 로더, 천공기, 브레이커 4종의 1/3옥타브밴드 음향파워레벨은 Figure 4와 같다. 굴착기의 경우 대체로 전 주파수밴드 구간에 걸쳐 완만하게 소음이 발생하고 천공기의 경우 고주파 영역의 소음이 크게 발생하는 것으로 나타났다.

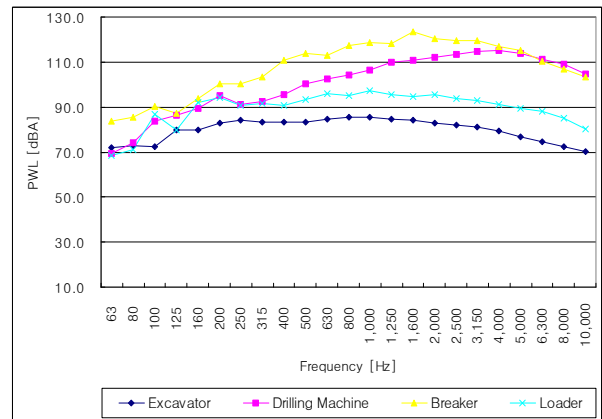


Fig. 4 1/3 octave band of sound power level for excavator, loader, drilling machine, breaker.

## 3. 결 론

고 소음 건설기계류 7종의 소음도를 측정하여 음향파워레벨값을 산정한 결과 천공기(123.3dBA), 브레이커(121.4dBA), 콘크리트절단기(117.0dBA), 압축기(109.9dBA), 롤러(105.4dBA), 로더(105.0dBA), 굴착기(101.7dBA) 순으로 음향파워레벨이 높게 나타났다. 건설기계 소음에 대한 주파수 분석결과 굴착기는 전 구간에 걸쳐 완만하게 소음이 발생하는 것으로 나타났고 천공기는 고주파(4,000Hz 부근) 구간에서 소음이 크게 발생하는 것으로 나타났다. 이러한 건설기계의 음향파워레벨 정보는 추후 공사장 민원 발생 시 소음피해여부 판단 및 소음방지대책 수립을 위한 기초정보로 활용되고 소음환경영향평가 등에 활용될 수 있을 것이다.