

하면 지적재산권, 표준규격 및 품질인증제도, 연구개발보조금 등 크게 3가지 범주로 나눌 수 있겠다. 기술라운드의 추진 배후에는 선진국들이 자신들의 경쟁력 우위 원천인 기술우위를 지속적으로 유지하고자 하는 의도가 숨어 있기 때문에 내용이 규제위주로 되어 있다. 그러나 연구개발 보조금만은 선진국에서도 적극적으로 활용하고 있는 지원제도이기 때문에 당분간은 규제가 어려울 것으로 보인다.

이러한 점을 고려할 때 우리나라의 연구개발체제는 민간중심의 기술혁신체제로 개편되면서 정부의 역할도 재

정립되어야 하겠다. 즉 정부의 주된 역할은 기초연구, 기술하부구조의 구축, 기술개발의 여건조성 등에 국한되어야 한다. 또한 국제기술규범 제정활동에 적극 참여하여 정보수집을 강화하고 이에 대한 심층적인 검토를 거쳐 마스터플랜을 수립한 후 체계적으로 대처해야 한다.

정부의 과학기술 및 연구개발활동에 대한 지원정책은 신기술질서의 개편을 미국이 주도하고 있으므로 미국 정부의 기업지원 내용 및 방식을 적극적으로 참고하여 마련되어야 한다.

이와 함께 대기업과 중소기업간 공

동연구, 우리나라 기업간 전략적 동맹결성, 산학협동연구, 연구개발의 국제화 등의 추진은 산업기술개발체제의 민간주도적 개편이라는 측면에서 반드시 수행되어야 할 과제들이다.


UR타결에 따라 특정산업에 대한 정부의 지원이 제한되고 기술개발에 대한 정부의 지원이 인정됨에 따라 선진 각국은 기술개발에 대한 지원을 경쟁적으로 확대할 것으로 예상되므로 우리도 TR과 조화를 이루도록 기술정책을 추진해야 하겠지만 우리의 산업정책도 기술개발지원정책 중심으로 전환되어야 할 것으로 보인다. 57

기  
획  
특  
집  
〈6〉

## 국제화시대, 우리과학기술의 나아갈 길

# 환경보존 대응

李 弘 遠  
〈삼성전자(주)가전연구소 소장〉



**종합산업 행정력 확보 급선무**  
**환경평가위중심 대책 세워야**

### 세계가 환경보존 노력

지금 인류는 깨끗한 환경을 삶의 기반으로 인식하고 환경보존을 위한 세계 공동의 노력을 촉구하고 있다. 날로 심각해지는 환경오염은 세계

경제발전의 저해가 될 뿐 아니라, 풍요로운 복지사회를 지양하는 인류의 여망에도 불구하고 인간의 생존마저 위태롭게 하는 상태로까지 진전되고 있다.

이에 대한 대책이 각 국가의 당면한

사회적, 경제적 과제일 뿐 아니라, 국제적 과제로 다루어지게 되었다. 우리의 산업계는 이를 위해 어떤 대책을 마련하고 있는 것일까?

현재 우리나라가 가입한 국제환경협약(93년말 현재)은 오존층 보호를

위한 비엔나협약 등 대기분야가 3건, 유류에 의한 해양오염방지 국제협약 등 해양분야가 7건, 자연환경보호분야가 4건, 핵관련분야가 5건, 기타 4건 등 23건에 이른다. 이중에서 특히 오존층 보호를 위해 오존층 파괴물질인 CFC 사용량에 대해 단계적 감축 및 전폐 일정이 제시됨에 따라 기업에서는 CFC 대체물질개발 및 적용기술개발에 전력을 투구하고 있다.

또한 최근에도 여러 가지의 국제환경협약에 가입 또는 가입을 추진중에 있다. 특히 기후변화협약은 94. 3. 21 국내 발효됨으로써 화석연료 의존도가 높은 국내산업에 큰 타격이 예상되며 바젤협약은 94. 5. 30 발효 예정으로 고철이나 폐지 등의 수출입의 제약으로 관련업계의 부담과 어려움이 예상된다.

이외에 국제환경표준화 (ISO 18000) 작업이 국제표준화기구(ISO) 내에 기술위원회(TC 207)를 만들어 진행중에 있다. 1993년 6월부터 6개의 분과위원회(Sub Committee) 및 1개의 WG(Working Group)을 편성하여 주제별로 표준화 작업을 추진하고 있다.

## 무리한 선진국기준 적용요구

한편 미국을 비롯한 주요 선진국들은 환경보호라는 명분아래 교역대상국에도 자국과 동일한 기준의 적용을 요구하는 경우가 대부분이며, 이를 준수하지 못한 제품에 대해서는 수입금지 또는 상계관세부과 등의 형태로 통상압력을 가하고 있다. 94년부터

미국 '대기정화법'에 따른 자동차 배기가스 1차강화가 실시되고 독일의 '폐전기전자제품처리법'이 곧 발효될 전망이다. 또한 환경보전 및 보호를 도모하고 자국의 산업경쟁력 향상을 위해서, 특히 선진국에서는 국제환경협약 가입을 촉진할 뿐 아니라 환경규제를 강화하여 무역규제의 수단으로 활용하기도 한다. 국내적으로도 환경보존, 보호를 위한 각종 환경규격이 제정, 시행되고 있다.

92. 12. 8 공포된 '자원의 절약과 재활용에 관한 법률'에 의거 93. 12. 10 '제1종 지정 사업자의 재활용 지침'이 고시됨에 따라, 제1종 지정제품(냉장고, 세탁기, 텔레비전)에 대하여 재활용을 촉진하기 위한 구조개선 사항, 재활용이 가능한 재료의 사용률의 향상 및 재질개선사항을 설계단계부터

반영토록 하였다. 그리고 상기사항에 대하여 제품설계시에 평가(assessment)를 실시토록 하였다. 이에 따라 전자공업진흥회(RECYCLE 연구센터)가 주관이 되어 관련 가전제품업체와 공동으로 제품 환경평가위원회를 구성하여 대응하고 있다.

주요실시 및 추진사항을 보면 다음과 같다.

①합성수지재질 부품에 재질명 표기 실시 : 표기방법에 대해 표준안을 설정(ISO 1043 기준)하였으며 100g 이상인 신규 개발부품부터 재질명을 표기하고 있다. (예. ABS, PP ...)

②제품평가(assessment) 실시 : 현재 제품평가를 위한 평가기준(안)을 각 업체별로 작성중에 있으며 작성된 평가기준(안)을 협의 확정하여 각 업체별로 평가를 실시할 예정이다. (94

## ◇선진국의 무역규제 조치 내용

환경관련법	무역규제내용
미 · 대기정화법 국 · CFC라벨링 · 제품효율기준강화	· 자동차 배기가스 및 연비기준 대폭 강화(90. 10) - 94년부터 자동차 배기가스기준 1차 강화 - 기업평균연비 : 27.5MPG → 40MPG · 오존층 파괴물질 사용제품의 경고라벨 부착의무 - 라벨 미부착제품 통관 거부(93. 11. 10 강제 실시) · 주요가전제품에 대하여 에너지 소비효율 기준을 강화함.
독 · 포장폐기물억제 일 · 폐전기전자제품처리법	· 생산자·유통업자의 포장폐기물 회수의무(91. 6) - 포장폐기물 회수 및 재활용의무 발효중 - 음료용기의 예탁금제도 발효중 · 94년부터 폐전기전자제품의 회수/재활용 의무 부과 - 국내 대상이나 추후 교역대상국으로 확대할 듯. - 향후 폐자동차 등으로 확대 전망
일 본 · 에너지 이용 합리화법 개정	· TV, 냉장고 등 상품의 에너지효율 기준을 수입품에도 동일하게 적용.

하반기 예상)

③재질의 개선 : 세탁기의 경우 일부 기종에 대하여 세탁조의 재질을 합성수지에서 스테인리스로 변경 채용함으로써 재활용률을 향상시켰다.

④포장물의 감량화 추진 : 포장물에 대한 최적화 설계방법 연구 등으로 발포스티로폴의 사용량 감축을 위해 추진중에 있다.

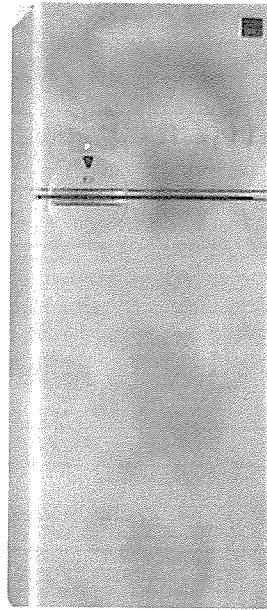
또 PC 등 다른 일부 기종의 경우 현재의 발포 PS재질 대신에 환경오염이 적은 재생종이 쿠션을 사용하고 있다. 그러나 분해가 용이한 구조개선 및 재활용이 용이한 재질개선 등을 제품의 신뢰성, 성능, 기능, 안전성 등 복합적인 요소가 내포된 설계근본이 되는 사항으로 현재는 연구가 미흡한 상태이다. 그리고 향후 기업은 물론 국가적으로도 지속적인 연구 및 투자가 필요한 부문이라고 여겨진다. 따라서 현재 '국제 환경표준화 규격 (ISO 18000)' 내에 '수명주기평가 (Life Cycle Assessment)' 규격이 작성 진행중이므로 산업체, 학계, 연구기관 모두가 이에 대비하여야 할 것으로 생각된다.

오존층 파괴물질인 특정 프레온 (CFC, HCFC) 및 특정 할론(Halon) 물질의 생산, 수입 및 사용의 규제에 관한 협약이 「몬트리올 의정서」이다. 프레온은 현재 냉동기기 제품이나 차량 에어컨장치의 냉매로 사용될 뿐 아니라 발포제, 세정제 등에 사용되는 물질로서 전산업에 걸쳐 사용범위가 대단히 넓다. 이와 같은 오존층 파괴물질 사용규제에 대응하기 위해 산

업체는 물론 학계 및 국가 연구기관에서도 대체물질 적용 기술개발에 전심전력하고 있다. 삼성전자의 대체냉매 적용 기술 개발 현황을 살펴보면 대략 다음과 같다.

냉장고의 경우는 4,5년 전부터 현재 많이 사용중인 CFC(Freon 12) 대신에 오존 파괴지수 (ODP)가 제로(zero)인 대체물질 'HFC-134a'를 냉매로 적용하는 기술에 대하여 연구를 진행해 온 결과 93년 개발완료 하여 일부기종부터 양산하기 시작하였다.

또한 단열재로 이용되는 '우레탄 발포'에 발포제로서 CFC가 사용되고 있었으나, CFC 대신에 오존파괴지수 (ODP)가 낮은 물질(HCFC-141b)을 적용하는 기술도 개발하여 양산 적용하기 시작하였으며, 더 나아가 오존 파괴지수(ODP)가 제로인 '사이클로 펜탄'을 사용하는 기술도 개발완료하여 양산중에 있다. 반면 대체냉매 적



용에는 어려운 점도 여러 가지가 있다. 대체냉매(HFC-134a)에 적용시 사용하는 압축기 오일(폴리에스테르계)이 흡수성이 강하여 오일주입공정 등 제조공정에서 각별한 수분관리가 필요하며, 또한 압축기 부품의 마모성이 강하여 압축기 설계 및 신뢰성 확보에 많은 연구와 실험이 소요되었다. 대

체냉매 적용시 성능이나 효율이 저하되는 단점이 있어 이의 개선을 위해서는 앞으로도 계속적인 연구개발이 필요하다.

이러한 기술적인 어려움 이외에도 오일이나 냉매가격의 상승 및 신부품 개발 등으로 인하여 제품제조 가격이 상승되는 문제점도 내포하고 있다.

에어컨에 있어서는 현재 사용중인 냉매(HCFC 22)의 ODP가 0.05 수준으로서 CFC에 비해 현저히 낮은 수준이긴 하지만 그래도 오존파괴에 영향

	80	85	88	90	92
총 수입액중 에너지 수입액 비중 (%)	29.6	24.5	10.7	15.4	17.7
에너지의 해외수입 의존도 (%)	75.1	76.2	83.2	87.9	93.6

〈표 1〉 에너지 수입현황(국내)

GNP당 에너지 원단위	80	85	88	90	92
TOE / 85년 1백만원	0.81	0.70	0.66	0.71	0.78
TOE / 85년 1천달러	0.71	0.61	0.58	0.62	0.68

〈표 2〉 에너지 소비율 추이(국내)

을 미치므로 ODP가 제로인 대체냉매 적용기술 개발을 적극 추진중에 있다.

우리나라는 에너지의 대부분을 수입에 의존하고 있을 뿐 아니라 에너지 소비효율도 선진국에 비해 낮은 수준에 머물러 있는 반면 에너지 소비율(GNP당 에너지원 단위)은 선진국에 비해 높고 또한 매년 증가추세에 있다. <표1> 및 <표2> 참조

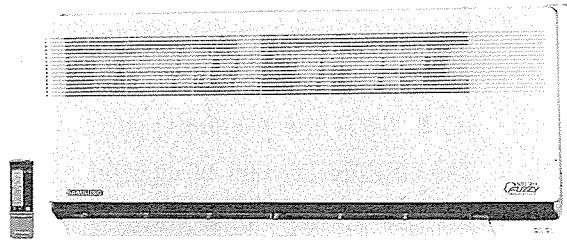
에너지의 소비는 자원의 소모는 물론 CO<sub>2</sub> 발생 등으로 대기오염 및 지구온난화 등 환경오염에 많은 영향을 미치게 된다. 또한 국제적으로 '기후변화협약'의 발효로 CO<sub>2</sub> 방출규제(온난화가스 방출량을 2000년까지 1990년 수준으로 감축)가 실시될 것이 확실시되고 있다. 따라서 모든 부문에서 에너지 절약을 위한 기술개발이 적극 요청되고 있으며, 또한 많은 부문에서 기술개발이 활발히 진행되고 있다.

에너지 절감은 물론 환경보호에도 기여가 되는 에너지 절약형 제품의 개발 및 생산을 위하여 에너지 효율 향상을 위한 기술개발에 산업계, 학계, 연구기관 및 정부관련기관을 중심으로 활발히 진행되어 왔다. 특히 정부주도로 실시중인 '에너지 소비효율 등급제도' 및 '성공조건부 과제'도 에너지 효율 향상 기술을 촉진하는 큰 계기가 되었다고 생각된다.

당사에서도 냉장고 및 에어컨의 에너지 효율 향상을 위해 고효율 압축기 및 열교환기 개발, Cycle Simulation 기법을 통한 최적 Cycle의 개발,

AIR-FLOW의 효율개선, 열유통 해석을 통한 열손실 방지 등의 연구개발을 추진하여 높은 '에너지 소비효율 등급' 취득은 물론 에너지 절감에도 큰 기여를 하고 있다. 특히 에너지 절약형 제품인 '인버터 에어컨' 및 '고효율 에어컨'을 개발하여 획기적인 에너지 절감효과를 가져왔다.

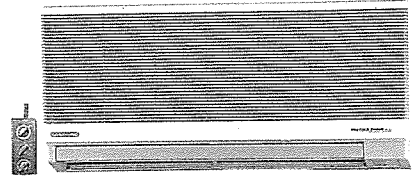
▲인버터 에어컨의 개발(냉방전용 및 냉난방 겸용 모델) : 인버터 에어컨은 기존제품과 구조 및 동작원리는 대동소이 하지만, 압축기의 능력이



◇인버터에어콘

자동적으로, 그리고 미세한 변환이 가능하게 운전되는 특징을 갖는 제품이다. 따라서 에어컨의 운전초기에는 압축기가 최대능력으로 운전되고, 실내온도가 설정온도에 접근하면 에너지 소비효율이 높은 최소능력으로 운전할 수 있도록 하여 냉방전용기종인 경우 냉방기간 에너지 소비효율이 기존제품보다 28.9% 높은 에너지 절약형 상품으로서, 약 3년간의 연구개발 끝에 상품화에 성공하여 92년부터 양산, 판매되고 있다.

▲고효율 에어컨의 개발 : 정부기관(에너지자원 기술개발 지원센터)에서 실시하는 '성공조건부 과제'에 적극 참여하여 연구개발에 노력한 결과 92



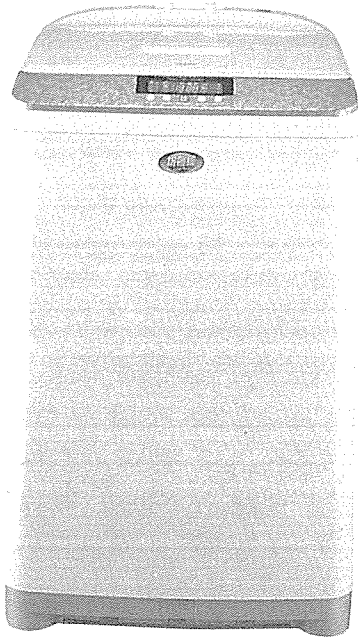
◇고효율에어콘

년 8월 에너지 소비효율 목표(목표치 EER 3.7)를 달성하여 에너지 절감이 동급모델(에너지 소비효율 1등급 기준) 대비 18% 향상을 가져올 수 있었다. 본 모델은 금년도 양산화 개발하여 판매중에 있으며 본 '성공조건부 과제' 목표달성으로 인하여 정부로부터 약 3억원의 지원금도 받을 수 있게 되었다.

근래에 환경보존 및 보호에 대한 인식이 널리 확산되면서 일반국민들이 많이 사용하는 가전제품을 위시하여 환경대응 상품이 속속 개발되고 있다. 한발 더 나아가 고객의 건강까지 고려한 상품도 등장하고 있다.

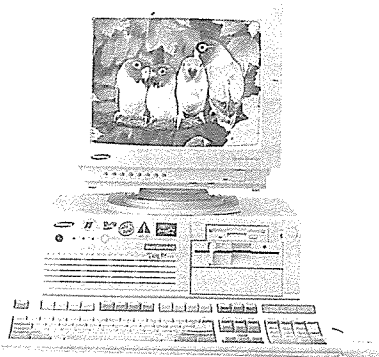
당사에서도 환경보호를 위해 새로운 기술 및 상품개발을 적극 추진하여 현재 양산 진행중에 있으며, 고객으로부터 좋은 반응을 얻고 있다. 당사에서 개발된 주요기술 및 상품현황에 대해서 몇가지 예를 들어 보겠다.

▲세제용해장치 채용 세탁기 개발 : '세제용해 장치'란 세제통에 POWER NOZZLE 및 FILTER를 장착하여 급수중에 완전히 용해된 세액을 세탁조에 투입하는 장치로서 당사가 세계최초로 개발하여 93년부터 양산화에 성공하였다. 세계 사용량을 기존 세탁



기에 비해 30% 정도 절감할 수 있고 세탁력 및 행굼력의 향상은 물론 세탁, 행굼후 배수시 방류되는 물에 잔존하는 세제 함유량을 줄여줌으로써 수질오염을 대폭 줄일 수 있어, 환경오염방지에 크게 기여한 획기적인 환경상품이라 할 수 있다. 본 세제용해 기술은 과학처가 인정하는 국산신기술마크(KT 마크)를 획득하기도 하였다.

▲GREEN PC 개발 : 최근에는 사무의 자동화, 업무의 효율 향상, 새로운 정보의 신속한 입수 등을 위하



여 퍼스널컴퓨터(PC)의 수요가 사무용은 물론 개인용으로 크게 증대되고 있다. 이에 따라 미국의 EPA에서는 Energy Star Program을 만들어 PC의 소비전력 절감을 위해 노력하고 있다. 이에 당사에서는 에너지 절감 및 환경보호에 적극 대응키 위한 GREEN PC를 개발하였다.

에너지 절감 측면에서는 Energy Star Program에 대응, PC를 사용 안할 경우 30w 이하가 되게 하였으며, 최근에는 획기적인 절전기술을 개발 PC를 사용 안할 경우 소비전력이 4w 이하가 되는 초절전 모델인 GREEN PC III 기종을 개발하였다. GREEN PC III 기종은 일반 PC 대비 약 89%, 일반 GREEN PC 대비 약 42.9%의 전력 절감 효과를 가져오는 뛰어난 에너지 절약형 상품이다. 또한 재활용이 용이한 비코팅 패키징 박스(Packing Box), 환경오염이 적은 생분해성 비닐 및 재생종이 쿠션 등을 사용하였고, 제품의 각종 메뉴얼도 재활용 용지를 사용하여 환경보호측면을 최대한 반영하였다.

에너지 절약은 물론 대기오염, 지구온난화, 오존층파괴 등 환경오염에 무엇보다도 크게 기여할 수 있는 것이 청정 및 신에너지 기술개발 부문으로서 '그린에너지' 기술이라고 한다. 그러나 이 부문에서는 선진국에 비해 많이 뒤떨어진 것이 또한 사실이다. 하지만 현재 국내에서도 정부기관, 산업계, 학계, 연구기관 등을 중심으로 청정 및 신에너지 기술개발이 활발히 진행되고 있으며 앞으로도

목표를 갖고 연구 및 기술개발 투자에 적극적으로 또한 꾸준히 추진해야 할 과제이다.

국내에서 진행중인 주요진행 과제의 예를 들면 다음과 같다.

▲태양열이용기술 : 주택 냉난방, 온수급탕, 발전소, 자동차, 에어컨 등에 적용하는 기술

▲풍력이용기술 : 풍력을 이용한 발전시스템 기술

▲연료전지발전기술 : 소음과 수질 및 대기오염이 없는 무공해 발전기술

▲NON-CFC 이용 냉난방 및 냉동 기술 : 흡수식 시스템기술

▲무공해 또는 저공해 자동차기술 : 태양열, 전기, 메탄올 및 수소이용 기술

이제까지 국제 및 국내적으로 환경보전을 위한 협약내용 및 규제사항 그리고 이에 대응하기 위한 기술개발 현황에 대하여 가전제품을 위주로 간략히 살펴보았다.

현재 세계는 세계무역기구(WTO)라는 국제무역의 신질서를 탄생시킴과 동시에, 곧바로 지구환경보호 차원에서 그린라운드(GR)라고 하는 커다란 파도가 밀려오고 있다. 이것은 또 하나의 커다란 무역규제 수단으로 등장할 것임에 틀림없다.

이제 제반환경까지 포함한 총합 산업경쟁력을 갖추어 나가지 않으면 안될 시점에 와 있다. 이제 산업계는 물론 정부, 학계, 연구기관 등 모두가 환경보전 및 총합 산업경쟁력 확보를 위한 환경기술개발에 총력을 경주하지 않으면 안된다고 생각한다. 