

소음·진동 공해 방지대책

천 경 필

〈국립환경연구원 훈련부 교관과장(전 환경처 소음진동과장)〉

1. 서 설

소음이라 함은 일반적으로 “원하지 않는 소리” 혹은 “바람직하지 않는 소리”로서 오랜 옛날 부터 우리 인간의 관심사가 되어왔다. B.C 800년경 희랍에서는 대리석, 벽돌 공장에 대하여 소음을 규제하였던 기록이 있고, B.C 300년경에는 로마에서 마차와 전차들이 귀족들이 살고 있는 주거지역에 모여드는 것을 규제했던 것으로 전해지고 있는데 이것은 현대적 의미의 교통소음 규제의 효시가 아닌가 한다.

이와 같이 소음과 진동은 인류역사와 그 기원을 같이하며 훨씬 오래전부터 쾌적한 생활환경을 파괴하는 공해요인으로서 문제시 되어 왔지만 그에 대한 대책이나 피해저감방안은 크게 발전되거나 개발되지 못한채 오늘의 현실인 것 같다.

그 원인으로서는 소음과 진동은 발생과 전달과정이 물리적 현상으로서 대기오염이나 수질오염과 같이 축적되지 않고 발생과 동시에 소멸해 버리며, 또한 다른 공해에 비하여 극히 국소적이며 그 발생원이 매우 다양할 뿐만 아니라 방지 대책에 소요되는 비용이 대단히 많기 때문인 것으로 생각된다.

2. 소음공해의 현황

2.1 공장 및 사업장의 소음실태
공장 및 사업장에 설치된 기계·기구에는 자동차, 기차, 항공기등과 같이 이동성 소음원이 아닌 일정한 장소에 고정되어 있는 상태이기 때문에 소음발생이 지속적이고 시간에 따른 변화가 없어서 흔히 습관성 소음, 그 지역에 당연히 있어야 할 소음처럼 간주되는 경향이 있다.

습관성 소음의 피해는 단기적으로는 대화불능, 독서방해등도 있으나, 장기적으로는 인체의 심리적, 생리적 안정에 악영향을 주고 있다는 사실은 이미 잘 알려져 있다. 소음이 인체에 미치는 영향은 표 1과 같다.

현재 우리나라 공장 소음원은 소음 배출업소로 허가된 것이 '90년 말 현재 26,085개 업소이며, 여기에 설치된 소음 배출시설은 선반,

표 1 소음이 인체에 미치는 영향

소음도 (dB)	영 향
50	장기간폭로시 호흡, 맥박증가
60	수면장애를 받기 시작
70	말초혈관 수축반응 출현
80	청력손실이 시작됨
90	소변량 증가
100	혈당증가, 성호르몬 감소
110	일시적 청력손실
120	장기간 폭로시 심한 청각장애
130	고막파열

프레스, 송풍기, 금속가공기계, 방적기계 등이 거의 전부를 차지하고 있으며, 이 많은 배출시설중 17% 정도가 주거지역에 혼재하고 있어 소음진정 발생의 큰 요인이 되고 있다. 또한 소음발생원에 대한 방지시설을 대부분 형식적으로 설치함으로써 소음피해를 야기시키고 있다.

따라서 이러한 문제가 해결되지 않는 한 공장소음의 피해와 이로 인한 진정은 매년 증가 될 것이다.

2.2 교통소음 실태

교통소음은 자동차, 기차, 비행기등이 주요 발생원으로 1대당의 음향파위가 대단히 커서 중요한 소음원으로 대두되고 있으며, 실제 피해범위가 광범위하게 확산되고 있는 실정이다.

특히, 자동차의 급격한 증가와 도로망의 확장으로 주변 주택가의 정은 보호를 위한 특별한 방음대책이 수반되지 않는 한, 그 피해는 점차 심화될 것이다.

한편, 자동차에 의한 도로교통소음도의 증가원인은 차량대수의 증가이외에 자동차엔진의 구조등 복합적인 원인에서 기인된다. 대체로 우리나라의 도로교통소음의 양상은 도시의 경우 상·공업지역은 물론 도시 주거지역까지 교통소음

표 2 주요도시의 교통소음 현황

(단위 : dB(A))

지역 구분	적용대상 지역	환경 기준		도 시 별													
				서울		부산		광주		대전		대구		원주		춘천	
		낮	밤	낮	밤	낮	밤	낮	밤	낮	밤	낮	밤	낮	밤	낮	밤
도로변 지역	주거지역	65	55	76	68	69	62	68	61	69	59	70	64	62	53	73	66
	상업지역	70	60	78	74	72	64	71	64	72	65	73	66	67	59	73	66
	공업지역	75	70	-	-	71	62	74	69	71	59	74	67	65	58	70	62

영향권에 있으며, 특히 고속도로등 각종 도로망의 확장으로 농촌에 이르기까지 교통소음의 영향권이 확대되고 있는 실정이다.

한편, 철도소음의 경우 기차의 엔진 및 경적소음과 주행시 궤도의 마찰음이 주요 발생원이나 현행 제도상 규제대상으로 정하지 않고 있으므로 철도소음의 피해는 날로 증가되고 있다. 또한 철도는 대부분 도심지를 통과하고 있어 철도변에 위치한 많은 주택이 소음피해를 받고 있다. 최근에는 항공기 운항회수 증가와 공항, 활주로의 확장으로 인하여 항공기 소음피해는 사회적인 문제로 대두되고 있어 정부에서는 항공기 소음대책에 관한 특별법을 제정 추진중에 있다.

2.3 생활소음 실태

생활의 질적 수준이 향상되어 갈에 따라 문화생활을 영위하고자 하는 욕구가 커짐에 따라 쾌적하고 정온한 주거환경을 보호, 유지하여야 할 필요성이 급속히 증대되고 있다. 그러나 생활의 안식처로서 국민의 정서적인 문화생활이 보호되어야 할 주거지역에 소규모 공장 및 각종 사업장등이 혼재되어 있어 조용한 주거환경을 유지한다는 것은 결코 쉬운 일이 아니다. 이처럼 주거환경을 해치는 소음원은 확성기소음, 건설공사장의 작업소음, 자동차소음, 유흥업소의 심야소음 등 실로 다양하다. 이러한 주거환

경지역 소음원을 생활소음규제 대상에서 정하고 있는 유형별로 보면 ① 확성기에 의한 소음 ② 공장 및 사업장의 작업소음 ③ 심야의 지속적·반복적 소음이 있다.

'83년 11월 부터 생활소음을 규제한 이래 생활소음에 대한 꾸준한 홍보를 실시하여 교회 또는 공공기관의 확성기 소음은 자율규제가 되고 있으나, 교통기관(자동차 정비소, 버스 종점, 주차장)의 조석 및 심야소음, 건설소음, 이동행상의 확성기 소음 등에 대한 진정은 다소 늘고 있는 추세이다.

2.4 항공기 소음실태

최근 항공기의 운항회수 증가와 공항, 활주로의 확장으로 인하여 항공기 소음피해가 사회적인 문제로 대두되고 있다. 이에 따라 환경처에서는 공항주변의 소음저감대책 수립을 위한 기초자료 확보 및 환경기준 달성여부를 상시 감시하기 위하여 '89년 11월부터 항공기 소음측정망을 운영하고 있으며, 그 측정결과는 표 3과 같다.

여기서 항공기소음 측정단위

표 3 항공기 소음측정결과('90. 6) (단위 : WECPNL)

위 치	소 음 도	활주로선단에서의거리 (km)	비 고
김포군 고천면 태리	86.4	2.5	동 소음도
인천시 북구 평동	84.9	1	는 기상상
서울시 강서구 화곡1동	72.7	3.5	태와 항공
부천시 중구 고강동	76.3	2.5	기 이착륙
김포군 김포읍 풍무리	79.7	7	방향에 따
서울시 강서구 오곡동	80.1	1	라 변함
서울시 구로구 고척동	75.2	7	
서울시 양천구 신월동	89.0	2.5	

WECPNL은 “Weighted Equivalent Continuous Perceived Noise Level”를 의미하며, 공항주변의 항공기 소음을 평가하는 단위로서 항공기 소음의 특성 및 발생 시간대 등을 고려한 값을 보정하여 하루동안의 측정치를 평균한 값을 말한다. 참고로 년도별 항공기 운항횟수는 표 4와 같다.

3. 진동공해의 현황

진동이란 기계·기구의 사용으로 인하여 발생하는 강한 흔들림을 의미한다. 이것은 착암기, 발전기

표 4 연도별 항공기 운항횟수

(단위 : 회 / 일)

공항\년도	'86	'87	'88	'89	'90	비 고
김 포	165	183	218	290	348	-'90년은 9월까지의 평균치임 -군용비행기 제외
제 주	51	56	61	106	83	
김 해	52	59	70	102	111	

등 인위적인 기계, 기구류 사용으로 인해서 지반이나 건축물이 전후, 상하, 좌우방향으로 흔들리는 것을 말하는데, 주로 공기의 진동을 매개로 하여 전달되는 것과 지반의 진동을 매개로 하여 전달되는 것으로 소음을 수반하는 것이 보통인데, 진동을 인간이 느낄 수 있는 주파수의 범위는 약 0.1~500Hz인데, 인체에 악영향을 주는 공해로서 문제가 되는 주파수 범위는 1~90Hz의 진동이다. 진동을 발생원별로 구분하면 표 5와 같이 공장진동, 교통진동, 건설작업 진동등으로 크게 나누어 볼수 있다.

이러한 진동은 순간적인 것과 연속적인 것이 있어 전진진동이나 국부진동으로 인체나 건물, 동·식물에 위해를 끼치고 있다. 이러한 진동은 특히 주택과 사업장의 혼재상태증가, 기계시설의 대형화에 따라 그 정도가 증대되고 그로 인한 피해가 늘어나고 있다.

진동에 의한 피해는 감각적, 심리적 악영향을 주어 생활환경을 파손하고, 악화시키며, 건물이나 가구등의 손상으로 재산상의 직접적인 피해를 준다. 진동이 인체에 따라 미치는 악영향은 위하수, 장내압증가, 척추에 대한 이상 압력, 자율신경계와 내분비계에 영향을 주

게되며, 또한 시력을 저하시킨다는 가 불안감을 초래하는 등 정신, 신경상의 피해를 주고 있다.

4. 소음·진동규제법 제정의 취지

우리나라는 60년대 이후 급속한 공업화와 인구의 도시집중 및 생활양식의 변화에 따라 소음·진동 문제가 어느 곳이나 중요한 현안문제로 대두되고 있으며, 특히 차량의 폭발적 증가와 빈번한 건설공사장 소음·진동은 많은 민원을 유발하는등 국민생활 불편요소로 크게 작용하고 있으며, 국민들의 환경보존에 대한 인식이 날로 새로와지고 정온한 환경에 대한 욕구도 급증하고 있으나 현행 환경보전법은 소음·진동을 대기오염, 수질오염등 이질적인 사항과 혼합 규정하고 있어 날로 다양화 되어 가고 있는 오염관리 업무에 능동적대처가 곤란하며 시급한 민생안정의 해결과, 국민들의 욕구에 부응하기에 미흡한 부분이 많아 이에 대한 대책이 시급한 상황까지 이르렀다고 판단되어 소음·진동 규제법을 개별법으로 제정 정비하게 되었다. 표 6은 새로 제정된 소음·진동규제법 체제도를 나타낸다.

5. 소음·진동 방지대책

5.1 소음방지대책

(1) 공장 및 사업장의 소음저감대책
 공장과 사업장의 소음을 근본적으로 해결하기 위해서는 토지이용의 적정화, 도시개발촉진을 통한 소음배출원과 주거지역의 분리, 저소음 기계류의 개발 및 소음방지시설의 기술개발과 투자등이 고려되어야 한다. 그러나 이러한 것들은 단기간에 이룩하기는 어렵고 종합적이고 장기적인 계획을 통하여 추진되어야 할 성질이므로 가능한 것

부터 점진적으로 해결해 나가야 할 것이다.

소음을 배출하는 공장 및 사업장에 대하여는 법에서 규정하고 있는 소음배출허용기준을 준수하도록 지도단속을 실시하고, 민원대상이 되고 있는 주택가의 공장에 대하여는 철저한 소음방지시설을 설치하도록 하는 한편, 방지시설을 하여도 효과가 없는 업소에 대하여는 공업지역으로 이전토록 하는 등 다각적인 대책을 추진하고 있다.

일반적으로 “소음기”는 음의 에너지를 저감시켜 음의 크기를 줄일 때 사용하며 “방음덮개” 및 “방음실 시설”은 소음도가 높은 기계류 등에 이용되고 있다. 앞으로 음량 특성에 맞는 방지시설이나 방음자재를 개발하여 저렴한 값으로 공급할 수 있는 방안을 강구하는 것이 과제로 남아 있다.

(2) 교통소음 저감대책

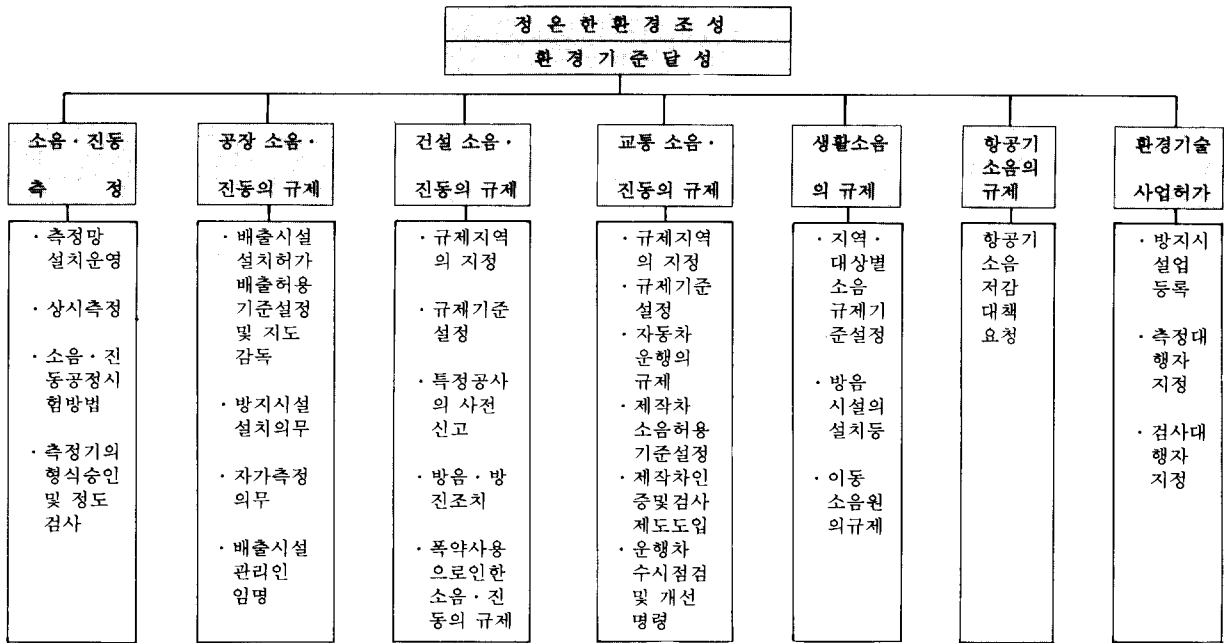
(i) 도로 및 철도변 소음저감대책
 자동차 및 철도 교통량의 급격한 증가로 교통소음 문제가 날로 심각해지고 있는 실정이므로 새로이 제정된 소음·진동규제법에서는 교통기관으로 인하여 발생하는 소음·진동을 규제할 필요가 있는 지역을 교통소음·진동 규제지역으로 지정하고, 규제기준을 정하여 그 기준을 초과할 때에는 자동차 전용도로를 지정하고, 고속도로 및 철도변의 시설관리기관의 장에게 방음벽의 설치등 필요한 조치를 할 것을 요청할 수 있도록 하였고, 규제지역내의 자동차 운행자에게 경음기의 사용금지, 속도의 제한·우회등 필요한 조치를 명할 수 있도록 하여 주민의 정온한 생활환경을 유지하도록 하였다.

교통소음을 저감시키기 위하여는 막대한 예산이 소요되는 방음벽 설치만이 능사가 아니며 또한 방음벽 설치만으로 해결될 수도 없을

표 5 진동발생원

구분	구체적 발생원
공장진동	<ul style="list-style-type: none"> 왕복기계(Compressor, 엔진) 회전기계(Motor) 충격력 발생기계(단조기, 프레스)
교통진동	<ul style="list-style-type: none"> 대형차량(버스, 트럭) 철도운행기관(기차) 항공기 불량도로
건설작업진동	<ul style="list-style-type: none"> 파쇄작업(폭발물) 지반개량 작업 항타작업(말뚝박기)

표 6 소음·진동규제법 체제도



것이다. 그리하여 환경처에서는 교통소음의 보다 근원적인 대책으로,

첫째, 자동차 소음을 저감시키기 위하여 자동차의 철저한 정비와 함께 신규 제작자동차의 엔진, 흡배기계, 냉각계통의 혼합소음을 근원적으로 저감시키도록 각 제작회사로 하여금 자체 기술개발 및 선진 기술 도입을 적극 유도하고,

둘째, 제작 및 수입자동차의 소음 허용기준을 단계적으로 선진국 수준까지 강화하는 한편, 도시교통소음의 주원인인 버스, 트럭등 운행중인 자동차에 대하여는 차종별 배기소음 허용 기준에 적합토록 지도단속 및 장비점검을 강화해 나갈 계획이며,

셋째, 도로변의 주택가 운행시 운전자의 주행속도, 경음기의 자율규제등의 소음저감홍보에 노력할 계획이다.

(ii) 도로교통소음 상시측정망(소음표시판) 설치

대도시의 교통소음이 날로 심각해짐에 따라 소음실태를 일반시민에게 상시 알려줌으로써 경각심을

일깨워 저속운행 및 경적사용 자제를 유도하기 위하여 서울시내 4개소(서울역, 광화문, 동대문, 잠실종합운동장)에 소음표시판을 설치 운영하고 있다.

(3) 생활소음 저감대책

'85년말 "조용한 생활환경"이란 홍보용 슬라이드 180조를 제작, 각 시·도 및 각종 교육기관에 배포하여 지속적인 홍보자료로 활용토록 하였으며, 반상회보, 홍보전단 유포등을 통하여 연속 대국민 홍보활동을 강화해 나가고 있다.

생활소음 규제기준이 미치지 못하는 지역 및 기타 소음에 대하여는 내무부등 관계부처와 협조하여 자율적 규제풍토를 상회하고 있는

점을 감안, 환경처에서는 소음으로부터 보호가 절대 요구되는 지역(시설)을 소음규제 지역으로 지정 관리토록 하였으며, '90년 6월 현재 6대 도시 학교, 병원 등 44개 지역(표 7참조)을 소음규제지역으로 지정하여 정은 유지에 노력하고 있다.

한편, 환경처에서는 소음규제지역으로 지정된 지역에 대한 관리상태를 점검하여 소음규제지역 관리의 실효성 확보를 위한 제도적 보완을 하고, 소음규제지역에 대해서는 각 시·도지사로 하여금 년차적으로 확대 관리토록 해 나갈 계획이다.

각 시·도에서 소음규제지역으

표 7 '90년 소음규제지역 지정현황(44개 지역)

구 분	서울	부산	대구	인천	광주	대전
지역 수	14	5	8	10	4	3
대상시설	학교 6 도서관 1 병원 2 아파트 3 호텔 2	학교 1 공원 2 호텔 1 경기장 1	학교 5 병원 2 아파트 1	학교 5 도서관 1 병원 4	학교 2 공원 2	학교 1 호텔 1

로 지정하였을 때는 그 해당지역의 향타기등 특정공사의 소음규제기준을 정하고, 기타 교통소음을 제한하여 정온을 유지관리하고 있다.

(4) 항공기 소음대책

최근 김포, 제주국제공항주변 주민들의 피해 진정으로 항공기에 의한 소음피해도 사회문제화되고 있으며, 비행기 운항이 증가됨에 따라 소음피해 지역도 확대될 전망이어서 환경처에서는 항공기 자동측정망 설치계획을 수립, 우선 '89~'90년도에 김포국제공항에 10대의 측정망을 설치하였다. 또한 '90년 말 현재 제주공항에 7대의 측정망을 설치했고, '91년도에 김해공항에 6대의 측정망을 설치운영할 계획이다.

5.2 진동방지대책

(1) 진동배출허용기준

진동배출허용기준이 별도로 설정되지 않아 진동규제에 어려움이 많았던 점을 감안, '84년부터 진동배출시설 및 진동레벨 실태를 조사하여 '87년 소음·진동배출시설에서 진동 배출시설을 분리, 진동배출허용기준을 표 8과 같이 설정하였다.

(2) 방지대책

진동배출허용기준은 설정되었으나, 진동환경기준이 설정되지 않아 년차적으로 도로변 및 철도변 등의 진동환경기준을 설정할 예정이며, 충격진동 발생원은 스프링, 고무와 같은 탄력성을 가진 재질로 진동을 줄이도록 하고, 또한 지면을 타고 전파되는 진동을 줄이기 위해서 그 옆에 지중벽 또는 도랑을 파는 "방진구 시설"을 많이 이용토록 하며, 기계의 배관을 따라 퍼지는 진동을 방지하기 위해서 배관진동 절연장치등을 설치토록 행정지도해 나갈

표 8 진동배출허용기준

대상진동레벨에서 다음표에 의하여 보정한 평균진동레벨이 60dB(V) 이하일것			
보 정 표			
항 목	내 용	보정치	
관련시간대에 대한 측정진동 발생시간 의 백분율	50% 이상 25% 이상 50% 미만 25% 미만	0 - 5 -10	
시 간 별	(낮) 06:00 - 22:00 (밤) 22:00 - 06:00	0 + 5	
지 역 별	가. 도시지역 (1) 전용주거지역, 녹지지역, 의료법에 의한 종합병원 및 교육법에 의한 학교의 부지경계선에서 50미터 이내의 지역 (2) 주거지역, 준주거지역 (3) 상업지역, 준공업지역 (4) 공업지역, 전용공업지역 나. 산림보전지역, 자연환경보전지역, 관광휴양지역, 취락지역중 주거지구 다. 취락지역중 주거지구 외의 지구, 수산자원보전지역, 형지지역, 개발촉진지역, 유보지역 라. 상업지역	0 - 5 -10 -15 0 - 5 -15	

계획이다.

이러한 진동을 규제하기 위하여 새로이 제정된 소음·진동규제법에서는 공장진동의 규제와 함께 교통, 건설, 폭약의 사용으로 인한 진동에 대하여도 규제기준을 설정하여, 규제기준을 초과할 때에는 진동을 저감할 수 있는 필요한 조치를 신고토록 규제할 수 있도록 하였다.

6. 결 어

우리를 짜증스럽게 하고 집중력과 생산력을 떨어뜨리며 편안한 휴

식을 방해하는 소음피해를 줄이기 위해서는 주된 소음발생원인 자동차의 소음을 저감시켜야 하며, 이를 위해서는 자동차 제작사측의 저소음 자동차의 개발 및 생산이 선행되어야 한다. 아울러 환경오염문제는 그 특성상 국민 각자가 환경오염을 야기시키고 있기 때문에 국민 모두의 이해와 협조없이는 결코 좋은 성과를 기대할 수 없다. 따라서 우리 모두가 소음문제에 관심을 갖고 문제해결을 위하여 함께 노력할 때 조용하고 살기좋은 생활환경이 이룩될 수 있을 것으로 믿는다.