

연구논문

공사장 소음진동 규제기준 개선방안에 관한 연구

박영민 · 김경민

한국환경정책 · 평가연구원

(2013년 6월 9일 접수, 2013년 7월 31일 승인)

A Study on the improvement plan of regulatory standard for construction noise and vibration

Young-Min Park · Kyoung-Min Kim

Korea Environment Institute

(Manuscript received 9 June 2013; accepted 31 July 2013)

Abstract

Noise and vibration problems at the construction site, expansion of construction scale and frequency of urban construction is increased, has given the damage to local residents. Also, the result of civil complaint about noise and vibration that occurred in 2011 was 56,244; it is showing an increasing trend of more than 4% annually. In particular, the construction noise and vibration, the civil complaints of around construction site accounts for 64.6%(36,353), are harmful to the tranquility of living environment. As a result, the government has managed to strengthen the regulatory standard of construction noise (65dB(A), Day-time) from 2011. However, the regulatory standard of construction noise and vibration does not meet and also complaints related the construction noise and vibration not decreased. Because the management system can be applied to the construction site is insufficient and a shortage of manpower.

In this study, investigated the status and problems of the regulatory standards related to construction noise and vibration, we propose an efficient management plan of construction noise and vibration.

Keywords : Construction noise and vibration, Regulatory standard

I. 서론

공사장의 소음·진동문제는 국토의 개발이라는 명제 하에서 과거부터 현재, 그리고 미래에 걸쳐 지속적으로 이루어질 수 밖에 없는 건설이라는 큰 테두리 속에서 항시 내재되어 있어 그 대책 또한 상당한 한계점을 갖고 있는 것도 현실이다(김홍식, 2010).

2011년도부터 건설공사장의 주간 소음규제기준이 65dB(A)로 강화되어 건설공사장에 대한 지자체의 관리감독 또한 강화되고 있는데, 서울시에서는 2014년까지 매년 10%씩 소음민원저감을 목표로 기존의 법규적 수준의 사후 관리체계에서 탈피하여 소음발생원별 관리방안과 민원의 대응, 재발방지를 위한 사전 예방적 관리체계로 전환할 계획임을 밝힌 바 있다(임정빈 등, 2011).

2009년 생활민원 분석결과, 공사장 소음·진동이 생활민원의 66.2%를 차지하고 있음에도 불구하고 공사장에 적용되는 관리체계가 마련되어있지 않아 소

음·진동 기준을 충족하지 못하고 있다. 2006년에 환경부에서 발간한 공사장 소음·진동 관리지침서가 있으나 관련 업무에 대한 이해와 관리를 위한 지침서로 법적구속력이 있는 관리체계의 마련이 시급하고 분쟁 예방을 위한 실용적인 관리방안의 수립이 필요하다.

따라서 본 연구에서는 공사장 소음·진동 발생을 억제하고 증가하고 있는 민원을 해소하기 위해 국내·외 공사장 소음·진동 관련 규제기준의 현황 및 문제점 고찰을 통하여 공사장 소음·진동 규제기준의 개선방안을 제안하고자 한다.

II. 공사장 소음·진동 규제기준 현황 및 문제점 고찰

1. 국내 공사장 소음·진동 규제기준 현황

공사장 소음·진동 규제기준은 Table 1과 같이 「소음·진동관리법」 내에 생활소음·진동 규제기준에서

Table 1. Regulatory standard of construction noise and vibration

대상 지역		규제시간대		
		규제기준치		
가. 주거지역, 녹지지역, 관리지역 중 취락지구·주거개발진흥지구 및 관광·휴양개발진흥지구, 자연환경보전지역, 그 밖의 지역에 있는 학교·종합병원·공공도서관	공사장 소음	05:00~07:00, 18:00~22:00	07:00~18:00	22:00~05:00
		60dB(A)	65dB(A)	50dB(A)
	공사장 진동	06:00~22:00		22:00~06:00
		65dB(V)		60dB(V)
나. 그 밖의 지역	공사장 소음	05:00~07:00, 18:00~22:00	07:00~18:00	22:00~05:00
		65dB(A)	70dB(A)	50dB(A)
	공사장 진동	06:00~22:00		22:00~06:00
		70dB(V)		65dB(V)

Notes

[Construction noise]

1~3. 6. 8. Skip

4. The noise regulation standards of a construction site in the daytime revise +10dB for the special construction with the working time of 3 hours and less per day and +5dB for the special construction with the working time of above 3 hours and below 6 hours per day.

5. The blasting noise regulation standard revises +10dB during the day.

7. The noise regulation standards of a construction site in the below areas revise -5dB in a holiday.

① Residential region

② Areas below the 50m from the boundary of general hospital, school, and public library

Source: Noise and vibration control act. Enforce rules(2010)

[Construction vibration]

1~3. Skip

4. The vibration regulation standards of a construction site in the daytime revise +10dB for the special construction with the working time of 2 hours and less per day and +5dB for the special construction with the working time of above 2 hours and below 4 hours per day.

5. The blasting vibration regulation standard revises +10dB during the day.

규정하고 있으며(환경부, 2010), 주거지역을 포함한 정온이 요구되는 지역은 공휴일에 대한 공사장 소음을 5dB(A) 강화하고 있다. 또한, 주간의 경우 특정공사의 사전신고대상 기계·장비를 사용하는 작업시간에 따라 규제기준치에 보정을 하고 있으며, 발파소음·진동의 경우에는 규제기준치에 +10dB을 보정하여 평가하도록 되어 있다.

생활소음·진동 규제기준은 확성기, 공사장, 사업장, 배출시설이 없는 공장 등에서 발생하는 소음·진동에 대한 규제기준으로서 공사장 소음의 경우 다른 생활소음에 비해 비교적 완화된 기준을 적용하고 있다. 예를 들어, 발파의 경우에는 주간 규제기준치에 +10dB을 보정하고 특정공사 사전신고를 한 사업장들은 작업시간에 따라 +5dB와 +10dB을 보정해주고 있다. 이는 다른 생활소음을 유발하고 있는 사업자에 비해 상대적으로 저감대책수립을 할 여력이 있는 개발사업자나 시공사에 특혜를 주고 있는 것으로 소음기준을 강화해서 저소음·저진동 공법의 적용과 난개발 억제를 유도해야 한다.

2. 국외 공사장 소음·진동 규제기준 현황

주요 선진국(독일, 영국, 일본 등)에서는 1970년대를 전후하여 공사장에서 발생하는 소음·진동이 크게 문제되어 그 저감대책에 대한 많은 연구가 진행되어 왔다. 또한, 유럽과 미국, 일본 등에서는 건설기계 소음을 근원적으로 저감하기 위하여 행정규제를 강화하고 있으며 유도책으로 “소음표시제” 또는 “저소음형 건설기계의 지정”과 같은 제도를 채용하고 있다.

한편, 공사장 진동 관련 규제기준은 수음원에 따라 사람과 건물에 미치는 영향, 그리고 건설장비에 적용되는 기준 등으로 규제 및 관리하고 있다.

다음은 공사장 소음·진동 규제기준의 개선방안 마련을 위해 해외에서의 공사장 소음·진동 관리현황을 분석한 것이다.

(1) 국외 공사장 소음관련 규제현황

1) 호주

호주에서는 각 주별로 공사장 소음규제 기준이 다

Table 2. Recommended standard hours for construction work in Australia

공사 유형	공사작업 권고 시간
일반 공사	월-금: 07:00-18:00 토: 08:00-13:00 일요일과 공휴일은 공사금지
발파	월-금: 9:00-17:00 토: 09:00-13:00 일요일과 공휴일에는 발파금지

Source: Interim Construction Noise Guideline (2009), DECCW

르지만, 기본적으로 현장에서 측정한 배경소음을 기준으로 초과레벨을 제시하고 있다.

먼저, New South Wales 주에서 제시한 「Interim Construction Noise Guideline」(DECCW, 2009)에 대해서 알아보려고 한다. 소음규제항목은 $L_{Aeq, (15minute)}$ 를 사용하고 있으며, 공사작업시간을 Table 2와 같이 권고하고 있다.

주5일 근무인 점을 감안하여 토요일과 일요일에는 공사를 제한하고 있는 것을 알 수 있으며, 주거지역에서는 RBL(Rating Background Level)+10 dBA(주간시간대) 또는 +5 dBA(저녁 및 야간시간대)로 공사장 소음을 규제 및 관리하고 있다. 또한, 상업지역에서는 산업지역 75dB(A), 사무실 및 소매점 70dB(A)로 규제하고 있다.

다음은 Queensland 주에서 제시한 「Construction Management Code of Practice」(QGDTMR, 2010)에 대해서 알아본다. 소음규제항목은 New South Wales주에서 제시한 15분 등가소음도와 동일하지만 공사기간과 공사제한 시간에 따라 소음규제 레벨을 달리하고 있다(Cedric Roberts, 2010). Table 3은 공사가 진행되는 주간시간대를 대상으로 공사기간을 구분하여 소음규제 레벨을 제시하고 있다. 또한, 공사 제한시간을 두어 공사기간에 따라 소음레벨을 강화하였으며, 관련내용은 Table 4와 같다. 제한시간은 주5일 근무가 적용되는 월요일부터 금요일까지는 18:00부터 07:00까지이며, 토요일에는 13:00부터 00:00까지, 일요일 및 공휴일에는 전 시간대에 대하여 공사를 금지하고 있다. 이와 같은 제한시간대에 대해서는 일반적인 공사장 소음 규제치보다 10dB(A)를 더 강화하고 있다. 그리고 Medium term 기준은

Table 3. Standard Noise Limits in Australia - General Construction during Standard Working Hours (Day-time)

(unit: dB(A), L_{Aeq} , (15minute))

공사장소음 한계치	공사 기간	
	Medium Term ¹⁾	Long Term ²⁾
	70	65

Here, 1): Above 2 week~20 week, 2): Above 20 week~18 month

Source: Draft Construction Code of Practice: Noise Part 1 (2010), QGDTMR

Table 4. Standard Noise Limits in Australia - General Construction during Restricted Hours

(unit: dB(A), L_{Aeq} , (15minute))

공사 제한시간대	공사 기간		
	Short term	Medium term	Long term
주간 제한시간대: 토요일, 13:00-18:00	65	60	55
저녁시간대: 18:00-22:00	60	55	50
늦은 밤 또는 이른 아침시간대: 22:00-07:00	45	45	45

Here, 1): within 2 week

Source: Draft Construction Code of Practice: Noise Part 1 (2010), QGDTMR

로 Short term에 대해서는 5dB(A)를 완화하고 Long term에 대해서는 5dB(A) 더 강화하고 있는 것을 알 수 있고, 이웃나라 뉴질랜드에서도 이와 같이 적용하고 있으며, 공사기간에 따라 소음레벨을 완화 및 강화하고 있다.

2) 일본

일본의 공해(대기오염, 수질오염, 토양오염, 소음진동, 악취 등)에 대한 민원 발생추이의 조사결과에 따르면, 우리나라와 같이 소음진동 관련 민원이 가장 많다. 이 중 일본의 공사장 소음은 「Noise Regulation Law」에 따라 L_A , L_A, F_{max} , L_{A5} , $L_A, F_{max, 5}$ 의 항목으로 규제하고 있다. 여기서, L_A 는 A특성으로 청감을 보정한 음압레벨, L_A, F_{max} 는 L_A 의 빠름 동특성에 최대값, L_{A5} 는 L_A 의 90%영역 상단치, $L_A, F_{max, 5}$ 는 L_{A5} 의 빠름 동특성에 최대값을 칭한다. 주간시간대를 기준으로 공사장 부지경계선에서 85dB로 규제하고 있으며, 야간시간대와 일요일 및 공휴일에는 공사를 제한하고 있다(Tachibana Hideki, 2008).

3) 터키

터키는 환경소음 평가 시, 자국 내 환경소음 기준인 「Turkish Requirements」와 국제 환경소음기준인 「IFC general EHS Guidelines」을 사용한다(ERM GmbH, 2011). 공사장 소음 평가시 사용하는 「Turkish

Requirements」에서는 운영 시와 공사 시로 구분하여 환경소음 기준을 설정하고 있다. 공사 시 소음기준은 도로와 빌딩 및 기타로 구분하여 각각 75dB(A), 70dB(A)로 규제하고 있다. 규제시간은 07:00-19:00로서, 저녁시간대(19:00-22:00)와 야간시간대(22:00-07:00)에는 공사를 제한하고 있다. 단, 공익사업에 대해서는 일부 허용한다.

4) 유럽

유럽의 주요3개국을 선정하여 공사장 소음 규제기준에 대하여 알아보았으며, 규제기준은 Table 5와 같다.

먼저, 헝가리에서는 「Regulation 4/1984, Attachment 4 of the Ministry of Health」에 의하여 주거지역을 대상으로 규제기준이 제시되어 있다. 공사기간과 지역 구분에 따라 규제소음 레벨이 다르며, 주간시간대(06:00-22:00)와 야간시간대(22:00-06:00)로 규제시간을 구분하였다(Gerhard Muller, 2013). 특히, 야간시간대에 규제소음 레벨을 강화함으로써 야간에 공사를 제한할 수 있는 효과를 기대할 수 있다.

두 번째로 아일랜드에서는 최고소음도가 Irish 지침에 제시되어 있지 않기 때문에 지방당국에서는 최고 소음도를 포함한 소음레벨을 통상적으로 수용할 수 있는 소음레벨로 여기고 있다. 1시간 등가소음레벨을 제시하고 있으며, 최고소음도는 공사기간동안

Table 5. Survey of legislation, regulations, and guidelines, organized alphabetically by EUROPE.

국가	출처	소음레벨 임계치 (dB(A))						비고	
		대상지역 (비고)	1달 미만		1달 이상-1년 미만		1년 이상		
헝가리	Handbook of Engineering Acoustics		주간	야간	주간	야간	주간	야간	- 주간시간대: 6:00-22:00 야간시간대: 22:00-6:00 - 대상지역: 1) 휴양지역, 병원 근처, 자연 보존지역 2) 주거지역(非밀집) 3) 주거밀집지역 4) 산업(밀집)지역
		1)	60	45	55	40	50	35	
		2)	65	50	60	45	55	40	
		3)	70	55	65	50	60	45	
		4)	70	55	70	55	65	50	
아일랜드	Guidelines for the Treatment of Noise and Vibration in National Road Schemes(NRA)	적용 요일	시간대		등가소음레벨 (L _{Aeq} (1hr))		최고소음도 (L _{pA} (max)slow)		
		월-금요일	7:00-19:00		70		80		
		토요일	19:00-22:00		60		65		
		일요일/은행휴일	8:00-16:30		65		75		
도로공사시 반영 최고소음도는 공사중 주택벽면에서의 레벨임.									
스웨덴	Handbook of Engineering Acoustics	대상지역	주간	저녁	야간	- 주간시간대: 07:00-18:00 - 저녁시간대: 18:00-22:00(토, 일요일 한정) - 야간시간대: 22:00-07:00			
		주거지역, 병원, 휴양지역	60	50	45				
		사무공간, 시끄러운 활동이 없는 지역	70	65	-				
		산업지역	75	70	70				

Table 6. FTA Vibration Impact Criteria

대상 지역	진동레벨(dB(V))		
	Frequent ¹⁾	Occasional ²⁾	Infrequent ³⁾
(1) 실내활동시 발생 하는 압진동이 낮은 건축물	65	-	-
(2) 사람이 잠을 자는 주거지역 및 건축물	72	75	80
(3) 주간에 주로 기관으로 사용되는 건물	75	78	83

Here, Accordance with vibration frequency per day 1): More than 70 counts, 2): More than 30 counts ~ under 70 counts, 3): Under 30 counts.

Source: TRANSIT NOISE AND VIBRATION IMPACT ASSESSMENT (2006), FTA

주거지 외벽에서의 레벨을 칭한다.

마지막으로 스웨덴에서는 지역특성과 시간대에 따라 규제소음 레벨을 달리하고 있으며, 공사기간이 6개월보다 짧을 경우에는 주간시간대와 저녁시간대의 소음레벨이 약 5~10dB(A) 정도 초과하는 것을 허용하고 있다.

(2) 국외 공사장 진동관련 규제현황

국내 공사장 진동기준은 사람에게 미치는 피해정도인 진동레벨 dB(V)를 기준으로 하고 있어 이와 관련된 규제기준에 대해서 알아보하고자 한다.

1) 미국

미국의 FTA(Federal Transit Administration)에서는 1995년에 건물의 사용용도 및 진동빈도에 따라

진동기준을 Table 6과 같이 제안하였다. 여기서, 대상지역 (1)은 진동에 민감한 장비가 있는 병원같은 곳을 칭하며, (2)는 사람이 잠을 자는 주거지역을 칭한다. 또한, (3)은 학교, 교회 등과 같은 기관을 포함하고 있다.

2) ISO

ISO에서는 1981년에 「Guide to the Evaluation of Human Exposure to Vibration and Shock in Buildings」(ISO 2631, 1981)을 발표하여 사람이 민감하게 느끼는 8-80Hz 범위의 진동속도를 Table 7과 같이 제안하였다.

3) 호주

호주에서는 2006년 NSW주 DECC의 「Assessing Vibration: a technical guideline」에 의해 사람에게

Table 7. ISO 2631 Vibration Criteria

대상지역	진동레벨(dB(V))	진동속도(in/sec)
작업장	90	0,032
사무실	84	0,016
주거지역	주간(6-22h) 78 야간(22-6h) 75	0,008
병원 수술실	72	0,004

Source: Guide to the Evaluation of Human Exposure to Vibration and Shock in Buildings (1981), ISO

노출되는 연속진동(공사장 진동)과 충격진동의 임계값을 장소에 따라 제안하였다(Table 8).

3. 국내 공사장 소음 · 진동 규제기준 문제점

항목별로 공사장 소음 · 진동 규제기준의 문제점을 살펴보면 다음과 같다.

첫 번째로, 생활소음 규제기준 비교 4의 ‘공사장 소음 규제기준은 주간의 경우 특정공사 사전신고 대상 기계 · 장비를 사용하는 작업시간이 1일 3시간 이하일 때는 +10dB을, 3시간 초과 6시간 이하일 때는 +5dB을 규제기준치에 보정한다.’와 생활진동 규제기준 비교 4의 ‘공사장의 진동 규제기준은 주간의 경우 특정공사 사전신고 대상 기계 · 장비를 사용하는 작업시간이 1일 2시간 이하일 때는 +10dB을, 2시간 초과 4시간 이하일 때는 +5dB을 규제기준치에 보정한다.’는 주간 시간대 중 정확한 작업시간을 파악하기 어려울 뿐만 아니라 이른 아침시간이나 저녁시간

에 작업이 이루어질 경우 피해의 강도가 상대적으로 크다. 예를 들어, 생활진동 규제기준의 경우 주간 시간대가 06:00~22:00 까지로 분리되며 06:00부터 2시간 또는 20:00부터 2시간 동안 작업을 하면 주민의 피해는 낮 시간대에 작업을 하는 것에 비해 상대적으로 크다. 또한, 특정공사 사전 신고 대상 기계 · 장비를 사용하는 작업시간 총량은 정량적으로 측정이 어려운 현실이며 공정시험기준에 따른 최소기준인 5분 측정으로는 1일의 소음도를 판단하기 힘든 단점이 있다. 활용범위가 넓은 작업시간을 악용하여 주민들에게 큰 피해를 주거나, 특정공사로 인한 소음증가를 규제기준 보정치로 완화하여 허용해준다면 공사장 인접 주민들의 정온한 생활환경은 유지되기 힘들다. 또한 진동의 경우 특정공사 시 발파나 건설장비의 진동으로 인해 공사장 인접 지역으로 전달되는 소음이 크기 때문에 진동규제기준을 만족하더라도 공사장에서의 기계적 진동으로 인한 구조소음의 피해는 간과할 수 없는 부분이다. 따라서, 특정공사 작업시간에 따른 진동규제기준치 보정은 구조소음의 피해 확대로 이어질 수 있기 때문에 이에 대한 재검토가 필요할 것으로 판단된다.

두 번째로, 생활소음 규제기준 비교 6의 ‘2010년 12월 31일까지 발파작업 및 브레이커 · 항타기 · 항발기 · 천공기 · 굴삭기(브레이커 작업에 한한다)를 사용하는 공사작업이 있는 공사장에 대하여는 주간에만 규제기준치에 +3dB을 보정한다’는 항목은 이미

Table 8. Criteria for Exposure to Continuous and Impulsive Vibration in Australia

대상 지역	진동	규제시간대 ¹⁾	진동속도, mm/sec(진동레벨, dB(V))	
			Preferred	Maximum
Critical Working Areas ²⁾	연속/충격	주 · 야간	0.14(53.9)	0.28(59.9)
주거지역	연속	주간	0.28(59.9)	0.56(66.0)
		야간	0.20(57.0)	0.40(63.0)
	충격	주간	8.6(89.7)	17.0(95.6)
		야간	2.8(79.9)	5.6(86.0)
사무실	연속	주 · 야간	0.56(66.0)	1.1(71.8)
	충격		18.0(96.1)	36.0(102.1)
작업장	연속	주 · 야간	1.1(71.8)	2.2(77.8)
	충격		18.0(96.1)	36.0(102.1)

Here, 1) Day-time: 07:00-22:00, Night-time: 22:00-07:00, 2) Hospital operating room, Precision Lab. etc.

Source: Assessing Vibration: a technical guideline (2006), DECC

종료된 것으로 인식되어 혼선을 빚을 수 있다.

세 번째로, 생활소음 규제기준 비고 7의 '공사장 규제기준 중 다음 지역은 공휴일에만 -5dB을 규제기준치에 보정한다.'에서 다음 지역은 주거지역과 병원, 학교, 도서관 등의 정온시설이다. 소음에 민감한 주거지역이나 정온시설의 경우 공휴일에 한해 규제기준치를 보다 강화하여 적용하고 있으나 지자체에 접수되는 공사장 민원의 상당부분은 여전히 휴일과 이른 아침시간 공사로 인한 피해에 대한 민원이 많다. 2010년 12월 환경부 외 관계부처가 합동으로 작성한 '제2차 생활소음 줄이기 종합대책(11~15)'에도 공사장 공휴일 소음 관리강화의 내용이 포함되어 있으며(환경부, 2010), 이에 대한 대책으로 「소음·진동관리법」개정을 통해 국민들이 정온을 요하는 시간인 야간 및 공휴일 공사금지 등 소음관리 강화가 필요하다고 했다. 공휴일에 발생하는 소음으로 인한 피해를 적극적으로 방지하기 위해서는 현재의 -5dB이 적정 레벨인지 여부를 재검토 해야 할 필요성이 있다.

네 번째로, 생활주기에 따라 소음에 따른 민감도는 다르며 통계청의 '2009년 생활시간조사 결과' 보도 자료에 따르면 Figure 1과 같이 월~금요일과 토~일요일의 생활패턴이 다르다(통계청, 2010).

주말에 해당되는 토~일요일에는 기상시각이 평균적으로 오전 07시41분으로 월~금요일보다 약 1시간 가량 늦다(비농가 기준). 근로기준법 제50조에는 '1주간의 근로시간은 40시간을 초과할 수 없다'라고 정하고 있으며 이는 토요일을 휴무일로 지정하고자 하는 취지를 반영한 것이다. 현재 대부분의 사업장에서 토요일을 휴무일로 지정하고 있으며 국민들의 생활

패턴은 월~금요일과 토~일요일로 구분되어지고 있다. 하지만, 현재의 공사장 소음기준은 토요일을 평일에 포함시켜 관리하고 있어 5일 근무제에 따라 토요일도 공휴일로 지정하고자 하는 현 취지에는 부합하지 않고 있어 이에대한 검토가 필요하다.

마지막으로, 공사장소음규제기준 초과 시 부과되는 과태료가 너무 낮아 개발사업자나 시공업체가 자발적으로 저감대책을 수립할 수 있도록 하는 유인책으로서의 역할이 되지 못하고 있는 실정이다. '제2차 생활소음 줄이기 종합대책'에서도 별칙 조항으로 과태료 부과 금액을 현실화 시킬 것을 제안하고 있어 과태료에 대한 적정금액의 검토가 필요할 것으로 판단된다.

III. 공사장 소음·진동 규제기준 개선방안

국내·외 공사장 소음·진동 규제기준 현황과 문제점 분석결과를 토대로 향후 공사장 소음·진동에 대한 효율적인 관리를 위해 다음과 같이 주요 개선방안을 제안하였다.

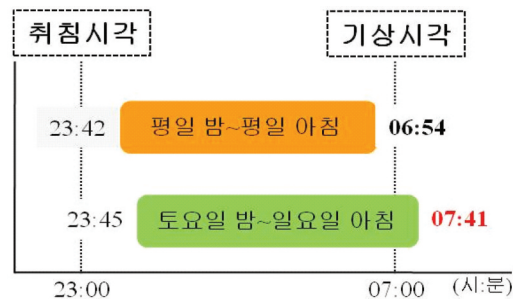
1. 공사장 소음·진동 규제기준 보정치 개선

「소음·진동관리법 시행규칙」 [별표8]의 생활소음·진동의 규제기준 중 공사장 소음·진동 규제기준 보정치 개선(안)은 Table 9와 같다.

첫 번째, 주간의 특정공사 사전신고 대상 기계·장비 사용시간에 따라 적용하였던 소음·진동 규제기준 보정치를 삭제하는 것이다. 그 이유는 문제점 분석에서 제시하였듯이 특정공사 작업시간의 정량적 예측의 어려움과 규제시간대의 범위가 넓어 이른 아침이나 밤 시간대의 작업으로 인한 피해가 낮 시간대에 비하여 크다. 또한 해외규제기준을 조사 및 분석한 결과 공사기간이나 하루에 발생하는 진동빈도수에 따라 보정을 한 사례만 있을 뿐 작업시간에 따라 보정을 하지는 않는다.

두 번째, 2010년 12월 31일까지 발파작업 및 브레이커 등을 사용하는 공사작업이 있는 공사장에 대해 적용했던 보정치는 이미 종료된 것으로 해당조항을 삭제하였다.

세 번째, 정온시설을 대상으로 공휴일에 적용했던



Source: 「Koreans the life time (2009), Statistics Korea

Figure 1. Compare of the bedtime and rising hour

Table 9. Proposal for regulatory correction values of construction noise and vibration

구분	현행내용		변경내용
소음	비고 4	주간외의 경우 특정공사 ~+10dB을, ~+5dB을 규제기준치에 보정한다.	해당조항 삭제
	비고 6	2010년 12월31일까지는~+3dB을 보정한다.	해당조항 삭제
	비고 7	다음 지역은 공휴일에만 -5dB을 규제기준치에 보정한다.	다음 지역은 공휴일과 토요일에 -10dB을~보정한다.
진동	비고 4	주간외의 경우 특정공사 ~+10dB을, ~+5dB을 규제기준치에 보정한다.	해당조항 삭제
	비고 5	발파진동의 경우~+10dB 보정한다.	해당조항 삭제

보정치에 5dB을 더 강화하고 토요일을 휴무일로 지정하고자 하는 근로기준법의 취지를 반영하여 토요일도 공휴일에 포함시켜 보정하도록 하였다. 그 근거로서 해외에서의 공사장 소음·진동 규제기준을 분석해보면 우리나라와 같이 주5일 근무제를 시행하고 있는 나라에서는 일요일 및 공휴일에는 공사 자체를 제한함으로써 휴식을 취할 수 있는 정온한 생활환경을 유지하고 있다. 이와 같이 우리나라도 공휴일에 대한 규제기준을 더 강화하여 공사를 자제할 수 있도록 유도해야 할 필요성이 있다.

2. 생활소음·진동규제기준에서 공사장 소음·진동 분리 및 규제시간대 변경

해외 선진국에서는 공사장 소음·진동을 다른 소음원과 분리하여 개별적으로 규제 및 관리하고 있다. 반면에, 우리나라는 공사장 소음·진동을 생활소음·진동 규제기준 내에 포함하여 생활소음·진동규제기준의 다른 소음원에 비해 보정치 등의 적용을 통해 완화된 기준을 적용하고 있다. 생활민원의 대부분을 차지하고 있을 정도로 심각한 공사장 소음·진동을 저감하기 위해서는 공사장 소음·진동에 대한 규제기준을 강화하고 위반 시 벌칙 조항을 강화해야 한다.

이를 위해서는 현재의 생활소음·진동 규제기준과 별도로 분리해서 관리기준을 마련하는 것이 타당할 것으로 판단되어 다음과 같이 제안하였다(Table 10~11).

규제시간대의 변경은 이른 아침에 발생하는 공사장소음에 대한 민원이 많기 때문에 제안하였다. 타법의 소음진동관련 환경기준이나 동법의 배출허용기준의 시간대별 구분을 보면 주간은 06:00~22:00, 야간은 22:00~06:00, 저녁시간대는 18:00~22:00로 구분하고 있다. 공사장의 경우도 규제시간대를 이 기

Table 10. Proposal for regulatory of construction noise

[단위 : dB(A)]

시간대별 대상지역	아침, 저녁 (06:00~09:00, 18:00~22:00)	주간 (09:00~18:00)	야간 (22:00~06:00)
	가. 주거지역, ~ 공공도서관	60 이하	65 이하
나. 그 밖의 지역	65 이하	70 이하	55 이하

비고

1. 소음의 측정 및 평가기준은 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 ~ 환경오염공정시험기준에서 정하는 바에 따른다.
2. 대상 지역의 구분은 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에 따른다.
3. 규제기준치는 ~ 적용한다.
4. 발파소음의 경우 주간에만 규제기준치(광산의 경우 사업장 규제기준)에 +10dB을 보정한다.
5. 다음지역은 공휴일과 토요일에 -10dB을 규제기준치에 보정한다.
 - 가. 주거지역
 - 나. 「의료법」에 따른 종합병원, ~「도서관법」에 따른 공공도서관의 부지경계로부터 직선거리 50m 이내의 지역
6. 2015년까지 주간외의 경우 특정공사 대상장비를 투입장비의 50%이상을 저소음표시장치로 사용할 때 +5dB을 보정한다.

Table 11. Proposal for regulatory of construction vibration

[단위 : dB(A)]

시간대별 대상지역	아침, 저녁 (06:00~09:00, 18:00~22:00)	주간 (09:00~18:00)	심야 (22:00~05:00)
	가. 주거지역, ~ 공공도서관	60 이하	65 이하
나. 그 밖의 지역	65 이하	70 이하	55 이하

비고

1. 진동의 측정 및 평가기준은 환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 ~ 환경오염공정시험기준에서 정하는 바에 따른다.
2. 대상 지역의 구분은 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에 따른다.
3. 규제기준치는 공사장 진동의 영향이 미치는 대상 지역을 기준으로 하여 적용한다.

Table 12. Proposal for imposition criteria of penalty surcharges

현행 기준				변경(안)			
제15조(과태료 부과기준) 법 제60조제1항 및 제2항에 따른 부과기준은 별표 2와 같다.				15조(현행과 같음)			
[별표 2] 과태료의 부과기준 (단위: 만원)				[별표 2] 과태료의 부과기준 (단위: 만원)			
위반사항	과태료 금액			위반사항	과태료 금액		
	1차 위반	2차 위반	3차 위반		1차 위반	2차 위반	3차 위반
마. 법 제21조제2항에 따른 생활소음·진동규제기준을 초과하여 소음·진동을 발생한 경우 1) 소음원이 공장, 사업장, 확성기, 특정공사 사전신고대상 외의 공사장인 경우 2) 소음원이 특정공사 사전신고대상 공사장인 경우	20	60	100	마. 법 제21조제2항에 따른 생활소음·진동규제기준을 초과하여 소음·진동을 발생한 경우 1) 소음원이 확성기인 경우 2) 소음원이 공장, 사업장, 특정공사 사전신고대상 외의 공사장인 경우 3) 소음원이 특정공사 사전신고대상 공사장인 경우	20	60	100
	60	120	200		100	150	200
					200	250	300

준을 참고하여 공공기관 등의 출근시간에 맞추어 근무시작시간인 09:00를 기준으로 아침 규제시간대를 06:00~09:00로 조정하였다. 이는 우리나라의 민원 특성에 따라 조정한 것으로, 해외에서는 아침시간대의 규제를 개별적으로 정하지 않고 있으며 주간시간대로 범위를 넓게 설정하고 있다.

3. 규제기준 위반 시 행정처분 강화 및 벌칙조항 상향 적용

생활소음·진동규제기준에 의한 행정처분의 기준은 「소음·진동관리법 시행규칙」 [별표 21]에 규정되어 있으며, 공사장과 관련하여 1~3차 위반 시 “작업시간의 조정, 소음·진동 발생행위 분산, 방음방진시설의 설치, 저소음건설기기계의 사용 등의 명령”이며, 4차 위반 시 “소음·진동발생 행위 중지명령”이다. 여기서, 4차 위반 시 까지 대부분의 공사장에서 공사시간이 끝나기 때문에 2차 위반 시 바로 중지명령을 내릴 수 있게 행정처분을 강화할 필요성이 있다. 또한, 공사장 소음·진동기준 위반 시 가해지는 벌칙조항을 상향 적용하는 (안)을 다음과 같이 제안한다.

첫 번째 (안)은 「소음·진동관리법 시행령」 [별표 2]에 제안되어 있는 과태료 부과금액을 상향 적용하는 것이다(Table 12). 이는 제2차 생활소음 줄이기

종합대책(환경부, 2010)에서 제안한 공사장 과태료·벌금 강화방안에 부합하는 것으로서, 과태료 부과금액의 정도가 방음시설 설치비용에 비해 미미하여 법 규제의 실효성 확보가 어렵기 때문에 방음시설, 저소음공법 사용 등에 필요한 금액에 상응하는 수준으로 상향조정이 필요하다.

두 번째 (안)은 공사장 소음·진동기준을 위반했을 경우 생활소음·진동과 구별하여 과태료가 아닌 징역형이나 500만원 이하의 벌금형을 구형하는 것이다. 벌금형 과징을 통해 시공사는 정부나 지자체에서 발주하는 공공 공사 입찰시 PQ(입찰참가자격사전심사)점수가 감점되기 때문에 자발적인 참여를 유도할 수 있다.

V. 결론

공사장 소음·진동은 생활민원의 절반 이상을 차지할 정도로 큰 비중을 차지하여 국민들의 건강하고 쾌적한 삶을 저해하고 있는 실정이다. 이에 따라 정부는 공사장 소음·진동 규제기준을 강화하고 공사장에 대한 지자체의 관리감독 또한 강화하고 있다. 다른 한편으로는 2010년 7월부터 「소음·진동규제법」에서 「소음·진동관리법」으로 명칭이 변경됨에 따라 소음의 영향을 규제하는 차원보다는 관리하는 차

원에서의 제도적 개선도 이루어지고 있다. 그러나, 공사장에 적용할 수 있는 소음·진동 관리체계가 마련되어 있지 않아 소음·진동 규제기준을 충족하지 못하거나 공사장에서 발생하는 소음·진동에 대해 효과적으로 대응하지 못하고 있다. 이런 점을 해결하기 위해서는 법적구속력이 있는 공사장 소음·진동 관리체계의 마련이 시급하고 분쟁예방을 위한 실용적인 관리방안의 수립이 필요하다.

따라서 본 연구에서는 국내·외 공사장 소음·진동 규제기준 현황과 문제점 분석을 통하여 공사장에서 발생하는 소음·진동에 대한 규제기준의 개선방안을 제안하였다. 주요내용으로는 주간·야간의 특정공사 사전신고 대상 기계·장비 사용시간에 따라 소음·진동 규제기준에 적용하였던 보정치를 삭제하고 정온시설을 대상으로 공휴일에 적용했던 보정치에 5dB을 더 강화하고 토요일도 공휴일에 포함시켜 주말의 공사장 소음·진동 발생을 억제하고자 하였다.

그리고 생활소음·진동 규제기준에서 공사장 소음·진동 규제기준을 별도로 분리하여 행정처분 및 벌칙 조항을 강화하는 관리기준을 제안하였다.

또한, 공사장 소음진동 규제기준 2차 위반 시 바로 공사중지 명령을 내릴 수 있게 행정처분을 강화하고, 관련 과태료 부과금액을 상향 적용하거나 징역형이나 500만원 이하의 벌금형을 구형하는 등의 벌칙조항을 상향 적용하는 (안)을 제안하였다.

이와 같은 소음·진동 규제기준의 개선방안이 공사장에 실용적으로 적용된다면 공사장에서 발생하는 소음·진동을 억제할 수 있으며 관련 민원 해소에도 효과적일 것으로 기대한다.

소음·진동 규제기준의 개선방안을 공사장에 도입하기 위해서는 관련 법 제도 정비도 정부주도로 이루어지되 지자체간의 업무 협조·조정 및 지역주민들의 의견수렴도 함께 이루어져야 한다. 이와 더불어 사업자는 정온한 환경을 조성할 수 있도록 자발적인 소음·진동 관리 노력을 기울이는 것이 중요하다. 또한 현존하는 「소음진동 관리법」의 생활소음·진동 규제기준에서 공사장 소음·진동 규제기준은 분리하여 별도 관리가 필요하다.

사 사

본 논문은 환경부 국립환경과학원 수탁과제 「공사장 소음 저감을 위한 관리방안 연구」 용역사업의 지원으로 한국환경정책·평가연구원에서 수행한 연구 결과 중 일부임을 밝히며, 업무지원에 감사드립니다.

참고문헌

- 김홍식, 2010, 건설공사현장에서 소음·진동 관리방안, 소음·진동, 20(4), 19-25.
- 임정빈, 정진연, 이성찬, 2011, 건설공사장 소음관리시스템 개발, 한국소음진동공학회 추계학술대회논문집, 414-415.
- 통계청, 2010, 2009년 생활시간조사 결과, 보도자료.
- 환경부, 2010, 소음·진동 노출인구 감소를 위한 제2차 생활소음 줄이기 종합대책.
- 환경부, 2010, 생활소음·진동의 규제기준, 소음·진동관리법 시행규칙 별표 8, 법제처.
- Cedric Roberts, 2010, Construction Noise Management Guideline for Major Transport Infrastructure Projects, ICA 2010.
- DECC, 2006, Assessing Vibration: a technical guideline, DECC 2006.
- DECCW, 2009, Interim Construction Noise Guideline, 8-14.
- ERM GmbH, 2011, Eurasia Tunnel Project, Final Report, Chapter 9 noise and vibration.
- Federal Transit Administration, 2006, TRANSIT NOISE AND VIBRATION IMPACT ASSESSMENT, 158.
- Gerhard Muller, 2013, Handbook of Engineering Acoustics, Springer.
- International Organization for Standardization, 1981, Guide to evaluation of human exposure to vibration and shock in

buildings, ISO 2631.
NRA, 2004, Guidelines for the Treatment of
Noise and Vibration in National Road
Schemes, 13.
QGD TMR, 2010, Draft Construction Code of
Practice: Noise Part 1.
Tachibana Hideki, 2008, NOISE PREDICTION

FOR ENVIRONMENTAL IMPACT
ASSESSMENT IN JAPAN, Acoustics
2008.

최종원고채택 13. 08. 14