- 2020년 그린에너지산업 5대 강국 실현을 위한 -

제2차 에너지기술개발계획(안)

2011. 11.

기획재정부 교육과학기술부 농림수산식품부
지식경제부 환경부 고용노동부
국토해양부 농촌진흥청 산림청
중소기업청

목 차

Ⅰ. 계획 수립 배경 및 추진경과 ····· 1

Ⅱ. 국내외 에너지기술정책 및 환경 변화 ····· 3

Ⅲ. 에너지기술개발 성과 및 평가 ····· 7

Ⅳ. 비전 및 기본방향 ····· 12

Ⅴ. 추진 전략 및 과제 ····· 13

전략 1. 에너지기술의 신성장동력화 가속화 ····· 13

전략 2. 공생발전 R&D 생태계 조성 ····· 18

전략 3. 에너지 R&D 시스템 선진화 ····· 21

전략 4. 에너지기술 산업화 인프라 구축 ····· 24

Ⅵ. 기대효과 및 소요예산 ····· 28

Ⅶ. 향후 추진계획 ····· 29

별첨. 중점추진 에너지기술 분야 ····· 31

I. 계획 수립 배경 및 추진경과

1 수립 배경

□ 「에너지법」에 근거, 에너지기술개발계획을 매 5년마다 수립

○ **'에너지법 제11조**(에너지기술개발계획)'에 의거하여 **에너지기술의 개발·보급을 촉진**하기 위해 **5년마다** 에너지기술개발계획을 **수립**

* 제1차 국가에너지기술개발계획('06～'15)은 '06년에 수립

○ 제1차 계획의 **추진실적을 점검**하고, 최근 국내·외 **에너지기술정책 및 환경변화*를 반영**하여 『제2차 에너지기술개발계획('11~'20)』을 수립

* 저탄소녹색성장 추진, 온실가스 감축목표 설정, 일본 후쿠시마 원전사고 등

□ 글로벌 'Green Race'에 대응하여 에너지기술 및 산업의 국제 경쟁력 확보를 위한 국가차원의 종합적·체계적 전략 수립 필요

○ **미국, 일본, EU** 등 선진국은 최근 잇따라 **에너지기술전략**을 **수립**하고 **혁신적인 원천기술개발, 실증 및 보급** 등에 국가역량을 집중

* 미국(에너지부)는 Strategic Plan('11) 발표, 일본(경산성)은 에너지전략 계획('10) 발표, Cool Earth('08) 추진, EU는 SET-Plan('08), Recovery Plan('08) 추진 등

○ **중국**도 에너지산업을 **전략적 신흥산업으로 육성**하기 위한 노력을 경주

* 제12차 과학기술발전계획에 신에너지산업 발전을 위한 기술개발전략 포함('11)

□ 신성장동력 창출, 기후변화 대응 및 자원안보 등 에너지분야 당면현안을 해결하기 위한 기술적 실현방안 마련 필요

○ **신재생에너지, 전력·원자력, 효율향상·온실가스 감축, 자원개발** 분야의 **핵심과제를 도출**하고 정부와 민간의 **역량**을 **집중**

○ **대중소기업 동반성장, 성과창출 강화** 등 정책요구를 **R&D 전략에 반영**

2 추진 경과

□ 계획 수립을 위한 작업반 구성 및 정책연구 추진 ('10.12~'11.9)

○ 에너지기술개발사업 전담기관(에너지기술평가원), 정부출연연, 컨설팅 업체 등으로 연구 컨소시엄을 구성

○ 국내·외 에너지 환경변화 분석, 해외 에너지기술정책 분석, 1차 계획의 성과 정량화, 핵심 이슈 및 주요 아젠더 도출 등을 수행

□ 기술수요 파악 및 방향 설정을 위한 산·학·연 의견 수렴 ('10.12~'11.9)

○ 그린에너지기술 및 산업동향 파악을 위한 전문가회의를 개최

* 15개 그린에너지 분야별 회의에 총 300여명의 산·학·연 전문가 참석

○ '지식경제R&D전략기획단'과 계획수립방향 설정을 위해 수시 협의 진행

* 비전 수립, 목표 설정, 추진전략 및 과제 도출 등 논의

○ 중점 연구개발 분야 및 기술수요 파악을 위한 토론회를 개최 ('11.5)

○ 세부기술수요 분석 및 전략방향 수립을 위한 자문위원회를 운영

* 신성장동력('10.12～'11.5), 온실가스감축('11.6～'11.9), 자원기술('11.5～'11.9)

□ 공청회 개최 ('11.9.27)

○ 산·학·연 전문가 300여명이 참여한 공청회를 개최하여 『제2차 에너지기술개발계획('11~'20)』(안)에 대한 의견을 수렴

□ 관계부처 협의 ('11.9.30～10.10)

□ 국가과학기술위원회 운영위원회 심의 ('11.10.11)

Ⅱ. 국내·외 에너지기술정책 및 환경변화

1 해외 에너지기술정책 및 산업동향

□ 에너지산업 육성이 경제성장과 일자리 창출의 핵심 수단으로 등장

○ **미국**은 **경기부양법**('09)을 통해 **재생에너지, 효율향상** 분야에 **대규모 투자**(519억달러)를 추진

* 청정에너지안보법('10)을 통해 CCS, 재생에너지, 전기차 분야의 투자도 유도

○ **EU**는 Recovery Plan('08)을 통해 **그린카, 건물 및 고효율 제품 투자**를 확대

○ **중국**은 제12차 과학기술발전계획('11)을 통해 **신재생에너지** 등 그린 산업 발전을 주요 정책방향으로 설정

□ 국제 그린에너지 시장을 선점하기 위한 국가간 경쟁 가속화

○ **그린에너지산업 육성 및 기술개발**을 위한 **각국 정부**의 **지원**이 **확대**

* 그린에너지 분야 투자 순위('10) : (1위)중국, (2위)독일, (3위)미국 (PEW Charitable trust, '10)
* 그린에너지 분야 투자 규모('10) : 중국 544억달러, 미국 340억달러, EU 774억달러

○ **온실가스 감축**을 위한 **정부 주도의 적극적인 기술개발** 추진

* **미국**은 Strategic Plan('11)을 통해 **'20년까지 온실가스 배출량을 17% 감축**하고 **'35년까지 전력의 80%**를 **신재생에너지**로 **생산**토록 유도
* **EU**는 '20년까지 **온실가스 저감목표(20%) 달성**을 위해 SET-Plan 프로그램('08)을 추진
* **일본**은 **'50년까지 온실가스 50% 감축**('05년 대비)을 위한 Cool Earth 프로그램('08)을 운영

□ 국가 에너지믹스 재검토 및 자원개발투자 확대

○ 일본 **후쿠시마 원전사고** 이후 주요국은 국가 **에너지믹스를 재검토**

* 독일은 '20년까지 원전을 폐쇄키로 결정하고 재생에너지 투자 확대를 추진
* 중국은 신규원전건설을 승인('11.9월)하고 일본도 원전 재추진 시사

○ **화석연료** 및 **희유금속자원**의 **수요증대, 新자원민족주의 대두**에 따른 **자원확보 경쟁 가속화**에 따라 각국은 국내외 **자원개발**을 위한 **투자**를 **확대**

(참고) 주요국 에너지기술정책 동향

□ (미국) 에너지안보 및 기후변화대응을 통한 청정에너지 강국 추구

○ (DOE Strategic Plan) 에너지, 환경, 기후변화대응을 위한 기술개발 계획으로 청정에너지강국 실현을 추진('11)

* 온실가스 배출량을 '20년까지 17%, '50년까지 83% 감축 ('05년 대비)

○ (ARPA-E 설립) 고위험·고수익 기술을 중심으로 획기적이고 혁신적인 에너지기술개발을 추진('09)

□ (일본) 혁신적인 에너지기술개발을 통한 온실가스감축 추진

○ (Cool Earth) '50년까지 온실가스를 '05년 대비 50%수준으로 감축하기 위해 저탄소화 및 효율향상과 관련된 21개 혁신기술 개발 계획을 발표('08)

* CCS, 태양광발전, 연료전지차, 수송용 대체연료 제조, 고효율조명 등 21개 기술

□ (EU) 온실가스저감 목표 달성을 위한 국가간 기술협력계획 마련

○ (SET-Plan) '20년까지 EU 역내 협력을 통해 EU의 온실가스 저감 목표('90년 대비 20% 저감)를 달성하기 위한 에너지기술개발전략 추진('08)

* 태양광, 풍력, 바이오연료 등 10개 전략기술개발프로그램 운영

□ (중국) 에너지산업을 전략적 신흥산업으로 육성

○ (제12차 과학기술발전계획) 과학기술개발전략에 신에너지산업 발전 촉진 및 광물자원개발전략 반영('11)

* 기능성 스마트 신소재, 복합소재, 나노소재, 전자기능 신소재 등의 신소재 설계·제조·가공 기술, 고효율·안전이용 기술, 저비용 재활용 등에 관한 기술 확보
* 에너지·자원·환경기술시스템 구축 : 에너지안보 제고를 위한 에너지자원 탐사·개발·이용기술 개발, 자원이용 효율화를 위한 수자원·광물자원기술 개발

2 국내 에너지기술정책 및 산업동향

□ 그린에너지산업 육성을 위한 국가전략 마련 및 지원 확대

○ 세계선도 녹색기술 개발을 위한 **'녹색기술 연구개발 종합대책'**을 수립('09)

* '12년도 녹색기술 R&D 투자를 '08년 대비 2배 이상 확대하고, 경제성장 기여도 등을 고려하여 중점기술군 27개를 선정

○ **신재생에너지, 원자력** 등 핵심 에너지기술 **분야별 발전전략**을 **수립**

·(그린에너지전략로드맵) '30년 그린에너지 15대 분야 세계시장 점유율 18% 달성('11)
·(신재생에너지산업 발전전략) '15년까지 40조원 투자, 고용 11만명 창출('10)
·(스마트그리드 로드맵) '30년 세계 최초의 국가단위 스마트그리드 구축('10)
·(원자력발전 수출 산업화전략) 원전수출 경쟁력 확보를 위한 미자립 기술개발('10)

□ 미래 먹거리 분야에 대한 민간부문의 공격적 투자 확대

○ **대기업**을 **중심**으로 태양광, 에너지저장, 스마트그리드 등 **미래 신산업에 대한 대규모 투자**가 지속적으로 확대

* A社 태양전지, LED 등 23조원 투자 발표, B社 자동차용 전지 등 20조원 투자 결정 등

○ 일부 **중소·중견기업**은 **특화된 부품·소재 기술개발**을 통해 세계 시장에서 **독자적**인 **경쟁력**을 확보

* 예) 배터리용 전극소재, LED용 형광체, 태양광용 잉곳, 풍력발전기 타워 등

○ 그러나, **핵심 부품·소재, 원천기술** 등의 **글로벌 경쟁력**은 여전히 **취약**

* 태양광, 풍력 등 그린에너지 분야의 선진국 대비 기술수준은 69%, 국산화율은 56% 수준

□ 국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 산업계 대응 본격화

○ 부문별·업종별 감축목표 설정('11) 및 온실가스·에너지 목표관리제 시행('12) 등에 따라 **온실가스감축기술 개발 및 설비투자 확대**를 추진

○ 배출권거래제 시범사업, 중소기업 온실가스감축기술 지원, ESCO 사업 활성화 등 **기후변화에 대응한 신사업 창출 노력**을 강화

(참고) 국내 주요 에너지산업 분야별 동향

□ 태양광

○ 결정질 실리콘 태양전지 중심의 공격적 투자로 생산량 및 수출 실적이 급격히 확대

* 태양전지(셀) 생산량(MW) : ('07) 36 → ('09) 901
* 태양광 분야 수출실적(백만달러) : ('07) 173 → ('09) 1,308

○ Supply Chain의 수직계열화를 강화하고 소재산업 분야에 집중 투자

* 수직계열화 : 현대중공업, LG, 삼성 / 소재산업 : OCI, 신성홀딩스, 웅진홀딩스 등

□ 풍력

○ 중공업체를 중심으로 해상풍력 등 발전시스템 개발 및 상용화를 추진

* 두산중공업(3MW 인증완료), 유니슨(750kW급, 2MW 형식인증 취득/3MW 개발), 현대중공업(1.65MW 생산, 2.5/5MW 개발), 효성(2MW 형식인증 취득/5MW 개발)

○ 타워 등 일부 핵심부품은 중소·중견기업이 세계시장에 성공적으로 진출

* 동국S&C : 세계 타워시장 점유율 6%(미국시장의 15%, 일본시장의 90% 점유)
* 태웅 : 세계 메인샤프트, 타워플린지 시장의 25% 차지

□ 원자력 및 스마트그리드

○ 한국형 원전 수출을 위한 미자립 핵심기술·설계기술 개발을 추진

* 한전 컨소시엄 등은 1,500MWe급 원자로 독자설계, MMIS(Man-Machine Interface System) 국산화, 원자로 냉각재펌프(RCP) 제작기술 국산화 등 추진

○ 스마트그리드의 상용화 및 수출산업화를 촉진하기 위해 대규모 기술실증을 진행(제주)

* 스마트전력망, 스마트운송, 스마트신재생 등 5개 분야에 전력·통신·자동차·가전 등 스마트그리드 유관기업들로 구성된 12개 컨소시엄(171社)이 참여

□ 자원개발

○ 생산광구 매입, 해외기업 M&A 등 과감한 해외자원개발 투자로 자주개발률을 획기적으로 제고

* 석유가스 : ('07) 4.2% → ('10) 10.8%, 6대 전략광물 : ('07) 18.5% → ('10) 27.0%

○ 비전통자원의 해외생산·운영 프로젝트 참여를 확대

* (석유공) 캐나다 블랙골드 오일샌드 개발사업 진행, (가스공) 몽골 CBM사업 추진

Ⅲ. 에너지기술개발 성과 및 평가

1 추진 성과

1 법적·제도적 기반 구축

□ 국가에너지기술개발 육성 및 발전을 위한 법적 근거 마련

○ 「**에너지법**('06.3)」 및 시행령('06.9) 제정을 통해 개별법으로 운영되던 **에너지기술개발사업을 통합**하여 체계적으로 관리·운영

＊ 에너지법 11조에 에너지기술개발계획 수립 및 기술개발의 근거 마련

□ 에너지기술개발의 체계적 기획·평가·관리를 위한 전담기관 설립

○ 에너지법 제13조에 근거하여 **에너지기술R&D의 기획·평가·관리 전담기관**인 **'한국에너지기술평가원'**을 **신설** ('09.5)

＊ 에관공, 전력기반센터, 신재생센터, (구)에기평의 에너지기술R&D 기능 통합

□ 그린에너지기술 및 산업의 중장기 발전계획 수립

○ 저탄소 녹색성장 실현을 위한 **'그린에너지산업 발전전략'**을 수립 ('08.9)

○ 폐자원에너지 강국 도약을 위한 **'폐자원 및 바이오매스 에너지대책'**을 수립('08.10)

○ 원전수출 강국 도약을 위한 **'원자력발전 수출산업화 전략'**을 수립 ('10.1)

○ 세계 5대 신재생 강국 도약을 위한 **'신재생에너지 발전전략'**을 수립 ('10.10)

2 에너지 연구개발 투자 대폭 확대

□ '06~'10년까지 에너지기술개발사업에 3조 7,712억원의 예산 지원

○ 제1차 에너지기술개발계획 수립 당시('06년) 5,214억원 규모에서 **'10년 1조 69억원으로 약 193% 증가** (연평균 18% 증가)

＊ 정부 에너지기술 R&D 투자규모는 세계 6위 수준이며, GDP 대비 R&D 투자 규모로는 일본에 이어 세계 3위 수준('09년 IEA 통계 기준)

3 수출확대 등 선진국 수준의 성과 달성

□ 기술 자립, 가격경쟁력 확보로 에너지산업의 수출산업화 촉진

○ **신재생에너지**의 **총수출규모**는 '08년 19억달러에서 **'10년 46억달러**로 증가하고, **고용 창출**은 동기간 6,122명에서 13,380명으로 확대

＊ OCI社는 태양전지용 폴리실리콘 개발로 매출이 대폭 확대('09년 0.8조원→'10년 1.2조원)되고 1,049명의 신규고용도 창출

○ '09.12월 **UAE에** 총 200억달러 규모의 **한국형 원전**(APR1400 모델) **4기**(5,600MW 규모)를 **수출**

□ 미래 新시장 창출 및 기술선점을 위한 핵심기술 개발

○ **세계 최고 수준**의 제주 **스마트그리드 실증단지를 구축·운영**하고 이를 기반으로 스마트그리드 **국제기구(ISGAN) 사무국**을 **수임**('11.6)

○ 육상풍력(2MW) 및 해상풍력(3MW) 시스템을 개발하고 국제인증을 취득

○ 가정용·발전용 연료전지 및 연료전지자동차의 상용화기술을 개발

○ 폐자원을 활용한 고형연료(RDF) 생산·이용, 바이오가스 자동차연료화

(참고) 정부지원 R&D의 주요 지표별 성과

■ (경제적성과) '05~'09년 종료과제(조사 717과제, 정부지원금 6,427억원) 중 172개 과제에서 4조 251억원의 경제적 성과 창출

＊ 정부지원금 1억원당 6.26억원의 경제적 성과 발생 (사업화율은 24%)

■ (고용창출) 동기간 종료과제 기준으로 5,412명의 신규인력 채용

＊ 정부지원금 1억원당 0.89명 고용창출 (연구직 222명, 생산직 4,058명, 기타 1,132명)

■ (논문·특허) '06~'10년 사업에서 지재권 4,087건 확보, 논문 8,318건 게재

＊ 지재권 출원/등록 3,089건/998건, 논문게재 SCI/非SCI 2,672건/5,646건

■ (중소기업 지원) 동 기간 중 규모는 2.3배 증가하고 비율은 20% 수준 유지

＊ 중소기업 지원예산은 '06년 643억원에서 '10년 1,468억원으로 상승

(참고) 제1차 계획의 추진 실적 ('06~'10)

제1차 계획	추진 실적
에너지기술 관련법 제정	■ 「에너지기본법」 제정('06.5) * '저탄소녹색성장기본법' 제정 후 '에너지법'으로 개정('08) ■ 「지능형전력망의 구축 및 이용촉진에 관한 법률('11.5)」 및 「원자력안전법('11.7)」 제정
에너지기술 전담기관 설립	■ 한국에너지자원기술기획평가원 설립('07.12) * 4개 분야별 R&D 기획 기능을 통합하여 출범 ■ 한국에너지기술평가원 설립('09.5) * 4개 분야별 R&D 기획·평가·관리기관을 통합하여 출범
에너지R&D 공기업 협의체 운영	■ 공기업 R&D 실무협의체 운영('06~) (총 13회 개최) * 한전, 석유공사, 가스공사, 광물자원공사 등 9대 에너지 공기업이 참여하여 당해연도 R&D 투자 등 현안사항 협의
공기업 R&D 투자 권고	■ 투자권고 및 투자액 (단위:억원) 구분 / 2007년 / 2008년 / 2009년 / 2010년 투자권고액 / 7,298 / 7,821 / 7,734 / 7,883 투자액 / 6,550 / 7,959 / 6,309 / 9,080
대형 프로젝트 추진	■ 중대형 에너지기술혁신(ETI) 프로그램 시작('07) ■ 중대형 과제 지원 규모 : 5,280억원('10년)
R&D 기획기능 강화	■ 에너지 R&D 추진체계 개편 방안 마련('09) * 기술로드맵과의 연계 강화, 성과 분석·활용 극대화, R&D 예산 및 사업 통합 관리 등 ■ 지식경제 R&D 시스템 혁신 ('10, '11) * 전략기획단 설치, PD제도 도입 확대, 전주기 프로세스 혁신 등
에너지부문 인증제도	■ 녹색기술·기업 인증제 도입('10~) * 민간의 자발적 투자유도, 투자방향성 제시를 위해 녹색기술, 녹색사업, 녹색전문기업에 대해 인증제 시행 * 인증성과 : '11.9월 기준 누계 73건 인증
에너지기술 Test bed 추진	■ 제주 스마트그리드 실증단지 운영('10~) * IT, 에너지 등 170개 민간기업 참여, '13년까지 2,395억원을 투입하여 실시간요금, 전기차, 신재생에너지 등 통합 실증 ■ CCS 파일럿 포집실증 2기 착수 ('10~)
에너지 인력양성 마스터플랜 수립	■ 에너지 인력양성 마스터플랜 수립('07) * 수요맞춤식 전문인력 양성, 공기업의 역할 제고, 국제적 환경변화 대응능력 강화, 사회적 인식 제고 ■ 에너지 인력양성체계 혁신방안 마련('10) * 기업중심, R&D 연계강화 등 新프레임워크 도입 * 고급 에너지기술 선도인력양성 강화 등 프로그램 재설계

2 평가 및 시사점

□ 에너지기술 R&D 투자는 증가하였으나 대표적 사업성과는 미흡

○ **정부 예산의 확대, 기업의 관심 증대**로 성과가 점차 개선되고 있으나 단기 실용화에 치우쳐 **대형 시장창출 등 대표적 성과는 미흡**

* 정부 에너지기술개발 예산 : ('06) 5,214억원 → ('10) 10,069억원

○ **미래원천기술 및 부품소재 기술개발**을 통해 일부 성과가 나오고 있으나, 미래시장 선점을 위해서는 **대폭적 지원**이 **절실**

* 우리나라의 경우 세계일류 명품원전 개발 및 독자적인 자원개발기술 확보가 중요

► 대규모 시장을 창출하고 글로벌 시장을 선점할 수 있는 종합적인 성과 도출 기술개발전략 추진 필요

► 원천기술 및 부품소재 기술력을 확보하기 위한 적극적인 대규모 투자 필요

□ 대중소기업, 수도권·지방, 저소득층을 포괄하는 공생발전환경 미흡

○ 중소·중견기업에 대한 에너지 R&D 지원비중이 증가하기 시작했으나, **대기업 지원비중이 여전히 높은 수준**

* 중소기업 지원 비율 : ('06)16.8%→('07)17.0%→('08)16.4%→('09)19.9%→('10)20.7%
* 대기업·중소기업 지원액 : ('06)1,609억원:643억원 → ('10)3,099억원:1,468억원

○ 광역경제권 선도사업, 그린에너지보급사업 등을 통해 지자체와 협력하고 있으나, **R&D 차원**에서는 **지자체와의 소통과 협력이 부족**

* 신재생에너지 등 특정 에너지기술 및 산업 유치에 다수 지자체의 쏠림현상이 발생하여 지자체간 경쟁 과열 등 부작용 초래

○ 서민층의 에너지 비용부담 증가, 고령화 촉진 등에 따라 **에너지 복지가 중요**해지고 있으나, 이를 뒷받침하는 **R&D 지원은 전무**

► 대·중소기업 공생발전을 위한 중소·중견기업 지원 체계 구축 필요

► 지자체를 포함하는 국가적 에너지기술 협력 네트워크 마련 필요

► 복지형 에너지기술개발사업 추진 필요

□ 정책 수립-기획-평가관리 시스템의 연계성 부족

○ 에너지산업정책을 바탕으로 **기술개발전략 및 로드맵을 수립**하고 있으나, **이에 기반한 R&D과제 추진은 미흡**

* '10년 에너지R&D사업의 전략로드맵 기반 과제 비율은 53% 수준

○ 정부지원금 대비 매출액 등 경제적 성과*는 우수한 편이나 **사업화율**** **은 낮은 상황** ('05~'09년 종료과제 기준, 산업기술과 비교시)

* 정부지원금 1억원당 경제적 성과 : 에너지기술 6.26억원, 산업기술 3.75억원
** 사업화율('09) : 에너지기술 24%, 산업기술 45%

► 전략 로드맵을 기반으로 전문가 중심의 책임기획 및 관리 강화 필요
► 성과중심의 평가 및 환류 강화를 통해 개발기술의 사업화율 제고 필요

□ 글로벌 그린에너지 시장의 성공적 진입을 위한 인프라 미흡

○ 급팽창하는 글로벌 그린에너지 시장을 선점하기 위해 핵심인재 확보를 위해 노력하고 있으나, **고급인력은 여전히 부족**

* '08년~'17년 기간동안 그린에너지산업인력의 수요-공급차는 연평균 2천명, 총 1만 9천명이 부족한 것으로 전망 (한국직업능력개발원, '09)

○ 국제공동 R&D의 필요성은 증대하고 있으나, 선진기술 습득, 시장 진출 활성화, 자원확보기반 구축을 위한 **전략적**인 **대응**이 **부족**

○ 개발된 에너지기술의 조기사업화가 중요시되고 있으나, **실증, 인증 등 지원 체계가 부족**하여 **해외시장 선점**에 **애로**

* 풍력발전기의 경우 개발된 제품을 국내에서 설치·운전한 실적(Track Record)이 부족하여 해외시장 진출에 어려움

► 기업이 필요로 하는 수요맞춤형 글로벌 인재양성 필요
► 기술경쟁력 강화를 위한 전략적 국제협력 확대 필요
► 에너지실증단지 구축, 인증시스템 확충 등 사업화 지원기반 강화 필요

Ⅳ. 비전 및 목표

비 전

에너지기술혁신을 통한 5대 그린에너지산업 강국 도약

목 표

선제적 기술개발을 통한 신성장동력 창출 및 기후변화 대응

◈ 세계시장 10% 점유 ◈ 에너지효율 12% 향상 ◈ 온실가스 BAU 대비 15% 감축

추진 전략 및 과제

◉ 에너지기술의 신성장동력화 가속화
- ■ 성과창출형 R&D 프로그램 강화
- ■ 혁신적 기초·원천기술 조기 확보
- ■ 핵심 부품·소재·장비 경쟁력 강화

◉ 공생발전 R&D 생태계 조성
- ■ 대·중소기업간 동반성장 가속화
- ■ 광역권별 특화 에너지기술·산업 육성
- ■ 복지형 에너지 R&D 추진

◉ 에너지 R&D 시스템 선진화
- ■ 전략적 R&D 기획 기반 강화
- ■ 기획의 전략성·연계성 강화
- ■ 성과중심 평가 및 환류 강화

◉ 에너지기술 산업화 인프라 구축
- ■ 산업맞춤형 글로벌 인력양성
- ■ 전략적 국제협력 강화
- ■ 기술 실증 및 사업화 촉진

'20년까지 4대 분야 기술개발 집중 투자 (R&D 투자 2배 이상 증대)

신재생에너지	전력/원자력	효율향상/온실가스감축	에너지·자원개발
태양광, 풍력 등 조기 수출산업화	스마트그리드, 원자력 등 신성장동력화	고효율기기, CCS 등 기술을 통한 온실가스 감축목표 달성	희유금속, 비전통유가스 등 미래에너지원 확보

Ⅴ. 추진전략 및 과제

전략 1 에너지기술의 신성장동력화 가속화

1-1 성과창출형 R&D 프로그램 강화

□ 『에너지산업선도 기술개발사업』 본격 추진

○ 신재생에너지, 스마트그리드 등 **그린에너지 분야 핵심기술**을 차세대 **수출산업화 및 신성장동력**으로 적극 육성

* 그린에너지분야 : 태양광, 풍력, 연료전지, IGCC, 바이오폐기물, 청정화력발전, 스마트그리드, 원자력, CCS, 청정연료, 에너지저장, 고효율 산광원, 그린카, 에너지절약형 건물, 히트펌프

○ 기업의 **비즈니스모델**에 **기반**하여 **조기**(3년 이내)에 **사업성과 창출**이 가능한 **대형·상용화 R&D 과제**를 추진

* (예시) 차세대 태양전지 생산기술, 대형해상풍력발전시스템, 발전용 대형가스터빈 등
* 과제는 대·중소기업 컨소시엄으로 추진, 과제당 연간 30~100억원 지원
* 성과가 우수한 프로젝트는 공기업 우선 적용, 정부 보급사업과의 연계, 해외 시장진출 지원 등을 통해 신속한 시장진입을 촉진

○ 5~10년후 **신시장 창출**이 가능하고 **산업 파급효과**가 큰 핵심기술개발도 추진

* (예시) GTL-FPSO, 대규모 압축공기에너지저장시스템(CAES), 해양에너지복합발전 등
* 리스크가 큰 초기단계에는 정부주도 R&D를 추진하고, 응용단계에는 기업 주도로 전환

○ 특히, 1차 계획을 통해 확보한 **우수 원천기술**은 **후속 실증·상용화 R&D로 연계**하여 성과창출 촉진

< 우수 원천기술의 상용화 R&D 연계 (예시) >

분야	세부기술	**원천기술**(1차계획 성과)	**후속 R&D** (2차계획)
신재생	태양광	나노구조 기반 유기 태양전지	유기 태양전지 생산시스템
전력·원자력	스마트그리드	HVDC 케이블용 나노복합 재료	GW급 직류송전 시스템
효율향상	전동기	유도전동기 공용 코어	고효율 3상 유도전동기
자원	석유가스	탄성파 모델링 기술	한계 유·가스전 생산시스템

□ 온실가스 감축을 위한 에너지 효율향상 기술개발 강화

○ 국가 온실가스감축목표('20년 BAU 대비 30%) 달성을 위해 **온실가스감축 잠재량**이 크고 **조기 적용**이 가능한 **효율향상 기술개발**을 **추진**

○ **가정·상업, 수송, 건물, 산업** 등 주요 **분야별 가용기술**을 **도출**하고 **산·학·연 컨소시엄** 주도로 **연구개발**을 추진

* (예시) 가정·상업(LED,가전기기 등), 수송(지능형 도로교통망, 하이브리드철도차량 등), 건물(BEMS, 하이브리드외피시스템 등), 산업(전동기, 차세대건조기, 연소기기 등)

□ 에너지 융·복합기술개발 확대

○ 에너지공급·전달·활용의 **전주기 에너지시스템**에서 상호 연계성이 높은 분야간 **융·복합기술개발**을 통해 **신시장 창출** 모델을 발굴

< 에너지시스템 내 분야간 연계 기술 (예시) >



○ 에너지기술과 **IT, NT, BT** 등 **타분야와의 융·복합기술개발**로 에너지 산업 발전의 **장애요인**을 **극복**하고 **획기적인 성능향상**을 도모

* IT 융복합(스마트그리드, 마이크로그리드), NT 융복합(에너지소재, CCS), BT 융복합(바이오연료)
* **출연연구소**간 '**융·복합 공동연구협의체**'를 구성하여 과제기획에 활용

□ 범부처 공동 에너지 R&D 강화

○ 수출산업화 가능분야 등 **부처간 연계 추진이 필요한 분야**를 중심으로 **과제를 발굴하고 전주기적 지원** 실시

* 부처공동 프로젝트팀을 구성하여 프로젝트 발굴, 사업 추진 및 관리

○ 특히, 원자력분야는 **한국형 명품원전 조기확보**를 위해 **안전성 향상, 건설공기 단축 및 장수명화**를 위한 기술개발 중점 추진

* 개발목표(APR1400→PPP), 공기단축(48개월→33개월), 장수명화(60년→80년), 안전성향상(노심손상빈도 : 1.0×10^{-5}/RY→5.0×10^{-7}/RY)

○ 신재생에너지 분야는 **해양, 바이오, 폐기물 분야** 등을 중심으로 기초·원천기술개발부터 상용화까지 범부처 공동 R&D 과제를 발굴·추진

* 바이오 : 원료기초가공(농식품부 등), 대량생산(농식품부지경부국토부), 에너지화(지경부)
* 해양 : 기초원천(교과부), 발전시스템 개발 및 실증플랜트 구축(국토부·지경부)
* 태양광 : 기초연구(교과부), 응용·사업화(지경부)
* 폐기물분야(유기성폐자원 포함) 역할 분담은 관계부처 협의 후 추진

1-2 혁신적 에너지 기초·원천기술 조기 확보

□ 에너지 분야 기초·원천 연구의 전략적 확대

○ 화석연료 대체 등 **새로운 에너지원 개발**을 위한 **창의적·도전적 기초·원천연구**투자 확대

* 고효율 수소에너지 제조·저장·이용 기술개발 등

○ 이산화탄소 포집·처리(CCS) 기술개발, 기후변화 감시·예측능력 고도화 등 **적극적인 기후변화 대응을 위한 기초원천연구 활성화**

* CCS 핵심원천기술개발을 위한 Korea CCS 2020 사업 본격 착수, 독자적인 전지구 통합기후예측시스템 개발 등

○ 에너지 자립을 위한 **미래형 그린에너지 핵심기술** 개발 추진

* 제 4세대 원자력시스템(SFR, VHTR) 핵심기술 확보, 국제핵융합실험로 공동연구 등

○ 차세대 이차전지, 인공광합성, 바이오매스 등 **기존 에너지문제를 돌파**할 수 있는 **혁신기술개발을 위한 원천연구** 투자 확대

* 차세대 이차전지, 인공광합성 기술개발, 바이오매스 대량생산 기술 등

□ 『에너지 미래기술 프로젝트』 추진

○ 성능향상, 비용절감, 상용화시기 단축 등 기존 에너지기술문제를 획기적으로 개선하고 **메가트렌드 변혁**이 가능한 **혁신적 원천기술개발**을 본격 추진

* 미국 DOE는 Energy Transformation Acceleration Fund(ARPA-E 주관)로 '11년 300백만달러를 투자하여 기존 기술한계를 뛰어넘는 혁신기술 개발 추진

< 미래 에너지 원천기술 분야 (예시) >

분 야	에너지 미래원천기술
에너지저장	① 마그네슘 전지, ② 금속-공기전지, ③ LIB 고체전해질
기술융합/공정효율	④ 신 열전물질, ⑤ 혁신적 철강냉각기술
자 원	⑥ SIP기반의 황화광물 탐사기술
태양광/풍력	⑦ 양자점 고효율 태양전지, ⑧ 부유식 풍력 하부구조/플랫폼 기반기술
연료전지	⑨ 직접탄소연료전지, ⑩ 열화구조 분석 및 내구성 향상기술

○ 기업의 **장기 R&D 전략을 반영**하여 아이디어를 발굴하고 **원천기술 개발**에서 **상용화**까지 **단계별 지원체계**(3단계, 최대 10년)를 마련

* 1단계 : 원천기술(연구소 중심, 4년 내외) → 2단계 : 응용기술(연구소·기업 중심, 3년 내외) → 3단계 : 상용화기술(기업 중심, 3년 내외)

□ 자원개발 원천기술 확보 전략 본격 추진

○ 에너지 안보를 확보하기 위해 **심해저·극한지 자원개발** 및 **비전통 자원* 개발** 등을 위한 **新자원개발기술 R&D**를 **강화**

* 오일샌드, 오일셰일, 초중질유, CBM, 셰일·치밀가스, 가스하이드레이트 등

○ 그린에너지산업의 발달에 필수적인 **희유금속**에서 **고순도 원료소재**를 **효율적**으로 **분리·정제**하는 **기술의 병행개발 추진**

* 리튬(에너지저장), 희토류(풍력발전·전기차용 모터), 인듐(태양전지) 등의 고순도 분리·정제 기술을 개발하고 해외자원개발사업 참여의 레버리지로 활용

- 예) 고순도 리튬 추출기술개발 및 제조업 동반진출로 볼리비아 리튬 사업 참여

○ 자원개발 관련 R&D 및 컨설팅을 제공하는 **자원개발 서비스기업 육성**을 통해 **자원개발 기술역량**을 **제고**

□ 출연연 및 민간의 원천기술개발 역량 강화

○ 에너지 **출연연**의 고유 미션에 부합하고 장점을 극대화할 수 있는 **중점연구분야·조직**을 **'에너지기술혁신센터'**로 **선정**하여 **지원**

* 에기연(신재생에너지, 효율향상), 지자연(자원탐사개발), 기계연(에너지플랜트) 등
* 블록펀딩(묶음예산) 지원 등을 통해 출연연 연구자의 장기·안정적 연구환경 조성

○ 연구소·대학과 연계하여 에너지 문제 해결을 위한 **기초과학 육성** 및 **원천기술 개발·확보로 수익을 창출**하는 **에너지 R&D 전문기업**을 **육성**

* 미국 DOE는 Strategic plan('11)을 통해 기술혁신을 위한 핵심요소 중 하나로 과학기술 전문기업 육성을 제시

1-3 핵심 부품 · 소재 및 장비산업의 경쟁력 강화

□ 에너지 부품 · 소재 및 장비기술개발 마스터플랜 수립

○ 기업의 수요를 반영한 **에너지 부품·소재기술개발 마스터플랜**을 수립하고 원천기술 개발에서 시스템 적용까지 종합적으로 지원

* 예) 1단계 : 범용소재 개발 → 2단계 : 개별제품용 성능개발 → 3단계 : 실용화

○ 자립화가 미약한 **핵심장비의 국산화**를 **촉진**하기 위해 **LED, 태양광** 등 **그린에너지장비기술개발 마스터플랜**도 수립

□ 그린에너지 핵심 부품 · 소재 및 장비의 국산화율 제고

○ 연료전지, 에너지저장 등 **그린에너지** 분야 **핵심 부품·소재**의 **국산화율**을 **'20년까지 85%** 수준으로 향상 (현재 56% 수준)

○ 산·학·연 수요조사를 통해 **핵심 부품·소재·장비기술**을 **선정·지원**

* 일본, 미국, 독일 등 선진국으로 부터의 주요 수입품목을 중심으로 장단기 R&D가 필요한 품목을 발굴·지원

< 핵심 부품·소재·장비 기술개발 후보군 (예시) >

구 분	핵심 기술	구 분	핵심 기술
태 양 광	실리콘 태양전지 소재, 실리콘 태양전지 장비	**에너지저장**	전극소재, 전해질, 커패시터 소재
풍 력	타워, 블레이드, 증속기, 발전기, Brake, Yaw System	**원자력**	핵연료 신소재, 지르코늄 신합금, 세라믹 복합소재
연료전지	MEA, 분리판, 전해질	**스마트그리드**	스마트센서, 단말기, 배전기

○ 부품·소재·장비산업을 육성하기 위해 **부품·소재·장비 R&D 지원 비율**을 지속적으로 **확대**

* 부품·소재·장비개발 지원 비율 : ('10) 17.7% → ('20) 25% 이상

□ 해외 부품 · 소재기술 확보 추진

○ 국내에서 독자적 기술개발이 어려운 분야에 대해서는 **해외기술자원을 전략적으로 활용**하여 단기간 내 핵심기술을 확보

* 에너지소재 핵심기술을 보유한 EU, 미국, 일본 등과의 공동기술개발 강화

○ **소재 강국과의 실질적인 인력교류**를 통해 기술개발기반 확보

* 해외 우수연구원을 초빙하여 국내 부품소재기술개발에 참여 추진

전략 2 공생발전 R&D 생태계 조성

2-1 대·중소기업 동반성장 가속화

□ 대·중소기업간 R&D 역할 분담 및 상생협력 확대

○ 시스템산업인 에너지산업의 특성을 고려하여 **풍력발전, 스마트그리드** 등 **시스템 개발**의 경우 **중소·중견기업**은 **핵심 부품·소재**를 개발하고 **대기업**은 **시스템 통합·조정**을 담당하는 **기술개발모델**을 **확산**

* 과제완료(상용화) 이후 대기업의 중소기업제품 구매, 중소기업 판로 지원 등을 과제 협약에 포함하는 방안도 추진 (예: 중기청 구매조건부 신제품개발지원사업)

< 대·중소기업 R&D 역할분담 (예시) >

구 분	기술예시	대기업	중소기업
신재생	**풍력**	해상풍력시스템	타워, 블레이드, 베어링, 유압시스템
전력	**스마트그리드**	지능형전력플랫폼	송전기기, 배전기기, 전력기기
원자력	**원전 기자재**	원자로설비	밸브, 펌프, 비파괴검사, 터빈관리
효율향상	**에너지저장**	저장시스템	전해질, 스택, 멤브레인, PCS
자원	**광물자원**	광산개발	탐사, 시추, 구조해석

○ **중대형과제**의 **중소·중견기업 참여**를 **의무화**하고, 정부 출연금의 **중소·중견기업 지원 비율**을 연차적으로 **확대**

* '12년도 중대형 신규과제부터 적용 : ('10) 20% → ('12) 30% → ('20) 50% 이상

□ 2020년까지 중소·중견 에너지스타기업 50개 육성

○ **'20년**까지 **세계시장**을 **10% 이상 점유**하는 **글로벌 강소기업 50개**를 **육성**하기 위해 **'글로벌 에너지스타 2050 프로젝트'**를 **적극 추진**

* 태양광, 풍력 등 시장이 형성된 분야에서 R&D 역량이 우수한 중소·중견기업을 선정하고, 맞춤형 R&D 지원을 통해 세계 Top Brand 제품 및 기술 개발을 추진

○ 우수기술을 확보한 중소·중견기업에게 **국내·외 특허출원, 사업화 컨설팅, 자금, 기술·마케팅인력** 등을 **종합적**으로 **지원**

* 'World Class 300 프로젝트' 지원시스템과 연계하여 지원

2-2 광역권별 특화된 에너지기술 및 산업 육성

□ 권역별로 특화된 에너지기술 네트워크 구축

○ 광역경제권 선도사업과 연계한 **권역별 에너지기술 테스트베드**를 **구축**하여 부품·소재 및 시스템에 대한 **시험·실증 등 인프라 지원**을 **강화**

* 태양광(충청권, 호남권, 대경권), 풍력(호남권, 동남권), 연료전지(대경권) 분야를 우선 추진하고, 에너지저장, 그린카, 바이오매스 분야 등으로 확대
* 폐자원에너지 분야의 경우 권역별 환경에너지타운과 연계하여 추진

○ 권역별로 **산·학·연 에너지기술 클러스터**를 **육성**하기 위해 **정부-지자체간 '광역에너지기술협의체'**를 **구성·운영**

* 정부는 국가전략 및 기술개발 방향을 제시하고 지자체는 기업의 R&D애로 해소를 지원

□ 지역 특성을 고려한 에너지기술개발 및 산업 육성 추진

○ **지역에너지계획**에 **에너지기술개발계획**을 **포함***하여 **지역별로 특화된 에너지기술개발**을 통해 지역경제의 **균형발전**을 **촉진**하고 **중복투자**를 **방지**

* 에너지법 제7조 : 광역 지자체장은 5년마다 5년이상을 계획기간으로 하여 수립·시행
* 정부의 에너지기술로드맵을 기반으로 지역별 특성에 맞는 에너지기술개발계획 수립

○ 지역테크노파크, 광역경제권 선도산업지원단 등이 주도하여 지역 산·학·연이 참여하는 **'지역주도형 에너지기술개발 프로젝트'**도 추진

* (예시) 분산전원용 대규모 태양광-풍력하이브리드 시스템 실증 등

○ 지역특화된 바이오·폐기물 에너지화 업체 육성을 위해 산학연 합동으로 실증시설 조성 추진

* (예시) 자원순환 특화단지 확대, 가축분뇨 활용 에너지자립형 녹색마을 실증, 거대억새·포플러 등을 이용한 바이오매스 생산단지 조성 등

□ 지방에너지기업의 기술개발역량 강화

○ 온실가스감축대응, 에너지비용절감 등 **지방 에너지 중소기업**의 **현장애로 해소**를 위한 **'중소기업 Green Core 사업'**을 추진

* 2년 이내 단기과제로 지원(과제당 연간 3억원 내외)

○ **지방기업**의 **기술개발 애로** 및 **인력부족** 등 문제를 **해소**하기 위해 **산·학·연**이 **연계**한 **지방중소기업** 에너지기술개발 **지원시스템**을 **강화**

* 지역 내 산·학·연이 유기적으로 연계된 기술지도-기술개발-기술이전 체계 구축
* 에너지인력양성사업에 참여하고 있는 고급인력(석·박사급)을 중소기업 기술개발 애로 해소에 활용하는 방안 마련

2-3 복지형 에너지 R&D 추진

□ '저소득층용 에너지 다소비기기'의 효율향상 R&D 추진

○ **영세서민, 소상공인** 등이 많이 사용하는 **필수 에너지 다소비기기의 효율 개선**을 통해 **에너지 비용을 절감**할 수 있는 **'따뜻한 에너지기술개발'**을 추진

* 가구별 소득대비 광열비 비중('10) : (월소득 100만원 미만) 32.1%, (300만원 이상) 13.1%
* 저소득층이 많이 사용하는 에너지 다소비기기의 효율 수준을 조사하여 기술개발 대상을 선정하고 저가격·고효율화를 위한 단기 기술개발을 집중 지원

< 저소득층을 위한 R&D (예시) >

대상	기술분야	R&D 분야 (예시)
영세서민	건물·조명	단열창호, 단열재, 고효율 저가 조명기기 등
	에너지 다소비기기	고효율 온수기, 보일러, 대기전력 절감 가전기기 등
소상공인	건물·조명	단열창호, 조명제어 시스템 등
	에너지 다소비기기	히트펌프, 고효율 냉방기기 등

○ 따뜻한 에너지기술개발의 실효성을 제고하기 위해 개발된 에너지 다소비기기는 **'고효율기기 지원사업'과 연계**하여 보급 추진

* 특히, 영세서민에게는 '저소득층 에너지효율개선' 사업과 연계하여 보급 추진

□ '고령화 사회'에 대응한 에너지기술개발 추진

○ 급속한 고령화 추세에 따라 각종 에너지기기를 **고령자가 편리하고 안전하게 사용**할 수 있도록 **'고령자 친화형 에너지기술개발'**을 추진

* 고령화 추세(65세 이상 인구비중) : ('00)7.2% → ('10)11% → ('18)14.3% → ('26)20.8%

○ 고령자를 대상으로 **에너지기기 이용 불편사항을 조사**하여 아이디어를 발굴하고, 에너지기술개발사업에 적합한 과제를 선별하여 지원

* (예시) 스마트그리드 구축 시 고령자 친화적인 디자인 및 기능 적용, 원격검침·원격제어 등 스마트 주택에너지관리시스템, 고령자용 의료장비 효율향상·정전대비장비 등

□ 복지형 에너지기기 생산 중소기업의 R&D 지원

○ 저소득층 및 고령자용 에너지기술개발 과제에 대해 **단기(1~2년) 기술개발을 중소·중견기업 중심**으로 지원

* 소비자와 제조기업의 요구가 큰 기술을 우선지원하고, 국내외 시장개척도 지원

○ **대기업, 출연연 등의 전문가 파견** 및 **현장지도, 시험설비 개방** 등을 통해 복지형 에너지기기 생산 중소기업의 애로기술 해소 등 지원

전략 3 에너지 R&D 시스템 선진화

3-1 전략적 R&D 기획 기반 강화

□ 「에너지기술개발 포트폴리오시스템」 구축

○ 에너지안보, 에너지 믹스, 온실가스 감축 목표, 성장동력화 목표 등을 고려한 장단기 **분야별 재원배분 포트폴리오** 모델을 **구축**

* 에너지기술 R&D예산 배분방식 개선 : (기존) 전문가 의견에 의존 → (개선) 과거데이터 및 미래전망을 토대로 배분시스템을 구축, 이를 활용하는 방식으로 전환

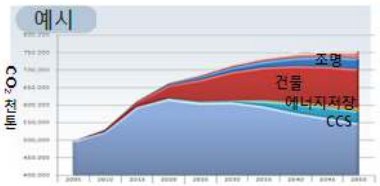
* IEA, 美 DOE 등에서도 에너지기술개발 포트폴리오 시스템을 구축·활용

○ R&D 분석모델을 **에너지기술개발 기획** 및 **성과 측정**에 **활용**

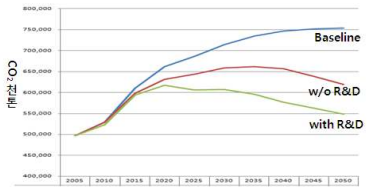
* 기 추진된 정책사업 연구결과를 활용하여 **한국형 통합에너지R&D분석모델**을 '12년 하반기까지 구축하고 '13년부터 에너지기술개발사업 기획시 활용

≪에너지기술개발 포트폴리오시스템 활용(예)≫

■ 분야별 우선순위 제시



■ 에너지 R&D 성과 측정



□ 에너지기술통계 및 동향분석 체계 조성

○ **기술통계 수집·분석, 에너지산업 동향조사, 기술트렌드 분석** 등 **에너지 포트폴리오 수립**에 필요한 **조사·분석시스템**을 **구축**

* 에너지기술평가원 내에 '**그린에너지리서치센터**' 운영 추진

○ **국가 에너지기술 인벤토리**를 **구축**하여 과제기획, 목표설정, 유사·중복기술개발 방지에 활용

* 단계적으로 범위를 확대(1단계 : 정부지원과제 → 2단계 : 공공부문 자체수행 → 3단계 : 민간부문)하여 국가 에너지R&D 인벤토리 구축 (현재 1단계 추진중)

3-2 기획의 전략성·연계성 강화

□ **중장기 에너지 R&D전략 로드맵 수립**

○ **에너지기술정책** 및 **산업계 수요**를 반영한 **R&D로드맵**을 **수립**하여 체계적인 **중장기 R&D 액션플랜**을 **제시**

* **성장동력화, 온실가스감축, 에너지안보** 등 에너지기술정책의 핵심목표 달성을 위한 **분야별 전략로드맵 작성**

○ 국내·외 에너지 환경 및 기술변화에 신속히 대응하고 정부정책과의 연계성을 강화하기 위해 **주기적**으로 로드맵의 **업데이트**를 추진

* 전략품목의 기술개발기간을 고려하여 2~3년 주기로 로드맵 업데이트 추진

□ **전문가 중심의 책임기획 확대**

○ R&D **로드맵**에 포함된 **핵심전략기술**을 **중심**으로 **PD**(Program Director) 등 **민간전문가 주도**의 **책임기획**을 추진

* 현재 5개 분야(태양광, 풍력, 연료전지, 원자력, 스마트그리드)에서 PD제도를 운영중이며, 에너지저장, 바이오·폐기물 등으로 점차 확대

○ 과제기획 내실화 및 도전적 목표설정 점검 등을 위해 **기술분야별**로 **'에너지R&D목표검증단'**을 **구성·운영**

* 과제기획안에 대해 목표수준, 과제중복성, 특허출원여부 등을 종합 검토

□ **에너지정책과 R&D 기획의 연계성 강화**

○ **에너지기술정책**과 **R&D 기획과의 연계성**을 **강화**하기 위해 **'에너지 R&D 정책-기획 회의'**를 **구성·운영**

* 정부, 전담기관, PD 등으로 구성하여 기획단계부터 정책과의 정합성을 강화

○ **공학한림원, 에너지리더스포럼** 등을 통해 정책과 연계된 **에너지기술 이슈**를 **발굴**하여 **정책 및 기획에 반영**

3-3 성과중심 평가 및 환류 강화

□ 에너지 R&D의 사업성 평가 강화

○ R&D과제 선정, 단계평가, 최종평가시 **'사업성 및 지재권 평가'**를 **강화**

* R&D과제 선정시 사업화 및 지재권 평가 비중 확대(30점→40점)

* 최종평가시 '기술성 평가'는 사업종료시점에 실시하고, '사업화 및 지재권 평가'는 사업화시점(과제종료후 2년 이내)에 실시하는 것으로 이원화하여 성공 여부를 판정

○ **연차평가**에 **신호등제도**를 도입하여 **문제과제**의 **조기탈락**을 유도

* 신호등 평가제도 : 녹색(계속추진), 황색(경고, 연속2회시 적색), 적색(중단)

□ 4대 에너지 분야별 R&D 성과분석 및 환류시스템 마련

○ 신재생에너지, 전력·원자력, 효율향상, 에너지·자원개발 등 **4대 분야별**로 **R&D 실적**을 **평가**하고 **분야간 성과**를 **비교·분석**

* 실적이 미진한 분야는 정밀분석을 통해 성과제고를 위한 개선방안 마련

○ 기술개발 성과 및 파급효과를 조사·분석하여 **매년 성과활용보고서**를 **발간**하고 **성공사례**는 **'Best Practice'로 보급**

* 과제종료 후 5년간 매년 사업성과 및 파급효과를 분석

□ R&D 성과 확산 및 홍보 강화

○ **'그린에너지 어워드'** 등을 통해 매년 **에너지** 분야 **우수기술 개발자** 및 공로자를 **포상**하고 후속과제 지원 등 **인센티브**를 **제공**

○ **에너지기술개발 성과전시회**, On-off line 간행물 등을 통해 **우수 기술개발 성과**를 적극 **홍보·공유**하고 언론매체를 활용한 홍보도 강화

○ 우수 에너지기술의 **해외에너지전시회 참여 지원** 등 해외홍보를 강화하여 기업의 **해외시장진출을 지원**

* 'InterSolar(태양에너지)', 'HUSUM(풍력)' 등 해외 유망전시회 참여 및 홍보 지원

전략 4 에너지기술 산업화 인프라 구축

4-1 산업맞춤형 글로벌 인력 양성

□ 미래 에너지산업을 선도할 핵심 인재 양성 추진

○ 에너지산업의 미래를 대비하여 **미래 에너지혁신기술분야 R&BD 선도인력**을 장기적으로 **양성**하는 **「10대 GET-Future 사업」**을 추진

* Green Energy Technology-Future(에너지미래선도인력양성) : 대학의 단일연구실을 대상으로 매년 2개분야, 총 10개 연구실을 선정, 최장 10년간(1+3+3+3, 4단계) 지원

< 에너지 미래선도인력양성 분야 (예시) >

① 해상풍력	② 차세대 에너지저장장치
③ 비실리콘계 박막태양전지	④ 원전 고유안전성 강화기술
⑤ 전원 및 부하 안정화 기술	⑥ 연료전지 효율 및 신뢰성 향상기술
⑦ 고효율 CO2 포집 및 저장기술	⑧ 청정석탄 가스화기술
⑨ 자동차용 차세대 하이브리드 시스템	⑩ 제로에너지 건물시스템

○ 기업이 교과과정 구성 및 운영에 직접 참여하고 취업과도 연계하는 **기업맞춤형 에너지산업 고급인력 양성사업**을 추진

* 인력 미스매치가 존재하는 신재생, 스마트그리드, 기후변화 대응 등 분야에 기업맞춤형 트랙 29개 운영중

* 기업과 대학 간 협약을 통한 현장중심 교육 강화 (예시: 수도권매립지와 대학 간 협약을 통한 '환경에너지대학원협동과정' 운영 등)

* 자원개발, 원자력, 신재생(풍력, 태양광) 등 대규모 인력양성이 시급한 분야는 학과(전공), 특성화대학(원), 전문대학원 등을 통한 전략적 인력양성 추진

□ 국제인력교류 확대를 통한 글로벌 인재양성 추진

○ **자원확보** 및 **원자력·신재생** 등 에너지산업의 **수출산업화**를 위한 **국제교류 프로그램**을 **확대**하고 전략적인 **글로벌 인적네트워크**를 **구축**

* 자원확보형 국제교류프로그램을 통해 자원부국의 친한파 공무원 지속 확보 추진

* 전략국가의 에너지 담당자들을 대상으로 국내 단기연수프로그램도 추진

○ **기후변화 국제협상 전문가, 해외자원개발 전문가, 그린금융 전문가** 등 **정책과 연계**한 **글로벌 융·복합형 인재**를 **양성**

□ 에너지산업 실무인력 양성의 저변 확대

○ **분산된 에너지교육 프로그램**을 **종합**하여 중소기업 인력이 On-off line으로 교육받을 수 있는 **통합 교육 인프라**를 **구축**

* On-line 교육정보 및 강의 시스템, 통합 집체교육시설 확보 등

○ 에너지분야 **마이스터고** 및 **특성화고** 지정*을 **확대**하여 풍력, 태양광, 스마트그리드 등 수요가 많은 분야의 현장실무인력을 체계적으로 양성

* 현재 마이스터고 1개(수도공고), 특성화고 2개(부산에너지고, 영월공고) 지정 운영중

○ 에너지분야 **산업현장인력의 실무재교육**을 지원하기 위해 **'에너지산업인력양성센터'**를 **확대**

* 기업이 사내교육시스템을 보유한 것과 비슷한 효과를 갖기 위해 신재생, 원자력, 전력 등 분야별 기업참여를 의무화하고 참여기업 맞춤형 실무교육을 강화

□ 체계적인 에너지 인력양성 지원기반 강화

○ 정례적인 **에너지산업 고용실태조사** 및 **인력수급분석**을 통해 **인력수급**의 **미스매치 현황**과 **원인**을 **분석**하고 **장기 에너지인력양성전략**에 **반영**

* 조사분석의 실효성을 제고하기 위해 에너지산업분류 및 에너지직업분류 실시('11)

○ 그린에너지 주요 분야 핵심인재에 대해 취업부터 퇴직까지 전주기를 관리하는 **'에너지인력관리시스템'**을 **구축·활용**

* 에너지인력양성사업 수행기관이 매년 정기적으로 배출인력 실태를 조사하여 통보

○ 에너지인력양성사업의 실효성을 제고하기 위해 **에너지인력양성성과관리시스템***을 **구축·운영**하고 **에너지인력백서**를 **발간**

* 지원인력, 배출인력, 취업인력 등 다양한 통계치를 적립하여 에너지인력양성사업의 기획 및 평가에 활용

4-2 전략적 국제협력 강화

□ 양자간 에너지기술협력의 전략적 추진

○ 미국, EU 등 에너지기술 **선진국**과는 **그린에너지 핵심기술역량 강화**를 위해 **양자간 협의체**를 구성*하여 **공동연구프로젝트**를 **발굴·추진****

* 양측의 정부대표(실·국장급) 및 그린에너지기술전문가로 공동위원회를 구성하고 협력의제, 펀딩규모(50:50), 지원과제 등을 정례적(연 1~2회)으로 논의

** 미국(스마트그리드, 에너지저장, 신재생, 녹색교통), EU(연료전지, CCS), 캐나다(CCS, 신재생), 덴마크(바이오) 등과 원천기술개발, 실증사업 및 인력교류협력에 집중

○ **개도국**과는 **자원확보** 및 **원전** 등 에너지기술 **수출**을 도모하기 위해 **상호 호혜적 협력체계**를 **구축**하고 **공동연구(사업)**을 **추진**

* 몽골(CBM, 청정석탄), 볼리비아(리튬) 등과 협력을 가시화하고, UNIDO 등 개도국 지원 국제기구를 통해 아프리카, 중남미, 아시아 국가의 수요도 파악

□ 에너지분야 국제무대에서의 글로벌 리더십 강화

○ 에너지 인적네트워크 구축 및 정보교류 활성화를 위해 **IEA, IRENA, CSLF** 등 **국제기구 및 다자간 협의체* 활동**을 **활성화**

* IEA(국제에너지기구), IRENA(국제재생에너지기구), CSLF(CO_2처리리더십포럼) 등의 정책·기술그룹에 전문가 참여 확대

○ 주도적인 글로벌 에너지기술 네트워크 구축 및 국제적 위상 강화를 위해 **국제기구 유치** 및 **국제회의 개최**를 적극 추진

* ISGAN(International Smart Grid Network) 사무국 유치('11), 세계가스총회 유치 추진 등

* 그린에너지리더스포럼('10년부터 매년 개최) 등 한국주도 포럼을 유명국제포럼으로 육성

□ 국제협력동향 분석 및 해외거점 구축

○ **그린에너지기술협력 현황** 및 **국제동향**을 분석하여 제공하는 **온라인 에너지기술네트워크(Energy Technology Network) 시스템**을 **구축**

○ EU, 미국 등 주요국에 국내·외 연구자간 협력네트워크 및 공동연구 거점으로 **'그린에너지기술협력센터'**를 **개설**

* 공동연구프로젝트 도출, 해외우수연구기관과 네트워크 구축, 해외기술정보 분석 등 담당

4-3 기술실증 및 사업화 촉진

□ 실증사업 확대를 통한 사업화 제고

○ 대규모 장치기술이 많고 안정성이 강조되는 에너지기술의 특성을 고려, 원천기술의 사업화 촉진을 위한 **실증사업**을 **확대**하고 기업의 **Track Record 확보**를 **지원**

* 에너지R&D의 실증연구 예산비중 확대 : ('10) 11% → ('20) 25%

* 현재 스마트그리드, CCS, IGCC 기술에 대한 대규모 실증사업을 추진 중이며 해상풍력, 에너지저장, 바이오·폐기물 등으로 확대 예정

○ 기업의 실증연구 수요조사를 통해 **체계적인 성능시험, 인증 및 실증**서비스를 제공하는 **종합에너지실증단지 구축**을 검토

* 전문가 T/F, 연구용역 등을 통해 종합 실증단지 구축을 위한 타당성 검토 선행

□ 에너지기술의 표준화 · 인증 확대를 통한 글로벌 경쟁력 확보

○ **그린에너지기술**의 **'성능·안전'** 규격에 대한 **국내표준**을 **마련**하고 ISO, IEC 등 국제표준화기구에 적극 참여하여 **국제표준화**를 **주도**

* 기업체, 협회, 기술표준원 등으로 '그린에너지기술 표준화 협의회'를 구성하여 국내기술의 표준화·규격화 주도 및 국제기구 대응

○ 에너지저장 등 **신규 그린에너지기술·설비**에 대한 **인증제도**를 **확대**하고 인증기준, 평가방법 등에 대한 **표준가이드라인**을 **제정**

* 녹색인증을 획득한 기술·기업의 사업화 지원 강화 추진

□ 중소기업 기술이전 및 사업화 지원 확대

○ 출연연구소 및 대학이 보유한 **에너지기술**의 **중소기업 이전**을 **활성화**하기 위해 **출연연·대학**의 **기술이전조직 기능**을 **강화**

* 출연연·대학의 전문인력, 장비, 시설 등을 활용한 사업화 기술지도 및 비용 지원을 강화하고 기술이전 실적이 우수한 기관은 과제선정시 가점 부여 등 인센티브 제공

○ 기술보유기관과 기술구매기업간 기술이전 활성화를 위해 **에너지 R&D 전담기관**의 **기술거래 알선 기능**을 **강화**

* 에너지기술개발성과 DB구축, 기술가치평가, 사업화 컨설팅 등 수행

Ⅵ. 기대효과 및 소요예산

기대 효과

□ 제2차 에너지기술개발계획의 차질 없는 이행을 통해,

○ '20년 수출 202조원, 내수 59조원 등 부가가치 261조원 창출과,

○ 에너지 기술 및 산업 분야의 신규 일자리 914천명 창출 기대



소요 예산

□ 에너지기술개발사업에 총 35.5조원 투자 소요 ('11~'20년)

○ 정부예산 및 민간분담 : 정부 18.2조원 / 민간 17.3조원 규모

(단위 : 억원)

기술 분야	정부*	민간	합계
○ 신재생에너지	47,704	52,023	99,727
○ 전력/원자력	50,849	28,768	79,617
○ 효율향상/온실가스감축	33,217	33,904	67,121
○ 자원개발	5,480	6,472	11,952
○ 기타 - 인력양성, 국제협력, 기반구축 등	44,483	52,531	97,014
	181,733	173,698	355,431

* 각부처 에너지기술개발사업 중기재정 예산을 기준으로 평균증가율을 적용하여 산출 (연도별 세부 사업 예산은 추후 국과위와 협의)

Ⅶ. 향후 추진계획

구분	아젠다	추진일정	비고
에너지 기술의 신성장 동력화 추진 (9)	대형·상용화 에너지기술 R&D 강화	'11.하반기	지경부, 환경부
	'에너지 융·복합공동연구 협의체' 구성·운영	'12.상반기	지경부, 교과부
	범부처 공동 에너지 R&D 추진	'12.상반기	관계부처 공동
	에너지 기초·원천기술 R&D 확대	'11.상반기	교과부, 지경부, 환경부, 국토부, 산림청
	에너지 미래기술 프로젝트 추진	'11.상반기	지경부
	출연연구소 에너지기술혁신센터 지정	'12.하반기	지경부,교과부
	에너지 R&D 전문기업 육성	'12.상반기	지경부, 교과부, 환경부
	에너지 부품·소재·장비 기술개발 마스터플랜	'12.상반기	지경부, 교과부
	에너지부품·소재·장비 R&D 프로그램 강화	'12.상반기	지경부, 중기청, 환경부
공생발전 R&D 생태계 조성 (6)	중소·중견 글로벌에너지스타 2050 프로그램	'12.상반기	지경부
	지역특화 R&D 프로그램 추진 (광역 로드맵 수립)	'12.하반기	지경부, 환경부, 농진청, 산림청, 지자체
	광역에너지기술협의체 구성·운영	'12.상반기	지경부, 환경부, 지자체
	중소기업 단기핵심기술(그린코어) R&D 프로그램	'11.하반기	지경부
	복지형 에너지 R&D 수요 발굴	'12.상반기	지경부, 중기청
	복지형 에너지 R&D 프로그램 추진	'12.하반기	지경부, 중기청
에너지 R&D 시스템 선진화 (10)	중장기 재원 배분 포트폴리오 마련	'12.하반기	지경부
	한국형 통합 에너지 R&D 분석 모델 개발	'12.하반기	지경부
	그린에너지리서치센터 운영	'12.상반기	지경부
	에너지기술 R&D 인벤토리 구축	'12.하반기	지경부
	에너지·자원기술 전략로드맵 수립	'11.하반기	지경부
	PD 제도 확대	'11.상반기	지경부
	에너지 R&D 정책-기획 회의	'11.하반기	지경부

구분	아젠다	추진일정	비고
	'에너지리더스포럼' 운영 강화	'12.상반기	지경부
	R&D 성과 환류체계 마련 및 성공모델 발굴	'12.하반기	지경부
	그린에너지 어워드 개최	'11.하반기	지경부
에너지 기술 산업화 인프라 구축 (13)	미래선도인력양성사업(GET-Future) 운영	'11.상반기	지경부
	기업맞춤형 기초·고급 인력양성	'11.상반기	지경부, 교과부, 환경부
	국제인력교류 프로그램 확대	'11.상반기	지경부, 교과부, 환경부
	On-off line 산업인력양성 통합 교육 인프라 구축	'13.상반기	지경부, 노동부
	에너지 마이스터고 지정 확대	'12.하반기	지경부, 교과부
	에너지산업인력양성센터 확대	'12.하반기	지경부, 노동부
	에너지인력관리/성과관리시스템 구축	'13.상반기	지경부
	국제공동연구사업 확대	'11.하반기	지경부, 교과부
	국제 에너지리더스포럼 개최	'11.상반기	지경부
	'에너지기술 네트워크 시스템(ETN)' 구축	'12.하반기	지경부
	그린에너지 기술협력센터(해외) 설치	'12.하반기	지경부
	종합에너지 실증단지 구축(검토)	'12.하반기	지경부, 환경부, 국토부
	그린에너지 표준화 협의회 구성	'12.상반기	지경부

별첨 중점추진 에너지기술 분야 (4대 분야 39대 기술)

□ 신재생에너지 (8개)

기술	단기품목	장기품목
태양광	◦결정질 실리콘 태양전지 ◦실리콘박막 태양전지 ◦CIGS 박막 태양전지 ◦BIPV 모듈 태양전지	◦염료감응 태양전지 ◦유기 태양전지 ◦집광형 태양전지
풍력	◦육상용 풍력발전시스템 ◦해상용 풍력발전시스템 ◦풍력 핵심부품 ◦해상풍력단지운영기술 ◦국제인증시스템	◦부유식 해상풍력
연료전지	◦공통핵심기술 ◦연료다변화 기술 ◦그린홈 연계 SOFC ◦자동차용 고출력 스택 ◦선박용 시스템	◦대형발전용 연료전지 ◦IGFC
바이오	◦바이오매스 대량생산 및 전처리기술 ◦바이오디젤 및 바이오에탄올 생산 ◦바이오부탄올 및 비알콜계 ◦바이오가스 수송연료화 ◦바이오매스 수집기술 및 생산공정 기계화기술 ◦바이오매스 고형연료 생산 및 연소발전 ◦바이오에너지원 가스화(열분해, 혐기소화 등)	◦바이오 Syn-gas ◦고탄소 바이오연료
IGCC	◦300MW급 IGCC ◦가스화/정제 핵심기술	◦500MW급 IGCC ◦Hybrid IGCC 플랜트
해양에너지	◦능동제어형 조류발전 기술 ◦고정식 및 부유식 파력발전기술 ◦해양온도차 냉난방기술	◦해양에너지 복합발전 단지 ◦해수온도차 발전
지열	◦고효율 대용량 지열의 냉난방 시스템 ◦지열원 및 하이브리드 열원 최적 통합 시스템	◦50MWth급 지열원 지역 열공급 시스템 ◦20MWe급 EGS 지열발전 시스템
폐기물	◦성형/미성형 고형연료 ◦폐기물에너지원 가스화(열분해 등)	◦폐기물 가스화를 통해 생성된 합성가스 이용기술

□ 전력/원자력 (4개)

기술	단기품목	장기품목
원자력	◦수출형 플랜트 ◦APR+ 핵심기기 ◦원전운영 total solution	◦중소형 원자로 ◦명품원전 및 대용량 원전 ◦4세대 원자로 ◦ITER
초전도	◦초전도 선재 ◦극저온 냉동기 ◦대용량 전류전송기 ◦초전도 회전기	
스마트 그리드	◦에너지관리시스템 ◦지능형기기 ◦EV 충전시스템 ◦분산자원통합기술 ◦첨단계량인프라 ◦GW급 HVDC ◦스마트그리드 플랫폼 ◦전력반도체	◦DC 시스템 ◦초전도 시스템 ◦스마트그리드 실증
청정 화력발전	◦100MW+급 가스터빈 ◦USC 화력발전 ◦고성능 고온부품 ◦노후 발전소 전환기술	◦HSC 화력발전 ◦스마트 발전시스템

□ 에너지효율향상 및 온실가스감축 (19개)

기술	단기품목	장기품목
그린카	◦핵심 공용부품 ◦열관리 시스템 ◦전기충전인프라 및 운영기술	◦차세대 고밀도배터리 ◦수소연료전지차량 실용화 인프라
에너지 절약형건물	◦고단열 커튼월 ◦고단열 외피시스템 ◦전주기 설비 및 에너지측정/관리시스템 ◦레고형 그린빌딩 리트로핏 랩	◦제로에너지 건축기술 패키지
히트펌프	◦냉장+공조+냉동 일원화 시스템 ◦중용량 ATW시스템	◦중용량 고온수용 다단압축시스템 ◦잠열 축열식 시스템
청정연료	◦저급탄 가스화기 ◦석탄 SNG 합성기술 ◦F-T 합성액화기술	◦모듈형 GTL 기술 ◦GTL FPSO 기술
CCS	◦연소후 포집 ◦연소전, 중 포집 ◦저장소 탐사, 시추 및 수송 ◦저장소 통합 유지관리	◦혁신적 비용저감
에너지저장	◦전기자동차용 시스템 ◦전력품질 향상용 시스템 ◦장주기 전력저장 시스템 ◦실증사업 및 운용기술	◦차세대 전기자동차용 시스템 ◦차세대 전력저장용 시스템 ◦차세대 이차전지
고효율 신광원	◦콤팩트 메탈핼라이트 램프 ◦무전극 HD램프 ◦LED 조명기기 ◦무전극 형광램프 ◦CNT 조명기기 ◦조명제어 시스템	◦UCD 램프
석유화학공정 및 혁신제철기술	◦저에너지 열통합형 차세대 증류공정 기술 ◦한국형 신 석유화학공정 하이브리드 크래커기술 국산화 및 사업화	◦석유화학 및 정유공정 Off-Gas 중 Heavier Compound(C5, C9) 선택 분리막 기술 ◦초임계공정 이용 중질유 및 비튜멘 고도화 기술 ◦CO_2-Free 차세대 제철기술 개발
차세대 건조기	◦하이브리드 열풍건조기 ◦융복합 열전도 건조기◦고성능 복사파 건조기	◦고부가가치 산업용 진공복합건조기
고효율 염색공정	◦고효율 padding 탈수 장치	◦차세대 Hybrid Tenter 시스템 ◦비수계 염색가공 기술
미활용 에너지	◦1.5~3MW급 배가스 열회수 시스템 ◦6MW급 수열원 냉난방 시스템 구축	◦에너지 Grid 연계 에너지효율화 시스템 ◦지능형 전력망과 연계한 미활용에너지 공급시스템 ◦플랜트 배열 이용 해양온도차 발전 설비
가전기기	◦스마트그리드 연계 가전기기 ◦가전기기용 고효율 인버터 및 모터	◦가전기기 공통기술
고효율 정보화기기	◦팬 제거형 고성능 컴퓨터 ◦에너지절감형 영상정보 출력시스템 ◦저전력 다중모드 라우터 시스템	◦저소비전력 Hybrid Storage 시스템
전동기	◦슈퍼프리미엄급 3상 유도전동기 ◦초고속 전동기 ◦직접구동 전동기	
열교환기	◦배열회수용 판형 열교환기 ◦고온용 Plate Fin 열교환기 ◦에너지플랜트용 열교환기	◦열교환기 Tube Cleaning System

기술	단기품목	장기품목
유체기기	◦프란시스 수력수차 발전시스템 ◦고효율 산업용 송풍기	◦플랜트용 대형 축류 펌프
에너지소재	◦산업용 단열 및 내화물 ◦열전소재 ◦방열소재	
연소기기	◦대형 초고효율 산업용 보일러 시스템 ◦차세대 순산소 가열로 ◦바이오매스 혼합연소 연소기 ◦목재펠릿 보일러 ◦가정용 하이브리드 보일러	◦대용량 NZE 연소기
소형열병합	◦MW급 천연가스-디젤 혼합연소 분산발전 시스템	◦폐기물 가스화 기반 Syngas 소형열병합발전 시스템

□ 자원기술 (8개)

기술	단기품목	장기품목
금속 (희유금속) 광물	◦저품위 희유금속광 선별공정 ◦난용성 희유금속광 침출 및 분리·정제 공정 ◦희유금속계 복합 분말제품	◦맞춤형 광산 부산물 처리공정/플랜트
비금속/ 에너지광물	◦고품질 석회석 분말 제품 ◦석탄 불순물 제거 및 부산물 처리 상용 플랜트	◦우라늄광 선광/제련 상용 플랜트 ◦고효율 인광석 처리 플랜트
광물자원 탐사	◦원격/무인 자원탐사 시스템 ◦고심도 초정밀 자원탐사 기술 ◦4D 융합자원탐사 플랫폼 기술	
광물자원 개발	◦원격제어 광산 자동화 ◦국내 폐광산 채광기술 ◦특수 지하 채광기술	◦지능형 로봇 채광시스템
新석유자원	◦오일샌드 생산최적화기술 ◦초중질유 회수효율 증진기술 ◦오일셰일 근원암 특성분석기술	
新가스자원	◦석탄층 매탄가스 ◦셰일/치밀가스	
일반 석유가스	◦저류시스템 복합 모델링 ◦융복합 회수증진 기술	◦심해 유·가스전 개발기술 ◦극한지 유·가스전 개발기술
석유가스 탐사	◦석유가스 유방성 분석 ◦석유가스 탐사기술 고도화	