
2019년 에너지기술개발 실행계획[안]

2019. 5.



산업통상자원부

차 례

I. 추진개요	1
II. 2019년 추진여건	2
III. 2019년 에너지R&D 투자규모	4
IV. 2019년 추진방향	7
V. 중점 추진과제	8
1. 중장기 R&D 혁신전략 및 추진체계 마련	
① 제4차 에너지기술개발계획 수립	8
② R&D 중점투자 분야 및 마일스톤 구축	9
③ 공공부문 R&D 협력 플랫폼 강화	10
2. 에너지산업 육성을 위한 전략적 R&D 추진	
① 신재생에너지 시장 기반 핵심기술 확보	11
② 기술융합을 통한 수요관리 혁신기술 개발	13
③ 국민안전·사회문제 해결형 R&D 확대	15
3. 성과 확산을 촉진하는 R&D 인프라 강화	
① 에너지 수출산업화를 위한 국제협력 추진	17
② 에너지산업 생태계 구축을 위한 인력양성	18
③ 지역·보급·사용자 중심 에너지수용성 제고	19

I. 추진개요

□ **(추진목적)** 『에너지기본계획』 및 『에너지기술개발계획』의 체계적 이행을 위한 연차별 에너지R&D 실행계획 수립

○ 상위계획의 비전 및 정책목표를 구현하기 위한 '19년도 에너지 R&D의 기본 방향, 추진전략 및 과제 등 세부 실천계획을 마련

* 법적근거: 에너지법 제11조 및 동법 시행령 제8조(연차별 실행계획의 수립)

□ **(수립경과)** 기술수요조사, 정책분석 등을 통해 '19년도 추진방향을 설정, 관계부처 협의 및 산·학·연 의견을 수렴

* 기술수요조사('18.7~8월)→정책분석·추진방향 설정(~'19.4월)→관계부처 협의(4월)→에너지기술기반전문위원회 개최(5.16)→'19년 실행계획 공고(5.30)

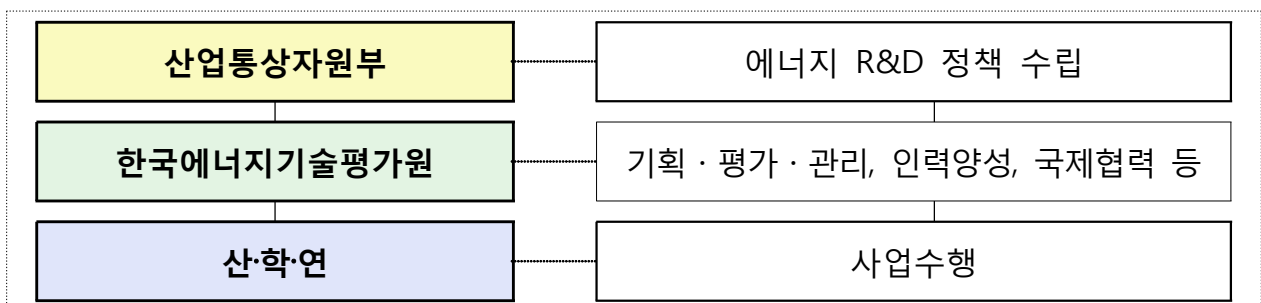
□ **(대상사업)** 에너지 환경 변화에 대응해 에너지산업의 경쟁력 강화 및 성장동력화 할 수 있는 R&D 사업

○ **(사업내용)** ①공급기술, ②수요기술, ③기반조성 등 3대 분야 43개 세부 사업으로 구성(공급 13개, 수요 13개, 기반조성 17개)

○ **(예산규모)** '19년 R&D 예산은 총 7,697억원 ('18년 대비 0.3% 감소)

회 계 명	합계	전력기금	에 특회계	방폐기금	산축기금
'18년 예산(억원)	7,719	5,008	2,605	84	21
'19년 예산(억원)	7,697	5,095	2,497	87	18
증감률(%)	△0.3	1.7	△4.2	2.8	△13.5

○ **(추진체계)** 산업부는 에너지기술개발 정책·사업을 총괄, 효율적 사업기획 및 관리를 위해 전담기관을 지정 운영



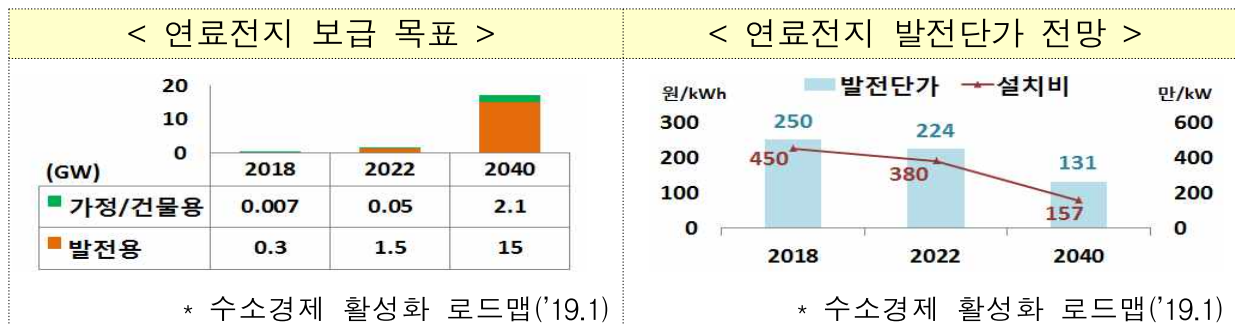
Ⅱ. 2019년 추진여건

□ (성장동력화) 재생에너지, 수소경제 산업을 육성하기 위한 정부계획 발표

- (재생에너지) 친환경에너지를 넘어 성장동력화를 위한 「재생에너지 산업 경쟁력 강화 방안('19.4)」을 마련, 기술 역량의 중요성 증대



- (수소경제) 수소차·연료전지 중심의 「수소경제 활성화 로드맵('19.1)」 수립, 경제·산업 구조의 변혁을 통한 新시장·일자리 창출 기대



□ (기술융합) 에너지-지능정보기술의 결합 등 기술융합 시장 확대

- 세계적으로 지능정보기술을 결합한 효율향상 시장이 급증(IEA, 2017), 재생에너지 확대에 따른 P2G 등 기술간 융합 시장 수요도 증가

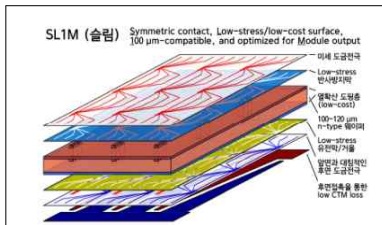
□ (수용성) 에너지의 친환경성, 안전성, 사회적 가치에 대한 요구 증대

- 미세먼지, 안전사고, 자연재해, 지역 갈등 등 에너지의 생산·전달·소비 과정에서 발생하는 사회적 문제가 증가하는 추세

◆ '19년 R&D는 ①신재생에너지 기술경쟁력 강화, ②지능정보기술 등 기술융합 글로벌 시장 선점, ③환경·안전·사회문제 해결에 주력할 필요

참고 1

에너지기술개발사업의 우수성과 과제 (2016년~2018년)



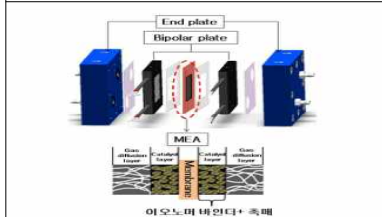
기존 제품의 한계 효율을 극복하는 N-type 태양전지

- (내용) N-Type 110 μ m급 박형 고효율(22%) 태양전지 기술 개발
- (성과) 박형 기판 고유의 공정 장비 기술 국산화로 산업 인프라 확보 및 대·중소기업의 동반성장 기회 창출



풍력 발전 단가 절감의 핵심 요소인 블레이드 경량화

- (내용) 대형 블레이드를 위한 카본파이버 적용 블레이드 강성/중량 최적화 설계/제작 기술개발 및 실증
- (성과) 국내 풍력발전 제조 산업의 시장 경쟁력 강화 및 기타 복합재 관련 분야(자동차, 선박, 항공기, 건축) 큰 파급효과 기대



연료전지차의 안정적 공급을 위한 핵심소재 국산화

- (내용) 자동차 연료전지용 과불소계 술폰산 이오노머-PTFE 강화막 국산화 양산기술 개발
- (성과) 수입에 의존해 오던 핵심소재(이오노머 분산액 및 강화막)의 국산화로 연료전지차 및 응용 분야의 시장경쟁력 확보



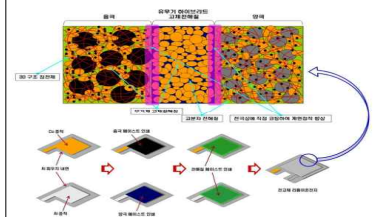
SiC 파워 디바이스가 탑재된 저전력 전력변환 모듈

- (내용) 기존 대비 30% 이상 전력손실을 절감할 수 있는 파워 디바이스를 이용한 다목적 냉난방용 고효율 전력변환모듈 개발
- (성과) SiC 기반 기술을 세계 최초로 상용기술화 함으로써 관련 산업의 수입 의존도를 해소하는데 기여



희토류 소재의 수급불안 해소 및 비용절감 가능한 신구조 모터

- (내용) 희토류 영구자석 사용률을 20% 이상 저감할 수 있는 고효율 신구조 모터 기술개발
- (성과) 기존 고성능 모터 수준에 준하는 희토류 저감 신구조 모터 설계 원천기술 개발을 통해 저가격 고성능 제품기반 마련



화재 안전성 및 성능이 우수한 고체전해질 리튬이차전지

- (내용) 중대형 전고체 리튬이차전지용 유무기 하이브리드 고체 전해질 핵심요소 기술 및 상용화 기반 기술개발
- (성과) 저가의 전고체형 리튬이차전지 제조공정 기술 확보로 국산화 및 이차전지 신규시장 개척



대용량 분산형 전원의 고장전류를 해결하는 초전도 한류기

- (내용) 154kV급 초전도 한류기 시스템 및 실 계통 적용기술 개발
- (성과) 초전도 한류기는 신개념의 계통 보호 기술로서 분산형 전원 및 지능형 전력망의 안정적인 운영이 가능



지진강도 증가에 따른 선진 내진설계 기술

- (내용) 수출형 원전의 원전구조용 면진장치 국산화 개발
- (성과) 해외 의존도가 높은 면진 시스템 기술을 자립화하고 수출형 원전의 내진성능 향상 및 해외 수출 경쟁력 강화

Ⅲ. 2019년 에너지R&D 투자규모

□ '19년 공공부문(정부+공기업) 에너지 R&D 총 투자액은 약 2조원 규모

* 투자주체별 예산: 정부 7,697억원(37.8%), 에너지공기업 1조 2,672억원(62.2%)

○ (정부) '19년 에특회계(1개) 및 기금(3개)을 통해 '18년 대비 0.3% 감소한 7,697억원을 에너지기술개발과 기반조성에 지원

* ▲에특회계 2,497억(32.4%), ▲전력기금 5,095억(66.2%), ▲방폐기금 87억(1.1%), ▲산촉기금 18억(0.2%)

<'19년 재원별 투자 규모>

(단위 : 억원)

구 분		합 계	에 특 회 계	전 력 기 금	방 폐 기 금	산 촉 기 금
기술개발		6,427	2,174	4,167	87	-
기 반 조 성	인력양성	354	140	214	-	-
	국제협력	189	84	105	-	-
	기술정책	55	23	32	-	-
	기반구축	653	76	577	-	-
	사업화촉진	18	-	-	-	18
합 계		7,697	2,497	5,095	87	18

○ (공기업) '19년 한전, 한수원 등 17개 에너지공기업은 전년 예산 대비 463억원(3.8%) 증가한 1조 2,672억원* 투자 예정

* 기금부담, 연구시설, 인건비 등 제외한 순수 기술개발 투자는 5,080억원

< 공기업별 '19년도 R&D 예산현황 >

(단위: 억원)

기관명	'18년 예산	'19년 예산	기관명	'18년 예산	'19년 예산
한수원	4,750	4,800	남동발전	195	198
한전	4,307	4,270	지역난방	179	163
가스공사	591	800	남부발전	178	240
한전기술	432	427	가스안전	39	38
동서발전	503	747	석유공사	78	3
서부발전	242	248	전기안전	51	52
한전KDN	206	195	광물자원	43	36
한전연료	191	187	가스기술	25	30
중부발전	199	238	합 계	12,209	12,672

참고 2

2019년 정부 에너지R&D 세부사업별 투자 예산

□ 기술개발 투자 예산

(단위 : 백만원, %)

구 분		사 업 명	'18년	'19년	증감율
수요 기술	에 특 회 계	에너지수요관리핵심기술개발	185,842	166,670	△10.3
		에너지안전기술개발	14,408	9,414	△34.7
		재생에너지 장주기 저장/전환을 위한 P2G 기술개발	-	5,410	순증
		초절전LED융합기술개발	1,618	4,558	181.7
		에너지안전관리핵심기술개발	-	3,200	순증
		스마트시티 에너지 통합관제 핵심기술개발	-	3,005	순증
	전 력 기 금	ESS기술개발	45,879	36,585	△20.3
		스마트그리드핵심기술개발	42,490	35,862	△15.6
		미래형 스마트그리드 실증	-	6,750	순증
		멀티터미널직류송배전시스템	8,783	4,678	△46.7
		신재생 전원 확대와 전력계통안정화를 위한 RMS 기술개발	-	2,694	순증
		지능형 LVDC(저압직류) 기술개발	-	2,000	순증
		신재생에너지 연계 신송전 70kV급 핵심전기기기 기술개발 및 실증	-	1,751	순증
	소 계		299,020	282,577	△5.5
공급 기술	에 특 회 계	자원개발기술개발	18,936	19,623	3.6
		첨단제품전후방산업의 자원순환	1,713	3,681	114.9
		에너지자원순환기술개발	8,784	1,838	△79.1
	전 력 기 금	신재생에너지핵심기술개발	207,941	215,432	3.6
		원자력핵심기술개발	62,137	61,165	△1.6
		청정화력핵심기술개발	23,857	25,337	6.2
		고효율 바이오가스 생산 기반 지역 분산 발전 시스템 구축	-	7,532	순증
		원전중대사고방지안전강화기술개발	-	4,713	순증
		석탄발전 미세먼지 저감 친환경설비 혁신기술개발	-	4,274	순증
		농어촌 대상 신재생에너지 융·복합 시스템 개발 및 실증	-	4,000	순증
		LNG발전용 가스터빈 고온부품 성능검증 기술개발	-	3,880	순증
	방 폐 기 금	방폐물관리기술개발	8,430	5,646	△33.0
		원전해체방폐물안전관리기술개발	-	3,028	순증
	소 계		331,798	360,149	8.5
총 계			630,818	642,726	1.9

□ 기반조성 투자 예산

(단위 : 백만원, %)

구 분		사 업 명	'18년	'19년	증감율
인력 양성	예 회 계	에너지인력양성	14,720	12,026	△18.3
		에너지신산업 글로벌 인재양성	-	2,000	순증
	전 력 기 금	에너지인력양성	20,821	21,398	2.8
	소 계		35,541	35,424	△0.3
국제 협력	예 회 계	에너지국제공동연구	9,027	8,379	△7.2
	전 력 기 금	에너지국제공동연구	10,561	10,547	△0.1
	소 계		19,588	18,926	△3.4
기술 정책	예 회 계	에너지기술정책수립	868	824	△5.1
		에너지자원정책연구	1,596	1,516	△5.0
	전 력 기 금	전력정보화및정책지원	3,261	3,200	△1.9
	소 계		5,725	5,540	△3.2
기반 구축	예 회 계	정부-공기업 에너지R&D 협력사업	-	3,600	순증
		3D/4D물리탐사연구선 건조	1,815	2,758	52
		에너지기술R&D관리기관지원	1,200	1,200	-
	전 력 기 금	국제핵융합실험로공동개발	34,334	32,046	△6.7
		전력표준화 및 인증지원	32,108	16,756	△47.8
		에너지신기술표준화 및 인증지원	4,300	5,200	20.9
		수상형태양광중합평가센터구축	-	2,000	순증
		수소융복합단지실증	-	1,669	순증
		친환경전지융합실증화단지구축	4,324	-	순감
	소 계		78,081	65,229	△16.5
사업화 촉진	산 출 기 금	에너지기술수용성제고 및 사업화촉진	2,113	1,828	△13.5
	소 계		2,113	1,828	△13.5
총 계			141,048	126,947	△10.0

IV. 2019년 추진방향

비전 · 목표

- 제3차 에너지기술개발계획 -

신산업 창출과 혁신생태계 구축으로 에너지기술 선진국 도약

에너지산업
경쟁력 강화

기술혁신 기반의
기후변화 대응

에너지기술개발
생산성 향상

2019년 기본 방향

에너지산업의 미래 성장동력 육성을 위한 선제적 R&D 추진

추진전략 및 과제

중장기 R&D 혁신전략
및 추진체계 마련

① 4차 에너지기술개발
계획 수립

② 에너지 R&D 중점
투자 분야 설정

③ 공공부문 R&D 협력
플랫폼 강화

에너지산업 육성을 위한
전략적 R&D 추진

① 신재생에너지 시장
기반 핵심기술 확보

② 기술융합을 통한 수요
관리 혁신기술 개발

③ 국민안전·사회문제
해결형 R&D 확대

성과 확산을 촉진하는
R&D 인프라 강화

① 에너지 수출산업화를
위한 국제협력 추진

② 에너지산업 생태계
구축을 위한 인력양성

③ 지역·보급·사용자 중심
에너지수용성 제고

V. 중점 추진과제

1

중장기 R&D 혁신전략 및 추진체계 마련

① 4차 에너지기술개발계획 수립

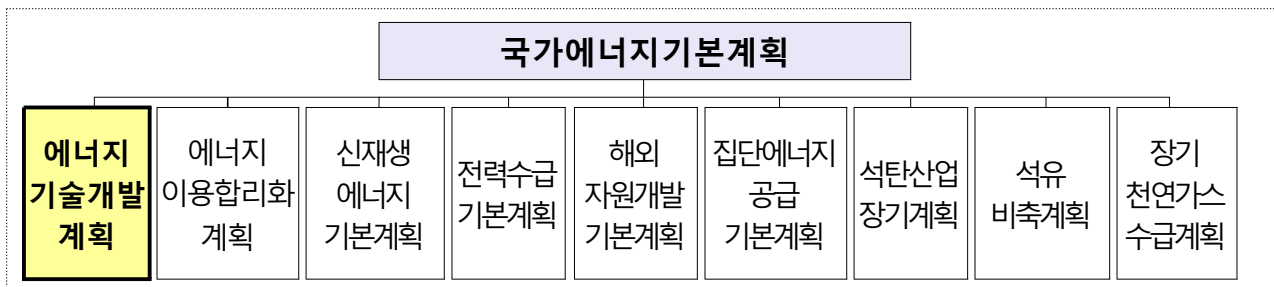
- (추진배경) 에너지 기술개발 관련 최상위 법정계획으로 중장기 중점 투자기술, R&D 제도혁신, 인력양성, 국제협력의 추진전략 마련

- 효율적 에너지사용, 신재생에너지 보급·확산, 수소경제 활성화 등 국가 에너지정책 목표와 연계한 기술개발의 비전·전략 수립

* (추진근거) 에너지법 제11조 : '10년 이상을 계획기간으로 5년마다 수립

** (경과) 제1차 계획('06~'15), 제2차 계획('11~'20), 제3차 계획('14~'23) 수립

< 에너지 분야 법정 계획 체계 >



- (추진방향) 에너지전환과 에너지산업의 신성장동력화의 기술기반을 구축하고 실행가능성과 국민수용성이 높은 추진계획을 마련

* 탈탄소화, 분산화, 디지털화 등 미래 에너지기술 환경변화를 선제적으로 반영

- (에너지 산업 글로벌 경쟁력 확보) 태양광·풍력산업 기술·가격 경쟁력을 제고하고, 수소경제 활성화를 위한 경제성·안전성을 확보
- (저소비·고효율 구조 정착) 스마트 에너지기술을 통해 고효율 지능형 전력시스템과, 에너지효율이 높은 기기·시스템 적용을 위한 기술개발

- (전통에너지 산업 역량전환) 미세먼지 저감·고효율 청정발전, 원전 해체기술의 적기확보, 안전한 에너지 사용환경 구현을 위한 역량 확보
- (R&D 인프라 혁신) R&D의 효율성 제고를 위한 기획·평가·사업화 체계를 개편하고 공기업과의 R&D 협력 플랫폼을 강화
 - 수출산업화 및 해외실증을 위해 신남방·신북방 국제협력 방안을 구체화하고 에너지원별 가치사슬을 완성하는 융합형 고급인재 육성

2 에너지 R&D 중점투자 분야 설정

□ (추진배경) 제4차 에너지기술개발계획의 이행을 위한 기술로드맵 마련

- 에너지기술개발계획에 따른 기술정책 및 전략·목표를 실현하는데 필요한 세부투자 기술을 도출, 기술개발의 단계별 이정표 수립

* (추진경과) 그린에너지 전략로드맵('09), 에너지기술 이노베이션로드맵('14년)

- 既발표된 정책에 포함된 R&D 전략과 목표*를 반영 → 정합성 제고

* ①수소경제 활성화 로드맵(1월) : 액화·액상 등 원천기술 개발, 수소융합단지 실증

** ②재생에너지산업 경쟁력 강화방안(4월) : 태양광 셀 효율 23% 달성, 10MW급 초대형터빈 개발, 부유식 풍력터빈 부유체 개발·실증

□ (세부기술) 기술별 분과위원회를 구성·운영 → 중점 투자기술 도출

< 에너지 분야별 중점 투자기술(안) >

1 미래 에너지산업 육성	2 에너지 소비구조 혁신	3 지속가능한 에너지믹스
▶(태양광) 차세대 결정질 실리콘 모듈 고효율화, BIPV 모듈개발 ▶(풍력) 대용량 부유식 풍력 시스템 풍력터빈 핵심부품 개발 ▶(수소·연료전지) 재생에너지 수소연계(P2G), 추출·수전해 수소생산, 액상·고체저장기술 ▶(빅데이터) 빅데이터 기반 에너지 데이터 운영관리 플랫폼	▶(효율향상) IE5급 전동기기술, 전기차 급속 자동충전 시스템, 에너지플러스 건물 자율운용기술 ▶(지능형전력망) 신재생발전 통합관제 시스템(RMS), 소규모 분산발전 중개 설계·실증 ▶(ESS) 계통안정화수용대응형 차세대 ESS개발, 배터리 셀 안전성시험·화재대응 기술	▶(청정화력) 석탄화력 미세먼지 원천저감 재생에너지 간헐성 대응 ▶(원자력) 해체산업 핵심기술 국산화, 방폐물 안전관리기술 ▶(에너지안전) 신재생에너지 생산공 급설비 사고대응, ESS제품안전 ▶(자원개발순환) 지능형 유가스전 탐사, 전략금속 회수율 향상

3 공공부문 R&D 협력 플랫폼 강화

□ 공공 R&D 정보시스템 구축을 통한 열린 R&D 환경 구축

- 에너지 공기업의 R&D 정보를 통합 관리*함으로써 공기업간 협력 R&D 증진, 정부-공기업 R&D 역할 분담을 통해 효율성 제고

* 공공 에너지 R&D 정보시스템 구축을 통해 에너지공기업의 과제이력, 사업화 성과, 이전대상 기술 등 R&D 정보 공개('19년 시범 서비스 개시)

□ 에너지공기업 협력 사업을 통한 대형 과제 및 생태계 과제 추진

- **(융합플래그십)** 기존 공기업 R&D 사업구조에서 추진하기 어려운 다수 공기업이 참여하는 협력 모델의 대형 프로젝트 추진

* 스마트시티 또는 전기·가스·열 등 다양한 에너지원간 융합과 같은 새로운 서비스나 비즈니스 모델 분야 지원

- **(생태계 강화)** 사업화 성과 제고를 위해 중소·중견기업이 개발한 기술을 공기업이 활용하는 사업화 R&D 추진

* 수요가 공기업으로 한정되어 사업화를 위해서 공기업 참여가 필수적인 분야 또는 실증 인프라를 공기업이 보유한 분야 지원

□ 에너지공기업 R&D 투자 효율성 제고

- **(경영지표 도입)** 공기업 R&D 사업화 촉진을 위해 사업화 성과 등을 경영평가 계량지표로 추가하고 기관장 경영협약에 반영

* 한전, 한수원, 발전 5사에 우선 도입 후 전체 에너지공기업으로 확대

- **(사업화율 전수조사)** 공기업 R&D 사업화율에 대해 최근 5년간의 종료과제를 대상으로 성과조사를 시행하고 개선방안 도출

- **(소통·협력 강화)** 공기업 R&D 협력 의사결정을 위한 R&D 협의회, 실무협의회, 한전-발전5사 전략위원회 운영

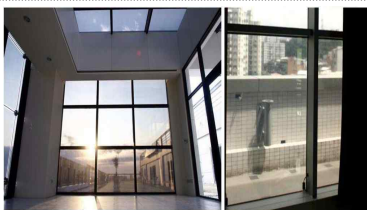
① 신재생에너지 시장 기반 핵심기술 확보

'19년 2,286억원 (신규 359억, 계속 1,927억)

□ 대규모 시장 창출 및 경쟁력 확보를 위한 기술개발

- **(태양광)** 결정질 실리콘 태양광 발전의 성능 개선 및 단가 저감, 건물형·영농형·수상 태양광 기술개발

* 셀-모듈 제품화 효율 이득 전환, 저가형·영농형 구조물, 블록형 모듈, 건물 일체 태양광 창호·커튼월, 도심 건물용 자가세정 컬러 유리 등



< 태양광 창호 >



< 건물일체 태양광 >



< 수상 태양광 >

- **(풍력)** 대규모 시장 경쟁력 확보를 위한 대용량 해상풍력 시스템, 신뢰성 확보를 위한 시험·평가·인증 분야 기술개발 추진

* 저소음·친환경 육상풍력 단지 설계, 블레이드 생산단가 저감을 위한 제조 공정 자동화, 초대형 풍력터빈용 저·고전압 회피 장비, 터빈 경량화 설계 등

- **(바이오가스)** 바이오에너지 보급 목표 실현을 위한 산업체 중심의 바이오가스 발전 시스템 및 설비 효율향상 기술개발

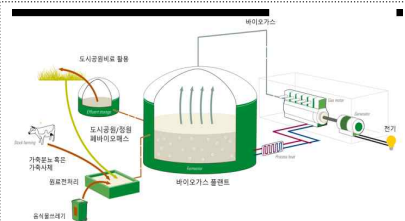
* 도시·생활계 폐바이오매스 및 비도시형 미활용 바이오매스 기반의 바이오가스 생산, 바이오가스 이용 메탄 생산·열병합 분산 발전, 통합 플랫폼 등



< 해상풍력 단지 >



< 블레이드 제조 공정 자동화 >



< 바이오가스 분산발전 >

□ 수용성 제고를 위한 지자체 및 주민 참여형 기술개발

- **(농어촌융복합)** 지역 주민이 직접 참여하는 리빙랩 방식을 통해 최적 융합시스템 및 지역 단위의 재생에너지 비즈니스 모델 개발

* 농작물·수산·축산업 대상의 재생에너지 융합시스템 개발 및 실증, 농어촌 커뮤니티 단위 재생에너지 자원 조사 등



< 농작물 태양광 >



< 농지 인근 풍력 발전 >



< 재생에너지마을 사례 >

□ 수소경제 활성화를 위한 핵심기술 개발 및 실증

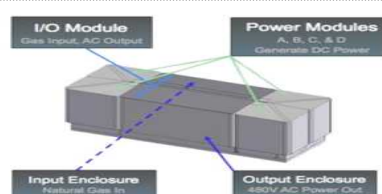
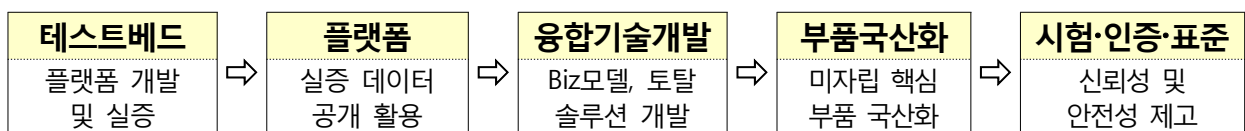
- **(연료전지)** 수소경제 활성화 로드맵 이행을 위한 발전용·건물용 연료전지 핵심 기술개발

* 고분자 연료전지의 고출력화를 위한 전해질 소재·분산액, 발전용 고효율 모듈 SOFC, 25kW급 건물용 연료전지 전력변환 및 MEA 제조공정 등

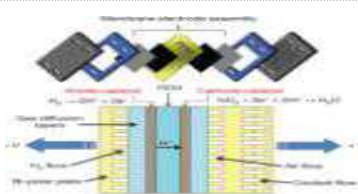
- **(바이오수소충전소)** 바이오가스를 원재료로 사용하는 수소 융복합 충전소 운영, 수소 공급 포트폴리오 다양화 기술개발

- **(수소융복합 실증단지)** 산업생태계 파급효과가 큰 수소 융복합 R&D 발굴 및 실증 단지 구축을 위한 사전타당성 조사 추진

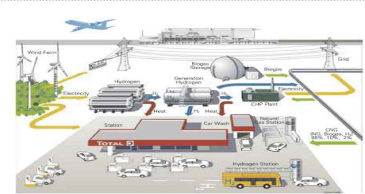
< 수소융복합 실증단지 추진단계(안) >



< SOFC >



< MEA >



< 신재생 융복합 충전소 >

② 기술융합을 통한 수요관리 혁신기술 개발

'19년 2,850억원 (신규 369억, 계속 2,481억)

□ ICT 연계 스마트 에너지 기술개발

- **(스마트그리드)** 도시소재 아파트 단지 등을 대상으로 에너지 IoE 기술을 적용한 국민 체감형 스마트그리드 신기술·서비스 실증

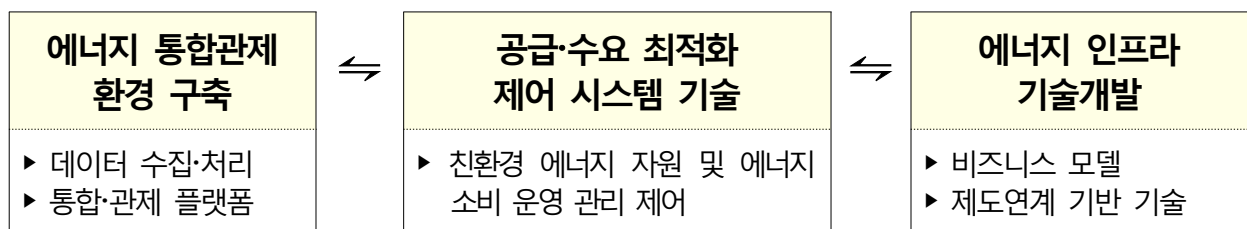
* 요금제 기반 주택 수요관리, 태양광 공동체, 도심형 마이크로그리드, 분산 자원 집합발전소, 전력 빅데이터 등

< 미래형 스마트그리드 실증 5대 분야 추진과제(안) >

요금제 기반 주택수요관리	태양광 공동체	마이크로그리드	분산자원 집합발전소	전력 빅데이터
▶ 주택용 TOU ▶ HEMS ▶ AMI, ESS, 홈IoT 연계 사업모델	▶ 태양광발전 연계 ESS 구축 ▶ 가상 넷미터링 ▶ 태양광공동체 모델	▶ CEMS를 통한 통합 운영관리 ▶ 전력 공급거래 인프라 구축	▶ 소규모 분산자원 통합관리시스템 ▶ 실시간 소비데이터 AMI 구축	▶ 데이터의 종합 수집·분석 ▶ 주요 인프라 상시 모니터링

- **(스마트시티)** 스마트시티 시범 적용을 위한 에너지 통합관제 기술개발

< 스마트시티 에너지 통합관제 기술개발 추진과제(안) >



- **(효율향상)** 전기차 스마트 충전 플랫폼 등 미래 고부가가치 창출이 가능하고 에너지 사용을 효율화 할 수 있는 기술개발

* SiC 이용 전기차용 1MVA급 멀티채널 충전기, 에너지 하베스팅 기반 스마트 센서, 지능형 보일러 제어, GaN 디바이스 이용 통신전원 공급 모듈 등

- **(자원개발)** IoT 기반 유/가스/광물 자원개발 및 서비스 기술개발

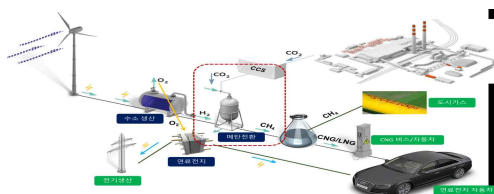
* 비전통 유가스정 생산성 향상을 위한 스마트 관리기술개발 및 현장 실증 등

□ 지능정보기술을 결합한 전기 설비·제어·관리시스템 기술개발

- **(신송전)** 신재생에너지의 원활한 계통 접속을 위해 스마트그리드 70kV급 변전소에 적용할 지능형·친환경 전력시스템 개발
 - * 지능형 기반 70kV 변전기기 상태감시 제어, 친환경 기반 70kV 연계형 절연 가스 및 고체소재 적용 기기, 고효율 고내열 친환경 케이블 및 접속함 등
- **(제어관리)** 신재생 전원의 급격한 변동에 대응하기 위한 전원출력 예측, 계통 평가 및 해석, 신재생 전원 제어시스템 개발
 - * 신재생발전 지역 및 통합관제시스템(RMS) 구축 및 실증, 계통안전화 핵심 요소 개발, 전력계통 기준 및 시장제도 개선 방안 등
- **(지능형소비자)** 송·배전 효율향상을 위한 요소기기 및 시스템 개발, 분산자원 확대에 따른 소비자 영역 지능화 기술개발
 - * 선택요금제 기반 상호운영성 확보 AMI, 요금제 연동 OCF 기반 서브미터링 기술, 주택 대상 잉여전력 거래 및 공유 서비스 플랫폼 등
- **(표준화)** 지능형 LVDC(저압직류) 수용가 핵심기술 개발 및 실증을 통한 글로벌 표준 수립
 - * 수용가 저압직류 실증 인프라 및 표준, LVDC 전원공급 및 분산전원 연계 핵심기기, 자율제어/보호 협조 가능한 직류 수용가용 DC 마이크로그리드 등

□ 재생에너지 확대에 따른 에너지수급 균형화 및 CO₂ 전환 기술개발

- **(Power to Gas)** 수소·메탄 생산을 위한 핵심기술 및 모듈화, 가스 및 전력망 연계 에너지믹스 최적화 기술개발
 - * 재생에너지 활용 수소 생산/저장, 수소 메탄화 공정 모듈화, Power-to-Gas 시스템 통합 엔지니어링 기술 및 비즈니스 모델 등



< Power-to-Gas 활용 개념 >



< 풍력-수소저장-활용 >

③ 국민안전·사회문제 해결형 R&D 확대

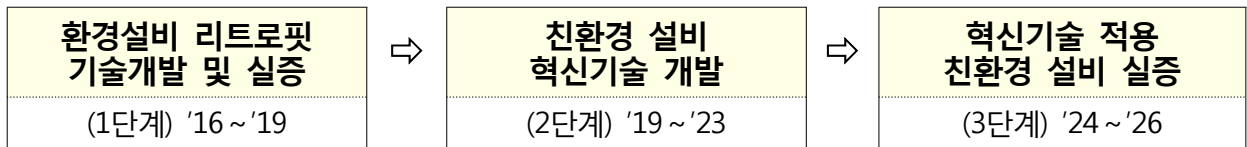
'19년 1,481억원 (신규 270억, 계속 1,211억)

□ 미세먼지 저감 등 친환경 청정화력 기술개발

- **(석탄발전)** 석탄화력 발전소 환경설비 신공정 및 전기 집진, 탈황 및 탈질 설비 성능향상 등 미세먼지 저감을 위한 기술개발

* 저온 탈질 석탄연소 배가스 처리 공정, 습식 탈황장치 연계 황산화물-질소 산화물 저감, 미세먼지 전구물질 회수·자원화, 리트로핏 집진기술 실증 등

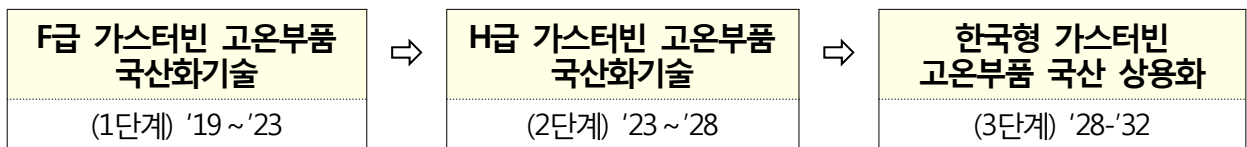
< 석탄발전 미세먼지 저감 친환경설비 혁신기술개발 중장기 추진단계(안) >



- **(LNG발전)** LNG 발전 가스터빈 고온부품의 성능 검증 및 상용화 기술개발, 3D 프린팅 적용 고온부품의 신뢰성 평가

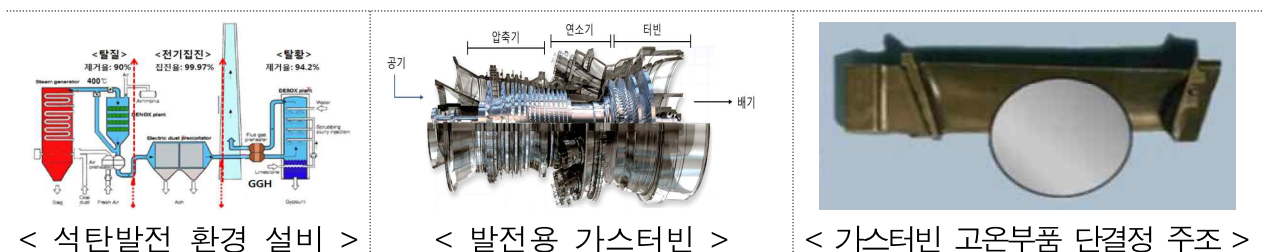
* F급 가스터빈 블레이드 성능 검증, F급 이상 가스터빈 고온부품 3D 프린팅 공정, 국내 LNG복합발전 블레이드 리엔지니어링, F급 이상 단결정 블레이드 등

< LNG 발전용 가스터빈 고온부품 혁신기술개발 중장기 추진단계(안) >



- **(발전설비)** 화력발전소 운영 효율화, IoT 융합 설비 계측·고장 진단, 노후 발전소를 활용한 중소·중견기업의 부품 실증 지원

* 인공지능 기반 발전설비 고장 예지·진단 및 분석, ICT 기반 화력발전 환경 설비 정밀계측 진단·제어, 청정발전 기술 실증 테스트베드 구축 등



□ 건설/가동 중인 원자력 발전소 안정성 강화 기술개발

- **(중대사고) 재난재해로 인한 발전소 내 정전사고 대응 안전, 원전 계측제어 설비, 설계 초과 지진 대응 내진성능 강화 기술개발**
 - * 해외기준 적용 표준형원전 설계초과지진 대응, 가동원전 계측제어계통 디지털화, 중대사고 대비 전산코드 인증·표준화, 노심용융물-콘크리트 반응영향 저감 등
- **(원전해체) '22년 고리1호기 해체를 시작으로 대량 발생하는 원전 해체방폐물(중·저준위방폐물, 사용후핵연료) 관리 핵심기술 확보**
 - * 표층처분시설의 공학적방벽 장기성능 검증, 방폐물 인증프로그램 요건, 복합 처분시설의 비정상 시나리오, 표층처분시설의 건설구조체/장기성능 감시 등

□ 신기술 확산 촉진을 위한 표준·인증 및 기반 기술개발

- **(안전관리) 에너지 융복합 시설의 안전기반 구축 기술개발**
 - * ESS 안전성 평가지표, 이동식 수소충전소 성능평가/안전관리, 수소충전 시스템 성능안전 평가, 중대형 PV 직류아크차단, 수상태양광 전기안전 등

< 에너지 안전관리 핵심기술개발 주요 분야 >

수소에너지	에너지저장시스템	신재생에너지
▶ 수소 충전시스템 종합성능평가 ▶ 이동식 수소충전소 성능평가 및 안전 관리 ▶ 수소용기 사용 환경 안전성 검증 기술	▶ ESS 전기안전 기준 플랫폼 ▶ ESS 배터리 사고 원인 분석 및 상태 모니터링 기술	▶ 직교류 하이브리드 전원 환경 안전 기술 ▶ PV 시스템 안전보호 기술 및 성능 평가 ▶ 주택 및 건물 등에 설치되는 에너지 융복합시설 안전기술

- **(표준·인증) 분산자원 확대에 따른 전력망 안정화, 스마트그리드 상호 운용성 확보를 위한 전력분야 표준 및 성능 인증 지원**
 - * 분산자원관리시스템(DERMS) 표준화 기반구축, 수요관리 위한 IoT 인터페이스 및 연동기술 표준화, 스마트그리드 상호운용성 표준화 프레임워크 등
- **(자원순환) 4차 산업혁명 전후방 산업용 희소금속(탄탈륨, 희토류 등) 고순도화 및 스마트 제품 재제조 기술개발**
 - * 건습식 통합공정을 이용한 저품위 탄탈륨폐자원 업사이클링, 자동차 전자식 커플링 재제조, 재제조·재활용금속 품질 인증제도 활성화 등

① 에너지 수출산업화를 위한 국제협력 추진

'19년 189억원 (신규 27억, 계속 162억)

□ 에너지기술 해외 실증 국제공동연구 강화

- **(선진국)** 국내 에너지기술의 기술경쟁력 제고 및 조기 사업화를 위한 선진국과의 공동연구 추진
 - * (美) 대용량 배터리, 수소저장 물질 개발, (英) 블록체인 기반 전력거래시스템 등
- **(신남방·신북방)** 에너지기술 수출 산업화를 위한 협력 기반으로써 인도(GITA), 싱가포르(EMA), 태국(TRF), 중국(MOST) 등과 공동연구 추진
- **(개도국)** 현지 타당성 조사가 완료된 수출 유망 기술에 대해 현지 공동 실증연구를 지원함으로써 개도국 진출을 촉진
 - * 남태평양 마이크로그리드 구축 등 사전타당성연구 연계 후속 연구 실시
- **(주요일정)** 싱가포르 MOU 추진(1분기), 국제공동연구 신규 기획 및 공고(1분기: 인도·스페인, 2분기: 싱가포르, 3분기: 사전타당성연구)

□ 에너지기술 글로벌 파트너십 강화를 통한 기술협력 활성화

- **(협력채널)** 신남방(ASEAN 포함)·신북방 권역 신규 협력채널 확보
 - * (신규) 필리핀·말레이시아·몽골·우즈벡, (다자협약체) ASEAN center for Energy
- **(성과확산)** 미션이노베이션(MI) Analysis & Insight 사무국, IEA CERT, 기술전문가협의체(TCP) 등 협력 활동의 과제 연계 추진
 - * (MI) Country Book 발간, 회원국 간 정보공유, Innovation Challenge 운영 등 (TCP) 관련학회 정보공유, 집행위원회 회의 국내유치, 국내 R&D 연계 활동 등
- **(주요일정)** IEA CERT·MI 사전회의(1분기), MI 장관회의·싱가포르 기술교류회(2분기), 태국 기술교류회(3분기), IEA CERT(4분기)

② 에너지 산업 생태계 구축을 위한 인력양성

'19년 354억원 (신규 20억, 계속 334억)

□ 에너지산업 생태계 구축을 위한 인력양성 체계 수립

- **(사업개편)** 미래 에너지산업 성장동력화 및 일자리 변화에 대응하고 주요 에너지 정책*과 산업계 수요를 반영할 수 있도록 사업 개편

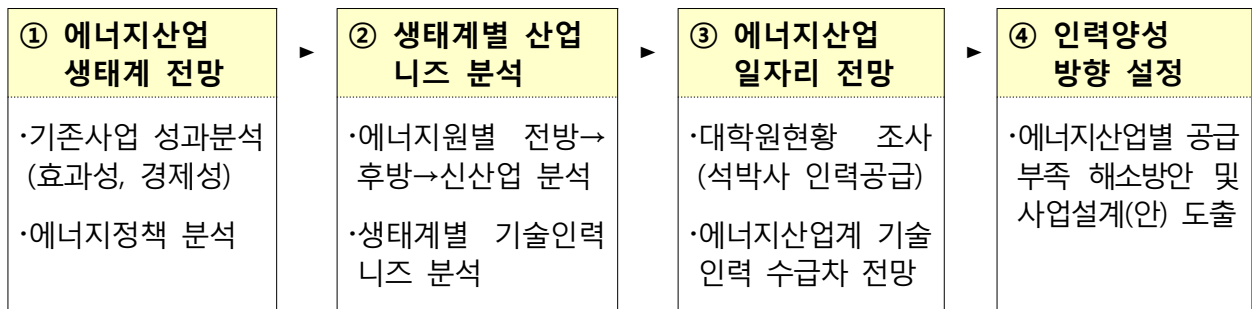
* 수소경제 활성화 로드맵, 재생에너지 산업 경쟁력 강화방안, 원전해체 산업 육성전략, 제3차 에너지기본계획 등

- **(에너지산업 인력생태계 구축)** 세계 최고수준의 연구실 육성, 산업 수요맞춤형 및 기술간 융합인력, 지역 에너지산업 활성화 인력을 양성

- **(중장기 인재육성 전략수립)** 에너지 산업 전망, 인력 수급차, 일자리 분석을 기반으로 에너지산업 중장기 인재육성 로드맵을 마련

* 에너지분야 인력 수요·공급 실태와 양성인력의 직업경로 등을 정기적으로 분석

< 생태계 기반의 인재육성 전략 수립 프로세스 >



□ 해외 연수 및 공동연구 지원을 통한 글로벌 인재양성 추진

- 해외 우수 연구기관(대학, 연구소기업 등)과 프로젝트 중심 교육훈련 및 연구개발 공동 추진 등을 통해 에너지기술 리더 양성

* (지원내용) 석박사 학생 40명(체제비, R&D 공동수행 등 5천만원/인 지원)

** (지원분야) 신재생에너지, 지능형전력시스템, 에너지프로슈머, 에너지안전·보안

3 지역·보급·사용자 중심 에너지수용성 제고

'19년 18억원 (신규 4억, 계속 14억)

□ (지역) 지역 에너지 문제 해결을 위한 현장 중심 과제 추진

- 에너지자립마을, 사회경제조직 등 지역 사용자와 연계해 분산 에너지 등 지역 현안 및 특성에 맞는 문제해결 지원 강화

* 도서지역 마이크로그리드 안정화 및 전기차 인프라, 에너지자립마을 미니 태양광 보급, 전통시장 화재 예방, 다점포 소형 사업장 에너지 관리 등

□ (보급) 에너지 기술별 보급 애로사항과 관련된 이슈 해결 지원

- 에너지공단 등 유관기관에서 추진 중인 기존 보급사업과 연계해 환경, 안전, 유지·관리, 규제 개선 등 장애요인 파악, 보급방안 지원

* 공항, 공영주차장 등 유휴 부지를 활용한 재생에너지 보급, 태양광 산사태나 화재 등 에너지 안전·유지 관리와 관련한 현장 보급문제 해결방안 등

□ (사용자) 사용자 편의성 개선을 통한 에너지 수용성 제고 추진

- 시민조직 등 현장 접근성과 조사 능력을 가진 기관을 활용해 에너지 인프라·제품·설비·서비스에 대한 사용자 편의성 개선

* 지하철 냉난방, 대학 및 저층주거 건물에너지, 도심 학교 태양광, 학교 교실 냉난방, 사회복지시설 및 저소득가구 에너지관리 등

□ (주요일정) 수요조사(3월), 기획·심의(4월), 신규과제 공고(5월)

