

2025 ANNUAL REPORT

# 고등기술연구원 연차보고서

혁신기술과 실용적 가치로  
미래산업을 주도하는 자립 연구기관

# CONTENTS

발 간 사	02
연 혁	03
임 무	04
조 직 도	05
사업성과	
과제현황	08
연구성과(특허, 논문, 보고서)	11
‘25년 센터별 주요과제 연구실적	
에너지·환경연구센터	12
바이오자원순환센터	22
청정에너지전환센터	26
수소에너지솔루션센터	34
융합소재연구센터	38
신소재공정센터	44
그린시스템융합센터	52
기계융합시스템센터	60
AI/DX센터	70

## 부 록

- 부록 1 : '25년도 주요 행사 소개
- 부록 2 : '25년도 대외 협력 소개
- 부록 3 : '25년도 성과 전시 소개
- 부록 4 : '25년도 대외 수상 현황
- 부록 5 : '25년도 특허 출원 현황
- 부록 6 : '25년도 특허 등록 현황



# 연혁 IAE HISTORY

## 발간사

2025년 한해 고등기술연구원은 대내외 R&D환경의 적절한 Risk 관리를 통해 향후 2~3년간의 안정적인 기관운영의 기반을 마련하였던 한 해였습니다. 특히 국토부 '대용량 청록수소 공급시스템 기술개발' 과제의 총괄주관과, 독일프라운호퍼 연구소와 공동연구로 선정된 산업부 국제공동연구센터사업 과제는 2025년 우리 연구원의 중장기 핵심 대형과제이자, 대표적인 연구성과입니다.

이러한 성과의 원동력은 과제수주를 위한 연구원의 적극적인 사전기획 노력과 선행연구를 위한 기관의 적극적인 투자와 지원이 바탕이 된 결과라 할 수 있습니다.

대외적으로는 지자체 및 국내외 우수기업 등과의 상호 연구협력관계를 꾸준히 맺고 이에 따른 실증연구를 추진함으로써 우리 연구원의 대외 신인도를 높이는 계기가 될 수 있었습니다.

또한, 2025년 5월 준공된 원주시 한라대학교 내 '강원 미래모빌리티 혁신센터' 와 올해 7월 충주시에 준공 예정인 '고등기술연구원 충청캠퍼스' 는 지역 내 미래차 부품 평가/분석과 첨단소재부품의 특화된 R&D클러스터로서 중추적인 역할을 담당하게 될 것입니다.

고등기술연구원 연구재원의 중추적인 역할을 담당하는 국가연구개발사업은 2025년 한해에도 꾸준한 수주 성과를 거두었습니다. 연구원의 주력 연구사업 부처인 산업통상자원부사업 뿐만 아니라 기후부, 국토부, 과기부, 농림부, 중기부 등 각 부처의 사업에서 다양한 기술분야의 연구과제를 기획하고 수주함으로써 기관의 핵심역량 확장 및 연구성과 제고에 중요한 동력으로 자리매김 하고 있습니다.

이제 고등기술연구원은 급변하는 외부환경의 어려움을 극복하고, 안정적인 기관운영을 이루기 위하여 지자체와의 연구협력, 기업수탁 및 기술사업화의 확산, 해외협력과제의 구체화, 아주대학교와의 지속적인 연구협력교류 등을 꾸준히 추진하면서 'IAE Vision 2032'의 전략과제와 그 핵심가치를 실천하는 제2의 도약을 이루고자 합니다.

본 Annual Report는 이러한 고등기술연구원의 노력이 바탕이 되어 2025년 한 해 동안 수행하였던 주요 연구활동을 요약/정리한 내용으로, '혁신기술과 실용적 가치로 미래산업을 주도하는 자립 연구기관' 으로 거듭나기 위한 우리의 열정과 노력이 담겨져 있으니 많은 격려와 관심을 당부 드립니다.

2026년 4월  
고등기술연구원장 김진균

### 2010 ~ 현재

- 2025.12. 지속가능한 항공유(SAF)실증운영센터를 위한 업무협약식(충청남도-서산시-IAE)
- 2025.05. 강원미래모빌리티혁신센터 준공
- 2025.03. 고등기술연구원 충청캠퍼스 착공
- 2024.11. AI/DX센터 신설 및 KOLAS 공인시험기관 인증획득
- 2024.09. 외교부/환경부 '2024년 푸른하늘의 날' 대통령 표창 수상
- 2023.11. 고등기술연구원 충청캠퍼스(ICC)출범식 개최
- 2023.06. 고등기술연구원 강원캠퍼스(IGC)설립 업무협약 체결 (강원도-원주시-IAE)
- 2022.12. IAE Vision 2032 선포식 개최
- 2022.03. 화학산업포럼 사무국 운영 및 발전전략 수립
- 2022.03. 바이오수소충전소 준공식 개최 (산업부 에너지기술개발 사업)
- 2021.12. 백만불 수출의탑 수상 (엔지니어링 연구용역)
- 2021.11. '수열탄화 기술을 이용한 하수슬러지 고품연료 생산 기술' 환경 신기술 인·검증 획득
- 2019.05. 수소에너지 기반기술 신규추진 (수소 생산·저장, 플랜트 설계·구축·운영 기술)
- 2017.08. System Eng. 기반기술 및 풍력 발전시스템 관련 기술개발 착수
- 2014.03. IAE Vision 2022 수립
- 2014.02. IGCC BSU 본원 이전
- 2012.03. 신소재공정센터 신설 (폐자원 Recycling)
- 2010.09. 폐자원 재활용 및 희유금속 회수 기술개발 착수

### 2000 ~ 2009

- 2009.07. 청정석탄기술개발 MOU 체결 (지식경제부,POSCO,SK에너지 등)
- 2007.05. 정부R&D사업 간접경비 비율산출 연구기관 지정 (과학기술부)
- 2006.02. 중소기업지원 부품소재통합연구단 가입 (산업자원부)
- 2004.04. ISO 9001:2000 품질경영시스템 인증 획득 (공학 및 기술개발)
- 2003.03. 정부R&D사업 인건비계상 연구기관 지정 (산업자원부)
- 2002.05. 정부R&D사업 인건비계상 연구기관 지정 (과학기술부)
- 2001.08. 국가지정연구실 지정 (과학기술부, 정밀기술 등 2개 연구팀)
- 2000.06. 국가지정연구실 지정 (과학기술부, 가스화용융 등 4개 연구팀)

### 1992 ~ 1999

- 1999.09. 국가지정연구실 지정 (과학기술부, 플라즈마 등 2개 연구팀)
- 1998.07. 연구과제중심운영제도(PBS) 도입·운영
- 1995.11. 용인 연구센터 준공 (연구원 이전)
- 1995.03. 석탄가스화 복합발전시스템(IGCC) BSU 구축 (아주대학교 내)
- 1994.08. 아주대학교 내 본원 설립 (IGCC 연구)
- 1992.07. 설립 (서울)

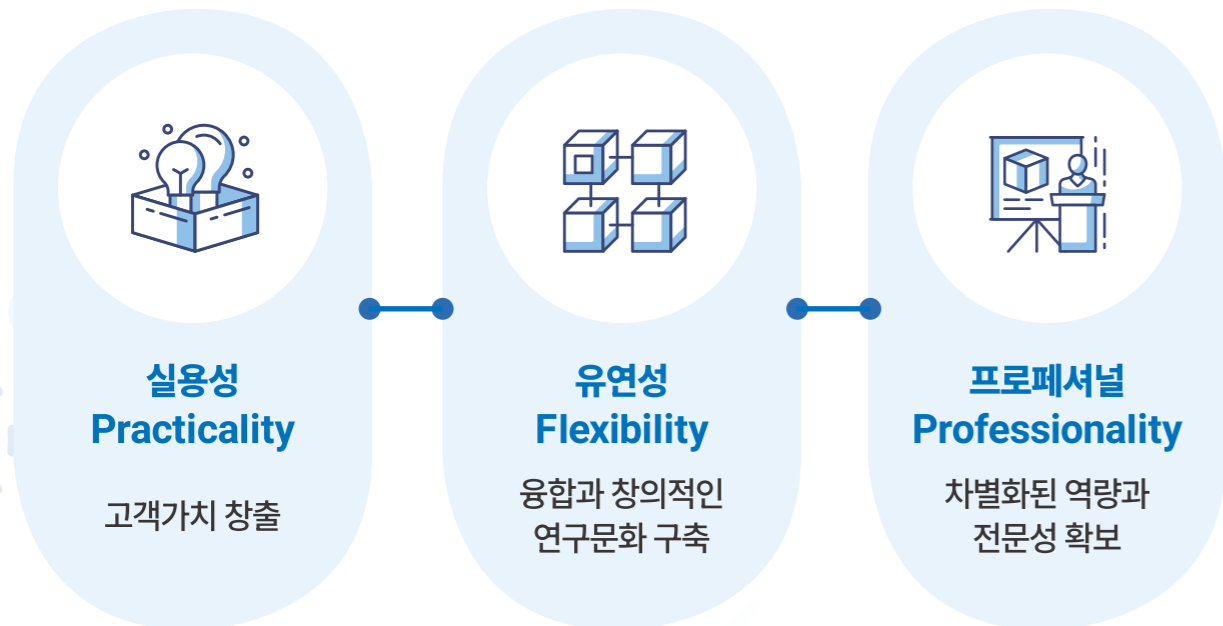
IAE VISION & MISSION

비전 및 미션



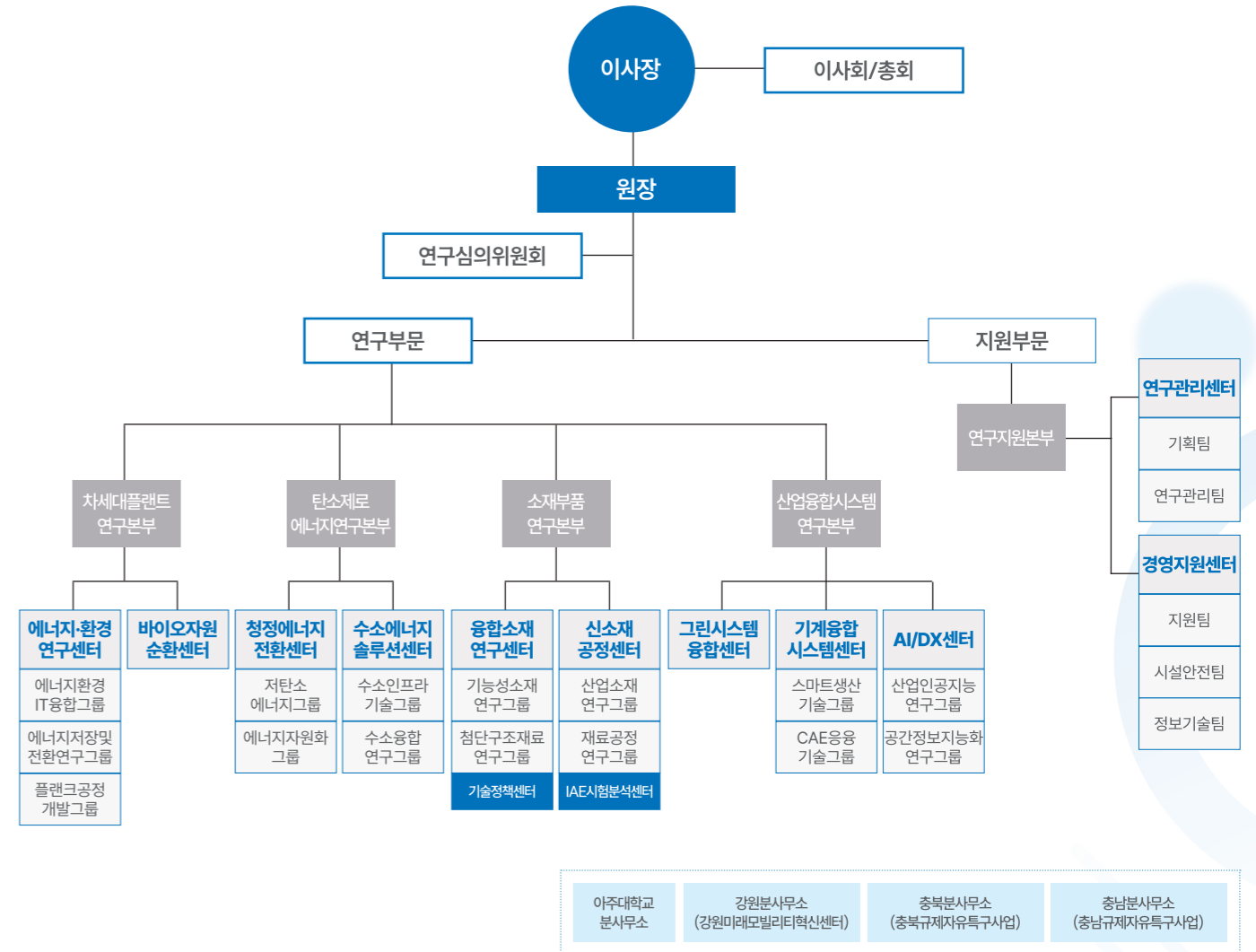
Strategic Direction and Core Values

전략방향 및 핵심가치



IAE ORGANIZATION

연구원 조직도



인원 현황 (2025. 12. 31 기준)

		연구부문			지원부문	소계
		박사	석사	학사 이하		
인원수 (명)	임원/연구위원	6	2	-	5	13
	수석/책임연구원	58	20	4	4	86
	선임연구원	32	48	4	11	95
	연구원	-	55	20	11	86
합 계		96	125	28	31	280

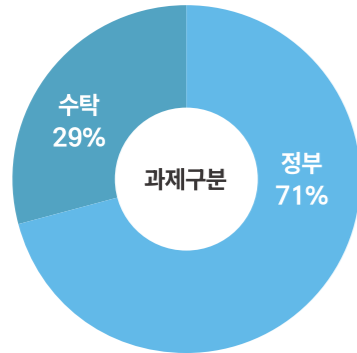
# 사업성과 | 과제현황

## 2025년도 수행 과제 현황

### 정부/수탁

#### 과제 건수

정부	수탁	합계
239	100	339

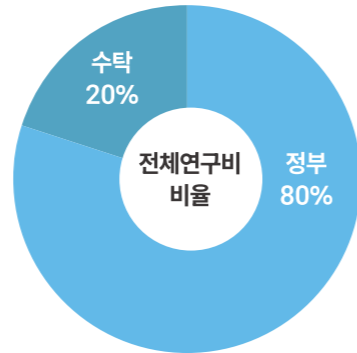


#### 연구비

(단위 : 백만원)

정부	수탁	합계
54,183	13,439	67,622

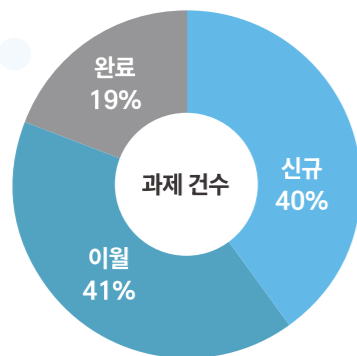
연구비는 예산 기준 (1월~12월)



### 신규/이월/완료

#### 과제 건수

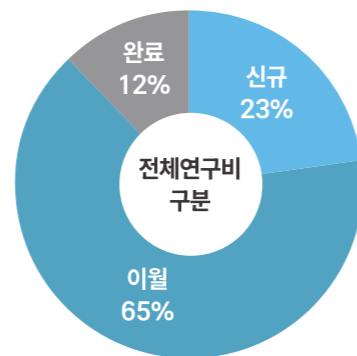
신규	이월	완료	합계
136	139	64	339



#### 연구비

(단위 : 백만원)

신규	이월	완료	합계
15,362	43,900	8,360	67,622



### 정부과제

#### 부처별 과제 건수

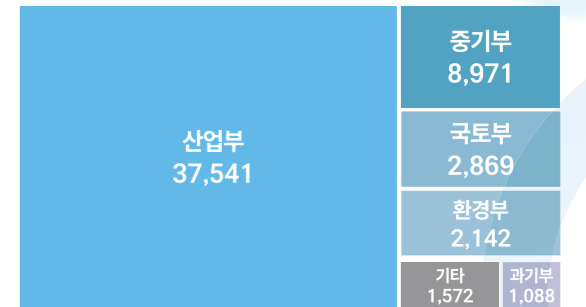
산업부	중기부	환경부	국토부	과기부	기타
165	35	9	11	6	13



#### 부처별 연구비

(단위 : 백만원)

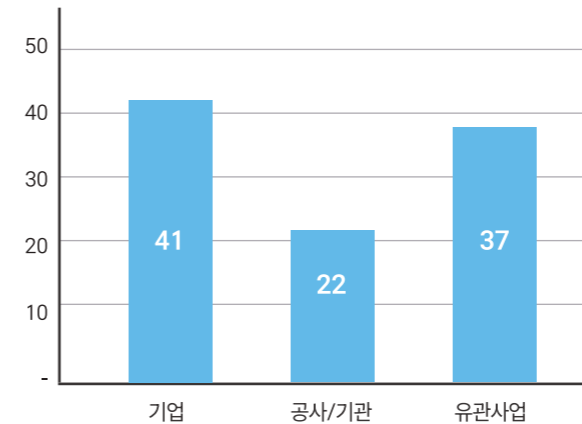
산업부	중기부	환경부	국토부	과기부	기타
37,541	8,971	2,142	2,869	1,088	1,572



### 수탁과제

#### 과제 건수

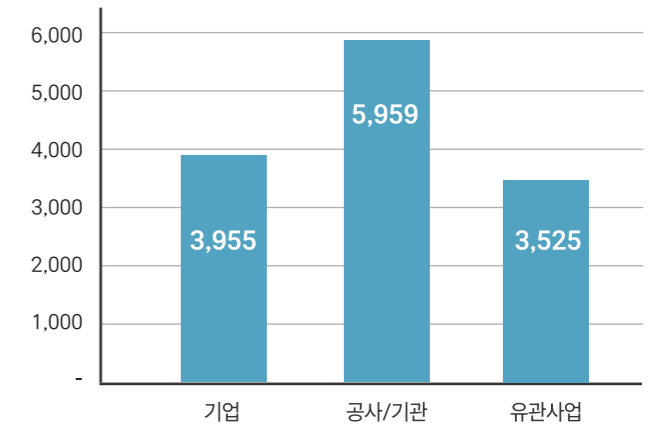
기업	공사/기관	유관사업
41	22	37



#### 연구비

(단위 : 백만원)

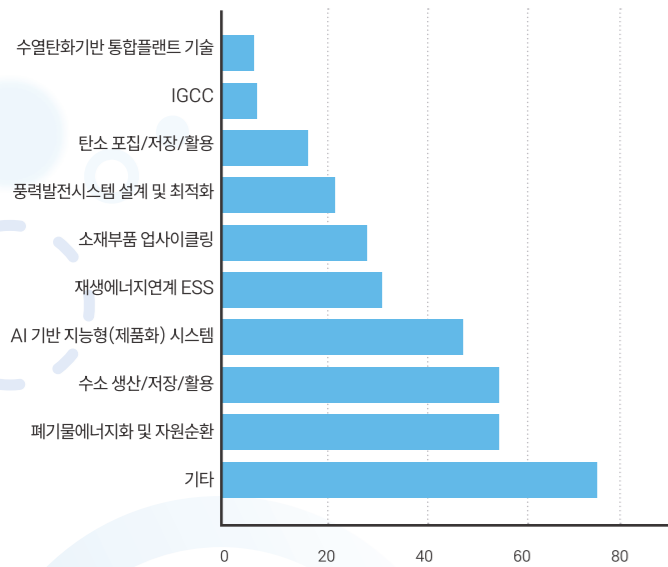
기업	공사/기관	유관사업
3,955	5,959	3,525



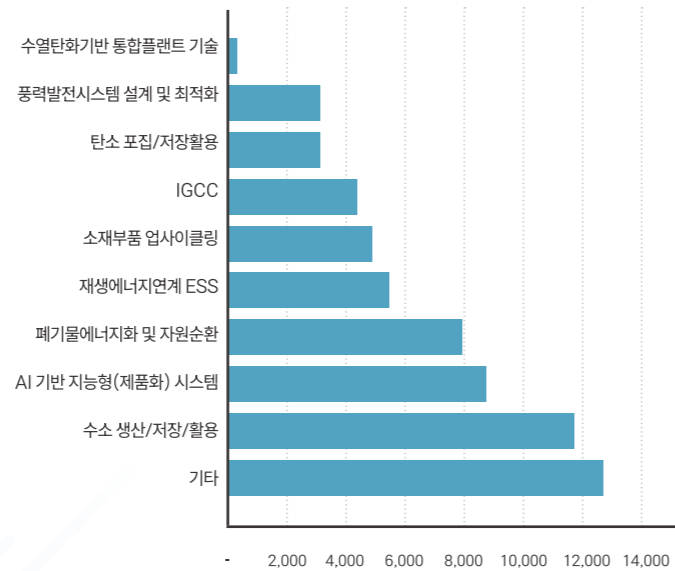
2025년도 기술분류별 현황



수행 기술별 건수



수행 기술별 연구비 규모



사업성과 | 연구성과 (특허, 논문, 보고서)

지식재산권

(단위 : 건)

2024년도				2025년도				
프로그램	출원	등록	합계	프로그램	출원	등록	합계	
	97	113	52	262	202	130	71	403

논문

(단위 : 건)

구분	2024년도	2025년도
SCI (E) 학술지	40	61
비SCI (E) 학술지 및 국내외 학술대회 등	544	659
합 계	584	720

기술보고서

(단위 : 건)

구분	2024년도	2025년도
TR (완료보고서/연구노트 등)	307	359
TM (중간/실험결과보고서 등)	464	363
TC (세미나/실험Data 등)	977	1212
합 계	1,748	1,934

# 2025년 센터별 주요과제 연구실적 에너지·환경연구센터

- 미활용 자원 기반 바이오매스 플랜트 실증 기술개발
- 석유 코크스 활용 수소생산 실용화 기술개발
- 공기액화 기반 에너지 저장 및 활용 시스템 기술개발
- 에너지다소비 업종(바이오·의약, 식품, 금속·유리 용해, 제지)대상 맞춤형 공장에너지 관리시스템(FEMS) 기술 개발 및 실증
- 대용량 청록수소 공급 시스템 기술개발
- 비전통오일 친환경, 고수율 회수 및 순환시스템 기술개발
- 2톤/일 규모 PVC 포함 혼합페플라스틱의 가스화를 통한 염소 저감 합성가스 생산 기술 개발
- 상용차 운행 중 배출 이산화탄소 포집을 위한 흡탈착시스템 원천기술 개발
- 기상에너지 생산공급설비 활용 산업단지 에너지 공동 네트워크 개발 및 실증

에너지·환경연구센터

미활용 자원 기반 바이오매스 플랜트 실증 기술개발 ('21~'26)

(부제 : 모듈화 기반 미활용 재생연료 6MWth급 삼중열병합발전 플랜트 해외실증 및 사업모델 개발)

성호진(PM), 박영수, 안성율, 임채영, 이상지, 여채은, 김건용, 박지예, 이명욱, 양찬모

연구 목표

- 베트남의 특성과 수요에 기반 한 맞춤형 미활용 재생연료 플랜트 건설과 운영비 절감, 원격 모니터링 및 유지관리를 위한 스마트 통합운영관리시스템 구축
- 해외 현지에서의 원활한 사업추진을 위한 사업화지원 솔루션을 패키지화한 한국형 전주기 실증 플랫폼 구축

연구 실적

- 열적 건조로 및 반탄화 설비 시운전, 설비개선 및 운전 최적화
- 미활용 재생연료 통합공정 시운전, 설비개선 및 운전최적화
- K-BEST 실증설비 준공식/MOU 체결(국제 네트워크 행사)



왕겨펠릿 투입용 호퍼 설치



서지빈 리미트 스위치/스크린 설치



질소공급장치 설치



연료로 펠릿공급부 개선



K-BEST 설비 준공식



MOU 체결 및 국제 네트워크

활용 방안

- 동남아시아 전력부족 상황에 대응하기 분산전원으로서 피크부하 관리용으로 활용
- 정부/공공기관과 건설사/제작사/엔지니어링사/운영사가 민관 합동 팀코리아를 구성하여 발주국과 개발사의 카르텔이 형성되어 있는 시장의 진출기회로 활용
- 국내기업의 투자 및 기술이전으로 해외 현지에서 확보한 CER 활용
- 건설사업과 운영관리사업을 패키지화하여 수익성을 제고하는 해외진출 사업모델로 활용

정량성과

논문 1건(SCI(E) 1건) / 특허출원 1건 / 특허등록 1건 / 프로그램등록 4건

에너지·환경연구센터

석유 코크스 활용 수소생산 실용화 기술개발 ('21~'25)

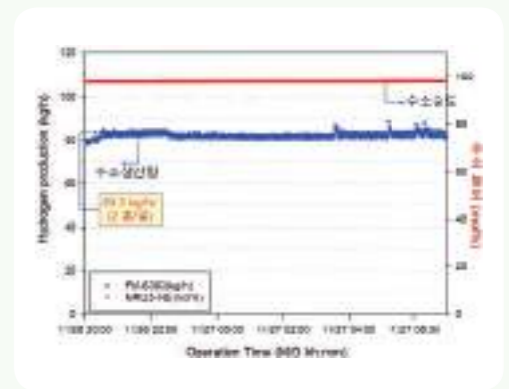
윤용승(PM), 이진욱, 이승중, 정석우, 정우현, 황상연, 이재용, 이지은, 윤성필, 김문현, 전동환, 정기진, 류상오, 권인구, 김일호, 윤덕규, 박광열, 이병태, 정명정, 이재영, 이철호

연구 목표

석유 코크스 활용 수소생산 3톤/일급 통합 플랜트 설계·시공·운영 기술개발 및 수소생산 30톤/일 플랜트 주요설비본설계 패키지 개발 (석유코크스 슬러리30톤/일급, 수소생산량>2톤/일, 수소순도>99%, 누적운전일수>23일)

연구 실적

- 1단계('21-'23)기간에 전체 플랜트를 설계, 인허가, 제작, 건설, 시운전을 수행하였으며, 2단계('24-'25)에 5회 연속운전을 통하여 플랜트 성능을 검증하였고 이를 기반으로 수소생산량 30톤/일급 플랜트 기본설계 패키지 개발
- '25년 실증플랜트 4회 연속운전을 통하여 석유코크스 투입량 20톤/일(슬러리 투입량 35톤/일 이상)과 WGS 설비에서 합성가스 처리량 최종목표(2,000 Nm<sup>3</sup>/hr), 수소생산량 2톤/일, 수소순도 >99%, 누적운전시간 25.3일을 달성
- 석유코크스를 사용하여 합성가스 생산방식을 통하여 수소 2톤/일(>99% 순도)을 안정적으로 생산하는 플랜트 기술을 개발하였으며, '26년 상반기 추가 운전실험을 통하여 수소생산량 3톤/일(>99% 순도)까지 개발을 추진



석유코크스 가스화-고도정제-수첨반응-PSA분리-수소생산 실증플랜트의 전체 제어화면과 '25년 수소생산 결과

활용 방안

- 석유 코크스를 원료로 수소를 상업적 생산하는 개념이 적용된 대규모 수소생산 플랜트로서 활용
- 본 과제에서 건설된 실증플랜트 자체를 연료전지용 수소와 자동차연료용 수소로 생산하는 상업적 플랜트로 활용을 추진
- 화석연료로부터 블루수소 생산에 대한 기술적 실증을 함으로써 화석연료도 CO<sub>2</sub>-free가 가능함을 제시
- 주요 단위 공정(고도정제, 수성가스전환, 수소 분리) 모듈을 합성가스 플랜트와 수소생산 플랜트의 국내외 해외수출 사업화에 활용

정량성과

논문 2건 / 특허출원 2건

에너지·환경연구센터

공기액화 기반 에너지 저장 및 활용 시스템 기술개발 ('22~'26)

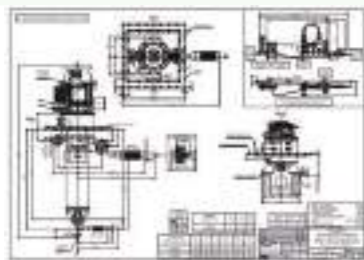
박성호(PM), 유영돈, 염충섭, 최치영, 박수남, 이춘식, 신중욱, 이창형, 유주영, 최광순, 윤상희, 임종웅, 김진우

연구 목표

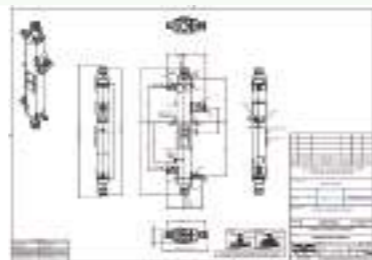
- 탄소중립 실현과 제로에너지 시티 구현을 위한 공기액화 기반 에너지 저장 및 활용 시스템 기술 개발
- 0.5 MW/ 1.5 MWh급 테스트베드 실증을 위한 테스트베드 구축 및 운영기술 개발

연구 실적

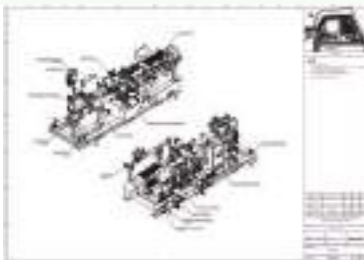
- 액체공기 발전 공정의 액화공기 이송을 위한 -197°C/200LPM 극저온 액화공기 펌프패키지 사양검토 및 개발
- 액체공기 발전 공정의 0.5MW급 액화공기 기화기(Evaporator) 개발
- 액체공기 발전 공정의 초기 운전을 위한 40kW/220kW/660kW/700kW 전기 히터 선정 및 제작
- 극저온 콜드박스 내부 기자재 배치 설계 및 제작
- 0.5MW/1.5MWh급 극저온 냉열저장장치 시험 및 결과분석
- 0.5MW/1.5kWh급 발전 터빈 설계 및 제작
- 액체공기 발전 공정의 동특성 분석을 통한 운전절차서 개발



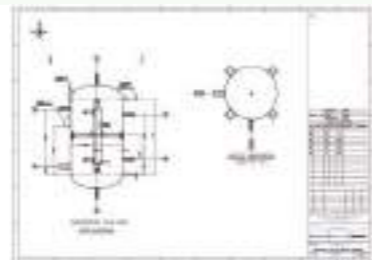
극저온 펌프 도면



열교환 상세설계 도면



발전터빈 도면



콜드박스 도면

활용 방안

- 발전공기업 및 민간발전사에 액체공기 발전기술 활용 및 상용화를 위한 계통연계 기술 개발에 활용
- 액화공기 활용 냉방시스템의 독자적 설계기술을 기반으로 대체에너지 시장에 본 설계기술 적극 활용
- DIG 에어가스, 한국가스공사, LNG 복합발전 운영기업과 냉열 저장 및 활용 측면에서 현장 적용성 검토 및 활용

정량성과

특허출원 2건 / 특허등록 2건

에너지·환경연구센터

에너지다소비 업종(바이오·의약, 식품, 금속·유리 용해, 제지)대상 맞춤형 공장에너지 관리시스템(FEMS) 기술 개발 및 실증 ('21~'25)

구재희(PM), 김동주, 여채은, 임병현, 박지예

연구 목표

- 식품 공정의 에너지관리시스템 최적화 및 공정 개선
- 다소비 맞춤형 FEMS(식품) 운용 고도화
- 한국형 식품가공공정 에너지 절감을 위한 FEMS 기술 개발

연구 실적

- 식품실증2 에너지 관리 시스템 최적화 및 공정 개선
- 식품실증2 에너지 수요 예측 모델 고도화
- 식품실증1,2 식품공정 제품 생산량 최적화 공인시험기관 평가



FEMS를 통한 열에너지 공급량 최적화



무선온도센서를 적용하여 정밀 측정 제어



식품실증 1, 2 제품 생산량 최적화 에너지 절감을 평가



활용 방안

- 식품공장 에너지관리시스템(FEMS)으로 활용
- 개발 FEMS 활용 국내 및 해외 온실가스 감축사업으로 활용
- DB 및 Server 인프라를 에너지관리 및 플랜트 개발에 활용
- 에너지환경 플랜트 관리 Software 기반 기술로 활용

정량성과

논문 1건(SCI(E) 1건) / 특허출원 1건 / 특허등록 2건 / 프로그램등록 4건 / GS인증 1건

에너지·환경연구센터

대용량 청록수소 공급 시스템 기술개발 ('25 ~'29)

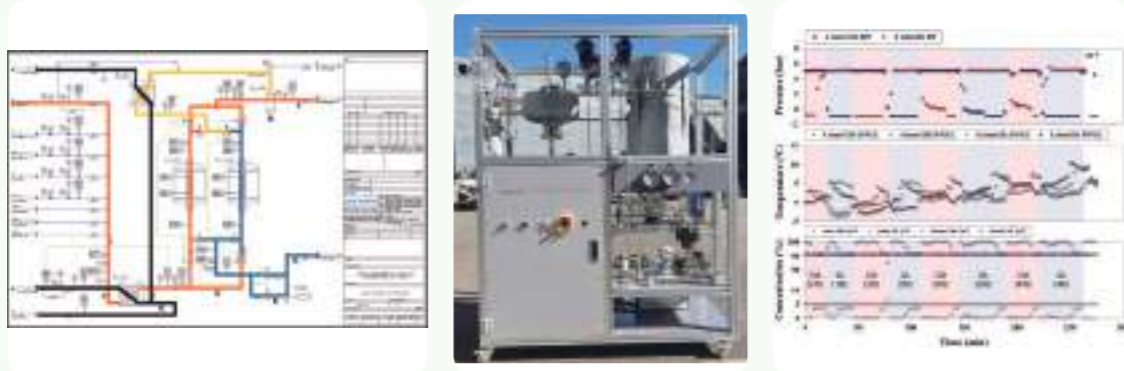
박성호(PM), 김수현, 서민혜, 류재홍, 박수남, 신중욱, 이창형, 이해성, 최광순, 백종민, 임종웅, 박준석, 정재형, 주계영

연구 목표

최종 목표 : 전환율 95%, 3,000hr 이상 플라즈마기반 수소 생산 및 회수율 90%, 수소 순도 99.99% 이상 3톤/일급 청록수소 생산 플랜트 실증 및 운영 기술개발

연구 실적

- 3톤/일급 대용량 청록수소 생산 공정해석 및 민감도 분석
- 3톤/일급 대용량 청록수소 생산 공정 개념설계
- 플라즈마 수소추출설비 관련 국내 외 안전성능 평가항목 분석 (KGS 용역) 수행
- 저온 흡착제 기술자료 분석
- 고체탄소 회수 시스템의 연속처리 공정 설계도서 개념설계
- 1 Nm<sup>3</sup>/hr급 저온-VPSA 시스템 설계 및 제작, 수소 정제 기초 실험 수행



1 Nm<sup>3</sup>/hr급 저온-VPSA 시스템 제작 및 성능평가

활용 방안

- 국토부최초 청정수소 인종기반도심적용이 가능한 거점형 대용량 청록수소 생산 플랜트 확대 보급 및 Cost zero의 탄소중립도시 및 수소도시 공급
- '국토교통 2050 탄소중립 로드맵'에 수소 버스 및 트럭 등 상용차에 'Cost zero' 수소 공급을 통한 수소 버스 및 트럭 등 상용차 충전소 확대 보급
- '국토교통 2050 탄소중립 로드맵'의 스마트 그린 산업 단지 구축을 위한 산업단지에 수소 활용 기업 및 시설의 저렴한 수소 공급을 통한 에너지 자립형 산업단지 구축

정량성과

특허출원 3건 (국외 출원 1건)

에너지·환경연구센터

비전통오일 친환경, 고수율 회수 및 순환시스템 기술개발 ('22 ~'28)

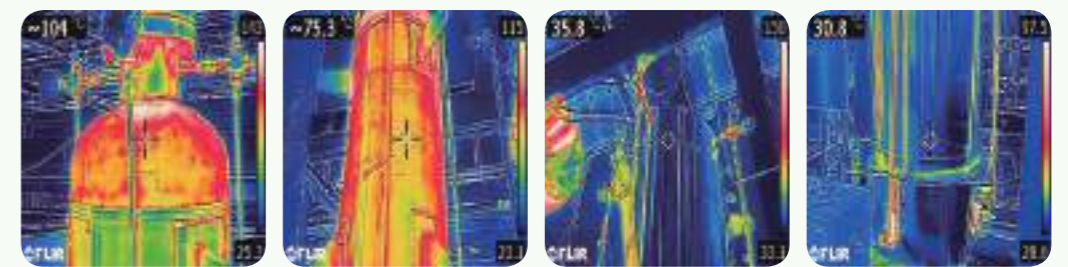
정석우(PM), 정우현, 전동환, 김영배, 노정훈, 정기진, 이지은, 권인구, 이진욱

연구 목표

고온의 연소 환경에 직접 물 분사를 통해 스팀과 연소가스를 함께 저류층에 공급하는 방식의 복합 열캐리어 연소기를 국산화 개발

연구 실적

- Pilot급 복합 열캐리어 연소기 시스템 개선
- Pilot급 복합 열캐리어 연소기 성능검증 시험 및 연소기 3차원 설계
- 중규모 복합 열캐리어 연소기 개념설계
- Pilot급 복합 열캐리어 연소기 수치해석 모델 개선



(a) Pilot급 연소기 보온공사 전

(b) Pilot급 연소기 보온공사 후



Pilot급 연소기 성능검증 및 공인시험성적서

Pilot급 연소기 3차원 설계 진행 모습

활용 방안

- 복합 열캐리어 연소기 시작품은 중규모 격상설계 및 통합 스테이션 연계 검증을 진행한 후 Test-bed로 활용
- 오염수(폐수)를 고온/고압 환경에서 무해하게 처리함과 동시에 생산되는 스팀을 이용하는 spin-off 시장 창출에 활용
- 다양한 국내외 전시회와 컨퍼런스의 적극적인 참여 및 개발 제품 출력을 통해 기술력 홍보를 추진함과 동시에 사업화 전략 수립에 활용

정량성과

특허출원 1건 / 특허등록 2건 / 프로그램등록 1건

에너지·환경연구센터

## 2톤/일 규모 PVC 포함 혼합폐플라스틱의 가스화를 통한 염소 저감 합성가스 생산 기술 개발 ('24~'29)

구재희(PM), 유영돈, 김수현, 박영수, 서민혜, 박수남, 김동주, 임병현, 박지예, 김건용, 백종민, 김대원, 양재교

연구 목표

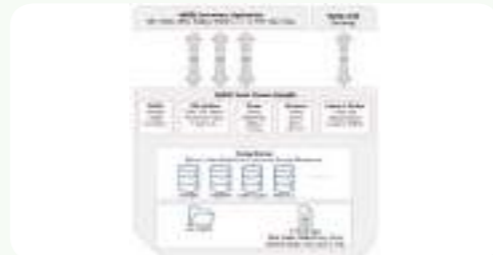
- 2톤/일 규모 PVC 포함 혼합폐플라스틱 가스화 Plant 주요설비 상세설계 지원
- 합성가스 생산 특성 실험 전/후 내화재 특성 분석
- 합성가스 정제 설비 반응기 소재 선정 및 재질 설계 인자 도출

연구 실적

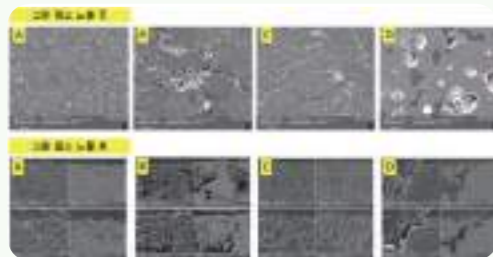
- 2톤/일 규모 PVC 포함 혼합폐플라스틱 가스화 Plant 주요설비 상세설계 및 부분 제작
- 기존 보유 1톤/일 규모 가스화로 이용 PVC 함비율에 따른 가스화 합성가스 생산 특성 실험 및 오염물질 발생 특성 분석
- ICT 제어/모니터링 연계 AI-PMS 시스템 구축
- 합성가스 생산 특성 실험 전/후의 내화재 특성 분석



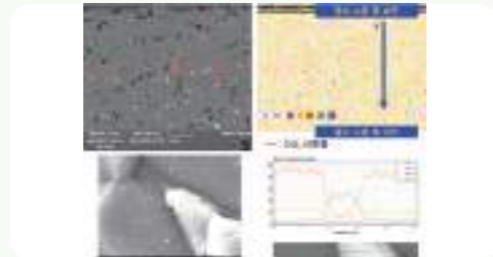
AI-PMS 온프레미스 서버 인프라 구축



MySQL Architecture



고온 염소 노출 전후 내화재 A~D의 SEM 미세조직



내화재 A 단면 EDS-Mapping, ZrO2 표면 소실, 내부 ZrO2 분석 결과

활용 방안

- 혼합폐플라스틱 가스화 및 재생나프타 생산의 실증화 활용
- PVC 포함 혼합폐플라스틱 기반 합성가스 HCl 정제기술 실증화 활용
- 가스화 플랜트 연계 ICT 제어/모니터링 AI-PMS 실증 및 플랜트 개발에 활용
- 혼합폐플라스틱 가스화 CDM 적용을 통한 국내/외 온실가스 감축 사업으로 활용

정량성과

논문 1건 / 특허등록 2건 / 프로그램등록 9건

에너지·환경연구센터

## 상용차 운행 중 배출 이산화탄소 포집을 위한 흡탈착시스템 원천기술 개발 ('22~'25)

서민혜(PM), 유영돈, 김수현, 백종민, 김진우, 김지수, 이수영, 민홍

연구 목표

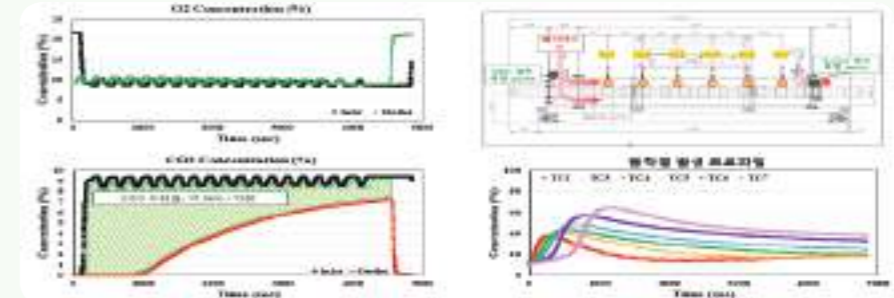
- 4L급 상용차 엔진 대상 고효율 CO<sub>2</sub> 흡·탈착 모듈 개발
- MCC 시스템 최적 설계 및 운영기술 개발

연구 실적

- 디젤엔진 연계 MCC 통합 시스템 설계 및 제작
- MCC 반응기 장착에 따른 엔진 배압 상승률 평가
- MCC 통합시스템 성능 및 CO<sub>2</sub> 포집률 평가



MCC 모사시험 테스트 벤치 구축 사진 및 엔진 제어/모니터링 시스템



MCC 시스템 적용 엔진 배출 CO<sub>2</sub> 포집 실험 및 포집률 분석

활용 방안

- 중·대형급 상용차 배출 CO<sub>2</sub> 직접 포집·저장 기술 확보
- 연료·수송(항공·선박) 산업 활용 가능
- 기존 내연기관차 산업 인프라를 활용한 탄소중립 핵심 요소기술 확보

정량성과

특허출원 1건 / 특허등록 1건

## 가상에너지 생산공급설비 활용 산업단지 에너지 공동 네트워크 개발 및 실증 ('20~'25)

구재희(PM), 김동주, 여채은, 임병현, 박지예

### 연구 목표

- VUP 유틸리티(스팀/압축공기) 네트워크 라우팅 Simulator 최적화
- VUP 통합 플랫폼 연계 기술 최적화

### 연구 실적

- VUP 유틸리티(스팀/압축공기) 공급/수요 예측 모델 고도화
- VUP 실증사이트별 유틸리티 공급 예측 모델 공인시험 평가 결과
- 실증 결과 비교를 통한 Simulator 신뢰성 향상 및 최적화
- 수요/공급 예측, 라우팅 Simulator의 VUP 통합 플랫폼 데이터 연계 최적화



시화도금단지 유틸리티(압축공기) 공급 예측 결과



개발된 S/W 우수성 및 안정성을 인정받아 GS 인증 1등급 달성

### 활용 방안

- 산업공장 유틸리티 공급/수요 예측시스템의 실증화 활용
- 산업공장 유틸리티 네트워크 라우팅 시스템의 실증화 활용
- DB 및 Server 인프라를 에너지관리 및 플랜트 개발에 활용
- 에너지환경 플랜트의 에너지 공급/수요/라우팅 Software 기반 기술로 활용

### 정량성과

논문 2건(SCI(E) 1건) / 특허등록 2건 / 국외특허출원 1건 / 프로그램등록 5건 / GS인증 1건

## 2025년 센터별 주요과제 연구실적 바이오자원순환센터

- 폐각 자원화 저탄소 공정기술 및 상용화 기술개발대
- 저에너지 고압 필터프레스형 유기성 슬러지 탈수장치 개발
- 지하공간 활용 도시기반 복합플랜트 실증연구

바이오자원순환센터

패각 자원화 저탄소 공정기술 및 상용화 기술개발대 ('20 ~'25)

김석휘(PM), 홍범의, 이기쁨, 김원중, 이혜진, 강다정, 이상은

연구  
목표

- 패각 대량 활용 위한 소성기반 CO<sub>2</sub> 저감형 공정기술 개발 및 제품화
- 2톤/일 패각 처리급 소성기반 저탄소 패각 자원화 통합공정기술 개발

연구  
실적

- 2톤/일 처리급 패각 자원화 통합플랜트 구축 및 운전조건 최적화
- 2차 탈탄산화 소성로 현장설치 및 기존 1차 소성로 연계 시스템 구축
  - 다단소성로 최적운전조건 확보
    - 1차 소성로 : 500 °C for 60 min (상전이 : <10%)
    - 2차 소성로 : 900 °C for 30 min (상전이 : ~62%)
    - 다단소성로 : CaCO<sub>3</sub> 상전이율 95%
  - 2차 탈탄산화 반응로에서 배출되는 배출가스 내 CO<sub>2</sub> 농도 : ~91%
- 소성패각 기반 액상소석회 제품화
  - 수화반응속도 : 반응후 약 30분 급격한 수화반응
  - 분쇄시스템 검토 : ball-mill 적용 이후 500 mesh 통과율 최대 97%
- 방치패각 자원화 연계사업화 사업화 가능성 검토
- 배출가스분리형 다단소성로 녹색기술인증 및 방치패각 자원화촉진 제도개선



기 설치된 1차 패각소성로에 연계하여 간접가열방식의 2차 소성로 현장설치

활용  
방안

- 패각 자원화 기반 석회석 대체 및 산업원료 소재 생산
- 패화석비료, 건설자재의 첨가재로 활용
- 발전소 및 소각장 배연탈황소재(액상소석회)로 활용
- 패각 자원화 Biz-model 도출을 위한 기초자료 활용

정량성과

논문 4건(SCI(E) 1건) / 특허등록 3건

바이오자원순환센터

저에너지 고압 필터프레스형 유기성 슬러지 탈수장치 개발 ('21 ~'25)

한성국(PM), 김호, 이은실, 최오경, 이원배, 김경우

연구  
목표

스마트 운전 제어가 가능한 30 bar급 여과포 주행식 고가압 필터프레스 탈수장치 개발 및 실증

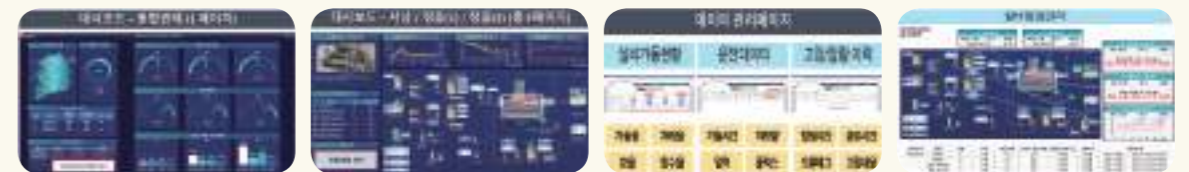
연구  
실적

- 서남물재생센터 혐기소화 슬러지 대상 응집 탈수성능 평가
- 서남물재생센터 혐기소화 슬러지 적용 여과포 재생평가 및 여과포 세척장치 설계인자 도출
- 필터프레스 통합관제센터 구축
- 실증용 여과포 주행식 필터프레스 운영 및 ICT 제어기술 개발



서남물재생센터 혐기소화 슬러지 적용 여과포 재생평가 및 여과포 세척장치 설계인자 도출

필터프레스 통합관제센터 구축



실증용 여과포 주행식 필터프레스 운영 및 ICT 제어기술 개발

활용  
방안

- 물처리·슬러지 처리 공정에서 발생하는 슬러지 고액분리 공정
- 최종처리(건조/소각/매립) 공정과 연계하여 유기성 폐기물의 에너지화 경제성 확보 기반기술로 활용
- 2차전지 원료, 희유금속, 식품, 오일정제, 원료세척 등 생산라인의 고액분리/세척 공정
- 주요 선진국 바이오가스 생산 공정, 건조 및 고형연료 생산 공정의 고액분리 공정에 적용(미국, 일본, EU)
- 수처리 및 폐기물 처리 기준이 강화되는 신흥국가의 슬러지탈수공정(동남아시아, 중동, 아프리카, 중남미, 기타 남부 유럽)

정량성과

논문 2건 (SCI(E) 2건)

## 지하공간 활용 도시기반 복합플랜트 실증연구 ('20~'26)

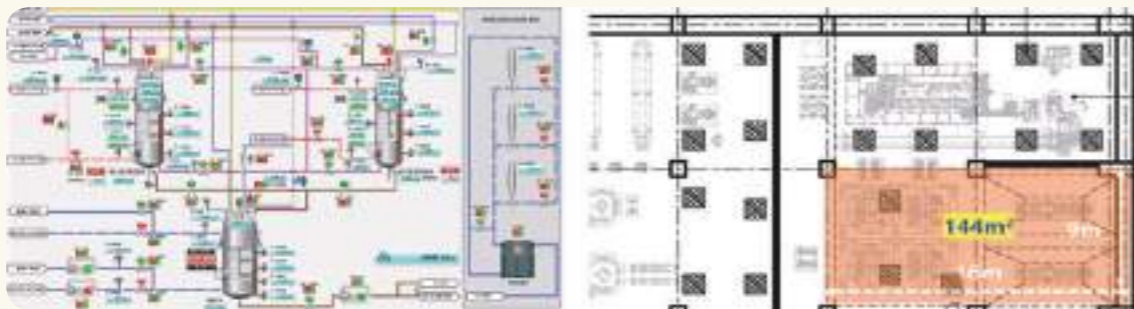
유영돈(PM), 이은실, 한성국, 최오경, 이원배, 김경우, 김호

### 연구 목표

- 복합폐기물로부터 부산물 50% 저감, 공간집적율 40% 향상, 유효에너지 50% 증가 가능 지하 복합플랜트 실증
- 복합플랜트의 도심지 지하화를 안전하게 건설하고 운영하기 위한 지하공간 설계, 시공 및 유지관리 기술과 지속적 확장이 가능한 지하공간 모듈러 시공기술 개발

### 연구 실적

- 복합유기성 폐자원 수열탄화조건 최적화 및 열전달 효율향상
- 폐수처리 비용 저감 및 암모니아수 활용 자원순환 체계구축
- 배기재순환 시스템 활용 대기오염물질 총량 15% 감량화 실증
- 배기미활용 에너지 75% 회수 위한 210 Mcal/h급 열회수 시스템 실증
- 맞춤형 악취 관리 및 처리시스템 설계 및 구축
- 지하복합플랜트 통합공정 compact 설계/시공 및 예측/진단 운영제어 시스템 구축



### 연구 방안

- 환경기초시설의 수요가 요구되는 기존시장(증설) 및 신규시장(신도시)에 복합플랜트 모델 적용
- 환경기초시설 지하화에 따른 민원 문제 해소
- 지상 공간 녹지 및 주민 편의시설 확보 통한 사회적 편익 증대

### 정량성과

논문 1건 (SCI(E) 1건) / 특허출원 1건

## 2025년 센터별 주요과제 연구실적 청정에너지전환센터

- 폐플라스틱 연속식 열분해 공정 기반 윤활기유 생산 기술 개발
- 무탄소 연료 기반 120kg/h급 이상의 납사 열분해 파일럿 공정 실증 및 상용급 NCC 공정 설계 기술 개발
- 고순도 청록수소 생산용 플라즈마 기반 하이브리드 메탄 개질 공정기술개발
- 도심형 LNG 연소배가스 대상 컴팩트 CO<sub>2</sub> 포집기술 개발
- 석유화학공정 휘발성유기화합물의 촉매연소와 동적 시뮬레이션 기반 공정효율 최적화 기술개발
- P2G 그린수소 연계 LOHC 수소 저장 모듈 설계

청정에너지전환센터

폐플라스틱 연속식 열분해 공정 기반 윤활기유 생산 기술 개발 ('22~'26)

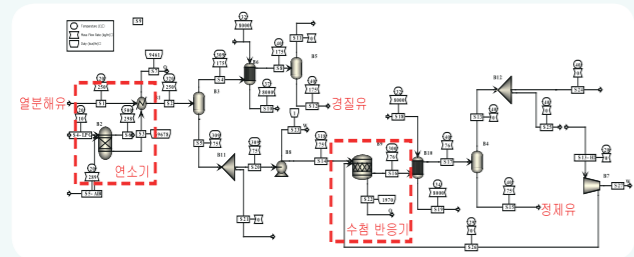
강석환(PM), 류재홍, 강태진, 김진호, 김효식, 장정희, 김지현, 김현지, 이진희

연구 목표

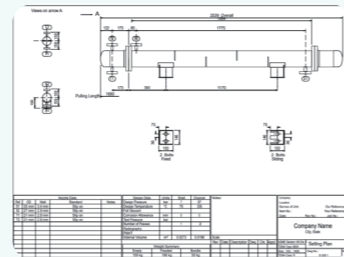
윤활기유 생산을 위한 열분해유 정제기술 개발

연구 실적

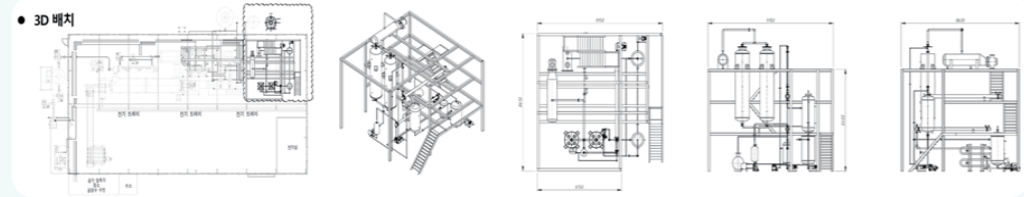
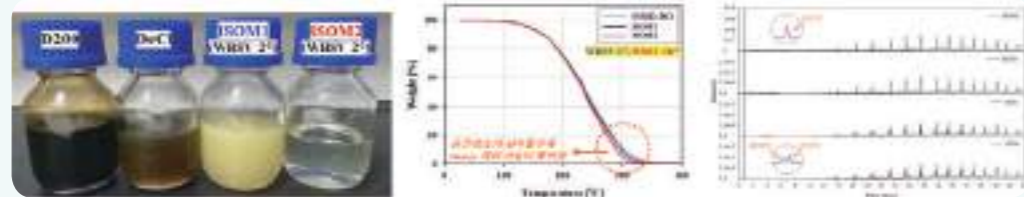
- 10T/D급 열분해유 제조 공정의 열 및 물질수지 산정
- Bench급 수첨반응 실험
- 실증급 CI제거 공정 및 수첨반응 공정 구축
- 상용급(100톤/일) PDP 초안작성



Aspen plus를 이용한 CI제거 및 수첨 공정의 공정모사



정제유 냉각을 위한 관형 열교환기의 상세설계 결과



활용 방안

- CI 및 S 제거 및 정제기술 확보 : 열분해가스 내 함유된 첨가제(S, CI)를 효과적으로 제거할 수 있는 레드머드 제조 및 공정 기술을 확보하여, 열분해 및 가스화 공정에 활용할 수 있음
- 열분해유 수첨반응 기술 확보 : 수첨 반응을 통한 열분해유 생산 촉매 및 공정개발을 통해 왁스성분을 최소화 하는 고순도 비방향족 파라핀계 열분해유를 확보할 수 있음
- 열분해유 정제 기술 확보 : 열분해유의 응축 분리를 통하여 C20~C30의 점도유동성이 높은 고순도 파라핀계 윤활기유 분리 및 생산이 가능함

정량성과

특허출원 2건 / 논문 7건 (학술대회 발표논문 6건)

청정에너지전환센터

무탄소 연료 기반 120kg/h급 이상의 납사 열분해 파일럿 공정 실증 및 상용급 NCC 공정 설계 기술 개발 ('25~'28)

김진호(PM), 류재홍, 김현지, 강태진, 이진희, 김효식, 이혜성, 이지은, 정기진, 류상오, 박승, 김동현, 송은혜, 오종연

연구 목표

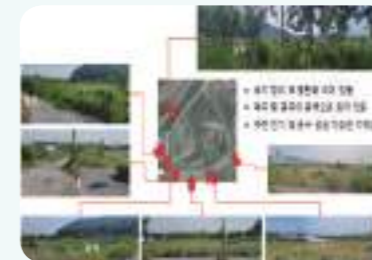
무탄소 연료기반 NCC 실증공정 구축을 위한 설계 및 열분해 기초 연구

연구 실적

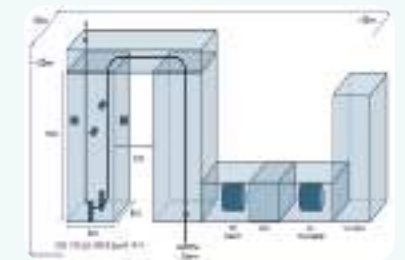
- 무탄소 연료기반 NCC 실증공정 모사
- 무탄소 연료기반 NCC 실증공정 개념설계 및 기본설계
- 모사 원료를 이용한 NCC bench-scale 실험



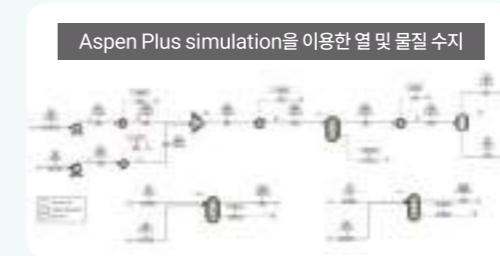
무탄소 연료기반 NCC 실증예정지



실증예정지의 방향별 실제 모습



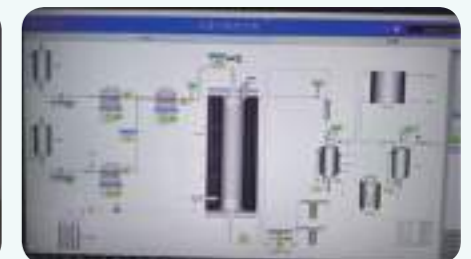
NCC 열분해로 개념설계(초안)



Aspen Plus simulation을 이용한 열 및 물질 수지



무탄소 연료기반 NCC 실증부지 배치도 초안



NCC 열분해 공정 Bench-scale 공정 구성 및 제어프로그램

활용 방안

- Bench-Scale 실험장치를 이용한 1kg/h 이상 열분해 기초 실험 자료 확보
- 120 kg/h 실증설비의 개념 설계

정량성과

특허출원 2건 / 학술대회 발표논문 7건

청정에너지전환센터

### 고순도 청록수소 생산용 플라즈마 기반 하이브리드 메탄 개질 공정기술개발 ('24~'26)

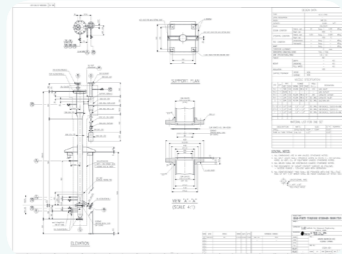
류재홍(PM), 박수남, 박동규, 유현정, 박승

연구 목표

고순도 청록수소 생산용 벤치급 플라즈마/촉매 반응 하이브리드 공정으로부터 10kg H<sub>2</sub>/day 고순도 수소 생산 기술 개발

연구 실적

- 10 kg/day 청록수소 생산 공정시스템 PDP 산출
- 벤치급 촉매 유동층 반응기 설계/제작 및 반응시스템 구축/시운전
- 유동층 촉매 반응기 및 분리막 연계 시운전
- 수소 규제샌드박스 신청



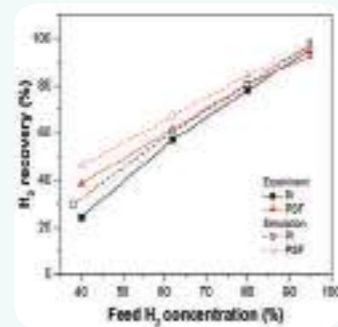
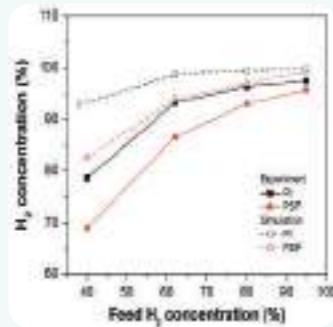
촉매 유동층 반응기 설계



유동층 반응 시스템



분리막 정제 시스템



공급 가스 내 수소 농도에 따른 투과부 수소 순도 및 수소 회수율

활용 방안

- 개발된 청정 청록수소 공정시스템을 활용하여 분산발전, 수소 배관망, 수소 충전소에 적용 가능
- 부생으로 발생되는 탄소의 경우 고부가가치화 가능

정량성과

특허출원 5건 / 학술대회 발표논문 13건

청정에너지전환센터

### 도심형 LNG 연소배가스 대상 컴팩트 CO<sub>2</sub> 포집기술 개발 ('21~'26)

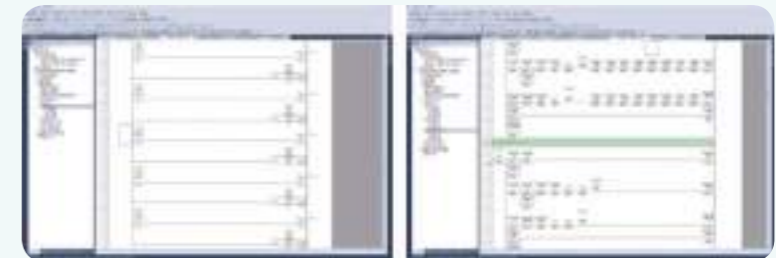
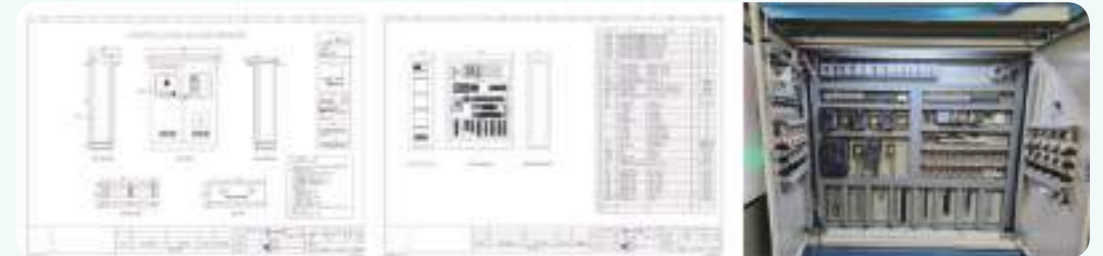
최창식(PM), 박수남, 박동규, 이혜성, 유현정

연구 목표

포집 CO<sub>2</sub>를 고순도 액화탄산(LCO<sub>2</sub>)으로 전환할 수 있는 컴팩트한 액화공정 개발

연구 실적

- 포집 CO<sub>2</sub> 고순도화 실증 시스템 전기/계장/제어시스템 구축
- 포집 CO<sub>2</sub> 고순도화 실증 시스템 무부하 연계 운전



제작된 Control Panel 모습



전기/계장/제어 시스템 무부하 시운전

활용 방안

- 도심형 CO<sub>2</sub> 포집 연계 고순도 액화 실증시스템 운영
- 도심형 CO<sub>2</sub> 포집 연계 고순도 액화 상용시스템 패키지화 설계 및 운영
- 도심형 컴팩트 CO<sub>2</sub> 포집 및 활용 시스템 라이선스

정량성과

특허출원 3건 / 학술대회 발표논문 11건 (SCI(E) 1건)

청정에너지전환센터

석유화학공정 휘발성유기화합물의 촉매연소와 동적 시뮬레이션 기반 공정효율 최적화 기술개발 ('21~'25)

강석환(PM), 김현지

연구 목표

석유화학공정에서 배출되는 휘발성유기화합물의 촉매연소 공정 실증 및 수반된 열을 적용하여 동적시뮬레이션을 통한 공정최적화 기술 개발

연구 실적

- 실증급(100 Nm<sup>3</sup>/h) 촉매연소 시스템 운전 최적화
- 온실가스 감축량 산정

면(x-y평면) 온도 및 속도벡터 결과      실증사이트 촉매연소시스템 설치      실증급 촉매 실험 결과

사업성립서      사업성립서      사업성립서      사업성립서

활용 방안

- Bench급 촉매연소공정 구축 (3차년도 최적운전 조건 도출을 통한 실증공정 설계 및 구축을 위한 기초 데이터 확보)
- 저온 산화 촉매 비활성화 원인 파악 (저온 촉매연소 장기안정성 확보 방안 도출을 통한 최적 촉매 레시피 확보에 활용)
- 연소촉매 반응기의 CFD 유동 모델 개발 (Kinetic 모델 반영 실증공정 촉매연소 공정 동적모사)

정량성과

특허출원 1건 / 논문 6건 (학술대회 발표논문 5건)

청정에너지전환센터

P2G 그린수소 연계 LOHC 수소 저장 모듈 설계 ('24 ~'29)

한기보(PM), 장정희, 이재홍, 이지은, 장현성, 윤여진, 조윤희

연구 목표

수소저장 시스템 운용 기법 기술 개발

연구 실적

- LOHC 수소저장용 촉매 및 시스템 확보
- 고체수소 연계 LOHC 수소저장 시스템 운용특성 조사
- LOHC 수소저장 실증 위한 기본설계(안) 도출

LOHC 수소저장 모듈에 적용하기 위한 Ru 담지 알루미늄 촉매      벤치급 LOHC 수소저장 시스템 사진 및 개략도

RA03 촉매 적용 LOHC 수소저장 시스템 상에서의 운용조건 변화에 따른 온도 모니터링 결과 및 LOHC 수소저장 효율

실증급 톨루엔 기반 LOHC 수소저장 모듈 개략도

활용 방안

- 재생에너지를 이용한 수전해 기술을 통해 생산된 수소를 HESS 시스템을 통해 장기간 저장이 가능하며, 저장된 수소는 LOHC를 활용하여 타 지역으로 운송하는 기반을 마련
- 수소저장합금 및 LOHC를 이용한 고체-액상 하이브리드 개방형 HESS는 장기적으로 안전하게 저장 가능
- 신재생 에너지의 출력 제어에 따라 버려지는 에너지를 장기 저장하는 시스템에 활용 가능

정량성과

학술대회 발표논문 2건

# 2025년 센터별 주요과제 연구실적 수소에너지솔루션센터

- 수소충전소내 핵심설비와 부품 내구성 및 효율 향상
- 가축분뇨 및 축산부산물 활용 차세대 에너지원 전환기술 실증 및 상용화
- 탄소중립 건물용 초고효율 냉난방/급탕 히트펌프 기술 개발

수소에너지솔루션센터

수소충전소내 핵심설비와 부품 내구성 및 효율 향상 ('24~'29)

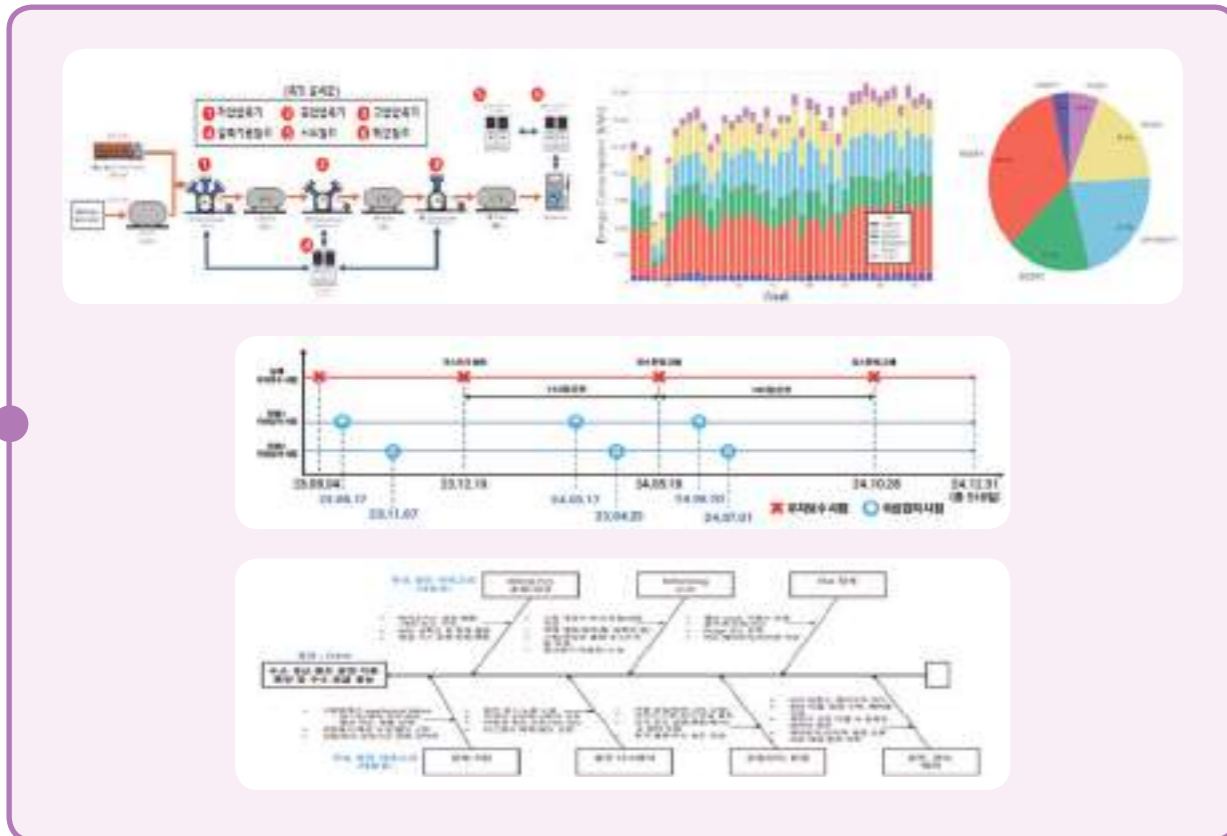
송형운(PM), 엄성현, 홍기훈, 현규환, 위수빈, 정대웅, 오종연, 이종혁(그린시스템융합센터)

연구 목표

- 핵심설비 운전데이터 분석을 통해 핵심부품·설비의 내구성능 1.5배 개선
- 실시간 신뢰성 관리모드 적용, 수소충전소 운영 경제성 및 유지관리 편의성 향상 포함 에너지 사용량 20% 이상 절감된 K-수소충전소 운영모델 제시

연구 실적

- 수소충전소 에너지 효율 분석 및 병목 규명
- 핵심설비 운전 데이터 기반 이상감지 시스템 개발 및 실증
- 설비 신뢰성(RAM) 및 위험도 분석



연구 방안

- 수소충전소 핵심설비의 실시간 건전성/신뢰성 진단 및 예측
- 현장 실증 연계를 통한 성능 평가 및 자동 결함 진단 시스템 구축
- 핵심설비의 고내구성 및 고효율화를 통한 가동율 향상 기술

정량성과

특허출원 4건 / 논문 10건 (SCI(E) 6건)

수소에너지솔루션센터

가축분뇨 및 축산부산물 활용 차세대 에너지원 전환기술 실증 및 상용화 ('24~'25)

황상연(PM), 송형운, 위수빈, 박철우, 허준호

연구 목표

가축분뇨 및 축산부산물을 활용한 차세대 에너지원 전환기술 고도화 및 현장 실증

연구 실적

- 수소개질장치 시운전 특성 파악 및 최적 운전조건 도출
- 운전 부하 변동에 따른 수소추출시스템 개질 특성 분석
- 50 Nm<sup>3</sup>-biogas/hr급 수소추출시스템 실증 운전
- 상용급 수소추출시스템 SCALE-UP 설계 플랫폼 구축
- 상용급 수소추출시스템 경제성 분석



연구 방안

- 환경친화적인 가축분뇨 처리기술 확대 보급이 가능 및 신재생에너지 보급 확대 및 온실가스 감축 정책에 기여
- 바이오가스 직접 개질을 통한 저에너지형 수소생산 기술 적용을 통해 중장기적 수소 수요 대응 및 온실가스 저감을 위한 carbon-free 바이오가스를 이용한 on-site 수소 제조 및 공급 체계를 확보
- 가축분뇨 및 축산 부산물을 연료로 활용한 재생에너지 생산으로 에너지 선순환 체계 확립 및 바이오가스 수소자원화와 수소활용 인프라 연계를 통한 경제적 이익 창출 및 고용 증가 효과 발생 기대

정량성과

특허출원 2건 / 학술대회 발표논문 2건

## 탄소중립 건물용 초고효율 냉난방/급탕 히트펌프 기술 개발 ('25~'28)

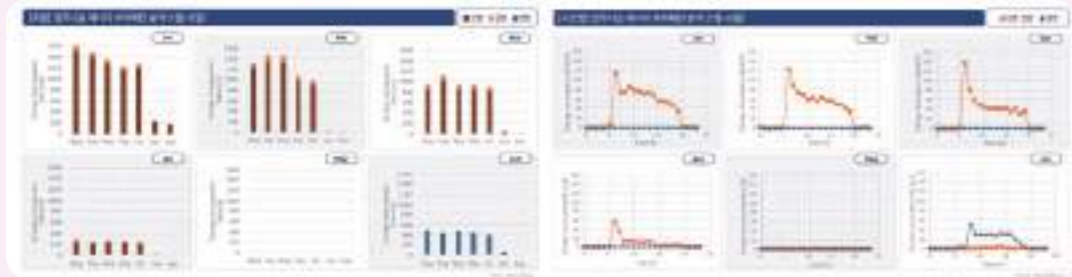
임종훈(PM), 송형운, 엄성현, 장은석, 강수영, 송은혜, 여수연, 양서울, 위수빈

### 연구 목표

- 건물 부문 고효율 냉난방·급탕 전환을 위한 실증 추진 기반 확보 및 현장 적용 체계 정립
- 대표 건물 유형별 냉난방·급탕 부하 특성의 정량적 규명 및 설계·운영 기초데이터 확보
- ATW 히트펌프 통합 시스템 설계 구체화 및 저탄소건물 에너지 전환 적용 기반 마련

### 연구 실적

- 대표 건물 유형 3종과 실증 대상 3개소를 선정하여 유형별 대표성을 반영한 분석 기반 확보
- 실증지별 부하 특성 분석을 통해 건물 유형별 냉난방·급탕 수요 패턴을 정량화하여 시스템 설계·운영 방향성 도출
- Aspen HYSYS 기반 실증지별 ATW 히트펌프 시스템의 운전 개념설계를 수행하여 최적 설계점 도출
- 성능계수 및 열교환 용량 등 정량지표를 확보하여 통합 운전의 기술적 타당성 검증
- 운전 조건을 반영한 공정흐름도 및 열·물질수지 분석을 바탕으로 기존 설비 연계방안 구체화



건물 유형별 에너지 사용 부하 패턴 분석



실증지별 히트펌프 통합 시스템 개념설계

### 응용 방안

- ATW 히트펌프 적용 모델을 도출하여 지역 및 건물 유형별 고효율 냉난방·급탕 전환 방향 제시
- 실증지별 분석 결과를 바탕으로 기존 설비와의 연계 가능성을 검토하여 현장 적용방안 구체화
- 부하 특성을 반영한 적용 모델을 기반으로 설계·운영 최적화 방향 및 현장 적용 확대 기반 마련

### 정량성과

SCI(E)논문 1건 / 비SCI(E)논문 1건 / 국내학술대회 발표 2건

## 2025년 센터별 주요과제 연구실적 융합소재연구센터

- 바이오 트윈 기반 미래차 부품 고도화 기반구축
- 수요맞춤형 전기구동 경형 PBV 개발 지원기반 구축사업
- 디지털 융합기술 활용 미래자동차 고도화 지원
- 전기로 화학에너지 활용 전력원단위 3% 저감 기술개발
- 이차전지 순환 이용성 향상 위한 에코 디자인 적용 교체형 배터리 플랫폼 개발 및 배터리 신속 진단 기술 개발

융합소재연구센터

바이오 트윈 기반 미래차 부품 고도화 기반구축 ('23~'27)

이찬기(PM), 박경수, 윤진호, 문상미, 김지원, 김재찬, 소윤지, 이덕희, 류철희, 정지혜, 오현경, 김혜인

연구  
목표

바이오 트윈 기반 미래차 부품 고도화를 위한 신뢰성 및 성능 평가 장비 구축을 통한 미래차 HMI 부품 개발 지원

연구  
실적

- 바이오 트윈 기반 미래차 HMI 부품 성능평가 장비 구축 1종
- 장비 구축 연계 시험법 개발 1건 (자동차 햅틱 모듈 진동 특성 평가 절차서: 비접촉식레이저도플러진동계(LDV) 기반 공진주파수 시험방법)
- 기업지원을 위한 시험분석 평가 지원 15건
- 바이오 트윈 기반 미래차 HMI 부품 고도화를 위한 전문 지원센터 준공 (강원 미래모빌리티 혁신센터)



고등기술연구원 강원캠퍼스 설립 업무협약('23.6.2)



고등기술연구원-한라대 산학협력 MOU('24.11.21)



강원 미래모빌리티 혁신센터 완공('25.4.15)



강원 미래모빌리티 혁신센터 준공식('25.5.28)

강원미래모빌리티 혁신센터 추진 경과

활용  
방안

강원도, 충북, 경기도 인근 지역의 미래차 HMI 관련 중소기업의 신제품 개발을 위한 기술지원

정량성과

강원 미래모빌리티 혁신센터 준공 1건 / 시험·평가 장비 구축 1건

융합소재연구센터

수요맞춤형 전기구동 경형 PBV 개발 지원기반  
구축사업 ('24~'28)

이병덕(PM), 백익현, 신병수, 최진주, 이지은, 정철진, 정재윤, 임호남, 최상훈, 김호병, 소윤지, 김민주, 문상미, 정지혜, 김혜인, 신지하

연구  
목표

중소·중견기업의 전기구동 경형 PBV 전환을 위한 부품성능시험평가 장비구축 지원과 경형 PBV 시제품 제작 지원 및 시작품 제작/평가를 통한 기업지원

연구  
실적

- 장비구축 및 기업지원, 연계확산 안료
  - : 1차년도 도입장비 2건 구축 완료 (대용량 열충격/방열 시험기, 복합환경 부식시험기)
  - : 2차년도 도입장비 1건 조달청 계약 완료 (복합환경 고성능 모터/인버터 평가장비)
  - : 기술자문 4건/ 시제품 제작 4건/ 시험분석 8건 완료
  - : 네트워크 활동 6건/ 전문가네트워크 협의체 4건 / 홍보 건수 4건 완료
- 중소·중견기업 기업지원을 위한 플랫폼 구축 진행
- PBV 제조과정 중 발생 기업 애로사항 파악 및 기술개발을 위한 시작차 제작



대용량 열충격/방열 시험기



복합환경 부식시험기



활용  
방안

센터 및 장비구축을 통한 기반 마련으로 국내 경형 PBV 보급 활성화와 더불어 아세안 국가 환경에 맞는 자동차 개발에 기여

정량성과

시험·평가 장비 구축 2건 / 기술자문 4건

융합소재연구센터

디지털 융합기술 활용 미래자동차 고도화 지원 ('22~'25)

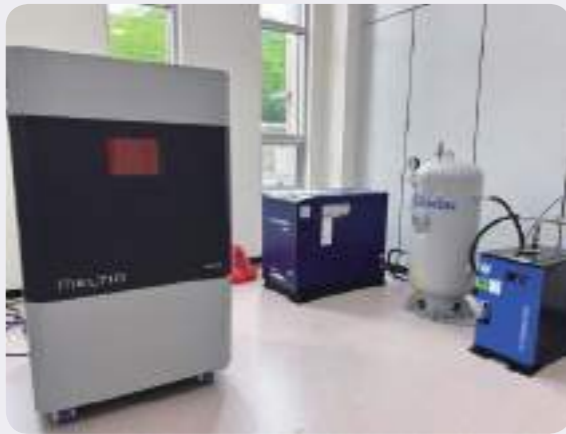
이찬기(PM), 홍명환, 신지하, 김민주, 이병덕, 김지원, 김진식, 문상미, 신병수, 오신영, 최진주, 이세영, 임호남, 윤상민, 정재윤, 백의현

연구 목표

미래자동차 부품 고도화를 위한 디지털 융합 기반 자동차 소재·부품 요소 기술개발 지원 및 평가 인증체계 구축

연구 실적

- 강원 미래모빌리티 혁신센터 건축 및 준공 완료
- 디지털 융합 소재/부품 기술 지원 시스템 및 장비 구축 (2종)
  - 레이저 용융 3차원 금속 와이어 적층 제조 시스템
  - 부품 고도화용 신합금 제조 장비
- 구축장비(만능재료시험기) 활용 KOLAS 공인인증/시험성적서 발급 지원
- 디지털융합 시스템 활용 플랫폼 구축
- 자동차부품 관련 중소기업에 대한 기술 컨설팅 및 사업화 지원



레이저 용융 3차원 금속 와이어 적층 제조 시스템



부품고도화용 신합금 제조 장비

활용 방안

- 디지털융합 활용 소재·부품 설계 및 개발, 시제품 제작, 시험 평가 및 인증 지원이 가능한 전주기 기술 지원
- 디지털융합 기술을 활용한 부품·모듈 개발 시스템 구축과 미래자동차 소재·부품의 성능 확보를 위한 성능평가 및 인증지원 시스템 확보

정량성과

시험·평가 장비 구축 2건 / 공인시험성적서 발급 1건

융합소재연구센터

전기로 화학에너지 활용 전력원단위 3% 저감 기술개발 ('23~'25)

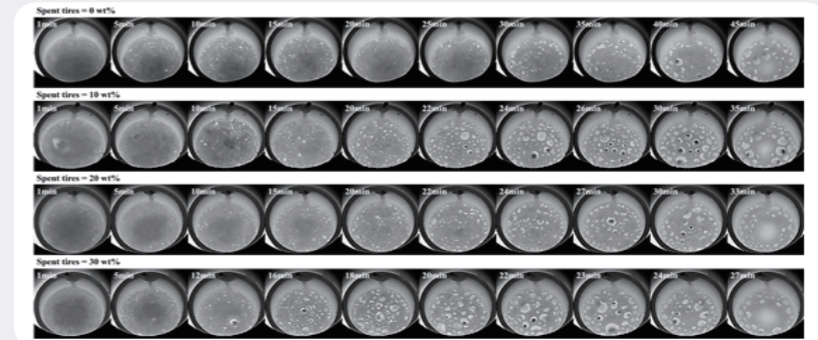
차흥주(PM), 김기현, 임동혁

연구 목표

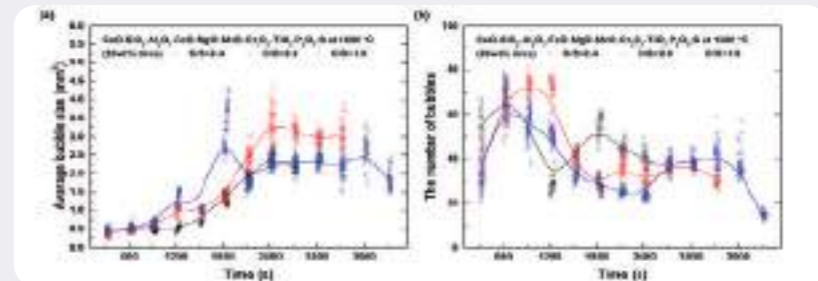
전기로 내 발생하는 화학에너지 등을 활용 전력원단위 3% 이상 저감 달성

연구 실적

- 슬래그 포밍성 향상을 위한 가탄재 투입조건 최적화
  - 포밍 높이와 안정성 확보를 위해 10-20 wt% 치환 범위가 안정적이고 효율적인 포밍을 위한 최적 조건으로 확인됨
- 조업성을 고려한 최적 슬래그 조건(염기도) 도출
  - 포밍 거동, 탈황 효율 및 내화물 안정성을 종합한 결과, C/S=2.0 슬래그가 가장 균형 잡힌 야금학적 특성을 보임
- 강의 품질 향상을 고려한 스크랩 용해 에너지 효율 향상 최적화 지원 (페타이어 대체율, 슬래그 염기도, 내화물 안정성 등 종합적 평가 지원)



페타이어 대체율에 따른 슬래그 표면 기포 거동 변화



시간에 따른 슬래그 표면 기포 평균 크기 및 개수 변화

활용 방안

전기로 조업 시 안정된 슬래그 포밍 특성 확보를 통해 스크랩 용해 에너지 효율 향상 및 공정 최적화 지원

정량성과

SCI(E)논문 1건 / 비SCI(E)논문 4건 / 국내학술대회 발표 4건

## 이차전지 순환 이용성 향상 위한 에코 디자인 적용 교체형 배터리 플랫폼 개발 및 배터리 신속 진단 기술 개발 ('24~'28)

윤진호(PM), 신병수, 박종현, 이병덕

### 연구 목표

에코디자인이 반영된 해체, 분리에 용이한 배터리팩 개발 및 이차전지 재활용을 위한 배터리 고속 상태추정 기술 개발

### 연구 실적

- 이차전지 순환이용성 향상을 위한 에코디자인 설계 및 배터리팩 플랫폼 제작
- 전기차 사용 후 배터리 S/W 및 H/W 성능 진단기술 개발

### 활용 방안

배터리팩 순환이용성 평가 및 온실가스 배출량 산정으로 전기차 공급업체의 지속가능한 ESG 경영 및 탄소중립을 위한 기초연구 자료 마련

### 정량성과

연구기자재 2건 / 기술간행물 13건

## 2025년 센터별 주요과제 연구실적 신소재공정센터

- 리튬-공기 전지를 위한 전극/전해질 계면 제어용 소재 개발 및 셀 보호 메커니즘 규명 연구
- 페리튬인산철배터리(LFP)로부터 탄소저감형 배터리 원료화 기술개발
- 1300 °C급 초고온 극한환경용 고강도 고인성 분산강화형 금속복합소재 개발
- 폐 금형·공구 활용 탄소함량 0.03%이하 고합금 강괴 제조기술개발
- Ni-Mo-Cr계 소재 기반 고집적 반도체 제조 공정가스 제어용 유로 조도 Ra 0.125µm 이하 부품 및 실증 기술 개발
- 아연정광으로부터 탄소저감형 건식제련활용 1,000톤/년급 유가금속 회수 기술개발

## 리튬-공기 전지를 위한 전극/전해질 계면 제어용 소재 개발 및 셀 보호 메커니즘 규명 연구 ('23~'27)

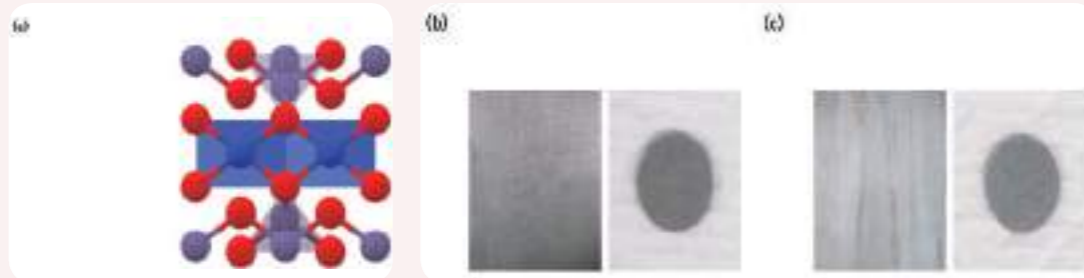
이광희(PM), 이덕희, 류철희

### 연구 목표

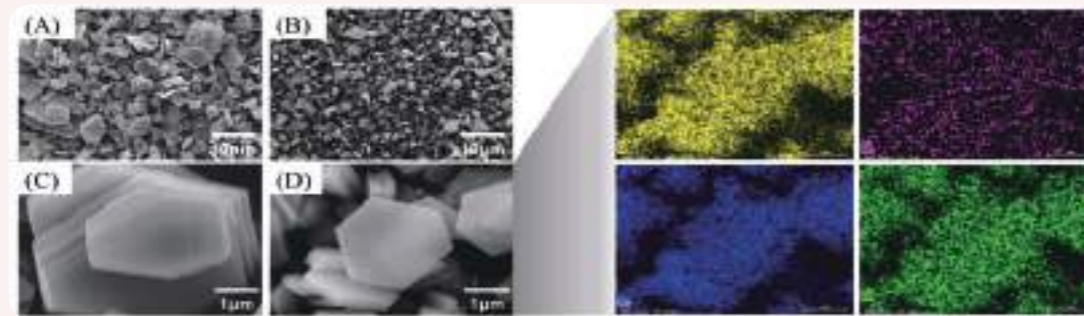
- 실제 공기로 작동 가능한 real 리튬-공기 전지용 셀 보호 토탈 솔루션 개발
  - : 고체/고정형 전극/전해질 계면 제어 물질 개발
  - : Self-electrochemical/chemical deposition이 가능한 전이금속 화합물 기반 자가 방어 redox mediator의 조성설계/합성 및 적용
  - : 셀 보호 메커니즘 규명 연구를 위한 in-situ analysis 기법 개발

### 연구 실적

- SUS foam 기반  $\text{CuGeO}_3$  3차원 전극 구조 설계 및 합성
- 복합소재 기반 리튬 이온 전도형 전기촉매 개발 및 3차원 전극 구조화



$\text{CuGeO}_3$ 의 결정구조 (a), 반응 전 SUS foam (b),  $\text{CuGeO}_3$  foam 3차원 전극 구조 사진 (c)



$\text{Co}_2\text{GeO}_4$  (A, C),  $\text{Co}_2\text{GeO}_4@Cr_2O_3$  (B, D)의 FE-SEM 이미지 및  $\text{Co}_2\text{GeO}_4@Cr_2O_3$  EDX 분석 결과

### 활용 방안

- 산화스트레스 억제제가 잉여의 ROS를 제어하여 전해질 및 RM을 안정하게 유지하여 리튬-공기 전지의 높은 안정성 확보
- 리튬-공기 전지 원천 기술 확보

### 정량성과

특허출원 1건 / 비SCI(E)논문 1건 / 학술발표 14건

## 페리튬인산철배터리(LFP)로부터 탄소저감형 배터리 원료화 기술개발 ('22~'25)

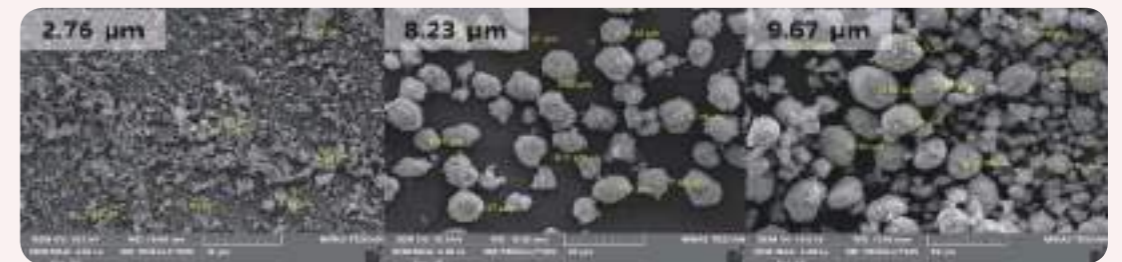
김대원(PM), 양재교, 박정은, 장대환, 김희선

### 연구 목표

- 탄소저감형 건식제련 공정기반 페LFP로부터 리튬성분 분리기술 개발
- 리튬 분리산물로부터 리튬용액 제조를 위한 침출 및 리튬 정제공정 개발
- 소재화 기술 (인산철 전구체 순도 : 99% ↑, Etchant 순도: 99% ↑)
- 페LFP로부터 분리된 리튬, 철 및 인성분을 활용한 LFP 양극재 제조 기술 개발

### 연구 실적

- LFP 폐양극재 분말의 건식 환원처리 및 건식제련 후 회수된 리튬화합물 활용 LFP 재합성 연구
  - : 테일러 반응을 이용한 Fe 전구체 합성
- 분리된 Fe, P 전구체 공정 최적화 및 안정성 평가



테일러 반응 시간에 따라 합성된 분말의 FE-SEM 이미지 및 평균 입도(좌측부터 2, 4, 8 hr)



회수된 Fe 및 P 화합물로부터 전구체 제조 결과 및 소재화 공정법

### 활용 방안

- 리튬인산철(LFP) 폐배터리를 원료로 하여 탄소저감형 건식공정을 통하여 리튬 성분을 분리/정제하여 회수하고 효율적인 공정고도화 기술 확보
- 리튬 성분을 제외한 철 및 인 성분을 활용한 소재 기술 개발 확보

### 정량성과

특허등록 3건 (국내2, 해외1) / 학술발표 5건

신소재공정센터

# 1300 °C급 초고온 극한환경용 고강도 고인성 분산강화형 금속복합소재 개발 ('22~'26)

김영균(PM), 한덕현, 윤상민, 김정준

연구 목표

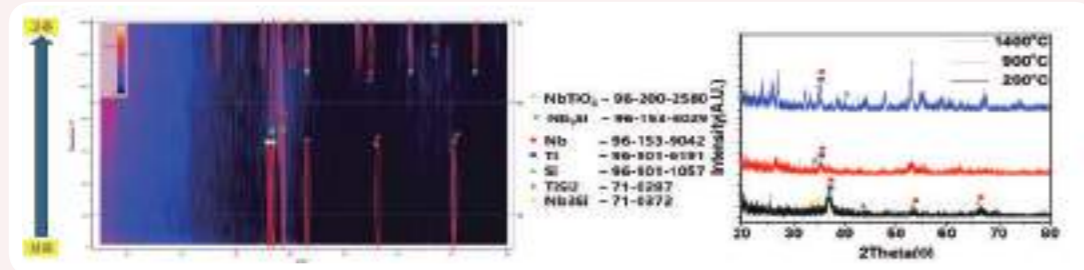
온도수용성 1300°C이상 고온 신뢰성이 확보된 초고온 극한환경용 금속복합 소재 합금개발 및 MA를 통한 ODS 분말 제조 기술 개발

연구 실적

- Nb기 초내열 합금 내산화 특성 향상 공정 개발 (합금설계, 내산화 특성 확보)  
: 기존 HP(Hot Press)의 내부 단열재의 보강하여 1800°C까지 성형이 가능하도록 개선
- MA(mechanical alloying) 조건 최적화  
: 고온XRD 활용 시험분석 결과 도출



Planetary milling(좌), Hot Press(중), Hot press 내부 단열재 개선 모습(우)



Atomizer 분말의 고온 XRD 분석 결과

활용 방안

- 신합금 조성의 원천 특허 확보로 인한 초고온 환경 재료 분야 리딩 및 시장 선점
- 초고온 환경이 요구되는 신산업 창출 및 산업화

정량성과

SCI(E)논문 3건 / 학술발표 7건

신소재공정센터

# 폐 금형·공구 활용 탄소함량 0.03%이하 고합금 강괴 제조기술개발 ('24 ~'27)

김대근(PM), 임병용, 주소영, 최지원

연구 목표

폐 마레이징강 금형·공구 활용 탄소함량 0.03%이하 고청정·고합금 강괴(용해량 10 ton급) 제조 기술 확보 및 실증

연구 실적

- 폐금형 및 스크랩 전처리 기술 개발  
: 스크랩 전처리에 따른 금속 회수율 및 성분 변화 결과 확보  
: 기계적 처리 종류에 따른 표면 불순물 제거 거동 확인
- 폐금형 및 스크랩 용해 및 잉곳 제조 기술 개발  
: 마레이징강 스크랩 활용 1.3 ton 용해 및 잉곳 제조  
: 소재 성분 및 기계적 물성 분석



스크랩 활용 잉곳 제조 실험

활용 방안

- 폐 금형 및 폐 스크랩의 소재별 DB는 다양한 유기금속 함유 폐자원 회수 공정 개발의 기초 자료로 활용 가능
- 재소재화 마레이징강은 분말, 단조재 등의 다양한 형태로 산업에 공급할 수 있으며, 금형 이외 다양한 부품에 활용 가능

정량성과

SCI(E)논문 3건 / 학술발표 2건

신소재공정센터

### Ni-Cr-Mo계 소재 기반 고집적 반도체 제조 공정가스 제어용 유로 조도 Ra 0.125 $\mu$ m 이하 부품 및 실증 기술 개발 ('24~'28)

공만식(PM), 양현석, 한덕현, 정우철, 최광수

연구 목표

Ni-Cr-Mo계 소재 기반의 UHP급 튜브 및 봉상 소재의 표면조도 Ra 0.125 $\mu$ m 이하 부품개발

연구 실적

- 유로 형상별 전극 및 지그 설계, 표면처리 시스템 제작 완료
- STS, Ni-Cr-Mo 합금의 실가스 노출 평가 완료

**유로 형상별 전극 및 지그 설계**

- 적층용(Cu) 금속 기반 집적체 유로용 전극 구조
- 동부 중심 대외 축 방향 상향
- 전극 직경: 1/2" (6 mm), 1/4" (3.6 mm)
- 1/4" 전극용 유로용 불로질, 가스 세척, 전극 면세 전압도 고려 필요
- 1/2" 및 1/4" 유로용 방열 전열 소스전지 지그 신규 설계
- 상단 지그: Cu rod 고정 역할
- 중간 지그: 전극 중심에 위치하도록 외부 지그 연동 지그
- 하단 지그: GP 시스템에 LMA전 이용 가능 가능 구동구동부 포함



(유로 90도 회전 전극/지그 설계)

**EP 표면처리 시스템 제작**

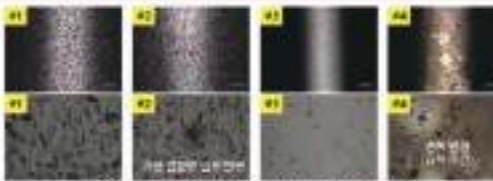
- 기존 EP 시스템 기반 개선 필요 (전극의 손상, 배관, 지그 고정, 토사물 등)
- 순환리안순환, 지그 교체 용이성, 세정액 보충 적정 등



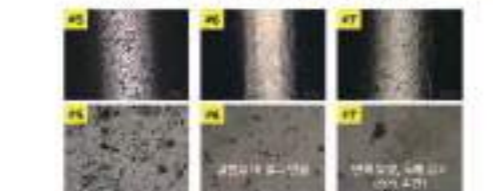
(EP 시스템 제작)

Planetary milling(좌), Hot Press(중), Hot press 내부 단열재 개선 모습(우)

번호	시험코드	소재	유형	수준	RA
#1	MS318-EP-Oxy (Before)	Ni-Cr-Mo	가공표면	Before	
#2	MS318-EP-Oxy (After)			After	0.125
#3	MS318-EP-Oxy (Before)			Before	
#4	MS318-EP-Oxy (After)	연대연대		Before	
#5	MS318-EP-Oxy (After)			After	0.125
#6	ST316-EP-Oxy (After)	STS		Before	
#7	ST316-EP-Oxy (After)			After	0.125



[실가스 노출 후 Ni-Cr-Mo 소재 표면 이미지]



[실가스 노출 후 STS 소재 표면 이미지]

활용 방안

- 차세대 반도체 공정가스 공급용 UHP 급 Ni계 튜브 및 가스공급 제어 부품
- Ni계 Seamless 튜브, 피팅, 다이어프램 밸브, 필터 등

정량성과

논문 4건 / 학술발표 7건

신소재공정센터

### 아연정광으로부터 탄소저감형 건식제련활용 1,000톤/년급 유가금속 회수 기술개발 ('24~'28)

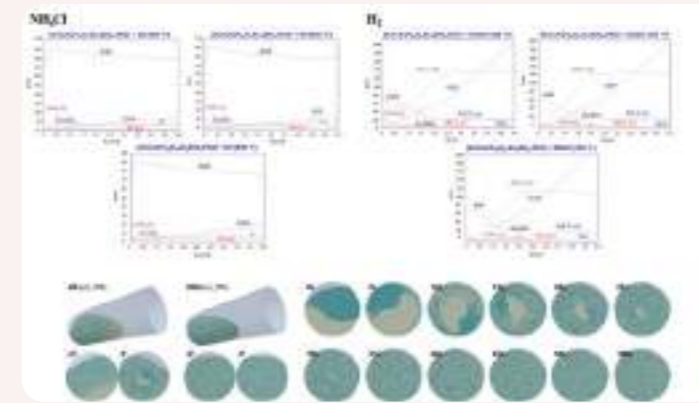
정향철(PM), 양현석, 장대한, 정우철, 윤상민, 김정준, 최광수, 문정식

연구 목표

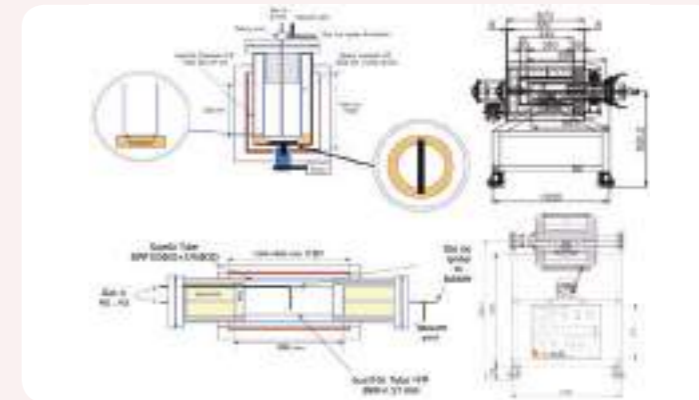
건식 제련 공정을 활용한 소광 아연 내 연(Pb)의 선택적 회수 및 자원화 공정 기술 개발

연구 실적

- 소광아연에서 Pb의 선택적 회수 메커니즘 및 열역학적 거동 규명
- Pb 회수 공정 및 스케일업 기술 확보/연속식 Pb 회수 시스템 구축



NH<sub>4</sub>Cl 및 H<sub>2</sub> 반응성 검토 및 유동해석 반응 설계



회전 및 랙킹 형식의 Pb 회수 시스템 설계도 및 제작

활용 방안

- 산화아연의 제련 공정의 개발을 통한 고순도 아연 성분의 환원 및 제조
- 유동제련공정을 활용한 납을 포함한 불순물 성분의 선택적 분리 및 회수 기술 개발

정량성과

학술발표 6건

## 2025년 센터별 주요과제 연구실적 그린시스템융합센터

- LCOE 저감을 위해 다중터빈 시스템을 적용한 고밀집 부유식 풍력발전단지 설계 기술 개발
- 15MW급 고정식 해상풍력 단지의 기간 및 비용 10% 이상 절감형 프리파일링 자켓 지지구조 운송설치 공법 개발
- 해외 수요처 요구성능 대응을 위한 6 MW급 풍력발전기용 고내구성 3열 롤러 피치베어링 개발
- 그린 해상교량 기술개발
- MW급 부유식 해상풍력 탈착형 계류시스템 개발
- PV-bos GROW: PV-bos의 최적화 및 전세계 배포를 위한 글로벌 연구

## LCOE 저감을 위해 다중터빈 시스템을 적용한 고밀집 부유식 풍력발전단지 설계 기술 개발 ('24~'27)

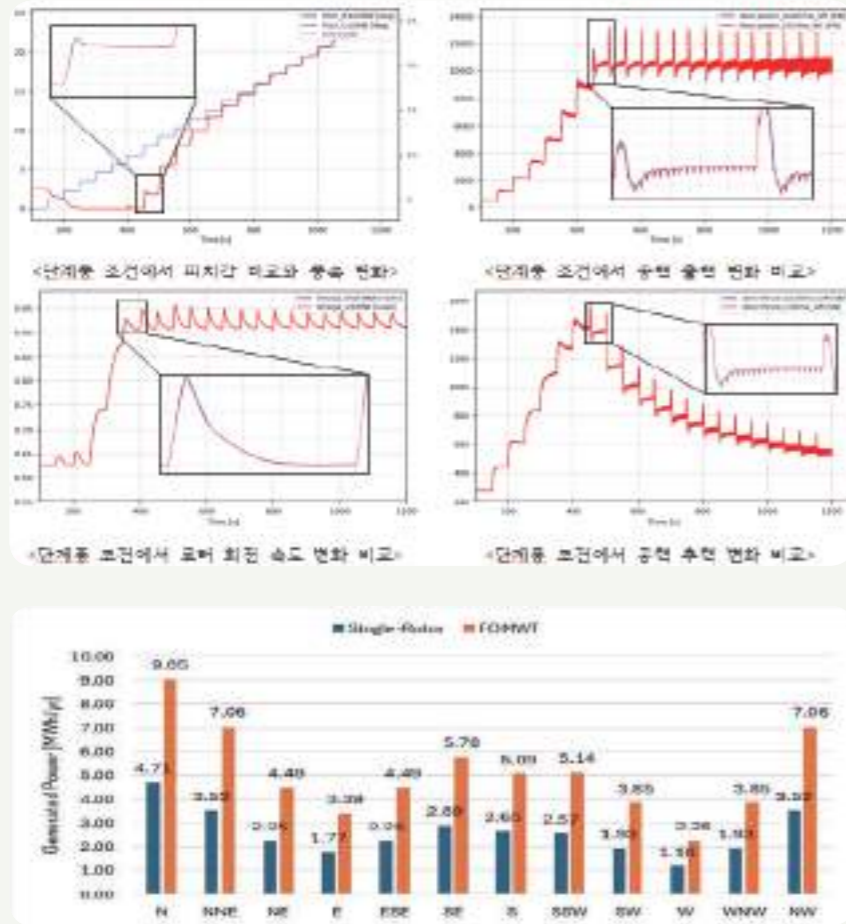
허치훈(PM), 김현규, 고동규, 강병주, 류상오, 임종훈, 박지예

### 연구 목표

LCOE(Levelized Cost Of Energy) 저감을 위한 「다중 로터 방식의 부유식 풍력발전 시스템 설계 기술」과 이를 활용한 「고밀집 부유식 풍력발전단지 설계 기술」확보

### 연구 실적

- 육상용 20MW 다중터빈 HAWC2 모델링을 수행
- 멀티로터 풍력터빈과 단일로터 풍력터빈으로 구성된 풍력단지 모델링, 국내 신안 해역을 대상으로 연간발전량을 계산 및 비교



### 활용 방안

- 국내 해양환경에 적합한 20MW급 부유식 다중 로터 방식의 풍력시스템 및 후류 제거기술을 적용한 발전단지 최적설계에 활용
- 다중 로터 방식의 부유식 풍력발전 시스템으로 구성된 발전단지 시뮬레이션 및 운영 모니터링 소프트웨어 개발에 활용

### 정량성과

특허출원 2건 / 학술발표 3건

## 15MW급 고정식 해상풍력 단지의 기간 및 비용 10% 이상 절감형 프리파일링 자켓 지지구조 운송설치 공법 개발 ('24~'28)

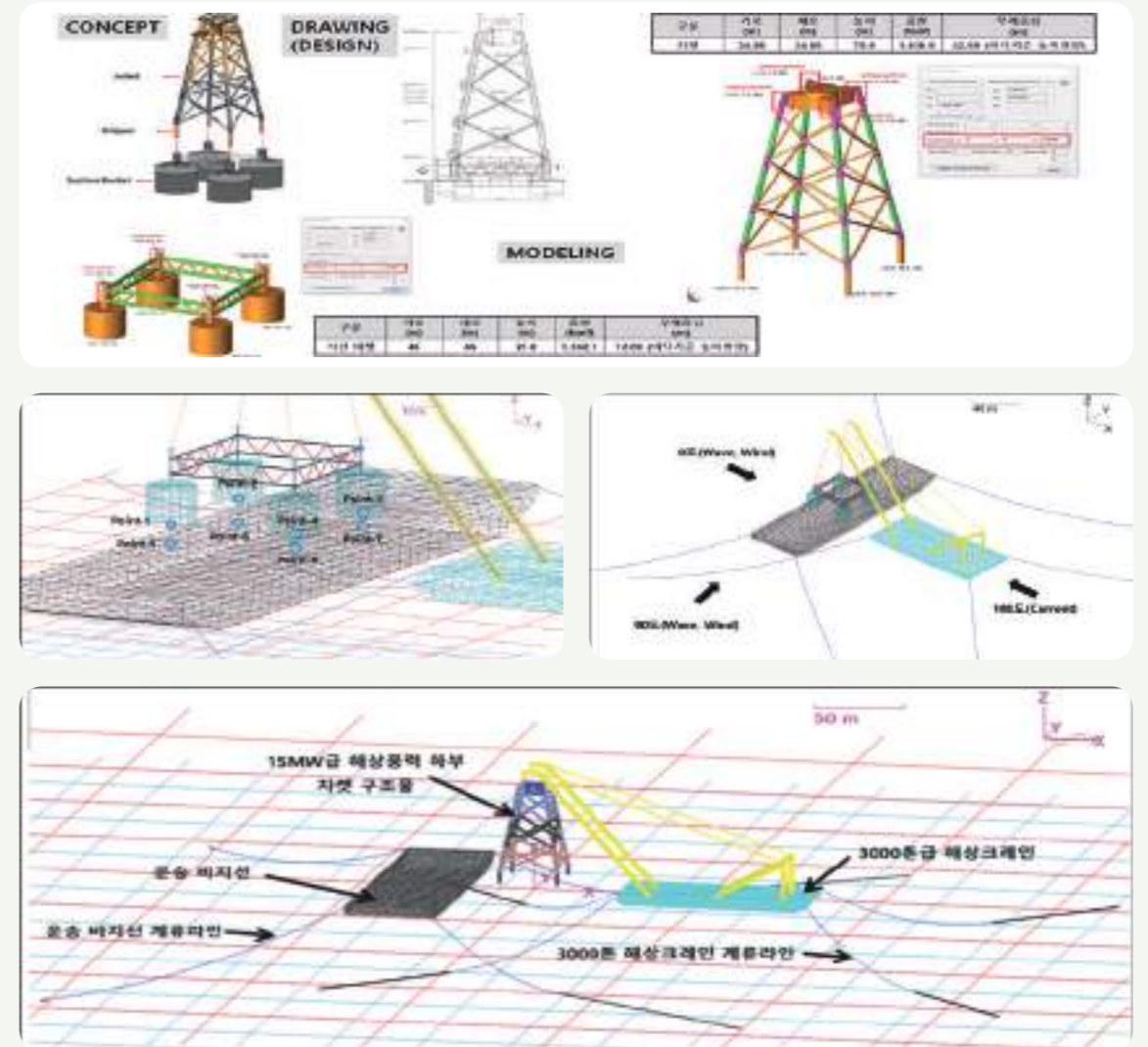
윤상준(PM), 안중은, 박미호, 손재훈, 이진욱, 구희섭, 이춘식

### 연구 목표

15MW급 기간/비용 10% 이상 절감형 프리파일링 자켓 지지구조 운송/설치 공법 개발

### 연구 실적

- 해상풍력 하부구조물 운송설치 상세 기술자료 분석
- 설치 해석을 위한 대상 구조물 모델링
- 자켓 설치 설치 해석 모델링 구축



### 정량성과

학술발표 9건

## 해외 수요처 요구성능 대응을 위한 6 MW급 풍력발전기용 고내구성 3열 롤러 피치베어링 개발 ('23~'26)

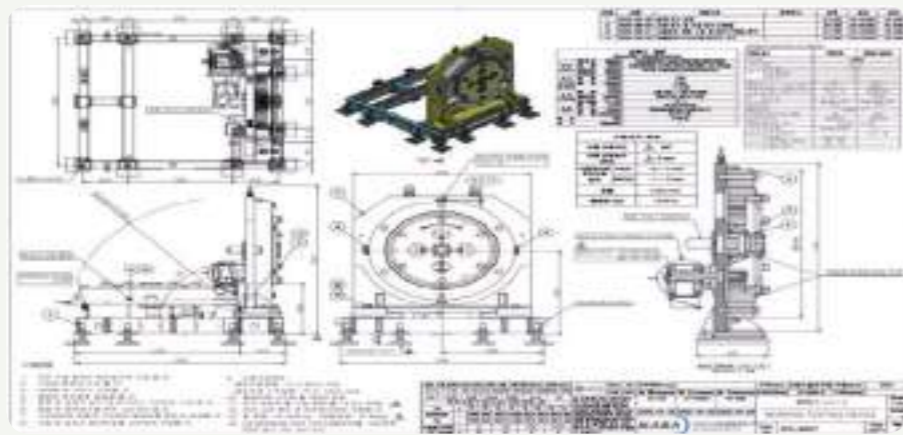
김현중(PM), 이정승, 박종포, 김종화, 배재영, 김승우, 박경렬, 서효민, 한비환, 신지하

### 연구 목표

- 시작품의 피로 및 극한하중 부가시험
- 베어링 내구상태 진단 방법 정립 및 개선안 도출

### 연구 실적

- 시작품의 피로 및 극한하중 시험용 휠 드라이브 설계 및 제작
- 실험 테스트베드 설계 및 구축



### 활용 방안

- 베어링 내의 국부적인 응력과 접촉부 응력을 연구하여 동력을 전달하는 부품의 수명과 설계능력 향상
- 6MW급 3열 롤러 피치베어링의 개발 기술을 확보하여 세계 주요 풍력발전기 제조사에 베어링을 공급하며, 신규 풍력발전기용 베어링 공급사로의 성장 기회 획득

### 정량성과

특허출원 6건 / 학술발표 3건

## 그린 해상교량 기술개발 ('24~'28)

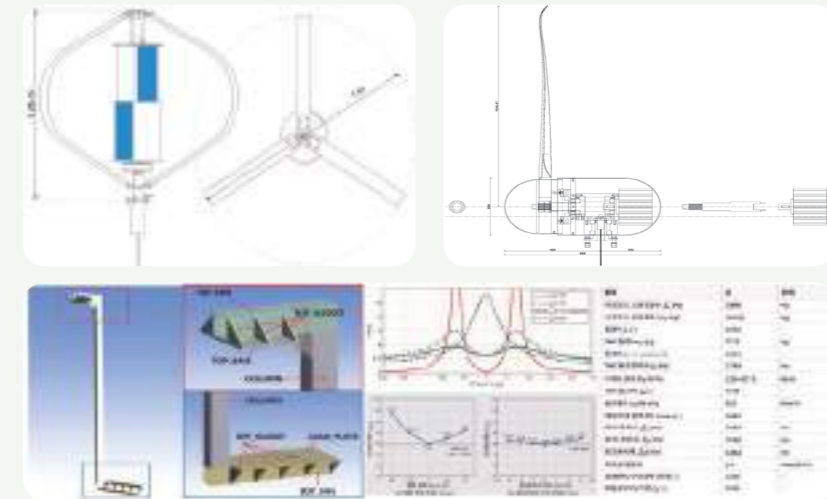
김관수(PM), 김현규, 이종혁, 손재훈

### 연구 목표

환경조건 및 AI 최적화 기반 그린에너지 생산 및 에너지 자급률 100% 달성

### 연구 실적

- 해상교량용 풍력발전설비 초기설계
- 하부지구조물 및 흡진기 설계
- 풍력발전설비 설치 위치 선정



교량명	평균 풍속 (10m 고도)	주풍 방향	교축 방향 (방위각)	풍속 분류	이용률 (%)	발전량 (kWh/년)
인천대교	4.85(서속), 4.91(동속)	북서	서속 고가교 구간 150° - 330° 동속 겹속교 구간 120° - 300°	중속	16.8 / 17.4	736.9 / 761.8
천사대교	5.48	북서	90° - 270°	중속	23.1	1011.4
울산대교	5.01	북서	75° - 285°	중속	15.4	673.9
거가대교	5.11	북서	90° - 270°	중속	19.3	847.0
이순신대교	5.16	북동	0° - 180°	중속	16.8	735.4
거금대교	4.9	북동	25° - 205°	중속	17.3	757.7
고군산대교	5.35	북서	50° - 230°	중속	18.7	817.7

### 활용 방안

그린 해상교량 기술의 예상 소요 전력량을 연계하여 에너지 자립 추진

### 정량성과

학술발표 9건

그린시스템융합센터

# MW급 부유식 해상풍력 탈착형 계류시스템 개발 ('21~'25)

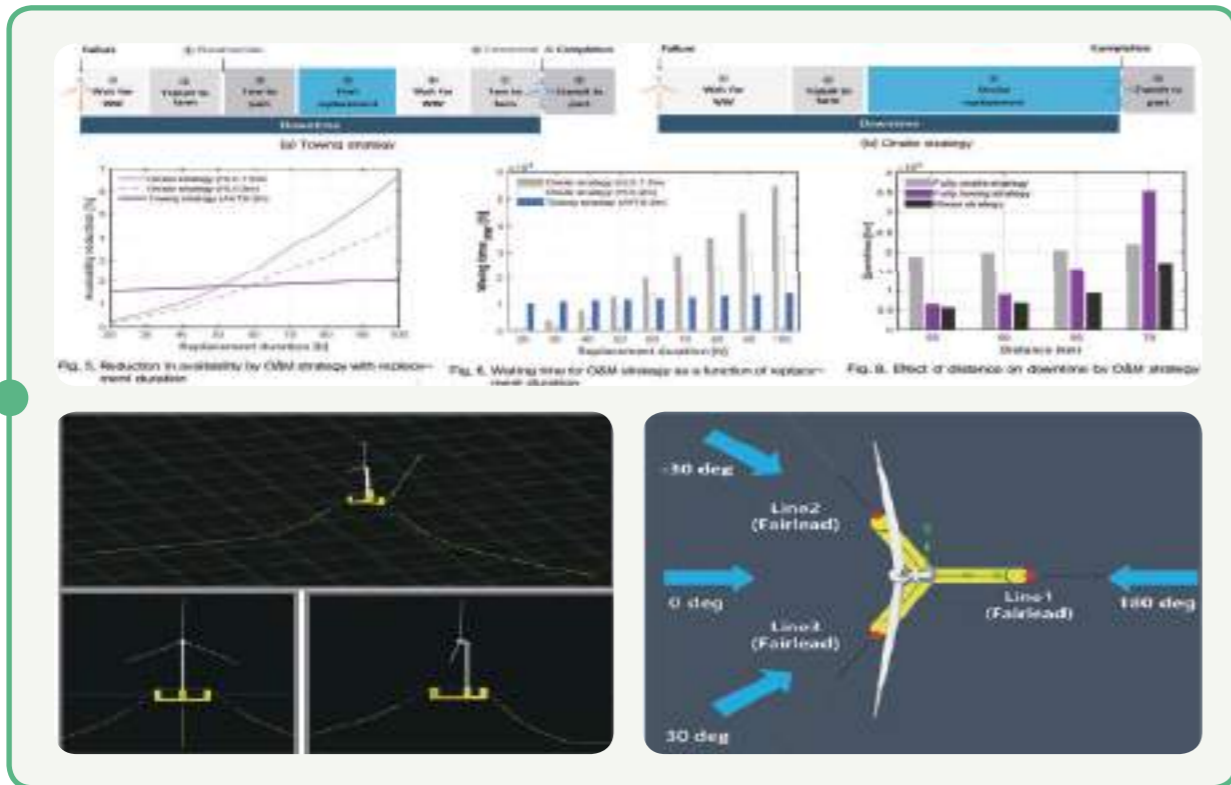
고혁준(PM), 장재경, 김관수, 임지수, 신영훈

연구 목표

10MW급 이상 부유식 해상풍력터빈에 적용 가능한 1,500ton급의 극한 하중을 견딜 수 있는 탈부착이 가능한 다점 계류시스템 개발 및 실증기술 확보

연구 실적

- 부유식 해상풍력 탈착계류시스템 설계지침서 개발
- 탈착형 계류시스템 기반 피항 및 유지보수 전략 수립
- 15MW급 부유식 해상풍력 계류시스템 안전성 평가



활용 방안

- 부유식 해상풍력 하중해석 및 계류시스템 설계
- 부유식 해상풍력단지 유지보수 최적안 도출
- 부유식 해양플랜트 및 신재생에너지 계류시스템 설계
- 부유식 해양구조물 운송/설치 안정성 검증

정량성과

논문 1건 / 학술발표 2건

그린시스템융합센터

# PV-bos GROW: PV-bos의 최적화 및 전세계 배포를 위한 글로벌 연구 ('24~'27)

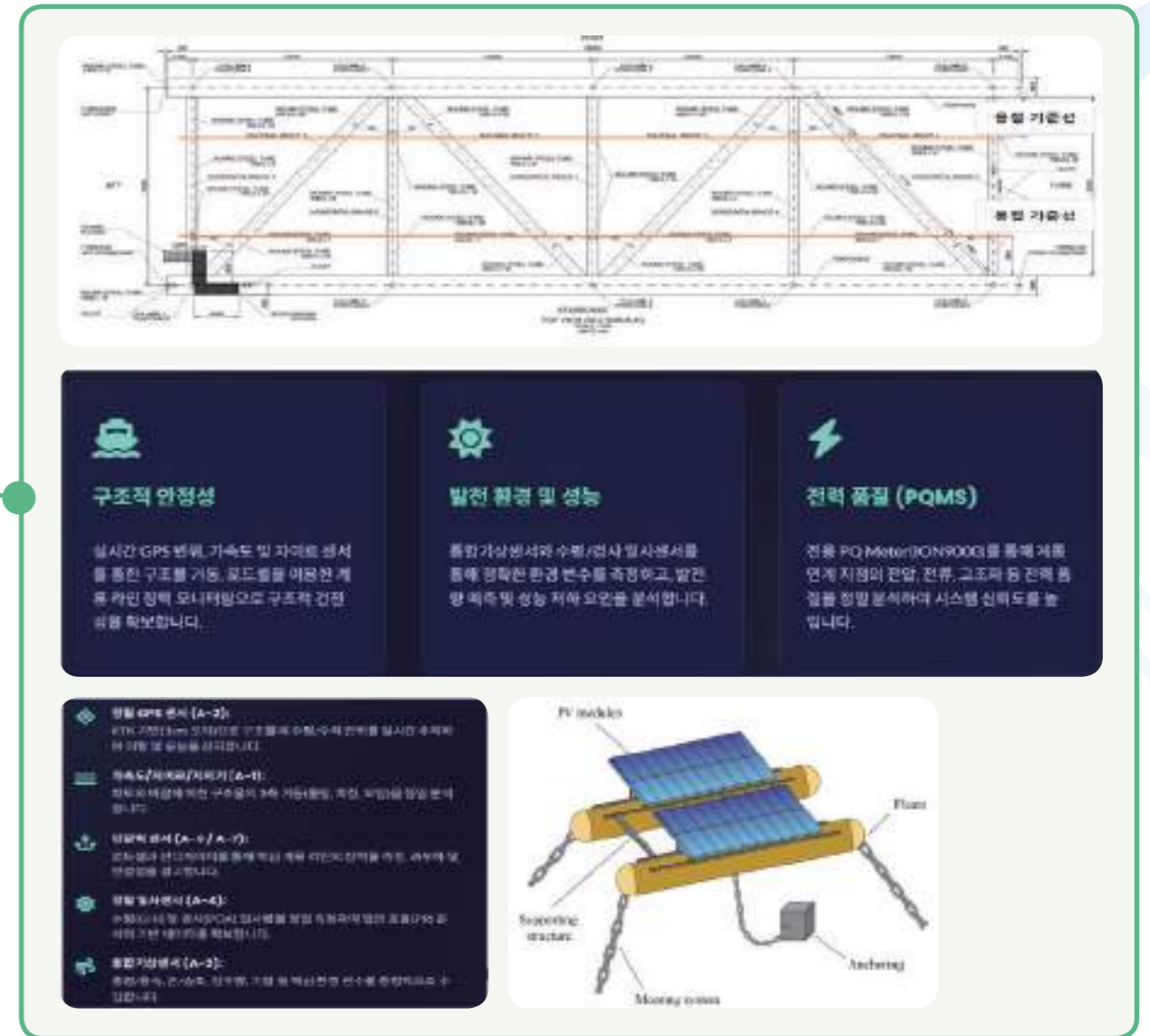
윤상준(PM), 김용욱, 박미호, 이춘식, 구희섭, 송형운, 강수영, 윤종혁

연구 목표

PV-Bos로 부터 전 세계 보급형 부유식 해양태양광 발전시스템 PV-Bos GROW 개발을 통한 가격경쟁력 확보와 동남아시아에 최적인 부유식 해양태양광 발전시스템 개발

연구 실적

- PV-bos 모듈화 플랫폼 설계 검토
- 설계 적용 및 LCOE 계산
- Supply Chain 분석
- 플랫폼 가상 환경 모니터링



정량성과

학술발표 7건

# 2025년 센터별 주요과제 연구실적 기계융합시스템센터

- 대화면(7인치) 디스플레이 일체형 다기능 통합 스티어링 휠 시스템 개발
- 자율주행차용 충돌안전 및 편의향상 시트 시스템 개발
- 미래 모빌리티용 4륜 독립 구동 전동화 모듈 개발
- 대용량 PEM 수전해용 BOP 및 시스템 개발
- 자율주행차용 고자유도 및 공간활용 향상 하이트 및 로테이션 일체형 모노레일기반 시트 기술개발
- 글로벌 대응형 eShift 구동 부품 성능 고도화 기술개발
- 고내열/고강성/고난연 및 경량화 특성을 갖는 케이블 소재 개발
- 차량 총 중량 2,500kg 이상급 친환경 차량용 지역 특화 마찰재 개발

## 대화면(7인치) 디스플레이 일체형 다기능 통합 스티어링 휠 시스템 개발 ('24~'27)

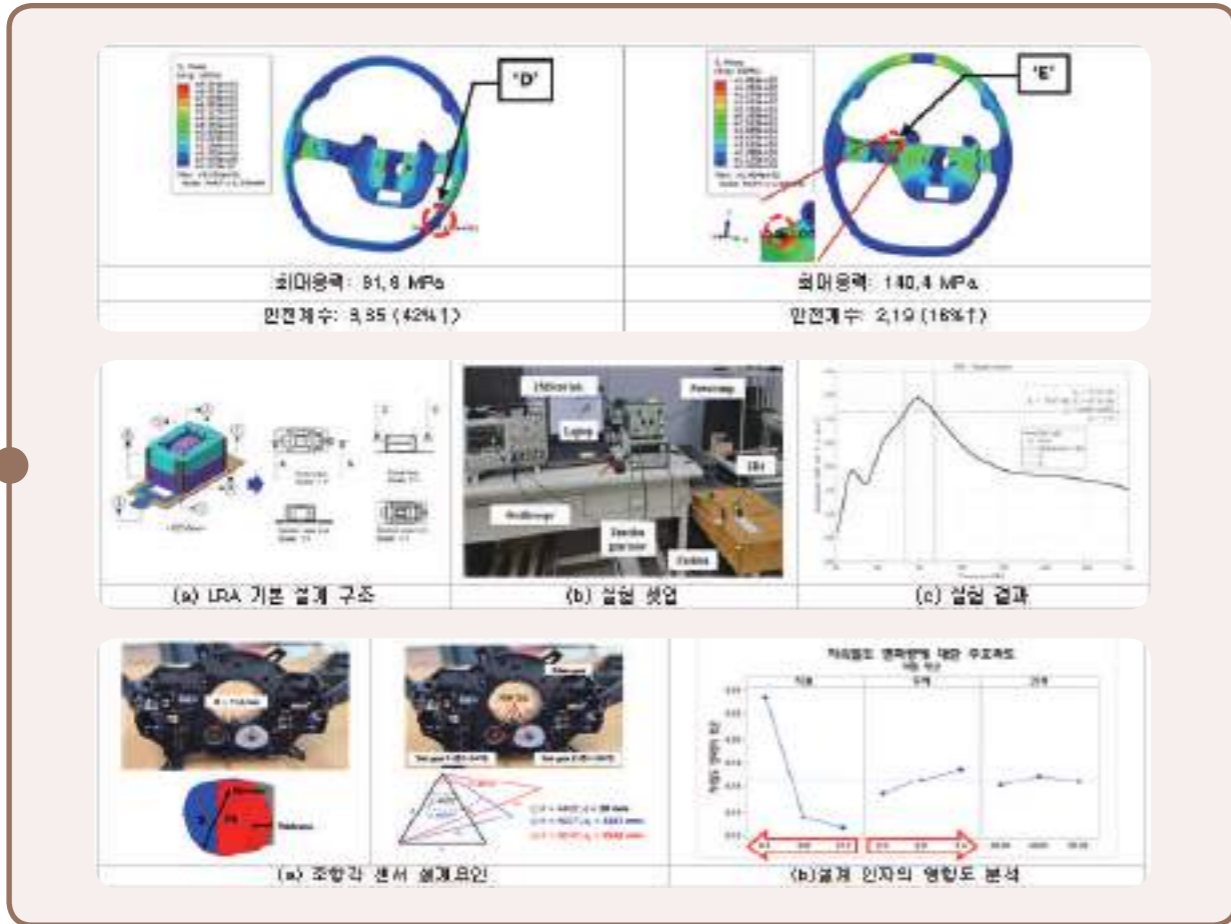
고동신(PM), 정희숙, 정석환, 안서연, 남재현, 이현주, 김석범, 나다을, 이상준

### 연구 목표

차량 인터페이스 제어 편의성 및 주행 안전성 확보를 위한 7인치 이상급 디스플레이 내장형 다기능 통합 스티어링 휠 시스템 기술개발

### 연구 실적

- 대화면 스티어링 휠 구조 안정성 해석 및 설계 개선
- 진동 특성 분석 및 공진 회피 설계 기술 확보
- LRA 기반 햅틱 진동모듈 상세 설계 및 성능 검증
- 조향각 검출 기어-센서 및 컬럼샤프트 인터페이스 설계 검토
- 에어백 전개 및 충돌 안전 해석 기술 체계화



### 활용 방안

- 스티어링 휠의 첨단 기술 확보를 통해 자율주행차 부품 시장에서 경쟁력을 강화하고, 탑승자와 차량 인터페이스 시장을 선점
- 미래 자동차의 제도 정비와 기술 생태계 조성에 기여

### 정량성과

특허출원 1건 / 프로그램 11건 / 학술발표 6건

## 자율주행차용 충돌안전 및 편의향상 시트 시스템 개발 ('22~'26)

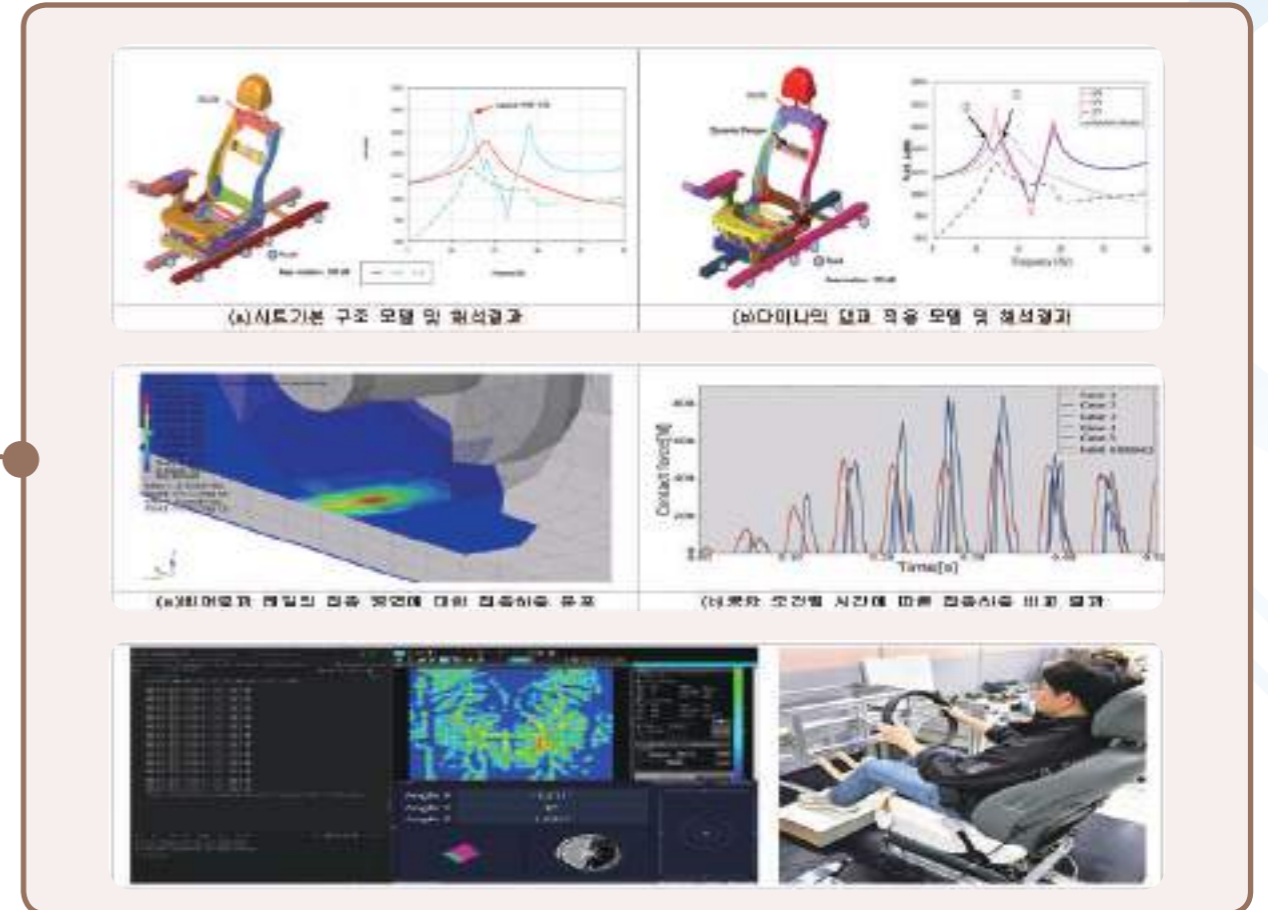
고동신(PM), 정희숙, 정상혁, 이원기, 이현주, 남재현, 안서연, 김석범, 나다을, 이상준, 김봉준

### 연구 목표

자율주행의 주행환경 변화에 따른 시트 시스템의 충돌안전 및 편의 기능 향상 기술개발

### 연구 실적

- 시트 Assembly 진동 저감 최적화 기술개발
- 시트기반 진동 및 소음 상관성 분석기술개발
- 시트 Assembly BSR 소음저감 최적화 해석기술개발
- 무선 전력 보드 운용성 평가 및 최적화
- 탑승자 체형 및 자세 정보 데이터 수집 및 데이터셋 구축
- 탑승자 체형 및 자세 정보 데이터 분석 알고리즘 설계



### 활용 방안

- 차량용 시트 시스템 상용화
- 자율주행차 맞춤형 시트 플랫폼 제공
- 스마트 제어 시스템 기반 서비스 확대

### 정량성과

논문 4건(SCI(E) 1건) / 프로그램 11건 / 학술발표 4건

기계융합시스템센터

미래 모빌리티용 4륜 독립 구동 전동화 모듈 개발 ('25 ~'28)

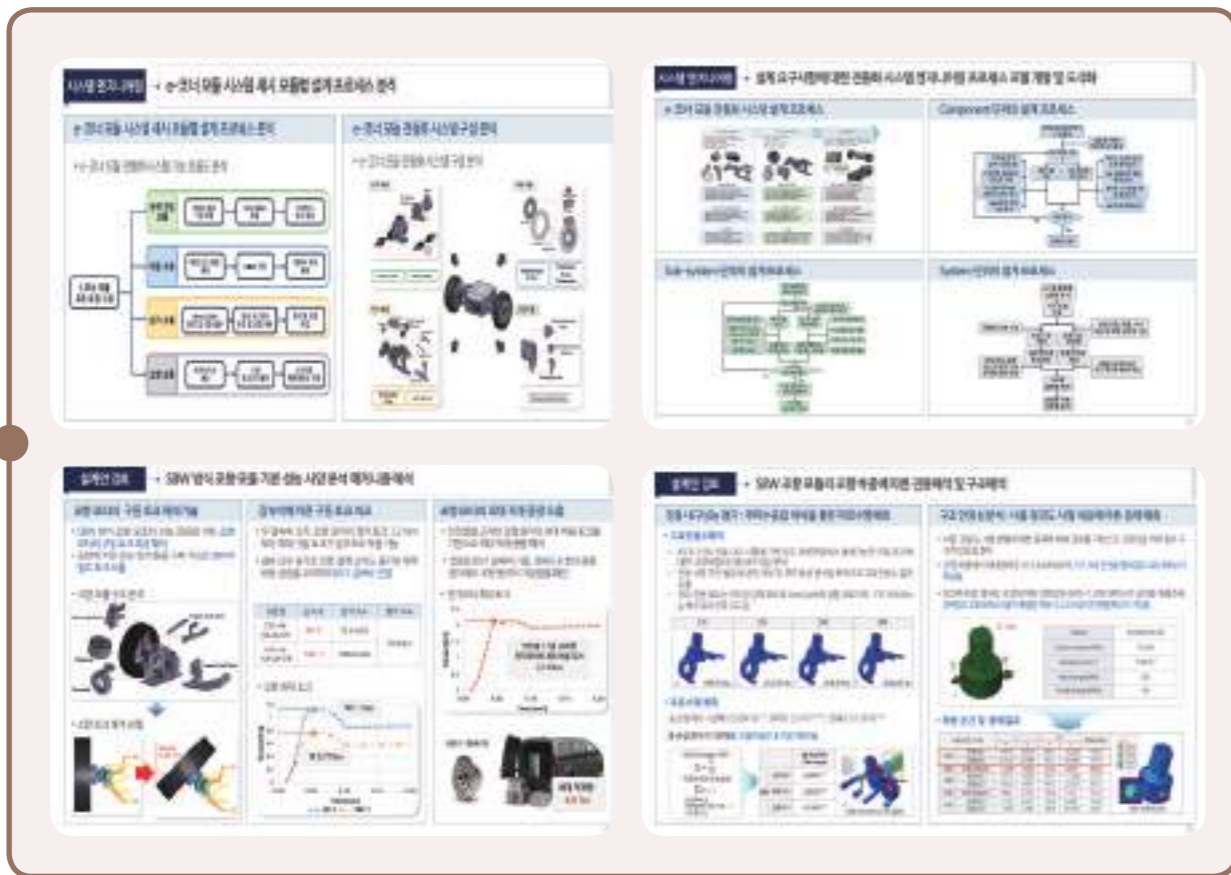
고동신(PM), 정희숙, 안서연, 정석환, 이현주, 김석범, 이상준, 김봉준, 박세민, 류상오

연구 목표

다목적 미래 모빌리티 대응 독립 구동 방식의 e-코너 모듈 전동화 시스템 개발

연구 실적

- 시스템 엔지니어링 기반 e-코너 모듈 전동화 시스템 분석 및 설계 프로세스 체계화
- 동력전달, 현가, 제동, 조향 기본 설계안 메카니즘 해석 기술개발/메카니즘 기본 설계안 구조 해석 기술개발



활용 방안

- 전기차, 자율주행차, 스마트 모빌리티에 적용하여 경량화·전동화 기반 주행 성능 및 에너지 효율 향상
- 도심형 무인 배송차량, 물류 로봇 및 군용·특수 차량에 적용하여 독립 구동·정밀 조향 기반 기동성 및 임무 수행 능력 강화
- 동력전달·현가·제동·조향 모듈 최적화와 경량화·고내구 설계를 통해 주행 안정성, NVH 성능 및 효율 향상
- e-코너 모듈과 X-by-Wire 기반 제어 기술을 활용한 확장형 미래 모빌리티 플랫폼 구축 및 완전자율주행 대응

정량성과

프로그램 8건

기계융합시스템센터

대용량 PEM 수전해용 BOP 및 시스템 개발 ('23 ~'27)

노정훈(PM), 허덕재, 장준호, 김병국, 이예승

연구 목표

- 50kW급 PEM 수전해 60kW급 전력변환 장치 개발 및 M-BOP 시스템 해석 및 설계 기술개발
- 50kW급 BOP 시스템 제작 및 통합 Test Bed 구축 및 내구 신뢰성 시험
- 50kW급 통합 시험을 통한 M/E-BOP MW급 개발을 위한 Scale Up Data 확보

연구 실적

- 설치 공간 최소화를 위한 전체 System Layout 최적화
- PEM 수전해 시스템 BOP의 이온교환설비 설계 및 제작
- 부품 시스템 단위 Network 구성 및 제작



활용 방안

- 수전해 시스템 BOP의 신뢰성 확보
- Stack 성능 Model 그리고 System Modeling을 수전해 MBOP 최적 설계에 활용
- 전력변환장치를 대면적 고용량의 수전해 시스템에 적용
- 수전해 전용 Deoxidizer 등 정제 장치는 알카라인 수전해와 PEM 수전해의 수소 정제 시스템으로 활용
- 대용량 MW급 고압 BOP에 대해 신뢰성 및 내구성 Data를 확보
- 다양한 운전 조건과 고장 상황에 대한 수전해 시스템의 동적/정적 특성을 예측하고, 최적 운전에 활용되어 시행 착오를 최소화하고 비용 절감 및 시간 단축에 활용

정량성과

프로그램 1건 / 논문 1건(SCI(E) 1건)

기계융합시스템센터

자율주행차용 고자유도 및 공간활용 향상 하이트 및 로테이션 일체형 모노레일기반 시트 기술개발 ('22~'25)

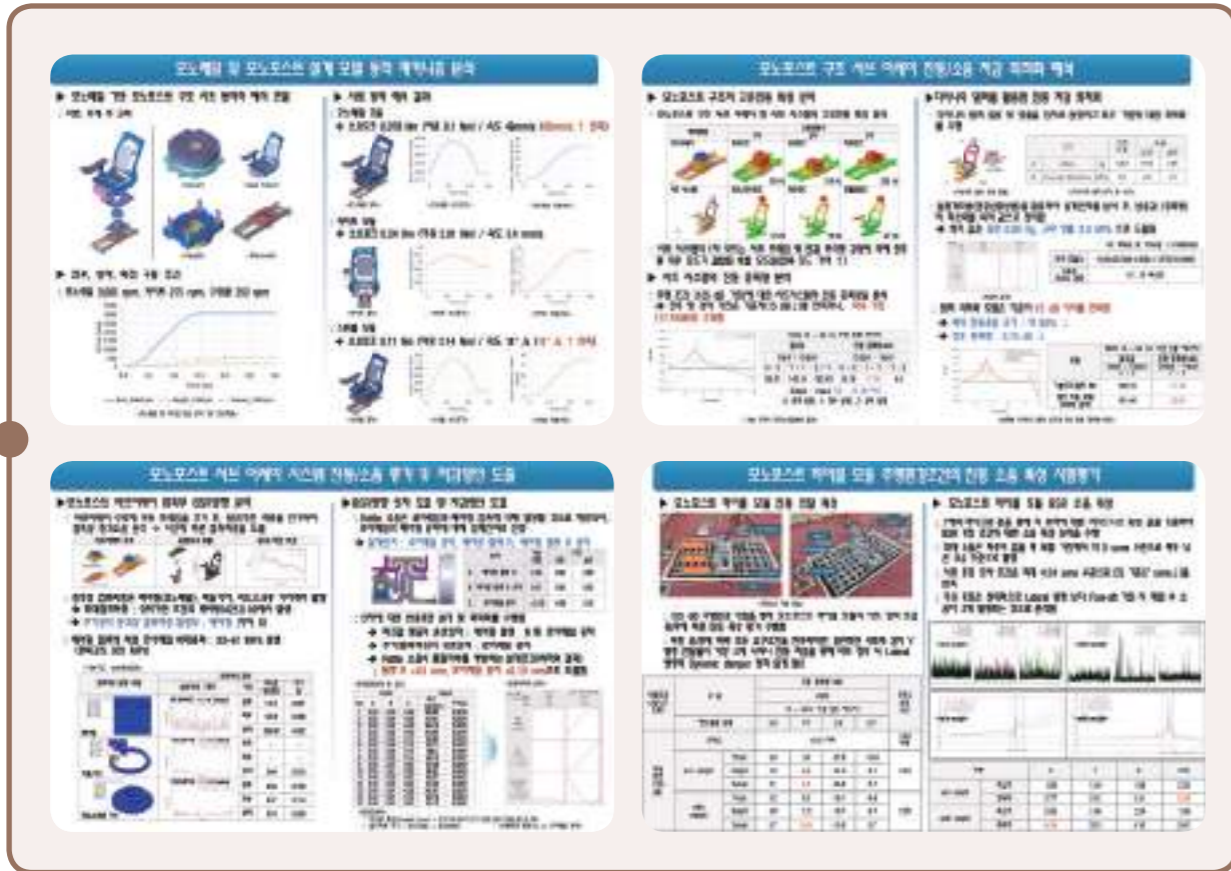
고동신(PM), 노정훈, 정희숙, 정석환, 이현주, 이상준

연구 목표

자율주행차용 고자유도 및 공간활용성 확보 모노레일, 모노포스트 구조 시트 기술개발

연구 실적

- 모노레일 및 모노포스트 설계 모델 동작 메커니즘 분석
- 모노포스트 구조 서브 어셈블리 진동/소음 저감 최적화 해석
- 모노포스트 서브 어셈블리 시스템 진동/소음 평가 및 저감방안 도출
- 모노포스트 하이틀 모듈 주행환경조건에서의 진동 소음 특성 시험평가



활용 방안

- 고자유도 이동성 확보 모노레일 및 모노포스트 구조 시트 스트럭처 기술개발
- 하이트 조절 및 스위블 일체형 로테이션 메커니즘 기술개발
- 탑승자 편의 릴렉션 메커니즘 및 파워 암레스트 기술개발
- 제어기 일체형 BLDC 모터 구동기술 및 시트 통합 제어 기술개발
- 고장력강 스프링링 최소화 성형기술 개발

정량성과

학술대회 발표논문 3건

기계융합시스템센터

글로벌 대응형 eShift 구동 부품 성능 고도화 기술개발 ('23~'26)

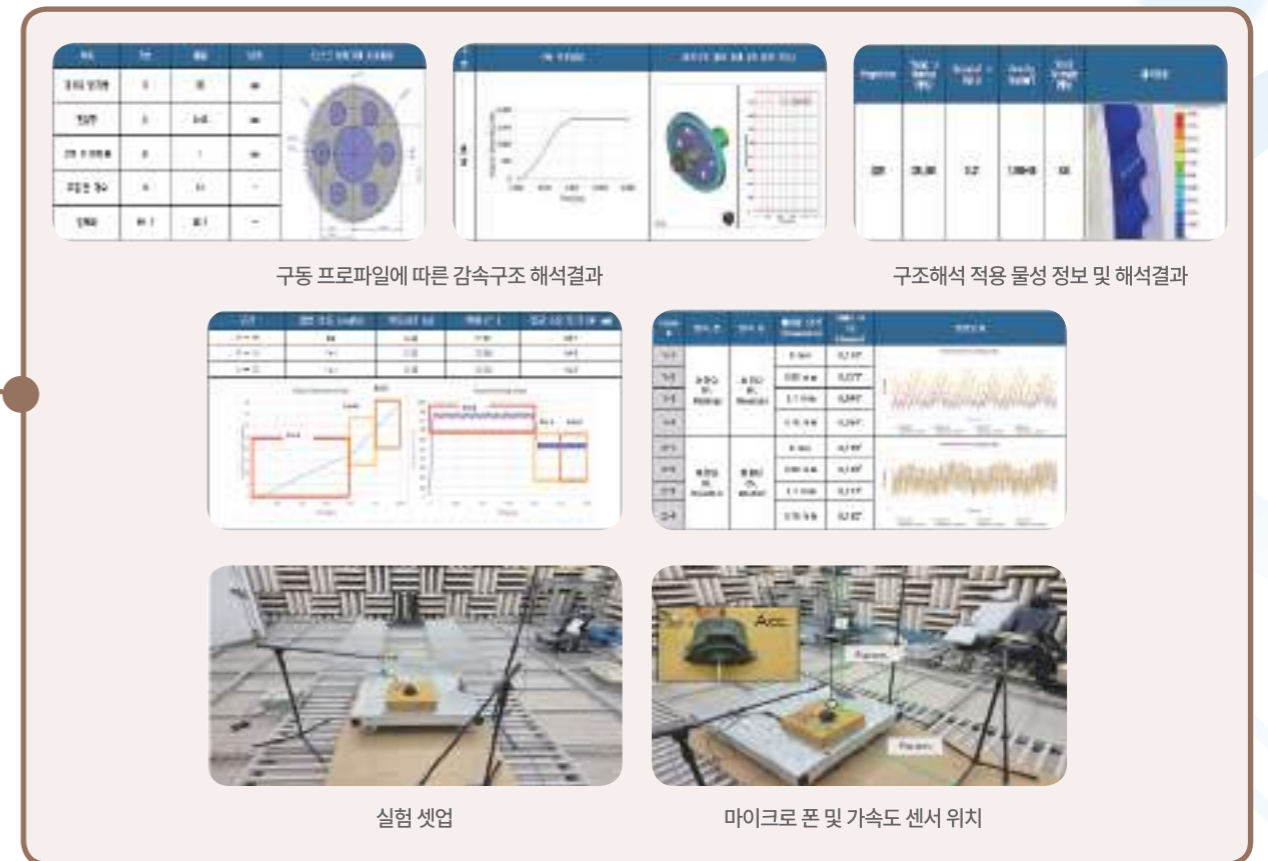
고동신(PM), 정희숙, 정석환, 이현주, 남재현, 김석범, 조민철

연구 목표

글로벌 대응을 위한 저소음 고효율 e-Shift 구동 부품 성능 고도화 기술개발

연구 실적

- 프리미엄 e-Shift 용 구동모듈 감속기 기본설계 및 구조해석
- 프리미엄 e-Shift 용 구동모듈 메커니즘/작동 진동해석
- 프리미엄 e-Shift 용 BLDC 모터 및 감속기 단품 진동/소음 분석



활용 방안

- 프리미엄 e-Shift 용 구동모듈 감속기 기본설계 및 구조해석 결과 기반 제작 활용
- 프리미엄 e-Shift 용 구동모듈 메커니즘/진동 분석 결과 활용
- 프리미엄 e-Shift 용 구동모듈 감속기 상세설계 및 최적화 설계 방안 활용
- 프리미엄 e-Shift 용 구동모듈 진동/소음저감 방안 활용
- 프리미엄 e-Shift 용 BLDC 모터 및 감속기 단품 진동/소음 분석 방안 활용
- 프리미엄 e-Shift 용 구동모듈 진동/소음 특성 시험 방안 활용

정량성과

프로그램 2건 / 학술대회 발표논문 4건

기계융합시스템센터

고내열/고강성/고난연 및 경량화 특성을 갖는 케이블 소재 개발 ('23~'27)

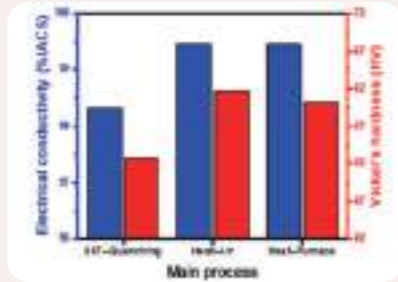
김건홍(PM), 김영균, 오민철, 이찬양

연구 목표

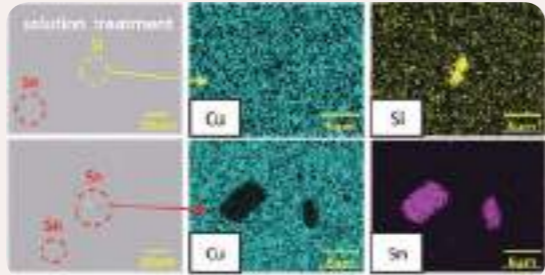
고내열/고강성/고난연 및 경량화 특성을 갖는 케이블 소재 개발

연구 실적

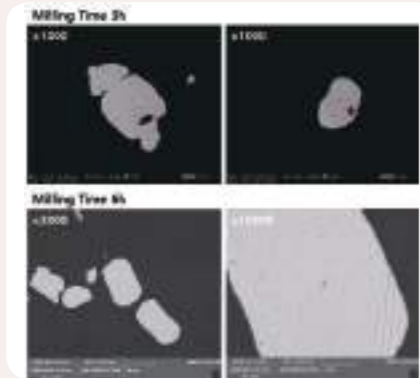
- 0.22SQ 케이블 도체용 고강성 Cu 신선 공정 제어 연구
- 기계적·전기적 특성에 미치는 강화기구 및 석출상 영향 파악
- 복합재 제조를 위한 나노 탄소와 금속 이종소재의 계면 접합성 향상 기술 개발
- 고온 전선 손실 저감 Cu 복합재의 고강도화 연구



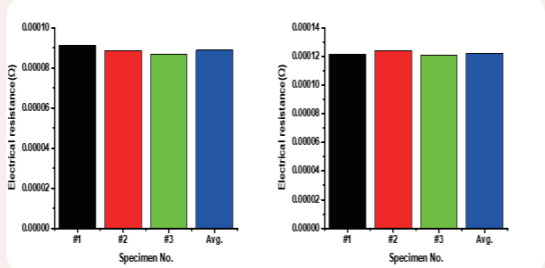
Cu-0.4Sn 합금의 후 열처리 이후 냉각 조건에 따른 특성분석 결과



Cu-0.4Sn 950°C 용체화 처리 후 미세조직 분석 결과



극저온 밀링 이후 금속/CNT 계면 분석 결과



Cu-CNT 합금의 상온 및 고온 전기전도도 분석 결과

활용 방안

차세대 모빌리티의 에너지 효율 향상을 위한 고강도, 경량 케이블은 전력 손실 저감 및 경량화를 통해 에너지 효율성 증가를 달성할 수 있으며, 상용케이블에 사용되는 Cu 합금 대비 약 50%이상의 강도를 갖는 고기능 Cu 합금 소재를 개발함으로써, PAV 뿐만 아니라 전기자동차를 포함한 다양한 모빌리티 분야에 적용이 가능

정량성과

특허 출원 2건 / 논문 1건 (SCI(E) 1건)

기계융합시스템센터

차량 총 중량 2,500kg 이상급 친환경 차량용 지역 특화 마찰재 개발 ('25~'26)

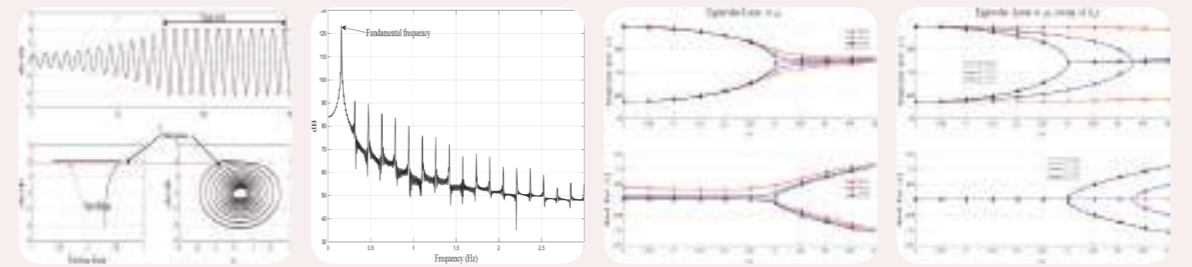
남재현(PM), 이원기, 김봉준, 이예승, 박세민, 최홍준, 이상준, 안서연

연구 목표

차량 총 중량 2,500kg 이상급 친환경 차량용 지역 특화 마찰재 개발

연구 실적

- Modeling 및 Simulation 적용 기반 고중량 제동 마찰재 설계 체계화
- 동적 불안정성 기반 선형 및 비선형 스릴 메커니즘 모델 개발



마찰곡선에 따른 Stick-Slip 진동, Stick-Slip 특성에 대한 FFT 분석, 속도에 따른 모드연성 불안정성 해석, 접촉강성에 따른 모드연성 불안정성 해석

활용 방안

- Modeling & Simulation 적용 기반 고중량 제동 마찰재 설계 체계화 활용
- 선형 브레이크 마찰 소음 메커니즘 개념 모델 기반 스릴 안정성 분석
- 비선형성 반영 마찰에 의한 진동 불안정 모델 개발 및 특성 예측
- 머신러닝 적용 설계를 위한 데이터 파싱 및 전처리 기술 활용

정량성과

프로그램 2건 / 논문 1건 (SCI(E) 1건)

## 2025년 센터별 주요과제 연구실적 AI/DX센터

- (2세부) 디지털 지식 기반 선박 의장설계 정합성 검증 기술개발
- 고장도수율이 높은 설비 대상 연합학습 기반 온디바이스 AI 자가 진단 기술개발 및 실증
- ALARA 분석·평가 프로그램 및 3D-BIM 기반 실감·몰입형 피폭선량 예측진단 통합시스템 기술개발
- 중소형 조선소 전용 안전관리 기술 개발

AI/DX센터

(2세부) 디지털 지식 기반 선박 의장설계 정합성 검증 기술개발 ('23~'27)

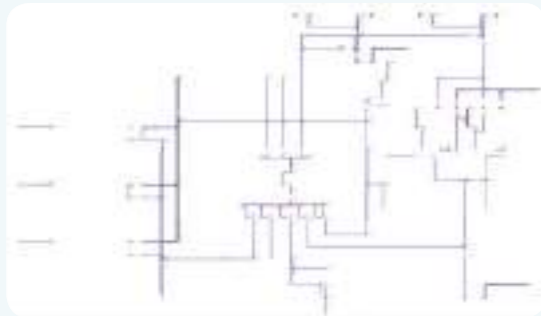
김준영(PM), 이태경, 남건우, 김성래, 강대영, 차민혁, 윤상일, 정수환

연구 목표

- 도면/문서의 의장설계정보 디지털화 기술
- 의장설계 정합성 검증 기술/인터페이스 기술
- 개발 기술 실증 및 공유 확산

연구 실적

- 의장설계정보 도면 객체인식 기술 개발 및 최적화 라인 객체 인식 알고리즘 개발
- 의장설계정보 문서 및 구성요소 인식 기술 개발 및 최적화 문서 인식 기술 개발
- 인식도면 객체의 연계 및 구조화 기술 개발
- 의장설계정보 도면/문서 정보추출 기술 검증 및 고도화



의장설계 P&ID 내 라인 인식 결과



의장설계 문서 내 구성요소 인식 결과



활용 방안

- 기존 PDF 형식의 의장설계 도면과 설계문서를 자동으로 메타 데이터를 가진 디지털 정보로 변환하여 조선해양 산업의 디지털 전환에 대한 필요를 충족하며 이를 기반으로 설계정보 디지털 전환 산업에 진출 가능
- 자동으로 디지털화된 설계정보를 기반으로 선박 의장설계에 대한 정합성 검증을 자동으로 수행할 수 있어 선박 설계사에게 꼭 필요한 솔루션
- 정합성 검증 기술에 특화된 주관기관과 선박 설계사, 조선사, CAD 개발사 등의 조선업을 망라하는 기관 참여로 실용성 있고 빠르게 시장 진입이 가능한 기술 개발이 가능
- 연구를 통해 개발할 설계도면 및 설계문서 디지털 전환 기술은 조선해양 뿐만아니라 기계, 화공 등의 다양한 도메인에 비교적 가벼운 수정으로 적용 가능한 기술로 기술 개발 후 다양한 분야에 진출할 수 있는 높은 확장성

정량성과

특허 출원 1건 / 논문 1건 (SCI(E) 1건)

AI/DX센터

고장도수율이 높은 설비 대상 연합학습 기반 온디바이스 AI 자가 진단 기술개발 및 실증 ('24~'27)

김준영(PM), 이태경, 남건우, 김성래, 강대영, 정수환, 차민혁, 윤상일, 이종혁

연구 목표

- 연합학습 프레임워크 개발(글로벌/로컬 블록)
- 로컬 디바이스의 자동 학습을 위한 Auto Labeling 기능 구현
- 설비별 열화 데이터 분석을 통한 유효 잔여 수명 예측 알고리즘 개발
- 연합학습 기반 유효 잔여 수명 예측 모듈화 및 플랫폼 통합

연구 실적

- 다양한 설비 대상 수명 예측 데이터셋 구축/설비 수명 예측 모델 후보군 개발
- 연합학습 기반 잔여 수명 예측 프레임워크 개발 및 고도화

활용 방안

- 과제의 연구개발 성과를 기반으로 자율제조, 발전설비, 전기차 충전기 분야 및 중소규모 고객사의 요구사항에 대응할 수 있는 사업모델을 개발하여 신규 시장 진출에 활용할 계획
- 고장도수율이 높은 설비의 수명 예측 기반 유지보수를 위한 범용적 기술은 온디바이스 상에서 설비의 데이터를 분석하고, 제조 데이터를 융합한 분석 기술을 활용하여 설비의 수명관리와 품질 경쟁력을 강화
- 온-디바이스 AI를 통해 중앙 서버로의 데이터 전송 없이 로컬에서 학습을 수행하여 보안등급이 높은 정보 자산의 외부 유출을 방지하여 데이터 프라이버시를 강화
- 해외 수요기업 아람코사가 참여함에 따라 수요기업 중심으로 충분한 사전 검증이 가능하며, 석유 정제공정의 빅데이터를 분석하고, 시스템 개발로 4차 산업혁명 스마트 팩토리 기술에서 제조, 생산 설비의 가동 중단 시간을 최소화하여 설비 생산성을 극대화하여 운영 비용 절감, 적절한 시점에 유지보수 수행으로 설비의 수명을 연장해 경제적, 사회적 비용 절감 사례로 해외시장 진출을 통한 수준 높은 사업화가 기대

정량성과

논문 1건 (SCI(E) 1건)

AI/DX센터

# ALARA 분석·평가 프로그램 및 3D-BIM 기반 실감·몰입형 피폭선량 예측진단 통합시스템 기술개발 ('22~'24)

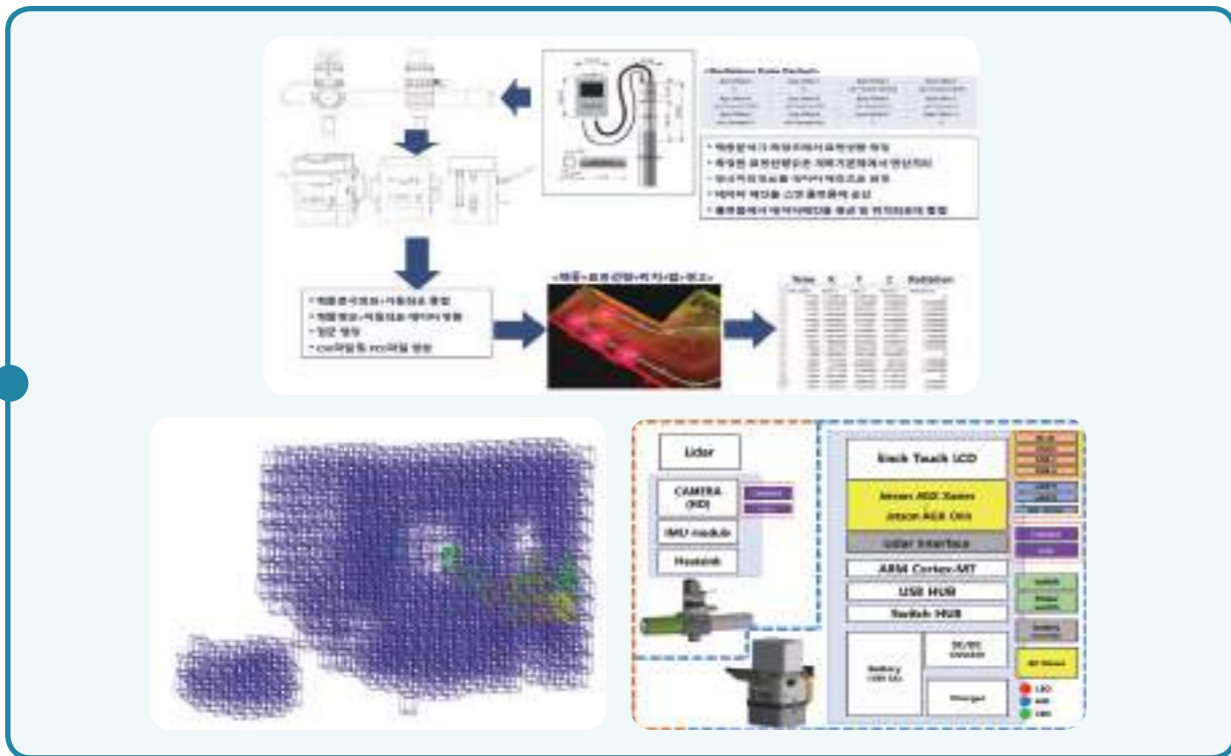
유보현(PM), 박평원, 유은섭

연구 목표

3D-BIM 기반 방사선 안전관리 시스템 구축 (4세부)

연구 실적

- 표면선량 측정을 위한 하드웨어 설계 및 최적화
- 공간선량 디지털화 및 격자화(Voxelization) 알고리즘/실시간 통신 인터페이스 및 데이터 연계 프로토콜



활용 방안

- 과제는 3D/VR/MR기술을 접목한 실시간 방사선작업종사자 피폭선량 예측진단 통합시스템 구축을 통한 원전 안전성 강화 및 운영 효율성 향상 기술개발로서 국내/외 모든 가동원전에 활용 가능
- (1세부) 방사선 피폭선량 평가 기술개발
  - (2세부) ALARA 의사결정 S/W 개발 및 통합 시스템 구축
  - (3세부) 3D 실감몰입형 훈련 시뮬레이터 개발
  - (4세부) 3D-BIM 기반 방사선 안전관리 시스템 개발 (고등기술연구원)
  - (5세부) 원자력 성능평가시험/인증 및 기술표준화

정량성과

특허 출원 1건 / 논문 1건 (SCI(E) 1건)

AI/DX센터

# 중소형 조선소 전용 안전관리 기술 개발 ('23~'26)

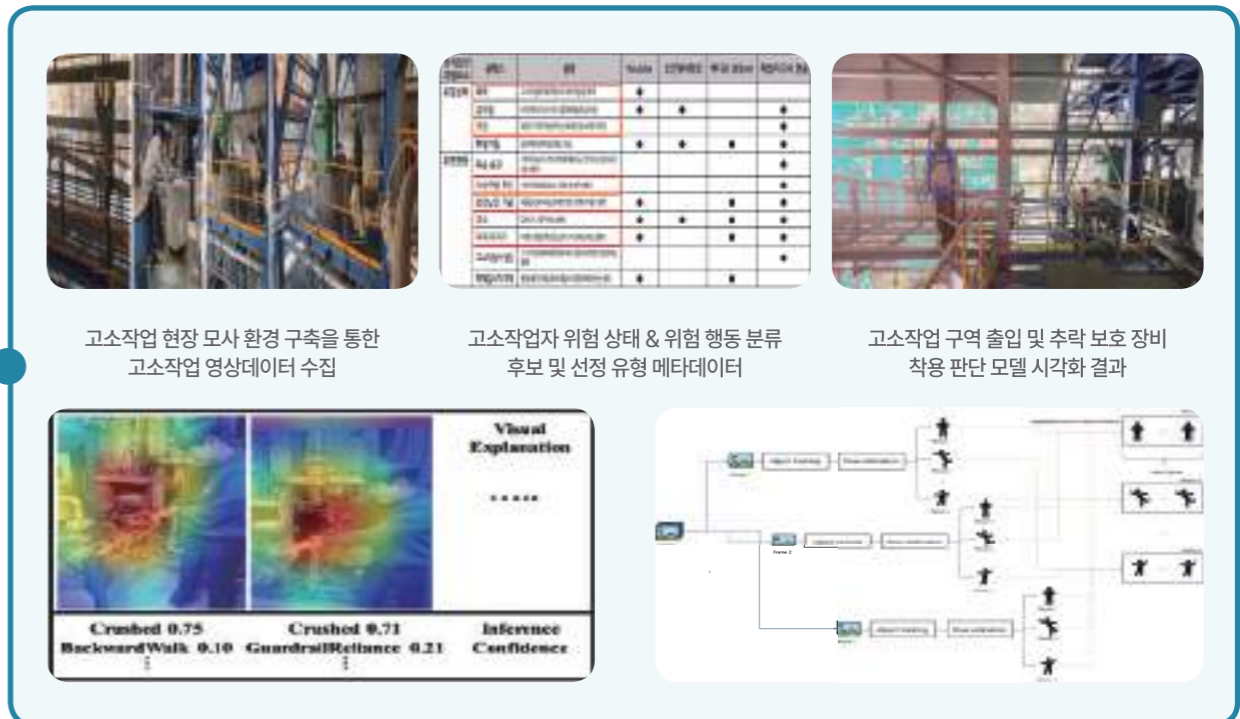
김준영(PM), 정수환, 남건우, 강대영, 김성래, 차민혁, 윤상일

연구 목표

- 고소작업 구역 출입 및 추락 보호 장비 착용 판단기술
- 고소작업자 위험상태 분석기술/고소작업자 위험행동 판단기술
- 개발 기술 실증 및 공유 확산

연구 실적

- 고소 작업 모사 환경에서 고소작업 위험 데이터 수집, 전처리, 활용
- 수요기업 현장 요구사항 및 문헌 조사를 통한 고소작업자 위험 상태/행동 정의
- 고소작업자 위험 상태/행동 판단 모델 개발



활용 방안

- 스마트 HSE 기술 보급·확대사업 연계(산업부)
- 조선업 밀집지역(부산, 울산, 경남, 전남) 소재 중소형조선소 및 조선업 협력사를 대상 기술개발 성과물 보급·확대
- 중소조선 생산기술혁신 기술지원센터 연계
- 전 공정의 디지털 전환(DX)을 위한 기술지원 인프라를 구축·지원으로 본 과제 기술개발 성과물을 실증 후 기업 지원
- 산업부, 고용부 인력양성사업 연계 (조선해양 아카데미)
- 작업자용 가상현실기반 안전관리 플랫폼 기술의 연계 활용을 통한 조선업 근로자의 안전한 작업체험 및 교육·훈련 제공

정량성과

학술대회 발표논문 2건

## 2025 ANNUAL REPORT

# 부 록

- 부록1. 주요행사소개
- 부록2. 대외협력 소개
- 부록3. 성과전시 소개
- 부록4. 대외수상 현황
- 부록5. 특허출원 현황
- 부록6. 특허등록 현황

# 부록1. 주요행사 소개

「웨어러블 로봇 실증센터 구축사업」 출범식 및 성과공유회 (2025년 2월 21일)



고등기술연구원 충청캠퍼스 착공식 (2025년 3월 25일)



중소벤처기업부 「2025 도약 프로그램」 출정식 (2025년 4월 23일)



강원 미래모빌리티 혁신센터 준공식 (2025년 5월 28일)



고등기술연구원 강원캠퍼스 현판 제막식 (2025년 11월 10일)



부록2. 대외협력 소개

「농림축산식품분야 수소, 암모니아 및 바이오에너지 전환 사업」 협력을 위한 업무협약

2025년 1월 20일



「국토부 대용량 청록수소 공급 시스템 개발」 업무협약

2025년 5월 29일



아주대학교-고등기술연구원 기술교류회

2025년 7월 8일



「고온 수전해 시스템 모듈 실증」 업무협약

2025년 7월 30일



「저온열분해 기반 해양쓰레기 처리 실증 및 산업화 협력」 업무협약

2025년 11월 17일



아주자동차대학교-고등기술연구원 지역기반 상생협력 기술교류회

2025년 8월 1일



아주자동차대학교-고등기술연구원 2차 기술교류회

2025년 12월 3일



「고함수 바이오매스 to 수소 최대 생산 기술」 개발을 위한 한-독 국제공동연구센터 착수 회의

2025년 9월 18일



아주대학교-고등기술연구원 차세대에너지 공동 기술교류회

2025년 12월 18일



### 지속가능항공우주 산업육성을 위한 고등기술연구원 충남분원 설립 업무협약

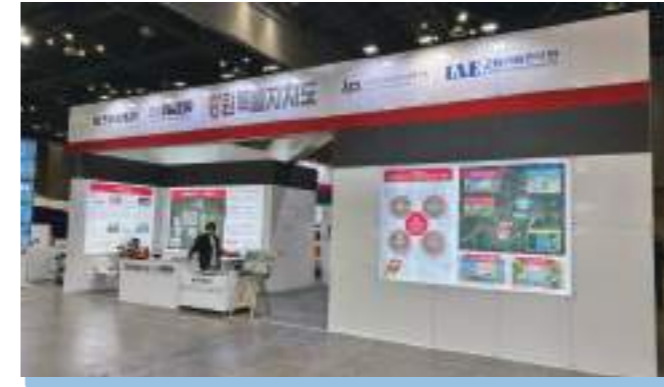
2025년 12월 17일



### 부록3. 성과전시 소개

#### 2025 서울모빌리티쇼

2025년 4월 10일 / 일산 킨텍스



#### 2025 대한민국 과학기술대전

2025년 4월 16~20일 / 대전 컨벤션센터



#### 스마트테크코리아 2025

2025년 6월 11~13일 / 서울 코엑스



### 제47회 국제환경산업기술&그린에너지전 ENVEX 2025

2025년 6월 12일 / 서울 코엑스



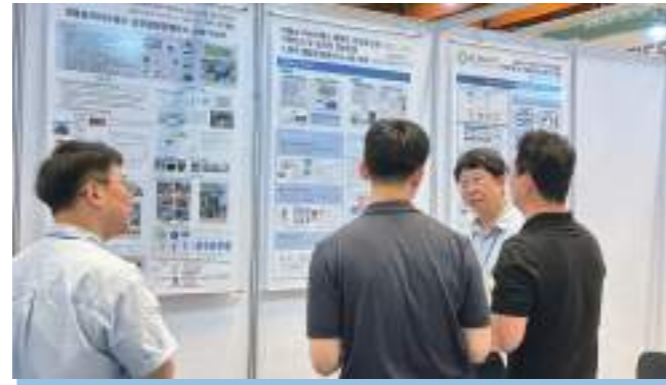
### 세계원자력전시회 WNE 2025

2025년 11월 4~6일 / 프랑스 파리



### 2025 국토교통기술교류회

2025년 6월 19~20일 / 서울 코엑스



### World Hydrogen EXPO 2025

2025년 12월 4~7일 / 일산 킨텍스



### 석유·가스·에너지 산업전 ADIPEC 2025

2025년 11월 3~6일 / 아랍에미리트 아부다비



## 부록4. 대외수상 현황

### 가스안전대상 국무총리 표창장



장은석 수석연구원

### 산업통상부장관 표창장



정우현 그룹장

### 기후에너지환경부장관 표창장



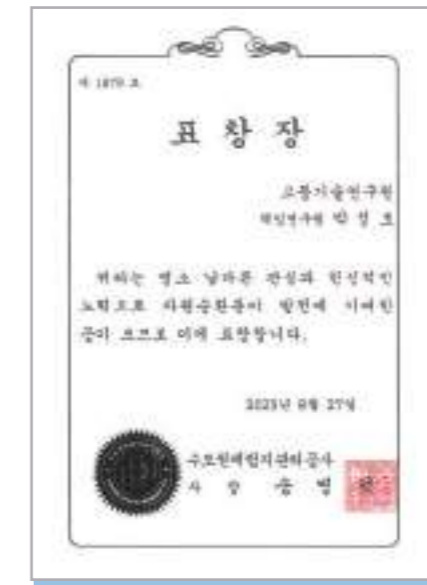
윤진호 수석연구원

### 중소벤처기업부장관 표창장



이은실 책임연구원

### 수도권매립지관리공사 표창장



박성호 수석연구원



## 부록5. 특허출원 현황

순번	특허명	발명자	출원번호
1	유해화학물질 누출 및 화재 대응 의사결정 지원 서비스 제공 방법	이재용 외	10-2025-0000129
2	베어링 씰 성능시험 설비	김승우 외	10-2025-0046327
3	원형 굽힘 압전 액추에이터를 이용한 마이켈슨 간섭계용 이동반사경	김진우 외	10-2025-0028392
4	분광장치용 소형 고속 이동반사경을 위한 판토티그래프형 탄성 가이드 메커니즘	김진우 외	10-2025-0028349
5	래티스 볼츠만 이론을 이용한 풍력단지 난류 시뮬레이션 방법 및 이를 활용하는 방법	김용욱 외	10-2025-0005494
6	압력변동흡착설비	유현정 외	10-2025-0026170
7	배가스를 직접 활용하는 원추형 건식 자열개질 반응 장치	강태진 외	10-2025-0018599
8	발열체를 이용한 건식 자열 개질 반응장치	김효식 외	10-2025-0018615
9	온수보일러 시스템	김영배 외	10-2025-0016483
10	열전소자로 반응 온도를 제어하는 마이크로 채널을 갖는 촉매 반응장치	강태진 외	10-2025-0022103
11	탄화수소 연료를 통한 수소 생산용 버너 및 촉매개질기	김형래 외	10-2025-0052120
12	탄화수소 연료 개질을 통한 합성가스 제조용 플라즈마 개질장치	김형래 외	10-2025-0052119
13	탄화수소 연료를 통한 수소 생산용 버너 및 촉매개질기	김형래 외	10-2025-0052120
14	초음파 탐상에서 타입 3 수소 저장 용기의 건전부/결함부 판별을 위한 히스토그램 구분법	김건홍 외	10-2025-0034366
15	유기성폐자원 활용 고비표면적 활성탄소 제조 및 이를 활용한 자동차 탄화수소 흡착시트	박정은 외	10-2025-0050852
16	열분해 촉매 유동층 반응기	박동규 외	10-2025-0035314

순번	특허명	발명자	출원번호
17	슬러지의 실시간 모니터링을 통한 탈수 장치	송은혜 외	10-2025-0034804
18	촉매 재생이 가능한 유해가스 제거용 2중구조 MCA 필터백	황상연 외	10-2025-0056412
19	스티어링 휠의 충격 흡수 구조	안서연 외	10-2025-0060212
20	수소충전소 설비 조기 이상감지 시스템	오중연 외	10-2025-0063711
21	다중 사용자 참여형 교시가 가능한 로봇의 가상 직접 교시 시스템 및 방법	김병국 외	10-2025-0084086
22	물류시설 랙(Rack) 간 이동용 소화시스템 보조장치	김현종 외	10-2025-0078739
23	지면 적응형 발목 착용 로봇 및 그 제어 방법	민흥기 외	10-2025-0095332
24	탄소 섬유 프리프레그 제조 장치 및 방법	황상하 외	10-2025-0072267
25	오제틱 자성 촉각센서 및 이를 포함하는 촉각 감지 장치	이동찬 외	10-2025-0086015
26	LLM Agent를 이용한 설계 문서 통합 관리 시스템	김성래 외	10-2025-0098511
27	CMP Slurry와 결합 유발 이물질 간의 질량 차이를 이용한 실시간 입자 크기 및 질량 모니터링 시스템	조민철 외	10-2025-0072280
28	이산화탄소 포집 액화 공정	박동규 외	10-2025-0100351
29	다단 채널 기반의 액상 입자 측정 시스템 및 그 운영 방법	조민철 외	10-2025-0109674
30	다성분 유해가스 제거용 흡착장치	이승종 외	10-2025-0101123
31	흡수식 냉동기를 구비한 가스 분리 정제 시스템	박준석 외	10-2025-0128691
32	연합학습 기반 설비 잔여수명 예측 방법 및 이를 지원하는 시스템	김준영 외	10-2025-0125820
33	연소 안정화가 가능한 원료 미립화 버너	김일호 외	10-2025-0126087

순번	특허명	발명자	출원번호
34	AI 기반 바 형태 터치식 비상정지장치를 포함하는 산업용 롤러 기계장비	김언규 외	10-2025-0118175
35	자켓 내부 압력 변화에 따라 미립화 노즐이 자동으로 변경되는 분사장치	정기진 외	10-2025-0088350
36	저비점성분 및 고비점성분이 혼합된 탄화수소류 혼합가스의 흡탈착 처리방법	홍범의 외	10-2025-0087456
37	연속 진공증류 공정을 이용한 고순도 마그네슘 잉곳 제조방법 및 그 장치	최상훈 외	10-2025-0097298
38	AI 기반 회전계 장치 고장 예측 시스템 및 그 방법	김언규 외	10-2025-0141495
39	원통형-절곡형 주름 하이브리드 촉매필터	박철우 외	10-2025-0205413
40	저온플라즈마 기반 연료전처리 시스템을 포함하는 이온 전자 혼합전도체 반응 시스템 및 이를 이용한 수소-생산 방법	윤종혁 외	10-2025-0137134
41	초음파 원자화 기반 액상연료개질시스템	윤종혁 외	10-2025-0139726
42	바이오가스로부터 수소와 카본블랙을 동시 생산하기 위한 회전 아크 플라즈마 열분해 방법	송형운 외	10-2025-0141415
43	다중 에이전트 기반 대형 언어 모델을 이용한 산업 지식 전달 방법 및 이를 지원하는 시스템	김준영 외	10-2025-0145843
44	풍력발전기용 선회 베어링 레이스 웨이의 소프트 존 경사 개선	김승우 외	10-2025-0157450
45	베어링 파손 여부 측정 시스템	김승우 외	10-2025-0137084
46	가상 직관 교시 시스템 및 방법	김병국 외	10-2025-0124076
47	베어링 싯 성능시험 설비	김승우 외	10-2025-0135684
48	하부 회전 지지 및 윤활·센서 계측 기반 롤러 시편 피로 시험 장치	박경렬 외	10-2025-0182498
49	양측 구동 동기화 및 유압식 하중 이송 기반 롤러 시편 피로 시험 장치	박경렬 외	10-2025-0182497
50	역화 및 역류 방지 장치를 구비한 연소기	정기진 외	10-2025-0152641

순번	특허명	발명자	출원번호
51	연소실 온도 유지 및 잉여열 회수 기능을 갖춘 RTO 장치	민흥기 외	10-2025-0146088
52	저농도 농축CO2가스로부터 가변 압축냉동 연계 고순도 액상 CO2 제조시스템 및 그 방법	박수남 외	10-2025-0143068
53	철강슬래그를 이용한 다단 직렬 역류형 직접 수성 탄산화 시스템 및 그 방법	최창식 외	10-2025-0143067
54	식품 공장 에너지관리시스템의 단위공정에 대한 맞춤형 AI 모델 제안 메커니즘	구재희 외	10-2025-0171421
55	3D 프린팅을 활용한 메탈시트 프레스 성형용 복합재료금형의 구조안정성 향상설계 (Design for Enhanced Stability of 3D Printed Press Mold for Metal Sheet Forming)	황상하 외	10-2025-0144501
56	수송기기 탑재형 모듈식 이산화탄소 포집 반응장치	서민혜 외	10-2025-0190376
57	바이오매스를 이용한 그래핀의 제조방법, 이에 의해 제조된 그래핀 및 이를 포함하는 리튬 공기 전지	강다정 외	10-2025-0134312
58	캐슈넛 껍질을 이용한 수열액화 기반 바이오오일 제조 방법	최오경 외	10-2025-0147183
59	배터리 운송차량 소화시스템	김현종 외	10-2025-0185037
60	비파괴 검사용 피로 균열된 파이프 형상의 대비 시험편 제작 장치 및 방법	김재성 외	10-2025-0133134
61	수축-확장 노즐과 흡수식 냉동기를 구비한 이산화탄소 응축 및 분리 시스템	윤상희 외	10-2025-0172525
62	액화수소 적·하역 공정 안전성 평가 방법 및 평가 툴 구현 방법	박성호 외	10-2025-0174951
63	QRA 기반 Bow-tie 정량화 방법 및 이를 이용한 산업안전관리 시스템	이재용 외	10-2025-0152964
64	다중 벡터 색인을 이용한 벡터 검색의 성능 향상	안중은 외	10-2025-0170540
65	액화공기에너지저장 장치의 폐열을 이용한 제로에너지 건축물	박준석 외	10-2025-0173893
66	가압수 역세정을 이용한 가스화기 배출수 여과장치의 자동제어 및 운전방법	윤성필 외	10-2025-0177439
67	다단열을 통한 고비점 물질 탈착 농도 제어 방법	강다정 외	10-2025-0136758

순번	특허명	발명자	출원번호
68	전기차 소화용 멀티 타공형 소화장치	김현중 외	10-2025-0156516
69	반도체 폐가스 및 이산화탄소 동시 저감을 위한 광물화 설비	이혜성 외	10-2025-0172352
70	발전소 탈질설비 열원을 활용한 열전발전시스템	박수남 외	10-2025-0158581
71	동적 계측용 부유체	윤상준 외	10-2025-0162094
72	무인선박 연동 해양실험체 계측 구조	윤상준 외	10-2025-0162054
73	해양 자율플랫폼의 성능 검증을 위한 동적 계측 실험역 실험장	윤상준 외	10-2025-0162130
74	해양 계측 부이의 수중확장 구조	윤상준 외	10-2025-0162582
75	포화 암모니아수의 탈기를 통한 암모니아 가스로부터 수소를 생산하는 장치 및 방법	이혜성 외	10-2025-0172804
76	수중확장센서를 구비한 해양 계측 부이	손재훈 외	10-2025-0162581
77	메탄 열분해를 위한 촉매 유동층 반응기에서 생성 탄소의 선택적 분리 시스템	박동규 외	10-2025-0182882
78	염화칼륨 제조 및 불순물 제거 공정	민홍 외	10-2025-0183352
79	일체형 증발농축-탄산화 장치	민홍 외	10-2025-0183327
80	절연층 및 이를 포함하는 케이블	김건홍 외	10-2025-0178414
81	해양 계측용 부유체	손재훈 외	10-2025-0172456
82	바이오피젤 부산물 기반 HEFA 공정의 원료 자체 공급을 통한 경제성 향상 방법	홍기훈 외	10-2025-0174999
83	메탄 열분해용 촉매 순환유동층에서 탄소 입자 선택적 분리용 오버플로우·비기계적 밸브 장치	박동규 외	10-2025-0210672
84	삽입 금속을 이용한 이중소재 셀프 피어싱 REW 용접 방법	박기영 외	10-2025-0209609

순번	특허명	발명자	출원번호
85	레이저 스캔 데이터를 활용한 필렛 용접비드의 자동 품질 검사 방법	장재경 외	10-2025-0210042
86	인젝션 광물탄산화 장치	조성수 외	10-2025-0186627
87	자흡식 광물탄산화 장치	조성수 외	10-2025-0186650
88	무탄소 연료를 이용한 납사 분해 공정 및 장치	강태진 외	10-2025-0179376
89	열분해유내 염소 성분 제거용 흡착제의 재생 방법	강석환 외	10-2025-0203800
90	아연 내식성 평가 장치 및 이를 활용한 평가 방법	김대원 외	10-2025-0184742
91	흡수식 냉동기를 구비한 수소 생산 정제 시스템	박준석 외	10-2025-0187023
92	폐차 도금 부품 금속/플라스틱의 물리적 분리 및 재활용하기 위한 장치	박종현 외	10-2025-0207895
93	금속표면 건식 표면처리 기술	진연호 외	10-2025-0215719
94	자동 점도 조절 기능을 가지는 고압 슬러리 공급 시스템	류상오 외	10-2025-0195006
95	수소충전소 설비의 이상감지를 위한 AI 알고리즘	오종연 외	10-2025-0215630
96	이중 에어 분사 구조를 갖는 카메라 렌즈 보호용 에어 커튼 장치	신승철 외	10-2025-0201581
97	질소 도핑 탄소 함유 사전리튬화된 리튬 티탄산 산화물을 포함하는 리튬이차 전지용 음극 및 그 제조방법	이덕희 외	10-2025-0214023
98	유동 제어 돌출 부재	윤상준 외	10-2025-0189870
99	지지체 유동방식을 이용한 건식 촉매 제조 장치 및 방법	윤성필 외	10-2025-0198775
100	교차 자장 기반 섬유질 바이오매스 분쇄장치 및 방법	여채은 외	10-2025-0185104
101	휘발성 유기화합물의 촉매연소와 저급연료의 반탄화 및 가스화 일체형 장치를 통한 고발열량 합성가스 생성 방법	강석환 외	10-2025-0203938

순번	특허명	발명자	출원번호
102	풍력발전기 요오정렬 정량화 시스템 및 방법	김현규 외	10-2025-0197586
103	Cu-Sn-Si 합금 제조(열처리) 방법	김건홍 외	10-2025-0214046
104	선회류를 이용한 미립화 향상 및 물분사냉각 기능을 구비한 다기능 버너	정기진 외	10-2025-0203742
105	침출잔사 폐흑연 정제 방법	김기현 외	10-2025-0209392
106	클링커 저감을 위한 쓰레기 소각로 연소공기 제어시스템	박영수 외	10-2025-0210636
107	고신뢰성 부유식 라이다 및 모니터링 시스템	김현규 외	(ES) P202530140
108	공정배가스의 건식 자열 개질을 위한 촉매 및 이의 제조 방법	강태진 외	(US) 19/059,141
109	활성탄, 실리카 제조 및 자원 순환 방법	박정은 외	(US) 19/022,623
110	고체 산화물 연료 전지의 연료극, 고체 산화물 연료 전지 및 고체 산화물 연료 전지의 제조 방법	엄성현 외	(JP)2025-517557
111	이산화탄소 분리 포집 시스템	정소명 외	PCT/KR2025/001799
112	제조업 공장들 간의 유틸리티 공유 네트워크 시스템 및 방법	구재희 외	(VN)1-2025-03322
113	이산화탄소 분리 포집 시스템	황성현 외	PCT/KR2025/099844
114	액화가스 저장탱크의 진공단열 시스템	황성현 외	PCT/KR2025/005109
115	극저온 물질의 슬러시 생산 시스템	황성현 외	(EP)23897994.2
116	극저온 물질의 슬러시 생산 시스템	황성현 외	(JP)2025-528748
117	극저온 가스 분리 시스템	박준석 외	(EP)25181033.9
118	이산화탄소 분리 포집 시스템	정소명 외	(EP)25182404.1

순번	특허명	발명자	출원번호
119	셀 성능시험장치 및 셀 성능시험방법	김승우 외	PCT/KR2025/023072
120	지그조립체 및 이를 포함하는 마모측정장치	박경렬 외	PCT/KR2025/023075
121	합성가스 생산을 위한 열분해·가스화 시스템 및 장치	유영돈 외	PCT/KR2025/011365
122	이젝터를 구비한 이산화탄소 분리 포집 시스템	박준석 외	(EP)25213901.9
123	수직축 풍력터빈 시스템의 블레이드 지지대 피치 제어 장치	허치훈 외	(SE)25152679
124	대기 및 해양의 이산화탄소 직접 포집 시스템	이창형 외	PCT/KR2025/015666
125	방사선 측정장치	유보현 외	(US)19/494,588
126	대화형 인공지능 모델을 이용한 선박 자동 설계 시스템 및 방법	윤상준 외	(US)19/395,317
127	대화형 인공지능 모델을 이용한 선박 자동 설계 시스템 및 방법	윤상준 외	(CN)202511859327.9
128	수소화 활성이 개선된 전이금속 담지 촉매 및 이의 용도	한기보 외	(US)19/482,159
129	열분해 촉매 유동층 반응기	박동규 외	PCT/KR2025/023175
130	열분해유내 염소 성분 제거를 위한 흡착제	김진호 외	(VN)1-2025-09867

## 부록6. 특허등록 현황

순번	특허명	발명자	등록번호
1	슬래그 처리장치 및 이를 포함하는 합성가스 생산을 위한 열분해·가스화 시스템 및 장치	유영돈 외	10-2753329
2	합성가스 생산을 위한 열분해·가스화 시스템 및 장치	유영돈 외	10-2753330
3	해양 위치정보 장치	김연규 외	10-2755243
4	이동식 오일샌드 분리장치	성호진 외	10-2755962
5	방사성 고분자 폐기물 감용장치	조성수 외	10-2756775
6	준설수 처리장치	민홍 외	10-2758153
7	친환경 수송연료 제조장치 및 이의 제조방법	장정희 외	10-2758154
8	소각시설 세정탑 발생 폐수의 처리장치 및 재이용방법	김은주 외	10-2762151
9	자켓 구조의 복합 열캐리어 연소기	정석우 외	10-2764349
10	수직축 풍력터빈 시스템의 블레이드 지지대 피치 제어 장치	허치훈 외	10-2765073
11	고효율 공기액화 에너지 저장 시스템 및 이의 제어방법	이춘식 외	10-2765697
12	극저온 가스 분리 시스템	최광순 외	10-2770117
13	이젝터를 구비한 이산화탄소 분리 포집 시스템	박준석 외	10-2770118
14	이산화탄소 분리 포집 시스템	정소명 외	10-2773414
15	하모닉 감속기용 소음 측정장치	유보현 외	10-2781431
16	산업용 설비의 성능 예측을 위한 데이터 처리/가공 방법 및 시스템	임채영 외	10-2785612
17	수첨탈산소 장치 및 방법	장정희 외	10-2786939
18	유용지질 기반 탄화수소 연료의 분리장치, 분리방법 및 생산시스템	장정희 외	10-2786950

순번	특허명	발명자	등록번호
19	이산화탄소 분리 회수 시스템	박성호 외	10-2788128
20	버너장치 및 이를 포함하는 합성가스 생산을 위한 열분해·가스화 시스템 및 장치	유영돈 외	10-2791736
21	폐 희토류 재활용을 위한 자력 선별장치	민홍 외	10-2794492
22	에너지 다소비 공정을 포함하는 공장에너지관리시스템	김동주 외	10-2794748
23	풍력 발전기의 나셀 브레이크의 소화장치	김현종 외	10-2795806
24	이산화탄소 흡탈착 반응장치 및 이산화탄소 흡탈착 반응방법	이수영 외	10-2808655
25	정압식 압축공기 에너지 저장 시스템	류주열 외	10-2814749
26	인공지능을 이용한 IOT 기반 최적처리효율을 갖는 석유화학 고체저장시설의 THC 처리 및 공정 제어시스템	홍범의 외	10-2822255
27	이차전지 블랙 파우더의 탄소선별시스템 및 탄소선별방법	김대원 외	10-2822873
28	고압가스에 함유된 유해가스 제거시스템	류상오 외	10-2823835
29	친환경 냉난방 시스템	류주열 외	10-2826602
30	밀폐식 수평형 발효기를 포함하는 유기성 폐기물 발효 시스템 및 이를 이용하는 유기성 폐기물의 발효방법	이원배 외	10-2827698
31	윤활기유의 제조 방법	장정희 외	10-2828632
32	저비점성분 및 고비점성분이 혼합된 탄화수소류 혼합가스의 흡탈착 처리방법	박정은 외	10-2829679
33	고농도 황화수소 제거용 저압 흡수시스템	이승종 외	10-2832915
34	비산 배출되는 오염가스 국소 포집용 가변형 포집장치	전동환 외	10-2832916
35	준설수 처리장치 및 이를 이용한 준설수 처리방법	조성수 외	10-2836154
36	주름관 제염장치	조성수 외	10-2836164

순번	특허명	발명자	등록번호
37	스크류 필터 및 이를 이용한 준설 퇴적물 처리 방법	민홍 외	10-2841891
38	이산화탄소 포집 및 이용 시스템	조성수 외	10-2842191
39	에어커튼형으로 차폐하는 소화시스템	김현종 외	10-2842593
40	알루미늄 합금 타겟 및 이의 제조방법	김영균 외	10-2842601
41	틸팅장치	김호상 외	10-2844816
42	온-스킨 전기활성 오제틱 센서 기반의 가상인지 인터페이스 스마트 소프트 햅틱/센싱 슈트	이동찬 외	10-2850977
43	수첨 바이오 디젤의 제조 방법, 및 이의 제조 장치	장정희 외	10-2851300
44	액화가스 저장탱크의 진공단열 시스템	정소명 외	10-2856278
45	패각류 소성 장치 및 패각류 소성 방법	김석휘 외	10-2864118
46	액체 공기 발전 시스템	이춘식 외	10-2865271
47	폐모터의 재활용을 위한 분리 장치	채홍준 외	10-2865911
48	열분해 촉매 유동층 반응기	박동규 외	10-2866030
49	휘발성 유기화합물 응축 시스템의 VOC 흡탈착 장치	전동환 외	10-2869989
50	탄화수소 생성물의 분리 장치, 생산설비 및 생산방법	장정희 외	10-2870902
51	폐 영구자석의 유가금속 회수시스템 및 회수방법	김대원 외	10-2875126
52	촉매 막 반응기 제조방법 및 촉매 막 반응기	서민혜 외	10-2875128
53	탄화수소 연료 개질을 통한 합성가스 제조용 플라즈마 개질장치	김형래 외	10-2876894
54	이산화탄소 회수 장치 및 방법	이춘식 외	10-2876895

순번	특허명	발명자	등록번호
55	석유계 잔사물을 활용한 자원순환형 활성탄소 제조방법	김석휘 외	10-2879820
56	워크조를 포함하는 예혼합 화염 형태의 직접 접촉식 스팀 제너레이터	권인구 외	10-2880559
57	열분해유내 염소 성분 제거를 위한 흡착제	김진호 외	10-2884967
58	액상소석회 함량측정 방법	김석휘 외	10-2884986
59	패각류 세척 선별장치	김석휘 외	10-2887360
60	저항엘리먼트용접용 리벳 및 이를 이용한 저항엘리먼트용접방법	김용 외	10-2888351
61	압력변동흡착설비	유현정 외	10-2888353
62	바이오가스를 이용한급속가동형플라즈마-고체산화물연료전지(SOFC) 통합형시스템	송형운 외	10-2889017
63	회분 함량이 높은 탄소전구체의 회분저감 및 기공형성 동시제어 방법	김석휘 외	10-2890876
64	선택적 모노벤질톨루엔 이성질체 조성물 및 그 제조방법	한기보 외	10-2891901
65	과황산계 산화제를 이용한 폐 LFP 양극재로부터 리튬의 선택적 침출 방법	김대원 외	10-2893841
66	온수 보일러 시스템	김영배 외	10-2896406
67	수전해 수소 컨디셔닝 설비 및 그 제어방법	김진우 외	10-2896813
68	열분해유 분리 설비	강석환 외	10-2896840
69	식품 공장의 모바일 에너지 진단 시스템 및 그 예측 방법	구재희 외	10-2904272
70	내외부 복합 열교환식 반탄화 장치	성호진 외	(ID)IDP000098580
71	이차전지 블랙 파우더의 탄소선별시스템 및 탄소선별방법	김대원 외	(JP)7633720



2025 ANNUAL REPORT  
**고등기술연구원**  
**연차보고서**

경기도 용인시 처인구 백암면 고안로 51번길 175-29  
전화번호 031-330-7079    팩스 031-330-7111  
이메일 kiminky93@iae.re.kr    홈페이지 www.iae.re.kr

Copyright. Institute for Advanced Engineering.