산업통상자원부 http://www.motie.go.kr	보 도 자 료	보다나은 정부

2019년 12월 24일(화) 조간부터 보도하여 주시기 바랍니다.
(인터넷, 방송, 통신은 **12.23(월) 오후 17:30 이후** 보도 가능)

배포일시	2019. 12. 23.(월)	담당부서	에너지기술과
담당과장	박훈 과장 (044-203-5380)	담 당 자	정대환 서기관 (044-203-5381) 이정우 전문관 (044-203-5384)

깨끗하고 안전한 에너지로의 전환을 뒷받침하는 중장기 에너지기술개발 계획 수립

- 제4차 에너지기술개발 계획 발표 -

□ 산업통상자원부(장관 성윤모)는 향후 10년간의 에너지기술의 비전과 목표, R&D 투자전략을 담은 **'제4차 에너지기술개발계획'**을 발표

○ 同 계획은 '에너지법'에 따른 **법정 기본계획**으로, 약 1년에 걸친 각계 전문가들의 면밀한 검토를 거치고, 공청회(11.18.) 등을 통해 다양한 의견을 폭 넓게 수렴하여 수립하였으며,

○ 제8차 **국가과학기술자문회의 심의회의(12.23.)에서 의결·확정**되었음

□ 同 계획은 **'新산업 선도를 위한 에너지기술 강국 도약'**이라는 비전 아래 **에너지 전환을 효과적으로 뒷받침하고, 중장기 에너지정책의 목표를 실현하기 위한 '4대 전략'**을 제시

< 비전과 목표 >

◇ 비전 : 에너지 전환과 新산업 선도를 위한 에너지기술 강국 도약

◇ 목표 : ❶ 에너지전환 중점기술 집중 투자: 중점 16대 분야 90% 이상 지원
❷ 미래 에너지 기술혁신 선도: 에너지 기술수준 10%p 향상
❸ 에너지산업 시장경쟁력 제고: 경제적 성과 57조원 달성

[전략 ① : 에너지 전환을 뒷받침할 R&D 투자 강화]

○ 에너지 기본계획의 중점과제 추진을 위한 **16대 에너지 중점기술 분야를 제시**하고, 분야별 기술로드맵에 따라 **50개 추진과제** 도출

< 에너지 중점기술 16대 분야 >

에너지 기본계획 중점과제	1 에너지 신산업 육성	2 고효율 저소비 구조 혁신	3 깨끗·안전한 에너지 공급	4 분산형 에너지 확산
16대 중점기술 분야	· 태양광 · 풍력 · 수소 · 에너지신소재	· 산업효율 · 건물효율 · 수송효율 · 빅데이터	· 원자력 · 청정화력 · 에너지안전 · 자원개발 · 순환자원	· 지능형전력망 · 에너지저장 · 사이버보안

태양광	· 단가저감·고효율화 · 초고효율 전지 상용화		원자력	· 해체기술 자립, 원전 안전 · 방사성폐기물 안전관리	
풍력	· 초대형 해상풍력 터빈 · 부유식 풍력 개발·실증		청정화력	· 미세먼지·CO_2 저감 · 부하대응을 위한 유연성 확보	
수소	· 그린 수소, 대용량 저장·운송, 효율·내구성 향상		에너지안전	· 에너지 전주기 안전관리 시스템 구축	
에너지신소재	· 핵심소재 자립 · 산업응용 분야 확대		자원개발	· ICT 기반 탐사·개발 기술	
산업효율	· 다소비기기 효율 극대화 · 산업 맞춤형 FEMS		순환자원	· 재생에너지 분야 재이용·재제조	
건물효율	· 플러스에너지 건물 구현 · 커뮤니티 효율 최적화		지능형전력망	· 송변전 통합관제 · 차세대 직류 송배전 시스템	
수송효율	· 충전 경제성·안정성 확보 · 무선 충전효율 향상		에너지저장	· 차세대 이차전지 · 고신뢰·장주기 ESS	
빅데이터	· 수요자원 활용 확대 · 에너지거래 기술 고도화		사이버보안	· 에너지인프라 사이버 공격 대응기술 확보	

[전략 ② : 국가적 역량결집을 위한 R&D 체계 구축]

○ 대형·장기 기술개발 과제인 **'플래그쉽 프로젝트'**를 추진하고, 기술수요기업(대/공기업)이 참여하는 **'수요연계형 R&D'** 활성화

○ 초고난도 한계돌파 기술개발을 위한 **'도전적 R&D'**를 적극 지원하고, 에너지-他산업 간 공동 기획을 통한 **'융·복합 연구' 추진**

○ 실생활 공간에서 사용자가 공동 개발자, 실험자, 소비자로서 참여하는 **'리빙랩' 형태의 연구개발 확대**

[전략 ③ : 新산업 창출을 위한 R&D 기반 강화]

○ 사업화 촉진을 위해 **실증연구에 대한 투자를 확대**하고, 안전사고 예방을 위해 **R&D 全 단계에서의 안전관리를 강화**

* 실증연구 투자 비중(%) : ('16) 10.2%→ ('18) 15.5%→ ('30) 25%

○ **에너지 스타트업·벤처기업**을 육성하고, **'에너지 빅데이터 플랫폼'을 구축**하여 기업들의 새로운 비즈니스 모델 창출을 지원

* '20년부터 에너지 스타트업/벤처기업 지원을 위한 R&D 신규 편성('20년 17억원)

○ ①**기술확산 저해 규제는 완화**하고, ②**고효율·친환경 기술기준은 강화하는 등** 규제/제도의 조화를 통해 **新기술의 시장진입을 촉진**

[전략 ④ : 미래 지향적 에너지 R&D 저변 확대]

○ 에너지 분야 앵커기업(대기업, 공기업 등)을 중심으로 관련 중소기업, 연구소 등이 집적된 **'에너지산업 융복합단지' 조성**

○ **'에너지 융합대학원' 설립, 에너지 융·복합 교육과정 신설** 등을 통해 에너지 新산업 분야 전문인력 양성

○ **선진기술 획득, 해외시장 진출** 목표의 공동연구를 강화하고, **양자협력**과 **다자 협의체** 활동 활성화

□ 정부는 제4차 에너지기술개발 계획에 따른 세부과제들을 차질 없이 이행하여 **깨끗하고 안전한 에너지로의 전환을 가속화**하고, 에너지 산업에서의 **새로운 비즈니스 창출을 적극 지원**할 계획임

※ 제4차 에너지기술개발 계획을 반영한 **'2020년 에너지 기술개발 실행계획'**은 내년 1월 중 발표할 예정

[붙임] 1. 제4차 에너지기술개발 계획 요약본
2. 16대 중점기술 분야별 50개 추진과제 및 목표

OPEN 공공누리 공공저작물 자유이용허락
이 보도자료와 관련하여 보다 자세한 내용이나 취재를 원하시면 산업통상자원부 에너지기술과 정대환 서기관(044-203-5381) 또는 이정우 전문관(044-203-5384)에게 연락주시기 바랍니다.

붙임 1 제4차 에너지기술개발 계획 요약본

□ 수립배경 및 추진경과

○ **(배경)** 국가 에너지기본계획 정책목표 달성을 위해 R&D 추진전략, 중점 투자기술 분야 및 제도 운영방안을 명확화하기 위한 계획수립 필요

* 계획 방향에 맞춰 연차별 R&D 실행계획 수립하고 신규 사업·과제 기획 추진

○ **(경과)** 산·학·연 전문가로 구성된 분과위원회* 운영('18.11~'19.4), 공기업·부처·대국민 의견수렴 후, 국가과학기술자문회의 안건 상정

* (개발계획) 5개 분과 80여명, 총 42회 개최 / (기술로드맵) 16개 분과 170명, 총 136회 개최

착수회의 개최 (산·학·연 전문가, 산업부)	⇨	분과위원회 운영 (산·학·연 전문가)	⇨	공기업 중장기 계획 조사·반영	⇨	공청회, 관계부처 협의, 위원회 검토	⇨	국가과학기술 자문회의 심의·의결
('18.11)		('18.11~'19.4)		('19.5~6)		('19.9~11)		('19.12)

□ 의의·역할

○ 중장기 R&D 비전·목표와 투자 및 제도 개선방향을 제시

○ 국가 에너지기본계획 정책 목표를 달성하기 위한 R&D 추진전략, 이행과제를 설정하고, 중점 투자기술과 제도 운영방안을 명확화

* 계획 방향에 맞춰 연차별 R&D 실행계획 수립하고 신규 사업·과제 기획 추진

□ 대내외 에너지 환경변화

① **[에너지전환] 깨끗하고 안전한 에너지로의 전환 가속화**

② **[신산업확대] 기술 융합에 따른 에너지산업 생태계 변화**

③ **[기술혁신] 이종 기술간 경쟁과 융합이 활발**

□ 현황 및 개선방향

○ 에너지기술 **패러다임 변화에 대응**하는 에너지기술개발 **개선 방향** 제시

현황 및 문제점	개선 방향
1 R&D 투자 전략	
◈ 전략적 R&D 투자 미흡 ○ 기술 분야별 적정 배분 중심의 R&D 지원 * (예시) 신재생 R&D 비중 : ('14) 34.9%→ ('18) 33.4%	**◈ 에너지전환과 연계한 R&D 투자 선택과 집중** ○ 중점 기술분야(16대), 추진과제(50개) 발굴 ○ 16대 분야 에너지 R&D 90% 이상 집중지원
2 R&D 지원 체계	
◈ 소형과제 중심 R&D, 수요와의 연계 미흡 ○ 소형·단기과제 확대→ R&D 파급효과 미비 * 출연금 20억원 미만 과제 비중 95% ('18) ○ 수요기업인 대·공기업의 참여 감소 * ('12) 26.4%→ ('15) 15.6%→ ('18) 8.2% **◈ 실증연구 과정에서 안전사고 발생** ○ 수소탱크, 지열발전, ESS 등 실증 사고 증가	**◈ 공통목표 중심의 플래그쉽 프로젝트 추진** ○ 파급효과가 큰 대형·중장기 프로젝트 발굴·지원 **◈ 수요-공급기업 공동연구 확대** ○ 수요기업 매칭·기술료 부담완화, 셀프기획 허용 **◈ 에너지 R&D 전주기 안전관리 강화** ○ 안전조치방안 마련(기획), 안전관리 지표 신설(평가), 현장실태조사 및 안전예산 의무화(관리) 등
3 R&D 성과 확산	
◈ 선도국 대비 낮은 기술수준 ○ 추격그룹에서 정체 (('14) 77.9%→ ('18) 76.8%) **◈ 기술 사업화율 저조** ○ 낮은 사업화율 지속 (('14) 22.4%→ ('18) 30.8%) * (**주요원인**) ①실증연구 부족, ②보급사업 단절, ③규제·제도 미비, ④수요기업 구매 회피	**◈ 실증연구 투자 및 시험·인증 인프라 강화** ○ 실증연구 투자비중을 25%까지 확대하고, 테스트베드를 국제 인증센터로 육성 지원 **◈ 에너지 R&D-보급사업 연계체계 마련** ○ R&D 성과연계 보급사업 지원대상 확대 등 **◈ 기술개발과 신기술 관련 규제 사전정비 병행**

□ 비전 및 목표

○ **(비전)** 에너지전환과 新산업 선도를 위한 에너지기술 강국 도약

○ **(목표)** ①에너지전환 중점기술 투자 강화(16대 중점기술 90%이상 집중지원)
②미래 에너지 기술혁신 선도(기술수준 10%p↑)
③에너지산업 시장경쟁력 제고(경제적성과 57조원)

□ 중점 추진전략

전략 1 에너지전환을 뒷받침할 R&D 투자 강화

□ 미래 **에너지전환을 뒷받침**하고 **에너지기본계획 정책목표** 달성에 필요한 **16대 에너지 중점기술 분야** 제시

○ 에너지 시장·기술·산업 분석을 통해 도출된 **중점기술 분야별 투자 전략**에 따른 **로드맵***을 수립하고 **50개 추진과제 도출**

* 연도별 R&D 목표, 추진주체, 세부기술을 포함한 로드맵 수립('19.12)

< 16대 에너지 중점기술 분야 >

에너지 기본계획 중점과제	에너지 신산업 육성	고효율 저소비 구조 혁신	깨끗·안전한 에너지 공급	분산형 에너지 확산
중점기술 분야	· 태양광 · 풍력 · 수소 · 에너지신소재	· 산업효율 · 건물효율 · 수송효율 · 빅데이터	· 원자력 · 청정발전 · 에너지안전 · 자원개발 · 순환자원	· 지능형전력망 · 에너지저장 · 사이버보안

태양광	· 단가저감·고효율화 · 초고효율 전지 상용화		원자력	· 해체기술 자립, 원전 안전 · 방사성폐기물 안전관리	
풍력	· 초대형 해상풍력 터빈 · 부유식 풍력 개발·실증		청정화력	· 미세먼지·CO_2 저감 · 부하대응을 위한 유연성 확보	
수소	· 그린 수소, 대용량 저장·운송, 효율·내구성 향상		에너지안전	· 에너지 전주기 안전관리 시스템 구축	
에너지신소재	· 핵심소재 자립 · 산업응용 분야 확대		자원개발	· ICT 기반 탐사·개발 기술	
산업효율	· 다소비기기 효율 극대화 · 산업 맞춤형 FEMS		순환자원	· 재생에너지 분야 재이용·재제조	
건물효율	· 플러스에너지 건물 구현 · 커뮤니티 효율 최적화		지능형전력망	· 송변전 통합관제 · 차세대 직류 송배전 시스템	
수송효율	· 충전 경제성·안정성 확보 · 무선 충전효율 향상		에너지저장	· 차세대 이차전지 · 고신뢰·장주기 ESS	
빅데이터	· 수요자원 활용 확대 · 에너지거래 기술 고도화		사이버보안	· 에너지인프라 사이버 공격 대응기술 확보	

전략 2 국가적 역량결집을 위한 R&D 체계 구축

□ **(선택·집중) 공통의 R&D 목표**를 설정하고 **소재·부품·완성품**까지 **연관 과제를 단일 프로젝트** 내에서 개발하는 **플래그쉽 R&D*** **추진**

* 정부출연금 300억원 수준, 5년 이상 과제 / 대·공기업, 연관 중소기업, 출연硏 참여

○ **기술센싱그룹*** 운영, **서플라이체인 분석** 등을 통해 수요를 발굴하고, 필요시 **사전 타당성조사**(F/S)를 거쳐 본 과제 기획

* 기업 CTO, 공기업 연구소장, 출연연 CTO, 세계적 석학 등으로 구성

○ 환경변화를 고려한 과제목표 변경(Moving Target), 사업화 연계 등 성과창출 **밀착지원**을 위한 **T2M**(Tech-to-Market) **전담조직*** 운영

* PD, 사업화컨설팅 전문가, 지재권 전문가 등으로 구성

□ **(협력·연계)** 수요-공급기업, 출연연-민간기업, 정부-공기업 등 **혁신주체간 연구개발과 사업화**(실증, 구매) **연계 협력** 강화

○ **수요-공급기업이 공동연구**하고, 공급기업이 개발한 제품을 수요기업이 실증·검증, 구매하는 **수요연계형 R&D 강화**

* 수요기업 주관 R&D 참여비중 : ('18) 8.2%→ ('24) 20%→ ('30) 30%

○ **출연연 주관**으로 다수 에너지산업 분야에 적용되는 **공통핵심(Cross-cutting) 기술***을 개발하여 **민간 기업으로 확산**

* 에너지관리시스템(xEMS), 전력변환장치(PCS), 전동기, 보일러 등

○ 정부-공기업 R&D **기획일정 동기화** 및 **통합로드맵 수립**을 통해 중복투자를 방지하고 상용화 연계 추진

□ **(도전·융합) 한계돌파형 도전적 R&D** 및 **산업간 융합연구 강화**

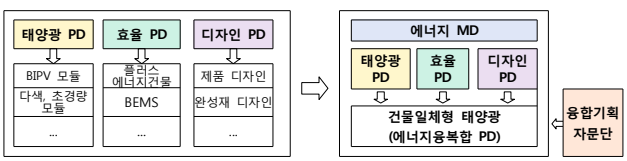
○ 사회·경제적 파급성은 크나 **실패 가능성**이 높은 **초고난도 한계돌파 기술*** 개발 지원 (Alchemist 프로젝트 활용)

* 5~10년 이내에 성능향상 또는 단가저감 비율이 기존 대비 50% 이상인 혁신 기술

○ **에너지MD, 에너지·산업PD 공동 기획**과 **에너지 융복합 R&D, 다부처 협력사업** 추진을 통한 융합연구 활성화

* (융합) P2G, 도로·건물일체형 태양광 / (다부처) 사용후핵연료, 스마트시티 등

<에너지 융합 기획 프로세스 예시>



□ **(개방·참여)** 기술 제안-개발-실증-제품화 과정에 **사용자 참여기회를 확대**하고, 신기술 개발 이전 **에너지기술영향평가 도입**

○ 주민이 지역 에너지원을 고려하여 설비를 구성하거나, 개인·창업기업 아이디어를 시제품으로 연계하는 **리빙랩 형태의 R&D 확대**

○ 일반 국민이 **연구질문을 직접 제안**하거나, **해결방안을 제시**하는 **에너지 사회문제*** **해결형 R&D 추진**

* 미세먼지 저감, 에너지 취약계층(저소득 계층, 독거노인) 복지 개선 등

○ 안전사고, 환경오염 등 부정적 영향 발생 가능성이 있는 기술을 대상으로 **기술·경제·사회·환경 요인에 대한 영향평가 도입**

* (기술) 사고 유형·범위 / (사회) 주민수용성 / (환경) 환경오염, 생태계 훼손 / (경제) 일자리 감소, 경쟁 산업 퇴조 등

전략 3 신산업 창출을 위한 R&D 기반 강화

□ **(실증·시험) 신기술 조기 실증과 시험·인증 인프라 구축**을 위한 투자를 확대하고, **R&D 단계별 안전관리 강화**

○ 게이트(Gate) 평가를 통해 **응용개발**과 **실증연구**를 연계 지원하는 **'1+1실증R&D'**를 추진하고, **실증연구 투자 비중을 25%**까지 확대

* 투자규모 비중 : ('16) 10.2%→ ('18) 15.5%→ ('30) 25%

○ ①新기술·제품 검증, ②안전시험, ③운전이력 확보 목적의 **실증단지를 구축**하고, 신기술 평가·인증이 가능한 **시험인증센터 육성**

○ 안전사고 사전 예방을 위한 **R&D 단계별 안전관리 절차 마련**

* (기획) 안전조치 이행방안 마련 / (평가) 안전관리 적정성 평가 신설 / (관리) 현장 실태조사 실시, 수행기관의 위험성평가 의무화

□ **(보급·사업화) R&D-보급사업 연계체계**를 마련하고, **에너지 스타트업·벤처기업** 육성과 **공기업 주도의 사업화 지원** 강화

○ 보급기관이 기획에 참여하여 **성능·인증기준**을 **R&D 목표에 반영**하고, R&D 성과의 보급 연계를 위한 **Post R&D* 지원**

* BIPV 예시 : ('19) 기술개발 → ('20~'22) 실증연구 → ('21~'22) 제도 마련(표준·인증 기준, 보급지원사업 반영 등) → ('22~) 민간 보급 활성화

○ **창업 초기기업**이 **참여 가능한 과제*를 발굴·지원**하고, **공기업**의 핵심 역량을 활용한 **중소기업 사업화 지원** 프로그램 운영

* (예) IT기반 新에너지서비스(DR시장, 전력중개), 신재생발전 관련 서비스(대여·금융·O&M), 빅데이터 분석기반 에너지효율 서비스(스마트홈, EMS솔루션) 등

□ **(데이터 공유)** 에너지 데이터를 수집·공유·활용하기 위한 **빅데이터 플랫폼을 구축**하고, 이를 활용한 **사업화 모델 검증** 추진

○ 에너지원별, 기관별로 분산된 **전력·열·가스 데이터의 공유 프로세스를 마련**하고, 플랫폼 구축·운영에 필요한 **요소기술 확보**

* 데이터 전송·처리 표준화, 에너지 생산·소비 분석 알고리즘 및 시각화 도구 등

○ 빅데이터 플랫폼을 활용하여 **서비스 제공자**들이 효율향상 등을 지원하는 **사업화 모델 검증** (美 그린버튼* 사례 벤치마킹)

* 6,000만여 가구 에너지 정보 공개 → Opower, EnerNOC 등 서비스 기업 출현

□ **(규제·제도) ①기술확산 저해 규제 완화, ②고효율·친환경 기술 기준 강화**의 조화를 통해 신기술의 시장진입 촉진

○ **기술확산을 저해**하는 각종 규제에 대해 **기획 단계**에서 **예상 규제**와 **개선방안**을 제시하는 등 **기획-수행-실증 단계**에 걸쳐 **해결방안 마련**

* (기획) 규제 개선수요 도출 / (수행) 규제 해소방안 마련 / (실증) 규제 샌드박스 활용

○ R&D 현황에 기반하여 **기술발전 수준을 기술규제에 적기 반영**하고, **장기 목표를 제시***하여 신기술 확산 촉진

* (예시) 최저효율 : 전동기 ('19) 프리미엄급(IE3) → ('26) 슈퍼프리미엄급(IE4)

전략 4 미래 지향적 에너지 R&D 저변 확대

□ **(지역) 지역 특화산업과 연계**하여 에너지 중점산업을 선정하고, **기존 인프라와 연계**한 **에너지산업 융복합단지 조성**

○ 에너지 분야 **앵커기업과 연관 중소기업, 출연연, 공기업 연구소** 등을 **집적**하고, 지역수요 맞춤형 **전문인력 양성** 지원

* 세제·금융지원, 공공기관 우선구매 등 인센티브 제공을 통해 집적 유도

○ 정부 R&D 참여시 **가점을 부여**하고 **지역특화 실증프로젝트**를 추진하여 지역의 기술역량 강화와 수용성 제고

□ **(인재양성) 미래 산업 수요 맞춤형 인재**와 **융합·글로벌 인재 육성**을 통한 기술혁신 저변 강화

○ **에너지산업 기술인력 실태조사**를 통해 미래 인력수급을 예측하고, **공백 예상분야**에 대한 **인재양성 지원 확대**

* 석·박사 인력 수급차 상위 3개 분야('17, KETEP) : ①효율향상, ②신재생에너지, ③전력

** 플래그쉽 프로젝트와 연계 추진(대학 인력이 참여하여 R&D 수행→ 취업 연계)

○ **에너지 융합대학원 설립***, **에너지 융·복합 교육과정 신설**** 등을 통해 에너지 신산업 분야 인재를 집중 육성

* 에너지융합대학원 : 총 50억원 지원('20~'24)

** 다양한 학과 과목으로 구성한 에너지 융복합 교육과정 신설 및 운영 지원

○ 해외 우수 연구기관* 공동연구 등을 통해 **선진기술 체득 기회를 제공**하고, **세계 최고 수준의 연구실 육성****

* 美 NREL(재생에너지), 美 LBNL(효율향상), 獨 Fraunhofer(재생에너지, ESS) 등

** 비리튬계 고에너지밀도 전지, 차세대 태양전지 등 미래 유망분야 대상

□ **(국제협력) 선진기술 획득, 해외시장 진출** 목표의 공동연구를 강화하고, **양자 협력**과 **다자 협의체** 활동 활성화

○ 기술격차가 큰 분야를 중심으로 **최고 기술력을 보유한 선도국**과 **에너지 국제공동연구 확대**

* (美) Ⅲ-Ⅴ족 태양전지, P2P 전력거래, (獨) 플러스에너지건물, (日) 액체수소 저장 등

** 플래그쉽 프로젝트 연계 추진(해외선진기술 도입 필요시 국제공동 연구와 연계)

○ 국내 트렉레코드가 축적된 기술은 **해외 실증, ODA 사업** 등을 통해 **현지 실증 프로젝트 참여기회 우선 제공**

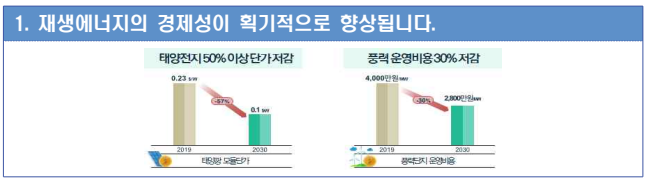
○ **공통이슈 중심**의 **양자협력을 강화***하고, IEA, 미션이노베이션** 등 **다자협의체 활동**을 통한 글로벌기술협력 교류 활성화

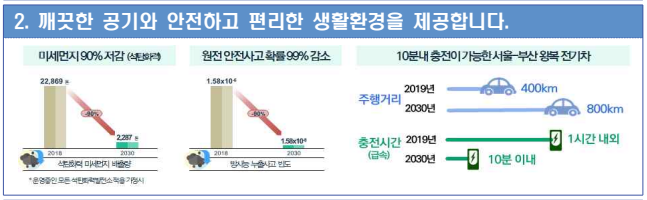
* 韓-中 미세먼지저감 청정화력기술개발 공동연구 추진('20) 등

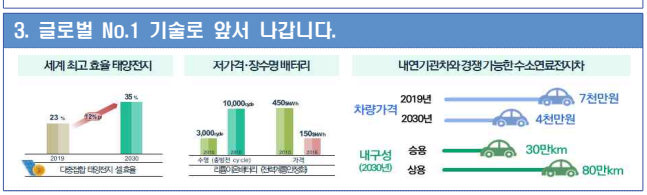
** 청정에너지 R&D(정부+공기업) 투자를 '21년까지 두 배 확대 선언((韓) '21년 1.12조원)

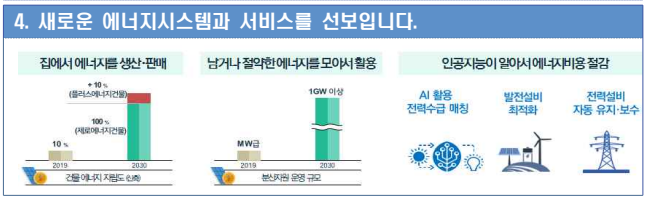
기대효과











붙임 2 16대 기술분야별 50개 추진과제 및 목표

정책방향	기술분야	추진과제	R&D 목표
에너지 신산업 육성	태양광	① 글로벌 경쟁돌파 고효율 태양광	·페로브스카이트/실리콘 셀 효율 ('19) 23% → ('30) 35%
		② 수상 해상 영농형 등 입지다변화용 태양광모듈 개발	·수상·해상·영농형 설비이용률 ('30) 17%
		③ 초경량, 고감도 태양전지 개발	·무게당/저조도 발전량 ('30) 1.6W/g / 30uW/cm^2
		④ Post-결정질 미래원천기술 확보	·초고효율 다중접합 소자 ('19) 6.7~37.9% → ('30) 40%
	풍력	① 초대형 풍력발전 시스템 국산화	·터빈용량 : ('30) 12MW 이상
		② 차세대 풍력기술(부유식 풍력) 확보	·부유식풍력 용량 : ('30) 8MW 이상
		③ 풍력 핵심부품 국산화	·블레이드, 증속기, 발전기, 전력변환기 및 제어시스템 국산화
		④ 풍력단지 운영 최적화 기술개발	·운영비용 : ('19) 4,000 → ('30) 2800만원/MW
	수소	① 수소차 충전소용 저가 수소 생산 기술 상용화 및 그린수소 대량 생산기술 확보	·수전해 효율 ('30) 80% ·추출수소규모 ('30) 5,000kg/일
		② 대규모 육상수소 운송기술	·('30) 1톤급 기체 수송, 3.5톤급 LH_2 이송 탱크로리 및 배관망 구축
		③ 고효율·저가 연료전지 발전 시스템 기술 확보	·연료전지 발전효율 ('19) 47% → ('30) 60%
	소재	① 대외의존도 해소 핵심소재 기술	·발전용 연료전지 분리판 촉매/전극
		② 신시장 창출 차세대 원천기술 확보	·차세대 이차전지 소재
		③ 응용분야 확대 소재 크로스커팅 기술 개발	·WBG 전력반도체 가격 0.4$/A ·3D 프린팅 복합소재 개발
깨끗하고 안전한 에너지 공급	원자력	① 글로벌 시장진입 원전해체 기술	·17개 미확보 기술 확보(~21) 34개 필수 상용화 기술 고도화
		② 원자력 시설 안전성 강화기술	·원전 방사능 누출사고 빈도 ('30) 현재 대비 1/100 수준
		③ 국민안전 방사성폐기물 관리 기술	·사용후핵연료관리 표준화 시스템
		④ 방사선 산업 응용 기술	·의료/산업용 동위원소 생산 방사선 방호 안전 강화
	청정 발전	① 화력발전소 미세먼지 원천저감/후처리기술	·석탄화력 발전kW당 미세먼지 ('30) 90% 감축
		② 고효율 발전용 가스터빈 국산화 및 효율향상	·('30) 효율 65%급 가스터빈 실증, 1600℃급 와산 고온부품 대체 완료
		③ 재생에너지 간헐성 대응용 유연발전기술	·100MW 이하급 중형 가스터빈 ('30) 10분 이내 100% 출력 도달
		④ CO_2 배출 저감을 위한 연료다변화 기술개발	·가스터빈 연료다변화용 연소기 및 핵심부품 국산화
	자원 개발	① 세일가스 및 희소금속 생산 기술	·('30) '19년 대비 생산성 10% 향상
		② AI기반 차세대 자원개발 플랫폼 구축	·('30) 스마트 자원시장 10% 점유 및 10명/100만명당 재해율 감소

	순환 자원	① 에너지 주요 모듈 부품 재제조·재이용 산업기술 확보	·신품 대비 제품 효율 ('19) 50% → ('30) 90%
		② 에너지 전략금속 자급형 생태계 구축	·재활용 태양광 실리콘 소재 생산 ('19) 1,800톤/년→ ('30) 1만톤/년
		③ 첨단기술 융합형 재제조 신시장 창출	·노후 부품제품 고장 원인 진단율 ('19) 70% → ('30) 99%
	에너지 안전	① 에너지시설 위험 전조예측 및 예방	·위험전조 예측 및 사전대응 ('19) 예측신뢰도 70% → ('30) 90%
		② 수소생산 시스템 안전성 확보기술	·수소그리드 기반 DC시스템 ('30) 100MW이상급 안전성 확보
		③ 에너지 설비 안전 생애이력체계 구축	·설비안전진단 수명예측정확도 ('19) 30% → ('30) 90%
에너지 고효율 저소비 구조 혁신	건물 효율	① 에너지 네트워크 활용 플러스 건물 실현	·신축건물 에너지자립도 ('19) 10% → ('30) 110%
		② 효율개선을 통한 기축 건물 제로에너지화	·기축건물 최적화 기술 적용률 ('19) 1% → ('30) 30%
		③ 통합운영·관리시스템 기반 에너지 커뮤니티 플랫폼 구축	·('30) 에너지 거래·공유 비율 30% 이상
	산업 효율	① 공통기기제품 효율 극대화로 시장경쟁력 제고	·유체기기 최적화 기술 ('30) 소비에너지 저감율 30%
		② 산업공정 고도화를 통한 에너지 사용량 최소화	·('30) 정밀화학공정 에너지절감 20% 이상
		③ IoT 기반 스마트 에너지 산업단지 구축	·('30) 산업단지 에너지절감 10%
	수송 효율	① 전기자동차 스마트 충전플랫폼 고도화	·('30) 전기차 급속 충전기 출력 500kW
		② 수소충전소 핵심부품 국산화 및 안전기술 확보	·('30) 수소 충전 가격 4,000원/kg, 충전소 핵심부품 국산화율 100%
		③ 무선충전기술 고도화 및 상용화	·('30) 주행중 무선충전 효율 87%
	빅데이터	① 에너지 빅데이터 공급/소비, 기기정보 플랫폼	·빅데이터 구축 ('19) 전력데이터 → ('30) 전력/가스/열 통합데이터
		② 빅데이터 기반 에너지 운영/관리 서비스	·발전량 예측 및 공급신뢰도 ('19) 60% → ('30) 97%
분산형 에너지 확산	지능형 전력망	① 전력망 안정성 확보 지능형 운영 플랫폼	·재생에너지발전량 예측 오차 ('19) 10% → ('30) 5%
		② 신재생 수용성 확대 직류 송배전 시스템	·MVDC 직류배전 운영 시스템 ('30) AC/DC 배전망 혼용 운전
		③ 에너지커뮤니티 기반 프로슈머·서비스 확대	·에너지 커뮤니티 기반 분산자원 ('19) MW급 → ('30) 1GW 이상
	에너지 저장	① 화재사고 예방을 위한 기반기술 강화	·(~'21)ESS 안전성 검증센터 구축 ('30) IEC/UL 국제표준
		② 신재생 확대 대응 전력계통 안정화 ESS 시스템	·전력계통 안정화 운용기술 ('19) 1MW급 → ('30) 10MW급
		③ 해상 군수용 EV 고속충전 등 어플리케이션 다변화	·전기차 급속충전 ESS ('19) 2C-rate→ ('30) 6C-rate
	사이버 보안	① 초연결 IoE 환경대비 에너지데이터망 보안 강화	·('30) 5G/6G 기반 암호 시스템
		② 에너지 사이버공격 대응 에너지 인프라 보호	·인공지능 탐지기술 정확도 ('19) 60% → ('30) 95% 이상
		③ 사이버보안 체계 기반 구축	·국가 사이버보안 컨트롤센터 ('30) 인터넷망+업무망+제어망