

공해없는 대체에너지 기술개발

조현덕 / 동력자원부 대체에너지과

I. 머리말

에너지는 인체 활동의 혈액에 비유될만큼 인류 문명에 있어서의 필수불가결한 요소이다.

18C까지만 해도 숲 나무등의 신탄연료가 주로 사용되었으나 채광기술의 점진적 발달로 18C 말경에는 석탄의 공급이 확대되어 산업혁명의 원동력이 되었다. 이후 19C중반에 유전발견과 함께 석유시추가 개시되어 20C에 들어와 저렴하고 풍부한 량의 석유가 공급됨으로서 에너지원의 주원천으로 등장하게 되었다.

이와같이 문명의 발달과 사대의 흐름에 따라 주요 공급에너지가 수시로 변동하였으며 주요 공급에너지의 변동에 따라 종전의 에너지원보다 비교 우위성을 가졌거나 전략적, 정책적으로 선택된 자원이 당시의 대체에너지로 등장하게 되었다.

지금에 와서 대체에너지는 주종에너지를 석유로 볼 때 석유를 대체할 수 있는 모든 에너지원 즉 석탄, 원자력, 천연가스등이 해당되는 것으로 볼 수 있으나 이와같은 석유대체에너지를 수급통계상의 주요 1차 에너지원이라고 보면 이들을 대체할 수 있는 에너지원인 태양에너지, 바이오에너지, 풍력등의 신·재생에너지를 협의의 대체에너지라고 생각할 수 있다.

본고에서는 협의의 대체에너지인 신·재생에너지에 대한 개발현황과 지난날말에 제정·공포된 대체에너지 개발촉진법에 의한 기술개발 추진방향에 대해 살펴보고자 한다.

II. 에너지정책과 대체에너지 개발

에너지정책의 핵심은 안정성과 경제성의 합리적 조화에 있다.

지속적인 경제규모의 확대와 인구증가 및 국민 생활 수준의 향상에 따라 에너지수요는 날로 증가하고 있는 반면 지구상에 부존하는 에너지 자원은 한계가 있고 특히 공급상의 불안요인을 항상 안고있는 우리의 경우 보다 안정적, 경제적이고 자주적인 에너지 공급을 위한 노력이 절실한 실정이다.

이의 일환으로 정부는 나름대로의 에너지정책을 견지하여 우리의 경제성장에 기여한 바 크다고 하겠으나 공급상의 불안요인을 극복할 수 있는 보다 근원적인 해결방안의 하나인 대체에너지 개발에 대한 노력에는 부족함이 없지 않았다.

그러면 우리가 왜 대체에너지를 개발해야 하는가에 대한 당위성과 그 특성을 소개하고 국내의 개발현황을 살펴보고자 한다.

가. 대체에너지 개발의 필요성

현실적으로 대체에너지가 에너지원의 다양화에 기여하고 화석자원이 갖는 유한성과 환경에의 비가역적인 영향을 최소화 할 수 있는 이상적이고 깨끗한 에너지라는 점도 있으나 대체에너지는 미래 에너지의 핵이며 장기 개발발전형 에너지로서 차세대의 산업원동력으로 주목받고 있는 가장 유망한 에너지라는 데에 초점을 맞출 필요가 있다.

이와같은 대체에너지는 기술개발 속도면에서는 그 성과지양이 요원한 실정이므로 시기적으로 보아 근래의 유가영향으로 축적된 에너지개발 투자의 여력을 활용할 수 있고 개발노력이 다소 완화된 선진기술을 추격할 수 있는 절호의 기회라고 볼 수 있다.

또한 우리나라에 부존하는 대체에너지자원도 국

내 년간 총에너지 수요의 약46 배에 달하는 막대한 량으로 평가되고 있어 보다 장기적 관점에서 적극적이고 본격적인 기술개발을 통해 부존자원이 빈약한 우리나라의 안정적, 자주적인 에너지 공급에의 노력을 경주해 나가야 하리라고 본다.

나. 대체에너지 개발의 특성

대체에너지 개발은 그 필요성을 차치하고라도 이에 따른 막대한 자금과 인력의 소요, 장기간의 lead time 과 투자효과의 불확실성등으로 민간주도의 개발을 기대하기 곤란하여 국가 주도 정책사업으로의 수행이 필수적이다.

또한 국가정책사업의 수행에 있어서도 국제 에너지 상황에 따른 타에너지원(특히 석유)과의 가격경쟁이 유동적이어서 기술개발의 필요성 내지는 시급성이 수시 변동됨에 따라 과거의 개발성 활용 및 장기계획상의 기술개발 계획과 연계성 유지가 곤란하여 단편적이고 일시적인 연구에 그치는 경향이 다반사이다. 그러나 대체에너지는 태양전지와 반도체산업, 바이오에너지와 유전공학 산업등 관련산업의 성장여하에 따라 급속한 성과를 기대할 수 있으며 역으로 대체에너지 개발에 따라 타산업에의 영향을 복합적으로 예상할 수 있다.

다. 국내의 개발현황

대체에너지는 70년대 석유과동 이후 세계적으로 관심이 고조되어 그 개발투자가 급진전 되었으나 80년대 들어 석유수급 완화 추세에 따라 전반적으로 하향 추세를 나타내고 있지만 '83년 이후부터는 비교적 안정적 투자를 지속해오고있다.

<주요외국의 대체에너지 연구개발 정부 지원 현황>

(單位:百萬\$)

	'78	最高水準年度	'83	'84	'85	비 고 ('85최고 수준년도)
미국	591.1	876.2('80)	284.6	232.8	220.3	25%
일본	29.1	93.3('82)	84.7	78.4	70.5	76%
영국	11.7	26.3('81)	15.5	17.3	15.7	60%
서독	22.9	83.8('82)	40.3	49.1	42.9	52%

(※ 재생가능에너지에 한정)

이와같은 기술개발 투자는 단기간에 그 성과를

기대하기 어려운만치 즉시 실용화와 연결되지는 못하지만 태양전지 제조기술등 일부분야는 급속도로 기술개발에 진전을 보이고 있고 경제성과 실용성을 가진 분야는 상당량 보급되어 있으나 아직까지는 전체에너지 수급상에 차지하는 비중이 극히 미미한(세계에너지 수급통계에도 언급이 안될만큼) 실정이다.

우리나라의 경우 '78년부터 적지마는 代替에너지개발을 위한 투자가 본격적으로 시작되어 '74~'77년중에는 연간 4천만원 이하 수준에서 '78년부터는 韓國動力資源研究所를 중심으로 대부분 정부공공기관의 예산에 의해년간 1억 4천만원 이상씩 투자되어 왔다.

이와같은 국내의 대체에너지 개발을 위한 투자는 절대액수는 물론 對 GDP percentage 또한 선진국에 비해 극히 저조한 실정으로 資源 貧國으로서의 대체에너지 개발 노력이 미진해왔던 것이 사실이다.

<대체에너지 기술개발에 대한 정부지출수준비교 '85년>

— 절대수준비교 (단위: 억원)

한 국	미 국	일 본	서 독	스페인
18	1,900	610	370	340
화 란	스웨덴	브라질	인 도	
290	170	150	120	

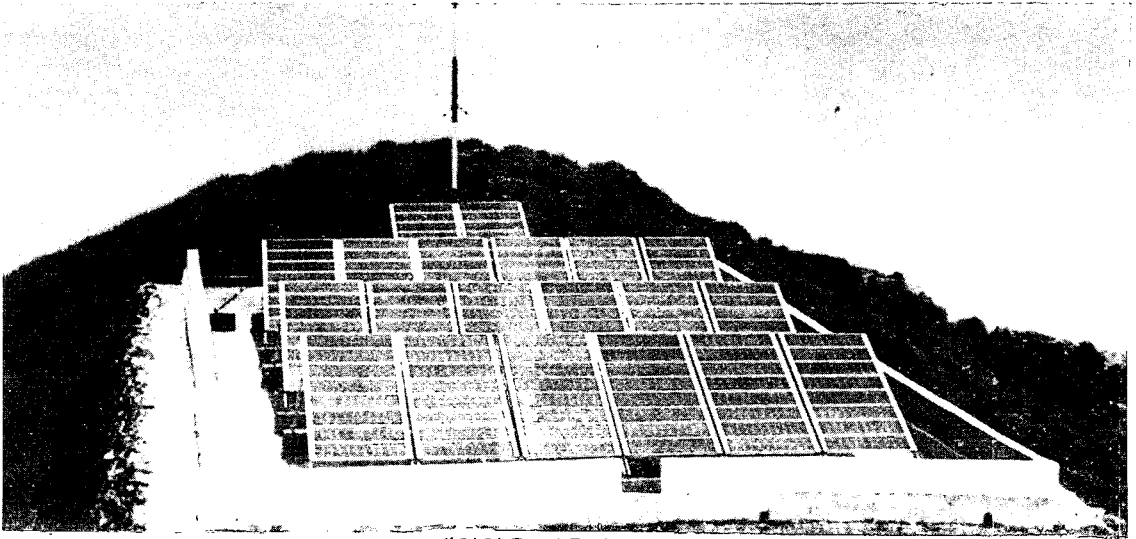
— 상대수준비교 (對 GDP%)

한 국	미 국	일 본	서 독
0.0025	0.0057	0.0061	0.0069
스페인	그리스	IEA(21개국) 평균	
0.0093	0.0134	0.0082	

註) 1. 換率 1 \$ = 870 ₩ 적용('85년 對美貨 平均換率)

註) 2. 대체에너지 범위

[한국: 재생에너지+석탄전환연료(CWM)
외국: 재생에너지에 한정



태양열을 이용한 발전

註)3. 한국의 투자액(18억)은 動資部와 科技處의 기본운영비 및 특정연구개발비 出損도 포함.

이상과 같은 연구개발 투자와 함께 근래에 계속된 유가인하에 따라 상대적 경쟁력이 불리해진 대체에너지는 그 개발보급 률이 다소 침체되

해의 지원금액은 '86년 대비 2.7 배, '85년대 비 5.4 배의 급신장을 보이고 있으며 지원건수도 지원금액에 相應하는 증가세를 보이고 있다.

이와같은 지원 추이를 분석해 보면 대체에너지 분야에 대한 정부지원의 강화와 함께 대체에너지

〈대체에너지 이용 현황〉

구 분	- '84 까지	'85	'86	'87	계
태양에너지 (개소)	3,787	993	1,197	1,757	7,734
매탄가스 (개소)	25	7	14	10	56
왕겨탄 (천톤)	41	45	67	66	219
풍 력 (기, kw)	3(26)	—	—	—	3(26)
석탄혼합연료 (가스, 만톤/년)	—	1(4)	—	1(4)	2(8)
소 수 력 (가스, MW)	2(1.65)	1(6)	2(1.98)	3(6.4)	8(16.03)
쓰레기 소각 보일러 (기)	29	33	47	63	172

어있는 것은 사실이나 생활수준의 향상과 투자성 과에 대한 장기적 안목에서 그 보급량은 꾸준히 증가하고 있어 지난해 태양에너지의 경우 '86년 對比 47%, 쓰레기소각 보일러의 경우 34%정도로 보급이 신장되고 있다.

또한 '86년부터 경쟁력 보전을 위해 시행된 특혜금리(석유사업기금 年利 5%, 에너지이용 합리화 기금 年利 3%) 지원을 계기로 보급 및 실용화 개발에의 투자 또한 급증하고 있어 지난

개발에 대한 관심도의 고조가 그 요인이라 판단 된다.

〈대체에너지 분야 자금 지원 실적〉

(단위 : 백만원)

- '84 까지	'85	'86	'87	계
(967)	(99)	(473)	(1,134)	(2,673)
18,927	8,639	23,311	46,348	97,225

※ ()內는 지원보수

한편 지금까지 대체에너지의 보급을 통한 국내에너지 수요의 충당 기여도는 극히 미미한 실정이지만 대체에너지 공급량이 국내에너지 수요

수 있는 제도적 장치가 미흡하여 체계적이고 효율적인 기술개발이 되지 못해 그 성과 또한 기대하기 곤란한 실정이었다.

〈대체에너지에 의한 에너지공급 실적〉

(TOE/’87)

태양에너지	메탄가스	왕겨탄	풍력	소수력	폐기물	계
7,193 (6,657)	20,607 (16,804)	27,724 (27,724)	18 (18)	15,229 (12,189)	70,629 (56,464)	141,400 (119,856)

註1) '87 총에너지 소비량 67, 111천 TOE(추정)의 약 0.21% 공급)

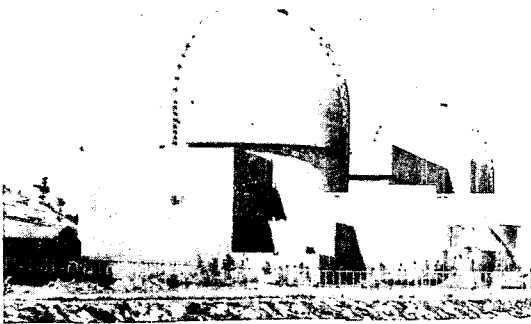
증가율 이상의 신장을 보여 지난해의 경우 국내 총 에너지 수요의 약 0.18%가 대체에너지로 공급된 것으로 추정되고 있다.

2) ()내의 수치는 '87년 보급된 시설재에 의한 공급량을 1/2로 가정(완공시점이 각기 다름)할 경우로서 '87 총에너지 소비량의 약 0.18% 점유

Ⅲ. 대체에너지 개발촉진법의 제정

가. 제정배경

대체에너지 개발의 필요성은 어느나라 누구나다 공감하고 있는 사실이나 이의 개발을 위하여는 경제성과 실용성 확보가 선결요인임에 반해



원자력 발전소

이의 개발에는 회임기간의 장기화, 막대한 투자비 소요 및 높은 위험부담등으로 민간에 의한 개발을 기대하기 어렵다는 사실과 또한 에너지 공급구조가 취약한 우리나라는 그동안 이의 근본적 해결을 위한 대체에너지 개발에의 노력 또한 부진한 점이 있으며 이를 제도적으로 뒷받침할

이와같은 국내·외 상황에서 우리나라에 풍부하게 부존하고 있으나 이용되지 못하고 있는 대체에너지 자원을 적극 개발함으로써 우리의 생존과 번영에 필수불가결한 에너지 공급 문제를 다 소나마 해소하고 장기원시적인 국가 발전의 기지를 구축코자 대체에너지 개발 촉진법이 법률 제 3990호('87.12.4)로 특정·분포되었다.

나. 대체에너지 개발 촉진법의 주요내용

'88년 1월 1일부터 시행되는 대체에너지 개발 촉진법은 전문 12조로 구성되어 있으며 주요 내용을 살펴보면

첫째, 대체에너지 종류를 석유, 석탄, 원자력, 천연가스가 아닌 에너지로서 태양에너지, 바이오에너지, 풍력, 소수력, 연료전지, 석탄액화, 가스화, 해양에너지, 폐기물에너지 및 기타 개발 가능한 에너지로 하였으며,

둘째, 정부로 하여금 대체에너지 개발 장기기본계획 및 연간계획을 수립, 기술개발의 계획적, 체계적 추진을 기하도록 하고 있으며,

셋째, 대체에너지 기술 개발의 효율적 추진을 위해 産·學·研등 각종 연구 인력을 최대한 활용할 수 있는 근거를 마련하고 있다.

네째로, 동력자원부에 정부 관계부처와 전문가로 구성되는 대체에너지 기술개발 정책심의회를 두어 대체에너지 기술개발에 관한 중요 사항을 심의토록 하고 있으며,

다섯째, 대체에너지 개발의 特性上 民間主導의 개발이 곤란한 점을 감안하여 정부주도의 기술개발을 위해 필요한 재원을 정부 세출예산에 할

上토록 하고 있다.

이와같은 내용을 골자로 하는 대체에너지개발 촉진법의 위임사항과 그 시행에 필요한 사항을 정하기 위해 정부에서는 동법의 시행령(안)을 立法豫告('88.2.19자 관보참조)하고 법제처와의 협의를 거쳐 4월중에 공포할 예정으로 있다.

대체에너지 개발 촉진법 시행령(안)의 주요 내용을 살펴보면

첫째, 법에서 규정한 8종의 대체에너지 이외에 기타 대체에너지로서 수소에너지, 석탄·물 또는 석유 혼합연료를 포함시키며 그 이외에 새로이 개발할 필요 내지는 가치가 있는 대체에너지는 대체에너지 개발 기본계획에 수시 포함시켜 개발 추진토록 하고 있다.

둘째, 대체에너지 기술 개발 투자의 중복 방지등을 위해 기술개발 사전협의 대상기관으로 법에서 규정한 국가기관 및 정부투자기관 이외에 정부출연기관 및 정부재투자 기관을 포함토록 하고 있다.

세째, 동력자원부 차관을 위원장으로 하는 대체에너지 기술개발 정책심의회는 20인 이내의 위원으로 구성하되 대체에너지 개발과 관련한 정부기관의 1급 공무원과 비공무원으로는 대체에너지 기술에 관한 학식과 경험이 풍부한 자 중에서 동력자원부장관이 위촉토록 하고 있으며, 심의회의 원활한 운용을 위해 대체에너지 기술에 관한 전문가로 구성되는 대체에너지 기술개발 전문위원회를 설치토록하여 심의회에서 회부된 사항을 조사·심의하고 기술개발 과제의 심사선정, 과제별 우선순위 결정등 대체에너지 기술개발에 관하여 동력자원부장관의 자문에 응하도록 하고 있다.

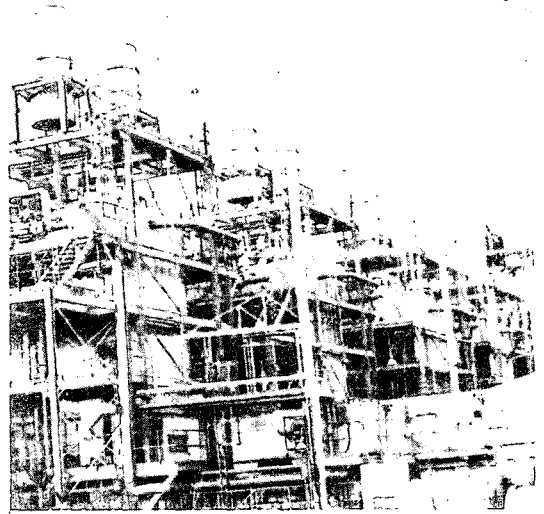
네째, 기술개발 사업의 공정하고 효율적인 관리를 위해 대체에너지 기술개발 관리능력이 있는 자로서 직접 기술개발에 관여하고 있지 아니한 기관을 대체에너지 기술개발 전문관리기구로 지정하여 연구개발관리에 관한 업무를 수행토록하고 있다.

다섯째로는, 대체에너지 기술개발을 政府出損에 의해 실시토록 함에 있어 필요한 협약체결 방법과 出損金の 지급, 사용에 관한 기본사항을

기존의 타법령에 의한 기술개발사업과 동일하게 규정함으로써 대체에너지 기술개발 사업의 신규 실시에 따른 혼란을 방지하고 효율성을 제고토록 하고 있다.

다. 대체에너지 개발촉진법에 의한 기술개발 추진방식

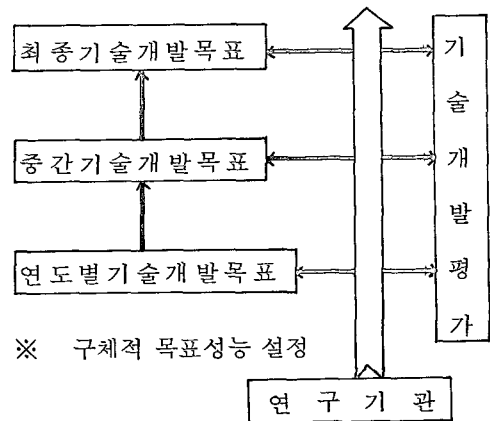
그동안 추진되어 온 대체에너지 기술개발을 위한 정책수립, 시행 및 관리상의 추진 체제를 분



석하여 법에서 정하는 바에 따라 보다 효율적이고 본격적인 추진을 위한 체계와 방향을 살펴본다.

○ 목표관리방식으로 추진

2001년을 개발완료 목표로 장기 기본계획과 년차 실행 계획의 수립 및 개발 실시의 내실화를 도모함.



※ 구체적 목표성능 설정

○ 전문관리기구를 통한 개발 프로젝트의 종합 (통합) 관리 추진

프로젝트의 선정, 연구결과의 평가, 적정 연구기관에의 프로젝트 배분등 연구통제실시로 연구개발의 효율성을 도모하고 연구개발·성과의 상업화를 조성토록 함.

○ 연구 수행기관의 기능 분담 및 연계강화

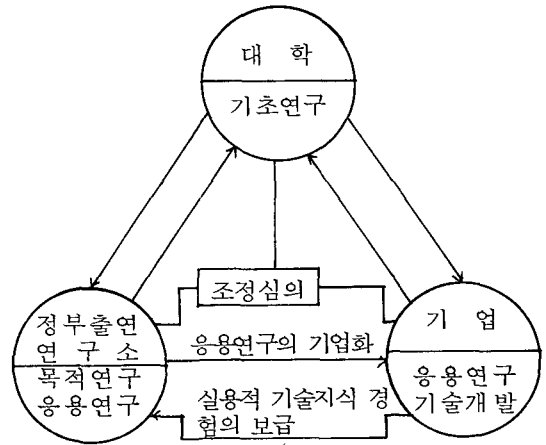
産·學·研의 기능분담 및 전문화를 통해 연구인력을 효율적으로 최대한 활용토록 함.<그림참조>

○ 기술개발 재원의 안정적 확보

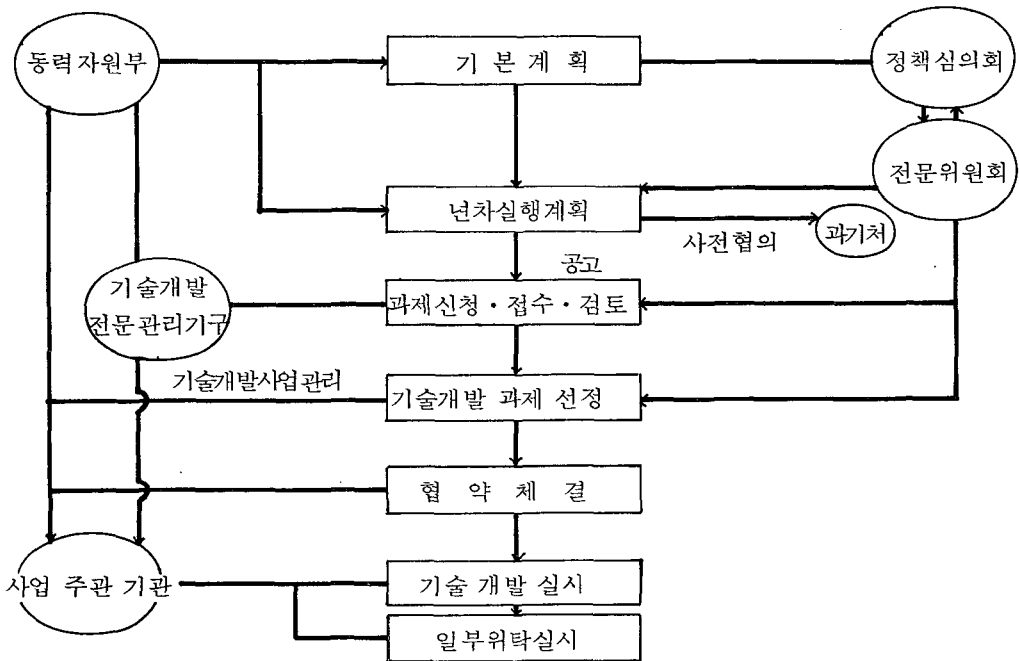
1차적으로는 대체에너지 개발촉진법에 의한 사업비를 심분조성, 활용하고 추가소요 과제 및 재원 등에 대하여는 필요에 따라 석유사업기금및 민간의 부담금등을 신축성 있게 운용토록 함.

라. 대체에너지 기술개발 추진체계

대체에너지 개발 촉진법 및 동법 시행령(안)



급을 통한 에너지 공급원으로서의 역할이라고 볼 때 우선은 기술개발을 위한 투자가 선행됨으로서 이의 성과품에 대한 보급을 기대할 수 있을 것이다.



에 의한 대체에너지 기술개발 추진은 기본계획의 수립 → 과제 선정 및 협약 체결 → 기술개발 실시의 과정을 거치게되며 이를 도식화하면 표와 같다.

Ⅳ. 추진방향

대체에너지 개발의 궁극적인 목표는 실용화 보

아직까지도 우리나라에서의 대체에너지 개발은 개발초기 단계로서 기술개발 지원자금의 절대 부족으로 그 개발이 부진하였으며 이에 따라 실용화 분야가 극히 일부에 한정되어 있을 뿐 아니라, 선진국 수준 이상의 보급 지원제에도 불구하고 경제성 및 기술성 부족으로 인한 확대 보급

에는 한계를 보이고 있다.

또한 주요기술 및 제품의 수입 의존으로 제도상 지원 혜택이 결국에는 외국기업에 상당분 전가되는 실정에 있다.

이와 같은 상황에서 제정된 대체에너지 개발 촉진법은 우리나라 대체에너지 개발의 새로운 장을 열게되는 계기가 될 것이며 이를 본격적으로 추진하기 위하여는 기술 개발에서 실용화까지의 과정이 자연스럽게 연결되어야 한다고 볼 때,

첫째로 기술 개발 추진을 위하여는 현재까지의 미약한 투자와 비효율성을 개선하고 그동안 다소나마 축적된 기술을 최대한 활용하여 대체에너지 개발촉진법에 의해 본격적인 기술개발을 가속화시켜 나갈 것이며,

둘째, 보급 촉진을 위하여 선진국수준 이상의 현지원 제도를 계속 실시함은 물론 기술개발 성과에 대하여는 실용화가 정착될 수 있도록 강력히 추진해 나갈 계획이다.

< 지원정책 현황 >

구분	보 급	기 술 개 발
○ 금리	석유사업기금 (년리 5%, 3년거치 5년 상환)	에너지이용합리화기금 (년리 3%, 3년거치 5년상환)
○ 재정	-	동자연 출연
○ 세제	특별상가(90/100) 또는 세액감면 (10%)	기술개발준비금#1) 연구 기자재 관세감면
○ 기타	소수력 발전 판매 보장. 에너지관리공단→ 교육홍보 및 기술 지도	정부 우선 구매 등 #2)

주: 1), 2) 기술개발촉진법상의 지원제도

이에 따라 대체에너지 개발 촉진법 시행의 초
기년도인 금년에는 소규모이나마 기존의 개발체

제와는 다르게 기술개발 사업을 위한 소요예산을 처음 반영 했다는데 큰 의의를 둘 수 있으며 '88년도 사업비 10억원은 태양에너지, 바이오 에너지 분야등 실용화 근접기술의 조기 정착을 위해 産·學·研등을 통해 기술개발을 실시할 예정이며 향후 동법에 의한 기본계획, 년차 실행계획의 수립과 이의 시행을 위한 소요 예산을 심분 확보해갈 계획이다.

V. 맺는말

우리나라는 석유 한방울, 유연탄 한덩어리 생산되지 않고 있는 세계에서 극히 자원이 빈약한 토대위에서 안정적, 경제적인 에너지 수급을 위해 에너지 공급원의 多變化, 무연탄등 국내 부존 자원의 최대한 활용 및 에너지 절약과 이용 효율 증대등에 많은 노력을 경주하여 경제성장과 국민생활 향상에 상당한 기여를 하여 왔으나 에너지 공급구조의 취약성을 개선하는 데는 한계를 느낄수 밖에 없었다.

이러한 취지에서 제정된 대체에너지 개발 촉진법에 따라 국내 총 에너지소비량의 약 46배에 달하는 대체에너지 이용 가능량을 최대한 개발, 이용토록 함으로서 단기적으로는 침체되어 있는 대체에너지 산업을 활성화시켜 본격적인 기술 개발 단계에 진입시킴으로서 다방면의 기술 인력과 그간의 축적된 기술을 심분 활용할 수 있는 계기가 되었다.

또한 장기적인 관점에서는 안정적인 에너지 공급기반을 구축함으로서 에너지의 해외 의존도 감소 및 자주적 공급 기반을 조성하게 되었으며 기술의 해외의존을 극복하고 자주적 기술개발 능력을 신장함으로서 후세대의 안정적 성장 기반을 마련해 주는 중요한 계기가 되리라 본다.

이를 계기로 정부와 민간에서 공히 근시안적인 안목에서 당장의 투자효과를 기대하기 보다는 보다 장기적인 관점에서 국가 백년대계를 설계해 나가야 할 것으로 생각한다. *

안쓰는 가전제품의 플러그는 빼둡시다.