

소음표시제의 현황과 전망

Status and Perspective of Product Noise Labeling

강대준* · 이재원**

Daejoon Kang and J.W. Lee

Key Words : Product Noise Labeling (소음표시제), Construction Machinery (건설기계류)

ABSTRACT

The aim of the product noise labeling is to harmonize the noise control act relating to noise emission standards, conformity assessment procedure, marking, technical documentation and collection of data concerning the noise emission in the environment of equipment for use outdoors. It will contribute to the smooth functioning of the internal market, while protecting human health and well-being.

1. 서론

소음표시제는 소비자에게 소음이 낮은 제품을 선택·구매할 수 있는 정보를 제공하고 생산자로 하여금 저소음 제품을 생산하도록 유도하는 제도이다. 유럽연합(EU)에서는 79년부터 공기압축기, 타워 크레인, 발전기등의 건설기계류에 대해서 소음표시제를 시행하여 주기적으로 대상품목을 건설기계류에서 옥외에서 사용되는 기계류(잔디깎이)로 확대하여 관리하고 있는데 여기에는 소음표시만 하는 대상과 한도를 설정하여 이 한도를 초과할 수 없도록 하는 인증제를 적용하는 대상으로 구분하여 시행하고 있다. 미국은 연방정부차원에서 공기압축기, 로우더, 백호우, 불도저 등에 한도를 설정하여 이한도를 초과하지 않는 기계류에 대해서만 연방정부의 발주공사에 사용하도록 하고 있다. 일본은 「저소음형 건설기계의 지침」과 같은 제도를 채택하여 건설기계류 소음을 저감시키고 있다. 소음표시제 초기에는 기계류의 정적인 상태에서 음향파워레벨을 측정하였는데 현재는 동적인 상태에서 음향파워레벨을 측정하는 방향으로 선회하였고, 일본도 1997년부터 이러한 EU측정방법을 채택하고 있다.

2. 각국의 소음표시제

미국에서는 연방정부에서 공기 압축기, 로우더, 백호우 등에 Table 1과 같이 기준을 설정하여 건설기계류 소음을 관리하고 있다.⁽¹⁾

* 정회원, 국립환경연구원

E-mail : djikang@me.go.kr

Tel : 032-560-7385 Fax : 032-568-2053

** 국립환경연구원

Table 1. Noise limit of construction machinery in USA

Classification	Noise level (dBA)	Measuring Distance	Remark
Air compressor	76	7 m from machine surface	Federal standard
Loader, Back hoe Bulldozer, Truck Tractor, Grader, Jack hammer, Pump, Concrete mixer, Concrete Pump, Saws, Crane, Generator, Vibrator, Compressors	75	15.2 m from machine	Equipment to be employed at sites of Federal Government structures under contract with the General Services Administration
Scraper, Pavers Rock drills, Pneumatic tools	80		
File driver	95		

일본에서는 건설기계류 소음을 원천적으로 저감시키기 위해 「저소음형 건설기계의 지정」 기준을 Table 2와 같이 시행하고 있다.⁽²⁾

유럽연합(EU)에서는 건설기계류 및 옥외사용 기계류에 대해서 Table 3과 같이 음향파워레벨기준을 설정하여 소음표시 인증제를 시행하고 있다.⁽³⁾

Table 2. Criteria of low noise construction machinery in Japan⁽²⁾

Classification	Power(kW)	PWL(dBA)	Classification	Power(kW)	PWL(dBA)
Bulldozer	P < 55 55 ≤ P < 103 103 ≤ P	102 105 105	All casing excavator	P < 55 55 ≤ P < 103 103 ≤ P < 206 206 ≤ P	100 104 105 107
Back hoe (Excavator)	P < 55 55 ≤ P < 103 103 ≤ P < 206 206 ≤ P	99 104 106 106	Earth drill	P < 55 55 ≤ P < 103 103 ≤ P	100 104 107
Drag line Clamshell	P < 55 55 ≤ P < 103 103 ≤ P < 206 206 ≤ P	100 104 107 107	Concrete breaker		106
Tractor shovel (Loader)	P < 55 P ≤ 55 < 103 103 ≤ P	102 104 107	Road roller Tire roller Vibratory roller	P < 55 55 ≤ P	101 104
Crawler crane Truck crane Wheel crane	P < 55 55 ≤ P < 103 103 ≤ P < 206 206 ≤ P	100 103 107 107	Concrete pump (car)	P < 55 55 ≤ P < 103 103 ≤ P	100 103 107
Vibratory hammer		107	Asphalt finisher	P < 55 55 ≤ P < 103 103 ≤ P	101 105 107
Hydraulic pile extractor Hydraulic steel pipe driver & drawer Hydraulic pile driver & drawer	P < 55 55 ≤ P < 103 103 ≤ P	98 102 104	Asphalt finisher	P < 55 55 ≤ P < 103 103 ≤ P	101 105 107
			Concrete cutter		106
			Air compressor	P < 55 55 ≤ P	101 105
Earth auger	P < 55 55 ≤ P < 103 103 ≤ P	100 104 107	Generator	P < 55 55 ≤ P	98 102

Table 3. Permissible sound power level of construction machinery and outdoor machinery in EU⁽³⁾

Classification	Power P(kW) Elec. Power P_{el} ⁽¹⁾ (kW) Mass m(kg) Cutting width L(cm)	Permissible sound power level (dBA)	
		stage I (02.1.3 ~)	stage II (06.1.3 ~)
Compaction machine (vibrating rollers, vibratory plates, vibratory rammers)	$P \leq 8$	108	105
	$8 < P \leq 70$	109	106
	$P > 70$	$89 + 11 \log P$	$86 + 11 \log P$
Tracked dozers, tracked loaders, tracked excavator-loaders	$P \leq 55$	106	103
	$P > 55$	$87 + 11 \log P$	$86 + 11 \log P$
Wheeled dozer, wheeled loaders, wheeled excavator-loaders, dumpers, graders, loader-type landfill compactors, combustion-engine driven counterbalanced lift trucks, mobile cranes, compaction machines (non-vibrating rollers), pavers-finishers, hydraulic power packs	$P \leq 55$	104	101
	$P > 55$	$85 + 11 \log P$	$82 + 11 \log P$
Excavators, builders' hoists for the transport of goods, construction winches, motor hoes	$P \leq 15$	96	93
	$P > 15$	$83 + 11 \log P$	$80 + 11 \log P$
Hand-held concrete-breakers and picks	$m \leq 15$	107	105
	$15 < m < 30$	$94 + 11 \log m$	$92 + 11 \log m$
	$m \geq 30$	$96 + 11 \log m$	$94 + 11 \log m$
Tower cranes		$98 + \log P$	$96 + \log P$
Welding and power generator	$P_{el} \leq 2$	$97 + \log P_{el}$	$95 + \log P_{el}$
	$2 < P_{el} \leq 10$	$98 + \log P_{el}$	$96 + \log P_{el}$
	$P_{el} > 10$	$97 + \log P_{el}$	$95 + \log P_{el}$
Compressors	$P \leq 15$	99	97
	$P > 15$	$97 + 2 \log P$	$95 + 2 \log P$
Lawn mowers, lawn trimmers/lawn edge trimmers	$L \leq 50$	96	94 ⁽²⁾
	$50 < L \leq 70$	100	98
	$70 < L \leq 120$	100	98 ⁽²⁾
	$L > 120$	105	103 ⁽²⁾

⁽¹⁾ P_{el} for welding generators: conventional welding current multiplied by conventional load voltage for the lowest value of the duty factor given by the manufacturer.

P_{el} for power generators: prime power according to ISO 8528-1: 1993, POINT 13.3.2

⁽²⁾ Indicative figures only. Definitive figures will depend on amendment of the Directive following the report required in Article 20(3). In the absence of any such amendment, the figures for Stage I will continue to apply for Stage II.

The permissible sound power level shall be rounded to the nearest whole number.

3. 국내 건설기계류 소음과 EU 기준의 비교

외국의 건설기계류에 대한 소음 기준 중 EU 기준⁽³⁾과 실제 현장에서 측정된 소음도(음압도)로부터 환산된 음향파워레벨(PWL)을 비교해 보기로 한다. 여기서 환산된 음향파워레벨은 대상기계를 점음원으로 가정하고 반자유음장이라는 조건으로 계산한 것이다.

먼저 국내의 신규 제작 건설기계류를 대상으로 조사된 음향파워레벨과 측정된 음압도를 환산한 음향파워레벨의 상관관계를 Fig. 1에 나타내고 있다.⁽⁴⁾

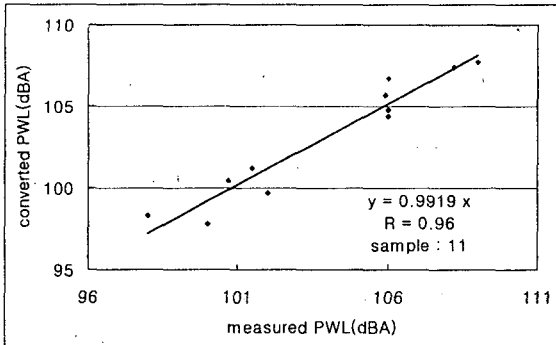


Fig. 1. Relationship between converted and measured PWL of excavator

Fig. 1에서 음압도를 환산한 PWL과 EU 측정방법⁽⁵⁾에 의한 PWL의 상관관계 R은 0.96을 보이고 있다.

작업현장에서 굴삭기 및 불도저를 앞의 방법으로 EU의 기준과 비교하여 Fig. 2, 3에 나타내고 있다. Fig. 2에서 국내 신규 제작 건설기계의 경우 20 대의 음향파워레벨 조사 결과 모두 EU의 1단계 기준⁽³⁾을 충족시키는 수준임을 알 수 있다. 작업현장에서 굴삭기가 부하상태일 때의 소음은 41 %가 EU의 2단계 기준을 초과하고 있다. Fig. 3에서 불도저가 무부하일 때 소음은 EU의 2단계 기준까지 대부분 충족시키는 수준이며, 작업소음은 53 %가 EU의 2단계 기준을 초과하고 있다.

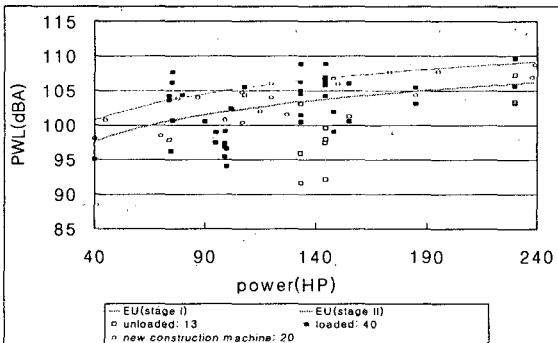


Fig. 2. Comparison between standard and measured PWL of excavator

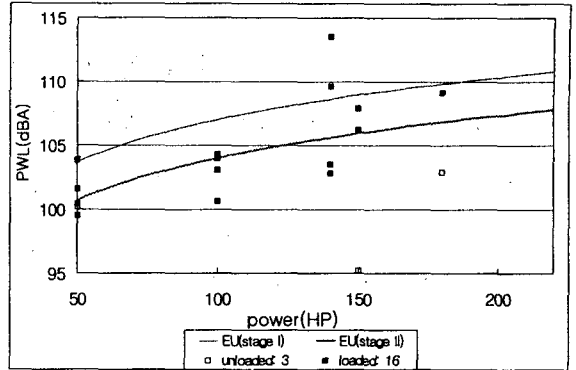


Fig. 3. Comparison between standard and measured PWL of bulldozer

4. 소음 표시제 전망

건설기계류의 소음표시제 대상은 굴삭기, 휴대용 브레이커, 압축기, 다짐기계, 로우더, 발전기, 그레이더, 아스팔트피니셔, 도우져, 천공기, 유압브레이커, 항타기, 조인트커터 등이며 기준을 설정하지 않고 당분간 소음만 표시할 계획이며 앞으로 여건이 성숙되면 기준을 설정하여 인증제를 시행할 계획이다.

5. 결론

1994년 11월부터 환경부에서 소음표시제를 권고사항으로 시행해 왔으나 소음저감 유인책으로 본래 목적의 실효를 거두지 못하여 2008년 1월부터 의무제를 실시할 계획으로 2004. 12. 31 입법예고를 하여 준비하고 있다. 이러한 제도는 소음을 근본적으로 저감시키는 제도이므로 생산자와 소비자가 잘 호응하여 정온한 환경을 조성할 수 있도록 노력해야 할 것이다.

참고 문헌

- (1) Harris, C.M., 1979, Ch. 31 Construction Equipment, Handbook of Noise Control, 2nd ed., McGraw-Hill.
- (2) 建設工事に伴う騒音振動対策ハンドブック(handbook), 第3版, 2001; 社団法人 日本建設機械化協会.
- (3) 2000/14/EC, 2000, Directive of the European Parliament and the Council on the Approximation of the Laws of the Member States Relating to the Noise Emission in the Environment by Equipment for Use Outdoors.
- (4) 강대준 외 6인, 2003, 건설기계류 소음 특성, 국립환경연구원.
- (5) ISO 6395, 1988, Acoustics - Measurement of exterior noise emitted by earth-moving machinery - Dynamic test condition.