

## 부산시내 공사장 소음 민원실태 및 특성에 관한 연구

최종욱<sup>†</sup> · 유숙진 · 김영태 · 조정구  
산업환경과

### Investigation Study on Popular Complaints of Construction Noise in Busan Area

Jong-Wook Choi<sup>†</sup>, Sook-Jin You, Young-Tae Kim and Jeong-Goo Cho  
Industrial Environment Division

#### Abstracts

The noise produced by the construction activities is one of the main acoustic polluting elements in society and the popular complaints of construction noise was continuously raised in all over the construction sites. The popular complaints of various noise pollution generated in Busan area were investigated to figure out the characteristics of popular complaints of construction noise during 2009~2010. The results were as follows:

The number of popular complaints related environmental pollution was 8,295 cases in 2009, 9,332 cases in 2010 of Busan. Among them, 2,479 cases and 2,793 cases were produced by noise pollution in 2009 and 2010, respectively. The noise popular complaints were classified to residential noise, factory noise, and traffic noise complaints. The popular complaints of residential noise occupied 98% in all noise popular complaints of Busan. And the portion of construction noise complaints was 63% and 65% from residential noise complaints in 2009 and 2010, respectively. Among noise complaints for intentional purpose such as monetary compensation, the intentional purpose complaints of construction noise appeared 50% and 43% from all intentional purpose complaints in 2009 and 2010, respectively. In repeating noise complaints, more complaints than two times at same place, the repeating noise complaints of construction sites showed 73% in Busan area during two years.

**Key words** : Noise, Construction sites, Popular complaints, Construction noise

#### 서론

지난 40년 이상 우리나라의 급속한 산업화는 인구의 도시 집중 및 고밀도화, 교통량 증가, 도시의 생활방식의 변화를 가져왔고, 이는 여러 가지 환경문제 유발과 더불어 국민들의 생활에 관한 가치관도 다양해져 물질적 풍요 뿐만 아니라 정신적인 부분을 결합한 생활의 질 향상 추구 및 웰빙 의식이 확대되면서 정온한 환경에 대한 인식이 증대되고 있다<sup>1)</sup>.

1991년 중앙환경분쟁조정위원회가 설립된 이후로

2010년까지 해결한 환경분쟁은 2,416건에 달하고 그 중 소음진동에 관한 분쟁이 86%로 가장 많은 부분을 차지하였다<sup>2)</sup>.

2010년 환경부 환경백서에서 전국 건설공사장의 작업 소음 등의 생활소음에 의한 민원 제기가 2009년 42,400건으로 환경 분야 전체 민원 중 29%를 차지하고 있어 대책마련이 필요하다고 언급하고 있다.

소음에 의한 피해정도는 발생원의 실시간 특성과 이격 거리에 따라 결정될 뿐 아니라 소음피해가 실시간 발생되는 특성으로 인해 민원 해결에 어려움이 있다. 소음피해

<sup>†</sup> Corresponding author. E-mail : jemichoi@korea.kr

Tel : +82-51-757-6937, Fax : +82-51-759-2964

는 순간적, 단기적으로 발생하므로 피해의 현상 파악과 기록유지가 어려워 피해정도를 입증하는데 어려움이 많아 분쟁의 소지가 항상 존재한다<sup>3,4)</sup>.

생활의 질이 높아짐에 따라 외부로 오는 요인에 대하여 물리적인 측면보다는 환경적·심리적 요인에 더욱 민감하여 주변의 불편사항에 대해 즉각적인 민원진정을 제기하는 현상이 일반화되고 있다. 최근에 도시 집중화와 인구 증가로 인한 도심지의 재개발 및 재건축 등으로 인한 건축 공사장의 증가와 더불어 공사장 주변 주민들에 의한 진정민원도 빠짐없이 발생하고 있다<sup>5)</sup>. 적법하게 건축허가를 받고 신축하는 건축물이라 할지라도 인근주민들과의 의견다툼 없이 공사가 진행되는 경우는 거의 없을 정도이다. 이러한 진정민원은 공사기간의 연장 및 공사비 증가 등으로 공사 진행에 막대한 영향을 초래하기도 한다.

또한 삶의 질 향상과 정온한 환경 욕구가 증대됨에 따라 환경에 대한 보상심리도 크게 변화되어 피해가 있어도 보상을 요구하지 않던 종전의 소극적 자세에서 적극적으로 권리를 행사하는 추세로 전환되면서 물적 재산피해에 대한 사항만을 보상 받으려는 것이 스트레스 등의 정신적 피해도 요구하고 있는 실정이다<sup>6,7)</sup>.

소음관련 민원진정은 배출시설로 신고한 공장에 대한 공장소음, 철도 및 항공기 등에서 유발되는 교통소음, 그리고 일반적으로 주거시설 주변에서 유발되는 생활소음 등 3가지로 구분되고, 다시 생활소음을 건축공사장, 확성기, 배출시설로 신고 되지 않은 소규모공장, 식당 등의 사업장, 이동 확성기 및 음향기기 및 이륜차에서 유발되는 이동소음, 개 소음, 동일건물내 소음, 공동주택

층간 소음, 기타 등으로 분류된다.

본 조사연구에서는 소음 민원진정의 많은 부분을 차지하고 그에 따른 소음 저감 대책이 필요한 공사장 소음에 대한 특성을 파악하기 위하여 공사장 소음에 관련한 법적 규제에 대한 고찰과 공사장 소음원인 건설기계의 종류와 유발 소음도에 대한 조사를 하였으며, 부산지역에서 제기된 생활소음 민원진정에 대한 실태조사, 공사장 소음 주파수 분석과 방음벽의 감쇠효과 등을 분석하였다.

### 공사장 소음관련 법규 및 제도

소음의 관리는 일반적으로 소음원의 관리, 전달경로의 관리, 수음측의 관리 등의 3가지로 구분된다. 그 중 건설공사에 있어서는 소음원에서의 관리가 가장 우선적으로 수행되어야 하며 전달경로 및 수음측의 관리는 그 다음으로 수행되어야 한다.

#### 소음원 관리제도

환경부에서는 건설공사장에서 고려할 수 있는 소음원에서의 관리제도로 ‘고소음 건설기계의 소음도 표시제(2008년 1월 1일 시행)’와 저소음 건설기계에 대한 ‘환경표지(마크)제도’를 운영하고 있다.

또한, ‘특정공사 사전신고제’를 통해 5일 이상 건설기계를 이용한 공사에 대한 관리를 하고 있는데, Table 1은 특정공사의 사전신고 대상 기계·장비의 종류를 나타낸 것이다.

Table 1. Types of machinery required to report in advance for specific construction

1. 향타기 · 향발기 또는 향타향발기(압입식 향타향발기 제외)
2. 천공기
3. 공기압축기(공기토출량 분당 2.83m<sup>3</sup> 이상의 이동식)
4. 브레이크(휴대용 포함)
5. 굴삭기
6. 발전기
7. 로더
8. 압쇄기
9. 다짐기계
10. 콘크리트 절단기
11. 콘크리트 펌프

**고소음 건설기계의 소음도 사전검사제**

건설기계에 대한 소음도 사전검사는 소음·진동관리법 제44조 제1항에 따라 소음발생 건설기계를 판매·사용 전 소음도 검사를 시행하고 있으며, 동법 제44조 제2항에서는 소음도 검사를 받은 소음 발생 건설기계제작자 등은 해당 소음발생 건설기계에서 발생하는 소음의 정도를 표시하는 표지를 의무적으로 부착하도록 규정하고 있다.

**환경표시(마크)제**

환경표지제는 오염을 상대적으로 적게 일으키거나 자원을 절약할 수 있는 제품에 환경표지를 표시함으로써 제품에 대한 정확한 환경정보를 소비자에게 제공하고, 기업으로 하여금 소비자의 선호에 부응하여 환경제품을 재발 생산하도록 유도하는 제도이다.

2008년 기준으로 저소음 건설기계를 포함한 136개 대상 제품군에 대한 인증기준이 환경표지제도에서 운영되고 있으며, 해당 인증기준의 적용범위에 적합한 제품에 한하여 인증신청을 할 수 있다. 여기서 저소음 건설기계란 건설기계 중 소음진동의 크기가 일정 요건을 만족하는 건설기계를 일컫는 것으로, 소음·진동관리법 시행규칙 제22조에서는 ‘환경기술개발 및 지원에 관한 법률(제17조)’의 규정에 따라 환경표지의 인증을 받은 건설기계와 ‘법 제44조 제2항의 규정에 따른 소음도표지를 부착한 건설기계의

범위로 규정하고 있다.

외국사례에서, 유럽연합(European Union, EU) 15개국은 소음한도를 설정하여 규제기준 이상으로 소음을 발생시키는 기계에 대해서 시장유통을 금지하는 등 소음표시제를 운영하고 있다. EU의 제품규정을 준수한 기계에 대해 CE(Communaut' European)마크를 부여하여 EU의 적합성 선언 및 공인된 음향파워레벨 표시가 된 자재만이 시장에 유통되도록 규제하고 있는데, 현재 우리나라의 환경표지제도에서의 건설기계 인증기준은 유럽연합의 기준을 인용하고 있다.

토목건축에 관한 공사 및 하천 도로 등 시설의 유지관리 작업(건설공사)에 제공되는 기계를 대상으로 환경표지제도를 운영하고 있으며, 제품의 소음음압레벨(SPL)또는 음향파워레벨(PWL)에 제시된 기준에 적합해야 한다.

**전달경로 및 수음점 관리제도**

Table 2는 생활소음·진동의 규제기준(개정 2010. 6. 30)에 관한 사항으로 공사장 소음을 포함하여 생활소음·진동의 대상지역 및 규제대상을 소음·진동관리법 시행규칙 제20조 제3항에 관련하여 정하고 있으며, 현행 소음관련 규제기준은 공휴일 공사장 소음을 5dB(A) 강화하는 등 2010년에 개정하여 대상지역 및 소음원별 시간대별로 등가소음도로 규정하고 있다.

**Table 2. Noise standard in Korea<sup>8)</sup>**

대상지역	소음원		시간대별		
			아침, 저녁 (05:00~07:00, 18:00~22:00)	주간 (07:00~ 18:00)	야간 (22:00~ 05:00)
가. 주거지역 및 기타	확성기	옥외 설치	60이하	65이하	60이하
		옥내에서 옥외로 소음이 나오는 경우	50이하	55이하	45이하
	공장		50이하	55이하	45이하
	사업장	동일 건물	45이하	50이하	40이하
		기타	50이하	55이하	45이하
		공사장	60이하	65이하	50이하
나. 그 밖의 지역	확성기	옥외 설치	65이하	70이하	60이하
		옥내에서 옥외로 소음이 나오는 경우	60이하	65이하	55이하
	공 장		60이하	65이하	55이하
	사업장	동일 건물	50이하	55이하	45이하
		기타	60이하	65이하	55이하
		공사장	65이하	70이하	50이하

또한, 소음진동관리법 제22조 제3항 1의 규정에 따라 특정공사를 시행할 경우 방음시설을 설치하도록 의무화하여 소음의 전달경로로 대책을 수립하고 있으며, 법 제22조의 2에 따라 공사장에 소음측정기기의 설치를 권고함으로써 공사장에서 발생하는 소음을 적정하게 관리할 수 있도록 하고 있다.

### 공사장 건설기계 소음유발 특성

#### 공종별 건설기계

건설공사에서의 건설공종은 건축, 토목, 조경분야에 따라 구분할 수도 있으나, 이를 종합하여 대별하면 건설공사의 공종은 지반정지공사, 기초공사, 콘크리트 공사, 포장공사, 파괴해체공사 등 5종으로 크게 구분할 수 있다<sup>9)</sup>.

또한 각 공종별로 투입되는 건설기계는 Table 3과 같이

분류할 수 있다. Table 3을 살펴보면 지반정지공사 및 기초공사시 상대적으로 고소음을 유발하는 건설기계는 많으므로 공사 초기의 소음관리 대책이 중요하다<sup>10)</sup>.

#### 건설기계별 사전 소음도

소음·진동관리법 제44조 및 시행규칙 제58조에 따라 건설기계류에 대하여 사전 소음도 검사를 실시하고 있는데, 대상 건설기계는 굴삭기, 다짐기계, 로더, 발전기, 브레이커, 공기압축기, 콘크리트 절단기, 천공기, 향타 및 향발기 등 9종이다. 표4는 국립환경과학원에서 2008년 1월부터 2010년 6월까지 판매·사용 전 건설기계별 소음도 검사결과이다. 전체 9종의 소음도 검사 대상 건설기계 중 8종의 건설기계에 대한 소음도 검사를 실시하였으며, 굴삭기와 로더, 브레이커의 소음도 검사 대수가 비교적 많은 것으로 나타났다. 소음도는 상대적으로 콘크리트 절단기, 브레이커, 천공기가 높게 나타난 반면 굴삭기는 가장 낮은 소음도를 보였다.

Table 3. Type and usage of construction machinery

공 종	사용건설기계 종류
지반 정지 공사	굴삭기, 불도저, 로더, 그레이더, 롤러, 진동롤러, 타이어롤러, 탬핑롤러, 범면다짐기(마이티)
기초 공사	어스오거, 향타기, 진동향타기, 저소음 파일러(Silent-Piler), 소구경 지하수 천공기, 크롤러드릴, 착암기
콘크리트 공사	콘크리트 펌프카, 콘크리트 믹서, 콘크리트 플랜트 콘크리트 바이브레이터, 콘크리트 펌프
포장 공사	콘크리트 피니셔, 아스팔트 피니셔
파괴·해체 공사	브레이커, 핸드브레이커, 압쇄기, 콘크리트 절단기
기 타	발전기, 공기압축기, 크레인, 고압살수차량, 워터젯, 지게차, 덤프트럭, 도색용기기
계	잠정적 37종

Table 4. Result of noise level measured in construction machinery<sup>11)</sup>

건설기계명	대수	음압레벨(dB(A))	음향파워레벨(dB(A))
공기압축기	16	71~89(80)	99~118(111)
굴삭기	138	59~101(71)	87~114(101)
다짐기계	18	68~80(75)	96~111(101)
로더	95	67~86(75)	95~118(105)
발전기	1	59	87
브레이커	111	77~105(94)	104~132(121)
천공기	10	89~94(91)	122~126(123)
콘크리트절단기	4	94~101(97)	114~121(117)
계	393	-	-

\* 음향파워레벨은 기계자체의 고유값으로 주변환경에 의해 변하지 않는 값임

\* 음압레벨은 거리 등에 따라 변하는 값으로 10m에서의 환산값을 참고로 제시함

\* ( )은 산술평균값

\* 소음도 검사 결과는 기계의 음향파워레벨값이며, 제작 또는 수입자는 그 결과를 기계에 표시하여 판매해야 함

### 부산지역 건설공사장 소음 민원 특성

#### 공사장 소음 민원 특성

##### 민원 발생 현황

소음 관련 민원 특성을 파악하기 위하여 부산지역 16개 구군에서 2009년과 2010년을 중심으로 민원의 발생형태를 조사하였으며, 민원의 분류는 크게 소음배출시설로 신고가 되어 있는 공장에서 발생하는 공장소음, 도로와 철도와 항공기 등에서 유발되는 교통소음, 그리고 생활소음 3가지 나누었다. 또한 생활소음은 공사장, 확성기, 배출시설이 없는 공장, 식당 등의 사업장, 이동소음, 개 소음, 동일건물내 소음, 공동주택층간 소음, 기타 등으로 분류하여 조사를 하였다.

부산지역에서 2009년도 환경관련 민원 발생 총 건수는 8,295건 이였고, 그 중 소음 민원은 2,479건으로 30%를

차지하였고, 2010년에는 총 환경 민원 9,332건 중 소음 민원이 2,793건으로 2009년도와 같은 비율로 나타났지만 2009년도에 비하여 소음 민원 건수는 12.7% 증가하는 경향을 보였다.

2009년도 소음 민원 중 98%를 차지하는 생활소음 민원은 2,419건으로 나타났고 나머지는 교통소음 36건, 공장소음 24건 순으로 나타났다. 2010년의 경우 생활소음 민원이 2,732건으로 2009년도와 같이 98%를 차지하였고 나머지는 공장소음 32건, 교통소음 29건으로 나타났다.

Fig. 1에서는 부산지역 생활소음 민원 발생 형태를 보여주고 있는데, 그 중 공사장 소음 민원이 가장 많이 발생하는 것을 알 수 있다. 2009년에는 공사장 소음 민원 63%, 사업장 소음 민원 16%, 확성기 소음 민원 13% 순으로 나타났고, 2010년은 공사장 소음 민원 65%, 사업장 소음 민원 18%, 확성기 소음 민원 10% 순으로 나타났다.

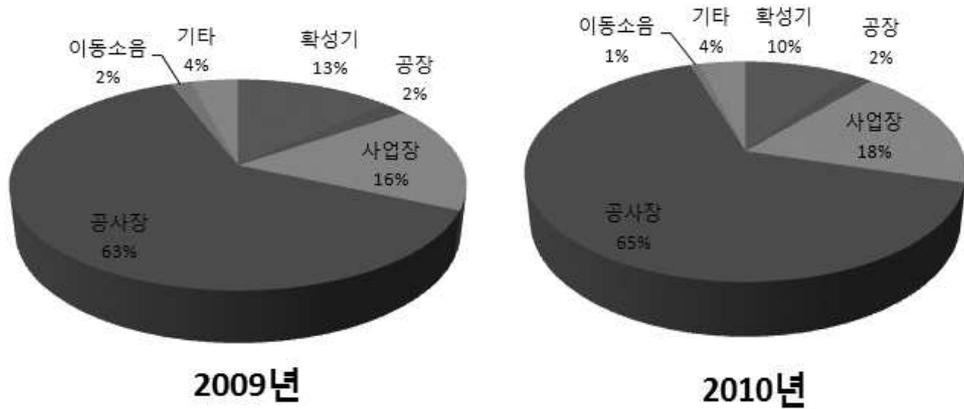


Fig. 1. Popular complaints of residential noise generated in Busan area.

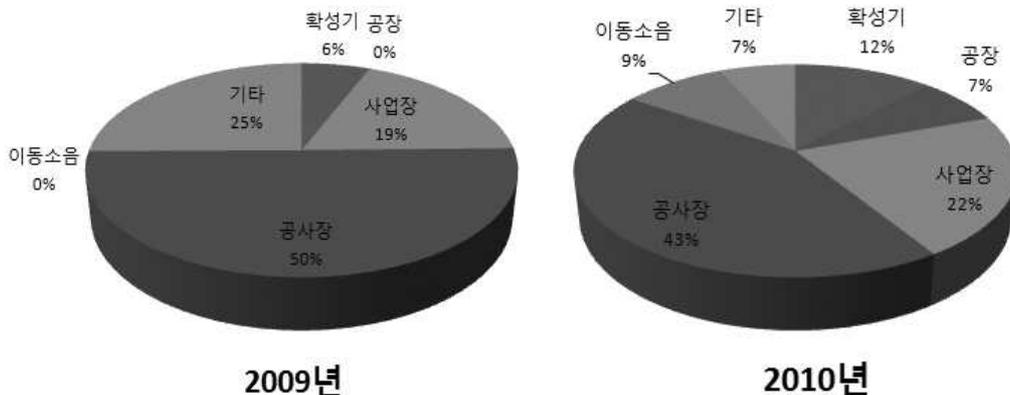


Fig. 2. Portion of noise popular complaints raised for intentional purpose.

2009년도에 비하여 2010년도 공사장 민원은 279건, 사업장 민원은 97건이 각각 증가하였다.

**소음 민원 특성 분석**

**특정목적 민원**

민원 중 개인적인 특정한 목적 달성 즉 금전적인 보상을 목적으로 지속적으로 민원을 제기한 경우도 다수 있는 것으로 조사되었다. Fig. 2와 같이 특정목적 민원 현황을 조사한 결과에서 공사장 관련 민원이 특정목적으로 가장 많이 제기되는 것으로 나타났으며 그 비율은 2009년도 50%, 2010년에는 43%를 보여주었다. 그러나 2009년도 공사장 소음 관련 민원이 총 1,512건 발생하였고 그 중 특정민원으로 제기된 비율은 16%를 차지하였고, 2010년도에는 특정민원으로 제기된 비율이 23%로 다소 증가하는 추세를 보였다.

이는 건설공사로 인한 소음공해에 대한 피해를 어느 정도의 금전적 보상을 통해 회복하고 싶어 하는 민원인들의 성향을 보여주는 것이다.

**반복 민원 특성**

생활소음 민원발생 사업장별로 민원이 1년 내에 얼마나 자주 발생되는가를 파악하기 위하여 2009년과 2010년 동안 반복민원 현황을 조사한 결과는 표5와 같다. 민원이 발생되면 담당 공무원이 현장에 출장하여 소음발생 원인을 조사하고 규제기준치 초과 여부에 따라서 행정처분 등을 통하여 민원을 해결하게 된다.

대부분의 경우 제기된 민원은 담당 공무원의 조사와 조치로 한번 만에 마무리가 되지만 그렇지 않고 반복적으로 민원이 제기되는 경우도 최근에는 많이 발생되고 있다. 2010년 생활소음 중 공사장 소음민원의 경우 약 26% 정도가 반복민원으로 이루어지고 있다.

생활소음 중 반복민원이 가장 많이 발생하는 곳은 공사장으로 전체 반복민원의 73% 정도로 높게 차지하고 있다. 공사장의 경우 규모에 따라 차이는 있겠지만 일반적으로 타 사업장 보다 공사규모가 커서 대상 민원인 수가 많고 공사기간도 많이 걸리게 때문에 상대적으로 민원인의 불편함이 더 높게 나타나는 부분이라 할 수 있다.

**공사장 소음 특성 및 방음벽의 소음감쇠**

**공사장 소음 주파수 특성**

공사장에서 발생하는 소음의 특성 파악을 위하여 부산지역의 약 1,000세대 규모 아파트 신축공사장에서 소음 주파수 분석을 실시하였다. 측정 당시 공사장에서는 포크레인, 천공기, 공기압축기, 브레이커, 덤프트럭 등의 여러 가지 건설기계류가 가동 중에 있었다.

표6, 그림3과 같이 공사장 소음 주파수 분석 결과 20Hz~80Hz의 저주파영역에서 높은 소음도를 보였고, 80Hz~1.25kHz의 중간주파수영역에서 완만한 소음도 감소형태를 보이다가 1.25kHz 이상의 고주파영역에서는 소음도가 급격히 떨어지는 특성을 보여주었다.

고소음을 발생하는 향타기를 사용하는 공사장에서는 중간 및 고주파수 성분이 다소 많이 나타날 수 있지만, 도심지에서 이루어지는 공사장에서는 민원을 최소화하기 위하여 기존 향타기 대신 저소음 바이브레이션 향타기를 많이 사용하고 있기 때문에 대부분의 공사장에서는 고소음 향타기를 사용하지 않고 있는 실정이다.

타 소음원과의 주파수 비교를 위하여 차량의 경적 소음, 도로변 소음, 열차 소음에 대한 주파수 분석을 하였다. 차량경적과 열차 소음의 경우는 공사장 소음보다 중간과 고주파수영역에서 확연히 높게 나타나는 것을 알 수

Table 5. Number of repeating popular complaints at acoustic polluting places during 2009~2010

민원 종류 \ 반복 회수	소계	2회	3회	4회	5회	6회 이상
소계	416	261	76	30	21	28
확성기	31	22	8	1	-	-
공장	8	7	1	-	-	-
사업장	63	43	14	-	4	2
공사장	302	180	51	29	16	26
기타	12	9	2	-	1	-

Table 6. Sound level of various acoustic source according to frequency cycle

음원 주파수	차량경적 (dB(A))	도로변 (dB(A))	열차 (dB(A))	공사장 (dB(A))	음원 주파수	차량경적 (dB(A))	도로변 (dB(A))	열차 (dB(A))	공사장 (dB(A))
20Hz	66.6	65.8	77.1	71.8	800Hz	84	65.7	74.8	68.6
31.5Hz	71.4	70.4	78	81.8	1kHz	85.3	66.5	76	67.5
40Hz	70.3	70.6	79.7	82.2	1.25kHz	82.4	65.4	75.3	66.6
50Hz	73.4	72.2	88.5	83.3	1.6kHz	80.7	63.9	73.3	65.4
63Hz	70.1	70.4	84.4	79.7	2kHz	79.5	61.1	75.2	63.3
80Hz	70.9	69.4	79	81.3	2.5kHz	77	58.3	74.4	61.2
100Hz	66.1	66.7	75.8	73.2	3.15kHz	74.9	54.8	73.2	59.3
125Hz	67.4	67.3	78.4	72.8	4kHz	71.8	51.5	70	55.2
160Hz	67.2	65.8	80	73.2	5kHz	69.5	48.6	68.8	51.2
200Hz	67.8	65.9	80.1	71.5	6.3kHz	66.7	46.8	65.8	48
250Hz	81.5	65.3	80.5	72.3	8kHz	63.6	47.6	60.5	44
315Hz	69.5	65.2	80	71.1	10kHz	61.7	53	56.9	41.2
400Hz	65.1	64.3	78	70.5	12.5kHz	58.6	54.5	53.2	38.6
500Hz	82.3	64.2	77.4	70.3	16kHz	53.5	46.7	47.3	37.4
630Hz	72	64.6	76.2	69.8	20kHz	49.3	44	40.8	34.1

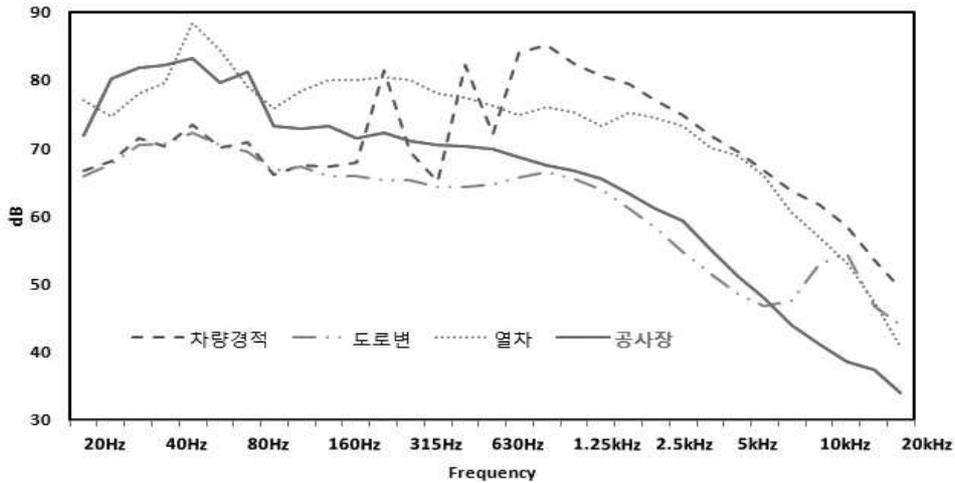


Fig. 3. Frequency analysis of noise generated from construction site(1/3 octave band).

있고, 반면에 도로변 소음의 경우는 저주파 와 중간주파 영역에서 공사장 소음보다 낮게 나타났으나 고주파영역에

서는 비슷한 형태를 나타내었다.

방음벽에 의한 소음감쇠

공사장 소음을 위해 설치되는 방음벽시설의 소음저감 효과는 방음시설의 설치규모에 의한 회절감쇠와 방음시설의 재질자체의 투과손실 등이 종합적으로 영향을 미치므로, 그것을 수식으로 표시하면 아래의 식 (1)과 같다.

$$\Delta L_D = 10 \times \log_{10}(10^{-\Delta D/10} + 10^{-TL/10})(dB) \tag{1}$$

여기서  $\Delta L_D(dB)$ 는 방음벽에 의한 소음 감쇠량  $\Delta D(dB)$ 는 회절에 의한 감쇠량  $TL(dB)$ 은 방음벽 패널의 투과손실

실제로 방음벽은 음영대가 생기는 방음벽 뒤편 일부 지역을 제외하고는 대체로 커다란 소음 저감을 기대하기 어렵다. 특히 방음벽의 상단이나 측면으로 전달되는 회절음은 상대적으로 파장이 긴 저주파수에서는 저감효과가 낮아진다. 따라서 방음벽에 의한 회절감쇠는 방음벽 설치 전, 후의 전달경로 차이이므로 방음벽의 설치는 가능한 소음원에 근접시켜 설치하는 것이 중요하다.

방음벽 패널 재질 선택 시 Table 7에 나와 있는 건축자재류의 주파수별 투과손실표를 이용하여 가능한 투과손실이 높은 자재를 선택한다. 건설공사장의 소음 주파수 특성 상 500Hz 이하의 저주파영역에서 발생하는 높은 소음을 감쇠해야하므로 경량블럭이나 콘크리트블럭이 가장 유리하지만 건설공사장에서는 공사수행 동안 방음시설의 한시적 설치 등의 이유로 방음 패널을 비교적 얇거나 경량물인 강판이나 플라스틱 등을 많이 사용한다. 투과손실이 높은 재료를 일방적으로 사용하는 것 보다 패널 재질의 투과손실과 회절에 의한 예상 저감량을 같이 고려하여 결정하는 것이 바람직하고, 보통 방음벽 설계시 방음벽 패널의 차음성능은 회절에 의한 예상감쇠량보다 10 dB(A) 이상이 되도록 제안하고 있다.

### 결론

공사장에서 발생하는 소음은 주민들이 겪는 대표적인 소음 공해 중 하나이고 이와 관련한 민원진정도 끊임없

이 계속되고 있는 실정이다. 본 조사연구에서는 부산지역 공사장 소음 특성과 민원진정 실태를 파악하기 위하여 건설기계의 유발 소음도 조사, 생활소음 민원진정 형태 분석, 소음저감을 위한 방음벽효과 분석 등을 실시하여 아래와 같은 결과를 얻었다.

1. 건설기계에서 유발되는 소음도 조사결과 콘크리트 전단기, 브레이커, 천공기 등의 평균 음압레벨은 91~97 dB(A)로 고소음 건설기계로, 공기압축기, 다짐기계, 로더 등은 75~80 dB(A)로 중간소음건설기계로, 굴삭기는 71 dB(A)로 저소음 건설기계로 분류되었다.
2. 소음관련 민원 중 생활소음 민원이 98%로 대부분을 차지한 반면 공장소음과 교통소음은 불과 2%에 불과하였다. 생활소음 민원은 공사장관련, 사업장관련, 확장기관련 순서로 높게 나타났으며, 가장 높은 공사장 민원의 비율은 2009년 63%, 2010년 65%를 차지하였다.
3. 금전적인 보상을 목적으로 지속적인 민원을 제기하는 특정목적 민원 조사에서 공사장관련 민원이 2009년 50%, 2010년 43%로 가장 많은 것으로 나타났고, 또한 같은 현장에서 2회 이상 반복적으로 발생하는 반복 민원 조사에서도 공사장 민원이 73%로 가장 높게 나타났다.
4. 포크레인, 천공기, 공기압축기, 브레이커 등의 건설기계가 복합적으로 가동되는 공사장에서 소음주파수 분석 결과 20Hz~80Hz의 저주파영역에서 높은 소음도를, 80Hz~1.25KHz의 중간 주파수영역에서는 완만

Table 7. Value(dB(A)) of transmission loss of materials used for soundproof walls<sup>12)</sup>

재 질	주파수(Hz)	주파수(Hz)						평균	면밀도
		125	250	500	1,000	2,000	4,000		
중간이공경석블럭	10cm	8	5	9	14	19	17	11dB	75.7kg/m <sup>2</sup>
콘크리트블럭	10cm	19	24	28	32	36	40	28dB	160kg/m <sup>2</sup>
경량블럭평면플라스터	10cm	31	27	35	36	40	47	34dB	99.5kg/m <sup>2</sup>
경량블럭양면플라스터	10cm	32	34	36	39	42	52	37dB	123.5kg/m <sup>2</sup>
콘크리트블럭(10cm) 양면 플라스터도포		33	37	42	49	56	57	43dB	160kg/m <sup>2</sup>
콘크리트블럭(10cm) 양면 몰타르도포		31	35	45	52	56	56	44dB	180kg/m <sup>2</sup>
플렉시블시이트	4mm	18	22	23	28	33	36	25dB	7.1kg/m <sup>2</sup>
플렉시블시이트	6mm	19	25	25	31	34	28	27dB	11kg/m <sup>2</sup>
철 판		—	25	21	29	35	—	28dB	5.9kg/m <sup>2</sup>
연 판		—	32	33	32	32	—	32dB	19.0kg/m <sup>2</sup>
알루미늄판		—	18	13	18	23	—	18dB	1.71kg/m <sup>2</sup>

한 감소형태를, 1.25 KHz이상의 고주파영역에서는 소음도가 급격히 낮아지는 특성을 보여주었다.

5. 공사장 소음 저감을 위한 방음벽 패널 자재로 500Hz 주파수 기준으로 투과손실이 35~36 dB(A)인 경량블럭과, 42~45dB(A)인 콘크리트블럭이 가장 좋게 나타났지만, 투과손실과 회절에 의한 저감량을 같이 고려하여 결정하는 것이 바람직하고, 투과손실 차음성능은 회절에 의한 예상 감쇠량보다 10 dB(A) 이상이 되도록 제안되고 있다.

### 참고문헌

1. 박영민, 이내현, 선우영. 환경소음·진동 관리체계 개선 전략에 관한 연구, 한국환경영향평가학회지, 10(4), (2001).
2. 2010 환경백서, 환경부.
3. Ma Jesus Ballesteros, Marcos D. Fernandez, Noise emission evolution on construction sites., Building and Environment, 45(3), pp.711~717 (2010).
4. 선호성, 박영민, 조윤희, 건설공사장 소음, 진동 실태조사에 관한 연구, 한국소음진동공학회 2008년 춘계학술대회논문집, pp.879~889(2008).
5. 선호성, 박영민, 건설공사장의 효율적인 소음관리방안을 위한 연구, 한국소음진동공학회지, 19(2), pp.176~183 (2009).
6. 송혁, 고성석, 박현구, 건축공사 공중에 따른 진정민원의 유형과 처리에 관한 연구, 한국안전학회지 20(4), pp.97~105(2005).
7. 이병규, 박영기, 건축민원처리 실태분석에 관한 연구, 대한건축학회 학술발표논문집 pp.49~52(1989).
8. 소음·진동관리법, 환경부(2010).
9. 이성찬, 정진연, 임정빈, 이평직, 전진용, 건설기계 소음의 음질요소분석, 한국소음진동공학회 2011년 춘계 학술대회논문집, pp.552~553(2011).
10. 정영민, 이상우, 정진연, 이성찬, 건설기계 소음의 현장 측정 및 분석, 한국소음진동공학회 2011년 춘계 학술대회논문집, pp.421~422(2011).
11. 서충열, 이재원, 장은혜, 건설공사장 소음규제 관련 규정, 한국소음진동공학회지, 20(4), pp.9~12(2010).
12. 정일록, 소음·진동학, 신광출판사, p.122(2005).