

건설기계 소음표시의무제도 연구

A Study on Noise Marking Obligation System for Construction Equipments

박상규* · 이성호** · 박인선** · 장서일*** · 오진우*** · 권태우****

Sang Kyu Park, Sung Ho Lee, In Sun Park, Seo Il Chang, Jin Woo Oh, Tae Woo Kwon

Key Words : Noise Marking Obligation System, Permissible Noise Level, European Directive/2000/14/EC

ABSTRACT

With the improvement of living quality, people's desire for quiet living environment keeps increasing. In particular, complaints about the noise emission by construction equipments around residential areas take most part of the noise related complaints. In this study, noise marking obligation system for the high noise construction equipment have been proposed to reduce the noise level and protect the well-being of citizens. For this purpose, construction equipment used in the country were surveyed and compared with that of the European Directive/2000/14/EC. As results, 20 kinds of construction equipment were proposed for the obligated noise marking, while 13 kinds of construction equipment were proposed for the equipment subject to permissible noise level, thus the obligated noise marking and certification.

은 저주파 에너지에 의한 소음 문제를 효과적으로 방지하기 위해서는 건설기계 자체의 저소음, 저진동 설계가 이루어져야 한다.

1. 서 론

소음을 발생원별로 구분하면 공장, 사업장, 건설현장, 자동차, 항공기 등으로 다양하다. 이러한 다양한 소음원 중에서 건설현장의 소음발생기계로 인한 소음분쟁건수가 전체 소음분쟁건수의 80%를 차지하는 것으로 환경소음 통계에 나타나고 있다. 공사장의 건설기계 소음은 저주파 에너지를 많이 가지고 있기 때문에, 일단 소음이 발생하면 음파가 멀리까지 전파되는 특성을 가지고 있으며 흡음재 등에 의한 소음 저감 효과가 낮은 실정이다. 이에 따라, 건설 기계의 소음을 규제하여 정온한 생활 환경을 이룩하려는 국민들의 요구가 증가 하고 있는 실정이다. 따라서 공사장 소음과 같

외국의 경우 90년대에 들어서 환경 관련 단체들과 소비자들의 요구에 부응하여 건설현장에서 과도한 소음을 발생시키는 기계 및 장비들에 대한 소음 규제가 강화되고 있다. 일본의 경우, 건설소음의 저감방안으로 저소음건설기계 표시 제도 등 각종 제도를 수립하여 운영하면서 행정규제를 강화하고 있다. 한편, 유럽에서는 각 국가별로 건설기계 소음에 대한 별도 규정이 제정되어 시행되고 있으며, EC회원국들은 통일된 지침인 Directive/2000/14/EC를 제정하여 건설기계 에 대한 소음표시의무제 및 인증제를 시행하고 있다. 특히 80년대초 국제표준화기구(ISO)에서 고소음기계에 대한 소음 표시제도를 제안한 이래 매년 소음표시 품목이 확대되고 있으며 EC의 엄격한 소음한도 설정 및 소음표시의무제로 인하여 고소음기계에 대한 수입규제가 더욱 강화될 전망이다. 또한 OECD에서도 소음발생 규제강화 등 소음저감을 위한 정책의 강력한 시행을 권장하고 있으며 대부분의 회원국에서는 자국 국민의 건강 및 경제적 이익을 보호하기 위해 고 소음을 발생시키는 건설 기계에 대해서 건설기계 소음표시를 의무화하고 있으며 또한 소음인증제를 채택하고 있다. 아

* 책임저자, 종신회원, 연세대학교
E-mail : skpark@dragon.yonsei.ac.kr
Tel : (033)763-2442, Fax : (033)763-5224

** 연세대학교 대학원, 정회원

*** 서울시립대학교, 정회원

**** 건설기계공업협회

올리 외국에서 제작된 건설기계에 대해서는 더욱 까다로운 규제를 통과해야 수입이 가능하도록 엄격한 관리를 하고 있으므로 저소음, 저진동 건설기계 설계기술의 발전이 없으면 향후 수출 여건이 점차 어려워 질 것으로 예상된다.

그러나 우리나라의 경우 건설공사장에서 사용되는 고소음기계로 인해 소음피해가 가장 많이 나타나고 있음에도 불구하고 행정적, 기술적 저감대책이 충분하지 못한 실정이다. '96년부터 고소음을 발생시키는 11종의 건설기계에 대하여 소음표시권고제를 도입하여 실행하고 있으나, 국립환경연구원의 인증을 받은 기계는 3종 24개 모델에 불과하여 실효성이 미흡하고 소음으로 인한 생활환경 개선에는 도움을 주지 못하고 있다. 더욱이 건설기계로 인한 소음민원이 계속 증가하여 분쟁조정·재정건수가 '92년 0건에서, '99년 20건, '00년 21건, '01년 48건으로 증가하고 있다. 이러한 상황에서 건설기계로 인한 소음을 효과적으로 저감할 수 있는 방안 마련이 필요하다.

건설기계에 대한 소음제도를 개선하기 위해서는 많은 제안들이 있으나 요약하면 다음의 4가지 안으로 압축할 수 있다.

제1안: 소음표시제:

소음수치에 대하여 등급을 매기거나 특별히 저소음기계의 지정을 하지 않고 기계외부에 소음수치만 표기하도록 의무화

제2안: 저소음기계의 인증:

일본의 저소음기계 지정제도와 같은 유형으로 소음표시를 의무화 하지는 않고 당사자의 신청에 의하여 측정소음이 기준수치 이하일 경우 저소음기계로 인증

제3안: 소음표시제와 저소음기계 인증의 혼합:

고소음기계에 대한 소음표시를 의무화하되 특별히 기준치 이하의 기계에 대해 저소음기계로 소음인증을 해주는 것으로서 독일의 저소음기계에 대한 환경마크 부여와 유사한 제도

제4안: 소음한도 설정 및 소음표시제:

- EC의 제도로써 고소음기계 중 일부는 소음한도를 설정하여 규제치를 초과하지 못하도록 함
- 일부 기계는 소음한도를 설정하지 않고 기계외부에 소음수치를 표기하도록 의무화

본 논문에서는 소음한도를 설정하여 저소음기계를 생산하고 사용하도록 유도하는 소음인증제 및 소음표시의무제를 도입하는 안에 초점을 맞추고자 한다. 이 제도를 도입하기 위하여 국내외 건설기계 소음표시의무제 및 소음 인증제의 내용을 참고함으로써 국내에 적합한 정책 수립 근거를 마련하고자 한다.

2. 국내의 건설기계소음관련 관리실태

2.1 소음표시권고제 이행실태

소음표시권고제가 적용되는 11개 품목 중 현재 소음표시와 관련하여 국립환경연구원의 인증을 받은 기계는 발전기, 브레이커, 압쇄기 등 3종(24개 모델)에 불과

2.2 소음표시권고제 문제점

가. 제도측면

- 생활소음규제기준 중 공사장기준을 일률적으로 규제함으로써 건설 기계들이 대부분 규제기준을 지킬 수 없음
- 권고소음기준이 용량별로 세분화되어 있지 않고, 대응량의 기준은 엄격한 편임(권고표시 업체 의견)
- 소음·진동규제법에서 소음도표지의 부착권고를 규정하고 있으나 강제력이 없어 잘 이행되지 않고 있음
- 소음표시권고제에 따른 인센티브가 특정공사 사전신고대상에서 제외시키는 정도에 불과하여 저소음형 기계를 구입하는데 따른 메리트가 없음
- 소음표시 권고제도가 본래의 취지와는 달리 일본의 저소음형 기계의 지정과 유사한 형태로 운영되고 있음

나. 운영측면

- 소음문제에 대한 소비자의 인식부족으로 저소음기계가 개발되어도 구입하려고 하지 않음
 - 홍보부족으로 저소음형 기계에 대한 인지도가 떨어짐
- 국내수요가 없으므로 생산된 저소음기계는 주로 선진국에 수출되고 있고, 소음표시권고기계 인증은 주로 회사용 보용으로만 이용
- 국내와 EC 등 선진국과의 소음측정방법이 다르기 때문에 생산업자의 입장에서는 두 가지 측정방법을 각각 사용해야 하는 불편함이 있음
- 소음규제에 대한 국제적은 흐름에 적용하지 못할 경우 수출장에 예상

2.3 환경표지(마크) 제도

2003년 7월 31일 기준으로 저소음 건설기계를 포함한 85개 대상 제품군에 대한 인증기준이 환경표지제도에서 운영되고 있으며, 해당인증기준의 적용범위에 적합한 제품에 한하여 인증신청을 할 수 있다.

3. 유럽의 건설기계 소음관리실태

EU(European Union)의 건설기계소음 관련 지침은 Directive 2000/14/ EC에 정리되어있다. 이 지침은 모든 회원국 국민의 쾌적한 생활을 보장하기 위해서 외부에서 사용되는 기계의 소음을 규제하자는 데 의견이 일치되어 제정되었다. 따라서 본 지침에는 건설기계 뿐 아니라 외부에서 사용되는 고소음 일반기계도 모두 포함되어 있다.

기계류의 소음발생 한도를 정하고 소음표시제를 도입하고 있으며, 소음지침에 대한 표준, 요구등은 물론 소음관련

규제가 EU에서 효력을 발생하기 위한 법적절차 및 과거 소음관련 지침에 적용되었던 접근 방식이 설명되어있다. 또한 소음 표시제를 주요안건으로 하는 현재 지침에 대한 설명 및 향후 소음 규제의 방향 및 방법이 자세히 밝혀져 있으며, 특히 통합 유럽 시장에서의 원활한 유통을 위해 소음관련 표준의 구체적인 실천 사항들을 잘 밝히고 있다. 품목을 세분화하여 CE 마크를 제정하여 법적 근거를 가진 것이 특징이며 이 마크는 지침이 요구하는 필수적인 사항들을 적용시키고 있어, 국내에서도 EU에 수출하기 위해서는 이와 같은 마크를 부착하여 시장에 내놓고 있다.

3.1 Directive 2000/14/EC 세부 내용

- 소음한도를 설정하여 규제치 이상으로 소음을 발생시키는 기계에 대해서는 시장유통을 금지하는 기계가 있고, 단지 소음표시만 하도록 하는 기계가 있음
- 기계설계 및 생산단계에 개입하여 적합성을 점검하는 것이 적절한 기계의 경우에는 소음한도를 설정하고 자기검정(self certification)이 적절한 경우에는 소음표시만 하도록 함
 - 소음한도 설정기계 : 연소엔진형 원치 등 22종
 - 소음표시만 하는 기계 : 전기모터형 원치 등 41종
- 소음기준치를 2002년부터 1단계, 2006년부터 2단계로 구분하고 단계적 강화
 - 1단계 : ex) 8kW 미만 진동햄머의 경우 108dB
 - 2단계 : ex) 같은 기종에 대해 3dB 낮은 105dB
- EC의 제품규정을 준수한 기계에 대해 CE(Communaut' European)마크를 부여하고 EC의 적합성 선언 및 공인된 음향파워레벨 표시가 된 기계만이 시장에 유통되도록 강제
- 소음측정단위로 음압(L_{PA})과 음향파워레벨(L_{WA}) 중 음향파워레벨을 사용.

4. 소음표시의무제 대상기계 선정 및 소음도표시 방법 제시(안)

- 가. '소음표시의무제 대상기계'라 함은 배출소음을 표시만 하는 기계를 의미함
- 나. 유럽연합의 Directive 2000/14/EC의 기계 중 소음표시의무제 대상 기계로 20종을 선정함
- 다. 이중 1단계로 우선 실시해야 할 기계로 16종, 일정 기간 후 2단계로 실시해야할 기계로 4종 선정
- 라. 소음표시 방법은 음향파워레벨 값으로 표기함.

5. 소음인증제 대상기계 선정 및 배출소음허용기준 제시(안)

- 가. '소음인증제 대상기계'라 함은 장비의 배출 소음 허용기준에 다른 인증을 받을 필요가 있는 고소음 장비로, 배출소음허용기준을 만족하는 기계를 의미함
- 나. 국내 기계현황을 파악하여 국내에서 적용 가능한 장비 13종 선정
- 다. 1단계에서 5종, 2단계로 8종 선정
- 라. Directive 2000/14/EC를 참고하여 배출소음 허용기준 제시
- 마. 국내 업체 입장과 기술적인 문제, 법안 개정에 필요한 시간을 확보할 수 있도록 소음표시제 및 인증제 1단계는 유럽보다 4년 늦춘 2006년부터, 2단계는 유럽과의 기술적 수준을 고려하여 3년 정도의 기간을 가져 2009년부터 시행하는 것을 제안

6. 건설기계류의 음향파워레벨 측정방법(안)

- 가. 소음표시권고제에서 사용하는 소음레벨 측정방법을 음향파워레벨 측정방법으로 대체하는 안 제시.
- 나. 소음표시의무제/소음인증제 대상기계 소음측정 관련한 Directive/2000/14/EC의 내용 및 ISO3744와 ISO 6395를 참고 음향출력레벨 측정법 제시.

7. 소음 인증절차(안)

- 1) 인증주체
 - 가. 국내 현실을 고려할 때 EU와 달리 정부관련 단체가 인증주체.
 - 나. 소음도검사는 환경부에서 인정한 정부기관을 원칙으로 하되 EU의 경우와 같이 자격을 갖춘 제작사도 포함시킴
 - 다. 소음도검사 결과는 전산시스템으로 인증기관에 송부
- 2) 소음도검사기관
 - 가. 역할:
 - 건설기계의 소음도검사 실시
 - 나. 소음도검사기관 지정 및 관리
 - 소음도검사기관 지정 : 대통령령으로 지정
 - 정부기관 (국립환경연구원, 건설기술연구원, 안전관리원 등)을 대상으로 하며, 지정된 소음도검사기관은 업체에서 자유롭게 선택.
 - 민간기관(국내의 인증기관, 소음진동공학회, 제작업체) 등은 환경부장관이 검사능력이 있다고 인정한 경우에 포함
 - 다. 소음도검사기관 관리, 사후감사 :
 - 환경부는 지정기관으로서 소음도검사기관에 대한

년1회 이상 주기적인 감사를 통하여 적정성을 유지
라. 소음도검사기관의 검사장비 및 기술인력기준

- 검사장비

장 비 명	기 준
(1) KSC1502에서 정한 보통소음계 또는 그 와 동등하거나 그 이상의 성능을 지닌 소음계 및 부속기기	3조 이상
(2) 소음계 calibrator	1조
(3) 소음레벨 기록계	1대 이상
(4) 국제표준에 부합되는 시험 공간	1개 이상

- 기술인력

자 격	기 준
(1) 일반기계기사 1급, 자동차검사기사 1급, 건설기계정비기사 1급, 소음진동기사 1급 이상의 기술자격소지자	1인 이상
(2) 자동차정비기능사 2급이상, 자동차검사기 능사 2급 이상, 소음진동 기사 2급 이상.	2인 이상

3) 소음측정장소

- 자체 시험장소가 있는 경우 : 제작사
- 자체 시험장소가 없는 경우 : 소음도검사기관

4) 소음측정방법

EN ISO 3744(1995), KS A ISO 3744(2002), ISO
6395(1988) 등 국내의 규격을 근간으로 하여 제정

5) 인증수수료 : 무료

6) 검사수수료

- 건당 10만원 정도
- 제작사가 소음도검사기관 이외의 장소에서 소음도
측정을 할 경우 소음도검사기관의 검사원 출장경비는
제작업체에서 실비 지급

7) 소음인증서 발급방식

인증기관에서 정부공인 인증서를 업체에 송부

8) 소음표시방법

- 완제품에 소음인증마크 부착, 소음인증마크에
소음수치 또는 등급표시.
- 각각의 등급은 인증 기준에 대하여 강화된 수준을 적

용하여 3등급(인증기계), 2등급(저소음기계), 1등급(초
저소음기계)으로 분류한다.

등 급	3등급	2등급	1등급
기 준	기준소음도	-3dB	-5dB

- 표시제 적용 대상기계는 측정된 결과값(dB(A))을 기
입한 마크를 부착하도록 하며 차후 신뢰할만한 데이
터베이스를 구축하고 이에 따라서 등급분류를 실시하
도록 한다.
- 저소음 장비에 대하여 적절한 인센티브를 적용한다.
저소음기계(2등급이하)만을 사용하는 공사의 경우에
는 특정 공사의 종류에서 제외하여 신고를 면하여 준
다.

9) 인증체계 요약

8. 결 론

본 연구를 통하여 건설현장 및 일상생활에서 사용되는
소음발생기계를 조사하여 그 현황과 자료를 구축하고, 소음
표시의무제 및 소음인증제 도입과 관련하여 하위 법령에 규
정된 소음측정 방법 · 소음허용기준 · 인증절차 · 소음
도검사기관 등의 관련 규정안을 제시함으로써 동 제도의 이
론적 및 실제적 기본자료를 제공한다.

참 고 문 헌

1. A report produced for the European Commission,
"Position paper on guidelines for the application of
the European Parliament and Council Directive
2000/14/EC on the approximation of the laws of the
Member States relating to the noise emission in the
environment by equipment for use outdoors"
2. ISO 6395, 1998, "Acoustics-Measurement of exterior
noise emitted by earth-moving machinery-Dynamic
test conditions"
3. ISO 6396, 1992, "Acoustics-Measurement at the
operator's position of noise emitted by earth-moving
machinery-Dynamic test conditions"
4. ISO 6393, Second edition 1998, "Acoustics -
Measurement of exterior noise emitted by earth
moving machinery-Stationary test conditions"
5. ISO 3744, 1995, "Acoustics- Determination of sound
power levels of noise sources using sound
pressure-Engineering method in an essentially free
field over a reflecting plane

6. 한국건설기계공업협회, 2003, "건설기계공업"
7. 환경부, 2001, "21세기 소음·진동 환경정책방향 연구"
8. 한국건설기계공업협회, 1999, "국내·외 건설장비동향"
9. KS B 6832, 1998, "건설기계의 소음레벨 측정 방법"
10. 박철희, 김정태, 김양한, 이진경, 김태정, 조성호, 강준수, 1995, "고소음 기계에 대한 소음표시제 도입방안에 대한 연구"

<소음표시 의무제/소음인증제 대상기계 소음측정 관련
ISO 규정 >

장비이름		기본규격	개별규격	비고
국문	영문			
다짐기계	COMPACTION MACHINE	EN ISO 3744:1995	EN 500-4 rev. 1:1998	KSA ISO 3744 (2002년)
천공기	DRILL RIG	EN ISO 3744:1995	EN 791:1995	
유압 브레이커	HYDRAULIC HAMMER	EN ISO 3744:1995		
조인트커터	JOINT CUTTER	EN ISO 3744:1995		
지게차	LIFT TRUCKS	EN ISO 3744:1995		
아스팔트 휘니셔	PAVER-FINISHERS	EN ISO 3744:1995		
항타·항발기	PILING EQUIPMENT	EN ISO 3744:1995	ISO 6395:1988	
발전기	POWER GENERATORS	EN ISO 3744:1995	ISO 8528-10:1998	
노면 파쇄기	ROAD-MILLING MACHINES	EN ISO 3744:1995		
도우저	DOZERS	EN ISO 3744:1995	ISO 6395:1988	
굴삭기	EXCAVATORS	EN ISO 3744:1995	ISO 6395:1988	
백호 로우더	EXCAVATOR-LOADERS	EN ISO 3744:1995	ISO 6395:1988	
그레이더	GRADERS	EN ISO 3744:1995	ISO 6395:1988	
로우더	LOADERS	EN ISO 3744:1995	ISO 6395:1988	
건축현장 락톱 기계	BUILDING SITE BAND SAW MACHINES	EN ISO 3744:1995	ISO 7960:1995	
건축현장 원형톱 작업선반	BUILDING SITE CIRCULAR SAW BENCHES	EN ISO 3744:1995	ISO 7960:1995	
휴대형 체인톱	CHAIN SAWS, PORTABLE	EN ISO 3744:1995	ISO 9207:1995	
압축기	COMPRESSORS	EN ISO 3744:1995		
유압 파워팩	HYDRAULIC POWER PACKS	EN ISO 3744:1995		
핸드 브레이커	CONCRETE-BREAKERS AND PICKS, HAND HELD	EN ISO 3744:1995	ENV 206 ISO 1180:1983	
전기용접기	WELDING GENERATORS	EN ISO 3744:1995	ISO 8528-10:1998	

<소음표시 의무제 대상기계 선정도표>

구분	1단계	2단계
유럽의 소음표시 의무제 기계	<ol style="list-style-type: none"> ① 다짐기계(고압형 수직 다짐기) ② 천공기 ③ 유압 브레이커 ④ 조인트 커터 ⑤ 아스팔트휘니셔 (고압축규준대 장착식) ⑥ 항타·항발기 ⑦ 발전기(실외용, 400kw이상) ⑧ 노면 파쇄기 	<ol style="list-style-type: none"> ① 건축현장 락톱 기계 ② 건축현장 원형톱 작업선반 ③ 휴대형 체인톱 ④ 지게차(연소엔진 구동 카운터발란스식, 10톤 미만)
유럽의 소음인증제 기계	<ol style="list-style-type: none"> ① 다짐기계 (진동롤러, 비진동 롤러, 진동판, 진동램머형) ② 압축기(350kw미만) ③ 유압파워팩 ④ 핸드 브레이커 ⑤ 지게차(연소엔진구동 카운터발란스식 10톤 이상) ⑥ 아스팔트휘니셔 (고압축규준대 장착식 제외) ⑦ 발전기(실외용, 400kw미만) ⑧ 전기용접기(실외용) 	-

* 유럽의 소음인증제 기계 중 1단계에 소음표시 의무제 대상 기계는 2단계에서는 소음인증제 대상 기계로 변경됨

<소음인증제 대상기계 선정도표>

구분	1단계	2단계
유럽의 소음인증제 기계	<ol style="list-style-type: none"> ① 도우저(500kw미만) ② 유압 또는 로프식 굴삭기 (500kw미만) ③ 백호 로우더(500kw미만) ④ 그레이더(500kw미만) ⑤ 로우더(500kw미만) 	<ol style="list-style-type: none"> ① 다짐기계(진동롤러, 비진동롤러, 진동판, 진동램머형) ② 압축기(350kw미만) ③ 유압파워팩 ④ 핸드 브레이커 ⑤ 지게차 (연소엔진구동 카운터발란스식, 10톤 이상) ⑥ 아스팔트휘니셔 (고압축규준대 장착식 제외) ⑦ 발전기(실외용, 400kw미만) ⑧ 전기용접기(실외용)