



환경소음과 도시소음의 문제 1

- 주택 외부 환경소음

산업안전보건연구원 직업병연구센터 / 김 규 상

줄서는 순서

- ① 인간의 청력 ② 일반인의 소음 노출 ③ 환경소음과 도시소음의 문제
- ④ 일상생활에서의 저주파음의 노출과 건강영향 ⑤ 소음환경 하에서의 어음인지와 청력손실
- ⑥ 소음 노출과 일시적 난청 ⑦ 소아 아동의 소음 노출과 청력영향
- ⑧ 취미 및 스포츠 활동에 따른 소음 노출과 청력영향 ⑨ 청력의 연령효과와 노인성 난청
- ⑩ 건강행태(음주, 흡연 등)와 청력영향 ⑪ 일반 질병(당뇨, 심장질환 등)에 의한 청력영향
- ⑫ 화학물질의 이득성 ⑬ 소음 이외 물리적 요인(진동, 라디오파, 방사선 등)에 의한 청력영향
- ⑭ 특수 종사자의 청력영향(공공 근무 종사자, 군인, 음악가, 기타 등) ⑮ 청력보존프로그램의 평가
- ⑯ 소음성 난청의 청능재활

『산업보건』지 2005년 4월호 「환경소음의 영향과 규제」에서 환경소음 피해 배상 결정 내용과 환경소음 측정 결과, 실태와 환경소음의 영향 및 환경소음의 규제 내용을 실은 바 있다.

대부분의 소음은 음압에 의해서 결정되지만 지역 주민은 그 외 다른 요소에 의해서도 소음에 대한 불만을 호소하는데, 이와 같은 요소로는 소음의 빈도, 소음의 지속시간, 하루 중 소음이 발생한 시간, 연중 소음이 발생한 시간, 전에 발생했던 소음 이력, 특별히 신경을 날카롭게 거스르는 특별한 종류의 소

음, 배경소음보다 두드러지게 큰 소음 발생비와 그 외 불필요하게 큰 소리, 개인의 건강과 안전을 위협하는 소리, 개인의 경제적인 투자와 재산의 가치를 위협하는 소리, 참을성의 한계를 넘어서는 소리 등이다.

거주환경에서 지역 주민에게 피해가 되는 소음원은 공동주택 내부에서 발생하는 소음원과 외부에서 발생하는 소음으로 분류할 수 있다.

공동주택 내부에서 발생하는 소음원으로 는 바닥충격음, 세대간 공기전달음, 급배수

설비 소음과 가전기 등에서 발생하는 소음이 있으며, 외부에서 유입되는 소음으로는 도로, 철도, 항공기 소음과 건설소음 등이 있다.

내부 발생 소음으로는 바닥충격음, 외부 발생 소음으로는 건설소음에 대한 민원 제기 및 환경 분쟁 조정 신청이 가장 많은 것으로 나타났다.

이 글은 환경소음과 도시소음의 주요 문제를 도로 교통 소음, 철도(고속철도, 지하철 등) 소음, 항공기 소음 및 건설 소음 등의 주택 외부 환경소음을 중심으로 정리하고자 한다.

최근 생활환경 중 가장 큰 영향을 주는 것은 환경소음이다. 많은 사람에게 소음은 단지 가끔 발생하는 것으로 느껴지지만 교통량이 많은 도로, 공항 및 공장 가까이 거주하는 시민에게는 소음이 단지 조그만 불편함의 문제가 아니라 그것은 매우 심각한 건강상의 영향과 심각한 질병을 야기하는 주요 문제이다.

환경소음의 노출 실태 중에서 산업화와 도시화로 인한 소음 공해가 크게 부각되면서 세계적으로 많은 연구 보고가 있다.

150만 명이 거주하는 브라질의 쿠리티바시의 경우 1,000 곳의 측정지점의 93.3%가 65 dBA를 초과하고, 특히 40.3%는 75 dBA를 초과하여 80.6%의 인구가 70 dBA

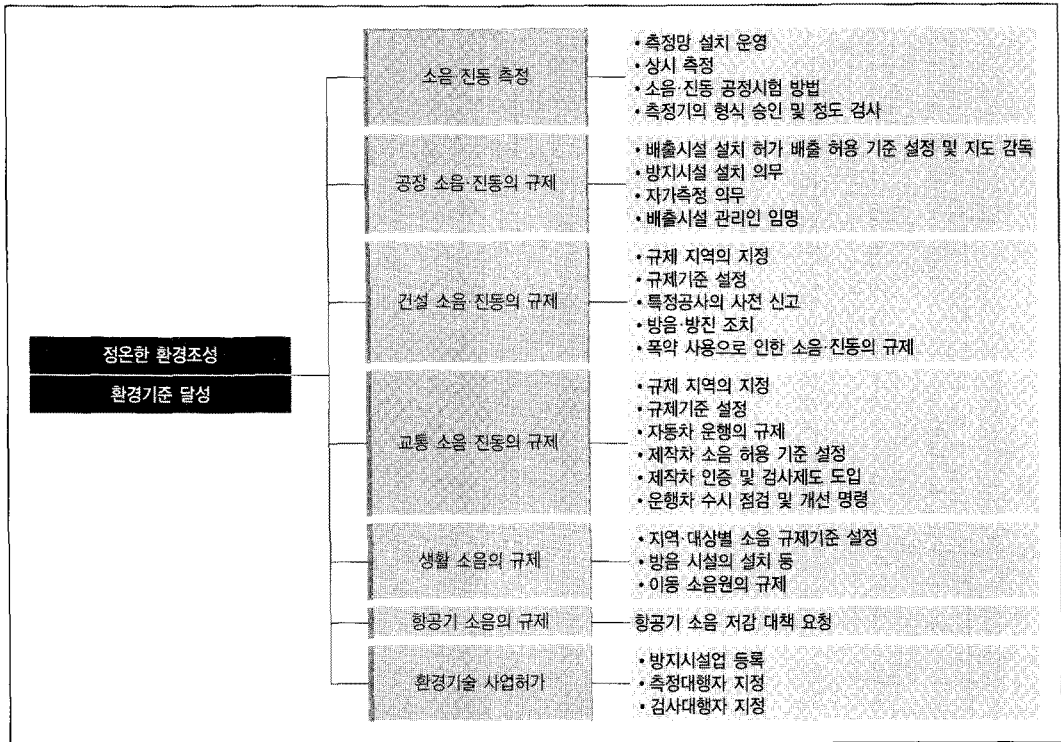
이상의 소음에 노출되는 것으로 보고하고 있다(Zannin 등, 2002).

스페인의 카세레스시는 산업화되지 않은 소도시이나 90% 이상이 65 dBA를 초과하고 있으며 주 소음원은 도로 교통 소음이었다(Barrigon Morillas 등, 2002). 중국 베이징 시민의 개인 환경소음 노출을 보면, 24 시간 평균 환경소음 노출수준이 75.6 dBI였으며 70 dB 이상 노출자가 조사 대상의 86%이었다(Zheng 등, 1996).

다른 환경 공해와는 대조적으로 주로 교통소음에 의해 야기되는 환경소음은 현재까지도 지속적으로 증가하고 있으며 이미 많은 나라에서 심각한 사회문제로 대두되고 있다. 환경소음의 위해성은 생체의 형태학적 또는 생리학적인 변화로 정의하며, 이러한 변화는 고유기능 능력의 손실, 증가되는 스트레스에 대한 보상 능력의 감퇴, 그리고 환경 영향인들이 갖는 유해성에 대한 민감도의 증대(면역성 감퇴)를 포함한다.

1999년 WHO의 소음 지침서는 소음의 인체 위해성 영향인자로 ① 소음성 난청, ② 대화 방해, ③ 수면 방해, ④ 심혈관계와 생리적 기능 영향, ⑤ 정신적 건강 영향, ⑥ 소음의 작업 수행에 미치는 영향, ⑦ 불쾌감과 행동에 미치는 영향 등을 제시하고 있다.

우리나라는 60년대 이후 급속한 공업화와 인구의 도시 집중 및 생활양식의 변화에 따라 소음·진동 문제가 어느 곳이나 중요한



〈그림 1〉 소음·진동규제법 체계도

현안문제로 대두되고 있다. 특히 차량의 폭발적 증가와 빈번한 건설공사장 소음·진동은 많은 민원을 유발하는 등 국민생활 불편요소로 작용하고 있으며, 국민들의 환경보존에 대한 인식이 날로 새로워지고 정온한 환경에 대한 욕구도 급증하고 있어 현행 환경보존법과 별개로 소음·진동 규제법을 제정 정비하여 이에 대한 대책을 마련하고 있다.

1. 교통소음

교통소음은 자동차, 기차, 비행기 등이 주요 발생원으로 1대 당의 음향파워가 대단히 커서 중요한 소음원으로 대두되고 있으며, 실제 피해범위가 광범위하게 확산되고 있는 실정이다. 특히, 자동차의 급격한 증가와 도로망의 확장으로 주변 주택가의 보호를 위한 특별한 방음대책이 수반되지 않는 한 그 피해는 확산될 것이다.

자동차에 의한 도로 교통 소음도의 증가

〈표 1〉 우리나라의 소음 노출 인구수와 비율

구분	소음노출 인구 수(만 명)	비율(%)	비고
도로변	2,400	전 국민의 52.7	야간소음 기준
철도변	174	전 국민의 3.8%(철도변 거주 인구의 1/3 수준)	야간소음 기준
공항주변	140	전 국민의 2.9	야간소음 기준

원인은 차량대수의 증가 이외에 자동차 엔진의 구조 등 복합적 원인에서 기인된다. 대체로 우리나라의 도로 교통 소음의 양상은 도시의 경우 상공업지역은 물론 도시 주거 지역까지 교통소음 영향권에 있으며, 특히 고속도로 등 각종 도로망의 확장으로 농촌에 이르기까지 교통소음의 영향권이 확대되고 있는 실정이다.

한편, 철도소음의 경우 기차의 엔진 및 경적소음과 주행 시 궤도의 마찰음이 주요 소음원으로 대부분 도심지를 통과하고 있어 철로변에 위치한 많은 주택이 소음 피해를 받고 있다. 그리고 항공기 운항횟수 증가와 공항, 활주로의 확장으로 인하여 항공기 소음 피해는 사회적인 문제로 대두되고 있다.

우리나라의 교통 소음 노출인구는 전 국민의 50%를 초과하고 있다(손정곤 등, 2006).

1) 도로소음

아래 〈표 2〉와 〈표 3〉은 2004년 10월 서울 등 전국 29개 시도의 279개 지역, 총 1,376개 소의 소음측정망을 통해 얻은 것으로 이중 도로변지역의 경우 주거지역, 상업지역 그리고 공업지역 등에서 분석된 것을 산술평균한 것이다.

소음도에 영향을 주는 요인으로는 도로와의 거리, 교통량과 속도 등이었다(손정곤 등, 2006). 강대준 등(2004)의 도로교통 소음 현황과 예측 연구 결과에 의하면 전국 주요도시의 일반 도로변지역의 낮 시간대 소음도($L_{eq,5min}$)는 70-73 dBA, 밤 시간대에는 60-67 dBA 범위를 보였고, 주거지역에 대한 소음환경 기준(낮: 65, 밤: 55 dBA)과 도로교통 소음 한도(낮: 68, 밤: 58 dBA)를 대부분 초과하고 있다. 간선도로에서부터 5, 10, 20, 30 m 떨어진 거리에서의 평균 소

〈표 2〉 국내 도로변 소음 발생 현황(2004)

구분		환경 기준(dBA)	평균 소음도(dBA)	기준 초과율(%)	초과 도시 수(개)	최고지역	
도로 변 지 역	'가' 및 '나' 지역	낮	65	65	59	17	서울, 청주(70 dB)
		밤	55	59	76	22	서울(66 dB)
	'다' 지역	낮	70	68	14	4	수원(73 dB)
		밤	60	64	86	24	수원(70 dB)
	'라' 지역	낮	75	69	0	0	부산(74 dB)
		밤	70	63	0	0	부산(69 dB)

〈표 3〉 우리나라 주요 도시의 도로변 소음 발생 현황(2004, unit: dBA)

도시명	주거 지역		상업 지역		공업 지역	
	주간	야간	주간	야간	주간	야간
서울특별시	70	66	71	68	-	-
부산광역시	69	64	72	68	74	69
대구광역시	69	63	71	66	70	62
인천광역시	68	62	70	65	73	66
울산광역시	68	64	67	64	69	62
대전광역시	61	56	65	59	66	60
광주광역시	66	61	68	63	71	62

음도는 각각 77.0, 74.1, 70.1, 67.1 dBA로 거리가 2배 멀어질 때 소음도($L_{eq,1h}$)는 평균 3.5 dBA 감소하여 대체로 선음원 감쇠현상을 보이고 있다(강대준 등, 2004).

도시에서 발생하는 교통소음에 대하여 거주환경의 음향적 만족도를 판단할 수 있는 불쾌도와 소음 인식 감각량은 상대적으로 짧은 노출시간에 발생하는 소음에 대한 주관적인 불쾌감은 연령에 따라 감각 차이가 나타나지만, 노출시간이 증가할수록 동일한 소음에 대한 평가에서 연령과 무관한 것으로 나타났다. 노출시간이 길어질수록 소음의 불쾌도는 증가하고 log scale과 선형관계가 있으며, Zwicker Loudness(sones)보다 Tonality 변화에 더 민감하게 반응한다(조경숙과 허덕재, 2006).

그리고 교통소음(자동차 소음과 항공기 소음)이 혼재된 대상 지역의 공동주택 거주자의 두 소음에 대한 주관적 반응에서 성가심은 전체적으로 유사하였으나 저층부로 갈수록 자동차 소음에 대한 성가심 비율이, 고

층부로 갈수록 항공기 소음에 대한 성가심 비율이 증가하는 경향을 보인다. 자동차 소음은 자주 들리기 때문에 사람들이 성가심을 느끼며, 항공기 소음은 크게 들리기 때문에 그러한 것으로 나타났다. 가장 성가신 시간대는 저녁 7-10시 시간대이며 자동차 소음의 경우에는 교통량 첨두시와 성가신 시간대가 유사하였다. 주위 소음으로부터 가장 방해를 받는 활동은 '휴식/수면'이었으며, 항공기 소음에 대해서는 TV 시청도 비슷한 응답빈도를 보였다(이기정 등, 2005).

2) 철도소음

산업 경제의 급속한 발전과 생활수준의 향상에 따른 유동 인구 및 물동량의 증가로 인해 교통량이 증가하였고 주요 간선도로와 고속도로가 포화상태가 되어 교통체증이라는 사회문제가 경제적 손실이 가중되고 있다.

고속도로의 등장으로 한때 국민의 관심을 벗어났던 대량수송 수단인 철도가 이러한 문제를 해결할 수 있는 유일한 대안으로 다

시 관심을 불러 모았으며, 그 일환으로 경전철, 지하철, 고속전철, 기존 재래식 철도의 전철화 사업이 활발히 진행되고 있다.

그러나 철도는 대량수송 및 정시제 운행이라는 중요한 역할을 하면서도 다른 한편으로는 철로변에 거주하고 있는 사람들에게 상당한 소음공해를 방사하여 불편을 끼치고 있다. 경부고속철도의 최고 운행속력은 300 km/h, 서울-부산 간 평균속력은 240 km/h 이고, 전철 운행간격은 개통 초기에 10-12분 예정이며 최대 운행간격은 3분으로 되어 있어 이와 같은 고속주행과 빈번한 운행으로 높은 소음이 발생하리라 예상된다.

고속전철이 290-300 km/h의 속도로 주행할 때 선로중앙으로부터 12.5 m 떨어진 거리에서 통과 등가소음도($L_{eq,passby}$)는 94.9 dBA, 최고소음도(L_{max})는 98.7 dBA이고, 250-290 km/h의 속도로 주행할 경우, $L_{eq,passby}$ 는 90.8 dBA, L_{max} 는 95.4 dBA이며, 200-250 km/h의 속도로 주행할 경우, $L_{eq,passby}$ 는 91.6 dBA, L_{max} 는 96.2 dBA를 나타내고 있다. 고속전철이 평탄구간을 주행할 때 선로중앙으로부터 속도에 관계없이

12.5 m에서 25 m로 거리로 2배 멀어질 때 및 25 m에서 50 m로 멀어질 때 최고소음도(L_{max})는 각각 4.6, 5.2 dB씩 감소한다. 고속전철이 주행할 때 선로중앙으로부터 17 m 떨어진 곳에서 1, 3, 5, 7 m의 높이별로 L_{max} 는 95.0, 95.2, 95.5, 95.0 dBA를 나타내는데 5 m의 높이에서 가장 높은 소음도를 발생시키는 것은 집전장치의 영향 때문인 것으로 판단된다(강대준 등, 2004). 고속전철의 주행속도가 300 km/h를 초과하면 전동소음보다 공력소음의 기여도가 더 크며, 290-300 km/h로 주행할 때 대체로 3.15 kHz 주파수 대역에서 최고 소음도를 발생한다(강대준 등, 2002).

철도차량 내부의 소음은 주행조건, 기기의 배치, 차량구조 등에 따라 복잡하게 변화하는 특성을 가지며 철도 차량 소음의 발생원을 나열해 보면 차륜/레일 상호작용에 의한 진동음, 판토타그래프와 가선계의 접촉 매카니즘에 의한 집전소음, 주행하는 차량표면에서 공력학적 매카니즘에 의한 공력소음, 견인진동기 및 엔진 등에 의한 추진장치 소음, 차체 구조물의 진동에 의한 구조물 진

〈표 4〉 Bryon이 제안한 일반 객차의 차내 소음 기준

음향환경	소음수준(dBA)
양호(Quiet)	67 이하
보통(Noticeable)	68-73
방해(Intrusive)	74-79
불편(Annoying)	80-85
아주 불편(Very Annoying)	86-91

〈표 5〉 APTA의 권장기준

운전조건(최대속도 주행 시)	공차 시 설계기준(dBA)
개활지, 자갈도상	70
개활지, 자갈도상, 비용집 레일	68-73
터널 통과 시	74-79

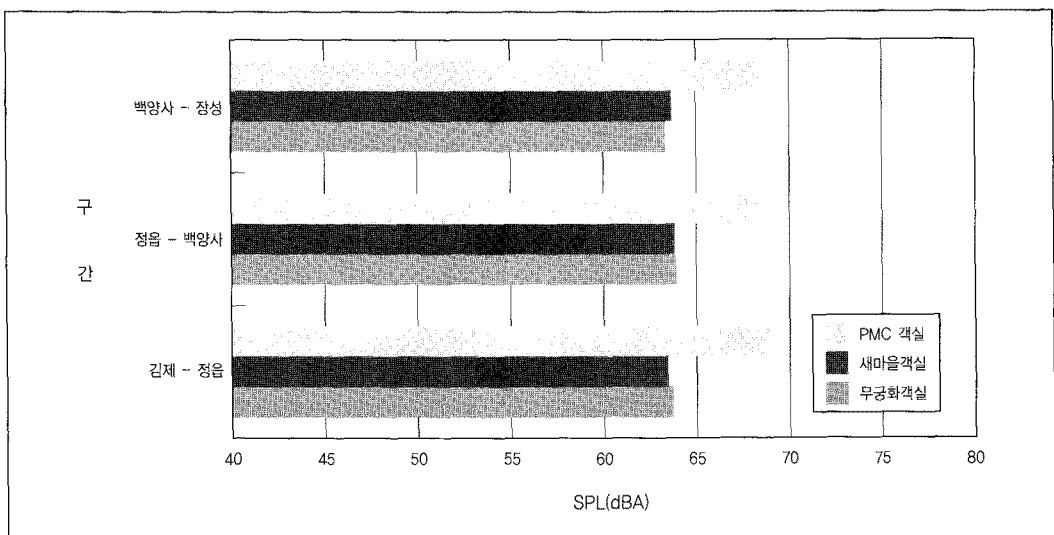
〈표 6〉 고속철도차량의 차내 소음 기준

차종	개활지	터널
TGV(300 km/h)	66	71
신간선(240 km/h)	69	74
ICE(250 km/h)	65-68	70-73

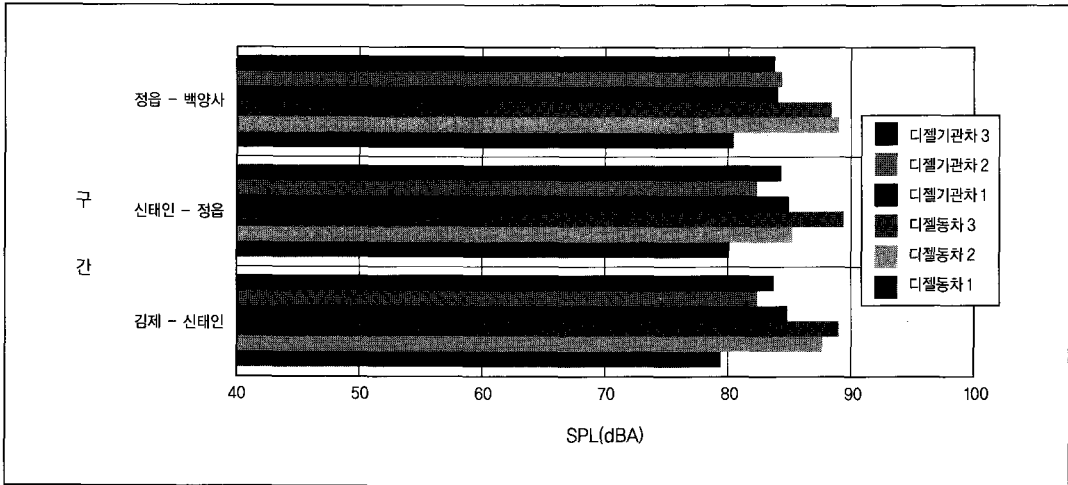
동소음, 실내 에어컨 및 환기 팬 등에 의한 보조기기소음 등으로 구별된다. 기관차 운전실의 경우는 추진 장치의 소음이 주된 소음원이 된다.

국내 여객열차인 경우, 운행속도는 150 km/h 이하이므로 소음원은 전동음과 추진 장치 소음, 보조기기 소음으로 볼 수 있다. 세분해서 살펴보면 객차인 경우는 전동음이 주 소음원이며 동력차의 경우는 전동음 이외에도 엔진 등 추진 장치 소음이 주 소음원이 된다.

일반객차의 차내 소음에 대한 기준은 현재 유럽에서 많이 적용되고 있는 영국의 Bryon이 제안한 기준으로 지하철과 같이 열악한 환경조건에서 운행되는 철도차량은 80 dBA까지 허용되고 있다. 한편 미국여객수송협회(American Public Transit Association; APTA)에서 권장하고 있는 기준은 〈표 5〉와 같으며, 현재 일본 및 유럽 각국에서 운행 중인 고속철도 차량의 차내 소음 기준은 〈표 6〉과 같다. 〈그림 2〉와 〈그림 3〉은 객차소음과 동력차의 운전실 소음



〈그림 2〉 객차 실내소음 비교



〈그림 3〉 운전실 소음 수준 비교

측정 결과이다(문경호 등, 2001).

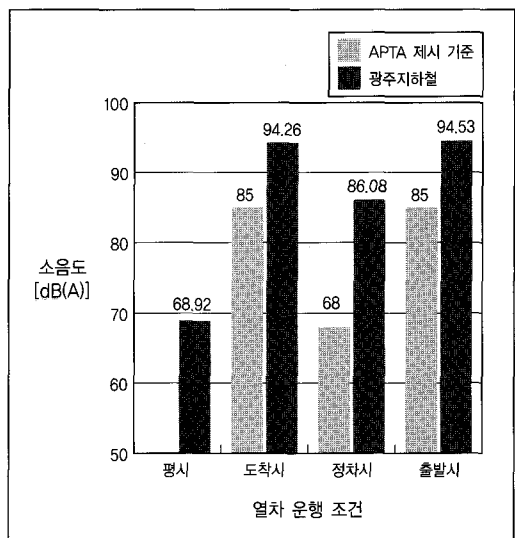
지하철 소음공해는 역사 내에서 탑승을 기다리는 승객에게 미치는 외부소음과 쾌적한 승차환경을 저해하는 실내소음 등으로 나눌 수 있다.

현재 지하철 소음에 대한 법적 규제기준이 없는 실정이며 이로 인하여 지하철 소음으로부터 역사 내에서 근무하는 역무원과 이를 이용하는 승객의 피해는 갈수록 증가하고 있다. 국외의 기준으로는 APTA가 〈표 7〉과 같이 제안하고 있는 철도역사 내

〈표 7〉 APTA의 철도역사내 승강장의 권장소음도

구분	권장소음도
플랫폼 정차 시	68 dBA
도착 및 출발 시	85 dBA
통과 시	80-85 dBA

승강장에서의 권장소음도가 있다.



〈그림 4〉 광주지하철 역사의 평균소음도와 APTA의 기준과의 비교

광주지하철 역사의 평균소음도와 APTA의 권장소음도와 비교하면 도착 시나 출발 시는 9 dBA, 정차 시는 18 dBA라는 많은 차이를 보였다. 소음이 높게 나타난 주원인은 역사 내(플랫폼) 공간체적의 협소함과 흡음재료 미사용, 전동차량에서 발생하는 차량소음 등으로 사료된다(김흥식 등, 2004).

3) 공항주변소음

공항주변소음(Airport Area Noise)에 관한 연구는 1970년대에는 지역주민들에게 생리적으로 끼치는 영향에 대한 분석으로 시작되었고, 그 후 80년대부터는 소음이 부동산 가격에 미치는 영향을 중심으로 보상에 관한 연구가 이루어져 오고 있으며 90년대 후반부터는 주로 삶의 질에 관한 내용을

중심으로 다루어져 오고 있다.

신상헌과 하영석의 연구(2003)에 따르면 5대 공항(광주, 김포, 김해, 대구, 제주)의 소음도가 80웨클(WECPNL)을 넘어 항공법상 항공기 소음 기준을 초과한 것으로 나타났다으며, 그 중에서도 특히 전투기와 함께 활주로를 사용하고 있는 광주, 대구 공항지역의 소음도가 다른 공항에 비해 높은 편이다.

대구공항 인근주민들의 항공기 소음에 대한 주민 반응조사에서 시끄럽다고 응답한 주민은 96.5%로 거의 대부분이었으며, 항공기 소음에 대한 시간대별 반응은 아침시간에 51%, 낮 시간에 97%, 저녁시간에 86%, 밤 시간에 0.6%가 시끄럽다고 응답하였다.

항공기 소음으로 인한 악영향으로 실내대화 시 73%, 전화 시 88%, TV시청이나 라디

〈표 8〉 공항거주지역별 소음도

평균순위	지역	평균	표준편차	공항	측정월수	평균값+표준편차	영향순위
1	송대동	89.159	2.986	광주	39	92.145	2
2	신평동	88.949	3.940	대구	45	92.889	1
3	신월동	87.653	3.855	김포	126	91.508	3
4	우산동	85.667	3.161	광주	39	88.828	6
5	소준부락	84.971	4.039	김포	125	89.010	5
6	복현2동	84.184	3.626	대구	45	87.810	8
7	용계동	83.569	3.763	대구	45	87.332	9
8	별말부락	83.464	4.391	김포	126	87.855	7
9	판치	83.200	2.410	김해	113	85.610	11
10	동자	82.655	6.421	김해	112	89.076	4
11	신촌동	82.582	3.288	광주	39	85.870	10
12	지저동	82.169	2.550	대구	45	84.719	12
13	도두1동	80.812	2.294	제주	130	83.106	14
14	용담3동	80.495	2.585	제주	126	83.080	15

오 청취 시 70%, 독서나 사색할 때 77%, 일하고 있을 때 71%, 잠잘 때 78%, 공부할 때 33%가 지장이 있는 것으로 나타났다.

항공기 소음으로 인한 건강영향은 인근주민의 43%가 매우 당황한다, 52%가 깜짝 놀란다, 66%가 마음의 여유가 없다, 61%가 가슴이 뛰다, 77%가 머리가 아프다, 78%가 귀가 아프다, 93%가 불쾌하다고 응답하였다. 항공기 소음 피해의식에 영향을 주는 요인으로는 학력, 직업, 연령, 정주의식, 거주년수, 성별, 가옥형태, 창외 구조 순으로 나타났다(김재석, 2000).

2. 건설소음

산업 경제의 급속한 발전과 성장 위주의 경제정책으로 국토 개발에 대한 수요는 매년 증가하고 있으며 특히 도시화와 인구 집중으로 인한 도로의 확충과 주택단지의 보급, 신도시 개발 등의 대규모 공사들이 끊이지 않고 있는 실정이다. 이에 건설공사장 인근 주민들의 소음 민원 때문에 상당한 비용을 지불하고 있는 실정이다.

건설 공사장 소음은 교통소음과 공장 소음과는 달리 다음과 같은 특성을 가지고 있다.

① 건설소음은 건설공사 기간에만 발생하는 것으로서 다른 소음과 달리 영속적인 것이 아니다. ② 공사 종류에 따라 사용되는 기계가 다르기 때문에 소음도와 스펙트럼이

매우 다양하게 변한다. ③ 공사의 안전 측면에서 사용 공법 및 기계의 제약을 받으며, 기계의 조작방법에 따라 소음 발생의 차이가 난다. ④ 건설공사는 보통 주간에만 행해지지만 도로 보수공사 등의 일부 공사는 야간에 이루어진다. ⑤ 현장 부지 내를 이동하는 소음원과 덤프트럭처럼 공사현장을 출입하는 소음원이 있으며, 현장을 출입하는 차량의 경우 소음의 영향권을 더욱 넓히는 경향이 있다. ⑥ 건설공사는 소음 이외에도 진동, 분진, 폐수, 지반 침하 등의 문제점을 수반한다.

건설 공사장 기계는 그 종류가 다양할 뿐만 아니라 동일한 기계라도 그 사용 목적 및 운전 조건에 따라 상이하하며, 공사 현장의 주변 상황이나 암소음, 바람, 온도, 지형, 장애물 등에 따라 크게 영향을 받게 된다.

건설기계의 소음은 정지공사, 기초공사 및 발파소음으로 분류할 수 있으며, 정지공사에 사용되는 시공 기계는 불도우저, 트럭쇼벨, 백호우, 파워쇼벨, 크래셀, 덤프트럭이다. 이들 기계의 발생소음은 엔진의 기동음이 주 소음원이며, 소음레벨도 엔진 부하의 변동에 의해서 크게 변환한다. 또 동일기종, 같은 용량일지라도 제작회사에 따라 소음 레벨의 차이가 발생한다.

기초공사(말뚝 박기, 흙막이 등)는 디젤해머, 드롭 해머 등에 의한 기초 콘크리트 말뚝박기, 강관 말뚝 박기 및 시트 파일박기 등과 같은 타격에 의한 작업이 주요 소음원

이며, 건설장비 중에서 가장 시끄럽다고 느껴지는 기계로는 향타기, 착암기, 브레이커 순으로 조사된 사례가 있다.

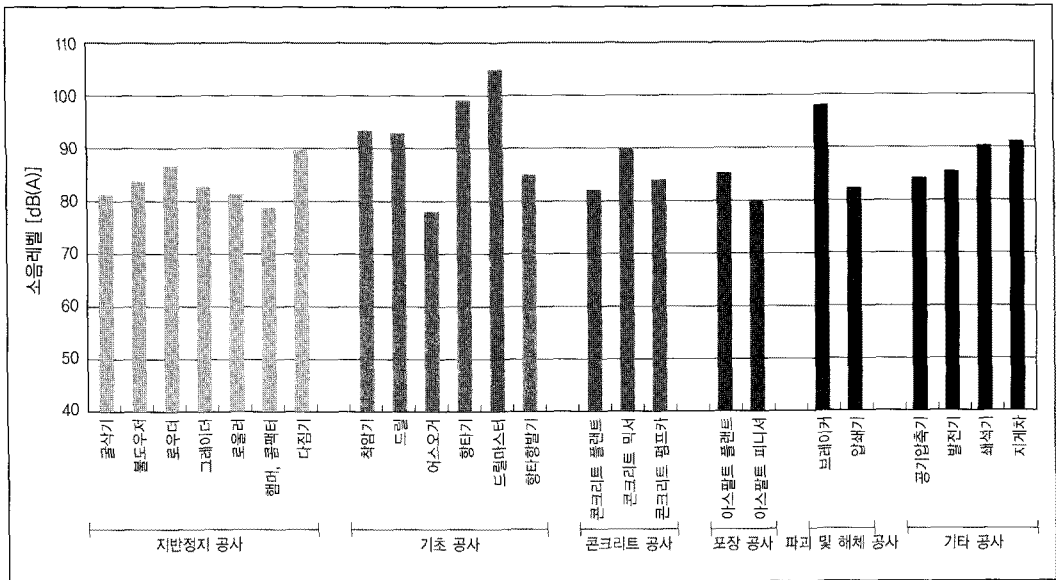
공사 종류별 소음에는 이외에 철골공사, 콘크리트 공사 등과 공사장에서 사용되는 압축기와 발전기 등 동력기계의 소음이 있다. 발파소음의 크기는 사용되는 화약의 종류와 양, 발파공 내 장약의 위치, 최소 저항선, 전색상태, 지발 발파시의 지연시차, 풍향 및 풍속, 온도 등이 기상조건, 발파위치와 측정위치 사이의 지형 등 많은 변수의 영향에 의해 결정된다(은희준, 1998).

〈그림 5〉는 공정별 건설기계의 작동원리에 따른 over-all 소음도를 나타내고 있다. 지반정지 사용 건설기계 중에서는 다짐기의

평균 소음도(7 m 떨어진 거리)가 90 dB(A)로 가장 큰 소음도를 보이고 있다.

기초공사에서는 향타기계가 건설기계 중에서 가장 높은 소음도를 보이고 있으며, 그 중에서 디젤 향타기의 평균 소음도가 107 dBA로 가장 높게 나타나고 있다(조창근과 김하근, 1997).

건설현장에서 사용되는 건설기계 34종, 302대를 대상으로 소음도를 조사한 강대준 등(2004)의 연구결과에서도 대상 건설기계류의 평균 소음도는 기계로부터 7.5 m 떨어진 거리에서 66.1-95.7 dBA, 90 dBA 이상의 고소음을 발생하는 기계는 향타기(93.1 dBA), 착암기(95.9 dBA), 브레이커(95.7 dBA) 등이었다. 작업현장에서 측정된 건설



〈그림 5〉 공정별 건설기계의 평균 소음 레벨(소음원에서 7 m 거리)

기계류 소음을 외국의 건설기계에 대한 기준과 비교하면 EU 1단계 및 일본 기준은 대체로 충족시키나, EU 2단계의 기준을 3-5 dB 초과하는 수준이었다(강대준 등, 2004).

건설소음은 우선 건설 현장 근로자에게 직접적으로 영향을 미치며, 인근지역 주민들에게 피해를 준다. 건설소음으로 인한 피해 시간대는 주로 오전 7시부터 10시까지이며, 대화, 업무, 휴식, 집중력, 수면 등 일상 생활에 영향을 미치는데, 집중력 방해, 휴식 방해, 수면방해, 대화방해, 업무방해의 순으로 영향을 미친다. 그리고 또 하나 관심을 가져야 하는 부분은 가축에 대한 소음피해를 들 수 있다.

인간은 공사로 인하여 소음이 발생될 것을 예측하나 동물은 상황을 예측하지 못하기 때문에 더욱 놀라게 된다. 특히 우리에게 갇혀 있을 경우, 더 심한 공포와 스트레스를 받게 된다. 가축이 과도한 소음과 진동에 노출되면 부신피질 호르몬의 분비가 많아지고 말초혈관이 축소되어 배란횟수가 줄어들게 된다.

또한 소음에 대한 가축의 반응은 행동상

의 변화가 많고 중추신경계의 변화도 일어난다. 일반적으로 알려진 소음에 대한 가축의 반응은 ① 가축의 일시적 먹이 섭취 부진 현상 초래, ② 경기와 공포스런 행동이 일시적으로 나타나고 호흡수와 심장박동수가 변화하며, ③ 조산과 유산의 발생, ④ 수태율의 감소, ⑤ 소의 경우 우유량과 체중증가량의 저하 등의 피해로 나타난다(안명석 등, 2001).

소음·진동 수준에 따른 가축의 피해 유발 정도는 지반·지질 상태, 입지여건, 평상시 생활소음·진동도, 축종, 사양관리 형태, 축군 및 개체별 건강상태, 소음·진동 반복 주기, 노출시간, 기상상태, 피해유발 물체의 가시여부 등에 따라 차이가 있다.

건설소음의 통제하는 방법으로 기계의 소음도에 따른 소음표시제, 소비자들의 교육, 주관적인 기준, 소음기계가 이용되는 시간의 제한, 소음기계가 이용되는 위치의 제한, 배출소음 기준(설계상), 보증기간, 저소음 기계의 선택구매 정책, 저소음 기계의 세제상 우대, 소음기계의 구매와 사용에 대한 인가, 저소음 기계의 연구개발에 대한 재정 지원, 상품경쟁이 있다. 🐾

참 고 문 헌

- Barrigón Morillas JM, Gómez Escobar V, Mendez Sierra JA, Vílchez Gómez R, Trujillo Carmona J. An environmental noise study in the city of Cáceres, Spain. Applied Acoustics 2002;63:1061-1070
- WHO. Guidelines for community noise. World Health Organization, London, United Kingdom, 1999.
- Zannin PHT, Diniz FB, Barbosa WA. Environmental noise pollution in the city of Curitiba, Brazil. Applied Acoustics 2002;63:351-358
- Zheng D, Cai X, Song H, Chen T. Study on personal noise exposure in China. Appl Acoust 1996;48:59-70.
- 강대준, 김종민, 박준철. 도로교통 소음 현황과 예측. 한국소음진동공학회 논문집 2004;14(10):1015-1020.
- 강대준, 이덕길, 장성기, 서충열, 박준철, 김용찬, 홍준기. 고속철도 소음 특성. 한국소음진동공학회 2002년도 춘계학술대회 논문집 935-941.
- 강대준, 이재원, 박준철. 고속철도 소음 현황과 특성. 한국소음진동공학회 논문집 2004;14(11):1161-1165.
- 김영화. 소음진동과 환경분쟁. 한국소음진동공학회 2004년도 추계학술대회 논문집 23-41.
- 김재석. 공항 인근주민들의 항공기 소음에 대한 피해의식 구조에 관한 연구 - 대구공항을 사례지역으로. 한국소음진동공학회지 2000;10(1):41-48.
- 김홍식, 박기표, 신승훈, 이민태, 문경동. 광주광역시 지하철 소음실태 조사연구. 한국소음진동공학회 2004년도 추계학술대회 논문집 934-937.
- 문경호, 유원희, 김재철. 국내 여객열차 실내소음 평가. 한국소음진동공학회 2001년도 춘계학술대회 논문집 1241-1246.
- 손정곤, 김정수, 김홍찬. 생활소음 종합대책: 교통소음. 한국소음진동공학회 2006년 춘계학술대회 논문집 1-13.
- 신상헌, 하영석. 공항거주지역 소음도 검토 및 분석 - 국내 5개 공항을 중심으로. 환경정책 2003;11(1):55-72.
- 안명석, 김종대, 황소중. 발파진동과 소음이 가축에 미치는 영향에 관한 사례 연구. 한국소음진동공학회지 2001;11(1):104-110.
- 이기정, 장서일, 이건. 도로소음과 항공기 소음의 성가심 반응 비교 연구. 한국소음진동공학회 2005년도 추계학술대회 논문집 131-134.
- 은희준. 건설소음으로 인한 인체 및 가축피해 상관관계. 한국소음진동공학회 1998년도 춘계학술대회 논문집 710-721.
- 조경숙, 허덕재. 도로교통 소음의 노출시간에 대한 불쾌도 및 소음크기 감각량 변화 고찰. 한국소음진동공학회 2006년 춘계학술대회 논문집
- 조창근, 김하근. 건설공사장 소음진동 국내 현황 및 문제점. 한국소음진동공학회지 1997;7(4):561-565.
- 천경필. 소음·진동 공해 방지대책. 한국소음진동공학회지 1991;1(1):24-28.