

新·再生 에너지 技術開發動向

Present Status and Trends of New & Renewable Energy R&D in Korea

공학박사 오 정 무

동력자원연구소 선임연구부장

1. 한국의 에너지 동향과 특성

한국은 에너지 부존자원이 빈약하고 에너지 해외 의존도가 높은 가운데도 5차에 걸친 경제사회발전 5개년 계획을 성공적으로 추진하여 오고 있다.

이는 70년대 두 차례의 오일쇼크와 최근 페르시아만 사태로 인한 유가의 상승요인을 제외하고는 배럴당 20불선 미만인 세계 저유가의 환경적 혜택을 누려온 데 힘입은 바 있다고 할 수 있다. 그러나 중화학공업 중심의 산업발전 및 경제규모의 확대와 국민생활수준의 향상으로 에너지 수요는 크게 증가될 전망이다. 석유중심의 해외 에너지 의존도는 1989년도 현재 70.9%에서 2001년에는 76.9% 그리고 2010년에는 총 에너지의 77.6%에 이를 것으로 예측된다.

예컨대 한국의 유일한 부존 에너지 자원인 무연탄은 매장량이 약 15억톤에서 확보된 가채매장량이 약 6.5억톤으로 밝혀졌다. 이는 연간 20백만톤씩 생산할 경우 약 30년동안 사용 가능한

양이다.

우리나라의 매장량은 약 115만백톤이나 저품위로서 경제성이 없으며, 태양 에너지는 연평균 일사량이 3,211kcal/M². Day이며 중부 산간지역을 제외한 중남부 지역에서는 고루 이용할 수 있다.

그러나 비교적 동절기에 일사시간이 짧고, 0°C 이하의 혹한기가 길어 축열효과가 뛰어난 재료의 개발과 가정에서의 이용이 간편한 시스템의 개발이 필요하다.

〈표 1〉 에너지 소비 현황

구 분	1962	1972	1989
총소비에너지	18.3백만 TOE	25.6백만 TOE	81.241백만 TOE
신 탄(%)	51.7	14.3	1.5
석 탄(%)	36.8	29.5	33.4
석 유(%)	9.8	55	47
기 타(%)	1.7	1.2	18.1

자료: 에너지경제연구원, 한국의 에너지 미래, 1987

〈표 2〉 한국의 에너지 부존자원 현황

에너지원	매 장 량	비 고
석 탄 (무연탄)	남한의 총 매장량 : 15억톤 (가채량 : 6.5억톤)	· 전매장량의 35%가 저열량탄 (4,000kcal 이하) · 20백만톤/년 생산시 : 30년사용 · 현재 1 차에너지 비중 : 21%
우 라 늑	115.6백만톤	· 저품위로 경제성 없음
태양에너지	3,211kcal/m ² , day	· 연간 일조시간 : 2,000~2,400
수 력 (소수력)	3,000MW 86,500kW (115개소)	· 712MW기 개발 · 투자회수기간 10년 : 47개소 " 20년 : 47개소 " 30년 : 21개소
조 력	5,865GWH /year	· 평균조차 : 약 5 m
Biomass	125백만톤	· 식물자원 및 폐기물

자료 : 에너지·자원기술개발사업추진협의회, 2000년대과학기술발전장기계획, 1986.

또 이와는 별도로 계통선 전원의 송전이 불가능한 도서 및 산간지역의 단위전원으로 태양광 발전 시스템 개발, 이용으로 태양 에너지의 활용도를 높일 수 있다.

수력중에서 소수력은 10년내 투자회수가 가능한 지역이 47개소 등 30년내 투자회수 가능지역이 약 115개소로 총 86,500kW의 발전용량을 지니고 있다.

조력은 우리나라의 서해안 일대의 평균조차가 약 5m 이상으로서 천혜적으로 조력발전이 적합한 지역이며, 연간 총 5,865CWH의 발전 용량을 지니고 있다. 이밖에도 125만톤의 바이오 에너지 자원이 있다.

2. 신·재생 에너지 개발의 필요성

신·재생 에너지 개발이 본격화되기 시작한 동기는 1970년대 두 차례의 석유파동이 계기가 되었으나 현재는 화석 에너지 사용에 따른 환경공해 문제 때문에 오히려 개발의 중요성이 높아지고 있는 실정이다.

개발의 중요한 이유는, 첫째 대체 에너지 원의 공급잠재력이 화석연료와는 달리 거의 무한정인 서 기술개발에 성공한다면 에너지의 해외 의존도를 크게 줄일 수 있기 때문이다.

한국에 산재되어 있는 신·재생에너지 원을 모두 에너지화했을 때 추산되는 국내부존량은 117억 TOE/년이 될 것으로 보며 그중 현기술 수준으로 회수, 이용할 수 있는 가용량은 부존량의 1/4 정도인 28억 TOE로 추산되고 있다. 현재 이용되고 있는 화석 에너지는 그 매장량의 한계로 석유는 30년, 석탄은 200년간의 수명주기를 가지고 있을 뿐 인류가 영원히 사용할 수 있는 미래 에너지로 보기에는 어려울 뿐만 아니라 화석 에너지는 심도증가, 채굴상황의 악화로 생산비가 높아지고 있어 가격인상도 불가피한 실정이다. 이에 반하여 대체 에너지는 기술혁신으로 개발 생산비용은 점차 줄어들고 있어 20C에 들어서면 상당한 부문이 기존 에너지와 경쟁이 가능한 수준에 이를 것으로 전망되고 있다. 따라서 가용량이 풍부하고 경제성, 안전성, 청결성을 확보한 미래 에너지라면 선별해서 기존 에너지

로부터 대체해 나가는 것이 합리적이다.

둘째, 최근의 기술개발 속도가 아주 급격하게 진행되고 있어 대체 에너지 실용화가 눈앞에 와 있기 때문이다.

일반적으로 첨단기술은 과학적 가능성을 진단해서 공학적 개발을 거쳐 실증실험에 이르고 상용화되어 시장에서 선을 보이게 되기까지는 적어도 40년 정도가 걸린다고 한다. 그런데 미국 DOE의 발표에 의하면 '86년~2000년간 14년 사이에 풍력발전과 태양전지 기술은 \$30/kW에서 \$3~4/kW까지 무려 10배까지 Cost Down이 가능하다고 보고 있다.

이는 기술개발의 속도가 그만큼 빨라지고 있음을 입증해 주는 한 예라고 할 수 있다.

셋째, 에너지를 바라보는 인식의 틀(Paradigm)이 변하고 있기 때문이다. 종전까지만 하여도 신·재생 에너지의 개발은 단순한 석유의 대체 에너지로서만 그 가치가 인정되어 왔다. 현재 미국을 위시한 선진국에서는 화석 에너지 소비의 증가에 의해 심각한 사회문제가 등장되고 있다. 그것은 화석 에너지 사용증가에 따른 기온상승, 오존층 파괴 등의 환경문제 때문인데, 이를 완화하기 위하여 80년대 중반까지 삭감해 오던 신·재생 에너지 분야의 R&D예산을 최근부터 다시 증가시키고 있다는 것이다. 기온상승 및 오존층 파괴의 주범은 화석 에너지에서 배출되는 이산화탄소로서, 기온 상승에 대한 기여도가 60%로 나타나고 있으며 현재의 추세대로 나간다면 50년 후에 대기의 온도를 1~2℃ 정도로 상승시켜 지구상에 생존해 있는 온갖 생태계를 크게 파괴할 것으로 보고 있기 때문이다.

재생 에너지는 화석 에너지에 비하여 가격경쟁력이 아직 미약한 상태이지만 지속적인 비용절감 효율향상이 가능하고 에너지 자립도 향상에 크게 기여할 수 있는 대체 에너지 원이어서 머지 않은 장래에 경쟁 에너지로 자리를 잡을 것이 분명하다.

특히 신·재생 에너지 원의 미래이용은 우리 인

류에게 하나밖에 없는 이 지구의 유지·보전을 위한 길이어서 화석 에너지로부터 신·재생 에너지로의 소비 패턴 전환은 필연적인 사실로 전개되리라 보아진다.

3. 기술개발을 위한 정부지원 시책

1966년 이전까지는 외국의 무상 기술 원조에 의존하였으나 1966년 KIST 설립을 계기로, 1967년 1월 과학촉진법을 제정하고 1970년 4월 과학기술처를 설치하는 등 1960년대 후반에 들어서야 정부의 기술개발 의지에 따른 연구개발의 기반이 조성되기 시작하였으며 이러한 기초적인 기반 위에서 연구개발을 더욱 활성화시키기 위하여 1973년 특정연구기관육성법을 제정하여 정부출원에 의한 연구기관의 보호육성에 힘쓰는 등 1970년대 전반까지 여전히 정부주도에 의한 연구개발의 확장 심화단계였다고 할 수 있다. 1970년대 중반 이후 정부는 그간의 경제성장 및 자본, 기술의 축적을 배경으로 점차 민간기업에 의한 자체기술개발의 지원을 위해 여러가지 제도적인 장치를 마련하여 적극적인 지원을 시작하였다.

특히 1987년 대체 에너지개발 촉진법이 제정되어 본격적인 신·재생 에너지 기술개발이 이루어지게 되었다.

가. 조세지원제도

(1) 기술개발준비금 부금산입제도

기업이 기술개발을 위하여 장차 필요한 비용을 기술개발 준비금으로 적립할 경우 이를 원금으로 인정하여 당해 연도의 세금을 미래로 연기해 주는 제도이다. 이로써 공제된 적립금에 부과될 법인세 해당분에 대해 이자에 상당하는 부분만큼 혜택을 입게 해 주고 있다.

(2) 신기술 기업화사업 등에 대한 투자세액 공제제도

특허받은 국내기술의 개발성장, 전문연구소

〈표 3〉 대체 에너지 관련 주요 기술개발 지원제도의 발전과정 및 현황

연도	70 년 대								80 년 대									
	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
법 구	기술개발촉진법																	
	특정연구기관육성법																	
	기술용역육성법																	
	에너지이용합리화법																	
	조세감면규제법 전문개정 대체에너지개발촉진법																	
세 제	기술개발준비금 원금산입																	
	신기술기업화사업 투자세액 공제																	
	기술 및 인력개발비 세액공제																	
	기업부설연구소 부동산 지방세 면제																	
	외국인기술자 소득세 면제 연구개발용품 관세경감																	
금 용	한국기술진흥(주) 신기술기업화 투자																	
	신용보증기금의 신용보증제도																	
	한국산업은행 기술개발자금																	
	중소기업은행 기술개발자금																	
	한국기술개발(주) 기술개발자금																	
	한국개발투자(주) 신기술기업화투자																	
	한국기술금융(주) 신기술기업화투자 에너지절약 시설자금(전금응기관) ○에너지 이용합리화기금(산업은행, 기업은행)																	
행 정	국산기술제조자 보호제도																	
	산업기술연구조합의 설립																	
	특정연구개발사업 추진제도																	
구분	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
연도	70 년 대								80 년 대									

또는 기업부설연구기관이 개발한 성과를 이용하여 처음으로 신기술기업화 사업용자산에 투자한 경우 투자액의 100분의 6에 상당한 금액을 소득세 또는 법인세에서 공제하거나 그 자산취득 가액의 100분의 50에 상당하는 금액을 감가상각 비로 하여 원금에 산입토록 하는 제도이다.

(3) 기술 및 인력개발비 세액 공제제도
제조업, 광업 등 대통령이 정하는 사업을

영위하는 국내인이 각 과세 연도에 기술 및 인력 개발을 위하여 지출한 비용중 기술개발 용역비 등 대통령령이 정하는 비용에 대하여는 당해 지출금액의 100분의 10에 상당하는 금액을 당해 과세 연도의 소득세 및 법인세에서 공제해 주는 제도이다.

(4) 연구소용 부동산에 대한 지방세 면제제도
과기처장관이 인정하는 연구소의 경우 기업부

설 연구소용으로 직접 사용하기 위해 취득하는 부동산에 대해 취득세, 등록세 그리고 재산세를 면제해 주고 있다.

(5) 외국인 기술자의 기술소득에 대한 소득세 면제제도

외국인 기술자의 기술소득에 대한 소득세를 면제해 주고 있다.

(6) 연구개발용품의 수입에 대한 관세경감제도
기업부설 연구소에서 사용하는 기술개발 연구용품 및 실험실습용품중 재무부장관이 고시한 물품을 수입하는 경우에는 3~5년간 관세를 분납토록 하며 주며 재무부령이 정하는 물품에 대해서는 관세를 면제해 줄 수 있도록 한 제도이다.

나. 금융지원제도

(1) 한국기술개발주식회사 기술개발자금

- 연구개발 및 엔지니어링 사업에 대한 융자
- 연구개발 성과의 최종 기업화를 위한 투융자
- 기술도입에 대한 융자
- 제품 및 공정의 개량과 기술능력의 향상을 위한 융자
- 연구용 시설 및 기자재 구입에 대한 융자

(2) 한국산업은행 기술개발 자금

- 국내의 신기술이나 도입된 기술의 최초 기업화
- 연구시설의 건설과 연구개발용 기기나 기자재 등의 구입
- 기술인력 훈련시설의 건설
- 산업시설의 건설을 위하여 국내 용역업자에게 지급하는 기술용역비
- 신제품이나 신기술의 개발, 산업성 향상, 품질개선, 공정개량 등을 위한 자체 및 위탁 연구개발비와 시제품 제작에 필요한 비용
- 기술도입 및 도입된 기술의 소화개량에 필요한 비용

(3) 특별기금에 의한 기술개발 관련자금 (석유안정기금 및 에너지 이용합리화 기금)

· 폐기 에너지 회수설비 및 고효율 에너지 이용설비

- 석유 대체 에너지 이용설비
- 에너지 절약을 위한 자동제어장치 등 에너지 관리 시스템
- 열손실 방지를 위한 보온 및 건축물의 단열
- 열병합 발전시설의 설치
- 기타 에너지 절약설비로서 에너지관리공단의 이사장이 인정하는 것
- 자동차 에너지 절약 관리기기의 부착 및 생산시설과 선박의 저효율 엔진 교차
- 에너지 절약의 신기술 도입 및 연구개발 (대체 에너지 기술개발사업 자금)
- 대체 에너지의 자원 조사
- 대체 에너지의 연구, 개발
- 대체 에너지의 기술 평가
- 대체 에너지의 기술정보의 수집, 분석 및 제공

- 대체 에너지의 기술 지도 및 보급
- 대체 에너지의 기술 연구성과의 사업화 촉진

다. 행정지원 제도

(1) 기업부설연구소의 설치 유도

민간 부문의 연구개발이 활성화될 수 있도록 10인 이상의 연구인력과 연구장비를 갖춘 민간연구소 설치 권장

(2) 연구요원의 병역특례

연구요원 30인 이상의 연구기관 종사 자연계 연구요원에 병역특례 혜택 부여

(3) 산업기술 연구조합의 설립유도

(4) 시험연구용 시설 및 재료에 대한 수입허가

4. 신·재생 에너지 기술개발 계획

가. 기본목표

계획기간의 최종 연도인 2001년까지 대체 에

너지의 실용화를 위한 기초연구를 마무리하고 세계적으로 실용화가 확립된 분야중 경제성이 있는 기술의 상당부분을 국내기술로 실용화시킴으로써 국내 총 에너지 수요중 대체 에너지의 공급비중을 3% 수준으로 제고토록 함.

나. 추진전략(기본방향)

국내기술수준을 감안하여 현재 기초연구 단계 또는 그 이하에 있는 분야는 학계 및 순수연구기관이 중심이 되어 목표기간 내에 이를 실용화내지는 실용화단계까지 향상시키고 응용화단계 이상의 기술분야에 대해서는 산업체가 주축이 되어 경제성 및 실용성을 제고토록 함.

계획의 단계적 구분

○2001년까지의 장기목표를 효율적으로 달성하기 위해 개략적인 중기목표를 단계적으로 설정

- 제 1 단계 : 1988~1991년
- 제 2 단계 : 1992~1996년
- 제 3 단계 : 1997~2001년

○각 단계별 목표를 달성하기 위해 매연도별로 구체적인 연차 실행계획을 수립

개발과제의 선정

○대체 에너지 기술개발의 효율성 제고를 위해 개발 성공 가능성이 크고, 전후방 파급 효과가 기대되는 분야를 중점 개발

-개발대상 기술의 선정시에는 사전에 경제, 사회, 자연계 등에서의 영향을 평가

○개발대상 기술 이외에 수시로 새로운 분야 및 기술의 발권을 통해 계획의 탄력성 유지

-이를 위해 대체 에너지 기술정보 수집 및 분석능력 확보

기술개발의 수행

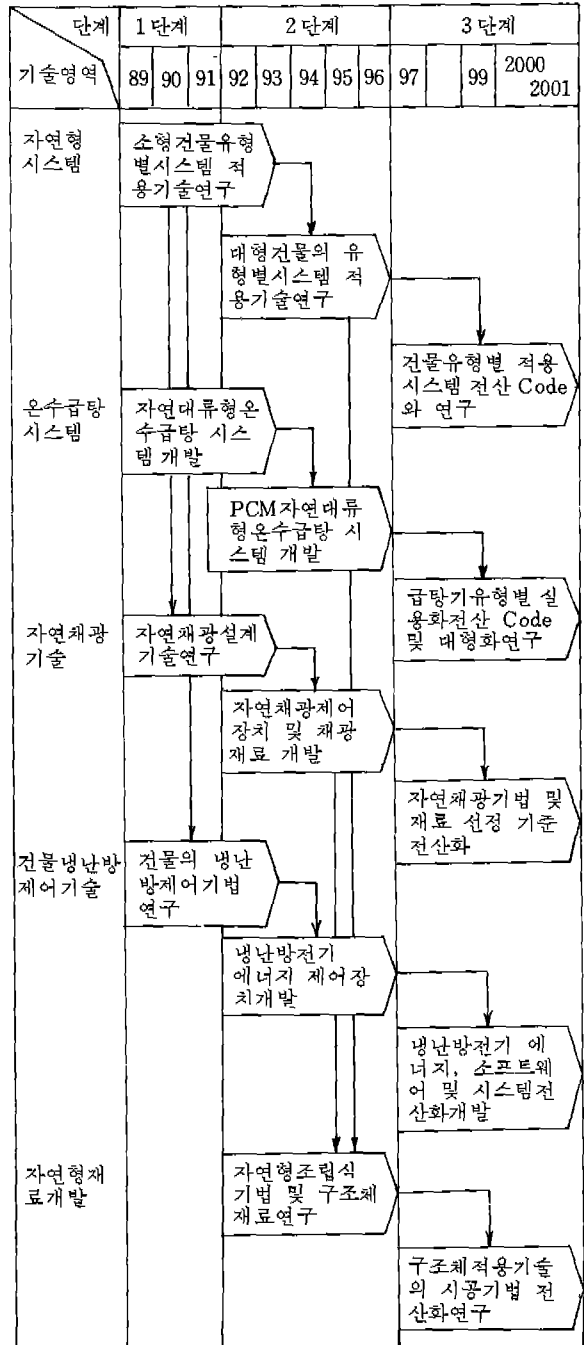
○기초연구분야는 기본적으로 학계 및 연구소 등 순수연구기관이 담당

○응용연구분야는 필요에 따라 순수연구기관

또는 산업체에서 수행

○실용화 가능분야는 산업체가 주도하여 경제

(표 4) 추진계획



성 및 실용성을 높임

○이를 위해 정부는 최대한의 예산 및 행정지원을 실시하고 사업수행을 관리

개발된 기술의 관리 및 보급

개발된 기술은 이를 내실있고 효율적으로 관리하여

○기초연구성과는 널리 공개하여 누구나 응용 또는 활용토록 함

○응용 및 실용화 연구성과는 산업체를 통해 상업화를 촉진

위와 같은 기본방향하에서 대체 에너지 기술 개발 기본계획은 대체 에너지 분야별로 개별 목표 및 이를 달성하기 위한 기술개발 내용을 단계별로 정하고 있다.

분야별 장기 목표

(1) 태양열

태양열을 이용하여 주택, 건물 등의 냉난방 및 급탕에 활용할 수 있도록 하고 나아가서 산업용으로도 활용토록 하며, 1MW급의 태양열 발전 기술을 개발 1996년까지는 집열기 등 각종 태양

열 이용 기자재의 대부분을 국산화할 수 있는 기술을 확립하고 2001년까지는 경제성이 있는 태양열 이용 시스템을 개발할 계획이다.

○자연형 태양열 시스템 (추진계획 표 4)

-주택군 단위 및 공공단지 조성으로 무공해의 주거환경 개선

-신축 및 기술건물에 시스템 적용으로 에너지 절감 극대화

○설비형 태양열 시스템 (추진계획 표 5)

-태양열 냉난방 시스템 개발

-저가집열기 개발

-태양열발전 시스템 개발

-태양열 응용기술 개발

(2) 태양광 (추진계획 표 6)

태양광을 경제적·효율적으로 전기 에너지로 변환시켜 주택용 및 특수용도의 독립전원으로 이용하는 기술을 개발하고, 나아가서 경제단위 발전원으로 개발, 태양전지와 주변장치의 국산화 및 효율을 향상시키고 발전 시스템의 설계, 이용기술을 보강하여 저렴한 가격으로 전기를 공급할 수 있는 기술을 개발할 계획이다.

〈표 5〉 추진계획

기술영역	1 단계			2 단계	3 단계
	89	90	91	92~96	97~2001
저가집열 시스템 및 제어장치개발					
태양열 냉·난방 시스템 개발	자료조사	시스템 설계		소규모 시스템 설치 및 성능측정	대규모 시스템 설치
태양열발전 시스템 개발 (한전과 공동 수행)	현황 및 타당성 조사			100kW급 태양열 발전기술개발	1MW급 태양열 발전 기술개발
태양열 응용기술		시스템 적용기술 기초연구			

○태양광 발전에 의한 전기요금을 상용 전원 수준까지 저감시키기 위한 태양전지의 저가화, 고효율화 기술개발

○태양전지 발전기술의 실용화 및 기업화유도

(3) 바이오 에너지(추진계획 표 7)

각종 생물자원, 유기성 폐기물 등 바이오메스를 경제적·효율적으로 전환, 처리하여 에너지화할 수 있는 기술을 개발하는 것을 최종 목표로 하여 바이오가스(메탄) 기술은 1,000 이상의

〈표 6〉 추진계획

단계	제 1 단계			제 2 단계	제 3 단계
	1989	1990	1991	1992~1996	1997~2001
태양전지	결정질 Si 태양전지				
	비정질 Si 태양				
	다결정 박막 태양전지				
측정, 평가 시스템	측정, 평가기술				
				장치 및 시스템	
주변장치	직교류 변환장치				
	전기저장 시스템				
				제어운전 시스템	
시스템 이용기술	독립형시스템				
	계통선 연결형 시스템				
				복합발전 시스템	
보급 및 시범사업	보급 및 시범사업				

〈표 7〉 추진계획

단계	1 단계			2 단계	3 단계
	1989	1990	1992	1992~1996	1997~2001
바이오가스 생산 기술	바이오메스 자원조사 평가				
	바이오에너지 전환 요구				
알콜 생산기술	반응기설계 및 운전 연구			중합 플랜트 설치 시범연구	표준화 보급
	알콜 발효 기초기술 개발				
	셀룰로-리그닌물질의 전처리 및 분해기술 연구			알콜 발효 공정기술 개발	중합시스템의 적용 및 시험
					표준화 보급

대형발효조 이용기술과 발효시간의 단축 및 폐수오염을 90% 이상 감소시킬 수 있는 기술을 개발하고 바이오알콜 기술은 다양한 바이오메스를 효과적으로 분해시킬 수 있는 알콜 발효기술을 확립하고 2001년까지는 1/일 규모의 연속자동 파일럿 플랜트 운전기술을 확립하고 기타 바이오메스를 에너지로 전환시킬 수 있는 기술을 연구할 계획이다.

(4) 폐기물 에너지(추진계획 표 8)

가연성 폐기물을 경제적·효율적으로 에너지화하는 기술을 개발함으로써 국내에서 발생되는 폐자원의 활용도를 높이고 부수적으로 공해방지 효과를 도모함과 아울러 국내 폐기물 자원특성에 적합한 쓰레기 소각기술, 열분해 기술 및 LFG 이용기술을 확립할 계획이다.

〈표 8〉 추진계획

단계 기술영역	1 단계			2 단계	3 단계
	'89	'90	'91	'92~'96	'97~2001
조사연구	폐기물배출 및 조성조사				
소각기술 개발	집단소각 및 보조연료 연소기술개발			유동층 및 고압 소각로 기술개발	공정의 종합평가 및 실용화보급
열분해 기술개발	열분해 반응성연구 및 생성물 이용 방안 조사			열분해 공정개발	

- 폐기물의 효율적 처리방안 마련
- 무공해 폐기물 에너지화 기술개발
- 폐기물 처리기술 보급

(5) 석탄액화, 가스화 기술(추진계획 표 9)

석탄류를 물리·화학적으로 가공, 전환시켜 부가가치가 높은 연료로 개발하고 석탄의 슬러리화, 액화, 가스화를 위한 수율 향상 등 최적 공정의 개발로 석탄의 효율적 활용기술을 확립할 계획이다.

- 유연탄의 열분해 및 건류시스템 개발
- 석탄 가스화, 액화공정의 설계, 제작기술 확립

(6) 소수력(추진계획 표 10)

소규모의 소수력 자원을 경제적·효율적으로 전기로 변환시켜 산재되어 있는 국내 소수력 자원을 최대한 활용할 수 있는 여건을 조성하고 고효율 소수력발전 시스템의 국산화 보급과 최적 시스템의 설계 및 운영기술을 확립하여 낮은

〈표 9〉 추진계획

단계 기술영역	1 단계			2 단계	3 단계
	'89	'90	'91	'92~'96	'97~2001
석탄열분해, 석탄 가스화, 액화기술	기초실험, 문헌조사			단위공정 실험	Pilot Plant 설계 및 운전
환경저감 기술연구				폐수 및 대기오염 기술개발	설계자료 획득
					설계자료 획득

발전원가로 전기를 생산토록 할 계획이다.

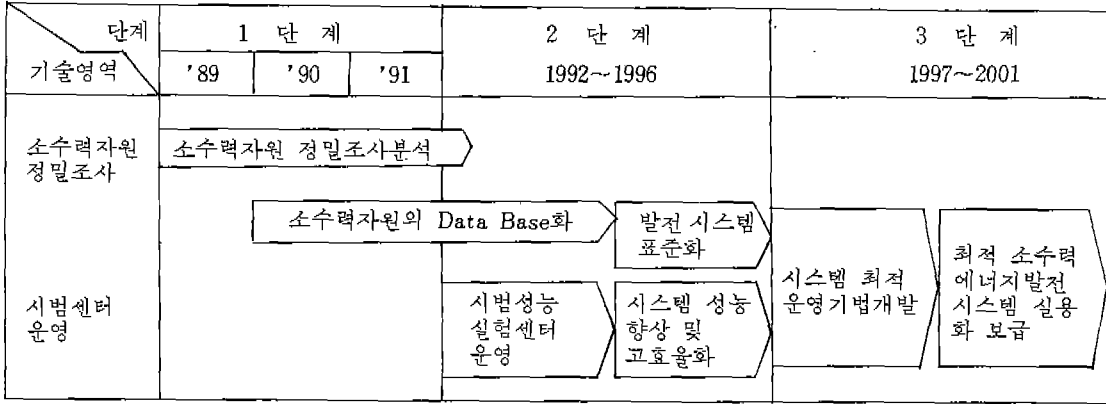
- 소수력 자원의 정밀조사 및 데이터 베이스(Data Base)화
- 소수력 발전 시스템 기기 국산화 개발
- 소수력 발전 시스템 표준화
- 표준화 실증시험 소수력 발전소 건설 및 성능시험센터 운영

(7) 연료전지(추진계획 표 11)

천연 가스, 납사, 메탄올 등 원료종의 수소와 공기중의 산소를 전기화학적으로 반응시켜 전기를 생산하는 기술로서 공해가 없고 발전효율이 높으며 실용성이 큰 연료전지 발전기술을 개발(연료전지는 전해물질에 따라 인산형, 비인산형으로 구분되며 주요개발 분야)

○ 저열이용 200kW급 연료전지 발전설비의 개발인 인산형연료전지는 200kW급, 비인산형은 5kW급의 발전기술을 개발 실용화기술을 개발할 계획이다.

〈표 10〉 추진계획



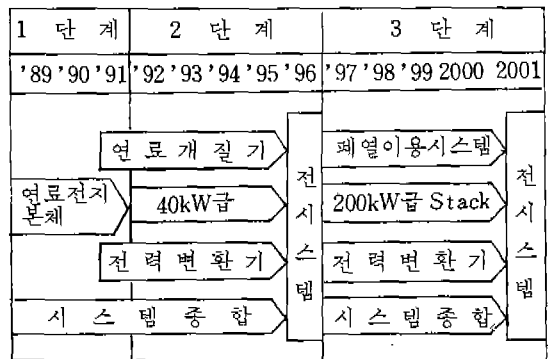
(8) 해양 에너지(추진계획 표 12)

해양에 부존하는 여러가지 형태(파력, 조력, 온도차 등)의 자원을 경제적, 효율적으로 에너지화할 수 있는 기술을 개발, 국내 해양 에너지 부존자원의 정밀탐사 및 분석기술, 각종 발전시스템의 설계와 시공 및 최적 운전기술, 관련기자재 등을 개발하여 해양 에너지 이용을 극대화할 수 있는 기술기반을 확보할 계획이다.

(9) 풍 력(추진계획 표 13)

풍력자원을 경제적·효율적으로 전기로 변환시켜 이용하는 기술을 확립하여 2001년까지 100kW급 이상의 풍력발전기술을 확보, 미전화 지역인

〈표 11〉 추진계획



〈표 12〉 추진계획

제 1 단계 ('88~'91)	제 2 단계 ('92~'96)	제 3 단계 ('97~2001)
○해양 에너지 자원조사 및 국내 적용 타당성 검토, 분석	○해양 에너지 자원조사 및 분석	○해양 에너지 자원조사 및 분석
○분야별 해양 에너지 발전 시스템 기초연구	○국내 실정에 적합한 발전 시스템 선정 및 설계기술 개발	○저가, 고효율발전 시스템 기술개발
	○시스템 성능해석 및 운전 제어기술 개발	○관련 기자재의 국산화 기술개발
	○관련기자재의 국산화 기술연구	○파일릿 플랜트 건설, 운전 및 제어기술 개발

〈표 13〉 추진계획

기술영역	1 단 계			2 단 계		3 단 계		
	'89	'90	'91	'92~'96		'97~2001		
풍력발전 타당성	풍력자원조사 및 분석			풍력발전 시범단지 건설	풍력발전 시범단지 운영 실험연구			
소형 풍력발전 시스템 개발		풍력/디젤 복합발전 기술개발	소형풍력발전 시스템 요소 설계기술개발	소형풍력발전 시스템 설계표준화	소형풍력발전 시스템 개발	풍력발전시스템 시스템 시험 표준화연구		
중·대형 풍력발전 시스템 개발				중형풍력발전 시스템 요소설계 기술개발	중형풍력발전 시스템 개발	대형풍력발전 시스템 요소 설계기술개발	대형풍력발전 시스템 개발	
					풍력에너지 저장기술 개발연구	풍력발전 시스템 계통신 연계연구		

낙도 및 오지에 독립전원으로 이용이 가능토록 신뢰성이 높고 표준화된 풍력발전기의 설계 및 제작기술을 개발할 계획이다.

- 풍력발전의 국내적용 타당성 확인
- 풍력 에너지 이용기술개발
- 풍력발전 시스템 국산화 개발

5. 신·재생 에너지 이용현황

최근의 국내 신·재생 에너지 보급 현황은 표 14와 같다.

6. 결 론

국내 에너지 자원이 빈약하고 수입 에너지의 의존도가 매우 높은 우리나라의 형편에 비추어 다음과 같은 결론을 내려 본다.

(1) 석탄, 원자력, 신탄, 수력 및 신·재생 에너

지 등과 같은 대체 에너지의 수입 석유 대체 가능성은 단기적으로 4~5%에 불과하므로 석유 위기를 전적으로 대비하기 어렵다.

(2) 신·재생 에너지 자원과 기술의 종류는 다양하나 현재 경제성이 충분치 않은 분야와 기술개발이 좀 더 필요한 분야가 많으므로 집중투자 개발로 석유 대체가 가능한 단일종목의 출현은 단·중기적으로 기대하기 어렵다.

(3) 신·재생 에너지 국내 보급현황을 살펴볼 때 총 1차 에너지 원중에서 차지하는 비중이 0.5% 미만의 수준으로 미미하고 정부지원의 규모가 외국과 비교하여 볼 때 극히 저조한 실정이다. 그러나 대체 에너지 개발을 위하여 한국 정부가 지속적인 지원을 아끼지 않는 이유는 신·재생 에너지 원은 현재 에너지 원으로서의 역할 보다는 미래 에너지 원으로서의 역할을 높이 평가했기 때문이다.

(4) 신·재생 에너지의 국내 보급 전망이 동자

〈표 3〉

구	분	~'84까지	'85	'86	'87	'88	계	비 고	
태양 에너지	설비형(개소)	2,251	377	758	1,136	1,857	6,370		
	자연형(개소)	762	439	366	398	233	2,198		
	태양광(개소) (kW)	774 (86.28)	177 (42.11)	73 (155,562)	223 (86,556)	275 (132.05)	1,552 (502,558)		
	소 계	3,787	993	1,197	1,757	2,365	10,090		
바이오 에너지	메탄 가스	축산 농가용(개소)	19	6	10	4	2	41	
		산업용(개소)	6	1	4	6	1	18	
	소 계	25	7	14	10	3	59		
	왕겨탄(톤)	41,600	15,000	66,650	66,009	70,000	289,259		
폐기물 에너지	도시쓰레기(기)	-	-	1	-	1	1	서울시목동	
	산업쓰레기(기)	29	33	47	63	81	253		
석 탄 혼 합 연 료	COM(개소)	-	1	-	-	-	1	고리합설	
	(만톤/연)	-	(4)	-	-	-	(4)		
	CWM(개소)	-	-	-	1	-	1	(주)유공	
	(만톤/연)	-	-	-	(4)	-	(4)		
풍 력(기)		3	-	-	-	-	3		
	(kW)	(26)					(26)		
소 수 력(개소)		2	1	2	3	2	10		
	(kW)	(1,650)	(6,000)	(1,980)	(6,400)	(3,350)	(19,380)		

자료 : 동력자원부, 대체에너지관계 자료집, 1989.

부의 목표로 2001년에 가서 총 에너지 소비량의 약 3%로 되어 있으나 최근 페르시아만 사태와 같이 추후에 어려운 에너지 위기의 대비와 범세계적 환경보호의 차원에서 목표설정을 상향조정함이 바람직할 것이다.

(5) 이러한 목표를 달성하기 위한 근본 해결책은 추상적 의미가 아닌 “국가외지”에 의한 파급한 대체 에너지 국가개발 장기계획(NPP) 수립

(기술개발 및 경제성 제고) 및 투자이며 상기 장기계획 실천을 위한 법적 뒷받침 마련(투자기금 확보)이 필수적이다.

(6) 또한 대체 에너지 OPTION 간의 상호 협력 체제강화, 즉 OPTION 간의 “배타성”을 버리고 “공존성”을 강조하며 신·재생 에너지 이용을 극대화한 장기최적 에너지 MIX의 도출도 필요하다고 생각된다.

참고문헌

- 1) 2000년대를 향한 중장기 연구개발 계획, 한국동력자원연구소 1989. 5
- 2) 신·재생 에너지 개발촉진을 위한 지원대책방안 연구, 한국동력자원연구소 1985.
- 3) 대체 에너지 개발의 현황과 전망, 지계식(동

력자원부 자원개발국장)

- 4) 대체 에너지 관계자료집, 동력자원부 1989.
- 5) 한국의 에너지 미래, 에너지경제연구원 1987.8
- 6) 2000년대 과학기술 발전장기계획, 에너지·자원기술 개발사업추진협의회 1986. 9