

I. 에너지節約技術開發의 推進背景

에너지節約을 위한 研究開發 및 實用化 推進方向

Research, Development &
Demonstration Programme
for Energy Conservation

에너지 정책의 궁극적인 목표가 안정적이고 경제적인 에너지 需給構造를 확립하는 것이라 할 때 국내 부존자원이 빈약한 우리나라로서는 에너지에 관한 한 구조적인 海外의존상황에서 벗어날 수 없으며, 이러한 취약성은 '85년말부터 지속되고 있는 세계적인 석유정세 안정화 추세 속에서도 근원적으로 해소될 전망이 보이지 않는다.

'70년대 두 차례의 석유파동을 계기로 에너지 문제의 심각성을 인식한 세계 각국은 자원 및 에너지의 제약조건하에서 「生活의 質」을 향상시키고 경제의 안정적인 성장을 뒷받침할 수 있는 에너지 수급구조를 확립하기 위하여 다각적인 시책을 개발·추진해 왔다. 이러한 여러 시책 가운데서도 에너지節約技術 研究開發 및 그 實用化(Research, Development & Demonstration)는 에너지 절약의 잠재력과 가능성을 확대할 수 있는 원천적인 절약대책으로서 화석 에너지源이 고갈되어 감에 따라 化石자원 의존형 에너지 체제에서 고도의 기술 의존형 에너지 체제로 전환되고 있는 세계적인 추세에 비추어 볼 때 불가피한 정책방향이라고 생각된다.

선진 각국에서는 '74년부터 IEA 국가가 중심이 되어 석유 의존도를 감소시키고 장기 에너지 공급의 안정성을 증가시키는 데 필요한 에너지節約技術 研究開發事業을 회원국의 공동 프로젝트로 설정하여 추진하고 있으며 또한 油價가 안정된 현시점에서 일본 「Moon-Light 계획, Sun-Shine 계획」, 西獨의 「에너지 技術研究 開發計劃」 등 에너지의 효율향상과 代替 에너지의 개발을 위한 연구개발을 국가계획으로서 더욱 활발히 추진하고 있다. 우리나라의 에너지 절약

卍 秀 吉

動力資源部 資源開發局長

II. 에너지 절약기술 개발 현황

기술 연구개발은 선진 각국과 비교하면 상당히 뒤지고 있으나 '79년 韓國動力資源研究所 설립을 계기로 본격적으로 나설 수 있게 되었으며 최근 에너지 분야 관련업체 등 관심있는 민간업체, 韓國電力公社 등 관련 國營企業체 및 각종 연구소에서 에너지節約技術의 開發 및 實用化에 적극 참여함으로써 향후 이 분야의 전망을 밝게 해주고 있다.

다행히 우리나라에서는 技術開發 또는 技術革新의 중요성에 대한 인식이 경제전반에 확산되고 이를 구현하는 실체로서의 기술개발 능력도 획기적으로 향상되고 있다. 이러한 성과는 정부에서 활발한 기술개발 지원정책을 펼쳐 왔고 산업계에서도 技術開發을 경영전략상 최우선 순위에 놓고 노력해 온 결과이다.

최근의 유가안정세는 에너지 절약을 위해서는 바람직하지 못한 환경을 제공하여 주고 있는 것이 사실이다. 두 차례에 걸친 석유파동 직후, 에너지에 대한 위기의식이 팽배해 있던 상황하에서의 에너지節約은 일반국민을 대상으로 내뱉을 호소하는 캠페인 위주의 단순절약운동으로서도 상당한 효과를 거둘 수 있었으나 에너지情勢가 장기적인 安定化 추세를 보임에 따라 에너지 절약투자의 경제성이 저하되고 사회 전반의 에너지 절약 분위기도 해이해지는 등 에너지를 둘러싼 환경이 변하고 있는 상황하에서는 이에 부응한 에너지節約政策의 재고가 요청되고 있다.

에너지 절약의 범국민적 추진을 위해서는 다양한 정책수단이 개발되어야 하지만 수단없이 구호로만 시종하는 에너지節約은 물론, 노후시설 개체와 같은 초기단계의 에너지 절약도 이미 한계를 드러내고 있으며 이러한 맥락에서 가장 확실한 效果를 期待할 수 있는 것이 에너지 절약 연구개발 및 실용화사업이라 할 것이다.

1. 에너지節約技術 開發 推進體制

일반적으로 技術開發은 창조력과 자율성이 그 기반이 되는 것으로서 자유시장 경제체제하에서 경쟁촉진적이고 민간주도적인 경제운동기조를 견지할 때 가장 효과적으로 이루어질 수 있는 것이다.

따라서 에너지節約 技術開發도 民間主導로 추진되는 것이 가장 효율적이라 할 수 있을 것이나 이에 소요되는 資金이 막대하고, 장기간이 필요하며, 위험부담이 크기 때문에 民間企業에서 적극적으로 참여하기에는 어려운 분야가 있다. 여기에서 政府는 民間이 수행하기 어려운 중장기적 핵심기반 기술과 기초연구, 공공기술 분야에 대한 先導的인 役割을 수행하고 외부경제와 하부구조를 구축할 필요성이 있는 것이며 특히 최근의 원화 평가절상, 임금상승, 개방압력 등 새로운 상황전개에 따라 이를 타개해 나가기 위한 企業의 原價節減努力을 지원하는 효과도 기대할 수 있는 것이다. 이러한 예는 日本의 Moon-Light계획, 美國 에너지省의 國策계획 등에서 볼 수 있으며, 이들 국가는 에너지 절약기술 개발을 國策사업으로 중점 추진해 온 결과 최근 많은 성과를 거두고 있다.

우리나라에서도 그 동안 民間의 독자적 기술개발 능력이 획기적으로 확대되었다 하더라도 우리의 산업발전 단계, 에너지 절약기술 개발의 공익성과 외부효과를 고려하여 動力資源部, 科學技術處 등 정부 주도로 추진하여 왔으며 韓國電力公社 등 일부 정부투자기관과 민간기업에서 특정분야에 대하여 研究를 수행하여 왔다.

특히 政府에서는 '70년대 후반부터 정부예산으로 에너지 절약기술 개발에 대한 지원을 계속

하여 왔으며 '85년부터는 「에너지節約技術開發 3개년계획('85~'87)」을 수립, 추진함으로써 단기적으로 선진국에서 이미 실용화 보급되고 있는節約技術의 국산화를 촉진하고 장기적으로 에너지 저소비형 산업공정 개발과 첨단기술의 본격적 개발을 위한 기반 조성의 계기가 되게 되었다.

또한 정부에서는 「2000년대를 향한 科學技術發展 長期計劃」을 수립하여 '87년부터 에너지 및 資源分野의 技術開發을 5大 계열사업의 하나로서 중점 추진하고 있으며 특히 에너지 절약기술 개발은 당면과제를 中心으로 선정된 10大 중점 과제에 포함되어 研究開發費와 研究人力이 집중 투입되어 활발히 추진될 것이다.

한편, 민간부문에서는 企業의 이윤동기에 따라 특정분야의 산업기술 개발과 기업화를 담당하면서 이를 토대로 경쟁원리에 따른 民間主導의 산업기술 개발체제를 형성할 수 있는 기반을 확실히 다져나가고 있다.

2. 主要 研究成果

에너지 절약기술 개발은 '70년대에 두 차례의 석유파동을 거치면서 산발적으로 추진되기 시작하였으나 '80년대에 들어서 발족된 韓國動力資源研究所를 중심으로 KAIST, 기계연구소, 韓電 및 민간기업 부설연구소가 이에 참여하여 본격적으로 추진함으로써 많은 성과를 낳고 있다.

이러한 成果는 에너지 절약 3개년계획에 따른 특정연구사업을 비롯하여 先進國에서 실용화되고 있는 技術의 단기간내 개발, 에너지 관리·조사 및 시설개선 합리화 연구, 개발된 기술의 실용화 시범사업, 전력분야의 일반기술에 대한 것들이다.

이들을 부문별로 살펴 보면 다음과 같다.

産業部門의 경우 에너지 절약형 공정개발, 절

〈표 1〉 研究費 投入 內譯('84~'87)

單位：億원, 件

區 分	'84	'85	'86	'87	計
1. 에너지 절약 3 個年計劃 (特定研究事業)	-	39 (27)	26 (28)	28 (31)	93 (86)
2. 動力資源研究所 研究 事業	15 (21)	15 (24)	17 (26)	18 (35)	65 (106)
3. 韓國電力公社研究事業	0.5 (3)	0.6 (6)	3.5 (11)	9 (14)	13 (34)
4. 에너지管理公團實用化 示範事業	-	-	0.4 (3)	0.6 (3)	1 (6)
計	15 (24)	55 (57)	47 (68)	55 (83)	172 (232)

備考：()는 研究課題 件數

약기기 개발, 신공정 도입, 폐열회수기기 및 열 발생설비의 효율향상, 자동제어기술 등 선진국의 주요 실용화보급기술이 國産化 단계에 있으며, 가정·상업부문은 에너지 절약형 주택개발, 태양열주택 개발, 단열재 및 축열재 개발, 전기 사용합리화 및 대형건물의 에너지 자동관리 시스템 보급을 중심으로 이루어지고 있다.

輸送部間에 있어서도 공기저항 감소장치, 에너지 절약형 타이어 등 수송보조장치 개발에 주력하는 한편, 엔진의 排熱利用도 적극 검토하고 있다.

電氣分野는 조명기기, 전동기 등의 효율향상에 관한 연구에 주력하고 있으며 에너지 저장, 신발전기술 등 대형 절약기술은 막대한 투자와 장기간의 연구기간이 필요하기 때문에 사전조사 및 기초연구단계에 머물러 있다.

3. 에너지節約技術開發 추진상의 問題點과 개선방안

에너지 절약기술 개발 추진체제의 문제점들은

다음과 같이 몇 가지로 지적할 수 있겠으나 이 중 많은 것들이 우리나라 과학기술개발 지원정책의 일반적인 문제점과 큰 차이가 없다.

첫째, 推進體系가 정부출연연구기관의 기능확충에 중점을 둔 결과 民間研究機關의 참여를 적극적으로 유인하지 못하였다는 점이다. 최근 기업연구소와 연구조합의 설립급증 및 연구개발투자확대 등을 통하여 民間의 연구개발 능력이 급격히 성장하였는 데도 불구하고 정부출연연구기관 편중의 연구수행체제 지속은 研究의 효율성 측면에서 개선되어야 할 과제라고 할 수 있다. 따라서 연구개발사업에의 민간참여를 확대할 수 있는 방안을 점차 모색해 나가야 하겠다.

둘째, 政府主導研究의 경우 예산편성의 경직성으로 인하여 과제선정에 제한을 받고 있으며, 또한 우리 실정에서 開發이 절실한 기술이나 미래에 도달해야 할 전략으로서의 기술이 개발대상으로 선정되었다기 보다는 현재 美·日 등 선진 제국에서 개발했거나 개발하려는 尖端技術에 우리의 개발대상기술이 집중되는 경향이 있다. 이러한 사실은 先進技術의 도입과 자체기술개발을 적절히 선택하는 문제 또는 이 양자를 유기적으로 결합하는 시스템의 문제와 관련지어 앞으로 개선되지 않으면 안될 주요과제로 지적되고 있다.

셋째, 에너지 절약기술 개발에 대한 자원배분에 있어서 전체 연구비규모도 에너지 절약기술 개발의 중요성에 비추어 볼 때 他分野에 비하여 자원배분이 상대적으로 소규모이지만 과제당 연구비도 '85년 0.96억원, '86년 0.72억원, '87년 0.69억원으로 점차 줄어들고 있다. 이러한 현상은 현재 日本의 新에너지 및 에너지 절약기술개발계획인 Sun-Shine 계획, Moon-Light 계획등이 점차 대형과제로서 추진되고 있는 것과 상반되는 것이며 중점추진분야에 대한 效率的인 資源을 위해서도 소규모 프로젝트 위주의 연구개발

(표 2) 主要國別 에너지節約技術 研究 豫算現況

單位：百萬\$

區分	'83	'84	'85
美 國	226.7 (8.0)	169.7 (7.2)	173.6 (7.7)
카나다	54.6 (14.0)	54.8 (12.4)	50.4 (13.4)
스웨덴	35.4 (35.9)	28.0 (30.6)	22.3 (27.1)
日 本	19.0 (19.5)	16.6 (19.8)	19.2 (16.7)
韓 國	1.9 (0.7)	1.7 (0.6)	6.0 (1.6)

註：()內 數値는 該當國家 總研究費 豫算中 構成比(%)

발 체제운영은 문제가 있다고 생각된다.

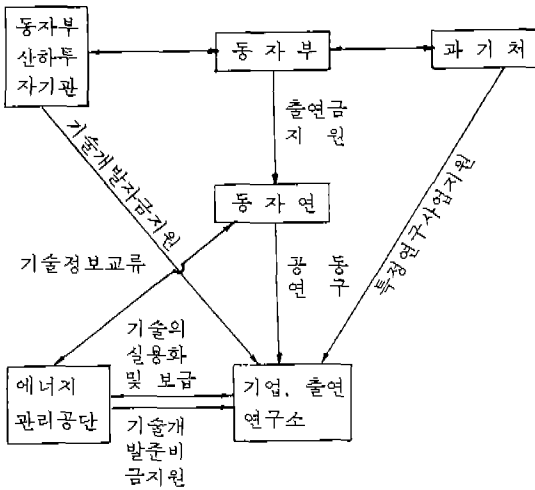
네째, 연구수행 주체 및 研究機關의 전문화가 미흡하여 체계적인 기술개발 수요파악이 소홀하며 중장기 연구개발계획에 입각한 研究遂行이 이루어지지 못하였다. 이러한 문제점은 장기적 국가기술개발 목표보다는 국가적으로 당면한 과제의 해결에 研究開發의 중점을 두지 않을 수 없었다는 불가피성과 함께 연구과제가 주로 출연연구소의 各研究所 중심으로 제안 선정되는 과제발굴방식에 기인하는 것으로 풀이된다.

다섯째, 기관별 특성에 따른 연구수행과 연구과제 선정상 기관간의 역할분담이 명확하지 못하여 유사과제를 여러 기관에서 중복 연구하는 사례가 종종 발견되는데 히트펌프 개발연구를 '85년 이후 動資研, 機械研, KAIST 등에서 중복 연구한 것이 그 좋은 예다.

Ⅲ. 向後 推進方向

1. 에너지 절약기술 개발 지원체제 확립

'80년대 후반 이후의 급변하는 國際技術動向에 뒤떨어지지 않기 위해서는 종래 공급중심의 技術開發에서 수요를 적극 반영하는 방향으로 이



〈그림 1〉 研究開發 推進體系圖

행되어야 하며 연구개발의 수행주체도 출연연구소 일변도에서 정부출연연구소, 기업부설 연구소 및 大學으로 다변화되어야 한다. 다시 말해서 이들 연구개발수행 주체간의 기능재편을 통하여 기술개발 자원의 效率的 配分과 개발기술의 실용화를 위한 하부구조(Infrastructure)를 정비해 나가야 한다는 것이다. 이를 위하여 과급효과가 크고 많은 資金이 소요되는 技術 또는 기초분야의 연구는 정부예산사업으로 政府나 공공기관이 주도하도록 하고, 技術적으로 거의 完成되었으나 투자규모가 크고 리스크가 있는 기술은 투자소요액의 일부를 政府가 부담하되 民間과 政府 공동으로 추진하며; 기술적·경제적으로 타당성이 입증된 技術로 단기간내 개발이 가능한 기술은 소요자금을 政府에서 우대조건의 資金으로 용자지원하되 기업주도로 추진케할 방침이다.

2. 短期 實用化課題에 대한 연구촉진과 시범사업 추진

開發된 技術은 산업현장에서의 실제적 이용이 전제되어야 하며 技術開發의 전 과정을 통하여 산업발전과의 연계, 즉 실용화가 중요한 과제로 대두된다. 이를 위하여 動資研 에너지절약센터 를 비롯하여 공공연구기관 등 연구자원을 최대한 활용하고 産業現場의 수요와 부합되는 개발 과제를 선정하여 이를 중점개발할 계획이다. 또한 시범사업을 통하여 개발된 기술의 보급을 촉진할 계획인데, 공공기관 주도연구는 당해 연구기관에서, 민간주도연구는 당해 기업에서, 일반적인 에너지 절약기술은 에너지 管理公團에서 각각 시범사업을 추진토록 할 것이다.

이밖에도 開發技術을 적용하는 에너지 절약기기의 보급촉진을 위한 자금지원, 세제지원 및 기술정보제공도 지속적으로 추진할 계획이다.

3. 段階別 基本推進方向

政府에서는 에너지 절약기술개발 3개년계획('85~'87)에 이어서 중점추진과제를 효율적으로 개발보급하고 에너지의 종합적인 이용효율을 先進國 水準으로 제고하기 위한 중장기계획을 다음과 같이 3단계로 구분하여 추진할 방침이다.

가. 제 1 단계 (1987~1991)

先進技術의 최적활용을 위한 단기 실용화 단계로서 節約效果가 큰 선도적 기술의 개발을 위하여 특정연구사업, 動資研 출연연구, 韓電 등 에너지 관련 정부투자기관의 참여로 개발을 추진하며, 개발가능성이 가시적이고 경제성있는 技術에 대하여는 민간기업의 참여를 유도할 계획이다.

나. 제 2 단계 (1992~1996)

첨단절약기술을 본격적으로 개발하는 단계로서 대형절약기술을 장기과제로 채택하여 추진하

올림픽 선수촌에서 동북쪽으로 10km, 경기도 광주군 동부읍 미사리에 위치한 한강조정 카누 경기장은 661,160m²의 규모

132m×2,212m×3m의 조정호를 갖추고 있으며 25,000명을 수용할 수 있다.

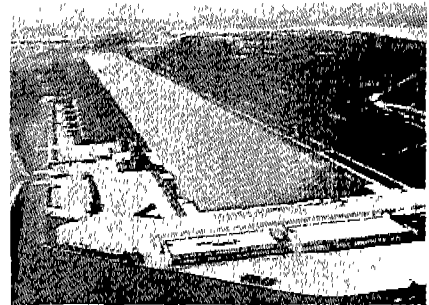
공사비 100억원으로 84년 9월 착공하여 86년 5월 완공되었으며 올림픽 기간중 조정 카누 양 경기를 치르게 된다.

동구권을 포함한 27개국 299명이 참가했던 87 서울카누국제대회(10. 3~4)를 통해서 입증된 것처럼 훌륭한 시설을 자랑하고 있다.

한강



조정카누 경기장



고 에너지 節約技術의 성능개선 및 최적화 연구를 수행하며 에너지 이용 시스템 기술을 부분적으로 확립할 계획이다.

다. 제 3 단계(1997~2001)

尖端技術의 부분적 실용화 및 에너지 이용 시스템 최적화를 이룩하는 단계로서 신발전기술 등 대형 절약기술을 부분적으로 실용화하고 절약형 新素材(단열재, 潛熱材)의 개발을 추진할 것이다.

IV. 맺음 말

에너지는 경제사회의 安定的 發展과 국가안전 보장을 유지하는 데 절대적인 요소이며, 따라서 이 分野의 技術은 앞으로의 고도산업사회 발전을 뒷받침하는 중요한 기술이다.

에너지의 海外依存도가 높고 국민경제로부터 에너지 비용지출이 매우 큰 比重을 차지하고 있는 우리 경제에서 이러한 불리한 여건을 극복하기 위한 에너지 절약기술 개발은 에너지 原單位 감소대책으로서의 의미와 동시에 産業의 생산성과 부가가치를 증대시키는 「제 2의 생산 기술」로서의 적극적인 성격을 갖는 것이다.

'80년대에 들어와서 에너지 절약기술 개발의

중요성을 깊이 인식한 政府에서는 연구비지원, 금융·세제지원, 수요자에 대한 자금지원 등 직접 혹은 간접적인 유인시책을 技術開發의 단계와 목표에 따라 다양하게 전개하여 왔다.

20세기 후반의 국제경제사회에서는 기술이 경제의 부수적 요인으로부터 경제개발을 선도하는 요인으로 전환되고 技術競爭力의 확보여부가 국제경쟁력 확보의 핵심적인 관건으로 부각되고 있다. 3저현상의 퇴조, 원화의 평가절상, 노사분규와 고임금, 그리고 보호무역주의의 波高앞에 처하게 된 우리 경제는 이러한 환경변화에 能動的으로 적응해 가기 위해서 科學技術投資를 확대하는 동시에 한정된 투자재원의 효율성을 극대화하기 위해 연구개발 자원을 단계별, 주체별, 그리고 분야별로 적정하게 배분·활용하고 研究開發事業에 대한 평가분석 시스템을 확립하여 다음 단계의 과제선정과 운용에 활용할 수 있도록 하여야 할 것이다. 이와 같은 맥락에서 향후의 에너지 절약기술 개발지원시책은 기술공급 중심에서 技術需要를 동시에 고려하는 형태로 전환하는 동시에 政府主導에서 民間主導, 정부출연연구소중심에서 대학과 기업부설연구소를 포함하는 다기능화 체제로 재편해 나가는 등 技術開發에 관한 새롭고도 구체적인 방향설정노력을 기울여 나가야 할 것이다.