

금속재료품 제조 공정의 주요 소음 발생 기구

Noise Generation Mechanism at the Manufacturing Process of Metal Products

김병삼[†] · 박진영* · 서양* · 이영욱* · 김성준*

Byoung-Sam Kim · Jin-Young Park · Yang Xu · Young-Uk Lee · Sung-Jun Kim

1. 서 론

금속재료품 제조업 공정 내의 고소음 발생 기구는 공작기계와 같은 고정식 기계와 펌프, 모터와 같은 대형기계와 고출력기계로 나눌 수 있으며, 이러한 기계의 소음은 작업방식, 기계의 출력, 가공물질 등에 따라 다양한 소음도를 나타낸다. 본 연구에서는 금속재료품 제조업 공정에서 높은 소음도를 방출하는 주요 기계 및 설비의 소음 발생 기구에 대하여 조사하였다.

2. 소음측정 장비 및 방법

본 연구에서는 기계류의 음향파워 측정방법 중 기본적인 음향파워 측정방법 “음향-음압법에 의한 소음원의 음향파워 측정방법”인 실용측정방법(KS A ISO 3744)에 의해 측정하였다. 기계류의 음향파워 레벨 측정방법에는 유럽의 ISO 3744, 일본의 JISA 8305 및 국내의 KS A ISO 3744, KS A ISO 3746 이 대표적이며 측정방법은 내용적으로 동일하다. 측정시 기준 음압은 1,000Hz에서 94dB의 음압을 발생하는 보정기를 사용하였다. 측정 시 주변의 압소음은 소음원보다 최소인 조건에서 측정하였다. 기상 조건으로는 풍속이 1.2m/s 이하이었고 상온에서 측정하였다.

본 연구를 통해 규명한 금속재료품 제조업 공정에서의 소음원은 주로 대형기계 및 고출력기계의 소음원이다. 대형기계 및 고출력기계의 소음원은 본 연구에서 선정된 측정 대상업체가 정상적으로 조업을

실시하고 있는 상황에서 규명한 것이다. 대형기계 및 고출력기계의 소음 발생 기구는 대부분은 작업 공정에 기인하고 있다. 소음 측정결과에 대한 분석 내용으로는 소음원의 소음레벨, 음향 인텐시, 소음원에 대한 주파수 분석, 1/1 또는 1/3옥타브 대역 분석, 음향파워 계산, 사업장 소음노출 기준과의 비교 등이다. 소음원의 음향파워레벨은 음압레벨이나 음압세기레벨을 이용하여 계산하였다.

3. 결과 및 고찰

금속재료품 제조업 공정에서의 주요 소음원에 대한 소음레벨은 정밀 소음계를 이용하여 측정하였다. 소음레벨의 측정은 소음원의 발생 시간을 충분히 고려하였다. 즉 소음원이 일정 시간동안 반복적으로 소음을 발생한 후 규칙적인 소음을 발생하는 경우에 한하여 소음을 측정하였다. 소음원에 대한 규명은 선형 주파수 분석을 통해 실시하고 있기 때문에 청감보정특성을 고려하지 않았다. 소음원은 음압레벨을 측정한 것으로 음압레벨은 청감보정곡선으로 보정하지 않은 음의 물리적인 크기를 dB로 나타낸 값이며, 주파수특성 분석을 통하여 특정 주파수성분의 기여도 등을 파악하기 위하여 사용된다.

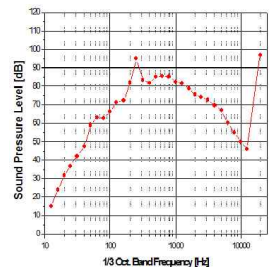


Fig. 1 Dust catcher

† 교신저자; 원광대학교 기계자동차학부
E-mail : anvkbs@wku.ac.kr
Tel : 063-850-6697, Fax : 063-850-6691
* 원광대학교대학원 기계공학과

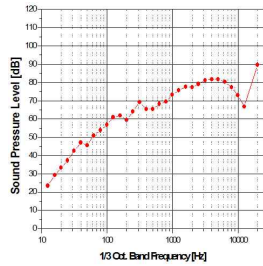


Fig. 2 Steam stack

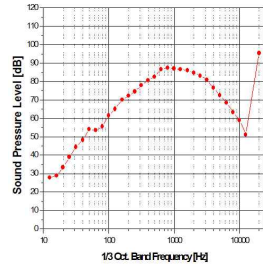


Fig. 3 Drop machine

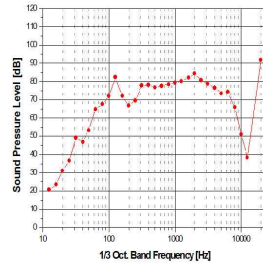


Fig. 4 Blower

Fig. 1은 전기 집진기에서 발생하는 소음을 주파수 분석한 결과로 250Hz 대역에서 주로 소음이 발생하고 있다. 전기 집진기는 일반 집진기와 달리 전기장치를 이용하여 미세먼지 등을 집진하는 과정에 의해 소음이 발생하는 것으로 판단된다. Fig. 2는 스팀 스택에 대한 소음 주파수 분석 결과로 고주파수 대역에서 소음이 발생하고 있는데 이는 스택 내 공기의 유동변화에 기인한 것으로 판단된다. Fig. 3은 금속재료품 제조업 공정상 반제품을 낙하하는 과정에서 발생하는 소음을 분석한 결과로 충격소음에 대한 분석 결과와 유사한 특성을 보이고 있다. Fig.

4는 송풍기에 대한 주파수 분석결과이다. 150Hz 대역에서 발생하는 소음은 송풍기 표면의 진동에 기인한 것으로 판단되고, 2,000Hz 대역 발생하는 소음은 유체의 압력과 속도의 변화에 기인한 것으로 판단된다. 그 외 금속재료품 제조업 공정에서 발생하는 소음원은 매우 다양하고 소음 발생 기구도 각기 다른 특성을 보이고 있으며 본 연구에서 조사한 측정결과를 정리하면 Table 1과 같다.

Table 1 Noise source at the manufacturing process of metal products

Noise source	Noise level dB(A)	Design standard PWL
Cutter	101.1~109.0	90
Breaker	107.3	90
Impact	104.7	90
Extruder	100.1~107.3	90
Press	99.8~102.9	90
Compressor	100.7	90
Pump	100.0	90
Motor	99.8	90
Fan	100.2	90
Dust catcher	99.4	90

후 기

본 연구는 2013년도 환경부 환경기술개발사업 차세대 에코이노베이션 사업(과제번호 : RE201303146)의 결과임.

참 고 문 헌

- (1) Sehrndt, G., Kurtz, P., 2004, *European Occupational Noise Control Directives*, The 33th International Congress and Exposition on Noise Control Engineering, Prague, Czech Republic, August 22~25.
- (2) Robert B., Arno S., Eric W. Wood, *Occupational Noise in the USA*, The 33th International Congress and Exposition on Noise Control Engineering, Prague, Czech Republic, August 22~25.