제 4 장　에너지·자원 기술개발

제 1 절　에너지절약기술개발

자원기술과 사무관 신성필

1. 에너지절약기술개발 기본계획

가. 개 요

정부에서는 에너지 효율향상 기술개발을 위해 1992년부터 1차 5개년 계획('92-'96)을 수립하여, 에너지절약 효과가 크고 단기간내 실용화 보급이 가능한 에너지의 최종적인 사용과 이에 연관된 기술을 개발하였으며, 1997년부터는 2차 「에너지기술개발 10개년 계획」('97-2006)을 수립하여 보다 체계적이고 종합적인 기술개발을 추진하고 있다.

나. 개발대상

기술의 수요처가 다수이며 기술개발의 파급효과가 크고 공공성이 커서 정부에서 추진할 필요성이 있는 에너지이용 효율 향상기술

다. 개발목표

※ 2006년 기준 최종에너지 사용량(203백만TOE)의 10%(20백만TOE) 절감

2. 투자실적 및 성과

가. 그 간의 추진실적

2003년말까지 3,153억원(정부 : 2,138억원, 민간 : 1,015억원)을 투입하여 총 808개 과제를 협약하였으며 그 중 666개 과제가 종료되었고, 142개 과제가 연구중에 있으며, 종료된 과제중 실용화를 추진중인 과제는 75개(2003년말 기준)이다.

<표 Ⅵ-4-1> 연구개발투자실적('92-2003)

(단위 : 백만원)

구 분	~'97	'98	'99	2000	2001	2002	2003	계
과 제 수	371	51	104	87	88	61	46	808
합 계	127,965	29,101	29,580	36,842	33,785	27,556	30,835	315,271
• 정 부 출 연	61,312	15,517	17,375	21,434	19,496	17,343	21,144	155,672
• 한전및가스공사	23,898	3,545	2,933	3,350	3,927	1,543	176	37,352
• 민간대응투자	42,755	10,039	9,272	12,058	10,362	8,670	9,515	101,448

나. 기술개발성과

기술개발의 주요성과를 보면, 산업용 촉매연소기기, 고기밀 단열창호, 고반사등기구 등 75개로 이의 실용화 또는 상용화에 따라 에너지절약 및 수입대체 효과는 2003년 기준 2,300억원이다.

3. 향후 추진계획

「에너지기술개발 10개년 계획」('97~2006)에 따라 추진할 주요내용은 다음과 같다.

가. 투자효과를 감안하여 선정한 12개 기술분야를 집중개발

(1) 1992년부터 실시해 온 수요조사를 토대로 작성한 기술체계도에서 개발 효과가 큰 33개 기술 프로그램 중 에너지절약 잠재량, 현재 우리 나라 기술수준에서의 개발성공 가능성 등을 감안하여 선정한 12개 프로그램을 집중 개발한다.

(2) 중점 프로그램의 세부과제는 필요한 분야에 대하여는 산·학·연 전문가로 "기술연구회"를 구성하여 도출하고 그 외에는 수요조사를 통해 개발한다.

<표 Ⅵ-4-2> 12개 중점 프로그램

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

(3) 또한 2003년까지 에너지절약효과가 크고 환경개선효과 등 파급효과와 실용화 가능성이 큰 10개 중·대형기술을 진행하였으며, 2003년에는 정부주도로 연구개발과 성과보급을 일체화하여 추진하는 프로젝트형 기술개발사업을 새로이 추진하여 2개의 신규과제를 진행하는 등 추후 중·대형 및 프로젝트형 사업을 중점적으로 추진하고자 한다.

나. 실용화 보급의 촉진

에너지관련 기술개발 결과의 조기 실용화로 에너지의 효율적인 이용에 기여토록 하기 위하여 실규모 설비를 사용현장에 직접 시범적용(시범설치 및 운전)하여 최적 운전조건을 도출하고 에너지절감 효과와 경제성을 검

증하여 기술의 신뢰성을 확보하고, 실용화 보급 촉진을 도모하고 있다.

제 2 절 청정에너지기술개발

자원기술과 사무관 신성필

1. 사업개요

가. 사업목표

화석연료의 사용증가에 따른 SOx 및 NOx 등 환경오염물질의 저감을 위한 연료 청정화 기술을 확보하고 기후변화협약에 대비한 CO_2 저감대책을 수립한다.

나. 사업내용

선진국 기술개발 내용을 토대로 실현가능성이 높고 국내 적용처가 많은 기술들을 다음과 같이 6개 분야로 구분하여 사업을 추진하였다.

중점추진분야	유동층연소기술, 연소처리기술, 신촉매개발
일반추진분야	석탄청정기술, 석유청정기술, CO_2 이용기술

2. 추진실적

청정에너지기술개발자금 지원실적을 보면 '94년부터 2003년까지 181개 과제에 504억원(민간기업 216억원 별도)을 지원하였으며 특히, 2003년에는 30개과제에 74억원(민간기업 32억원 별도)을 지원하였다.

<표 Ⅵ-4-3> 청정에너지기술개발자금 지원실적(2003)

분 야	과제수	지원규모(백만원)		
		정부지원	민간부담	계
중점 및 일반기술개발	28	6,226	2,784	9,010
시범적용	2	1,046	457	1,503
학술진흥사업 등	-	100	-	100
합 계	30	7,372	3,241	10,613

3. 주요 개발성과

환경규제 강화가 가시화됨에 따라 개발기술의 실용화가 점차 확산되고 있으며, 현장적용을 위한 핵심요소기술 확보 측면에서도 상당한 성과를 거두었다. 주요성과내용은 다음과 같다.

- ○ 80건의 특허등록(특허출원 131건) 및 677건의 국내외 연구논문 발표
- ○ 기술성과활용에 따른 기술료 협약체결(16개과제)

4. 주요 기대효과

최근 기술개발결과로서 다음과 같이 기술경쟁력 제고 및 실용 상품성이 크게 기대된다.

- ○ 플라즈마/촉매를 이용한 탈질공정 개발 : 저온조건 탈질공정 실증 및 SCR공정의 사업화
- ○ CO_2분리회수 및 전환기술을 연계한 종합적인 이산화탄소 처리기술의 DEMO-plant 건설
- ○ 경유의 초고심도 탈황 촉매 및 공정개발 : 50ppm이하의 초저유황 경유생산이 가능한 촉매개발
- ○ 배연탈질 석탄회의 재활용 특성 및 개질기술 개발 : 탈질 석탄회 개질기술 국산화

5. 2004년 추진계획

가. 중점추진방향

청정에너지 기술개발은 공공기술로서 현시점에서의 경제성 측면보다는 환경규제에 대응할 수 있도록 중·장기 기본계획이 수립되었고, 국내 환경규제가 점차 선진국 수준으로 강화되는 추세에서 우선 연도별 규제에 실용화될 수 있는 과제 위주로 선택과 집중의 원칙을 적용하고, 기술개발형태는 단위요소기술을 종합화한 데모플랜트사업을 기술의 신뢰성 확보측면을 고려하여 실적용업체와 엔지니어링업체 중심으로 추진토록 지원하며, 특히 개발기술에 대한 실용화를 활성화시키기 위하여 청정에너지기술시범적용사업을 중점적으로 추진할 계획이다.

나. 사업규모

계속 추진되고 있는 19개 과제와 연소처리기술, CO_2이용기술, 석탄청정기술, 석유청정기술 등 4개분야에서 신규로 과제를 선정하여 2004년중 86억원을 지원할 계획이다.

제 3 절 자원기술개발

자원기술과 사무관 신성필

1. 사업개요

가. 사업목표

○ 국내외 자원의 부가가치 향상 및 원료소재화 기술의 선진화를 통해 NT, ET, BT, IT 산업 및 에너지절약, 청정에너지, 대체에너지등에 활용되는 기초원료소재의 기술 확보 및 안정적 공급

- 분리정제 및 가공기술에 의한 광물자원의 고부가가치화 기술개발
- 유가자원 회수 기술 개발로 천연광물 자원의 대체

○ 국내외 천연 및 저급 에너지원의 기술개발을 통해 에너지자원의 안정적 공급

- 국내 저급무연탄을 이용한 연료용 및 비연료용 전환기술 개발
- 석탄층 내 메탄가스화 기술 개발
- 지하열적자원을 활용할 수 있는 기반 기술

나. 사업내용

광물자원으로부터 고부가가치 기술 및 에너지자원의 안정적 공급을 위한 5개 분야로 구분하여 추진하고 있다.

<표 Ⅵ-4-4> 자원기술개발 사업내용

구 분	사 업 범 위
비금속자원 활용기술	비금속자원으로부터 유효한 자원의 분리 및 가공, 처리를 통한 부가가치 향상 및 원료소재 제조기술
금속자원 활용기술	금속자원으로부터 유효한 자원의 분리 및 가공, 처리를 통한 부가가치 향상 및 원료소재 제조 기술
자원회수 기술	휴·폐자원으로부터 지하자원을 대체할 수 있는 유효자원의 회수 및 이용 기술
에너지자원 기술	에너지자원(석탄, 우라늄, 토륨, 석탄층내 메탄가스)의 탐사,개발,응용 등 전반에 관련된 기술
지하열적자원 기술	천부 및 심부의 지열자원의 탐사, 개발, 응용 등 전반에 관련된 기반 기술

2. 추진실적

자원기술개발사업은 1995년에 착수하여 2003년까지 총 168개 과제에 530억원(정부403억원, 민간 127억원)을 투자하여, 이중 141개 과제가 종료되었으며, 2003년에는 중대형사업 5개, ETDP 1개 및 일반기술개발 21개 과제 등 총 27개 과제를 지원한 바 있다.

<표 Ⅵ-4-5> 자원기술개발과제 지원실적(2003년)

구 분	과제수	지원규모(백만원)		
		정부지원	민간부담	계
중대형기술개발	5	3,420	1,175	4,595
ETDP 사업	1	496	384	880
일반기술 및 선행사업	21	2,720	1,131	3,851
합 계	27	6,636	2,690	9,326

3. 주요 개발성과

자원기술개발 기본계획에 의거하여 기초·기반 중심의 초기 과제가 종료됨에 따라 부가가치향상 효과가 큰 기술을 중심으로 상용화 추진중이며, 현재까지 기술료 징수대상 72개 과제 중 37개 과제가 기술료 협약 체결을 완료하였고, 94건의 특허 등록 및 약 322건의 국내·외 연구논문 발표실적이 있음.

<표 Ⅵ-4-6>　　기술료 협약체결과제

분　야	기술개발 과제명
비금속 자원	○ 고기능성 복합탄산칼슘 제조 기술 개발 등 25과제
금속자원	○ 가네트 연마제 제조 및 미분말 활용 기술 외 10과제
자원회수	○ 제강 슬래그 및 분코크스를 이용한 저온소성 고효율 오/폐수 처리용 미생물 담체 및 시스템 개발 등 2과제

4. 주요 기대효과

○ 자원의 고부가가치 기술 확보로 산업원료소재의 안정적 공급기반 확보, 대외 경쟁력 향상

○ 에너지자원의 기반기술 확보로 에너지원의 안정적 공급 기반 확충

- 국내 저급무연탄의 연료용 전환기술 개발로 저탄관리비용 절감 및 환경오염 민원 해결
- 석탄층내 및 폐석탄광내의 메탄가스화 전환 기술로 에너지원의 확보

5. 2004년 사업추진방향

□ 중대형 기술개발사업

○ 수입대체효과와 실용화 가능성이 큰 중대형 기술을 발굴, 5년 내외의 기간 동안 1, 2단계별로 구분하여 산학연 컨소시움 체계로 추진하여 보급촉진 방안 및 관련 인프라 구축 등을 포함한 패키지 형태로 기술개발함으로써 사업종료와 동시에 상용화 달성

분 야	중·대형 추진 과제명
비금속	·다기능성(정적파쇄제, 복합가스 제거용, 토질안정제 등) 생·소석회 제품의 제조 기술 개발 ·고기능성 탄산칼슘 제조 기술 개발 ·점토광물을 이용한 ET 및 NT산업용 고기능성 소재 제조기술 개발
금속	·희토류 원소별 고도 분리·정제에 의한 IT 산업용 원료 및 응용소재 제조기술 개발 연구
자원회수	·휴, 폐광산 폐자원으로부터 유가자원회수 기술개발 사업

□ 일반기술개발사업

○ 기반기술이 확립되었거나, 사업성이 높은 실용화 기술개발사업(Bottom up) 방식

– 산업체의 요구에 의한 긴급한 원료, 소재기술 개발사업

– 수입 대체효과가 높은 고부가가치원료, 소재기술개발사업

– 기반기술개발 후, 직접 수익성이 기대되는 기술개발사업

□ 시범적용사업

○ 기술개발성과가 우수함에도 불구하고 기술수요자의 신뢰성 부족, 신기술적용에 따르는 위험부담 등으로 실용화되지 않는 기술에 대하여 지원

– 정부지원으로 실규모 설비를 사용현장에 시범적용하여 최적운전조건을 도출하고 경제성을 검증함으로써 기술의 신뢰성을 확보하고 실용화 보급을 촉진

□ 선행연구사업

○ 중점 및 일반분야 신기술을 대상으로 하여 타당성 연구를 위한 선행기술개발사업 추진

나. 사업규모

계속 추진되고 있는 15개 과제와 비금속, 금속, 자원회수기술, 에너지자원, 지하열적자원 등 5개 분야에서 신규로 과제를 선정하여 2004년 중 82억

원을 지원할 계획이다.

제 4 절 에너지기술의 국제협력

자원기술과 사무관 허정수

1. 추진배경

IEA(국제에너지기구) 회원국 등 기술 선진국과의 교류를 통해 습득한 기술개발 정보를 국내에 공급함으로써 기술의 조기 획득과 기술개발의 기반 확충에 기여하며, 기술 경합국과의 공동 연구개발 추진으로 비용의 감소 및 성과의 제고를 달성하고, APEC 국가들과의 협력을 통해 권역내 에너지기술 이전 및 기술표준화사업에 참여함으로써 우리나라의 위상을 높이고 해외 시장 진출을 기대할 수 있다.

2. 추진현황

가. IEA의 R&D 프로그램 협력

1992년 10월 IEA 에너지기술 정보협력 프로그램 중 에너지기술정보교환(ETDE : Energy Technology Data Exchange), 실증에너지기술분석보급센터(CADDET : Centre for the Analysis and Dissemination of Demonstrated Energy Technologies), 온실가스기술정보교환(GREENTIE : Greenhouse Gas Technology Information Exchange) 프로그램에 대한 준회원 가입 의향서를 IEA에 제출하여 1993년 11월 3개 프로그램에 가입한 이래로 1994년 5월에는 태양광발전시스템(PVPS : Photovoltaic Power System), 수요관리 (DSM : Demand Side Management), 지역냉난방(DHC : District Heating and Cooling) 프로그램에, 1996년 5월에는 하이브리드전기자동차(HEV : Hybrid and Electric Vehicles) 프로그램, 에너

지기술시스템분석프로그램(ETSAP : Energy Technology Systems Analysis Programme)에 가입하였으며, 또한, 1997년 9월에는 고온초전도(HTS : High-Temperature Supercon ductivity), 온실가스연구개발프로그램(Greenhouse Gases R&D Programme), 유동층전환(FBC : Fluidised Bed Conversion) 등 3개 프로그램과 1998년 4월에는 첨단연료전지(AFC : Advanced Fuel Cells) 프로그램에, 2001년 5월에는 토카막환상물리학과플라즈마기술(ASDEX Upgrade) 프로그램에 신규로 가입하는 등 총 12개 프로그램에 가입하였다. 가입 프로그램 중 CADDET와 GREENTIE가 1997년 2월부터 EETIC(Energy and Environmental Infor mation Centres)로 통합·운영됨에 따라 현재는 총 41개 프로그램 중 12개 프로그램에 참여하고 있으며, 우리나라의 총 연간 분담금은 270천US$ 수준이다.

에너지기술정보교환(ETDE) 프로그램을 통해 운영기관으로부터 에너지 데이터베이스 자료 135만 여건을 입수하여 전산망을 통하여 산·학·연에 보급하고 있으며, 전산 시스템 구축 및 소프트웨어 개발 추진과 관련하여 우리나라는 1995년 6월부터 운영기관에 국내 에너지관련 정보 19,000여건을 가공·송부하였다. 에너지환경기술정보센터(EETIC) 프로그램 활동으로 입수된 자료(CADDET 기술브로셔, 뉴스레터, Register, GREENTIE 디렉토리 등)를 국내 산·학·연에 제공함과 동시에 간행물에 번역·게재하여 선진 에너지기술 정보의 국내 보급에 힘쓰고 있으며 국내 관련 자료를 운영기관에 송부하였다.

또한, 수요관리(DSM) 프로그램과 관련하여 입수한 정보는 주요국의 수요관리 추진 동향파악과 국내 고효율제품시장 활성화를 위한 제도 운용 등의 검토자료로 활용하였으며, 태양광발전시스템(PVPS)분야에서는 사막지역에 대규모 태양광발전소를 건설하기 위한 타당성 조사에 참여하였으며 베트남과 국제공동연구를 수행하고 있으며 2003년 6월부터 몽골과 국제공동연구사업으로 '사막지역의 태양광, 풍력복합발전시스템 적용기술'을 추진하고 있다.

또한, 에너지기술시스템분석프로그램(ETSAP)을 통해 에너지기술시스템 분석 도구인 MARKAL 모형 등의 활용능력을 확보하였으며 국내 에너

지기술 및 기술정책 대안 평가의 능력 향상에 기여하였으며, 하이브리드 전기자동차(HEV) 프로그램 참여를 통해서는 국제적인 하이브리드·전기자동차의 활용 현황을 파악하고 상용화 수준을 예측하였으며 2002년 10월에는 IEA/ HEV 프로그램에서 유치한 EVS19를 국내에서 개최한바 있으며 향후 국내 EV, HEV, 관련업체의 국외소개 등 홍보활동을 활성화할 계획이다.

나. APEC 에너지기술 전문가 회의를 통한 기술협력

1995년도부터 우리나라는 동 전문가 회의에 참여하여, APEC 역내의 중·장기적 에너지문제 해결을 위한 기술전략 수립 및 역내 에너지기술협력 증진 협의 등 분야별 협력사업에의 능동적 참여와 지역적인 에너지정책의 적용과 대체에너지 국제 공동연구 기술협력, 지구온실효과 등과 같은 광범위한 에너지관련 문제들에 대한 대응방안을 검토 중에 있다. 2002년 11월 대체에너지 전문가그룹회의와 병행하여 12개국 64개 업체가 참가한 APEC 대체에너지전시회의 국내 개최를 통해 대체에너지 관련 기기 및 기술의 역내 보급 촉진에 기여하였으며, 2003년 10월 중국 상해에서 개최한 대체에너지 전문가그룹 21차 회의에서 우리나라의 대체에너지 현황과 향후 추진계획등을 소개하였다.

다. 양국간 기술협력

양국 정부간에 정례적으로 개최되는 자원협력위원회 등을 통하여 기술협력 안건이 도출되어 구체적 협력방안 추진을 위한 양해각서 및 협력각서 체결, 실무위원회를 통한 에너지부문 공동 관심사 협의 및 세미나, 워크샵 등을 통한 공동연구 추진 등의 형태로 협력이 이루어져 왔다. 2003년 11월에는 제3차 한-중 대체에너지 공동세미나 및 제4차 한-중 대체에너지 실무위원회를 우리나라 부산에서 개최하여 태양광, 풍력, 태양열, 바이오매스 등의 분야에서 중국과 공동 기술개발, 실증시험 및 표준화 연구 등의 협력을 추진키로 합의하였다. 또한, 2002년 10월 이태리와 제5차 한-이태리 공동워크샵을 서울에서 개최하여 용융탄산염형 연료전지

(MCFC) 분야에 있어 시스템 중심의 이태리측 연구성과와 세부기술 중심의 한국측 연구성과 공유를 통해 실용화 촉진 가능성을 확인하였으며 연료전지 분야에서의 양국간 지속적인 인력교류 및 학술교류와 EU 연료전지 프로그램에의 공동 참여를 추진키로 하였다.

3. 추진계획

우리나라가 기 가입한 12개 IEA 에너지기술협력 프로그램에 대한 적극적인 참여 및 정보공유 활성화, 국가적 차원의 유기적인 대응체계 구축을 통해 가입 효과를 극대화함과 아울러 내용 검토와 가입시 효과 분석 등을 통해 에너지기술정책과 연계되는 수소에너지, 풍력 등 신규 프로그램에 추가가입을 추진할 계획이다. 또한, 이태리, 중국, 일본, 몽골 등과 세미나, 워크샵 개최, 인적교류 및 공동연구 사업을 추진하여 양국간 기술협력사업의 성과를 제고할 계획이며 특히, 중국, 일본, 몽골, 우리나라 등이 참여하는 동북아 신재생에너지 포럼의 지속적인 참여를 통해 동북아지역에서의 국제기술협력 및 역내 시장개척을 강화할 수 있는 기반을 구축할 예정이다.