

신·재생에너지 정책의 대응방안

2005. 5.

김진오
에너지경제연구원

- 목 차 -

I

에너지 주변 환경변화

II

신·재생에너지 개발 및 보급확대 정책현황

III

신·재생에너지 정책의 대응방안

IV

결론

- ◆ 미래 에너지의 흐름은 석유시대에서 천연가스시대를 거쳐 수소를 기반으로 한 신·재생에너지 시대로 전환될 전망
- ◆ 특히, 기후변화협약 등 최근 세계에너지환경의 변화로 신·재생에너지의 중요성이 급격히 부각
- 온실가스 감축부담의 본격화 시작 및 교토의정서 탈퇴 동조 움직임 대두
 - EU의 배출권거래(ET)시행('05, 1월)
 - 교토의정서 발효('05.2. 16) 등 본격적인 환경경제시대 도래
 - ⇒ 환경비용을 최소화할 수 있는 청정에너지의 관심 고조
 - * 우리나라는 2차 이행기간('13~'17)중 온실가스 감축의무 부담 예상
 - 이의 반작용으로 미국이 교토의정서 따르지 않겠다고 입장 피력한 후 호주, 중국 등 APEC회원국과 브라질, 인도 등 개도국 등이 동조, 이미 가입한 일본의 경우도 산업체 탈퇴압력 가중 (∵ 경제개발 후퇴우려)
 - ⇒ 이 둘의 대안으로: 수소를 포함한 신재생에너지가 해결대책으로 등장

에너지경제연구원

□ 세계 에너지시장의 불안정 심화

- 중동지역 정정 불안, BRICS국가의 수요 증가, OPEC의 시장지배 강화 등에 따른 고유가 상황 고착화 전망(근본원인: 석유매장량의 한계 및 석유생산의 최정점 시기 대두)
- ⇒ 지속가능발전을 견인할 『국산에너지』의 중요성 증대

□ 미래의 새로운 에너지 패러다임으로 수소경제 부상

- 자원고갈, 환경오염 등 기존의 화석에너지 체제의 한계를 극복할 미래대안으로 수소 경제혁명이 진행중
- ⇒ 수소경제 주도권 경쟁에 대한 국가적 대응 필요
- 수소·연료전지, 태양전지 등 신에너지 기술에 기반한 에너지시장인 IT, BT를 넘어서는 거대한 산업으로 급부상
- * 주요분야 세계시장 전망(2010년 수준) 수소·연료전지; 1천억불
(메모리반도체시장은 468억불), 태양전지; 250억불, 풍력; 250억불 등

에너지경제연구원

<선진국 정책동향>

- 교토의정서상 온실가스 감축의무 이행의 수단
- 지속가능한 경제발전의 견인차 역할→ 수출산업화
- 신·재생에너지 개발·보급 목표 설정 및 중점투자

E.U.	EU Directives: 2010년 재생에너지비중12%→15% 확대 Feed-In Tariff(독), RO(영), Green Certificates(화) 등
미국	Million Solar Roofs Initiatives, Hydrogen Fuel Initiatives Green Power Market, RPS 등 (National Energy Strategy)
일본	New Sunshine계획(1993~2020) 추진 잉여전력구입메뉴, RPS, Green Pricing 등

에너지경제연구원

■ 세계시장 동향

- 최근 태양광, 풍력 등 신·재생에너지 세계시장은 연평균 20-30% 급성장
- 신·재생에너지산업은 IT, BT산업과 더불어 미래 차세대 유망산업으로 부상

연 도	1997	2000	2003	2006
시장규모 (억불)	765	1,018	1,355	1,803
자료: Renewable Energy World, 2000				

에너지경제연구원

■ 재생에너지 설비시장확대 전망

- 풍력과 태양광 발전의 대폭적인 성장 기대
 - 풍력: 8배, 태양광발전: 10배
 - 풍력은 주로 개도국과 해양풍력이 주도
- 소수력이나 바이오발전, 지열발전은 상대적으로 미미한 성장
 - 기술개발의 한계 (소수력)
 - 개발잠재량의 소진 (바이오)
 - 부지확보 문제 (바이오, 지열발전)

	2000 (GW)	2010 (GW)
소수력	32.0	45
태양광발전	1.1	11
집광PV	0.4	2
바이오발전	37.0	55
지열발전	8.0	14
풍력	17.0	130

<국내 정책동향>

- 1988 ~ 2002년 사이 신·재생에너지 기술개발 및 보급에 총6,567억 투자
 - 보급확대에 총 3,575억 지원
 - 융자지원: 운전자금 및 시설자금
 - * 소요자금의 90 - 100%이내: 연리 2%, 5년거치 10년 분할상환
 - 기술개발 및 보급사업 예산('03 - , 5년)
'03년: 1,192억원, '04년: 1,964억원, '05년: 3,259억원
- 2004년말 기준 국내 1차에너지 공급 중 1.7%를 신·재생에너지로 공급
 - 파급효과 : 8,400억원 에너지수입 대체 및 9.9백만톤 CO2 저감
 - 참고 : 수력(0.6%)포함 의 경우 0.6%+1.7%=1차 에너지의 2.3%

에너지경제연구원

■ 신·재생에너지 원별 보급실적

(2004년 기준)

분야	보급실적	이용량 (천 TOE)
태양열	태양열 온수기, 가정 및 복지기관 급탕시설 등 (경기 등 8개 시·도)	31
태양광	태양광주택 800호, Green Village 추가 건설 등	3
풍력	영덕(40MW), 경남양산(8MW), 태백(6.8MW) 등	12
수력	소수력발전(대구, 화성, 장성, 봉화 등) 보급 등	1,169
바이오	바이오디젤 시범 보급, 바이오가스 연료화 사업 (부산, 광주, 청주) 등	166
연료전지	가정용 연료전지(3kW급) 3기 및 발전용연료전지 (250kW급) 2기 보급 등	0.0
지열	지열 냉·난방 시스템 보급(학교 및 공공기관 등)	1
폐기물	폐기물소각 보일러, 폐유재생유 활용설비 보급 등	3,620
계		5,002

에너지경제연구원

■ 국내 보급확대의 장애요인

- 관련법·제도의 경직성 및 상충
 - 부지확보, 인허가절차, 안전기준, 계통선연계 규정
 - 전기사업법, 국토의 계획 및 이용에 관한 법률, 건축법 등 30여개

- 경제성 미흡
 - 화석연료에 대한 다양한 교차보조금 상존
 - 신·재생에너지의 높은 초기투자비

- 금융: 자금원의 제한
 - 제한된 정부예산에 의존

- 교섭력 상대적 취약
 - 관련산업이 중소기업형 벤처 기업형으로 구성되어 있음
 - 화석에너지 산업 및 전력사의 압력

- 정보 부재

신·재생에너지 정책의 미래 발전 방향

발전 목표

탄소경제에서 수소경제로의 전환을 유도

국가 에너지사용의 다변화를 위하여 신·재생에너지 공급 확대

고유가시대 및 기후환경변화에 대응할 수 있는 에너지공급시스템 구축

신·재생에너지산업의 활성화 체제 기반 구축

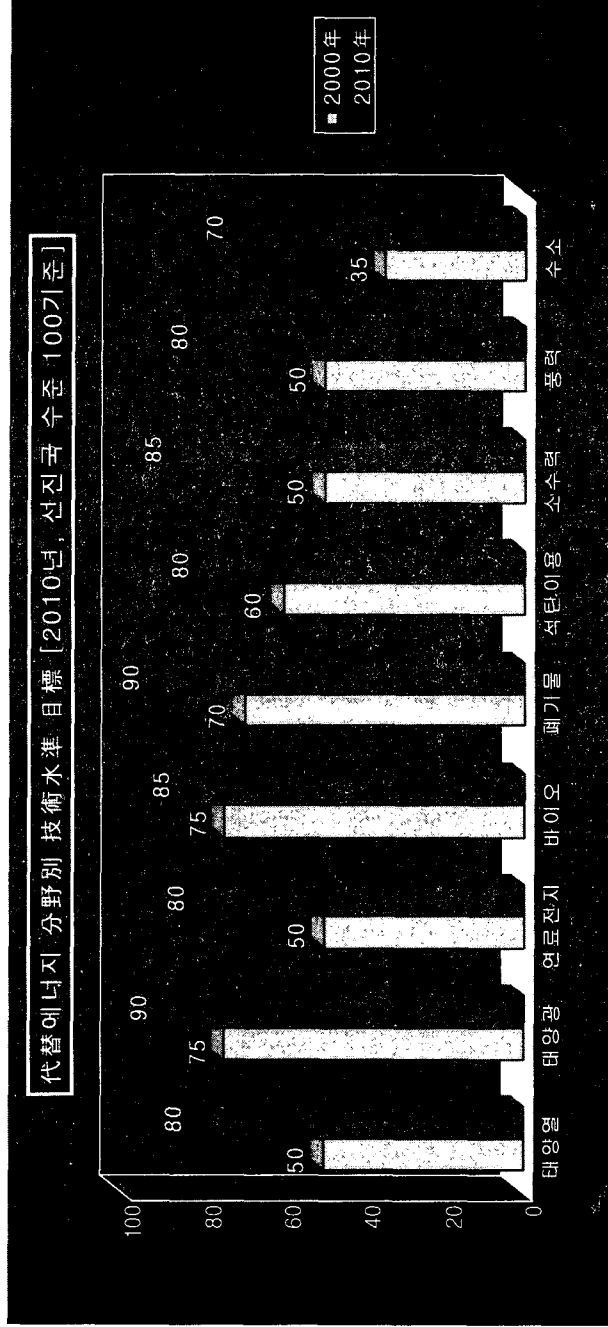
기술개발과 보급정책의 효율적인 연계성 확보

보급확대 정책강화 ≡ 기술개발 체계화 ≡ 인프라 구축

에너지경제연구원

기술개발 목표 및 추진 체계화

- 국내 신·재생에너지 기술수준을 선진국 수준으로 근접토록 육성
 - 태양광, 수소·연료전지, 풍력 등 중점분야를 전략적으로 집중지원하고 기술개발 성과를 실용화 사업과 보급사업으로 연계 추진
- 현재 선진국 대비 50~70% 기술수준을 2011년까지 70~90% 수준으로 높여 관련 산업을 육성/총에너지의 5%보급목표실현
 - 2011년까지 태양광, 연료전지부문 세계 3위 - 4위 기술력 확보



에너지경제연구원

수소·연료전지

- 미래수소경제 이행을 위한 기반구축 단계
- 수소경제(Hydrogen Economy)의 의미
 - 현재의 석유중심경제 체제에서 무공해, 무한에너지원인 수소중심경제체제로 전환하여, 주종연료로 자리매김하고, 타 연료와의 경쟁에서 우위를 점할 수 있는 수준까지 진출하는 단계로의 실현
- 세계시장 규모 전망 (2010년 기준)
 - 수소제조 500억불, 발전용 150억불, 가정상업용 200억불, 수송용 100억불, 휴대용 50억불 등 약 1천억불 예상

에너지경제연구원

- 수소경제』 가능성 실증을 위한 시범프로젝트 추진
 - 최첨단 산업기술과 최첨단 에너지기술이 결합된 『연료전지 인공지능로봇』 개발
 - 미래 분산형 전원의 모델로 태양광, 풍력 등 신·재생에너지와 수소·연료 전지가 결합된 『Power Park』 조성
 - 가정용 연료전지와 초고효율 단열재를 활용한 『미래형 고효율주택』 시범 설치
 - 승용차(80kW) 및 버스(200kW)용 연료전지 국산화 개발착수
 - * 04~09년간 약 500억원을 투입하여 국산화 완료
- 산업화 촉진을 위한 외국인 투자 유치
 - 외국 소재업체의 국내 생산시설 유치 및 국내 부품·시스템 기업과의 전략적 제휴 지원
 - 외국인 투자유치를 위한 해외 Road Show 개최

태양광발전(PV)

- 상용화 단계에 있으나 변환효율향상에 R&D 집중
- 태양광시장은 태양전지(cell), 태양전지 모듈, 통합시스템으로 구성
- 태양광세계시장 규모는 2011년 250억불에 이를것으로 전망
 - 태양전지의 경우 실리콘을 원료로 한 대규모 장비산업으로 반도체산업과 유사
- 태양광설비 보급을 대규모 아파트단지, 대형건물 등으로 본격 확대
 - 임대아파트 등 집단거주시설 태양광 설치에 대한 보급보조 실시
- ESCO기업의 진단. 시공사업에 태양광설비 적용
 - 보조금 지원을 통해 태양광 ESCO사업의 경제성 확보
- 「태양광주택 10만호 보급사업('04 - '12)」의 지속 확대

* ('04) 310호 → ('05) 800호 → ('10)3만호 → ('12)10만호

풍력발전(Wind)

- 육상 풍력은 상용화 단계에 있으나 해상풍력의 경우 엄청난 포텐셜에도 불구하고 우리나라는 초기 개척분야
- 풍력발전시스템의 세계시장 규모는 2010년경 약 258억불 예상
- 해상풍력(Off-shore)의 본격 개발 추진
 - 해상풍력 건설·운영기술 확보를 위한 실증연구 추진
 - 민간분양, 주식공모 등 해상풍력사업 투자제원 조달을 위한 새로운 Business Model 개발
- 아시아 틈새시장 공략을 위한 전략모델 개발
 - 약 50기 규모의 『 소형풍력단지(Wind Village) 』 조성 활성화로 국내기업의 성장기반 마련
- 현재 추진중인 육상풍력단지 조성의 차질없는 마무리
 - 영덕풍력(40MW, 3월준공), 강원풍력(98MW, 3월 착공), 제주 한경풍력 2단계 사업(14MW, 6월착공) 등

바이오에너지(BIO)

- 매립지가스(LFG), 바이오디젤 등 일부 활용중이나, 아직 초기 단계
- 시범사업(수도권)결과를 토대로 바이오디젤 보급기반 확대
 - 운송회사, 정유회사 등과 협의, 전국적인 보급 인프라 구축
 - 원료공급 확대를 위한 국내 유채유 생산. 제조기반 구축
 - 농림부와 협조, 농가소득 증대사업으로 국내 유채농지에 유채유 재배방안 추진
- 목질계 바이오매스의 활용 추진
 - 산림청, 환경부 등과 협의하여 폐기되고 있는 간벌목재의 수거 및 활용체계 구축(열병합발전 등에 고효율 연료로 활용)

* 연간 360만톤(간벌목 200만톤, 폐목재 160만톤) 연료활용 가능

태양열(ST) . 지열(GT)

- 상용화 단계에 있으나 부실시공, A/S미흡으로 부작용
- 태양열 설비에 대한 A/S시스템 구축 . 운영
 - 심야전기 보일러 보급에 따른 경쟁력상실, IMF등으로 산업기반 붕괴
 - 소비자 신뢰회복을 위해 인증 및 시공기준 강화, 고장접수센터 운영, 전담기업 지정 등 A/S체계 구축
 - 과거 보급된 태양열 설비에 대한 전면적인 A/S 실시
- 지열 설비의 부실시공 방지를 위한 프로그램 정비
 - 공공기관 의무화 등으로 수요가 증가하고 있으나 업체난립에 따른 부실시공으로 제 2의 태양열 우려
 - 시공기준 마련, 시공확인제 및 사후보증 의무화 등 부실시공 방지를 위한 제도 구축

소수력(Hydro) . 조력(Tide)

- 상용화 단계
- 소수력발전 활성화 지원
 - 양어장, 폐.하수처리장 등 기존 시설물을 활용한 「 소형소수력발전 시범 보급사업('05 - '11년간 400기) 」 추진

< 연차별 보급계획 >

구 분	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	계
보급 대수(기)	5	10	20	35	75	105	150	400
보급용량(MW)	1	2	4	7	15	21	30	80

- 축적된 실적원가를 토대로 규모별 소수력 기준가격 재검토
- * 발전차액지원자침 개정 및 기준가격 일괄 조정작업과 연계 추진

- 댐건설이 필요한 조력발전사업을 위한 별도 지원방안 강구
 - 수자원공사가 추진중인 시화호 조력발전 건설 적극지원
(2005.4- 2009년말 : 세계 최대규모 254MW)
 - 해수부, 건교부 등 유관부처와 협의하여 댐건설지원과 발전차액지원을
이원화하는 방안 모색
 - * 댐건설비는 해양에너지개발 또는 SOC건설차원에서 지원하고, 산자부는
발전부문만 지원하는 방안
 - 가로림만, 천수만 등 신규 조력발전 개발을 위한 범부처적 지원방안 강구

기타 에너지분야

- 기초 및 응용 연구단계 (일부 상용화 단계)
- 석탄액화 · 가스화 에너지, 폐기물에너지 등에 대해서는 미활용 에너지의
최대활용 및 고효율화 측면에서 기술개발 및 융자지원 추진

2

보급 확대 정책강화

- 신·재생에너지 발전전력의 차액보전제도 개선
 - * 태양광, 풍력 등으로 생산된 전력 기준가격 고시 및 전력거래 가격과의 차액 지원

<신·재생에너지원별 기준가격>

발전전원	태양광	풍력	소수력	조력	매립지가스	
					20MW미만	20~50MW이하
기준가격 (원/kWh)	716.40	107.66	73.69	62.81	65.20	61.80

* 시장거래가격: 발전계통한계가격(2004년 기준) : 55.79원/kWh

- 민간투자활성화를 위해 실적자료를 토대로 발전전력 차액지원지침개정 준비
- 연료전지, 해상풍력, 석탄이용, 발전전력의 기준가격 검토, 반영

□ 공공기관의 의무화 제도 활성화

- 3,000m² 이상의 신축건물에 총 건축비의 5%에 해당되는 금액을 신재생에너지로 설치의무화
- 앞으로 일정규모이상의 증축에 대하여도 의무화하는 방안 검토
- 학교 등 면제시설에 대하여도 시행 및 지원방안 강구

□ 대규모 에너지공급사의 신재생에너지사업 확대

- 발전회사, 지역난방 등 대규모 에너지사용 공급사에 대한 신재생에너지 개발 이용 보급확대 추진
- 발전의무할당제(RPS)도입 전단계로 산자부와 해당기업 도는 기관과의 자발적 협약(V.A)형태로 추진
- 정부산하 공기업지역사무소 등에 대한 신재생에너지 설비설치 확대방안 강구

□ 용자 및 세계지원제도 개선

- 대형사업자에 의한 예산 조기소진 문제 해결을 위해 소규모사업자를 위한 지원예산을 별도로 책정·관리
- 관세감면(4개 분야 26개 품목) 범위 확대 및 신·재생에너지 설비투자에 대한 세액 공제 혜택 확대 추진

에너지경제연구원

제도개선 및 인프라 구축

- 신 . 재생에너지법 시행령 . 시행규칙 개정
 - 신 . 재생에너지 기준 및 범위 설정, 전문기업제도 도입 및 운영방안, 발전차액지원 사후관리 등 법 개정에 따른 하위 규정 정비('05.4.11 입법 예고)
- 기술개발 관리체제 혁신
 - 총괄기획, 관리 . 조정을 위한 『 기획위원회 』 구성 . 운영
 - 기획위원회에서 전체 R&D사업방향, 분야별 우선순위 설정 및 예산배분, 사후평가 등을 담당
 - 산업화 촉진을 위해 기업참여 확대 및 과제 선정단계에서의 『 사업성 평가제(Business Evaluation) 』 도입

- 지역에너지 개발사업 전면 개편
 - 소과제 위주의 지원을 지양하고, 지자체별 특성을 감안한 대규모 사업을 개발·지원
 - 지역별 자원 잠재량을 고려한 차별화된 육성전략 수립
 - * 환경친화적 중장기 지역에너지 로드맵 수립과 연계
 - 국가차원에서 기획된 대형과제를 지자체간 경쟁에 의해 선정·추진하는 사업방식 도입
- 보급 활성화를 위한 대형 프로젝트 추진
 - 전북지역에 교육·홍보 및 연구·실증기능이 혼합된 대규모 「신·재생에너지 테마파크」 조성
 - 태양광 발전을 활용한 대형조형물(Solar Tower) 건설 추진
 - * 테마파크 조성사업이나 지역에너지사업과 연계하여 홍보효과 극대화

- 자원조사, 통계정비 등 정책기반 강화
 - 지역 특성에 맞는 최적 보급프로그램 발굴 . 추진을 위해 권역별 . 에너지원별 자원잠재량 조사 실시
 - 신 . 재생에너지 통계의 국제적 비교 및 활용도 제고를 위해 통계분류 체계 재정비 및 통계분석기법 다양화
- 지역별 . 계층별 교육 . 홍보산업 전개
 - 16개 시 . 도 공무원에 대한 실무교육 강화 및 학생 . 일반인을 대상으로 한 강좌 개설
 - 종합전시회 개최, 신문 . 방송 활용, News Letter 발간 등 홍보사업 활성화
 - 시민단체 . 언론과 함께하는 연중 캠페인 개최
 - 시민단체와 연대하여 신 . 재생에너지 활용 확대를 위한 실천프로그램 개발 . 추진

- 신·재생에너지의 국내 기술수준은 아직 선진국수준에 크게 미달되어 독자기술로 산업화는 기대안망
 - 기술선진국과의 협력을 통한 기술의 자주화와 수출전략 전개
 - 선택과 집중전략을 통한 상용화 기술개발에 주력
- 정부의 강력한 정책의지 천명과 실천계획 수립 및 추진
 - 사용자 : 국가·공공기관 신축건물에서 사용의무화, Green pricing 활용
 - 공급자 : 발전차액 보전제도(Feed-in-Tariff), 신·재생에너지발전 의무비율 할당제 (Renewable Portfolio Standard: RPS) 등의 합동노력이 필요

□ 우리나라는 현 기술수준 하에서 신·재생에너지 개발하여 세계 제 1위 기술보유국이 되기는 곤란

- 그러나 비교우위성이 있는 신·재생에너지 과제에 선택·집중하여 지원한다면 세계 3~4위 수준 유지는 가능

- 비교열위 기술의 경우에도 외산제품 도입 분해를 통한 Reverse-Engineering을 병행한다면 동아시아권 등에 수출산업화 추진도 가능(원자력발전/열병합발전기술은 이미 수출산화에 성공한 사례)

* 영국산업혁명의 성공 model을 따랐던 불란서, 독일도 빠른 선진국 대열에 합류했던 과거의 역사적 교훈 참조

에너지경제연구원

감사합니다!