방음산업의 실태와 전망

환경처 소음진동과 제공

1. 머 리 말

소음문제는 대기오염, 수질오염, 폐기물처리등 여러 환경오염현상 중에서도 가장 직접적이고 즉시적으로 인체에 영향을 미치는 오염현상으로서 표 1에서 보는 것처럼 환경관련 민원의 약 50% 내외를 차지하고 있다.

그럼에도 그동안 소음문제는 국민의 관심, 재정투자, 기업의 설비투자면에서 그 우선순위가 상대적으로 낮았던 것이 사실이다. 이는 소음의 비축적성과 비가시성, 소음발생범위의 국지성, 환경소음과 실내소음의 차이, 인체에 미치는 영향의 상대적 저해성등이 그 원인이라 볼 수 있다.

그러나 최근들어와서 자동차의 보유댓수가 급격히 늘어나고 항공기 운항횟수가 증가되며, 도시지역에서의 빈번한 건설공사, 고속도로의 도입등으로 우리의 음향환경이 날로 열악해져 가고 있으며, 이에 따라 국민들사이에 소음환경의 개선을 위한 근본적 대책이 수립되어야 한다는 주장이 높아져가고 있다. 이러한 추세에 따라 소비자가 상품을 선택할 때에도 그 제품의 소음도가 큰 영향을 미치는 것으로 알려져 자동차회사 및 가전제품회사에서도 상업적 목적으로 제품의 소음을 줄이기 위한 다각적인 연구가 진행되고 있다.

소음을 줄일 수 있는 대책으로는 크게 소음발생원의 저소음화대책, 소음전파 경로의 차단대책, 거주공간 자체의 방음구조개선대책등 3가지로 분류해 볼 수 있다. 국민이 쾌적하고 조용한 환경에서 생활할 수 있도록 하기 위해서는 이 3가지 방법 모두 중요하나, 가장 근본적인 대책은 각 분야에서의 기술개발과 관심증대라고 생각된다. 다시말하면 소음발생 및 저감에 관련된 분야에서 기술이 개발되고, 그 기술이 산업계에서 상품화되는 것이 소음문제 해결의 가장 본질적 부분이라는 말이다.

위에서 업급한 각각의 소음저감에 관련되는 산업을 방음산업이라 정의하면 이는 다시 직접적인 소음저감 산업과 소음저감연구 및 기술개발에 필요한 기초산업(소음측정장비, 분석기기등)으로 나눌 수 있다. 직접적인 소음저감 산업은 ① 소음을 발생시키는 산업제품의 저소음화를 상품화할 수 있는 분야(저소음 냉장고, 저소음 세탁기, 저소음 자동차, 공사장비등), ② 소음의 전파경로를 차단하는 방음시설의 효율화, 다양화를 통한 제품생산분야(방음벽, 차음벽, 흡음재, 방음을 위한 조경등), ③ 아파트, 학교, 병원 등 정온을 요하는 생활공간 자체의 방음구조 개선에 필요한 자재생산이나 자재공급의 서비스(2중창설치, 방음유리, 방음외벽, 방음용마감재, 방음커튼등)로 세분할 수 있다.

표 1 오염원인별 진정현황 비율

년 도	'82	'84	'88	'90
총건수	918건	1,210건	1,231건	1,034건
소 음	40%	48%	45%	49%
대 기	24%	21%	21%	12%
수 질	14%	13%	14%	15%

(자료 : 한국환경연감 '91)

2. 방음산업의 실태

2.1 법상 방지시설업체 현황

(1) 방지시설업체수('91. 12. 31 현재)

구 분	계	소음진동	대기, 수질 소음진동	대 기 소음진동	수 질 소음진동
업 체 수	244	24	213	6	1

* 자료 : 환경처 기술개발과

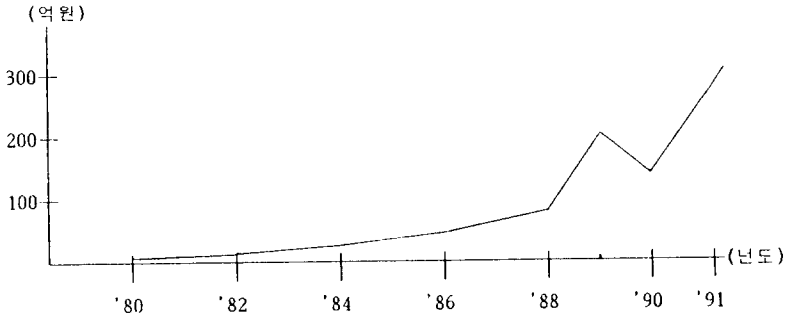
(2) 주요영업활동

방지시설업체의 주용영업활동은 소음기, 방진기 및 방진스프링을 제작 납품하거나 방음벽, 방음실등을 설계 시공하는 것이고, 기술용역으로 소음진동 해석 및 소프트웨어도 판매하고 있다. 즉 방음벽이나 소음기 설치가 방지 시설업체의 주요영업 활동이라 할 수 있다.

(3) 연도별 공사실적

구 분	'80	'82	'84	'86	'88	'89	'90	'91
공사건수	10	20	83	174	339	509	442	849
공사금액 (백만원)	423	1,200	1,947	3,788	8,668	19,760	13,698	30,746

* 자료 : 환경처 기술개발과



* '90년 대비 증가율
  . 공사건수 : 92 %
  . 공사금액 : 124%

(4) 연도별 업체당 평균공사 금액

구 분	'80	'81	'82	'83	'84	'85	'86	'87	'88
평균공사 금 액 (백만원)	89	36	913	223	80	143	219	142	338

* 자료 : 환경오염방지시설업체 등록현황. 환경처 '90

2.2 소음진동관련 제품의 수출입 실태

소음진동관련 제품의 개략적인 '91년의 수출입 현황을 살펴보면 수출은 극히 일부 업체에서 방지시설(방음벽, 방진기등)을 약 9억원 정도, 수입은 외국회사의 현지 법인 및 국내대리점에서 측정장비 및 분석기기등 계측기를 중심으로 약 76억원 정도에 달해 수입이 압도적이었다. 이는 측정장비 및 분석기기등 정밀 계측기 분야가 고도의 기술집약적인 산업이어서 국내제품 개발에 어려움이 있으며, 또한 시장도 협소하여 국내 생산이 거의 전무한 실정으로 대부분 외국제품의 수입에 의존하기 때문이다.

2.3 방음벽 설치현황

소음방지를 위한 가장 가시적이고 효과적인 방법이 방음벽으로 도로공사, 주택공사, 철도청 및 지방자치단체등에서 도로, 철도변에 꾸준히 설치하고 있으나 설치비용이 과다(3~4억원/km)하고 도시미관을 해치는 측면이 있어 고효율 및 미적요소를 감안한 방음벽, 투명방음벽등의 개발이 요구된다.

2.4 산업제품의 소음문제 및 기술연구 실태

산업화, 도시화, 인구밀도 증가 및 자동차 수의 증가등으로 소음발생원은 날로 늘어가고 있는 반면, 국민은 생활수준 향상과 함께 조용하고 쾌적한 생활환경을 추구하게 되어, 점차 저소음 산업제품이 상품선택의 기준으로 작용하고 있다. 특히 냉장고, 세탁기, 에어콘등 주거생활과 밀접하게 연결되는 가전제품의 경우 더욱 그러하고, 기업의 이윤추구에 비추어 산업제품의 저소음화는 비용 즉, 경제성을 무시하고는 성립되지 않지만 자동차 소음허용기준의 강화, 각종 기계류

의 소음규제 움직임은 기업으로 하여금 산업제품의 설계, 생산시 소음문제를 간과할 수 없는 주요기술개발 목표로 설정하도록 하고 있다. 산업제품의 소음문제를 크게 가전제품과 자동차 및 건설장비등 일반기계품으로 구별하여 살펴보면 다음과 같다.

(1) 가전제품

냉장고, 세탁기등 주요 가전제품의 주소음원은 휀(fan), 압축기(compressor), 모터(motor)등이며, 현재 가전업체에서는 저소음 가전제품의 생산이 주요개발 목표가 되고 있다. 가전3사의 소음저만감을 위한 연구개발투자비를 정확히 산출하기는 어려우나 각 회사마다 대략 연간 4~5억원정도 투자하고 있는 것으로 조사되었다. 또한 최근 급속한 전자기술발전에 따라 저소음 가전제품 개발에 첨단 소음저감기술인 능동소음제어(Active Noise Control) 기술이 적용되고 있다.

(2) 자동차

제작자동차 및 운행자동차의 소음허용기준이 '93년과 '96년에 차종별로 각각 1~5dB(A) 강화됨에 따라 각 자동차 회사들은 이 기준의 달성을 위해 장기적인 기술개발 목표를 설정하여 연구하고 있다.

자동차공업협회의 자료에 의하면 디젤엔진의 공해저감을 위해 '91년까지 1,321억원이 투자되었으며, 2,000년까지 4,634억원이 더 투자될 전망이다. 자동차에서도 역시 소음저만감을 위한 연구개발비를 산출하기는 어려우나 회사별로 대략 연간 20~30억원정도 투자하고 있는 것으로 조사되었다. 자동차소음 저감을 위해서는 무엇보다도 전기자동차등 미래형 무공해자동차에 대한 연구가 활발히 진행되어야 할 것으로 사료되다.

(3) 건설장비등 일반기계 제품

현재 우리나라에서 건설장비등에 대한 소음규제는 건설소음 규제지역에 한해서 제한적으로 실시하고 있어 저소음 기술개발에 대한 연구가 저조한 편이나, EEC등 에서는 기계류에 대한 소음표시제 및 규제를 하고 있다. 따라서 굴삭기등 건설장비의 수출을 위해서는 소음저감을 위한 많은 연구개발 투자가

연도별 방음벽 설치현황

년 도	설치개소수	설치길이(Km)	누계길이(Km)
'87이전	15	31.32	31.32
'88	23	17.46	48.78
'89	46	8.77	57.55
'90	54	15.61	73.16
'91	89	26.62	99.78
'92계획	147	40.22	140.00

주) 시·도 도로공사등 공공기관에서 설치한 것으로 민간비용으로 설치한 것은 제외

차종별 소음허용기준(소음진동규제법 시행규칙)

○ 제작자동차

소음항목 / 적용기간 / 자동차종류		가속주행소음 (dB(A)) 1991년 2월2일부터 1992년 12월31일까지	가속주행소음 (dB(A)) 1993년 1월1일부터 1995년 12월31일까지	가속주행소음 (dB(A)) 1996년 1월1일이후	배기소음 (dB(A)) 1991년 2월2일부터 1992년 12월31일까지	배기소음 (dB(A)) 1993년 1월1일부터 1995년 12월31일까지	배기소음 (dB(A)) 1996년 1월1일이후	정적소음 (dB(C)) 1991년 2월2일이후
경자동차	가	78이하	77이하	76이하	66이하	64이하	62이하	115이하
	나	80이하	78이하	76이하	66이하	64이하	62이하	
승용자동차		78이하	77이하	75이하	65이하	63이하	62이하	
소형화물자동차		80이하	79이하	77이하	69이하	66이하	63이하	
중량자동차	원동기출력 200마력초과	85이하	84이하	82이하	75이하	70이하	68이하	
	원동기출력 200마력이하	83이하	83이하	81이하	73이하	68이하	66이하	
이륜자동차	총배기량 125CC 초과	78이하	76이하	74이하	72이하	71이하	65이하	
	총배기량 125CC 이하	75이하	73이하	71이하	68이하	67이하	64이후	

비고 : 1. 경자동차중 가.는 주로 사람을 운송하기에 적합하게 제작된 자동차에 적용한다.

2. 경자동차중 나.는 비고 1외의 자동차에 적용한다.

○ 운행자동차

소음항목 / 적용기간 / 자동차종류	배기소음(dB(A)) 1991년 2월 2일부터 1995년12월31일까지	배기소음(dB(A)) 1996년 1월 1일이후	경적소음(dB(C)) 1991년 2월 2일이후
경자동차	105이하	100이하	115이하
승용자동차	105이하	100이하	
소형화물자동차	105이하	100이하	
중량자동차	110이하	105이하	
이륜자동차	115이하	110이하	

외국의 소음표시제도

구 분	미 국	일 본	EEC	호 주
대상품목	에어콘	에어콘	굴 삭 기	공기압축기
	공기압축기	세탁기	공기압축기	도로포장파쇄기
		청소기	타워크레인	에어콘
		환기휀	발전기등	기계톱등

이루어져야하며, 우리나라도 이러한 제도를 도입한다면 저소음 기계개발에 대한 투자가 더욱 늘어날 것으로 보인다.

2.5 방음형 주택건설

주택의 방음공법은 주택공사의 주택연구소 및 각 주택건설회사에서 주택의 차음성 향상을 위한 연구가 현장위주로 진행되고 있다. 현재까지는 주로 바닥충격음, 급배수음등 건물내의 차음성 향상에 대한 연구가 주종을 이루었으나, 점차 외부소음으로 부터 건물내 거주자를 보호하기 위한 주택의 방음공법 및 건물배치가 연구되고 있다. 주택의 차음성 향상을 위한 각종 방음건축재료가 있기는 하나, 경제성과 시공성의 문제로 적극적인 방음형 주택건설은 미흡하다. 또한 외부 소음차단을 위한 가장 이상적인 방안은 주거지를 소음원과 이격시키거나 방음벽 및 방음시설대를 조성하는 것이나, 미관상 및 토지확보의 어려움으로 인하여 방음대책에 적극적이지 못한 실정이다.

3. 방음산업의 문제점

3.1 기술개발 부진

방음기술 낙후의 주요요인은 그동안 정부에서 환경분야 전반의 기술개발에 대한 정책적 배려가 소극적이었고, 특히 방음분야의 연구는 고도의 기초 및 응용과학기술의 바탕위에 고가의 무향실, 정밀실험계측장비의 컴퓨터를 통한 복잡한 신호의 처리 등 하드웨어의 구비가 연구활동의 전제가 됨으로해서, 정부출연연구에서 약간의 연구가 가능하였으나, 그나마 연구비의 제약으로 그때그때의 상황에 따른 단기적 용역사업이 주(主)가 됨으로써 기술개발과는 거리가 먼 연구가 대부분이었다.

또한 기업체에서의 연구는 자동차, 가전제품등 관련제품의 소음저감대책에 관심을 기울이고, 방지시설업체에서는 방음시설의 설치나 소음기등의 제품생산에만 관심을 보여, 현재 거의 대부분이 수입되는 각종 소음·진동계측기의 국산화에 대한 기술개발은 전무한 실정이다.

3.2 시장규모 협소

국내 방음기술 낙후의 근본적 원인은 국내시장 규모가 협소하기 때문이다. 시장 협소로 기업의 자본축적이 어렵고 그나마 작은 시장에 업체가 난립하여 한 업체당 년평균 공사금액이 적고 영세하므로 고도의 기술개발은 엄두도 내지 못하고 있다. 소음·진동계측기등이 다품종 소량생산의 형태로서 고부가가치산업이 될 수 있지만 경영자의 인식부족, 관련되는 기초과학기술의 부족, 국내시장 규모의 협소 및 자본부족으로 당분간 방음산업의 근본적인 발전은 어려운 형편이다.

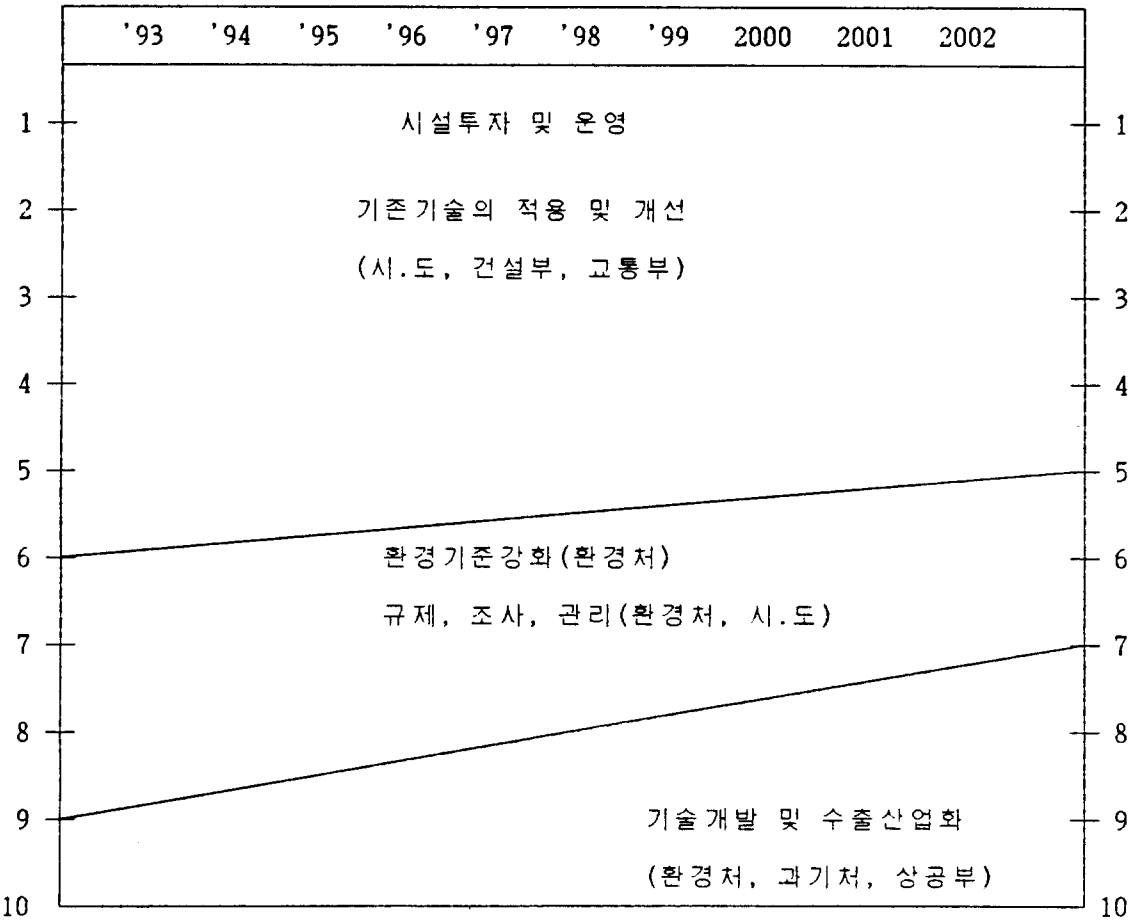
4. 방음산업 육성방향

4.1 기본방향

방음기술개발 및 관련산업 육성을 위해서는 과감한 설비 및 기술투자와 함께 기준치강화 및 철저한 관리가 요구된다. 현 시점에서 방음 기술개발의 중요도는 상대적으로 높지 않으나 기준치 강화를 만족시키기 위해서는 고도의 기술이 필요하게 되며, 이같은 기술은 선진국의 기술보호장벽에 부딪칠 것이 분명하고, 시장개방추세에 비추어 국내시장마저 외국의 기술에 잠식당할 우려가 있으므로 독자적 기술개발은 앞으로 중요도가 점증할 것이다.

4.2 방음기술개발을 위한 장기계획 수립

과학기술의 특성에 비추어 방음기술은 단시일내 기술진흥이 곤란하므로 체계적이고 단계적인 중·장기계획을 수립하여 추진하는 것이 효과적이다. 이 중·장기계획에는 연구개발지원 예산규모, 중점기



술개발과제, 연구개발기관 육성, 관련기술 및 정보교환 체계확립 방안이 포함되어져야 한다. 장기계획은 환경처가 수립 종합조정하되, 관계부처 관련연구기관 및 기업체가 유기적으로 협력하는 체계를 이루어야 할 것이다. 이는 다음과 같은 흐름도로 나타낼 수 있다.

● 방음기술 연구개발비의 확대 및 안정적 확보

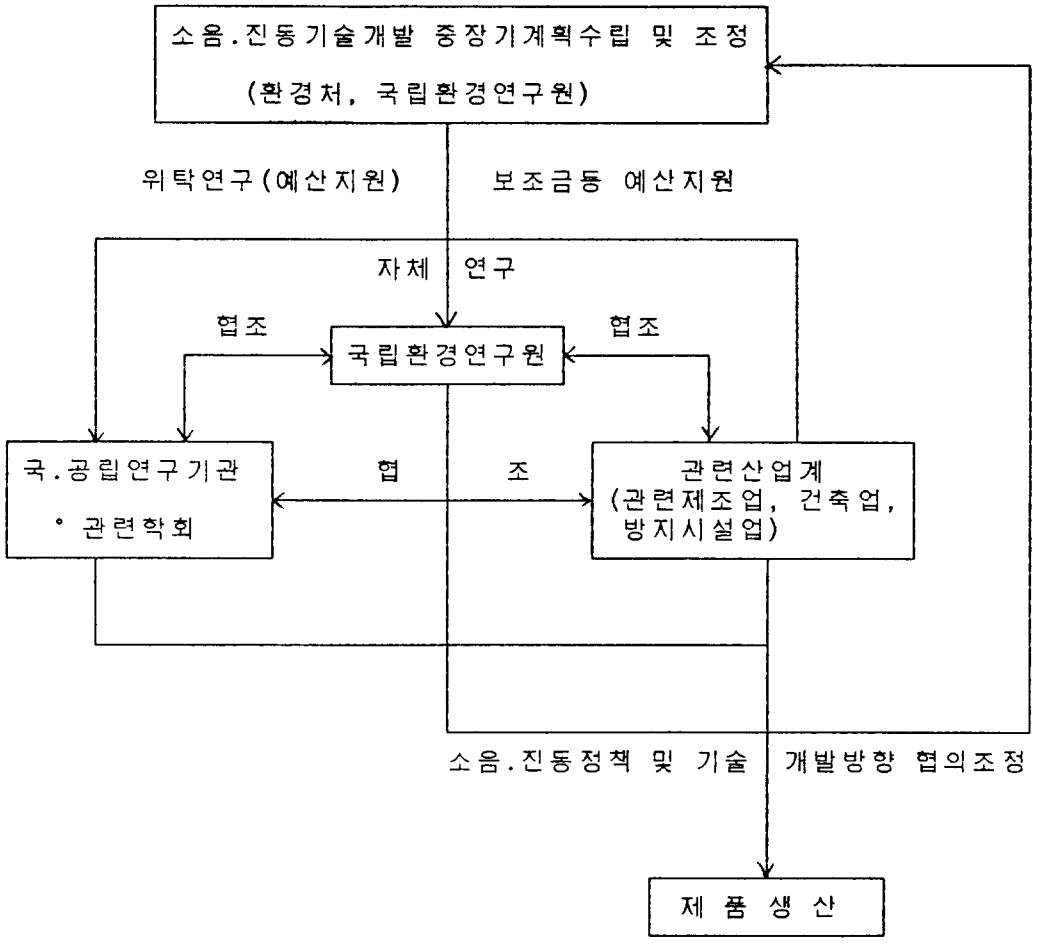
장기계획을 충실히 시행하여 환경기술중 수질, 대기등 타분야 기술에 비해 낙후된 방음기술을 진흥시키기 위해서는 환경기술개발투자 비중 방음기술개발에 대한 투자비의 확대 및 안정적 학보가 우선되어야 한다. 그동안 대기, 수질, 폐기물 등의 연구에 비하여 소음·진동분야의 기술개발 및 연구사업은 지난 10년 동안 매우 미미한 실정이다. 하지만 생활수준이 향상되면서 조용한 생활환경에 대한 국민의 요구도 매우 커질 것이므로 장기적으로 소음·진동에 대한 기술개발투자 및 연구사업을 추진하여 새로운 국민의 환경수요에 맞는 기술개발이 이루어져야 한다.

4.3 소음환경기준의 강화

환경산업은 법적, 제도적 영향을 많이 받는 특성이 있으므로 문제시되는 소음원에 대해 환경기준을 설정하고 규제기준을 단계적으로 강화하여 국민의 조용한 생활환경조성과 함께 기술개발을 촉진하고 방음시설도 확대하는 방안을 생각할 수 있다. 다만, 이 경우에는 국내의 기술수준 및 경제여건을 고려해야 한다. 현재 소음환경기준은 일반지역과 도로변지역으로 구분하여 적용대상자지역 및 낮과 밤에 따라 차등설정 되어 있으나, 항공기소음 및 철도소음에는 적용되지 않고 있다. 항공기소음에 대해서는 환경기준 설정을 추진한 바 있으나 관계부처의 의견이 상충하여 유보된 상태이고, 철도소음은 기준안을 마련하여 관계기관과 협의중에 있다.

4.4 방지시설업체 관리강화

국내 방음산업체는 기술과 자본 축적면에서 초기단계에 있고 앞에서 살펴본 바와 같이 업체당 연간 공사금액이 소액이라 영세성을 면키 어려우므로 자본을 축적하고 기술을 개발하는등 건전한 업체로 육



성시키기 위해서는 업체의 등록요건을 강화하여 업체수를 적절히 조절함으로써 전문업으로 발전시켜 나가야 한다.

4.5 민간부문의 설비 및 투자촉진

민간부문의 방음투자 및 기술개발 투자를 유도하기 위해서는 방지시설 및 기술개발에 투자했을 경우 세제, 금융상의 지원과 함께 기술개발비의 국가예산지원이 이루어져야 한다. 이는 그동안 방음산업의 분류가 불명확하여 어려움이 많았으나, '91년 9월 9일 한국표준산업분류(통계청고시 제91-1호)에서 그 특성에 따라 건설업, 서비스업, 제조업에 분산되어 분류됨으로써 일단은 세제, 금융상 혜택을 받을 수 있는 근거가 마련되었다.

- 방음과 관련된 민간투자 분야
  - ○ 건설업 : 주택의 방음공법, 고효율방음벽, 방음둑등
  - ○ 제조업 : 저소음기계, 저소음가전제품, 저소음자동차, 차음성 높은 건축자재, 고효율 방음·방진재료개발, 소음·진동측정기 및 분석기

철도변소음 환경기준안

〔제 1안〕 단위 : Leq dB(A)

적용대상자지역	기 준 치	
	낮(06:00~22:00)	밤(22:00~06:00)
주 거 지 역	65	60
상공업지역	70	65

〔제 2안〕 단위 : Lmax dB(A)

적용대상자지역	기 준 치	비 고
주 거 지 역	70	연속적으로 통과하는 20개 열차중 소음도가 큰 상위 10개 열차의 소음최고치를 파워평균한 값임
상공업지역	75	

방지시설업등록기준 개정방향

구 분	현 행	개 정 방 향
기술능력	• 기술사 대체인력은 기사1급을 취득하고 관련경력이 5년이상인 자 • 기술사 대체인력 학벌제한(학사이상)	• 기술사 대체인력은 기사1급을 취득한 후 관련경력이 7년이상인 자 • 기술사 기사1급 대체인력 학벌제한치 않음 • 기술사 가능인력에 해당분야 박사학위 소지자 추가
자 본 금	• 법인 : 자본금 2천만원 이상 • 개인 : 재산평가액 4천만원 이상	• 법인 : 자본금 2억원 이상 • 개인 : 재산평가액 4억원 이상

● 환경산업육성법 제정 추진

○ 환경산업과 관련되는 제도적 장치를 마련하여 우수업체에 대한 금융지원, 세제혜택등으로 환경산업의 육성과 민간기술개발을 촉진시킬 수 있는 방향으로 법률제정 추진

○ 주요내용

- 환경과학기술개발에 관한 사항
- 환경마크제도에 관한 사항
- 관세 및 조세감면등에 관한 사항
- 환경산업 육성기금의 조성 및 지원에 관한 사항
- 환경산업의 해외진출 활성화에 관한 사항등

4.6 방음·방진산업의 수출산업화

현재에도 극히 일부나마 방음상품이 해외로 수출되기는 하지만 방음산업도 다른 산업에서와 같이 협소한 국내시장을 탈피하고 넓은 해외시장으로 진출하여 고부가가치산업으로 전환하려면 무엇보다도 고도의 방지기술을 보유하여야 하고, 정부에서도 새로운 수출업종으로 인식하여 이에 대한 집중적인 지원이 있어야 하겠다.

5. 맺 음 말

국민생활의 질이 향상되면서 가장 감각적으로 감지되는 공해중의 하나인 소음은 이제 더이상 소홀히 할 수 없는 중요한 문제이다. 따라서 소음은 잠깐 참으면 된다는 소극적인 대처방식에서 벗어나 적극적인 소음저감 기술개발과 투자를 해야 한다. 소음에 대한 연구는 기계, 물리, 전자, 토목, 의학등 다방면의 전문적 지식을 필요로 하므로 단편적 연구보다는 종합적인 합동연구가 필요하다고 생각 된다.

또한, 고속전철등에 대해서는 발생원별로 근본적인 소음저감기술이 연구되어야 하며, 현재 전량 수입되고 있는 소음·진동계측기기에 대한 기술개발과 상품화로 국내수요충당과 나아가 수출산업으로 발전시킬 수 있도록 해야 할 것이다.