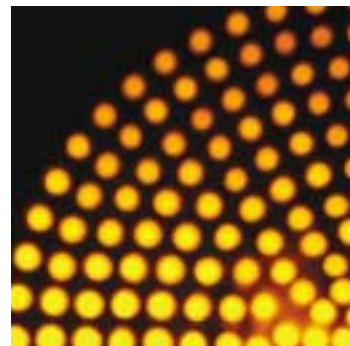


Energy Tech for a Better Future





## Message from the President

최익수

원장 최익수  
Ik-Soo Choi, Ph.D. President

국가의 산업이 발전함에 따라 필연적으로 소비가 증가되는 특징이 있는 에너지는 최근 BRICs 국가를 중심으로 한 신흥경제 국가들의 영향으로 에너지 사용량이 급격히 늘어남에 따라 세계적 에너지 수급체계의 급변을 초래하게 되고 국가의 존망에 영향을 미칠 중요한 안보적 요인으로까지 대두되고 있습니다.

더욱이 화석연료 사용가능 기간의 제한성과 화석연료의 사용으로 인해 발생하는 지구온난화 문제 등은 어느 국가를 막론하고 에너지의 효율적인 활용기술 개발과 더불어 안전하고 지속 가능한 새로운 에너지의 개발을 요구하고 있습니다.

한국에너지기술연구원은 이러한 시대적 요청을 예측하고 이에 부응하고자 21세기 국가 경쟁력이 될 에너지의 안정적 확보를 위하여 경제적으로 효율적인 에너지 활용기술의 개발과 깨끗한 자연에너지 및 새로운 에너지원의 개발에 30년 이상의 시간을 투자하여 왔습니다.

앞으로도 국가 최고의 에너지기술 관련 전문연구기관으로서의 위상에 맞는 다양한 에너지 관련 기술의 개발과 아울러 국가의 에너지 안보정책 수립에 기여함으로써 21세기 우리나라 에너지 문제를 책임지는 전문 연구기관으로서의 소임을 다할 것입니다.



Energy and the environmental protection are becoming more important for both the industrial development and human well-being as we enter the 21st century.

The rapid growth of developing countries, especially BRICs, is making a huge change in the supply and the demand system of global energy. As a result, energy is an essential factor in the national security that may determine the very survival of each nation.

Finite reserves of fossil energy and global warming are forcing all countries to develop both energy-efficient technologies and new energy sources that can secure the sustainable development.

For 30 years Korea Institute of Energy Research(KIER) has been committed to the research and the development of energy-efficient technologies, environmental technologies, and new & renewable energy technologies to meet the need of our nation to gain the international competitiveness.

KIER, the sole institution dedicated to energy research in Korea, will make our utmost effort to fulfill the mission of resolving nation's energy-related problems by developing a variety of energy technologies and by supporting the formulation of national energy policies.

# 창조

세상은 빛에 의해 창조되었다.  
태초에 암흑과 혼돈을 정리하고  
질서를 부여한 것은 빛이었다.

한국에너지기술연구원은  
에너지기술 전문 연구기관으로서의  
중추적 역할 수행을 통하여  
국민경제와 국가발전에 기여하고자  
태동하였습니다.

1977.8 한국열관리시험연구소 설립  
The Korea Institute of Energy Conservation(KIEC) established

1980.3 한국종합에너지연구소로 확대 개편  
KIEC renamed the Korea Energy Research Institute(KERI)

1981.1 한국동력자원연구소 발족  
KERI and KIGAM merged to become the Korea Institute of Energy and Resources(KIER)

1991.11 한국에너지기술연구소 발족  
The Korea Institute of Energy Research(KIER) established

2000.1 한국에너지기술연구원으로 기관명칭 변경  
The Korea Institute of Energy Research(KIER)

The world was created with light. the beginning of the world,  
the light has endowed him with discipline after setting the underworld and the chaos in order.

The Korea Institute of Energy Research(KIER) was established with the mission to contribute  
to the improvement and development of the national economy  
through playing a key role as the nation's sole research institute specializing in energy.





# 생명

물은 모든 생명의 근원입니다.

물이 있음으로 해서 생명이 시작되었고  
지금도 유지되고 있습니다.

한국에너지기술연구원은 미래를 예측하는 안목과 불굴의 도전정신으로  
21세기 세계 에너지기술을 선도하고자 역량을 집중하고 있습니다.

Water is the origin of life.  
The life has started and is preserved because of water.

Based on a future-oriented perspective and driving force, KIER is striving to concentrate  
on building its capacity to lead in global energy technology in the 21st century.

Water





# 문명

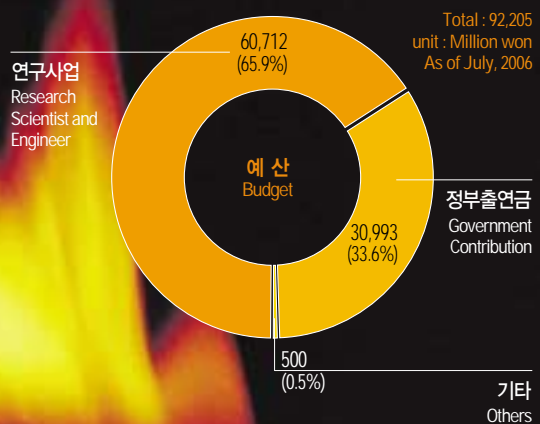
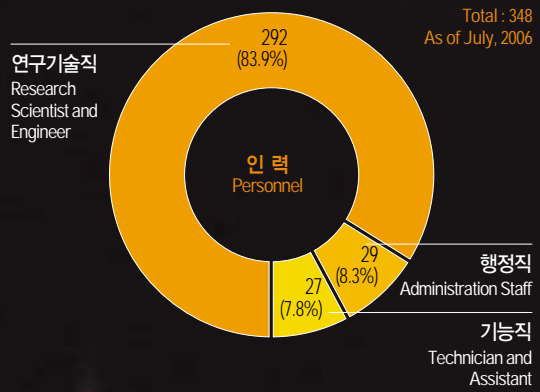
불은 인류의 시작입니다.  
창조의 힘을 가진, 문명의 시작입니다.

한국에너지기술연구원은  
고유가대비기술, 기후변화협약대응기술, 수소경제사회  
구현기술 분야에서 세계 최고의  
기술수준 확보를 목표로 달리고 있습니다.

Fire is the point of human beings.  
It is the civilization's beginning with the creative power.

KIER aims to acquire state-of-the-art technology in the fields of high oil prices,  
climate change, and hydrogen economy.

Fire





# 희망

바람이 우리에게 가져다 주리라... 믿음과 희망의 푸른 미래를.

한국에너지기술연구원은  
지속가능한 발전을 주도하는  
에너지기술 전문연구기관의 책임을 다하여  
국부 창출과 국민경제 향상을 위한 맨 앞자리에  
언제나 서 있습니다.

Wind will bring to us...  
a blue future of belief and hope.

KIER will continue to do its utmost to create national wealth and improve the national economy  
by fulfilling its role as an institute specializing in energy technology leading  
to sustainable development.

Wind

# 내일의 에너지기술, 우리가 만듭니다.

We are creating the energy technology  
for a better future.



고효율에너지기술  
High Efficiency Energy  
Technology



에너지전환기술  
Energy Conversion  
Technology



신에너지기술  
New Energy  
Technology



재생에너지기술  
Renewable Energy  
Technology



에너지신소재기술  
Advanced Energy  
Materials Technology



정책연구 및 기술확산  
Energy Policy Research  
and Technology Transfer





# High Efficiency Energy Technology

고효율에너지기술



Cogeneration and Boiler Research 열병합 · 보일러연구  
Electric Energy and Lighting Research 전기 · 조명연구  
Advanced Combustion System Research 연소시스템연구  
Transportation Energy Research 수송에너지연구  
Building Energy Research 건물에너지연구  
Separation Process Research 분리공정연구



## 열병합 · 보일러연구 Cogeneration and Boiler Research

열병합발전시스템, 보일러, 냉난방설비 및 저공해연소기 등에 대한 연구

- 열병합발전 시스템 및 평가 기술
- 지역냉난방 기술
- 보일러 및 연소기술
- 미소열유체 기술

R&D on cogeneration systems, boilers, heating and cooling facilities, and low pollutant combustion systems to enhance energy efficiency and reduce pollutant emissions.

- Cogeneration systems and evaluation
- DHC(District Heating and Cooling) and CES(Community Energy Supply) systems
- Boilers and combustion technology
- MEMS(Micro Electro Mechanical System) technologies



▲ 3 T/h 노통연관형 연소시험 보일러 및 화염(3 T/h Fire Tube Boiler for Combustion Experiment)  
▼ 마이크로터빈 열병합 발전 시스템 (Microturbine Cogeneration System)



▲ 개발된 무전극 램프 시스템의 실험 (Test of Developed Electrodeless Lamp)  
◀ 무전극 시스템의 온도 챔버에서의 동작 시험(Electrodeless Lamp System Operation in Temperature Test Chamber)

## 전기 · 조명연구 Electric Energy and Lighting Research

전기에너지 이용분야의 에너지 절약을 위한 효율향상 가능 신 기술 연구 및 조명에너지의 절감을 위한 고효율 신 조명기술 개발

- 백색 반도체 광원 고출력화 기술 개발
- 무전극 형광등 점등용 전원 장치 기술
- 연료전지/축전지 복합운전의 제어 및 전력변환 기술
- 전기기기 시험검사 사업

Research on new technology of improving efficiency for energy conservation in the electric energy sector and especially, high-efficiency innovative lighting technology.

- High flux technology of white LED(Light-Emitting Diode) light sources
- Ballast technology for electrodeless fluorescent lamps
- Control and power-conversion technology for fuel cell/battery hybrid systems
- Energy efficiency and performance testing of electric equipment

## 연소시스템연구 Advanced Combustion System Research

공업로, 보일러, 가스터빈, 연료전지, 소각로 등의 연소시스템에서 에너지효율 증대와 연소 시 발생하는 온실가스 및 대기 공해물질의 최소화를 위한 기술 개발 실용화 연구

- 고효율 저 NOx 버너 및 지능형 연소 제어 시스템 개발
- 고성능 단조 가열로 개발
- 저압식 진공 침탄 열처리로 개발
- 고온 용융 연소/소각기술

R&D on advanced combustion technology to enhance energy efficiency and reduce atmospheric pollutants and greenhouse gases related to combustion systems such as industrial furnaces, boilers, incinerators, fuel cells, and gas turbines.

- High efficiency and low NOx burners and intelligent control systems
- High efficiency forging reheating furnaces
- Low pressure vacuum carburizing heat treatment furnaces
- Temperature melting combustion and incineration technology



▲ 고성능 단조가열로 및 화염 (Energy Saving Forging Furnace and Flame)  
▶ 고성능 축열 신연소 장치(High Efficiency Regenerative Combustion System)





## 수송에너지연구 Transportation Energy Research

수송부문의 에너지절약, 온실가스저감 및 대기공해 저감을 위하여 고효율 친환경 자동차 및 수송정책 등에 대한 연구

- 자동차 등 수송분야의 에너지 환경 기술정책 연구
- 차세대 친환경 엔진 및 자동차의 핵심 기반기술 개발
- 차세대 친환경 연료의 차량 적용기술 개발
- 자동차 연비 및 배출가스 성능평가 연구

Research on high-efficiency and environmentally friendly vehicles and transportation policies aimed to contribute towards national energy security and to reduce greenhouse gases and air pollutants in the transportation sector.

- Technological policies related to energy and to the environment in the transportation sector
- Key technologies of the environmentally friendly engines and vehicles for the next generation
- Application technologies of environmentally friendly fuels on next generation vehicles
- Performance evaluation of vehicle fuel-economy and exhaust emissions



◀ 친환경자동차 연구개발(Research and Development of Environmentally Friendly Vehicle)  
▼ 프로토타입 CHP 및 GHP용 가스엔진 (Prototype Gas Engine for CHP and GHP)



## 건물에너지연구 Building Energy Research

건물에너지 정책수립, 건물의 외피, 건축설비, 자동화, 그린빌딩 기술 등 건물에너지절약기술 연구와 고효율 열교환기, 냉동공조기기 및 고효율 복합 건조기 등에 관한 연구

- 지능형 건물을 위한 최적제어, 통합관리 및 고장 진단기술
- 그린빌딩 평가, 건물에너지 효율등급 평가, 창호 종합성능 평가 기술
- 친환경 외피시스템 통합설계 기술
- 고효율 열교환기 및 열변환 기술
- 고효율 건조기 및 슬러지 건조시스템 설계 기술

Research for improving energy efficiency of utility systems, envelopes, EMCS(Energy Monitoring and Control System) and green buildings. Research on high efficiency heat exchangers, refrigeration & air conditioning facilities and high efficiency combined dryers.

- Optimal control, management and FDD(Fault Detection and Diagnosis) technology for smart buildings
- Evaluation of green buildings, building energy rating systems and window systems
- Integrating technology of envelope systems
- High efficiency heat exchanger and heat conversion technology
- High efficiency drying technology



▲ 루프 히트파이프 히트싱크(Loop Heat Pipe for Heat Sink)  
▲▲ 그린빌딩(Green building)  
◀ 배열 회수형 건조시스템(Waste Heat Recovery Type Drying System)

## 분리공정연구 Separation Process Research

정유, 석유화학, 정밀화학, 그리고 생물산업의 발전에 필수적인 분리공정 및 반응분리 동시공정 기술과 수소 경제사회에 필요한 기반기술 개발

- 석유화학물질(에틸렌, 프로필렌, 부텐-1, 이소부탄, 수소 등) 분리 기술
- 온실가스(이산화탄소, 메탄 등) 분리 및 회수기술
- 반응분리 동시공정(아세트레이트 반응증류, 수성가스 반응 흡착 등) 기술
- 화학기초 소재(메조포아 흡착제 및 촉매, 올레핀 선택성 흡착제, 백색 광 소재 등) 기술

R&D on the development of separation and reactive separation technologies for the oil refinery, petrochemical, specialty chemical and bio industries.

- Petrochemical(ethylene, propylene, butene-1, isobutane, hydrogen, etc.) separation technology
- Greenhouse gas(carbon dioxide, methane, etc.) separation and recovery technology
- Reactive separation process(acetate reactive distillation, water gas reactive adsorption, etc.) technology
- Basic chemical material(mesoporous adsorbent and catalyst, olefin selective adsorbent, white LED material, etc.) technology



◀ 올레핀 정제설비(Olefin Purification Apparatus)  
▶ 메틸가스로부터 메탄회수를 위한 흡착설비(Pilot Plant of Adsorptive Methane Recovery from LFG)







# Energy Conversion Technology

에너지전환기술



Coal Conversion Research 석탄전환연구  
Synfuel Research 합성석유연구  
Fuel Process Research 연료공정연구  
Clean Energy System Research 청정시스템연구  
Greenhouse Gas Research 온실가스연구





▲ 석탄 가스화 장치(Coal Gasification Plant)  
▲▲ 폐기물 가스화 장치(Waste Gasification Plant)  
◀ 고온공기 가스화 장치(High Temperature Air Brown Gasifier)

## 석탄전환연구 Coal Conversion Research

화석연료의 환경친화적인 에너지 이용과 차세대 에너지원인 수소 생산을 위한 저급 탄화수소 연료의 열화학적 전환 공정에 관련된 연구

- 복합발전용 석탄가스화 기술 개발
- 가연성 폐기물의 가스화에 의한 합성가스 제조 및 원료물질 회수공정 개발
- 중질잔사유, 석유코크스, 오리멀전 등의 가스화 공정 개발 및 합성가스 이용 시스템 기술
- 바이오매스의 열화학적 전환기술 개발
- 신개념 가스화 장치설계 및 요소기술개발

R&D on the development of environmentally friendly thermochemical conversion processes for low-quality hydrocarbon fuel to produce hydrogen and combined heat and power.

- Development of coal gasification for IGCC(Integrated Gasification of Combined Cycle)
- Process development for manufacturing syngas and recycling raw material from combustible waste gasification
- Development of gasification processes from refinery residues, pet coke, or natural bitumen and syngas utilization systems
- Development of thermochemical conversion processes for biomass
- Development of new-concept gasifiers and related processes

## 합성석유연구 Synfuel Research

석탄 및 천연가스를 합성석유로 전환시키는 여러 공정을 개발하고, 슬러지, 물, LPG 및 유기휘발물질 수소 등의 고부가가치 에너지로 전환하는 공정(촉매, 반응기)을 개발

- 석탄 전환용 Fischer-Tropsch 반응 시스템 개발
- 석탄/슬러지 촉매가스화에 의한 수소 제조
- 광촉매에 의한 수소 제조
- 촉매연소 기술
- LPG 및 디젤 리포밍 기술

R&D on the catalysts and the reaction systems for converting coal and natural gas into liquid fuel. R&D on processes of converting sludge, water, LPG(Liquefied Petroleum Gas) and VOC(Volatile Organic Compound) into more valuable forms of energy.

- Fischer-Tropsch reaction system for synfuel production
- Catalytic gasification of coal/sludge mixture for hydrogen generation
- Photocatalytic production of hydrogen
- Catalytic combustion
- Novel reformer development to convert LPG and diesel into syngas



▲ Fischer-tropsch용 슬러리 반응기  
(Slurry Bubble Column Reactor for Fischer-Tropsch Synthesis)  
▲▲ 수증기개질 촉매 및 열교환형 반응기(Monolith-type Steam Reforming Catalyst and Heat-exchanger Type Reactor)  
◀ 촉매연소 배기가스를 이용한 금속 열처리 환원로 시스템(Metal Reducing Furnace Utilizing Catalytic Combustor)

## 연료공정연구 Fuel Process Research

다양한 종류의 폐기물과 비재래형 석유를 환경친화적으로 처리하면서 신재생 에너지로 회수하기 위한 핵심기술 개발

- 고분자 폐기물로부터 고급 연료유 생산공정 실용화 기술
- 유독성 폐액처리용 액중배기식 소각 기술
- 고분자 폐기물의 열분해 요소 기술 및 고효율 탈염 기술
- 폐기물고형연료(RDF)의 제조 및 연소 기술
- 비재래형 석유로부터 합성석유 생산 기술

R&D on core technologies for renewable energy recovery from many kinds of waste and non-conventional oils using environmentally friendly treatment methods.

- Process development for production of high-quality fuel oil from waste polymeric materials
- Submerged quench incineration for toxic liquid waste
- Elemental technologies for pyrolysis and dechlorination of polymer waste
- Preparation and combustion technologies for RDF(Refuse-Derived Fuel)
- Production technologies of synthetic crude oil from non-conventional oils



▲ 고분자 폐기물의 열분해 유화  
파일럿 플랜트(Pilot Plant for the Pyrolysis of Polymer Waste)  
◀ PVC 함유 폐플라스틱의 탈염  
시스템(Screw Reactor System for  
Dechlorination of PVC Containing  
Waste Plastics)



## 청정시스템연구 Clean Energy System Research

다양한 연료원을 사용한 미래 고효율 청정에너지 생산플랜트 개발을  
목표로 신개념 도출 및 ZETs(Zero Emissions Technologies) 개발

- IGCC용 합성가스 정제기술
- 순환유동층 RDF 연소 열병합 발전(24톤/일)
- 매체순환식 가스연소기술
- 미세먼지 및 증기상 수은 등 유해물질 동시제거용 고효율 복합기  
능 여과시스템 개발
- 휘발성 유기물질의 농축 및 vortex/축열기술을 이용한 하이브리드  
산화시스템 개발

R&D on ZETs(Zero Emissions Technologies) for innovative ultra-clean  
coal energy plants producing electricity and value-added energy  
products in order to cope with the situation of high oil price near future.

- High-temperature sulfur and particulates removal from coal gas
- Circulating fluidized bed co-generation boiler burning RDF(24ton  
RDF/day)
- NOx-free chemical looping combustion technology
- Development of high efficiency hybrid filtration system for removal  
of toxic substances such as fine particles and gas-phase mercury etc.
- Development of hybrid oxidation system by using the concentration  
technology of volatile organic compounds and vortex  
combustion/heat-regeneration technology



▲ KIER 고온건식탈황공정(KIER  
HGD Process)  
◀ 미세먼지와 가스상 수은 동시처리  
장치(Gas-phase Mercury and Fine  
Particulate Removal System)  
▼ NOx-free 매체순환식 가스 연소  
장치(NOx-free Chemical Looping  
Combustor)



## 온실가스연구 Greenhouse Gas Research

고정오염원 및 이동오염원에서 발생한 온실가스(CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>,  
N<sub>2</sub>O 등)와 대기오염원(SO<sub>x</sub>/NO<sub>x</sub>, HAPs 등)의 효과적인 처리  
기술 개발 연구

- 화학흡수공정을 이용한 CO<sub>2</sub> 원천포획공정기술 및 후처리  
공정기술 개발
- 고순도 산소제조용 ITM 모듈 및 시스템 개발 기술
- 배연탈황 공정기술 및 배가스 처리 복합 공정기술 개발
- 연소배가스처리기술평가시스템을 이용한 신기술 개발 및 실증

R&D on advanced clean-up technologies for removing  
greenhouse gases(CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, etc.) and air pollutants(SO<sub>x</sub>,  
NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>/NO<sub>x</sub>, HAPs, etc.) emitted from stationary and mobile  
sources.

- Development of CO<sub>2</sub> capture process in pre-/post-combustion  
systems with chemical absorption
- ITM(Ion Transfer Membrane) module and system for producing  
high purity oxygen at low cost
- Development of flue gas desulfurization and hybrid systems for  
flue gas treatment
- Development and verification of advanced flue gas treatment  
technologies by the integrated test facility



▲ 연소배가스 처리기술 종합실증시스템(Integrated Test  
System for Flue Gas Treatment Technologies)  
◀◀◀ 연소배가스 내 CO<sub>2</sub> 연속흡수분리 장치(Continuous  
Absorption Apparatus for CO<sub>2</sub> Separation from Flue Gas)  
◀◀ 고순도 산소제조용 ITM 모듈(ITM(Ion Transfer  
Membrane) Module for Producing High Purity Oxygen)  
◀ Mg(OH)<sub>2</sub>를 이용한 배연탈황공정(100ton/hr(Flue Gas  
Desulfurization System Using Mg(OH)<sub>2</sub> (100ton/hr))





# New Energy Technology

신에너지기술



Polymer Electrolyte Fuel Cell Research 고분자연료전지연구

Hydrogen Energy Research 열화학수소연구

Advanced Fuel Cell Research 신연료전지연구

Hydrogen System Research 수소시스템연구





▲ 연료전지 버스(Fuel Cell Bus)  
◆ 고분자 연료전지 스택(PEMFC Stack)  
▼ 근거리용 연료전지 자동차  
(Neighborhood Fuel Cell Hybrid Car)

## 고분자연료전지연구 Polymer Electrolyte Fuel Cell Research

가정용 등 분산형 발전기, 연료전지 자동차 전원, 전자 기기 및 휴대용 전원으로 사용하기 위한 고분자전해질 연료전지 및 관련기술에 대한 연구

- 고분자 전해질 연료전지 기술 및 촉매 전해질 등 소재 기술
- 고분자 전해질 연료전지 설계 및 종합화 기술 개발
- 가정용, 휴대용 자동차용 연료전지 등 고분자 전해질 연료전지 응용기술
- 고분자 전해질 연료전지 성능평가 및 인력 양성 사업

R&D on optimizing materials, components and systems of PEFCs(Polymer Electrolyte Fuel Cells) for residential power systems, electric vehicles, and portable electronic devices.

- Development of core technologies of PEFC, such as electrodes, membranes and membrane electrode assemblies
- Development of optimal methods for design, integration and operation of PEFC systems
- Application of PEFC to portable, transport and residential /commercial generation systems
- Evaluation and demonstration of PEFC application systems and expert training on PEFCs



## 열화학수소연구 Hydrogen Energy Research

미래 청정에너지인 수소에너지 제조 및 저장에 대한 연구와 대량 수소 생산을 위한 실증 연구

- IS(Iodine-Sulfur) 사이클 수소생산 기술개발
- 열화학적 물분해 수소제조 기술개발
- PEM(Polymer Electrolyte Membrane) 전해법에 의한 수소제조 기술개발
- HTES(High-Temperature Electrolysis of Steam) 법에 의한 수소 제조 기술개발
- 수소 저장/방출 특성평가 기술개발

R&D on new technologies for production and storage of hydrogen, as well as on core technologies for mass hydrogen production.

- IS(Iodine-Sulfur) process, using nuclear energy for hydrogen production
- Thermochemical water-splitting for hydrogen production
- PEM(Polymer Electrolyte Membrane) water electrolysis system for hydrogen production
- HTES(High-Temperature Electrolysis of Steam) system for hydrogen production
- Hydrogen storage evaluation system



▲ 20 L/hr 급 IS 사이클 수소생산 장치(Hydrogen Production by IS(Iodine-Sulfur) Process(20 L/hr))  
◆ 50 L/hr 급 열화학적 물분해 수소 제조 장치(Hydrogen Production by Thermochemical Water-splitting(50 L/hr))

## 신연료전지연구 Advanced Fuel Cell Research

발전용, 군사용, 가정용, 휴대용 전원으로 사용하기 위한 직접메탄올, 직접알코올, 고체산화물, 인산형 연료전지기술에 대한 연구

- 휴대용, 군사용, 이동용 및 IT용 직접 메탄올, 알코올 연료전지 시스템 및 요소기술 개발
- 나노구조 탄소체를 이용한 연료전지용 촉매 및 바이폴라 프레임 원천 기술 개발
- DMFC 핵심 기술 교육 및 인력 양성(대학 및 산업체)
- 차세대 고성능 세라믹 연료전지 본체 개발
- APU 및 가정용 고체산화물 연료전지 개발

R&D on DMFC(Direct Methanol Fuel Cell), DAFC(Direct Alcohol Fuel Cell), SOFC(Solid Oxide Fuel Cell), PAFC(Phosphoric Acid Fuel Cell) for distributed generation, military energy, and portable electric devices.

- DMFC systems and key components for portable, military, mobile and electronics application
- Development of catalysts and bipolar plates for fuel cell using carbon nanotubes
- Education of core technology on DMFC for university and industry
- SOFC stack and system
- Development of APU and residential power generator using SOFC technology



◀◀ DMFC로 구동되는 진공청소기 시스템(Vacuum Cleaner System Powered by DMFC)  
▲ 모바일 기기용 마이크로 연료전지 (Micro Fuel Cell for Mobile Devices)  
◀ GT-FC 하이브리드 시스템용 5kW 급 SOFC 발전시스템(5kW Class SOFC Power Generation System for GT-FC Hybrid System)

## 수소시스템연구 Hydrogen System Research

천연가스 개질을 통한 수소제조, 수소스테이션을 통한 수소 공급시스템, 매체(고체, 액체)를 이용한 수소저장 시스템의 연구 개발

- 천연가스 이용 고효율 컴팩트 리포머 시스템 개발
- 수소스테이션용 천연가스 수증기 개질 수소 제조 공급 시스템 개발
- 수소 분리 및 저장 시스템 개발
- 새로운 수소 저장 물질인 Complex hydride 연구

R&D on technologies for hydrogen production via natural gas reforming, hydrogen supply systems for hydrogen stations, and hydrogen storage systems with novel materials.

- Compact natural gas reformers for stationary PEMFCs(Proton-Exchange Membrane Fuel Cells)
- Natural gas steam reformers and hydrogen supply systems for hydrogen stations
- Hydrogen separation and storage systems
- Complex hydrides as novel hydrogen storage materials



◀▲ 리포머 시스템 모듈(Reformer System Module)  
◀◀ 촉매막 반응 실험장치(Test Unit for Catalytic Membrane Reactor)  
◀ 수소 스테이션(Hydrogen Station)



# Renewable Energy Technology

재생에너지기술



Photovoltaic Research 태양광발전연구

Wind Energy Research 풍력발전연구

Solar Thermal Energy and Hydropower Research 태양열 · 수력연구

Bioenergy Research 바이오에너지연구

Unutilized and Geothermal Energy Research 미활용 · 지열연구



## 태양광발전연구 Photovoltaic Research

Si 및 CuInSe<sub>2</sub>(CIS) 화합물 반도체를 이용한 저가 고효율 박막 태양전지와 건물적용 태양광 모듈, 계통연계형 시스템 연구 개발 및 성능평가 분석 연구

- 비정질 Si/다결정 Si 탠덤구조 및 비정질 Si/결정질 Si 이중 접합 태양전지 개발
- PVD 법 및 나노입자 공정에 의한 CIS계 화합물 박막 태양전지 개발
- 계통연계형 인버터와 건물일체형 태양광 모듈 기술개발 및 성능평가분석연구
- ECO 네트워크 자율 분산전력시스템 기술 및 미래형 미니그리드 네트워크 기술

R&D on thin film solar cells based on silicon and CIS(CuInSe<sub>2</sub>) compound semiconductors, BIPV(Building-Integrated Photovoltaic) module, grid-connected PV systems, and performance evaluation.

- R&D on amorphous Si/polycrystalline Si tandem thin film solar cells and amorphous Si/crystalline Si heterojunction solar cells
- R&D on CIS compound thin film solar cells by PVD(Physical Vapor Deposition) and nanoparticle processes
- Development and performance evaluation of grid-connected inverters and BIPV modules
- Self-controlled distributed power system technologies for ECO(Electricity-Cluster-Oriented) networks and future-oriented mini-grid network technologies



◀◀◀ 태양전지(Solar Cell)  
◀◀ Si 박막 증착용 클러스터 툴 화학기상증착 장치(Cluster Tool System for Deposition of Si Thin Films)  
◀ 건물일체형 태양광발전시스템(Building Integrated PV System)

## 풍력발전연구 Wind Energy Research

풍력자원 조사, 풍력발전시스템 연구, 풍력발전단지 건설 운영 기술 개발 및 해상풍력발전 연구

- 국내 풍력자원 정밀 조사 및 예측
- 풍력발전 성능평가 기지 조성 및 운영
- 계통연계 풍력발전기 기본 설계 및 해석
- 해상풍력발전단지 건설 및 운영 기술 개발

R&D on wind energy resources, wind turbines and farms, and especially offshore wind energy.

- Assessment and forecasts of wind energy resources
- Construction and operation of a wind turbine test site
- Basic design and analysis of grid-connected wind turbines
- Installation and operation of demonstration offshore wind farms

1.5MW급 풍력발전기(Wind Turbine(1.5MW))





## 태양열 · 수력연구

### Solar Thermal Energy and Hydropower Research

태양열 및 소수력 발전 시스템과 관련 기술 연구

- 태양열 냉난방 및 온수급탕 시스템 개발과 최적화 연구
- 제로에너지 솔라하우스 개발 및 상용화 연구
- 빙축열을 포함한 축열시스템 개발 및 실증시험과 응용기술 연구
- 태양열발전 및 태양열수소 생산기술 개발
- 태양에너지 및 소수력 자원 조사 및 활용 기술 개발
- 소수력 시스템 설계 및 평가
- 재생에너지 자원지도 개발 및 국가 재생에너지 데이터센터 구축
- 태양열 집열기 및 온수기 성능시험

R&D on solar thermal and hydropower systems.

- Development and optimization of solar heating and cooling systems
- Development of zero energy solar house
- Application of heat storage systems including ice storage systems
- Development of solar power generation system and production of solar hydrogen system
- Solar energy and small hydro resource assessment and application technologies
- Small hydro system design and analysis
- Development of a renewable energy resources atlas and construction of a national renewable energy data center
- Certification test of solar collectors and domestic hot water heaters



▲ 제로에너지 솔라하우스(Zero Energy Solar House)  
▲▲ Dish 형 집광장치(Dish Type Solar Concentrator)  
◀ 태양열 집열기 및 온수기 인증 시험장치(Certification Test Facilities for Solar Collector and Solar Water Heater)  
▼ 진공관형 집열기의 이용 (Application of Vacuum Type Solar Collector)



▲ 바이오디젤 생산 실증 시스템 (80kg/일)(Bench Process for Biodiesel Production(80kg/day))  
▲▲ 바이오디젤 버스(Biodiesel Bus)  
◀ 수소생산 미생물에 의한 광합성 수소생산 장치(Biological Hydrogen Production Apparatus by Photo-synthetic Micro Organism)

## 바이오에너지연구 Bioenergy Research

바이오매스(동·식물성 자원 및 그 파생 물질)로부터 열화학적 또는 생물학적 기술에 의한 에너지 및 연료(메탄, 바이오디젤, 바이오에탄올 수소 등)의 생산에 대한 연구

- 바이오디젤 생산 공정 실용화를 위한 기반 기술 연구
- 생물학적 이산화탄소 재활용 기술
- 태양광 이용 생물학적 수소 생산 기술
- 슬러지-음식 쓰레기 통합소화에 의한 바이오가스 이용 기술 실용화 연구

R&D on production of energy(methane, biodiesel, bioethanol and hydrogen) from biomass, including organic wastes, using thermochemical and/or biological technologies.

- Biodiesel production processes from waste fats using chemical catalysts
- Biological CO<sub>2</sub> fixation by microalgae
- Biological production of hydrogen using solar energy
- Biogas utilization technologies using anaerobic co-digestion of waste sludges and food wastes

## 미활용 · 지열연구

### Unutilized and Geothermal Energy Research

지열 혹은 수열원을 이용한 저가 고효율의 냉난방시스템 설계, 평가 및 실증 연구

- 미활용 및 지열에너지 자원 조사 및 활용 기술 개발
- 지열원을 이용한 냉난방시스템 설계, 시공 감리 및 성능 검증
- 지하수, 하천수, 해수 등의 수열원을 이용한 냉난방시스템 설계 및 성능 검증
- 신재생에너지 경제성평가 도구 RETScreen 개발 및 적용

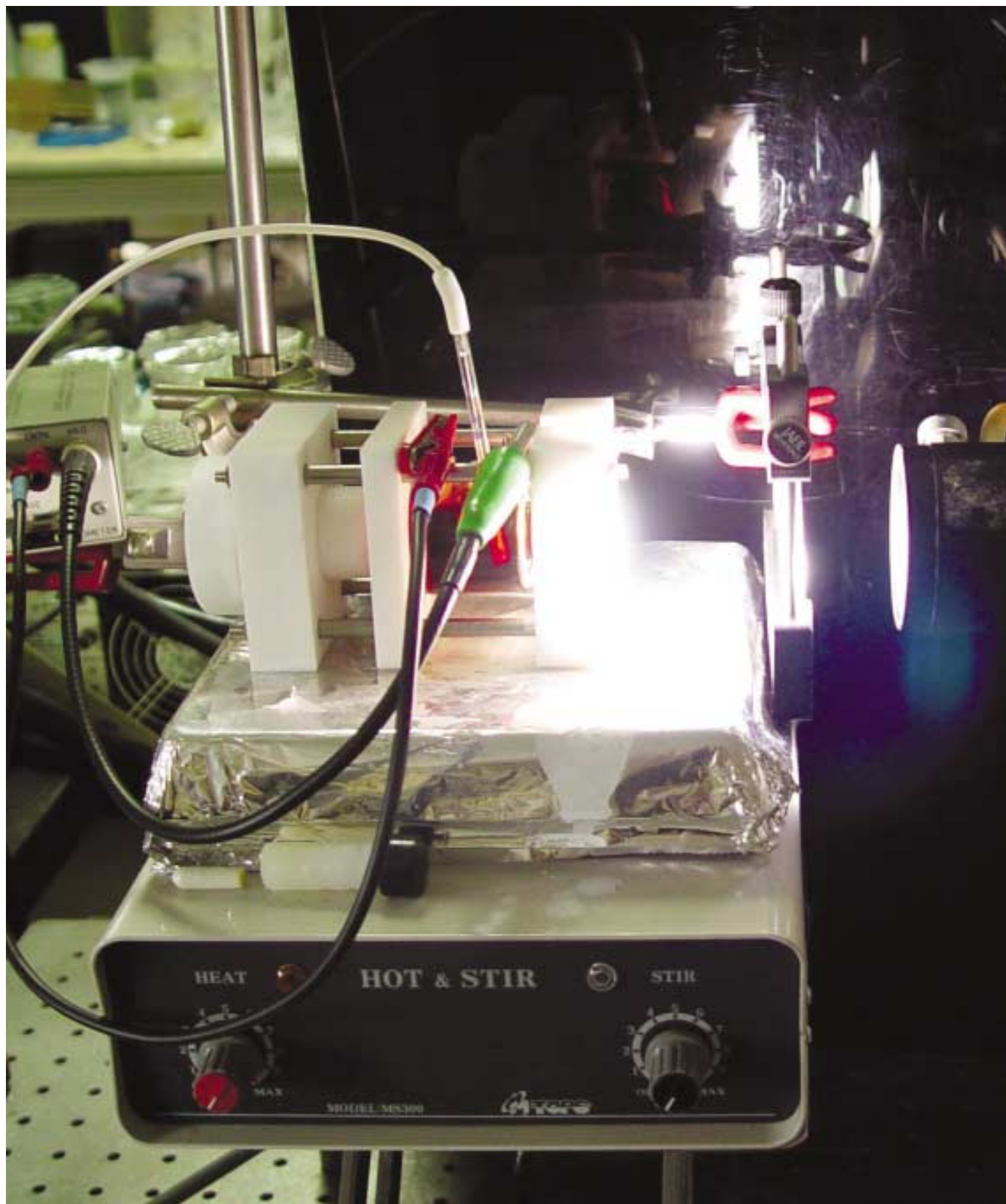
R&D on unutilized, geothermal and hybrid renewable energy system design, analysis, commissioning, and monitoring technologies including pre-project analysis using RETScreen and post-project analysis using LabVIEW.

- Unutilized and geothermal energy resource assessment and application technologies
- Geothermal hybrid heating and cooling system design, analysis, and commissioning technologies
- Underground water, surface water and seawater hybrid heating and cooling system design, analysis, and commissioning technologies
- Renewable energy system feasibility study using RETScreen



◀ 미활용지열에너지 활용 기술 (Unutilized & Geothermal Energy Utility Technologies)





# Advanced Energy Materials Technology

에너지신소재기술



Energy Materials Research 에너지재료연구  
Functional Materials Research 기능재료연구  
Photo- and Electro-Materials Research 광·전기소재연구

## 에너지재료연구 Energy Materials Research

전기화학 디바이스용 이온전도성 세라믹스 소재, 고효율/고청정 에너지부품용 고온 구조재료, 및 고기능성 세라믹 나노코팅 기술 개발 연구

- 기체분리/반응용 이온전도성 기체분리막 개발
- 고체산화물 연료전지 및 고온수전해용 전해질/전극 신소재 개발
- 다기능 나노 세라믹 코팅기술 개발
- 극한환경용 고효율 복합재료 및 다기능 비산화물계 에너지소재 개발
- 풍력발전용 블레이드 소재 개발
- 초에너지 절약형 에어로겔 타일 개발

R&D on ionic conducting ceramics for electrochemical devices, high-temperature structural ceramic materials for clean and efficient energy application, and highly functional ceramic nano-coating technology.

- Ionic conducting ceramics for gas separation and reaction
- Novel solid electrolytes and electrodes for IT-SOFC or HT-Steam Electrolysis
- Highly functional ceramic nano-coating technology
- Ceramic composites and multi-functional energy materials for extreme environments
- Turbine blade materials for wind-power generation
- Super-insulation materials using aerogel monolithic tiles



▲ 산소제조용 분리막 모듈 및 미세구조(Membrane Module for Oxygen Production and Microstructure)

▲▲ EB-PVD 코팅 장치 및 ZrO<sub>2</sub> 코팅된 디젤엔진 밸브(Coating Equipment of EB-PVD and Coated Diesel Engine Valve with ZrO<sub>2</sub>)  
▲▲▲ 초고온용 섬유강화 복합재료 및 Monolithic 버너 노즐(Fiber Reinforced Composite and Monolithic Burner Nozzles for Ultra High-temperature)

## 기능재료연구 Functional Materials Research

분리막 소재, 흡수/흡착소재, 에어로겔/무기질 중공체 소재, 천연섬유를 이용한 환경친화형 고분자 복합소재, 열전변환소재, 광전자소재 등 기능성 에너지 신소재 개발 및 응용 연구

- 유해가스 정화 및 제습용 나노기공성 흡착소재 및 부품화 기술 개발
- 이산화탄소/수소/바이오에탄올 분리를 위한 기능성 분리막 개발
- 에어로겔 및 무기질 중공체 기술 개발
- 고휘도 백색 광원용 무기 및 나노 형광체 기술 개발
- 환경친화형 바이오 복합소재 및 응용기술 개발

R&D on functional materials for the green environment and energy resources for the near future, including inorganic membranes, adsorbent/sorbent, inorganic aerogel/hollow sphere, environment-friendly biocomposite and thermo-/photo- electric materials.

- Honeycomb made of inorganic sheet having nanoporous adsorbents for VOC abatement or dehumidification
- Inorganic membranes for CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub> and bioethanol recovery
- Inorganic aerogel and hollow sphere for thermal insulation
- High photo-luminescent phosphors for white LED
- Environment-friendly biocomposites using electron-beam irradiated natural fibers



▲ VOC 농축제거용 흡착로터 및 농축 시스템(Adsorptive Honeycomb Rotor and TSA System for VOC Concentration)

▲▲ 중온 이산화탄소 분리막 및 분리용 모듈(Ceramic Membranes and Their Module for Mid-temperature Carbon Dioxide Separation)

▲▲▲ 조명용 LED 형광체(LED Chips and LED Bulbs for Illumination)

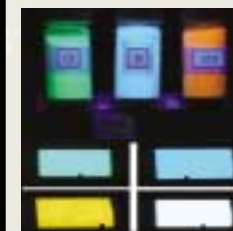
## 광 · 전기소재연구 Photo- and Electro-Materials Research

미래 에너지, 환경 대비 전기화학 에너지저장, 광전변환, 광촉매 및 고성능 센서 개발과 광 · 전기에너지 신소재의 핵심기술 연구

- 염료감응형 및 유기 태양전지
- 전기화학 에너지저장 기술(초고용량 커패시터, 이차전지)
- 센서 및 미세가공(MEMS) 기술
- 광촉매 기술
- 유무기 하이브리드 소재, 다공성 나노소재, EL용 형광체 소재 및 고분자전해질 소재 기술

R&D on electrochemical energy storage, photoelectrochemical conversion of solar energy, photocatalyst, sensors, and advanced electrochemical and photoelectrochemical materials for the future energy and green environment.

- Dye-sensitized and organic solar cells
- Electrochemical energy storage
- Sensors and MEMS technologies
- Photocatalysts
- Organic-inorganic hybrid materials, polymer electrolytes, phosphor materials for EL, nanoporous materials



◀◀ 염료 감응형 태양전지 광전변환 효율 측정(Photoelectrochemical Conversion Efficiency Measurement of Dye Sensitized Solar Cell)  
▲ 하이브리드 자동차용 345V 초고용량 커패시터 뱅크(345V-Supercapacitor Bank for HEV)  
▼ EL용 형광체 및 EL 소자(EL Phosphors and EL Devices)



# Energy Policy Research and Technology Transfer

## 정책연구 및 기술확산

### 정책연구 R&D Policy Research

세계 일류 에너지기술 전문 연구기관으로서의 위상 확립을 위하여 연구원 발전 계획, 중장기 연구 개발 계획 수립 및 에너지·환경 기술 분야 정책개발

- 연구원 발전 정책 개발 연구
- 연구원 중장기 연구개발 계획 수립
- 에너지·환경기술 관련 법규 및 제도 검토
- 에너지·환경기술 분야별 정책 관련 연구

The R&D Policy Research Center takes part in making national energy and environmental policy and devising mid- and long-term R&D plans, as well as establishing the Institute's development strategy to put the status of our Institute on a world-leading class in energy R&D.

- Research on the institute's development policy
- Establishment of the mid-and long-term R&D planning
- Review of the laws and regulations relevant to energy and environmental technology
- Study of the energy and environmental policy

### 기술분석연구 Technology Analysis Research

'에너지기술DB' 구축을 위한 기술보급 현황 및 특성자료 조사, 온실가스 배출 감축잠재력 분석, 기후변화협약 기술적 대응방안 분석, 수소에너지 정책 등의 에너지 기술 현황 분석 연구

- '에너지기술DB' 구축을 위한 기술보급 현황 및 특성자료 조사
- 온실가스 배출 감축잠재력 분석(MARKAL모형 적용)
- 차세대 에너지모형(TIMES) 활용 기반 구축
- 에너지 시스템 최적화 및 기술 정책 연구
- 수소에너지 기술 개발 정책 연구

The Technology Analysis Research Center surveys data on the technology dissemination status and technology-specific data to establish the Energy Technology Database. In addition, the Center analyzes the potential for GHG(GreenHouse Gases) emission reduction by technology options to respond to UNFCCC, and provides national hydrogen energy policy.

- Survey on the energy technology dissemination status and technology-specific data
- Analysis on the potential for GHGs emission reduction by technology options using the MARKAL model
- Study of the next generation energy system model TIMES
- Study of the optimization of the energy system and technology policy
- Research on the technology development planning in hydrogen energy systems

### 산·학·연 협력 Technology Cooperation

에너지기술의 보급 및 확산과 표준화 및 국제화를 위하여, 산·학·연·관 협력을 통한 국제공인시험기관(KOLAS) 운영 및 시험검사, 연구개발 성과의 산업체 이전 및 상업화, 벤처기업 보육, 교육훈련 및 인력양성, 지식 및 기술 정보의 수집·유통

- 에너지기술 국제공인시험기관(KOLAS) 운영 및 KIER의 시험검사사업
- 연료특성 및 일반화학 분석, 표면구조 및 물성 분석(SEM/EDAX)
- 산·학·연 컨소시엄 사업과 유망중소기업 발굴 및 기술지도사업
- 지역에너지 개발을 위한 계획수립 및 컨설팅 등 관련 사업
- 에너지·환경기술의 평가, 이전 및 기술 컨설팅
- 에너지기술분야 지식집약형 기업의 창업 지원 및 보육
- 에너지기술분야 전문인력 양성을 위한 교육·훈련
- 에너지기술 지식 및 정보의 확산을 위한 정보센터 운영

The Technology Cooperation Center aims to promote dissemination, standardization and globalization of energy technology by the operation of the KOLAS(Korea Laboratory Accreditation Scheme), the transfer and commercialization of technology developed by KIER, the incubation of venture company, and the provision of training and education programs as well as the distribution of energy technology information.

- Operation of the international accredited testing organization(KOLAS)
- Chemical analysis and caloric power analysis of gaseous, liquid, and solid fuels, testing and analysis of heavy metals in ash, and FESEM analysis(SEM/EDAX)
- Management of industry-academy-institution consortiums for technology development, and investigation and reinforcement of promising small and medium companies
- Planning and consulting on the local energy development
- Evaluation and transfer of energy/environment technology
- Incubation of knowledge-intensive companies in the energy technology sector
- Provision of education and training program to develop human resource in the energy/environment sector
- Operation of an information center to disseminate information and knowledge on energy technology



# 21C Frontier R&D Program

## 21세기 프론티어 연구개발사업

### 이산화탄소저감 및 처리 기술개발사업 Carbon Dioxide Reduction and Sequestration R&D

과학기술부 21세기 프론티어 연구개발사업으로서, 2002년부터 기후변화 협약에 효율적으로 대응하기 위하여 이산화탄소 저감 잠재력이 높은 산업분야를 대상으로 에너지 이용 효율 향상 기술을 적용하여 이산화탄소 발생을 원천적으로 저감하는 기술과 발생된 이산화탄소를 경제적으로 회수하여 처리하는 CO<sub>2</sub> 포집 및 저장 기술을 개발하기 위한 연구

- CO<sub>2</sub> 저감 기술 - 반응 분리 동시 공정기술
  - 미활용 에너지 이용 기술
- CO<sub>2</sub> 처리 기술 - CO<sub>2</sub> 포집 및 저장 기술
  - 고온순산소 연소 기술

R&D supported from the 21C Frontier R&D Program of the Korea Ministry of Science and Technology to develop innovative energy efficiency improvement and CO<sub>2</sub> sequestration technologies, in order to proactively cope with the United Nations Framework Convention on Climate Change and Kyoto Protocol.

- CO<sub>2</sub> reduction technology - Reactive separation technology
  - Unused energy recovery technology
- CO<sub>2</sub> sequestration technology - CO<sub>2</sub> capture and storage technology
  - Oxy-fuel combustion technology

### 고효율 수소에너지 제조·저장·이용 기술개발사업 Hydrogen Energy R&D

과학기술부 21세기 프론티어 연구개발사업으로서, 화석연료에 대한 의존도를 줄여 에너지고갈과 환경오염에 대처할 수 있도록, 안전하고 효율적이며 재순환이 가능한 수소에너지 중심사회 구현에 필요한 미래형 고효율 수소에너지 제조·저장·이용 분야의 핵심기술에 대한 연구

- 수소에너지 제조기술
- 수소에너지 저장기술
- 수소엔진 등, 수소에너지 이용기술
- 수소 안전 이용기술 및 표준화

R&D supported from the 21C Frontier R&D Program of the Korea Ministry of Science and Technology to produce, store and use a hydrogen which is an important clean fuel and energy carrier, and is available for existing energy systems, in order to reduce dependence on foreign oil and environmental pollution.

- Hydrogen production technology
- Hydrogen storage technology
- Hydrogen utilization technology including hydrogen engine, etc.
- Safe utilization technology of hydrogen including safety codes and standards

# Renewable Energy R&D Program

## 신재생에너지 프로젝트형 기술개발사업

### 풍력 기술 개발 및 보급 사업 Wind Energy R&D

고유가와 기후변화협약 발효 등으로 야기된 새로운 에너지 환경에 대응하기 위한 산업자원부 지원 풍력분야 신재생에너지 프로젝트형 기술개발 사업으로서, 풍력발전 기술 개발과 풍력발전기 국산화 및 풍력발전 보급 확대를 통한 풍력산업 발전을 위한 연구

- 풍력자원 조사 및 지도화
- 육·해상 풍력발전 시스템 및 핵심부품기술 개발
- 육·해상 풍력발전단지 발굴 및 보급
- 풍력발전시스템 성능평가 및 인증기반기술

R&D supported by the Wind Energy Development Program of the Ministry of Commerce, Industry and Energy to cope with the new energy environment caused by high oil prices and the Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change, etc., in order to expand the development of the wind power industry and to deploy wind turbine generators.

- Wind energy resource analysis and wind mapping
- Wind turbine system integration and core component development
- Microsittings for on/off shore wind farm & dissemination
- Wind turbine testing and certification procedures



# International Cooperation

## 국제협력

UK  
Germany  
France

Russia

Canada

USA

China

Japan

Egypt

India

Taiwan

Malaysia

연구사업의 세계화 및 기술경쟁력 강화를 위해 해외 유관기관 및 IEA, APEC 등 국제기구와 다양한 협력사업을 추진하고 있고, 12개국 32개 기관과 기술협력약정을 체결하여, 정보 교환 및 공동연구를 수행하고 있으며, 해외 저명 과학자의 초빙 및 연구원의 해외파견을 통한 인력교류

In order to globalize research and to consolidate international competitiveness, KIER is engaged in international cooperation with relevant overseas institutions and international organizations, such as the IEA(International Energy Agency) and the APEC(Asia-Pacific Economic Cooperation). Joint research with related institutions overseas is being conducted based on agreements for technical cooperation with 32 institutions from 12 countries. A staff exchange program is being conducted, inviting experts from overseas and sending our research personnel overseas.

### Canada

- Canada Center for Mineral and Energy Technology(CANMET)
- Ecole Polytechnique
- Institute for Fuel Cell Innovation, National Research Council of Canada

### Egypt

- New and Renewable Energy Authority

### France

- Commissariat al Energie Atomique(CEA)

### China

- Tsinghua University
- Dalian Institute of Chemical Physics of Chinese Academy of Sciences
- Zhejiang University
- Institute of Nuclear Energy Technology
- Guangzhou Institute of Energy Conservation(GIEC)
- Institute of Coal Chemistry, Chinese Academy of Sciences (ICC, CAS)

### Germany

- Institute for Materials and Processes in Energy Systems, Research Centre Jülich

### India

- Central Salt and Marine Chemicals Research Institute (CSMCRI)
- Maharshi Dayanand University
- National Institute of Technology, Karnataka

### Japan

- Institute of Advanced Material Study, the Faculty of Engineering Sciences and the Interdisciplinary Graduate School of Engineering Sciences, Kyushu University
- Energy Electronics Institute, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology
- National Traffic Safety and Environment Laboratory

### Malaysia

- Malaysian Palm Oil Board (MPOB)

### Russia

- Kurchatov Institute, Russian Research Center
- Wave Research Center(WRC), General Physics Institute
- Moscow State Institute of Alloys and Steel(MISAS)
- N.D. Zelinsky Institute of Organic Chemistry(ZIOC)
- St. Petersburg Scientific Center, Russian Academy of Science(SPSC)
- Federal State University Enterprise Central Research Institute of Structural Materials, PROMETY

### Taiwan

- Industrial Technology Research Institute(ITRI)

### UK

- School of Engineering of Cranfield University
- Council for the Central Laboratory of the Research Councils

### USA

- Florida Solar Energy Center (FSEC)
- U.S. Environmental Protection Agency(EPA)
- Michigan State University (MSU)
- University of South Carolina (USC)

### 한·러 에너지환경기술협력센터

## Russian Korean Cooperation Center for Energy and Environment Technology

우리나라와 러시아 연구소간의 기업 활동에 유용한 첨단 및 기반기술의 평가, 개선연구를 하기 위하여 러시아 연구기관과 협력으로 러시아의 강점기술에 관련된 과학자 및 연구시설, 장비 등을 활용함으로써 공동연구사업 개발 및 핵심기술의 이전을 촉진하고자, 1994년, 모스크바에 현지법인으로 한·러 에너지환경기술협력센터를 설립하여 운영

The Russian Korean Cooperation Center for Energy and Environment Technology was established in 1994 in Moscow as a local entity to promote transfer of core technologies and development of joint research projects by utilizing scientists, research facilities and equipment related to unique Russian technology, in cooperation with Russian research institutions. The Center plays pivotal role in evaluating and improving research activities for state-of-the-art and basic technologies that are useful in entrepreneurial activities between Korean and Russian research institutes.

미래를 여는 에너지테크

Energy Tech for a Better Future

