
2005년 신·재생 에너지 개발·보급 계획

윤 종 연 과장
(산업자원부 신재생에너지과)

膜학회 특강자료

2005년 신·재생에너지
개발·보급 계획

2005. 3.

産業資源部

目 次

I. 에너지환경의 변화와 신·재생에너지	5
II. 주요국 동향	6
III. 국내 현황 및 개발·보급상의 애로	8
IV. 신·재생에너지 개발·보급계획	11
1. 비전 및 추진전략	11
2. 분야별 추진과제	12
3. 지역 신·재생에너지 개발·보급 확대	17
4. 제도 및 정책기반 강화	18
【참고】 금년도 신·재생에너지 투자계획	19

1. 에너지환경의 변화와 신·재생에너지

□ 세계 에너지시장의 불안정 심화

- 중동지역 정정 불안, BRICs국가의 수요 증가, OPEC의 시장지배 강화 등에 따른 **고유가 상황 고착화** 전망

⇒ 지속가능발전을 견인할 『**국산에너지**』의 중요성 증대

* 유가 1\$/b 상승시 영향: 물가(+0.15%p), GDP 증가율(-0.10%p), 경상수지(-7.5억불)

□ 교토의정서(2.16) 발효에 따른 온실가스 감축부담 본격화

- EU의 배출권 거래제 전면 시행('05, 1월) 등 본격적인 **환경 경제시대** 도래

⇒ **환경비용을 최소화**할 수 있는 **청정에너지**의 관심 고조

* 우리나라는 2차 이행기간('13~'17)중 온실가스 감축의무 부담 예상

□ 미래 **新에너지산업**에 대한 전세계적 개발경쟁 돌입

- 수소·연료전지, 태양전지 등 **신에너지기술**에 기반한 에너지시장이 IT, BT를 넘어서는 거대한 산업으로 급부상

⇒ **세계시장 선점**을 위한 국가적 대비 필요

* 2010년경 수소·연료전지 세계시장은 메모리반도체시장('04년 약 468억불)의 2배이상인 약 1천억불, 태양전지도 약 250억불 예상

그간 저유가, 경제성 취약 등으로 마이너 위치에 머물던 신·재생에너지가 “전세계 에너지공급 및 新산업의 매가트랜드”로 재평가

II. 주요국 동향

최근 신·재생에너지 국제동향은 ① 수소경제에 대비한 미국, EU, 일본 등의 수소·연료전지 개발경쟁, ② 일본이 선도하는 태양광, ③ 유럽(덴마크, 독일)독주의 풍력 등 세 분야로 압축

美國

대통령 연두교서('03)에 “수소·연료전지강국 건설”을 선언하고 본격적인 투자에 착수

- 향후 **Hydrogen Fuel Initiative**(‘03~’07, 수소제조·인프라) 12억불, **FreedomCAR**(‘02~’06, 연료전지차) 5억불 등 총 17억불 투자
- 수소경제 국제파트너쉽(IPHE, '03) 주도 : 미국, 일본 등 15개국이 참여중인 수소연료전지분야 최대 국제협력 채널

日本

세계 설비시장 50%이상을 점유중인 태양광분야 주도권을 유지하면서, 미래 新성장동력으로 수소·연료전지에 과감한 투자

- 2010년까지 원전(1,000MW급) 약 5기에 해당하는 4,820MW의 태양광설비를 보급하여 태양광산업의 국제경쟁력 유지
- 연료전지는 2010년까지 자동차 5만대, 가정·상업용 약 220만kw 등을 보급할 계획

덴마크

풍력발전 설비시장의 세계 1위를 고수하며, 풍력발전의 대형화, 해상풍력 등 풍력분야의 국제적 트렌드를 선도

- 베스타스社 등을 내세워 세계 풍력발전 설비시장의 38.5%를 점유중이며 특히, 대형풍력 점유율은 57%에 육박
- 축적된 육상풍력기술을 토대로 2~3MW급 대형 해상 풍력(off-shore)의 개발·실증에 박차

독 일

태양광, 풍력 등 신·재생에너지 개발·보급을 국가에너지 정책의 최우선과제로 집중 추진

- 신·재생에너지전력 의무구매제를 통해 매년 약 1,225백만€ (약 1.6조원)에 달하는 거액을 전기요금에 반영하여 지원중
- 태양광, 풍력설비 보급량이 세계 최고수준
 - 풍력은 '03년말 세계 풍력발전 누적 설치용량의 36%(약 14,600MW, 15,000여기)를 보급중이며, 덴마크에 이어 세계 풍력설비시장 점유율 2위 고수(21%)
 - 태양광의 경우 '03년 300MW(약 6만호) 보급 및 2010년 437MW, 2020년 2,606MW 보급목표 설정

Ⅲ. 국내 현황 및 개발·보급상의 애로

- '87년부터 “대체에너지법”을 제정, R&D를 중심으로 개발을 시작하였고, '97년부터 소규모 보급사업도 착수
 - 국산화 등 일부성과도 있었으나, 적은 예산과 분산 지원 등으로 초기시장 형성에는 실패
 - * 결정질 실리콘 태양전지 및 태양열 온수기 개발 등 기술 국산화
 - * 태양열 온수기 18만기, 풍력 115기, 바이오활용시설 110기 등 보급
- '04년을 “신·재생에너지 元年”으로 삼아 본격적인 개발·보급사업 추진
 - 투자예산의 대폭 확대(지난 15년간 지원액의 1/3수준인 약 2천억원)
 - 신·재생에너지법 전면 개정, 신·재생에너지課 신설
 - ⇒ 현대차, SK, LG, 효성 등 대기업의 본격적인 참여 시작

1. 현 황

□ 보급수준

- '04년말 현재 총 1차에너지소비의 2.3% 수준에 불과

구 분	한국	덴마크	프랑스	미국	독일	일본
공급율(%)	2.3	12.7	6.2	4.3	3.7	3.5

* IEA 2004자료('02년 기준, 한국은 '04년) : 폐기물, 대수력 포함

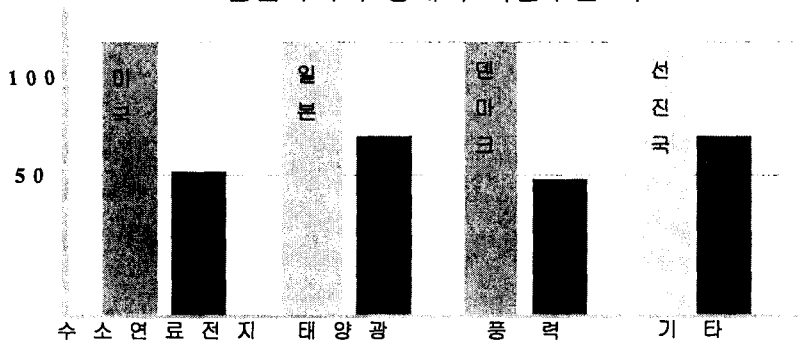
- 그나마 폐기물과 수력이 대부분(95.8%)으로, 기술집약형 신·재생에너지인 풍력, 태양광 등은 극히 미미(0.9%)

구 분	폐기물	수력	바이오	풍력	태양광	기타	계
공급량(천toe)	3,620	1,169	166	12	2.5	32.5	5,002
공급비중(%)	72.4	23.4	3.3	0.2	0.05	0.65	100

□ 기술수준

- 전반적으로 선진국의 50~70%수준으로 평가되고 있으나, 수소·연료전지 등 주요분야 핵심기술은 30~50%수준
- 특히, R&D 투자액이 미국, 일본 등 선진국의 약 7~8%에 불과하고 인력, 인프라 등 연구역량도 취약

< 선진국과의 상대적 기술수준 비교 >



□ 분야별 세부현황

분야	일반현황	분야별 세부 내용
수소 연료전지	R&D 및 실증 단계로 아직 보급실적은 없음	<ul style="list-style-type: none"> · 최근 수송용(현대차), 휴대용(삼성SDI), 발전용(포스코), 수소스테이션(가스공사, SK, LG) 등에 대기업 참여 시작
태양광	일반주택을 대상으로 보급 확대중이나, 산업화단계는 아님	<ul style="list-style-type: none"> · 에스에너지(모듈 및 시스템) 등 중소기업을 중심으로 생산·보급·수출중 · 일부기업을 제외하고 셀은 수입에 의존
풍력	국산설비는 실증단계로 상업보급은 외산에 의존	<ul style="list-style-type: none"> · 효성, 유니슨 등이 국내 최초 750KW급 풍력발전기를 개발하여 실증 연구중 · 지자체, 민간주도로 제주도(행원, 한경) 등에 풍력발전기 수입 설치

2. 개발 · 보급상의 애로

□ 낮은 경제성

- 시장가격 대비 태양광은 13배, 풍력은 2배 수준으로 현 기술수준에서 정부지원 없이는 자생적 시장창출 곤란

에너지원	태양광	풍력	소수력	매립지가스	조력
기준가격(원/kwh)	716.40	107.66	73.69	65.20	62.81

* '04년 시장거래가격(발전계통한계가격) 평균 : 55.79원/kwh

- 협소한 시장규모하에서 대량생산을 통한 원가절감 등 경쟁력 제고에 한계

□ 투자규모의 절대적 부족

- 신·재생에너지의 산업화를 위해서는 장기간에 걸친 대규모 투자가 필요하나, 우리의 경우 재정여건상 역부족

* 일본은 태양광에 대한 약 10년간의 장기투자 후 세계 최고수준의 산업 형성

- 특히, 그간 적은 예산을 11개 분야에 배분하면서 투자 효과를 극대화하는 데 실패

* 작년부터 선택과 집중원리에 따라 3대 핵심분야를 선정, 집중 지원중

□ 국내 연구 및 산업기반 취약

- 산업구조가 대부분 영세 중소기업 중심으로 되어 있어 기술개발 및 산업화를 위한 기반이 극히 열악

- 국가적으로도 인력, 연구시설 등 업계의 연구개발 지원을 위한 인프라가 크게 부족

IV. 신·재생에너지 개발·보급계획

1. 비전 및 추진전략

「 2011년 첨단 신·재생에너지 強國으로 도약 」

- ▶ 수소·연료전지, 태양광분야 세계기술 3강 도약
- ▶ 신·재생에너지 비중을 전체에너지의 5%까지 확대

- ◇ 수소·연료전지, 태양광, 풍력 등 3대 분야는 산업화를 위한 기술 개발 및 시장 창출에 집중 투자
- ◇ 여타 분야에 대해서는 가용자원 개발 및 보급확대를 위한 제도 정비에 주력

< 분야별 추진전략 >

수소 연료 전지	<ul style="list-style-type: none"> ○ 부품 및 시스템 기술력 확보를 위한 전략적 기술개발 추진 - 전략적 제휴, 기술이전, Joint Venture 등 국제협력 강화
태양광	<ul style="list-style-type: none"> ○ 반도체기술을 활용한 수출전략 산업화 추진 - Solar Roof 2011 등을 통해 수출기반인 내수시장 창출
풍력	<ul style="list-style-type: none"> ○ 해상형, 저속형, 소형 등 전략모델 개발에 주력 - 운영기술과 시스템제조기술의 병행 육성 추진
바이오	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국내 자원의 활용 확대를 위한 원료·제품 수급체계 정비
소수력 조력	<ul style="list-style-type: none"> ○ 대규모 투자비 소요에 따른 경제성 확보대책 마련
태양열 지열	<ul style="list-style-type: none"> ○ A/S체제 구축 및 시공기준 마련 등 상용화를 위한 제도 정비

2. 분야별 추진과제

【수소·연료전지】

◦ 미래 “수소경제” 이행 준비를 위한 기반 구축

□ 수소경제 조기 구현을 위한 종합마스터플랜 수립·추진

- 분야별 기술개발 로드맵, 산업화 전략, 제도 및 정책 등
- 수소 생산, 저장, 운송, 이용 등 인프라 구축방안

□ 핵심분야 기술개발 및 시범 프로젝트 추진

- 수송용, 발전용, 가정용, 휴대용 등 분야별 이용기술 개발
- 수소경제 가능성 실증을 위한 미래형 고효율주택 설치, 파워파크 조성 등 추진

* 세계각국은 수소고속도로 건설(캐나다), 수소공원(미국, 독일), 수소 스테이션(일본) 등 수소·연료전지 개발·실증과 실용화에 총력 경주

핵심기술개발

- ◆ 차세대 연료전지자동차 및 버스, 수소스테이션 개발
- ◆ 250KW급 분산전원용 연료전지 발전소 개발·실증
- ◆ 전력 및 열을 동시에 공급하는 가정용 연료전지 실증
- ◆ 노트북·핸드폰용 휴대용 연료전지 개발

시범 프로젝트

- ◆ 다양한 신재생에너지와 수소 연료전지를 접목한 청정에너지 실증단지(power park) 조성
- ◆ 고효율 단열재와 연료전지를 활용한 미래형 주택 설치
- ◆ 인공지능 연료전지 로봇 시연
- ◆ 연료전지자동차 시범 운행

【태양광】

- **산업화 기반 조성을 위한 내수시장 확대에 집중 투자**

□ 「Solar Roof 2011」 프로젝트('04~'11) 추진

- 2011년까지 **태양광주택 6만호** 건설(2012년까지 10만호)

구 분	'04~'06	'07~'11	합 계
보 급 (호)	3,000	57,000	60,000
예 산 (억원)	759	5,440	6,199

* 외국의 양광 내수시장 육성책(2010년 기준) : 100만호(미국), 160만호(일본) 등

- 대규모 아파트단지 등 집단 주거시설에 대한 **태양광 보급사업 착수**
 - 주택공사가 추진중인 **100만호 임대아파트 건설사업에 우선 보급**

□ 민간투자 활성화를 위한 기반 강화

- 기술개발, 시험생산, 품질확인, 인력양성기능을 수행하는 세계적 규모의 **“태양전지 FAB 센타”** 설립

* 산·학·연 공동 연구지원시설로 활용함으로써 민간 R&D 투자 유도

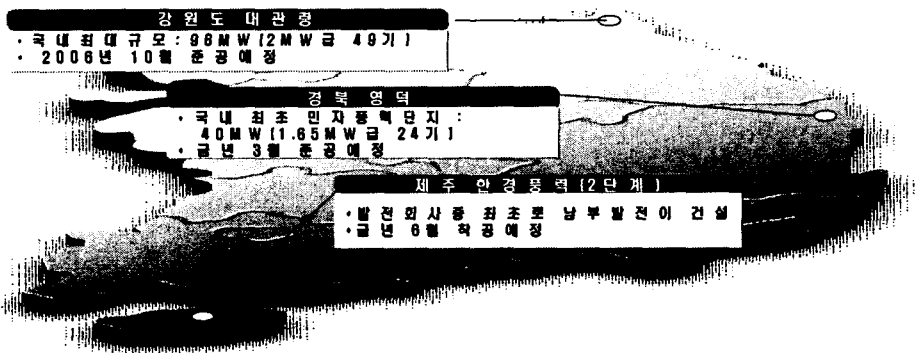
【풍 력】

- 대규모 육상풍력단지 건설의 차질없이 추진 및 초기 개척분야인 해상풍력 본격 개발

□ 육상 풍력단지의 전략적 개발

- 풍황이 좋은 경북, 강원도, 제주에 대규모 풍력단지 조성

< 육상 풍력 단지 개발 현황 >



- 2급 풍황지(새만금 등) 활용을 위한 저풍속형 발전기 개발

□ 해상풍력 개발 및 소형 풍력단지 조성

- 기업·연구소 콘소시엄을 통해 해상풍력실증단지(1곳) 건설
 - * 안정적 투자재원 조달을 위한 민간분양, 주식공모 등 新사업 모델 개발
- 전략모델 개발을 위한 “소형풍력단지(Wind Village)” 조성

구 분	'05~'07	'08~'10	'11~'12	계
보급대수(단지수)	200(4)	500(10)	800(16)	1,500(30)
투자 예산(억원)	99	168	182	449

- * 금년 30억원을 투자하여 40기 규모의 1개 마을 조성

【바이오에너지】

- 국내 미활용 자원을 활용하여 바이오를 “제4의 신·재생에너지”로 적극 개발

□ 시범사업(수도권)중인 바이오디젤 보급을 전국으로 확대

- 쌀시장 개방에 대비, 국내 유향농지를 고수익원료(유채유 등) 공급지로 개발(농림부 협조)

□ 목질계 바이오매스 개발 시범사업 추진

- 폐기 간벌목재의 수거·공급체계 구축 및 가공을 통해 고효율 연료로 활용(산림청 협조)

* 연간 360만톤(간벌목 200만톤, 폐목재 160만톤)의 연료확보 예상

【소수력·조력】

- 투자액대비 효과 등 경제성을 고려하여 개발을 점진적으로 확대

□ 기존 시설물을 활용한 소수력의 개발 확대

- 양식장, 폐·하수처리장 등의 기존 시설물을 활용한 「소형 소수력 보급사업」(’05~’11년간 400기) 추진
- 축적된 실적원가를 토대로 발전차액 기준가격 재산정

□ 댐건설이 필요한 조력개발을 위한 별도 투자대책 마련

- 가로림만 등 댐건설이 필요한 조력발전은 **관광, 교통 등 다목적용 댐건설사업과 연계한 종합 프로젝트로 추진**
 - * 댐건설비에 따른 추가비용(약 5~6억원/MW)을 발전차액지원과 분리
 - * 방조제가 旣건설되어 있던 시화호조력(254MW)은 차액지원만으로 가능

【태양열·지열】

- **부실시공, A/S 미흡 등 상용보급에 따른 부작용을 방지하여 안정적 시장 확대를 도모**

□ 태양열설비에 대한 신뢰성 제고대책 마련

- 소비자 신뢰 확보를 위해 **인증 및 시공기준 강화, 고장접수 센터 운영 등 A/S체계 구축**
- 과거 보급되어 고장난 채 방치되어 있는 태양열설비에 대한 **전면적인 A/S 실시**

□ 지열시장 부실화 방지를 위한 제도 정비

- 업체난립에 따른 부실시공 방지를 위해 **시공기준 설정, 시공확인제 실시 및 사후보증 강화 등 제도 도입**
 - * 지열의 경우 공공기관 의무화로 보급이 급격히 확대되고 있는 상황

3. 지역 신·재생에너지 개발·보급 확대

태양광, 풍력 등 지역별 에너지 잠재량을 감안한 차별화된 개발로 환경친화적 지역에너지 수급체계 구축

□ 지역별 중장기 신·재생에너지 개발계획 수립

- 국가에너지 수급계획과 연계하여 지역별로 자원잠재량을 고려한 중장기 개발 로드맵 수립 착수
 - * 풍력(강원·제주), 태양광(남해안), 바이오(호남·충청·강원), 조력(서해안) 등

□ 지역특성을 고려한 신·재생에너지 개발·이용 확대

- 50호 규모의 분산전원 모델로 **Green Village** 조성 확대
 - * ('04) 8개소 → ('05) 11개소 → ('11) 100개소
- 지역주민이 주도하는 소규모 『태양광시민발전소』 건설
 - * 지역주민이 공동으로 사업자가 되고, 정부는 설치비의 일부를 지원

□ 지역특화 신·재생에너지 복합단지 조성

- 부안지역에 교육·홍보 및 연구·실증기능이 혼합된 대규모 『신·재생에너지 테마파크』 조성
- 타 지역에 대해서도 유사개념의 단지를 단계적으로 확대

4. 제도 및 정책기반 강화

□ 신·재생에너지 전문기업제도 도입

- 설비 제조·설치등 시스템업체를 중심으로 『분야별 선도 기업(Leading Company)』을 전문기업으로 육성
 - 등록요건, 지원내용, 관리·감독 등 관련규정 도입
- 정부보조사업을 전문기업 중심으로 대폭 개편
 - 전문기업이 사업개발 및 시공과 사후보중까지 담당토록 보급사업 체계 정비

□ 부품 표준화·공용화 및 인증 강화

- 태양열, 태양광 설비를 중심으로 핵심부품에 대한 표준화·공용화제도 도입
- 설비의 신뢰성 제고를 위해 성능검사기관 및 인증품목 확대
 - 인증설비에 대해서는 정부보조사업시 우선 사용토록 유도

□ 용자 및 세제지원제도 개선

- 대형사업자에 의한 예산조기 소진문제 해결을 위해 소규모 사업자를 위한 지원예산을 별도로 책정·관리
- 관세감면(4개분야 26개품목) 범위 확대 및 신·재생에너지설비 투자에 대한 소득세 공제혜택 확대 추진

【참고】 : 금년도 신·재생에너지 투자계획

- 금년에는 전년대비 66% 증액된 3,259억원 투자
- 추경예산을 통해 1,700억원을 추가 투자하는 방안 검토
 - 방폐장 유치지역 지원을 위해 확보한 1,700억원(전력산업기반기금)을 신·재생에너지 개발·보급에 투자

수소·연료전지, 태양광, 풍력 등 3대 분야를 중심으로 기술개발에 958억원 투자('04 : 588억원)

- 기술개발 및 개발제품에 대한 실증연구사업 강화
- 인력양성, 핵심기술개발센터, 국제협력 등 연구기반 확대

시장창출 확대를 위한 보급사업에 923억원 지원('04 : 669억원)

- 태양광 10만호 보급사업, 신·재생에너지설비 설치 보조
- 지자체의 신·재생에너지 개발사업 지원
- 부안 신·재생에너지 테마파크 조성

민자 발전사업 지원에 1,378억원 투자('04 : 563억원)

- 태양광, 풍력 등 신·재생에너지 발전차액 지원(208)
- 민간 투자자에 대한 장기 저리 융자자금 지원(1,170)

【 분야별 투자계획(억원) 】

원 별	수소연료전지	태양광	풍력	태양열	기타	합 계
기술 개발	284	204	123	14	333	958
보조·차액지원	-	377	251	92	411	1,131
용자 지원	-	530	340	10	290	1,170
합 계	284	1,111	714	116	1,034	3,259