『4단계 BK21사업』 혁신인재 양성사업(신산업 분야)
교육연구단 자체평가보고서

<table>
<tr><td>접수번호</td><td colspan="9">-</td></tr>
<tr><td>신청분야</td><td colspan="5">미래자동차</td><td>단위</td><td colspan="3">지역</td></tr>
<tr><td rowspan="3">학술연구분야
분류코드</td><td rowspan="2">구분</td><td colspan="2">관련분야</td><td colspan="2">관련분야</td><td colspan="3">관련분야</td></tr>
<tr><td>중분류</td><td>소분류</td><td>중분류</td><td>소분류</td><td>중분류</td><td colspan="2">소분류</td></tr>
<tr><td>분류명</td><td>자동차공학</td><td>자동차기계</td><td>자동차공학</td><td>자동차
전기/전자</td><td>자동차공학</td><td colspan="2">대체에너지
자동차공학</td></tr>
<tr><td></td><td>비중(%)</td><td colspan="2">45</td><td colspan="2">30</td><td colspan="3">25</td></tr>
<tr><td rowspan="2">교육연구
단 명</td><td colspan="9">국문) 특수목적 미래자동차 ELITE 인재양성 사업단</td></tr>
<tr><td colspan="9">영문) ELITE Educational Research Group for Specail-Putpose Future Mobility</td></tr>
<tr><td rowspan="5">교육연구
단장 명</td><td>소 속</td><td colspan="8">전북대학교 공과대학(원) 기계항공전기융합공학과(부)</td></tr>
<tr><td>직 위</td><td colspan="8">전공주임</td></tr>
<tr><td rowspan="3">성명</td><td>국문</td><td colspan="2">이</td><td>전화</td><td colspan="4">063-</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>팩스</td><td colspan="4">063</td></tr>
<tr><td>영문</td><td colspan="2">Lee,</td><td>이동전화</td><td colspan="4">010-</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td><td>E-mail</td><td colspan="4">@jbnu.ac.kr</td></tr>
<tr><td rowspan="2">연차별
총 사업비
(백만원)</td><td>구분</td><td>1차년도
('20.9~'21.2)</td><td>2차년도
('21.3~'22.2)</td><td>3차년도
('22.3~'23.2)</td><td>4차년도
('23.3~'24.2)</td><td>5차년도
('24.3~'25.2)</td><td>6차년도
('25.3~26.2)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>국고지원금</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>707</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">총 사업기간</td><td colspan="8">2025.3.1. ~ 2027.8.31.(30개월)</td></tr>
<tr><td colspan="2">자체평가 대상기간</td><td colspan="8">2025.3.1. ~ 2025.8.31.(6개월)</td></tr>
</table>

본인은 관련 규정에 따라, 『4단계 BK21』 사업 관련 법령, 귀 재단과의 협약에 따라 다음과 같이 자체평가보고서 및 자체평가결과보고서를 제출합니다.

2025년 10월 31일

작성자	교육연구단장	이	(인)
확인자	전북대학교 산학협력단장	손	(인)

〈자체평가 보고서 요약문〉

<table>
<tr><td rowspan="4">중심어</td><td>특수목적 미래차</td><td>융합 혁신인재양성</td><td>글로벌 Top100 연구경쟁력</td></tr>
<tr><td>맞춤형 산학협력</td><td>글로벌 리더양성</td><td>수요자중심 교육과정</td></tr>
<tr><td>ELITE 핵심연구</td><td>국제공동 특화연구실</td><td>산학공동교육</td></tr>
<tr><td>교육연구단의
비전과 목표
달성정도</td><td colspan="3">
▪ 비전: 특수목적 미래자동차 ELITE 글로벌 혁신 인재양성
▪ 대표 정량 목표대비 실적 현황 <u>(6개월 기간: 2025.3.1.~2025.8.31.)</u>
<table>
<tr><th>분야</th><th>교육</th><th>연구</th><th>산학협력</th><th>국제화</th></tr>
<tr><td>성과지표</td><td>혁신인재양성
30명/년</td><td>JCR≤10% 논문비율
40%</td><td>산학교류
30건/년</td><td>국제공동논문비율
40%</td></tr>
<tr><td>달성현황</td><td>2명(2025.8.졸업)</td><td>42.86%</td><td>16건</td><td>42.86%</td></tr>
</table>
▪ 최근 6개월 실적으로 연구 및 국제화 실적은 핵심 목표를 달성하였음
▪ 현재 재학생은 52명으로 졸업생은 연도가 지날수록 목표 수준에 도달할 것으로 판단됨
▪ 산학협력 실적은 연간 목표를 달성하기 위해 적극적으로 노력 중임
</td></tr>
<tr><td>교육역량 영역 성과</td><td colspan="3">
▪ 교과목운영: 6개 교과 운영 및 비교과 세미나(해외학자 및 산학전문가 7건) 운영
▪ 학사관리운영: 입학/학위수여/교과과정이수/학술지원 규정 제정 및 운영
▪ 교육/연구선순환구축을 통해 산학공동교육(5건)/연구(3건) 프로그램 수행
▪ 연구인프라 교육활용: 연구장비 활용(4개교과), 연구인력 교육에 활용 (7개교과)
▪ 교육의 국제화 협력: 대학원생 장기 해외연수 (4명)
▪ 핵심교과 분야별 전임교원 강의 실적(2025년 1,2학기 교과 기준)
<table>
<tr><th>핵심교과분야</th><th>전동화(E)</th><th>경량화(L)</th><th>지능화(I)</th><th>안전성(T)</th><th>친환경(E)</th></tr>
<tr><td>교원수</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td></tr>
<tr><td>목표</td><td>3.2</td><td>3.2</td><td>2.2</td><td>2.3</td><td>2.2</td></tr>
<tr><td>현재 실적</td><td>1</td><td>4</td><td>4</td><td>-</td><td>3</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>연구역량 영역 성과</td><td colspan="3">
▪ 참여대학원생 SCI 논문실적 9편(주저자 8편, 평균IF 4.66, 국제공동연구 33.33%)
▪ 참여대학원생 국제학술대회 발표(7건), 특허 실적 (등록 2건, 출원 3건)
▪ 신진연구인력: 2명 확보(박사후과정 2명) 및 SCI 논문실적 4편
▪ 침여교수 총연구비 수주: 21.6억 (1인당 평균 2.7억), 국제공동연구과제 7건
▪ 참여교수 논문 실적: SCI 23편
<table>
<tr><th>정량평가지표</th><th>1인당 연평균 논문수</th><th>평균 IF</th><th>JCR≤10% 논문 비율</th><th>국제공동연구 논문비율</th></tr>
<tr><td>목표</td><td>2.5</td><td>5.0</td><td>40%</td><td>40%</td></tr>
<tr><td>실적</td><td>3.06 (1년 환산)</td><td>6.03</td><td>43.5%</td><td>47.8%</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>산학협력 영역 결과</td><td colspan="3">
▪ 국내외 산업체 연구비 수주 (8.3억)
▪ 특허 등록 (3건), 특허 출원(4건), 기술이전 (0건)
▪ 지역 산업 문제해결 (5건)
▪ 산학 교류실적: 산학협력과제 (8건), 산업체교육(1건), 산학캡스톤디자인(7건)
</td></tr>
<tr><td>미흡한 부분 /
문제점 제시</td><td colspan="3">
▪ <u>본 사업단은 25년 3월에 시작하여 위의 성과는 6개월간의 실적으로 교육/연구/산학협력 영역 대부분의 연간 목표를 충분히 달성할 수 있을 것으로 기대됨</u>
▪ (1-교육) 인재배출실적(2명)이 저조하나 2학기 다수의 졸업생이 배출될 예정이며, 현 재학생수(52명)를 고려할 때 매년 증가할 것으로 기대됨
▪ (2-교육) 안전성 분야 핵심교과 개설이 부족한 상황이며, 영어강의 비율 저조
▪ (3-산학) 산학협력영역 기술이전 실적이 저조함
</td></tr>
<tr><td>차년도
추진계획</td><td colspan="3">
▪ 교육/연구/산학협력 목표를 기존대로 유지하며, 100% 이상 달성을 목표로함
▪ (보완계획1) 적극적인 홍보를 통한 우수 신입생확충 및 졸업생배출 실적 향상
▪ (보완계획2) 교원을 추가로 충원하여 핵심교과 교육 강화 및 영어강의 대폭 향상
▪ (보완계획3) 교내 산학협력 인프라 및 지역 협력 연계 사업을 활용한 산학협력 활성화
</td></tr>
</table>

Ⅰ 교육연구단 구성, 비전 및 목표

1. 교육연구단장의 교육 • 연구 • 행정 역량

성 명	한 글	이	영 문	) Lee
소 속 기 관	전북대학교 공과대학 기계항공전기융합공학과			
원 소 속 기 관	전북대학교 공과대학 기계공학과			

□ 교육연구단장의 교육 · 연구 · 행정역량

교육역량

- 교육연구단장은 Univ. of Southern California에서 유체역학 분야 박사학위를 취득함
- 2014년 전북대학교 기계공학과 교수로 부임하였으며, 현재 기계공학과 학과장 (기계항공전기융합공학과 주임교수 겸임)으로 재직함
- 전북대학교에서 12개의 다양한 교과목(대학원 5개, 학부 7개)을 강의하였으며, 대표적인 대학원 강의는 “전산연소공학” 과 “물리현상론” 으로 친환경 에너지 및 연소공학 분야를 강의함
- 인력양성 사업(정부재정지원사업)으로 항공드론 혁신융합대학 사업(2023~2025), 첨단부품 소재 산학관 커플링 사업(2018~2022)을 수행함

연구역량

연구 분야

〃 열 / 유체 및 연소 분야의 전반적인 연구 수행 〃

- 친환경 및 미래에너지 분야에서 주목받는 친환경 연료(수소 및 암모니아) 연소 안정성 및 공해물질 배출 분석 연구 중점 수행
- 차세대 열전달 기술(액침 냉각 및 미세 액적 분무 냉각) 개발 연구 중점 수행

연구 실적

〃 열/ 유체 및 연소 분야 총 38편 SCIE 논문 게재 〃

- 연구실적 38편 중 29편은 상위 저널(Q1)에 게재 (JCR 10% 이내 24편*)

연번	대표 저널 명	비고
1	**Energy* (16편)**	**JIF 9.4 (JCR 3.2%)**
2	Applied Energy*	JIF 11.0 (JCR 6.6%)
3	ACS Applied Materials & Interfaces	JIF 9.5 (JCR 15.6%)
4	International Communications in Heat and Mass Transfer* (2편)	JIF 6.4 (JCR 4.4%)
5	Case Studies in Thermal Engineering* (5편)	JIF 6.4 (JCR 5.8%)
6	International Journal of Hydrogen Energy (4편)	JIF 8.1 (JCR 12.2%)
7	International Journal of Energy Research*	JIF 4.3 (JCR 1.2%)

수주 실적

〃 기초연구 및 산업체 협력 R&D 연구과제 수행 〃

- 중앙정부부처 및 공공기관, 지자체, 민간 산업체와 협력 R&D과제를 총 18건, 총 과제비 2,900,142 천원 수행

연번	과제명	지원기관	연구비(천원)
1	**수소혼합가스 전용 산업용 연소 기술개발**	**한국산업기술기획평가원**	**900,000**
2	중형급 유연발전용 수소전소 가스터빈 기반 발전시스템 실증	에너지기술평가원	347,000
3	탄소저감을 위한 암모니아 첨가 부생가스 연료의 연소 특성 연구	한국연구재단	478,048
4	보 내부에 어도 기능을 탑재한 가동보 개발	중소벤처기업부	300,000
5	수소첨가 저급가스 연료의 난류 연소 특성에 관한 연구 (기본연구-후속연구 연계 수행)	한국연구재단	300,000

행정역량

• 주요 이력사항

연도	수행 경력
2018~2023	• 한국연소학회 총무/사업 이사
2019~2020	• 전북대학교 중소기업 산학협력센터 부센터장
2020~2021	• 전북대학교 산학협력 중점사업단 부단장
2020~2022	• 전북대학교 첨단부품 소재 산학관 커플링 사업단 부장
2023~2025	• 전북대학교 항공드론 혁신융합대학 사업단 산학협력 부장
2025~	**• 전북대학교 특수목적 미래자동차 ELITE 인재양성 사업단 교육연구단장**

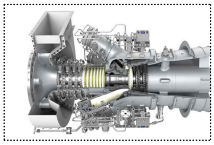
교육연구단장 우수성

• 산학연 협력공로(2024) "**중소벤처기업부 장관상**"
• 창의적 종합설계 경진대회(2018) 〃 **국무총리 표창** 〃
• 수소전소 가스터빈 개발연구 수주 〃 **3억 6천만원** 〃
(두산에너빌리티, 30개월)

우수교육 실적



우수연구 실적



□ 교육연구단장의 평가기간 교육 실적 (2025.3.1.~2025.8.31.)

연번 1 — 대표 교육실적

구분	실적 내용	날짜	수여기관
학문후속세대 논문 및 연구 지도실적	전 박사과정(지도교수: 이)의 연구주제 **"스월이 적용된 역확산 화염의 수소 첨가율에 따른 연소 특성 연구"**의 지도를 통해 2025년도 한국연소학회 춘계학술대회에서 **"최우수 논문발표상"** 수상	2025.05.15	한국연소학회

실적 증빙자료


제2025-01호

KOSCO

최 우 수 논 문 발 표 상

전유선*·소희*·공성민**·이승로*†
*전북대학교 기계공학과
**한라대학교 기계자동차로봇공학부

위 하는 제68회 한국연소학회 추계학술대회에서
"스월이 적용된 역확산 화염의 수소 첨가율에
따른 연소 특성 연구"로 연소공학분야에 우수한
학술논문을 발표하여 이 분야 학문 발전에 기여한
바가 크므로 최우수 논문발표상을 드립니다.

2025년 5월 15일

한국연소학회
회 장 여 재 익


JBNU News

전유선 박사과정생, 한국연소학회 춘계학술대회 '최우수 논문발표상'

홍보실 | 2025-06-05 | 조회수 582

전유선 사진.jpg (469.7KB)

69th KOSCO SYMPOSIUM

전유선 박사과정생(공과대학 기계항공전기 융합공학과, 지도교수 이승로)이 최근 개최된 2025년 한국연소학회 춘계학술대회에서 최우수 논문발표상을 수상하는 영예를 안았다.

이 상은 지난 2024년 한국연소학회 추계학술대회에서 구두 발표된 약 120여 편의 논문 중, 학문적 기여도와 발표 완성도 등을 종합적으로 심사하여 선정된 최우수 발표자 1인에게 수여된다.

전유선 박사과정생은 '스월이 적용된 역확산 화염의 수소 첨가율에 따른 연소 특성 연구'를 주제로, 수소 기반 연료의 연소 특성을 정량적으로 분석하고, 연소 안정성 및 공해물질 배출 특성을 평가한 연구 결과를 발표했다.

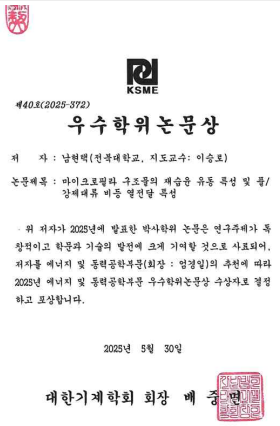
특히 본 연구에서는 새로운 노즐 형상을 설계 및 제안함으로써 우수한 연소 성능과 함께 공해물질 저감 효과를 실현하여, 친환경 연소 기술 개발에 기여한 점에서 높은 평가를 받았다.

한편, 해당 연구는 교내의 '[글로컬 대학] 2024년 도약형 학문분야별 공동연구 지원사업'을 통해 지원받아 공과대학 항공우주공학과 김만영 교수, 미국 University of California-Riverside의 정희정 교수와의 국제 공동연구로 이뤄졌다. 그 결과 학문적 우수성을 인정받아 세계적 권위의 국제 저널 『Case Studies in Thermal Engineering』 (Impact Factor 6.4, JCR 상위 5.8%) 2025년 8월호에 전유선 박사과정생이 제1저자로 논문을 게재하는 성과를 거뒀다.

연번 2 — 대표 교육실적

구분	실적 내용	날짜	수여기관
학문후속세대 논문 및 연구 지도실적	남 박사(지도교수: 이)의 박사학위 논문 **"마이크로필라 구조물의 재습윤 유동 및 풀/강제대류 비등 열전달 특성"**의 학문적 기여 및 연구 결과의 우수성을 입증하여 2025년도 대한기계학회 에너지 및 동력공학부문 춘계학술대회에서 **"우수박사학위논문상"** 수상	2025.05.30	대한기계학회

실적 증빙자료


제40.8(2025-372)

KSME

우 수 학 위 논 문 상

저 자 : 남현택(전북대학교, 지도교수: 이승로)

논문제목 : 마이크로필라 구조물의 재습윤 유동 특성 및 풀/강제대류 비등 열전달 특성

위 저자가 2025년에 발표한 박사학위 논문은 연구주제가 독창적이고 학문과 기술의 발전에 크게 기여할 것으로 사료되어, 저자를 에너지 및 동력공학부문(회장 : 엄경일)의 추천에 따라 2025년 에너지 및 동력공학부문 우수학위논문상 수상자로 결정하고 포상합니다.

2025년 5월 30일

대한기계학회 회장 배 중 면


JBNU News

남현택 박사, 대한기계학회 '우수박사학위논문상' 수상

홍보실 | 2025-06-24 | 조회수 362

우수학위논문상

전북대학교 공과대학 남현택 박사(기계공학과, 지도교수 이승로)가 최근 열린 '2025년 대한기계학회 에너지 및 동력공학부문 춘계학술대회'에서 '우수박사학위논문상'을 수상했다.

'우수박사학위논문상'은 대한기계학회가 학문적 기여와 논문 완성도 등을 기준으로 국내에서 석·박사 학위를 취득한 연구자 중에서 탁월한 연구성과를 이룬 이들을 선정해 수여하는 상이다. 남 박사는 2025년 2월 전북대에서 공학박사 학위를 취득했다.

남 박사의 수상 논문은 '마이크로필라 구조물의 재습윤 유동 및 풀/강제대류 비등 열전달 특성'에 관한 연구로, 마이크로구조 표면에서의 열·유동 특성을 정량적으로 분석하고 이를 기반으로 차세대 냉각시스템에서 비등 열전달 성능을 향상시키는 메커니즘을 규명했다.

특히 2상 유동 환경에서 고해상도 열·유동 분포를 정밀 측정하는 기법을 국내 최초로 제시한 점이 주목을 받았다.

이 연구는 향후 고집적 전자기기, 친환경 차량, 차세대 에너지 시스템 등에서 핵심이 되는 냉각기술의 원천 확보에 기여할 수 있는 성과로 평가된다.

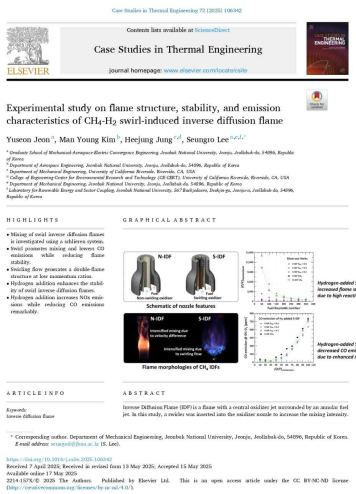
남 박사는 박사과정 동안 열전달 분야에서 SCIE급 논문 5편을 제1저자로 게재했으며, 이 중 3편은 JCR 상위 10% 이내의 저널에 발표되는 등 탁월한 연구 역량을 입증했다. 또한 공동저자로도 3편의 논문을 발표했으며, 지난 2월 전북대 학위수여식에서 박사학위 수여자 180명 중 대표로 '총장상(우수연구상)'을 수상한 바 있다.

현재 남 박사는 전북대학교 BK21 『특수목적 미래자동차 ELITE 인재양성사업단』의 신진연구인력(박사후연구원)으로 채용되어, 친환경 자동차용 냉각 시스템과 미래에너지 분야 연구를 이어가고 있다.

남 박사는 수상 소감을 통해 "이번 수상을 계기로 더욱 정진하여 국내외 에너지·열전달 기술 발전에 기여하는 연구자가 되겠다"는 포부를 밝혔다.

□ 교육연구단장의 평가기간 연구 실적 (2025.3.1.~2025.8.31.)

연번	논문 제목	학술지명	권(호), 페이지 /ISSN	게재일	JCR Rank	IF	역할
1	Experimental study on flame structure, stability, and emission characteristics of CH4-H2 swirl-induced inverse diffusion flame	Case Studies in Thermal Engineering	Vol.72, 106342 /2214-157X	25.08.01.	상위 7.0%	6.4	교신
2	Experimental and numerical study of ammonia addition effects on combustion characteristics of Coke Oven Gas (COG) in a premixed flame	Case Studies in Thermal Engineering	Vol.74, 106839 /2214-157X	25.10.01. (Online published 25.08.08.)	상위 7.0%	6.4	교신
3	PIV visualization and CFD analysis of thermal-hydraulic performance in printed circuit heat exchangers with zigzag channels	Case Studies in Thermal Engineering	Vol.73, 106446 /2214-157X	25.09.01. (Online published 25.06.09.)	상위 7.0%	6.4	공저자


Case Studies in Thermal Engineering

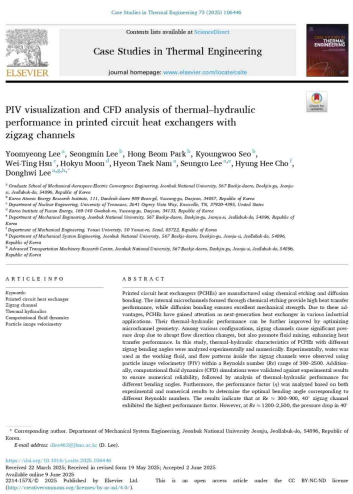
Experimental study on flame structure, stability, and emission characteristics of CH_4-H_2 swirl-induced inverse diffusion flame

[Case Studies in Thermal Engineering, 72, 106342]


Case Studies in Thermal Engineering

Experimental and numerical study of ammonia addition effects on combustion characteristics of Coke Oven Gas (COG) in a premixed flame

[Case Studies in Thermal Engineering, 74, 106839]


Case Studies in Thermal Engineering

PIV visualization and CFD analysis of thermal-hydraulic performance in printed circuit heat exchangers with zigzag channels

[Case Studies in Thermal Engineering, 73, 106446]

□ 교육연구단장의 평가기간 연구비 수주 실적 (2025.3.1.~2025.8.31.)

연번	과제명	지원기관/사업명	연구기간	연구비(천원)
1	수소혼합가스 전용 산업용 연소 기술개발	한국산업기술기획평가원 /제조공정 미활용수소혼합가스기반 청정연소기술개발사업	2025.04.01.-2029.12.31.	900,000
2	중형급 유연발전용 수소전소 가스터빈 기반 발전시스템 실증	에너지기술평가원 /신재생 에너지 핵심기술 개발사업	2024.07.01.-2026.12.31.	347,000
3	탄소저감을 위한 암모니아 첨가 부생가스 연료의 연소 특성 연구	한국연구재단 /지역대학우수과학자 지원사업	2021.06.01.-2026.05.31.	478,048
수주 총액				1,725,048

2. 대학원 신청학과 소속 전체 교수 및 참여연구진

〈표 1-1〉 교육연구단 대학원 학과(부) 전임 교수 현황 (단위: 명, %)

신청학과(부)	기준학기	전체교수 수			참여교수 수		
		전임	겸임	계	전임	겸임	계
기계항공전기융합공학과(협동과정)	2025년 1학기	15	0	15	15	0	15

〈표 1-2〉 교육연구단 참여교수 지도학생 현황 (단위: 명, %)

신청학과(부)	기준학기	대학원생 수											
		석사			박사			석·박사 통합			계		
		전체	참여	참여비율(%)	전체	참여	참여비율(%)	전체	참여	참여비율(%)	전체	참여	참여비율(%)
기계항공전기융합공학과(협동과정)	2025년 1학기	25	24	96	19	19	100	3	3	100	47	46	97.87
참여교수 대 참여학생 비율		3.07:1											

3. 교육연구단의 비전 및 목표 달성정도

3.1 교육연구단의 비전 및 목표 대비 실적

□ 교육연구단의 비전 및 목표



□ 목표 대비 실적 현황(2025.3.1.~2025.8.31.)

분야	교육	연구	산학협력	국제화
성과지표	혁신인재양성 30명/년	JCR≤10% 논문비율 40%	산학교류 30건/년	국제공동논문비율 40%
달성현황	2명(2025.8.졸업)	42.86%	16건	42.86%

3.2 저명대학 벤치마킹 대상과의 비교 분석

□ 교육연구단 미래 목표

- 교육연구단 현황분석 및 해외대학 벤치마킹을 통해 교육연구단의 중점 추진사항을 도출하고 연구단의 비전 및 핵심목표 달성을 위한 미래목표를 수립

구분	현황분석		벤치마킹 결과		중점추진 사항		미래목표
교육	• 미래자동차분야 융·복합 교육 강화를 위한 역량중심 교육과정 개발 필요 • 수요자중심 교육과정 개편	+	• 수요자중심 공통 교육과정 운영 및 제도개선 • 우수 대학원생 유치 및 지원 프로그램 운영	+	• 수요자중심 융·복합 교육과정 및 비교과 프로그램 개발 및 운영 • 우수대학원생 유치	⇒	• 수요자중심 융·복합 교육체계 구축 및 운영 • **인력양성 30명/년**
연구	• 우수한 핵심역량이 통합되어 신기술 연구에 집약될 수 있는 미래자동차분야 핵심분야 설정		• 전주기별 대학원생 연구 지원 프로그램 운영 • 5대 핵심분야 융합 연구 개발 지원		• 미래자동차 핵심분야 설정 및 글로벌 융합연구 지원 • 미래차 특성화를 통한 연구경쟁력 강화		• 첨단 신기술 개발을 통한 연구역량 강화 • **JCR 분야별 10%이내 논문비율 40%이상**
산학협력	• 지역과 상생하는 교육연구단 주도의 산학연계 교육 및 연구 시스템 구축 필요		• 산학공동 교육과정 운영 및 활성화 • 산학전문가 육성을 위한 IP 및 창업 교육 운영		• 산학공동 정규 및 비정규 교육과정 운영 • 지역상생 맞춤형 대학원생 지식재산 및 창업 교육		• 지역상생 맞춤형 산학협력 구축 • **산학교류 30건/년**
국제	• 교육연구단 국제화 플랫폼 구축을 통한 국제공동연구 활성화		• 국제공동과제 발굴 지원 프로그램 운영 • 우수 대학원생 해외 교류 및 해외 우수연구자 유치		• 참여교수의 글로벌 인적 네트워크를 활용한 국제 공동연구 진행 및 활성화		• 첨단 미래기술을 선도하는 글로벌 리더 양성 • **국제공동논문 비율 전체논문의 40%이상**

□ 벤치마킹 대비 중점추진 사항 및 추진현황

구분	중점추진 사항 (벤치마킹 대학)	추진현황
교육	• 수요자중심 융·복합 교육과정 및 비교과 프로그램 개발 및 운영(호주 국립대) • 우수대학원생 유치(미국 듀크대)	• 지역산업 수요 조사 및 해외대학 벤치마킹 등의 교육과정 수립 절차를 통해 3대 트랙과 5대 교과분야로 구성된 교육체계 완성 • 벤치마킹한 우수 대학원생 확보 및 홍보 프로그램 운영 • 우수 대학원생 장학금 지급 및 우수 연구실적 포상제도 구축
연구	• 미래자동차 핵심분야 설정 및 글로벌 융합연구 지원(싱가포르 난양공대) • 미래자동차 특성화을 통한 연구경쟁력 강화(미국 유타대)	• 미래자동차 5대 핵심분야로 전동화, 경량화, 지능화, 안전성, 친환경 설정 • 교육연구단 5대 핵심분야에 특화된 국제공동 ELITE 특화연구실 설립 • 5대 핵심분야별 해외선도연구팀과 국제공동연구 추진 및 활성화
산학협력	• 산학공동 정규 및 비정규 교육과정 운영(미국 듀크대) • 지역상생 맞춤형 산학협력 구축(미국 스탠퍼드)	• 산학전문가와 공동 교과목 개설 및 산학전문가 초청 세미나 실시 • 지역 산업체, 공공기관 및 연구소와의 공동 교육과정을 통해 미래자동차 산업 분야 연구역량 향상과 산업 수요에 부합하는 인재 양성을 위한 환류형 교육/연구 체계 구축
국제화	• 참여교수의 글로벌 인적 네트워크를 활용한 국제 공동연구 진행 및 활성화(싱가포르 국립대)	• 참여교수진의 국제협력 파트너들과의 국제공동연구 과제 수주 및 대학원생 연구 참여 • 대학원생 장·단기 해외 파견 및 공동연구 수행 • 5대 핵심분야별 특화연구실 운영 및 국제공동연구 수행 • 해외석학 초정 세미나 개최 및 공동논문지도

3.3 교육연구단의 비전 및 목표 달성을 위한 애로사항

구분	애로사항
교육	• 융합학과 학기당 개설 강의 수 제한으로 인한 교과과정 운영 제한 • 교내 학사관리 규정에 의한 해외석학 및 산학전문가의 강의 및 논문지도 참여 제한 • 재선정 신규 사업단으로써의 짧은 사업기간으로 인한 졸업자 및 취(창)업 대학원생 실적 부족
연구	• 짧은 자체평가 기간으로 인한 정량지표 목표 미달성 • 비교적 높은 신입학 참여대학원생 비율로 인한 대학원생 연구실적 부족
산학협력	• 짧은 자체평가 기간으로 인한 정량지표 목표 미달성 • 지역 내 산업체 수 부족으로 인한 산학과제 실적 달성 어려움
국제화	• 환율 및 물가 상승으로 인한 해외출장 소요경비 증가에 따른 국제학술활동 제한

Ⅱ 교육역량 영역

□ 교육역량 대표 우수성과

<table>
<tr><th>연번</th><th>대표 우수성과</th></tr>
<tr><td>1</td><td>
[대학원생 연구실적 – 전 박사과정생]
<table>
<tr><td rowspan="8">  </td><td>논문명</td><td>Experimental study on flame structure, stability, and emission characteristics of CH_4–H_2 swirl-induced inverse diffusion flame</td></tr>
<tr><td>게재지(권, 쪽)</td><td>Case Studies in Thermal Engineering (Volume 72, p.106342)</td></tr>
<tr><td>등록번호(ISSN)</td><td>2214-157X</td></tr>
<tr><td>게재일</td><td>2025.08.01</td></tr>
<tr><td>총 저자</td><td>Jeon, Kim, Jung, Lee</td></tr>
<tr><td>참여대학원생(지도교수)</td><td>전 (이)</td></tr>
<tr><td>역할(제1,교신,공동 등)</td><td>제1</td></tr>
<tr><td>DOI</td><td>10.1016/j.csite.2025.106342</td></tr>
</table>
<table>
<tr><td>실적의 우수성</td><td>• 본 연구실적은 열공학 및 에너지 시스템 분야에서 국제적으로 인정받는 학술지 (Case Studies in Thermal Engineering)에 게재되었으며, 해당 학술지는 연소 및 열유동 전반 분야의 연구자들에게 해당 분야의 정량적인 실험 데이터와 공학적 근거를 기반한 실용성 및 활용 가능성을 제시하는 학술지임.
<table>
<tr><th>IF</th><th>JCR Rank</th><th>ES</th><th>FWCI</th></tr>
<tr><td>6.4</td><td>7.0%</td><td>0.02121</td><td>1.24</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>실적의
창의성·혁신성</td><td>• 기존의 연구는 일반 확산 화염 또는 예혼합 화염 방식의 노즐에 스월을 적용하여 연소 안정화 메커니즘을 분석함.
• 본 연구는 기존의 연구와 달리 산화제가 중심에서 분사되고 연료가 주변 노즐에서 분사되는 역확산 화염 구조에 스월 유동을 도입함.
• 스월이 인가된 역확산 화염 구성은 기존 연구와 차별화된 독창적인 개념으로, 스월이 역확산 화염 내 화염 구조와 공해물질 배출 특성에 어떤 영향을 미치는지를 체계적으로 정량화한 점에서 창의적인 연구임.
• 특히, 연소반응 가시화를 기반으로 스월과 역확산 화염 구조의 결합에 따른 상호작용 메커니즘을 규명함으로써 타 연구 대비 매우 창의적이고 독창적인 연구를 수행함.
• 본 연구에 적용된 메탄-수소 혼소 시스템은 탄소 배출 저감의 핵심 주제로, 탄소중립 연소기 설계, 수소 혼소 버너 개발 등 산업적 적용성 측면에서 혁신적인 시사점을 제공함.</td></tr>
<tr><td>해당 전공분야의
기여</td><td>• 본 연구는 공학적 지식을 기반한 설계, 친환경 연소 시스템 구축 및 광학 계측 기술을 융합적으로 구현함으로써 스월 유동을 이용한 수소-메탄 혼소 특성을 체계적으로 규명함. 이러한 측면에서 본 연구실적은 기계항공전기 융합공학 분야에서 요구되는 시스템 복합적 사고와 연구 능력 함양에 크게 기여함.</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>2</td><td>
[참여교수 교육대표실적 – 이]
<table>
<tr><td>교육실적 항목</td><td>학문후속세대 논문 및 연구 지도실적</td></tr>
<tr><td>실적의 우수성</td><td>남 박사(지도교수: 이)의 박사학위 논문 “마이크로필라 구조물의 재습윤 유동 및 풀/강제대류 비등 열전달 특성”의 학문적 기여 및 연구 결과의 우수성을 입증하여 2025년도 대한기계학회 에너지 및 동력공학부문 춘계학술대회에서 “우수박사학위논문상” 수상</td></tr>
</table>

KSME
제40.8(2025-372)
우수학위논문상
수 상 자 : 남현택(전북대학교, 지도교수: 이승로)
논문제목 : 마이크로필라 구조물의 재습윤 유동 특성 및 풀/강제대류 비등 열전달 특성
위 저자가 2025년에 발표한 박사학위 논문은 연구주제가 독창적이고 학문과 기술의 발전에 크게 기여할 것으로 사료되어, 저자를 에너지 및 동력공학부문(회장 : 엄경일)의 추천에 따라 2025년 에너지 및 동력공학부문 우수학위논문상 수상자로 결정하고 포상합니다.
2025년 5월 30일
대한기계학회 회장 배 중 면
JBNU News
남현택 박사, 대한기계학회 ‘우수박사학위논문상’ 수상
우수학위논문상
이 연구는 향후 고 집적 전자기기, 친환경 차량, 차세대 에너지 시스템 등에서 핵심이 되는 냉각기술의 원천 확보에 기여할 수 있는 성과로 평가된다.
남 박사는 수상 소감을 통해 “이번 수상을 계기로 더욱 정진하여 국내의 에너지·열전달 기술 발전에 기여하는 연구자가 되겠다”는 포부를 밝혔다.
</td></tr>
</table>

1. 교육과정 구성 및 운영

1.1 교육과정 구성 및 운영 현황과 계획

□ 교육연구단의 교육과정 장·단점 및 개선계획

- 기존 대학원 교육과정을 분석(AS-IS)하여 장단점을 파악하고 개선방안을 도출하여 개선계획(TO-BE)을 수립

〈 교육과정 현황분석 및 개선계획 〉

교육과정	AS-IS	장점	TO-BE
교원	• 15명의 교육단을 구성하여 다양한 교과과정 개설 가능 • 기계공학 및 전기공학 전공기반 교원 구성으로 융합 교육 가능	• 비교적 대규모 교육단 구성으로 수요에 따른 다양한 미래자동차기술 기초분야 강의 구성 가능 • 학문분야별 2명 이상의 교수진으로 구성되어 팀티칭 교과목 운영 용이 • 인공지능분야 교육과정이 잘 구축되어 있어 타 교과목들과의 융합 용이	• 지역 맞춤형 미래자동차 인재양성을 위하여 15명의 교수진을 5대 전문분야로 매칭하여 운영 • 연료전지 및 배터리 분야의 부족 인력은 신규채용을 통해 충원함
교육 분야	• 자동차기술 기초분야의 전반적인 강의가 이루어지고 있음 • 4차 산업혁명 관련 교과목 개발로 인공지능 분야 교육체계를 갖추고 있음 • 신임교원 충원으로 신산업분야 교육체계가 수립되고 있음		• 5대 역량강화 교육분야를 선정하고 교육체계 구성 • 지역산업 수요에 맞춘 교육분야를 특화하여 5대 핵심분야와 연계
교과목 구성	• 각 학과별로 분리되어 교과목 운영 중이나 Cross-listing 제도를 활용하여 교과목 공유 • 기술융합교과목 개설은 다소 부족 • 미래자동차 관련 기초 교과목들은 체계적으로 구성이 되어 있으나, 친환경 자동차 핵심기술인 연료전지/배터리 관련 교과목 부재	**단점** • 각 학과별 분리된 교과과정 개설로 교과목이 중복되거나 제한적인 개설 과목 수 운영 • 전공 간 융합교육과정 부재 • 팀티칭 및 PBL 교과목 부족 • 영어강의 부족	• 5대 핵심 교과분야의 교과목 선정 • 효율적인 이수를 위해 핵심교과 분야별 단계적 교과 구성 • 기계-전기 융합 교과목 구성 및 신규 교과목 개발 • Cross-listing 제도를 활용하여 타 전공의 우수한 교과목 공동개설 추진 • 팀티칭, PBL 강의 확대 및 산업체 전문가 공동강의 추진 • 비교과를 이용한 기본역량강화 교육 추진
교과 과정	• 각 학과별 교과과정 체계 및 분류 상이 • 미래자동차 기술 특성을 반영한 교과과정 분류 체계가 미흡		• 핵심 연구인력 양성을 위한 3대 설계트랙 구성 • 각 트랙당 2개의 핵심 교과분야를 집중교과로 구성
교수법	• 전임교원 단독 강의 중심 • 영어강의 비율 미흡		• 팀티칭 및 산학전문가와의 코티칭 등 공동강의 개발 • 영어강의 비율 70% 이상으로 확대
비교과 프로그램	• 산학캡스톤디자인 운영 • 산학인턴쉽 프로그램 운영		• 비교과프로그램을 이용한 개인역량강화 및 교육의 국제화 실현 • 4차 산업혁명 관련 신산업 기술교육 실시

□ 교육과정 운영 및 개선 실적

<table>
<tr><th>교육과정</th><th>운영 및 개선 실적</th></tr>
<tr><td>교원</td><td>
• 【학문간 융합】 교육연구단 참여교수 15인을 특수목적 미래자동차 5대 연구 분야의 기초와 응용 교육/연구가 효율적으로 진행되도록 5개 그룹으로 편성 및 운영


• 【참여교수 구성】 교육연구단의 5대 교육 및 연구분야에 대한 참여교수 구성 현황을 분석하여 수소연료전지(친환경), 이차전지(전동화), 수소생산·저장(친환경) 분야의 신임교원 충원계획 수립
• 【신임교원 충원】 상반기 신임교원 채용절차를 통해 2025.9.1.자 신규 전임교원 2인(이차전지, 수소생산·저장) 임용
<table>
<tr><td>성명 (직위)</td><td>조 (조교수)</td><td>원소속</td><td>기계공학과</td></tr>
<tr><td>주요경력</td><td>• 나노종합기술원 선임연구원
• Univ. of Calgary 박사후연구원</td><td>연구분야</td><td>• 차세대 이차전지
• 차세대 나노 및 에너지 시스템</td></tr>
<tr><td>성명 (직위)</td><td>정 (조교수)</td><td>원소속</td><td>기계시스템공학부</td></tr>
<tr><td>주요경력</td><td>• Univ. of Western Australia 선임연구원</td><td>연구분야</td><td>• 수소에너지 변환 시스템
• 수소 상변화</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>교과목 구성</td><td>
• 【교육목표】 전북지역 산업적 배경과 미래 인력 수요를 고려한 교육 목표를 설정하고, 지역산업 수요 조사 및 해외 우수연구소 벤치마킹 등의 교육과정 수립 절차를 통해 3대 트랙과 5대 교과분야로 구성된 교육과정 구성
• 【핵심교육분야】 5대 BASIC 핵심역량을 선정하고, 역량강화교육 방향 설정
• 【교육트랙】 교육과정을 3대 설계 트랙으로 구성하고, 각 트랙당 2개의 ELITE 핵심교과분야를 집중교과로 구성
• 【핵심교과분야】 해외대학 우수연구소(오하이오 주립대, Center for Automotive Research)를 벤치마킹하고 교육연구단의 교육목표를 고려한 5대 핵심교과 분야(전동화, 경량화, 지능화, 안전성, 친환경) 선정


</td></tr>
</table>

교과과정

- **【단계적 교과 구성】** 교육연구단은 기계항공전기융합공학과를 신설하고 기초공통교과, ELITE전공 기본교과, ELITE전공 고등/설계교과 및 기번역량강화교과로 구성된 교과과정을 개설

〈 교육연구단의 교과과정 〉



교과목 운영

〈 2025-1학기 교과목 개설 실적 〉

연번	개설교과목	핵심교과분야	담당교원	교수법
1	진동시스템설계	경량화(L)	김	PBL
2	유체역학특론	친환경(E)	강	PBL

〈 2025-1학기 Cross-listing 교과목 개설 실적 〉

연번	개설교과목	핵심교과분야	담당교원	공동개설전공	교수법
1	광응용측정학	지능화(I)	김	기계시스템공학과	PBL
2	딥러닝컴퓨터비전	지능화(I)	트	기계시스템공학과	PBL+산학공동강의
3	연소공학특론	친환경(E)	남	기계공학과	PBL
4	유체역학특론	친환경(E)	강	기계공학과, 에너지공학과	PBL
5	진동시스템설계	경량화(L)	김	기계시스템공학과	PBL
6	차량고등제어	지능화(I)	황	기계공학과	PBL

교수법

〈 2025-2학기 산학전문가와의 공동강의 교과목 개설 신청 현황 〉

연번	개설교과목	핵심교과분야	담당교원	교수법
1	영구자석동기전동기특론	전동화(E)	이	PBL
2	전산열유동해석	친환경(E)	강	PBL+산학공동강의
3	미래모빌리티산학프로젝트	기초공통	이	PBL+산학공동강의

〈 2025-2학기 영어강의 교과목 개설 신청 현황 (영어강의 비율 75%) 〉

연번	개설교과목	핵심교과분야	담당교원	강의언어	교수법
1	미래모빌리티산학프로젝트	기초공통	이	한국어	PBL+산학공동강의
2	비선형유한요소법	경량화(L)	트	영어	PBL+산학공동강의
3	세미나 1	기본역량강화	이	한국어	PBL+산학공동강의
4	영구자석동기전동기특론	전동화(E)	이	영어	PBL
5	재료강도학특론	경량화(L)	한	영어	PBL
6	전산열유동해석	친황경(E)	강	영어	PBL+산학공동강의
7	차세대전력계통운영및제어	지능화(I)	임	영어	PBL
8	최적설계	경량화(L)	탄 엔	영어	PBL+산학공동강의

비교과 프로그램

〈 해외학자 초빙 세미나 실적 〉



'25.04.30. Prof. Park



'25.07.02. Prof. Kim



'25.07.03. Prof. Jeong



'25.07.30. Prof. Jung

일시	초빙연사	소속	강연주제
'25.04.30.	Park	University of Nebraska-Lincoln	Flow control for turbulence and complex fluids
'25.07.02.	Kim	University of Missouri-Columbia	Prevalent and Constantly Evolving Security Threats targeting Power Electronics-Dominant Electric Power Grid
'25.07.03.	Jeong	University of Rhode Island	Scalable Hybrid Power Conversion Systems and Virtual Prototype Implementation for Multi-Source Applications
'25.07.30.	Jung	University of California, Riverside	Combustion generated nanoparticles

- **산업체 전문가 초청세미나 3건 실시**

〈 산업체 전문가 초청세미나 실적 〉



'25.05.27. 김



'25.05.28. 김



'25.05.28. 배

일시	초청연사	소속	강연주제
'25.05.27.	김	두산에너빌리티	Hydrogen Gas Turbin
'25.05.28.	김	전북테크노파크	전북 모빌리티 산업 현황
'25.05.28.	배	효성기초기술원	탄소섬유 복합재료의 응용

□ 교육연구단의 학사관리 장·단점 및 개선계획

- 기존 학과별 대학원 학사관리 운영 안을 분석(AS-IS)하여 장단점을 파악하고 개선방안을 도출하여 개선계획(TO-BE)을 수립

〈 학사관리 현황분석 및 개선계획 〉

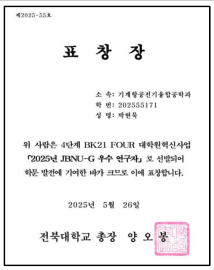
학사관리	AS-IS	장점	TO-BE
입학	• 석·박사 통합과정, 일반과정 운영 • 학·석사 연계 및 장학금 제도 • 대학원 특별전형 제도 운영	• 다양한 연구·학술지원 및 연구지원 체계 • 우수 연구 장려금 제도 운영 • 유연한 학사 운영	• 입학전형 제도의 다양화 • 학석연계과정 제도 확대 • 규정개편을 통한 전과·편입 제도 • 입학 시 2단계 심사과정(서류, 면접)
학술 지원	• 상위논문 게재 대학원생 연구 장려금 수여 (대학원혁신 지원) • 논문작성 역량강화 프로그램 운영 (대학원혁신 지원)		• 우수논문 시상 및 장학금 지원 • 프리미엄 영어논문 교정 지원 • 융복합 연구모임 및 학제간 연구회 지원 • 해외 과학자 공동 논문지도 • 저명 국제학술대회참가 지원
연구 지원	• 대학원연구장학생 선발, 장학금 지급 • 범용성 연구기자재 지원 및 환경개선 • 대학원생 연구비 지원 및 우수 실적 논문 포상	**단점**	• 연구 장학금 및 장려금 확대 • 교육연구단 출신 학문후속세대 연구비 지원 • 해외 우수연구실 장·단기 해외파견 및 국제공동연구 참여 지원
졸업	• 졸업논문 영문작성 선택사항 • 졸업시험 통과 필수 • 박사과정 SCIE급 논문 졸업요건 규정 없음	• 학석연계과정 제도화 부족 • 졸업 이수 요건 강화 필요 • 졸업 영어성적 및 졸업 논문 요건 강화 • 취업/창업 관련 교육 체계 미비	• 필수 및 전공교과 이수학점 요건 강화 • 영어성적 기준 향상 • 박사학위논문 영문작성 필수 지정 • 박사과정 SCIE급 논문 졸업요건 강화
취·창업	• 취·창업관련 현재 관리규정 없음		• 취·창업 정규 및 비교과 개발 및 운영

□ 학사관리 운영 및 개선 실적

<table>
<tr><th>학사관리</th><th>운영 및 개선 실적</th></tr>
<tr><td>입학</td><td>
• 【입학전형 수립】 융합전공의 입학전형 수립 및 중도탈락 방지를 위한 제도적 장치 마련
<table>
<tr><th colspan="2">구분</th><th>학사관리 운영방안</th></tr>
<tr><td rowspan="2">대학원 입학</td><td>대상</td><td>
<table>
<tr><th>구분</th><th>지원 대상</th></tr>
<tr><td>학·석연계과정</td><td>학부 3학년 2학기까지 이수한 졸업예정자</td></tr>
<tr><td>석사, 석·박통합과정</td><td>4학년 1학기까지 이수한 졸업예정자 및 학부 졸업자</td></tr>
<tr><td>박사과정</td><td>석사 수료자(졸업예정자) 및 석사 졸업자</td></tr>
</table>
※ 전과/편입은 동일 학위과정에 대해 가능, 석사과정은 석·박통합과정으로 전입 가능</td></tr>
<tr><td>심사절차</td><td>• (1차 지원서 서류심사) 외국어 성적, 이전교과 성적, 자기소개서, 연구이력 등
• (2차 전공면접심사) 지원자 세부전공분야 3인 이상의 심사위원의 면접심사</td></tr>
<tr><td rowspan="4">중도 탈락 방지</td><td>반값 등록금</td><td>• BK드림장학금: 대학원혁신사업으로부터 교육연구단 신입생 등록금 반값을 지원
• JBNU-HGS Scholarship: 대학원혁신사업으로부터 교육연구단 재학생에게 등록금 반값 지원</td></tr>
<tr><td>지도교수 상담제</td><td>• 「논문연구」 교과목 수강생은 지도교수 상담을 필수로 대학생활 적응 지원, 연구 활성화</td></tr>
<tr><td>지도교수 강화</td><td>• 중도탈락률 최소화를 위해 자퇴신청 시 지도교수 및 전공주임교수 면담 강화·사전 지도</td></tr>
<tr><td>심리상담 지원</td><td>• 전북대 행복드림센터 학생맞춤형 마음건강관리시스템 운영
• 성공적인 실험실 및 대학원 생활을 위한 학위과정생 애로사항 파악 및 정서 안정 도움</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

학술지원

- **우수논문 시상 및 장학금 지원**

참여대학원생	지원 내용
박 _ .	  표 창 장 소 속: 기계항공전기융합공학과 학 번: 202555171 성 명: 박현욱 위 사람은 4단계 BK21 FOUR 대학원혁신사업 "2025년 JBNU-G 우수 연구자"로 선발되어 학문 발전에 기여한 바가 크므로 이에 표창합니다. 2025년 5월 26일 전북대학교 총장 양 오 봉
	2025년 JBNU-G 우수연구자 표창

- **Grammarly 구독 지원을 통한 영어논문 교정 지원**
- **대학원생 연구회 지원 최대 200만원 지원**

연구주제	참여학생	팀명
전기차 모터 구동 시스템의 공통 모드 전압 감소를 위한 PWM 기법 개발	강 , 서 , 이	Noise

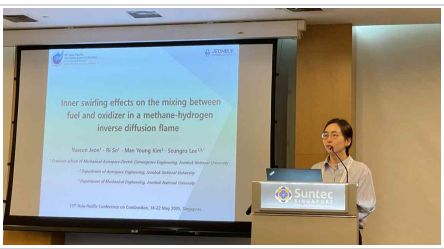
- **참여대학원생 국제학술대회참가 지원 (항공료 및 여비)**

〈 참여대학원생 주요 국제학술대회 발표실적 〉

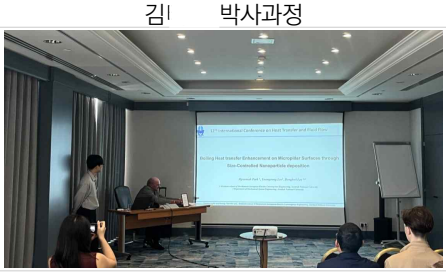
참여대학원생	발표논문	국제학술대회	개최장소	발표일
김	20 MVA Wind Turbine Power Conversion System with PM Vernier Generators	2025 IEEE Energy Conversion Congress & Exposition Asia (ECCE-Asia)	인도	2025. 05.12.
전	Inner swirling effects on the mixing between fuel and oxidizer in a methane-hydrogen inverse diffusion flame	15th Asia-Pacific Conference on Combustion	싱가포르	2025. 05.20.
박	Boiling Heat Transfer Enhancement on Micropillar Surfaces through Size-Controlled Nanoparticle deposition	12th International Conference on Heat Transfer and Fluid Flow (HTFF 2025)	프랑스	2025. 08.20.
이	A Study on Flow and Heat Transfer Characteristics in Printed Circuit Heat Exchangers with Zigzag Channels through PIV and CFD Analysis	12th International Conference on Heat Transfer and Fluid Flow (HTFF 2025)	프랑스	2025. 08.20.



김 박사과정



전 박사과정



박 박사과정



0 박사과정

연구지원

- **연구 장학금 및 장려금 확대**

〈 지원 학생 명단 〉

지원 학기	교육조교 (TA)	연구조교 (RA)	글로벌조교 (GA)
2025-1학기	박	김 , 박 주	입
2025-2학기	서 , 정	김 박 , 쩐	응우 이어

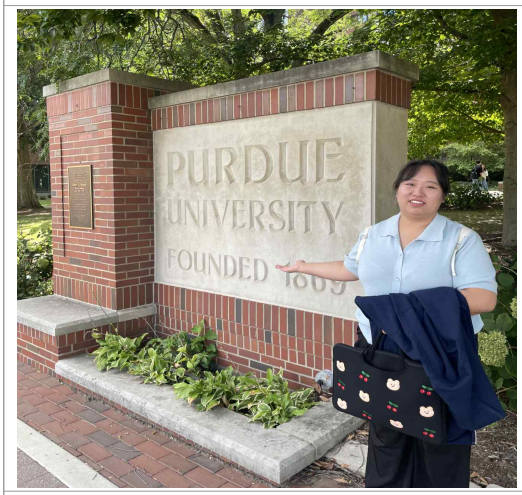
- **해외 우수연구실 장기 해외파견 및 국제공동연구 수행**



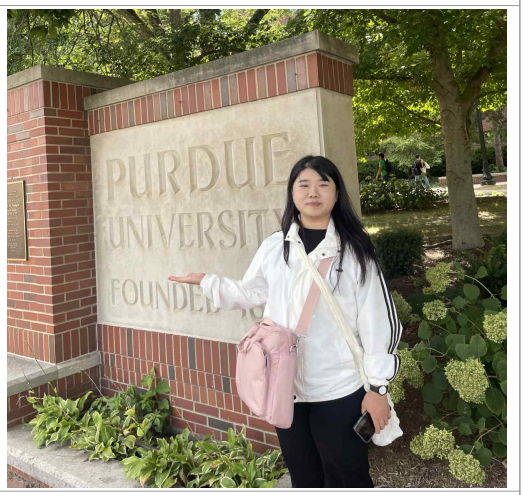
2025.06.25. Coventry, UK



2025.06.25. Coventry, UK



2025.08.19. West Lafayette, USA



2025.08.19. West Lafayette, USA

파견대학원생	파견연구실(기관)	파견기간	파견국가	상대책임자
		공동연구 주제		
박 정	Research Centre for Fluid & Complex Systems (Coventry University)	2025.06.21.~ 2025.07.09.	영국	Prof. Junho Park
		Transpiration cooling 모델링 및 전산 해석		
강 서	Power Electronics and Drives Research Lab. (Purdue University)	2025.08.18.~ 2025.09.14.	미국	Prof. Wbongkul Lee
		Boost PFC 및 Capless Inverter 연구		

졸업

- **【교과 이수규정】** 융합전공의 **교과과정 이수 규정** 수립

구분	이수 시수 및 세부 규정
필수	• 5대 BASIC 핵심역량강화를 위해 역량별 1과목 이상 필수로 이수하도록 교과/비교과를 지정 • 기초연구역량의 개인별 편차에 따라 유연하게 수강할 수 있도록 기초공통교과는 선택적 필수교과로 지정
선택	• 3대 전공트랙 중 한 개를 선택하여 해당분야 집중교과를 중심으로 이수하도록 유도 • 각 트랙의 두 개 집중교과분야 기본 및 고등/설계 교과에서 선택

교과	비교과
(필수) 융합 세미나1/2/3 필수 이수 (선택적 필수) 기초공통교과 중 1과목 이상 필수	(필수) ELITE 국제역량강화세미나 필수 이수 (선택적 필수) 5대 핵심역량관련 비교과 1개 이상

석사 과정	석·박통합/박사 과정
집중교과분야 전공교과 4과목(12학점) 이상 이수	집중교과분야 전공교과 6과목(18학점) 이상 이수

- **【학위 수여규정】** 융합전공의 **석사 및 박사 학위 수여 규정** 수립

학위 구분	학위 수여 규정
석사학위	• 교과이수조건: 총 24학점 이상 이수 ◦ 필수교과 (세미나(1-3), 기초공통교과 1과목) 이수 ◦ 집중분야교과 전공교과 4과목 이상(cross-listing 교과 포함) 이수 • 5대 BASIC 역량강화 교과/비교과에서 역량별 1개 이상 필수 이수 ◦ ELITE 국제 역량강화세미나 필수 이수 • 공인영어성적 보유 또는 국제학술대회 발표 1회 이상 ◦ 영어성적 기준: TOEFL (90이상), IELTS (6.5이상), TOEIC (800이상), TEPS (300이상), OPIc (IM2 이상), TOEIC Speaking (140이상) • 세부전공분야 심사위원(박사학위자) 3인 이상의 학위논문 및 발표 심사 통과자
박사학위	• 교과이수조건: 총 36학점 이상 이수 ◦ 필수교과 (세미나(1-3), 기초공통교과 1과목) 이수 ◦ 집중분야교과 전공교과 6과목 이상(cross-listing 교과 포함) 이수 5대 BASIC 역량강화 교과/비교과에서 역량별 1개 이상 필수 이수 ◦ ELITE 국제 역량강화세미나 필수 이수 • 공인영어성적 보유 또는 국제학술대회 발표 2회 이상 ◦ 영어성적 기준: TOEFL (90이상), IELTS (6.5이상), TOEIC (800이상), TEPS (300이상), OPIc (IM2 이상), TOEIC Speaking (140이상) • 박사학위 논문 영어작성 필수 • SCIE급 저널 주저자 논문: Q1 수준 이상 2편 이상 혹은 JCR 상위 10% 1편 이상 • 세부전공분야 심사위원(박사학위자) 5인 이상의 학위논문 및 발표 심사 통과자

취·창업

- **창업 비교과 운영**

〈 Univ. Start-up 전주청년창업경진대회 〉

일정	참여 학생
2025.09.16.~2025.09.17	고 , 김 , 박 , 소 , 전 , 황







□ 교육과 연구의 선순환 구조 구축 방안 추진실적

구축방안

- **【선순환 구조 구축】** 산업체, 공공기관 및 연구소와의 공동 교육과정을 통해 미래자동차 산업 분야 연구 역량 향상과 산업 수요에 부합하는 인재 양성을 위한 환류형 교육/연구 체계 구축



추진실적

- **【교육과정 운영】** 교육 및 연구 분야를 동일하게 미래자동차 5대 핵심 분야로 설정하고 이를 선순환 구조로 활용

5대 ELITE 핵심 분야	교육	연구
전동화 (Electrification)	• 미래 특수목적 차량의 전동화를 위한 전기추진시스템 및 전력변환장치의 설계/개발을 위한 교과들로 구성	• 고효율 추진시스템 제어기술 개발 • 고출력밀도 전력변환 장치 개발
경량화 (Light-weight)	• 미래 특수목적 차량의 에너지 효율 및 성능 향상을 위한 구조 경량 설계/개발을 위한 교과들로 구성	• 인공지능 기반 경량구조 설계 및 최적화 • 복합소재의 물성 예측 및 최적화
지능화 (Intelligence)	• 미래 특수목적 차량의 기능성과 운용 편의성을 극대화하기 위한 지능 시스템 및 제어 시스템 설계/개발을 위한 교과들로 구성	• AI연계 자율주행 고도화 기술 개발 • AI연계 전기자동차 전력시스템 제어기술 개발
안전성 (safeTy)	• 전동화 시스템 및 고출력 엔진 시스템의 전기·열 안전성 향상 설계/개발을 위한 교과들로 구성	• 배터리관리시스템 및 제어시스템 개발 • 배터리열관리 시스템 설계기술 개발
친환경 (Eco-friendly)	• 친환경 에너지 시스템 및 친환경 연료를 사용한 고출력 엔진 시스템의 설계/개발을 위한 교과들로 구성	• 친환경 연료 연소효율 향상 기술 개발 • 공해물질 배출 저감 기술 개발

- **【산학연 공동연구 수행】** 산학연 공동연구를 통해 미래자동차분야 지역기업의 애로기술 해결에 기여

연구과제명	사업명	연구개발기간	산업체/연구기관
OBC 22kW 양방향 DC/DC Part 개발 공급	민간기업체 연구용역(2020)	2025.05.15. ~2025.07.14	㈜미래엠에스
안전 주행 지원을 위한 노이즈 저감형 운전자 생체 신호 모니터링 시스템 개발	산학연 collabo R&D사업	2025.05.01. ~2025.12.31.	에스와이코리아
3상 인버터 스위칭 전압 스파이크 감소를 위한 Pulse Width Modulation 기법 개발	JBNU-KITECH 협력 체계 구축을 위한 전문인력양성사업	2025.06.01. ~2025.12.31	한국생산기술연구원 전북기술실용화 본부

- **【취업/창업 연계 프로그램 운영】** 창업 비교과 프로그램 운영

〈 Univ. Start-up 전주청년창업경진대회 〉

일정	참여 학생
2025.09.16.~2025.09.17	고 _ _, 김 , 박 , 소 전 _, 황







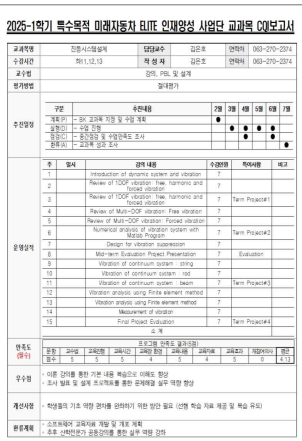
- **【피드백 및 수요조사】** 교과목 CQI 보고서 및 교육만족도 조사결과를 교육과정 개편에 반영



딥러닝컴퓨터비전



유체역학특론



진동시스템설계

- **【산학연 연계 교육과정 수립】** 산학전문가와의 공동 교과목 개설 신청 및 산학전문가 초청세미나 실시 예정

〈 산학전문가 공동강의 〉

개설교과목	개설학기	담당교원	산학전문가(소속)	교수법
영구자석동기전동기특론	2025-2	이	신 (한국생산기술연구원)	PBL+산학공동강의
전산열유동해석	2025-2	강	김 (RIST)	PBL+산학공동강의

〈 산학전문가 초청세미나 〉



'25.05.27. 김 _



'25.05.28. 김 _ _



'25.05.28. 배

일시	초청연사	소속	강연주제
'25.07.27.	김	두산에너빌리티	Hydrogen Gas Turbin
'25.07.28.	김	전북테크노파크	전북 모빌리티 산업 현황
'25.07.28.	배	효성기초기술원	탄소섬유 복합재료의 응용

□ 연구역량의 교육적 활용 방안 추진 실적

<table>
<tr><th>구분</th><th>교육적 활용 실적</th></tr>
<tr><td>인적 인프라</td><td>

• **산학연 자문위원을 활용한 공동강의 및 초청세미나 실시**

〈 산학전문가 공동강의 개설 신청 〉

개설교과목	개설학기	담당교원	산학전문가(소속)	교수법
영구자석동기전동기특론	2025-2	이	신 |(한국생산기술연구원)	PBL+산학공동강의
전산열유동해석	2025-2	강 _ .	김 _ .(RIST)	PBL+산학공동강의

〈 산학전문가 초청세미나 〉

일시	초청연사	소속	강연주제
'25.07.27.	김	두산에너빌리티	Hydrogen Gas Turbin
'25.07.28.	김	전북테크노파크	전북 모빌리티 산업 현황
'25.07.28.	배	효성기초기술원	탄소섬유 복합재료의 응용

• **학문후속세대 인력의 팀티칭 및 PBL 프로그램에 활용**

신진연구인력	교과목	담당교원	개설학기	강의언어	지원내용
남현택	연소공학특론	남	2025-1	한국어	강의 수행
남현택	유체역학특론	강	2025-1	한국어	팀티칭 및 PBL
반티엔탄	딥러닝컴퓨터비전	트	2025-1	한국어	팀티칭
반티엔탄	Optimum Design	반	2025-2	영어	강의 수행

</td></tr>
<tr><td>물적 인프라</td><td>

• **대학 내 전문 실험·분석 시설인 "공동실험실습관"을 활용한 실습 교육 및 연구 활용**

사용 기기	실습 교육 및 연구 활용 내용	담당교원
전자주사현미경 (Scanning Electron Microscope)	수냉식 배터리시스템 냉각 표면 개발 및 거칠기 측정 연구	이

• **교육연구단 내 장비 및 소프트웨어를 활용한 실습 및 PBL 교육지원**

교과목 명	장비 및 소프트웨어	활용 내용	담당교원
전동시스템설계	진동측정실험 장비 MATLAB, ABAQUS	진동측정 장비 교육 진동시스템설계 및 해석	김
유체역학특론	ANSYS FLUENT	상용 CFD 소프트웨어를 이용한 유동해석 결과와 이론 해석 결과 비교	강 _ .
과응용측정학	Spectropolarimeter (Tokyo Instruments)	분광편광 Lab에 활용	김
차량고등제어	MATLAB, CarMaker	차량 제어기 설계, 고정밀 차량 동역학 모델 연계 가상 환경 검증을 위한 교육 및 실습에 활용	황

</td></tr>
</table>

□ 교육연구단의 대표적 교육 목표에 대한 달성 방안 추진 실적

<table>
<tr><th>목표</th><th>추진 실적</th></tr>
<tr><td>역량강화교육 체계 구축</td><td>

• **기초 공통교과(딥러닝, 고등수학 등) 개설을 통한 기초연구역량 강화**

개설교과목	개설학기	담당교원	교수법
딥러닝컴퓨터비전	2025-1	트 쳰	PBL+Cross-listing

• **딥러닝, 신산업기술교육 등 AI관련 교육과정 개설을 통한 AI 역량 강화**

개설교과목	개설학기	담당교원	교수법
딥러닝텀퓨터비전	2025-1	트 쳰	PBL

• **5대 ELITE 교과 분야(전동화, 경량화, 지능화, 안정성, 친환경) 별 기본, 고등/설계교과 개설을 통한 심화 역량 강화**

개설교과목	핵심교과분야	개설학기	담당교원	교수법
광응용측정학	지능화(I)	2025-1	김	PBL
딥러닝컴퓨터비전	지능화(I)	2025-1	트	PBL+산학공동강의
연소공학특론	친환경(E)	2025-1	남	PBL
유체역학특론	친환경(E)	2025-1	강	PBL
진동시스템설계	경량화(L)	2025-1	김	PBL
차량고등제어	지능화(I)	2025-1	황 _	PBL

</td></tr>
</table>

- **ELITE 국제 역량강화세미나 개설을 통한 국제화 역량 강화**



'25.04.30. Prof. Park



'25.07.02. Prof. Kim



'25.07.03. Prof. Jeong



'25.07.30. Prof. Jung

일시	초청연사	소속	강연주제
'25.04.30.	Park	University of Nebraska-Lincoln	Flow control for turbulence and complex fluids
'25.07.02.	Kim	University of Missouri-Columbia	Prevalent and Constantly Evolving Security Threats targeting Power Electronics-Dominant Electric Power Grid
'25.07.03.	Jeong	University of Rhode Island	Scalable Hybrid Power Conversion Systems and Virtual Prototype Implementation for Multi-Source Applications
'25.07.30.	Jung	University of California, Riverside	Combustion generated nanoparticles

융합형 설계/개발 능력 강화

- **ELITE 교과과정 중 두 개 교과 분야의 융합을 통한 3대 설계트랙 운영**

3대 교육 트랙	집중교과 분야
미래자동차 **제어트랙**	전동화(E), 지능화(I)
미래자동차 **구조설계트랙**	경량화(L), 지능화(I)
미래자동차 **열유동시스템트랙**	안전성(T), 친환경(E)

- **ELITE 분야별 모든 교과에 시스템 설계를 위한 PBL 방식의 수업을 도입하여 융합형 설계/개발 능력 강화**

개설교과목	핵심교과분야	개설학기	담당교원	교수법
광응용측정학	지능화(I)	2025-1	김	PBL
딥러닝컴퓨터비전	지능화(I)	2025-1	트	PBL+산학공동강의
연소공학특론	친환경(E)	2025-1	남	PBL
유체역학특론	친환경(E)	2025-1	강	PBL
진동시스템설계	경량화(L)	2025-1	김	PBL
차량고등제어	지능화(I)	2025-1	황	PBL

지속가능발전을 위한 교육운영체계 구축

- **산학연 협력 교육 시스템 운영 조직 체계 구축**



- **지역 산업체와의 공동교육 및 산학캡스톤디자인 운영을 통한 협력 강화**

〈 지역 산학전문가 공동강의 개설 신청 〉

개설교과목	개설학기	담당교원	산학전문가(소속)	교수법
영구자석동기전동기특론	2025-2	이	신 (한국생산기술연구원)	PBL+산학공동강의
전산열유동해석	2025-2	강	김 (RIST)	PBL+산학공동강의

〈 지역 산학전문가 초청세미나 〉



'25.05.27. 김



'25.05.28. 김



'25.05.28. 배

일시	초청연사	소속	강연주제
'25.07.27.	김	두산에너빌리티	Hydrogen Gas Turbin
'25.07.28.	김	전북테크노파크	전북 모빌리티 산업 현황
'25.07.28.	배	효성기초기술원	탄소섬유 복합재료의 응용

창의적 융복합 교육을 위한 혁신적 교육환경 조성

- **분야별 협업 프로젝트 진행을 위한 융복합 캡스톤디자인 센터 구축**



Experimental room



Server room

- **연구 장비 공유 시스템을 구축하여 융합 연구 촉진**

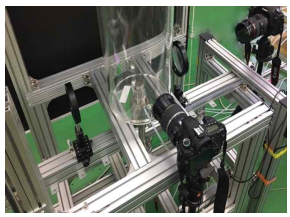
장비명	연구 추진 내용	담당교원
고속카메라	• 국제공동연구 (SUNY-Buffalo University) - 배터리 냉각 시스템 상변화 가시화 연구 • 산학연협업연구 (원자력연구원) - 배터리 액침냉각 표면 막비등 가시화 연구	이
고속카메라	• 산학연협업연구 (전북KIST) - 탄성메타재료의 충격 파동 측정 연구	김
초고배율광학현미경	• 산학연협업연구 (전북KIST) - 복합재료 내부 충격 손상 분석 연구	김
광섬유 온도센서	• 국제공동연구 (SUNY-Buffalo University) - 배터리 냉각 시스템 표면온도 측정 연구	이
PLIF 시스템	• 국제공동연구 (UC Riverside) - 친환경 연료 연소반응 화학종 가시화 연구 • 산학연협업연구 (포항산업과학연구원) - 제철소 부생가스 연소반응 가시화 연구 • 산학연협업연구 ((사)한국선급) - 선박용 엔진 수소 혼소 화염 가시화 연구	이
초고속 카메라	• 국제공동연구 (UC Riverside) - 스월 유동 화염 구조 및 거동 가시화 • 산학연협업연구 ((주)에이에스케이) - 분무 액적 거동 가시화	이
슐리렌 시스템	• 국제공동연구 (UC Riverside) - 친환경 연료 스월 유동 화염 가시화 • 산학연협업연구 (포항산업과학연구원) - 제철소 부생가스 연소속도 측정 • 산학연협업연구 (한국생산기술연구원) - 제조공정 배출 미활용수소가스 연소속도 측정 • 산학연협업연구 ((사)한국선급) - 선박용 엔진 수소 혼소 조건 연소속도 측정	이
연소가스 분석기	• 국제공동연구수행(UC Riverside) - 친환경 연료의 배기 성능 향상 분석 • 산학연협업연구 (포항산업과학연구원) - 제철소 부생가스 연소 배기 특성 분석 • 산학연협업연구 ((사)한국선급) - 선박용 엔진 수소 혼소 조건 배기 특성 분석	이



PLIF system



초고속 카메라



슐리렌 시스템



연소가스 분석기 (TESTO 340)



초고배율광학현미경 (Olympus, DSX1000)



광섬유 온도센서 (LUNA, 7101)

글로컬 인재양성을 위한 협력교육 네트워크 구축	• **국제공동 특화연구실 네트워크를 활용한 대학원생 장기 해외연수 실시**     2025.06.25. Coventry, UK　　2025.08.19. West Lafayette, USA

참여대학원생	파견국가	파견기관	파견기간
박	영국	Coventry University	2025.06.21.~2025.07.09.
정	영국	Coventry University	2025.06.21.~2025.07.09.
강	미국	Purdue University	2025.08.18.~2025.09.14.
서	미국	Purdue University	2025.08.18.~2025.09.14.

• **국가 지원 사업 교육과정들과 Cross-listing 교과목 운영 신청**

개설교과목	개설학기	담당교원	타 교육과정	교수법
공학수학특론1(JST)	2025-2	김	JST공유대학	강의+LMS
전산열유동해석	2025-2	강	섹터커플링인증교육	PBL

□ 전임교수 대학원 강의 실적

핵심교과분야	전동화(E)	경량화(L)	지능화(I)	안전성(T)	친환경(E)
교원수	4	4	4	4	4
목표	3.2	3.2	2.2	2.3	2.2
현재 실적	1	4	4	-	3

〈 2025-1학기 개설교과목 〉

연번	개설교과목	핵심교과분야	담당교원	교수법	비고
1	광응용측정학	지능화(I)	김	PBL	Cross-listing
2	딥러닝컴퓨터비전	지능화(I)	트	PBL+산학공동강의	Cross-listing
3	연소공학특론	친환경(E)	남	PBL	Cross-listing
4	유체역학특론	친환경(E)	강	PBL	Cross-listing
5	진동시스템설계	경량화(L)	김	PBL	Cross-listing
6	차량고등제어	지능화(I)	황	PBL	Cross-listing

□ 계획 대비 실적 분석(AS-IS) 및 향후 추진계획(TO-BE)

AS-IS		TO-BE	
교육과정 구성 및 운영	• 신임교원 2인 충원(이차전지, 수소생산·저장) • 지역산업 수요에 맞춘 교육과정 및 교과과정 체계 구축 • 개설 교과목 PBL 운영 • 해외석학 및 산업체 전문가 초청세미나 개최	교육과정 구성 및 운영	• 수소연료전지 분야 신임교원 충원 및 우수 연구진 추가 확보 • 수요맞춤형 신규교과목 개발 및 신규 교육프로그램 개발 • 교과목 산학공동강의 확대 추진 • 해외 및 산업체 초청연사 전문분야 확대
학사관리 운영	• 입학전형 및 중도탈락 방지 제도 수립 • 대학원생 우수실적 포상 및 장학금 지원 • 대학원생 학술활동 지원(논문작성 및 국제학술대회 참가) • 해외 장·단기 연수 및 국제공동연구 활동 지원 • 교과과정 이수 및 학위 수여 규정 수립 • 교육과 연구의 선순환 구조 구축(산학연 공동 교육 및 연구 체계)	학사관리 운영	• 중도탈락 방지 제도 강화 • 우수실적 포상 및 장학금 확대 • 국제학술활동 지원 범위 확대 • 해외 장·단기 연수 계속 지원 • 교과과정 이수 및 학위 수여 규정 준수 모니터링 시스템 구축 • 산학연 환류형 교육/연구 체계 운영
교육목표 달성방안	• 역량강화교육 교과목 개설 및 운영 • PBL 방식의 교수법 도입을 통한 융합형 설계/개발 능력 강화 추진 • 산학연 협력 교육 시스템 운영 체계 구축 • 융복합 교육/연구 환경 조성	교육목표 달성방안	• 기초 및 AI 역량 강화 교육과정 확대 • PBL 중심의 신규 융합 교과목 개발 • 지역 산업체와의 공동 교육/연구 협력 강화 • 교육 및 연구 환경 개선

2. 인력양성 계획 및 지원 방안

2.1 최근 1년간 대학원생 인력 확보 및 배출 실적

〈표 2-1〉 교육연구단 소속 학과(부) 참여대학원생 확보 및 배출 실적 (단위: 명)

대학원생 확보 및 배출 실적					
실적		석사	박사	석·박사 통합	계
확보 (재학생)	2025년 1학기	24	19	3	46
	계	24	19	3	46
배출 (졸업생)	2025년 8월 졸업	2	-		2
	계	2	-		2

2.2 교육연구단의 우수 대학원생 확보 및 지원 계획

□ 우수 대학원생 확보 실적

확보 현황

〈 2025년 대학원생 확보 현황 〉

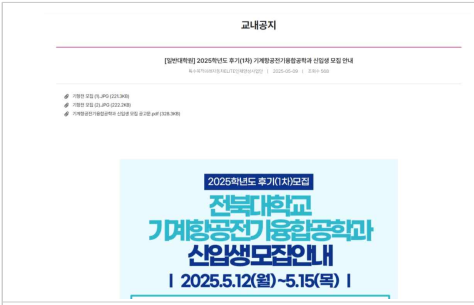
석사		박사	
목표	충원	목표	충원
25	5	7	5

추진 실적

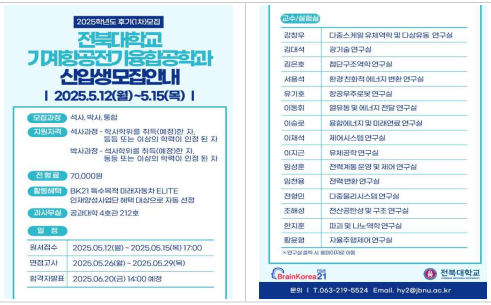
- **【우수인재 확보 프로그램】** 우수대학원생 확보를 위하여 해외대학 우수 프로그램을 벤치마킹한 우수 대학원생 확보 프로그램 운영

확보 프로그램	운영 실적
ELITE Internship	• 학부생(예비 대학원생) 대상 대학원 연계 연구 프로그램 운영 연구 프로젝트: 리튬이온 배터리의 성능 분석을 위한 수치해석 모델 개발 / 참여 학부생: 김수빈 / 지도교수: 강창우 연구 프로젝트: 친환경 연소기술 개발을 위한 제철공정 배출 수소 혼합가스의 연소특성에 관한 연구 / 참여 학부생: 장원석 / 지도교수: 이승로
ELITE Code-Share	• 학부생(예비 대학원생)의 대학원 고급 이론 강의 수강 신청 참여 학부생: 김수빈 / 수강교과목: 전산열유동해석 / 핵심교과분야: 친환경(E) / 개설학기: 2025-2 / 담당교원: 강창우

- **【교내 홍보】** 우수대학원생 유치를 위하여 대학원 전공 홍보



교내 공지



홍보 포스터

- **【유치 홍보 프로그램】** 우수대학원생 유치를 위하여 교육연구단 자체 홍보 프로그램 운영

유치 홍보 프로그램	운영 실적
ELITE Open Lab	• 학부생 및 예비 대학원생 대상으로 Open Lab 행사 개최 예정(11월)

- **【우수 외국인 대학원생 확보】** 우수 외국인 대학원생 유치를 위한 확보 전략 수립 및 추진

확보 전략	추진 실적
영어강의 확대	• 2025-2학기 개설교과목 영어강의 비율 75% 개설 신청

□ 우수 대학원생 지원 실적

장학제도

구분	지원 실적
BK 드림 장학금	• **교육연구단 참여대학원생 등록금 반값 지원**

수혜대학원생	소속	과정	수혜학기
김	기계항공전기융합공학과	박사	2025-1
최	기계항공전기융합공학과	박사	2025-1
황	기계항공전기융합공학과	석사	2025-1
황	기계항공전기융합공학과	석사	2025-1
웬빈	기계항공전기융합공학과	통합	2025-1

구분	지원 실적
신입생 BK 장학금	• **교육연구단에 참여하는 신입생을 대상으로 등록금 반값 지원**

수혜대학원생	소속	과정	수혜학기
고	기계항공전기융합공학과	박사	2025-1
박	기계항공전기융합공학과	박사	2025-1
서	기계항공전기융합공학과	박사	2025-1
이	기계항공전기융합공학과	박사	2025-1
정	기계항공전기융합공학과	박사	2025-1
김	기계항공전기융합공학과	석사	2025-1

구분	지원 실적
글로벌조교(GA) 장학금	• **대학원생의 국제연구 참여 및 글로벌 역량강화를 위한 장학금 지원**

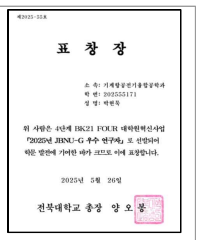
수혜대학원생	소속	과정	수혜학기
압 르	기계항공전기융합공학과	박사	2025-1
응우 이어	기계항공전기융합공학과	박사	2025-2

포상제도

구분	지원 실적
ELITE Research-Fair	• **교육연구단 대학원생 대상 우수논문 시상 및 장학금 지급(12월 예정)**
JBNU-G 우수연구자	• 대학원생 및 학문후속세대의 우수 연구 실적 장려를 통한 연구 지원

수상대학원생	소속	과정	지도교수
박	기계항공전기융합공학과	박사	이



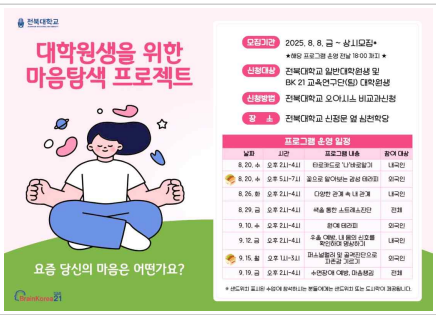


박 . 박사과정 2025년 JBNU-G 우수연구자 표창

후생복지제도

구분	지원 실적
외국인 유학생 정주지원 프로그램 & 대학원생을 위한 마음탐색 프로젝트	• 외국인 대학생의 안정적인 연구 및 문화생활 조기적응을 지원 • 대학원생들의 심리적·정서적 안정과 회복을 위한 프로그램 지원





2.3 대학원생 학술활동 지원 계획

□ 대학원생 학술활동 지원 실적

<table>
<tr><th>지원 영역</th><th>지원 실적</th></tr>
<tr><td>학술 및 연구</td><td>
<table>
<tr><th>지원 프로그램</th><th>지원 내용</th></tr>
<tr><td>ELITE
Research-Fair</td><td>• 교육연구단 대학원생 대상 우수논문 시상 및 장학금 지급(12월 예정)</td></tr>
<tr><td>ELITE Writing</td><td>
• 논문작성 역량강화 프로그램 운영
<table>
<tr><th>참여대학원생</th><th>과정</th></tr>
<tr><td>박 , 박 , 압 르, 최 , 현</td><td>박사</td></tr>
<tr><td>김 , 박 , 이 ,</td><td>석사</td></tr>
</table>
• 국제학술지 영어논문 교정 지원
<table>
<tr><th>참여대학원생</th><th>교정 논문(저널명, 권/쪽)</th><th>과정</th></tr>
<tr><td>전</td><td>Experimental study on flame structure, stability, and emission characteristics of CH4-H2 swirl-induced inverse diffusion flame(Case Studies in Thermal Engineering, 72/106342)</td><td>박사</td></tr>
<tr><td>전</td><td>Experimental and numerical study of ammonia addition effects on combustion characteristics of Coke Oven Gas (COG) in a premixed flame(Case Studies in Thermal Engineering, 74/106839)</td><td>박사</td></tr>
<tr><td>홍</td><td>Safety-Critical Lane-Keeping-Assistance System based on Model Predictive Control and Control Barrier Function(Vehicle System Dynamics, Online published 25.08.11)</td><td>박사</td></tr>
<tr><td>서</td><td>Effect of a cylindrical insert on the uniformity of circumferential flow rate distribution in rotary atomizers for small gas turbine combustors(International journal of Heat and Mass Transfer, submitted)</td><td>박사</td></tr>
<tr><td rowspan="3">our</td><td>Characterization of Drift-Prone Droplets in Agricultural Spray Nozzles: Spatial Droplet Distribution and Predictive Modeling.(Biosystems Engineering, submitted)</td><td rowspan="3">박사</td></tr>
<tr><td>Development of an airborne drift potential index (ADPI) for agricultural aerial spraying nozzles utilizing a wind tunnel(Computers and Electronics in Agriculture, submitted)</td></tr>
<tr><td>Viscosity-Mediated Liquid Sheet Breakup and Droplet Size Scaling in Flat-Fan Sprays.(Physics of Fluids, submitted)</td></tr>
<tr><td>Ahmed Nasr</td><td>Experimental Investigation of Mean and Turbulent Characteristics of a Free Air Rectangular Jet with/without Lip Length.(Physics of Fluids, submitted)</td><td>박사</td></tr>
<tr><td rowspan="2">최</td><td>Impact of the shearing action of swirling flows on droplet breakup in a hybrid airblast nozzle with different dual swirler configurations.(International Communications in Heat and Mass Transfer, Volume 166, 109167)</td><td rowspan="2">박사</td></tr>
<tr><td>Impact of wall film thickness on the spray atomization characteristicis with varying pressure swirl nozzle positions in hybrid airblast atomizers.(International Communications in Heat and Mass Transfer, Volume 169, Part C, 109776)</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

ELITE Study-Club

- **대학원생 융복합 기반 연구모임 운영**
- **BK연구동아리 지원**

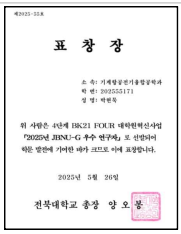
연구 주제	참여학생	팀명
전기차 모터 구동 시스템의 공통 모드 전압 감소를 위한 PWM 기법 개발	강 서 이	Noise

JBNU-G 우수연구자

- **대학원생 및 학문후속세대의 우수 연구 실적 장려를 통한 연구 지원**

수상 참여대학원생	소속	과정	지도교수
박	기계항공전기융합공학과	박사	이



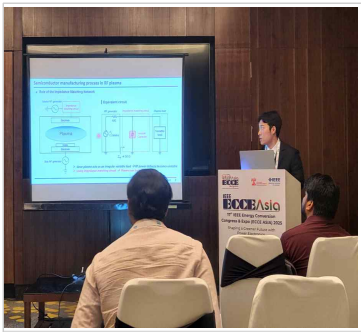


박 , 박사과정 2025년 JBNU-G 우수연구자 표창

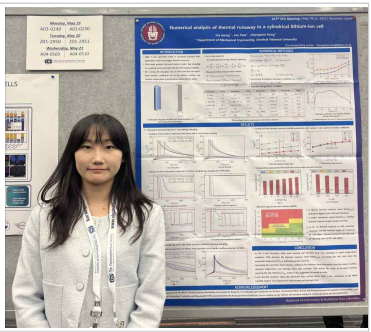
국제학술대회 참가 지원

- **국제학술대회 논문발표 지원(발표자 1인 한정 학술대회 등록비, 항공료 및 여비 연 1회 지원)**

참여대학원생	국제학술대회명	학술대회기간	발표형식
최	ECCE ASIA, 2025	'25.05.11~14	구두
정	247th ECS Meeting	'25.05.18~22	포스터
전	15th Asia-Pacific Conference on Combustion	'25.05.18~22	구두
강	LDIA 2025	'25.05.18~21	포스터



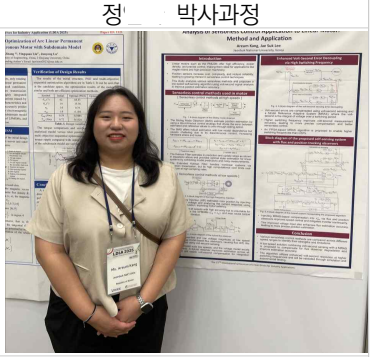
최 박사과정



정 박사과정



전 박사과정



강 박사과정

<table>
<tr>
<td>주도적 학술 및 연구 활동 지원</td>
<td>

• **대학원생 주도 연구과제 수주를 위한 연구과제 제안서 작성법 교육 및 멘토링**





R&D기획 및 제안서 작성 교육

• **교육부 이공분야 학문후속세대지원사업 연구장려금 지원서 작성 지원**

〈 석사 및 박사과정생 연구장려금 수주 실적 〉

참여대학원생	학위과정	과제명(연구기간)	지도교수
소	석사과정	고농도 수소 첨가 연료의 스월 역확산 화염에서의 선회각도에 따른 연소 및 배기 특성 연구 (2025.09.01.~2026.08.31.)	이
박	박사과정	다공성 구조 기반 증산냉각 성능 해석 및 최적설계에 관한 수치연구 (2025.09.01.~2027.08.31)	강

</td>
</tr>
<tr>
<td>연구 교류</td>
<td>

지원 프로그램	지원 내용
국제공동연구 참여	• **참여교원의 국제공동연구과제 참여 및 국제공동연구 수행**

국제공동연구과제	참여대학원생	참여교원	공동연구기관
한국연구재단 2025년도 양자연구교류지원사업(프랑스)	고 ,박 정	강	INSA Rouen Normandie (프랑스) 외 4
한국연구재단 2025년도 이공분야 개인기초연구 우수신진연구(글로벌협력)	김 ,고 박 ,빅 정	강	INSA Rouen Normandie (프랑스) 외 5
한국연구재단 2025년도 한-프랑스 협력기반조성사업	고 ,박 정	강	Université Le Havre Normandie (프랑스)
2025년도 글로컬대학사업 글로벌 TOP100 우수 학문분야 글로벌 공동연구 지원사업	김 ,고 박 ,박 정	강	Université Le Havre Normandie (프랑스)
2025년도 글로컬대학사업 글로벌 TOP100 우수 학문분야 글로벌 공동연구 지원사업	전 ,소 주	이	University of California Riverside (미국)
2025년도 글로컬대학사업 글로벌 TOP100 우수 학문분야 글로벌 공동연구 지원사업	김 ,소 박 ,이	이 이	University at Buffalo (미국)
2025년도 글로컬대학사업 글로벌 TOP100 우수 학문분야 글로벌 공동연구 지원사업	이 ,강 서	이	Purdue University (미국)

</td>
</tr>
</table>

해외파견

- **대학원생 장기 해외 파견 및 공동연구 지원**



2025.06.25. Coventry, UK



2025.08.19. West Lafayette, USA

참여대학원생	파견국가	파견기관	파견기간
박	영국	Coventry University	2025.06.21.~2025.07.09.
정	영국	Coventry University	2025.06.21.~2025.07.09.
강	미국	Purdue University	2025.08.18.~2025.09.14.
서 . .	미국	Purdue University	2025.08.18.~2025.09.14.

세계 석학 활용

- **세계 석학 초빙 세미나 개최**



'25.04.30. Prof. Park



'25.07.02. Prof. Kim



'25.07.03. Prof. Jeong



'25.07.30. Prof. Jung

일시	초빙연사	소속	강연주제
'25.04.30.	Park	University of Nebraska-Lincoln	Flow control for turbulence and complex fluids
'25.07.02.	Kim	University of Missouri-Columbia	Prevalent and Constantly Evolving Security Threats targeting Power Electronics-Dominant Electric Power Grid
'25.07.03.	Jeong	University of Rhode Island	Scalable Hybrid Power Conversion Systems and Virtual Prototype Implementation for Multi-Source Applications
'25.07.30.	Jung	University of California, Riverside	Combustion generated nanoparticles

ELITE Co-Teaching

• **산업체 및 연구소 전문가와 공동 논문 지도**

연번	공동 논문 실적				
1	논문명	Film-Cooling Performance with Various Hole Length to Diameter Ratios for Cylindrical and Laidback Fan-Shaped Holes with an Inlet Groove			
	게재지(권, 쪽)	게재일	참여교원	참여 대학원생	공동연구자 (소속)
	Journal of Thermal Science (34, 607-625)	'25.03.01.	강	박 (제1 저자)	김 (RIST)
2	논문명	Experimental and numerical study of ammonia addition effects on combustion characteristics of Coke Oven Gas (COG) in a premixed flame			
	게재지(권, 쪽)	게재일	참여교원	참여 대학원생	공동연구자 (소속)
	Case Studies in Thermal Engineering (74, 106489)	'25.10.01. (Online published 25.08.08.)	이	전 (제1 저자) 황 (공저자)	김 (RIST)
3	논문명	PIV visualization and CFD analysis of thermal-hydraulic performance in printed circuit heat exchangers with zigzag channels			
	게재지(권, 쪽)	게재일	참여교원	참여 대학원생	공동연구자 (소속)
	Case Studies in Thermal Engineering (73, 106446)	'25.09.01. (Online published 25.06.09.)	이 이	이 (제1 저자)	이 박 서 (K) 문 (K

ELITE Capstone

• **지역산업 애로기술해결을 위한 산학캡스톤디자인 운영**

프로젝트명	연계기관명	참여교수	참여학생
절연db체를 이용한 2상 액침 냉각 기술 구축 방안 연구	전북 테크노파크	이	전 김
수냉식 이차전지 냉각시스템 적용 방안 연구	KLES	이	박 현
공통 모즈 전압 저감을 통한 전력변환장치 신뢰성 개선 기술 개발	비티텔레콤 전북대학교	이	서
고효율 전원장치 개발	한국에너지 기술단	임	정 김 유 차
건설기계용 이동식 ESS 냉각 시스템 개발	㈜미래기술	강	박 정
반도체 공정용 기화기 분무 성능 평가기술 개발	㈜에이에스 케이	이	김 소
연료전지 압력용기 검증	자동차융합 기술원	한	장

산업체 전문가 활용	• **산업체 전문가 초청세미나 개최**	



‘25.05.27. 김 _



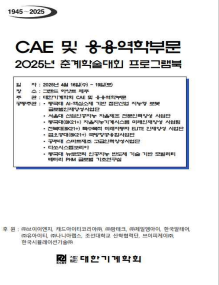
‘25.05.28. 김



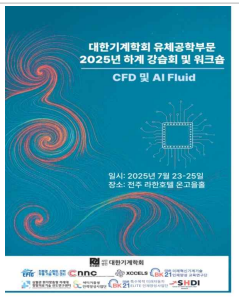
‘25.05.28. 배

일시	초빙연사	소속	강연주제
‘25.07.27.	김	두산에너빌리티	Hydrogen Gas Turbin
‘25.07.28.	김	전북테크노파크	전북 모빌리티 산업 현황
‘25.07.28.	배 _ .	효성기초기술원	탄소섬유 복합재료의 응용

학술대회 개최	• **국내 연구자 교류를 위한 국내학술대회 및 워크숍 공동 주관 개최**	







학술대회명	개최기간	개최장소	공동주관기관
CAE 및 응용역학부문 2025년 춘계 학술대회	‘25.04.16~19	그랜드 하얏트 제주	대한기계학회 CAE 및 응용역학부문
2025년 한국마이크로중력학회 춘계학술대회	‘25.05.22~23	전북대학교 국제컨벤션 센터	한국마이크로 중력학회
대한기계학회 유체공학부문 2025년 하계 강습회 및 워크숍	‘25.07.23~25	전주 라한호텔	대한기계학회 유체공학부문

연구 환경	**【전주기 맞춤형 프로그램 운영】**	

〈 최신 연구동향 포럼, 강연 참가 지원 〉







포럼 및 강연회	개최기간	개최장소	주관기관	참여대학원생
제3회 전자장비냉각 및 열관리 통합 워크숍	‘25.08.11~12	서울 더플라자 호텔	대한기계학회 한국유체기계학회	고 정
Gas Turbine Symposium 2025	‘25.08.28~29	강릉 씨마크호텔	한국추진공학회 한국유체기계학회	김 박
차세대 리소그래피 + 패터닝 학술대회	‘25.08.11~12	수원컨벤션센터	한국 광학회 한양대학교	안

【학문후속세대지원】

지원 프로그램	지원 내용
교과과정 팀티칭	• **학문후속세대가 전임 교원과의 융합전공 팀티칭 및 PBL 프로그램 운영**

신진연구인력	교과목	담당교원	팀티칭 내용
남	유체역학특론	강	Term project 멘토링 문제해결 지도
반	딥러닝컴퓨터비전	트	Term project 멘토링 문제해결 지도

【비교과 프로그램 지원】

지원 프로그램	지원 내용
ELITE 국제 역량강화 세미나	• **미래자동차 관련 국외 전문가 초청 세미나 개최**



‘25.04.30. Prof. Park



‘25.07.02. Prof. Kim



‘25.07.03. Prof. Jeong



‘25.07.30. Prof. Jung

일시	초빙연사	소속	강연주제
‘25.04.30.	Park	University of Nebraska-Lincoln	Flow control for turbulence and complex fluids
‘25.07.02.	Kim	University of Missouri-Columbia	Prevalent and Constantly Evolving Security Threats targeting Power Electronics-Dominant Electric Power Grid
‘25.07.03.	Jeong	University of Rhode Island	Scalable Hybrid Power Conversion Systems and Virtual Prototype Implementation for Multi-Source Applications
‘25.07.30.	Jung	University of California, Riverside	Combustion generated nanoparticles

ELITE Industry 4.0	• **4차 산업혁명 핵심기술 관련 전문가 초청 세미나 개최**



‘25.05.27. 김



‘25.05.28. 김

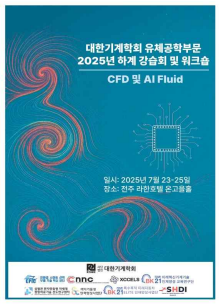


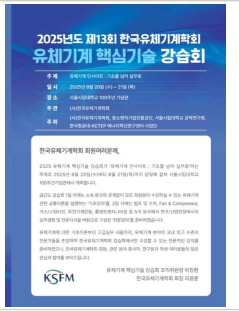
‘25.05.28. 배

외부 강습회

- **대학원생 외부 강습회 참가 지원**







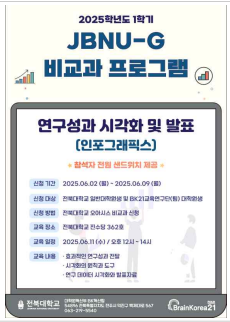
강습회명	개최기간/장소	주관기관	참여대학원생
2025 전기전자시스템부문 하계 교육 프로그램	'25.07.10.~11. /한양대학교	한국자동차 공학회	곽 , 윤
대한기계학회 유체공학부문 2025년 하계 강습회 및 워크숍	'25.07.23.~25. /전주 라한호텔	대한기계학회 유체공학부문	고 , 박 , 최
2025년도 제13회 한국유체기계학회 유체기계 핵심기술 강습회	'25.08.20.~21. /서울시립대학교	한국유체기계 학회	김 , 고 , 박

비교과 프로그램

- **교내 비교과 프로그램 지원**









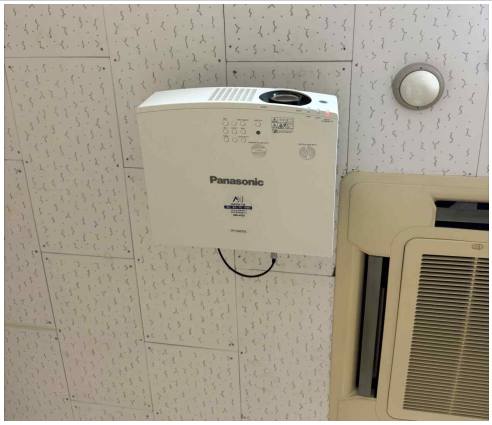


프로그램명	주최기관	참여대학원생
인공지능 AI 비교과 프로그램	전북대 대학원혁신부	구 , 곽 , 선 윤 , 윤 , 이
빅데이터 교육 비교과 프로그램	전북대 대학원혁신	장
연구성과 시각화 및 발표(인포그래픽)교육	전북대 대학원혁신부	구
논문 작성의 첫걸음 (이공자연계열)	전북대 대학원혁신부	최 , 이 , 박 현 , 박 , 박 김 , 압바 , 파르
R&D기획 및 제안서 작성 교육	전북대 대학원혁신부	주

【교육 및 연구 지원 시설 개선】



전기콘센트 설치 1건, 공대 8103호 강의실



빔프로젝터 구입 1개, 공대 4329호 강의실

대학원 교육·연구 환경개선사업

□ 계획 대비 실적 분석(AS-IS) 및 향후 추진계획(TO-BE)

AS-IS		
우수 대학원생 확보		• 대학원생 확보 목표 미달 • 학부생 대상 사업단 자체 우수인재 확보 프로그램 운영 • 대학원 전공 교내 홍보 • 학부생 및 예비 대학원생 대상 Open Lab 행사 개최 추진 • 우수 외국인 대학원생 유치를 위한 영어 강의 확대
우수 대학원생 지원		• 참여대학원생 및 신입생 대상 등록금 반값 지원 • 우수 외국인 대학원생 장학금 지원 • 참여대학원생 우수 연구실적 포상 • 외국인 대학원생 조기적응 지원 프로그램 운영 • 대학원생 심리 안정 및 회복 지원 프로그램 운영
대학원생 학술활동 지원	학술 및 연구	• 우수논문 시상 및 장학금 지급 예정 • 논문작성 역량강화 프로그램 운영 • 국제학술지 영어논문 교정 지원 • 융복합 기반 연구모임 지원 • 국제학술대회 논문발표 경비 지원 • 대학원생 주도 연구과제 제안서 작성 지원 및 연구비 수주 장려
	연구 교류	• 국제공동연구과제 참여 및 수행 지원 • 장·단기 해외 파견 및 공동연구 지원 • 세계 석학 초빙 세미나 개최 • 산업체 및 연구소 전문가의 공동 논문 지도 지원 • 산학캡스톤디자인 운영 및 산학 교류 활동 지원 • 산업체 전문가 초청 세미나 개최
	연구 환경	• 연구동향 포럼, 강연회 및 강습회 참가 지원 • 학문후속세대 강의 기회 지원 • 국내외 전문가 초청 세미나 개최 • 다양한 비교과 프로그램 지원 • 교육 및 연구 지원 시설 개선

TO-BE		
우수 대학원생 확보		• 우수 인재확보 프로그램 홍보 및 확대 • 매학기 교내 홍보 추진 • 학부생 및 예비 대학원생 대상 Open Lab 행사 개최 • 우수 외국인 대학원생 유치를 위한 영어 강의 비율 확대
우수 대학원생 지원		• 참여대학원생 및 신입생 대상 등록금 반값 지원 계속 • 우수 외국인 대학원생 장학금 지원 확대 • 참여대학원생 우수 연구실적 포상 • 외국인 대학원생 조기적응 지원 프로그램 참가 지원 • 대학원생 심리 안정 및 회복 지원 프로그램 참가 지원
대학원생 학술활동 지원	학술 및 연구	• 우수논문 시상 및 장학금 지급 확대 • 논문작성 역량강화 프로그램 확대 운영 • Grammary 이용 영어논문 교정 지원 확대 • 저명 국제학술대회 논문발표 경비 우선 지원 • 연구과제 제안서 작성 교육 확대 및 연구비 수주 장려
	연구 교류	• 특화연구실 대상 국제공동연구 수행 기회 확대 • 장·단기 해외파견 장려 • 세계 석학 초빙 세미나 개최 확대 • 산업체 및 연구소 전문가의 공동 논문 지도 장려 • 산업체 전문가 초청 세미나 확대 • 산학캡스톤디자인 운영 유지 및 산학 교류 활동 장려
	연구 환경	• 외부 강연회 및 강습회 참가 지원 확대 • 학문후속세대의 팀티칭 및 공동 강의 기회 확대 • 비교과 프로그램 분야 확대 • 교육 및 연구 지원 시설 개선 확대

2.4 참여대학원생의 취(창)업의 질적 우수성

〈표 2-2〉 2024. 8월 및 2025년 2월 졸업한 교육연구단 소속 학과(부) 참여대학원생 취(창)업률 실적 (단위: 명,%)

구 분		졸업 및 취(창)업현황 (단위: 명, %)						취(창)업률(%) (D/C)×100
		졸업자 (G)	비취업자(B)			취(창)업대상자 (C=G-B)	취(창)업자 (D)	
			진학자		입대자			
			국내	국외				
2025년 8월 졸업	석사	2	1	0	0	1	1	100
	박사	-			-	-	-	

□ 계획 대비 실적 분석(AS-IS) 및 향후 추진계획(TO-BE)

AS-IS	TO-BE
• 짧은 사업 수행기간으로 인한 졸업자 및 취(창)업 대학원생 실적 부족	• 참여대학원생 취(창)업 지원 프로그램 운영 확대 및 졸업자 실적 현황 모니터링 강화

3. 참여대학원생 연구실적의 우수성

3.1 참여대학원생 저명학술지 논문의 우수성

□ 참여대학원생 논문 실적

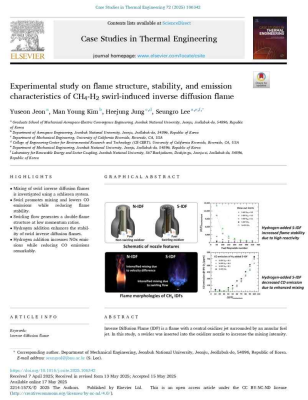
〈 평균 논문실적 현황 (2025.3.1.~2025.8.31.) 〉

SCIE 논문	주저자 논문	평균 IF	JCR≤10% 논문 / 비율	국제공동연구 논문 / 비율
9	8	4.66	4 / 44.44%	3 / 33.33%

〈 참여대학원생 논문 현황 (2025.3.1.~2025.8.31.) 〉

연번	논문명	게재지(권, 쪽)	게재일	참여대학원생	역할	IF	JCR Rank
1	Film-cooling performance with various hole length to diameter ratios for cylindrical and laidback fan-shaped holes with an inlet groove	Journal of Thermal Sciences (34, 607-625)	2025.03.01	박	1저자	2.6	37.3%
2	Fault-Tolerant Control Method Using Tangential Weighting to Improve Torque per Ampere for Medium-Voltage Drives Under Multi-Phase Open Fault Condition	IEEE Transactions on Industry Applications (61(2), 3078-3088)	2025.03.01	김	1저자	4.5	14.8%
3	Data-driven prediction of mechanical behavior for polycrystalline graphene using deep convolutional neural network with PCA	Engineering with Computers (41(2), 1085-1102)	2025.04.01	장	공저자	4.9	16.2%
4	Voltage support control algorithm based on reactive power injection for grid-tied converters under unbalanced grid conditions	Journal of Power Electronics (25, 897)	2025.04.05	최	1저자	1.3	76.5%
5	Temperature Effects on Wicking Dynamics: Experimental and Numerical Study on Micropillar-Structured Surfaces	Micromachines (16(5), 512)	2025.04.27	이	1저자	3	38.6%
6	Impact of the shearing action of swirling flows on droplet breakup in a hybrid airblast nozzle with different dual swirler configurations	International Communications in Heat and Mass Transfer (166, 109167)	2025.06.17	최	1저자	6.4	6.1%
7	Experimental study on flame structure, stability, and emission characteristics of CH4-H2 swirl-induced inverse diffusion flame	Case Studies in Thermal Engineering (72, 106342)	2025.08.01	전	1저자	6.4	7.0%
8	PIV visualization and CFD analysis of thermal-hydraulic performance in printed circuit heat exchangers with zigzag channels	Case Studies in Thermal Engineering (73, 106446)	2025.09.01. (Online published 25.06.09.)	이	1저자	6.4	7.0%
9	Experimental and numerical study of ammonia addition effects on combustion characteristics of Coke Oven Gas (COG) in a premixed flame	Case Studies in Thermal Engineering (74, 106839)	2025.10.01. (Online published 25.08.08.)	전	1저자	6.4	7.0%

□ 참여대학원생 대표논문실적


Case Studies in Thermal Engineering

Experimental study on flame structure, stability, and emission characteristics of CH_4-H_2 swirl-induced inverse diffusion flame

논문명	Experimental study on flame structure, stability, and emission characteristics of CH_4-H_2 swirl-induced inverse diffusion flame
게재지(권, 쪽)	Case Studies in Thermal Engineering (Volume 72, p.106342)
등록번호(ISSN)	2214-157X
게재일(YYYY.MM.DD)	2025.08.01
총 저자	**Yuseon Jeon**, Man Young Kim, Heejung Jung, Seungro Lee
참여대학원생(지도교수)	전 !(이 .)
역할(제1,교신,공동 등)	제1
DOI	10.1016/j.csite.2025.106342

주요 연구내용

- 본 연구는 역확산 화염 연소기의 연소 안정성 향상 및 공해물질 배출 저감을 실현하기 위한 연구로 스월 유도를 위한 선회기를 삽입함으로써 연료와 산화제의 혼합 성능 향상 효과를 실험적으로 규명함.
- 스월 유동이 적용된 역확산 화염 연소기는 공해물질의 배출 저감에는 효과적이나 화염 안정성은 저하되었음. 이러한 낮은 연소 안정성은 무탄소 연료인 수소를 첨가함으로써 극복될 수 있으며, CO 저감 효과 또한 유지할 수 있음.
- 수소를 활용한 스월 역확산 연소 특성 규명을 통해 친환경 연료 시스템 설계 및 적용에 의미있는 데이터베이스를 제공함.

연구실적의 우수성

- 본 연구실적은 열공학 및 에너지 시스템 분야에서 국제적으로 인정받는 학술지 (Case Studies in Thermal Engineering)에 게재되었으며, 해당 학술지는 연소 및 열유동 전반 분야의 연구자들에게 해당 분야의 정량적인 실험 데이터와 공학적 근거를 기반한 실용성 및 활용 가능성을 제시하는 학술지임.

IF	JCR Rank	ES	FWCI
6.4	**7.0%**	0.02121	1.24

연구실적의 창의성·혁신성

- 기존의 연구는 일반 확산 화염 또는 예혼합 화염 방식의 노즐에 스월을 적용하여 연소 안정화 메커니즘을 분석함.
- 본 연구는 기존의 연구와 달리 산화제가 중심에서 분사되고 연료가 주변 노즐에서 분사되는 역확산 화염 구조에 스월 유동을 도입함.
- 스월이 인가된 역확산 화염 구성은 기존 연구와 차별화된 독창적인 개념으로, 스월이 역확산 화염 내 화염 구조와 공해물질 배출 특성에 어떤 영향을 미치는지를 체계적으로 정량화한 점에서 창의적인 연구임.
- 특히, 연소반응 가시화를 기반으로 스월과 역확산 화염 구조의 결합에 따른 상호작용 메커니즘을 규명함으로써 타 연구 대비 매우 창의적이고 독창적인 연구를 수행함.
- 본 연구에 적용된 메탄-수소 혼소 시스템은 탄소 배출 저감의 핵심 주제로, 탄소중립 연소기 설계, 수소 혼소 버너 개발 등 산업적 적용성 측면에서 혁신적인 시사점을 제공함.

교육연구단의 비전과 목표와의 부합성

- 본 연구는 수소-메탄 혼소 기반의 청정 연소 기술과 스월 유동을 활용한 고효율 화염 안정화 메커니즘을 규명한 실험적 연구로, 친환경 미래자동차 분야의 핵심 기술과 직접적으로 연관됨.
- 연소 안정성 향상과 배출 저감 기술은 미래자동차 효율 향상 및 환경 규제 대응의 핵심 분야로, 미래자동차 특화기술 기반 인재양성 목표에 부합함.
- 연구 수행 전 과정은 기계 및 에너지 기술의 융합 역량을 요구하여, 창의적인 융합형 엔지니어로 성장할 수 있음.

해당 전공분야의 기여

- 본 연구는 공학적 지식을 기반한 설계, 친환경 연소 시스템 구축 및 광학 계측 기술을 융합적으로 구현함으로써 스월 유동을 이용한 수소-메탄 혼소 특성을 체계적으로 규명함. 이러한 측면에서 본 연구실적은 기계항공전기 융합공학 분야에서 요구되는 시스템 복합적 사고와 연구 능력 함양에 크게 기여함.



논문명	Impact of the shearing action of swirling flows on droplet breakup in a hybrid airblast nozzle with different dual swirler configurations
게재지(권, 쪽)	International Communications in Heat and Mass Transfer (Volume 166, p.109167)
등록번호(ISSN)	0735-1933
게재일(YYYY.MM.DD)	2025.06.17
총 저자	**Won Choi,** Yechan Seo, Jeekeun Lee
참여대학원생(지도교수)	최_(이_)
역할(제1,교신,공동 등)	제1
DOI	10.1016/j.icheatmasstransfer.2025.109167

주요 연구내용

- 본 연구는 공기 충돌형 노즐을 대상으로 선회기 베인 각도와 회전 방향 변화가 분무 구조 및 전단층내 액적 미립화 성능에 미치는 영향을 실험적으로 파악하였음.
- 선회기 베인 각도가 증가하고, co-rotation의 구성을 갖는 경우 분무는 반경 방향으로 확산되었음. 그러나, counter-rotation 구성을 갖는 경우, 두 선회기 사이 강한 전단 작용 및 난류 특성으로 인해 노즐 출구 근처 (Z=30mm 이내)에서 미립화 성능이 크게 향상되었음.
- 공기 충돌형 노즐의 분무 특성과 미립화 성능에 강한 영향을 미치는 물리적 요인을 유체역학적 특성을 이용해 규명함으로써, 공기충돌형 노즐 설계시 유의미한 데이터를 제공하였음.

연구실적의 우수성

- 본 연구 실적은 열 및 전달 분야에서 국제적으로 인정받는 학술지 (International Communications in Heat and Mass Transfer)에 게재되었음. 이 열 및 물질 전달의 모든 분야와 관련 있는 공정, 기술, 시스템에 걸쳐 혁신적인 영향력이 있음.

IF	JCR Rank	ES	FWCI
6.4	**6.1%**	0.012	1.11

연구실적의 창의성·혁신성

- 기존의 공기 충돌형 노즐 관련 연구는 주로 radial 방향 선회기의 기하학적 특성이 분무 특성에 미치는 영향을 분석하는 데 초점을 맞추어 왔음. 또한, 고고도 재점화, 연소 안정성 및 배기 오염물에 직접적인 영향을 미치는 선회 공기의 전단 작용에 의한 전단층 내 작은 액적 (30 μm 이하) 생성 과정은 아직 명확히 규명되지 않음.
- 본 연구는 dual axial 방향 선회기를 활용하여 전단층의 전단 강도 및 난류 특성을 수력학적으로 정량화하였으며, 이러한 유동 특성이 전단층 내 작은 액적 (30 μm 이하) 생성에 미치는 영향을 규명했다는 점에서 독창성과 창의적인 연구임.
- 특히, 액적 크기에 따른 수 밀도 분포 분석을 통해 전단층에서 생성된 작은 액적의 재순환 영역 유입이 분무 중심의 미립화 성능을 향상시키는 주요 인자임을 밝혀냄으로써, 기존 연구의 한계를 보완한 혁신적인 연구 성과임.
- 그러므로 본 연구는 공기 충돌형 노즐의 미립화 메커니즘에 대한 이해를 파악하고, 미래의 고성능 친환경 엔진 개발을 위한 선회기 설계 방향을 제시하였다는 점에서 혁신성 및 독창성이 돋보임.

교육연구단의 비전과 목표와의 부합성

- 해당 연구는 높은 연소 안정성과 오염물질 저감을 위해 전단층 내 전단 작용에 의한 액적 2차 분열작용과 재순환 영역으로 유입을 실험적으로 연구함으로써, 친환경 미래 자동차 분야가 지향하는 부분과 밀접한 관련이 있음.
- 연구의 모든 과정에선 다양한 광학장비 운용 능력 및 유체역학적 분석적 역량을 요구함으로써 미래 항공 기술을 선도하는 글로벌 리더로서 성장할 수 있음,
- **해당 전공분야의 기여**
- 이 연구는 유체역학적 지식, 광학장비 운용 및 기계항공적 분석 역량을 모두 이용하여 선회기 기하학적 구성에 따른 전단층내 전단 및 난류 특성에 의한 액적 2차 분열 및 유동 구조를 규명하였음. 이를 통해, 본 연구 실적은 기계항공전기융합공학과에서 요구하는 복잡하고 창의적인 연구 역량을 크게 증진시킴.

□ 계획 대비 실적 분석(AS-IS) 및 향후 추진계획(TO-BE)

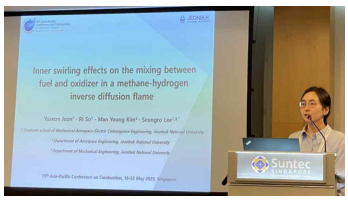
AS-IS	TO-BE
• 참여대학원생 주저자 논문 8편 출판 • JCR≤10% 이내 논문 비율 40% 이상 달성 • 국제공동연구논문 비율 30% 이상 달성	• 참여대학원생 주저자 논문 현 실적 대비 200% 이상 달성 • JCR≤10% 이내 논문 비율 40% 이상 유지 • 국제공동연구논문 비율 40% 이상 달성

3.2 참여대학원생 학술대회 대표실적의 우수성

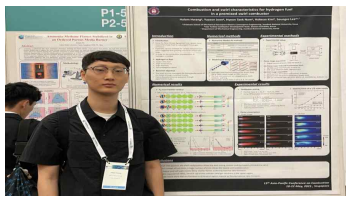
□ 참여대학원생 국제학술대회 실적

〈 참여대학원생 국제학술대회 실적 현황 (2025.3.1.~2025.8.31.) 〉

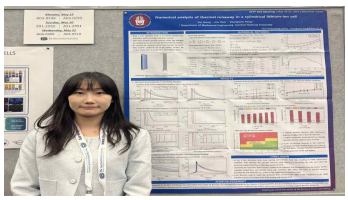
연번	발표논문	국제학술대회	개최기간	개최장소	참여대학원생 (발표자)	발표형식
1	Inner swirling effects on the mixing between fuel and oxidizer in a methane-hydrogen inverse diffusion flame	15th Asia-Pacific Conference on Combustion	2025.05.18.~ 2025.05.22	싱가포르	전	구두
2	Combustion and swirl characteristics for hydrogen fuel in a premixed swirl combustor	15th Asia-Pacific Conference on Combustion	2025.05.18.~ 2025.05.22	싱가포르	황	포스터
3	Numerical analysis of thermal runaway in a cylindrical lithium-ion cell	The Electrochemical Society 247th meeting	2025.05.18.~ 2025.05.22	캐나다	정	포스터
4	Electrical Variable Capacitor of Resonance type with improved Power Density for Plasma System	2025 IEEE Energy Conversion Congress & Exposition Asia (ECCE-Asia)	2025.05.11.~ 2025.05.14	인도	최	구두
5	Analysis of Sensorless Control Applicable to Linear Motor: Methods and Applications	2025 international symposium on linear drives for industry applications	2025.05.18.~ 2025.05.21	한국	강	포스터
6	A Study on Flow and Heat Transfer Characteristics in Printed Circuit Heat Exchangers with Zigzag Channels through PIV and CFD Analysis	12th International Conference on Heat Transfer and Fluid Flow (HTFF 2025)	2025.08.19~ 2025.08.21	프랑스	이	구두
7	Boiling Heat Transfer Enhancement on Micropillar Surfaces through Size-Controlled Nanoparticle deposition	12th International Conference on Heat Transfer and Fluid Flow (HTFF 2025)	2025.08.19~ 2025.08.21	프랑스	박	구두



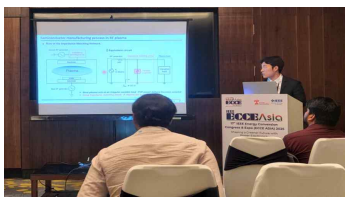
15th Asia-Pacific Conference on Combustion, 25.05.20, 전



15th Asia-Pacific Conference on Combustion, 25.05.21, 황



The Electrochemical Society 247th meeting, 25.05.20, 정



ECCE-Asia, 25.05.14, 최



HTFF 2025, 25.08.20, 박



HTFF 2025, 25.08.20, 이

□ 참여대학원생 국제학술대회 대표실적

발표논문	A Study on Flow and Heat Transfer Characteristics in Printed Circuit Heat Exchangers with Zigzag Channels through PIV and CFD Analysis		
학술대회명	12th International Conference on Heat Transfer and Fluid Flow (HTFF 2025)		
개최기간	2025.08.19.~2025.08.21.	개최장소	프랑스, 파리
참여대학원생(발표자)	이.. ᴗ	발표형식	구두

주요 연구내용

- 본 발표논문은 고성능 냉각 시스템으로 각광받는 인쇄회로 열교환기(PCHE)의 열 및 유동학적 성능을 분석한 연구임.
- PCHE 내 미세크기의 지그재그 채널 설계를 통해 열수력 성능을 향상시키고, 이 향상 메커니즘을 실험 및 수치적으로 검토하였음.
- 입자영상 유속계 기법(PIV)을 활용하여 PCHE 내부 지그재그 채널에서의 유동 패턴을 가시화하고 전산유체역학(CFD) 시뮬레이션을 통해 다양한 굽힘 각도에 대한 열수력 특성을 분석하였음.
- 결과적으로 내부 지그재그 채널의 굽힘 각도와 레이놀즈수에 따라 열수력 성능 향상의 최적점이 도출되었으며, 이는 채널의 열전달 향상과 압력강하에 의한 관계로 설명되었음.

학술대회의 우수성

- 본 학술대회는 열전달, 유체역학 및 에너지 분야 전세계적으로 저명한 학교 및 연구기관에서 발표하는 국제학술대회로, 우수한 연구성과 배출과 새로운 연구주제 발굴 및 협업 네트워크 환경을 제공함.

연구실적의 창의성·혁신성

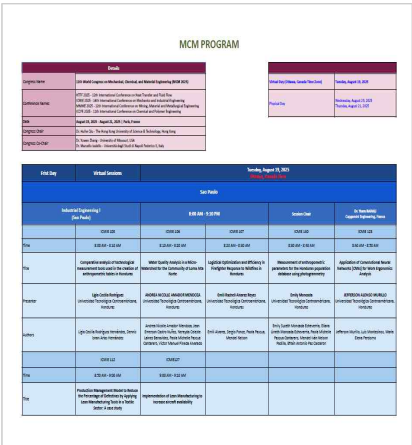
- 본 발표논문은 PCHE 채널 내부의 유동 특성을 고정밀 측정기술인 PIV 기법을 통해 정밀하게 분석함으로써 관련 분야 많은 연구자들에게 열수력 성능 향상을 위한 채널 형상 최적 설계의 가이드라인을 제시하였음.
- 특히, 미세 채널에서의 유동 가시화는 기존 연구와 차별화된 측정기술로서 채널 내부 유동 패턴의 고정밀 분석을 통해 열전달 시스템의 열성능 향상 메커니즘을 체계적으로 규명한 점에서 창의적인 연구임.
- 본 연구에 제시된 지그재그 채널의 PCHE는 고성능 및 고효율 냉각시스템에 관한 주제로, 차세대 냉각 시스템 및 열관리 산업 분야에 적용성 측면에서 혁신적인 시사점을 제공함.

교육연구단의 비전과 목표와의 부합성

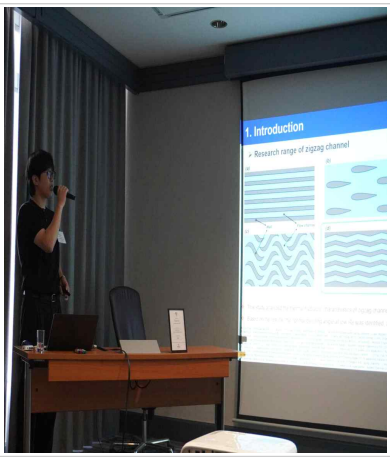
- 본 연구는 PCHE를 활용한 고성능 냉각 기술과 열전달 향상 메커니즘을 규명한 연구로, 친환경 미래자동차 분야 냉각 기술과 직접적으로 연관됨.
- 연구 수행 전 과정은 기계 및 에너지 기술의 융합 역량을 요구하여, 창의적인 융합형 엔지니어로 성장할 수 있음.

해당 전공분야의 기여

- 본 연구는 공학적 지식을 기반한 설계, 고성능 냉각 열전달 시스템 구축 및 광학 계측 기술을 융합적으로 구현함으로써 PCHE의 열수력 특성을 체계적으로 규명함. 이러한 측면에서 본 연구실적은 기계항공전기 융합공학 분야에서 요구되는 시스템 복합적 사고와 연구 능력 함양에 크게 기여함.


MCM PROGRAM


A Study on Flow and Heat Transfer Characteristics in Printed Circuit Heat Exchangers with Zigzag Channels through PIV and CFD Analysis



발표논문	Numerical analysis of thermal runaway in a cylindrical lithium-ion cell		
학술대회명	The Electrochemical Society 247th meeting		
개최기간	2025.05.18.~2025.05.22.	개최장소	캐나다, 몬트리올
참여대학원생(발표자)	정[illegible]	발표형식	포스터

주요 연구내용

- 본 연구는 친환경 에너지원인 리튬이온 배터리의 발열 및 온도를 수치해석을 통해 분석한 연구임.
- 리튬이온 배터리가 고 C-rate로 작동될 때 발생하는 부반응에 의한 발열을 전기화학적 수식을 통해 도입하였으며, 배터리의 C-rate와 표면의 대류 열전달 계수를 변화시키며 온도 및 열폭주를 확인함.
- 결과적으로 배터리 충전 시에는 10C 이상에서 열폭주가 발생하였으며, 방전 시에는 12C 이상에서 열폭주가 발생하는 것을 확인함.

학술대회의 우수성

- 본 학술대회는 이차전지를 비롯한 전기화학의 핵심 주제를 포괄하며, 배터리·촉매·에너지 소재 분야의 최신 연구 동향을 파악할 수 있는 높은 학문적 영향력을 지님.

연구실적의 창의성·혁신성

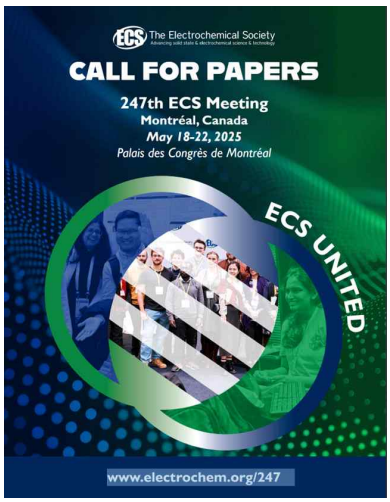
- 본 연구는 기존 연구들과 달리 리튬인산철 배터리가 6C이상의 매우 높은 C-rate로 구동될 때 배터리의 열폭주를 수치적으로 해석한 점에서 창의적인 연구임.
- 특히, 충/방전 시의 발열을 통해 리튬인산철 배터리의 최대 발열을 발생시키는 반응을 규명하여 배터리의 차세대 냉각 시스템 및 열관리 산업 분야에 적용성 측면에서 혁신적인 시사점을 제공함.

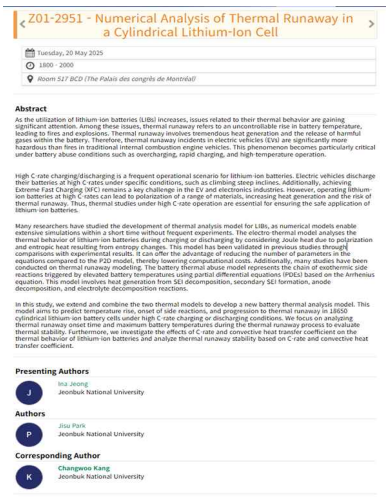
교육연구단의 비전과 목표와의 부합성

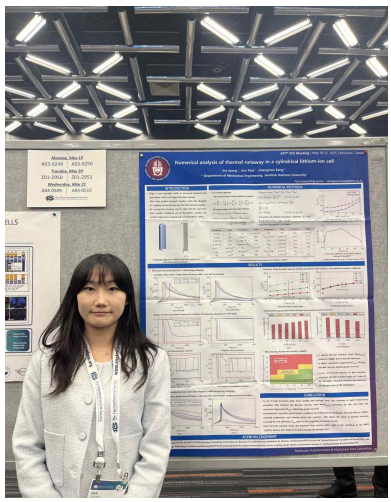
- 본 연구는 수치해석을 통한 리튬이온 배터리의 발열 및 온도를 해석한 연구로, 미래자동차와 직접적으로 연관됨.
- 리튬이온 배터리의 열적 안정성 해석 기술은 미래자동차의 안전성 및 효율 향상의 핵심 분야로, 본 교육연구단의 목표에 부합함.

해당 전공분야의 기여

- 본 연구는 리튬이온전지의 열폭주 거동을 해석하고, 전기화학적 반응과 열적 현상의 상호작용을 정량적으로 규명함으로써 배터리의 열안정성 향상에 기여함. 이러한 측면에서 본 연구실적은 기계항공전기 융합공학 분야에서 요구되는 시스템 복합적 사고와 연구 능력 함양에 크게 기여함.







□ 계획 대비 실적 분석(AS-IS) 및 향후 추진계획(TO-BE)

AS-IS	TO-BE
• 7명의 참여대학원생 국제학술대회 발표 • 구두발표 비율 50% 이상 달성	• 참여대학원생 연 평균 0.5편 이상 국제학술대회 발표 • 구두발표 비율 70% 이상

3.3 참여대학원생 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

□ 참여대학원생 특허, 기술이전, 창업 실적 현황 (2025.3.1.~2025.8.31.)

특허 등록	특허 출원	기술이전	창업
2건	3건	0건	0건

〈 참여대학원생 특허 실적 〉

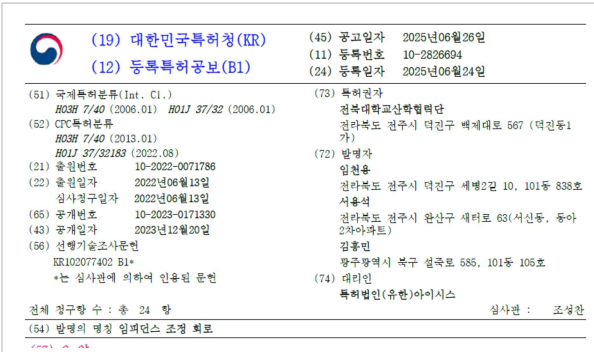
특허명	등록/출원	등록/출원번호	등록/출원일	발명자	참여대학원생
IMPEDANCE ADJUSTMENT CIRCUIT (해외)	출원	19/122,548	2025.04.18	서 , 임 , 김	김
임피던스 조정 회로	등록	10-2826694	2025.06.24	서 , 임 , 김	김
드론제어장치 및 이를 포함하는 드론시스템	출원	10-2025-0082371	2025.06.23	유 , 가 , 신	신
드론위치 피드백 장치	출원	10-2025-0082375	2025.06.23	유 , 가 , 신	신
전자식 가변 커패시터 기반의 임피던스 정합 회로 및 그를 포함하는 반도체 공정 시스템	등록	10-2849155	2025.07.24	서 , 최	최

□ 계획 대비 실적 분석(AS-IS) 및 향후 추진계획(TO-BE)

AS-IS	TO-BE
• 해외 특허 1건 포함 5건의 특허 실적 달성 • 기술이전 및 창업 실적 0건	• 현 실적 대비 특허실적 200% 이상 달성 추진 • 기술이전 및 창업 장려 및 지원

□ 참여대학원생 대표 특허 실적

특허명	임피던스 조정 회로			
특허형태(등록/출원)	등록/출원번호	등록/출원일	발명자	참여대학원생
등록	10-2826694	2025.06.24	은 , 서 , 김	김



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

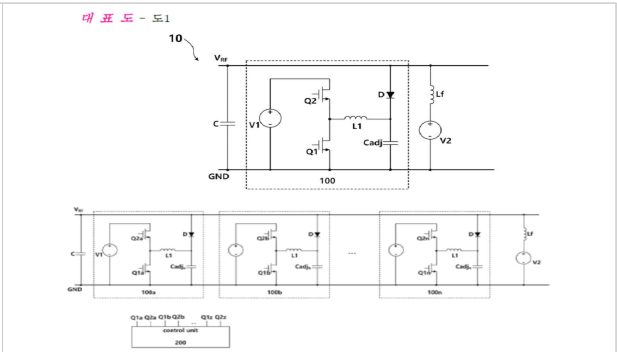
(45) 공고일자 2025년06월26일
(11) 등록번호 10-2826694
(24) 등록일자 2025년06월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H03H 7/40 (2006.01) *H01J 37/32* (2006.01)
(52) CPC특허분류
H03H 7/40 (2013.01)
H01J 37/32183 (2022.08)
(21) 출원번호 10-2022-0071786
(22) 출원일자 2022년06월13일
심사청구일자 2022년06월13일
(65) 공개번호 10-2023-0171330
(43) 공개일자 2023년12월20일
(56) 선행기술조사문헌
KR102077402 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
전북대학교산학협력단
전라북도 전주시 덕진구 백제대로 567 (덕진동1가)
(72) 발명자
임천용
전라북도 전주시 덕진구 세병2길 10, 101동 838호
서용석
전라북도 전주시 완산구 새터로 63(서신동, 동아2차아파트)
김홍민
광주광역시 북구 설죽로 585, 101동 105호
(74) 대리인
특허법인(유한)아이시스

전체 청구항 수 : 총 24 항 심사관 : 조성찬

(54) 발명의 명칭 임피던스 조정 회로



연구업적물의 창의성·혁신성

- 반도체 제조 공정에 적용되는 임피던스 매칭 회로에는 주로 진공 가변 커패시터 (VVC)가 사용되어 왔음
- VVC 는 기계적으로 커패시턴스를 가변하기 때문에 가변 시간이 느려진다는 한계가 존재하여, 신속하게 커패시턴스를 전기적으로 변화시킬 수 있는 전자식 가변 커패시터 (EVC) 개발 필요
- 기존 EVC 회로의 경우 스위칭 소자의 RF 노이즈를 저감하기 위해 큰 필터 인덕터 L_f 를 사용함으로써 커패시턴스 가변 속도가 느려진다는 한계를 가짐
- 제안하는 EVC 회로는 L_f 에 매우 작은 RF 전압이 인가되어 L_f 를 줄임으로써 커패시턴스 가변 속도를 대폭 향상시킬 수

있어 반도체 제조 공정에 적용 시, 반도체의 생산성을 향상시킬 수 있음

- 기존 EVC 회로 대비 병렬 인덕터 L_S 가 추가되지만 L_f 를 대폭 줄임으로써 전체적인 자성체 크기는 감소함
- 또한 EVC 회로가 복수의 단위 레그들로 구성되는 경우, 기존 EVC 회로는 각각의 커패시턴스 조절부 내에 독립적인 보상 전압원이 요구되어 부피 증가 및 회로 구성 비용 증가 등의 한계가 존재하였음
- 제안하는 EVC 회로의 경우, L_S 와 직렬로 단일 보상 전압원을 연결하여 모든 레그에서 형성되는 전압강하를 보상할 수 있어 기존 대비 부피 감소 및 회로 구성 비용 절감 가능

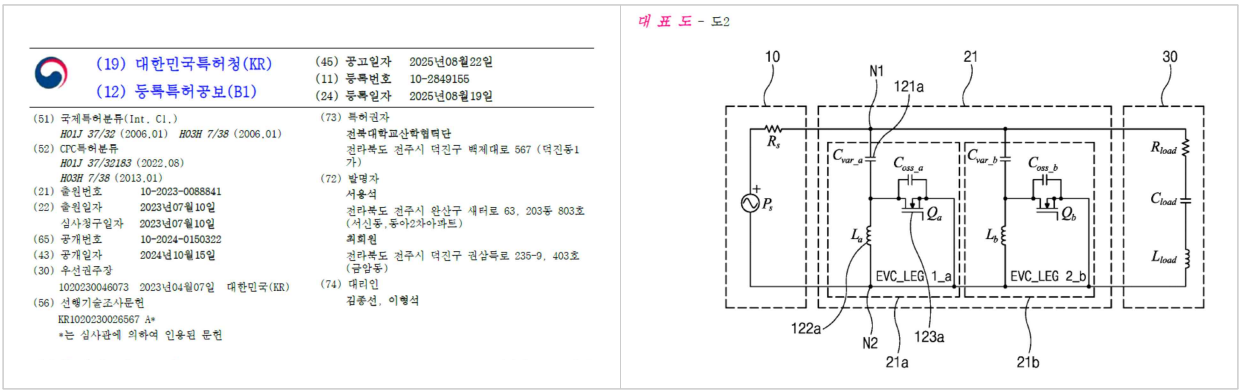
교육연구단의 비전과 목표와의 부합성

- 전력전자, 제어 및 통신이 융합된 기술로서, 창의적 융합형 연구 역량을 함양하는 데 기여
- 국제 공동 연구와 상위 저널 성과 확대 목표에 부합하는 응용 주제
- 본 기술을 바탕으로 특수목적 미래자동차의 고주파 구동 인버터, 무선전력전송 시스템 등의 전력변환 기술 발전에 기여

(지역)산업에의 기여

- 고효율·고속 제어를 실현함으로써 지역 부품기업의 전력전자 핵심 설계 기술 역량 강화 및 미래자동차 관련 전력변환 산업의 경쟁력 향상에 기여
- 본 기술은 차세대 전력전자 시장을 주도하는 핵심적인 기술으로, 미래자동차 부품소재 분야 인재 양성에 기여

특허명	전자식 자변 커패시터 기반의 임피던스 정화 회로 및 그를 포함하는 반도체 공정 시스템			
특허형태(등록/출원)	등록/출원번호	등록/출원일	발명자	참여대학원생
등록	10-2849155	2025.08.19	서 ¦, 최.	최



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년08월22일
(11) 등록번호 10-2849155
(24) 등록일자 2025년08월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01J 37/32 (2006.01) *H03H 7/38* (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01J 37/32183 (2022.08)
H03H 7/38 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-0088841
(22) 출원일자 2023년07월10일
심사청구일자 2023년07월10일
(65) 공개번호 10-2024-0150322
(43) 공개일자 2024년10월15일
(30) 우선권주장
1020230046073 2023년04월07일 대한민국(KR)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020230026567 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
전북대학교산학협력단
전라북도 전주시 덕진구 백제대로 567 (덕진동1가)
(72) 발명자
서용석
전라북도 전주시 완산구 새터로 63, 203동 803호 (서신동,동아2차아파트)
최희원
전라북도 전주시 덕진구 권삼득로 235-9, 403호 (금암동)
(74) 대리인
김종선, 이형석

대 표 도 - 도2

연구업적물의 창의성·혁신성

- 반도체 제조 공정의 임피던스 정합 회로에는 기계적으로 커패시턴스를 변화시키는 진공 가변 커패시터 (VVC)가 사용되어 왔음
- 그러나, VVC 는 커패시턴스 가변 속도가 느리기 때문에 전기적으로 커패시턴스를 변화시키는 전자식 가변 커패시터 (EVC) 에 대한 관심 및 연구 증가
- 종래의 EVC 회로는 능동 소자의 수가 많고, 외부 전원이 필요하여 회로 부피가 커진다는 문제가 존재하였음
- 제안하는 EVC 회로는 종래의 EVC 회로 대비 능동 소자 수를 감소시킬 수 있어, 전체 회로의 부피를 감소시킬 수 있고, 회로 구성 비용을 절감할 수 있음
- 또한, 제안하는 EVC 회로는 외부 전원도 제거할 수 있어 회로 부피 감소 및 회로 구성 비용 절감 효과 증대
- 제안하는 EVC 회로는 종래의 EVC 회로 대비 간소화된 구조를 가지므로 단순한 제어가 가능

교육연구단의 비전과 목표와의 부합성

- 전력전자, 제어 및 통신이 융합된 기술로서, 창의적 융합형 연구 역량을 함양하는 데 기여
- 국제 공동 연구와 상위 저널 성과 확대 목표에 부합하는 응용 주제
- 본 기술을 바탕으로 특수목적 미래자동차의 고주파 구동 인버터, 무선전력전송 시스템 등의 전력변환 기술 발전에 기여

(지역)산업에의 기여

- 고효율·고속 제어를 실현함으로써 지역 부품기업의 전력전자 핵심 설계 기술 역량 강화 및 미래자동차 관련 전력변환 산업의 경쟁력 향상에 기여
- 본 기술은 차세대 전력전자 시장을 주도하는 핵심적인 기술으로, 미래자동차 부품소재 분야 인재 양성에 기여

4. 신진연구인력 현황 및 실적

□ 신진연구인력 확보 현황

〈 2025년 신진연구인력 확보 현황 〉

구분	박사후연구원	연구교수	소계
확보 계획	1	1	2
채용 실적	2	0	2

〈 교육연구단 신진연구인력 현황 〉

1	성명	남현택	직위	박사후연구원	세부전공	열전달
	계약기간	'25.3.1~'26.2.28	채용방식	외부선발	추천지도교수	이

〈 채용 시 최근 3년 이내 연구실적 〉

연번	논문명	게재지(권, 쪽)	게재일	IF	JCR랭킹	역할
1	Experimental study on combustion and thermal characteristics of impinging premixed flames for low heating value gas (LHVG) fuels	Case Studies in Thermal Engineering (47,103032)	23.07.01	6.4	7.0%	제1
2	Temperature-dependent wicking dynamics and its effects on critical heat flux on micropillar structures in pool boiling heat transfer	International Communications in Heat and Mass Transfer (146, 106887)	23.07.01	6.4	6.1%	제1
3	Effect of hydrogen addition on combustion and thermal characteristics of impinging non-premixed jet flames for various heating value gases	Case Studies in Thermal Engineering (49, 103173)	23.09.01	6.4	7.0%	제1
4	Numerical Study of Flow and Heat Transfer Characteristics for Al2O3 Nanofluid in a Double-Pipe Helical Coil Heat Exchanger	Micromachines (14(12), 2219)	23.12.09	3.0	38.6%	제1
5	Two-Phase Particle Image Velocimetry Visualization of Rewetting Flow on the Micropillar Interfacial Surface	ACS Applied Materials & Interfaces (16(26), 34313-34325)	24.06.22	8.2	17.9%	제1
6	Effect of hydrogen addition on flame stability and structure for low heating value coaxial nonpremixed flames	Combustion Science and Technology (195(12), 2933-2951)	23.09.10	1.5	48.3%	공저자

연구실적

		7	Combustion and emission characteristics for various swirler geometries and fuel heating values in a premixed low swirl combustor system	Energy (313, 131986)	24.09.15	9.4	3.2%	공저자
		8	Enhancing pool boiling heat transfer performance via deposition of nanoparticles with different sizes on micropillar surfaces	International Communications in Heat and Mass Transfer (160, 108282)	25.01.01	6.4	6.1%	공저자

2	성명	반티엔탄	직위	박사후연구원	세부전공	구조 위상 최적화		
	계약기간	'25.3.1~'26.2.28	채용방식	외부선발	추천지도교수	전		
	연구실적	〈 채용 시 최근 3년 이내 연구실적 〉						

연번	논문명	게재지(권, 쪽)	게재일	IF	JCR랭킹	역할
1	The level set-based topology optimization for three-dimensional functionally graded plate using thin-plate spline	Steel and Composite Structures (44,633-649)	22.09.10	3.9	20.90%	제1
2	A robust dynamic unified multi-material topology optimization method for functionally graded structures	Structural and Multidisciplinary Optimization (66)	23.03.17 (Onlinepublished 23.01.10.)	4	16.50%	제1
3	Frequency-constrained topology optimization in incompressible multi-material systems under design-dependent loads	Thin-Walled Structures (196,111467)	24.03 (Onlinepublished 23.12.07.)	6.6	5.60%	제1
4	Multi-material polygonal topology optimization for functionally graded isotropic and incompressible linear elastic structures	Steel and Composite Structures (51,261-270)	24.05.10	3.9	20.90%	제1
5	Frequency-constrained polygonal topology optimization of functionally graded systems subject to dependent-pressure loads	Steel and Composite Structures (51,363-375)	24.05.25	3.9	20.90%	제1
6	Comprehensive multi-material topology optimization for stress-driven design with refined volume constraint subjected to harmonic force excitation	Engineering with Computers (40,2651-2680)	24.08.01	4.9	16.20%	제1
7	Stress-driven design of incompressible multi-materials under frequency constraints	International Journal of Mechanical Sciences (291-292,110133)	24.09.01	9.4	2.50%	제1
8	Comprehensive stress-driven multi-material problem for heat-sinking heterogeneousstructures	Composite Structures (352,118638)	25.01.15	7.1	4.40%	제1
9	Efficient topology optimization for	Engineering	25.04.01	4.9	16.20%	제1

			geometrically nonlinear multi-material systems under design-dependent pressure loading	with Computers (41,1155-1189)	(Onlinepubl ished 24.11.11.)			

□ 신진연구인력 지원 현황

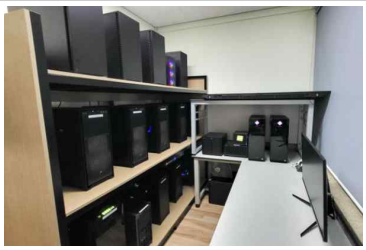
지원 방안	지원 실적
인건비 지원	〈 교육연구단 사업비 구성 현황 〉 학생인건비 / 연구활동 및 산학협력 활동 지원비 / 국제화 경비 / 교육연구단 운영비 / 신진연구인력 인건비 / 간접비 / 소계 59.87% / 0.64% / 9.66% / 10% / 14.84% / 5% / 100% 〈 신진연구인력 인건비 지급 현황 〉 신진연구인력 / 교육연구단 지급 인건비 계상률(%) / 타 과제 자급 인건비 계상률(%) 남현택 / 50.0% / 25.0% 반티엔탄 / 46.3% / 16.2% ※ 박사후연구원 인건비 기준: 월 6,000 천원
주도적 연구활동을 위한 지원책과 인프라	• 독립된 연구공간, 공동실험실, 코어공간을 제공하여 연구에 전념할 수 있는 환경 조성  Experimental room  Server room • 신진연구인력이 국가연구비를 수주할 수 있도록 지원 (과제 목록 DB 업데이트, 멘토링, 과제 계획서 작성법 등 제공) 신진연구인력 / 과제명 / 사업명 / 지원기관 / 총 연구비 남 / 절연유체의 2상 액침 냉각 시스템의 대류 유동 제어기법을 활용한 열전달 성능 향상 연구 / 학문후속세대 지원사업 (박사후국내연수) / 한국연구재단 / 180,000 천원 • 교육기회 제공 (강의, 팀티칭) 신진연구인력 / 교과목 / 담당교원 / 개설학기 / 강의언어 / 지원내용 남 / 연소공학특론 / 남 / 2025-1 / 한국어 / 강의 수행 남 / 유체역학특론 / 강 / 2025-1 / 한국어 / 팀티칭 및 PBL 반E / 딥러닝컴퓨터비전 / 트ㄹ / 2025-1 / 한국어 / 팀티칭 반E / Optimum Design / 반E / 2025-2 / 영어 / 강의 수행
국내외 교수들과 연구 네트워크 활성화	• 교수-신진연구인력 멘토링제를 운영하여 인적 네트워크를 공유하고 국내·외 연구자 간 연구 협업 활성화 신진연구인력 / 멘토 교수 남현택 / 이 , 이 반티엔탄 / 전 〈 국내·외 연구자 간 연구 협업 실적〉 논문명 / 게재지 (권, 쪽) / 게재일 / 신진연구인력 (역할) / 국내·외연구자 (기관) PIV visualization and CFD analysis of thermal-hydraulic performance in printed circuit heat exchangers with zigzag channels / Case Studies in Thermal Engineering (73, 106446) / 25.09.01. (Online published 25.06.09.) / 남 (공저자) / Wei-Ting Hsu (University of Tennessee)

□ 신진연구인력의 안정적 학술 및 연구 활동을 위한 교육연구단 차원의 제도 운영 현황

<table>
<tr><th>구분</th><th>교육연구단 제도 및 운영 현황</th></tr>
<tr><td>연구기간</td><td>
<table>
<tr><td>제도</td><td>• 1년 보장</td></tr>
<tr><td>현황</td><td>• 교육연구단 신진연구인력(남현택 박사, 반티엔탄 박사) 채용 시 1년 계약
(계약기간: 2025.03.01.~2026.02.28.)</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>인건비</td><td>
<table>
<tr><td>제도</td><td>• 4대 보험 포함 월 300만원 (월급여 277만 이상)</td></tr>
<tr><td>현황</td><td>(단위: 만원/월)
<table>
<tr><th>신진연구인력</th><th>교육연구단 지급 인건비</th><th>타 과제 인건비</th><th>소계</th></tr>
<tr><td>남현택</td><td>300</td><td>150</td><td>450</td></tr>
<tr><td>반티엔탄</td><td>278</td><td>97</td><td>375</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>연구 환경</td><td>
<table>
<tr><td>제도</td><td>• 사무용품 및 연구 기자재 지원, 전용 연구공간 제공</td></tr>
<tr><td>현황</td><td>
<table>
<tr><th>연구기자재</th><th>활용용도</th><th>연구기자재</th><th>활용용도</th></tr>
<tr><td>풀 비등 시스템</td><td>열전달 실험</td><td>초고속카메라</td><td>열유동 가시화</td></tr>
<tr><td>강제대류 비등 시스템</td><td>열전달 실험</td><td>워크스테이션</td><td>전산해석</td></tr>
</table>

초고속 카메라

워크스테이션

실험 전용 공간

전산해석 전용 공간
</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>연구 기회</td><td>
<table>
<tr><td>제도</td><td>• 독립된 연구자로서의 과제 수주 및 지적재산권 확보 지원
• 교내 연구소와 협력 연구 권장</td></tr>
<tr><td>현황</td><td>(단위: 천원)
<table>
<tr><th>신진연구인력</th><th>사업명</th><th>지원기관</th><th>총 사업비</th></tr>
<tr><td>남</td><td>학문후속세대지원사업
(박사후국내연수)</td><td>한국연구재단</td><td>180,000</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>교육 기회</td><td>
<table>
<tr><td>제도</td><td>• 전임교원과의 융합전공 팀티칭 1회 보장</td></tr>
<tr><td>현황</td><td>
<table>
<tr><th>신진연구인력</th><th>교과목</th><th>담당교원</th><th>팀티칭 내용</th></tr>
<tr><td>남</td><td>유체역학특론</td><td>강</td><td>Term project 멘토링 및 문제해결 지도</td></tr>
<tr><td>반 ᅡ</td><td>딥러닝컴퓨터비전</td><td>트 ᅵ</td><td>Term project 멘토링 및 문제해결 지도</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>이후 진로</td><td>
<table>
<tr><td>제도</td><td>• 교원 임용 시 BK사업 및 학문후속세대 경험 우대</td></tr>
<tr><td>현황</td><td>• 신규 전임교원 채용 시 반영 예정</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

□ 신진연구인력 연구실적 및 교육실적

〈 신진연구인력 연구실적 〉

신진연구인력: 님

연구실적

연번	논문명	게재지(권, 쪽)	게재일	IF	JCR랭킹	역할
1	PIV visualization and CFD analysis of thermal-hydraulic performance in printed circuit heat exchangers with zigzag channels	Case Studies in Thermal Engineering (73, 106446)	25.09.01. (Online published 25.06.09.)	6.4	7.0%	공저자
2	Temperature Effects on Wicking Dynamics: Experimental and Numerical Study on Micropillar-Structured Surfaces	Micromachines (16(5), 512)	25.04.27	3.0	38.6%	공저자



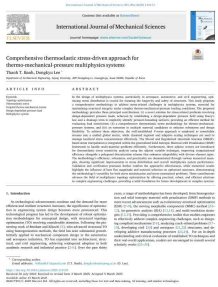
[Case Studies in Thermal Engineering (73, 106446)]



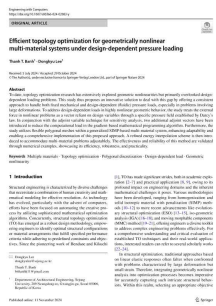
[Micromachines (16(5), 512)]

신진연구인력: 반

연번	논문명	게재지(권, 쪽)	게재일	IF	JCR랭킹	역할
1	Comprehensive thermoelastic stress-driven approach for thermo-mechanical-pressur emultiphysicssystems	International Journal of Mechanical Sciences (291-292,110133)	25.04.15	9.4	2.50%	제1
2	Efficient topology optimization for geometrically nonlinear multi-material systems under design-dependent pressure loading	`Engineering with Computers (41,1155-1189)	25.04.01	4.9	16.20%	제1



[International Journal of Mechanical Sciences (291-292,110133)]



[Engineering with Computers (41,1155-1189)]

〈 신진연구인력 교육실적 〉

<table>
<tr><th>신진연구인력</th><th>교육실적</th></tr>
<tr><td>남</td><td>• 강의개설
<table><tr><th>개설교과목</th><th>핵심교과분야</th><th>개설학기</th><th>강의언어</th><th>교수법</th></tr><tr><td>연소공학특론</td><td>친환경(E)</td><td>2025-1</td><td>한국어</td><td>PBL</td></tr></table>• 융합전공 팀티칭
<table><tr><th>개설교과목</th><th>핵심교과분야</th><th>개설학기</th><th>담당교원</th><th>교수법</th></tr><tr><td>유체역학특론</td><td>친환경(E)</td><td>2025-1</td><td>강</td><td>PBL</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>반</td><td>• 강의개설
<table><tr><th>개설교과목</th><th>핵심교과분야</th><th>개설학기</th><th>강의언어</th><th>교수법</th></tr><tr><td>최적설계</td><td>경량화(L)</td><td>2025-2</td><td>영어</td><td>PBL</td></tr></table>• 융합전공 팀티칭
<table><tr><th>개설교과목</th><th>핵심교과분야</th><th>개설학기</th><th>담당교원</th><th>교수법</th></tr><tr><td>딥러닝컴퓨터비전</td><td>지능화(I)</td><td>2025-1</td><td>트 쉘</td><td>PBL</td></tr></table></td></tr>
</table>

□ 계획 대비 실적 분석(AS-IS) 및 향후 추진계획(TO-BE)

AS-IS	TO-BE
• 신진연구인력 확보 목표 달성(박사후연구원 2명 채용) • 신진연구인력 임기 및 인건비 지원 요건 충족 • 독립된 연구 환경 조성 및 연구과제 수주 지원 • 강의 및 팀티칭 기회 제공 • 4건의 연구실적 달성	• 현 신진연구인력 2명 유지 및 1명 추가 확보 • 신진연구인력 임기 및 인건비 지원 유지 • 매학기 강의 및 팀티칭 기회 제공 • 학술활동 지원을 통한 연구실적 증진 장려

5. 참여교수의 교육역량 대표실적

<table>
<tr><th>연번</th><th>참여교수</th><th>교육실적 항목</th><th>핵심교과분야</th></tr>
<tr><td rowspan="4">1</td><td>이</td><td>논문 및 연구 지도</td><td>친환경(E)</td></tr>
<tr><td colspan="3">[학문후속세대 논문 및 연구 지도 – 전유선 박사과정생]</td></tr>
<tr><td>실적의 우수성</td><td colspan="2">• 전 박사과정의 학위연구주제 “스월이 적용된 역확산 화염의 수소 첨가율에 따른 연소 특성 연구”의 논문지도를 통해 2025년도 한국연소학회 춘계학술대회에서 “최우수 논문 발표상” 수상
• 논문 지도를 통해 SCIE 논문 1편 게재 완료 (Experimental study on flame structure, stability, and emission characteristics of CH_4–H_2 swirl-induced inverse diffusion flame, Case Studies in Thermal Engineering, 72, 106342)</td></tr>
<tr><td>교육효과</td><td colspan="2">• 학문후속세대의 기계항공전기 융합공학 분야 문제해결 능력 및 독립적 연구수행 능력 함양</td></tr>
<tr><td rowspan="4">2</td><td>이</td><td>논문 및 연구 지도</td><td>친환경(E)</td></tr>
<tr><td colspan="3">[학문후속세대 논문 및 연구 지도 – 소리 석사과정생]</td></tr>
<tr><td>실적의 우수성</td><td colspan="2">• 석사과정의 학위연구주제 “고농도 수소 첨가 연료의 스월 역확산 화염에서의 선회각도에 따른 연소 및 배기 특성 연구”의 연구 지도를 통해 한국연구재단 학문후속세대 지원사업(석사장려금지원사업) 수주 (총 연구비 12,000 천원)</td></tr>
<tr><td>교육효과</td><td colspan="2">• 학문후속세대의 기계항공전기 융합공학 분야 문제해결 능력 및 독립적 연구수행 능력 함양</td></tr>
<tr><td rowspan="4">3</td><td>이</td><td>논문 및 연구 지도</td><td>친환경(E)</td></tr>
<tr><td colspan="3">[학문후속세대 논문 및 연구 지도 – 남현택 박사후연구원(신진연구인력)]</td></tr>
<tr><td>실적의 우수성</td><td colspan="2">• 남 박사후연구원의 박사학위 논문주제 “마이크로필라 구조물의 재습윤 유동 및 풀/강제대류 비등 열전달 특성”의 학문적 기여 및 연구 결과의 우수성을 입증하여 2025년 대한기계학회 에너지 및 동력공학부문 춘계학술대회에서 “우수박사학위논문상” 수상
• 연구 지도를 통해 남현택 박사의 독립적 연수 수행 능력을 기르고 국가연구과제 수주 달성 (“절연유체의 2상 액침 냉각 시스템의 대류 유동 제어기법을 활용한 열전달 성능 향상 연구”, 한국연구재단 학문후속세대 지원사업(박사후국내연수), 총 연구비 180,000 천원)</td></tr>
<tr><td>교육효과</td><td colspan="2">• 학문후속세대의 독립적 연구수행 능력 함양 및 우수한 연구인재 양성</td></tr>
<tr><td rowspan="4">4</td><td>임</td><td>개발 및 신규강좌</td><td>지능화(I)</td></tr>
<tr><td colspan="3">[대학원 신규 교과목 개발 – 차세대전력계통운영및제어]</td></tr>
<tr><td>실적의
우수성</td><td colspan="2">• 차세대 전력계통의 특성과 미래자동차 산업과의 융합을 중심으로, 전기차·수소차 등 친환경 모빌리티에서 활용되는 전력변환 및 제어기술을 이해하고 응용할 수 있는 제어기법들에 대하여 탐구함</td></tr>
<tr><td>교육효과</td><td colspan="2">• 학생들이 재생에너지, 에너지저장장치(ESS), 차량충전 인프라 등과 연계된 전력계통 제어기술을 학습함으로써, 미래자동차 기반 에너지시스템 분야의 핵심 기술 인재로 성장할 수 있도록 함</td></tr>
<tr><td rowspan="4">5</td><td>김</td><td>개발 및 신규강좌</td><td>기초공통</td></tr>
<tr><td colspan="3">[대학원 신규 교과목 개발 – 공학수학특론1]</td></tr>
<tr><td>실적의 우수성</td><td colspan="2">• 특수목적 모빌리티 연구·개발에 필요한 다양한 공학수학 핵심 내용을 고품질의 온라인 강의 자료로 개발함.</td></tr>
<tr><td>교육효과</td><td colspan="2">• 공학수학 관련 기초 역량이 부족한 학생들이 효율적으로 기초 연구 역량을 향상
• 본 전공분야 외 타 분야의 핵심이 되는 공학수학 내용을 효과적으로 학습하여 융합연구 역량을 향상</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="2">6</td><td>임</td><td>개발 및 신규강좌</td><td>전동화(E)</td></tr>
<tr><td colspan="3">[대학원 신규 교과목 개발 – 전력전자시스템제어를위한DSP기술]
<table><tr><td>실적의 우수성</td><td>• 전력변환 시스템의 제어 이론과 시스템 해석 원리를 주제로 하는 대학원 교과목을 신규 개설하여, 이론 기반의 연구 수행 능력을 강화함
• 전기자동차용 전력변환 기술의 최신 학술 동향을 강좌에 반영하여, 차세대 전력변환 연구의 이론적 이해와 응용 범위를 확장함</td></tr><tr><td>교육효과</td><td>• 전력전자 제어 및 응용 이론을 체계적으로 이해하고, 이를 기반으로 연구 주제를 탐색 및 설정할 수 있는 역량을 강화함
• 차세대 전력변환 및 전기차 구동 분야의 핵심 연구를 수행할 수 있는 학문적 사고력과 연구 수행 역량을 강화함</td></tr></table></td></tr>
<tr><td rowspan="2">7</td><td>임</td><td>논문 및 연구 지도</td><td>전동화(E)</td></tr>
<tr><td colspan="3">[학술대회 수상 – 유현우 석사과정생 전력전자학회 우수 논문상]
<table><tr><td>실적의 우수성</td><td>• 유 석사과정의 학위연구주제 “새로운 제어 기법을 적용한 커패시터-다이오드-다이오드 클램프 회로 기반 위상천이 풀-브릿지 컨버터”의 논문지도를 통해 2025년도 전력전자학회 하계학술대회에서 “우수 논문상” 수상
• 연구 지도를 통해 새로운 제어 기법을 제안하고, 기존의 위상천이 풀-브릿지 컨버터의 동작 특성을 개선하여 전기자동차용 전력변환 시스템에 효과적으로 적용될 수 있음을 실험적으로 입증함</td></tr><tr><td>교육효과</td><td>• 컨버터의 제어 방식을 학문적으로 탐구하고, 실험적 검증 과정을 통해 연구 수행 능력과 문제 해결 역량을 강화함
• 학술대회 논문 작성과 발표 과정을 통해 연구 내용을 체계적으로 정리하고, 실험 결과 해석 능력과 발표 역량을 강화함</td></tr></table></td></tr>
<tr><td rowspan="2">8</td><td>김</td><td>논문 및 연구 지도</td><td>친환경(E)</td></tr>
<tr><td colspan="3">[학문후속세대 논문 및 연구 지도 – 박지수 박사과정생]
<table><tr><td>실적의 우수성</td><td>• 박 박사과정의 연구주제 “입구부 그루브가 적용된 원통형 및 홧장형 홀의 길이-직경 비 변화에 따른 막냉각 성능 연구”의 논문지도를 통해 SCIE 논문 1편 게재 완료 (Film-cooling performance with various hole length to diameter ratios for cylindrical and laidback fan-shaped holes with an inlet groove" Journal of Thermal Sciences, Vol. 34, p. 607~625 (2025).)</td></tr><tr><td>교육효과</td><td>• 학문후속세대의 기계항공전기 융합공학 분야 문제해결 능력 및 독립적 연구수행 능력 함양</td></tr></table></td></tr>
<tr><td rowspan="2">9</td><td>강</td><td>논문 및 연구 지도</td><td>친환경(E)</td></tr>
<tr><td colspan="3">[학문후속세대 논문 및 연구 지도 – 박지수 박사과정생]
<table><tr><td>실적의 우수성</td><td>• 박 박사과정의 학위연구주제 “다공성 구조 기반 증산냉각 성능 해석 및 최적설계에 관한 수치연구”의 연구 지도를 통해 한국연구재단 이공분야 학문후속세대지원사업(박사과정생연구장려금지원사업) 수주 (총 연구비 50,000 천원)</td></tr><tr><td>교육효과</td><td>• 학문후속세대의 기계항공전기 융합공학 분야 문제해결 능력 및 독립적 연구수행 능력 함양</td></tr></table></td></tr>
<tr><td rowspan="2">10</td><td>강</td><td>개발 및 신규강좌</td><td>친환경(E)</td></tr>
<tr><td colspan="3">[대학원 신규 교과목 개발 – 전산열유동해석]
<table><tr><td>실적의 우수성</td><td>• 특수목적 모빌리티 친환경 및 안전성 분야 연구·개발에 필요한 열 및 유동 전산해석 기초 이론 및 응용에 대한 핵심 내용을 신규 교과로 개발</td></tr><tr><td>교육효과</td><td>• 열유동 수치해석 기법 학습을 통한 전산해석 능력 향상 및 응용 능력 향상</td></tr></table></td></tr>
</table>

6. 교육의 국제화 전략

6.1 교육 프로그램의 국제화 현황 및 계획

□ 교육 프로그램의 국제화 계획

〈 교육 프로그램의 국제화 계획 〉

1 국제 교육프로그램 구축 및 운영

- 해외대학 복수학위제 운영
- 해외 교류 프로그램 운영 및 활성화
- 국제 온라인수업 플랫폼 활용

2 해외 연구기관 인적교류

- 해외 중·단기 연수 프로그램 운영
- 국제학술대회 활동 및 국제 네트워크 확대
- 국제 워크샵 및 해외 학자 교류
- 해외 대학 및 연구기관과의 MOU 추진

교육 프로그램의 국제화 4대 전략

3 5대 핵심분야 해외석학 활용

- 해외 석학 초빙 및 국제세미나 개최
- 특화연구실 해외파트너 책임연구자 활용
- 공동논문지도 및 학위논문 심사위원 위촉

4 우수 외국인 유학생 유치

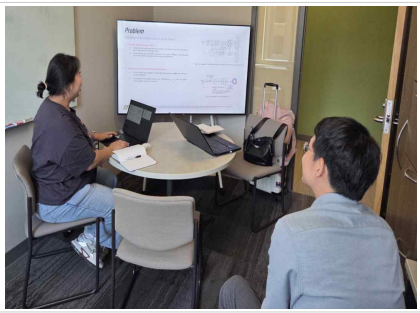
- 대학원 설명회 개최
- 해외 선진대학 벤치마킹
- 대학원 영어강좌 개설 확대
- 해외 대학 및 학생 상호 교류 프로그램 운영

□ 국제 교육 프로그램 구축 및 운영 현황

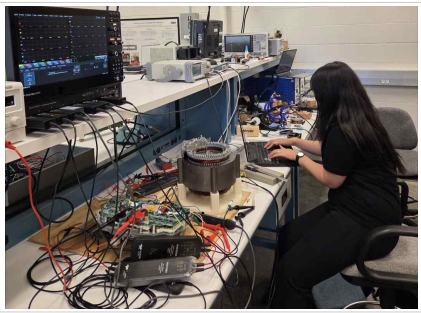
<table>
<tr><th>프로그램</th><th>운영 현황</th></tr>
<tr><td>해외대학
복수학위제</td><td>• 전북대학교는 현재 미국 캘리포니아주립대학교, 샌프란시스코주립대, 캔자스시티 대학교 등과 공동학위제도를 운영하고 있으며, 공동학위제도의 확대를 위해 자매결연대학과 MOU 체결
• 현재 본 교육연구단의 융합전공을 중심으로 프랑스 INSA Rouen Normandy 대학과 복수학위제 운영 협의 중</td></tr>
<tr><td>해외 교류
프로그램</td><td>• 해외 연구기관(대학, 연구소, 산업체)과의 대학원생 교류 프로그램 운영
〈 대학원생 해외 교류 프로그램 실적 〉
<table>
<tr><td rowspan="2">담당교수</td><td>해외기관명</td><td>해외기관 담당자</td><td>국가</td><td>방문기간</td><td>방문학생(과정)</td></tr>
<tr><td colspan="5">교류 실적</td></tr>
<tr><td rowspan="2">강창우</td><td>Coventry University</td><td>Prof. Junho Park</td><td>영국</td><td>2025.06.21.~
2025.07.09.</td><td>박지수(박사)
정인아(박사)</td></tr>
<tr><td colspan="5">• 박사과정생 박 정 는 영국 Coventry 대학의 Research Centre for Fluid and Complex Systems를 방문하여 Prof. Junho Park 연구팀과 연구교류 세미나 및 공동연구 과제 논의 수행
• 채널 내 Coolant injection에 의한 유동 불안정성 해석에 대한 공동 연구 협의
  
2025.06.25. Coventry, UK 2025.06.25. Coventry, UK</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

이재석	Purdue University	Prof. Woongkul Lee	미국	2025.08.18.~ 2025.09.14	강아름(박사) 서수지(박사)

- 박사과정생 강[illegible]은 해외 연수를 통해 Sensorless 제어에 관한 동향과 새로운 트렌드를 학습하고 실제로 구현된 Purdue University의 모터 드라이브 시스템의 셋업 학습 등 연구 교류를 진행
- 박사과정생 서[illegible] 는 해외 연수를 통해 기존 연구인 Boost PFC+Capless Inverter 문제점과 해결 방안에 대해 논의하고 실제 실험 환경에서 제어 응답성을 확인하는 등 연구 교류를 진행



2025.08.27. Purdue, USA



2025.09.10. Purdue, USA

□ 해외 연구소·대학과의 인적교류 현황

교류 방안: 해외 장·단기 연수 및 국제공동연구

〈 해외 장·단기 연수 및 국제공동연구 현황 〉

파견대학원생	파견연구실(기관)	파견기간	파견국가	상대책임자
		공동연구 주제		
박[illegible] 정[illegible]	Research Centre for Fluid & Complex Systems (Coventry University)	'25.06.21.~'25.07.09.	영국	Prof. Junho Park
		Transpiration cooling 모델링 및 전산 해석		
강 서	Power Electronics and Drives Research Lab. (Purdue University)	'25.08.18.~'25.09.14.	미국	Prof. Woongkul Lee
		Boost PFC 및 Capless Inverter 연구		

교류 방안: 국제학술대회 참가 및 논문발표

〈 참여대학원생 주요 국제학술대회 발표실적 〉

참여대학원생 (발표자)	발표논문	학술대회	개최장소	발표일
김	20 MVA Wind Turbine Power Conversion System with PM Vernier Generators	2025 IEEE Energy Conversion Congress & Exposition Asia (ECCE-Asia)	인도	25.05.12.
최	Electrical Variable Capacitor of Resonance type with improved Power Density for Plasma System	2025 IEEE Energy Conversion Congress & Exposition Asia (ECCE-Asia)	인도	25.05.14.
전	Inner swirling effects on the mixing between fuel and oxidizer in a methane-hydrogen inverse diffusion flame	15th Asia-Pacific Conference on Combustion	싱가포르	25.05.20.
강	Analysis of Sensorless Control Applicable to Linear Motor: Methods and Applications	2025 international symposium on linear drives for industry applications	한국	25.05.20.
정	Numerical analysis of thermal runaway in a cylindrical lithium-ion cell	The Electrochemical Society 247th meeting	캐나다	25.05.20.
황	Combustion and swirl characteristics for hydrogen fuel in a premixed swirl combustor	15th Asia-Pacific Conference on Combustion	싱가포르	25.05.21.
이	A Study on Flow and Heat Transfer Characteristics in Printed Circuit Heat Exchangers with Zigzag Channels through PIV and CFD Analysis	12th International Conference on Heat Transfer and Fluid Flow (HTFF 2025)	프랑스	25.08.20.

교육연구단 주관 국제 워크샵

- **ELITE 특화연구실 해외협력 파트너 초청연구 및 교류회**

해외초청파트너	해외협력연구실	소속(국가)	특화연구실	초청일자
Prof. Jung	Center for Environmental Research and Technology	UC Riverside (미국)	미래자동차 친환경 연구실	2025.07.30





- **교육연구단 주관 국제 워크샵 및 성과포럼 개최 계획(26년 1월)**

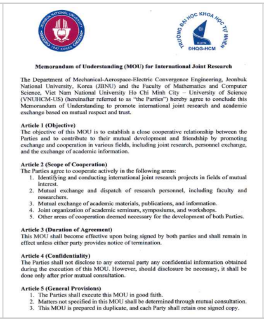
MOU 추진

- **해외 대학 및 연구기관들과의 MOU 체결 및 국제협력 강화**

체결 해외기관(국가)	체결일	참여교수	세부내용
Centre National de la Recherche Scientifique(CNRS) (프랑스)	2025.03.21	강 이 이	프랑스 국립과학연구원(CNRS)과 과학기술 분야 연구협력 강화를 위한 업무협약(MOU)을 체결
Vietnam National University Ho Chi Minh City - University of Science (베트남)	2025.09.09	전 이	국제연구협력 강화를 위한 베트남국립대학 수학/컴퓨터과학 학과와 업무협약(MOU) 체결


JBNU News

우리대학, 프랑스 국립과학연구원(CNRS)과 연구협력

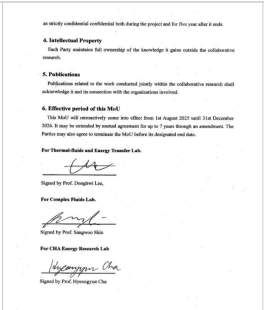

Memorandum of Understanding (MOU) for International Joint Research

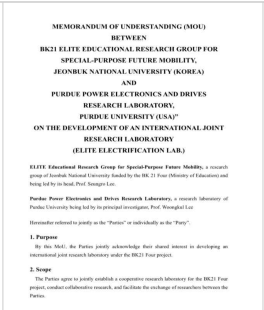

September 9, 2025

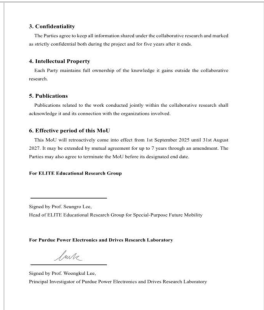
- **ELITE 특화연구실 해외협력연구실과 MOU 체결 및 공동연구 강화**

특화연구실	해외협력연구실	체결일	참여교수	세부내용
미래자동차 안전성 평가 연구실	Complex Flow Lab. (Univ. at Buffalo, 미국)	2025.08.01	이	액침냉각관련 연구협력 강화를 위한 업무협약
미래자동차 친환경 연구실	Power Electronics and Drives Research Lab. (Purdue University, 미국)	2025.09.02	이	모빌리티 전동화 부문 연구협력 강화를 위한 업무협약


MEMORANDUM OF UNDERSTANDING (MOU)
BETWEEN
THERMAL-FLUIDS AND ENERGY TRANSFER LAB
JEONBUK NATIONAL UNIVERSITY (KOREA)
AND
"COMPLEX FUIDS LAB/CHA ENERGY RESEARCH LAB",
"UNIVERSITY AT BUFFALO-THE STATE UNIVERSITY OF NEW YORK (UNITED STATE OF AMERICA)"
ON THE INTERNATIONAL COLLABORATIVE RESEARCH


4. Intellectual Property
5. Publications
6. Effective period of this MoU


MEMORANDUM OF UNDERSTANDING (MOU)
BETWEEN
BK21 ELITE EDUCATIONAL RESEARCH GROUP FOR SPECIAL-PURPOSE FUTURE MOBILITY,
JEONBUK NATIONAL UNIVERSITY (KOREA)
AND
PURDUE POWER ELECTRONICS AND DRIVES RESEARCH LABORATORY,
PURDUE UNIVERSITY (USA)"
ON THE DEVELOPMENT OF AN INTERNATIONAL JOINT RESEARCH LABORATORY
(ELITE ELECTRIFICATION LAB.)


3. Confidentiality
4. Intellectual Property
5. Publications
6. Effective period of this MoU

□ 해외 석학 활용 현황

<table>
<tr><th>활용 방안</th><th>활용 현황</th></tr>
<tr><td>해외 학자 초빙
세미나</td><td>
〈 해외 학자 초청 세미나 개최 〉
<table>
<tr><th>일시</th><th>초청연사</th><th>소속</th><th>세미나 주제</th></tr>
<tr><td>‘25.04.30.</td><td>Park</td><td>University of Nebraska-Lincoln</td><td>Flow control for turbulence and complex fluids</td></tr>
<tr><td>‘25.07.02.</td><td>Kim</td><td>University of Missouri-Columbia</td><td>Prevalent and Constantly Evolving Security Threats targeting Power Electronics-Dominant Electric Power Grid</td></tr>
<tr><td>‘25.07.03.</td><td>Jeong</td><td>University of Rhode Island</td><td>Scalable Hybrid Power Conversion Systems and Virtual Prototype Implementation for Multi-Source Applications</td></tr>
<tr><td>‘25.07.30.</td><td>Jung</td><td>University of California, Riverside</td><td>Combustion generated nanoparticles</td></tr>
</table>


‘25.04.30. Prof. Park

‘25.07.02. Prof. Kim

‘25.07.03. Prof. Jeong

‘25.07.30. Prof. Jung
</td></tr>
<tr><td>해외자문위원
구성</td><td>
• 우수 해외연구자를 교육연구단 자체평가위원회 소위원회인 EXPERT 자문위원회 위원으로 임명
• 국제 공동교육 및 공동연구 수행, 국제공동교육 프로그램 개발 자문
〈 교육연구단의 해외 자문위원 POOL 〉
<table>
<tr><th>성명</th><th>직위</th><th>소속(국가)</th><th>전문분야</th></tr>
<tr><td>Jahns</td><td>교수</td><td>University of Wisconsin-Madison (미국)</td><td>Motor Drives</td></tr>
<tr><td>Salviato</td><td>교수</td><td>University of Washington (미국)</td><td>Composite</td></tr>
<tr><td>Kim</td><td>교수</td><td>Khalifa Univ. of Science and Technology (UAE)</td><td>Structure</td></tr>
<tr><td>Yu</td><td>교수</td><td>Chang Gung University (대만)</td><td>Optical Sensor</td></tr>
<tr><td>Ko</td><td>수석연구원</td><td>Pacific Northwest National Lab. (USA)</td><td>Composite</td></tr>
<tr><td>Mutabazi</td><td>교수</td><td>Université du Havre Normandie (프랑스)</td><td>Thermo-Fluid</td></tr>
<tr><td>Jeong</td><td>교수</td><td>University of Rhode Island (USA)</td><td>Power Electronics</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

□ 우수 외국인 유학생 유치 현황

학년도	국적					소계	교육연구단 전체 재학생	외국인 학생비율
	베트남	파키스탄	이란	이집트	인도			
2025-1	2	1	1	1	-	5	46	10.8%
2025-2	6	2	2	1	1	12	52	23.0%

□ 계획 대비 실적 분석(AS-IS) 및 향후 추진계획(TO-BE)

AS-IS		TO-BE	
국제 교육프로그램 구축 및 운영	• 프랑스대학과 복수학위제 구축 추진 • 퍼듀(미국), 코벤트리(영국) 대학과 대학원생 교류 프로그램 운영	국제 교육프로그램 구축 및 운영	• 해외대학과 복수학위제 체결 확대 • 해외 교류프로그램 확대 (연 2건 이상)
해외 연구기관 인적교류	• 대학원생 해외 장·단기 연수 및 국제공동연구 수행 (박사과정 4인)) • 국제학술대회참가 및 논문발표 (7건) • 해외협력 파트너 초정연구 및 교류회 개최 • 해외 대학 및 연구기관과 MOU체결 (2건) • 특화연구실 해외 파트너와 MOU체결 (2건)	해외 연구기관 인적교류	• 대학원생 해외 장·단기 연수 및 국제공동연구 확대 (매년 4인 이상) • 국제학술대회 참가 및 논문발표 지원 • 해외협력 파트너 초정연구 및 교류회 개최 확대 • 해외 연구기관 및 특화연구실 해외 파트너와 MOU 체결 추가
해외석학 활용	• 해외 학자 초청 세미나 개최 (4건) • 해외 자문위원단 구성 (7인)	해외석학 활용	• 해외 학자 초청 세미나 개최 확대 (연 6건 이상) • 해외 자문위원단과의 공동연구 수행
우수 외국인 유학생 유치	• 신규 우수 외국인 유학생 유치 • 전체 참여대학원생 중 외국인 학생 비율 20% 이상 달성	우수 외국인 유학생 유치	• 해외대학 방문을 통한 사업단 홍보 및 현지 리쿠르팅 • 전체 참여대학원생 중 외국인 학생 비율 30% 이상 달성

6.2 참여대학원생 국제공동연구 현황과 계획

□ 참여대학원생 국제공동연구 현황

구분: 특화연구실 국제공동연구

추진 현황

〈 핵심분야별 특화연구실 국제공동연구 현황 〉

특화연구실	핵심분야	해외연구기관	공동연구 주제	참여교수	참여대학원생
미래자동차 전동화 연구실	전동화(E)	Purdue University	미래모빌리티 파워트레인 설계 및 제어	이	강 서 이 이
미래자동차 구조 경량화 연구실	경량화(L)	Univ. of Washington	고성능 탄소섬유 복합재 기반 탄성메타재료 개발	김	-
미래자동차 지능화 연구실	지능화(I)	MIT	전산설계 및 시뮬레이션 알고리즘 개발	전	보 이 원 이 응 안
미래자동차 안전성 평가 연구실	안전성(T)	Univ. at Buffalo	차세대 배터리 냉각시스템 시험 및 해석기법 개발	이	김 박 이 현
미래자동차 친환경 연구실	친환경(E)	UC Riverside	친환경 미래자동차 저공해 시스템설계 및 해석기법 개발	이	전 황 김 소

〈 특화연구실 국제공동연구 실적 〉

특화연구실	해외연구기관	공동연구 추진 내용	참여교수	참여학생
미래자동차 친환경 연구실	UC Riverside	• 수소-메탄 혼합 연료의 스월 유동이 인가된 역확산 화염에 관한 국제공동연구 수행 • 국제공동연구를 통한 SCIE 논문 1편 게재 완료 (Case Studies in Thermal Engineering, 72, 106342)	야	전

장·단기 해외연수 및 국제공동연구

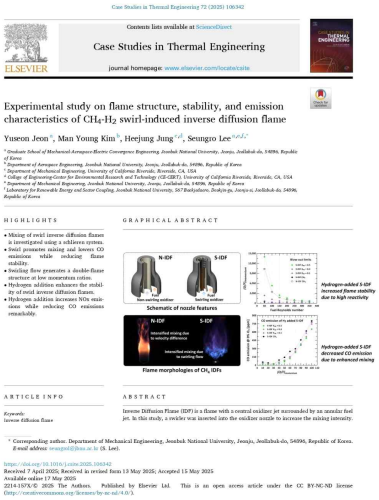
〈 해외 장·단기 연수 및 국제공동연구 실적 〉

파견대학원생	파견연구실(기관)	파견기간	파견국가	상대책임자
		공동연구 주제		
박 정	Research Centre for Fluid & Complex Systems (Coventry University)	'25.06.21.~'25.07.09.	영국	Prof. Junho Park
		Transpiration cooling 모델링 및 전산 해석		
강 서	Power Electronics and Drives Research Laboratory (Purdue University)	'25.08.18.~'25.09.14.	미국	Prof. Woongkul Lee
		Boost PFC 및 Capless Inverter 연구		

공동논문지도

〈 해외석학 공동논문지도 실적 〉

연번	논문명	게재지 (권, 쪽)	게재일	참여 교원	참여 대학원생	해외공동 연구자
1	Experimental study on flame structure, stability, and emission characteristics of CH4-H2 swirl-induced inverse diffusion flame	Case Studies in Thermal Engineering (72, 106342)	'25.08.01.	이	전	Heejung Jung (University of California Riverside)
2	PIV visualization and CFD analysis of thermal-hydraulic performance in printed circuit heat exchangers with zigzag channels	Case Studies in Thermal Engineering (73, 106446)	'25.09.01. (Online published 25.06.09)	이 이	이	Wei-Ting Hsu (University of Tennessee)


Case Studies in Thermal Engineering 72 (2025) 106342

Contents lists available at ScienceDirect

Case Studies in Thermal Engineering

journal homepage: www.elsevier.com/locate/csite

Experimental study on flame structure, stability, and emission characteristics of CH_4-H_2 swirl-induced inverse diffusion flame

Yuseon Jeon, Man Young Kim, Heejung Jung, Seungro Lee

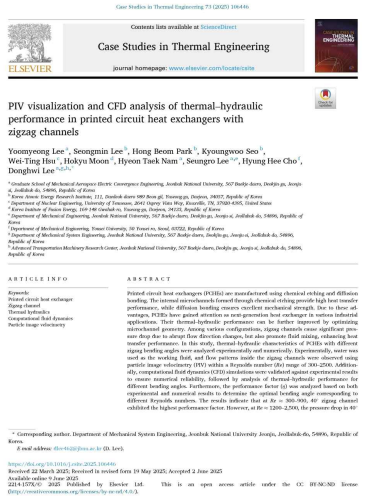
HIGHLIGHTS

GRAPHICAL ABSTRACT

ARTICLE INFO

ABSTRACT

[Case Studies in Thermal Engineering (72, 106342)]


Case Studies in Thermal Engineering 73 (2025) 106446

Contents lists available at ScienceDirect

Case Studies in Thermal Engineering

journal homepage: www.elsevier.com/locate/csite

PIV visualization and CFD analysis of thermal-hydraulic performance in printed circuit heat exchangers with zigzag channels

Yoomyeong Lee, Seongmin Lee, Hong Beom Park, Kyoungwoo Seo, Wei-Ting Hsu, Hokyu Moon, Hyeon Taek Nam, Seungro Lee, Hyung Hee Cho, Donghwi Lee

ARTICLE INFO

ABSTRACT

[Case Studies in Thermal Engineering (73, 106446)]

국제공동 연구과제 참여	〈 대학원생 국제공동 연구과제 참여 현황 〉

국제공동연구과제	참여대학원생	참여교원	공동연구기관
한국연구재단 2025년도 양자연구교류지원사업(프랑스)	고 ·박 정	강	INSA Rouen Normandie (프랑스) 외 4
한국연구재단 2025년도 이공분야 개인기초연구 우수신진연구(글로벌협력)	김 ·고 박 ·박 정	강	INSA Rouen Normandie (프랑스) 외 5
한국연구재단 2025년도 한-프랑스 협력기반조성사업	고 ·박 정	강	Université Le Havre Normandie (프랑스)
2025년도 글로컬대학사업 글로벌 TOP100 우수 학문분야 글로벌 공동연구 지원사업	김 ·고 박 ·박 정	강	Université Le Havre Normandie (프랑스)
2025년도 글로컬대학사업 글로벌 TOP100 우수 학문분야 글로벌 공동연구 지원사업	전 ·소 주	이	University of California Riverside (미국)
2025년도 글로컬대학사업 글로벌 TOP100 우수 학문분야 글로벌 공동연구 지원사업	김 ·소 박 ·이	이 이	University at Buffalo (미국)
2025년도 글로컬대학사업 글로벌 TOP100 우수 학문분야 글로벌 공동연구 지원사업	이 ·강 서	이	Purdue University (미국)

□ 계획 대비 실적 분석(AS-IS) 및 향후 추진계획(TO-BE)

AS-IS	TO-BE
• 특화연구실 중심으로 국제공동연구 추진 • 특화연구실 공동연구논문 1건 게재 • 장기 해외연수 2건 진행 • 해외석학 공동 논문 지도 및 논문 게재 2건 • 참여교수의 국제공동 연구과제 참여 및 공동연구 수행 (7건)	• 특화연구실별 공동연구논문 1편 이상 게재 추진 • 특화연구실별 소속 대학원생 1명 이상 장·단기 해외연수 진행 • 해외석학 공동 논문 지도 및 논문 게재 실적 장려 • 참여교수 국제공동 연구과제 참여율 증진 및 연구 논문 게재 추진

Ⅲ 연구역량 영역

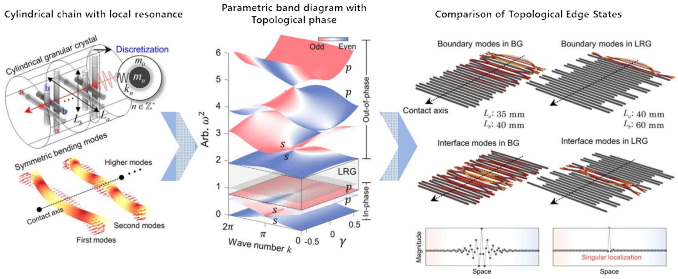
□ 연구역량 대표 우수성과

<table>
<tr><th>연번</th><th>대표 우수성과</th></tr>
<tr><td>1</td><td>

[참여교수 논문실적 – 김 : 교수]

<table>
<tr><td rowspan="8">  </td><td>논문명</td><td>Singular topological edge states in locally resonant metamaterials</td></tr>
<tr><td>게재지(권, 쪽)</td><td>Science Bulletin (Volume 70, pp.1080-1086)</td></tr>
<tr><td>등록번호(ISSN)</td><td>2095-9281</td></tr>
<tr><td>게재일</td><td>2025.04.15.</td></tr>
<tr><td>총 저자</td><td>Jang,) Kim, Kim, : Rho</td></tr>
<tr><td>참여대학원생(지도교수)</td><td>김 :</td></tr>
<tr><td>역할(제1,교신,공동 등)</td><td>교신</td></tr>
<tr><td>DOI</td><td>10.1016/j.scib.2025.01.010</td></tr>
</table>

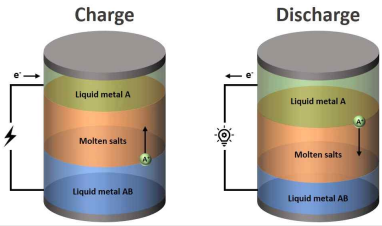
<table>
<tr><td>실적의 우수성</td><td>
<table>
<tr><th>IF</th><th>JCR Rank</th><th>ES</th><th>FWCI</th></tr>
<tr><td>21.1</td><td>4%</td><td>0.03127</td><td>1.22</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>실적의 창의성·혁신성</td><td>본 연구에서는 최초로 Singular topological edge state가 존재함을 해석적으로 밝히고, 실험적으로 검증하였으며, 이는 향후 새로운 메타재료 개발에 다양하게 활용될 것으로 기대됨.</td></tr>
<tr><td>해당 전공분야의 기여</td><td>본 연구를 통해 발견한 물리학적 원리는 광학에서부터 음파/탄성파까지 폭넓게 적용이 가능하며, 새로운 메타재료를 설계/개발하는데 혁신적으로 기여할 수 있음.</td></tr>
</table>

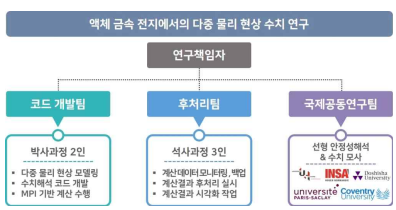


</td></tr>
<tr><td>2</td><td>

[참여교수 연구비 수주실적 – 교수]

<table>
<tr><td>과제명</td><td colspan="3">액체 금속 전지에서의 다중 물리 현상 연구</td></tr>
<tr><td>사업명</td><td>2025년도 이공분야 개인기초연구사업
우수신진연구(글로벌 협력과제)</td><td>연구비</td><td>연 281,735 천원
(총 1,408,675 천원)</td></tr>
<tr><td>협약기관</td><td>한국연구재단</td><td>연구기간</td><td>2025.03.01.~2030.02.28.</td></tr>
<tr><td>실적의 우수성</td><td colspan="3">우수신진연구는 과학기술정보통신부 이공분야 개인기초연구사업으로 신진연구자의 창의적 연구 의욕 고취 및 연구역량 극대화를 통해 우수 연구인력으로 양성하기 위하여 우수신진연구자를 선발함. 강창우 교수는 연구책임자 단독으로 총 5년간 약 14억 원의 연구비를 수주함.</td></tr>
<tr><td>주요 연구내용</td><td colspan="3">본 연구에서는 액체 금속 전지에서 발생하는 다중 물리 현상 규명을 위해 액체 금속 전지에서의 유동 물리 현상을 수학적으로 모델링하고 고성능 수치 모사 코드를 개발하여 물리적 매커니즘을 규명함.</td></tr>
<tr><td>교육연구단 비전과 목표와의 부합성 및 기여 실적</td><td colspan="3">본 연구에서 개발하고자하는 액체 금속 전지는 ESS 뿐만 아니라 향후 미래자동차 배터리에 적용할 수 있는 기술로써, 본 교육연구단의 비전 및 목표와 매우 높은 부합성을 가짐.</td></tr>
</table>





</td></tr>
</table>

1. 참여교수 연구역량

1.1 중앙정부 및 해외기관 연구비 수주 실적

〈표 3-1〉 자체평가 대상기간(2024.9.1.-2025.8.31.) 이공계열 참여교수 1인당 중앙정부 및 해외기관 연구비 수주 실적

항 목	수주액(천원)	
	최근 1년간 (2025.3.1.~2025.8.31.) 실적	비고
중앙 정부 연구비 수주 총 입금액	7,107	
해외기관(산업체 제외) 연구비 수주 총 (환산)입금액	-	
이공계열 참여교수 수	15	
1인당 총 연구비 수주액	473.8	

1.2 연구업적물

① 참여교수 연구업적물의 우수성

□ 참여교수 연구업적 현황

〈 참여교수 평균 논문실적 현황 (2025.3.1.~2025.8.31.) 〉

1인당 연평균 논문수	평균 IF	평균 ES	평균 FWCI	평균 피인용수	JCR≤10% 논문 수 (비율)	국제공동연구 논문 수 (비율)
1.53	6.03	0.0903	0.722	1.174	10 (43.5%)	11 (47.8%)

〈 2025년 정량평가지표 목표 및 실적 현황 〉

정량평가지표	1인당 연평균 논문수	평균 IF	JCR≤10% 논문 비율	국제공동연구 논문비율
목표	2.5	5.0	40%	40%
실적	**1.53 (1년 환산 3.06)**	**6.03**	**43.5%**	**47.8%**

〈 참여교수 논문실적 현황 (2025.3.1.~2025.8.31.) 〉

연번	논문명	게재지(권, 쪽)	게재일	참여교수	역할	IF	JCR Rank
1	Film-cooling performance with various hole length to diameter ratios for cylindrical and laidback fan-shaped holes with an inlet groove	Journal of Thermal Sciences (34, 607-625)	2025.03.01.	강	교신	2.6	37.3%
2	Ambiguity solving of dynamic spectroscopic ellipsometry by using a wedge-window monolithic polarizing interferometric device	Applied optics (64, 2979-2987)	2025.04.04.	김	교신	1.7	66.0%
3	Geometric effects on the crashworthiness of composite Kresling origami tubes	International Journal of Solids and Structures (309, 113199)	2025.03.01.	김	교신	3.8	20.8%

4	Bound States to Bands in the Continuum in Cylindrical Granular Crystals	PHYSICAL REVIEW LETTERS (134, 136901)	2025.04.03.	김	교신	9	4.82%
5	Singular topological edge states in locally resonant metamaterials	Science Bulletin (70(7), 1080-1086)	2025.04.15.	김	교신	21.1	4.0%
6	Mode-coupled infinite topological edge state in bulk-lattice-merged mechanical Su-Schrieffer-Heeger chain	Extreme Mechanics Letters (77, 102334)	2025.06.01.	김	교신	4.5	15.5%
7	Bidirectional Asymmetric Frequency Conversion in Nonlinear Phononic Crystals	PHYSICAL REVIEW LETTERS (135, 36603)	2025.07.15.	김	교신	9	4.82%
8	Fault-Tolerant Control Method Using Tangential Weighting to Improve Torque per Ampere for Medium-Voltage Drives Under Multi-Phase Open Fault Condition	IEEE Transactions on Industry Applications (61(2), 3078-3088)	2025.03.01.	서	교신	4.5	14.8%
9	Voltage support control algorithm based on reactive power injection for grid-tied converters under unbalanced grid conditions	Journal of Power Electronics (25, 897)	2025.04.05.	서	교신	1.3	76.5%
10	Temperature Effects on Wicking Dynamics: Experimental and Numerical Study on Micropillar-Structured Surfaces	Micromachines (16(5), 512)	2025.04.27.	이	교신	3	38.6%
11	Bubble dangling phenomenon and heat transfer characteristic investigations of printed-nanowires in saturated flow boiling	Applied Thermal Engineering (268, 125855)	2025.06.01.	이	공저자	6.9	4.7%
12	PIV visualization and CFD analysis of thermal-hydraulic performance in printed circuit heat exchangers with zigzag channels	Case Studies in Thermal Engineering (73, 106446)	2025.09.01. (Online published 2025.06.09.)	이	교신	6.4	7.0%
13	Effect of surfactant on boiling heat transfer of structured surfaces	International Journal of Heat and Mass Transfer (251, 127391)	2025.11.15. (Online published 2025.06.11.)	이	공저자	5.8	7.9%
14	Experimental study on flame structure, stability, and emission characteristics of CH4-H2 swirl-induced inverse diffusion flame	Case Studies in Thermal Engineering (72, 106342)	2025.08.01.	이	교신	6.4	7.0%

15	Experimental and numerical study of ammonia addition effects on combustion characteristics of Coke Oven Gas (COG) in a premixed flame	Case Studies in Thermal Engineering (74, 106839)	2025.10.01. (Online published 2025.08.08.)	이	교신	6.4	7.0%
16	Impact of the shearing action of swirling flows on droplet breakup in a hybrid airblast nozzle with different dual swirler configurations	International Communications in Heat and Mass Transfer (166, 109167)	2025.06.17.	이	교신	6.4	6.1%
17	New Frequency Stability Assessment Based on Contribution Rates of Wind Power Plants	International Journal of Electrical Power & Energy Systems (164, 110388)	2025.03.01.	임	1저자	5	21.1%
18	Impact of high penetration of renewables on power system frequency response: A review and verification	Renewable and sustainable energy review (217, 115728)	2025.07.01.	임	1저자	16.3	5.2%
19	Stochastic static behaviors and dynamic responses of penta-graphene plates	Structural Engineering and Mechanics (95(2), 113-127)	2025.06.10.	전	1저자	3	20.46%
20	Data-driven prediction of mechanical behavior for polycrystalline graphene using deep convolutional neural network with PCA	Engineering with Computers (41(2), 1085-1102)	2025.04.01.	한	교신	4.9	16.2%
21	Lane-Keeping Assistance System based on Model Predictive Control with Smooth Transitions Between Operational Modes	IEEE Access (13, 73709-73721)	2025.04.23.	황	교신	3.6	35.2%
22	Plausible Vehicle Trajectory Augmentation with Hybrid Machine Learning	IEEE Access (13, 93033-93045)	2025.05.23.	황	교신	3.6	35.2%
23	Observer Based Nonlinear Control Scheme to Reduce Oscillation in Skid-steer Vehicles	IEEE Access (13, 144851-144862)	2025.08.18.	황	교신	3.6	35.2%

□ 연구목표 달성 방안 추진실적

목표달성 방안 ① **연구진 연구역량 강화를 통한 연구의 질적 우수성 향상**

〈 교육연구단 및 BK21대학원혁신 연계 연구진 역량강화 강화 프로그램 운영 실적 〉

<table>
<tr><th>연구역량 강화 프로그램</th><th>프로그램 운영 실적</th></tr>
<tr><td>ELITE Research-Fair</td><td>• 참여교수진 연구실적 질적 평가 및 우수성과 차등 인센티브 지급
• 참여대학원생 우수논문 시상 및 장학금 지급
• 12월 개최 예정</td></tr>
<tr><td>ELITE Writing</td><td>• 논문작성 역량강화 프로그램 운영
<table>
<tr><th>프로그램명</th><th>주최기관</th><th>참여대학원생</th></tr>
<tr><td>논문 작성의 첫걸음(이공자연계열) 교육</td><td>전북대
대학원혁신부</td><td>최 아 박 현 박
박 감 압바 . .</td></tr>
</table>
• 국제학술지 영어논문 교정 지원
<table>
<tr><th>참여대학원생</th><th>논문명(저널명, 권/쪽)</th><th>과정</th></tr>
<tr><td>전</td><td>• Experimental study on flame structure, stability, and emission characteristics of CH4-H2 swirl-induced inverse diffusion flame(Case Studies in Thermal Engineering, 72/106342)
• Experimental and numerical study of ammonia addition effects on combustion characteristics of Coke Oven Gas (COG) in a premixed flame(Case Studies in Thermal Engineering, 74/106839)</td><td>박사</td></tr>
<tr><td>홍</td><td>• Safety-Critical Lane-Keeping-Assistance System based on Model Predictive Control and Control Barrier Function(Vehicle System Dynamics, Online published 25.08.11)</td><td>박사</td></tr>
<tr><td>서</td><td>• Effect of a cylindrical insert on the uniformity of circumferential flow rate distribution in rotary atomizers for small gas turbine combustors(International journal of Heat and Mass Transfer, submitted)</td><td>박사</td></tr>
<tr><td>Mel
Ansa</td><td>• Characterization of Drift-Prone Droplets in Agricultural Spray Nozzles: Spatial Droplet Distribution and Predictive Modeling.(Biosystems Engineering, submitted)
• Development of an airborne drift potential index (ADPI) for agricultural aerial spraying nozzles utilizing a wind tunnel.(Computers and Electronics in Agriculture, submitted)
• Viscosity-Mediated Liquid Sheet Breakup and Droplet Size Scaling in Flat-Fan Sprays.(Physics of Fluids)</td><td>박사</td></tr>
<tr><td>Ahr
You
Gama</td><td>• Experimental Investigation of Mean and Turbulent Characteristics of a Free Air Rectangular Jet with/without Lip Length.(Physics of Fluids, submitted)</td><td>박사</td></tr>
<tr><td>최</td><td>• Impact of the shearing action of swirling flows on droplet breakup in a hybrid airblast nozzle with different dual swirler configurations.(International Communications in Heat and Mass Transfer, Volume 166, 109167)
• Impact of wall film thickness on the spray atomization characteristicis with varying pressure swirl nozzle positions in hybrid airblast atomizers.(International Communications in Heat and Mass Transfer, Volume 169, Part C, 109776)</td><td>박사</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>ELITE Study-Club</td><td>• 대학원생 융복합 기반 연구모임 운영
• BK연구동아리 지원
<table>
<tr><th>연구주제</th><th>참여학생</th><th>팀명</th></tr>
<tr><td>전기차 모터 구동 시스템의 공통 모드 전압 감소를 위한 PWM 기법 개발</td><td>강 , 서 , 이</td><td>Noise</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>JBNU-G 우수연구자</td><td>• 대학원생 및 학문후속세대의 우수 연구 실적 장려를 통한 연구 지원
<table>
<tr><th>수상 참여대학원생</th><th>소속</th><th>과정</th><th>지도교수</th></tr>
<tr><td>박</td><td>기계항공전기융합공학과</td><td>박사</td><td>이 |</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

목표달성 방안 ② 도전적·혁신적 연구를 통한 연구의 질적 우수성 향상

혁신적 연구주제 발굴 및 기초 공동연구 추진 (파동제어를 위한 탄성메타재료 연구)

탄성메타재료는 진동이나 충격과 같은 탄성파동의 전파 특성을 인위적으로 제어하기 위해 내부구조를 설계한 재료를 의미함. 김은호 교수는 **기초연구인 물리학 수준에서 파동을 제어하기 위한 새로운 원리를 개발하고, 이를 해석적, 실험적으로 검증하여 응용연구로 확장하는 연구를 수행함.** 최근 본 연구를 통해 파동 에너지를 고밀도로 특정 위치에 국부화시키는 2건의 원리(BICs, Singular Topological Edege State)와 파동의 방향에 따라 주파수가 변하는 원리(Bidirectional Frequency Conversion)를 개발하여 **최우수 저널에 3편의 논문을 개재함.(Physical Review Letters(IF 9, 상위 4.82%) 2편, Science Bulletin(IF 21.1, 상위 4%) 1편)**

- Y. Jang et al., "Bound States to Bands in the Continuum in Cylindrical Granular Crystals," Physical Review Letters 134, 136901, 2025.
- Y. Jang et al., "Bidirectional Asymmetric Frequency Conversion in Nonlinear Phononic Crystals," Physical Review Letters 135, 036603, 2025.
- Y. Jang et al., "Singular topological edge states in locally resonant metamaterials," Science Bulletin 70, pp.1080-1086, 2025

목표달성 방안 ③ 국제 연구교류 확대를 통한 연구의 국제 경쟁력 제고

〈 교육연구단 국제경쟁력 강화 전략 추진 실적 〉

<table>
<tr><th>국제경쟁력 강화 전략</th><th>추진 실적</th></tr>
<tr><td>국제공동연구
과제 수주</td><td>
〈 참여교수진의 국제협력 파트너들과의 국제공동연구 과제 수주 실적 〉
<table>
<tr><th>국제공동연구과제</th><th>참여대학원생</th><th>참여교원</th><th>공동연구기관</th></tr>
<tr><td>한국연구재단 2025년도
양자연구교류지원사업(프랑스)</td><td>고 ·박
정 나</td><td>강</td><td>INSA Rouen Normandie (프랑스) 외 4</td></tr>
<tr><td>한국연구재단 2025년도
이공분야 개인기초연구
우수신진연구(글로벌협력)</td><td>김 ·고
박 ·박
정</td><td>강</td><td>INSA Rouen Normandie (프랑스) 외 5</td></tr>
<tr><td>한국연구재단 2025년도
한-프랑스 협력기반조성사업</td><td>고 ·박
정</td><td>강</td><td>Université Le Havre Normandie (프랑스)</td></tr>
<tr><td>2025년도 글로컬대학사업
글로벌 TOP100 우수 학문분야
글로벌 공동연구 지원사업</td><td>김 ·고
박 ·박
정</td><td>강</td><td>Université Le Havre Normandie (프랑스)</td></tr>
<tr><td>2025년도 글로컬대학사업
글로벌 TOP100 우수 학문분야
글로벌 공동연구 지원사업</td><td>전 ·소
주</td><td>이</td><td>University of California Riverside (미국)</td></tr>
<tr><td>2025년도 글로컬대학사업
글로벌 TOP100 우수 학문분야
글로벌 공동연구 지원사업</td><td>김 ·소
박 ·이</td><td>이
이</td><td>University at Buffalo (미국)</td></tr>
<tr><td>2025년도 글로컬대학사업
글로벌 TOP100 우수 학문분야
글로벌 공동연구 지원사업</td><td>이 ·강
서</td><td>이</td><td>Purdue University (미국)</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>해외파견</td><td>
〈 대학원생 장·단기 해외 파견 및 공동연구 현황 〉
<table>
<tr><th rowspan="2">파견대학원생</th><th rowspan="2">파견연구실(기관)</th><th>파견기간</th><th>파견국가</th><th>상대책임자</th></tr>
<tr><th colspan="3">공동연구 주제</th></tr>
<tr><td rowspan="2">박
정</td><td rowspan="2">Research Centre for Fluid & Complex Systems (Coventry University)</td><td>'25.06.21.~'25.07.09.</td><td>영국</td><td>Prof. Junho Park</td></tr>
<tr><td colspan="3">Transpiration cooling 모델링 및 전산 해석</td></tr>
<tr><td rowspan="2">강
서</td><td rowspan="2">Power Electronics and Drives Research Lab. (Purdue University)</td><td>'25.08.18.~'25.09.14.</td><td>미국</td><td>Prof. Woongkul Lee</td></tr>
<tr><td colspan="3">Boost PFC 및 Capless Inverter 연구</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

국제공동 특화연구실

〈 핵심분야별 특화연구실 운영 및 국제공동연구 현황 〉

특화연구실	핵심분야	해외연구기관	공동연구 주제	참여교수
미래자동차 전동화 연구실	전동화(E)	Purdue University	미래모빌리티 파워트레인 설계 및 제어	이 ,서 임 ,김
미래자동차 구조 경량화 연구실	경량화(L)	Univ. of Washington	고성능 탄소섬유 복합재 기반 탄성메타재료 개발	김 ,한 조 ,전
미래자동차 지능화 연구실	지능화(I)	MIT	전산설계 및 시뮬레이션 알고리즘 개발	전 , 황 유 , 김
미래자동차 안전성 평가 연구실	안전성(T)	Univ. at Buffalo	차세대 배터리 냉각시스템 시험 및 해석기법 개발	이 , 임 이 , 강
미래자동차 친환경 연구실	친환경(E)	UC Riverside	친환경 미래자동차 저공해 시스템설계 및 해석기법 개발	이 , 강 이 , 이

〈 특화연구실 국제공동연구 실적 〉

특화연구실	해외연구기관	공동연구 추진 내용	참여교수	참여학생
미래자동차 친환경 연구실	UC Riverside	• 수소-메탄 혼합 연료의 스월 유동이 인가된 역확산 화염에 관한 국제공동연구 수행 • 국제공동연구를 통한 SCIE 논문 1편 게재 완료(Case Studies in Thermal Engineering, 72, 106342)	아	전

해외석학 활용

〈 해외 학자 초청 세미나 개최 〉

일시	초청연사	소속	세미나 주제
'25.04.30.	Park	University of Nebraska-Lincoln	Flow control for turbulence and complex fluids
'25.07.02.	Kim	University of Missouri-Columbia	Prevalent and Constantly Evolving Security Threats targeting Power Electronics-Dominant Electric Power Grid
'25.07.03.	Jeong	University of Rhode Island	Scalable Hybrid Power Conversion Systems and Virtual Prototype Implementation for Multi-Source Applications
'25.07.30.	Jung	University of California, Riverside	Combustion generated nanoparticles



'25.04.30. Prof. Park



'25.07.02. Prof. Kim



'25.07.03. Prof. Jeong



'25.07.30. Prof. Jung

〈 교육연구단 해외 자문위원 선정 〉

성명	직위	소속(국가)	전문분야
Jahns	교수	University of Wisconsin-Madison (미국)	Motor Drives
Salviato	교수	University of Washington (미국)	Composite
Kim	교수	Khalifa Univ. of Science and Technology (UAE)	Structure
Yu	교수	Chang Gung University (대만)	Optical Sensor
Ko	수석연구원	Pacific Northwest National Lab. (USA)	Composite
Mutabazi	교수	Université du Havre Normandie (프랑스)	Thermo-Fluid
Jeong	교수	University of Rhode Island (USA)	Power Electronics

〈 해외석학 공동논문지도 실적 〉

논문명	게재지 (권, 쪽)	게재일	참여교수	참여대학원생	해외석학
Experimental study on flame structure, stability, and emission characteristics of CH4-H2 swirl-induced inverse diffusion flame	Case Studies in Thermal Engineering (72, 106342)	'25.08.01.	이	전	Heejung Jung (UC Riverside)
PIV visualization and CFD analysis of thermal-hydraulic performance in printed circuit heat exchangers with zigzag channels	Case Studies in Thermal Engineering (73, 106446)	'25.09.01. (Online published 25.06.09)	이 이	이	Wei-Ting Hsu (Univ. Tennessee)

국제협력 확대

- **저명 국제학술대회 참가를 통한 연구성과 홍보 및 국제협력 파트너 확대**

〈 참여 연구진 주요 국제학술대회 발표실적 〉

발표자	발표논문	학술대회	개최장소	발표일
김	Design of Efficient Elastic Metamaterials Integrating Granular and Continuum Structural Features	Phononics 2025	한국	2025. 06.10.
강	Numerical study of thermomagnetic convection in a ferrofluid inside a differentially heated Taylor-Couette system	The 23rd International Couette-Taylor Workshop	영국	2025. 07.16.
강	Turbulent Taylor-Couette flow with a permeable wall at a low Reynolds number	The 2nd European Fluid Dynamics Conference	아일랜드	2025. 08.26.
김	How to overcome the $\psi(\lambda)$ ambiguity of dynamic spectroscopic ellipsometry	ICSE-10	미국	2025. 06.09.
김	DIY spectroscopic ellipsometer for SE education to college students or younger	ICSE-10	미국	2025. 06.11.

복수(공동)학위

- 전북대학교는 현재 미국 캘리포니아주립대학교, 샌프란시스코주립대, 캔자스시티 대학교 등과 공동학위제도를 운영하고 있으며, 공동학위제도의 확대를 위해 자매결연대학과 MOU 체결
- 현재 본 교육연구단의 융합전공을 중심으로 **프랑스 INSA Rouen Normandy** 대학과 복수학위제 운영 협의 중

목표달성 방안 ④ **지역산업과 연계한 산·학·연 공동기술 개발 및 맞춤형 산학 고급인재 양성**

〈 지역 산·학·연 공동연구 실적 (2025.3.1.~2025.8.31.) 〉

연번	과제명	사업명	연구개발기간	지역 산업체 /연구기관	참여교수	참여 대학원생
1	OBC 22kW 양방향 DC/DC Part 개발 공급	민간기업체 연구용역(2020)	2025.05.15.~ 2025.07.14	㈜미래엠에스	임	정 유 차
2	안전 주행 지원을 위한 노이즈 저감형 운전자 생체 신호 모니터링 시스템 개발	산학연 collabo R&D사업	2025.05.01.~ 2025.12.31.	에스와이코리아	황	홍 윤
3	3상 인버터 스위칭 전압 스파이크 감소를 위한 Pulse Width Modulation 기법 개발	JBNU-KITECH 협력 체계 구축을 위한 전문인력양성사업	2025.06.01.~ 2025.12.31	한국생산기술연구원 전북기술 실용화 본부	이	서
4	에너지저장시스템 UPS 기능 고도화를 위한 GFM(Grid-Forming) 기술 조사 및 분석	전북대학교-한국전기안전공사 학연공동연구	2025.06.01.~ 2026.01.31	한국전기 안전공사	서	김 최 이

〈 교육연구단 산학협력 활성화 프로그램 운영 실적 〉

<table>
<tr><th>활성화 프로그램</th><th>프로그램 운영 실적</th></tr>
<tr><td>ELITE Co-Teaching</td><td>

• **산업체 및 연구소 전문가와 공동 논문 지도**

<table>
<tr><td>연번</td><td colspan="5">공동 논문 실적</td></tr>
<tr><td rowspan="3">1</td><td>논문명</td><td colspan="4">Film-Cooling Performance with Various Hole Length to Diameter Ratios for Cylindrical and Laidback Fan-Shaped Holes with an Inlet Groove</td></tr>
<tr><td>게재지(권, 쪽)</td><td>게재일</td><td>참여교원</td><td>참여 대학원생</td><td>공동연구자 (소속)</td></tr>
<tr><td>Journal of Thermal Science (34, 607-625)</td><td>‘25.03.01.</td><td>강</td><td>박 (제1 저자)</td><td>김 (RIST)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">2</td><td>논문명</td><td colspan="4">Experimental and numerical study of ammonia addition effects on combustion characteristics of Coke Oven Gas (COG) in a premixed flame</td></tr>
<tr><td>게재지(권, 쪽)</td><td>게재일</td><td>참여교원</td><td>참여 대학원생</td><td>공동연구자 (소속)</td></tr>
<tr><td>Case Studies in Thermal Engineering (74, 106489)</td><td>‘25.10.01. (Online published 25.08.08.)</td><td>이</td><td>전 (제1 저자)
황 (공저자)</td><td>김 (RIST)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">3</td><td>논문명</td><td colspan="4">PIV visualization and CFD analysis of thermal-hydraulic performance in printed circuit heat exchangers with zigzag channels</td></tr>
<tr><td>게재지(권, 쪽)</td><td>게재일</td><td>참여교원</td><td>참여 대학원생</td><td>공동연구자 (소속)</td></tr>
<tr><td>Case Studies in Thermal Engineering (73, 106446)</td><td>‘25.09.01. (Online published 25.06.09.)</td><td>이
이</td><td>이 (제1 저자)</td><td>이 ·박
서 (KAERI)
문 KFE)</td></tr>
</table>

</td></tr>
<tr><td>ELITE Capstone</td><td>

• **지역산업 애로기술해결을 위한 산학캡스톤디자인 운영**

<table>
<tr><td>프로젝트명</td><td>연계기관명</td><td>참여교수</td><td>참여학생</td></tr>
<tr><td>절연유체를 이용한 2상 액침 냉각 기술 구축 방안 연구</td><td>전북테크노파크</td><td>이</td><td>전 ·김</td></tr>
<tr><td>수냉식 이차전지 냉각시스템 적용 방안 연구</td><td>KLES</td><td>이</td><td>박 ·현</td></tr>
<tr><td>공통 모즈 전압 저감을 통한 전력변환장치 신뢰성 개선 기술 개발</td><td>비티텔레콤</td><td>이</td><td>서</td></tr>
<tr><td>고효율 전원장치 개발</td><td>한국에너지기술단</td><td>임</td><td>정 ·김
유 ·차</td></tr>
<tr><td>반도체 공정용 기화기 분무 성능 평가기술 개발</td><td>㈜에이에스케이</td><td>이</td><td>김 ·소</td></tr>
<tr><td>연료전지 압력용기 검증</td><td>자동차융합기술원</td><td>한</td><td>장</td></tr>
</table>

</td></tr>
</table>

미래수송 기술고도화 과제	• **지역 수요맞춤형 인력을 양성하고 지역산업을 혁신할 기술 확보**

연구과제명	사업명	연구개발기간	산업체	참여학생
친환경 선박용 엔진 수소 연소 물성치 및 데이터베이스 구축	2025 RISE 기업연계 산학프로젝트	2025.08.01.~ 2026.01.31.	(사)한국선급	전 황
반도체 공정용 기화기 분무 액적 크기의 정량적 평가	2025 RISE 기업연계 산학프로젝트	2025.08.01.~ 2026.01.31.	㈜에이에스케이	김 소
건설기계용 이동식 ESS 냉각 시스템 개발	2025 RISE 기업연계 산학프로젝트	2025.08.01.~ 2026.01.31.	(주)미래기술	박 정

목표달성 방안 ⑤ **우수연구인력 확보**

〈 우수 신임교원 초빙 실적 〉

연번	2025.9.1.자 신규 전임교원 임용 실적			
1	성명 (직위)	조 (조교수)	원소속	기계공학과
	주요경력	• 나노종합기술원 선임연구원 • Univ. of Calgary 박사후연구원	연구분야	• 차세대 이차전지 • 차세대 나노 및 에너지 시스템
2	성명 (직위)	정 (조교수)	원소속	기계시스템공학부
	주요경력	• Univ. of Western Australia 선임연구원	연구분야	• 수소에너지 변환 시스템 • 수소 상변화

〈 교육연구단 및 BK21대학원혁신 연계 우수 연구인력 유치 프로그램 운영 실적 〉

유치 프로그램	프로그램 운영 실적
ELITE Internship	• **학부생(예비 대학원생) 대상 대학원 연계 연구 프로그램 운영**
ELITE Open Lab	• **학부생 및 예비 대학원생 대상으로 Open Lab 행사 개최 예정(11월)**
BK 드림 장학금	• **교육연구단 참여대학원생 등록금 반값 지원**

연구 프로젝트	참여 학부생	지도교수
리튬이온 배터리의 성능 분석을 위한 수치해석 모델 개발	김	강
친환경 연소기술 개발을 위한 제철공정 배출 수소 혼합가스의 연소특성에 관한 연구	장	이

수혜대학원생	소속	과정	수혜학기
김	기계항공전기융합공학과	박사	2025-1
최	기계항공전기융합공학과	박사	2025-1
황	기계항공전기융합공학과	석사	2025-1
황	기계항공전기융합공학과	석사	2025-1
웬빈	기계항공전기융합공학과	통합	2025-1

□ 계획 대비 실적 분석(AS-IS) 및 향후 추진계획(TO-BE)

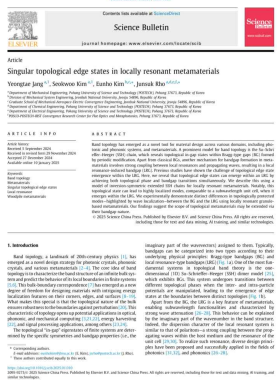
AS-IS	
연구업적	• 자체평가 기간 1인당 연평균 논문 수를 제외한 평가지표 목표 달성 • 1년 환산 시 실적 기준 1차년도 목표 모두 달성 예상
연구진 연구역량 강화	• 참여연구진 우수 연구실적 포상 • 영어논문작성 역량강화 지원 (비교과 프로그램 및 영어논문 교정 지원) • 대학원생 융복합 연구회 지원
도전적·혁신적 첨단기술 연구	• 혁신적 주제발굴을 통한 최우수 국제학술지 논문 3편 게재
국제공동연구 활성화	• 교내외 국제공동연구과제 수주 (7건) • 대학원생 장기 해외 파견 및 공동연구 수행 (4인, 2건) • 핵심분야별 특화연구실 운영 및 국제공동연구 수행 (국제공동연구논문 1건) • 해외 학자 초정 세미나 개최 (4건) 및 공동논문지도 (2건)
산학연 활성화	• 지역 산학연 공동연구 수행 (4건) • 산업체 및 연구소 전문가와 공동 논문 지도 (3건) • 지역 산학캡스톤디자인 운영 (6건) • RISE 사업 연계 산학프로젝트 수행 (3건)
우수연구인력 확보	• 우수 신임교원 2인 초빙 • 학부생 대상 대학원 연구 프로그램 운영 (2건) • 교육연구단 Open Lab 개최 • 참여대학원생 등록금 지원

TO-BE	
연구업적	• 현 논문 실적 달성 추세 유지 • 1차년도 평가지표 목표 이상 달성
연구진 연구역량 강화	• 연말 ELITE Research-Fair 개최 및 참여대학원생 우수논문 포상 • 참여교수진 연구실적 평가 및 차등 인센티브 지급 • 논문작성 비교과 프로그램 운영 확대
도전적·혁신적 첨단기술 연구	• 도전적·혁신적 연구 구제 발굴을 위한 융복합 공동연구 활성화 추진
국제공동연구 활성화	• 교내외 국제공동연구과제 수주 지속 추진 • 대학원생 해외 장·단기 연수 및 국제공동연구 확대 (매년 4인 이상) • 핵심분야별 특화연구실 중심 국제공동연구 수행 (국제공동연구논문 1건 이상) • 해외 학자 초청 세미나 개최 확대 (연 6건 이상) • 해외석학 공동 논문 지도 및 논문 게재 실적 장려
산학연 활성화	• 산학연 공동연구 수행 확대 (연 10건 이상) • 산업체 및 연구소 전문가와 공동 논문 지도 확대 (연 5건 이상) • 산학캡스톤디자인 수행 확대 (연 10건 이상) • RISE 사업 연계 산학프로젝트 수주 (연 5건 이상)
우수연구인력 확보	• 우수 신임교원 1인 초빙 • 우수교원 충원 • 학부생 대상 대학원 연구 프로그램 확대 (연 4건 이상) • 매학기 교육연구단 Open Lab 개최 • 참여대학원생 등록금 지원 확대

② 연구의 수월성을 대표하는 연구업적물 (2025.3.1.~2025.8.31.)

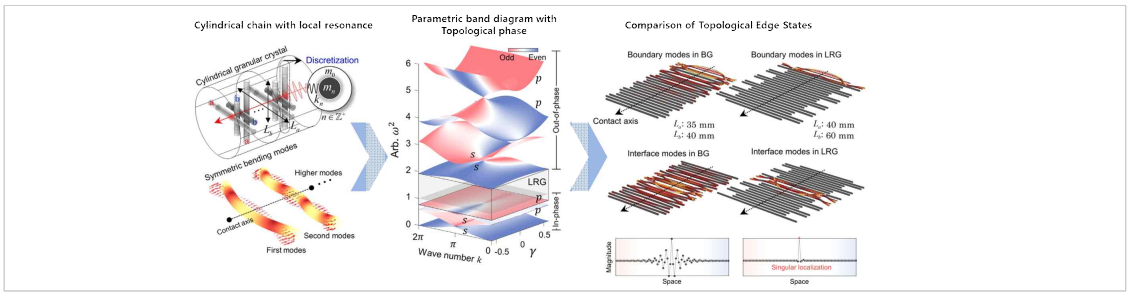
연번	대표연구업적물 설명

1


Science Bulletin

Singular topological edge states in locally resonant metamaterials

논문명	Singular topological edge states in locally resonant metamaterials
게재지(권, 쪽)	Science Bulletin (Volume 70, pp.1080-1086)
등록번호(ISSN)	2095-9281
게재일(YYYY.MM.DD.)	2025.04.15.
총 저자	Jang, Kim, **Kim**, < Rho
참여교수	김[illegible]
역할(제1,교신,공동 등)	교신
DOI	10.1016/j.scib.2025.01.010



주요 연구내용

- 위상학에 기반한 주파수밴드의 설계 기법은 다양한 파동영역에서 파동을 제어하는 메타재료의 설계/개발에 유용하게 사용됨. 대부분의 위상학에 기반한 주파수 밴드는 구조의 주기적인 변형을 이용한 Bragg Gap을 이용해 왔으며, 국부공진에 의해 발생하는 주파수 밴드갭 내에서는 위상학적 에너지 국부화 상태의 출현이 어려운 것으로 알려져 왔음. 하지만 본 연구에서는 두 개의 Local Resonance Gap 과 Bragg Gap을 동시에 갖는 시스템에서 위상과 밴드갭의 전이가 동시에 일어나면 Local Resonance Gap 내부에서도 위상학적 에너지 국부화 상태가 출현할 수 있음을 해석적으로 설명하고, 실험적으로 검증하였음. 특히, 이 상태에서는 에너지가 한 개의 단위셀(unit cell)에 갇혀 극단적으로 밀도가 높아짐을 확인함. 따라서, 이러한 상태를 Singular topological edge state라 명명함.

연구실적의 우수성

IF	JCR Rank	ES	FWCI
21.1	4%	0.03127	1.22

연구실적의 창의성·혁신성

- 본 연구에서는 최초로 Singular topological edge state가 존재함을 해석적으로 밝히고, 실험적으로 검증하였으며, 이는 향후 새로운 메타재료 개발에 다양하게 활용될 것으로 기대됨.

교육연구단의 비전과 목표와의 부합성

- 본 연구를 통해 발견한 물리학적 원리는 다양한 파동 현상에 폭넓게 적용이 가능하며, 빛을 포함한 다양한 전자기파와 소음/진동을 제어하는 기술을 개발하는데 활용될 수 있어, 첨단 특수목적 모빌리티를 개발하는데 활용이 가능함.

해당 전공분야의 기여

- 본 연구를 통해 발견한 물리학적 원리는 광학에서부터 음파/탄성파까지 폭넓게 적용이 가능하며, 새로운 메타재료를 설계/개발하는데 혁신적으로 기여할 수 있음.

연번	대표연구업적물 설명

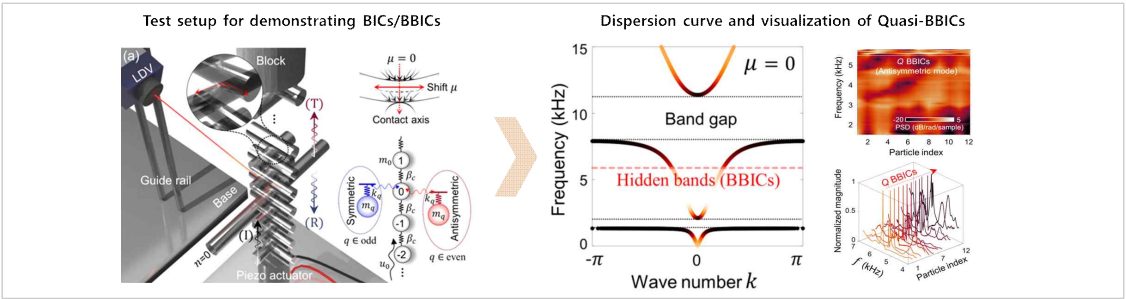
2



PHYSICAL REVIEW LETTERS 134, 136901 (2025)

Bound States to Bands in the Continuum in Cylindrical Granular Crystals

논문명	Bound States to Bands in the Continuum in Cylindrical Granular Crystals
게재지(권, 쪽)	Physical Review Letters (Volume 134, p. 136901)
등록번호(ISSN)	0031-9007
게재일(YYYY.MM.DD.)	2025.04.03.
총 저자	Jang, › Kim, › Lee, Kim, Rho
참여교수	김
역할(제1,교신,공동 등)	교신
DOI	10.1103/PhysRevLett.134.136901



주요 연구내용

- Bound states in the continuum (BIC)는 양자역학이나 파동역학에서 나타나는 독특한 현상으로 연속체 내에서 특정 에너지 수준이 연속 스펙트럼 범위 내에 존재하면서도 특이하게 퍼지지 않고 국소화된 상태를 의미함. 이러한 국부적으로 높은 에너지밀도(Q-factor)를 갖는 현상은 다양한 파동 증폭기에 활용되거나 에너지 증폭으로 인한 센싱의 민감도를 높이는데 활용될 수 있음. 본 연구에서는 쉽게 튜닝이 가능한 실린더 체인 구조에서 BIC를 이론적으로 분석하고, 실험적으로 구현하였음. 또한, 이러한 BIC가 주기구조를 갖는 실린더 체인 구조에서 주파수 밴드(Bound Band in the continuum, BBIC)로 구현될 수 있음을 검증함.

연구실적의 우수성

IF	JCR Rank	ES	FWCI
9	4.82%	0.27048	2.32

연구실적의 창의성·혁신성

- 본 연구에서는 튜닝이 가능한 구조에서 BICs 와 이를 확장한 BBICs를 구현하였으며, 이는 주로 물리학분야에서 이론적으로만 연구되어왔던 에너지 국부화 현상의 응용 및 활용 가능성을 높인 연구임. 특히, 본 연구에서 구현한 실린더 체인 구조는 주파수의 범위와 선형/비선형 파동을 자유롭게 구현할 수 있어, 아직 많은 연구가 이루어지지 않은 비선형 구조에서의 BIC 현상 등 새로운 단계의 연구가 가능함.

교육연구단의 비전과 목표와의 부합성

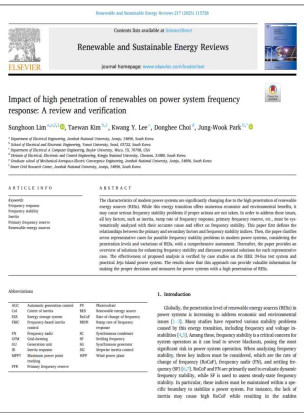
- 본 연구는 파동 현상에 대한 기초연구로 실용화 연구와는 다소 거리가 있지만, 파동을 제어하는 새로운 원리를 이해하는데 중요한 역할을 하며, 향후 모빌리티의 진동/충격을 감쇠하거나 파동 기반 센서의 민감도를 높이는 연구 등에 활용할 수 있음.

해당 전공분야의 기여

- BICs는 높은 Q-factor가 요구되는 파동기반 장비에 폭넓게 활용될 수 있으며, 고감도 센서 시스템 및 새로운 메타재료를 설계/개발하는데 혁신적으로 기여할 수 있음.

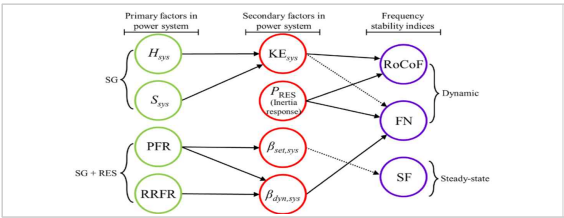
연번	대표연구업적물 설명

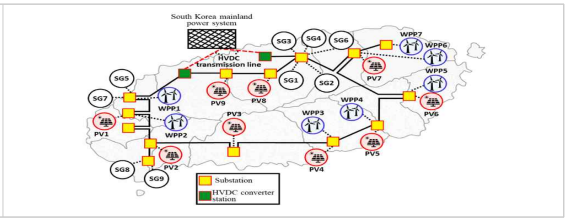
3


Renewable and Sustainable Energy Reviews

Impact of high penetration of renewables on power system frequency response: A review and verification

논문명	Impact of high penetration of renewables on power system frequency response: A review and verification
게재지(권, 쪽)	Renewable and Sustainable Energy Review (Volume 217, p. 115728)
등록번호(ISSN)	1364-0321
게재일(YYYY.MM.DD)	2025.07.01
총 저자	n Lim, Kim, I . Lee, I Choi, and : Park
참여교수	임
역할(제1,교신,공동 등)	제1
DOI	10.1016/j.rser.2025.115728





주요 연구내용

- 본 논문은 재생에너지 비중이 높은 전력계통에서 주파수 안정도에 영향을 미치는 요소를 1차 요인(primary factors: Hsys, Ssys, PFR, RRFR)과 2차 요인(secondary factors: KEsys, βdyn,sys, βset,sys)으로 분류하여 가 어떻게 변화하는지를 체계적으로 분석함. 이에 기존 동기발전기 기반 계통이 재생에너지(RES)로 대체됨에 따라 관성, 1차 주파수예비력, 주파수 응답 속도 등이 변화하여 최저 주파수, RoCoF(rate of change of frequency), 및 수렴 주파수에 문제가 발생함을 확인하였으며 해당 영향을 바탕으로 7개의 대표적 주파수 안정도 저하 사례(Case A-G)를 제시함. 또한 IEEE 39-bus 계통과 제주도 실계통을 대상으로 한 시뮬레이션을 통해 제안된 분류체계의 유효성을 검증하고, 각 사례별로 필요한 보완 대책(ESS, GFM 인버터, 관성제어, 동기조상기 등)을 제안함.

연구실적의 우수성

IF	JCR Rank	ES	FWCI
16.3	5.2%	0.11328	0

연구실적의 창의성·혁신성

- 기존 연구들이 높은 재생에너지 수용률의 계통에 대하여 안정도 분석시 단일 요인(관성 저감)에만 초점을 맞춘 반면, 본 연구는 계통의 주요인자 전체를 통합적으로 고려하는 새로운 분류체계(7개 대표 사례)를 제시함. 특히, 스윙방정식을 기반으로 주파수 안정도 지수(RoCoF, FN, SF)와 계통 요인의 수학적 관계를 명확히 제시함

교육연구단의 비전과 목표와의 부합성

- 본 논문은 재생에너지 확대에 따른 전력계통의 주파수 안정도 문제를 분석하고, 에너지저장장치(ESS), 그리드포밍 인버터(GFM), 관성제어 등 차세대 전력전자 기반 제어기술을 제시함으로써, 전기·전자·제어 융합형 미래차 구동 및 에너지 관리 기술의 기반 연구로서 교육연구단의 핵심 목표와 일치함
- 특히 본 연구에서 제시한 전력계통 안정도 해석 및 에너지관리 기법은 향후 미래모빌리티 분야의 전력·에너지 시스템 설계, 고전압 배터리 관리, V2G/V2B 기반 충전 인프라 제어 등과 직접적으로 연계될 수 있어, 사업단이 추진하는 산학연 융합형 교육·연구체계 구축에 기여함.

해당 전공분야의 기여

- 본 연구는 전기공학 분야에서 재생에너지 수용률 증가에 따른 전력계통의 주파수 안정도 문제를 정량적으로 규명한 연구로, 스윙방정식을 기반으로 주요 계통 인자와 주파수 응답 지표 간의 관계를 명확히 제시함으로써 계통동특성 해석의 이론적 기반을 확장하였음.

2. 연구의 국제화 현황

2.1 참여교수의 국제적 학술활동 참여 실적 및 현황

□ 참여교수의 국제적 학술활동 실적 현황 (2025.3.1.~2025.8.31.)

국제학회/학술대회 활동					국제 학술지 활동	국제 저술 활동
수상	초청강연	기조연설	좌장	위원회활동	편집위원	전문학술도서
-	1	-	-	5	7	-

□ 참여교수의 국제학회/학술대회 활동

〈 교육연구단 참여교수의 국제학술대회 초청강연 실적 〉

참여교수	국제학회/학술대회	초청강연 제목	개최지	개최기간
김	Phononics 2025	Design of Efficient Elastic Metamaterials Integrating Granular and Continuum Structural Features	서울 (대한민국)	2025.06.09.~13

〈 교육연구단 참여교수의 국제학술대회 조직위원 활동 실적 〉

참여교수	조직위원	국제학회/학술대회	개최지	개최기간
김	local organizing committee member	Phononics 2025	서울 (대한민국)	2025.06.09.~13
서	International Advisory Committee	ECCE-Asia	벵갈루루 (인도)	2025.05.11.~14
이	Technical program committee	2025 international symposium on linear drives for industry applications	대전 (대한민국)	2025.05.18-21
김	Program committee	10th International Conference on Spectroscopic Ellipsometry	볼더 (미국)	2025.06.08-13
김	Program committee	OPIC 2025	요코하마 (일본)	2025.04.21-25

□ 참여교수의 국제학술지 관련 활동 (편집위원 등 관련 활동)

〈 교육연구단 참여교수의 국제학술지 편집위원 활동 실적 〉

참여교수	국제학술지	편집위원
김	Applied Sciences	Editorial Board Member
김	Functional Composites and Structures	Editorial Board Member
임	Journal of Electrical Engineering & Technology	Associate Editor
임	Journal of Power Electronics	Associate Editor
이	IEEE Journal of Emerging and Selected Topics in Power Electronics	Guest Associate Editors
전	Structural Engineering and Mechanics	Editor-in-chief
이	Micromachines	Guest Editor

□ 계획 대비 실적 분석(AS-IS) 및 향후 추진계획(TO-BE)

AS-IS	TO-BE
• 국제학술대회 초청강연 및 조직위원 활동 다수 수행 • 수상, 기조연설 및 좌장 활동 저조 • 편집위원활동 실적 우수	• 저명 국제학술대회 발표 활성화 및 국제인지도 향상 추진 • 주요 기술 선도국과의 국제공동연구 활성화 • 전문학술도서 저술 지원 및 장려

2.2 국제 공동연구 실적

1) 〈표 3-6〉 자체평가 대상기간(2025.3.1.-2025.8.31.) 국제 공동연구 실적

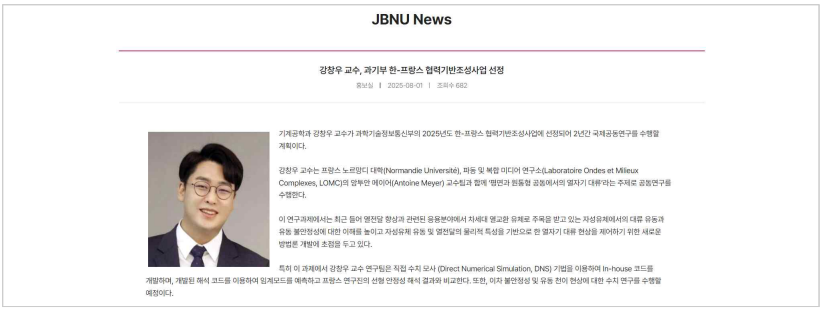
연번	공동연구 참여자		상대국 /소속기관	국제 공동연구 실적	DOI 번호/ISBN 등 관련 인터넷 link 주소
	교육연구단 참여교수	국외 공동연구자			
1	김	Robert Magnusson	USA/ University of Texas at Arlington	Ambiguity solving of dynamic spectroscopic ellipsometry by using a wedge-window monolithic polarizing interferometric device (Applied optics, 64(11), 2979-87)	10.1364/AO.497110
2	김	James O'Neil, Marco Salviato	USA/ University of Washington	Geometric effects on the crashworthiness of composite Kresling origami tubes (International Journal of Solids and Structures, 309, 113199)	10.1016/j.ijsolstr.2024.113199
3	이	Wei-Ting Hsu, Dong Il Shim	USA/ University of Tennessee, University of Wisconsin-Madison	Effect of surfactant on boiling heat transfer of structured surfaces (International Journal of Heat and Mass Transfer, 251, 127391)	10.1016/j.ijheatmasstransfer.2025.127391
4	이	Wei-Ting Hsu	USA/ University of Tennessee	PIV visualization and CFD analysis of thermal-hydraulic performance in printed circuit heat exchangers with zigzag channels (Case Studies in Thermal Engineering, 73, 106446)	10.1016/j.csite.2025.106446
5	이	Wei-Ting Hsu, Dong Il Shim	USA/ University of Tennessee, University of Wisconsin-Madison	Bubble dangling phenomenon and heat transfer characteristic investigations of printed-nanowires in saturated flow boiling (Applied Thermal Engineering, 268, 125855)	10.1016/j.applthermaleng.2025.125855
6	이	Heejung Jung	USA/ University of California Riverside	Experimental and numerical study of ammonia addition effects on combustion characteristics of Coke Oven Gas (COG) in a premixed flame (Case Studies in Thermal Engineering, 74, 106839)	10.1016/j.csite.2025.106839
7	이	Heejung Jung	USA/ University of California Riverside	Experimental study on flame structure, stability, and emission characteristics of CH4-H2 swirl-induced inverse diffusion flame (Case Studies in Thermal Engineering, 72, 106342)	10.1016/j.csite.2025.106342
8	임	Kwang Yun Lee	USA/ Baylor University	Impact of high penetration of renewables on power system frequency response: A review and verification (Renewable and sustainable energy review, 217, 115728))	10.1016/j.rser.2025.115728
9	임	Kwang Yun Lee	USA/ Baylor University	New Frequency Stability Assessment Based on Contribution Rates of Wind Power Plants (International Journal of Electrical Power & Energy Systems, 164, 110388)	10.1016/j.ijepes.2024.110388
10	전	Nguyen Dinh Duc	Vietnam/ Vietnam National University, Hanoi	Stochastic static behaviors and dynamic responses of penta-graphene plates (Structural Engineering and Mechanics, 95(2), 113-127)	10.12989/sem.2025.95.2.113
11	황	Yonghao Gui	USA/ Oak Ridge National Laboratory	Observer Based Nonlinear Control Scheme to Reduce Oscillation in Skid-steer Vehicles (IEEE Access, 13, 144851-62)	10.1109/ACCESS.2025.3599353

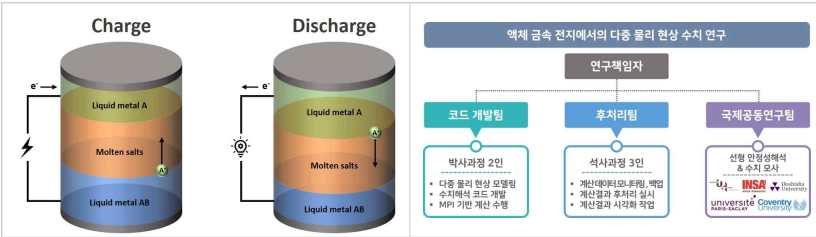
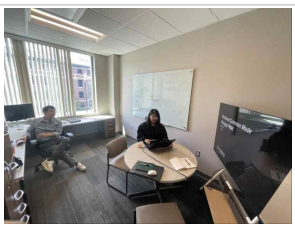
2.3 외국 대학 및 연구기관과의 연구자 교류 실적 및 계획

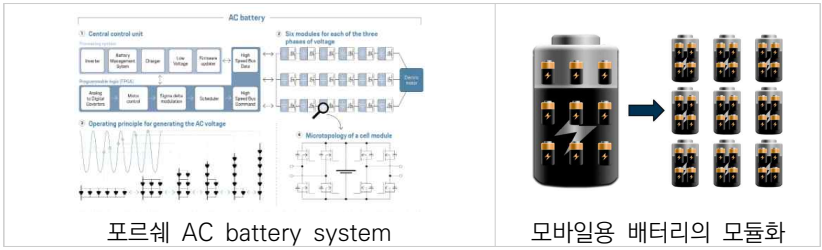
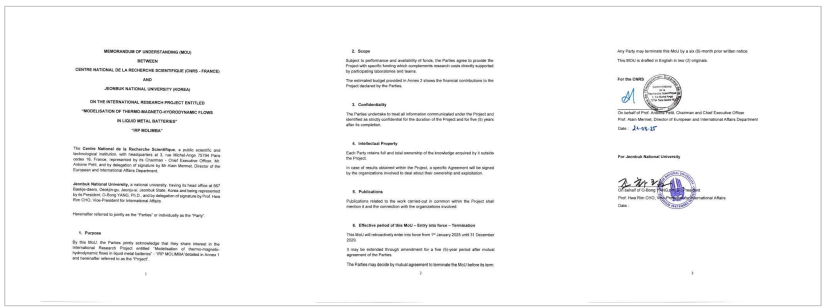
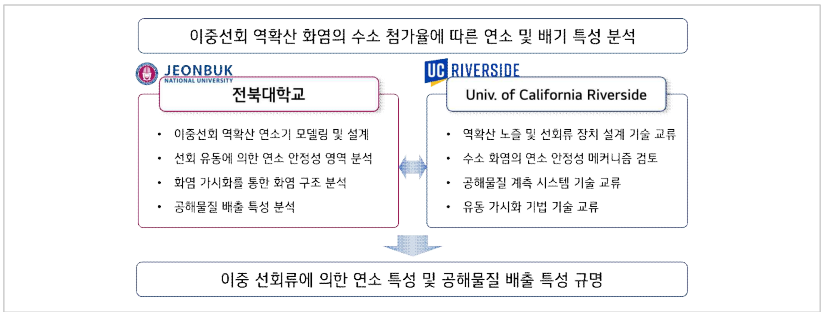
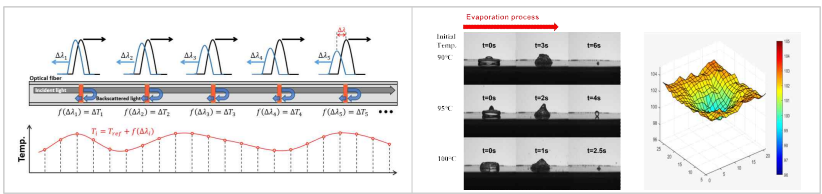
□ 참여교수의 외국대학 및 연구기관과의 연구자 상호 교류 실적 현황 (2025.3.1.~2025.8.31.)

교류유형	연구자 방문연구	해외석학활용	국제공동연구사업 추진	해외기관 연구협약
교류실적	• 공동연구수행 방문연구 1건 • 대학원생 장·단기 파견 2건	• 해외석학 초청 세미나 4건 • 해외석학 초청 및 방문 4건 • 국제공동논문 게재 11건	• 국제공동연구사업 수주 7건	• 해외기관 MOU 체결 3건

〈 주요 해외대학 및 해외연구기관의 연구자 교류 실적 〉

참여교수	교류기관 / 교류유형	교류내용 및 성과
강	INSA Rouen Normandie (프랑스) **"국제공동연구사업 추진"**	**(교류내용)** 프랑스 INSA Rouen Normandie 대학의 Marie-Charlotte Renoult 교수와 함께 한국연구재단 2025년도 양자연구교류지원사업(프랑스) "액체 금속 배터리의 열-자기-유체역학 모델링" 과제 (연구기간: 2025.01.01.~2029,12,31, 5년) 수주 **(성과)** 국제공동연구과제 수주  JBNU News 강창우 교수, 한국연구재단 양자연구교류지원사업 선정 정보실 | 2025-01-02 | 조회수 431 강창우 교수, 한국연구재단 양자연구교류지원사업(프랑스) 선정.jpg (484.3KB) ICTAM 2024 IUTAM 25TH-30TH AUGUST 2024 DAEGU KOREA 강창우 교수(공대 기계공학과)가 한국연구재단의 2025년도 양자연구교류지원사업(프랑스)에 선정되어 5년간 국제 공동연구를 수행한다. 강 교수는 프랑스 연구팀(INSA Rouen Normandie, Université Paris-Saclay, Université du Havre Normandie, Université de Rouen Normandie, Université Côte d'Azur)과 함께 '액체 금속 배터리의 열-자기-유체역학 모델링' 이라는 과제를 수행한다. 이 연구과제는 액체 금속 배터리(Liquid Metal Batteries, LMBs)에서 열-자기-유체역학(Thermo-magneto-hydrodynamic) 현상을 모델링하고 수치 해석 수행을 통해 액체 금속 배터리에서 발생하는 유동 현상(Flow phenomena)에 대한 메커니즘을 규명하는 것이다. 또한 규명된 유동 매커니즘을 바탕으로 액체 금속 배터리의 성능 및 안정성을 향상시키기 위한 새로운 설계 방안을 고안할 계획이다. 이 연구과제는 프랑스 국립과학연구센터(CNRS)의 IRP(International Research Project)로 선정되어 공동연구가 수행된다.
	Université Le Havre Normandie (프랑스) **"국제공동연구사업 추진"**	**(교류내용)** 프랑스 CNRS-Universite du Havre의 Antoine Meyer 교수와 함께 한국연구재단 2025년도 한-프랑스 협력기반조성사업 신규 사업 공모에 "평면과 원통형 공동에서의 열자기 대류"라는 과제 명으로 공동연구과제 지원 및 연구비 수주 **(성과)** 국제공동연구과제 수주  JBNU News 강창우 교수, 과기부 한-프랑스 협력기반조성사업 선정 정보실 | 2025-08-01 | 조회수 682 기계공학과 강창우 교수가 과학기술정보통신부의 2025년도 한-프랑스 협력기반조성사업에 선정되어 2년간 국제공동연구를 수행할 계획이다. 강창우 교수는 프랑스 노르망디 대학(Normandie Université), 퍼동 및 복합 미디어 연구소(Laboratoire Ondes et Milieux Complexes, LOMC)의 앙투안 메이어(Antoine Meyer) 교수팀과 함께 '평면과 원통형 공동에서의 열자기 대류'라는 주제로 공동연구를 수행한다. 이 연구과제에서는 최근 들어 열전달 향상과 관련된 응용분야에서 차세대 열교환 유체로 주목을 받고 있는 자성유체에서의 대류 유동과 유동 불안정성에 대한 이해를 높이고 자성유체 유동 및 열전달의 물리적 특성을 기반으로 한 열자기 대류 현상을 제어하기 위한 새로운 방법론 개발에 초점을 두고 있다. 특히 이 과제에서 강창우 교수 연구팀은 직접 수치 모사 (Direct Numerical Simulation, DNS) 기법을 이용하여 In-house 코드를 개발하여, 개발된 해석 코드를 이용하여 임계모드를 예측하고 프랑스 연구진의 선형 안정성 해석 결과와 비교한다. 또한, 이차 불안정성 및 유동 천이 현상에 대한 수치 연구를 수행할 예정이다.
	INSA Rouen Normandie (프랑스) **"연구자 방문연구"**	**(교류내용)** 한국연구재단 양자연구교류지원사업 연구 수행을 위해 프랑스 INSA Rouen Normandie 대학에 방문하여 프랑스 측 공동연구원들과 Kick-off 미팅 실시, 상호 연구 세미나 개최를 통해 연차별 연구 방법 및 초기 연구 결과 논의 수행 **(성과)** 연구 결과 중간 점검 및 향후 공동논문 작성 방안 수립  2025.06.06. Rouen, France

<table>
<tr><td rowspan="3"></td><td>Coventry University
(영국)
“연구자 방문연구”</td><td>(교류내용) 강 교수의 지도하에 참여대학원생 박 정 (박사과정)는 영국 Coventry 대학의 Research Centre for Fluid and Complex Systems를 방문하여 장기 해외연수를 수행, 방문기간 동안 Junho Park 교수와 Hydrodynamic Instability에 대한 이론 교육 및 Transpiration cooling 관련 공동연구 계획 수립
(성과) 대학원생 장기 해외연수 실적 달성, 국제공동연구과제 발굴
 
2025.06.25. Coventry, UK
 
2025.06.25. Coventry, UK</td></tr>
<tr><td>Université Le Havre Normandie
(프랑스)
“국제공동연구사업 추진”</td><td>(교류내용) 프랑스 CNRS-Universite du Havre의 Innocent Muatabzi, Antoine Meyer 교수와 함께 2025년 글로컬대학사업 글로벌 TOP100 우수 학문분야 글로벌 공동연구 지원사업 공모에 “원통형 공동에서의 열자기 대류”라는 과제 명으로 공동연구 과제 지원 및 연구비 수주
(성과) 국제공동연구과제 수주
  </td></tr>
<tr><td>INSA Rouen Normandie,
Université Le Havre Normandie,
Université Paris-Saclay
(프랑스)
Coventry University
(영국)
Doshisha University
(일본)
“국제공동연구사업 추진”</td><td>(교류내용) 교수는 프랑스, 영국, 일본 교수들과 함께 국제공동연구를 수행하는 한국연구재단 2025년도 이공분야 개인기초연구사업 우수신진연구(국제협력) “액체 금속 전지에서의 다중 물리 현상 수치 연구” 과제 (연구기간: 2025.03.01.~2030.02.28. 5년) 수주
(성과) 국제공동연구과제 수주
  </td></tr>
<tr><td>이재석</td><td>Purdue University
(미국)
“연구자 방문연구”</td><td>(교류내용) 이 교수의 지도하에 참여대학원생 강 서 (박사과정)는 미국 Purdue 대학의 Power Electronics and Drives Research Laboratory를 2025년 8월부터 한달 간 방문하여 장기 해외연수를 수행, 방문기간동안 Woongkul Lee 교수와 모빌리티 전동화에 적용되는 self-sensing control algorithm 개발 관련 공동연구 계획 수립
(성과) 대학원생 장기 해외연수 실적 달성, 국제공동연구과제 발굴
 
강아름 박사과정생
 
Woongkul Lee 교수(좌)와 주간미팅</td></tr>
</table>

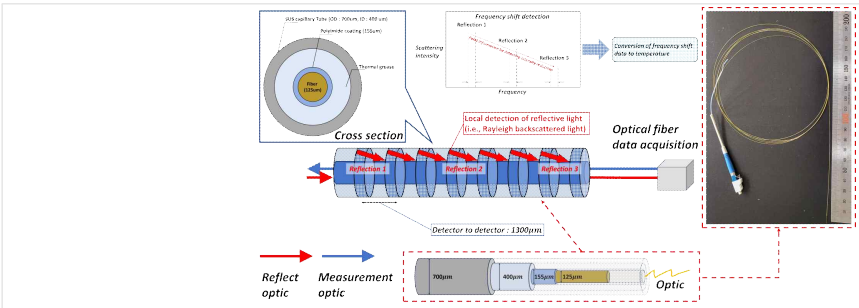
	Purdue University (미국) **"국제공동연구사업 추진"**	**(교류내용)** 미국 Purdue University의 ㅓl Lee 교수와 함께 국립대육성사업 2025년도 학문발전기여 글로벌 공동연구 지원사업 공모에 "모듈형 배터리 기반 멀티레벨 인버터를 적용한 e-모빌리티용 전기추진시스템개발"이라는 과제 명으로 공동연구과제 지원 및 연구비 수주 **(성과)** 국제공동연구과제 수주  포르쉐 AC battery system　　모바일용 배터리의 모듈화
강 이 이	Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS, 프랑스) **"해외기관 연구협약"**	**(교류내용)** 한국연구재단의 양자연구교류지원사업(연구과제명: 액체 금속 배터리의 열-자기-유체역학 모델링)과 프랑스 국립과학연구원의 International Research Project(IRP)의 일환으로 프랑스 국립과학연구원(CNRS)과 과학기술 분야 연구협력 강화를 위한 업무협약(MOU)을 체결 **(성과)** 해외연구기관과 MOU 체결 
이	University of California Riverside (미국) **"국제공동연구사업 추진"**	**(교류내용)** 미국 University of California Riverside의 Jung 교수와 함께 2025년 글로컬대학사업 글로벌 TOP100 우수 학문분야 글로벌 공동연구 지원사업 공모에 "메탄-수소 이중 선회 역확산 화염의 연소 및 배기 특성 연구" 주제로 국제공동연구과제 지원 및 연구비 수주 **(성과)** 국제공동연구과제 수주 
0	University at Buffalo (미국) **"국제공동연구사업 추진"**	**(교류내용)** 미국 University at Buffalo의 Shin 교수와 함께 2025년 글로컬대학사업 글로벌 TOP100 우수 학문분야 글로벌 공동연구 지원사업 공모에 "광섬유 온도 측정 기법을 이용한 액적 비등 표면 온도 변화 측정 연구" 주제로 국제공동연구과제 지원 및 연구비 수주 **(성과)** 국제공동연구과제 수주 

□ 계획 대비 실적 분석(AS-IS) 및 향후 추진계획(TO-BE)

AS-IS	TO-BE
• 연구자 방문연구 계획(5건) 제외, 연구자 교류 실적 목표 초과 달성 • 최근 5년간 연평균 국제공동연구논문 수 대비 90% 이상 실적 달성 • 중앙 정부 국제공동연구사업 3건 수주 • 특화연구실 해외파트너 연구실 포함 해외연구기관 MOU 3건 체결	• 공동연구 수행 방문연구 실적 초과 달성 추진 • 국제공동연구논문 실적 초과 달성 • 특화연구실 해외파트너 연구실 MOU 체결 추가 • 해외연구기관 MOU 2건 이상 추가 달성 추진 • 중앙 정부 국제공동연구사업 추가 수주 추진

Ⅳ 산학협력 영역

□ 산학협력 대표 우수성과

<table>
<tr><th>연번</th><th>대표 우수성과</th></tr>
<tr><td>1</td><td>
[참여교수 산업체 연구비 수주실적 – 교수]
<table>
<tr><td>과제명</td><td colspan="3">광섬유 온도센서를 이용한 임계열속 측정 기법 개발</td></tr>
<tr><td>사업명</td><td>일반용역사업</td><td>연구비</td><td>연 100,000천원
(총 250,000천원)</td></tr>
<tr><td>협약기관</td><td>㈜한전원자력연료</td><td>연구기간</td><td>2024.06.01.~2026.12.31</td></tr>
<tr><td>실적의 우수성</td><td colspan="3">• 본 과제에서 연구하는 광섬유 온도센서의 경우 매우 긴 측정길이 (~10m)와 고정밀 해상도 (공간분해능:1mm, 시간분해능: 250Hz)를 갖춰 원자로 핵연료봉 표면에서의 온도 프로파일을 정밀하게 측정하는데 주로 사용
• 전기차 배터리 냉각에 사용되는 수냉식 냉각시스템의 경우 시험시 배터리표면에서 부분적으로 ‘핫스팟’(국소과열)이 생기지 않는지 실시간 온도 모니터링이 매우 중요한데 광섬유 온도센서를 전기차 배터리 표면에서의 온도 모니터링 기술로 활용한다면 혁신적인 연구로의 확장 기대</td></tr>
<tr><td>주요 연구내용</td><td colspan="3">• 광섬유 온도센서 이용한 임계열속 측정기법 고안 및 개발, 표면온도/임계열속 데이터 분석툴 제작
• 풀비등 직접가열방식 임계열속시실험장치 설계 및 구축
• 풀비등 임계열속 성능평가 및 고품질 데이터베이스 구축</td></tr>
<tr><td>교육연구단 비전과 목표와의 부합성 및 기여 실적</td><td colspan="3">• 시스템설계 및 계측이 융합된 기술로서, 창의적 융합형 연구 역량을 함양하는 데 기여
• 국제 공동 연구와 상위 저널 성과 확대 목표에 부합하는 응용 주제
• 본 기술을 바탕으로 특수목적 미래자동차 배터리 수냉식 냉각시스템의 표면온도 모니터링 시스템 등의 안정성 기술 발전에 기여</td></tr>
</table>


</td></tr>
<tr><td>2</td><td>
[참여교수 특허 실적 – 임 , 서 교수]
<table>
<tr><td>특허명</td><td colspan="3">임피던스 조정회로</td></tr>
<tr><td>특허형태</td><td>등록</td><td>등록번호</td><td>10-2826694</td></tr>
<tr><td>등록일</td><td>2025.06.24</td><td>발명자</td><td>임천용, 서용석, 김홍민</td></tr>
<tr><td>실적의 창의성·혁신성</td><td colspan="3">• 반도체 제조 공정에 적용되는 임피던스 매칭 회로에는 주로 진공 가변 커패시터 (VVC)가 사용되어 왔음
• VVC는 기계적으로 커패시턴스를 가변하기 때문에 가변 시간이 느려진다는 한계가 존재하여, 신속하게 커패시턴스를 전기적으로 변화시킬 수 있는 전자식 가변 커패시터 (EVC) 개발 필요
• 기존 EVC 회로의 경우 스위칭 소자의 RF 노이즈를 저감하기 위해 큰 필터 인덕터 L_f 를 사용함으로써 커패시턴스 가변 속도가 느려진다는 한계를 가짐
• 제안하는 EVC 회로는 L_f 에 매우 작은 RF 전압이 인가되어 L_f 를 줄임으로써 커패시턴스 가변 속도를 대폭 향상시킬 수 있어 반도체 제조 공정에 적용 시, 반도체의 생산성을 향상시킬 수 있음
• 또한 제안하는 EVC 회로의 경우, L_S 와 직렬로 단일 보상 전압원을 연결하여 모든 레그에서 형성되는 전압강하를 보상할 수 있어 기존 대비 부피 감소 및 회로 구성 비용 절감 가능</td></tr>
<tr><td>교육연구단의 비전과 목표와의 부합성</td><td colspan="3">• 전력전자, 제어 및 통신이 융합된 기술로서, 창의적 융합형 연구 역량을 함양하는 데 기여
• 국제 공동 연구와 상위 저널 성과 확대 목표에 부합하는 응용 주제
• 본 기술을 바탕으로 특수목적 미래자동차의 고주파 구동 인버터, 무선전력전송 시스템 등의 전력변환 기술 발전에 기여</td></tr>
<tr><td>(지역)산업에의 기여</td><td colspan="3">• 고효율·고속 제어를 실현함으로써 지역 부품기업의 전력전자 핵심 설계 기술 역량 강화 및 미래자동차 관련 전력변환 산업의 경쟁력 향상에 기여
• 본 기술은 차세대 전력전자 시장을 주도하는 핵심적인 기술으로, 미래자동차 부품소재 분야 인재 양성에 기여</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

1. 참여교수 산학협력 역량

1.1 연구비 수주 실적

〈표 4-1〉 자체평가 대상기간(2024.9.1.-2025.8.31.) 이공계열 참여교수 1인당 국내외 산업체 및 지자체 연구비 수주 실적

항 목	수주액(천원)	
	최근 1년간 (2025.3.1.~2025.8.31.) 실적	비고
국내외 산업체 연구비 수주 총 입금액	1,301	
지자체 연구비 수주 총 입금액	-	
이공계열 참여교수 수	15	
1인당 총 연구비 수주액	86.73	

1.2 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

□ 참여교수 특허, 기술이전, 창업 실적 현황 (2025.3.1.~2025.8.31.)

특허 등록	특허 출원	기술이전	창업
3건	4건	0건	0건

□ 참여교수 특허 실적

연번	참여교수	특허 실적			
1	임·서·	특허명	임피던스 조정 회로		
		특허형태(등록/출원)	등록/출원번호	등록/출원일	발명자
		등록	10-2826694	2025.06.24	임천용, 서용석, 김홍민

연구업적물의 창의성·혁신성

- 반도체 제조 공정에 적용되는 임피던스 매칭 회로에는 주로 진공 가변 커패시터 (VVC) 가 사용되어 왔음
- VVC 는 기계적으로 커패시턴스를 가변하기 때문에 가변 시간이 느려진다는 한계가 존재하여, 신속하게 커패시턴스를 전기적으로 변화시킬 수 있는 전자식 가변 커패시터 (EVC) 개발 필요
- 기존 EVC 회로의 경우 스위칭 소자의 RF 노이즈를 저감하기 위해 큰 필터 인덕터 L_f 를 사용함으로써 커패시턴스 가변 속도가 느려진다는 한계를 가짐
- 제안하는 EVC 회로는 L_f 에 매우 작은 RF 전압이 인가되어 L_f 를 줄임으로써 커패시턴스 가변 속도를 대폭 향상시킬 수 있어 반도체 제조 공정에 적용 시, 반도체의 생산성을 향상시킬 수 있음
- 기존 EVC 회로 대비 병렬 인덕터 L_S 가 추가되지만 L_f 를 대폭 줄임으로써 전체적인 자성체 크기는 감소함
- 또한 EVC 회로가 복수의 단위 레그들로 구성되는 경우, 기존 EVC 회로는 각각의 커패시턴스 조절부 내에 독립적인 보상 전압원이 요구되어 부피 증가 및 회로 구성 비용 증가 등의 한계가 존재하였음
- 제안하는 EVC 회로의 경우, L_S 와 직렬로 단일 보상 전압원을 연결하여 모든 레그에서 형성되는 전압강하를 보상할 수 있어 기존 대비 부피 감소 및 회로 구성 비용 절감 가능

교육연구단의 비전과 목표와의 부합성

- 전력전자, 제어 및 통신이 융합된 기술로서, 창의적 융합형 연구 역량을 함양하는 데 기여
- 국제 공동 연구와 상위 저널 성과 확대 목표에 부합하는 응용 주제
- 본 기술을 바탕으로 특수목적 미래자동차의 고주파 구동 인버터, 무선전력전송 시스템 등의 전력변환 기술 발전에 기여

(지역)산업에의 기여

- 고효율·고속 제어를 실현함으로써 지역 부품기업의 전력전자 핵심 설계 기술 역량 강화 및 미래자동차 관련 전력변환 산업의 경쟁력 향상에 기여
- 본 기술은 차세대 전력전자 시장을 주도하는 핵심적인 기술으로, 미래자동차 부품소재 분야 인재 양성에 기여

<table>
<tr><td rowspan="3">2</td><td rowspan="3">서</td><td>특허명</td><td colspan="3">전자식 가변 커패시터 기반의 임피던스 정합 회로 및 그를 포함하는 반도체 공정 시스템</td></tr>
<tr><td>특허형태(등록/출원)</td><td>등록/출원번호</td><td>등록/출원일</td><td>발명자</td></tr>
<tr><td>등록</td><td>10-2849155</td><td>2025.08.19</td><td>서용석, 최희원</td></tr>
<tr><td colspan="5">

연구업적물의 창의성·혁신성
- 반도체 제조 공정의 임피던스 정합 회로에는 기계적으로 커패시턴스를 변화시키는 진공 가변 커패시터(VVC)가 사용되어 왔음
- 그러나, VVC 는 커패시턴스 가변 속도가 느리기 때문에 전기적으로 커패시턴스를 변화시키는 전자식 가변 커패시터 (EVC) 에 대한 관심 및 연구 증가
- 종래의 EVC 회로는 능동 소자의 수가 많고, 외부 전원이 필요하여 회로 부피가 커진다는 문제가 존재하였음
- 제안하는 EVC 회로는 종래의 EVC 회로 대비 능동 소자 수를 감소시킬 수 있어, 전체 회로의 부피를 감소시킬 수 있고, 회로 구성 비용을 절감할 수 있음
- 제안하는 EVC 회로는 종래의 EVC 회로 대비 간소화된 구조를 가지므로 단순한 제어가 가능
- 또한, 제안하는 EVC 회로는 외부 전원도 제거할 수 있어 회로 부피 감소 및 회로 구성 비용 절감 효과 증대

교육연구단의 비전과 목표와의 부합성
- 전력전자, 제어 및 통신이 융합된 기술로서, 창의적 융합형 연구 역량을 함양하는 데 기여
- 국제 공동 연구와 상위 저널 성과 확대 목표에 부합하는 응용 주제
- 본 기술을 바탕으로 특수목적 미래자동차의 고주파 구동 인버터, 무선전력전송 시스템 등의 전력변환 기술 발전에 기여

(지역)산업에의 기여
- 고효율·고속 제어를 실현함으로써 지역 부품기업의 전력전자 핵심 설계 기술 역량 강화 및 미래자동차 관련 전력변환 산업의 경쟁력 향상에 기여
- 본 기술은 차세대 전력전자 시장을 주도하는 핵심적인 기술으로, 미래자동차 부품소재 분야 인재 양성에 기여

</td></tr>
<tr><td rowspan="3">3</td><td rowspan="3">임
서</td><td>특허명</td><td colspan="3">IMPEDANCE ADJUSTMENT CIRCUIT</td></tr>
<tr><td>특허형태(등록/출원)</td><td>등록/출원번호</td><td>등록/출원일</td><td>발명자</td></tr>
<tr><td>출원(해외)</td><td>19/122,548</td><td>2025.04.18</td><td>임천용,서용석,김홍민</td></tr>
<tr><td colspan="5">

연구업적물의 창의성·혁신성
- 반도체 제조 공정에 적용되는 임피던스 매칭 회로에는 주로 진공 가변 커패시터 (VVC) 가 사용되어 왔음
- VVC는 기계적으로 커패시턴스를 가변하기 때문에 가변 시간이 느려진다는 한계가 존재하여, 신속하게 커패시턴스를 전기적으로 변화시킬 수 있는 전자식 가변 커패시터 (EVC) 개발 필요
- 기존 EVC 회로의 경우 스위칭 소자의 RF 노이즈를 저감하기 위해 큰 필터 인덕터 L_f 를 사용함으로써 커패시턴스 가변 속도가 느려진다는 한계를 가짐
- 제안하는 EVC 회로는 L_f 에 매우 작은 RF 전압이 인가되어 L_f 를 줄임으로써 커패시턴스 가변 속도를 대폭 향상시킬 수 있어 반도체 제조 공정에 적용 시, 반도체의 생산성을 향상시킬 수 있음
- 기존 EVC 회로 대비 병렬 인덕터 L_S 가 추가되지만 L_f 를 대폭 줄임으로써 전체적인 자성체 크기는 감소함
- 또한 EVC 회로가 복수의 단위 레그들로 구성되는 경우, 기존 EVC 회로는 각각의 커패시턴스 조절부 내에 독립적인 보상 전압원이 요구되어 부피 증가 및 회로 구성 비용 증가 등의 한계가 존재하였음
- 제안하는 EVC 회로의 경우, L_S 와 직렬로 단일 보상 전압원을 연결하여 모든 레그에서 형성되는 전압강하를 보상할 수 있어 기존 대비 부피 감소 및 회로 구성 비용 절감 가능

교육연구단의 비전과 목표와의 부합성
- 전력전자, 제어 및 통신이 융합된 기술로서, 창의적 융합형 연구 역량을 함양하는 데 기여
- 국제 공동 연구와 상위 저널 성과 확대 목표에 부합하는 응용 주제
- 본 기술을 바탕으로 특수목적 미래자동차의 고주파 구동 인버터, 무선전력전송 시스템 등의 전력변환 기술 발전에 기여

(지역)산업에의 기여
- 고효율·고속 제어를 실현함으로써 지역 부품기업의 전력전자 핵심 설계 기술 역량 강화 및 미래자동차 관련 전력변환 산업의 경쟁력 향상에 기여
- 본 기술은 차세대 전력전자 시장을 주도하는 핵심적인 기술으로, 미래자동차 부품소재 분야 인재 양성에 기여

</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="5">4</td><td rowspan="5">한</td><td>특허명</td><td colspan="3">인공지능 기반 능동학습 알고리즘을 이용한 초고성능 극한 메타물질 구조 설계 시스템 및 방법</td></tr>
<tr><td>특허형태(등록/출원)</td><td>등록/출원번호</td><td>등록/출원일</td><td>발명자</td></tr>
<tr><td>출원</td><td>10-2025-0091750</td><td>2025.07.08</td><td>한지훈, 신원준</td></tr>
<tr><td colspan="4">연구업적물의 창의성·혁신성
• 본 발명은 메타물질 구조설계 시스템 및 방법에 관한 것으로, 극한 메타물질 특성을 갖는 격자구조를 설계함에 있어서 사전 지식 없이도 능동학습 알고리즘을 통해 새로운 격자구조를 자동으로 탐색할 수 있는 인공지능 기반 능동학습 알고리즘을 이용한 메타물질 구조설계 및 방법
• 이에 경로 기반 유전자형 격자구조 설계와 물성을 예측하여 탐색 속도를 높일 수 있는 인공지능 모델을 도입
• 다목적 최적화 유전 알고리즘을 이용하여 솔루션을 탐색함으로써 사용자가 선호하는 목적을 달성할 수 있는 격자구조를 설계

교육연구단의 비전과 목표와의 부합성
• 기능성 특성을 구현한 메타물질 구조설계를 이용하여 미래자동차 부품소재의 개발 및 경량화에 기여

(지역)산업에의 기여
• 특수 물성 구현을 위한 새로운 메타물질 구조설계 방법 및 시스템 구축에 따라 미래자동차 부품소재 분야 인재 양성에 기여</td></tr>
<tr><td rowspan="5">5</td><td rowspan="5">유</td><td>특허명</td><td colspan="3">드론제어장치 및 이를 포함하는 드론시스템</td></tr>
<tr><td>특허형태(등록/출원)</td><td>등록/출원번호</td><td>등록/출원일</td><td>발명자</td></tr>
<tr><td>출원</td><td>10-2025-0082371</td><td>2025.06.23</td><td>유기호, 가형순, 신명호</td></tr>
<tr><td colspan="4">연구업적물의 창의성·혁신성
• IMU 제스처 입력과 손목 햅틱 피드백을 단일 장치로 통합하여 입력과 상황 인지를 동시에 제공
• 드론과 장애물 간 거리 기반으로 진동 강도와 주기를 단계적으로 조절하여 근접 위험을 직관 경고
• 센서부와 통신부와 촉각부를 모듈화해 다양한 드론과 표준 인터페이스로 연동 가능한 구조
• 서버 기반 제어 신호 생성으로 확장성과 신뢰성을 확보하고 펌웨어 업데이트 용이성 강화
• 저전력 구동 설계를 적용해 현장 운용 시간과 사용성을 향상

교육연구단의 비전과 목표와의 부합성
• 지능형 이동체와 안전 중심 HMI 역량 강화라는 비전과 적합성이 높음
• PBL과 캡스톤 교육의 실습 플랫폼으로 즉시 활용 가능하며 산학 공동 연구로 확장이 용이함
• 국제 공동 연구와 상위 저널 성과 확대 목표에 부합하는 응용 주제와 데이터 생산 구조
• 정량 지표 기반의 실험 설계와 성과 관리에 적합하여 교육과 연구의 선순환 촉진

(지역)산업에의 기여
• 상용차와 특수목적차 중심의 지역 산업에서 물류와 경계 임무 드론의 조작성과 안전성 향상
• 지역 인력 재교육과 현장 실습 교보재로 활용되어 산업 현장 적응력 제고</td></tr>
<tr><td rowspan="5">6</td><td rowspan="5">유</td><td>특허명</td><td colspan="3">드론위치 피드백 장치</td></tr>
<tr><td>특허형태(등록/출원)</td><td>등록/출원번호</td><td>등록/출원일</td><td>발명자</td></tr>
<tr><td>출원</td><td>10-2025-0082375</td><td>2025.06.23</td><td>유기호,가형순,신명호</td></tr>
<tr><td colspan="4">연구업적물의 창의성·혁신성
• 사용자 위치와 드론 위치를 융합해 방위각과 고도와 거리를 실시간 산정하는 상대 좌표 프레임 구현
• 복부 3x12 진동 모터 배열로 위치와 행과 강도에 기반한 다차원 정보 동시 부호화
• 상승과 하강을 행 방향 순차 진동 패턴으로 표현하여 수직 이동 인지 정확도 향상
• 좌표계 정의와 통신 프로토콜과 강도 맵을 명시해 재현성과 시스템 확장성 확보
• 비시각 환경에서도 조종자의 인지 부하를 낮추는 촉각 내비게이션 아키텍처 제시

교육연구단의 비전과 목표와의 부합성
• 지능화와 안전성 강화라는 교육연구단 비전과 목표에 적합하며 인간 중심 인터페이스 역량을 고도화
• 다학제 융합 교육에 적합하여 기계와 전자와 제어 분야 학생의 공동 설계와 실험을 촉진
• 논문화와 표준화 연구로 이어지기 쉬운 데이터 생산 구조를 갖춰 질적 성과 지표 개선에 기여

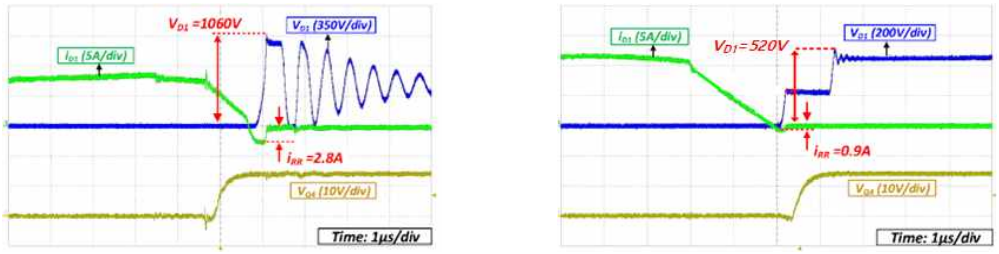
(지역)산업에의 기여
• 야간과 악천후와 저가시성 환경에서 농업과 점검과 물류 드론 운용의 안전성을 향상
• 상용차 부품 공정과 산업 설비 검사 같은 위험 환경에서 원격 작업자의 위치 인지와 안전 확보
• 지역 혁신 사업과 실증 필드에 즉시 적용 가능하며 기술 이전과 시범 보급 가능성 높음</td></tr>
</table>

7	전	특허명	케이지별 산란 수 측정시스템		
		특허형태(등록/출원)	등록/출원번호	등록/출원일	발명자
		등록	10-2839668	2025.07.24	전형민,송필무,강환수,이우도
		연구업적물의 창의성·혁신성 • 딥러닝 기반의 컴퓨터 비전 기술을 활용하여, 어느 케이지에서 생산된 달걀인지 자동으로 식별 • 집란벨트 위에 일정 간격으로 표시된 색상 띠(마커)를 영상으로 함께 인식. 제어 장치는 이 띠가 카메라를 지나는 것을 감지하여 벨트의 정확한 이동 속도를 실시간으로 산출. 그리고 이 속도 데이터와 달걀이 감지된 시간 정보를 역산하여, 달걀이 처음에 벨트 위에 떨어진 위치, 즉 달걀을 낳은 케이지를 특정하는 혁신적 자동화 방법을 제시 **교육연구단의 비전과 목표와의 부합성** • 본 발명은 딥러닝 기반 컴퓨터 비전, 객체 검출(Object Detection) 및 추적(Tracking) 알고리즘 등 AI의 핵심 분야를 실제 산업 문제에 적용한 구체적인 사례 • 특수목적 미래자동차의 핵심 기술인 자율주행 기술과 동일. 카메라 센서로 차선(마커)을 인식해 자신의 정확한 속도와 위치를 파악하고, 주변 객체(보행자, 타 차량 등)를 감지하는 것과, 벨트의 마커(띠)로 속도를 계산하고 달걀(객체)을 추적하는 원리는 기술적으로 동일. 따라서 본 특허는 움직이는 환경에서 객체를 정밀하게 인식하고 분석하는 AI 기술의 교육 및 연구 사례 **(지역)산업에의 기여** • 농장 관리자가 육안으로 확인하기 매우 어려웠던 개별 케이지의 산란 현황을 자동으로 파악, 과산란계나 폐사체가 있는 문제 케이지를 신속하게 식별할수 있어 질병 예방과 생산성 증대로 직결 • 측정한 데이터를 클라우드 서버에 축적하고, 농장주가 이를 사용자 단말기로 원격 제어 가능. 노동력을 획기적으로 절감하고, 정밀사양관리가 가능한 데이터 기반의 스마트팜을 구현하여 지역 농가의 경쟁력을 제고		

1.3 산학협력을 통한 (지역)산업문제 해결 실적의 우수성

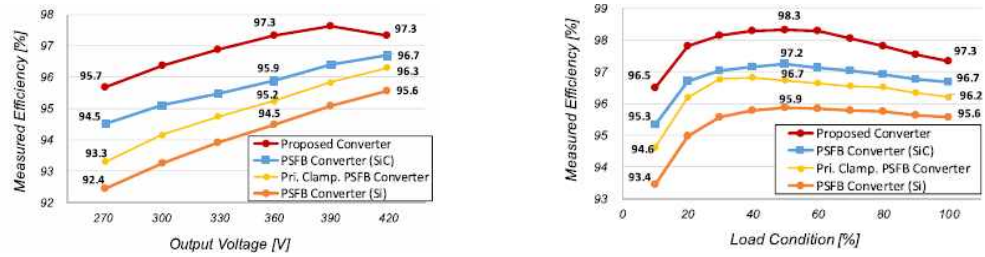
〈표 4-3〉 자체평가 대상기간(2024.9.1.-2025.8.31.) 참여교수 (지역)산업문제 해결 대표실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	(지역)산업문제
	실적의 적합성과 우수성			
1	임천용	11312992	전력전자	유럽수출향 22kW OBC 개발을 위한 대학의 협업 필요



(a) (b)

그림 1. OBC의 정류단 전류 파형과 전압 파형. (a) 해결 전 파형, (b) 해결 후 파형



(a) (b)

그림 2. 측정 효율. (a) CC 동작 구간에서 측정 효율, (b) CV 동작 구간에서 측정 효율

문제 해결 내용

- 전기차용 22kW급 OBC의 기존 회로 구조에서는 정류단에서 스위칭 시 전압 스파이크가 발생함
- 이러한 다이오드 전압 스파이크로 인해 고정격전압 다이오드 사용이 불가피하고, 부품 발열 및 손실이 증가함
- PSIM 시뮬레이션을 통해 문제 원인 분석을 수행
- 등가회로 모델을 구성하여 전압 스파이크 발생 매커니즘 도출
- 클램프 회로를 적용한 정류단 구조 개선안 제시
- 프로토타입 OBC 제작 및 실험 검증 수행
- 실험 결과, 정류단 다이오드의 최대 전압 스파이크가 1,060 V → 520 V 로 크게 감소함 (그림 1)
- 전압 스트레스 저감으로 인해 저정격전압 다이오드 사용이 가능하고, 전체 효율이 향상됨 (그림 2)

연구업적물의 창의성·혁신성

- 기존 회로의 구조를 유지하면서, 클램프 회로를 추가하여 전압 스트레스를 제어하는 방안을 제시함
- 기존 OBC 시스템뿐만 아니라 동회로 구조를 사용하는 LDC 또는 서버용 전원장치에 적용 가능
- 전압 스파이크 저감을 통해 부품 발열과 손실을 동시 개선함

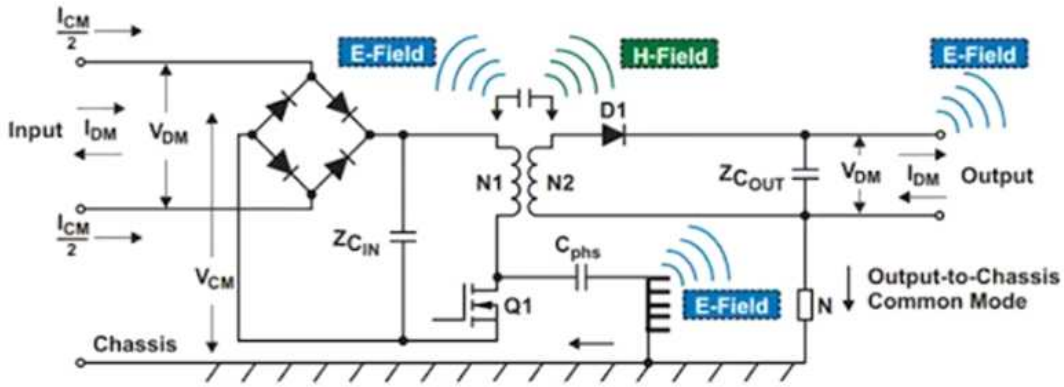
교육연구단의 비전과 목표와의 적합성

- 본 연구는 특수목적 미래자동차 분야의 핵심 전력변환 기술 고도화에 해당함
- 교육연구단의 목표인 친환경·전동화 차량 분야의 융복합 실무형 인재 양성과 방향이 일치함
- 산학 공동 프로젝트를 통해 지역 기업과 협력하며 실제 산업 문제 해결 중심의 교육 연구 체계를 구축함
- 참여 학생이 회로 설계, 실험, 디버깅 과정에 참여하여 현장 실무 경험을 습득함

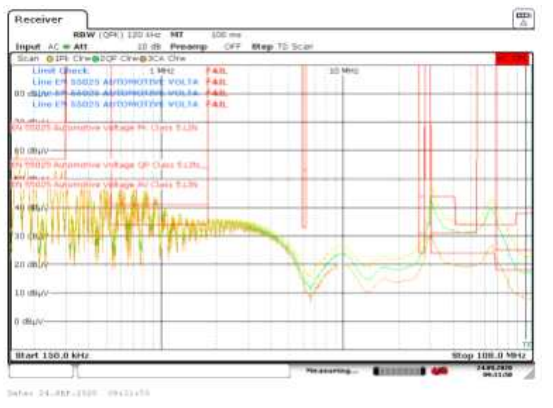
(지역)산업에의 기여

- 연구 결과를 지역 협력기업과 공유하여 OBC 정류단 개선 기술의 적용 가능성을 제시함
- 정류단 부품의 원가 절감 효과를 확보함
- 전북권 전장부품 기업의 기술 경쟁력 향상 및 산업 생태계 고도화에 기여함

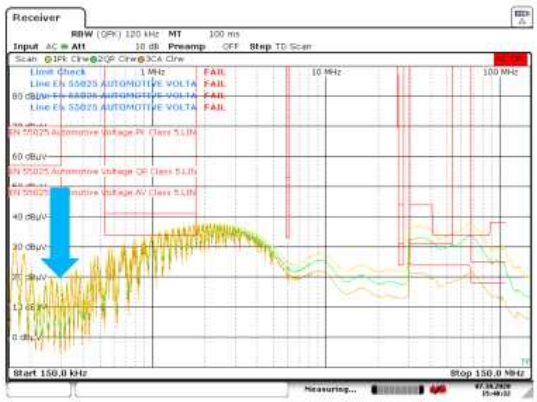
	임:	11312992	전력전자	전기차 열관리 통합 시스템에서 발생하는 EMI를 줄이기 위한 대학의 협업 필요



스위칭 회로에서의 EMI 노이즈 경로



(a)



(b)

시스템에서 발생하는 EMI 노이즈 파형 (a) 해결 전 파형, (b) 해결 후 파형

2

문제 해결 내용

- 본 과제는 전기차의 보조전원이 12V에서 48V로 상향됨에 따라, 전기차 열관리 시스템에서 새롭게 발생할 수 있는 EMI 노이즈 문제를 해결하기 위해 수행되었음.
- 전원 회로 및 스위칭 회로에서의 노이즈 경로를 분석하고, PCB 배선 및 접지 구조를 개선함으로써 EMI 노이즈를 저감할 수 있는 실질적인 설계 방안을 제시함.

연구업적물의 창의성·혁신성

- 기존 열관리 시스템 개발 과정에서 간과되었던 EMI 노이즈 발생 원인을 분석하고, 실제 시스템에 적용 가능한 EMI 노이즈 저감 방법과 설계 가이드라인을 제시함.
- 이를 통해, 열관리 시스템의 EMI 노이즈 필터 사이즈를 줄이고 시스템 안정성을 향상시킴.

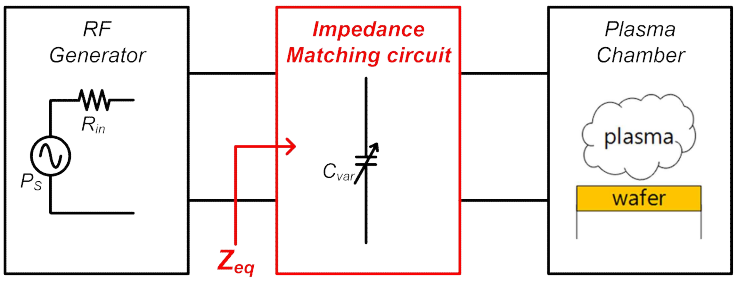
교육연구단의 비전과 목표와의 적합성

- 본 과제는 차세대 미래형 자동차의 핵심 구성요소 중 하나인 열관리 시스템 개발에 중점을 두고 있어, 교육연구단의 비전과 목표와 부합함.
- 특히, EMI 저감 기술은 차량 내 전장 부품의 소형화와 신뢰성 향상에 직접적으로 기여하므로, 전기차의 보급 확대와 미래형 자동차 산업의 경쟁력 강화에 기여할 것으로 기대됨.

(지역)산업에의 기여

- 본 과제는 전기차 열관리 시스템의 48 V 전원체계 전환에 따른 EMI 저감 기술을 체계적으로 적용함.
- 이를 통해, 전기차 부품기업의 제품 신뢰성과 제품 인증 대응 역량을 강화함.
- 향후 글로벌 부품사와의 기술 격차를 줄이고 국내 기술 자립 기반 마련에 기여할 것으로 기대됨.

	임:	11312992	전력전자	차세대 RF Matcher 개발을 위한 대학의 협업 필요



[반도체 RF 플라즈마 공정의 개략도]

3

문제 해결 내용

- 반도체 RF 플라즈마 공정에 적용되는 RF Matcher 에는 주로 진공 가변 커패시터(Vacuum Variable Capacitor, VVC)가 사용되어 왔음
- VVC 는 기계적으로 커패시턴스를 가변하기 때문에, 커패시턴스 가변 속도가 느리다는 한계 존재
- 느린 커패시턴스 가변 속도는 RF Matcher 의 느린 임피던스 매칭 속도를 의미하며, 이로 인해 반도체 제조 공정의 생산성 감소
- 이로 인해, VVC 를 대체하기 위한 빠른 커패시턴스 가변 속도를 갖는 전자식 가변 커패시터(Electrical Variable Capacitor, EVC) 에 대한 관심도 및 연구 증가
- 종래의 EVC 회로의 경우, 스위칭 소자의 RF 노이즈를 저감하기 위해 큰 필터 인덕터 L_f 를 사용함으로써 회로 부피 증가 및 커패시턴스 가변 속도가 느려진다는 한계 존재
- 이를 극복하기 위해, 작은 L_f 를 사용하여 빠른 커패시턴스 가변 속도를 달성할 수 있는 새로운 EVC 회로를 제안하여 차세대 RF Matcher 개발에 적용

연구업적물의 창의성·혁신성

- 제안하는 EVC 회로는 L_f 에 매우 작은 RF 전압이 인가되어 종래의 EVC 회로 대비 매우 작은 L_f 사용 가능
- L_f 를 줄임으로써 커패시턴스 가변 속도를 대폭 향상시킬 수 있어 반도체 제조 공정에 적용 시, 반도체의 생산성을 향상시킬 수 있음
- 종래의 EVC 회로 대비 병렬 인덕터 L_S 가 추가되지만 L_f 를 대폭 줄임으로써 전체적인 자성체 크기는 감소하여 회로의 부피 절감 가능
- 또한 EVC 회로가 복수의 단위 레그들로 구성되는 경우, 기존 EVC 회로는 각각의 커패시턴스 조절부 내에 독립적인 보상 전압원이 요구되어 부피 증가 및 회로 구성 비용 증가 등의 한계가 존재하였음
- 제안하는 EVC 회로의 경우, L_S 와 직렬로 단일 보상 전압원을 연결하여 모든 레그에서 형성되는 전압강하를 보상할 수 있어 기존 대비 부피 감소 및 회로 구성 비용 절감 가능

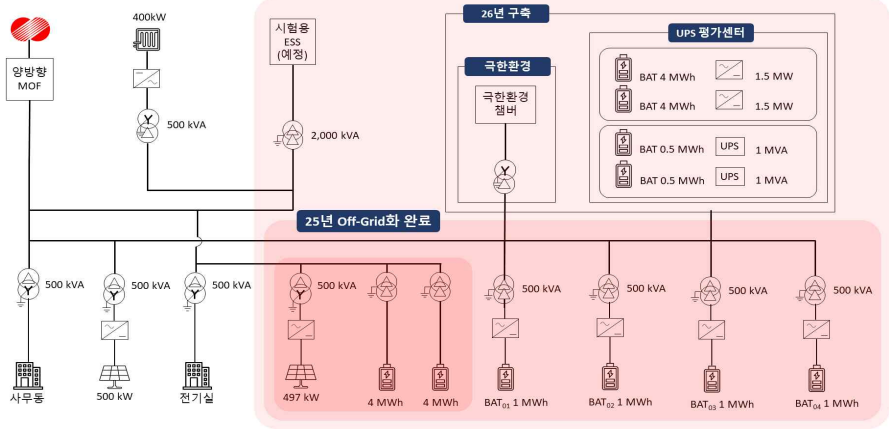
교육연구단의 비전과 목표와의 적합성

- 창의적 융합혁신 고급인재 양성
  - ✓ 본 기술은 전력전자, 제어 및 통신 기술을 융합한 회로 설계 및 산업체 응용을 기반으로 하여 회로 이론-실험-산업응용을 통합적으로 이해하고 구현할 수 있는 창의적 융합형 연구 역량을 함양하는 데 기여
- 글로벌 TOP100 연구경쟁력 확보
  - ✓ EVC 를 활용한 차세대 RF Matcher 기술은 에너지 전송 효율 향상을 실현하는 차세대 전력변환 장치의 핵심 기술로서 국제 학술지 및 산업체 협력 연구로의 확장 가능성을 지닌 글로벌 수준의 연구경쟁력을 가진 핵심 기술
- 맞춤형 산학협력 생태계 구축
  - ✓ 본 기술과 관련하여 실제로 미국 로체스터에 본사를 둔 MKS Intruments와 관련 산학과제를 수행함으로써 산업체와 학교 간의 산학협력 체계를 구축
- 미래기술 선도 글로벌 리더 양성
  - ✓ 본 기술과 관련하여 전력변환 회로설계 및 제어시스템 구현 등의 주도적인 연구 수행을 통해 차세대 핵심기술을 선도하는 글로벌 리더로서의 성장 기반을 마련

(지역)산업에의 기여

- 고효율·고속 제어를 실현함으로써 지역 부품기업의 전력전자 핵심 설계 기술 역량 강화 및 미래자동차 관련 전력변환 산업의 경쟁력 향상에 기여
- 본 기술은 차세대 전력전자 시장을 주도하는 핵심적인 기술으로, 미래자동차 부품소재 분야 인재 양성에 기여

	서[illegible]	10182752	전력전자	에너지저장시스템 UPS 기능 고도화를 위한 GFM(Grid-Forming) 기술 조사 및 분석



〈 전기안전연구원 에너지저장연구센터 전체 설비도 〉

4

문제 해결 내용

- 기존 에너지저장시스템(ESS)은 단순한 출력 제어나 백업 전원 기능에 머물러 있어, 재생에너지의 변동성에 능동적으로 대응하지 못하고 계통 주파수 및 전압 안정화에 실질적으로 기여하지 못하였다. 본 연구는 이러한 한계를 해결하기 위해 ESS에 Grid-Forming(GFM) 인버터 기술을 융합하여 UPS(무정전전원) 기능을 고도화하고, 관성 응답·전압 형성·Black Start·RoCoF 대응 등의 계통지원기능을 ESS가 수행할 수 있도록 하는 체계적 기술 기반을 확립하는 것을 목적으로 한다.

연구업적물의 창의성·혁신성

- 본 연구는 ESS를 단순 저장장치가 아닌 자율운전 가능한 독립 전원으로 전환시키는 GFM-ESS 개념을 도입함으로써 기존 UPS 시스템의 패러다임을 확장한다.
- 본 연구는 Droop 제어, VSM(Virtual Synchronous Machine) 제어 기법에 따른 제어 성능을 비교하고 저관성 계통의 고조파·불안정 구간을 이론적으로 규명하여 기술적 타당성을 확보한다. 이를 통해서 GFM 기술의 활용성 발굴 및 기술적 이론 정립을 이룰 수 있다.
- 본 연구를 통한 GFM-ESS를 평가 장비를 통해 전기안전연구원의 고전력 시험 작업을 100 % 재생에너지로 전환하고, 전력요금 및 탄소배출을 동시에 절감하는 경제·환경 양립형 RE100 모델을 구축할 수 있다.

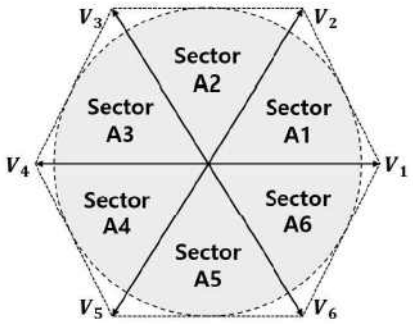
교육연구단의 비전과 목표와의 적합성

- 본 연구는 전력전자 · 에너지저장 · 계통제어 기술을 융합한 체계적 기술 기반 확립을 목적으로 하여 시스템 전반을 통합적으로 이해하고 구현할 수 있는 창의적 융합형 연구 역량을 함양하는 데 기여한다.
- 본 연구는 한국전기안전공사와의 산학 공동연구 체계로 수행됨으로써 산업체와 학교 간의 맞춤형 산학협력 생태계를 구축하는 데에 기여한다.

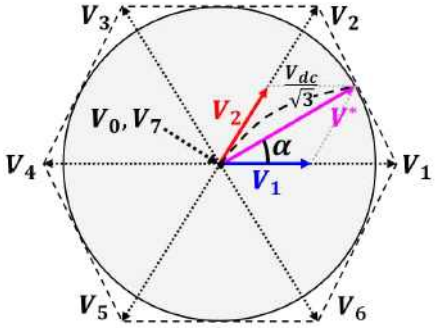
(지역)산업에의 기여

- 세계 각국이 GFM 인버터 의무화를 검토하면서 전력변환·제어 분야의 전문 인력 부족이 빠르게 부각되고 있다. ESIG-G-PST Grid-Forming 컨퍼런스 보고서는 “연구기관·대학이 산업 변화 속도를 따라가지 못하며, GFM 시스템을 다룰 숙련 인력이 전 세계적으로 심각하게 부족하다”고 지적하였다. 이러한 수요 격차 해소를 위해 참여 대학원생, 지역 기업 엔지니어(한국전기안전공사)가 혼합된 공동 설계팀을 구성하고 실제 계통 적용까지 이어진다면 즉시 투입 가능한 실무형 인력 육성이 가능하다. 배출된 인력은 전북테크노밸리 ESS 제조 클러스터 및 새만금 재생에너지 사업, ESS 평가센터 등에 우선 공급되어 지역 기업의 GFM-ESS 사업화를 지원할 수 있을 것으로 기대된다.

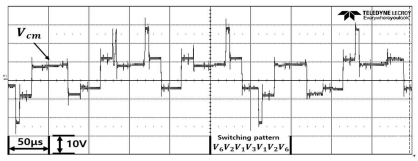
	이.	11424497	전력전자	모터드라이브 신뢰성 향상



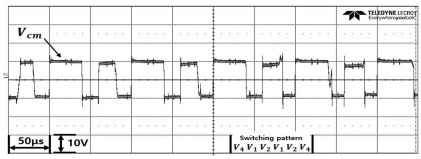
A형 섹터 구분



섹터 A1에서 SVPWM의 지령 전압 변조 방법



공통모드전압 실험결과 – 기존방법



공통모드전압 실험결과 – 제안한 방법

5

문제 해결 내용

- 농기계에서 배출되는 이산화탄소 저감을 위하여 전동화 (Electrification) 비율이 증가하고 있음.
- 스위칭 전압 스파이크 감소를 위한 Pulse With Modulation 기법 개발을 통해 시스템의 신뢰성을 향상시키고자 함
- 전동화의 핵심 장비 중 하나인 전력변환장치의 효율 개선 및 전력밀도를 향상시키기 위하여 전력반도체를 고속으로 스위칭을 하지만 그로 인하여 발생한 공통모드전압은 전동기 축전압과 누설전류를 유하여 전력변환장치의 신뢰도 및 수명에 악영향을 끼침.

연구업적물의 창의성·혁신성

- 기존 공통모드전압 저감을 위해 사용되었던 유효전압만 사용하는 방법은 토크 리플이 증가하게 되고 NS-PWM 기법은 안정성과 모드 전환 시점을 고려해야 하여 전동기 제어에 고려할 사항이 복잡해짐
- 본 연구에서는 공통모드전압의 변화량과 스파이크를 저감하는 스위칭 패턴을 분석하고 공통모드전압 변화량이 감소하면서 전동기가 동작하는 모든 영역에서 공통모드전압 스파이크가 제거된 스위칭 패턴을 적용하고자 함

교육연구단의 비전과 목표와의 적합성

- 모빌리티 전동화 관련 신뢰성 향상 기술개발을 통해서 교육연구단의 목표인 미래자동차분야 첨단 신기술을 개발하고 한국생산기술연구원과의 공동연구를 통해서 지역상생 맞춤형 산학연 협력 목표 달성하고자 함

(지역)산업에의 기여

- 제안된 PWM 기법의 적용은 전력변환장치에서 발생하는 공통모드전압을 효과적으로 저감함으로써 고출력, 고효율 전력변화장치를 사용하는 산업용 구동 시스템, 전기차, 농기계 등의 전동화시스템에서 발생하는 전자기 간섭 문제를 완화함으로서 지역 내 농기계 및 모빌리티 전동화 업체 및 전력변환장치 제작업체 제품의 수명과 신뢰성 향상에 기여를 함.

□ 계획 대비 실적 분석(AS-IS) 및 향후 추진계획(TO-BE)

AS-IS	TO-BE
• 교육연구단 산업체 연구비 수주 실적 834,470천원 • 지난 5년간 기준 연 평균 산업체 연구비 대비 60% 수주 • 참여교수 1인당 총 연구비 수주액 ????천원 • 특허 등록/출원 7건 • 지역 산업문제 해결 5건	• 산업체 연구비 수주 활성화 • 특허 등록/출원 장려 및 행정 절차 지원 • RISE 등 지역 사업과 연계한 산업문제 해결 프로젝트 활성화

2. 산학 간 인적/물적 교류

2.1 산학 간 인적/물적 교류 실적과 계획

□ 참여교수 산학 간 인적/물적 교류실적 현황 (2025.3.1.~2025.8.31.)

산학협력과제	기술이전	산학캡스톤디자인	산업체교육	산업체 연사 세미나	기술지도
8건	0건	7건	1건	0건	0건

□ 산학 간 인적/물적 교류실적

〈 참여교수 산학협력과제 실적 〉

연번	연구과제명	사업명	연구개발기간	산업체	참여교수
1	OBC 22kW 양방향 DC/DC Part 개발 공급	민간기업체 연구용역(2020)	2025.05.15.~2026.02.14	(주)미래엠에스	임
2	열관리 통합 시스템 제어기의 전자파 대응	민간기업체 연구용역(2020)	2025.07.01.~2025.12.31	DH오토웨어(주)	임
3	차세대 RF Matcher 개발	민간기업체 연구용역(2020)	2025.08.25.~2025.12.19	알에프솔루션(주)	임
4	에너지저장시스템 UPS 기능 고도화를 위한 GFM(Grid-Forming) 기술 조사 및 분석	전북대학교-한국전기안전공사 학연공동연구	2025.06.01.~2026.01.31	한국전기안전공사	서
5	3상 인버터 스위칭 전압 스파이크 감소를 위한 Pulse Width Modulation 기법 개발	JBNU-KITECH 지역혁신기반 기술지원사업	2025.06.01.~2025.12.31	한국생산기술연구원 농기계기술지원센터	이
6	친환경 선박용 엔진 수소 연소 물성치 및 데이터베이스 구축	2025 RISE 기업연계 산학프로젝트	2025.08.01.~2026.01.31.	(사)한국선급	이
7	반도체 공정용 기화기 분무 액적 크기의 정량적 평가	2025 RISE 기업연계 산학프로젝트	2025.08.01.~2026.01.31.	㈜에이에스케이	이
8	건설기계용 이동식 ESS 냉각 시스템 개발	2025 RISE 기업연계 산학프로젝트	2025.08.01.~2026.01.31.	(주)미래기술	강

〈 참여교수 산업체교육 실적 〉

연번	교육일시	교육장소	참여교수	교육내용
1	2025.04.24	영화테크 기흥연구소	임	EMI 기술세미나 교육

□ 산학 간 인적/물적 교류 확대 방안 추진 실적

방안	추진 실적
대학원 캡스톤 디자인 지원 프로그램	• 지역산업 애로기술해결을 위한 산학캡스톤디자인 운영

프로젝트명	연계기관명	참여교수	참여학생
절연유체를 이용한 2상 액침 냉각 기술 구축 방안 연구	전북테크노파크	이	전 ·김
수냉식 이차전지 냉각시스템 적용 방안 연구	KLES	이	박 ·현
공통 모즈 전압 저감을 통한 전력변환장치 신뢰성 개선 기술 개발	비티텔레콤	이	서
고효율 전원장치 개발	한국에너지기술단	임	정 ·김 유 ·차
건설기계용 이동식 ESS 냉각 시스템 개발	㈜미래기술	강	박 정
반도체 공정용 기화기 분무 성능 평가기술 개발	㈜에이에스케이	이	김 ·소
연료전지 압력용기 검증	자동차융합기술원	한	장

□ 계획 대비 실적 분석(AS-IS) 및 향후 추진계획(TO-BE)

AS-IS	TO-BE
• 지난 5년 기준 연 평균 산학협력과제 수주 실적 대비 57% 수주 • 산학교류 실적 목표(30건/년) 대비 50% 이상 달성 • 기술이전, 산업체교육, 산업체 연사 세미나, 기술지도 실적 부족	• 산업체 프로젝트 수주 활성화 • 산학협력 플랫폼을 연계한 산학교류 강화 및 지속가능 발전 방안 마련 • 산업체와의 지속적 교류 확대를 위한 MOU 협약 체결 • ELITE 산학전문위원회를 통한 산업체 전문자문단 활성화