
2024년 에너지기술개발 실행계획(안)

2024. 8.



산업통상자원부

차 례

I. 추진개요	1
II. 2023년도 주요 기술성과	2
III. 2024년 추진여건	3
IV. 2024년 추진방향	4
V. 중점 추진과제	5
① 초격차 기술 확보로 시장 주도권 선점	5
② 에너지 효율혁신 및 안전관리 강화	9
③ 글로벌 에너지기술 혁신 기반구축	12

I. 추진 개요

□ **(목적)** 『제3차 에너지 기본계획』과 『제4차 에너지 기술개발 계획』의 체계적 이행을 위한 연차별 에너지R&D 실행계획 수립

○ 상위계획의 비전, 정책목표를 구현하기 위한 '24년의 에너지 R&D 기본방향, 추진전략 및 과제 등 세부 실천계획을 마련

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

□ **(수립경과)** 수요조사, 정책분석, 부처협의 및 산·학·연 의견 수렴('23.8~'24.8)

* 기술 수요조사('23. 8~'23. 9) → 정책분석·추진방향 설정(~'23.12) → 사업심의위원회('24.1) → 실행계획 수립('24.4) → 에너지기술기반전문위 의결 및 관계부처 협의('24.8) → 공고('24.8)

□ **(대상사업)** 원자력, 수요관리, 재생에너지 등 에너지 新산업·新시장 선도를 위한 기술혁신 등 산업부가 추진 중인 에너지 R&D 사업

○ **(예산규모)** '24년 정부 R&D 예산은 총 1.05조원('23년 比 ▽13.1%)

(단위: 억원, %)

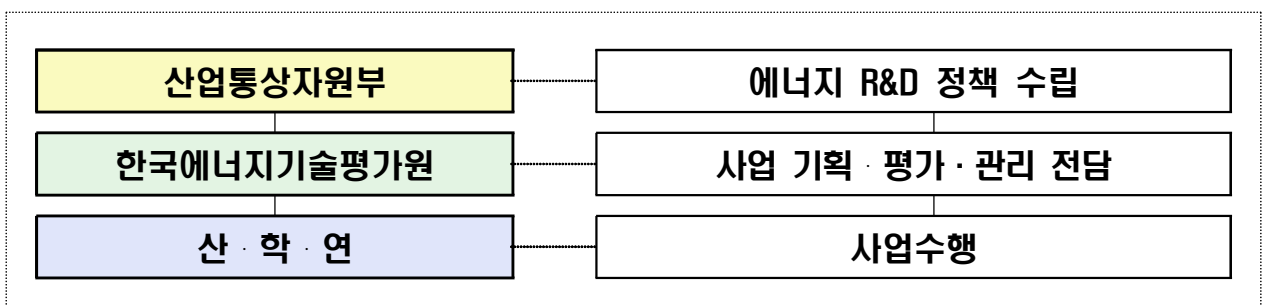
구분	전력기금	에 특회계	기 후기금	방폐기금	일반회계	산책기금	합계
'23 예산	6,270	3,992	1,446	266	76	16	12,065
'24 예산	5,378	3,589	1,128	346	34	13	10,487
증감	△14.2	△10.1	△22.0	30.0	△55.6	△17.4	△13.1

○ **(사업내용)** 에너지 공급/수요기술, 기반조성(인력양성, 국제협력) 등 10대 분야* 76개 세부사업(기술개발 63, 기반조성 13)으로 구성

* 10대 분야: 재생, 수소, 원자력, 청정화력, 수요관리, 스마트그리드(ESS), 자원, CCUS, 안전, 기반조성

○ **(추진체계)** 산업부(정책&사업총괄), 에기평(기획·평가·관리), 산·학·연(사업수행)

* 효율적 사업기획 및 관리를 위해 전문기관(한국에너지기술평가원) 지정



II. 2023년도 주요 기술성과



[수소] 패키지형 수소충전소 사업화

- (개발내용) 핵심부품의 국내외 공급망 확충을 위한 핵심부품 국산화와 패키지형 수소충전소 개발
- (주요성과) 개질기, 압축기, 디스펜서 등 핵심부품 개발로 패키지형 수소충전소 10기 수주 및 237억원 매출 달성



[원자력] 즉발응답형 노내 핵 계측기 국산화

- (개발내용) 수입의존도가 높은 원전 안전부품의 국산화를 위해 노내 핵 계측기 국산화 및 노심보호계통 기술개발
- (주요성과) 즉발응답형 노내 핵 계측기 개발로 세계 최고 수준의 안전 등급을 획득하고 노심 보호 혁신 기술 확보



[태양광] 태양광기업 공동활용 연구센터 준공

- (개발내용) 태양광 기업의 경쟁력 확보를 위해 연구 장비 및 양산라인의 공동 활용이 가능한 연구센터 준공
- (주요성과) 소재·부품·장비·제품별 연구 장비 공유 기반 확보 및 셀·모듈 시범양산 라인을 활용한 양산성 검증 지원



[풍력] 14,000Ton급 해상풍력발전기 전용 설치선 국산화

- (개발내용) 800Ton급 페데스탈 크레인을 탑재한 14,000Ton급 해상풍력발전기 전용 설치선 개발
- (주요성과) 해상풍력 단지 구축 기술 국산화 성공으로 건설 중인 제주 한림해상풍력단지(100MW) 개발에 활용



[전력기반] 전압형 HVDC 변환설비 기술 국산화

- (개발내용) 실시간 양방향 전력 제어가 가능한 전압형 HVDC 변환설비 설계·제작·성능평가 전주기 기술 확보
- (주요성과) 양주 변전소의 계통 안전화를 위한 전압형 HVDC 기술 적용으로 선로 과부하 문제 해소



[수요관리] 초고효율 전력변환장치 기술 사업화 성공

- (개발내용) 차세대 전력반도체를 이용한 초고효율 전력변환장치 개발(기존 대비 40~50% 손실저감 달성)
- (주요성과) 개발기술을 적용하여 High-End급 TV용 전원공급장치 8종 개발 및 납품으로 235억원 매출 성과 달성



[자원개발] 국내부존 리튬광석의 품위·회수율 개선 공정 기술개발

- (개발내용) 국내부존 리튬광석에 대한 저비용·친환경 고도선광 및 新제련 리튬화합물 제조 기술 확보
- (주요성과) 국내 배터리 소재 업체의 수입의존도 저감을 위해 리튬정광(수산화리튬 추출 가능 광물)을 공급

Ⅲ. 2024년 추진여건

□ **(국내외 여건)** 에너지 환경의 불확실성 지속, 신산업 시장 선점을 위한 경쟁 가속화로 에너지 기술이 국가 경쟁력의 핵심으로 대두

○ 러-우 전쟁과 미중 무역 분쟁으로 세계 에너지 공급망이 재편되고, EU의 CBAM 도입 등 기후변화 대응과 통상 의제 간 연계 강화

○ 주요국은 에너지 안보 강화, 탄소중립 이행을 위해 원전의 역할을 강화*하고, 재생에너지·수소 등 무탄소 에너지 공급역량 확대 추진

* (英) 원자력 발전비중 목표 : '23년 15% → '50년 25% / '30년까지 신규 원전 8기 추가 계획
(佛) 기존 원자력 의존도 감축 정책(70% → 50%) 시기를 '25년에서 '35년으로 연장

○ 美·EU·中 등을 중심으로 에너지 전환을 위한 투자가 '22년 대비 17% 급증하며, 1조 7,700억 달러로 역대 최고 수준 기록('23, BNEF)

○ 한국은 원전생태계 복원과 수출 경쟁력 강화, CFE 이니셔티브*의 글로벌 확산, 합리적 에너지믹스 등 주요 에너지 정책 추진

* 원전·수소·재생·CCUS 등 에너지기술로 산업계 탄소중립 달성을 추구하는 글로벌 오픈 플랫폼

□ **(주요 정책방향)** 국정과제*와 「새정부 에너지정책방향」('22. 7)을 기반으로 무탄소 에너지 대전환, 산업 생태계 확충, 에너지 효율 혁신 등 추진

* [3] 탈원전 정책 폐기, 원자력 산업 생태계 강화, [21] 에너지안보 확립과 에너지 신산업·신시장 창출, [86] 과학적인 탄소중립 이행방안 마련으로 녹색경제 전환

○ 국가 R&D의 효율성을 제고하고, 세계 최고에 도전하는 혁신적 기술개발을 목표로 「윤석열 정부 R&D 혁신방안*」('23. 11) 발표

* ❶ 도전과 혁신을 견인하는 제도 도입 ❷ R&D에 맞지 않는 규제 혁파
❸ 나눠주기식 타파, 차세대 기술에 집중 투자 ❹ 세계적 연구기관·연구자를 키우는 R&D

☞ 에너지 위기와 기회의 병존 속에서, 탄소중립 실현과 에너지
新산업 선도를 위한 도전적·혁신적 R&D 투자 필요

IV. 2024년 추진방향

비전 · 목표

도전적 · 혁신적 R&D로 글로벌 에너지 강국 도약

제4차 에너지기술개발계획('19.12)



새정부 에너지정책방향('22.7)

에너지기술 강국 도약

튼튼한 에너지시스템 구현

2024년 기본방향

조화롭고 합리적인
에너지전환을 촉진하기 위한 기술혁신

추진전략 · 과제

① 초격차 기술 확보로 시장 주도권 선점

- ① 무탄소 에너지 확대를 위한 핵심기술 고도화
- ② 에너지新산업을 선도할 미래기술 확보

② 에너지 효율혁신 및 안전관리 강화

- ① 고효율·저소비형 에너지 수요관리 혁신
- ② 안전한 에너지 활용 여건 조성

③ 글로벌 에너지기술 혁신 기반구축

- ① 에너지 시장을 주도할 초격차 인력양성
- ② 세계 최고기술 확보를 위한 국제협력 강화
- ③ 에너지新산업 성장거점 육성 및 R&D 지원체계 질적 제고

V. 중점 추진과제

1 초격차 기술 확보로 시장 주도권 선점

① 무탄소 에너지 확대를 위한 핵심기술 고도화

□ (원자력) '게임체인저' 기술 확보로 원전산업 최강국 도약

◇ 원자력 글로벌 시장규모 (세계원자력협회, '22)

- 시장전망: '35년까지 약 1,635조원* 규모

* (대형원전) 800 / (SMR) 640 / (해체) 135 / (사용후 핵연료 저장) 60

- 신규건설: 104기 계획, 338기 제안 中

○ (혁신형 SMR) 안전성, 수용성, 경제성 등이 향상된 소형모듈원전 핵심 기술 개발로 표준설계인증 적기 달성 및 상용화 추진

○ (미래형 제조기술) 제작·건설기간 단축, 비용 절감을 위한 혁신기술* 조기 확보로 차세대원전에 대한 제조경쟁력 우위 선점

* 금속분말 형상 제조기술(PM-HIP), 전자빔·레이저를 활용한 혁신 용접기술 등

○ (방폐물 관리) 방폐물 안전관리를 위한 지질환경 및 생태계 장기 변화 예측 기술* 개발을 통해 과학적인 적합부지 선정 기반 마련

* 부지 장기 안정성 규명을 위한 한국형 부지환경 장기변화 예측 모델, 모니터링 기법 등

< 2024년 원자력분야 신규 지원 과제(안) >

- 혁신형소형모듈원자로기술개발사업('24~'28, 845억원) 6개 과제 지원 * 별도 공고
- 초대형 PM-HIP 핵심 제조공정기술 개발('24~'28, 99.6억원)
- 초대형 전자빔 용접(EBW) 기술 및 공정 개발('24~'27, 73.4억원)
- 초광폭/고정밀 다이오드 레이저클래딩(DLC)기술 및 공정개발('24~'27, 30억원)
- 현장적용을 위한 원전 대형기기 인양설비 보조기기 개발 및 실증시험('24~'25, 16억원)
- 원전용 초내열합금 대형 4축 자유단조 장치 및 공정 개발('24~'26, 27억원)
- 원전 안전등급 유압구동 제어밸브 국산화 개발('24~'27, 50억원)
- 고준위방폐물 처분을 위한 부지환경 장기변화 예측기술개발('24~'29, 36억원)

□ (수소) 10대 전략분야* 핵심품목 개발로 세계 1등 수소산업 육성

◇ 수소분야 글로벌 시장규모

- 수전해(GW): ('23) 2.2 → ('30) 175 (IEA, '23)
- 저장·운송(조원): ('23) 20 → ('30) 29 (Markets and Markets, Statista '22)
- 활용(조원): ('23) 4.5 → ('40) 163 (후지경제연구소, '23)

* ❶수전해, ❷수소 총전소, ❸수소 운반차량, ❹액체수소 운송선, ❺모빌리티용 연료전지, ❻발전용 연료전지, ❼수소터빈, ❽암모니아 합성·분해, ❾수소 저장·배관, ❿수소엔진

- (수전해) 원전 전력과 연계한 수소생산 플랜트 구축·운영 기술 개발*, 음이온 교환막 수전해 기술 대형화로 경제성 향상 도모

* ('24~) 원전수소, 10MW급 → ('27~) 재생e·원전 연계, 100MW급 → ('30~) 완전 상용화, GW급

- (수송·배관) 수소·암모니아 운송 배관 개발 및 규격 표준화, 대규모 운송 안전성 확보를 위한 위험성 평가 및 안전진단 기준 개발
- (수소충전소) 충전 인프라의 효율성과 내구성 개선, 압축기 등 해외 의존도가 높은 핵심설비·부품의 국산화 및 기술실증
- (연료전지) 수소 선박, K-방산과 연계한 차세대 연료전지 개발로 수소 모빌리티 상용화 촉진, 셀 제조 품질 안정화 기술개발

< 2024년 수소분야 신규 지원 과제(안) >

- 수소충전소 핵심 설비 및 부품 효율 및 내구성 향상('24~'29, 170억원)
- 원전 전력 연계 저온 수전해 수소 생산 및 운영 실증('24~'28, 290억원)
- 모빌리티용 실내 수소충전소 및 고압 호스 안전성 검증/안전기준 개발('24~'27, 60억원)
- 암모니아 운송 배관(직경 200mm 이상) 위험성 평가 안전진단/안전기준 개발('24~'26, 50억원)
- 수소충전소용 100 kg/hr급 이온닉 피스톤 압축기 개발('24~'27, 55억원)
- 1 MW급 음이온 교환막 수전해 스택 및 시스템 개발('24~'28, 130억원)
- 비금속 Flexible 수소 배관 및 접속재 국산화 기술 개발('24~'28, 60억원)
- 민군 공동 활용을 위한 정격 100kW급 이동형 수소연료 발전기 및 확장식 수소 공급장치 개발('24~'28, 200억원)
- 200kW 이상급 선박용 연료전지 파워팩 개발('24~'27, 140억원)
- 연료전지 셀 제조 품질 안정화 기술개발('24~'26, 40억원)
- 탄화수소계 양이온교환 고분자막 양산 기술개발('24~'28, 80억원)

□ **(재생e)** 태양광·풍력 등 해외진출 확대*를 위한 전략적 R&D 추진

◇ **재생e** 글로벌 시장규모

- 태양광(GW): ('23) 413 → ('30) 730 (BNEF)
- 해상풍력(신규, GW): ('22) 8.8 → ('32) 60.2 (GWEC)
- 바이오항공유 수요량(억톤): ('25) 80 → ('50) 4,490 (국제항공운송협회(IATA))

* 재생에너지 산업 수출 활성화 방안('23. 5)을 통해 재생E 수출 5조원 목표 수립(~'30)

○ **(태양광)** 차세대 탠덤 태양전지 조기 상용화를 위한 핵심소재 개발, 폐패널 재활용* 체계 구축을 위한 AI 기반 전주기 이력관리

* 폐패널 발생량 전망 ('25) 1,223톤 → ('27) 2,645톤 → ('29) 6,796톤 → ('32) 9,632톤

○ **(풍력)** 하부구조물 등 향후 중점 수출이 전망되는 5대 품목* 집중 육성, 핵심부품의 단가저감 등 초격차 경쟁력 확보

* 하부구조물, 터빈(너셀), 발전기, 케이블, 베어링 등 국내 산업생태계 구축 계획 등을 고려하여 향후 중점 수출이 전망되는 5대 품목

○ **(bio연료)** 친환경 선박·항공기 상용화를 위한 차세대 바이오 연료 개발로 RFS 상향* 등 글로벌 환경 규제 선제적 대응

* 신재생에너지연료혼합의무(Renewable Fuel Standard) 비율(%): (現) 3.5 → ('30) 8.0

※ '석유대체 바이오연료 글로벌 공급망 구축' 예타 추진('26년~, 7년간 약 5,000억원 규모)

< 2024년 재생e 분야 신규 지원 과제(안) >

- 태양광 재활용/재사용 체계구축을 위한 AI 기반 전주기 태양광 모듈 이력 관리('24~'27, 50억원)
- MW급 산단 지붕 태양광 가상발전소(VPP) 위험방지 고도화 기술개발('24~'27, 65억원)
- 건식공정 적용 탠덤 상부셀용 핵심소재 기술개발('24~'27, 70억원)
- 차세대 태양전지 실증사업('24~'27, 120억원)
- 풍력 지지구조물 제조 자동화 시스템을 활용한 제작기술 개발(48개월, 110억원)
- 부유식 해상풍력발전 계류선 모니터링 및 하중저감장치 개발(36개월, 80억원)
- 해상풍력 자켓 하부구조물 설치 비용 절감 기법 개발(48개월, 140억원)
- 해상풍력 유지보수선박 핵심장비 개발(48개월, 100억원)
- 해저케이블 상태모니터링 기술 개발(36개월, 50억원)
- 나셀 라이다 국산화 기술 개발(48개월, 40억원)
- 한국형 초대형 풍력발전시스템 공급망 원가절감 기술 개발(36개월, 200억원)

□ 2 에너지新산업을 선도할 미래기술 확보

□ (CCUS) 인프라 구축, 법·제도적 기반 조성 등 체계적 지원체계 마련

- (인프라) 2030 NDC 달성 및 CCUS 신산업 생태계 활성화를 위해 「동해가스전 활용 CCS 실증사업」*(예타) 추진

* 예타 대상 선정('24.1), 연 120만톤 규모 인프라 구축 및 기술 실증, 사업기간('25~'30)

- (저장소 확보) 신규 저장소 확보를 위한 육상저장 사업* 추진

* 폐광도를 활용한 이산화탄소 육상저장 시범사업('24~'27, 70억원)

- (법·제도 기반) 「CCUS 통합법*」('25. 2. 7 시행) 하위법령 제정

* 주요내용(총 54개조): ❶기본계획의 수립, ❷CCUS 인프라 구축·관리 및 모니터링, ❸집적화단지 지정과 성과관리, ❹기술실증 및 기업·제품 인증제도 등

□ (전력기술) 무탄소 에너지 확산을 위한 전력망, 新전원 기술 고도화

- (전력망) 전력계통의 경제성·안정성을 보완한 차세대 전력망 확산을 위한 AC/DC 배전망 운영시스템 성능검증 기술* 확보

* AC/DC 하이브리드 배전망 운영 성능평가 기술('24~'26, 234억원)

- (청정화력) 중소형 무탄소(수소·암모니아) 가스터빈 개발*을 통해 CO₂ 감축에 기여하고, 청정수소발전의무화(CHPS) 이행 대비

* 중소형급 무탄소 가스터빈 발전 기술개발 및 실증 사업('24~'29, 290억원)

□ (자원개발) 핵심광물 공급망 확보 및 에너지 자원 순환경제 기반 확충

- (공급망 다각화) 리튬 수입의 과도한 중국의존도를 완화하고, 공급망 다각화를 위해 친환경·저비용 리튬추출기술* 개발

* 저품위 염호 대상 리튬 추출 및 소재화 기술개발('24~'27, 180억원)

- (재자원화) 전기차·배터리 등에 사용 후 폐기되는 공정축매 대상 재자원화(금속회수, 재제조)와 성능평가, 품질인증 기반조성

* (계속지원) 에너지저감 공정축매 재자원화 기술개발('22~'25, 282억원)

① 고효율·저소비형 에너지 수요관리 혁신

- **(효율혁신)** 에너지 비용 상승, 기후위기 등 에너지 환경 변화에 대응, 기기·설비 초고효율화 및 무탄소·전기화 추진

※ 효율관리 제도연계형 R&D를 통해 ①효율관리제도 신규품목 확대, ②관련 기술의 인증기준(안) 도출, ③사업화 및 혁신 성과 창출 등 병행 추진

- **(산업)** 효율기기 시장 전환*에 따라 친환경성과 경제성을 동시에 향상시키기 위한 설비·공정 핵심기술 집중 지원

* (냉매) UNEP의 「키갈리개정서」 채택에 따라, '24년부터 수소불화탄소(HFC)류 감축 필요 (연료) 무탄소·전기화를 위한 고온 히트펌프 개발로 산업공정 열 공급체계 마련

- **(건물)** 기존 열관리 방식(공랭식)의 한계 극복을 위한 고효율 열관리 기술 개발로 데이터센터* 대형화·고집적화에 선제 대응

* '20년 글로벌 데이터센터 연간 전력 소비량은 240~340TWh로 세계 전력 소비량의 1.3% 정도를 차지하며(IEA, '23), 향후 전력사용량은 급증할 것으로 예측

- **(수송)** 전기차 시장 성장*에 따른 고효율·고신뢰 충전인프라 수요 확대에 대비한 AI 기반 초고속 충전 시스템 개발

* 탄소중립 녹색성장 국가전략 및 제1차 국가 기본계획('23. 4) : 내연차의 친환경차 전환 촉진을 위한 각종 지원 방안 마련, 전기차 420만대·충전기 123만기 보급 목표 수립(~'30)

< 2024년 효율혁신 분야 신규 지원 과제(안) >

- 뿌리산업 중소·중견기업 제조공정의 전주기 효율향상 기술 개발 및 실증('24~'28, 220억원)
- 에너지효율규제 대응 고효율 산업용 송풍시스템 기술 개발('24~'28, 160억원)
- 분산전원 연계 초절전형 공장조명 시스템 기술개발 및 실증('24~'28, 160억원)
- 보일러 대체 산업용 180℃급 고온 스팀히트펌프 기술 개발 및 실증('24~'28, 270억원)
- 자연냉매 적용 -100℃급 고효율 초저온 냉열설비 기술 개발('24~'28, 180억원)
- 냉매규제 대응 친환경 저온 콜드체인 냉동시스템 기술개발('24~'28, 160억원)
- 인공지능 기반 고효율 MCS/초급속 충전시스템 개발 및 실증('24~'28, 160억원)
- 액침 냉각을 이용한 데이터 센터 열관리 초고효율화 기술개발 및 실증('24~'28, 180억원)

- **(수요최적화)** IT 기반 선진적 수요관리 시스템 개발·보급으로 에너지 저소비 사회 실현 촉진 및 탄소중립 경제체제 대응
 - **(맞춤형 관리)** 기축 공동주택* 대상 데이터 기반 관리시스템 고도화(통합 에너지 관리, V2G, Fast DR 등)를 통해 사용자 맞춤형 수요 최적화
 - * 국내 전체 건축물 연면적의 75%가 사용승인 10년 이상 노후 건축물(국토교통부, 2022년 전국 건축물 통계)로서 건물분야 탄소 중립을 위한 체계적 관리시스템 개발 필요
 - **(탄소중립 역량 강화)** 중소·중견기업 사업장에 공통 적용이 가능한 생애주기(LCA; Life Cycle Assessment) 탄소발자국 추적·관리 플랫폼* 구축
 - * 탄소국경조정제도(CBAM)와 같은 글로벌 규제에 대응하여 사업장 생산관리 시스템 등 제조 데이터와 연계한 탄소 데이터 추적·관리 필요
 - **(네트워크 최적화)** 산단·커뮤니티 단위 수요 최적화와 공급 변동성 대응을 위한 건물군 에너지 네트워크 솔루션·표준모델* 개발
 - * 재생E·에너지저장 연계한 에너지 네트워크 최적화 및 에너지 자립률 제고 추진
- **(수요자원화)** 재생에너지 확산 등 전원믹스 변화에 따른 변동성과 불확실성 완화, 전력계통 안정화를 위한 수요자원 확대 추진
 - **(실시간 제어)** 전기차(EV) 배터리의 유연성 자원화를 위해 충전수요 예측 및 충·방전 실시간 제어기술* 확보
 - * 충전 사업자 및 수요기업과의 협업을 통해 대규모 충·방전 실시간 제어기술 검증 추진
 - **(기계 전동화)** 내연기관 기반의 농업·산업 물류용 기계의 전동화 및 수요자원화 기술이 적용된 교체용 배터리 충전스테이션 활용

< 2024년 수요관리 분야 신규 지원 과제(안) >

- 기축 공동주택 사용 용도별 에너지수요 최적화 서비스 개발 및 실증('24~'27, 160억원)
- 수요관리 기반 LCA 탄소관리 데이터플랫폼 개발 및 실증 ('24~'28, 145억원)
- 전기차 수요자원화를 위한 양방향 충전 플랫폼 기술 개발('24~'28, 200억원)
- 수요 자원화를 위한 농업용 및 산업 물류용 배터리 교체형 전동화 플랫폼 기술 개발('24~'28, 180억원)
- 열·전기 저장시스템 기반 건물군 열에너지 수요관리 기술개발 및 실증('24~'27, 160억원)

2 안전한 에너지 활용 여건 조성

□ (기술개발) 안전관리 기술개발로 위험관리 역량 및 기술 수용성 제고

- (ESS 모듈) ESS 화재 안전성의 근본적 개선을 위해 수냉식 화재 확산방지 기술을 적용한 모듈·랙 개발 및 성능평가

* 수냉식 적용 리튬전지 패킹 및 안전제어 강화기술('24~'27, 80억원)

- (LiB-UPS) 대용량·고출력(1MVA급) 무정전전원장치(UPS) 위험성* 평가·제어 기술 및 표준매뉴얼 마련**으로 안전한 사용체계 확립

* 최근 6년간('18~'23) 무정전전원장치 관련 화재 총 58회 발생

** 대용량 무정전전원장치 위험성 평가 및 안전기술 개발('24~'28, 200억원)

- (분산자원) 인공지능 기반 분산·유휴자원 안전관리 통합플랫폼 및 원격제어 프로그램 설계로 안정적 전력 공급 기반 마련

* AI 기반 분산·유휴자원 안전관리 통합 플랫폼 및 원격제어 기술 개발/실증('24~'28, 200억원)

< AI 안전관리 통합플랫폼 도식도 >

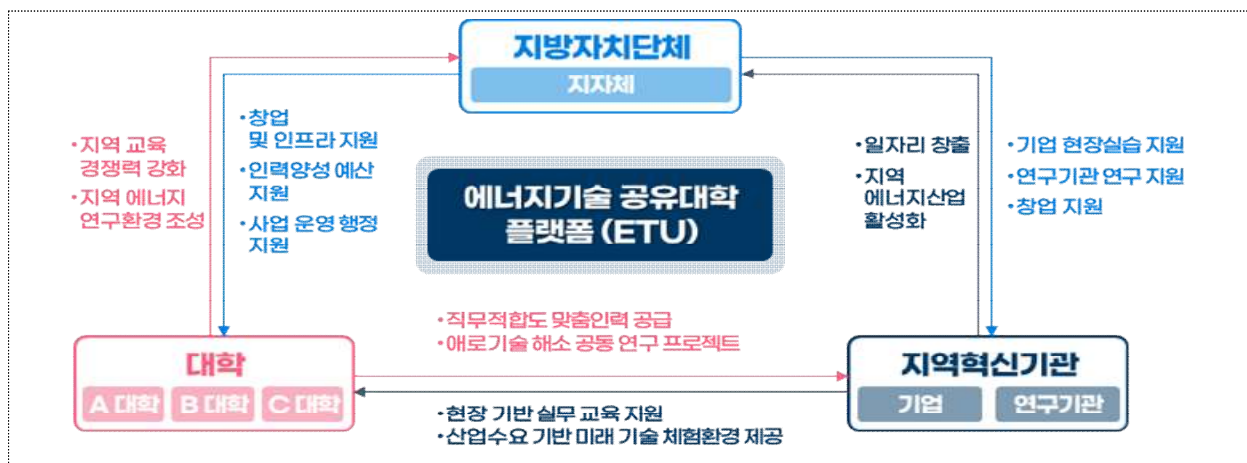


□ (관리체계) 전문안전기관(한국가스안전공사 등)과 협력하여 위험물질을 취급하는 R&D 과제의 안전점검 프로세스* 확대 적용

* ❶ 사전점검(시설구축계획 검토), ❷ 설계점검(시설기준 기반 기술적 검토), ❸ 시설점검(현장점검)

① 에너지 시장을 주도할 초격차 인력양성

- **(수요맞춤형)** 산업계 수요 맞춤형 초격차 인력 양성 및 적재적소 공급
 - **(원자력 특화)** 원전산업 재도약과 수출 경쟁력 확보를 위해 전문성과 경험을 두루 갖춘 ‘해외시장 주도형 특성화 인재*’ 양성
 - * 원전수출특성화과정을 통해 원자력 핵심기술 설계, 국제통상법, 수출대상국 문화, 수출업무 지원 경험 등을 갖춘 **다분야 융합형 인력** 양성
 - **(중견기업 특화)** 대학과 중견기업 간 연계를 통해 중견기업의 인력 수요를 고려한 ‘맞춤형 인력 양성 프로그램’ 설계
 - **(취업연계)** 실시간 일자리 정보제공을 위한 일자리 네비게이터 확대, 에너지 일자리 박람회 개최(’24.下)를 통해 에너지인력 수급 불균형 완화
- **(지역중심)** 에너지기술공유대학 플랫폼(ETU)*을 신설하여 지자체-대학-기업 간 협업 체계 구축, 지역 에너지산업 중심의 인재양성 추진
 - * ’24년 2개 시범사업 시행(국비 6년간 170억원 지원, 국비의 30% 지방비 매칭)



- **(해외진출)** 글로벌 최상위 연구기관과 협력 네트워크를 구축하고, 파견·공동연구 등으로 현지경험 축적한 수출인재* 확보

* LiB-ESS, 히트펌프, 수소터빈 등으로 구성된 21개 수출 유망품목 연계

2 세계 최고기술 확보를 위한 국제협력 강화

- **(공동연구)** 美·英·獨 등 기술선도국 소재 최정상급 연구기관과 재생e, ESS, 에너지효율 등 세계 최고기술 확보를 위한 공동연구 추진

< 세계 최고수준의 핵심목표 설정(예시) >

- ▶ (태양광) 건식기반 효율 35%, 면적 1cm² 이상
- ▶ (태양전지) 1900~2400°C 범위의 인공광원에서 세계최고 효율인 41.1% 이상 달성
- ▶ (풍력터빈) 나셀라이다 시스템 측정 거리 400m 이상 + 측정 주기 1Hz 이내
- ▶ (ESS) 시스템 설계 및 운전기술 검증 1,000시간 이상 + 수명 예측 신뢰도 95% 이상
- ▶ (바이오) 초목계 활용 정유공정 co-processing SAF 산소함량 <0.1%
- ▶ (효율향상) GPU(CPU)칩 발열량 1KW 대응, Direct-to-Chip 열저항 0.03 K/W 이하 달성

- **(양·다자협력)** 주요국 대상 전략적 양자협력과 국제기구 활용 확대

- **(양자협력)** 공동연구 발굴 및 에너지정책대화(EPD) 실무협력 강화 위한 美 현지센터 운영 및 독일 연구소와 에너지 연구협력 추진*

* 독일 4대 연구협회의 헬름홀츠 산하 물리히 연구소와 공동연구 MoU 체결 추진

- **(다자협력)** 미션이노베이션 2.0, 국제에너지기구 기술협력 프로그램 활동을 통한 글로벌 협력 활성화

* IEA 활동전문가 성과보고회 개최, MI 회의(브라질) 기술분과 참여 등

- **(수출 연계)** 주요 수출유망 국가·품목을 대상으로 대규모 실증 및 제품 현지화 기술개발을 지원하여 수출 사업화 촉진

< 참고: 에너지新산업 수출동력화 전략('23. 7) 上 수출 유망품목 현황 >

구 분	21개 수출 유망품목 현황
▪ 핵심전략 품목 (그룹 I, 8개)	① 원전 설비, ② LiB-ESS, ③ 해상풍력 하부구조물(고정식), ④ HVDC 케이블, ⑤ 히트펌프(가정용·산업용), ⑥ EV 충전시스템, ⑦ FACTS, ⑧ 배전지능화기기
▪ 유망시장 품목 (그룹 II, 6개)	① 수소터빈 복합발전, ② 수전해(원전 활용), ③ 산업용 히트펌프, ④ 대용량·장주기 ESS, ⑤ 해상풍력 운송/설치, ⑥ 수소충전소
▪ 신속추격 품목 (그룹 III, 7개)	① SMR, ② 발전용 연료전지, ③ 수전해(그린수소), ④ 부유식 해상풍력 하부구조물, ⑤ 전압형 HVDC 변환기, ⑥ 전기차-전력망 통합(V2G), ⑦ CO ₂ 흡식포집

③ 에너지新산업 성장거점 육성 및 R&D 지원체계 질적 제고

- **(융복합단지)** 에너지융복합단지 지원 강화를 통해 에너지 연관 산업의 융복합 촉진 및 지역 에너지산업 성장거점으로 집중 육성
 - **(중장기 전략)** 신규단지 지정, 지자체별 발전방향 등 중장기 전략을 담은 '제2차 에너지산업 융복합단지 기본계획('24~'28)' 수립
 - **(제도 개선)** 융복합단지 활성화를 위해 사업 전담기관 지정, 운영 위원회 구성, 에너지특화기업 제품 우선구매 등 제도 개선
 - * 「에너지융복합단지법」('24. 2. 7, 일부개정)에서 위임한 사항에 대한 하위법령 개정 추진('24. 下)
 - **(사업화 촉진)** 에너지 특화기업에 대한 지역맞춤형 지원, 전문연구 기관의 연구시설·장비 공동 활용, 기술교육 및 컨설팅 추진

- **(R&D 지원체계)** 시장 수요를 반영한 R&D 기획·지원으로 성과 제고
 - **(수출타겟형 R&D)** 에너지 기술·시장 전략위원회(ETMS*)를 통해 사전 기획 단계부터 수출유망국가, 성능목표, 수출조건 등 검토
 - * ETMS(E-Tech-Market Strategy) : 수출타겟형 R&D 추진을 위한 기술·시장 전략 위원회로 대기업(임원), 공기업(처장급), 중소기업(CTO급) 등 민간 중심으로 구성

< ETMS 구성원별 주요 역할 >

구분		주요역할
에너지기술 PD		• 기술 분야별 수출 유망품목과 연계한 신규 과제기획 총괄
산업계		• 해외시장 진출을 위한 R&D 성과지표 및 목표 설정
컨설팅사·협회		• 신기술 사업화 및 해외진출 성공 요건 도출
공공 기관	KOTRA	• 품목별 수출 현황 정보제공(교역 순위, 유망시장 순위, 주요국 점유율 등)
	KTL	• 수출대상국 인증·표준 요구조건 제시

- **(수요중심 R&D)** 연구자 및 시장 수요를 적극적으로 반영하기 위한 품목 지정 중심의 기획* 및 무기명 의견수렴(Peer Review) 추진

* 세계최고·최초 등 목표만 제시만으로 혁신적 아이디어가 구현될 수 있는 토대 제공

참고

2024년 에너지 R&D 사업 현황

(단위: 백만원)

회계	사업명	'23예산 (A)	'24예산 (B)	증감액 (B-A)	증감률 (%)
총 합계(76개 사업)		1,206,535	1,048,720	-157,815	-13.1%
에 특 회 계	액화수소 충전 핵심부품 및 시설 안전기술개발(R&D)	6,367	5,861	-506	-7.9%
	신산업맞춤형핵심광물개발활용기술개발(R&D)	2,992	6,319	3,327	111.2%
	공급망안정화를위한국내타이타늄최적화기술개발(R&D)	3,010	3,075	65	2.2%
	천연가스배관망수소혼입안전성검증및안전기술개발(R&D)	2,800	7,500	4,700	167.9%
	에너지수요관리핵심기술개발(에특)(R&D)	237,177	234,354	-2,823	-1.2%
	공공에너지 선도투자 및 신산업 창출 지원 사업(R&D)	4,212	179	-4,033	-95.8%
	수소충전 인프라 안전관리 핵심기술개발(R&D)	7,118	4,897	-2,221	-31.2%
	전기차 고출력 배터리 및 충전시스템 기술개발(R&D)	4,841	4,620	-221	-4.6%
	그린수소 생산 및 저장 시스템 기술개발(R&D)	4,316	2,743	-1,573	-36.4%
	3D/4D 물리탐사연구선 건조사업(R&D기반구축)	43,411	22,289	-21,122	-48.7%
	액체수소 충전소용 저장용기 및 수소공급시스템 기술 개발 및 운영실증(R&D)	6,951	4,600	-2,351	-33.8%
	중소규모 가스전 및 희소광물 탐사활용 기술개발사업(R&D)	7,030	820	-6,210	-88.3%
	다중이용 에너지시설 안전진단 및 위험예측 안전기술개발(R&D)	4,313	4,256	-57	-1.3%
	수소차용 차세대 연료전지시스템 기술개발(R&D)	4,800	1,208	-3,592	-74.8%
	전기차 플랫폼 공용화 기반 수소차용 비정형 수소저장 장치 개발(R&D)	4,216	4,740	524	12.4%
	에너지효율 향상을 위한 광소자 시스템 기술개발(R&D)	3,362	1,681	-1,681	-50.0%
	전기차 통합유지보수 기반구축(R&D)	3,271	240	-3,031	-92.7%
	에너지국제공동연구(R&D)	22,944	28,540	5,596	24.4%
	에너지기술R&D관리기관지원(R&D)	1,542	1,542	-	0.0%
	에너지기술정책수립(에특)(R&D)	540	540	-	0.0%
	한국에너지기술평가원 기획평가관리비(에특)(R&D)	11,656	10,898	-758	-6.5%
	차세대친환경바이오연료생산기술개발(R&D)	2,163	3,626	1,463	67.6%
종 료	수소버스용 충전소 실증사업(R&D)	620	-	-620	종료
	수소트럭 개조 기술개발 및 실증(R&D)	3,576	-	-3,576	종료
	수소트럭 전기동력부품 국산화 기술개발(R&D)	4,729	-	-4,729	종료
	에너지자원정책연구(R&D)	1199	비R&D로 이관		
신 규	저품질위염호대상리튬추출및소재화기술개발	-	4,400	4,400	순증
소계(23개 사업)		399,156	358,928	-40,228	-10.1%
전 력	계속 고리1호기 기기/설비활용 원전 안전기술 실증사업(R&D)	1,730	1,049	-681	-39.4%

(단위: 백만원)

회계	사업명	'23예산 (A)	'24예산 (B)	증감액 (B-A)	증감률 (%)
기 금	표준가스복합화력시스템및TestBed구축기술개발사업(R&D)	7,879	3,523	-4,356	-55.3%
	노후수력발전시스템성능개선및상태진단기술개발(R&D)	5,625	2,866	-2,759	-49.0%
	원전산업 글로벌 시장 맞춤형 기술개발(R&D)	3,799	1,807	-1,992	-52.4%
	국제핵융합실험로공동개발(R&D)	54,750	39,327	-15,423	-28.2%
	바이오디젤 원료 다양화 및 생산공정 고도화 기술개발(R&D)	3,700	938	-2,762	-74.6%
	고신뢰 장주기 대용량 RFB-ESS(수십MWh급) 기술개발사업(R&D)	9,556	2,509	-7,047	-73.7%
	신재생에너지 표준화 및 인증 고도화 지원	3,831	843	-2,988	-78.0%
	LNG발전용 가스터빈 고온부품 성능검증 혁신기술개발(R&D)	3,336	364	-2,972	-89.1%
	PCS 경쟁력 강화 핵심기술개발(R&D)	2,942	1,354	-1,588	-54.0%
	발전용 가스터빈 연료다변화 기술개발사업(R&D)	3,202	2,102	-1,100	-34.4%
	석탄발전미세먼지저감친환경설비혁신기술개발(R&D)(산업부)	2,832	151	-2,681	-94.7%
	원자력핵심기술개발(R&D)	6,496	1,360	-5,136	-79.1%
	원전 안전부품 경쟁력 강화 기술개발(R&D)	2,273	636	-1,637	-72.0%
	전력정보화및정책지원(전력기금)(R&D)	4,938	4,510	-428	-8.7%
	지능형 LVDC(저압직류) 핵심기술개발(R&D)	2,072	881	-1,191	-57.5%
	수요기업 맞춤형 고출력축전지(슈퍼커패시터) 성능고도화 기술개발사업(R&D)	4,823	4,341	-482	-10.0%
	화력발전소 안전환경 구축 기술개발(R&D)	5,933	384	-5,549	-93.5%
	가스터빈 부품 제조기업 기술역량 강화 및 품질/신뢰성 지원 인프라 구축 기술개발사업(R&D)	4,495	2,644	-1,851	-41.2%
	원전 안전운동을 위한 핵심소재부품장비 국산화 기술개발(R&D)	7,029	6,365	-664	-9.4%
	해상풍력수산업환경공존기술개발(R&D)	1,900	1,434	-466	-24.5%
	가동원전 안전성 향상 핵심기술개발(R&D)	31,613	29,720	-1,893	-6.0%
	태양열 융복합 산업공정열 이용 기술 개발(R&D)	1,400	911	-489	-34.9%
	지능형전력망 표준기술 고도화사업(R&D)	3,300	550	-2,750	-83.3%
	한국에너지기술평가원 기획평가관리비(전력)(R&D)	18,597	17,430	-1,167	-6.3%
	원전해체경쟁력강화기술개발사업(R&D)	33,734	43,313	9,579	28.4%
	혁신형소형모듈원자로(i-SMR)기술개발사업(R&D)	3,870	33,280	29,410	759.9%
	신재생에너지핵심기술개발(R&D)	273,703	321,710	48,007	17.5%
종 료	이차전지 소재부품시험평가센터 구축(R&D)	1,800	-	-1,800	종료
	선박용 고안전성 ESS 패키징 기술개발(R&D)	8,883	-	-8,883	종료
	해수이차전지 대용량화 및 MWh급 ESS기술개발(R&D)	5,357	-	-5,357	종료
	수상형태양광종합평가센터구축(R&D)	1,000	-	-1,000	종료

(단위: 백만원)

회계	사업명	'23예산 (A)	'24예산 (B)	증감액 (B-A)	증감률 (%)
	미래형스마트그리드 실증(R&D)	2,356	-	-2,356	종료
	스마트그리드핵심기술개발(R&D)	875	-	-875	종료
	신재생에너지 연계 신송전 70kV급 핵심기술개발(R&D)	750	-	-750	종료
	에너지신기술표준화 및 인증지원사업(R&D)	1,500	-	-1,500	종료
	원전 중대사고 방지 안전강화 기술개발사업(R&D)	1,707	-	-1,707	종료
	청정화력핵심기술개발(R&D)	893	-	-893	종료
	초고압 직류기반 전력기기 국제 공인시험인증 기반구축(R&D)	655	-	-655	종료
	하천수 냉난방 및 재생열 하이브리드 시스템 기술개발(R&D)(산업부)	3,300	-	-3,300	종료
	재생에너지디지털트윈및친환경교통실증연구기반구축(R&D)	11,419	신재생에너지핵심내역통합		
	차세대AC/DCHybrid배전네트워크기술개발사업(R&D)	30,873	신재생에너지핵심내역통합		
	USC급보일러암모니아혼소발전기술개발및실증(R&D)	3,146	신재생에너지핵심내역통합		
	발전용가스터빈의수소혼소전환기술개발및실증(R&D)	3,775	신재생에너지핵심내역통합		
	분산에너지계통접속확대를위한그리드포밍기술개발및실증(R&D)	2,500	신재생에너지핵심내역통합		
	계통유연자원서비스화기술개발사업(R&D)	3,775	신재생에너지핵심내역통합		
	건물형 태양광 실증센터 기반구축(R&D)	2,800	신재생에너지핵심내역통합		
	신재생 연계 ESS안전성 평가센터 구축 사업(R&D)	5,034	신재생에너지핵심내역통합		
	신재생전원확대와와전력계통안정화를위한RMS기술개발(R&D)	2,670	신재생에너지핵심내역통합		
	신재생에너지연계 해상변전소용 핵심 전기기기 기술개발(R&D)	6,000	신재생에너지핵심내역통합		
	재생에너지 확대 대응 전력계통 관성자원 기술개발사업(R&D)	2,887	신재생에너지핵심내역통합		
	재생에너지 잉여전력 부문간 연계(섹터커플링) 기술개발(R&D)	5,663	신재생에너지핵심내역통합		
	재생에너지 전력계통 연계 대용량 고압 모듈형 ESS 기술개발(R&D)	8,069	신재생에너지핵심내역통합		
신규	현장수요대응 원전 첨단제조기술 및 부품·장비 개발	-	6,000	6,000	순증
	AI기반 분산·예비전력 안전관리 통합 플랫폼 개발 및 실증	-	1,200	1,200	순증
	LiB 기반 위험성 평가 및 안전성 강화 기술개발(R&D)	-	3,250	3,250	순증
	차세대 태양전지 실증사업(R&D)	-	1,000	1,000	순증
	소계(32개 사업)	627,045	537,752	-89,293	-14.2%
기후기금 계속	제조업활력제고를위한산업기계에너지저감형재제조기술개발(R&D)	3,000	256	-2,744	-91.5%
	CO2해양지중저장상용화핵심기술개발(R&D)	7,967	7,542	-425	-5.3%
	시장선도형CCU전략제품생산기술실증(R&D)	8,479	7,400	-1,079	-12.7%
	탄소순환형정유제품생산을위한CCU통합공정기술개발(R&D)	6,875	5,830	-1,045	-15.2%
	CCUS상용기술고도화및해외저장소확보를위한국제공동연구프로젝트(R&D)	3,600	3,600	-	0.0%
	재생자원의저탄소산업원료화기술개발(R&D)	6,500	4,050	-2,450	-37.7%

(단위: 백만원)

회계	사업명		'23예산 (A)	'24예산 (B)	증감액 (B-A)	증감률 (%)
		에너지저감공정촉매재자원화기술개발(R&D)	6,087	4,709	-1,378	-22.6%
		저탄소고부가전극재제조혁신기술개발(R&D)	4,806	2,608	-2,198	-45.7%
		EV, ESS 사용후 배터리 응용제품 기술개발 및 실증(R&D)	4,629	1,446	-3,183	-68.8%
		저열화성 노후 전력 기자재 재제조기술 개발(R&D)	4,965	885	-4,080	-82.2%
		리튬기반차세대이차전지성능고도화및제조기술개발(R&D)	6,495	7,469	974	15.0%
		가스발전/스팀생산설비연소중CO2포집·활용기술개발사업(R&D)	5,700	1,507	-4,193	-73.6%
		기술혁신형 에너지 강소기업 육성(R&D)	4,866	600	-4,266	-87.7%
		에너지인력양성(R&D)	50,425	58,921	8,496	16.8%
		탄소저감형중대형이차전지혁신제조기술개발(R&D)	6,050	6,000	-50	-0.8%
	종료	다부처 대규모 CCS 통합실증 및 CCU 상용화기반구축(R&D)	6,850	-	-6,850	종료
		제철공정 내 CO2 회수 활용 기술개발(R&D)	7,268	-	-7,268	종료
		탄소자원화 범부처 프로젝트(R&D)(산업부)	50	-	50	종료
	소계(15개 사업)			144,612	112,823	-31,789
방 폐 기 금	계 속	사용후핵연료 저장·처분 안전성 확보를 위한 핵심기술개발(R&D)	22,045	24,312	2,267	10.3%
		사용후핵연료 관리시설 설계기술 개발(R&D)	2,000	1,599	-401	-20.1%
		중·저준위방폐물복합처분시설안전관리강화기술개발(R&D)	2,100	5,056	2,956	140.8%
	종 료	방폐물관리기술개발(R&D)	453	-	-453	종료
	신 규	고준위방폐물처분을위한부지환경장기변화예측기술개발	-	3,600	3,600	순증
	소계(4개 사업)			26,598	34,567	7,969
일 반 회 계	계 속	순환자원이용 희소금속 회수 공통활용기술개발	7,353	3,353	-4,000	-54.4%
	종 료	ESS화재안전 교육훈련센터 구축	200	-	-200	종료
	소계(1개 사업)			7,553	3,353	-4,200
산 축	계 속	에너지기술수용성제고및사업화촉진	1,571	1,297	-274	-17.4%
	소계(1개 사업)			1,571	1,297	-274