

과학기술정보통신부 지정
수소기반 차세대 기계시스템 키우리(KIURI)연구단 소개자료

수소기반 차세대 기계시스템 키우리(KIURI)연구단

주관기관 : 과학기술정보통신부 (한국연구재단)

연구기관 : 인하대학교 수소기반 차세대기계시스템 KIURI연구단

수소산업을 이끄는 KIURI 연구단 소개

수소 경제 현황 및 예측

• 2050년 수소 경제 예측

- 수소 에너지 소비량은 전체 에너지 소비량의 18%
- 전체 자동차 시장의 약 20% (4억대의 승용차와 2천만대의 상용차)
- 시장 규모는 **2,940조원** (2.5조 달러)
- 3천만개**에 달하는 **일자리**를 창출

➡ 연간 CO₂ 감축 목표의 약 20%가 수소 경제를 통해 구현

➡ 기후변화 대응에도 핵심적 역할을 할 것으로 기대

900,000
Vehicles
500
Stations

구분	글로벌	국내
시장 규모	2,940조원(2.5조 달러)	70조원
고용창출 효과	3천 만 명	60만 명
최종 에너지 소비량 대비 비중	18%	20%
수소 차량	승용차 4억대 트럭·버스 2000만대	승용차 700만대 트럭·버스 100만대
전체 발전량 대비 수소 발전량 비중	9%	10%
연간 CO ₂ 감축 효과	60억톤	1.5억톤

2050년 수소 경제 전망

McKinsey ('18)



수소경제 국제파트너십(IPHE) 회원국들의 '30년 목표

수소산업을 이끄는 인하대학교 KIURI 연구단 소개

수소 경제 현황 및 예측

- **“K-Hydrogen” – 닛 올린 “수소동맹” 구성 2030년까지 총 43조원 투자**
 - › 현대자동차 그룹-POSCO-SK-한화-효성 등의 그룹사 및 중소·중견기업들 참여
 - **“H₂ future society” – 닛 올린 “수소동맹” 구성 2030년까지 총 43조원 투자**
 - › **기존 사회** : 탄소 기반 에너지 발전에 의존 (기계, 화학, 전기/전자, 재료공학분야)
 - 경제 성장 및 에너지 변환(효율)에 초점 → 글로벌 환경문제 발생
 - › **미래 사회** : 친환경 수소에너지 생산/변환(효율)/이용하는 사회
- ➡ **수소 기반 기계시스템 설계 및 제작 고급연구인력 양성 절실하게 필요**



한국 수소위원회 (K-Hydrogen)
(정세균 국무총리 주재, 2021.3.2)



인천시 수소산업기반 구축 MOU
(제3차 수소경제위원회, 2021.3.2)

수소기반 차세대 기계시스템 KIURI 연구단

< 전국 대학교 중 6 개 대학만 과기부 지정 KIURI 연구단 보유 >

대학명	연구단명	중점 연구분야
서울대	K-BIO 신성장동력 KIURI 인력양성 연구단	AI 기반 헬스케어, 정밀의료, 중재의학
성균관대	에너지환경융합 키우리연구단	에너지, 환경 분야
연세대	극한물성 소재-초고부가 부품 KIURI 연구단	미래자동차용 핵심 소재-부품
포항공대	바이오 분자집계기술 연구단	진단/치료제(항체, 압타머, 펩타이드)
아주대	AI-초융합 KIURI 질환극복 중개연구단	AI 기반 중재의학연구, 신약개발
인하대	수소기반 차세대 기계시스템 KIURI 연구단	수소 연료전지 촉매, 수소 생산/활용, 공정 시스템, 부품, 차세대 시스템

수소 연료전지 및 수소 모빌리티, 수소 생산, 부품 시스템 분야 등
수소관련 전 시스템 연구 개발 **“국내 유일 수소기반 연구단”**

수소산업을 이끄는 KIURI 연구단 소개

KIURI 연구단 위치 및 장점

- KIURI연구단은 탄소중립을 위한 **국내 수소산업 발전을 선도합니다.**



정부의 2040 수소경제 로드맵

구분	2018년	2040년
수소차	1.8천대	260만대
	승용차	1.8천대 (0.9천대)
	버스	2대
	택시	-
	트럭	-
수소충전소	14개소	1200개소
	선박, 열차, 드론, 기계 등	
에너지	307MW	15GW (8GW)
	발전용	
	가정·건물용	
	수소가스터빈	추진
수소공급량	13만톤/년	526만톤/년
	생산방식	화석연료 기반 부생수소 추출수소
수소가격	-	3,000원/kg
		그린 수소 활용 (수전해+해외생산)

- 2050년 국내 수소시장 가치: 경제효과 **70조원**, 고용창출 **60만명**
- 수소관련 전문인력 수요 대비 절대적인 공급 부족

탄소중립을 위한 수소의 가치 및 전문인력양성 필요성, 공항,항만, Gas기지, 산업체가 밀집해 **H-Value Chain(수소생산, 이송, 저장, 이용)** 구성에 유리한 인천의 입지

H-Value Chain



수소산업을 이끄는 KIURI 연구단 소개

KIURI 연구단 전경 및 사용공간



인하대학교 항공우주융합캠퍼스 438호



박사연구실



카페테리아



회의실

수소산업을 이끄는 KIURI 연구단 소개

KIURI 연구단 홈페이지

<https://kiuri.inha.ac.kr>


인하대학교
 INHA UNIVERSITY
 INH2A

수소기반 차세대
 기계시스템 KIURI 연구단

연구단 소개

연구팀

연구성과

NEWS/EVENT



Come With, INHA

인하대학교 키우리 사업단이
우리나라 수소경제를 선도합니다!

인하대학교 수소기반 차세대
기계시스템 KIURI 연구단

단장인사말

+

+

+

사업개요

+

+

+

참여연구원

+

+

+

참여교수

+

+

+

수소산업동향

+

- [22.03.30 국민일보] 인천시 국내 역대 최대 규모의 글로벌...
- [22.03.30 전자신문] 인천시 시내버스, 2030년까지 모두 ...
- [22.03.29 연합뉴스] 음식물쓰레기로 수소 생성...충주에 ...
- [22.03.29 연합뉴스] 두산모빌리티이노베이션, 수소트론 ...
- [22.03.22 NEWS1] 수소 생산·충전 한번에 충주 바이오 수...
- [22.03.21 연합뉴스] 충남 수소 규제자유특구서 수소연료...
- [2022.03.15 머니투데이] 원자력으로 만든 수소가 온다

공지사항

+

- 산업통상부 주관 4차 산업혁명 선도 연구실 선정
- [채움공고]*수소기반 차세대기계시스템 KIURI 연구...

연구단 소식

+

- [가스신문 인터뷰] 조현석 박사님
- [가스신문 인터뷰] 키우리연구단 이은상 단장님
- [투데이에너지] 인천시 수소산업 생태계 조성 강화
- [글로벌경제신문] 인천TP-수소산업(협)-인하대, 수소산업 ...

참여기업

연구단 참여기업 소개

+

구성 및 조직

연구단 구성 및 조직 소개

+

위치 및 연락처

연구단 위치 및 연락처 안내

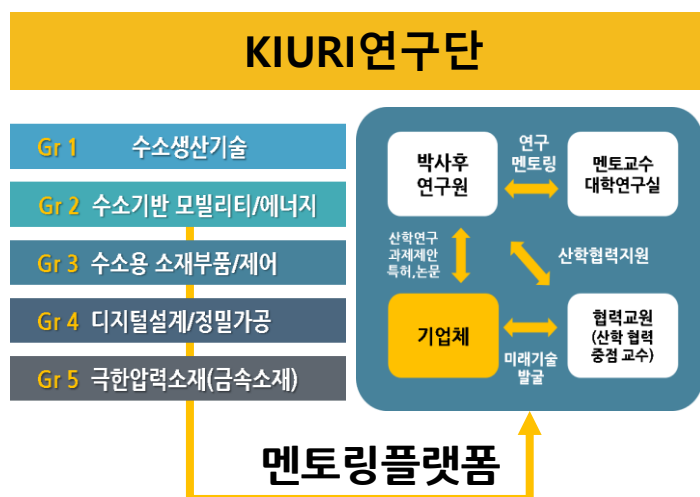
+



수소산업을 이끄는 KIURI 연구단 소개

KIURI연구단 목표 및 구성

- 연구단 목표: 신진연구인력의 **수소기반 기계시스템 개발 역량 강화 및 취·창업**
 - 지원 플랫폼: 인하대학교 연구 인프라 ⇄ KIURI 연구단 ⇄ 참여기업 산학협력
- 연구단 구성
 - 신진연구인력 중심 5개 그룹으로 구성**
 - 수소생산, 모빌리티/에너지, 소재부품/제어, 디지털 설계/정밀가공, 극한압력소재
 - 그룹별 멘토 플랫폼**
 - 멘토교수(3~5인), 산학협력교수(1~2인), 기업자문위원(3~4인)



참여연구원을 위한 지원 플랫폼



• KIURI연구단 참여연구원 간 워크숍 및 융합연구 진행



주요 연구분야

수전해(전기화학), 수소생산

지능지료분야 응용, 부품설계, 구조해석

나노재료기반 기능성 복합재 연구

열기관 및 내연기관, 배출가스저감 장치 개발

고분자 복합재료 제조공정해석 및 개발, 멀티 스케일 물성해석

고효율 수소저장 소재 및 연료전지 촉매기술

센서 설계 및 특성평가

태양열 에너지 활용 수소 생산

수소저장 탱크 및 수소파이프 가공 및 연마

MEMS 및 전기화학 기반 센서개발 및 특성 분석

폐기물 자원순환과 친환경에너지(블루 수소) 생산을 위한 열분해 연구

수소산업을 이끄는 KIURI 연구단 소개

수소기술 관련 연사초청 세미나 및 취창업 지원 세미나



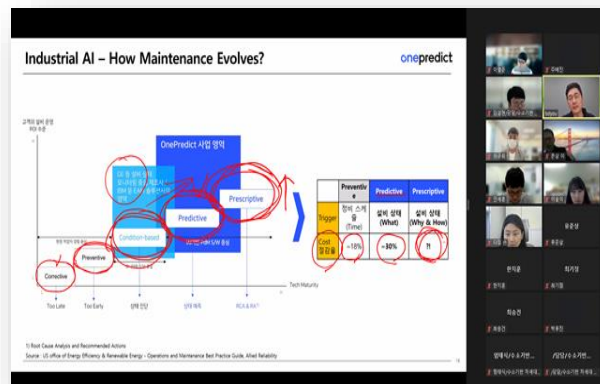
▲ 현대로템 수소에너지개발팀



▲ 한국가스공사 수소기술연구소



▲ 한국가스안전공사/ 수소연구실



▲ 원프레딕트 대표이사 (서울대학교 교수)



▲ 참여기업 JNK히터



▲ (주)노을 (바이오 진단 스타트업)
6년만에 코스닥 상장
상장 주식수 : 10,425,020주
시가 총액 : 840억원



산업통상부-한국생산제조학회 주관
2021년도 4차산업혁명 선도연구실 선정

홈 > 수소-연료전지 > 인터뷰

[인터뷰] 수소 기반 기계시스템 연구하는 인하대 키우리연구단 이은상 단장

“전문인력양성 현장경험 접목 연구성과 극대화”

수소 주기별 7가지 분야서 교수·박사·기업이 공동연구
규격인증과 제품수출 등 지원 위한 연구소도 운영

최인영 기자 2022.01.20 13:47:00 수정 2022.01.26 08:43:12 1515호

가 가



가스신문
2022.01.20 : 이은상 단장(교수)



신재생 녹색건축전문저널 칸
2022.07.17 : 이은상 단장(교수)

수소산업을 이끄는 KIURI 연구단

KIURI연구단 인터뷰 (박사후연구원)

[인터뷰] 유준상 인하대 키우리연구단 박사

“주력난방부문 탄소중립 달성, 수소전소보일러 기여도 클 것”
수소보일러 개발 추진...수소경제 전환 촉진 기대
수소공급망 확보·안전관리제도 정비, ‘선결과제’

최바다 기자 bdchoi@kham.kr | 등록 2022-09-04



■ 탄소중립을 위한 수소보일러의 역할은

해마다 환경오염에 대응하기 위한 정책이 제시되고 있으나 환경오염의 속도를 늦추지 못하는 상황이다. 특히 CO₂는 온실효과의 주범으로 기후변화에 악영향을 미치고 있다. 평균 기온이 상승하고 북극의 빙하가 녹아 해수면이 높아지고 있다.

이에 따라 저탄소연료에서 무탄소연료로 전환이 필요하다. 수소는 연소 시 산소와 반응부산물로 물만 생성돼 CO₂ 배출이 없다. 즉 궁극적인 탄소중립 달성을 위한 이상적인 연료다.

정부의 기술로드맵을 살펴보면 탄소중립을 위한 난방분야 수소사용량은 매년 증가할 것

으로 예상된다. 이는 겨울에만 난방을 위해 사용되는 전기량이 상당히 증가하기 때문에 겨울철 난방을 고려한 신재생에너지 전력확보가 현실적으로 불가능하기 때문이다.

[인터뷰] 인하대 키우리연구단임태식 박사

“폐플라스틱 열분해, 그린수소기술로 인정해야”

폐플라스틱 연 1천만톤 이상...7%만 재활용, 70%는 매립·소각
폐기물서 연 수소 4만톤 생산, 지구온난화·오염 동시 해결

[가스신문 = 양인범 기자] “국내의 폐플라스틱만으로도 연간 4만톤 이상의 수소를 생산할 수 있습니다.”

플라스틱은 저렴한 가격과 사용 용이성으로 생활의 거의 모든 분야에서 활용되고 있다. 하지만, 이로 인해 발생하는 폐플라스틱의 양도 계속 늘어나고 있다. 인하대 키우리 연구단 임태식 박사는 이러한 폐플라스틱을 분해해 에너지 자원을 만드는 기술을 연구하고 있다. 그에게 현재 연구 분야와 키우리 연구단의 역할 등에 대해 자세히 들어봤다.

“한국은 미국, 영국에 이어 플라스틱 배출량 3위의 국가이며, 총 폐플라스틱 발생량은 2019년 기준 1035만톤 이상입니다. 이런 폐플라스틱은 약 7%가량만 재활용되고, 70%가 매립 및 소각처리 됩니다. 매립 및 소각 처리되는 폐플라스틱은 각종 온실가스를 발생시키고, 바다로 흘러들어가 해양 오염을 일으킵니다. 저희 키우리 연구단은 폐플라스틱을 원료로 자원화시켜 수소와 각종 유용한 제품을 생산해, 탄소중립을 이루고자 합니다.”

그는 폐플라스틱에서 수소를 생산하는 것이 다른 수소 생산 기술에 비해 큰 경쟁력을 가질 수 있다고 설명한다.



[기고] 고온 태양열 물분해 친환경 수소 생산 기술

태양열 집광해 1,000℃ 이상 고온으로 물분해 이용

■ 인하대학교 KIURI 연구단 조현석 박사



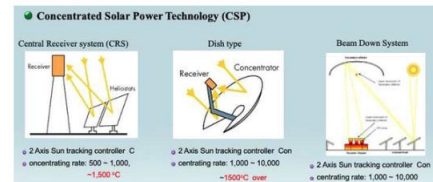
물·이산화탄소 분해해 수소 얻을 수 있어

스페인, 미국, 스위스 등 구미지역 이미 연구 진행

에너지기술연구원, 니카타대학과 공동 연구

세계적으로 탄소 중립과 수소 사회로의 전환을 목표로 하는 연구와 상용화 기술 개발이 주목을 받고 있는 현재에서 신재생에너지로 분류되어 있는 태양열발전과 태양열을 사용한 수소 생산이 주목받고 있다. 아직 태양열이 온수 및 냉난방용으로만 인식되고 있는 우리나라와 달리 스페인, 미국, 스위스와 호주 등은 일찍부터 태양열을 이용하는 다양한 연구를 진행하고 있다.

특히 고온의 태양열을 활용하는 연구는 태양열을 모으는 방식에 따라 크게 타워형, 집시형, 빔다운 형의 3가지로 분류된다. 이외에 구형형과 프레셀 선형 방식 등도 있으나, 작동온도(집광온도)가 상대적으로 저온인 반면, 앞서 분류한 타워형, 집시형, 빔다운 형들은 1500℃ 이상의 고온의 열 에너지를 얻을 수 있다. [그림 1]



신재생 녹색건축전문저널 칸
2022.09.04 : 유준상 박사

가스신문 [인터뷰]
2022.07.28 : 임태식 박사

가스신문 [특별기고]
2022.05.25 : 조현석 박사

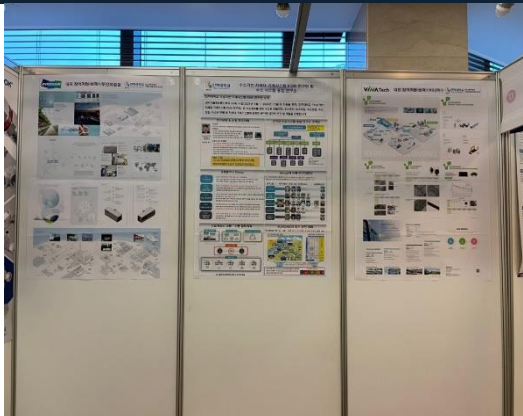
수소산업을 이끄는 KIURI 연구단

SK브로드밴드TV- "인천 수소도시를 꿈꾸다" 다큐멘터리



수소산업을 이끄는 KIURI 연구단

2021년도 한국생산제조학회 추계학술대회 전시회 참가



수소기반 차세대 기계시스템
KIURI연구단

참여기업 공동 전시부스



수소산업을 이끄는 KIURI 연구단

2022년도 한국수소및신에너지학회 춘계학술대회 전시회 참가

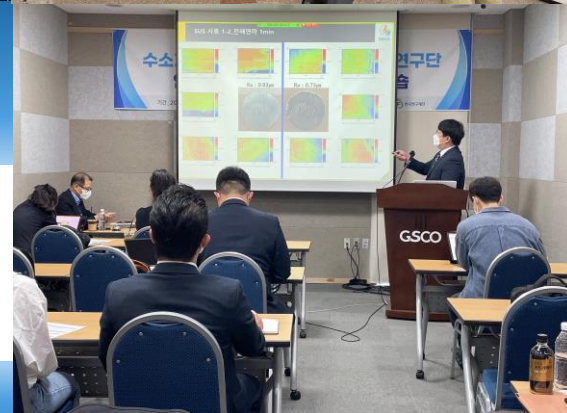


수소기반 차세대 기계시스템
KIURI연구단




VINA Tech DOOSAN FUEL CELL AMERICA, INC.

참여기업 공동전시&특별세션



한경 사회



(주)두산 - 인하대학교
차세대 수소기술 개발 공동 참여 협력 MOU 체결
일자 : 2021년 6월 24일(목) 장소 : 인하대학교 본관 제1회의실

인하대학교와 두산의 '차세대 수소기술 개발 공동 참여 협력 MOU'에 참석한 이해원 두산 수소경제추진실 부사장(왼쪽), 조명우 인하대 총장, 이은상 수소기반 차세대 기계시스템 KIURI 연구단장, 인하대

인하대가 차세대 수소기술 개발에 나선다. 수소산업은 미래 성장 동력이며 탄소중립의 핵심이 되는 미래형 친환경 에너지이기 때문이다.

인하대는 두산과 '차세대 수소기술 개발 공동 참여 협력 업무협약'을 체결했다고 25일 밝혔다. 인하대 수소기반 차세대 기계시스템 KIURI 연구단과 두산은 새로운 미래에너지기술인 수소 관련 연구 및 기술 개발을 위해 상호 협조한다.

인하대 수소기반 차세대 기계시스템 KIURI 연구단은 신진 연구인력을 중심으로

(주)두산
수소경제추진실

인천TP-수소산업(협)-인하대, 수소산업 생태계 조성 맞손

박창우 기자 | © 승인 2022.01.13 08:36



지난 12일, 인천테크노파크(인천TP)와 (사)한국수소산업협회, 인하대 수소시스템 융합연구소가 '탄소중립을 위한 수소산업 발전 및 인프라 활용 협력 MOU 체결'을 체결했다. (제공 = 인천TP)

인천테크노파크(인천TP)와 (사)한국수소산업협회, 인하대 수소시스템 융합연구소가 탄소중립을 위한 수소산업 생태계 조성에 힘을 모은다.

지난 12일, 인천TP 등 세 기관은 송도국제도시 인하대 항공우주융합캠퍼스에서 이 같은 내용을 담은 업무협약을 체결했다.

(사)한국수소산업협회
및 인천테크노파크

수소산업을 이끄는 KIURI 연구단

MOU체결 : 스페인 알메리아대학(CIESOL연구소) · 한국가스공사 · 현대로템



스페인 알메리아대학
태양열연구소(CIESOL)



한국가스공사
수소기술연구소



현대로템
수소에너지개발팀

산학연구 프로젝트

소형 수소차량 경량화를 위한 차체 프레임 및 샤프트 강성 분석

수소용 벨브내 압력 누수 방지를 위한 비금속재료 특성 연구

수소연료전지용 전극 도포를 위한 슬릿스프레이 장치 개발

수소충전소 설계 및 구축연구와 바이오가스 정제 및 고질화를 통한 수소생산기술 개발

탄소부식방지용 세라믹-카본 하이브리드 촉매 담지 기술을 적용한 고신뢰성 PEMFC용 MEA개발
수소용 SUS 가공품 표면처리기술 연구

폴리우레탄 폼 보냉재의 액상 수소 운반선에의 적용 가능성 검토 및 기체 침투를 고려한 고분자
물성의 분자동역학 해석 기술 검토



산학연구 프로젝트

개질기용 열교환기 파이프 열유동-구조해석(FSI)

나노셀룰로오스의 수소연료전지 및 수전해용 소재 적용 가능성 검토

체결 압력에 따른 고분자 연료전지 Stack 성능 변화 특성 연구

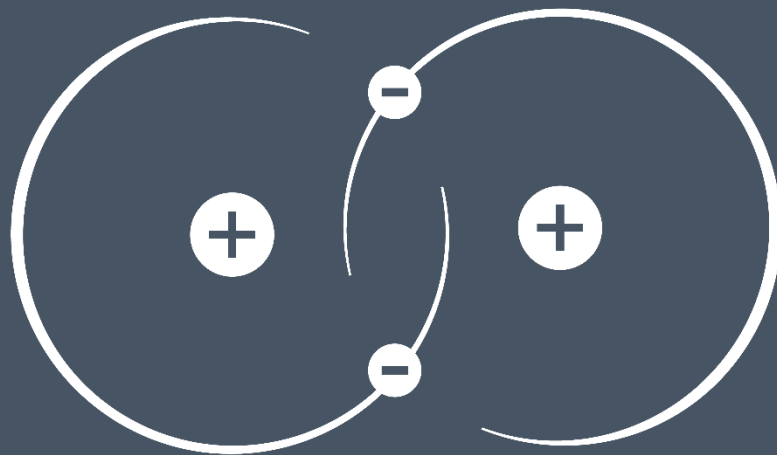
수소 압력센서 적용을 위한 SiOG 기반 고감도 실리콘 스트레인 게이지 연구

천연가스 배관 내 수소 혼입 영향 연구 : 수소 혼소율에 따른 연소 특성 기초 연구

수소 파이프관의 수소 취성에 대한 적용 기초 연구

고압수소 배관의 안정성 향상을 위한 모니터링 시스템 연구





수소기반 차세대 기계시스템 키우리(KIURI) 연구단이
우리나라의 수소경제를 선도합니다!

감사합니다.