

JDI 제8회 제주미래포럼

「제주특별자치도 신재생에너지 산업화 성공전략과 과제」 세미나

안녕하십니까? 아래와 같이 제8회 제주미래포럼을 개최하여 제주의 바람, 태양 등을 활용한 신재생에너지 산업화 성공전략을 모색하고자 합니다.

바쁘시더라도 참석하시어 고견과 격려의 말씀 주시기를 진심으로 기대합니다.

□ 일 시 : 2011년 5월 12일(목) 15:00~18:00

□ 장 소 : 제주상공회의소 5층 국제회의장

□ 주최·주관 : 제주발전연구원

□ 프로그램

14:50~15:00	등 록	안내데스크
15:00~15:20	개회사	양 영 오 제주발전연구원 원장
15:20~16:50	주제 1	신재생에너지 산업의 현황과 육성전략 황 수 성 지식경제부 신재생에너지과장
	주제 2	제주지역 해상 풍력 발전 추진전망과 과제 김 일 환 제주대학교 교수
	주제 3	제주지역 태양광에너지 산업화와 과제 유 권 중 한국에너지연구원 태양광센터장
종합토론	좌 장	안 기 중 제주대학교 공과대학장
		강 승 부 제주특별자치도 스마트그리드과장 김 세 호 제주대학교 교수
17:00~18:00	토론자	고 봉 운 제주산업정보대 교수
		김 대 환 대경엔지니어링 대표
		고 태 호 제주발전연구원 책임연구원
18:00	폐 회	

□ 문의 : 제주발전연구원 연구기획팀(064-726-6213)

※ 도민 누구나 참석 가능합니다.

목 차

■ 주제발표 1

- 신재생에너지 산업의 현황과 육성전략
 황 수 성 (지식경제부 신재생에너지과장) 7

■ 주제발표 2

- 제주지역 해상 풍력 발전 추진전망과 과제
 김 일 환 (제주대학교 교수) 29

■ 주제발표 3

- 제주지역 태양광에너지 산업화와 과제
 유 권 중 (한국에너지연구원 태양광센터장) 43

개 회 사

안녕하십니까? 가정의 달인 5월, 참석하신 모든 분들의 가정의 평안을 기원하면서, 공사다망하심에도 불구하고 제8회 제주미래포럼에 참석해주신데 대해 깊은 감사의 말씀을 드립니다.

특히 제주특별자치도 신재생에너지 산업화에 깊은 애정과 관심을 가지고, 주제발표를 해주시기 위해 서울에서 참석해주신 황수성 지식경제부 신재생에너지과 과장님을 비롯하여 제주대학교 김일환 교수님, 한국에너지연구원 유권종 태양광센터장님, 그리고 좌장을 맡아주실 제주대학교 안기중 공과대학장님과 토론자 여러분께 감사드립니다.

오늘 제주특별자치도 신재생에너지원으로 이야기될 바람과 태양에 대해서는 여러분 나름대로 에피소드와 관점을 갖고 계시리라 봅니다. 먼저 제주의 바람은 지금까지 정말 천덕꾸러기가 아니었을까요. 초가지붕을 날려버리고, 척박한 토양에서 자라는 농작물 피해의 주범이었습니다.

그러나 이제 바람이 돈이 되는 세상이 되었습니다. 바람은 전기에너지를 생산하여 소득원이 되고 있고, 태양도 마찬가지로 에너지원으로서 활용이 높아지고 있습니다.

이에 국가는 태양광을 '제2의 반도체산업'으로, 풍력을 '제2의 조선산업'으로 육성한다는 목표로 정부가 민간기업과 함께 2015년까지 신재생에너지 분야에 총 40조원을 투자하게 됩니다. 핵심원천기술이 계획대로 개발된다면, 어마어마한 세계 시장 창출과 수출이 가능해지기 때문입니다.

게다가 태양과 바람을 이용한 신재생에너지는 최근 일본 동북부 대지진으로 피해를 입은 후쿠시마 원전사고에서 보듯, 주변국가에까지 심각한 위협이 되는 원전과는 전혀 다른 안전한 에너지원이기도 합니다.

삼다의 섬 제주에는 바람이 잠시도 쉬지 않을 뿐만 아니라, 피부를 검게 태우는 양질의 태양광이 있습니다. 제주의 바람, 태양광을 이용하여 부가가치를 창출하는 산업화의 중요성은 아무리 강조해도 지나침이 없을 것입니다.

모쪼록 오늘 도내·외 풍력과 태양광 전문가 및 관련기관 관계자들의 주제발표와 활발한 토론을 통해 제주의 신재생에너지 산업화 성공전략과 이를 뒷받침하는 효율적인 사업과 추진방안 방안들이 모색되길 기대합니다.

제주의 신재생에너지 산업화에 남다른 관심을 가지시고, 행사를 빛내주시기 위해 참석하신 여러분 모두의 건강과 건승을 기원하면서 개회사에 갈음하고자 합니다.

감사합니다.

2011년 5월 12일

제주발전연구원장 양 영 오

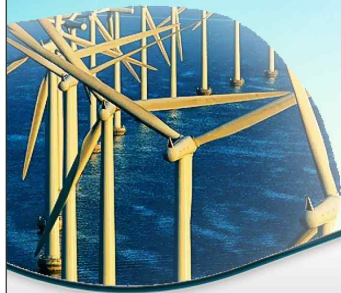
신재생에너지 산업의 현황과 육성전략

황 수 성

(지식경제부 신재생에너지과장)

신재생 에너지 산업의 현황과 육성전략

2011. 5.



mke 지식경제부
Ministry of Knowledge Economy



목차

I 세계 동향

II 추진 성과 및 평가

III 신재생에너지산업 발전전략

IV 향후 추진과제



세계 동향

1

1. 에너지 · 자원위기의 상시화 (1) : 공급의 한계

I. 세계동향

한정된 매장량으로 고갈 위험

- 석유 1.2조 bbl : 현 소비량(300억 bbl/년) 감안 시 40년 후 고갈
- 천연가스 6천 TCF : 현 소비량(105 TCF/년) 감안 시 60년 후 고갈
- 석탄 9천억 톤 : 현 소비량(60억 톤/년) 감안 시 150년 후 고갈

전 세계 석유/가스의 72%가 중동 & 구 소련 지역에 부존

- 석유 : 중동 61.5%(사우디 22%, 이란 11.4%, 이라크 9.5%)
- 가스 : 중동 40.5%(이란 15.5%), 러시아 26.3%

에너지 수송로가 한정, 정치 · 군사적 위협 상존

- 호르무즈 해협(UAE-이란) : 전 세계 석유의 67%가 이동
- 말라카 해협(동남아) : 한 · 중 · 일 소비량의 90%가 이동

에너지의 정치적 무기화 : Petro Politics

- 석유의 전쟁의 근원 : 1 · 2차 세계 대전, Gulf War, 이라크 전쟁 등
- 자원 민족주의 : 가스공급 차단(러시아), 국유화 및 외국기업 축출 등

2

1. 에너지 · 자원위기의 상시화(2) : 수요의 급증

I. 세계동향

개도국 경제발전, 인구 증가 등으로 세계 에너지 수요 증가 전망

- 중국 · 인도 등 개도국들의 급속한 경제 성장세 지속
→ 현재 에너지 소비량 기준으로 보면 개도국의 에너지 소비 급증 전망
- 세계에너지소비비는 '30년까지 '08년 대비 30.5% 증가, 중국 · 인도가 증가분의 54% 차지(IEA)
- 비OECD 국가의 석유소비 비중 : ['09년] 46% → ['30년] 58%
- 석유소비(만bbl/d) : [전 세계] 8,600, [미국] 2,080, [중국] 750, [인도] 280
- 1인당 석유소비(bbl/년) : [미국] 25.6, [한국] 16.2, [중국] 1.9, [인도] 0.8
- 전 세계 인구의 지속적인 인구 및 중산층 확대

과거 공급불안에 따른 '오일쇼크'와는 달리 에너지 수요의 증가는
고유가의 상시화를 야기할 전망

특히, 공급 불안정성 요인도 여전히 상존하여 심화 우려

* 천연가스 자원무기화, 에너지 고갈의 위험, 공급생산시설에 대한 투자위축 등

3

2. 기후변화 시대의 도래

I. 세계동향

교토의정서('97.12) → 의무감축국 체제 도입

- '05.2.16 발효 : 개국 비준(' 01.3월, 미국 비준 거부)
- '08~'12년 동안의 선진국의 정량적 온실가스 배출량 감축의무
시장원리에 입각한 온실가스 감축수단 도입 (공동이행제도, CDM, 배출권거래제)

'발리로드맵 채택' ('07.12) → Post-2012 협상 가속화

- 2012년 종료되는 교토의정서 체제 이후에 대한 로드맵
- 선-개도국 공동참여 **선진국** : 측정,보고,검증 가능한 감축공약 추진
개도국 : 적정 감축 행동계획 마련

코펜하겐 합의문('09.12) → 포스트 교토 체제 협상 시한 연장

- 공식적으로 채택(adoption) 되지 않은 법적 구속력 없는 정치적 합의문
- 지구 온도 상승 2°C 이하로 억제
선/개도국의 감축 목표/행동 제출('10.1월)
개도국 재정 지원 ('10~'12년 총300억불, ~'20년 매년 1000억불)

➡ '10.12월 멕시코 칸쿤 회의에서 합의문 채택

4

3. 주요국 동향 : Green Race

I. 세계동향

온실가스 감축, 일자리 창출 및 경제 회복의 핵심수단 → 치열한 시장선점 경쟁



미 국

- 향후 10년간 1,500억불 투자
- '25년 전체전력의 신재생에너지 25% 공급목표
- * 전체에너지 중 '09년 신재생에너지 비중 5.4%(전력 10.2%)
- '35년 전력의 80%를 클린에너지로 공급
- * 클린에너지 : 신재생에너지, 원자력, 클린석탄
- * '09년 신재생에너지 투자 : 186억불



E U

- '20년 재생에너지 비중 20%목표
- * 전체에너지 중 '09년 신재생에너지 비중 9.9%(전력 22.5%)
- * '20년 신재생에너지 보급목표 : 스웨덴 49.0%, 덴마크 30.0%, 독일 18.7%, 영국 15.0%



일 본

- '20년 신재생에너지 비중 10%목표
- * 전체에너지 중 '09년 신재생에너지 비중 3.2%(전력 9.5%)
- * '10년 설비용량 목표 : 태양광 28GW, 풍력 5GW



중 국

- '20년 신재생에너지 비중 15%목표
- * '10년 신재생에너지 투자 : 511억불
- * '20년까지 7,400억불 신에너지산업에 투자
- 태양광 20GW, 풍력 150GW

후쿠시마 원전사고 후 원자력에 대한 위험도 재인식 및 신재생에너지에 대한 적극 투자 모색

5

4. 세계 신재생에너지 동향 (시장규모)

I. 세계동향

(단위 : 억불)



* '04년 ~ '10년간 연평균 32% 성장

주요 산업별 시장규모 비교('10)

(단위 : 억불)



6

5. 신재생에너지 원별 시장동향

I. 세계동향

태양광 : ('10)311억불 → ('19)989억불

기술개발·가격하락

3~5년내에 Grid Parity도달

폭발적 성장 전망

*신규설치 : '10년 16.5GW, '11년 20GW 예측

● 미, 일, 독 등 선진국은 원천기술, 중국은 규모 우위를 바탕으로 세계 시장을 주도

09년 셀 생산

- ① First Solar(美)
- ② Suntech
- ③ Q.Cells(獨)
- ④ SHARP(日)
- ⑤ Yingli
- ⑥ JA solar
- ⑦ Trinasolar

10년 셀 생산

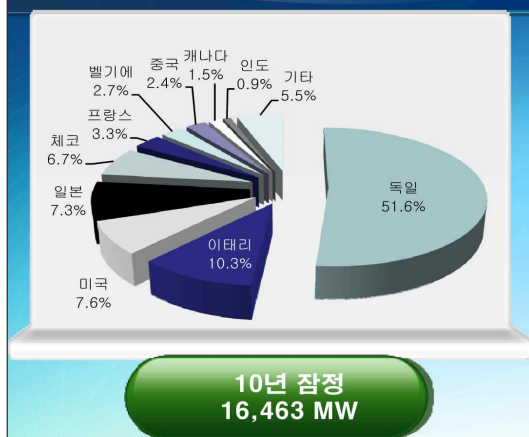
- ① Suntech
- ② JA Solar
- ③ First Solar(美)
- ④ Trinasolar
- ⑤ Q. Cells(獨)
- ⑥ Yingli
- ⑦ Motec(臺)

● 1세대 기술의 저가화·고효율화, 박막 등 차세대 기술 개발 경쟁이 심화

7

<참고> 각 국별 태양광 신규설치 및 전망

I. 세계동향



8

풍력 : ('10)665억불 → ('20)1,229억불

신재생에너지 세계 동향

이미 Grid Parity에 근접

신재생에너지 성장을 견인할 전망

*누적설치 : '10년 200GW → '20년 1,900GW

● 풍력발전기는 Vestas가 부동의 1위, 중국기업이 내수시장을 기반으로 급부상

*부품 : 신뢰성이 핵심으로 기술중심 기업이 세계시장 주도



● 5MW급 이상 대형화, 해상풍력 급속 확산 추세

*해상풍력 설치용량 : 총 3.6GW → 15년 26GW

9

바이오연료 : (10)564억불 → (20)1,128억불

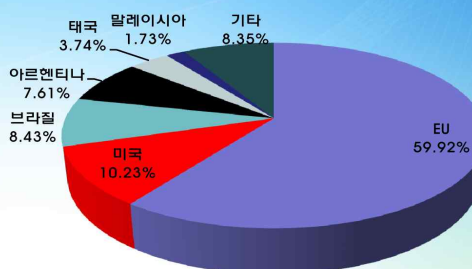
신재생에너지 세계 동향

경제성 및 실용성을 갖춘 에너지원

단기적으로 차량용 연료사용 급증



연료용 에탄올 생산실적
73,751백만 L (09년 기준)



바이오디젤 생산실적
16,436백만 L (09년 기준)

10

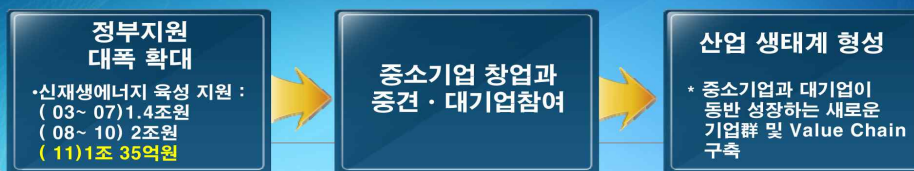


추진 성과 및 평가

11

1. 신재생 에너지 추진성과

II. 추진성과 및 평가



- 중소기업의 성장과 일자리 창출의 원천, 대기업의 신수종 사업으로 비약적 성장

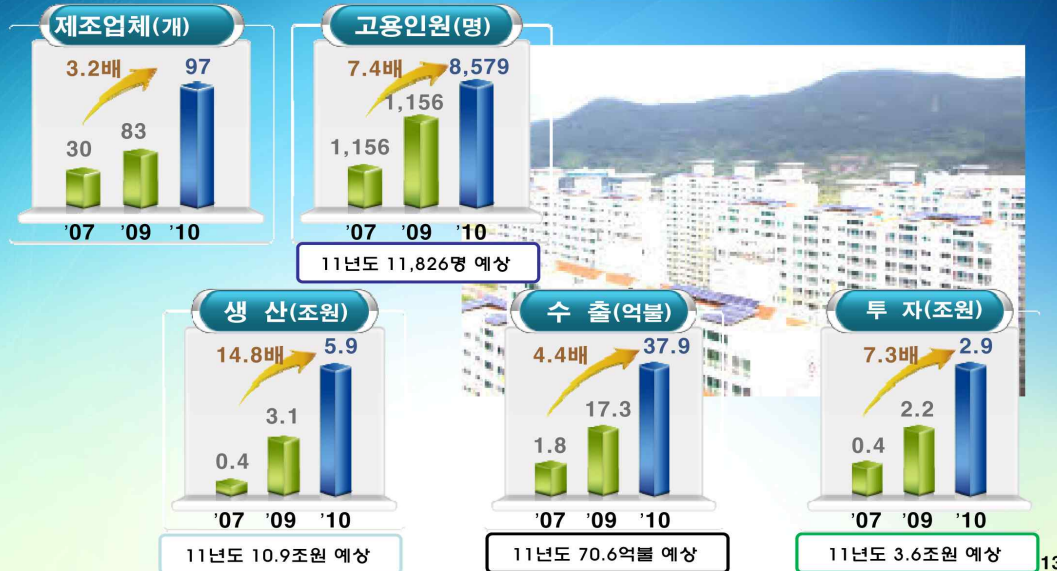


2. 원별 산업 실적(태양광)

II. 추진성과 및 평가

태양광 산업생태계 기형성

대·중소기업 동반발전, 일자리 창출 등
제2의 반도체 산업으로 조기 육성 추진중



<참고> 태양광 산업 Value Chain 분석 (실리콘 결정질 태양광)

Value Chain		폴리실리콘	잉곳/웨이퍼	셀	모듈	시스템
기술특징		<ul style="list-style-type: none"> 기술집약형 장치 산업 시장 진입장벽이 높으며 고부가가치 			<ul style="list-style-type: none"> 노동집약형 산업 시장 진입장벽이 낮음 	
세계 시장 점유율 (09기준)	한국	36,200톤 (18.4%)	2,630MW (12.0%)	1,589MW (5.5%)	1,650MW (5.4%)	180MW (1.1%)
	중국	55,160톤 (28.0%)	6,820MW (31.0%)	12,900MW (44.9%)	13,200MW (43.3%)	450MW (2.8%)
기술경쟁력 (선진국=100)		98~100	91	90~91	91	91~95
주요기업		OCI KCC 한국실리콘	넥솔론 오성LST 렉서 실트론	현대중공업 LG전자 신성홀딩스 미리넷솔라	현대중공업 LG전자 에스에너지 심포니에너지	현대중공업 LG CNS 삼성에버랜드 SND
수출비중		80%	65%	90%	70%	-

14

<참고> 지자체별 태양광 생산규모 ('10. 12 기준)



지 역	폴리실리 콘(톤)	잉곳 (MW)	웨이퍼 (MW)	셀 (MW)	모듈 (MW)
대구				300	
인천		200	100		
광주					370
대전		530	140		200
부산					
울산	0			30	
경기		200	110	60	30
충북				650	540
충남	6,000	100	270		75
전북	27,000	500	470		225
전남	3,200				115
경북	0	50	50	180	290
경남				90	
합계	36,200	1,580	1,140	1,310	1,845

15

<참고> Value-Chain별 생산용량 증설계획 ('11/'12년)



'11~'15년간 태양광 분야에 약 20조원 민간투자 예정

16

2. 원별 산업 실적(풍력)

II. 추진성과 및 평가

풍력

대표적 동반
성장 분야

주력산업과 접목, 단기간에
세계선두권 진입 가능

제2의 조선산업으로 도약

제조업체(개)



고용인원(명)



11년도 3,016명 예상

생 산(조원)



11년도 2.7조원 예상

수 출(억불)



11년도 16.7억불 예상

투 자(조원)



11년도 0.7조원 예상

17

3. 원별 산업 실적(기타)

II. 추진성과 및 평가

연료전지

- 발전차액 제도를 통한 발전용 연료전지 지원(세계 최초)
* 36,450kW의 발전용량 (10년 말 기준)
- 시범 보급 사업을 통한 가정용/건물용 연료전지 지원 (10년부터)
* 건물용 21kW, 가정용 209kW 지원(10년)
- 포스코파워 연료전지 스택 공장 준공(연산 100MW) (11년 3월)

바이오
디젤

- 바이오디젤 보급계획에 따라 연차별 보급증가
* 연도별 보급량 (단위: kl) : 105,705(07)→196,289(08)→280,872(09)→394,836(10)
- 바이오디젤 사업 참여기업 증가 및 대기업 참여
* 바이오디젤 생산업체 22개사, (SK케미컬, 애경유화 등 대기업 참여)

조력

- 시화호 조력발전소(254MW) 시험가동 중 (11년 6월 준공예정)
* 가로림만, 인천만, 강화만 등 조력발전 추진 중

IGCC

- R&D 사업 2단계 개시 (11년)
* 2015년까지 300MW급 실증발전소 건설

18

3. 평가 및 당면과제

“본격 성장단계 진입을 위한 토대 마련”

• 정부의 강력한 육성 의지

• 산업 생태계 조성

- 주력산업과 접목
- 미래 전략적 투자 산업 인식

단기간에 세계 선두권 진입 가능성 확인

당면
과제

그 간의 성과를 토대로
해외시장 선점에 초점을 두고 글로벌 경쟁력 확보

➔ 녹색성장 선도산업으로 육성

19

III 신재생에너지산업 발전전략

20

신재생 비전

'15년 5대 신재생 에너지 강국으로 도약('10. 10 VIP 보고)

태양광을 제2의 반도체로, 풍력을 제2의 조선으로 육성

'15년 세계시장 점유율(%) : 태양광 15%, 풍력 15%



향후 추진과제

- 1** 전략적 R&D 및 사업화
- 2** 산업화 촉진 시장창출
- 3** 수출 산업화 촉진
- 4** 기업 성장기반 강화

'15년까지 민·관 합동으로 40조원(민간 33, 정부 7) 투자

21

IV 향후 추진과제

22

대책1. 전략적 R&D 및 사업화 추진

IV. 향후 추진과제

1 시장 선점 핵심 원천기술 개발

세계시장 선도 핵심 원천기술 선정 ' 15년까지 1.5조원 집중 투자

*민·관 공동의 대형 과제로 추진하고, 중소·중견기업 참여 우대

10대 핵심
원천기술

태양광

- ① 실리콘계 태양전지 고효율화·초저가화
- 차세대 태양전지(②박막, ③염료감응, ④나노유기)



풍력

- 차세대 풍력발전(⑤해상용 대형[5WM급 이상], ⑥부유식)



연료전지

- ⑦ 차세대 수소연료전지 시스템(SOFC 등)



바이오 에너지

- 차세대 바이오연료 생산기술(⑧목질계, ⑨해조류)



석탄이용

- ⑩수출용 석탄가스화 복합발전시스템(IGCC)



23

<참고> 태양광 분야 핵심원천기술 세부내용

세계시장 선도 핵심 원천기술 선정·지원

2015년까지 박막태양전지 생산능력 2GW 달성

핵심
기술

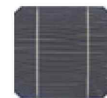
차세대 태양전지

- ① CIGS 태양전지
('11) 대면적 유리기판 및 유연기판 CIGS 박막태양전지
고효율화 기술, 제조장비 및 양산공정기술
- ② 염료감응 태양전지
('11) 염료감응 태양전지 핵심소재 고성능화, 대면적 모듈
및 양산공정기술, 시험평가·표준화 및 시스템 적용
- ③ 나노유기 태양전지
('13) 유기태양전지 핵심소재 및 고효율 대면적 신뢰성 기



실리콘계 태양전지

- 실리콘계 태양전지 고효율화·초저가화
('11) 고효율 결정질 실리콘계 태양전지 기술개발
('12) 실리콘 박막 태양전지 고효율 대면적화 양산기술
('14) 나노기반 실리콘 박막 태양전지 기술개발



* 그린에너지 전략로드맵, 미래산업선도기술개발 조기성과창출형과제

24

2 핵심 부품·소재·장비 개발 지원 강화

IV. 향후 추진과제

중소·중견기업 주도의 부품·소재·장비 기술개발 및 국산화에 '15년까지 1조원 지원

구 분			해외기업	국 내	
				기술수준(%)	주요업체
태양광 (2)	소재		Dupont, Merk	50	동진세미켐, SKC 등
	장비		GT Solar, Schmid Gmbh	50~75	주성엔지니어링, 신성FA 등
풍력 (4)	기어박스		Winergy, Hansen	50	효성, 두산모트롤 등
	베어링		SKF, FAG	50	일진글로벌, 태웅, 평산 등
	발전기		ABB, Siemens	50	보국전기, 현대중공업 등
	블레이드		LM, Vestas	75	KM, 도하엔지니어링 등
연료전지 (2)	전해질		Asahi Glass, Dupont	60	트윈에너지, 벅셀 등
	MEA		Gore, 3M	50	동진세미켐, FCP 등

* 중소기업 부품·소재·장비 R&D 지원 비율 : '12년까지 50% 이상으로 확대

25

3 기술중심 전문 중소·중견기업 육성

IV. 향후 추진과제

중소·중견기업 사업화 지원 Test-bed 및 클러스터 구축

중소·중견기업이 개발한 기술·제품의 사업화 촉진 Test-bed 구축('11년 6개)

* 태양광·풍력·연료전지 등 원별 시험분석·성능검사·실증·신뢰성 검증 장비 지원

Test-bed 거점 중심 중소·중견기업의 창업 및 기업 성장 지원 클러스터 구축

* 해외 클러스터 사례 : 독일 솔라벨리(락센주 등), 덴마크 풍력클러스터(링제빙)

대기업과 중소·중견기업의 동반성장 유도

대기업 : 대규모 설비투자, 글로벌 M&A 통한 규모 및 가격경쟁력 확보

* M&A 사례 : 대우조선해양(디원드), STX 중공업(하라코산유업), 한화케미칼(솔라판)

중소·중견기업 : 특화된 분야의 원천기술 및 부품·소재·장비 등에 집중

* 태양광: Supply Chain별로 독자 성장 원천기술 및 장비 개발
* 풍력: 대기업-발전시스템 / 중소·중견기업-부품

26

대책2. 산업화 촉진 시장 창출

IV. 향후 추진과제

1 10대 그린 프로젝트 추진

10대 중점 대상에 신재생에너지 설비 집중 설치

10대 프로젝트	내 용
1 Green Post	체신청, 집중국, 2,746개 우체국, 부속건물 및 유류부지 태양광, 태양열, 지열
2 Green Port	28개 무역항 배후물류단지 태양광, 해상풍력
3 Green School	11,080개 초·중·고 학교건물, 부속건물 및 유류부지 태양광, 태양열, 지열
4 Green Island	독립전원을 사용하는 도서(모도 기준 132개) 풍력, 바이오, 지열
5 Green Logistics	대규모 물류창고 및 유류부지 태양광, 태양열, 지열
6 Green Industrial Complex	국가산업단지(40), 일반(347), 농공(396), 도시첨단(6) 전역 연료전지, 바이오, 폐기물
7 Green Highway	휴게소(167), 도로공사(6개 본부, 49개 지사, 305개 영업소)시설 및 도로 주변 태양광, 태양열, 지열
8 Green Army	군 시설 및 유류부지 태양열, 지열, 바이오
9 Green Factory	공장 건물 및 유류부지 태양광, 연료전지, 폐기물
10 Green Power	한국전력, 발전사 및 발전소 부지 태양광, 풍력, 바이오

27

IV. 향후 추진과제

주요 원별 시장창출 노력 가속화

태양광	<ul style="list-style-type: none"> 지붕(roof-top), 벽면 등 건물활용 태양광 설치 인센티브 확대 <ul style="list-style-type: none"> * '11년 발전차액 기준가격 우대(현 7% → 10%) 및 '12년부터 RPS 인증서 가중치 부여 * 자가 태양광설비 잉여전력 매입제도 도입 및 지자체의 건물옥상 녹화사업과 연계 태양광 설치 추진 검토
풍력	<ul style="list-style-type: none"> 국산 풍력발전기 Track Record 축적 지원 및 해상풍력 개발구역 지정 제도 도입 검토 <ul style="list-style-type: none"> * 영흥(20MW)·새만금(40MW) 풍력단지, 서남해안에 해상풍력 실증단지 조성
연료전지	<ul style="list-style-type: none"> 수소연료전지로 전기, 열, 수송용 연료를 공급하는 “수소타운” 시범사업 추진 <ul style="list-style-type: none"> * 여건이 우수한 광양시, 울산시 등을 대상으로 1차 시범사업 추진 후 확산
수력	<ul style="list-style-type: none"> 4대강 16개 보에 수력발전소 건설(총 60.4MW, 2,091억원, 수자원공사)
바이오 에너지	<ul style="list-style-type: none"> 4대강 유역에 대규모 유채 재배단지 조성 및 '13년 바이오연료 의무화제도 도입 검토 <ul style="list-style-type: none"> * 유채 재배단지는 4대강 살리기 사업과 연계하여 경제성 분석 후 추진
지열	<ul style="list-style-type: none"> 非화산지역에 적용 가능한 기술을 이용하여 심부 지열 상용 발전사업 추진

28

2 시장창출 지원제도 혁신

RPS 제도 도입 ('12년~)

- RPS의무량 : 2%(12년) → 10%(22년)
 - * RPS 도입에 따른 시장창출규모('12 ~ '22년) : 약 49조원
- 태양광은 별도 의무량 할당
 - * 12년 200MW에서 매년 20MW씩 증가, **16년까지 누적 1.2GW** 별도 의무량 할당
- 국산품 설치 및 구매 유도, 의무이행 비용은 전기요금에 반영하여 보전

지역사회 주도형 프로젝트

- 지역주민이 직접 참여·주도(Community Ownership)하는 태양광·풍력 설치 지원
 - * '11년 시범사업 추진 이후 단계적 확대

공공기관의 선도적 역할 강화

- 신재생에너지 설치 실적을 정기적으로 조사·점검·공표하고 기관 평가에 반영

Korea Super Grid 구축

- 어디서나 신재생에너지 설비의 계통연계가 가능토록 단계적으로 구축

29

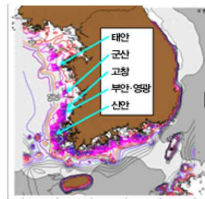
대책3. 수출 산업화 촉진

1 해상풍력 Top-3로드맵 수립·추진

- 해상풍력 세계 3위를 목표로 “기술개발→실증→해외진출” 로드맵 수립

- 대형(5MW급 이상) 해상풍력발전기 개발 완료('12)
서남해안권에 100MW(5MW 20기)급 실증단지 구축('13)

- * '해상풍력 추진단' 구성·운영
- * 해상풍력 개발구역 지정제도 도입 검토
- * 5+2 광역권 개발계획에 따라 호남권 선도사업으로 신재생에너지 육성 추진 중



- 실증단지를 기반으로 ' 19년까지 2.5GW(5MW 500기)로 확대(약 9조원 투자)

- 실증단지(100MW, ' 13년) → 시범단지(900MW, ' 15년) → 확산(1,500MW, ' 19년)

- ' 19년 이후 전국적으로 지자체와 협조하여 7.7GW 규모로 확대

30

2 해외시장진출 종합지원 시스템 구축

IV. 향후 추진과제

해외진출 지원사업

- 중소·중견기업의 해외시장진출 지원 사업 추진('11년 예산 90억원)
 - 시장조사 및 프로젝트 발굴 → 타당성 조사(feasibility study)
 - 해외시장 진출 전주기 지원
 - 인증획득 및 유망 전시회 참가 지원, 시장개척단 운영 등

정보,자금 종합지원

- 신재생에너지 협회내 「신재생에너지 수출지원센터」 구축
 - 수출지원 단일창구(Single Gateway)
- 공적개발원조(ODA), 동아시아 파트너십 등 활용
 - 유망 프로젝트 발굴, Track Record 확보

해외진출 성공가능성 제고

- 대·중소기업 공동으로 참여하는 “코리아 컨소시엄” 구성
 - *인도네시아 수력: 중부발전 + 대우엔지니어링
 - *폴란드 풍력 MoU: 남동발전 + 삼성중공업
 - *불가리아 태양광: 남동발전 + SDN (42MW 후 추가 40MW 사업 추진)

31

3 신재생에너지 글로벌 스타 기업 50개 육성

IV. 향후 추진과제

15년까지 수출 1억불 이상의 글로벌 스타 기업 50개 육성

기업선정

- 성공 가능성 큰 태양광·풍력 중소·중견기업 중심
 - 지원기관 협의체에서 평가 선정

패키지 지원

- 기술개발 → 실증 → 생산 → 인증획득 → 수출 등 전주기적 지원

인센티브 강화

- 글로벌 스타클럽 구성·홍보 강화, 금융·R&D 혜택 부여

32

대책4. 기업 성장 기반 강화

IV. 향후 추진과제

1 기업 성장지원 금융·세제 지원 메커니즘 구축

● 신재생에너지 상생보증펀드 신규 조성

대기업·발전사·금융권 공동
1,000억원 상생보증펀드 조성

보증(신·기보)

유망 중소·중견기업에
1.6조원 규모 대출

● 금융시스템 확충

- 정책금융공사(On-Lending), 신·기보(보증) 및 민간자금 지원 등 강화
- 신재생에너지 협회와 금융권간 협력 MOU 및 금융애로 해결 지원 협의회 운영
*중국개발은행 : Suntech(세계2위), Yingli(세계4위), Trinasolar(세계7위)에 171억불 저리융자 지원

● 투자세액 공제 대상 조정 등을 통한 민간투자 촉진

- 미·중 등은 우리나라 보다 한층 강화된 세제 지원 추진
*투자세액공제 : 미국 30%, 아일랜드 50%, 한국 20%(태양광·풍력·수력 55개 품목)
*중국 : 법인세 면제(순익발생 3년 까지) 및 50% 감면(4~6년)

33

2 수요 단계별 기업 맞춤형 전문인력 양성

IV. 향후 추진과제

● 고급R&D → 생산 → 시공·설치·운영인력 등 단계별 전문인력양성 추진

*인력수급 실태조사 결과 : '15년 20,600명 부족 전망

R&D 설계인력

- 핵심·원천 기술 및 다학제적 융합기술연구 석·박사과정 지원
- '신재생에너지 원별 전문대학원' 신설 추진

생산인력

- 특성화고 지원확대
*16개 지자체별 1개이상
- 전문대 및 일반대내 특성화 학과 신설 지원
- 지역별 특화된 산·학 연계 필드형 인재양성 프로그램 운영

기능인력

- 서비스 교육 프로그램 운영
- 국가기술자격 제도화 추진
*태양광설비기사, 풍력설비기사, 등 제도 도입

● 재직자, 타산업 이직자 등 대상 수준별 맞춤형 재교육 프로그램 강화

*신재생에너지협회 + 한국산업인력공단 : 현장중심의 실무 재교육 프로그램 운영

34

3 과감한 규제 개선으로 민간 참여 촉진

계통연계

- 20MW 이하 발전설비는 전력계통에 직접 연결 방안 검토

인허가 절차

- “인허가 Fast Track 협의회” 구성·운영 → 인허가 대폭 간소화

상계제도

- 3kW이하 주택용 상계제도 유지

- “규제개선 지원센터” 설치, 지속적인 규제 발굴 및 개선 추진

- 환경영향평가 대상 조정, 산업단지내 공장옥상 활용 태양광발전소 임대 허용 등

35

감사합니다

제주지역 해상 풍력 발전 추진전망과 과제

김 일 환

(제주대학교 전기공학과 교수)

제주지역 해상 풍력 발전 추진 전망과 과제

2011. 5.

제주대학교 전기공학과

김 일 환

1

❖ 풍력발전 사업 전망

1) 국외 환경

- 화석연료 사용 증가에 따른 지구환경 악화 가속
- 중국, 인도 등과 같은 신흥개발도상국의 에너지 사용 증가에 따른 세계 에너지 확보난
- 기후변화협약에 따른 국가별 탄소의무 감축량 배정
- 2013년부터 탄소거래제 시행
- 석유자원 고갈에 대비한 국가별 신에너지 개발 및 확보 경쟁
- 21C 최고의 신 산업으로서 신재생에너지 산업분야 각광

2

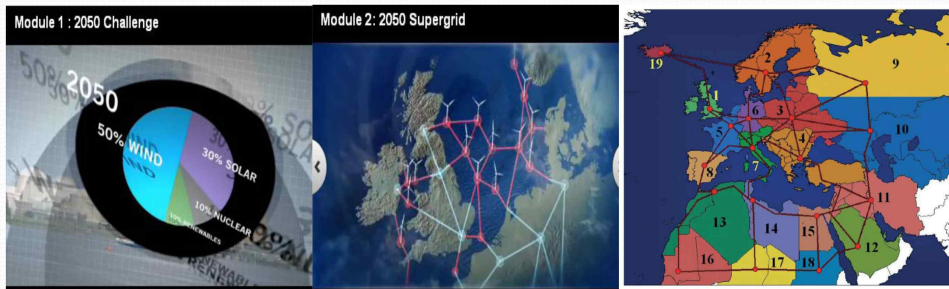
❖ 풍력발전 사업 전망

1) 국외 환경

■ EU의 투자계획

➢ 2050년까지 신재생에너지를 이용한 유럽전체 전기에너지 예상 분담률

풍력발전 : 50% 태양광발전 : 30% 원자력발전 : 10% 기타 : 10%

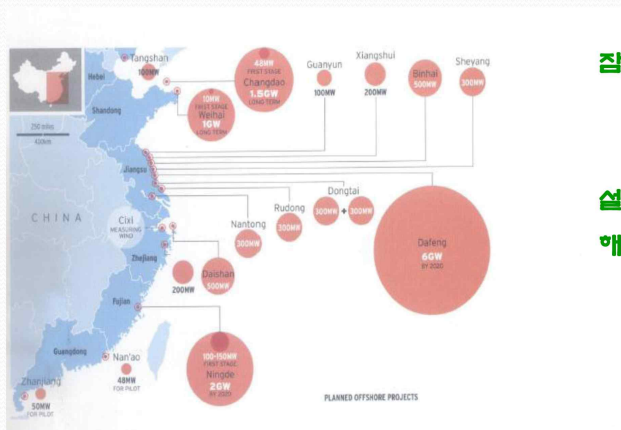


3

❖ 풍력발전 사업 전망

1) 국외 환경

■ 중국의 투자계획



잠재풍력 : 1,000GW

해상 : 750GW

육상 : 250GW

설치용량 : 25GW(2009)

해상 개발 준비 중 : 18 GW

2012 : 100MW

2015 : 2.7GW

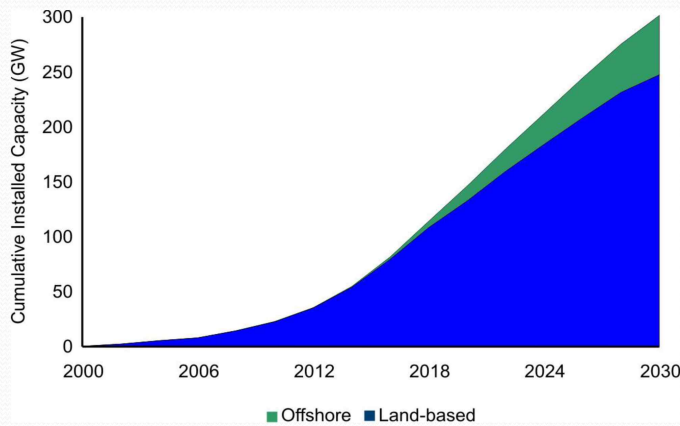
4

❖ 풍력발전 사업 전망

1) 국외 환경

■ 미국의 투자계획

➤ 2030년까지 미국 전체 전기에너지의 20%를 풍력발전으로 분담



5

❖ 풍력발전 사업 전망

1) 국외 환경

■ 일본의 해상 풍력 에너지 자원 조사

➤ 2008년 기준 일본의 연간 전력 생산량의 50배에 해당하는 잠재량 보유

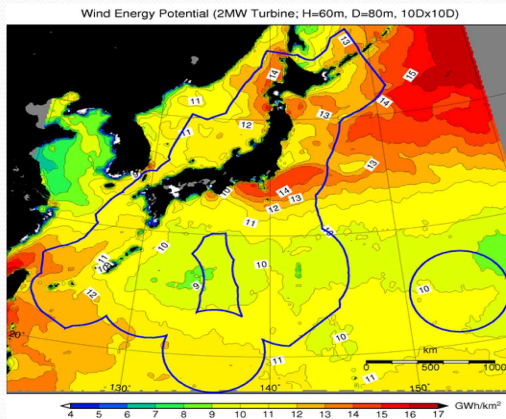


Fig. 6 Annual energy production per square kilometer (GWh/km²). Blue lines show boundaries of Japan's EEZ (including disputed areas).

- 일본의 EEZ (분쟁지역 포함): $4.47 \times 10^6 \text{ km}^2$
- 추정 포장 전력 생산량: 48,600 TWh/yr
(일본 연간 생산량의 50배)
- 일본의 연간 전력 생산량
(2008): 971.87 TWh/yr

6

❖ 풍력발전 사업 전망

2) 국내 환경

- 2013년 우리나라의 탄소배출 의무 감축 국가 진입 예정
- 2013년부터 탄소거래제 시행
- 2012년부터 RPS 제도 도입 시행
 - ➔ 발전사업자의 총발전량 가운데 일정비율 이상을 신재생에너지 전력으로 공급하도록 의무화하는 제도
(2012년 2% ➔ 2022년 10%, 14개 발전회사 해당)
- 정부의 신성장 동력산업으로 추진
- 현대중공업, 삼성중공업 등 국내 대기업들의 차세대 성장산업 추진에 대규모 투자

7

❖ 풍력발전 사업 전망

2) 국내 환경

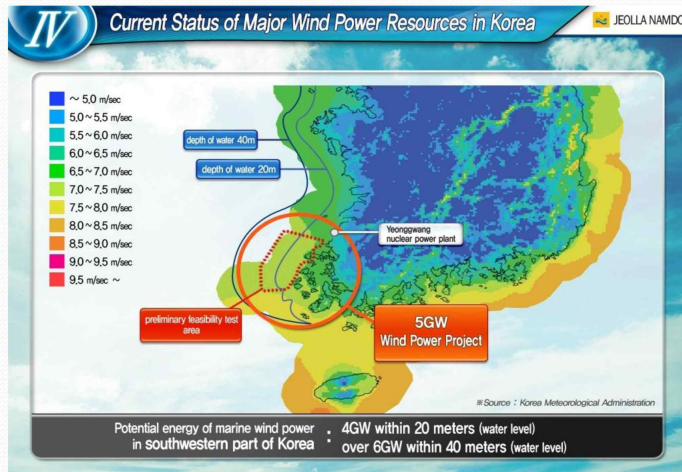
- 전라남도의 5GW 해상풍력발전 프로젝트
 - 위치 : 전남 서남부 도서 해안과 해상
 - 투자액 : 20조 5천2백억 (민자)
 - 사업내용 : 육해상 발전설비와 설비전용 산업단지, 실용화센터 조성
- 정부의 2.5GW 해상풍력발전 프로젝트
 - 위치 : 전라도 부안, 영광 해상
 - 투자액 : 9조 2천 5백억 (국비+민자)
 - 사업내용 : 해상풍력 발전설비 실증과 Track record 확보

8

❖ 풍력발전 사업 전망

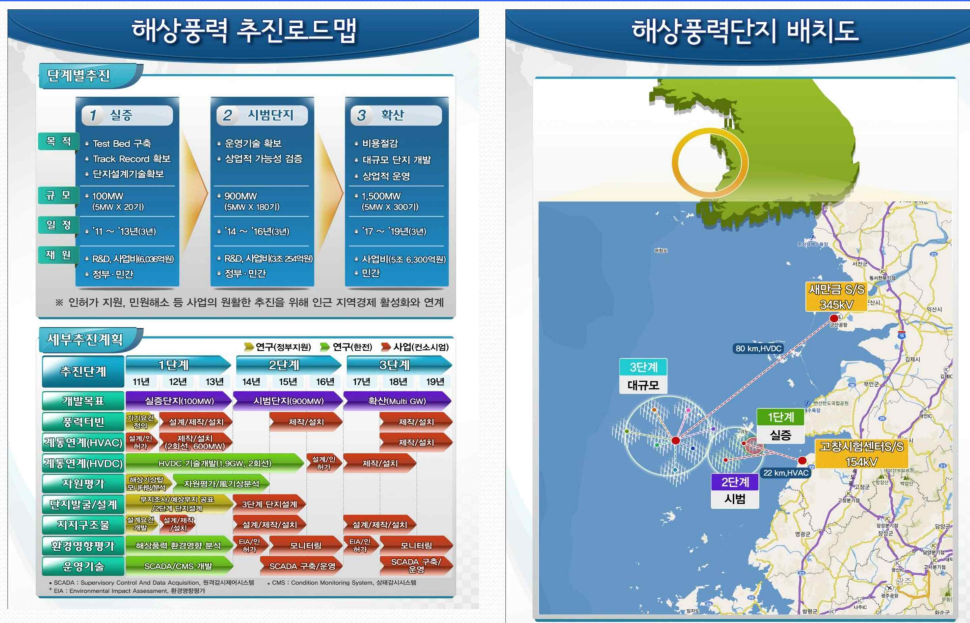
2) 국내 환경

■ 전라남도의 5GW 해상풍력발전 프로젝트



9

❖ 풍력발전 사업 전망



10

❖ 제주도의 사업 전망과 추진 전략

1) 사업 환경

➤ 세계 최고 수준의 바람자원 확보

한경, 표선, 구좌 지역 (육상풍력) → 약 7- 7.5 m/s

동북, 서북, 서남, 동남 지역 앞바다 (해상풍력) → 약 8- 8.5 m/s

➤ 풍력발전 설비구축에 용이한 지역 특성(수심 30m 이내 기준)

➤ 2010년부터 제주지역의 SMP 단가 인상 → 육지 지방보다 풍력발전 수입 확대 기대

➤ 지역주민의 풍력발전에 대한 인식 변화

❖ 제주도의 사업 전망과 과제

2) 사업 전망

➤ 기존 제주지역 풍력발전 사업의 수익률 제고에 따른 경제성 확보

➤ 정부의 RPS 시행에 따른 투자 자원 확보 용이

➤ 풍력발전 단가 인상에 따른 수익 기대

➤ 국내외 풍력 건설단가 인하에 따른 수익성 확보

➤ 위 사항을 종합적으로 검토한 바 제주지역에서의 풍력발전사업은 우리나라에서 최고의 사업 전망을 가짐

❖ 제주도의 사업 전망과 과제

3) 예상 사업 후보지역

예상 해상풍력 사업장



13

❖ 제주도의 사업 전망과 과제

4) 추진 전략

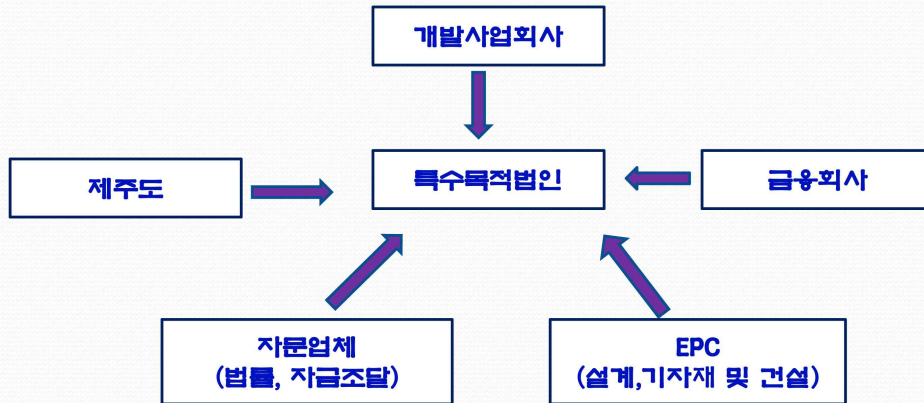


14

❖ 제주도의 사업 전망과 추진전략

5) 추진 전략

- 특수목적법인 (제3섹터방식) : 제주도 + 도민주 + 민자(공기업 + 민간기업)



15

❖ 제주도의 사업 전망과 추진전략

6) 추진 전략 (정책적인 측면)

- 제주도 에너지 협력기금 조성
 - ➔ 발전단지 주변지역 협력기금 + 제주지역 에너지산업육성 기금
- 제주지역에 풍력관련 산업 유지
 - 부품업체, O & M 회사
- 세계적인 풍력발전 유지 보수 및 교육센터 유지
- 풍력발전산업 육성을 위한 제주도의 행정적 지원체제 구축
(가칭 : 제주도 신재생에너지 발전 공사)

16

❖ 제주도의 사업 전망과 추진전략

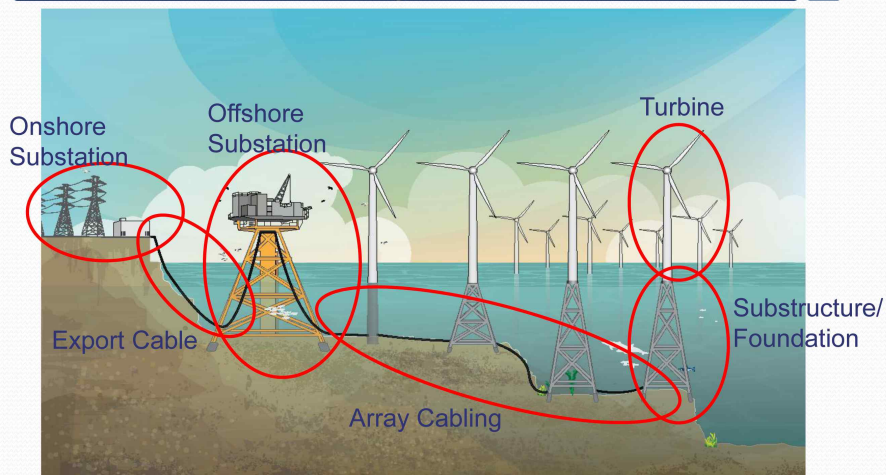
7) 추진 전략 (지역주민과의 연계 전략)

- 발전단지 주변지역 매년 에너지협력기금 지원
- 풍력터빈 타워를 이용한 해상 가두리양식 사업권을 지역주민에 이양
- 풍력터빈 타워를 이용한 해녀들의 안전처 제공
- 지역 주민을 풍력발전 운영회사에 취업 기회 부여
- 지역주민에 의한 풍력발전단지 관광사업 운영권 부여

❖ 제주도의 사업 전망과 추진전략

8) 해상풍력 발전 구성도

Offshore Windfarm: Building Blocks



❖ 제주도의 사업 전망과 추진전략

9) 기대효과

- 500 MW 해상 풍력발전시 년 2천100억 (2010년 기준) 수익기대
- 풍력터빈과 연계한 주민 수익증대
- 풍력산업 유발로 지역경제 활성화 기여
- 제주도 에너지 자립 및 카본프리(carbon free) 지역 성취
- 관광 유치 효과 증대

19

❖ 향후 과제

1. 제 3 섹터방식 추진시 제주도와 지역주민 참여 방안
2. 계통 연계 문제
3. 사회수용성 문제

20

❖ 해상풍력 O & M 사례



Horns Rev II, North Sea wind farm, Denmark © Wind Power Works

21

❖ 해상풍력 사례



22

제주지역 태양광에너지 산업화와 과제

유 권 중

(한국에너지연구원 태양광센터장)

제주지역 태양광에너지 산업화와 과제 <제주미래포럼특강>



2011. 05.1 2.

한국에너지기술연구원

태양광연구단

유 권 중

042-860-3417, 010-4715-3417

y-gj@kier.re.kr



신재생에너지연구본부 태양광연구단

목 차

❖ Part 1 : 태양광기술의 필요성 및 개요

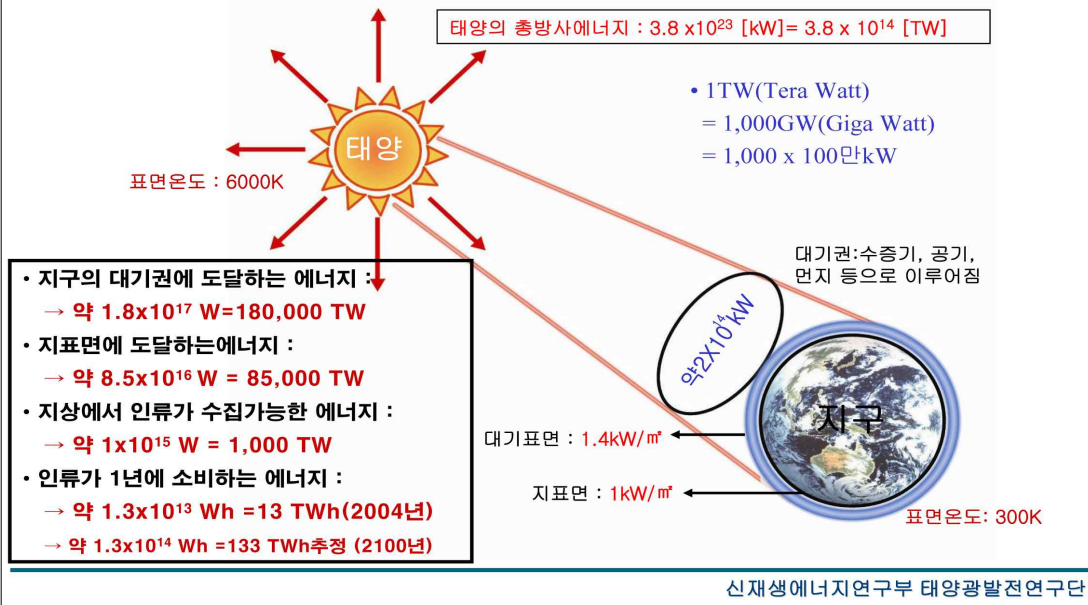
- 태양광기술의 필요성 및 개요
- 태양광기술의 적용(국내외 PV 설치사례)
- 태양광산업의 현황과 전망

❖ Part 2 : 제주지역의 태양광산업과 전망

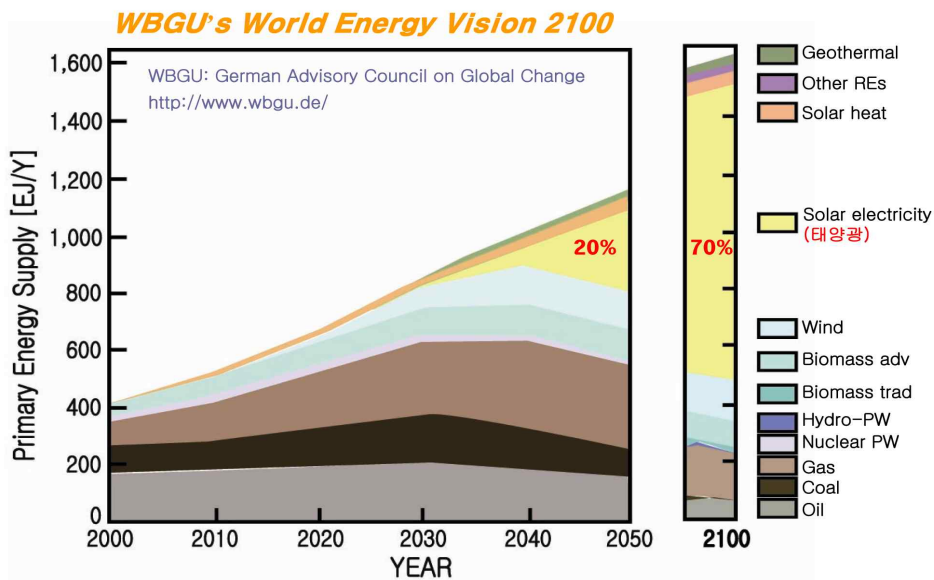
- 제주지역의 일사조건 및 산업현황
- 제주지역과 태양광산업의 연계방안

신재생에너지연구본부 태양광발전연구단

막대한 태양에너지



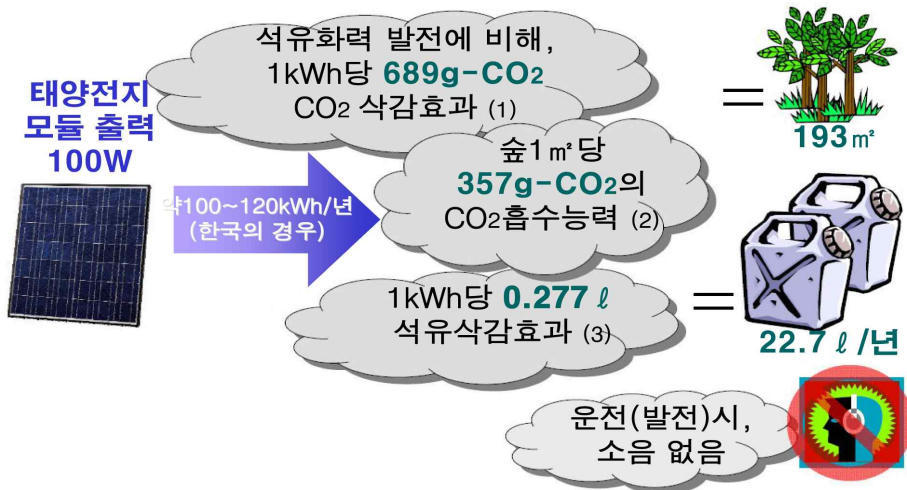
세계의 에너지 비전



신재생에너지연구부 태양광발전연구단

태양광발전의 환경효과

태양전지의 환경공헌 (시뮬레이션)

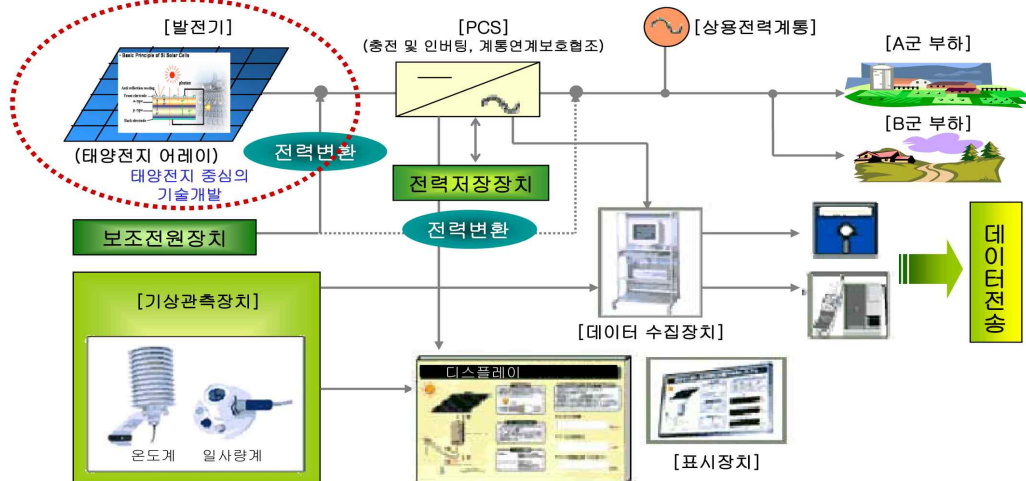


(1):NEDO 태양광발전도입 가이드 맵 (1998년8월),

신재생에너지연구부 태양광발전연구단

태양광발전시스템 구성 및 개요

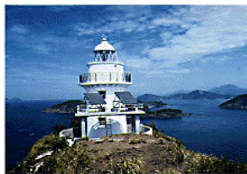
❖ 태양광발전시스템의 일반적인 구성



신재생에너지연구부 태양광발전연구단

태양광발전시스템의 다양한 응용

< Off-Grid >



< On-Grid >

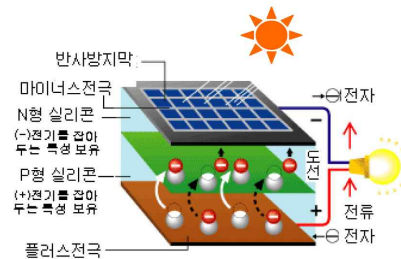


신재생에너지연구부 태양광발전연구단

태양광발전 기술 개요

용어정의

: 실리콘 반도체 등으로 구성된 태양전지에 빛이 닿으면 전기를 발생하는 현상을 이용하여 햇빛을 직접 전기로 변환하는 발전방식.
: PhotoVoltaic System → 광(Photo-) + 기전력 있는 (Volta-ic) 시스템의 의미



태양광발전특징

[장점]

- 환경적합성 : 배가스, 폐열 등 환경 오염과 소음이 없음
(석탄화력발전 대비 약 240 g-carbon/kWh 절감)
- 에너지창출효과 : 기존발전방식- 에너지 소비형, 2-30년간 에너지 창출
- 모듈화 : 발전용량의 신축성, 발전시설의 유동성
- 단기건설기간 : 수요증가에 신속 대응 가능
- 부하 패턴 적합성 : 첨두부하 경감, 공급예비력 감소에 효과적 대응
- 무보수성, 고신뢰성 : 무인 자동화 운전 가능, 운전 비용 절감

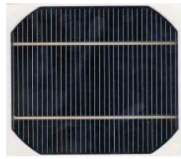
[단점]

- 대면적 필요 : 일사량에 의존, 대규모 발전에 대면적이 필요
- 이용률 낮음 : 야간, 우천시에 발전 불가능
- 불안정성 : 일사량 변동에 따라 출력이 불안정
- 고전류 출력 불가능 : 공급가능 전류에 한계, 급격한 전력수요 대응 불가

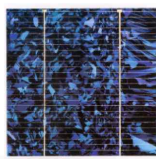
신재생에너지연구부 태양광발전연구단

태양전지의 종류 및 특성

소 재		변환효율 (R&D:상용)	주요 특징	주요 과제	업체 및 연구기관
결정질계	Si	단결정	24.3% : 22%	•고효율 가능 •대규모발전분야 사용	Sharp, Q.Cells, Kyocera, Sanyo, 미쓰비시전기, Sunpower 등
		다결정	18.0% : 17%	•저급 원료사용-자가생산 •주택용 시스템 사용	
		구상Si	9.3%(집광)	•Si 사용량 1/5~1/7 절감 •박형, 경량화, Flexible	루지프레임, Kyocera, Clean Venture 21
	화합물	GaAs	36.7% : 34%	•고효율, 인공위성 전원 등의 특수목적용	Spectrolab
박막계	Si	비정질	12.5% : 10%	•Si 사용량 절감 •박형, 경량화, Flexible	Kaneka, 미쓰비시중공업, 루지프전기기시스템 등
	화합물	CuInSe ₂ CdTe	19% : 14%	•박막Si에 비교 고효율 •박형, 경량화, Flexible •향후 시장주도 가능 •인공위성용으로 R&D활발	Showa Cells, 혼다, Shell Solar 등
	유기	Dye, Organic	Dye 11% Organic 5%	•저가	로잔Univ. Shell 등



단결정



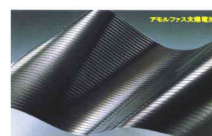
다결정



CIGS



탄뎀셀



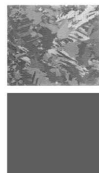
a-Si(아몰퍼스)

신재생에너지연구부 태양광발전연구단

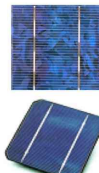
태양광기술의 Value Chain과 산업체 현황



Poly-silicon



Wafer



Solar Cell



Solar Module



Systems

Chemical Process (purification)

OCl, KCC,
한국폴리실리콘,
웅진폴리실리콘 등

Casting Cutting

LG실트론,
렉서, 스마트,
네오세미텍
웅진에너지
박솔론

Surface Treatment

KPE, 현대중공업,
미리넷솔라, 신성홀딩스,
LG전자, LG화학,
한국철강, 삼성전자,

Assembly

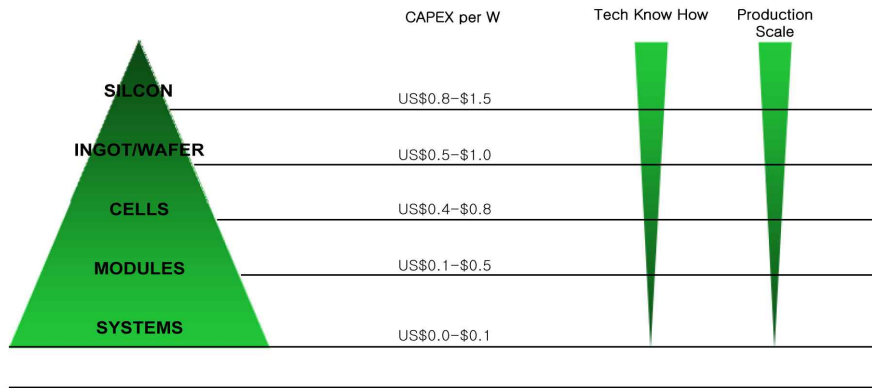
경동솔라,
현대중공업,
에스에너지,
삼포니에너지,
솔라테크, LS산전
등

Installation Operation

경동솔라, 현대중공업,
S-에너지, 심포니에너지,
솔라테크, LS산전, LG
CNS, 삼성물산,
포철산기 등, 효성,
대우중공업 등.

신재생에너지연구부 태양광발전연구단

PV사업 참여의 진입장벽 Value Chain



신재생에너지연구부 태양광발전연구단

태양광발전 Value Chain의 수익구조

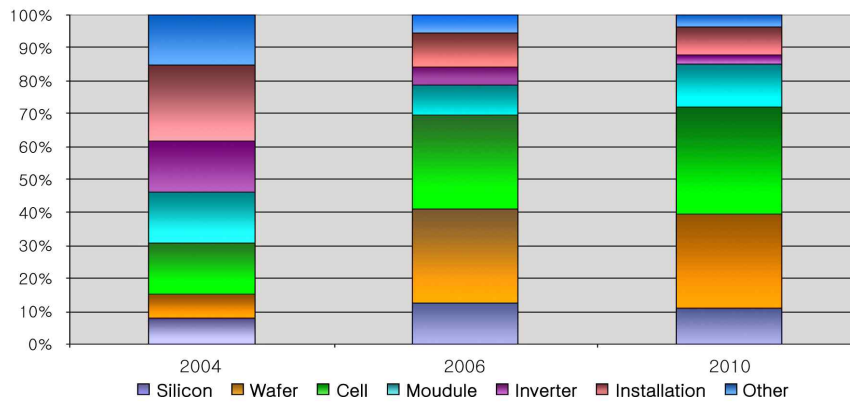
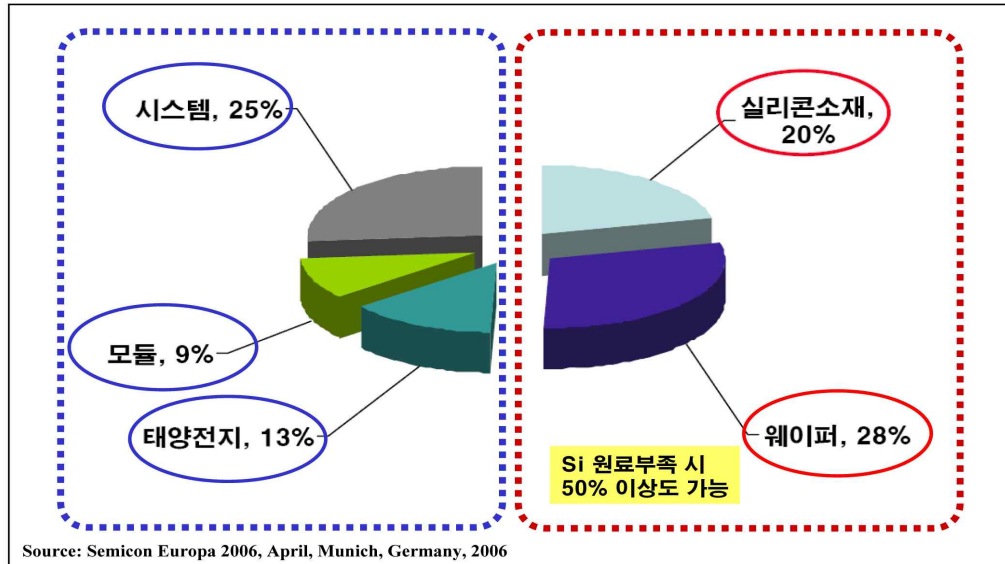


Figure 5-Split of the PV Profit Pool
(Source: Solarbuzz, citigroup, Smith Barney, Photon International)

신재생에너지연구부 태양광발전연구단

태양광발전시스템 구성요소별 코스트 비중



신재생에너지연구본부 태양광발전연구단

Installation Case

국내 태양광시스템 설치 사례

❖ 독립형

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ✓ Location : Hahwa Island ✓ Power : 60kW ✓ Application type : Stand-alone power supply system for the Island | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Location : Wa Island ✓ Power : 30kW ✓ Application type : Stand-alone power supply system for the Island |
|--|---|



신재생에너지연구본부 태양광발전연구단

Installation Case

국내 태양광시스템 설치 사례

❖ 신안 태양광발전소

- ✓ Location : Sinan, Jeollanamdo
- ✓ Power : 24MW
- ✓ Area : 670,000 m²
- ✓ Application type : Power plant



Installation Case

국내 태양광시스템 설치 사례

❖ 한국에너지기술연구원

- ✓ Location : Daejeon
- ✓ Power : 13kW
- ✓ Application type : BIPV (Façade)



Installation Case

국내 태양광시스템 설치 사례

❖ 한국에너지기술연구원

- ✓ Location : Daejeon
- ✓ Power : 12kW
- ✓ Application type : BIPV (Façade)



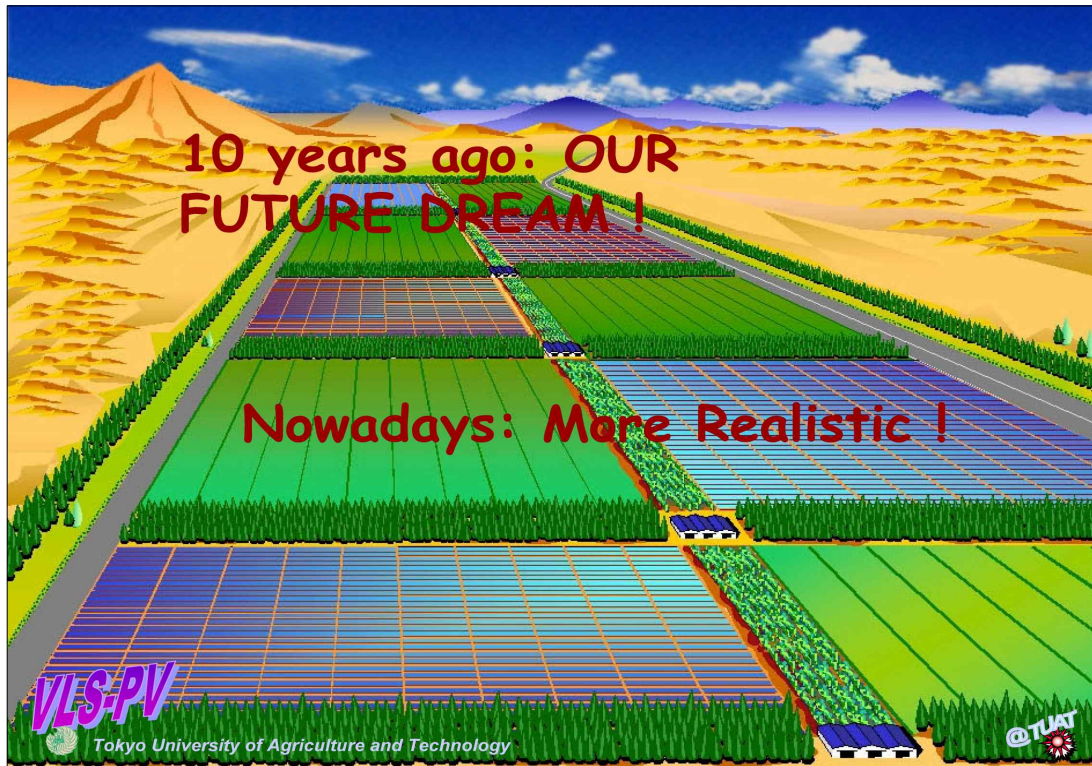
Installation Case

국내 태양광시스템 설치 사례

❖ 코오롱 건설기술연구소

- ✓ Location : Kwachon, Kyunggi
- ✓ Power : 1.8kW(Thin film)
- ✓ Application type : BIPV (façade)





한국에너지기술연구원

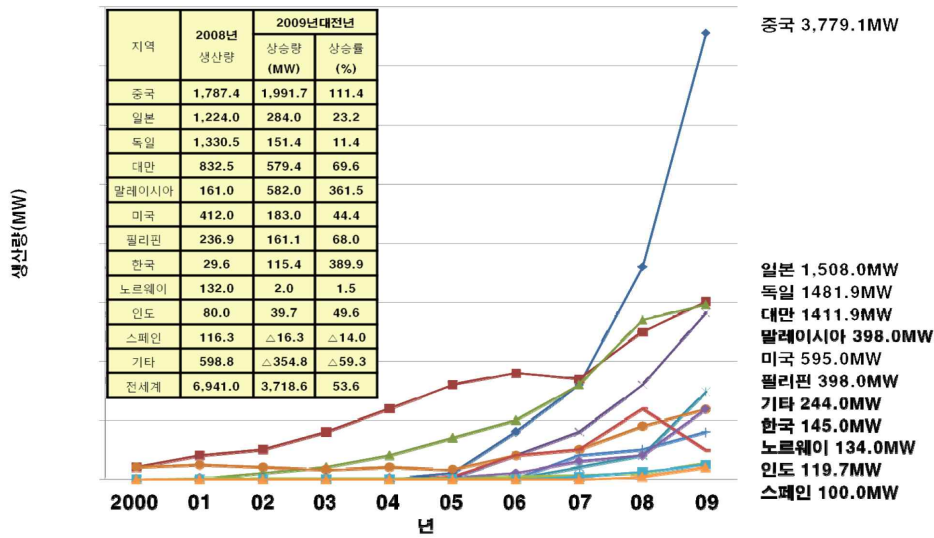
태양광 기술 및 산업의 국내외 현황

태양광산업의 최근 뉴스

- '09년도 세계 태양전지 생산량 : 약 9.6GW
- '09년 박막태양전지 점유율 증가 .
 - '08년 12.9% >> '09년 19.8%
 - (CdTe 태양전지 : 6.4% >> 12.3% 급증)
- '09년도 세계 PV 설치량 : 약 6.03GW
 - 설치량 누적순위 : 독일 > 일본, 이탈리아
- '09년도 독일 약 3.3 GW설치 1위 탈환, '09년 설치부문 50% 이상 점유.
- '08년 설치량 1위 스페인은 '09년 연간 설치량 0.15GW로 설치 급감.
- 태양광산업 중국, 독일, 일본의 3국 시대 개막 예상과 미국의 가세, 퍼스트 솔라의 약진에 주목(박막계)
- 태양광산업의 투자에는 스피드, 스케일 필요.

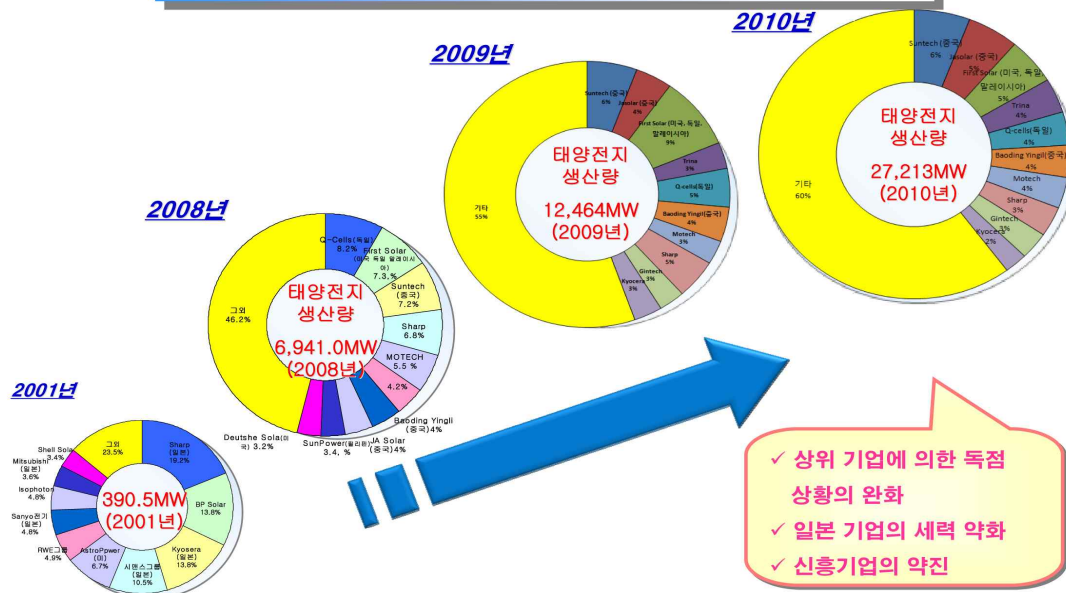
신재생에너지연구부 태양광발전연구단

국가별 태양전지 생산량



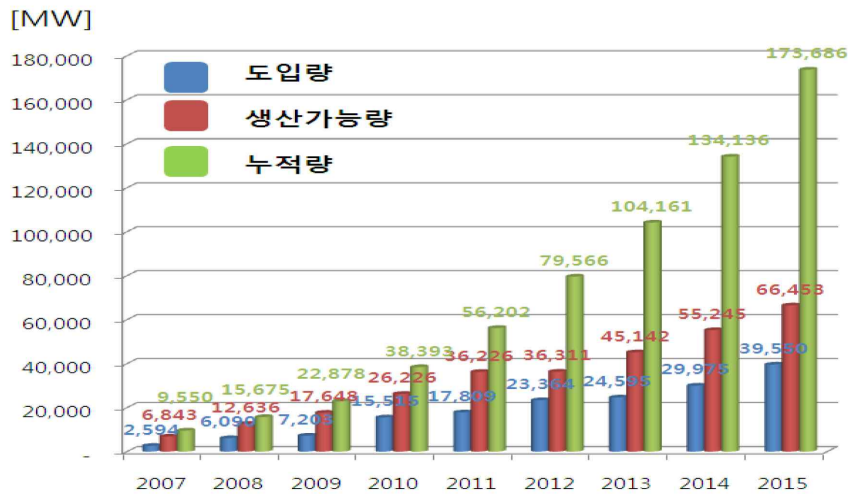
신재생에너지연구부 태양광발전연구단

세계 주요 태양전지 생산 상위기업의 변화추이



신재생에너지연구부 태양광발전연구단

태양광산업시장 현황 및 예측

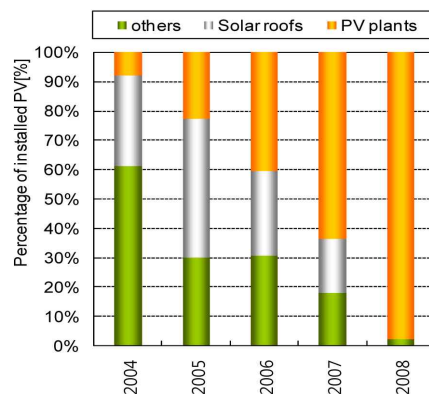
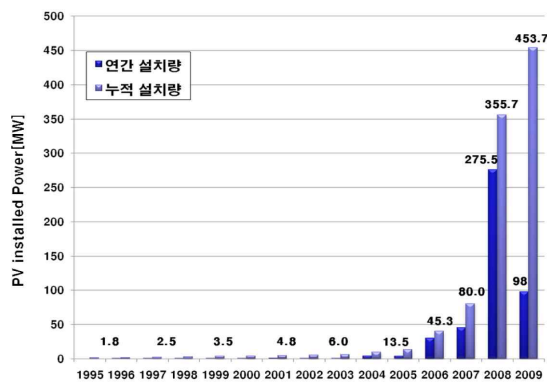


세계 태양전지 모듈 도입량/누적/생산가능량 추이

신재생에너지연구본부 태양광연구단

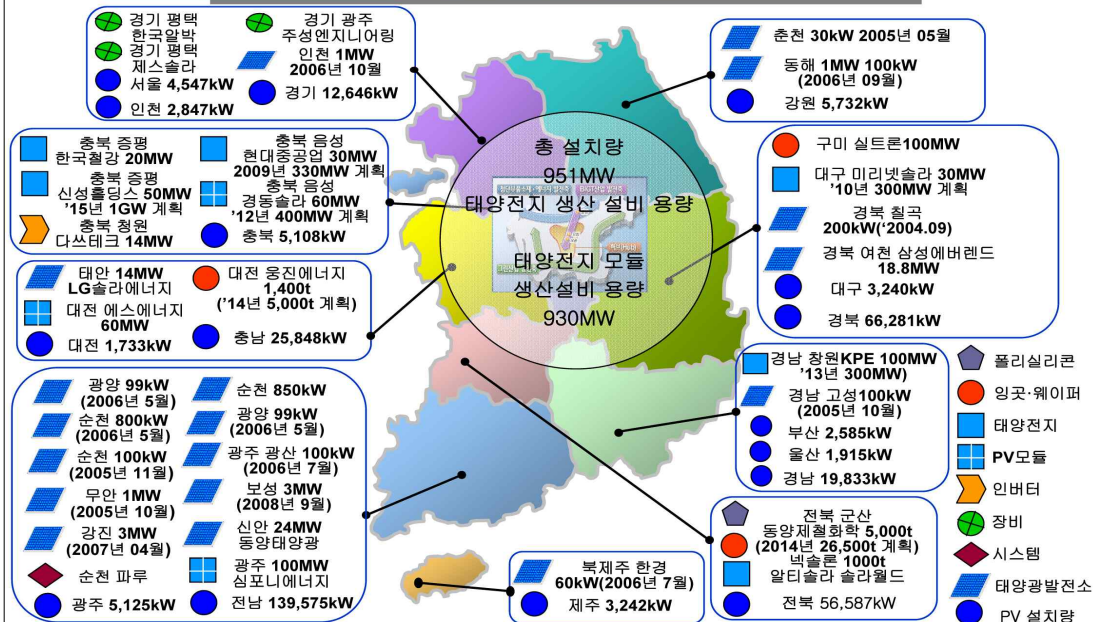
국내 태양광발전시스템 보급 현황

❖ 태양광발전시설 보급현황



신재생에너지연구본부 태양광발전연구단

국내 태양광 현황 지도



신재생에너지연구부 태양광발전연구단

국내외 시장현황 및 전망

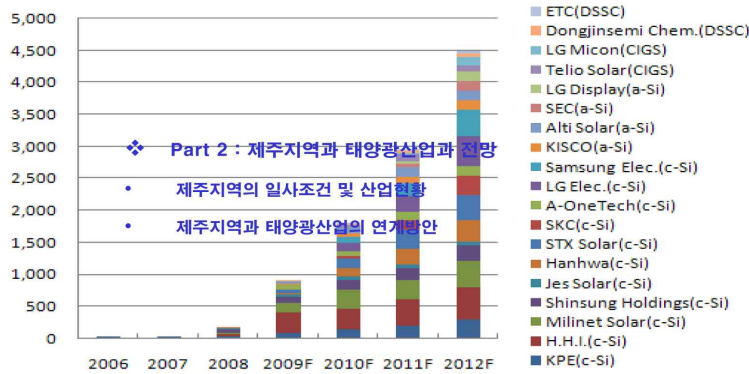
시장 규모		년도	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2015	2020
		(실적)	(실적)	(실적)	(실적)	(예측)	(예측)	(예측)	(예측)	
생산용량 (GW)	해외 *후지+에기엔	3.4	6.3	6.9	16.5	18.5	23.6	36.3	85.6	
	국내 *에기엔	0.035	0.060	0.157	0.250	1.4	1.875	4.0	8.5	
생산능력 (GW)	해외 *후지+에기엔	8.9	11.6	17.0	23.5	30.0	37.5	56.0	112.0	
	국내	0.060	0.150	0.700	1.5	2.0	2.5	5.0	10.0	
설치용량 (GW)	해외 *후지+DS	2.392	5.569	6.300	13.8	12.0	15.6	35.3	84.6	
	국내 *에기엔	0.044	0.300	0.150	0.70	0.180	0.216	0.373	0.928	
시장규모 (억원)	해외 *후지	143,000	248,500	200,200	234,000	302,000	373,400	675,200	1,267,000	
	국내	3,520	22,500	6,000	8,250	9,000	9,720	14,920	27,840	

*출처 : 후지경제(연)+각사발표자료 인용 KIER편집

신재생에너지연구부 태양광발전연구단

국내 시장현황 및 전망

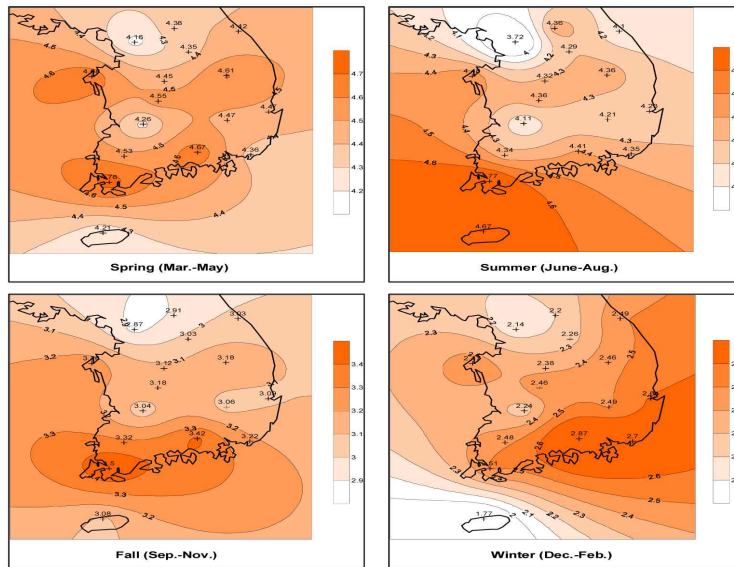
❖ 국내 태양전지 생산 현황 및 전망



- ❖ 2007년까지 KPE가 연산 36MW의 규모로 유일하게 태양전지를 양산
- ❖ 2008년 미리넷솔라, 현대중공업, 신성홀딩스, 한국철강 등의 진입으로 생산능력 211MW
- ❖ 2009년도에는 기존 업체들의 대규모 설비 증강과 대기업들도 시장에 속속히 진출, 현재 951MW
- ❖ 2010년에 1.8GW, 2012년에는 4.5GW 규모의 태양전지 생산능력을 갖출 것으로 전망됨

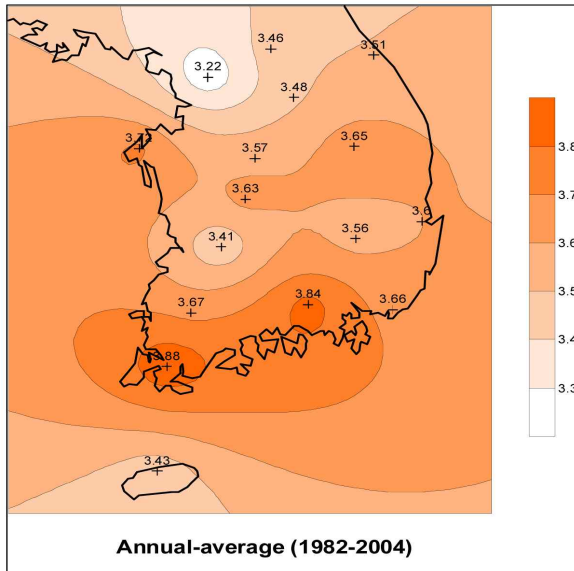
*출처 : 한국에너지기술연구원 조사자료

신재생에너지연구부 태양광발전연구단

전국 계절별 일평균 태양광자원 분포도 (kWh/m²/day)

신재생에너지연구부 태양광발전연구단

전국 연평균 1일 태양광자원 분포도 (kWh/m²/day)



□ 대 상 : 전국 16개소

□ 전국 태양광자원 분석

기 간 : 1982.1 - 2004.12

▪ 전국평균 : 3.58 kWh/m²/day

▪ 분포형태 :

- 중서부 남해안지방과 태안반도 일대 일원의 태양광조건이 전국에서 가장 좋은 곳으로 나타남.

- 대기오염이 심각한 서울지방은 전국에서 가장 낮은 태양광을 기록함.

- 제주지역은 일사량은 전국 평균 이하이지만 기온의 영향으로 태양광발전량은 보통수준을 유지할 것으로 판단됨

신재생에너지연구부 태양광발전연구단

제주 태양광에너지 양호예상지역 자원조사 (kWh/m²/day)



신재생에너지연구부 태양광발전연구단

제주 태양광에너지 양호예상지역 기후자료 (kWh/m²/day)

	제주	고산	서귀포	성산
평균 기온 (°C)	15.5	15.5	16.2	15.2
최고 기온 (°C)	18.7	18.2	19.8	19.0
최저 기온 (°C)	12.4	13.1	13.0	11.3
평균 습도 (%)	73.3	76.5	70.7	75.3
강수량 (mm)	1456.9	1094.7	1850.8	1840.9
평균 풍속 (m/s)	3.8	6.9	3.1	3.1

신재생에너지연구부 태양광발전연구단

제주 태양광에너지 양호예상지역 일사량 (kWh/m²/day)

상명목장 부지의 일사량 분석 결과

구 분		분 석 결 과 (단위: 일사량 [Wh/㎡/day], 각도 [°])											
		1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
월 평 균	수평면 일사량	1608	2846	3814	4656	4856	4512	4506	5063	4085	3877	2410	1786
	경사면 일사량	2058	3446	4190	4683	4623	4220	4247	4970	4325	4656	3147	2417
월별 최대일사량		2237	3597	4201	4741	4856	4512	4506	5098	4326	4820	3448	2726
월별 최적설치각		51	45	30	14	0	0	0	8	24	42	53	56
계절별		봄		여름		가을		겨울		연평균		3915	
평균 일사량		3889		3712		3802		2590		연중 최적설치각		25°	
계절별 최적 설치각		15		0°		35°		50°					

신재생에너지연구부 태양광발전연구단

제주 태양광에너지 양호예상지역 일사량 (kWh/m²/day)

유수암목장 부지의 일사량 분석 결과

구 분		분 석 결 과 (단위: 일사량 [Wh/㎡/day], 각도 [°])											
		1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
월 평 균	수평면 일사량	1443	2634	3654	4329	5023	4805	4739	4770	3616	3506	2270	1600
	경사면 일사량	1816	3150	3997	4356	4801	4508	4483	4694	3803	4151	2926	2120
월별 최대일사량		1973	3289	4011	4402	5023	4805	4739	4800	3803	4296	3215	2391
월별 최적설치각		50	44	29	12	0	0	0	8	22	41	51	55
계절별 평균 일사량		봄		여름		가을		겨울		연평균		3733.8	
		3779		3755		3419		2323		연중		24°	
계절별 최적 설치각		14°		2°		40°		49°		최적설치각			

신재생에너지연구부 태양광발전연구단

제주 태양광에너지 양호예상지역 일사량 (kWh/m²/day)

이시돌목장 부지의 일사량 분석 결과

구 분		분 석 결 과 (단위: 일사량 [Wh/㎡/day], 각도 [°])											
		1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
월 평 균	수평면 일사량	1608	2846	3814	4656	4856	4512	4506	5063	4085	3877	2410	1786
	경사면 일사량	2059	3447	4190	4683	4623	4220	4247	4971	4325	4657	3148	2418
월별 최대일사량		2238	3597	4201	4741	4856	4512	4506	5098	4326	4821	3449	2727
월별 최적설치각		51	44	29	13	0	0	0	8	23	42	52	56
계절별		봄		여름		가을		겨울		연평균		3915	
평균 일사량		3890		3712		3803		2591		연중 최적설치각		25	
계절별 최적 설치각		15		1		40		51					

신재생에너지연구부 태양광발전연구단

제주 태양광에너지 양호예상지역 일사량 (kWh/m²/day)

하원공동목장 부지의 일사량 분석 결과

구 분		분 석 결 과 (단위: 일사량 [Wh/㎡/day], 각도 [°])											
		1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
월 평 균	수평면 일사량	1608	2846	3814	4656	4856	4512	4506	5063	4085	3877	2410	1786
	경사면 일사량	2058	3446	4189	4683	4623	4220	4247	4970	4324	4655	3146	2416
월별 최대일사량		2236	3596	4200	4741	4856	4512	4506	5098	4325	4819	3447	2725
월별 최적설치각		51	45	29	14	0	0	0	8	23	42	52	56
계절별		봄		여름		가을		겨울		연평균		3914	
평균 일사량		3888		3711		3802		2589		연중 최적설치각	25		
계절별 최적 설치각		15		1		39		51					

신재생에너지연구부 태양광발전연구단

제주지역 태양광산업화의 과제

- ❖ 제주지역은 태양광에너지와 관련한 산업기반 미흡
(중전기, 화학, 소재, 엔지니어링 등 전반적으로 취약)
- ❖ 청정지역으로서 환경문제 유발관련 산업의 유치 난제
- ❖ 고부가가치 기술산업 창출을 위한 고급인력 유치 취약지역
- ❖ 태양광산업관련 자원부족 등

신재생에너지연구부 태양광발전연구단

제주지역 태양광산업화 구상

✓ 태양광에너지를 도입한 Smart-Community구상



신재생에너지연구부 태양광발전연구단

제주지역 태양광산업화 구상

✓ 지산지소형 Smart-Community 특징



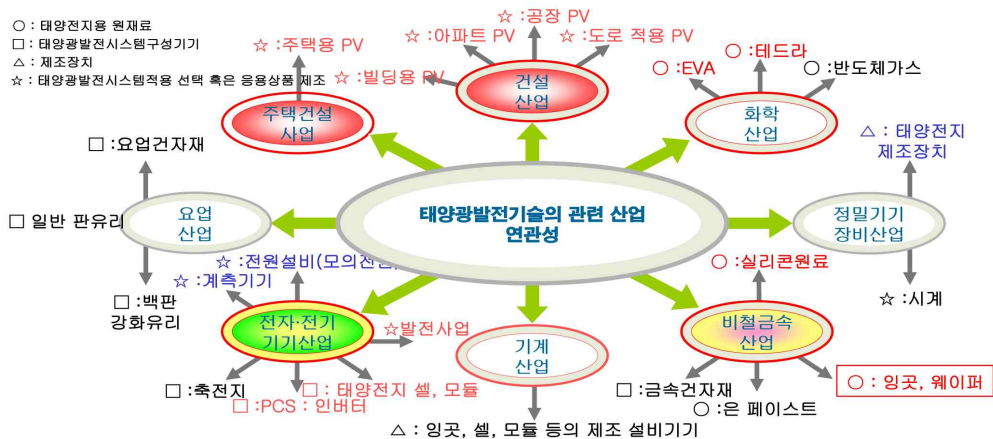
신재생에너지연구부 태양광발전연구단

제주지역 태양광산업화 구상

- ❖ 환경 및 에너지기술의 올림픽 대회 개최로 관광산업과 연계
- ❖ 제주해안도로 일주 에코·**솔라카** 자동차 경기대회
- ❖ 지산지소형 Smart-Community 조성사업으로 관련산업 육성
- ❖ 제주 청정지역 이미지에 적합한 신재생에너지 R&D 허브 구축
- ❖ 신재생에너지 인력양성 기반구축으로 인력공급 전진기지화

신재생에너지연구부 태양광발전연구단

국내 태양광발전기술의 관련산업 연관성 파악



신재생에너지연구부 태양광발전연구단

태양전지 기술의 변화

✓ 태양전지 셀 기술의 변천 추이



신재생에너지연구부 태양광발전연구단

태양광산업시장 현황 및 예측

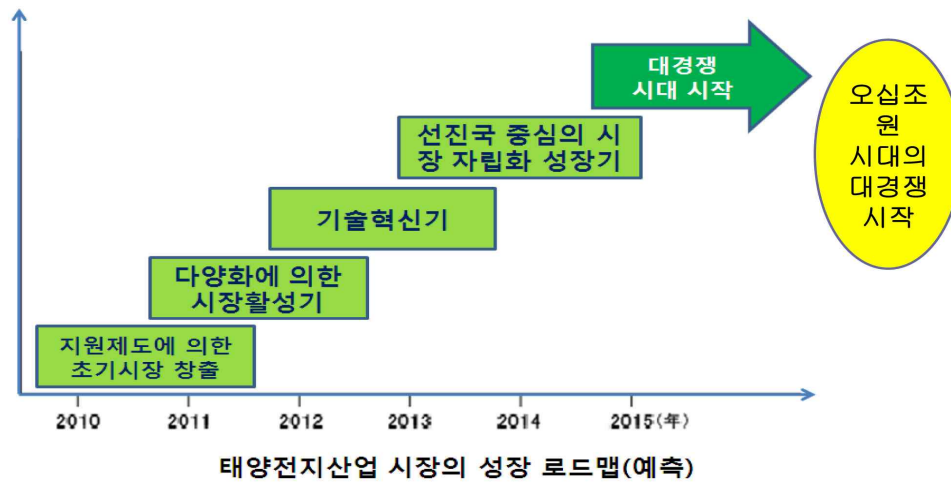
원료, 부품소재, 태양전지 셀의 단계별 예측

	2009년	2010년 전망	2025년 예측
원료	4,314억엔	5,158억엔	1조2,084억엔
부품소재	1조2,760억엔	1조4,808억엔	5조8,695억엔
태양전지	1조6,801억엔	2조1,187억엔	8조9,978억엔

출처 : 일본 후지경제연구소 2010.10월 자료

신재생에너지연구부 태양광발전연구단

태양광산업시장의 미래전망



신재생에너지연구본부 태양광발전연구단

감사합니다



신재생에너지연구본부 태양광발전연구단

JDI 제주미래포럼 개최 경과

제1회 제주미래포럼

「정부의 미래정책과 제주특별자치도의 비전」

- 일시 : 2008년 6월 20일(금) 15 : 00~18 : 10
- 장소 : 제주지역경제혁신센터 5층(상공회의소 국제회의장)

□ 기조강연

- 정부의 미래정책과 제주특별자치도의 비전
 - **현인택** 청와대 미래기획위원회 위원, 고려대 교수

□ 주제발표

- 미래비전수립의 필요성
 - **이홍재** 국가미래예측정책연구원, 안양대 교수
- 제주의 미래비전과 전략
 - **강창민** 제주발전연구원 연구위원

제2회 제주미래포럼

「정부의 서비스산업 선진화 방안과 제주관광」

- 일시 : 2008년 8월 19일(화) 15 : 00~17 : 30
- 장소 : 제주지역경제혁신센터 5층(상공회의소 국제회의장)

□ 주제발표

- 신정부의 서비스 산업 선진화 정책
 - **강성진** 고려대 경제학과 교수(대통령직속 미래기획위원회 위원)
- 서비스 산업 선진화 방안과 제주관광의 대응전략
 - **김철원** 경희대 컨벤션경영학과 교수

제3회 제주미래포럼

「대내외 경제여건 변화와 주요 경제 분야 대응방안」

- 일시 : 2008. 12. 19(금) 15 : 00
- 장소 : 제주상공회의소 중회의실(4층)

□ 기초강연

- 정부의 경제정책과 제주의 대응 전략
 - 박청원 지식경제부 경제자유구역단장

□ 주제발표

- 투자유치 활성화 방안
 - 좌장 : 이상봉 제주대 경상대학장
 - 발표 : 고성규 JDC투자사업본부장
- 관광산업 활성화 방안
 - 좌장 : 박상수 제주관광대 교수
 - 발표 : 오상훈 제주대 교수
- 1차산업 발전 방안
 - 좌장 : 송창길 제주대 교수
 - 발표 : 고정보 제주대 교수

제4회 제주미래포럼

「제주의 녹색성장 전략과 기후변화 대응」

- 일시 : 2009년 4월 23일(목) 14 : 00~18 : 00
- 장소 : 제주그랜드호텔

□ 주제발표

- 녹색성장을 위한 국토정책 전략
 - 최영국 국토연구원 연구위원

- 녹색성장과 산업
 - 강성진 고려대학교 교수
- 녹색성장과 제주의 에너지정책
 - 주복원 제주특별자치도 미래전략산업과장
- 녹색성장과 제주의 1차 산업
 - 고성보 제주대학교 교수
- 기후변화와 국토 및 도시정책
 - 김명수 왕광익 국토연구원 책임연구원
- 기후변화와 제주의 관광정책
 - 김의근 탐라대학교 교수
- 기후변화에 대응한 제주특별자치도의 정책방향
 - 김양보 제주특별자치도 환경정책과장
- 기후변화에 대응한 제주지역 1차년도 연구성과
 - 이병걸 제주대학교 교수

제5회 제주미래포럼

「제주지역 교통운영체계 선진화 방안」

- 일시 : 2009년 12월 1일(화) 13 : 30~18 : 00
- 장소 : 제주상공회의소 5층 회의실

□ 주제발표

- 제주도 도로여건 및 안전한 보행권 확보 방안
 - 이성용 제주발전연구원 책임연구원
- 제주지역 교통사고 잦은 곳 개선 현황 및 효과
 - 이상수 도로교통공단 제주지부 안전조사팀장
- 제주지역 교통사고 특성 분석 및 사고감소 방안
 - 안병준 (전)동국대학교 안전공학과 교수

제6회 제주미래포럼

「제주특별자치도 수출 활성화를 위한 전략 및 과제」

○ 일시 : 2010년 10월 12일(화) 15:00~18:20

○ 장소 : 제주상공회의소 5층 회의실

□ 기조강연

- 제주경제 활성화를 위한 전략과 과제
 - **고운호** 전 한국은행 제주본부장

□ 주제발표

- 수출 1조원 시대를 위한 정책적 구상
 - **이용완** 제주대학교 무역학과 교수
- 제주지역 수산분야 수출 활성화 전략
 - **고봉현** 제주발전연구원 책임연구원
- 식품산업 육성 및 해외시장 개척 방안
 - **김기옥** 제주테크노파크 생물산업진흥센터 실장

제7회 제주미래포럼

「제주특별자치도 용암해수 산업화 성공전략과 과제」

○ 일시 : 2011년 2월 22일(화) 15:00~18:00

○ 장소 : 제주상공회의소 5층 국제회의장

□ 주제발표

- 용암해수 특성과 시장경쟁력
 - **김현원** 연세대학교 교수
- 용암해수사업 추진상황과 성공전략
 - **김병호** 제주테크노파크 박사
- 용암해수 사업 성공을 위한 추진체제
 - **고철수** 제주발전연구원 책임연구원

MEMO

MEMO