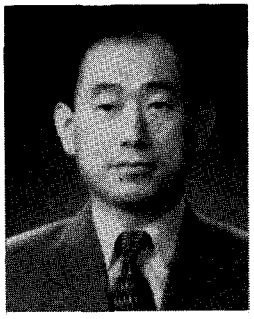
한국의 에너지기술 정책



이 일 규 과장
산업자원부 에너지기술과

Ⅰ. 머리말

우리나라는 에너지 소비증가율이 경제성장률보다 높은 실정으로, 에너지소비의 높은 증가는 에너지 수입의존도를 심화시켜 국제수지에 높은 부담을 주고 있으며, 에너지 공급시설에 대한 투자재원 조달 및 입지확보 등에 문제를 초래하고 있다. 이와 같은 문제점을 개선하여 21세기의 선진경제구조를 구축하고 기후변화협약에 능동적으로 대처하기 위하여는 현재의 에너지다소비형 사회·경제구조를 에너지저소비형으로의 전환은 물론 고효율 환경친화적 대체에너지 기술개발과 실용화보급에 노력을 기울여야 할 것이다. 에너지절약 및 환경개선이라는 정책목표를 근원적으로 달성하고 에너지분야의 실용화기술 및 미래기술을 확보하기 위한 정부의 에너지기술정책을 에너지기술개발 10개년계획(97-2006)을 중심으로 살펴보고자 한다.

Ⅱ. 우리나라 에너지기술의 현황 및 추진방향

1. 기술개발 추진경위

1970년대에 2차례의 석유파동으로 기술개발의 중요성에 대한 인식이 증대되고 정부에 의한 기술력 배양노력이 시작되었으며, 1980년대에는 국제에너지시장의 안정으로 에너지공급기술 위주의 개발이 이루어 졌으며, 1987년도에 대체에너지기술개발촉진법을 제정하여 2001년까지 총 에너지수요의 3%를 대체에너지로 공급한다는 목표아래 대체에너지기술개발 기본계획('88-2001)을 수립한 바 있다. 1990년대에 들어서는 기후변화협약과 관련한 국제적 에너지사용 규제의 움직임이 대두됨에 따라 에너지절약기술과 청정에너지기술 등에 대한 중요성을 인식하여 에너지절약기술개발 5개년계획('92-'96)을 수립, 에너지소비 탄성치를 1

이하로 향상시키는 노력을 하였으며, 또한 청정너지기술개발 5개년계획('92-'96)을 수립하여 석탄석유등 화석연료의 청정연소기술을 확보하기 위한 노력을 기울이게 되었다.

2. 추진현황(97년말 기준)

그간 총 692개 과제의 기술개발에 2,583억원(정부 1,585억원, 민간 998억원)을 투자하여 국내 기술수준의 향상과 기술개발 기반구축에 크게 기여하였다.

〈표 1〉 에너지기술개발 투자실적

사업별	기 간	과제수	투자액(억원)		
			정 부	민 간	계
절 약	'92~'97	351	852	424	1,276
대 체	'88~'97	270	601	545	1,146
청 정	'94~'97	51	132	29	161
계	-	692	1,585	998	2,583

대체에너지기술개발 추진에 따라 96년말 기준 총에너지의 0.71%를 대체에너지에서 공급하게 되었으며, 태양열 온수기, 산업폐기물 소각시스템 등은 상업화되어 보급중에 있고, 태양광발전은 소규모 도서지역을 중심으로 보급을 확대하는 등 일부 부문은 기초연구단계를 지나 실용화 단계에 진입할 수 있게 되었다.

에너지절약기술은 97년말까지 개발종료된 212개 과제중에서 27개 과제가 실용화되었으며, 고효율전자식안정기, 산업용촉매연소기기, 고효율냉장고 등의 사용으로 인한 연간 수입대체효과는 870여억원에 이를 것으로 추정된다. 청정에너지기술개발은 현재 초기단계에 머물고 있으며 기초연구활동을 수행하고 있다.

3. 향후 정책방향

우선, 기술수준, 투자재원조달, 실용화 가능성 등을 감안하여 현실적인 사업목표를 설정하여야 할 필요가 있다. 또한, 그 동안 초기 저변확대를 위하여 Bottom-up방식의 수요조사를 통하여 단기간내 실용화가 가능한 단위기술 위주로 과제를 선정, 개발하던 방식에서 앞으로는 기 도출된 기술수요 및 축적된 개발능력 등을 고려하고 중장기적 파급효과, 성공가능성 및 선진외국의 경험등을 분석하여 Top-down 방식에 의한 중점 추진분야를 선정하여 중장기적으로 집중투자할 것이다. 그리고 기술개발사업의 효율성 제고를 위하여 국제협력, 정보시스템 구축 및 인력·시설 등 에너지기술의 하부구조를 확충하기 위한 사업을 강화할 것이다. 그동안 추진한 연구개발성과가 앞으로 점차 가시화될 것으로 기대됨에 따라 이의 실용화 촉진을 위한 제도적 지원책을 강구하고, 효율적인 연구관리체계 정립을 위하여 실현가능한 기술개발목표를 정량적으로 설정하는 등 평가제도를 개선하고 상호보완적인 기술들간의 유기적 협조체제를 갖추고 기획, 연구 및 관리의 수준을 높여 나갈 것이다.

Ⅲ. 에너지기술개발 10개년 계획

1. 에너지절약기술개발

○ 기술개발 목표

에너지절약기술개발은 기술별 에너지사용량과 효율향상 목표치에 근거하여 절약잠재량을 산출한 후, 개발기술의 실용화 보급수준을 감

안하여 기술개발을 통한 절약목표를 산출한 결과 2006년 기준 최종에너지의 10%인 20백만 TOE의 절감을 개발목표로 하고 있다.

〈표 2〉 2006년 기술개발에 의한 분야별 절약 목표

(단위 : 백만 TOE)

분 야	에너지사용량	절약잠재량	절약목표량	비 고
산 업	86.6	38.7	11	분리공정, 변환축적 등 11개 프로그램
건 물	39.1	11.9	3	절약건물 등 6개 프로그램
수 송	50.8	5.1	1	엔진차량 등 2개 프로그램
전 기	26.8	7.9	5	유도전동기 등 13개 프로그램
계	203.3	63.6	20	32개 프로그램

〈표 3〉 중점프로그램 분류(12개)

구분	열발생 설비	변환/수송 기술	열이용 기술
열	공업로	집단에너지 미활용에너지	분리기술 건조기
	소형열병합	에너지변환축적	보급형 건물기술 공조시스템
전기	(발전)	(송배전)	조명시스템 유도전동기 전동력응용

○ 중점추진프로그램

44개의 에너지절약기술개발 프로그램 중 에너지절약잠재량 규모가 크고 현기술수준에 의한 개발가능성이 큰 중점프로그램 12개를 선정하였으며, 10%의 에너지절약 목표 중 중점프로그램에 의한 절약비중이 70% 수준이 되도록 하고 있다.

○ 기술개발 추진전략

〈표 4〉 에너지절약기술 단계별 추진전략

제 1 단계	제 2 단계	제 3 단계
'92~'96	'97~2001	2002~2006
• 단기 실용화 과제 중심으로 추진	• 중점 프로그램(12개)을 중심으로 절약잠재량 확보 단계(총절약량의 70%)	• 중점 프로그램을 중심으로 미래지향적 대형화 기술개발(국제협력을 통한 중간진입)
• 산-학-연 연구체계 기반 확보 및 기술적 기반 구축	• 개발결과의 시범보급 활성화 및 제도 완비	• 확보된 잠재량의 보급 확대로 절약목표 달성
• 지원과제 중 22개 과제 사업성과 활용 중	• 3단계 중점프로그램에 대한 국제협력 토대 구축	• 비 중점분야는 제도 운용을 통하여 민간의 연구역량을 최대 활용, 절약량 제고

2. 대체에너지 기술개발

○ 기술개발 목표

태양열, 태양광, 연료전지, 폐기물이용 등 실용화 가능성이 큰 분야의 연구개발 및 보급을 집중지원하여 '96년 현재 총에너지의 0.71%를 차지하고 있는 대체에너지의 비중을 2006년에 2% 수준으로 제고할 계획이다.

〈표 5〉 2006년 기술개발에 의한 대체에너지 보급 목표

(단위 : 천 TOE)

분 야	1995년(A)	2001년	2006년(B)	B/A
태 양 열	22.1	101.6	277.2	12배
바 이 오	59.4	98.1	445.8	8배
폐 기 물	804.5	2,817.0	4,675.8	6배
태 양 광	2.3	14.0	39.0	17배
풍 력	0.1	7.9	32.8	신규
소 수 력	20.4	57.2	86.7	4배
연료전지	0.3	13.6	132.0	신규
총 계	909.1	3,109.4	5,689.3	6배

○ 중점추진프로그램

11개 기술개발 프로그램 중 선진국과의 기술 경쟁력 가능성 및 에너지 수급에의 기여도 등을 감안하여 태양열, 태양광, 연료전지, 석탄 가스화복합발전(IGCC)을 중점프로그램으로 선정하여 추진하고 있다.

〈표 6〉 중점 프로그램 투자실적('88-'97))

분 야	과 제 수	총사업비(백만원)	주 요 성 과
태 양 열	37	6,818	- 태양열 온수기 상용화
태 양 광	43	18,362	- 15% 단결정 Si 태양전지 국산화 완료 - 낙도지역 발전시스템 운전
연 료 전 지	29	29,553	- 인산형 40kW급 시스템 실증시험
I G C C	16	14,025	- 3 T/D 규모의 석탄가스화기 실증시험

주) 태양광, 연료전지, IGCC는 선도기술 개발사업(G7)으로 중점 지원

○ 기술개발 추진전략

기타 기술분야는 기초기반기술프로그램과 일반기술프로그램으로 구분하여 지속적인 기술력 향상을 추구할 계획이다. 기초기반기술프로그램은 기초 실태조사 및 연구 등이 필요한 소수력, 해양, 수소, 지열분야이며, 일반기술프로그램은 폐기물, 바이오, 풍력, 석탄이용 분야 등이다.

〈표 7〉 대체에너지기술 단계별 추진전략

구 분	제1단계	제2단계	제3단계	제4단계
계 획 기 간	'88~'91	'92~'96	'97~2001	2002~'06
개 발 목 표	연구기반 구축	실용화기반 구축	중점기술 개발	기술의 상용화
보 급 목 표 (총에너지중 대체에너지 비율(%))	기초기술확보 (0.5)	수요개발, 시범 보급 (0.6)	시장창출 (1.3)	보급확대 (2.0)

3. 청정에너지기술개발

○ 청정에너지기술개발 목표는 화석연료의 사용에 따라 발생되는 SO_X, NO_X, CO_2, 분진 등의 오염물질 저감기술의 상용화를 목표로 추진하고 있다.

○ 중점추진프로그램

11개 기술개발프로그램 중 선진국의 기술개발내용을 토대로 실현가능성이 높고 국내에서의 적용처가 많은 유동층, 연소처리, 신축매 등 5개 프로그램을 중점추진프로그램으로 선정하였다.

○ 청정에너지기술은 기후변화협약과 관련한 국제공동연구가 활발히 진행되고 있는 분야로서 청정기술을 확보하고 있는 미국, 호주, 캐나다 등의 선진국과의 협력을 강화해 나가고 있다.

〈표 8〉 IEA 프로그램 참여현황

사 업 명	가입시기	프로그램 개요	가입국가
ETDE(에너지기술정보교환)	93.11	에너지기술에 관한 문헌정보를 중심으로 자료의 수집 및 D/B구축을 통해 상호 정보교류의 촉진	19
CADDET(실증에너지기술의 분석 및 전파)	93.11	실증된 에너지기술의 수집, 분석 및 관련 정보 제공 등을 통해 에너지기술의 전파 촉진	15
GREENTIE(온실가스기술정보 교환)	93.11	국제적 활용이 가능한 온실가스 저감기술의 발굴 및 관련정보 D/B를 구축함으로써 기술정보의 전파 증진	12
DSM(수요관리)	94. 5	수요관리기법 및 정책, 적용기법 등의 연구개발 및 관련정보 교류	16
PVPS(태양광발전시스템)	94. 5	태양광 발전시스템의 적용을 위한 연구개발 및 실증시험, 관련정보 교류	18
DHC(지역난방)	94. 5	지역 냉난방시스템의 효율향상 및 경제성 제고를 위한 연구개발 및 관련정보 교류	10
EV(전기자동차)	96. 5	전기자동차 개발 및 보급촉진을 위한 연구개발 및 관련 정보의 교류	11
ETSAP(에너지기술 시스템분석)	96. 5	에너지분야에 영향을 미치는 요소 분석을 위한 국가 에너지기술시스템 분석모형의 개발 및 적용	13
HS(고온초전도)	97. 6	전력분야 고온초전도기술에 관한 공동연구 및 기술협력	14
GG(온실가스연구)	97. 6	이산화탄소 배출저감, 회수 등의 공동연구	16
FBC(유동층 전환)	97. 6	유동층 전환 관련 공동연구 및 정보교환	10

〈표 9〉 양국간 기술협력사업 현황

대상국	추 진 근 거	협 력 분 야	추 진 현 황
미 국	제9차 한미 에너지실무 위원회 ('94. 2.)	- 신재생에너지 - 에너지절약	- 연구기관간 협력각서 교환 (에기연 ↔ NREL, ANL 등;인적교류 및 공동연구 - 1개과제) - 연구관리기관간 정보교류(에너지자원센터 ↔ NREL)
러시아	제1차 한러 자원협력 위원회 ('95. 5.)	- 에너지절약 - 신재생에너지	- 공동연구 및 기술협력 실무위원회 구성 협의 중
이태리	과학기술협력 각서교환('91. 7.)	- 신재생에너지	- 년 1회 신재생에너지 공동 웍샵 개최
캐나다	제1차 한캐나다 에너지 실무위원회 ('94. 5.)	- 에너지절약	- 연구기관간 협력각서 교환 및 년 1회 공동 세미나 개최 (에기연 ↔ CANMET)
호 주	제1차 한호 산업기술 협력위원회 ('94. 7.)	- 청정에너지	- 년 1회 청정에너지분야 공동 세미나 개최 - 공동연구추진 협의 중
일 본	제6차 한일 에너지 실무 위원회('91. 9.)	- 신재생에너지	- 유관기관간 정보교류 (에너지자원센터 ↔ NEDO)
중 국	신재생에너지 기술협력 각서 교환 ('92. 11.)	- 신재생에너지	- 신재생에너지 실무위원회 구성 - 년 1회 공동 세미나 개최

Ⅳ. 하부구조 확충사업

1. 국제협력

우리나라는 현재 IEA 공동연구프로그램중 11개의 프로그램에 참여하고 있으며, 참여확대 및 내실운영을 위하여 중점추진프로그램과 밀접한 관련이 있는 연료전지프로그램, Heating Pumping 프로그램 등의 IEA 공동연구프로그램에 추가가입을 추진하고 있다.

또한, 양국간 기술협력사업의 강화를 위하여 미국, 러시아, 이태리, 카나다, 호주, 일본 및 중국과 기술협력을 추진하고 있으며, APEC 신재생에너지 R&D 및 기술이전사업에 적극적으로 참여하여 역내에서의 우리나라의 역할 제고 및 대체에너지 시장기반 확보를 추구하고 있다.

2. 정보화 시스템 구축사업

에너지기술정보 보급확산을 위하여 한국에너지기술연구소에서 에너지기술정보시스템(ETIS)을 근간으로 에너지기술에 대한 종합적인 전산화시스템 운영체계를 구축중에 있다.

ETIS사업의 주요내용은 IEA/ETDE(에너지기술정보교환프로그램)에서 제공하는 선진 에너지기술정보 D/B의 국내 전파, 저널정보, 특허정보 등 7개 D/B 구축, 에너지관련 유관기관 등과의 협조체제하에 전개되는 자료수집 활동 등이며, 94년 이후 16억원을 동사업에 투자하였고, 98년도에는 8억8천여만원을 지원할 계획이다.

현재 에너지기술정보의 국내·외 정보가공 및 배포 기능의 강화를 위하여 선진국의 에너지기술정보 분석기능을 강화하고, 실증기술 D/B인 CADDET 등을 심층 분석하여 우리나라의 기술개발사업에 적극 활용토록 하고 있으며, 앞으로는 구축된 정보시스템을 인터넷, 산업기술정보원, 과학기술정보원 등 외부정보유통망과 연계한 서비스를 제공할 계획이다.

3. 인력·시설 확충사업

대학에서의 에너지기술분야 전문인력 육성을 위하여 에너지기술학술진흥사업을 97년부터 추진하고 있다. 매년 대학을 대상으로 에너지기술 관련 연구과제를 공모하여, 평가 및 선정을 거쳐 연구비를 지원하는 사업으로 에너지기술 인력의 저변 확충을 위하여 추진하고 있다.

또한, 기 설립된 3개 에너지전문센터 즉, 에너지자원신기술연구소(서울대학교), 에너지환경연구센터(한국과학기술원), 에너지시스템연구센터(아주대학교) 등의 연구활성화를 위하여 중장기연구계획서를 토대로 각 연구센터의 연구활동을 지원하는 방안을 강구할 계획이다.

개발된 기술의 효율적인 관리능력을 배양하기 위하여 한국에너지기술연구소 등에 개발된 기술의 시험·평가설비를 확충하기 위한 사업을 지원할 계획이다.

4. 실용화 촉진사업

에너지기술의 투자경제성 부족과 개발된 기술의 현장적용시의 위험부담으로 보급지연 및 어려움이 있으므로 이에대한 실용화촉진대책이 필요하다. 현재 출연연구소를 대상으로 추진중인 시범적용사업을 기업주도 연구사업의 개발결과에 대하여도 참여기회를 부여하기 위하여 현재 5개 기술에 대하여 추진하고 있는 에너지기술시범적용사업(ECDP)을 확대 운영할

계획이다.

또한, 지역에너지 사업의 일환으로 지역별 특성에 맞는 대체에너지 시범단지를 조성하고, 각 지방자치단체를 상대로 공모후 지방자치단체와 함께 추진하는 대체에너지 시범단지조성사업에 대하여 소요사업비의 일부를 지원할 계획이다. 그리고, KS 규격내에 새로 개발된 고효율기기의 기술규격 신설 및 개정을 추진하고, 기술개발수준 및 개발성과를 효율등급제의 효율기준 및 에너지절약설계 기준 등을 적정하게 반영할 계획이다. 마지막으로 개발기술에 대한 세제 및 융자지원제도를 활성화하기 위하여 신기술 및 공정/설비 수용 산업계에 대한 자금지원을 늘리고, 에너지관리공단에서 시행중인 절약시설 융자지원제도를 강화할 계획이다.

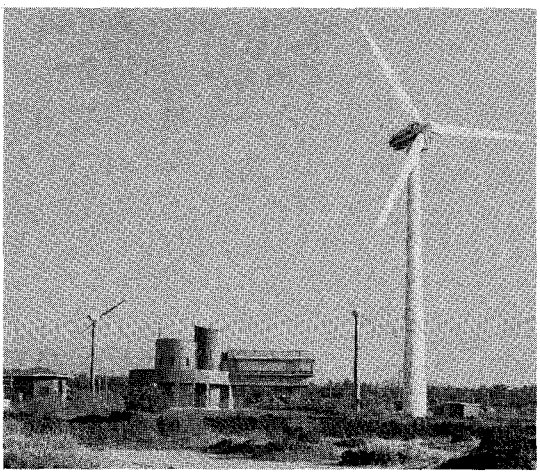
V. 맺음말

에너지기술은 그 수요처가 매우 다양하며 기술파급효과가 크고 공공성이 강하여 기술개발 및 보급확대를 위한 정부의 주도적 역할이 요구되는 분야로서, 에너지기술개발정책은 국가 경제정책과 산업전반에 대한 계획에 입각하여 추진되는 국가 에너지정책과 연계하여 상호보완성을 유지하여야 한다는 차원에서 정부는 앞으로도 에너지기술개발 활성화를 위한 정책을 지속적으로 발전시키면서 추진해 나갈 것이다.

기름 한방울 나지 않는 우리나라는 지난 70년대에 두차례의 석유파동과 걸프사태를 겪으면서 국민 모두가 에너지절약의 중요성을 인식하여 정부의 에너지절약시책에 적극 호응하였으나, 90년대 이후 저유가 상황이 지속되면서 에너지절약에 대한 국민의 인식이 많이 이완되었다.

따라서, 아무리 훌륭한 에너지기술개발정책을 수립한다 하더라도 이를 잘 실천해 나가기 위해서는 정부의 노력만으로는 어려우며 에너지절약을 해야한다는 국민적 공감대 형성을 통하여 산업공정, 건물등에 개발된 에너지기술을 채택하여 사용하려는 의지가 중요하다 하겠다.

전남 하화도 60kW급 태양광 발전설비 전경



제주월령 신재생에너지 시범단지 전경