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

| 접수번호 | 5199990214327 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 신청분야 | 과학기술분야 융복합 | | | | 단위 | 지역 | | |
| 학술연구분야 분류코드 | 구분 | 관련분야 | | 관련분야 | | 관련분야 | | |
| | | 중분류 | 소분류 | 중분류 | 소분류 | 중분류 | 소분류 | |
| | 분류명 | 컴퓨터공학 | 인공지능 | 재료공학 | 기타재료공학 | 해양공학 | 해양열 및 유체공학 | |
| | 비중(%) | 40 | | 30 | | 30 | | |
| 교육연구단명 | 국문) 창의해양융합인재양성 교육연구단 | | | | | | | |
| | 영문) Center for Creative Leaders in Maritime Convergence | | | | | | | |
| 교육연구단장 | 소 속 | 국립한국해양대학교 대학원 전자통신공학과 (해양인공지능융합전공 겸임) | | | | | | |
| | 직 위 | 교수 | | | | | | |
| | 성명 국문 | 김정창 | | 전화 | | | | |
| | | | | 팩스 | | | | |
| | 성명 영문 | Jeongchang Kim | | 이동전화 | | | | |
| | | | | E-mail | | | | |
| 연차별 총 사업비 (백만원) | 구분 | 1차년도 ('20.9~'21.2) | 2차년도 ('21.3~'22.2) | 3차년도 ('22.3~'23.2) | 4차년도 ('23.3~'24.2) | 5차년도 ('24.3~'25.2) | 6차년도 ('25.3~'26.2) | |
| | 국고지원금 | 207,501 | 481,479 | 479,911 | 588,264 | 586,851 | 579,562 | |
| 총 사업기간 | 2020.9.1.-2027.8.31.(84개월) | | | | | | | |
| 자체평가 대상기간 | 2024.9.1.-2025.8.31.(12개월) | | | | | | | |

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

2025년 11월 6일

| | | | |
|---|---|---|---|
| 작성자 | 교육연구단장 | 김 정 창 | (인) |
| 확인자 | 국립한국해양대학교 산학협력단장 | 주 양 익 | (인) |

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

| 접수번호 | 5199990214327 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 신청분야 | 과학기술분야 융복합 | | | | 단위 | 지역 | | |
| 학술연구분야 분류코드 | 구분 | 관련분야 | | 관련분야 | | 관련분야 | | |
| | | 중분류 | 소분류 | 중분류 | 소분류 | 중분류 | 소분류 | |
| | 분류명 | 컴퓨터공학 | 인공지능 | 재료공학 | 기타재료공학 | 해양공학 | 해양열 및 유채공학 | |
| | 비중(%) | 40 | | 30 | | 30 | | |
| 교육연구단명 | 국문) 창의해양융합인재양성 교육연구단 | | | | | | | |
| | 영문) Center for Creative Leaders in Maritime Convergence | | | | | | | |
| 교육연구단장 | 소 속 | 국립한국해양대학교 대학원 전자통신공학과 (해양인공지능융합전공 겸임) | | | | | | |
| | 직 위 | 교수 | | | | | | |
| | 성명 국문 | 김정창 | | 전화 | | | | |
| | | | | 팩스 | | | | |
| | 성명 영문 | Jeongchang Kim | | 이동전화 | | | | |
| | | | | E-mail | | | | |
| 연차별 총 사업비 (백만원) | 구분 | 1차년도 ('20.9~'21.2) | 2차년도 ('21.3~'22.2) | 3차년도 ('22.3~'23.2) | 4차년도 ('23.3~'24.2) | 5차년도 ('24.3~'25.2) | 6차년도 ('25.3~'26.2) | |
| | 국고지원금 | 207,501 | 481,479 | 479,911 | 588,264 | 586,851 | 579,562 | |
| 총 사업기간 | 2020.9.1.-2027.8.31.(84개월) | | | | | | | |
| 자체평가 대상기간 | 2024.9.1.-2025.8.31.(12개월) | | | | | | | |

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

2025년 11월 6일

| | | |
|---|---|---|
| 작성자 | 교육연구단장 | 김 정 창 (인) |
| 확인자 | 국립한국해양대학교 산학협력단장 | 주 양 익 (인) |

# <자체평가 보고서 요약문>

<table>
<tr><td rowspan="3">중심어</td><td>해양융합</td><td>친환경</td><td>인공지능</td></tr>
<tr><td>첨단소재</td><td>조선기자재</td><td>산업사회문제</td></tr>
<tr><td>자율운항선박</td><td>환경규제</td><td>해양안전</td></tr>
<tr><td>교육연구단의<br>비전과 목표<br>달성정도</td><td colspan="3">○ 해양인공지능융합 창의혁신인재 양성<br>• 세계적 수준의 친환경 스마트 해양융합산업 문제해결형 창의혁신인재 양성을 위하여 AI+X 및 트랙별(스마트 해양신소재/해양전장/해양환경) 융합교육체계를 구축하고 운영을 지속함(트랙 공통필수 10학점 4과목 + 트랙별 전공교과목)<br>• 학생들의 인공지능융합 역량 강화를 위하여 산업계 중심의 문제해결형 교과목을 운영함(해양융합프로젝트)<br>• 2개 이상 트랙에 속한 학생들이 팀을 이루어 해양산업·사회 분야에서 현실적인 문제를 도출하고 융합 기술에 기반하여 해결하는 해양융합프로젝트를 진행함(2024-2학기에 진행함)<br>• 교수자 AI 교육을 통한 교수・학습 질 강화를 위하여 교원 AI 심화프로그램을 지속적으로 운영하고 있음<br>○ 친환경 스마트 융합기술 연구 선도<br>• 스마트 해양신소재/해양전장/해양환경 트랙에서 친환경 및 인공지능융합기술 분야의 뛰어난 연구 성과를 다수 도출했음<br>• 친환경선박 관련 연구에 필요한 전문화된 분석 센터 조성을 위한 핵심연구지원센터 조성 지원 사업으로 ‘친환경선박 핵심연구지원센터’를 유치하고 활용함<br>• 사용자의 실내 위치를 찾을 때 새로운 RP가 추가되어도 위치 측위 모델의 재학습 없이(임베딩만 추가) 확장 가능한 방법을 제시하여 데이터셋과 현장 확장 비용을 줄일 수 있음(IEEE Internet of Things Journal, JCR 상위 4.1% 저널에 게재)<br>• 자율운항 무인화 선박 기술의 개발에 따라 선박 발전기 시스템에 탑재되는 센서의 종류가 증가하고 있으며 시스템의 안전성을 높이기 위해 센서에 고장이 발생하더라도 타 센서들의 정보를 조합하여 고장 센서의 정보를 백업할 수 있는 인공지능 모델을 제안함(Engineering Marine 분야 JCR Top 1위 저널에 게재)<br>• DPP-DTT 나노와이어 기반 광 시냅스 반도체 소자 개발에 최초로 성공함(Physics Applied 분야 JCR 7% 저널에 게재)<br>• 전이금속 촉매 없이 알칼리 금속을 이용해 다수의 분지형 탄소나노섬유(BCNFs)를 주 CNF로부터 성장시키는 공정을 개발하여 전류집전체・바인더・도전재 없이도 자유지지형 전극 구현에 성공함(Energy & Environmental Materials 분야 JCR 7% 저널에 게재)<br>• 선박의 운영비 절감과 안전 확보를 위한 선박 유지보수 최적화 전략 제시(Engineering, Multidiciplinary 분야 JCR 3.1% 저널에 게재)<br>○ 해양산업·사회 문제해결 기여<br>• 지역산업·사회문제해결 연계형 인공지능융합 분야 연구역량을 강화하고 이를 통한 우수한 연구 성과를 지속적으로 도출하고 있음<br>• 지역 내 친환경 스마트 조선 기자재 관련 중소기업 재직자의 역량을 강화하기 위해 본 교육연구단과 연계성이 높은 “친환경스마트조선기자재학과”로 중소기업계약학과 설치 및 운영에 기여</td></tr>
</table>

| | |
|---|---|
| | • 지역사회 주조 기업과 함께 인공지능 기반 주조 공정 플랫폼 개발을 위한 산학협력을 지속적으로 수행함<br>• 부산지역산업·사회 문제 해결형 연구과제 다수 수행<br>• 선박관련 환경문제 해결형 연구과제 다수 수행<br>○ **글로벌 연계·협력 시너지 강화**<br>• MOU를 체결한 8개 외국 대학과 공동연구를 위해 활발한 교류를 진행 중이며 해외연구실과의 긴밀한 상호협력으로 인적 교류를 진행했음<br>• 세계 유수 대학과 외국 연구소/산업체 등과의 인적 교류를 위한 Do-DRIM 교육프로그램 체계를 구축하고 지속적으로 운영하고 있음(1건). 해외석학 초청 특강 프로그램(Multidisciplinary Experts Program)을 운영하여 2회의 특강을 진행함<br>• 참여대학원생이 참여하는 국제공동연구를 2건 진행했음(사우디아라비아 KAUST, 중국 충칭과학기술대학)<br>• 유학생 6명(박사과정 2명, 석사과정 4명) 유치<br>○ **지속가능한 학사운영 방안 확립**<br>• 유연한 학사운영과 학생유치 등 교육연구단의 지속가능한 성장기반 전략을 바탕으로 다양한 교과/비교과 프로그램을 통한 교육이 계속해서 연구성과 향상으로 이어지고 있음<br>• 교육과 연구의 선순환 구조로서 ‘From 교육 To 연구’(교과 내용을 바탕으로 연구과제 활용), ‘From 연구 To 교육’(최신의 연구결과를 교과목 강의에 활용) 체계를 지속적으로 운영함<br>• 학석사 연계과정 활성화(2024-2학기 4명, 2025-1학기 3명)<br>• Pre-School: 대학원생의 안정적인 적응 지원, 신입생 및 재학생 대상 설명회, 영어논문작성법 특강, 대학원생활과 미래설계를 위한 비교과 프로그램 운영<br>• 신입생 OJT: R&D, 리더십, 공감 교육<br>• 재학생 STEP-UP: 융합연구역량 심화를 위한 재학생 대상 설명회, 융합 팀프로젝트 진행<br>• 취창업 연계행사: 취창업 역량 향상 및 관심 증대를 위한 산학연 초청 세미나 시행 |
| **교육역량 영역 성과** | ○ 2022년 **35명**으로 사업 최종 목표치에 거의 도달하였으며, 2024-2025년에 참여대학원생 38명으로 최종 목표 도달<br>• 학석사 연계과정 활용한 학생 모집<br>• 강력한 교내장학금 - 참여대학원생의 70% 인원이 BK21사업 장학금 수혜, 대학차원의 대학원장학금(지도 교수당 2명의 전일제 대학원생) 지급<br>○ AI+X 및 트랙 별 융합교육 체계 구축 완료<br>• 산업계 중심 교육, 다양한 산업 분야에서 현실적인 문제 해결 능력 향상, 학생의 희망에 따른 트랙별 전공융합 교육을 시행함<br>• 융합교육 체계에 따라 2024-2학기부터 2025-1학기까지 15개 과목을 개설<br>○ 교수·학습질 강화를 위한 프로그램 운영<br>• 교원 AI 심화프로그램을 시행하여 교원 AI 전문성을 강화하고 융합교육/연구를 활성화함(25.04.)<br>○ 수요자 중심의 교과운영 체계의 수립 및 산업체 밀착형 교육의 활성화<br>• 산업계 중심 교육을 위해 산업문제 해결형 교과목으로서 ‘AI+X 산업체 특강’ 교과목 개설(2025-1학기) |

| | |
|---|---|
| | • 다양한 산업 분야에서 현실적인 문제를 해결하는 방식의 교육을 하는 해양융합프로젝트’ 교과목 운영(2024-2학기)<br>• AI 기반 융합연구 결과의 산업계 교육을 통한 성과확산 및 산업혁신 견인을 위하여 제1회 KMOU 대학원 학술대회를 개최함(24.09.)<br>○ 교육과 연구의 선순환 구조 구축 및 운영<br>• 대학원 최신 연구결과와 산업체의 연구결과를 교과목 교육에 활용하여 참여대학원생이 산업문제를 경험할 수 있게 함으로써 이를 본인의 연구에 활용하는 선순환 구조가 이루어지도록 교육을 진행함<br>• 교과목 내용을 바탕으로 연구과제에 활용하거나, 최신의 연구결과를 교과목의 교육 소재로 활용함<br>○ 졸업생 배출 실적(2025년 2월/8월 박사 1명, 석사 12명 졸업)<br>• 취업 5명, 박사과정 진학 2명(국내), 해외대학 박사과정 진학 2명<br>○ 대학원생 학술역량 강화를 위한 비교과프로그램 진행<br>• Pre-School 프로그램: 참여대학원생을 대상으로 사업단의 취지를 설명하여 프로그램의 이해를 돕고 사업단 운영 및 참여대학원생의 적응도를 높임<br>• 신입생 및 재학생에 특화된 비교과프로그램 운영<br>• 대학원생 연구역량강화를 위한 영어논문작성법 특강<br>○ 신규 교과목 개발(7개): 이차전지공학 특론, 레이다 공학, 광학시스템설계, CUDA 프로그래밍, 심층학습 특강, 테라헤르쯔 분광학, 임베디드신호처리<br>○ 인공지능 관련 교과목 6개 개설 운영<br>○ 참여대학원생의 우수한 연구실적<br>• 참여대학원생이 발표한 저명학술지 논문(SCI급)은 모두 18편이며, JCR 평균 순위는 16.99%임<br>• 최상위 3개 논문의 JCR 순위는 Top 1, 3.1%, 4.1%로서 우수한 실적을 달성함<br>• 2024년도 2학기 20건, 2025년도 1학기 17건 특허 출원 및 등록<br>○ 신진연구인력 계획대비 100% 확보(3명)<br>○ 교육 프로그램 국제화로서 International Communication Program과 Multidisciplinary Experts Program을 운영함<br>• 세계 유수 대학과 외국 연구소/산업체 등과의 인적 교류를 위한 Do-DRIM 교육프로그램 체계를 구축하고 지속적으로 운영하고 있음(1건).<br>• 세계 최고수준의 연구 및 산업적 경험을 공유하기 위해 해양산업·사회 문제분야의 해외석학 초청 특강을 2회 진행했음<br>○ 참여대학원생이 참여하는 국제공동연구 2건 진행했음 |
| 연구역량 영역 성과 | ○ **(트랙 1)스마트 해양신소재**: 인공지능 및 빅데이터 분석 기술을 기반으로 스마트 해양신소재 개발을 위한 기초연구 수행과 제조공정에서 결함 검출 시스템 개발을 진행하고 있으며, 그 결과물로 다수의 산학협력 연구과제, 특허, SCI 논문 게재, 학술대회발표 등의 실적을 도출하였음. 이를 통해 해양신소재 분야 산업사회의 문제점을 해결하고 산업계의 요구사항을 만족시키는데 크게 기여할 수 있을 것으로 기대됨<br>○ **(트랙 2)스마트 해양전장**: 차세대방송통신 송수신 기술, 5G/6G 기술, 자기장 통신 기술, 전자파 수치해석을 기반으로 한 시스템/네트워크 구축의 기초연구를 지속적으로 수행하여 다수의 특허 등록 및 출원, SCI 논문 게재, 연구과제, 기술이전 등의 실적을 도출하였으며, 이를 기반으로 해양전장 분야의 산업・사회에 많은 기여를 할 |

| | |
|---|---|
| | 수 있을 것으로 기대됨<br>○ **(트랙 3)스마트 해양환경**: AI 기반 온실가스 및 미세먼지 저감, 선박 오염물질 저감 등의 연구를 지속적으로 수행하여 다수의 특허 등록 및 출원, SCI 논문 게재, 기술이전 등의 실적을 도출하였으며, 선박에서 배출되는 온실가스를 포함한 오염물질을 저감해야 하는 지역사회의 문제 해결과 산업계의 요구사항을 만족시키는데 기여함<br>○ 지난 1년간 연구비 수주실적 총액 4,396,013천원(참여교수 1인당 338,155천원)<br>○ JCR IF 상위 10% 이내 등 매우 우수한 저널 논문 발표(**참여교수 총 49편**의 논문 발표)<br>• Scalable Wi-Fi Fingerprinting Localization by Deep Similarity Network (IF=8.9, Computer Science, Information Systems 분야 JCR 4.1%)<br>• Prediction of diesel generator performance and emissions using minimal sensor data and analysis of advanced machine learning techniques (IF=11.8, Engineering, Marine 분야 JCR Top 1)<br>• DPP-DTT Nanowire Phototransistors for Optoelectronic Synapses in EMG and ECG Signal Classification (IF=12.1, Physics Applied 분야 JCR 7%)<br>○ 참여교수 특허 등록 21건(해외 3건), 출원 40건(해외 3건) 총 61건<br>○ 참여대학원생 특허 출원 및 등록 17건<br>○ 해양산업·사회문제와 관련된 기업으로 기술이전 9건 (약 2억 4천)<br>• 통신환경 최적화를 위한 전파해석 및 AP위치 최적화 기술<br>• 드론 통신신호 분석을 이용한 드론 탐지 방법 및 장치<br>• 해양 IoT 플랫폼을 위한 CAN 버스 기반의 데이터 송수신 시스템 및 방법 등<br>○ 참여교수의 국제적 학술활동 참여 실적 10건<br>○ 참여교수의 국제공동연구 실적 1건<br>○ 외국 대학 및 연구기관과의 연구자 교류 실적 2건 |
| **산학협력 영역 결과** | ○ 행정안전부 주관 ‘생활 속 안전문제 해결을 위한 아이디어 공모전’(2025.4.16.~5.16.) 참가<br>• 본 사업단 소속 BK21 대학원생 박주원, 김수현, 김준석, 성승헌이 팀을 구성하여 출품하였으며, “한국산업기술기획평가원장상”을 수상함.<br>○ 지역산업 맞춤형 인공지능 융합을 통한 기술지도 39건(지난 자체평가 시 28건보다 증가)<br>○ 인공지능 기반 해양소재/전장/환경 분야 문제 해결형 기술이전 9건 수행(2.4억원)<br>○ 다수의 부산지역사회 문제 해결형 과제 수행<br>• 선박용 메탄올 추진 엔진 연료분사장치 개발 수행<br>• 선박용 내연기관 500bar 이상 암모니아 가압분사 핵심기자재 개발 및 실증 수행<br>• 첨단선박 블루테크 인재양성 사업 수행<br>○ 부산지방중소벤처기업청에서 지원하는 중소기업 계약학과 “친환경스마트조선기자재학과” 석사과정 운영<br>○ 부산, 경남 권역 내 공공 연구기관 및 단체를 대상으로 계약학과 “친환경스마트선박학과” 박사과정 운영<br>○ 북극항로 개발에 따른 극한환경용 반도체 소자 개발 연구 협력 진행(오티에스) |
| **미흡한 부분 / 문제점 제시** | ○ 자체평가를 통하여 도출된 문제점<br>• 해양융합 분양의 특성화 전략을 보다 강화하고 국제협력 및 지역산업 연계 확대를 위한 지속적 노력이 필요함<br>• 비전 달성을 위한 구체적 추진체계(전략과제, KPI 등)가 명시되어 있으나, 단계별 |

| | |
|---|---|
| | 달성지표에 대한 정량적 관리 체계를 보다 구체적으로 제시하고 운영이 필요함<br>• SCI 논문 목표 대비 실적이 다소 미흡하므로 차년도에는 실적 달성을 위한 노력이 필요함<br>• 대학원생 논문 실적이 우수한 편이나, 일부 학생에게 편중되어 있으므로 보다 많은 학생들이 우수한 실적을 도출할 수 있도록 지도가 필요함<br>• 참여 대학원생들의 우수한 특허를 바탕으로 창업으로 이어질 수 있도록 노력이 필요함<br>• 교육성과의 질적 측면(학습성과 향상도, 만족도 등)에 대한 평가 지표 고도화 및 피드백을 통한 지속적 개선이 필요함<br>• 교육 및 연구의 국제화 부분에서 실적이 상대적으로 미흡하여 개선 노력을 기울일 필요가 있음<br>• 교육성과의 정성적 평가와 성과지표 기반 관리시스템을 정비하여, 성과의 지속성 및 글로벌 확장성을 강화할 필요가 있음. |
| **차년도 추진계획** | ○ 자체평가의 개선사항을 교육영역과 연구영역으로 구분하여 다음과 같이 도출하였으며 향후 최대한 수행할 것임<br>○ 교육영역<br>• 해양융합 교육 강화를 위해 해양융합프로젝트 활동의 지원을 지속적으로 확대하고 결과물이 논문/특허 실적으로 이어질 수 있도록 지도 강화<br>• 해양융합프로젝트 교과목 운영 시 팀별 지도교수 지정 및 분반 운영을 통하여 효율성 증대와 결과물의 질적 수준 향상을 동시에 추구하고 우수 결과물에 대한 논문지 게재 지원을 확대함<br>• 지역산업·사회문제 해결형 과제의 지속적 발굴과 국제화 교육프로그램 지원 확대<br>• 교육의 국제화를 위해 보다 많은 해외 기관들과 함께 교육프로그램을 운영하고자 함<br>• 우수한 대학원생을 유치하기 위해 홍보를 확대하고, 유학생 추가 유치를 위한 활동 (국제학술대회 활용, 교육연구단 홍보 등)도 지속적으로 추진함<br>• 공통필수 교과목의 운영 성과 및 수강생들의 학습성과를 지속적으로 평가하고 피드백을 통한 공통필수 교과목의 개선을 지속적으로 추진<br>○ 연구영역<br>• 전년도에 이어 트랙별 강점이 있는 영역은 지속적으로 운영을 확대하고 성과가 취약한 영역의 연구 역량은 보다 강화할 수 있도록 지속적으로 운영<br>• 참여대학원생 논문의 질적 수준 향상을 위해 교육과 연구활동을 지속적으로 지원하며, 해양융합프로젝트의 우수 결과물이 논문성과로 이어질 수 있도록 융합 연구 활성화에 노력을 지속적으로 기울임.<br>• 국제 협력 활성화를 위해 지원을 보다 확대하고 글로벌 공동연구 능력을 향상을 위해 국제 공동 세미나/워크숍 등을 추진하고자 함<br>• 트랙별 세부 목표를 명확히 정하고 성과(특히 SCI 논문) 달성을 위한 구체적 계획을 수립할 예정임<br>• 산업사회 문제 해결을 위한 지산학연 성과교류를 지속적으로 추진하여 AI 기반 접근이 가능한 문제를 발굴하고 트랙 별/트랙 융합적 접근을 통해 해결 방안을 찾을 수 있도록 노력함.<br>• 당초 계획서 대비 정량적 목표를 다음과 같이 <u>**상향 조정**</u>하여 추진 중<br>✓ SCI급 논문: 연간 44편, 특허등록/출원: 연간 33건, 기술지도: 연간 28건 이상 목 |

| | |
|---|---|
| | 표<br>✓ **기술이전**: 사업 종료 시까지 누적 42억 달성 목표(7년간 연평균 6억, 1인당 5천만원 기준), 현재까지 기술료 수입이 **39억 이상**이므로 그 동안 달성한 뛰어난 연구 성과에 대해 향후에도 우수한 성과를 지속적으로 기술이전 하고자 함 |

# I 교육연구단의 구성, 비전 및 목표

## 1. 교육연구단장의 교육・연구・행정 역량

| 성 명 | 한 글 | 김 정 창 | 영 문 | Jeongchang Kim |
|---|---|---|---|---|
| 소 속 기 관 | 국립한국해양대학교 해양과학기술융합대학(원) 전자통신공학과(부) | | | |

### ❶ 우수한 교육역량

| 다양한 융합전공 설계 및 교육 | 방송통신 관련 표준 기술 교육을 위한 세미나 |
|---|---|
| •학부 스마트선박융합전공, 해양미래도시융합전공의 교육과정 설계 및 교과목 개발, 강의 담당(2019년~현재)<br>•석사과정 “스마트 자율운항선박 전문가 인력양성사업” 참여(해양/선박 관련 융합 교육)(2019년~2020년)<br>•부산지역혁신플랫폼 지역혁신 자율과제 사업(데이터기반 지역사회문제해결형 AI 인력양성) 수행<br>•대학원 해양인공지능융합전공 “인공지능수학” 강의 및 “AI+X산업체특강” 교과목 운영<br>•한국공학교육학회, 우수발표논문상(2023년) | •ATSC 3.0 규격의 물리계층 시스템 개요(SBS)<br>•미래 융합미디어 서비스를 위한 차세대 방송통신 전송기술 발전 방향(LG전자)<br>•Next-Generation Broadcast Transmission Technology for Future Convergence Media Services(8K-UHDTV 워크숍)<br>•차세대 해상서비스를 위한 지상파 전송 기술 응용(방송과 미디어 기술 워크숍)<br>•N3GPP NTN 표준기반 저궤도 위성통신 환경에서의 상향링크 동기화 개선 방법(한국위성정보통신학회) |

+

### ❷ 뛰어난 연구역량

•방송통신 및 ICT 분야 다수의 논문 실적: **최근 5년간 SCI 논문 9편**
•방송통신시스템 분야에서 탁월한 연구업적을 인정받아 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers, 미국전기전자공학회) 시니어멤버(Senior Member)로 선임되어 활동 중임
•**SCI 저널 편집위원** (IEEE Transactions on Broadcasting, ETRI Journal)
•재난안전을 위한 방송통신시스템 분야에서 **우수한 연구업적**을 통한 다양한 **국제적 수상실적 및 표창**
- IEEE BMSB 2021, Best Paper Award (2021년) / IEEE BMSB 2023, Best Student Paper Award (2023년)
- 2018 Scott Helt Memorial Award (Best Paper Published in the IEEE Trans. on Broadcasting) (2018년)
- 과학기술정보통신부장관 표창 (2023.12.29., 정보통신방송 연구개발 발전에 기여)
•선박 안전 운행을 위한 전자 장비 개발 **기술이전 및 상용화**
- 디지털 신호처리에 기반한 선박의 음향수신 방법 및 장치 기술(한신전자(주), 기술이전, 2017년)
- 제품: Sound Reception System (모델명: HSR-1400, SRM-141, SRR-142)
•다양한 산학연 연구 활동: **최근 5년 교내·외 프로젝트 27건, 기술이전 15건(8.5억원),** 특허등록출원**(45건)**
- 직교 주파수 분할 다중화 수신신호 검출 및 복조 기술((주)아고스, 2023년)
- ATSC 3.0 기반 MIMO 수신기 복호 알고리즘 및 시뮬레이터 설계 기술((주)로와시스, 2023년)
- 헬스케어 및 스마트 라이프 로거를 위한 데이터 수집 및 분석 장치 그리고 이를 위한 방법(한국해양대 기술지주(주), 2021)
- 레이어드 디비전 멀티플렉싱을 이용한 방송 신호 송신장치 및 방송 신호 송신 방법(한국전자통신연구원, 기술이전(특허양도), 2021년)

+

### ❸ 다양한 행정역량

| | |
|---|---|
| 교육 및 연구역량을 행정 업무로 연계 | •**창의융합교육센터장**, **공학교육혁신센터장**을 맡아 교육혁신을 위한 다양한 프로그램을 개발 운영함<br>•**학부 융합전공**(스마트선박융합전공, 해양미래도시융합전공)을 설계 및 개설을 준비하였으며, 융합전공 운영위원장을 맡아 2019년 2학기부터 융합전공을 위한 다양한 교육프로그램을 개발하여 운영하고 있음 |
| | •**전자전기정보공학부 학부장**(2023년)과 **대학원 전자통신공학과장**(2022년~2023년)을 맡아 학과 운영<br>•대학원 **해양인공지능융합전공 전공주임**을 맡아 교육과정을 설계하고 전공을 운영 중임 |

## 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 |
| 해양인공지능 융합전공 | 2024년 2학기 | | 13 | 13 | | 13 | 13 |
| | 2025년 1학기 | | 13 | 13 | | 13 | 13 |

<표 1-2> 최근 1년간 교육연구단 대학원 학과(부) 소속 전임/겸임 교수 변동 내역

| 연번 | 성명 | 변동 학기 | 전출/전입 | 변동 사유 | 비고 |
|---|---|---|---|---|---|
| 해당 없음 | | | | | |

<표 1-3> 교육연구단 참여교수 지도학생 현황 (단위: 명, %)

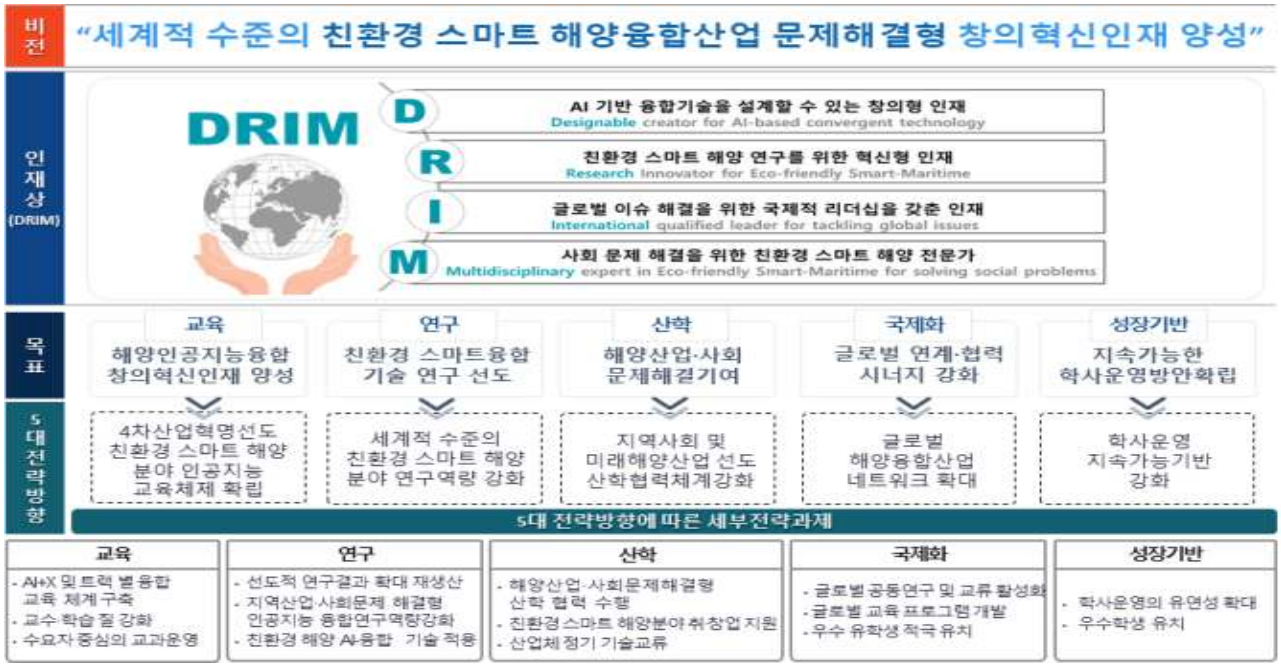
| 신청학과(부) | 기준학기 | 대학원생 수 | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 석사 | | | 박사 | | | 석·박사 통합 | | | 계 | | |
| | | 전체 | 참여 | 참여 비율 (%) | 전체 | 참여 | 참여 비율 (%) | 전체 | 참여 | 참여 비율 (%) | 전체 | 참여 | 참여 비율 (%) |
| 해양 인공지능 융합전공 | 2024년 2학기 | 24 | 25 | 100 | 14 | 14 | 100 | 38 | 38 | 100 | 38 | 38 | 100 |
| | 2025년 1학기 | 26 | 26 | 100 | 12 | 12 | 100 | 38 | 38 | 100 | 38 | 38 | 100 |
| 참여교수 대 참여학생 비율 | | 2.92 | | | | | | | | | | | |

## 2. 교육연구단의 비전 및 목표 달성정도

### □ 교육연구단의 비전 및 목표(교육, 연구, 국제화 등) 대비 실적

○ 교육연구단의 비전 및 목표

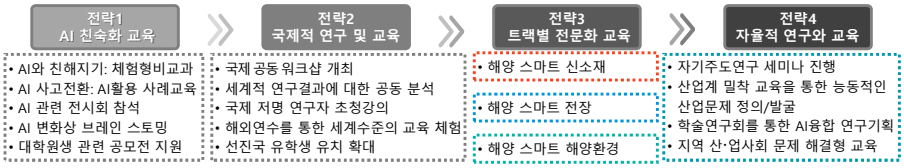
- 세계적 수준의 연구중심 교육연구단의 비전, 인재상 및 목표를 수립하였으며, 이를 달성하기 위해 5대 전략방향을 설정하고 이에 따른 14개 세부전략과제를 도출하여 수행하고 있음




○ 교육연구단의 목표 대비 실적

- 수립된 비전, 인재상 및 목표를 달성하기 위해 설정한 5대 전략 방향에 따른 14개 세부전략과제의 목표 및 추진 실적을 요약하면 다음과 같음

| 순번 | 세부전략과제 목표 | | 추진 실적 |
|---|---|---|---|
| 1 | 교육 | AI+X 및 트랙별 융합교육 체계 구축 | ▪ AI+X 및 트랙별 융합교육 체계 구축 완료 및 신규 교과목 개발<br> <br>• 공통필수 교과목 운영 실적<br>- 인공지능수학 (2025-1학기)<br>- 인공지능 및 프로그래밍 (2024-2학기)<br>- AI+X산업체특강 (2025-1학기)<br>- 해양융합프로젝트 (2024-2학기)<br>• 신규 전공 교과목 운영 실적 |

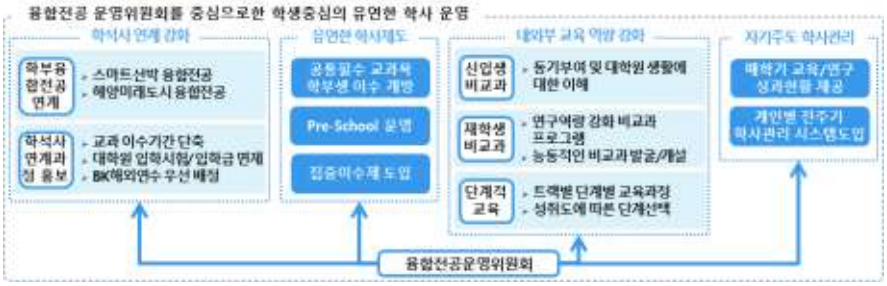
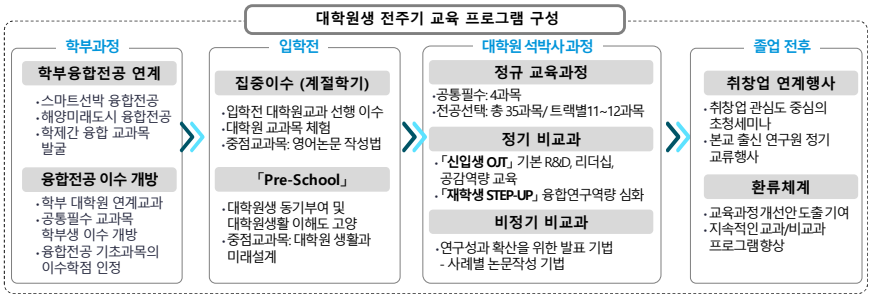
| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | - 2024-2학기: 이차전지공학 특론, 레이다 공학, 재료열역학특론, 광학시스템설계<br>- 2025-1학기: CUDA 프로그래밍, 심층학습 특강, 테라헤르쯔 분광학, 제조산업융합개론, 자연언어처리, 임베디드신호처리 |
| 2 | | 교수·<br>학습 질<br>강화 | ▪ 교수자 AI 교육 및 연구역량 강화 프로그램(교원 AI 심화 프로그램) 운영<br>- 강연 제목: AI가 작성한 논문을 찾을 수 있을까?<br>- 강연자: 김재훈 교수님, 2025년 4월<br>- 교원의 AI 전문/심화과정 교육을 통한 AI활용 연구/교육 활성화<br>- 튜토리얼 형태의 최신 AI 알고리즘 소개 및 실습 |
| 3 | | 수요자<br>중심의<br>교과운영 | ▪ 수요자 중심의 교과 운영 체계를 다음과 같이 수립하여 운영함<br> <br><br>▪ 산업계 중심 교육을 위해 산업문제 해결형 교과목으로서 ‘AI+X 산업체 특강’ 교과목을 공통필수로 지정하여 개설 및 운영함. (2025-1학기)<br>▪ 학생의 관심분야에 따라 희망하는 트랙을 선택하고 트랙별 전공융합 교육 실시<br>▪ ‘해양융합프로젝트’ 교과목 편성<br>- 다양한 산업 분야에서 현실적인 문제를 해결하는 방식의 교육<br>- 팀 프로젝트 진행, 멘토 교수/산업체 지정하여 팀티칭<br>- 2024-2학기에 융합프로젝트를 진행하여 그 결과물을 발표하고, 우수팀을 선정하여 시상함<br>▪ 환류 시스템을 통한 피드백 및 개선안을 도출하여 운영에 반영함<br>- BK참여 대학원생 설문조사(2025.01.-02.)<br>- 자체 운영 위원회 |
| 4 | 연구 | 선도적<br>연구결과<br>확대<br>재생산 | ▪ 융복합적 연구 및 인력양성 부합하도록 **교육과 연구의 선순환 구조**를 구축하여 운영함<br>  <br><br>▪ 워크숍 및 공동연구/교육 프로그램을 시행하여 연구결과를 공유하고, 해양인공지능융합 연구성과 확산 및 발전<br>- 2024.09. 제1차 KMOU 대학원 학술대회, Open Lab 설명회를 통해 교내 센터, 사업단, 연구단과의 연구성과 공유 및 교류<br>- 외국 대학 및 연구기관의 연구자 교류 다수 실시 |
| 5 | | 지역<br>산업·사회<br>문제 | ▪ AI+X 산업체 특강 교과목(2024-1학기)을 통한 융합연구역량 강화<br>- 해양분야 산업체 전문가 특강을 통한 산업체 밀착형 교육<br>- 매주 산업체·연구기관 전문가의 초청 강연(11회) |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 해결형<br>인공지능<br>융합연구<br>역량강화 | ▪ 지역산업 맞춤형 인공지능 융합을 통한 연구역량 강화<br>- 부울경 주조 산업의 경쟁력 강화를 목적으로 부품 결함에 대한 검수 및 방대한 데이터 활용을 통해 신뢰성 확보를 위한 연구 및 산학협력을 지속적으로 진행 중<br>▪ 행정안전부 주관 ‘생활 속 안전문제 해결을 위한 아이디어 공모전’(2025.4.16.~5.16.) 참가<br>- 사회적 이슈로 부각된 화재 대피 안전기술 분야에서 “열감응성 루미네선트(Luminescent) 화재 대피 안내 코팅” 아이디어를 제안함. 본 아이디어는 고온 환경에서 자가 발광 특성을 이용해 시각적 대피 유도 기능을 강화하는 혁신적 화재 안전 기술로 높은 평가를 받음.<br>- 본 사업단 소속 BK21 대학원생 박주원, 김수현, 김준석, 성승헌이 팀을 구성하여 출품하였으며, “한국산업기술기획평가원장상”을 수상함.<br>▪ 지역산업 맞춤형 인공지능 융합을 통한 기술지도 39건(지난 자체평가 시 28건보다 증가)<br>- ㈜앱소, 프리원 주식회사 : 통합기술지도(강준) 14건<br>- ㈜아고스 : 통합기술지도(김정창) 3건<br>- ㈜스펄스엠텍, 글로벌마린서비스 주식회사(신규) : 통합기술지도(이원주) 5건<br>- ㈜우리웍스 : 통합기술지도(서동욱) 1건<br>- 가덕중공업 : 통합기술지도(성주현) 4건<br>- 오리온산업㈜, ㈜이아이티 : 통합기술지도(윤성환) 8건<br>- ㈜케이텍시스템 : 통합기술지도(전영태) 4건 등 |
| 6 | | 친환경<br>해양<br>AI-융합<br>기술 적용 | ▪ 해상환경을 고려하여 입자상물질 저감 성능을 확보하며, 엔진 성능 등의 부작용을 최소화할 수 있는 선박용 DPF 기술(수요기업: 스펄스엠텍)<br>▪ 인공지능 기반의 신호처리를 통해 드론을 탐지 및 식별하기 위한 방법 및 장치(수요기업: ㈜아고스)<br>▪ 실외 전파환경 해성을 위한 맵 생성, 광선추적법 기반의 실회전파환경 해석 등(수요기업: ㈜우리웍스)<br>▪ 상업용으로 사용되는 소형 드론의 탐지를 위해 드론 통신 신호를 분석하는 기술(수요기업: ㈜와이시스랩)<br>▪ 다양한 해양 IoT 서비스를 제공하기 위해 다양한 센서를 관리하고 센서로부터 수집된 데이터를 게이트웨이로 전달하기 위한 데이터 송수신 시스템 및 방법을 제공하는 기술(수요기업: ㈜자은테크놀로지)<br>▪ RF 스캔방식에 더하여 드론 통신신호의 구조 정보와 프로토콜을 분석하여 자동으로 드론을 탐지하는 방법 및 장치 설계에 대한 기술(수요기업: ㈜아고스)<br>▪ 서로 다른 복수의 I/P 인터페이스를 통해 측정된 센서 측정 데이터를 CAN 프로토콜로 변환하여 하나의 인터페이스 규격으로 통합하는 복수의 센서 모듈, 통합 관리 게이트웨이, 지상 원격 모니터링부 포함하는 기술(수요기업: ㈜씨뱅크)<br>▪ 음향장을 고온 반응기에 도입하여 유동장에 주기적인 섭동을 생성함으로써, 대류 열 전달을 증진하고 열 전달 면접 증가 기술(수요기업: ㈜이아이티) |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | ▪ 카메라를 통해 촬영된 이미지에서 철판에 절단된 단품의 형상을 식별해 단품의 위치와 종류를 인식하는 통합 시스템(수요기업: ㈜우리웍스) |
| 7 | 산학 | 해양산업・사회문제 해결형 산학협력 수행 | ▪ 부산지역사회 문제 해결형 과제 수행<br>- 선박용 메탄올 추진 엔진 연료분사장치 개발 수행 (2025.04.-2028.03. / 산업통상자원부 / 참여기업: 프리텍 외)<br>- 선박용 내연기관 500bar 이상 암모니아 가압분사 핵심기자재 개발 및 실증 수행 (2025.04.-2027-12. / 산업통상자원부 / 참여기업: 현대중공업)<br>- 첨단선박 블루테크 인재양성 사업 수행 (2025.04.-2029.12. / 해양수산부 / 참여기업: 랩오투원 외)<br>▪ 암모니아 추진 선박에서 발생하는 N2O 저감 기술 개발(음향장을 고온 반응기에 도입하여 유동장에 주기적인 섭동을 생성함으로써, 대류 열전달을 증진하고 열 전달 면접 증가 기술)에 대한 노하우 기술이전 (수요기업: ㈜이아이티)<br>▪ 부산지방중소벤처기업청에서 지원하는 중소기업 계약학과 “친환경스마트조선기자재학과” 석사과정 운영<br>- 부산, 경남 지역에 위치한 중소기업의 기술고도화 확산을 통한 선순환 산학융합 체계를 구축하기 위해 산학 연계 지역 우수 인재를 확보하여 중소기업 계약학과 운영. 현재 32명의 재학생 교육 중 (2022.09.~현재)<br>- 학과의 교과과정은 조선기자재분야의 미래 핵심 키워드인 넷-제로(Net-Zero), 인공지능(AI)・데이터 활용, 스마트시스템을 기반으로 구성됨(‘친환경조선기자재’,‘스마트조선기자재’, ‘MRO’로 구분하여 신설함)<br>- 현재까지 중소벤처기업진흥공단으로부터 총 사업비 300,000 천원을 지원받아 운영하고 있음<br>▪ 부산, 경남 권역 내 공공 연구기관 및 단체를 대상으로 계약학과 “친환경스마트선박학과” 박사과정 운영<br>- 공공 연구기관 및 단체 (한국선급, 한국해양교통안전공단, 한국조선해양기자재연구원)와 계약하여 계약학과 박사과정 운영. 현재 10명의 재학생 교육 중 (2023.03.~현재)<br>- 친환경스마트선박 시스템, 연구개발, 설계, 제작, 엔지니어링, 규정 등에 대한 전문교육을 진행<br>▪ 북극항로 개발에 따른 극한환경용 반도체 소자 개발 연구 협력 진행(오티에스) |
| 8 | | 친환경 스마트 해양분야 취・창업 지원 | ▪ 친환경 스마트 해양분야 산업체/연구소 관련 전문가 초청 특강을 통하여 학생들이 산업체 동향 및 취업 정보를 취득할 수 있도록 지원(AI+X 산업체 특강, 해외 전문가 초청 특강)<br>▪ 학생들과 함께하는 진로・취업 채용설명회(2024.09.)<br>- 부산교통공사, 부산항만공사, 한화시스템㈜, 현대미포조선, 한국해양수산개발원 등 다양한 기관 소개 및 채용에 관한 사전 정보 제공<br>- 성공적인 취업전략에 관한 학생들과의 QnA 진행<br>▪ 멘토-멘티 프로그램: 진로 탐색에 대한 정보 공유 및 QnA(2024.9.)<br>▪ 취업 선배와의 Talking 교류 프로그램<br>- 김원호(포스코엠텍), 정영민(밀양소통협력센터), 김학선(한국해양진흥공사), 이동엽(국방과학연구소, 본 교육연구단 참여대학원생 졸업), 박철근(㈜센서뷰), 박대환(Renesas Electronics), 김태근(육군탄약지원사령부) |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | - 대학생활 목표 설정 후 취업 준비 과정에 대한 경험담 공유<br>- 취업에 관한 사전 준비 및 진로방향 설정에 관한 토의<br>- 전공 관련성 취업진로에 대한 Q&A 진행<br>▪ 4차산업 관련 K스마트등대 현장교육 및 원자력발전소 내 에너지 생산현장 견학(2025.1.)<br> <br>원자로 설명<br> <br>기념 촬영<br>▪ 연구 실험실별 포스터 전시를 통한 Open-Lab 설명회(2024.09.)<br>- 40개의 교내 실험실 별 포스터 전시로 실험실 설명<br>- 학부생들의 유치 및 대학원 연구에 대한 결과 및 애로사항, 인력 교류 |
| 9 | | 산업체<br>정기<br>기술교류 | ▪ 해양 AI+X 아카데미<br>- AI기반 융합연구 결과의 산업계 교육을 통한 성과확산 및 산업혁신 견인 워크샵<br>- 2024년 9월 제1회 KMOU 대학원 학술대회 개최 : 참여대학원생 및 참여 교수 표 우수성과 내용 발표<br>• 김정창, 김혜민, 전영태 교수 / 박민호, 배주원, 김형철 학생<br> <br>▪ 해양 네트워킹 데이<br>- 산업체 정기 기술 교류회(2024.09.)<br>- 부산교통공사, 부산항만공사, 한화시스템㈜, 현대미포조선, 한국해양수산개발원 등 다양한 기관 소개 및 채용에 관한 사전 정보 제공<br>- 성공적인 취업전략에 관한 학생들과의 QnA 진행<br>▪ 취업 선배와의 Talking 교류 프로그램 |

<table>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>- 김원호(포스코엠텍), 정영민(밀양소통협력센터), 김학선(한국해양진흥공사), 이동엽(국방과학연구소, 본 교육연구단 참여대학원생 졸업), 박철근(㈜센서뷰), 박대환(Renesas Electronics), 김태근(육군탄약지원사령부)<br>▪ 비정기 프로그램으로서 산학연 전문가 초청 강연 및 기술교류(2024.09.)
<table>
<tr><th>주제</th><th>강연자</th></tr>
<tr><td>친환경 선박 및 소재분석 전문가 특강</td><td>이은경 참여교수</td></tr>
<tr><td>선박금융 이해, 실무사례</td><td>이동해 센터장<br>(부산국제금융진흥원)</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>10</td><td rowspan="3">국제화</td><td>글로벌 공동연구 및 교류 활성화</td><td>▪ 플라즈마를 이용한 비예혼합 동축 친환경 연소기 운전 메커니즘 규명 연구<br>- 한국해양대학교 해양시스템공학과 윤성환 교수 연구팀과 사우디아라비아 King Abdullah University of Science and Technology(KAUST) Clean Combustion Research Center의 정석호 교수팀 간의 국제공동연구 수행<br>▪ 플라즈마를 및 전기장 인가를 통한 바이오매스 기반 연소 및 열에너지 변환 효율 향상 연구<br>- 국립한국해양대학교 윤성환 교수 연구팀과 중국 충칭과학기술대학교(Chongqing University of Science and Technology)의 Hui Yan 교수팀 간의 국제공동연구로 수행</td></tr>
<tr><td>11</td><td>글로벌 교육 프로그램 개발</td><td>▪ Do-DRIM Design Creativity Program<br>- 2025.03. 참여대학원생 3명을 미국에 보내어 2025 TMS Annual Meeting & Exhibition 국제학회 참여, 현지견학 및 발표를 통해 다양한 연구 및 인적 교류를 시행함<br>▪ Multidisciplinary Experts Program (다양한 산업의 석학 초빙)<br>- 해양산업·사회 문제분야의 해외석학의 활용을 통해 세계 최고수준의 연구 및 산업적 경험을 공유하고, 사회문제를 해결할 수 있는 전문가 양성<br>• 2024년 7월 15일: Katsuya Teshima교수, Shinsyu University<br>• 2024년 12월 19일: Longhua Hu교수, University of Sci. Tech. China</td></tr>
<tr><td>12</td><td>우수 유학생 적극 유치</td><td>▪ 일본 “Kanto Gakuin University“에서 재료 표면공학을 전공하여 도금을 중심으로 금속의 표면처리에 관한 연구로 석사 학위를 받은 우수 유학생 유치<br>- 2022년 Global Korea Scholarship 학생에 선출이 되어 한국해양대학교 박사과정에 진학, 금속의 부식 방식에 대한 연구를 지속적으로 진행함<br>▪ 파키스탄 “University of Engineering and Technology Peshawar“에서 통신공학 전공으로 학사학위를 받은 유학생을 유치하여 본 융합전공 석사 과정으로 수학중임<br>- 고효율 Transmitarray 안테나 설계 연구를 수행중임<br>▪ 케냐 “Jomokenyatta university of technology” 에서 기관학 전공으로 졸업한 우수한 학생 2명을 Global Korea Scholarship(GKS)을 통해 석사과정에 유치함.<br>- Naima 학생은 선박 추진기관에 친환경 LPG 연료와 EGR 시스템을 적용하여 엔진의 성능을 최적화하는 연구를 수행하였으며, 그 결과물로 SCIE 논문 (Q2) 1편 게재함.<br>- George 학생은 선박용 엔진의 FIV 및 Fuel pump의 고장 데이터를 활용</td></tr>
</table>

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | 하여 AI 기반의 기기 상태 진단 및 수명을 예측하는 기술 개발. 현재 JCR ranking 1위 저널 2차 리뷰 진행중.<br>▪ 중국 대련해양대학에서 기관학 전공으로 졸업한 우수한 학생을 석사과정에 유치하여, 선박 운항 데이터를 활용하여 AI 기반 선박 성능을 예측하는 연구를 수행. 그 결과물로 SCIE 논문 (JCR 상위 6%) 1편 게재함<br>▪ 중국에서 학부를 졸업하고 한국해양대학교의 석사 과정으로 진학함. 석사과정에서 Path planning을 위한 PSO 알고리즘에 관한 연구를 진행함.<br>- 박사과정에서 Path planning을 위해서 강화학습(reinforcement learning)에 관한 연구를 수행하여 2편의 SCI 논문을 게재하고 2005년에 박사학위를 받음.<br>- 현재는 남창사범대학교(Nanchang Normal University)에서 교수로 재직중임. |
| 13 | 성장 기반 | 학사운영의 유연성 확대 | ▪ 유연한 학사 운영을 위한 체계 확립<br>  <br><br>▪ 학석사 연계과정 시행<br>- 2024-2학기 4명, 2025-1학기 3명이 학석사 연계과정으로 참여 중<br>- 2025-2학기 학석사 연계과정으로 3명의 참여대학원생 추가 확보<br>▪ 신입생/재학생을 위한 비교과 프로그램 운영 |
| 14 | | 우수학생 유치 | ▪ 2022년 35명으로 사업 최종 목표치에 거의 도달했으며, 2024~2025년에도 38명으로 사업 최종 목표치(37명)을 뛰어넘음<br>▪ 대학원생 전주기 교육 프로그램 운영<br>  <br><br>▪ 학석사 연계과정 활성화<br>▪ Pre-School을 통한 대학원생의 안정적인 적응 지원 및 신입생 OT<br>- 2024.9.5. 후기 대학원생 오리엔테이션 및 사전 입문 교육 실시<br>- R&D, 리더십, 공감 교육<br>▪ 재학생 STEP-UP<br>- 학생들의 연구 분야에 인공지능기술 적용 능력 강화를 위하여 학생들의 외부 교육프로그램/워크숍 참여 9건 지원<br>- 2024.01. AI 이해를 위한 수학 기초(한국통신학회)<br>- 2024.02. 직장인과 대학원생을 위한 부호이론 단기강좌(한국통신학회) |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | - 2024.02. 이차전지 인력 양성 교육(한국전기화학회)<br>- 2024.08. 딥러닝 기초 및 실제 적용을 위한 최신 응용 기술 교육(한국방송미디어공학회)<br>- 2024.11. 반도체 시뮬레이션 실습 교육(POSTECH)<br>- 2025.04. NI Day 2025(NI KOREA)<br>- 2025.04. 6G Megatrends and Technology Enablers (IEEE ComSoc)<br>- 2025.04. Computer Vision Signature(㈜데이원컴퍼니)<br>- 2025.05. Integrated Sensing & Communication (ISAC) (IEEE ComSoc) |

□ 신청서에 작성된 저명대학 벤치마킹 대상과의 비교 분석

- 본 사업단에서 벤치마킹 대상으로 분석한 저명대학은 다음과 같음
  - University of Toulon
  - University of Greenwich
  - King Abdullah University of Science and Technology
  - Tokyo University of Marine Science and Technology
  - World Maritime University

- 이들 대학과 본 연구단이 속한 한국해양대학교와 Web of Science database(2024~2025)에 기반하여 CNCI 지수 및 Docs Cited율을 비교해 보면 아래의 표와 같음

| | Universite de Toulon | University of Greenwich | King Abdullah University of Science & Technology | Tokyo University of Marine Science & Technology | World Maritime University | 국립한국해양대학교 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| CNCI | 1.39 | 1.58 | 1.9 | 0.86 | - | 0.82 |
| Docs Cited | 49.89% | 49.90% | 62.16% | 49.41% | - | 50.86% |

* World Maritime University의 경우 교육중심대학으로 SCI가 나오지 않음

- 한국해양대학교의 CNCI 지수는 벤치마킹 대학들에 비해 낮게 나타남. Docs Cited율은 King Abdullah University of Science & Technology에 이어 University of Greenwich와 Universite de Toulon에 이어 다른 대학들과 유사한 수준을 나타냄

- 한편 한국해양대학교에서 2024-2025 동안 출판한 SCI 논문은 모두 682편이며 본 교육연구단은 같은 기간에 100편 이상(2024.1.~2025.8.) 출판하여 대학 전체의 약 14.6% 비율을 차지할 만큼 많은 연구실적을 도출하고 있음.

- 향후 세부 지표들에서도 보다 좋은 결과를 도출할 수 있도록 분석하고 개선할 예정임.

| 대학 전체 | 2024 | 2025 | 합계 |
|---|---|---|---|
| SCIE | 363 | 319 | 682 |
| (SCOPUS) | 52 | 50 | 102 |

□ 교육연구단의 비전 및 목표 달성을 위한 애로사항 등 기술

- 동일 전공 및 커리큘럼을 구성 중인 해외 대학이 없는 경우 벤치마킹 분석에 어려움이 있음

# II 교육역량 영역

## □ 교육역량 대표 우수성과

○ 참여교수 교육 대표실적

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여교수명</th><th>연구자 등록번호</th><th>세부전공분야</th><th>대학원 교육관련 대표실적물</th><th>DOI번호/ISBN/인터넷 주소 등</th></tr>
<tr><th colspan="5">참여교수의 교육관련 대표실적의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td>서동욱</td><td>10906035</td><td>마이크로파</td><td>교과목 개발</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="5">• 신규 교과목 개발 및 개설: 『CUDA프로그래밍』(2025-1학기)<br>- 딥러닝을 비롯한 인공지능 알고리즘 발전에 따라 GPU를 활용하는 방안이 급증하고 있음<br>- 대규모 병렬 어플리케이션에서의 GPU를 이용한 가속화에 적용되는 CUDA 프로그래밍의 기초 이론부터 간단한 예제로부터 가속화 방안을 순차적으로 학습함<br>• 신규 교과목 개발 및 개설: 『레이다공학』(2024-2학기)<br>- 레이다의 기본 원리에서부터 ISAR (Inverse Sythetic Aperture Radar) 영상을 직접 시뮬레이션하고 생성하는 방안까지 실습함</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td>이은경</td><td>11819965</td><td>재료공학</td><td>교과목 개발</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="5">• 신규 교과목 개발 및 개설: 『재료열역학특론』(2024-2학기)<br>- 고전 제조 산업과 첨단 소재 산업 융합을 기본으로 다양한 융합 시도가 이루어지는 산업의 동향과 이를 이끄는 최신 연구동향 강의<br>- 각 학생들의 수행 연구에 적용한 내용을 발표 및 공유<br>• 신규 교과목 개발 및 개설: 『제조산업융합개론』(2025-1학기)<br>- 제조기술과 융합 기술의 결합이 산업 구조에 미치는 영향을 심층적으로 분석하고, 이를 기반으로 산업 혁신과 문제 해결 전략을 탐구하는 강의<br>- 산업 트렌드를 분석하고, 미래 산업 적용 가능성을 모색하여 발표 및 공유</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3</td><td>전태인</td><td>10078214</td><td>전자전기</td><td>교과목 개발</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="5">• 신규 교과목 개발 및 개설: 『광학시스템설계』(2024-2학기)<br>- 다양한 가스 및 고체 시료에 대해 광학시스테을 활용한 특성을 실험적으로 분석하고, 선택적 흡수 기작, 펄스 지연 해석, 에코 신호 기반 물성 추론 기법 등을 강의.<br>- 선박 배출가스의 레이저 진단 데이터를 바탕으로, TDLAS(Tunable Diode Laser Absorption Spectroscopy) 진단 알고리즘의 원리와 구현 방법에 대해 강의.<br>• 신규 교과목 개발 및 개설: 『테라헤르쯔 분광학』(2025-1학기)<br>- THz-TDS (Terahertz Time-Domain Spectroscopy) 시스템의 기본 원리와 측정 구성을 이해하고, 신호 처리 및 스펙트럼 분석 기법에 대해 학습.<br>- 머신러닝을 활용한 스펙트럼 기반 데이터 해석 및 분류 모델 구현을 통해 최신 연구 동향과 융합기술 응용 가능성에 대해 강의.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">4</td><td>서동환</td><td>10135741</td><td>신호처리</td><td>교과목 개발</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="5">• 신규 교과목 개발 및 개설: 『임베디드신호처리』(2025-1학기)<br>- 임베디드 시스템 환경에서의 실시간 신호처리 이론 및 응용 학습과 오디오, 영상, 센서 데이터 처리 실습을 통한 이론과 실무의 통합적 이해<br>- 개인별 프로젝트 수행 및 결과 발표를 통한 문제 해결 능력 배양</td></tr>
<tr><td rowspan="2">5</td><td>성주현</td><td>11310760</td><td>인공지능</td><td>교과목 개발</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="5">• 신규 교과목 개발 및 개설: 『심층학습특강』(2025-1학기)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td colspan="5">- 딥러닝의 기초부터 활용가능한 설계까지 이론과 실습을 학습하고 개인 연구와 관련된 데이터를 기반으로 직접적인 학습을 통해 결과를 도출함<br>- 논문 중심의 선행학습과 함께 기초를 직접 설계하여 추후에 각 분야에 응용 및 적용 가능하도록 코드를 제공함</td></tr>
<tr><td rowspan="2">6</td><td>김재훈</td><td>10056312</td><td>컴퓨터공학</td><td>교과목 개발</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="5">• 신규 교과목 개설: 『자연언어처리』(2025-1학기)<br>- 자연언어처리 문제를 해결하기 위해 자신만의 심층학습 모델을 설계하고 구현하는 데 필요한 기술을 학습함.<br>- 단어표현(word embedding), 문서 분류(text classification), 구문 분석(syntatic parsing), 기계 번역(machine translation) 등과 같은 주제를 삼층학습 모델로 해결하는 방법을 연구함.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">7</td><td>김혜민</td><td>11169330</td><td>기관공학</td><td>교과목 개발</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="5">• 신규 교과목 개설: 『이차전지공학 특론』(2024-2학기)<br>- 이차전지공학에 대한 전반적인 이론과 배터리 제조공정, 전기화학 및 안전성 평가, 전기차, 전기추진선박 등 적용 기술에 대해 학습함.<br>- 이차전지를 구성하는 핵심 소재(양극재, 음극재, 분리막, 전해액)를 중심으로한 소재 관점 및 전기화학 기반의 이차전지 반응 메커니즘에 대해 학습함.<br>- 이차전지 관련 최신 기술 동향과 SCI급 논문들의 연구 결과물들을 바탕으로 학습함.</td></tr>
</table>

## 1. 교육과정 구성 및 운영

### 1.1 교육과정 구성 및 운영 현황과 계획

□ 대학원 교육과정과 학사관리 운영계획 대비 최근 1년간(2024.9.1.~2025.8.31.)의 실적

- 본 교육연구단은 해양인공지능융합 창의혁신인재 양성을 목표로 4차 산업혁명 선도 친환경 스마트 해양분야 인공지능 교육체계 확립을 위하여 다음과 같은 세부 계획을 추진함
  - AI+X 및 트랙별 융합교육 체계 구축
  - 교수학습질 강화
  - 수요자 중심의 교과운영
  - 산업계 밀착형 프로젝트 교육

○ AI+X 및 트랙별 융합교육 체계 구축 (공통필수 10학점 4과목 및 3개 트랙 전공교과목들)

- AI+X 기반 교육과정으로서 ‘인공지능수학’과 ‘인공지능 및 프로그래밍’ 교과목을 모든 학생이 이수해야 하는 공통필수로 지정하여 교육함
- 다학제 간 융합교육을 위한 ‘해양융합프로젝트’와 산업사회문제 정의 및 기술 확산을 위한 ‘AI+X 산업체 특강’을 공통필수 교과목으로 지정하여 교육함
- AI+X기반 트랙별 해양특성화 교육과정 개설 (인공지능 공통필수 4과목, 인공지능 및 융합 4과목)

[2024학년도 2학기와 2025년도 1학기 해양인공지능융합전공 개설교과목 현황]

| 개설 년도 | 개설 | | 신규 교과목 | 교과목 번 호 | 교과목명 | 교과구분 | 담당교수 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 원소속 | 융합 | | | | | |
| 2024-2 | | ● | 신규 | E9235 | 이차전지공학 특론** | 전공과목 | 김혜민 |
| | ● | | 신규 | E1428 | 레이다 공학** | | 서동욱 |
| | ● | | | E0473 | 재료열역학특론** | | 이은경 |
| | ● | | 신규 | E4724 | 광학시스템설계** | | 전태인 |
| | | ● | | C4501 | 연구윤리* | 연구재단 필수과목 | 박은정 |
| | | ● | | E4857 | 해양융합프로젝트* | 전공필수 | 이원주, 성주현, 김혜민 |
| | | ● | | E4855 | 인공지능및프로그래밍* | | 김재훈 |
| 2025-1 | | ● | 신규 | E1523 | CUDA 프로그래밍** | 전공과목 | 서동욱 |
| | | ● | 신규 | E4709 | 심층학습 특강** | | 성주현 |
| | ● | | 신규 | E4124 | 테라헤르쯔 분광학** | | 전태인 |
| | ● | | | E4858 | 제조산업융합개론** | | 이은경 |
| | ● | | | E0459 | 자연언어처리** | | 김재훈 |
| | ● | | 신규 | E4422 | 임베디드신호처리 | | 서동환 |
| | | ● | | E4856 | AI+X 산업체특강* | 전공필수 | 서동욱 |
| | | ● | | E4854 | 인공지능 수학* | | 서동욱 |
| | | ● | | C4501 | 연구윤리* | 연구재단 필수과목 | 박은정 |

※ 신규 교과목 : 융합전공 개설에 따라 대학원 내 신규 교육과정으로 개편 및 신설된 교과목

* 해양인공지능융합전공 공통필수 교과목

** 해양인공지능융합전공 교과목

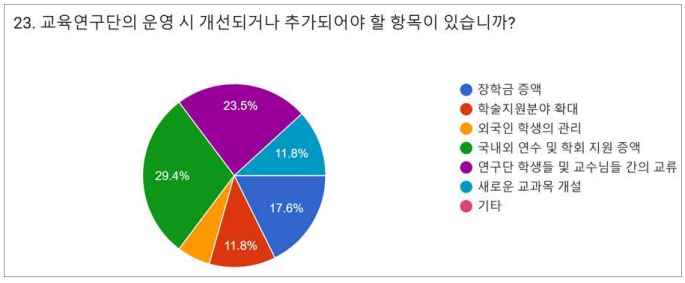
○ 교수·학습질 강화

- 교수자 AI 교육 및 연구역량 강화 프로그램 (교원 AI 심화 프로그램) 운영
  - 강연 제목 : AI가 작성한 논문을 찾을 수 있을까?
    - ✓ 강연자: 김재훈, 2025년 4월 오프라인으로 진행
    - ✓ 교원의 AI 전문/심화과정 교육을 통한 AI 활용 연구/교육 활성화
    - ✓ 튜토리얼 형태의 AI 활용 방법 소개

○ 수요자 중심의 교과운영

- 수요자 중심의 교과 운영 체계를 다음과 같이 수립하여 운영함

- 산업계 중심 교육을 위해 산업문제 해결형 교과목으로서 ‘AI+X 산업체 특강’ 교과목을 공통필수로 지정하여 개설 및 운영함(2025-1학기)
- 학생의 관심분야에 따라 희망하는 트랙을 선택하고 트랙별 전공융합 교육 실시
- ‘해양융합프로젝트’ 교과목 편성
  - 다양한 산업 분야에서 현실적인 문제를 해결하는 방식의 교육
  - 팀프로젝트 진행, 멘토 교수/산업체 지정하여 팀티칭
  - 2024-2학기에는 4개 팀이 융합프로젝트 진행을 완료하였고 그 결과를 발표하고 우수 과제를 선정하여 시상함
- 환류 시스템을 통한 피드백 및 개선안을 도출하여 운영에 반영함(2025.01.~02.)



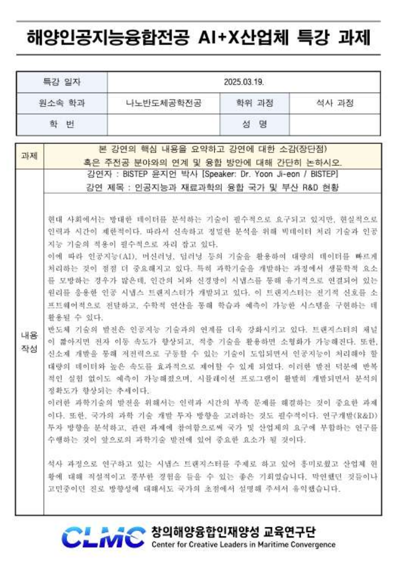

○ 산업계 밀착형 교육

- AI+X 산업체 특강(2025-1학기)과 해양융합프로젝트(2024-2학기) 교과목을 통하여 친환경 해양산업에서 접하고 있는 현실적인 문제를 기업체와 함께 고민해 볼 수 있는 수업을 진행함
- 2025학년도 1학기 AI+X 산업체 특강 일정표

| 순번 | 주제 | 강연자 |
|---|---|---|
| 1 | 인공지능과 재료공학의 융합 국가 및 부산 R&D 현황 | 윤지언 본부장<br>(부산과학기술고등교육진흥원) |

| | | |
|---|---|---|
| 2 | 레이다 시스템 및 신호모델 | 김형주 연구원<br>(ETRI) |
| 3 | 3D 프린팅 기술과 AI의 만남 | 고종완 연구원<br>(한국생산기술연구원) |
| 4 | 더 재미있는 연소 공학과 AI | 박대근 연구원<br>(한국생산기술연구원) |
| 5 | Real-time voice quality enhancement | 송형찬 연구원<br>(LINE Plus Corp) |
| 6 | 기술혁명과 사회변화 | 김균동 대표이사<br>(㈜우리웍스) |
| 7 | AI기반 중소형 엔지니어링 기술개발<br>협업·실증 플랫폼 구축사업 소개 | 김정돈 사무국장<br>(부산해양엔지니어링산업협회) |
| 8 | AI기반 중소형 엔지니어링 기술개발<br>협업·실증 구축 지원 사례 | 김상희 연구원<br>(재단법인 부산테크노파크) |
| 9 | 지능형 안티드론 시스템을 위한 신기술 적용 방안 | 이용구 연구원<br>(한국원자력연구원) |
| 10 | 인공지능 기반 레이더 표적 탐지/추적 및 식별 기술 | 이승의 연구원<br>(한화시스템) |
| 11 | AI의 이해와 사례 | 최원석 전문위원<br>(부산정보산업진흥원) |

- 산업체 특강을 통하여 학생들이 해양인공지능융합 분야와 각자 속한 트랙의 연구를 융합할 수 있는 방안에 대해서 생각해 볼 수 있도록 과제를 수행함



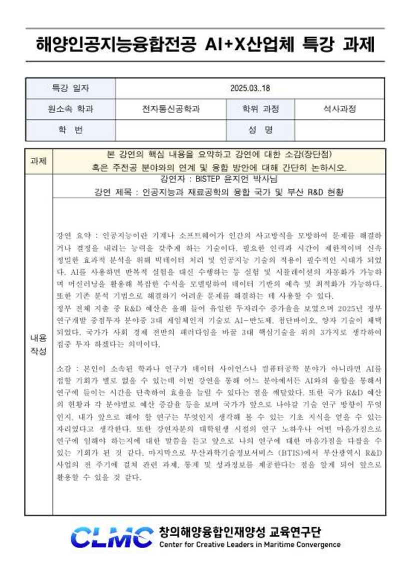
해양인공지능융합전공 AI+X산업체 특강 과제

| 특강 일자 | 2025.03.19. | | |
|---|---|---|---|
| 원소속 학과 | 나노반도체공학전공 | 학위 과정 | 석사 과정 |
| 학 번 | | 성 명 | |

| | |
|---|---|
| 과제 | 본 강연의 핵심 내용을 요약하고 강연에 대한 소감(장단점) 혹은 주전공 분야와의 연계 및 융합 방안에 대해 간단히 논하시오. |
| 내용 작성 | 강연자 : BISTEP 윤지언 박사 [Speaker: Dr. Yoon Ji-eon / BISTEP]<br>강연 제목 : 인공지능과 재료과학의 융합 국가 및 부산 R&D 현황<br><br>현대 사회에서는 방대한 데이터를 분석하는 기술이 필수적으로 요구되고 있지만, 현실적으로 인력과 시간이 제한적이다. 따라서 신속하고 정밀한 분석을 위해 빅데이터 처리 기술과 인공지능 기술의 적용이 필수적으로 자리 잡고 있다.<br>이에 따라 인공지능(AI), 머신러닝, 딥러닝 등의 기술을 활용하여 대량의 데이터를 빠르게 처리하는 것이 점점 더 중요해지고 있다. 특히 과학기술을 개발하는 과정에서 생물학적 요소를 모방하는 경우가 많은데, 인간의 뇌와 신경망이 시냅스를 통해 유기적으로 연결되어 있는 원리를 응용한 인공 시냅스 트랜지스터가 개발되고 있다. 이 트랜지스터는 전기적 신호를 소프트웨어적으로 전달하고, 수학적 연산을 통해 학습과 예측이 가능한 시스템을 구현하는 데 활용될 수 있다.<br>반도체 기술의 발전은 인공지능 기술과의 연계를 더욱 강화시키고 있다. 트랜지스터의 채널이 짧아지면 전자 이동 속도가 향상되고, 적층 기술을 활용하면 소형화가 가능해진다. 또한, 신소재 개발을 통해 저전력으로 구동할 수 있는 기술이 도입되면서 인공지능이 처리해야 할 대량의 데이터와 높은 속도를 효과적으로 제어할 수 있게 되었다. 이러한 발전 덕분에 반복적인 실험 없이도 예측이 가능해졌으며, 시뮬레이션 프로그램이 활발히 개발되면서 분석의 정확도가 향상되는 추세이다.<br>이러한 과학기술의 발전을 위해서는 인력과 시간의 부족 문제를 해결하는 것이 중요한 과제이다. 또한, 국가의 과학 기술 개발 투자 방향을 고려하는 것도 필수적이다. 연구개발(R&D) 투자 방향을 분석하고, 관련 과제에 참여함으로써 국가 및 산업체의 요구에 부합하는 연구를 수행하는 것이 앞으로의 과학기술 발전에 있어 중요한 요소가 될 것이다.<br><br>석사 과정으로 연구하고 있는 시냅스 트랜지스터를 주제로 하고 있어 흥미로웠고 산업체 현황에 대해 직설적이고 풍부한 경험을 들을 수 있는 좋은 기회였습니다. 막연했던 것들이나 고민중이던 진로 방향성에 대해서도 국가의 초점에서 설명해 주셔서 유익했습니다. |

CLMC 창의해양융합인재양성 교육연구단 Center for Creative Leaders in Maritime Convergence

결과보고서 Ⅰ



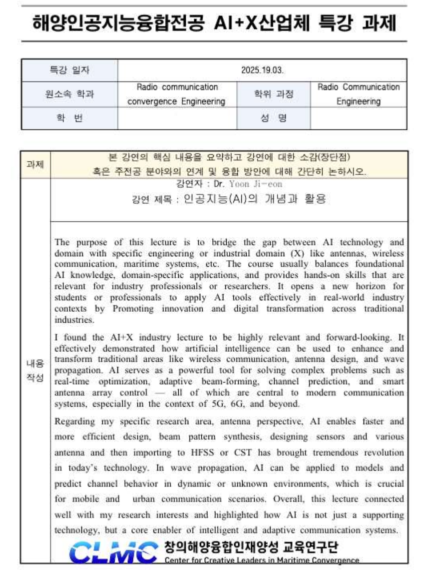
해양인공지능융합전공 AI+X산업체 특강 과제

| 특강 일자 | 2025.03..18 | | |
|---|---|---|---|
| 원소속 학과 | 전자통신공학과 | 학위 과정 | 석사과정 |
| 학 번 | | 성 명 | |

| | |
|---|---|
| 과제 | 본 강연의 핵심 내용을 요약하고 강연에 대한 소감(장단점) 혹은 주전공 분야와의 연계 및 융합 방안에 대해 간단히 논하시오. |
| 내용 작성 | 강연자 : BISTEP 윤지언 박사님<br>강연 제목 : 인공지능과 재료공학의 융합 국가 및 부산 R&D 현황<br><br>강연 요약 : 인공지능이란 기계나 소프트웨어가 인간의 사고방식을 모방하여 문제를 해결하거나 결정을 내리는 능력을 갖추게 하는 기술이다. 필요한 인력과 시간이 제한적이며 신속 정밀한 효과적 분석을 위해 빅데이터 처리 및 인공지능 기술의 적용이 필수적인 시대가 되었다. AI를 사용하면 반복적 실험을 대신 수행하는 등 실험 및 시뮬레이션의 자동화가 가능하며 머신러닝을 활용해 복잡한 수식을 모델링하여 데이터 기반의 예측 및 최적화가 가능하다. 또한 기존 분석 기법으로 해결하기 어려운 문제를 해결하는 데 사용할 수 있다.<br>정부 전체 지출 중 R&D 예산은 올해 들어 유일한 두자리수 증가율을 보였으며 2025년 정부 연구개발 중점투자 분야중 3대 게임체인저 기술로 AI-반도체, 첨단바이오, 양자 기술이 채택되었다. 국가가 사회 경제 전반의 패러다임을 바꿀 3대 핵심기술을 위의 3가지로 생각하여 집중 투자 하겠다는 의미이다.<br><br>소감 : 본인이 소속된 학과나 연구가 데이터 사이언스나 컴퓨터공학 분야가 아니라면 AI를 접할 기회가 별로 없을 수 있는데 이번 강연을 통해 어느 분야에서든 AI와의 융합을 통해서 연구에 들이는 시간을 단축하여 효율을 늘릴 수 있다는 점을 깨달았다. 또한 국가 R&D 예산의 현황과 각 분야별로 예산 증감율 등을 보며 국가가 앞으로 나아갈 기술 연구 방향이 무엇인지, 내가 앞으로 해야 할 연구는 무엇인지 생각해 볼 수 있는 기초 지식을 얻을 수 있는 자리였다고 생각한다. 또한 강연자분의 대학원생 시절의 연구 노하우나 어떤 마음가짐으로 연구에 임해야 하는지에 대한 말씀을 듣고 앞으로 나의 연구에 대한 마음가짐을 다잡을 수 있는 기회가 된 것 같다. 마지막으로 부산과학기술정보서비스 (BTIS)에서 부산광역시 R&D 사업의 전 주기에 걸쳐 관련 과제, 통계 및 성과정보를 제공한다는 점을 알게 되어 앞으로 활용할 수 있을 것 같다. |

CLMC 창의해양융합인재양성 교육연구단 Center for Creative Leaders in Maritime Convergence

결과보고서 Ⅱ



해양인공지능융합전공 AI+X산업체 특강 과제

| 특강 일자 | 2025.19.03. | | |
|---|---|---|---|
| 원소속 학과 | Radio communication convergence Engineering | 학위 과정 | Radio Communication Engineering |
| 학 번 | | 성 명 | |

| | |
|---|---|
| 과제 | 본 강연의 핵심 내용을 요약하고 강연에 대한 소감(장단점) 혹은 주전공 분야와의 연계 및 융합 방안에 대해 간단히 논하시오. |
| 내용 작성 | 강연자 : Dr. Yoon Ji-eon<br>강연 제목 : 인공지능(AI)의 개념과 활용<br><br>The purpose of this lecture is to bridge the gap between AI technology and domain with specific engineering or industrial domain (X) like antennas, wireless communication, maritime systems, etc. The course usually balances foundational AI knowledge, domain-specific applications, and provides hands-on skills that are relevant for industry professionals or researchers. It opens a new horizon for students or professionals to apply AI tools effectively in real-world industry contexts by Promoting innovation and digital transformation across traditional industries.<br>I found the AI+X industry lecture to be highly relevant and forward-looking. It effectively demonstrated how artificial intelligence can be used to enhance and transform traditional areas like wireless communication, antenna design, and wave propagation. AI serves as a powerful tool for solving complex problems such as real-time optimization, adaptive beam-forming, channel prediction, and smart antenna array control — all of which are central to modern communication systems, especially in the context of 5G, 6G, and beyond.<br>Regarding my specific research area, antenna perspective, AI enables faster and more efficient design, beam pattern synthesis, designing sensors and various antenna and then importing to HFSS or CST has brought tremendous revolution in today's technology. In wave propagation, AI can be applied to models and predict channel behavior in dynamic or unknown environments, which is crucial for mobile and urban communication scenarios. Overall, this lecture connected well with my research interests and highlighted how AI is not just a supporting technology, but a core enabler of intelligent and adaptive communication systems. |

CLMC 창의해양융합인재양성 교육연구단 Center for Creative Leaders in Maritime Convergence

결과보고서 Ⅲ

- AI 기반 융합연구 결과의 산업계 교육을 통한 성과확산 및 산업혁신 견인을 위하여 해양 네트워킹 데이, 해양 AI-X 아카데미 프로그램을 정기적으로 진행하고 있음
  - 제1회 KMOU 대학원 학술대회 행사에서 진행함(2024.09.)
  - 산업체와 정기적인 교류를 통해 산업체, 연구소 전문가들과 함께 AI+X 해양융합 기술 동향을 살펴보고, 해양 분야 산업사회문제 해결방안에 대해 논의함

○ 연구윤리 교육과정 개편 및 운영 현황

- 한국연구재단의 필수 교양과목으로 전학기 모두 개설하여 운영 중에 있음

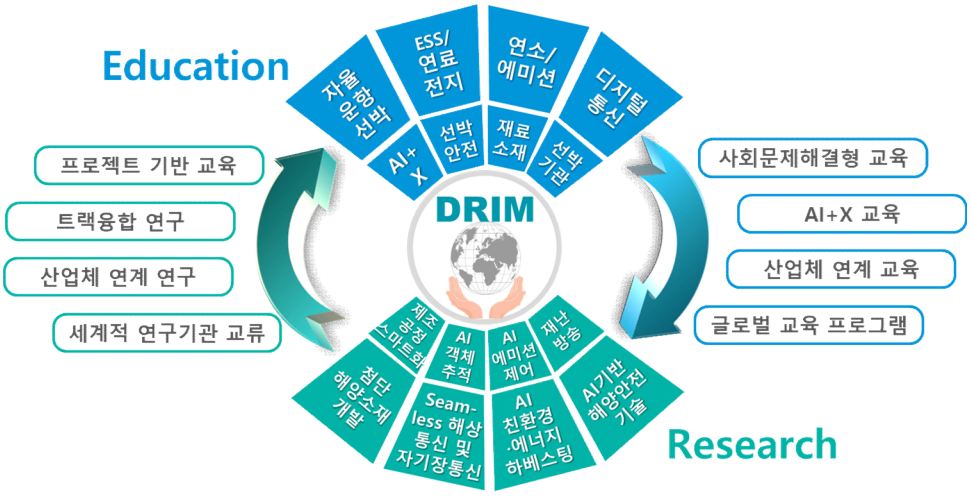
○ 기타 학사관리 운영 실적

- 해양인공지능융합전공 이수조건 등 사업단 홈페이지 공지 및 안내
- 매 학기 교육연구단 설명회 개최, 참여대학원생 수강확인서 작성, 매년 만족도 조사 설문실시, 교과목 연계 비교과프로그램 운영 지원

## □ 교육과 연구의 선순환 구조 구축 방안에 대한 실적

○ 교육 - 연구간 선순환 체계 구축

- 교육 → 연구: 교과목 내용을 바탕으로 연구과제 활용 (From 교육 To 연구)
- 연구 → 교육: 최신의 연구결과를 교과목의 교육 소재로 활용 (From 연구 To 교육)




○ From 교육 To 연구

| 구분 | 교과목명 | 관련 연구과제 명 | 교육내용 연구과제 활용 내역 |
|---|---|---|---|
| 공통필수 | 인공지능 수학 (2025-1) | 전자파방해기법 신호 특성 분석 및 모의기술 연구 | 채프운의 환경조건 및 발사조건에 따른 채프운의 Dynamic RCS를 예측하는 인공지능 모델 개발 |
| | 인공지능 및 프로그래밍 (2024-2) | 선박 궤적 데이터 사전 학습 인코딩 및 생성 모델(교내 2024년 KMOU 학부(과)전공 연구회 지원사업) | 사전 학습된 언어모델(pretrained language model)과 트랜스포머(Transformer)를 인공지능 이론으로 학습됨. |
| | AI+X산업체 특강 (2025-1) | 조선소의 실질적인 안전관리를 위한 음영구역 대응 통신상태 예측 프로그램 개발 | 조선소와 같은 실제 환경에서 통신 시스템 커버리지 확장 문제 확인 및 이를 해결하기 위한 방안 제시 |
| | 해양융합 프로젝트 (2024-2) | 참치어군 AI 자동탐지 및 위성운항관리 플랫폼 개발 | 해양신소재/전장/환경 분야에 인공지능 기술을 활용한 문제 해결 |
| 스마트해양신소재 | 이차전지공학 특론 (2024-2) | 차세대 이차전지 요소기술 확보 및 소재 공정 기술개발 | 해양신소재/에너지 저장 및 변환시스템/친환경 분야에 이차전지 기술을 활용한 문제 해결 및 신소재 개발 |
| | 광학시스템 설계 (2024-2) | 장거리 경로의 가스 셀을 이용한 초고감도 테라헤르츠 가스 분광 및 응용 연구 | 해양신소재 특성 분석에 광학 시스템 적용 및 인공지능 기술 활용 |

| 구분 | 교과목명 | 관련 연구과제 명 | 교육내용 연구과제 활용 내역 |
|---|---|---|---|
| | 테라헤르쯔 분광학 (2025-1) | 장거리 경로의 가스 셀을 이용한 초고감도 테라헤르츠 가스 분광 및 응용 연구 | 테라헤르츠 분광법을 이용한 선박 가스 특성 분석 및 머신러닝 활용 |
| | 제조열역학 특론 (2024-2) | 반응고 주조 공법 적용 두께2.5mm급 박육소재 성형을 위한 멀티 온도제어 및 표면 개질 금형 기술 개발 | - 본 교과목에서 학습한 상평형 및 자유에너지 개념은 반응고 주조 공법의 핵심 원리인 액상과 고상이 공존하는 반응구간 제어에 직접 적용될 수 있음<br>- 합금의 고상율, 응고 온도 범위, 상변태 거동 등을 열역학적으로 해석함으로써, 미세조직 제어와 유동성 향상, 내부 결함 억제 등 공정 최적화에 활용 |
| | 제조산업융합 개론 (2025-1) | 하이브리드 다이캐스팅 기술적용 xEV용 모터 하우징 개발 | - 본 교과목에서 학습한 산업구조 변화와 기술 융합 사례를 바탕으로, 산업 현장의 복잡한 문제를 융합적 접근으로 해결할 수 있음<br>- 공정 시뮬레이션과 물성 데이터를 결합하여 잔류응력 발생 위치를 예측하고, 공정 변수를 최적화하여 주조품의 품질 향상에 활용 |
| 스마트해양전장 | 레이다 공학 (2024-2) | 전자파방해기법 신호 특성 분석 및 모의기술 연구 | 채프운에 의한 반사신호를 모의하기 위한 모의신호 방사장치 개념설계 |
| | CUDA 프로그래밍 (2025-1) | 조선소의 실질적인 안전관리를 위한 음영구역 대응 통신상태 예측 프로그램 개발 | 커버리지 해석 SW의 CUDA 프로그래밍 적용으로 가속화 수행 |
| | 자연언어처리 (2025-1) | 선박 궤적 데이터 사전 학습 인코딩 및 생성 모델(교내 2024년 KMOU 학부(과)전공 연구회 지원사업) | 선박궤적은 시계열 자료임. 자연어처리 분야에서 다루는 대부분은 시계열 자료로서 자료의 표현(encoding)과 해석(decoding)에 적용됨 |
| | 심층학습 특강 (2025-1) | 선내 근로자 환경&생체측정웨어러블 제품 및 근로환경평가&근로가능여부 판단정보제공 플랫폼 | 영상/센서데이터 중심의 인공지능 구조와 설계 기초 학습을 통하여 연구과제에서 수평선 검출 기술을 적용 |
| 스마트해양환경 | 임베디드 신호처리 (2025-1) | 차세대 해양 모빌리티 산업 혁신을 위한 지역 정주형 고급 연구인력 양성 사업 | 스마트해양환경 관련 연구 결과(해양센서 데이터 분석, 환경 모니터링 기술)를 수업 프로젝트 주제로 활용 |

❍ From 연구 to 교육

- 공통필수 교과목 (인공지능 및 프로그래밍, 인공지능수학, AI+X 산업체 특강, 해양융합프로젝트) 이외 수행완료/수행중 연구결과의 확산을 위한 신규 교과목을 개설함
- 연구의 결과물을 활용한 실험/실습을 통하여 실제적 문제해결 교육 강화
- 2024-2학기 신규 교과목

| 신규 교과목 | 연구과제 | 교육에 활용한 연구 결과 |
|---|---|---|
| 이차전지공학 특론 (김혜민) | 차세대 이차전지 요소기술 확보 및 소재 공정 기술개발 | 기존 상용화 소재 대비 용량을 극대화한 음극재 개발을 통한 해양신소재/에너지 저장시스템 적용 연구에 활용 |
| 레이다 공학 (서동욱) | 전자파방해기법 신호 특성 분석 및 모의기술 연구 | 채프운에 의한 ISAR 영상 및 CLEAN 알고리즘을 이용한 산란점 추출 예시 |
| 재료열역학특론 (이은경) | 반응고 주조 공법 적용 두께2.5mm급 박육소재 성형을 위한 멀티 온도제어 및 표면 개질 금형 기술 개발 | 실제 응고 과정에서의 열역학적 변수(상분율, 응고온도 등)를 시각적으로 보여줌으로써, 학생들이 이론적으로 배운 상변태와 에너지 변화를 실제 공정 현상과 연계해 이해할 수 있도록 함 |
| 광학시스템설계 (전태인) | 장거리 경로의 가스 셀을 이용한 초고감도 테라헤르츠 가스 분광 및 응용 연구 | 선박에서 배출되는 SO2 가스의 특성을 테라헤르츠 분광법으로 분석 |

- 2025-1학기 신규 교과목

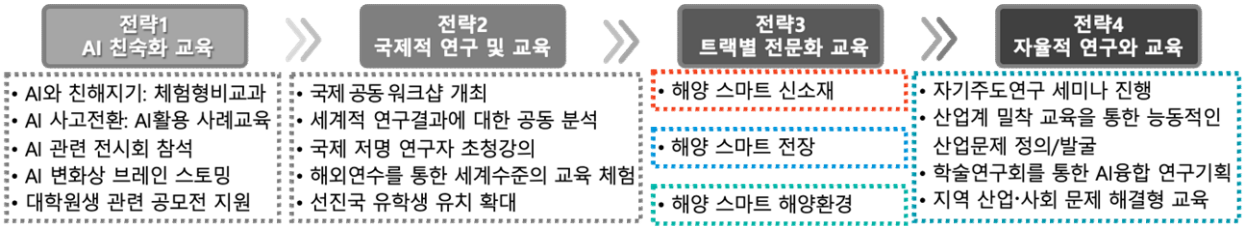
| 신규 교과목 | 연구과제 | 교육에 활용한 연구 결과 |
|---|---|---|
| CUDA 프로그래밍 (서동욱) | 조선소의 실질적인 안전관리를 위한 음영구역 대응 통신상태 예측 프로그램 개발 | CUDA 프로그래밍을 통한 가속화 예제 내용 공유 |
| 심층학습 특강 (성주현) | [부산지역 참치 수산업 활성화를 위한] 참치어군 AI 자동탐지 및 위성운항관리 플랫폼 개발 / 상용화 | 실제 산업체에서 사용되는 기술과 연계하여 수평선 검출, 객체 탐지등의 알고리즘을 코드로 제시하고 실습을 진행 |
| 테라헤르쯔 분광학 (전태인) | 장거리 경로의 가스 셀을 이용한 초고감도 테라헤르츠 가스 분광 및 응용 연구 | 테라헤르츠 측정시 동반되는 수증게를 제거하는 머신러닝 기법 활용 |
| 제조산업융합개론 (이은경) | 하이브리드 다이캐스팅 기술적용 xEV용 모터 하우징 개발 | 하이브리드 다이캐스팅의 잔류응력 완화 기술과 시뮬레이션 기반 품질 예측 사례를 실제 산업 적용 예시로 제시하였으며, 이를 기반으로 제조기술 융합이 산업 구조에 미치는 영향을 심층적으로 고찰할수 있도록 함 |
| 자연언어 처리 (김재훈) | 선박 궤적 데이터 사전 학습 인코딩 및 생성 모델(교내 2024년 KMOU 학부(과)전공 연구회 지원사업) | 선박궤적은 시계열 자료임. 자연어처리 분야에서 다루는 대부분은 시계열 자료로서 자료의 표현(encoding)과 해석(decoding)에 적용됨 |

| | | |
|---|---|---|
| 임베디드 신호처리 (서동환) | 차세대 해양 모빌리티 산업 혁신을 위한 지역 정주형 고급 연구인력 양성 사업 | 스마트해양환경 연구과제(센서 데이터 분석, 해양 IoT 모니터링) |

- 대학원 최신 연구결과와 산업체의 연구결과를 교과목 교육에 활용하여 참여대학원생에게 산업문제에 노출시킴으로써 이를 본인의 연구에 활용하는 선순환 구조
  - 자기 주도적이고, 창의적인 아이디어를 도출하는 산업체 연계 프로젝트 수업으로 교육과 연구의 선순환을 활성화함
  - 연구단의 융합프로젝트, 다학제 간 학술연구회, 산학협동 프로그램 교과목을 중심으로 교육과 연구가 서로 융합되고 선순환됨

## □ 교육연구단의 대표적 교육 목표에 대한 달성 방안에 대한 실적

- 4단계 순차적 전략을 통하여 해양인공지능융합 창의혁신인재 양성 목표를 달성하고자 함




❍ AI 친숙화 교육

- 인공지능수학, 인공지능 및 프로그래밍과 같은 교과목의 운영을 통해 AI 관련 기초 지식에 대한 교육 실시
- AI+X산업체 특강을 통하여 다양한 산업 분야에 AI 활용 사례를 접할 수 있도록 함
- 참여대학원생이 AI 관련 교육 프로그램에 참여하여 AI 기초 교육을 받음

❍ 교육과정 위원회를 통한 피드백 반영

- 매 학기 운영위원회 및 교육과정 위원회를 통하여 신규 과목 개설과 보완 사항에 대해 논의

❍ 국제적 연구와 교육

- 해외 연구자 초청 특강 실시 (2회)
  - 2024년 7월 15일: Katsuya Teshima교수, Shinsyu University
  - 2024년 12월 19일: Longhua Hu교수, University of Sci. Tech. China
- 유학생 유치 (박사과정 2명, 석사과정 4명)

❍ 트랙별 전문화 교육

- 트랙별 전문 교육과정 운영(해양인공지능융합전공 개설 교과목 리스트 참고)

❍ 자율적 연구와 교육

- 해양융합프로젝트 교과목을 통하여 자기 주도적 문제해결력 및 연구능력을 향상시킴(2024-2학기)
- 아이디어 팩토리 운영
- 대학원생과 산업체 멘토로 구성된 학술연구회를 통한 산업사회문제 정의 및 연구기획 능력 배양 → 산학연구과제 성과 확대(해양융합프로젝트 연계)

□ 전임교수 대학원 강의 계획 대비 최근 1년간(2024.9.1.~2025.8.31.)의 실적

- 전임교수 대학원 강의 개설 현황은 다음과 같음

○ 기초공통

| 순번 | 과목명 | 담당교수 | 구성 및 교육방식 | 특징 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 인공지능수학 | 서동욱 | 강의 | - 인공지능 학습에 필요한 선형대수, 확률 및통계, 최적화 등 기초수학 지식 강의 |
| 2 | 인공지능 및 프로그래밍 | 김재훈 | 강의 및 실습<br>팀 프로젝트 진행 | - 비전공자를 위한 인공지능 및 프로그래밍을 실습<br>- Python, 데이터 가공, 모델 학습 |
| 3 | AI+X산업체 특강 | 서동욱 | 전문가 초청 특강<br>주전공 분야와의 연계 및 융합 방안 모색 | - 다양한 분야의 현실적인 문제에 대해 산업체 전문가의 특강을 통해 이해하고 인공지능 기술을 접목하여 해결할 수 있는 방안에 대해 학습 |
| 4 | 해양 융합프로젝트 | 이원주,<br>성주현,<br>김혜민 | 팀 프로젝트 진행<br>2024년 2학기 개설 | - 2개 이상의 트랙에 속한 학생들이 팀을 구성하고 인공지능 기술을 활용한 융합 분야의 주제로 과제를 진행<br>- 분반 시행으로 조금 더 깊고 구체적인 학술 연구와 지도가 가능함 |

○ 트랙 1 : 스마트해양신소재 트랙

| 순번 | 과목명 | 담당교수 | 구성 및 교육방식 | 특징 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 재료열역학 특론 | 이은경 | 강의 및 실습<br>발표 및 토론 | - 고전 제조 산업과 첨단 소재 산업 융합을 기본으로 다양한 융합시도가 이루어지는 산업의 동향과 이를 이끄는 최신 연구 동향 강의<br>- 각 학생들의 수행 연구에 적용한 내용을 발표 및 공유 |
| 2 | 제조산업융합 개론 | 이은경 | 강의 및 실습<br>발표 및 토론 | - 제조기술과 융합 기술의 결합이 산업 구조에 미치는 영향을 심층적으로 분석하고, 이를 기반으로 산업 혁신과 문제 해결 전략을 탐구하는 강의<br>- 산업 트렌드를 분석하고, 미래 산업 적용 가능성을 모색하여 발표 및 공유 |
| 3 | 이차전지공학 특론 | 김혜민 | 강의 및 실습<br>발표 및 토론 | - 이차전지를 구성하는 핵심 4대 요소(양극재, 음극재, 전해액, 분리막)에 대한 이론 학습과 최신 연구 및 산업 동향을 반영한 강의 진행<br>- 최신 연구논문 리뷰 및 학생들의 수행 연구 결과 발표 및 토론 학습 |

| 순번 | 과목명 | 담당교수 | 구성 및 교육방식 | 특징 |
|---|---|---|---|---|
| 4 | 광학시스템 설계 | 전태인 | 강의, 발표 및 토론 | - 선박에서 발생되는 유해 가스 검출을 머신러닝 기법을 이용하여 분석할 수 있는 방법을 강의<br>- 각 학생별 수행 연구를 할당하여 매주 발표와 토론이 이루어짐 |
| 5 | 테라헤르쯔 분광학 | 전태인 | 강의, 발표 및 토론 | - 테라헤르츠 분광법에서 발생되는 수증기에 의한 공진을 머신러닝 기법으로 학습시킨 후 자동으로 제거하는 방법을 강의<br>- 방법을 강의<br>- 각 학생별 수행 연구를 할당하여 매주 발표와 토론이 이루어짐 |

○ 트랙 2 : 스마트해양전장 트랙

| 순번 | 과목명 | 담당교수 | 구성 및 교육방식 | 특징 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 레이다 공학 | 서동욱 | 강의 및 발표/토론 | - MATLAB을 이용하여 레이다 기본 이론을 실습을 중심으로 한 수업<br>- 수강생별 관심 주제별 텍스트북의 챕터 지정 및 발표 |
| 2 | CUDA 프로그래밍 | 서동욱 | 강의 및 발표/토론 | - CUDA 프로그래밍 설정부터 예제를 통한 실습을 중심으로한 수업 진행 |
| 3 | 자연언어처리 | 김재훈 | 강의 및 발표/토론 | - 심층학습을 이용한 자연언어처리 문제의 해결 방법을 중심을 강의와 연구로 진행 |
| 4 | 심층학습 특강 | 성주현 | 논문기반 이론 학습과 기초 알고리즘의 실습 교육 | - 개인의 전공과 일치하는 인공지능 논문을 기반으로 가장 기초가 되는 딥러닝 구조 이해와 코드 구현을 통해 각 전공분야에서의 응용성을 높임 |

○ 트랙 3 : 스마트해양환경 트랙

| 순번 | 과목명 | 담당교수 | 구성 및 교육방식 | 특징 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 임베디드 신호처리 | 서동환 | 실시간 신호처리 알고리즘(영상・음성・센서 데이터) 구현 프로젝트 수행 | - 스마트해양환경 트랙과 연계하여 해양 센서 신호처리, IoT 기반 데이터 분석 등 특화 적용 |

[증빙] 해양인공지능융합전공 교육과정표

## □ 당초 계획 대비 실적 분석을 통한 향후 추진계획 수립

| | 계획 | 실적 | 향후 추진계획 |
|---|---|---|---|
| 대학원 교육 과정과 학사 관리 | AI+X 및 트랙별 융합 교육체계 구축 | - AI+X 기반 교육과정을 위한 공통필수 2개 교과목 운영<br>- 트랙융합을 위한 공통필수 2개 교과목 운영 | - 지속적인 피드백을 통한 현 공통필수 교과목 개선 |
| | 교수학습질 강화 | - 연 1회 교원 AI 심화프로그램 운영(2025.04.) | - 교수자 맞춤형 교내외 AI 전문가 초빙을 통한 지속적/정기적 세미나 추진 |
| | 수요자 중심의 교과운영 | - 교육과정위원회를 중심으로 한 환류시스템의 강화 | - 피드백 설문문항 정교화<br>- 교육과정위원회 내실화 |
| | 산업계 밀착형 프로젝트 교육 | - AI+X 산업체 특강을 통한 산업사회 문제 발굴<br>- 해양융합프로젝트를 통한 산업사회 문제 해결 | - AI+X 산업체 특강 강연자 다변화<br>- 해양융합프로젝트 교과목 결과물 질 향상 |
| 교육 과정의 충실성과 지속성 | 교육과정의 충실성 | - 교육과정위원회를 통한 신규 교과목 발굴 | - 2024년 2학기 1개의 신규 교과목 개설(이차전지공학 특론) |
| | 교육과정의 지속성 | - 교육목표 달성을 위한 환류시스템의 강화 | - 피드백 설문문항 정교화 |
| 교육 연구단의 교육 프로그램 | 공통필수 4개<br>트랙1 과목 11개<br>트랙2 과목 12개<br>트랙3 과목 12개 | - 공통필수 교과목 4개 운영<br>- 트랙1 교과목 5개 운영<br>- 트랙2 교과목 4개 운영<br>- 트랙3 교과목 1개 운영 | - 교육자 수준별 (전공기초-전공융합-전공심화) 단계적 교과목 개설 및 운영 |
| | 연구윤리 교과목 1개 운영 | | - 매 학기 지속적인 연구윤리 교과목 운영(한국연구재단 필수) |
| 공동 교육 프로그램 구성 및 | 해양 AI+X 아카데미 개최 | - 해양 AI+X 아카데미 개최 (24년 9월) | - 산업체 의견 수렴을 통한 내실화 |
| | AI 산업체 특강 교과목 운영 | - AI+X 산업체 특강 교과목 운영(2025-1학기) | - AI+X 산업체 특강 강연자 다변화 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 운영 | 융합전공 교원 AI 심화 프로그램 | - 연 1회 교원 AI 심화프로그램 운영(25.04.) | - 교수자 맞춤형 교내외 AI 전문가 초빙을 통한 지속적/정기적 세미나 추진 |
| 교육 연구단의 대표적 교육 목표에 대한 달성방안 | AI 친숙화 교육 | - 공통필수 교과목 (인공지능수학, 인공지능 및 프로그래밍, AI+X 산업체 특강) 운영 | - 참여 대학원생의 교내외 AI 기초 교육 수강 확대 촉진 |
| | 국제적 연구와 교육 | - 해외 연구자 초청 특강 2회 실시<br>- Do-DRIM 교육프로그램 1건 | - 유학생 추가 유치를 위한 활동 (국제학술대회 활용, 교육연구단 홍보 등) 추진 |
| | 트랙별 전문화 교육 | - 트랙별 교과목 운영 | - 교육자 수준별 (전공기초-전공융합-전공심화) 단계적 교과목 개설 및 운영 |
| | 자율적 연구와 교육 | - 해양융합프로젝트 운영 | - 산업연계형 대학원 학술연구회 (아이디어 팩토리) 활성화를 위한 홍보 촉진 |
| 교육과 연구의 선순환 구조 구축 및 연구 역량의 교육적 활용 | From 교육 To 연구 | - 개설교과목의 교육내영의 연구과제 활용 내용 식별 | - 연구에 활용을 위한 신규 교과목 발굴 추진 |
| | From 연구 To 교육 | - 연구결과의 신규 교과목 교육에 활용 | - 신규 교과목 개설시 연구결과의 활용을 촉진<br>- 연구결과 활용을 위한 신규 교과목 발굴 추진 |
| 전임교수 대학원 강의 | 공통과목 4개<br>트랙1 과목 11개<br>트랙2 과목 12개<br>트랙3 과목 12개 | - 공통필수 교과목 4개 운영<br>- 한국연구재단 권장 교과목 연구윤리(1학점) 1개 매 학기 운영<br>- 트랙1 교과목 5개 운영<br>- 트랙2 교과목 4개 운영<br>- 트랙3 교과목 1개 운영 | - 교육자 수준별 (전공기초-전공융합-전공심화) 단계적 교과목 개설 및 운영 |

## 2. 인력양성 계획 및 지원 방안

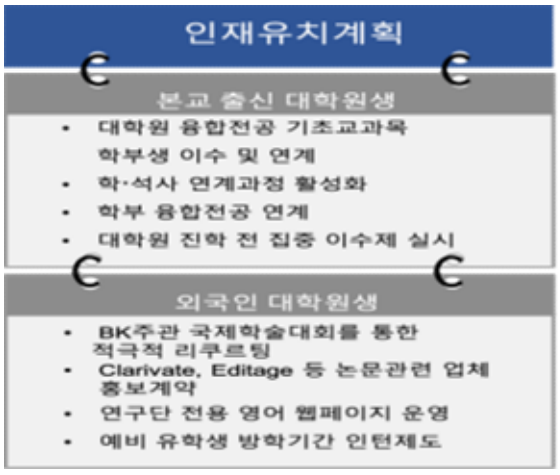
### 2.1 최근 1년간 대학원생 인력 확보 및 배출 실적

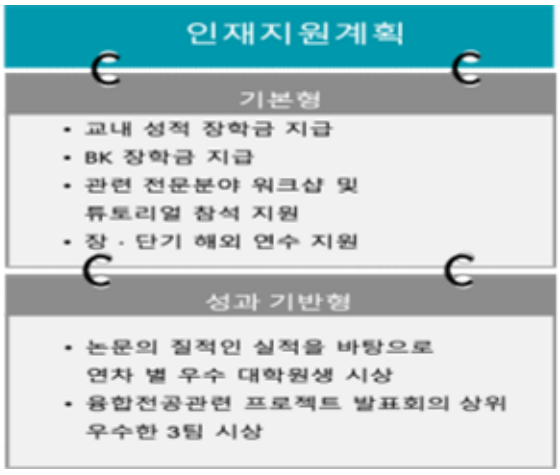
<표 2-1> 교육연구단 소속 학과(부) 참여대학원생 확보 및 배출 실적 (단위: 명)

| 대학원생 확보 및 배출 실적 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 실적 | | 석사 | 박사 | 석·박사 통합 | 계 |
| 확보 (재학생) | 2024년 2학기 | 25 | 13 | 0 | 38 |
| | 2025년 1학기 | 26 | 12 | 0 | 38 |
| | 계 | 51 | 25 | 0 | 76 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 배출<br>(졸업생) | 2025년 2월 졸업 | 7 | 1 | | 8 |
| | 2025년 8월 졸업 | 5 | 0 | | 5 |
| | 계 | 12 | 1 | | 13 |

## 2.2 교육연구단의 우수 대학원생 확보 및 지원 계획

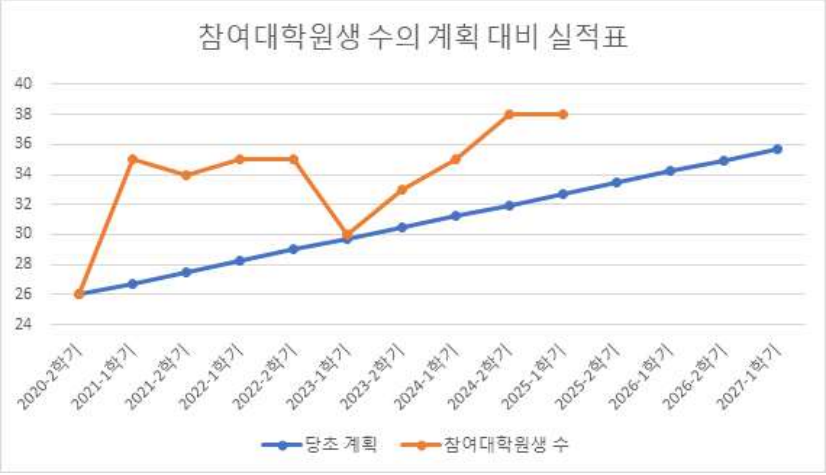



### □ 우수 대학원생의 확보 (석·박사학위 충원계획 대비 실적 포함)

○ 우수 대학원생의 확보 계획 대비 실적

- 계획서 목표 : <u>매년 5% 내외</u>의 지속적인 증대
- BK21 4단계 사업 첫 학기 대학원생 참여인원이 26명으로 연 5% 내외 증가 시 8차년도 ( '27년도) 35.7명 이상의 대학원생 참여를 계획하였음. 5차년도(24년-2학기) 38명의 대학원생이 참여하여 최종목표에 근접한 대학원생을 확보했고, 6차년도부터 38명의 대학원생이 참여함으로 목표를 초과 달성함
- 신청서에서 계획한 바와 같이 총 3명의 사업 참여교수를 추가로 확보하였음(2021~2024)



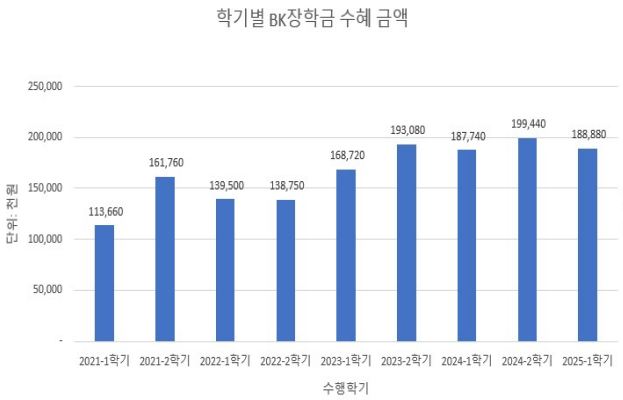

### □ 우수 대학원생의 지원 계획 대비 실적

❍ 강력한 교내장학금 (<u>연구과제 인건비 제외</u>)

- BK21 사업에서 지급되는 장학금 이외 다양한 교내외 장학 사업으로 장학금 수혜 확대 중

- 참여대학원생의 70% 인원이 BK21사업 장학금 수혜
- 대학 차원의 대학원장학금 (지도 교수 당 2명의 전일제 대학원생 RA/TA 전액 등록금 장학금 지원) 지급
- 기타 교내외 장학사업

- 연구과제 인건비를 제외한 순수 장학금이 1인당 학기별 500여만원 정도임 (전체 참여대학원생 대상)
  - 2021년 2.2억, 2022년 2.5억, 2023년 3.6억, 2024년 3.9억으로 BK장학금 수혜 금액 증가
  - 2024년 2학기 1인당 BK장학금 1,329,600원, 2025년 1학기 1인당 BK장학금 1,430,909원
  - 전체 장학금 비율 중 BK 장학금 약 70%, 대학 차원의 대학원 장학금 약 30%



❍ 성과기반 인센티브 지원

- 해양인공지능 2024-2학기 해양융합프로젝트 발표 및 시상
- 일 시 : 2024.12.16.(월)
  - 상금 : 최우수팀 1팀(50만원), 우수팀 1팀(30만원), 장려팀 2팀(각 20만원)
  - 산업체연계 융합프로젝트 발표 우수팀 시상

| 순번 | 수상부문 | 작품명 | 팀명 |
|---|---|---|---|
| 1 | 최우수 | 침지 시험의 시간 기반 전위 데이터를 이용한 부식 초기 단계 예측 | RCC (팀장:최혜지) |
| 2 | 우수 | 음극재 기반 배터리 성능 예측 및 위험성 예측 모델 개발 | Marine Insights (팀장:Piao Seungyu) |
| 3 | 장려 | 침지 시험의 시간 기반 전위 데이터를 이용한 부식 초기 단계 예측 | EcoMatics (팀장:배송의) |
| 4 | 장려 | Expanding the scope of fuel consumption forecasting research | 재료처리 (팀장:김민재) |

- 우수대학원생 성과급 지급(실적 산정기간 : 24.03. ~ 25.02.)

| 순번 | 수상부문 | 수상자 | 경력사항 |
|---|---|---|---|
| 1 | 최우수 (50만원) | 박민호 | - SCIE 제1저자 논문 3편<br>- SCIE 공저자 논문 1편(JCR 6%)<br>- 국내 학회 발표 1건(마린)<br>- 국제특허(일본) 2건 등록, 국내특허 1건 출원 / 1건 등록<br>- 국립한국해양대학교 최우수연구상 수상(24.9.)<br>- 마린엔지니어링학회 우수발표논문상 수상(24.10.) |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | - 부산과학기술협의회 부산미래과학자상 수상(우수상, 24.12.)<br>- 해양대 조선해운전주기빅데이터센터 경진대회 최우수상(24.12.) |
| 2 | 우수<br>(30만원) | 김민선 | - SCIE 1저자 논문 게재(JCR 8%)<br>- SCIE 공저자 게재 2편(JCR 17%, 13%)<br>- 국내 학회논문 1저자 1편(한국표면공학회)<br>- 국제학회(ICMEE) 2편 발표(1저자, 공저자)<br>- 대학원 혁신팀 대학원장상 수상(25.1.) |
| 3 | 장려<br>(20만원) | 김수현 | - 국내 논문 2저자 게재 1편<br>- 국제학회 2저자 3편, 1저자 및 발표자 1편<br>- 국내학회 1저자 및 발표자 3편, 2저자 2편<br>- 국내특허 출원 1건<br>- 마린엔지니어링학회 우수발표논문상(24.10.)<br>- IOES Best presentation award(24.12.) |

- 참여대학원생 우수 논문상(주저자) 성과급 지급(실적 산정기간 : 24.03. ~ 25.02.)

| 순번 | 수상부문 | 수상자 | 논문 제목 |
|---|---|---|---|
| 1 | 최우수<br>(JCR 10%) | 박민호 | Toward optimized operation of freshwater generator using computer vision, and its economic and environmental benefits 외 2건 |
| | | 김민선 | Electrospun Carbon Nanofibers with Numerous Miniature Carbon Nanofibers for Free -Standing, Binder /Conductive Additive-Free Lithium-Ion Battery Anodes |
| | | Piao Seungyu | Expanding the range of ship fuel consumption prediction: A multi-algorithm feature selection approach |
| 2 | 우수<br>(Q1) | Tao Bodong | Deep reinforcement learning-based local path planning in dynamic environments for mobile robot |
| | | 배송의 | Cup-stacked carbon nanotubes synthesized with an alkali metal without requiring a catalyst removal process: Evaluation as a conductive additive for lithium-ion batteries |
| 3 | 장려<br>(Q2) | 박문원<br>(공저자) | Enhanced Terahertz Characterization of Multilayer Graphene on Guided-Mode Resonance Filter: Boosting Sensitivity and Precision in Electrical and Optical Characteristics |
| | | Ahmed Naima Issa | Investigation of an optimal exhaust gas recirculation rate on a four-stroke spark-ignited LPG engine |

## □ 당초 계획 대비 실적 분석을 통한 향후 추진계획

| | 계획 | 실적 | 향후 추진계획 |
|---|---|---|---|
| 산업 문제 해결을 위한 산업계 | 학부·대학원 연계 교과목 운영 | - 융합전공 과목에 학부생 수강이 가능한 상황<br>- 2024-2학기 4명, 2025-1학기 3명이 학석사 연계과정으로 참여 | 학부 4학년 대상 사업단 홍보 확대<br>(대학원 혁신지원사업 비교과 프로그램 협력 및 실험실 연계) |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 협력 연구 활동 지원 | 학부융합전공 연계 강화 | 참여교수가 학부 '스마트 선박융합전공, 모빌리티반도체융합전공'에 참여 중 | 학부 융합전공에서 본 대학원 융합전공으로 진학을 위한 홍보 확대 |
| | 학석사 연계과정의 활성화 | 2024-2학기 4명, 2025-1학기 3명이 학석사 연계과정으로 참여 | 학부생 대상 홍보 확대 |
| | 진학전 Pre-School 운영 | 매학기 초 실시 | - 지속적인 Pre-School 운영<br>- 주니어 BK장학금 지급<br>(대학원 혁신지원사업) |
| 우수 대학원생 지원 계획 | 강력한 교내 장학금 제도 | 연구과제 인건비 제외한 순수 장학금 1인당 한 학기 약 500여 만원 혜택 | 교외 기타 장학금 수혜 확대를 위한 사업단 자체 장학금 지원 독려 |
| | 우수논문 경진대회 | 질적 실적을 바탕으로 우수논문상 수여 | 매년 연말 정기적인 시상 |
| | 대학원생 우수연구실적 지원 | 양적실적을 바탕으로 우수 대학원생상 수여 | 매년 연말 정기적인 시상 |
| | 융합전공 융합프로젝트 발표회 지원/ 우수팀 시상 | 융합프로젝트 발표 및 우수팀 시상 수여 | 매년 연말 정기적인 시상 |
| | 전문분야 워크샵 또는 튜토리얼 참석비 지원 | 자체 워크숍 개최 | 매학기 자체 워크숍 개최 |
| | 장, 단기 해외연수 | 참여 대학원생 총 8건 지원 | 매년 우수 국제학회 및 현지 교류·연구 프로그램 참여를 지원할 예정 |

○ BK참여 대학원생 설문조사 결과에 따른 시사점 및 향후 추진계획

| 질문 | 교육연구단 전공 이수 후 기대되는 점은 무엇입니까? |
|---|---|
| 시사점 및 향후 추진계획 | 학문 간의 융복합 교류<br>▶ 해양융합프로젝트 및 해외·산업체 전문가 초청 특강 등 학문 간의 교류 확대, 교내 센터, 단과대학, 학과 및 연구단(사업단)과의 연구성과 교류 확대 |

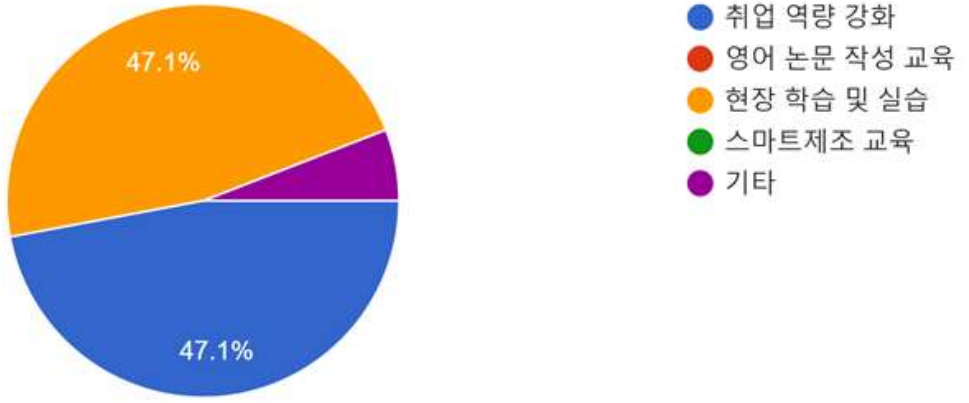
17. 교육연구단 해양인공지능융합전공 이수 후 기대되는 점은 무엇입니까?

| 질문 | 특별히 만족한 교육연구단 프로그램은 무엇입니까? |
|---|---|
| 시사점 및<br>향후 추진계획 | 인공지능및프로그래밍 / 국내외 학회 지원<br>▶ 참여교수 김재훈, 성주현 교수님께서 강의하는 해양인공지능융합전공 전공필수 과목인 '인공지능및프로그래밍' 강의에 대한 만족도가 높았음. 당초 사업 계획 시 전공필수 지정 과목에 대한 훌륭한 만족도와 성과를 내고 있음<br>▶ 국내외 학회 지원을 공동 1위로 만족하고 있는바, 남은 사업 기간 동안도 최대한 많은 참여대학원생들의 해외 학회 및 연구성과 교류 지원을 아끼지 않을 것임 |

19. 특별히 만족한 교육연구단 프로그램은 무엇입니까?

| 질문 | 교육연구단에 희망하는 비교과 프로그램은? |
|---|---|
| 시사점 및<br>향후 추진계획 | 현장 학습 및 실습, 취업 역량 강화<br>▶ 2024년 ~ 2025년 상반기 반도체 시뮬레이션 실습 교육과 딥러닝 기초 및 기술 교육, 해양 특성화에 따른 실습선 교육 등 대학원 혁신사업을 통하여 약 4회의 현장학습 및 실습 교육이 시행되었음. 취업 역량 강화 교육 또한 총 4회 시행됨<br>▶ 대학원 혁신지원사업 및 자체 연구단 비교과 프로그램의 확대로 학생들의 수요를 채우고 만족할 수 있도록 할 예정 |

20. 교육연구단에 희망하시는 비교과 프로그램은?



## 2.3 대학원생 학술활동 지원 계획

### □ 산업문제해결을 위한 산업계 협력 연구활동 지원 계획 대비 실적

❍ 산업체 정기 기술교류회 개최 (해양 AI-X 네트워킹 데이)

- 일 시 : 2024.09.26. (목)
  - 산업체 특강을 통한 산업계 문제 공유 및 산업체/연구기관 연구개발 내용을 공유함으로써 새로운 공동/협력연구 도출 기회 증대
  - 해양 AI-X 네트워킹 데이 참여 산업체/연구기관: 부산교통공사, 부산항만공사, 한화시스템㈜, 현대미포조선, 한국해양수산개발원 등 다양한 기관 소개 및 채용에 관한 사전 정보 제공
  - 성공적인 취업전략에 관한 학생들과의 QnA 진행
  - 취업 선배와의 Talking 교류 프로그램
- 김원호(포스코엠텍), 정영민(밀양소통협력센터), 김학선(한국해양진흥공사), 이동엽(국방과학연구소, 본 교육연구단 참여대학원생 졸업), 박철근(㈜센서뷰), 박대환(Renesas Electronics), 김태근(육군탄약지원사령부)

❍ 국내외 산업체 및 연구소 대상 워크샵/튜토리얼 개최 (해양 AI-X 아카데미)

- 일 시 : 2024.09.26.-27. (목-금)
- 제1회 KMOU 대학원 학술대회 행사를 통한 해양 AI-X 아카데미 진행
  - 국내외 산업체 및 연구소 등 산업사회문제 해결을 중심으로 한 주요 연구 소개
  - 해양 AI-X 아카데미 참여 업체 및 500여명의 참석(참여교수, 대학원생 포함 30여건의 강의, 발표)

### □ 학술 역량 강화를 위한 비교과 프로그램 개발 및 운영 계획 대비 실적

❍ Pre-School 프로그램

- 일 시 : 2024. 09. 05. (목)
- 매학기 시작 전 또는 학기 초 신입생 대상으로 4단계 BK21 사업 및 교육연구단 소개
  - 참여대학원생을 대상으로 사업단의 취지를 인지하여 프로그램의 이해를 돕고 사업단 운영 및 참여대학원생의 적응도를 높임

| 시간 | 행사내용 |
|---|---|
| 10:00~10:30 | 국민의례 |
| | 개회사 |
| | 축사 |
| | 우수연구논문 포상 |
| 10:30~10:45 | 친환경선박 핵심연구지원센터 & 공동실험실습관 소개 |
| 10:45~12:00 | 해양금융 전문가 초청강연 |
| 12:00~13:00 | 중식 |
| 13:00~14:30 | 학술발표관련 세션별 운영 |
| 14:40~15:50 | Open Lab 설명회 |
| 14:40~15:50 | 취업선배와의 - Talking 교류 프로그램 |
| 14:40~15:50 | 멘토-멘티 프로그램 |
| 16:00~18:00 | 대기업 · 공기업 · 해양클러스터기관의 채용설명회 개최 |

❍ 한국해양대학교 비교과지원센터 비교과프로그램 활용

- 한국해양대학교 비교과지원센터에서 학생역량통합관리시스템 (ocean-cts.kmou.ac.kr)을 통하여 약 73개의 다양한 비교과 프로그램을 운영하고 있으며, 학부생들과 공통으로 이수할 수 있는 비교과 프로그램을 대학원생에게 개방하여 운영 중임
- 대표적인 대학원생 공통 비교과 프로그램

| 순번 | 프로그램명 | 목적 및 주제 |
|---|---|---|
| 1 | 진로진단 / 진로 및 취, 창업 상담<br>(창업기초역량 및 강화) | - 1:1 맞춤형 진로, 취업 상담<br>- 채용설명회, 박람회 운영 및 채용 정보 제공 |
| 2 | 진로코칭 / 취업 컨설팅<br>(진로탐구생활, 진로프론티어,<br>진로캠프, 동문선배 JOB 인터뷰,<br>해외인턴십, 핵심직무 자격증<br>아카데미, 멘토링 등) | - 진로탐색 및 설계를 위한 직업심리검사<br>- 성공적인 취업준비를 위한 입사지원서 및 면접 코칭<br>- 학생 특성을 고려한 맞춤형 진로, 취업 프로그램 연계 |
| 3 | NCS/인적성 아카데미 | NCS기반 입사 프로세스 대비<br>및 인적성 검사 대응 전략 제시 |
| 4 | 개인 심리상담<br>(스마트폰 과의존 교육 등) | 상담심리 전문가와의 만남을 통해 학교생활,<br>일상생활에서 경험하는 마음의 문제를 탐색하고<br>자기성장의 경험을 하는 과정 |
| 5 | 성평등 지킴이 | 바람직한 성인식을 기르기 위한 학내 SNS 모니터링,<br>화장실 불법 카메라 점검 활동 프로그램 |
| 6 | 성인권 특강<br>(인권, 교제폭력, 디지털성범죄,<br>성매매 등) | - 성•인권 주제 전문가 집담회<br>- 인권: 나, 너, 우리의 인권에 관하여 |
| 7 | AI 면접/AI영어면접 완성 | AI면접/AI영어면접 대비 온라인 콘텐츠 교육 |

그림. 한국해양대학교 비교과프로그램 운영 웹페이지 (학생역량통합관리시스템)

○ 대학원 대상 비교과 프로그램

| 순번 | 교육명 | 교육일 | 장소 | 비고 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 4차산업 관련 K스마트등대 현장교육 및<br>원자력발전소 내 에너지 생산현장 견학 | 2025.01.10. | 대선주조 및<br>고리발전소 | |
| 2 | 취업선배와의 Talking 교류 프로그램 | 2024.09.26. | 교내<br>산학허브관 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3 | 2024년 취업선배와의 Mentoring Day | 2024.12.06. | 교내<br>산학허브관 | |
| 4 | 취업연계를 위한 전문가 초청 강연 | 2024.12.09. | 교내<br>산학허브관 | |
| 5 | 국어논문 작성 및 투고방법교육 | 2025.08.18. | 교내<br>산학허브관 | |
| 6 | 영어논문 작성 및 투고방법 교육 | 2025.01.13.<br>2025.08.18. | 교내<br>산학허브관 | |
| 7 | 논문작성을 위한 S/W활용 교육 | 2025.01.20.<br>2025.08.25. | 교내<br>산학허브관 | |
| 8 | 2024년 대학원생 멘토-멘티 프로그램 | 2024.08.~9. | 교내 | |
| 9 | 실습선 활용 정박 현장실습교육<br>(한나라, 한바다호) | 2024.7.22.-23. | 한나라,<br>한바다호 | |
| 10 | 2024년 해양특성화 연구과제 지원<br>프로그램 | 2024.9.~2025.1. | 교내 | |

❍ 산업계 대학원생 교육 양성 (파트타임 대학원생)

- 지역 산업/연구기관 소속의 파트타임 대학원생의 유입을 통한 산업계 협력 연구 활동 확산 기여

| 지도<br>교수 | 2024년 2학기 | | 2025년 1학기 | |
|---|---|---|---|---|
| 김혜민 | 석사과정 1명 | 연구소 1명 | 석사과정 1명 | 연구소 1명 |
| 이원주 | 석사과정 10명<br>박사과정 5명 | 산업체 10명<br>연구소 5명 | 석사과정 9명<br>박사과정 5명 | 산업체 9명<br>연구소 5명 |
| 서동환 | 석사과정 1명 | 산업체 1명 | 석사과정 1명 | 산업체 1명 |
| 윤성환 | 석사과정 1명 | 산업체 1명 | 석사과정 1명 | 산업체 1명 |
| 김정창 | - | - | 석사과정 1명 | 산업체 1명 |
| 서동욱 | 박사과정 1명 | 연구소 1명 | - | - |
| 성주현 | 석사과정 2명 | 산업체 2명 | 석사과정 1명 | 산업체 1명 |

## □ 국내/국제 학술논문/학술대회 지원 계획 대비 실적

❍ 교내 학술연구 지원제도 활용

- 한국해양대학교 산학협력단의 학술연구 지원 사업을 통하여 국내외 학술논문의 게재료 및 교정료를 교수 1인당 최고 500만원 실비 지원함
  - 국내/국제 학술논문 게재료는 교내 학술연구지원 사업 활용을 유도하고, BK21 사업은 국내/국제 학술대회 지원 집중하고 있음

| 학술 연구 지원 사업 | 논문 게재료 지원 | SCIE, SSCI, A&HCI | 1인당 최고 5,000천원 한도 실비지원 |
|---|---|---|---|
| | | SCOPUS | |
| | | 등재학술지 | |
| | 논문 **영문번역** | | |

○ 국제 학술대회 지원 (BK21 사업비로 지원한 실적)

- 국제 학술대회

| 순번 | 저자명 | 논문명 | 학술 대회명 | 일시 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 박문원 | Enhancing N2O Gas Sensing with Long-Rang e THz Pulse Propagation in Indoor and Outdoor Environments | IRMMW-THz 2024 | 2024.09. 01.-06 |
| 2 | 최정민 | Formation Mechanis m of ZnAl on Hot Stamping Heat-Tre ated Al-Si-Zn Plated Steel | 4th International Conference on Materials, Energy, and Environments | 2024.09. 23.-24. |
| 3 | AKISAWA ERI | Ant nest corrosion of copper tube | | |
| 4 | 배송의 | Cup-Stac ked Carbon Nanotubes Synthesized with an Alkali Metal without Requiring a Catalyst Removal Process: Evaluation as a Conductive Additive for Lithium-Ion Batteries | 2025 MRS Spring Meeting & Exhibit | 2025.4. 7.-11. |
| 5 | 김민선 | Alkali Metal-Der ived Cup-Stac ked Type Carbon Nanotube s—Synthe sis and Evaluation for Conductive Additive | | |
| 6 | 박주원 | Predicting Thermal Runaway in Lithium-Ion Batteries: The Role of External Flow Conditions | 15th ASIA-PACIFIC CONFERENCE ON COMBUSTION (ASPACC 2025) | 2025.05. 18.-22. |
| 7 | 김수현 | Optimizing Chemical Reaction Models for N2O Thermal Decomposition under Variable Temperature and Residence Times | | |
| 8 | 김준석 | Strategy for Flashback Suppression in HydrogenMethane Premixed Flames | | |
| 9 | 방재희 | Elucidating Mechanisms of Thermal Stability and Performance Enhancement in Hypoeutectic Al-Si Alloys with Trace Transition Metal Additions | 2025 TMS Annual Meeting & Exhibition | 2025.03. 23.-27. |
| 10 | 곽나원 | Boosting Recyclable Plastic Sorting with AI-Generated Images and Vision Technology | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 11 | 박세훈 | A Study on Combining of Multiple-Input Multiple-Output and Channel Bonding in ATSC 3.0 | IEEE International Symposium on Broadband Multimedia Systems and Broadcasting 2025 | 2025.06. 11.-13. |
| 12 | 노영채 | | | |

- 국내/국제 특허 출원비 지원
  - 한국해양대학교 산학협력단에서 특허출원 비용의 지원이 가능한 상황으로 대부분의 특허 출원비를 산학협력단 재원 사용을 유도하고 있음
  - BK21 사업은 참여대학원생의 국제 학술대회 지원에 집중함

## □ 당초 계획 대비 실적 분석을 통한 향후 추진계획

| | 계획 | 실적 | 향후 추진계획 |
|---|---|---|---|
| 산업문제 해결을 위한 산업계 협력 연구활동 지원 | 산업연계형 대학원 학술연구회 | 지원자 없어 미시행 되었음 | 25년도 2학기 최소 1개팀 참여 유도 |
| | 산업체 정기기술 교류회 | 해양 AI-X 네트워킹 데이 개최(24.09.26.) | 매년 하계 혹은 동계기간 해양 AI-X 네트워킹 데이 지속적인 개최 예정 |
| | 지역 산업체 대상 워크숍 /튜토리얼 개최 | 해양 AI-X 아카데미 개최 (24.09.26.) | 매학기 BK사업단 워크숍 개최시 해양 AI-X 아카데미 동시 개최 |
| | 산업계 대학원생 교육 양성 | 파트타임 석박사 학위과정을 통한 산업계 대학원생 교육/양성 중 | 산업계 인력의 지속적인 학위과정 참여를 통한 교내 연구 인력과의 교류 활성화 촉진 |
| 학술 역량 강화를 위한 비교과 프로그램 개발 및 운영 | Pre-School 운영 | 매학기 시작 전 Pre-School 개최 | 신입 대학원생 대상 사업단/융합전공 소개 및 대학원 생활 이해도 고양 |
| | 대학원 신입생 비교과 프로그램 | 도서관, 한국해양대 비교과 지원센터 프로그램 활용 | 비교과지원센터의 대학원생 전용 비교과 프로그램 지속적 발굴 |
| | 환류체계 및 프로그램 | 자체 만족도 평가 결과 제공(2025.01.) | 평가결과를 통한 비교과 프로그램의 실질적인 개선 유도 |
| 국내/국제 학술논문/ 학술대회 지원 | 기존 교내 학술연구 지원 제도 활용 | 논문게재료, 교정료 등 교내지원 사업 활용 | 참여교수별 교내 학술연구지원 사업 한도 초과 금액에 대한 지원 계획 |
| | 국제/국내 학술논문 | 논문 교정료 4건 지원 | 교내 학술연구지원 사업 활용 유도 |
| | 국내/국제 학술대회 | 국제 학술대회 6건 | 국제학술대회 위주의 지원을 원칙으로 하되 연말 예산 상황에 따라 국내학술 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | 대회 추가 지원 |
| | 국내/국제 특허 출원비 지원 | - | 한국해양대 산학협력단 특허 출원 비용 활용 유도 |

## 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 | | | | |
| 2024년 8월 졸업 | 석사 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 박사 | 0 | | | 0 | 0 | 0 | |
| 2025년 2월 졸업 | 석사 | 7 | 2 | 1 | 0 | 4 | 4 | 100 |
| | 박사 | 1 | | | 0 | 1 | 1 | |

□ 취(창)업자 현황

| 순번 | 지도교수 | 성명 | 졸업 일자 | 취업상태 | 현황(성과) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 전태인 | 조성우 | 2025.02. | 취업 | |
| 2 | 황광일 | 이성민 | 2025.02. | 취업 | |
| 3 | 서동욱 | 하지연 | 2025.02. | 취업 | |
| 4 | 김정창 | 고영빈 | 2025.02 | 취업 | |
| 5 | 김재훈 | Tao Bodong | 2025.02. | 취업 | |

- 25년 2월 졸업자 5명 중 4명이 기업과 연구소/연구원에 취업하여, 연구자로서 졸업 후 지속적인 연구 활동을 수행 중임
- 박사 유학생(중국, Tao Bodong)은 Nanchang Normal Univ. 의 교수로 취업함(2025.09.)

## 3. 참여대학원생 연구실적의 우수성

### ① 참여대학원생 저명학술지 논문의 우수성

□ 참여대학원생 저명학술지 논문실적 및 대표연구실적의 우수성

- 참여대학원생이 발표한 저명학술지 논문(SCI급)은 모두 18편이며, JCR 평균 순위는 16.99%임
- 최상위 3개 논문의 JCR 순위는 Top 1, 3.1%, 4.1%로서 우수한 실적을 달성함

| 연번 | 저자/수상자/발명자/창업자 | 논문제목/저서제목/book chapter 제목 | 저널명/출판사명 | 권(호), 페이지 / ISS(B)N | 학술지 출판일자 | DOI번호 (해당시) | IF/ JCR % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 김형철 | Optimizing Current Ratios for Multi-Tx WPT Systems with Non-Identical Coils | IEEE Access | 13, 67641-67651 / 2169-3536 | 2025.04.16 | https://doi.org/10.1109/ACCESS.2025.3561392 | 3.6/ 34.97% |
| | | 다중 송신기 무선전력전송시스템에서 최적의 효율은 송신 코일과 수신 코일 사이의 상호 인덕턴스에 비례하여 각 송신기에 전류가 공급되어야 하는 것으로 알려져 있음. 기존의 전류 조건은 모든 전송 코일이 동일하다는 가정 하에 도출되었기 때문에, 다중 Tx 구조에서 모든 송신기의 사양이 동일하지 않은 경우 기존의 최적 전류 조건은 최적의 효율 달성을 보장하지 않음. 본 연구는 상호 인덕턴스와 기생 저항을 고려하여 다중 Tx WPT 시스템에서 전력 손실을 크게 줄이고 효율성을 최적화하는 새로운 전류 비율 조건을 제시하고 이를 실험을 통하여 검증하였음 | | | | | |
| 2 | Ahmed Naima Issa | Investigation of an optimal exhaust gas recirculation rate on a four-stroke spark-ignited LPG engine | Journal of the Energy Institute | 120 / 102048 | 2025.03.03 | https://doi.org/10.1016/j.joei.2025.102048 | 5.7/ 36% |
| | | 본 논문은 전 세계적으로 강화되는 대기환경규제 및 GHG 배출규제에 대응하는 방안으로 브릿지 연료인 LPG를 선박용 주 연료로 활용하고, 이의 엔진 성능을 극대화하고 배출물을 최소화하기 위한 최적 EGR(배기가스 재순환 장치) 비율을 규명하였다. 그 결과 실험 및 시뮬레이션 결과를 활용하여 10~15%의 EGR 비율이 성능 저하를 최소화하면서 NOx 저감을 달성할 수 있는 최적 범위로 확인되었으며, EGR 전략은 SI LPG 엔진의 성능 향상 및 배출가스 제어에 유용한 방안임을 시사하였다. | | | | | |
| 3 | 박문원 | Enhanced Terahertz Characterization of Multilayer Graphene on Guided-Mode Resonance Filter: Boosting Sensitivity and Precision in Electrical and Optical Characteristics | Advanced Materials Technologies/ Wiley | 10(5) 2400603(1-11)/ 2365-709X | 2025.03.04 | DOI:10.1002/admt.202400603 | 6.92/ 22.7% |
| | | 본 논문은 다층 그래핀을 유도모드 공명(GMR) 필터에 결합하여 테라헤르츠 영역에서의 전기적 및 광학적 특성을 고감도로 측정하는 방법을 제안하였다. GMR 구조를 활용해 공명 반응을 증폭시킴으로써, 그래핀의 전하 밀도 및 층수 변화에 민감하게 반응하는 고정밀 테라헤르츠 센싱이 가능함을 입증하였다. 실험을 통해 기존 방법에 비해 우수한 신호 해상도 및 정량 분석 능력을 확보하였으며, 센서 성능의 실질적 향상을 보여주었다. 이 연구는 향후 나노재료 분석, 고정밀 센서 개발, 비접촉식 전자물성 측정 등의 분야에 활용될 수 있는 응용 기반 기술로 평가됨 | | | | | |
| 4 | 조성우 | High-sensitivity terahertz spectroscopy for enhanced resonance detection of microscopic and sub-milligram quantities of lactose powder | Optics Express/ Optica Publishing Group | 33(8) 17103-17120/ 1094-4087 | 2025.03.27 | DOI:10.1364/oe.558846 | 3.3/ 32.8% |
| | | 이 연구에서는 테이퍼형 병렬판 도파관(tapered parallel-plate waveguide, TPPWG) 기법을 활용하여 α-락토오스 분말의 THz 특성을 미세한 양으로 측정하는 방식을 제안하였다. TPPWG 기법을 사용하면 필요한 샘플 양을 최소화하면서도 THz 파와 샘플 간의 상호작용을 강화하여 강한 공명 신호를 확보할 수 있음이 확인되었다. 이러한 결과는 TPPWG 방식이 분말 시료의 THz 특성 분석을 보다 효율적이고 신뢰성 있게 수행할 수 있는 기술적 잠재력을 지닌다는 것을 시사한다. | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 박민호 | Prediction of diesel generator performance and emissions using minimal sensor data and analysis of advanced machine learning techniques | Journal of Ocean Engineering and Science | 10, 1 / 150-168 | 2025.02.01 | https://doi.org/10.1016/j.joes.2023.10.004 | 11.8/ Top 1 |
| | | 이 논문은 무인 자동화 시대에 디젤 발전기(DG) 센서 고장에 대비하기 위해 센서 데이터를 백업할 수 있는 AI 모델을 개발한 연구이다. 엔진 및 배출 데이터를 활용해 11개의 모델을 만들고, 5개의 센서로 16개의 성능·배출 변수를 예측하였다. 일부 센서가 고장 나더라도 데이터를 보완할 수 있도록 설계되었으며, 다양한 하이퍼파라미터 튜닝을 통해 성능을 최적화하였다. 그 결과, 의사결정나무(DT) 기반 모델과 유전 알고리즘이 좋은 성능을 보였고, 앙상블(DT) 가중 평균 모델이 $R^2$ =0.9981, SMAPE=0.7244로 최고의 성능을 기록했다. 새로운 데이터로 검증한 일반화 성능에서는 앙상블(ALL) 블렌딩 모델이 $R^2$ =0.9266, SMAPE=5.585로 가장 우수했다. 마지막으로 모델의 적용 가능성과 향후 연구 방향이 논의되었다. | | | | | |
| | | Comprehensive review of shipboard maintenance management strategies | Results in Engineering | 27 / 106671 | 2025.08.07 | https://doi.org/10.1016/j.rineng.2025.106671 | 7.9/ 3.1% |
| | | 이 논문은 선박의 운영비 절감과 안전 확보를 위한 선박 유지보수 최적화 전략을 다룬 리뷰 논문이다. 기존 문헌과 산업에서 개발된 유지보수 관리 제품을 소개하였으며, 관련 기술과 적용 사례를 종합적으로 설명하였다. 다섯 가지 주요 전략 (① corrective, ② predetermined, ③ proactive, ④ predictive, ⑤ prescriptive)을 중심으로 개념, 사례, 연구 결과를 정리하였다. 또한 해운업에서 사용되는 7가지 유지보수 관리 제품의 시스템 구조, 구성 요소, 효과 및 적용 사례를 설명하였다. 이어 관련 문헌과 제품들을 연대순으로 정리하였고, 실제 선박 운용 경험에 기반한 논의와 미래 연구 방향을 제시하였다. | | | | | |
| | | Review of noise and vibration reduction technologies in marine machinery: Operational insights and engineering experience | Applied Ocean Research | 152 / 104195 | 2024.11.01 | https://doi.org/10.1016/j.apor.2024.104195 | 4.4/ 8.5% |
| | | 이 논문은 선박에서 발생하는 진동과 소음 저감의 중요성을 다룬 리뷰 논문이다. 진동·소음은 승무원과 승객의 건강, 육상 주민의 쾌적성, 해양 생태계 보호, 그리고 기계의 안전 운전에 큰 영향을 미친다. 이에 따라 해양공학 분야의 개별 연구들을 종합하여 전반적인 이해를 제공하게끔 논문이 작성되었다. 주요 대상은 **주요 선박 기계(이행정 디젤엔진, 축계 시스템, 사행정 디젤 발전기, 터널 스러스터 등)**와 **보조 기계(환기·공조 시스템, 공기 압축기, 오일 청정기, 모터 등)**이며, 각 장비에 적용된 진동 및 소음 저감 기술을 소개하였다. | | | | | |
| | | Prediction of fuel consumption and shaft torque using machine learning and analysis of engine curve diagrams | Measurement | 248, 15 / 116984 | 2025.05.15 | https://doi.org/10.1016/j.measurement.2025.116984 | 5.6/ 10.6% |
| | | 이 논문은 선박 빅데이터를 활용한 연료소모와 축 토크 예측에 관한 연구이다. 본 연구는 실시간 자동화 응용을 목표로 네 가지 머신러닝 알고리즘을 적용하였고 하이퍼파라미터 최적화를 수행하였다. 그 결과, 은닉층 뉴런 수가 입력 변수의 두 배일 때 인공신경망(ANN) 모델이 가장 높은 성능을 보였으며, 특히 배기가스와 실린더 압력이 모델 성능에 큰 영향을 주었다. 연료소모와 축 토크 예측의 RMSE는 각각 9.1362-15.7015, 3.4615-5.4798 범위였으며, 축 토크 예측에서는 기존 연구보다 우수한 결과를 얻었다. 또한, 디지털화된 부하선도, 속도/출력 곡선, 성능 곡선, 프로펠러 슬립 곡선을 오픈소스 기반으로 새롭게 개발하여 선박 상태 분석에 활용했다. 연구 결과, 제안된 모델과 곡선들은 엔진 성능 모니터링, 에너지 효율 개선, 장비 백업, 고장 탐지, 연료소모 추정에 유용하며, 선박의 에너지 효율·성능·안전성 향상에 기여할 수 있음을 확인하였다. | | | | | |
| | | Scenario-Based Economic Analysis of Underwater Biofouling Using Artificial Intelligence | Journal of Marine Science and Engineering | 13, 5 / 952 | 2025.05.14 | https://doi.org/10.3390/jmse13050952 | 2.8/ 26% |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 이 연구에서는 선체 및 프로펠러 청소 주기가 연료소모에 미치는 영향을 평가하기 위한 새로운 프레임워크를 제시하였다. 이를 위해 인공신경망(ANN) 모델을 사용하여 연료소모를 예측하고, 6회 항해 데이터를 기반으로 계수를 산출하였다. 세 가지 시나리오를 설정해 월별 연료소모를 계산하였으며, 청소 주기가 4개월일 때 연간 연료비 절감 효과는 10,402-26,685달러, 6개월일 때는 9,653-24,102달러로 나타났다. 이를 통해 본 연구의 프레임워크를 사용하면 머신러닝 기반 데이터 분석을 활용하여 전 세계 외항선의 최적 청소 주기와 경제적 효과를 도출할 수 있음을 확인하였다. | | | | | |
| 6 | Shengyu Piao, 박민호 | Expanding the range of ship fuel consumption prediction: A multi-algorithm feature selection approach | Ocean Engineering | 316, 15 / 119944 | 2025.01.15 | https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2024.119944 | 5.5/ 6% |
| | | 이 연구는 국제해사기구(IMO)의 연료유 소비(FOC) 및 배출 저감 정책과 관련해, 엔진룸 데이터 활용이 선박 FOC 예측 정확도 향상에 미치는 영향을 분석한 것이다. 엔진룸 데이터를 수집하고, 선형회귀, LASSO, Ridge 회귀, 의사결정나무, 랜덤포레스트를 적용해 주요 예측 변수를 선별하였다. 데이터는 항해 상태에 따라 전 항해(full-navigational), 계류 제외(non-mooring), 안정 항해(stable navigational) 세 가지로 분류하였다. 모델 성능 평가 결과, 전 항해 데이터셋이 가장 우수한 예측 정확도를 보였다. 이는 머신러닝 모델이 실제 추진력과 직접 관련 없는 엔진 실린더 압력・온도 같은 특징을 효과적으로 활용했기 때문이다. 따라서 본 연구에서 엔진룸 데이터를 반영한 전 항해 기반 모델링이 선박의 FOC 예측에 효과적임을 확인하였다. | | | | | |
| 7 | 윤진석 | DPP-DTT Nanowire Phototransistors for Optoelectronic Synapses in EMG and ECG Signal Classification | Small | 1613-6810 / 1613-6829 | 2025.08.08 | https://doi.org/10.1002/smll.202506440 | 12.1 / 7.2 % |
| | | 본 연구에서는 나노와이어 패턴화된 디케토피롤로-피롤-디티에닐티에노[3,2-b]티오펜(DPP-DTT)을 기반으로 한 신경형 광트랜지스터를 제안하였다. 제안된 소자는 소프트 리소그래피 기반의 스탬핑 공정을 통해 정렬된 나노와이어 구조를 구현하였으며, 광 자극에 따라 시냅스 유사 가소성을 나타낸다. 청색광 조사에 의해 발생하는 광게이팅 효과와 음의 게이트 펄스에 의한 전자 재결합 과정을 통해 시냅스의 증강 및 강하 동작을 모사하였으며, 자극 조건 조절을 통해 단기 및 장기 기억 특성을 구현하였다. 본 소자는 이미지 인식 및 생체 신호 분류 등 인공지능 응용에서 효과적인 학습 성능을 보여주며, 차세대 인공 시냅스 소자로서의 가능성을 제시한다. | | | | | |
| 8 | 방재희 | High-Temperature Mechanical and Wear Behavior of Hypoeutectic Al-Si-(Cu)-Mg Alloys with Hardening Mechanisms Dictated by Varying Cu:Mg Ratios | Applied Sciences/ MDPI | 15(14), Article 8047 | 2025.07.19 | 10.3390/app15148047 | 2.5/ 28.6% |
| | | 본 연구는 Al-Si-(Cu)-Mg 계 알루미늄 합금의 고온 기계적 거동 및 마모 특성을 정량적으로 규명하기 위해, Cu:Mg 조성비(3:1 vs. 1:3)를 제어하여 고용강화와 석출강화(메커니즘의 상호 경쟁 관계를 체계적으로 분석함. T6 열처리 조건에서의 상 안정성, 격자 수축, 그리고 $\alpha$-Al(FeMn)Si 및 $\beta$-AlFeSi 상의 분포 변화를 다중 분석 기법(XRD, SEM-EDS, EPMA)을 통해 정밀 규명하였으며, Cu 고용 강화가 $Mg_2Si$ 석출 강화 대비 고온 내구성과 마모 저항성에 미치는 우수한 효과를 입증함. 특히, 250 °C 환경에서도 26.4% 낮은 마모율 및 22.3% 높은 경도 유지율을 보임으로써, Cu:Mg 비 제어가 고온 손상 내구성 향상의 핵심 인자로 작용함을 실험적으로 확인함. 이 연구는 기존의 단일 원소 첨가 연구의 한계를 극복하고, 조성 설계-미세조직-기계적 성능 간의 정량적 상관 모델을 제시한 선도적 연구로 평가됨. | | | | | |
| 9 | 곽나원 | DOE-Based Investigation of Microstructural Factors Influencing Residual Stress in Aluminum Alloys | IEEE Access | 15(7), 816/ 2075-4701 | 2025.07.21 | https://doi.org/10.3390/met15070816 | 2.5/ 31.95% |

| | | |
|---|---|---|
| | | 주조 공정 중 불균일한 온도 분포로 인해 잔류응력이 형성되며, 이는 피로 수명 감소와 변형을 유발하므로 그 분포를 정확히 예측하고 분석하는 것이 중요하다. 최근 응고 및 열처리 거동을 기반으로 한 잔류응력 예측 시뮬레이션이 주목을 받고 있으나, 미세조직 인자가 포함되지 않아 실측 값과 시뮬레이션 결과 사이의 차이가 발생한다. 이에 본 연구에서는 Design of Experiments(DOE)를 이용하여 잔류응력에 유의한 영향을 미치는 미세구조적 요인을 도출하였다. |

## □ 당초 계획 대비 실적 분석을 통한 향후 추진계획

❍ 대학원생 SCI 논문 실적 분석

- 2024년도 2학기 8편, 2025년도 1학기 10편
- 대학원생 1인당 논문수 : 24년도 2학기 0.21편, 25년도 1학기 0.26편

❍ 대학원생 SCI 논문 실적 향상 계획

- 참여대학원생이 우수한 논문 실적을 달성 중이며 신청 당시 계획한 계획을 지속적으로 추진할 예정
- 논문의 질적 향상
  - 우수한 박사과정 학생 모집을 통한 JCR 상위 저널지 논문 제출/개제 독려
  - 영어논문작성법 특강의 지속적인 시행을 통해 영어논문 작성 역량 향상
  - 우수논문을 발표한 참여대학원생에게 우수논문 시상 등 다양한 인센티브 제공을 통한 동기 부여
- 논문의 양적 향상
  - 대학원 진학예정 학부생의 조기 연구몰입을 통한 석사과정 학생의 석사학위 기간 논문 제출/개제 독려
  - 참여대학원생의 국제학술대회 참여를 통하여 관련 분야 연구동향을 파악하고 다양한 연구주제를 발굴할 수 있도록 지원

## ② 참여대학원생 학술대회 대표실적의 우수성

| 연번 | 참여 대학원생 | 포스터/ 구두발표 | 학술대회 논문제목 | 학술회의명 | 주최기관 | 발표년도 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 박주원 | 구두 | Predicting Thermal Runaway in Lithium-Ion Batteries: The Role of External Flow Conditions | 15th Asia-Pacific Conference on Combustion | The Combustion Institute | 25.05.18. |
| 2 | 김준석 | 구두 | Strategy for Flashback Suppression in Hydrogen-Methane Premixed Flames | 15th Asia-Pacific Conference on Combustion | The Combustion Institute | 25.05.18. |
| 3 | 최혜지 | 포스터 | Formation Mechanism of ZnAl on Hot Stamping Heat-Treated Al-Si-Zn Plated Steel | ICMEE 2024 | ICMEE | 24.09.24. |
| 4 | AKISAWA ERI | 포스터 | Ant nest corrosion of copper tube | ICMEE 2024 | ICMEE | 24.09.24. |
| 5 | 김민선 | 구두 | Sodium Ion Capacitor-based anode materials with high- rate capability for seawater batteries | ICMEE 2024 | ICMEE | 24.09.23. |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 포스터 | Alkali Metal-Derived Cup-stacked Type Carbon Nanotubes : Synthesis and Evaluation as Conductive Additive for LIBs | MRS 2025 (spring) | Materials Research Society | 25.04.12. |
| 6 | 김준선 | 구두 | Validation of Vector Radiative Transfer Method for Fast RCS Estimation Using MoM | 2024 International Symposium on Antennas and Propagation (ISAP2024) | KIEES | 24.11.08. |
| 7 | 김수현 | 구두 | Analysis of Nitrous Oxide Decomposition and Nitrogen Oxide Formation under Varying Reaction Conditions | 2024 International Ocean Energy Symposium & 21st Joint Young Researcher Forum | 2024 International Ocean Energy Symposium | 24.12.17. |
| | | | Optimizing Chemical Reaction Models for N2O Thermal Decomposition under Variable Temperature and Residence Times | ASPACC 2025 | ASPACC | 25.05.19. |
| | | | Experimental and Numerical Evaluation of Chemical Reaction Models for N2O Thermal Decomposition | 2025 International Ocean Energy Symposium & 22st Joint Young Researcher Forum | 2025 International Ocean Energy Symposium | 25.08.04. |
| 8 | 배송의 | 구두 | Carbon-tungsten carbide composite material to improve Li CO to LiOH conversion rate by carbotherma | ICMEE 2024 | ICMEE | 24.09.25. |
| 9 | 윤진석 | 포스터 | Enhanced Charge Transport in Monolithic OTFTs via Self-Aligned Polymer Nanowires | Nano Korea 2025 | Nano Korea (과학기술정보통신부) | 25.07.03. |
| | | | Monolithic OTFTs Achieve Enhanced Charge Transport Through Self-Aligned Polymer Nanowire Integration | INPEC 2025 | INPEC | 25.07.01. |
| 10 | 방재희 | 구두 | Elucidating Mechanisms of Thermal Stability and Performance Enhancement In Hypoeutectic Al-Si Alloys with Trace Transition Metal Additions | TMS 2025 | The Minerals, Metals & Materials Society | 25.03. 24.-25. |
| | | | Analysis of Mechnical Properties and Microstructural Changes in Al-6Cu Alloy with Combined Additions of Transition | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Elements Cr, Mn and Zr Ater High-Temperature Exposure | | | |
| | | | Correlation Analysis of Surface Residual Stress and Microstructure via Design of Experiments (DOE) | | | |
| 11 | 김재은 | 포스터 | Doped Nanoscale OST with Enhanced Synaptic Behavior for Neuromorphic Applications | Nano korea 2025 | Nano korea (과학기술정보통신부) | 25.07.04. |
| | | 포스터 | Improved Synaptic Behavior in Nanoscale Doped Organic Transistors for Neuromorphic Application | International Nanophotonics and Nanoenergy Conference 2025 | Inpec | 25.07.01. |
| 12 | 김범환 | 포스터 | Nitrogenn Dioxided Sensing Via Aligned Conjugated Polymer Nanowires | Nano korea 2025 | Nano korea (과학기술정보통신부) | 25.07.03. |
| 13 | 강낙희 | 포스터 | Balanced Bilayer Ambipolar Transistors for Logic Circuit Applications | | | |
| 14 | 박세훈 | 구두발표 | A Study on Combining of Multiple-Input Multiple-Output and Channel Bonding in ATSC 3.0 | 2025 IEEE BMSB | IEEE BTS | 25.06.11. |

□ 당초 계획 대비 실적 분석을 통한 향후 추진계획

❍ 대학원생 국제학술대회 실적 분석

- 2024년도 2학기 35편, 2025년도 1학기 50편
- 대학원생 1인당 국제학술대회 논문수: 2022년도 2학기 0.34편, 2023년도 1학기 0.2편

❍ 대학원생 국제학술대회논문 추진계획

- 신청 당시 세운 계획을 지속적으로 추진할 예정임
- 학술대회논문의 질적 향상
  - 국제학술대회의 Paper Award 또는 Contest 지원 독려
  - 참여대학원생이 다양한 (온라인)국제학술대회에 참여하여 연구동향 파악하고 학술대회 논문발표에 대한 간접 경험을 통하여 학생들의 논문 발표력 향상
- 학술대회논문의 양적 향상
  - 온라인/하이브리드 국제학술대회 논문발표 독려

## ③ 참여대학원생 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

□ 참여대학원생 특허, 기술이전, 창업 실적

| 연번 | 참여 대학원생 | 실적구분 (출원/등록) | 특허, 기술이전, 창업 상세내용 |
|---|---|---|---|
| | | | ①발명자 |
| | | | ②특허명(품종등록명) |
| | | | ③등록(출원)국가 |
| | | | ④등록(출원)번호 |
| | | | ⑤등록(출원)년도 |
| | 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성 | | |

<table>
<tr><td rowspan="6">1</td><td rowspan="5">박문원</td><td rowspan="5">특허등록</td><td>① 전태인, 박문원</td></tr>
<tr><td>② 모드변환 도파로를 이용한 평행도파로형 테라헤르츠 대역통과 필터</td></tr>
<tr><td>③ 대한민국</td></tr>
<tr><td>④ 10-2754422</td></tr>
<tr><td>⑤ 2025.01.09.</td></tr>
<tr><td colspan="4">(창의성・혁신성) 본 발명은 모드변환 도파로 구조를 활용하여 테라헤르츠(THz) 대역에서 우수한 선택도와 대역폭 특성을 갖는 평행도파로형 대역통과 필터를 구현한 것으로, 기존 THz 필터 설계의 한계를 극복한 창의적 구조를 제안하였다.<br><br>(비전과 목표와의 부합성) 공진기 기반이 아닌 모드 간 에너지 전이 기법을 적용함으로써 소형화와 집적화가 용이하고, 제작 공정 또한 간단하여 실리콘 포토닉스 및 집적 센서 기술과의 융합이 가능하다.<br><br>(전공분야의 기여 및 역할) 도파로의 형상 변화와 기하학적 비대칭성을 이용한 전달 행렬 기반 설계 기법은 기존에 보고되지 않은 구조적 혁신성을 가지며, 다층 구조나 메타물질을 사용하지 않고도 정밀한 필터링 기능을 구현할 수 있는 간결한 솔루션으로 평가된다. 이와 같은 구조적 창의성은 THz 신호 처리, 광대역 무선 통신, 센서 인터페이스 회로 등에의 응용을 가능하게 한다.<br><br>(지역산업에의 기여) 산업적 관점에서 본 기술은 Si 또는 Quartz 기판 기반의 마이크로 가공(MEMS) 공정으로 구현 가능하며, 기존 전자파 부품 산업에의 자연스러운 전이뿐만 아니라, 광전자/THz 융합 부품으로의 확장이 용이하다. 특히 테라헤르츠 통신 및 가스센싱, 고속 분석 장비 등의 분야에서 국산화가 필요한 핵심 부품으로 활용될 수 있으며, 지역 내 관련 장비 업체 및 연구기관과의 기술 연계를 통해 지역산업의 고도화와 전문인력 양성에 기여할 수 있는 가능성이 크다.</td></tr>
<tr><td rowspan="6">2</td><td rowspan="5">배주원,<br>이진세,<br>김민재</td><td rowspan="5">특허출원</td><td>① 서동환, 이수환, 서홍일, 배주원, 한윤상, 이진세, 김민재</td></tr>
<tr><td>② 뉴럴 네트워크 기반 레이더를 이용한 장애물 재질 추정 방법 및 시스템</td></tr>
<tr><td>③ 대한민국</td></tr>
<tr><td>④ 10-2024-0118594</td></tr>
<tr><td>⑤ 2024.09.02.</td></tr>
<tr><td colspan="4">(창의성・혁신성) FMCW 레이더의 송・수신 신호로부터 IF 신호를 생성하고 신호 전처리를 통해 재질 정보를 추출해 분류에 사용함으로써 이중 경로 추정로 학습 모델을 논리적으로 연결한 점에 창의성이 있으며, 원신호와 반사 잡음을 모두 모델 입력으로 사용하는 설계로 복합 재질 추정을 실시간으로 진행할 수 있다는 점에서 혁신성이 있음<br><br>(비전과 목표와의 부합성) 해양・조선・물류 현장 데이터를 활용한 현장실습/인턴십과 연계하기 좋고, 레이더 모듈・안테나・펌웨어와 AI 모델 협업 과제를 설계하기 쉬워 산업체 멘토링형 트랙을 운영하기 용이함<br><br>(전공분야의 기여 및 역할) FMCW 레이더를 이용한 재질 추정 연구는 최근에 이루어지고 있는 분야로써, 다양한 접근법으로의 확장에 기여할 것으로 기대됨<br><br>(지역산업에의 기여) 항만 AGV/로봇에서 재질 인지 기반 회피・취급전략(금속/목재/플라스틱 등)을 자동 결정, 야외 조도 변화나 분진・비・안개 등 악조건에서 비전 보조 센서로 레이더의 장점을 살려 향후 무중단 운영을 가능하게 할 수 있음</td></tr>
<tr><td rowspan="4">3</td><td rowspan="4">배주원,<br>이진세,<br>김민재</td><td rowspan="4">특허출원</td><td>① 서동환, 서홍일, 배주원, 이진세, 한윤상, 김민재</td></tr>
<tr><td>② 스마트 무인 택배 보관함의 택배 상태와 사용자 편의를 고려한 사용자 판단 및 적재 최적화 방법 및 시스템</td></tr>
<tr><td>③ 한국</td></tr>
<tr><td>④ 10-2024-0187644</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="2"></td><td></td><td></td><td>⑤ 2024.12.26.</td></tr>
<tr><td colspan="4">(창의성・혁신성) 보관함 주변 카메라 영상에서 객체 탐지 / IOU 병합으로 유효 상태(접근 사용자 존재)를 판정하고, 단일 사용자/다중 사용자/택배기사 등 복수 케이스별 분기 로직으로 입・출고를 처리합니다. 개인정보 보호를 위한 거리 유지 통제선 출력 등 HCI 요소를 추가한 점에서 기존 방법에 비해 창의성과 혁신성이 추가되었음<br><br>(비전과 목표와의 부합성) 객체 탐지와 트래킹, 프라이버시 대응이 가능한 지각형 기술이며 엣지 카메라-게이트웨이 DB - 보관함까지 연결 가능한 인공지능 융합 시스템으로써 본 사업의 비전과 목표에 부합함<br><br>(전공분야의 기여 및 역할) 객체 탐지 기술 및 인공지능 인프라를 사용하는 구체적인 시스템 설계로써 본 연구성과는 관련 연구 기술의 활용 방안에 기여할 수 있음<br><br>(지역산업에의 기여) 항만・도심 물류의 수요 변동에 맞춰 가변 적재 및 혼잡 대응이 가능한 무인 보관 인프라 제공, 공간 효율・전력 절감・회전율 상승으로 운영비를 낮출 수 있으며 공동주택 밀집 지역・캠퍼스・산업단지에도 적용 가능하여 지역 물류 산업 발전에 기여 가능함</td></tr>
<tr><td rowspan="7">4</td><td rowspan="5">배주원,<br>이진세,<br>김민재</td><td rowspan="5">특허출원</td><td>① 서동환, 서홍일, 배주원, 이진세, 한윤상, 김민재</td></tr>
<tr><td>② 실내 전파 예측을 위한 3차원 공간 모델 생성 방법 및 시스템</td></tr>
<tr><td>③ 한국</td></tr>
<tr><td>④ 10-2025-0042727</td></tr>
<tr><td>⑤ 2025.04.02.</td></tr>
<tr><td colspan="4">(창의성・혁신성) 2D 실내지도, 벽면 이미지, 벽면 포인트의 레이더 신호를 함께 수집・정합하여 전파 감쇠의 핵심인 벽면, 종류+재질을 3D 지도에 주입하는 구조를 제안하여 기존 위치/지도화가 벽의 위치에 치우친 한계를 넘어 전파 손실을 유발하는 재질까지 모델에 반영할 수 있다는 점에서 창의성이 있고, 벽・창문・문 등 실내 벽면 종류를 클래스 증분 학습으로 지속 확장 가능한 분류기로 정의하여, 현장 변화에 데이터 라벨링 비용을 낮추며 적응가능하다는 점에서 혁신성이 있음<br><br>(비전과 목표와의 부합성) 실내 인빌딩 통신 품질 개선, 스마트팩토리 내 데시미터급 측위 등 국가 R&D・현장 수요와 직결되어 인공지능 산업 활성화에 기여할 수 있다는 점에서 본 사업의 비전과 목표에 부합함<br><br>(전공분야의 기여 및 역할) 카메라와 레이더의 동시 운용, 동기화, 시간정렬 스키마 설계. 저전력 엣지보드 상 실시간 수집 파이프라인 구현과 같은 멀티센서 하드웨어 아키텍처 설계에 기여할 수 있음<br><br>(지역산업에의 기여) 금속,유리,콘크리트 구조물이 복잡한 항만물류센터/조선소 실내에서 전파 음영을 예측할 수 있고 저감이 가능해지므로 AGV/로봇의 통신 안정성・위치정확도를 향상할 수 있다는 점에서 지역 산업 발전에 기여할 수 있음</td></tr>
<tr><td rowspan="6">5</td><td rowspan="5">배주원</td><td rowspan="5">특허등록</td><td>① 서동환, 이수환, 서홍일, 배주원, 정성범, 신영재, 신성인</td></tr>
<tr><td>② 적재 최적화 및 상황 판단 모듈을 사용한 무인 택배 보관 방법 및 시스템</td></tr>
<tr><td>③ 한국</td></tr>
<tr><td>④ 10-2796501</td></tr>
<tr><td>⑤ 2025.04.11.</td></tr>
<tr><td colspan="4">(창의성・혁신성) 상황 판단 모듈’이 카메라/센서 기반으로 사용자 유형(단일 사용자・다중 사용자・택배기사 등)과 접근 상태를 판정하고, 이 결과를 적재 최적화 모듈에 실시간 제공하여 보관/인출 동선을 안전하게 분리하며, 단순 선입선출(FIFO) 중심 운용에서 맥락(context)-기반 운영 로직이라는 창의성이 있으며, 사용자 판단-적재정보 업데이트-적재 최적화-제어의 모듈 분리로 현장에 맞는 알고리즘/하드웨어를 손쉽게 교체・고도화할 수 있어, 상용 무인보관함 플랫폼의 확장성을 강화한다는 점에서 혁신성이 있음</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td colspan="3">(비전과 목표와의 부합성) 아파트・캠퍼스・산단 등 도메인별 데이터 수집→모델 학습→실시간 배치→현장 지표 검증으로 이어지는 산학 협업형 커리큘럼 설계가 용이하여 인력양성사업의 문제정의-데이터-AI-운영 전 과정을 포괄한다는 점에서 인력양성 사업 측면의 비전에 부합함<br><br>(전공분야의 기여 및 역할) 멀티센서 기반 시스템 및 실시간성이 필요한 엣지 시스템이며, 더불어 로봇과의 융합으로 동작하는 인공지능 시스템으로써 전공 분야에 기여함<br><br>(지역산업에의 기여) 항만 배후도시・산단・대단지 주거지역에 혼잡 대응・가변 적재가 가능한 무인 보관 인프라를 확산, 회전율 상승・전력・운영비 절감에 기여합니다. 지역 물류기업・시설관리 기업의 서비스 품질을 끌어올릴 수 있다는 점에서 지역산업에 기여 가능함</td></tr>
<tr><td rowspan="7">6</td><td rowspan="5">배주원</td><td rowspan="5">특허등록</td><td>① 서동환, 이수환, 배주원, 정성범, 신영재</td></tr>
<tr><td>② 대규모 측위 환경을 위한 Wi-Fi를 사용한 위치 모니터링 시스템</td></tr>
<tr><td>③ 한국</td></tr>
<tr><td>④ 10-2822000</td></tr>
<tr><td>⑤ 2025.06.13</td></tr>
<tr><td colspan="3">(창의성・혁신성) 제안하는 시스템은 대규모 환경에서 측정 AP가 누락되어도 빈 공간에 더미 데이터를 사용하여 위치를 측위하던 기존 시스템과는 다르게 지리적으로 공간을 분리해 별개의 DB를 구분함으로써 효율성을 높이며 단일 거대 공간에서 측위 연산의 효율성을 높이기 위한 추천 영역을 생성한다는 기존 방식과는 다른 혁신적인 방법임<br><br>(비전과 목표와의 부합성) 실내 대규모 환경에서 인공지능 기반 실내 위치 측위 시스템을 사용할 수 있다는 점에서 인공지능 기술 연구에 대한 본 사업의 비전과 부합함<br><br>(전공분야의 기여 및 역할) 기존 연구와 다른 방식의 실내 위치 측위 메커니즘을 제시함으로써 신호처리 분야의 발전에 기여할 수 있음<br><br>(지역산업에의 기여) 지역 실내 관광단지, 스마트팩토리에서의 기계 위치 측위 등 다양한 지역 산업의 발전에 연계될 수 있는 기술임</td></tr>
<tr><td rowspan="7">7</td><td rowspan="5">박민호</td><td rowspan="5">특허등록</td><td>① 이원주, 박민호</td></tr>
<tr><td>② ビジョンカメラを活用した船舶用造水機の最適吐 出制御システム及びこれを備えた船舶用造水システム</td></tr>
<tr><td>③ 일본</td></tr>
<tr><td>④ JP,7555619,B</td></tr>
<tr><td>⑤ 2024.09.13.</td></tr>
<tr><td colspan="3">(창의성・혁신성) 본 발명은 조수기의 사이트 글라스 앞에 설치된 카메라에 의해 인식된 이미지를 컴퓨터 비전 모델이 해석하여 그에 따라 조수기 토출 밸브를 자동으로 조절하게 한 점에서 창의성이 있다고 할 수 있음. 기존 선박용 조수기에서는 사이트 글라스 앞에 카메라가 설치되어 있지 않고 컴퓨터 비전 기술을 사용하지 않기 때문에 본 발명은 혁신성이 있는 개발이라고 할 수 있음.<br><br>(비전과 목표와의 부합성) 본 발명이 선박용 조수기에 적용될 시, 조수기가 최적으로 운전하게 되고, 그에 따라 연료 소모율이 줄어들게 됨. 결과적으로, 배기가스 배출도 줄어들게 되어, 전 지구적인 관점에서 본 발명은 비전과 목표에 부합함.<br><br>(전공분야의 기여 및 역할) 기존의 선박 기자재 업체들의 제품들은 상당수가 디지털화가 되어 있지 않아, 세계 시장에서 경쟁력이 떨어짐. 하지만, 본 발명은 업체들에게 최신 인공지능 기술을 접목할 수 있는 측면에서 전공분야의 디지털화에 기여한다고 할 수 있음.<br><br>(지역산업에의 기여) 선박용 조수기 시장은 대부분이 유럽과 일본이 독점하고 있는 상태임. 본 발명은 이</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td colspan="3">러한 상황에서 국내 조수기 생산업체에 차별화된 기술이 이전될 수 있게 하고, 국내 업체의 시장점유율을 확대시킬 수 있는 측면에서 지역산업에 기여할 수 있음.</td></tr>
<tr><td rowspan="6">8</td><td rowspan="5">박민호</td><td rowspan="5">특허등록</td><td>① 이원주, 박민호</td></tr>
<tr><td>② 비전 카메라를 활용한 선박용 조수기 최적 토출 제어시스템</td></tr>
<tr><td>③ 대한민국</td></tr>
<tr><td>④ 10-2731042</td></tr>
<tr><td>⑤ 2024.11.12.</td></tr>
<tr><td colspan="3">(창의성・혁신성) 본 발명은 조수기의 사이트 글라스 앞에 설치된 카메라에 의해 인식된 이미지를 컴퓨터 비전 모델이 해석하여 그에 따라 조수기 토출 밸브를 자동으로 조절하게 한 점에서 창의성이 있다고 할 수 있음. 기존 선박용 조수기에서는 사이트 글라스 앞에 카메라가 설치되어 있지 않고 컴퓨터 비전 기술을 사용하지 않기 때문에 본 발명은 혁신성이 있는 개발이라고 할 수 있음.<br><br>(비전과 목표와의 부합성) 본 발명이 선박용 조수기에 적용될 시, 조수기가 최적으로 운전하게 되고, 그에 따라 연료 소모율이 줄어들게 됨. 결과적으로, 배기가스 배출도 줄어들게 되어, 전 지구적인 관점에서 본 발명은 비전과 목표에 부합함.<br><br>(전공분야의 기여 및 역할) 기존의 선박 기자재 업체들의 제품들은 상당수가 디지털화가 되어 있지 않아, 세계 시장에서 경쟁력이 떨어짐. 하지만, 본 발명은 업체들에게 최신 인공지능 기술을 접목할 수 있는 측면에서 전공분야의 디지털화에 기여한다고 할 수 있음.<br><br>(지역산업에의 기여) 선박용 조수기 시장은 대부분이 유럽과 일본이 독점하고 있는 상태임. 본 발명은 이러한 상황에서 국내 조수기 생산업체에 차별화된 기술이 이전될 수 있게 하고, 국내 업체의 시장점유율을 확대시킬 수 있는 측면에서 지역산업에 기여할 수 있음.</td></tr>
<tr><td rowspan="6">9</td><td rowspan="5">박민호</td><td rowspan="5">특허등록</td><td>① 이원주, 박민호, 최재혁, 이경우</td></tr>
<tr><td>② 船舶用燃料電池の廃熱を活用した熱供給システム</td></tr>
<tr><td>③ 일본</td></tr>
<tr><td>④ JP,7604034,B</td></tr>
<tr><td>⑤ 2024.12.13.</td></tr>
<tr><td colspan="3">(창의성・혁신성) 본 발명은 차세대 보조 기관으로 유망한 연료전지 시스템에서 폐열을 회수하는 것에 대한 기술임. 특히, 연료전지에서 발생되는 폐열을 공기조화장치, 온수공급기, 조수기, 히터시스템, 선박평형수 처리 시스템에 사용한 측면에서 창의성과 혁신성이 있음.<br><br>(비전과 목표와의 부합성) 본 발명은 현존하는 선박에 적용할 수 있는 기술이 아니고, 먼 미래의 선박에 연료전지가 보조 기관 또는 주 기관으로써 사용될 시를 가정하고 만든 시스템으로 미래지향적인 비전과 목표에 부합함.<br><br>(전공분야의 기여 및 역할) 현존하는 선박에 있는 공기조화장치, 온수공급기, 조수기, 히터시스템, 선박평형수 처리 시스템은 각각 개별의 열원으로부터 열 에너지를 얻음. 하지만, 본 발명에서 제시하는 기술은 연료전지에서 발생된 폐열을 사용하여 열 에너지를 공급한 측면에서 전공분야에서 새로운 방식의 시스템을 개발했다는 것에 의의가 있음.<br><br>(지역산업에의 기여) 본 발명은 연료전지를 생산하는 회사 또는 연료전지 시스템을 설계하는 조선소에서 유용한 차세대 기술로서 그 의의가 있으며, 본 발명이 적용될 시에는 선박의 에너지 효율이 향상되기 때문에 산업계에서 환영받게 되고, 그 결과 지역산업의 매출에 기여할 수 있을 것으로 판단됨.</td></tr>
<tr><td rowspan="4">10</td><td rowspan="4">박민호</td><td rowspan="4">특허출원</td><td>① 이원주, 박민호</td></tr>
<tr><td>② 선박용 조수기의 자동화 운전시스템</td></tr>
<tr><td>③ 대한민국</td></tr>
<tr><td>④ 10-2024-0141434</td></tr>
</table>

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | ⑤ 2024.10.16. |
| | (창의성・혁신성) 현존하는 선박용 조수기는 선원에 의해서 수동으로 작동됨. 구체적으로는 밸브의 개폐, 모터들의 운전/정지가 수동으로 이뤄짐. 하지만, 본 발명은 이러한 과정들 전체를 자동화한 점에서 창의성이 있음.<br><br>(비전과 목표와의 부합성) 본 발명은 선원이 승선하지 않는 자율운항선박에서 조수기를 자동화할 수 있는 기술임. 따라서, 미래지향적인 기술이라는 측면에서 비전과 목표에 부합함.<br><br>(전공분야의 기여 및 역할) 선박용 조수기는 약 30년간 제품 개발에 혁신이 없었음. 하지만, 본 발명은 자율운항선박을 고려하였으며, 선원이 조수기를 조작할 수 없는 환경에서 필수적인 기술이며, 그 점에서 전공분야에 큰 기여를 했다고 할 수 있음.<br><br>(지역산업에의 기여) 선박용 조수기 시장은 대부분이 유럽과 일본이 독점하고 있는 상태임. 본 발명은 이러한 상황에서 국내 조수기 생산업체에 차별화된 기술이 이전될 수 있게 하고, 국내 업체의 시장점유율을 확대시킬 수 있는 측면에서 지역산업에 기여할 수 있음. | | |
| 11 | 박주원 | 특허등록,<br>국외특허출원 | ① 윤성환, 박주원 |
| | | | ② 배터리 화재진화장치 |
| | | | ③ 대한민국 특허등록, 미국 특허출원 |
| | | | ④ 10-2843517, 19/208,209 |
| | | | ⑤ 25.08.04., 25.05.14. |
| | (창의성・혁신성) 기존 화재진압장치가 소화약제나 냉각 방식에 의존한 것과 달리, 배터리 내부에 전기장을 인가하여 열폭주를 직접 억제하는 능동형 진화 메커니즘을 최초로 제시함. 전기장 인가에 따른 전하 충돌 억제 및 전해액 중력배출을 통한 이중 안정화 구조를 구현하여, 화재 성장 단계에서 재발화 없이 조기 진화를 실현함. 열폭주를 감지하고 전기장을 자동 인가하는 자율적 제어 시스템 기반의 배터리 화재 대응 기술로, 재사용 가능성과 안전성을 동시에 확보함.<br><br>(비전과 목표와의 부합성) 연구단 목표인 AI・전기장 융합 기반 에너지 안전 제어기술의 실증 연구성과로서, 에너지 저장・전력 시스템 분야의 안전 표준화 모델에 기여함. 전기적 제어에 기반한 화재 진압 메커니즘은 친환경・무약제・비파괴형 기술로서 글로벌 탄소중립 정책 및 IMO 안전규제 목표와 정합성을 가짐.<br><br>(전공분야의 기여 및 역할) 해양공학・에너지시스템공학・전기공학의 융합 연구를 통한 전기장 기반 화재 제어 분야의 새로운 학문영역을 개척함. 실험적으로 열폭주 억제 메커니즘(전기장-열-물질전달 상호작용)을 규명하여, 배터리 안전공학의 정량화된 모델을 제시함<br><br>(지역산업에의 기여) 부산・울산・경남권 조선・에너지・ESS 산업에서 전기추진선박 및 해양배터리팩 안전모듈 설계에 직접 적용 가능함. 지역 중소기업의 ESS 및 배터리 시스템 고안전화 솔루션 개발을 지원함으로써, 해양 탄소중립산업 생태계 경쟁력 강화에 기여함. | | |
| 12 | 박주원 | 특허출원 | ① 윤성환, 박주원 |
| | | | ② 열폭주 방지 장치가 구비된 배터리 모듈 |
| | | | ③ 대한민국 |
| | | | ④ 10-2025-0071188 |
| | | | ⑤ 25.05.30. |
| | (창의성・혁신성) 내압 증가 장치(컴프레셔/인플레이터)와 TDLAS 기반 가스 감지 센서를 융합하여, 열폭주 초기단계에서 즉각적인 감지-흡입-배출을 수행하는 능동형 열폭주 억제 기술을 구현함. 배터리 셀을 도립 배치하여 중력방향 배출을 유도함으로써, 전해액 누출을 제어하고 열폭주 확산을 원천적으로 차단하는 국내 최초의 구조적 안전 설계 기술을 확립함. | | |

<table>
<tr><td></td><td colspan="3">(비전과 목표와의 부합성) 전기장・센서 기반 에너지 안전제어 시스템 개발이라는 연구단의 전략목표와 정합성을 이루며, 해양플랜트 및 ESS 시스템의 사전예방형 안전관리체계 구축에 기여함. IMO・IEA의 탄소중립 및 해양안전규제 목표(2050 Net-Zero)를 충족하는 친환경 무약제형 배터리 안전기술로서 연구단의 실질적 연구성과로 반영 가능함.<br><br>(전공분야의 기여 및 역할) 열폭주 감지-억제-배출 통합 메커니즘을 정립하여, 전통적 BMS 기반의 사후적 보호 기술을 선제적・자율적 제어 기술 체계로 진화시킴. 본 발명은 에너지시스템공학・화재안전공학・전기공학의 융합형 학문모델을 제시하여, 향후 해양 ESS 및 배터리팩 설계 표준화 연구의 기반을 마련함.<br><br>(지역산업에의 기여) 부산・울산・경남권의 해양플랜트 및 전기추진선박용 ESS 산업군에 적용 가능하여, 지역 주력산업의 배터리 안전 모듈 기술 내재화를 촉진함. 중소조선소 및 에너지시스템 기업에 기술이전이 가능하며, 배터리 안전부품 생산・인증 산업 생태계 조성에 기여함.</td></tr>
<tr><td rowspan="6">13</td><td rowspan="5">박주원</td><td rowspan="5">특허출원</td><td>① 윤성환, 박주원</td></tr>
<tr><td>② 전해액 자중 배출을 이용한 열폭주 방지 배터리 모듈</td></tr>
<tr><td>③ 대한민국</td></tr>
<tr><td>④ 10-2025-0112072</td></tr>
<tr><td>⑤ 25.08.13.</td></tr>
<tr><td colspan="3">(창의성・혁신성) 기존의 수동적 화재 차단 기술과 달리, 전해액의 끓는점을 제어하고 배터리를 도립 배치하여 자중으로 전해액을 조기 배출시키는 구조적 안전 메커니즘을 최초로 제안함. TDLAS 센서, 석션장치, 블로우 시스템을 결합한 능동형 복합 안전 제어 기술을 구현하여 열폭주 감지-흡입-배출의 3단계 통합 대응 구조를 달성함.<br><br>(비전과 목표와의 부합성) 에너지 안전・전기장 제어 융합 기술을 활용한 차세대 배터리 모듈 설계로, 해양산업의 탈탄소화・무화재화를 위한 국가전략과 직접적으로 부합함. 연구단의 AI・센서 기반 스마트 안전제어 시스템 구축 목표를 충족하는 기술로, 미래형 친환경 해양에너지 시스템의 실질적 구현을 지원함.<br><br>(전공분야의 기여 및 역할) 전기화학, 열전달, 유동역학, 센서제어가 융합된 새로운 학제 간 연구영역을 개척하여, 배터리 안전공학의 학문적 확장에 기여함. 전해액 조성-중력 배출-센서 감지-석션・블로우 제어 간 상호작용 모델을 실험적으로 검증하여, 배터리 열폭주 억제 메커니즘을 정량화함<br><br>(지역산업에의 기여) 부산・울산・경남권의 해양플랜트・ESS・전기선박 산업에 즉시 적용 가능하여, 지역 주력산업의 고안전 배터리 기술 내재화 및 수출 경쟁력 강화에 기여함. 지역 중소조선소 및 배터리팩 제조업체와의 기술이전・공동검증을 통해 산업 현장 적용성을 확보하고, 해양안전 인증 기술 생태계를 구축함.</td></tr>
<tr><td rowspan="6">14</td><td rowspan="5">유시영,<br>김준석</td><td rowspan="5">특허등록</td><td>① 윤성환, 유시영, 김준석</td></tr>
<tr><td>② 고전압 인가형 연소기</td></tr>
<tr><td>③ 대한민국</td></tr>
<tr><td>④ 10-2813056</td></tr>
<tr><td>⑤ 25.05.22.</td></tr>
<tr><td colspan="3">(창의성・혁신성) 본 발명은 확산화염의 끝단에 인가된 고전압 교류 전장(10~15 Hz)을 이용하여 화염에 인위적 섭동(Kelvin-Helmholtz instability)을 유도함으로써, 공기 혼합 촉진과 연소 효율 향상을 동시에 달성한 기술임. 화염의 진동 주파수를 제어하여 연소 안정성과 열효율을 향상시키는 능동형 전기장 기반 연소 제어 개념을 제시한 혁신적 연소기술임.<br><br>(비전과 목표와의 부합성) 본 발명은 연구단의 비전인 “친환경 스마트 해양융합산업 문제해결형 연구”와 부합하며, 에너지 효율 향상 및 온실가스 저감을 동시에 달성하는 핵심 원천기술임. AI・전기장 융합형 스마트 연소시스템 개발이라는 연구단 목표를 실험적으로 입증하며, 향후 해양플랜트 및 선박용 저탄소 버너 시스템으로의 확장 가능성을 가짐.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td colspan="3">(전공분야의 기여 및 역할) 화염 섭동주파수-화학반응률-배출특성 간 상관관계를 정량적으로 규명하여, 연소물리학 및 고효율 에너지 공정설계의 새로운 연구패러다임을 제시함. 이 연구는 향후 전기장 활용 연소제어, 플라즈마 연소, 이온풍 냉각기술 등의 응용연구 발전에 기반을 제공함.<br><br>(지역산업에의 기여) 부산・울산・경남권의 조선・해양플랜트용 보일러 및 발전용 버너 산업에 직접 적용 가능하며, 저NOx・고효율 친환경 연소시스템 기술자립화에 기여함. 지역 중소연소기기 제조업체와의 산학연 협력 모델을 통해 전기장 기반 연소기술의 실증과 상용화를 촉진함.</td></tr>
<tr><td rowspan="6">15</td><td rowspan="5">유시영,<br>김수현</td><td rowspan="5">특허출원</td><td>① 윤성환, 김수현</td></tr>
<tr><td>② 음향장을 활용한 축심 열확산식 고효율 고온반응기</td></tr>
<tr><td>③ 대한민국</td></tr>
<tr><td>④ 10-2024-0191502</td></tr>
<tr><td>⑤ 24.12.19.</td></tr>
<tr><td colspan="4">(창의성・혁신성) 음향-유동 결합(acoustic-flow coupling)을 통해 저온 조건에서도 반응 효율을 유지하며 NOx 배출을 억제하는 기술로, 기존 고온 의존형 공정을 대체할 수 있는 에너지 절감형 반응기 구조를 구현함. 음향장으로 형성된 재순환 유동을 활용하여 열분해 반응 속도 제어 및 선택적 촉매 반응(SCR) 효율 향상을 동시에 달성한 복합 혁신 기술임.<br><br>(비전과 목표와의 부합성) AI+센서 기반 에너지 시스템 및 촉매 반응 최적화 기술 개발 목표와 일치하며, 스마트 반응기 제어 플랫폼으로 확장 가능한 기술적 기반을 제공함. 해양・플랜트・수소 개질 분야의 친환경 공정 전환 핵심 기술로 활용 가능성이 높아, 교육연구단의 기술사업화 및 융합 연구 방향성과 밀접히 연계됨.<br><br>(전공분야의 기여 및 역할) 고온 반응기 열전달・유동 해석 분야에서 음향 유동(Acoustic Flow) 개념을 실험적으로 검증함으로써, 열음향(thermoacoustic) 기반 반응 제어 연구의 새로운 학문적 틀을 제시함. 연소공학, 열유체공학, 환경공학을 융합한 다학제 연구 모델로서, $N_2O$ 및 NOx 저감 기술의 실용적 해석 체계를 확립함.<br><br>(지역산업에의 기여) 부산・울산・경남권의 조선・플랜트・에너지산업 분야에서 배출가스 저감형 고온 반응기 및 SCR 공정의 기술이전 가능성을 제시함. 지역 중소기업의 수소 개질기, 소각로, 폐가스 처리설비 등에 적용할 수 있는 실험데이터 기반 에너지 절감 솔루션을 제공함.</td></tr>
<tr><td rowspan="6">16</td><td rowspan="5">방재희,<br>백진우</td><td rowspan="5">특허출원</td><td>① 이은경, 방재희, 백진우</td></tr>
<tr><td>②다공성 알루미늄 합금의 제조방법 및 이에 의해 제조된 기공 면적 분율이 향상된 다공성 알루미늄 합금</td></tr>
<tr><td>③한국</td></tr>
<tr><td>④10-2025-0102119</td></tr>
<tr><td>⑤25.07.28.</td></tr>
<tr><td colspan="4">(창의성・혁신성) 기존 고가의 수소화물 발포제($TiH_2$ )를 대체하기 위해 $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$(붕사)를 적용하여 비용・안전성 문제를 해결하였다. 두 발포제를 혼합함으로써 단독 대비 기공 면적 분율이 46.47% 향상되고, 결정립 미세화 및 경도 증가를 동시에 달성함. 이는 친환경적이면서도 성능이 향상된 다공성 알루미늄 합금 제조공정을 제시한 혁신적 연구임.<br><br>(비전과 목표와의 부합성) 재활용 A356 알루미늄 스크랩을 활용해 에너지 소비와 탄소 배출을 줄이고, 폐자원을 고부가가치 소재로 전환하는 친환경 순환공정을 구현함. 또한, 스마트 공정 제어와 소재 기능 향상을 결합하여 지속가능한 해양산업과 친환경 융합기술 발전에 기여함.<br><br>(전공분야의 기여 및 역할) 재료공학 및 금속주조 전공의 핵심 지식을 바탕으로, 발포제의 열분해 반응과 미세조직 변화를 정량적으로 분석함. 이를 통해 기공 형성 메커니즘과 경도 향상 원리를 규명하였으며, 금속소재의 미</td></tr>
</table>

| | |
|---|---|
| | 세조직 제어 및 경량화 기술 발전에 기여함.<br>(지역산업에의 기여) 주조 및 재활용 산업의 주요 과제인 스크랩 재활용과 생산비 절감 문제 해결에 실질적인 도움을 준다. 기존 설비에서도 적용 가능한 공정으로, 친환경 공정 확산과 경량화 소재 기술 발전에 기여하며, 해양 구조물 및 지역 산업의 지속가능한 성장에 이바지 함. |

### □ 당초 계획 대비 실적 분석을 통한 향후 추진계획

❍ 대학원생 특허 실적 분석

- 2024년도 2학기 20건, 2025년도 1학기 17건
- 대학원생 1인당 특허수 : 2024년도 2학기 0.53건, 2025년도 1학기 0.45건
  - 사업이 시작된 20년도 2학기 0.038건에 비해 특허등록 건수가 증가하여 일정 수준을 유지
  - 특허 출원 후 등록되기까지 걸리는 시간 때문에 향후 더욱 증가할 것으로 판단됨
  - 국내뿐만 아니라 해외 특허 출원 및 등록으로 우수 연구적 성과에 기여

❍ 대학원생 특허 추진계획

- 특허의 질적 향상
  - 출원 특허 중 기술적으로 우수한 특허에 대한 출원 비용 일부 지원을 통한 국제특허 등록 독려
  - 특허명세서 작성 시 특허사무소의 컨설팅을 통한 특허로서의 가치 향상
- 특허의 양적 향상
  - 융합프로젝트 및 아이디어 팩토리 우수 결과에 대한 특허등록 지원
  - 우수한 연구 성과의 논문 발표 이전에 특허출원 진행을 독려함

## 4. 신진연구인력 현황 및 실적

### □ 신진연구인력 확보 및 운영 현황

- 매년 3명의 신진연구인력을 활용할 계획이었으며 현재까지 매년 3명 수준을 유지하도록 신진연구인력을 확보하여 연구 활동을 진행

*2024년 ~ 2025년 현재 기준

| 연번 | 이름 | 연구자 등록번호 | 이공/인문 사회계열 | 전공 | 직책 | 고용계약기간 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 김별 | 11210957 | 이공 | 기계공학 | 박사후연구원 | 2024.04.01.~2024.07.01.<br>(재임용 후 퇴사) |
| 2 | 아와스티 아비섹 | 11772318 | 이공 | 기계공학 | 박사후연구원 | 2023.09.13.~2024.08.31.<br>(재임용 후 퇴사) |
| 3 | 이수환 | 11430055 | 이공 | 전기전자공학 | 박사후연구원 | 2024.05.13.~2025.08.31.<br>(재임용 후 퇴사) |
| 4 | 헤이다 푸르샤 레자에이 이만 | 13262357 | 이공 | 전자통신공학<br>(장및파동) | 학연연구교수 | 2024.10.01.~ |
| 5 | 예수다스 안토 안바라수 | 12493837 | 이공 | 전기전자 및 제어공학 | 박사후연구원 | 2025.04.14.~ |
| 6 | 박민호 | 12683347 | 이공 | 기관공학 | 박사후연구원 | 2025.09.01.~ |

## □ 신진연구인력의 연구 및 교육실적

○ 신진연구인력 연구실적

| 연번 | 참여자 이름 | 연구자 등록 번호 | 이공계열/인문사회계열 | 전공분야 / 세부전공분야 | 실적 구분 | 대표연구업적물 상세내용 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 대표연구업적물의 적합성과 우수성 | | | | | |
| 1 | 이수환 | 1147 9814 | 이공계열 | 전기전자 / 실내위치측위 | 논문 | ① Soo Hwan Lee, Dong Hoan Seo |
| | | | | | | ② Region clustering based fingerprint model for flexible Wi-Fi fingerprinting |
| | | | | | | ③ Expert System with Applications |
| | | | | | | ④ Vol. 216, 1223389 |
| | | | | | | ⑤ 1 |
| | | | | | | ⑥ 2024.09. |
| | | | | | | ⑦ https://doi.org/10.1016/j.eswa.2024.123389 |
| 2 | 이수환 | 1147 9814 | 이공계열 | 전기전자 / 실내위치측위 | 논문 | ① Soo Hwan Lee, Dong Hoan Seo |
| | | | | | | ② Scalable Wi-Fi Fingerprinting Localization by Deep Similarity Network |
| | | | | | | ③ IEEE Internet of Things Journal |
| | | | | | | ④ Vol. 12, Issue. 4, pp.4197-4206 |
| | | | | | | ⑤ 1 |
| | | | | | | ⑥ 2025.02 |
| | | | | | | ⑦ 10.1109/JIOT.2024.3484456 |
| 3 | Yesudhas anto anbarasu | 1249 3837 | 이공계열 | 해양에너지 / 에너지하베스팅 | 논문 | ① Anto Anbarasu Yesudhas, Subramanian Kuppusamy, Syeong Ryong Lee, Jae Hoon Jeong, Young Hoon Joo |
| | | | | | | ② Switched sampled-data-based membership function-dependent H-infinity control for PMSG-based WTS with actuator failures |
| | | | | | | ③ Mathematics and Computers in Simulation |
| | | | | | | ④ Vol. 226, pp. 560-577 |
| | | | | | | ⑤ 1 |
| | | | | | | ⑥ 2024. 12. |
| | | | | | | ⑦ https://doi.org/10.1016/j.matcom.2024.07.023 |
| 4 | Yesudhas anto anbarasu | 1249 3837 | 이공계열 | 해양에너지 / 에너지하베스팅 | 논문 | ① Anto Anbarasu Yesudhas, Kumarasamy Palanimuthu, Seong Ryong Lee, Jae Hoon Jeong, Young Hoon Joo |
| | | | | | | ② Performance enhancement of PMSG-based WECS using robust adaptive fuzzy sliding mode control |
| | | | | | | ③ Control Engineering Practice |
| | | | | | | ④ Vol. 156, 106211 |
| | | | | | | ⑤ 1 |
| | | | | | | ⑥ 2025. 04. |
| | | | | | | ⑦ https://doi.org/10.1016/j.conengprac.2024.106211 |
| 5 | Yesudhas anto anbarasu | 1249 3837 | 이공계열 | 해양에너지 | 논문 | ① Anto Anbarasu Yesudhas, Kumarasamy Palanimuthu, Seong Ryong Lee, Jae Hoon Jeong, Young Hoon Joo |
| | | | | | | ② Performance enhancement using terminal synergetic approach-based back-to-back converter current control for |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | grid connected PMVG wind energy conversion system under diverse operating conditions |
| | | | | | | ③ Computers and Electrical Engineering |
| | | | | 에너지 하베스팅 | | ④ Vol. 122, 109993 |
| | | | | | | ⑤ 1 |
| | | | | | | ⑥ 2025. 04. |
| | | | | | | ⑦ https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2024.109993 |
| 6 | Yesudhas anto anbarasu | 12493837 | 이공계열 | 해양 에너지 | 논문 | ① Anto Anbarasu Yesudhas, Ganesh Mayilsamy Kumarasamy Palanimuthu, Seong Ryong Lee, Young Hoon Joo, Jae Hoon Jeong |
| | | | | | | ② Sampled-data stabilization analysis of T-S fuzzy PMSG-based wind turbine system under gain fluctuations |
| | | | | | | ③ Asian Journal of control |
| | | | | 에너지 하베스팅 | | ④ - |
| | | | | | | ⑤ 1 |
| | | | | | | ⑥ 2025. 08. |
| | | | | | | ⑦ https://doi.org/10.1002/asjc.3827 |

□ 당초 계획 대비 실적 분석을 통한 향후 추진계획

- (채용계획) 3~8차년도 매년 3명 유지
- (현 채용실적) 박사후연구원 2명, 학연연구교수 1명으로 1차년도부터 3명 유지 중임
- (추진계획) 계약종료 인원에 대비한 신진연구인력 채용풀 도입
- 우수 논문을 발표하고 있으며, 하반기에도 많은 학회 참가 및 논문 게재 예정

## 5. 참여교수의 교육역량 대표실적

| 연번 | 참여교수명 | 연구자 등록번호 | 세부전공분야 | 대학원 교육관련 대표실적물 | DOI번호/ISBN/인터넷 주소 등 |
|---|---|---|---|---|---|
| | 참여교수의 교육관련 대표실적의 우수성 | | | | |
| 1 | 서동욱 | 10906035 | 마이크로파 | 교과목 개발 | - |
| | • 신규 교과목 개발 및 개설: 『레이다공학』(2024-2학기)<br>- 해양/조선분야에 사용될 수 있는 다양한 RF 센서 개발을 위해 RF 센서의 기반 기술인 레이다 기술에 대한 기본원리를 비롯한 첨단 레이다 기술에 대한 강의<br>• 신규 교과목 개발 및 개설: 『CUDA 프로그래밍』(2025-1학기)<br>- GPU를 이용한 가속화 프로그래밍의 원리와 실습을 통하여 실제 개발 SW에 적용이 가능한 CUDA 프로그래밍 실습형 강의 | | | | |
| 2 | 이은경 | 11819965 | 재료공학 | 교과목 개발 | - |
| | • 신규 교과목 개발 및 개설: 『재료열역학특론』(2024-2학기)<br>- 전통 제조기술과 첨단 소재공학이 융합되는 최신 산업 흐름을 주제로, 융합 기반 신소재 개발과 스마트 제조 혁신 사례를 중심으로 강의 진행.<br>- 각 학생들이 수행 중인 연구 과제를 중심으로, 연구 아이디어의 융합 가능성과 실용화 방향에 대한 토론 및 발표를 진행.<br>• 신규 교과목 개발 및 개설: 『제조산업융합개론』(2025-1학기)<br>- 강의를 통해 학생 간 연구 교류를 활성화하고, 첨단 소재 산업 발전에 기여할 수 있는 융합적 사고력 함양을 목표로 함 | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 김혜민 | 11169330 | 기관공학 | 교과목 개발 | - |
| | • 신규 교과목 개발 및 개설: 『이차전지공학 특론』(2024-2학기)<br>- 이차전지공학에 대한 전반적인 이론과 배터리 제조공정, 전기화학 및 안전성 평가, 전기차, 전기추진선박 등 적용 기술에 대해 강의<br>- 이차전지를 구성하는 핵심 소재(양극재, 음극재, 분리막, 전해액)를 중심으로한 소재 관점 및 전기화학 기반의 이차전지 반응 메커니즘에 대한 이론 강의<br>- 이차전지 관련 최신 기술 동향과 SCI급 논문들의 연구 결과물들을 바탕으로 발표 및 토론 | | | | |
| 4 | 전태인 | 10078214 | 전기전자공학 | 교과목 개발 | - |
| | • 신규 교과목 개발 및 개설: 『광학시스템설계』(2024-2학기)<br>- MATLAB 기반 시뮬레이션과 실습 중심의 수업 구성을 통해, 학생들이 이론을 넘어서 실제 광학 시스템의 설계 및 해석 역량을 체계적으로 기를 수 있도록 구성되어 있음.<br>- IPT 함수 활용을 통한 광학 필터 및 검출기 모델링 실습과 레이저 기반 대기오염 측정 알고리즘 설계(예: TDLAS) 등의 산업연계형 실무 과제 수행 경험을 제공함으로써, 문제 해결 중심의 설계 역량을 강화함.<br>• 신규 교과목 개발 및 개설: 『광학시스템설계』(2025-1학기)<br>- THz-TDS(테라헤르츠 시간영역 분광) 시스템의 물리적 원리부터, 신호 분석 및 펄스해석 알고리즘 구현까지 연결된 실습 중심 강의로 구성되어 있어, 기초-응용을 아우르는 교육 연계성이 높음.<br>- 실제 가스/액체 시료의 분광 데이터 해석, 머신러닝 기반의 스펙트럼 분류 실습, THz 신호 노이즈 제거와 echo pulse 해석 등 최신 연구기법 교육을 통해, 미래 지향적 융합기술 인재 양성에 적합한 실습 환경을 제공함. | | | | |
| 5 | 성주현 | 11310760 | 인공지능 | 교과목 개발 | - |
| | • 신규 교과목 개발 및 개설: 『심층학습 특강』(2025-1학기)<br>- 딥러닝의 기초부터 활용가능한 설계까지 이론과 실습을 학습하고 개인 연구와 관련된 데이터를 기반으로 직접적인 학습을 통해 결과를 도출함<br>- 논문 중심의 선행학습과 함께 기초를 직접 설계하여 추후에 각 분야에 응용 및 적용 가능하도록 코드를 제공함 | | | | |
| 6 | 김재훈 | 10056312 | 컴퓨터공학 | 교과목 개발 | - |
| | • 신규 교과목 개설: 『자연언어처리』(2025-1학기)<br>- 자연언어처리 문제를 해결하기 위해 자신만의 심층학습 모델을 설계하고 구현하는 데 필요한 기술을 학습함<br>- 단어표현(word embedding), 문서 분류(text classification), 구문 분석(syntatic parsing), 기계 번역(machine translation) 등과 같은 주제를 삼층학습 모델로 해결하는 방법을 연구함 | | | | |
| 7 | 서동환 | 10135741 | 전기전자공학 | 교과목 개발 | - |
| | • 신규 교과목 개설: 『임베디드신호처리』(2025-1학기)<br>- 임베디드 시스템 환경에서의 실시간 신호처리 이론 및 응용 학습과 오디오, 영상, 센서 데이터 처리 실습을 통한 이론과 실무의 통합적 이해<br>- 개인별 프로젝트 수행 및 결과 발표를 통한 문제 해결 능력 배양 | | | | |

## 6. 교육의 국제화 전략

### ① 교육 프로그램의 국제화 현황 및 계획

**□ 교육 프로그램 국제화 계획 대비 실적**

- 산업사회 문제 해결 분야의 세계 유수 대학과 외국 연구소/산업체 등과의 인적 교류를 통한 Do-DRIM 교육프로그램 구축 및 운영을 다음과 같이 계획했음

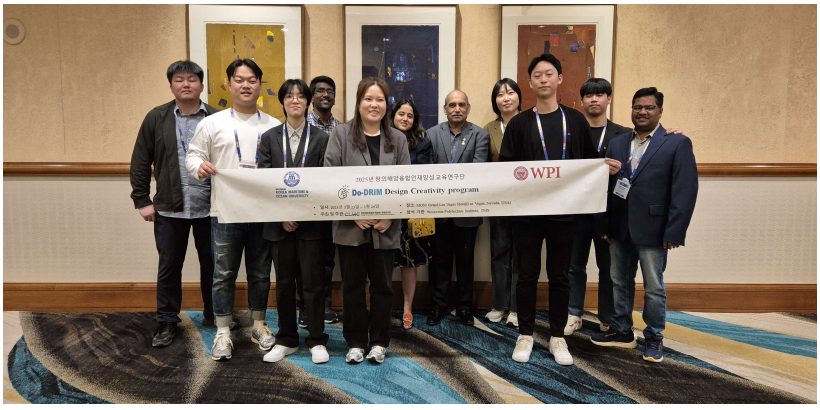
- 25.03. 참여대학원생 3명을 미국에 보내어 2025 TMS Annual Meeting & Exhibition 국제학회 참여, 현지견학 및 발표를 통해 다양한 연구 및 인적 교류를 시행함
- 학회에서 수집한 발표 내용 및 기술적 논의 결과를 바탕으로, 현재 진행 중인 Al-Si 계열 전이금속 첨가 합금 연구에 다음과 같이 활용할 계획임

① AI 기반 공정 변수 최적화 및 물성 예측 기술을 참조하여 Al 합금의 열처리 조건 및 미세조직 설계에 단계적으로 적용

② 머신러닝 기반 크리프 수명 예측 및 용접 변수 제어 기술 사례를 참고하여, 기존 실험 중심의 접근 방식에 데이터 기반 기법을 병행할 예정

③ 반응고 주조 공법 관련 핵심 기술을 접목하여, 전이금속 첨가 Al-Si 합금의 고온 기계적 특성 개선을 위한 공정 확장 가능성을 검토

- 또한 Mishra 교수 연구팀과의 기술 교류를 통해 확보한 반응고 유도 조건, 고상분율 제어 방식 등을 바탕으로 시편 설계 및 공정 적용 가능성을 구체화하고 있음. 이와 같은 계획을 통해 Al-Si 합금의 고온 안정성 향상 및 내마모성 확보를 위한 공정 개발을 고도화하고, 향후 국제 공동연구 및 산업 적용으로의 연계를 도모할 예정임.




[증빙] Do-DRIM Design Creativity Program

❍ International Communication Program

- 해양산업·사회문제와 관련된 해외 연구소/산업체와의 교류 프로그램인 International Communication Program을 통해 글로벌 이슈를 해결하기 위한 국제적 리더십을 갖춘 인재를 양성하고자 함
- 현재 국제 해양산업분야가 겪고 있는 문제점 및 산업 배경을 이해함으로써 심도 깊은 연구를 위한 사고 확장이 가능

○ 외국인 학생 유치 실적

- 일본 “kanto Gakuin University“에서 재료 표면공학을 전공하여 도금을 중심으로 금속의 표면처리에 관한 연구로 석사 학위를 받은 우수 유학생 유치
  - 2022년 Global Korea Scholarship 학생에 선출이 되어 한국해양대학교 박사과정에 진학, 금속의 부식 방식에 대한 연구를 지속적으로 진행함
- 파키스탄 “University of Engineering and Technology Peshawar“에서 통신공학 전공으로 학사학위를 받은 유학생을 유치하여 본 융합전공 석사 과정으로 수학중임
  - 2024년 2학기부터 고효율 Transmitarray 안테나 설계 연구를 수행중임
- 케냐 “Jomokenyatta university of technology” 에서 기관학 전공으로 졸업한 우수한 학생 2명을 Global Korea Scholarship(GKS)을 통해 석사과정에 유치함.
  - Naima 학생은 친환경 선박 기술의 핵심인 추진기관의 유해 배기 배출물 저감을 위한 수치 해석적 연구를 수행 중이며, SCIE 1편, KCI 2편의 연구성과를 달성함
  - George 학생은 선박용 엔진의 FIV 및 Fuel pump의 고장 데이터를 활용하여 AI 기반의 기기 상태 진단 및 수명을 예측하는 기술 개발을 수행 중
- 중국 대련해양대학에서 기관학 전공으로 졸업한 우수한 학생을 석사과정에 유치하여, 선박 운항 데이터를 활용하여 AI 기반 선박 성능을 예측하는 연구를 수행하여 SCIE 1편(JCR 6%), KCI 1편의 연구성과를 달성함
- 중국에서 학부를 졸업하고 한국해양대학교의 석사 과정으로 진학함. 석사 과정에서 Path planning을 위한 PSO 알고리즘에 관한 연구를 진행함
  - 박사과정에서 Path planning을 위해서 강화학습(reinforcement learning)에 관한 연구를 수행하여 2편의 SCI 논문을 게재하고 2005년에 박사학위를 받음
  - 현재는 중국 남창사범대학교에서 교수로 재직 중임

○ Multidisciplinary Experts Program (다양한 산업의 석학 초빙)

- 해양산업・사회 문제분야의 해외석학의 활용을 통해 세계 최고수준의 연구 및 산업적 경험을 공유하고, 사회문제를 해결할 수 있는 전문가를 양성하고자 함
  - 2024년 7월 15일: Katsuya Teshima교수, Shinsyu University
  - 2024년 12월 19일: Longhua Hu교수, University of Sci. Tech. China

## □ 당초 계획 대비 실적 분석을 통한 향후 추진계획 수립

| 구분 | Do-DRIM 프로그램 (두드림) |
|---|---|
| 개요 | <br>[Do-DRIM 프로그램 개요] |

| | |
|---|---|
| | • 친환경 스마트 해양 산업 및 사회 문제 해결을 위한 해양인공지능융합전공의 인재상인 DRIM을 제정하여 각 인재상에 맞는 국제화 교육 프로그램 Do-DRIM을 도출함<br>• 트랙별 해양스마트소재, 해양스마트전장, 해양환경 분야에서 산업 및 사회문제를 활발히 해결해 나가고있는 세계 유수 단체들과의 긴밀한 협약을 통해 Do-DRIM 프로그램을 운영하기로 함<br>• 창의형 인재를 위한 Design Creativity, 연구 혁신형 인재를 위한 Research Focus, 국제화 감각을 키울 수 있는 International Communication, 다학제간 경험과 실제 사회문제에 대한 경험을 할 수 있는 Multidisciplinary Experts 프로그램에 대한 세부 프로그램을 기획하였으며 세부내용은 아래와 같음 |

| 구분 | 세부 프로그램 목적 및 내용 | |
|---|---|---|
| 세부프로그램 | Design Creativity Program | (Rookie/Skiller Program) 학생들이 주도하여 계획한 해외 단기 파견을 통해 연차별 대학원생들의 창의적 사고 및 폭 넓은 통찰력을 배양시킬 수 있는 프로그램 |
| | Research Focus Program | (Innovative Research) 해당 분야의 전문적 지식 및 다양한 연구 경험을 위해 해외 유수 대학과의 최첨단 공동연구 프로젝트에 참여하여 혁신적 인재로 발돋움을 기대할 수 있는 프로그램 |
| | International Communication Program | (Visit the Real Fields) 현 산업의 문제점 및 현 상황을 이해함으로써 다양한 각도의 사고 능력을 배양할 수 있는 산업체 및 연구소 탐방 프로그램 |
| | Multidisciplinary Experts Program | (Meet the Experts) 풍부한 경험의 연구자 및 사업가와의 만남을 통해 심도깊은 연구를 위한 사고 확장 및 연구자적 자질 향상을 기대할 수 있는 전문가 미팅 프로그램 |

### ② 참여대학원생 국제공동연구 현황과 계획

□ 대학원생 국제공동연구 계획 대비 실적

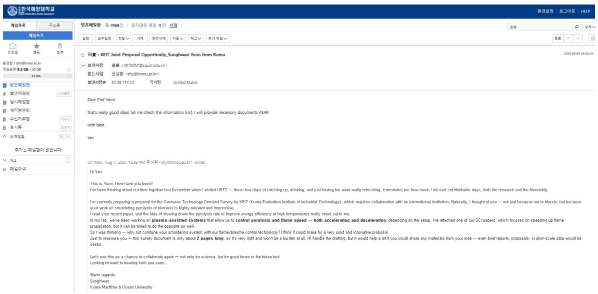
- 8개의 외국 대학과의 MOU 체결 및 공동연구를 위한 활발한 교류를 진행

| 구분 | 참여 교수 | 국제공동연구 실적 |
|---|---|---|
| 공동융합연구 | 윤성환, 정석호 | 공동연구주제<br>플라즈마를 이용한 비예혼합 동축 친환경 연소기 운전 메커니즘 규명 연구<br>연구의 내용<br>본 연구는 한국해양대학교 해양시스템공학과 윤성환 교수 연구팀과 사우디아라비아 King Abdullah University of Science and Technology(KAUST) Clean Combustion Research Center의 정석호 교수팀 간의 국제공동연구로 수행됨.<br>연구에서는 축대칭 동축 버너(coflow burner)에 방사(radial) 방향의 DC 전기장을 인가하여 비예혼합 화염의 형상 안정성, 진동 주파수, 이온풍 유도 속도 등을 정량적으로 규명함.<br>연구결과는 전기장-연소 상호작용의 물리적 이해를 심화시켜 플라즈마 연소 및 저공해 고효율 연소시스템 개발 자료로 활용될 수 있음. |

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

<br>
<(좌) 한국해양대학교와 KAUST 간 공동연구 추진을 위한 이메일 교신 기록, (우) 정석호 교수 및 참여 대학원생과의 연구회의 진행 장면>
<br>
공동연구실적
<br>
Proceedings of the Combustion Institute (I.F.: 5.3) 저널에 “Dynamic Behavior of Nonpremixed Coflow Flames with Radially Applied DC Electric Fields”, 2025년 11월 게재 예정. 김영민(1저자, BK21 참여 대학원생), 박주원(2저자, BK21 참여 대학원생).
<br>

ELSEVIER<br>
Congratulations, your article has been accepted!<br>
Dear Author,<br>
Congratulations on having your article accepted by Proceedings of the Combustion Institute, and thank you for choosing to publish your research with us.<br>
Your work deserves the highest visibility, and we are very pleased about the new ideas and discoveries it could inspire. We are here to support you in sharing it with a broad and engaged readership. As an expert in your field, you are in the best position to show why your article should be widely read.<br>
Below, you'll find some helpful resources we've selected to increase the visibility of your article and maximize the impact of your research:<br>
Researcher Academy<br>
A free e-learning platform featuring a module on enhancing your article's visibility.<br>
Authors' Update<br>
Stay up to date with the latest stories and insights on sharing, promoting, and more.<br>
Author Resources<br>
Discover practical tools to help you share your article widely and make a global impact.<br>
Research Objects<br>
Publish your Research Objects to get extra citations.<br>
You can easily track your accepted article and, once available, view its bibliographic details, access the published version on ScienceDirect, and check its Scopus citation count.<br>
Track your paper<br>
<상기 논문 증빙 자료>
</td>
</tr>
<tr>
<td>공동<br>융합<br>연구</td>
<td>윤성환,<br>Hui<br>Yan</td>
<td>
공동연구주제<br>
플라즈마 및 전기장 인가를 통한 바이오매스 기반 연소 및 열에너지 변환 효율 향상 연구<br>
연구의 내용<br>
본 연구는 국립한국해양대학교 윤성환 교수 연구팀과 중국 충칭과학기술대학교(Chongqing University of Science and Technology)의 Hui Yan 교수팀 간의 국제공동연구로 수행됨. 연구 목표는 바이오매스 및 단열재 연소 과정에서의 전기장 및 플라즈마 인가 효과를 규명하여, 열에너지 공급 효율 향상 및 유해가스 저감을 실험적으로 분석하는 것임. 한국 측 연구팀은 플라즈마·이온풍 기반 연소제어 실험 및 전기장 인가 시스템 개발을 담당하였고, 중국 측 연구팀은 바이오매스 연소 반응 및 열분해 시스템의 공정 설계와 성능 해석을 수행함. 특히 전기장 인가 하에서의 연기 제어 및 연소 지속시간 단축 메커니즘을 실험적으로 규명하였으며, 이 연구는 바이오매스의 지속가능한 에너지 전환 및 탄소 저감 기술로 확장 가능한 실증 자료를 제공함.
</td>
</tr>
</table>


回复 : KEIT Joint Proposal Opportunity_Sunghwan Yoon from Korea
2025-08-04 16:02:14
보낸사람 罗华 <2019057@cqust.edu.cn>
받는사람 윤성환 <shy@kmou.ac.kr>
보낸사람IP 52.59.177.22 국가명 United States

Dear Prof Yoon

that's really good idear, let me chech the information first, I will provide necessary documents ASAP.

with best

Yan

On Mon, Aug 4, 2025 13:29 PM 윤성환<shy@kmou.ac.kr> wrote:

Hi Yan,

This is Yoon, How have you been?
I've been thinking about our time together last December when I visited USTC — those few days of catching up, drinking, and just having fun were really refreshing, It reminded me how much I missed our Hokkaido days, both the research and the friendship.

I'm currently preparing a proposal for the Overseas Technology Demand Survey by KEIT (Korea Evaluation Institute of Industrial Technology), which requires collaboration with an international institution, Naturally, I thought of you — not just because we're friends, but because your work on smoldering pyrolysis of biomass is highly relevant and impressive.
I read your recent paper, and the idea of slowing down the pyrolysis rate to improve energy efficiency at high temperatures really stood out to me.
In my lab, we've been working on **plasma-assisted systems** that allow us to **control pyrolysis and flame speed — both accelerating and decelerating**, depending on the setup, I've attached one of our SCI papers, which focuses on speeding up flame propagation, but it can be tuned to do the opposite as well.
So I was thinking — why not combine your smoldering system with our flame/plasma control technology? I think it could make for a very solid and innovative proposal.
Just to reassure you — this survey document is only about **2 pages long**, so it's very light and won't be a burden at all, I'll handle the drafting, but it would help a lot if you could share any materials from your side — even brief reports, proposals, or pilot-scale data would be useful.

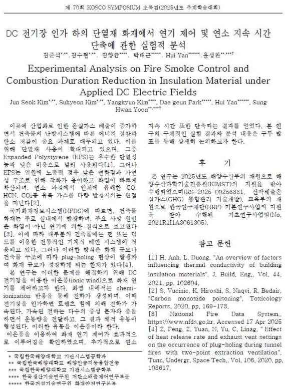
Let's use this as a chance to collaborate again — not only for science, but for good times in the future too!
Looking forward to hearing from you soon.

Warm regards,
SungHwan
Korea Maritime & Ocean University

<(좌) 한국해양대학교와 CUST 간 공동연구 추진을 위한 이메일 교신 기록, (우) Hui Yan 교수 및 참여 대학원생과의 연구회의 진행 장면>

공동연구실적

DC 전기장 인가 하의 단열재 화재에서 연기 제어 및 연소 지속 시간 단축에 관한 실험적 분석 (Experimental Analysis on Fire Smoke Control and Combustion Duration Reduction in Insulation Material under Applied DC Electric Fields)”, 제70회 한국연소학회(KOSCO) 추계학술대회, 2025년 11월 발표 예정. 김준석, 김수현 (BK21 참여대학원생).


제 70회 KOSCO SYMPOSIUM 초록집(2025년도 추계학술대회)

DC 전기장 인가 하의 단열재 화재에서 연기 제어 및 연소 지속 시간 단축에 관한 실험적 분석

김준석*,**, 김수현*,**, 김양균***, 박대근****, Hui Yan*****, 윤성환**,***†

Experimental Analysis on Fire Smoke Control and Combustion Duration Reduction in Insulation Material under Applied DC Electric Fields

Jun Seok Kim*,**, Suhyeon Kim*,**, Yangkyun Kim***, Dae geun Park****, Hui Yan*****, Sung Hwan Yoon**,***†

이곳에 산업화로 인한 온실가스 배출이 증가하면서 건축물의 난방시스템에 따른 에너지 절감과 탄소 저감이 중요 과제로 대두되고 있다. 이를 위해 단열재 사용이 확대되고 있으며, 그중 Expanded Polystyrene (EPS)는 우수한 단열성능과 낮은 비용으로 널리 사용된다[1]. 그러나 EPS는 열원에 노출될 경우 낮은 연화점과 가연성 구조로 인해 착화가 용이하고 화염이 빠르게 확산되며, 연소 과정에서 인체에 유해한 CO, HCN, $CO_2$등 유독 가스를 다량 발생시키는 단점을 지닌다[2].

국가화재정보시스템(NFDS)에 따르면, 건축물 화재는 주로 실내에서 발생하며, 주요 사망 원인은 화염이 아닌 연기에 의한 질식으로 보고된다[3]. 이에 따라 대부분의 건축물에는 팬 또는 덕트를 이용한 전통적인 기계식 배연 시스템이 적용되고 있다. 그러나 이러한 방식은 화재 규모나 건축물 구조에 따라 plug-holing 현상이 발생하여 화재 규모가 성장하게 되는 한계가 있다[4].

본 연구는 이러한 문제를 해결하기 위해 DC 전기장을 이용한 이온풍(ionic wind)으로 화재 연기를 제어하고자 한다. 화염 내에서는 chemi-ionization 반응을 통해 전하가 생성되며, 이때 전기장을 인가하면 로렌츠 힘에 의해 전하가 가속된다. 가속된 전하는 다수의 중성 분자와 충돌하면서 운동량을 전달하고, 그 결과 체적 유동이 형성된다. 이러한 유동을 이온풍이라 한다.

이온풍을 이용하여 화재 연기 제어가 효과적으로 이루어짐을 확인하였으며, 추가적으로 연소 지속 시간 또한 단축되는 결과를 얻었다. 본 연구의 구체적인 실험 결과와 분석 내용은 구두 발표를 통해 상세히 논의하고자 한다.

* 국립한국해양대학교 기관시스템공학과
** 국립한국해양대학교 해양인공지능융합전공
*** 국립한국해양대학교 기관시스템공학부
**** 한국생산기술연구원 저탄소배출제어연구부문
***** 한국건설기술연구원 화재안전연구본부

후 기

본 연구는 2025년도 해양수산부의 재원으로 해양수산과학기술진흥원(KIMST)의 지원을 받아 수행되었으며(RS-2025-00256331, 선박배출온실가스(GHG) 통합관리 기술개발), 교육부의 재원으로 한국연구재단(NRF) 기본연구사업의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(No. 2021R1I1A3061305).

참고 문헌

[1] H. Anh, L. Duong, "An overview of factors influencing thermal conductivity of building insulation materials", J. Build. Eng., Vol. 44, 2021, pp. 102604.
[2] S. Vucinic, K. Hiroshi, S. Naqvi, R. Bedair, "Carbon monoxide poisoning", Toxicology Reports, 2020, pp. 169-173.
[3] National Fire Data System., https://www.nfds.go.kr, Accessed 17 Apr 2025
[4] Z. Peng, Z. Yuan, N. Yu, C. Linag, " Effect of heat release rate and exhaust vent settings on the occurrence of plug-holing during tunnel fires with two-point extraction ventilation", Tunn. Undergr. Space Tech., Vol. 106, 2020, pp. 103617.

<상기 학술대회 논문 증빙 자료>

## □ 당초 계획 대비 실적 분석을 통한 향후 추진계획 수립

- 참여대학원생들이 외국 대학을 방문하여 국제공동연구를 진행할 계획이 있으며, 당초 계획했던 국제공동연구를 보다 적극적으로 진행할 예정임

| 구분 | 참여 교수 | 공동연구 계획 |
|---|---|---|
| 공동 융합 연구 | 윤성환, 정석호 | 공동연구주제<br>플라즈마를 이용한 비예혼합 동축화염의 동적 거동 규명 및 이온풍(ionic wind) 기반 연소 제어 기술 개발<br>연구의 내용<br>본 연구는 해양시스템공학 기반의 연소 제어 기술과 KAUST의 플라즈마 및 고온화염 진단기술을 결합하여, 전기장 인가 조건에서 비예혼합 화염의 동적 거동을 규명하고자 함. 연구는 축대칭(coflow) 버너 내에서 방사(radial) 방향 DC 전기장을 인가하여 화염 형태, 이온풍 속도 분포, 그리고 전기장 극성에 따른 안정성 변화 등을 실험적으로 분석하였으며, 그 결과를 Proceedings of the Combustion Institute (PROCI, 2025.11 게재 예정) 논문으로 발표함. 특히 BK21 참여대학원생(김영민, 박주원)이 1저자 및 2저자로 참여하여 국제공동논문을 완성함으로써 교육연구단의 연구 성과와 국제협력 성과를 동시에 달성함. |

| | | |
|---|---|---|
| | | 당초 계획(국제공동논문 1편, 공동세미나 1회) 대비 실적은 논문 게재 확정으로 목표 초과 달성하였으며, 향후 후속 연구로 전기장-연료 혼합기 작동특성 및 화염안정화 모델링을 추진할 예정임.<br>기대효과<br>전기장 인가 하에서의 화염 거동 및 이온풍 메커니즘을 실험적으로 규명함으로써 차세대 저공해·고효율 연소시스템 설계의 기초 자료를 제공함. KAUST와의 협력을 통한 국제공동연구 네트워크 및 대학원생의 해외연구역량 강화 효과 기대. 향후 전기장·플라즈마 기반의 친환경 선박용 연소시스템 개발로 연구가 확장될 전망. |
| 공동<br>융합<br>연구 | 윤성환,<br>Hui<br>Yan | 공동연구주제<br>플라즈마 및 전기장 인가를 이용한 바이오매스 연소 및 단열재 화재 시 연기 제어 기술 개발<br>연구의 내용<br>본 연구는 플라즈마 연소제어 기술(한국 측)과 바이오매스 연소 및 열분해 반응기술(중국 측)을 융합하여, 화염 내 전기장 인가 시 발생하는 이온풍(ionic wind)을 활용한 연소 안정화 및 연기 저감 메커니즘을 규명하고자 함. 양 기관은 지속적인 이메일 교신 및 온라인 회의를 통해 공동 실험 설계 방향을 협의하였으며, 그 결과를 제70회 한국연소학회(KOSCO) 추계학술대회(2025.11)에서 “DC 전기장 인가 하의 단열재 화재에서 연기 제어 및 연소 지속시간 단축에 관한 실험적 분석”이라는 제목으로 공동발표함. 당초 계획(공동연구 개시 및 학술대회 발표 1건) 대비 실적을 목표 달성 수준으로 이행하였으며, 향후에는 바이오매스-플라즈마 하이브리드 연소시스템의 에너지 효율 향상 연구 및 국제공동논문 투고로 발전시킬 예정임.<br>기대효과<br>전기장 및 플라즈마 기술을 활용한 바이오매스 연소의 안정화 및 유해가스 저감 기술 확보. 중국 연구진과의 협력을 통해 아시아 지역 바이오에너지·환경분야 국제공동연구 네트워크 확대. 연구결과를 바탕으로 향후 탄소저감형 열에너지 공급 시스템 및 플라즈마 기반 화재안전 기술로 응용 가능. |

# Ⅲ 연구역량 영역

□ 연구역량 대표 우수성과

- 본 교육연구단 참여교수의 논문실적, 특허실적, 기술이전실적, 연구비 수주실적을 요약하면 다음과 같음
- 논문 49편(SCI 32편), 특허 출원 및 등록 61건, 기술이전 9건(약 2억 4천원), 연구비 수주실적 4,396,013천원(참여교수 1인당 338,155천원)
- 논문, 특허, 기술이전 각각에 대해서 대표적인 우수 성과를 자세히 소개하면 다음과 같음

| 연번 | 트랙 | 참여교수명 | 구분 | 제목 | 우수 성과 상세내용 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 스마트해양신소재 | 강준, 김혜민 | 논문 | 제목 | • Electrospun Carbon Nanofibers with Numerous Miniature Carbon Nanofibers for Free-Standing, Binder/Conductive Additive-Free Lithium-Ion Battery Anodes |
| | | | | 상세내용 | • Energy & Environmental Materials 분야 JCR 상위 7% / IF 14.1<br>• 전이금속 촉매 없이 알칼리 금속을 이용해 다수의 분지형 탄소나노섬유(BCNFs)를 주 CNF로부터 성장시키는 공정 개발. 전류집전체・바인더・도전재 없이도 자유지지형 전극 구현에 성공함 |
| 2 | | 전영태 | 논문 | 제목 | • DPP-DTT Nanowire Phototransistors for Optoelectronic Synapses in EMG and ECG Signal Classification |
| | | | | 상세내용 | • Physics, Applied 분야 JCR 7% / IF 12.1<br>• DPP-DTT 나노와이어 기반 광 시냅스 반도체 소자 개발에 최초로 성공함. 단일 소자에서 생체신호 감지와 뉴로모픽 연산을 동시에 수행할 수 있는 기반 기술을 개발함으로써, 향후 저전력・고집적 헬스케어 모니터링 시스템, 차세대 바이오센서 응용 등 다양한 분야에 기여할 것으로 기대함 |
| 3 | 스마트해양전장 | 서동환 | 논문 | 제목 | • Scalable Wi-Fi Fingerprinting Localization by Deep Similarity Network |
| | | | | 상세내용 | • Computer Science, Information Systems 분야 JCR 상위 4.1% / IF 8.9<br>• 사용자의 실내 위치를 찾을 때 새로운 RP가 추가되어도 위치 측위 모델의 재학습 없이(임베딩만 추가) 확장 가능한 방법을 제시하여 데이터셋과 현장 확장 비용을 줄일 수 있음 |
| 4 | 스마트해양환경 | 이원주 | 논문 | 제목 | • Prediction of diesel generator performance and emissions using minimal sensor data and analysis of advanced machine learning techniques |
| | | | | 상세내용 | • Engineering, Marine 분야 JCR Top 1 저널 / IF 11.8<br>• 자율운항 무인화 선박 기술의 개발에 따라 선박 발전기 시스템에 탑재되는 센서의 종류가 증가하고 있으며 시스템의 안전성을 높이기 위해 센서에 고장이 발생하더라도 타 센서들의 정보를 조합하여 고장 센서의 정보를 백업할 수 있는 인공지능 모델을 제안함 |
| 5 | | | | 제목 | • Comprehensive review of shipboard maintenance management strate |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | gies |
| | | | | 상세 내용 | • ENGINEERING, MULTIDISCIPLINARY 분야 JCR 상위 3.1% / IF 7.9<br>• 선박의 운영비 절감과 안전 확보를 위한 선박 유지보수 최적화 전략 제시 |
| 6 | 교육 연구단 | | 기술이전 | 제목 | • 통신환경 최적화를 위한 전파해석 및 AP위치 최적화 기술(㈜우리웍스, 2,000천원, 2024.11.01.)<br>• 드론 통신신호 분석을 이용한 드론 탐지 방법 및 장치(㈜와이시스랩, 2024.11.07.)<br>• 해양 IoT 플랫폼을 위한 CAN 버스 기반의 데이터 송수신 시스템 및 방법(㈜자은테크놀로지, 30,000천원, 2024.12.23.)<br>• 드론 통신신호 분석을 이용한 드론 탐지 방법 및 장치(㈜아고스, 100,000천원, 2024.12.24.<br>• 해양 관측 부이를 위한 데이터 수집 및 모니터링 방법 및 시스템(㈜씨뱅크, 5,000천원, 2024.12.31.)<br>• 소형 어선 엔진의 입자상물질 저감 장치 개발 기술(㈜스펄스엠텍, 10,000천원, 2025.01.23.)<br>• 데이터 학습 기반의 드론 탐지와 식별 방법 및 장치(㈜아고스, 75,000천원, 2025.01.31.)<br>• 음향장을 활용한 고온 반응기에서의 열 효율 증대 기술(㈜이아이티, 2,000천원, 2025.02.24.)<br>• 인공지능 기반 스마트 제조 공정 단품 형상판별 및 인식 기술(㈜우리웍스, 20,000천원, 2025.06.27.) |
| | | | | 상세 내용 | • 지난 1년간 9건(약 2억 4천원)의 기술이전 |
| | | | 기술지도 | 제목 및 내용 | • 지역산업 맞춤형 인공지능 융합을 통한 기술지도 39건(지난 자체평가 시 28건보다 증가)<br>- ㈜앱소, 프리원 주식회사 : 통합기술지도(강준) 14건<br>- ㈜아고스 : 통합기술지도(김정창) 3건<br>- ㈜스펄스엠텍, 글로벌마린서비스 주식회사(신규) : 통합기술지도(이원주) 5건<br>- ㈜우리웍스 : 통합기술지도(서동욱) 1건<br>- 가덕중공업 : 통합기술지도(성주현) 4건<br>- 오리온산업㈜, ㈜이아이티 : 통합기술지도(윤성환) 8건<br>- ㈜케이텍시스템 : 통합기술지도(전영태) 4건 등 |
| 7 | | | 연구비 수주 | • 지난 1년 간 연구비 수주실적 총액 4,396,013천원(참여교수 1인당 338,155천원)<br>- 2023년도 자체평가(22.09.~23.08.) 총액 3,099,166천원(참여교수 1인당 221,369천원) 보다 41.8% 증가(1인당 52.7% 증가)함 | | |

## 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 정부, 산업체, 해외기관 연구비 수주 실적 (2025년 신규진입 교육연구단의 경우 2025.3.1.부터 작성)

| 항 목 | 수주액(천원) | | |
|---|---|---|---|
| | 3년간(2021.9.1.~2024.8.31.) 실적 | 최근 1년간 (2024.9.1.~2025.8.31.) 실적 | 비고 |
| 정부 연구비 수주 총 입금액 | 15,991,617천원 | 4,339,473천원 | |
| 산업체(국내) 연구비 수주 총 입금액 | 1,332,964천원 | 56,540천원 | |
| 해외기관 연구부 수주 총(환산) 입금액 | 0 | 0 | |
| 이공계열 참여교수 수 | 41 | 13 | |
| 1인당 총 연구비 수주액 | 422,551천원 (연평균) | 338,155천원 | |

### 1.2 연구업적물

#### ① 참여교수 연구업적물의 우수성

□ 연구실적

- 참여교수가 발표한 논문은 모두 49편이며, 이 중 SCI 논문(32편)의 평균 IF는 6.09임
- 최상위 10개 논문의 IF 순위는 10% 이내이며, 목표(연간 SCI급 44편)를 가까이 달성하며, 매우 우수한 실적을 달성함

| 연번 | 참여교수명 | 연구자등록번호 | 이공계열/인문사회계열 | 전공분야 / 세부전공분야 | 실적구분 | 대표연구업적물 상세내용 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 대표연구업적물의 적합성과 우수성 | | | | | |
| 1 | 이원주 | 1155 8797 | 이공계열 | 기관공학 / 동력기계(내연기관) | 저널논문 | ① 박민호, 이원주 |
| | | | | | | ② Comprehensive review of shipboard maintenance management strategies |
| | | | | | | ③ Results in Engineering |
| | | | | | | ④ 27(106671) |
| | | | | | | ⑤ 2 |
| | | | | | | ⑥ 2025.8.11. |
| | | | | | | ⑦ https://doi.org/10.1016/j.rineng.2025.106671 |
| | • (창의성・혁신성) 아카데믹 필드에서 선박 기계들의 정비 방안들에 대한 소개가 부족하였으며, 기술을 적용한 실제 제품들의 소개는 없었음. 따라서, 본 논문은 아카데믹 필드에서 부족한 사항들을 보완한 측면에서 혁신성이 있음.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 2050년 넷제로를 위해서는 선박 기계들의 효율이 우수해야 하고, 기계효율은 선박 정비에 직접적인 영향을 받음. 따라서, 2050년 넷제로를 위한 방안을 소개함과 동시에 미래 산업에 핵심인 인공지 | | | | | |

<table>
<tr><td></td><td colspan="6">능을 활용한 정비 방법들을 소개한 점에서 미래지향적인 비전과 부합함.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 선박에서 통상적으로 사용되는 기계 정비 관리 방법뿐만 아니라, 인공지능을 활용하여 예측 보전할 수 있는 방안들에 대해 소개함으로써 조선소 및 선사들에게 다양한 인사이트를 제공한 측면에서 전공분야에 기여했다고 할 수 있음.</td></tr>
<tr><td rowspan="8">2</td><td rowspan="8">이원주</td><td rowspan="8">1155<br>8797</td><td rowspan="8">이공<br>계열</td><td rowspan="4">기관<br>공학</td><td rowspan="8">국내<br>등재</td><td>① Shengyu Piao, 허재정, 임정훈, 강민균, 이원주</td></tr>
<tr><td>② Improving efficiency of diesel engine fault detection based on multi-source data</td></tr>
<tr><td>③ 한국마린엔지니어링학회지</td></tr>
<tr><td rowspan="5">동력<br>기계<br>(내연<br>기관)</td><td>④ 49(3), 130-139</td></tr>
<tr><td>⑤ 2</td></tr>
<tr><td>⑥ 2025.06.30.</td></tr>
<tr><td>⑦ 10.5916/jamet.2025.49.3.130</td></tr>
<tr><td colspan="6">• (창의성・혁신성) 본 연구는 기존의 개별 운전 변수 중심의 예측 모델링 한계를 극복하기 위해, 엔진룸 전체의 운전 상태를 반영하는 글로벌 피처를 추가로 결합하여 FOC 예측 정확도를 향상시킨다는 새로운 접근법을 제시하였음. 또한, 단순한 예측 성능 비교를 넘어 EWMA와 결합하여 예측 모델의 이상 탐지 효율성을 정량적으로 검증한 점에서, 창의성과 혁신성이 있다고 할 수 있음.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 이 연구는 선박 엔진의 운전 효율 향상과 예방적 유지보수 체계 구축이라는 산업적 비전과 부합함. 특히, 예측 모델의 정확도 향상과 안정성을 기반으로 이상 징후를 조기에 탐지할 수 있는 체계를 구축함으로써, 연료 효율 최적화와 운항 안정성 확보라는 목표를 달성할 수 있음.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 본 연구는 해양 및 기계공학 분야에서 중요한 연구 주제인 엔진 성능 예측 및 이상 진단 기술 고도화에 실질적 기여를 함.</td></tr>
<tr><td rowspan="8">3</td><td rowspan="8">이원주</td><td rowspan="8">1155<br>8797</td><td rowspan="8">이공<br>계열</td><td rowspan="4">기관<br>공학</td><td rowspan="8">저널<br>논문</td><td>① 박민호, 허재정, 윤귀호, 이원주</td></tr>
<tr><td>② Scenario-Based Economic Analysis of Underwater Biofouling Using Artificial Intelligence</td></tr>
<tr><td>③ Journal of Marine Science and Engineering</td></tr>
<tr><td rowspan="5">동력<br>기계<br>(내연<br>기관)</td><td>④ 13(5), 952</td></tr>
<tr><td>⑤ 2</td></tr>
<tr><td>⑥ 2025.05.14.</td></tr>
<tr><td>⑦ https://doi.org/10.3390/jmse13050952</td></tr>
<tr><td colspan="6">• (창의성・혁신성) 본 연구에서는 인공지능을 활용하여 연료 소모율을 예측하였고, 해양생물들의 부착에 대한 3개의 시나리오들을 설정하여 청소주기에 따라 연료비용을 절감할 수 있는 프레임워크를 제시했다는 측면에서 혁신성이 있음.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 선저면에 부착된 해양생물들의 청소주기를 비교하여 연료를 절감하는 프레임워크는 연료를 적게 사용하게 하므로 경제적이며 동시에 배출가스를 줄여 친환경적인 방안임. 따라서, 경제적이면서 친환경적인 솔루션을 제시했다는 점에서 지속가능한 미래 목표와 일치하는 점이 있음.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 선박은 항시 물에 떠 있기 때문에, 선저면에 해양생물들이 부착하고, 이것들은 선박의 추진 효율을 급격히 저하시킴. 본 연구에서는 선저면에 부착된 해양생물들의 청소주기를 최적으로 설정할 수 있게 함으로써 경제적인 효과를 얻을 수 있다는 점에서 조선해양 분야에 기여하였음.</td></tr>
<tr><td rowspan="4">4</td><td rowspan="4">이원주</td><td rowspan="4">1155<br>8797</td><td rowspan="4">이공<br>계열</td><td rowspan="3">기관<br>공학</td><td rowspan="4">저널<br>논문</td><td>① 김정국, 최재혁, 이원주, 여실중</td></tr>
<tr><td>② Towards green marine propulsion: comparative lifecycle evaluation of LPG and battery-electric systems for small vessels</td></tr>
<tr><td>③ Ocean and Coastal Management</td></tr>
<tr><td>동력</td><td>④ 267,(107702)</td></tr>
</table>

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 기계<br>(내연<br>기관) | | ⑤ 2 |
| | | | | | | ⑥ 2025.04.24. |
| | | | | | | ⑦ https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2025.107702 |
| | • (창의성・혁신성) 본 연구는 소형 선박용 친환경 추진 시스템을 Life cycle 관점에서 환경, 경제, 기술적 측면에 대해 통합적으로 평가한 점에서 창의성과 혁신성을 가짐.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 본 연구는 국제 해운업의 탄소중립 목표와 지속가능한 소형 선박 운용 전략과 부합함.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 소형 선박용 추진 시스템 설계 시, 연료 유형, 엔진 출력, 선체 재질, 전력 구조를 종합적으로 고려한 지속가능 설계 지침을 제시한 점에서 기여도가 있음. | | | | | |
| 5 | 이원주 | 1155<br>8797 | 이공<br>계열 | 기관<br>공학 | 저널<br>논문 | ① Van chien Pham, Van Vang Le, Van Si Hoang, 이원주, 최수정, 최재혁 |
| | | | | | | ② Cutting carbon emissions by using H2 gas on a heavy duty 2-stroke marine engine |
| | | | | | | ③ Journal of International Maritime Safety, Environmental Affairs, and Shipping |
| | | | | 동력<br>기계<br>(내연<br>기관) | | ④ 9(2), 2476847 |
| | | | | | | ⑤ 2 |
| | | | | | | ⑥ 2025.03.19. |
| | | | | | | ⑦ https://doi.org/10.1080/25725084.2025.2476847 |
| | • (창의성・혁신성) 본 연구는 기존의 디젤-메탄 이중연료 엔진 운전 기술을 확장하여, H2-CH4 혼합 연료 기반의 삼중연료 운전 모드를 적용하고 그 연소 특성 및 배출 특성 변화를 정량적으로 규명했다는 점에서 혁신성을 지님.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 이 연구는 국제해사기구의 탄소 배출 저감 목표와 2050년 Net Zero 비전을 직접적으로 뒷받침함. CH4 연료의 일부를 H2로 대체하는 방식은 기존 엔진 인프라를 활용하면서도 대규모 개조 없이 CO2 배출을 40% 이상 감축할 수 있는 현실적 대안으로, 친환경 해운산업 전환 및 수소경제 실현 전략과 부합함.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 본 연구는 내연기관공학 분야에서 수소 혼합연료 적용의 실제 효과를 규명한 핵심 기초 연구로서 중요한 학문적 및 산업적 기여를 가짐. | | | | | |
| 6 | 이원주 | 1155<br>8797 | 이공<br>계열 | 기관<br>공학 | 저널<br>논문 | ① Ahmed Naima Issa, 김정국, 천강우, 최재혁, 이원주 |
| | | | | | | ② Investigation of an optimal exhaust gas recirculation rate on a four-stroke spark-ignited LPG engine |
| | | | | | | ③ Journal of the Energy Institute |
| | | | | 동력<br>기계<br>(내연<br>기관) | | ④ 120(102048) |
| | | | | | | ⑤ 3 |
| | | | | | | ⑥ 2025.02.28. |
| | | | | | | ⑦ https://doi.org/10.1016/j.joei.2025.102048 |
| | • (창의성・혁신성) 본 연구는 기존의 SI LPG 엔진 연구가 주로 실험적 접근에 머물렀던 한계를 극복하고, 시뮬레이션을 이용한 3차원 수치해석 모델을 구축하여 배기가스 재순환율이 연소 및 배출 특성에 미치는 영향을 정량적으로 규명했다는 점에서 창의성과 혁신성을 지님.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 이 연구는 국제해사기구 Tier Ⅲ 규제 수준을 만족시키는 최적 운전 조건을 규명함으로써, 친환경 연소기술 개발 및 탄소・질소 배출 저감이라는 글로벌 비전에 부합함.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 본 연구는 내연기관공학 및 연소공학 분야에서 LPG 엔진의 EGR 최적화에 대한 정량적 해석 기반을 확립했다는 점에서 학문적 및 산업적 기여를 가짐. | | | | | |
| 7 | 이원주 | 1155<br>8797 | 이공<br>계열 | 기관<br>공학 | 국내<br>등재 | ① Naima Issa Ahmed, 김정국, 최수정, 최재혁, 이원주 |
| | | | | | | ② Numerical study of exhaust gas flow characteristics in diesel particulate filters using CFD ANSYS Fluent |
| | | | | | | ③ 한국마린엔지니어링학회지 |
| | | | | 동력<br>기계<br>(내연 | | ④ 49(1), 13-19 |
| | | | | | | ⑤ 3 |
| | | | | | | ⑥ 2025.03.03. |
| | | | | | | ⑦ https://doi.org/10.5916/jamet.2025.49.1.13 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 기관) | | |
| | • (창의성・혁신성) 본 연구는 디젤 미립자 필터의 내부 유동 해석을 통해 배기 가스의 입구 온도, 입구 유속, 필터의 다공도 및 위치 변화가 back pressure에 미치는 영향을 정량적으로 규명한 점에서 창의성과 기술적 독창성을 가짐.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 이 연구는 IMO Tier Ⅲ 및 선박용 디젤엔진 배출가스 후처리 규제 대응을 위한 DPF 최적 설계라는 국제적 비전과 부합함.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 본 연구는 내연기관공학 및 유체역학 기반의 후처리 시스템 해석 분야에 기여를 하였음. | | | | | |
| 8 | 이원주 | 1155 8797 | 이공 계열 | 기관 공학<br>동력 기계 (내연 기관) | 저널 논문 | ① 박민호, 이창희, 허재정, 이원주<br>② Prediction of fuel consumption and shaft torque using machine learning and analysis of engine curve diagrams<br>③ Measurement<br>④ 248(116984)<br>⑤ 2<br>⑥ 2025.02.07.<br>⑦ https://doi.org/10.1016/j.measurement.2025.116984 |
| | • (창의성・혁신성) 선박에서 연료 소모와 축 토크의 값들은 센서에 의해 알 수 있는데, 본 연구에서는 가상 모델을 개발하여 예측 가능성을 확인한 점에서 혁신성이 있음. 다양한 엔진 곡선 다이어그램들은 선박에서 프린트물로 활용이 되었지만, 본 연구에서는 이론에 기반하여 이를 디지털 시각화한 점에서 창의성이 있음.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 본 연구에서는 선박의 기관시스템 운용을 위해 중요한 연료 소모 및 축 토크를 머신러닝을 사용해 예측하였고, 엔진 곡선 다이어그램들을 시각화 툴을 사용하여 디지털화하였음. 4차 산업에서 중요한 요소기술들을 사용한 측면에서 이러한 시도들은 비전과 목표에 부합한다고 할 수 있음.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 대부분의 선박용 연료 소모 예측에 대한 연구는 항해 및 기상 데이터에 의해 수행되었음. 하지만, 본 연구에서는 기관 데이터에 기반하여 머신러닝을 활용하여 연료 소모와 축 토크를 예측했다는 점에서 기여한 바가 있음. 뿐만 아니라, 다양한 엔진 곡선 다이어그램들을 디지털화하여 시각화 및 분석 가능성을 제시한 점에서 또한 기여한 바가 있음. | | | | | |
| 9 | 이원주 | 1155 8797 | 이공 계열 | 기관 공학<br>동력 기계 (내연 기관) | 저널 논문 | ① 박민호, 허재정, 이원주<br>② Prediction of diesel generator performance and emissions using minimal sensor data and analysis of advanced machine learning techniques<br>③ Journal of Ocean Engineering and Science<br>④ 10(1), 150-168<br>⑤ 2<br>⑥ 2025.02.01.<br>⑦ https://doi.org/10.1016/j.joes.2023.10.004 |
| | • (창의성・혁신성) 본 연구는 다양한 센서들이 고장난 상황에서 중요한 센서들로 이들의 값들을 예측할 수 있는 기술을 개발한 측면에서 혁신성이 있음. 뿐만 아니라, 가상 모델들의 예측 및 일반화 성능을 향상시키기 위해 앙상블 기법 및 하이퍼파라미터 튜닝을 시도한 점에서 창의성이 있음.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 본 연구에서는 선원들이 없는 자율운항선박에서 게이지가 아닌 센서들에 의존하는 시스템의 안전성을 높일 수 있는 기술이 소개되었으며, 이러한 기술은 미래지향적이면서 지속가능하게 사용할 수 있는 것이므로 비전과 목표에 부합함.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 선박용 발전기에는 Shut down 조건의 판단 기준이 되는 중요한 센서들이 있으며, 본 연구에서는 이러한 최소한의 센서들에 기반하여 성능과 에미션으로 이루어진 다양한 변수들을 예측하였음. 이러한 기술들은 다수의 센서들이 고장나도 최소한의 센서들로 값을 예측할 수 있기 때문에, 비상 시 백업 기능을 수행할 수 있음. 따라서, 선박용 발전기의 안전을 보장할 수 있는 기술을 개발한 측면에서 기여한 바가 있음. | | | | | |
| 10 | 이원주 | 1155 8797 | 이공 계열 | 기관 공학 | 저널 논문 | ① 장하식, 김준수, 이민호, 나용규, 백철호, 최수정, 지재훈, 이원주, 최재혁<br>② Environmental and economic effects of using bio-heavy oil in small ships<br>③ Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers Part |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | M-Journal of Engineering for the Maritime Environment |
| | | | | 동력 기계 (내연 기관) | | ④ - |
| | | | | | | ⑤ 1 |
| | | | | | | ⑥ 2025.01.28. |
| | | | | | | ⑦ https://doi.org/10.1177/14750902241313080 |
| | • (창의성・혁신성) 본 연구는 바이오디젤 제조 부산물인 바이오 중유를 소형 선박용 친환경 대체연료로 실증적으로 검증한 최초의 연구 중 하나로, 창의성과 실용적 혁신성을 지님.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 이 연구는 국제해사기구의 온실가스 40% 감축 (2030), 2050 Net Zero 비전과 국가 해양분야 탄소감축 정책에 부합함.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) BHO의 연소 특성과 배출가스 성분을 정량적으로 비교하고 분석하여, 소형 선박용 바이오계 연료의 엔진 적합성, 배출저감 효과, 저장 안정성에 대한 실증 데이터를 최초로 제공한 점에서 기여도가 있음. | | | | | |
| 11 | 이원주 | 1155 8797 | 이공 계열 | 기관 공학 | 저널 논문 | ① Shengyu Piao, 박민호, Siljung Yeo, 천강우, 이재훈, 이원주 |
| | | | | | | ② Expanding the range of ship fuel consumption prediction: A multi-algorithm feature selection approach |
| | | | | | | ③ Ocean Engineering |
| | | | | 동력 기계 (내연 기관) | | ④ 316(119944) |
| | | | | | | ⑤ 3 |
| | | | | | | ⑥ 2025.01.15. |
| | | | | | | ⑦ https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2024.119944 |
| | • (창의성・혁신성) 본 연구는 기존의 선박 연료소모율 (FOC) 예측 모델이 안정항해 구간 데이터에만 의존하던 한계를 극복하고, 전체 항해구간 데이터를 포함하여 머신러닝 기반 FOC 예측 정확도와 일반화 성능을 향상시킨 점에서 창의성과 혁신성을 지님.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 본 연구는 지능형 선박 및 스마트 해양운항 기술 개발을 통한 에너지 효율화 및 탄소 배출 저감이라는 글로벌 해양산업의 비전에 부합함.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 머신러닝 기법별 예측 성능 및 특징선택 경향을 비교 및 분석함으로써, 실제 선박 운영 데이터에 적용 가능한 최적 예측모델 구조를 제안한 점에서 기여도가 있음. | | | | | |
| 12 | 이원주 | 1155 8797 | 이공 계열 | 기관 공학 | 저널 논문 | ① 김정국, 이원주, 안은수, 최재혁 |
| | | | | | | ② Experimental and numerical studies on performance investigation of a diesel engine converted to run on LPG |
| | | | | | | ③ Energy conversion and management |
| | | | | 동력 기계 (내연 기관) | | ④ 321(119091) |
| | | | | | | ⑤ 2 |
| | | | | | | ⑥ 2024.12.01. |
| | | | | | | ⑦ https://doi.org/10.1016/j.enconman.2024.119091 |
| | • (창의성・혁신성) 본 연구는 기존 디젤 엔진을 기반으로 연소실 형상, 피스톤 모양, 압축비, 점화계, 스로틀바디, 인젝터 등을 실험적으로 최적화하여 프로판 연료 기반의 고효율 및 저배출 엔진으로 전환한 점에서 창의성과 혁신성을 가짐.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 본 연구는 탄소중립 달성 및 대기오염 저감을 위한 국가적・산업적 비전과 일치함. 기존의 디젤 및 CNG 엔진을 대체할 수 있는 LPG 기반 고효율・저공해 엔진 기술은, 내연기관 산업의 탈탄소 전환을 위한 중간 단계로서 중요한 역할을 수행함.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 본 연구는 내연기관 공학, 연소공학, 배출제어공학, 엔진시스템 제어 등의 전공 영역에서 학문적 및 산업적 기여를 하였음. | | | | | |
| 13 | 이원주 | 1155 8797 | 이공 계열 | 기관 공학 | 저널 논문 | ① 박민호, 여실중, 최재혁, 이원주 |
| | | | | | | ② Review of noise and vibration reduction technologies in marine machinery: Operational insights and engineering experience |
| | | | | | | ③ Applied Ocean Research |
| | | | | 동력 기계 (내연 | | ④ 152(104195) |
| | | | | | | ⑤ 2 |
| | | | | | | ⑥ 2024.11.01. |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 기관) | | ⑦ https://doi.org/10.1016/j.apor.2024.104195 |
| | • (창의성・혁신성) 아카데믹 필드가 실제 현장과 괴리감이 있는 주제들을 다루는 경우가 종종 있어서 실무자들에게 거리감이 있는 정보가 양산되기도 함. 하지만, 본 리뷰 페이퍼에서는 연구자와 실무자 모두에게 도움이 될 수 있는 기술들을 소개한 점에서 혁신성이 있음.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 선박에서 과하게 발생하는 진동과 소음은 대부분 비정상적인 상황에서 발생하고 이러한 것들이 지속되면 큰 사고로 이어질 수 있음. 따라서, 본 리뷰 페이퍼에서 제시하는 방안들은 선박의 안전을 향상시킬 수 있다는 측면에서 비전과 목표에 부합한다고 할 수 있음.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 아카데믹 필드의 다른 분야에서는 진동 및 소음 저감 기술들에 대한 리뷰 페이퍼들이 많았으나, 조선해양 분야에 대한 리뷰 페이퍼들은 부족하였음. 따라서, 본 리뷰페이퍼는 조선해양 분야의 연구자 및 엔지니어들에게 다양한 선박용 진동 및 소음 저감 기술들을 소개한 점에서 기여한 바가 있음. | | | | | |
| 14 | 이원주 | 1155<br>8797 | 이공<br>계열 | 기관<br>공학 | 국내<br>등재 | ① Naima Issa Ahmed, 김정국, 천강우, 최재혁, 이원주 |
| | | | | | | ② Optimizing fuel injection timing: Investigating the effects of injection timing on combustion performance and emission characteristics of high and low sulfur fuels in a diesel engine |
| | | | | | | ③ Journal of Advanced Marine Engineering and Technology |
| | | | | 동력<br>기계<br>(내연<br>기관) | | ④ 48(5), 287-295 |
| | | | | | | ⑤ 2 |
| | | | | | | ⑥ 2024.10.31. |
| | | | | | | ⑦ https://doi.org/10.5916/jamet.2024.48.5.287 |
| | • (창의성・혁신성) 본 연구는 기존의 단일 변수에 초점을 맞춘 연구와 달리, 연료의 유황 함량 변화와 연료 분사 시기를 복합적으로 고려하여 디젤엔진의 연소 성능 및 배출 특성 간 상호영향을 통합 분석하였다는 점에서 창의성과 혁신성을 지님.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 본 연구는 초저유황연료 적용 시, 최적 연소조건 및 분사전략을 통해 엔진 효율과 배출저감의 동시 달성을 실현한 점에서 탄소중립의 비전과 목표에 부합함.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 연료유의 유황 함량 변화에 따른 연소 온도, 점화지연, 예혼합 연소 비율 및 배출가스 성분 간의 상관성을 정량적으로 규명한 연구 중 하나로서, 연료 특성과 분사 시기 간의 복합 영향 메커니즘을 제시한 점에서 기여도가 있음. | | | | | |
| 15 | 강준 | 1095<br>3521 | 이공<br>계열 | 기관<br>공학 | 저널<br>논문 | ① 김상희, 최정민, 김상헌, 강준, 이명훈, 오민석, 윤용섭 |
| | | | | | | ② Effect of heat treatment on the intermetallic phase transformation and corrosion performance of Zn-Al-Mg alloy coated steel sheets in chloride-containing environments |
| | | | | | | ③ Journal of alloys and compounds |
| | | | | 동력<br>신<br>소재 | | ④ 1036 |
| | | | | | | ⑤ 2 |
| | | | | | | ⑥ 2025.06.26. |
| | | | | | | ⑦ https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2025.181837 |
| | • (창의성・혁신성) 본 연구는 Zn-Al-Mg 합금 도금강판의 내식성 향상을 위해 기존 $MgZn_2$ 상을 열처리를 통해 $Mg_2Zn_{11}$ 상으로 전환시킴으로써 부식 저항성이 우수한 균질 구조를 확보한 새로운 방법을 제시함. 미세조직의 제어와 simonkolleite 보호층의 조기 형성을 실증적으로 입증함으로써 기존 내식 기술의 한계를 극복할 수 있는 새로운 소재 설계 전략을 제시함.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 본 연구는 해양 및 극한 부식 환경에서의 장수명 고내식성 철강재 개발이라는 산업적 요구와 부합함. 열처리를 통한 상변화 기술을 이용해 Zn 자원 사용 절감과 내식성 향상을 동시에 달성함으로써 조선・해양플랜트・건설 산업에서 요구되는 핵심 성능 확보에 기여함. 공정 단순성과 적용 가능성이 높아 산업적 파급효과가 큼을 입증함.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 본 연구는 $MgZn_2 \rightarrow Mg_2Zn_{11}$ 상변화가 Zn-Al-Mg 도금층의 부식 거동에 미치는 영향을 다각적으로 규명함으로써 금속 부식방지 및 표면개질 분야의 학문적 이해를 확장함. EIS, SST, XRD, XPS 등의 정밀 분석을 통해 상변화와 부식 생성물 형성 간의 상관관계를 규명함으로써 차세대 고내식 도금강판 설계에 실질적 설계 지침을 제시함. 또한 해양 구조물용 장수명 소재 개발의 기반 기술로서 중요한 역할을 수행함. | | | | | |
| 16 | 강준 | 1095 | 이공 | 기관 | 저널 | ① 김상희, 김상헌, 김혜민, 강준, 이명훈, 오민석, 윤용섭 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 3521 | 계열 | 공학 | 논문 | ② Enhancing the steam oxidation reactivity of Zn-Al-Mg alloy-coated steel sheets through heat treatment |
| | | | | | | ③ Applied Surface Science |
| | | | | 동력 신 소재 | | ④ 702, 1-9 |
| | | | | | | ⑤ 2 |
| | | | | | | ⑥ 2025.04.22. |
| | | | | | | ⑦ https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2025.163329 |
| | • (창의성・혁신성) 본 연구는 Zn-Al-Mg 합금 도금강판의 증기 산화 반응성을 향상시키기 위해 기존 $MgZn_2$ 상을 $Mg_2Zn_{11}$ 상으로 제어하는 열처리 전처리 전략을 새롭게 제시함. 이를 통해 표면의 젖음성 향상과 산화 반응 활성화가 동시에 유도되어 균일하고 치밀한 산화층 형성을 실현함. 또한 $Mg_2Zn_{11}$ 상의 높은 엔트로피 및 음의 깁스 자유에너지 특성을 이용하여 증기 산화 반응성을 증폭시키는 기초 메커니즘을 규명함으로써 기존 도금강판 표면 개질 기술의 한계를 돌파할 수 있는 혁신적 설계 개념을 제시함.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 본 연구는 고내식성 및 표면 기능화 강재 개발이라는 산업적 목표와 부합함. Zn-Al-Mg 도금강판은 건축, 조선, 에너지 설비 등에서 장수명 부식 방지용 소재로 활용되고 있으며, 본 연구는 단순 열처리 공정을 통해 증기 산화 반응성을 향상시킴으로써 후처리 공정의 효율화 및 친환경 표면 흑색화 기술 개발에 기여함. 이는 화학적 도장 공정을 대체할 수 있는 저탄소・저오염 기술로서 산업적 파급력이 큼을 입증함.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 본 연구는 금속 부식방지 및 표면개질 분야에서 $MgZn_2 \rightarrow Mg_2Zn_{11}$ 상변화가 산화층 형성 거동에 미치는 영향을 정량적으로 규명함. 접촉각 측정, XRD, XPS, SEM/EDS 및 라만 분석을 종합하여 상변화와 산화 반응성 간의 인과관계를 실증함으로써 고내식 산화피막 설계에 대한 구체적 근거를 제시함. 또한 단순 공정 기반의 전처리 기술을 통해 고성능 산화층 형성을 유도함으로써 차세대 해양・에너지 설비용 내식성 강재 개발의 핵심 기반 기술로 기여함. | | | | | |
| 17 | 강준 | 1095<br>3521 | 이공 계열 | 기관 공학 | 저널 논문 | ① 홍세화, 김시완, 김민선, 배송의, 양현수, 이슬기, 윤용섭, 김혜민, 김대욱, 강준 |
| | | | | | | ② Electrospun Carbon Nanofibers with Numerous Miniature Carbon Nanofibers for Free-Standing, Binder/Conductive Additive-Free Lithium-Ion Battery Anodes |
| | | | | | | ③ Energy and Environmental Materials |
| | | | | 동력 신 소재 | | ④ 8(3), e12874 |
| | | | | | | ⑤ 7 |
| | | | | | | ⑥ 2025.01.14. |
| | | | | | | ⑦ https://doi.org/10.1002/eem2.12874 |
| | • (창의성・혁신성) 본 연구는 전이금속 촉매 대신 알칼리 금속을 이용하여 주 CNF로부터 다수의 분지형 탄소나노섬유(BCNFs)를 성장시키는 새로운 합성 전략을 제시함. 이를 통해 전이금속 제거 공정을 생략하면서 공정 단순화와 비용 절감을 동시에 달성함. 또한 전도성 네트워크를 형성하여 전도도 및 전기화학적 성능을 크게 향상시킴으로써, 전류집전체・바인더・도전재가 불필요한 자유지지형 전극 구현에 성공함. 이는 기존 전극 제조 방식의 구조적 한계를 극복할 수 있는 혁신적 접근임을 입증함.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 본 연구는 고에너지밀도・고출력 이차전지용 경량화 전극 기술 개발이라는 산업적 목표와 부합함. 단일 CNF 구조의 한계를 극복하고, 알칼리 금속 기반 성장법을 통해 제조 공정과 환경 부하를 줄임으로써 차세대 전극소재의 제조 효율성을 극대화함. 또한 전류집전체 및 바인더 제거로 셀 무게를 경감하고 활성물질 함량을 높여 에너지 밀도 향상 목표에 기여함. 나아가 유연 전자소자, 웨어러블 전원 소자 등 다양한 응용으로 확장 가능함을 입증함.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 본 연구는 탄소 기반 전극소재 및 이차전지 분야에서 중요한 기여를 함. 알칼리 금속을 이용한 BCNFs 성장 메커니즘을 규명하고, cup-stacked 구조에 의한 전자・이온 전달 경로 개선 효과를 실험적으로 입증함. BET, Raman, XPS, TEM, 전기화학 임피던스 분석을 종합하여 고밀도 BCNFs의 결정성 향상 및 전도도 증진을 정량적으로 확인함. 또한 100 C의 초고율 조건에서도 우수한 안정성을 확보함으로써 고출력 이차전지용 차세대 전극 설계 지침을 제시함. | | | | | |

<table>
<tr><td rowspan="8">18</td><td rowspan="8">강준</td><td rowspan="8">1095<br>3521</td><td rowspan="8">이공<br>계열</td><td rowspan="4">기관<br>공학</td><td rowspan="8">저널<br>논문</td><td>① 김시완, 홍세화, 배송귀, 김민선, 양현수, 이슬기, 윤용섭, 김대욱, 김혜민, 강준</td></tr>
<tr><td>② Cup-stacked carbon nanotubes synthesized with an alkali metal without requiring a catalyst removal process: Evaluation as a conductive additive for lithium-ion batteries</td></tr>
<tr><td>③ Journal of Energy Storage</td></tr>
<tr><td rowspan="4">동력<br>신<br>소재</td><td>④ 110, 115210</td></tr>
<tr><td>⑤ 6</td></tr>
<tr><td>⑥ 2025.01.08.</td></tr>
<tr><td>⑦ https://doi.org/10.1016/j.est.2024.115210</td></tr>
<tr><td colspan="7">• (창의성・혁신성) 본 연구는 전이금속 촉매 대신 알칼리 금속 촉매를 활용하여 **촉매 제거 공정이 불필요한 컵스택형 탄소나노튜브(CSCNT)**를 저온(550 ° C)에서 합성하는 혁신적 공정을 제시함. 합성 과정에서 알칼리 금속 촉매는 수용성 특성으로 인해 물 세척만으로 제거 가능함을 증명함으로써, 기존 고온 산처리 기반의 복잡하고 환경유해적인 정제 공정을 대체함. 또한 CSCNT의 다수의 측면 면(side plane)이 리튬이온 수송 경로로 작용함을 실험적으로 규명하여, 전기화학적 성능을 기존 상용 CNT 대비 약 10 % 이상 향상시킴.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 본 연구는 친환경・저비용 CNT 합성 기술 확보 및 고성능 이차전지용 전도성 첨가제 개발이라는 산업적 목표와 부합함. 알칼리 금속을 이용한 합성법은 공정 단순화와 비용 절감을 동시에 달성함으로써 대량생산에 적합한 기술임을 입증함. 또한 CSCNT의 독특한 구조로 인해 활성물질 함량을 높이고 전극 내 리튬이온 확산 경로를 개선함으로써 에너지 밀도 및 효율 향상이라는 국가 전략기술 목표 달성에 기여함.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 본 연구는 탄소소재 및 이차전지 전극 설계 분야에서 중요한 학문적・산업적 기여를 함. CSCNT의 성장 메커니즘을 XPS, TOF-SIMS, TEM 등 다각적 분석을 통해 규명함으로써 알칼리 금속 기반 CNT 성장 메커니즘에 대한 실증적 근거를 제시함. 또한 CSCNT의 구조적 특성이 이온 전도 및 전하 전달에 미치는 영향을 정량적으로 분석함으로써 전극 소재 설계의 새로운 방향성을 제시함. 나아가 CSCNT를 활용한 전극이 장기 충・방전 안정성과 우수한 고율 특성을 나타냄을 입증함으로써 차세대 고에너지밀도 전지 기술 개발의 핵심 소재 기술로서 역할을 수행함.</td></tr>
<tr><td rowspan="8">19</td><td rowspan="8">강준</td><td rowspan="8">1095<br>3521</td><td rowspan="8">이공<br>계열</td><td rowspan="4">기관<br>공학</td><td rowspan="8">국내<br>등재</td><td>① 김민선, 배송의, 이영찬, 강준</td></tr>
<tr><td>② 해수이차전지 연구의 최근 동향</td></tr>
<tr><td>③ 한국표면공학회</td></tr>
<tr><td rowspan="4">동력<br>신<br>소재</td><td>④ 57(6), 432-438</td></tr>
<tr><td>⑤ 3</td></tr>
<tr><td>⑥ 2024.12.31.</td></tr>
<tr><td>⑦ 1225-8024</td></tr>
<tr><td colspan="7">• (창의성・혁신성) 본 논문은 해수이차전지(Seawater Secondary Battery, SWB)의 반응원리와 소재별 역할, 그리고 성능 향상을 위한 최신 연구 동향을 종합적으로 정리함으로써, 차세대 에너지 저장 시스템의 새로운 방향성을 제시함. 특히 전극 소재(탄소 기반 anode, 전이금속 촉매 cathode), 비수계 전해질(anolyte), 고체 전해질(NASICON 등)의 상호 작용과 성능 향상 메커니즘을 체계적으로 정리하여 기술 발전의 흐름을 한눈에 제시함. 또한 SWB 고유의 장점인 자원 안정성・안전성・경제성의 근거를 기술적으로 명확히 제시함으로써 LIB를 대체할 수 있는 실질적 가능성을 뒷받침함.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 본 논문은 친환경・고안정성・저비용의 차세대 에너지 저장 기술 확보라는 국가 및 산업적 비전과 부합함. 해수를 cathode 전해질로 활용하여 자원 수급 문제를 해결하고, 에너지 밀도・출력・주기 수명 향상을 위한 소재 및 시스템 연구 방향을 제시함으로써, 해양 및 연안 지역의 에너지 인프라 구축에 직접적으로 기여할 수 있음. 특히 고가의 희소 자원을 대체할 수 있는 SWB 기술의 확산은 국가 에너지 자립도 향상과 탄소중립 실현에도 부합함.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 본 논문은 SWB의 핵심 구성요소인 anode, anolyte, cathode, 고체 전해질에 대한 성능 향상 전략을 통합적으로 제시함으로써 전기화학 에너지 저장 분야의 연구 방향 수립에 중요한 이정표 역할을 수행함. 탄소 기반 전극의 고출력 특성, 촉매의 반응성 개선 전략, 고체 전해질의 이온 전도도 향상 연구 등 세부 연구성과들을 체계적으로 분류・분석하여 학문적 기여도를 높임. 또한 향후 상용화를 위한 기술 병목 요소(촉매 비용, 전해질 안정성, 에너지 밀도 향상 등)를 명확히 제시함으로써 연구개발 및 산업적 응용을 가속화하는 기반을 마련함.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="8">20</td><td rowspan="7">강준</td><td rowspan="7">1095<br>3521</td><td rowspan="7">이공<br>계열</td><td rowspan="4">기관<br>공학</td><td rowspan="7">저널<br>논문</td><td>① 김상희, 최종범, 이경황, 강준, 이명훈, 양정현, 윤용섭</td></tr>
<tr><td>② Development of the passive film during passivation in passivating electrolytes containing sodium molybdate</td></tr>
<tr><td>③ Materials chemistry and physics</td></tr>
<tr><td rowspan="4">동력<br>신<br>소재</td><td>④ 325, 129766</td></tr>
<tr><td>⑤ 1</td></tr>
<tr><td>⑥ 2024.10.01.</td></tr>
<tr><td>⑦ https://doi.org/10.1016/j.matchemphys.2024.129766</td></tr>
<tr><td colspan="7">• (창의성・혁신성) 본 연구는 전통적인 dichromate 기반 패시베이션 공정을 대체할 수 있는 무독성 sodium molybdate 기반 패시베이션 기술을 제시함. 나이트릭산 용액에 소량의 molybdate를 첨가하여 패시브 피막의 화학 조성 및 전기화학적 특성을 근본적으로 개선함을 실험적으로 입증함. 특히 GD-OES, XPS, EIS를 통해 철-크롬-몰리브덴의 심도별 분포와 전기화학적 거동을 정밀하게 규명하여, 기존 패시베이션 공정의 내식성 한계를 극복할 수 있는 혁신적 설계 전략을 제시함.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 본 연구는 친환경・고내식성 스테인리스강 표면처리 기술 확보라는 산업적 목표와 부합함. molybdate 첨가를 통해 철의 용출을 억제하고 크롬 및 몰리브덴 함량을 증대시킴으로써, 패시브 피막의 내식성 및 안정성을 향상시킴. 이는 기존 dichromate 기반 공정의 환경 문제를 해결함과 동시에, 조선・해양플랜트・에너지 설비 분야에서 요구되는 고내식 강재 생산 공정에 적용 가능함을 입증함. 공정의 단순성과 비용 효율성 측면에서도 산업적 확장성이 큼을 보여줌.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 본 연구는 스테인리스강 부식방지 및 표면개질 분야에서 중요한 기여를 함. 패시브 피막 내의 Fe, Cr, Mo의 농도 분포와 전기화학적 특성을 심층적으로 분석하여 몰리브데이트의 피막 내 흡착 메커니즘과 부식 저항 향상 효과를 실증적으로 규명함. 특히 몰리브데이트의 선택적 흡착에 따른 염화물이온 차단 및 공간전하 효과를 정량적으로 제시함으로써 패시브 피막 설계에 대한 구체적 근거를 마련함. 나아가 본 연구는 차세대 무크롬 친환경 패시베이션 공정 개발의 핵심 과학적 기반으로서 기능함.</td></tr>
<tr><td rowspan="8">21</td><td rowspan="7">전영태</td><td rowspan="7">1150<br>6930</td><td rowspan="7">이공<br>계열</td><td rowspan="4">전자<br>공학</td><td rowspan="7">저널<br>논문</td><td>① 최왕명, 윤진석, 이원우, 홍건호, 김현중, 오세용, 전영태, 유호천</td></tr>
<tr><td>② DPP-DTT Nanowire Phototransistors for Optoelectronic Synapses in EMG and ECG Signal Classification</td></tr>
<tr><td>③ Small</td></tr>
<tr><td rowspan="4">나노<br>반도<br>체<br>공학</td><td>④ e06440</td></tr>
<tr><td>⑤ 2</td></tr>
<tr><td>⑥ 2025.08.08.</td></tr>
<tr><td>⑦ https://doi.org/10.1002/smll.202506440</td></tr>
<tr><td colspan="7">• (창의성・혁신성) DPP-DTT 나노와이어 기반 광 시냅스 반도체 소자 개발에 최초로 성공<br>• (비전과 목표와의 부합성) 유기 반도체 DPP-DTT를 나노와이어 구조로 형성하여 채널-절연체 계면에서의 면적 대비 광 반응성을 극대화하고 소자의 장기 안정성을 개선함으로써 사람 뇌의 기억 형성과 망각을 모방, 장・단기 기억 특성 재현에 성공 했으며 시냅스 동작을 활용하여 심전도와 근전도와 같은 생체 전기 신호를 높은 정확도로 분류하는 데에 성공<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 단일 소자에서 생체신호 감지와 뉴로모픽 연산을 동시에 수행할 수 있는 기반 기술을 개발함으로써, 향후 저전력・고집적 헬스케어 모니터링 시스템, 차세대 바이오센서 응용 등 다양한 분야에 기여할 것으로 기대</td></tr>
<tr><td rowspan="6">22</td><td rowspan="6">윤성환</td><td rowspan="6">1083<br>0385</td><td rowspan="6">이공<br>계열</td><td rowspan="3">기관<br>공학</td><td rowspan="6">저널<br>논문</td><td>① 홍정웅, 윤성환, 전민규</td></tr>
<tr><td>② A study on baseline selection for ammonia concentration measurement using TDLAS</td></tr>
<tr><td>③ Journal of Mechanical Science and Technology</td></tr>
<tr><td rowspan="3">연소<br>공학</td><td>④ 39(3), 1255-1261</td></tr>
<tr><td>⑤ 2025.03.03.</td></tr>
<tr><td>⑥ 2</td></tr>
</table>

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | ⑦ 10.1007/s12206-025-0221-6 |
| | • (창의성・혁신성) 기존의 Direct Absorption Spectroscopy(DAS)의 한계를 극복하기 위해 Interpolation Reduction Method(IRM)을 새롭게 제안하여, 기초선(baseline) 선택과정의 불확실성을 근본적으로 개선함. IRM은 별도의 기준 실험 없이도 고정밀 흡수 스펙트럼 해석이 가능하여 소형・저비용・고신뢰도의 실시간 암모니아 진단 기술을 구현함. 이는 비선형 보정과 잡음 억제 알고리즘을 결합한 새로운 계측 패러다임으로, 해양・플랜트 환경의 가스 감지 및 안전관리 기술에 혁신적 접근을 제시함.<br>• (비전과 목표와의 부합성) AI+센서 기반 해양안전 융합트랙의 연구목표인 “스마트 계측 및 위험 예측기술 개발”에 부합하며, 해양연료 전환 시 필수적인 안전 모니터링 기술로 확장 가능함. 산업계(조선・플랜트)에서의 암모니아 연료 선박・배출저감시스템(SCR) 적용에 즉시 활용 가능한 실용적 기반 기술을 제시함.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 흡수선 기반 고감도 센싱 알고리즘 및 베이스라인 정밀화 기법을 제시하여 기초과학(분광학)과 응용공학(센서시스템)을 연결하는 융합적 성과 달성. 본 연구는 향후 해양연료공학・플랜트안전・배출진단 분야의 표준 측정모델로 발전할 수 있는 학문적 기반을 마련함 | | | | | |
| 23 | 윤성환 | 1083<br>0385 | 이공<br>계열 | 기관<br>공학 | 국내<br>등재 | ① 김정원, 박주원, 윤성환 |
| | | | | | | ② Experimental study on flame shape characteristics of CH4 combustor under exhaust gas aspiration |
| | | | | | | ③ Journal of Advanced Marine Engineering and Technology |
| | | | | 연소<br>공학 | | ④ 49(1), 1-12 |
| | | | | | | ⑤ 2 |
| | | | | | | ⑥ 2025.02.28. |
| | | | | | | ⑦ 2234-7925 |
| | • (창의성・혁신성) 기존의 확산화염 연구에서 다루지 않았던 ‘배기가스 흡입(aspiration)’ 개념을 연소장 내로 도입하여, 연소 시 발생하는 CO2와 soot을 능동적으로 제어할 수 있는 새로운 연소 안정화 기술을 제시함. 본 연구는 부력・관성・흡입유동의 복합적 상호작용을 통합적으로 규명함으로써 마이크로그래비티(무중력) 유사 화염 형성 원리를 지상 조건에서 구현한 혁신적 접근임.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 연구단의 목표인 “친환경 스마트 해양융합산업 문제해결형 연구”에 부합하며, 메탄 연소 과정의 오염물질(soot, $CO_2$ )을 80% 이상 저감할 수 있는 친환경 연소 시스템 설계기반을 제시함. 해양 엔진 및 LNG 추진선박의 연소 시스템에 적용 가능한 탄소저감형 버너 및 배기재순환 기술의 실험적 근거를 제공함으로써, 산학연 협력형 문제해결형 연구 방향(IEA・IMO 감축목표 대응)에 직접 부합하는 실험연소데이터를 확보함.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) Marine Combustion Engineering 분야에서 ‘흡입유동 기반 연소제어’라는 새로운 하위 연구영역을 개척함으로써, 연소역학 및 해양에너지 시스템 설계의 학문적 범위를 확장함. 실험-영상-FFT-비차원수 해석을 통합한 데이터 기반 flame stability 분석체계를 구축하여, 해양연료 연소성능 예측모델의 표준화 연구에 기여함. | | | | | |
| 24 | 윤성환 | 1083<br>0385 | 이공<br>계열 | 기관<br>공학 | 국내<br>등재 | ① 박종현, 김수현, 전민규, 윤성환 |
| | | | | | | ② Experimental investigation of coaxial flow-assisted propane diffusion flames for soot emission reduction |
| | | | | | | ③ Journal of Advanced Marine Engineering and Technology |
| | | | | 연소<br>공학 | | ④ 48(5), 268-276 |
| | | | | | | ⑤ 2 |
| | | | | | | ⑥ 2024.10.31. |
| | | | | | | ⑦ 2234-7925 |
| | • (창의성・혁신성) 기존의 단순 확산화염 연구와 달리, 역방향 동축유동(coaxial aspiration)을 도입하여 연소 중 생성되는 soot의 형성과 제거를 동시에 제어하는 새로운 연소 메커니즘을 제시함. 비차원 상관식을 이용해 화염 길이와 흡입유속 간의 관계를 모델화함으로써, 화염 형상 예측모델을 새롭게 제안하였으며 최대 86%의 soot 저감 효율을 실증함. | | | | | |

<table>
<tr><td></td><td colspan="6">• (비전과 목표와의 부합성) 본 연구는 “친환경 스마트 해양융합산업 문제해결형 연구”라는 연구단의 비전에 부합하며, 탄소중립 추진정책(IMO・IEA 목표)에 대응하는 저탄소 연료 기반 청정연소 기술 개발에 기여함. 해양・조선 분야에서 사용되는 LPG 및 천연가스 추진기관의 배출저감 및 연소효율 향상에 직접 적용 가능한 실험기반 데이터를 확보함.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) Marine Combustion Engineering 분야에서 ‘흡입유동 기반 연소제어(coaxial aspiration flame control)’라는 새로운 연구영역을 개척하여, 기존 연소공학의 이론적 한계를 확장함. 본 연구성과는 해양・플랜트・발전분야의 청정연소기술 개발 및 국제 탄소중립 대응기술의 학문적 기반을 제공함.</td></tr>
<tr><td rowspan="8">25</td><td rowspan="8">성주현</td><td rowspan="8">1131<br>0760</td><td rowspan="8">이공<br>계열</td><td rowspan="4">인공<br>지능</td><td rowspan="8">국내<br>등재</td><td>① 김민서, 김의진, 성주현</td></tr>
<tr><td>② Fault detection and prediction according to the location of vibration occurrence in motors</td></tr>
<tr><td>③ 한국마린엔지니어링학회지</td></tr>
<tr><td>④ 49(3), 179-186</td></tr>
<tr><td rowspan="4">신호<br>처리</td><td>⑤ 2</td></tr>
<tr><td>⑥ 2025.06.30.</td></tr>
<tr><td>⑦ 2234-7925</td></tr>
<tr><td colspan="6">• (창의성・혁신성) 본 연구는 자율운항 선박의 기관시스템에 있어서 엔진의 고장 진단 및 탐지를 하기 위한 인공지능 기반의 기술로서, 단순히 엔진의 고장을 감지하는 기존의 기술보다 고장의 부위를 3개의 파트로 구분지어 모터의 진동 감지와 변화에 따라 로드의 원인에 따른 고장 위치가 진단 가능한 혁신적인 기술임.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 자율운항 선박의 고장진단분야에서 단순한 모터의 고장판단이 아닌 부하의 문제(로드의 불균형, 위치에 따른 진동변화 등)에 따른 문제를 세부적으로 진단 가능한 평가 방법을 제시함으로써 유사 기기에도 세분화된 판별 기술을 적용가능하여 교육연구단의 비전과 목표에 부합함.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 선박 기기의 인공지능기반의 세분화된 고장진단 기술을 새롭게 제시하고 유의미한 결과를 도출하였으며 이는 점차 선박관련 기기의 다양한 고장진단 케이스로 확장하여 전문적인 고장진단이 가능할 수있게 해주는 기반 기술로 기여 가능함.</td></tr>
<tr><td rowspan="8">26</td><td rowspan="8">성주현</td><td rowspan="8">1131<br>0760</td><td rowspan="8">이공<br>계열</td><td rowspan="4">인공<br>지능</td><td rowspan="8">저널<br>논문</td><td>① 김민서, 성주현</td></tr>
<tr><td>② A Personalized Energy Expenditure Estimation Method using modified MET and heart rate-based DQN</td></tr>
<tr><td>③ Sensors</td></tr>
<tr><td>④ 2025(25), 3416</td></tr>
<tr><td rowspan="4">신호<br>처리</td><td>⑤ 2</td></tr>
<tr><td>⑥ 2025.05.29.</td></tr>
<tr><td>⑦ https://doi.org/10.3390/s25113416</td></tr>
<tr><td colspan="6">• (창의성・혁신성) 본 연구는 인공지능과 생체 신호를 결합하여 새로운 에너지 소비 모델을 제시한 매우 혁신적인 결과를 제시하였음. 특히 기존 연구들은 수학식에 근거하여 시간당 또는 10분 단위의 에너지 소비량을 측정하였으나 본 연구는 분단위 실시간 에너지 소비량을 적용한 새롭고 혁신적인 수학 모델을 제시함.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 본연구를 통해 6개이상의 생체 신호를 종합적으로 판단하고 실시간으로 기존의 생체 에너지 소비 공식과 결합한 새로운 형태의 공식을 도출함으로써 문제해결형 융합 인재 양성의 목적과 목표에 부합함.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 본 연구를 통해 해당분야의 새로운 모델을 제시하였으며 이는 기존의 정형화된 모델이 아닌 개인 활동과 에너지 소비량을 기반하여 분단위의 에너지 소비를 예측할 수 있는 혁신적인 결과를 도출함. 이를 통해 실시간 인체 데이터 기반의 예측 서비스를 구축하는데 있어 기반 기술이 될것으로 판단됨.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">27</td><td rowspan="2">성주현</td><td rowspan="2">1131<br>0760</td><td rowspan="2">이공<br>계열</td><td rowspan="2">인공<br>지능</td><td rowspan="2">국내<br>등재</td><td>① 김민서, 성주현</td></tr>
<tr><td>② Whitecap detection analysis using instance segmentation models</td></tr>
</table>

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | ③ 한국마린엔지니어링학회지 |
| | | | | 신호 처리 | | ④ 48(5), 346-352 |
| | | | | | | ⑤ 2 |
| | | | | | | ⑥ 2024.10.31. |
| | | | | | | ⑦ 2234-7925 |
| | • (창의성・혁신성) 본 연구는 드론 영상을 기반으로 해상의 객체를 인식하기 위한 도전적인 연구로임. 특히, 기존의 정형화된 물체에 대해 적용되는 인공지능 기술과는 달리 비정형화된 파도를 인식하는 연구로서 다양한 기술적인 도입을 통해 장기간의 연구 기간을 가지고 높은 인식 정확도를 달성한 혁신적인 연구임.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 드론과 해양 환경을 결합한 탐지연구로서 기존의 인공지능 탐지와는 달리 Bird-eye 뷰를 기반으로 수백 m거리의 해상 객체를 탐지하고 이를 판단하는 2단계의 인공지능 객체 탐지 기술을 구현함 이는 문제해결형 융합 인재 양성의 목적과 목표에 부합함.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 비정형 데이터인 객체를 인지하는 분야에 있어서 모양이 일정하지 않기 때문에 탐지 성능이 매우 낮음. 본 연구는 매우 강한 비정형성을 가진 해상의 파도를 기반으로 인식하고 군집화를 통해 분산된 객체 탐지 결과에도 동일한 파도로 인식할 수 있는 기술을 개발하였음. 이를 통해 해상 객체 중심의 유사한 비정형 데이터에 대한 객체 인식 기술에 기여할 것으로 판단함. | | | | | |
| 28 | 황광일 | 1012 5392 | 이공 계열 | 기계 공학 | 국내 등재 | ① 이성민, 김하영, 황광일 |
| | | | | | | ② 화학물질 운반선의 가스 누출 시 확산 범위 예측에 관한 사례 연구 |
| | | | | | | ③ 해양환경안전학회지 |
| | | | | 선박 공조, 안전 | | ④ 31(1), 109-119 |
| | | | | | | ⑤ 3 |
| | | | | | | ⑥ 2025.02.28. |
| | | | | | | ⑦ https://doi.org/10.7837/kosomes.2025.31.1.109 |
| | • (창의성・혁신성) 선박 내에서의 가스 누출 및 확산과 관련 논문은 다소 있으나, 선박에서 누출된 가스가 연안지역에 미치는 영향에 대한 연구는 없었다. 특히 본 연구에서는 국내 최초로 선박의 항로 위치변화, 풍속, 풍향 등에 따른 누출 가스의 확산 범위를 예측함으로써 누출가스에 의한 위험영역과 연안지역 주민의 안전에 대비할 수 있는 기초 자료를 제공함.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 연안지역에서 발생하는 선박사고가 해안지역에 영향을 미치는 것은 잘 알려진 사실임에도 불구하고, 기존의 연구는 대부분 해상사고와 육상사고를 분리하여 수행됨. 본 연구에서는 연안지역에 인접한 해상에서 발생한 선박에서의 누출 가스가 해풍에 의해 연안지역에 도달하고 이에 따라 주민의 생활안전에 영향을 미친다는 사실에 주목한 것으로 해양인명안전에 중요한 기여를 할 수 있을 것으로 기대함. | | | | | |
| 29 | 전태인 | 1007 8214 | 이공 계열 | 전자 공학 | 저널 논문 | ① 조성우, 전태인 |
| | | | | | | ② High-sensitivity terahertz spectroscopy for enhanced resonance detection of microscopic and sub-milligram quantities of lactose powder |
| | | | | | | ③ Optics Express |
| | | | | 광전 자공 학 | | ④ 33(8), 17103-17120 |
| | | | | | | ⑤ 2 |
| | | | | | | ⑥ 2025.04.21. |
| | | | | | | ⑦ https://orcid.org/0000-0001-5123-557X |
| | • (창의성・혁신성) 본 연구는 기존 THz 분광법의 민감도를 극대화하여 마이크로그램 수준의 분말 시료에서도 공명 검출이 가능하도록 한 혁신적인 접근법을 제시하였다. 이를 위해 다중반사 기반의 공진 증폭 기법과 고정밀 신호 검출 기술을 융합함으로써, 극소량 시료에서의 스펙트럼 신뢰도를 확보하였다. 이는 해양환경에서 발생할 수 있는 극미량 오염물 또는 생체물질을 감지하는 고감도 센싱 기술로 응용될 수 있어, 창의적 문제해결형 기술로 평가된다.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 본 연구는 THz 스펙트로스코피의 고감도화를 통해 해양 환경 센싱, 수질 모니터링, 해 | | | | | |

<table>
<tr><td></td><td colspan="6">양바이오물질 정량 분석 등 다양한 응용 가능성을 제시한다. 특히 극소량 분석이 필요한 해양 환경 감시 분야에서의 현장 맞춤형 센서 플랫폼 개발에 직결될 수 있어, 연구단의 목표와 정합성이 높다.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 테라헤르츠 분광 기반의 고감도 센싱 기술은 전기전자 및 광학분야의 핵심 융합기술로서, 본 연구는 THz 검출 민감도 개선, 공명구조 해석, 고주파 회로설계 등의 전공기반 역량이 집약된 성과다. 특히 해양센서 개발에 있어 THz 영역을 실질적 응용범위로 확장함으로써, 전자공학 기반의 해양융합기술 선도에 기여할 수 있다.</td></tr>
<tr><td rowspan="8">30</td><td rowspan="8">전태인</td><td rowspan="8">1007<br>8214</td><td rowspan="8">이공<br>계열</td><td rowspan="4">전자<br>공학</td><td rowspan="8">저널<br>논문</td><td>① Hyeon Sang Bark, Seong-Han Kim, Young Bin Ji, Jae Gwang Kwon, Chul Kang, In Hyung Baek, Kitae Lee, Seung Jae Oh, Tae-In Jeon, Chul-Sik Kee</td></tr>
<tr><td>② Extensive Q-factor tuning for leaky modes with minimal frequency variation in asymmetric slab grating structures</td></tr>
<tr><td>③ scientific reports</td></tr>
<tr><td rowspan="4">광전<br>자공<br>학</td><td>④ 14, 29974</td></tr>
<tr><td>⑤ 1</td></tr>
<tr><td>⑥ 2024.12.02.</td></tr>
<tr><td>⑦ https://www.nature.com/articles/s41598-024-80501-3</td></tr>
<tr><td colspan="7">• (창의성・혁신성) 본 연구는 비대칭 슬랩 격자 구조에서의 leaky mode 공진 특성을 조절함으로써, 공진 주파수 변화 없이 광 Q-factor를 광범위하게 조절하는 새로운 설계 기법을 제시한다. 기존 구조에서는 주파수와 Q-factor가 강하게 연동되어 있었던 것에 반해, 본 논문은 이를 분리하여 설계 자유도를 획기적으로 확장함으로써, 다양한 정밀 센서 및 포토닉 응용에 적합한 유연한 광 구조 설계를 가능하게 했다. 이는 물리 기반 파라미터 설계를 넘어서, 고성능 포토닉 소자 설계의 새로운 패러다임을 제시한 창의적 접근이다.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 본 논문의 고-Q 공진 제어 기술은 해양 환경 내 초미세 유해물질 검출, 생체물질 분석, 비접촉식 고감도 측정 등에 응용 가능성이 높으며, 특히 환경 변화에 강인한 포토닉 기반 센싱 플랫폼 개발에 직접적으로 기여할 수 있다. 해양 스마트 산업의 기반이 되는 계측기술 확보 측면에서 연구단의 비전과 강하게 연결된다.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 광학, 전자 및 나노소자 전공 관점에서 본 논문은, 슬랩형 격자 기반 포토닉 구조의 공진 특성 제어 메커니즘에 대한 새로운 이론적 해석과 설계 전략을 제시한다. 이는 THz 및 중적외선 대역에서도 활용 가능한 파장-비의존적 고감도 센싱 기술로 확장될 수 있으며, 전자공학 기반 광센서 개발, 나노광학 시뮬레이션, 지능형 구조설계(AI-assisted photonics) 등의 분야에서 전공자의 적극적 기여를 기대할 수 있다.</td></tr>
<tr><td rowspan="8">31</td><td rowspan="8">전태인</td><td rowspan="8">1007<br>8214</td><td rowspan="8">이공<br>계열</td><td rowspan="4">전자<br>공학</td><td rowspan="8">저널<br>논문</td><td>① 박현상, 박문원, 배지연, 장규하, 정영욱, 이기태, Fabian Rotermund, 전태인</td></tr>
<tr><td>② Enhanced Terahertz Characterization of Multilayer Graphene on Guided-Mode Resonance Filter: Boosting Sensitivity and Precision in Electrical and Optical Characteristics</td></tr>
<tr><td>③ Advanced Materials Technologies</td></tr>
<tr><td rowspan="4">광전<br>자공<br>학</td><td>④ 10(50, 24006303</td></tr>
<tr><td>⑤ 2</td></tr>
<tr><td>⑥ 2024.10.30.</td></tr>
<tr><td>⑦ https://doi.org/10.1002/admt.202400603</td></tr>
<tr><td colspan="7">• (창의성・혁신성) 본 연구는 Guided-Mode Resonance (GMR) 구조와 다층 그래핀을 결합하여, 기존 THz 분광법보다 훨씬 향상된 민감도와 정밀도로 전기적・광학적 특성을 분석하는 새로운 접근법을 제시한다. 특히 GMR 구조를 활용한 THz 파장의 공진 증폭 효과를 통해 그래핀과 같은 2D 소재의 극미세 변화까지 감지 가능한 고감도 플랫폼을 구현했다는 점에서 기술적 혁신성이 돋보인다.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 본 연구는 차세대 고감도 센서 기술 개발에 직결된다. 해양 환경이나 바이오센서 분야에서 그래핀 기반의 정밀 센서 플랫폼은 유해물질 검출, 생체분자 분석 등 다양한 스마트 해양융합 응용이 가능하며, 고정밀, 고선택성 센싱 기술의 핵심 기반으로 활용될 수 있다.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 본 연구는 전자・전기 및 광소자 전공 관점에서, 2D 소재의 THz 주파수 응답 분석, GMR 기반 포토닉 설계, 그리고 고주파 스펙트럼 시스템 최적화에 이르는 통합적인 기술을 제시하고 있다. 이로</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td colspan="6">써 전공 분야에서는 THz 기반 나노소자 분석, 그래핀 응용 소자 설계, 스마트 센서 시스템 개발 등에서 핵심적인 이론적·응용적 기여가 가능하다.</td></tr>
<tr><td rowspan="8">32</td><td rowspan="8">이은경</td><td rowspan="8">1181<br>9965</td><td rowspan="8">이공<br>계열</td><td rowspan="4">해양<br>신소<br>재공<br>학</td><td rowspan="8">저널<br>논문</td><td>① 문기훈, 이은경</td></tr>
<tr><td>② Enhancing thermal stability and strengthening mechanism of Al-Cu alloy via synergistic segregation of Cr, Mn, and Zr at Al/θ′ interface</td></tr>
<tr><td>③ Materials & Design</td></tr>
<tr><td>④ 257(114454)</td></tr>
<tr><td rowspan="4">소재<br>공학</td><td>⑤ 2</td></tr>
<tr><td>⑥ 2025.07.30.</td></tr>
<tr><td>⑦ https://doi.org/10.1016/j.matdes.2025.114454</td></tr>
<tr><td colspan="6">• (창의성·혁신성) Al-6Cu 합금의 고온 안정성을 향상시키기 위해 Cr, Mn, Zr의 상호 작용적(segregation-synergistic) 거동을 미시적 수준에서 규명하였으며, 기존 연구들이 단일 첨가 원소의 효과에 국한되었던 반면, 본 논문은 다중 원소 간 상호작용이 θ’ 석출물 계면에서 어떻게 공동으로 작용하여 조대화를 억제하고 고온 강도를 유지하는가를 APT(atom probe tomography)와 TEM을 결합하여 정량적으로 제시했다는 독창적인 연구임.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 본 논문에서 제시된 Cr-Mn-Zr 복합 첨가 전략은 350° C 이상의 열적 안정성을 확보하면서도 항복강도 저하를 최소화하는 결과를 보여, 항공·자동차·전기차용 xEV 부품 경량화 기술에 개발의 필요성을 입증하여 고온 환경에서도 미세조직의 안정성을 유지하는 Al-Cu 합금 개발이라는 목표와 부합함.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 본 논문은 Al-Cu계 합금의 고온 안정화와 강화 메커니즘 연구에서는 θ′ 석출상의 형상·분율·간격을 정량 분석하여 Orowan 강화와 SFTS(Strain-Free Transformation Strain) 강화의 복합 작용을 규명하였고, Cr·Mn·Zr의 계면 편석 거동이 석출상 조대화 억제에 미치는 영향을 정량적으로 해석해 고온 안정성을 극대화할 수 있는 미세합금 설계 원리를 제시함. 또한 전이금속 간 확산 특성과 계면 에너지 저감 효과가 Zr의 계면 농축을 유도함을 밝혀, 전이원소 시너지를 활용한 계면공학적 합금 설계 접근법을 확립함으로써 Al-Cu계 합금의 이론적·응용적 발전에 기여함.</td></tr>
<tr><td rowspan="8">33</td><td rowspan="8">이은경</td><td rowspan="8">1181<br>9965</td><td rowspan="8">이공<br>계열</td><td rowspan="4">해양<br>신소<br>재공<br>학</td><td rowspan="8">저널<br>논문</td><td>① 곽나원, 이은경</td></tr>
<tr><td>② DOE-Based Investigation of Microstructural Factors Influencing Residual Stress in Aluminum Alloys</td></tr>
<tr><td>③ Metals</td></tr>
<tr><td>④ 15(7), 816</td></tr>
<tr><td rowspan="4">소재<br>공학</td><td>⑤ 2</td></tr>
<tr><td>⑥ 2025.07.21.</td></tr>
<tr><td>⑦ https://doi.org/10.3390/met15070816</td></tr>
<tr><td colspan="6">• (창의성·혁신성) 다이캐스팅 공정을 적용한 주조품의 잔류응력 실측정 값과 시뮬레이션 결과를 비교하여 미세조직 관점에서 분석하였으며, Design of Experiments(DOE)와 같은 통계적 방법을 활용하여 기존 연구에서 충분히 고려되지 않았던 미세조직 인자의 영향을 정량적으로 규명한 독창적인 연구임.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 강화되고 있는 배출가스 규제와 친환경 정책은 경량화 및 고신뢰성 부품 개발의 필요성을 증가시키고 있음. 본 연구는 잔류응력에 직접적인 영향을 미치는 미세조직을 제어함으로써 경량금속 부품의 내구성 향상과 공정 최적화를 동시에 달성할 수 있어, 친환경·고효율 제조기술이라는 국가 및 산업의 전략적 목표에 부합함.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 본 연구는 미세조직 인자의 영향성을 정량적으로 규명하고 이를 향후 시뮬레이션 모델에 반영할 수 있는 기반을 구축함으로써, 고신뢰 잔류응력 예측 기술의 정립과 전공분야의 학문적 확장에 기여함.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">34</td><td rowspan="2">이은경</td><td rowspan="2">1181<br>9965</td><td rowspan="2">이공<br>계열</td><td rowspan="2">해양<br>신소<br>재공<br>학</td><td rowspan="2">저널<br>논문</td><td>① 방재희, 김연태, 이은경</td></tr>
<tr><td>② High-Temperature Mechanical and Wear Behavior of Hypoeutectic Al-Si-(Cu)-Mg Alloys with Hardening Mechanisms Dictated by Varying Cu:Mg Ratios</td></tr>
</table>

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | ③ Applied Sciences |
| | | | | 소재 공학 | | ④ 15(14), 8047 |
| | | | | | | ⑤ 2 |
| | | | | | | ⑥ 2025.07.19. |
| | | | | | | ⑦ https://doi.org/10.3390/app15148047 |
| | • (창의성・혁신성) Al-Si 기반 합금의 Cu:Mg 조성비(3:1 vs. 1:3)를 정밀 제어하여 고온 환경에서의 고용강화와 석출강화 메커니즘의 상호 경쟁 관계를 정량적으로 규명한 최초의 연구임. 기존 연구들이 개별 원소 효과에 국한된 것과 달리, 본 논문은 Cu와 Mg의 상호작용이 미세조직 안정성, 고온 기계적 특성, 그리고 마모 저항성에 미치는 복합적 영향을 체계적으로 분석함으로써, 조성 설계 기반 미세조직 제어 전략을 제시한 점에서 창의성과 혁신성이 돋보임.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 본 연구는 해양 및 극한 환경에서 사용되는 경량 구조소재의 고온 내구성 향상 및 신뢰성 확보를 목표로 하며, 이는 본 교육연구단이 지향하는 친환경 고성능 소재 개발과 AI 융합 기반의 예측・제어 기술 고도화 비전과 밀접하게 부합함. 특히, 합금의 미세조직-기계적 거동 데이터를 기반으로 한 AI 예측모델 구축의 기초 연구로서, 해양플랜트・선박용 경량소재의 장기 신뢰성 평가 기술 확보에도 직접적으로 기여함.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 본 논문은 Cu와 Mg의 상호작용을 중심으로 Al-Si-(Cu)-Mg 합금의 강화기구 및 열적 안정성에 대한 체계적 상관관계를 규명하였으며, 고온 환경에서의 미세조직 진화와 손상 메커니즘을 정량적으로 해석함으로써 기존 연구의 한계를 극복함. 이를 통해 고온 내마모・내열 합금 설계를 위한 조성 최적화 방향과 미세조직 안정화 설계 근거를 제시하였고, 향후 AI 기반 합금 설계 및 해양환경용 경량소재 개발 연구의 학문적 토대를 마련함. | | | | | |
| 35 | 김재훈 | 1005 6312 | 이공 계열 | 인공 지능 공학 | 저널 논문 | ① Bodong Tao, 김재훈 |
| | | | | | | ② Deep reinforcement learning-based local path planning in dynamic environments for mobile robot |
| | | | | | | ③ Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences |
| | | | | 자연 언어 처리 | | ④ 36(10) |
| | | | | | | ⑤ 2 |
| | | | | | | ⑥ 2024.12.01. |
| | | | | | | ⑦ https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2024.102254 |
| | • (창의성・혁신성) mobile robot의 path planning에서 심층강화학습을 적용하여 궤적을 평탄화를 개선함. 특히 Adaptive Soft Actor-Critic (ASAC) 방법을 제안함.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 인공지능 방법을 활용하여 선박의 항로의 최적화를 위한 path planning 방법을 적용함.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) Mobile robot에 대한 path planning 분야에서 강화학습을 적용함. 특히 Soft Actor-Critic (SAC) 알고리즘과 Dynamic Window Approach (DWA)를 결합한 ASAC를 제안하여 궤적의 평탄화(smoothing), 도착시간, 다양한 방해 요소에 능동적으로 대처함. | | | | | |
| 36 | 김재훈 | 1005 6312 | 이공 계열 | 인공 지능 공학 | 저널 논문 | ① 이정욱, 유강주, 김재훈, 이성대 |
| | | | | | | ② Enhancing navigation safety for small vessels with an electronic chart GPS plotter and autopilot |
| | | | | | | ③ Journal of Advanced Marine Engineering and Technology |
| | | | | 자연 언어 처리 | | ④ 48(6), 494-501 |
| | | | | | | ⑤ 2 |
| | | | | | | ⑥ 2024.12.31. |
| | | | | | | ⑦ 2234-7925 |
| | • (창의성・혁신성) 규모가 작은 선박에서 자율적으로 항해할 때 운항의 안전성을 개선함. 특히 전자지도 상에서 GPS plotting 기술을 개선함.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 선박의 안전 운항에 인공지능 및 기계학습 기술을 적용함.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) GPS plotting의 오류를 보정하는 기술에 기여함. 선박의 안전 항행에 기여함. | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 37 | 김정창 | 1020<br>1904 | 이공<br>계열 | 전자/<br>정보<br>통신<br>공학<br><br>무선<br>통신 | 국내<br>등재 | ① 고영빈, 김정창<br>② OTFS 시스템에서 확산 스펙트럼을 적용한 인덱스 변조 기법의 심볼 맵핑 방법에 따른 성능 평가<br>③ 한국방송공학회논문지<br>④ 29(6), 964-971<br>⑤ 2<br>⑥ 2024.11.30.<br>⑦ 1226-7953 |
| | • (창의성・혁신성) 산업・사회문제 중 하나인 지능형 해양 전장 요소기술인 통신 시스템 설계 기술로서 고속 이동 환경에서 에너지 효율성을 증대시킬 수 있는 방법을 개발함. 본 연구는 기존 OTFS 방식에 확산 스펙트럼 기술과 인덱스 변조 기법을 통시에 적용하여 페이딩에 강건하고 에너지 효율성을 향상시킬 수 있는 기술임.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 무선 통신 장비는 해양 재난 사고에 대처하고 해상에서 다양한 모니터링 및 데이터 수집을 가능하게 하는데 있어서 필수적이므로 무선 페이딩 환경에서 강건하고 에너지 효율적인 통신을 통해 해양 재난 사고 예측 및 데이터 수집 능력을 향상할 수 있어 연구단의 비전과 목표에 매우 부합하는 우수한 연구성과임.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 본 기술은 해양 재난 사고 예측 및 대처를 위한 안전 시스템 기술 개발을 위한 선행 연구결과로서 이를 기반으로 해상에서 무선 방송통신 시스템 개발을 위한 도전적 연구가 가능하여 해상에서 에너지 효율적인 통신을 가능하게 하여 해상 통신의 발전에 기여할 수 있음. | | | | | |
| 38 | 서동욱 | 1090<br>6035 | 이공<br>계열 | 전기/<br>전자<br>공학<br><br>전파<br>공학 | 국내<br>등재 | ① 한정훈, 양석열, 김균동, 서동욱<br>② Optimal Transmitter Placement using the Ray-Tracing Technique Considering Received Power and Load Balancing<br>③ 한국마린엔지니어링학회지<br>④ 49(2), 92-100<br>⑤ 1<br>⑥ 2025.04.30.<br>⑦ 2234-7925 |
| | • (창의성・혁신성) 본 연구는 결정론적 레이튜브 기반 전파예측과 유전알고리즘을 결합해 ‘수신전력+부하균형’을 동시에 최적화하는 다목적 프레임워크를 제안함. 표준화・가중치 적용 적합도와 임계치 설계를 통해 AP 수와 위치를 자동 도출함. 실내 복잡구조에서 반사・회절을 고려한 경로탐색을 트리로 구성하고, 선택・교차・돌연변이로 함정을 피했고, 0.25m 수렴기준으로 안정성・효율을 확보함.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 결정론적 레이튜브 전파예측과 유전알고리즘을 결합해 수신전력과 트래픽 부하를 동시 최적화하여 친환경 스마트 융합기술 선도라는 목표에 부합하고, 최소 AP 수・최적 위치 산출로 해양 현장 무선망 문제 해결에 직결됨. 효율적 커버리지・처리량을 확보하여, 이는 해양산업 사회문제 해결을 겨냥한 산학 목표와도 맞닿아 있음. 또한 검증을 통해 실증성이 높음.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 실내 WLAN 설계에서 경험・실험 의존을 줄이고, 레이튜브 기반 정확한 전파예측과 GA 다목적 최적화를 접목해 최소 AP 수로 균일 커버리지와 부하분산을 달성하는 절차를 제시함. CDF・NS-2 검증으로 실용성을 입증했고, 임계치・가중치로 품질・용량 절충을 정량화하고, 좌표 제시와 배치・채널 지침을 제공한다. 복잡 실내망에 적용 가능한 참조모델을 제시함. | | | | | |
| 39 | 서동욱 | 1090<br>6035 | 이공<br>계열 | 전기/<br>전자<br>공학<br><br>전파 | 저널<br>논문 | ① 김형철, 서동욱<br>② Optimizing Current Ratios for Multi-Tx WPT Systems With Non-Identical Coils<br>③ IEEE Access<br>④ 13, 67641-67651 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 공학 | | ⑤ 2 |
| | | | | | | ⑥ 2025.04.24. |
| | | | | | | ⑦ 10.1109/ACCESS.2025.3561392 |
| | • (창의성・혁신성) IF: 3.4. 기존의 다중 송신기 무선전력전송 시스템의 최적효율 달성은 송신 코일과 수신 코일 사이의 상호 인덕턴스에 비례하여 각 송신기에 전류가 공급되어야 하지만, 제안한 기법은 스펙이 다른 송신기들로 구성된 다중 송신기 무선전력전송시스템에도 적용이 가능한 최적의 효율 달성 조건을 이론적으로 정립하고 이를 실험을 통하여 검증한 혁신적인 연구임.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 본 연구는 무선전력전송의 최적 효율을 달성하기 위한 방법에 대한 것으로서 이를 향후 해상통신시스템의 개발에 활용함으로써 해상 통신의 성능을 향상시키거나 해양 시설의 무선으로 전력을 전송시 효율을 증대할 수 있어 연구단의 비전과 목표에 매우 부합하는 연구성과임.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 기존의 무선전력전송 기술의 낮은 효율성을 극복할 수 있는 기술로 전력전송 분야의 혁신을 이끌 수 있는 기술로 관련분야에 새로운 패러다임을 제시함 | | | | | |
| 40 | 서동욱 | 1090 6035 | 이공 계열 | 전기/ 전자 공학 | 저널 논문 | ① 이재호, 이종민, 서동욱 |
| | | | | | | ② Design and Evaluation of a Sector Beam Antenna for 79-GHz Short-Range Radar Sensors |
| | | | | | | ③ IEEE Access |
| | | | | 전파 공학 | | ④ 13, 39087-39095 |
| | | | | | | ⑤ 1 |
| | | | | | | ⑥ 2025.02.26. |
| | | | | | | ⑦ 10.1109/ACCESS.2025.3546240 |
| | • (창의성・혁신성) IF: 3.4 본 논문은 광각의 FoV (Field of View)를 가지는 레이다 센서를 위해 서로 다른 각도범위의 빔을 가지는 3개의 송신 안테나를 적용하고, 3개의 안테나를 순차적으로 스위칭하는 방안을 제안한 창의적인 연구임. 해당 안테나는 실제 77GHz 레이다 모듈에 적용하여 넓은 FoV를 가짐을 검증하였음.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 본 연구는 밀리미터파 대역 센서와 통신시스템에 적용할 수 있는 배열안테나 기술로 향후 해상통신시스템의 개발에 활용함으로써 해상 통신의 성능을 향상시키거나 해양 재난 사고 예측 및 대처를 위한 재난 방송 서비스를 효과적으로 제공할 수 있어 연구단의 비전과 목표에 매우 부합하는 연구성과임.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 넓은 FoV를 가지는 RF 센서 설계 기법에 대한 정립과 간단한 위상차로 넓은 빔을 가지는 안테나 설계 기법에 기여함 | | | | | |
| 41 | 서동욱 | 1090 6035 | 이공 계열 | 전기/ 전자 공학 | 국내 등재 | ① 박수홍, 김형철, 한정훈, 이재호, 서동욱 |
| | | | | | | ② 광선추적법 기반의 구형렌즈와 Luneburg렌즈 안테나의 성능 비교 |
| | | | | | | ③ 한국전자파학회논문지 |
| | | | | 전파 공학 | | ④ 36(1), 21-30 |
| | | | | | | ⑤ 3 |
| | | | | | | ⑥ 2025.01.31. |
| | | | | | | ⑦ 1226-3133 |
| | • (창의성・혁신성) PO 적분을 스칼라 회절로 재정식화하고 광선추적 알고리즘을 적용해 단일매질 구형렌즈와 GRIN형 Luneburg를 동일 틀에서 비교함. 굴절률 n=1.4~1.5, 0.4~0.5λ 최적 배치 규칙을 도출해 Luneburg 대체 가능성을 제시하고, 이를 CST 검증으로 방법의 신뢰도를 높였고, 반경・소스거리 변화에 따른 빔폭・부엽 경향을 체계화하였음.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 광선추적・PO 기반으로 구/Luneburg 렌즈 방사를 정량 비교하고 n=1.4~1.5, 소스 0.4~0.5λ에서 단일매질 대체 가능성을 제시해 친환경 스마트 융합기술 선도에 부합함. 또한 저비용・제작용이 관점에서 선박・조선소 통신/레이더 렌즈 설계 최적화로 해양산업 문제 해결에 직결됨. | | | | | |

<table>
<tr><td></td><td colspan="6">• (전공분야의 기여 및 역할) 렌즈 안테나 설계에 광선추적-회절 기반 수치해석을 결합해 구형·Luneburg의 빔폭·부엽을 정량 비교하고, 굴절률 1.4~1.5 단일매질 구에 소스 0.4~0.5λ 배치라는 구체 지침을 제시했고 CST로 타당성을 확인하여 단가·제작 용이성 측면의 대안을 마련함. 반경 변화 효과도 정리해 설계 공간을 맵핑하고, 실제 적용을 위한 기준 패러미터를 제공 가능케함.</td></tr>
<tr><td rowspan="8">42</td><td rowspan="8">서동욱</td><td rowspan="8">1090<br>6035</td><td rowspan="8">이공<br>계열</td><td rowspan="4">전기/<br>전자<br>공학</td><td rowspan="8">저널<br>논문</td><td>① 김준선, 서동욱</td></tr>
<tr><td>② Performance Improvement of Space-Target Classifier Based on Convolutional Neural Network Using Angle of Incidence</td></tr>
<tr><td>③ The Transactions of the Korean Institute of Electrical Engineers</td></tr>
<tr><td>④ 73(9)</td></tr>
<tr><td rowspan="4">전파<br>공학</td><td>⑤ 2</td></tr>
<tr><td>⑥ 2024.09.03.</td></tr>
<tr><td>⑦ 1975-8359</td></tr>
<tr><td colspan="6">• (창의성·혁신성) 미세도플러 2D 서명으로 학습하는 CNN에 ‘입사각’을 보조특징으로 주입(합성곱 출력+FC 결합)하여 분류 성능을 높이며, 단순CNN·ResNet-18 모두에서 저SNR 구간과 짧은 관측에서 F1 향상을 입증함. 입사각은 관측 시 산출되며 원본 특징과 달리 계산 부담이 작기에 가중치 w로 중요도를 조절해, 관측시간을 두 배로 늘리는 것보다 개선을 보임.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 미세도플러 스펙트로그램에 입사각을 결합해 CNN 분류기의 성능을, 특히 저 SNR에서 향상시키는 방법을 제시해 친환경 스마트 융합기술 선도에 부합하며, 레이다-AI 융합 교육 콘텐츠로 바로 확장 가능해 교육 측면인 해양AI 융합 인재 양성 목표에도 부합함.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 우주표적 분류에서 레이더 기하로 얻는 입사각을 특징으로 활용, CNN 기반 미세도플러 분류기의 견고성을 높임. FC 단계에서 입사각 배열과 w를 결합하는 간단 구현을 제시, 관측시간 2배 증가보다 더 큰 개선을 입증함. SNR·관측시간에서 정확도·F1 향상을 제시했고, 단순CNN·ResNet-18에서도 확인하였고, 계산부담이 작아 실시간 운용에 적합하다.</td></tr>
</table>

## □ 당초 계획 대비 실적 분석을 통한 향후 추진 계획

- 당초 계획서의 내용과 지난 1년간 달성한 실적을 바탕으로 향후 추진 목표를 다음과 같이 수립하고자 함
- SCI 논문: 연간 44편 이상 목표
  - 본 교육연구단의 현재 SCI급 논문 실적은 모두 32편으로 다소 미흡함
  - 당초 계획은 연간 38편이었음
  - 사업 시작 시 계획에 따라 참여교수가 모두 14명에서 13명으로 줄어들었으며 현재 논문 실적을 고려했을 때 달성 가능한 수준으로 판단됨(참여교수 및 단장의 연구년 등)
- 특허등록/출원: 연간 33건 이상 목표
  - 본 교육연구단의 현재 실적은 특허 등록 21건(해외 3건), 출원 40건(해외 3건) 총 61건임
  - 당초 계획은 특허등록 및 출원 29건이었음
  - 사업 시작 후 매년 꾸준히 특허출원이 이루어지고 있으며 출원된 특허가 나중에 등록될 것을 예상하면 달성 가능한 수준으로 판단됨
- 기술이전: 사업 전기간에 걸쳐 누적 42억원 목표
  - 사업 종료시까지 누적 42억 달성 (7년간 연평균 6억, 1인당 5천만원 기준)
  - 현재(25.08.)까지 기술료 수입이 약 37억으로, 달성한 연구 성과들에 대해 큰 규모의 기술이전을 준비 중에 있고 향후에도 우수한 성과를 지속적으로 기술이전을 추진할 계획임

## ② 이공계열 참여교수 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

| 연번 | 참여교수명 | 연구자등록번 | 전공분야 | 실적구분 | 특허, 기술이전, 창업 상세내용 |
|---|---|---|---|---|---|

<table>
<tr><th></th><th></th><th>호</th><th>세부<br>전공<br>분야</th><th></th><th></th></tr>
<tr><th></th><th colspan="5">특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="6">1</td><td rowspan="5">이원주</td><td rowspan="5">1155<br>8797</td><td rowspan="2">이공<br>계열</td><td rowspan="5">특허</td><td>① 이원주, 박민호</td></tr>
<tr><td>② 선박용 조수기의 자동화 운전시스템</td></tr>
<tr><td rowspan="2">동력<br>기계</td><td>③ 대한민국</td></tr>
<tr><td>④ 10-2024-0141434</td></tr>
<tr><td>⑤ 2024.10.16</td></tr>
<tr><td colspan="5">• (창의성・혁신성) : 조수기는 최소 30년 동안 자동화 운전에 대한 시도가 없었으나, 본 연구에서는 이를 시도하여 문제를 해결하고자 하였으므로 혁신성이 있다고 할 수 있음.<br>• (비전과 목표와의 부합성) : 본 연구에서 제시한 선박용 조수기의 자동화 운전시스템은 선원들이 없는 자율 운항선박에 필수적인 기술이므로 미래지향적인 비전과 목표에 부합함.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) : 선박용 조수기에는 다양한 밸브들이 설치되어 있으며, 조수기는 정해진 절차에 따라 운전이 되어야 함. 본 연구에서는 선원들에 의해 조수기를 운전하는 것이 아니라, 자동화 시스템에 의해 운전되는 기술을 개발했다는 측면에서 기여도가 있음.<br>• (지역산업에의 기여) : 부산에는 조수기를 생산하는 업체가 있으며, 본 연구에서 개발한 기술이 세계 시장을 선점하는데 기여할 수 있기 때문에 지역산업에 도움이 된다고 할 수 있음.</td></tr>
<tr><td rowspan="6">2</td><td rowspan="5">이원주</td><td rowspan="5">1155<br>8797</td><td rowspan="2">이공<br>계열</td><td rowspan="5">특허</td><td>① 이원주, 박민호</td></tr>
<tr><td>② 해상 유출물 자동식별 및 샘플링 기능을 갖는 해상 모빌리티 및 이의 제어 방법</td></tr>
<tr><td rowspan="2">동력<br>기계</td><td>③ 대한민국</td></tr>
<tr><td>④ 10-2024-0200840</td></tr>
<tr><td>⑤ 2024.12.30.</td></tr>
<tr><td colspan="5">• (창의성・혁신성) : 본 연구에서 제시하는 기술은 단순히 드론만을 사용하는 것이 아닌, 드론에 탑재된 인공지능 모듈로 해상 유출물을 자동으로 식별하고, 식별된 것을 샘플링까지 할 수 있는 원스톱 솔루션임. 이러한 기술적 측면에서 창의성과 혁신성이 있다고 할 수 있음.<br>• (비전과 목표와의 부합성) : 4차 산업혁명에서 인공지능은 가장 중요한 축을 이루고 있으며, 이러한 인공지능을 현 산업계에 적용하는 것 또한 중요함. 따라서, 본 연구에서 제시하는 기술은 드론과 인공지능을 융합한 자동화 솔루션을 제시했기 때문에 4차 산업혁명의 핵심 기술 적용이라는 비전과 목표에 부합함.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) : 해양오염은 해양생태계를 파괴하고 다양한 악영향을 미치는 사고임. 항만 관리 구역에서 발생하는 해양오염은 광범위하게 일어날 수 있으며, 간헐적으로 일어날 수 있음. 따라서, 선박에서 발생되는 해양오염을 초기에 감지하는 것이 어려운 애로사항이 있음. 본 연구에서는 기동성이 뛰어나며, 인공지능에 기반한 해상 모빌리티를 제안한 점에서 기여도가 있음.<br>• (지역산업에의 기여) : 해양오염이 발생한 지역은 장기간 피해를 입게 됨. 따라서, 본 연구에서 제시하는 해상 모빌리티는 해양오염을 초기에 감지하고 샘플링하여 그 성분을 분석하여 체계적으로 대응할 수 있는 측면에서 지역에 도움이 되는 기술임.</td></tr>
<tr><td rowspan="6">3</td><td rowspan="5">이원주</td><td rowspan="5">1155<br>8797</td><td rowspan="2">이공<br>계열</td><td rowspan="5">특허</td><td>① 이원주, 곽윤재</td></tr>
<tr><td>② 선박의 배기가스 정화장치(EGCS)을 이용한 발전장치 및 이를 이용한 선박의 해수 여과 시스템</td></tr>
<tr><td rowspan="2">동력<br>기계</td><td>③ 대한민국</td></tr>
<tr><td>④ 10-2025-0081153</td></tr>
<tr><td>⑤ 2025.06.19.</td></tr>
<tr><td colspan="5">• (창의성・혁신성) : 본 발명은 선박의 배기가스 정화장치 세정수 배출 유속 에너지를 발전원으로 재활용함으로써, 기존에 단순 폐수로 버려지던 에너지를 친환경 전력으로 전환하는 새로운 개념의 에너지 회수형 친환경 시스템을 제시한다는 점에서 창의성과 혁신성을 가짐.<br>• (비전과 목표와의 부합성) : 본 발명은 국제해사기구의 2050 탄소중립 해운 비전과 친환경・에너지 효율 중심의</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td colspan="5">선박기술 개발 방향에 부합함.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) : EGCS, 발전장치, 여과시스템 간의 에너지 흐름을 통합하여 하이브리드형 선박 보조 전력 시스템을 구현하였으며, 이는 향후 스마트십 에너지 관리시스템의 핵심 모듈로서 전공분야에 기여할 수 있음.<br>• (지역산업에의 기여) : EGCS, 터빈 발전모듈, 제어시스템 등의 국산화 개발을 통해 중소 조선기자재 업체의 기술 다변화 및 고부가가치 제품화를 촉진할 수 있음.</td></tr>
<tr><td rowspan="6">4</td><td rowspan="5">이원주</td><td rowspan="5">1155<br>8797</td><td rowspan="2">이공<br>계열</td><td rowspan="5">특허</td><td>① 이원주, 방광다오</td></tr>
<tr><td>② 결합형 압력 용기의 조립 결함 예측 방법</td></tr>
<tr><td rowspan="3">동력<br>기계</td><td>③ 대한민국</td></tr>
<tr><td>④ 10-2735432</td></tr>
<tr><td>⑤ 2025.11.25.</td></tr>
<tr><td colspan="5">• (창의성・혁신성) : 본 발명은 결합형 압력용기의 구조적 결함을 사전에 예측하기 위해 구조해석, 피로해석, 응력센서 계측, 맥동압력 테스트를 통합한 복합 진단 알고리즘을 제시함으로써, 기존의 단순 파손 이후의 분석 중심 접근에서 예방적・예측적 진단 시스템으로 기술 패러다임을 전환시킨다는 점에서 창의성과 혁신성을 가짐.<br>• (비전과 목표와의 부합성) : 본 발명은 산업설비의 안전성・신뢰성 강화 및 예측정비 기술 확산이라는 국가 산업 기술 비전과 부합함.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) : 응력센서의 원주 방향 다점 부착을 통해 응력진폭 편차를 이용한 균열・누출 조기진단 알고리즘을 제시함으로써, 구조건전성 모니터링 기술의 실증 수준을 높인 점에서 전공분야에 기여하였음.<br>• (지역산업에의 기여) : 응력센서, 데이터 수집 모듈, 피로시험 시스템 등 관련 정밀계측 부품 산업 활성화 및 지역 내 스마트 정비 산업 생태계 구축에 기여함.</td></tr>
<tr><td rowspan="6">5</td><td rowspan="5">이원주</td><td rowspan="5">1155<br>8797</td><td rowspan="2">이공<br>계열</td><td rowspan="5">특허</td><td>① 이원주, 김정국</td></tr>
<tr><td>② 선박평형수탱크 공기유동 기반 발전장치</td></tr>
<tr><td rowspan="3">동력<br>기계</td><td>③ 대한민국</td></tr>
<tr><td>④ 10-2766715</td></tr>
<tr><td>⑤ 2024.11.12.</td></tr>
<tr><td colspan="5">• (창의성・혁신성) : 본 발명은 선박 평형수 탱크 내부 공기 유동을 활용한 에너지 회수형 발전 시스템을 제안하여, 기존 평형수 처리 과정에서 버려지던 잠재적 에너지를 전력으로 변환하는 혁신적 기술임.<br>• (비전과 목표와의 부합성) : 본 발명은 선박 친환경화 및 에너지 효율 증대라는 해운업계의 미래 비전과 부합함.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) : 본 발명은 해양공학, 선박 설계, 에너지 회수 시스템, 터빈 설계 및 유체역학 등 전공 분야에 기여함.<br>• (지역산업에의 기여) : 국내 조선업계에서는 기존 선박 평형수 탱크에 부착 가능한 발전 장치로 부가가치 창출 및 경쟁력을 향상시킬 수 있으므로, 본 기술은 지역산업에 기여할 수 있음.</td></tr>
<tr><td rowspan="6">6</td><td rowspan="5">이원주</td><td rowspan="5">1155<br>8797</td><td rowspan="2">이공<br>계열</td><td rowspan="5">특허</td><td>① 이원주, 박민호</td></tr>
<tr><td>② 비전 카메라를 활용한 선박용 조수기 최적 토출 제어시스템</td></tr>
<tr><td rowspan="3">동력<br>기계</td><td>③ 대한민국, 일본</td></tr>
<tr><td>④ 10-2731042 / 7555619</td></tr>
<tr><td>⑤ 2024.11.12. / 2024.09.13.</td></tr>
<tr><td colspan="5">• (창의성・혁신성) : 본 연구에서 개발된 기술은 사이트글라스에 흐르는 물의 양상에 따라 비전 카메라가 인공지능을 활용하여 판단하고, 그 결과에 기반하여 밸브를 제어하는 창의적인 기술임. 그리고 약 30년간 혁신이 없었던 조수기에서 최적 토출 제어시스템을 개발하여 효율을 향상했다는 측면에서 혁신적인 도전을 하였다고 할 수 있음.<br>• (비전과 목표와의 부합성) : 2050년 넷제로의 실현을 위해서는 기계효율이 전보다 향상되어야 함. 이러한 측면에서, 본 연구에서 개발한 기술은 비전과 목표에 부합한다고 할 수 있음.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) : 선박은 다양한 해상환경에 노출되어 있으며, 해수 온도도 그에 따라 변화함. 뿐만 아니라, 주기관의 냉각수의 온도도 항상 일정하지는 않음. 그에 따라, 조수기에서 생산되는 조수량도 미세하게 변화하므로, 조수기의 토출밸브를 주기적으로 조절해야 하는 문제점이 있음. 본 연구에서는 조수기 토출 밸브의 자동화 시스템을 개발한 측면에서 기여도가 있음.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td colspan="5">• (지역산업에의 기여) : 부산에는 조수기를 생산하는 업체가 있으며, 본 연구에서 개발한 기술이 세계 시장을 선점하는데 기여할 수 있기 때문에 지역산업에 도움이 된다고 할 수 있음.</td></tr>
<tr><td rowspan="6">7</td><td rowspan="5">이원주</td><td rowspan="5">1155<br>8797</td><td rowspan="2">이공<br>계열</td><td rowspan="5">특허</td><td>① 이원주, 최재혁, 박민호, 이경우</td></tr>
<tr><td>② 선박용 연료전지의 폐열을 사용한 온수공급장치, 공기조화장치, 조수기, 선박평형수 처리, 히터 시스템</td></tr>
<tr><td rowspan="3">동력<br>기계</td><td>③ 일본</td></tr>
<tr><td>④ 7604034</td></tr>
<tr><td>⑤ 2024.12.13.</td></tr>
<tr><td colspan="5">• (창의성・혁신성) : 연료전지의 폐열을 활용하는 연구들은 많지만, 실제 선박에 적용할 수 있는 기술은 부족함. 본 연구에서 제시하는 다양한 폐열 활용 방안은 창의적이면서 혁신적인 시도로서 에너지 효율을 향상시킬 수 있음.<br>• (비전과 목표와의 부합성) : 연료전지의 에너지 효율이 향상될 경우에는 선박에서 연료전지가 활용될 가능성이 높아짐. 따라서, 가까운 미래에 다가올 수 있는 연료전지 시스템을 개발한 측면에서 미래지향적인 비전과 목표에 부합함.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) : 연료전지는 현재 선박에서 빈번히 사용되는 것은 아니나, 가까운 미래에는 발전용으로 사용될 가능성이 있음. 이러한 상황을 가정하여, 본 연구에서는 선박용 연료전지에서 발생하는 폐열을 사용하여 온수공급장치, 공기조화장치, 조수기, 선박평형수 처리, 히터에 열원을 공급하는 시스템을 제안했다는 측면에서 기여도가 있음.<br>• (지역산업에의 기여) : 연료전지는 미래지향적인 기술이며, 연료전지에 대한 다양한 기술들을 미리 선점하면 세계 시장을 공략하는데 도움이 될 수 있음. 본 연구에서 개발한 시스템은 선박용 연료전지 산업계에 도움이 될 수 있는 가능성이 있음.</td></tr>
<tr><td rowspan="6">8</td><td rowspan="5">이원주</td><td rowspan="5">1155<br>8797</td><td rowspan="2">이공<br>계열</td><td rowspan="5">기술<br>이전</td><td>① 이원주</td></tr>
<tr><td>② 해상환경을 고려하여 입자상물질 저감 성능을 확보하며, 엔진 성능 등의 부작용을 최소화할 수 있는 선박용 DPF 기술</td></tr>
<tr><td rowspan="3">동력<br>기계</td><td>③ ㈜스펄스엠택(681-81-01025)</td></tr>
<tr><td>④ 10,000,000원</td></tr>
<tr><td>⑤ 2025.01.23.</td></tr>
<tr><td colspan="5">• (창의성・혁신성) : 본 기술은 CFD 기반 유동해석과 실증시험을 결합하여 5톤급 소형 어선 엔진용 입자상물질 저감장치를 최적 설계・제작함으로써, 소형선박 분야의 미세먼지 저감 기술 공백을 혁신적으로 해소할 수 있음.<br>• (비전과 목표와의 부합성) : 본 기술은 해양수산부의 ‘2030 친환경 선박 전환 추진계획’ 및 Green Ship-K 전략 등의 정부 정책에 부합하여, 온실가스 및 미세먼지 저감을 통한 친환경 선박 보급이라는 목표에도 부합.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) : 본 연구는 엔진 배출가스의 유동・열 특성을 기반으로 한 DPF(입자상물질 저감장치) 설계기술을 확립함으로써, 친환경 선박 기술의 실용화에 기여.<br>• (지역산업에의 기여) : 부산지역 조선・해양기자재 기업과의 기술이전 및 실증협력을 통해 지역 중소조선소의 친환경 선박기술 경쟁력 강화와 지역 해양산업의 고도화에 기여.</td></tr>
<tr><td rowspan="6">9</td><td rowspan="5">강준</td><td rowspan="5">1095<br>3521</td><td rowspan="2">이공<br>계열</td><td rowspan="5">특허</td><td>① 강준, 리오이룬</td></tr>
<tr><td>② 내염소 부식 방지층이 포함된 탄소 복합 재료, 이를 이용한 금속 지자체 및 내염소 부식 방지층이 포함된 탄소 복합 재료 제조방법</td></tr>
<tr><td rowspan="3">기관<br>공학</td><td>③ 대한민국</td></tr>
<tr><td>④ 10-2025-0073874</td></tr>
<tr><td>⑤ 2025.06.05.</td></tr>
<tr><td colspan="5">• (창의성・혁신성) : 본 발명은 탄소 복합소재 표면에 내염소 부식 방지층을 형성함으로써 해수 및 고염소 환경에서의 내구성과 수명을 획기적으로 향상시킨 점에서 높은 창의성과 혁신성을 가짐. 기존 탄소 소재가 가진 전기화학적 우수성과 경량성에 내염소 특성을 부여함으로써, 전해질 및 전극 환경에서 발생하는 염소 부식 문제를 근본적으로 해결함. 또한 방지층 형성 공정을 단순화하고 공정 호환성을 확보함으로써 다양한 전극 및 집전체에 적용 가능함.<br>• (비전과 목표와의 부합성) : 본 기술은 장수명・고내식성 에너지 저장 시스템 및 해양 구조물용 소재 확보라는 국가 산업 비전과 부합함. 특히 해수전지, 염수 환경 전극, 해양 ESS, 수처리 설비 등과 같이 고염소 환경에 노출되는 시스템의 안정성 확보에 직접적으로 기여함. 고가 금속 기반의 부식 방지 공정을 대체할 수 있어 공정 비용</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td colspan="5">절감 및 친환경성 확보 측면에서도 중요한 의미를 가짐.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) : 본 기술은 탄소소재 표면공학 및 전기화학 에너지 소재 분야에서 새로운 설계 전략을 제시함. 탄소 기반 복합소재에 내염소 방지층을 도입함으로써 내식성과 전기전도성을 동시에 확보하는 접근법을 실현함. 이는 해양 전지, 수전해 전극, 고내식 집전체, 고내식 도전성 소재 개발 등 다양한 응용분야로 확장 가능하며, 차세대 해양 에너지 인프라 구축의 핵심 기반 기술로 기여함.<br>• (지역산업에의 기여) : 본 기술은 부산·울산·경남 지역의 해양·에너지 산업 클러스터와 긴밀히 연계될 수 있는 기술임. 지역 내 조선·해양플랜트·해수전지 및 수처리 기업에 적용함으로써 공정비 절감, 설비 내구성 향상, 유지보수 비용 감소를 실현할 수 있음. 또한 지역 산업체의 해수 환경 대응 기술 경쟁력을 강화함으로써 국내외 시장 진출 및 수출 확대에도 기여함. 더불어 기술이전 및 양산화 과정에서 지역 중소기업의 참여를 촉진하여 산·학·연 협력 기반의 지역 경제 활성화 및 고급 인력 양성에도 기여함.</td></tr>
<tr><td rowspan="6">10</td><td rowspan="5">강준</td><td rowspan="5">1095<br>3521</td><td rowspan="2">이공<br>계열</td><td rowspan="5">특허</td><td>① 강준, 배송의</td></tr>
<tr><td>② 고분자 첨가제 및 글루코스를 이용한 실리콘-탄소 복합체의 제조방법 및 이를 포함하는 리튬이온전지용 음극 및 전지</td></tr>
<tr><td rowspan="3">기관<br>공학</td><td>③ 대한민국</td></tr>
<tr><td>④ 10-2025-0070657</td></tr>
<tr><td>⑤ 2025.05.29.</td></tr>
<tr><td colspan="5">• (창의성·혁신성) : 본 발명은 기존의 복잡하고 고비용의 실리콘 코팅 공정 대신, 고분자 첨가제와 글루코스를 활용한 수열합성과 단순 열처리 공정만으로 실리콘-탄소 복합체를 제조하는 혁신적인 방법을 제시함. 이를 통해 고온 CVD 장비나 유해 유기용매 없이도 실리콘 입자 표면에 균일하고 안정적인 탄소 코팅층을 형성함으로써, 제조 공정의 단순화와 친환경성, 저비용화를 동시에 달성함. 또한 고분자 첨가제의 분산 안정화 효과와 글루코스의 탄소 전구체 기능을 복합적으로 활용하여, 고용량·고안정성·고효율 음극재 구현이 가능함.<br>• (비전과 목표와의 부합성) : 본 기술은 고에너지 밀도·장수명·친환경 공정 기반의 차세대 리튬이온전지 개발이라는 국가 및 산업적 목표와 부합함. 고가의 공정이나 소재 없이도 고성능 실리콘-탄소 복합 음극재를 제조할 수 있어, 에너지 저장장치, 전기차 배터리, ESS 등 광범위한 응용 가능성을 지님. 특히 수열합성과 열처리라는 범용 공정을 활용함으로써 대량생산과 상용화를 위한 기술적 장벽을 낮추어 차세대 음극 소재 기술 자립 및 경쟁력 강화에 기여함.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) : 본 발명은 실리콘의 고용량 특성과 탄소의 안정성을 융합한 복합소재 설계 및 전극 공정 분야에 새로운 표준화 방향을 제시함. 고분자 첨가제의 분자량 및 반응 조건 최적화를 통해 균일한 코팅층과 다공성 구조를 형성하여, 팽창 억제·SEI 안정화·이온 확산성 향상이라는 실리콘 음극의 근본적 문제를 해결함. 이는 리튬이온전지의 수명과 출력 성능을 획기적으로 개선하는 결과를 도출함으로써, 전기화학 소재 및 에너지 저장 기술 분야 발전에 실질적으로 기여함.<br>• (지역산업에의 기여) : 본 발명은 부산·울산·경남 지역의 배터리 및 에너지소재 산업 클러스터와 긴밀히 연계될 수 있는 기술임. 수열합성 및 열처리 기반의 저비용 공정은 지역 중소·중견기업에서도 적용이 가능하여, 실제 양산 및 상용화에 직결되는 기술 파급력을 지님. 특히 해양·조선·수송 산업과 전기차 ESS 분야에 적용함으로써 지역 산업 다각화 및 고부가가치화를 촉진할 수 있음. 더불어 기술이전·공정 라이선스화·소재 국산화를 통해 산학연 협력체계 강화 및 고급 인력 양성에도 크게 기여함.</td></tr>
<tr><td rowspan="6">11</td><td rowspan="5">강준</td><td rowspan="5">1095<br>3521</td><td rowspan="2">이공<br>계열</td><td rowspan="5">특허</td><td>① 강준, 김민선</td></tr>
<tr><td>② 황과 금속이 복합 도핑된 탄소 재료 제조방법 및 이를 이용한 음극 제조방법</td></tr>
<tr><td rowspan="3">기관<br>공학</td><td>③ 대한민국</td></tr>
<tr><td>④ 10-2025-0056395</td></tr>
<tr><td>⑤ 2025.04.29.</td></tr>
<tr><td colspan="5">• (창의성·혁신성) : 본 발명은 탄소 기반 전극소재에 황(S)과 알루미늄(Al)을 복합 도핑하여 전자구조와 계면 특성을 동시에 개선하는 혁신적 설계 전략을 제시함. 황 도핑을 통해 활성 부위를 증가시키고, 알루미늄 도핑을 통해 전하 운반 및 구조 안정성을 강화함으로써 기존 단일 도핑 소재 대비 우수한 전기화학적 성능을 구현함. 특히 공동 도핑 효과로 고속 충방전 특성·사이클 수명·계면 안정성이 동시에 향상되며, 간단한 열처리 공정을 통해 저비용으로 제조가 가능함.<br>• (비전과 목표와의 부합성) : 본 기술은 차세대 고성능 이차전지 전극소재 자립화라는 국가적 전략 목표와 부합함.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td colspan="5">희소 금속 소재나 복잡한 공정을 사용하지 않고도 전극의 고용량화 및 안정성을 확보할 수 있어, 에너지 저장장치(ESS), 전기차, 해양용 전원시스템 등 다양한 응용에 적합함. 특히 저비용・고성능 탄소 복합소재 기술 확보를 통해 이차전지 소재 공급망 안정화 및 상용화를 촉진함.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) : 본 발명은 탄소소재 및 전기화학 에너지저장 분야에서 복합 도핑을 통한 전극소재 성능 향상 메커니즘을 실증적으로 제시함. 황 도핑에 의한 활성 부위 증가와 알루미늄 도핑에 의한 전자 전도성 향상이 상호 보완적으로 작용함을 규명함으로써, 고효율 전극 설계에 대한 구체적 방향을 제시함. 또한 간단한 합성 경로와 안정된 물리적 구조 확보로 차세대 전극 설계의 표준화 가능성을 열어줌.<br>• (지역산업에의 기여) : 본 기술은 부산・울산・경남 지역의 배터리 및 에너지소재 산업과 밀접하게 연계될 수 있음. 황・알루미늄 복합 도핑 기반의 저비용 탄소소재는 지역 중소・중견기업이 자체적으로 생산 공정에 적용할 수 있는 기술로, 국산화 및 생산 경쟁력 강화에 기여함. 특히 해양 ESS, 전기추진 선박, 수소에너지 저장 분야 등 지역 전략산업의 고부가가치화 및 수출 확대에 파급효과가 큼. 더불어 산학연 협력을 통한 기술이전 및 인력 양성으로 지역 산업 생태계 활성화에 기여함.</td></tr>
<tr><td rowspan="7">12</td><td rowspan="5">강준</td><td rowspan="5">1095<br>3521</td><td rowspan="2">이공<br>계열</td><td rowspan="5">특허</td><td>① 강준, 홍세화</td></tr>
<tr><td>② 탄소나노튜브 탄소나노섬유 복합체의 - 제조방법 및 이에 의해 제조되는 탄소나노튜브-탄소나노섬유 복합체</td></tr>
<tr><td rowspan="3">기관<br>공학</td><td>③ 미국, RO/KR</td></tr>
<tr><td>④ 19/198,158 // PCT/KR2025/005491</td></tr>
<tr><td>⑤ 2025.05.05. // 2025.04.23.</td></tr>
<tr><td colspan="5">• (창의성・혁신성) : 본 발명은 기존의 전이금속 기반 촉매(Fe, Ni, Co 등)를 사용하는 공정 대신, 알칼리 금속 전구체를 이용하여 전이금속 없이 고밀도・균일한 탄소나노튜브를 탄소나노섬유 표면에서 직접 성장시키는 혁신적 공정을 제시함. 이를 통해 고농도 산세척과 같은 후처리 공정을 제거함으로써 친환경・저비용・고효율 공정을 실현함. 또한 성장 단계(시드 형성-1차 성장-촉매 활성화-2차 성장)를 정밀하게 제어하여 80~120개/$\mu m^2$ 밀도의 고정밀・고강도 복합구조체를 구현함으로써 기존 기술 대비 구조적・전기적 성능을 획기적으로 향상시킴.<br>• (비전과 목표와의 부합성) : 본 기술은 차세대 고성능 에너지 저장 및 변환 시스템 구현이라는 국가적 전략 목표에 부합함. 특히 해양・수송・ESS・전기차 배터리 분야에서 요구되는 경량성・내식성・고전도성을 동시에 만족시킬 수 있는 핵심 전극 및 복합소재 기술로 활용 가능함. 고가의 전이금속 촉매 제거 공정을 대체하여 공정비용 절감과 환경부하 저감, 대량생산 기반 확보를 통한 국산화 및 기술 자립에 기여함.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) : 본 발명은 탄소소재 공정기술 및 전기화학 에너지소재 분야에서 새로운 복합소재 제조 패러다임을 제시함. 1차원 나노섬유 위에 고밀도 1차원 나노튜브를 수직 성장시켜 3차원 전도 네트워크를 형성함으로써 전기전도성・이온확산성・기계적 안정성을 동시에 확보함. 이는 차세대 이차전지 음극재, 수소연료전지 촉매지지체, 초고속 충방전 슈퍼캐패시터 전극 등 다양한 응용분야에서 기존 소재 대비 우수한 성능을 제공함. 또한 알칼리 금속 촉매를 활용함으로써 소재 순도를 높이고 환경적 지속가능성을 확보함.<br>• (지역산업에의 기여) : 본 기술은 부산・울산・경남 지역의 에너지 및 해양 산업 클러스터와 밀접하게 연계될 수 있음. 저비용・친환경 공정을 통해 지역 중소기업도 기술 적용이 가능하며, 탄소 기반 전극 및 복합소재 양산 체계 구축에 직접적으로 기여함. 이를 통해 해양 ESS, 전기추진 선박, 수소연료전지, 방산・항만용 에너지 시스템 등 지역 주력산업의 고부가가치화를 촉진함. 또한 산학연 협력 및 기술이전을 통해 지역 기업 경쟁력 강화・고급 인력 양성・신규 산업 생태계 조성에도 기여함.</td></tr>
<tr><td rowspan="6">13</td><td rowspan="5">강준</td><td rowspan="5">1095<br>3521</td><td rowspan="2">이공<br>계열</td><td rowspan="5">특허</td><td>① 강준, 리오이룬</td></tr>
<tr><td>② 산소 발생 반응의 선택성을 높인 해수전해용 전이금속 촉매의 제조방법 및 이를 이용한 촉매</td></tr>
<tr><td rowspan="3">기관<br>공학</td><td>③ 대한민국</td></tr>
<tr><td>④ 10-2025-0081815</td></tr>
<tr><td>⑤ 2025.06.20.</td></tr>
<tr><td colspan="5">• (창의성・혁신성) : 본 발명은 기존 귀금속 기반 촉매(Pt, Ir, Ru 등) 대신 저가 전이금속 산화물 기반 촉매를 해수전해 환경에서 안정적으로 구동할 수 있도록 표면구조를 정밀 제어하는 공정을 제시함. 특히 염소이온이 존재하는 해수 조건에서 OER(산소발생반응)의 선택성을 높이고 부반응(염소 발생)을 억제할 수 있는 도핑 및 표면 활성화 기술을 적용함으로써, 촉매의 장기 내구성과 반응 효율을 크게 향상시킴. 또한 단순한 전처리 및 도핑 열처리만으로 고활성 촉매를 제조할 수 있어 기존 공정 대비 제조 효율성과 확장성을 높임.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td colspan="5">• (비전과 목표와의 부합성) : 본 기술은 해수전해 수소생산 및 해양 에너지 변환 시스템의 상용화라는 국가적 비전과 부합함. 고가의 귀금속 촉매를 대체할 수 있어 해수전해 수소 생산 단가를 대폭 절감할 수 있으며, 해양 및 연안 지역에 분산형 수소 생산 인프라를 구축하는 데 직접적으로 기여함. 또한 염소 발생 억제형 촉매 설계를 통해 안전성・효율성・내구성을 동시에 향상시킴으로써, 탄소중립 실현 및 청정 수소경제 구축 목표 달성에 기여함.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) : 본 발명은 전이금속 산화물 기반 촉매 설계 및 해수전해 전기화학 반응 제어 분야에 중요한 기여를 함. 도핑 전략과 표면 활성화 공정의 결합을 통해 전자 구조를 정밀하게 조절함으로써 OER 반응의 선택성과 활성도를 높이고, $Cl^-$ 경쟁 반응을 효과적으로 억제하는 기초 메커니즘을 제시함. 이는 해수전해 반응에서 안정적으로 작동하는 촉매 설계에 있어 실질적인 기술적 가이드라인을 제공함.<br>• (지역산업에의 기여) : 본 기술은 부산・울산・경남 지역의 해양・에너지 산업 생태계와 밀접하게 연계될 수 있음. 고가 귀금속 촉매의 대체기술로서 지역 해양 수소 생산 인프라 및 ESS 구축 사업에 활용될 수 있으며, 수소 생산 설비의 제작・설치・운영 과정에 지역 중소기업의 참여 기회 확대를 기대할 수 있음. 또한 촉매 및 전극의 저비용화는 해양 수소생산 상용화 기반을 강화하여 지역 산업 경쟁력 향상 및 수출 기반 확보에 기여함. 나아가 산학연 협력을 통해 고급 기술 인력 양성 및 지역 경제 활성화에도 중요한 역할을 수행함.</td></tr>
<tr><td rowspan="7">14</td><td rowspan="5">강준</td><td rowspan="5">1095<br>3521</td><td rowspan="2">이공계열</td><td rowspan="5">특허</td><td>① 강준, 김대영</td></tr>
<tr><td>② 계층적 기공구조를 갖는 질소-탄소 집합체의 제조방법, 이로부터 제조되는 질소-탄소 집합체 및 이를 포함하는 나트륨 이온전지</td></tr>
<tr><td rowspan="3">기관<br>공학</td><td>③ 중국</td></tr>
<tr><td>④ CN 113471429 B</td></tr>
<tr><td>⑤ 2025.01.24.</td></tr>
<tr><td colspan="5">• (창의성・혁신성) : 본 발명은 질소 도핑을 통한 탄소 집합체(N-C aggregate)를 합성하고 이를 소듐이온전지의 전극소재로 활용하는 기술로, 기존의 일반 탄소 소재 대비 이온 전도성・전하 저장 용량・계면 안정성을 크게 향상시킨 혁신적 기술임. 질소 도핑을 통해 전자 밀도 재분배와 결함 부위의 활성화를 유도하여 고속 충방전 특성 및 장수명 안정성을 동시에 확보함. 또한 저비용 전구체와 간단한 공정을 통해 대량 생산이 가능하여 소재 상용화 가능성을 확보함.<br>• (비전과 목표와의 부합성) : 본 기술은 차세대 고출력・장수명 이차전지 개발 및 에너지 자립화라는 국가 전략과 산업적 비전에 부합함. 리튬 자원의 공급 불균형 문제를 대체할 수 있는 소듐이온전지 기술의 핵심소재로서, 전극소재의 성능 향상과 제조 단가 절감을 동시에 달성함으로써 에너지 저장 시스템(ESS) 및 모빌리티 전원 분야의 실용화를 촉진함. 이는 탄소중립 시대에 필수적인 친환경・저비용 에너지 저장 기술 확보 목표와 일치함.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) : 본 발명은 전기화학 에너지 저장소재 및 전극설계 분야에 있어 중요한 학문적・기술적 기여를 함. 질소 도핑에 따른 전자 구조 변화와 이온 전달 경로 개선 효과를 명확히 규명함으로써, 차세대 소듐이온전지 전극 소재 설계의 실질적 방향성을 제시함. 또한 전기화학 임피던스(EIS), 충・방전 곡선 분석 등을 통해 고속 반응 특성과 구조적 안정성을 입증하여 실증 연구의 기반을 마련함.<br>• (지역산업에의 기여) : 본 기술은 부산・울산・경남 지역의 에너지소재・배터리 산업 클러스터와 연계되어 높은 지역 파급효과를 기대할 수 있음. 저비용 탄소 전극소재의 국산화 및 양산화가 가능하여 지역 중소・중견기업의 기술 적용 및 생산 진입장벽을 낮추는 효과가 있음. 이를 통해 해양 ESS, 친환경 운송기기, 분산형 전원 시스템 등 지역 전략산업의 경쟁력 강화에 기여함. 또한 산학연 기술이전 및 인력 양성 연계를 통해 지역 혁신 생태계 확장 및 수출 기반 강화에 이바지함.</td></tr>
<tr><td rowspan="7">15</td><td rowspan="5">윤성환</td><td rowspan="5">1083<br>0385</td><td rowspan="2">이공<br>계열</td><td rowspan="5">특허</td><td>① 윤성환, 김수현</td></tr>
<tr><td>② 음향장을 활용한 축심 열확산식 고효율 고온반응기</td></tr>
<tr><td rowspan="3">연소<br>공학</td><td>③ 대한민국</td></tr>
<tr><td>④ 10-2024-0191502</td></tr>
<tr><td>⑤ 2024.12.19.</td></tr>
<tr><td colspan="5">• (창의성・혁신성) 음향-유동 결합(acoustic-flow coupling)을 통해 저온 조건에서도 반응 효율을 유지하며 NOx 배출을 억제하는 기술로, 기존 고온 의존형 공정을 대체할 수 있는 에너지 절감형 반응기 구조를 구현함. 음향장으로 형성된 재순환 유동을 활용하여 열분해 반응 속도 제어 및 선택적 촉매 반응(SCR) 효율 향상을 동시에 달성한 복합 혁신 기술임.<br>• (비전과 목표와의 부합성) AI+센서 기반 에너지 시스템 및 촉매 반응 최적화 기술 개발 목표와 일치하며, 스마트</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td colspan="5">반응기 제어 플랫폼으로 확장 가능한 기술적 기반을 제공함. 해양・플랜트・수소 개질 분야의 친환경 공정 전환 핵심 기술로 활용 가능성이 높아, 교육연구단의 기술사업화 및 융합 연구 방향성과 밀접히 연계됨.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 고온 반응기 열전달・유동 해석 분야에서 음향 유동(Acoustic Flow) 개념을 실험적으로 검증함으로써, 열음향(thermoacoustic) 기반 반응 제어 연구의 새로운 학문적 틀을 제시함. 연소공학, 열유체공학, 환경공학을 융합한 다학제 연구 모델로서, $N_2O$ 및 NOx 저감 기술의 실용적 해석 체계를 확립함.<br>• (지역산업에의 기여) 부산・울산・경남권의 조선・플랜트・에너지산업 분야에서 배출가스 저감형 고온 반응기 및 SCR 공정의 기술이전 가능성을 제시함. 지역 중소기업의 수소 개질기, 소각로, 폐가스 처리설비 등에 적용할 수 있는 실험데이터 기반 에너지 절감 솔루션을 제공함.</td></tr>
<tr><td rowspan="6">16</td><td rowspan="5">윤성환</td><td rowspan="5">1083<br>0385</td><td rowspan="2">이공<br>계열</td><td rowspan="5">특허</td><td>① 윤성환</td></tr>
<tr><td>② 유해가스 배출을 위한 가스레인지</td></tr>
<tr><td rowspan="3">연소<br>공학</td><td>③ 대한민국</td></tr>
<tr><td>④ 10-2024-0191503</td></tr>
<tr><td>⑤ 2024.12.19.</td></tr>
<tr><td colspan="5">• (창의성・혁신성) 기존의 단순 배출형 가스레인지 구조에서 벗어나, 화구 중심부에 흡입구를 배치하여 배출가스를 반경 방향이 아닌 축 방향으로 수렴시키는 새로운 연소 배출 제어 방식을 제안함. 흡입 구조를 통해 산화제 유입이 향상되어 불완전 연소를 억제하고, 청정・저배출형 가정용 버너 설계의 새로운 패러다임을 제시함.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 본 기술은 스마트 환기・연소제어 시스템으로 발전 가능하여, 친환경・지능형 가정용 에너지기기의 핵심 기술군으로 연구단의 목표(에너지 절감 및 안전 기술 융합)에 정합함. 청정연소 및 배출저감 연구를 산업적 응용으로 연결하는 교육・연구 선순환 모델로 활용 가능함.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) Marine & Thermal System Engineering 분야에서 확립된 동축유동 흡입 개념을 가정용 연소기 설계로 확장하여, 연소・유동 해석 연구의 학문적 영역을 확대함. 연소유동 시각화(PIV) 및 무차원 해석 기반의 실험적 접근을 통해 실내 연소기기의 배출가스 제어 메커니즘을 과학적으로 규명함.<br>• (지역산업에의 기여) 부산・경남권의 가정용 가스기기・에너지기기 제조업체(린나이, 귀뚜라미 등)의 차세대 제품 개발에 적용 가능하여 친환경・저배출형 연소기 제품화 기술로 발전 가능함. 지역 내 생활환경 안전・공기질 개선 산업군(스마트홈, 환기시스템, IoT 연소기기 등)과의 기술 융합을 통해 산업 확장성이 큼.</td></tr>
<tr><td rowspan="6">17</td><td rowspan="5">윤성환</td><td rowspan="5">1083<br>0385</td><td rowspan="2">이공<br>계열</td><td rowspan="5">특허</td><td>① 윤성환, 박주원</td></tr>
<tr><td>② 배터리 화재진화장치</td></tr>
<tr><td rowspan="3">연소<br>공학</td><td>③ 미국, 대한민국</td></tr>
<tr><td>④ 19/208,209, 10-2843517</td></tr>
<tr><td>⑤ 2025.05.14. / 2025.08.04.</td></tr>
<tr><td colspan="5">• (창의성・혁신성) 기존 화재진압장치가 소화약제나 냉각 방식에 의존한 것과 달리, 배터리 내부에 전기장을 인가하여 열폭주를 직접 억제하는 능동형 진화 메커니즘을 최초로 제시함. 전기장 인가에 따른 전하 충돌 억제 및 전해액 중력배출을 통한 이중 안정화 구조를 구현하여, 화재 성장 단계에서 재발화 없이 조기 진화를 실현함. 열폭주를 감지하고 전기장을 자동 인가하는 자율적 제어 시스템 기반의 배터리 화재 대응 기술로, 재사용 가능성과 안전성을 동시에 확보함.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 연구단 목표인 AI・전기장 융합 기반 에너지 안전 제어기술의 실증 연구성과로서, 에너지 저장・전력 시스템 분야의 안전 표준화 모델에 기여함. 전기적 제어에 기반한 화재 진압 메커니즘은 친환경・무약제・비파괴형 기술로서 글로벌 탄소중립 정책 및 IMO 안전규제 목표와 정합성을 가짐.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 해양공학・에너지시스템공학・전기공학의 융합 연구를 통한 전기장 기반 화재제어 분야의 새로운 학문영역을 개척함. 실험적으로 열폭주 억제 메커니즘(전기장-열-물질전달 상호작용)을 규명하여, 배터리 안전공학의 정량화된 모델을 제시함<br>• (지역산업에의 기여) 부산・울산・경남권 조선・에너지・ESS 산업에서 전기추진선박 및 해양배터리팩 안전모듈 설계에 직접 적용 가능함. 지역 중소기업의 ESS 및 배터리 시스템 고안전화 솔루션 개발을 지원함으로써, 해양 탄소중립산업 생태계 경쟁력 강화에 기여함.</td></tr>
<tr><td rowspan="5">18</td><td rowspan="5">윤성환</td><td rowspan="5">1083<br>0385</td><td rowspan="2">이공<br>계열</td><td rowspan="5">특허</td><td>① 윤성환, 박주원</td></tr>
<tr><td>② 열폭주 방지 장치가 구비된 배터리 모듈</td></tr>
<tr><td rowspan="3">연소<br>공학</td><td>③ 대한민국</td></tr>
<tr><td>④ 10-2025-0071188</td></tr>
</table>

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | ⑤ 2025.05.30. |
| | • (창의성・혁신성) 내압 증가 장치(컴프레셔/인플레이터)와 TDLAS 기반 가스 감지 센서를 융합하여, 열폭주 초기단계에서 즉각적인 감지-흡입-배출을 수행하는 능동형 열폭주 억제 기술을 구현함. 배터리 셀을 도립 배치하여 중력방향 배출을 유도함으로써, 전해액 누출을 제어하고 열폭주 확산을 원천적으로 차단하는 국내 최초의 구조적 안전 설계 기술을 확립함.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 전기장・센서 기반 에너지 안전제어 시스템 개발이라는 연구단의 전략목표와 정합성을 이루며, 해양플랜트 및 ESS 시스템의 사전예방형 안전관리체계 구축에 기여함. IMO・IEA의 탄소중립 및 해양안전규제 목표(2050 Net-Zero)를 충족하는 친환경 무약제형 배터리 안전기술로서 연구단의 실질적 연구성과로 반영 가능함.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 열폭주 감지-억제-배출 통합 메커니즘을 정립하여, 전통적 BMS 기반의 사후적 보호 기술을 선제적・자율적 제어 기술 체계로 진화시킴. 본 발명은 에너지시스템공학・화재안전공학・전기공학의 융합형 학문모델을 제시하여, 향후 해양 ESS 및 배터리팩 설계 표준화 연구의 기반을 마련함.<br>• (지역산업에의 기여) 부산・울산・경남권의 해양플랜트 및 전기추진선박용 ESS 산업군에 적용 가능하여, 지역 주력산업의 배터리 안전 모듈 기술 내재화를 촉진함. 중소조선소 및 에너지시스템 기업에 기술이전이 가능하며, 배터리 안전부품 생산・인증 산업 생태계 조성에 기여함. | | | | |
| 19 | 윤성환 | 1083<br>0385 | 이공계열 | 특허 | ① 윤성환, 박주원 |
| | | | | | ② 전해액 자중 배출을 이용한 열폭주 방지 배터리 모듈 |
| | | | | | ③ 대한민국 |
| | | | 연소공학 | | ④ 10-2025-0112072 |
| | | | | | ⑤ 2025.08.13. |
| | • (창의성・혁신성) 기존의 수동적 화재 차단 기술과 달리, 전해액의 끓는점을 제어하고 배터리를 도립 배치하여 자중으로 전해액을 조기 배출시키는 구조적 안전 메커니즘을 최초로 제안함. TDLAS 센서, 석션장치, 블로우 시스템을 결합한 능동형 복합 안전 제어 기술을 구현하여 열폭주 감지-흡입-배출의 3단계 통합 대응 구조를 달성함.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 에너지 안전・전기장 제어 융합 기술을 활용한 차세대 배터리 모듈 설계로, 해양산업의 탈탄소화・무화재화를 위한 국가전략과 직접적으로 부합함. 연구단의 AI・센서 기반 스마트 안전제어 시스템 구축 목표를 충족하는 기술로, 미래형 친환경 해양에너지 시스템의 실질적 구현을 지원함.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 전기화학, 열전달, 유동역학, 센서제어가 융합된 새로운 학제 간 연구영역을 개척하여, 배터리 안전공학의 학문적 확장에 기여함. 전해액 조성-중력 배출-센서 감지-석션・블로우 제어 간 상호작용 모델을 실험적으로 검증하여, 배터리 열폭주 억제 메커니즘을 정량화함<br>• (지역산업에의 기여) 부산・울산・경남권의 해양플랜트・ESS・전기선박 산업에 즉시 적용 가능하여, 지역 주력산업의 고안전 배터리 기술 내재화 및 수출 경쟁력 강화에 기여함. 지역 중소조선소 및 배터리팩 제조업체와의 기술이전・공동검증을 통해 산업 현장 적용성을 확보하고, 해양안전 인증 기술 생태계를 구축함. | | | | |
| 20 | 윤성환 | 1083<br>0385 | 이공계열 | 특허 | ① 윤성환, 유시영, 김준석 |
| | | | | | ② 고전압 인가형 연소기 |
| | | | | | ③ 대한민국 |
| | | | 연소공학 | | ④ 10-2813056 |
| | | | | | ⑤ 2025.05.22. |
| | • (창의성・혁신성) 본 발명은 확산화염의 끝단에 인가된 고전압 교류 전장(10~15 Hz)을 이용하여 화염에 인위적 섭동(Kelvin-Helmholtz instability)을 유도함으로써, 공기 혼합 촉진과 연소 효율 향상을 동시에 달성한 기술임. 화염의 진동 주파수를 제어하여 연소 안정성과 열효율을 향상시키는 능동형 전기장 기반 연소제어 개념을 제시한 혁신적 연소기술임.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 본 발명은 연구단의 비전인 “친환경 스마트 해양융합산업 문제해결형 연구”와 부합하며, 에너지 효율 향상 및 온실가스 저감을 동시에 달성하는 핵심 원천기술임. AI・전기장 융합형 스마트 연소 시스템 개발이라는 연구단 목표를 실험적으로 입증하며, 향후 해양플랜트 및 선박용 저탄소 버너 시스템으로의 확장 가능성을 가짐.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 화염 섭동주파수-화학반응률-배출특성 간 상관관계를 정량적으로 규명하여, 연소물리학 및 고효율 에너지 공정설계의 새로운 연구패러다임을 제시함. 이 연구는 향후 전기장 활용 연소제어, 플라즈 | | | | |

<table>
<tr><td></td><td colspan="5">마 연소, 이온풍 냉각기술 등의 응용연구 발전에 기반을 제공함.<br>• (지역산업에의 기여) 부산・울산・경남권의 조선・해양플랜트용 보일러 및 발전용 버너 산업에 직접 적용 가능하며, 저NOx・고효율 친환경 연소시스템 기술자립화에 기여함. 지역 중소연소기기 제조업체와의 산학연 협력 모델을 통해 전기장 기반 연소기술의 실증과 상용화를 촉진함.</td></tr>
<tr><td rowspan="6">21</td><td rowspan="5">윤성환</td><td rowspan="5">1083<br>0385</td><td rowspan="2">이공<br>계열</td><td rowspan="5">기술<br>이전</td><td>① 윤성환</td></tr>
<tr><td>② 음향장을 고온 반응기에 도입하여 유동장에 주기적인 섭동을 생성함으로써, 대류 열전달을 증진하고 열 전달 면접 증가 기술</td></tr>
<tr><td rowspan="3">연소<br>공학</td><td>③ ㈜이아이티(685-86-02220)</td></tr>
<tr><td>④ 2,000,000원</td></tr>
<tr><td>⑤ 2025.02.24.</td></tr>
<tr><td colspan="5">• (창의성・혁신성) 기존의 단순한 촉매 반응 기반 열처리 기술과 달리, 음향장을 고온 반응기에 도입하여 유동장에 주기적 섭동을 생성함으로써 대류 열전달과 열확산 효율을 비약적으로 향상시킨 기술임. 본 기술은 열유동공학과 음향공학의 융합적 접근을 통한 고효율 촉매 활성화 기술로서, 기존 열교환기의 한계를 극복한 혁신적 성과를 창출함.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 연구단의 비전과 부합하며, LNG・수소 선박의 온실가스 저감 및 고효율 연소시스템 개발 목표와 정합함. 탄소중립 해양산업 구현 및 IMO(국제해사기구) 규제 대응 기술 확보라는 국가적 과제를 실현할 수 있는 실질적 솔루션으로, 연구단의 전략적 중점기술 분야인 “차세대 친환경 선박 기술”의 핵심 기반을 제공함.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) PIV・FTIR・Mie Scattering 기반의 실험적 데이터와 PFR(Plug Flow Reactor) 수치모델을 결합하여, 음향장이 유발하는 대류 열전달 증진 메커니즘을 정량적으로 규명함. 본 연구는 향후 음향유동 기반 화학반응기 설계, 플라즈마 촉매 반응, 열-음향 복합 제어 시스템 연구의 기초자료로 활용될 수 있음.<br>• (지역산업에의 기여) 기술이전 기업인 ㈜이아이티는 본 기술을 활용하여 산업용 배기가스 후처리 및 열회수 시스템의 효율 향상 기술로 확장 중이며, 부산・경남권 환경・에너지 설비 산업의 경쟁력 강화에 기여함. 향후 해양플랜트・친환경 선박용 메탄 슬립 저감 장치 및 고온 반응기 상용화를 통해 지역 조선・해양산업의 친환경 기술 집적화 플랫폼(K-BLUE PORT) 구축에 기여함.</td></tr>
<tr><td rowspan="6">22</td><td rowspan="5">김정창</td><td rowspan="5">1020<br>1904</td><td rowspan="3">전자/<br>정보<br>통신<br>공학</td><td rowspan="5">특허</td><td>① 김정창, 노영채, 박세훈, 이예철</td></tr>
<tr><td>② 데이터 학습 기반의 드론 탐지와 식별 방법 및 장치</td></tr>
<tr><td>③ 대한민국</td></tr>
<tr><td rowspan="2">무선<br>통신</td><td>④ 10-2024-0174873</td></tr>
<tr><td>⑤ 2024.11.29.</td></tr>
<tr><td colspan="5">• (창의성・혁신성) 산업·사회문제 중 하나인 지능형 해양 전장 요소기술인 통신 시스템 설계 기술로서 드론 신호를 탐지한 뒤, 신호별 패턴을 분석해 개별 드론을 식별하는 기술을 개발함. 본 연구는 특히 머신러닝을 사용하여 각 드론 신호의 고유 특징을 학습시키므로 기존보다 드론 식별 성능을 향상시킬 수 있는 기술임.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 해양 재난 사고에 대처하고 해상에서 불법 드론을 모니터링하여 해양 재난 사고 예측 및 대처가 가능하도록 데이터를 수집할 수 있어 연구단의 비전과 목표에 매우 부합하는 우수한 연구성과임.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 본 기술은 해양 재난 사고 예측 및 대처를 위한 안전 시스템 기술 개발을 위한 선행 연구 결과로서 이를 기반으로 해상 불법 드론 탐지 및 분류를 위한 기술 개발에 기여할 수 있음.<br>• (지역산업에의 기여) 본 기술은 드론을 탐지하고 분류할 수 있는 기술로서 해상 불법 드론 무력화를 위한 시스템 구축을 위해 사용할 경우 재난 안전 관련 지역 산업 사회의 문제해결의 지역산업 기여의 필수적인 핵심기술이 될 것임.</td></tr>
<tr><td rowspan="6">23</td><td rowspan="5">김정창</td><td rowspan="5">1020<br>1904</td><td rowspan="3">전자/<br>정보<br>통신<br>공학</td><td rowspan="5">특허</td><td>① 김정창, 김민규, 한태준, 이예철</td></tr>
<tr><td>② 통신프로토콜의 이미지처리를 이용한 드론탐지시스템</td></tr>
<tr><td>③ 대한민국</td></tr>
<tr><td rowspan="2">무선<br>통신</td><td>④ 10-2025-0025073</td></tr>
<tr><td>⑤ 2025.02.26.</td></tr>
<tr><td colspan="5">• (창의성・혁신성) 산업・사회문제 중 하나인 지능형 해양 전장 기술 중 하나인 통신 시스템 설계 기술로서, 드론</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td colspan="5">신호를 스펙트로그램으로 나타내고 이를 이미지처리 기반 딥러닝 모델을 통해 드론의 프로토콜을 분류하고 드론을 탐지할 수 있는 기술임.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 해양 재난 사고에 대처하고 해상에서 불법 드론을 모니터링하여 해양 재난 사고 예측 및 대처가 가능하도록 데이터를 수집할 수 있어 연구단의 비전과 목표에 매우 부합하는 우수한 연구 성과임.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 본 기술은 해양 재난 사고 예측 및 대처를 위한 무선통신 시스템 기술 개발을 위한 선행연구결과로서 이를 기반으로 해상 불법 드론 탐지 및 분류를 위한 기술 개발에 기여할 수 있음.<br>• (지역산업에의 기여) 본 기술은 드론을 탐지하고 분류할 수 있는 기술로서 해상 불법 드론 무력화를 위한 시스템 구축을 위해 사용할 경우 재난 안전 관련 지역 산업 사회의 문제해결의 지역산업 기여의 필수적인 핵심기술이 될 것임.</td></tr>
<tr><td rowspan="6">24</td><td rowspan="6">김정창</td><td rowspan="6">1020<br>1904</td><td rowspan="4">전자/<br>정보<br>통신<br>공학</td><td rowspan="6">특허</td><td>① 김정창, 박성익, 임보미, 권선형, 안성준</td></tr>
<tr><td>② 다중송신안테나들과 계층 분할 다중화를 이용한 방송 신호 송신 장치 및 이를 이용한 방법</td></tr>
<tr><td>③ 대한민국</td></tr>
<tr><td rowspan="2">무선<br>통신</td><td>④ 10-2025-0013990</td></tr>
<tr><td>⑤ 2025.02.04.</td></tr>
<tr><td colspan="5">• (창의성・혁신성) 산업・사회문제 중 하나인 지능형 해양 전장 요소기술인 통신 시스템 설계 기술로서 데이터 전송량을 효과적으로 증대시킬 수 있는 방법을 개발함. 본 연구는 상・하위 계층을 분리 전송하면서 송신 안테나 간 공간 다이버시티 이득을 극대화하여 전송률을 보다 향상시킬 수 있는 기술임.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 무선 통신 장비는 해양 재난 사고에 대처하고 해상에서 다양한 모니터링 및 데이터 수집을 가능하게 하는데 있어서 필수적이므로 무선 데이터 전송 속도 향상을 통해 해양 재난 사고 예측 및 데이터 수집 능력을 향상할 수 있어 연구단의 비전과 목표에 매우 부합하는 우수한 연구성과임.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 본 기술은 해양 재난 사고 예측 및 대처를 위한 안전 시스템 기술 개발을 위한 선행연구결과로서 이를 기반으로 해상에서 무선 방송통신 시스템 개발을 위한 도전적 연구가 가능하여 해상에서 데이터 전송 속도를 획기적으로 향상시킴으로써 해상 통신의 발전에 기여할 수 있음.<br>• (지역산업에의 기여) 본 기술은 무선통신 시스템에서 전송 기술로서 대역폭 제한을 극복하여 상・하위 계층 분리 전송과 송수신 안테나를 동시에 사용하여 전송 속도를 향상시킬 수 있는 기술임. 향후 개발 기술이 해상 통신시스템에 적용되어 해양 재난방송 서비스를 제공하기 위하여 사용할 경우 재난 안전 관련 지역산업사회의 문제해결의 핫이·슈로서 선행기술의 지속적인 연구 및 성과도출을 통하여 지역산업기여의 필수적인 핵심기술이 될 것임.</td></tr>
<tr><td rowspan="6">25</td><td rowspan="6">김정창</td><td rowspan="6">1020<br>1904</td><td rowspan="4">전자/<br>정보<br>통신<br>공학</td><td rowspan="6">특허</td><td>① 김정창, 박성익, 임보미, 권선형, 안성준</td></tr>
<tr><td>② 다중 송신 안테나들과 채널 본딩을 이용한 방송 신호 송신 장치 및 이를 이용한 방법</td></tr>
<tr><td>③ 대한민국</td></tr>
<tr><td rowspan="2">무선<br>통신</td><td>④ 10-2025-0019502</td></tr>
<tr><td>⑤ 2025.02.14.</td></tr>
<tr><td colspan="5">• (창의성・혁신성) 산업・사회문제 중 하나인 지능형 해양 전장 요소기술인 통신 시스템 설계 기술로서 데이터 전송량을 효과적으로 증대시킬 수 있는 방법을 개발함. 본 연구는 다중 송신 안테나와 서로 다른 RF 채널을 결합하여 추가적인 다이버시티 이득과 전송 효율을 확보할 수 있는 기술임.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 무선 통신 장비는 해양 재난 사고에 대처하고 해상에서 다양한 모니터링 및 데이터 수집을 가능하게 하는데 있어서 필수적이므로 무선 데이터 전송 속도 향상을 통해 해양 재난 사고 예측 및 데이터 수집 능력을 향상할 수 있어 연구단의 비전과 목표에 매우 부합하는 우수한 연구성과임.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 본 기술은 해양 재난 사고 예측 및 대처를 위한 안전 시스템 기술 개발을 위한 선행연구결과로서 이를 기반으로 해상에서 무선 방송통신 시스템 개발을 위한 도전적 연구가 가능하여 해상에서 데이터 전송 속도를 획기적으로 향상시킴으로써 해상 통신의 발전에 기여할 수 있음.<br>• (지역산업에의 기여) 본 기술은 무선통신 시스템에서 전송 기술로서 서로 다른 RF 채널의 결합과 송신 안테나를 동시에 사용하여 전송 속도를 향상시킬 수 있는 기술임. 향후 개발 기술이 해상 통신시스템에 적용되어 해양 재난방송 서비스를 제공하기 위하여 사용할 경우 재난 안전 관련 지역산업사회의 문제해결의 핫이·슈로서 선행기술의 지속적인 연구 및 성과도출을 통하여 지역산업기여의 필수적인 핵심기술이 될 것임.</td></tr>
<tr><td>26</td><td>김정창</td><td>1020</td><td>전자/</td><td>특허</td><td>① 김정창, 박성익, 임보미, 권선형, 안성준</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="5"></td><td rowspan="5"></td><td rowspan="5">1904</td><td rowspan="3">정보<br>통신<br>공학</td><td rowspan="5"></td><td>② 다중안테나 및 계층다중화를 이용한 방송 송/수신 시스템에서의 더미 생성 방법과 이를 위한 장치</td></tr>
<tr><td>③ 대한민국</td></tr>
<tr><td rowspan="2">무선<br>통신</td><td>④ 10-2025-0044354</td></tr>
<tr><td>⑤ 2025.04.04.</td></tr>
<tr><td colspan="6">• (창의성・혁신성) 산업・사회문제 중 하나인 지능형 해양 전장 요소기술인 통신 시스템 설계 기술로서 다중 안테나와 계층다중화르르 함께 사용하는 송수신 시스템에서 신호 정렬 문제를 해결하기 위한 더미 생성 방법을 개발함. 본 연구는 계층 간 데이터 크기 차이로 생기는 전송 불균형을 보정하여 전송 안정성과 신뢰성을 높일 수 있는 기술임.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 무선 통신 장비는 해양 재난 사고에 대처하고 해상에서 다양한 모니터링 및 데이터 수집을 가능하게 하는데 있어서 필수적이므로 데이터 전송 불일치 문제 개선을 통해 해양 재난 사고 예측 및 데이터 수집 능력을 향상할 수 있어 연구단의 비전과 목표에 매우 부합하는 우수한 연구성과임.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 본 기술은 해양 재난 사고 예측 및 대처를 위한 안전 시스템 기술 개발을 위한 선행 연구결과로서 이를 기반으로 해상에서 무선 방송통신 시스템 개발을 위한 도전적 연구가 가능하여 해상에서 데이터 전송 불일치 문제를 개선함으로써 해상 통신의 발전에 기여할 수 있음.<br>• (지역산업에의 기여) 본 기술은 무선통신 시스템에서 전송 기술로서 다중 안테나와 계층 다중화를 이용하여 신호 정렬을 개선하고 전송 신뢰도를 높일 수 있는 기술임. 향후 개발 기술이 해상 통신시스템에 적용되어 해양 재난 방송 서비스를 제공하기 위하여 사용할 경우 재난 안전 관련 지역산업사회의 문제해결의 핫이·슈로서 선행기술의 지속적인 연구 및 성과도출을 통하여 지역산업기여의 필수적인 핵심기술이 될 것임.</td></tr>
<tr><td rowspan="6">27</td><td rowspan="5">김정창</td><td rowspan="5">1020<br>1904</td><td rowspan="3">전자/<br>정보<br>통신<br>공학</td><td rowspan="5">특허</td><td>① 김정창, 박성익, 임보미, 권선형, 안성준</td></tr>
<tr><td>② 계층 분할 다중화와 채널 본딩을 이용한 방송 신호 송신 장치 및 이를 이용한 방법</td></tr>
<tr><td>③ 대한민국</td></tr>
<tr><td rowspan="2">무선<br>통신</td><td>④ 10-2025-0052523</td></tr>
<tr><td>⑤ 2025.04.22.</td></tr>
<tr><td colspan="6">• (창의성・혁신성) 산업・사회문제 중 하나인 지능형 해양 전장 요소기술인 통신 시스템 설계 기술로서 데이터 전송량을 효과적으로 증대시킬 수 있는 방법을 개발함. 본 연구는 상・하위 계층을 분리 전송하면서 서로 다른 RF 채널을 결합하여 추가적인 전송 효율을 확보할 수 있는 기술임.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 무선 통신 장비는 해양 재난 사고에 대처하고 해상에서 다양한 모니터링 및 데이터 수집을 가능하게 하는데 있어서 필수적이므로 무선 데이터 전송 속도 향상을 통해 해양 재난 사고 예측 및 데이터 수집 능력을 향상할 수 있어 연구단의 비전과 목표에 매우 부합하는 우수한 연구성과임.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 본 기술은 해양 재난 사고 예측 및 대처를 위한 안전 시스템 기술 개발을 위한 선행 연구결과로서 이를 기반으로 해상에서 무선 방송통신 시스템 개발을 위한 도전적 연구가 가능하여 해상에서 데이터 전송 속도를 획기적으로 향상시킴으로써 해상 통신의 발전에 기여할 수 있음.<br>• (지역산업에의 기여) 본 기술은 무선통신 시스템에서 전송 기술로서 상・하위 계층을 분리 전송하면서 서로 다른 RF 채널의 결합을 동시에 사용하여 전송 속도를 향상시킬 수 있는 기술임. 향후 개발 기술이 해상 통신시스템에 적용되어 해양 재난방송 서비스를 제공하기 위하여 사용할 경우 재난 안전 관련 지역산업사회의 문제해결의 핫이·슈로서 선행기술의 지속적인 연구 및 성과도출을 통하여 지역산업기여의 필수적인 핵심기술이 될 것임.</td></tr>
<tr><td rowspan="6">28</td><td rowspan="5">김정창</td><td rowspan="5">1020<br>1904</td><td rowspan="3">전자/<br>정보통<br>신공학</td><td rowspan="5">특허</td><td>① 김정창</td></tr>
<tr><td>② 도징 모듈 분사량 제어 방법 및 장치</td></tr>
<tr><td>③ 대한민국</td></tr>
<tr><td rowspan="2">무선<br>통신</td><td>④ 10-2802279</td></tr>
<tr><td>⑤ 2025.04.25.</td></tr>
<tr><td colspan="6">• (창의성・혁신성) 산업·사회문제 중 하나인 지능형 해양 전장 기술 중 하나인 전자 제어 기술로서 선박 디젤엔진용 SCR 시스템 개발에 적용하여 우레아 분사량을 정확히 제어할 수 있는 방법을 개발함. 본 연구는 배기 시스템에서 질소 산화물 배출량을 줄이는 데 도움을 주기 위하여 요소수 용액을 배기 시스템에 분사하는 역할을 수행</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td colspan="5">하는 도징 모듈의 분사량을 적절히 제어하기 위한 기술임.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 전세계적으로 배출가스 규제 대상이 되는 오염물질의 종류가 확대되고 배출허용기준도 강화되고 있는 상황에서, 오염물질의 배출을 줄이기 위한 SCR 시스템의 제어 기술을 개발함으로써 친환경 스마트 해양융합산업 문제해결을 위한 기술 개발이라는 연구단의 비전과 목표에 매우 부합하는 우수한 연구성과임.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 4차 산업혁명에 따라 급변하는 선박 장비의 전자 제어 기술에 대한 연구를 통해 미래 산업의 변화에 대응할 수 있는 기술 개발에 기여할 수 있음<br>• (지역산업에의 기여) 대기오염물질 배출규제에 대응하여 가격 경쟁력을 갖춘 제품을 개발함으로써 지역 기업의 매출 증대를 기대함</td></tr>
<tr><td rowspan="6">29</td><td rowspan="5">김정창</td><td rowspan="5">1020<br>1904</td><td rowspan="2">전자/<br>정보<br>통신<br>공학</td><td rowspan="5">기술<br>이전</td><td>① 김정창</td></tr>
<tr><td>② 드론 통신신호 분석을 이용한 드론 탐지 방법 및 장치(10-2024-0094859)</td></tr>
<tr><td>③ ㈜와이시스랩(745-87-03116)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">무선<br>통신</td><td>④ 0 (정부출연금 526,000천원)</td></tr>
<tr><td>⑤ 2024.11.07.</td></tr>
<tr><td colspan="5">• (창의성・혁신성) 산업・사회문제 중 하나인 지능형 해양 전장 기술 중 하나인 통신 신호 분석 기술로서, 드론 신호를 분석하고 이를 통해 드론의 프로토콜을 분류하고 드론을 탐지할 수 있는 기술임.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 해양 재난 사고에 대처하고 해상에서 불법 드론을 모니터링하여 해양 재난 사고 예측 및 대처가 가능하도록 데이터를 수집할 수 있어 연구단의 비전과 목표에 매우 부합하는 우수한 연구 성과임.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 본 기술은 해양 재난 사고 예측 및 대처를 위한 무선통신 신호 분석 기술 개발을 위한 선행연구결과로서 이를 기반으로 해상 불법 드론 탐지 및 분류를 위한 기술 개발에 기여할 수 있음.<br>• (지역산업에의 기여) 본 기술은 드론을 탐지하고 분류할 수 있는 기술로서 해상 불법 드론 무력화를 위한 시스템 구축을 위해 사용할 경우 재난 안전 관련 지역 산업 사회의 문제해결의 지역산업 기여의 필수적인 핵심기술이 될 것임.</td></tr>
<tr><td rowspan="6">30</td><td rowspan="5">김정창</td><td rowspan="5">1020<br>1904</td><td rowspan="2">전자/<br>정보<br>통신<br>공학</td><td rowspan="5">기술<br>이전</td><td>① 김정창, 이운현, 김시문</td></tr>
<tr><td>② 해양 IoT 플랫폼을 위한 CAN 버스 기반의 데이터 송수신 시스템 및 방법(10-1748080)</td></tr>
<tr><td>③ ㈜자은테크놀로지(860-88-03033)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">무선<br>통신</td><td>④ 30,000,000원</td></tr>
<tr><td>⑤ 2024.12.23.</td></tr>
<tr><td colspan="5">• (창의성・혁신성) 산업・사회문제 중 하나인 지능형 해양 전장 기술 중 하나인 데이터 송수신 기술로서, 해양 분야 전장 장비들이 주로 사용하는 CAN 버스 기반의 통신 방법을 해양 IoT 플랫폼에 적용하여 데이터를 교환할 수 있는 시스템을 설계할 수 있는 기술임.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 해양 정보의 수집과 해양 재난 사고에 대처하고 해상 상황을 모니터링하여 해양 재난 사고 예측 및 대처가 가능하도록 데이터를 수집할 수 있어 연구단의 비전과 목표에 매우 부합하는 우수한 연구 성과임.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 본 기술은 해양 재난 사고 예측 및 대처를 위한 해양 IoT 플랫폼에 적용할 수 있는 데이터 송수신 기술 개발을 위한 선행연구결과로서 이를 기반으로 해양 IoT 플랫폼의 통신 기술 개발에 기여할 수 있음.<br>• (지역산업에의 기여) 본 기술은 해양 전장 장비를 위한 CAN 버스 기반의 데이터 송수신 기술로서 해양 정보의 수집과 해양 재난 사고에 대처를 위해 사용할 경우 재난 안전 관련 지역 산업 사회의 문제해결의 지역산업 기여의 필수적인 핵심기술이 될 것임.</td></tr>
<tr><td rowspan="5">31</td><td rowspan="5">김정창</td><td rowspan="5">1020<br>1904</td><td rowspan="2">전자/<br>정보<br>통신<br>공학</td><td rowspan="5">기술<br>이전</td><td>① 김정창</td></tr>
<tr><td>② 드론 통신신호 분석을 이용한 드론 탐지 방법 및 장치</td></tr>
<tr><td>③ ㈜아고스(113-86-20077)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">무선<br>통신</td><td>④ 100,000,000원</td></tr>
<tr><td>⑤ 2024.12.24.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td colspan="5">• (창의성・혁신성) 산업・사회문제 중 하나인 지능형 해양 전장 기술 중 하나인 통신 신호 분석 기술로서, 드론 신호를 분석하고 이를 통해 드론의 프로토콜을 분류하고 드론을 탐지할 수 있는 기술임.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 해양 재난 사고에 대처하고 해상에서 불법 드론을 모니터링하여 해양 재난 사고 예측 및 대처가 가능하도록 데이터를 수집할 수 있어 연구단의 비전과 목표에 매우 부합하는 우수한 연구 성과임.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 본 기술은 해양 재난 사고 예측 및 대처를 위한 무선통신 신호 분석 기술 개발을 위한 선행연구결과로서 이를 기반으로 해상 불법 드론 탐지 및 분류를 위한 기술 개발에 기여할 수 있음.<br>• (지역산업에의 기여) 본 기술은 드론을 탐지하고 분류할 수 있는 기술로서 해상 불법 드론 무력화를 위한 시스템 구축을 위해 사용할 경우 재난 안전 관련 지역 산업 사회의 문제해결의 지역산업 기여의 필수적인 핵심기술이 될 것임.</td></tr>
<tr><td rowspan="6">32</td><td rowspan="6">김정창</td><td rowspan="6">1020<br>1904</td><td rowspan="4">전자/<br>정보<br>통신<br>공학</td><td rowspan="6">기술<br>이전</td><td>① 김정창</td></tr>
<tr><td>② 해양 관측 부이를 위한 데이터 수집 및 모니터링 방법 및 시스템(10-1853182)</td></tr>
<tr><td>③ ㈜씨뱅크(702-87-00465)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">무선<br>통신</td><td>④ 5,000,000원</td></tr>
<tr><td>⑤ 2024.12.31.</td></tr>
<tr><td colspan="5">• (창의성・혁신성) 산업・사회문제 중 하나인 지능형 해양 전장 기술 중 하나인 해양 데이터의 수집과 모니터링 기술로서, 해양 관측 부이에 탑재되어 각종 센서로부터 데이터를 수집하고 지상 데이터 센터로 전달하여 모니터링 할 수 있는 기술임.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 해양 부이를 통하여 해양 정보의 수집과 해양 재난 사고에 대처하고 해상 상황을 모니터링하여 해양 재난 사고 예측 및 대처가 가능하도록 데이터를 수집할 수 있어 연구단의 비전과 목표에 매우 부합하는 우수한 연구 성과임.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 본 기술은 해양 재난 사고 예측 및 대처를 위해 해양 부이에 탑재된 각종 센서로부터 데이터를 수집하여 지상에서 모니터링할 수 있도록 송수신 기술 개발을 위한 선행연구결과로서 이를 기반으로 해양 IoT 플랫폼의 통신 기술 개발에 기여할 수 있음.<br>• (지역산업에의 기여) 본 기술은 해양 부이에 탑재하여 센서 수집 데이터를 송수신할 수 있는 기술로서 해양 정보의 수집과 해양 재난 사고에 대처를 위해 사용할 경우 재난 안전 관련 지역 산업 사회의 문제해결의 지역산업 기여의 필수적인 핵심기술이 될 것임.</td></tr>
<tr><td rowspan="6">33</td><td rowspan="6">김정창</td><td rowspan="6">1020<br>1904</td><td rowspan="4">전자/<br>정보<br>통신<br>공학</td><td rowspan="6">기술<br>이전</td><td>① 김정창</td></tr>
<tr><td>② 데이터 학습 기반의 드론 탐지와 식별 방법 및 장치</td></tr>
<tr><td>③ ㈜아고스(113-86-20077)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">무선<br>통신</td><td>④ 75,000,000원</td></tr>
<tr><td>⑤ 2025.01.31.</td></tr>
<tr><td colspan="5">• (창의성・혁신성) 산업·사회문제 중 하나인 지능형 해양 전장 요소기술인 통신 시스템 설계 기술로서 드론 신호를 탐지한 뒤, 신호별 패턴을 분석해 개별 드론을 식별하는 기술을 개발함. 본 연구는 특히 머신러닝을 사용하여 각 드론 신호의 고유 특징을 학습시키므로 기존보다 드론 식별 성능을 향상시킬 수 있는 기술임.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 해양 재난 사고에 대처하고 해상에서 불법 드론을 모니터링하여 해양 재난 사고 예측 및 대처가 가능하도록 데이터를 수집할 수 있어 연구단의 비전과 목표에 매우 부합하는 우수한 연구성과임.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 본 기술은 해양 재난 사고 예측 및 대처를 위한 안전 시스템 기술 개발을 위한 선행연구 결과로서 이를 기반으로 해상 불법 드론 탐지 및 분류를 위한 기술 개발에 기여할 수 있음.<br>• (지역산업에의 기여) 본 기술은 드론을 탐지하고 분류할 수 있는 기술로서 해상 불법 드론 무력화를 위한 시스템 구축을 위해 사용할 경우 재난 안전 관련 지역 산업 사회의 문제해결의 지역산업 기여의 필수적인 핵심기술이 될 것임.</td></tr>
<tr><td rowspan="4">34</td><td rowspan="4">성주현</td><td rowspan="4">1131<br>0760</td><td rowspan="2">이공<br>계열</td><td rowspan="4">특허</td><td>① 성주현, 김민서</td></tr>
<tr><td>② 인스턴스 세그멘테이션 모델의 객체 군집화 방법 및 시스템</td></tr>
<tr><td rowspan="2">인공<br>지능</td><td>③ 대한민국</td></tr>
<tr><td>④ 10-2024-0174668</td></tr>
</table>

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | ⑤ 2024.11.29. |
| | • (창의성・혁신성) 해상 객체는 비정형성에 따라 동일한 파도군이라도 쪼개져서 인식되는 경우가 많음. 이는 객체에 대한 인식 성능 저하와 다수 객체 오인식으로 인한 문제를 발생시킴. 본 연구는 이러한 문제를 해결하기 위해 쪼개져서 인식되는 객체를 하나의 객체로 포괄하여 인식하는 기술을 제시하였으며 이는 상기 제시한 문제를 해결하는 기술에 있어서 혁신적인 기술임.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 본 연구는 해상에서 자율운항에 있어서 영상을 기반으로 작동하는 모든 기술의 기반이 되는 백파 탐지에 포함되는 베이스 기술로서 백파를 제외하여 객체의 탐지를 높이거나 선박의 의한 파도를 제거하는 등 해상인공지능 판단 기술에 기여하므로 이는 문제해결형 융합 인재 양성의 목적과 목표에 부합함.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 인스턴스 세그멘테이션 기술은 이미 많이 사용되는 기술이지만 해상에서 객체를 탐지하는데 있어서 분쇄된 파도를 하나의 객체로 인식하는데 어려움이 있었음. 본 특허는 그러한 문제를 피라미드 구조 기반의 인공지능 모델과 군집 기술을 통해 하나의 파도로 인식하여 탐지가 어려운 해상 객체 탐지 분야의 성능 감지 기술에 기여할 것으로 판단함.<br>• (지역산업에의 기여) 해상 탐지 영상에 있어서 가장 왜란이 되는 백파는 객체 오탐지를 일으킴. 본 기술은 분산된 백파를 하나로 묶는 인공지능기반의 기술로서 항만, 선박, 드론에서 적용되는 영상기반 객체 판별기반 기술 산업에 있어서 중요한 모델로서 기여할 수 있음. | | | | |
| 35 | 성주현 | 1131<br>0760 | 이공<br>계열<br>인공<br>지능 | 특허 | ① 성주현, 김민서<br>② 카메라 및 소나 기반 어군 탐지 및 빔포밍 안테나 제어 방법 및 시스템<br>③ 대한민국<br>④ 10-2024-0196019<br>⑤ 2024.12.24. |
| | • (창의성・혁신성) 해상드론은 해상에서 작업하는 분야에서 저렴한 비용과 안전성으로 인해 헬기를 대체하고 있음. 본 특허는 어군 탐지 드론의 영상을 기반으로 어군의 탐지를 효율적으로 진행하기 위한 방법을 제시하고 있음. 참치 어군은 그 특성이 명확하여 해수면의 변화를 통해 탐지가 가능함. 따라서 레이더를 통한 가능성을 탐지하고 헬기를 통해 육안 판단을 하고 있는 상황임. 이 특허는 해수면 아래의 어군 부피를 측정해 생산성이 낮은 불필요한 조업을 최소화하기 위한 드론 기술을 제시하여 창의성 및 혁신성이 우수함.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 본 연구는 해상에서 드론의 다양한 기능을 제시하는 특허로서 드론의 이동 범위 확장을 위한 기술과 해수면 낙하 형식의 탐지기를 활용하여 드론이 가지는 역할의 다양성을 가져갈 수 있는 기술이며 따라서 문제해결형 융합 인재 양성의 목적과 목표에 부합함.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 본 연구는 인공지능을 드론에 접목하여 엣지 컴퓨팅을 구현하고 나아가 구조적인 제안을 통해 인공지능 영상 탐지로는 어려운 수면 아래의 데이터를 확보하기 위한 새로운 기술을 제시하였음. 본 연구를 통해서 드론의 기술적 다양성 확보와 인공지능 기초 기술의 이식에 기여할 것으로 판단함.<br>• (지역산업에의 기여) 해양 드론의 발전에 있어서 기능과 서비스의 다양화를 요구하고 있음. 본 특허는 다양성을 확보하기 위한 기초 기술로서 소나를 드론에 탑재하는 구조적인 방법과 통신거리를 늘리기 위한 방법을 제시하였음. 이는 드론의 기능적 다양성을 확장하는 산업에 있어서 기여 할 수 있음. | | | | |
| 36 | 성주현 | 1131<br>0760 | 이공<br>계열<br>인공<br>지능 | 특허 | ① 성주현, 서동환, 서홍일, 김민서<br>② 레이저 절단 장치의 자동 이송 및 분류 시스템, 및 그의 동작 방법<br>③ 대한민국<br>④ 10-2025-0041564<br>⑤ 2025.03.31. |
| | • (창의성・혁신성) 본 특허는 하나의 큰 철판을 정해진 도면에 따라 레이저로 절단하여 다수의 절단물을 획득하는 장치임. 기존의 장치는 절단만을 하는장치로 절단물을 사람이 하나하나 뽑아내는 수작업과 분류하는 작업이 수행되어야해 비효율적임. 해당 특허에서는 그러한 문제를 해결하기 위한 기술로서 효율적으로 인력 소모를 줄일 수 있는 혁신적인 기술임.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 본 특허에서는 철판의 이미지 처리를 통한 평탄화, 잡음제거 기술을 기본적으로 적용하고 철판의 경계를 판단하는 이미지 처리 기술을 통해 인식하는 기술을 포함하고 있음. 특히, 장치의 구조적 변경과 인공지능이 결합하여 목적을 달성하기 때문에 문제해결형 융합 인재 양성의 목적과 목표에 부합함.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 본 연구는 인공지능을 기계적 구조와 결합하여 운용되는 피지컬 AI 기술을 제시함. 이 | | | | |

<table>
<tr><td></td><td colspan="5">는 향후 선박 부품제조기술과 관련 기계 기술에 있어서 접목할 수 있는 인공지능과 영상처리를 결합한 기술력 확보를 의미함.<br>• 드론에 접목하여 엣지 컴퓨팅을 구현하고 나아가 구조적인 제안을 통해 인공지능 영상 탐지로는 어려운 수면 아래의 데이터를 확보하기 위한 새로운 기술을 제시하였음. 본 연구를 통해서 드론의 기술적 다양성 확보와 인공지능 기초 기술의 이식 기술에 기여할 것으로 판단함.<br>• (지역산업에의 기여) 본 특허는 해양 제조 산업에서 레이저 절단 장치를 자동화 할 수 있는 기술을 제시하였음. 이는 부산 제조 산업에 있어서 디지털, 자동화뿐만 아니라 향후 전체 시스템의 무인화를 구현하는데 있어 출발점이 되는 기술이며 이는 첨단 무인화 산업에 있어서 기여할 수 있음.</td></tr>
<tr><td rowspan="6">37</td><td rowspan="5">전태인</td><td rowspan="5">1007<br>8214</td><td rowspan="2">이공<br>계열</td><td rowspan="5">특허</td><td>① 전태인</td></tr>
<tr><td>② 유동 가스 분석을 위한 테라헤르츠 다중경로 셀</td></tr>
<tr><td rowspan="2">광전<br>자공<br>학</td><td>③ 대한민국</td></tr>
<tr><td>④ 10-2025-0002582</td></tr>
<tr><td>⑤ 2025.01.08.</td></tr>
<tr><td colspan="5">• (창의성・혁신성) 본 특허는 테라헤르츠(THz) 분광 기술에 다중경로 구조(Multipass Cell)를 적용하여, 극미량 유동 가스의 흡수 신호를 증폭시켜 정밀하게 분석할 수 있는 구조를 제안하였다. 특히 공진 특성 손실 없이 효과적인 경로 길이 증가와 신호대잡음비(SNR) 향상을 동시에 달성하는 기술로서, 저압, 고진공, 저농도 환경에서의 비접촉식 가스 분석에 매우 적합한 독창적인 설계로 평가된다.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 본 특허는 해양 대기 내 유해가스, 초미세 해양 휘발성 물질(VOCs), 선박 배출가스 분석 등과 같은 정밀 환경 모니터링 기술에 직접 활용 가능하다. 또한 스마트 센서 기반의 지능형 해양 진단 플랫폼 개발의 핵심 기술로 연결될 수 있어, 연구단의 미래 비전과 강한 연관성을 가진다.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 전기전자, 광학, 나노소자 전공 측면에서 본 특허는 THz 광원-검출기 배열 설계, 경로 길이 최적화, 셀 내부 다중반사 시뮬레이션 및 저노이즈 신호 처리 알고리즘까지 아우르는 전공 융합형 기술이다. 본 기술을 기반으로 THz 시스템 설계, 가스 감지 알고리즘 개발, 전자회로 기반 실시간 모니터링 플랫폼 구축 등 다양한 전공 기반 연구와 응용 개발에 기여할 수 있다.<br>• (지역산업에의 기여) 부산을 중심으로 한 해양・조선・항만 산업에서는 선박 배출가스 규제 대응, 항만 대기질 모니터링, 해양플랜트 안전 관리와 같은 정밀 가스 분석 수요가 증가하고 있다. 본 기술은 현장형 가스 분석 센서의 고감도화 및 소형화에 기여할 수 있으며, 부산 지역 내 해양환경 ICT 산업과의 기술 융합을 통해 신산업 창출 및 지역 전문 인력 양성에도 이바지할 수 있다.</td></tr>
<tr><td rowspan="6">38</td><td rowspan="5">전태인</td><td rowspan="5">1007<br>8214</td><td rowspan="2">이공<br>계열</td><td rowspan="5">특허</td><td>① 전태인, 박문원</td></tr>
<tr><td>② 모드변환 도파로를 이용한 평행도파로형 테라헤르츠 대역통과 필터</td></tr>
<tr><td rowspan="2">광전<br>자공<br>학</td><td>③ 대한민국</td></tr>
<tr><td>④ 10-2754422</td></tr>
<tr><td>⑤ 2025.01.09.</td></tr>
<tr><td colspan="5">• (창의성・혁신성) 본 발명은 모드변환 도파로 구조를 활용하여 테라헤르츠(THz) 대역에서 우수한 선택도와 대역폭 특성을 갖는 평행도파로형 대역통과 필터를 구현한 것으로, 기존 THz 필터 설계의 한계를 극복한 창의적 구조를 제안하였다.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 공진기 기반이 아닌 모드 간 에너지 전이 기법을 적용함으로써 소형화와 집적화가 용이하고, 제작 공정 또한 간단하여 실리콘 포토닉스 및 집적 센서 기술과의 융합이 가능하다.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 공진기 기반이 아닌 모드 간 에너지 전이 기법을 적용함으로써 소형화와 집적화가 용이하고, 제작 공정 또한 간단하여 실리콘 포토닉스 및 집적 센서 기술과의 융합이 가능하다.<br>• (지역산업에의 기여) 산업적 관점에서 본 기술은 Si 또는 Quartz 기판 기반의 마이크로 가공(MEMS) 공정으로 구현 가능하며, 기존 전자파 부품 산업에의 자연스러운 전이뿐만 아니라, 광전자/THz 융합 부품으로의 확장이 용이하다. 특히 테라헤르츠 통신 및 가스센싱, 고속 분석 장비 등의 분야에서 국산화가 필요한 핵심 부품으로 활용될 수 있으며, 지역 내 관련 장비 업체 및 연구기관과의 기술 연계를 통해 지역산업의 고도화와 전문인력 양성에 기여할 수 있는 가능성이 크다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">39</td><td rowspan="2">이은경</td><td rowspan="2">1181<br>9965</td><td rowspan="2">이공<br>계열</td><td rowspan="2">특허</td><td>① 이은경, 문기훈, 이준엽</td></tr>
<tr><td>② 잔류응력이 감소된 알루미늄 합금 및 이의 제조 방법</td></tr>
</table>

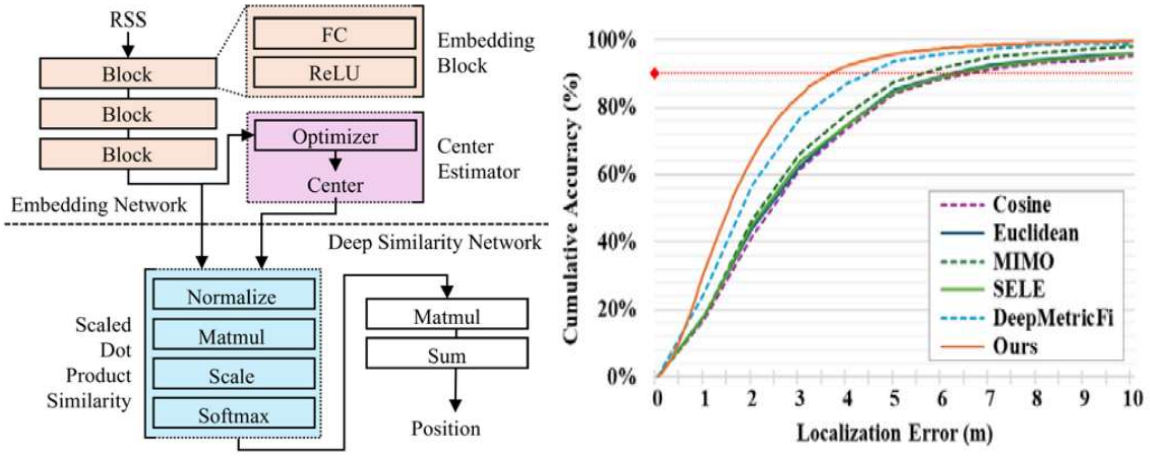
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 소재 공학 | | ③ 미국, 대한민국 |
| | | | | | ④ 19/106,378 // 10-2790224 |
| | | | | | ⑤ 2025.02.25. / 2025.03.28. |
| | • (창의성・혁신성) 열처리 후 냉각과정에서 발생하는 국부적인 냉각속도 차이에 의한 잔류응력을 감소시키기 위해 전이금속(Cr, Mn, Zr, Ti, V)을 단일 및 복합첨가하여 주조재의 잔류응력을 제어하는 혁신적인 방안을 제시함. 이는 기존 주조재의 장점을 유지하고 잔류응력을 완화하여 기계적 특성을 향상 시킬 수 있음.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 전이금속의 복합 첨가를 통해 자동차 및 해양산업에 적용되는 주조품의 잔류응력을 효과적으로 감소시킬 수 있으며, 이로 인한 비틀림과 파손를 예방하고 부품의 사용 수명을 향상시키는데 기여함.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) Cr+Zr, Mn+Zr의 복합 첨가는 단일 첨가에 비해 잔류응력 완화 효과가 뛰어나며, 향후 열처리 변수와의 상호작용을 최적화할 경우 고온 기계적 특성의 향상까지 기대할 수 있음. 이는 잔류응력 제어 메커니즘을 미세조직 수준에서 규명하고, 완화 방안을 구체화함으로써 금속재료공학 분야의 소재 설계 및 공정 기술에 기여함.<br>• (지역산업에의 기여) 소량의 전이금속 첨가만으로도 잔류응력을 제어할 수 있으며, 실제 주조 산업에 쉽게 적용이 가능하기 때문에 설비 변화 없이 산업현장에 도입할 수 있음. 이를 통해 지역 주조 산업의 부품 품질을 고도화하고, 고신뢰성 알루미늄 소재의 국산화와 산업 경쟁력 강화에 기여함. | | | | |
| 40 | 이은경 | 1181 9965 | 이공 계열 | 특허 | ① 이은경, 방재희, 백진우 |
| | | | | | ② 다공성 알루미늄 합금의 제조방법 및 이에 의해 제조된 기공 면적 분율이 향상된 다공성 알루미늄 합금 |
| | | | 소재 공학 | | ③ 대한민국 |
| | | | | | ④ 10-2025-0102119 |
| | | | | | ⑤ 2025.07.28. |
| | • (창의성・혁신성) 기존 고가의 수소화물 발포제($TiH_2$ )를 대체하기 위해 $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$(붕사)를 적용하여 비용・안전성 문제를 해결하였다. 두 발포제를 혼합함으로써 단독 대비 기공 면적 분율이 46.47% 향상되고, 결정립 미세화 및 경도 증가를 동시에 달성함. 이는 친환경적이면서도 성능이 향상된 다공성 알루미늄 합금 제조공정을 제시한 혁신적 연구임.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 재활용 A356 알루미늄 스크랩을 활용해 에너지 소비와 탄소 배출을 줄이고, 폐자원을 고부가가치 소재로 전환하는 친환경 순환공정을 구현함. 또한, 스마트 공정 제어와 소재 기능 향상을 결합하여 지속가능한 해양산업과 친환경 융합기술 발전에 기여함.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 재료공학 및 금속주조 전공의 핵심 지식을 바탕으로, 발포제의 열분해 반응과 미세조직 변화를 정량적으로 분석함. 이를 통해 기공 형성 메커니즘과 경도 향상 원리를 규명하였으며, 금속소재의 미세조직 제어 및 경량화 기술 발전에 기여함.<br>• (지역산업에의 기여) 주조 및 재활용 산업의 주요 과제인 스크랩 재활용과 생산비 절감 문제 해결에 실질적인 도움을 준다. 기존 설비에서도 적용 가능한 공정으로, 친환경 공정 확산과 경량화 소재 기술 발전에 기여하며, 해양 구조물 및 지역 산업의 지속가능한 성장에 이바지 함. | | | | |
| 41 | 이은경 | 1181 9965 | 이공 계열 | 특허 | ① 이은경, 방재희, 강민혜 |
| | | | | | ② 알루미늄 합금 스크랩을 이용한 발포 알루미늄 제조 방법 |
| | | | 소재 공학 | | ③ 대한민국 |
| | | | | | ④ 10-2735722 |
| | | | | | ⑤ 2024.11.25. |
| | • (창의성・혁신성) 기존 고가의 수소화물계 발포제($TiH_2$ )의 한계를 극복하기 위해 붕사($Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$)와 $TiH_2$ 를 복합 적용하여 발포 효율과 기공 균일성을 동시에 향상시킨 혁신적인 다공성 알루미늄 제조 기술임. 또한, A356 알루미늄 스크랩을 재활용 원료로 활용함으로써 원가 절감과 친환경성을 동시에 확보하였으며, 기존 발포제 단독 공정 대비 46% 이상의 기공 균일도 향상과 경도 증가를 달성한 창의적 기술임<br>• (비전과 목표와의 부합성) 본 기술은 재활용 기반의 친환경 공정과 고성능 경량소재 개발을 결합하여, 지속가능한 해양・자동차 산업용 경량 구조소재 기술 확보라는 교육연구단의 비전과 부합함. 특히, 에너지 절감・탄소 배출 저감・순환자원 활용이라는 3대 지속가능성 지표를 만족시키는 기술로서, 연구단이 추진하는 스마트・친환경 소재 융합 연구 체계의 실현에 기여함.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 본 발명은 발포제의 화학적 반응 거동과 미세조직 변화를 정량적으로 해석하여, 기공 | | | | |

<table>
<tr><td></td><td colspan="5">형성 메커니즘과 미세구조-기계적 특성 간 상관관계를 규명한 연구임. 이를 통해 다공성 금속소재의 발포 안정성 향상 및 제조 비용 절감이 가능한 공정 변수 최적화 근거를 제시하였으며, 금속재료공학 분야에서 미세조직 제어 기반의 경량화 기술 개발 방향을 구체화함<br>• (지역산업에의 기여) 기존 설비를 그대로 활용할 수 있는 간단한 공정으로, 중소 주조업체에서도 즉시 적용 가능한 기술적 실용성을 갖춤. 이를 통해 지역 주조 산업의 재활용율 향상, 생산비 절감, 부품 품질 고도화를 동시에 실현할 수 있으며, 고신뢰성 다공성 알루미늄 소재의 국산화 및 산업 경쟁력 강화에 기여함.</td></tr>
<tr><td rowspan="7">42</td><td rowspan="5">이은경</td><td rowspan="5">1181<br>9965</td><td rowspan="2">이공<br>계열</td><td rowspan="5">특허</td><td>① 이은경, 전민정</td></tr>
<tr><td>② 결정립 크기 제어를 통한 잔류응력이 감소된 알루미늄 합금 및 이의 제조 방법</td></tr>
<tr><td rowspan="3">소재<br>공학</td><td>③ 대한민국</td></tr>
<tr><td>④ 10-2764751</td></tr>
<tr><td>⑤ 2025.02.04.</td></tr>
<tr><td colspan="5">• (창의성・혁신성) 알루미늄 합금의 결정립 크기를 제어하기 위해 열처리 후 공냉을 적용함으로써, 기존의 극저온 열처리 공정을 사용하지 않고도 잔류응력을 효과적으로 저감할 수 있는 새로운 제조 방법을 제시함. 이는 공정 단순화와 비용 절감, 잔류응력 완화 효과를 동시에 구현하는 혁신적 소재 설계 방안임.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 결정립 제어 기반의 잔류응력 저감 기술은 자동차 및 해양산업의 경량화와 구조 신뢰성 확보라는 핵심 요구를 충족시킬 뿐만 아니라, 잔류응력 저감형 알루미늄 합금의 국산화를 통해 미래형 친환경 소재 분야에서의 산업 경쟁력 강화에 기여함.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 결정립 크기가 잔류응력 형성의 주요 요인임을 규명하고, 이를 제어할 수 있는 구체적인 열처리 및 냉각 방법을 제안함으로써 기존 합금 설계 패러다임을 미세조직 중심의 체계로 확장하는 데 기여함. 이를 통해 알루미늄 합금의 고성능화 및 제조 공정의 과학적 기반을 고도화하는데 기여함.<br>• (지역산업에의 기여) 열처리 후 공냉이라는 단순한 공정만으로 잔류응력을 완화할 수 있어, 중소 제조 업체에서도 쉽게 적용이 가능하함. 이를 통해 알루미늄 부품의 품질 향상, 공정 효율 증대, 기술 자립도 강화 등 지역 주조산업의 경쟁력에 제고에 기여함.</td></tr>
<tr><td rowspan="7">43</td><td rowspan="5">서동욱</td><td rowspan="5">1090<br>6035</td><td rowspan="2">전기/<br>전자<br>공학</td><td rowspan="5">특허</td><td>① 서동욱</td></tr>
<tr><td>② 단말 부하와 수신전력을 고려한 광선추적법 기반 송신국 배치 방법 및 시스템</td></tr>
<tr><td rowspan="3">전파<br>공학</td><td>③ 대한민국</td></tr>
<tr><td>④ 10-2024-0183502</td></tr>
<tr><td>⑤ 2024.12.11.</td></tr>
<tr><td colspan="5">• (창의성・혁신성) 결정론적 레이튜브 전파예측과 유전알고리즘을 다목적 적합도(수신전력・로드 밸런싱)로 통합하고 정규화・가중치로 성능을 조절, 최적 위치와 최소 송신국 수를 자동 도출하는 점이 창의적임. 서비스 영역 미포함 시 개체 수를 늘려 전영역 커버리지를 확보하는 절차까지 포함되어 실용 혁신성이 높으며, 전파모델도 경험식이 아닌 광선추적 기반이기에 정확성 또한 높음.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 결정론적 레이튜브 전파예측과 유전알고리즘으로 수신전력・단말부하를 동시 최적화해 친환경 스마트 융합기술 선도를 견인하고, 최소 송신국으로 안정 커버리지를 구현해 해양 현장 무선망을 개선함으로써 산학 부분인 해양산업 문제 해결에 직결됨.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 실내 서비스 전 영역에서 일정 수신전력과 균등 로드를 달성하도록 최적 AP 수・배치를 산출, 무선망 품질과 이용자 경험을 보장함. 광선추적 해석으로 복잡한 실내를 반영하고, 부하 표준편차 최소화와 수신전력 평균・하한 동시 개선을 추구해 연구와 설계 실무를 잇는 교량 역할을 하며, 로드밸런싱과 커버리지 지표를 함께 최적화 가능하기에 적용성이 높음.<br>• (지역산업에의 기여) 부산 항만・조선소・스마트팩토리・대학 캠퍼스의 실내 무선망 계획에 적용해 최소 송신국으로 균일 커버리지와 수요 대응을 달성, 구축・운영비와 에너지를 절감 가능함. 신뢰성 통신 인프라로 해양산업 디지털 전환과 안전 확보 가능하며, 레이튜브 예측과 로드밸런싱 적합도로 현장 구조・재질을 반영하고, 단계적 AP 증설 로직으로 확장이 용이해 장기 운영 지속가능성을 높일 수 있음.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">44</td><td rowspan="2">서동욱</td><td rowspan="2">1090<br>6035</td><td rowspan="2">전기/<br>전자<br>공학</td><td rowspan="2">특허</td><td>① 서동욱</td></tr>
<tr><td>② 플라즈마 방전을 이용한 빔 조향 기능을 갖는 혼 안테나 및 그 제어 방법</td></tr>
</table>

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 전파 공학 | | ③ 대한민국 |
| | | | | | ④ 10-2025-0075024 |
| | | | | | ⑤ 2025.06.09. |
| | • (창의성・혁신성) 혼 안테나 출구부에 ‘플라즈마 방전체’를 배치하고, 방전 전력・압력 제어로 플라즈마 각주파수/충돌주파수를 조절해 유전율을 가변, 위상 지연만으로 빔을 조향함. 별도 위상배열 없이 메타물질 특성을 능동 활용함. 드루드 모델 기반 설계로 주파수독립 고출력 운용성을 확보하고, 혼/실린더 채널 및 전극・펌프 구성을 통해 소형・저가의 재구성형 빔조향을 구현함.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 플라즈마 유전율을 가변해 혼 안테나 위상을 제어・빔을 조향하는 원천기술로 연구 선도에 부합하고, 위상배열 없이 저비용・고출력・재구성형 구현으로 해양 레이더・SATCOM 등 산학 문제 해결에 직결됨.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 위상배열의 위상천이기・급전복잡도를 대체하는 플라즈마 유전율 제어형 빔조향 원리를 제시 재구성형 안테나 분야의 설계 자유도를 확장함. 단일 혼+방전체 배열과 다중 혼+도파관 구조 적용 가능하며, 레이더・위성통신에 제공 가능함. 드루드 모델식과 $-\beta d\cos\theta$ 위상법칙을 접목해 설계 절차를 구체화하고, 전력・압력 제어로 f_p・$\nu$를 조절하는 구현 방안을 제시함에 기여가 높음.<br>• (지역산업에의 기여) 항만・조선・해양방위 산업에 적용성이 높고, 위상배열 대비 소형・저가 빔조향 혼안테나는 선박 SOTM, 항만 감시 레이더, 스마트조선소 무선링크에 적합해 국산화・고도화를 촉진함. 한국해양대-지역 기업(전력・진공펌프・RF제어) 협업・인력양성으로 일자리・매출 창출이 기대되며, 부산항・신항 시험장과 군・해경 통신 향상으로 수출경쟁력・공공안전 제고에 기여 가능함. | | | | |
| 45 | 서동욱 | 1090 6035 | 전기/전자 공학 | 기술 이전 | ① 서동욱 |
| | | | | | ② 통신환경 최적화를 위한 전파해석 및 AP 위치 최적화 기술 |
| | | | | | ③ ㈜우리웍스(584-87-02230) |
| | | | 전파 공학 | | ④ 2,000,000원 |
| | | | | | ⑤ 2024.11.01. |
| | • (창의성・혁신성) 산업·사회문제 중 하나인 지능형 해양 전장 요소기술인 통신 시스템 설계 기술로서, 조선소와 같은 작업장에서 넓은 커버리지를 확보하기 위한 해석 방법임.<br>• (비전과 목표와의 부합성) 무선 통신 장비는 해양 재난 사고에 대처하고 해상에서 다양한 모니터링 및 데이터 수집을 가능하게 하는데 있어서 필수적이므로 5G 통신 기술의 해상 통신에 적용하여 해상 무선 통신 시스템의 성능 향상을 통해 해양 재난 사고 예측 및 대처를 위한 무선통신 서비스 제공 범위를 확장할 수 있어 연구단의 비전과 목표에 매우 부합하는 우수한 연구성과임.<br>• (전공분야의 기여 및 역할) 본 기술은 해양 재난 사고 예측 및 대처를 위한 무선통신 시스템 기술 개발을 위한 선행연구결과로서 이를 기반으로 해상에서 무선 방송통신 시스템 개발을 위한 도전적 연구가 가능하여 해상에서 재난 방송 신호의 원활한 송수신문제 해결에 기여할 수 있음.<br>• (지역산업에의 기여) 조선소와 같은 통신품질이 일정하지 않는 공간에 안정적인 통신품질을 확보하여, 작업자의 안전을 모니터링하는 장비가 안정적으로 동작할 수 있도록 함. 열악한 지역산업의 작업 환경에서의 안전사고 예방에 기여함. | | | | |

### ③ 연구의 수월성을 대표하는 연구업적물 (최근 1년(2024.9.1.~2025.8.31.))

| 연번 | 대표연구업적물 설명 |
|---|---|
| 1 | - 논문명 : Scalable Wi-Fi Fingerprinting Localization by Deep Similarity Network<br>- 저자 : 이수환, 서동환<br>- 저널 : IEEE Internet of Things Journal (Computer Science, Information Systems 분야 JCR 상위 4.1%)<br>연구의 수월성 : 본 연구의 성과는 현재 사용자의 실내 위치를 찾을 때 새로운 RP가 추가되어도 위치 측위 모델의 재학습 없이(임베딩만 추가) 확장 가능하다는 점에 데이터셋과 현장 확장 비용이 낮아지게 된다는 점에서 연구의 수월성이 있는 논문 성과임 |

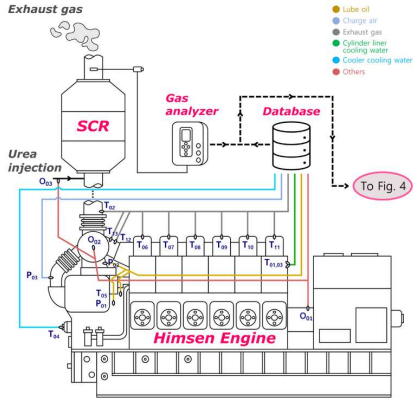



2

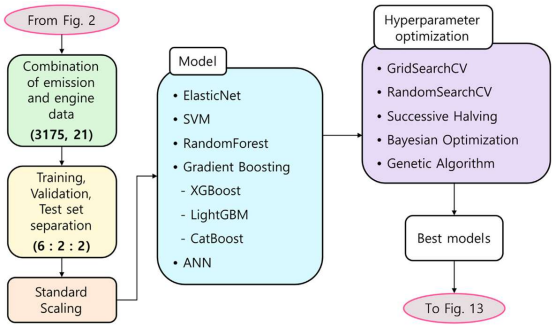
- 논문 제목: Prediction of diesel generator performance and emissions using minimal sensor data and analysis of advanced machine learning techniques
- 저자: 박민호, 허재정, 이원주
- 저널: Journal of Ocean Engineering and Science

O 연구 성과의 과학기술적 가치, 중요성, 연관성

- Engineering, Marine 분야 JCR 1위 저널 (IF 11.8 / Top 1), 자율운항 무인화 선박 기술 개발의 요구에 따라 선박 발전기 시스템에 탑재되는 센서의 종류가 증가하고 있으며, 센서 정보는 기존 선박 기관사의 의사 결정을 대체하므로 그 중요성도 더욱 증가하고 있음. 본 성과에서는 발전기 시스템의 안전성을 높이기 위해 센서에 고장이 발생하더라도 타 센서들의 정보를 조합하여 고장 센서의 정보를 백업할 수 있는 인공지능 모델을 제안하는 독창적이고 우수한 성과를 도출함.
- 해당 인공지능 모델 개발을 위해 실제 선박에 탑재된 엔진을 사용하여 데이터를 수집하였으며, 11개의 모델을 기반으로 엔진 안전에 필수적인 5개의 센서 데이터를 선별하여 엔진 성능 및 에미션과 관련된 16개의 변수를 성공적으로 예측함으로써, 제안된 인공지능 모델은 센서가 고장 났을 때 신뢰도 높게 고장 데이터를 백업할 수 있음을 입증한 선박 엔진 기술에 있어서 혁신적인 연구 결과임.




[그림1] 데이터 취득을 위한 실험 장치 구성



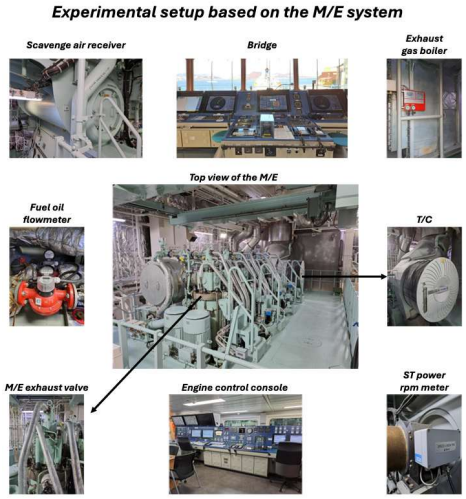

[그림2] 모델링 프로세스와 하이퍼파라미터 최적화

- 논문 제목: Prediction of fuel consumption and shaft torque using machine learning and analysis of engine curve diagrams
- 저자: 박민호, 이창희, 허재정, 이원주

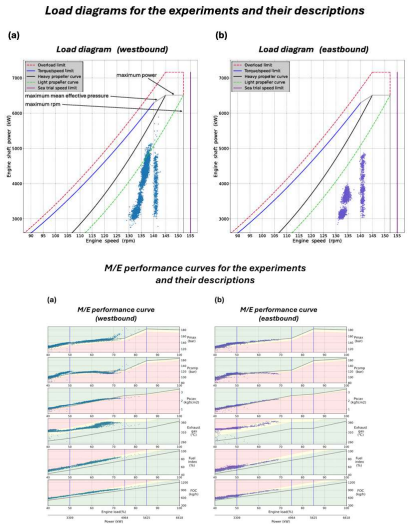
- 저널: Measurement

O 연구 성과의 과학기술적 가치, 중요성, 연관성

- ENGINEERING, MULTIDISCIPLINARY 분야 JCR 11위 저널 (IF 5.6 / 상위 10.6%), 선박 운항비용 중 가장 많은 부분을 차지하는 것이 선박용 연료임. 본 연구는 선박용 주기관의 파라미터에 기반하여 연료 소모율을 예측하는 연구를 수행하였고, 이는 해운선사의 선박 운용비용 절감에 기여할 수 있을 것으로 판단됨.
- 선박용 주기관은 기관시스템 중 선박을 추진시키는데 있어서 가장 중요한 기계이며, 본 연구에서는 주기관의 성능을 판단할 수 있는 부하선도, 성능곡선, speed/power 곡선, 프로펠러 슬립에 기반한 시각화 알고리즘을 개발하여, 선박의 운항 안전성을 높이는데 크게 기여하였음.




[그림1] 선박용 주기관 대상 실험 장치 구성




[그림2] 주기관 부하선도 및 성능곡선 시각화 예시

3

Title: DPP-DTT Nanowire Phototransistors for Optoelectronic Synapses in EMG and ECG Signal Classification

Author: 최왕명, 윤진석, 이원우, 홍건호, 김현중, 오세용, 전영태, 유호천

Journal: Small (IF=12.1, Physics Applied 분야 JCR 7%)

Date : 2025.08.08.

DOI : https://doi.org/10.1002/smll.202506440

(창의성・혁신성)

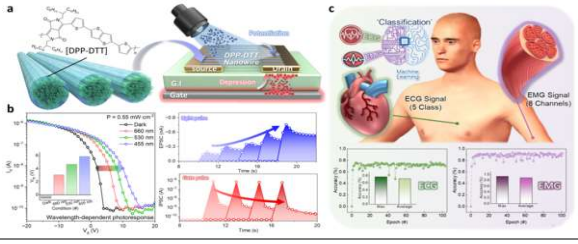
- DPP-DTT 나노와이어 기반 광 시냅스 반도체 소자 개발에 최초로 성공

• (비전과 목표와의 부합성)

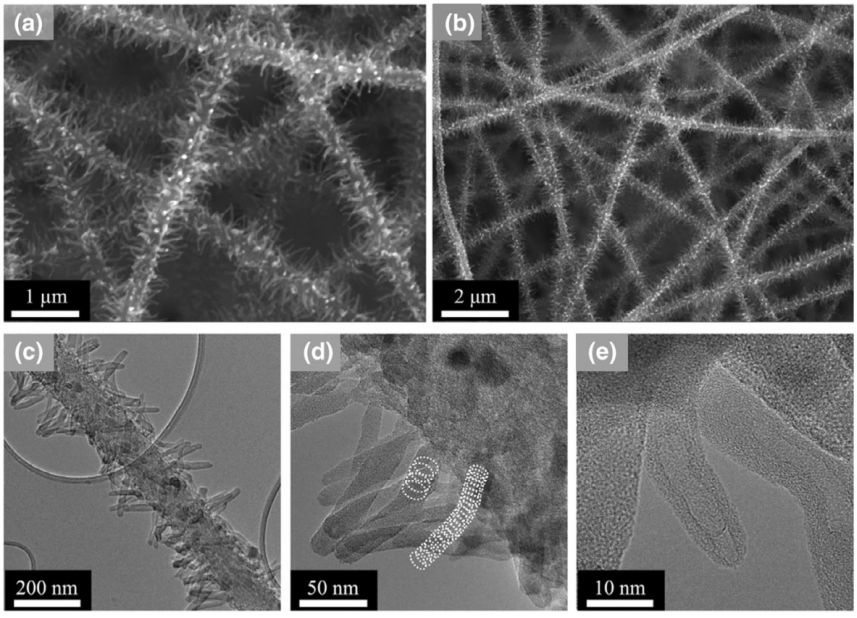
- 유기 반도체 DPP-DTT를 나노와이어 구조로 형성하여 채널-절연체 계면에서의 면적 대비 광 반응성을 극대화하고 소자의 장기 안정성을 개선함으로써 사람 뇌의 기억 형성과 망각을 모방, 장・단기 기억 특성 재현에 성공 했으며 시냅스 동작을 활용하여 심전도와 근전도와 같은 생체 전기 신호를 높은 정확도로 분류하는 데에 성공

• (전공분야의 기여 및 역할)

- 단일 소자에서 생체신호 감지와 AI 뉴로모픽 연산을 동시에 수행할 수 있는 기반 기술을 개발함으로써, 향후 저전력・고집적 헬스케어 모니터링 시스템, 차세대 바이오센서 응용 등 다양한 분야에 기여할 것으로 기대



4

| 항목 | 내용 |
|---|---|
| 논문명 | *Electrospun Carbon Nanofibers with Numerous Miniature Carbon Nanofibers for Free-Standing, Binder/Conductive Additive-Free Lithium-Ion Battery Anodes* |
| 게재 저널 | *Energy & Environmental Materials*(Wiley) |
| Impact Factor (IF) | 14.1(2025 기준), JCR 상위 7% |
| 연도 / 권 / DOI | 2025 / Vol. 8 / e12874 /DOI: 10.1002/eem2.12874 |
| 공동저자 | Sehwa Hong, Siwan Kim, Minsun Kim, Songeui Bae, Hyeonsu Yang, Seulgee Lee, Yongsup Yun, Hyemin Kim, Daewook Kim*, Jun Kang* |
| 핵심 내용 | 전이금속 촉매 없이 알칼리 금속을 이용해 다수의 분지형 탄소나노섬유(BCNFs)를 주 CNF로부터 성장시키는 공정 개발. 전류집전체・바인더・도전재 없이도 자유지지형 전극 구현에 성공함. |
| 연구 성과 | • 전극의 전기전도도**기존 대비 4.05배**향상- 초기 충전 용량 1268 mAh $g^{-1}$ 달성 (0.1 C)<br>• 100 C 고율 충・방전에서도 용량 유지<br>• 800 cycle 고내구성 및 100%에 근접한 쿨롱 효율 확보 |
| 기술적 의의 | • 공정 단순화 및 저비용화 (산세척 및 촉매 제거 불필요)<br>• 고밀도 cup-stacked 구조에 따른 전자/이온 전달 경로 개선<br>• 고출력・고에너지밀도 전극 기술에 적용 가능 |
| 활용 가능성 | • 리튬이온전지 및 나트륨이온전지 전극소재<br>• 고출력 ESS 및 전기차용 배터리<br>• 유연 전자소자 및 차세대 에너지 디바이스 응용 |
| 주요 시각 자료 |  |

| | |
|---|---|
| 5 | **대표연구업적물명 (특허):** 배터리 화재진화장치 (Battery Fire Extinguisher) (국내특허등록번호: 제 10-2843517 호, 미국특허출원번호: 19/208,209)<br>• 리튬이온배터리의 열폭주(thermal runaway) 상황에서 전기장을 인가하여 전해액의 중력방향 배출과 내부 압력 분산을 동시에 유도하는 세계 최초의 능동형 진화 장치. 전기장-열-물질 전달 상호작용 기반의 제어형 화재 억제 메커니즘을 제시하여, 기존 소화약제·냉각방식 대비 에너지 효율성과 재사용성을 획기적으로 개선한 기술임.<br>• 본 기술은 2025년 2월, 사우디아라비아 KFUPM(King Fahd University of Petroleum & Minerals)에서 개최된 "2025 Global Students Research (GSR) Conference"의 '파괴적 기술(Disruptive Technology)' 부문에 전 세계 모든 과학 분야 연구자들을 대상으로 평가되어, 총 60건 중 하나로 엄선·선정됨. 본 사업단 참여 대학원생 박주원, 김수현이 "A Novel Method for Suppressing Thermal Runaway in Cylindrical Lithium-Ion Battery"라는 연구논문을 제출하여 본 기술의 우수성을 국제무대에서 공식적으로 인정받음.<br> <br>GSR<br>Global Students Research Conference 2025<br>King Fahd University of Petroleum & Minerals<br>**Global Students Research Conference 2025 (GSR 2025)**<br>King Fahd University of Petroleum & Minerals<br>Dhahran 31261, Saudi Arabia<br>January 20, 2025<br>Dear PARK JUWON,<br>We are delighted to inform you that your submission to the Global Students Research Conference 2025 (GSR 2025), titled "A Novel Method for Suppressing Thermal Runaway in Cylindrical Lithium-Ion Battery" has been reviewed and accepted for presentation. Your work has demonstrated significant academic quality and aligns with the objectives of our conference.<br>**Financial Support**<br>As part of your participation, we are pleased to offer financial support for the accepted project, which could cover travel expenses, accommodation, and registration fees, depending on the specific needs indicated in your submission.<br>**Visa and Documentation**<br>Please note that you may require a visa to enter Saudi Arabia for the conference. This acceptance letter serves as your official invitation for visa issuance purposes. Should you need additional documentation or have any questions regarding visa requirements, please do not hesitate to contact us at submissions@gsr.kfupm.org. To facilitate the visa application process, we recommend starting this as soon as possible to ensure a smooth travel experience.<br>**Conference Details**<br>We have noted your preference for the presentation type and will soon provide you with all relevant details, including the presentation type, guidelines, location, and schedule. GSR 2025 will take place from February 4 to February 6 at KFUPM in Saudi Arabia, with the theme "Disruptive Technology." The conference will feature keynote speeches, development sessions, and workshops led by distinguished experts from around the globe. This is a fantastic opportunity for you to engage with leading researchers, showcase your<br><br>**A Novel Method for Suppressing Thermal Runaway in Cylindrical Lithium-Ion Battery**<br>Juwon Park[1,2], Suhyeon Kim[1,2] and Sung Hwan Yoon[2,3,*]<br>[1]Department of Marine System Engineering, National Korea Maritime & Ocean University, Korea<br>[2]Division of Marine System Engineering, National Korea Maritime & Ocean University, Korea<br>[3]Interdisciplinary Major of Maritime AI Convergence, National Korea Maritime & Ocean University, Korea<br>*Corresponding author<br>**Abstract**<br>The issue of thermal runaway in lithium-ion batteries (LIBs) has been a persistent challenge since their development. This study introduces a novel method to suppress thermal runaway in cylindrical LIBs by applying an external electric field to mitigate internal short circuits. Experimental results demonstrated that the application of an electric field counteracted internal short circuits through Lorentz forces, effectively preventing thermal runaway even if LIBs defect is initiated by an external heat source. This innovative approach holds promise for addressing the longstanding safety concerns of LIBs and is expected to enhance their reliability in various applications.<br>Keywords: Lithium-ion battery, Thermal runaway, Novel method<br>**1. Introduction**<br>Lithium-ion batteries (LIBs) are critical energy storage solutions in electric vehicles, aerospace, and portable electronics due to their high energy density and long cycle life. However, safety concerns related to thermal runaway, a phenomenon triggered by internal or external conditions, remain a significant challenge (Zhang et al., 2023). (Wen et al., 2012) Structural defects in LIBs, caused by mechanical(Song et al., 2022), (Zhang & Wierzbicki, 2015), electrical(Leising et al., 2001), (Saito et al., 2001), or thermal factors(Feng et al., 2018), (Zheng et al., 2013), frequently lead to the collapse of the internal structure, initiating continuous chemical reactions, rapid temperature escalation, and excessive thermal energy release.<br>This study introduces a novel method for suppressing thermal runaway by using an external electric field to control the motion of lithium ions and electrons, effectively mitigating internal short circuits. This approach targets the root causes of thermal runaway, enhancing the safety and reliability of LIBs across various applications.<br>**2. Experimental setup**<br>Fig. 1 illustrates the experimental schematic. The chamber consisted of 20 cm inner diameter and a 51.8 cm length. A single-cell cylindrical 18650 LIB (LCO cathode, graphite anode, 2200 mAh capacity, 3.7 V nominal voltage) was placed at the chamber's center, fully charged to 100 % SOC prior to testing.<br>A pressure sensor (PCB Piezotronics 106B52) was installed on the right side of the chamber to record pressure waves during thermal runaway. On the left side, four K-type thermocouples(TC<br> <br> <br><br>〈그림〉 (위) GSR 초정장 및 제출 논문, (아래) 수상 사진 |
| 6 | **대표연구업적물명 (특허):** 음향장을 활용한 축심 열확산식 고효율 고온반응기 (특허출원번호: 제 10-2024-0191502 호)<br>• 본 기술은 고온 반응기에 음향장을 인가하여 유동장에 주기적 섭동을 형성함으로써, 반경 방향의 열확산을 증대시키고 대류 열전달 및 온도 균일화 효과를 극대화한 기술임. 저온에서도 촉매 반응을 활성화하고, $N_2O$ 열분해 및 NOx 억제 반응의 에너지 효율을 개선하여 차세대 친환경 반응기 설계의 혁신적 패러다임을 제시함.<br>• 본 연구기술은 연구단 참여 대학원생 김수현, 박주원이 주도하여 다수의 국내·국제 학술대회에서 우수성을 공식적으로 인정받음. 국내 2회, 국제 1회 학술대회에서 모두 수상하였으며, 음향장-열전달 융합을 통한 친환경 반응기 설계 기술로서 창의성과 실용성을 동시에 인 |

정받아 연구단의 연구 수월성을 대표하는 핵심 연구성과물로 선정됨.

① 2024 한국마린엔지니어링 후기학술대회/고온 조건에서 아산화질소 분해와 질소산화물 형성 메커니즘 분석” 발표/우수발표논문상

② 2024 International Ocean Energy Symposium & 21st Joint Young Researcher Forum/ “Analysis of Nitrous Oxide Decomposition and Nitrogen Oxide Formation under Varying Reaction Conditions” 발표/Best Presentation Award

③ 2025 한국마린엔지니어링 전기학술대회/ “N2O 배출 저감을 위한 열분해 메커니즘 및 반응 경로 최적화” 발표/우수발표논문상

제2024 학술대회-51호

우수발표논문상

발표부문 : 특별세션 O - Marine Engineering 경진대회
논문제목 : 고온 조건에서 아산화질소 분해와 질소산화물 형성 메커니즘 분석

저자 : 김수현(충남한국해양대학교)
박주원(충남한국해양대학교)
박세준(한국생산기술연구원)
송성환(충남한국해양대학교)

상기 논문은 한국마린엔지니어링학회에서 주최한 2024년 후기학술대회(10월 24-25일, 경주코오롱호텔)의 우수발표논문으로 선정되었기에 이 상장을 드립니다.

2024년 10월 25일

(사)한국마린엔지니어링학회장 김문태

IOES

2024 International Ocean Energy Symposium & 21st Joint Young Researcher Forum

Hakata, Fukuoka, Japan
16th – 17th December 2024

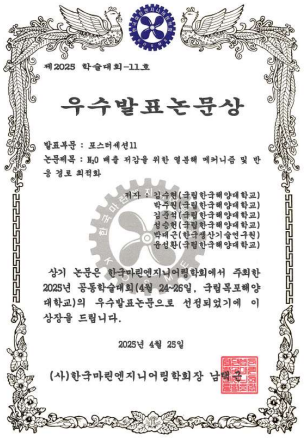
Best Presentation Award

to

Su-Hyun Kim

Title of presentation:
Analysis of Nitrous Oxide Decomposition and Nitrogen Oxide Formation under Varying Reaction Conditions

Ikegami Yasuyuki, Profession,
Director of Institute of Ocean Energy,
Saga University, Japan


제2025 학술대회-11호

우수발표논문상

발표부문 : 포스터세션11
논문제목 : N2O 배출 저감을 위한 열분해 메커니즘 및 반응 경로 최적화

저자 : 김수현(충남한국해양대학교)
박주원(충남한국해양대학교)
김경림(충북한국해양대학교)
송성환(충남한국해양대학교)
박세준(한국생산기술연구원)
송성환(충남한국해양대학교)

상기 논문은 한국마린엔지니어링학회에서 주최한 2025년 공동학술대회(4월 24-25일, 극림목포해양대학교)의 우수발표논문으로 선정되었기에 이 상장을 드립니다.

2025년 4월 25일

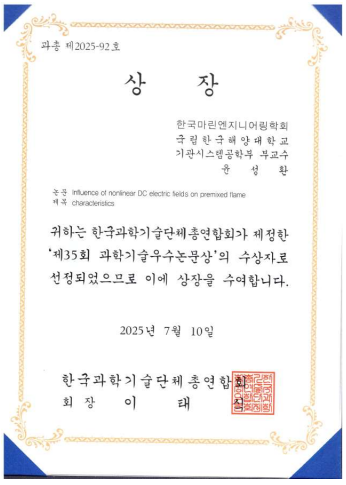
(사)한국마린엔지니어링학회장 남택근

〈그림〉 음향장을 활용한 축심 열확산식 고효율 고온반응기 연구 성과로 수여된 상장

7

**대표연구업적물명 (특허)**: 고전압 인가형 연소기 (특허등록번호: 제 10-2813056 호)

- 본 기술은 전기장을 확산화염 및 예혼합화염에 인가하여 화염 내부의 이온풍(ionic wind)을 유도하고, 비선형 전기장 효과를 활용해 연소 안정성과 열효율을 극대화한 기술임. 고전압 인가에 따른 화염 구조 변화, 전하 분포, 및 $CO_2$ 저감 효과를 실험적으로 규명함으로써, 기존 화염제어 방식의 한계를 극복한 전기장 기반 능동형 연소 제어기술을 제시함.
- 본 연구 기술은 한국마린엔지니어링학회에 “Influence of Nonlinear DC Electric Fields on Premixed Flame Characteristics” 논문을 제출함. 해당 논문은 대한민국 한국과학기술단체총연합회가 제정한 「제35회 과학기술우수논문상」의 수상 논문으로 선정되어, 고전압 인가형 연소기의 창의적 연구 성과 및 학문적 기여도를 공인받음.


과총 제2025-92호

상 장

한국마린엔지니어링학회
국립한국해양대학교
기관시스템공학부 부교수
송 성 환

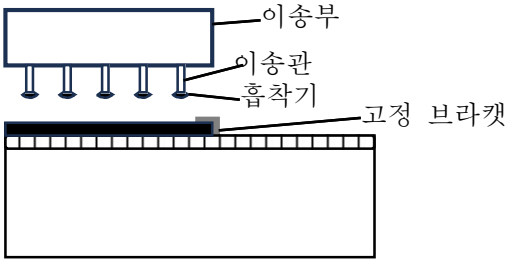
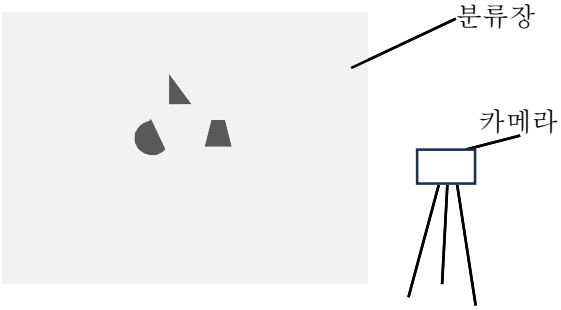
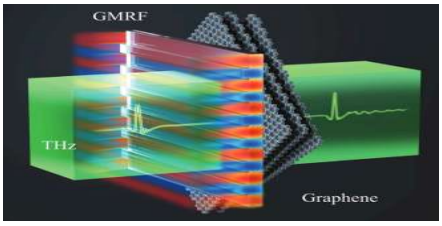
논문 제목 Influence of nonlinear DC electric fields on premixed flame characteristics

위하는 한국과학기술단체총연합회가 제정한 '제35회 과학기술우수논문상'의 수상자로 선정되었으므로 이에 상장을 수여합니다.

2025년 7월 10일

한국과학기술단체총연합회
회 장 이 태

〈그림〉 고전압 인가형 연소기 연구 성과로 수여된 제35회 과학기술우수논문상 상장

| | |
|---|---|
| 8 | 레이저 절단 장치의 자동 이송 및 분류 시스템, 및 그의 동작 방법<br>- 해양 제조 산업군에 Physical AI를 적용하여 공장 자동화를 구현하기 위한 핵심 기술을 제시함.<br>- 카메라를 기반으로 도면을 인식하고 인공지능을 기반으로 판단되는 기기의 흡착기와 이미지로 분류된 산출물을 자동으로 흡착해 각 분류 구역으로 이동 분류시키는 인공지능 시스템이 결합된 장비임.<br>  <br><br>  <br><br><흡착기의 작동 구조> <카메라기반 분류 예시> |
| 9 | Enhanced Terahertz Characterization of Multilayer Graphene on Guided-Mode Resonance Filter: Boosting Sensitivity and Precision in Electrical and Optical Characteristics, Advanced Materials Technologies, 10(5) 2400603, 2025<br>  <br><br>본 논문은 다층 그래핀(multilayer graphene)의 전기적 및 광학적 특성을 테라헤르츠(THz) 분광학 기반으로 정밀하게 분석하기 위해, Guided-Mode Resonance (GMR) 구조를 적용한 고감도 센서 시스템을 제안하였다. GMR 필터 위에 그래핀을 적층함으로써, 공명 신호의 민감도와 정밀도가 향상되었고, 테라헤르츠 파장에서의 응답 특성 변화가 더욱 뚜렷하게 측정되었다. 이를 통해 그래핀의 층수 및 전하 밀도에 따른 변화를 효과적으로 감지할 수 있었으며, 이는 기존 방식 대비 우수한 센싱 성능과 정량 분석 능력을 보여주는 성과로 평가된다.<br>해당 연구는 나노재료 기반 비접촉식 계측 기술의 정밀도 향상에 기여할 뿐만 아니라, THz 기반 센서 기술의 고도화 및 융합소자 응용 가능성을 입증한 성과로서, 관련 분야의 학문적·기술적 파급효과가 큰 대표 연구 업적으로 활용될 수 있다. |

## 2. 산업·사회에 대한 기여도

○ 스마트 해양신소재

- 인공지능 및 빅데이터 분석 기술을 기반으로 스마트 해양신소재 개발을 위한 기초연구 수행과 제조공정에서 결함 검출 시스템 개발을 진행하고 있으며, 그 결과물로 다수의 산학협력 연구과제, 특허, SCI 논문 게재, 학술대회발표 등의 실적을 도출하였음. 이를 통해 해양신소재 분야 산업사회의 문제점을 해결하고 산업계의 요구사항을 만족시키는데 크게 기여할 수 있을 것으로 기대됨

○ 스마트 해양전장

- 차세대방송통신 송수신 기술, 5G/6G 기술, 자기장 통신 기술, 전자파 수치해석을 기반으로 한 시스템/네트워크 구축의 기초연구를 지속적으로 수행하여 다수의 특허 등록 및 출원, SCI 논문 게재, 연구과제, 기술이전 등의 실적을 도출하였으며, 이를 기반으로 해양전장 분야의 산업·사회에 많은 기여를 할 수 있을 것으로 기대됨

○ 스마트 해양환경

- AI 기반 온실가스 및 미세먼지 저감, 선박 오염물질 저감 등의 연구를 지속적으로 수행하여 다수의 특허 등록 및 출원, SCI 논문 게재, 기술이전 등의 실적을 도출하였으며, 선박에서 배출되는 온실가스를 포함한 오염물질을 저감해야 하는 지역사회의 문제 해결과 산업계의 요구사항을 만족시키는데 기여함

[산업·사회문제 해결 기여 계획 및 실적]

□ 참여교수의 산업·사회문제 기여 계획 대비 실적 및 향후 추진 계획

○ 해양환경오염 방지를 위한 AI 친환경 소재 개발 관련

| | 해양환경오염 방지를 위한 AI 친환경 소재 개발 | | |
|---|---|---|---|
| 산업 사회 문제 | 부식 및 방식<br>- 현재 환경문제 및 미래 친환경에너지 해결책으로 신재생에너지의 관심이 높아지고 있으나 부족한 육지면적에 의하여 해상공간을 이용한 여러 가지 신재생에너지(풍력발전, 양수발전,파력발전)설비가 설치되고 있음<br>- 이러한 설비의 경우 가혹한 해양환경에 의하여 부식되기 쉬움. 따라서 이에 대한 대안책 마련이 시급한 상황<br>- 테라헤르츠 분광장치는 모든 종류의 신소재에 적용이 가능하지만 분광장치의 개발에 최대 난제는 소형화임<br>- 광섬유 레이저를 이용한 소형 테라헤르츠 펄스형 분광기가 개발되면 육해상의 모든 신소재의 분광에 적용 가능할 것<br>소재의 경량화<br>- 알루미늄 합금은 경량성으로 인한 연비향상, FRP를 대체할 수 있는 유일한 친환경 선박재로 떠오르고 있으나 해양 구조물의 고질적인 문제점인 방오 및 주철에 비교적 낮은 기계적 강성 때문에 그 사용에 제한이 있음<br>- 이에 대한 해결책으로서 소재의 새로운 구조 설계 및 제조원천기술이 필요하고 구동을 위한 내구성 평가 및 신뢰성 확보가 필요 | | |
| 기여 교수 | 기여 계획<br>(전체 사업기간) | 기여 실적 | 향후 추진 계획 |
| 김혜민 | - 각종 해양환경에서 사용 가능한 고내식성 도금 관련 연구-개발 진행<br>- 관련 재료에 대한 신뢰성 | - Zn-Al-Mg 합금 도금 강판의 내식성 및 기계적 성질 향상을 위한 표면 흑화(Blackening) 전처리 기법 | - Al 계 HPF 도금 강판에서 희생방식 성능 데이터 확보<br>- 다양한 도금 강판의 단면 내식성 평가 및 데이터 확보 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 확보, 기준 확립을 위한 규격화된 부식 시험장 건립 및 관련 기준 확립. 이를 통해 해양환경에서의 사용에서의 문제 발생 최소화<br>- 차세대 도금강판으로써 플라즈마를 이용한 친환경 초고내식 도금 강판의 개발, 해양환경에 존재하는 성분을 이용한 환경 친화적인 코팅의 개발 등 연구 계획<br>- 여러 기업체들과 협력하여 다양한 환경 내 내식성 평가, 부식 메커니즘 규명 및 대책안 수립 계획 | 개발 (JCR 상위 3% 이내 Top 저널 Applied Surface Science에 논문 게재, SCI(E))<br>- Al-Zn 합금 도금에 Si를 소량 첨가한 Al-Zn-Si (AZS) coating을 도입. 열처리 온도와 시간에 따른 미세조직 변화와 ZnAl-LDH 형성 과정에 따른 전기화학적 특성과 부식 저항성 향상에 미치는 영향 분석 및 방식 설계 방안 제시 (JCR 상위 11% 이내 저널 Surfaces and Interfaces에 논문 게재)<br>- 이를 포함하여 6건의 SCIE 논문 게재 | - 열처리 증기산화 전 상 조성 변화를 통한 Zn-Al-Mg 코팅 산화 특성에 영향을 주는 요인에 대한 규명 및 다양한 환경에서의 산화층 장기 안정성 평가 계획 |
| 전태인 | - 최근 주목받는 그래핀 기반 중방식 도료의 성능 향상을 위해, 그래핀 분말의 복합적 광응답 특성(흡수, 반사, 공명 주파수 등) 을 THz 대역에서 측정할 수 있는 시스템을 구축함.<br>- 평행도파로 기반의 THz 분광 실험과 함께 Pellet 형태 시료 제작 및 반복 측정 체계를 마련하여, 해양 엔지니어링에 적용 가능한 물질 특성 지표를 확보할 계획임.<br>- THz 데이터를 머신러닝 기반 모델에 연계하여, 그래핀 소재의 방부 성능과 수명 예측을 위한 지표화를 시도하고, 향후 산업 맞춤형 소재 최적화 방향으로 확장함.<br>- 대기 중 테라헤르츠파 전파 실험을 수행하여, 도료의 구조·재료 구성에 따른 전파 감쇠도 차이를 분석하고, 향후 해양 구조물의 비접촉식 상태 진단 기초기술로 발전시킬 수 있는 기반 데이터를 확보함. | - 평행도파로 기반 구조를 활용하여, pellet 형태 그래핀 시료의 공명 흡수 특성을 성공적으로 측정함.<br>- 이 과정에서 Guided-Mode Resonance (GMR) 필터를 적용한 그래핀 센서 구조를 실험에 도입하여, 민감도 향상과 구조 안정성을 실현함.<br>- 대기 중 THz파 전파 실험을 수행하여, 시료의 입도, 표면 형상, 두께 차이에 따른 전파 감쇠율 차이를 측정함.<br>- 이를 기반으로 그래핀 소재의 파장 선택적 흡수 특성을 분석하고, 해당 결과를 센서 신호의 감도 향상 및 노이즈 저감 설계에 반영함.<br>- GMR 필터 기반 테라헤르츠 측정 플랫폼을 활용하여, 분말 및 박막 형태의 그래핀 시료를 THz-TDS 시스템으로 정밀 분석함. | - 기존 직선형 도파로의 손실 문제를 해결하기 위해, 곡선 또는 원통 구조의 THz 전송 Waveguide를 설계·제작하여, 고감도 측정 시스템의 핵심 전송 요소로 적용함.<br>- 다층 그래핀의 공명 주파수 및 선폭 변화를 실시간으로 추적 가능하도록 하고, 나아가 응용 재료 간 비교 분석 체계로 확장함.<br>- 유도공진 기반 센서와 장거리 multipass gas cell을 결합하여, 선박 엔진 및 구조물에서 발생할 수 있는 유해 휘발성 물질의 검출 한계를 낮추고, 실증 가능한 분석 플랫폼을 개발할 계획이다.<br>- 향후에는 해양 관측 및 방재 플랫폼 등 현장 적용형 진단 시스템 구축으로의 확장을 목표로 함. |
| 이은경 | - 소재의 다기능 구조 설계 기술을 바탕으로, 이종 금속 간 계면 반응을 제어한 | - 경량성과 우수한 내식·방오 특성을 동시에 갖춘 친환경 선박용 부품 개발을 목표로, | - 이종 금속 코팅소재의 설계 및 공정 최적화 연구를 기반으로, 한국재료연구원과 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 고기능성 Al/Cu-Zn 복합소재를 창의적으로 설계하고, 이를 구현하기 위한 정밀 압착 공정 기술을 확립함. 본 연구를 통해 알루미늄 합금의 내식성과 방오 성능을 동시에 향상시킨 친환경 선박용 경량 소재를 개발하였으며, 이는 기존의 단일소재 기반 부품의 한계를 극복한 새로운 소재 설계 패러다임을 제시함<br>- 인공지능 기반 공정 데이터 분석과 결함 이미지 빅데이터를 융합한 지능형 품질 예측 시스템을 구축하여, 공정 단계별 결함 발생 메커니즘과 변수 간 상관관계를 실시간으로 도출함으로써 제조 공정의 자동화·지능화를 실현하고, 선박용 소재 부품의 신뢰성 확보 및 생산 효율 극대화에 기여함 | 지난해에 이어 이종 금속 간 용사 코팅 공정을 심화 연구를 수행함<br>- 한국재료연구원과의 공동 연구를 통해, 이종 금속 간 전위차에 따른 부식 전류 밀도 및 부식 전위 변화를 체계적으로 분석하고, 갈바닉 부식 거동의 미세 메커니즘을 규명함<br>- 다양한 공정 변수에 따른 용접성 평가 결과를 축적하여 데이터베이스를 구축하고, 이를 기반으로 용접 결합 거동의 근본적인 메커니즘을 제시함<br>- 자동차 경량화 핵심 소재로 주목받는 알루미늄 합금의 용접성을 개선하기 위해, 저항 점 용접 공정 변수의 최적화를 통해 계면 결합 특성 및 기계적 신뢰성을 향상시킴 | 협력하여 고내식·고접합 강도 코팅소재 개발 과제를 추진할 계획임<br>- 자동차 부품 결함 검출 연구 실적과 유관기업 협력 경험을 토대로, 인공지능 기반 결함 검출 시스템 개발 국책과제를 추진할 예정임<br>- 결함과 기계적 특성 간 상관관계 분석 연구를 고도화하여, 실험 데이터와 공정 변수를 통합한 예측 모델링 체계를 구축할 계획임. 이를 통해 소재 성능 향상을 위한 공정 최적화 방향을 제시할 예정임.<br>- 장기적으로는 이러한 연구 성과를 기반으로, 스마트 제조 및 품질 관리 기술로 확장하여 산업 현장의 지능형 생산체계 구현에 기여할 예정임.<br>-<br>- |

○ 선내 안전한 작업환경 구현을 위한 AI 스마트 통신시스템 개발

| | |
|---|---|
| 산업 사회 문제 | **선내 안전한 작업환경 구현을 위한 AI 스마트 통신시스템 개발**<br>높은 데이터율 및 고수신율<br>- 연근해 선박의 경우, 연근해 날씨나 환경 변화에 대한 정보를 실시간으로 받는 것이 매우 중요함<br>- 특히, 해일이나 태풍 등의 자연재해에 대해서는 예보 및 기상 상태에 따라 빠르게 대피할 필요가 있음<br>- 현재 위성방송을 설치하여 방송 시청이 가능하나 위치가 수시로 바뀌는 선박의 특성으로 인해 안테나 비용 및 설치비 등이 매우 고가임<br>- 통신망 신호는 단거리에서만 유효하므로 실제 선박이 조업하는 장소에서는 대부분 통신 연결 상태가 나쁘거나 통신이 불가능함<br>e내비게이션<br>- 해운 및 조선 강국이 유럽에서는 다양한 형태의 자율운항선박 관련 프로젝트를 2012년부터 본격적으로 추진하고 있으며 핵심 기술의 표준화를 선점하고자 무한히 경쟁. 우리나라도 2025년까지 IMO(국제해사기구) Level 3 수준의 자율운항선박을 개발하고, 후속 연구개발을 통해 2030년까지 Level 4 수준의 완전무인 자율운항선박을 개발할 계획<br>- 자율운항선박과 스마트항만 간 정보 교환 등 해상에서의 초고속 통신 수요에 부응하기 위 |

| | |
|---|---|
| | 해 LTE-M 등의 통신망을 구축하고, 이를 기반으로 내년부터 e내비게이션(e-Nav) 서비스(최적 안전항로 지원 등)를 개시. 자율운항선박의 이·접안과 항만 자동하역 등을 지원하기 위해 오차범위 10cm 이하의 고정밀 위치정보서비스(PNT)도 2025년부터 제공할 계획 |

| 기여 교수 | 기여 계획 (전체 사업기간) | 기여 실적 | 향후 추진 계획 |
|---|---|---|---|
| 서동욱 | - 차세대 디지털통신의 해양·선박 적용을 위해서는 해양·선박 전파환경에 대한 분석이 필수적으로 되며, 분석결과를 통하여 얻은 채널특성을 이용한 최적의 통신시스템 개발이 가능함<br>- 다중안테나 기술, 자기장 통신 기술, 전자파 수치해석을 통한 금속 철재구조에서의 전파환경 해석을 통하여 선박 내 가능한 통신 시스템/네트워크를 설계 및 분석<br>- 연구개발 내용을 바탕으로 최종적으로 조선소 산업현장에서의 작업자 위치 파악 및 응급상황 시 통신을 통한 인명재해 감소를 꾀하고, 해양환경에서의 차세대 통신시스템 개발로 해상에서도 육상과 동일한 고품질의 광대역 신호 통신이 가능하여 선박 내 인포테인먼트 시스템 확산에 기여 | - Ray-Tracing 기반의 실외환경에서의 전파환경해석 SW를 개발하여 조선소 작업환경에 적용하고, 이를 통한 기술이전 실시<br>- 넓은 각도범위를 가지는 RF 센서 설계를 위하여 섹터빔 형태의 독창적인 안테나 구조를 개발하고 시험 검증함<br>- 극한환경에서도 높은 효율의 전력전송이 가능한 다중송신 무선전력전송 시스템의 최적 효율을 위한 조건을 이론적으로 유도하고 이를 실험을 통하여 검증함 | - Sub-THz 대역에 적합한 저손실, 저비용 마이크로스트립용 다중배열안테나 설계 기술을 통한 해상환경용 레이다, 통신시스템/네트워크용 송수신 기술을 지속적으로 개발<br>- 연구개발 내용을 바탕으로 최종적으로 조선소 산업현장에서의 작업자 위치 파악 및 응급상황 시 통신을 통한 인명재해 감소를 꾀하고, 해양환경에서의 차세대 통신시스템 개발로 해상에서도 육상과 동일한 고품질의 광대역 신호 통신이 가능하여 선박 내 인포테인먼트 시스템 확산에 기여 |
| 김정창 | - 8K 미디어 브로드캐스트 송수신을 위한 채널 본딩 기술을 다중 송수신 안테나 기술과 결합하여 지상파 방송시스템에서 전송용량을 더욱 증대시킬 수 있는 기술 개발<br>- SDR 기술에 기반한 모뎀 설계 및 구현 기술을 적용하여 해상 통신시스템을 개발<br>- 5G NR 기반의 MBS 시스템의 물리계층 성능 향상 연구를 지속적으로 진행<br>- 한국전자통신연구원과 함께 지상파 방송기술 및 LTE 기반 5G MBMS 시스템 개발을 위한 협력을 지속해 나갈 예정이며 | - 지상파 8K 미디어 브로드캐스트 송수신 기술과 초실감 미디어를 위한 전송 핵심기술을 개발함으로써 2027년 기존 HD 방송 종료 예정에 따라 요구되는 고품질/다채널 지상파 방송서비스 제공을 위한 기술적 해결 방안과 성과를 도출하고 국제표준에 반영함으로써 미래/글로벌 이슈에 대응함.<br>- 개발 기술을 기업으로 기술이전을 통해 사업화를 위한 기술지원을 수행함.<br>무선통신시스템의 SDR 구현 기술을 활용하여 | - 최근 브라질의 TV3.0 표준으로 ATSC 3.0이 채택됨에 따라 채널 본딩과 다중 송수신 안테나 및 계층 분할 다중화 방식을 모두 결합하는 기술이 ATSC 3.0 표준에 추가되었으며, 본 기술에 대한 특허를 ETRI와 함께 출원하여 기술 선점과 기술이전을 추진할 계획임.<br>- SDR 기술에 기반한 모뎀 설계 기술을 바탕으로 해상재난안전을 위해 드론을 탐지 및 분류할 수 있는 기술 개발을 수행<br>- 5G NR 기반 비지상네트워크로서 위성을 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | ㈜로와시스, ㈜아고스(주) 등 유관 기업에서 상용화할 수 있도록 지속적으로 지원할 계획임 | 교원창업했으며 향후 일자리 창출에 기여하고자 함. | 이용한 통신 기술을 개발하고 이를 해상에서 저궤도 위성 통신 분야로 확대해 나감 |
| 김재훈 | - 친환경해양 스마트 화는 자율운항선박이나 빅데이터, 사물인터넷(IoT), 인공지능(AI) 등 4차 산업혁명 기술을 적용하여 해양산업의 체질을 개선하고, 새로운 미래 성장 동력을 창출할 것임. 자율운항선박의 항로 추적, 해양 빅데이터 플랫폼 구축 등에 기여<br>- 해양공간정보의 빅데이터화를 통한 안전항로, 해양재해 예방 등 다양한 서비스 개발에 기여할 계획 | - 열상카메라를 이용한 드론을 탐지하고 탐지된 드론의 위험성을 판단하는 기술을 개발 중임<br>- 다양한 인공지능 기술(확률적 교차 연산, CNN-LAN 심층망, CLS 토큰 활용한 문맥 정보 부여 등)을 개발 중임.<br>- 학습데이터를 확장하기 위해 자동편집 기술을 개선 중임.<br>- 해양공간정보의 빅데이터화를 통한 안전항로 추적에 관한 연구<br>- 로봇의 최적항로 계획 연구<br>- 선박에서 연료의 사전 소모량 예측 모델을 연구함. | - 열상카메라를 이용한 드론을 탐지하기 위한 학습 자료를 구축하고 평가 모델을 계속해서 구축할 계획임<br>- 해양관련 문서 자료로부터 관계추출 및 설명 가능한 인공지능모델에 관한 연구를 계속해서 진행할 계획임.<br>- 선박에서 연료의 사전 소모량 예측 모델을 개선할 계획임. |
| 성주현 | - 다중 영상을 기반으로 영상속에서 사라진 객체를 다른 카메라에서 탐지했을 경우 동일객체로 인식하는 Re-ID 인공지능 객체 추적기술 개발하여 선내 인력 추적 기술 개발에 기여<br>- 안전을 위한 해상 탐지기술 중에서 영상기반의 기술개발을 진행하여 자율운항 및 선박 안전 기술의 인공지능 적용 활성화 해상환경에 따른 탐지 어려움에 대한 문제 해결 | - '부산지역 참치 수산업 활성화를 위한 참치어군 AI 자동탐지 및 위성운항관리 플랫폼 개발/상용화' 개발 과제 수행 중이며 해양환경에서의 인공지능 기술 확산에 기여<br>- RISE 기술이전형 R&D과제인 '이미지 기반 웹페이지의 다국어 자동 변환을 위한 문서 레이아웃 분석 및 OCR 기술 개발' 과제를 수행중이며 지역 기술 확산에 기여<br>- 상기 연구를 바탕으로 논문 3편 게재 및 특허 4건 출원, 프로그램 등록 건 완료 | - 다중 카메라를 기반으로 추적 시스템을 고도화(개인의 특징 추출)할 예정<br>- 객체 추적 시스템과 OCR 기술을 연계하여 사용자 중심의 기술 접목 계획<br>- 해상환경기반의 해상 탐지 기술 고도화중이며 스타링크 연계 기반의 실시간 장거리 송수신 AI 적용 기술 개발 완료 |
| 서동환 | - 레이저 커팅 공정의 비전 검사 자동화를 위한 CCTV 영상 디워핑 및 비전 검사 알고리즘 개발을 통해 공정 자동화와 스마트 팩토리 기술 상용화에 기여할 수 있음. 또한 이 기술은 선내 기관실 | - 국토부의 고부가가치 융복합 물류배송·인프라 혁신기술 개발 사업 과제(7년) 수행<br>- 한국연구재단의 실내 디지털 트윈을 위한 융합 데이터 베이스 개발및 기술 연구 (3년) | - 스마트 물류 시스템 개발을 위한 상황 판단 시스템, 적재 공간 최적화 시스템 개발 연구를 사업과 지속 진행할 예정<br>- 첨단 해양 모빌리티 기술 개발 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 내 부품에 대한 비전 검사에도 활용 가능하여 확장성을 가지고 있음<br>- 물류 스케줄을 반영한 공간 최적화 알고리즘 기반 스마트 물류 시스템 구축에 관한 사업을 기업과 공동으로 수행 예정<br>- 지역 내 중견기업들과 함께 수행하는 첨단 해양 모빌리티 기술 개발 및 인력 양성 사업을 공동으로 수행 예정<br>- Wi-Fi, 카메라, 레이더 데이터들을 융합하여 실내 3D Physical Map을 구축하고 실내 공간 정보를 디지털화하는 연구과제 수행 예정 | R&D 수행<br>- 산업통상자원부의 차세대 해양 모빌리티 산업 혁신을 위한 지역 정주형 고급 연구인력 양성 사업(5년) 수행<br>- 실내 위치 측위 연구 성과로 SCIE 논문 1편 게재<br>- IMU센서 기반 위치 측위 연구 성과로 KCI 논문 1편 게재<br>- 스마트 물류 시스템 구축 관련 연구로 “적재 최적화 및 상황 판단 모듈을 사용한 무인 택배 보관 방법 및 시스템” 특허 1건 등록 및 “스마트 무인 택배 보관함의 택배 상태와 사용자 편의를 고려한 사용자 판단 및 적재 최적화 방법 및 시스템” 특허 1건 출원<br>- 대규모 측위 환경에서 실내 위치 모니터링 시스템 관련 특허인 “대규모 측위 환경을 위한 Wi-Fi를 이용한 위치 모니터링 시스템” 특허 1건 등록,<br>- FMCW 레이더 기반 신호처리 연구 성과로 “실내 전파 예측을 위한 3차원 공간 모델 생성 방법 및 시스템”, “뉴럴 네트워크 기반 레이더를 이용한 장애물 재질 추정 방법 및 시스템” 특허 2건 출원 | 및 인력 양성 사업을 위한 인공지능 기반 설계 최적화 연구를 사업과 지속 진행할 예정<br>- 레이더 신호 처리 기반 실내 재질 추정, 딥러닝 기반의 컴퓨터 비전 시스템, 위치 측위 시스템의 실생활 응용 및 상용화를 위한 연구개발을 사업과 지속 진행할 예정 |

❍ AI 기반 온실가스 및 미세먼지 저감

| | |
|---|---|
| 산업 사회 문제 | **AI 기반 온실가스 및 미세먼지 저감** |
| | 연료전지 기반 추진 시스템 |
| | - 선박의 경우 2030년 이전까지 무탄소 배출(Zero-Emission)을 목표로 새로운 동력원의 개발이 필요한 상황임. 이를 위하여 연료전지(Fuel Cell, FC) - ESS(Energy Storage System) 기반 추진 시스템이 가장 주목을 받고 있음<br>- 더욱이 기존의 리튬이온전지기반 ESS는 출력특성이 떨어져 상선과 같이 고출력이 요구되는 분야에서는 적용이 어렵기 때문에 고출력전력 수요에 대응이 가능한 선박용 ESS가 필수적으로 개발되어야 함 |
| | 스마트 에미션 제어 |

| | |
|---|---|
| | - 골드만삭스가 발표한 ‘2020년 IMO 선박 연료유 SO2 기준 강화에 따른 영향 전망’ 보고서에 따르면 해운 벙커링 연료유는 전체 수송용 석유 수요의 7%를 차지하는 반면, 전체 SO2 배출량은 약 90%를 차지하여 SO2와 NOx 배출량 저감이 매우 시급<br>- 친환경 선박법 시행에 따라 2030년까지 국내 모든 관공선을 친환경 선박으로 전환 예정<br>- 선박의 종류 및 크기에 따라 다양한 엔진 후처리 설비(EGR, SCR, DPF, Scrubber 등)가 탑재되어야 함 |

| 기여 교수 | 기여 계획 (전체 사업기간) | 기여 실적 | 향후 추진 계획 |
|---|---|---|---|
| 강준 | - 차세대 이차전지 관련 소재개발<br>- Na이차전지 전극소재개발<br>- 해수전지 전극소재개발<br>- Si기반 리튬이온 음극재 개발<br>- 리튬황전지 전극소재개발<br>- 도전재 바인더 프리 전극을 위한 신규 탄소나노소재 개발 | - 해수전지 개발과 관련한 연구용역 지속 진행 (한화오션 5억, 27년까지)<br>- 부산시, BISTEP과, 테크노파크와 공동으로 해수전지를 활용한 산자부/해수부 과제 기본 및 상세계획서 작성<br>- 이차전지 소재관련 특허 출원 및 예정(총 5건)<br>- IF 14.1 재료분야 저널 게재 | - 2026제출 SCIE논문 3편 이상 제출 예정<br>- 해수전지 시제품 제작 예정<br>- 탄소나노튜브관련 신규기술 개발 및 지역기업으로의 기술이전 진행 |
| 윤성환 | - 스마트 에미션 제어(Smart Emission Control) 기술을 핵심 연구축으로 설정하고, 선박 및 산업 설비의 온실가스(GHG)·NOx·SOx·미세먼지 동시 저감 기술을 개발.<br>- AI 기반 연소·배출 예측 모델링과 레이저 계측 기반 진단 기술(TDLAS)을 결합하여, 실시간 배출량 예측 및 제어 알고리즘 구축.<br>- 전기장(Electric Field) 및 음향장(Acoustic Field)**을 활용한 고온 반응기 열전달 증대 연구를 통해 저온에서도 효율적인 $N_2O$, NOx 분해 반응 유도.<br>- 리튬이온 배터리 열폭주 억제 및 진화 기술 개발을 통해 ESS 및 해양 전기추진 시스템의 안정성을 확보하고, 플라즈마 기반 안전제어 기술 상용화 추진.<br>- 수소 가스터빈의 듀얼 이그니션(Dual Ignition) 기술을 | - 해양수산과학기술진흥원 주관 「선박배출 온실가스(GHG) 통합관리 기술개발」 과제 선정(5년, 연구비 총액 10억 원).<br>- 고온 반응기 열전달 증대 및 음향장 제어 기술 관련 2건 특허 출원 및 1건 등록:<br>- 한국연구재단 지원 과제 「전기장을 활용한 리튬이온 배터리의 화재 억제 기술 개발」 수행 중<br>- 전기장 기반 능동형 열폭주 억제 및 전해액 자중배출 메커니즘 실험 검증 완료.<br>- 배터리 BMS 기술 관련 특허 1건 등록, 2건 국내 출원, 1건, 1건 국외 출원 (미국)<br>- 사우디아라비아 KFUPM ‘2025 Global Students Research (GSR) Conference’ (2025.2) 참가, “Plasma-based Thermal Runaway Suppression in | - 수소 가스터빈용 듀얼 이그니션(Dual Ignition) 시스템의 고속 점화 및 역화 방지 메커니즘을 실증하여, 2030년 Zero-Emission 선박용 연소기술 상용화를 추진.<br>- 플라즈마 기반 리튬이온 배터리 열폭주 억제 및 화재진화 시스템의 실증화 연구 수행, ESS 및 해양전력시스템 안전기술로 확대.<br>- 고온 반응기 음향장·전기장 복합 제어 기술을 기반으로 $N_2O$·NOx 저감 반응기 개발 및 산업 플랜트(시멘트, 화력발전) 적용 확대.<br>- AI-센서 융합형 스마트 에미션 제어 플랫폼 구축을 통해, 선박·플랜트의 실시간 배출량 관리 및 예측형 제어 기술 실현.<br>- 확보된 6건의 특허를 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 기반으로 역화(Flashback) 방지 및 연소 안정성 확보를 목표로 연구 수행. | Lithium-Ion Battery” 및 “Dual Ignition Hydrogen Gas Turbine for Flame Flashback Prevention” 기술이 전 세계 60개 혁신기술 중 Disruptive Technology 부문에 엄선・선정, 특히 가스터빈 기술은 화학 분야 1위 수상 및 상금 수혜. | 중심으로 기술이전 및 창업 연계형 연구모델을 추진하고,부산・울산・경남권 친환경 해양에너지 산업 클러스터(K-BLUE PORT Platform) 구축에 기여. |
| 이원주 | - 본 교육연구단에서는 선박시장 기술을 선도하기 위해 중・소형 선박용 엔진 후처리 장치와 관련한 원천기술 개발 연구와 함께 후처리 장치 분야의 선도 기업(파나시아, 광성 등)과의 기술 교류 등을 통해 사회적 문제 해결을 위해 기여할 예정<br>- 선박에서 배출되는 soot의 재활용 범위를 확장하여, 리튬이온배터리의 음극활물질 및 도전재 뿐만이 아니라 activation을 통해 비표면적을 조정하여 연료전지의 촉매 물질로도 활용 가능하도록 연구 계획임<br>- 친환경 선박 및 기관 기기에서 확보한 다양한 빅데이터를 활용하여 AI 기반의 성능진단, 고장예측, 수명예측 등 사회적 문제 해결을 위해 기여할 예정 | - 산업통상자원부의 선박용 메탄올 추진 엔진 연료분사장치 개발 R&D 과제(4년) 참여기관 책임자로 선정 및 연구<br>- 산업통상자원부의 중선박용 내연기관 500bar 이상 암모니아 가압/분사 핵심기자재 개발 및 실증 R&D 과제(3년) 참여기관 책임자로 선정 및 연구<br>- 산업통상자원부의 선박용 내연기관 500bar 이상 암모니아 가압/분사 핵심기자재 개발 및 실증 R&D 과제(3년) 주관기관 책임자로 선정 및 연구<br>- 해양수산부의 첨단선박 블루테크 인재양성 R&D 과제(5년) 주관기관 책임자로 선정 및 연구<br>- 본 사업단의 지원 속에서 1년간 JCR 상위 5% 이내 저널에 4편의 논문 게재를 포함하여, 선박 관련 11편의 SCIE 논문 게재 | - 이미지와 컴퓨터 비전 기술을 활용한 선박 에미션 측정 알고리즘을 개발하여 고도화 중에 있으며 이를 기반으로 한 지재권 확보 및 관련 기업과의 활발한 교류와 수요 기술 지원<br>- 자율운항선박의 성능 진단 및 예측을 통해 선박 운항자의 의사결정을 지원할 수 있는 알고리즘 개발하여 관련 기술 발전에 기여<br>- 친환경 선박 관련 환경성, 안전성 등의 다양한 연구를 통해 JCR 상위 5% 저널 연속 게재 및 선박 대체 연료와 관련한 신규 연구개발 과제 수행 |

○ 해양시스템 화재 안전 및 인프라 구축

| | 해양시스템 화재 안전 및 인프라 구축 |
|---|---|
| 산업 사회 문제 | 해양 재해 및 화재 안전<br>- 부산은 항만도시로서 태풍, 해일 등의 재난 뿐 만아니라 연안에서의 해상 사고 등이 상존<br>- 이러한 변수로 부터 도시 안전을 위한 인프라 구축은 내륙에 있는 도시보다 더 우선적으로 확보되어야 함 |

| | |
|---|---|
| | - 이를 위해서는 사물들에 센서 시스템이 구축되어야 하는데 이때 센서가 설치되는 곳은 항만과 바다라는 입지 조건 때문에 작업 환경이 위험할 뿐 아니라 전선이 닿을 수 없는 곳이 있어서 네트워크에 연결된 센서의 배터리를 일일이 교체하는 것은 매우 비효율적임<br>- 새로운 선박을 설계하거나 혹은 운항중인 선박에 대해 안전성을 평가할 때 전복에 대한 검토는 많이 이루어지고 있으나, 화재안전, 인명안전과 관련된 기술적 검토는 상대적으로 이루어지지 않음<br>- 화재설계예측과 인명안전설계예측의 툴이 연계되지 못하기 때문에 재난-인명안전의 예측 및 분석이 일관성이 부족하고 상호관계의 연관성 설명이 충분하지 못함 |

| 기여 교수 | 기여 계획 (전체 사업기간) | 기여 실적 | 향후 추진 계획 |
|---|---|---|---|
| 전영태 | - 지금까지 연구 개발된 결과인 공액 고분자 기반 트랜지스터 소자에 대한 Large scale 연구를 진행하고 있어서, 이러한 기술은 극한 해양 환경에서 미세 신호를 감지할 수 있는 센서를 효율적으로 활용할 수 있게 하여 극한 환경에서 이용가능하고 미세한 위험 신호도 감지하는 문제 해결에 기여할 예정 | - 공액 고분자 나노와이어 기반 트랜지스터 소자 개발 및 광에 의한 전기적 특성 변화를 감지하고 이를 이용한 시냅스 분석을 통해 분류 정확도 향상 (Small JCR 상위 7.2% 저널에 논문 게재) | - 개발한 소자의 효율을 올리기 위한 연구를 지속<br>- 바다 또는 북극같은 극한 환경에 노출 되므로 이에 대해 안정적 구공 가능한 소자를 이용해 초미세 신호 감지가 가능한 초민감 소자개발을 연구할 계획임<br>- 극저온 환경에서도 미세 신호가 감지 가능한 소자에 대한 연구를 지속할 예정임 |
| 황광일 | - 수소 선박에 관한 수소누출 및 확상가능성과 화재안전성 평가, 인명안전피난 수준을 평가하는 기술개발<br>- 인공지능을 활용하여 인간의 피난성능과 최적피난경로 탐색알고리즘 개발 | - 기계환기가 작동 중인 연료준비실에서 선박의 운동에 따른 수소 확산(Hydrogen Energy 저널에 논문 게재)<br>- 기계환기횟수에 따른 수소 누출 및 확산 특성(Journal of Building Engineering 저널에 논문 게재)<br>- 장애인이 혼재되어 있는 다수 공간에서 피난기구로서 E/V의 효과 분석 연구 수<br>- 국내 학회논문집 논문 게재 및 학술대회 다수 발표 | - 재난-인명안전의 상관관계를 인공지능을 활용하여 설명하고 인명피해최소화를 위한 대응기술 연구를 지속적으로 수행할<br>- 인공지능을 활용하여 인간의 이동특성을 예측하고, 예축결과를 활용한 기계 제어 기법 개발 |

## 3. 연구의 국제화 현황

### ① 참여교수의 국제적 학술활동 참여 실적 및 현황

- 본 사업단 참여 교수들은 친환경 스마트 해양융합산업 문제 해결을 위해 도출된 스마트 해양신소재, 스마트 해양전장, 스마트 해양환경 분야의 세계최고수준의 연구기관과 긴밀한 협력체계를 바탕으로 활발한 연구를 진행하고 있으며 참여교수들은 다양한 국제적 학술활동에 참여하고 있음
- 최근 1년간 아래와 같은 실적을 달성하였으며 이러한 학술활동이 본 교육연구단의 국제화 역량을 강화시키고 관련 논문지/학술대회에서 꾸준히 논문을 발표하는데 도움이 되고 있음

- 현재 활동 중인 국제학술지 편집위원은 지속적으로 활동할 계획임
- 국제학회/학술대회 등에 해외 방문할 수 있는 기회가 많이 늘어, 국제적 학술활동이 더욱 활성화될 것으로 예상됨

| 참여교수 | 국제학회/학술대회활동 | | |
|---|---|---|---|
| | 제목 | 수상, 초청강연, 기조연설, 좌장, 위원회 활동 등의 상세 내용 | 향후 추진계획 |
| 김정창 | IEEE Senior Member (2014-현재) | 방송통신시스템 분야에서 탁월한 연구업적을 인정받아 세계 최대의 전기・전자・통신・컴퓨터분야 전문가 단체인 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers, 미국전기전자공학회) 시니어멤버(Senior Member)로 활동 | • IEEE Senior Member로서 관련 Society에서 적극적으로 활동하여 본 교육연구단의 국제화 역량을 강화할 수 있도록 할 것임<br>• BMSB는 활동 중인 Society의 대표적인 학술대회로서 앞으로도 지속적으로 조직위원으로 활동할 예정임 |
| 서동욱 | IEEE Senior Member (2021-현재) | 안테나 및 전파전파/전력전자 분야에서 탁월한 연구업적을 인정받아 세계 최대의 전기・전자・통신・컴퓨터분야 전문가 단체인 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers, 미국전기전자공학회) 시니어멤버(Senior Member)로 활동 | • IEEE Senior Member로서 관련 Society에서 적극적으로 활동하여 본 교육연구단의 국제화 역량을 강화할 수 있도록 할 것임 |
| | ISAP 2024, Special Session Committee | 아시아 태평양 지역 국가를 중심으로 한 안테나 및 전파전파 분야 최대 학회 중 하나인 ISAP 2024 (The 2024 International Symposium on Antennas and Propagation)의 특별세선 위원회 멤버로 활동 | |
| | ISAP 2022, Student Best Paper Committee | 아시아 태평양 지역 국가를 중심으로 한 안테나 및 전파전파 분야 최대 학회 중 하나인 ISAP 2022 (The 2022 International Symposium on Antennas and Propagation)의 Student Best Paper Award의 위원회 멤버로 활동 | |
| 전태인 | The 49th International Conference on Infrared, Millimeter and Terahertz Waves | Enhancing $N_2O$ Gas Sensing with Long-Range THz Pulse Propagation in Indoor and Outdoor Environments 제목으로 keynote 발표함 | 각종 국제학술대회에서 초청강연 및 keynote 연사로 발표 할 예정 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 13th Asian Symposium on Intense Laser Science (ASILS-13) | Long-Range THz Time-Domain Spectroscopy for Enhanced Gas Detection 제목으로 초청강연함 | |
| | 국제 학술지 관련 활동 (편집위원 등) | | |
| 김정창 | IEEE Transactions on Broadcasting (SCI 저널), Associate Editor (2018-현재) | 전세계 방송전송기술 관련 최고 권위의 학술지임 | • 현재 활동 중인 국제학술지 편집위원은 지속적으로 활동할 계획이며 활동 중인 국제 학술지에 보다 많은 논문을 투고하여 게재할 수 있도록 노력할 계획임 |
| | ETRI Journal (SCI 저널), 편집위원 (2017-현재) | 전기전자통신 분야의 논문을 한국전자통신연구원에서 출판하는 SCI 저널의 편집위원으로 활동 | |
| 서동욱 | Journal of Electrical Engineering & Technology (SCIE 저널), Associate Editor (2021-현재) | 전기공학 분야의 논문을 대한전기학회에서 출판하는 SCI 저널의 편집위원으로 활동 | |
| 이은경 | Applied Sciences (SCIE 저널), Topic Board Editor Member (2021-현재) | SCIE 저널인 Applied Science 금속분야 특별호를 담당하며 편집 위원으로 활동 | |

## ② 국제 공동연구 실적

1) <표 3-6> 자체평가 대상기간(2024.9.1.-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 | 윤성환 | 정석호 | 사우디 아라비아 /KAUST | 15th Asia-Pacific Conference on Combustion, Dynamic Behavior of Nonpremixed Coflow Flames with Radially Applied DC Electric Fields 국제학술대회 발표(해당 논문 Proceedings of the Combustion Institute 저널에 Accepted) | https://members.combustioninstitute.org/Calendar/moreinfo.php?eventid=142755&org_id=CMBI |

## ③ 외국 대학 및 연구기관과의 연구자 교류 실적 및 계획

□ 외국 대학 및 연구기관과의 연구자 교류 계획

- 본 사업단 참여 교수들은 세계 유수 대학 및 연구기관과의 긴밀한 협력 아래 다양한 인적, 학문적 교류를 지속하고 있으며 당초 다음과 같은 연구자 교류 계획을 수립했음

□ 외국 대학 및 연구기관과의 연구자 교류 실적(2024.08.-2025.09.)

- 당초 수립한 외국 대학 및 연구기관과의 연구자 교류 계획에 대해 다음과 같은 상세 교류 실적을 달성했음

| 참여 교수 | 전태인 |
|---|---|
| 기간/ 대상 | 2024.08.-09. / 미국 Los Alamos National Laboratory 의 Abul Azad 박사 |
| 교류 내용 | Abul Azad 박사를 초청하여 Electromagnetic wavefront control using reciprocal and nonreciprocal metasurfaces 제목으로 강연함. 또한 관련 분야의 최신 연구 동향과 핵심 기술을 소개받고, 연구진 및 대학원생들과의 질의응답을 통해 전문지식 공유 및 기술 교류의 기회를 마련함. |
| 교류 실적 | 발표 이후 진행된 개별 미팅을 통해, 그래핀 기반 광소자 및 THz 파면 제어 기술을 중심으로 공동 관심 분야를 도출하고, 향후 비상호적 테라헤르츠 메타표면 소자 설계 및 시뮬레이션 기반 공동연구를 추진하기로 협의함. 본 교류는 테라헤르츠 기반 계측·센서 기술 및 비선형 파동 제어 응용 분야로의 연구 확장 가능성을 높이는 계기가 되었음. |
| 참여 교수 | 윤성환 |
| 기간/ 대상 | 2024.12.19. / 중국, State Key Lab. Fire Sci. University of Sci. Tech. China의 Longhua HU 교수 및 학생 |
| 교류 내용 | 중국 USTC 방문 및 가스터빈 내 연소 안정화 기술 개발 및 화재 폭발 억제 대책 마련에 대한 초청 강연 수행 |
| 교류 실적 | 2026년 The 41st International Symposium on Combustion에 “Linear and Nonlinear Phenomena in Parametric Instability of Quarter Wavelength Resonator: New Observation of Growth Failure in Secondary Acoustic Instability” 논문 투고 예정 |

□ 외국 대학 및 연구기관과의 연구자 교류 계획

- 연구자 상호 교류 계획을 통해 세계 최고 수준의 연구 성과를 달성하고, 해당 분야 산업·사회 문제 해결에 기여할 것이며, 상세 계획 및 문제해결에 대한 기대효과는 아래의 표와 같음

| 교류 교수 | 전태인 |
|---|---|
| 대상 | 미국 Oklahoma State University의 John O’ Hara 교수 |
| 교류 계획 | John O’ Hara 교수는 테라헤르츠 기반 메타표면, 무선통신 및 센서 기술 분야에서 세계적 연구 실적을 보유하고 있으며, 오는 12월 방문 교류를 통해 공동연구 과제 발굴 및 국제 논문 공동 투고 기회가 마련될 것으로 기대된다. |
| 기대 효과 | 본 연구실이 추진 중인 그래핀 기반 THz 계측, 비접촉식 센싱 플랫폼, GMR 필터 구조 응용 등과의 연계 가능성이 높으며, 특히 비선형 THz 파동 제어 및 비상호성 구조 설계와 같은 주제에서 핵심 이론 및 실험 기법의 내재화가 가능하다. 또한 초청 강연과 연구실 방문을 통해 대학원생들에게 세계적 수준의 연구 흐름을 직접 접할 수 있는 기회를 제공하며, 차세대 연구자들의 글로벌 역량 강화를 도모할 수 있음. |
| 교류 교수 | 윤성환 |
| 대상 | 중국, Chongqing University of Science and Technology의 Hui YAN 교수 |
| 교류 계획 | Hui Yan 교수 연구팀과 바이오매스의 열분해를 통한 전기에너지 생산 기술을 중심으로 공동 연구를 추진할 계획임. 특히, 열분해 과정에 플라즈마를 인가하여 반응 속도 향상 및 타르(tar) 저감, 고효율 전환 반응을 유도하는 기술 개발을 목표로 함. 본 연구에서는 윤성환 교수가 |

| | |
|---|---|
| | 플라즈마 인가형 열분해 반응기 설계 및 방전특성 분석 기술을 전담하며, Hui Yan 교수 연구팀은 바이오매스 열분해 특성, 생성가스 분석, 전력 변환 효율 평가를 담당함. 상호 연구 인력 교류와 더불어, 양 기관 연구실 간 공동 워크숍 및 시제품 제작 프로젝트를 진행할 예정이며, 향후 공동 논문 게재 및 국제 연구과제 신청(한-중 공동 R&D 프로그램) 으로 협력을 확대할 계획임. |
| 기대 효과 | 플라즈마 보조 열분해 기술은 기존의 단순 열분해 대비 반응 효율과 가스 수율을 크게 향상시킬 수 있으며, 바이오매스 내 비활성 성분의 분해율을 증가시켜 청정 전기에너지 생산 시스템의 효율을 극대화할 수 있음. 또한 본 공동 연구를 통해 플라즈마 공정과 열분해 반응의 융합 기술 분야에서 국제 공동연구 네트워크를 강화할 수 있으며, 향후 친환경 에너지 전환 및 탄소중립 실현을 위한 핵심 기술 확보로 이어질 것으로 기대됨. |
| 교류 교수 | 윤성환 |
| 대상 | 사우디아라비아, King Abdullah University of Science and Technology(KAUST)의 정석호 교수 |
| 교류 계획 | 정석호 교수 연구팀과 플라즈마 인가형 연소시스템 및 친환경 고효율 버너 개발을 위한 공동 연구를 추진할 계획임. 윤성환 교수는 전기장·플라즈마 인가 조건에서의 화염 구조 및 이온풍 특성 분석을 담당하고, 정석호 교수는 플라즈마 발생장치 및 저배출 버너 설계를 수행함. 양 기관은 연구 인프라와 실험 데이터를 공유하고, 공동 논문 게재 및 국제공동 연구과제 신청을 통해 협력 네트워크를 강화할 예정임. |
| 기대 효과 | 본 연구는 플라즈마 보조 연소 기술을 통해 화염 안정성 향상 및 NOx 저감을 달성할 수 있으며, 저온·희박 연소 조건에서도 고효율 연소가 가능한 친환경 버너 기술 개발로 이어질 것으로 기대됨. 이를 통해 차세대 수소·암모니아 연료 시스템 적용 및 국제 공동 특허 확보 등 청정연소 기술의 글로벌 경쟁력 강화에 기여할 것으로 전망됨. |
| 교류 교수 | 이은경 |
| 대상 | 2025.03.23. ~ 2025.03.27. /<br>미국 Metal Processing Institute (Worcester Polytechnic Institute)의 Brajendra Mishra 교수 |
| 교류 계획 | 2025년 미국 TMS 학회 및 Do-DRIM Design Creativity Program 기간 중, WPI의 Brajendra Mishra 교수와의 심층 기술 교류를 통해 알루미늄 합금 제조 공정 중 잔류응력 형성 메커니즘 및 부식 거동 분석 데이터의 상호 검증과 연구 방향을 논의함. 특히, 본 연구실에서 수행 중인 반응고 주조 기반 박육소재의 응고 및 응력 제어 연구 결과를 공유하였으며, 이를 토대로 AI·딥러닝 기반 합금 분류 및 미세조직 예측 모델의 적용 가능성에 대해 공동 연구 논의를 진행함. |
| 기대 효과 | 본 교류를 통해 WPI-KMOU 간 반응고 주조 공정 및 합금 잔류응력·부식 메커니즘 통합 해석 연구의 국제 공동연구 체계가 한층 심화됨. 특히, Mishra 교수와의 논의를 통해 반응고 주조 중 응고 전·후 단계에서의 미세조직 형성과 잔류응력 축적 거동과 변형을 수치적으로 예측하기 위한 AI 융합 모델 설계 방향이 구체화되었으며, 이 과정에서 유동 시뮬레이션 데이터와 EIS 분석 데이터의 통합 해석 체계 구축 가능성을 제시함. 또한, 본 교류는 시뮬레이션 예측 기술을 반응고 합금 연구에 접목하는 다학제적 협력 모델로 발전하였으며, Mishra 교수 연구팀과의 공동 데이터셋 구축 및 시뮬레이션 비교 검증 프로젝트 착수로 이어짐.<br>이를 통해 KMOU와 WPI 간 금속소재 공정-성능 연계 해석 분야에서의 지속 가능한 국제 공동연구 네트워크가 공고히 강화됨. |

# Ⅳ 교육연구단 자체평가 결과

## 1. 자체평가위원회 구성

○ “4단계 BK21 창의해양융합인재양성 교육연구단 운영에 관한 자체운영규정” 제6조에 의거하여 자체평가위원회는 연구단장, 참여교수, 사업 미참여교수 1인 등 포함하여 총 5명 이상으로 구성함.

| 순번 | 이름 | 소속 |
|---|---|---|
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |

## 2. 자체평가위원회 일정

○ 2025년 10월 30일(목) 13:00 ~

○ 장 소 : 공과대학 1호관 243호

○ 내 용 : 창의해양융합인재양성 교육연구단 운영실적에 대한 자체평가 및 자문

## 3. 자체평가 결과

○ 자체평가 보고서의 각 영역별로 평가

### 3.1 교육연구단의 비전과 목표달성도

○ 교육연구단의 목표가 매우 명확하며, 이를 체계적으로 잘 이행하고 있음.

○ 각 트랙별 지역산업사회 문제와 관련된 연구 성과를 학생들의 교육에 활용하고, 이를 기반으로 다시 연구 주제의 발굴로 이어지는 선순환 구조를 강화하기 위한 노력이 필요함. 연구단의 비전과 목표에 부합하도록 프로그램이 운영되고 있으며, 학생들도 적극적으로 참여하고 있음.

○ 친환경 스마트 해양융합산업 분야에 부합하는 명확한 비전과 목표를 바탕으로 문제해결형 교육과 융합 프로젝트 운영 등 체계적인 인재양성 프로그램을 충실히 수행하고 있는 것으로 판단됨. 특히 교과목 운영과 참여 구성원의 적극적 참여가 돋보이며, 창의융합형 인재 양성 기반이 안정적으로 구축된 것으로 보임. 다만, 해양융합 분양의 특성화 전략을 보다 강화하고 국제협력 및 지역산업 연계 확대를 위한 지속적 노력이 필요함.

○ 교육연구단은 해양, 인공지능, 재료 등 다양한 분야를 융합하여 체계적으로 구성되어 있으며, 명확한 비전과 세부 추진전략을 수립하여 안정적으로 운영하고 있음. 단장과 참여교수진 모두 전공간 융합 역량을 보유하고 있으며, AI+X 융합트랙 중심의 교육체계를 구축한 점이 돋보임.또한 교육, 연구, 산학의 연계 강화를 통해 융합형 인재양성 전략을 체계적으로 추진하고 있음.

○ 교육연구단의 비전이 ‘해양+AI 융합을 통한 산업사회문제 해결형 인재양성’으로 명확히 제시되어 있으며, 국가정책 방향(탄소중립, 해양디지털화)과 부합함. 구성원의 전공분야가 다양하고, AI・스마트선박・친환경에너지 등 융합분야를 중심으로 협력 구조가 잘 마련되어 있음. 비전 달성을 위한 구체적 추진체계(전략과제, KPI 등)가 명시되어 있으나, 단계별 달성지표에 대한 정량적 관리체계의 구체화가 추가로 필요함.

○ 해양인공지능융합이라는 명확한 융복합 분야를 설정하고, 교육연구단장의 우수한 역량과 높은 교수・학생 참여율을 바탕으로 안정적인 구성 기반을 확보한 것으로 판단되며, 특히 AI+X 기반의 융합 교육과정 설계 및 운영과 지역 산업・사회 문제 해결형 연구 수행목표를 성공적으로 이행하여, 설정된 비전과 목표 달성도에서 전반적으로 우수한 실적을 보이고 있음.

### 3.2 교육역량 영역

○ 목표 달성을 위하여 다양한 교과목이 편성된 점이 우수함. 대학원생 유치실적도 좋으며, 학생 교육을 위한 프로그램도 우수함. 대학원생 논문 실적이 우수하나, 몇 명에 편중된 점이 아쉬움. 대학원생 특허 실적이 우수하나, 창업에 이어지지 못한 점이 아쉬움.

○ 융합프로젝트 결과물을 더욱 심화/확장하여 논문이나 특허와 같은 연구성과를 도출할 수 있도록 노력을 기울이고 있음. 학생들의 AI 활용 역량 향상을 위해 연구단 자체 프로그램 뿐만 아니라 외부 프로그램에 학생 참여를 유도할 필요가 있음.

○ 수요자 중심의 교과과정 운영과 트랙별 융합교육체계 구축을 통해 교육과 연구의 선순환 구조를 효과적으로 구현하고 있는 것으로 판단됨. 참여대학원생의 연구 성과와 배출 실적이 우수하며, 신규 및 특화 교과목 개발을 통해 교육역량 강화에 지속적으로 기여하고 있음. 특히 융합프로젝트 운영 및 산업 수요 기반 교육이 체계적으로 추진되고 있어 향후 성과 확산이 기대되며, AI+X 기반 융합교육체계를 체계적으로 구축하여 교육역량을 강화하고 있는 것으로 판단됨.

○ 다양한 신규 교과목을 개설하고, 특히 융합전공 내 교과목을 적극적으로 확충하여 운영한 점이 돋보임. 교육과 연구의 선순환 구조를 구축하여 실질적인 융합성과를 창출하였으며, 산업체 수요를 반영한 프로젝트형 교육을 통해 현장 적합성을 높였음. 교수자 AI 심화 프로그램, 산업체 전문가 초청강연, 트랙별 교육체계 구축 등도 긍정적으로 평가됨. 교육과정에 대한 환류체계가 원활히 작동하고 있으며, 교육과 연구의 연계성 또한 우수함.

○ 산업체 수요를 반영한 AI・해양 융합 교육과정을 구축하여 실무형 인재양성 기반이 매우 우수함. 교육과정과 연구참여가 연계되어 대학원생이 실제 산업문제 해결형 연구에 참여하고 있음. 교육성과의 질적 측면(학습성과 향상도, 만족도 등)에 대한 평가 지표 고도화 및 피드백 체계 마련이 필요함

○ 교육 목표에 부합하는 AI+X 융합 교육 체계를 성공적으로 구축하고 운영하고 있으며 특히, AI 기반 교과목의 공통필수 지정 및 다수의 신규 전문 교과목 개발은 교육 내용의 질적 우수성을 확보하였다고 판단됨. 또한, AI+X 산업체 특강 및 해양융합프로젝트의 팀티칭 운영은 교육과 연구가 산업 현장의 수요와 밀접하게 연계되도록 하여, 교육 역량 영역 전반에서 매우 우수한 실적을 보인다고 평가할 수 있음.

### 3.3 연구역량 영역

○ 참여교수 논문 편 수 및 IF도 훌륭함. 다만 목표(44편) 대비 편수가 약간 부족함(32편). 다만 특정 교수님들께서 많은 연구 성과가 있어, 전체적인 노력도 병행할 필요가 있는 것으로 보임.

○ 이전에 비해 특허 실적이 많이 증가하였고, 기술이전도 꾸준히 진행되고 있어 실제 산업 현장에서 필요한 연구결과가 도출되고 있는 것으로 보임.

○ 트랙별 특화 연구 분야에서 높은 성과를 거두며 전반적으로 우수한 연구 역량을 보여주고 있는 것으로 판단됨. 참여교수 1인당 연구비 수주 규모가 매우 우수하며, 논문・특허 실적도 양적・질적으로 높은 수준을 유지하고 있음. 특히 연구비 확보 및 해외 특허・기술이전 성과가 크게 향상된 점은 사업단의 연구 경쟁력이 지속적으로 강화되고 있음을 시사함.

○ 다양한 융복합 연구과제와 기술이전, 특허, 산학협력 과제를 통해 실질적인 연구성과를 창출하였음. 참여교수진의 연구성과는 질적・양적 측면에서 모두 우수함. 특히, 친환경 스마트선박 및 소재 개발, 드론 탐지 신호처리 등 산업사회 문제해결형 연구는 높은 실효성을 보이고 있음. 해외석학 초청, 국제학회 참여, 우수 유학생 유치 등을 통해 글로벌 연구교류 기반을 지속적으로 확장하고 있음.

○ 논문・특허・기술이전 등 정량적 연구성과가 매우 우수하며, 해양융합기술의 산업적 파급력이 높음. 국내외 공동연구 및 산학협력 프로젝트를 활발히 추진하여 연구의 실용성과 확장성이 확인됨. 향수 지속가능한 연구생태계 조성을 위해 국제공동논문 비율 및 글로벌 펀딩 참여 확대 전략이 필요함.

○ 창의해양융합인재양성 교육연구단은 친환경 스마트 해양 분야 AI 융합 연구를 중심으로 활발하고 질적인 성과를 창출한 것으로 판단됨. 대학 전체 연구 실적에 높은 기여도를 보이며, SCIE Q1 저널 게재로 대학원생 차원의 우수한 연구 실적을 통해 연구 역량의 잠재력을 입증하였으며, 연구결과를 특허 등록 및 기술이전을 통해 실제 산업화로 연계하고 있음. 이는 교육연구단의 연구 상용화 역량이 우수함을 증명하고 있음. 특히, 지역 산업체에 대한 기술지도 39건과 사회문제 해결 공모전 수상 등의 실적은 연구 성과가 교육과 산업 현장의 수요에 밀착하여 환류되고 있어 그 우수성이 평가됨.

### 3.4 평가위원 총평

○ 교육연구단의 구성, 비전 및 목표가 매우 명확하며 이를 수행하기 위한 교육 역량 및 교수와 대학원생 실적이 우수함. 꾸준히 유지할 경우, 양질의 인력을 많이 육성할 것으로 기대됨.

○ 전체적으로 우수한 연구성과들이 도출되고 있으며, 목표대비 성과가 우수한 편임. 다만, 교육 및 연구의 국제화 부분에서 실적이 상대적으로 미흡하여 개선 노력을 기울일 필요가 있음.

○ 전반적으로 계획된 프로그램이 충실히 이행되고 있으며, 목표 대비 성과가 우수한 것으로 판단됨.

○ 본 교육연구단은 해양 분야와 인공지능을 접목한 융합인재 양성의 우수 사례로 평가됨. 교육과 연구가 유기적으로 연계되어 있고, 지역 산업체와의 협력 기반도 확립되어 있음. 인력양성과 산업연계 측면에서도 우수한 성과를 보였으며, 학석사 연계 및 유학생 유치 등 체계적인 인재 확보와 지역 산업체와의 협력을 통한 현장 맞춤형 교육・연구 수행은 산업사회문제 해결형 인재양성의 모범사례로 판단됨. 대학원생의 산업체 연계 연구참여 기회를 확대하고, 산업체 수요에 기반한 맞춤형 학술연구회 및 기술교류회를 활성화함으로써 인력양성과 산업연계의 실효성을 더욱 높일 필요가 있음. 또한 해외 공동연구 및 현장 실습 프로그램을 강화하여 글로벌 실무역량을 제고한다면, 교육연구단의 지속가능한 성장 기반이 더욱 강화될 것으로 판단됨.

○ 교육과 연구 모두에서 융합성과와 실질적 성과가 우수하며, 산업연계형・글로벌형 교육연구단으로의 발전 가능성이 높음. 교육・연구・국제화를 균형 있게 추진하며, AI 기반 해양산업 혁신을 선도할 잠재력을 보유함. 향후에는 교육성과의 정성적 평가와 성과지표 기반 관리시스템을 정비하여, 성과의 지속성 및 글로벌 확장성을 강화할 필요가 있음.

○ 창의해양융합인재양성 교육연구단은 명확한 목표 설정, 안정적인 인력 구성, 그리고 AI-융합 기반의 혁신적인 교육 및 연구 시스템을 바탕으로 사업을 성공적으로 수행하고 있음. 교육과정은 산업계 수요를 적극 반영하고, 연구 성과는 지역 및 사회 문제 해결에 직접 기여하며, 교육-연구

-산업의 선순환 체계를 확립함. 낮은 CNCI 지수 개선이라는 과제가 남아있으나, 전반적으로 매우 높은 수준의 연구중심 교육연구단으로 도약하기 위한 기반과 추진력을 확고히 갖추었다고 평가됨.

## 4. 자체평가 결과에 따른 개선안

○ 올해 자체평가의 개선사항을 교육영역과 연구영역으로 구분하여 다음과 같이 도출하였으며 향후 최대한 수행할 것임

○ 교육영역

- 해양융합 교육 강화를 위해 해양융합프로젝트 활동의 지원을 지속적으로 확대하고 결과물이 논문/특허 실적으로 이어질 수 있도록 지도 강화
- 해양융합프로젝트 교과목 운영 시 팀별 지도교수 지정 및 분반 운영을 통하여 효율성 증대와 결과물의 질적 수준 향상을 동시에 추구하고 우수 결과물에 대한 논문지 게재 지원을 확대함
- 지역산업·사회문제 해결형 과제의 지속적 발굴과 국제화 교육프로그램 지원 확대
- 교육의 국제화를 위해 보다 많은 해외 기관들과 함께 교육프로그램을 운영하고자 함
- 우수한 대학원생을 유치하기 위해 홍보를 확대하고, 유학생 추가 유치를 위한 활동 (국제학술대회 활용, 교육연구단 홍보 등)도 지속적으로 추진함
- 공통필수 교과목의 운영 성과 및 수강생들의 학습성과를 지속적으로 평가하고 피드백을 통한 공통필수 교과목의 개선을 지속적으로 추진

○ 연구영역

- 전년도에 이어 트랙별 강점이 있는 영역은 지속적으로 운영을 확대하고 성과가 취약한 영역의 연구 역량은 보다 강화할 수 있도록 지속적으로 운영
- 참여대학원생 논문의 질적 수준 향상을 위해 교육과 연구활동을 지속적으로 지원하며, 해양융합프로젝트의 우수 결과물이 논문성과로 이어질 수 있도록 융합 연구 활성화에 노력을 지속적으로 기울임.
- 국제 협력 활성화를 위해 지원을 보다 확대하고 글로벌 공동연구 능력을 향상을 위해 국제 공동 세미나/워크숍 등을 추진하고자 함
- 트랙별 세부 목표를 명확히 정하고 성과(특히 SCI 논문) 달성을 위한 구체적 계획을 수립할 예정임
- 산업사회 문제 해결을 위한 지산학연 성과교류를 지속적으로 추진하여 AI 기반 접근이 가능한 문제를 발굴하고 트랙 별/트랙 융합적 접근을 통해 해결 방안을 찾을 수 있도록 노력함.
- 당초 계획서 대비 정량적 목표를 다음과 같이 상향 조정하여 추진 중
- SCI급 논문: 연간 44편, 특허등록/출원: 연간 33건, 기술지도: 연간 28건 이상 목표
- 기술이전: 사업 종료 시까지 누적 42억 달성 목표(7년간 연평균 6억, 1인당 5천만원 기준), 현재까지 기술료 수입이 39억 이상이므로 그 동안 달성한 뛰어난 연구 성과에 대해 향후에도 우수한 성과를 지속적으로 기술이전 하고자 함