

에너지경제연구원 심포지움



신 · 재생에너지 기술개발과 보급

2007. 6. 19

목 차



- 1 . 신재생에너지의 정의 및 필요성
- 2 . 신재생에너지 국내·외 현황
- 3 . 신재생에너지 기술개발 동향
- 4 . 신재생에너지 보급지원 제도



1. 신재생에너지의 정의 및 필요성

신·재생에너지의 정의

[신에너지및재생에너지개발·이용·보급촉진법]

- **신에너지** : 기존의 에너지를 가스, 액체 연료로 변환하여 직접 또는 발전에 이용하는 새로운 에너지
[수소, 연료전지, 석탄액화·가스화]
- **재생에너지** : 자연에너지를 재생하여 새로운 에너지로 변환·이용하는 에너지
[태양에너지, 풍력, 바이오, 폐기물, 수력, 해양, 지열]

신재생에너지의 필요성

화석연료 고갈

*향후 2020년경 석유생산 Peak 도달(IEA)

온실가스감축 의무 본격화

*온실가스 발생량 세계 10위(2003년)

에너지 시장 불안정 심화

*고유가 지속('01년 20, '04년 30, '07년 60\$대)

에너지
패러다임 변화

신
·
재생
에너지

새로운 성장동력 부상



2. 신재생에너지 국내·외 현황



국내 신·재생에너지 지원 정책 연혁

1980년대
-태동기-

- 11개분야의 대체에너지개발을 추진
- ' 87. 12 『대체에너지 기술개발 촉진법』 공포

1990년대
-성장기-

- 국제환경규제로 신재생에너지의 중요성 재인식
- ' 97. 12 『대체에너지개발및이용·보급촉진법』
- 다양한 기술의 보급기반 조성

2000년대
-보급확대-

- '02. 3 발전차액지원, 인증, 공공의무화 제도
- ' 03. 2 3대중점분야 개발(태양광, 풍력, 수소·연료전지)
- '03.12 제2차 신재생에너지개발보급 기본계획
- ' 04.12 국제표준화 지원, 전문기업제도
기술개발 성과의 사업화 지원
인력양성(특성화대학, 연구센터지정)

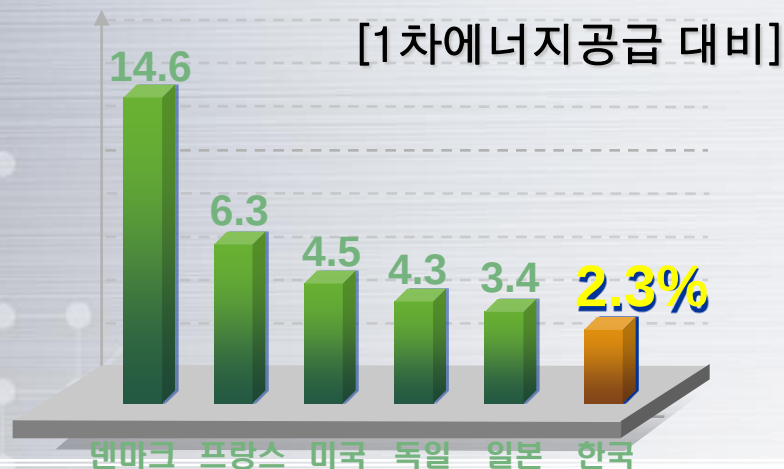
신재생에너지 국내 현황

에너지 소비 세계 10위

석유소비 세계 7위

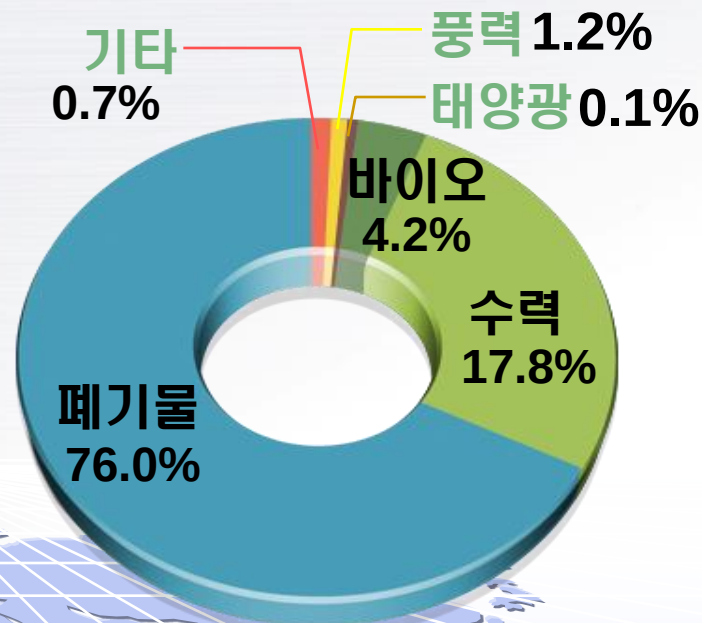
에너지소비 증가율
OECD 국가 중 1위

신·재생에너지 공급율



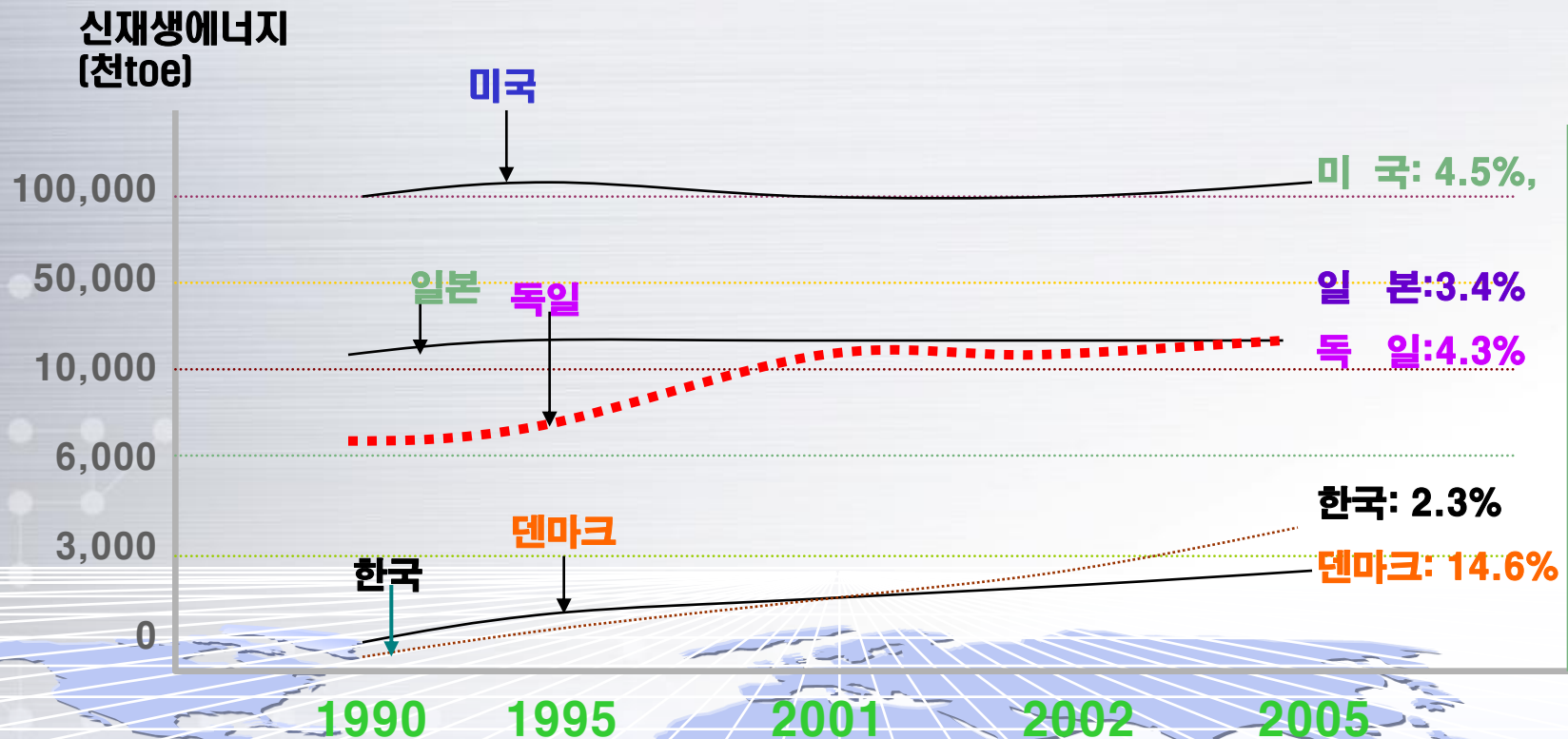
국내 총1차에너지사용량 233.7백만toe 중
5,300천toe 공급 (2006 잠정치)

신·재생에너지 공급비중



주요국의 신재생에너지 증가 추이

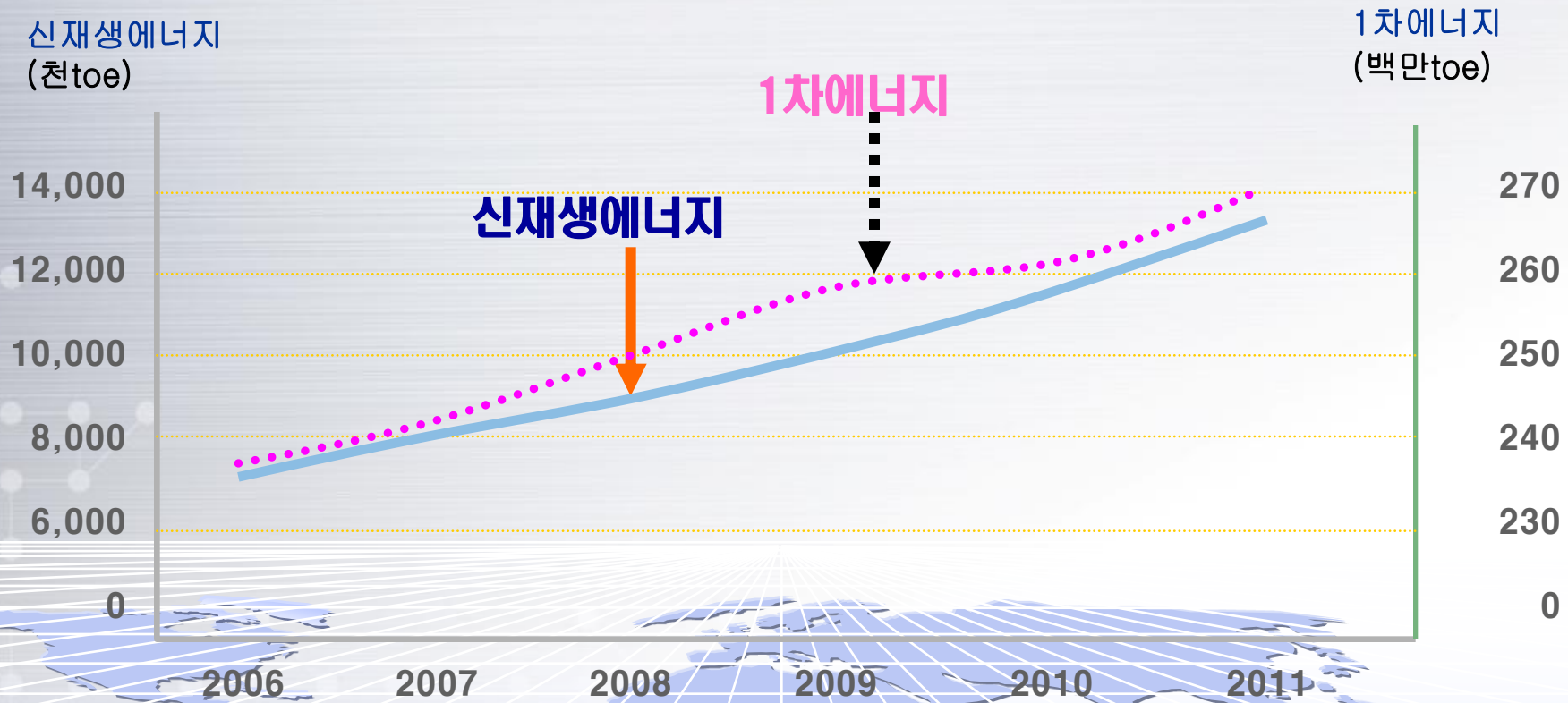
- 덴마크와 독일의 상승 폭이 크게 나타나고 있음. 특히 독일은 태양광, 풍력, 태양열 등 유럽의 신재생에너지 보급을 선도하고 있음.



자료: Energy Balances of OECD Countries 2002-2005, IEA 2006 Edition

2011년 신재생에너지 보급 목표 달성

- 신재생에너지 보급목표 2011년 5%(13,335천toe) 달성을 위해서는 체계적인 기술개발 및 보급체계가 필요





3. 신재생에너지 기술개발 동향



태양광 에너지



태양광

태양광

국 내

- 결정질실리콘 태양전지는 상용화를 위한 효율 향상 연구에 중점 [효율 14% → 17%]
- 차세대태양전지(박막, 초박형)의 원천기술개발
- 태양전지소재인 폴리실리콘양산 기술 확보 추진

국 외

- 결정질실리콘 태양전지 제조기술 확보 및 상용화 [효율 18~20%]
- 차세대 태양전지는 Pilot Plant 수준의 실용화 단계
- 태양전지 소재에서 시스템까지 일관생산기술확보로 산업화단계

향후 개발 방향

- 반도체 기반기술을 바탕으로 저가화 및 효율화 연구를 통한 경제성 확보 및 차세대 태양전지의 양산 기술 개발로 세계 수준의 기술경쟁력 확보

풍력 에너지



001

국 내

- 1.5MW급 풍력발전기 실증연구 완료하여 상용화 1기 보급 [제주, 월정]
- 2-3MW 풍력발전기 국산 개발중
- 해상용 풍력발전기 건설운전 기술 확보를 위한 해상풍력 실증연구단지 조성중

국 외

- 덴마크는 축적된 육상풍력 기술을 토대로 2-3MW급 대형 해상 풍력 상용화 개발 완료
- 독일 에너콘사가 세계 최대 용량인 5MW 해상 풍력발전기 실증중
- 일본 Mitsubishi 중공업이 2.4MW 풍력발전기 시제품 개발, 요코하마에서 실증 중

향후 개발 방향

- 육상풍력의 기술을 바탕으로 초기 개척분야인 해상풍력기술 개발에 집중투자

수소·연료전지



국 내

- 가정용연료전지('09년까지 210대) 및 연료전지 자동차('09년까지 34대) **모니터링사업 추진**으로 보급 기반 마련
- 연료전지 핵심부품 성능향상 추진을 통한 기술력 확보
- 수소경제 조기구축을 위해 연료전지 표준화 및 안전성 연구 실시

국 외

- 대규모 보급사업 추진계획
 - 美 : 총 에너지사용량의 10% (14천만 toe)를 수소로 공급 ['30년]
 - 日 : 연료전지자동차 500만대, 가정용연료전지 570만대 보급 ['20년]

향후 개발 방향

- 상용화를 목표로 기업위주의 기술개발 추진 및 모니터링 사업을 기반으로 보급사업 확대 추진
- 자동차용, 발전용, 휴대용** 등 각 분야별 균형적 기술개발 추진

석탄이용 기술



석탄이용

국 내

- 3ton/day, 1ton/day급 IGCC Plant를 바탕으로 진행된 기술 개발을 바탕으로하여, **300MW급 IGCC 실증 플랜트연구** 진행
- 석탄가스화기로부터 발생된 합성가스를 사용한 화학원료 전환 기술 개발
- 합성가스 필터 및 금속분리막 등의 핵심소재 개발 추진 중

국 외

- IGCC
 - 현재 2~300MW급 IGCC의 효율 향상(37→43%이상)에 주력
 - IGCC를 통한 열,전기 생산 외에 수소생산 및 CO2 Capture기술 개발 진행 중
- CTL
 - 일본은 NEDO 주도하에 직접액화 공정(NEDOL) 개발
 - 미국, 남아공 등은 기존공정 Upgrade 추진 중

향후 개발 방향

- 300MW급 IGCC 실증플랜트 과제를 통하여 IGCC 기술을 확보
- 확보되는 IGCC 기술을 향후 CTL, IGFC (Integrated Gasification Fuel Cell) 등의 기반 기술로 활용하여 에너지 다변화에 기여

태양열 에너지



태양열

국 내

- 단일진공관형 집열기 개발 완료
- 태양열 구동흡수식 냉방시스템 개발 수행중
- 태양열 난방일체형 복합시스템 기술개발 진행중
- Dish형 집광시스템 이용 태양열 발전 실증연구 완료

국 외

- 국가별 특성에 맞는 태양열 이용 기술을 중점 개발
- 미국은 태양열 발전 및 산업이용 기술개발 및 상업화(365MW)
 - 10MW Solar Power Tower, 25kW Dish Engine, 산업공정열 등
- 태양열 구동 흡수식 냉동기 개발 [일본 Sanyo사, 1·2중 검용]

향후 개발 방향

- 하절기 잉여열원 이용의 극대화를 위해 적용처를 다변화할 수 있는 분야 [발전 및 냉·난방]에 집중투자

바이오 에너지



바이오

바이오

국 내

- 바이오 디젤, 메탄발효 등 일부 분야에 대해 상업화가 가능한 기술 확보
- 목질계 원료 수집을 위한 정책 연구 추진
 - 목질계 바이오매스의 에너지 활용방안 연구('05. 12 - '07. 2)
- 선진국 대비 약 70% 수준

국 외

- 미국 : 정부주도의 개발과 보급
 - 셀룰로오스계 에탄올 개발 집중
- 유럽 : EU차원의 개발/실증 사업
 - 온실가스저감 차원의 기술개발 및 보급확대
 - 유채유 바이오디젤의 일반연료화
 - 목질계 바이오매스의 고도활용기술 개발 (펠릿, 브리켓 등)

향후 개발 방향

- 바이오를 “제4의 신·재생에너지” 로 미활용자원을 활용도를 높일 수 있는 기술을 중심으로 개발

폐기물 에너지



국 내

- **폐기물고형연료(RDF)**
 - 제조기술은 개발완료
 - 전용보일러 등 이용기술개발중
- **고분자폐기물 열분해유화**
 - 3톤/일규모 폐플라스틱연속식 유화설비 개발 및 실증완료
 - 페타이어 열분해유화 플랜트 기술개발 추진
- **용융/가스화 이용**
 - 가스화시스템 국산화 추진

국 외

- **폐기물고형연료(RDF)**
 - 제조 및 이용기술 산업화
 - 석탄발전소에서 대량혼소
- **고분자폐기물 열분해유화**
 - 대규모(10,000톤/연) 플랜트 개발 및 가동
- **용융/가스화 이용**
 - 가스화 및 발전시스템 가동중
 - 100MW 이상급도 다수

향후 개발 방향

- RDF 대량이용기술(전용발전, 석탄발전혼소 등) 개발
- 대규모 유화플랜트 개발 및 열분해유 고급화 기술 개발
- 가스화/용융 발전기술 개발

소수력 에너지



국 내

- 중·저낙차용 프란시스 수차 국산화 개발 후, 현재 실증연구 중
- 소형 팩키지형 (수차·발전기·수배전반) 시스템 개발을 통한 시장확대 주력
- 수도관 차압용 발전시스템 개발 등 적용 범위 확대

국 외

- 미국(Allis Chalmers社), 독일(Voith hydro社) 등은 발전시스템의 일체화, 표준화 생산 주력하여 생산비 저감
- 중국은 수차 형식별 국산화 기술 개발 및 표준화 완료
- 일본은 NEDO 주관하에 후지, 도시바, 미쓰비시 합동으로 수차type별 국산화 및 표준화 추진

향후 개발 방향

- 소규모 미활용 소수력 자원의 대응력 강화
 - 낙차(head) 보완용 “Rubber Dam” 기술개발
 - 초소형(10kW급) 소수력발전시스템 기술개발

지열 에너지



국 내

- 히트펌프, 지중열교환기, 시공 기술의 산업기술 기반구축
 - 열공급시스템
 - 시스템 COP 3.0('05)→COP 3.8('08)
 - 고효율화 : hybrid형, 다중공간형
 - 지중열교환기
 - 수직밀폐형→말뚝형(10)
 - 최적 그라우팅 재 및 시공 기술('08)
 - 기반조성 및 실증
 - 상업용건물→주거용 건물 적용('11)

국 외

- 히트펌프 이용 지열 냉난방 시스템 기술
 - 고효율 히트펌프 개발
 - 고심도 천공(300m 이상)
 - 환경적인 영향 분석 및 개선
 - 저심도 지열 에너지 이용 기술 개발
- 고온 지열을 이용한 발전 및 난방 기술
 - 지열 자원 탐사 및 조사, DB 구축
 - 지열 복합발전 증대(발전, 열)
 - 지열 발전 시스템의 효율 개선
 - 5km이상 고심도 천공기술 개발

향후 개발 방향

- 보급활성화를 위한 실증연구 추진, 초기투자비 절감 위한 핵심 기술 국산화, 고효율화

해양 에너지



해 양

국 내

- 조력 : 고효율 수문형상 기술개발
- 파력/조류 : 시험발전소 건설을 위한 1단계개발 추진
 - type : 착저식(파력), 부유식(조류)
 - 시설용량 100kW급 개발·실증
- 온도차(OTEC), 염도차발전 등은 기초 연구 수준임

국 외

- 조력 : 중국, 캐나다, 러시아 등 조력발전 기술개발 완료 후, 시험발전소 운영
 - 캐나다 상용발전소 운영
- 조류 : 상용화는 실현되지 않았으나, 영국, 미국, 캐나다, 노르웨이를 중심으로 기술개발 활발
- 파력, 온도차(OTEC), 염도차발전 등 기술 개발을 통한 상용화 시도

향후 개발 방향

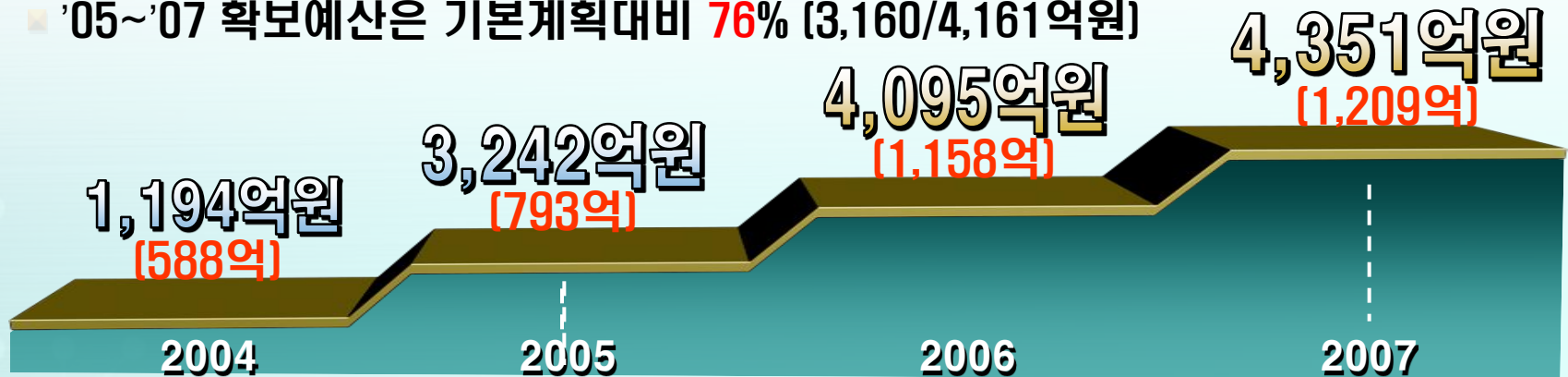
- 기술개발 잠재량 및 개발 파급효과 큰 **파력/조류발전시스템 개발 투자 확대**
- 소규모 보급 용이한 월류형 파력발전 시스템 기술 개발
- 저수심 적용 용이한 모듈형 조류발전시스템 개발

기술개발 향후 추진 방향

안정적 자원 확보

소요예산 및 자원확보 추이

- '11년 보급목표 5% 달성을 위해 약 9조 1천억원 ('04~'11)의 예산소요 전망
- '05~'07 확보예산은 기본계획대비 **76%** (3,160/4,161억원)



자원확보 방향

- 전력산업기반기금의 적극 활용 및 에특회계 자원확충 검토
- 신·재생에너지 이용 자발적 협약, 해외투자유치 등을 통한 민간역량 활용
- 장기적으로 발전사업자에 의한 신·재생에너지 의무 할당제(RPS) 도입 검토



4. 신재생에너지 보급지원 제도

신재생에너지 보급을 위한 정책

2011년까지
1차에너지 소비량의
5% 공급

사업지원
4,321억원

제도지원

공공기관 의무화제도

- 건축공사비의 5% 이상을 신재생에너지설비에 투자토록 의무화 ('04.3월 시행)

신재생설비 인증제도

- 태양열온수기등 14개품목 ('04.4월 시행)

신재생에너지 전문기업

- 설비 제조·설치업체를 대상으로 전문기업 지정/육성

보급보조

- 시범 및 일반 보급사업
- 태양광주택 보급사업
- 지역에너지사업
- 신재생에너지 테마파크

발전차액

- 신재생에너지원별 **기준가격**과 전력시장에서의 **판매가격**과의 **차액을 보조지원**

융자지원

- 시설자금 및 운전자금 융자지원

세제지원

- 소득세 및 법인세
- 관세감면

기술개발

- 프로젝트형, 일반 기술개발사업
- 실용화평가사업
- 선행, 정책연구사업
- 국제협력사업
- 인력양성사업
- 사업단, 기술연구회 지원

신재생에너지 보급지원 제도

공공
부문

공공기관의무화
-신축 건축비 5%

RPA
-9개 공기업협약
- 11,697억원('06-'08)

간접
지원

용 자
-소요자금 90%이내
-최대한도: 70억

발전차액
-기준가격과 SMP
차이 지원

세제지원
-법인,소득세:10/100
-관세: 65/100

직접
지원
(보조)

일반보급
-발전: 60%이내
-열 : 50%이내

태양광주택
-60%이내

지방보급
-발전: 70%이내
-열 : 60%이내

시범.일반 보급보조 사업

일반.공동주택, 국민임대주택을 대상으로 태양광 발전설치비의 일부 무상 지원

구 분		규모 (단위사업당)	예산액 (백만원)	지원비율	비 고
시범보급사업	Dish형 태양열발전	10kW 이하	1,750	최대 80%	정부지원 R&D 결과 활용조건
	태양열 냉난방시스템	10RT 이하			
일반보급사업	태양광 발전설비	50kW 이하	10,260	최대 60%	-
	풍력 발전설비	100kW 이하	1,104		
	지열 이용설비	200RT 이하	6,400	최대 50%	심야전력 구동 설비 제외
	태양열 이용설비	500㎡ 이하	7,200		
	태양열주택	12㎡ ~ 30㎡	3,000		
	폐기물 이용설비	100ton 이하	8,286	최대 30%	
	소 계		36,250		
남약신도시 보급사업	신·재생에너지설비	제한없음	3,000	최대 60%	별도심사
합 계			41,000		

태양광주택 보급 사업

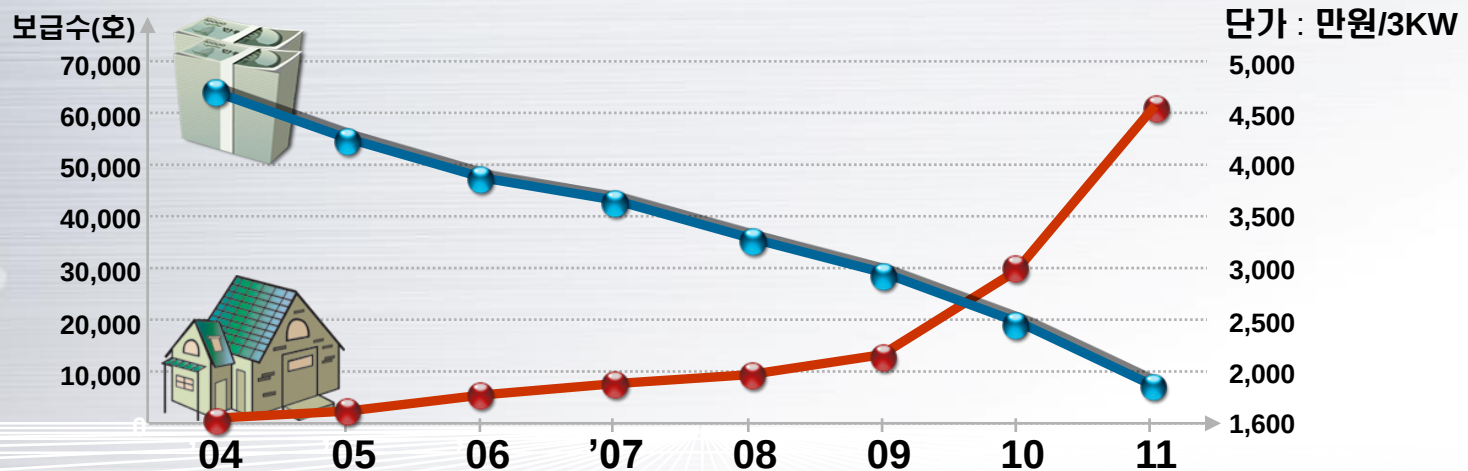
일반·공동주택, 국민임대주택을 대상으로 태양광 발전설치비의 일부 무상 지원

「태양광주택10만호」 프로젝트 시장확대 및 Cost-Down 실현

('10) 3만호

('11) 6만호

('12) 10만호



집단 주거시설에 보급 착수

- 주공이 추진중인 100만호 임대아파트 건설사업과 연계하여 추진

주택용 태양광발전설비 설치효과

■ 전기요금 절감효과 (주택용 태양광발전설비 3kWp 기준)

태양광 설치 전		태양광 설치 후					
총사용량 (kWh)	전기요금 (원)	태양광 발전량 (kWh)	한전사용량 (kWh)	전기요금 (원)	월절감액 (원)	년절감액 (원)	투자비 회수기간 (년)
300	39,960	335	0	200	39,760	477,120	21.1
350	56,350	335	15	1,350	55,000	660,000	15.3
380	64,840	335	45	3,230	61,610	739,320	13.6
450	94,720	335	115	9,130	85,590	1,027,080	9.8
500	115,550	335	165	15,600	99,950	1,199,400	8.4
600	194,830	335	265	33,260	161,570	1,938,840	5.2

※ 06년 평균설치단가 8,400천원/kW, 설비 이용율 15.5% 적용

신재생에너지 융자지원사업

■ 지원대상

사 업 명		이자율 [분기별 변동금리]	대출기간	지원한도액
운전자금		3.75%	1년 거치 2년 분할상환	5억원 이내
시설자금 및 생산시설 자금	신·재생 에너지보급사업	3.5% [신용대출의 경우 최고 6.0% 이내]	5년거치 10년 분할상환 [바이오 및 폐기물 분야 3년 거치 5년 분할상환]	70억원 이내
	신·재생에너지 설비 등 공용화 품목지원			
	신·재생에너지 기술사업화지원			

■ 지원비율

- 90% : 중소기업, 공공기관, 비영리법인, 개인사업자
- 80% : 대기업

지방보급사업 / 공공의무화제도

▶ 지방보급사업

구 분	지원비율	비 고
기반구축사업 - 교육연수홍보 - 자원 및 타당성조사 - 정책개발 및 보급계획 - 통계조사 - 모니터링사업	100%이내	국가가 보조하는 사업비를 제외한 사업비의 50% 이상을 지자체가 부담하는 조건
설비보급사업	70%이내	

▶ 공공의무화 제도

공공기관이 신축하는 연면적 3,000제곱미터 이상의 건축물에 대하여 **건축공사비의 5% 이상을** 신재생에너지설비에 투자토록 의무화

- 설치의무기관

- 국가기관 및 지방자치단체/ 정부투자기관, 정부출연기관, 정부출자기업체
- 지방자치단체 및 정부투자기관·정부출연기관·정부출자 기업체에서 납입자본금의 100분의 50이상 또는 50억원 이상을 출자한 법인
- 특별법에 의하여 설립된 법인

발전차액지원 제도

신·재생에너지 발전에 의하여 공급한 전기의 전력거래가격이 고시한 기준가격보다 낮은 경우, 기준가격과 전력거래가격과의 차액(발전차액)을 지원

전원	대상	구분		기준가격(원/kWh)		변경전 (원/kWh)	비고
				고정가격	변동가격		
태양광	3kW 이상	30kW 이상		677.38	-	716.40	감소율 4% (3년 이후)
		30kW 미만		711.25	-		
풍력	10kW 이상	-		107.29	-	107.66	감소율 2% (3년 이후)
수력	5MW 이하	일반	1MW 이상	86.04	SMP+15	73.69	
			1MW 미만	94.64	SMP+20		
		기타	1MW 이상	66.18	SMP+5		
			1MW 미만	72.80	SMP+10		

발전차액지원제도

전원		대상	구분	기준가격(원/kWh)		현행가격 (원/kWh)	비고
				고정 가격	변동가격		
바이오	LFG	50 MW 이하	20 MW 이상	68.07	SMP + 5	61.80	화석연료 투입비율 30%미만
			20 MW 미만	74.99	SMP + 10	65.20	
	바이오 가스	50 MW 이하	150 kW 이상	72.73	SMP + 5	신규	
			150 kW 미만	85.71	SMP + 5	신규	
	바이오 매스	50 MW 이하	목질계 바이오	68.99	SMP + 5	신규	
폐기물 소각 (RDF 포함)		20 MW 이하	-	-	SMP + 5	SMP + CP	
해양에너지	조력	50 MW 이상	방조제유(조차 8.5m 이상)	62.81	-	62.81	-
			방조제무(조차 8.5m 이상)	76.63	-		
			방조제유(조차 8.5m 미만)	75.59	-		
			방조제무(조차 8.5m 미만)	90.50	-		
연료전지		200 kW 이상	바이오가스 이용	234.53	-	신규	감소율 3% [2년후]
			기타연료 이용	282.54	-		



감사합니다

신재생에너지보급실장 김형진

shalom@kemco.or.kr