지식경제부 보도자료	http://www.mke.go.kr
2011년 6월 8일(수) 조간부터 보도하여 주시기 바랍니다.	
문의 : 에너지기술팀 양원창 팀장(02-2110-5691), 유용신 사무관(02-2110-5645)	

대·중소 동반으로 그린에너지시장 선점 추진

- 그린에너지 스타 중견중소 기업 육성을 위한 105개 기술(총288개) 선정 -
- '30년까지 150만명의 일자리 창출, 내수 94조원, 수출 328조원 기대 -

□ **지식경제부**(장관 : 최중경)는 가파르게 증가하는 **미래 그린에너지 시장**을 선점하기 위해 **태양광, 풍력** 등 **15대 분야**별로 **중장기 R&D 이정표**인 **「그린에너지 전략 로드맵 2011」**을 수립하였음

○ 이번 로드맵에는 **15대 그린에너지 분야***에서 우리나라가 **핵심적으로 역량**을 **집중**해서 개발해야 할 **88개 전략품목** 및 **288개 핵심기술**을 획득하기 위한 **전략 방향, 연도별 R&D 일정, 사업화 전략, 투자 소요액** 등이 포함되었음

* 태양광, 풍력, 연료전지, IGCC, 바이오연료, CCS, 청정연료, 에너지 저장, 고효율 신광원, 그린카, 에너지절약형 건물, 히트펌프, 원자력, 스마트그리드, 청정화력발전

□ 정부는 일본, 미국 등 **주요 국가**가 **그린에너지 R&D 및 산업정책**을 강화하고 있는 상황에서 **그린에너지 기술**을 **기후변화** 및 **에너지 위기**를 극복하고 **새로운 성장동력 창출**의 기회로 활용하기 위한 **핵심 수단**으로 인식하고, **치열**해지는 **그린에너지 시장**을 **선점**하기 위해 이번 로드맵을 마련하였음

○ 지난 **2009년**에 수립된 **제1차 로드맵**에 이어 **최근의 R&D 여건 및 환경 변화**를 반영하여 이번 **2차 로드맵**을 수립하였으며, **민간 수요**에 기반한 **R&D 전략** 수립을 위해 **2010년 10월**부터 **약 8개월**간 **총 173명**의 **산·학·연 전문가**가 참여하였음

* 총 173명중 기업인이 110명으로 64%를 차지(총 80개 기업 참여)

□ 정부는 **그린에너지 세계시장 점유율**을 **현 1.2% 수준**에서 **'30년 18%**까지 확대하는 것을 목표로 **5대 전략 방향**을 설정하였음

① 핵심 부품·소재 기술개발 강화

○ 그간의 정부 에너지 R&D 투자가 보급 전단계인 **제품 생산 중심**으로 지원되면서 **핵심 부품·소재**의 **수입 의존도***가 **높은 상황**을 개선하기 위해 염료감응 태양전지 핵심소재 등 **96개 기술**을 선정하여 **부품·소재 R&D**를 **집중 지원**할 계획임

* 핵심 부품·소재의 취약성에 따라 그린에너지 매출액 상당 부분이 해외로 유출
☞ 외산 비율(상업용 발전설비) : 태양광 66.55%, 풍력 91.79%('11.3월 기준)

② 중소·중견 선도기업 육성

○ 우리나라는 First Solar(美), Suntech(中) 등과 같이 **그린에너지 세계시장**에서 **성공한 스타기업 배출**이 극히 **저조**한 상황으로 이를 개선하기 위해 **글로벌 시장**을 **선도**하는 **중소·중견 스타 기업 육성**을 위한 **105개 기술**을 선정하였고, 선정된 기술에 대해서는 향후 R&D 과제 추진시 **중소·중견 기업 위주**로 진행할 예정임

③ 기술분야간 연계 강화

○ 최근의 에너지 R&D는 **기술 분야간 연계성**이 확대되는 추세로 **15대 기술분야**에서 근접성이 높은 분야간 **기술 연계**를 통해 **R&D의 효율**을 **극대화**하고 **시너지 효과**를 제고할 필요성이 높다는 판단에 따라, IGCC+CCS 연계공정기술 등 **49개 기술**을 선정하였음

* **스마트그리드**의 경우, 분산 전원의 기반이 되는 **에너지저장 시스템, 전기차 충전 시스템** 등과의 **연계**를 통한 **기술개발**이 요구되는 상황

<기술분야간 연계 강화>



④ 공공분야의 R&D 역할 강화

○ 에너지 R&D는 공공부문과의 연계를 통한 **대형 실증 프로젝트**가 많아 일반 R&D에 비해 **공공부문의 역할**이 강조되는 상황으로 **공공분야의 R&D 체계**를 정립하고, CCS 저장소 운영기술 등 **공공**이 주도해야할 **59개 핵심 기술**을 선정하여 지원할 계획임

<공공분야 R&D 체계>



⑤ 시장수요지향적 미래 혁신·원천 기술개발

○ 그간의 정부 에너지 R&D는 **응용·상용화 기술**에 치중한 결과, **원천 기술 확보**가 **미흡**했다는 지적에 따라, 현재의 Catch-up 전략에서 탈피하여 **고부가가치형 원천기술 획득 전략**을 추진하기 위해 심해용 부유식 Subconstructure 기반 기술(풍력) 등 **85개 핵심 기술**을 선정하여 10년 내외의 **중장기 원천 기술개발**을 추진키로 함

□ 이번 로드맵에 포함된 **주요 기술 분야**의 **R&D 전략**은 다음과 같음

○ **태양광**

- 현재 시장을 주도하고 있는 **결정질 실리콘 태양전지**와 단기적으로 시장확대가 예상되는 **박막 태양전지 및 BIPV 모듈**에 집중 투자

* 발전효율 목표치 : 결정질 실리콘 태양전지, 현재(18%) → 2015(23%)
실리콘박막태양전지, 현재(7%) → 2015(13%)

* BIPV(건물일체형태양광) 모듈의 경우 유럽, 미국 등을 중심으로 급격한 수요증가가 예상(현재 20억불 수준에서 2016년 80억불로 확대될 전망)

- 장기적으로 저가화 및 고효율화가 가능한 **염료감응·유기·집광형 태양전지 개발**을 통해 추격형에서 **선도형 산업**으로 전환

○ **풍력**

- 2015년까지 **5MW급 해상풍력발전시스템 실증**을 추진하여 **해상 풍력단지 운영기술**을 확보하고 블레이드, 증속기 등 **주요 핵심 부품 국산화**를 추진

- 중장기적으로 **5~10MW급 풍력발전시스템**을 **개발**하고, **심해용 부유식 해상풍력발전** 기술을 확보

○ **연료전지**

- **전극, 전해질 등 핵심부품 국산화**와 상용화를 통해 기술중심의 **전문 중소기업**을 육성하고, **기술경쟁력**을 강화

- **가정용, 발전용, 자동차용, 선박용 연료전지** 등 다양한 전략 제품개발을 통한 신 시장창출로 **2020년 세계 1위**의 **연료전지 경쟁력** 확보 추진

○ **청정화력발전**

- **전량 수입**에 의존하던 **대형 발전용 가스터빈**은 2015년까지 **100MW급 가스터빈**을 **국산화**하여 **수입**을 **대체**하고 **국내 발전 플랜트업체**의 **해외 수주 경쟁력**을 강화

- 중장기적으로 발전효율 50%(현 수준 40% 내외)의 **초임계압 화력발전 시스템 개발**로 **해외 신규** 및 **노후 발전소 교체 시장** 진출 추진

○ **스마트그리드**

- 제주 실증단지 운영을 통해 **에너지관리시스템, 전기차 충전인프라, 지능형 계량기** 등 다양한 기술에 대한 검증으로 **기술개발, 표준화, 실용화**에 이르는 **전주기적 기술 확보**

- **거점도시, 광역단위**로 **실증사업**을 확대하여 **2030년**까지 **국가 단위**의 **스마트그리드 구축** 완료 추진

○ **CCS**

- 단기적으로 **100MW급 CCS 플랜트 통합실증**을 **추진**하여 **저가**의 **이산화탄소 회수, 수송, 저장 핵심기술 확보** 후 민간주도로 **300MW급 이상 플랜트 상용화** 추진

○ **청정연료**

- 2015년까지 **선진기업 대비 이산화탄소 배출**을 50% 저감한 **저급 석탄 가스화기 개발**을 추진하고, 해외 실증을 통해 EPC(설계, 제작, 건설) 능력을 확보

- 장기적으로 **한계 가스전***에 **적용**하기 위한 **콤팩트 GTL**(가스액화) **기술**을 **개발**, 국내 조선사의 **FPSO**(부유식 원유저장하역 설비) **기술**과 접목하여 시장 진입 추진

* 경제성이 낮아 그동안 개발하지 못했던 가스전

□ 정부는 이번 로드맵에 따른 **기술개발 전략**을 추진하여 **'30년**까지 고용창출 **150만명**, 내수 시장 창출 **94조원**, 해외 수출 **328조원,** CO2 감축량 **2.1억 ton**의 **기대효과**를 **창출**할 것으로 기대함

□ 지식경제부 **김정관 제2차관**은 "이번 **전략로드맵** 수립을 통해 우리나라가 **그린레이스**에서 **앞서 나가기 위해** 전략적이고 집중적으로 추진해야할 **구체적 품목**과 **기술**을 발굴했다는 점, **세계시장**을 **리드**하는 **중소·중견 기업 육성**을 위한 **R&D 전략**을 마련한 점에서 **큰 의미**가 있다"고 밝히면서,

○ "앞으로 우리나라가 **그린에너지 강국**으로 도약하기 위해서는 **기업, 연구소, 대학**, 그리고 **정부**가 합심하여 **공통의 목표**와 **지향점** 아래 일사불란하게 **노력**하는 것이 중요하다"고 **언급**하였음

【첨부】 : 그린에너지 전략로드맵 2011

【별첨】

그린에너지 전략 로드맵 2011
(2011~2030)

2011. 5

지식경제부

목 차

I. 추진 배경 ····· 1

II. 추진 경과 ····· 2

III. 현황 및 당면과제 ····· 4

1. 시장현황 및 전망 ····· 4
2. 주요국가의 정책 현황 ····· 5
3. 우리나라의 현황 및 당면과제 ····· 6

Ⅳ. 비전 및 전략방향 ····· 9

1. 비전 및 목표 ····· 9
2. 전략 방향 ····· 10
3. 15대 분야별 전략 품목 및 핵심 기술 ····· 12
4. 전략 방향별 핵심 기술개발 추진 ····· 14

Ⅴ. 기대 효과 ····· 15

Ⅵ. 15대 분야별 로드맵 ····· 16

【별첨】 15대 분야별 전략 품목 및 핵심 기술 목록 ····· 46

Ⅰ. 추진 배경

□ **그린에너지 기술**은 **기후변화** 및 **에너지 위기**를 극복하기 위한 **핵심 수단**

○ **온실가스 감축목표**('20년까지 BAU 대비 30%)를 달성하고 **국제적 감축 규제***에 대비하기 위해 **수단**으로 **그린에너지 기술**이 강조되는 상황

* 향후 개최되는 유엔기후변화협상 당사국 총회('11년 남아공 개최, '12년 미정)에서 우리나라도 **온실가스 의무 감축국**으로 신규 편입될 가능성 존재

◇ IEA ETP(에너지기술전망) 2010 ◇

○ 2050년까지 이산화탄소 배출량을 현재의 50%로 감축하기 위한 **블루맵 시나리오**를 통해 **기술별 온실가스 감축 기여도** 제시

→ 최종 연료 및 전력 효율 향상(37%), CCS(20%), 신재생에너지(17%), 최종 연료 전환(15%), 원자력(6%), 발전 효율 향상 및 연료 전환(5%)

○ **고유가***가 지속될 것으로 예상되는 가운데, **에너지 의존도****가 높은 우리나라의 경우 태양광 등 **그린에너지 기술**을 통한 대응이 절실

* 에너지수요 증가, 중동지역의 정세불안, 일본 원전사태 등 **유가상승 압력** 존재

** '10년 에너지 수입액은 전년 대비 **33.4% 증가**한 **1,216.5억 달러**로 **총수입액**(4,452.1억 달러)의 **28.6%**를 **점유**

□ **그린에너지 기술·산업**은 **새로운 성장동력 창출**의 **기회**

○ 우리나라는 중화학, 전기·전자 등 **주력 산업**을 통해 **고도의 경제 성장**을 달성하였으나, 90년대 후반 이후 **저성장 국면**에 진입

* 우리나라는 '93년에 GDP 세계12위를 기록한 이후 11~13위에 머물고 있는 상황

○ 기존의 제조업 경쟁력에 **저탄소형 기술** 및 **산업 체계**를 접목, 혁신적인 **경쟁우위**를 확보하여 **그린에너지 시장**을 **선점**해나갈 필요

◈ 가파르게 증가하는 **그린에너지 시장**을 **리드**하기 위해 국가적 차원의 중장기 **그린에너지 기술개발 로드맵** 수립 추진

* 제1차 그린에너지 전략 로드맵 수립('09년 5월) 이후 최근의 R&D 여건 및 환경 변화를 반영하여 제2차 로드맵을 수립

Ⅱ. 추진 경과

□ 민·관 합동으로 **「그린에너지산업 발전전략」 발표**('08.9, VIP 보고)

○ **후속조치**로 15대 분야에 대한 **기술개발 로드맵**(안) **마련**('09.5)

* 15대 분야를 대상으로 전략 품목(58개) 및 핵심 기술(207개)을 선정하여 중장기 투자 계획 및 기술획득 전략 제시

□ **제2차 그린에너지전략 로드맵**의 **15대 분야** 선정('10.10)

○ 전문가 토론회('10.9~10, 300여명 참석)를 거쳐 **3대 분야 15대 기술**로 구성된 **로드맵 수립 분야** 도출

<15대 로드맵 수립 대상>

분류	1차 전략로드맵	변경사항	2차 전략로드맵	분류
신재생에너지 (4)	태양광		**태양광**	신재생에너지 (5)
	풍력		**풍력**	
	연료전지		**연료전지**	
	IGCC		**IGCC**	
		(청정연료에서 분리) →	**바이오연료**	
에너지효율 향상/온실가스 감축 (8)	CCS		**CCS**	에너지효율 향상/온실가스 감축 (7)
	청정연료		**청정연료**	
	에너지저장		**에너지저장**	
	LED	→ (변경) →	**고효율 신광원**	
	그린카		**그린카**	
	에너지절약형 건물		**에너지절약형 건물**	
	히트펌프		**히트펌프**	
	소형열병합	→ (제외)		
전력/원자력 (3)	원자력		**원자력**	전력/원자력 (3)
	전력IT	→ (변경) →	**스마트그리드**	
		(추가) →	**청정화력발전**	
	초전도	→ (제외)		

○ 2차 로드맵에서는 **바이오연료, 청정화력발전**을 신규추가하고 전력IT, LED조명은 각각 **스마트그리드, 고효율신광원**으로 범위를 확대

* 제외되는 초전도, 소형열병합은 온실가스감축기술로드맵('11.7월 수립 예정)의 하위 기술로 별도 수립 예정

□ **15대 분과위원회** 총괄 착수회의 개최('10.10)

○ 산·학·연 전문가로 구성된 **15개 기술별 분과위원회**를 구성하여 **세부로드맵**을 마련하고 **운영위원회**에서 종합검토하는 체계 마련

<그린에너지 전략로드맵 추진체계>



○ **민간의 수요**를 최대한 반영할 수 있도록 전체 참여위원 **총 173명** 중 **민간 기업 전문가**는 **110명**으로 **64%**를 차지(총 80개 기업 참여)

□ 로드맵 초안에 대한 **공개설명회** 개최('11.1.21)

○ 태양광, 풍력, 에너지저장 등 주요 6개 기술 로드맵에 대한 의견 수렴

□ 로드맵 분과위원회 **공동 워크샵** 개최('11.1.27~28)

○ 15개 분과위원장 및 분과위원이 참석하여 분과별 **연계 품목 조정** 및 **특허 분석·Supply Chain** 분석결과 검토

□ 15대 전략로드맵에 대한 **공개설명회** 개최('11.3.30)

○ 15대 전 분야 로드맵에 대한 공개 설명 및 의견 수렴

* 에너지기술평가원 홈페이지 공개를 통한 의견 수렴 별도 추진

□ 로드맵 수정·보완 및 최종 정리('11.4~)

Ⅲ. 현황 및 당면 과제

1 그린에너지 시장 현황 및 전망

□ **그린에너지**에 대한 급격한 **투자 확대**와 **시장 성장**이 지속될 전망

○ 세계 각국은 '08년 금융위기 이후 **경기부양** 및 **일자리 창출**을 위해 **그린에너지 산업**에 지속적으로 **투자**를 **확대**

* '10년 세계적으로 그린에너지 분야에 대한 투자는 2,430억 달러에 달하며, 2009년 대비 30% 증가(The PEW Charitable Trust, 2010)

○ 미국의 전문 조사 기관인 **Clean Edge사**는 **태양광, 풍력, 바이오연료 시장**이 향후 **10년**간 **185% 성장**할 것으로 예측('11.3)

* 태양광 : ('10) 712억불 → ('20) 1,136억불, 풍력 : ('10) 605억불 → ('20) 1,229억불, 바이오연료 : ('10) 564억불 → ('20) 1,128억불

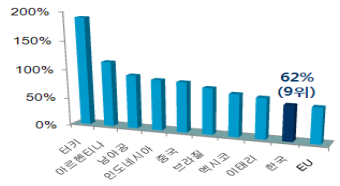
□ 국내 **그린에너지 투자** 및 **시장규모**도 **급격**하게 확대되고 있는 상황

○ 국내 기업의 **신재생에너지 R&D 및 공장 증설** 등에 대한 **투자액**은 **('07) 7,190억원 → ('10) 3조 5,580억원**으로 **3년간 5배**로 증가

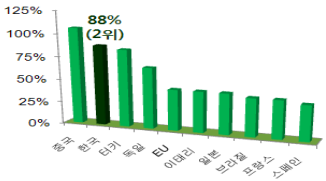
* '11년 투자금액은 '10년 대비 16% 증가한 4.1조원에 이를 전망

○ 발전차액 지원제도 등 정부의 **그린 에너지 보급 정책**에 힘입어 **그린에너지 시장 규모**가 급격히 성장(최근 5년간 62% 성장)

<최근 5년간 시장규모성장 상위국가>



<최근5년간 신재생에너지 보급증가율 상위국가>



* Who's Winning the Clean Energy Race? 2010, The PEW Charitable Trust

2 주요 국가의 정책 현황

◈ 주요국은 **그린에너지 보급**을 위한 **정책 강화**와 함께, **저탄소·고효율**을 달성하기 위한 **에너지 기술개발 계획**을 수립·추진

□ **미 국**

○ 향후 10년간 청정에너지분야에 **1,500억불 투자**, '25년 전력의 **25%**('09년 10.4%)**를 신재생에너지**로 **공급**('09.4)

○ '08년 ARPA-E를 설립하고 바이오 연료, 에너지저장, CCS 등 에너지 분야에서 **74개 원천 기술**을 선정하여 총 **3,300억원** 투자를 추진

* the Advanced Research Project Agency-Energy

□ **E U**

○ '20년까지 '90년 대비 **20% 온실가스 감축** 및 **재생에너지 비중을 20%**('07년 7%)로 확대('09.4)

* **'20년 신재생에너지 보급 목표** : 스웨덴 49.0%, 핀란드 38.0%, 덴마크 30.0%, 프랑스 23.0%, 스페인 20.0%, 독일 18.7%, 영국 15.0%

○ 저탄소에너지 기술 실현을 위한 **6대 유럽 산업 Initiative***에 대한 **저탄소 에너지 기술개발 투자 계획**(10년간 725억 유로)을 발표('09.10)

* 풍력, 태양에너지, 바이오에너지, CCS, 전력IT, 지속가능한 핵분열

□ **일 본**

○ '20년까지 **'90년 대비 25% 온실가스 감축** 및 신재생에너지 비중(자국 기준, '08년 3.2%) **10% 목표**

* '20년 목표 : 태양광 28GW, 풍력 5GW, 바이오매스 3.3GW 등

○ 온실가스를 현재의 **50% 수준**으로 감축하기 위해 **「Cool Earth 프로그램」**을 수립하여 **21개 혁신기술**에 대한 **세부 계획** 마련

3 우리나라의 현황 및 당면 과제

1. 산업 현황

□ 각국의 **그린에너지 지원 정책**에 따라, **세계 시장**이 **급성장**하는 가운데 **우리나라의 산업 규모**도 **급격**하게 **증가**

○ 지난 3년간 **신재생에너지 산업**(제조업 기준)은 **기업체수 2.2배, 고용인원은 3.6배, 매출액은 6.5배**로 크게 증가[1)]

* 제조업체 수 : ('04) 46개 → ('07) 100개 → ('10) 215개
고용인원 수 : ('04)826명 → ('07)3,691명 → ('10)13,380명
매출액 : ('04) 1,461억원 → ('07) 1조2,537억원 → ('10) 8조1,282억원

○ 업계의 **해외진출 가속화**로 **해외 수출액**도 최근 3년간 **5.9배** 증가

* 수출액 : ('04) 0.65억불 → ('07) 7.78억불 → ('10) 45.8억불

□ 그러나 미국, 중국, 덴마크 등 주요국가에 비해 **그린에너지 분야**의 세계적인 **리딩기업**이 **거의 없는 상태**

○ 태양광의 경우, 美 **First Solar**, 中 **Suntech**을 필두로 **GW 규모**의 **선도기업**이 **등장**하고 **중국기업**이 **대거 상위 Top-10**에 포진

* 태양전지 모듈 설비용량 '10년 업체 순위(MW, 국가): ① First Solar(1,219, **美**), ② Suntech(1,000, 中), ⑤ JA Solar(800, 中), ⑦ Yingli(600, 中), ⑧ Trina Solar(600, 中), ⑩ Solarfun(550, 中)

○ 우리나라는 **중소·중견기업**에 **특화**된 **R&D 전략 부재** 등으로 인해 세계시장에서 성공한 **제품**이나 **스타기업 배출**은 **극히 저조**

◈ 그린에너지 분야에서 세계적 수준의 **견실한 강소기업**이 탄생하도록 국내 **중소·중견 기업 지원**을 강화할 필요

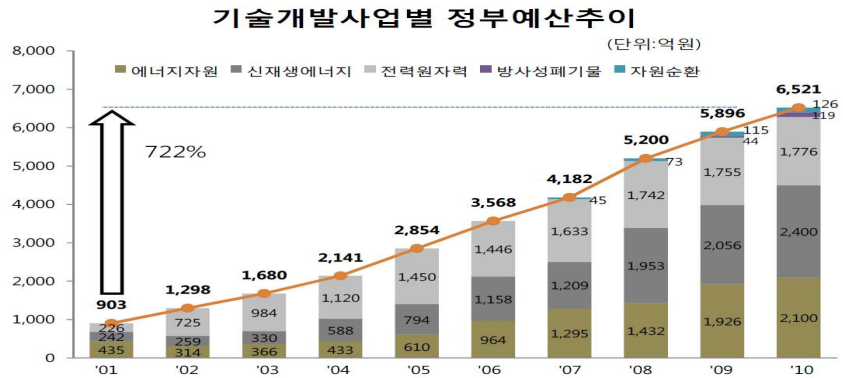
1) 태양광, 풍력, 바이오, 태양열, 지열, 연료전지와 관련된 국내 제조업체 전수 조사 결과('10.12~'11.2)

2. R&D 현황

□ **에너지 R&D 투자**는 지속적으로 **증가**하여 **국제적 수준**에 도달

○ '06년 이후 **에너지 R&D 투자**가 **급증,** 정부의 에너지 R&D 투자 총액('88~'10) **3.7조원** 중 **최근 5년간의 투자비**가 전체의 **67.9%**를 차지

* 정부 에너지 R&D 투자는 '01년 903억에서 '10년 6,521억으로 7배이상 성장하였으며 이중 그린에너지 15대 분야의 R&D 투자는 '10년 기준 62%를 차지



○ 우리나라 에너지 R&D예산은 절대규모에서 **OECD 국가**중 **세계 5위***, **GDP 대비**는 **2위**로 크게 성장

* 1위 미국, 2위 일본, 3위 캐나다, 4위 독일(IEA R&D Statistics, World bank, 2007)

□ 그러나, 그간의 에너지 R&D는 **상용화 위주**의 **R&D**에 치중한 결과, **핵심 부품소재** 및 **원천 기술**이 **미흡**한 상황

○ 정부 R&D 투자가 **보급 전단계인 제품생산 중심**으로 지원되면서 **핵심적 기술, 부품소재**는 **수입**에 의존하는 경향

* 그린에너지 15대 분야의 평균 **국산화율 57% 수준**

- **선진국이 이미 개발한 원천기술**에 종속된 주변·응용기술 개발에 주력한 결과, 뒤늦은 **기술추격 현상**이 반복

* 정부 에너지 R&D 투자는 최근 3년간 응용 및 개발기술에 96.9%를 지원, 원천기술은 3.1%에 불과

○ 에너지분야 국내 **원천** 및 **핵심특허**가 **매우 적고,** 부품소재의 **수입 의존도**가 **매우 높은 상황**

* 핵심 부품·소재의 취약성에 따라 그린에너지 매출액 상당 부분이 해외로 유출
☞ 외산 비율(상업용 발전설비) : 태양광 66.55%, 풍력 91.79%('11.3월 기준)

- 국내에 등록된 주요 **그린에너지 분야***의 **원천 및 핵심특허** 225건 중 **내국인**은 **20건**에 불과(특허청 조사, '09.7)

* 5개분야 : CIGS 태양전지, Fuel Cell 그린카, 리튬 2차전지, 풍력, 그린빌딩

◈ **에너지 R&D 투자**를 **지속적**으로 **확대**하되, **부품소재 및 원천 기술 개발 투자**에 **중점**을 둘 필요

3. 에너지 R&D의 특징

□ 에너지 R&D는 발전소 등 공공부문과의 연계를 통한 **대형 실증 프로젝트**가 많아 일반 R&D에 비해 **공공 부문의 역할**이 중요

○ 최근 **에너지 공기업**의 **R&D 투자**가 **확대***되는 상황으로 정부 출연 연구소를 포함한 **공공 부문의 R&D 추진 체계**를 **정립**할 필요

* 석유공사 등 9개 주요 에너지 공기업의 '11년도 R&D 투자액은 '10년 대비 2.1% 증가하여 총 9,300억원에 달할 전망

□ 최근의 에너지 R&D는 **기술분야**간 **연계성**이 확대되는 추세로, **국가 R&D 정책** 추진에 있어 이를 **반영**해야 할 필요

○ **스마트그리드**의 경우, 분산 전원의 기반이 되는 **에너지저장 시스템, 전기차 충전 시스템** 등과의 **연계**를 통한 **기술개발**이 요구되는 상황

◈ 공공부문 **에너지 R&D 추진 체계**를 정립하여 그 역할을 강화하고, **기술분야간 연계성**을 감안한 **에너지 R&D** 추진

Ⅳ. 비전 및 전략 방향

1 비전 및 목표

비 전

기술혁신을 통한 글로벌 그린에너지 강국 실현

목 표

	10년(현수준)	2015년	2030년
◈ 국산화율(%)	57	78	98
◈ 기술수준(%)	69	83	99
◈ 세계시장점유율(%)	1.2	7	18

전 략 방향

전 략-①	전 략-②	전 략-③	전 략-④	전 략-⑤
핵심부품소재 기술개발 강화	중소·중견 선도기업 육성	기술분야간 연계성 강화	공공분야 R&D역할 강화	수요지향적 미래 혁신원천 기술개발

그린에너지 15대 분야 R&D 추진
(88개 전략품목 및 288개 핵심 기술 선정)

생산(9)	전달(2)	활용(4)
태양광, 풍력, 연료전지, 바이오연료, 청정연료, IGCC, CCS, 청정화력발전, 원자력	스마트그리드, 에너지저장	그린카, 고효율신광원, 에너지절약형 건물, 히트펌프

2 전략 방향

1 핵심 부품·소재 기술개발 강화

○ 그린에너지 분야 **핵심 부품**의 해외 의존도를 낮추기 위해, **제품**이나 **시스템**의 **성능 개선, 가격경쟁력 향상**을 위한 **부품·소재 R&D**에 중점

* 국산화율은 풍력 73%, 연료전지 40%, 발전용 가스터빈 20% 수준

○ **대기업**(제품·시스템 개발)과 **중소기업**(부품·소재, 모듈 개발)간 역할 분담에 따른 **상생 협력체계를 구축하여 Target Oriented R&D 추진**

2 중소·중견 선도기업 육성

○ **글로벌 시장진입**이 가능한 **중견 스타기업 육성**을 위한 **전략품목** 및 **핵심기술** 발굴 추진

○ 15대 분야의 **산업 생태계 분석**을 통해 **중소·중견 기업**에 적합한 **품목·기술**을 발굴하여 **전략적인 R&D 지원 방안** 강구

3 기술 분야간 연계성 강화

○ 15대 기술분야중 근접성이 높은 분야간 **기술 연계**를 통해 **기술개발의 효율**을 극대화하고 **시너지 효과**를 제고

○ 연료전지, IGCC, CCS, 스마트그리드, 그린카 등 **에너지생산, 전달, 이용**과 관련된 **전 프로세스**에서 **다양한 기술간 연계성**을 **확보**

* 상호 연계기술간 개발 시점을 연계하고, 핵심기술간 기술개발 범위 조율

<기술분야간 연계 강화>



4 공공분야의 R&D 역할 강화

○ **정부, 공기업, 정부출연연구소** 등 공공분야의 **R&D 역할 분담 체계**를 정립하여 **대규모 원천 기술개발 및 상용화**를 중점 추진

<공공분야 R&D 체계>



○ **출연연**은 **원천기술 확보**, **공기업**은 **대형 기술개발 성과물**에 대한 **실증** 및 **상용화**를 전담하는 체계를 구축

방향Ⅰ 주요기술에 대한 **공기업 로드맵**을 **정부 전략로드맵**에 **반영** 추진

방향Ⅱ 명확한 공기업의 역할 제시(**대규모 실증 공기업 주도**)

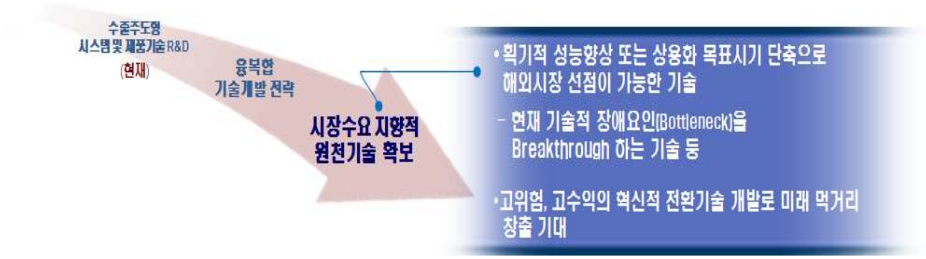
방향Ⅲ 공공부문에서 민간과 정부간의 **R&D 연결고리 역할** 수행

방향Ⅳ 출연연구소별 **특성화 기술** 발굴

5 시장수요 지향적 미래·혁신 원천기술 개발

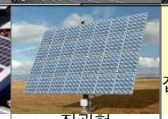
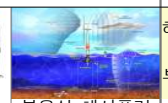
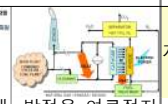
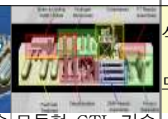
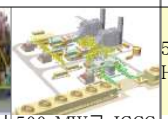
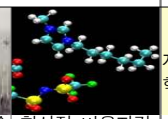
○ 미래시장 대응을 위해서는 현재의 **Catch-up 전략**에서 **탈피**, 핵심 분야의 **중장기 R&D**를 통해 **고부가 원천 기술** 확보가 중요

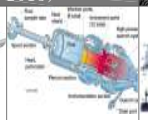
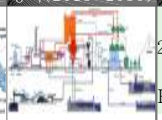
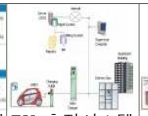
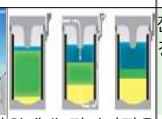
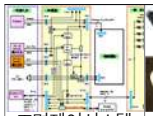
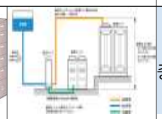
○ 현재 **기술적인 장애요인**(Bottleneck)을 **극복**하고 **획기적 성능향상**을 통해 **시장 창출·선점**이 가능한 **원천기술 개발** 추진



3 15대 분야별 전략품목 및 핵심기술

◈ **산·학·연 전문가**로 구성된 **15대 분과위**의 **활동** 및 **외부 의견 수렴**을 바탕으로 **88개 전략품목** 및 **288개 핵심기술** 도출

대상		발전시나리오			전략품목·기술	
		단기(~2015)		장기(2015~2030)	전략품목	Key Technology
생산	태양광	 실리콘 박막	 BIPV 모듈	 집광형	BIPV 모듈 유기 태양전지 집광형 태양전지 등 7개	부착형 Flexible BIPV 투명전극/Barrier 필름 초정밀 광학설계 집광기술 등 21개
	풍력	 해상발전시스템	 풍력 핵심부품	 부유식 해상풍력	해상용 풍력발전 시스템 수출주도형 풍력부품 부유식 해상풍력 등 6개	천해용(40m이내) 해상풍력구조물 Hybrid 타워 등 21개
	연료전지	 핵심 소재·부품	 자동차용 고출력스택	 발전용 연료전지	SOFC 부품소재 자동차용 고효율고출력 밀도스택 모듈 등 7개	기초소재 합성기술 가변압력작동형 PEMFC 스택개발 등 29개
	바이오 연료	 해양 및 목질계	 바이오부탄올	 고탄소 바이오연료	해양/목질계 전처리공정 바이오 Syn-gas 등 6개	목질계 바이오매스 전처리 공정 Syn-gas 연료전환기술 등 15개
	청정연료	 저급탄 가스화기	 석탄 SNG 합성기술	 모듈형 GTL 기술	석탄 SNG 합성기술 F-T합성액화기술 모듈형 GTL 기술 등 5개	SNG 합성 공정 F-T 합성액화 반응기 GTL EPSO 기술 등 19개
	IGCC	 300 MW급 IGCC	 가스화/정제 핵심	 500 MW급 IGCC	500 MW급 IGCC 플랜트 Hybrid IGCC 플랜트 등 4개	고효율 고성능 탈황 및 집진기술 500MW급 격상 EPC기술 IGCC+CCS 연계공정기술 등 13개
	CCS	 연소후 포집	 저장소 탐사,수송	 혁신적 비용저감	연소후 포집 저장소 통합유지 관리 혁신적 비용저감 포집 등 5개	아민 흡수기술 저장소 탐사 및 부지 평가기술 연소전 건식 등 15개

대상		발전시나리오			전략품목·기술	
		단기(~2015)		장기(2015~2030)	전략품목	Key Technology
전달	청정화력발전	 200MW급가스터빈	 고성능 고온부품	 HSC 화력발전	복합화력발전용 200MW급 가스터빈 고성능 고온부품 HSC 고효율 시스템 등 6개	핵심부품 설계기술 Superalloy 주조 무인자동화 운전기술 개발 등 20개
	원자력	 수출형 플랜트	 APR+ 핵심기기	 4세대 원자로	수출맞춤형 플랜트 APR+ 및 핵심기기 중소형 원자로 등 5개	APR1400 NRC DC취득 APR+ 설계 CODE 개발 SMR 개발 등 14개
활용	스마트그리드	 에너지관리시스템	 EV 충전시스템	 초전도 시스템	에너지관리 시스템 첨단 계량인프라 분산자원 통합시스템 등 10개	Smart Grid EMS MDMS 대규모분산전원계통 연계모델 등 39개
	에너지저장	 전기자동차용	 장주기 전력저장	 차세대 전력저장용	전기자동차용 시스템 장주기 저장 시스템 차세대 전력저장용 시스템 등 6개	전고체전지 기술 NaS 전지 및 시스템 Advanced RFB 시스템 등 17개
	그린카	 핵심 공용부품	 열관리 시스템	 차세대 배터리	그린카용 열관리시스템 차세대 고밀도 배터리시스템 전기충전 인프라 및 운영기술 등 5개	폐열 활용기술 배터리 재활용기술 충전인프라 및 실증 등 15개
	고효율 신광원	 조명제어시스템	 LED 조명기기	 UCD 램프	무전극 ID램프 시스템 LED조명 CNT조명 등 7개	PLS용 인버터 전원개발 초경량 대용량 LED 옥외조명 시스템 기술 등 22개
	에너지 절약형건물	 고단열커튼월	 레고형 그린 빌딩 리트로핏 랩	 제로에너지 건축기술 패키지	고단열커튼월 /창호시스템 레고형 GBR-Lab 제로에너지 건축기술 패키지 등 5개	초단열 유리 신소재 기술 GBR-Lab 시스템 설계 및 구축 BIM 기반 표준화 등 15개
	히트펌프	 냉장+공조+냉동 일원화 시스템	 중용량 시스템	 잠열축열식 시스템	냉장+공조+냉동 일원화 시스템 중용량 고효율 ATW 시스템 등 4개	중용량 히트펌프 냉매압축기 잠열 축열 재료 기술 등 13개
합계					**88개**	**288개**

4 전략방향별 핵심 기술개발 추진

□ **5대 전략 방향**별로 **핵심 기술**을 선정하여 **정부 에너지 R&D 사업**에 반영

전략 방향	핵심 기술	에너지 R&D 반영사항
1 **핵심부품·소재 기술개발 강화**	- 염료감응 태양전지 핵심소재(태양광) - 고성능 저가 촉매(연료전지) - Superalloy 주조(청정화력발전) - 초단열 신소재(에너지절약형 건물) 등 **96개**	- **부품·소재 기술개발** 중점 추진
2 **중소·중견 선도기업 육성**	- 건물통합형 BIPV 시스템(태양광) - 고효율 구동모터기술(그린카) - 고체촉매 이용 BD 생산기술(바이오연료) - 고효율 컴팩트 열교환기(히트펌프) 등 **105개**	- **중소·중견 기업 위주**의 기술개발 추진 * **중소·중견 기업 주관 과제화**
3 **기술분야간 연계성 강화**	- IGCC+CCS 연계공정기술(IGCC) - 저급탄 가스화기 Test Bed(청정연료) - 충전인프라 및 실증(그린카) - 지능형 관리제어(스마트그리드) 등 **49개**	- **기술연계형 기술개발 과제** 추진
4 **공공분야의 R&D 역할 강화**	- 해상풍력 전력망설계 및 설치기술(풍력) - 300MW IGCC 종합설계 및 건설기술(IGCC) - SMR 개발(원자력) - 저장소 운영기술(CCS) 등 **59개**	- **중대형 상용화·실증 기술개발 과제** 추진 * **공공분야 주도**의 **대규모 실증 사업** 추진
5 **시장 수요 지향적 미래 혁신·원천 기술개발**	- 심해용 부유식 Subconstructure 기반 기술(풍력) - 휘발유 대체 고탄소 바이오연료(바이오연료) - Compact GTL 기술개발(청정연료) - 소듐냉각 고속로(원자력) 등 **85개**	- 10년 내외의 **중장기 원천 기술개발** 과제 추진 * **에너지 미래기술 프로젝트**에 반영

* 전략방향별 핵심기술은 288개 핵심 기술 중에서 선정(중복 허용)

Ⅴ. 기대효과

◈ 전략로드맵에 따른 **기술개발**을 통한 **기대효과**

○ 2015년 고용창출 **31만명**, 내수시장 창출 **19조원**, 수출 **35조원**

○ 2030년 고용창출 **150만명**, 내수시장 창출 **94조원**, 수출 **328조원**

분야명	일자리창출(천명)		내수시장(억원)		수출(억원)		CO2감축량 (천ton-CO_2)	
	2015년	2030년	2015년	2030년	2015년	2030년	2015년	2030년
태양광	49.9	230.2	1,988	3,650	87,112	407,530	525	4,051
풍력	47.7	170.9	20,000	125,000	82,500	660,000	1,175	5,944
연료전지	10	119.3	4,909	54,051	11,524	143,583	430	4,460
바이오연료	2	8	18,600	75,900	900	15,000	3,930	16,500
에너지저장	3	44.4	2,889	77,220	21,337	638,103	20	2,507
청정연료	13	54	-	18,000	13,338	36,000	-	4,400
CCS	1.5	9.7	-	6,470	-	97,050	-	32,000
IGCC	11.1	9.9	5,500	4,980	1,925	8,571	179	2,809
스마트그리드	21	127	20,525	47,029	11,366	51,356	-	44,284
원자력	34	306	18,000	108,000	18,000	270,000	14,000	42,000
청정화력발전	5.2	213.1	17,390	104,950	9,064	285,650	4,905	7,989
에너지절약형 건물	27.6	55.2	21,900	43,800	5,400	30,600	1,425	10,762
고효율신광원	15.4	74.4	4,586	13,283	22,930	119,554	5,191	13,034
히트펌프	10.2	30.2	8,900	24,700	3,500	12,300	920	4,900
그린카	57.6	43.2	46,800	237,925	60,000	500,000	1,570	14,148
총계	**309.2**	**1,495.5**	**191,987**	**944,958**	**348,896**	**3,275,297**	**34,270**	**209,788**

Ⅵ. 15대 분야별 로드맵

1 태양광

고효율 · 초저가 태양광 미래기술 선점을 위한 대 · 중소기업간 협력 및 상생 도약

시장현황 분석

- **태양광은 미래의 주요한 에너지원으로 지속가능한 녹색성장을 위한 신성장동력 산업분야**
  - 5년간 연평균 43%이상의 성장률을 나타내며 폭발적으로 성장 중
  - 시장규모 : 712억불('10) → 1,136억불('20)
    * 누적설치량 전망 : 1,845GW('30) → 4,670GW('50)
- **생산규모 우위를 바탕으로 한 태양전지 시장 선점**
  - 미국, 중국 등 해외업체는 가격경쟁력 강화를 위해 투자 확대 지속
- **저가화, 고효율화 장점 및 태양광 응용분야 확대에 따른 박막 태양전지 및 차세대 태양전지 시장 확대 전망**
  - 시장점유율 전망('30) : 결정질(30%), 박막(40%), 차세대(30%)
- **가정용, 상업용 건축물 적용 BIPV 시장 급성장 전망**

전략방향

- **가격경쟁력 확보를 위한 GW급 태양전지 생산용량 확보**
  - 결정질 실리콘 태양전지와 박막 태양전지 산업에 집중 투자
    * 핵심원천기술 및 소재 · 부품, 장비기술 개발 주력, 기술우위 선점
    * 국내 태양광산업의 Supply chain 강화를 통한 견고한 산업구조 확립
    * 태양전지 제조(대기업), 소재 · 부품, 장비분야 (중소 · 중견기업)
- **BIPV 모듈 기술개발 및 시장창출 지원을 통한 세계시장 선점**
  - 내수시장 창출을 통한 기술 및 가격경쟁력 강화
  - 차세대 BIPV 시장진입 및 저가 보급을 위한 지원 확대
- **차세대 태양전지 기술개발 및 상용화에 전략적 투자**
  - 핵심원천 · 상용화 기술확보에 주력, 추격형에서 선도형 산업으로 육성

시나리오 전략 로드맵

시장	가격경쟁력 강화를 위한 태양전지 생산규모 확대	저가화 및 고효율화 중심의 기술개발	Grid Parity 조기달성 및 보급확대 정책에 따른 시장규모 증가
전략방향	결정질 실리콘/박막 태양전지 GW급 생산용량 확보	BIPV 모듈 시장창출 지원을 통한 세계시장 조기 선점	차세대 태양전지 기술개발 및 상용화 전략적 투자
주요기술	초고효율화 기술, 대면적화 기술 소재부품 국산화, 양산장비 기술	대면적 모듈 기술 연속제조/ 장비기술 건자재 일체화 기술	고효율화 기술 장기 신뢰성 확보 상용화 기술
시장진입	• 내수시장 강화와 함께 수출 주도형 산업으로 육성 • 다양한 응용분야에 적합한 차별화된 제품 개발 • 저가 · 고효율 차세대 태양전지 개발을 통한 신규시장 선점		

쟁점사항

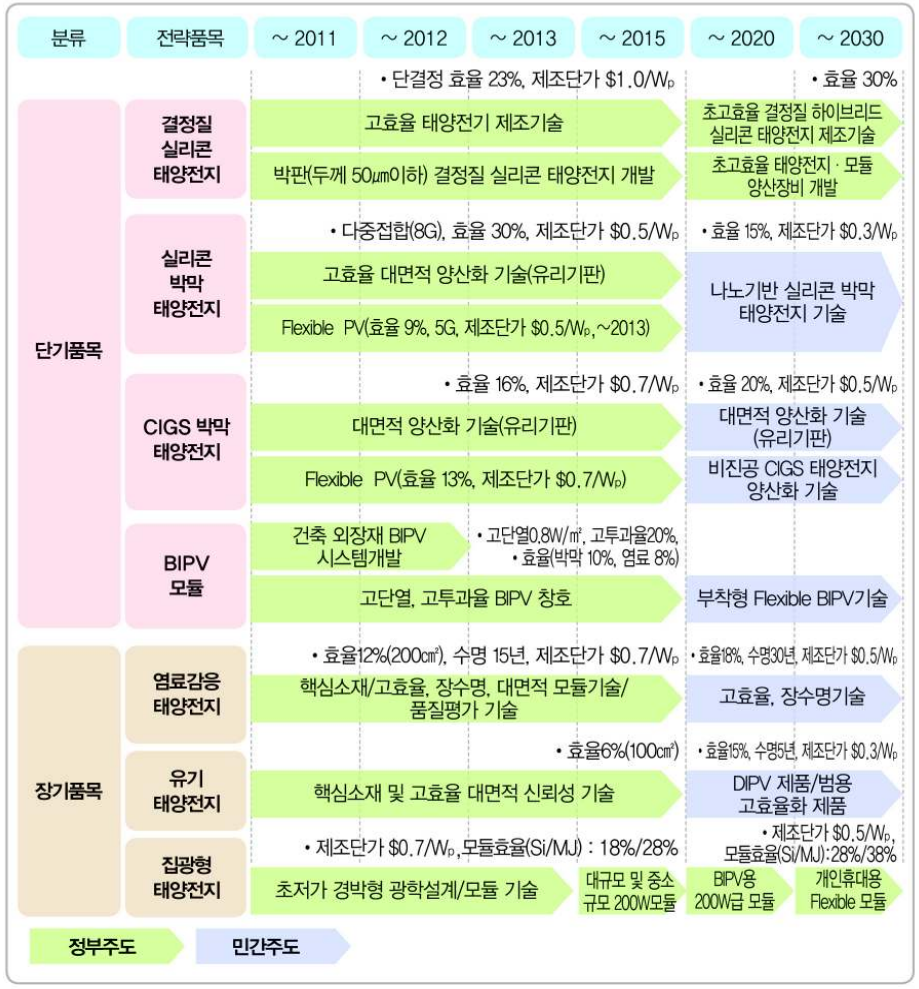
- 시장선점을 위한 기술 및 가격경쟁 심화
- 태양전지 산업의 수익성 확보를 위한 국내 독자기술 및 산업기반 취약

사업화 전략

- **태양광 시장의 폭발적 성장 및 응용분야 확대에 부합한 사업전략 수립 및 제품 기술개발**
  - 내수시장 강화와 함께 수출 주도형 산업으로 육성
  - 대규모 발전 및 BIPV, 휴대용 전원기기 등의 다양한 응용 분야에 적합한 차별화된 제품 개발
- **저가 고효율 차세대 태양전지 개발을 통한 신규시장 선점**
  - 차세대 태양전지 기술개발에 지속적 투자, 조기 상용화 지원

기대효과

지표	단기(2015)	장기(2030)
일자리 창출(명)	49,896	230,260
세계시장 점유율(%)	15	30
수출 규모(억원)	87,112	407,530
내수 규모(억원)	1,988	3,650
CO_2 감축량(천 톤)	525	4,051



2 풍력

국산풍력 세계 최고 기술력 확보를 통한 세계 시장진출

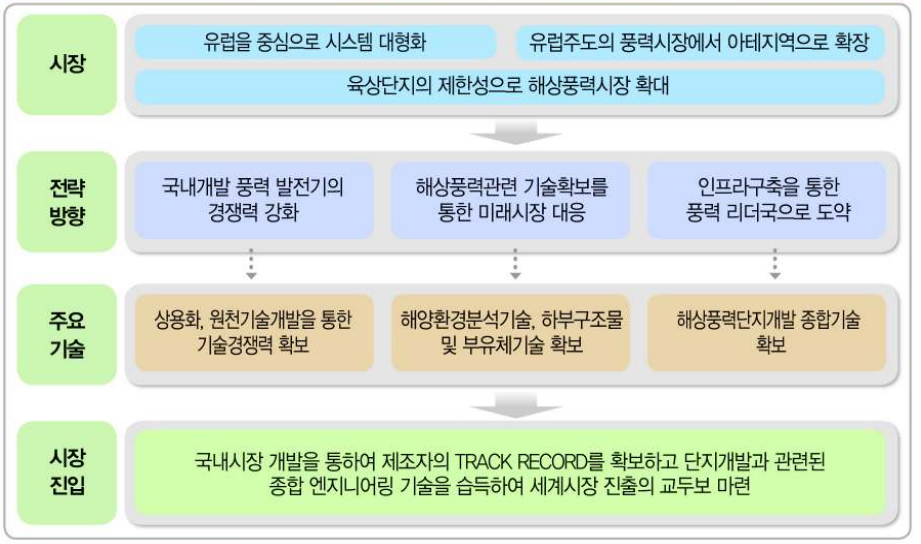
시장현황 분석

- **풍력시장은 연평균 약 16% 이상 급속한 성장 추세**
  - 미국, 유럽시장으로부터 중국, 인도 등 아시아권의 수요 급증
  - 중국의 경우 2020년까지 250 GW 설치목표로 성장 예상
- **육상은 2~3 MW급, 해상은 3 MW이상으로 시장확대**
  - 1.5 MW급 이하는 시장점유율 대폭 감소 예상
- **육상단지 고갈로 해상풍력단지로의 개발확대 가속화**
  - 기술발정을 통한 5~10 MW급이 주력상품화로 전망
  - 부유식의 경우 해외는 기존모델 개조 및 SCALE-DOWN 형식을 통하여 실증시험 중
- **세계시장점유 시스템 제조자들의 구성품 자체제작 및 수직계열화를 통한 다량생산체제 강화**

전략방향

- **국내에서 개발된 시스템의 경쟁력 강화를 통한 수입대체 및 수출상품 육성**
  - 육상 2~3 MW급, 해상 3 MW 이상을 주력상품화
  - 중요부품의 국산화 및 경쟁력 확보를 통한 Supply Chain 안정화
- **실증단지 확대 및 시범단지 개발을 통한 인프라 구축 및 Track Record 확보를 통한 세계시장 진출**
- **국제인증시스템 구축을 통한 풍력 리더국으로의 전환**
  - 국제경쟁력을 갖춘 인증 및 성능평가기관 육성
- **부유식 해상풍력을 통한 풍력 미래시장 대응**
  - 조선기술 응용 차세대 풍력시장으로서 부유식 기술 선점

시나리오 전략 로드맵



쟁점사항

- 국내시스템 제조자 과팽창으로 인한 과다경쟁 우려
- 기술력 외국의존도가 높아 독자기술력 확보 난항

사업화 전략

- **단기전략방안**
  - 국내개발 2~3 MW급(육상), 3~5 MW급(해상) 주력상품화
  - 구성품의 국산화 및 기술확보를 통한 Supply Chain강화
  - 국제 경쟁력 있는 인증시스템 구축을 통한 해외수출기반 마련
- **중장기전략방안**
  - 신뢰성, 가격 및 기술경쟁력 강화를 통한 해외수출시장 확보
  - 부유식 풍력발전기술 선점을 통한 차세대 풍력시장 공략

기대효과

지표	단기(2015)	장기(2030)
일자리 창출(명)	47,740	170,900
세계시장 점유율(%)	5	20
수출 규모(억원)	82,500	660,000
내수 규모(억원)	20,000	125,000
CO_2 감축량(천 톤)	1,175	5,944



3 연료 전지

2020년 세계 1위 연료전지 강국 달성

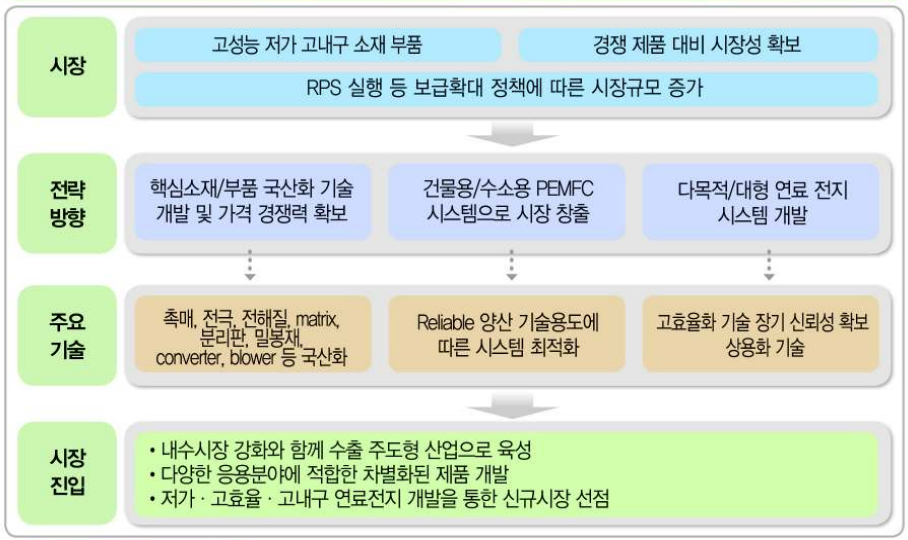
시장현황 분석

- **연료전지는 저탄소 녹색 발전 장치로, 연료전지 스택, 연료변환장치, BOP 및 제어기술을 포함하는 통합 기술**
  - 열병합 발전시 전체 효율 80% 이상(전기효율~40%)
  - 기존 화력 대비 CO_2 배출량 40%, 에너지 사용량 26% 감소
  - 휴대용 전원, 수송용, 건물용, 분산 발전용 등 다양한 시장 진입 가능
- **신 산업 창출 및 막대한 시장 잠재력**
  - 200여개의 산업군과 동반 성장하여 하나의 새로운 산업 체계 형성
  - 시장규모 : 2013년 $1.9B로 예상하나, 시장이 본격적으로 형성될 2015년을 전후로 폭발적으로 성장하여 2020년 $120B 예상
- **시장 선점을 위한 기술 경쟁 심화**
  - 미국, 일본, EU, 중국 등 정부의 대규모 지원 하에 기술개발 및 실증 사업 추진 중이며, 일본은 2009년 건물용 연료전지 상용 판매 개시

전략방향

- **부품/소재 등 핵심 기술의 국산화 및 양산화를 통한 가격 경쟁력 확보**
  - 시스템 기술은 선진국 수준에 이르렀으나, 핵심 부품 및 소재의 Supply chain 미비로 인한 가격 경쟁력 약화 및 향후 기술 종속 우려
- **가격저감 및 내구성 향상을 위한 기술 개발지원**
  - 연료전지 산업화를 위한 제반 기술적 장애요인은 가격과 내구성 문제
- **보급 사업을 통한 초기 시장 창출 및 대량 생산 체계 구축**
  - 내수시장 창출을 통한 기술 및 가격경쟁력 강화
  - 정부의 연도별 보급 계획 공표 및 부품 소재 표준화를 통해 중소기업의 참여를 유도하여 육성하고, 이를 통해 supply chain 구축
  - 이산화탄소 감축을 위하여 정부 및 기업간의 신재생에너지 의무할당제 협약 및 신재생에너지에 대한 지원 확대

시나리오 전략 로드맵



쟁점사항

- 가격저감과 내구성 확보를 위한 기술경쟁 심화
- 부품소재 등 supply chain 구축 / 수소 인프라

사업화 전략

- **저가/고효율/고내구 연료전지 시스템 기술 개발**
  - 시장 경쟁력 확보
- **보급 사업을 통해 시장 창출**
  - 중소기업의 연료전지 산업 진입을 유도
- **중소기업 중심의 supply chain 구축**
- **기술 국산화 및 양산화를 통한 가격 저감**
- **세계 시장 선점**
  - 자동차, 조선, 발전소 등 국내 기업들의 세계 시장 선도 유지

기대효과

지표	단기(2015)	장기(2030)
일자리창출(명)	10,064	119,330
세계시장 점유율(%)	12	30
수출 규모(억원)	11,524	143,583
내수 규모(억원)	4,909	54,051
CO_2 감소(천 톤)	430	4,460



4 바이오연료

바이오연료 산업 육성을 통한 수송 부문의 온실가스 저감과 신규 수출산업 창출

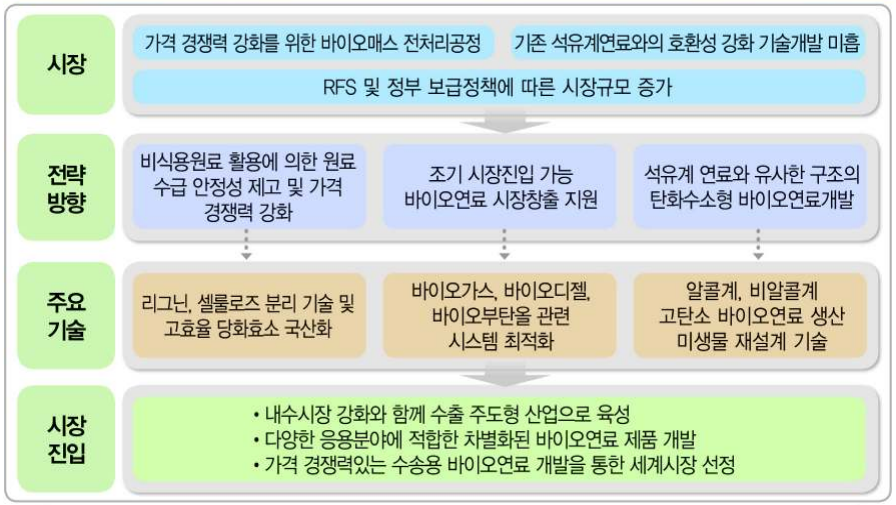
시장현황 분석

- **중장기적으로 수송용 바이오연료는 온난화 대응의 가장 실질적 수단으로 인식되어 바이오연료 시장은 지속 성장**
  - 2050년 기준 수송 부문 총 에너지 소비의 25% (8억 toe) 예상
- **바이오연료 시장 확대 및 기술 선점 가능**
  - 2012년부터 수송용 바이오연료 의무 사용제(RFS) 시행 검토중
  - 2030년까지 국내 수송용 바이오연료 500만 toe 보급 목표
- **시장 선점을 위한 기술경쟁 심화**
  - 미국, 일본, EU, 중국 등 정부의 대규모 지원 하에 바이오연료 기술 개발 및 실증 사업 추진 중임

전략방향

- **돌파/원천 기술 개발**
  - 비식용 원료 기반 바이오연료 산업화 실현에 필요한 돌파기술 및 원천기술 확보
  - 다양한 원료로부터 석유계 수송연료를 대체하는 바이오연료 생산관련 기술의 국산화 및 supply chain 완성으로 신성장동력원으로의 바이오 연료산업 창출
- **조기시장 진입 가능 바이오연료의 기술개발 및 상용화에 전략적 투자**
  - 조기 시장 진입이 가능한 바이오가스, 바이오디젤, 바이오부탄올, 비알콜계 탄화수소를 중심으로 상용화 기술확보에 주력
  - 바이오매스 원료가 풍부한 적도 부근 국가와의 전략적 기술개발로 추격형에서 선도형 산업으로 육성

시나리오 전략 로드맵



쟁점사항

- 원료 수급 불안정성 및 낮은 경제성
- 시장 선점을 위한 기술 및 가격 경쟁 심화
- 차세대 바이오연료 관련 국내 독자기술 취약

사업화 전략

- **바이오연료 supply chain 완성**
  - 중소/중견 기업 중심
- **바이오연료 특성별 독자 business 모델 수립**
- **RFS 및 정부 실증/보급 사업에 적극 참여하여 활용**
- **원천 및 돌파기술 개발에 의한 시장 선점**

기대효과

지표	단기(2015)	장기(2030)
일자리창출(명)	2,000	8,300
세계시장 점유율(%)	1	5
수출 규모(억원)	900	15,000
내수 규모(억원)	18,600	75,900
CO_2 감소(천 톤)	3,930	16,500



5 청정 연료

무공해 청정연료로 국가 에너지 자립

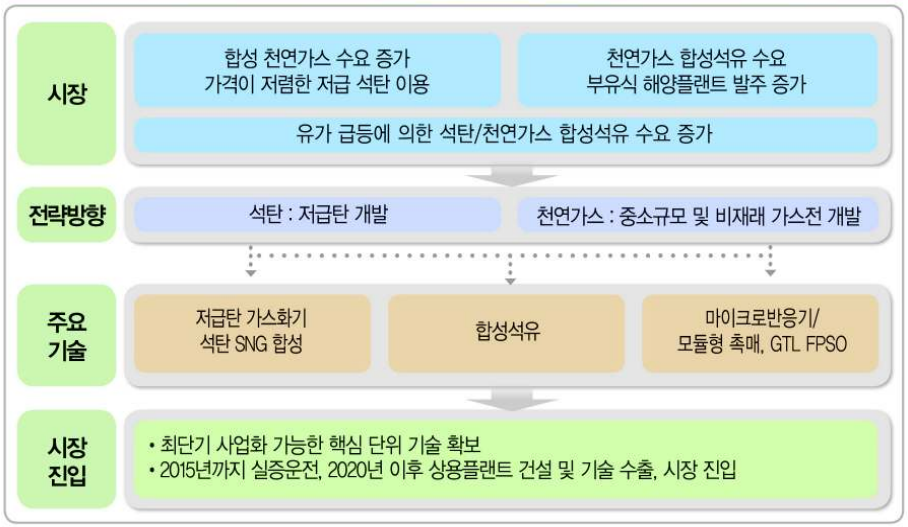
시장현황 분석

- **2035년까지 합성석유 시장의 지속적 성장 예측**
  - 시장전망 : 21만 배럴/일('07)→416만 배럴/일('35)
  - *CTL(16만→331만 배럴/일), GTL(5만→85만 배럴/일)
  - *Source:미국 DOE, EIA의 IEO 2010 발표자료
- **CTL, GTL 등 상용기술의 접근성이 제한적이나 플랜트 시장규모는 큼**
  - 향후 25년간 플랜트 시장 규모 : 395조원
- **선상에서 천연가스를 전환하는 GTL-FPSO 기술은 국내 조선 사업과 연계시 큰 부가가치 창출 가능**
  - 국내기업의 소유가 가능한 중소형 천연가스전 활용
- **매장량이 풍부하고 저렴한 저급석탄 자원의 활용 확대**
  - 저급석탄을 고효율로 전환시키는 가스화기 기술 확보 필요

전략방향

- **최단기 시장진입이 가능한 핵심 단위기술 확보에 주력**
- **저급탄 가스화기 개발을 통한 석탄전환사업 경제성 확보**
  - 저급탄 가스화 기술, 저급탄 정제/검증 기술과 신기술의 접목으로 개발 기간 단축
- **합성천연가스(SNG) 기술 확보를 통한 경쟁력 강화**
- **천연가스 이용 기술에 대한 핵심 원천 기술 확보**
  - GTL 공정의 실증화를 통한 사업화
  - GTL-FPSO 통합 설계를 위한 조선사와 전략적 공동 연구 추진
- **F-T 합성기술에 대한 통합 개발 및 가스화기/리포머 등과 연계 실증 및 상용화**
  - 저급탄 가스화기와 연계된 CTL 공정 상용화

시나리오 전략 로드맵



쟁점사항

- 대규모 투자 요구, 신뢰도 높은 기술 확보
- 원료 석탄 및 천연가스 수급 문제

사업화 전략

- **실증설비에 대한 기술검증을 통해 단계적 시장진입**
  - 실증급 1호기의 국내 건설 및 국내시장 적용을 통한 기술 검증
  - 기술 실증을 통한 기업 참여 및 상용화 추진
  - 2030년 상용화 후, 국외 플랜트 시장점유율 12% 확보 전망
- **자원보유국과의 공동사업 추진**
  - 현지에서 실증설비 개발을 통해 설계, 운전 및 EPC 능력확보
- **차별화된 핵심원천 기술 확보**
  - 핵심공정에 대한 기술 라이센스 확보
  - 기 보유한 FPSO 설계기술과 compact GTL 기술접목

기대효과

지표	단기(2015)	장기(2030)
일자리 창출(명)	13,000	54,000
세계시장 점유율(%)	5	15
수출 규모(억원)	13,336	36,000
내수 규모(억원)	-	18,000
CO_2 감축량(천 톤)	-	4,400



6 IGCC

고효율 고청정 IGCC 플랜트 수출 산업화

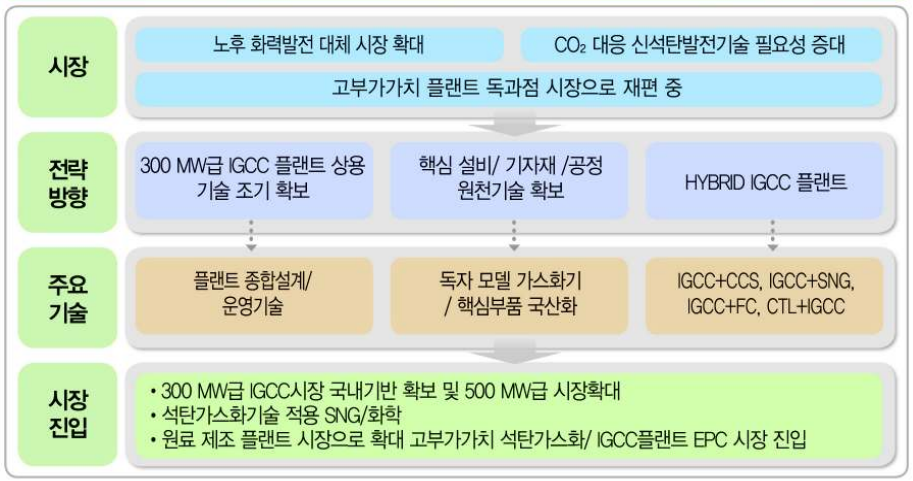
시장현황 분석

- **전력수요증가, 석탄이용 지속, 기후변화 대응 CO_2 저감 필요 증대로 IGCC 플랜트 시장 급성장 진행**
  - 2030년 시장 예상규모 : 약 250 GW(약 8,300억불)
    * 미국, 네덜란드, 독일이 독과점 → 현재 일본, 중국 가세
- **국내에서도 석탄 IGCC와 석탄가스화 SNG 플랜트 건설이 추진중**
  - 국내시장 규모 : 현재 2조원 → 2020년 5~7조원
  - 국내 중공업체, 에너지회사의 IGCC 시장 참여 확대 중
- **국내 건설 예정인 석탄가스화 플랜트 설비/부품 국산화 시급**
- **향후 기후 변화협약 대비 IGCC+CCS연계가 핵심**
  - CCS기술 개발시 신규 석탄화력발전 기술의 상당 부분 담당

전략방향

- **300 MW급 IGCC 실증사업을 통한 리스크 최소화, 시장진입 기반 조기구축**
  - 해외 실증 가스화기술 바탕 → 상용급 플랜트 건설/설계/제작기술 조기 확보
- **핵심 단위설비 및 기자재 국산화 추진 → 건설비/운영비 절감**
  - 실증플랜트용 주기적 교체 설비/부품 우선 국산화 추진
    * 연관 플랜트 부품소재산업으로 확대 재생산
- **500 MW급 격상 플랜트 설계기술 개발과 시스템 표준화**
  - 국내 석탄화력발전소 설계/건설 운영에서 축적된 기술 적용
    * 표준화로 기술성, 안전성, 이용률 향상과 건설비 절감
    * 수출용 플랜트 기술로 특화

시나리오 전략 로드맵



쟁점사항

- 가스화공정 원천기술을 소유한 선진국 업체에 의한 독과점시장 형성 진행 중
- 일본, 중국 기술의 급성장으로 경쟁 심화

사업화 전략

- **300 MW급 IGCC 플랜트 대상 2015년 이후 시장 진입**
  - 실증 사업을 통한 종합설계, 제작, 건설, 운영 기술을 바탕
  - IGCC 시장 Fast Follower 전략 추진
- **한국형 IGCC 발전소 표준모델 개발 → 시장 경쟁력 강화**
  - 기존 석탄화력발전소 경험 기반, 500 MW급 격상 플랜트까지 표준화
- **국내 부품기술 능력 확보로 연관 플랜트시장 진출**
  - IGCC부품산업 육성→국내외 IGCC, CTL, SNG, GTL, DME 플랜트 시장 진출

기대효과

지표	단기(2015)	장기(2030)
일자리 창출(명)	11,078	9,958
세계시장 점유율(%)	20	25
수출 규모(억원)	1,925	8,571
내수 규모(억원)	5,500	4,980
CO_2 감축량(천 톤)	178.7	2,809.4



7 CCS

포집, 수송, 저장 통합 실증을 통한 상용화 역량 확보 및 국제 CCS 시장 선점

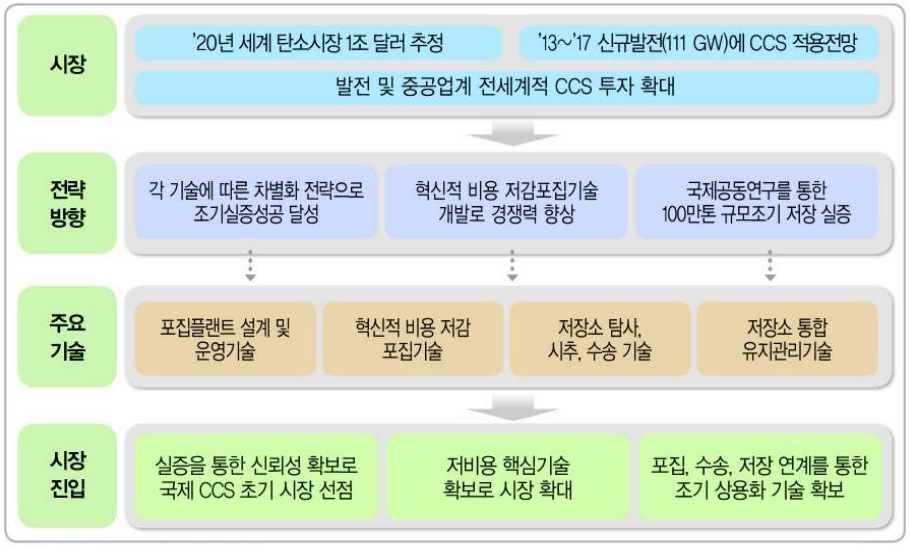
시장현황 분석

- **세계시장 현황**
  - CCS 해외 시장은 2015년 초기 시장이 형성되기 시작, '20~'30 사이 OECD+의 신규화력발전의 90%이상에 CCS 보급전망(WEO 2009)
  - 화석에너지 사용의 지속적 증가 및 기간산업(발전, 제철, 시멘트, 정유, 석유화학)의 청정화를 위한 유일한 대안인 CCS 기술의 중요성 증가
- **국내시장 현황**
  - '20 BAU대비 30% 감축 목표 달성을 위한 실질적 감축 방법으로의 CCS 기술의 중요성
  - '13~ '17년 신규화력발전(111 GW)에 CCS 기술 적용 시작 전망
  - 상용화 시점인 '20년에는 약 2조 6천 억원의 규모

전략방향

- **실증 저장소 및 국제협력을 통한 관련 기술 조기 확보**
  - 소규모 실증 저장소 및 대용량 상업 규모 저장소 확보
- **포집, 압축, 수송, 저장의 통합 실증 달성 및 국제 인지도 확보**
  - 1만톤급 포집 · 수송 · 저장 통합 실증을 통한 CCS 전주기 기술 완성
  - 100만톤급 통합 실증을 통한 상용화 역량 확보
- **CCS 전체비용의 80%를 차지하는 포집 비용 대폭 저감을 위한 핵심 기술 개발 병행 추진**
  * 포집비용 : \$30/tCO_2('12) → \$20/tCO_2('20) → \$10/tCO_2('30)

시나리오 전략 로드맵



쟁점사항

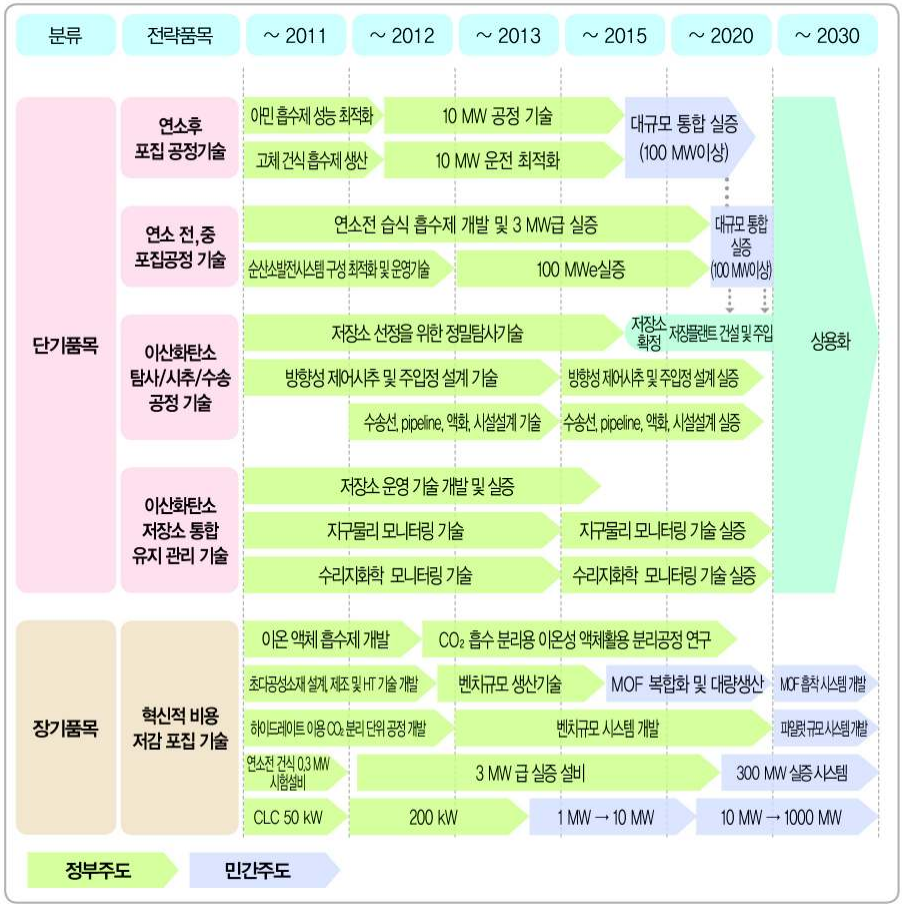
- CO_2 실증 저장을 위한 저장소 조기 평가 및 확보
- EU, 미국 등 선진국의 CCS 기술개발 가속화로 기인한 경쟁체제 돌입의 가능성

사업화 전략

- **발전사와 건설, 중공업계간 컨소시움으로 실증사업을 추진하여 실적확보 후 세계시장 진출**
  - 대규모 통합실증 규모는 100 MW급, 필요시 EU ZEP Project 참여
  - 실증이후에는 민간주도로 300 MW급 이상 상용플랜트 사업화 추진
- **국제 공동 연구 및 협력 체계 강화**
  - 조기 저장소 확보 및 저장 기술 도입을 위한 CSLF, IEAGHG, APP 등 국제기구와의 긴밀한 협력체계 구축
  - 포집, 저장 기술에 대한 국제 사회에서의 검증 및 CCS 강국으로서의 브랜드 및 신뢰성 확보

기대효과

지표	단기(2015)	장기(2030)
일자리 창출(명)	1,528	9,705
세계시장 점유율(%)	0	20
수출 규모(억원)	-	97,050
내수 규모(억원)	-	6,470
CO_2 감축량(천 톤)	-	32,000



8 청정화력발전

고효율 · 친환경 청정화력발전시스템 기술개발을 통한 수출전략모델 확보

시장현황 분석

- **세계발전시장의 67%를 화력발전이 담당, 시장규모는 연간 120조원 규모(2010년 기준), 연평균 성장율은 2.5%임**
- **가스터빈 시장규모는 16조원, 연평균 4.6% 성장**
  - 100MW급 시장은 3조원, 200MW급은 6.3조원 규모이며 GE, Siemens, Alstom, MHI등 4사의 시장점유율 68%.
  - 고온부품 시장규모는 연간 6.3조원
  - 가스터빈 및 고온부품은 전량 수입에 의존
- **석탄화력발전 시장규모는 연간 97조원**
  - 신규시장 규모는 연간 70조원, 이중 아시아 시장이 약 56조원
  - 노후설비 개 · 보수 시장규모는 연간 27조원
- **2010년 국내업체의 화력발전 수주실적은 약 12조원임**

전략방향

- **한국형 가스터빈 및 고성능 고온부품**
  - 100MW급, 200MW급, 고온부품 개발
  - 선진사와 공동개발을 통한 설계기술 확보
  - 수출전략모델 확보
  - 고온부품은 역설계를 통한 고성능 부품 개발
- **청정석탄화력발전**
  - 노후발전소 고효율 초정정 전화기술, 스마트기술 적용 무인자동화 운전기술, 700°C급 HSC 고효율 발전시스템
  - 기 개발된 USC*기술, IMCS**기술을 기반으로 개발
- **부품소재 국산화율 제고 및 종소기업 Supply Chain 구축**

시나리오 전략 로드맵

시장	선진국의 CO_2 감축을 위한 청정연료 발전설비 수요 증대		개도국의 대용량 저비용 전력 공급시스템 투자 확대	
	CO_2 대응 고효율, 고청정 , 대용량 화력발전시스템 니즈 증대			
전략 방향	가스터빈(100/200MW) : 해외업체 모델 공동개발	가스터빈 고온부품 : D/E/F급 고온부품 기술 확보	노후석탄화력 고효율화 : 실증사업화	700°C HSC/ 무인자동화 제어 : 기반기술확보
주요 기술	100MW GT 엔진/ 200MW F급 대형 모델	블레이드, 베인, 연소기 개발	플랜트 Cycle 최적화/출력증강 모듈	대형초합금 제조/지능형 플랜트 진단, 무선 VPD시스템
시장 진입	• 국내 시장에서 Track Record 확보 • 국내기업의 경쟁력이 높은 해외 플랜트 사업 연계 제품 공급 • 기술이전 등을 통한 아시아 Emerging Market 진출			

쟁점사항
- GT 공동개발을 위한 해외업체 기술제휴
- 실증사업 주관발전사 선정과 정부지원 확대

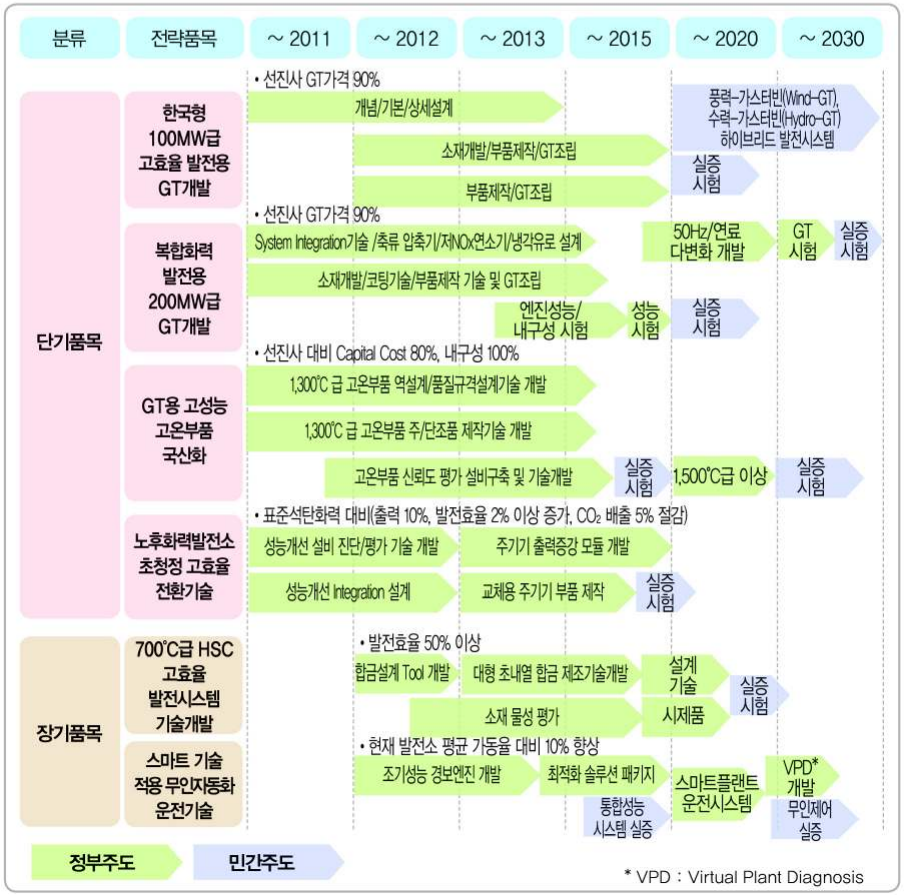
*Ultra Super-Critical **Intergrated Monitoring & Control System

사업화 전략

- **한국형 가스터빈 및 고성능 고온부품**
  - 국내 실증을 통한 Track Record 확보
  - 100MW는 니치마켓 공략, 200MW는 해외플랜트 EPC* 연계
  - 고성능 고온부품 : 중소 전문기업 활용 개발/수입대체/수출
- **청정석탄화력발전**
  - 노후발전소 초청정 전환기술 : 500MW표준화력 Retrofit 실증
  - 스마트 무인자동화 운전 : 국내 화력 실증 후, 해외 BOT** 사업
  - HSC 고효율발전시스템 : 국내화력 신규 혹은 Retrofit 실증
- **기술이전 등을 통한 아시아 Emerging Market 진출**

기대효과

지표	단기(2015)	장기(2030)
일자리창출(명)	5,200	213,100
세계시장 점유율(%)	7	15
수출 규모(억원)	9,064	285,650
내수 규모(억원)	17,390	104,950
CO_2 감소(천 톤)	4,905	7,989



*EPC : Engineering, Procurement and Construction **Build-Operation-Transfer

9 원자력

최상의 안전성 확보를 통한 세계 3대 원전 수출국 달성

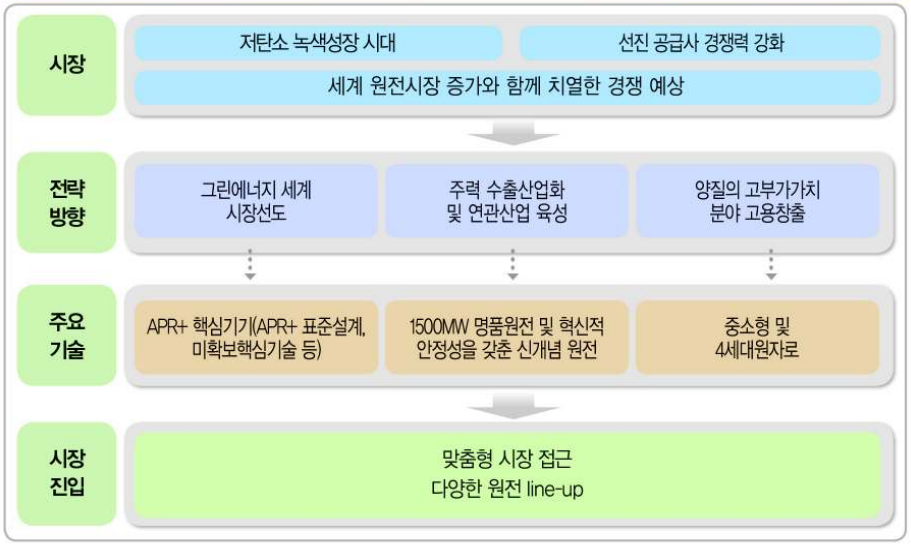
시장현황 분석

- **원전이 녹색성장의 주요 수단으로 평가**
- **선진 원전 공급사들은 경쟁력 강화를 통한 시장 장악력 확대 노력**
- **UAE에 APR1400 수출을 계기로 정부는 국가 발전전략으로 원전 산업을 강력하게 추진**
- **일본 사고를 계기로 원전 안전 및 규제 강화 예상**

전략방향

- **기술 경쟁력 강화로 그린에너지 세계시장 선도**
  - 미자립 기술 국산화로 선진국 기술종속 탈피
    * RCP, 핵심코드, APR+ : 2010 개발 완료
  - 명품원전 개발로 국제 경쟁력 강화
  - 신개념 원전 개발로 세계시장 선도
- **중소기업 및 연관사업 육성을 통한 산업체질 강화**
  - 장수명 원전소재 및 터빈발전기용 소재 개발
  - 원전 기기 성능 인증 및 표준화 체계 구축
- **수출형 원전, 운영 정비기술 등 맞춤형 기술개발**
  - EU-APR1400, NRC 설계인증, APR1000 개발 등
- **안전성 향상을 최우선으로 추구**

시나리오 전략 로드맵



쟁점사항

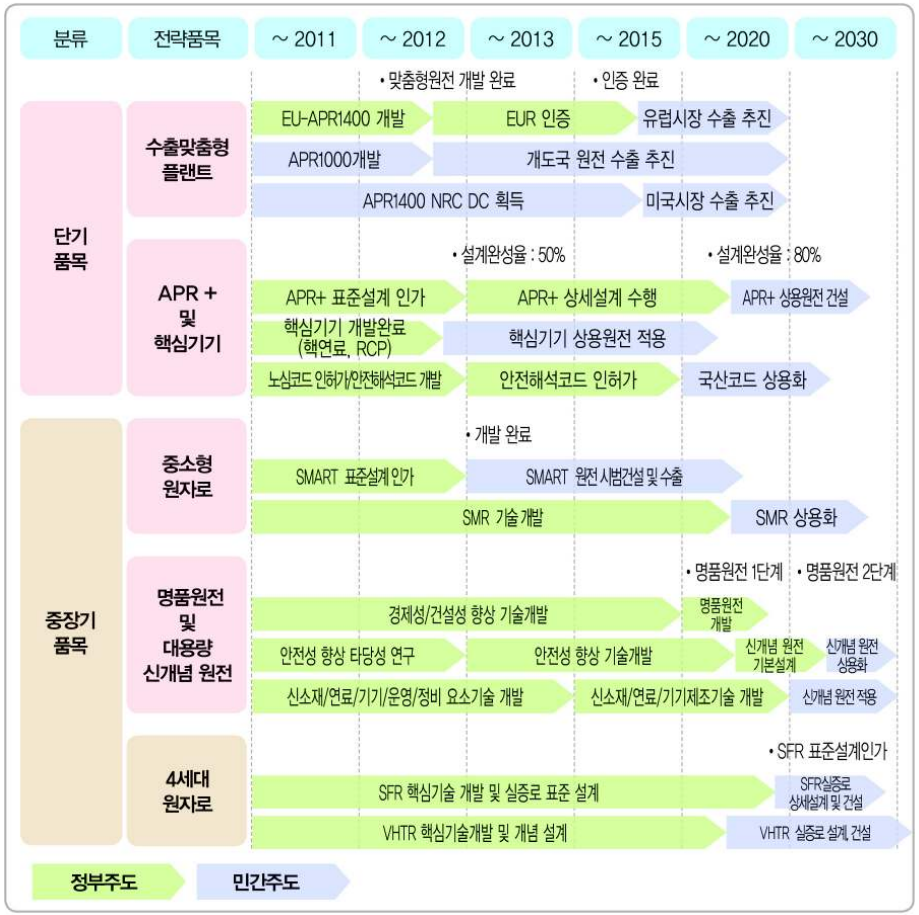
- 중국의 AP1000 건설, CAP1400과 CPR1000노형 개발로 향후 수출시장 경쟁자로 부상
- 일본 사고로 안전 및 규제 강화 예상

사업화 전략

- **단기적 : 기존노형 플랜트 수출, APR+ 기술개발, 해외 DC취득**
- **장기적 : APR+ 명품화, 대용량 신개념 원전 개발 및 수출, 4세대 원자로 실증**
  - 지역별, 국가별 차별화된 종합 Package 상품 브랜드로 진출
  - 중소형원전을 기존 상용원전과 병행하여 수출 노형 다변화
  - 원자로형 개발과 연계된 고성능 핵연료, 선진핵주기 기술 및 첨단 운영 기술 개발 병행추진으로 국제 경쟁력 제고
  - 시장 수요에 따라 4세대 원자로의 개발 및 전략적 육성

기대효과

지표	단기(2015)	장기(2030)
일자리 창출(명)	34,020	306,180
세계시장 점유율(%)	3	20
수출 규모(억원)	18,000	270,000
내수 규모(억원)	18,000	108,000
CO_2 감축량(천 톤)	14,000	42,000



10 스마트그리드

스마트그리드 구축을 통한 저탄소 녹색성장 기반 조성

시장현황 분석

- **'30년까지 전력산업 누적 시장 규모 : 1경 5,000조원**
  - 발전 시장 규모 : 7,500조원
  - 송 · 배전 시장 규모 : 7,500조원
- **스마트그리드 시장 규모**
  - 미국 시장 규모 : ('09)23조 5,000억원 → ('14)47조원
  - 세계 시장 규모 : ('09)76조 2,000억원 → ('14)188조 5,000억원
- **선진국을 중심으로 시장 확대**
  - 기후 변화 대응
  - 에너지 효율화
  - 신 성장동력 창출
- **제주실증 사업 및 K-MEG사업 등 실증사업에 투자 진행 중**

전략방향

- **기술개발 및 산업화 지원**
  - 전 주기적 기술개발 추진
  - 내수 활성화 및 해외시장 진출 지원을 통한 성장동력 창출
- **법 · 제도적 기반 정비**
  - 선제적 관련법령 개정 및 제도 보완 추진
  - 「지능형 전력망 구축 및 지원에 관한 특별법」 제정
- **실증사업을 통한 성공 모델 확산**
  - 제주 실증단지를 통한 성공모델 조기 창출 및 단계적 확산
  - 기업 투자 활성화, 국민의 자발적 참여를 위한 유인책 마련
- **인프라 조기 구축**

시나리오 전략 로드맵



쟁점사항

- 선진국 중심의 치열한 경쟁
- 개발도상국에 대한 전략 수립 필요

사업화 전략

- **제주 실증 및 거점 도시 운영을 통한 국내 보급과 초기 세계 시장 진입**
  - 제주실증단지 구축 · 운영을 통한 신기술 검증 완료
  - 거점도시 구축 · 운영을 통한 Smart Grid 조기 보급
  - 한 · 미 협력 등 양자간 협력을 통한 해외 실증사업 추진
- **국내 보급 확산 및 해외 시장 본격 진출**
  - 광역시급 보급 확산
  - 스마트그리드분야 대규모 투자 국가와 상호인정협력체결 등을 통한 무역 상 기술 장벽 해소

기대효과

지표	단기(2015)	장기(2030)
일자리 창출(명)	21,000	127,000
세계시장 점유율(%)	5	20
수출 규모(억원)	11,366	51,346
내수 규모(억원)	20,505	47,029
CO_2 감축량(천 톤)	–	44,284



11 에너지저장

2020년까지 전력 저장 기술 세계 3대 강국 도약

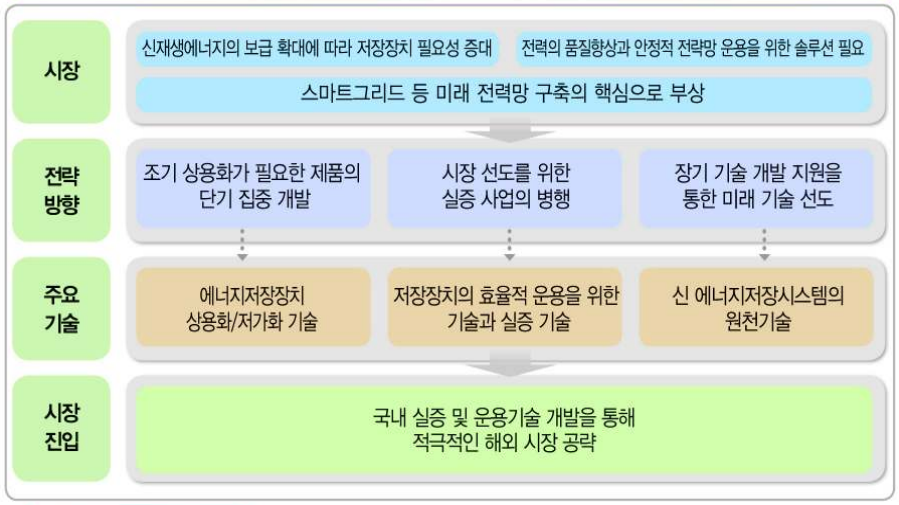
시장현황 분석

- **에너지저장 시장은 시장태동기로, 각국의 업체와 정부를 중심으로 R&D와 함께 여러 경제적 모델이 검토 · 실증되고 있음**
- **석유자원의 고갈, 온실가스 감축을 위한 신재생에너지의 보급 확대와 스마트그리드와 같은 미래 전력망 사업의 본격 추진과 함께 에너지저장 시장은 향후 급속 성장 전망**
- **전력계통용 에너지 저장 시장은 2015년 이후 수요가 급증 하여 2020년에는 약 412억불의 시장 규모 예상**
  시장전망 : 87억불('13) → 245억불('16) → 412억불('20)
  출처 : Pike Research 등

전략방향

- **단기 : 초기 에너지저장시스템 시장의 선점을 위해 조기 기술 확보가 필요한 저장장치 기술 개발 및 시스템 경쟁력 확보를 위한 운용기술과 실증 사업의 집중 지원**
  – 에너지저장장치의 핵심 부품소재 국산화 개발
- **중장기 : 기존 에너지저장 시굴의 경쟁력을 높이기 위한 핵심 부품소재 개발과 미래 에너지저장 신기술에 대한 전략적 지원**
- **관련 기업의 내수 확대 및 수출을 통한 매출 증대 및 산업 육성**
  – 녹색에너지 산업의 국내 시장 창출 및 해외 에너지 저장 시장 선도
  – 에너지 효율 향상 및 이산화탄소 저감 효과로 사회적 비용 감소

시나리오 전략 로드맵



쟁점사항

- LIB 이외 에너지저장기술력이 해외 업체 대비 열세
- 대규모 실증 사업의 경험 부족

사업화 전략

- 조기 기술 확보, 에너지저장업체, 시스템업체 및 전력사업자에 이르는 포괄적 컨소시엄 구성하여 기술개발 기간 단축 및 시너지효과 도모
- 초기 시장 진입을 위한 실증 단지 조성 및 산업 육성 방안 마련
- 중장기적으로 고효율, 고에너지 밀도, 초저가, 에너지 신기술 선점

기대효과

지표	단기(2015)	장기(2030)
일자리 창출(명)	3,014	44,447
세계시장 점유율(%)	6	16
수출 규모(억원)	21,337	638,103
내수 규모(억원)	2,889	77,220
CO_2 감축량(천톤)	20	2,507



12 그린카

2015년 세계 그린카 4대 강국 실현

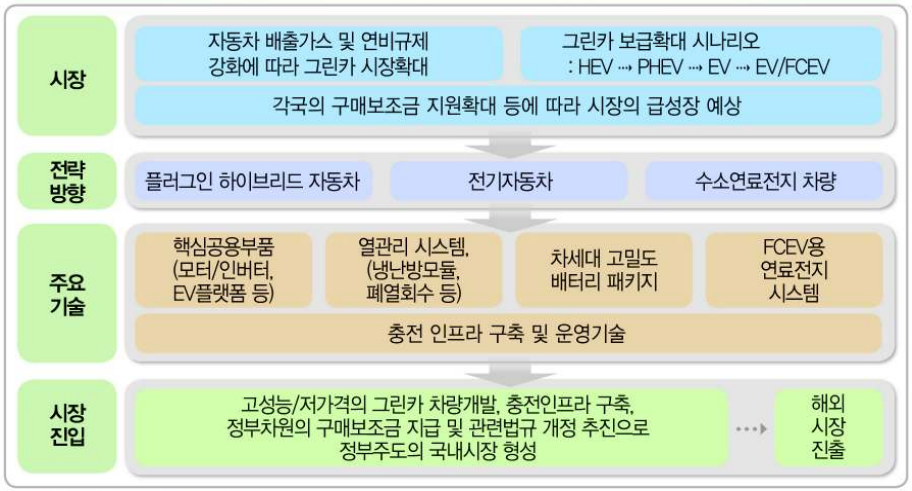
시장현황 분석

- **자구온난화와 석유자원고갈에 대응하기 위한 세계 각국의 자동차 배출가스 및 연비 규제 강화**
  - EU CO_2 규제목표 : 147g/km(2008년) → 130g/km(2012년)
  - 미국 연비규제 : 28.2mpg(2008년) → 35.5mpg(2016년)
- **미국, 일본, EU등 세계 각국은 그린카보급확대를 위한 개발지원 및 구매보조금지원 확대 등 그린카 지원정책 확대**
  - 2020년 세계 EV/PHEV 보급목표는 1,500만대 이상 전망
    *한국은 2020년 전기차 생산 100만대 목표 (국내30만, 수출70만)
- **그린카는 2010년 이후 내연기관 자동차를 대체하기 시작, 2030년경 신규차량을 대부분 대체할 것으로 전망되며, 2018년 전세계 시장규모는 6,593억불로 전망**

전략방향

- **완성차업계, 부품업체, 인프라업체, 정부/지자체간 협력강화**
  - 그린카 관련 업계 및 정부의 긴밀한 협조로 성장동력화 추진
- **단기 : 전기구동 그린카의 조기상용화를 위한 핵심기술 개발과 보급확대를 위한 충전인프라 기술확보 추진**
  - 주행거리 성능향상과 저가격화 실현을 위한 핵심공용 부품, 열관리 기술, 전기플랫폼 기술개발 추진
  - 전기충전 및 수소충전 인프라 구축을 위한 기술확보
- **중장기 : 혁신적 에너지저장시스템 개발 등 그린카 차세대 핵심기술개발 및 수소연료전지 차량 실용화 기반 확보**
  - 엔진구동차량 대비 전기구동 그린카의 가격경쟁력 확보
  - 상용화급 수소충전시스템의 표준화 및 모듈화 실현

시나리오 전략 로드맵



쟁점사항

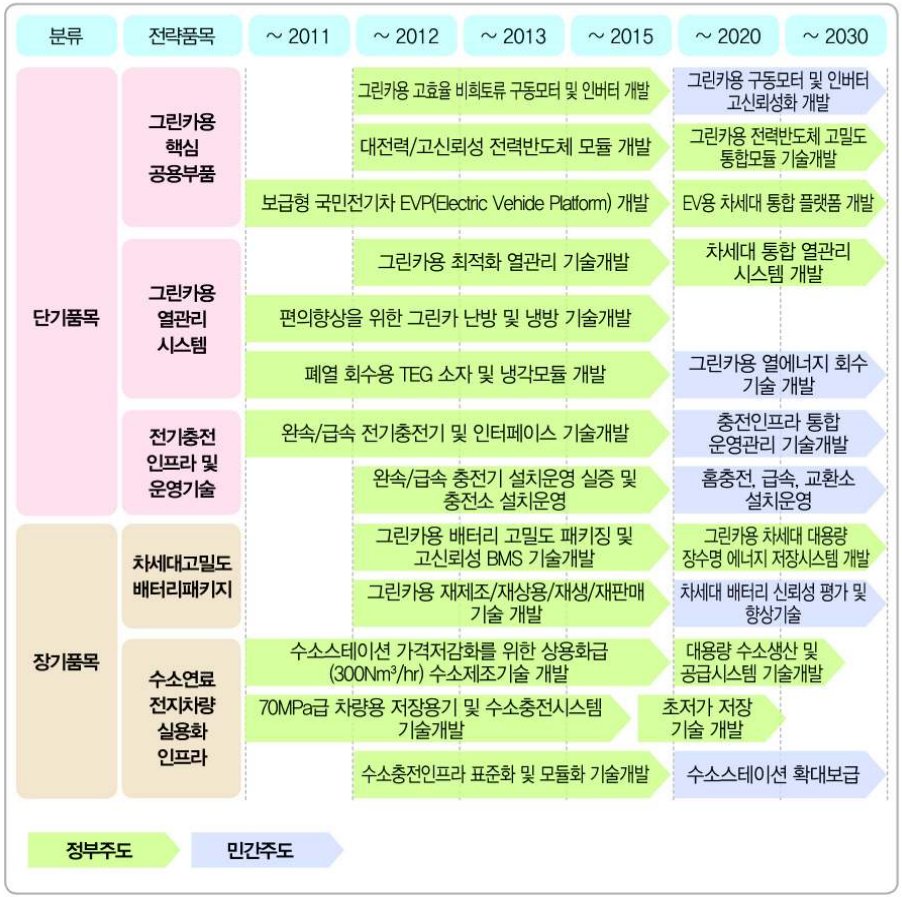
- 급속한 그린카 확대에 따른 정부차원의 능동적 대응 전략을 통한 세계 그린카 시장 선점
- 실증단지 및 인프라 구축, 그린카 운행 등 그린카 활성화를 위한 관련 법제도 정비

사업화 전략

- **EV공용플랫폼, 그린카 고효율 핵심부품들의 공용화 전략을 통한 저가격화 실현으로 국내 및 세계시장 공략**
  - EV공용 H/W 및 제어 플랫폼 개발을 통한 가격경쟁력 강화
  - 고효율 구동모터, 인버터, 냉난방 시스템의 공용화 개발 추진
- **정부/지자체와 연계한 선제적인 충전인프라 구축확대 및 운영기술 확보를 통한 시장확대 여건 조성**
- **그린카 및 인프라 기술의 수출을 통한 그린카 4강 도약**

기대효과

지표	단기(2015)	장기(2030)
일자리 창출(명)	57,600	43,200
세계시장 점유율(%)	6.7	9.0
수출 규모(억원)	60,000	500,000
내수 규모(억원)	46,800	237,925
CO_2 감축량(천 톤)	1,570	14,148



13 고효율신광원

고출력 제품군의 신광원 진입 전략을 통해 에너지 절감 극대화 및 신광원 시장 선도

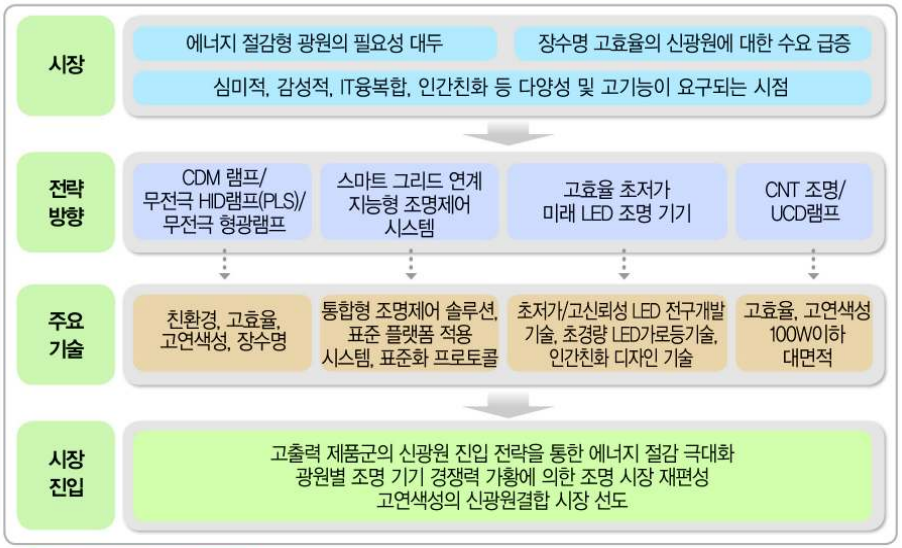
시장현황 분석

- **전세계 조명시장은 2015년 약 1,460억불의 규모로 성장**
  * 옥내용 544억불, 옥외용 278억불, 자동차용 276억불, 이동형 176억불, 기타 186억불
- **100lm/W이상 고효율 조명개발 및 조명기술 융복합화**
  * 기존조명 대체에서 IT융합형, 해양 조명 및 고효율 LED 조명으로 발전
- **친환경 특성과 함께 광출력 등을 인공지능으로 제어할 수 있는 차세대 조명 및 그에 적합한 다양한 광원 기술 개발 중요**
  * CDM, PLS, 무전극 형광램프, 에너지 절감 조명 제어, LED 조명기기, CNT, UCD 등
- **에너지 절전화 시스템 조명으로 발전을 위한 고기능성 LED조명기기 요구됨(LED 전구, LED 가로등, 다운라이트, 면발광조명)**
- **고출력 제품군인 PLS, 무전극, CDM, UCD 제품도 동반 성장 예측**

전략방향

- **LED에서 극복하기 어려운 고출력 제품군의 신광원 진입**
  - 고효율 고연색성 무전극 HID 조명기기(PLS) 개발
    * 1-2 kW급이상 고출력, 특수조명용 수백 W급, kW급 PLS 광전송 및 분산기술개발
  - 스마트 그리드 연계 지능형 조명제어 시스템 개발
    * 표준플랫폼 적용시스템, 표준화 프로토콜 개발 등
  - CDM, 무전극 형광램프 및 UCD기술개발
- **가격경쟁력 확보 및 고효율 기술 보완 보급형 LED 조명 제품 상품화 및 초저가/고신뢰성/초경량/대용량 미래 LED 조명 시대 선도 경쟁력 강화 제품 개발**
- **신기술 선점에 의한 사업화 및 국제표준화의 적극적 추진으로 세계시장 선점**

시나리오 전략 로드맵



쟁점사항

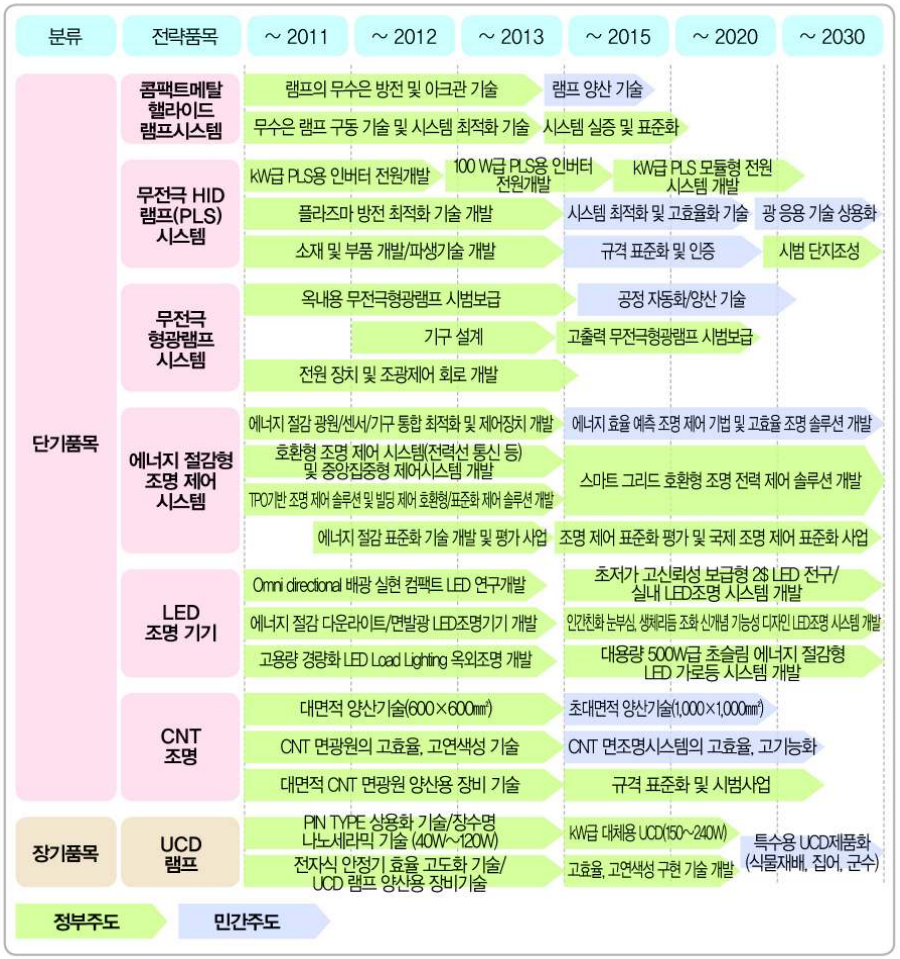
- 고출력을 위한 방열설계, EMI 등의 문제, 부품소재 분야 수입의존도가 높음
- 성공적인 도약을 위해 용도, 목적별 신광원 개발과 보급이 필수적

사업화 전략

- **CDM, PLS, 무전극, 시스템제어, CNT 및 UCD 기술 개발**
  - 무전극 디밍전원장치 개발
  - 고출력 200W급 이상 고효율 무전극 개발
  - kW급 방전등 대체용 UCD 240W 개발
  - 40~150W 급의 경쟁력이 우수한 조명제품군
- **신기술 선점에 의한 사업화 및 국제표준화의 적극적 추진으로 세계시장 선점**

기대효과

지표	단기(2015)	장기(2030)
일자리 창출(명)	15,409	74,389
세계시장 점유율(%)	3	10
수출 규모(억원)	22,930	119,554
내수 규모(억원)	4,586	13,283
CO_2 감축량(천 톤)	5,191	13,034



14 에너지절약형건물

에너지와 이산화탄소 배출을 제로수준으로 최소화하는 그린홈/그린빌딩 구현

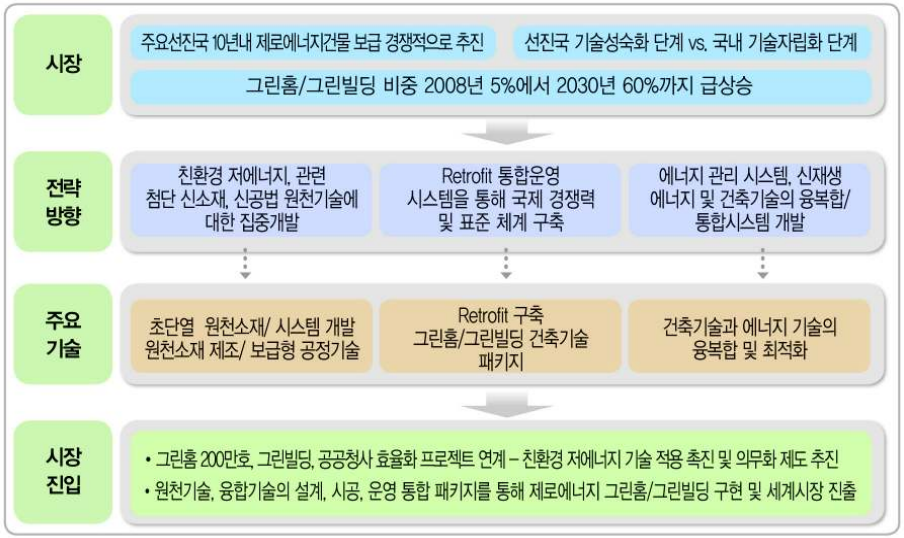
시장현황 분석

- **세계 건설시장에서 그린홈/그린빌딩 기술 비중은 2008년 5%에서 2030년 60%까지 상승할 것으로 예상**
  *시장전망 : 1,750억불('07) → 7,690억불('12) → 71,090억불('30)
- **주요 선진국은 10년내 제로에너지건물 보급 경쟁적 추진**
  - 미국 2020년, 유럽의회 2019년, 영국 2016년, 독일 2015년 제로에너지 주거용 건물 보급 선언
- **U-value 1.0W/㎡K급 고단열 커튼월/창호, U-value 0.15W/㎡ K급 외피 제품이 단기시장 주도 제품으로 전망**
  - 주요 선진국은 2020년까지 U-value 0.6W/㎡K급 커튼월/창호 및 U-value 0.10W/㎡K급 외피 제품 개발 추진
- **선진국은 기술성숙화 단계로 시장 주도권 확보 vs. 국내는 기술 자립화 단계로 보급 및 상용화 미흡 수준**

전략방향

- **제로에너지 건축기술 요구에 부응하는 초단열 커튼월/창호, 외피 단열 및 이를 활용한 융복합 패키지 제품 개발**
- **국내 그린홈 200만호, 고효율 공공청사 구현에 적용/해외시장에서 고부가가치 건축기술 패키지제품으로 시장 진입**
- **(단기) 집중 투자/개발로 선진국 수준의 핵심 원천기술 확보 및 실증화**
  - U-value 1.0W/㎡K급 커튼월/창호 및 U-value 0.15W/㎡K급 외단열 시스템 개발/건물 전주기 측정시스템 개발/GBR-Lab 구축
- **(장기) 세계 최고수준의 패시브 건축기술 확보 및 단계별 실증 적용사업/보급 추진**
  - 융복합기술, GBR-Lab 기술과 통합패키지 통해 제로에너지 그린홈/그린빌딩 구현 및 세계시장 진출

시나리오 전략 로드맵



쟁점사항

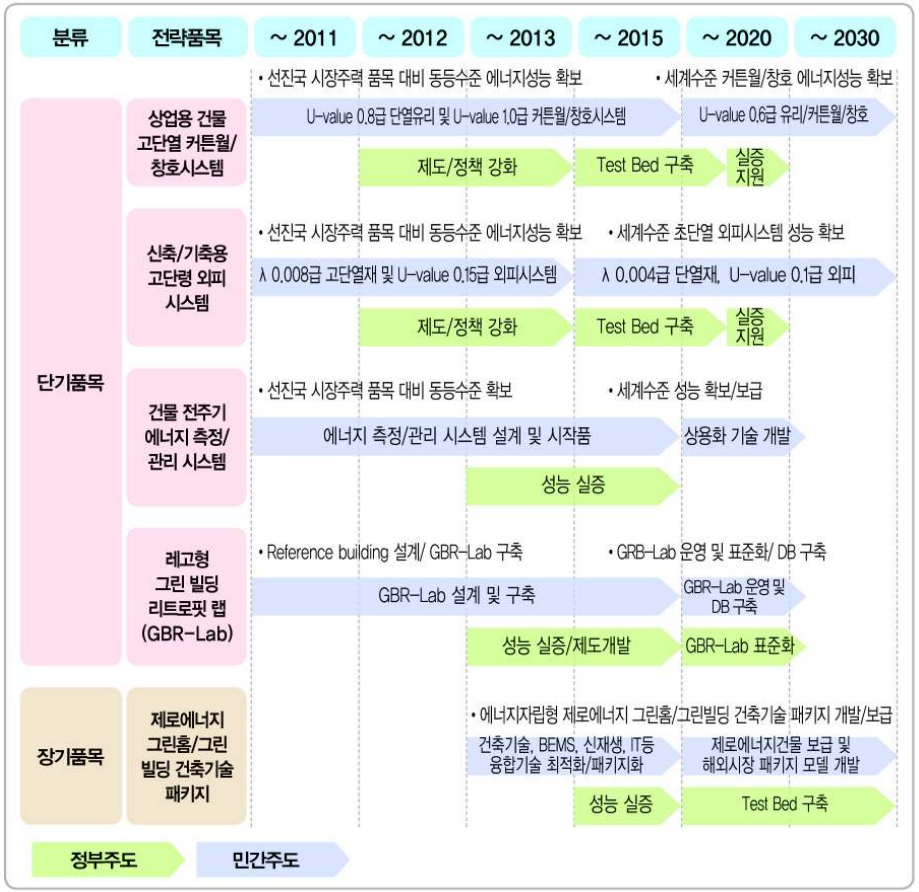
- 건물은 국가주도의 제품 개발 및 상용화 추진 전략(실증사업 등) 필요
- 융복합 기술개발로 시너지 효과 창출 필요

사업화 전략

- **수입대체 및 수출상품 육성 목표로 초고단열 원천소재, 신공법, 에너지 측정/관리시스템 개발, Retrofit Lab 구축**
  - 초단열 소재/신공법, 보급형 에너지 센서, 에너지 제어 프로그램 등
- **에너지관리시스템, 신재생에너지와 창호/외피 건축기술 융복합/최적화, 제로에너지 그린홈, 그린빌딩 구현 및 세계시장 진출**
  - 나노, 화학, 신재료, IT 등과 건축기술의 융복합 네트워크 구축
- **그린홈 200만호 등 대규모 실증 프로젝트와 연계 친환경 저에너지 기술 보급 촉진 및 지원 제도/정책 개발 추진**

기대효과

지표	단기(2015)	장기(2030)
일자리 창출(명)	27,600	55,200
세계시장 점유율(%)	5	15
수출 규모(억원)	5,400	30,600
내수 규모(억원)	21,900	43,800
CO_2 감축량(천 톤)	1,425	10,762



15 히트펌프

신개념 히트펌프 개발을 통한 국내시장 확대 및 해외경쟁력 확보

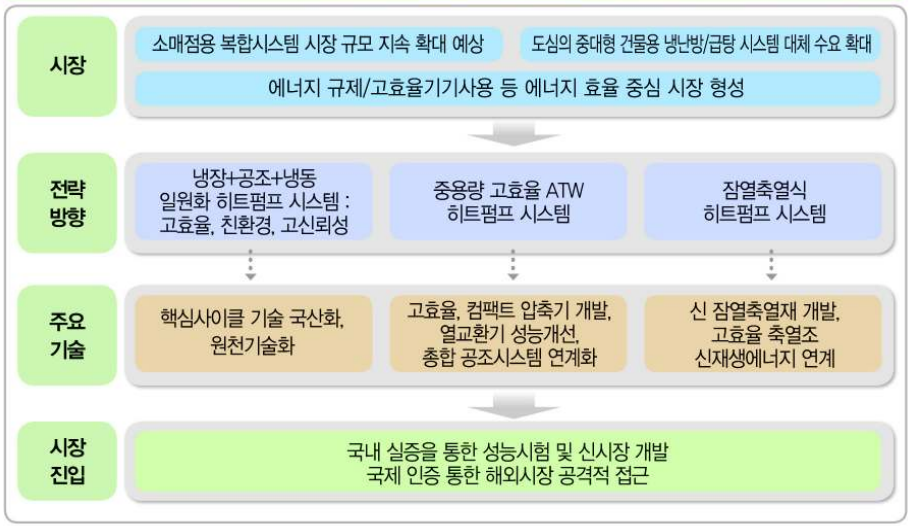
시장현황 분석

- **히트펌프 시장은 약 724억$(2010년) 규모로서 높은 CO_2저감 효과에 따라 연 5% 이상 성장**
  - 보일러 대체 히트펌프 급탕기(연 50% 이상 성장) 및 냉동-냉장-공조 일원화 시스템 등 적용 분야가 지속적으로 확대
- **국내 24시간 연중무휴 SSM, 대형마트의 확장으로 냉동냉장공조용 전력사용량 증가 및 소매점용 복합 시스템(retail combi system) 시장 규모 지속적 확대 예상**
  - 국내시장: 1000억원/년('10년)추정, 향후 6000억원/년('30년)
  - 해외시장: 3000억원/년('10년)예상, 향후 3조원/년('30년)
- **도심의 중대형 건물의 냉난방/급탕 시스템과 축열기기 시장 규모의 확대 예상 및 이에 대한 히트펌프의 대응 필요**
  - 중용량 ATW 히트펌프로 냉난방/급탕 시스템의 대체가 가능한 도심의 11층 이상 건물 73,000여동 소재
  - 일본: 히트펌프 축열식 공조시스템 약 2만6000건 도입(2006)

전략방향

- **고효율화 제품 개발로 기존 제품 대체와 국내시장 방어 및 수출상품 육성**
  - 패키지형 냉장+공조+냉동 일원화 히트펌프 개발
    - * 연간 에너지소비 30% 절감 실현/국내시장 방어 및 해외시장 진출
  - 중용량 ATW 및 다단 압축 히트펌프 개발
    - * 압축기 등 핵심기술의 국산화/중대형 건물의 냉난방 시스템 대체 및 산업 분야 활용
- **신개념 히트펌프 개발 및 융복합 응용 기술 확보**
  - 잠열축열식 히트펌프 개발
    - * 신 잠열축열재 원천기술 및 신재생 에너지 연계 기술 개발

시나리오 전략 로드맵



쟁점사항

- 일본 선제적 시장 진출에 따른 대응 급선무
- 핵심 기술의 국산화 및 수출경쟁력 확보
- 초기 비용으로 인한 수요 저조 우려

사업화 전략

- **냉장+공조+냉동 일원화 히트펌프**
  - 소형 냉장+공조 패키지 제품을 국내 시장에 보급하여 실증
  - 냉동까지 확장된 패키지 제품의 수출 경쟁력 확보
- **중용량 ATW 및 고온수용 다단 압축 히트펌프**
  - 도심의 대형 건물용 냉난방/급탕 시스템의 Retrofit 시장 공략
  - 고효율화 및 다단화를 통하여 산업용으로 확대 보급
- **잠열축열식 히트펌프**
  - 신개념 히트펌프 시장 개척
  - 축열재, 축열조 등의 원천기술 확보로 수출시장 지배력 확대

기대효과

지표	단기(2015)	장기(2030)
일자리 창출(명)	10,200	30,200
세계시장 점유율(%)	15	20
수출 규모(억원)	3,500	12,300
내수 규모(억원)	8,900	24,700
CO_2 감축량(천 톤)	920	4,900



별첨 15대 분야별 전략 품목 및 핵심 기술 목록

기술 분야	전략품목	핵심기술	5대 전략 방향별 구분					기타
			부품 소재 강화	중소·중견 선도기업 육성	분과간 연계 강화	공공 분야 R&D 역할 강화	미래 혁신 원천 기술	
태양광	결정질실리콘 태양전지	고효율 태양전지 제조기술	○					
		장비기술	○	○				
		소재기술	○	○				
	실리콘박막 태양전지	고효율 태양전지 기술	○					
		대면적 양산 장비기술	○	○				
		핵심소재기술	○	○				
	CIGS 태양전지	대면적 고효율 양산화 기술	○					
		장비개발기술	○	○				
		소재기술	○	○				
	BIPV 모듈	건물통합형 BIPV 시스템		○	○			
		부착형 Flexible BIPV		○				
		BIPV용 대면적 양산기술		○				
	염료감응 태양전지	고성능 핵심소재	○				○	
		핵심공정장비	○				○	
		고효율, 대면적 모듈 응용기술					○	
	유기 태양전지	유기반도체	○				○	
		투명전극/Barrier 필름	○				○	
		롤투롤/생산시스템 제품					○	
	집광형 태양전지	초정밀 광학설계 집광기술		○			○	
		초정밀 광학 부품 제조 및 CPV 모듈 대량 양산기술	○	○				
		CPV셀/모듈/시스템 효율 측정기술		○				
풍력	육상용 풍력발전 시스템	저풍속 S클래스 풍력발전 시스템						○
		2MW 직접구동형 풍력발전기 실증						○
		복합지형 풍력단지 최적설계						○
		고신뢰성 소형풍력 발전시스템		○				○
	해상용 풍력발전 시스템	천해용(40m이내) 해상풍력구조물						○
		해상용 풍력발전시스템						○
	수출주도형 풍력 핵심부품	Hybrid 타워	○	○				
		블레이드	○	○				
		증속기	○	○				
		발전기	○	○				
		Brake	○	○				
		Yaw System	○	○				
		CMS		○				

기술 분야	전략품목	핵심기술	5대 전략 방향별 구분					기타
			부품 소재 강화	중소·중견 선도기업 육성	분과간 연계 강화	공공 분야 R&D 역할 강화	미래 혁신 원천 기술	
	해상풍력단지 운영기술	해상풍력 전력망설계 및 설치기술				○		
		해상풍력 구조물 및 해저케이블 유지관리				○		
		해상풍력단지개발				○		
	국제인증 시스템 구축	국제인증기술						○
		시스템 성능평가						○
		중요부품 성능/신뢰성 평가기술	○					○
	부유식 해상풍력	심해용 부유식 Substructure 기반기술					○	
		응용기술					○	
연료 전지	연료전지 공통 핵심기술 PEMFC 및 DMFC용 고효율/고내구성 핵심부품 개발	고성능 저가 촉매	○	○				
		고성능 저가 전해질	○	○				
		MEA	○	○				
		분리판	○	○				
	고성능 MCFC 구성요소 개발	전극(Anode, Cathode)	○	○				
		전해질/매트릭스	○	○				
		분리판	○	○				
		응용/활용	○					
	SOFC 부품소재 기술개발	기초소재 합성기술	○	○				
		밀봉소재 합성기술	○	○				
		단전지 제작기술	○	○				
	연료전지 연료다변화 기술	다연료 연료변환기 개발		○				
		대체연료 연료전지 개발		○				
		직접메탄올 연료전지 시스템 개발		○				
	그린홈 연계 SOFC 시스템	고효율 스택 패키징 설계기술		○				
		고온 내산화성 부품개발	○	○				
		시스템 운전기술		○				
	자동차용 고효율/고출력 밀도스택 모듈 개발	가변압력작동형 PEMFC 스택개발			○			
		스택 모듈 시스템 핵심부품개발	○		○			
	선박용 연료전지 시스템	선박해양용 스택 개발					○	
		선백해양용 BOP/선박 연계기술 개발					○	
		선박유(디젤) 개질 기술		○			○	

기술 분야	전략품목	핵심기술	5대 전략 방향별 구분					기타
			부품 소재 강화	중소·중견 선도기업 육성	분과간 연계 강화	공공 분야 R&D 역할 강화	미래 혁신 원천 기술	
	대형 발전용 연료전지	플랜트 연계형(담수, 화력발전)					○	
		CO_2 회수형 MCFC 기술			○		○	
		발전용 SOFC 기술					○	
		GT Hybrid			○		○	
	IGFC	IGFC 핵심기술			○		○	
		BOP 기술			○		○	
		시스템 기술			○		○	
바이오 연료	해양/목질계 전처리공정	목질계 바이오매스 전처리 공정	○	○			○	
		해양 바이오매스 전처리 공정	○	○			○	
		수송용 바이오연료 보급 정책				○		
	비식용 연료 활용 바이오디젤 생산기술	고체촉매 이용 BD 생산기술	○	○				
		HBD 생산기술	○	○				
	바이오가스 수송연료화 기술	바이오가스 액화기술		○				
		바이오가스 생산기술		○				
	바이오부탄올 비알콜계연료	바이오부탄올	○					
		비알콜계 바이오연료	○				○	
	바이오 Syn-gas	Syn-gas 고효율 생산기술		○				
		Syn-gas 정제 및 회수 기술		○				
		Bio-fuel 연료전환기술		○				
	고탄소 바이오연료	휘발유 대체 고탄소 바이오연료					○	
		디젤유 대체고탄소 바이오연료					○	
		항공유 대체고탄소 바이오연료					○	
청정 연료	저급탄 석탄화기	저급탄 가스화기 Test Bed			○			
		저급탄 가스화기 성능혁신 기술			○			
		엔지니어링 기술			○			
		탄광개발			○			
		보급 및 수출			○			
	석탄 SNG 합성기술	SNG 합성 촉매	○					
		SNG 합성 공정	○					
		상용급 석탄 SNG 제조 공정 설계	○					
	F-T 합성액화기술	F-T 합성액화 촉매 개발					○	
		F-T 합성액화 반응기 개발					○	
		F-T 합성액화 통합공정 개발					○	
	모듈형 GTL 기술	모듈형 마이크로 채널 리포머 기술					○	
		FT 합성용 고효율 마이크로 반응 시스템 기술					○	
		GTL EPSO 기술					○	
	GTL FPSO 기술	Compact GTL 기술개발					○	
		GTL FPSO 기술개발					○	
		GTL FPSO BOP 개발					○	
		광구개발					○	
		GTL 보급사업					○	

기술 분야	전략품목	핵심기술	5대 전략 방향별 구분					기타
			부품 소재 강화	중소중견 선도기업 육성	분과간 연계 강화	공공 분야 R&D 역할 강화	미래 혁신 원천 기술	
IGCC	300MW급 IGCC 실증플랜트	가스화 플랜트 설계 및 핵심기자재 제작기술				○		
		IGCC 종합설계 및 건설기술				○		
		IGCC 운영기술				○		
	가스화/정제 핵심 설비 및 기자재	핵심 설비/기자개 국산화, 실증	○	○				
		고효율/고신뢰성 핵심부품 원천신기술	○	○				
		고유모델 가스화기	○	○				
		고효율 고성능 탈황 및 집진기술	○	○				
	500MW급 IGCC 플랜트 및 표준화	상용급 Ref. 플랜트 역설계 및 최적화				○		
		500MW급 격상 EPC기술				○	○	
		500MW급 IGCC 표준화				○		
	Hybrid IGCC 플랜트	IGCC+CCS 연계공정기술			○		○	
		청정 Syngas 이용기술			○		○	
		IGCC+연료전지 기술			○		○	
CCS	연소후 포집 공정기술	아민 흡수기술				○		
		고체 흡수기술 (건식 재생 흡수기술)	○	○				
	연소 전·중 포집공정기술	연소 전 습식 포집기술			○	○		
		순산소 연소 발전설비 및 시스템 기술			○			
	이산화탄소 탐사/시추 /수송 공정기술	저장소 탐사 및 부지 평가기술		○		○		
		시추기술		○		○		
		수송 및 연안시설 기술				○		
	이산화탄소 저장소 통합유지 관리기술	저장소 운영기술				○		
		지구물리 모니터링 기술		○		○		
		수리지화학 모니터링 기술		○		○		
	혁신적 비용저감 포집기술	IL	○	○			○	
		MOF	○	○			○	
		하이드레이트 이용 CO_2 분리공정기술		○			○	
		연소전 건식					○	
		매체순환식 가스연소기술	○				○	

기술 분야	전략품목	핵심기술	5대 전략 방향별 구분					기타
			부품 소재 강화	중소중견 선도기업 육성	분과간 연계 강화	공공 분야 R&D 역할 강화	미래 혁신 원천 기술	
청정 화력 발전	한국형 100MW급 가스터빈	성능 및 설계기술				○	○	
		제작 및 조립기술				○		
		시험 및 평가기술				○		
		서비스기술				○		
	한국형 복합화력발전용 200MW급 가스터빈	핵심부품 설계기술	○			○	○	
		제작기술				○		
		시험 및 평가				○		
	가스터빈 고성능 고온부품	Superalloy 주조	○	○			○	
		고온부품 역설계	○	○				
		고온부품 품질규격설계	○	○				
		고온부품 신뢰도 평가	○	○				
	노후 화력발전소 고효율 초청정 전환기술	성능개선 설비 진단/평가 기술				○		
		성능개선 설계기술				○		
		성능향상기술				○		
		Retrofit 실증사업				○		
	700℃ HSC 고효율 발전시스템 기술개발	소재개발	○	○			○	
		시스템설계기술개발					○	
		실증사업				○		
	스마트 기술적용 무인자동화 운전기술	통합 조기 성능 경보 시스템 개발			○	○	○	
		무인자동화 운전기술 개발			○	○	○	
원자력	수출맞춤형 플랜트	APR1400 NRC DC취득					○	
		유럽 사업자 요건 충족 APR1400					○	
		수출형 원전 APR1000 설계개발				○	○	
	APR+ 및 핵심기기	APR+ 개발					○	
		핵연료 및 핵심기기 개발					○	
		설계 CODE 개발					○	
	중소형 원자로	SMART 표준설계인가 및 시범 원자로 건설				○	○	
		SMR 개발				○	○	
	명품원전 및 대용량 신개념원전	1,500MW급 명품원전 개발					○	
		대용량 신개념 원전개발					○	
		차세대 핵연료, 대용량 기기 및 소재	○				○	
	4세대 원자로	소듐냉각 고속로					○	
		원자력 수소생산					○	
		인허가 기술 및 제도						○

기술 분야	전략품목	핵심기술	5대 전략 방향별 구분					기타
			부품 소재 강화	중소중견 선도기업 육성	분과간 연계 강화	공공 분야 R&D 역할 강화	미래 혁신 원천 기술	
스마트 그리드	에너지관리 시스템	설비제어			○			
		지능형관리/제어			○			
		Smart Grid EMS			○			
	전기자동차 충전시스템	충전인프라기술	○		○			
		V2G기술			○		○	
		ICT기술			○		○	
		법규, 표준 시험						○
	첨단 계량인프라	Smart Meter	○					
		통신 인프라		○				
		MDMS		○				
	지능형 기기	감시진단 알고리즘 및 운영S/W 구현		○				
		센서기술	○					
		지능형 배전 단말장치 및 BCU	○					
		콤팩트전력기기 제작기술		○				
	분산자원 통합시스템	대규모 분산전원계통 연계 안정화		○				
		신재생에너지발전량 예측기술		○				
		대규모 전력저장장치 운용기술		○				
		대규모분산전원계통 연계모델			○			
	GW급 HVDC시스템	HVDC 시스템 설계						○
		Valve 설계						○
		제어 및 보호제어기 설계	○					
		컨버터 변압기 설계	○					
	스마트그리드 플랫폼	스마트그리드 아키텍쳐				○		
		스마트그리드 보안				○		
	DC시스템	DC 배전망 설계 및 운영기술				○		
		DC 배전기기 제작기술	○					
		실증기술				○		
		법규, 표준시험						○
	초전도시스템	초전도 케이블	○			○		
		초전도 한류기	○			○		
		초전도 회전기	○					
		초전도 에너지 저장장치			○			
		초전도선재	○					
	스마트그리드 실증	지능형 전력망				○		
		지능형 서비스				○		
		지능형 소비자				○		
		지능형 신재생				○		
		지능형 운송				○		
		마스터 플랜				○		

기술 분야	전략품목	핵심기술	5대 전략 방향별 구분					기타
			부품 소재 강화	중소중견 선도기업 육성	분과간 연계 강화	공공 분야 R&D 역할 강화	미래 혁신 원천 기술	
에너지 저장	전기자동차용 에너지저장 시스템	전고체전지 기술	○		○			
		회생에너지 저장 EDLC시스템		○	○			
	전력품질 향상용 (단주기) 에너지저장 시스템	MW급 LIB 전력저장시스템	○		○			
		KW급 EDLC 계통안정화시스템	○	○				
		고출력, 고성능 플라이휠 에너지저장시스템	○	○				
	장주기 전력저장 시스템	NaS 전지 및 시스템	○		○			
		고출력, 고에너지 밀도 RFB	○		○			
		Diabatic CAES 시스템기술			○			
	실증 및 운용기술	ECM 기술			○	○		
		SPMS기술			○	○		
		실증			○	○		
	전기자동차용 차세대 에너지저장 시스템 개발	Li/air 전지	○				○	
		나노 하이브리드 EDLC 기술	○				○	
	전력저장용 차세대 에너지저장 시스템 개발	신에너지저장 원천기술	○				○	
		저온작동형 Na-based 전지 시스템	○				○	
		Advanced RFB 시스템	○				○	
		Advanced Adiabatic CAES 시스템	○				○	
그린카	그린카용 핵심 공용부품	고효율 구동모터기술	○	○				
		고밀도 전력변환기술	○	○				
		공용 플랫폼기술		○				
	그린카용 열관리시스템	차량 성능 최적화 열관리기술	○					
		고객 편의성 HVAC기술	○					
		폐열 활용기술	○					
	전기충전 인프라 및 운영기술	완속 충전기술			○			
		급속 충전기술			○			
		충전인프라 및 실증			○			
	차세대 고밀도 에너지저장 시스템	고밀도 배터리 패키지기술			○			
		배터리 신뢰성 평가기술			○			
		배터리 재활용기술			○			
	수소연료전지 차량 실용화 인프라	수소인프라 가격저감화를 위한 상용화급 수소제조기술				○		
		70MPa 차량 및 충전 시스템기술				○		
		수소인프라 표준화 및 모듈화기술				○		

기술 분야	전략품목	핵심기술	5대 전략 방향별 구분					기타
			부품 소재 강화	중소·중견 선도기업 육성	분과간 연계 강화	공공 분야 R&D 역할 강화	미래 혁신 원천 기술	
고효율 신광원	콤팩트 메탈 헬라이드 램프 시스템	저수은 램프 요소기술	○				○	
		램프 구동 전자식안정기	○				○	
		시스템 최적화 및 규격화				○		
	무전극 HID램프(PLS) 시스템	PLS용 인버터 전원개발	○	○			○	
		광 응용설계기술		○				
		PLS 시스템 개발		○				
		최적화 및 기술 표준화		○		○		
	무전극 형광램프 시스템	40~200W 조광제어 전원장치개발	○					
		200W 이상급 고출력 무전극 형광램프 개발	○				○	
		양산 시스템 개발		○				
	에너지 절감형 조명 제어시스템	에너지 절감형 조명 시스템 설계 및 제어 솔루션 개발기술			○		○	
		스마트그리드 연동형 조명 제어 네트워크 시스템 개발기술			○		○	
		조명 제어 시스템 표준화 및 평가기술			○	○		
	LED조명	초저가/고신뢰성 LED 실내 조명시스템기술	○				○	
		초경량 대용량 LED 옥외조명 시스템 기술	○				○	
		신개념 디자인 적용 LED 조명시스템						○
	CNT조명	대면적화 양산기술		○				
		고효율화 및 고기능화 기술		○				
		양산장비 제조기술		○				
	UCD 램프	원천기술 상용화 및 요소기술 개발		○				
		고효율화기술 및 평가기술 개발		○				
		장비 개발 및 제품화 기술 개발		○				
에너지 절약형 건물	산업용건물 고단열 창호/커튼월 시스템	초단열 유리소재기술	○					
		초단열 유리 신소재	○	○				
		고단열 커튼월/창호 시스템		○				
		대면적화 및 저가 보급형 양산기술		○				
	신축/기축용 고단열 외피시스템	초단열 신소재	○	○				
		한국형 외단열 시스템		○				
		대면적화 및 저가 보급형 양산기술		○				

기술 분야	전략품목	핵심기술	5대 전략 방향별 구분					기타
			부품 소재 강화	중소·중견 선도기업 육성	분과간 연계 강화	공공 분야 R&D 역할 강화	미래 혁신 원천 기술	
	건물 전주기 설비 및 에너지 측정관리 시스템	건축환경 측정 및 제어시스템			○			
		건축설비 통합에너지 관리 시스템			○			
		BIM 기반 에너지 설계/관리/운영 프로그램			○			
	레고형 그린빌딩 리트로핏 랩(GBR-Lab)	GBR-Lab 시스템 설계 및 구축				○		
		GBR-Lab 평가시스템				○		
		GBR-Lab 표준화				○		
	제로에너지 그린홈/그린빌딩 건축기술 패키지	제로에너지구현 건축기술 융복합 패키지		○				
		해외시장 패키지 모델		○				
		BIM 기반 표준화		○				
히트 펌프	냉장+공조+냉동 일원화 히트펌프 시스템	핵심 요소 부품 기술		○				
		다단 사이클 기술		○				
		제어 기술		○				
	중용량 고효율 ATW 히트펌프 시스템	중용량 히트펌프 냉매압축기		○				
		고효율 컴팩트 열교환기		○				
		시스템/제어		○				
	중용량 고온수 다단 압축 히트펌프 시스템	고양정 히트펌프 냉매압축기		○				
		고온/고압 열교환기		○				
		시스템/제어		○				
	잠열축열식 히트펌프 시스템	잠열 축열 재료 기술					○	
		소재 기술					○	
		잠열축열식 히트펌프 시스템 기술					○	
		신재생에너지 연계 기술					○	
계			96	105	49	59	85	-