

代替에너지 개발 및 보급 활성화 추진 전략

에너지관리공단 부설
대체에너지개발보급센터
팀장/공학박사 원장묵

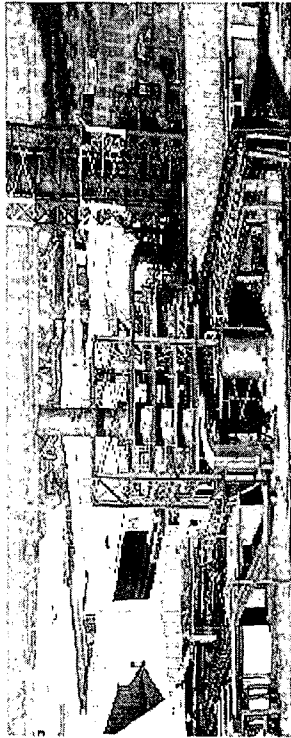
1. 대체에너지의 필요성
2. 선진국 대체에너지 공급비중 및 전망
3. 국내 대체에너지 개발·보급 현황
4. 국내 대체에너지 개발·보급 당면과제
5. 대체에너지 발전비전 및 추진전략
6. 주요 이슈에 대한 분석

1. 대체에너지의 필요성

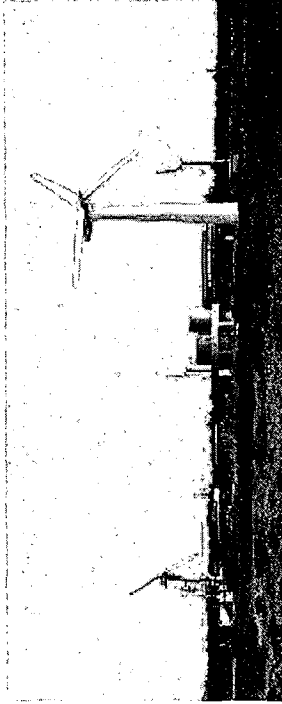
□ 지속 가능한 에너지 공급체계를 위한 미래 에너지원

- 과다한 초기투자자의 장애요인에도 불구하고, 화석에너지의 고갈문제와 환경 문제에 대한 핵심해결방안

《 20세기 》



《 21세기 》



유가급등, 기후변화협약 규제 대응 등 대체에너지의 중요성 재인식

2. 선진국 대체에너지 공급비중 및 전망

□ 선진국에서는 대체에너지산업을 육성하기 위하여 중장기 계획에 의거 보급목표를 설정하여 정부주도로 추진

	덴마크	독일	미국	일본	한국
2010년 공급율 (%)	13.5	3.5	5.4	6.1	4.3

* IEA 자료(Energy Balances of OECD Countries), 수력발전포함

□ 대체에너지산업은 기존 에너지지원 대비 가격경쟁력 확보시, IT, BT산업과 더불어 미래 차세대산업으로 급성장

○ 시장규모(억불) : 1,018('00) → 1,355('03) → 1,803('06)
(자료 : Renewable Energy World,2000)

* 최근, 풍력, 태양광 등 대체에너지 세계시장은 20-30%대로 급성장 중

3. 국내 대체에너지 개발·보급 현황

- '88~2002년 기간중 기술개발 2,482억원 투자 (정부지원 1,507억원, 61%)
시범보급(보조) 768억원, 보급용자자금 3,058억원 지원
- 태양열 온수급탕, 태양광발전, 바이오, 폐기물소각, 소형 풍력발전 기술 등은 상용화 내지는 실용화 단계

< 대체에너지 분야별 기술개발 투자실적 (억원) >

태양열	태양광	연료전지	바이오	폐기물	IGCC	풍력	기타
151	375	707	275	240	282	230	222

- '02년말 기준 1차에너지 의 209,111천toe중 1.4%인 2,922천toe를 대체에너지로 보급 (폐기물 분야 93.4%로 비중이 높음)
- 원유에너지수입 대체 약 6,650억원 달성
- 910만톤의 CO2 저감효과 발생 (200MW급 화력발전소 5기에 해당)

4. 국내 대체에너지개발·보급 당면과제

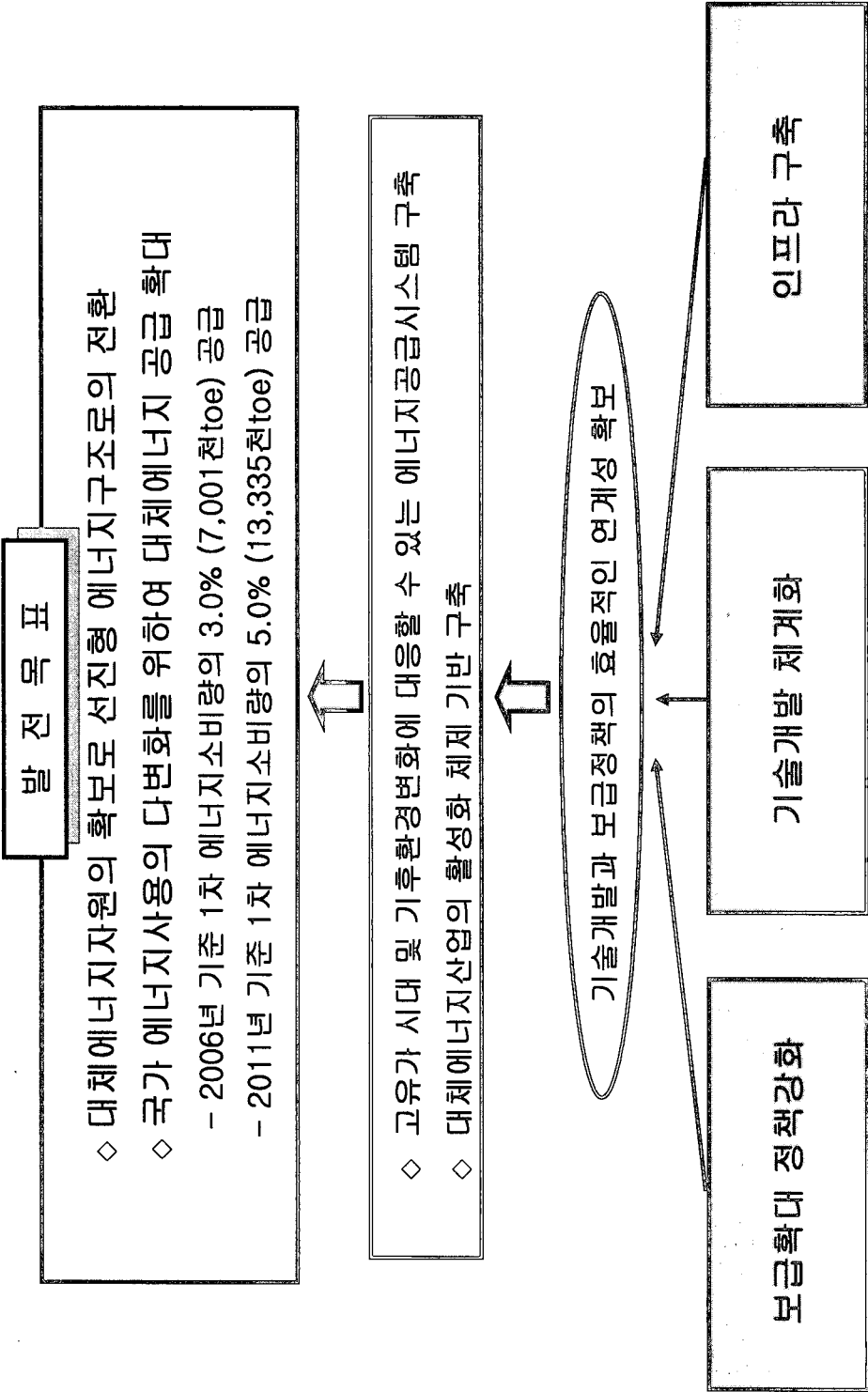
- 선진국 대비 연구개발투자는 미국, 일본 등 1/3 수준에 불과(GDP를 감안시)
- 대체에너지 이용·보급확대의 근본적인 애로요인은 경제성 문제임
 - 기존 화석연료 발전 대비 약 2~10배 정도 발전단가가 높으며, 초기 투자비 과다

<원별 발전단가 비교(원/kWh) >

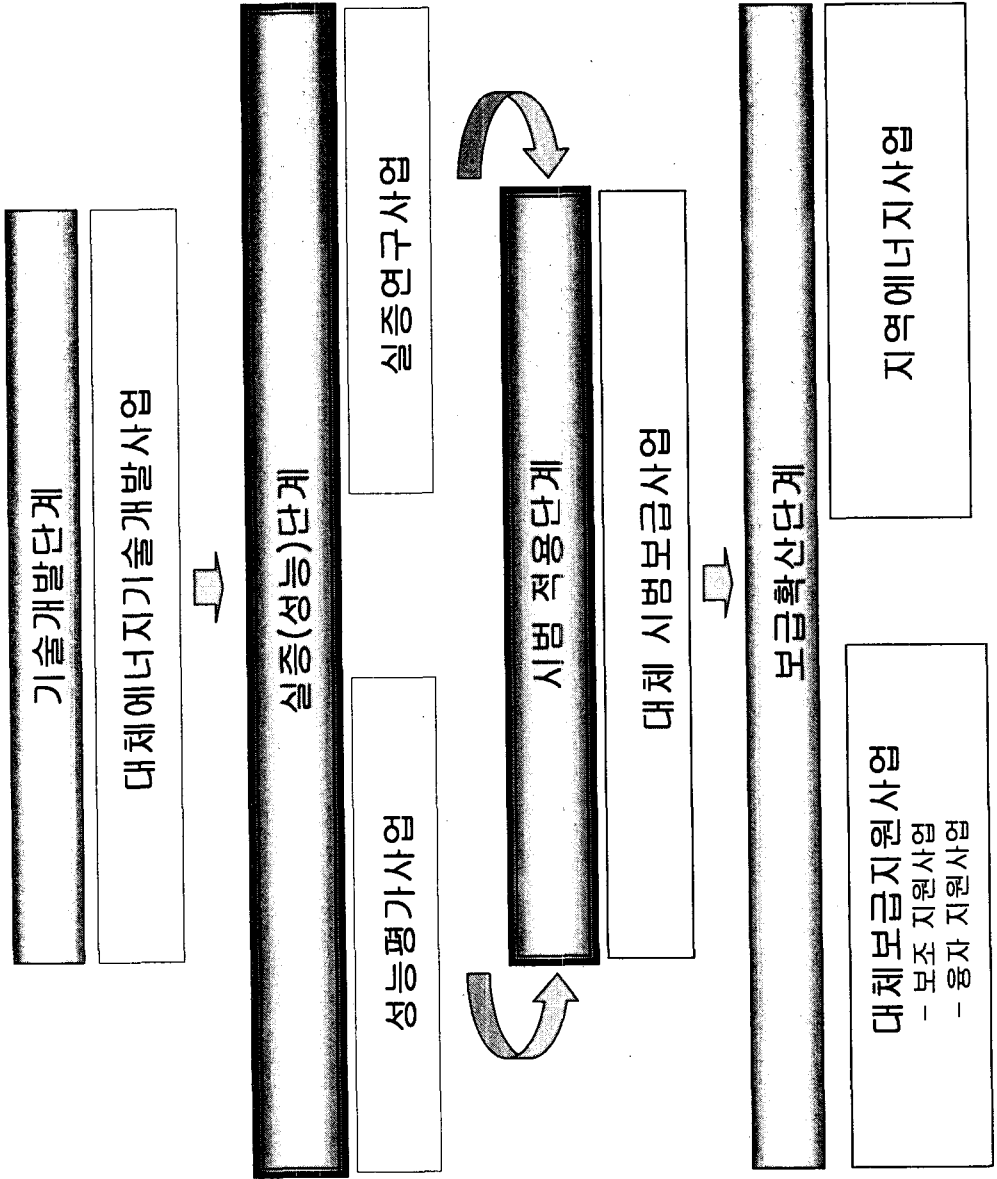
석유	유연탄	원자력	태양광	풍력	폐기물
60	38	34	716	103	150

- 범 부처 협력체계 및 기술획득 시스템화 미비
 - 과기부, 한전 전력산업기금 등 협력체계로 대체에너지 기술개발 체계화 필요
- 대체에너지 지원은 기술개발 위주로 이루어져 시장 기반조성을 위한 보조금지원 등 보급정책이 매우 미약한 실정임
 - '88~2002년 기술개발지원 대비 보조금지원 : 50%(1,511억/768억)

5. 대체에너지 발전비전 및 추진전략



대체에너지 개발 · 보급 추진체계



가. 대체에너지 기술개발사업

- 선택과 집중에 의한 기술개발 투자효과의 극대화
- 특허화 프로그램에 의한 기술개발방식의 차별화로 개발성과 제고

구분	Project형 개발분야	일반개발분야	기반개발분야
대체에너지원	태양광 풍력 연료전지	태양열, 폐기물 바이오, 지열 소수력	수소 IGCC 해양
선진기준	◎ 선진국과의 기술격차가 적어 개발·실용화 가능 기술 ◎ 보급시장 및 성장잠재력 큰 기술	◎ 상당수준의 기술확보로 단기간내 보급가능기술 ◎ 어느정도 시장형성이 이루어진 기술	◎ 기술이 단기간내에 실용화 어려운 기술 ◎ 특정분야 이용기술 및 시장형성 미진분야 기술
기술개발 방법	중점개발 Project 선정	보급중심으로 기술개발	핵심기반 기술개발

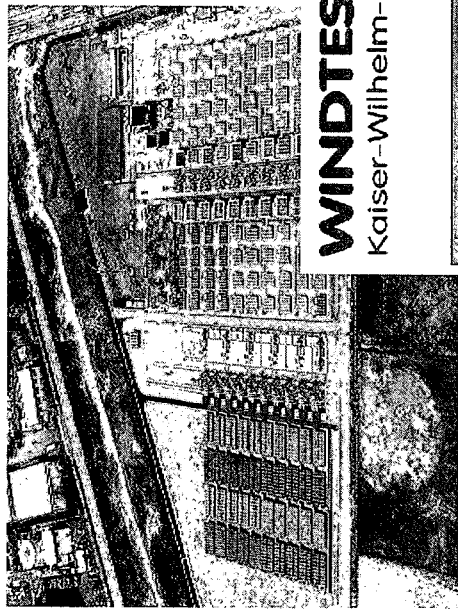


나. 대체에너지 실용화평가사업

- 성능평가사업 : 대체에너지기술에 대한 성능평가를 통해 표준화/규격화를 할 수 있는 「대체에너지 성능평가센터」 지정, 운영 :
 - 성능평가센터 역할 및 기능
 - 대체에너지기술개발 결과의 개발 목표치 달성확인
 - 보급기술의 Package 및 Module화 설계
 - 추진실적 : 태양열, 태양광, 풍력 등 3개 성능평가센터 지정 (2001. 11)
 - 에너지기술연구원 지정 (단, 풍력분야는 전기연구원, 포항공대 협동기관)
- 실증연구사업 : 개발기술의 내구성/신뢰도 향상 등을 위한 「대체에너지 실증 연구단지」 조성
 - 개발제품 및 외국제품에 대한 국내도입 타당성 검토 : 제품인증제도 도입
 - 폐기물, 연료전지 등에 대해서는 현장적용 실증연구가 가능토록 Field Test 실시
 - 추진실적 : 태양에너지, 풍력 분야 2개 실증연구단지 선정 (2001. 11)
 - 태양에너지 분야 : 광주, 풍력 발전분야 : 강원도 대관령 휴게소

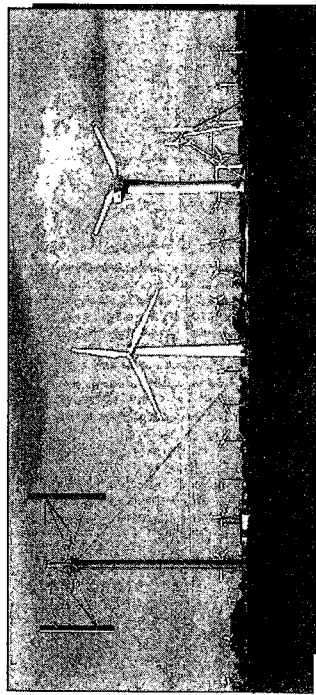
외국의 대체에너지 실증 연구단지 현황

일본 Rokko Island Test site : 관서전력
 ○ 태양광, 연료전지, 풍력발전 실증설비

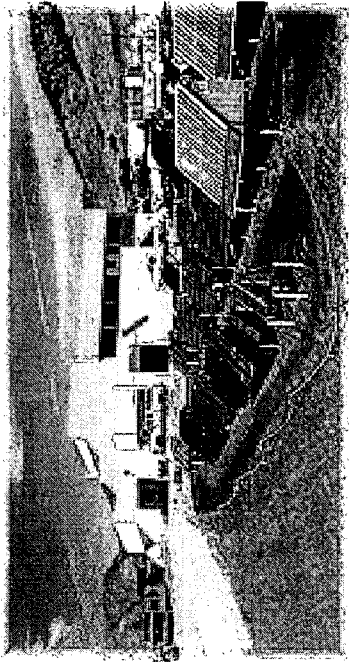


WINDTEST

Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH



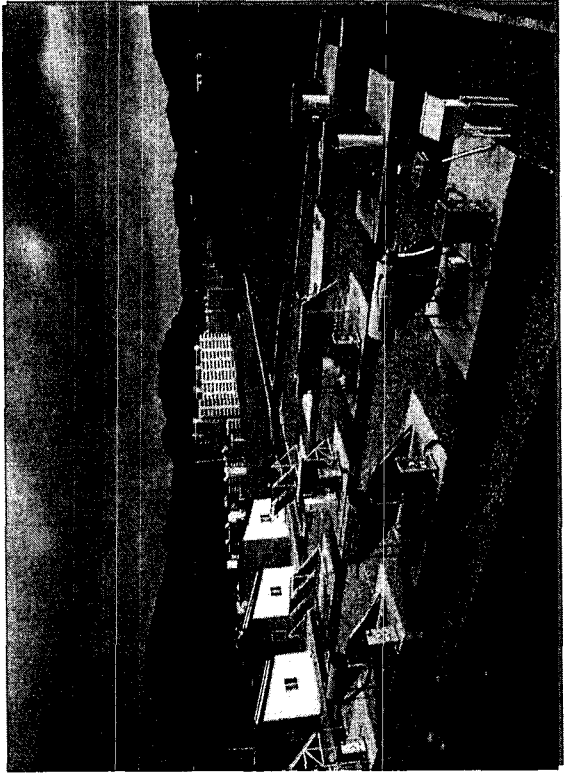
미국 PV Outdoor Test Facilities
 ○ DOE산하 NREL



독일 WINDTEST
 ○ 지방정부 및 GL

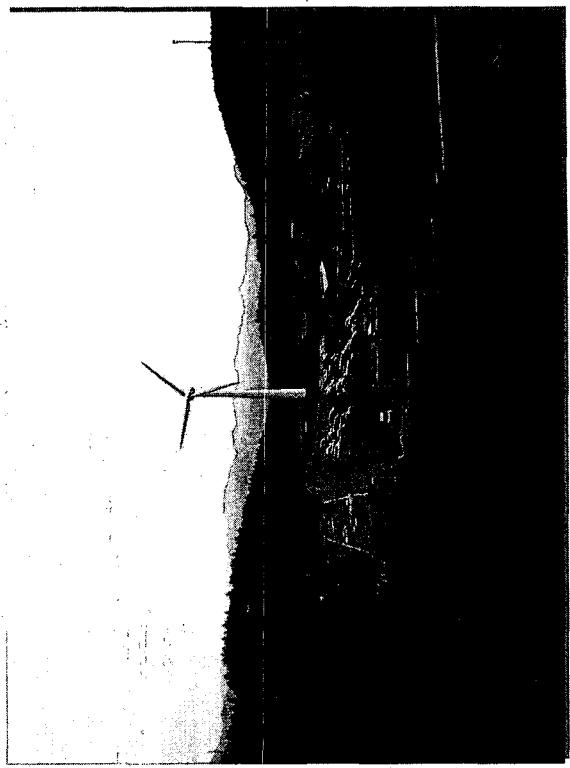


국내 대체에너지 실증 연구단지 조성, 운영

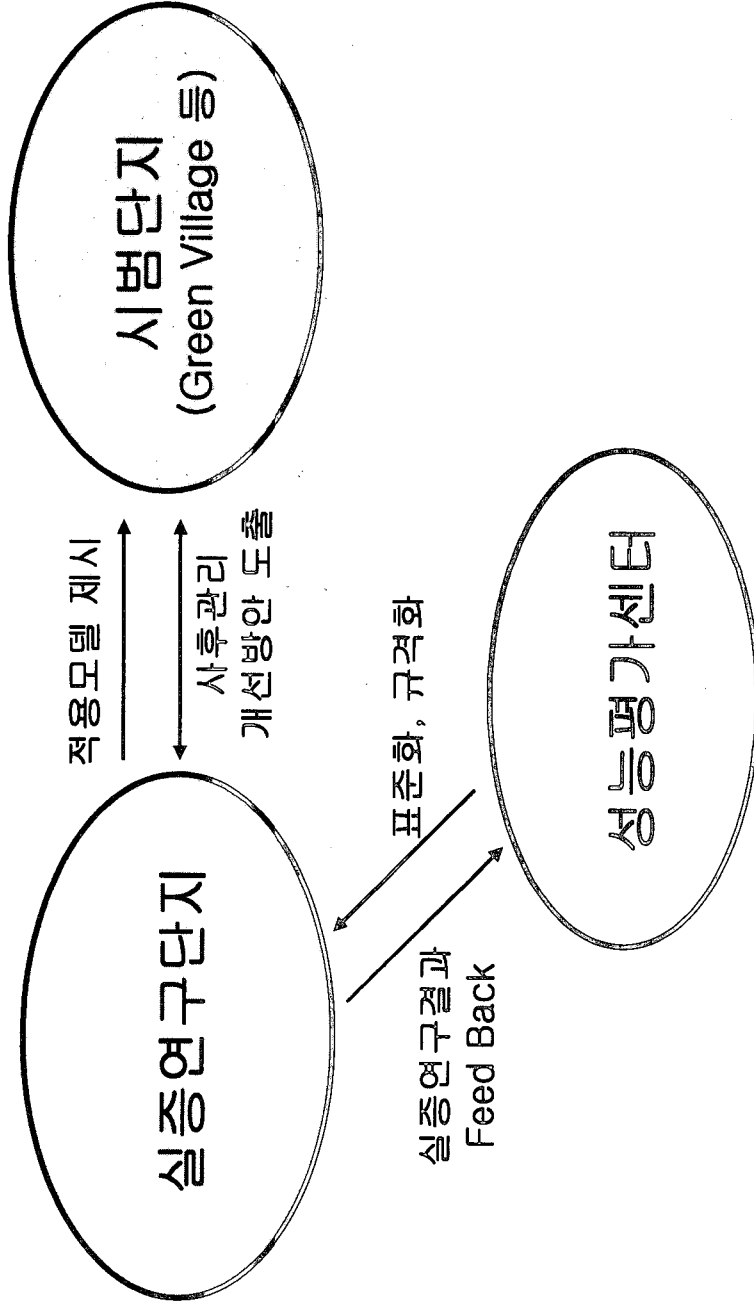


[태양에너지(광주 조신대)]

[풍력발전(강원도 대관령)]



실용화평가사업 상호 연계도



대체에너지설비 인증제도사업

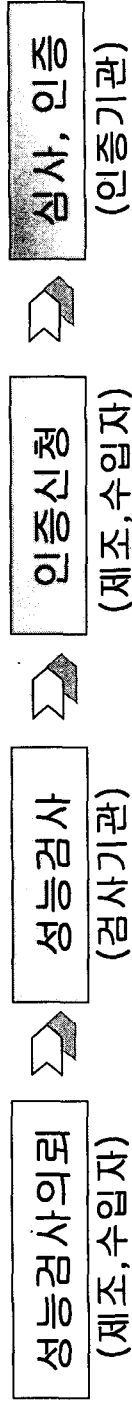
□ 제조 또는 수입되는 대체에너지 설비의 품질을 보장하고, 소비자의 대체 에너지에 대한 신뢰성 제고

○ 태양광, 태양열, 풍력 등 대체에너지 제품 기술기준(안) 마련

□ 인증된 대체에너지 설비에 대해서는 정부 보급지원사업의 참여 자격부여 및 금융상 지원 등 인센티브 제공

○ 인증심사기준, 인증절차, 성능검사기관 지정 등 관련 제규정 마련 등을 통해 2004년 실시 중 (태양광 등 4개품목)

< 인증 절차 >



다. 보급 활성화 방안

- 대체에너지 이용 발전전력과 전력시장 거래가격과의 차액에 대해 「대체발전 차액보전제도」 시행 ('02. 5)
 - 풍력 107.66원/kWh, 태양광 716..4원/kWh, 소수력 73.69원/kWh
- 개발기술의 초기 시장창출 및 보급기반 확보를 위한 「대체에너지 시범 보급사업」 추진 (설비보조금 확대 지원)
 - 지역에너지사업으로 지역별 특성에 맞는 모델화 사업 추진
- 공공기관 신축건물 대체에너지 이용의무화 추진
 - 국가기관, 지방자치단체 등 정부기관에 대하여 대체에너지시설 이용 의무화 추진
 - 총 공사비의 5%, 3,000제곱미터이상 : 2004년 시행 중
 - * 설치대상(예) : 태양열, 태양광, 지열, 연료전지 등
- 중장기적으로 대체에너지발전 의무비율 할당제(RPS) 추진 검토
 - * Green Pricing 제도 : 소비자가 대체에너지 추가 비용 자발적 부담

6. 주요 이슈에 대한 분석

대체에너지에 대한 시각 변화

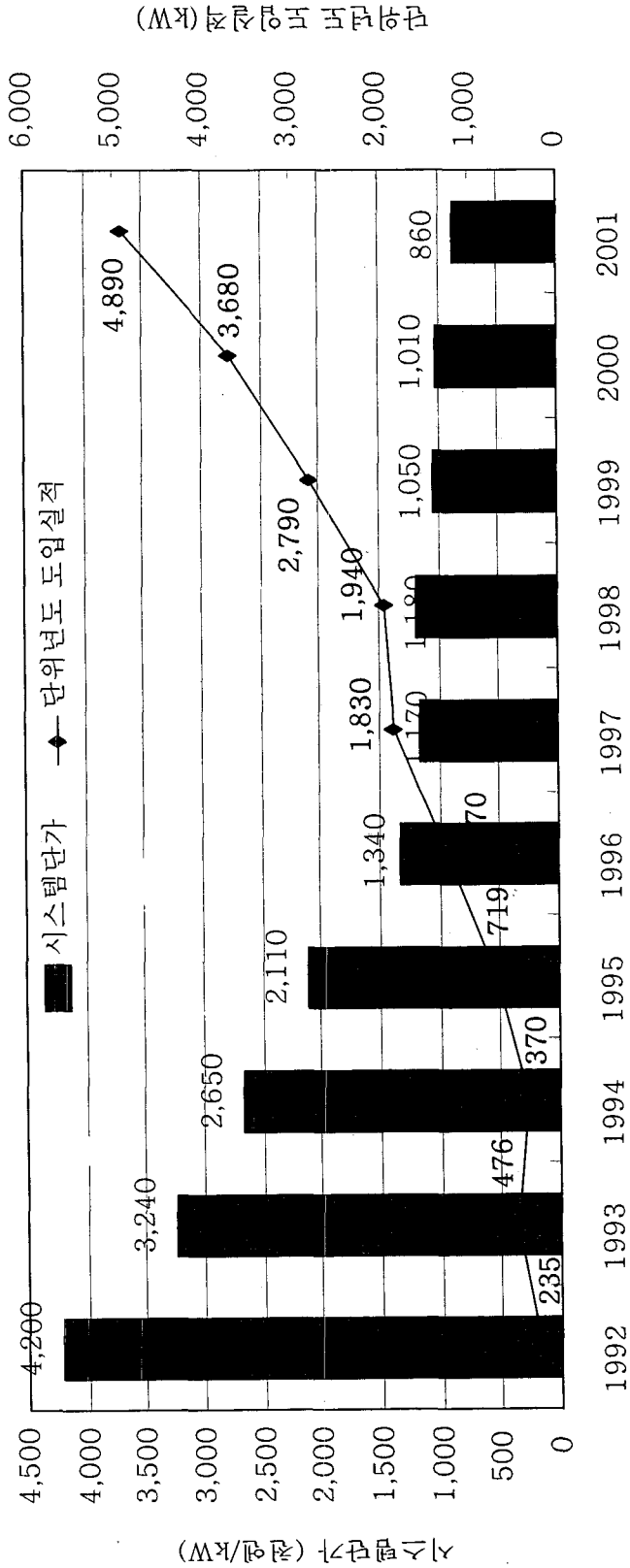
- 대체에너지는 현재의 단순 경제논리 보다는 미래 에너지원 확보 및 환경개선 효과측면에서 접근 필요
 - 에너지 수급 불안정에 대비한 에너지안보 확보
 - 기후변화협약에 의한 온실가스 감축 의무부담에 따른 대응 수단으로서의 역할 증대
- 차세대 경제성장 동력으로서의 기술적 자원 확보를 통한 대외 경쟁력 강화 및 에너지 다변화 공급체계 구축
 - 세계시장 석권을 위한 21C 첨단 신산업으로 육성
 - 분산형 전원공급으로 선진형 에너지공급 체계 달성 및 지역경제 활성화

대체에너지 경제성 확보

- 대체에너지 이용 보급 확대의 근본적인 애로요인은 경제성 확보 문제임
 - 대체에너지의 경제성 제고방안은,
 - 기술개발에 의한 국산 제품의 보급단가 대폭 감소
 - * 태양광 : 15,000원/W(현재) → 6,000원/W(2010) : 40% 저감 가능
 - 보조금 등 지원정책을 통한 대체에너지 시장창출로 생산코스트 저감
 - * 일본의 경우 태양광발전예 보조금 690억엔을 투자하여 '94년 2MW에서 '00년 271MW로 135배 증가 : 생산단가 60%감소 효과(세계1위 달성)
- 장기적으로 환경비용효과를 감안한다면 더욱더 가격경쟁력 확보 기대
 - 2011년 보급목표(13,335천toe)에 대한 환경비용감소로 인한 편익 분석
 - 환경비용절감액 : 3,536 ~ 6,586억원/년 추정

<일본 태양광 발전 Field Test사업 시스템 평균단가 추이>

- '92년 235kW에서 '01년 4,890kW로 약 20배 증가
(동 기간 중 발전시스템 단가는 1/4수준 이하로 하락)



2010년 대체에너지 공급목표 5% 설정의 의미

- 2차 국가에너지기본계획에 의한 대체에너지 기준전망(BAU)은
 - 2011년 총에너지사용량의 2.2%로 미약
 - 따라서, RD&D 강화정책에 의한 대체에너지 공급 확대 필요
- 대체에너지 공급 목표설정은 기술적인 잠재량 조사를 통한 경제 사회적인 요인을 분석하여 경제적 잠재량을 토대로 설정
 - 일본과 주요 열원을 비교할 때 20%미만으로 과대한 목표는 아님
 - * 일본의 급 성장분야인 태양광 9.3%, 풍력 18%, 연료전지 7.3% 수준

설정 기준	검토내용	설정 기준	검토내용
국제유가및화석연료 가격 변동	BAU시나리오 이미 반영	신진국 동향 분석	EU 12%(2010) OECD평균치감안
원별 가용 잠재량	정부보급계획 후민자계획	정부보급정책방 향및의지	발전자액모전, 공공기관 의무화, RPS 등
기술개발 및 실용화 전망	연료전지, 태양광, 풍력 등 기술확대 시점	환경 저감 특성	이산화탄소 저감 등 환경비용

대체에너지 사업비 9조 1천억원 소요 전망 타당성

- 대체에너지 사업비 중 실질적인 지원금은 6조원 규모
 - 연구개발 및 실용화를 위한 기술개발자금 15,825억원 소요 (17%)
 - * 선진국대비 GDP 감안시 30% 수준
 - 에특자금 이외에 전력산업기반기금, 과기부 연구자금과 연계 범국가 협력체계 구축 필요
 - 보조지원사업(보조금) 44,581억원(49%), 용자지원금 30,620억원 (34%)
 - * 일본의 경우 대체에너지 예산 규모 ('03~'11) : 약 20,912억엔
- 대체에너지의 경쟁력 확보를 위한 보조금 지원은 초기 시장창출측면에서 대량생산체계에 의한 경제성 확보시 용자전환으로 축소 가능성 내재
 - 공공기관 신축건축물 의무화, RPS 도입 등으로 예산부담 경감 노력 필요
 - 민자(외자유치)를 통한 대형 발전단지 조성을 통한 경제성 확보로 보급 활성화 유도
 - 포철, 가스공사 등 투자사업 유치로 민간자금 활용도 제고

대체에너지 활성화 대응전략 및 기대효과

- 대체에너지 성공의 열쇠는 재원확보 방안 및 정부의 강력한 보급정책의 의지 표명이 주요한 과제임
 - 대체에너지 사업비 확보를 위한 “신 재생에너지 진흥기금” 마련 필요
 - * 재원 확보 불투명시 공급 목표 수정 필요
 - 전문성과 지속성이 요구되는 분야로서 전문인력 확보 필수적임
 - 산자부내 신 재생에너지과 신설 및 전문관리기관 인력 확대
 - * 일본 신에너지개발기구(NEDO, 774명), 신에너지재단(NEF, 91명)
- 대체에너지 공급 5% 공급목표 달성시 총발전량은 25,354GWh로 총전력 소비량의 7%를 공급 가능
 - 이는 발전설비용량 490만kW로 이용율을 감안할 경우 100만kW급 원자력 발전소 2기 대체 가능
 - 차세대 성장동력으로서 대체에너지산업 육성 필요
 - 태양광(30억불수출, 5만명 고용창출), 연료전지(80억불수출, 1만명 고용창출)

대체에너지사업의 관련 업체 참여 제안

- 국내 여건을 탈피한 R&D Globalization 체제 필요
 - 국내외 현황 및 기술추이 등을 감안 하여 장기적인 **R&D Strategy**
 - * 특히, 공기업/대기업 수준에서는 국내시장보다 세계시장을 **Target화**

- 기업에 필요한 Core Technology 확보 및 Outsourcing 수단 필요
 - 생산시설 확보를 통한 생산코스트 저감이 대체에너지산업 활성화에 중요

- 관망 체계에서 공격적인 경영전략을 통한 시장 수요 창출
 - 정부 정책을 현실화, 시행토록 가시적인 대응 전략 제시
 - * 정부가 시장 형성 시 사업 참여 고려는 상호 어려움 발생
 - 사업화(Case Study)를 통한 지원정책 개발 필요