

기후위기 극복에

앞장서는

한국에너지기술연구원

KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH



기후위기 **CO<sub>2</sub>**  
극복을 위한  
2050 탄소중립을  
실현하겠습니다.

수소  
공급 및  
활용

재생  
에너지  
혁신

스마트  
에너지

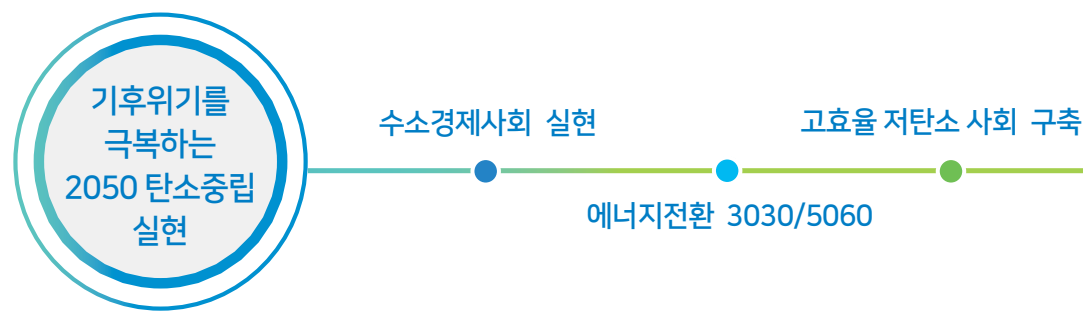
탄소계  
에너지  
청정 활용

Contents

02 인사말 03 미션 및 경영목표 04 연혁 및 전략목표 05 조직도 06 인력 및 예산 07 기관 인프라 08 재생에너지기술  
13 육해상에너지기술 16 수소에너지기술 20 에너지효율기술 24 기후변화기술 29 연구전략 35 KIER SCHOOL

## 협업의 조직문화를 바탕으로 탁월한 성과를 창출하는 세계 최고 연구기관

한국에너지기술연구원은 인류의 지속 가능한 미래를 위하여 기후변화 위기를 극복할 수 있는 에너지기술을 개발하고 정책 수립에 기여하는 정부출연 연구기관입니다. 우리 연구원이 국가와 인류에 기여하기 위해 추진하고 있는 전략 방향은 다음과 같습니다.



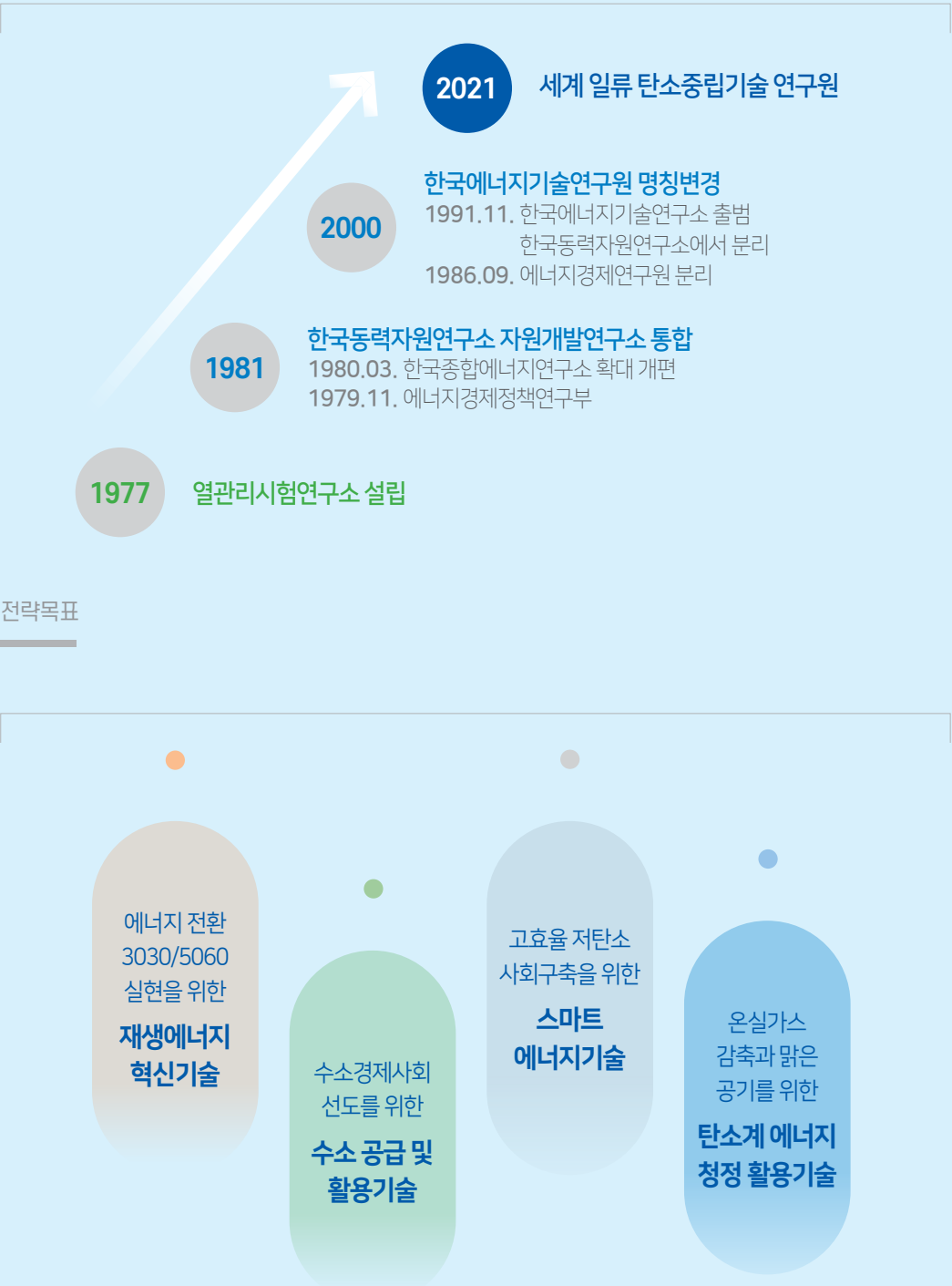
우리 연구원은 태양광, 풍력, 바이오 등의 자연에너지를 경제적으로 활용하는기술, 에너지 사용량을 최소화하는 고효율 기술, 화석연료를 청정하게 활용하는 기술, 저비용의 수소를생산, 저장, 활용하는 기술을 개발하고 보급하여 2050 탄소중립을 반드시 실현, 인류의 지속 가능한 미래를 열겠습니다.

한국에너지기술연구원장 이창근





연혁





인력

562명 (2022)



예산

180,993백만원 (2022)



한국에너지기술연구원 본원



위치: 대전 유성  
연구분야  
• 신재생에너지  
• 에너지 효율·향상  
• 화석에너지 청정 이용  
• 에너지 관련 융·복합 연구  
• 이산화탄소 처리 및 이용  
대표전화: 042-860-3114  
홈페이지: <https://www.kier.re.kr>

연료전지실증연구센터(부안)



위치: 전북 부안  
연구분야  
• 수소연료전지 실증  
• 국내 최대, 세계적 규모의 수소 연료  
전지 인프라 시설  
대표전화: 063-581-1671

광주바이오에너지연구개발센터



위치: 광주 첨단과학지구  
연구분야  
• 바이오에너지  
• 에너지저장기술  
대표전화: 062-717-2411

울산차세대전지연구개발센터



위치: 울산 테크노산업단지  
연구분야  
• 전지산업화 시스템 기술  
• 전지융합기술 개발 및 실증  
대표전화: 052-702-2500

제주글로벌연구센터



위치: 제주 김녕  
연구분야  
• 염분차 발전  
• 풍력/시스템 융·복합  
• 에너지자립형 전기충전 인프라  
대표전화: 064-800-2301

에너지 전환을 위한

## 재생에너지연구

Renewable Energy Research

전세계적 흐름인 에너지 전환에 적극 동참하여 인류가 직면한 기후위기를 함께 극복하고, 국가의 에너지 안보 및 환경 이슈를 기술적으로 해결해 나가기 위해 태양에너지 기술과 에너지 저장 기술을 중점적으로 연구 개발하고 있습니다.

태양전지를 비롯한 태양광 기술, 신재생에너지 자원지도, 제로에너지빌라하우스 및 에너지저장 시스템·소재 기술은 특화된 연구분야입니다. 타 본부들과 연계하여 신재생에너지 융·복합을 통한 재생에너지의 보급 및 확대에 기여하고, 기술이전을 통한 산업 및 경제 발전을 도모하며, 정부의 정책 지원 및 공공기술 개발을 통해 국민 삶의 질 향상에 노력하고 있습니다.



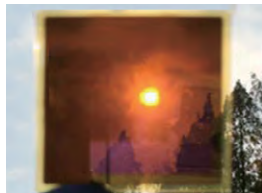


## 태양광연구 Photovoltaics Research

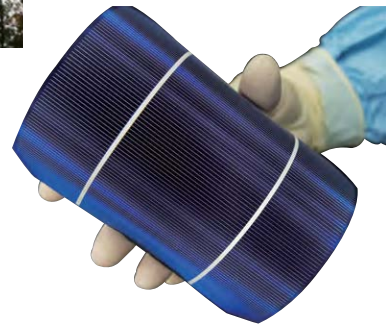
실리콘 태양전지, 박막 태양전지, 차세대 태양전지 및 모듈 원천기술 개발, 태양광발전시스템 성능 고도화 기술개발, 기업 지원, 성능시험 및 평가기술 국제 표준화, 인력양성 지원 등을 통해 세계 최고의 태양광 기술 개발을 추구하고 관련 요소 기술 개발을 통해 미래 신산업창출 및 에너지강국 실현을 위한 기반 확보에 기여하고 있습니다.



경량 유연기판상 박막 증착용 롤투롤 증착 장비



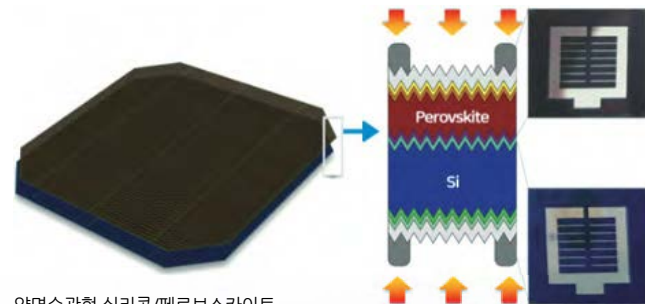
투광형 CIGS 태양전지



### 중점 연구분야

- 결정질 실리콘 태양전지 기술개발(PERC, TOPCon, HJT)
- 칼코지나이드 기반(CIGS, CZTS, CTS) 화합물, 실리콘 박막, 염료감응 및 유무기 복합형 등의 차세대 태양전지 기술개발
- 페로브스카이트 차세대 태양전지 기술개발
- 결정질 실리콘, CIGS, 페로브스카이트 기반의 차세대 다중 접합 태양전지 기술 개발
- PV 모듈 및 건물 일체형 태양광발전(BIPV) 관련기술 개발
- 태양전지 전력변환장치(PCS) 기술 개발
- PV 소재, 소자 및 구성요소기기의 성능시험 및 평가
- PV 관련 성능시험·평가기술 개발 및 국제 표준화
- PV 시스템 맞춤형 설계 및 진단기술 개발
- 미래형 마이크로그리드 및 에너지공급 네트워크기술 개발
- 태양광 인력양성 프로그램 개발

초박형 실리콘 태양전지



양면수광형 실리콘/페로브스카이트 이중접합 태양전지



## 신재생열융합연구 Renewable Heat Integration Research

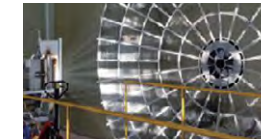
태양열 기술 연구와 신재생에너지 기반의 열융합 연구를 통해 에너지 기술개발 및 성과확산에 기여하고 있습니다. 주요 연구분야는 태양열 집열, 축열, 활용기술 및 신재생 열융합 연구로 구분되며 주요 연구 주제는 비효율 향상을 위한 태양열 에너지 핵심 요소기술, 다양한 신재생열원과 히트펌프 등 고효율 열공급시스템과의 융·복합, 신재생열기반 융·복합시스템의 열관리 및 축열제어, 제로에너지(플러스에너지) 주택/건물/커뮤니티 및 도시를 위한 핵심 열공급기술, 태양열 등 간헐적 신재생열원의 안정적 공급 및 전력 등 에너지 수요관리 대응을 위한 열에너지 저장(축열) 기술, 재생열 기반 스마트팜, 해수담수화 및 산업 공정열, 태양열발전플랜트 및 태양열융 열화학사이클 등이 포함되며, 태양열 집열기 및 온수기에 대한 KS인증 성능시험을 수행하고 있습니다.

### 중점 연구분야

- 태양열 및 태양광열 복합 집열기
- 온수열저장 효율화 및 차세대 열저장 기술
- 신재생열융합 열저장 및 시스템 이용 기술
- 제로에너지 주택/건물, 타운 및 도시 레벨 신재생열융합시스템 기술
- 태양열 등 재생열융합 해수담수화 및 산업공정열
- 태양열 등 재생열융합 친환경 차세대 냉방
- 태양열집광시스템 및 발전플랜트
- 태양열이용 바이오메탄 분해 수소생산 기술



태양에너지 등 신재생기반 제로에너지 실증연구주택



400kW급 KIER 태양로 (바이오메탄 분해 수소생산 실험)



에너지자립형 마을 전경(고창)

## 신재생자원지도연구 New and Renewable Energy Resource Map Research

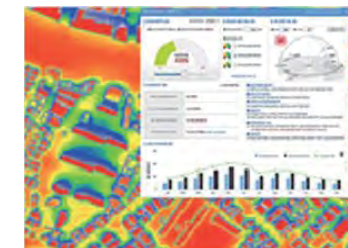
신재생에너지 분야의 국가참조표준센터로서 신재생에너지자원 빅데이터 플랫폼 구축, 신재생에너지자원지도 및 활용 시스템 개발, 신재생에너지 잠재량 산정 등 신재생에너지 정책수립, 보급사업 지원을 위한 핵심기반 기술개발을 담당하고 있습니다.

### 중점 연구분야

- 위성영상 기반 신재생 자원측정 및 국가참조표준화
- 대한민국 신재생 자원평가 및 자원지도 제작
- 신재생 시장잠재량 평가 및 보급전략 정책연구
- 신재생 발전량 예보를 위한 e-대동여지도 플랫폼 개발
- 국제협력을 통한 신재생 전문인력 양성 및 기술협력



신재생에너지자원지도 웹서비스



천리안 위성영상 기반 대전시 건물형 태양자원지도



신재생에너지자원지도 실험실



## 에너지저장연구 Energy Storage Research

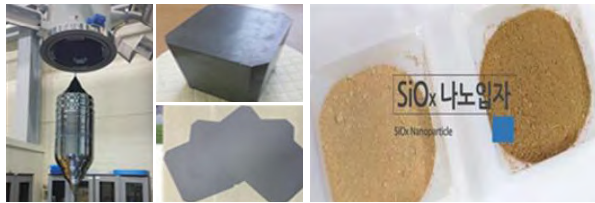
대용량 에너지저장기술 산업화를 목적으로 전력저장용 대용량 이차전지 개발 및 표준화, 시험인증, 신재생에너지 연계 실증 연구를 수행하고 있으며, 기존 에너지저장 이차전지 기술의 패러다임 변화가 가능한 핵심기술 확보를 위해 차세대 전지용 소재, 셀 및 시스템 개발 연구를 수행하고 있습니다. 뿐만 아니라 이차전지, 슈퍼커패시터, 흐름전지, 차세대 저장소자 등의 핵심소재/소자의 연구 및 에너지 부품 재활용/재제조 기술, 염분차 발전 핵심원천기술, 분리막 및 촉매, 연료전지 등 에너지 분야의 소재 부품을 개발, 실 조건에서 응용하는 연구를 담당하고 있습니다.



레독스 플로우 전지 시스템 대용량 그래핀 합성 장치 및 KIERPHENE



세라믹 산소 분리막



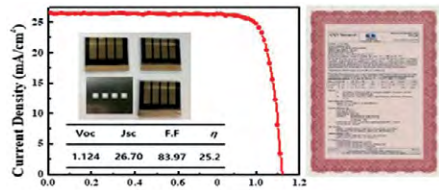
재활용 실리콘 활용 단결정 잉곳/웨이퍼 고에너지밀도 차세대 리튬이차전지 음극소재

### 중점 연구분야

- 대용량 레독스 플로우 전지 기술 개발
- 리튬계 이차전지 기술 개발
- 카본(0D, 1D, 2D, 3D) 기반 에너지저장 기술 개발
- 이차전지 및 커패시터 시험평가(KOLAS)
- 고투과 선택성 팔라듐계 및 다층/복합 수소분리막
- 산소 투과 세라믹 분리막 기술
- 연소 후 이산화탄소 분리막 포집 연구
- 태양광 패널 사후관리 기술
- 나노다공성 에어로겔 제조 및 응용기술
- 전고체전지, 슈퍼커패시터 소재 및 소자 연구
- 고성능 전극 및 전해액의 흐름전지 연구
- 금속-공기 전지 핵심 소재 및 셀 설계 기술
- 액체 금속전지 핵심 소재 및 셀 설계 기술
- 전기화학적 탈염 기술

## 차세대전지연구 Next-generation Secondary Battery Research

소재합성, 소자제작 및 특성평가 등의 one-stop 연구인프라 구축을 바탕으로 차세대 이차전지, 태양전지, 수소활용 분야에 걸쳐 차세대 전지 핵심원천기술을 연구하여 부울경권 기술수요에 대응하고 있습니다.



세계 최고 수준 고효율 태양전지



실리콘계 박막 증착, 웨이퍼 제조용 플라즈마 화학기상증착장치

### 중점 연구분야

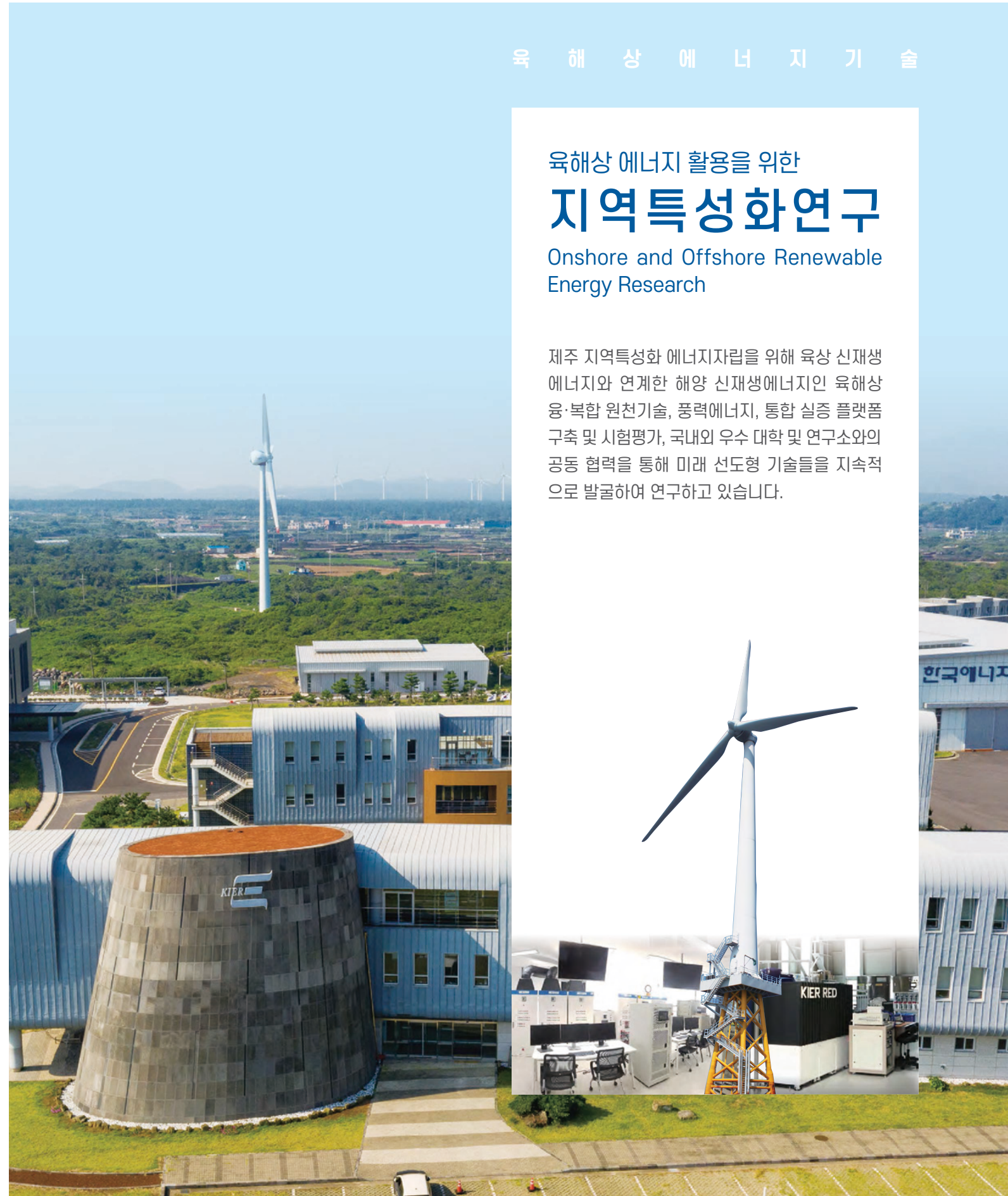
- 전고체전지 시스템 및 제조 공정 기술 개발
- 리튬이온이차전지 소재/부품 공정 적용 기술 개발
- 전기차용 전지 시스템 평가/성능 구현 기술 개발
- 세계최고 고효율 페로브스카이트 태양전지 기술 개발
- 실리콘/페로브스카이트 적층형 태양전지 기술개발
- 차세대 이종접합 태양전지(HIT) 제조 및 기술개발
- 실리콘 에피택시 웨이퍼 제조 및 이를 이용한 태양전지 기술개발
- 부생 수소 및 수소 이용 기술의 연구 개발
- 수소 모빌리티 소재/부품 국산화 기술 지원 (울산 수소 모빌리티 클러스터 사업 연계)
- 알코올(메탄올, 에탄올 등)/물 전해를 이용한 수소 생산 기술의 연구 개발
- 부생 수소 배관망을 이용한 수소 이용 및 실증 기술 개발
- 금속 분리판을 적용한 수소 모빌리티 스택 기술

## 육해상 에너지 기술

### 육해상 에너지 활용을 위한 지역특성화연구

Onshore and Offshore Renewable Energy Research

제주 지역특성화 에너지자립을 위해 육상 신재생 에너지와 연계한 해양 신재생에너지인 육해상 융·복합 원천기술, 풍력에너지, 통합 실증 플랫폼 구축 및 시험평가, 국내외 우수 대학 및 연구소와의 공동 협력을 통해 미래 선도형 기술들을 지속적으로 발굴하여 연구하고 있습니다.



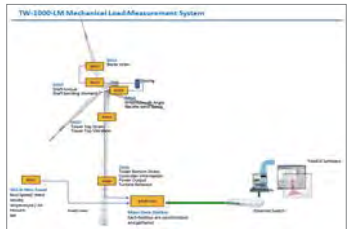


## 풍력연구 Wind Energy Research

LCOE 저감 기술을 통한 3020 풍력에너지 보급 달성을 위해 풍력발전기 블레이드 설계 기술, 풍력발전시스템 제어기술, 지능형 유지보수(O&M) 플랫폼 기술, 해상풍력단지 운영기술, 저주파 소음 측정/분석/해석 기술, 초대형 부유식 핵심기술, 디지털 트윈 구현 기술, 건전성 예측 및 관리 기술, 단지개발 타당성 분석 등에 대한 연구개발을 수행하고 있습니다. 또한 소형 및 중대형 풍력발전기의 국가공인 시험검사기관으로서 성능시험을 수행하고 있으며, 국내외 우수 대학, 연구소, 기업과의 공동 연구개발을 통해 국내 풍력산업의 기술 자립 및 미래 선도형 풍력 신기술 개발에 기여하고 있습니다.



대형 해상 풍력 발전기



측정 시스템 구성도

### 중점 연구분야

- 풍력발전기 제어시스템
- 풍력발전기 성능 및 신뢰성 검증
- 부유식 풍력발전시스템
- 해상풍력단지 통합 운영관리 시스템
- 소형 및 중대형 풍력발전기 성능검사
- 해상풍력 유지보수 플랫폼
- 육해상 풍력발전단지 설계 및 경제성 평가
- 풍력발전기 건전성 예측 및 관리 기술
- 풍력발전기 디지털트윈 구현 기술
- 풍력발전기 소음 측정 및 평가 기술
- 분 단위 풍력단지 발전량 예보 기술
- 풍력발전기 수평축/수직축 블레이드 설계 및 성능 향상 기술
- 미래형 초대형 부유식 풍력 발전시스템 개발 기술



해상풍력발전 시스템

## 해양융·복합연구 Marine Energy Convergence and Integration Research

‘세계와 경쟁하는 글로벌 연구실’의 비전과 ‘해양에너지 및 환경 분야의 핵심원천기술 확보 및 실용화기술 개발’의 목표를 달성하기 위해 염분차발전, 해수담수화, 해양신소재(분리막, 전극, 촉매), 염수활용기술, 해수열원이용기술, 해양에너지 저장기술, 해양 바이오에너지기술 등 다양한 연구개발을 수행하고 국내외 대학, 연구소와의 공동연구를 통해 연구성과의 품질 향상과 미래형 해양에너지 기술 발굴에 노력하고 있으며, 기업 및 지방자치단체와의 협력관계를 통해 개발된 성과물의 보급·확산을 추진하고 있습니다.

### 중점 연구분야

- 해양에너지 융·복합 플랫폼 기술 개발
- 해양에너지 생산 기술 개발: 염분차발전(역전기투석, 압력지연삼투, Capmixing)
- 해수담수화 및 수처리 기술 개발
- 유용자원 회수 기술 개발
- 저 에너지 소모형 전처리 기술 및 공정 개발
- 해양에너지 및 환경용 핵심소재 부품 기술 개발: 이온교환막, 삼투막, 전극 및 촉매
- 해양바이오에너지 기술 개발
- 해양에너지 저장 기술 개발
- 기타 해수열원 등 해양열에너지 네트워크 개발
- 지역 특화 에너지기술 개발



해양염분차발전 시스템



해양염분차발전 실험실



MVR 해수담수화 시스템

## 전력시스템연구 Electric Power System Research

분산형 에너지 네트워크를 통한 이용효율 제고 및 에너지자립기술과 에너지안전기술 개발에 매진하고 있으며, 이를 위해 PHILS 시스템을 이용한 통합설계 기술, 운영제어 및 안전관리 시스템, 전기차충전인프라의 운영 기술, 성능실증 시험, 데이터 최적화 프로세싱, 수용가 단위의 에너지 안정화 기술개발 등의 연구개발실증과 국내외 우수 대학 및 연구소와의 공동 협력 연구개발을 통해 우수 선진 기술 및 실용화 기술 개발을 지속적으로 수행하고 있습니다.

### 중점 연구분야

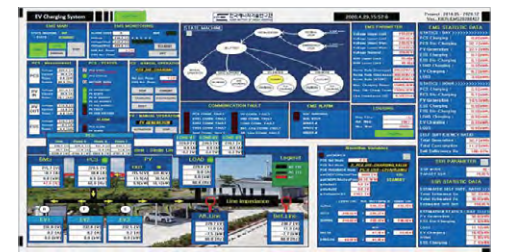
- 시스템용·복합 설계 툴 및 운영제어기술
- 부품 및 시스템의 성능 및 신뢰성 사전검증 기술
- ESS 충전상태 및 내구수명 예측모델 기술
- 배전망 안정화 기술 및 전력품질 사전검증 기술
- 통합 운영감시 시스템 개발(Total Operating Center)
- 고장모드 및 영향분석 기술 개발(Failure Mode and Effect Analysis)
- ESS 및 분산에너지의 안전관리기술
- 시험실증 표준화 프로세스
- 폐배터리의 운영평가 및 재사용 기술



전기차 충전 시스템



PHILS 기능을 가지는 30kW급 시험평가시스템



전기차 충전 시스템 운영기술



수소경제사회 구축을 위한

## 수소에너지연구

Hydrogen Energy Research

미래 에너지 사회 구현을 위해 화석연료나 물로부터 수소를 생산, 저장, 이송하는 기술과 수소 활용으로 대표되는 연료전지 분야를 연구하고 있습니다.

또한 소재부터 시스템, 성능평가에서 인증까지 전 주기 기술을 지원할 수 있는 인프라를 확보하고 있으며 국내 산업 생태계 강화에 주력하고 있습니다.



### Prototype KIER HyPU-250

한국에너지기술연구원  
KOREAN INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH

nst 국가과학기술연구회

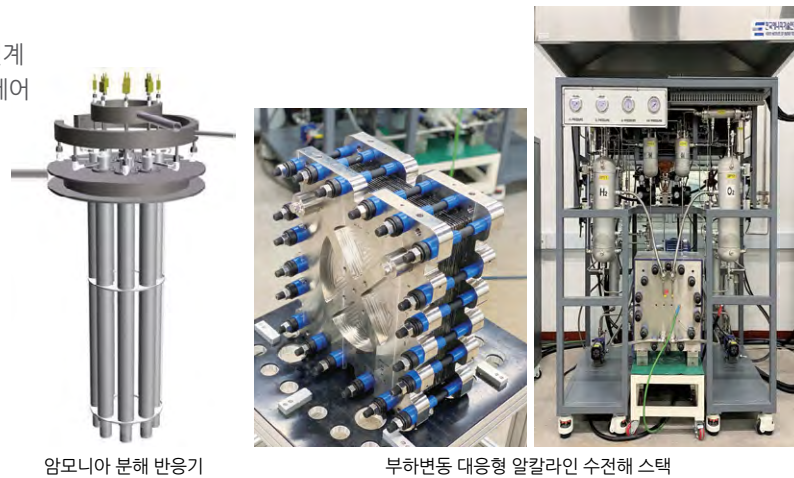


## 수소연구 Hydrogen Research

미래 청정에너지인 수소의 생산 및 저장 기술에 대한 연구를 중점적으로 수행하고 있습니다. 수소 생산 기술로 천연가스, 암모니아 등을 원료로 사용하는 개질공정과 물을 원료로 사용하는 수전해(알칼라인, PEM, 음이온교환막) 및 광화학반응 기반 그린수소공정에 대한 연구를 수행하고 있습니다. 저장 기술로는 금속수소화물과 복합수소화물 소재 기반 수소저장 기술 등에 대한 연구를 수행하고 있으며, 융·복합 실증 연구로 수소에너지를 기반으로 하는 주거모델 실증연구를 수행하며 국내외 수소 에너지 연구를 선도해 나가고 있습니다.

### 중점 연구분야

- 수소충전소용 가압형 고순도 수소생산 시스템 설계
- 연료전지용 고효율 컴팩트 연료개질기 설계 및 제어
- 연료개질(메탄/ 암모니아) 구조체 촉매 설계
- 알칼라인/AEM/PEM수전해 핵심소재·부품 및 스택 설계
- 광화학 수소제조 촉매 설계
- 고체수소저장합금 물성평가 및 시스템 설계



암모니아 분해 반응기

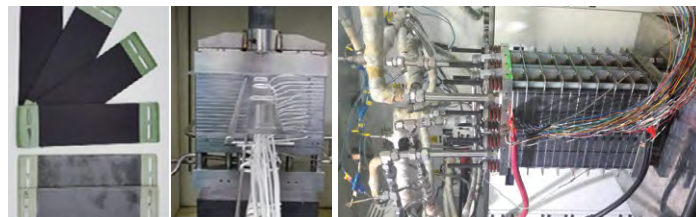
부하변동 대응형 알칼라인 수전해 스택

## 연료전지연구 Fuel Cell Research

1980년 10월 국내 최초로 연료전지 연구를 시작한 연료전지연구실은 국내 최초/유일의 연료전지분야 국가연구실(N-LAB, 과기정통부, 2020년 7월)로 지정되어 연료전지용 소재, 부품 분야의 원천기술과 스택 및 시스템을 아우르는 산업화 기반기술에 대한 연구를 수행하며, 수소경제사회를 앞당기는 비전을 구현해오고 있습니다. 자동차, 중장비, 기차, 드론 등 이동원용(mobile), 가정·건물용 및 분산발전소와 같은 고정형(stationary), 휴대용 및 극한환경의 특수용(special) 분야를 위한 핵심기술을 개발하고 있습니다. 고분자전해질연료전지(PEFC), 알칼리막연료전지(AMFC) 및 고체산화물 연료전지(SOFC) 등 분야에 집중하며, 국내외 기술을 선도하고 있습니다.

### 중점 연구분야

- 고분자전해질연료전지(PEFC), 고체산화물연료전지(SOFC), 알칼리막연료전지(AMFC), 직접메탄올연료전지(DMFC) 등에 대한 핵심소재 및 시스템 개발
- 백금저감형 전극촉매
- 저가-고내구성 전해질막
- 막전극접합체(MEA) 설계 및 분석
- 셀 및 스택 설계 및 해석
- 연료전지 시스템 제어 및 진단
- 원통형, 평판형 SOFC 셀/스택/시스템 설계 및 제조

단전지 적층 개념도  
SOFC 스택 설계/제작/운전 기술

고체산화물 기반 양방향 수전해 셀 및 스택

고분자 연료전지 시스템

## 고온에너지전환연구 High Thermal Energy Conversion Research

신재생에너지소재, 청정에너지소재, 고효율에너지소재 등으로 사용하기 위한 공통핵심(cross-cutting) 소재 개발과 융합 연구를 중점적으로 수행하고 있습니다. 핵심 연구분야는 섬유강화복합소재 및 바이오 복합소재 기술 개발을 통한 극한 환경대응 소재 개발, AMTEC 에너지 생산시스템, 고체산화물/고분자 연료전지, 고온수전해 시스템의 핵심 소재 및 요소 기술 개발, 그리고 유무기하이브리드 소재를 기반으로 한 촉매 및 흡착소재 개발 분야가 있으며, 궁극적으로는 에너지환경(ET)과 나노(NT) 기술의 융합기술을 사용하여 고효율, 고성능 에너지 원천소재 및 부품화 기술의 세계선도적 위치 확보를 목표로 하고 있습니다.

### 중점 연구분야

- 고체산화물 기반 양방향 수전해 소재 및 스택기술
- 고체산화물 연료전지 소재 및 공정 기술
- 고온 구조용 SiC/SiC 세라믹 섬유강화 복합소재 기술
- 고온 구조용 C/SiC 세라믹 섬유강화 복합소재 기술
- 복합기능성 섬유강화 폴리머 복합소재 기술
- 고온 내부식성 다공성 탄화규소(SiC) 세라믹 구조체 기술
- 전도성 MOF기반 고에너지밀도 에너지저장소재 기술
- 이산화탄소 분리막 및 흡착 소재 기술
- 모듈형 금속복합 수소 분리막 기술



모듈형 수소분리막

가스터빈용 SiC/SiC 복합재 블레이드

## 연료전지실증연구 Fuel Cell Demonstration Research

세계 최고 수준의 연료전지 연구개발 시설을 갖추고 있으며, 이를 기반으로 연료전지 부품, 스택 및 시스템의 개발, 성능 평가, 실증에 관한 일을 수행하고 있습니다. 전산해석, AI 기술을 활용하여 연구생산성을 극대화하고 이를 기반으로 연료 전지의 가격 및 내구성, 성능에 대한 문제 기술을 해결하는 연구를 수행하고 있습니다. 대학, 기업, 지자체 및 연구소와 협력하여 수소산업 활성화, 연료전지 시장확대를 위한 연구기술개발을 주도하는 세계적 연구실이 되는 것을 목표로 하고 있습니다.

### 중점 연구분야

- 연료전지 가격 인하
- 연료전지 내구성 확보
- 연료전지 성능에 대한 문제 해결
- 대학, 기업, 지자체 및 연구소와 협력





## 고효율 저탄소 사회 구축을 위한 에너지효율연구 Energy Efficiency Research

스마트 에너지 사회 구현을 위해 에너지 생산에서 소비까지 전 주기 고효율 에너지시스템을 연구하고 있습니다.

에너지 AI 및 ICT, 에너지 절약 및 수요관리, 에너지 효율적 변환 및 발전, 에너지저장시스템 및 운영, 저공해 고효율 연소, 분산 에너지 발전 및 네트워크 기술은 연구원의 중점 연구분야입니다.





## 에너지ICT융합연구 Energy ICT Convergence Research

에너지, 정보통신 및 AI 기술의 융합을 통한 에너지 효율 향상 및 온실가스 감축 기술의 구현을 목표로 하고 있습니다. 주요 연구분야로는 분산전원 통합 설계 및 운용기술, 마이크로그리드 기술, 에너지저장시스템 관리 및 운영 기술, 건물물 에너지/환경 성능 진단 기술, 실시간 건물에너지 예측/분석 기술, 복합에너지 모니터링 기반 지능형 에너지 최적화 기술, 열-전기 네트워크 최적화 기술 등이 있습니다.

### 중점 연구분야

- ICT융합 신재생에너지 최적 관리 및 통합 운영 플랫폼
- CPS와 HIL 플랫폼을 통한 디지털 트윈 기술
- AI 기반 에너지 수요 예측, 진단 및 관리 기술
- 실시간 건물 에너지 예측, 분석 및 성능 진단 기술
- 열-전기 복합 에너지 네트워크 최적화 및 분석 플랫폼



300kVA급 마이크로그리드 실시간 디지털 시뮬레이션 시스템



스마트미터 다세대 모사 HILS 시스템

## EMS(에너지관리시스템)연구 EMS Research

에너지사용을 효율적으로 관리하기 위해 데이터 분석과 에너지 관리 및 최적화 연구를 수행하고 있습니다. 주요 적용대상은 산업, 수송, 건물이며 적용규모는 단일 사업장(건물)에서부터 산업단지(공동체)로 확장할 수 있습니다. 데이터 기반 EMS 밸류체인은 전방산업, 후방산업, 관리산업, 집단융합산업, 보급산업을 포함하고 다양한 연관산업 결집을 통한 에너지신산업 창출이 가능합니다.

### 중점 연구분야

- 고효율 복합 건조 시스템 및 배열회수시스템
- 과열교환장치 이용 초고온 스팀 생산 원천기술
- 그린카본을 이용한 하수슬러지 연료화 제조 및 공정 기술
- 자동차/엔진의 연비/환경 개선기술
- 고효율 친환경 자동차 및 미래 대체연료 이용 기술
- 전기자동차용 고효율 열관리 기술



암모니아 가솔린 혼소 자동차



선회기류이용 고효율 건조장치



암모니아 자동차 내부

## 열변환시스템연구 Thermal Energy Conversion Systems Research

저온 및 고온 열에너지의 효율적인 이용을 위해, 열-열, 열-전기, 전기-열의 효율적 변환 기술과 열을 이용한 대용량 전력 저장을 포함한 열에너지시스템에 관한 연구 개발을 수행하고 있습니다. 주요 연구분야로서 미래 발전기술인 초임계 발전 기술, 신재생 및 미활용 열원을 이용한 히트펌프 기술과 이를 응용한 열에너지네트워크 기술, 재생에너지 변동성 흡수를 위한 카르노배터리 기술, 태양열광 지열 등 신재생에너지와 에너지절약기술의 융합 기술, 냉각탑 기술, 그리고 공통핵심 기기로 터빈, 압축기, 미래형 열교환기, 히트파이프 등을 연구하고 있습니다.

### 중점 연구분야

- 미래형 발전 및 에너지 저장 기술
- 히트펌프-공조시스템 응용 기술
- 열에너지시스템 융합 및 공통 분야



300kWth급 초임계 순산소 연소기



산업용 스팀생산 히트펌프

## 신연소발전연구 Advanced Combustion Power Research

지구온난화와 대기오염에 대응하기 위해 저공해 고효율 연소기술을 연구하고 있습니다. 주요 연구분야로는 차세대 청정 발전시장 선점을 위한 초임계 순산소 연소기술, 난분해성 온실가스 분해처리와 급속전열에 적합한 초과엔탈피 연소기술, 에너지분야의 4차 산업혁명에 대응하기 위한 스마트설계 플랫폼 기술 등이 있습니다. 적용분야는 발전용 연소기, 스크러버용 연소기, 저 NOx 연소기, 무촉매 개질기, 고부가가치 가스 전환 반응기, 열처리로, 플라즈마 유리 용해로 등이 있습니다.

### 중점 연구분야

- (발전용 연소) 미래형 발전 기술
- (친환경 연소) 고효율 친환경 초과엔탈피 연소기술
- (산업용 연소) 뿌리산업 분야 수요 대응 고효율 연소기 설계 기술
- 열반응시스템 융합 분야



난분해성 온실가스 고성능 분해처리기술



연속 강판 열처리로 무산화 균일가열기술

## 에너지네트워크연구 Energy Network Research

열에너지의 효율적인 생산과 사용을 통하여 에너지의 사용 및 온실가스 배출을 감축시키기 위한 연구를 수행하고 있습니다. 이를 위해 스마트 에너지 네트워크 기술, 열병합 발전 기술, 보일러 설비 및 열에너지 저장 기술, 미활용열 이용 ORC 및 열전 발전 기술 등 열에너지의 효율적인 생산 및 활용을 위한 다양한 기술 개발에 매진하고 있습니다. 향후 에너지 소비 수요가 급증할 것으로 예상되는 냉방분야에 대한 신기술 개발에도 연구역량을 집중하고 있습니다.

### 중점 연구분야

- 스마트 에너지 네트워크 기술 개발
- 열병합 발전 설비 개발 및 성능평가
- 고효율 저공해 보일러 개발 및 성능 평가
- 차세대 냉방 기술 개발
- 미활용 열에너지 활용기술 개발



양방향 에너지네트워크 시스템



유기랭킨사이클 발전 시스템



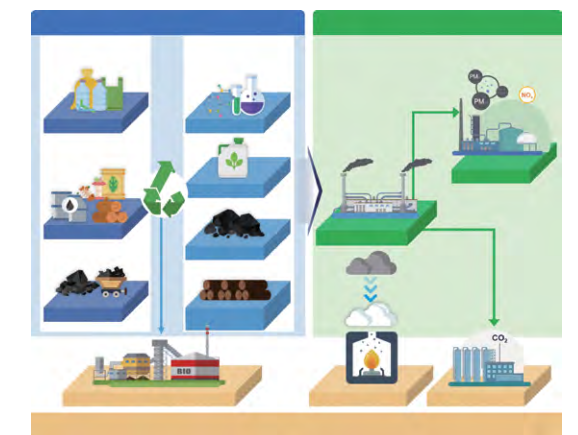
화석연료 청정 활용을 위한

## 기후 변화 연구

Climate Change Research

온실가스 저감, 포집 및 이용기술 개발을 통해  
기후변화에 대응하고 미세먼지 저감기술을 통해  
깨끗한 대기질을 확보하는 연구를 하고 있습니다.

화석연료, 바이오매스, 폐자원의 청정에너지화  
및 고부가가치화 연구를 통해 고유가 시대에  
대비하고 있습니다.





## 온실가스연구 Greenhouse Gas Research

지구온난화 방지 및 기후변화 대응을 통한 1.5도 시나리오 달성뿐만 아니라 저탄소 기술 도입을 통한 2050 탄소중립 달성을 위해 온실가스의 포집, 전환 및 이용 기술과 청정에너지의 사용 및 보급 확대 기술 개발을 수행하고 있습니다. 주요 기술로는 온실가스 포집, 전환 및 이용기술, 저탄소 에너지·환경 공정기술, 유동층 이용 에너지 연소/전환 기술, 연소배가스 활용 및 오염물질 제거기술 등이 있습니다.

### 중점 연구분야

- 저탄소 에너지/환경 공정기술 개발
- 흡수, 흡착, 막분리, 건식입자를 이용한 CO<sub>2</sub> 포집 및 이용 기술 개발
- 유동층을 이용한 고형원료 에너지화기술 개발
- 연소배가스 활용 및 오염물질 제거기술 개발
- 낮은 재생에너지를 갖는 저수계/비수계/상분리 CO<sub>2</sub> 흡수제 개발
- 습식 흡수제를 이용한 CO<sub>2</sub> 포집 기술 개발(KIERSOL)
- CO<sub>2</sub>를 활용한 합성가스 생산 기술 개발



10 TPD 석탄건조장치

모바일 CO<sub>2</sub> 포집 KIERSOL 공정

## 미세먼지연구 Fine Dust Research

국내 미세먼지 문제해결을 위한 실효성 있는 기술개발 연구를 수행하고 있습니다. 산업 및 수송분야 PM, SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, VOCs 배출제거기술, 미세먼지 발생 원천저감을 위한 하이브리드석탄 및 연료개질기술, 대기오염물질 모니터링 기술, 그리고 대기중 미세먼지 직접저감기술 및 노출저감기술에 이르기까지 시민들에게 보다 건강하고 안전한 대기환경을 제공하기 위한 연구에 매진하고 있습니다.

### 중점 연구분야

- 저비용 고효율 여과집진기술
- 석탄화력발전소 전기집진기 성능개선 기술
- 순산소 유동층보일러 배가스 초미세먼지 제어 기술
- 대기 미세먼지 저감용 공기정화 자동차 기술
- 질소산화물 저감을 위한 저온 탈질촉매 기술
- 에너지 절약형 수분분리막을 이용한 물 회수 및 백연저감 기술 개발
- 미세먼지 원천저감형 저등급 연료 고품위화 기술



저회분 바이오매스 제조설비(1톤/일)



먼지배출 1/10 여과 집진 장치

## 청정연료연구 Clean Fuel Research

저등급 연료를 이용해 저탄소 및 무탄소 연료를 생산함으로써 국가의 저탄소 발전전략 및 에너지 안보에 기여하는 임무를 수행하고 있습니다. 또한, 고성능 나노촉매 합성 및 혁신적 반응 시스템과의 컨버전스를 통한 친환경, 고효율의 에너지 하베스팅 기술을 개발하고 있습니다. 그 외 저탄소 가스 처리, 생산 및 활용의 다양화를 위한 연구 개발을 진행하고 있습니다. 주요 기술로는 저등급 연료, 바이오 자원의 가스화, 나노촉매 소재, 바이오 가스 개질과 전환을 통한 저탄소연료(CH<sub>4</sub>, CH<sub>3</sub>OH, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH 등), 탄소 중립 가솔린과 디젤, 무탄소연료(H<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>) 생산 및 이러한 연료의 고도 정제 기술이 있습니다.

### 중점 연구분야

- 저등급 연료 가스화 기술
- 분산형 바이오매스, 폐플라스틱 이용 가스화 발전 시스템 개발
- 석탄액화(CTL) 및 바이오매스액화(BTL) 기술
- 피셔-트로프쉬(Fischer-Tropsch) 합성반응용 고성능 촉매 기술
- 정유 및 석유화학 공정 기술
- 가스 및 액체 분리공정: 흡착, 증류, 흡수, 결정화
- 해양 및 육상 천연가스/원유 처리 및 전환 공정(FLNG, FPSO 등)
- 고성능 나노 촉매 자동화 합성 및 국산 참조 촉매 제조 기술
- 전기장 부과 촉매 반응 기술
- 바이오가스 활용 수소 및 수송연료 생산 기술
- 무탄소 암모니아 연료 및 수소캐리어 합성 기술

5000Nm<sup>3</sup>/h급 수소 PSA

10 TPD 피셔-트로프쉬 반응기

## 탄소전환연구 Carbon Conversion Research

기후변화 걱정 없는 탄소중립 사회를 구현하기 위하여 이산화탄소 및 저급 탄소자원을 고부가 화학제품 및 친환경 연료로 전환하는 연구를 수행하고 있습니다. 핵심 기술인 이산화탄소 전환 기술 및 합성가스 활용 초고부가 화합물 생산 기술과 더불어 고순도 생성물 분리/정제 기술 및 공정 설계 패키지 개발을 통하여 탄소전환 기술을 산업 현장에 적용하기 위해 노력하고 있습니다.

### 중점 연구분야

- 이산화탄소로부터 고부가 화학제품 및 친환경 연료 생산을 위한 전기화학적 전환 기술 개발
- 피셔-트로프쉬(Fischer-Tropsch) 합성반응용 고성능 촉매 기술 개발
- 합성가스로부터 초고부가 화합물 생산기술 개발
- 폐자원 회수 및 고부가화 기술 개발
- 고순도 분리/정제 기술 개발
- 탄소전환 시스템 모델링 및 최적화 기술 개발



합성가스 전환용 촉매

이산화탄소 포집-탄산 광물화 동시 반응 시스템(100kg-CO<sub>2</sub>/일)



## 에너지자원순환연구 Energy Resources Upcycling Research

온실가스 배출이 없는 지속가능한 사회구축과 석유 이후의 미래 에너지/화학자원 확보를 위하여 바이오매스와 폐자원을 에너지화 하는 연구를 수행하고 있습니다. 또한 비재래형 원유의 고품위화와 대기오염물질 저감 분야에 대한 기술 개발도 진행하고 있습니다. 주요 연구분야로는 바이오 연료 생산기술, 화학원료 생산기술, 중질유 수소화 공정 기술, 환경 촉매 및 공정 기술 등이 있습니다.

### 중점 연구분야

- 목질계 바이오매스로부터 발전/수송용 바이오연료 생산 기술
- 저급 유지로부터 바이오중유/디젤 생산 기술
- 바이오자원으로부터 화학원료 생산 기술
- 고분자 폐기물의 열분해 유화 기술
- NOx/N<sub>2</sub>O 저감 촉매 및 공정
- 비재래형 석유계 연료의 고품위화 기술



목질계 바이오매스 급속 열분해 장치(용량: 2톤/일)



바이오수소 생산용 광합성 발효시(용량: 80L)

## 바이오에너지연구 Bio / Energy Research

지속가능한 에너지 패러다임으로의 전환과 환경문제 해결을 위해 생물촉매 기반 바이오에너지와 친환경 에너지 저장기술 연구를 수행하고 있습니다. 구체적인 연구 분야로는 생물공학 기반의 바이오피파이너리 요소 기술(생물 촉매 및 반응기 등)과 폐전지의 열화원인 분석을 통한 배터리 재생/복원, 나아가 새로운 수요처로 재사용하는 기술 개발 등에 집중하여 연구하고 있습니다.

### 중점 연구분야

- 바이오에너지
- 산업체 배출 폐가스(CO<sub>2</sub>, 부생가스) 활용 바이오피파이너리 기술
- 목질계 바이오매스 전처리 및 바이오연료 전환 기술
- 유기성 폐기물의 혐기소화 기술
- 친환경에너지저장
- 이차전지 재사용/재활용 기술
- 배터리 재생 및 복원기술
- 배터리 열화원인 규명분석 기술
- 이차전지 상태 진단 기술
- 차세대 이차전지 핵심 소재 기술개발



일산화탄소 전환 고압 생물 반응기



생물 전기화학 반응기

## 연구 전략

### 연구전략 / 성과확산 계산과학 / 시험분석

R&D Strategy / Business  
Development and Cooperation /  
Computational Science &  
Engineering / Test & Analysis

연구원의 중장기 R&D 전략수립과 글로벌 협력을 총괄하고 있으며, 국가 기후변화대응 기술정책 센터 및 국가기술전략센터로서 에너지 및 기후변화 관련 기술 정책수립을 지원하고 있습니다. 또한 연구 성과확산을 위한 기술이전과 지적재산권 관리, 중소·중견기업과의 동반 성장을 위한 기업 협력 업무, 연구 생산성과 결과의 신뢰성 향상을 위한 다양한 계산과학 및 엔지니어링 분석 기법 적용 연구, 국가 연구 장비의 공동 활용 및 시험 분석 업무를 수행하고 있습니다.

연구전략 수립부터 기술개발 성과의 사업화에 이르기까지 연구개발 전 과정을 연계하는 Total Solution Service 제공을 통해 에너지분야 R&D 성과의 품질 및 생산성 향상, 개발기술의 경쟁력 제고(가치향상)에 크게 이바지하여, 우리 연구원이 세계 최고 에너지기술 전문 연구기관으로 발전 하는데 기여하고 있습니다.

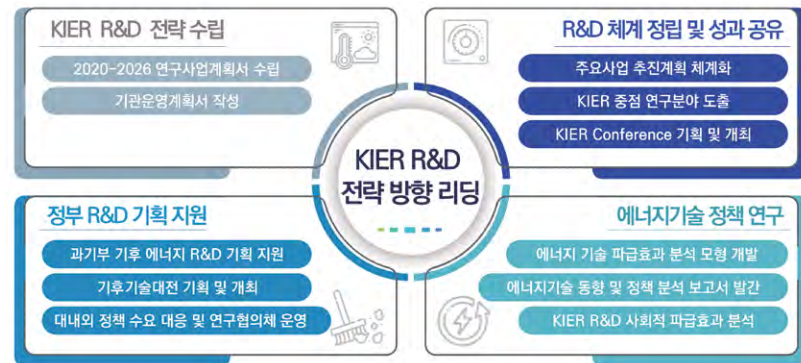


## 정책연구 Energy Policy Research

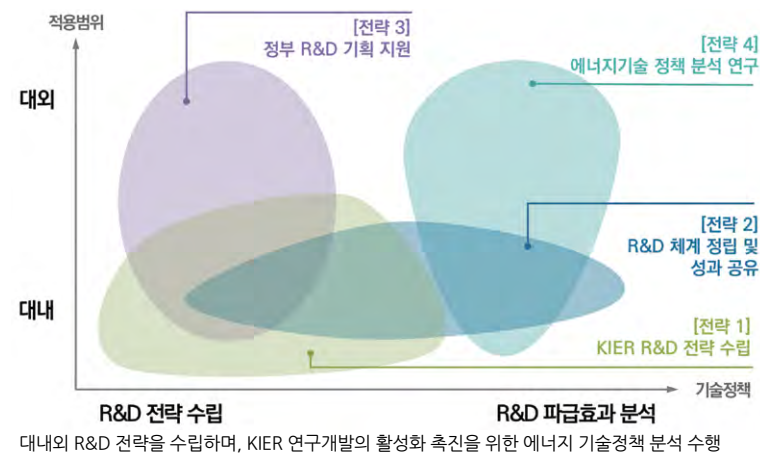
기관 연구사업계획서·중장기 발전전략·주요사업 추진 운영계획 등 KIER의 연구개발 정책 및 전략을 수립하고, 경영과학기법(MCDM 등), 에너지 시스템 모델링 등을 이용한 에너지·기후변화·환경이슈에 대한 국가 에너지 기술정책을 선도하기 위한 정책연구를 수행하고 있습니다.

### 주요 수행내용

- 에너지기술 R&D 투자효과 분석, 연구성과 모니터링, 포트폴리오 분석
- 에너지시스템 모델링, 에너지기술 파급효과 분석
- 기관 연구경영 계획 수립, 에너지 기술 정책 연구, 대내외 정책업무 대응
- 미래 유망 에너지 R&D 발굴, 국내외 에너지정책 및 R&D 프로그램 분석, 기술개발의 파급효과 분석



기후 위기 극복과 탄소 중립사회를 열어가는 에너지기술 R&D 전략 수립의 싱크탱크



대내외 R&D 전략을 수립하며, KIER 연구개발의 활성화 촉진을 위한 에너지 기술정책 분석 수행

## 기후기술전략 Climate Technology Strategy

기후변화 문제 대응을 위한 기술정책 동향을 분석하고, 혁신적인 기후기술 R&D 전략 및 관련 정책수립을 위한 기반연구를 통해 기후변화 문제 해결 및 국가 발전에 기여하고 있습니다.

### 주요 수행내용

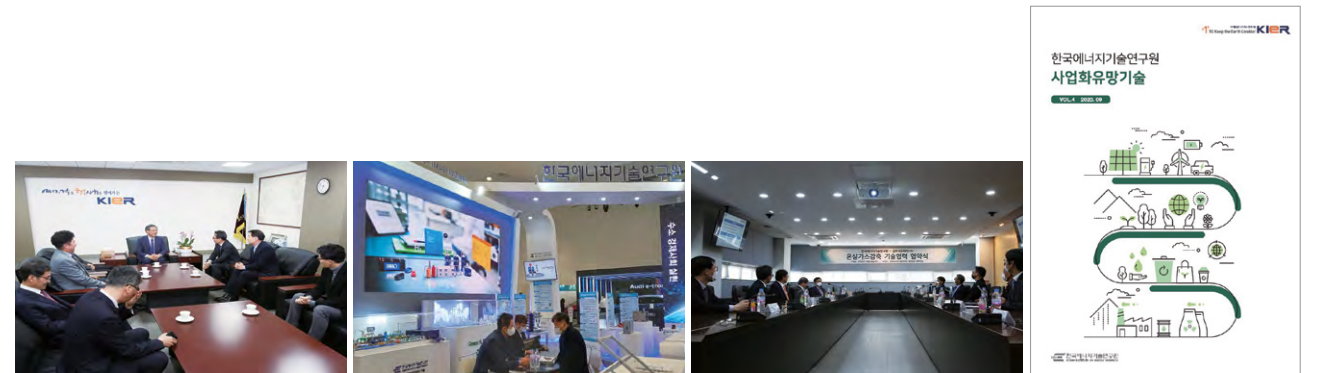
- 국가 및 정부 에너지기술정책 수립, 국내외 에너지기술 정책동향 분석
- 국가 기후변화대응 R&D 전략 개발, 온실가스 감축효과 분석
- 기술경제성분석, 기후기술전략수립, 시스템 최적화, 에너지기술 정책동향 분석

## 기술사업화 Business Development

연구원 내 우수기술을 기업으로 보급하여 사업화 할 수 있도록 지원하는 에너지기술 성과확산 업무를 담당하고 있습니다. 이를 위해 우수기술에 대한 수요기업의 발굴, 매칭, 기술이전계약 업무와 함께 우수 연구성과의 보호를 위한 지식재산권 업무를 수행하고 있습니다.

### 주요 수행내용

- 우수 연구성과 창출을 위해 IPMS(지식재산권 경영시스템) 기반 강화
- 기술 및 시장 맞춤형 사업화 체계 구축을 위한 IP경영고도화, 시장기반 기술사업화 네트워킹, 전략적 기술이전 및 사후관리



## 기업협력 Business Partnering and Outreach

중소기업과의 동반성장을 위하여 전문가 기술멘토링, 기술 교육, 공동 연구개발을 지원하고 있으며, KIER 연구개발 성과를 보다 적극적으로 확산하기 위해 KIER 기술기반 스타트업을 육성하고 있습니다.

### 주요 수행내용

- 연구원과 협력관계의 기업을 패밀리 기업으로 지정하여 기술지원, 정보 교류 등의 협력활동 추진
- 기업과의 파트너십 강화를 위한 기술교류회, 기술커뮤니티 운영, 수요 맞춤형 기업지원 등 수행
- 에너지닥터 기술멘토링, 에너지닥터 기업성장지원사업, 기술애로상담 등 수행

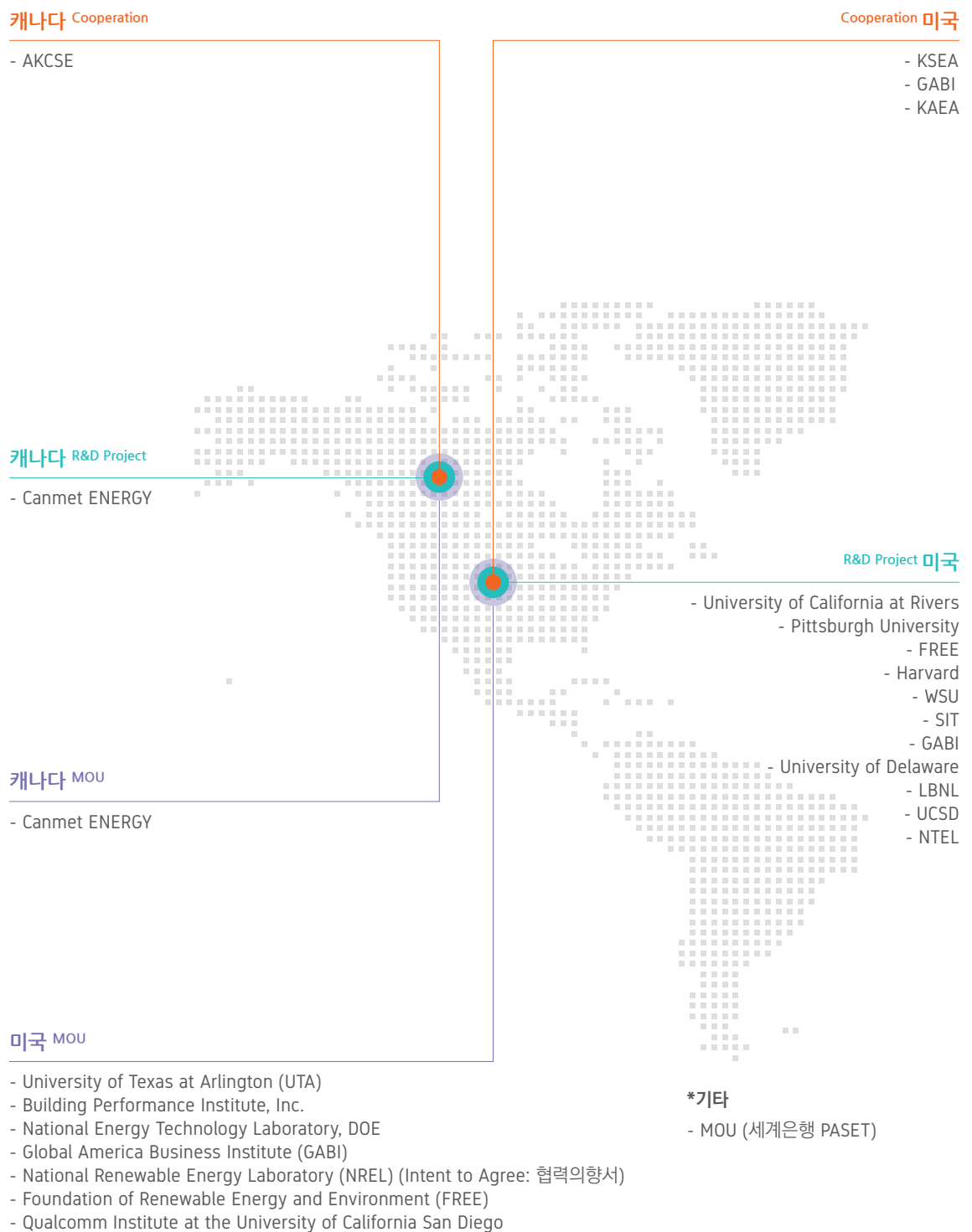
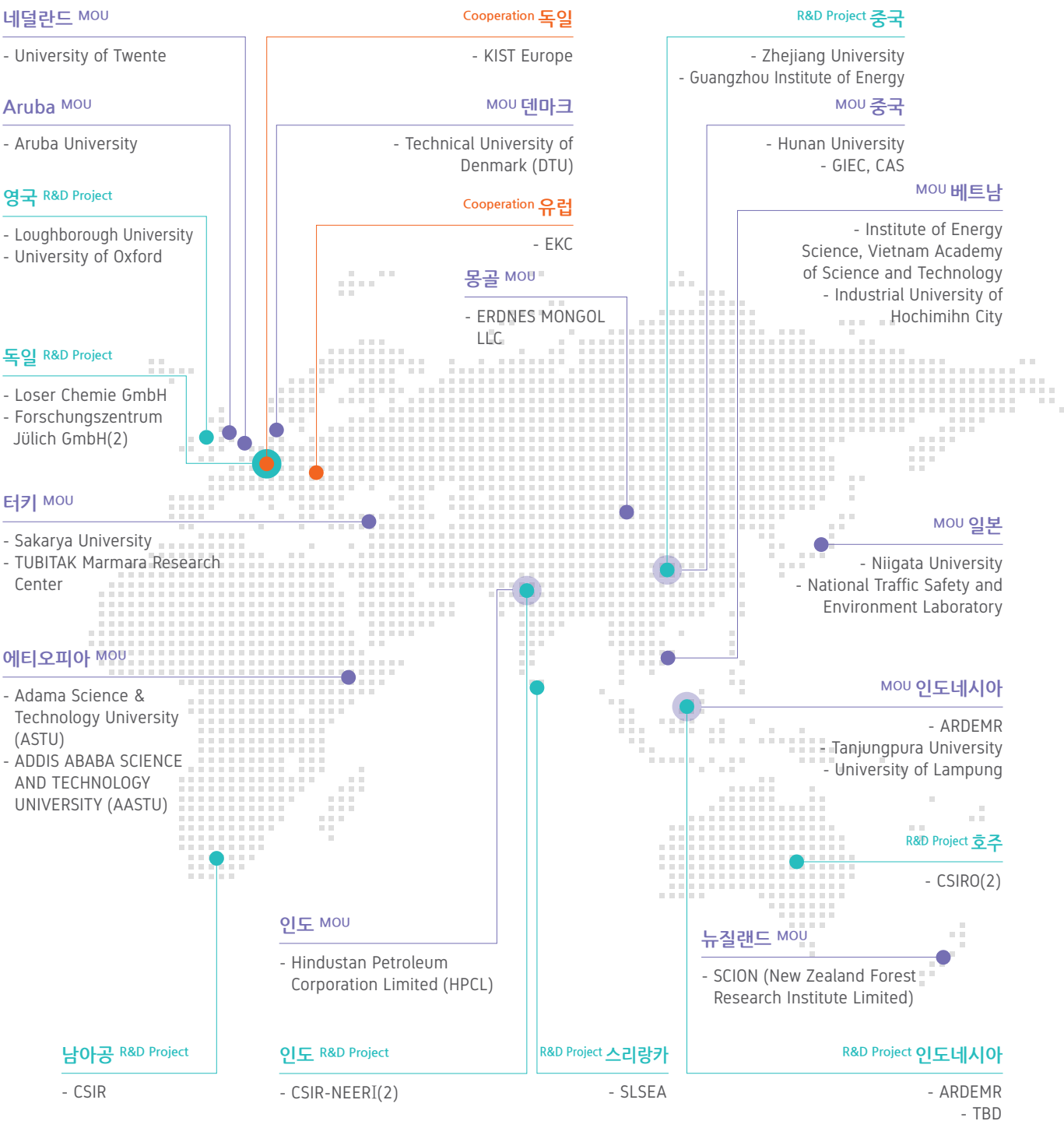




# 글로벌 전략 Global Strategy

선진 연구기관 및 기술수요국과의 협력 기반 확대와 글로벌 기술경쟁력 확보를 위해 전략적 국제협력을 추진해나가고 있으며, 이를 위해 워크숍 및 네트워크 구축 지원과 수요지향 및 맞춤형 국제공동연구 사업을 기획 및 발굴하고 있습니다.

●Cooperation ●R&D Project ●MOU





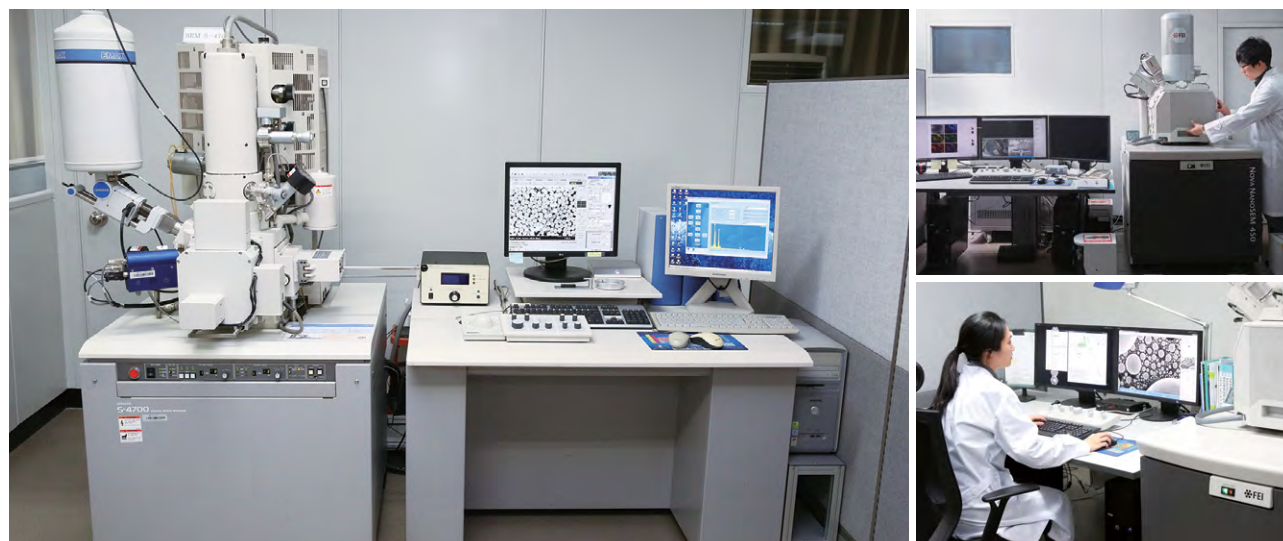
## 계산과학 Computational Science & Engineering

에너지기술 개발 전 과정에 다양한 계산과학 및 엔지니어링 분석 기법을 적용하여 연구 생산성과 결과의 신뢰성 향상을 위한 연구를 수행하고 있습니다. 원자단위 전산모사, 공정 스케일업을 위한 공정 시뮬레이션/설계/기술경제성분석(TEA), 에너지/환경 시스템 최적화 연구를 위한 전산유체역학(CFD) 기반 수치해석, 데이터 분석/시각화/머신 러닝 등의 다양한 계산과학 기반 기술을 바탕으로 태양광, 풍력 등의 신재생에너지, 수소 생산/저장/활용, 에너지효율 향상, 화석에너지 청정 활용 등 탄소중립을 실현하기 위한 에너지기술 연구개발에 기여하고 있습니다.



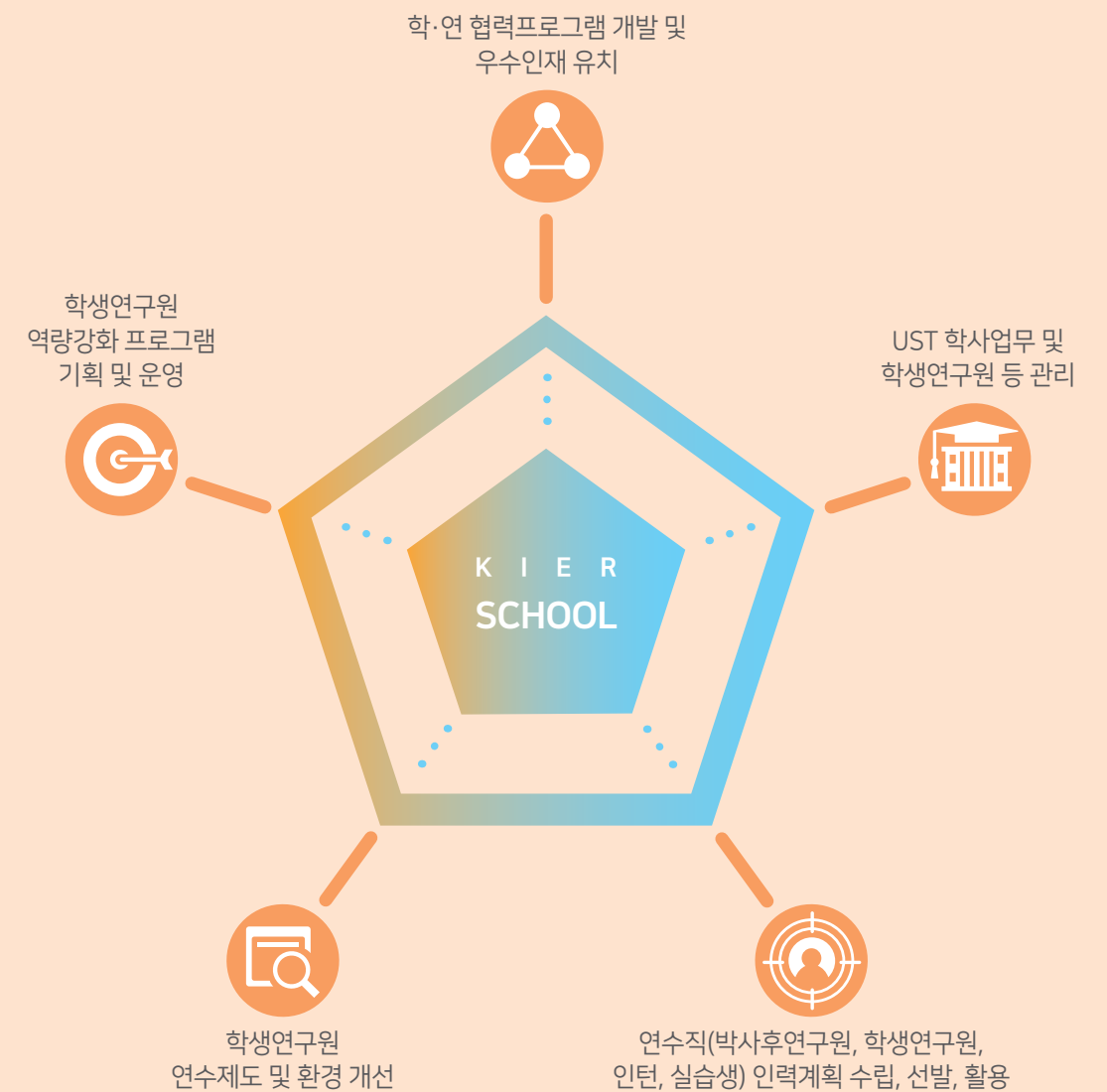
## 시험분석 Analysis for Energy Research

국가과학기술연구회가 지정한 '국가 연구 장비 공동 활용센터'로서 에너지기술 분야의 시험성능평가 수행 및 국제 공인시험 제도(KOLAS)를 운영하고 있습니다. 또한 고가 연구 장비 공동 활용 촉진을 위한 계획 수립 및 운영을 총괄하여연구원의 R&D 효율성 증진에 기여하고 있습니다.



## KIER SCHOOL

에너지/환경분야의 글로벌 미래인재 육성을 위하여 국내외 대학과의 활발한 인적교류와 전문적이고 체계적인 연구중심의 실무교육을 통해 국가에서 필요로 한 미래 창의융합형 인재양성에 기여하고자 합니다.





# 더 맑은 지구와 더 강한 경제를 만들어가는 한국에너지기술연구원

고효율 저탄소  
사회구축을 위한

**스마트  
에너지  
기술 개발**

온실가스  
감축과 맑은  
공기를 위한

**탄소계 에너지  
청정 활용  
기술 개발**

에너지 전환  
3030/5060  
실현을 위한

**재생에너지  
혁신  
기술 개발**

수소경제사회  
선도를 위한

**수소 공급 및  
활용  
기술 개발**

