특집 : 신에너지기술

대체에너지 개발정책과 이용전망

이 인 영
(에너지관리공단 대체에너지처장)

1. 에너지 이용현황과 대체에너지의 필요성

1.1 우리나라 에너지 이용현황

인류가 불을 이용할 줄 알면서부터 문명이 발전하기 시작했고 현대사회에서는 의 · 식 · 주에서부터 전자, 통신, 인터넷, 문화 · 취미생활 등 어느 한가지도 에너지를 이용하지 않고는 아무것도 할 수 없는 시대가 되었으며 1인당 에너지 사용량도 소득수준 향상에 맞춰 선진국 수준까지 증가되고 있다. 이에 따라 우리나라의 에너지 수입량 증가와 해외 의존도 심화로, 표 1에서 볼 수 있듯이 에너지 문제가 국가 경제에 커다란 부담이 되고 있음을 알 수 있다.

1.2 대체에너지의 정의

대체에너지란 원래 석유를 대체하는 에너지로서 원자력이나 가스 등까지 포함하는 포괄적 의미로 쓰이기도 했으나 현재는 협의의 뜻으로 기존에너지를 대체하는 신, 재생에너지를 의미하며 국가나 에너지 분류방법에 따라 신재생(新再生)에너지, 신(新)에너지, 미래(未來)에너지, 미활용(未活用)에너지 등으로 불리며, 일부가 중복 또는 혼용되어 쓰고 있다.

우리나라는 '87년 「대체에너지 개발촉진법」을 제정('97년에『대체에너지개발 및 이용 · 보급 촉진법』으로 확대 개정함)하고 대체에너지를 석유, 석탄, 원자력, 천연가스가

표 1 우리 나라 국민소득과 에너지 이용 현황

구분 \ 연도	1962	1967	1972	1977	1982	1987	1992	1997	2000
1인당 국민소득 (US $)	87	142	319	1,011	1,834	3,218	7,183	10,307	9,826
총에너지 사용량 (천toe)	10,474	13,944	21,291	34,214	45,625	67,878	116,010	174,962	192,609
에너지 수입액 (US 백만$)	-	37.9	221.1	2,000	7,451	6,209	14,495	27,105	37,600
1인당 에너지사용량 (toe)	0.39	0.46	0.64	0.94	1.16	1.63	2.66	3.80	4.07
에너지 해외의존도 (%)	10.5	26.2	56.2	65.8	74.3	80.0	93.6	97.6	97.6

☞ 통계청: 주요경제지표, 에경연: 에너지 통계자료, 2000년은 잠정수치임

아닌 에너지로서 태양에너지(태양열과 태양광으로 구분), 바이오에너지, 풍력, 소수력(3,000㎾이하의 수력), 연료전지, 석탄액화 · 가스화, 해양에너지, 폐기물에너지 및 기타(석탄이외의 물질을 혼합한 유동상 연료, 지열, 수소에너지 등)의 에너지로 정의하고 있다.

1.3 대체에너지 개발 · 이용의 필요성

위에서 기술한 바와 같이 우리 나라는 2000년도에 총 에너지의 97.6 %인 연간 약376억불의 에너지를 수입하였으며 이는 전체 수입금액의 23.4%에 해당하며 국민 1인당 약 100만원씩의 에너지를 수입한 것이며 금년에는 그 부담이 계속 될 것으로 예상되고 있어 국제수지 악화 등 국가경제에 커다란 부담을 주고 있다.

석유, 가스 등 화석에너지는 매장이 지역적으로 편중되어 있고 매장량이 한정되어 있어 현재와 같은 수급여건 만으로도 지구상의 석유는 30여년, 가스는 70여년, 석탄은 100여년 후에는 고갈될 것으로 예상되고 있어 에너지의 안정적 공급문제와 가격 폭등에 대한 불안감이 날로 커지고 있다. 이와 같은 여건에서 우리나라 에너지 수요 증가를 계속적인 수입 확대로 대처해 나갈 수는 없는 실정이다.

또한 우리와 같은 에너지자원 빈국에서 석유에너지를 대체할 수 있는 가장 큰 대안으로서 건설이 확대되고 있는 원자력발전 역시 우라늄 원료가공이나 재처리문제 등과 함께 대형사고 발생가능성으로 선진국에서는 신규 건설은 물론 기존의 원전시설도 폐쇄하는 등 이용비율을 확대하는데 한계에 이르고 있다.

더구나 최근 국제적으로 기후변화협약에 따른 지구의 환경오염 방지대책 중에서 가장 핵심과제로 이산화탄소 배출 감축 정책을 강력히 추진하고 있으며, 우리나라도 OECD회원국으로서 에너지사용량이 '2000년말 기준 192,609천toe로 세계 10위이고 급속한 에너지소비증가율을 유지하고 있는 실정으로 국제적 압력이 커지고 있어 지구 환경개선을 위한 CO_2저감 대책을 강력하게 추진해나가야 할 입장이다.

이와 같은 여러가지 에너지 수급문제와 경제적 부담 속에서 환경오염을 최소화하면서도 에너지 수입의존도를 낮추고 에너지 관련산업을 육성시킬 수 있는 대안으로서 다양한 에너지절약사업 추진과 함께 자연에너지를 최대한 활용할 수 있는 대체에너지 기술개발과 이용확대에 대한 국가적 중요성은 아무리 강조해도 부족할 정도로 관심이 날로 높아지고 있다.

2. 대체에너지 기술개발 현황

2.1 대체에너지 기술개발 기본계획

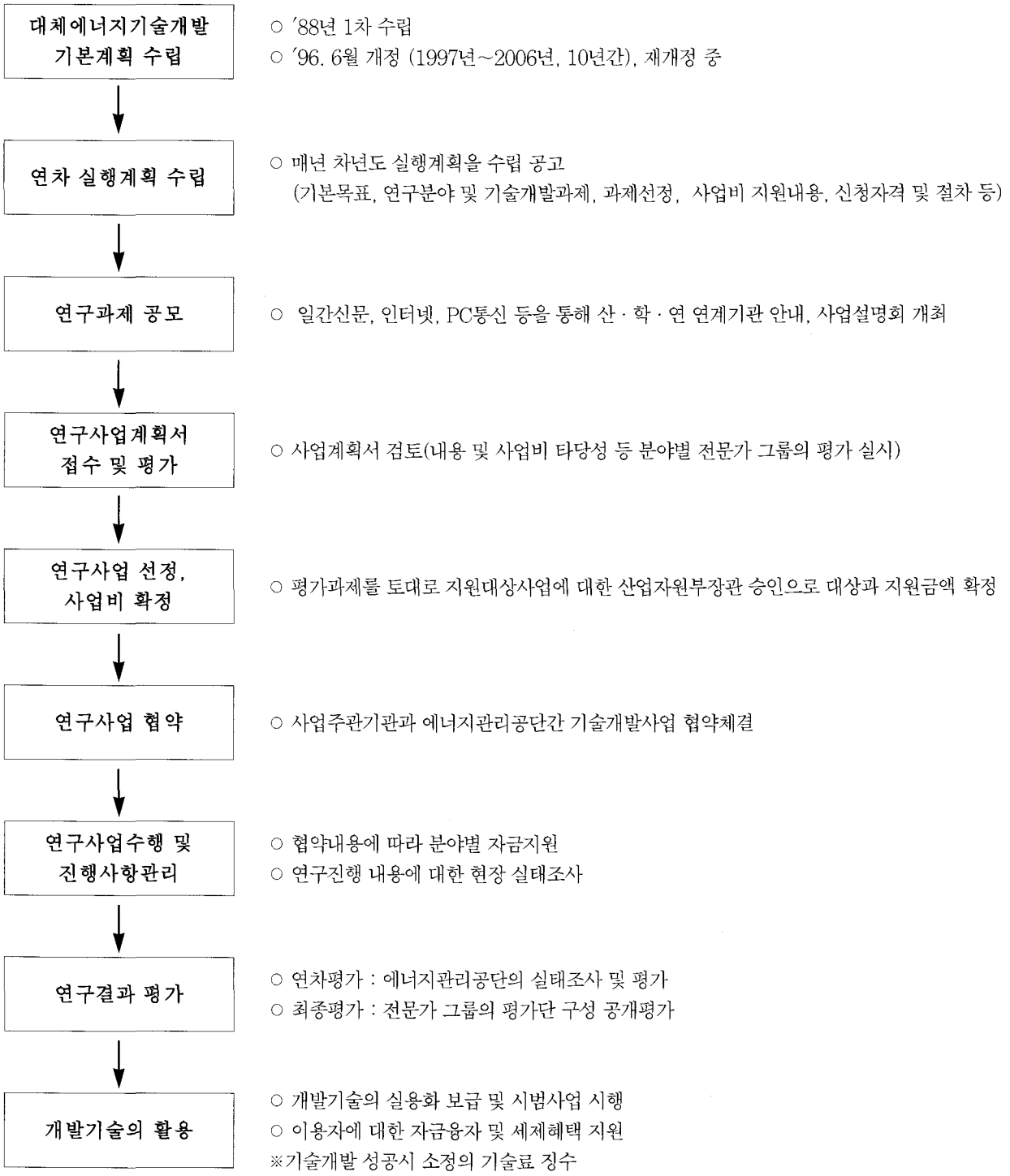
1987년 12월 대체에너지개발촉진법 제정 시행에 따라 2001년까지 총 에너지 사용량 중 대체에너지 보급률을 3%까지 제고토록 하는 「대체에너지기술개발 기본계획」이 수립되어 '88년부터 본격적으로 기술개발이 추진되어 왔다. 그러나 2차 오일쇼크 이후 국제석유 공급시장의 저유가 안정추세와 대체에너지기술의 기술신뢰도 및 제한적 경제성, 총 에너지 사용량의 급속한 증가 등으로 인해 기본계획을 표2와 같이 4단계로 조정하고 대체에너지 공급목표를 2006년까지 총에너지 수요의 2%로 조정하는 등 기본계획을 수정하여 기술개발을 추진하고 있다. 최근 다시 국제유가가 폭등하고 CO_2저감대책 등으로 대체에너지의 중요성이 다시 부각되면서 2% 이용 목표를 2003년까지 앞당길 수 있도록 기본계획을 수정 중에 있다.

2.2 기술개발사업 추진절차

대체에너지 기술개발사업은 다음과 같은 절차로 추진되며 기술개발사업비의 60~100%를 정부에서 보조 지원해 주고 있다.

표 2 대체에너지기술개발 기본계획

구 분	제 1 단계	제 2 단계	제 3 단계	제 4 단계
계획기간	'88~'91	'92~'96	1997~2001	2002-2006
개발목표	연구기반구축	실용화기반구축	중점기술개발	기술의 상용화
보급목표 (총에너지 중 대체에너지비율)	금융지원 (0.5%)	수요개발, 시범보급 (0.6%)	시장창출 (1.3%)	보급확대 (2.0%)
총연구비	302억원	709억원	2,033억원	3,237억원



2.3 기술개발 실적

'88년부터 2000년 말까지 367개 연구과제에 1,742억원(정부지원 1,019억원)을 투자하였으며 이중 282개 과제는 연구를 종료하였고 현재 85개의 연구사업을 수행 중에 있으며 연도별 기술개발투자비는 표 3과 같다.

현재까지의 기술개발투자비는 연료전지 분야에 29.2%로 가장 많이 투자되었으며 태양광, 석탄이용, 바이오 순으로 투자되었다.

표 3 대체에너지 기술개발 투자실적

구 분	'88~'94	'95	'96	'97	'98	'99	2000	계
과 제 수	206	19	17	28	25	32	40	367
정부지원	34,776	7,996	8,818	12,334	13,110	11,942	12,879	101,855
민간부담	34,182	6,375	5,691	6,936	7,614	6,259	5,313	72,370
총사업비	68,958	14,371	14,509	19,270	20,724	18,201	18,192	174,225

3. 대체에너지 이용전망

3.1 대체에너지 보급실적

대체에너지원별 이용기기 보급실적은 '99말 현재 가정용 태양열온수기 (약 18만기), 태양광 발전시설(3.7MW), 폐기물 소각열 이용시설(473개소), 식품공장이나 축산폐수 등의 메탄가스 이용시설(104개소), 소수력발전(24개소), 풍력발전 등이 보급 이용되고 있으며 연도별 실적은 표 4에서 보는 바와 같다.

'99년의 대체에너지 이용량은 전년 대비 10.8%가 증가되어 1차에너지 사용량 181,377천toe의 1.05% 수준인 1,901천toe이며 2000년도 이용량은 1차에너지의 1.1% 수준으로 잠정 집계되고 있다.

3.2 대체에너지 이용 활성화 대책

대체에너지 기술개발사업비를 대폭 증액하고 선진국의 기술동향 등을 고려하여 중장기적으로 파급 효과와 성공 가능성이 큰 중점기술 분야에 집중 투자함으로서 기술의 상용화를 촉진하고 기술개발 효과를 극대화하도록 할 계획이다.

특히 3㎾급 주택용 태양광발전 시스템 개발, 750㎾급 풍

표 4 대체에너지 원별 이용기기 보급실적

구 분		~'92	'93	'94	'95	'96	'97	'98	'99	계
태 양 열(기)		18,163	4,038	7,808	16,118	41,178	77,341	12,122	4,882	181,650
태 양 광(㎾p)		1,473	160	50	92	388	410	619	518	3,710
바이오 (기)	메 탄	42	2	12	14	9	15	2	8	104
	대체탄	600	54	48	48	12	67	57	54	940
폐기물(기)		168	32	35	49	45	61	38	45	473
소수력(개소)		14	3	1	1	1	1	2	1	24
	용량(㎾)	27,560	6,920	2,800	800	1,060	701	523	1,800	42,164
풍 력(기)		-	-	3	1	1	1	2	7	15
	용량(㎾)	-	-	230	100	3	550	1,200	4,395	6,478

☞ 대형 도시쓰레기 소각시설은 서울 목동 등 11개소가 운영 중임.

력발전기 개발, 250㎾급 용융 탄산염형과 3㎾급 고분자 전해질 연료전지 발전시스템 개발을 중점지원 프로그램으로 추진하고 있다.

개발이 종료된 기술과제에 대한 성능평가와 개발기술을 실제 이용 규모로 제작·설치한 다음 일정기간 동안 시험운전과 기술 보완 및 운전기법을 연구함으로서 개발기술에 대한 이용자의 신뢰도를 높일 수 있도록 『대체에너지 실증연구단지』건설·운영하고 제품의 표준화 및 규격화와 성능인증제도 도입을 추진할 것이다.

각 기술 분야별로 산업체, 학계, 연구소 등의 기술인력과 이용자 등이 함께 참여하는 기술 연구회를 구성 운용하여 기술개발 추진방향이나 연구과제 등을 도출토록 하고 출연연구기관을 대상으로 하는 선행연구사업과 대학과 대학원생을 대상으로 하는 학술진흥사업 등을 확대 추진하는 등 인프라를 구축하여 기술개발의 효율성을 제고토록 하겠다.

대체에너지원을 이용한 발전전력을 우선구매와 가격의 차액보전제도를 도입하여 경제성 확보수준의 가격으로 구매해 줌으로서 일반사업자가 풍력이나 태양광, 소수력 등의 발전사업에 참여 할 수 있도록 전기사업법을 개정하고 이의 실행을 위한 세부사항을 준비중이다.

또한 발전사업자는 일정비율이상을 대체에너지원을 이용하여 발전토록 하고 공공건물에 태양광발전 시설을 의무화하는 등 대체에너지이용을 법적으로 규제함으로서 환경오염의 최소화와 대체에너지 공급비중을 제고토록 추진하고 있다.

이와 함께 이용자를 위한 설치보조금 지원제도의 도입과 금융, 세제지원 등의 인센티브 지원을 확대하고 지역에너지사업과 시범보급사업, Green Village 건설 등을 확대 추진함으로서 초기시장 창출과 대체에너지 관련산업 육성을 도모해 나갈 것이다.

또한 대체에너지에 대한 이해도를 높이고 이용가능 분야에 대한 설명과 자료를 쉽게 접하고 찾아 볼 수 있도록 에너지관리공단의 홍보전시관에 다양한 대체에너지 이용기기를 전시하여 홍보와 교육에 이용하고 공단의 인터넷(www.kemco.or.kr)에도 자료를 제공하고 있다.

〈저 자 소 개〉

이인영(李寅榮)

1946년 9월 19일생. 호원대학교 기계공학과 졸업(학사). 숭실대학교 산업대학교 환경공학과 졸업(석사). 1972년 조일화학 입사(기술영업부 소장). 1977년 한국열관리협회 입사(경기, 서울지사, 비파괴검사소 검사원). 1980년 에너지관리공단으로 개편 현재까지 근무 중. 현재 에너지관리공단 대체에너지처장.