

정책/ISSUES

한국의 대체에너지 개발정책의 발전방향

오정무¹⁾

1. 서론

1. 한국의 주요 에너지 지표

국내 에너지 총소비량의 95% 이상을 매년 수입하고 있는 한국은 에너지의 원활한 수급 문제가 가장 중요하게 대두된 것은 사실이다. 이에 대비한 온 국민의 에너지 절약운동이 필요하였으며, 에너지의 외국의존도를 줄이기 위한 대체에너지(혹은 신·재생에너지)의 확보를 위하여 기술개발이 활발히 진행되어 왔다. 더욱이 최근에 심각하게 대두되고 있는 지구환경문제는 우리 지구 인류 모두가 깨끗한 재생 에너지를 사용하여야 한다는 숙제를 제시하였으며, C의 해결책을 위한 청정에너지 기술개발에도 많은 노력을 기울여야 할 형편이다. 21세기를 맞이하는 한국은 선진국으로 탈바꿈하기 위하여 총에너지 소비 증가율을 3~4%로 내리는 동시에 2001년에 1인당 에너지소비(TOE)가 OECD국 평균 소비치인 4.6에 도달하도록 목표를 정하고 있음을 <표 1>에서 볼 수 있다.

<표 1> 주요 에너지 경제지표³³⁾

구 분	1995	2001	2006	2010	2020	1995-2001 (%)	2001-2006 (%)
총 에너지수요(MTOE)	150	218	259	288	351	6.4	3.5
최종 에너지	122	175	206	231	280	6.2	3.3
에너지/GNP	0.58	0.58	0.52	0.47	0.39	0.0	-2.2
1인당 에너지 소비(TOE)	3.4	4.6	5.3	5.8	6.9	5.1	2.9

2. 한국의 최근 에너지 역사

1) 1970년대: 에너지 파동시대

· 1973년 및 1978년 두차례의 석유파동으로 에너지원의 석유의존에서 탈피하는 기술개발의 중요성을 인식하고 기술력을 배양하는 노력을 시작하였다.

· 태양에너지연구소(KSERI)를 중심으로 태양열, 태양광 등 신·재생에너지개발에 정부가 적극적으로 투자를 하기 시작하였다.

2) 1980년대: 저유가 지속시대

· 국제 시장의 석유가격 안정으로 대체에너지 기술개발이 다소 위축되었으나 다양한 에너지원의 확보 및 에너지 공급기술개발에 역점을 두었다.

· 한국동력자원연구소는 국가에너지 정책에 따른 관련 R&D를 한국에너지 관리공단은 관련산업의 기술이전업무를 담당

당하였다.

· 한국정부는 「대체에너지기술개발 촉진법」을 제정('89. 12)하고 「대체에너지기술개발 기본계획('88~2001)」을 수립('88.6) 추진하였다(주요목표 2001년까지 총 에너지수요의 3%공급).

3) 1990년대: 환경 에너지 시대

· 1992년 세계환경보존을 위한 Rio 환경회의를 계기로 국제적 에너지 사용규제의 움직임이 대두됨에 따라 에너지절약기술, 대체에너지기술 및 청정에너지기술의 중요성이 증대되었고, 이에 따른 R&D가 본격적으로 활성화되었다.

· 한국에너지기술연구소는 환경과 연계된 대체에너지 R&D를 에너지 자원기술개발 지원센터는 관련 R&D관리 및 기술이전업무를 수행하였다.

· 한국정부는 에너지 소비탄성치를 1이하로 향상시키려는 목표하에 「에너지절약 기술개발 5개년계획('92~'96)」을 수립, 추진하고, 「대체에너지기술개발 기본계획」을 1차 수정보완('92. 6)하여 추진전략, 원별개발목표 등을 제시하였다.

· 또한 「기후변화협약」 발효('94. 3)를 계기로 「청정에너지기술개발 5개년 계획('94-'98)」을 수립하여 주요 화석연료(석유, 석탄 등)의 청정연소기술확보를 목표로 한 R&D를 활발히 추진해 오고 있다.

4) 1996년 & 1997년

· 에너지가 국가경제, 사회발전에 필수적인 요소로 재인식됨에 따라 10년주기(1997-2006)의 장기적 국가에너지프로그램들을 새로 수립하여 Top-Down형식의 R&D체계를 확립하고 있다.

「국가에너지 기본계획」

↑↓

「에너지 기술개발 10개년 계획」

↑↓

「대체에너지 기술개발 기본계획{2차 수정보완본('97. 6)}」

3. 한국의 에너지 관련 법규의 검토

이 본문에서는 1996년 및 1997년초에 걸쳐 정부가 새로이 추진하고 있는 세계의 에너지 관련 프로그램, 즉 「한국 에너지 기본계획」, 「에너지기술개발 10개년 계획」 및 「대체에너지 기술개발 기본계획 (2차 수정보완본)」을 검토하여 이에 걸맞은 한국의 대체에너지 기술개발정책 방향을 제시해 보고자 한다.

II. 한국의 에너지 관련 장기계획

1. 「국가 에너지 기본계획」의 특성

· 「에너지 이용 합리화법」 제4조에 근거한 국가에너지 기본계획은 에너지부문의 전분야를 대상으로 하는 포괄계획으로 다른 에너지 관련 계획들을 거시적인 관점에서 조정하고, 에너지원별, 부문별 등 다른 에너지 관련 하부계획에 대하여 원칙과 방향을 제시하며, 10년의 정책 시계를 가지고 매 5년마다 수립하게 되어있다.

· 내용

「국가에너지 기본계획」은 국가에너지 정책의 기본목표와 방향 및 추진전략 을 제시하고, 아울러 부문별 원별 계획 및 지역 에너지 계획의 방향과 지침을 제공하는 내용으로 되어있다.

· 계획기간: 1997~2006(10년)

· 부문별 계획 대상

- 국내외 에너지수급 정세 추이와 전망
- 소요 에너지의 안정적 확보 및 공급을 위한 대책
- 환경 친화적 에너지 이용을 위한 대책
- 에너지 이용의 합리화를 위한 대책
- 에너지 기술개발 및 보급을 촉진하기 위한 대책
- 에너지 및 자원 관련 국제협력을 위한 대책

- 비상시 에너지 수급 대책 등

· 에너지원별 계획대상

- 석유, 가스, 전력, 무연탄 유연탄, 신·재생에너지, 일반광물 등

2. 「에너지 기술개발 10개년 계획」의 특성

「에너지 이용 합리화법」 제37조에 근거한 에너지 기술개발 계획은 정부가 에너지 기술개발 및 관련 기술의 보급을 촉진하기 위하여 수립하고, 현재 별도로 각각 추진되고 있는 에너지절약, 대체에너지, 청정에너지에 관한 분야를 통합하여 체계적이고도 종합적인 장기 에너지기술개발계획으로 발전시켜 「국가에너지 기본계획」에 반영코자 함이다

· 내용

- 에너지 기술개발 목표
- 기술개발 대상 프로그램 선정
- 기술개발 하부구조 확충사업
- 에너지기술 실용화 촉진사업
- 기술개발 추진 체계
- 기술개발 소요사업비 및 조달방안 등

· 계획기간: 1997-2006(10년)

- 정부 주도 계획 대상 분야
- 에너지절약 기술개발
- 대체에너지 기술개발
- 청정에너지 기술개발
- 실 수요처 주도 계획 대상 분야
- 원자력, 전력기술, 가스안전, 전기안전 석유개발 등

3. 「대체에너지 기술개발 기본계획」의 특성

「대체에너지 개발 촉진법」 제4조에 의거 정부는 대체에너지 기술개발에 관한 기본계획을 수립하여 에너지 공급에 실질적으로 기여할 수 있는 대체에너지 기술개발의 시행에 필요한 기본적인 사항을 정하는 내용으로 구성되었다.

- 기본목표
- 대체에너지 기술의 선진화를 추구하여 기술의 신뢰성 및 경제성을 확보
- 이용 기술의 수요 개발을 통한 보급 확대로 국내 에너지 수요중 대체에너지의 비중을 제고
- 청정에너지로의 환경보전과 미래에너지원 확보에 기여 등
- 계획기간: 1997~2006(10년)
- 추진전략
- 계획의 단계별 추진전략
- 계획의 분야별 추진전략
- 추진방법
- 기술개발 추진체계 등
- 분야별 세부 추진 계획
- 11개 분야: 태양열, 태양광 발전, 바이오에너지, 폐기물에너지, 석탄이용, 연료전

<표 2> 분야별 기술개발 투자실적('88~'96)³⁵⁾

(단위: 백만원)

분야	과제수	공공	민간	계	구성비(%)
태양광	38	7,209	9,146	16,355	17
연료전지	27	10,306	11,827	22,133	22
폐기물	24	4,161	9,166	13,327	13
바이오	61	9,199	8,486	17,685	18
석탄이용	28	6,221	4,531	10,752	11
풍력	4	1,675	2,712	4,387	4
태양열	35	3,572	1,348	4,920	5
기타(해양, 지열, 수소, 소수력 등)	25	9,111	316	9,427	10
계	242	51,454	47,532	98,986	100

<표 3> 분야별 주요 기술개발 성과('95. 12 현재)³¹⁾

분야	기술개발성과	시범, 보급 실적
태양열	- 온수기 국산화 개발	- 온수기 42,800기
태양광	- 태양전지 국산화 및 태양광 발전시스템 개발	- 충남호도예(100KW급)('93. 1) 전남 하화도(60KW급) 제주 마라도(30KW급)
바이오 에너지	- 산업폐수의 메탄가스 이용기술 확립 - 자동차 연료용 알콜시험생산(1리/일)	- 84개소(주정, 식품, 화학, 축산농가, 공장 등) - 대한알콜산업기술연구조합 삼성엔지니어링
폐기물	- 폐기물 소각열 이용시설 국산화	- 도시쓰레기: 대전시(100T/D) 산업폐기물: 701개소
연료전지	- 인산형 연료전지 개발	- 가스공사에 40KW급 설치('94. 11)
풍력	- 풍력발전기 개발	- 전남 무안에 300KW급, 170KW급, 80KW급 설치('94. 11)

지, 소수력발전, 풍력발전, 해양에너지, 수소에너지, 지열에너지

- 분야별 내용: 기술의 특성, 외국의 기술개발 현황, 개발목표, 4단계별 세부개발내용, 개발전략 및 R&D 소요 자금 등

III. 대체에너지 기술개발의 추진

1. R&D 성과

정부와 민간기관이 1996년말 기준으로 지난 9년 동안 총 242개 과제의 기술개발에 990억원을 투자하여, 국내 대체에너지기술 향상에 크게 기여하였으며 소규모이지만 많은 대체에너지 분야에 그 기술개발 결과를 시범, 보급하고 있는 중이다. 1988년부터 1996년까지 9년간의 분야별 기술개발 투자실적은 표2에, '95년말 현재 분야별 주요기술개발성과

는 <표 3>에 각각 수록하였다.

2. 추진목표

대체에너지로 2006년 기준, 총에너지 소비량의 2%를 공급한다는 목표하에 태양열, 태양광, 연료전지, 폐기물이용 등 현재나 가까운 장래에 실용화 가능성이 큰 분야의 연구개발을 집중 지원하여 '95년말 현재 총에너지의 0.61%를 차지하고 있는 대체에너지 보급율을 2006년에 2%로 제고하도록 한다. 이에 따라 <표 4>에서 보는 바와 같이 2006년의 대체에너지 보급은 1995년에 비해 6배로 증가할 것이다.

3. 추진 전략

「대체에너지 기술개발 기본계획」에 의거하여 각 분야별 목표를 달성할 수 있도록, Top-Down R&D 형식을 채택하고 경쟁적 기술개발을 유도함과 동시에 계획기간의 단계적 추진 및 분야별 차별화 추진전략을 병행하여, 개발도상국으로서의 기술개발 효율성을 제고한다. 또한 기술개발, 시범보급 등의 역할분담을 명확히 하기 위한 기술개발 체계를 구성, 운영한다.

1) 단계별 추진전략

정부가 마련한 최종 목표에 따르면 제4단계 말인 2006년에는 다양한 대체에너지기술의 상

<표 4> 기술개발에 의한 대체에너지 보급 목표³¹⁾

(단위: 천 TOE)

분 야	1995년(A)	2001년	2006년(B)	B/A
태양열	22.1	101.6	277.2	12배
바이오	59.4	98.1	445.8	8배
폐기물	804.5	2,817.0	4,675.8	6배
태양광	2.3	14.0	39.0	17배
풍 력	0.1	7.9	32.8	신규
소수력	20.4	57.2	86.7	4배
연료전지	0.3	13.6	132.0	신규
계	909.1	3,109.4	5,689.3	총 6배

<표 5> 단계별 최종개발 및 보급 목표³²⁾

구분	제1단계	제2단계	제3단계	제4단계
계획 기간	'88~'91	'92~'96	'97~2001	2002~'06
개발 목표	연구기반 구축	실용화 기반 구축	중점 기술개발	기술의 상용화
보급 목표 (총에너지 중 대체에너지 비율)	금융지원 (0.5%)	수요개발 시범보급 (0.6%)	시장창출 (1.3%)	보급확대 (2.0%)
총연구비 (정부지원)	302억원 (196억원)	709억원 (337억원)	2,033억원 (894억원)	3,237억원 (1,770억원)

용화가 이루어지고 보급률이 제1단계의 4배로 확대되는 시나리오로 되어 있다. 단계별 최종개발 및 보급목표는 <표 5>를 참조.

네단계별 추진전략을 요약해 보면:

- 제1단계('88~'91) : 연구기반 구축을 목표로. 자원조사 기본요소 기술개발, 성능 검정 체제확립 등을 효율적으로 수행한다.
- 제2단계('92~'96) : 실용화 기반구축을 목표로 첨단요소기술개발, 시스템화기술개발, 소규모 기술별 시범사업 등을 중점 수행한다.
- 제3단계('97~2001) : 환경보전과 연계하여 가까운 장래에 실용화가 가능한 기술을 중심으로. 중점과제를 우선적으로 수행하며, 실용화를 촉진하기 위한 대국민 홍보용 대체에너지 시범단지를 조성, 운영한다.
- 제4단계(2002~2006) : 상용화를 위한 중·장기 기술개발 과제 수행 및 보급업무에 중점 투자한다. 아울러 상용화 기술개발에 민간기업체의 참여를 적극 유도하고 해외 시장 개척 방안을 모색한다. 그리고 단계별 목표실현을 위한 구체적인 실행계획을 매년 사전에 수립하여 시행한다.

4. 추진내용

1) 에너지 기술체계도(Energy Tech-Tree)의 정립

핵심요소기술을 망라한 총체적인 에너지 기술 체계를 정립하여, 총 11개의 대체에너지분야를 확정하고 그 중 4개를 중점기술 추진 프로그램으로 선정하였으며, 총 20개의 세부 프로그램을 도출하였다.

2) 중점기술 추진 프로그램

에너지절약 효과가 크고, 환경 친화적인 동시에 가까운 장래에 실용화가 가능하면서, 현시점에서의 경제성 문제 등으로 민간의 참여가 어려운 기술을 선정원칙으로 하였다. 열한개의 대체에너지 기술개발 프로그램중 태양열, 태양광, 연료전지, 석탄가스화 복합발전(IGCC) 4개를 선정하여 상기분야에 대한 4개 사업단을 정부 지원하에 운영 중이다. 중점 프로그램의 투자실적 및 주요 성과는 <표 6>에 수록되어 있다.

<표 6> 중점 프로그램 투자실적('88~'96)³¹⁾

분 야	과제수	총사업비 (백만원)	주요성과
태양열	35	4.920	· 태양열 온수기 상용화
태양광	38	16.355	· 15% 단결정 Si 태양전지 국산화 완료 · 낙도지역 발전시스템 운영
연료전지	27	22.133	· 인산형 40KW급 시스템 실증시험
IGCC	15	9.053	· 3 T/D 규모의 석탄가스화기 실증시험

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

<표 7> 중점기술 추진 프로그램의 최종기술 개발 목표³¹⁾

중점 프로그램	최종 기술개발 목표
· 산업용 태양열 시스템 개발	· 산업공정열, 농수산분야 등 이용기술 상용화(의존율 50% 이상) · 태양열 발전기술 실용화(15KW급)
· 태양광 발전시스템 이용기술 개발	· 주변장치의 신뢰성 향상 및 표준화 · 발전 단가의 저가화(50~100원/KWh)
· 석탄가스화 복합발전(IGCC) 실용화 기술개발	· 300MW 석탄가스화 복합발전 설계기술 확보 및 공정 평가 능력 개발
· 연료전지 발전시스템 개발	· 인산형 200KW 발전 시스템 상용화 및 3MW급 발전 플랜트 건설 · 용융탄산염형 100KW 시스템 실용화 및 3MW급 시스템 개발

위의 <표 7>에서는 4개의 중점 추진프로그램의 최종기술개발목표를 제시하였다.

3) 일반기술 추진분야

일반기술 추진분야로 분류된 폐기물 에너지, 바이오에너지, 풍력, 석탄이용(IGCC제외)분야는 다수의 R&D과제 중에서 핵심기술과제를 선택하여 집중개발하고 관련 분야 연구회를 정부지원하에 운영한다.

4) 기초기반기술 추진분야

소수력, 해양에너지, 수소에너지, 지열 분야는 기초 기반기술 추진 분야로 분류되어 기반기술, 자원조사 및 실험 연구 등을 중심으로 수행하되 각 분야의 특성을 감안하여 과제를 선정 지원한다.

5) 대체에너지 정책 및 기획과제

국가의 대체에너지 기술개발 또는 실용화, 보급정책에 반영할 수 있도록 대체에너지와 관련된 국내외 기술개발동향 및 정책, 실용화 전망 및 경제성 등을 파악, 분석한다.

6) 11개 분야별 세부추진계획

열한개 대체에너지 이용기술분야로 확정된 태양열, 태양광 발전, 바이오 에너지, 폐기물에너지, 석탄이용, 연료전지, 소수력 발전, 풍력발전, 해양에너지, 수소에너지 및 지열에너지 분야에 대한 기술의 특성, 외국의 기술개발 현황, 개발목표, 4단계별 세부개발내용, 개발전략 및 R&D 소요자금 등이 제시되어 있다.

5. 대체에너지 실용화 사업

기존 에너지와의 경제성 문제 및 현장적용시의 위험부담 등으로 실험실에서 개발완료된 신 기술이 당장 실용화되는 어려움이 매우 크므로, 신기술의 적극 실용화를 위한 전단계로 시범적용 및 홍보사업을 실시하여 기업의 상업화를 적극 유도할 수 있도록 대체에너지 시범적용 사업을 과제화하여 추진한다.

한편, 대체에너지 시범단지 조성사업은 현재 제주 월령에 신·재생에너지 시범단지를 조성('95.3), 운용중이며, 앞으로 종합 대체에너지 기술시범단지와 연계하여 지역에너지 사업의 일환으로 지역별 특성에 맞는 대체에너지 시범단지를 적극 추진할 예정이다. 그리고 제한된 국내수요의 한계를 탈피하기 위하여 기술개발 제품 해외시장 개척을 위한 과제수행도 병행할 것이다.

6. 하부구조 확충사업

국제공동협력, 정보화시스템구축, 기술개발추진체계확립 등 대체에너지 기술개발사업의 효율성을 제고할 수 있는 하부구조 확충사업을 추진한다.

1) 국제협력사업

주요 추진전략으로는 :

- 첨단기술분야는 국제공동연구와 기술이전을 통하여 중간 진입을 도모한다.
- 양국간 기술협력 사업을 강화한다(미국, 러시아, 이탈리아, 캐나다, 호주, 일본 및 중국의 7개국과 기술협력추진중)
- APEC 신재생에너지 R&D 및 기술이전 사업에 적극 참여한다.
- IEA 공동연구 프로그램에의 참여를 확대한다.
- 환설 및 대체에너지 관련 국제기구의 국제 협력사업에 적극 참여한다.
- '97세계 태양에너지 학술대회(Solar World Congress) 및 전시회, IEA/PVPS 집행위원회 회의 그리고 제주 Green Enertopia International Forum 등을 개최한다.

2) 정보화 시스템 구축사업

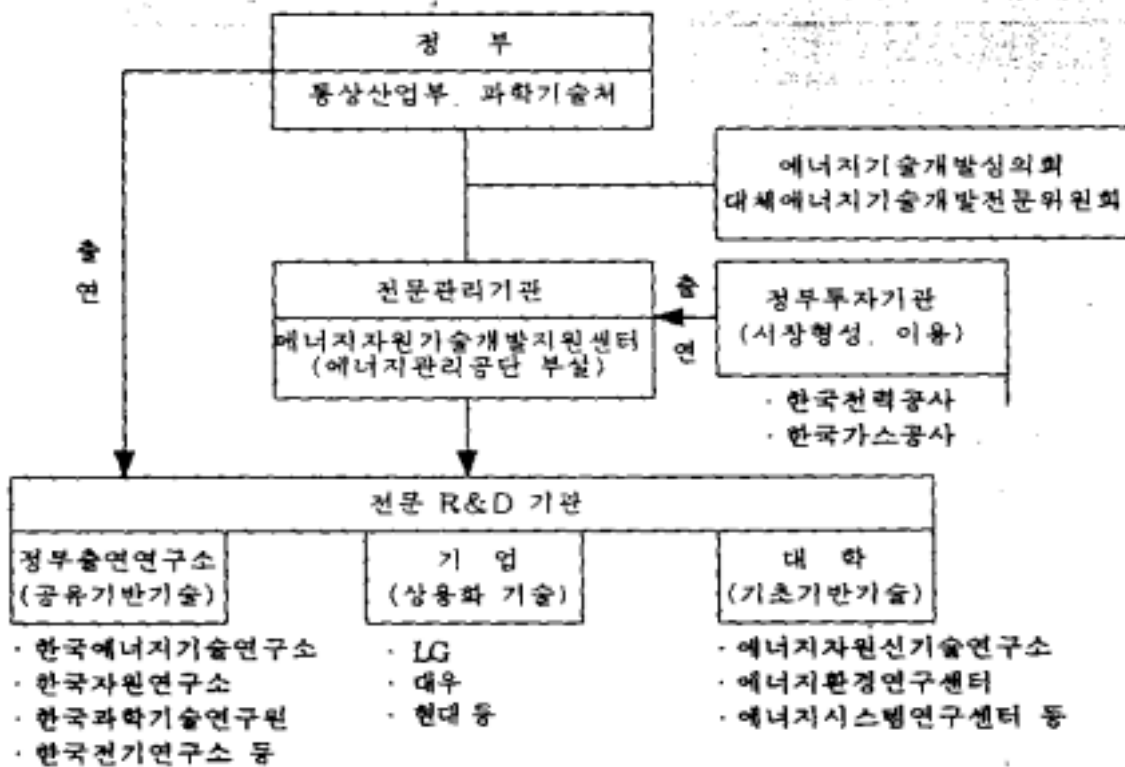
대체에너지 기술정보 보급확산을 위한 전산화 시스템을 구축하고 대체에너지기술 정보의 국내·외 정보가공 및 배포 기능을 강화한다.

3) 기술개발 추진체계

통상산업부내에 관련분야 전문가로 구성된 「에너지기술개발심의회」 및 「대체에너지기술개발전문위원회」를 구성·운영하여, 에너지 기술개발사업을 총괄감독, 지휘하며, 10개년 장기 계획 및 연차별 실행계획을 수립한다. '89년에 설립된 「에너지자원기술개발지원센터」는 에너지기술개발사업의 전담기관으로서 정부가 주도하는 에너지기술개발사업을 집행하고, 하부구조 확충사업 및 실용화 촉진사업을 관장한다. 대체 에너지기술개발사업의 효율적 추진을

위한

<그림 1> 대체에너지 기술개발사업 추진체계³¹⁾



체계도는 <그림 1> 참조.

7. 향후 소요사업비

대체에너지기술개발 총소요사업비 규모는 총 5,270억원이며, 이 중 정부 및 투자기관 부담은 2,664억원이고 민간부담은 2,606억원으로 추정하고 있다. 대체에너지 기술개발을 포함한 에너지기술개발 소요사업비(기간 : 1997~2006)는 <표 8>에, 연도별 기술개발사업비 세부내역은 <표 9>에 각각 포함되어 있다. <표 9>에서 보는 바와 같이 앞으로 대체에너지 기술개발 투자액의 민간 부담율이 계속 유지되는 경향을 알 수 있다.

<표 8> 에너지 기술개발 소요사업비(1997~2006)³¹⁾

(단위: 억원)

사 업	정 부	민 간	계
에너지절약 기술개발	4,477	4,455	8,932
대체에너지 기술개발	2,664	2,606	5,270
청정에너지 기술개발	2,526	2,094	4,620
실용화촉진 기술개발	905	340	1,245
하부구조 확충사업	405	-	405
합 계	10,977	9,495	20,472

<표 9> 연도별 기술개발사업비 세부내역³¹⁾

(단위: 억원)

구분	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	계	
대체에너지	정부	130	151	175	203	235	368	305	348	397	452	2,664
	민간	90	201	293	346	209	225	250	294	329	369	2,606
소계	220	352	468	549	444	463	555	642	726	821	5,270	

IV. 결론

과거 한국의 대체에너지 기술개발정책은 기술수요조사를 통하여 단기간내 실용화가 가능한 단위기술 위주로 과제를 선정하는 Bottom-Up형식의 방법을 추진하였으나, 대체에너지 기술 전문 인력이 충분히 확보된 이 시점에서 앞으로는 종합적인 중·장기 계획에 의거 추진하되 중점추진분야에 집중 투자하는 Top-Down형식의 정부 주도형이 될 것이다.

이러한 취지에서 최근 정부에서는 10년(1997~2006)을 기간으로 하는 「국가 에너지 기본 계획」, 「에너지기술개발 10개년 계획」 및 「대체에너지 기술개발 기본계획(2차 수정안본)」을 수립하여 체계적인 R&D 방향을 설정하였으며 그 시행계획을 매년 사전에 마련할 예정이다.

대체에너지 기술개발 중·장기 계획을 수립시에는 각국의 경제실정에 맞도록 기술수준, 연구비 조달능력, 실용화 가능성을 분석하여 기술개발 목표를 현실적으로 설정하고, R&D 사업의 특성 및 투자규모는 GNP 증가에 따라 조정하도록 점진적으로 선진국형 특성의 비율로 높여 가는 전략이 바람직할 것이다.

개도국형 R&D특성

- 단기수행
- 용용 및 실용화
- 실패위험성 小
- 단기간내 경제성 확보
- 소규모 시스템 동

선진국형 R&D특성

- 장기수행
- 기반기초 및 첨단
- 실패위험성 大
- 장기간내 경제성 확보
- 대규모 시스템 동



한국과 같은 개발도상국의 대체에너지 개발정책은 제한된 연구개발 투자비의 효율적 투자가 가장 큰 관건이 된다. 이를 위하여, 단계적 개발목표의 설정과 분야별 추진 차별화 전략을 병행하며, 국제협력사업의 활성화, 정보화 시스템 구축 및 기술개발추진체계 확립 등과 같은 R&D 하부구조 확충사업을 통하여 기술개발추진의 효율성을 제고하여야 한다.

또한 대체에너지 정책, 기획, 경제성 분석 등과 같은 Software 분야 연구 산·학·연 협동 R&D 체제구축, 그리고 대체에너지 실용화 사업 등을 적극 병행 추진함으로써 개발 완료되었거나 곧 완료될 신기술의 상용화가 가속화되어 점차 우리 나라 에너지 수급에 실질적으로 기여할 수 있도록 노력을 배가하여야 할 것이다.

지구상의 화석에너지 고갈 및 지구환경파괴 등 무서운 현실이 눈앞에 다가오고 있는 이때에 한국과 같은 에너지 빈국은 대체에너지 기술개발을 에너지 절약기술 및 청정에너지 기술개발과 병행하여 적극적으로 추진하여야 할 입장에 처해 있다. 동시에 대체에너지 개발에는 막대한 자금소요, 개발기간 및 투자효과의 장기성 때문에 미래지향적 안목에서의 꾸준하고도 체계적인 투자가 필수적이다.

끝으로, 미래 에너지는 과거와 같이 제품생산시 이용되는 보조 수단으로서의 에너지가 아니라, 첨단 에너지기술을 통해 비싸게 생산되는 "제품"으로서의 의미와 가치를 부여받아야 된다고 생각하며, 이의 국민적 이해와 인식이 필요한 시기가 도래되었다고 주장하고 싶다.

【참고문헌】

- 1) 오정무, "대체에너지 개발 적극적 자세 필요", 에너지 경제신문논단, 1990. 2. 19(월)
- 2) 오정무, "태양에너지에 대한 신사고", 에너지 경제신문 논단, 1990. 3. 19(월)
- 3) 오정무, "활기찬 태양광 발전 기술의 진보", 에너지 경제신문논단, 1990. 4. 23(월)
- 4) 오정무, "동력, 소수력 기술개발 활성화의 필요성", 에너지 경제신문논단, 1990. 5. 21(월)
- 5) 오정무, "미래의 청정 에너지", 에너지 경제신문논단, 1990. 6. 18(월)
- 6) 오정무, "신·재생에너지 개발에 과감히 투자할 때", 과학기술, 제23권, 제6호, 한국과학기술단체 총연합회, 1990. 6. pp 6-7
- 7) P. Chungmoo Auh, "Present Status of New and Renewable Energy in the Republic of Korea", Proceedings of the INREC '90, the International New and Renewable Energy Conference, Beijing, China, June 14(28), 1990.
- 8) 오정무, "지금, 대체에너지 기술도약할

- 때”, 에너지 경제신문논단, 1990. 7. 23(월)
- 9) 오정무, “21세기 바람직한 에너지 환경”, 에너지 경제신문논단, 1990. 9. 24(월)
- 10) 오정무 외 2인 “첨단 대체에너지 이용기술 시범단지건설 계획안”, 설비기술 10월호, 월간 설비기술, 1990. 10. pp 17~43
- 11) 오정무, “신·재생에너지 기술개발 동향 (Present Status and Trend of New and Renewable Energy R&D in Korea)”, 대한전기협회지, 11월호, 통권 167호, 대한전기협회, 1990. 11. pp 2~13
- 12) 오정무/조서현, “대체에너지 이용기술의 현황과 전망”, 냉동공조기술협회, Vol. 7, No. 11, 통권 74호, 한국냉동공조기술협회, 1990. 11. pp 34~44
- 13) 오정무, “신·재생에너지 동향과 기술개발”, 에너지경제신문 게재원고, 1991. 5. 2.
- 14) 오정무, “신에너지”, 내외경제신문사 「한국첨단과학기술의 현주소」 특집원고, 1991. 5. 18
- 15) 오정무, “전력공급의 어려움을 극복하기 위한 미래에너지 개발”, 한겨레신문 게재 원고, 1991. 7. 11
- 16) 오정무, “신에너지 기술의 개발방향(G7 과제와 병행하여)”, 연세대학교 부설 신에너지 연구소 발족기념 초청강연 원고, 연세대학교 공과대학, 1992. 4. 23
- 17) 오정무, “신에너지 관련 기술개발동향”, 에너지 공학, 제1권, 제1호, 한국에너지

- 공학회, 1992. 11
- 18) 오정무, "신·재생에너지 이용기술개발 동향(The R&D Trends on NRSE Technologies)", 물리학과 첨단기술 Vol 2, No. 2, 한국물리학회, 1993. 6. pp 11-16
- 19) 오정무, "지구환경보호와 Green Round", (산기협)기술관리 통권 제127호, 한국산업기술진흥협회, 1994. 3. pp26-31
- 20) 오정무, "에너지기술개발 동향과 전망", 에너지·경제신문 E·E칼럼, 1994. 6. 20(월)
- 21) 오정무, "청정에너지 개발 급하다", 중앙일보 과학세평, 1994. 6. 28
- 22) 오정무, "국제환경협약과 대응전략", 에너지·경제신문 E·E 칼럼, 1994. 7. 18(월)
- 23) 오정무, "에너지 기술개발이 환경문제극복의 지름길", 한국경제신문 연구원장 릴레이 특강, 1994. 8. 5.
- 24) 오정무, "에너지 기술개발의 국제화. 전문화가 시급합니다", 에너지관리 8월호, 통권 219호, 에너지 관리공단, 1994. 8
- 25) 오정무, "대체에너지 보급을 위한 제언", 에너지·경제신문 E·E칼럼, 1994. 9. 19(월)
- 26) 오정무, "에너지 연구개발의 국제화 방안", 에너지·경제신문 E·E칼럼, 1994. 10. 24(월)
- 27) 오정무, "2010년 에너지 기술은 어디까지", 에너지·경제신문 E·E칼럼, 1994. 11. 28(월)
- 28) 오정무, "재생가능 에너지 잠재력과 기술개발", 한국과학기술단체총연합회 1994년도 환경과학기술 Workshop 초청 강연 프로시딩, 한국과학기술연구원, 1994. 12. 5. pp 39-47.
- 29) 오정무, "신재생에너지기술개발과 환경", 제7회 신·재생에너지 기술개발 및 동향 세미나 프로시딩, 한국에너지기술연구소, 1995. 6. pp2-1(2-13)
- 30) P. Chungmoo Auh, "The Role of the New & Renewable Energy for Our Future Globe", Keynote Address at the 5th Arabic International Solar Energy Conference, Nov. 13(16), 1995, Bahrain.
- 31) "에너지기술개발 10개년 계획(안)", 통산산업부, 1996. 8
- 32) "대체에너지 기술개발 기본계획(안)", 통산산업부, 1996. 9
- 33) "국가에너지 기본계획(안)", 통산산업부/에너지경제연구원, 1996. 11
- 34) 오정무, "동아세아지역 에너지 협력체 구축", '96 한일·일한 산업기술교류회의 기조연설논문, 과학기술정책관리연구소, 1996. 12
- 35) "신재생에너지 관련 자료집", 에너지관리공단 부설 에너지자원기술개발지원센터, 1997

주석 1) 연구기획관리단, 전문위원(Tel : 02-250-3110)/한국에너지기술연구소, 연구위원

