- 4단계 두뇌한국(BK)21 사업 -

혁신인재양성사업
산업·사회 문제 해결 분야
성과평가 보고서

2024. 5.

교 육 부

한국연구재단

『4단계 BK21사업』 혁신인재양성사업(산업·사회 문제 해결분야)
교육연구단 성과평가 보고서

<table>
<tr><td>접수번호</td><td colspan="8">5199990214327</td></tr>
<tr><td>신청분야</td><td colspan="4">과학기술분야융복합</td><td>단위</td><td colspan="3">지역</td></tr>
<tr><td rowspan="3">학술연구분야
분류코드</td><td>구분</td><td colspan="2">관련분야</td><td colspan="2">관련분야</td><td colspan="2">관련분야</td></tr>
<tr><td>중분류</td><td>소분류</td><td>중분류</td><td>소분류</td><td>중분류</td><td>소분류</td></tr>
<tr><td>분류명</td><td>컴퓨터공학</td><td>인공지능</td><td>재료공학</td><td>기타재료공학</td><td>해양공학</td><td>해양생 및 유체공학</td></tr>
<tr><td></td><td>비중(%)</td><td colspan="2">40</td><td colspan="2">30</td><td colspan="2">30</td></tr>
<tr><td>학과(부)/협동과정/융합전공/학과(부)내 전공</td><td colspan="3">해양인공지능융합전공</td><td colspan="3">대학 간 연합 여부</td><td>X</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td colspan="3">융합전공 여부</td><td>O</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td colspan="3">협동과정 학과 여부</td><td>X</td></tr>
<tr><td>교육연구단명</td><td colspan="8">국문)창의해양융합인재양성 교육연구단</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="8">영문)Center for Creative Leaders in Maritime Convergence</td></tr>
<tr><td rowspan="5">교육연구단장</td><td>소 속</td><td colspan="7">국립한국해양대학교 일반대학원 전자통신공학과(해양인공지능융합전공 겸임)</td></tr>
<tr><td>직 위</td><td colspan="7">교수</td></tr>
<tr><td rowspan="2">성명 국문</td><td colspan="2" rowspan="2">김정창</td><td>전화</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>팩스</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">영문</td><td colspan="2" rowspan="2">Jeongchang Kim</td><td>이동전화</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>E-mail</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">연차별 총 사업비 (백만원)</td><td>구분</td><td>1차년도 ('20.9~'21.2)</td><td>2차년도 ('21.3~'22.2)</td><td>3차년도 ('22.3~'23.2)</td><td>4차년도 ('23.3~'24.2)</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>국고지원금</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="2">총 사업기간</td><td colspan="7">2020. 9. 1. ~ 2027. 8. 31. (84개월)</td></tr>
<tr><td colspan="2">평가 대상 기간</td><td colspan="7">2020. 9. 1. ~ 2024. 2. 29. (42개월)</td></tr>
</table>

본인은 『4단계 BK21』 사업 성과평가 보고서를 제출합니다. 아울러, 보고서에는 사실과 다른 내용이 포함되지 아니하였으며 만약 허위 사실이나 중대한 오류가 발견될 경우에는 그에 상응하는 불이익을 감수하겠음을 서약합니다.

2024년 5월 7일

작성자	교육연구단장	(인)
확인자	국립한국해양대학교 산학협력단장	(인)
확인자	국립한국해양대학교 총장	(인)

한국연구재단 이사장 귀하

<보고서 요약문>

중심어	해양융합	친환경	인공지능
	첨단소재	조선기자재	산업사회문제
	자율운항선박	환경규제	해양안전

교육연구단의 비전과 목표

○ (교육)해양인공지능융합 창의혁신인재 양성

- **AI+X 및 트랙별**(스마트 해양신소재/해양전장/해양환경) **융합교육체계 구축 완료**
- 교수자 AI 교육 및 연구역량 강화 프로그램을 통한 **교수·학습 질 강화**(매년 시행)
- 산업문제 해결형 교육(AI+X산업체특강, 해양융합프로젝트), 트랙 선택을 통한 관심분야 중심의 융합교육, PBL 및 팀티칭 방식 도입을 통해 **수요자 중심 교과운영**

○ (연구)친환경 스마트 융합기술 연구 선도

- **선도적 연구결과 확대 재생산**을 위해 교육과 연구의 선순환 구조 구축 및 운영
  - 교과목 교육내용을 연구과제에 활용함(30개 교과목→34개 연구과제)
  - 연구결과의 확산을 위한 신규 교과목 개설(18개 연구과제→15개 교과목)
  - 국내외 워크숍 및 공동연구/교육프로그램 통한 연구결과 공유
- **지역산업·사회문제 해결형 인공지능융합 연구역량 강화**를 위해
  - 지역산업 맞춤형 인공지능 융합 연구 수행, 대학 특성화분야 온라인 산업체 단기강좌 2회, 지역산업 맞춤형 인공지능 융합을 통한 기술지도 46건

○ (산학)해양산업·사회 문제해결 기여

- **친환경 해양 AI-융합 기술 적용**: 해양과 AI의 융합 기술 관련 과제/기술이전 5건
- 해양산업·사회문제 해결형 **산학협력** 수행
  - 부산지역사회 문제 해결형 과제 6건, 선박관련 환경문제 해결형 과제 4건, 선박에서 배출되는 미세먼지/온실가스 저감을 위한 과제 4건, 해양/환경 관련 과제 14건 등
- 친환경 스마트 해양 분야 **취·창업 지원**: 채용박람회, 진로·취업 간담회, 진로+취업지원단 운영, 대학원생 취업역량 강화 프로그램, 선후배와의 만남-Talking 교류 프로그램, 대기업 산업체 현장견학 프로그램(현대자동차/한화오션)
- **산업체 정기기술교류**: 해양 AI+X 아카데미, 해양 네트워킹 데이, 전문가 초청 특강 등

○ (국제화)글로벌 연계·협력 시너지 강화

- **글로벌 공동연구 및 교류** 활성화: 국제공동연구 및 연구자 교류 46건 달성
- **글로벌 교육프로그램** 개발 10건 달성

○ (성장기반)지속가능한 학사운영 방안 확립

- **우수 유학생 적극 유치**: 본교 해외교환학생, Global Korea Scholarship, Campus-Asia 활용, 기성회비 50% 감면 혜택 지원, 외국인 학생 인턴제도 활용 유학생 확보
- **학사운영의 유연성 확대**: 융합전공 공통필수 교과목 학부생 이수 개방, 입학 전 Pre-School 운영(매 학기), 집중이수제 운영(2020/2023-겨울학기)
- 학부과정-입학전-대학원 석박사과정-졸업 전후로 이어지는 대학원생 전주기 교육프로그램 운영을 통한 **우수 학생 유치**

교육역량 영역	○ 사업시작 기준 **참여대학원생 수 26명→현재 35명으로 35% 증가**(안정적 학생 확보) • 학석사 연계과정 활용(사업전 2명→현재 5명), 학부융합연계전공 수강생의 BK 참여(6명) • 강력한 교내장학금 - 지도 교수당 2명의 전일제 대학원생에게 지급(BK21 장학금 이외) • **1인당 교내외 장학금액 160만원/학기 지원(등록금의 64% 수준)(BK 장학금 제외)** ○ AI+X 및 트랙별 융합교육체계 구축 완료(공통필수 10학점 + 전공 교과목) ○ 졸업생 배출(석사 41명/박사 5명) ○ 교육연구단의 수요자 중심 교육운영 프로그램 기반 '친환경스마트조선기자재학과' 개설을 통한 산학협력 확대 기반 마련 ○ 산업사회문제해결을 위한 '친환경선박 핵심연구지원센터'의 공동 교육프로그램 운영 ○ AI 친숙화 교육 실시(AI+산업체 특강) ○ 학생 자기주도적 문제해결력 및 연구능력 향상:산업체 멘토 참여 학술연구회, 해양융합프로젝트 등 자기주도적 문제해결 교과/비교과 운영 ○ 국제적 연구 및 인적 교류(해외 연구자 초청 특강 13회, 국제공동 워크샵 개최 3회) ○ 국제 대학과의 연계교육 및 교류강화와 교육체계의 국제확산 추진: Do-DRIM 교육프로그램 운영 2건, 일본/중국/태국 대학과 교류 프로그램 운영 ○ 참여대학원생 국제공동연구 10건 수행 ○ 교육연구단 출범 이후 **참여대학원생** 연구 수월성 증진 성과 • SCI 주저자 논문 수 2배 증가(25편→51편)했고, Q1 이내 기준 2.43배 증가(14편→34편), **JCR 10% 이내 저널 기준 6배 증가**(2편→12편)할 정도로 충분한 성과를 달성함 • CNCI 지수의 경우 1~2점 해당 논문 증가(3편→4편), 2~3점 2편, 4이상도 1편 발표하는 등 짧은 시기에 매우 높은 CNCI 지수를 나타낼 정도로 뛰어난 성과를 달성함 • 특허출원 건수 1.95배 상승, 기술이전 계약 건수 3배 증가(**기술이전료는 15배 상승**)
연구역량 영역	○ 교육연구단의 연구역량 향상 성과 • SCI 주저자 논문 수 2.35배 증가(53편→125편), Q1 이내 기준 2.7배 증가(31편→84편), **JCR 10% 이내 기준 6.6배 증가(5편→33편)**할 정도로 충분한 성과를 달성함 • CNCI 지수 1~2점 해당 논문 증가(10편→20편), 2~3점도 6배 증가, 4이상 4편, 최고 18점, 짧은 시기에 매우 높은 CNCI 지수를 나타낼 정도로 뛰어난 성과를 달성함 • 특허출원 건수 79건→94건(1.19배 증가) • 기술이전 계약 건수 3.35배 증가**[기술이전액 1.36억원→36.7억원(27배 증가)]** • **연구비 수주 실적 62.16억원→106.57억원(1.71배 증가)** ○ 참여교수의 국제학회/학술대회 활동 실적 30건 달성 ○ 참여교수의 국제 학술지 관련 활동 실적 7건 달성(SCIE급 저널 편집위원 5명) ○ 참여교수의 국제공동연구 실적 30건 달성 ○ 외국 대학 및 연구기관과의 연구자 교류 실적 16건 달성
향후 계획	○ 세계적 수준의 친환경 스마트 해양융합산업 문제해결형 창의혁신인재 양성을 위하여 교육 및 연구성과의 질적 향상을 계속 이룰 수 있도록 운영할 계획임 ○ 트랙별 강점이 있는 영역은 지속적으로 운영을 확대하고 성과가 취약한 영역의 연구역량은 보다 강화할 수 있도록 지속적으로 운영 ○ 지역산업·사회문제 해결형 과제의 지속적 발굴과 국제화 교육프로그램 지원 확대 ○ 정량적 목표를 다음과 같이 **상향 조정**하여 추진할 예정임 • SCI급 논문: 연간 44편, 특허등록/출원: 연간 33건, 기술지도: 연간 28건 이상 목표 • 기술이전: 사업 종료 시까지 누적 42억 달성(7년간 연평균 6억, 1인당 5천만원 기준)

목 차

Ⅰ. 교육연구단 구성, 비전 및 목표 ····· 1

1. 교육연구단 구성, 비전 및 목표 ····· 2
1.1 교육연구단의 필요성 및 기대효과 ····· 2
1.2 교육연구단의 비전 및 목표 달성도 ····· 5
1.3 교육연구단의 구성 ····· 13

Ⅱ. 교육역량 영역 ····· 29

1. 교육과정 구성 및 운영 실적 ····· 30
1.1 교육과성 구성 및 운영 실적 ····· 30
2. 인력양성 계획 및 지원 방안 ····· 45
2.1 교육연구단의 우수 대학원생 확보 및 지원 실적 ····· 45
2.2 참여대학원생 학술활동 지원 실적 ····· 48
2.3 참여대학원생의 취(창)업 현황 ····· 51
2.4 우수 신진연구인력 확보 및 지원 실적 ····· 53
3. 참여대학원생 연구역량 ····· 60
3.1 참여대학원생 연구 실적의 우수성 ····· 60
3.2 참여대학원생 연구 수월성 증진 실적 ····· 82
4. 참여교수의 교육역량 ····· 85
4.1 참여교수의 교육역량 대표실적 ····· 85
5. 교육의 국제화 전략 ····· 88
5.1 교육 프로그램의 국제화 실적 ····· 88
5.2 참여대학원생 국제공동연구 실적 ····· 95

Ⅲ. 연구역량 영역 ····· 100

1. 참여교수 연구역량 ····· 101
1.1 국내 및 해외기관 연구비 ····· 101
1.2 연구업적물 ····· 101
1.3 교육연구단의 연구역량 향상 실적 ····· 105
2. 산업·사회에 대한 기여도 ····· 110
2.1 산업·사회 문제 해결 기여 실적 ····· 110
3. 연구의 국제화 현황 ····· 119
3.1 참여교수의 국제적 학술활동 참여 실적 및 현황 ····· 119
3.2 참여교수의 국제공동연구 실적 ····· 124
3.3 외국 대학 및 연구기관과의 연구자 교류 실적 ····· 126

〈부록〉 첨부자료

4단계 BK21 사업

Ⅰ. 교육연구단의 구성, 비전 및 목표

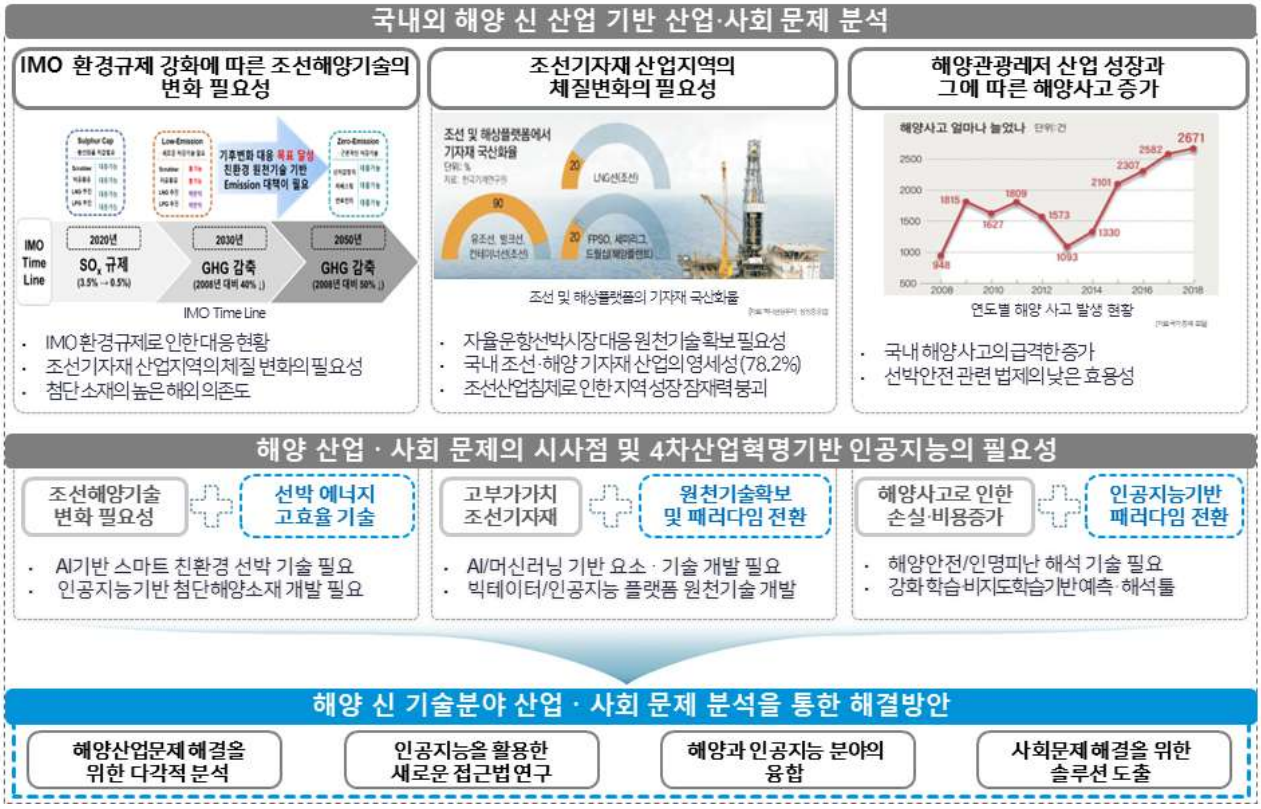
I. 교육연구단 구성, 비전 및 목표

1. 교육연구단의 구성, 비전 및 목표

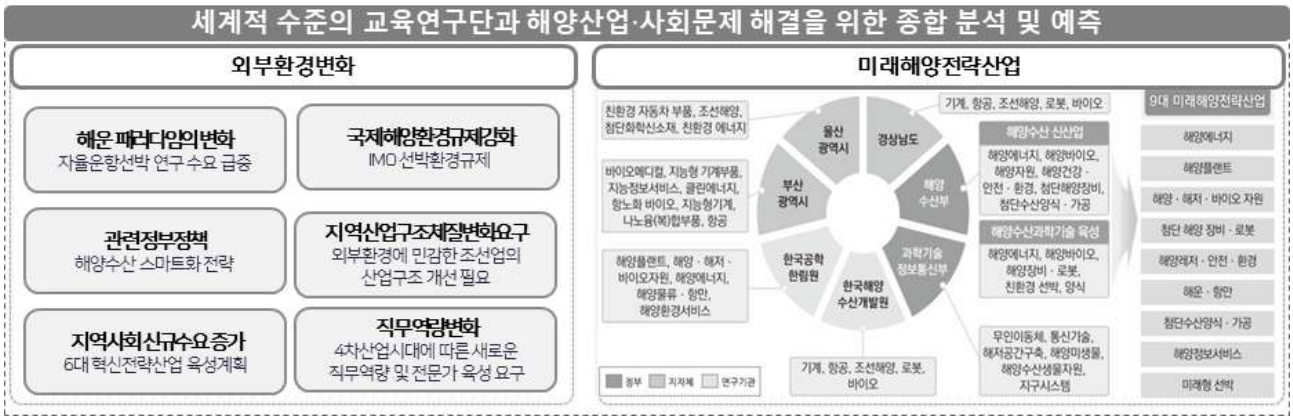
1.1 교육연구단의 필요성 및 기대효과

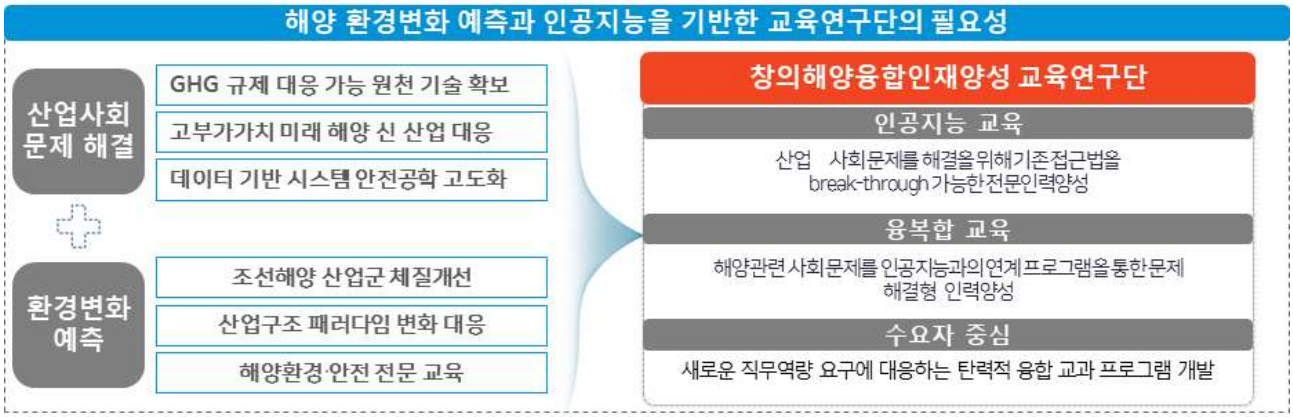
□ 교육연구단의 필요성

- 국내외 해양 신산업 기반 산업·사회 문제를 분석하고, 시사점 및 4차산업혁명시대에 부합하는 해양인공지능융합기술 접목의 필요성을 도출함으로써, 해양 신기술 분야 산업·사회 문제 해결방안을 수립함



- 또한, 해양 산업·사회 문제 해결을 위한 외부환경변화 및 미래해양전략산업을 종합적으로 분석하고 해양 산업·사회 환경변화를 예측함으로써, 해양 산업·사회 문제 해결을 위해 수요자 중심의 인공지능 융복합 교육이 매우 절실히 필요하다고 판단하여 본 교육연구단을 구성함





□ 교육연구단의 기대효과 및 달성도

트랙별 교육 및 연구 활동의 기대효과		
스마트 해양신소재 트랙		
	기대효과	달성도
학문적	•BreakThrough(BT) 소재 합성 및 생산 methodology 개발	• '알카리 금속 촉매 기반 탄소나노튜브 및 탄소복합소재 개발 & 에너지 소재로써의 응용연구' 외 2건의 과제를 수행하면서 breakthrough(BT) 가능한 BT 소재 합성 및 생산 methodology 개발
학문적	•고기능성 이종알루미늄 첨단해양소재 개발 및 신뢰성 확보	• '3D 프린팅 레이저 용융을 이용한 고품질 알루미늄 주조품을 위한 잔류응력 분석 및 예측 기술 개발' 외 2건의 과제 수행을 통한 고기능성 알루미늄 합금의 친환경 선박적용을 위한 해양신소재 관련 안정성 및 신뢰성 확보
학문적	•세계 최고 수준 연구 성과 달성	•상위 10% 이내의 Top 수준 SCI논문(12편) 및 국내외 지재권 확보(11건)
경제적	•플랫폼 소재 개발을 통한 비용절감	• '나트륨이차전지(나트륨 이온전지, 해수전지)용 고출력 음극소재 개발' 외 3건의 과제 수행을 통한 다양한 에너지 생산 및 저장장치에 적용 가능한 플랫폼 소재 개발을 통한 개발비 절감
경제적	•품질관련 스마트팩토리 구축을 통한 생산성 극대화	• '10% 수율향상을 위한 친환경 알루미늄 절삭스크랩 재활용 프로세스 개발' 외 4건의 과제 수행을 통한 스마트 팩토리 구축 환경 제공 및 생산성 극대화와 품질 안정성 기여
경제적	•원천기술 확보를 통한 가격 경쟁력 확보	• '랙하우징 일체I형 프런트 서브프레임 부품화를 위한 진공도 70mbar 이하 고진공 다이캐스팅 공정 및 금형 기술개발' 외 1건의 과제 수행을 통한 선진 업체들과의 가격 경쟁력 확보
사회적	•에너지 효율 극대화를 통한 미세먼지 저감 효과 기대	• '선박 연료유로부터 생성되는 선박엔진 soot의 에너지 재료 전환 기술 개발' 외 3건의 과제 수행을 통한 기존 소재 성능을 뛰어넘는 에너지 생산 및 저장관련 소재의 개발
사회적	•근로법 제도에 대한 신속한 대처 가능	• '주조알루미늄합금의 내식/내마모 및 코팅 평가' 외 2건과제 수행을 통한 정밀한 주조품 품질 검수 시스템화를 통하여 근로기준법에 의거한 근로시간 단축이 되더라도 수율향상을 통한 생산량 증가
사회적	•해양제조산업의 고용 및 삶의 질 향상	• '도서-어촌 맞춤형 해양쓰레기 처리시스템 개발' 외 1건의 과제 수행을 통한 3D(Dirty, Difficult, Dangerous) 산업 노동자에 대한 이미지 변화와 근로환경 개선 및 생산 공정 수준 업그레이드를 통해 고용의 질 향상
스마트 해양전장 트랙		
	기대효과	달성도
학문적	•고부가가치 핵심기자재 요소기술 확보	• '자율운항선박 기술개발' 외 3건의 과제 수행을 통하여 심층학습을 이용하여 선박의 연료 소비량을 예측하는 기술을 통해 자율운항선박의 최적 항로 및 최적 엔진 모드를 제시하여 고부가가치 핵심 기자재 요소 기술확보
학문적	•차세대방송통신 시스템의 개발	• '초고속 이동 방송 통신을 위한 OTFS 수신기 복조 기술 연구 및 성능 평가용 시뮬레이터 제작' 외 2건의 과제 수행을 통해 지상파 8K 미디어 브로드캐스트 송수신 기술과 초실감 미디어를 위한 전송 핵심기술을 개발

	• 친환경스마트선박기자재 서비스의 요소 기술 확보	• ‘선박저속운항 프로그램 운영 현황 및 개선방안을 위한 연구’ 외 3건의 연구과제 수행을 통하여 친환경스마트선박기자재의 성능을 지능화 및 핵심기자재 요소기술 개발에 기여함
	•세계 최고 수준 연구 성과 달성	• 상위 10% 이내의 SCI논문 출판(10건) 및 국내외 지재권 확보(7건)
경제적	•고부가가치 조선기자재	• ‘스마트십 데이터 플랫폼 데이터 모델 표준안 연구’ 외 3건의 연구과제를 수행하면서 기존 조선기자재에 ICT를 적용한 제품 개발
경제적	• 해양신산업시장의 안정적 진입 및 시장 선점	• 지능형 항만을 위한 5G 이동통신용 채널 상태 정보 측정 및 생성 기술 개발’ 외 1건의 연구과제 수행을 통한 기술이전을 통한 상용화 지원
경제적	• 동남권 조선해양기자재산업의 새로운 성장동력	• ‘기계학습을 이용한 소나 영상의 식별력 개선 및 물체인식’ 외 3건의 과제 수행을 통한 인공지능 기반 융합기술을 통해 조선기자재 산업의 경쟁력을 향상에 기여함.
사회적	•빅데이터 및 인공지능 기반 기술을 활용한 국제 환경규제 선제 대응과 환경문제 해결에 기여	• ‘인공지능을 활용한 선박 기기의 성능 및 대기오염물질 진단/예측 모델 개발’ 외 1건의 과제 수행을 통한 IMO환경 규제에 선제적으로 대응에 기여함
사회적	•차세대방송시스템 해양적용으로 국민안전증진 기여	• ‘해상 통신 및 지능형 항만을 위한 5G NR 통신용 복조 모듈 개발’ 과제에서 지상파 방송망과 해상통신망의 이기종망 연동 방안 연구를 수행
사회적	•자율운항선박 통신 시스템 개선 및 사용환경 개선	• ‘스마트 항만-자율운항선박연계 기술개발’ 외 1건의 과제수행을 통한 자율운항선박을 위한 통신시스템 개선 및 사용자들의 해상통신 사용 환경을 개선할 수 있음

스마트 해양환경 트랙

	기대효과	달성도
학문적	•스마트 에미션 모니터링을 통한 배출가스의 고정밀·광범위 측정	• ‘다중분석을 통한 오염발생 최소화 연소로 제어기술 개발’ 외 1건의 과제 수행을 통한 기존의 선박 에미션 모니터링 기술이 가진 한계를 CT-TDLAS 기법을 통한 배출가스의 고정밀·광범위 측정 가능
학문적	•인공지능 기반 해양안전 기술개발	• ‘해양사고 저감을 위한 130~170㎜급 블레이드 탈착형 선박용 로프절단장치 개발 및 사업화’ 외 3건을 통한 알고리즘을 개발
학문적	•세계 최고 수준 연구 성과 달성	• 상위 10% 이내의 SCI논문 출판(11건) 및 국내외 지재권 확보(6건)
경제적	•에미션의 고정밀·광범위 측정을 통한 앞선 기술경쟁력 확보	• ‘선박배출 온실가스(GHG) 통합관리 기술개발’ 외 2건의 과제 수행을 통한 광범위 계측이 가능한 혁신적 기술의 이전을 통해 해외 선진업체들과의 기술경쟁력을 확보하여 시장 선점
경제적	•배출가스 후처리 기술력 확보 및 기자재의 자립화	• ‘2MW급 디젤선박용 일체형 방식 PM-NOx 동시저감장치 기술개발’ 외 1건의 과제를 통한 배출가스 후처리 장치의 기술력 우위 선점
경제적	•저탄소 및 탈탄소 기술개발 경쟁력 확보	• ‘2종 이상의 저탄소 및 탈탄소 연료를 선택적 사용할 수 있는 Scale-up 가능한 중소형 선박용 LFSS 개발’ 외 1건의 과제 수행을 통한 저탄소 및 탈탄소 경쟁력 확보
사회적	•친환경 해양·항만 조성 기여	• ‘중소선박 보급형 온실가스 등 저감장치 개발’ 외 1건의 연구과제 수행을 통한 대기환경오염물질을 저감하여 친환경 해양·항만 조성에 기여
사회적	•해외 의존도가 높은 에너지 소재의 대체	• ‘플라즈마를 활용한 폐기물의 가스화를 통한 syngas 생산기술’ 외 1건의 과제를 통한 에너지 소재를 상용화함으로써 수입 대체재 역할을 할 뿐만 아니라 국내 소재 기술 자립화에 기여를 함
사회적	•해양안전기술개발을 통한 안전성 확보 및 피해 최소화	• ‘다중분석을 통한 오염발생 최소화 연소로 제어기술 개발’ 외 2건의 과제를 통한 수소 누출 및 확산 특성 선도

▼

타 사업과 연계한 교육연구단의 시너지 창출

• **(창의혁신적 인재 양성 및 연구클러스터 구축)**

- 본 연구단은 글로벌 경쟁력을 갖춘 해양인공지능융합 인재 양성을 기반으로 창의혁신적 인재양성, 연구 인프라 구축 및 클러스터 도약, 기술개발을 통한 국가 미래산업 기반 확보 및 동남권 산업경쟁력확보를 위해 사업단 참여교수가 연구책임자인 관련 사업을 수행하여 교육연구단의 시너지를 창출함

- **(관련실적)** 해양신산업 혁신융합캠퍼스사업, 중소기업계약학과(친환경스마트조선기자재), 친환경선박 핵심연구지원센터 운영

1.2 교육연구단의 비전 및 목표 달성도

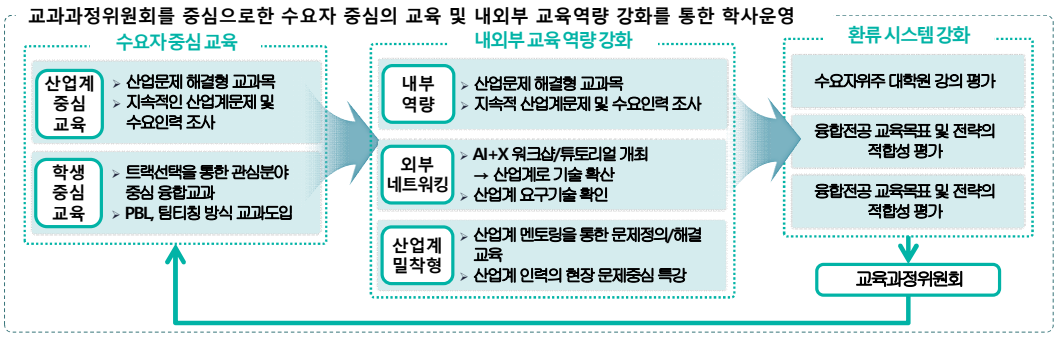
□ 교육연구단의 비전 및 목표와 그에 대한 달성도

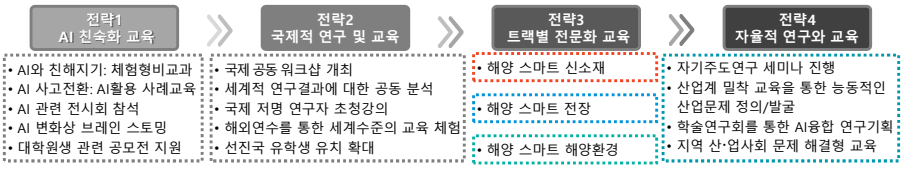
○ 교육연구단의 비전 및 목표

- 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(달성도)

순번	세부전략과제	목표	추진 실적
1	교육	AI+X 및 트랙별 융합 교육 체계 구축	▪ AI+X 및 트랙별 융합교육 체계 구축 완료 및 신규 교과목 개발 • (공통필수)인공지능수학, 인공지능및프로그래밍, AI+X산업체특강, 해양융합프로젝트 개발 및 개설 • 신규 전공 교과목 운영: 인공지능 기반 해양신소재 분광학, 해양환경데이터처리, 제조산업융합개론, 에미션개론, 인공지능 및 프로그래밍, 해양융합프로젝트, 인공지능 기반 첨단 제조산업의 이해, 차세대 통신시스템 설계, 데이터사이언스개론, 컴퓨터기반 제어 및 계측, MIMO송수신기특론, 해양데이터시각화, 재료열역학특론, SCI논문작성법, 차세대무선통신, 데이터사이언스개론, 냉동공학특론, 인간안전공학특론, 고체물리학 I , 친환경연소공학
2		교수 학습 질 강화	▪ 교수자 AI 교육 및 연구역량 강화 프로그램(교원 AI 심화 프로그램) 운영 - 교원의 AI 전문/심화과정 교육을 통한 AI활용 연구/교육 활성화 - 튜토리얼 형태의 최신 AI 알고리즘 소개 및 실습 - 2021.08.26.: Deep Neural Networks-Keras를 이용한 NN의 구현 (김재훈) - 2022.08.11.: Transformer-Based Deep Learning (김재훈)

<table>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>- 2023.08.31.: Generative Model의 이해 (성주현)</td></tr>
<tr><td>3</td><td></td><td>수요자 중심의 교과운영</td><td>▪ 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(2021/2022/2023-1)
▪ 학생의 관심분야에 따라 희망 트랙을 선택하고 트랙별 전공융합 교육 실시
▪ 해양융합프로젝트 교과목 운영: 다양한 산업 분야의 현실적인 문제를 해결하는 방식의 교육
- 팀 프로젝트 진행, 멘토 교수/산업체 지정하여 팀티칭
▪ 환류 시스템을 통한 피드백 및 개선안을 도출하여 운영에 반영함
- BK참여 대학원생 설문조사(2021~2023) 및 자체 운영 위원회 개선 사항 도출</td></tr>
<tr><td>4</td><td>연구</td><td>선도적 연구 결과 확대 재생산</td><td>▪ 융복합적 연구 및 인력양성에 부합하도록 교육과 연구의 선순환 구조 구축/운영
 

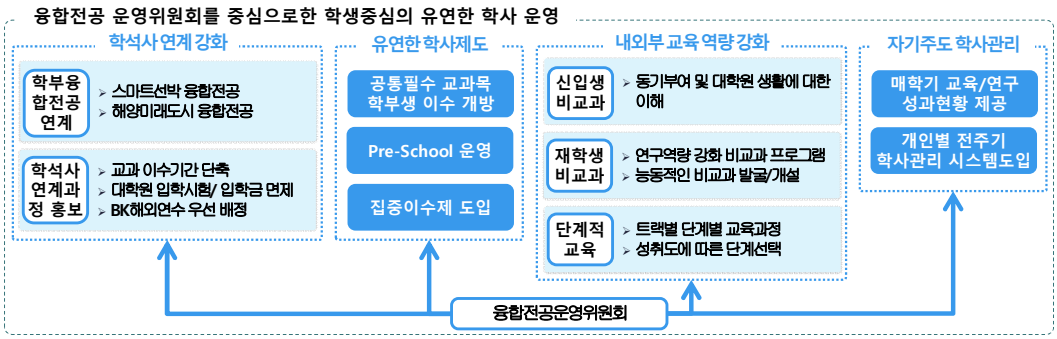
▪ 국내외 워크숍 및 공동연구/교육프로그램을 시행하여 연구결과를 공유하고, 해양인공지능융합 연구 성과 확산 및 발전
- 1st International Workshop on Interdisciplinary Maritime AI Convergence (2021.01)
- Kanto Gakuin University와 International Exchange Workshop (2021년 8월 30일)
- 2021 ACRC SPRING VIRTUAL MEETING (2021년 6월 2-4일): 미국 Worcester Polytechnic Institute (WPI)의 Metal Processing Institute (MPI)와 금속 주조 및 공정 디지털화 등 이슈에 관한 지속적인 교류・연구. 안철민 석사연구원이 MPI 산하 연구기관에서 박사과정 진학
- 2022년/2023년 제주대와 조인트 워크숍 / 2022년 제3차 AI-X 해양융합기술분야 워크숍
- 일본 요코하마의 관동학원 대학(Kanto Gakuin University)의 해외 대학 학생들과 금속 재료 및 표면 처리 연구에 대해 토론하고 최신 연구결과를 공유
- 2023년 7월 Global DTT Workshop 개최</td></tr>
<tr><td>5</td><td></td><td>지역 산업・사회 문제 해결형 인공지능 융합 연구 역량</td><td>▪ AI+X 산업체 특강 교과목(2021/2022/2023-1)을 통한 융합연구역량 강화
- 해양분야 산업체 전문가 특강을 통한 산업체 밀착형 교육
- 매주 산업체·연구기관 전문가의 초청 강연(12/11/14회)
▪ 지역산업 맞춤형 인공지능 융합을 통한 연구역량 강화
- 부울경 주조 산업의 경쟁력 강화를 목적으로 부품 결함에 대한 검수 및 방대한 데이터 활용을 통해 신뢰성 확보를 위한 연구 및 산학협력을 지속적으로 진행 중
- 주조 부품의 신속한 품질 검사를 위해 부산시 BISTEP “인공지능 기반 주조 공정 플랫폼 개발을 위한 결함 추출과 Automatic Advanced Why Analysis Model(A2WAM) 및 Regional Defect Characteristic Mapping(RDCM) 시스템 개발” 과제 수행
- 기계학습기반 다이캐스팅 주조품 결함검출 및 원인분석을 이용한 자동 공정 변수 제어 방법 및</td></tr>
</table>

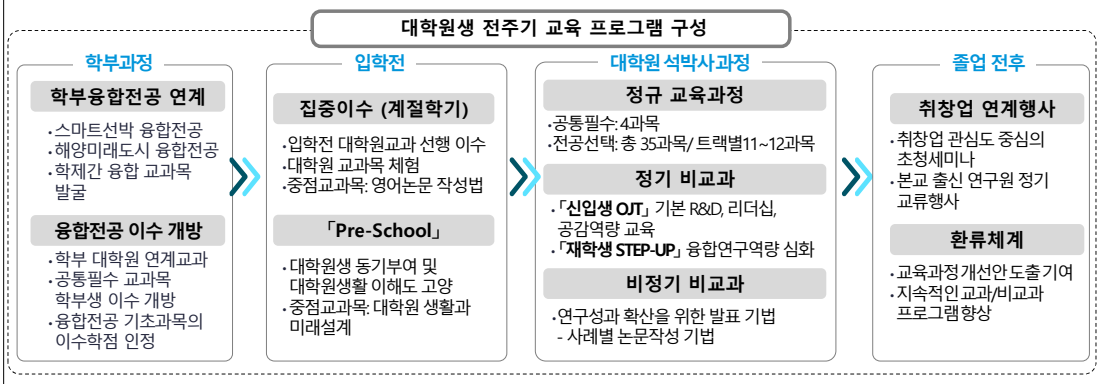
		강화	장치 융합 기술 특허 출원 - 공동 기술 세미나 및 워크샵 2회 개최, 2020년 한국마린엔지니어링학회 “인공지능기반 금속주조” 심포지움 개최 및 융합 연구 6건 발표 - 부산지역의 선박 배기가스 배출 감축을 위한 목적으로 데이터 기반 SCR 배출 최적화 시스템 개발(데이터 기반 확률론적 배출가스 저감장치 최적 제어 시스템 및 방법 특허 등록 - 부산 지역 해양 산업 혁신을 위한 첨단 해양 방산혁신 클러스터 추진 연구 기획(부산산업과학혁신원, 2023.08) - 부산 지산학 브렌치 기업 인공지능 전문가 자문 (오토닉스, 2023. 1월) ▪ 부산권 LINC+ 사업단 대학 특성화분야 온라인 산업체 단기강좌(2021년) - (김재훈) 심층학습의 최신동향: 자연언어처리를 중심으로 - (김정창) AIoT: 지능형 사물인터넷의 개념 및 기술동향 ▪ 지역산업 맞춤형 인공지능 융합을 통한 기술지도 46건 - 프리원(주), ㈜클레버로직, ㈜아고스, 신흥정공㈜, 테렌즈, 유니온쉬핑, 지오티파워, 대현방식(주), ㈜씨넷, ㈜앱소시스템 등 다수의 기업 - 한국산업기술평가관리원에서 지원받아 지역의 배출되는 온실가스 감축을 위한 목적으로 AI 스마트 제어기술을 도입하여 “반도체 디스플레이 공정 배출 온실가스 및 미세먼지 동시저감을 위한 스마트 제어형 POU 스크러버 개발” 연구 수행
6		친환경 해양 AI-융합 기술 적용	▪ YOLO와 열상카메라를 이용한 AI 기반 해양 유류 오염 검출기술 개발(참여기업: 아이에스티) ▪ 기계학습 기법을 이용해서 BWTS의 고장 진단 시스템 개발(참여기업: 파나시아) ▪ 소나를 이용한 해양 침전물(타이어 등) 탐지 시스템 개발(참여기업: 소나테크) ▪ 선박용 친환경 엔진에 사용되는 압력용기의 조립 결함을 예측하기 위한 실험 및 데이터 생성 방법에 대한 노하우 기술이전 (수요기업: 테렌즈) ▪ 선박 평형수 탱크의 유동공기를 활용하여 신재생에너지를 생산하는 발전시스템 개발에 대한 노하우 기술이전 (수요기업: 스펄스엠텍)
7	산학	해양 산업·사회문제 해결형 산학협력 수행	▪ 부산지역사회 문제 해결형 과제 수행 - 해양도시 영도 맞춤형 스마트타운 구축사업 추진방안(부산시 영도구와 협력) - 영도구 기후변화 대응계획 수립 용역에 대한 자문 (부산시 영도구청, 2021~2022) - 중소기업계약학과(친환경스마트조선기자재학과) 설치 및 운영(본 연구단과 높은 연계성): 지역 내 친환경 스마트 조선기자재 관련 중소기업(27개사) 재직자의 역량 강화 - 해양인공지능융합 기반의 지역 산업사회 문제 발굴 및 해결 추진 방안에 대한 연구(지자체/지역 산업체/연구기관들로부터 의견을 청취하고 부산 지역이 당면한 산업사회 현안 및 문제 분석) - 지산학연 성과교류회를 통한 부산지역의 다양한 산업사회 현안과 문제를 분석하고 해결 방안 도출을 논의함(2023.02, 부산시청/영도구청/KMI/BISTEP 참여) - 부산테크노파크 주관 지산학협력 기업R&D 지원사업: 저온합성 및 무정제 공정을 통한 이차전지 도전재용 탄소나노튜브 사용화 기술 개발 (참여기업: ㈜ 프리원) ▪ 선박관련 환경문제 해결형 과제 수행 - 폐soot를 활용한 인조흑연 제조(2020~2022, 중기청 테크브릿지 과제) - 선박에서 발생하는 엔진 연소산화물을 이차전지용 도전재 및 활물질로 전환함으로써, 대기 중 오염물질 배출 저감 대응 방안 제시 및 에너지 저장 매체로의 새로운 활용 가능성 제시 - 중속 디젤엔진 1MW급 SCR system 개발 (2023, 참여기업: 신흥정공㈜) - 선박에서 발생하는 배기가스 중 질소산화물을 제거할 수 있는 SCR 장치의 개발을 통해 해운회사의 대기 중 오염물질 배출 저감에 기여 ▪ 지역사회 주조 기업인 한주금속㈜과 ㈜DR AXION과 함께 인공지능 기반 주조 공정 플랫폼 개발을

			위한 결함 추출과 Automatic Advanced Why Analysis Model(A2WAM) 및 Regional Defect Characteristic Mapping(RDCM) 시스템 개발의 산학협력 수행 ▪ 선박 및 자동차 부품 품질 개선을 위해 금형 구조 해석을 통한 금형의 수명 증가 및 정밀도 향상을 위한 강화 영역 설계 및 최적화된 공정 개발 (㈜ 서영) ▪ 알루미늄 스크랩 재활용을 통한 고품질 재생합금 생산 기술 개발(㈜ 서일캐스팅) ▪ 안전기반 소형 수소추진선박 기술개발 및 실증 (KMC, 엔케이, 포엑스, 지오티파워, 보스) ▪ 해양사고 및 인명피해 저감을 위한 안전설비 개발 (KOMSA, 스펄스엠텍, 백산기계) ▪ 선박관리시스템 인벤토리 데이터 베이스 구축 (마린소프트) ▪ 중소선박 보급형 온실가스 등 저감장치(한국선급/탄소중립연구조합/겟에스씨알/디엔디이/한국해사기술) ▪ 자율운항선박 에너지 통합 관제 시스템 개발 (랩오투원, 한국선급) ▪ 틈부식에 미치는 알루미늄 합금도금층 구조의 전기화학적 특성 및 부식생성물의 방식기구 규명(㈜포스코 연구원(광양) 2023.01.~2023.12.) ▪ POSMAC강재 단면 Edge부의 해양대기폭로 내식성평가연구(㈜포스코 연구원(송도)) ▪ A코일 적용 MCE열교환기의 부식메커니즘 분석을 통한 신뢰성(수명)예측과 개선방안 수립(㈜LG전자) ▪ 스크러버의 부식진단-방식대책과 부식방식 모니터일 설계방안 제시(파나시아 2021.09.01.~2023.10.) ▪ 해양 선박 인공지능 기술 산학 협력 회의(토탈소프트뱅크, 2023. 08.) ▪ 산업체 AI 직무 능력 강화를 위한 인공지능 기술 강연(오토넉스, 2023. 03) ▪ 선박에서 배출되는 미세먼지 및 온실가스 저감을 위한 과제 수행 - 대기오염물질(THC, NOx, SOx) 발생 메커니즘 및 저감 방안 도출에 관한 기술 개발, 고온 반응기에서 NOx 저감 및 코팅 생성 최소화를 위한 운전조건 최적화 기술 개발 (㈜ 성신양회) - 다중분석을 통한 오염발생 최소화 연소로 제어기술 개발 (㈜ 금강씨엔티) - 온실가스 및 미세먼지 동시저감을 위한 스마트 제어형 POU 스크러버 개발 (㈜ 유니셈) - 부산, 경남 지역의 선박 배기가스 배출 감축을 위한 목적으로 2종 이상의 저탄소 및 탈탄소 연료를 선택적 사용할 수 있는 Scale-up 가능한 중소형 선박용 LFSS 개발 연구(중소벤처기업부) ▪ 부산지방중소벤처기업청 지원 중소기업 계약학과(친환경스마트조선기자재학과) 석사과정 운영 - 부산, 경남 지역에 위치한 중소기업의 기술고도화 확산을 통한 선순환 산학융합 체계 구축 - 산학 연계 지역 우수 인재 확보(현재 23명의 재학생 교육 중, 2022년 9월 ~ 현재) - 교과과정은 조선기자재분야의 미래 핵심 키워드인 넷-제로(Net-Zero), 인공지능(AI)·데이터 활용, 스마트시스템을 기반으로 구성됨(친환경조선기자재와 스마트조선기자재로 구분하여 신설함) - 현재까지 중소벤처기업진흥공단으로부터 총 사업비 300,000천원 지원받아 운영 중임 ▪ 부산, 경남 권역 내 공공 연구기관 및 단체 대상 계약학과(친환경스마트선박학과)박사과정 운영 - 공공 연구기관 및 단체 (한국선급, 한국해양교통안전공단, 한국조선해양기자재연구원)와 계약하여 계약학과 박사과정 운영. 현재 7명의 재학생 교육 중 (2023년 3월 ~ 현재) - 친환경스마트선박 시스템/연구개발/설계/제작/엔지니어링/규정 등에 대한 전문교육진행 ▪ 부산권 LINC+ 사업단 동남권 산업체 재직자 직무역량 강화사업 단기강좌 운영 - 친환경선박 마이크로디그리 과정 (2023년 11월 ~ 12월) ▪ 부산권 LINC+ 사업단 융복합공동장비센터 부산지역 산업체 대상 장비 활용 교육 - 선박용 스마트 배기가스 분석기(2023.01), 이동식 다중가스 분석기의 이해와 활용(2023.01)
8		친환경 스마트 해양 분야 취·창	▪ 한국해양대학교 해양미래인재개발원의 학생 취창업 프로그램을 통한 취창업 지원 ▪ 친환경 스마트 해양분야 산업체/연구소 관련 전문가 초청 특강을 통하여 학생들이 산업체 동향 및 취업 정보를 취득할 수 있도록 지원(AI+X 산업체특강, 해외 전문가 특강) ▪ 2021 전국 국·공립대학교 대학원 온라인 채용박람회 참여 (2021.12.08.~12.22) ▪ 학생들과 함께하는 진로·취업 간담회 (2022.07.26./2023.06.12)

		업 지원	▪ 진로 + 취업지원단 운영 (2022. 4. ~ 2023. 2.): 학생성장지원실의 협조로 경제·산업 경향을 이해하고 성공적인 진로설계를 할 수 있도록 교수-학생간의 취업지도 활동 ▪ 대학원생 취업역량 강화 프로그램(2023.08.28.~08.31.) ▪ 선후배와의 만남-Talking 교류 프로그램(2023.10.13., 11.24.) ▪ 대기업 산업체 현장견학 프로그램(현대자동차/한화오션, 2023.11.02.~11.03.)
9		산업체 정기 기술교 류	▪ 해양 AI+X 아카데미 - AI기반 융합연구 결과의 산업계 교육을 통한 성과확산 및 산업혁신 견인, 워크샵 & MOU - 2021.01 제1차 해양인공지능융합 워크숍에서 “해양 AI+X 아카데미” 세션에서 기술 소개 - 2021.08, 2022.08: 제2차 및 3차 AI-X 해양융합기술분야 워크숍: 우수성과 내용발표/세미나 - 2023년 7월 Global DTT Workshop 개최 : 참여대학원생 및 참여교수 우수성과 내용 발표 10개 이상의 나라(미국, 중국 등)의 산업체 및 대학에서 참여하여 발표 및 성과 교류 KBS(한국방송공사)와의 MOU 체결(참여교수 서동환) ▪ 해양 네트워킹 데이: 산업체 정기 기술 교류회 - 2021.1.28. 제1차 해양인공지능융합 워크숍 “해양 네트워킹 데이“ 세션 운영 ㈜선박무선(박민식대표), ㈜SRC(임종근대표), ETRI(박성익 책임연구원) - AI-X해양융합기술분야 워크숍 산업체가 참여하는 ‘해양 네트워킹 데이’ 세션 운영 2021.08.26.: ㈜씨넷, ㈜SRC, MRC, 한스콤 / 2022.08.11.: ㈜씨넷, ㈜파나시아, ㈜동화엔텍 - 2023.2.17. 지산학연 성과교류회 개최: PNL/부산테크노파크/부산산업과학혁신원/SJ ENG 등 각종 시스템 적용 사례와 공동활용 방안, 장비교육 등 실시 ▪ 비정기 프로그램으로서 산학연 전문가 초청 강연 및 기술교류
10	국 제 화	글로벌 공동연 구 및 교류 활성화	▪ 외국 대학 및 연구기관의 연구자 교류 실적 • 2021년 1월 1st International Workshop on Interdisciplinary Maritime AI Convergence: 외국 대학 및 기업 연구자 초청 발표(2인) • 2021년 4월 28~29일: 8K UHDTV 워크샵: 전세계(한국, 미국, 캐나다, 브라질, 중국, 일본, 유럽, 스페인) 방송시스템 관련 기관(표준화 단체, 방송사, 연구소, 대학) 온라인 워크샵 • An Experimental Study on Flow Direction of Fire Smoke in DC Electric Fields - USTC의 Hu 교수와 21.03부터 6개월 간 공동연구 수행 - USTC 소속의 post-doc 연구원이 참여교수 연구실에 2달 간(21.07~21.08) 체류 및 BK 참여 대학원생(박주원)과 교류 • Numerical Study on the Combustion Characteristic of Non-Premixed Ammonia Counterflow Flame (USTC의 Hu 교수와 20.09부터 21.08까지 공동연구 수행) - 화상회의를 통해 BK 참여 대학원생(박주원)과 교류 • KAUST의 차민석 교수와 20.06부터 6개월간 공동연구(KAUST로부터 30,000 USD 지원받음) - KAUST 소속의 박사과정 학생이 참여교수 연구실에 6달 간(20.06~20.12) 체류하면서 BK 참여 대학원생(홍정웅)과 교류 • 2021년 8월 9일: 해외연구자 초청특강실시: Bioinspired Nanoporous Surfaces for Anticorrosion and Antibiofouling (Chang-Hwan Choi, Stevens Institute of Technology) 주제 발표 • International Exchange Workshop (2021년 8월 30일): Kanto Gakuin University and Korea Maritime & Ocean University • 2021.12.10: 해외연구자 초청특강 실시(정병욱 교수, University of Strathclyde) - 국제/유럽 친환경 선박 정책 및 전주기 환경분석 방법 소개 • 2022.07.07.:: 해외연구자 초청특강 실시(차민석 교수, KAUST) - Perspective on graduate studies: Know your playground • 2022.08.08: 해외연구자 초청특강 실시(Prof. Sano, 노주형/일본 관동학원 대학)

			- Fiber Reinforced Polymer and Recycling using Biomaterials - 재료 · 표면공학과 전자 디바이스의 현재와 미래 • 2022.08.22: 해외연구자 초청특강 실시(Chang-Hwan Choi, Stevens Institute of Technology) - 표면 공학 연구 관련 강연 세미나(Nature-Inspired Surface Engineering : for water, food, energy, environment and health applications) • 일본 나고야대학교 주최로 Combustion Engineering 과목을 2022년 2학기에 개설함. 한국해양대학교, 중국 상해교통대, 태국 출라롱콘대학교 재학생들이 온라인을 통해 수강하였음 • 23년 1월 2nd CAMPUS Asia Workshop, 23년 2월 윈터스쿨 프로그램 운영 • 23년 3월 태국 출라롱콘대 주최 워크숍에 참여하였으며, 출라롱콘대학, 상해교통대학, 나고야대학, 한국해양대학교가 각자의 전문지식과 정보를 공유하고 논의함으로써 서로 발전하고 성장할 수 있는 시간을 가짐
11		글로벌 교육 프로그램 개발	▪ 일본 요코하마의 관동학원 대학(Kanto Gakuin University)의 해외 대학의 학생들과 금속 재료 및 표면 처리 연구에 대해 토론하고 최신 아이디어와 연구를 공유하는 워크샵 개최 - 2021년 코로나 19로 인해 온라인 웹 세미나, 2022.08.23. 대면 개최 ▪ 2021 ACRC SPRING VIRTUAL MEETING: 온라인을 통한 웹 세미나 형식으로 약 35개의 세계적인 기업(Tesla, General Motors, Mecury Marine 등) 및 대학들과 정기 미팅을 진행함 ▪ Do-DRIM Design Creativity Program - 2022.09. 참여대학원생 5명, 미국 The Materials Science & Technology (MS&T 2022) 국제학회 참여, 세계 유수대학인 UCI 및 ACRC 현지 견학 및 발표, 다양한 연구 및 인적 교류 ▪ Multidisciplinary Experts Program (다양한 산업의 석학 초빙) - 해양산업·사회 문제분야의 해외석학의 활용을 통해 세계 최고수준의 연구 및 산업적 경험을 공유하고, 사회문제를 해결할 수 있는 전문가 양성 - Mobile Edge Intellinence at Scale / Jihong Park, 호주) - Wireless Communication Standard and Standard Essential Patents (SEPs): How to write SEP from the engineer's perspective / Hyukjin Chaem USA) - Bioinspired Nanoporous Surfaces for Anticorrosion and Antibiofouling / Chang-Hwan Choi, Ph.D.(Stevens Institute of Technology, USA) - Fiber Reinforced Polymer and Recycling using Biomaterials / Prof. K eiichiro SANO(Kanto Gakuin University, Japan) - 재료·표면공학과 전자 디바이스의 현재와 미래, Prof. Joo-Hyong Noh(Kanto Gakuin University) - 2023.05.09: Longhua HU 교수, University of Science and Technology of China - 2023.05.25: 정병후 교수, Purdue University of USA - 2023.07.24: 이원재 교수, Francis Marion University, Florence(USA) - 2023.08.07 : Brajendra Mishra 교수, Worcester Polytechnic Institute (WPI, USA) ▪ 한일중 3국 및 아세안 국가 간 학생교류 사업인 Campus-Asia와 교류/협력 프로그램 구성 - Nagoya University, Shanghai Jiao Tong University, Chulalongkorn University와 교환학생 및 학술 교류를 진행, 참여학생의 공동·복수학위 및 공동교육과정을 운영 - 교류대학의 교직원 교류 및 학술 교류계획 및 참여 학생 취업 능력 개발에 도움이 되는 인턴십 등 다차원의 협력 프로그램 개발 운영
12		우수 유학생 적극 유치	▪ 케냐 "Jomokenyatta university of technology"에서 기관학 전공으로 졸업하고, 본교에서 교환학생으로 재학한 경험이 있는 우수한 유학생을 유치하여 본 융합전공 석사 과정을 수료했으며 2022년 박사과정으로 진학하여 활발한 연구 활동을 이어가고 있음 - 친환경 선박 기술의 핵심인 추진기관의 유해 배기배출물 저감을 위한 수치해석적 연구수행을 지속적으로 진행 중임

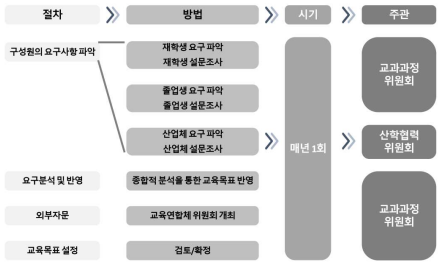
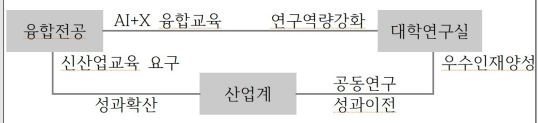
<table>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>▪ 인도 Kalasalingam University에서 기계공학을 전공하고, 세종대학교에서 열에너지 저장 관련 연구로 기계공학 석사 학위를 받음
- 전기추진선박에 적용가능한 고에너지밀도 배터리 열관리 관련 연구 수행(Q1 SCI 논문 1편)
▪ 일본 “Kanto Gakuin University”에서 재료 표면공학을 전공하여 도금을 중심으로 금속의 표면처리에 관한 연구로 석사 학위를 받은 우수 유학생 유치
- 2022년 Global Korea Scholarship 학생에 선출이 되어 한국해양대학교 박사과정에 진학, 금속의 부식 방식에 대한 연구를 지속적으로 진행 중</td></tr>
<tr><td>13</td><td rowspan="2">성장기반</td><td>학사 운영의 유연성 확대</td><td>▪ 유연한 학사 운영을 위한 체계를 확립하고 학석사 연계과정(현재 5명) 시행
 

▪ 집중이수제로서 계절학기 운영(2020학년도 겨울계절, 인공지능수학, 인공지능및프로그래밍)(2023학년도 겨울계절, 인공지능수학)
▪ 신입생/재학생을 위한 비교과 프로그램 운영</td></tr>
<tr><td>14</td><td>우수 학생 유치</td><td>▪ 2020년 대비 2021년 이수신청 학생이 34.6%로 매우 크게 증가, 2022년 이수신청 학생은 사업 최종 목표치 35명에 도달 완료했으며, 2023년에도 비슷한 수준을 유지하고 있음
▪ 대학원생 전주기 교육 프로그램 운영 및 학석사 연계과정 활성화
 

▪ Pre-School을 통한 대학원생의 안정적인 적응 지원
- 신입생 및 재학생 대상 설명회(2021.03.22., 2021.08.26., 2022.7.26)
- 영어논문작성법 특강(2021.08.24.), 대학원생활/미래설계를 위한 비교과프로그램, SCI논문작성법
▪ 대학원 교과목 수강한 학부생의 91.7%가 대학원으로 진학함
▪ 신입생 OJT: R&D, 리더십, 공감 교육
▪ 재학생 STEP-UP
- 융합연구역량 심화를 위해 재학생 대상 설명회 개최(2021.01.07) 및 융합 팀프로젝트 진행
- 학생들의 연구 분야에 인공지능기술 적용 능력 강화를 위하여 외부 교육프로그램 지원
▪ 취창업 연계행사
- 취창업 역량 향상 및 관심 증대를 위한 산학연 초청 세미나 시행
- 참여 및 지도교수들이 진로·취업 지원단 운영에 참여하여 학생들의 진로·취업 활동 지원
- 2022.07.26. 교수 진로·취업 지원단 운영에 참여하여 학생들의 진로·취업 활동 지원
- 2021 전국 국·공립대학교 대학원 온라인 채용박람회 참여: 2021. 12. 8.(수) ~ 12. 22.(수)</td></tr>
</table>

□ 교육연구단의 학사 단위로서의 안정화 및 지속가능성 제고 방안에 대한 달성도

		계획	달성도
학사 단위의 안정화	효율적 학사운영 계획	• (**교육관점 운영계획**) 교과과정위원회를 중심으로 한 수요자 중심의 교육 및 내외부 교육역량 강화를 통한 학사운영 • (**학생관점 운영계획**) 융합전공운영위원회를 통해 학생중심의 유연한 학사 운영 - 학부융합전공연계, 학석사 연계 강화, 대학원 입학전 Pre-school 운영, 집중이수제도입, 자기주도 학사관리, 신입생/재학생을 위한 비교과 개설	• **학부융합전공 수강생의 BK사업 참여 확대(6명), 학석사 연계과정 참여 증가(2명->5명)** • 2020/2023 **겨울계절학기 집중이수** 실시 • **Pre-School 6회 운영**, 매학기 교육연구단 설명회/만족도 조사 설문 실시 • **비교과프로그램**: (신입생) 신입생 도서관 이용 교육/도서관 학술DB 소개 등 (재학생) 동반학습 튜터링/해사랑IT전문가 워크숍/NCS/ 인적성 아카데미/개인 심리상담 등
	우수학생 유치	학부융합전공연계: • 스마트선박/해양미래도시융합전공 • 학석사연계제도 활용 ✚ 대학원장학금지원: • 교수 1인당 학생 2명 지원	• **사업초기 대학원생 26명에서 현재 35명으로 증가(안정적인 학생 확보)** • **학부융합연계전공 수강생의 BK 참여(6명)** • **학석사 연계과정 학생 수 5명으로 증가** • **1인당 교내외 장학금액 160만원/학기 지원** (등록금의 64% 수준)(BK 장학금 제외)
	성과관리	• 교과과정위원회를 통한 교과과정의 운영 및 성과관리	• **매학기 정기적 운영위원회** 개최
	성과확산	• 성과 확산을 통한 산업체 대상 비교과 과정 운영 기반 조성, 최신 AI+X 해양융합 기술 워크샵/튜토리얼 개최, 교육과정 운영결과 공유를 통한 성과 확산	• **해양인공지능융합 워크숍 3회 개최**(해양 AI-X 아카데미 및 해양 네트워킹 데이 행사를 추진 -> 지역 산업체의 기술 교육 및 교류를 활성화하고 성과 확산)

지속 가능성 제고 방안	교육목표 달성 및 평가 환류체계 구축	• 산업체/졸업생/재학생/교수 요구 반영, 수요자 위주 대학원 강의 평가 • 융합전공 교육목표 및 전략의 적합성 평가, 피드백 평가 및 관리 • 산업구조 변화/트렌드에 적합한 인공지능 기반 학제간 융복합 교육프로그램 발굴	
	지역 산업체와 지속적 협력체계 구축		•정기적인 산업계 교류회 「해양 AI-X 아카데미 & 네트워킹 데이」 개최 (3회) •해양 AI-X 아카데미: 산업계 교육과 산업계 교류를 통한 산업문제 발굴 및 산업변화 분석 •학생-산업계 직접 교류(AI-X 산업체 특강) •해양융합프로젝트 교과목의 산업계 참여
	교육 및 연구 인프라 확보	• 공학설계교육실(공학교육혁신센터), 메이커스룸, 공작실, 문제중심학습실 (PBL Room), 미래창의형 학습실 등 대학 보유 인프라 적극 활용 • 기 보유 우수한 교육 인프라를 통하여 해양신산업 기술변화에 부응할 수 있도록 지속적인 교육과정 개선 노력	• 교육연구단장이 창의융합교육센터장을 겸하며 **공학설계교육실과 메이커스룸의 운영을 책임**지고 있으며 시설/장비를 최대한 확충하여 교육/연구인프라로 활용 - **메이커스페이스 구축** 및 3D프린터/3D스캐너/레이저조각기 등 장비 구입(**102백만원**)+대형/정밀/PCB프린터 구입(**35백만원**)(국립대육성사업), 메이커스페이스 **환경개선**(**40백만원**)(RIS자율과제지원)

1.3 교육연구단의 구성

① 교육연구단장의 교육・연구・행정 역량

성 명	한 글	김정창	영 문	Jeongchang Kim
소 속 기 관	국립한국해양대학교 일반대학원 전자통신공학과			

<표 1-1> 평가 대상 기간(2020. 9. 1. ~ 2024. 2. 29.) 내 교육연구단장 변경 현황

연번	성명	교육연구단장 수행 기간 (YYYYMMDD-YYYYMMDD)	변경 사유
1	김정창	20200901-20240229	

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) •석사과정 "스마트 자율운항선박 전문가 인력양성사업" 참여(해양/선박 관련 융합 교육)(2019년~2020년) •부산지역혁신플랫폼 지역혁신 자율과제 사업(데이터기반 지역사회문제해결형 AI 인력양성) 수행 •대학원 해양인공지능융합전공 "인공지능수학" 강의 및 "AI+X산업체특강" 교과목 운영 •한국공학교육학회, 우수발표논문상(2023년)	•ATSC 3.0 규격의 물리계층 시스템 개요(SBS) •미래 융합미디어 서비스를 위한 차세대 방송통신 전송기술 발전 방향(LG전자) •미래융합미디어 서비스를 위한 차세대 방송통신 전송기술 발전 방향(한국방송미디어공학회) •Next-Generation Broadcast Transmission Technology for Future Convergence Media Services(8K-UHDTV 워크숍) •차세대 해상서비스를 위한 지상파 전송 기술 응용(방송과 미디어 기술 워크숍)

❷ 뛰어난 연구역량

•방송통신 및 ICT 분야 다수의 논문 실적: **최근 5년간 SCI 논문 14편**
•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)
http://www.ehanshin.co.kr/app/bbs/board.php?bo_table=product&wr_id=8&sca=Sound+Reception+System
•다양한 산학연 연구 활동: **최근 5년 교내·외 프로젝트 27건, 기술이전 8건(4.2억원),** 특허**(국외 4건/국내 21건)**
- 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 •**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 •대학원 **해양인공지능융합전공 전공주임**을 맡아 교육과정을 설계하고 전공을 운영 중임

② 교육연구단 참여교수

<표 1-2> 교육연구단 참여교수 현황

연번	소속대학 및 소속학과	성명 (한글/영문)	연구자 등록번호	세부전공분야	대표연구 업적물 분야	신임교수	외국인
1	국립한국해양대 기관시스템공학부	강준/ KANG JUN	10953521	재료합성	에너지/전자 재료화학 나노융합 재료화학 나노전기화학	X	X
2	국립한국해양대 인공지능공학부	김재훈/ KIM JAEHOON	10056312	컴퓨터/ 인공지능	인공지능(기반 및 학습 추론) 컴퓨터 소프트웨어 기반 융합 인공지능(응용)	X	X
3	국립한국해양대 전자통신공학과	김정창/ KIM JEONG CHANG	10201904	무선통신	통신(응용) 통신(원천) 신호처리	X	X
4	국립한국해양대 전파공학과	서동욱/ SEO DONG WOOK	10906035	마이크로파	전력기술/기기 전자기/ 통신부품 통신 기반 융합	X	X
5	국립한국해양대 전기전자공학과	서동환/ SEO DONG HOAN	10135741	디지털 신호처리	신호처리 인공지능(기반 및 학습추론) 데이터베이스/ 정보처리	X	X
6	국립한국해양대 해사인공지능보안학과	성주현/ SEONG JU HYEON	11310760	기타전자/ 정보통신공학	통신 기반 융합 신호처리	O	X
7	국립한국해양대 기관시스템공학부	윤성환/ YOON SUNG HWAN	10830385	연소	연소/항공우주 (열공학)에너지 (열공학)환경	X	X
8	국립한국해양대 기관시스템공학부	이명훈/ LEE MYEONG HOON	10075357	표면처리 및 박막기술	부식/표면처리/산업 전기화학 (기계)주조/성형/접합/열처리/표면처리 재료전기화학	X	X
9	국립한국해양대 나노반도체공학과	이삼녕/ YI SAM NYUNG	10053285	반도체물리	반도체소자 광소자 전기/전자 기반 융합	X	X
10	국립한국해양대 기관시스템공학부	이원주/ LEE WONJU	11558797	내연기관	대기질 (열공학)환경 인공지능(응용)	X	X
11	국립한국해양대 해양신소재융합공학과	이은경/ LEE EUN KYUNG	11819965	철강재료	(기계)주조/성형/접합/열처리/표면처리 구조재료 금속재료 공정기술	X	X

12	국립한국해양대 냉동공조공학과	전용석/ JEON YONG SEOK	11286895	냉동 및 저온공학	(열공학)열전달/열역학 (열공학)에너지 (열공학)환경	O	X
13	국립한국해양대 전기전자공학과	전태인/ JEON TAE IN	10078214	광전자/ 전자파	분광학(광학/원자분자물리) 광자학 양자광학	X	X
14	국립한국해양대 냉동공조공학과	황광일/ HWANG KWANG IL	10125392	공기조화	(열공학)환경 열공학-기타 및 융복합 유체공학-기타 및 융복합	X	X

<표 1-3> 교육연구단 참여교수 현황

평가 대상 기간	구분	총 환산 참여교수 수 (단위: 명)		
		기존교수 수	신임교수 수	합계
2020. 9. 1. ~ 2024. 2. 29.	전체	*12*	*1.2*	*13.2*
	이공계열	*12*	*1.2*	*13.2*
	인문사회계열	*0*	*0*	*0*

③ 교육연구단 구성의 적절성

<표 14> 참여교수진의 해당 산업·사회 문제 해결분야 교육 실적 및 연구 분야

연번	성명 (한글/영문)	직급	연구자등록번호	소속대학 및 소속학과	세부전공분야	산업·사회 문제 해결분야 관련 대학원 교과목 개설 실적
	산업·사회 문제 해결분야 관련 연구분야와의 연계성					
1	강준/ KANG JUN	교수	10953521	국립 한국해양대 기관공학과	재료합성	전기화학개론 (2021년 1학기)
	▷ **산업·사회 문제 해결분야 연구분야**: 해양환경오염 방지를 위한 AI 친환경 소재 개발 ▷ **해당 연구분야와의 연계성**: 해양환경에서 부식현상 이해를 위한 전기화학 기초이론 학습과 부식정도 및 과정을 분석하는 AI 분석법을 공부함					
2	강준/ KANG JUN	교수	10953521	국립 한국해양대 기관공학과	재료합성	에너지나노소재공학 (2022년 2학기)
	▷ **산업·사회 문제 해결분야 연구분야**: 해양환경오염 방지를 위한 AI 친환경 소재 개발 ▷ **해당 연구분야와의 연계성**: 이차전지/연료전지 소재와 해수기반 이차전지 기초원리 및 해양환경에서 에너지 소재 개발을 위한 이론과 연구동향 학습					
3	김재훈/ KIM JAEHOON	교수	10056312	국립 한국해양대 컴퓨터공학과	컴퓨터/ 인공지능	인공지능및프로그래밍 (2020년 겨울계절, 2021년 2학기, 2022년 1학기)
	▷ **산업·사회 문제 해결분야 연구분야**: 선내 안전한 작업환경 구현을 위한 AI 스마트 통신시스템 개발 ▷ **해당 연구분야와의 연계성**: 인공지능 기술 구현을 위한 기본적인 프로그래밍 언어인 파이선 및 심층학습 강의와 프로젝트 수행					
4	김재훈/ KIM JAEHOON	교수	10056312	국립 한국해양대 컴퓨터공학과	컴퓨터/ 인공지능	자연언어처리특강 (2021년 2학기)
	▷ **산업·사회 문제 해결분야 연구분야**: 고장진단 및 기름 유출 탐지 등 안전한 작업환경 구현을 위한 AI 시스템 개발 ▷ **해당 연구분야와의 연계성**: 인공지능의 한 분야인 자연언어처리 기술의 최근 동향 및 본 사업과 관련된 프로젝트 수행					
5	김정창/ KIM JEONG CHANG	교수	10201904	국립 한국해양대 전자통신 공학과	무선통신	인공지능수학 (2020년 겨울계절, 2021년 1학기, 2022년 1학기, 2023년 1학기, 2023년 겨울계절)
	▷ **산업·사회 문제 해결분야 연구분야**: AI 관련 모든 분야 ▷ **해당 연구분야와의 연계성**: 본 교과목은 융합전공의 공통필수로서 AI를 활용하는 모든 연구분야에 활용할 수 있도록 AI의 이해를 위한 기초적인 수학지식을 학습하도록 개설됨					

<table>
<tr><td rowspan="2">6</td><td>김정창/
KIM
JEONG
CHANG</td><td>교수</td><td>10201904</td><td>국립
한국해양대
전자통신
공학과</td><td>무선통신</td><td>차세대무선통신
(2020년 2학기,
2022년 2학기)</td></tr>
<tr><td colspan="6">▷ 산업・사회 문제 해결분야 연구분야: 선내 안전한 작업환경 구현을 위한 AI 스마트 통신시스템 개발
▷ 해당 연구분야와의 연계성: 본 교과목은 차세대 무선통신 물리계층 기술을 학습하여 AI 스마트 통신시스템 개발에 활용하도록 개설됨</td></tr>
<tr><td rowspan="2">7</td><td>서동욱/
SEO
DONG
WOOK</td><td>부교수</td><td>10906035</td><td>국립
한국해양대
전파공학과</td><td>마이크로파</td><td>MIMO송수신기특론
(2022년 1학기)</td></tr>
<tr><td colspan="6">▷ 산업・사회 문제 해결분야 연구분야: 선내 안전한 작업환경 구현을 위한 AI 스마트 통신시스템 개발
▷ 해당 연구분야와의 연계성: 선내외에서 스마트 통신시스템 구성을 위한 안테나 원리 및 설계법을 활용해 차세대 통신시스템의 구현 학습</td></tr>
<tr><td rowspan="2">8</td><td>서동욱/
SEO
DONG
WOOK</td><td>부교수</td><td>10906035</td><td>국립
한국해양대
전파공학과</td><td>마이크로파</td><td>차세대통신시스템설계
(2021년 2학기)</td></tr>
<tr><td colspan="6">▷ 산업・사회 문제 해결분야 연구분야: 선내 안전한 작업환경 구현을 위한 AI 스마트 통신시스템 개발
▷ 해당 연구분야와의 연계성: 선내외에서의 통신망의 이슈와 구조, 특징 해석과 RF 관점에서 차세대 무선통신시스템 후보 기술 학습</td></tr>
<tr><td rowspan="2">9</td><td>서동환/
SEO
DONG
HOAN</td><td>교수</td><td>10135741</td><td>국립
한국해양대
전기전자
공학과</td><td>디지털
신호처리</td><td>해양환경데이터처리
(2021년 1학기,
2023년 1학기)</td></tr>
<tr><td colspan="6">▷ 산업・사회 문제 해결분야 연구분야: AI기반 온실가스 및 미세먼지 저감
▷ 해당 연구분야와의 연계성: 선박 및 해양구조물에 탑재된 센서를 통해 수집된 데이터 처리 기반 하드웨어를 최적화하는 방법 학습</td></tr>
<tr><td rowspan="2">10</td><td>서동환/
SEO
DONG
HOAN</td><td>교수</td><td>10135741</td><td>국립
한국해양대
전기전자
공학과</td><td>디지털
신호처리</td><td>선박데이터학습
(2023년 2학기)</td></tr>
<tr><td colspan="6">▷ 산업・사회 문제 해결분야 연구분야: 해양시스템 화재 안전 및 인프라 구축
▷ 해당 연구분야와의 연계성: 선박의 내외부 환경에서 측정되는 데이터를 활용하여 0모니터링 시스템을 구축하기 위한 기반 기술에 대한 학습</td></tr>
<tr><td rowspan="2">11</td><td>성주현/
SEONG
JU HYEON</td><td>조교수</td><td>11310760</td><td>국립
한국해양대
해사인공지능
보안학과</td><td>기타전자/
정보통신
공학</td><td>데이터사이언스개론
(2022년 1학기)</td></tr>
<tr><td colspan="6">▷ 산업・사회 문제 해결분야 연구분야: 선내 안전한 작업환경 구현을 위한 AI 스마트 통신시스템 개발
▷ 해당 연구분야와의 연계성: 선내 센서 데이터 획득 과정에서 인공지능 기술 적용/구현을 위한 데이터 시각 분석 및 정재 과정 학습</td></tr>
</table>

12	성주현/ SEONG JU HYEON	조교 수	11310760	국립 한국해양대 해사인공지능 보안학과	기타전자/ 정보통신 공학	해양데이터시각화 (2022년 2학기)
	▷ **산업·사회 문제 해결분야 연구분야**: AI 관련 모든 분야 ▷ **해당 연구분야와의 연계성**: 수집된 데이터를 사용 목적에 부합되도록 가공 및 처리하여 효율적인 결과를 얻는 방법을 학습하고 AI로 연계되는 데이터의 가공 기술을 실습함					
13	윤성환/ YOON SUNG HWAN	부교 수	10830385	국립 한국해양대 기관시스템 공학과	연소	친환경연소공학 (2021년 1학기, 2023년 1학기)
	▷ **산업·사회 문제 해결분야 연구분야**: AI기반 온실가스 및 미세먼지 저감 ▷ **해당 연구분야와의 연계성**: 에미션 저감용 친환경 선박 엔진 개발을 위해 선박 배출가스의 레이저 진단 기반 측정 데이터 바탕으로 TDLAS 진단 알고리즘 학습					
14	윤성환/ YOON SUNG HWAN	부교 수	10830385	국립 한국해양대 기관시스템 공학과	연소	디지털유동해석 (2021년 2학기, 2023년 2학기)
	▷ **산업·사회 문제 해결분야 연구분야**: AI기반 온실가스 및 미세먼지 저감 ▷ **해당 연구분야와의 연계성**: AI 인공지능 기반 자동제어가 탑재된 친환경 스마트 제어 시스템을 운용하기 위한 각종 계측 시그널 및 데이터 해석 능력을 양성					
15	이명훈/ LEE MYEONG HOON	교수	10075357	국립 한국해양대 기관공학과	표면처리 및 박막기술	부식방지특론 (2023년도 1학기)
	▷ **산업·사회 문제 해결분야 연구분야**: 해양시스템 화재 안전 및 인프라 구축 ▷ **해당 연구분야와의 연계성**: 해양환경 인프라 유지 및 보수를 위해 재료에 대한 전문지식을 학습시키는 것에 중점을 두고 금속의 특성 및 부식에 관련된 탐구를 진행함					
16	이삼녕/ YI SAM NYUNG	교수	10053285	국립 한국해양대 나노반도체 공학과	반도체물리	고급현대물리학 I (2021년 2학기)
	▷ **산업·사회 문제 해결분야 연구분야**: 해양환경오염 방지를 위한 AI 친환경 소재 개발 ▷ **해당 연구분야와의 연계성**: 해양인공지능 융합 분야 핵심 소자인 반도체 작동의 가장 기본을 이해하기 위한 이론 강의					
17	이삼녕/ YI SAM NYUNG	교수	10053285	국립 한국해양대 나노반도체 공학과	반도체물리	고체물리학 I (2023년 1학기)
	▷ **산업·사회 문제 해결분야 연구분야**: 해양환경오염 방지를 위한 AI 친환경 소재 개발 ▷ **해당 연구분야와의 연계성**: 해양인공지능 융합 분야 소자 이해를 위한 이론 강의로서 현대물리학을 이해한 학생이 더 고급 자식을 배우기 위한 강의					

18	이원주/ LEE WONJU	부교 수	11558797	국립 한국해양대 기관시스템 공학과	내연기관	에미션개론 (2021년 1학기)
	▷ **산업・사회 문제 해결분야 연구분야**: AI기반 온실가스 및 미세먼지 저감 ▷ **해당 연구분야와의 연계성**: 선박에서 배출되는 에미션의 생성원리 및 저감기술을 학습하고 AI를 응용하여 선박 기인 오염물질 예측 학습					
19	이원주/ LEE WONJU	부교 수	11558797	국립 한국해양대 기관시스템 공학과	내연기관	연료윤활공학특론 (2022년 1학기)
	▷ **산업・사회 문제 해결분야 연구분야**: 해양시스템 화재 안전 및 인프라 구축 ▷ **해당 연구분야와의 연계성**: 선박 대체연료와 미래연료의 종류 및 특성에 대해서 학습하고, 친환경 연료 사용으로 인해 발생 가능한 위험성 분석 및 안전기준 설계					
20	이은경/ LEE EUN KYOUNG	부교 수	11819965	국립 한국해양대 신소재융합 공학과	철강재료	인공지능기반 첨단제조산업의이해 (2021년 2학기)
	▷ **산업・사회 문제 해결분야 연구분야**: 해양환경오염 방지를 위한 AI 친환경 소재 개발 ▷ **해당 연구분야와의 연계성**:금속재료와 제조 산업의 이해를 통해 인공지능 기반 4차 산업혁명과 미래 제조 산업을 전망하기 위한 과목임.					
21	이은경/ LEE EUN KYOUNG	부교 수	11819965	국립 한국해양대 신소재융합 공학과	철강재료	해양신소재융합특론 (2023년 1학기)
	▷ **산업・사회 문제 해결분야 연구분야**: 해양환경오염 방지를 위한 AI 친환경 소재 개발 ▷ **해당 연구분야와의 연계성**:본 교과목은 해양환경에 적용할 수 있는 소재의 열역학적 현상에 관한 법칙을 습득하여 해양환경 오염 방지를 위한 소재의 실제 응용을 위한 과목임.					
22	전용석/ JEON YONG SEOK	조교 수	11286895	국립 한국해양대 냉동공조 공학과	냉동 및 저온공학	냉동공학특론 (2023년 1학기)
	▷ **산업・사회 문제 해결분야 연구분야: AI기반 온실가스 및 미세먼지 저감** ▷ **해당 연구분야와의 연계성**: 냉동기술, 압축식 냉동 시스템의 이론적 사이클과 실 사이클의 해석, 대체 냉매, 친환경 선박 적용을 위한 극저온기술 등을 강의					
23	전용석/ JEON YONG SEOK	조교 수	11286895	국립 한국해양대 냉동공조 공학과	냉동 및 저온공학	냉동공정특론 (2023년 2학기)
	▷ **산업・사회 문제 해결분야 연구분야: AI기반 온실가스 및 미세먼지 저감** ▷ **해당 연구분야와의 연계성**: 기본적인 냉동공정 학습과 공정설계 프로그램에 대해 배우고 실습하며 시스템 모델링과 에너지 효율 분석 등 수행					

24	전태인/ JEON TAE IN	교수	10078214	국립 한국해양대 전기전자 공학과	광전자/ 전자파	인공지능기반해양신소재 분광학 (2021년 1학기)
	▷ **산업・사회 문제 해결분야 연구분야**: 해양환경오염 방지를 위한 AI 친환경 소재 개발 ▷ **해당 연구분야와의 연계성**: 분광학의 기초부터 광학 시스템의 설계까지 해양 신소재를 테라헤르츠 분광학으로 분석하는 새로운 분광기술을 학습					
25	황광일/ HWANG KWANG IL	교수	10125392	국립 한국해양대 냉동공조 공학과	공기조화	해양공조공학(2021년 1학기, 2022년 1학기)
	▷ **산업・사회 문제 해결분야 연구분야**: 해양시스템 화재 안전 및 인프라 구축 ▷ **해당 연구분야와의 연계성**: 본 교과목은 해안지역 건물의 쾌적한 실내환경과 오염물질 확산을 학습					
26	황광일/ HWANG KWANG IL	교수	10125392	국립 한국해양대 냉동공조 공학과	공기조화	선박화재안전공학(2021년 2학기, 2023년 2학기)
	▷ **산업・사회 문제 해결분야 연구분야**: 해양시스템 화재 안전 및 인프라 구축 ▷ **해당 연구분야와의 연계성**: 본 교과목은 선박 선내 화재 확산과 방재기술을 학습					

□ **해당 산업·사회 문제 해결분야의 융·복합적 교육·연구 수행을 위하여 교육연구단이 제시한 사업 수행 단위 유형의 배경 및 타당성**

대외환경 분석	해양분야 지역사회/산업분석		부산 혁신전략산업	교육사업단 3개 트랙	해양인공지능융합전공
사회적 요인(S)	정부	부산광역시, 지역혁신성장계획(2020)	지능정보서비스	스마트 해양신소재	한국해양대학교
기술적 요인(T)		해양수산부 해양수산 스마트화 전략(2019)	해양첨단소재		
경제적 요인(E)	지자체	부산산업과학혁신원, 부산 조선기자재산업 혁신방안 연구(2019)	지능형기계부품	스마트 해양전장	공과대학 (현)해양과학기술융합대학
환경적 요인(E)		친환경선박법 시행령 제정안 국무회의 통과 (2020.01.01. 법 시행)	라이프헬스케어		
정책적 요인(P)	연구소	교육부, 지자체-대학 협력기반 지역혁신사업(2020)	친환경스마트 선박기자재	스마트 해양환경	해사대학
			클린에너지		

○ STEEP 분석 결과를 바탕으로 부산시를 비롯하여 유관 정부부처와 기관의 산업환경 변화에 따른 성장 및 혁신 방향을 조사 분석하였음

- 부산광역시는 **해양첨단소재, 친환경스마트선박기자재, 클린에너지** 등 6대 혁신전략산업 육성 계획을 발표함. (부산시, 2020)

해양첨단소재	• 고기능성 해양첨단소재 연구개발 및 실증화 추진 • 해양첨단소재 상용화 기술개발 및 상용화 선도 • 현장 중심 전문인력 양성 추진
친환경스마트 선박기자재	• 친환경선박기자재(NOx/SOx 저감장치, 평형수 처리 장치 등) • 스마트선박 ICT 융합플랫폼(제어시스템, AI기반 CCTV 해상모니터링 시스템, 국제 표준 선박네트워크, 선박원격제어, 영상압축 위성통신, 계측 및 검정) • 친환경선박기자재 인력양성 추진
클린에너지	• 클린에너지 부품 및 시스템 개발, • 인력양성 추진

□ 교육연구단에서 제시한 산업·사회 문제 해결분야의 비전 및 목표 달성을 위한 **참여교수진 구성의 적절성**

○ 참여교수진 구성 및 교육연구단에서 담당 분야

역할	트랙	원소속		담당	성명
트랙 책임	스마트 해양 신소재	해사대학	기관 공학과	○ 국제공동연구 및 교육프로그램 ○ 트랙별 AI+X 융합프로젝트 운영 관리 ○ 에너지 생산과 저장과 관련된 소재의 computaional chemistry를 활용한 해석법에 대한 특강 운영 및 관리 ○ 차세대 에너지 생산 및 저장과 관련된 소재 설계방법 및 합성에 대한 특강 운영 및 관리	강준
참여				○ 국제공동연구 및 교육프로그램 ○ 친환경-고내식 특성을 가지는 표면처리법에 관하여 관련 국내	이명훈

				연구소/기업 전문가 특강 운영 ○ 해양부식에 관한 현장 실습 관리 ○ 해양방식전문 표면처리 산업체 견학 진행 ○ 차세데 미래소재관련 세계적 석학 초빙 ○ 국제 교류프로그램 및 학술대회 개최	
참여		(현) 해양과학기술융합대학	전기전자공학과	○ 국제공동연구 및 국제공동 세미나 ○ 연구 및 교육 프로그램의 국제화 ○ 인공지능기반 신소재 특성 분석 및 교육 ○ 해양대기오염 물질 THz 분광법 연구 및 교육	전태인
참여			나노반도체공학과	○ 학연협력 프로그램 및 공동 세미나 ○ 국제학술 활동 공동 참여 ○ 에너지하베스팅 분야 교육	이삼녕
참여			해양신소재공학과	○ 국제공동연구 및 교육프로그램 ○ 조선기자재의 스마트팩토리 구현을 위한 인공지능기반 해양신소재 관련 교육 ○ 지역사회 산업체와 연구소와의 산학연 특성화 네크워크를 통한 현장 실무 및 최첨단 연구 습득을 위한 특강 운영 및 관리	이은경
트랙책임	스마트해양전장	(현) 해양과학기술융합대학	전파공학과	○ 트랙별 AI+X 융합프로젝트 운영 관리 ○ 해상용 전파환경, 무선통신 분야 교육 ○ 해양용 센서를 위한 데이터셋 생성 및 탐지 분야 산업체 특강 및 산학협력 추진	서동욱
참여			컴퓨터공학과	○ AI 관련 이론 및 프로그램을 교육 ○ 친환경스마트해양 분야의 제반 문제를 모델링 및 심층학습 적용 ○ 학연협력 프로그램 및 공동 세미나 ○ AI+X 기반 산업체 프로젝트 관리 및 지도	김재훈
단장			전자통신공학과	○ AI 관련 수학 이론(선형대수, 통계학, 확률론), 통계적 기준 기반 신호검출 및 무선통신, 해상통신시스템 분야 교육 ○ 해상재난안전 방송통신시스템 관련 산학연협력 프로그램 ○ AI+X 산업체 특강 운영 및 관리 ○ 해양융합프로젝트 운영 및 관리 ○ 학사제도 및 운영 방안 개선	김정창
참여		해사대학	해사인공지능보안학과	○ AI 관련 이론 및 프로그램을 교육 ○ AI+X 특강 및 융합프로젝트를 비롯한 친환경스마트해양융합 분야 문제 해결을 위한 교육 ○ AI 기반 데이터 분석 교육	성주현 **(충원)**
트랙책임	스마트해양환경	해사대학	기관공학과	○ 트랙별 AI+X 융합프로젝트 운영 관리 ○ 선박 대기오염물질의 생성 메커니즘, 저감 기술, 배출원(내연기관 등) 성능관리 분야 교육 ○ AI+X 산업체 특강 운영 및 관리	이원주
참여			기관시스템공학과	○ 선박엔진 에미션 저감을 위한 후처리 장비 운영 및 관련 교육 ○ 가스터빈 연소 교육 ○ 에미션 계측을 위한 레이저 장비 운영 및 관련 교육	윤성환
참여		(현) 해양	냉동공조공학과	○ 해양 대기오염물질 확산 예측 및 분석, 해상재난인명안전, 선박화재 관련 교육 ○ 산학연협력 프로그램 및 공동 세미나	황광일

		과학기술융합대학	냉동공조공학과	○ 폐플라스틱 폐기물 양 감소, 에너지 회수 및 자원화 과정에서 탄소중립 기술 ○ AI+X 융합프로젝트 지도 및 관리 ○ 친환경스마트해양융합 분야 교육프로그램 개선	전용석 **(충원)**
참여 **(전) 기획처장, (전) 산학협력단장**			전기전자공학과	○ 국제공동연구 및 교육프로그램 ○ 인공지능 기반 융합기술 교육 ○ 해양산업·사회 문제해결을 위한 동반성장형 창조적 산학협력 수행 ○ AI+X 산업체 특강 운영 및 관리 ○ 학연협력 프로그램 및 공동 세미나 ○ 지자제 및 유관기관과의 협력 체계 관리	서동환

○ 비전 및 목표 달성을 위한 참여교수진의 역할 분담

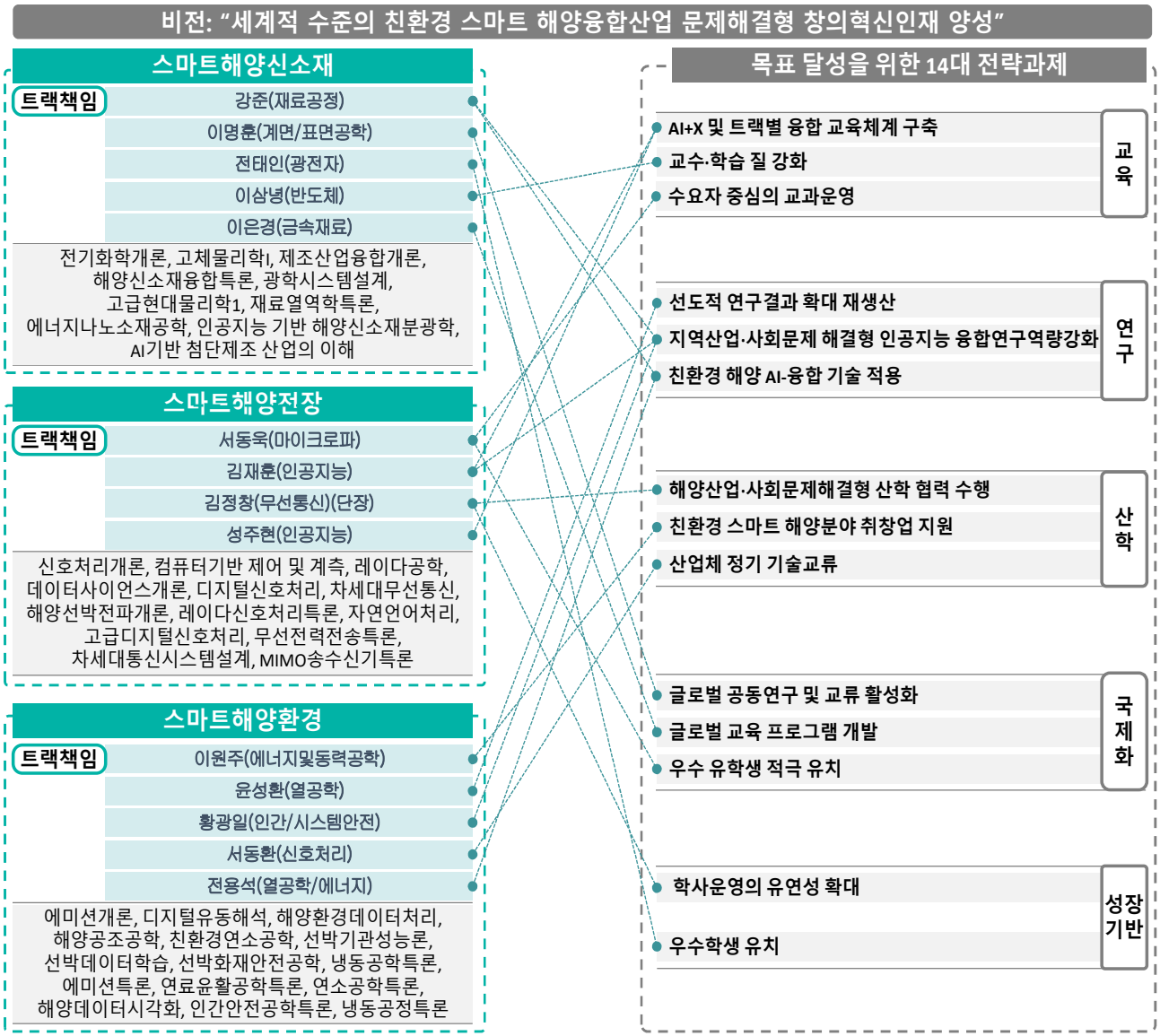
비전	세계적 수준의 **친환경 스마트 해양융합산업 문제해결형** 창의혁신인재 양성				
목표	교육 해양인공지능융합 창의혁신인재 양성	연구 친환경 스마트 융합기술 연구 선도	산학 해양산업·사회 문제해결기여	국제화 글로벌 연계·협력 시너지 강화	성장기반 지속가능한 학사운영방안 확립
산업사회 문제해결 분야	• **스마트 해양신소재 분야** - 고기능성 해양첨단소재 연구 - 고부가가치 조선기자재 개발을 통한 미래 해양신산업 대응	• **스마트 해양전장 분야** - AI/머신러닝 기반 자율운항선박용 기자재 개발을 위한 요소 기술 - 스마트선박 및 해양안전을 위한 해상통신 기술	• **스마트 해양환경 분야** - AI기반 친환경 스마트 선박 기술 - IMO규제 대응 선박 에너지 고효율 기술		
참여교수진	•강준(재료공정) **(트랙책임)** •이명훈(계면/표면공학) •전태인(광전자/전자파) •이삼녕(반도체물리) •이은경(금속재료)	•서동욱(마이크로파) **(트랙책임)** •김재훈(인공지능) •김정창(무선통신)**(단장)** •성주현(인공지능)(신규)	•이원주(에너지및동력공학) **(트랙책임)** •윤성환(열공학) •황광일(인간/시스템안전) •서동환(신호처리) •전용석(열전달/에너지)(신규)		
전략과제	•AI+X 및 트랙별 융합 교육체계 구축 •교수·학습 질 강화 •수용자 중심의 교과운영	•연구성과의 교육자료화를 통한 선도적 연구결과의 확대 재생산 •지역산업·사회 문제해결 연계형 인공지능융합분야 연구역량 강화 •기존 친환경 해양 기술에 AI-융합기술 적용을 통한 스마트화 추진	•해양산업·사회 문제해결을 위한 동반성장형 창조적 산학협력 수행 •Eco-friendly Smart-Maritime 분야 취업/창업 지원 •산학협력강화를 위한 산업체 정기 기술교류 추진	•글로벌 공동연구 및 교류 활성화 •글로벌 교육프로그램 개발	•학사운영의 유연성 확대 •우수학생 유치

○ **4차산업혁명에 기반한 핵심 연구분야에 부합하는 교육연구단 참여교수진 구성의 적절성**

- 교육연구단 출범 시 참여교수진 12명 및 신규 충원된 겸임교원 2명으로 구성된 교육연구단의 핵심 연구분야에 대한 **교육 및 연구활동을 통하여 실적이 매우 크게 향상**되었으며, 이는 **교육연구단의 참여교수진 구성이 매우 적절했음**을 보여줌

○ **비전 및 목표 달성을 위한 참여교수진의 역할 분담**

- 교육연구단의 비전 및 목표 달성을 위하여 참여교수진은 3개의 트랙 (스마트 해양신소재/해양전장/해양환경)을 구성하여 교육과 연구 활동을 수행하며, 참여교수진의 역량을 바탕으로 교육연구단이 설정한 목표(교육/연구/산학/국제화/성장기반)의 달성을 위한 14대 전략과제를 분담하여 실행하고 있음



④ 전임교수(신임교수) 충원 실적

□ 전임교수(신임교수) 및 겸임교수 충원 계획

- 본 교육연구단에서 해결하고자 하는 최신의 산업·사회문제해결 분야 전문성을 보유한 신임교수 (전임 및 겸임)를 확보하여 연구역량 및 교육역량을 강화하고자 함
- 또한, 산업체 겸임교수를 활용하여 친환경스마트해양융합 분야의 실질적 문제해결 능력을 향상시킬 수 있는 교육프로그램을 운영하고 적극적인 산업문제 발굴에 기여하고, 우수 신진연구인력 (박사후연구원 및 계약교수) 확보를 통하여 산업문제의 융합 연구역량을 강화하고자 함
- 구체적인 연도별 전임교수 및 겸임교수의 충원계획은 다음 표와 같음

[신규인원(괄호 안은 누적인원)]

년도	1차년도 ’20.	2차년도 ’21.	3차년도 ’22.	4차년도 ’23.	5차년도 ’24.	6차년도 ’25.	7차년도 ’26.	8차년도 ’27.	계
신임교수(전임)		1							1
신임교수(겸임)				1(2)	1		1		3
겸임교수		1				1			2
산업체겸임교수	1	1(2)				1(2)			3

□ 전임교수(신임교수) 적절성 및 확보방안

구분	전임교수(신임교수) 충원의 적절성 및 활용계획
신임교수 (전임)	**(사유)** 2020년 9월 AI 교육을 위하여 신임교원 1명 채용예정이며, 인공지능 대학원 확대/발전 계획에 따른 2021년 2학기 융합전공 소속 전임교원으로 발령 계획임
신임교수 (겸임) #1	**(사유)** 2023년 정년하는 겸임교원(이삼녕)을 대체하여 신임교원(겸임)을 충원 **(활용방안)** 전자소재 분야 교육 강화 및 지역사회 연계와 연구/산학 협력 확대를 위하여 2023년 신임교수를 충원할 예정으로 에너지하베스팅융합 분야 전문가 채용 **(충원분야)** 신임교수 채용을 위한 지원자는 기본적으로 재료물성을 이해하면서 광학, 플라즈마 분야에 대한 폭넓은 지식을 갖추고 관련 융합전공 분야의 강의가 가능한 자로서, 국제적 경험과 역량을 두루 갖춘 인재를 확보함으로써 해양인공지능융합 분야의 산업·사회 문제 해결을 견인할 수 있도록 함
신임교수 (겸임) #2	**(사유)** 2024년 정년하는 겸임교원(이명훈)을 대체하여 신임교원(겸임)을 충원 **(활용방안)** 친환경 표면처리 분야 교육 강화 및 지역사회 연계와 연구/산학 협력 확대를 위하여 2024년 신임교수를 충원할 예정으로, 친환경 표면처리 분야 전문가 채용 **(충원분야)** 신임교수 채용을 위한 지원자는 기본적으로 재료의 물리, 화학 특성 및 계면화학에 대한 이해, 이를 응용한 용융도금, 전기도금, 플라즈마 등을 이용한 다양한 친환경 표면처리법에 대한 폭넓은 지식을 갖추고 관련 융합전공 분야의 강의가 가능한 자로서, 국제적 경험과 역량을 두루 갖춘 인재를 확보함으로써 해양인공지능융합 분야의 산업·사회문제 해결을 견인할 수 있도록 함
전임교수 (겸임)	**(충원분야)** 신규 교과목 ‘자율운항선박’, ‘고장진단시스템’, ‘선박네트워크’의 강의를 위한 겸임교수 확대하고, 본 융합전공 전공 참여학과 소속으로서 교육역량, 연구실적, 지역사회기여 가능성을 종합적으로 고려하여 결정

- 본교의 전임교원은 「한국해양대학교 전임교원 공개채용심사 규정」에 따라 공정하고 투명한 채용절차를 통하여 임용하고 있음
- 본 해양인공지능융합전공은 모집단위가 없는 융합전공으로 주전공이 있는 우수한 교육·연구역량을 갖춘 전임교원의 융합전공 겸임을 통한 전임교수 확보에 중점을 둔 전임교수 확보계획을 수립함

. 그럼에도 불구하고 본 융합전공 중심의 인공지능 대학원 확대/발전을 위하여 본교에 2020년 9월

임용되는 AI분야 전임교원 1명에 대해서는 융합전공 발령 계획 수립

- 대학원 혁신 영역 지표 연계 신임교수 확보방안

. 우수교원 확보를 위해 국내외 **우수 교원 후보 연구자풀** 운영, 학부과 중심의 전임교원 제도를 학부/**대학원 전임교원 제도**로 개편, 연구중심 대학원 전임교원 유치 및 채용 노력을 대학원 차원에서 제시하고 있음 → 대학원 혁신 영역에서 제시한 우수 교원 후보 연구자풀을 적극 활용한 세계적 수준의 전임교원을 대학원 융합전공 전임으로 발령토록 함

- **신임교수 정착 연구비, 교원용 관사 우선 선발, 우수연구실적 지원사업 및 학술연구 지원사업**을 통하여 전임교원의 연구의욕을 고취하여 연구역량을 강화함은 물론 연구와 교수의 질적 수준을 향상시켜 대학의 경쟁력을 제고

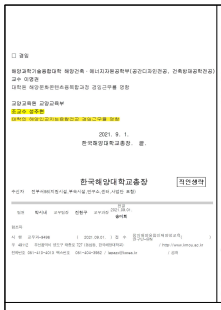
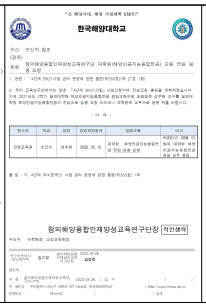
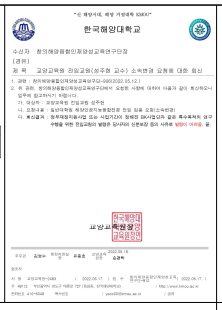
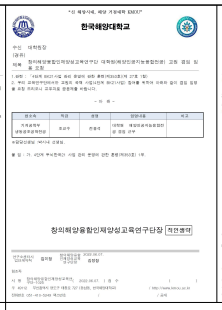
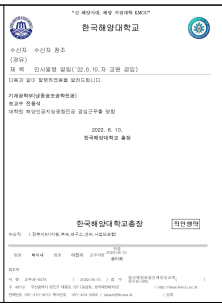
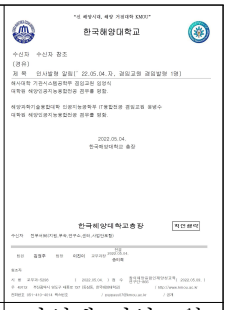
□ 전임교수(신임교수) 및 겸임교수 충원계획 대비 실적 달성

- 교육연구단이 출범하기 이전 AI 교육을 위하여 교양교육원 소속으로 **신임교원**(성주현)을 채용했으며(2020.09.01.), 교육연구단 출범 이후 충원 계획에 따라 **2021.09.01부터 해양인공지능융합전공 겸임교원으로 참여**함

- 당초 목표에 따라 해양인공지능융합전공 겸임이 아니라 전임교원으로 변경하여 임용해 줄 것을 대학본부에 공문 요청하였으나, 정부재정지원사업 또는 사업기간이 정해진 특수목적의 연구 수행을 위한 전임교원의 발령은 당사자의 신분보장 등의 사유로 발령이 어렵다는 회신을 받았음

- 현재 성주현 교수는 해사인공지능보안학부에 소속되어 본 교육연구단의 해양인공지능융합전공 겸임교원으로 계속해서 사업 참여 중임

- 2021년 4월 1일자로 신규임용된 **신임교원**(전용석)을 겸임교원으로 충원하기로 하고, 겸임 발령 절차를 진행하여 **2022년 6월 10일자로 해양인공지능융합전공 겸임 발령**함

<table>
<tr>
<td>  </td>
<td>  </td>
<td>  </td>
<td>  </td>
<td>  </td>
<td>  </td>
</tr>
<tr>
<td colspan="3">전임교원 발령 공문(성주현)</td>
<td colspan="2">전임교원 발령 공문(전용석)</td>
<td>산업체 겸임교원 발령 공문</td>
</tr>
</table>

- 정년교원 2명(이삼녕, 이명훈)을 대체하여 **신임교수 1명(김혜민, 기관시스템공학부)과 전임교수 1명(전영태, 나노반도체공학공학전공)을 겸임 발령 요청함(2024년 3월 1일과 3월 11일 발령 예정)**

□ 산업체 겸임교수 충원계획 대비 실적 달성

- 교육과정개발에 따른 신규 산업체 밀착형 교과 개설시 산업체 우수 전문가 초빙을 통한 교육역량 강화 및 신규 산업문제 발굴

. AI+X 특강 및 융합프로젝트를 비롯한 친환경스마트해양융합 분야 현장에서 실질적인 문제를 반영한 교육프로그램의 지속적인 개선을 위하여 활용

- **2022년 5월 4일 2명의 산업체 겸임교원을 충원**하여 산업체 우수 전문가 초빙을 통한 교육역량 강화 및 신규 산업문제 발굴에 활용함

. 한국해양대학교 해사대학 기관시스템공학부에 겸임교수로 있던 임영식 교수와 한국해양대학교 해양과학기술융합대학 인공지능공학부 IT융합전공에 겸임교수로 있던 윤병수 교수를 본 해양인공지능융합전공 겸임교수로 발령하여 산업체 겸임교수로 활용함

⑤ 참여대학원생 현황

<표 1-5> 교육연구단 평균 참여대학원생 현황

(단위: 명)

구분	참여대학원생 수			
	석사	박사	석·박사통합	계
7개 학기의 평균	*23*	*10*	*0*	*33*

<표 1-6> 교육연구단 외국인 참여대학원생 현황

연번	성명	국적	학사출신대학	공인어학성적		비고
				국어	영어	
1	Ahmed Naima Issa	케냐	Jomo kenyatta university of technology	TOPIK(4급)		
2	Akisawa Eri	일본	Kanto Gakuin University	TOPIK(5급)		
3	Binit Kumar	인도	Kalasalingam University		TOEIC(825)	
4	Nyongesa Antony John	케냐	Jomo kenyatta university of technology			
5	PIAO SHENGYU	중국	Dalian ocean university			
6	Tao Bodong	중국	East China Jiaotong University	TOPIK(4급)		만료

4단계 BK21사업

Ⅱ. 교육역량 영역

Ⅱ. 교육역량 영역

1. 교육과정 구성 및 운영 실적

1.1 교육연구단의 교육목표 및 추진전략

교육연구단의 목표	「해양인공지능융합 창의혁신인재 양성」
추진전략	4차 산업혁명 선도 친환경 스마트 해양분야 인공지능 교육체계 확립

<대학원 교육과정과 학사관리 운영과 이에 따른 본 연구단의 해양특성화 교육과정 운영 전략>

- 해양인공지능 융합전공은 본 대학원 과정의 장단점 분석 및 세계적 수준 대학원 교육과정과 학사관리 운영계획을 연계하여 교육질 강화, 운영의 제도화 등 대학원 학사운영 계획을 모두 반영하여 운영하였음
- 2022년 '해양수산 스마트화 전략 2.0'의 변화에 맞춰 핵심 추진 전략인 디지털화를 전략적으로 강화하였음. 특히, '친환경스마트해양 분야'의 중요성이 더욱 강조됨에 따라 제반 문제를 해결하기 위하여 세 분야의 교육 트랙 (스마트해양신소재, 스마트해양전장, 스마트해양환경)을 구성 및 운영하였음
- 대학과 대학원생의 역량을 고려해서 전문가적인 능력을 달성하기 위한 전략으로 교육연구단에서 AI+X를 교육의 핵심 키워드로 지정하고 성과를 달성하고자 집중하였음

- 트랙1. 스마트해양 신소재

트랙별 운영 목표	● Computational Chemistry기반 화학반응의 시뮬레이션 교육 및 이를 활용한 재료설계 ● AI기반 제조산업의 이해 및 첨단소재의 디자인 및 분석 ● AI기반 해양신소재 분광학의 이해
주요 내용	● 차세대 에너지 생산/저장 장치의 이해 및 Computational Chemistry를 이용한 핵심소재의 설계 ● 고부가가치 조선기자재 융합사례 교육 ● 고기능성 해양첨단소재 교육
추진 방법	● AI관련 교육 (자체 교육 + 외부전문 위탁교육) ● 유관 산업체와의 연계교육 진행 및 견학
충실성	● 기존의 소재가 가진 한계점을 극복할 수 있는 시뮬레이션 기반 설계 및 분석법의 교육
지속성	● 기존 소재의 한계분석 → AI기반 소재의 디자인 → 디자인 된 소재의 실제 합성 및 분석으로 이어지는 과정 수립 ● AI기반 해양신소재 설계 및 평가 내실화 중심 교육을 통한 소재설계 적용분야의 확대

- 트랙2. 스마트해양 전장

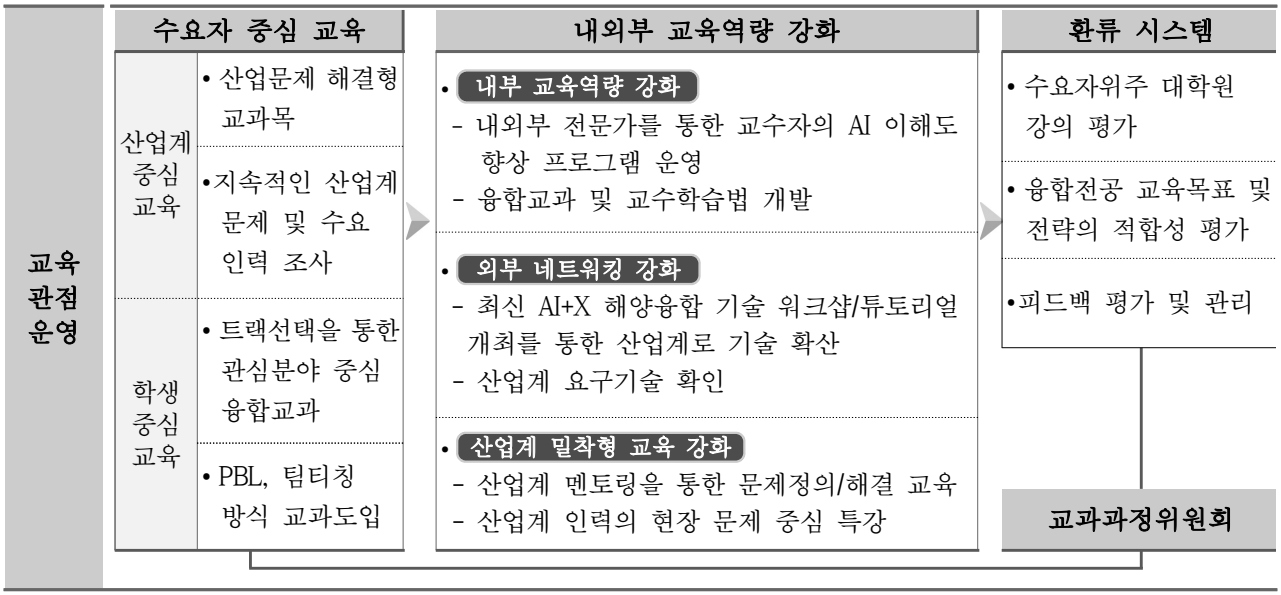
트랙별 운영 목표	● AI/머신러닝 기반 기술의 교육을 통한 해양신산업 분야로의 응용력 향상 ● 해양신산업분야를 위한 AI기반 ICT 요소기술 교육
주요 내용	● AI/머신러닝 기초 및 심화교육 ● ICT분야를 중심으로한 AI-X 융합교육
추진 방법	● AI/머신러닝 플랫폼화를 통한 AI활용 교육 ● AI/머신러닝을 활용한 ICT 사례기술 중심의 교육
충실성	● AI-X를 위한 AI전문가 양성 및 AI활용 교육 중심의 교육과정을 편성
지속성	● AI기본/심화 과정 → ICT적용 과정 → 환경/에너지 및 기자재 산업으로의 융합과정 수립 ● 지속적인 AI기반 ICT 기술의 해양신산업 분야 확장을 위한 내실화 중심 교육

- 트랙3. 스마트해양 환경

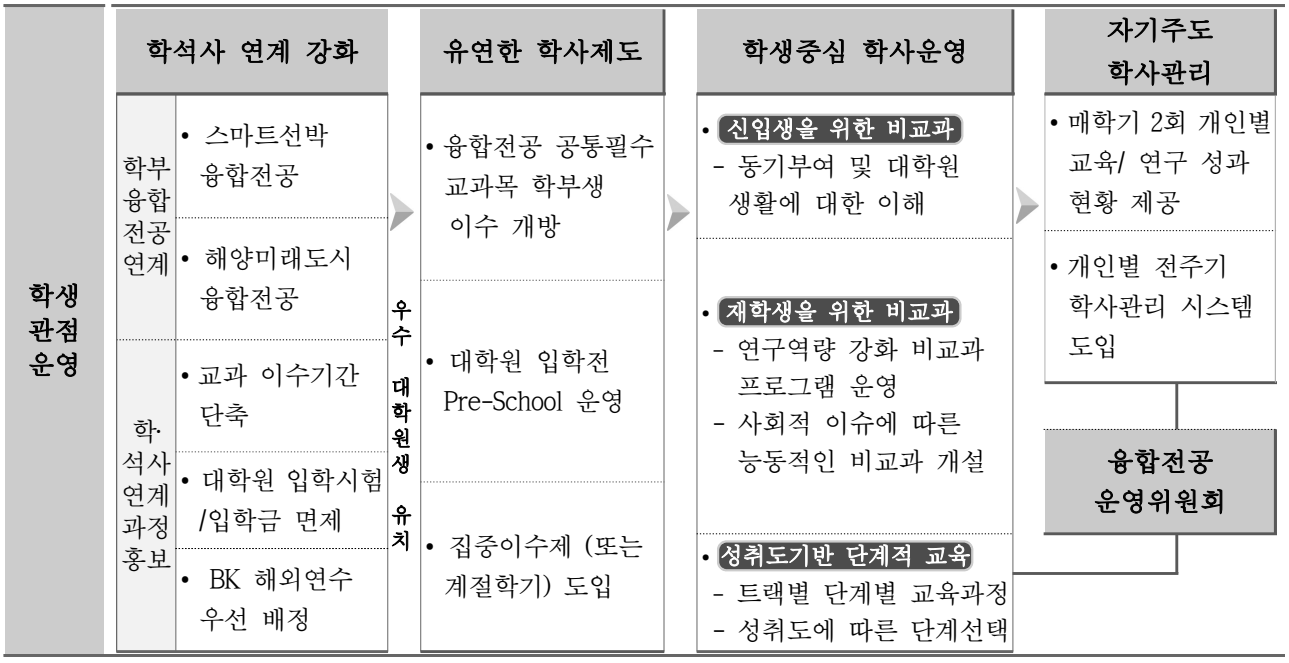
트랙별 운영 목표	● AI/머신러닝이 접목된 스마트 해양 환경 전문인력 양성 ● 해양환경분야의 사회·산업 문제 해결을 위한 AI기반 선박 에미션 저감기술 교육
주요 내용	● AI/머신러닝 기초 및 심화교육 ● 에미션 저감기술 분야를 중심으로한 AI-X 융합교육
추진 방법	● AI/머신러닝을 활용한 친환경선박 기술의 사례중심 교육 ● 유관 산업 기업체와 공유 및 연계 교육 시행 (MOU 체결)
충실성	● 국제사회의 환경 규제 트렌드에 부합하는 AI 융합 교육과정 편성
지속성	● AI기본/심화 과정 → 친환경선박 적용 과정 → 조선 기자재 산업으로의 융합 과정 수립 ● AI 융합 스마트 해양 환경 분야의 기술 선도를 통한 교육 수요 지속화

○ 교육연구단의 대학원 교육과정과 학사관리 운영계획 대비 달성 실적

- 교과과정위원회를 중심으로한 수요자 중심의 교육 및 내·외부 교육역량 강화를 통한 학사운영



- 융합전공 운영위원회를 중심으로 한 학생중심의 유연한 학사 운영 계획

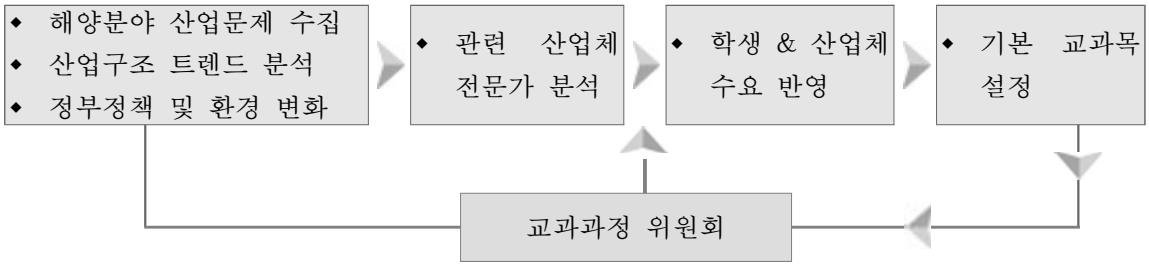


- 운영 계획에 따른 성과 달성 실적은 다음과 같음

성과 지표(구분)		달성 여부	세부 달성 내용
교육 관점	수요자 중심교육	달성	▪ 산업문제 해결형 교과목 개설
			▪ 지속적인 산업계문제 및 수요인력 조사
			▪ 트랙선택을 통한 관심분야 중심 융합교과
			▪ PBL, 팀티칭 방식 교과도입
	내・외부 교육역량 강화	달성	▪ 내외부 전문가를 통한 교수자의 AI 이해도 향상 프로그램 운영
			▪ 융합교과 및 교수학습법 개발
			▪ 최신 AI+X 해양융합 워크샵/튜토리얼 개최를 통한 산업계 기술 확산
			▪ 산업계 요구기술 확인
			▪ 산업계 멘토링을 통한 문제정의/해결 교육
			▪ 산업계 인력의 현장 문제중심 특강
	환류시스템	달성	▪ 수요자위주 대학원 강의 평가
			▪ 융합전공 교육목표 및 전략의 적합성 평가
			▪ 피드백 평가 및 관리
학생 관점	학석사 연계 강화	달성	▪ 학부융합전공연계
			▪ 교과 이수기간 단축
			▪ 대학원 입학시험/입학금 면제
			▪ BK해외연수 우선 배정
	유연한 학사제도	달성	▪ 융합전공 공통필수 교과목 학부생 이수 개방
			▪ 대학원 입학전 Pre-School 운영
			▪ 집중이수제 (또는 계절학기) 도입
	학생중심 학사운영	달성	▪ 신입생을 위한 비교과 운영
			▪ 연구역량 강화 비교과 프로그램 운영
			▪ 트랙별 단계별 교육과정
	자기주도 학사관리	달성	▪ 매학기 2회 개인별 교육/연구 성과현황 제공
			▪ 개인별 전주기 학사관리 시스템도입

1.2 개선을 통한 교육과정의 충실성 및 지속성 확보

- 학생 및 산업체 수요기반의 교육과정 수립 계획 및 운영



- 해양분야 산업문제 및 산업구조 트렌드 기반의 하향식 (Top Down) 방식의 수요자 (산업계, 학생) 맞춤형 교육과정 설정하였던 방식을 적극적인 학생 & 산업체 수요 반영을 위하여 전문가 초청 등에서 유연한 의견 수립 구조로 개선함
- AI+X 산업체 특강, 비교과 세미나 등을 이용한 네트워크를 활용하여 관련 산업체 전문가 분석과 학생&산업체 의견 수렴 과정을 거침
- 트랙별 산업계 요구를 바탕으로 AI기초 및 산업체 연계를 통한 전공기초・융합・심화 구성

트랙별 산업계 요구	AI 기초		전공기초	전공융합	전공심화
•고기능성 해양 첨단소재 신기술 •차세대 고부가가치 조선기자재 기반기술	•인공지능 수학 •인공지능 및 프로그래밍	Track 1	*전기화학개론	해양신소재융합특론	에너지나노소재공학
			*고체물리학1	*광학시스템설계	인공지능 기반 해양신소재분광학
			제조산업융합개론	*고급현대물리학1	
				재료열역학특론	AI기반 첨단제조 산업의 이해
•AI+X를 위한 AI전문가 양상 •ICT기술의 해양분야 확장	+	Track 2	*신호처리개론	*데이터사이언스개론	자연언어처리
				디지털신호처리	고급디지털신호처리
			*컴퓨터기반 제어 및 계측	*차세대무선통신	*무선전력전송특론
			*레이다공학	해양선박전파개론	차세대통신시스템설계
				*레이다신호처리특론	*MIMO 송수신기특론
	산업체 연계				
•스마트친환경선박 신기술 •IMO 규제 대응 선박 에너지 고효율 기술	•AI+X 산업체특강 •해양융합 프로젝트	Track 3	에미션개론	친환경연소공학	에미션특론
			디지털유동해석	선박기관성능론	연료윤활공학특론
					*연소공학특론
			해양환경데이터처리	선박데이터학습	*해양데이터시각화
			해양공조공학	선박화재안전공학	인간안전공학특론
				*냉동공학특론	*냉동공정특론

(*) 산업체 및 학생 수요 반영을 통한 신설/개편 교과목

○ 학생 및 산업체 수요가 반영된 교과목 기반의 AI-X 교육과정

- 본 교육연구단의 교과과정에서는 『인공지능수학』과 『인공지능 및 프로그래밍』은 모든 학생이 이수해야 하는 공통필수로 지정

. 현재 인공지능 기술은 각 산업에 적용되어 해당 산업의 기술이 혁신적으로 발전되고 있으며, 특히 심층학습(deep learning) 기술을 중심으로 각 산업의 기술과 융합하여 산업의 생산성뿐 아니라 기술의 활용 가치가 크게 성장하고 있음

- 특히 인공지능 기반으로 스마트해양신소재 트랙에서는 『인공지능 기반 해양신소재 분광학』, 『AI 기반 첨단제조산업의이해』 등을 개설하였고, 스마트해양전장 분야에서는 『데이터사이언스개론』, 『해양데이터시각화』, 『자연어 처리』 등을 개설하였으며, 스마트해양환경 분야에서는 『선박데이터학습』, 『해양데이터시각화』 등을 개설하여 AI-X를 적합한 인재를 양성할 수 있도록 구성하였음

○ 산업 밀착형 교육과정의 운영 및 실적

- 본 교육연구단의 교과과정에서는 『AI-X산업체 특강』과 『해양융합프로젝트』를 통하여 친환경해양산업 분야에서 접하고 있는 현실적인 문제를 기업체와 함께 해결하는 방식으로 수업을 진행함
- 『AI-X산업체 특강』은 매주 관련 분야의 전문가를 초청하여 강연을 하고 이를 통해 네트워크 구축 및 의견 교류를 통한 해당분야와 인공지능사이의 산업적 이해와 전문성을 높이는데 중점을 둠
- 제1~3차 해양인공지능융합 워크숍을 통해 AI 기반 융합연구 결과의 산업계 교육을 통한 성과확산 및 산업혁신 견인을 위한 해양 네트워킹 데이, 해양 AI-X 아카데미 프로그램을 정기적으로 진행하고 있음

- 산업 밀착형 교육과정의 운영 및 실적

<table>
<tr><th>연번</th><th>산업 밀착형 교육과정의 운영 및 실적</th></tr>
<tr><td>1</td><td>
21년도 AI-X 산업체 특강 운영
• 목표: 해양 중심의 최신 동향과 이를 기반한 인공지능 기술과의 융합 능력 함양
<table>
<tr><th>순번</th><th>강연 주제</th><th>강연자</th></tr>
<tr><td>1</td><td>환경규제에 대응하기 위한 선주, 조선소 및 기자재업체의 준비와 역할</td><td>박상호 (에스엔시스 부장)</td></tr>
<tr><td>2</td><td>강도와 연성이 증가된 신형식 구조 부재</td><td>한택희 (한국해양과학기술원 연구원)</td></tr>
<tr><td>3</td><td>친환경 전기추진시스템 기술 동향</td><td>김상현 (한국조선해양 수석연구원)</td></tr>
<tr><td>4</td><td>스마트선박개론</td><td>이현호 (현대글로벌서비스 연구원)</td></tr>
<tr><td>5</td><td>국내외 장주기 대용량 에너지저장 기술 개발 현황</td><td>우상균 (한전 전력연구원)</td></tr>
<tr><td>6</td><td>조선업체(삼성중공업)에서의 스마트십 개발 동향</td><td>홍삼권 (삼성중공업 수석연구원)</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Future Vision of Marine & Ocean Technology</td><td>한전건 (성균관대학교 명예교수)</td></tr>
<tr><td>8</td><td>선박운항 Simulator 개발 및 활용</td><td>공인영 ((주)세이프텍리서치 대표)</td></tr>
<tr><td>9</td><td>자율운항선박을 위한 해상무선통신과 사이버 보안</td><td>박개명 (한국선급 수석연구원)</td></tr>
<tr><td>10</td><td>조선해양기자재산업의 뉴노멀</td><td>배정철 (한국조선해양기자재연구원장)</td></tr>
<tr><td>11</td><td>Smart Ship Trends & Future Works</td><td>천강우 (한국선급 수석연구원)</td></tr>
<tr><td>12</td><td>2050탄소 중립을 위한 친환경 연료유 동향 및 기술</td><td>김철환 (MAN Energy Solutions Korea 이사)</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>2</td><td>
22년도 AI-X 산업체 특강 운영
• 목표: 서비스 측면에서의 인공지능과 해양 관련 융합 기술 활성화 예시 및 이해도 함양
<table>
<tr><th>순번</th><th>강연 주제</th><th>강연자</th></tr>
<tr><td>1</td><td>선박용 SMART 엔진 구현 현황</td><td>김용백 (현대중공업 책임연구원)</td></tr>
<tr><td>2</td><td>정보 및 코딩 이론</td><td>정진호 (울산대학교 교수)</td></tr>
<tr><td>3</td><td>AI 기초와 최신 트렌드</td><td>김정환 (동아대학교 교수)</td></tr>
<tr><td>4</td><td>AI기술을 위한 레이저 모니터링기술 개발 및 탄소중립을 위한 기술 동향</td><td>박대근 (한국생산기술연구원 수석연구원)</td></tr>
<tr><td>5</td><td>자연어 처리 동향: MULTILNGUAL PRE-TRAINED MODELS</td><td>이공주 (충남대학교 교수)</td></tr>
<tr><td>6</td><td>딥러닝기반 자연언어처리 및 대화시스템 동향 소개</td><td>나승훈 (전북대학교 교수)</td></tr>
<tr><td>7</td><td>디지털 대전환 전력</td><td>장하용 (부산연구원 정책기획팀장)</td></tr>
<tr><td>8</td><td>스마트시티 & AI융합기술</td><td>정윤수 (한국전자통신연구원 책임연구원)</td></tr>
<tr><td>9</td><td>딥러닝 기술을 활용한 전파센싱 기술 소개</td><td>김형주 (한국전자통신연구원 선임연구원)</td></tr>
<tr><td>10</td><td>해양인공지능 관련 특강</td><td>이현호 (현대글로벌서비스 책임연구원)</td></tr>
<tr><td>11</td><td>열상 카메라를 이용한 지능형 감시시스템</td><td>김정근 (아이에스티 대표)</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>3</td><td>
23년도 AI-X 산업체 특강 운영
• 목표: 지역 산업/사회에서의 인공지능 기술의 현재와 미래에 대한 인식 함양
<table>
<tr><th>순번</th><th>강연 주제</th><th>강연자</th></tr>
<tr><td>1</td><td>선박 안전운항을 위한 지능형(AI) 플랫폼 구축</td><td>이재인 (㈜마린소프트 대표이사)</td></tr>
<tr><td>2</td><td>조선해양산업 기자재 국산화 개발 및 AI 활용 방안</td><td>강순근 (㈜씨넷 선임연구원)</td></tr>
<tr><td>3</td><td>위성통신 현재와 미래</td><td>김태경 (㈜인텔리안테크놀로지스 부장)</td></tr>
<tr><td>4</td><td>산업체 AI를 위한 측정 기술</td><td>박대근 (한국생산기술연구원 연구원)</td></tr>
<tr><td>5</td><td>제조 공정을 위한 센서기반 모니터링 및 AI 학습 모델 구축</td><td>남정수 (한국생산기술연구원 연구원)</td></tr>
<tr><td>6</td><td>해양 디지털 트윈 연안관리 시뮬레이션 기술 개발</td><td>임학수 (한국해양과학기술원 연구원)</td></tr>
<tr><td>7</td><td>해양과 부산의 디지털 대전환 최신 동향</td><td>장하용 (부산연구원 해양물류연구실장)</td></tr>
<tr><td>8</td><td>4차 산업혁명 시대의 제조 AI기술</td><td>박지용 (한국생산기술연구원 연구원)</td></tr>
<tr><td>9</td><td>기업이 바라는 인재상과 면접 준비방법</td><td>황상욱 (LG유플러스 지사장)</td></tr>
<tr><td>10</td><td>지식 재산권 및 특허의 이해</td><td>김종석 (브릿지특허법률사무소 변리사)</td></tr>
<tr><td>11</td><td>선박용 스마트 엔진 개발 기술 동향</td><td>고성훈 (HD현대중공업 책임)</td></tr>
<tr><td>12</td><td>자율운항선박을 위한 HD현대의 디지털트윈 가상화</td><td>류승협 (HD한국조선해양 상무)</td></tr>
<tr><td>13</td><td>인공지능과 ICT 융합의 상용화 사례</td><td>김광주 (한국전자통신연구원 연구원)</td></tr>
<tr><td>14</td><td>시각지능의 발전과 적용사례</td><td>한병길 (한국전자통신연구원 연구원)</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>4</td><td>
23년도 AI-X 산업체 특강 운영
• 목표: 서비스 측면에서의 인공지능과 해양 관련 융합 기술 활성화 예시 및 이해도 함양
<table>
<tr><th>순번</th><th>강연 주제</th><th>강연자</th></tr>
<tr><td>1</td><td>선박용 SMART 엔진 구현 현황</td><td>김용백 (현대중공업 책임연구원)</td></tr>
<tr><td>2</td><td>정보 및 코딩 이론</td><td>정진호 (울산대학교 교수)</td></tr>
<tr><td>3</td><td>AI 기초와 최신 트렌드</td><td>김정환 (동아대학교 교수)</td></tr>
<tr><td>4</td><td>AI기술을 위한 레이저 모니터링기술 개발 및 탄소중립을 위한 기술 동향</td><td>박대근 (한국생산기술연구원 수석연구원)</td></tr>
<tr><td>5</td><td>자연어 처리 동향: MULTILNGUAL PRE-TRAINED MODELS</td><td>이공주 (충남대학교 교수)</td></tr>
<tr><td>6</td><td>딥러닝기반 자연언어처리 및 대화시스템 동향 소개</td><td>나승훈 (전북대학교 교수)</td></tr>
<tr><td>7</td><td>디지털 대전환 전력</td><td>장하용 (부산연구원 정책기획팀장)</td></tr>
<tr><td>8</td><td>스마트시티 & AI융합기술</td><td>정윤수 (한국전자통신연구원 책임연구원)</td></tr>
<tr><td>9</td><td>딥러닝 기술을 활용한 전파센싱 기술 소개</td><td>김형주 (한국전자통신연구원 선임연구원)</td></tr>
<tr><td>10</td><td>해양인공지능 관련 특강</td><td>이현호 (현대글로벌서비스 책임연구원)</td></tr>
<tr><td>11</td><td>열상 카메라를 이용한 지능형 감시시스템</td><td>김정근 (아이에스티 대표)</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>5</td><td>
Global Digital Terrestrial Transmission Workshop
• 목표: 산업체와 정기적인 교류 및 해양분야 산업사회문제 해결방안에 대해 논의

- 2023년 7월 Global Digital Terrestrial Transmission Workshop을 통해 산업체와 정기적인 교류를 통해 산업체, 연구소 전문가들과 함께 AI+X 해양융합 기술 동향을 살펴보고, 해양분야 산업사회문제 해결방안에 대해 논의함
</td></tr>
</table>

○ 전공 신설 및 운영 제도화

- 본 교육연구단의 해양인공지능융합전공은 신설학과로 학석사 연계과정, 석사과정, 박사과정을 운영하고 있으며, 학위취득 소요기간 단축을 위해 학석사 연계과정을 지향하고 있음
- 융합전공 이수신청 후 별도의 트랙 선택없이 이수과목에 맞추어 1개 이상의 트랙에 대한 이수조건 만족시 융합전공을 이수를 인정함. 단, 석사과정에서 융합전공 이수 후 박사과정 진학시 박사과정 신규이수 조건을 따름
- 이수조건은 다음과 같음

구분		석사/박사과정		비고
		공통필수	전공	
교육과정	전공기초	•인공지능수학 •인공지능 및 프로그래밍	1과목 이상	추가 개설 교과목 - 연구윤리 - SCI논문작성법
	전공융합	•AI-X 산업체특강		
	전공심화	•해양융합 프로젝트		
	최소 이수 학점	12학점 이상		
총계		석사과정: 24학점 이상(석사과정) 박사과정: 48학점 이상(박사과정)		주전공 연계

○ 교과과정위원회를 통한 교과목 발굴 및 통·폐합 수행 및 학사관리 운영 실적

. 해양인공지능융합전공에는 각 트랙별 간사가 포함된 교과과정위원회를 구성하여 교육비전 '세계적 수준의 인공지능 기반 해양산업 문제해결형 창의혁신인재 양성' 과 DRIM 인재상에 맞는 새로운 교과목의 개발, 기존 과목의 개선 및 통폐합, 각 학기마다 개설 교과목 결정 등의 업무를 수행함

○ 기타 학사관리 운영 실적

- 해양인공지능융합전공 이수조건 등 사업단홈페이지 공지 및 안내
- 매학기 교육연구단 설명회 개최, 참여대학원생 수강확인서 작성, 매년 만족도 조사 설문실시

□ 교육과정의 지속성을 위한 네트워크 구축 및 운영

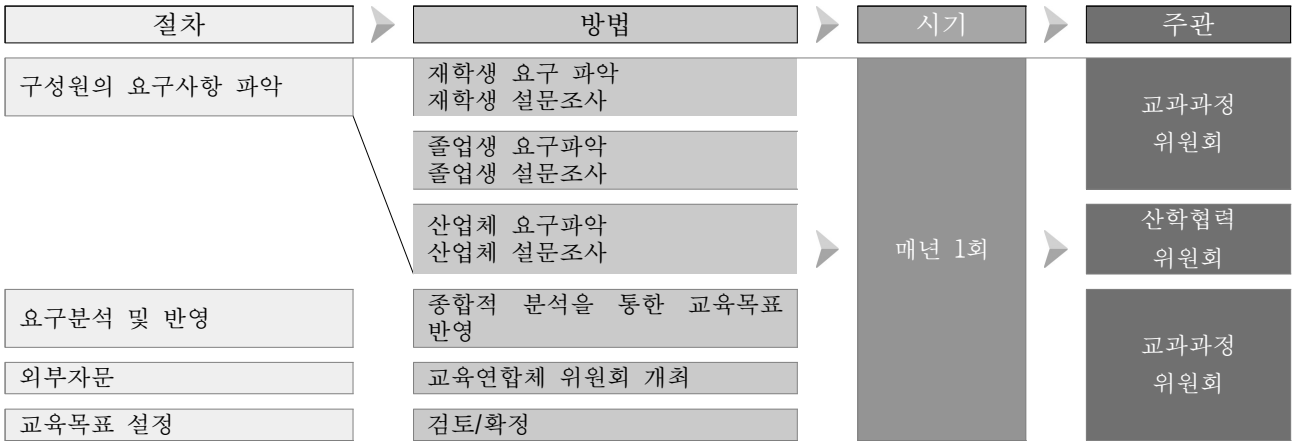
○ 교육목표 달성 및 평가 환류체계 구축

- 본 교육연구단의 교육과정 지속성을 위하여 아래와 같이 매년 1회 정기적인 구성원의 요구사항 파악을 통하여 교육비전 및 인재상에 적합한 교육목표 재설정

. 재학생의 경우 단순한 강의평가를 벗어나 설문조사를 비롯한 인터뷰를 통한 심층분석을 진행함으로써 교과 만족도, 교과 흥미도 등의 지표를 중점적으로 관리

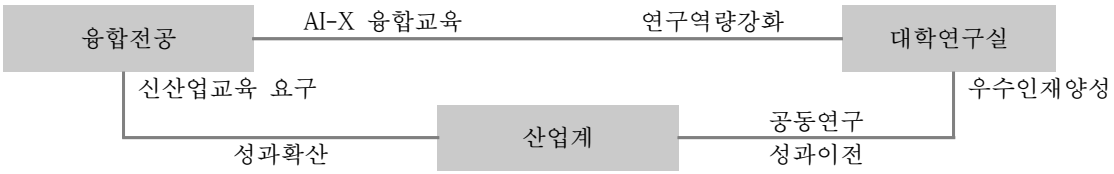
. 교육목표 재설정을 통한 교과목 발굴 및 통·폐합

- 산업구조 변화와 트렌드에 적합한 지속적인 인공지능 기반 학제간 융복합 과제 발굴



<교육목표 설정 및 환류 체계도>

○ 지역산업체와 지속적 협력체계 구축



<지역산업체와 협력체계도>

- 융합전공의 교육을 통한 연구역량 강화로 산업계 성과확산의 선순환 체계 구축 및 운영 실적
- 정기적인 산업계 교류회 「해양 AI-X 아카데미 & 네트워킹 데이」개최
  . 연구성과 기반의 해양 AI-X 아카데미를 통한 산업계 교육
  . 지속적인 산업계 교류를 통한 산업문제 발굴 및 산업변화 분석
- 매 1학기 「AI-X 산업체 특강」개설을 통한 산업계 전문가 초청을 통한 학생-산업계 직접 교류
- 「해양융합프로젝트」교과목 및 산업연계형 대학원 학술연구회 「아이디어 팩토리」의 산업계 참여
  . 산업계 참여가 필수적인 융합프로젝트 및 연구회 운영을 통한 지속적인 산업문제 기반의 프로젝트 및 연구기획 수행

❍ 지속성 및 융합 전문성 향상을 위한 교수·학습질 강화

연번	교수·학습질 강화를 위한 운영 실적
1	**교수자 AI 교육 및 연구역량 강화 프로그램 운영** • **목표: 교수자의 AI 융합 및 기초 인공지능 적용을 위한 심화 프로그램** - 2021년부터 3차례에 걸쳐 전문/심화과정을 통한 AI활용 연구/교육 활성화를 위하여 튜토리얼 형태의 최신 AI 소개 및 실습 중심의 교수자 교육을 실시함 - 1차 강연: 김재훈, 2021년 8월 26일(목) 온라인 (Deep Neural Networks (Keras를 이용한 NN의 구현)) - 2차 강연: 김재훈, 2022년 8월 11일(목) 오프라인 (Transformer-Based Deep Learning) - 3차 강연: 성주현, 2023년 8월 31일(목) 오프라인 (Generative Model의 이해)
2	**교육 인프라의 지속적 확보 운영** • **목표: 교육 공간 및 장비 확보를 위한 교육환경개선으로 새로운 교수학습법에 적합한 인프라 확보** - 공학설계교육실, 메이커스룸, 공작실, 문제중심학습실, 미래창의형 학습실 등 능동적인 수업 참여 및 실험실습환경 구축으로 창의적 인재양성에 기여 가능 - 2020년 3월 개설된 미래창의형 학습실, 공학설계교육실 및 문제중심학습실을 통한 강의실 활용 - 2023년 9월부터 타 과제와 연계하여 첨단 인공지능 실습실 및 첨단 강의실을 통한 BK 교과목 운영 중(‘해양데이터 시각화’, ‘데이터사이언스개론’ 등)

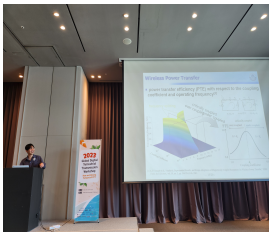
1.3 해당 산업사회 문제해결을 위한 교육연구단의 교육 프로그램 운영 실적

<table>
<tr><th>연번</th><th>교육연구단의 대표적 산업사회 문제해결형 교육 프로그램 실적</th></tr>
<tr><td>1</td><td>AI+X 산업체 특강
• 목표: 최신 산업체에 적용되는 AI+X와 관련한 연구동향 및 산업체 적용분야 지식 습득
- 산업계 중심 교육을 위해 산업문제 해결형 교과목으로서 AI+X 산업체 특강 교과목을 공통필수로 지정하여 개설 및 운영(2021/2022/2023-1학기)
- 해양분야 산업체 전문가 특강을 통한 산업체 밀착형 교육
- 매주 산업체·연구기관 전문가의 초청 강연(2021년 12회, 2022년 11회, 2023년 14회)</td></tr>
<tr><td>2</td><td>해양융합프로젝트 교과목 운영
• 목표: 다양한 산업 분야에서 현실적인 문제를 해결하는 방식의 팀 프로젝트 기반 협업 지식 습득
- 팀프로젝트 진행, 멘토 교수/산업체 지정하여 팀티칭
- 2020년 12월-2021년 1월에 교과연계 활동으로서 융합프로젝트를 진행하여 그 결과물을 발표함(2021년 창의해양융합인재양성 교육연구단(4단계 BK21) 제1차 해양인공지능융합 워크숍)
- 2021/2022-2학기에 융합프로젝트를 진행하여 그 결과물을 발표하고, 우수팀을 선정하여 시상함(2022년 및 2023년 제주대학교와 공동으로 해양인공지능 및 빅데이터 융합 조인트 워크숍으로 교류)</td></tr>
<tr><td>3</td><td>해양 네트워킹 데이 및 해양 AI-X 아카데미 프로그램
• 목표: AI 기반 융합연구 결과의 산업계 교육을 통한 성과확산 및 산업혁신 견인
- 제1/2/3차 해양인공지능융합 워크숍 진행(2021.1.28., 2021년 8월 26일, 2022년 8월 11일)
- 산업체와 정기적인 교류를 통해 산업체, 연구소 전문가들과 함께 AI+X 해양융합 기술 동향을 파악하고, 뉴 노멀 팬데믹 시대의 해양산업분야 위기 극복 방안에 대해 교류
- 2022년 1월 20일 해양인공지능 및 빅데이터 융합 조인트 워크숍
- Global Digital Terrestrial Transmission Workshop에서 진행함(2023.07.)</td></tr>
<tr><td colspan="2">
해양인공지능 및 빅데이터 융합 조인트 워크숍(22.01.20)
- 우수대학원생, 우수논문, 융합프로젝트 시상

해양인공지능 및 빅데이터 융합 조인트 워크숍(22.01.20)

해양인공지능융합 산업체워크숍(22.08.11.)
- 기업체와의 QnA 간담회</td></tr>
<tr><td colspan="2">
대학, 산업체, 연구소와 연계한 기술 시연 교류(22.11.30)

해양 AI-X 아카데미(산업체, 연구소 기술 소개 및 강연) (22.06.21)

 
해양융합프로젝트 과제에 대한 팀별 대학원생 발표(매년/학기별)</td></tr>
</table>

1.4 산업사회 문제 해결을 위한 산업체, 지자체, 지역사회 등과의 공동 교육운영 프로그램 구성 및 운영 실적

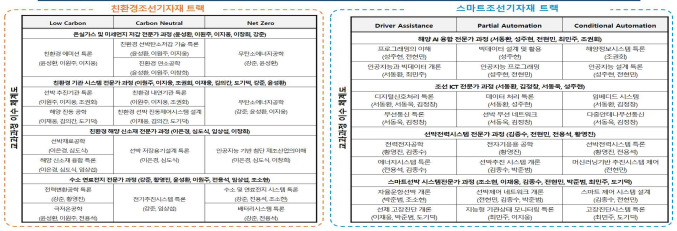
<table>
<tr><th>연번</th><th>산업체, 지자체, 지역사회 등과의 공동 교육운영 프로그램 구성 및 운영 실적</th></tr>
<tr><td>1</td><td>

지역사회 내 산업체 재직자 재교육화를 위한 중소기업 계약학과 설치 실적

- **목표: 교육연구단의 수요자 중심 교육운영 프로그램 기반 ‘친환경스마트조선기자재학과’ 개설을 통한 산학협력 확대 기반 마련**

- 친환경, ICT 기술융합기반의 스마트화가 빠르게 진행됨에 따라 원격진단, 유지보수, 디지털 플랫폼관리, 사이버 위험 등과 관련된 소속 직원의 재교육 및 직무능력에 대한 교육수요가 확대되고 있음
- 본 교육연구단의 ‘4차 산업혁명 선도 친환경 스마트 해양분야 인공지능 교육체계 확립’ 추진전략 및 수요자 중심 대학원 교육과정을 벤치마킹하여 친환경스마트 교과과정 이수 체계도 구성
- 해당 학과는 본 교육연구단 소속 교수진은 계약학과 학과장 포함 8명으로 구성됨

교육연구단의 수요자 중심 대학원 교육과정 벤치마킹

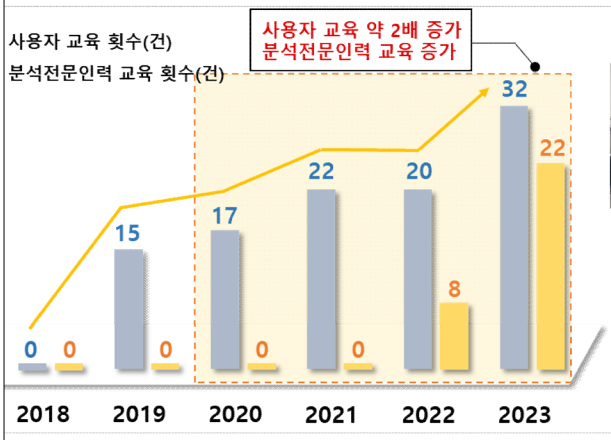


- 중소기업 계약학과 공동 교육운영 프로그램으로 4차 산업혁명을 선도하는 친환경스마트 해양분야 인공지능 교육체계를 확립하고, 글로벌 해양융합산업 네트워크를 확대함으로써, 참여 중소기업들의 해양 조선 기반 산업 시장을 선점하는 데에 기여

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

산업사회 문제해결을 위한 ‘친환경선박 핵심연구지원센터’의 공동 교육프로그램 운영

- 본교의 친환경선박 핵심연구지원센터는 「2022 교육부 기초과학 연구역량 강화사업」을 통해 전국 최초로 공동실험실습관으로부터 출범하여 친환경스마트선박분야의 친환경소재, 친환경에너지, 오염물질배출저감 연구분야의 31점의 최첨단 분석 기자재를 집적화하여 분석을 지원하고, 다양한 교육 프로그램을 제공하는 센터임.
- 본 교육연구단의 참여교수(이은경 교수)가 센터의 연구책임자를 맡고 있고 연구책임자를 제외한 BK FOUR 참여교수 12명중 5명의 참여교수가 본 센터의 참여교수로 소속되어 있어 실질적인 운영을 전담하고 있으며 특히, 산업사회 문제해결을 위한 교육프로그램을 공동으로 수행중임.
- 대학원생을 위한 각종 장비의 이론 및 활용 교육을 년 xx 회, xx 시간 이상 수행하고 있으며 교육의 수요조사 및 만족도 조사를 x 회 이상 실시하여 프로그램의 질적 수준을 제고함.
- 사업단 대학원생 대상의 교육 증대 뿐만 아니라, 분석 교육의 질 향상을 위해 분석 전문 인력의 교육 증대를 극대화 함으로써 첨단연구를 위한 접근법 및 분석의 신뢰성 향상에도 많은 노력을 기울이고 있음.



[공동실험실습관 기자재를 활용한 2023 하반기 교육 사진]

‘23.06. FE-SEM 실습 교육 ‘23.08. XRD PDXL 교육 ‘23.09. AFM 장비 교육

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

1.5 교육연구단의 대표적 교육 목표에 대한 달성 실적

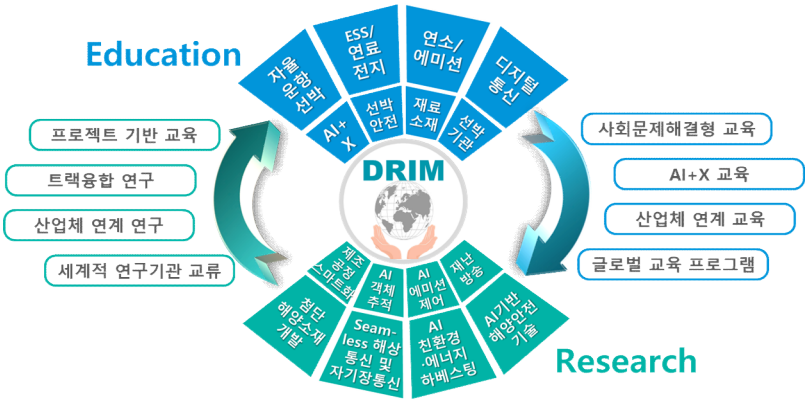
☐ **교육연구단의 대표적 교육 목표에 대한 실적 현황**

연번	교육연구단의 대표적 교육 목표에 대한 실적
1	**AI 친숙화 교육 실적** • **목표: 비전공자들의 인공지능에 대한 기술 이해와 융합 기초 지식 습득** - 인공지능수학, 인공지능 및 프로그래밍과 같은 교과목의 운영을 통해 AI 관련 기초 지식에 대한 교육 실시함 - AI+산업체특강과 연계하여 다양한 산업 분야에 AI 활용 사례를 접할 수 있도록 구성함 - 매 학기 개설을 통해 참여대학원생이 AI 관련 교육 프로그램에 참여하여 AI 기초 교육을 받음 - 해양융합프로젝트를 수행하기 위한 기초 교과목으로 실습중심의 핵심 교과임
2	**국제적 연구 및 인적 교류 실적(해외 연구자 초청 특강 및 국제 공동 워크샵 개최 실적)** • **목표: 해외 연구자 교류 및 공동 워크샵을 통한 국제화 프로그램 체계화** - 해외 연구자 초청을 통한 국제화 능력 함양 및 국내 초청 교류를 통한 정기 프로그램 체계를 구축하여 해외 연구자 초청 특강 실시(13회) - 국제공동 워크샵 개최 (2021년 1월, 1st International Workshop on Interdisciplinary Maritime AI Convergence, 23년 1월 한국해양대학교 주최로 2nd CAMPUS Asia Workshop 진행, 23년 2월 윈터스쿨 프로그램을 운영함으로써 유학생 6명 유치)
3	**국제적 연구와 교육 실적(국외 대학 및 연구소/산업체 연계 실적)** • **목표: 국제 대학과의 연계 교육 및 교류 강화/ 교육 체계의 국제 확산 추진** - 세계 유수 대학과 외국 연구소/산업체 등과의 인적 교류를 위한 Do-DRIM 교육프로그램 구축 운영 및 해외 확대를 추진하여 해외 다수의 대학과 교류 프로그램을 운영함(2건) - 일본 나고야대학교 주최로 Combustion Engineering 과목을 2022년 2학기에 개설함. 한국해양대학교, 중국 상해교통대, 태국 출라롱콘대학교 재학생들이 온라인 수강 - 23년 3월 태국 출라롱콘대 주최 워크숍(출라롱콘대학, 상해교통대학, 나고야대학, 한국해양대학교)참여하여 전문지식과 정보를 공유 - 교육부와 한국대학교육협의회에서 주관하는 1st Socio-technical Innovation for Zero Carbon in Asian Countries Workshop에 교육연구단 교수진이 참여하여 신규 사업단으로 최종 선정(21~26년)되어 본 교육연구단 참여대학원생들에게 국제교류 프로그램 참여 기회 제공
4	**핵심 운영 트랙별 전문화 교육 실적** • **목표: 학생 및 산업체 의견을 반영한 전공 트랙별 교육 프로그램 체계화 및 운영** - 해외 연구자 초청을 통한 국제화 능력 함양 및 국내 초청 교류를 통한 정기 프로그램 체계를 구축함 - 트랙별 전문 교육과정 운영(해양인공지능융합전공 개설 교과목 리스트 참고) - AI+X 산업체 특강 및 해양융합프로젝트의 산업체 의견 반영 - 교과 환류체계를 통한 교과 통폐합 및 신규 개설
5	**자율적 연구와 교육 실적** • **목표: 학생 자기주도적 문제해결력 및 연구능력 향상** - 대학원생과 산업체 멘토로 구성된 학술연구회, 해양융합프로젝트 등을 통한 자기주도적 문제 해결 교과 및 비교과 운영 - 해양융합프로젝트 수행을 통하여 자기주도적 문제해결력 및 연구능력을 향상시킴(2020년 겨울계절학기, 2021-2학기, 2022-2학기, 2023-2학기) - 아이디어 팩토리 운영 - 대학원생과 산업체 멘토로 구성된 학술연구회를 통한 산업사회문제 정의 및 연구기획 능력 배양 → 산학연구과제 성과 확대 → 융합프로젝트와 연계하여 진행

1.6 교육과 연구의 선순환 구조 구축 실적, 연구역량의 교육적 활용 실적

○ 교육 - 연구간 선순환 체계 구축

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



○ From 교육(Education) To 연구(Research) 실적

구분	교과목명	관련 연구과제 명(교수명)	교육내용 연구과제 활용 내역
공통필수	인공지능 수학	지능형 항만을 위한 5G 이동통신용 채널 상태 정보 측정 및 생성 기술 개발외 1건(김정창)	인공지능에 기반한 정확한 채널 상태 정보 추정을 위한 수학적 모델링 적용
	인공지능 및 프로그래밍	탄도탄 표적의 고해상도 영상 추출 및 분석을 위한 알고리즘 연구 외 1건 (서동욱)	CNN을 이용한 드론의 모션에 대한 식별 연구 적용
		SWIR 카메라 영상처리용 AI 기반의 엔진 시제품 개발 외 3건(김재훈)	기계학습을 이용한 오류 탐지 알고리즘 개발 및 객체 인식을 이용한 드론 검출 알고리즘 개발
		실내환경에서의 위치 정확도 향상을 위한 AI 기반의 Wi-Fi RTT 고신뢰 측위 네트워크 연구(성주현)	무선 센서신호를 입력으로 실시간 처리용 딥러닝 설계를 통한 측위 구현 기술 연구
	AI+X 산업체 특강	해상 통신 및 지능형 항만을 위한 5G NR 통신용 복조 모듈 개발 외 1건 (김정창)	스마트선박 및 전장 분야의 산업체 동향을 바탕으로 요구사항 분석 및 반영
		지능적 추론 극대화를 위한 FSR과 POC이 가능한 C-CPS요소 기술 개발 외 5건(서동환)	스마트 선박 및 AI, 전장 분야의 산업체 동향을 바탕으로 요구사항 분석 및 반영(서동환)
	해양융합 프로젝트	인공지능을 활용한 선박 기기의 성능 및 대기오염물질 진단/예측 모델 개발(이원주)	해양신소재/전장/환경 분야에 인공지능 기술을 활용한 융합 프로젝트를 통해 문제 해결
		지능형 항만을 위한 5G 이동통신용 채널 상태 정보 측정 및 생성 기술 개발 외 1건(김정창)	
스마트해양신소재트랙	디지털 신호처리	테라헤르츠 디지털 데이터 근거리 전송 연구 (전태인)	테라헤르츠 시간영역 신호를 디지털 신호처리 과정을 거쳐 스팩트럼 영역신호로 해석함
	재료 열역학특론	Wire Arc Spray 코팅 부식 시험 (이은경)	선박용 소재의 품질 및 부식 관련 융합 내용 적용
	AI 기반 해양 신소재 분광학	테라헤르츠 유도공진모드를 이용한 2차원 양자물질 분광기술 개발 (전태인)	테라헤르츠 유도공진 필터를 이용한 선박용 페인트 특성 연구 및 장거리 전송을 이용한 항만내 유해기체 감지
	제조산업 융합개론	3D 프린팅 레이저 용융을 이용한 고품질 알루미늄 주조품을 위한 잔류응력 분석 및 예측 기술 개발 외 4건 (이은경)	제조산업 연구 동향에 따른 친환경 기술과 데이터베이스 기반의 모듈화 아이디어 융합 및 연구에 적용
	AI기반 첨단제조 산업의 이해	래하우징 일체I형 프린트 서브프레임 부품화를 위한 진공도 70mbar 이하 고진공 다이캐스팅 공정 및 금형 기술개발 외 1건 (이은경)	타 산업의 인공지능 적용 사례의 데이터베이스를 확보하여 본 연구과제 및 첨단제조산업의 방향성 설정 및 융합 아이디어 적용
	전기화학 개론	글로벌 프런티어 사업 : 하이브리드 인터페이스기반 미래소재연구 (강준)	차세대 이차/연료전지 전극물질 개발을 위한 기초지식 적용
	고급현대 물리학I	빛의 압력을 이용한 energy harvesting 소자의 효율향상에 대한 연구 (이삼녕)	빛과 물질의 상호 작용에 대한 연구 적용
	컴퓨터 기반 제어 및 계측	탈메틸화를 이용한 테라헤르츠 암 치료 기술 연구 (전태인)	컴퓨터 제어시스템으로부터 측정된 테라헤르츠 신호를 암 치료에 적합한 전송 체계 연구
스마트해양전장	고급 디지털 신호처리	지능형 항만을 위한 5G 이동통신용 채널 상태 정보 측정 및 생성 기술 개발 (김정창)	채널 상태 정보 측정을 위한 디지털 통신 신호처리 기법 적용
	차세대통신 시스템설계	고자유도를 위한 스태형다중코일소자 3차원배열구조의 공간무선전력전송시스템 개발 (서동욱)	무선전력전송용 송수신기 회로의 최신 설계 기법 적용
	심층학습	친환경 선박기자재 구매조달 지원 플랫폼 구축 외 2건 (김재훈)	기계학습을 이용한 오류 탐지 알고리즘 개발 및 YOLO을 이용한 유류 오염 검출 기술 개발
	자연언어 처리	선박사고의 형량 예측을 위한 주의 집중 기법 기반의 다중 작업 학습 모델 (김재훈)	심층학습을 이용한 문서 분류에 적용
	차세대통신 시스템설계	고자유도를 위한 스태형 다중코일소자 3차원배열구조의 공간무선전력전송시스템 개발 (서동욱)	무선전력전송용 송수신기 회로의 최신 설계 기법 적용
	SCI논문 작성법	고자유도를 위한 스태형 다중코일소자 3차원배열구조의 공간무선전력전송시스템 개발 (서동욱)	제안한 최신의 고효율 무선전력전송 알고리즘을 바탕으로 한 SCI 영어논문 작성 및 제출
	차세대 무선통신	초고속 이동 방송 통신을 위한 OTFS 수신기 복조 기술 연구 및 성능 평가용 시뮬레이터 제작(김정창)	직교 시간 주파수 공간 변조 방식의 송수신기 구조 및 복조 알고리즘을 시뮬레이터 제작에 활용함
	해양데이터 시각화	선내 근로자 환경&생체 측정 웨어러블 제품 및 근로 환경평가& 근로가능 여부 판단 정보제공 플랫폼(성주현)	데이터 시각화를 통한 대규모 데이터 시각화 및 핵심 요인별 연관관계 분석

구분	교과목명	관련 연구과제 명(교수명)	교육내용 연구과제 활용 내역
스마트해양환경	선박화재 안전공학	수소선박 누출예방 및 피해저감 기술개발 (황광일)	수소선박의 화재안전 해석에 적용
	해양환경 데이터처리	2020년 AI 융합 해안경비시스템 구축 사업 (서동환)	인공지능 기반 해무 탐지 및 제거 알고리즘 개발
	에미션개론	자율운항선박 에너지 통합 관제 시스템 개발외 1건 (이원주)	선박용 엔진의 에너지 흐름에 따른 에너지 효율 및 에미션 배출량 산정 알고리즘 개발
	친환경 연소공학	다중분석을 통한 오염발생 최소화 연소로 제어기술 개발 (윤성환)	다단 연소기법을 통한 연소 배기가스 내 오염 물질 최소화 방안 적용
	디지털 유동해석	실시간 가스분포 2D Tomography mapping 모니터링 알고리즘 개발 (윤성환)	MART 및 SMART 기법을 채택한 2D 단층화 알고리즘 개발 및 적용
	냉동공학 특론	딥러닝 기반 전기자동차용 차세대 고에너지밀도 배터리 열관리 시스템 최적화(전용석)	3차원 진동형 히트파이프의 열전달 특성 분석 및 딥러닝을 통한 모델 설계로 BTMS 설계 최적안 도출
	인간안전 공학특론	인공지능기반 피난 알고리즘 개발(황광일)	강화학습을 활용한 재난 상황 변화에 대응가능한 피난 알고리즘 개발 및 적용
	연료윤활 공학특론	안전기반 소형 수소추진선박 기술개발 및 실증사업 (이원주)	선박 대체연료의 수소에 대한 물적 특성 교육내용을 활용하여 수소추진선박의 안전 기준 마련 및 설계 적용
	연소공학 특론	반도체 디스플레이 공정 배출 온실가스 및 미세먼지 동시저감을 위한 스마트 제어형 POU 스크러버 개발 (윤성환)	AI 기반 스마트 제어형 연소기술을 활용한 스크러버 기술 개발 및 적용
	신호처리 개론	지능적 추론 극대화를 위한 FSR과 POC이 가능한 C-CPS 요소기술 개발(서동환)	스마트팩토리에서 확장된 C-CPS 구현을 위한 신호처리 기술을 활용한 객체 추적, 위치 인식, 상황 인식 기술 연구 및 개발

❍ From 연구(Research) to 교육(Education) 실적

- 공통필수 교과목 (인공지능및프로그래밍, 인공지능수학, AI+X 산업체 특강, 해양융합프로젝트) 이외에 수행완료/수행중 연구결과의 확산을 위한 신규 교과목을 개설함
- 연구의 결과물을 활용한 실험/실습을 통하여 실제적 문제해결 교육 강화
- 연구기반 교과목 개설 실적

개설	신규 교과목	연구과제	교육에 활용한 연구 결과
2021/1학기	AI 기반 해양 신소재분광학 (전태인)	테라헤르츠 유도공진모드를 이용한 2차원 양자물질 분광기술 개발	인공지능기반 알고리즘을 통해 신호의 반사파를 제거하는 시도로 학생들에게 관련 연구를 소개하고 적용
	해양환경 데이터 처리 (서동환)	2020년 AI 융합 해안경비시스템 구축 사업	해상 가시성 감소에 가장 큰 원인인 해무 제거 최신 동향 소개를 통한 각 학생들의 융합연구 아이디어 도출 교과화
2021/2학기	인공지능 및 프로그래밍 (김재훈)	열상카메라를 이용한 AI 기반 해양 유류오염 검출기술 개발 외 3건	오류 탐지 기법의 사례 및 해상 영상의 인공지능 전처리 및 분류 기법에 대한 적용 결과를 교과에 반영
	AI 기반 첨단 제조산업의 이해 (이은경)	인공지능기반 주조 공정 플랫폼 개발을 위한 결함 추출과 A2WAM 및 RDCM시스템 개발	첨단제조산업의 인공지능 융합연구 동향 및 구체적 연구내용 교육을 통해 각 학생들의 융합연구 아이디어 도출 및 발표 수업 수행
2022/1학기	MIMO 송수신기 특론 (서동욱)	표적 SAR 영상 예측을 위한 ITD기반의 회절파 해석기법 연구	다양한 통신, 센싱 용도의 다중 배열 안테나 및 코일의 설계법 및 실제 문제에서의 주요 이슈에 대한 해결 방안 및 최적화 적용
	데이터 사이언스개론 (성주현)	Wi-Fi 측정 데이터 정제, 전처리 기술을 통한 공개 및 연구 활성화를 위한 AI 빅데이터 구축 연구	불균일한 센서 데이터를 사용하는 목적(인공지능, 데이터 정제 등)에 따라 데이터를 처리하는 기술을 강의하고 실습을 통해 인공지능을 위한 데이터 전처리 기술을 적용
	컴퓨터 기반 제어 및 계측 (전태인)	탈메틸화를 이용한 테라헤르츠 암 치료 기술 연구	컴퓨터로 제어되는 시스템으로부터 측정된 테라헤르츠 신호를 암 치료에 적합한 전송 체계 연구
2022/2학기	해양데이터 시각화 (성주현)	선내근로자 환경&생체측정 웨어러블 제품 및 근로환경평가&근로가능여부판단 플랫폼	생체 신호 데이터를 LSTM을 이용한 실시간 의사 판단 연구 결과를 시각화하는 자료로 활용함
	재료열역학 특론 (이은경)	10% 수율향상을 위한 친환경 알루미늄 절삭스크랩 재활용 프로세스 개발	알루미늄 소재의 재활용성 평가를 위해 본 연구과제에서 도출된 이론과 실험 결과를 공유하며 교육에 활용함
	SCI논문 작성법 (서동욱)	고자유도를 위한 스택형다중코일소자 3 차 원 배 열 구 조 의 공간무선전력전송시스템 개발	과제 수행 결과로 SCI 논문 투고 및 작성함에 있어 고려될 부분들을 정리하여 대학원생들이 질 높은 논문을 작성하는데 활용함
	차세대 무선 통신(김정창)	초고속 이동 방송 통신을 위한 OTFS 수신기 복조 기술 연구 및 성능 평가용 시뮬레이터 제작	과제의 주요 연구주제인 OTFS 방식은 차세대무선통신 방식 중 하나로 연구되고 있으며, 연구 결과를 교과목 교육에 활용함
2023/1학기	냉동공학 특론(전용석)	딥러닝 기반 전기자동차용 차세대 고에너지밀도 배터리 열관리시스템 최적화 기술 개발	리튬이온 배터리의 열관리를 증기압축식 냉동사이클을 통해 냉각시키는 시스템에 대해학습한 성능 특성을 교과에 반영함
	인간안전 공학특론 (황광일)	인공지능기반 인명안전피난 알고리즘 개발	강화학습 기반의 피난 알고리즘의 성능을 평가하고 이 결과를 교과에 반영함
	고체 물리학 I (이삼녕)	빛의 압력을 이용한 energy harvesting 소자의 효율향상에 대한 연구	빛과 물질의 상호 작용에 대한 연구 적용 결과를 교과에 반영함
	친환경 연소 공학(윤성환)	다중분석을 통한 오염발생 최소화 연소로 제어기술 개발	연구기반 등록 특허 "수소-메탄 혼합연료의 연소 안정화 방법" 을 강의에 반영함

- 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

1.7 전임교수 대학원 강의 실적(평가 대상 기간, 2020.9.1.-2024.2.29.)

- 전임교수 대학원 강의 개설 현황은 다음과 같음

○ 기초공통교과목 개설 현황

2020.9. ~ 2021.8. 기초공통교과목 운영 현황				
순번	과목명 (개설기간)	담당 교수	구성 및 교육방식	특징
1	인공지능 수학	김정창	- 강의	- 인공지능 학습에 필요한 선형대수, 확률및통계, 최적화 등 기초수학 지식 강의
2	인공지능 및 프로그래밍	김재훈	- 강의 및 실습 - 팀 프로젝트	- 비전공자를 위한 인공지능 및 프로그래밍으로 Python, 데이터 가공, 모델 학습을 실습
3	AI-X산업체 특강	김정창	- 전문가 초청 특강 - 전공 분야와 연 계 / 융 합 방안 모색	- 다양한 분야의 현실적인 문제에 대해 산업체 전문가의 특강을 통해 이해하고 인공지능 기술을 접목한 해결 방안에 대해 학습
4	해양융합 프로젝트	김정창	- 팀 프로젝트	- 2020년 겨울방학 기간에 융합프로젝트 진행 - 2개 이상의 트랙에 속한 학생들이 AI 기술을 활용한 융합을 주제로 팀 프로젝트 진행
2021.9. ~ 2022.8. 기초공통교과목 운영 현황				
순번	과목명	담당 교수	구성 및 교육방식	특징
1	인공지능 수학	김정창	- 강의	- 인공지능 학습에 필요한 선형대수, 확률및통계, 최적화 등 기초수학 지식 강의
2	인공지능 및 프로그래밍	김재훈	- 강의 및 실습 - 팀 프로젝트	- 비전공자를 위한 인공지능 및 프로그래밍으로 Python, 데이터 가공, 모델 학습을 실습
3	AI+X산업체 특강	김정창	- 전문가 초청 특강 - 전공 분야와 연 계 / 융 합 방안 모색	- 다양한 분야의 현실적인 문제에 대해 산업체 전문가의 특강을 통해 이해하고 인공지능 기술을 접목한 해결 방안에 대해 학습
4	해양융합 프로젝트	김정창	- 팀 프로젝트	- 2개 이상의 트랙에 속한 학생들이 AI 기술을 활용한 융합을 주제로 팀 프로젝트 진행 - 2021년도 2학기 수행 프로젝트 결과물을 제주대와 함께 진행한 조인트 워크숍에서 발표하고 우수상 시상
2022.9. ~ 2023.8. 기초공통교과목 운영 현황				
순번	과목명	담당 교수	구성 및 교육방식	특징
1	인공지능 수학	김정창	- 강의	- 인공지능 학습에 필요한 선형대수, 확률 및 통계, 최적화 등 기초수학 지식 강의
2	인공지능 및 프로그래밍	성주현	- 강의 및 실습 - 팀 프로젝트	- 비전공자를 위한 인공지능 및 프로그래밍으로 Python, 데이터 가공, 모델 학습을 실습
3	AI+X산업체 특강	서동환	- 전문가 초청 특강 - 전공 분야와 연 계 / 융 합 방안 모색	- 다양한 분야의 현실적인 문제에 대해 산업체 전문가의 특강을 통해 이해하고 인공지능 기술을 접목한 해결 방안에 대해 학습
4	해양융합 프로젝트	김정창	- 팀 프로젝트	- 2개 이상의 트랙에 속한 학생들이 AI 기술을 활용한 융합을 주제로 팀 프로젝트 진행 - 2022년도 2학기에 수행한 프로젝트 결과물을 제주대와 조인트 워크숍에서 발표 및 시상
2023.9. ~ 2024.2. 기초공통교과목 운영 현황				
순번	과목명	담당 교수	구성 및 교육방식	특징
1	인공지능 및 프로그래밍	성주현	- 강의 및 실습 - 팀 프로젝트	- 비전공자를 위한 인공지능 및 프로그래밍으로 Python, 데이터 가공, 모델 학습을 실습
2	해양융합 프로젝트	이은경/ 윤성환/ 전용석	- 팀 프로젝트	- 2개 이상의 트랙에 속한 학생들이 AI 기술을 활용한 융합을 주제로 팀 프로젝트 진행 - 분반 형식으로 진행하여 더욱 밀도있고 심화적인 프로젝트 수행(우수상 시상)

○ 트랙 1: 스마트해양신소재트랙 전공 교과목 운영 현황

순번	과목명	담당 교수	구성 및 교육방식	특징
1	제조산업 융합개론	이은경	- 강의 및 실습 - 발표 및 토론	- 고전 제조 산업과 첨단 소재 산업 융합을 기본으로 다양한 융합시도가 이루어지는 산업과 최신 연구동향 강의 - 각 학생들의 수행 연구에 적용한 내용을 발표 및 공유
2	전기화학개론	강준	- 강의 - 원서 번역본 연구 발표	- 전기화학적 에너지 생산 및 저장용 소재 설계를 위한 기본적인 전기화학이론을 강의 - 해당 원서를 번역해주고 관련 내용을 학생들이 공부하여 발표 및 공유
3	AI 기반 해양신소재 분광학	전태인	- 강의 및 발표	- 기초 분광학에 대한 강의 - 인공지능을 이용한 신소재 분광에 대한 자료 수집 및 보고서 발표
4	AI 기반 첨단제조 산업의 이해	이은경	- 강의 및 실습 - 팀 프로젝트	- 산업의 인공지능 적용 사례 및 첨단제조산업의 방향성 설정 및 공유 - 융합 아이디어 관련 발표 및 공유
5	고급 현대 물리학 II	이삼녕	- 강의	- 해양인공지능 융합 분야 소자 이해를 위한 이론 강의
6	전자 소재공정 II	이삼녕	- 강의	- 소자 제작에 필요한 기초 기술 실험 및 강의
7	제조산업 융합개론	이은경	- 강의 및 실습 - 발표 및 토론	- 고전 제조 산업과 첨단 소재 산업 융합을 기본으로 다양한 융합시도가 이루어지는 산업과 최신 연구 동향 강의 - 각 학생들의 수행 연구에 적용한 내용을 발표 및 공유
8	인공지능 기반 첨단제조 산업의 이해	이은경	- 강의 및 실습 - 팀 프로젝트	- 산업의 인공지능 적용 사례 및 첨단제조 산업의 방향성 설정 및 공유 - 융합 아이디어 관련 발표 및 공유
9	컴퓨터기반 제어 및 계측	전태인	- 강의 및 발표	- 컴퓨터를 이용한 제어에 대한 강의 - Labview를 이용한 계측 강의 - 컴퓨터기반 제어 및 계측에 대한 자료 수집 및 보고서 발표
10	고급현대 물리학 I	이삼녕	- 강의	- 해양인공지능 융합 분야 소자 이해를 위한 이론 강의
11	해양데이터 시각화	성주현	- 강의 및 실습	- 학생들의 각 연구분야에서 데이터를 추가적으로 시각화 기술을 적용해보면서 연구 분야별 데이터의 특성과 필요 시각화 방법에 대해 학습하고 공유함
12	SCI논문 작성법	서동욱	- 강의 및 실습	- 대학원생으로서의 목표를 설정하고 마음가짐에 대한 교육 - 논문의 종류와 논문 검색 방법 교육, 논문을 투고/개정/동료검토 과정 소개 - 영어 논문 작성에 있어 유의할 점 교육
13	차세대 무선통신	김정창	- 강의 및 발표	- 직교 시간 주파수 공간 변조 방식의 송수신기 구조에 대한 기본 원리 강의 - 다중경로 및 빠른 이동 환경에서 무선통신 채널의 특성과 수신기 복조 방법 학습

○ 트랙 2: 스마트해양전장트랙 전공 교과목 운영 현황

순번	과목명	담당 교수	구성 및 교육방식	특징
1	디지털 신호처리	전태인	- 강의 및 발표	- 디지털 신호처리에 관한 강의, Matlab을 이용한 강의 내용 simulation - Simulation 결과 발표
2	고급 디지털 신호처리	김정창	- 강의	- 해양인공지능융합 분야 디지털 시스템의 신호처리를 위한 이론 강의
3	자연언어처리	김재훈	- 강의 및 실습 - 팀 프로젝트	- 인공지능의 한 분야인 자연언어처리의 기초 지식 및 실습을 강의 현장 실무 과제를 팀 프로젝트로 운영
4	차세대통신 시스템설계	서동욱	- 강의 및 설계/해석	- 기존의 무선통신 시스템의 발전방향을 살펴보고, 무선통신송수신 칩 데이터시트 분석 및 해석/시뮬레이션을 통한 시스템 설계 학습
5	데이터 사이언스개론	성주현	- 강의 및 실습	- 파이썬기반의 데이터 입력부터 정제하는 기술을 통한 출력 결과물을 이론 및 실습을 통해 학습 - 데이터의 차원에 따라 적용할 수 있는 기술적인 부분을 세분화하여 각자의 전공에 맞게 적용할 수 있도록 실습을 구성
6	차세대통신 시스템설계	서동욱	- 강의 및 설계/해석	- 기존의 무선통신시스템의 구조 및 특징에 대한 강의 - 향후 사용될 Beyond 5G 및 6G 무선통신시스템의 주요 요소기술이 될 후보 기술들에 대해서 RF 관점에서 학습
7	MIMO송수신 특론	서동욱	- 강의 및 발표	- 레이더 및 통신시스템에 사용되는 어레이 안테나의 기본원리 강의 - 다양한 통신, 센싱 용도의 다중 배열 안테나 및 코일 설계법의 실제 문제에서의 주요 이슈에 대한 해결 방안 및 최적화
8	해양데이터 시각화	성주현	- 강의 및 실습	- 해양 관련 데이터를 확보하는 방법과 이 데이터를 사용하여 데이터 분석을 위한 기본적이 데이터 시각화 기술을 학습 - 학생들의 각 연구분야에서 사용하는 데이터를 추가적으로 시각화 기술을 적용해보면서 연구 분야별 데이터의 특성과 필요 시각화 방법에 대해 학습하고 공유함
9	SCI논문 작성법	서동욱	- 강의 및 실습	- 연구노하우, 대학원 생활 등의 대학원생으로서의 목표를 설정하고 마음가짐에 대한 교육 - 논문의 종류와 논문 검색 방법 교육 - 논문을 투고/개정/동료검토 과정 소개 - 영어 논문 작성에 있어 유의할 점
10	차세대 무선통신	김정창	- 강의 및 발표	- 직교 시간 주파수 공간 변조 방식의 송수신기 구조에 대한 기본 원리 강의 - 다중경로 및 매우 빠른 이동 환경에서 무선통신 채널의 특성과 수신기 복조 방법 학습

○ 트랙 3 : 스마트해양환경 트랙전공 교과목 운영 현황

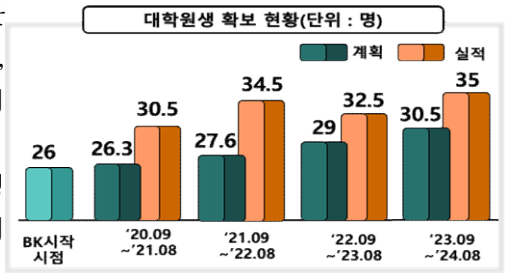
순번	과목명	담당 교수	구성 및 교육방식	특징
1	에미션 개론	이원주	- 강의 및 실습	- 선박에서 배출되는 에미션과 그 배출원 별 생성원리 및 저감기술에 대한 이론 지식을 학습할 뿐만이 아니라 학내에 구축된 다양한 실증 장비를 활용한 실습 강의 병행
2	해양공조 공학	황광일	- 강의 및 프로젝트	- 해양환경 이해를 바탕으로 한 소형 프로젝트형 강의
3	디지털 유동해석	윤성환	- 강의 및 실습	- 본 교과목은 광범위한 범주의 디지털 영상 처리 문제들에 대한 솔루션을 찾고, 매트랩 기반으로 한 소프트웨어를 활용하여 프로토타이핑 환경을 구축하고 IPT 함수들을 학습한다.
4	해양환경 데이터처리	서동환	- 강의 및 프로젝트	- 해양환경분야에서 데이터를 취득하는 장비와 센서활용, 데이터처리 및 분석기술, 가시화 방법을 학습을 공부 - 이를 위하여 최신인공지능과 빅데이터 분석기술을 활용하여 소프트웨어 알고리즘을 공부하고 최신 관련 기술동향과 SCI급 논문들의 연구결과물을 바탕으로 학습
5	연료윤활 공학특론	이원주	- 강의 및 실습	- 선박에서 사용되는 연료 및 윤활유의 특성 및 선박 적용 기술에 대한 이론 지식을 학습할 뿐만 아니라 학내에 구축된 다양한 실증 장비를 활용한 실습 강의 병행
6	선박화재 안전공학	황광일	- 강의 및 실습	- 선내 화재방지, 화재발달, 제연, 피난 등에 관해 강의하고, 성능 위주 소방설계 학습을 위해 화재발달과 제연 성능에 대해서는 시뮬레이션 툴을 학습하고 실습을 통해 숙련도를 향상시킴
7	디지털 유동해석	윤성환	- 강의 및 실습	- 매트랩 기반으로 한 소프트웨어를 활용하여 프로토타이핑 환경을 구축하고 IPT 함수들을 학습, 선박 배출가스에서 레이저 진단 기반 측정 데이터 바탕으로 TDLAS 진단 알고리즘 강의
8	연소공학 특론	윤성환	- 강의 및 실습	- 해양산업분야의 최신 연소 기술 동향을 파악하고 인공지능 기술을 적용한 POU 스크러버 기술 습득
9	신호처리 특론	서동환	- 강의 및 프로젝트	- 스마트 팩토리에서 확장된 C-CPS 구현을 위한 신호처리 기술을 활용한 객체 추적, 위치, 상황 인식 기술 연구 및 개발
10	냉동공학 특론	전용석	- 강의 및 실습	- 냉동기술과 선박 적용 기술에 대한 이론 지식 학습 및 냉동공학에서 활용되는 주요 구성품에 대해 배우고 특성을 학습
11	인간안전 공학특론	황광일	- 강의 및 실습	- 선박 실내에서 생활, 활동하는 재실자의 안전성 확보를 위해 해상 재난 상황에서 인간의 행동특성과 시뮬레이션 툴을 활용하여 상호 상관관계를 이해하고 분석
12	친환경 연소공학	윤성환	- 강의 및 실습	- 매트랩 기반으로 한 소프트웨어를 활용하여 프로토타이핑 환경을 구축하고 IPT 함수들을 학습 - (22년 9월) 특허 등록된 “수소-메탄 혼합연료의 연소 안정화 방법” 강의
13	냉동공정 특론	전용석	- 강의 및 실습	- 냉동 공정기술과 선박 적용 기술에 대한 이론 지식 학습 및 냉동공학에서 활용되는 주요 구성품에 대해 배우고 특성을 학습
14	선박데이터 학습	서동환	- 강의 및 실습	- 선박획득 운항 데이터를 바탕으로 인공지능의 분류 알고리즘 적용을 통한 결과 도출, 판단 알고리즘 등 다양한 기법 적용

2. 인력양성 현황 및 지원 실적

2.1 교육연구단의 우수 참여대학원생 확보 및 지원 실적

□ 우수 대학원생 확보

연번	지표명(계획)	기준값 (2020년)	연차별 달성 실적			
			2021년	2022년	2023년	합계 (달성률%)
1	**석박사과정 학생 연 5% 증원** (1학기 인원/목표, 2학기 인원/목표)	26명	35/27 34/27	35/28 35/29	30/30 35/31	평균 33명 **(127%)**
2	**학부·대학원 연계교과목 운영** (BK융합전공 교과목 수강 학부생 수)	1명	3명	2명	7명	평균 4명 (400%)
3	**학부융합연계전공 연계 강화** (학부융합연계전공 수강생 중 BK재학생 수)	-	1명	3명	2명	평균 2명 (100%)
4	**학석사 연계과정의 활성화** (학석사 연계과정 재학생 수 1/2학기)	-	실시 (0/2명)	실시 (2/2명)	실시 (2/4명)	실시 (100%)
5	**진학 전 Pre-School 운영** (실시 횟수)	-	실시 (2회)	실시 (2회)	실시 (2회)	실시 (100%)

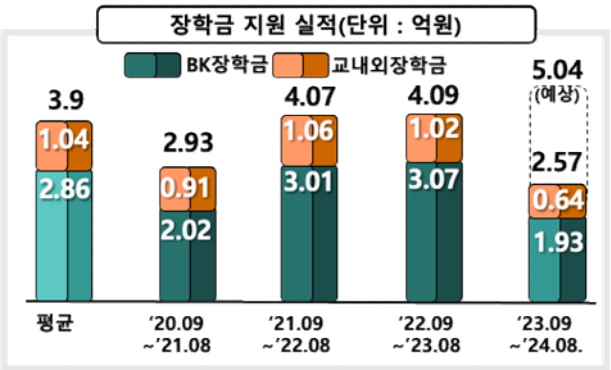
연번	우수대학원생 확보 및 지원 실적
1	**지속적인 석박사과정 학생 충원** • **목표: 우수대학원생 확보를 통한 매년 5% 내외의 BK 참여대학원생의 지속적인 증대** - BK21 4단계 사업 첫학기 대학원생 참여인원이 26명으로 연 5% 증가시 8차년도 ('27년도) 35.7명 이상의 대학원생 참여 계획 ◆ **우수 대학원생 확보 실적**: 2차년도 이후 평균 33명의 BK참여 대학원생 수 유지 - '20.9월 26명의 대학원생을 시작으로 사업 대부분의 기간 35여명의 대학원생을 안정적으로 확보하고 있으며, '27년도 1학기 최종목표인 35.7명에 근접하여 계획대비 초과달성 중임 - 사업 참여교수의 평균 임용기간이 약 11년으로 대학원생 유입 여력이 충분한 상황으로 사업기간 동안 초과 달성이 예상됨 
2	**학부·대학원 연계교과목 운영** • **목표: 학부·대학원 연계교과목 운영을 통한 우수대학원생 확보** - 우수 학부생을 대상으로 해양인공지능 융합전공의 전공과목 수강을 유도하여 대학원 전공심화 교육 및 산업사회문제 해결에 대한 흥미 유발을 통한 우수 대학원생 확보 ◆ **우수 대학원생 확보 실적**: 년 평균 4명 학부생의 대학원 교과목 수강 - BK21 참여 예정인 학부 학생에게 융합전공 교과목 선수강 기회 부여 → '학사과정 학생의 석사과정 전공과목 이수신청서' 제출을 통하여 학부과정 3,4학년이 6학점 이내 수강신청 - 학부생의 (대학원)융합전공 교과목 수강생 수: '20-2학기(1), '21년(3), '22년(20, '23년(7). 대학원 교과목 수강한 학부생의 91.7%가 대학원으로 진학 하였으며, 수강자구 증가추세임
3	**학부 융합전공/연계전공 강화** • **목표: 학부 융합전공/연계전공 통한 우수대학원생 확보** - 한국해양대학교 학부과정에서 운영중인 융합전공/연계전공 수강을 통하여 융합적인 사고를 갖춘 학생들의 대학원 진학을 통한 우수 대학원생을 확보 ◆ **우수 대학원생 확보 실적**: 학부융합연계전공 수강/이수자 중 BK참여 재학생 수 년 평균 2명 - 본 대학에서 6개의 학부 융합전공/연계전공을 운영중이며 이 중 '해양ICT연계전공', 'AI·빅데이터연계전공' 수강/이수자들이 대학원 해양인공지능 융합전공으로 진학함 - 학부융합전공 수강/이수자 중 BK사업 참여 대학원 재학생 수: '21년(1), ' 22년(3), '23년(2)

4	**학석사 연계과정의 활성화** • **목표: 학석사 연계과정을 활성화를 통한 우수 대학원생 확보** - 학석사 연계과정 (통합과정)의 장점인 교과과정 이수기간 단축, 석사과정 입학시험/입학금 면제 등의 교내 홍보를 통한 학석사 연계과정 활성화 - 성적이 우수수한 학부생의 학석사 연계과정 (통합과정)을 통한 대학원 진학 유도 ◆ **우수 대학원생 확보 실적:** 학석사 연계과정으로 BK참여 재학생 수 년 평균 2명 - 21-2학기: 2명, 22-1학기: 2명, 22-2학기: 2명, 23-1학기: 3명, 23-2학기: 5명 - 사업초기 2명에서 '24년 현재 5명으로 학석사 연계과정 참여대학원생 증가 추세
5	**진학 전 Pre-School 운영** • **목표: 진학 전 Pre-School을 통한 우수 대학원생 확보** - 매학기 시작전 또는 학기초 BK사업단 신규참여인원을 대상으로 사업단의 취지를 인자하여 프로그램의 이해를 돕고 사업단 운영 및 참여대학원생의 적응도를 높이기 위하여 Pre-School 프로그램을 계획 ◆ **Pre-School 프로그램 운영 실적** - 운영일시: '21.03.26.(금), ' 21.08.26.(목), '22.01.20.(목), ' 22.07.26.(화), '23.01.13.(토), ' 23.06.12.(월) - 단장/부단장 BK21 주요 사업 소개 - 스마트 해양신소재/해양전장/해양환경의 3개 트랙별 참여 대학원생의 BK21 사업 후기 소개 <Pre-School프로그램 설명화면>

□ 우수 대학원생 지원

연번	지표명(계획)	기준값 (2020년)	연차별 실적			
			2021년	2022년	2023년	합계 (달성률%)
1	**강력한 교내 장학금 제도** (1인당 교내외 장학금액) ※ BK장학금, 과제인건비 제외	1,579,038원	3,070,829원	2,824,231원	3,618,939원	약160만원/학기 (100%)
2	**우수논문경진대회** (최우수/우수/장려상 수상 인원)	-	실시 (1/1/2명)	실시 (1/1/2명)	실시 (1/2/2명)	실시 (100%)
3	**대학원생 우수연구실적 지원** (최우수/우수/장려상 수상 인원)	-	실시 (1/1/2명)	실시 (1/1/2명)	실시 (1/1/2명)	실시 (100%)
4	**융합전공 융합프로젝트 발표회 지원/우수팀 시상** (최우수/우수/장려상 수상 수)	-	실시 (1/1/2명)	실시 (1/2/1명)	실시 (2/1/1명)	실시 (100%)
5	**워크샵 또는 튜토리얼 참석비 지원** (AI-X산업체특강/자체 워크숍)	-	실시 (1학기/2회)	실시 (1학기/1회)	실시 (1학기/2회)	실시 (100%)
6	**단기해외연수** (단기연수 대학원생수)	- (코로나 시기)	실시 (4명)	실시 (9명)	실시 (6명)	평균 6.3명 (100%)

연번	우수대학원생 지원 실적
1	**강력한 교내 장학금 제도** • **목표: 교내장학금 제도를 바탕으로한 안정적인 우수대학원생 지원** - 2013년부터 지도교수 1인당 2명의 전일제 대학원생에 대한 전액 장학금 지원사업(일반대학원 장학금)이 진행중 → BK21 사업 참여 대학원생의 경우 BK장학금과 교내외 장학금 중복 수혜

	◆ **장학금 지원 실적**: (BK장학금, 과제 인건비 제외) 1인당 1학기 약 160만원 지원  - BK참여대학원생의 BK장학금/교내외장학금 수혜 실적이 '20년 2학기 0.9억/0.4억에서 '23년 2학기 1.9억/0.64억원까지 증가 (1인당 **한학기** 평균: '20년 500만원→ ' 23년 이후 740만원 수준) - 강력한 교내외 장학금 사업으로 전체 장학금 중 BK장학금 약 70%, 교내외 장학금 약 30%를 차지하여 대학원생의 학업 몰입에 기여하고 있음
2	**우수논문경진대회** • **목표: 우수논문경진대회로 연차별 우수대학원생 포상금을 통한 우수대학원생 지원** - 우수논문경진대회를 통하여 참여대학원생이 주저자로 출판된 논문의 질적 수준을 바탕으로 우수논문상 수상자 선정 및 시상/포상금 지원 ◆ **우수논문상 시상 실적**: 매년 연초 정기적인 시상 실시 - 포상금: 최우수상 30~50만원, 우수상 15~40만원, 장려상 5~30만원 - '21. 최우수(1), 우수(1), 장려(2)/ '22. 최우수(1), 우수(1), 장려(2)/ '23. 최우수(1), 우수(2), 장려(2)
3	**대학원생 우수연구실적 지원** • **목표: 우수논문경진대회로 연차별 우수대학원생 포상금을 통한 우수대학원생 지원** - 우수논문경진대회를 통하여 참여대학원생의 논문, 특허, 수상실적을 바탕으로 우수대학원생 수상자 선정 및 시상/포상금 지원 ◆ **우수대학원생상 시상 실적**: 매년 연초 정기적인 시상 실시 - 포상금: 최우수상 30~50만원, 우수상 15~40만원, 장려상 5~30만원 - '21. 최우수(1), 우수(1), 장려(2)/ '22. 최우수(1), 우수(1), 장려(2)/ '23. 최우수(1), 우수(1), 장려(2) ※ 2023년 하반기 대학원혁신사업이 한국해양대학교에서 시행됨에 따라 졸업생을 대상으로 한 우수대학원생을 선정하고 대학총장이 수상 주체로 시상 실시중
4	**융합전공 융합프로젝트 발표회 지원/우수팀 시상** • **목표: '해양융합프로젝트' 시상을 통한 우수 대학원생 지원** - 해양인공지능융합전공 필수교과목으로 개설되는 '해양융합프로젝트'에서 조별 프로젝트 결과에 대한 발표회를 개최하고 우수팀 시상함 ◆ **융합프로젝트 발표회 지원/우수팀 시상 실적**: 매년 정기적인 시상 실시 - 포상금: 최우수상 30~50만원, 우수상 15~40만원, 장려상 5~30만원 - '21. 최우수(1), 우수(1), 장려(2)/ '22. 최우수(1), 우수(2), 장려(1)/ '23. 최우수(1), 우수(1), 장려(1) <우수팀 시상>
5	**전문분야 워크숍 또는 튜토리얼 참석비 지원** • **목표: 워크숍/튜토리얼 참석/개최를 통한 우수대학원생 지원** ◆ **워크숍 (또는 튜토리얼) 참석 지원실적** - 매년 1학기 'AI-X 산업체 특강' 교과목에서 특강시 사업단 전체 참여인원 참석/지원 - 매년 2회 자체 워크숍/튜토리얼 (해양 AI-X 아카데미) 개최를 통한 대학원생 참석/지원
6	**단기해외연수** • **목표: 국제학회 논문발표시 단기해외연수를 통한 우수대학원생 지원** ◆ **단기해외연수 지원실적** (대학원생 수) - 20년: 코로나 시기로 해외 단기연수 미실시 - '21년: 4명, '22년: 9명, '23년: 6명

2.2 참여대학원생 학술활동 지원 실적

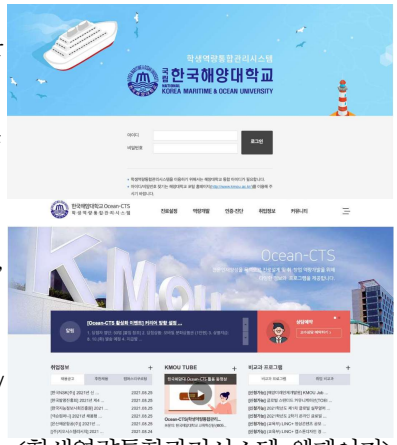
□ 산업문제해결을 위한 산업계 협력 연구활동 지원

연번	지표명 (계획)	기준값 (2020년)	연차별 달성 목표			
			2021년	2022년	2023년	합계 (달성률%)
1	**산업연계형 대학원 학술연구회** (수행 팀 수)	실시 (4팀)	실시 (5팀)	실시 (4팀)	실시 (4팀)	평균 4팀 (100%)
2	**산업체 정기 기술교류회 개최** (정기/비정기 교류회 회수)	-	실시 (2/5)	실시 (1/5)	실시 (1/1)	년5회 (100%)
3	**지역 산업계 대상 워크숍/튜토리얼 개최** (개최 횟수)	-	실시 (2)	실시 (1)	실시 (1)	년1.3회 (100%)
4	**산업계 대학원생 교육 양성** (1학기/2학기 파트타임 학생수)	-	30/29	28/28	26/-	평균 25명 (100%)

연번	산업문제해결을 위한 산업계 협력 연구활동 지원
1	**산업연계형 대학원 학술연구회** • **목표: 산업계 멘토 매칭을 통한 산업계 문제 발굴 및 연구** - 해양 융합프로젝트 수행시 기업체 멘토 매칭을 통한 과제 발굴 및 연구 수행 지원 ◆ **학술연구회 지원 실적:** 매년 1회 실시 (평균 4팀 수행) - '20-겨울 계절학기(4팀), '21-2학기(5팀), '22-2학기(4팀), '23-2학기(4팀) - 융합프로젝트 결과 발표회 평가를 통한 시상 <융합프로젝트 발표>
2	**산업체 정기 기술교류회 개최** • **목표: 산업체와 정기 기술교류회를 통한 산업사회문제 발굴 및 적용의 선순환 체계 구축** - 매년 1회 지역 산업체 연구자 초청하여 「해양 AI-X 네트워킹 데이」 개최 - 비정기 산학연 전문가 초청 세미나 및 기술교류 추가 실시 ◆ **기술교류회 개최 실적:** 매년 1회 이상 실시 - '21년: 선박무선/에스알씨/ETRI/㈜씨넷/엠알씨/한스콤 등 - '22년: ㈜씨넷/(주)파나시아/(주)동화엔텍 등 - '23년: PNL, 부산테크노파크, 부산산업과학혁신원, SJ ENG <제1차, 2차, 4차 해양네트워킹 데이>
3	**지역 산업계 대상 워크숍/튜토리얼 개최** • **목표: 연구결과의 지역 산업계 확산을 위한 산업계 대상 워크숍/튜토리얼 개최** - 매년 1회 지역 산업체 대상으로 한 「해양 AI-X 아카데미」 개최로 대학기술의 산업계 확산 유도 ◆ **워크숍/튜토리얼 개최 실적:** 매년 1회 이상 실시 - 「해양 AI-X 네트워킹 데이」& 「해양 AI-X 아카데미」 동시 개최를 통한 산업계 적극 참여 <'21년, '23년 해양 AI-X 아카데미>
4	**산업계 대학원생 교육 양성** • **목표: 산업계 연구인력의 대학원 학위과정 참여를 통한 교내 연구인력과의 교류 활성화** ◆ **산업계 대학원생 수:** 25명 이상 수준을 유지 - 파트타임 학생으로 BK 연구단 참여는 못하지만 해양인공지능융합전공 교과목 이수 - '21-1학기(30), '21-2학기(29), '22-1학기(28), '22-2학기(28), '23-1학기(26)

□ 학술 역량 강화를 위한 비교과 프로그램 개발 및 운영

연번	지표명 (계획)	기준값 (2020년)	연차별 달성 목표			
			2021년	2022년	2023년	합계 (달성률%)
1	Pre-School 운영 (실시 횟수)	-	실시 (2회)	실시 (2회)	실시 (2회)	실시 (100%)
2	대학원 대상 비교과 프로그램 (공통 비교과/신입생/재학생)	실시 (9/2/0)	실시 (9/2/6)	실시 (9/2/9)	실시 (9/2/3)	실시 (100%)
3	환류 체계 및 프로그램 (수요 만족도 조사 실시 횟수)	-	실시 (1)	실시 (1)	실시 (1)	실시 (100%)

연번	학술 역량 강화를 위한 비교과 프로그램 개발 및 운영
1	**Pre-School 운영** • **목표: 매학기 신입생을 대상으로 한 Pre-School 운영을 통한 학술 역량 강화** - 대학원 입학전 본교 출신 학부생 대상으로 학석사 연계 교과목을 통한 대학원생의 동기부여 및 대학원 생활에 대한 이해도 고양 ◆ **Pre-School 운영 실적:** - 운영일시: '21.03.26.(금), '21.08.26.(목), '22.01.20.(목), '22.07.26.(화), '23.01.13.(토), '23.06.12.(월) - 단장/부단장 BK21 주요 사업 소개/진로·취업 간담회 함께 실시 - 스마트 해양신소재/해양전장/해양환경의 3개 트랙별 참여대학원생의 BK21 사업 후기 소개
2	**대학원 대상 비교과 프로그램** • **목표: 다양한 비교과 프로그램 운영을 통한 학술 역량 강화** - (신입생) 신입 대학원생의 동기부여 및 대학원 생활에 대한 이해도 고양 - (재학생) 대학원 교육과 연구과정에 대한 이해도 고양 및 융합연구를 위한 공감/커뮤니케이션 능력 고양 ◆ **비교과 프로그램 실적:** 한국해양대 비교과지원센터의 학생역량통합관리시스템을 통한 약 73개 비교과 프로그램, 도서관을 통한 약 3개 비교과 프로그램 운영 중 - (신입생) 신입생 도서관 이용 교육/도서관 학술DB 소개 등 - (재학생) 동반학습 튜터링/해사랑IT전문가 워크숍/NCS/인적성 아카데미/개인 심리상담 등 - '24년부터 대학원 혁신팀을 통한 비교과 프로그램 추가 실시  <학생역량통합관리시스템 웹페이지>
3	**환류 체계 및 프로그램** • **목표: 교육 시행 수요자 만족도 평가를 중심으로 한 비교과 프로그램 재설정 환류체계구축** - BK 연구단 참여교수의 교육과정개발을 통한 지속적인 비교과 프로그램의 지속적인 개발 ◆ **환류 프로그램 수행 실적:** 매년 1회 - 년 1회 자체 만족도 평가를 통한 환류 체계 구축 - 평가결과를 통한 비교과 프로그램과 교육과정의 피드백 및 개선안을 도출하여 운영에 반영함 (자체 운영위원회 개최)

□ 국내/국제 학술논문/학술대회 지원

연번	지표명 (계획)	기준값 (2020년)	연차별 달성 목표			
			2021년	2022년	2023년	합계 (달성률%)
1	**국내/국제 학술논문 지원** (지원 횟수)	-	실시 (1)	실시 (4)	실시 (6)	실시 (100%)
2	**국내/국제 학술대회 지원** (지원 횟수)	-	실시 (20)	실시 (9)	실시 (5)	실시 (100%)
3	**국내/국제 특허 출원비 지원** (산단 간접비 지원액 [천원])	1,400	30,746	44,468	21,298	연평균 2.9억 (100%)

연번	국내/국제 학술논문/학술대회 지원
	◆ 한국해양대학교 산학협력단의 학술연구지원사업을 통하여 국내외 학술논문의 게재료 및 교정료를 교수 1인당 최고 500만원 실비지원함 → 국내/국제 학술논문 게재료는 교내 학술연구지원 사업을 활용 유도하고, BK21 사업은 국내/국제 학술대회 지원 집중하고 있음

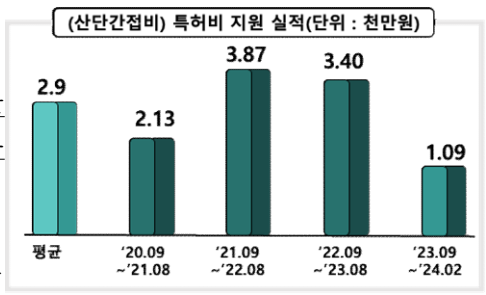
학술연구지원사업	논문게재료 지원	SCIE, SSCI, A&HCI	1인당 최고 5,000천원 한도 실비지원
		SCOPUS	
		등재학술지	
	논문 **영문교정**		

연번	국내/국제 학술논문 지원
1	• **목표: 논문 게재료, 영문 교정료 지원을 통한 국내/국제 학술논문 지원** - 우수한 연구결과를 학술논문으로 출판될 수 있도록 유도 & 지원 ◆ **국내/국제 학술논문 지원 실적:** 연 평균 400여 만원 - 본 대학의 학술연구지원사업을 통한 지원금 소진한 경우에 한해 국내/국제 학술논문 지원함 - 연구결과의 국제화를 위하여 국제 학술논문 위주로 지원 - '21년(1회/총 268,762원), '22년(4회/총 8,450,236원), '23년(6회/총 3,043,415원)

연번	국내/국제 학술대회 지원
2	• **목표: 학술대회 등록비, 여비, 체제비 지원을 통한 국내/국제 학술대회 지원** - 대학원생의 학술대회 참여 지원을 통한 연구역량 고취 및 학계 네트워킹 구축 지원 ◆ **국내/국제 학술대회 지원 실적:** - 연구결과의 국제화를 위하여 국제 학술대회 위주로 지원 (단, '21년도 초 코로나 시기 제한적으로 국내학술대회 일부 지원) - '21년(국내학회 2회, 국제학회 18회), '22년(국제학회 9회), '23년(국제학회 5회) . '21년 국내에서 개최되는 국제학술대회에 BK사업단 특별세션으로 다수 참여함

<BK사업단 주최 국제학회 참여 대학원생>

연번	국내/국제 특허 출원비 지원
3	• **목표: 국내/국제 특허 출원/등록비 지원** - 우수한 아이디어의 지적재산권 보호 활동 지원 ◆ **특허 출원/등록비 지원 실적:** - 한국해양대 산학협력단에서 특허출원 비용의 지원이 가능한 상황으로 대부분의 특허 출원비를 산학협력단 재원 사용을 유도하고 있음 → BK21 사업은 국내/국제 학술대회 지원에 집중 - 산단간접비를 통한 특허 출원/등록비용이 첫해 2천여만원에서 2차년도 이후 한해 3천여만원 수준으로 증가



2.3 참여대학원생의 취(창)업 현황

① 취(창)업률

<표 2-1> 평가 대상 기간(2020. 9. 1. ~ 2024. 2. 29.) 내 졸업한 참여대학원생 취(창)업률 실적

구 분		졸업 및 취(창)업 현황 (단위: 명)						취(창)업률(%) (D/C) × 100
		졸업자 (A)	비취업자(B)			취(창)업대상자 (C=A-B)	취(창)업자 (D)	
			진학자		입대자			
			국내	국외				
2023년 2월 졸업자	석사	16	3	2	0	11	5	55
	박사	0			0	0	0	
2023년 8월 졸업자	석사	4	0	0	0	4	1	25
	박사	0			0	0	0	

② 취(창)업의 질적 우수성 (평가 대상 기간)

<표 2-2> 평가 대상 기간(2020. 9. 1. ~ 2024. 2. 29.) 내 졸업한 참여대학원생 중 취(창)업의 질적 우수성

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>성명</th><th>졸업연월</th><th>수여 학위
(석사/박사)</th><th>학위취득 시 학과(부)명</th><th>현 직장(직위)</th></tr>
<tr><td colspan="5">대표 취(창)업 사례의 우수성</td></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td>김원열</td><td>2021.8.</td><td>박사</td><td>해양인공지능융합전공</td><td>조선대학교(조교수)</td></tr>
<tr><td colspan="5">본 졸업생은 박사학위 기간동안 IMU, 레이다 등의 센서에 인공지능을 적용하는 연구를 수행하였으며, 그 연구 성과를 인정받아 호남권 기술 혁신을 선도하는 조선대학교 조교수로 임용되었음. 현재 인공지능 기반 Human Activity Recognition과 Document Understanding에 관한 연구를 진행하고 있으며, 본인의 장기적 연구목표를 완수하기 위해 대학에서 후속 연구를 수행하고 후학을 양성 중임</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td>김형석</td><td>2022.08.</td><td>박사</td><td>해양인공지능융합전공</td><td>삼성전자 주식회사</td></tr>
<tr><td colspan="5">본 졸업생은 국내 최고의 대기업이자 글로벌 기업인 삼성전자에 입사하여 선행연구를 수행하는 삼성 리서치(Samsung Research)의 차세대 통신 부문에서 5G 이후 새로운 통신시스템 및 인공지능 기반 통신신호처리 기술 개발 관련 연구를 수행하고 있음. 이러한 업무는 학위취득 전공인 전자통신공학전공과 해양인공지능융합전공의 연구분야와 매우 밀접한 연관이 있으므로 본 교육연구단의 교육 및 연구분야에 매우 적합함</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3</td><td>류재훈</td><td>2023.08.</td><td>석사</td><td>해양인공지능융합전공</td><td>삼성전자 주식회사</td></tr>
<tr><td colspan="5">본 졸업생은 석사학위 기간 동안 반도체 분야 중에서도 태양광으로부터의 고효율 에너지하베스팅 소자를 설계하는 연구를 수행하고 관련 연구내용을 다수의 SCI(E) 논문을 출판하였음. 이를 바탕으로 글로벌 반도체 기업인 삼성전자에 입사하여 에너지하베스팅 소자 개발에 대한 연구를 지속적으로 수행중임. 이러한 업무는 해양환경에서의 다양한 에너지원 취득을 통한 해양환경 문제를 해결하기 위한 주요 사회문제에 기여가능하여 전공 적합성이 우수함</td></tr>
<tr><td rowspan="2">4</td><td>이동엽</td><td>2023.2</td><td>석사</td><td>해양인공지능융합전공</td><td>국방과학연구소(연구원)</td></tr>
<tr><td colspan="5">본 졸업생은 석사학위 기간 동안 총 공동저자 포함 4개의 국제전문학술지에 연구결과를 논문으로 출판하였으며, 특히 주저자로써 연구분야에서 가장 저명한 저널인 IEEE TAP에 개제하였음. 이를 바탕으로 2023년 3월부터 국내최대의 국방관련 연구소인 국방과학연구소에 연구원으로 입소하여 전파통신환경에 대한 연구를 수행중임. 학위기간동안 다양한 해양환경에서의 전파특성 및 레이다 센서관련 연구를 수행하여 현재 연구기관과 매우 밀접한 업무를 수행중임</td></tr>
<tr><td rowspan="2">5</td><td>차은영</td><td>2022.2.</td><td>석사</td><td>해양인공지능융합전공</td><td>한화에어로스페이스</td></tr>
<tr><td colspan="5">본 졸업생은 석사학위 취득 후 국내 최대의 방위산업 기업인 한화에어로스페이스에 연구원으로 입사하였음. 현재 상기 기업의 화력체계연구센터에서 ICT 및 AI 기술을 활용한 첨단 무기체계 연구를 수행하고 있으며, 이러한 업무는 학위취득 전공인 전자통신공학전공과 해양인공지능융합전공에서 수행한 AI기반의 다양한 산업사회문제를 해결 연구를 AI기반의 방산무기체계 연구개발로 확장하여 현 취업기관과 전공적합성이 매우 우수함</td></tr>
<tr><td colspan="3" rowspan="2">평가 대상 기간(2020. 9. 1. ~ 2024. 2. 29.)
내 졸업한 참여대학원생 수</td><td>석사</td><td>39</td><td rowspan="2">제출 요구량</td><td rowspan="2">1 ~ 5
* 단, (W8+X8)/10(올림) > 50일 경우 50 기재</td></tr>
<tr><td>박사</td><td>6</td></tr>
</table>

2.4 우수 신진연구인력 확보 및 지원 실적

<표 2-3> 교육연구단 신진연구인력 현황

구분	신진연구인력 수 (단위: 명, 개월)		
	평가 대상 기간 내 총 인원 수	총 참여 개월 수	1인당 평균 참여 개월 수
박사후 과정생	5	78	15.6
계약교수	3	26	8.6
계	8	104	13

① 우수 신진연구인력 확보 및 지원 실적

<table>
<tr><th>연번</th><th>우수 신진연구인력 확보 및 지원 계획 대비 실적</th></tr>
<tr><td>1</td><td>

신진연구인력 채용

- **계획: (채용목표) 2~8차년 매년 3명 유지** ※ 신규인원(괄호 안은 누적인원)

년도	1차년도 (‘20)	2차년도 (‘21)	3차년도 (‘22)	4차년도 (‘23)	5차년도 (‘24)	6차년도 (‘25)	7차년도 (‘26)	8차년도 (‘27)	계
채용인원	2	1(3)	2	3(5)	1(3)	2(2)	3(5)	1(3)	15

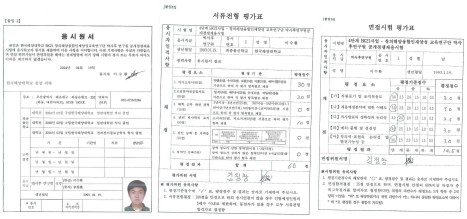
- **우수 신진연구인력 확보 실적**
  - 매년 3명의 신진연구인력을 활용할 계획이었으며 현재까지 매년 3명 수준을 유지하도록 신진연구인력을 확보 하여 연구 활동을 진행

연번	이름	연구자번호	전공분야	직책	고용계약기간
1	조경래	10334648	기계공학	학연연구교수	‘21.05.01.~’22.04.30
2	이재인	11312388	전자공학	박사후연구원	‘20.12.01.~’21.11.30. ‘21.12.01.~’22.04.30.
3	김형진	12676419	기계공학	학연연구교수	‘20.12.04.~’21.12.03.
4	이하영	11479814	전자소재공학	박사후연구원	‘22.03.01.~’23.09.20.
5	Pham Van Chien	11926168	동력기계·재료공학전공	박사후연구원	‘22.03.21.~’23.03.20.
6	AWASTHI ABHISHEK	11772318	기계공학	박사후연구원	‘22.09.13.~’23.09.12.
7	김별	11210957	기계공학	박사후연구원	‘23.04.01.~’25.03.31.
8	김동재	11237367	전파공학	학연연구교수	‘23.11.01.~’24.02.29.

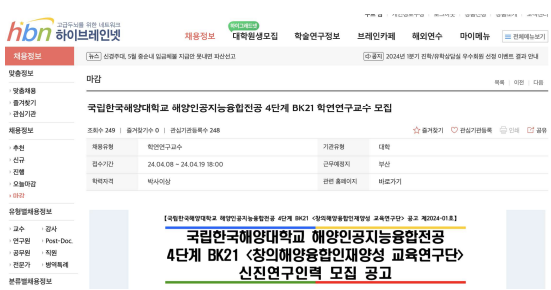
</td></tr>
<tr><td>2</td><td>

실적위주의 공개선발 / 적극적인 온라인 매체 활용

- **계획: 공정한 채용절차를 통한 실적위주의 능력있는 신진연구인력 확보**
- **공개선발 실적**
  - ‘21.01.이후 신진연구인력 결원 발생시 모든 채용시 모집공고를 통신 공개선발 실시
  - 사업단내 박사학위 수여 예정자를 중심으로 한 신진연구인력 풀 구성
  - 한국해양대학교 초빙/채용 웹사이트, 하이브레인넷을 통한 신진연구인력 모집공고 공개 게시
  - 전형방법: 서류심사 → 면접시험 → 최종합격자 발표



<신진연구인력 원서 및 평가표>



<한국해양대, 하이브레인넷을 통한 모집공고>

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

3

성과의 합당한 인정과 경제적 대우

- **목표: 우수연구실적에 대한 포상금 지급**
  - 1저자 논문 JCR 10% 이내 (편당 100만원 상당), Q1 이내 (편당 50만원 상당)
- **실적:** '23년 200만원, '24년 200만원 지급
  - '23년 이하영 박사: JCR 10% 2편 → 200만원 지급
  - '24년 김별 박사: Q1 2편 → 100만원 / 아와스티아비섹 박사: Q1 2편 → 100만원 지급

4

국제화 활동 지원

- **목표: 신진연구인력 연구의 국제화를 위한 국내/국제 학술대회 및 국제공동연구 지원**
- **실적:** '21년 국내학술대회 지원 1건/'22년 국제학술대회 지원 1건 (약 130만원)
  - 이재인, 서동욱, "가려진 차량의 위치 예측을 위한 도로환경 에서의 Ray-Tracing을 이용한 전파환경해석," *2021 한국전자파학회 동계종합학술대회*, 2021년2월17일~ 20일.
  - 이하영, "FDTD Analysis of Local Electric Field Enhancement by Randomly Nanoscale Roughness of Varying Conditions", the 20th International Symposium on the Physics of Semiconductors and Applications (ISPSA 2022), July 17-21, 2022.

5

연구과제 기획 및 수주 능력 향상

- **목표: BK 사업내 다양한 프로그램 참석을 통한 신진연구인력의 연구과제 기획 및 수주 능력 향상**
  - 신진연구인력 후보자 및 신진연구인력 채용자의 경우 박사후과정 지원 프로그램 (NRF 박사후 국내외 연수)을 의무적으로 지원토록 명시함
- **NRF 박사후국내연수과제 수주 실적:** 총 3건

이름	과제명	과제기간	비고
김동재	SWIPT 기반 분산안테나 시스템을 위한 에너지 효율적인 비직교 다중접속 기술개발	'21.09.01. ~ ' 23.08.31.	신진연구인력 후보자로 해당 과제 선정되어 과제 종료후 BK 사업 참여
김원열	실내 환경 및 인적정보 변화에 강인한 FMCW Radar 기반 Multi-Target Human Activity Recognition(HAR) 시스템 핵심 요소기술 개발	'21.09.01. ~ ' 23.08.31.	박사과정으로 BK사업 참여후 신진연구인력 후보자로 과제선정되어 신진연구인력 고용없이 해당 과제 수행
김형석	넓은 커버리지 환경에서 채널 변화에 강건한 방송망 기반의 5G-Advanced/6G 차세대 방송 시스템 핵심 요소 기술 개발	'22.09.01. ~ ' 24.08.31. ('23.3. 취업으로 과제 중단)	박사과정으로 BK사업 참여후 신진연구인력 후보자로 과제선정되어 신진연구인력 고용없이 해당 과제 수행

6

산업계 일자리 정보 제공

- **목표: 신진연구인력의 경력경로 다변화를 위한 다양한 기회 제공**
  - 정기적인 취/창업 연계 행사를 통한 일자리 정보 획득
  - 관심도가 높은 기관을 중심으로 한 전문가 초청 세미나 개최
- **일자리 정보 제공 실적:** 대학원 혁신지원사업과 연계한 취.창업 관련 프로그램 운영 및 참석

사업명	프로그램명
기업 매칭 프로그램 운영	▸ 진로탐색을 위한 대기업ㅇ지역산업체견학 : 4회 ▸ 취업정보 제공을 위한 KMOU 취업박람회 행사 참여 ▸ 해운관련 취업정보 전달을 위한 해운선사 취업박람회 참여
취업 네트워크 정보 확보방안 구축	▸ 선후배와의 만남-Talking 교류 비교과프로그램 운영 ▸ 취업박람회 행사 참여 기업체 취업정보 수집
취업 컨설팅 프로그램 운영	▸ 취업 컨설팅

  - 전문가초청 세미나 개최
    . 정기 세미나 및 네트워킹 개최:「해양 AI-X 네트워킹 데이」, 「해양 AI-X 아카데미」, AI-X 산업체 특강 교과목
    . 비정기 전문가 초청세미나 개최: 5건 (㈜선박무선, ㈜에스알씨, ETRI, 성균관대, 한전 전력연구원)

□ 신진연구인력의 안정적 학술 및 연구 활동을 위한 교육연구단차원의 제도적 장치 확보 실적

<table>
<tr><th>연번</th><th>신진연구인력의 안정적 학술 및 연구 활동을 위한
교육연구단차원의 제도적 장치 확보 계획 대비 실적</th></tr>
<tr><td>1</td><td>

연구단 차원의 제도적 장치

• **계획: 「박사후과정 2년 + 계약교수 1년」의 최대 3년 임용기간 보장**
- 최대 3년의 임용기간을 보장함으로써 안정적인 연구몰입을 유도
- 박사후 과정 기본 2년 계약 임용 + 평가를 통한 계약교수 1년 추가 재임용

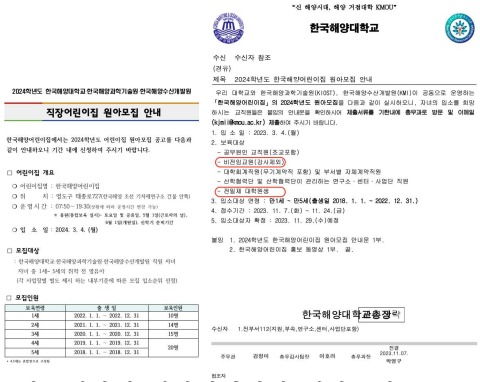
<table>
<tr><th>재임용 결과물 최소요건</th><th>비고</th></tr>
<tr><td>SCI급 2편 (Q2이내)</td><td>제1저자, 본교 소속 신진연구인력 임용기간 중 제출 또는 게재</td></tr>
</table>

• **최대 3년 임용기간 보장 실적:**
- 본 BK사업 기간 동안 신진연구인력의 평균 근무기간이 12.25개월, 최장 근무기간이 19개월로 2년이상 근무한 사례가 없어 1년 추가 재임용이 이루어지지 못함
- 신진연구인력이 평균 1여년간의 기간 동안 근무하는 것은 근무중 연구수행을 통하여 비전임교원의 신분에서 전임교원/정규직으로 근무할 수 있는 기관으로 이직/취업을 하기 때문임
- 향후 최소 재임용 요건을 만족시 3년 임용기간을 보장하여 계획한 제도를 적용토록할 예정임

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

대학원 혁신연계 제도적 장치

• **계획: 대학원혁신 사업과 연계하여 신진연구인력의 안정적인 연구활동 지원**
• **추진 실적**
- 국립한국해양대의 경우 BK21 대학원혁신사업이 '23.2.부터 시작되어 중요도를 바탕으로 한 우선순위가 높은 사업부터 순차적으로 진행 중임
- **기혼 신진연구인력을 위한 가족 정주 여건 개선**
. 전체 115개 사업중 86번째 우선순위로 ' 24.07.부터 관련 지원이 시작될 예정임
- **신진연구인력 자녀 (미취학 아동) 보육 지원**
. 기존 전임교직원의 자녀만 본교 어린이집 입원이 가능했지만, BK사업을 통한 총무팀에 신진연구인력 지원을 위하여 입원자격 완화를 요청하여 '21.03.부터 대학원생 자녀까지 직장 어린이집에 입원이 가능토록 제도적 개선을 이루어냄


2024학년도 한국해양대학교 한국해양과학기술원 한국해양수산개발원
직장어린이집 원아모집 안내
한국해양대학교
한국해양대학교총장

<한국해양대 직장어린이집 원아모집 공고>

- **신진연구인력 강의기회 제공**
. 제도적으로 학기당 6학점 이내 강의가 가능하여 강의기회를 제공
. 신진연구자들의 안정적인 연구몰입을 위하여 정규과목에 대한 강의를 최소화 요청에 의해 BK 사업단에서 운영하는 비교과 프로그램시 적극 참여토록 함

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

② 우수 신진연구인력의 대표 연구 실적

<표 2-4> 평가 대상 기간(2020. 9. 1. ~ 2024. 2. 29.) 내 신진연구인력 대표 연구 실적

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>구분</th><th>성명</th><th>참여
시작일</th><th>실적 종류</th><th>대표 연구 실적 상세내용</th></tr>
<tr><th colspan="5">대표 연구 실적의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="8">1</td><td rowspan="8">박사후
연구원</td><td rowspan="8">이하영</td><td rowspan="8">2022.
03.01.</td><td rowspan="8">저널논문</td><td>① Ha Young Lee, Min Sub Kwak, Geon-Tae Hwang, Hyung Soo Ahn, Dong Han Ha, and Sam Nyung Yi</td></tr>
<tr><td>② Enhancing light pressure via localized surface plamon resonance through randomly nickel nano-roughness</td></tr>
<tr><td>③ Applied surface science</td></tr>
<tr><td>④ Vol. 596, No. 153588, pp. 1-7</td></tr>
<tr><td>⑤ ISSN/ISBN/e-ISSN</td></tr>
<tr><td>⑥ 2022.09.15.</td></tr>
<tr><td>⑦ 10.1016/j.apsusc.2022.153588</td></tr>
<tr><td colspan="6">(창의성・혁신성) 2022 IF: 6.7, JCR Materials Science,Coatings&Films 분야 5% 이내 저널로 본 연구에서는 광집게나 태양돛에 사용되는 복사압을 기반으로 하는 전통적인 태양에너지 활용 방식(태양전지 등)을 뛰어넘는 에너지 하베스팅 기술을 설계하였다. 복사압의 세기를 높이기 위해 집광 구조인 화산 분화구 구조 형태의 GaAs 웨이퍼를 제작하였고, 압전재료인 Pb(Zr0.52,Ti0.48)O3와 Ni 금속을 순차적으로 형성하였다. 제작된 구조는 레이저 빛의 산란과 Ni 금속 표면에 형성된 수많은 Ni 나노 거칠기를 통해 표면 플라즈몬 공명을 발생시켜 빛의 세기를 실질적으로 증가시킬 수 있었다. 이렇게 증가된 광 강도는 즉시 압력으로 작용하여 Pb(Zr0.52,Ti0.48)O3의 구조를 변형시켜 401 nm 파장의 레이저에서 최대 40 nA의 전류를 얻을 수 있었음
(교육연구단의 비전과 목표와의 부합성) 본 교육연구단은 '친환경 스마트 융합기술 연구 선도'를 연구목표로 하고 있음. 본 연구는 빛을 이용하여 에너지를 하베스팅하는 기술로 친환경 스마트 융합연구에 부합하는 연구로 향후 친환경 에너지원 획득과 IoT 센서의 에너지 공급원으로서의 기술 확장이 기대되는 연구임</td></tr>
<tr><td rowspan="8">2</td><td rowspan="8">박사후
연구원</td><td rowspan="8">Abhishek
Awasthi</td><td rowspan="8">2022.
9.13.</td><td rowspan="8">저널논문</td><td>① Abhishek Awasthi, Yongseok Jeon</td></tr>
<tr><td>② Detailed numerical analysis of heat transfer enhancement in horizontal shell-and-tube-type n-eicosane-based latent thermal energy storage system</td></tr>
<tr><td>③ Journal of Energy Storage</td></tr>
<tr><td>④ Vol. 63, pp. 106994</td></tr>
<tr><td>⑤ ISSN/ISBN/e-ISSN</td></tr>
<tr><td>⑥ 2023.07.01.</td></tr>
<tr><td>⑦ 10.1016/j.est.2023.106994</td></tr>
<tr><td colspan="6">(창의성・혁신성) IF 6.8, JCI Engineering/Multidisciplinary 분야 상위 2% 이내 저널로 본 연구 결과는 상변화 물질을 활용한 잠열에너지저장시스템의 상변화 매커니즘을 근사 방법으로 규명한 혁신적인 연구임.기존 문제 제기되어 온 PCM의 상변화 매커니즘을 규명하기 위해서는 많은 계산시간이 소모되며 정확성도 크게 떨어질 수밖에 없음. 새로운 해석방안을 제시하여 정확성과</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td colspan="5">계산시간을 크게 단축하여 추후 복잡한 형상의 열에너지 저장 시스템의 열전달 특성을 분석할 수 있는 혁신적 기술임.
(교육연구단의 비전과 목표와의 부합성) 본 연구단은 AI를 기반으로한 친환경 스마트 해양융합산업 문제해결을 비전으로 제시하고 있으며, 본 연구는 상변화 물질의 상변화 해석의 정확도를 높이고 계산시간을 단축시키는 해석방안을 제시하여 기존 확실히 규명되지 않은 새로운 PCM의 상변화 매커니즘에 대한 많은 데이터를 빠르게 생성이 가능함. 이러한 연구결과를 바탕으로 딥러닝 모델 개발 및 학습 데이터셋 구축이 가능하여 교육연구단의 비전에 부합함</td></tr>
<tr><td rowspan="8">3</td><td rowspan="7">박사후
연구원</td><td rowspan="7">김별</td><td rowspan="7">2023.
04.01.</td><td rowspan="7">저널논문</td><td>① 김별, 황광일</td></tr>
<tr><td>② Effect of angular motion on accidental hydrogen fires in conceptional ship fuel preparation room with mechanical ventilation</td></tr>
<tr><td>③ International Journal of Hydrogen Energy</td></tr>
<tr><td>④ 50(partA), pp. 1075-1090</td></tr>
<tr><td>⑤ ISSN/ISBN/e-ISSN</td></tr>
<tr><td>⑥ 2024.1.2.</td></tr>
<tr><td>⑦ 10.1016/j.ijhydene.2023.09.054</td></tr>
<tr><td colspan="5">(창의성・혁신성) 2022 IF 7.2, JCR Electrochemistry 분야 상위 21.7% 저널에 출판된 논문으로 본 연구는 수소연료전지실의 누출 및 화재 안전성 확보에 관한 연구로 친환경 수소 선박 시장 확대가 예상되는 시점에서 친환경 수소 선박에 필수적인 기술 요소임. 특히, 본 눈문은 선박 연료준비실에서 수소 누출로 인한 화재발생 시 회전운동에 의한 피해영향을 수치해석으로 분석한 연구로 기존의 경험적인 연구결과에 비해 독창성이 우수함
(교육연구단의 비전과 목표와의 부합성) 본 논문의 결과를 바탕으로 수소선박 화재 시, 안전대책 지침과 사고 예방전략 제시에 활용할 수 있으며 이는 본 사업단의 비전과 목표인 해양안전기술 개발에 부합하는 연구 결과임
(전공분야의 기여 및 역할) 기계식 환기시스템이 있는 선박 연료준비실에 화재 시 다양한 운동조건이 환기 유량 및 복사열 영향범위를 분석한 사례는 찾아볼 수 없으며, 해당 분야에 선도적인 연구를 수행함
(지역산업에의 기여) 본 논문의 결과는 수소 선박의 누출로 인한 화재 피해경감 기술개발에 이바지할 수 있을 것으로 기대됨</td></tr>
<tr><td rowspan="8">4</td><td rowspan="7">박사후
연구원</td><td rowspan="7">이재인</td><td rowspan="7">2020.
12.01.</td><td rowspan="7">저널논문</td><td>① 이재인, 이재호, 이상훈, 서동욱</td></tr>
<tr><td>② Low Sidelobe Design of Microstrip Comb-Line Array Antenna Using Deformed Radiating Elements in the Millimeter-Wave Band</td></tr>
<tr><td>③ IEEE Transactions on Antennas and Propagation</td></tr>
<tr><td>④ 70(10), 9930-9935</td></tr>
<tr><td>⑤ 0018-926X</td></tr>
<tr><td>⑥ 2022.6.24.</td></tr>
<tr><td>⑦ 10.1109/TAP.2022.3184555</td></tr>
<tr><td colspan="5">(창의성・혁신성) 2022 IF: 5.7, JCR Engineering, Electrical & Electronic 분야 상위 20%. IEEE TAP는 전파공학 분야에서 가장 권위있는 학술지로, 본 연구는 밀리미터파대역 직렬배열 안테나에서 낮은 부엽레벨을 달성하기 위하여 새로운 구조의 방사소자를 제안하고 적용하여 프로토타입을 제작하여 성능을 측정한 창의적 연구를 수행함
(교육연구단의 비전과 목표와의 부합성) 본 교육연구단은 해양/조선환경에서의 다양한 산업사회</td></tr>
</table>

	문제 해결을 목표로 하고 있으며, 해양/조선환경에서의 대표적인 문제인 극한의 전파환경에 적용이 가능한 낮은 부엽레벨의 안테나를 제시하고 있으며, 이러한 연구는 특히 IoT 시스템이 적용되는 경우 매우 파급력이 높을 것으로 예상됨 (해당 세부전공분야의 기여) 해당연구는 특정한 목적의 안테나에만 적용가능 것이 아닌 밀리미터파 대역에서 마이크로스트립 타입의 다양한 RF 센서의 안테나에 적용가능한 기술로 기존의 배열 안테나 설계기술로도 낮은 부엽레벨을 달성할 수 있는 성과임

총 신진연구인력 수	박사후과정생	*5*	제출 요구량	*2 ~ 4* * 단, T3/4(반올림) < 1일 경우 1 기재
	계약교수	*3*		
	계	*8*		

3. 참여대학원생 연구역량

3.1 참여대학원생 연구 실적의 우수성

① 참여대학원생 대표연구업적물의 우수성

<표 2-5> 평가 대상 기간(2020. 9. 1. ~ 2024. 2. 29.) 내 참여대학원생 대표연구업적물

연번	학위과정 (석사/박사/ 석박사통합)	참여대학원생 성명	지도교수 세부전공분야	업적물 종류	대표연구업적물 상세내용
	대표연구업적물의 우수성				
1	박사	박민호	연소공학	학술지 논문	① 박민호, 여실중, 양승권, 신동욱, 김정환, 최재혁, 이원주
					② Analysis and forecasting of national marine litter based on coastal data in South Korea from 2009 to 2021
					③ Marine Pollution Bulletin
					④ 189, 114803
					⑤ 0025-326X
					⑥ 1
					⑦ 2023.04.
					⑧ 10.1016/j.marpolbul.2023.114803
	·**(창의성·혁신성) [2022 IF : 7.001 / MARINE & FRESHWATER BIOLOGY 분야 JCR 상위 1.33%]**, 대한민국 19개 해안에서 13년간 수집된 해양 쓰레기 데이터를 활용한 최초의 연구임. 공공데이터를 사용해 장기간의 국내 해양 쓰레기 현황을 시각화하고, 지역별 해양 쓰레기 양 비교, 연도별 해양 쓰레기 트렌드, 계절별 해양 쓰레기 비교 등 창의적 연구를 수행. 또한, 시계열 딥러닝 모델인 RNN, LSTM, GRU와 2019년, 2021년에 발표된 최신 딥러닝 모델 N-BEATS 및 N-HiTS를 사용해 해양 쓰레기 양을 예측하는 혁신적인 연구를 수행 ·**(교육연구단의 비전과 목표와의 부합성)** 국내 연안 해양 쓰레기 문제해결을 위한 기초 연구자료로써, 본 연구단의 인공지능을 활용한 해양환경 문제해결이라는 비전과 목표에 부합하는 성과임 ·**(해당 세부전공분야의 기여)** 해양 쓰레기 문제 해결을 위한 정책 개발에 큰 기여를 할 것으로 기대됨				
2	석사	이준엽	철강재료	학술지 논문	① 이준엽, 이은경
					② Crystallographic orientation-dependent corrosion behavior of aluminum under residual stress
					③ Materials Characterization
					④ pp1-11
					⑤ 1044-5803
					⑥ 1
					⑦ 2023.11.
					⑧ 10.1016/j.matchar.2023.113310
	·**(창의성·혁신성) [2022IF: 4.7, JCR Material Science, Characterization & Testing 분야 상위 9.37%]** 본 논문에서는 알루미늄의 결정학적 방향에 따른 부식과 잔류응력 간의 영향을 분석하였으며 잔류응력이 부식에 가하는 메커니즘을 파악함 ·**(교육연구단의 비전과 목표와의 부합성)** 해양환경에서의 소재 노출은 부식에 매우 열악한 환경으로 본 연구를 통해 소재의 부식 거동 예측에 기여할 수 있으며, 특히 본 연구단에서 해결하고자 하는 주요 산업사회문제중 '해양환경오염 방지를 위한 AI친환경 소재 개발'에 부합하는 연구임 ·**(해당 세부전공분야의 기여)** 기존 부식 거동에서 잔류응력과 부식 간의 메커니즘을 구축함으로서 잔류응력이 소재에 미치는 영향 분석에 기여함				
3	석사	문기훈	철강재료	학술지 논문	① 문기훈, 서홍일, 서동환, 이은경

					② Application of the Convolutional Neural Network for Classification of the Aluminum Alloys Based on Their Microstructural Characteristics
					③ JOM
					④ Volume 75, pages 4858-4867
					⑤ 1543-1851
					⑥ 2
					⑦ 2023.09.
					⑧ 10.1007/s11837-023-06075-z
	·**(창의성·혁신성)** 본 연구에서는 알루미늄 합금의 대표적인 합금원소인 Si와 Cu 원소에 따른 형태학적 패턴으로 구성된 미세구조를 기반으로 알루미늄 합금을 분류하는 딥러닝 방법을 제안한 혁신적인 연구임 ·**(교육연구단의 비전과 목표와의 부합성)** 본 교육연구단에서 다양한 연구 분야와 인공지능 접목 기술을 개발함에 있어 알루미늄 합금 분류를 위한 방법으로 딥러닝을 접목하여 연구단의 비전과 목표에 부합함 ·**(해당 세부전공분야의 기여)** 소재와 인공지능 분야를 접목시켜 두 전공간의 접목성을 성공적인 사례를 통해 구축함으로서 새로운 패러다임을 제시하여, AI를 활용한 소재연구로의 확장이 기대됨				
4	석사	방재희	철강재료	학술지 논문	① 방재희, 이은경
					② Evaluation of the Mechanical and Corrosion Behavior of Twin Wire Arc Sprayed Ni-Al Coatings with Different Al and Mo Content
					③ Coatings
					④ 13(6), 1069
					⑤ 2079-6412
					⑥ 1
					⑦ 2023.06.
					⑧ 10.3390/coatings13061069
	·**(창의성·혁신성)** 해당 연구는 High-strength low-alloy (HSLA) 강의 고온 및 내식성 개선을 위해 Al의 함량과 Mo 첨가에 따른 Ni-Al 코팅을 적용하여 원소 첨가에 따른 코팅층의 미세구조와 기계적 및 부식 특성 사이의 상관관계를 입증함 ·**(교육연구단의 비전과 목표와의 부합성)** 본 연구에서 개발한 합금 원소 첨가에 따른 표면 처리 기술과 연구 데이터는 공정 설계 및 적용 가능성 분석과 인공지능 기술의 접목을 위한 기초 데이터를 마련함 ·**(해당 세부전공분야의 기여)** 해양 환경에서 적용되는 소재에 새로운 표면 처리 기술을 적용 및 개발하고 합금 원소 첨가 기반의 공정 적용 가능성을 입증하여 소재의 특성 개선용 공정 설계를 위한 소재와 인공지능 학문의 접목 가능성을 제시함				
5	박사	Binit Kumar	냉동 및 저온공학	학술지 논문	① Binit Kumar, Abhishek Awasthi, Charmala Suresh, 전용석
					② Novel effective thermal conductivity numerical model for distinct shaped pure paraffins (C14-C33)
					③ Journal of energy storage
					④ Volume 75, 109654
					⑤ 2352-152X
					⑥ 1
					⑦ 2024.01.
					⑧ 10.1016/j.est.2023.109654
	·**(창의성·혁신성) [2022 IF : 9.4 / JCR Energy&Fuels 분야 상위 16% 이내]**본 연구 결과로 다양한 PCM과 형상에 따른 최적 상관계수를 도출할 수 있게 하는 혁신적인 기술임 ·**(교육연구단의 비전과 목표와의 부합성)** 본 연구를 통해 개발된 상관식으로 많은 데이터를 생산 후 딥러닝 모델로 학습하여 새로운 PCM을 개발하거나 형상을 최적화 할 수 있으므로 교육연구팀의 비전과 목표와 일치함 ·**(해당 세부전공분야의 기여)** 기존에는 계산을 위해 물질과 형상별로 상관식 및 계수가 달라져야 하며 대부분의 PCM에 대한 상관식이 개발되지 않음. 따라서 최적 PCM과 형상을 찾기 위해서				

<table>
<tr><td></td><td colspan="5">무수한 case의 PCM과 형상에 대해 실험과 해석을 통한 고찰이 필요하지만 본 연구에서 개발된 하나의 상관식을 통해 형상과 PCM에 따른 열에너지저장시스템의 성능특성을 분석할 수 있게 되어 향후 관련 기술 발전에 기여도가 높음</td></tr>
<tr><td rowspan="9">6</td><td rowspan="9">석사</td><td rowspan="9">권재광</td><td rowspan="9">광전자/
전자파</td><td rowspan="9">학술지 논문</td><td>① 권재광, 박문원, 전태인</td></tr>
<tr><td>② Determination of the water vapor continuum absorption by THz pulse transmission using long-range multipass cell</td></tr>
<tr><td>③ Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer</td></tr>
<tr><td>④ Volume 272, 107811</td></tr>
<tr><td>⑤ 0022-4073</td></tr>
<tr><td>⑥ 2</td></tr>
<tr><td>⑦ 2021.06.</td></tr>
<tr><td>⑧ 10.1016/j.jqsrt.2021.107811</td></tr>
<tr><td colspan="6">·(창의성·혁신성) 최근 개발된 18.6m 다중경로 셀을 ITU-R 및 HITRAN DB를 활용하여 계산한 대기 감쇠와 비교함. 20.5° C의 온도에서 WVD의 변화에 대한 전력 감쇠를 1.81에서 16.31g/m3로 측정함. ITU-R DB의 전력 감쇠는 높은 WVD에서 측정된 전력 감쇠보다 컸으며 측정값에 맞게 배경 흡수를 줄여야 함. 측정과 계산의 편차는 저주파 영역에서는 작지만, 고주파 영역에서는 매우 큼. 제안된 의사선은 저주파 영역에서 ITU-R의 의사선을 따르며 더 작은 선로가 필요함을 보여줌으로써 혁신적인 제안을 하였음
·(교육연구단의 비전과 목표와의 부합성) THz 통신이라는 새로운 분야의 내용을 소개하는 저서로 본 연구단의 목표인 창의적 인재 양성과 부합하며 향후 교제로 사용 가능함
·(해당 세부전공분야의 기여) 무선통신의 발전은 주파수를 높여 많은 양의 데이터를 전송할 수 있게 되었음. 본 저서는 THz를 이용한 통신에 선구자적인 내용을 담고 있으며 향후 본 사업단의 교제로 활용가능함</td></tr>
<tr><td rowspan="9">7</td><td rowspan="9">박사</td><td rowspan="9">김경률</td><td rowspan="9">광전자/
전자파</td><td rowspan="9">학술지 논문</td><td>① 김경률, 이화빈, 전태인</td></tr>
<tr><td>② Terahertz Time-Domain Spectroscopy of Low-Concentration N2O Using Long-Range Multipass Gas Cell</td></tr>
<tr><td>③ IEEE TRANSACTIONS ON TERAHERTZ SCIENCE AND TECHNOLOGY</td></tr>
<tr><td>④ 10(5), 524-530</td></tr>
<tr><td>⑤ 2156-342X</td></tr>
<tr><td>⑥ 1</td></tr>
<tr><td>⑦ 2021.09.</td></tr>
<tr><td>⑧ 10.1109/TTHZ.2020.2997601</td></tr>
<tr><td colspan="6">·(창의성·혁신성) 본 논문은 극미량의 N2O gas density에 따른 테라파 전송 특성을 연구함. 또한, 다른 여러 논문에서도 고주파에서의 측정값이 ITU-R에서 제공하는 N2O gas의 특성을 테라헤르츠 분광법으로 측정함
·(교육연구단의 비전과 목표와의 부합성) N2O gas에 민감한 테라헤르츠 전자기파를 이용하여 환경 오염 및 변화에 민감하게 반응하여 실시간 모니터링 기술을 이용할 수 있어, ‘친환경 스마트 융합기술 연구’라는 연구단의 연구목표에 부합하는 연구임
·(해당 세부전공분야의 기여) 테라헤르츠 전자기파는 레이저보다 직진성이 약하기 때문에 전송 길이가 길면 퍼지는 특성을 다중경로 가스 셀 내의 spherical mirror로 모아줌으로 N2O gas의 정밀한 측정을 가능하게 함. 향후 다양한 Gas에 대한 분석으로 확장이 가능한 파급력이 우수한 연구임</td></tr>
<tr><td rowspan="3">8</td><td rowspan="3">석사</td><td rowspan="3">양현수</td><td rowspan="3">재료합성</td><td rowspan="3">학술지 논문</td><td>① 양현수, 박문원, 김광호, Oi Lun Li, 전태인, 강준</td></tr>
<tr><td>② Facile in situ synthesis of dual-heteroatom-doped high-rate capability carbon anode for rechargeable seawater-batteries</td></tr>
<tr><td>③ Carbon</td></tr>
</table>

					④ 189, 251-264
					⑤ 0008-6223
					⑥ 2
					⑦ 2022.04.
					⑧ 10.1016/j.carbon.2021.12.066
	·**(창의성·혁신성) [2022 IF: 10.9, JCR Material Science, Multidisciplinary분야 11.34%]** 에테르 기반 전해질에서 공동삽입반응을 활용시 전극소재 표면에 SEI layer가 형성되지 않을 수 있음을 기존의 현미경 기반의 방법에서 벗어나 테라헤르츠파를 활용한 새로운 분석법으로 효과적으로 해당 현상을 관측할 수 있음을 보인 혁신적인 연구임 ·**(교육연구단의 비전과 목표와의 부합성)** 본 연구는 포스트 리튬이온전지를 개발하기 위한 사회적 요구에 크게 부응한 연구결과물로 본 연구단의 비전인 '친환경 스마트 해양융합산업 문제해결'에 부합하는 연구임 ·**(해당 세부전공분야의 기여)** 차세대 이차전지(나트륨 이온전지) 음극소재 합성법에 대한 가이드 제시하여 이차전지로의 활용이 기대되는 연구임				
9	박사	Bodong Tao	컴퓨터/인공지능	학술지 논문	① Bodong Tao, 김재훈 ② Mobile robot path planning based on bi-population particle swarm optimization with random perturbation strategy ③ Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences ④ 36(2) ⑤ 1319-1578 ⑥ 1 ⑦ 2024.02. ⑧ 10.1016/j.jksuci.2024.101974
	·**(창의성·혁신성) [2022 IF: 6.9, JCR Computer Science, Information Systems 분야 상위 15.82%]** 본 논문는 모바일 로봇의 최적 경로를 계획하는 논문으로 기존의 PSO(particle swarm optimization) 알고리즘의 문제점을 개선하기 위해서 임의교란전략(random perturbation strategy)을 활용한 BPPSO(bi-population PSO)을 제안하여 시간이나 경로 길이 면에서 모두 좋은 성능을 보임 ·**(교육연구단의 비전과 목표와의 부합성)** 본 교육연구단에서는 AI 기반의 융합기술로 산업사회문제를 해결을 목표로 하고 있으며, 해당 연구는 AI기반의 최적경로 예측로 인공지능 융합 창의 혁신 인재 양성에 매우 부합함 ·**(해당 세부전공분야의 기여)** 본 연구는 최적경로를 찾는 방법론을 제세히여 로봇, 선박, 자율주행과 같은 다양한 모빌리티 기술에 적용이 가능한 파급력이 높은 연구임				
10	박사	김형석	무선통신	학술지 논문	① 김형석, 김정창, 박성익, 허남호 ② An improved SIC-based detection scheme for non-uniform constellations in ATSC 3.0 MIMO ③ IEEE Transactions on Broadcasting ④ 68(2), 286-294 ⑤ 0018-9316 ⑥ 1 ⑦ 2022.06. ⑧ 10.1109/TBC.2022.3140675
	·**(창의성·혁신성) [2022 IF: 4.5]** 본 연구는 MIMO 시스템의 수신기 복호 복잡도를 줄일 수 있는 연속 간섭 제거 기반의 향상된 검출 방법을 제시함. ATSC 3.0 MIMO에서 I/Q 인터리빙은 비선형 동작이므로 기존 간섭 제거 기반 준최적 검출 방법 적용이 어려움. 본 연구는 2D NUC의 구조적 특징을 반영해 수신 신호를 모델링하고 I/Q 인터리빙을 선형 동작으로 변환해 다양한 준최적 검출 방법을 활용 가능함 ·**(해당 세부전공분야의 기여)** 향상된 통신시스템을 통한 지능형 전장 요소기술 개발을 위한 선행연구결과로 해양전장 요소기술 개발의 필수 기술 중 하나인 통신시스템 구현 복잡도 감소				

<table>
<tr><td></td><td colspan="5">및 성능 향상에 기여함. 기존 MIMO 전송 방식의 높은 복잡도의 최대 우도 검출 방법을 본 연구는 낮은 복잡도를 갖는 준최적 검출 방법을 적용하기 위해 기존 ATSC 3.0 MIMO 복호와는 다른 형태의 신호 모델링을 제안해 향상된 검출 방법을 제시해 수신기 성능 향상 및 복잡도 감소에 기여함</td></tr>
<tr><td rowspan="2">11</td><td rowspan="2">석사</td><td rowspan="2">김준선</td><td rowspan="2">마이크로파</td><td rowspan="2">학술지 논문</td><td>① 김준선, 이동엽, 김태형, 서동욱</td></tr>
<tr><td>② Chaff Cloud Modeling and Electromagnetic Scattering Properties Estimation
③ IEEE Access
④ 11, 58835-58849
⑤ 2169-3536
⑥ 2
⑦ 2023.06.
⑧ 10.1109/ACCESS.2023.3284833</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="5">·(창의성·혁신성) 본 논문은 채프운의 동적 움직임 모델링과 채프운의 전자기 해석 방법에 대한 다량의 문헌을 정리한 각 분야의 최초이며 둘 모두를 동시에 다룬 리뷰 논문임. 또한 연구 트렌드를 고려하여 수치해석적, 통계적, 실험적 방법으로 분류하여 독자들이 국제적인 연구 현황과 트렌드를 파악할 수 있음
·(교육연구단의 비전과 목표와의 부합성) 해양 환경, 공중에서 채프의 동적 모델링에 주로 사용되는 형태를 정리하였고 해석 사례를 서술하였으며, 연구 트렌드를 분석해 미래 연구의 이정표를 제시함으로써 해양산업 사회 문제해결 기여의 목표에 부합함
·(해당 세부전공분야의 기여) 본 논문은 채프에 관한 첫 리뷰 논문으로, 동적 모델링과 전자기 해석 분야 모두 최초로 작성되어 해당 분야 신규 연구원에게 기본적이며 포괄적인 정보를 제공할 수 있고 기존 연구자들에게 참고 용도로 사용될 수 있음. 또한 기존 방법들의 이점과 한계를 정리함으로써 미래 연구 방향을 제시하여 채프의 동적 모델링 및 전자기 해석 기술 발전에 큰 기여를 할 것으로 기대됨</td></tr>
<tr><td rowspan="2">12</td><td rowspan="2">석사</td><td rowspan="2">이동엽</td><td rowspan="2">마이크로파</td><td rowspan="2">학술지 논문</td><td>① 이동엽, 이재인, 서동욱</td></tr>
<tr><td>② RCS Estimation of Drone Motion Using Mesh-Element Rotation in MoM and Micro-Doppler Signatures
③ IEEE Transaction on Antennas and Propagation
④ Volume: 70, 7344-7349
⑤ 0018-926X
⑥ 2
⑦ 2022.02.
⑧ 10.1109/TAP.2022.3146444</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="5">·(창의성·혁신성) [2022 IF : 5.7/ JCR 상위 20.0%] 본 연구는 다양한 드론 움직임에 따른 드론 프로펠러로부터의 반사 신호를 해석할 수 있는 새로운 전자기해석기법을 제안한 창의적이며 혁신적인 기술임
·(교육연구단의 비전과 목표와의 부합성) 본 연구는 해양환경에서 사용되는 드론의 탐지 및 조정에 적용할 수 있는 기법으로 다양한 드론을 탐지하기 위한 AI분류기의 훈련데이터를 단시간에 구축할 수 있는 기술로, AI 기반 문제해결의 연구단의 목표에 부합함. 또한 인공지능 분류기의 성능향상을 목표로 하여 스마트 해양전장 융합 기술에 부합함
·(해당 세부전공분야의 기여) 기존 전자기 해석 기법은 제자리에서 호버링하는 드론에 대한 해석만 가능했지만, 제안한 기법은 다양한 속도로 회전하는 프로펠러에 프로펠러 속도에 따른 다양한 드론 자세를 효과적으로 빠르게 전자기 해석하는 방법을 제안함. 해당 기술은 드론뿐만 아니라 다양한 회전하는 부분을 가지는 표적에 확장 가능함</td></tr>
<tr><td rowspan="2">13</td><td rowspan="2">석사</td><td rowspan="2">전선재</td><td rowspan="2">마이크로파</td><td rowspan="2">학술지 논문</td><td>① 전선재, 서동욱</td></tr>
<tr><td>② Capacitance Tuning Method for Maximum Output Power in Multiple-Transmitter Wireless Power Transfer System
③ IEEE Access
④ 8, 181674-181682</td></tr>
</table>

					⑤ 2169-3536
					⑥ 1
					⑦ 2020.10.
					⑧ 10.1109/ACCESS.2020.3028559
	·**(창의성·혁신성)** 본 논문은 다중송신코일을 사용한 무선전력전송시스템 내에서는 불필요하게 생기는 송수신기 간의 커플링을 제거하여 효율을 최대화하기 위해 capacitance를 사용해 커플링 성분을 제거하여 시스템 소형화뿐만 아니라 강결합 상태에서 생기는 주파수 분리 현상까지 줄여 시스템 효율을 최대화할 수 있는 혁신적인 기술임 ·**(교육연구단의 비전과 목표와의 부합성)** 현재 각광받고 있는 자율운항 선박 내외에서의 전력이 필요한 모든 센서를 포함한 무선시스템에서 최대한의 효율을 위한 무선전력전송시스템의 기초가 되며 유선을 이용한 전력전송보다 친환경적인 스마트 융합기술 연구라는 비전과 해양산업사회 문제 해결에 기여하는 목표에 부합함 ·**(해당 세부전공분야의 기여)** 현재 사회가 여러 센서들을 사용한 IoT사회가 됨으로써, 보다 효율적이고 친환경적인 충전을 위해 다중코일을 이용한 무선전력전송시스템이 등장해 높은 효율의 시스템이 요구되므로 본 기술은 다중코일을 이용한 무선전력전송시스템에서 필수적임				
14	박사	서홍일	디지털 신호처리	학술지 논문	① 서홍일, 배주원, 김원열, 서동환 ② DO IONet: 9-Axis IMU-Based 6-DOF Odometry Framework Using Neural Network for Direct Orientation Estimation ③ IEEE Access ④ 11, 55380-55388 ⑤ 2169-3536 ⑥ 2 ⑦ 2023.06. ⑧ 10.1109/ACCESS.2023.3281970
	·**(창의성·혁신성) [2022 IF: 3.9]**, 기존의 접근 방식들 대부분 2차원 평면에서 위치를 추정하는 데 중점을 두고 있으며, 위치 변화 및 방향 변화를 통합하여 위치를 추정하는 과정에서 drift 오류가 발생한다는 문제를 해결하기 위해 본 논문에서는 drift 오류를 최소화하기 위해 방향을 직접 추정하는 새로운 6자유도 관성 오도메트리 프레임워크를 제안함 ·**(교육연구단의 비전과 목표와의 부합성)** 본 논문은 모바일 기기와 같은 저비용 장치를 활용하여 더 나은 실내 위치 측위 기술을 개발한다는 점에서 친환경 스마트 융합기술 연구를 선도하는 본 교육연구단의 비전 및 목표와 부합함 ·**(해당 세부전공분야의 기여)** 본 논문은 관성 오도메트리 분야에 새로운 기여를 제공함. DO IONet은 drift 오류를 구조적으로 제거하여 초기 값이 필요하지 않으며, 수십 초 동안 방향을 추정하는 데 누적 오류가 없음. 이를 통해 보다 정확한 실내 위치 측위 기술을 제공함으로써 해당 분야에 기여함				
15	박사	김원열	디지털 신호처리	학술지 논문	① 김원열, 서동환 ② Radar-based Human Activity Recognition Combining Range-Time-Doppler Maps and Range-distributed-Convolutional Neural Networks ③ IEEE TRANSACTIONS ON GEOSCIENCE AND REMOTE SENSING ④ 60,1-11 ⑤ 1558-0644 ⑥ 1 ⑦ 2022.03. ⑧ 10.1109/TGRS.2022.3162833
	·**(창의성·혁신성) [2022 IF: 8.2 / EE 분야 JCR 상위 9.6% / 피인용수 : 18회(Google Scholar)]**, 본 논문은 RTD 맵과 범위 RD-CNN을 결합한 혁신적인 레이다 기반 HAR을 제안하여 레이더 데이터 수집 비용과 환경에 따라 성능이 저하된다는 문제를 해결한 혁신적인 연구임				

<table>
<tr><td></td><td colspan="5">·(교육연구단의 비전과 목표와의 부합성) 본 논문은 Micro-Doppler 데이터에서 특징 추출하는 변환 방법과 그 모델을 설계함으로써 HAR 기술의 정밀도 향상에 기여함. 향후 본 연구 결과를 기반으로 센서 데이터 처리 기술의 분류 성능 및 안정성 향상에 기여함
·(해당 세부전공분야의 기여) 본 논문은 선박 모니터링 시스템에서 측정되는 센서 데이터처리에 직접적으로 적용할 수 있고 전반적인 인공지능 기반 센서 데이터 처리 기술을 확장하였기 때문에 해양 및 선박 내외에 탑재된 센서 기반 데이터처리 시스템 성능향상에 기여할 수 있는 기술로써 향후 스마트 선박까지 확대되는 본 교육연구단의 비전에 부합하는 기술임</td></tr>
<tr><td rowspan="2">16</td><td rowspan="8">박사</td><td rowspan="8">이수환</td><td rowspan="8">디지털
신호처리</td><td rowspan="8">학술지 논문</td><td>① 이수환, 김원열, 서동환</td></tr>
<tr><td>② Automatic self-reconstruction model for radio map in Wi-Fi fingerprinting</td></tr>
<tr><td>③ Expert Systems With Applications</td></tr>
<tr><td>④ 192,116455</td></tr>
<tr><td>⑤ 0957-4174(online)</td></tr>
<tr><td>⑥ 2</td></tr>
<tr><td>⑦ 2021.12.</td></tr>
<tr><td>⑧ 10.1016/j.eswa.2021.116455</td></tr>
<tr><td colspan="6">·(창의성·혁신성) [2022 IF: 8.5 / EE 분야 JCR 상위 8.2% / 피인용수 : 7회(Google Scholar)], 본 논문에서 제안한 모델은 Wi-Fi AP의 손상에 따라 측위 성능이 낮아지는 문제를 세계 최초로 해결하는 혁신적 연구로 손상이 없는 상황에서도 측위 성능이 0.7 m 이하로 유지되는 우수한 연구이며 Radio map 손상 시에도 기존 시스템과 대등한 성능을 가져 실내 위치인식 시스템의 유지 비용 최소화로 측위 시스템의 범용화를 높일 수 있는 핵심적인 연구임
·(교육연구단의 비전과 목표와의 부합성) 해양수산 분야는 인력집약적인 형태로 운영되어 인력관리나 안전 관리에 어려움을 겪는 분야로 본 논문의 성과로 효율화함으로써 새로운 접근법을 제시하는 본 교육연구팀의 비전과 목표에 부합함
·(해당 세부전공분야의 기여) 본 연구는 예측하기 어려운 전파 환경을 인코딩함으로써 어떤 환경에도 동일하게 운용 가능하므로 향후 측위 성능의 향상이나 전파 예측과 같은 분야에도 적용할 수 있는 파급력 높은 연구임</td></tr>
<tr><td rowspan="2">17</td><td rowspan="8">박사</td><td rowspan="8">배주원</td><td rowspan="8">디지털
신호처리</td><td rowspan="8">학술지 논문</td><td>① 배주원, 이수환, 김원열, 성주현, 서동환</td></tr>
<tr><td>② Image Captioning Model using Part-Of-Speech Guidance Module for Description with Diverse Vocabulary</td></tr>
<tr><td>③ Expert Systems With Applications</td></tr>
<tr><td>④ 192,116455</td></tr>
<tr><td>⑤ 2169-3536</td></tr>
<tr><td>⑥ 3</td></tr>
<tr><td>⑦ 2022.04.</td></tr>
<tr><td>⑧ 10.1109/ACCESS.2022.3169781</td></tr>
<tr><td colspan="6">·(창의성·혁신성) [2022 IF: 3.9 / 피인용수 : 4회 (Google Scholar)], 본 논문은 품사 가이던스 모듈과 다중모달 기반 이미지 캡션 모델을 통해 딥러닝에서의 어휘 다양성을 향상시키는 방법을 제시한 창의적인 연구임. 본 논문의 결과를 통해 기존 이미지 캡셔닝 모델들에 비해 많은 단어를 사용해 캡션을 생성할 수 있는 혁신적인 연구임
·(교육연구단의 비전과 목표와의 부합성) 본 논문의 목표는 딥러닝을 활용하여 이미지 캡션 생성 모델의 어휘 다양성을 향상시켜 스마트융합기술을 개발하는 것으로 본 교육연구단의 비전과 목표와 일치함
·(해당 세부전공분야의 기여) 본 논문은 이미지 캡션 생성 분야에서 어휘 다양성을 향상시키는 새로운 방법론을 제시함으로써 이미지 캡셔닝 분야의 접근법 다양화에 기여함. 또한, 문장 생성 과정에서 어휘 다양성을 높일 수 있는 기술을 도입하여, 기존의 모델보다 더 다양하고 풍부한 이미지 캡션을 생성할 수 있음을 보여줌으로써 사람의 어휘에 가까운 문장을 생성하는 연구에 기여함</td></tr>
<tr><td rowspan="2">18</td><td rowspan="2">박사</td><td rowspan="2">홍정웅</td><td rowspan="2">연소</td><td rowspan="2">학술지 논문</td><td>① 홍정웅, 김영민, 윤성환, 전민규</td></tr>
<tr><td>② Simultaneous measurement of temperature, concentr</td></tr>
</table>

					ation, and velocity in the combustion field using TDLAS
					③ Journal of Mechanical Science and Technology
					④ 37(10), 5199-5206
					⑤ 1738-494X
					⑥ 2
					⑦ 2023.10.
					⑧ 10.1007/s12206-023-0922-7
	·**(창의성·혁신성) 본** 연구는 온도, 속도 및 가스 농도 계측 시 기존의 접촉식 혹은 UV파장의 레어저 계측 방식이 아니라 상대적으로 높은 파장대의 안전한 적외선을 활용해 2차원 컴퓨터 토모그래피로 재구성한 계측방식임. 다른 계측 방식에 비해 한번의 계측 시그널을 통해 유동장의 온도, 속도 및 농도를 동시 계측할 수 있는 기술임 ·**(교육연구단의 비전과 목표와의 부합성)** 해당 연구는 친환경 해양 조선 기자재 분야에서 널리 사용되는 계측방식을 단일 장비로 통합한 획기적인 기술임. 따라서 친환경 스마트 해양 분야에서 널리 활용될 수 있으며 본 연구단의 친환경 스마트 해양 기술 연구에 부합함 ·**(해당 세부전공분야의 기여)** 기존의 Tunable diode laser absorption spectroscopy 분야에서 일반적으로 온도와 농도를 각각 계측한 점에 반해 본 연구는 온도, 농도 및 속도를 세계 최초로 동시 계측할 수 있는 기술로 TDLAS 기술 시장을 한 단계 업그레이드한 연구로 평가됨				
19	석사	김영민	연소	학술지 논문	① 김영민, 홍정웅, 전민규, 박대근, 윤성환
					② Effects of AC electric fields applied to radially on co-flow Bunsen flame
					③ Fuel
					④ 357, 1-9
					⑤ 0016-2361
					⑥ 2
					⑦ 2023.09.
					⑧ 10.1016/j.fuel.2023.129437
	·**(창의성·혁신성) [2022 IF: 7.4, JCR 상위 10.31%]**, 해당 학술지는 연소, 화학 분야에서의 세계 최고의 권위지임. 본 연구는 친환경 플라즈마 연소기를 설계할 수 있는 디자인 컨셉 및 세부 설계 인자를 제안한 창의적이며 혁신적인 연구임 ·**(교육연구단의 비전과 목표와의 부합성)** 본 연구는 친환경 선박의 발전기 및 선박 엔진에 적용할 수 있는 친환경 연소 시스템 설계방안으로 연소배출가스의 에미션을 효과적으로 억제하기 위하여 플라즈마를 활용해 SCR 및 스크러버 전단에서 NOx 배출의 경우 50% 이상 저감할 수 있음. 이는 친환경 조선 기자재 기술로 본 연구단의 목표에 부합함 ·**(해당 세부전공분야의 기여)** 기존 방식은 엔진 및 연소기 후단에 다양한 후처리 장비를 설치하여 억제하는 방식으로 공간이 협소한 선박 기관실에서 운용되기 부적합함. 하지만 제안하는 플라즈마 연소 시스템 기술은 엔진 및 연소기에서 직접 특정 에미션을 저감하기 때문에 추가 공간이 필요 없고 운전 기술이 간단하여 사용자가 운전하기에 매우 용이함				
20	석사	김용성	표면처리 및 박막기술	학술지 논문	① 김용성, 서범덕, 최규원, 이승효, 이명훈
					② Effect of Post-Weld Heat Treatment on the Corrosion Resistance of Super Austenitic Stainless Steel
					③ Science of Advanced Materials
					④ 14(7), 1231-1241
					⑤ 1947-2935
					⑥ 1
					⑦ 2022.07.
					⑧ 10.1166/sam.2022.4309
	·**(창의성·혁신성)** 후열처리 온도에 따른 초고강 스테인리스 강의 스크러버 환경에서의 부식 메커니즘은 명확히 밝혀진 바가 없으며 이를 해결하기 위한 부식의 기본 메커니즘을 제시하여 해양 산업에서 쓰이는 스테인리스 강의 수명을 증가시키기 위한 이론적인 방안을 제시함 ·**(교육연구단의 비전과 목표와의 부합성)** IMO의 새로운 규제를 준수하기 위한 가장 현실적인 대안으로 스크러버 설치가 고려되지만 황화물 제거 과정은 불가피한 부식 환경을 초래함. 부식 문제는 재료의 수명을 단축시키며				

<table>
<tr><td></td><td colspan="5">부식 문제의 해결은 곧 기존 재료의 친환경적인 활용에 직결되어 본 연구단의 목표에 부합함
· (해당 세부전공분야의 기여) 해양 산업과 관련하여 부식 방식을 접목시켜 큰 산업 손실이 될 수 있는 문제에 대한 해결 아이디어를 제시함으로써 이를 해결하는데 기여함. 특히, 해양 산업에서는 구조물의 결합 방법으로 용접을 채택하는 경우가 잦아 용접부의 부식 문제의 해결은 산업 경제의 발전에 이바지할 수 있는 바가 클 것으로 기대됨</td></tr>
<tr><td rowspan="8">21</td><td rowspan="8">석사</td><td rowspan="8">이정연</td><td rowspan="8">반도체
물리</td><td rowspan="8">학술지 논문</td><td>① 이정연, 이하영, 김한솔, 장종문, 김성현, 류재훈, 장준현, 황선령, 안형수, 하동한, 이삼녕</td></tr>
<tr><td>② Improving the efficiency of PZT-based piezoelectric energy harvesting by mixing MWCNTs under solar radiation</td></tr>
<tr><td>③ materials today sustainability</td></tr>
<tr><td>④ 24, 100481</td></tr>
<tr><td>⑤ 2589-2347</td></tr>
<tr><td>⑥ 3</td></tr>
<tr><td>⑦ 2023.12.</td></tr>
<tr><td>⑧ 10.1016/j.mtsust.2023.100481</td></tr>
<tr><td colspan="6">· (창의성 · 혁신성) [2022 IF: 7.8] 본 연구에서는 제작한 ITO 층이 있는 LPEG는 태양광 시뮬레이터에서 295 mV의 개방 회로 전압, 3.78 μA의 단락 전류, 532.3 μW cm-2의 전력을 생성함. ITO층을 적용한 LPEG 장치는 ITO층을 적용하지 않은 장치에 비해 전력이 38% 증가함. ITO층이 LPEG의 전기적 출력에 미치는 영향을 광학 대역통과 필터를 이용하여 소자에 가시광선과 근적외선을 입사시켰을 때의 전기적 출력을 측정하여 자세히 분석함. 또한 유한차분 시간영역 시뮬레이션을 통해 입사광의 압력이 ITO/Ag 이중층에 의해 더욱 증폭될 수 있음을 확인하였음
· (교육연구단의 비전과 목표와의 부합성) 본 연구는 에너지하베스팅에 관련된 연구로 연구단의 연구목표로 제시된 ‘친환경 스마트 융합기술’에 부합하는 연구임
· (해당 세부전공분야의 기여) ITO/Ag 이중층을 이용하는 에너지 하베스터 기술로의 확장성이 우수하여 관련 전공으로의 파급효과가 큰 연구임</td></tr>
<tr><td rowspan="8">22</td><td rowspan="8">석사</td><td rowspan="8">류재훈</td><td rowspan="8">반도체
물리</td><td rowspan="8">학술지 논문</td><td>① 류재훈, 이하영, 김성현, 이정연, 장준현, 안형수, 황선령, Robert Taylor, 하동한, 이삼녕</td></tr>
<tr><td>② Piezoelectric Energy Harvesting Using Solar Radiation Pressure Enhanced by Surface Plasmons at Visible to Near-Infrared Wavelengths</td></tr>
<tr><td>③ Solar RRL</td></tr>
<tr><td>④ 7(10), 2300039</td></tr>
<tr><td>⑤ 2367-198X</td></tr>
<tr><td>⑥ 3</td></tr>
<tr><td>⑦ 2023.03.</td></tr>
<tr><td>⑧ 10.1002/solr.202300039</td></tr>
<tr><td colspan="6">· (창의성 · 혁신성) [2022IF: 7.9] 본 연구에서는 Pb(Zr0.52Ti0.48)03-다중벽 탄소나노튜브(PZT-MWCNTs) 복합재로 구성된 압전층을 갖춘 광압 발전기를 제작함. SRP를 적용하면 MWCNT와 PZT 사이의 경계면에서 발생하는 추가적인 응력으로 인해 복합재의 압전 효율이 증가함. 압전층 내에서 MWCNT의 역할은 COMSOL Multiphysics 시뮬레이션을 사용하여 분석되었으며 솔라 시뮬레이터(AM 1.5G)에서는 MWCNT의 농도가 0wt%일 때와 비교하여 10wt%일 때 전력밀도가 약 230% 증가하였음. 그러나 20wt% 농도에서는 압전층의 결정성이 저하될 뿐만 아니라, 전도성 네트워크 형성으로 인해 출력이 저하되는 현상을 보였음
· (교육연구단의 비전과 목표와의 부합성) 본 연구는 에너지하베스팅에 관련된 연구로 연구단의 연구목표로 제시된 ‘친환경 스마트 융합기술’에 부합하는 연구임
· (해당 세부전공분야의 기여) 본 연구에서 제안한 복합재 기반의 광압 발전기는 저전력 IoT 디바이스에 적용되어 IoT 디바이스의 수명의 확장이 가능하여 IoT 시스템의 발전에 기여가 기대됨</td></tr>
<tr><td rowspan="5">23</td><td rowspan="5">석사</td><td rowspan="5">김성현</td><td rowspan="5">반도체
물리</td><td rowspan="5">학술지 논문</td><td>① 김성현, 이하영, 류재훈, 이정연 , 김한솔, 안형수 , 하동한 , 이삼녕</td></tr>
<tr><td>② Effect of coupling crater structure and Ag nanoparticles on SERS enhancement</td></tr>
<tr><td>③ Journal of Materials Science</td></tr>
<tr><td>④ 57, 7547-7555</td></tr>
<tr><td>⑤ 0022-2461</td></tr>
</table>

					⑥ 3
					⑦ 2022.04.
					⑧ 10.1007/s10853-022-07159-y

· **(창의성 · 혁신성) [2022IF: 4.5]** 본 연구에서 제작한 LPEG는 GaAs(100) 웨이퍼의 습식 화학적 에칭을 통해 제작되었으며, 그 후 Ag 필름이 내부에 증착되고 급속 열 어닐링을 거쳐 NP가 형성되었음. 결과를 라만 강도의 크기로 분석하여 어닐링 온도와 필름 두께의 최적 조합을 결정함. NP와 NW의 결합 효과를 설명하기 위해 Ag 나노와이어(NW)도 AgNP 위에 스프레이 코팅되었음. 라만 강도는 NP가 없는 평평한 지역보다 AgNP와 NW가 있는 분화구 내부에서 22배 더 높았으나 AgNW의 양이 더 증가하면 AgNP의 적용 범위가 넓어져 라만 강도가 감소함.

· **(교육연구단의 비전과 목표와의 부합성)** 본 연구는 에너지하베스팅에 관련된 연구로 연구단의 연구목표로 제시된 '친환경 스마트 융합기술'에 부합하는 연구임

· **(해당 세부전공분야의 기여)** 본 연구를 통해 라만 신호 향상을 위해 제안된 방법이 표면 강화 라만 산란(SERS) 분광학의 추가 개발 및 적용을 촉진할 것으로 기대됨

총 참여대학원생 수	석사	*161*	제출 요구량	*23* * 단, J8/10 (올림) > 30일 경우 30 기재 단, J8/10(올림) < 3일 경우 3 기재
	박사	*70*		
	석박사통합	*0*		
	계	*231*		

② 참여대학원생 학술대회 대표실적의 우수성

<표 26> 평가 대상 기간(2020. 9. 1. ~ 2024. 2. 29.) 내 참여대학원생 학술대회 발표실적

연번	학위과정 (석사/박사/ 석박사통합)	참여대학원생 성명	발표 형식 (구두, 포스터)	학술대회 발표실적 상세내용
1	석사	박민호	포스터	① 박민호, 최재혁, 이원주
				② Prediction of fuel oil consumption for marine diesel engine
				③ EUROPE-KOREA CONFERENCE ON SCIENCE AND TECHNOLOGY 2023
				④ EKC 2023
				⑤ 1명
				⑥ 2023.08.14.(뮌헨, 독일)
				⑦ DOI 번호 (해당시)
2	석사	김정국	구두	① 김정국, 최재혁, 이원주, 김종수, 허재정, 전현민, 최수정, 박민호, Antony John Nyongesa, 천상규, 곽대연, 박건우, 해선영
				② Ammonia-Based Fuel Cell Hybrid Ships: Pioneering Sustainable and Eco-Friendly Maritime Solutions
				③ EUROPE-KOREA CONFERENCE ON SCIENCE AND TECHNOLOGY 2023
				④ EKC 2023
				⑤ 2명
				⑥ 2023.08.14.(뮌헨, 독일)
				⑦ DOI 번호 (해당시)

3	박사	Antony John Nyongesa	구두	① Antony John Nyongesa, 강준, 최재혁, 여실중, 이원주
				② An efficient way to improve natural gas-air mixture stratification in a low-speed two-stroke marine dual-fuel engine at low load conditions
				③ International Symposium on Marine Engineering & Technology 2023
				④ ISMT 2023
				⑤ 1명
				⑥ 2023.10.27.(부산, 한국)
				⑦ DOI 번호 (해당시)
4	박사	박문원	포스터	① 박현상, 박문원, 전태인
				② THz Spectroscopy of Graphene Layers using Guided-Mode Resonance Notch Filter
				③ CLEO-Europe 2023
				④ EPS, Optica and IEEE Photonics Society
				⑤ 1명
				⑥ 2023.06.30.(뮌헨, 독일)
				⑦ DOI 번호 (해당시)
5	박사	손준호	구두	① 손준호, 김재훈
				② Predicting Ship Fuel Consumption Using Long Short-Term Memory with Onboard Sensor Data
				③ International Symposium on Marine Engineering and Technology 2023
				④ ISMT 2023
				⑤ 1명
				⑥ 2023.10.(부산, 대한민국)
				⑦ DOI 번호 (해당시)
6	박사	박주원	구두	① J. Park, D.G. Park, S.H. Yoon
				② An Experimental Study on Thermal Runaway of Lithium-Ion Battery by External Temperature
				③ 2023 Asia-Pacific Conference on Combustion
				④ APMC 2023
				⑤ 1명
				⑥ 14-18 May. 2023 (Kaohsiung, Taiwan)
				⑦ DOI 번호 (해당시)
7	석사	김영민	포스터	① Y. Kim, and S.H. Yoon
				② Dynamic Responses in Nonpremixed Coflow Flame with DC Electric Fields
				③ 2022 International Symposium on Combustion
				④ The Combustion Institute
				⑤ 1명
				⑥ 2022.7.24.-29.(캐나다, 밴쿠버)
				⑦ DOI 번호 (해당시)
8	석사	김수현	구두	① S. Kim, D.G. Park, S.-G. Kim, S.H. Yoon
				② A Study on Thermal Decomposition of N2O in High Temperature Reactor
				③ 2023 Asia-Pacific Conference on Combustion
				④ APMC 2023
				⑤ 1명
				⑥ 14-18 May. 2023 (Kaohsiung, Taiwan)
				⑦ DOI 번호 (해당시)

9	석사	유시영	구두	① Y. Kim, D.G. Park, S.H. Yoon
				② A Conceptual Proposal for a New Combustor Utilizing Flame Stretch Induced by an Electric Field
				③ 2023 International Symposium on Marine Engineering and Technology
				④ ISMT 2023
				⑤ 1명
				⑥ 2023년 10월 26-28일 (부산, 대한민국)
				⑦ DOI 번호 (해당시)
10	박사	서홍일	구두	① 서홍일, 이수환, 정성범, 서동환
				② Study on Inertial Odometry Network for Drift Error Removal
				③ International Symposium on Marine Engineering and Technology 2021
				④ ISMT 2021
				⑤ 3명
				⑥ 2021.10.22. (부산, 한국)
				⑦ DOI 번호 (해당시)
11	석사	한윤상	포스터	① 한윤상, 서홍일, 박호민, 김재훈, 이정욱, 서동환
				② A Study on Category-wise Text Recognition for Transformer-Based Handwritten Invoices
				③ International Symposium on Marine Engineering and Technology 2023
				④ ISMT 2023
				⑤ 4명
				⑥ 2023.11.17. (부산, 한국)
				⑦ DOI 번호 (해당시)
12	석사	최정민	포스터	① 최정민, 아키사와 에리, 황성화, 강준, 윤용섭, 이명훈
				②'Heat Treatment of Sn/Mg Films Deposited on Hot-Dip Galvanized Steel and Their Corrosion Resistances' 외 3건
				③ International Conference on Surface Engineering & Regional INTERFINISH 2023
				④ The Korean Society of Surface Science and Engineering
				⑤ 2명
				⑥ 2023.11.19.-24. (부산)
				⑦ -
13	석사	고영빈	구두	① 고영빈, 김정창
				② A Study on the DFT-Based Channel Estimation for ATSC 3.0 Systems .
				③ 2024 International Workshop on Advanced Image Technology (IWAIT)
				④ Asia Pacific University of Technology & Innovation
				⑤ 1명
				⑥ 2024.1.6.-8. (말레이시아)
				⑦ -
14	박사	방재희	구두	① 방재희, 이준엽, 강민혜, 이은경
				② Mechanical Property and Corrosion Behavior of Ni-based Coating with Al and Mo Addition
				③ The Materials Science & Technology (MS&T) 22
				④ The American Ceramic Society (ACerS), The Association for Iron & Steel Technology (AIST),The Minerals, Metals & Materials Society (TMS)
				⑤ 3명
				⑥ 2022.10.(미국, 피츠버그)
				⑦ DOI 번호 (해당시)

15	석사	전민정	구두	① 전민정, 이은경
				② Investigation of thr residual stress on AlSi10MnMg alloy with various grain size
				③ The Materials Science & Technology (MS&T) 22
				④ The American Ceramic Society (ACerS), The Association for Iron & Steel Technology (AIST),The Minerals, Metals & Materials Society (TMS)
				⑤ 1명
				⑥ 2022.10.(미국, 피츠버그)
				⑦ DOI 번호 (해당시)
16	석사	문기훈	구두	① 문기훈, 이은경
				② Designing Al-Cu Alloy to Improve the Mechanical Properties and Thermal Stability via Micro-alloying with Cr Solute
				③ The Materials Science & Technology (MS&T) 22
				④ The American Ceramic Society (ACerS), The Association for Iron & Steel Technology (AIST),The Minerals, Metals & Materials Society (TMS)
				⑤ 1명
				⑥ 2022.10.(미국, 피츠버그)
				⑦ DOI 번호 (해당시)
17	석사	이준엽	구두	① 이준엽, 이은경
				② The Role of Residual Stress in Crystallographic Orientation Dependent Corrosion rates of Aluminum
				③ The Materials Science & Technology (MS&T) 22
				④ The American Ceramic Society (ACerS), The Association for Iron & Steel Technology (AIST),The Minerals, Metals & Materials Society (TMS)
				⑤ 1명
				⑥ 2022.10.(미국, 피츠버그)
				⑦ DOI 번호 (해당시)
18	석사	강민혜	구두	① 강민혜, 이준엽, 방재희, 이은경
				② Evaluation of Wear and Corrosion Performance of Wire Arc Sprayecd Al-Si Coating for Marine Applications
				③ The Materials Science & Technology (MS&T) 22
				④ The American Ceramic Society (ACerS), The Association for Iron & Steel Technology (AIST),The Minerals, Metals & Materials Society (TMS)
				⑤ 3명
				⑥ 2022.10.(미국, 피츠버그)
				⑦ DOI 번호 (해당시)
19	석사	김준선	구두	① 김준선, 서동욱
				② Employing Vector Radiative Transfer to Estimate RCS of Chaff Cloud in Real-Time
				③ 2023 IEEE Region 10 Symposium (TENSYMP)
				④ IEEE
				⑤ 1명
				⑥ 2023.09.(호주, 캔버라)
				⑦ DOI 번호 (해당시)

21	석사	하지연	구두	① 하지연, 서동욱 ② A 1-Bit Electronically Reconfigurable Unit Cell Using PIN Diode for Reflectarray Antenna ③ 2023 IEEE Region 10 Symposium (TENSYMP) ④ IEEE ⑤ *1명* ⑥ 2023.09.(호주, 캔버라) ⑦ *DOI 번호 (해당시)*
20	석사	김형철	구두	① 김형철, 전선재, 서동욱 ② Experiment and Analysis of Relationship Between Transmission Distance and Multiple-Transmitter WPT System ③ 2023 IEEE Region 10 Symposium (TENSYMP) ④ IEEE ⑤ *1명* ⑥ 2023.09.(호주, 캔버라) ⑦ *DOI 번호 (해당시)*
22	박사	김형석	구두	① 김형석, 김정창 ② A DNN-Based Channel Estimation Scheme for PMCH in LTE-Based 5G Terrestrial Broadcast System ③ IEEE BMSB 2022 ④ *THE IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON BROADBAND MULTIMEDIA SYSTEMS AND BROADCASTING 2022* ⑤ *1명* ⑥ 2022.6.(스페인) ⑦ -
23	석사	전선재	구두	① S.-J. Jeon, and D.-W. Seo ② Design Method of Three-coil WPT System to Adjust Resonant Capacitances ③ 2020 IEEE Wireless Power Transfer Conference(WPTC) ④ IEEE ⑤ *1명* ⑥ 15-19 Nov. 2020 (Seoul, Korea) ⑦ *DOI 번호 (해당시)*

총 참여대학원생 수	**석사**	*161*	**제출 요구량**	*23* * 단, J8/10(올림) > 30일 경우 30 기재 단, J8/10(올림) < 3일 경우 3 기재
	박사	*70*		
	석박사통합	*0*		
	계	*231*		

□ 참여대학원생 학술대회 대표실적의 우수성

- 본 교육연구단의 참여대학원생은 BK FOUR 사업의 직간접적인 지원으로 국제학회 학술대회 발표를 수행하는 등 글로벌 수준의 연구 역량 강화를 위한 활동에 힘쓰고 있음.
  . 참여대학원생의 학술대회 대표실적으로 선정된 총 23건의 발표실적은 학회의 규모, 연구의 창의성 및 첨단산업의 흐름에 따른 시급성 등이 고려되었고 독일, 대만, 캐나다, 말레이시아, 호주, 스페인 등 총 7개국에서 개최된 학술대회의 발표 실적을 선정함.

- **참여대학원생의 국제학술대회 우수논문상 수상**
  . 본 교육연구단의 전선재 대학원생(석사, 지도교수 서동욱, 연번 23)은 무선전력전송 국제학술대회인 'WPW 2020'에서 우수논문상을 수상하는 쾌거를 이룸. WPW(Wireless Power Week)은 IEEE Microwave Theory and Techniques Society의 WPTC와 IEEE Power Electronics Society의 WoW가 공동개최하는 세계 최대 무선전력전송 학술대회로 당해는 22개국이 참가함.

〈교육연구단의 국제화 프로그램의 지원을 통한 국제학술대회 발표 및 우수논문상 수상〉

- 본 사업단의 국제화 역량 강화를 위한 지원 확대와 국제적 수준의 연구 역량 강화를 통해 세계 최고 수준의 창의융합인재 양성을 위한 끊임없는 노력을 기울일 예정으로 본 연구단의 비전 및 목표를 달성하기 위한 대표실적은 발표된 연구의 창의성 및 혁신성, 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성, 해당 세부 전공분야의 기여에 따라 아래와 같이 기술하였음.

연번	학술대회 발표실적의 우수성					
1	이름	박민호	학위과정	석사	개최국가	뮌헨, 독일
	발표 제목	Prediction of fuel oil consumption for marine diesel engine				
• (창의성, 혁신성) 기존 항해 데이터 기반 예측에서 기관 기기 데이터들에 기반한 선박 주기관의 출력, 배기가스 온도 등의 데이터로 머신러닝 모델 및 하이퍼파라미터 튜닝을 수행하여 예측 성능을 혁신적으로 높인 연구 결과를 확보하였음. • (비전과 목표와의 부합성) 연료 예측의 기존의 수식 계산을 통해서가 아닌, 머신러닝 모델 및 기법들을 활용함. • (전공분야의 기여) 본 연구는 자율운항선박 기술에 사용되어 센서 데이터로 가까운 미래의 연료 소모량을 예측할 수 있다는 점에서 해당 분야에 큰 기여를 함.						
2	이름	김정국	학위과정	석사	개최국가	뮌헨, 독일
	발표 제목	Ammonia-Based Fuel Cell Hybrid Ships: Pioneering Sustainable and Eco-Friendly Maritime Solutions				
• (창의성, 혁신성) 암모니아 기반 연료로 더 친환경적이고 효율적인 연료전지 추진 기술이 구현 가능함을 실증하는 연구결과로서 연료전지의 하이브리드 시스템을 이용하여 강화될 환경 규제에 혁신적으로 대응할 수 있는 혁신적 연구임. • (비전과 목표와의 부합성) 해양 기술 및 공학 분야의 새로운 친환경 연료 사용에 따른 에너지 및 선박 구동 시스템 전환에 대한 실용적·융합적 접근을 제시. • (전공분야의 기여) 지속 가능한 선박 운영에 대한 새로운 패러다임을 제시함						
3	이름	Antony John Nyongesa	학위과정	박사	개최국가	부산, 한국
	발표 제목	An efficient way to improve natural gas-air mixture stratification in a low-speed two-stroke marine dual-fuel engine at low load conditions				
• (창의성, 혁신성) 본 연구에서는 조정 상능한 크기의 소기공을 적용하는 창의적인 아이디어를 통해 연소실 내 공기 와류를 최적화하여 엔진의 성능 및 특성을 개선하는 혁신적인 결과를 도출함. • (비전과 목표와의 부합성) 선박의 에너지 효율 극대화를 통해 온실가스와 미세먼지를 저감하여 해양환경의 개선을 도모한다는 목표화 부합함. • (전공분야의 기여) 세계 시장을 선도하는 우리나라의 선박용 내연기관 분야의 새로운 기술력 확보에 기여						
4	이름	박문원	학위과정	박사	개최국가	뮌헨, 독일
	발표 제목	THz Spectroscopy of Graphene Layers using Guided-Mode Resonance Notch Filter				
• (창의성·혁신성) Guided-mode resonance filter를 이용하여 최초로 graphene의 특성을 terahertz 분광법으로 연구하여 기존의 문제를 GMRF에 의해 발생되는 높은 Q-factor를 가진 resonance으로 정밀하게 특성을 연구함. • (비전과 목표와의 부합성) 특히 테라헤르츠, guided-mode resonance filter, graphene이라는 신 연구 주제를 통하여 창의인재양성 목표와 잘 부합됨. • (전공분야의 기여) 최초로 guided-mode resonance filter를 이용한 연구로서 테라헤르츠 분광법의 새로운 패러다임을 제시함.						
5	이름	손준호	학위과정	박사	개최국가	부산, 한국
	발표 제목	Predicting Ship Fuel Consumption Using Long Short-Term Memory with Onboard Sensor Data				
• (창의성·혁신성) 선박에서의 네비게이션, 엔진장비, 센서 등에서 수집된 데이터로 선박 연료소모를 예측하여 효율적인 연료공급을 가능케하는 혁신적인 연구임 • (비전과 목표와의 부합성) 효율적 에너지 제어를 통한 선박 운행 관련 연구로 본 연구단의 친환경 스마트 융합기술의 연구목표에 매우 부합함 • (전공분야의 기여) LSTM 기반의 예측연구를 선박의 각종 데이터에 적용한 연구로 선박관련 센서 모니터링 기술의 확장에 기여할 수 있음						

<table>
<tr><th>연번</th><th colspan="6">학술대회 발표실적의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="2">6</td><td>이름</td><td>박주원</td><td>학위과정</td><td>박사</td><td>개최국가</td><td>카오슝, 대만</td></tr>
<tr><td>발표 제목</td><td colspan="5">An Experimental Study on Thermal Runaway of Lithium-Ion Battery by External Temperature</td></tr>
<tr><td colspan="7">• (창의성·혁신성) 플라즈마를 활용한 세계 최초의 배터리 화재 진압 방식을 학계에 보고하였으며, 기존의 소화약제 혹은 물분사 기법보다 화재 진압 성공률이 압도적으로 높으며, 즉각적인 열원 제거 방식을 채택함으로써 off-gas 발생과 동시에 화재를 원천차단할 수 있는 혁신적인 기술임.
• (비전과 목표와의 부합성) 본 연구는 국제/국내 특허 출원 및 유튜브를 통한 기술 홍보를 동시에 하고 있으며 현재 기술 이전단계까지 도달한 기술 개발 건으로 본 교육 연구단의 창의인재 양성에 매우 부합한 연구결과로 판단됨.
• (전공분야의 기여) Dielectric barrier discharge(DBD) 타입의 플라즈마 인가 방식을 채택하여 배터리 셀 내부의 전하들의 이동을 물리적으로 제어가능함을 보여준 혁신적인 기술 연구로 현재 상위 5% 내 SCI 논문 제출 계획임.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">7</td><td>이름</td><td>김영민</td><td>학위과정</td><td>석사</td><td>개최국가</td><td>밴쿠버, 캐나다</td></tr>
<tr><td>발표 제목</td><td colspan="5">Dynamic Responses in Nonpremixed Coflow Flame with DC Electric Fields</td></tr>
<tr><td colspan="7">• (창의성·혁신성) 전기장을 활용하여 대형 화재 발생 시, 화염의 성장 및 이동을 억제할 수 있는 기술로 기존 화염 전파속도에 1/10까지 억제한 기술 노하우를 포함하고 있음. 국내/국제 특허에 출원되어 수소 혼소 가스터빈 안정성 확보에 적용할 수 있는 혁신적인 연구 결과임.
• (비전과 목표와의 부합성) 미래 친환경 선박에 탑재될 수소혼소 가스터빈 안정성 확보가 가능하며, 전기전자, 열공학, 연소공학 및 자동제어가 혼합된 융합기술의 정수로 교육 연구단의 비전과 목표인 창의융합인재양성에 매우 부합됨.
• (전공분야의 기여) 최초로 물질 및 열확산에 의한 셀불안정으로 인한 이온풍의 강도 변화를 실험적으로 계측에 성공, 해당분야에 진일보적인 결과를 제공함.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">8</td><td>이름</td><td>김수현</td><td>학위과정</td><td>석사</td><td>개최국가</td><td>카오슝, 대만</td></tr>
<tr><td>발표 제목</td><td colspan="5">A Study on Thermal Decomposition of N2O in High Temperature Reactor</td></tr>
<tr><td colspan="7">• (창의성·혁신성) 본 연구에서 개발된 N2O 저감기술을 채택한 경우, 일반적인 반응온도보다 무려 30% 저감할 수 있는 에너지 효율을 도출하였으며 N2O 저감율 또한 99% 이상 확보한 혁신적인 기술 연구결과임.
• (비전과 목표와의 부합성) 교육 연구단의 트랙중 '스마트해양환경'의 온실가스 배출 저감 기술로서 음향학, 화학, 열공학이 융합됨.
• (전공분야의 기여) 기존 저감 기술은 높은 반응온도로 인해 높은 저감율에도 불구하고 경제성이 낮게 평가되는 치명적인 단점이 있는 반면, 본 연구는 낮은 반응온도 및 높은 저감률을 동시에 만족시킬 수 있는 새로운 저감 기법을 학계에 최초로 보고한 사례임.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">9</td><td>이름</td><td>유시영</td><td>학위과정</td><td>석사</td><td>개최국가</td><td>부산, 한국</td></tr>
<tr><td>발표 제목</td><td colspan="5">A Conceptual Proposal for a New Combustor Utilizing Flame Stretch Induced by an Electric Field</td></tr>
<tr><td colspan="7">• (창의성·혁신성) 수소 혼소 가스터빈에 전기장을 활용하여 10배 가량 높은 연소속도를 확보함으로써, 상대적으로 적은 혼소 비율로 동일한 터빈 효율을 보장한 기술임. 기존 2-3배 연소속도 증대에서 본 연구결과 최대 10배 높은 연소속도를 확보하여 현재 보고된 결과 중 best record임.
• (비전과 목표와의 부합성) 미래 친환경 선박 및 우주 발사체에 적용될 새로운 형태의 플라즈마 연소기를 확보함으로써 국내 시장 및 국외 시장을 선도할 수 있는 국가핵심원천기술로 자리매김할 가능성이 매우 높고, 국내외 특허 출원 및 기술 이전으로 사업화가 진행 중에 있음.
• (전공분야의 기여) Lewis number의 특성 변화를 이용해 화염 스트레치 및 표면적 변화를 활용하여 화염전파속도 증진 효과를 확인한 세계 최초의 연구결과임.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">10</td><td>이름</td><td>서홍일</td><td>학위과정</td><td>박사</td><td>개최국가</td><td>부산, 한국</td></tr>
<tr><td>발표 제목</td><td colspan="5">Study on Inertial Odometry Network for Drift Error Removal</td></tr>
<tr><td colspan="7">• (창의성·혁신성) Inertial Navigation System(INS)에서 궤적을 생성 시 단위 변위를 적분하는 과정에서 발생하는 Drift Error를 최소화하여 궤적 추정 정확도를 향상시키기 위한 혁신적인 연구이며 단위 변위 추정을 위한 시계열 Inertial 데이터에 최적화된 Neural Network 및 데이터 구조에 관한 창의적인 실험을 수행함
• (비전과 목표와의 부합성) 센서 데이터 및 Network 구조 개선을 통한 모델 성능을 향상시키므로 창의적인 AI 시스템에 관한 연구라는 점에서 본 연구단의 인재양성 목표와 부합함
• (전공분야의 기여) Odometry 분야에서 최초로 9-Axis IMU 기반 CNN-LSTM을 활용한 3D 궤적 추정에 관한 연구를 수행으로써 Inertial Odometry의 새로운 접근법을 제시함</td></tr>
<tr><td rowspan="2">11</td><td>이름</td><td>한윤상</td><td>학위과정</td><td>석사</td><td>개최국가</td><td>부산, 한국</td></tr>
<tr><td>발표 제목</td><td colspan="5">A Study on Category-wise Text Recognition for Transformer-Based Handwritten Invoices</td></tr>
<tr><td colspan="7">• (창의성·혁신성) Pretrained Visual Document Understanding(VDU) 모델을 활용하여 수기 택배 송장의 텍스트 인식 및 주소, 이름, 전화번호 분류하는 모델의 저비용-고성능 학습방법에 관한 연구로 최소한의 데이터를 활용하여 모델 가중치의 최적 튜닝하므로 혁신적이고 창의적인 접근법임
• (비전과 목표와의 부합성) AI 모델 적용 시 제한된 환경에서 우수한 성능을 도출하기 위한 최적의 학습방법에 관한 연구로 인재 목표와 부합함
• (전공분야의 기여) 본 실적은 한글 필기체 데이터셋 구축을 통한 저비용 Fine Tuning 방법론에 관한 연구로 AI 모델의 활용범위를 확장한다는 점에서 OCR 분야에 기여하는 바가 매우 큼</td></tr>
<tr><td rowspan="2">12</td><td>이름</td><td>최정민</td><td>학위과정</td><td>석사</td><td>개최국가</td><td>부산, 한국</td></tr>
<tr><td>발표 제목</td><td colspan="5">Heat Treatment of Sn/Mg Films Deposited on Hot-Dip Galvanized Steel and Their Corrosion Resistances'</td></tr>
<tr><td colspan="7">• (창의성·혁신성) 용융아연도금강판 제조의 대체 방안으로 원료 물질과 다층 형성의 제약이 적은 물리 기상 증착법의 적용 가능성을 연구.
• (비전과 목표와의 부합성) 국외 우수한 연구진들과의 국제 학술 교류를 통해 새로운 도금막 소재의 적용과 발굴에 기여할 수 있으며, 창의성 배양과 연구의 질적 향상을 이끌어 내는 활동으로 교육연구단의 비전과 목표에 부합함.
• (전공분야의 기여) 기존에 개척되지 않은 Sn과 Mg을 코팅층 소재로 적용하여 도금막을 제작하고 해당 도금막에 대한 내식 특성의 우수성을 입증함으로써 연구적인 측면 뿐만 아니라 산업 적용으로의 확대가 기대됨.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">13</td><td>이름</td><td>고영빈</td><td>학위과정</td><td>석사</td><td>개최국가</td><td>말레이시아</td></tr>
<tr><td>발표 제목</td><td colspan="5">A Study on the DFT-Based Channel Estimation for ATSC 3.0 Systems .</td></tr>
<tr><td colspan="7">• (창의성·혁신성) 채널 추정 방식으로서의 DFT 기반 채널 추정 사용 시 윈도우 사이즈에 따른 수신 성능을 연구
• (비전과 목표와의 부합성) 무선 통신 시스템의 성능 향상을 통해 해양 재난 사고 예측 및 대처를 위한 무선통신 서비스 제공 범위를 확장할 수 있어 해양안전 관련 연구단의 비전과 목표에 매우 부합함.
• (전공분야의 기여) 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 가능</td></tr>
</table>

연번	학술대회 발표실적의 우수성					
14	이름	방재희	학위과정	박사	개최국가	미국, 피츠버그
	발표 제목	Mechanical Property and Corrosion Behavior of Ni-based Coating with Al and Mo Addition				
• (창의성·혁신성) 표면처리에 따른 소재의 기계적 및 화학적 거동에 대한 구두 발표 진행 및 논의를 통해 소재 특성 변화를 상변태 등의 열역학적 계산과 상관관계를 정립하는 계기를 마련함. • (비전과 목표와의 부합성) 합금원소에 따른 합금 소재의 표면처리 적용 가능성 및 신소재 개발의 원천기술확보로 비전과 부합함. • (전공분야의 기여) 금속 표면처리 분야의 관련 분야 SCIE 논문에 게재되어 유사 공정의 기초데이터로 활용 가능.						
15	이름	전민정	학위과정	석사	개최국가	미국, 피츠버그
	발표 제목	Investigation of the residual stress on AlSi10MnMg alloy with various grain size				
• (창의성·혁신성) 알루미늄 합금의 잔류응력 특성 변화를 급속 내 결함 및 Intermetallic compounds의 유무와 제어를 통해 상관관계를 밝혀내었으며, 고전 금속의 특성 메커니즘 연구의 기초과학적 접근이 혁신적인 연구임. • (비전과 목표와의 부합성) 미세조직에 의한 잔류응력 거동 규명 및 완화 방안의 원천기술확보로 본 사업단의 비전과 부합함. • (전공분야의 기여) 잔류응력과 미세조직의 상관관계를 정립함으로써 산업에 사용되는 부품의 신뢰성 및 안전성 연구에 확대될 수 있음.						
16	이름	문기훈	학위과정	석사	개최국가	미국, 피츠버그
	발표 제목	Designing Al-Cu Alloy to Improve the Mechanical Properties and Thermal Stability via Micro-alloying with Cr Solute				
• (창의성·혁신성) 알루미늄 구리 합금의 기계적 및 고온 특성을 위해 미량의 합금으로 코어쉘 구조의 합금설계에 성공, 이의 특성을 미세구조적 관점에서 규명한 최초의 연구로 합금의 특성 개선을 위한 방안 및 기준점을 제시하는 계기를 마련함. • (비전과 목표와의 부합성) 비철 금속 분야 우수 연구진들과의 교류를 통해 소재 개발에 관한 성취 의욕을 고취하였으며 국외 연구진과의 공동 연구를 통한 긴밀한 상호협력 및 인적 교류를 기대할 수 있음. • (전공분야의 기여) 알루미늄의 기계적 및 열적 특성이 향상된 신합금 개발 등에 중요한 데이터로 활용 가능.						
17	이름	이준엽	학위과정	석사	개최국가	미국, 피츠버그
	발표 제목	The Role of Residual Stress in Crystallographic Orientation Dependent Corrosion rates of Aluminum				
• (창의성·혁신성) 잔류응력별 소재의 부식 메커니즘을 알루미늄의 결정학적 방향별 표면 원자 용해를 일함수 등의 이론식과 실험을 통해 최초로 규명. • (비전과 목표와의 부합성) 고전적 소재로 기초과학수준의 메커니즘 규명 및 원천기술확보라는 본 연구단의 비전과 부합함. • (전공분야의 기여) 잔류응력 및 부식 특성 개선 신합금 개발과 메커니즘 규명 등의 확장성이 매우 큼.						
18	이름	강민혜	학위과정	석사	개최국가	미국, 피츠버그
	발표 제목	Evaluation of Wear and Corrosion Performance of Wire Arc Sprayecd Al-Si Coating for Marine Applications				
• (창의성·혁신성) 해양 구조물로서의 알루미늄 실리콘 합금 코팅의 합금 원소 첨가에 따른 마모 특성과 부식 거동을 동시에 밝힌 연구로서 해양구조물에서는 다소 깊게 다루어지지 않았던 마모에 대해 심도있게 분석한 연구임. • (비전과 목표와의 부합성) 합금원소에 따른 합금 소재의 표면처리 적용 가능성 및 특성에 대한 원천기술확보가능. • (전공분야의 기여) 코팅 관련 고내식 및 내마모 특성 분석의 타 해양소재로의 확대를 위한 지침서가 될 수 있음.						
19	이름	김준선	학위과정	석사	개최국가	캔버라, 호주
	발표 제목	Employing Vector Radiative Transfer to Estimate RCS of Chaff Cloud in Real-Time				
• (창의성 혁신성) 본 연구는 체프운 운용 환경에 맞게 VRT를 적용함으로써 대량의 체프의 계산 시간을 크게 단축하여 VRT를 이용한 실시간 전장 시뮬레이션의 가능성을 제시함. • (비전과 목표와의 부합성) 체프의 산란파에 대한 기존 VRT의 전자기적 해석은 신속하지 못하다는 문제를 해결하기 위한 방법을 제시하여 산업사회 문제해결이라는 본 사업단의 비전에 부합함. • (전공분야의 기여) 기존 VRT에 비해 체프운을 빠르게 해석할 수 있어 실시간 해석 데이터가 필요한 전장 시뮬레이션 개발에 기여함.						
20	이름	김형칠	학위과정	석사	개최국가	캔버라, 호주
	발표 제목	Experiment and Analysis of Relationship Between Transmission Distance and Multiple-Transmitter WPT System				
• (창의성·혁신성) 다중송신코일의 배치에 따른 전송거리의 변화에 대한 분석을 보여주며, 전송거리 증가와 높은 효율을 가진 효과적인 구조를 위한 수식을 일반화하고 이에 부합하는 새로운 구조인 적층형 코일구조를 제안. • (비전과 목표와의 부합성) 자율운항선박 내 센서의 효율적 관리 및 동작을 위한 무선전력전송의 새로운 구조를 제안하며 차세대 통신시스템 전력 공급 방안이라는 원천기술 확보를 위함으로써 본 사업단의 비전에 부합함. • (세부전공분야의 기여) 해당 기술은 IoT사회에서 전송거리를 늘리기 위한 조건을 일반화하고 그에 따른 새로운 구조를 제안.						
21	이름	하지연	학위과정	석사	개최국가	캔버라, 호주
	발표 제목	A 1-Bit Electronically Reconfigurable Unit Cell Using PIN Diode for Reflectarray Antenna				
• (창의성·혁신성) 본 연구는 재구성 가능한 편파 회전 단위셀을 1 비트 위상 천이기로 사용해 빔 스캐닝이 가능한 빔 스티어링 반사배열 안테나를 설계하는 기술로 기존의 좁은 대역폭 문제를 해결한 혁신적 연구임. • (비전과 목표와의 부합성) 극한 환경에서의 차세대 무선통신시스템 핵심기술요소 개발을 목표로 차세대 무선통신 및 레이다 시스템에 적용될 수 있는 기술로써 연구단의 비전과 목표에 매우 부합함. • (세부전공분야의 기여) 광대역 특성을 가지는 재구성 가능한 편파 회전 단위셀을 활용하여 통신시스템 성능향상 문제 해결에 기여함.						
22	이름	김형석	학위과정	박사	개최국가	스페인
	발표 제목	A DNN-Based Channel Estimation Scheme for PMCH in LTE-Based 5G Terrestrial Broadcast System				
• (창의성·혁신성) 지능형 해양 전장 요소기술인 통신시스템 설계 기술로서 인공지능 기술을 활용하여 채널 추정 성능을 향상시킬 수 있는 방법을 개발하여 추정 성능과 구현 복잡도를 획기적으로 향상시킨 연구결과임. • (비전과 목표와의 부합성) 무선 통신 시스템의 성능 향상을 통해 해양 재난 사고 예측 및 대처를 위한 무선통신 서비스 제공 범위를 확장. • (전공분야의 기여) 해상에서 무선 방송통신 시스템 개발을 위한 도전적 연구가 가능하여 해상 재난방송 신호의 송수신 문제 해결에 기여할 수 있음. .						
23	이름	전선재	학위과정	석사	개최국가	서울, 한국
	발표 제목	Design Method of Three-coil WPT System to Adjust Resonant Capacitances				
• (창의성·혁신성) 다중코일의 불필요한 커플링에 따른 효율 저하를 캐패시턴스 보상을 통해 효율을 극대화 시킨 혁신적인 기술임. • (교육연구팀의 비전과 목표와의 부합성) 해당 연구는 자율운항선박을 위한 선내 무선전력전송을 위해 다중 송신 코일에서의 불필요한 커플링을 줄여 고효율의 무선전력전송 시스템을 설계가능케 하는 논문으로 원천기술확보라는 본 사업단의 비전에 부합함. • (전공분야의 기여) 해당 기술은 다중코일 방식을 이용한 무선전력전송시스템의 최대효율을 위해 효율저하가 일어나는 근본적인 문제를 찾고 이를 해결함으로써 앞으로의 공간무선전력전송을 위한 토대가 되는 기술임.						

③ 참여대학원생 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

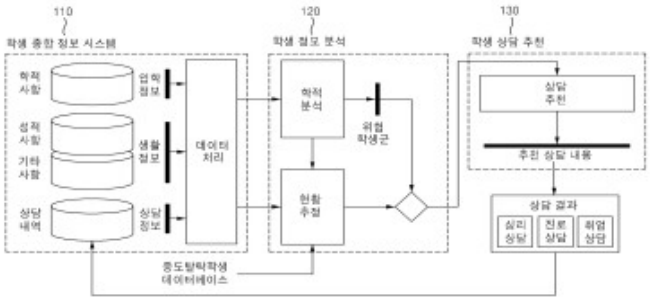
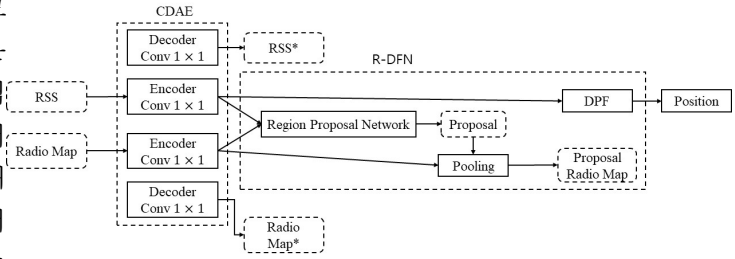
<표 2-7> 평가 대상 기간(2020. 9. 1. ~ 2024. 2. 29.) 내 이공계열 참여대학원생 특허, 기술이전, 창업 실적

연번	학위과정 (석사/박사/ 석박사통합)	참여대학원생 성명	실적 종류	특허, 기술이전, 창업 실적 상세내용
1	석사	차은영	특허	① 김정창, 차은영, 김형석
				② 심박수 추정을 위한 데이터 수집 및 심박 추정 알고리즘 및 이를 위한 장치
				③ 대한민국
				④ 10-2445561-0000
				⑤ 2022.09.
2	박사	김형석	특허	① 김정창, 김형석
				② 스마트 잠수복을 위한 데이터 수집 및 분석 그리고 위험 감지 및 알람 방법 및 이를 위한 장치
				③ 대한민국
				④ 10-2202234-0000
				⑤ 2021.01.
3	석사	전선재	특허	① 서동욱, 전선재
				② 부성 코일을 이용한 강한 결합에서의 무선전력전송 시스템 및 그의 최대출력전력 향상 방법
				③ 대한민국
				④ 10-2279357
				⑤ 2022.01.
4	박사	배주원	특허	① 서동환, 배주원, 김원열, 이수환
				② 복수 개의 카메라 모듈들을 이용한 객체 관련 상황 요약 장치 및 방법
				③ 대한민국
				④ 10-2229261-0000
				⑤ 2022.11.
5	박사	김원열	특허	① 서동환, 윤성환, 박준범, 전민규, 김원열
				② 데이터 기반 확률론적 배출가스 저감장치 최적 제어 시스템 및 방법
				③ 대한민국
				④ 10-2335398-0000
				⑤ 2023.06.
6	석사	안철민	특허	① 이은경, 서동환, 김원열, 안철민
				② 기계학습기반 다이캐스팅 주조품 결함검출 및 원인분석을 이용한 자동 공정 변수 제어 방법
				③ 대한민국
				④ 10-2370144-0000
				⑤ 2022.11.
7	박사	김경률	특허	① 전태인, 김경률
				② 다중경로 가스셀
				③ 대한민국
				④ 10-2408606-0000
				⑤ 2021.06.
8	박사	이수환	기술이전	① 서동환, 주양익, 이수환
				② AI 기반 대학 학생 분석 및 관리 지원 시스템기술
				③ ㈜투알테크
				④ 15,000,000원
				⑤ 2023.11.

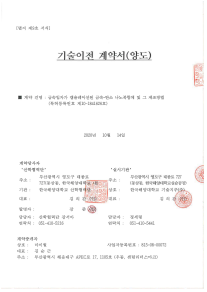
9	석사	정성범	기술이전	① 서동환, 이수환, 배주원, 정성범, 신영재 ② 대규모 측위 환경을 위한 Wi-Fi를 이용한 위치 모니터링 시스템 ③ 태선 ④ 10,000,000원 ⑤ 2023.07.
10	석사	양현수	기술이전	① 강준, 양현수, 김시완 ② 탄소체의 제조방법 및 이를 통해 제조된 탄소체 외 2건 ③ 프리원㈜ ④ 29,064,000원 ⑤ 2021.10.
11	석사	김시완	기술이전	① 강준, 홍세화, 김시완 ② 탄소원을 이용한 수산화 리튬 제조 방법 ③ 프리원㈜ ④ 10,000,000원 ⑤ 2022.12.

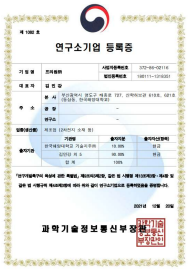
총 이공계열 참여대학원생 수	**석사**	*161*	**제출 요구량**	*23* * 단, S8/10(올림) > 30일 경우 30 기재 단, S8/10(올림) < 3일 경우 3 기재
	박사	*70*		
	석박사통합	*0*		
	계	*231*		

<table>
<tr><th>연번</th><th colspan="6">특허 실적의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="4">1</td><td>이름</td><td>차은영</td><td>등록국가</td><td>대한민국</td><td>등록번호</td><td>10-2445561-0000</td></tr>
<tr><td>특허명</td><td colspan="5">심박수 추정을 위한 데이터 수집 및 심박 추정 알고리즘 및 이를 위한 장치</td></tr>
<tr><td colspan="6">• (창의성・혁신성) 센서를 통해 수집한 광용적맥파에 포함되어 있는 잡음 성분의 영향을 최소화하여 추정된 심박 수의 정확도를 향상시키기 위한 혁신적인 기술임
• (비전과 목표와의 부합성) 해상에서 활동하는 사용자의 생체정보를 모니터링하여 해양 재난사고 예측 및 대처가 가능한 기술로 연구단의 비전과 목표에 부합하는 연구성과임
• (지역산업에의 기여) 해양재난사고 대처를 위한 안전시스템에 사용하여 지역산업에 기여 가능</td></tr>
<tr><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td rowspan="4">2</td><td>이름</td><td>김형석</td><td>등록국가</td><td>대한민국</td><td>등록번호</td><td>10-2202234-0000</td></tr>
<tr><td>특허명</td><td colspan="5">스마트 잠수복을 위한 데이터 수집 및 분석 그리고 위험 감지 및 알람 방법 및 이를 위한 장치</td></tr>
<tr><td colspan="6">◆ (창의성・혁신성) 스마트잠수복에 탑재된 다양한 센서로부터 수중활동 중인 사용자의 생체정보를 실시간으로 모니터링하고 위험 상황을 판단 및 알림을 통해 사용자의 안전을 확보하는 기술임
◆ (비전과 목표와의 부합성) 센서 측정 데이터를 기반으로 인공지능 기술과 결합하여 다양한 서비스 제공이 가능하며, 수중 재난사고 예측 및 대처를 할 수 있어 연구단의 비전에 부합함
◆ (지역산업에의 기여) 지능형 IoT 기술로 해양융합산업 분야에 적용이 가능한 핵심기술임</td></tr>
<tr><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td rowspan="4">3</td><td>이름</td><td>전선재</td><td>등록국가</td><td>대한민국</td><td>등록번호</td><td>10-2279357</td></tr>
<tr><td>특허명</td><td colspan="5">부성 코일을 이용한 강한 결합에서의 무선전력전송 시스템 및 그의 최대출력전력 향상 방법</td></tr>
<tr><td colspan="6">• (창의성・혁신성) 부성임피던스 변환기를 이용해 송신코일 및 수신코일의 임피던스 뿐만 아니라 송신코일 및 수신 코일 간의 자기결합으로 생성되는 임피던스를 제거한 창의적인 기술임
• (비전과 목표와의 부합성) 해양조선 차세대통신시스템을 위한 IoT 센서에 전력을 공급하고, 시스템 소형화에 필요한 원천기술로 친환경 스마트 해양융합산업 문제해결의 비전에 부합함
• (지역산업에의 기여) 다양한 산업 분야로 확장되고 있는 IoT 기술에 본 기술로 송수신 회로 간의 상호링크의 개수를 증가시킬 수 있어 IoT 생태계의 확장 및 성장을 촉진이 기대됨</td></tr>
<tr><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td rowspan="4">4</td><td>이름</td><td>배주원</td><td>등록국가</td><td>대한민국</td><td>등록번호</td><td>10-2229261-0000</td></tr>
<tr><td>특허명</td><td colspan="5">복수 개의 카메라 모듈들을 이용한 객체 관련 상황 요약 장치 및 방법</td></tr>
<tr><td colspan="6">◆ (창의성・혁신성) 영상에서 객체에 대한 캡션을 생성하여 텍스트로 먼저 이벤트의 내용을 확인할 수 있는 기술로 빠르게 원하는 정보를 확보할 수 있는 창의적인 기술임
◆ (비전과 목표와의 부합성/지역산업에의 기여) 본 교육연구단에서 목표로 하는 해양인공지능융복합 인프라 구축에서 해안 감시카메라, 부두 감시에 활용할 수 있는 기반 기술임</td></tr>
<tr><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td rowspan="4">5</td><td>이름</td><td>김원열</td><td>등록국가</td><td>대한민국</td><td>등록번호</td><td>10-2335398-0000</td></tr>
<tr><td>특허명</td><td colspan="5">데이터 기반 확률론적 배출가스 저감장치 최적 제어 시스템 및 방법</td></tr>
<tr><td colspan="6">• (창의성・혁신성) 내연기관의 상태와 선박의 자세데이터를 AI모델에 적용하여 엔진의 연료 분사량, 배출가스 종류에 따른 농도 및 온도를 고려하여 결합반응을 극대화한 혁신적인 기술임
• (비전과 목표와의 부합성/지역산업에의 기여) AI 기반 온실가스 저감이라는 교육연구단의 비전 부합하며 조선기자재 산업을 근간으로 하는 지역산업에 기여할 수 있음</td></tr>
<tr><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td rowspan="4">6</td><td>이름</td><td>안철민</td><td>등록국가</td><td>대한민국</td><td>등록번호</td><td>10-2370144-0000</td></tr>
<tr><td>특허명</td><td colspan="5">기계학습기반 다이캐스팅 주조품 결함검출 및 원인분석을 이용한 자동 공정 변수 제어 방법</td></tr>
<tr><td colspan="6">• (창의성・혁신성) 주조품의 영상을 입력 받아 기공 검출을 수행하고 기공 발생의 원인을 도출하여 자동적으로 공정변수를 제어하]주조품의 품질을 즉각적으로 향상시킬 수 있는 혁신적인 기술임
• (비전과 목표와의 부합성/지역산업에의 기여) 전처리된 데이터셋을 바탕으로 AI 추론 성능을 극대화한 기술로 본 사업단이 위치한 동남권 제조산업의 혁신적 기술 확산에 기여할 수 있음</td></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td>이름</td><td>김경률</td><td>등록국가</td><td>대한민국</td><td>등록번호</td><td>10-2408606-0000</td></tr>
<tr><td colspan="6"></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>연번</th><th colspan="6">기술이전 실적의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="3">8</td><td>이름</td><td>이수환</td><td>기술이전 회사</td><td>㈜투알테크</td><td>기술이전 액수</td><td>15,000,000원</td></tr>
<tr><td>기술이전명</td><td colspan="5">AI 기반 대학 학생 분석 및 관리 지원 시스템기술 /
대규모 측위 환경을 위한 Wi-Fi를 이용한 위치 모니터링 시스템</td></tr>
<tr><td colspan="6">• (창의성・혁신성) 본 발명은 대학 학생들의 성적이나 실적들을 분석하고 학생들의 중도 탈락율을 FCN 모델로 분석하여 학생들의 중도탈락 사유에 대해 분석하고 학생들의 중도탈락을 최대한으로 줄이기 위한 관리 지원 정보를 제공하는 시스템에 대한 특허로, 학교에서 보유 중인 대량의 학생 DB를 AI로 학습하여 학생에 대한 분석 결과를 제공하는 AI 기반 학생 관리 지원 기술로써 학생의 중도탈락율에 대해 분석 정보를 제공하는 혁신적인 기술임
• (교육연구단의 비전과 목표와의 부합성) 본 발명은 본 교육연구단에서 목표로 하는 해양인공지능 시스템에서도 선원의 정보를 관리하거나 해양 데이터를 관리하는 데이터사이언스 시스템의 기반 기술로 활용될 수 있는 연구성과임
• (해당 전공분야의 기여) 기존 학생 관리 시스템은 행정적 효율성을 향상시키기 위해 모든 데이터를 열람할 수 있게 구축된 플랫폼이며 대부분 수작업으로 업데이트 되기 때문에 행정적 비효율성이 발생하지만 본 발명은 학생 취업률, 진학률 등 학생 종합 데이터베이스 분석을 통해 학생 맞춤형 교육의 기반기술로 효율적 인력관리에 기여함
• (지역산업에의 기여) AI 기반 인력 관리 시스템은 산업에서 노동자의 건강 및 역량 판단의 근거로 활용될 수 있으며 관리자에게 장기적 산업성장을 위한 인력 배치, 근무 관리 등을 통한 생산성 향상, 비용 절감에 기여함
 
<발명의 전체 흐름도></td></tr>
<tr><td rowspan="3">9</td><td>이름</td><td>정성범</td><td>기술이전 회사</td><td>태선</td><td>기술이전 액수</td><td>10,000,000원</td></tr>
<tr><td>기술이전명</td><td colspan="5">대규모 측위 환경을 위한 Wi-Fi를 이용한 위치 모니터링 시스템</td></tr>
<tr><td colspan="6">• (창의성・혁신성) 본 기술은 대규모 실내 위치 측위 서비스의 높은 서버 연산량과 간헐적인 트래픽 문제를 해결하기 위해 더미데이터 없이 지리적으로 공간을 분리해 별개의 DB를 구분함으로써 효율성을 높이며 제안하는 시스템은 영역 추천을 사용해 필요한 부분만 연산할 수 있는 창의적인 시스템이며 그 구조는 그림 1과 같음. 그리고 그림 2의 측위 알고리즘을 통해 현재 RSS와 Radio map을 입력으로 하여 사용자의 추천 영역과 위치를 찾아내는 RPN 기반 측위 모델을 제안하였음
 
<측위 서버의 위치 측위 모델 구조>
• (교육연구단의 비전과 목표와의 부합성) 본 기술은 거대한 선내 및 해양구조물에서의 실내 위치 측위 시스템으로 적용할 수 있어 안전 인프라로 활용될 수 있고 스마트 시티의 기반 기술로써 본 교육연구단의 비전과 목표인 친환경 스마트 융합기술 연구와 부합하는 성과임
• (해당 전공분야의 기여) 본 기술은 거대한 선내 및 해양구조물에서의 실내 위치 측위 시스템으로 적용할 수 있어 안전 인프라로 활용될 수 있고 스마트 시티의 기반 기술로써 본 교육연구단의 비전과 목표인 친환경 스마트 융합기술 연구와 부합하는 성과임
• (지역산업에의 기여) 본 기술이 실제 실내 위치 측위 산업에 적용됨으로써 사용자는 대규모 실내 환경에서 빠르게 위치 정보를 얻을 수 있고 서비스 공급자는 빠르게 정보를 공급할 수 있기 때문에 실내 LBS 산업의 성장에 이바지할 수 있으며 스마트시티와 같은 ICT 융합 기술의 발전에 기여할 수 있음</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>연번</th><th colspan="6">기술이전 실적의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="4">10,
11</td><td>이름</td><td>양현수/김시완</td><td>기술이전 회사</td><td>프리원㈜</td><td>기술이전 액수</td><td>29,064,000원/
10,000,000원</td></tr>
<tr><td>기술이전명</td><td colspan="5">탄소체의 제조방법 및 이를 통해 제조된 탄소체 외 2건 /
탄소원을 이용한 수산화 리튬 제조 방법</td></tr>
<tr><td colspan="6">• (창의성・혁신성) 하나의 공정으로 다양한 이차전지관련 활물질, 부재료 등을 합성할 수 있는 플랫폼 기술을 개발함. 또한 기존에는 전이금속을 기반으로 탄소나노튜브를 합성하였다면, 알카리 금속으로 탄소나노튜브를 합성함으로써 전혀 새로운 공정법을 개발함.
• (교육연구팀의 비전과 목표와의 부합성) 플랫폼 공정을 개발함으로써 공정비용을 크게 절감 할 수 있으며, 알카리 금속으로 합성하는 방법을 개발함으로써 기존 전이금속 촉매를 제거하기 위한 정제공정이 생략가능하여 친환경적인 공정이 가능함. 이는 사회적으로 환경적으로 문제가 있는 점을 크게 개선하기 위한 본 사업단의 목표와 매우 부합함
• (지역 산업에의 기여) 부산소재의 지역기업에 기술을 이전된 실적이며 특히 기존 산업구조에서 탈피하고자 하는 기업에 새로운 기술을 이전함으로써 지역의 산업구조의 체질개선에 기여함</td></tr>
<tr><td colspan="6">기술개발 과정</td></tr>
<tr><td colspan="6">• 새로운 탄소나노튜브 합성법의 도전
- 기존 탄소나노튜브 합성법의 문제점 (합성에 사용되는 전이금속 촉매 미제거 시 배터리 폭발 야기) → 위험하고 환경친화적이지 않은 고비용의 정제법 요구 “알칼리 금속을 이용한 합성”
- 대학원생의 아이디어에 의한 합성방법 개선
→ 알카리 금속 전구체 스크리닝 (분해온도 및 합성온도를 고려한 시도)
→ 연속 생산 공정을 위한 다양한 합성법 개발 (CVD, mist generator 등)
→ 합성조건에 따른 다양한 물성 분석
• 차세대 이차전지 소재 합성법의 개발
- 이차전지 소재 합성에 관한 다양한 합성법 정보 공유 → 하나의 플랫폼 기술로 다양한 이차전지용 소재합성법 개발 필요성
⇒ “기존 사용치 않던 용액 중 플라즈마 방법 도입”
- 플랫폼 기술을 활용한 대학원생의 소재 합성 시도
→ 나트륨 이온전지용 음극재 합성
→ 해수이차전지용 음극재 합성
→ 리튬/나트륨 이차전지용 도전재 합성
→ 실리콘/주석 복합 음극재/도전재 합성</td></tr>
<tr><td colspan="6">기술협상 과정</td></tr>
<tr><td colspan="6">• 기술사업화 업무협약 체결 : 2020. 10. 15
- 마케팅을 통해 매칭된 기업인 제일E&S㈜와의 협업을 통해 이차전지 분야 기술사업화 업무협약 체결(‘20.10.15.), 제일E&S㈜의 자회사이자 실험실 기업 프리원㈜ 설립(‘20.10.21.) 및 기술료 2억원 상당의 1차 기술이전 계약(‘20.10.28) 등의 성과를 거둠.

〈기술사업화 업무협약, 기술이전 계약 및 제일E&S㈜의 자회사 프리원㈜의 연구소기업 등록증〉
• 기술사업화 추가 업무협약 체결 : 2021. 10. 29
- 2020년 10월 기술사업화 업무협약과 프리원㈜ 창업 이후 제일E&S㈜, 프리원㈜와 강준교수 연구팀은 학생들의 기여로 개발된 기술의 검증을 위해, 시제품을 업체와 공동으로 제작 및 검증하였고 공인성적서 발행등을 통해 외부 검증에도 성공. 이를 바탕으로 29억 대형 기술이전 계약 체결</td></tr>
</table>

3.2 참여대학원생 연구 수월성 증진 실적

- 본 연구단 참여 대학원생들은 BK사업을 통한 안정적인 연구환경 구축을 바탕으로 스마트 해양신소재, 스마트 해양전장, 스마트 해양환경 분야의 세계 최고 수준의 연구결과를 바탕으로 지식재산권, 기술이전, SCI(E) 논문, 연구비 수주 등에서 **사업단 출범 대비 큰 폭으로 향상된 활동 실적**을 확보하였음

□ **참여대학원생 특허, 기술이전 수월성 증진 실적**

[**BK사업 수행 이전** 학생 지식재산권 및 기술이전 실적]

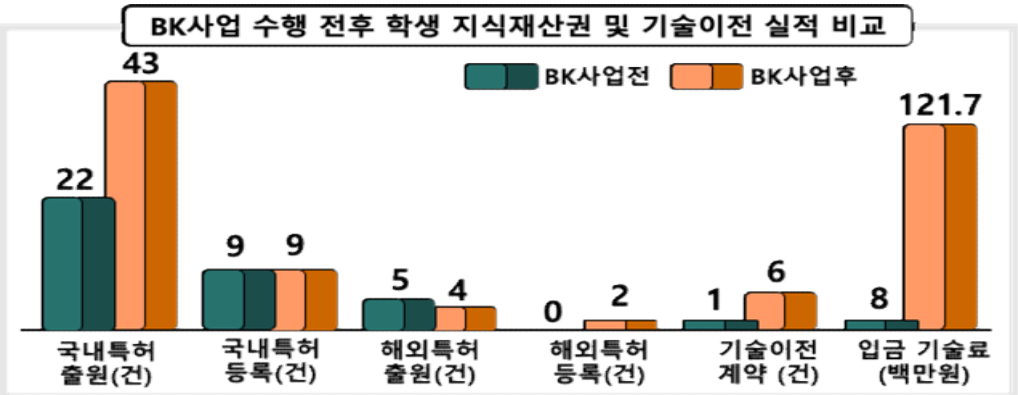
년도	세부기간	국내		해외 출원		기술이전 계약 건수 [건]	입금 기술료 [원]
		특허출원 [건]	특허등록 [건]	해외출원 [건]	해외등록 [건]		
2017년	1/1~12/31	6	-	2	-	-	-
2018년	1/1~12/31	5	2	1	-	1	8,000,000
2019년	1/1~12/31	11	4	2	-	-	-
2020년	1/1~8/31	-	3	-	-	-	-
합계		22	9	5	0	1	8,000,000

[**BK사업 수행 이후** 학생 지식재산권 및 기술이전 실적]

년도	세부기간	국내		해외 출원		기술이전 계약 건수 [건]	입금 기술료 [원]
		특허출원 [건]	특허등록 [건]	해외출원 [건]	해외등록 [건]		
2020년	9/1~12/31	6	-	4	-	-	-
2021년	1/1~12/31	11	5	-	-	1	100,000,000
2022년	1/1~12/31	16	3	-	1	2	10,000,000
2023년	1/1~12/31	8	1	-	1	3	11,750,000
2024년	1/1~2/29	2	-	-	-	-	-
합계		43	9	4	2	6	121,750,000

* 특허의 경우 학생이 공동발명자로서 지분이 들어간 건수를 기준으로 함

* 입금 기술료는 교원실적 부분에서 학생 지분에 해당하는 금액을 말함



- BK21 사업 후 교육연구단 소속 대학원생들의 지식재산권 관련한 실적이 대폭 향상되었음
  . 특허 출원 건수의 경우 BK 사업 수행 이전과 비교하여 약 1.95배 상승함
    ✓ 국내특허 출원이 사업후 약 2배 증가하였으며, 해외출원의 경우 비슷한 숫자이지만 해외특허 등록 건수가 증가되어 연구와 기술의 글로벌화 추세에 있음을 확인할 수 있음
  . 기술이전과 관련한 계약 건수는 3배, 입금액 기준 기술이전료 실적은 15배 상승함
    ✓ 기술이전 계약건수가 1건에서 6건으로 대폭 증가하였으며, 특히 기술이전 금액 중 소속 대학원생들에게 실제적으로 배분된 지분이 1억 2천만원 이상임
    ✓ 기술개발에 참여한 학생들의 기여에 따라 실제적인 보상이 진행된 좋은 사례라 할 수 있음

□ 참여대학원생 (학술지) 연구논문 수월성 증진 실적

[BK사업 수행 이전 학생 논문 실적]

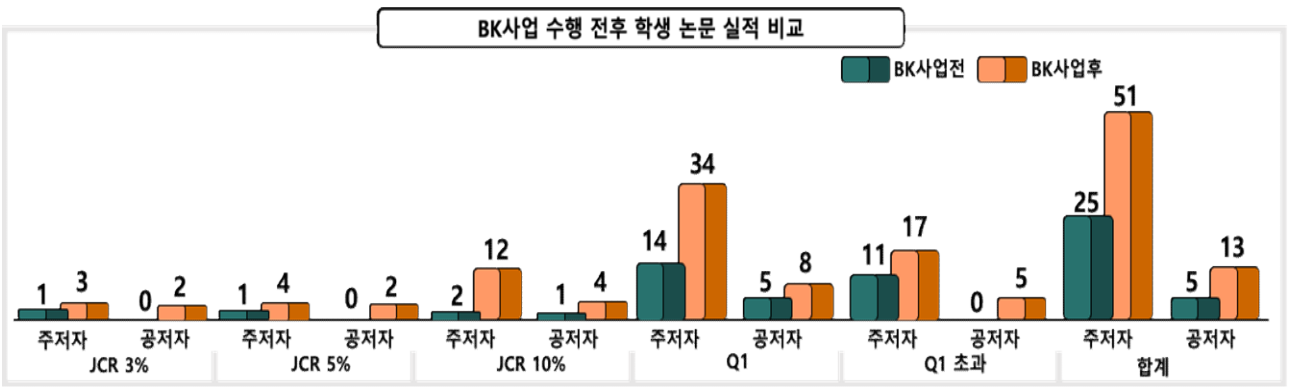
년도	세부기간	JCR 3%[건]		JCR 5%[건]		JCR 10%[건]		Q1[건]		Q1초과[건]		합계[건]	
		주저자	공저자	주저자	공저자	주저자	공저자	주저자	공저자	주저자	공저자	주저자	공저자
2017	1/1~12/31	-	-	-	-	-	-	1	-	3	-	4	-
2018	1/1~12/31	-	-	-	-	-	1	3	3	4	-	7	3
2019	1/1~12/31	1	-	1	-	1	-	8	2	2	-	10	2
2020	1/1~8/31	-	-	-	-	1	-	2	-	2	-	4	-
합계		1	0	1	0	2	1	14	5	11	0	25	5

[BK사업 수행 이후 학생 논문 실적]

년도	세부기간	JCR 3%[건]		JCR 5%[건]		JCR 10%[건]		Q1[건]		Q1초과[건]		합계[건]	
		주저자	공저자	주저자	공저자	주저자	공저자	주저자	공저자	주저자	공저자	주저자	공저자
2020	9/1~12/31	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	2	1
2021	1/1~12/31	2	-	2	-	4	1	7	3	7	-	14	3
2022	1/1~12/31	-	1	1	1	3	1	10	1	5	2	15	3
2023	1/1~12/31	1	1	1	1	2	1	10	2	4	2	14	4
2024	1/1~2/29	-	-	-	-	3	1	5	1	1	1	6	2
합계		3	2	4	2	12	4	34	8	17	5	51	13

* 논문 실적의 경우 중복 논문은 제외함

ex) 본 교육 연구단 소속 대학원생 2명 이상이 한 편의 논문 게재 시 1건으로 계산함



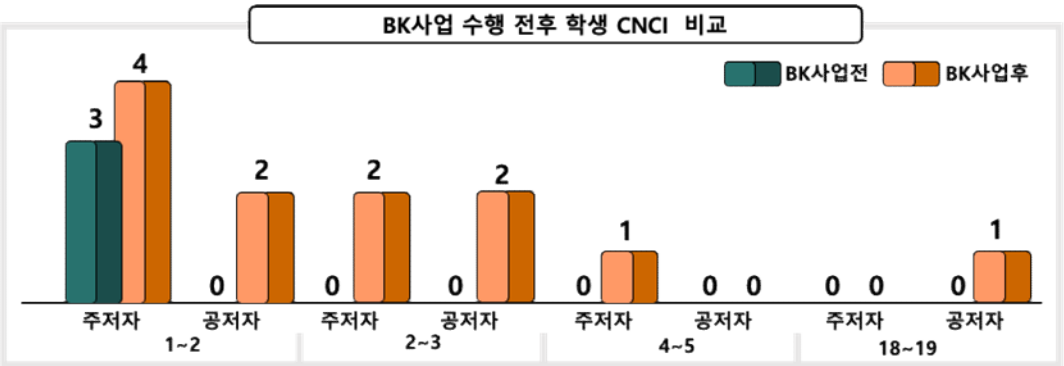
- BK21 사업 후 교육연구단 소속 대학원생들의 학생 논문 실적이 질적/양적으로 대폭 향상되었음
  . (양적 증가) 전체 논문 건 수는 주저자 기준 약 2배 (25건 → 51건) 증가함
  . (질적 증가) Q1 이내의 학생 주저자 논문 개수의 뚜렷한 증가세

✓ Q1에 해당하는 논문의 경우 주저자 기준 2.43배 (14건 → 34건) 증가함
✓ Top tier저널에 해당하는 JCR 10% 이내 논문의 경우 주저자 기준 6배 (2건 → 12건) 증가
✓ Top 저널에 해당하는 JCR 5% 이내는 주저자 기준 4배 (1건 → 4건) 증가
✓ JCR 3% 이내는 주저자 기준 3배 (1건 → 3건) 증가
⇒ 전체 게재건수 증가는 물론 전체 중 Top tier (JCR 10%이내)에 해당하는 논문의 비율이 주저자 기준 8%에서 23.5%로 상당히 증가하였음

□ 참여대학원생 개인 연구역량 수월성 증진 실적

[BK사업 수행 전후 학생 CNCI 실적]

사업수행 기간	1~2		2~3		4~5		18~19	
	주저자	공저자	주저자	공저자	주저자	공저자	주저자	공저자
수행전(2017년~2019년)	3	-	-	-	-	-	-	-
수행후(2020년~2023년)	4	2	2	2	1	-	-	1



- BK21 사업 후 교육연구단 소속 대학원생들의 논문의 CNCI가 향상되었음
  . CNCI (연구영향력) 지수는 세계평균 논문을 1.0으로 정규화한 논문의 질의 평가하는 지표중 하나로 CNCI 1.5는 해당 연구자가 세계평균보다 50% 더 영향력이 있음을 의미함
  ✓ CNCI 1~2에 해당하는 논문 수가 주저자 기준, 3건에서 4건으로 증가
  ✓ CNCI 2~3의 경우 주저자 기준 2건. 4이상의 경우 1건 존재함.
  . 주목할 만한 점은 BK21 수행이후 게재된 논문의 경우 인용에 다소 시간이 걸림에도 불구하고 짧은 시기에 매우 높은 CNCI지수를 나타냄을 확인하였으며 이는 추후 더욱 높은 점수로 상승할 수 있음을 의미함.
  . 논문게재 건수와 함께 고려할 경우, 본 교육연구단의 대학원생들의 연구결과물이 단순히 TOP저널에 게재가 되는 것에 그치지 않고 실제적으로 학계에 많은 영향력을 발휘하고 있음을 의미함.

4. 참여교수의 교육역량

4.1. 참여교수의 교육역량 대표실적

<표 2-8> 해당 산업·사회 문제 해결분야 문제해결을 위한 참여교수의 교육역량 대표실적

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여교수명</th><th>참여기간
(YYYYMMDD-
YYYYMMDD)</th><th>연구자등록번호</th><th>세부전공분야</th><th>대학원 교육 관련
대표실적물</th><th>DOI번호/ISBN/
인터넷 주소 등</th></tr>
<tr><td colspan="6">참여교수의 교육 관련 대표실적의 우수성</td></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td>서동욱</td><td>20200901-
20240229</td><td>10906035</td><td>전파공학</td><td>교과목 개발</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">- 신규 교과목 개발 및 개설: 레이다 신호처리 (2021-1학기)
(실적의 우수성) 최근 무선통신/이동통신 시스템과 레이다 기술이 융합되어 기지국과 단말기간 데이터를 송수신하는 것에 그치지 않고 주변 상황을 센싱하고 인지하는 기술로 발전하고 있음. 지금까지 레이다 기술은 국방분야에서 주로 다루던 기술로 민간 산업분야로의 확대를 위하여 대학원 과목으로 개설이 필요함
(교육효과) 군용으로 사용되는 레이더 종류와 각 종류에 따른 레이더 특성을 익힘. 또한, 레이다에 사용되는 다양한 신호처리 이론의 기본원리에 대하여 다루고, 연속파 레이다와 펄스 레이다에 따른 타겟까지 거리와 각도를 탐지하는 신호처리 기법을 다룸. 특히, 민수용으로 많이 사용되는 FMCW 레이더에 대해 중점적으로 배우고, FMCW 레이더에서의 신호처리 기법을 MATLAB으로 실습하고 구현하여 실제 적용 가능성을 높임.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td>서동욱</td><td>20200901-
20240229</td><td>10906035</td><td>전파공학</td><td>교과목 개발</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">- 신규 교과목 개발 및 개설: 무선전력전송특론 (2020-2학기)
(실적의 우수성)현재 4차 산업 혁명에서의 키워드인 ‘초연결’이 요구되어짐에 따라 육상/해상 가릴 것 없이 다양한 환경에서 다양한 센서들과 시스템들 또한 서로 공유되어지며 IoT 사회를 이루고 있다. 또한 환경규제가 심해짐에 따라 친환경적이고 효율적인 구동을 위해 유선으로 전력을 공급 하는 것 은 무리가 있고, 따라서 무선전력전송 시장의 수요가 늘어나고 있는 실정임. 해당 과목은 무선전력 전송의 역사를 비롯하여, 기본적인 회로 해석 및 코일 설계 방법을 습득하여 미래의 초연결 시대를 위하여 꼭 필요한 교과목임.
(교육효과) 기본적인 회로 해석 및 코일 설계 지식을 바탕으로 현재 각광받고있는 다중코일을 이용한 무선전력전송시스템의 회로도 해석하여 최신트렌드를 경험해보고, 더 나아가 Keysight ADS(Advanced design System)과 Ansys HFSS와 같은 EM simulation 프로그램들을 통해 무선전력전송 시스템을 직접 설계 및 구현하고 시뮬레이션 해보며 최신 트렌드인 3DoF(Degree of Freedom)를 갖는 공간무선전력전송 기술을 체득하고 고효율 장거리의 전력전송 기법을 제안하여 초연결 시대에서 지속 가능한 무선전력전송 생태계 기술 발전을 이바지토록 함.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="2">3</td><td>이원주</td><td>20200901
-20240229</td><td>11558797</td><td>내연기관</td><td>저서</td><td>979-11-88957-
14-9</td></tr>
<tr><td colspan="6">- 대학원 교육용 저서: 국내・외 선박저속운항 정책 사례 분석론
(실적의 우수성) 전 세계적으로 자국 해양의 대기환경보호를 위해 운항 중인 선박에 다양한 기술들이 적용되고 있으며, 그러한 맥락에서 대한민국은 미국에 이어 세계에서 두번째로 선박저속운항 프로그램의 도입을 결정하였음. 이에 본 저서를 통해 선박저속운항 프로그램에 대한 기술적 고찰과 대기오염물질 저감 원리에 대해 정리를 하였으며, 미국의 유사 정책사례 분석을 통해 국내 정책의 타당성과 현 상황에 대해 상세히 기술하였고, 본 프로그램이 안정적으로 정착되어 항만 미세먼지 저감이라는 목표를 달성할 수 있도록 나아가야 할 방향성을 제시해주는 내용을 수록함.
(교육효과) 선박으로부터 배출되는 대기오염물질의 저감 방법에 대한 새로운 기술적 대안을 심도 깊게 분석한 저서로서 해양환경을 보호하는 기술개발과 관련 융합인재양성을 지향하는 본 사업단의 비전과 목표에 부합하는 성과임.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">4</td><td>이삼녕</td><td>20200901
-20240229</td><td>10053285</td><td>나노반도체
공학</td><td>교과목 개발</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="6">- 신규 교과목 개발 및 개설: 『고급현대물리학Ⅰ』(2021-2학기)
(실적의 우수성) 해양인공지능 융합 분야 소자 이해를 위한 이론 강의로서 반도체 작동의 가장 기본이 되는 양자역학의 기초 뿐만아니라 양자역학의 다양한 응용에 대한 예시를 제시하여 수강생들의 고급현대물리학의 이해도를 제고함
(교육효과) 인공지능 분야의 발전에 핵심적 역할을 하는 반도체 작동의 원리를 학생들에게 이해할 수 있게 하는 기초 개념을 확립하게 함으로서 향후 인공 지능 분야의 어느 부서를 가더라도 창의적으로 아이템을 개발 할 수 있는 기본을 함양할 수 있도록 하였음</td></tr>
<tr><td rowspan="2">5</td><td>전용석</td><td>20220610
-20240229</td><td>11286895</td><td>냉동공조공
학</td><td>교과목 개발</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">- 신규 교과목 개발 및 개설: 『냉동공학특론』(2023-1학기)
(실적의 우수성) 세계적 수준의 친환경 스마트 해양 분야 연구역량 강화를 위해 냉동기술에 대한 전반적인 일반 이론, 압축식 냉동 시스템의 이론적 사이클과 실 사이클의 해석, 대체 냉매 등을 강의하여 냉동의 원리를 이해시키고, 냉동기의 주요 부성품인 압축기, 증발기, 응축기, 팽창장치 등의 특성과 수액기, 유분리기 등 부속기기에 대하여 강의하고, 친환경 선박 적용을 위한 극저온기술에 대해 학습함. 추가적으로 신재생에너지원의 특성, 이들을 활용한 기기들의 작동 원리를 기초 공학과 기초 과학 수준에서 제공함. 기초 물리과 기초 화학을 기반으로 신재생에너지에 대해 설명하고 있으며 신재생에너지원들의 경제성과 환경적 영향 등 사회에 미치는 영향까지 고찰하며 특히, 화석연료, 바이오, 태양열, 지열, 수력, 풍력, 원자력, 전기, 에너지 저장 등 환경에 영향을 끼칠 수 있는 에너지들에 대해 상세히 다룸
(교육효과) 4차 산업혁명을 선도하는 친환경 스마트해양분야 교육을 위해 공정설계 프로그램에 대한 실습을 통하여 기본적인 냉동공정에 대해 강의를 통해 학습한 후 공정설계 프로그램을 통해 강의에서 배운 시스템들을 모델링하고 에너지효율 등을 분석하는 능력을 기름</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="2">6</td><td>김재훈</td><td>20200901-
20240229</td><td>1005-6312</td><td>컴퓨터공학</td><td>저서</td><td>979-11-5600-9
53-5</td></tr>
<tr><td colspan="6">- 대학원 교육용 저서: Pytorch를 이용한 기초 딥러닝 코딩
(실적의 우수성) 본 교재는 인공신경망의 기초 및 심층신경망을 소개하고 비전공자(재료공학, 기관들이 쉽게 프로그램을 작성할 수 있도록 구성되었으며 본 교육연구단의 공통필수 전공기초 교과목인 “인공지능 및 프로그래밍” 과목에 활용되었음. 또한, 해양인공지능융합전공 이수학생들의 주전공이 매우 다양한 점을 감안하여 딥러닝을 기반으로 인공지능의 이해를 위한 기초적인 전공지식을 익힐 수 있도록 구성되었음
(교육효과) 해당 교육실적을 기반으로 교육한 수강생들은 ‘해양융합 프로젝트’ 교과목을 통하여 각자의 전공분야에 AI기술을 접목하는 프로젝트를 실제 수행하고 활용함</td></tr>
<tr><td rowspan="2">7</td><td>전태인</td><td>20200901-
20240229</td><td>10078214</td><td>광전자/
전자파</td><td>저서</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">- 대학원 교육용 저서: THz Communications
(실적의 우수성) 본 대학원 교육용 저서는 THz 통신에 관한 전반적인 내용을 다루고 있으며, 국제적인 출판사인 Springer사에서 출판된 저서임. 해당 저서에서 ‘Free space loss and atmospheric effects’ 소제목으로 Terahertz wave의 atmosphere 전송에 관한 특성 서술을 주제로 해당 Book Chapter를 집필하였으며, 국제적인 명성을 가진 Janne Lehtomaki, Joonas Kokkoniemi, Harri Juttula, Anssi Makynen 교수와 공동으로 집필함
(교육효과) 차세대 이동통신 시스템의 주파수 대역으로 기대받고 있는 THz 대역에 대한 기본 특성에 대한 저서로 해당 대학원 수업의 수강생으로 하여금 글로벌 리딩 연구의 기초를 쌓을 수 있는 기초가 되었음</td></tr>
<tr><td colspan="2">총 환산 참여교수 수</td><td colspan="2">신임교수 실적 포함 여부: Y</td><td>제출 요구량</td><td colspan="2">3 ~ 7 (Y인 경우)
* 단, B1/4(반올림) < 1일 경우 1 기재

3 ~ 7 (N인 경우)
** 단, B2/4(반올림) < 1일 경우 1 기재</td></tr>
</table>

5. 교육의 국제화 전략

5.1 교육 프로그램의 국제화 실적

□ **국제화 교육 프로그램 Do-DRIM (두드림 프로그램) 운영**

- **(목적)** 해당 산업·사회 문제 해결분야의 세계 유수 대학과 외국 연구소/산업체 등과의 인적 교류를 통한 Do-DRIM 교육프로그램 구축 및 운영

Do-DRIM 프로그램 (두드림)
Do-DRIM 프로그램 개요

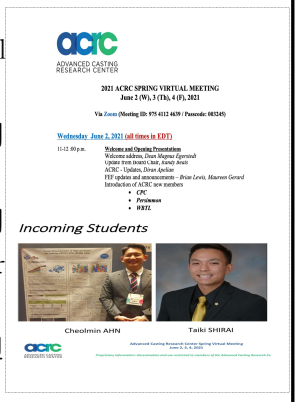
세부 프로그램 목적 및 내용	
Design Creativity Program	(Rookie/Skiller Program) 학생들이 주도하여 계획한 해외 단기 파견을 통해 연차별 대학원생들의 창의적 사고 및 폭넓은 통찰력을 배양시킬 수 있는 프로그램
Research Focus Program	(Innovative Research) 해당 분야의 전문적 지식 및 다양한 연구 경험을 위해 해외 유수 대학과의 최첨단 공동연구 프로젝트에 참여하여 혁신적 인재로 발돋움을 기대할 수 있는 프로그램
International Communication Program	(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

□ **외국대학과의 복수학위제, 해당 산업·사회 문제 해결분야의 외국 연구소/산업체 등과의 교류를 통한 교육프로그램 구축 및 운영 실적 현황**

- 외국대학과의 복수학위제 실적 현황

연번	공동·복수학위 프로그램 개발 노력 현황
1	**CAMPUS Asia 한일중 확장사업단 참여 및 전폭적인 지원** • **목표: 일본 나고야대학교, 중국 상해교통대학교, 한국해양대학교, 태국 출라롱콘대학교 간 학생 및 학점 교환 MOU 체결 (23.06.12)** - 교육부와 한국대학교육협의회에서 주관해 추진한 '2021년 캠퍼스 아시아(CAMPUS Asia) 한·일·중 확장사업에서 신규사업단으로 최종선정되어 21~26년간(총 5년간) 참여대학원생에게 Nagoya University (일본), Shanghai Jiao Tong University (중국), 한국해양대학교 (한국), Chulalongkorn University (태국) 교환/교류 학생으로서 복수학위 기회를 제공을 위한 프로그램 개설 - 본 교육 연구단 참여 교수(이명훈, 강준, 이원주, 윤성환)가 참여하여 나고야대, 상해교통대, 출라롱콘대, 한국해양대 총 4개국 소속 대학이 공동·복수학위 개설을 위한 초석으로 학점교류 협약 체결 (23.06.12)

- 외국대학과의 해당 산업·사회 문제 해결분야의 외국 연구소/산업체 등과의 교류를 통한 교육프로그램 구축 및 운영 실적 현황

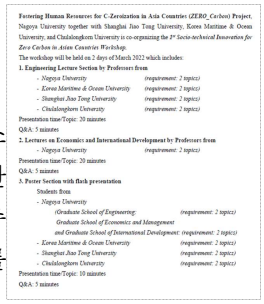
<table>
<tr><th>연번</th><th>국제 연구기관 및 산업체와의 교류를 통한 교육 프로그램 국제화 실적</th></tr>
<tr><td>1</td><td>
Do-DRIM 프로그램 (두드림) - ‘D’
• 목표: 학생들의 해외 단기 파견을 통한 창의적 사고 미 및 폭 넓은 통찰력 배양
1. 교육 프로그램 주제: ADVANCED CASTING RESEARCH PERFORMANCE & TREND, ISSUE
기간 : 21년 6월 2일 ~ 4일
장소 : 미국 Worcester Polytechnic Institute (WPI)의 Metal Processing Institute (MPI)
내용 :
- 온라인을 통한 웹 세미나 형식으로 약 35개의 세계적인 기업(Tesla, General Motors, Mecury Marine 등) 및 대학들과 정기 미팅 진행
- 교육기관의 연구원들과 산업체 실무 담당자들이 공동으로 진행하는 연구에 대해 효율적인 토론을 이끌며 의견 공유
- 세계최고수준 대학 및 산업체 간의 공동 연구 주제 발표를 통해 경량 소재 및 금속 주조 산업에 대한 국제적인 동향 파악 및 향후 미래 산업에 대한 대비 가능
- 해외 인적 자원을 이용한 지속적인 교육 및 연구 교류를 통한 직접적인 노출로 글로벌 인재 양성 및 협력 기대 가능


교육프로그램의 성과 및 환류 실적: 참여대학원생 1명 박사과정 유학
- 한국해양대학교 해양인공지능융합공학과 안철민 석사 연구원이 MPI 산하 연구기관인 University of California, Irvine의 Advanced Casting Research Center (ACRC)로 2021년 박사과정 진학

2. 교육 프로그램 주제: 금속 재료 및 표면 처리 연구
기간 : 22년 09월
장소 : MS&T 2022(USA)
내용 :
- BK 참여대학원생 5명 국제학회 참여, 세계 유수대학인 UCI 및 ACRC 현지 견학 및 발표를 통해 다양한 연구 및 인적 교류를 시행
- 학생들의 진행 중 연구(Ni alloy, Thermal spray coating)에 대한 많은 정보와 향후 연구 주제 선정에 대한 교류 진행

3. 교육 프로그램 주제: UTS Tech Lab. Tour Program
기간 : 23년 09월
장소 : University of Technology Sydney / University of New South Wales (Sydney/Canbera, Australia)
내용 :
- BK 참여대학원생 3명 2023 IEEE Region 10 Symposium 국제학회 참여, 세계 유수대학인 UTS(University of Technology Sydney) Tech Lab. 견학 및 발표를 통해 다양한 연구 및 인적 교류를 시행
- UTS 내 Anechoic chamber를 포함한 여러 공학적 실험 설비와 실험 시설을 견학함으로써 향후 연구설계에 대한 견문 확장 기회 제공
- AI, Signal Processing, Power and Energy 등 다양한 분야의 발표 및 최신 RF 대역의 주파수 연구 동향 교류

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

2	**Do-DRIM 프로그램 (두드림) - 'R'** • **목표: 해당분야의 전문적 지식 및 다양한 연구 경험을 위한 혁신적 인재 양성 프로그램** **1. 교육 프로그램 주제: Material Science Surface Technology** **기간 : 21년 8월 30일** **장소 : 비대면 개최(코로나19로 인한 온라인 웹 세미나 이용)** **내용 :** - 일본 요코하마의 관동학원 대학(Kanto Gakuin University)의 학생들과 금속 재료 및 표면 처리 연구에 대해 토론하고 최신 아이디어와 연구를 공유, 재료 및 과학기술 분야의 국제적인 동향 파악 - 주기적인 위크샵 진행을 통해 더욱 다양하고 폭넓은 교류가 가능한 워크샵으로의 발전 기대 **2. 교육 프로그램 주제: 금속 재료 및 표면 처리 연구** **기간 : 22년 8월 23일** **장소 : 한국해양대학교** **내용 :** - 일본 요코하마의 관동학원 대학(Kanto Gakuin University)의 학생들이 본교를 방문하여 금속 재료 및 표면 처리 연구에 대해 토론하고 최신 아이디어와 연구를 공유 - 친환경 재료 기술 공학 관련 다양한 플라즈마 표면 처리 기법에 대한 석학들의 우수 강연으로 프로그램 구성 **교육프로그램의 성과 및 환류 실적**: 우수 유학생 1명 박사과정 유치, 국제 학술 교류협정 체결 - 일본 "Kanto Gakuin University"에서 재료 표면공학을 전공하여 도금을 중심으로 금속의 표면처리에 관한 연구로 석사 학위를 받은 우수 유학생 유치 - 22년 Global Korea Scholarship 학생에 선출이 되어 한국해양대학교 박사과정에 진학, 금속의 부식 방식에 대한 연구를 지속적으로 진행 중 - 일본 관동학원 대학교와 국제학술교류협정 체결(23년 6월)
3	**Do-DRIM 프로그램 (두드림) - 'I'** • **목표: 현 산업의 문제점 및 현 상황을 이해함으로써 다양한 각도의 사고능력 배양** **1. 교육 프로그램 주제: Fostering Human Resources for C-Zeroization in Asia Countries (ZERO_Carbon) Project** **기간 : 22년 3월 22일 ~ 23일** **장소 : 비대면 개최(코로나19로 인한 온라인 웹 세미나 이용)** **내용 :** - 교육부와 한국대학교육협의회에서 주관해 추진한 '2021년 캠퍼스 아시아(CAMPUS Asia) 한·일·중 확장사업 사업단 선정평가' 에서 본 연구단 소속 일부 교수진이 참여하여 신규 사업단으로 최종 선정되어 21~26년간(총 5년간) 본 BK교육연구단 참여대학원생들의 국제교류 프로그램 참여 기회를 제공  - 온라인을 통한 웹 세미나 형식으로 참여 4개 대학들과 정기 미팅을 진행 **교육프로그램의 성과 및 환류 실적**: 교육 연구단 참여 대학원생 복수학위제 도입 - 캠퍼스 아시아 프로그램명은 해양과학기술 분야의 교육협력 프로그램 (한일중 ERASMUS)으로 zero-emission을 달성하기 위한 국제적인 인재 육성 활동 촉진하는 것을 프로그램 목적으로 두고 있어서 본 교육연구단의 목표와 상호 일치하여 향후 참여 대학인 Nagoya University (일본), Shanghai Jiao Tong University (중국), 한국해양대학교 (한국), Chulalongkorn University (태국)이 협력하여 탄소 zero-emission 및 지속가능한 개발 목표(SDGs)을 위한 글로벌 인재 양성 및 협력을 기대할 수 있으며 교환/교류 학생으로서 복수학위(double degree) 기회를 부여받음

2. 교육 프로그램 주제: 친환경 및 연소 배출물질의 제어론

기간 : 22년 2학기

장소 : 일본 나고야대학 온라인 강의

내용 :

- 일본 나고야대학교 주최로 Combustion Engineering 과목을 2022년 2학기에 개설
- 한국해양대학교, 중국 상해교통대, 태국 출라롱콘대학교 재학생들이 온라인을 통해 수강하였으며 친환경 연소공학 제로 에미션에 대한 국제 교류 수행
- 친환경 연소기기 관련 열역학, 에너지변환론, 열전달론 및 연소 배출물질의 제어론의 공학적 해석 방법에 관한 내용에 대한 국제 교류 수행

3. 교육 프로그램 주제: Energy Storage for CO2 Zeroization 외 7건

기간 : 23년 1월 16일 ~ 18일

장소 : 한국해양대학교(일부 대학 온라인 참여)

내용 :

- 한국해양대학교 주최로 CO2 배출 제로화를 위한 에너지 저장 관련 연구 주제로 2nd CAMPUS Asia Workshop 을 진행
- 참여대학은 일본 나고야대학교, 중국 상해교통대학교, 태국 출라롱콘대학교이며 이중 나고야대학교와 출라롱콘대학교는 한국해양대학교를 대면 방문
- BK 참여 대학원생과 함께 해양문화 및 전통문화 체험 프로그램을 운영

4. 교육 프로그램 주제: 친환경 기술 교류 워크샵

기간 : 23년 3월 12일 ~ 17일

장소 : 태국 출라롱콘 대학교

내용 :

- 태국 출라롱콘대 주최 워크숍에 참여하였으며, 출라롱콘대학, 상해교통대학, 나고야대학, 한국해양대학교가 친환경 기술 관련 다양한 연구분야 실적 공유 및 협업 체계 구축
- 총 4 섹션으로 구성하여 친환경 기술에 대하여 새로운 연구 아이디어 및 프로젝트를 공유하고 협력 네트워크를 형성

교육프로그램의 성과 및 환류 실적: 기술교류를 통한 PCT 출원 1건

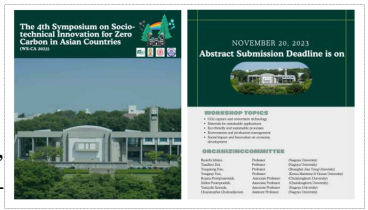
- 친환경 에너지 저장장치 중 하나인 리튬이온 배터리에서 발생하는 화재를 진압하기 위해 플라즈마 인가형 '배터리 화재진화장치'를 개발하여 PCT 1건 출원
- 본 워크샵에서 플라즈마 관련 해외 석학들과의 교류 및 협업 체계를 구축하여 기술 이전 및 지재권 국제화 루트 확보

5. 교육 프로그램 주제: 친환경 기술 교류 워크샵

기간 : 24년 1월 18일 ~ 20일

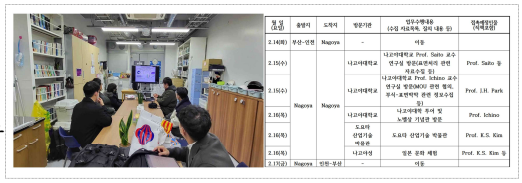
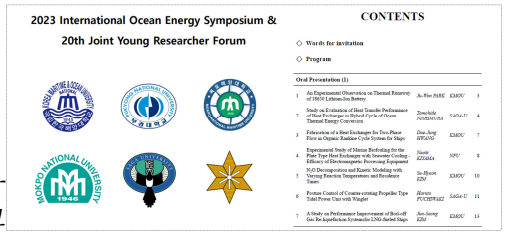
장소 : 일본 나고야 대학교

내용 :



- 일본 나고야대학 주최, 출라롱콘대학, 상해교통대학, 나고야대학, 한국해양대학교가 제로카본 에미션에 대한 다양한 기술적 교류를 수행
- 총 5 섹션으로 구성되어 열, 유체, 재료 분야의 석학들이 초청강연을 수행하고 참여 대학원생들의 연구분야 발표 및 협업체계를 긴밀히 구축함

- 외국 연구소 및 대학과의 인적 교류 실적 현황

연번	외국 연구소 및 대학과의 인적 교류 실적
1	**Do-DRIM 프로그램 (두드림) - 'M'** • **목표: 풍부한 경험의 연구자 및 사업가와의 만남을 통한 심도깊은 사고 확장 및 연구자적 자질 향상** **1. 교육 프로그램 주제: 나고야 대학 연구실 방문 및 기술교류** **기간 : 23년 2월 14일 ~ 17일** **장소 : 일본 나고야대학교** **내용 :** - 해당 기간동안 일본 나고야 대학 내 윈터스쿨 프로그램 운영 - 참가자들은 나고야대학 교수진 및 나고야대 재학생들을 만나 진행 중인 표면처리 연구 등에 대해 자료 수집을 하며 아이디어를 교류 - 나고야대학교 캠퍼스투어 및 노벨상 기념관, 도요타 산업기술 박물관 등을 방문하였으며 나고야대학교 재학생과 교류하며 일본 문화를 체험 **교육프로그램의 성과 및 환류 실적**: 기술교류를 통한 특허 출원 1건 - 연소 열분해를 통한 재료의 복합 기술을 활용하여 탄소나노튜브를 빠르게 대량 합성할 수 있는 '탄소나노튜브의 대량 합성방법 및 이로부터 합성된 탄소나노튜브' 특허 출원  **2. 교육 프로그램 주제: 해양 에너지 기술 교류** **기간 : 23년 9월 15일 ~ 16일** **장소 : 한국해양대학교** **내용 :** - 한국해양대학교에서 주관하여 BK 연구단 소속 일부 교수진 및 BK 교육연구단 참여대학원생들의 국제교류 프로그램 참여 기회 제공 - 해양 유체 에너지 기술 분야의 모든 한국과 일본의 전문가들 사이의 협력을 추진하기 위한 프로그램으로 한국해양대학교, 부경대학교, 목포해양대학교, 목포대학교 (한국), Saga University, National Fishes University (일본)이 참석하여 해양 조선 에너지 기술 동향 공유 **교육프로그램의 성과 및 환류 실적**: 기술교류를 통한 특허 출원 1건 - 해당 프로그램에서 이루어진 지식 교류를 통해 선박의 안정성과 에너지 효율성을 향상시키기 위한 '비전 카메라를 활용한 선박용 조수기 최적 토출 제어시스템' 특허 출원 

□ **산업·사회 문제 해결분야 해외학자(전임교수, 초빙교수, 객원교수 등(비전임교수 포함)) 활용 실적 현황**

연번	Multidisciplinary Experts Program 운영 실적
1	• **목표: 국제 및 유럽 내 친환경 선박 정책 트렌드 소개 및 향후 국내 LCA 적용의 방향성 검토** **강연자**: 정병욱 교수, **소속**: University of Strathclyde(United Kingdom), **강연날짜**: 21.12.10. - 주요 유럽국가에서 발표한 COP-26 기후변화 정책의 핵심을 소개하고 친환경 정책의 필요성에 관해 논의함 - 해양환경분야의 사회 및 산업적 문제 해결을 위한 스트라스클라이드 대학의 LCA 연구 방향 및 내용을 소개하고, 향후 국내에 LCA 적용 필요성 및 방향성에 대해 논의함
2	• **목표: 대학원생들의 현실적인 고민 및 미래 방향성에 대한 긍정적 전망 제시**

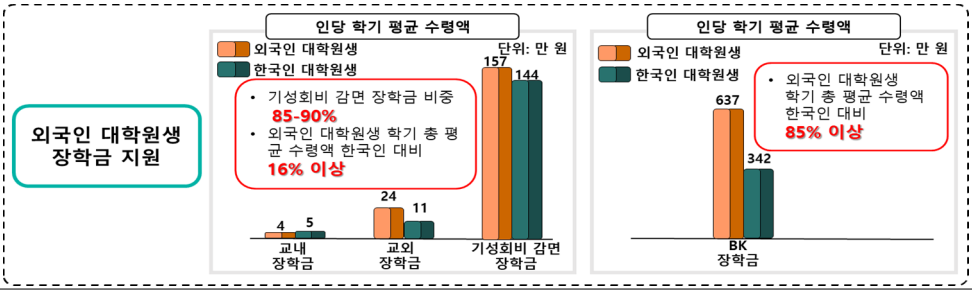
		강연자: 차민석 교수, **소속**: KAUST(Saudi Arabia), **강연날짜**: 22.07.07. - 사우디 KAUST 교수로 재직중인 차민석 교수를 초청하여 대학원생들의 현실적인 고민 및 어려움에 대한 상담 진행 - 우수 인재 육성 및 대학원생 연구 역량 강화를 위한 학업 및 생활 관련 노하우를 공유함
3	• **목표: 일본 내 진행중인 전자 디바이스 연구 관련 미래 방향성 제시** 	**강연자**: Prof. Sano, 노주형 교수, **소속**: 일본 관동학원 대학(Japan), **강연날짜**: 22.08.08. - 표면공학 관련 전자 디바이스 연구의 현재 동향 및 주요 분석 기법 소개 및 공유 - 미래 전자 디바이스 연구에 대한 새로운 방향성을 제시하고 국내 전문가 의견 경청 - 글로벌 공동연구 및 교류 활성화를 위해 일본 및 국내 교수, 연구원들의 공동연구 기대
4	• **목표: 표면 공학 연구 관련 소개 및 기술 교류** 	**강연자**: 최창환 교수, **소속**: Stevens Institute of Technology(USA), **강연날짜**: 22.08.22. - Nature-Inspired surface engineering에 관한 기술적 분류 방법 소개 - 미국 내 선진 기술 방법을 소개함으로써 국내 교수 및 대학원생들의 연구 방향 제시
5	• **목표: 중국 내 화재 관련 전문가를 통한 기술 교류** 	**강연자**: Longhua Hu 교수, **소속**: USTC(China), **강연날짜**: 23.05.09. - Jet flame 에 대한 새로운 분석 접근 방식 소개 및 기술 교류 - AI 프로그램 적용을 통한 morphological analysis 방식 소개 및 기술 교류 - 역화화염에 대한 화염구조 해석을 소개함으로써 대학원생들의 창의성 향상에 기여
6	• **목표: 배터리 sensing, monitoring 및 diagnosis 트렌드 교육** 	**강연자**: 정병후 교수, **소속**: Purdue University of USA(USA), **강연날짜**: 23.05.25. - 미국 내 활발히 적용되고 있는 sensing, monitoring 및 diagnosis 기술 소개 - 미래 주요 에너지원으로 각광받는 배터리의 기술 발전 필요성을 인식시킴으로써 향후 다양한 연구개발 및 발전을 고대함 - 새로운 기술 방식의 상용화 개발 단계를 순차적으로 소개함으로써 대학원생들에게 연구를 통한 논문 작성 외 추가적인 실적 달성 방법을 제시함
7	• **목표: 첨단제조 시스템의 오류 및 불균형 자료 해석법 제공** 	**강연자**: 이원재 교수, **소속**: Francis Marion University, Florence(USA), **강연날짜**: 23.07.24. - 첨단제조 시스템의 장단점 소개 - 첨단제조 시스템의 오류 해결법을 딥러닝 기법으로 제시 및 딥러닝 기법을 통한 국내 연구진 및 대학원생들의 연구 기술 발전을 기대함
8	• **목표: 다양한 재료의 합금 시 발생할 수 있는 문제 해결법 제시** 	**강연자**: B. Mishra 교수, **소속**: Worcester Polytechnic Institute (USA), **강연날짜**: 23.08.07. - 국내외 재료 합금의 부작용 사고사례 소개 및 문제의 심각성을 제시함 - 클린에너지 부품 및 시스템 개발을 위한 합금 기술 자료 제공 및 기술 교류
9	• **목표: 탄소 중립을 위한 다양한 기술 자료 제공** 	**강연자**: Takai Osamu, Nagahiro Saito, **소속**: Nagoya University & Kanto Gakuin University(Japan), **강연날짜**: 23.11.21. - 일본 내 탄소 중립을 위한 표면처리 기술 및 용액 플라즈마 공정 현황 소개 - 차세대 미래소재 관련 일본 내 각광받는 표면처리 기술 방법을 공유함으로써 아시아 내 표면처리 기술 연구 발전을 기대함

□ **우수 외국인 학생 유치 현황 및 실적 현황**

- 우수 외국인 학생 유치 현황

연번	성명	국적	학사출신대학	공인어학성적		참여연월
				국어	영어	
1	Nyongsa Antony John	케냐	Jomo kenyatta university of technology			20-2학기 참여 석박사과정
2	Akisawa Eri	일본	Kanto Gakuin University	TOPIK (5급)		23-1학기 참여 박사과정
3	Binit Kumar	인도	Kalasalingam University		TOEIC (825)	23-1학기 참여 박사과정
4	Ahmed Naima Issa	케냐	Kenyan University-Jomo Kenyatta University	TOPIK (4급)		23-2학기 참여 석사과정
5	PIAO SHENGYU	중국	Dalian ocean university			23-2학기 참여 석사과정
6	Tao Bodong	중국	East China Jiaotong University	TOPIK (4급, 만료)		23-2학기 참여 박사과정

- 우수 외국인 학생 유치 실적 현황

연번	우수 외국인 학생 유치 실적
1	**외국인 대학원생 장학금 지원** • **목표: 기성회비 50% 감면 혜택 지원** - 한국해양대학교는 외국인 대학원생을 대상으로 지정 학점 이상의 학업 성적을 유지할 시 장학금을 지원하는 프로그램을 운영, 현재까지 외국인 참여 대학원생 6명 중 5명 장학금 수령 
2	**국제학술대회를 통한 유치** • **목표: 지속적인 학술 교류를 통한 대학원 리쿠르팅 실시** - 국제공동 워크샵 개최 (2021년 1월, 1st International Workshop on Interdisciplinary Maritime AI Convergence, 23년 1월 한국해양대학교 주최로 2nd CAMPUS Asia Workshop 진행, 23년 2월 윈터스쿨 프로그램을 운영함으로써 유학생 6명 유치)
3	**국외 협정체결 대학 예비 유학생 방학 인턴제도** • **목표: 국립한국해양대 외국인 학생 인턴제도 활용 유학생 확보** - 한국해양대에서 국외 협정체결된 대학에 유학을 희망하는 학생들을 방학기간 (2주) 인턴제도로 초청하는 제도 매학기 별 시행
4	**외국인 접근성 향상을 위한 영어 홍보 채널 구축** • **목표: 각종 SNS 활용한 외국인 대학원생 유치 홍보** - 한국해양대 국제교류원 국제학술교류협정 체결된 총 38개국 123개 대학 및 기관 네트워크 활용한 주기적인 홍보 (웹메일, 유튜브 및 각종 SNS 등) - 참여 교수님의 영어 명함 제작 및 각 실험실 영어 홍보 자료 제작 및 배포 - 한국해양대 국제교류원 홈페이지 활용 PDF 홍보 책자 배포

5.2 참여대학원생 국제공동연구 실적

연번	공동연구 참여자			상대국/소속기관	연구주제	연구기간 (YYYYMM-YYYYMM)
	교육연구단		국외 공동연구자			
	참여 대학원생	지도교수				
1	박주원	윤성환	Longhua HU; YongHo Chung	중국/USTC (중국과학기술대학)	An Experimental Study on Flow Direction of Fire Smoke in DC Electric Fields	2021.07.-2021.08.
2	홍정웅	윤성환	차민석; 박순호	사우디아라비아/KAUST	Measurement of Electrical Parameters of Flames	2020.06.-2020.12.
3	안철민	이은경	Brajendra Mishra	USA/ Worcester Polytechnic Institute	Creep behavior of high-pressure die-cast AlSi10MnMg aluminum alloy	2020.09
4	김수현, 박주원	윤성환	Longhua HU	중국/State Key Lab. Fire Sci. University of Sci. Tech.	Combustion Stabilization in Gas turbine	2023.05.-2023.05.
5	양현수	강준	Hanvin Kim. Nozomi Takeuchi	일본/Tokyo Institute of Technology	Multifunctional Disordered Sulfur-Doped Carbon for Efficient Sodium-Ion-Exchange and 2-Electron-Transfer-Dominant Oxygen Reduction Reaction	2020.09-2021.06.
6	Antony John Nyongesa	윤성환; 이원주	Duy Nam Ngo	베트남/Ho Chi Minh City University of Transport	Investigation of the Effect of Rope Cutter on Water Flow behind Ship Propellers Based on CFD Analysis	2022.01.-2022.04.
7	Antony John Nyongesa	이원주	Hanseok Kim	말레이시아/ Wilhelmsen Ship Management	Effectiveness of the Speed Reduction Strategy on Exhaust Emissions and Fuel Oil Consumption of a Marine Generator Engine for DC Grid Ships	2022.01.-2022.07.
8	김정국	이원주	Van Vang Le	베트남/Ho Chi Minh City University of Transport	Effects of Piston Bowl Geometry on Combustion and Emissions of a Four-Stroke Heavy-Duty Diesel Marine Engine	2022.09.-2022.12.

9	김성현; 류재훈; 이정현	이삼녕	Robert A. Taylor	영국/ University of Oxford	Piezoelectric Energy Harvesting Using Solar Radiation Pressure Enhanced by Surface Plasmons at Visible to Near-Infrared Wavelengths	2023.01.-2023.03.
10	김정국	이원주	Byoungug Jeong	영국/University of Strathclyde	Life Cycle Assessment of LPG Engines for Small Fishing Vessels and the Applications of Bio LPG Fuel in Korea	2022.10.-2023.07.

연번	산업·사회 문제 해결분야 해외학자(전임교수, 초빙교수, 객원교수 등(비전임교수 포함)) 활용 실적 및 역할
1	**해외 연구실 공동 연구 실적** • **주제**: An Experimental Study on Flow Direction of Fire Smoke in DC Electric Fields **참여 대학원생**: 박주원, **공동연구자**: 정용호, Longhua HU 교수, **연구기간**: 2021.07.~2021.08. **상대국 소속 기관**: University of Science and Technology of China(China) - 전 세계 최대 규모의 화재연구센터가 설립된 USTC 소속 State Key Laboratory of Fire Science의 Hu 교수와 전기장을 활용한 화재억제 기법 개발을 21.03부터 6개월간 공동 연구를 수행하였으며, USTC 소속의 post-doc 연구원이 참여교수 연구실에 2달간(21.07~21.08) 체류하면서 BK 참여 대학원생(박주원)과 연구 결과물을 교류하였음. - 밀폐 공간에서의 질식사고를 예방하기 위하여 DC 전기장을 인가하여 화재 연기를 인위적으로 제어할 수 있는 방안에 대해 연구함. - 공동 연구를 통해 국내 논문 1편 'An Experimental Study on Flow Direction of Fire Smoke in DC Electric Fields' 을 출판하였음.
2	**해외 연구실 공동 연구 실적** • **주제**: Measurement of Electrical Parameters of Flames **참여 대학원생**: 홍정웅, **공동연구자**: 박순호; 차민석, **연구기간**: 2020.06.~2020.12. **상대국 소속 기관**: King Abdullah University of Science and Technology(Saudi Arabia) - 전 세계 최대 규모의 청정연소센터가 설립된 KAUST 소속 Plasma Assisted Combustion lab의 차민석 교수와 "전기장을 활용한 연소 배출물 억제 기술 개발"을 20.06부터 6개월간 공동 연구를 수행하였으며, KAUST로부터 30,000 USD를 지원받아 연구용역 수행 및 KAUST 소속의 박사과정 학생이 참여교수 연구실에 6달간(20.06~20.12) 체류하면서 BK 참여 대학원생(홍정웅)과 연구 결과물을 교류하였음. - nonpremixed coflow-jet flame에서다양한 주파수와 전압의 교류 전기장의 영향을 분석함. - 공동 연구를 통해 SCI 논문 1건 제출 예정 및 특허 1건 출원 예정임.
3	**해외 연구실 공동 연구 실적** • **주제**: Creep behavior of high-pressure die-cast AlSi10MnMg aluminum alloy **참여 대학원생**: 안철민, **공동연구자**: B. Mishra 교수, **연구기간**: 2020.09~2020.09. **상대국 소속 기관**: Worcester Polytechnic Institute(USA) - 공동 연구 및 교육프로그램 MOU가 체결되어 있는 미국 Worcester Polytechnic Institute (WPI)의 Metal Processing Institute (MPI)의 Metal Processing Institute에서 Brajendra Mishra 교수와 다이캐스트 알루미늄 합금의 고온 기계적 특성을 분석함 - 기계적 강도가 뛰어나고 가벼워 자동차 부품 제조에 널리 사용되는 다이캐스트 알루미늄 합금의 Creep 테스트를 수행하였으며 해당 메커니즘 분석에 대한 공동 연구를 수행하였으며, 고압 다이캐스트 알루미늄 합금의 응용 분야 개선에 도움을 줌. - 공동 연구를 통해 SCI 논문 1편(JCR 상위 10% 이내) 'Creep behavior of high-pressure die-cast AlSI10MnMg aluminum alloy' 을 출판하였음.
4	**해외 연구실 공동 연구 실적** • **주제**: Combustion Stabilization in Gas turbine **참여 대학원생**: 김수현; 박주원, **공동연구자**: Longhua HU 교수, **연구기간**: 2023.05.~2023.05. **상대국 소속 기관**: University of Science and Technology of China(China) - 미중국 State Key Lab. Fire Sci. University of Sci. Tech. China의 Longhua HU 교수가 한국해양대에 방문하여 가스터빈 내에서 발생하는 연소기 폭발 억제 기술 개발을 위해 BK 참여대학원생(박주원, 김수현)과 함께 교류하였음. (2023.05.09.) - 공동 연구를 통해 SCIE 논문 1편을 제출하였으며, 현재 심사 중임.

5	**해외 연구실 공동 연구 실적** • **주제**: Multifunctional Disordered Sulfur-Doped Carbon for Efficient Sodium-Ion-Exchange and 2-Electron-Transfer-Dominant Oxygen Reduction Reaction **참여 대학원생**: 양현수, **공동연구자**: N. Takeuchi; Hanvin Kim, **연구기간**: 2020.09.~2021.06. **상대국 소속 기관**: Tokyo Institute of Technology(Japan) - 공동연구 및 교육프로그램 MOU가 체결되어 있는 일본 Tokyo 공업대학 소속 Osada lab의 Nozomi Takeuchi 교수 및 Hanvin Kim 학생과 한국해양대학교 강준 교수 및 양현수 학생이 새로운 촉매 물질로 각광받는 나트륨 이온에 대해 C-S 공유 결합에서 비롯된 향상된 반응 속도 및 효율적인 ORR 달성을 성공하여 다양한 학제적 응용에 새로운 시각을 제공함. - 공동 연구를 통해 SCIE 논문 1편(JCR 상위 10% 이내) ‘Multifunctional Disordered Sulfur-Doped Carbon for Efficient Sodium-Ion-Exchange and 2-Electron-Transfer-Dominant Oxygen Reductio n Reaction’ 을 출판하였음.
6	**해외 연구실 공동 연구 실적** • **주제**: Investigation of the Effect of Rope Cutter on Water Flow behind Ship Propellers Based on CFD Analysis **참여 대학원생**: A.J. Nyongesa, **공동연구자**: D.N. Ngo 교수, **연구기간**: 2022.01.~2022.04. **상대국 소속 기관**: Ho Chi Minh City University of Transport(Viet Nam) - 베트남 호치민 시티 대학의 Duy Nam Ngo 교수와 해안 수역에서 운행되는 작은 선박들의 해양 폐기물로 인한 프로펠러 고장을 방지하기 위해 프로펠러에 감기는 외부 물체를 자르는데 사용되는 로프 커터에 대한 공동 연구를 진행함. - 로프 커터가 프로펠러 축에 설치될 때 선박의 프로펠러 후단의 유동 특성을 밝혀 프로펠러 작동 효율에 대한 유동 특성을 밝혀낼 연구를 수행함. - 공동 연구를 통해 SCIE 논문 1편 ‘Investigation of the Effect of Rope Cutter on Water Flow behind Ship Propellers Based on CFD Analysis’ 을 제출하였음.
7	**국제 공동 연구 실적** • **주제**: Effectiveness of the Speed Reduction Strategy on Exhaust Emissions and Fuel Oil Consumption of a Marine Generator Engine for DC Grid Ships **참여 대학원생**: A.J. Nyongesa, **공동연구자**: Hanseok Kim, **연구기간**: 2022.01.~2022.07. **상대국 소속 기관**: Wilhelmsen Ship Management(Malaysia) - 말레이시아 Wilhelmsen ship management에 근무중인 Hanseok Kim 과 한국해양대 이원주 교수 및 Antony John Nyongesa 학생이 최근 전력전자, 에너지 저장 시스템, 재생 에너지 분야의 발전으로부터 각광받는 DC 그리드 기술에 대한 연구를 진행함. - 실제 선박에서 운전되는 4행정 발전기 엔진에 적용된 DC 그리드 기술을 통한 연소 소비 정보 및 배기가스 정보를 획득하였으며, 이를 통해 엔진 속도 감소 전략을 사용했을 때 DC 그리드 시스템이 장착된 4행정 발전기 엔진의 배출 성능에 대해 평가함. - 공동 연구를 통해 SCIE 논문 1편(JCR 상위 20% 이내) ‘Effectiveness of Speed Reduction Strategy on Exhaust Emissions and Fuel Oil Consumption of a Marine Generator Engine for DC Grid Ships’ 을 출판하였음.

8	**해외 연구실 공동 연구 실적** • **주제**: Effects of Piston Bowl Geometry on Combustion and Emissions of a Four-Stroke Heavy-Duty Diesel Marine Engine **참여 대학원생**: 김정국, **공동연구자**: V.V. Le 교수, **연구기간**: 2022.09.~2022.12. **상대국 소속 기관**: Ho Chi Minh City University of Transport(Viet Nam) - 디젤엔진의 연소 성능과 연료 소비율을 정량적으로 평가하기 위해 사용되는 Piston Bowl의 형상이 엔진의 연소 성능 및 배기가스 배출 특성에 미치는 영향을 조사하였으며, 엔진 성능과 연료 소비를 개선하면서 NO 배출량을 줄이기 위해서는 re-entrant piston bowl을 사용해야 함을 증명함. - 연료의 연소 및 배출 특성 및 엔진 기술을 오랜 기간 연구해 온 Ho chi min city university 소속 Van Vang Le 교수에게 자문을 구하여 피스톤 형상에 대한 매개변수를 채택함. - 공동 연구를 통해 SCIE 논문 1편 ‘Effects of Piston Bowl Geometry on Combustion and Emissions of a Four-Stroke Heavy-Duty Diesel Marine Engine’을 출판하였음.
9	**해외 연구실 공동 연구 실적** • **주제**: Piezoelectric Energy Harvesting Using Solar Radiation Pressure Enhanced by Surface Plasmons at Visible to Near-Infrared Wavelengths **참여 대학원생**: 김성현; 류재훈; 이정연, **공동연구자**: Robert A. 교수, **연구기간**: **상대국 소속 기관**: University of Oxford(UK) - 영국 옥스퍼드 대학 소속의 Robert A. 교수와 협업하여 SP 공명 기술이 도입된 piezoelectric 장치의 출력을 증가시킬 수 있는 방안으로 SPs에 의해 증폭된 태양 복사에너지를 이용한 압전에너지 수확 방법을 통해 LPEG(압력전기 발전기) 개발에 성공함. - 태양복사 에너지를 압전에너지 수확 방식에 대해 ITO/Ag 이중 층을 이용한 가시광선 및 가까운 적외선(NIR) 영역 추출 기법을 자세히 서술함. - 공동 연구를 통해 SCIE 논문 1편(JCR 상위 20% 이내) ‘Piezoelectric Energy Harvesting Using Solar Radiation Pressure Enhanced by Surface Plasmons at Visible to Near-Infrared Wavelengths’을 출판하였음.
10	**해외 연구실 공동 연구 실적** • **주제**: Life Cycle Assessment of LPG Engines for Small Fishing Vessels and the Applications of Bio LPG Fuel in Korea **참여 대학원생**: 김정국, **공동연구자**: 정병욱 교수, **연구기간**: 2022.10.~2023.07. **상대국 소속 기관**: University of Strathclyde(UK) - 소형 어선에서 액화 석유가스 (LPG) 사용의 환경 영향을 평가하기 위하여 생애 주기 평가 (LCA)를 실시하였으며 소형 어선용 LPG 엔진 설계를 국내 최초로 진행하였음. - 기존의 LPG와 다른 원료에서 생산된 Bio LPG를 사용하였으며 배출된 온실가스 량을 비교하고 Bio LPG의 장점을 강조, 어업산업에 지속 가능한 친환경 엔진에 대해 소개함. - 21년 12월 10일 정병욱 교수가 한국해양대학교에 직접 방문하여 본 연구에 대한 특강 세미나 개최하여 연구 결과물을 교류함. - 공동 연구를 통해 SCIE 논문 1편 ‘Life Cycle Assessment of LPG Engines for Small Fishing Vessels and the Applications of Bio LPG Fuel in Korea’을 출판하였음.

4단계 BK21사업

Ⅲ. 연구역량 영역

Ⅲ. 연구역량 영역

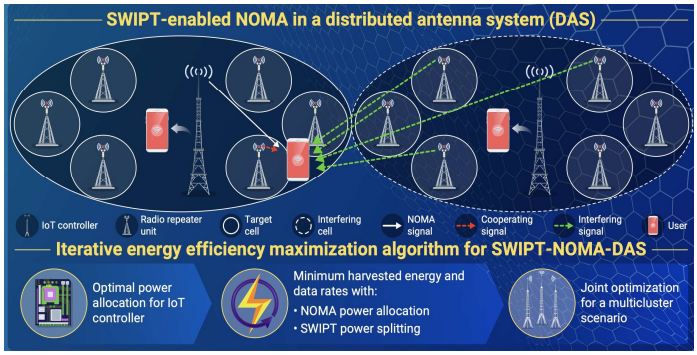
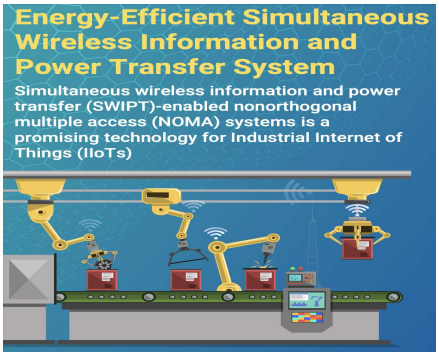
1. 참여교수 연구역량

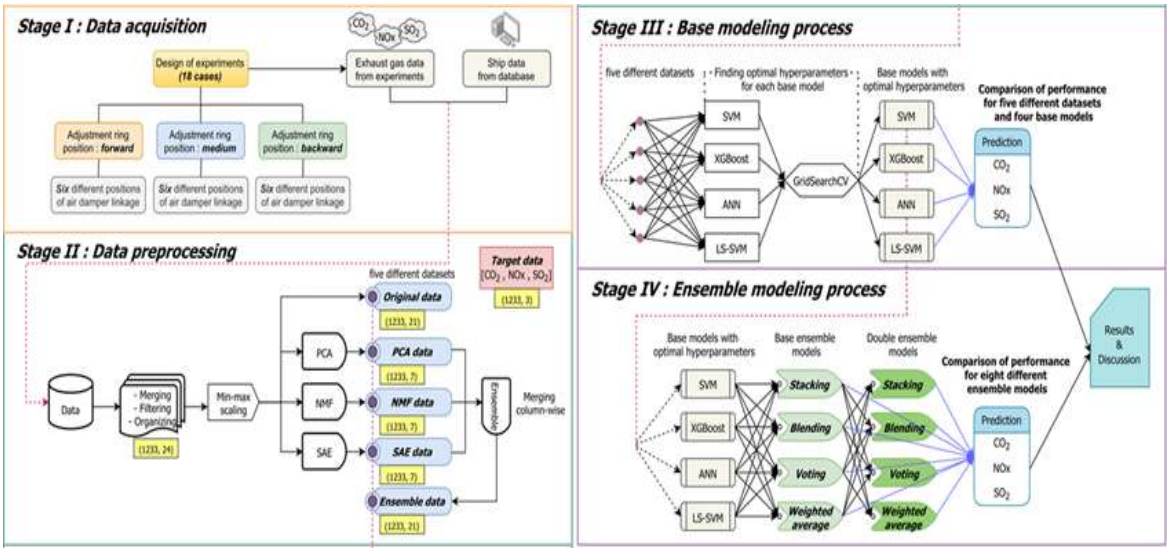
1.1 국내 및 해외기관 연구비

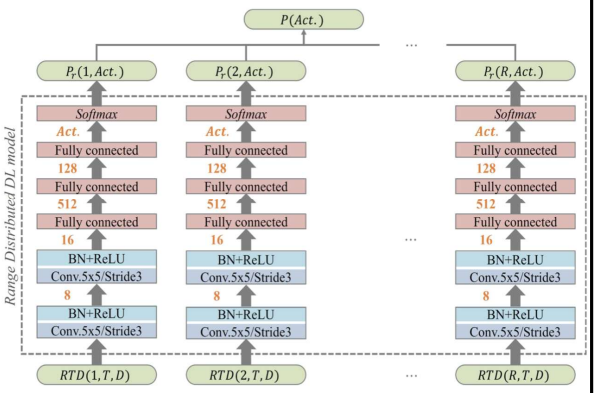
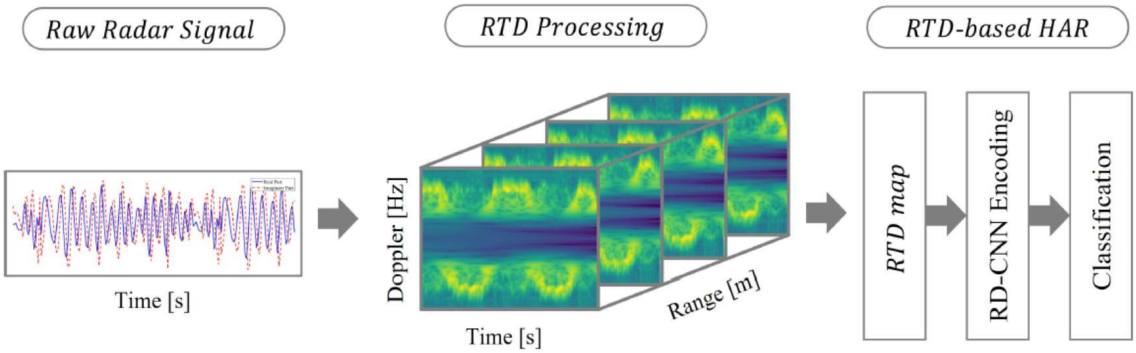
1.2 연구업적물

④ 연구의 수월성을 대표하는 연구업적물 (최근 10년) <사업기간내 실적으로 증빙>

<표 3-5> 최근 10년간 참여교수의 해당 산업·사회 문제 해결분야 대표연구업적물

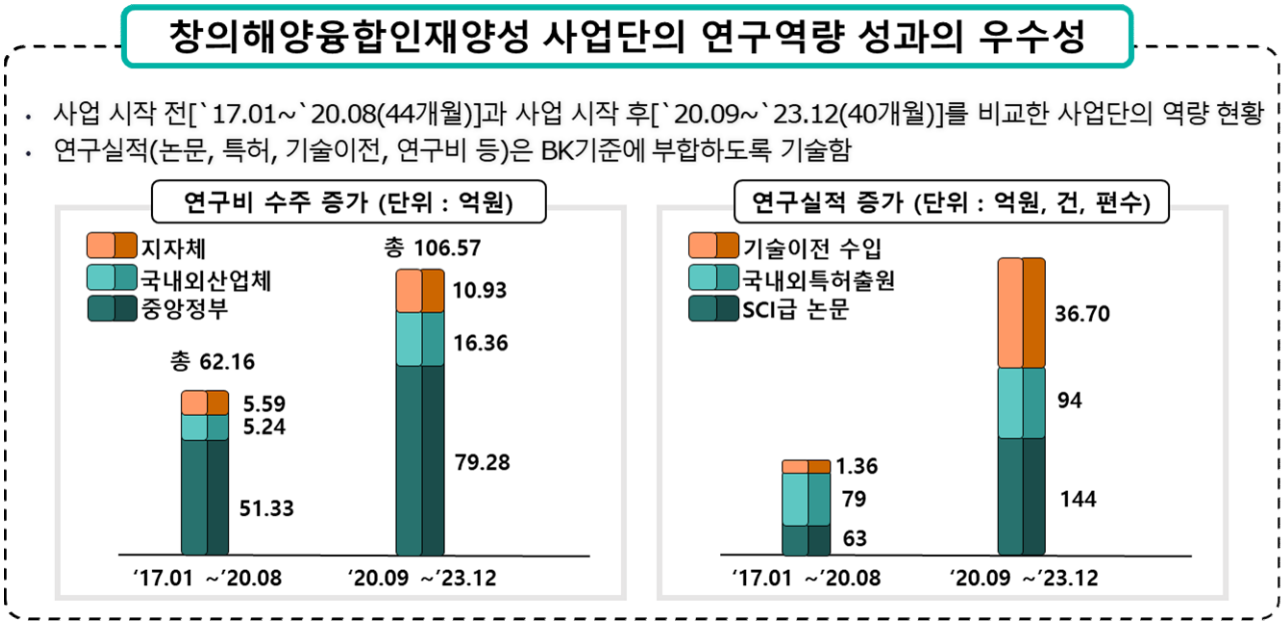
연번	대표연구업적물 설명
1	□ 대표업적 - 논문명: Energy-Efficient Power Control for Simultaneous Wireless Information and Power Transfer - Nonorthogonal Multiple Access in Distributed Antenna Systems - 저널명: *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, vol. 19, no. 7, pp. 8205-8217, July 2023 - 2022 IF: 12.3 / ENGINEERING, INDUSTRIAL 분야 JCR 상위 0.74% □ 주요 내용 - **(문제정의)** 센서기술의 발전으로 일반적인 산업용 IoT 디바이스는 센서 구동 전력이 μW-mW의 작은 전력을 요구함에 따라 SWIPT (Simultaneous Wireless Information and Power Transfer, 동시 무선 정보 및 전력 전송)-Enabled NOMA (NonOrthogonal Multiple Access) 시스템은 소형 배터리 구동 센서의 수명을 연정시킬 수 있는 산업용 IoT를 구현하는 유망 기술로 인식되지만, 중앙 컨트롤러와 거리가 멀어질수록 에너지 효율이 크게 감소하는 문제에 대한 해결이 필요함 - **(제안한 방법 ①)** 본 논문에서는 IIoT의 스펙트럼 효율성과 에너지 효율성을 향상시키기 위해 SWIPT-enabled NOMA 시스템을 DAS (Distributed Antenna System, 분산 안테나 시스템)에 적용하기 위한 프레임워크를 제안함 - **(제안한 방법 ②)** 최소 수확 에너지 및 데이터 속도 요구 사항을 충족하면서 에너지 효율성을 최대화하기 위해 DAS의 NOMA 신호 전달 및 SWIPT에 대한 전력 분할을 위한 전력 할당을 공동으로 최적화하며, 결합 최적화 문제의 nonconvexity으로 인해 최적화 문제를 하위 문제로 나누고 최적의 솔루션을 찾기 위한 반복 알고리즘을 제시함 - **(해석/검증결과)** 제안된 SWIPT-NOMA-DAS 시스템은 DAS가 없는 SWIPT-NOMA에 비해 5배 이상의 에너지 효율을 제공하며, SWIPT-OMA-DAS에 비해 10% 이상 향상된 에너지 효율성을 제공함 □ 비전과 목표와의 부합성 - 본 연구는 무선통신과 무선전력전송을 동시에할 수 있는 기술의 성능 향상을 위한 방법에 대한 것으로서 향후 선박내외의 다양한 센서신호를 모니터링하기 위한 IoT 기술에 적용이 가능함. 또한, 해상통신시스템의 개발에 활용함으로써 센서 수명의 증대 및 안정적인 해상통신 품질을 확보할 수 있어 연구단의 비전과 목표에 매우 부합하는 연구성과임 □ 전공분야의 기여 - 기존의 무선 정보전력 동시 전달 기술의 낮은 효율성을 극복할 수 있는 기술로서 전력전송과 무선통신 분야의 혁신을 이끄는 새로운 패러다임을 제시함  <제안하는 SWIPT-enabled NOMA in DAS>  <산업용 IoT적용을 통한 산업문제 해결>

연번	대표연구업적물 설명
2	□ 대표업적 - 논문명: Prediction of oil-fired boiler emissions with ensemble methods considering variable combustion air conditions - 저널명: Journal of Cleaner Production, vol. 375, no. 15, pp. 134094, Nov. 2022 - 2022 IF: 11.1 / ENVIRONMENTAL SCIENCES 분야 JCR 상위 7.33% □ 주요 내용 - **(문제정의)** 최근 전 세계적으로 강화되는 해양 대기환경규제에 대한 이행과 해운분야의 온실가스감축 목표 달성의 모니터링을 위해 선박에서는 고가의 가스 측정장치를 사용하고 있음. 주로 화석연료가 연소되는 엔진 및 보일러 장치에 적용이 되고 있으나, 비용적인 문제로 인해 이를 대체할 수 있는 인공지능 기반의 배기가스 예측 기술에 대한 수요가 증대하고 있음 - **(제안한 방법 ①)** 본 논문에서는 선박 보일러의 배기가스 측정을 위해 고가의 측정장치를 설치하는 대신 실험을 통해 얻은 데이터와 머신러닝 모델에 기반하여 배기가스를 예측하는 모델을 생성하는 솔루션을 제안함 - **(제안한 방법 ②)** 머신러닝 모델에 입력되는 데이터에 앙상블 기법을 사용하여 앙상블 데이터를 생성하고, 추가로 훈련된 개별의 모델들을 앙상블하는 더블 앙상블 모델을 고안함으로써 모델의 예측 성능 및 일반화 성능을 높이는 기술을 제안함 - **(해석/검증결과)** 제안된 더블 앙상블 방법은 매우 우수한 예측 성능을 보였으며, 선박 보일러의 배기가스 농도 예측과 같은 회귀 문제를 해결하는데 탁월한 선택이 될 수 있음을 확인하였음 □ 비전과 목표와의 부합성 - 본 연구에서 개발된 빅데이터와 인공지능 기술을 접목하여 배기가스를 예측하는 기술을 통해 선박 보일러 시스템에서 대기오염물질의 스마트한 예측이 가능할뿐더러 선박 기관사들의 친환경적인 보일러 운전이 가능해짐으로써, 본 연구단의 인공지능을 활용한 해양환경 문제해결이라는 비전과 목표에 매우 부합하는 연구성과임 □ 전공분야의 기여 - 본 연구 결과를 국내 보일러 기업에 적용할 경우 세계 시장에서 스마트 및 친환경 보일러에 대한 기술적 우위를 점할 수 있으며, 이러한 접근 방법을 선박 보일러뿐만 아니라 주기관 및 발전기에도 확대 적용할 수 있는 계기를 마련함  <배기가스 예측 모델링 프로세스>

연번	대표연구업적물 설명
3	□ 대표업적 - 논문명: Radar-Based Human Activity Recognition Combining Range-Time-Doppler Maps and Range-Distributed-Convolutional Neural Networks - 저널명: *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, vol. 60, pp. 1-11, 28 Mar 2022 - 2022 IF: 8.2 / ENGINEERING, ELECTRICAL & ELECTRONIC 분야 JCR 상위 6.39% □ 주요 내용 - **(문제정의)** Radar 기반 HAR (Human Activity Recognition) 방식은 개인정보를 침해하지 않고 인간의 활동을 모니터링할 수 있는 잇점이 있음. 기존의 Radar 기반의 HAR은 주로 시간-도플러 맵 (TD Map)을 이용하는데, 거동특성을 제거하고 미세운동 시그니처를 추출하는 전처리 과정이 요구될 뿐만 아니라 이러한 전처리에 사용되는 시공간 변환 함수 종류에 따라 분류 모델의 성능 편차가 큰 문제가 있음 - **(제안한 방법)** 본 연구에서는 측정 대상과의 Range 및 반사 특성을 포함하는 데이터 구조 (RTD map)와 이러한 데이터 구조에 적합한 Range-Distribution-CNN (RD-CNN)을 제안함 - **(성능결과)** 제안한 RTD Map과 RD-CNN을 통해 사람의 움직임 데이터를 분류한 결과 89%의 정확도로 SOTA급 성능을 달성함으로써 제시한 데이터 구조의 우수성과 구조물 표면 재질 추정에 대한 가능성을 검증한 혁신적인 연구임  <제안하는 RD-CNN 구조> □ 비전과 목표와의 부합성 - 해양산업은 환경악화로 인한 위협이 큰 만큼 작업자들의 행동 및 상황을 인식하고 관리하는 것이 중요함. 본 연구는 인공지능 기반 안전 모니터링 시스템 내 활용될 수 있는 기반기술로 활용됨으로써 인공지능 기반 산업사회 문제해결이라는 연구단의 비전과 목표에 부합하는 성과임 □ 전공분야의 기여 - 기존의 레이다 분야 연구가 2차원 TD Map을 주로 사용하는 반면, 제안한 연구에서는 3차원 RTD Map에 Neural Network를 적용하여 가능성을 증명한 기술로, 향후 레이다 분야에서 사람 탐지에 혁신적인 성능을 달성할 수 있는 핵심기술로 높은 가치를 가짐  <제안한 전체 알고리즘의 구조>

1.3 교육연구단의 연구역량 향상 실적

□ 본 사업단 참여 교수들은 친환경 스마트 해양융합산업 문제 해결을 위해 도출된 스마트 해양신소재, 스마트 해양전장, 스마트 해양환경 분야의 세계 최고 수준의 연구결과를 바탕으로 지식재산권 및 기술이전, SCIE게재, 연구비 수주 등에서 사업단 출범 대비 큰 폭으로 향상된 활동 실적을 확보하였음



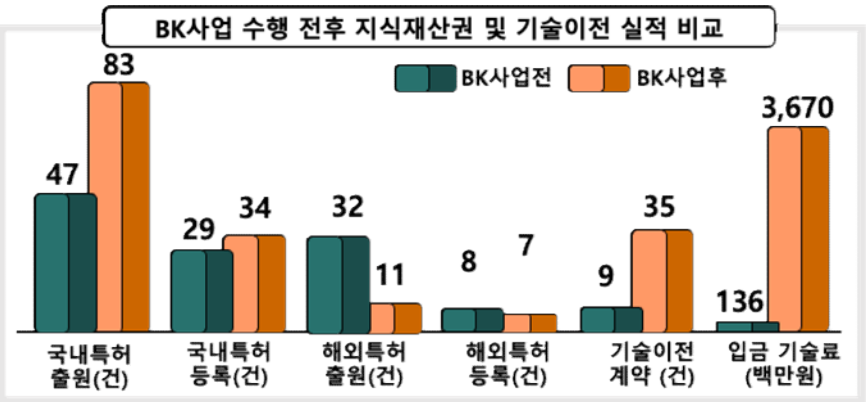
1.3.1 참여교수의 지식재산권 및 기술이전 실적

<표> [BK21사업 수행 이전 지식재산권 및 기술이전 실적]

년도	세부기간	국내		해외 출원		기술이전 계약 건수 [건]	입금 기술료 [원]
		특허출원 [건]	특허등록 [건]	해외출원 [건]	해외등록 [건]		
2017년	1/1~12/31	14	1	9	0	6	74,018,182
2018년	1/1~12/31	6	15	4	0	1	22,000,000
2019년	1/1~12/31	14	7	9	5	2	30,000,000
2020년	1/1~8/31	13	6	10	3	0	10,000,000
합계		47	29	32	8	9	136,018,182

<표> [BK21사업 수행 이후 지식재산권 및 기술이전 실적]

년도	세부기간	국내		해외 출원		기술이전 계약 건수 [건]	입금 기술료 [원]
		특허출원 [건]	특허등록 [건]	해외출원 [건]	해외등록 [건]		
2020년	9/1~12/31	7	5	1	0	3	130,000,000
2021년	1/1~12/31	16	15	4	1	13	1,353,863,636
2022년	1/1~12/31	26	10	0	2	7	1,773,363,636
2023년	1/1~12/31	22	3	6	4	9	310,454,545
2024년	1/1~2/29	12	1	0	0	3	103,000,000
합계		83	34	11	7	35	3,670,681,817



<그림> [BK사업 수행 전후 지식재산권 및 기술이전 실적 비교]

□ 본 교육연구단 소속 교원들의 BK21사업 이후의 지식재산권과 관련한 실적을 살펴보면 다음과 같음

- BK사업 시작 전후의 특허 출원 건수 비교 시 수행 이전과 비교하여 약 2배 상승하였음
- 기술이전과 관련한 계약 건수는 3.35배, 입금액 기준 기술이전료 실적은 27배 상승하였으며, 이는 2022년 동남권 대학 중 기술이전·사업화 실적 1등 달성에 기반이 됨
- 이와 같은 실적은 다음과 같이 총 네 건의(기관 2건, 직원 2건) 본교 수상 결과로 이어짐.

  * 한국해양대 산학협력단 기관 수상:

  1) 부산 벤처인의 날 공공기술사업화 연구개발특구 진흥재단 이사장상(2023.11.22.),

  2) 공공기관보유특허 최우수 관리 기관 특허청장상 수상(2023.12.18.)

  * 한국해양대 산학협력단 직원 수상:

  1) 공공연구성과 기술사업화 부문 과학기술정보통신부장관 표창 수상(2024.1.30.)

  2) 기술이전·거래부문 한국산업기술진흥원장 표창 수상(2023.11.28.)

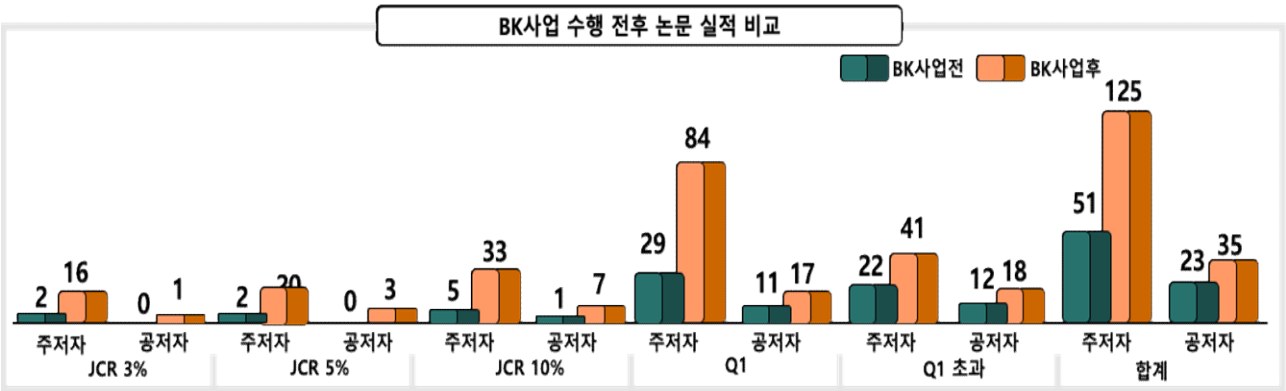
1.3.2 참여교수의 SCIE논문 실적

<표> [BK21사업 수행 이전 논문 실적]

년도	세부기간	JCR 3%[건]		JCR 5%[건]		JCR 10%[건]		Q1[건]		Q1초과[건]		합계[건]	
		주저자	공저자	주저자	공저자	주저자	공저자	주저자	공저자	주저자	공저자	주저자	공저자
2017	1/1~12/31	-	-	-	-	-	-	1	1	4	1	5	2
2018	1/1~12/31	-	-	-	-	1	-	7	4	8	7	15	11
2019	1/1~12/31	2	-	2	-	3	-	17	2	7	2	24	4
2020	1/1~8/31	-	-	-	-	1	1	4	4	3	2	7	6
합계		2	0	2	0	5	1	29	11	22	12	51	23

<표> [BK21사업 수행 이후 논문 실적]

년도	세부기간	JCR 3%[건]		JCR 5%[건]		JCR 10%[건]		Q1[건]		Q1초과[건]		합계[건]	
		주저자	공저자	주저자	공저자	주저자	공저자	주저자	공저자	주저자	공저자	주저자	공저자
2020	9/1~12/31	-	-	-	-	2	-	7	-	4	2	11	2
2021	1/1~12/31	5	-	6	-	9	2	21	3	13	4	34	7
2022	1/1~12/31	6	-	8	1	10	2	25	9	13	8	38	17
2023	1/1~12/31	5	1	6	2	8	2	24	4	9	3	33	7
2024	1/1~2/29	-	-	-	-	4	1	7	1	2	1	9	2
합계		16	1	20	3	33	7	84	17	41	18	125	35



<그림> [BK21사업 수행 전후 논문 실적 비교]

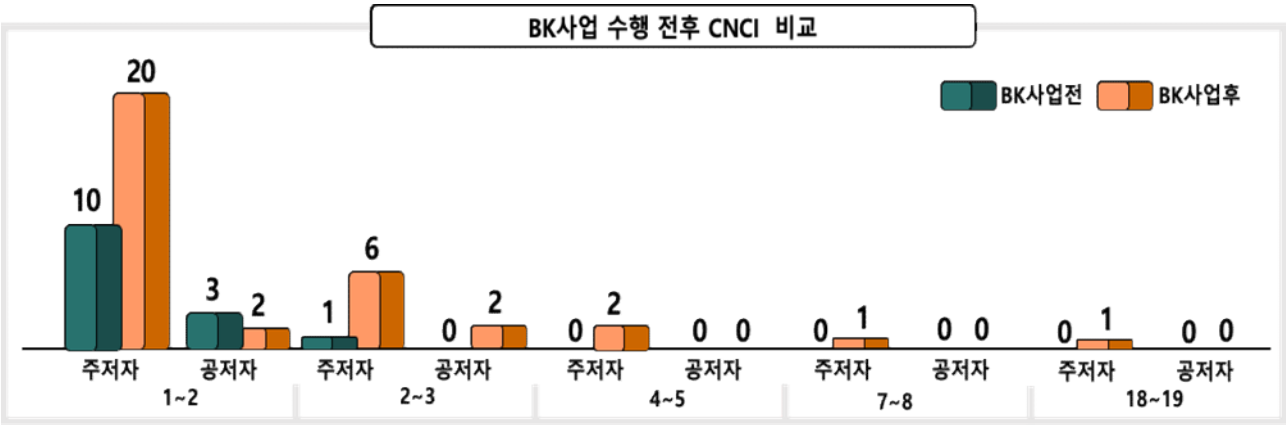
* 논문 실적의 경우 중복 논문은 제외함
ex) 본 교육 연구단 소속 교원 2명 이상이 한 편의 논문 게재 시 1건으로 계산함

□ BK21 사업 후 교육연구단 소속 교원들의 논문실적이 질적/양적으로 대폭 향상되었음
- 전체 논문 건 수는 주저자 기준 약 2.35배 (53건 → 125건) 증가
  . Q1에 해당하는 논문의 경우 주저자 기준 1.96배 (26건 → 51건) 증가
  . Top tier저널에 해당하는 JCR 10% 이내 논문의 경우 주저자 기준 4.3배 (3건 → 13건) 증가
  . Top 저널에 해당하는 JCR 5% 이내는 주저자 기준 4배 (0건 → 4건) 증가
  . JCR 3% 이내는 주저자 기준 8배 (2건 → 16건) 증가

⇒ 전체 게재건수 증가는 물론 전체 중 Top tier (JCR 10%이내)에 해당하는 논문의 비율이 주저자 기준 10.6%에서 26%로 상당히 증가하였음

<표> [BK21사업 수행 전후 CNCI 실적]

사업수행 기간	1~2		2~3		4~5		7~8		18~19	
	주저자	공저자	주저자	공저자	주저자	공저자	주저자	공저자	주저자	공저자
수행전(2017~2019년)	10	3	1	-	-	-	-	-	-	-
수행후(2020~2023년)	20	2	6	2	2	-	1	-	1	-



<그림> [BK21사업 수행 전후 CNCI 실적 비교]

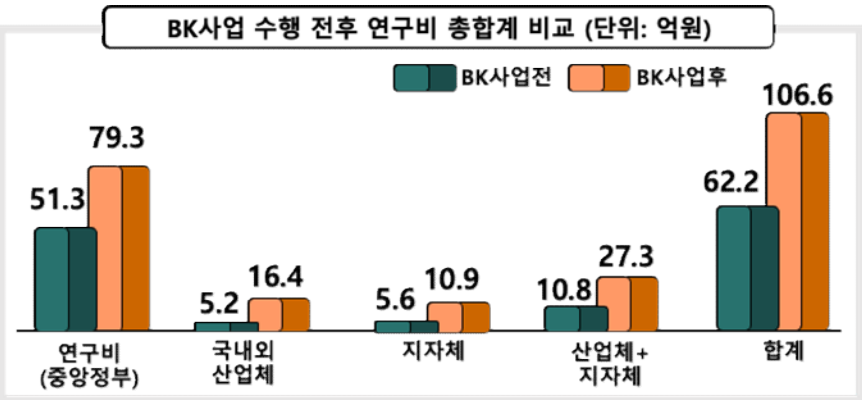
□ BK21 사업 후 교육연구단 소속 교원들의 논문의 CNCI가 향상되었음

- CNCI (연구영향력) 지수는 세계평균 논문을 1.0으로 정규화한 논문의 질의 평가하는 지표 중 하나로 CNCI 1.5는 해당 연구자가 세계평균보다 50% 더 영향력이 있음을 의미함
  . CNCI 1~2에 해당하는 논문 수가 주저자 기준, 10건에서 20건으로 2배 증가
  . CNCI 2~3의 경우 주저자 기준 6배 증가
  . CNCI 4이상의 경우 4건을 존재하였으며 최고 18점의 논문도 확인됨
- 주목할 만한 점은 BK21 수행이후 게재된 논문의 경우 인용에 다소 시간이 걸림에도 불구하고 짧은 시기에 매우 높은 CNCI지수를 나타냄을 확인하였으며 이는 추후 더욱 높은 점수로 상승할 수 있음을 의미함
- 논문게재 건수와 함께 고려할 경우, 본 교육연구단의 연구결과물이 단순히 TOP저널에 게재가 되는 것에 그치지 않고 실제적으로 학계에 많은 영향력을 발휘하고 있음을 의미함

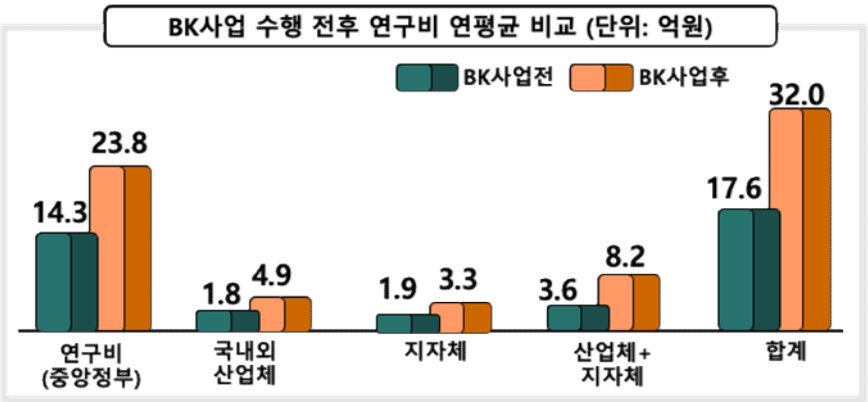
1.3.3 참여교수의 연구비 수주 실적

<표> [BK21사업 수행 전후 연구비]

사업수행 기간	연구비(중앙정부) [천원]		국내외 산업체 [천원]		지자체 [천원]		산업체+지자체 [천원]		합계 [천원]	
	총합계	연평균	총합계	연평균	총합계	연평균	총합계	연평균	총합계	연평균
수행전 (2017~2019)	5,133,000	1,400,000	524,000	175,000	559,000	186,000	1,083,000	361,000	6,216,000	1,761,000
수행후 (2020~2023)	7,928,000	2,378,000	1,636,000	491,000	1,093,000	328,000	2,729,000	819,000	10,657,000	3,197,000



<그림> [BK21사업 수행 전후 연구비 총합계 비교]

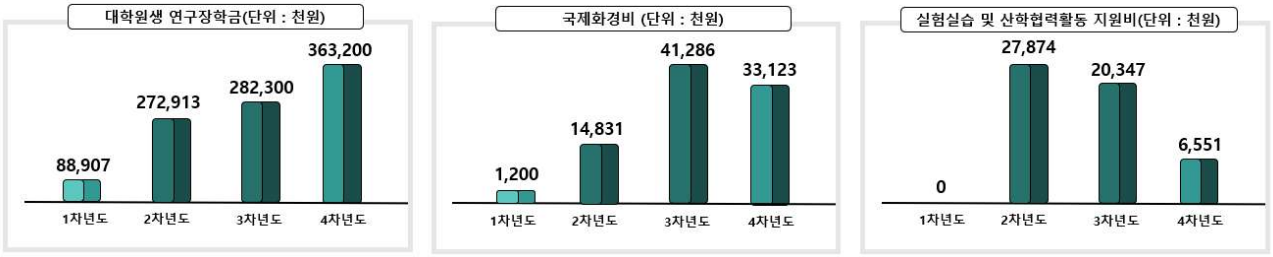


<그림> [BK21사업 수행 전후 연구비 연평균 비교]

- 본 교육연구단 소속 교원들의 BK21사업 이후의 연구비 수주 실적을 살펴보면 입금액 기준 전체 수주액은 약 1.71배(연평균 기준 1.81배) 증가한 것을 알 수 있음. 이 중 산업체 전체 수주액의 실적이 3.12(연평균 2.8배)배 증가하였는데 이는 높은 기술이전 실적을 바탕으로 이어지는 결과라 할 수 있음. 중앙정부의 경우 1.54배 증가하였으며, 지자체의 1.95배 증가함

1.3.4 BK21사업 사업비 지출 현황

[BK21사업 사업비 지출 현황]



(※ 협약액에서 간접비를 제외한 직접비 중 각 비목의 지출 비율)

- 본 교육연구단의 사업비 지출 내역을 살펴보면 약 57.2%의 예산이 소속 대학원생들의 장학금으로 지급된 것을 확인할 수 있으며, 다음으로 국제화경비의 비중이 높게 집행 된 것을 확인할 수 있음. 이는 지속적인 장학금의 지급을 바탕으로 소속 대학원생들이 안정적인 환경 속에서 연구를 진행할 수 있게 하였음을 의미하며, 더불어 해외 학술 교류 및 연구활동에 대한 투자를 병행함으로써 소속 구성원들이 경쟁력 있는 연구를 할 수 있도록 유도함으로써 우수한 연구결과 및 연구역량 향상으로 이어진 것으로 판단함

2. 산업・사회에 대한 기여도

2.1 산업・사회 문제 해결 기여 실적

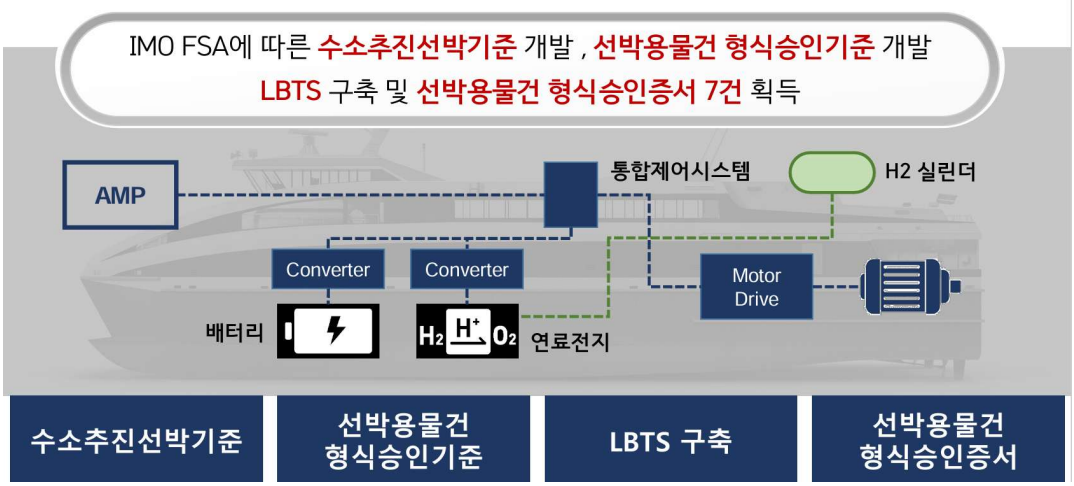
<표 3-6> 사업 참여 기간 내 참여교수 산업・사회 문제 해결 기여 실적

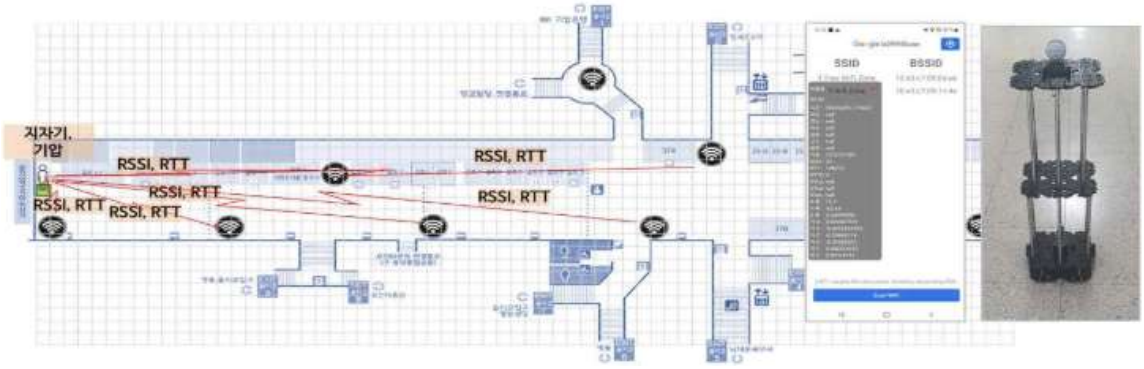
연번	실적명	참여교수명	실적 해당 분야	실적 요약
1	“안전기반 소형 수소추진선박 기술개발 및 실증” R&D 과제(100억/5년)의 총괄 주관 연구책임자로 선정 및 연구 수행	이원주	거버넌스 구축 미래/글로벌 대응 정책 기여	전세계적인 탈탄소 기조에 대응하기 위해 국내 소형 선박에 적용이 시급한 수소 연료 추진선박 기술개발 및 실증 테스트베드 구축을 기획하였으며, 핵심 기업 및 기관들과 협력하여 혁신적이고 성공적인 거버넌스를 구축함. 본 프로젝트를 통해 개발된 기술 및 기준은 해양수산부의 수소추진선박 기준으로 사용될 예정으로 국내 관련 정책 개발에도 큰 기여를 함
2	실내측위를 위한 융합데이터셋 구축 연구 책임자	성주현	거버넌스 구축 학문의 개방화/대중화 미래/글로벌 대응	본 연구를 통해 구축된 실내측위용 융합 데이터셋은 구동 가능한 인공지능 모델을 포함하고 있으며 실내 측위 분야에서 절대적으로 어려운 실내 데이터셋을 구축 오픈함으로써 해당분야의 연구를 위한 거버넌스를 구축하고, 학문의 접근성을 높인 연구임. 특히, 절대적으로 부족한 실내 데이터 1600만개의 빅데이터 구축에 기여해 향후 다양한 연구자들의 접근, 대응에 용이할 것으로 판단됨
3	8K와 같은 초실감 미디어를 위한 전송 핵심기술을 개발하여 국가 기간 방송망 전송 기술의 향상과 산업 경쟁력 강화에 기여	김정창	기업현안 해결 미래/글로벌 대응 일자리 창출	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. 개발기술을 기업으로 기술이전을 통해 사업화를 위한 기술지원을 수행함. 무선통신시스템의 SDR 구현 기술을 활용하여 교원창업했으며 향후 일자리 창출에 기여하고자 함.

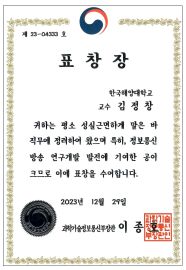
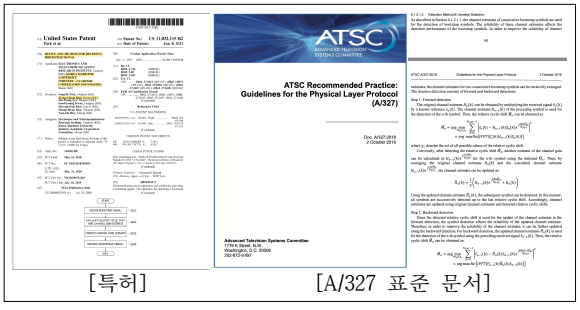
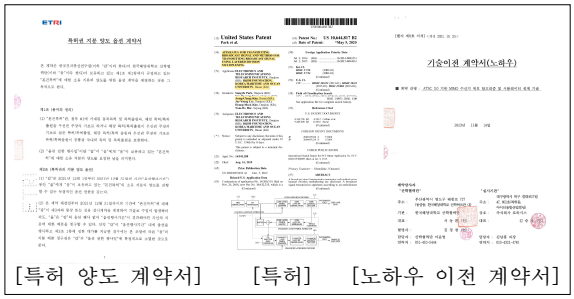
4	- 송장 인식 및 물체 부피 측정 자동화를 위한 VDU 모델 연구 및 부피 측정에 관한 사업 - 택배 보관함 내부 공간 최적화 알고리즘 기반 스마트 물류 시스템 구축에 관한 사업	서동환	거버넌스 구축	도서, 산간 및 고령층이 많은 지역에서의 택배 접수 자동화를 위해 물류 분야의 전문 기업과 음성 인식 분야 전문 기업과 협업하여 택배 접수 자동화 시스템에 대한 성공적인 거버넌스를 구축함. 본 연구자는 수기송장 인식 및 영상 기반 부피 측정 기술 개발을 통해 국내 택배 물류 산업의 미래/글로벌 대응을 위한 기술 개발에 적극적으로 기여하였으며, 고령층이 많은 도서 및 산간 지역에 특화된 기술 개발을 통해 지역 발전에 큰 기여를 하였음
			미래/글로벌 대응	
			지역 특화	
5	2022 교육부 기초과학 연구역량 강화사업 '친환경선박 핵심연구지원센터'	이은경	기업현안 해결	'교육부 기초과학 연구역량 강화사업'의 '친환경선박 핵심연구지원센터'(6년, 총 35.5억원)의 수주를 통해 조선해양기자재 관련 기업의 애로기술 해결을 수행중임. 센터 운영을 위한 학석박사급 4명의 신규 인력 고용을 창출하였고 정규직 전환등 고용 안정성을 확보중임. 동남권 조선기자재업체를 위한 해당 지역 및 산업 분야에 특화 된 고도의 분석 서비스 및 연구 컨설팅을 제공하고 있고 관련 분야의 첨단 연구확산에 기여를 목표로 3차년도 사업을 수행중에 있음.
			일자리 창출	
			지역 특화	
6	선내 근로자 환경&생체 측정웨어러블 제품 및 근로환경평가& 근로가능여부 판단 정보제공 플랫폼 연구책임자	성주현	지역 특화	선내 작업자들의 노동 환경과 생체정보를 융합하여 작업자들의 안전을 판단하는 관리 및 정보제공 플랫폼을 개발함. 개발된 기술은 선제적으로 부산내 승선자들을 테스트 중에 있으며 기술 고도화를 통해 판매될 예정임
			기업현안 해결	
			미래/글로벌 대응	
7	관성 센서 기반 방향(Roll, Pitch, Yaw) 모니터링 시스템 기술이전	서동환	기업현안 해결	용접 작업각과 진행각 모니터링을 위한 관성센서를 모듈화하고 이를 이용해서 용접 토치의 방향 데이터 처리 및 가시화 기술을 개발함으로써 작업자의 용접 품질 평가 자동화을 위한 시스템을 제공함으로써 기업현안을 해결함. 또한, 향후 용접 품질 평가를 위한 미래/글로벌 기술 대응에 기여하였으며, 부산 지역 용접 산업에 특화된 기술 인프라를 개발해 제공함으로써 지역 발전에 기여함
			미래/글로벌 대응	
			지역 특화	

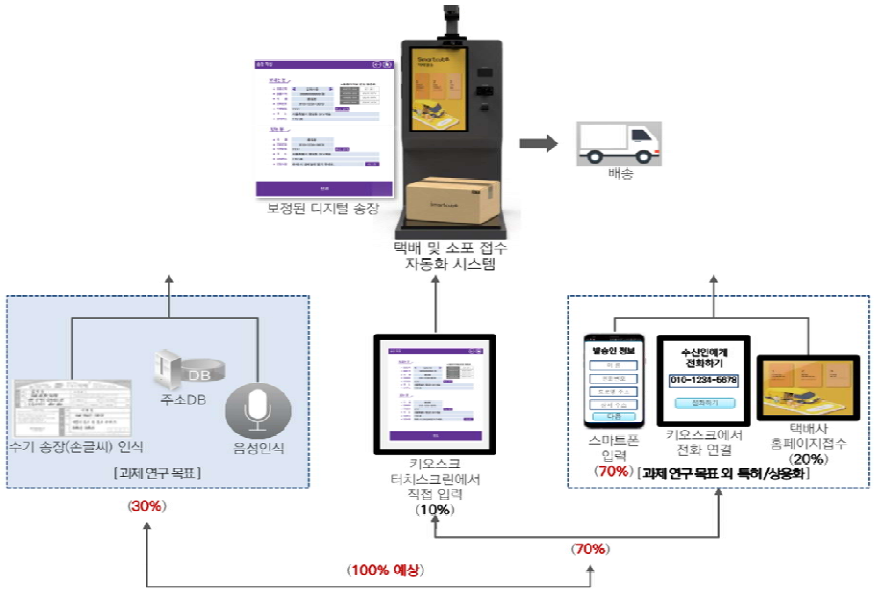
총 환산 참여교수 수	신임교수 실적 포함 여부: Y	**제출 요구량**	3 ~ 7 (Y인 경우) * 단, B1/4(반올림) < 1일 경우 1 기재

- 교육연구단 참여교수 산업·사회 문제 해결 기여 실적 (7건)

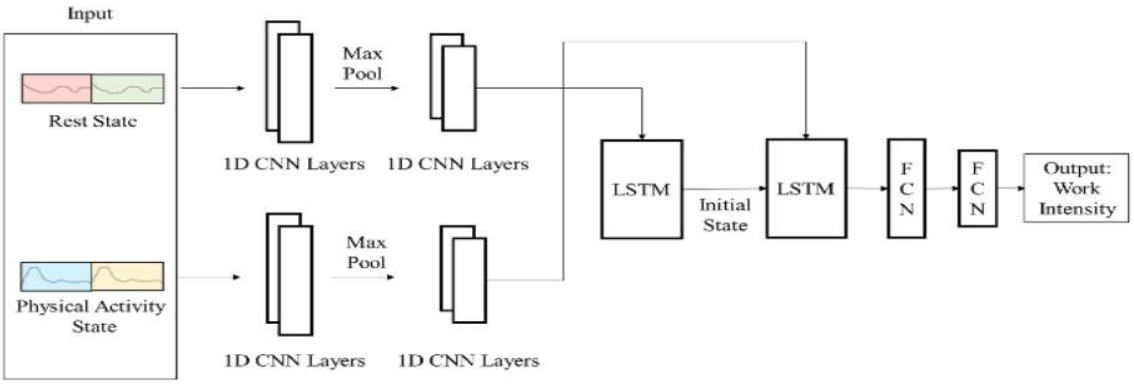
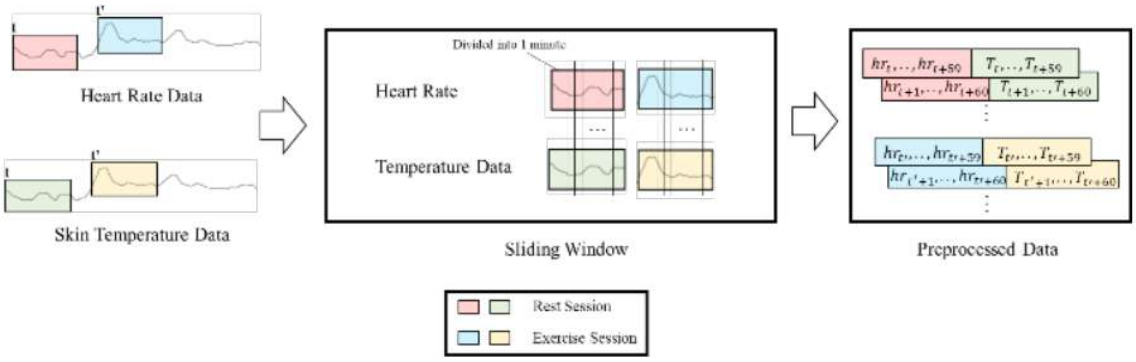
연번	교육연구단 참여교수 산업·사회 문제 해결 기여 실적 설명
1	□ 현안 및 해결 목표 - 정부의 탄소중립 2050 정책 및 해양수산부의 관공선 친환경선박 전환계획에 따라 해운조선분야에서의 탄소배출 감축을 위한 친환경선박의 개발 및 보급이 시급한 상황이나, 최근 국내에서 건조되고 있는 친환경선박의 주요 핵심 기자재 대부분을 해외기업(ABB, Siemens, GE, Danfoss)이 잠식하고 있어, 관련 핵심 기자재의 기술독립 및 국산화 개발이 시급한 상황임. - 국내 기술을 활용하여 수소연료전지를 적용한 무탄소 하이브리드 전기추진선박의 건조 및 운항을 통해 실선 운항기록을 확보하고, LBTS를 활용한 추진계통의 핵심 기자재의 성능시험 기반 마련을 통해, 핵심기자재 국산화 및 기술개발 지원을 수행하고 관련 국내외 선박기준 및 형식승인기준을 개발하는 것을 목표로 함. □ 기여 실적 - 현안 해결을 위해 총 13개의 유관 핵심 기업 및 기관들과 협력하여 혁신적인 거버넌스를 구축하였으며, 총괄주관기관의 연구책임자로 해양수산부의 '안전기반 소형 수소추진선박 기술개발 및 실증' 사업(100억/5년)을 수주함. - 150kW급 선박용 연료전지 성능시험설비 구축, 선박용물건 형식승인기준 개발, 수소추진선박기준 제정안 개발, IMO 의제문서 개발, 수소추진 선박용 전기추진시스템 및 선내 전력시스템 구축 등의 실적 도출.  < 지역 및 산업 사회의 애로사항 해결> □ 기대 효과 - 본 연구를 통해 개발되는 수소추진선박 설계, 건조 및 운항기술, 연료전지를 적용한 하이브리드 전기추진기술을 활용하여, 국내 수소추진선박 시장 활성화에 기여하고 해운산업의 탄소배출 감축 문제해결에 기여. - 현재 수입에 의존하고 있는 선박용 하이브리드 전기추진계통의 핵심기자재 국산화 개발이 가능해질 것으로 기대하며, 관련 전문인력양성에도 크게 기여할 것으로 예상됨. - 본 프로젝트를 통해 개발된 기술 및 기준은 해양수산부의 수소추진선박 기준으로 사용될 예정으로 국내 관련 정책 개발에도 크게 기여함은 물론, 개발된 정책 및 기준을 기반으로 친환경 수소추진선박 시장이 확대될 것으로 기대됨.

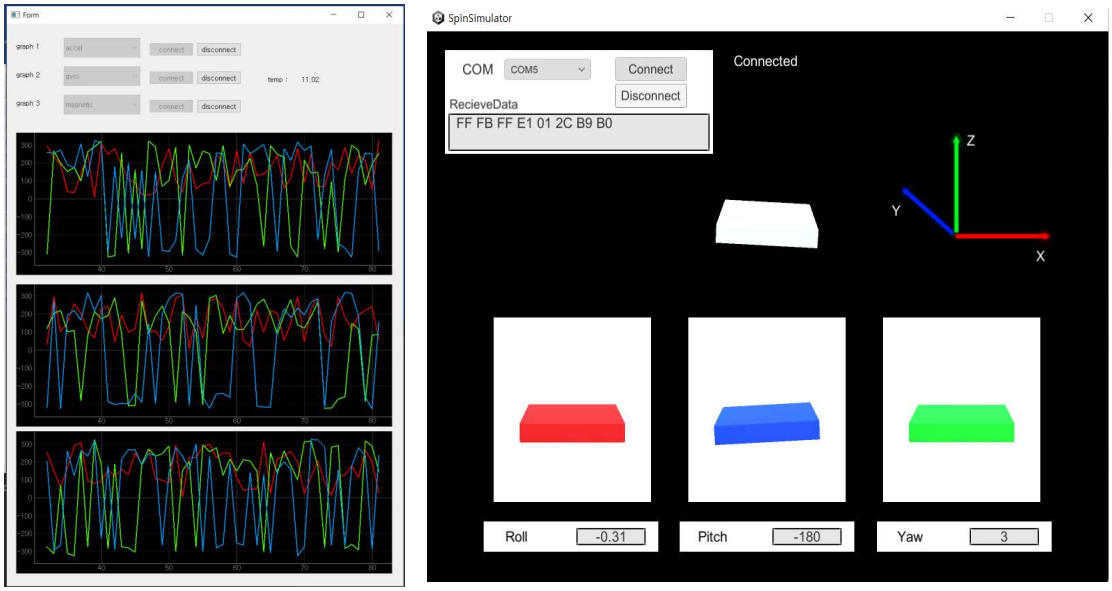
연번	교육연구단 참여교수 산업 · 사회 문제 해결 기여 실적 설명
2	□ 본 연구를 통해 구축된 실내측위용 융합 데이터셋은 구동 가능한 인공지능 모델을 포함하고 있으며 실내 측위 분야에서 절대적으로 어려운 실내 데이터셋을 구축 오픈함으로써 해당분야의 연구를 위한 거버넌스를 구축하고, 학문의 접근성을 높인 연구임. 특히, 절대적으로 부족한 실내 데이터 1600 만개의 빅데이터 구축에 기여해 향후 다양한 연구자들의 접근, 대응에 용이할 것으로 판단됨 □ 산업적 문제 해결 측면 - 본 연구를 통해 대규모 데이터(빅데이터)의 다양한 공가데이터를 하나로 묶어 결과를 도출할 수 있는 인공지능 네트워크를 확보하였으며 추가적으로 단종된 데이터들간의 연결성을 새롭게 재정의하여 데이터 프레임을 설계하였으며 이는 다른 타지역의 지하 내부 공간에 대한 실내 측위 기술 구현에 있어서도 접근의 용이성과 편의성을 제공할 수 있는 연구 결과임 - 기존의 실내 통신 체계와 RTT라는 신규 프로토콜리 적용된 실내 무선 공간을 융합해 두 측위 알고리즘을 융합한 연구를 제시함에 따라 새로운 방식의 측위 시스템을 제시하였음 - 본 연구 결과를 바탕으로 부산 지하철 상가의 실내 측위 기술을 적용하기 위한 연구를 진행중에 있음  <대규모 자동 데이터 수집 시스템 구성도> □ 사회적 문제해결 측면 - 본 연구에서는 실내 위치인식에 절대적인 문제를 일으키는 데이터의 확보 문제와 확보시 이종 데이터간의 측위 기술 적용문제에 대해 문제점을 해결하였음. 특히, 방대한 데이터 확보를 통해 다수의 연구자가 필요한 실내데이터를 충분히 확보할 수 있는 계기가 되었으며 추가적으로 제공하는 실내 위치인식 딥러닝 네트워크는 다중 위치에서 측위가 가능하고 다양한 센서 데이터를 융합하여 RTT, FIngerprint 둘 다 융합할 수 있는 측위 네트워크로 측위 방식에 구애받지 않고 연구자가 연구를 적용할 수 있는 장점이 있음. - 해당연구를 통해 투입된 학생 연구자는 30명 내외로 데이터 획득, 인공지능 구현에 있어서 해당분야를 이해하고 연구의 결과를 구현하는데 많은 인력이 양성되었다고 판단되며 이미 취업을 통해 사회에 기여하고 있음 - 따라서 위치인식과 관련한 대다수의 연구자가 편리하게 활용할 수 있는 데이터를 공개함과 동시에 편리하게 이를 활용할 수 있도록 사회적 문제 해결에 기여를 함

연번	교육연구단 참여교수 산업·사회 문제 해결 기여 실적 설명
3	□ 교육연구단의 산업·사회 문제 해결분야 연구분야들 중 선내 안전한 작업환경 구현을 위한 AI 스마트 통신시스템 개발에 기여함. 개발된 기술을 이용하여 연근해 해상에서 대용량의 데이터 및 고품질 미디어의 효율적 전송을 가능하게 하고 방송망과 해상통신망의 융합을 통하여 해양 재난사고 예측 및 대처를 위한 재난 방송 서비스를 효율적으로 제공하는데 활용할 수 있음 - 초고품질 UHD (UHQ) 전송 기술 개발 과제(2017~2022년)의 공동연구기관 책임자로 참여하여 LDM 기반 다중안테나 방송 전송기술을 성공적으로 개발함 - 지상파 8K 미디어 브로드캐스트 송수신 기술 개발 과제(2022년~)의 공동연구기관 책임자로 참여하여 채널본딩 및 다중안테나 송수신 기술의 결합을 활용한 8K급 미디어 송수신 기술을 개발하고 성능 검증을 위한 시뮬레이터를 개발함  제 23-04333 호 표 창 장 한국해양대학교 교수 김 경 창 귀하는 평소 성실근면하게 맡은 바 직무에 정려하여 왔으며 특히, 정보통신 방송 연구개발 발전에 기여한 공이 크므로 이에 표창을 수여합니다. 2023년 12월 29일 과학기술정보통신부장관 이 종 호 - 8K와 같은 초실감 미디어를 위한 전송 핵심기술을 성공적으로 개발하였고, 이러한 성과를 인정받아 공동연구기관 책임자로서 과학기술정보통신부장관 표창을 수상함(2023.12.29.) □ ATSC 3.0 방송 국제 표준의 통신 기술로서 수신기에서 수신한 부트스트랩 신호를 보다 정확하게 복호화할 수 있는 기술을 개발하여 국내외에 특허 등록하였으며, ATSC 3.0 표준 문서에 수신 알고리즘 방법 중 하나로 채택됨 - 특허: Device and method for decoding bootstrap signal, 미국, 등록번호 11032115, 2021.06) - 표준: ATSC 표준의 수신기 구현 가이드라인 (ATSC Recommended Practice: Guidelines for the Physical Layer Protocol(A/327))에 공식 채택 □ 본 기술의 상용화를 통하여 Post-UHDTV 분야에서 기술을 선도하고, 주파수 이용효율 증대와 2027년 기존 HD 방송 종료 예정에 따라 요구되는 고품질/다채널 지상파 방송의 공공성 및 공익성 증진과 초고품질 미디어 서비스 제공에 따른 초실감 미디어 사회 실현에 기여할 수 있음 □ 8K와 같은 초실감 미디어의 전송 핵심 기술이전을 통한 산업·사회 문제 해결 - 레이어드 디비전 멀티플렉싱을 이용한 방송 신호 송신 장치 및 방송 신호 송신 방법(특허 양도, 80백만원), 한국전자통신연구원, 2021.11.04. - 해당 특허: Apparatus for transmitting broadcast signal and method for transmitting broadcast signal using layered division multiplexing, 미국, 10644817, 2020.05., (한국/EU/캐나다/멕시코/일본/중국에도 등록) - ATSC 3.0 기반 MIMO 수신기 복호 알고리즘 및 시뮬레이터 설계 기술 (노하우, 50백만원), ㈜로와시스, 2023.12.01. □ 무선통신시스템의 SDR 구현 기술을 활용하여 교원창업(㈜와이시스랩, 법인설립일 2023.12.06.)  [특허] [A/327 표준 문서]  [특허 양도 계약서] [특허] [노하우 이전 계약서]

연번	교육연구단 참여교수 산업·사회 문제 해결 기여 실적 설명
4	□ 교육연구단의 산업·사회 문제 해결분야 본 연구를 통해 택배, 소포를 보내는 사람의 송장 표기 손글씨와 음성 정보 등 모달리티 (modality)를 활용한 문자/음성 상호작용(Interactive) 기술 기반의 무인 택배·소포 접수 시스템 핵심 기술개발 및 실증 운영함으로써 디지털 물류시스템 전환 및 스마트 물류기술 고도화하는 연구임. 특히, 가독성이 떨어지는 필기체 이미지 데이터셋 구축 및 필기체 OCR 모델 개발함으로써 디지털 격차로 인해 소외된 사회적 약자의 편의성을 개선 □ 산업적 문제 해결 측면 - 본 연구에서 개발하는 수기송장 인식 시스템은 손글씨로 적힌 송장의 문자를 인식하여 보낸이와 받는이의 정보를 데이터화가 가능하며 이를 통해 고령층이 많은 도서지방이나 산간 지역에 택배 접수 자동화 시스템을 적용할 수 있음. 따라서, 택배 접수 자동화를 통한 택배 물류 산업이 크게 발전할 수 있으며 도시에서만 제공가능한 빠른 택배 접수 및 수령에 있어 접수와 동시에 택배의 DB화를 적용할 수 있게 되므로 도서 및 산간지방의 수령자에게도 빠르게 택배 접수 및 배송이 가능하여 택배 서비스 산업의 발전에 기여함 - 또한, 본 연구에서 개발하는 영상 기반 부피 측정 기술으로 택배물마다 각각의 치수를 측정하여 가격을 책정하는 방법이 적용 가능해지며 기존 택배 접수에서 물체 부피 오측정에 따른 비용적인 손실을 해결하고 물체의 부피에 따라 택배 요금을 정확하게 부과할 수 있으므로 우체국 및 물류사의 문제를 해결하여 물류 산업의 발전에 기여함  <무인 택배 접수 시스템 구성도> □ 사회적 문제해결 측면 - 본 연구에서는 도서, 산간 및 고령층이 많은 지역의 택배 접수 자동화를 위해 물류 분야의 전문 기업과 음성 인식 분야 전문 기업과 협업하여 택배 접수 자동화 시스템을 개발함. 특히, 수기송장 인식 및 영상 기반 부피 측정 기술개발을 통해 고령층이 많은 도서 및 산간 지역에도 사용자가 쉽게 자동화 시스템을 사용할 수 있다는 장점이 있음 - 본 연구를 통해 개발되는 택배 접수 자동화 시스템은 택배 접수에 요구되는 인력, 접수 시간 최소화를 통해 택배 물류 산업의 발전에 크게 이바지할 수 있으며 택배 접수 서비스에 대한 접근성 향상을 가져오므로 사회에 큰 기여가 가능함

연번	교육연구단 참여교수 산업·사회 문제 해결 기여 실적 설명
5	□ '친환경선박 핵심연구지원센터'와의 공동 연구 협력 체계를 통한 산업사회 문제해결 - 친환경선박 핵심연구지원센터는 (연구책임자, 이은경교수)「2022 교육부 기초과학 연구역량 강화사업」을 통해 친환경스마트선박분야의 친환경소재, 친환경에너지, 오염물질배출저감 연구분야의 31점의 최첨단 분석 기자재를 집적화하여 분석을 지원하고, 지역사회 산업의 애로기술을 해결하며, 다양한 교육 및 연구 성과 확산을 위한 프로그램을 제공하는 센터임. - 산업사회 문제해결을 위해 본 사업단은 본교의 친환경선박 핵심연구지원센터와 긴밀한 연구 협력 체계를 구축 중임. 특히, BK FOUR 사업단의 참여교수의 연구역량을 활용하여 산업체 애로 기술을 적극적으로 해결하고 있으며 친환경스마트선박을 포함한 유관 산업에의 파급에도 다양한 노력을 기울이고 있음. - 본 사업단과 센터의 공동 참여교수를 중심으로 타대학, 외부기업, 정부출연연구소 및 사설연구소를 포함한 10개 이상의 기업과 직접적인 접촉 및 분석을 제공하고 있으며, 기자재 공동활용을 통한 아래와 같은 기업 애로 기술 해결을 위한 다양한 분야의 연구에 활용되고 있으며 자세한 사례는 아래와 같음. **Y 산업** <표면처리된 부품의 오일 누수 원인 파악> • 활용 장비: 원자 힘 현미경(AFM) • 활용 내용: 표면 Topography 확인을 통한 코팅된 표면층 관찰 **OO연구원** <고형성능 구현을 위한 주조 시스템 개발> • 활용 장비: 고분해능 X선 회절 분석기(XRD) • 활용 내용: OO소재 주조로 제작된 인장시험편의 잔류응력 측정 **S 기업** <미지의 시료 성분 규명> • 활용 장비: 주사전자현미경(FE-SEM) • 활용 내용: 미지의 시료에 대한 성분 규명 **OO연구소(기업부설연구소)** <치아 미백 기술 개발> • 활용 장비: 원자 힘 현미경(AFM) • 활용 내용: 사람 치아 표면 부식 관찰 **Y 대학** <표면 가공된 합금에 미치는 잔류응력 측정 • 활용 장비: XRD 잔류응력 측정기 • 활용 내용: OO합금의 표면처리 유무에 따른 잔류응력 관찰 **OO기술원** <OO 플라스틱 관찰> • 활용 장비: FE-SEM EDS • 활용 내용: OO 플라스틱의 EDS 성분 관찰 **S 기업** <성분 분석을 통한 부식 거동 파악> • 활용 장비: 주사전자현미경(FE-SEM) • 활용 내용: 의뢰 시험편에 대한 표면 관찰과 미세조직 및 성분 분석 **H 대학**< 반응고 주조공법 적용 박육소재 성형을 위한 표면 개질 금형> • 활용 장비: 고분해능 X선 회절 분석기(XRD) • 활용 내용: OO합금의 표면 Topography 확인을 통한 표면층 관찰 **S기업** <개발 제품 성분분석> • 활용 장비: 레이저 유도 분광기(LIBS), FE-SEM EDS • 활용 내용: 개발 제품의 벗겨진 코팅층의 성분 분석 **O 기업** <부착방지제 접촉각 측정> • 활용 장비: 접촉각 측각기 • 활용 내용: 물 및 부착방지제의 표면 접촉각 관찰 **U기업, 카OO, B대학, K대학, J대학** • 활용 장비: 분체저항측정기 • 활용 내용: 분말 소재의 전기저항성, 밀도 등 분석 **D 대학** <반도체 Powder 분석> • 활용 장비: 분체저항측정기 • 활용 내용: 분말 소재의 전기저항성, 밀도 등 분석 <친환경선박 핵심연구지원센터의 기업 애로 기술 해결 사례> - BK FOUR 사업단 공동으로 산업사회 문제해결을 위한 산학연 및 지역사회 등과의 활발한 교류를 지속하고 있음. 특히, 해당 분야의 트렌드 변화 대응을 위한 연구 기술 동향 교류회를 지속적으로 개최하여 운영하고 있으며 관련 내용은 아래와 같음. **친환경선박 관련 사업의 트렌드 변화 대응을 위한 연구 기술 동향 교류회 개최** ▲ 친환경선박 핵심연구지원센터 기술교류회('22.09.) ▲ 친환경 스마트 해양신산업 기반 미래선도기술 대응 전략 방안 워크숍('22.11.) ▲ 서부산융합캠퍼스 상생협력 산학연 교류협의회('22.12.) ▲친환경스마트 조선기자재 중소기업 계약학과 ▲ 친환경스마트 조선기자재 중소기업 계약학과 공동 세미나 ('23.02.) ▲ 국립한국해양대학교 지산학연 성과 교류회('23.12.) ▲ 이공학 산합협력 활성화를 위한 KMOU 공유협력 세미나('23.12.) ▲ 해양신산업 발전을 위한 기업 혁신 네트워크 교류회('24.01.)

연번	교육연구단 참여교수 산업 · 사회 문제 해결 기여 실적 설명
6	□ 선내 작업자들의 노동 환경과 생체정보를 융합하여 작업자들의 안전을 판단하는 관리 및 정보제공 플랫폼을 개발함. 개발된 기술은 선제적으로 부산 내 승선자들을 테스트 중에 있으며 기술 고도화를 통해 판매될 예정임 □ 산업적 문제 해결 측면 - 본 연구를 통해 생체 데이터에 대한 작업자 환경에 대한 기준을 재정립하였으며 빅데이터를 기반으로 생체데이터와 환경 데이터들간의 상관성 분석기반의 작업 관계 추정 및 작업자의 작업 피로도를 추정할 수 있는 분류 모델을 제시함. - 추가적으로 직접 제작하고 있는 작업자용 안전 조끼는 승선자들을 대상으로 테스트가 진행되었으며 개선 후 추가 테스트가 예정되어있어 작업자의 편의성과 활용성뿐만 아니라 데이터 수집 기능까지 다양하게 활용가능 할 것으로 판단됨  <작업자 근로 상황 판단 모델 구조> □ 사회적 문제해결 측면 - 본 연구를 통해 확보된 생체신호와 외부 환경 화학 물질, 온도 등의 데이터는 실시간 선박 근로자로부터 획득된 데이터로서 활용가치가 매우 높고 데이터들간의 상관 관계를 통해 작업의 특수성을 바탕으로 다양한 작업자에게 적용할 수 있어 이식성이 매우 높은 기술임. - 특히, 각 작업자의 기초 혈압, 활동시 특이성들을 개별적으로 기준화하고 이를 통해 작업자의 상태를 파악하여 개개인에 특화된 서비스 제공이 가능하며 추가적인 호출, 서로다른 응급상황시의 시스템 확장등 서비스 활용도가 매우 높은 기술임. - 이 연구를 통해 3명의 연구인력이 양성되었으며 실시간 작업자의 환경 측정이라는 측면에서 LSTM기반의 연구가 활발히 이루어짐.  <실시간 환경 및 생체 데이터 처리 AI 네트워크 구조>

연번	교육연구단 참여교수 산업·사회 문제 해결 기여 실적 설명
7	□ 교육연구단의 산업·사회 문제 해결분야 용접 작업각과 진행각 모니터링을 위한 관성센서를 모듈화 하고 이를 이용한 용접 토치의 방향(Roll, Pitch, Yaw) 데이터 처리 및 가시화 기술을 포함한 SW를 개발함. 본 연구를 통해 관성 센서를 이용한 용접 작업 품질 평가 및 자동화 시스템을 제공할 수 있음. 특히, 본 연구진이 개발한 용접 모니터링 기술은 용접기 제어 실수로 인해 생기는 결함들을 파악할 수 있음 □ 산업적 문제 해결 측면 - 본 연구진이 개발한 용접 모니터링 SW과 관성센서 모듈은 현재 국내 용접 산업이 숙련공의 노하우를 기반한 아날로그 방식의 용접상태 확인이 이루어지기 때문에 중소기업 입장에서는 디지털화된 고가 장비의 개발에 어려움을 해결할 수 있는 최소한의 장비(관성센서, 모니터링SW)로 용 접 품질 평가 시스템을 구축할 수 있어 안정성과 편의성을 확보할 수 있어 용접 산업의 품질 발전에 기여함 - 또한, 기존 용접 산업에서 비숙련공을 숙련공으로 양성하기 위해서 장기간의 교육 및 경험이 필수적이므로 많은 비용이 요구된다는 문제가 있으나, 본 기술을 통해 용접공의 용접기 제어를 모니터링하여 용접 품질 검사 및 용접 작업에 대한 피드백이 가능하므로 숙련공 양성 시간을 단축시킬 수 있다는 점에서 용접 산업의 인력 양성에 기여함  <용접 모니터링 SW(좌), 3D 자세 모니터링 SW(우)> □ 사회적 문제해결 측면 - 본 연구를 통해 확보된 9-Axis IMU 기반 소프트웨어를 통해 출력되는 데이터는 이동경로 및 행동 모니터링을 위한 세부지표로써 작업 현장 내 안전 인프라 및 로봇 제어 시스템의 기반기술로써 활용가치가 높아 안전한 작업환경 구현에 기여함 - 특히, 작업자의 세부 동작에 대한 분류 기능이 탑재되어 낙상, 사고, 부상 등 응급상황을 검출할 수 있으므로 작업환경의 사고 예방 및 작업자 안전을 제고할 수 있음 - 본 연구를 통해 변위 및 동작 모니터링 측면에서 데이터셋을 구축할 수 있는 안정적인 시스템을 구축하였으며 이를 기반으로 IMU 기반 HAR 연구 활성화에 기여함

3. 연구의 국제화 현황

3.1 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 연구결과를 바탕으로 국제학회 및 학술대회에서의 수상, 초청강연, 기조연설, 좌장, 위원회 활동 등에서 사업단 출범 대비 정성 및 정량적으로 향상된 활동 실적을 확보하였음. 아래의 활동 실적 및 추진계획은 향후 BK21 FOUR 사업에의 성공적인 운영 및 국제적 연구 확산에 도움이 될 수 있을 것으로 판단됨

① 국제학회/학술대회 활동 실적 및 현황

- 사업 선정 이후 더욱 활발한 국제학회 학술대회 참여 및 위원으로의 활동을 확인하였으며, 이를 통한 발표 및 수상 실적 등을 아래의 표와 같이 나타내었음. 본 사업단의 국제화 역량 강화를 위한 각 참여 교수의 향후 추진계획을 바탕으로 성공적인 성과 확산 및 국제적 수준의 연구 수준의 도약을 이끌어 낼 계획임

참여교수	국제학회/학술대회활동	
	제목	수상, 초청강연, 기조연설, 좌장, 위원회 활동 등의 상세 내용
김정창	IEEE BMSB 2021, Best Paper Award (2020.8.5.)	• 최우수논문상 수상 (논문명: Impact of Cross-Polarization Discrimination for ATSC 3.0 MIMO System)
	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 BMSB 2020, TPC co-chair 및 좌장	• IEEE BTS의 대표적 학회인 BMSB의 조직위원 및 좌장을 맡음
	IEEE BMSB 2020, 2021, 2023, TPC co-chair	• IEEE BTS의 대표적 학회인 BMSB의 조직위원을 매년 맡고 있음
	국재화 역량 강화를 위한 향후 추진계획	
	• IEEE Senior Member로서 관련 Society에서 적극적으로 활동하여 본 교육연구단의 국제화 역량을 강화할 수 있도록 할 것임 • BMSB는 활동 중인 Society의 대표적인 학술대회로서 앞으로도 지속적으로 조직위원으로 활동할 예정임	
윤성환	ASPACC 2021, Colloquium Co-Chair	• 연소분야의 대표적 국제학회인 ASPACC(Asia-Pacific Conference on Combustion)의 Colloquium Co-Chair을 맡음
	ISMT 2021, Organizing Committee	• 해양공학 분야의 대표적 국제학회인 ISMT(International Symposium on Marine Engineering & Technology)의 Organizing Committee를 맡음
	ISMT 2023, Budgetary Board	• 해양공학 분야의 대표적 국제학회인 ISMT(International Symposium on Marine Engineering & Technology) 2023의 Budgetary Board 를 맡음으로써 대회 운영 전반을 담당함

	국재화 역량 강화를 위한 향후 추진계획	
	• 해당 분야의 Organizing Committee 활동 경험을 바탕으로 관련 분야의 학술대회 활동을 이어 나감과 동시에 연소공학의 대표적 국제학회의 활동을 통해 관련 연구의 중심점으로 거듭날 수 있음.	
이원주	ISMT 2021, Organizing Committee	• 해양공학 분야의 대표적 국제학회인 ISMT 2021 (International Symposium on Marine Engineering & Technology)의 Organizing Committee를 맡음
	ISMT 2023, Program Editorial Board	• 해양공학 분야의 대표적 국제학회인 ISMT 2023 (International Symposium on Marine Engineering & Technology)의 Program Editorial Board 를 맡음
	국재화 역량 강화를 위한 향후 추진계획	
	• 해양 환경 폐자원 활용 관련 세계 최고 수준의 연구 성과를 확보함으로써 관련 분야의 학술대회 활동 및 학회에서의 중추적인 역할을 이어 나갈 계획임	
서동욱	2020 IEEE MTT-S WPTC, Best Paper Award	• 논문명: Design Method of Three-Coil WPT System to Adjust Resonant Capacitances
	2020 IEEE MTT-S WPTC, Committee 및 좌장	• 무선전력전송/무선충전 분야 세계최대 학회인 IEEE WPTC의 조직위원 및 좌장을 맡음
	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
	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
	국재화 역량 강화를 위한 향후 추진계획	
	• IEEE Senior Member로서 관련 Society에서 적극적으로 활동중으로 현재 확보한 세계 최고 수준의 연구 성과의 확산과 적극적인 국제적 활동을 통하여 본 교육연구단의 국제화 역량을 강화할 수 있도록 할 것임	
이은경	ISMT 2021, Organizing Committee	• 해양공학 분야의 대표적 국제학회인 ISMT(International Symposium on Marine Engineering & Technology)의 Organizing Committee를 맡음
	IWJC 2022, Organizing Committee	• 용접 접합 분야의 국제학회이자 대표적 국내 최고 학회인 International Welding & Joining Conference-Korea (IWJC)의 Organizing Committee를 맡음

		• 금속 제조공정중 발생하는 잔류응력에 대한 메커니즘 및 최적화 기술관련 구두 발표 1건, 포스터 발표 2건 수행 • 이종 소재 접합 특성 변화를 미세조직 분석을 통한 메커니즘 규명으로 밝혀낸 연구 관련 구두 발표 1건 수행 • 해양 적용 소재의 접합 및 부식특성 관련 구두발표 2건 수행
	ISMT 2023, Program Editorial Board	• 해양공학 분야의 대표적 국제학회인 ISMT 2023 (International Symposium on Marine Engineering & Technology)의 Program Editorial Board를 맡음
	국제화 역량 강화를 위한 향후 추진계획	
	• 해양공학 분야 학회의 Organizing Committee 활동 경험을 바탕으로 관련 분야의 학술대회 활동을 이어 나감과 동시에 금속 재료 및 제조공정 관련 국제학회의 운영 및 갈 계획임	
전태인	The 12th Asia-Pacific Laser Symposium	• The 12th Asia-Pacific Laser Symposium 학회에서 THz session 좌장을 수행함. • The 12th Asia-Pacific Laser Symposium 학회에서 “Enhanced Terahertz Gas Spectroscopy using Long-range MultipassGas Cell” 제목으로 초청강연함.
	The 16th Pacific Rim Conference on Lasers and Electro-Optics (CLEO-PR 2024)	• The 16th Pacific Rim Conference on Lasers and Electro-Optics (CLEO-PR 2024) THz program chair • 조직위원회 위원
	국제화 역량 강화를 위한 향후 추진계획	
	• The 16th Pacific Rim Conference on Lasers and Electro-Optics (CLEO-PR 2024) 국제학술대회 THz 분과 program chair으로 활동 중으로 더욱 적극적인 발표 활동을 추진중에 있음	
이명훈	MSST 2021, Poster Program Committee	• 재료 및 표면 공학 국제학화-심포지움인 MSST (International Symposium on Material Science and Surface Technology)의 Poster program committee의 위원을 맡음
	AEPSE 2021, International Organizing Committee Chair	• 플라즈마 재료 표면공학 분야의 국제학회인 AEPSE(The 13th Asian-European Plasma Surface Engineering)의 International Organizing Committee에서 Chair를 맡음
	2022 Fall Conference and Symposium Abstracts, The corrosion science society of korea	• 고질소 스테인리스강(HNASS) 및 STS304의 전기화학적 내식성 비교 평가, Zn-Al-Mg 합금 도금강재의 내식특성, 융합프로세스에 의해 형성한 Al-Mg-Si 합금막 강재의 내식성 관련 총 3건 발표 수행

	ICSE(International Conference of Surface Engineering)-2023	• ICSE 국제컨퍼런스의 전체대표 Co-Chairs
	2022 The korean institute of surface engineering FALL MEETING	• Al-9Si-X (X = Mg, Mn) 용융도금강판의 부식거동, Zn-Mg-Al 합금도금 표면의 열처리와 고온스팀에 의한 흑색화 형성, 볼밀 공정을 통한 광촉매 혼합물의 선박 평형수 처리 등의 해양 소재 관련 연구로 총 7건의 발표 수행
	2023 The korean institute of surface engineering SPRING MEETING	• 염수환경에서 나타나는 Zn-Al-Mg 합금 도금 단면의 부식 메커니즘, Mn이 함유된 Al-Si 용융도금강판의 내식성 관련 연구로 총 5건의 발표 수행
	MSST 2022 The 11th international symposium on materials science and surface technology	• Zn-Mg-Al의 Blackening 현상 및 부식관련 메커니즘 규명 연구로서 총 4건의 발표 수행
	국재화 역량 강화를 위한 향후 추진계획	
	• 재료표면공학 및 합금 특성 관련 분야의 대표적인 학회의 중추적인 역할을 맡고 있고 다양한 국제학회 발표를 다수 수행하였으며 이러한 실적을 기반으로 더욱 적극적인 학술대회 활동을 이어나갈 계획임.	
서동환	ISMT 2021, Organizing Committee	• 해양공학 분야의 대표적 국제학회인 ISMT(International Symposium on Marine Engineering & Technology)의 Organizing Committee를 맡음
	ISMT 2023, Organizing Committee	• ISMT 2023 (International Symposium on Marine Engineering & Technology)의 Organizing Committee를 맡음 • Transformer 기반 수기 송장에 대한 카테고리별 텍스트 인식에 관한 연구 발표 수행
	국재화 역량 강화를 위한 향후 추진계획	
	• 관련 분야의 학회 및 학술대회 운영의 중추적인 역할을 담당하고 있으며, 인공지능 기반 세계 최고 수준의 연구 성과를 확보함으로써 더욱 다양한 국제학회 발표를 추진 중에 있음.	

② 국제 학술지 관련 활동 실적 및 현황

- 사업 선정 이전 참여교수 중 총 2명에 그쳤던 SCIE 급 저널의 위원이 본 사업 선정 이후 5인으로 확대 되었음. 현재 활동 중인 국제학술지 편집위원은 그 활동을 지속적으로 유지할 계획이며, 이후 편집위원 참여 기회에 대해서도 적극적으로 대응할 계획임. 이를 위해 다양한 국제 학술지에 보다 많은 논문을 투고하여 게재할 수 있도록 노력할 계획으로 저널의 다양성 확보를 위한 구체적 계획을 수립중에 있음. 본 사업단의 국제화 역량 강화를 위한 각 참여 교수의 국제 학술지 관련 활동 내역은 아래의 표와 같음.

국제 학술지 관련 활동 (편집위원 등)		
김정창	IEEE Transactions on Broadcasting, Associate Editor (SCI 저널, 2018-현재)	전세계 방송전송기술 관련 최고 권위의 학술지의 Associate Editor로 활동하고 있음
	ETRI Journal, 편집위원 (SCI 저널, 2017-현재)	전기전자통신 분야의 논문을 한국전자통신연구원에서 출판하는 SCI 저널의 편집위원으로 활동
서동욱	Journal of Electrical Engineering & Technology, Associate Editor (SCIE 저널, 2021-현재)	전기공학 분야의 논문을 대한전기학회에서 출판하는 SCI 저널의 편집위원으로 활동
이은경	Applied Sciences, Topic Board Editor Member (SCIE 저널 ,2021-2022)	SCIE 저널인 Applied Science의 Fusion of the Cutting Edge Research Tools with Conventional Metal Study의 특별호의 대표 편집위원으로 총 5편의 편집과 개재를 담당함
		본 저널의 해양관련 Advanced Marine Engineering and Technology: Sustainable and Smart Marine Engineering의 특별호의 대표 편집위원으로 총 15편의 편집과 개재를 담당함
	Applied Sciences, Topical advisory panel (2022-현재)	SCIE 저널인 Applied Science의 Topical advisory panel로 활동
김재훈	Applied Sciences, Topic Board Editor Member (SCIE 저널, 2022)	SCIE 저널인 Applied Science 편집 위원으로 활동함
이명훈	Journal of Frontiers in Marine Science, Guest Editor (SCIE 저널, 2021-현재)	국제적 저명과학저널 중 하나인 본 저널의 Frontiers in Marine Science and Materials Surface 분야에서 Guest editor로 활동 중 (SCI; IF 5.7)

3.2 참여교수의 국제공동연구 실적

<표 3-7> 사업 참여 기간 내 참여교수 국제공동연구 실적

연번	공동연구 참여자		상대국/ 소속기관	국제공동연구 실적	DOI 번호/ISBN 등 관련 인터넷 link 주소
	교육연구단 참여교수	국외 공동연구자			
1	김정창	Yiyan Wu, Liang Zhang, Wei Li;	캐나다/Communications Research Centre	Mobile Performance Evaluation for ATSC 3.0 Physical Layer Modulation and Code Combinations Under TU-6 Channel (2020.12)	http://doi.org/10.1109/TBC.2019.2954065
2	김정창	Mats Ek, Sesh Simha, Anindya Saha, Prashant M. Maru, Parag Naik, Mark Aitken, Pablo Angueira, Yiyan Wu	스웨덴/ Progira Radio Communication 인도/Saankhya Labs 스페인/University of the Basque County 캐나다/Communications Research Centre 미국/ Sinclair Broadcast Group	Evaluation of ATSC 3.0 and 3GPP Rel-17 5G Broadcasting Systems for Mobile Handheld Applications	http://doi.org/10.1109/TBC.2022.3222988
3	강준	Nozomi Takeuchi	일본/ Tokyo Institute of Technology	Novel Approach Through the Harmonized Sulfur in Disordered Carbon Structure for High-Efficiency Sodium-Ion Exchange	https://doi.org/10.1021/acsami.0c12677
4	강준	XijunXu, Jun Liu	중국/ Tokyo South China University of Technology	$SnSe_x$ (x = 1, 2) nanoparticles encapsulated in carbon nanospheres with reversible electrochemical behaviors for lithium-ion half/full cells	10.1016/j.cej.2021.133463
5	서동욱	Hyukjin Chae, Kaifeng Han, Kaibin Huang	미국/Ofinno LLC, 중국/China Academy of Information and Communication Technology, 홍콩/The University of Hong Kong	V2X-Based Vehicular Positioning: Opportunities, Challenges, and Future Directions	https://doi.org/10.1109/MWC.001.2000259
6	서동욱	Han-Joon Kim	싱가폴/National University of Singapore	Magnetically Decoupled Modular Coil Array for Dynamic Wireless Power Transfer Configured as Multiple Transmitters and Receivers	https: //doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3168353
7	이명훈	Soon-Ho Kim, Manabu Tanaka, Takayuki Watanabe	일본/ Kyushu University	Enhanced decomposition of caffeine by water plasma combined with mist generator: Effect of operational parameter and decomposition pathway	https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2022.136056
8	이명훈	ManabuTanaka, Takayuki Watanabe	일본/Kyushu University, 일본/Kyushu University	국제학술논문 (SCIE), Decomposition of N, N-diethyl-m-toluamide by water plasma with mist generation, Journal of Environmental Chemical Engineering, JCR: 13.73, IF: 7.968	https://doi.org/10.1016/j.jece.2022.107817

9	이원주	Byongug Jeong	영국/ University of Strathclyde	Life Cycle Assessment of LPG Engines for Small Fishing Vessels and the Applications of Bio LPG Fuel in Korea	https://doi.org/10.3390/jmse11081488
10	이원주	Byongug Jeong	영국/ University of Strathclyde	Improved formal safety assessment methodology using fuzzy TOPSIS for LPG-fueled marine engine system	https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2022.113536
11	전태인	Janne Lehtomaki; Joonas Kokkoniemi; Harri Juttula; Anssi Makynen	핀란드/ University of Oulu	- Janne Lehtomaki, Joonas Kokkoniemi, Harri Juttula, Anssi Makynen 교수와 공동으로 Springer series in Optical Sciences에 THz Communications 제목으로 저서를 집필함. - Free space loss and atmospheric effects 소제목으로 Book Chapter 집필 - Terahertz wave의 atmosphere 전송에 관한 특성을 서술함	https://doi.org/10.1007/978-3-030-73738-2
12	이은경	Brajendra Mishra	미국/ Worcester Polytechnic Institute	Creep Characteristic of AlSi10MnMg die-cast alloy for Automobile Applications	https://doi.org/10.1016/j.matchar.2020.110495
13	윤성환	정용호	중국/University of Science and Technology of China	Experimental Study on Flow Direction of Fire Smoke in DC Electric Fields	DC 전기장 내에서 발생하는 화재연기 진행 방향에 대한 실험적 연구 – koreascholar

총 환산 참여교수 수	*13.2*	**제출 요구량**	3.3 ~ 13개 작성

3.3 외국 대학 및 연구기관과의 연구자 교류 실적

- 사업 선정 이전 4명의 참여교수의 연구자 교류 실적 대비 총 8명의 참여교수가 다양한 외국 대학 및 연구기관과의 교류를 수행하였음. 단순 교류에서 끝나지 않고 공동 실험, 공동 논문 게재, 공동 학술 발표, 다양한 행사 개최 등 깊이 있는 인적 물적 교류를 지속적으로 수행하고 있어 앞으로의 본 사업단의 국제화 역량 강화에 구심점 역할을 기대할 수 있음.

외국대학 및 연구기관과의 연구자 교류 실적 (2020.0901~2021.08.31)			
참여 교수	윤성환	기간	2020.09.01.~2021.8.31.
대상	중국 University of Science and Technology of China (Prof. Longhua HU)		
교류 내용	전 세계 최대 규모의 화재연구센터가 설립된 USTC의 Hu 교수와 전기장을 활용한 화재억제 기법 개발 및 수소-메탄 혼합 연료 개발을 21.03부터 6개월 간 공동연구 수행, USTC 소속의 post-doc 연구원이 참여교수 연구실에 2달 간(21.07~21.08) 체류하면서 BK 참여 대학원생과 연구결과물 교류.		
교류 실적	“전기장을 활용한 화재억제 기법 개발” 건으로 국내 논문 1건 게재 및 SCI 논문 2건 제출 예정, “수소-메탄 혼합 연료 개발” 건으로 특허 1건 출원 완료 및 논문 1건 제출 예정.		
참여 교수	윤성환	기간	2020.06.01.~2020.12.31.
대상	사우디아라비아 King Abdullah University of Science and Technology (Prof. MinSuk Cha)		
교류 내용	전 세계 최대 규모의 청정연소센터가 설립된 KAUST의 차민석 교수와 “전기장을 활용한 연소 배출물 억제 기술 개발”을 20.06부터 6개월 간 공동연구 수행, KAUST로부터 30,000 USD를 지원받아 연구용역 수행 및 KAUST 소속의 박사과정 학생이 참여교수 연구실에 6달 간(20.06~20.12) 체류하면서 BK 참여 대학원생과 연구결과물 교류.		
교류 실적	SCI 논문 1건 제출 예정 및 특허 1건 출원 예정.		
참여 교수	김정창	기간	2021.4.28.~2021.4.29.(온라인)
대상	8K-UHDTV Workshop (8K Association, UHD Forum, 중국 SJTU, 스페인 EHU, ATSC, 캐나다 CRC, 스페인 UPV iTEAM, 인도, Saankhya Labs, 유럽 5G-MAG, 일본 NHK, 브라질 Mackenzie University, 미국 NAB)		
교류 내용	전세계 대표적인 지상파 방송 연구기관들이 모여 지상파 UHD 방송 기술을 활성화하고 지상파 방송 기술의 글로벌 동향, 글로벌 8K-UHD 트렌드, 방송/통신 융합 기술 등의 정보를 교류함		
교류 실적	지상파 방송 기술의 글로벌 동향, 글로벌 8K-UHD 트렌드, 방송/통신 융합 기술에 대한 세미나-토론 진행		

외국대학 및 연구기관과의 연구자 교류 실적 (2021.0901~2022.08.31)			
참여 교수	전태인	기간	2021.09.01.~2022.01.31
대상	핀란드, University of Oulu의 anne Lehtomäki, Joonas Kokkoniemi, Harri Juttula, Anssi Mäkynen, Markku Juntti 교수		
교류 내용	THz Communications - Free space loss and atmospheric effects Book chapter 집필을 위한 분담 및 집필 내용 상호 검정.		
교류 실적	저서 출판 - Springer Series in Optical Sciences book series, volume 234		

참여 교수	이원주	기간	2021.09.01.~2022.8.30.
대상	영국 University of Strathclyde (Prof. Byongug Jeong)		
교류 내용	선박용 LPG 엔진의 Risk Assessment 및 LPG 연료의 Life Cycle Assessment에 대한 공동 연구를 진행하고 있으며, 여러 차례의 워크숍 및 화상회의를 수행		
교류 실적	SCI 논문 1건 제출 완료 및 추가 1건 제출 예정		
참여 교수	김정창	기간	2022.6.13.
대상	스페인 University of the Basque Country (UPV/EHU)의 Pablo Angueira 교수 방문		
교류 내용	Pablo Angueira 교수 팀이 수행 중인 LDM 기반의 inter-tower communication 시스템 데모 참관하고 관련 기술에 대해 정보를 제공받고 의견을 주고 받음.		
교류 실적	지속적인 공동연구 및 교류 추진.		
참여 교수	이명훈	기간	2022.08.22
대상	미국 Stevens Institute of Technology (Prof. Chang-Hwan Choi)		
교류 내용	자연 발생에 근거하여 발달한 표면처리 기술 및 표면 공학에 대한 세미나 진행		
교류 실적	교내 초청 강연 세미나 진행		
참여 교수	이명훈	기간	2022.08.08
대상	일본 Kanto Gakuin university (Prof. Joo-Hyong Noh, Keiichiro Sano)		
교류 내용	재료-표면공학과 전자 디바이스의 현재와 미래 및 섬유 및 복합물의 재활용에 관한 세미나 진행		
교류 실적	교내 초청 강연 세미나 진행		

외국대학 및 연구기관과의 연구자 교류 실적 (2022.0901~2023.08.31)			
참여 교수	김정창	기간	023.7.19.~2023.7.21.
대상	Global Digital Terrestrial Transmission (DTT) Workshop 개최 참여 국가: 미국, 캐나다, 브라질, 독일, 프랑스, 스페인, 이탈리아, 뉴질랜드, 인도, 중국, 일본		
교류 내용	전세계 대표적인 지상파 방송 연구기관들이 모여 디지털 지상파 방송 기술의 글로벌 동향, 및 발전 방향, 새로운 기술 개발에 대한 정보를 교류함		
교류 실적	지상파 방송 기술의 글로벌 동향, 글로벌 지상파 방송 기술 트렌드, 방송/통신 융합 기술에 대한 세미나-토론 진행		

참여 교수	이은경	기간	2023.07.17.
대상	미국 Worcester Polytechnic Institute 의 Brajendra Mishra 교수		
교류 내용	미국 WPI의 Brajendra Mishra 교수의 BK 21 Celeb Scholar Invitation Tonight 초청 강연을 통해 알루미늄 합금 제조 공정에 따른 잔류응력과 부식 메커니즘 분석 데이터를 공유하여 딥러닝을 활용한 알루미늄 합금 인식 및 분류 모델 개발을 위한 공동연구협력체계를 구축함		
교류 실적	딥너링 기반 알루미늄 합금 분류 및 미세구조별 잔류응력 해석 모델링 개발을 위한 지속적인 성과 및 연구 공유를 통해 2023년 한국산업기술기획평가원의 소재부품기술개발사업 ‘반응고 주조 공법 적용 두께2.5mm급 박육소재 성형을 위한 멀티 온도제어 및 표면 개질 금형 기술 개발’ 과제의 선정 및 공동연구기관으로 연구를 수행하게 됨. 또한, 본 연구실의 BK 수혜 졸업생이 2024년부터 박사과정으로 진학하는 등의 활발한 교류가 지속되고 있음		
참여 교수	서동욱	기간	2023.01.09.~2024.01.11.
대상	호주, University of Technology Sydney의 Peiyuan Qin 교수		
교류 내용	근거리장 레이다 방정식의 제안 수식 검증 및 근거리장 시뮬레이션 방안 협의		
교류 실적	SCIE 논문 (Accepted 단계) - K.-S. Oh, P. Qin, and D.-W. Seo*, “Near-Field Radar Equation Based on Fresnel Diffraction Formula to Detect a Short-Ranged Target for Automotive Radar,“ Journal of Electromagnetic Engineering and Science, to be published.		
참여 교수	윤성환	기간	2023.03.13.~2023.03.17.
대상	Campus Asia 참여 교수 및 학생 (일본 나고야대학교, 태국 출랑룽콘대학교, 중국 상해교통대학교, 한국해양대학교)		
교류 내용	Fostering Human Recourses for C-Zeroization in Asia countries Project (C-Zero) 세미나 개최 (태국 출랑룽콘대학교)		
교류 실적	국제 세미나 개최 및 Campus Asia 참여 교수 및 학생들의 21건 구두 발표		
참여 교수	윤성환	기간	2023.05.09.
대상	중국, State Key Lab. Fire Sci. University of Sci. Tech. China의 Longhua HU 교수		
교류 내용	가스터빈 내 연소 안정화 기술 개발 및 화재 폭발 억제 대책 마련		
교류 실적	Proceeding combustion institute (I.F. 3.4)에 “Linear and Nonlinear Phenomena in Parametric Instability of Quarter Wavelength Resonator: New Observation of Growth Failure in Secondary Acoustic Instability” SCIE 논문 제출, 현재 심사 중		
참여 교수	강준	기간	2022.11.01.~2022.11.31.
대상	태국 카셋삿 대학교의 Gasidit Panomsuwan 교수		
교류 내용	Gasidit교수는 태국-한국 연구재단 지원 프로그램에 의해 한 달간 한국에 체류하면서 강준 교수 실험실과 공동연구를 진행함. 태국의 경우 지역 특성상 바이오매스의 에너지 재료 전환에 관한 연구가 활발히 진행중.		
교류 실적	태국으로부터 다양한 바이오 매스 샘플을 확보함. 해당 샘플로 리튬/나트륨 코인전지를 제작 후 성능평가를 진행하였으며 동시에 Gasidit교수가 보유한 소재분석과 관련한 다양한 전문지식 및 테크닉을 공유함.		

4단계 BK21 사업

연구비 수주 실적

연번	연구책임자	연구자 등록번호	사업참여기간		공동 연구원수	연구과제정보		총연구기간		연구비규모 (천원)	
			시작일	종료일		사업명 (협약기관)	연구과제명	시작일	종료일	총 연구비	연평균 연구비
	연구비 수주실적 상세내용										
1	강준	10953521	20200901	20240229	0	중견연구자지원사업 (과학기술정보통신부)	알카리 금속 촉매 기반 탄소나노튜브 및 탄소복합소재 개발 & 에너지 소재로써의 응용연구	20230301	20260228	429141	143047

(우수성)
신규 탄소소재 개발을 전제로 한 한국연구재단 중견연구과제 선정
(주요연구내용)
알카리 금속을 활용한 탄소나노튜브 연속 생산 공정의 개발 및 이를 확장 응용한 탄소나노파이버와의 복합소재 개발, 개발된 소재의 이차전지 도전재와 음극재, 연료전지 촉매 지지체로써의 성능 평가
(교육연구팀의 비전과 목표와의 부합성)
사회적으로 문제가 되는 이차전지 분야의 단점을 극복하기 위한 신기술의 연구
(해당 전공분야의 기여)
본 과제를 바탕으로 기술을 완성한다면 최근 수요가 폭발하고 있는 탄소나노튜브에 있어 새로운 친환경 공정루트를 개척하게 될 것이며 이는 국내 이차전지 및 연료전지 소재분야의 경쟁력 확보에 있어 크게 기여할 것임

연번	연구책임자	연구자 등록번호	사업참여기간		공동 연구원수	연구과제정보		총연구기간		연구비규모 (천원)	
			시작일	종료일		사업명 (협약기관)	연구과제명	시작일	종료일	총 연구비	연평균 연구비
	연구비 수주실적 상세내용										
2	강준	10953521	20200901	20240229	1	한화오션㈜	해수 이차전지 동향 분석 및 적용 기술개발 연구용역	20230911	20280606	594000	118800

(우수성)
본 랩의 해수이차전지 관련 소재 전문성을 바탕으로 민간기업 한화오션으로부터 직접 의뢰를 받은 연구비
주요 연구내용 : 해수이차전지 동향분석 및 선박으로의 적용을 위한 다양한 신기술과 관련된 기술 연구
(교육연구팀의 비전과 목표와의 부합성)
IMO의 환경규제에 대응을 하기 위한 다양한 친환경선박기술 개발 요구에 부응하는 신기술의 개발
(해당 전공분야의 기여)
기존 해수이차전지의 성능상의 한계점을 극복한 신규소재 및 응용분야의 개발을 통한 차세대 조선기자재 개발의 가능성을 높일 수 있음

연번	연구책임자	연구자 등록번호	사업참여기간		공동 연구원수	연구과제정보		총연구기간		연구비규모 (천원)	
			시작일	종료일		사업명 (협약기관)	연구과제명	시작일	종료일	총 연구비	연평균 연구비
	연구비 수주실적 상세내용										
3	김정창	10201904	20200901	20240229	0	정보통신연구개발사업 (과학기술정보통신부)	초고품질 UHD (UHQ) 전송 기술 개발	20170101	20221231	600000	100000

(우수성)
본 과제를 통하여 8K와 같은 초실감 미디어를 위한 전송 핵심기술을 성공적으로 개발하였고, 이러한 성과를 인정받아 '2023년 국가연구개발 우수성과 100선'에 선정되었으며, 공동연구기관 책임자로서 과학기술정보통신부장관 표창을 수여받음(2023.12.29.)
(주요연구내용)
본 과제에서는 초고품질 UHD(UHQ) 및 통합 방송서비스 제공을 위하여 방송주파수의 이용 효율성을 극대화할 수 있는 LDM 기반 다중안테나 전송 기술 및 시스템을 성공적으로 개발하였고, 시뮬레이터 개발과 성능 검증을 수행하였으며 필드테스트 결과와 비교함.
(교육연구팀의 비전과 목표와의 부합성)
연근해 해상에서 대용량의 데이터 및 고품질 미디어의 효율적 전송을 위해 향후 방송망을 기존 해상통신망과 융합함으로써 해상 통신의 성능을 향상시키고 해양 재난사고 예측 및 대처를 위한 재난 방송 서비스를 효율적으로 제공할 수 있어 교육연구단의 비전과 목표에 매우 부합함.
(해당 전공분야의 기여)
본 연구는 Post-UHDTV 분야에서 기술을 선도하고 주파수 이용효율 증대와 2027년 기존 HD 방송 종료 예정에 따라 요구되는 고품질/다채널 지상파 방송의 공공성 및 공익성 증진과 초고품질 미디어 서비스 제공에 따른 초실감 미디어 사회 실현에 기여함.

연번	연구책임자	연구자 등록번호	사업참여기간		공동 연구원수	연구과제정보		총연구기간		연구비규모 (천원)	
			시작일	종료일		사업명 (협약기관)	연구과제명	시작일	종료일	총 연구비	연평균 연구비
	연구비 수주실적 상세내용										
4	서동욱	10906035	20200901	20240229	0	지역대학우수과학자지원사업 (교육부,한국연구재단)	고자유도를 위한 스택형다중코일소자 3차원배열구조의 공간무선전력전송시스템 개발	20210601	20260531	500000	83333

(우수성)
공간 다중배열 구조는 최적의 공간배치를 통하여 다양한 방향으로 자기장 빔 성형을 통해 자기장을 집중시키는 확장형 구조로 일정한 공간에서 고밀도의 자기결합을 집중시킬 수 있는 기술임
(주요연구내용)
기존의 단층구조 다중코일 시스템은 수평방향 배열로 송수신코일 간 자기결합이 분산되기에 코일의 개수를 늘려도 수직방향의 전송거리를 증가시키기 불가능한 구조였지만, 스택형 다중코일 기술은 모든 송신코일에 대한 자기결합을 수직방향으로 집중시키는 것이 가능하여 전송거리를 획기적으로 증가시킬수 있음. 또한 단순히 코일을 쌓는 형태가 아닌 각 코일은 독립적으로 동작하여 최적의 전류비를 만족하는 스택형 다중코일 시스템을 구성 가능.
(교육연구팀의 비전과 목표와의 부합성)
선내외 안전한 작업환경을 위한 차세대 통신시스템은 초연결을 통한 초고속 통신이 필요함. 이는 많은 센서와 시스템을 수반하게 되고 이의 효율적이고 지속가능한 충전을 위해 전송거리가 길고 고효율의 무선전력전송 시스템이 필요하며 본 기술은 이를 해결할 효과적인 기술임.
(해당 전공분야의 기여)
해당 기술은 4차 산업혁명의 키워드인 초연결을 위한 IoT사회에 걸맞는 무선충전거리를 획기적으로 늘릴 수 있는 기술임.

연번	연구책임자	연구자 등록번호	사업참여기간		공동 연구원수	연구과제정보		총연구기간		연구비규모 (천원)	
			시작일	종료일		사업명 (협약기관)	연구과제명	시작일	종료일	총 연구비	연평균 연구비
	연구비 수주실적 상세내용										
5	서동환	10135741	20200901	20240229	1	지역산업연계 대학 Open-Lab육성지원	23년 KMOU BLUE-PORT 지역산업 연계 대학 Open-Lab 육성지원 사	20230801	20241231	1800000	1058824

(우수성)
교수 연구실의 연구성과를 기반으로 미래유망 신기술 스케일업 및 지역산업 밸류체인을 구축하여 지역산업의 문제를 해결할 수 있는 토대 마련
(주요연구내용)
Open-Lab 6개를 운영하여 기술마케팅 및 시제품 제작 등을 통해 수요기업과의 기술이전·사업화를 추진함으로써 연구실의 핵심 성과를 사업화가 가능하도록 진행함
(교육연구팀의 비전과 목표와의 부합성)
연구단 소속 서동환(책임연구자), 김정창교수, 강준교수가 연구과제에 참여하여 연구단의 목표인 해양산업 문제해결을 지원하여 지역산업 선도 산학협력체계를 수행함
(해당 전공분야의 기여)
본 과제에서 Biploar Pulse 플라즈마 기술을 이용한 청정 수소 생산 기술 및 세라믹-금속 복합체 합성기술을 기반으로 보유기술의 수요기업 설비에 적용 및 시운전을 통한 사업성 검증을 진행하였으며 스마트해양신소재분야의 핵심 성과를 도출하였으며 직교 주파수 분할 다중화 방식 기반의 SDR 통신 신호처리 기술 개발을 기반으로 수요기업의 수요기술에 대한 솔루션 적용 시제품 제작 및 실험실 창업을 수행함

연번	연구책임자	연구자 등록번호	사업참여기간		공동 연구원수	연구과제정보		총연구기간		연구비규모 (천원)	
			시작일	종료일		사업명 (협약기관)	연구과제명	시작일	종료일	총 연구비	연평균 연구비
	연구비 수주실적 상세내용										
6	서동환	10135741	20200901	20240229	1	고부가가치 융복합 물류 배송·인프라 혁신기술 개발사업(국토교통부, 국토교통과학기술진흥원)	고밀도 스마트 택배 말단 보관 인프라 및 관리·운영 기술 개발	20210401	20271231	9727000	1409710

(우수성)
본 연구진은 셀 외부를 촬영하는 카메라로 객체들의 움직임을 판단하는 상황 판단 기술, 셀 적재 최적화 알고리즘 연구 개발을 담당하고 있음. 본 연구는 상황판단 기술로 이미지 캡셔닝, HAR 등을 적용하여 셀 내부 최적화를 위한 휴식시간을 판별하고 최적화 알고리즘으로 적재 공간을 최대한으로 활용하는 방법을 적용하는 우수한 연구임.
(주요연구내용)
본 연구과제는 인공지능(AI) 기반, 가변형 셀(Cell) 구조의 고밀도 화물 입출고 시스템 개발을 목표로 컴퓨터 비전(CV)과 딥러닝 기술을 활용한 인공지능(AI) 기반 대상 판독 시스템, 확장형 셀(Cell) 설계와 가변형 랙(Rack) 설계 및 제작을 목표로 하는 과제임.
(교육연구팀의 비전과 목표와의 부합성)
인공지능융복합 상용화를 위한 요소기술로써 해양인공지능이 필요한 선박 화물 적재 최적화, 해양 영상에 대한 컴퓨터비전에 활용가능하여 교육연구단의 비전과 부합성이 있음.
(해당 전공분야의 기여)
본 연구진의 상황판단 기술은 실제 산업에 이미지캡셔닝, HAR 연구의 적용에 대한 시도로써 컴퓨터 비전 기술의 상용화 분야 확장에 기여함

연번	연구책임자	연구자 등록번호	사업참여기간		공동 연구원수	연구과제정보		총연구기간		연구비규모 (천원)	
			시작일	종료일		사업명 (협약기관)	연구과제명	시작일	종료일	총 연구비	연평균 연구비
	연구비 수주실적 상세내용										
7	성주현	11310760	20210901	20240229	1	인공지능 학습용 데이터 구축 사업 (한국지능정보사회진흥원)	실내측위를 위한 융합데이터셋 구축	20220601	20221231	200000	200000

(우수성)
본 과제는 대규모 인력과 시간이 소비되는 실내 측위 기술의 Offline 단계를 획기적으로 줄이는 연구로서 단기간 많은 인력이 투입되는 오픈형 데이터 구축과제로 연구적 활용성이 높은 연구임.
(주요 연구내용)
일반적으로 획득되는 측위데이터는 공간적 크기가 작아 AI네트워크를 적용하는데 있어 상용성이 낮음. 이러한 문제를 해결하기 위하여 본 연구에서는 서울 지하철 역사 전체를 데이터베이스화 하고 이로부터 수신되는 위치별 무선 데이터를 통해 실내 측위가 가능한 AI네트워크를 구축함.
(교육연구팀의 비전과 목표와의 부합성)
해당 연구를 통해 약 30명의 전문 인력 양성뿐만 아니라 해당 결과와 자료를 전국민이 활용 할 수 있도록 오픈함으로써 연구자뿐만 아니라 지역사회의 AI기반 연구 결과/자료 공유를 구현함으로써 본 연구단의 비전과도 부합됨.
(해당 전공분야의 기여)
오픈된 데이터는 160만개이상의 정재된 데이터로서 인공지능 빅데이터 연구에 바로 활용할 수 있으며 나아가 연구자들이 이를 통해 설계된 AI 모델의 결과를 확인할 수 있도록 소스를 제공하여 단기간에 연구자의 연구 수준을 올리는데 큰 기여를 하고 있으며 해당 분야에서 가장 어려운 부분인 데이터 수집을 줄여줌으로써 모든 연구자들이 연구에 집중할 수 있도록 기여함.

연번	연구책임자	연구자 등록번호	사업참여기간		공동 연구원수	연구과제정보		총연구기간		연구비규모 (천원)	
			시작일	종료일		사업명 (협약기관)	연구과제명	시작일	종료일	총 연구비	연평균 연구비
	연구비 수주실적 상세내용										
8	이명훈	10075357	20200901	20240229	2	해양플라스틱 쓰레기 저감을 위한 기술개발(해양수산부)	도서-어촌 맞춤형 해양쓰레기 처리시스템 개발	20220101	20221231	530000	176666

(우수성)
해양에 버려지는 플라스틱 쓰레기로 인한 환경의 파괴 및 산업적인 비용 손실에 대한 대안으로 해양쓰레기를 효율적으로 처리하기 위한 방법에 대한 연구가 진행되고 있으며 이를 해결하기 위한 프로젝트가 진행되고 있음.
(주요 연구내용)
기하급수적으로 늘어나는 해양쓰레기 문제는 해양 산업에 있어 큰 문제점으로 손꼽히며 이를 해결하기 위한 정부 빛 연구단체의 노력이 계속되는 가운데 해양쓰레기의 배출 뿐 아니라 해양쓰레기 처리 시스템의 필요성이 제기되고 있음. 이를 해결하기 위한 개발에 착수하여 연구를 진행함.
(교육연구단 비전과 목표와의 부합성)
해양플라스틱 쓰레기를 수거하여 처리함으로써 인프라 자원이 될 수 있는 해양에서의 공간 확보, 수거된 해양쓰레기의 활용 방안 고려 등으로 친환경적인 산업 환경을 조성하는 것에 기여함.
(해당 전공분야의 기여)
해양 구조물의 부식이 진행되면 일부는 해양쓰레기로 분류되면서 처리되는데 이와 같은 해양 쓰레기의 처리와 함께 쓰레기 자체가 많이 생산되지 않도록 하는 방안을 모색하는 과정에서 재료의 부식에 대해 분석을 진행함.

연번	연구책임자	연구자 등록번호	사업참여기간		공동 연구원수	연구과제정보		총연구기간		연구비규모 (천원)	
			시작일	종료일		사업명 (협약기관)	연구과제명	시작일	종료일	총 연구비	연평균 연구비
	연구비 수주실적 상세내용										
9	이은경	11819965	20200901	20240229	1	교육부 기초과학연구역량강화사업	친환경 선박지원센터	20220601	20280229	3438500	498333

(우수성)
'교육부 기초과학 연구역량 강화사업'의 '친환경선박 핵심연구지원센터'(6년, 총 34억원 이상)의 수주를 통해 조선해양기자재 관련 기업의 애로기술 해결을 수행중임.
(주요연구내용)
센터 운영을 위한 학석박사급 4명의 신규 인력 고용을 창출하였고 정규직 전환등 고용 안정성을 확보중임. 동남권 조선기자재업체를 위한 해당 지역 및 산업 분야에 특화 된 고도의 분석 서비스 및 연구 컨설팅을 제공하고 있고 관련 분야의 첨단 연구확산에 기여를 목표로 3차년도 사업을 수행중에 있음.
(교육연구단 비전과 목표와의 부합성)
산업사회 문제해결을 위해 본 사업단과 긴밀한 연구 협력 체계를 구축 중임. 특히, BK FOUR 사업단의 참여교수의 연구역량을 활용하여 산업체 애로 기술을 적극적으로 해결하고 있으며 친환경스마트선박을 포함한 유관 산업에의 파급에도 다양한 노력을 기울이고 있음.
(해당 전공분야의 기여) 본 사업단과 센터의 공동 참여교수를 중심으로 타대학, 외부기업, 정부출연연구소 및 사설연구소를 포함한 10개 이상의 기업과 직접적인 접촉 및 분석을 제공하고 있으며, 기자재 공동활용을 통해 조선해양기자재 분야에의 이미 상당한 기여 효과를 확인중임.

연번	연구책임자	연구자 등록번호	사업참여기간		공동 연구원수	연구과제정보		총연구기간		연구비규모 (천원)	
			시작일	종료일		사업명 (협약기관)	연구과제명	시작일	종료일	총 연구비	연평균 연구비
	연구비 수주실적 상세내용										
10	이은경	11819965	20200901	20240229	1	연구용역(국방부,국방과학연구소)	주조알루미늄합금의 내식/내마모 및 코팅평가	20211029	20240515	205700	55595

(우수성)
장갑차 및 자동차의 경량화를 위한 알루미늄 브레이크디스크의 개발을 목표로 새로운 합금설계를 통한 신소재의 특성평가 및 매커니즘 규명을 위한 국방과학연구소 주관의 용역과제임
(주요연구내용)
브레이크 디스크의 적용환경인 고온에서 견딜 수 있는 높은 내마모성을 목표로 개발된 합금의 열화 매커너즘 규명과 고품질을 위한 부식특성을 평가하고 분석하는 연구로서 마모, 부식, 미세조직간의 상관관계를 밝히는데 초점을 둠.
(교육연구단 비전과 목표와의 부합성)
새로운 합금 설계 및 이의 적용을 위한 특성뿐만 아니라 이의 메커니즘을 통해 요인을 판단하는 과정에서 인공지능을 접목하여 소재분야의 인공지능 기반 연구 확대를 위한 적합한 과제임. 또한 고품질의 부품생산을 위해 특성 및 공정데이터의 연관성을 인공지능 기반 모델을 적용하여 제조공정의 스마트화라는 본 연구단의 비전과도 부합됨.
(해당 전공분야의 기여)
일반적인 합금성계에 뒤따르는 특성평가 및 미세조직을 통한 메커니즘 규명 뿐 아니라 다양한 소재, 여러 공정변수의 적응, 이에 따른 마모 및 부식특성에 대한 통합적 데이터를 확보하여 정량적 평가를 통한 메커니즘 규명이 이루어짐에 따라 고전 학문인 금속재료의 다양한 특성을 다각도로 접근할 수 있어 분석의 스마트화에 기여.

연번	연구책임자	연구자 등록번호	사업참여기간		공동 연구원수	연구과제정보		총연구기간		연구비규모 (천원)	
			시작일	종료일		사업명 (협약기관)	연구과제명	시작일	종료일	총 연구비	연평균 연구비
	연구비 수주실적 상세내용										
11	윤성환	10830385	20200901	20240229	1	지역대학우수과학자지원 사업	전기장을 활용한 리튬이온 배터리의 화재 억제 기술 개발	20210601	20260531	282666	47111

(우수성)
'교육부 기초과학 연구역량 강화사업'의 '친환경선박 핵심연구지원센터'(6년, 총 34억원 이상)의 수주를 통해 조선해양기자재 관련 기업의 애로기술 해결을 수행중임. 센터 운영을 위한 학석박사급 4명의 신규 인력 고용을 창출하였고 정규직 전환등 고용 안정성을 확보중임.
(주요 연구내용)본 연구는 배터리 내부 온도를 감지하여 열폭주를 방지, 지연, 또는 진화를 할 수 있음에 따라, 배터리 손상을 최소화할 수 있도록 외부 전기장을 채택하여 배터리 화재진화장치를 제공하는 것을 기술적 해결과제로 함
(교육연구단 비전과 목표와의 부합성)
산업사회 문제해결을 위해 본 사업단과 긴밀한 연구 협력 체계를 구축 중임. 특히, BK FOUR 사업단의 참여교수의 연구역량을 활용하여 산업체 애로 기술을 적극적으로 해결하고 있으며 친환경스마트선박을 포함한 유관 산업에의 파급에도 다양한 노력을 기울이고 있음.
(해당 전공분야의 기여)
본 사업단과 센터의 공동 참여교수를 중심으로 타대학, 외부기업, 정부출연연구소 및 사설연구소를 포함한 10개 이상의 기업과 직접적인 접촉 및 분석을 제공하고 있으며, 기자재 공동활용을 통해 조선해양기자재 분야에의 이미 상당한 기여 효과를 확인중임.

연번	연구책임자	연구자 등록번호	사업참여기간		공동 연구원수	연구과제정보		총연구기간		연구비규모 (천원)	
			시작일	종료일		사업명 (협약기관)	연구과제명	시작일	종료일	총 연구비	연평균 연구비
	연구비 수주실적 상세내용										
12	전태인	10078214	20200901	20240229	0	중견연구자 지원사업 (과학기술정보통신부)	장거리 경로의 가스 셀을 이용한 초고감도 테라헤르츠 가스 분광 및 응용 연구	20230301	20270228	472760	118195

(우수성)
산화/환원 반응으로 발생되는 가스의 농도는 매우 미약하여 기존의 접촉식 가스 검출기로 측정하는데 많은 단점을 가지고 있으며, 비분산 적외선 방식은 비교적 우수하나 적외선 영역에 존재하지 않는 가스 분자의 고유한 흡수는 측정이 불가능 함.
(주요연구내용)
본 연구의 제한된 공간에서 전파경로가 50m 이상인 세계 최장 길이의 2중 다중경로 chamber를 설계 제작하여 0.2 ~ 1 THz 대역에서의 전파환경에 따른 전파특성과 기체 분광학을 연구한다.
(교육연구단 비전과 목표와의 부합성)
황사, 미세먼지 및 각종 유해한 화학가스에 대한 실시간 대기환경 모니트링 기술을 실생활과 산업현장에 직접 적용할 수 있다. 본 연구를 통해 향후 무선통신 및 의료분야에서의 기체 분광학 연구에 새로운 돌파구를 열수 있어 본 연구단의 비전에 부합하는 연구임.
(해당 전공분야의 기여)
THz에 관한 연구는 최근 들어 의료, 보안, 환경 국방 등 다방면으로 활발한 연구가 이루어지고 있음. 이의 가장 큰 장점은 기존의 GHz 주파수 대역보다 1000배 더 넓은 대역폭을 가지고 있어 향후 차세대 연구의 주 무대가 될 것이라는데 의심의 여지가 없음.

연번	연구책임자	연구자 등록번호	사업참여기간		공동 연구원수	연구과제정보		총연구기간		연구비규모 (천원)	
			시작일	종료일		사업명 (협약기관)	연구과제명	시작일	종료일	총 연구비	연평균 연구비
	연구비 수주실적 상세내용										
13	전태인	10078214	20200901	20240229	0	중견후속연구자지원사업 (교육부, 한국연구재단)	테라헤르츠 디지털 데이터 근거리 전송 연구	20190601	20220228	232500	93000

(우수성)
THz 주파수는 통신자원으로 중요한 대역이다. 이러한 대역에 대한 기초 연구를 통하여 향후 THz 통신 가능한 주파수 대역에 대한 원천 기술을 축적함으로 중요한 자원을 선점할 수 있다.
(주요연구내용)
910m의 세계 최장거리 THz 펄스 전송 시스템을 이용하여 THz 통신의 전 단계인 THz 디지털 데이터 전송에 관한 연구를 수행하여 THz 전송기술의 새로운 돌파구(breakthrough)를 열어 국제적인 연구 트랜드를 선도 하고자 한다.
(교육연구단 비전과 목표와의 부합성)
THz 주파수대역에서의 장거리 전송 현상을 규명하여 새로운 연구 분야를 창출, 국제적인 연구 트랜드를 선도할 수 있다. 따라서 본 연구단의 비전에 부합하는 연구임.
(해당 전공분야의 기여)
이러한 연구는 THz 통신뿐만 아니라 보안, 환경, 국방 등 많은 분야에서 큰 파급효과가 있을 것으로 예상된다. 특히 공기 중에 존재하는 극소량의 유해 화학 물질 뿐만 아니라 마약과 폭발물 등 보안 검색 분야 그리고 다이옥신, 석면 분말 등 환경감시 분야에서 흥미로운 연구 결과가 예상됨.

4단계 BK21 사업

대표연구업적물의 우수성

대표연구업적물의 우수성

연번	참여 교수명	참여기간		연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	세부전공 분야	대표 연구 업적물 분야	실적 종류	대표연구업적물 상세내용		키워드	
		시작일	종료일								한글	영문
	대표연구업적물의 우수성											
1	강준	20200901	20240229	10953521	이공계열	재료합성	재료전기화학	학술지 논문	1	김성희, 지슬기, 양현수, 손현지, 최희채, 강준(교신저자), Oi Lun Li	질소도핑 탄소	Nitrogen doped carbon
									2	Near surface electric field enhancement: Pyridinic-N rich few-layer graphene encapsulating cobalt catalysts as highly active and stable bifunctional ORR/OER catalyst for seawater batteries	코발트 코어쉘	Cobalt core shell
									3	Applied Catalysis B: Environmental		
									4	310, 121361	해수전지	Seawater battery
									5	1873-3883	E-필드 계산	E-field calculation
									6	1		
									7	2022.8	전기화학촉매	Electrocatalyst
									8	10.1016/j.apcatb.2022.121361		
	(창의성, 혁신성) Impact Factor : 22.1 저널에 게재된 논문. 해수 전지 상용황에 있어 바닷물 중 염화물 이온의 존재는 캐소드 전극 촉매의 성능과 내구성을 저해함. 이 연구에서 합성된 N-도핑된 몇 개의 층으로 된 그래핀 캡슐화된 코발트(Co 4 mmol-N/C)의 구조는 알칼리성(ΔE(Ej=10 - E1/2) = 0.774 V)과 해수(ΔE = 1.167V). 또한 Co 4 mmol-N/C는 0.1mA에서 극도로 낮은 과전위(0.56V)를 나타내었고 재충전 가능한 SWB에서 100시간 동안 우수한 안정성을 나타냄. (비전과 목표와의 부합성) 기존 소재의 한계를 breakthrough(BT) 가능한 BT 소재 합성 및 생산 methodology 개발에 대한 교육목표를 갖고 연구를 진행중에 있으며, 본 논문에서는 해수전지에서 가장 허들로 여겨지는 염소이온 저항에 탁월한 소재의 기본 설계법을 제안함. (전공분야의 기여) 해수환경에서 염소이온에 저항성이 탁월한 소재 설계법을 고안함은 물론, 이러한 성과를 인정받음으로써 Impact Factor : 22.1 저널에 게재됨.											

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th rowspan="2">참여
교수명</th><th colspan="2">참여기간</th><th rowspan="2">연구자
등록번호</th><th rowspan="2">이공계열/
인문사회계열</th><th rowspan="2">세부전공
분야</th><th rowspan="2">대표
연구
업적물
분야</th><th rowspan="2">실적
종류</th><th rowspan="2" colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th><th colspan="2">키워드</th></tr>
<tr><th>시작일</th><th>종료일</th><th>한글</th><th>영문</th></tr>
<tr><td colspan="12">대표연구업적물의 우수성</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td>강준</td><td>20200901</td><td>20240229</td><td>10953521</td><td>이공계열</td><td>재료합성</td><td>에너지/전자재료화학</td><td>학술지 논문</td><td>1</td><td>Litao Yu, Lusha Qin, Xijun Xu, 김경수, Jun Liu, 강준(교신저자), 김광호</td><td>주석-셀레나이드</td><td>Tin selenide</td></tr>
<tr><td colspan="12">(창의성, 혁신성) Impact Factor 15.1, Engineering, Chemical 분야 JCR 2% 저널에 게재된 논문. 셀레늄 기반의 전극물질을 개발함으로써 기존 실리콘 기반 차세대 전극물질을 대체 가능함을 보여주는데 성공하였으며 독특한 합성법으로 상위 1~2% 저널 게재
(비전과 목표와의 부합성) 기존 소재의 한계를 breakthrough(BT) 가능한 BT 소재 합성 및 생산 methodology 개발에 대한 교육목표를 갖고 연구를 진행중에 있으며, 그동안 셀레늄 기반으로 개발된 소재들의 한계점을 극복하고, 실리콘 기반의 리튬이온전지 전극소재의 성능을 BT가능함을 보여줌.
(전공분야의 기여) 차세대 에너지 저장 소재 설계법을 고안함은 물론, 이러한 성과를 인정받음으로써 화공분야 2% 저널에 게재됨.</td></tr>
</table>

2	SnSex (x = 1, 2) nanoparticles encapsulated in carbon nanospheres with reversible electrochemical behaviors for lithium-ion half/full cells	계층구조	Hierarchical
3	Chemical Engineering Journal		
4	431, 133463	가역전환	Reversible conversion
5	1385-8947		
6	1	전기화학성능	Outstanding electrochemical properties
7	2022.3	중간화합물 Li2Se	Intermediate Li2Se
8	10.1016/j.cej.2021.133463		

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th rowspan="2">참여
교수명</th><th colspan="2">참여기간</th><th rowspan="2">연구자
등록번호</th><th rowspan="2">이공계열/
인문사회계열</th><th rowspan="2">세부전공
분야</th><th rowspan="2">대표
연구
업적물
분야</th><th rowspan="2">실적
종류</th><th rowspan="2" colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th><th colspan="2">키워드</th></tr>
<tr><th>시작일</th><th>종료일</th><th>한글</th><th>영문</th></tr>
<tr><td colspan="14">대표연구업적물의 우수성</td></tr>
<tr><td rowspan="9">3</td><td rowspan="9">강준</td><td rowspan="9">20200901</td><td rowspan="9">20240229</td><td rowspan="9">10953521</td><td rowspan="9">이공계열</td><td rowspan="9">재료합성</td><td rowspan="9">나노융합재료화학</td><td rowspan="9">학술지 논문</td><td>1</td><td>Litao Yu, Liguo Zhang, 강준, 김광호</td><td rowspan="2">망간셀레나이드</td><td rowspan="2">MnSe</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Facile Synthesis of Manganese Selenide Anchored in Three-Dimensional Carbon Nanosheet Matrix with Enhanced Lithium Storage Properties</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Chemical Engineering Journal</td><td rowspan="2">3차원 탄소나노시트 매트릭스</td><td rowspan="2">3D carbon nanosheet matrix</td></tr>
<tr><td>4</td><td>423, 130243</td><td>질소도핑</td><td>N-doping</td></tr>
<tr><td>5</td><td>1385-8947</td><td rowspan="2">리튬이온전지</td><td rowspan="2">Lthium-ion battery</td></tr>
<tr><td>6</td><td>1</td></tr>
<tr><td>7</td><td>2021.11</td><td rowspan="2">애노드</td><td rowspan="2">Anode</td></tr>
<tr><td>8</td><td>10.1016/j.cej.2021.130243</td></tr>
<tr><td colspan="14">(창의성, 혁신성) Impact Factor 15.1, Engineering, Chemical 분야 JCR 2% 저널에 게재된 논문. 망간셀레늄 기반의 전극물질을 개발함으로써 기존 실리콘 기반 차세대 전극물질을 대체 가능함을 보여주는데 성공하였으며 독특한 합성법으로 상위 1~2% 저널 게재
(비전과 목표와의 부합성) 기존 소재의 한계를 breakthrough(BT) 가능한 BT 소재 합성 및 생산 methodology 개발에 대한 교육목표를 갖고 연구를 진행중에 있으며, 그동안 셀레늄 기반으로 개발된 소재들의 한계점을 극복하고, 실리콘 기반의 리튬이온전지 전극소재의 성능을 BT가능함을 보여줌.
(전공분야의 기여) 차세대 에너지 저장 소재 설계법을 고안함은 물론, 이러한 성과를 인정받음으로써 화공분야 2% 저널에 게재됨.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="2">연번</td><td rowspan="2">참여
교수명</td><td colspan="2">참여기간</td><td rowspan="2">연구자
등록번호</td><td rowspan="2">이공계열/
인문사회계열</td><td rowspan="2">세부전공
분야</td><td rowspan="2">대표
연구
업적물
분야</td><td rowspan="2">실적
종류</td><td rowspan="2" colspan="2">대표연구업적물 상세내용</td><td colspan="2">키워드</td></tr>
<tr><td>시작일</td><td>종료일</td><td>한글</td><td>영문</td></tr>
<tr><td colspan="12">대표연구업적물의 우수성</td></tr>
<tr><td rowspan="3">4</td><td rowspan="2">김재훈</td><td rowspan="2">20200901</td><td rowspan="2">20240229</td><td rowspan="2">10056312</td><td rowspan="2">이공계열</td><td rowspan="2">컴퓨터/인공지능</td><td rowspan="2">인공지능/기계학습(응용수학)</td><td rowspan="2">학술지 논문</td><td>1</td><td>Bodong Tao, 김재훈</td><td>경로계획</td><td>Path planning</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Mobile robot path planning based on bi-population particle swarm optimization with random perturbation strategy</td><td rowspan="2">이중 집단 입자 군집 최적화</td><td rowspan="2">Bi-population particle swarm optimization</td></tr>
<tr><td colspan="12">(창의성, 혁신성) Impact Factor 6.9, COMPUTER SCIENCE, INFORMATION SYSTEMS - SCIE(Q1) 저널에 게재된 논문. 새로운 Mobile robot path planning을 제안함으로써 실용가능성 보여주었으며, 독특한 최적화 알고리즘으로 SCIE 저널로서 JCI가 1.5인 저널 게재
(비전과 목표와의 부합성) 본 교육연구단의 목표 중 하나인 인공지능 융합 창의 혁신 인재 양성에 매우 부합할 뿐 아니라 최근 로봇 기술 발전에도 크게 기여할 것으로 생각한다.
(전공분야의 기여) 본 논문는 모바일 로봇의 최적 경로를 계획하는 논문으로 기존의 PSO(particle swarm optimization) 알고리즘의 문제점을 개선하기 위해서 임의교란전략(random perturbation strategy)을 활용한 BPPSO(bi-population PSO)을 제안하여 시간이나 경로 길이 면에서 모두 좋은 성능을 보였다.</td></tr>
</table>

3	Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences	
4	36(2)	무작위 교란 전략 / Random perturbation strategy
5	1319-1578	
6	1	최적화 / optimization
7	2024.2	신경망 / neural network
8	10.1016/j.jksuci.2024.101974	

<table>
<tr><td rowspan="2">연번</td><td rowspan="2">참여
교수명</td><td colspan="2">참여기간</td><td rowspan="2">연구자
등록번호</td><td rowspan="2">이공계열/
인문사회계열</td><td rowspan="2">세부전공
분야</td><td rowspan="2">대표
연구
업적물
분야</td><td rowspan="2">실적
종류</td><td rowspan="2" colspan="2">대표연구업적물 상세내용</td><td colspan="2">키워드</td></tr>
<tr><td>시작일</td><td>종료일</td><td>한글</td><td>영문</td></tr>
<tr><td colspan="13">대표연구업적물의 우수성</td></tr>
<tr><td rowspan="9">5</td><td rowspan="9">김재훈</td><td rowspan="9">20200901</td><td rowspan="9">20240229</td><td rowspan="9">10056312</td><td rowspan="9">이공계열</td><td rowspan="9">컴퓨터/인공지능</td><td rowspan="9">인공지능(응용)</td><td rowspan="9">학술지 논문</td><td>1</td><td>박호민, 김재훈</td><td rowspan="2">보유자 추출</td><td rowspan="2">holder extraction</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Stepwise Multi-Task Learning Model for Holder Extraction in Aspect-Based Sentiment Analysis</td></tr>
<tr><td>3</td><td>12(13), 6777</td><td rowspan="2">속성 기반 감성분석</td><td rowspan="2">aspectbased sentiment analysis</td></tr>
<tr><td>4</td><td>36(2)</td></tr>
<tr><td>5</td><td>2076-3417</td><td rowspan="2">다중 작업 학습</td><td rowspan="2">multitask learning</td></tr>
<tr><td>6</td><td>1</td></tr>
<tr><td>7</td><td>2022.7</td><td rowspan="2">감성분석</td><td rowspan="2">sentiment analysis</td></tr>
<tr><td>8</td><td>10.3390/app12136777</td></tr>
<tr><td>어휘추출</td><td>word extraction</td></tr>
<tr><td colspan="13">(창의성, 혁신성) Impact Factor 2.7, ENGINEERING, MULTIDISCIPLINARY - SCIE(Q2) 저널에 게재된 논문. 새로운 다중 작업 학습 방법을 제안함으로써 작업 간의 sequential dependence 문제를 효율성 보여주었으며, 독특한 다중 작업 학습 방법으로 SCIE 저널 게재
(비전과 목표와의 부합성) 본 교육연구단의 목표 중 하나인 인공지능 융합 창의 혁신 인재 양성에 매우 부합할 뿐 아니라 다중 학습의 기술 발전에도 크게 기여할 것으로 생각한다.
(전공분야의 기여) 본 논문은 삼중항이 공유하는 이용자 제작 컨텐츠의 문맥 정보를 다중 작업 학습 방법에 적용하여 삼중항을 동시에 추출하는 방법을 제안한다. 본 논문에서 제안하는 방법은 다중 작업 학습의 강매개변수공유 구조를 심층신경망에 적용하여 작업 특화 계층에서 삼중항을 추출한다. 각 작업은 의견 추출, 대상 추출, 보유자 추출로 정의한다. Bi-LSTM으로 구성된 공유 계층은 이용자 제작 컨텐츠를 입력으로 사용하여 텍스트의 문맥 정보를 양방향으로 학습한다.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="2">연번</td><td rowspan="2">참여
교수명</td><td colspan="2">참여기간</td><td rowspan="2">연구자
등록번호</td><td rowspan="2">이공계열/
인문사회계열</td><td rowspan="2">세부전공
분야</td><td rowspan="2">대표
연구
업적물
분야</td><td rowspan="2">실적
종류</td><td rowspan="2" colspan="2">대표연구업적물 상세내용</td><td colspan="2">키워드</td></tr>
<tr><td>시작일</td><td>종료일</td><td>한글</td><td>영문</td></tr>
<tr><td colspan="12">대표연구업적물의 우수성</td></tr>
<tr><td rowspan="9">6</td><td rowspan="9">김재훈</td><td rowspan="9">20200901</td><td rowspan="9">20240229</td><td rowspan="9">10056312</td><td rowspan="9">이공계열</td><td rowspan="9">컴퓨터/인공지능</td><td rowspan="9">인공지능(지각/인식)</td><td rowspan="9">학술지 논문</td><td>1</td><td>이정욱, 김재훈</td><td>KoCharELECTRA</td><td>KoCharELECTRA</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Fake Sentence Detection Based on Transfer Learning: Applying to Korean COVID-19 Fake News</td><td rowspan="2">가짜뉴스 탐색</td><td rowspan="2">fake news detection</td></tr>
<tr><td>3</td><td>12(13), 6402</td></tr>
<tr><td>4</td><td>36(2)</td><td>전이 학습</td><td>transfer learning</td></tr>
<tr><td>5</td><td>2076-3417</td><td rowspan="2">가짜뉴스</td><td rowspan="2">fake news</td></tr>
<tr><td>6</td><td>1</td></tr>
<tr><td>7</td><td>2022.6</td><td rowspan="2">코로나 바이러스 감염증-19</td><td rowspan="2">COVID-19</td></tr>
<tr><td>8</td><td>10.3390/app12136402</td></tr>
<tr><td colspan="12">(창의성, 혁신성) Impact Factor 2.7, ENGINEERING, MULTIDISCIPLINARY - SCIE(Q2) 저널에 게재된 논문. 새로운 가짜 뉴스 탐지 방법을 제안함으로써 작업 간의 가짜 뉴스 탐지의 효율성 보여주므로 SCIE 저널 게재
(비전과 목표와의 부합성) 본 교육연구단의 목표 중 하나인 인공지능 융합 창의 혁신 인재 양성에 매우 부합할 뿐 아니라 가짜 뉴스 탐지 및 전이 학습의 기술 발전에도 크게 기여할 것으로 생각한다.
(전공분야의 기여) 본 논문은 검증된 팩트체크 사이트(factchecking site)로부터 코로나-19 가짜 뉴스 데이터셋을 구축하고, 구축된 데이터셋을 활용하여 딥러닝 기반 코로나-19 가짜 뉴스 탐지 모델을 제안한다. 제안된 모델은 대용량의 데이터로 선행 학습하고(pre-trained), BiLSTM 모델을 통해서 전이학습을 수행한다. 본 연구에서는 BiLSTM 모델의 hidden과 cell 초기값(initial state)을 [CLS] 토큰을 사용하여 성능을 개선한다. 실험을 통해서 제안된 모델은 약 8%가 개선된 78.8%의 정확도를 보였다.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="2">연번</td><td rowspan="2">참여
교수명</td><td colspan="2">참여기간</td><td rowspan="2">연구자
등록번호</td><td rowspan="2">이공계열/
인문사회계열</td><td rowspan="2">세부전공
분야</td><td rowspan="2">대표
연구
업적물
분야</td><td rowspan="2">실적
종류</td><td rowspan="2" colspan="2">대표연구업적물 상세내용</td><td colspan="2">키워드</td></tr>
<tr><td>시작일</td><td>종료일</td><td>한글</td><td>영문</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="12">대표연구업적물의 우수성</td></tr>
<tr><td rowspan="2">7</td><td>김정창</td><td>20200901</td><td>20240229</td><td>10201904</td><td>이공계열</td><td>무선통신</td><td>통신(응용)</td><td>학술지 논문</td><td>1</td><td>김형석, 김정창, 박성익, 허남호</td><td>ATSC 3.0</td><td>ATSC 3.0</td></tr>
<tr><td colspan="12">(창의성·혁신성) 본 연구는 지상파 방송 규격인 ATSC 3.0을 기반으로 고품질 방송 서비스 전송을 위한 MIMO 시스템의 수신기 복호 복잡도를 줄일 수 있는 연속 간섭 제거 기반의 향상된 검출 방법을 제시함. ATSC 3.0 MIMO에서 I/Q 인터리빙은 비선형 동작을 수행하므로, 일반적으로 많이 사용되는 간섭 제거 기반 준최적 검출 방법을 사용하기 어려움. 본 연구에서는 2D NUC의 구조적 특징을 반영하여 수신 신호를 모델링하고 이를 바탕으로 I/Q 인터리빙을 선형 동작으로 변환함으로써 다양한 준최적 검출 방법을 활용할 수 있음.

(세부전공분야의 기여) 향상된 통신시스템을 통한 지능형 전장 요소기술 개발을 위한 선행연구결과로서 고효율 고성능의 해상통신시스템 개발에 활용하여 해양전장 요소기술 개발의 필수 기술 중 하나인 통신시스템 구현 복잡도 감소 및 성능 향상 문제 해결에 기여함. MIMO 전송 방식을 사용할 때 수신기에서 최적의 최대 우도 검출 방법은 매우 높은 복잡도를 가짐. 따라서, 본 연구에서는 낮은 복잡도를 갖는 준최적 검출 방법을 적용하기 위해 기존 ATSC 3.0 MIMO 복호와는 다른 형태의 신호 모델링을 제안하고 향상된 검출 방법을 제시람으로써 수신기 성능 향상 및 복잡도 감소에 기여함.</td></tr>
</table>

7	김정창	20200901	20240229	10201904	이공계열	무선통신	통신(응용)	학술지 논문	1	김형석, 김정창, 박성익, 허남호	ATSC 3.0	ATSC 3.0
									2	An improved SIC-based detection scheme for non-uniform constellations in ATSC 3.0 MIMO	다중입력 다중출력	multiple-input multiple-output (MIMO)
									3	IEEE Transactions on Broadcasting	실수값 표현	real-valued representation
									4	68(2), 286-294	준최적 복호	suboptimal decoding
									5	0018-9316	연속 간섭 제거	successive interference cancellation
									6	1		
									7	2022.6		
									8	10.1109/TBC.2022.3140675		

(창의성·혁신성) 본 연구는 지상파 방송 규격인 ATSC 3.0을 기반으로 고품질 방송 서비스 전송을 위한 MIMO 시스템의 수신기 복호 복잡도를 줄일 수 있는 연속 간섭 제거 기반의 향상된 검출 방법을 제시함. ATSC 3.0 MIMO에서 I/Q 인터리빙은 비선형 동작을 수행하므로, 일반적으로 많이 사용되는 간섭 제거 기반 준최적 검출 방법을 사용하기 어려움. 본 연구에서는 2D NUC의 구조적 특징을 반영하여 수신 신호를 모델링하고 이를 바탕으로 I/Q 인터리빙을 선형 동작으로 변환함으로써 다양한 준최적 검출 방법을 활용할 수 있음.

(세부전공분야의 기여) 향상된 통신시스템을 통한 지능형 전장 요소기술 개발을 위한 선행연구결과로서 고효율 고성능의 해상통신시스템 개발에 활용하여 해양전장 요소기술 개발의 필수 기술 중 하나인 통신시스템 구현 복잡도 감소 및 성능 향상 문제 해결에 기여함. MIMO 전송 방식을 사용할 때 수신기에서 최적의 최대 우도 검출 방법은 매우 높은 복잡도를 가짐. 따라서, 본 연구에서는 낮은 복잡도를 갖는 준최적 검출 방법을 적용하기 위해 기존 ATSC 3.0 MIMO 복호와는 다른 형태의 신호 모델링을 제안하고 향상된 검출 방법을 제시람으로써 수신기 성능 향상 및 복잡도 감소에 기여함.

<table>
<tr><td rowspan="2">연번</td><td rowspan="2">참여
교수명</td><td colspan="2">참여기간</td><td rowspan="2">연구자
등록번호</td><td rowspan="2">이공계열/
인문사회계열</td><td rowspan="2">세부전공
분야</td><td rowspan="2">대표
연구
업적물
분야</td><td rowspan="2">실적
종류</td><td rowspan="2" colspan="2">대표연구업적물 상세내용</td><td colspan="2">키워드</td></tr>
<tr><td>시작일</td><td>종료일</td><td>한글</td><td>영문</td></tr>
<tr><td colspan="12">대표연구업적물의 우수성</td></tr>
<tr><td rowspan="9">8</td><td rowspan="9">김정창</td><td rowspan="9">20200901</td><td rowspan="9">20240229</td><td rowspan="9">10201904</td><td rowspan="9">이공계열</td><td rowspan="9">무선통신</td><td rowspan="9">통신(원천)</td><td rowspan="9">학술지 논문</td><td>1</td><td>임보미, 권선형, 안성준, 박성익, 이재영, 김흥묵, 허남호, 김정창</td><td>ATSC 3.0</td><td>ATSC 3.0</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Field Evaluation of Transmit Diversity Code Filter Sets in ATSC 3.0 Single Frequency Networks</td><td rowspan="2">분산 다중입력 단일출력</td><td rowspan="2">distributed multiple-input single-output</td></tr>
<tr><td>3</td><td>IEEE Transactions on Broadcasting</td></tr>
<tr><td>4</td><td>68(1), 191-202</td><td>계층 분할 다중화</td><td>layered division multiplexing</td></tr>
<tr><td>5</td><td>0018-9316</td><td rowspan="2">단일주파수망</td><td rowspan="2">single frequency network</td></tr>
<tr><td>6</td><td>1</td></tr>
<tr><td>7</td><td>2022.3</td><td rowspan="2">송신 다이버시티 부호 필터 세트</td><td rowspan="2">transmit diversity code filter sets</td></tr>
<tr><td>8</td><td>10.1109/TBC.2021.3118228</td></tr>
<tr><td colspan="12">(창의성·혁신성) 본 연구는 최신 지상파 방송 전송 규격인 ATSC 3.0 기반의 단일주파수망에서 송신 다이버시티를 얻기 위한 송신 다이버시티 부호 필터 세트(TDCFS) 기술을 구현하고 필드 테스트를 수행하여 성능을 평가함. 본 기술은 ATSC 3.0 표준이 제정된 이후 실제로 개발되어 테스트된 사례가 없으며, 본 연구를 통해서 처음으로 실제 환경에서 필드 테스트가 이루어졌으며, 그 결과는 관련 기관에서 성능 비교 및 예측을 위해 활용됨.

(세부전공분야의 기여) 본 연구는 ATSC 3.0 표준의 물리계층 전송 시스템에서 송신 다이버시티를 추가로 얻기 위한 기술을 적용하고 이에 대한 필드 테스트 성능을 제시함으로써 해당 규격을 만족하는 통신시스템의 구축 및 적용 시 레퍼런스 성능을 제시함. 이를 고효율 고성능의 해상통신시스템 개발에 활용하여 해양전장 요소기술 개발의 필수 기술 중 하나인 통신시스템 성능 향상 문제 해결에 기여함.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th rowspan="2">참여
교수명</th><th colspan="2">참여기간</th><th rowspan="2">연구자
등록번호</th><th rowspan="2">이공계열/
인문사회계열</th><th rowspan="2">세부전공
분야</th><th rowspan="2">대표
연구
업적물
분야</th><th rowspan="2">실적
종류</th><th rowspan="2" colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th><th colspan="2">키워드</th></tr>
<tr><th>시작일</th><th>종료일</th><th>한글</th><th>영문</th></tr>
<tr><td></td><td colspan="12">대표연구업적물의 우수성</td></tr>
<tr><td rowspan="9">9</td><td rowspan="9">김정창</td><td rowspan="9">20200901</td><td rowspan="9">20240229</td><td rowspan="9">10201904</td><td rowspan="9">이공계열</td><td rowspan="9">무선통신</td><td rowspan="9">신호처리</td><td rowspan="9">학술지 논문</td><td>1</td><td>정회윤, 박성익, 임보미, 권해찬, 허남호, 전성호, 김형석, 김정창</td><td>ATSC 3.0</td><td>ATSC 3.0</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Feasibility verification of ATSC 3.0 MIMO system for 8K-UHD terrestrial broadcasting</td><td rowspan="2">물리계층</td><td rowspan="2">physical layer</td></tr>
<tr><td>3</td><td>IEEE Transactions on Broadcasting</td></tr>
<tr><td>4</td><td>67(4), 909-916</td><td>다중입력 다중출력</td><td>multiple-input multiple-output</td></tr>
<tr><td>5</td><td>0018-9316</td><td rowspan="2">필드 테스트</td><td rowspan="2">field trial</td></tr>
<tr><td>6</td><td>1</td></tr>
<tr><td>7</td><td>2021.12</td><td rowspan="2">8K-초고품질</td><td rowspan="2">8K-UHD</td></tr>
<tr><td>8</td><td>10.1109/TBC.2021.3081928</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="13">(창의성·혁신성) 본 연구는 지상파 방송 기술 규격인 ATSC 3.0을 기반으로 8K UHD 화질의 지상파 방송 서비스를 위한 ATSC 3.0 MIMO 시스템의 성능 평가를 위해 전산 시뮬레이션 및 실제 환경에서 필드테스트를 수행하여 실제 방송 서비스가 가능함을 증명함. 방송 서비스의 필드 테스트를 위해 KBS가 보유하고 있는 방송 송신 사이트에서 테스트용 방송 컨텐츠를 실제 송출하고 수신 성능을 검증함으로써 실제 동작환경에서 동작 성능을 평가함.

(세부전공분야의 기여) 향상된 통신시스템을 통한 지능형 전장 요소기술 개발을 위한 선행연구결과로서 고효율 고성능의 해상통신시스템의 개발에 활용하여 해양전장 요소기술 개발의 필수 기술 중 하나인 통신시스템 성능 향상 문제 해결에 기여함.</td></tr>
</table>

연번	참여 교수명	참여기간		연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	세부전공 분야	대표 연구 업적물 분야	실적 종류	대표연구업적물 상세내용		키워드	
		시작일	종료일								한글	영문
	대표연구업적물의 우수성											
10	서동욱	20200901	20240229	10906035	이공계열	마이크로파	전력기술/기기	학술지 논문	1	김동재, 최민석, 서동욱	분산안테나 시스템	Distributed antenna system (DAS)
									2	Energy-Efficient Power Control for Simultaneous Wireless Information and Power Transfer Nonorthogonal Multiple Access in Distributed Antenna Systems	에너지효율	energy efficiency
									3	IEEE TRANSACTIONS ON INDUSTRIAL INFORMATICS		
									4	19(7), 8205-8217	비직교 다중접속	nonorthogonal multiple access (NOMA)
									5	1551-3203	무선 정보 및 전력 동시 전송	simultaneous wireless information and power transfer (SWIPT)
									6	1		
									7	2023.7	산업 사물인터넷	Industrial Internet of Things (IIoT)
									8	10.1109/TII.2022.3217503		
	(창의성·혁신성) IF: 12.3. 본 논문은 정보와 전력을 무선으로 동시에 전송할 수 있는 SWIPT 기술을 다루며, 이는 미래 IoT 시나리오에서 매우 중요한 역할을 할 수 있다. 본 연구는 전송 거리에 따라 손실이 매우 큰 SWIPT의 한계를 DAS (Distributed Antenna Systems)와 NOMA (Nonorthogonal Multiple Access) 기술을 통해 극복한 창의적인 기술이며, 에너지를 효율적으로 사용할 수 있는 혁신적인 기술이다. (비전과 목표와의 부합성) 본 연구는 무선통신과 무선전력전송을 동시에할 수 있는 기술의 성능 향상을 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. (전공분야의 기여) 기존의 무선 정보전력 동시 전달 기술의 낮은 효율성을 극복할 수 있는 기술로 전력전송과 무선통신 분야의 혁신을 이끌 수 있는 기술로 관련분야에 새로운 패러다임을 제시함											

연번	참여 교수명	참여기간		연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	세부전공 분야	대표 연구 업적물 분야	실적 종류	대표연구업적물 상세내용		키워드	
		시작일	종료일								한글	영문
	대표연구업적물의 우수성											
11	서동욱	20200901	20240229	10906035	이공계열	마이크로파	전자기/통신부품	학술지 논문	1	고승우, 채혁진, Kaifeng Han, 이승민, 서동욱, Kaibin Huang	차량사물통신	Vehicle-to-everything
									2	V2X-Based Vehicular Positioning: Opportunities, Challenges, and Future Directions	레이저 레이다	Laser radar
									3	IEEE Wireless Communications		
									4	28(2) pp. 144–151	위성위치확인 시스템	Global Positioning System
									5	1536-1284	배열신호처리	Array signal processing
									6	1		
									7	2021.4	센서	Sensors
									8	10.1109/MWC.001.2000259		
	(창의성·혁신성) 본 연구가 게재된 저널지는 2021 IF 12.777로 JCR 상위 2.439%으로 세계최고 수준의 성 과임. 본 업적은 V2X (차량사물통신) 기반의 차량측위 기술을 제안한 것으로 기존의 센서기반의 차량측위 한계를 규명하고 V2X에 사용되는 5.9 GHz와 60 GHz 주파수 대역으로 비가시선 환경에서도 차량측위가 가 능함을 보인 혁신적인 기술임 (비전과 목표와의 부합성) 본 기술은 세계최고수준의 혁신적인 기술일 뿐만아니라 무선통신 시스템의 주파 수 대역이 증가할수록 음영지역에서의 통신 및 측위가 어려워지는 상황에서 가능한 측위기술을 제안하여, 선박과 같은 금속격벽에 의한 비가시 영역이 많은 환경에서의 작업자 위치인식으로 작업자 안전향상을 기 여할 수 있어 본 교육연구단의 목표에 부합함 (전공분야의 기여) 실외전파해석 기술을 통하여 실환경 측정없이 비가시선 측위기술의 가능성을 검증하였 으며, 이를 통하여 전자파해석 기술의 확장 가능성을 보여주었음.											

연번	참여 교수명	참여기간		연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	세부전공 분야	대표 연구 업적물 분야	실적 종류	대표연구업적물 상세내용		키워드	
		시작일	종료일								한글	영문
	대표연구업적물의 우수성											
12	서동욱	20200901	20240229	10906035	이공계열	마이크로파	통신 기반 융합	학술지 논문	1	이재인, 이재호, 이상훈, 서동욱	안테나어레이	antenna array
									2	Low Sidelobe Design of Microstrip Comb-Line Array Antenna Using Deformed Radiating Elements in the Millimeter-Wave Band	콤라인안테나	comb-line antenna
									3	IEEE Transactions on Antennas and Propagation		
									4	70(10), 9930-9935	낮은 부엽	low sidelobe
									5	0018-926X	마이크로스트립 안테나	microstrip antenna
									6	1		
									7	2022.6	밀리미터파	millimeter wave
									8	10.1109/TAP.2022.3184555		
	(창의성·혁신성) 2022 IF: 5.7, JCR 20%. IEEE TAP는 전파공학 분야에서 가장 권위있는 학술지임. 본 연구는 밀리미터파대역 직렬배열 안테나에서 낮은 부엽레벨을 달성하기 위하여 새로운 구조의 방사소자를 제안하고 적용하는 창의적 연구를 수행함 (교육연구팀의 비전과 목표와의 부합성) 본 교육연구단은 해양/조선환경에서의 다양한 산업사회문제 해결을 목표로 하고 있으며, 해양/조선환경에서의 대표적인 문제인 극한의 전파환경에 적용이 가능한 낮은 부엽레벨의 안테나를 제시하고 있으며, 이러한 연구는 특히 IoT 시스템이 적용되는 경우 매우 파급력이 높을 것으로 예상된다. (해당 세부전공분야의 기여) 해당연구는 특정한 목적의 안테나에만 적용가능 것이 아닌 밀리미터파 대역의 다양한 RF 센서의 안테나에 적용가능한 기술로 낮은 부엽레벨을 달성할 수 있는 성과임											

연번	참여 교수명	참여기간		연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	세부전공 분야	대표 연구 업적물 분야	실적 종류	대표연구업적물 상세내용		키워드	
		시작일	종료일								한글	영문
	대표연구업적물의 우수성											
13	서동환	20200901	20240229	10135741	이공계열	디지털신호처리	신호처리	학술지 논문	1	이수환, 서동환	핑거프린	Fingerprinting
									2	Region Clustering based Fingerprint Model for Flexible Wi-Fi Fingerprinting	실내 위치 기반 서비스	Indoor Location Base Service
									3	Expert Systems with Applications		
									4	249, 123389	실내 위치인식 시스템	Indoor Positioning System
									5	0957-4174	RCF 모델	Region Clustering based Fingerprint model
									6	1		
									7	2024.	심층 학습	Deep Learning
									8	10.1016/j.eswa.2024.123389		

(창의성·혁신성)
본 논문에서는 거대한 서비스 영역을 가진 측위 시스템의 안정적인 운용을 위해 각 구역을 분할하는 기법을 제안함으로써 제한적인 데이터세트로 인해 증명되지 않는 거대 영역에 대해 세계 최초로 증명하고 이의 가능성을 입증한 창의적인 연구이여 또한 Radio Map의 구조를 유연하게 변경함으로써 기존의 Wi-Fi Fingerprint의 정적인 Radio Map 문제를 해결한 혁신적인 연구임
(비전과 목표와의 부합성)
해양수산 분야는 매우 인력집약적인 형태로 운영되고 또한 넓은 작업장을 가진 특수한 분야로 이로 인해 인력 관리나 안전 관리에 어려움을 가지고 있기 때문에 본 논문에서 제안한 기술을 통해 이를 효율화함으로써 새로운 접근법을 제시하는 본 교육연구팀의 비전과 목표에 부합한다 볼 수 있음.
(전공분야의 기여)
본 연구는 EE분야 JCR 상위 10% 이내의 저널에 발표하여 그 우수성을 증명하였으며 내적으로는 예측하기 어려운 전파 환경을 인코딩함으로써 어느 환경에서도 동일하게 운용 가능성을 증명하여 향후 이 연구를 바탕으로 측위 성능의 향상이나 전파 예측과 같은 분야에도 적용할 수 있는 파급력 높은 연구임
IF : 8.5 / ENGINEERING, ELECTRICAL & ELECTRONIC 분야 JCR 상위 8.2%

<table>
<tr><td rowspan="2">연번</td><td rowspan="2">참여
교수명</td><td colspan="2">참여기간</td><td rowspan="2">연구자
등록번호</td><td rowspan="2">이공계열/
인문사회계열</td><td rowspan="2">세부전공
분야</td><td rowspan="2">대표
연구
업적물
분야</td><td rowspan="2">실적
종류</td><td rowspan="2" colspan="2">대표연구업적물 상세내용</td><td colspan="2">키워드</td></tr>
<tr><td>시작일</td><td>종료일</td><td>한글</td><td>영문</td></tr>
<tr><td colspan="12">대표연구업적물의 우수성</td></tr>
<tr><td rowspan="2">14</td><td>서동환</td><td>20200901</td><td>20240229</td><td>10135741</td><td>이공계열</td><td>디지털신호처리</td><td>인공지능(기반 및 학습/추론)</td><td>학술지 논문</td><td>1</td><td>김원열, 서동환</td><td rowspan="2">레이더</td><td rowspan="2">Radar</td></tr>
<tr><td colspan="10">(창의성·혁신성) 본 논문은 레이다 기반의 인간 활동 인식(HAR)을 다루고 있음. 최근 연구들에서는 레이다 데이터셋을 학습하여 딥러닝 모델을 자동으로 결정할 수 있다는 것이 증명되었음. 그러나 광학 이미지 데이터와는 달리, 딥러닝 모델을 훈련하기 위한 레이다 데이터를 수집하고 라벨링하는 과정은 상당한 인력과 비용이 필요함. 따라서 한정된 레이다 데이터셋에서 최대한 많은 특징을 학습할 수 있는 접근 방식이 필수적임. 따라서 우리는 범위-시간-도플러 (RTD) 맵과 범위 분산 컨볼루션 신경망 (RD-CNN)을 결합한 혁신적인 레이다 기반 HAR을 제안함.
(비전과 목표와의 부합성) 본 논문의 목표는 레이다 기반 HAR의 성능을 향상시키는 것임. 이는 교육 연구팀의 비전과 일치함. 우리는 레이다 데이터를 사용하여 딥러닝 모델을 학습하고, 이를 통해 실제 세계의 문제를 해결하고자 함.
(해당 세부전공분야의 기여) 본 논문은 레이다 기반 HAR 분야에서 새로운 방법론을 제시하여 기존의 한계를 극복함. RTD 맵과 RD-CNN을 결합하여 효율적으로 인간 활동을 인식함으로써 해당 분야에 기여하고 있음을 확인할 수 있음.</td><td>2</td><td>Radar-based Human Activity Recognition Combining Range-Time-Doppler Maps and Range-distributed-Convolutional Neural Networks</td><td rowspan="2">도플러 효과</td><td rowspan="2">Doppler Effect</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>3</td><td>IEEE Transactions on Geoscience and Remote</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>4</td><td>60, 1002311</td><td>특징 추출</td><td>Feature Extraction</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>5</td><td>1558-0644</td><td rowspan="2">뉴럴 네트워크</td><td rowspan="2">Neural Network</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>6</td><td>1</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>7</td><td>2022.3</td><td rowspan="2">레이더 이미지</td><td rowspan="2">Radar Imaging</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>8</td><td>10.1109/TGRS.2022.3162833</td></tr>
</table>

연번	참여 교수명	참여기간		연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	세부전공 분야	대표 연구 업적물 분야	실적 종류	대표연구업적물 상세내용		키워드	
		시작일	종료일								한글	영문
	대표연구업적물의 우수성											
15	서동환	20200901	20240229	10135741	이공계열	디지털신호처리	데이터베이스/정보처리	학술지 논문	1	이수환, 김원열, 서동환	RE-DFP	Radio Encoding-based Deep Fingerprint Positioning
									2	Automatic self-reconstruction model for radio map in Wi-Fi fingerprinting	RAD	RAD
									3	Expert Systems With Applications		
									4	192, 16455	실내 측위 시스템	Indoor positioning system
									5	0957-4174	핑거프린트	Fingerprinting
									6	1		
									7	2021.12	전파지도	Radio map
									8	10.1016/j.eswa.2021.116455		
	JCR EE분야 상위 9.2% 저널, FWCI 0.43회, 피인용 횟수 6회 (Google Scholar 기준) 성과로서 본 연구결과는 Wi-Fi AP의 고장에 의한 Radio Map 손상을 모델이 스스로 회복하는 시스템의 가능성을 증명한 혁신적인 기술로써 Wi-Fi Fingerprint는 NLOS에서 가능한 보편적인 위치인식 기술이지만 신호세기를 위치마다 저장하는 Radio map이 의존적이므로 AP의 고장에 취약하며 이로 인해 본 연구에서는 Radio Map을 저장하지 않고 인코딩을 통해 의존성을 줄였으며 Autoencoder를 통해 이상 AP를 탐지하는 기술을 제시하였고, 측위 정확도는 평균 0.48m로 정밀한 측위가 가능하며 이상 AP 추정 정확도는 약 80%를 충족하여 자동화된 Radio map의 재구축 가능성을 검증함											

<table>
<tr><td rowspan="2">연번</td><td rowspan="2">참여
교수명</td><td colspan="2">참여기간</td><td rowspan="2">연구자
등록번호</td><td rowspan="2">이공계열/
인문사회계열</td><td rowspan="2">세부전공
분야</td><td rowspan="2">대표
연구
업적물
분야</td><td rowspan="2">실적
종류</td><td rowspan="2" colspan="2">대표연구업적물 상세내용</td><td colspan="2">키워드</td></tr>
<tr><td>시작일</td><td>종료일</td><td>한글</td><td>영문</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="12">대표연구업적물의 우수성</td></tr>
<tr><td rowspan="2">16</td><td rowspan="2">성주현</td><td rowspan="2">20210901</td><td rowspan="2">20240229</td><td rowspan="2">11310760</td><td rowspan="2">이공계열</td><td rowspan="2">기타전자/정보통신공학</td><td rowspan="2">통신 기반 융합</td><td rowspan="2">학술지 논문</td><td>1</td><td>우주, 조소현, 변기식, 김선영, 지석근, 성주현, 정연만, 정재훈</td><td>차선</td><td>Traffic Lane</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Determination of Traffic Lane in Tunnel and Positioning of Autonomous Vehicles Using Chromaticity of LED Lights</td><td rowspan="2">터널</td><td rowspan="2">Tunnel</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>3</td><td>Sensors</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>4</td><td>22(8), 2912</td><td>광에미터다이오드</td><td>LED</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>5</td><td>1424-8220</td><td rowspan="2">측위</td><td rowspan="2">Positioning</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>6</td><td>2</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>7</td><td>2022.4</td><td rowspan="2">자율차량</td><td rowspan="2">Autonomous Vehicles</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>8</td><td>10.3390/s22082912</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="12">(창의성·혁신성) 실내 위치인식 시스템(IPS)는 측위의 정확도, 시스템 구축을 위한 작업량이 절대적으로 작용함. 음영구역에서 측정되는 위치는 데이터 또는 통신의 미수신으로 인해 측위의 어려움이 존재하였으며 이 공동 연구를 통해 극복함
(비전과 목표와의 부합성) 선내에 적용할 수 있는 특징점을 터널에서는 차선을 이용해 적용한 연구로 선내에 바로 적용할 수 있으며 높은 목표 일치성을 가짐. 특히, 선내와 같은 극한 환경에서 무선 신호가 아닌 조명의 LED를 이용해서 취치를 추정한다는 부분이 향후 블랙아웃, 통제 불능의 상황에서 위치를 추정하는데 있어 기여 가능해 연구단의 목표와 부합함
(전공분야의 기여) 음영구역에 대한 건물 위치와 내부위치를 매칭해 실내 지도를 구축하여 실내 위치인식의 안정적인 상용화를 당기는데 기여할 수 있을 것으로 판단됨. 선내 구역간의 차폐효과에 의한 측위 어려움을 효율적으로 개선 할 것으로 판단됨 하물며, 제안하는 기술은 해양 산업에서 위치기반 군집, 제어 기술에 활용될 수 있으며 특히, 선내 로봇, 사용자에 특화 적용 가능해 드론, 선박, 호버 바이크 등 산업체, 군사 체계 기술 기업 등 다양한 지역 산업에 기여함</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="2">연번</td><td rowspan="2">참여
교수명</td><td colspan="2">참여기간</td><td rowspan="2">연구자
등록번호</td><td rowspan="2">이공계열/
인문사회계열</td><td rowspan="2">세부전공
분야</td><td rowspan="2">대표
연구
업적물
분야</td><td rowspan="2">실적
종류</td><td rowspan="2" colspan="2">대표연구업적물 상세내용</td><td colspan="2">키워드</td></tr>
<tr><td>시작일</td><td>종료일</td><td>한글</td><td>영문</td></tr>
<tr><td colspan="12">대표연구업적물의 우수성</td></tr>
<tr><td rowspan="2">17</td><td>성주현</td><td>20210901</td><td>20240229</td><td>11310760</td><td>이공계열</td><td>기타전자/정보통신공학</td><td>신호처리</td><td>학술지 논문</td><td>1</td><td>Ju-Hyeon Seong</td><td rowspan="2">비행시간</td><td rowspan="2">round trip time</td></tr>
<tr><td colspan="9"></td></tr>
<tr><td colspan="12">(창의성·혁신성) Round Trip Time(RTT) 기술은 2019년 발표된 스마트폰 기술로 기술적인 성숙도가 낮은 최신 기술임. 해당 기술을 인공지능과 접목하여 위치의 정확도와 수신정확도를 개선시킨 연구로 특히 인공지능 네트워크를 End-to-End 기반으로 설계함으로써 인공지능이 접목된 무중단 측위 기술을 제시함. 이는 기술 상용화에 있어서 중단과정 없이 적용될 수 있어 혁신적이며 창의적임.
(비전과 목표와의 부합성) 기기로부터 획득된 RTT 신호를 인공지능 네트워크에 실시간으로 입력해 결과를 출력함으로써 인공지능 기술이 융합된 실시간 위치측위 기술을 제시함. 이는 실시간 센서 데이터에 접목할 수 있는 네트워크로 사업단의 비전과 목표에 부합함
(전공분야의 기여) 무중단 네트워크 설계 및 구현으로 다양한 소형 센서 데이터 처리 및 센서를 사용하는 다양한 산업분야에 적용 가능해 기여도가 높음 또한 제안하는 기술은 해양 제조산업에 인공지능 접목한 신호처리 분야에 획기적으로 사용가능 할 것으로 판단됨. 기존의 인공지능 적용이 어려운 부산 해양제조산업에 센서로부터 획득된 신호만 입력함으로서 원하는 결과를 쉽게 도출 할 수 있음</td></tr>
</table>

2	End-to-end-based Wi-Fi RTT network structure design for positioning stabilization	네트워크 구조	network structure
3	Journal of Korea Multimedia Socie		
4	24(5)	종단간	End-to-end
5	676-683	와이파이	Wi-Fi
6	1		
7	2021.5	삼변측위	Trilateration
8	10.9717/kmms.2020.24.5.676		

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th rowspan="2">참여
교수명</th><th colspan="2">참여기간</th><th rowspan="2">연구자
등록번호</th><th rowspan="2">이공계열/
인문사회계열</th><th rowspan="2">세부전공
분야</th><th rowspan="2">대표
연구
업적물
분야</th><th rowspan="2">실적
종류</th><th rowspan="2" colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th><th colspan="2">키워드</th></tr>
<tr><th>시작일</th><th>종료일</th><th>한글</th><th>영문</th></tr>
<tr><td></td><td colspan="12">대표연구업적물의 우수성</td></tr>
<tr><td rowspan="2">18</td><td rowspan="2">윤성환</td><td rowspan="2">20200901</td><td rowspan="2">20240229</td><td rowspan="2">10830385</td><td rowspan="2">이공계열</td><td rowspan="2">연소</td><td rowspan="2">연소/항공우주</td><td rowspan="2">학술지 논문</td><td>1</td><td>김영민, 홍정웅, 전민규, 박대근, 윤성환</td><td>교류 전기장</td><td>AC Electric fields</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Effects of AC electric fields applied to radially on co-flow Bunsen flame</td><td rowspan="2">이중 피크 진동</td><td rowspan="2">Double-peak oscillation</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Fuel</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>4</td><td>357, 129437</td><td>충돌반응시간</td><td>Collision response time</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>5</td><td>0016-2361</td><td rowspan="2">반전와류쌍</td><td rowspan="2">Counter rotating vortex</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>6</td><td>1</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>7</td><td>2023.9</td><td>불안정성으로 인한 화염소화</td><td>Instability-induced extinction</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>8</td><td>10.1016/j.fuel.2023.129437</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td></td><td colspan="12">(창의성·혁신성) 2022 IF: 7.4, JCR 상위 10.31%. 해당 학술지는 연소 및 화학 분야에서의 세계 최고의 권위지임. 본 연구는 친환경 플라즈마 연소기를 설계할 수 있는 디자인 컨셉 및 세부 설계 인자를 제안한 창의적이며 혁신적인 연구임.
(비전과 목표와의 부합성) 본 연구는 친환경 선박에서 사용되는 발전기 및 선박 엔진에 적용할 수 있는 친환경 연소 시스템 설계방안으로 연소배출가스에서 발생하는 에미션을 효과적으로 억제하기 위하여 플라즈마를 활용해 SCR 및 스크러버 전단에서 NOx 배출의 경우 50% 이상 저감할 수 있는 기술임. 따라서 친환경 조선 기자재에 해당하는 기술로 본 연구단의 목표에 부합함.
(전공분야의 기여) 기존의 에미션 저감 방식은 엔진 및 연소기 후단에 다양한 후처리 장비(SCR, 스크러버 등)를 설치하여 억제하는 방식으로 상대적으로 공간이 협소한 선박 기관실에서 운용되기 부적합함. 하지만 본 연구에서 제안하는 플라즈마 연소 시스템 기술은 엔진 및 연소기에서 직접적으로 특정 에미션을 저감하기 때문에 추가적인 공간이 필요 없고 운전 기술이 간단하기 때문에 사용자가 운전하기에 매우 용이함.</td></tr>
</table>

연번	참여 교수명	참여기간		연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	세부전공 분야	대표 연구 업적물 분야	실적 종류	대표연구업적물 상세내용		키워드	
		시작일	종료일								한글	영문
	대표연구업적물의 우수성											
19	윤성환	20200901	20240229	10830385	이공계열	연소	(열공학)에너지	학술지 논문	1	Antony John Nyongesa, Van Chien Pham, 윤성환, 권우석, 김준수, Duy Nam Ngo, 최재혁, 설영윤, 이원주	해양 쓰레기	marine debris
									2	Investigation of the Effect of Rope Cutter on Water Flow behind Ship Propellers Based on CFD Analysis	프로펠러 감속	propeller entanglement
									3	machines		
									4	10(5), 300	로프 커터	rope cutter
									5	2075-1702	계산유체역학	CFD
									6	2		
									7	2022.4	입자 이미지 속도 측정법	PIV
									8	10.3390/machines10050300		
	(창의성·혁신성) 본 연구는 최근 이슈화되고 있는 해양 쓰레기로 인한 선박의 프로펠러 고장 및 파손을 방지하기 위한 로프커터 설계 인자를 도출한 연구로, 기존의 로프 가드 설치보다 프로펠러 파손율을 현저히 감소시킬 수 있기 때문에 국내에만 연간 수십억 원 해손 비용을 절감할 수 있을 것으로 기대함 (비전과 목표와의 부합성) 본 연구는 선박에서 사용되는 프로펠러 동력 시스템 안전화 설계방안으로 해양 쓰레기로 인해 발생하는 프로펠러 파손 사고를 미연에 대처하기 위하여 프로펠러 설계 인자 도출 및 어셈블리 방안에 대해 분석함으로써 자율운항선박에 채택되는 고장 진단 시스템에 적용할 것으로 기대함 (전공분야의 기여) 본 연구에서 제안하는 장치는 추진축 1회전에 2회 커팅하는 2블레이드(날) 회전 날과 1블레이드(날) 고정 날로 구성되며, 고정 커터는 선수방향의 돌출부를 선체의 스턴 보스에 고정되는 스토퍼에 의하여 선체에 지지됨으로써 주기의 강력한 회전력으로 프로펠러축에 감기는 장애물을 절단 제거하는 장치로 PIV 실험 검증을 기반으로 물 흐름, 난류, 압력 분포, 난류 강도, 속도 크기, 속도 벡터, 추진력 및 토크와 같은 수력적 특성 분석을 통해 프로펠러 후단의 유동 흐름에 미치는 영향을 최소화하였음											

연번	참여 교수명	참여기간		연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	세부전공 분야	대표 연구 업적물 분야	실적 종류	대표연구업적물 상세내용		키워드	
		시작일	종료일								한글	영문
	대표연구업적물의 우수성											
20	윤성환	20200901	20240229	10830385	이공계열	연소	(열공학)환경	학술지 논문	1	권우석, Quang Dao Vuong , 최재혁, 이재웅, 이지웅, 윤성환, Antony John Nyongesa , 박민호, 양승권, 이원주	로프 커터	Rope cutter
									2	Study on the Propeller Rope Cutter Concerning Transient Torsional Vibration due to Cutting Action	연결 볼트	Connecting bolt
									3	Applied sciences-basel		
									4	12(3), 1628	피로	Fatigue
									5	2076-3417	순간적 토크 진동	Transient torsional vibration
									6	2		
									7	2022.2	프로펠러 샤프트	Propeller shaft
									8	10.3390/app12031628		
	(창의성·혁신성) 본 연구는 선박 프로펠러 장치 파손 방지를 위한 로프커터 장치를 채택할 때, 제거하지 못하는 상대적으로 크기가 큰 해양 부유물이 시스템 내부로 유입할 때, 로프커터 자동 해체 시스템 도입한 새로운 기술로 기존 연구방식과 차별화된 창의적인 연구임 (비전과 목표와의 부합성) 본 연구에서 제안하는 장치는 로프커터 내 해양 부유물을 제거하는 과정 중에 순간적인 토크 진동 발생으로 인한 시스템 고장 진단 문제를 해결하기 위하여 기존 연구 방식과 달리 연결볼트에 임계값을 적용 및 설계하여 로프커터 자동 해체 시스템을 개발, 향후 자율운항선박에 채택되는 고장 진단 시스템에 적용할 것으로 기대함 (전공분야의 기여) 본 연구에서는 프로펠러에 설치된 로프커터의 연결 볼트의 최적 크기 선택 및 계산 방법을 연구하여 순간적인 토크 응력으로 인한 샤프트의 피로 파손을 예방하기 위한 연결 볼트 설계 인자를 실험 및 수치해석 연구를 통해 규명함.											

연번	참여 교수명	참여기간		연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	세부전공 분야	대표 연구 업적물 분야	실적 종류	대표연구업적물 상세내용		키워드	
		시작일	종료일								한글	영문
	대표연구업적물의 우수성											
21	이명훈	20200901	20240229	10075357	이공계열	표면처리 및박막기술	부식/표면처리/산업전기화학	학술지 논문	1	박재혁, 고경필, Takeshi Hagio, Ryoichi Ichino, 이명훈	아연-마그네슘	Zn-Mg
									2	Effect of Zn-Mg interlayer on the corrosion resistance of multilayer Zn-based coating fabricated by physical vapor deposition process	다층 도금	Multilayer coating
									3	Corrosion Science		
									4	202, 110330	용융아연도금 강재	Galvanized steel
									5	0010-938X	내식성	Corrosion resistance
									6	1		
									7	2022.7	부식 생성물	Corrosion product
									8	10.1016/j.corsci.2022.110330		
	(창의성·혁신성) PVD를 통해 강판에 새로운 Zn/Zn-Mg/Zn 다층 코팅을 적용하여 Zn-Mg 중간층을 포함하는 다층 구조가 내식성에 미치는 영향을 분석함. 2013년 전 세계 Zn 소비의 약 50%가 아연도금과 관련이 있는 것으로 보고되었으나 Zn 매장량이 풍부하지 않아 Zn 자원의 지속가능성이 산업적 문제로 대두된 가운데 제한된 금속 자원을 절약하기 위해서는 대체 코팅의 개발이나 Zn 코팅의 성능을 향상시키기 위한 새로운 방법의 탐색이 지속적으로 필요함. 코팅의 성능을 향상시키기 위해서는 한정된 재료를 활용하면서 내식성이 우수한 조합을 찾아내는 것이 중요하고 Zn/Zn-Mg/Zn 다층 코팅에 대한 연구를 진행함으로써 이러한 목적을 달성하고자 함. (전공분야의 기여) PVD 공정으로 제조된 다층 Zn/Zn-Mg/Zn 코팅의 부식 특성은 기존의 도금과 비교했을 때 차별화된 우수성을 보였으며 제작된 다층 코팅막의 부식 메커니즘에 대하여 연구함으로써 제한된 자원을 사용하는 것에 대한 발전 방향을 제시함. 또한 기존의 코팅막 제작 방식에서 PVD 방식을 채택함으로써 얻을 수 있는 경쟁력 및 이점에 대해서도 연구함.											

연번	참여 교수명	참여기간		연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	세부전공 분야	대표 연구 업적물 분야	실적 종류	대표연구업적물 상세내용		키워드	
		시작일	종료일								한글	영문
	대표연구업적물의 우수성											
22	이명훈	20200901	20240229	10075357	이공계열	표면처리 및박막기술	(기계)주조/성형/접합/열처리/표면처리	학술지 논문	1	박기동, 양지훈, 이경황, 김효진, 이승효, 강준, 윤용섭, 이명훈	아연-마그네슘	Zn-Mg
									2	Ultra-high corrosion resistance of Al-Mg-Si film on steel sheet formed by PVD Mg coating and heat treatment	다층 도금	Multilayer coating
									3	Corrosion Science		
									4	192, 109829	용융아연도금 강재	Galvanized steel
									5	0010-938X	내식성	Corrosion resistance
									6	2		
									7	2021.9	부식 생성물	Corrosion product
									8	10.1016/j.corsci.2021.109829		
	(창의성·혁신성)Al-Si 코팅강판에 Mg 피막을 증착하고 열처리를 하여 내식성이 우수한 합금막을 제조함. 제작된 Al-Mg-Si 합금막은 2층으로 구성된 부식생성물막을 형성하여 부식인자에 대한 우수한 차단효과를 나타냄. 합금막의 특성과 부식생성물이 형성되는 메커니즘을 분석하여 내식성을 평가하였고 제작한 합금막의 우수성을 확인함. 모재를 보호하는 역할의 합금막은 차폐 특성이 우수할수록 산업적인 측면에서 더욱 다양한 용도로 활용될 수 있으며 보다 효율적인 합금 제작을 위해서는 사용되는 원소의 상호보완적인 특징을 파악하여야 하며 따라서 이에 대한 Al, Si, Mg간의 특성을 연구하여 연구 산업 분야에 기여함. 밝혀낸 메커니즘을 통해 더 나은 내식성을 가지는 합금막 제작에 대한 아이디어를 제공할 수 있었음. (전공분야의 기여)코팅을 함으로써 재료의 내식성을 높이는 방안은 이전부터 계속해서 적용되고 있고 산업의 발달로 인해 내식성이 강조되고 이는 비용, 한정된 자원, 환경오염 등의 주요 문제와 직결됨. 단순히 내식성을 향상시키기 위해 코팅 두께를 늘리는 것은 이러한 문제의 근본을 해결할 수 있는 방안은 아니며 이를 고려하여 효과적인 코팅막 제작법을 제시함.											

연번	참여 교수명	참여기간		연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	세부전공 분야	대표 연구 업적물 분야	실적 종류	대표연구업적물 상세내용		키워드	
		시작일	종료일								한글	영문
	대표연구업적물의 우수성											
23	이명훈	20200901	20240229	10075357	이공계열	표면처리 및박막기술	재료전기화학	학술지 논문	1	황성화, 이승효, 이명훈	내식성	corrosion resistance
									2	Influence of Heat Treatment on Corrosion Resistance of Sn/Mg Films Formed by PVD Method on Hot-Dip Galvanized Steel	용융아연도금 강재	hot-dip galvanized steel
									3	coatings		
									4	13(1), 196	물리 기상 증착법	physical vapor deposition
									5	2079-6412	열처리	heat treatment
									6	1		
									7	2023.1	층간 화합물	intermetallic compounds
									8	10.3390/coatings13010196		
	(창의성·혁신성)두 개의 서로 다른 코팅 타겟을 포함하는 DC 마그네트론 스퍼터링을 사용하여 Sn/Mg 필름을 증착함. 본 연구에서 Sn과 Mg를 코팅층으로 적용한 이유는 Sn이 가장 접근하기 쉬운 금속 중에서 활성이 가장 낮고 Mg가 가장 활성이 높은 원소이기 때문이며 연구 결과는 다양한 금속을 이용한 PVD 공정을 기반으로 한 내식성 코팅 제조에 대한 실마리를 제공할 것으로 기대됨. 또한 PVD 공정을 이용하여 금속을 증착하는 과정에서 보다 내식성이 우수한 합금층을 만들기 위한 조건 설정에 대한 것도 분석을 진행하면서 한정된 도금 원소 재료로 증착막을 제작할 수 있는 방법에 대해 이해함. (전공분야의 기여)기존에 없었던 새로운 도금막을 제작하여 내식성을 평가함으로써 내식 메커니즘을 규명하고 이로부터 유사한 금속 간의 합금을 증착하여 필름을 형성시켰을 때의 이점에 대해 연구함.											

연번	참여 교수명	참여기간		연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	세부전공 분야	대표 연구 업적물 분야	실적 종류	대표연구업적물 상세내용		키워드	
		시작일	종료일								한글	영문
	대표연구업적물의 우수성											
24	이삼녕	20200901	20240229	10053285	이공계열	반도체물리	반도체소자	학술지 논문	1	이정연, 이하영, 김한솔, 장종문, 김성현, 류재훈, 장준현, 황선령, 안형수, 하동한, 이삼녕	표면플라즈몬	Surface plasmon
									2	Improving the efficiency of PZT-based piezoelectric energy harvesting by mixing MWCNTs under solar radiation	압전소자	Piezoelectric device
									3	materials today sustainability		
									4	24, 100481	다중벽 CNT	MWCNT
									5	2589-2347	광압	Light pressure
									6	3		
									7	2023.12.	라만	Raman
									8	10.1016/j.mtsust.2023.100481		
	(창의성·혁신성)본 연구에서는 Pb(Zr0.52Ti0.48)O3-다중벽 탄소나노튜브(PZT-MWCNTs) 복합재로 구성된 압전층을 갖춘 광압 발전기를 제작하였다. SRP를 적용하면 MWCNT와 PZT 사이의 경계면에서 발생하는 추가적인 응력으로 인해 복합재의 압전 효율이 증가하였으며 압전층 내에서 MWCNT의 역할은 COMSOL Multiphysics 시뮬레이션을 사용하여 분석되었다. 솔라 시뮬레이터(AM 1.5G)에서는 MWCNT의 농도가 0wt%일 때와 비교하여 10wt%일 때 전력밀도가 약 230% 증가하였으며 20wt% 농도에서는 압전층의 결정성이 저하될 뿐만 아니라, 전도성 네트워크 형성으로 인해 출력이 저하되는 현상을 보임을 알 수 있었다.											

<table>
<tr><td rowspan="2">연번</td><td rowspan="2">참여
교수명</td><td colspan="2">참여기간</td><td rowspan="2">연구자
등록번호</td><td rowspan="2">이공계열/
인문사회계열</td><td rowspan="2">세부전공
분야</td><td rowspan="2">대표
연구
업적물
분야</td><td rowspan="2">실적
종류</td><td rowspan="2" colspan="2">대표연구업적물 상세내용</td><td colspan="2">키워드</td></tr>
<tr><td>시작일</td><td>종료일</td><td>한글</td><td>영문</td></tr>
<tr><td colspan="12">대표연구업적물의 우수성</td></tr>
<tr><td rowspan="9">25</td><td rowspan="9">이삼녕</td><td rowspan="9">20200901</td><td rowspan="9">20240229</td><td rowspan="9">10053285</td><td rowspan="9">이공계열</td><td rowspan="9">반도체물리</td><td rowspan="9">광소자</td><td rowspan="9">학술지 논문</td><td>1</td><td>이하영, 곽민섭, 황건태, 안형수, Robert Taylor, 하동한, 이삼녕</td><td rowspan="2">표면플라즈몬</td><td rowspan="2">Surface plasmon</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Direct Current Piezoelectric Energy Harvesting Based on Plasmon-Enhanced Solar Radiation Pressure</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Advanced Functional Materials</td><td rowspan="2">압전소자</td><td rowspan="2">Piezoelectric device</td></tr>
<tr><td>4</td><td>11(7), 220212</td></tr>
<tr><td>5</td><td>2195-1071</td><td rowspan="2">광압</td><td rowspan="2">Light pressure</td></tr>
<tr><td>6</td><td>1</td></tr>
<tr><td>7</td><td>2023.1</td><td rowspan="2">에너지 하베스팅</td><td rowspan="2">Energy harvesting</td></tr>
<tr><td>8</td><td>10.1002/adom.202202212</td></tr>
<tr><td colspan="2">압전 물질</td><td colspan="2">Piezoelectric materials</td></tr>
<tr><td colspan="12">(창의성·혁신성)본 연구에서는 플라즈몬 강화 태양복사압(SRP)을 이용해 전기를 생산하는 압전에너지 발전장치가 개발하였다. 독특한 크레이터형 구조로 장치의 작동 영역에서 SRP가 크게 향상되었으며 장치에서 직류가 성공적으로 생성하였다. 상부 전극의 재료와 두께를 최적화하여 396 μW cm-2의 최대 전력 밀도를 얻었으며 라만 측정, 유한차분 시간 영역 시뮬레이션, COMSOL Multiphysics 분석을 통해 입사광과 표면 플라즈몬 간의 공명으로 인해 나노 수준의 표면 거칠기를 갖는 작동 영역에서 SRP가 크게 증폭되는 것을 확인할 수 있었다.</td></tr>
</table>

연번	참여 교수명	참여기간		연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	세부전공 분야	대표 연구 업적물 분야	실적 종류	대표연구업적물 상세내용		키워드	
		시작일	종료일								한글	영문
	대표연구업적물의 우수성											
26	이삼녕	20200901	20240229	10053285	이공계열	반도체물리	전기/전자 기반 융합	학술지 논문	1	류재훈, 이하영, 김성현, 이정연, 장준현, 안형수, 황선령, Robert Taylor, 하동한, 이삼녕	표면플라즈몬	Surface plasmon
									2	Piezoelectric Energy Harvesting Using Solar Radiation Pressure Enhanced by Surface Plasmons at Visible to Near-Infrared Wavelengths	압전소자	Piezoelectric device
									3	Solar RRL		
									4	7(10), 2300039	ITO 파티클	ITO particle
									5	2367-198X	은 나노입자	Ag nanoparticle
									6	3		
									7	2023.03.	광압	Light pressure
									8	10.1002/solr.202300039		
	(창의성·혁신성)본 연구에서는 제작한 ITO 층이 있는 LPEG는 태양광 시뮬레이터에서 295mV의 개방 회로 전압, 3.78μA의 단락 전류, 532.3μWcm−2의 전력을 생성하였다. ITO층을 적용한 LPEG 장치는 ITO층을 적용하지 않은 장치에 비해 전력이 38% 증가했다. ITO층이 LPEG의 전기적 출력에 미치는 영향을 광학 대역통과 필터를 이용하여 소자에 가시광선과 근적외선을 입사시켰을 때의 전기적 출력을 측정하여 자세히 분석하였으며 또한 유한차분 시간영역 시뮬레이션을 통해 입사광의 압력이 ITO/Ag 이중층에 의해 더욱 증폭되었다.											

연번	참여 교수명	참여기간		연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	세부전공 분야	대표 연구 업적물 분야	실적 종류	대표연구업적물 상세내용		키워드	
		시작일	종료일								한글	영문
	대표연구업적물의 우수성											
27	이원주	20200901	20240229	11558797	이공계열	내연기관	대기질	학술지 논문	1	박민호, 허재정, 이원주	배출가스 예측	Emission prediction
									2	Prediction of oil-fired boiler emissions with ensemble methods considering variable combustion air conditions	유 보일러	Oil-fired boiler
									3	Journal of Cleaner Production		
									4	375, 134094	앙상블 데이터	Ensemble data
									5	1879-1786	더블 앙상블 기법	Double ensemble method
									6	1		
									7	2022.11	배출가스	Emission
									8	10.1016/j.jclepro.2022.134094		
	(창의성·혁신성) 선박에서 사용하는 고가의 배기가스 측정장치를 대신하여, 실험을 통해 얻은 데이터와 머신러닝 모델에 기반하여 배기가스를 예측하는 모델을 생성하여 경제적이며 친환경적인 솔루션을 제시하였음. 모델의 예측 성능 및 일반화 성능을 높이기 위해 새로운 더블 앙상블 기법을 개발하는 혁신성을 보임. (비전과 목표와의 부합성) 기존 선박용 보일러의 기능에 인공지능 기법을 접목하여 배기가스를 예측하는 기술을 개발하였으며, 선박 보일러 시스템의 스마트한 배기가스 예측과 보다 친환경적인 보일러 운전이 가능하게 되었음. (전공분야의 기여) 본 연구의 배기가스 예측 모델을 국내 보일러 회사에서 적용 시 스마트/친환경 보일러로서 세계 시장에 나갈 수 있을 것이며, 본 접근 방법을 선박 보일러뿐만 아니라 주기관 및 발전기에도 적용할 수 있는 계기를 마련함. IF : 11.1 / ENVIRONMENTAL SCIENCES 분야 JCR 상위 7.8% / 피인용수 : 7회(Google Scholar)											

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th rowspan="2">참여
교수명</th><th colspan="2">참여기간</th><th rowspan="2">연구자
등록번호</th><th rowspan="2">이공계열/
인문사회계열</th><th rowspan="2">세부전공
분야</th><th rowspan="2">대표
연구
업적물
분야</th><th rowspan="2">실적
종류</th><th rowspan="2" colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th><th colspan="2">키워드</th></tr>
<tr><th>시작일</th><th>종료일</th><th>한글</th><th>영문</th></tr>
<tr><td></td><td colspan="12">대표연구업적물의 우수성</td></tr>
<tr><td rowspan="2">28</td><td rowspan="2">이원주</td><td rowspan="2">20200901</td><td rowspan="2">20240229</td><td rowspan="2">11558797</td><td rowspan="2">이공계열</td><td rowspan="2">내연기관</td><td rowspan="2">(열공학)환경</td><td rowspan="2">학술지 논문</td><td>1</td><td>여실중, 김종수, 이원주</td><td>선박</td><td>Ship</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Potential economic and environmental advantages of liquid petroleum gas as a marine fuel through analysis of registered ships in South Korea</td><td rowspan="2">액화 석유 가스</td><td rowspan="2">Liquefied petroleum gas</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>3</td><td>Journal of Cleaner Production</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>4</td><td>330, 129955</td><td>친환경 연료</td><td>Eco-friendly fuel</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>5</td><td>0959-6526</td><td rowspan="2">연료 소모량</td><td rowspan="2">Fuel consumption</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>6</td><td>1</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>7</td><td>2021.11</td><td rowspan="2">대기오염물질 저감</td><td rowspan="2">Air pollutant reduction</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>8</td><td>10.1016/j.jclepro.2021.129955</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="12">(창의성·혁신성) 탄소중립으로 가는데 있어 브릿지 연료로써 LPG의 환경적/경제적 편익에 대해서 국내 등록된 7만여척의 선박 DB를 활용하여 분석함. 선박 적용의 가능성을 정량적 결과로 도출한 창의적이고 혁신적인 연구결과임
(비전과 목표와의 부합성) 급변하는 선박용 친환경 엔진 기술 트렌드를 선도하기 위해 필수적으로 수반되어야 하는 연구 결과이며, 해양에서의 지속 가능한 친환경성을 지향하는 본 사업단의 비전과 목표에 부합함
(전공분야의 기여) 국내 연안선박의 대체연료로서 LNG 외의 LPG의 적용 타당성을 보여줌으로써 향후 선박 LPG 엔진 산업 및 관련 R&D 활성화에 기여함
IF : 11.1 / ENVIRONMENTAL SCIENCES 분야 JCR 상위 7.8% / 피인용수 : 35회(Google Scholar)</td></tr>
</table>

연번	참여 교수명	참여기간		연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	세부전공 분야	대표 연구 업적물 분야	실적 종류	대표연구업적물 상세내용		키워드	
		시작일	종료일								한글	영문
	대표연구업적물의 우수성											
29	이원주	20200901	20240229	11558797	이공계열	내연기관	인공지능(응용)	학술지 논문	1	박민호, 여실중, 양승권, 신동욱, 김정환, 최재혁, 이원주	해양쓰레기	Marine litter
									2	Analysis and forecasting of national marine litter based on coastal data in South Korea from 2009 to 2021	통계 분석	Statistical analysis
									3	Marine Pollution Bulletin		
									4	189, 114803	예측	Forecasting
									5	0025-326X	N-BEATS 모델	N-BEATS model
									6	1		
									7	2023.4	N-HITS 모델	N-HITS model
									8	10.1016/j.marpolbul.2023.114803		
	(창의성·혁신성) 대한민국 19개 해안에서 13년간 수집된 해양 쓰레기 데이터를 활용한 최초의 연구임. 공공데이터를 사용하여 장기간의 대한민국 해양 쓰레기의 현황을 시각화하고, 지역별 해양 쓰레기의 양 비교, 연도별 해양 쓰레기의 트렌드, 계절별 해양 쓰레기 비교 등의 창의적 연구를 수행. 더 나아가 시계열 딥러닝 모델인 RNN, LSTM, GRU와 2019년도와 2021년도에 발표된 최신의 딥러닝 모델인 N-BEATS 및 N-HiTS를 사용하여 해양 쓰레기의 양을 예측하는 혁신적인 연구를 수행 (비전과 목표와의 부합성) 우리나라의 연안 해양 쓰레기 문제해결을 위한 기초 연구자료로써, 본 연구단의 인공지능을 활용한 해양환경 문제해결이라는 비전과 목표에 부합하는 성과임 (전공분야의 기여) 해양 쓰레기 문제 해결을 위한 정책 개발에 큰 기여를 할 것으로 기대됨 IF : 7.001 / MARINE & FRESHWATER BIOLOGY 분야 JCR 상위 1.33% / 피인용수 : 1회(Google Scholar)											

연번	참여 교수명	참여기간		연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	세부전공 분야	대표 연구 업적물 분야	실적 종류	대표연구업적물 상세내용		키워드	
		시작일	종료일								한글	영문
	대표연구업적물의 우수성											
30	이은경	20200901	20240229	11819965	이공계열	철강재료	(기계)주조/성형/접합/열처리/표면처리	학술지 논문	1	이준엽, 정예은, 심도식, 이은경	FeCrV 합금	FeCrV alloy
									2	Microstructural evolution and martensitic transformation in FeCrV alloy fabricated via additive manufacturing	첨가제 제조	Additive manufacturing
									3	MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING A-STRUCTURAL MATERIALS PROPERTIES MICROSTRUCTURE AND PROCESSING		
									4	809, 140903	열처리	Heat treatment
									5	0921-5093	마르텐사이트 변태	Martensitic transformation
									6	1		
									7	2021.3	미세조직	Microstructure
									8	10.1016/j.msea.2021.140943		

(창의성·혁신성) 이 연구는 금속 공학 분야 JCR 상위 7%(IF:6.4)의 저널에 게재된 논문으로 DED와 같은 적층가공 기술을 사용하여 기존의 침탄 저탄소강 부품의 수리와 강화를 위한 새로운 접근법을 제안함. 이는 기계적 성질이 저하된 적층가공강을 개선하고, 고성능의 HWS 합금을 사용하여 기계적 특성을 강화하는 혁신적인 방법을 모색함. 이러한 접근법은 제조 산업에서 부품 수리 및 제작의 효율성을 크게 향상시킬 수 있음.
(교육연구팀의 비전과 목표와의 부합성) 해양 환경은 극심한 부식과 마모로 인해 재료에 열악한 환경임.b DED 공정을 통해 생성된 HWS 합금의 사용은 이러한 환경에서의 부품 수명을 연장시키는 데 기여할 수 있으며, 이 합금의 높은 내마모성과 우수한 기계적 특성을 통해 해양산업에서 필요한 신소재의 요구 사항을 충족하는 해양스마트신소재 개발에 중요한 기여를 할 수 있음.

(해당 세부전공분야의 기여) 본 연구는 적층 제조 기술과 열처리 공정의 최적화를 통해 고성능 합금의 기계적 성질을 향상시키는 새로운 방법론을 제시하였으며, DED 공정과 열처리에 대해 재료의 성능을 최적화하고 다양한 산업 분야에서의 응용 가능성을 확장하는 데 기여함.

IF:6.4

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th rowspan="2">참여
교수명</th><th colspan="2">참여기간</th><th rowspan="2">연구자
등록번호</th><th rowspan="2">이공계열/
인문사회계열</th><th rowspan="2">세부전공
분야</th><th rowspan="2">대표
연구
업적물
분야</th><th rowspan="2">실적
종류</th><th rowspan="2" colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th><th colspan="2">키워드</th></tr>
<tr><th>시작일</th><th>종료일</th><th>한글</th><th>영문</th></tr>
<tr><td colspan="14">대표연구업적물의 우수성</td></tr>
<tr><td rowspan="9">31</td><td rowspan="9">이은경</td><td rowspan="9">20200901</td><td rowspan="9">20240229</td><td rowspan="9">11819965</td><td rowspan="9">이공계열</td><td rowspan="9">철강재료</td><td rowspan="9">구조재료</td><td rowspan="9">학술지 논문</td><td>1</td><td>이준엽, 이은경</td><td>알루미늄</td><td>Aluminum</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Crystallographic orientation-dependent corrosion behavior of aluminum under residual stress</td><td rowspan="2">부식</td><td rowspan="2">Corrosion</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Materials Characterization</td></tr>
<tr><td>4</td><td>205, 113310</td><td>잔류응력</td><td>Residual stress</td></tr>
<tr><td>5</td><td>1044-5803</td><td rowspan="2">결정학적 방향</td><td rowspan="2">Crystallographic orientation</td></tr>
<tr><td>6</td><td>1</td></tr>
<tr><td>7</td><td>2023.11</td><td rowspan="2">작업 기능</td><td rowspan="2">Work function</td></tr>
<tr><td>8</td><td>10.1016/j.matchar.2023.113310</td></tr>
<tr><td colspan="14">(창의성·혁신성) 본 논문은 재료과학, 특성화 및 테스트 분야 JCR 상위 7.8%(IF:4.7)의 저널에 게재된 논문으로, Al의 결정학적 방향에 따른 부식에 대한 미세구조 변수의 기여로부터 잔류응력의 기여도를 도출하고 각 부식 단계에서 잔류응력 거동 메커니즘을 분석하였으며 이는, 잔류응력이 Al의 부식 거동에 미치는 영향을 평가한 최초의 실험적, 이론적 연구임.
(교육연구팀의 비전과 목표와의 부합성) 본 연구는 Al 소재의 해양과 같은 가혹한 부식 환경에서의 잔류응력 거동을 분석하였으므로, 해양스마트신소재 개발에 활용하여 해양환경에서 잔류응력이 소재에 어떠한 영향을 가하는지 또한 개선 방안에 대한 도출을 위한 기준점을 제공할 수 있어 연구단의 비전과 목표에 매우 부합하는 연구 성과임.
(해당 세부전공분야의 기여) Al의 결정학적 방향에 따른 부식 거동에 대한 잔류 응력의 영향을 피트 시작 및 전파 단계에서 실험적 및 이론적으로 분석하여 부식에서의 잔류응력 거동을 명확하게 제시함. 또한, 전기화학적 특성에 대한 합금 내 잔류응력 및 미세구조의 영향에 관한 메커니즘을 규명하여 다양한 환경에 적용 가능한 선박 및 자동차 부품의 신뢰성 및 안전성 확보에 기여할 수 있음.

IF : 4.7</td></tr>
</table>

연번	참여 교수명	참여기간		연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	세부전공 분야	대표 연구 업적물 분야	실적 종류	대표연구업적물 상세내용		키워드	
		시작일	종료일								한글	영문
	대표연구업적물의 우수성											
32	이은경	20200901	20240229	11819965	이공계열	철강재료	금속재료공정기술	학술지 논문	1	방재희, 이은경	트윈 와이어 아크 스프레이	Twin wire arc spray
									2	Evaluation of the Mechanical and Corrosion Behavior of Twin Wire Arc Sprayed Ni-Al Coatings with Different Al and Mo Content	Ni-Al 코팅	Ni-Al coating
									3	Coatings		
									4	13(6), 1069	금속간 화합물	Intermetallic compounds
									5	2079-6412	기계적 특성	Mechanical property
									6	1		
									7	2023.6	부식 특성	Corrosion property
									8	10.3390/coatings13061069		
	(창의성·혁신성) 본 연구는 철강 소재의 표면처리 공정 변수 최적화를 통해 해양 구조물 적용 신뢰성을 확보한 연구로 합금 원소 첨가와 함량에 따른 Ni-Al 용사 코팅을 통해 개선된 소재의 기계적 및 화학적 특성과 이에 대한 메커니즘을 연구함. 표면처리 소재 설계, 공정 변수 제어 및 최적화 방안을 코팅층의 미세조직적 변화 관점을 통해 규명한 창의적이고 혁신적인 연구임. (비전과 목표와의 부합성) Al과 Mo의 합금 원소에 따른 상온과 고온에서의 기계적, 화학적 특성을 분석하여 해양 구조물의 표면처리 공정 설계 적용 가능성을 확보하여 해양스마트신소재 특성 개선을 위한 방안 도출 및 제시가 가능함. (전공분야의 기여) Al 및 Mo 합금원소 첨가 기반의 용사 코팅 공정 최적화를 통해 합금 원소에 따른 미세조직 변화와 열적, 기계적 및 화학적 특성의 상호관계를 규명하여 극한 환경에서의 고성능이 요구되는 해양 구조물의 신뢰성 및 안정성 확보에 기여할 수 있음. 또한, 모재와 용사코팅간의 상변화 메커니즘 규명으로 다양한 합금원소의 용사적용시 본 연구에서 밝혀낸 메커니즘을 도입하여 Ni 에 대한 부식 안정성 개선의 방안을 모색할 수 있는 기초 연구로서의 가치가 있음.											

<table>
<tr><th rowspan="3">연번</th><th rowspan="3">참여
교수명</th><th colspan="2">참여기간</th><th rowspan="3">연구자
등록번호</th><th rowspan="3">이공계열/
인문사회계열</th><th rowspan="3">세부전공
분야</th><th rowspan="3">대표
연구
업적물
분야</th><th rowspan="3">실적
종류</th><th rowspan="3" colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th><th colspan="2">키워드</th></tr>
<tr><th>시작일</th><th>종료일</th><th>한글</th><th>영문</th></tr>
<tr><td colspan="12">대표연구업적물의 우수성</td></tr>
<tr><td rowspan="2">33</td><td rowspan="2">전용석</td><td rowspan="2">20220620</td><td rowspan="2">20240229</td><td rowspan="2">11286895</td><td rowspan="2">이공계열</td><td rowspan="2">냉동및저온공학</td><td rowspan="2">(열공학)열전달/열역학</td><td rowspan="2">학술지 논문</td><td>1</td><td>Binit Kumar, Abhishek Awasthi, Charmala Suresh, 전용석</td><td>독특한 모양</td><td>Distinct shapes</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Novel effective thermal conductivity numerical model for distinct shaped pure paraffins (C14-C33)</td><td rowspan="2">유효 열전달계수</td><td rowspan="2">Effective thermal conductivity</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>3</td><td>Journal of energy storage</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>4</td><td>76, 109654</td><td>자연대류모델</td><td>Natural convection model</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>5</td><td>2352-152X</td><td rowspan="2">상변화 물질</td><td rowspan="2">Phase change materials</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>6</td><td>1</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>7</td><td>2024.1</td><td rowspan="2">순수 파라핀</td><td rowspan="2">Pure paraffins (n-alkanes)</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>8</td><td>10.1016/j.est.2023.109654</td></tr>
<tr><td colspan="12">○ 연구성과의 창의성 및 혁신성
- 본 저널은 IF 9.4, JCR Energy&Fuels 분야 상위 16% 이내 저널로 본 연구 결과로 다양한 PCM과 형상에 따른 최적 상관계수를 도출할 수 있게 하는 혁신적인 기술임.
- 기존에는 계산을 위해 물질과 형상별로 상관식 및 계수가 달라져야 하며 대부분의 PCM에 대한 상관식이 개발되지 않음. 따라서 최적 PCM과 형상을 찾기 위해서 무수한 case의 PCM과 형상에 대해 실험과 해석을 통한 고찰이 필요하지만 본 연구에서 개발된 하나의 상관식을 통해 형상과 PCM에 따른 열에너지저장시스템의 성능특성을 분석할 수 있게 되어 향후 관련 기술 발전에 기여도가 높음.

○ 교육연구팀의 비전과 목표와의 부합성
- 본 연구를 통해 개발된 상관식으로 많은 데이터를 생산 후 딥러닝 모델로 학습하여 새로운 PCM을 개발하거나 형상을 최적화 할 수 있으므로 교육연구팀의 비전과 목표와 일치함.</td></tr>
</table>

연번	참여 교수명	참여기간		연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	세부전공 분야	대표 연구 업적물 분야	실적 종류	대표연구업적물 상세내용		키워드	
		시작일	종료일								한글	영문
	대표연구업적물의 우수성											
34	전용석	20220620	20240229	11286895	이공계열	냉동및저온공학	(열공학)에너지	학술지 논문	1	Abhishek Awasthi, 전용석	상변화 물질	Phase change material
									2	Detailed numerical analysis of heat transfer enhancement in horizontal shell-and-tube-type n-eicosane-based latent thermal energy storage system	원통 다관형	Shell-and-tube type
									3	Journal of energy storage		
									4	63, 106994	잠열 에너지 저장 탱크	Latent thermal energy storage
									5	2352-152X	융해	Melting
									6	1		
									7	2023.7	응고	Solidification
									8	10.1016/j.est.2023.106994		
	○ 연구성과의 창의성 및 혁신성 - IF 6.8, JCI Engineering/Multidisciplinary 분야 상위 2% 이내 저널로 본 연구 결과는 상변화 물질을 활용한 잠열에너지저장시스템의 상변화 매커니즘을 근사 방법으로 규명한 혁신적인 연구임. - 기존 문제 제기되어 온 PCM의 상변화 매커니즘을 규명하기 위해서는 많은 계산시간이 소모되며 정확성도 크게 떨어질 수밖에 없음. 새로운 해석방안을 제시하여 정확성과 계산시간을 크게 단축하여 추후 복잡한 형상의 열에너지 저장 시스템의 열전달 특성을 분석할 수 있는 혁신적 기술임. ○ 교육연구팀의 비전과 목표와의 부합성 - 상변화 물질의 상변화 해석의 정확도를 높이고 계산시간을 단축시키는 해석방안을 제시하여, 기존 확실히 규명되지 않은 새로운 PCM의 상변화 매커니즘에 대한 많은 데이터를 빠르게 생성하여 딥러닝 모델 개발을 가능케 함.											

연번	참여 교수명	참여기간		연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	세부전공 분야	대표 연구 업적물 분야	실적 종류	대표연구업적물 상세내용		키워드	
		시작일	종료일								한글	영문
	대표연구업적물의 우수성											
35	전태인	20200901	20240229	10078214	이공계열	광전자/전자파	분광학(광학/원자분자물리)	학술지 논문	1	양현수, 박문원, 김광호, 이오윤, 전태인, 강준	테라헤르츠	Terahertz
									2	Facile in situ synthesis of dual-heteroatom-doped high-rate capability carbon anode for rechargeable seawater-batteries	분광	Spectroscopy
									3	Carbon		
									4	189, 251-264	카본	Carbon
									5	0008-6223	해수	Seawater
									6	2		
									7	2022.4	밧데리	Battery
									8	10.1016/j.carbon.2021.12.066		
	(창의성·혁신성) IF: 11.307 재충전 가능한 해수 배터리 개발에 있어 충방전에 의한 효율을 측정할 수 있는 THz를 이용한 새로운 측정법을 최초로 제안함. 기존의 투과에 의한 분광법은 배터리의 극으로 사용되는 그리 금속판으로 인해 불가능하지만 본 연구에서는 금속판으로부터 반사되는 THz를 측정함으로서 이러한 문제점을 해결하였음. (비전과 목표와의 부합성) 서로 다른 두 분야의 연구를 결합하여 새로운 측정법을 제안함으로써 창의성과 혁신성을 갖는 연구를 추구하였음. 특히 해양스마트신소재로 사용되는 해수 배터리 특성을 비파괴 비접촉 방법으로 측정할 수 있어 본 사업의 목표와 부합함. (전공분야의 기여) 해수 배터리용 이중 헤테로원자를 이용한 배터리 개발하여 충전과 방전에 의한 특성변화를 terahertz wave로 측정함하여 해수 배터리의 수명을 직접 측정함으로써 향후 배터리의 재료 개발에 기여할 수 있음. 이러한 연구는 광전자 및 재료분야연구에 기여됨.											

<table>
<tr><td rowspan="2">연번</td><td rowspan="2">참여
교수명</td><td colspan="2">참여기간</td><td rowspan="2">연구자
등록번호</td><td rowspan="2">이공계열/
인문사회계열</td><td rowspan="2">세부전공
분야</td><td rowspan="2">대표
연구
업적물
분야</td><td rowspan="2">실적
종류</td><td rowspan="2" colspan="2">대표연구업적물 상세내용</td><td colspan="2">키워드</td></tr>
<tr><td>시작일</td><td>종료일</td><td>한글</td><td>영문</td></tr>
<tr><td colspan="12">대표연구업적물의 우수성</td></tr>
<tr><td rowspan="9">36</td><td rowspan="9">전태인</td><td rowspan="9">20200901</td><td rowspan="9">20240229</td><td rowspan="9">10078214</td><td rowspan="9">이공계열</td><td rowspan="9">광전자/전자파</td><td rowspan="9">광자학</td><td rowspan="9">학술지 논문</td><td>1</td><td>박현상, 장규하, 이기태, 정영욱, 전태인</td><td rowspan="2">테라헤르츠</td><td rowspan="2">Terahertz</td></tr>
<tr><td>2</td><td>THz guided-mode resonance notch filter with variable filtering strength</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Scientific reports</td><td rowspan="2">공진</td><td rowspan="2">Resonance</td></tr>
<tr><td>4</td><td>11(1307), 1-10</td><td rowspan="2">유도모드</td><td rowspan="2">Guided-mode</td></tr>
<tr><td>5</td><td>2045-2322</td><td rowspan="2">필터</td><td rowspan="2">Filter</td></tr>
<tr><td>6</td><td>1</td></tr>
<tr><td>7</td><td>2021.1</td><td rowspan="2">가변</td><td rowspan="2">Variable</td></tr>
<tr><td>8</td><td>10.1038/s41598-020-80134-2</td></tr>
<tr><td colspan="12">(창의성, 혁신성) Impact Factor : 4.379 저널에 게재됨. 본 연구에서는 단층 격자 구조를 갖는 PET 필름으로 만든 테라헤르츠(THz) GMR(Guided-Mode Resonance) 노치 필터를 제안함. 제안된 구성은 두 번째 격자 필름의 회전 각도에 따른 입사 THz 파동에 대한 편광 의존적 및 편광 독립적인 노치 필터 특성을 모두 보여줌. 특히 특정 각도에서는 THz 파의 소멸 정도가 작아 intensity가 증대되는 것처럼 보여짐
(비전과 목표와의 부합성) GMRF에 의한 공진을 해양스마트신소재에 적응함으로 이들 소재 개발과 특성 유지에 도움을 줄 수 있음. 이는 해양 관련 오엄물질 감지하는데 필요한 필터로 응용할 수 있어 본 연구단의 목표인 해양융합관련분야에 부합됨.
(전공분야의 기여) THz GMR을 이용한 노치 필터의 개발은 향후 THz 통신과 센서 분야에 적용 가능한 연구로 관련분야 기여도가 높음. THz GMR을 이용한 노치 필터 많은 분야에서 응용할 수 있어 해양스마트신소재 개발 뿐만아니라 분광 분야에 기여도가 매우 높음</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="2">연번</td><td rowspan="2">참여
교수명</td><td colspan="2">참여기간</td><td rowspan="2">연구자
등록번호</td><td rowspan="2">이공계열/
인문사회계열</td><td rowspan="2">세부전공
분야</td><td rowspan="2">대표
연구
업적물
분야</td><td rowspan="2">실적
종류</td><td rowspan="2" colspan="2">대표연구업적물 상세내용</td><td colspan="2">키워드</td></tr>
<tr><td>시작일</td><td>종료일</td><td>한글</td><td>영문</td></tr>
<tr><td colspan="12">대표연구업적물의 우수성</td></tr>
<tr><td rowspan="9">37</td><td rowspan="9">전태인</td><td rowspan="9">20200901</td><td rowspan="9">20240229</td><td rowspan="9">10078214</td><td rowspan="9">이공계열</td><td rowspan="9">광전자/전자파</td><td rowspan="9">양자광학</td><td rowspan="9">학술지 논문</td><td>1</td><td>박현상, 박문원, 백인형, 장규하, 정영욱, 이기태, 전태인</td><td rowspan="2">테라헤르츠</td><td rowspan="2">Terahertz</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Broadband terahertz guided-mode resonance filter using cyclic olefin copolymer</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Optics Express</td><td rowspan="2">광대역</td><td rowspan="2">Broadband</td></tr>
<tr><td>4</td><td>30(5), 7976-7986</td><td rowspan="2">공진</td><td rowspan="2">Resonance</td></tr>
<tr><td>5</td><td>1094-4087</td></tr>
<tr><td>6</td><td>1</td><td rowspan="2">유도모드</td><td rowspan="2">Guided-mode</td></tr>
<tr><td>7</td><td>2022</td></tr>
<tr><td>8</td><td>10.1364/OE.452064</td><td rowspan="2">필터</td><td rowspan="2">필터</td></tr>
<tr><td colspan="12">(창의성·혁신성) IF: 3.833 GMR filter의 가장 큰 단점인 제료에 의한 흡수를 최소화 할 수 있는 cyclic olefin copolymer 물질을 소개하고 이를 활용한 GMR filter은 혁신적인 고 참의적인 연구 결과임. 기존에 사용되는 undoped Si wafer는 고가의 재료로 넓은 THz beam을 cover 하기에 적절치 않음. 하지만 본 연구에서 소개된 cyclic olefin copolymer 물질은 비교적 저렴하여 면적이 큰 THz window에 적합함.
(비전과 목표와의 부합성) GMR filter의 어려운 난제인 흡수를 줄일 수 있는 재료인 Silicon을 대처항 수 있는 cyclic olefin copolymer 물질을 제안함으로써 본 연구단의 비전인 새로운 연구 개발이라는 주제와 부합하는 연구 결과임.
(전공분야의 기여) 향후 GMR 제작시 흡수가 작고 특성이 우수한 filter 개발하여 해양스마트신소재 특성 분석에 사용되는 filter를 개발하면 우수한 공진 특성으로 말미암아 분광학 및 재료 분석학 분야에 기여 될것르호 기대됨.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th rowspan="2">참여
교수명</th><th colspan="2">참여기간</th><th rowspan="2">연구자
등록번호</th><th rowspan="2">이공계열/
인문사회계열</th><th rowspan="2">세부전공
분야</th><th rowspan="2">대표
연구
업적물
분야</th><th rowspan="2">실적
종류</th><th rowspan="2" colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th><th colspan="2">키워드</th></tr>
<tr><th>시작일</th><th>종료일</th><th>한글</th><th>영문</th></tr>
<tr><td colspan="14">대표연구업적물의 우수성</td></tr>
<tr><td rowspan="9">38</td><td rowspan="9">황광일</td><td rowspan="9">20200901</td><td rowspan="9">20240229</td><td rowspan="9">10125392</td><td rowspan="9">이공계열</td><td rowspan="9">공기조화</td><td rowspan="9">(열공학)환경</td><td rowspan="9">학술지 논문</td><td>1</td><td>김별, 황광일</td><td rowspan="2">선박</td><td rowspan="2">Ship</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Effect of angular motion on accidental hydrogen fires in conceptional ship fuel preparation room with mechanical ventilation</td></tr>
<tr><td>3</td><td>International Journal of Hydrogen Energy</td><td rowspan="2">연료준비실</td><td rowspan="2">Fuel preparation room</td></tr>
<tr><td>4</td><td>50, 1075-1090</td></tr>
<tr><td>5</td><td>1879-3487</td><td rowspan="2">기계환기</td><td rowspan="2">Mechanical ventilation</td></tr>
<tr><td>6</td><td>1</td></tr>
<tr><td>7</td><td>2023.9</td><td rowspan="2">수소화재</td><td rowspan="2">Hydrogen fires</td></tr>
<tr><td>8</td><td>10.1016/j.ijhydene.2023.09.054</td></tr>
<tr><td></td><td>선박운동</td><td>Angular motion</td></tr>
<tr><td colspan="14">(창의성, 혁신성) Impact Factor : 7.2 저널에 게재된 논문. 최근, 친환경 기술인 수소수송 혹은 수소연료 선박 수요가 증가하고 있으나, 운항 중 발생할 수 있는 수소 누출, 확산, 화재와 폭발 관련 연구는 매우 미흡한 실정임. 특히 화재 혹은 폭발로 연결되는 2차 재난이 발생하기 전 단계인 수소 누출 시의 확산 특성을 파악하고 예측하는 기술 확보는 매우 중요함. 본 연구에서는 세계 최초로 선박 운항 조건에서의 수소누출 시 확산특성을 공학적으로 제시함.
(비전과 목표와의 부합성) 친환경 에너지원의 운송과 활용은 매우 중요하지만, 그 안전성과 관련된 연구는 매우 미흡한 실정임. 본 논문에서는 친환경 에너지원인 수소를 활용하기 위한 안전기술을 확보하기 위한 기초기술 중 수소 누출 시 환기에 의한 문제해결방법을 제안함.
(전공분야의 기여) 선박운항의 안전성을 향상시키는 설비설계기법을 제안한 성과를 인정받음으로써 Impact Factor : 7.2 저널에 게재됨.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th rowspan="2">참여
교수명</th><th colspan="2">참여기간</th><th rowspan="2">연구자
등록번호</th><th rowspan="2">이공계열/
인문사회계열</th><th rowspan="2">세부전공
분야</th><th rowspan="2">대표
연구
업적물
분야</th><th rowspan="2">실적
종류</th><th rowspan="2" colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th><th colspan="2">키워드</th></tr>
<tr><th>시작일</th><th>종료일</th><th>한글</th><th>영문</th></tr>
<tr><td></td><td colspan="12">대표연구업적물의 우수성</td></tr>
<tr><td rowspan="2">39</td><td rowspan="2">황광일</td><td rowspan="2">20200901</td><td rowspan="2">20240229</td><td rowspan="2">10125392</td><td rowspan="2">이공계열</td><td rowspan="2">공기조화</td><td rowspan="2">열공학-기타 및 융복합</td><td rowspan="2">학술지 논문</td><td>1</td><td>김별, 황광일</td><td>선박</td><td>Ship</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Experimental analysis of the effects of ship motion on hydrogen dispersion in an enclosed area</td><td rowspan="2">실내</td><td rowspan="2">Enclosed area</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>3</td><td>International Journal of Hydrogen Energy</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>4</td><td>48(81), 31779-31789</td><td>수소누출</td><td>Hydrogen</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>5</td><td>1879-3487</td><td rowspan="2">확산</td><td rowspan="2">Dispersion</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>6</td><td>1</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>7</td><td>2023.9</td><td rowspan="2">실험해석</td><td rowspan="2">Experimental analysis</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>8</td><td>10.1016/j.ijhydene.2023.04.320</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="12">(창의성, 혁신성) Impact Factor : 7.2 저널에 게재된 논문. 최근, 친환경 기술인 수소수송 혹은 수소연료 선박 수요가 증가하고 있으나, 운항 중 발생할 수 있는 수소 누출, 확산, 화재와 폭발과 관련된 실험적 연구는 매우 미흡한 실정임. 본 연구에서는 바다 위에서 운동하는 선박을 모사한 실험체로 수소 누출 시의 확산 특성을 실험적으로 파악한 세계 최초의 연구 내용으로써, 선박 운동에 따른 누출된 수소의 확산 특성 차이를 제시함.
(비전과 목표와의 부합성) 친환경 에너지원의 운송과 활용은 매우 중요하지만, 그 안전성과 관련된 연구는 매우 미흡한 실정임. 본 논문에서는 친환경 에너지원인 수소를 활용하기 위한 안전기술을 확보하기 위한 기초기술로써, 실험적 기법에 의해 수소 누출 시의 확산 특성을 보여줌.
(전공분야의 기여) 선박운항의 안전성을 향상시키기 위한 기초DB구축을 인정받음으로써 Impact Factor : 7.2 저널에 게재됨.</td></tr>
</table>

연번	참여 교수명	참여기간		연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	세부전공 분야	대표 연구 업적물 분야	실적 종류	대표연구업적물 상세내용		키워드	
		시작일	종료일								한글	영문
	대표연구업적물의 우수성											
40	황광일	20200901	20240229	10125392	이공계열	공기조화	유체공학-기타 및 융복합	학술지 논문	1	김별, 황광일	수소누출	Hydrogen release
									2	Numerical Analysis of the Effects of Ship Motion on Hydrogen Release and Dispersion in an Enclosed Area	확산	Dispersion
									3	Applied Science		
									4	12(3), 1259	선박	Ship
									5	2076-3417	선박운동	Ship motion
									6	1		
									7	2022.1	수치해석	Numerical analysis
									8	10.3390/app12031259		
	(창의성, 혁신성) 최근, 친환경 기술인 수소수송 혹은 수소연료 선박 수요가 증가하고 있으나, 운항 중 발생할 수 있는 수소 누출, 확산, 화재와 폭발과 관련된 연구는 매우 미흡한 실정임. 본 연구에서는 바다 위에서 운동하는 선박을 모사한 모델에 대해 수소 누출 시의 확산 특성과 감지 성능을 시뮬레이션 기법으로 파악한 세계 최초의 연구 내용으로써, 선박 운동에 따른 누출된 수소의 확산 특성 차이를 제시함. (비전과 목표와의 부합성) 친환경 에너지원의 운송과 활용은 매우 중요하지만, 그 안전성과 관련된 연구는 매우 미흡한 실정임. 본 논문에서는 친환경 에너지원인 수소를 활용하기 위한 안전기술을 확보하기 위한 기초기술로써, 선박운동, 확산특성, 감지능력 간의 관계를 제시함 (전공분야의 기여) 선박운항의 안전성을 향상시키기 위한 기초DB구축을 인정받음											

4단계 BK21 사업

대표연구업적물의 적합성

대표연구업적물의 적합성

연번	참여 교수명	참여기간		연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	세부전공 분야	대표 연구 업적물 분야	실적 종류	대표연구업적물 상세내용		키워드	
		시작일	종료일								한글	영문
	대표연구업적물의 적합성											
1	강준	20200901	20240229	10953521	이공계열	재료합성	재료전기화학	학술지 논문	1	김성희, 지슬기, 양현수, 손현지, 최희채, 강준(교신저자), Oi Lun Li	질소도핑 탄소	Nitrogen doped carbon
									2	Near surface electric field enhancement: Pyridinic-N rich few-layer graphene encapsulating cobalt catalysts as highly active and stable bifunctional ORR/OER catalyst for seawater batteries	코발트 코어쉘	Cobalt core shell
									3	Applied Catalysis B: Environmental		
									4	310, 121361	해수전지	Seawater battery
									5	1873-3883	E-필드 계산	E-field calculation
									6	1		
									7	2022.8	전기화학촉매	Electrocatalyst
									8	10.1016/j.apcatb.2022.121361		
	(대표연구 업적물의 적합성) 기존 소재의 한계를 breakthrough(BT) 가능한 BT 소재 합성 및 생산 methodology 개발에 대한 교육목표를 갖고 교육과 연구를 진행중에 있으며, 본 논문에서는 해수전지 구현에 있어서 가장 허들로 여겨지는 것 중 하나인 염소이온 저항성에 탁월한 소재의 기본 설계법을 제안함. 즉 해수 중 염소이온의 존재는 해수전지의 해수side 전기화학 촉매의 성능과 내구성을 크게 저해하는데, 본 연구에서는 소재가 갖는 자체 built-in 전기장을 이용하여 염소이온의 반발을 유도함으로써 부식 방지에 미치는 영향을 최초로 보고하였음. 염소이온의 반발은 질소가 도핑된 그래핀으로 캡슐화된 코발트 촉매로 구현하였으며 DFT계산을 통해 개발된 소재에서 코발트 입자 코어와 피리디닉-N그래핀의 인터페이스에서 표면 근처 저하 이동이 선택적인 염소이온 반발에 크게 기여했음을 성공적으로 입증하였음.											

연번	참여 교수명	참여기간		연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	세부전공 분야	대표 연구 업적물 분야	실적 종류	대표연구업적물 상세내용		키워드	
		시작일	종료일								한글	영문
	대표연구업적물의 적합성											
2	강준	20200901	20240229	10953521	이공계열	재료합성	에너지/전자재료화학	학술지 논문	1	Litao Yu, Lusha Qin, Xijun Xu, 김경수, Jun Liu, 강준(교신저자), 김광호	주석-셀레나이드	Tin selenide
									2	SnSex (x = 1, 2) nanoparticles encapsulated in carbon nanospheres with reversible electrochemical behaviors for lithium-ion half/full cells	계층구조	Hierarchical
									3	Chemical Engineering Journal		
									4	431, 133463	가역전환	Reversible conversion
									5	1385-8947	전기화학성능	Outstanding electrochemical properties
									6	1		
									7	2022.3	중간화합물 Li2Se	Intermediate Li2Se
									8	10.1016/j.cej.2021.133463		
	(대표연구 업적물의 적합성) 기존 소재의 한계를 breakthrough(BT) 가능한 BT 소재 합성 및 생산 methodology 개발에 대한 교육목표를 갖고 연구를 진행중에 있으며, 그동안 셀레늄 기반으로 개발된 소재들의 한계점을 극복하고, 실리콘 기반의 리튬이온전지 전극소재의 성능을 BT가능함을 보여줌.주석셀레나이드 SnSe 소재는 리튬의 충방전 과정에서 급격한 부피 변화를 동반하는데 본 연구에서는 다양한 온도에서 손쉬운 in-situ 셀렌화 방법을 통해 탄소나노구에 캡슐화된 계층적 SnSex(x=1, 2)나노 입자를 성공적으로 합성함.이러한 방법으로 소재 내부에 공극 공간을 확보하였고 이는 충전시 부피팽창에 탁월하게 대응가능함을 입증하였음. 이는 실리콘 외의 소재로 실리콘에 버금가는 이차전지 음극재 성능을 보임은 물론, 초격차를 유지하고자 하는 정부의 이차전지 기술개발 방향성에 매우 부합하는 연구실적으로 이어짐.											

연번	참여 교수명	참여기간		연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	세부전공 분야	대표 연구 업적물 분야	실적 종류	대표연구업적물 상세내용		키워드	
		시작일	종료일								한글	영문
	대표연구업적물의 적합성											
3	강준	20200901	20240229	10953521	이공계열	재료합성	나노융합재료 화학	학술지 논문	1	Litao Yu, Liguo Zhang, 강준, 김광호	망간셀레나이드	MnSe
									2	Facile Synthesis of Manganese Selenide Anchored in Three-Dimensional Carbon Nanosheet Matrix with Enhanced Lithium Storage Properties	3차원 탄소나노시트 매트릭스	3D carbon nanosheet matrix
									3	Chemical Engineering Journal		
									4	423, 130243	질소도핑	N-doping
									5	1385-8947	리튬이온전지	Lthium-ion battery
									6	1		
									7	2021.11	애노드	Anode
									8	10.1016/j.cej.2021.130243		
	(대표연구 업적물의 적합성) 기존 소재의 한계를 breakthrough(BT) 가능한 BT 소재 합성 및 생산 methodology 개발에 대한 교육목표를 갖고 연구를 진행중에 있으며, 그동안 셀레늄 기반으로 개발된 소재들의 한계점을 극복하고, 실리콘 기반의 리튬이온전지 전극소재의 성능을 BT가능함을 보여줌. 즉 셀렌화 망간(MnSe) 소재는 리튬의 충방전 과정에서 급격한 부피 변화와 열악한 동역학을 동반하는데 본 연구에서는 질소가 도핑된 3차원 탄소에 셀렌화 망간 나노입자를 균일하게 도핑하는데 성공함. 더욱이 손쉬운 졸-겔 및 셀렌화 경로를 통해 합성하는 방법을 제시함.이를 통해 우수한 전기화학적 동역학 및 안정적인 MnSe 입자의 부피팽창을 유도함으로써 우수한 출력 특성 및 사이클 안전성을 확보할 수 있었음. 이를 통해 실리콘 외의 소재로 실리콘에 버금가는 성능을 보임은 물론, 초격차를 유지하고자 하는 정부의 이차전지 기술개발 방향성에 매우 부합하는 연구실적을 보고함.											

<table>
<tr><td rowspan="2">연번</td><td rowspan="2">참여
교수명</td><td colspan="2">참여기간</td><td rowspan="2">연구자
등록번호</td><td rowspan="2">이공계열/
인문사회계열</td><td rowspan="2">세부전공
분야</td><td rowspan="2">대표
연구
업적물
분야</td><td rowspan="2">실적
종류</td><td rowspan="2" colspan="2">대표연구업적물 상세내용</td><td colspan="2">키워드</td></tr>
<tr><td>시작일</td><td>종료일</td><td>한글</td><td>영문</td></tr>
<tr><td colspan="12">대표연구업적물의 적합성</td></tr>
<tr><td rowspan="2">4</td><td rowspan="2">김재훈</td><td rowspan="2">20200901</td><td rowspan="2">20240229</td><td rowspan="2">10056312</td><td rowspan="2">이공계열</td><td rowspan="2">컴퓨터/인공지능</td><td rowspan="2">인공지능/기계학습(응용수학)</td><td rowspan="2">학술지 논문</td><td>1</td><td>Bodong Tao, 김재훈</td><td>경로계획</td><td>Path planning</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Mobile robot path planning based on bi-population particle swarm optimization with random perturbation strategy</td><td rowspan="2">이중 집단 입자 군집 최적화</td><td rowspan="2">Bi-population particle swarm optimization</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences</td></tr>
<tr><td>4</td><td>36(2)</td><td>무작위 교란 전략</td><td>Random perturbation strategy</td></tr>
<tr><td>5</td><td>1319-1578</td><td rowspan="2">최적화</td><td rowspan="2">optimization</td></tr>
<tr><td>6</td><td>1</td></tr>
<tr><td>7</td><td>2024.2</td><td rowspan="2">신경망</td><td rowspan="2">neural network</td></tr>
<tr><td>8</td><td>10.1016/j.jksuci.2024.101974</td></tr>
<tr><td colspan="12">(대표연구 업적물의 적합성)본 논문은 모바일 로봇의 최적 경로를 계획하는 논문으로 기존의 PSO(particle swarm optimization) 알고리즘의 문제점을 개선하기 위해서 임의 교란전략(random perturbation strategy)을 활용한 BPPSO(bi-population PSO)을 제안하여 시간이나 경로 길이 면에서 모두 좋은 성능을 보였다. 게재된 논문지는 6.9의 IF를 보이고 있는 우수한 논문지이다. 본 교육연구단의 목표 중 하나인 인공지능 융합 창의 혁신 인재 양성에 매우 부합할 뿐 아니라 최근 로봇 기술 발전에도 크게 기여할 것으로 생각한다.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="3">연번</th><th rowspan="2">참여
교수명</th><th colspan="2">참여기간</th><th rowspan="2">연구자
등록번호</th><th rowspan="2">이공계열/
인문사회계열</th><th rowspan="2">세부전공
분야</th><th rowspan="2">대표
연구
업적물
분야</th><th rowspan="2">실적
종류</th><th rowspan="2" colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th><th rowspan="2">키워드</th><th></th></tr>
<tr><th>시작일</th><th>종료일</th><th>한글</th><th>영문</th></tr>
<tr><td colspan="12">대표연구업적물의 적합성</td></tr>
<tr><td rowspan="2">5</td><td>김재훈</td><td>20200901</td><td>20240229</td><td>10056312</td><td>이공계열</td><td>컴퓨터/인공지능</td><td>인공지능(응용)</td><td>학술지 논문</td><td>1</td><td>박호민, 김재훈</td><td rowspan="2">보유자 추출</td><td>holder extraction</td></tr>
<tr><td colspan="12">(대표연구 업적물의 적합성)본 논문은 삼중항이 공유하는 이용자 제작 컨텐츠의 문맥 정보를 다중 작업 학습 방법에 적용하여 삼중항을 동시에 추출하는 방법을 제안한다. 본 논문에서 제안하는 방법은 다중 작업 학습의 강매개변수공유 구조를 심층신경망에 적용하여 작업 특화 계층에서 삼중항을 추출한다. 각 작업은 의견 추출, 대상 추출, 보유자 추출로 정의한다. Bi-LSTM으로 구성된 공유 계층은 이용자 제작 컨텐츠를 입력으로 사용하여 텍스트의 문맥 정보를 양방향으로 학습한다. 본 교육연구단의 목표 중 하나인 인공지능 융합 창의 혁신 인재 양성에 매우 부합할 뿐 아니라 다중 학습의 기술 발전에도 크게 기여할 것으로 생각한다.</td></tr>
</table>

									2	Stepwise Multi-Task Learning Model for Holder Extraction in Aspect-Based Sentiment Analysis	속성 기반 감성분석	aspectbased sentiment analysis
									3	12(13), 6777		
									4	36(2)	다중 작업 학습	multitask learning
									5	2076-3417	감성분석	sentiment analysis
									6	1		
									7	2022.7	어휘추출	word extraction
									8	10.3390/app12136777		

연번	참여 교수명	참여기간		연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	세부전공 분야	대표 연구 업적물 분야	실적 종류	대표연구업적물 상세내용		키워드	
		시작일	종료일								한글	영문
	대표연구업적물의 적합성											
6	김재훈	20200901	20240229	10056312	이공계열	컴퓨터/인공지능	인공지능(지각/인식)	학술지 논문	1	이정욱, 김재훈	KoCharELECTRA	KoCharELECTRA
									2	Fake Sentence Detection Based on Transfer Learning: Applying to Korean COVID-19 Fake News	가짜뉴스 탐색	fake news detection
									3	12(13), 6402		
									4	36(2)	전이 학습	transfer learning
									5	2076-3417	가짜뉴스	fake news
									6	1		
									7	2022.6	코로나 바이러스 감염증-19	COVID-19
									8	10.3390/app12136402		
	(대표연구 업적물의 적합성)본 논문은 검증된 팩트체크 사이트(factchecking site)로부터 코로나-19 가짜 뉴스 데이터셋을 구축하고, 구축된 데이터셋을 활용하여 딥러닝 기반 코로나-19 가짜 뉴스 탐지 모델을 제안한다. 제안된 모델은 대용량의 데이터로 선행 학습하고(pre-trained), BiLSTM 모델을 통해서 전이학습을 수행한다. 본 연구에서는 BiLSTM 모델의 hidden과 cell 초기값(initial state)을 [CLS] 토큰을 사용하여 성능을 개선한다. 실험을 통해서 제안된 모델은 약 8%가 개선된 78.8%의 정확도를 보였다. 본 교육연구단의 목표 중 하나인 인공지능 융합 창의 혁신 인재 양성에 매우 부합할 뿐 아니라 가짜 뉴스 탐지 및 전이 학습의 기술 발전에도 크게 기여할 것으로 생각한다.											

<table>
<tr><td rowspan="2">연번</td><td rowspan="2">참여
교수명</td><td colspan="2">참여기간</td><td rowspan="2">연구자
등록번호</td><td rowspan="2">이공계열/
인문사회계열</td><td rowspan="2">세부전공
분야</td><td rowspan="2">대표
연구
업적물
분야</td><td rowspan="2">실적
종류</td><td rowspan="2" colspan="2">대표연구업적물 상세내용</td><td colspan="2">키워드</td></tr>
<tr><td>시작일</td><td>종료일</td><td>한글</td><td>영문</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="12">대표연구업적물의 적합성</td></tr>
<tr><td rowspan="2">7</td><td>김정창</td><td>20200901</td><td>20240229</td><td>10201904</td><td>이공계열</td><td>무선통신</td><td>통신(응용)</td><td>학술지 논문</td><td>1</td><td>김형석, 김정창, 박성익, 허남호</td><td>ATSC 3.0</td><td>ATSC 3.0</td></tr>
<tr><td colspan="12">((대표연구 업적물의 적합성) 본 연구에서 얻은 대용량 초고속 전송이 가능한 ATSC 3.0 MIMO 시스템의 향상된 복호 방식을 수신 단말 구현 시 적용함으로써 통신시스템의 성능을 향상시킬 수 있음. 향후 해상통신시스템의 개발에 활용함으로써 해상 통신의 성능을 향상시킬 수 있으며, 연근해 해상에서 대용량의 데이터 및 고품질 미디어의 효율적 전송을 위해 향후 방송망을 기존 해상통신망과 융합함으로써 해양 재난사고 예측 및 대처를 위한 재난 방송 서비스를 효율적으로 제공하는 수단을 제공할 수 있으므로 교육연구단의 비전과 목표에 매우 적합함. 또한, 본 연구는 향상된 방송통신시스템을 통한 지능형 전장 요소기술 개발을 위한 선행연구결과로서 고효율 고성능의 차세대 해상통신시스템 개발에 활용하여 해양전장 요소기술 개발을 위한 필수 기술 중 하나인 통신시스템 구현 복잡도 감소 및 성능 향상 문제 해결에 기여할 수 있으므로 본 교육연구단의 연구분야에 매우 적합하다고 할 수 있음.</td></tr>
</table>

2	An improved SIC-based detection scheme for non-uniform constellations in ATSC 3.0 MIMO	다중입력 다중출력	multiple-input multiple-output (MIMO)
3	IEEE Transactions on Broadcasting		
4	68(2), 286-294	실수값 표현	real-valued representation
5	0018-9316	준최적 복호	suboptimal decoding
6	1		
7	2022.6	연속 간섭 제거	successive interference cancellation
8	10.1109/TBC.2022.3140675		

연번	참여 교수명	참여기간		연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	세부전공 분야	대표 연구 업적물 분야	실적 종류	대표연구업적물 상세내용		키워드	
		시작일	종료일								한글	영문
	대표연구업적물의 적합성											
8	김정창	20200901	20240229	10201904	이공계열	무선통신	통신(원천)	학술지 논문	1	임보미, 권선형, 안성준, 박성익, 이재영, 김흥묵, 허남호, 김정창	ATSC 3.0	ATSC 3.0
									2	Field Evaluation of Transmit Diversity Code Filter Sets in ATSC 3.0 Single Frequency Networks	분산 다중입력 단일출력	distributed multiple-input single-output
									3	IEEE Transactions on Broadcasting		
									4	68(1), 191-202	계층 분할 다중화	layered division multiplexing
									5	0018-9316	단일주파수망	single frequency network
									6	1		
									7	2022.3	송신 다이버시티 부호 필터 세트	transmit diversity code filter sets
									8	10.1109/TBC.2021.3118228		
	(대표연구 업적물의 적합성) ATSC 3.0 기술은 현재 지상파 방송 UHDTV 서비스에 사용되고 있으며, 단일주파수망 구축 시 다수의 송신 안테나를 사용하여 송신 다이버시티 이득을 얻음으로써 향후 해양 재난 사고 예측 및 대처를 목적으로 재난 방송 서비스를 위한 시스템 개발에 적용이 가능하므로 최적의 시스템 설계를 위해 본 연구의 성능 평가 결과를 활용할 수 있어 교육연구단의 비전과 목표에 매우 적합함. 본 연구는 최신 지상파 방송 전송 규격인 ATSC 3.0 기반의 단일주파수망에서 송신 다이버시티를 얻기 위한 방법으로서 송신 다이버시티 부호 필터 세트를 적용한 시스템의 성능을 분석하고 실제 환경에서 효용성을 검증한 결과임. 본 기술은 ATSC 3.0 표준이 제정된 이후 실제로 개발되어 테스트된 사례가 없으며, 본 연구를 통해서 처음으로 실제 환경에서 필드 테스트르르 수행했으므로 매우 도전적인 연구라 할 수 있음. 또한, 본 연구는 향상된 방송통신시스템을 통한 지능형 전장 요소기술 개발을 위한 선행연구결과로서 고효율 고성능의 차세대해상통신시스템 개발에 활용하여 해양전장 요소기술 개발을 위한 필수 기술 중 하나인 통신시스템의 효율성 향상 문제 해결에 기여할 수 있으므로 본 교육연구단의 연구분야에 매우 적합하다고 할 수 있음.											

연번	참여 교수명	참여기간		연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	세부전공 분야	대표 연구 업적물 분야	실적 종류	대표연구업적물 상세내용		키워드	
		시작일	종료일								한글	영문
	대표연구업적물의 적합성											
9	김정창	20200901	20240229	10201904	이공계열	무선통신	신호처리	학술지 논문	1	정회윤, 박성익, 임보미, 권해찬, 허남호, 전성호, 김형석, 김정창	ATSC 3.0	ATSC 3.0
									2	Feasibility verification of ATSC 3.0 MIMO system for 8K-UHD terrestrial broadcasting	물리계층	physical layer
									3	IEEE Transactions on Broadcasting		
									4	67(4), 909-916	다중입력 다중출력	multiple-input multiple-output
									5	0018-9316	필드 테스트	field trial
									6	1		
									7	2021.12	8K-초고품질	8K-UHD
									8	10.1109/TBC.2021.3081928		
	(대표연구 업적물의 적합성) 본 연구에서 얻은 대용량 초고속 전송이 가능한 ATSC 3.0 MIMO 시스템의 시뮬레이션 및 실제 환경에서 필드 테스트 분석 결과를 통해 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. MIMO 기술은 추가적인 주파수의 사용없이 데이터 전송율을 효율적으로 증대시킬 수 있는 기술로서 8K와 같은 초고품질의 서비스를 제공하기 위해서는 MIMO와 같은 고효율의 전송 기술을 사용해야 함. 특히, 차세대해상통신시스템은 높은 데이터 전송율을 요구하는 새로운 서비스 시나리오를 고려하고 있으며 지상파 방송망과 융합하여 새로운 서비스의 제공이 가능하므로 향후 관련 분야 산업 시장을 확장하는데 기여할 수 있음. 또한, 고효율 고성능의 차세대해상통신시스템 개발에 활용하여 해양전장 요소기술 개발을 위한 필수 기술 중 하나인 통신시스템의 효율성 향상 문제 해결에 기여할 수 있으므로 본 교육연구단의 연구분야에 매우 적합하다고 할 수 있음.											

연번	참여 교수명	참여기간		연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	세부전공 분야	대표 연구 업적물 분야	실적 종류	대표연구업적물 상세내용		키워드	
		시작일	종료일								한글	영문
	대표연구업적물의 적합성											
10	서동욱	20200901	20240229	10906035	이공계열	마이크로파	전력기술/기기	학술지 논문	1	김동재, 최민석, 서동욱	분산안테나 시스템	Distributed antenna system (DAS)
									2	Energy-Efficient Power Control for Simultaneous Wireless Information and Power Transfer Nonorthogonal Multiple Access in Distributed Antenna Systems	에너지효율	energy efficiency
									3	IEEE TRANSACTIONS ON INDUSTRIAL INFORMATICS		
									4	19(7), 8205-8217	비직교 다중접속	nonorthogonal multiple access (NOMA)
									5	1551-3203	무선 정보 및 전력 동시 전송	simultaneous wireless information and power transfer (SWIPT)
									6	1		
									7	2023.7	산업 사물인터넷	Industrial Internet of Things (IIoT)
									8	10.1109/TII.2022.3217503		
	(대표연구 업적물의 적합성)Simultaneous Wireless Information and Power Transfer(SWIPT)가 지원되는 Non-orthogonal Multiple Access(NOMA) 시스템은 소형 배터리로 구동되는 센서의 수명연장과 해상 및 육상에서 이용되는 산업용 사물인터넷(Industrial Internet of Things)을 구현하는 유망기술로써 각광받고 있음. 하지만 현재 중앙 컨트롤러의 거리가 멀어질수록 에너지 효율이 크게 감소하는 문제점을 갖고 있고 이를 해결하기 위해 본 논문에서는 IIoT의 스펙트럼 효율성과 에너지 효율성을 향상시키기 위해 SWIPT 지원의 NOMA 시스템을 Distributed Antenna System(DAS)에 적용시키는 방식을 제안함. 자율운항선박내의 차세대통신시스템을 구동하기 위해 많은 센서와 무선시스템이 요구되어지고 또한 많은 데이터량과 속도를 동시다발적으로 얻기위해 해당 기술은 선내 안전한 작업 환경 구현을 위한 AI 스마트 통신시스템 개발을 위한 필수적인 기술임.											

연번	참여 교수명	참여기간		연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	세부전공 분야	대표 연구 업적물 분야	실적 종류	대표연구업적물 상세내용		키워드	
		시작일	종료일								한글	영문
	대표연구업적물의 적합성											
11	서동욱	20200901	20240229	10906035	이공계열	마이크로파	전자기/통신부품	학술지 논문	1	고승우, 채혁진, Kaifeng Han, 이승민, 서동욱, Kaibin Huang	차량사물통신	Vehicle-to-everything
									2	V2X-Based Vehicular Positioning: Opportunities, Challenges, and Future Directions	레이저 레이다	Laser radar
									3	IEEE Wireless Communications		
									4	28(2) pp. 144–151	위성위치확인 시스템	Global Positioning System
									5	1536-1284	배열신호처리	Array signal processing
									6	1		
									7	2021.4	센서	Sensors
									8	10.1109/MWC.001.2000259		
	(대표연구 업적물의 적합성) 기존의 차량측위에서 센서기반들은 처리 가능한 데이터양이 적거나 동시처리가 안되는 한계점을 가지고 있다. 그렇기에 동시다발적으로 정보를 처리해야하는 자율주행이나 자율운항과 같은 기술에서 위의 측위기술들은 한계가 있다. 본 논문에서는 위 기술들의 한계를 규명하고 새로운 기술인 Vehicle-to-Everything(V2X) 기반의 차량측위 기술을 제안하였으며 V2X에 사용되는 5.9GHz와 60GHz 주파수 대역으로 비가시선 환경에서도 차량측위가 가능함을 보인 기술임. 즉 현재 무선통신 시스템의 주파수 대역이 Beyond 5G, 6G 와 같이 증가하고 있는 가운데 음영지역에서의 통신 및 측위가 어려워지는 상황에서도 가능한 측위 기술을 제안하고 있음. 해당 기술을 이용하면 선박 내와 같은 금속 격벽으로 둘러싸인 음영지역이 많은 환경에서도 작업자 위치를 효과적으로 인식이 가능하고, 이는 작업자들의 안전 향상을 위한 기술이 됨. 또한 해당 기술에서 주파수 대역을 높게 설정하여 측위를 진행하는 경우 대역폭이 넓어짐에 따라 처리할 수 있는 데이터양이 기하급수적으로 높아지기에 많은 양의 데이터를 빠른시간 내에 처리해야 하는 환경인 자율운항에 필수적인 기술이 됨.											

연번	참여 교수명	참여기간		연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	세부전공 분야	대표 연구 업적물 분야	실적 종류	대표연구업적물 상세내용		키워드	
		시작일	종료일								한글	영문
	대표연구업적물의 적합성											
12	서동욱	20200901	20240229	10906035	이공계열	마이크로파	통신 기반 융합	학술지 논문	1	이재인, 이재호, 이상훈, 서동욱	안테나어레이	antenna array
									2	Low Sidelobe Design of Microstrip Comb-Line Array Antenna Using Deformed Radiating Elements in the Millimeter-Wave Band	콤라인안테나	comb-line antenna
									3	IEEE Transactions on Antennas and Propagation		
									4	70(10), 9930-9935	낮은 부엽	low sidelobe
									5	0018-926X	마이크로스트립 안테나	microstrip antenna
									6	1		
									7	2022.6	밀리미터파	millimeter wave
									8	10.1109/TAP.2022.3184555		
	(대표연구 업적물의 적합성) 본 연구단은 해양/조선 환경에서의 다양한 산업사회의 문제해결을 목표로 하고있음. 본 논문은 밀리미터파의 낮은 사이드로브 레벨을 가지는 마이크로스트립을 이용한 콤라인 어레이 안테나를 보여줌. 기존의 스터브형 방사소자의 폭이 넓어질수록 종방향 전류뿐만 아니라 횡방향 전류도 증가하고 종방향 전류와 횡방향 전류는 각각 동일편파 및 교차편파를 형성한다. 하지만 여기서 횡방향 전류를 줄이기 위해 급전선과 안테나의 연결부의 폭을 좁히는 것 뿐만 아니라 노치를 추가하여 횡방향 전류를 최대한 줄였다. 따라서 해당 기술은 기존의 스터브 형태의 소자로만 구성된 것과 다르게 사이드로브 레벨을 낮출 수 있는 기술이다. 낮은 사이드로브 레벨을 가진 안테나는 앞으로 해양/조선환경에서의 대표적인 문제인 극한의 전파환경에서 적용이 가능함. 또한 이러한 연구는 특히 선박의 자율운항을 위해 선내외의 필수적인 센서를 가지는 IoT 시스템이 적용되는 곳에 적용 가능하기에 매우 파급력이 높을 것으로 예상되기에 본 교육 연구단의 연구목표에 매우 적합함.											

연번	참여 교수명	참여기간		연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	세부전공 분야	대표 연구 업적물 분야	실적 종류	대표연구업적물 상세내용		키워드	
		시작일	종료일								한글	영문
	대표연구업적물의 적합성											
13	서동환	20200901	20240229	10135741	이공계열	디지털신호처리	신호처리	학술지 논문	1	이수환, 서동환	핑거프린	Fingerprinting
									2	Region Clustering based Fingerprint Model for Flexible Wi-Fi Fingerprinting	실내 위치 기반 서비스	Indoor Location Base Service
									3	Expert Systems with Applications		
									4	249, 123389	실내 위치인식 시스템	Indoor Positioning System
									5	0957-4174	RCF 모델	Region Clustering based Fingerprint model
									6	1		
									7	2024.	심층 학습	Deep Learning
									8	10.1016/j.eswa.2024.123389		
	(대표연구 업적물의 적합성) 해양수산 분야는 매우 인력집약적인 형태로 운영되고 또한 넓은 작업장을 가진 특수한 분야로 이로 인해 인력 및 안전 관리에 어려움이 발생함. 본 논문에서 제안한 기술을 통해 이를 효율화할 수 있음. 또한 본 실적은 Fingerprint의 취약점인 Radio Map의 손상을 회복하여 측위 시스템의 환경 취약성을 극복하는 연구로써 외부 현상에 반응하여 적응적으로 주요 파라미터를 수정하여 시스템의 정확도를 향상시키는 부분에서 인공지능 전반적인 기술적 기반을 확장하였기 때문에 본 연구과제에서 목표하는 주변의 여러 환경 변수가 많고 급변하는 해양 환경에 적합한 시스템으로써 향후 선박의 디지털 트윈 시스템까지 확장 가능한 교육연구단의 비전에 적합한 기술임. 본 실적은 거대한 해양 구조물 시설 내부의 Wi-Fi 기반 실내 위치 측위를 위해 각 구역을 분할하여 Radio Map을 동적으로 사용할 수 있는 연구로써, 해양 건축 및 선박 등에 실내 위치인식 서비스를 파급시킬 수 있다는 점에서 지역사회 및 미래해양산업을 선도하는 본 교육연구단의 산학목표와 부합하며, 새로운 환경에서도 시스템을 같게 구축할 수 있다는 혁신적인 연구 성과는 친환경 스마트 융합기술 연구 선도라는 연구목표에 부합하는 성과임											

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th rowspan="2">참여
교수명</th><th colspan="2">참여기간</th><th rowspan="2">연구자
등록번호</th><th rowspan="2">이공계열/
인문사회계열</th><th rowspan="2">세부전공
분야</th><th rowspan="2">대표
연구
업적물
분야</th><th rowspan="2">실적
종류</th><th rowspan="2" colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th><th colspan="2">키워드</th></tr>
<tr><th>시작일</th><th>종료일</th><th>한글</th><th>영문</th></tr>
<tr><td colspan="14">대표연구업적물의 적합성</td></tr>
<tr><td rowspan="9">14</td><td rowspan="9">서동환</td><td rowspan="9">20200901</td><td rowspan="9">20240229</td><td rowspan="9">10135741</td><td rowspan="9">이공계열</td><td rowspan="9">디지털신호처리</td><td rowspan="9">인공지능(기반 및 학습/추론)</td><td rowspan="9">학술지 논문</td><td>1</td><td>김원열, 서동환</td><td rowspan="2">레이더</td><td rowspan="2">Radar</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Radar-based Human Activity Recognition Combining Range-Time-Doppler Maps and Range-distributed-Convolutional Neural Networks</td></tr>
<tr><td>3</td><td>IEEE Transactions on Geoscience and Remote</td><td rowspan="2">도플러 효과</td><td rowspan="2">Doppler Effect</td></tr>
<tr><td>4</td><td>60, 1002311</td></tr>
<tr><td>5</td><td>1558-0644</td><td rowspan="2">특징 추출</td><td rowspan="2">Feature Extraction</td></tr>
<tr><td>6</td><td>1</td></tr>
<tr><td>7</td><td>2022.3</td><td rowspan="2">뉴럴 네트워크</td><td rowspan="2">Neural Network</td></tr>
<tr><td>8</td><td>10.1109/TGRS.2022.3162833</td></tr>
<tr><td rowspan="2">레이더 이미지</td><td rowspan="2">Radar Imaging</td></tr>
<tr><td colspan="14">(대표연구 업적물의 적합성) 본 실적은 SOTA 수준의 HAR 성능을 도출한 연구로써 RTD 맵을 활용하여 제한된 센서 데이터에서의 특징 추출 성능을 향상시키고 이에 적합한 Neural Network를 설계함으로써 선박 모니터링 시스템에서 측정되는 센서 데이터처리에 직접적으로 적용할 수 있고 전반적인 인공지능 기반 센서 데이터 처리 기술을 확장하였기 때문에 해양 및 선박 내외에 탑재된 센서 기반 데이터처리 시스템 성능향상에 기여할 수 있는 기술로써 향후 스마트 선박까지 확대되는 본 교육연구단의 비전에 부합하는 기술임. 또한 본 실적은 인간의 행동을 모니터링하므로 선내 안전한 작업환경 구현 및 해양시스템 화재 안전 인프라 구축에 핵심요소기술로써 인공지능을 활용한 지역주력산업 혁신을 주도하는 기술이므로 지역사회 및 미래해양산업을 선도하는 본 교육연구단의 산학목표와 일치하며 해양인공지능융합 창의혁신인재 양성이라는 교육목표와 친환경 스마트 융합기술 연구 선도라는 연구목표에 부합하는 성과임</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th rowspan="2">참여
교수명</th><th colspan="2">참여기간</th><th rowspan="2">연구자
등록번호</th><th rowspan="2">이공계열/
인문사회계열</th><th rowspan="2">세부전공
분야</th><th rowspan="2">대표
연구
업적물
분야</th><th rowspan="2">실적
종류</th><th rowspan="2" colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th><th colspan="2">키워드</th></tr>
<tr><th>시작일</th><th>종료일</th><th>한글</th><th>영문</th></tr>
<tr><td></td><td colspan="12">대표연구업적물의 적합성</td></tr>
<tr><td rowspan="2">15</td><td rowspan="2">서동환</td><td rowspan="2">20200901</td><td rowspan="2">20240229</td><td rowspan="2">10135741</td><td rowspan="2">이공계열</td><td rowspan="2">디지털신호처리</td><td rowspan="2">데이터베이스/정보처리</td><td rowspan="2">학술지 논문</td><td>1</td><td>이수환, 김원열, 서동환</td><td>RE-DFP</td><td>Radio Encoding-based Deep Fingerprint Positioning</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Automatic self-reconstruction model for radio map in Wi-Fi fingerprinting</td><td rowspan="2">RAD</td><td rowspan="2">RAD</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Expert Systems With Applications</td></tr>
<tr><td>4</td><td>192, 16455</td><td>실내 측위 시스템</td><td>Indoor positioning system</td></tr>
<tr><td>5</td><td>0957-4174</td><td rowspan="2">핑거프린트</td><td rowspan="2">Fingerprinting</td></tr>
<tr><td>6</td><td>1</td></tr>
<tr><td>7</td><td>2021.12</td><td rowspan="2">전파지도</td><td rowspan="2">Radio map</td></tr>
<tr><td>8</td><td>10.1016/j.eswa.2021.116455</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="12">(대표연구 업적물의 적합성) 본 실적은 Fingerprint의 취약점인 Radio Map의 손상을 회복하여 측위 시스템의 환경 취약성을 극복하는 연구로써 외부 현상에 반응하여 적응적으로 주요 파라미터를 수정하여 시스템의 정확도를 향상시키는 부분에서 인공지능 전반적인 기술적 기반을 확장하였기 때문에 본 연구과제에서 목표하는 주변의 여러 환경 변수가 많고 급변하는 해양 환경에 적합한 시스템으로써 향후 선박의 디지털 트윈 시스템까지 확장가능한 교육연구단의 비전에 적합한 기술임. 본 실적은 선박 및 해양 구조물과 같은 시설 내부의 Wi-Fi 기반 실내 위치 측위 시스템을 적용 시 발생할 수 있는 기기 고장으로 인한 사용 불가와 같은 치명적인 문제들을 해결하는 기술로써 지역사회 및 미래해양산업을 선도하는 본 교육연구단의 산학목표와 부합하며, AI 기술을 사용하여 AP의 고장에 의한 Radio Map 손상을 추정하는 방법에 대한 연구 주제 및 성과는 해양인공지능융합 창의혁신인재 양성이라는 교육목표와 친환경 스마트 융합기술 연구 선도라는 연구목표에 부합하는 성과임</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="2">연번</td><td rowspan="2">참여
교수명</td><td colspan="2">참여기간</td><td rowspan="2">연구자
등록번호</td><td rowspan="2">이공계열/
인문사회계열</td><td rowspan="2">세부전공
분야</td><td rowspan="2">대표
연구
업적물
분야</td><td rowspan="2">실적
종류</td><td rowspan="2" colspan="2">대표연구업적물 상세내용</td><td colspan="2">키워드</td></tr>
<tr><td>시작일</td><td>종료일</td><td>한글</td><td>영문</td></tr>
<tr><td colspan="13">대표연구업적물의 적합성</td></tr>
<tr><td rowspan="2">16</td><td>성주현</td><td>20210901</td><td>20240229</td><td>11310760</td><td>이공계열</td><td>기타전자/정보통신공학</td><td>통신 기반 융합</td><td>학술지 논문</td><td>1</td><td>우주, 조소현, 변기식, 김선영, 지석근, 성주현, 정연만, 정재훈</td><td rowspan="2">차선</td><td rowspan="2">Traffic Lane</td></tr>
<tr><td colspan="9">(대표연구 업적물의 적합성) 연구는 터널이라는 음영 구간에서 GPS의 미수신 상황을 고려한 터널조명의 LED 색온도를 기반으로 위치를 측위할 수 있는 기술로 선내에 조명에 직접적으로 적용할 수 있어 본 사업단의 목표 및 비전과 높은 적합성을 가짐. 선내는 터널과 동일한 환경으로 차폐효과로 내부 공간에서 GPS를 적용하기 어려우며 이를 극복하기 위해 공동연구로 진행된 이번 연구는 가능성을 검토하기 위한 연구임. 층고가 상대적으로 낮고 실내 구조가 좁아 일반적인 측위가 현실적으로 어려운 선내는 무선 통신 방식이 아닌 다른 방식의 측위 기술이 요구되었으며 기존 설치 인프라를 활용하기 위한 연구로 진행됨. 해당 연구를 통해 선내 환경에 특화할 수 있어 더욱 정확한 LED 색온도의 판별이 가능하고 선체의 극한 상황에서도 LED 조명으로 승조원의 관리가 가능해 안전, 지휘 등 다양한 시스템으로 확장할 수 있음. 해당 연구를 통해 확인된 LED 색온도기반의 3차원 측위의 가능성과 직교성을 기반한 LED조명 위치 분리 기술을 통해 다층 구조에 적합한 측위 시스템 구현이 가능할 것으로 판단됨. 이는 제조산업이 밀집된 지역 산업체에 조명기반의 측위 기술을 접목하여 작업자의 안전 및 관리에 적용 가능할 것으로 판단되어 상용화 추진을 통해 안정성을 확보하고 확대해 나갈 계획임</td><td>2</td><td>Determination of Traffic Lane in Tunnel and Positioning of Autonomous Vehicles Using Chromaticity of LED Lights</td><td rowspan="2">터널</td><td rowspan="2">Tunnel</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>3</td><td>Sensors</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>4</td><td>22(8), 2912</td><td>광에미터다이오드</td><td>LED</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>5</td><td>1424-8220</td><td rowspan="2">측위</td><td rowspan="2">Positioning</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>6</td><td>2</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>7</td><td>2022.4</td><td rowspan="2">자율차량</td><td rowspan="2">Autonomous Vehicles</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>8</td><td>10.3390/s22082912</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th rowspan="2">참여
교수명</th><th colspan="2">참여기간</th><th rowspan="2">연구자
등록번호</th><th rowspan="2">이공계열/
인문사회계열</th><th rowspan="2">세부전공
분야</th><th rowspan="2">대표
연구
업적물
분야</th><th rowspan="2">실적
종류</th><th colspan="2" rowspan="2">대표연구업적물 상세내용</th><th colspan="2">키워드</th></tr>
<tr><th>시작일</th><th>종료일</th><th>한글</th><th>영문</th></tr>
<tr><td colspan="12">대표연구업적물의 적합성</td></tr>
<tr><td rowspan="2">17</td><td rowspan="2">성주현</td><td rowspan="2">20210901</td><td rowspan="2">20240229</td><td rowspan="2">11310760</td><td rowspan="2">이공계열</td><td rowspan="2">기타전자/정보통신공학</td><td rowspan="2">신호처리</td><td rowspan="2">학술지 논문</td><td>1</td><td>Ju-Hyeon Seong</td><td>비행시간</td><td>round trip time</td></tr>
<tr><td>2</td><td>End-to-end-based Wi-Fi RTT network structure design for positioning stabilization</td><td rowspan="2">네트워크 구조</td><td rowspan="2">network structure</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Journal of Korea Multimedia Socie</td></tr>
<tr><td colspan="6" rowspan="6">(대표연구 업적물의 적합성) 본 연구는 RTT를 기반으로 거리측정이 가능한 스마트폰과 Wi-Fi 연계 측위 기술로 스마트폰이 발전함에 따라 새롭게 제시된 실내 측위 기술임. 따라서 Wi-Fi의 보편성을 바탕으로 적용이 용이하며 해당 기술은 선내에서 가장 많이 활용할 수 있는 무선통신인 Wi-Fi를 사용한다는 측면에서 연구단의 목표 및 비전과 일치하는 연구임. 현재 해당기술의 문제점이었던 왜란, 반사등에 의한 높은 신호 수신 오류는 장애물의 주변에서 측위가 어려운 문제가 있었으며, 이를 본 연구를 통해 RTT 수신단과 측위 결정단계에서 각각의 LSTM기반의 인공지능 네트워크를 설계하여 수신과 동시에 미수신 현상을 최소화하고 나아가 안정된 수신을 바탕으로 위치결정까지 가능한 end-to-end기반의 실시간 측위 기술을 개발하였음. 해당연구는 선박에서 가장 보편화된 무선통신 기술인 Wi-Fi를 통해 좀 더 정밀하고 안정적인 위치 결과를 제공할 수 있으며 나아가 선내외 통신시스템과 연계해 위급 상황시 실시간 실내 승조원 위치 탐색에 바로 적용할 수 있어 활용성이 매우 높음. 이 연구의 결과는 선내 Wi-Fi 통신망으로 수신되는 모든 인공지능 기반의 센서 데이터와 결합하여 위치와 각 센서별 진단 등 선박 디지털 트윈 구현에 핵심 기술로 적용 가능함</td><td>4</td><td>24(5)</td><td>종단간</td><td>End-to-end</td></tr>
<tr><td>5</td><td>676-683</td><td>와이파이</td><td>Wi-Fi</td></tr>
<tr><td>6</td><td>1</td><td rowspan="2">삼변측위</td><td rowspan="2">Trilateration</td></tr>
<tr><td>7</td><td>2021.5</td></tr>
<tr><td>8</td><td>10.9717/kmms.2020.24.5.676</td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th rowspan="2">참여
교수명</th><th colspan="2">참여기간</th><th rowspan="2">연구자
등록번호</th><th rowspan="2">이공계열/
인문사회계열</th><th rowspan="2">세부전공
분야</th><th rowspan="2">대표
연구
업적물
분야</th><th rowspan="2">실적
종류</th><th rowspan="2" colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th><th colspan="2">키워드</th></tr>
<tr><th>시작일</th><th>종료일</th><th>한글</th><th>영문</th></tr>
<tr><td></td><td colspan="12">대표연구업적물의 적합성</td></tr>
<tr><td rowspan="2">18</td><td>윤성환</td><td>20200901</td><td>20240229</td><td>10830385</td><td>이공계열</td><td>연소</td><td>연소/항공우주</td><td>학술지 논문</td><td>1</td><td>김영민, 홍정웅, 전민규, 박대근, 윤성환</td><td>교류 전기장</td><td>AC Electric fields</td></tr>
<tr><td colspan="12">(대표연구 업적물의 적합성) 본 연구는 친환경 선박에서 사용되는 발전기 및 선박 엔진에 적용할 수 있는 친환경 연소 시스템 설계 방안으로 연소배출가스에서 발생하는 에미션(NOx, SOx, CO2 등)을 효과적으로 억제하기 위하여 플라즈마를 활용한 친환경 연소기술로 물리화학, 열공학, 유체공학 및 전자기학을 아우르는 융합기술연구로 본 연구단의 목표인 친환경 스마트 해양융합산업 문제해결형 창의혁신인재 양성에 적합함. 특히 강화된 IMO 규정에 따라 MEPC 80차 회의에서 논의된 Green Voyage 2050 Plan에서 제안하는 온실가스 감축 기술 중 하나로 수소 혼소 연소기를 선박에 채택하는 것을 권장하고 있는 추세임. 하지만 현존하는 수소 혼소 연소기는 역화 및 폭발 현상이 빈번하게 발생하기 때문에 무엇보다도 연소 안정성이 필수적으로 요구되고 있음. 어러한 해양산업 문제해결을 위해 본 연구에서 제안하는 플라즈마 연소 기술을 수소 혼소 연소기에 적용한다면 역화 및 폭발 문제 뿐만 아니라 연소 효율 향상도 기대할 수 있기 때문에 매우 혁신적인 융합기술임.</td></tr>
</table>

연번	참여 교수명	참여기간		연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	세부전공 분야	대표 연구 업적물 분야	실적 종류	대표연구업적물 상세내용		키워드	
		시작일	종료일								한글	영문
	대표연구업적물의 적합성											
19	윤성환	20200901	20240229	10830385	이공계열	연소	(열공학)에너지	학술지 논문	1	Antony John Nyongesa, Van Chien Pham, 윤성환, 권우석, 김준수, Duy Nam Ngo, 최재혁, 설영윤, 이원주	해양 쓰레기	marine debris
									2	Investigation of the Effect of Rope Cutter on Water Flow behind Ship Propellers Based on CFD Analysis	프로펠러 감속	propeller entanglement
									3	machines		
									4	10(5), 300	로프 커터	rope cutter
									5	2075-1702	계산유체역학	CFD
									6	2	입자 이미지 속도 측정법	PIV
									7	2022.4		
									8	10.3390/machines10050300		
	(대표연구 업적물의 적합성) 본 연구의 목적은 선박에서 사용되는 프로펠러 동력 시스템 안전화 설계방안으로, 최근 연안 인근 지역 현안 문제로 대두되는 해양 쓰레기로 인해 발생하는 프로펠러 파손 사고를 미연에 방지하기 위한 로프 커터 설계 인자 도출임. 특히 연안 내 묘박지에서 접안을 위해 대기하고 있는 대형 선박에서 빈번히 발생하는 해양 사회 문제임. 이를 해결하기 위해 실험 및 수치해석 연구를 통해 기존 로프 가드보다 프로펠러 파손율을 현저히 낮출 수 있는 최적화 로프커터 설계방안을 통해 프로펠러 어셈블리에 따른 영향을 분석함으로써 향후 미래 자율운항선박에 채택되는 고장 진단 시스템에 적용할 것으로 기대함. 따라서 해양 산업계 중심의 문제해결형 연구로 직결되며, 이는 본 교육 연구단의 인재 양성 목표와 매우 부합함. 또한 본 연구단의 키워드 9개 중 해양융합, 친환경, 조선기자재, 산업사회문제, 자율운항선박, 환경규제, 해양안전, 총 7개에 부합되는 매우 높은 적합성을 확보한 연구라고 사료됨.											

연번	참여 교수명	참여기간		연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	세부전공 분야	대표 연구 업적물 분야	실적 종류	대표연구업적물 상세내용		키워드	
		시작일	종료일								한글	영문
	대표연구업적물의 적합성											
20	윤성환	20200901	20240229	10830385	이공계열	연소	(열공학)환경	학술지 논문	1	권우석, Quang Dao Vuong , 최재혁, 이재웅, 이지옹, 윤성환, Antony John Nyongesa , 박민호, 양승권, 이원주	로프 커터	Rope cutter
									2	Study on the Propeller Rope Cutter Concerning Transient Torsional Vibration due to Cutting Action	연결 볼트	Connecting bolt
									3	Applied sciences-basel		
									4	12(3), 1628	피로	Fatigue
									5	2076-3417	순간적 토크 진동	Transient torsional vibration
									6	2		
									7	2022.2	프로펠러 샤프트	Propeller shaft
									8	10.3390/app12031628		
	(대표연구 업적물의 적합성) 본 연구에서는 최근 이슈화되고 있는 해양 쓰레기 및 해양 부유물로 인한 선박의 프로펠러 고장 및 파손을 방지하기 위한 로프커터를 채택한 대형 선박의 안정적인 운용을 보장하기 일환으로 연구를 수행하였음. 특히 연안 내 묘박지에서 접안을 위해 대기하고 있는 대형 선박에서 빈번히 발생하는 해양 사회 문제를 해결하기 위해 실험 및 수치해석 연구를 통해 기존 로프 가드보다 프로펠러 파손율을 현저히 낮출 수 있는 최적화 로프커터의 연결 볼트 최적 크기 선택 및 계산 방법을 도출함. 이러한 해양 기자재 설계 안전 인자 도출은 본 연구단에서 지향하는 해양융합, 친환경, 조선기자재, 산업사회문제, 자율운항선박, 환경규제, 해양안전에 부합하는 연구 주제로, 특히 레이저 계측을 통한 광학, 기계공학, 조선공학이 결합된 융합기술 연구임. 따라서 친환경 스마트 해양융합산업 문제해결형 창의혁신인재 양성에 매우 적합하다고 판단됨.											

연번	참여 교수명	참여기간		연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	세부전공 분야	대표 연구 업적물 분야	실적 종류	대표연구업적물 상세내용		키워드	
		시작일	종료일								한글	영문
	대표연구업적물의 적합성											
21	이명훈	20200901	20240229	10075357	이공계열	표면처리 및박막기술	부식/표면처리/산업전기화학	학술지 논문	1	박재혁, 고경필, Takeshi Hagio, Ryoichi Ichino, 이명훈	아연-마그네슘	Zn-Mg
									2	Effect of Zn-Mg interlayer on the corrosion resistance of multilayer Zn-based coating fabricated by physical vapor deposition process	다층 도금	Multilayer coating
									3	Corrosion Science		
									4	202, 110330	용융아연도금 강재	Galvanized steel
									5	0010-938X	내식성	Corrosion resistance
									6	1		
									7	2022.7	부식 생성물	Corrosion product
									8	10.1016/j.corsci.2022.110330		
	(대표연구 업적물의 적합성) PVD를 통해 강판에 새로운 Zn/Zn-Mg/Zn 다층 코팅을 적용하여 Zn-Mg 중간층을 포함하는 다층 구조가 내식성에 미치는 영향을 분석함. 2013년 전 세계 Zn 소비의 약 50%가 아연도금과 관련이 있는 것으로 보고되었으나 Zn 매장량이 풍부하지 않아 Zn 자원의 지속가능성이 산업적 문제로 대두된 가운데 제한된 금속 자원을 절약하기 위해서는 대체 코팅의 개발이나 Zn 코팅의 성능을 향상시키기 위한 새로운 방법의 탐색이 지속적으로 필요함. PVD 공정으로 제조된 새로 설계된 다층 Zn/Zn-Mg/Zn 코팅의 부식 특성은 기존의 도금과 비교했을 때 우수성을 보였으며 이로부터 제한된 자원을 사용하는 것에 대한 해결책을 제시함. 따라서 스마트 친환경 선박기술의 개발에 관한 본 교육연구단의 비전에 적합함.											

연번	참여 교수명	참여기간		연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	세부전공 분야	대표 연구 업적물 분야	실적 종류	대표연구업적물 상세내용		키워드	
		시작일	종료일								한글	영문
	대표연구업적물의 적합성											
22	이명훈	20200901	20240229	10075357	이공계열	표면처리 및박막기술	(기계)주조/성형/접합/열처리/표면처리	학술지 논문	1	박기동, 양지훈, 이경황, 김효진, 이승효, 강준, 윤용섭, 이명훈	아연-마그네슘	Zn-Mg
									2	Ultra-high corrosion resistance of Al-Mg-Si film on steel sheet formed by PVD Mg coating and heat treatment	다층 도금	Multilayer coating
									3	Corrosion Science		
									4	192, 109829	용융아연도금 강재	Galvanized steel
									5	0010-938X	내식성	Corrosion resistance
									6	2		
									7	2021.9	부식 생성물	Corrosion product
									8	10.1016/j.corsci.2021.109829		
	(대표연구 업적물의 적합성) Al-Si 코팅강판에 Mg 피막을 증착하고 열처리를 하여 내식성이 우수한 합금막을 제조함. 제작된 Al-Mg-Si 합금막은 2층으로 구성된 부식생성물막을 형성하여 부식인자에 대한 우수한 차단효과를 나타냄. 합금막의 특성과 부식생성물이 형성되는 메커니즘을 분석하여 내식성을 평가하였고 제작한 합금막의 우수성을 확인함. 코팅을 함으로써 재료의 내식성을 높이는 방안은 이전부터 계속해서 적용되고 있으며 산업의 발달로 인해 내식성이 강조되고 이는 비용, 한정된 자원, 환경오염 등의 주요 문제와 직결됨. 단순히 내식성을 향상시키기 위해 코팅 두께를 늘리는 것은 이러한 문제의 근본 원인을 해결하는 아니며 이를 고려하여 효과적인 코팅막 제작법을 제시함. 따라서 스마트 친환경 선박기술의 개발에 관한 본 교육연구단의 비전에 적합함.											

연번	참여 교수명	참여기간		연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	세부전공 분야	대표 연구 업적물 분야	실적 종류	대표연구업적물 상세내용		키워드	
		시작일	종료일								한글	영문
	대표연구업적물의 적합성											
23	이명훈	20200901	20240229	10075357	이공계열	표면처리 및박막기술	재료전기화학	학술지 논문	1	황성화, 이승효, 이명훈	내식성	corrosion resistance
									2	Influence of Heat Treatment on Corrosion Resistance of Sn/Mg Films Formed by PVD Method on Hot-Dip Galvanized Steel	용융아연도금 강재	hot-dip galvanized steel
									3	coatings		
									4	13(1), 196	물리 기상 증착법	physical vapor deposition
									5	2079-6412	열처리	heat treatment
									6	1		
									7	2023.1	층간 화합물	intermetallic compounds
									8	10.3390/coatings13010196		
	(대표연구 업적물의 적합성) 두 개의 서로 다른 코팅 타겟을 포함하는 DC 마그네트론 스퍼터링을 사용하여 Sn/Mg 필름을 증착함. 본 연구에서 Sn과 Mg를 코팅층으로 적용한 이유는 Sn이 가장 접근하기 쉬운 금속 중에서 활성이 가장 낮고 Mg가 가장 활성이 높은 원소이기 때문이며 연구 결과는 다양한 금속을 이용한 PVD 공정을 기반으로 한 내식성 코팅 제조에 대한 실마리를 제공할 것으로 기대됨. 기존에 없었던 새로운 도금막을 제작하여 내식성을 평가함으로써 내식 기능을 하는 도금에 대한 연구에 기여함. 따라서 스마트 친환경 선박기술의 개발에 관한 본 교육연구단의 비전에 적합함.											

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th rowspan="2">참여
교수명</th><th colspan="2">참여기간</th><th rowspan="2">연구자
등록번호</th><th rowspan="2">이공계열/
인문사회계열</th><th rowspan="2">세부전공
분야</th><th rowspan="2">대표
연구
업적물
분야</th><th rowspan="2">실적
종류</th><th rowspan="2" colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th><th colspan="2">키워드</th></tr>
<tr><th>시작일</th><th>종료일</th><th>한글</th><th>영문</th></tr>
<tr><td colspan="12">대표연구업적물의 적합성</td></tr>
<tr><td rowspan="9">24</td><td rowspan="9">이삼녕</td><td rowspan="9">20200901</td><td rowspan="9">20240229</td><td rowspan="9">10053285</td><td rowspan="9">이공계열</td><td rowspan="9">반도체물리</td><td rowspan="9">반도체소자</td><td rowspan="9">학술지 논문</td><td>1</td><td>이정연, 이하영, 김한솔, 장종문, 김성현, 류재훈, 장준현, 황선령, 안형수, 하동한, 이삼녕</td><td rowspan="2">표면플라즈몬</td><td rowspan="2">Surface plasmon</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Improving the efficiency of PZT-based piezoelectric energy harvesting by mixing MWCNTs under solar radiation</td></tr>
<tr><td>3</td><td>materials today sustainability</td><td rowspan="2">압전소자</td><td rowspan="2">Piezoelectric device</td></tr>
<tr><td>4</td><td>24, 100481</td><td rowspan="2">다중벽 CNT</td><td rowspan="2">MWCNT</td></tr>
<tr><td>5</td><td>2589-2347</td></tr>
<tr><td>6</td><td>3</td><td rowspan="2">광압</td><td rowspan="2">Light pressure</td></tr>
<tr><td>7</td><td>2023.12.</td></tr>
<tr><td>8</td><td>10.1016/j.mtsust.2023.100481</td><td rowspan="2">라만</td><td rowspan="2">Raman</td></tr>
<tr><td colspan="12">(대표연구 업적물의 적합성) 본 연구에서는 Pb(Zr0.52Ti0.48)O3-다중벽 탄소나노튜브(PZT-MWCNTs) 복합재로 구성된 압전층을 갖춘 광압 발전기를 제작하였다. SRP를 적용하면 MWCNT와 PZT 사이의 경계면에서 발생하는 추가적인 응력으로 인해 복합재의 압전 효율이 증가하였으며 압전층 내에서 MWCNT의 역할은 COMSOL Multiphysics 시뮬레이션을 사용하여 분석되었다. 솔라 시뮬레이터(AM 1.5G)에서는 MWCNT의 농도가 0wt%일 때와 비교하여 10wt%일 때 전력밀도가 약 230% 증가하였으며 20wt% 농도에서는 압전층의 결정성이 저하될 뿐만 아니라, 전도성 네트워크 형성으로 인해 출력이 저하되는 현상을 보임. 복합재의 실험적인 증명과 시뮬레이션을 사용한 분석을 통해 물질 최적화를 할 수 있게 됨으로 본 교육연구팀의 비전과 목표와의 부합성이 매우 높음.</td></tr>
</table>

연번	참여 교수명	참여기간		연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	세부전공 분야	대표 연구 업적물 분야	실적 종류	대표연구업적물 상세내용		키워드	
		시작일	종료일								한글	영문
	대표연구업적물의 적합성											
25	이삼녕	20200901	20240229	10053285	이공계열	반도체물리	광소자	학술지 논문	1	이하영, 곽민섭, 황건태, 안형수, Robert Taylor, 하동한, 이삼녕	표면플라즈몬	Surface plasmon
									2	Direct Current Piezoelectric Energy Harvesting Based on Plasmon-Enhanced Solar Radiation Pressure	압전소자	Piezoelectric device
									3	Advanced Functional Materials		
									4	11(7), 220212	광압	Light pressure
									5	2195-1071	에너지 하베스팅	Energy harvesting
									6	1		
									7	2023.1	압전 물질	Piezoelectric materials
									8	10.1002/adom.202202212		
	(대표연구 업적물의 적합성) 본 연구에서는 플라즈몬 강화 태양복사압(SRP)을 이용해 전기를 생산하는 압전에너지 발전장치가 개발하였다. 독특한 크레이터형 구조로 장치의 작동 영역에서 SRP가 크게 향상되었으며 장치에서 직류가 성공적으로 생성하였다. 상부 전극의 재료와 두께를 최적화하여 396 μW cm-2의 최대 전력 밀도를 얻었으며 라만 측정, 유한차분 시간 영역 시뮬레이션, COMSOL Multiphysics 분석을 통해 입사광과 표면 플라즈몬 간의 공명으로 인해 나노 수준의 표면 거칠기를 갖는 작동 영역에서 SRP가 크게 증폭되는 것을 확인 및 분석할 수 있었으므로 본 교육연구팀의 비전과 목표와의 부합성이 매우 높음.											

연번	참여 교수명	참여기간		연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	세부전공 분야	대표 연구 업적물 분야	실적 종류	대표연구업적물 상세내용		키워드	
		시작일	종료일								한글	영문
	대표연구업적물의 적합성											
26	이삼녕	20200901	20240229	10053285	이공계열	반도체물리	전기/전자 기반 융합	학술지 논문	1	류재훈, 이하영, 김성현, 이정연, 장준현, 안형수, 황선령, Robert Taylor, 하동한, 이삼녕	표면플라즈몬	Surface plasmon
									2	Piezoelectric Energy Harvesting Using Solar Radiation Pressure Enhanced by Surface Plasmons at Visible to Near-Infrared Wavelengths	압전소자	Piezoelectric device
									3	Solar RRL		
									4	7(10), 2300039	ITO 파티클	ITO particle
									5	2367-198X	은 나노입자	Ag nanoparticle
									6	3		
									7	2023.03.	광압	Light pressure
									8	10.1002/solr.202300039		
	(대표연구 업적물의 적합성) 본 연구에서는 제작한 ITO 층이 있는 LPEG는 태양광 시뮬레이터에서 295mV의 개방 회로 전압, 3.78μA의 단락 전류, 532.3μWcm−2의 전력을 생성하였다. ITO층을 적용한 LPEG 장치는 ITO층을 적용하지 않은 장치에 비해 전력이 38% 증가했다. ITO층이 LPEG의 전기적 출력에 미치는 영향을 광학 대역통과 필터를 이용하여 소자에 가시광선과 근적외선을 입사시켰을 때의 전기적 출력을 측정하여 자세히 분석하였으며 또한 유한차분 시간영역 시뮬레이션을 통해 입사광의 압력이 ITO/Ag 이중층에 의해 더욱 증폭됨을 분석 할 수 있었으며 본 교육연구팀의 비전과 목표와의 부합성이 매우 높음.											

연번	참여 교수명	참여기간		연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	세부전공 분야	대표 연구 업적물 분야	실적 종류	대표연구업적물 상세내용		키워드	
		시작일	종료일								한글	영문
	대표연구업적물의 적합성											
27	이원주	20200901	20240229	11558797	이공계열	내연기관	대기질	학술지 논문	1	박민호, 허재정, 이원주	배출가스 예측	Emission prediction
									2	Prediction of oil-fired boiler emissions with ensemble methods considering variable combustion air conditions	유 보일러	Oil-fired boiler
									3	Journal of Cleaner Production		
									4	375, 134094	앙상블 데이터	Ensemble data
									5	1879-1786	더블 앙상블 기법	Double ensemble method
									6	1		
									7	2022.11	배출가스	Emission
									8	10.1016/j.jclepro.2022.134094		
	(대표연구 업적물의 적합성) 최근 선박에서 기인하는 온실가스와 대기오염물질 배출규제의 강화에 따라 선박 주기관 및 발전기관의 친환경화에 대한 연구가 집중되고 있으나, 선박 보일러에 대한 연구는 다소 제한적으로 이루어지고 있음. 또한 규제의 만족 여부를 확인하기 위해 고가의 가스분석기가 사용되고 있으나 이를 대체할 수 있는 인공지능 기술에 대한 수요가 매우 큰 상황임. 이에 본 연구에서는 선박용 보일러를 대상으로 배기가스 데이터를 취득하는 실험을 진행하였고, 취득된 데이터를 기반으로 머신러닝 기법을 적용하여 배기가스 측정기 없이 배기가스 성분을 예측할 수 있는 모델을 생성하였음. 해당 기술을 사용하여 높은 정확도로 배기가스 농도를 예측할 수 있을 뿐만 아니라 주기관 및 발전기관에도 확장 가능한 기술적 이점을 가지고 있음. 이는 최근 강화되고 있는 해양환경 규제에 대응하기 위해 필수적인 기술이며, 선박의 기존 데이터만을 활용하여 고가의 배기가스 분석기를 대체할 수 있는 핵심 연구성과임.											

연번	참여 교수명	참여기간		연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	세부전공 분야	대표 연구 업적물 분야	실적 종류	대표연구업적물 상세내용		키워드	
		시작일	종료일								한글	영문
	대표연구업적물의 적합성											
28	이원주	20200901	20240229	11558797	이공계열	내연기관	(열공학)환경	학술지 논문	1	여실중, 김종수, 이원주	선박	Ship
									2	Potential economic and environmental advantages of liquid petroleum gas as a marine fuel through analysis of registered ships in South Korea	액화 석유 가스	Liquefied petroleum gas
									3	Journal of Cleaner Production		
									4	330, 129955	친환경 연료	Eco-friendly fuel
									5	0959-6526	연료 소모량	Fuel consumption
									6	1		
									7	2021.11	대기오염물질 저감	Air pollutant reduction
									8	10.1016/j.jclepro.2021.129955		
	(대표연구 업적물의 적합성) 해운분야의 탄소중립 목표를 달성하기 위한 대체연료로서 LNG에 이어 LPG가 주목을 받고 있으나 그 타당성에 대한 신뢰도 높은 연구결과가 없는 상황임. 본 연구에서는 선박 추진의 브릿지 연료로써 LPG의 환경적/경제적 편익에 대해 국내에 등록된 7만여척의 전체 선박 DB를 활용하여 분석하였으며, 본 연구진에 의해 새롭게 개발된 연료소모량 보정 기법 적용을 통해 기존의 배출량 산정방법 대비 정확도가 향상된 환경적/경제적 편익 분석 결과를 도출함. 본 연구는 급변하는 선박용 친환경 엔진 기술 트렌드를 선도하기 위해 필수적으로 수반되어야 하는 연구이며, 국내 연안선박의 연료로서 LPG의 적용 효과성을 정량적으로 평가함으로써 향후 선박 LPG 엔진 산업 및 관련 연구개발 활성화에 기여함											

연번	참여 교수명	참여기간		연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	세부전공 분야	대표 연구 업적물 분야	실적 종류	대표연구업적물 상세내용		키워드	
		시작일	종료일								한글	영문
	대표연구업적물의 적합성											
29	이원주	20200901	20240229	11558797	이공계열	내연기관	인공지능(응용)	학술지 논문	1	박민호, 여실중, 양승권, 신동욱, 김정환, 최재혁, 이원주	해양쓰레기	Marine litter
									2	Analysis and forecasting of national marine litter based on coastal data in South Korea from 2009 to 2021	통계 분석	Statistical analysis
									3	Marine Pollution Bulletin		
									4	189, 114803	예측	Forecasting
									5	0025-326X	N-BEATS 모델	N-BEATS model
									6	1		
									7	2023.4	N-HITS 모델	N-HITS model
									8	10.1016/j.marpolbul.2023.114803		
	(대표연구 업적물의 적합성) 우리나라의 연안 해양 쓰레기 문제해결을 위한 기초 연구자료로써, 본 연구단의 인공지능을 활용한 해양환경 문제해결이라는 비전과 목표에 부합하는 성과임. 본 연구는 대한민국 19개 해안에서 13년간 수집된 해양 쓰레기 데이터를 활용한 최초의 연구이며, 공공데이터를 사용하여 장기간의 대한민국 해양 쓰레기의 현황을 시각화하고 지역별 해양 쓰레기의 양 비교, 연도별 해양 쓰레기의 트렌드, 계절별 해양 쓰레기 비교 등의 연구를 수행함. 더 나아가 시계열 딥러닝 모델인 RNN, LSTM, GRU와 2019년도와 2021년도에 발표된 최신의 딥러닝 모델인 N-BEATS 및 N-HiTS를 사용하여 해양 쓰레기의 양을 예측하는 선도적인 연구를 수행함. 본 연구를 통해 우리나라의 심각한 해양 쓰레기 문제 해결을 위한 정책 개발에 큰 기여를 할 것으로 기대됨.											

<table>
<tr><td rowspan="2">연번</td><td rowspan="2">참여
교수명</td><td colspan="2">참여기간</td><td rowspan="2">연구자
등록번호</td><td rowspan="2">이공계열/
인문사회계열</td><td rowspan="2">세부전공
분야</td><td rowspan="2">대표
연구
업적물
분야</td><td rowspan="2">실적
종류</td><td rowspan="2" colspan="2">대표연구업적물 상세내용</td><td colspan="2">키워드</td></tr>
<tr><td>시작일</td><td>종료일</td><td>한글</td><td>영문</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="12">대표연구업적물의 적합성</td></tr>
<tr><td rowspan="9">30</td><td rowspan="9">이은경</td><td rowspan="9">20200901</td><td rowspan="9">20240229</td><td rowspan="9">11819965</td><td rowspan="9">이공계열</td><td rowspan="9">철강재료</td><td rowspan="9">(기계)주조/성형/접합/열처리/표면처리</td><td rowspan="9">학술지 논문</td><td>1</td><td>이준엽, 정예은, 심도식, 이은경</td><td rowspan="2">FeCrV 합금</td><td rowspan="2">FeCrV alloy</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Microstructural evolution and martensitic transformation in FeCrV alloy fabricated via additive manufacturing</td></tr>
<tr><td>3</td><td>MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING A-STRUCTURAL MATERIALS PROPERTIES MICROSTRUCTURE AND PROCESSING</td><td rowspan="2">첨가제 제조</td><td rowspan="2">Additive manufacturing</td></tr>
<tr><td>4</td><td>809, 140903</td></tr>
<tr><td>5</td><td>0921-5093</td><td rowspan="2">열처리</td><td rowspan="2">Heat treatment</td></tr>
<tr><td>6</td><td>1</td></tr>
<tr><td>7</td><td>2021.3</td><td rowspan="2">마르텐사이트 변태</td><td rowspan="2">Martensitic transformation</td></tr>
<tr><td>8</td><td>10.1016/j.msea.2021.140943</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="12">(대표연구 업적물의 적합성) 조선해양산업에서 필요한 신소재의 요구사항을 충족하는 해양스마트신소재 개발이라는 본 사업단의 목표에 대해 재료의 공정중 발생하는 품질저하의 원인을 규명하고 완화할 수 있는 기술을 확보하고자 하는 연구임. 재료의 가공 및 형성 과정 중 냉각 속도 차이 등에 따른 열적 구배에 의해 형성된 잔류응력은 제품의 특성을 저하시켜 금속재료 분야에서 필수적으로 해결되어야 하는 특성이지만 현재까지 잔류응력에 따른 소재의 특성과 미세조직 간의 상관관계와 관련된 기초적 수준의 연구만이 진행되고 있음. 본 논문은 기존의 잔류응력 형성 메커니즘 기반의 표면 잔류응력 예측이 소재의 미세조직 변화에 기인한다는 가설을 실험적 및 재료과학적 메커니즘으로 입증한 최초의 연구임. 해당 연구는 다양한 공정 중 발생하는 잔류응력과 미세조직적 요인과의 상관관계를 도출하여 해양스마트신소재 개발을 위한 새로운 특성 연구로서의 발전 가능성을 제시함. 또한 해당 기술을 통해 제조된 소재의 우수한 기계적 특성이 해양산업에서 필요한 신소재의 요구사항을 충족하여 해양스마트신소재 개발을 위한 원천기술확보로 발전시킬 수 있음.</td></tr>
</table>

연번	참여 교수명	참여기간		연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	세부전공 분야	대표 연구 업적물 분야	실적 종류	대표연구업적물 상세내용		키워드	
		시작일	종료일								한글	영문
	대표연구업적물의 적합성											
31	이은경	20200901	20240229	11819965	이공계열	철강재료	구조재료	학술지 논문	1	이준엽, 이은경	알루미늄	Aluminum
									2	Crystallographic orientation-dependent corrosion behavior of aluminum under residual stress	부식	Corrosion
									3	Materials Characterization		
									4	205, 113310	잔류응력	Residual stress
									5	1044-5803	결정학적 방향	Crystallographic orientation
									6	1		
									7	2023.11	작업 기능	Work function
									8	10.1016/j.matchar.2023.113310		
	(대표연구 업적물의 적합성) 해양환경과 같은 극한 환경에서 소재의 중요성은 더욱 높아지고 있으며 이에 대한 열화 현상 완화 방안을 확보하는 것이 본 사업단의 목표임. 알루미늄의 부식 메커니즘 규명을 위해 결정학적 방향에 따른 원자 결합 및 표면 에너지의 일치 여부에 따른 원자 용해 속도 분석과 관련된 연구가 다수 진행 중이나 재료 내부에 잔류응력이 존재하지 않는 이상적인 상태의 부식 거동만을 고려함. 이에 본 연구는 기존 선행 연구의 한계점을 탈피하기 위하여 원자의 결합에너지 및 잔류응력과 소재의 화학적 특성 간의 상관관계를 분석하여 원자 단위에서 부식 메커니즘을 실험적·이론적으로 규명한 최초의 논문이며 소재 내부에 형성된 잔류응력 하에서 결정학적 방향에 따른 부식 거동을 정립하여 잔류응력이 해양환경 등과 같은 가혹한 부식 환경에서 소재에 미치는 영향을 분석함. 해당 연구 결과는 소재에 가해지는 극한 환경에 의한 특성 변화 요인을 제시하여 해양환경에서 잔류응력에 의한 내식 메커니즘과 부식 저항성 개선 방안 도출을 위한 해양스마트신소재 개발의 기준점을 제공하는 원천기술로 활용 가능함.											

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th rowspan="2">참여
교수명</th><th colspan="2">참여기간</th><th rowspan="2">연구자
등록번호</th><th rowspan="2">이공계열/
인문사회계열</th><th rowspan="2">세부전공
분야</th><th rowspan="2">대표
연구
업적물
분야</th><th rowspan="2">실적
종류</th><th rowspan="2" colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th><th colspan="2">키워드</th></tr>
<tr><th>시작일</th><th>종료일</th><th>한글</th><th>영문</th></tr>
<tr><td></td><td colspan="12">대표연구업적물의 적합성</td></tr>
<tr><td rowspan="2">32</td><td>이은경</td><td>20200901</td><td>20240229</td><td>11819965</td><td>이공계열</td><td>철강재료</td><td>금속재료공정기술</td><td>학술지 논문</td><td>1</td><td>방재희, 이은경</td><td>트윈 와이어 아크 스프레이</td><td>Twin wire arc spray</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Evaluation of the Mechanical and Corrosion Behavior of Twin Wire Arc Sprayed Ni-Al Coatings with Different Al and Mo Content</td><td rowspan="2">Ni-Al 코팅</td><td rowspan="2">Ni-Al coating</td></tr>
<tr><td></td><td>3</td><td>Coatings</td></tr>
<tr><td></td><td>4</td><td>13(6), 1069</td><td>금속간 화합물</td><td>Intermetallic compounds</td></tr>
<tr><td></td><td>5</td><td>2079-6412</td><td rowspan="2">기계적 특성</td><td rowspan="2">Mechanical property</td></tr>
<tr><td></td><td>6</td><td>1</td></tr>
<tr><td></td><td>7</td><td>2023.6</td><td rowspan="2">부식 특성</td><td rowspan="2">Corrosion property</td></tr>
<tr><td></td><td>8</td><td>10.3390/coatings13061069</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="12">(대표연구 업적물의 적합성) 본 사업단의 비전 달성을 위한 목표인 해양스마트소재의 원천기술 확보를 위해 소재의 개발뿐만 아니라 고전적인 공정의 혁신적인 개선방안의 도출이 중요함. 이에, 소재의 대표적 표면처리 기술이고 우수한 경제성과 높은 효율로 다양한 산업 분야에서 널리 적용되고 있는 용사코팅을 적용한 소재의 표면처리 최적화 연구인 본 논문은 알루미늄과 몰리브덴의 합금원소를 첨가하여 용사 코팅의 공정 변수 최적화를 수행하여 고온과 부식 분위기의 극한 환경에서 소재의 기계적 및 화학적 특성을 평가하고 이의 메커니즘을 금속간 화합물의 상변태 등의 열역학적·미세조직 분석을 통해 제시함. 해당 연구 결과는 합금원소 첨가에 따른 소재의 특성 변화와 원인을 규명하여 이를 소재 특성 개선을 위한 공정 설계에 적용될 수 있는 데이터베이스의 일환으로 사용할 수 있으며 인공지능 기술과 접목한 자동화된 공정 신뢰성 평가 시스템 개발의 기준 및 세계적 수준의 AI 기반 융합기술의 선행기술로서 기여할 수 있음.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th rowspan="2">참여
교수명</th><th colspan="2">참여기간</th><th rowspan="2">연구자
등록번호</th><th rowspan="2">이공계열/
인문사회계열</th><th rowspan="2">세부전공
분야</th><th rowspan="2">대표
연구
업적물
분야</th><th rowspan="2">실적
종류</th><th rowspan="2" colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th><th colspan="2">키워드</th></tr>
<tr><th>시작일</th><th>종료일</th><th>한글</th><th>영문</th></tr>
<tr><td></td><td colspan="12">대표연구업적물의 적합성</td></tr>
<tr><td rowspan="2">33</td><td rowspan="2">전용석</td><td rowspan="2">20220620</td><td rowspan="2">20240229</td><td rowspan="2">11286895</td><td rowspan="2">이공계열</td><td rowspan="2">냉동및저온공학</td><td rowspan="2">(열공학)열전달/열역학</td><td rowspan="2">학술지 논문</td><td>1</td><td>Binit Kumar, Abhishek Awasthi, Charmala Suresh, 전용석</td><td>독특한 모양</td><td>Distinct shapes</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Novel effective thermal conductivity numerical model for distinct shaped pure paraffins (C14-C33)</td><td rowspan="2">유효 열전달계수</td><td rowspan="2">Effective thermal conductivity</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>3</td><td>Journal of energy storage</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>4</td><td>76, 109654</td><td>자연대류모델</td><td>Natural convection model</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>5</td><td>2352-152X</td><td rowspan="2">상변화 물질</td><td rowspan="2">Phase change materials</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>6</td><td>1</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>7</td><td>2024.1</td><td rowspan="2">순수 파라핀</td><td rowspan="2">Pure paraffins (n-alkanes)</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>8</td><td>10.1016/j.est.2023.109654</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="12">(대표연구 업적물의 적합성) 기존에는 상변화 물질의 상변화 현상을 분석하기 위해서 물질과 형상별로 각각의 상관식이 개발되어야 함. 또한 대표적인 상변화 물질 몇가지를 제외하고 대부분의 물질에 대한 상관식이 개발되지 않음. 본 연구는 학습 모델을 활용하여 상변화 물질과 형상에 상관없는 보편적 상관식을 개발하였으며 개발된 상관식을 통해 열에너지저장시스템의 성능특성을 분석할 수 있게 됨. 다양한 데이터를 학습하여 넓은 범위에서의 상변화물질 종류와 형상에 따른 성능특성을 분석할 수 있으므로 본 교육연구팀의 비전과 목표와의 부합성이 매우 높음.</td></tr>
</table>

연번	참여 교수명	참여기간		연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	세부전공 분야	대표 연구 업적물 분야	실적 종류	대표연구업적물 상세내용		키워드	
		시작일	종료일								한글	영문
	대표연구업적물의 적합성											
34	전용석	20220620	20240229	11286895	이공계열	냉동및저온공학	(열공학)에너지	학술지 논문	1	Abhishek Awasthi, 전용석	상변화 물질	Phase change material
									2	Detailed numerical analysis of heat transfer enhancement in horizontal shell-and-tube-type n-eicosane-based latent thermal energy storage system	원통 다관형	Shell-and-tube type
									3	Journal of energy storage		
									4	63, 106994	잠열 에너지 저장 탱크	Latent thermal energy storage
									5	2352-152X	융해	Melting
									6	1		
									7	2023.7	응고	Solidification
									8	10.1016/j.est.2023.106994		
	(대표연구 업적물의 적합성) 상변화 매커니즘을 예측하기 위해서 많은 컴퓨팅 파워와 연산시간이 필요함. 본 연구는 상변화 물질의 상변화 해석의 정확도를 높이고 계산시간을 단축시키는 해석방안을 제시하여, 기존 확실히 규명되지 않은 새로운 PCM의 상변화 매커니즘에 대한 많은 데이터를 빠르게 생성하여 딥러닝 모델 개발을 가능케 함. 많은 데이터를 생성할 수 있는 해석모델을 개발하였으며 개발된 모델을 활용하여 생성된 데이터를 학습한다면 상변화물질의 해석을 빠른 시간에 수행할 수 있으며 새로운 물질에 대한 예측도 가능함. 본 연구는 데이터 생성과 학습과 관련되므로 본 교육연구팀의 비전과 목표와 관련성이 높음.											

연번	참여 교수명	참여기간		연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	세부전공 분야	대표 연구 업적물 분야	실적 종류	대표연구업적물 상세내용		키워드	
		시작일	종료일								한글	영문
	대표연구업적물의 적합성											
35	전태인	20200901	20240229	10078214	이공계열	광전자/전자파	분광학(광학/원자분자물리)	학술지 논문	1	양현수, 박문원, 김광호, 이오윤, 전태인, 강준	테라헤르츠	Terahertz
									2	Facile in situ synthesis of dual-heteroatom-doped high-rate capability carbon anode for rechargeable seawater-batteries	분광	Spectroscopy
									3	Carbon		
									4	189, 251-264	카본	Carbon
									5	0008-6223	해수	Seawater
									6	2		
									7	2022.4	밧데리	Battery
									8	10.1016/j.carbon.2021.12.066		
	(대표연구 업적물의 적합성)물리적, 전기적으로 측정할 수 있는 강력한 도구인 THz 시간영역 분광법을 사용하여 SEI 층 형성을 측정한 최초의 연구임. 이 새로운 분석 방법은 ethe 기반 전해질에서 NS/C 표면에 SEI 층이 형성되지 않음을 다시 한 번 확인했으며, 이는 전기화학 측정 및 TEM 분석과 일치되었음. 서로 다른 두 분야의 연구를 결합하여 새로운 측정법을 제안함으로써 창의성과 혁신성을 갖는 연구를 추구하였음. 특히 해양스마트신소재로 사용되는 해수 배터리 특성을 비파괴 비첩촉 방법으로 측정할 수 있어 본 사업의 목표와 부합함. (전공분야의 기여) 해수 배터리용 이중 헤테로원자를 이용한 배터리 개발하여 충전과 방전에 의한 특성변화를 terahertz wave로 측정함하여 해수 배터리의 수명을 직접 측정함으로써 향후 배터리의 재료 개발에 기여할 수 있음. 기존의 점촉식 또는 미세한 부분에서의 특성을 관찰하는 방법과 달리 존 연구는 비접촉식 광법위한 영역을 관찰 할 수 있으므루 광전자 부야 및 재료분야연구에 크게 기여함.											

연번	참여 교수명	참여기간		연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	세부전공 분야	대표 연구 업적물 분야	실적 종류	대표연구업적물 상세내용		키워드	
		시작일	종료일								한글	영문
	대표연구업적물의 적합성											
36	전태인	20200901	20240229	10078214	이공계열	광전자/전자파	광자학	학술지 논문	1	박현상, 장규하, 이기태, 정영욱, 전태인	테라헤르츠	Terahertz
									2	THz guided-mode resonance notch filter with variable filtering strength	공진	Resonance
									3	Scientific reports		
									4	11(1307), 1-10	유도모드	Guided-mode
									5	2045-2322	필터	Filter
									6	1		
									7	2021.1	가변	Variable
									8	10.1038/s41598-020-80134-2		
	(대표연구 업적물의 적합성) 제안된 2D GMR 필터가 THz 통신 및 감지와 같은 응용 분야에서 매우 유용할 것으로 기대됨. 따라서 GMRF에 의한 공진을 해양스마트신소재에 적응함으로 이들 소재 개발과 특성 유지에 도움을 줄 수 있음. 이는 해양 관련 오엄물질 감지하는데 필요한 필터로 응용할 수 있어 본 연구단의 목표인 해양융합관련분야에 부합되며 창의적인 연구를 통하여 창의적 인재를 양성하는데 기여됨. (전공분야의 기여) 본 연구에서는 편광각이 90°보다 클 때 역설적으로 두 개의 GMR 필름을 통과하는 측정된 THz 장자는 하나의 GMR 필름을 통과하는 것보다 더 크게 나타남. 두 개의 GMR 필름에 의해 형성된 y field는 첫 번째 GMR 필름에 의해 형성된 것보다 크게 나타남. 제안된 2D GMR 필터가 THz 통신 및 감지와 같은 응용 분야에서 매우 유용할 것으로 기대됨. 따라서 THz GMR을 이용한 노치 필터의 개발은 향후 THz 통신과 센서 분야에 적용 가능한 연구로 관련분야 기여도가 높음. THz GMR을 이용한 노치 필터 많은 분야에서 응용할 수 있어 해양스마트신소재 개발 뿐만아니라 분광 분야에 기여도가 매우 높음											

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th rowspan="2">참여
교수명</th><th colspan="2">참여기간</th><th rowspan="2">연구자
등록번호</th><th rowspan="2">이공계열/
인문사회계열</th><th rowspan="2">세부전공
분야</th><th rowspan="2">대표
연구
업적물
분야</th><th rowspan="2">실적
종류</th><th rowspan="2" colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th><th colspan="2">키워드</th></tr>
<tr><th>시작일</th><th>종료일</th><th>한글</th><th>영문</th></tr>
<tr><td colspan="14">대표연구업적물의 적합성</td></tr>
<tr><td rowspan="9">37</td><td rowspan="9">전태인</td><td rowspan="9">20200901</td><td rowspan="9">20240229</td><td rowspan="9">10078214</td><td rowspan="9">이공계열</td><td rowspan="9">광전자/전자파</td><td rowspan="9">양자광학</td><td rowspan="9">학술지 논문</td><td>1</td><td>박현상, 박문원, 백인형, 장규하, 정영욱, 이기태, 전태인</td><td>테라헤르츠</td><td>Terahertz</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Broadband terahertz guided-mode resonance filter using cyclic olefin copolymer</td><td rowspan="2">광대역</td><td rowspan="2">Broadband</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Optics Express</td></tr>
<tr><td>4</td><td>30(5), 7976-7986</td><td>공진</td><td>Resonance</td></tr>
<tr><td>5</td><td>1094-4087</td><td rowspan="2">유도모드</td><td rowspan="2">Guided-mode</td></tr>
<tr><td>6</td><td>1</td></tr>
<tr><td>7</td><td>2022</td><td rowspan="2">필터</td><td rowspan="2">필터</td></tr>
<tr><td>8</td><td>10.1364/OE.452064</td></tr>
<tr><td colspan="14">(대표연구 업적물의 적합성) 본 논문은 고주파수 테라헤르츠(THz) 영역에서 작동하는 전유전체 단일층 유도 모드 공진 필터(GMRF)를 제안함. 고주파수 영역에서 강한 공진을 얻기 위한 얇은 격자를 제작하려면 굴절률과 흡수가 중요하며 인장강도는 높아야 함. COC(환형 올레핀 공중합체) 필름은 PET(폴리에틸렌 테레프탈레이트) 필름보다 굴절률과 흡수율이 낮고 PTFE(폴리테트라플루오로에틸렌) 필름보다 인장 항복 강도가 높음. 따라서 COC 필름은 고주파수 THz 영역에서 작동하는 GMRF를 제작하는 데 적합한 것으로 나타났음. 격자 기간이 짧을수록 공진이 더 크게 이동했음. 이러한 연구는 GMR filter의 어려운 난제인 흡수를 줄일 수 있는 재료인 Silicon을 대처항 수 있는 cyclic olefin copolymer 물질을 제안함으로써 본 연구단의 세부 연구 분야인 해양스마트신소재 분야의 비전인 새로운 연구 개발이라는 주제와 부합하는 연구 결과임.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="3">연번</th><th rowspan="2">참여
교수명</th><th colspan="2">참여기간</th><th rowspan="2">연구자
등록번호</th><th rowspan="2">이공계열/
인문사회계열</th><th rowspan="2">세부전공
분야</th><th rowspan="2">대표
연구
업적물
분야</th><th rowspan="2">실적
종류</th><th rowspan="2" colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th><th colspan="2" rowspan="2">키워드</th></tr>
<tr><th>시작일</th><th>종료일</th></tr>
<tr><th colspan="10">대표연구업적물의 적합성</th><th>한글</th><th>영문</th></tr>
<tr><td rowspan="2">38</td><td>황광일</td><td>20200901</td><td>20240229</td><td>10125392</td><td>이공계열</td><td>공기조화</td><td>(열공학)환경</td><td>학술지 논문</td><td>1</td><td>김별, 황광일</td><td>선박</td><td>Ship</td></tr>
<tr><td colspan="9"></td><td>2</td><td>Effect of angular motion on accidental hydrogen fires in conceptional ship fuel preparation room with mechanical ventilation</td><td>연료준비실</td><td>Fuel preparation room</td></tr>
<tr><td colspan="9"></td><td>3</td><td>International Journal of Hydrogen Energy</td><td>기계환기</td><td>Mechanical ventilation</td></tr>
<tr><td colspan="9"></td><td>4</td><td>50, 1075-1090</td><td>수소화재</td><td>Hydrogen fires</td></tr>
<tr><td colspan="9"></td><td>5</td><td>1879-3487</td><td>선박운동</td><td>Angular motion</td></tr>
<tr><td colspan="9"></td><td>6</td><td>1</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="9"></td><td>7</td><td>2023.9</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="9"></td><td>8</td><td>10.1016/j.ijhydene.2023.09.054</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="12">(대표연구 업적물의 적합성) 최근, 친환경 기술인 수소수송 혹은 수소연료 선박 수요가 증가하고 있으나, 운항 중 발생할 수 있는 수소 누출, 확산, 화재와 폭발 관련 연구는 매우 미흡한 실정임. 특히 화재 혹은 폭발로 연결되는 2차 재난이 발생하기 전 단계인 수소 누출 시의 확산 특성을 파악하고 예측하는 기술 확보는 매우 중요함. 본 연구는 이 논문에서는 기계적으로 환기되는 개념의 선박 연료 준비실에서 우발적인 수소 누출로 인한 각 운동이 화재에 미치는 영향을 수치적으로 분석한 것으로 세계 최초로 선박 운항 조건에서의 수소누출 시 확산특성을 공학적으로 제시함. 전술한 바와 같이 친환경 에너지원의 운송과 활용은 매우 중요하지만, 그 안전성과 관련된 연구는 매우 미흡한 실정임. 본 논문에서는 친환경 에너지원인 수소를 활용하기 위한 안전기술을 확보하기 위한 기초기술 중 수소 누출 시 환기에 의한 문제해결방법을 제안함.</td></tr>
</table>

연번	참여 교수명	참여기간		연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	세부전공 분야	대표 연구 업적물 분야	실적 종류	대표연구업적물 상세내용		키워드	
		시작일	종료일								한글	영문
	대표연구업적물의 적합성											
39	황광일	20200901	20240229	10125392	이공계열	공기조화	열공학-기타 및 융복합	학술지 논문	1	김별, 황광일	선박	Ship
									2	Experimental analysis of the effects of ship motion on hydrogen dispersion in an enclosed area	실내	Enclosed area
									3	International Journal of Hydrogen Energy		
									4	48(81), 31779-31789	수소누출	Hydrogen
									5	1879-3487	확산	Dispersion
									6	1		
									7	2023.9	실험해석	Experimental analysis
									8	10.1016/j.ijhydene.2023.04.320		
	(대표연구 업적물의 적합성) 최근, 친환경 기술인 수소수송 혹은 수소연료 선박 수요가 증가하고 있으나, 운항 중 발생할 수 있는 수소 누출, 확산, 화재와 폭발과 관련된 실험적 연구는 매우 미흡한 실정임. 본 연구에서는 바다 위에서 운동하는 선박을 모사한 실험체로 수소 누출 시의 확산 특성을 실험적으로 파악하고 각 센서에 해당하는 수소 농도를 방정식으로 표현한 세계 최초의 연구 내용으로써, 선박 운동에 따른 누출된 수소의 확산 특성 차이를 제시함. 특히 본 연구에서는 선박 시뮬레이터를 이용해 선박의 롤과 피치 운동, 그리고 운동 방향을 구현하는 방식으로 실험을 진행함.전술한 바와 같이 친환경 에너지원의 운송과 활용은 매우 중요하지만, 그 안전성과 관련된 연구는 매우 미흡한 실정임. 본 논문에서는 친환경 에너지원인 수소를 활용하기 위한 안전기술을 확보하기 위한 기초기술로써, 실험적 기법에 의해 수소 누출 시의 확산 특성을 보여줌.											

<table>
<tr><th rowspan="3">연번</th><th rowspan="2">참여
교수명</th><th colspan="2">참여기간</th><th rowspan="2">연구자
등록번호</th><th rowspan="2">이공계열/
인문사회계열</th><th rowspan="2">세부전공
분야</th><th rowspan="2">대표
연구
업적물
분야</th><th rowspan="2">실적
종류</th><th rowspan="2" colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th><th colspan="2" rowspan="2">키워드</th></tr>
<tr><th>시작일</th><th>종료일</th></tr>
<tr><th colspan="10">대표연구업적물의 적합성</th><th>한글</th><th>영문</th></tr>
<tr><td rowspan="2">40</td><td>황광일</td><td>20200901</td><td>20240229</td><td>10125392</td><td>이공계열</td><td>공기조화</td><td>유체공학-기타 및 융복합</td><td>학술지 논문</td><td>1</td><td>김별, 황광일</td><td>수소누출</td><td>Hydrogen release</td></tr>
<tr><td colspan="10">(대표연구 업적물의 적합성) 수소는 온실가스 배출을 줄이기 위한 국제해사기구(IMO)의 초기 전략에 따라 기존의 중유를 대체할 수 있는 연료로 주목받고 있으나, 수소에너지는 무공해, 고효율, 저소음 등 많은 장점을 가지고 있지만 열 및 화학적 특성으로 인해 화재 및 폭발 위험이 매우 높음. 그럼에도 불구하고 수소수송 혹은 수소연료 선박 수요가 증가하고 있으나, 운항 중 발생할 수 있는 수소 누출, 확산, 화재와 폭발과 관련된 실험적 연구는 매우 미흡한 실정임. 본 연구는 밀폐된 공간에서 선박의 움직임이 수소 분산에 미치는 영향을 분석한 것으로, 선박의 움직임 유형과 방향에 따라 수소가 특정 센서에 도달하는 시간이 각각 63%, 52% 짧아지는 것으로 예측됨. 선박은 많은 양의 수소를 동력원으로 운반하고 사용하기 때문에 충돌이나 파손으로 인한 수소 누출의 위험이 있으므로 누출, 확산 및 선박의 움직임 특성 간의 상관관계를 연구하여 오염물질 센서를 정확하게 배치할 필요가 있음을 밝혀냄.</td><td>2</td><td>Numerical Analysis of the Effects of Ship Motion on Hydrogen Release and Dispersion in an Enclosed Area</td><td>확산</td><td>Dispersion</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>3</td><td>Applied Science</td><td>선박</td><td>Ship</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>4</td><td>12(3), 1259</td><td>선박운동</td><td>Ship motion</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>5</td><td>2076-3417</td><td>수치해석</td><td>Numerical analysis</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>6</td><td>1</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>7</td><td>2022.1</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>8</td><td>10.3390/app12031259</td><td></td><td></td></tr>
</table>

4단계 BK21 사업

기타 연구 업적물

기타연구업적물

연번	참여교수명	참여기간		연구자 등록번호	업적물 분야	실적구분	저서, 특허, 기술이전, 창업 상세내용		키워드	
		시작일	종료일						한글	영문
	저서, 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성									
1	강준	20200901	20240229	10953521	재료전기화학	기술이전	1	강준, 이원주	리튬이온전지	lithium ion batteries
							2	탄소나노튜브 및 나트륨 이온전지 관련 기술(8건)	음극재	anode
							3	프리원 주식회사	도전재	conductive materials
							4	640,000,000원	탄소나노튜브	Carbon nanotube
							5	2021.10	탄소	Carbon
	(창의성·혁신성) 이차전지 도전재로 기존에는 전이금속을 촉매로 하여 합성되어 왔으며 이들 전이금속을 제거하지 않고 이차전지에 적용할 경우 폭발을 야기함. 이를 위해 다양한 제거법(산처리 등)이 개발되어졌으나 고비용이거나 환경친화적이지 않거나 위험한 공정임. 본 연구에서는 알카리 금속을 활용하여 탄소나노튜브 연속 생산 공정 개발을 목표로 함. 알카리 금속은 제거할 필요가 없으며 제거가 요구될 경우 5~600도 정도만 가열하면 모두 쉽게 제거됨. (교육연구팀의 비전과 목표와의 부합성) 국가적인 목표인 이차전지 분야의 초격차 달성을 위한 신기술의 개발을 통한 기술 격차 확보 (해당 전공분야의 기여) 이차전지와 관련한 기존에는 없던 방법을 통한 소재합성 원천기술 확보. 공정 수 단축과 친환경 공정에 의한 사회적 문제 해결. 또한 배터리 불량률 저감 및 도전재 불순물에 의한 폭발 가능성 원천 차단에 의한 사회적 비용 저감 기대 ((지역)산업에의 기여) 부산은 해양 및 조선 중심의 전통산업에서 벗어나 이차전지 산업 육성을 위해 다양한 노력을 하고 있으며 이를 통해 산업구조를 개편하려함. 이전된 기술은 부산소재 지역기업에 이전이 되었으며 이는 부산시의 정책 방향성 및 육성 방향에 크게 기여를 할 수 있었음. 현재 해당 업체는 관련 기술의 양산단계를 준비 중									

<table>
<tr><td rowspan="2">연번</td><td rowspan="2">참여교수명</td><td colspan="2">참여기간</td><td rowspan="2">연구자
등록번호</td><td rowspan="2">업적물 분야</td><td rowspan="2">실적구분</td><td colspan="2" rowspan="2">저서, 특허, 기술이전, 창업 상세내용</td><td colspan="2">키워드</td></tr>
<tr><td>시작일</td><td>종료일</td><td>한글</td><td>영문</td></tr>
<tr><td colspan="11">저서, 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성</td></tr>
<tr><td rowspan="6">2</td><td rowspan="5">강준</td><td rowspan="5">20200901</td><td rowspan="5">20240229</td><td rowspan="5">10953521</td><td rowspan="5">나노융합재료화학</td><td rowspan="5">기술이전</td><td>1</td><td>강준</td><td>리튬이온전지</td><td>lithium ion batteries</td></tr>
<tr><td>2</td><td>탄소 복합체 제조 및 탄소나노튜브, 나트륨 이온전지 관련 기술</td><td>음극재</td><td>anode</td></tr>
<tr><td>3</td><td>프리원 주식회사</td><td>도전재</td><td>conductive materials</td></tr>
<tr><td>4</td><td>2,200,000,000원</td><td>탄소나노튜브</td><td>Carbon nanotube</td></tr>
<tr><td>5</td><td>2021.10</td><td>탄소</td><td>carbon</td></tr>
<tr><td colspan="11">(창의성·혁신성) 상기 연번 10번의 해당하는 기술의 노하우 관련된 계약과 연속선상의 실적으로 본 연구에서는 알카리 금속을 활용하여 탄소나노튜브 연속 생산 공정 개발을 목표로 함.
(교육연구팀의 비전과 목표와의 부합성) 국가적인 목표인 이차전지 분야의 초격차 달성을 위한 신기술의 개발을 통한 기술 격차 확보
(해당 전공분야의 기여) 이차전지와 관련한 기존에는 없던 방법을 통한 소재합성 원천기술 확보. 공정 수 단축과 친환경 공정에 의한 사회적 문제 해결. 또한 배터리 불량률 저감 및 도전재 불순물에 의한 폭발 가능성 원천 차단에 의한 사회적 비용 저감 기대
(지역)산업에의 기여) 부산은 해양 및 조선 중심의 전통산업에서 벗어나 이차전지 산업 육성을 위해 다양한 노력을 하고 있으며 이를 통해 산업구조를 개편하려함. 이전된 기술은 부산소재 지역기업에 이전이 되었으며 이는 부산시의 정책 방향성 및 육성 방향에 크게 기여를 할 수 있었음. 현재 해당 업체는 관련 기술의 양산단계를 준비 중</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th rowspan="2">참여교수명</th><th colspan="2">참여기간</th><th rowspan="2">연구자
등록번호</th><th rowspan="2">업적물 분야</th><th rowspan="2">실적구분</th><th rowspan="2" colspan="2">저서, 특허, 기술이전, 창업 상세내용</th><th colspan="2">키워드</th></tr>
<tr><th>시작일</th><th>종료일</th><th>한글</th><th>영문</th></tr>
<tr><td></td><td colspan="11">저서, 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성</td></tr>
<tr><td rowspan="6">3</td><td rowspan="5">김정창</td><td rowspan="5">20200901</td><td rowspan="5">20240229</td><td rowspan="5">10201904</td><td rowspan="5">통신(응용)</td><td rowspan="5">기술이전</td><td>1</td><td>김정창</td><td>직교 주파수 분할 다중화</td><td>orthogonal frequency division multiplexing</td></tr>
<tr><td>2</td><td>준직교 수열을 이용한 인덱스 변조된 직교 주파수 분할 다중화 송수신 장치 및 방법</td><td>인덱스 변조</td><td>index modulation</td></tr>
<tr><td>3</td><td>㈜아고스</td><td>준직교 수열</td><td>quasi-orthogonal sequence</td></tr>
<tr><td>4</td><td>100,000,000원</td><td>무선통신</td><td>wireless communication</td></tr>
<tr><td>5</td><td>2023.12</td><td>송수신기</td><td>transmitter</td></tr>
<tr><td colspan="11">(창의성·혁신성) 산업사회문제 중 하나인 지능형 해양 전장 요소기술인 통신시스템 설계 기술로서, 기존 직교 주파수 분할 다중화 인덱스 변조 방법에 비해 준직교 수열의 사용을 통해 최대 상호 상관 값을 가능한 작게 만들면서 사용 가능한 수열의 개수를 증가시켜 높은 데이터율과 향상된 성능을 제공하는 혁신적인 기술임.

(비전과 목표와의 부합성) 무선 통신 장비는 해양 재난 사고에 대처하고 다양한 모니터링 및 데이터 수집을 가능하게 하는데 있어서 필수적이므로 무선 통신 시스템의 성능 향상을 통해 해양 재난 사고 예측 및 대처를 위한 무선 서비스 제공 범위를 확장할 수 있어 교육연구단의 비전과 목표에 매우 부합함.

(전공분야의 기여 및 역할) 본 기술은 해양 재난 사고 예측 및 대처를 위한 안전 시스템 기술 개발과 관련하여 무선통신 시스템을 위한 선행연구결과로서 이를 기반으로 해상에서 무선 방송통신 시스템 개발을 위한 도전적 연구가 가능하여 해상에서 재난 방송 신호의 원활한 송수신 문제 해결에 기여할 수 있음.

(지역산업에의 기여) 본 기술을 통하여 해당 기업은 직교 주파수 분할 다중화 방식을 기본으로 사용하는 여러 통신 시스템의 개발에 적용할 계획임. 특히, 해당 기업은 드론을 이용한 통신 신호 중계를 위한 모뎀 개발을 준비하고 있어 기업의 제품 개발에 크게 기여함.</td></tr>
</table>

연번	참여교수명	참여기간		연구자 등록번호	업적물 분야	실적구분	저서, 특허, 기술이전, 창업 상세내용		키워드	
		시작일	종료일						한글	영문
	저서, 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성									
4	서동욱	20200901	20240229	10906035	전자기/통신 부품	특허	1	서동욱	배열안테나	Array Antenna
							2	차량용 레이더 마이크로스트립 콤 라인 배열 안테나	밀리미터파	millimeter wave
							3	대한민국	차량용레이다	Automotive Radar
							4	10-2287476	방사소자	Radiative Elements
							5	2021.12.	콤 라인 안테나	Combline Antenna
	(창의성·혁신성) 본 발명은 기존의 콤라인 배열안테나에 사용되는 스텁형태 방사소자를 변형한 방사소자를 제안하여 직렬급전 배열안테나에 적용하여 정확하게 반파장 간격의 위치에서 방사소자에 전력이 급전될 수 있도록 한 창의적인 연구이며, 이러한 제안 방사소자를 적용하여 설계한 콤 라인 배열 안테나는 기존의 스텁형 방사소자를 사용한 경우보다 낮은 부엽레벨을 가지는 혁신적인 결과를 보임. (교육연구팀의 비전과 목표와의 부합성) 본 기술은 해양조선환경의 차세대통신시스템에서 사용될 수 있는 무선통신용 안테나, 무선전력전송용 송신안테나에 적용가능 한 기술로 연구단의 비전과 목표에 부합하는 연구성과임. (해당 전공분야의 기여) 본 발명에서 제안한 방사소자는 다양한 직렬배열 안테나의 방사소자로 적용이 가능하여 차량용 레이다 안테나 뿐만아니라 밀리미터파대역의 다양한 안테나로 확장이 가능함 ((지역)산업에의 기여) 해양 모빌리티 산업에서도 다양한 용도의 레이다 센서가 활용되고 있으며, 이러한 레이다 센서의 HW중 RF 칩은 상용 외산부품이 주로 사용되는 반면 센서의 요구사항에 따른 안테나 구성이 달라지기 때문에 관련 산업으로의 확장이 용이함									

<table>
<tr><td rowspan="2">연번</td><td rowspan="2">참여교수명</td><td colspan="2">참여기간</td><td rowspan="2">연구자
등록번호</td><td rowspan="2">업적물 분야</td><td rowspan="2">실적구분</td><td colspan="2" rowspan="2">저서, 특허, 기술이전, 창업 상세내용</td><td colspan="2">키워드</td></tr>
<tr><td>시작일</td><td>종료일</td><td>한글</td><td>영문</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="10">저서, 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성</td></tr>
<tr><td rowspan="6">5</td><td rowspan="5">서동욱</td><td rowspan="5">20200901</td><td rowspan="5">20240229</td><td rowspan="5">10906035</td><td rowspan="5">전력기술/기기</td><td rowspan="5">특허</td><td>1</td><td>서동욱</td><td>다중코일</td><td>Multiple coils</td></tr>
<tr><td>2</td><td>다중 송신코일 무선전력전송 시스템에서 스택형 코일 구조를 이용한 최대 전송거리 향상 장치</td><td>무선전력전송효율</td><td>Power Transfer Efficiency (PTE)</td></tr>
<tr><td>3</td><td>대한민국</td><td>적층형다중코일</td><td>Stacked multiple coils</td></tr>
<tr><td>4</td><td>10-2588738</td><td>무선전력전송</td><td>Wireless Power Transfer</td></tr>
<tr><td>5</td><td>2022.03.</td><td>전송거리</td><td>Transmission distance</td></tr>
<tr><td colspan="10">(창의성·혁신성) 본 발명은 기존의 시스템과 다르게 다중송신코일을 이용해 스택형 코일이라는 새로운 구조를 사용하여 창의적이며, 다중송신코일을 사용하는 시스템 특성상 전류를 별도로 조절해줘야 하는 일 없이 해당 구조를 통해 수신코일에 자기장들을 효율적으로 집중시키며 긴 전송거리 뿐만 아니라 50%이상 더 높은 전송거리 성능을 확보함에 있어 혁신적임.
(교육연구팀의 비전과 목표와의 부합성) 본 기술은 해양조선환경의 차세대통신시스템에 구성된 여러 개의 센서에 효과적으로 전력을 공급할 수 있는 원천기술로 연구단의 비전과 목표에 부합하는 연구성과임.
(해당 전공분야의 기여) 기존의 평면형 송신코일 배치의 최대전력전송을 수행하는 임계 전송거리에서 수신코일과 마주보는 송신코일 사이에만 비교적 강한 상호 인덕턴스가 생성되는 구조적인 결점을 개선하는 발명이다. 또한 기존보다 50%이상 더 높은 전송거리 성능을 확보하여 효과적인 실생활 어플리케이션 적용으로부터 보다 높은 편의성을 제공가능함.
((지역)산업에의 기여) 현재 IoT 시스템이 산업의 다양한 분야에서 다양한 규모로 구현 및 설치되고 있는 가운데 해당 발명을 통해 획기적인 전송거리 증대를 가져옴으로써 지속가능한 IoT 생태계의 확장 및 성장을 촉진하는 발명이 될 수 있음.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th rowspan="2">참여교수명</th><th colspan="2">참여기간</th><th rowspan="2">연구자
등록번호</th><th rowspan="2">업적물 분야</th><th rowspan="2">실적구분</th><th rowspan="2" colspan="2">저서, 특허, 기술이전, 창업 상세내용</th><th colspan="2">키워드</th></tr>
<tr><th>시작일</th><th>종료일</th><th>한글</th><th>영문</th></tr>
<tr><td></td><td colspan="10">저서, 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성</td></tr>
<tr><td rowspan="6">6</td><td rowspan="5">서동환</td><td rowspan="5">20200901</td><td rowspan="5">20240229</td><td rowspan="5">10135741</td><td rowspan="5">데이터베이스/정보처리</td><td rowspan="5">특허</td><td>1</td><td>서동환</td><td>컴퓨터비전</td><td>Computer Vision</td></tr>
<tr><td>2</td><td>복수 개의 카메라 모듈들을 이용한 객체 관련 상황 요약 장치 및 방법</td><td>이미지 캡셔닝</td><td>Image Captioning</td></tr>
<tr><td>3</td><td>대한민국</td><td>심층 학습</td><td>Deep Learning</td></tr>
<tr><td>4</td><td>10-2229261</td><td>영상 요약</td><td>Video Summarization</td></tr>
<tr><td>5</td><td>2022.11.</td><td>상황 인식</td><td>Context Awareness</td></tr>
<tr><td colspan="10">(창의성·혁신성)
본 연구는 영상에서 객체에 대한 캡션을 생성하기 때문에 텍스트로 먼저 이벤트의 내용을 확인할 수 있기 때문에 빠르게 원하는 정보를 확보할 수 있는 창의성 있는 기술이며 여러 영상에서 동일한 객체에 대한 행동을 하나로 합쳐 표현할 수 있기 때문에 해당 객체에 대한 여러 영상의 정보를 쉽게 파악할 수 있는 혁신성 있는 기술임.
(교육연구팀의 비전과 목표와의 부합성)
본 교육연구단에서 목표로 하는 해양인공지능융복합 인프로 구축에서 예를 들어 해안 감시카메라, 부두 감시 등에서도 활용할 수 있는 기반 기술로 적용될 수 있는 연구임
(해당 전공분야의 기여)
복수 개의 영상(CCTV, 영상물 등)에서 촬영된 객체를 매칭하고 그 객체의 행동을 시간 범위로 요약하는 전자 장치와 그 방법에 대한 방법을 제공하며, 영상에서 촬영된 객체를 중심으로 객체와 관련된 정보를 빠르게 확보할 수 있는 객체 관련 이용 효율성이 증대될 수 있는 우수한 기술임.
((지역)산업에의 기여)본 연구는 복수 영상에서 단일 객체의 행동을 이어서 확인할 수 있으므로 시간 순서에 따른 객체의 변화를 모니터링 가능하므로 상황 인식, 영상 요약 분야 기술의 상용화에 기여함</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="2">연번</td><td rowspan="2">참여교수명</td><td colspan="2">참여기간</td><td rowspan="2">연구자
등록번호</td><td rowspan="2">업적물 분야</td><td rowspan="2">실적구분</td><td colspan="2" rowspan="2">저서, 특허, 기술이전, 창업 상세내용</td><td colspan="2">키워드</td></tr>
<tr><td>시작일</td><td>종료일</td><td>한글</td><td>영문</td></tr>
<tr><td colspan="11">저서, 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성</td></tr>
<tr><td rowspan="6">7</td><td rowspan="5">서동환</td><td rowspan="5">20200901</td><td rowspan="5">20240229</td><td rowspan="5">10135741</td><td rowspan="5">데이터베이스/정보처리</td><td rowspan="5">기술이전</td><td>1</td><td>서동환</td><td>컴퓨터비전</td><td>Computer Vision</td></tr>
<tr><td>2</td><td>복수 개의 카메라 모듈들을 이용한 객체 관련 상황 요약 장치 및 방법</td><td>이미지 캡셔닝</td><td>Image Captioning</td></tr>
<tr><td>3</td><td>주식회사 아리메타</td><td>심층 학습</td><td>Deep Learning</td></tr>
<tr><td>4</td><td>15,500,000원</td><td>영상 요약</td><td>Video Summarization</td></tr>
<tr><td>5</td><td>2022.11</td><td>상황 인식</td><td>Context Awareness</td></tr>
<tr><td colspan="10">(창의성·혁신성) 본 특허는 영상에서 객체와 관련된 상황인 동작, 이동, 퇴장 등에 대한 정보를 요약하기 어렵다는 점을 해결하기 위해 복수의 영상에서 촬영된 객체를 매칭하고 그 객체의 행동을 시간 범위로 요약하는 전자 장치와 그 방법에 대한 방법을 제공하며, 영상에서 촬영된 객체를 중심으로 각 객체의 정보를 빠르게 확보할 수 있는 혁신적인 기술임
(교육연구팀의 비전과 목표와의 부합성) 이 기술은 본 교육연구단에서 목표로 하는 해양인공지능융복합 인프라 구축에 해안 감시카메라, 부두 감시 등에서도 활용할 수 있는 기반 기술로 적용될 수 있는 연구임
(해당 전공분야의 기여) 기존 CCTV 시스템은 영상에서 발생하는 이벤트의 시간대 영상을 저장하고 이벤트에 해당하는 영상을 전부 점검해야함. 본 연구는 영상에서 객체에 대한 캡션을 생성함으로써 텍스트로 이벤트의 내용을 확인할 수 있어 빠르게 원하는 정보를 확보할 수 있고 복수 영상에서 단일 객체의 행동을 이어서 확인할 수 있으므로 시간 순서에 따른 객체의 변화를 모니터링 가능하므로 상황 인식, 영상 요약 분야 기술의 상용화에 기여함
((지역)산업에의 기여) 해안 및 부두 감시 등에서 활용 가능하여 해안 지역의 보안 및 안전에 기여함</td></tr>
</table>

연번	참여교수명	참여기간		연구자 등록번호	업적물 분야	실적구분	저서, 특허, 기술이전, 창업 상세내용		키워드	
		시작일	종료일						한글	영문
	저서, 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성									
8	이삼녕	20200901	20240229	10053285	반도체	특허	1	이삼녕	에너지 하베스팅	Energy Harvesting
							2	에너지 하베스팅용 광압 발전 장치	광압	Light pressure
							3	대한민국	압전	Piezoelectric
							4	10-2231350	솔겔	Sol-gel
							5	2021.03.	플라즈몬	Plasmon
	(창의성·혁신성) 에너지 하베스팅용 광압 발전 디바이스 및 방법을 제시하였다. 습식식각을 이용한 발전으로 창의적임. 또한 빛이 통과함으로써 전류가 생성되기에 혁신적인 기술임. (교육연구팀의 비전과 목표와의 부합성) (해당 전공분야의 기여) ((지역)산업에의 기여) 본 발명에서 제안하는 에너지 하베스팅용 광압 발전 디바이스는 습식 식각을 통해 형성되는 마이크로홀(microhole)을 갖는 마이크로보이드(microvoid)를 포함하는 기판, 습식 식각된 기판 상에 전자빔증착법을 이용하여 증착되는 금속 층, 금속 층이 증착된 금속/기판 구조 상에 도포되는 압전물질 층 및 도포된 압전물질 상에 새도우 마스크로 패터닝하여 증착되는 표면 금속 층을 포함하고, 에너지 하베스팅용 광압 발전 디바이스는 마이크로보이드를 통해 빛을 통과 시킴으로써 전류가 생성되는 것을 포함하고 있다.									

<table>
<tr><td rowspan="2">연번</td><td rowspan="2">참여교수명</td><td colspan="2">참여기간</td><td rowspan="2">연구자
등록번호</td><td rowspan="2">업적물 분야</td><td rowspan="2">실적구분</td><td colspan="2" rowspan="2">저서, 특허, 기술이전, 창업 상세내용</td><td colspan="2">키워드</td></tr>
<tr><td>시작일</td><td>종료일</td><td>한글</td><td>영문</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="10">저서, 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성</td></tr>
<tr><td rowspan="6">9</td><td rowspan="5">이은경</td><td rowspan="5">20200901</td><td rowspan="5">20240229</td><td rowspan="5">11819965</td><td rowspan="5">금속재료공정기술</td><td rowspan="5">특허</td><td>1</td><td>이은경</td><td>다이캐스팅</td><td>die-casting</td></tr>
<tr><td>2</td><td>기계학습기반 다이캐스팅 주조품 결함검출 및 원인 분석을 이용한 자동 공정 변수 제어 방법 및 장치</td><td>결함검출</td><td>defect detection</td></tr>
<tr><td>3</td><td>대한민국</td><td>엑스레이</td><td>x-ray</td></tr>
<tr><td>4</td><td>10-2370144</td><td>공정변수</td><td>process parameter</td></tr>
<tr><td>5</td><td>2022.2</td><td>미세조직</td><td>microstructure</td></tr>
<tr><td colspan="10">(창의성·혁신성)
본 특허에서는 기계학습 기반 다이캐스팅 주조품 결함검출 및 원인분석을 이용한 자동 공정변수 제어 방법 및 장치가 제시됨.
(교육연구팀의 비전과 목표와의 부합성)
변인 분석을 통한 피드백으로 예측모델의 타당성 및 신뢰성 검증이 가능하여 본 연구단이 제시하는 인공지능 기반 창의 혁신 연구로의 확산에 기여하기에 본 교육 연구팀의 비전과 목표와 부합함.
(해당 전공분야의 기여)
상기된 특허 기술 및 앞으로의 다양한 분야와의 융합은 전처리된 데이터셋을 바탕으로 AI 추론 성능을 극대화하여 새로운 예측 플랫폼을 개발할 수 있는 원천기술임
((지역)산업에의 기여)
기계학습기반 다이캐스팅 주조품 결함검출 및 원인분석을 이용한 자동 공정변수 제어 방법 및 장치로 제시됨. 일실시 예에 따른 자동 공정변수 제어 방법은, 주조품의 영상을 입력 받아 기공 검출을 수행하는 단계; 및 기공 검출 시, 기공 발생의 원인을 검출하여 자동적으로 공정변수를 제어하는 단계를 포함하고, 기계학습기반으로 상기 주조품의 기공을 검출하여 기공 발생에 대한 결함의 원인을 분석하고 자동적으로 상기 공정변수를 제어함에 따라 생산되는 주조품의 품질을 향상시킬 수 있음.</td></tr>
</table>

연번	참여교수명	참여기간		연구자 등록번호	업적물 분야	실적구분	저서, 특허, 기술이전, 창업 상세내용		키워드	
		시작일	종료일						한글	영문
	저서, 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성									
10	이원주	20200901	20240229	11558797	(열공학)환경	특허	1	이원주	선박	ship
							2	선박용 로프커터 안전장치	프로펠러	propeller
							3	대한민국	안전장치	safety device
							4	10-2516235	고정볼트	fixing bolt
							5	2023.03.	최적설계	optimal design
	(창의성·혁신성) 과도 진동 및 피로 강도에 대한 중간축의 허용 토크를 기반으로 볼트가 파괴되는 임계 조건을 고려하여 얻어진 최대 크기를 설계값으로 적용하여, 중간축이 손상되기 전에 고정볼트가 먼저 파손됨으로써 추진장치를 보호하는 일종의 안전장치 역할의 고정볼트를 최적설계하는 방법을 고안함. (교육연구팀의 비전과 목표와의 부합성) 해양폐기물이 선박 프로펠러에 감기는 사고를 예방하는 발명으로 선박내외의 안전을 위한 교육연구팀의 비전과 목표에 부합함 (해당 전공분야의 기여) 어느 시스템이던 간에 중간축이 손상되기 전에 고정볼트가 먼저 파손됨으로써 추진장치를 보호하는 일종의 안전장치 역할의 고정볼트를 최적설계하는 방법을 고안함. ((지역)산업에의 기여) 로프커터가 절단할 수 있는 절단력에 비해 프로펠러에 감긴 물체가 과도하게 크거나 강한 경우, 선박의 추진축계 등의 추진장치가 손상되어 자칫 대형 인명사고로 이어질 수 있음. 본 특허에서는 이러한 사고를 예방가능함.									

<table>
<tr><td rowspan="2">연번</td><td rowspan="2">참여교수명</td><td colspan="2">참여기간</td><td rowspan="2">연구자
등록번호</td><td rowspan="2">업적물 분야</td><td rowspan="2">실적구분</td><td rowspan="2" colspan="2">저서, 특허, 기술이전, 창업 상세내용</td><td colspan="2">키워드</td></tr>
<tr><td>시작일</td><td>종료일</td><td>한글</td><td>영문</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="10">저서, 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성</td></tr>
<tr><td rowspan="6">11</td><td rowspan="5">전태인</td><td rowspan="5">20200901</td><td rowspan="5">20240229</td><td rowspan="5">10078214</td><td rowspan="5">분광학(광학/원자분자물리)</td><td rowspan="5">특허</td><td>1</td><td>전태인</td><td>다중경로 셀</td><td>multipass cell</td></tr>
<tr><td>2</td><td>다중경로 가스셀</td><td>가스 감지</td><td>gas detection</td></tr>
<tr><td>3</td><td>대한민국</td><td>높은 민감도</td><td>high-sensitivity</td></tr>
<tr><td>4</td><td>10-2408606</td><td>테라헤르츠</td><td>terahertz</td></tr>
<tr><td>5</td><td>2022.6</td><td>분광학</td><td>spectroscopy</td></tr>
<tr><td colspan="10">(창의성·혁신성)
기존의 White 셀의 경우 두 개의 대형 spherical 거울을 사용하여 반사 횟수를 충분히 만들지 못하여 경로를 확대 하는데 한계가 있음, 반사 및 반복 횟수를 증가시킴에 따른 빔 폭의 한계 등을 해결할 수 있는 방안을 제시함.
(교육연구단의 비전과 목표와의 부합성)
새로운 관점에서 문제를 해결할 수 있는 방법을 제시한 본 특허는 multipass cell을 구성하여 제한된 공간에 빔이 진행할 수 있는 경로 (거리)를 획기적으로 확대할 수 있는 방법으로 학생들로 하여금 창의적인 사고 방식을 가질 수 있도록 하였음.
(해당 전공분야의 기여)
본 기술은 중복을 피하기 위해 큰 각도의 빔 입사가 요구되어 발생하는 셀 크기의 문제를 다중 반사를 통한 연구로 해결할 수 있음을 제시한 실적임 .
((지역)산업에의 기여)
반사횟수를 확대하기 위해 시작된 빔 경로가 한쌍의 거울을 상하로 반사되어 돌아온 후 다시 각도를 두 배로 하여 파란색 경로로 상하 반복하여 반사되도록 하면 빔의 반사 횟수를 1회 반복 빔 경로 대비 67% 증대 시킬 수 있고, 이러한 경로의 확대로 반복횟수 증대를 100% 이상 달성 할 수 있어 거리를 획기적으로 증가시킬 수 있음. 본 방법은 광학 분야에 새로운 방법을 제시하여 향후 산업을 창출할 수 있는 기반이 될 수 있음.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="2">연번</td><td rowspan="2">참여교수명</td><td colspan="2">참여기간</td><td rowspan="2">연구자
등록번호</td><td rowspan="2">업적물 분야</td><td rowspan="2">실적구분</td><td rowspan="2" colspan="2">저서, 특허, 기술이전, 창업 상세내용</td><td colspan="2">키워드</td></tr>
<tr><td>시작일</td><td>종료일</td><td>한글</td><td>영문</td></tr>
<tr><td colspan="10">저서, 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성</td></tr>
<tr><td rowspan="6">12</td><td rowspan="5">황광일</td><td rowspan="5">20200901</td><td rowspan="5">20240229</td><td rowspan="5">10125392</td><td rowspan="5">유체공학-기타 및 융복합</td><td rowspan="5">특허</td><td>1</td><td>황광일</td><td>형상분류</td><td>Shape classification</td></tr>
<tr><td>2</td><td>3차원 형상측정 결과 및 CAD설계 데이터의 정량적 비교를 통한 형상분류 시스템</td><td>CAD 데이터</td><td>CAD data</td></tr>
<tr><td>3</td><td>대한민국</td><td>형상측정</td><td>Shape measurement</td></tr>
<tr><td>4</td><td>10-2437913</td><td>매핑함수</td><td>mapping function</td></tr>
<tr><td>5</td><td>2022.08</td><td>오차분석</td><td>Error analysis</td></tr>
<tr><td colspan="10">(창의성·혁신성) 3차원 레이저 스캐닝 기법과 같은 3차원 계측 시스템이 생성된 제품의 형상을 판단하는데 있어 제품의 위치, 방향, 관측 방향 등에 의해 분류 성능이 크게 떨어지는 것을 해결하기 위해 계측시스템의 관측 위치를 기준으로 관측 방정식을 이용하여 형상분류 성능을 향상시킨 혁신적인 기술임.
(교육연구팀의 비전과 목표와의 부합성) 본 기술은 자동화 공정에서 필수적인 AI기반 제품 형상분류 기술로 '세계적 수준의 친환경 스마트 해양융합산업 문제해결'의 연구단 비전에 부합하는 기술임
(해당 전공분야의 기여) 본 발명에서 제안한 3차원 데이터 변형 알고리즘은 레이저 스캐닝 기법을 포함하는 3차원 계측기술에 적용이 가능한 기술로 자동화 공정 뿐만아니라 물체의 피쳐를 뽑는 분야로의 확장이 가능함
((지역)산업에의 기여) 제안한 기술은 정확하고 자동화된 형상 분류를 가능케 하며, 제조 과정에서의 품질 향상과 비용 절감이 가능하고, 실시간 모니터링과 빅데이터 기술을 활용하여 생산성 향상과 제품 품질의 예측하고 개선하는데 기여를 기대할 수 있음</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="2">연번</td><td rowspan="2">참여교수명</td><td colspan="2">참여기간</td><td rowspan="2">연구자
등록번호</td><td rowspan="2">업적물 분야</td><td rowspan="2">실적구분</td><td rowspan="2" colspan="2">저서, 특허, 기술이전, 창업 상세내용</td><td colspan="2">키워드</td></tr>
<tr><td>시작일</td><td>종료일</td><td>한글</td><td>영문</td></tr>
<tr><td colspan="10">저서, 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성</td></tr>
<tr><td rowspan="6">13</td><td rowspan="5">김정창</td><td rowspan="5">20200901</td><td rowspan="5">20240229</td><td rowspan="5">10201904</td><td rowspan="5">통신(응용)</td><td rowspan="5">특허</td><td>1</td><td>김정창</td><td>부트스트랩</td><td>bootstrap</td></tr>
<tr><td>2</td><td>부트스트랩 신호 복호화 장치 및 방법</td><td>ATSC 3.0</td><td>ATSC 3.0</td></tr>
<tr><td>3</td><td>미국</td><td>복호</td><td>decoding</td></tr>
<tr><td>4</td><td>11032115</td><td>채널 이득</td><td>channel gain</td></tr>
<tr><td>5</td><td>2021.6</td><td>순환이동</td><td>cyclic shift</td></tr>
<tr><td colspan="10">(창의성·혁신성) 산업사회문제 중 하나인 지능형 해양 전장 요소기술인 통신 시스템 설계 기술로서 재난 방송용 신호를 포함하는 ATSC 3.0 신호의 부트스트랩 복조 성능을 획기적으로 향상시킬 수 있는 창의적이고 혁신적인 연구결과임. ATSC 3.0 국제표준의 수신기 구현 가이드라인을 규정한 A/327 “Guidelines for the Physical Layer Protocol”에 채택되어 재난방송 시스템 개발의 핵심요소기술로 사용될 수 있음.
(비전과 목표와의 부합성) 열악한 환경에서 ATSC 3.0 규격 신호의 수신에 필수적인 부트스트랩 신호를 효율적으로 복조할 수 있는 기술로서 해양 재난 사고 대처를 위한 재난 방송 서비스 제공 범위를 확장할 수 있어 연구단의 비전과 목표에 매우 부합하는 우수한 연구성과임.
(전공분야의 기여 및 역할) 해양 재난 사고 예측 및 대처를 위한 안전 시스템 기술 개발을 위한 선행연구결과로서 지상파 방송망을 통하여 해상에서 재난 방송의 원활한 송수신 문제 해결에 기여할 수 있음.
(지역산업에의 기여) ATSC 3.0 표준의 핵심 기술들 중 하나로서 미국에 특허등록이 완료되었고 국제표준의 수신기 구현 가이드라인에 반영되었기에 향후 개발 기술이 유관 분야에 적용될 시 많은 기술료 수입이 가능할 것으로 기대됨.</td></tr>
</table>

4단계 BK21 사업

첨부자료

[첨부 1] 평가 대상 기간(2020. 9. 1. ~ 2024. 2. 29.) 내 교육연구단 참여교수 현황

연번	원소속		성명		연구자 등록번호	세부 전공분야	전임 /겸임	신임 /기존	이공계열/ 인문사회계열	임상 /기초	외국인 /내국인	참여기간		총 참여개월수 (A)	환산 참여교수 수 (B=A/42)	대표 연구업적물 제출 요구량(C)	연구업적물 분야	비고
	대학명	학과명	한글	영문								시작일	종료일					
1	한국해양대학교	기관시스템공학부	강준	Jun Kang	10953521	재료합성	겸임	기존	이공계열		내국인	20200901	20240229	42	1	3	재료전기화학 나노융합재료화학 에너지/전자재료화학	
2	한국해양대학교	인공지능공학부	김재훈	Jae-Hoon Kim	10056312	컴퓨터/인공지능	겸임	기존	이공계열		내국인	20200901	20240229	42	1	3	인공지능(기반 및 학습/추론) 컴퓨터·소프트웨어 기반 융합 인공지능(응용)	
3	한국해양대학교	전자통신공학과	김정창	Jeongchang Kim	10201904	무선통신	겸임	기존	이공계열		내국인	20200901	20240229	42	1	3	통신(응용) 통신(원천) 신호처리	
4	한국해양대학교	전파공학과	서동욱	Seo, Dong-Wook	10906035	마이크로파	겸임	기존	이공계열		내국인	20200901	20240229	42	1	3	전력기술/기기 전자기/통신부품 통신 기반 융합	
5	한국해양대학교	전기전자공학과	서동환	Dong-Hoan Seo	10135741	디지털신호처리	겸임	기존	이공계열		내국인	20200901	20240229	42	1	3	신호처리 인공지능(기반 및 학습/추론) 데이터베이스/정보처리	
6	한국해양대학교	해사인공지능보안학과	성주현	Seong Ju Hyeon	11310760	기타전자/정보통신공학	겸임	신임	이공계열		내국인	20210901	20240229	30	.714	2	통신 기반 융합 신호처리	
7	한국해양대학교	기관시스템공학부	윤성환	SUNG HWAN	10830385	연소	겸임	기존	이공계열		내국인	20200901	20240229	42	1	3	연소/항공우주 (열공학)에너지 (열공학)환경	
8	한국해양대학교	기관시스템공학부	이명훈	Lee Myeong	10075357	표면처리및박막기술	겸임	기존	이공계열		내국인	20200901	20240229	42	1	3	부식/표면처리/산업전기화학 (기계)주조/성형/접합/열처리/표면처리 재료전기화학	
9	한국해양대학교	나노반도체공학과	이삼녕	Sam Nyung Yi	10053285	반도체물리	겸임	기존	이공계열		내국인	20200901	20240229	42	1	3	반도체소자 광소자 전기/전자 기반 융합	

연번	원소속		성명		연구자 등록번호	세부 전공분야	전임 /겸임	신임 /기존	이공계열/ 인문사회계열	임상 /기초	외국인 /내국인	참여기간		총 참여개월수 (A)	환산 참여교수 수 (B=A/42)	대표 연구업적물 제출 요구량(C)	연구업적물 분야	비고
	대학명	학과명	한글	영문								시작일	종료일					
10	한국해양대학교	기관시스템공학부	이원주	Won-Ju Lee	11558797	내연기관	겸임	기존	이공계열		내국인	20200901	20240229	42	1	3	대기질 (열공학)환경 인공지능(응용)	
11	한국해양대학교	해양신소재융합공학과	이은경	Eunkyung Lee	11819965	철강재료	겸임	기존	이공계열		내국인	20200901	20240229	42	1	3	(기계)주조/성형/접합/열처리/표면처리 구조재료 금속재료공정기술	
12	한국해양대학교	냉동공조공학과	전용석	Yongseok Jeon	11286895	냉동및저온공학	겸임	신임	이공계열		내국인	20220620	20240229	21	.5	2	(열공학)열전달/열역학 (열공학)에너지	
13	한국해양대학교	전기전자공학과	전태인	Tae-In Jeon	10078214	광전자/전자파	겸임	기존	이공계열		내국인	20200901	20240229	42	1	3	분광학(광학/원자분자물리) 광자학 양자광학	
14	한국해양대학교	냉동공조공학과	황광일	Kwang-il Hwan	10125392	공기조화	겸임	기존	이공계열		내국인	20200901	20240229	42	1	3	(열공학)환경 열공학-기타 및 융복합 유체공학-기타 및 융복합	

전체 교수 수	전체 참여교수 수	14	전체 기존교수수	전체 참여교수 수	12	전체 신임교수 수	전체 참여교수 수	2
	총 환산 참여교수 수	13.21		총 환산 참여교수 수	12		총 환산 참여교수 수	1.21
이공계열 교수 수	전체 참여교수 수	14	이공계열 기존교수수	전체 참여교수 수	12	이공계열 신임교수 수	전체 참여교수 수	2
	총 환산 참여교수 수	13.21		총 환산 참여교수 수	12		총 환산 참여교수 수	1.21
인문사회계열 교수 수	전체 참여교수 수	0	인문사회계열 기존교수 수	전체 참여교수 수	0	인문사회계열 신임교수 수	전체 참여교수 수	0
	총 환산 참여교수 수	0		총 환산 참여교수 수	0		총 환산 참여교수 수	0

신임교수 실적 포함 여부	① 교육역량 대표실적 ② 정부, 산업체, 해외기관 등 대표 연구비 수주실적 ③ 특허, 기술이전, 창업 실적 ④ 산업·사회 문제 해결 기여 실적 ⑤ 국제공동연구 실적	포함	

[첨부 2] 평가 대상 기간(2020. 9. 1. ~ 2024. 2. 29.) 내 교육연구단 참여대학원생 현황

연도	기준월	연번	성명		학번	연구자 등록번호	외국인/ 내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	이공계열/ 인문사회계열	임상/ 기초	학위과정	비고
			한글	영문									
2020	2학기	1	nyongesa antony john	Nyongesa Antony John	20206143	12629870	외국인	1991	이원주 (11558797)	이공계열		석사	
2020	2학기	2	권재광	Kwon jaegwang	20196052	11923168	내국인	1994	전태인 (10078214)	이공계열		석사	
2020	2학기	3	김경률	KIM GYEONG RYUL	20187066	11301455	내국인	1994	전태인 (10078214)	이공계열		박사	
2020	2학기	4	김보라	Kim BoRa	20206152	12570596	내국인	1993	황광일 (10125392)	이공계열		석사	
2020	2학기	5	김산	KIM SAM	20196025	11605448	내국인	1995	황광일 (10125392)	이공계열		석사	
2020	2학기	6	김용성	KIM YONGSEONG	20196003	12395634	내국인	1992	이명훈 (10075357)	이공계열		석사	
2020	2학기	7	김원열	Kim wonyeol	20177051	11311181	내국인	1989	서동환 (10135741)	이공계열		박사수료	
2020	2학기	8	김재균	Kim Jae Kyun	20196039	11843809	내국인	1992	김재훈 (10056312)	이공계열		석사	
2020	2학기	9	김형석	Kim Hyeongseok	20197014	11547926	내국인	1991	김정창 (10201904)	이공계열		박사	

연도	기준월	연번	성명		학번	연구자 등록번호	외국인/ 내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	이공계열/ 인문사회계열	임상/ 기초	학위과정	비고
			한글	영문									
2020	2학기	10	김효진	KIM HYOJIN	20196004	12395633	내국인	1996	이명훈 (10075357)	이공계열		석사	
2020	2학기	11	남궁영	Namgoong Young	20207033	11833088	내국인	1992	김재훈 (10056312)	이공계열		박사	
2020	2학기	12	박문원	PARK MUNWON	20206058	12467738	내국인	1993	전태인 (10078214)	이공계열		석사	
2020	2학기	13	박성민	Park Sung-min	20196116	11646975	내국인	1992	황광일 (10125392)	이공계열		석사	
2020	2학기	14	박성환	park seonghwan	20206104	11832002	내국인	1994	이은경 (11819965)	이공계열		석사	
2020	2학기	15	박호민	Park Homin	20197031	11686651	내국인	1992	김재훈 (10056312)	이공계열		박사	
2020	2학기	16	배주원	Bae Ju Won	20196056	11711137	내국인	1994	서동환 (10135741)	이공계열		석사	
2020	2학기	17	안철민	AHN CHEOL MIN	20196082	12411939	내국인	1993	이은경 (11819965)	이공계열		석사	
2020	2학기	18	안해성	Ahn HaeSung	20206016	12503935	내국인	1994	김정창 (10201904)	이공계열		석사	

연도	기준월	연번	성명		학번	연구자 등록번호	외국인/ 내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	이공계열/ 인문사회계열	임상/ 기초	학위과정	비고
			한글	영문									
2020	2학기	19	양현수	Yang Hyeonsu	20196108	12483735	내국인	1991	강준 (10953521)	이공계열		석사	
2020	2학기	20	윤호	Yoon Ho	20207034	11801097	내국인	1993	김재훈 (10056312)	이공계열		박사	
2020	2학기	21	이수환	LEE SOO-HWAN	20187070	11430055	내국인	1993	서동환 (10135741)	이공계열		박사	
2020	2학기	22	전선재	Jeon Seon Jae	20196031	11901615	내국인	1994	서동욱 (10906035)	이공계열		석사	
2020	2학기	23	조해주	JO HAEJU	20206008	12411085	내국인	1998	이명훈 (10075357)	이공계열		석사	
2020	2학기	24	차은영	cha eunyoung	20206018	12422320	내국인	1996	김정창 (10201904)	이공계열		석사	
2020	2학기	25	최민석	Choi Min Seok	20207037	11833086	내국인	1996	김재훈 (10056312)	이공계열		박사	
2020	2학기	26	홍정웅	Hong Jeong Woong	20196027	12425512	내국인	1991	황광일 (10125392)	이공계열		석사	
2021	1학기	1	nyongesa antony john	Nyongesa Antony John	20206143	12629870	외국인	1991	이원주 (11558797)	이공계열		석사	

연도	기준월	연번	성명		학번	연구자 등록번호	외국인/ 내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	이공계열/ 인문사회계열	임상/ 기초	학위과정	비고
			한글	영문									
2021	1학기	2	강민혜	Kang Minhye	20216103	11807190	내국인	1998	이은경 (11819965)	이공계열		석사	
2021	1학기	3	김경률	KIM GYEONG RYUL	20187066	11301455	내국인	1994	전태인 (10078214)	이공계열		박사	
2021	1학기	4	김단윤	KIM DAN YUN	20216002	12675049	내국인	1998	이명훈 (10075357)	이공계열		석사	
2021	1학기	5	김보라	Kim BoRa	20206152	12570596	내국인	1993	황광일 (10125392)	이공계열		석사	
2021	1학기	6	김형석	Kim Hyeongseok	20217011	11547926	내국인	1991	김정창 (10201904)	이공계열		박사수료	
2021	1학기	7	문기훈	Moon Gihoon	20216108	12462221	내국인	1996	이은경 (11819965)	이공계열		석사	
2021	1학기	8	박경수	Park Gyeong Su	20216044	12599221	내국인	1998	김재훈 (10056312)	이공계열		석사	
2021	1학기	9	박문원	PARK MUNWON	20206058	12467738	내국인	1993	전태인 (10078214)	이공계열		석사	
2021	1학기	10	박민호	Park Minho	20216008	12683347	내국인	1990	이원주 (11558797)	이공계열		석사	

연도	기준월	연번	성명		학번	연구자 등록번호	외국인/ 내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	이공계열/ 인문사회계열	임상/ 기초	학위과정	비고
			한글	영문									
2021	1학기	11	박성민	Park Sung-min	20196116	11646975	내국인	1992	황광일 (10125392)	이공계열		석사	
2021	1학기	12	박성환	Park seonghwan	20206104	11832002	내국인	1994	이은경 (11819965)	이공계열		석사	
2021	1학기	13	박주원	PARK JUWON	20216070	11902314	내국인	1992	윤성환 (10830385)	이공계열		석사	
2021	1학기	14	박주훈	JUHUN PARK	20216024	12703428	내국인	1995	황광일 (10125392)	이공계열		석사	
2021	1학기	15	박호민	Park Homin	20217029	11686651	내국인	1992	김재훈 (10056312)	이공계열		박사수료	
2021	1학기	16	방재희	BangJaeHui	20216110	11912535	내국인	1997	이은경 (11819965)	이공계열		석사	
2021	1학기	17	서홍일	seo hong il	20217052	11895111	내국인	1992	서동환 (10135741)	이공계열		박사	
2021	1학기	18	신영재	Shin yeongjae	20216061	12580847	내국인	1997	서동환 (10135741)	이공계열		석사	
2021	1학기	19	안해성	Ahn HaeSung	20206016	12503935	내국인	1994	김정창 (10201904)	이공계열		석사	

연도	기준월	연번	성명		학번	연구자 등록번호	외국인/ 내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	이공계열/ 인문사회계열	임상/ 기초	학위과정	비고
			한글	영문									
2021	1학기	20	양현수	Yang Hyeonsu	20196108	12483735	내국인	1991	강준 (10953521)	이공계열		석사	
2021	1학기	21	염하람	yeom haram	20216046	12625647	내국인	1997	김재훈 (10056312)	이공계열		석사	
2021	1학기	22	이동엽	DONGYEOB LEE	20216027	12460107	내국인	1995	서동욱 (10906035)	이공계열		석사	
2021	1학기	23	이상훈	Lee sanghoon	20217016	11868088	내국인	1993	서동욱 (10906035)	이공계열		박사	
2021	1학기	24	이수환	LEE SOOHWAN	20217054	11430055	내국인	1993	서동환 (10135741)	이공계열		박사수료	
2021	1학기	25	이정욱	LEEJEONGWOOK	20217030	11907937	내국인	1992	김재훈 (10056312)	이공계열		박사	
2021	1학기	26	이정훈	Lee JeongHun	20216074	12707128	내국인	1990	윤성환 (10830385)	이공계열		석사	
2021	1학기	27	이제승	Jeseung Lee	20216047	12703854	내국인	1993	김재훈 (10056312)	이공계열		석사	
2021	1학기	28	이준엽	Junyeop Lee	20216112	11912533	내국인	1997	이은경 (11819965)	이공계열		석사	

연도	기준월	연번	성명		학번	연구자 등록번호	외국인/ 내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	이공계열/ 인문사회계열	임상/ 기초	학위과정	비고
			한글	영문									
2021	1학기	29	전민정	Jeon minjeong	20216113	12462230	내국인	1998	이은경 (11819965)	이공계열		석사	
2021	1학기	30	정성범	JEONGSEONGBEOM	20216062	12567033	내국인	1996	서동환 (10135741)	이공계열		석사	
2021	1학기	31	조해주	JO HAEJU	20206008	12411085	내국인	1998	이명훈 (10075357)	이공계열		석사	
2021	1학기	32	차은영	cha eunyoung	20206018	12422320	내국인	1996	김정창 (10201904)	이공계열		석사	
2021	1학기	33	최규원	CHOI KYUWON	20216012	12675059	내국인	1992	이명훈 (10075357)	이공계열		석사	
2021	1학기	34	최민석	Choi Min Seok	20207037	11833086	내국인	1996	김재훈 (10056312)	이공계열		박사	
2021	1학기	35	홍정웅	Hong Jeong Woong	20217058	12425512	내국인	1991	윤성환 (10830385)	이공계열		박사	
2021	2학기	1	nyongesa antony john	Nyongesa Antony John	20206143	12629870	외국인	1991	이원주 (11558797)	이공계열		석사	
2021	2학기	2	강민혜	Kang Minhye	20216103	11807190	내국인	1998	이은경 (11819965)	이공계열		석사	

연도	기준월	연번	성명		학번	연구자 등록번호	외국인/ 내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	이공계열/ 인문사회계열	임상/ 기초	학위과정	비고
			한글	영문									
2021	2학기	3	김경률	KIM GYEONG RYUL	20187066	11301455	내국인	1994	전태인 (10078214)	이공계열		박사	
2021	2학기	4	김보라	Kim BoRa	20206152	12570596	내국인	1993	황광일 (10125392)	이공계열		석사	
2021	2학기	5	김시완	KIM SIWAN	20216151	12745883	내국인	1996	강준 (10953521)	이공계열		석사	
2021	2학기	6	김형석	Kim Hyeongseok	20217011	11547926	내국인	1991	김정창 (10201904)	이공계열		박사수료	
2021	2학기	7	류재훈	Jae Hoon Ryu	20216187	12629858	내국인	1996	이삼녕 (10053285)	이공계열		석사	
2021	2학기	8	문기훈	Moon Gihoon	20216108	12462221	내국인	1996	이은경 (11819965)	이공계열		석사	
2021	2학기	9	박경수	Park Gyeong Su	20216044	12599221	내국인	1998	김재훈 (10056312)	이공계열		석사	
2021	2학기	10	박문원	PARK MUNWON	20206058	12467738	내국인	1993	전태인 (10078214)	이공계열		석사	
2021	2학기	11	박민호	Park Minho	20216008	12683347	내국인	1990	이원주 (11558797)	이공계열		석사	

연도	기준월	연번	성명		학번	연구자 등록번호	외국인/ 내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	이공계열/ 인문사회계열	임상/ 기초	학위과정	비고
			한글	영문									
2021	2학기	12	박주원	PARK JUWON	20216070	11902314	내국인	1992	윤성환 (10830385)	이공계열		석사	
2021	2학기	13	박호민	Park Homin	20217029	11686651	내국인	1992	김재훈 (10056312)	이공계열		박사수료	
2021	2학기	14	방재희	BangJaeHui	20216110	11912535	내국인	1997	이은경 (11819965)	이공계열		석사	
2021	2학기	15	서홍일	seo hong il	20217052	11895111	내국인	1992	서동환 (10135741)	이공계열		박사	
2021	2학기	16	설권	SEOL KWON	20216156	12422315	내국인	1996	김정창 (10201904)	이공계열		석사	
2021	2학기	17	신영재	Shin yeongjae	20216061	12580847	내국인	1997	서동환 (10135741)	이공계열		석사	
2021	2학기	18	안해성	Ahn HaeSung	20206016	12503935	내국인	1994	김정창 (10201904)	이공계열		석사	
2021	2학기	19	염하람	yeom haram	20216046	12625647	내국인	1997	김재훈 (10056312)	이공계열		석사	
2021	2학기	20	이동엽	DONGYEOB LEE	20216027	12460107	내국인	1995	서동욱 (10906035)	이공계열		석사	

연도	기준월	연번	성명		학번	연구자 등록번호	외국인/ 내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	이공계열/ 인문사회계열	임상/ 기초	학위과정	비고
			한글	영문									
2021	2학기	21	이상훈	Lee sanghoon	20217016	11868088	내국인	1993	서동욱 (10906035)	이공계열		박사	
2021	2학기	22	이수환	LEE SOOHWAN	20217054	11430055	내국인	1993	서동환 (10135741)	이공계열		박사수료	
2021	2학기	23	이정연	Lee Jeongyeon	20216188	12805775	내국인	1998	이삼녕 (10053285)	이공계열		석사	
2021	2학기	24	이정욱	LEEJEONG WOOK	20217030	11907937	내국인	1992	김재훈 (10056312)	이공계열		박사	
2021	2학기	25	이정훈	Lee JeongHun	20216074	12707128	내국인	1990	윤성환 (10830385)	이공계열		석사	
2021	2학기	26	이제승	Jeseung Lee	20216047	12703854	내국인	1993	김재훈 (10056312)	이공계열		석사	
2021	2학기	27	이준엽	Junyeop Lee	20216112	11912533	내국인	1997	이은경 (11819965)	이공계열		석사	
2021	2학기	28	전민정	Jeon minjeong	20216113	12462230	내국인	1998	이은경 (11819965)	이공계열		석사	
2021	2학기	29	정성범	JEONGSEO NGBEOM	20216062	12567033	내국인	1996	서동환 (10135741)	이공계열		석사	

연도	기준월	연번	성명		학번	연구자 등록번호	외국인/ 내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	이공계열/ 인문사회계열	임상/ 기초	학위과정	비고
			한글	영문									
2021	2학기	30	조해주	JO HAEJU	20206008	12411085	내국인	1998	이명훈 (10075357)	이공계열		석사	
2021	2학기	31	차은영	cha eunyoung	20206018	12422320	내국인	1996	김정창 (10201904)	이공계열		석사	
2021	2학기	32	최규원	CHOI KYUWON	20216012	12675059	내국인	1992	이명훈 (10075357)	이공계열		석사	
2021	2학기	33	최민석	Choi Min Seok	20207037	11833086	내국인	1996	김재훈 (10056312)	이공계열		박사	
2021	2학기	34	홍정웅	Hong Jeong Woong	20217058	12425512	내국인	1991	윤성환 (10830385)	이공계열		박사	
2022	1학기	1	nyongesa antony john	Nyongesa Antony John	20206143	12629870	외국인	1991	이원주 (11558797)	이공계열		석사	
2022	1학기	2	강민혜	Kang Minhye	20216103	11807190	내국인	1998	이은경 (11819965)	이공계열		석사	
2022	1학기	3	김보라	Kim BoRa	20206152	12570596	내국인	1993	황광일 (10125392)	이공계열		석사	
2022	1학기	4	김성현	KIM Sung-Hyun	20226104	12629903	내국인	1996	이삼녕 (10053285)	이공계열		석사	

연도	기준월	연번	성명		학번	연구자 등록번호	외국인/ 내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	이공계열/ 인문사회계열	임상/ 기초	학위과정	비고
			한글	영문									
2022	1학기	5	김시완	KIM SIWAN	20216151	12745883	내국인	1996	강준 (10953521)	이공계열		석사	
2022	1학기	6	김영민	Kim Young Min	20226047	11925650	내국인	1999	윤성환 (10830385)	이공계열		석사	
2022	1학기	7	김정국	Jeong Kuk Kim	20227002	12834260	내국인	1979	이원주 (11558797)	이공계열		박사	
2022	1학기	8	김준선	Kim Junseon	20026008	12799975	내국인	1997	서동욱 (10906035)	이공계열		석사	
2022	1학기	9	김형석	Kim Hyeongseok	20217011	11547926	내국인	1991	김정창 (10201904)	이공계열		박사수료	
2022	1학기	10	류재훈	Jae Hoon Ryu	20216187	12629858	내국인	1996	이삼녕 (10053285)	이공계열		석사	
2022	1학기	11	문기훈	Moon Gihoon	20216108	12462221	내국인	1996	이은경 (11819965)	이공계열		석사	
2022	1학기	12	박경수	Park Gyeong Su	20216044	12599221	내국인	1998	김재훈 (10056312)	이공계열		석사	
2022	1학기	13	박문원	PARK MUNWON	20227042	12467738	내국인	1993	전태인 (10078214)	이공계열		박사	

연도	기준월	연번	성명		학번	연구자 등록번호	외국인/ 내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	이공계열/ 인문사회계열	임상/ 기초	학위과정	비고
			한글	영문									
2022	1학기	14	박민호	Park Minho	20216008	12683347	내국인	1990	이원주 (11558797)	이공계열		석사	
2022	1학기	15	박주원	PARK JUWON	20216070	11902314	내국인	1992	윤성환 (10830385)	이공계열		석사	
2022	1학기	16	박호민	Park Homin	20217029	11686651	내국인	1992	김재훈 (10056312)	이공계열		박사수료	
2022	1학기	17	방재희	BangJaeHui	20216110	11912535	내국인	1997	이은경 (11819965)	이공계열		석사	
2022	1학기	18	배주원	Bae Ju Won	202270463	11711137	내국인	1994	서동환 (10135741)	이공계열		박사	
2022	1학기	19	서홍일	seo hong il	20217052	11895111	내국인	1992	서동환 (10135741)	이공계열		박사	
2022	1학기	20	설권	SEOL KWON	20216156	12422315	내국인	1996	김정창 (10201904)	이공계열		석사	
2022	1학기	21	신성인	SeongIn Shin	20226039	12579487	내국인	1997	서동환 (10135741)	이공계열		석사	
2022	1학기	22	신영재	Shin yeongjae	20216061	12580847	내국인	1997	서동환 (10135741)	이공계열		석사	

연도	기준월	연번	성명		학번	연구자 등록번호	외국인/ 내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	이공계열/ 인문사회계열	임상/ 기초	학위과정	비고
			한글	영문									
2022	1학기	23	염하람	yeom haram	20216046	12625647	내국인	1997	김재훈 (10056312)	이공계열		석사	
2022	1학기	24	이동엽	DONGYEOB LEE	20216027	12460107	내국인	1995	서동욱 (10906035)	이공계열		석사	
2022	1학기	25	이정연	LEE JEONGYEON	20216188	12805775	내국인	1998	이삼녕 (10053285)	이공계열		석사	
2022	1학기	26	이정욱	LEEJEONGWOOK	20217030	11907937	내국인	1992	김재훈 (10056312)	이공계열		박사	
2022	1학기	27	이정훈	Lee JeongHun	20216074	12707128	내국인	1990	윤성환 (10830385)	이공계열		석사	
2022	1학기	28	이제승	Jeseung Lee	20216047	12703854	내국인	1993	김재훈 (10056312)	이공계열		석사	
2022	1학기	29	이준엽	Junyeop Lee	20216112	11912533	내국인	1997	이은경 (11819965)	이공계열		석사	
2022	1학기	30	전민정	Jeon minjeong	20216113	12462230	내국인	1998	이은경 (11819965)	이공계열		석사	
2022	1학기	31	정성범	JEONGSEONGBEOM	20216062	12567033	내국인	1996	서동환 (10135741)	이공계열		석사	

연도	기준월	연번	성명		학번	연구자 등록번호	외국인/ 내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	이공계열/ 인문사회계열	임상/ 기초	학위과정	비고
			한글	영문									
2022	1학기	32	정종민	JUNG JONG MIN	20216161	12631507	내국인	1996	전용석 (11286895)	이공계열		석사	
2022	1학기	33	최규원	CHOI KYUWON	20216012	12675059	내국인	1992	이명훈 (10075357)	이공계열		석사	
2022	1학기	34	최민석	Choi Min Seok	20207037	11833086	내국인	1996	김재훈 (10056312)	이공계열		박사수료	
2022	1학기	35	홍세화	HONG SEHWA	20226004	12854980	내국인	1995	강준 (10953521)	이공계열		석사	
2022	1학기	36	홍정웅	Hong Jeong Woong	20217058	12425512	내국인	1991	윤성환 (10830385)	이공계열		박사	
2022	2학기	1	nyongesa antony john	Nyongesa Antony John	20206143	12629870	외국인	1991	이원주 (11558797)	이공계열		박사	
2022	2학기	2	강민혜	Kang Minhye	20216103	11807190	내국인	1998	이은경 (11819965)	이공계열		석사	
2022	2학기	3	김성현	KIM Sung-Hyun	20226104	12629903	내국인	1996	이삼녕 (10053285)	이공계열		석사	
2022	2학기	4	김수현	KIM SUHYEON	20226046	12955556	내국인	1996	윤성환 (10830385)	이공계열		석사	

연도	기준월	연번	성명		학번	연구자 등록번호	외국인/ 내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	이공계열/ 인문사회계열	임상/ 기초	학위과정	비고
			한글	영문									
2022	2학기	5	김시완	KIM SIWAN	20216151	12745883	내국인	1996	강준 (10953521)	이공계열		석사	
2022	2학기	6	김정국	Jeong Kuk Kim	20227002	12834260	내국인	1979	이원주 (11558797)	이공계열		박사	
2022	2학기	7	김준선	Kim Junseon	20026008	12799975	내국인	1997	서동욱 (10906035)	이공계열		석사	
2022	2학기	8	김형철	Kim Hyeongcheol	20171430	12800012	내국인	1997	서동욱 (10906035)	이공계열		석사	
2022	2학기	9	류재훈	Jae Hoon Ryu	20216187	12629858	내국인	1996	이삼녕 (10053285)	이공계열		석사	
2022	2학기	10	문기훈	Moon Gihoon	20216108	12462221	내국인	1996	이은경 (11819965)	이공계열		석사	
2022	2학기	11	박경수	Park Gyeong Su	20216044	12599221	내국인	1998	김재훈 (10056312)	이공계열		석사	
2022	2학기	12	박문원	PARK MUNWON	20227042	12467738	내국인	1993	전태인 (10078214)	이공계열		박사	
2022	2학기	13	박민호	Park Minho	20216008	12683347	내국인	1990	이원주 (11558797)	이공계열		석사	

연도	기준월	연번	성명		학번	연구자 등록번호	외국인/ 내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	이공계열/ 인문사회계열	임상/ 기초	학위과정	비고
			한글	영문									
2022	2학기	14	박주원	PARK JUWON	20216070	11902314	내국인	1992	윤성환 (10830385)	이공계열		석사	
2022	2학기	15	박호민	Park Homin	20217029	11686651	내국인	1992	김재훈 (10056312)	이공계열		박사수료	
2022	2학기	16	방재희	BangJaeHui	20216110	11912535	내국인	1997	이은경 (11819965)	이공계열		석사	
2022	2학기	17	배주원	Bae Ju Won	202270463	11711137	내국인	1994	서동환 (10135741)	이공계열		박사	
2022	2학기	18	서홍일	seo hong il	20217052	11895111	내국인	1992	서동환 (10135741)	이공계열		박사	
2022	2학기	19	설권	SEOL KWON	20216156	12422315	내국인	1996	김정창 (10201904)	이공계열		석사	
2022	2학기	20	신성인	SeongIn Shin	20226039	12579487	내국인	1997	서동환 (10135741)	이공계열		석사	
2022	2학기	21	신영재	Shin yeongjae	20216061	12580847	내국인	1997	서동환 (10135741)	이공계열		석사	
2022	2학기	22	염하람	yeom haram	20216046	12625647	내국인	1997	김재훈 (10056312)	이공계열		석사	

연도	기준월	연번	성명		학번	연구자 등록번호	외국인/ 내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	이공계열/ 인문사회계열	임상/ 기초	학위과정	비고
			한글	영문									
2022	2학기	23	이동엽	DONGYEOB LEE	20216027	12460107	내국인	1995	서동욱 (10906035)	이공계열		석사	
2022	2학기	24	이정연	LEE JEONGYEON	20216188	12805775	내국인	1998	이삼녕 (10053285)	이공계열		석사	
2022	2학기	25	이정욱	LEEJEONGWOOK	20217030	11907937	내국인	1992	김재훈 (10056312)	이공계열		박사	
2022	2학기	26	이정훈	Lee JeongHun	20216074	12707128	내국인	1990	윤성환 (10830385)	이공계열		석사	
2022	2학기	27	이제승	Jeseung Lee	20216047	12703854	내국인	1993	김재훈 (10056312)	이공계열		석사	
2022	2학기	28	이준엽	Junyeop Lee	20216112	11912533	내국인	1997	이은경 (11819965)	이공계열		석사	
2022	2학기	29	전민정	Jeon minjeong	20216113	12462230	내국인	1998	이은경 (11819965)	이공계열		석사	
2022	2학기	30	정성범	JEONGSEONGBEOM	20216062	12567033	내국인	1996	서동환 (10135741)	이공계열		석사	
2022	2학기	31	정종민	JUNG JONG MIN	20216161	12631507	내국인	1996	전용석 (11286895)	이공계열		석사	

연도	기준월	연번	성명		학번	연구자 등록번호	외국인/ 내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	이공계열/ 인문사회계열	임상/ 기초	학위과정	비고
			한글	영문									
2022	2학기	32	최규원	CHOI KYUWON	20216012	12675059	내국인	1992	이명훈 (10075357)	이공계열		석사	
2022	2학기	33	최민석	Choi Min Seok	20227026	11833086	내국인	1996	김재훈 (10056312)	이공계열		박사수료	
2022	2학기	34	홍세화	HONG SEHWA	20226004	12854980	내국인	1995	강준 (10953521)	이공계열		석사	
2022	2학기	35	홍정웅	Hong Jeong Woong	20217058	12425512	내국인	1991	윤성환 (10830385)	이공계열		박사	
2023	1학기	1	AKISAWA ERI	AKISAWA ERI	20237001	13058430	외국인	1997	이명훈 (10075357)	이공계열		박사	
2023	1학기	2	BINIT KUMAR	BINIT KUMAR	20237016	11783653	외국인	1990	전용석 (11286895)	이공계열		박사	
2023	1학기	3	nyongesa antony john	Nyongesa Antony John	20227101	12629870	외국인	1991	이원주 (11558797)	이공계열		박사	
2023	1학기	4	김성현	KIM Sung-Hyun	20226104	12629903	내국인	1996	이삼녕 (10053285)	이공계열		석사	
2023	1학기	5	김수현	KIM SUHYEON	20226046	12955556	내국인	1996	윤성환 (10830385)	이공계열		석사	

연도	기준월	연번	성명		학번	연구자 등록번호	외국인/ 내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	이공계열/ 인문사회계열	임상/ 기초	학위과정	비고
			한글	영문									
2023	1학기	6	김시완	KIM SIWAN	20216151	12745883	내국인	1996	강준 (10953521)	이공계열		석사	
2023	1학기	7	김정국	Jeong Kuk Kim	20227002	12834260	내국인	1979	이원주 (11558797)	이공계열		박사	
2023	1학기	8	김준석	Juneseok Kim	20236012	12904816	내국인	1999	전용석 (11286895)	이공계열		석사	
2023	1학기	9	김준선	Kim Junseon	20226008	12799975	내국인	1997	서동욱 (10906035)	이공계열		석사	
2023	1학기	10	김형철	Kim Hyeongcheol	20226130	12800012	내국인	1997	서동욱 (10906035)	이공계열		석사	
2023	1학기	11	류재훈	Jae Hoon Ryu	20216187	12629858	내국인	1996	이삼녕 (10053285)	이공계열		석사	
2023	1학기	12	박문원	PARK MUNWON	20227042	12467738	내국인	1993	전태인 (10078214)	이공계열		박사	
2023	1학기	13	박민호	Park Minho	20237003	12683347	내국인	1990	이원주 (11558797)	이공계열		박사	
2023	1학기	14	박주원	PARK JUWON	20237055	11902314	내국인	1992	윤성환 (10830385)	이공계열		박사	

연도	기준월	연번	성명		학번	연구자 등록번호	외국인/ 내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	이공계열/ 인문사회계열	임상/ 기초	학위과정	비고
			한글	영문									
2023	1학기	15	방재희	BangJaeHui	20237113	11912535	내국인	1997	이은경 (11819965)	이공계열		박사	
2023	1학기	16	배주원	Bae Ju Won	202270463	11711137	내국인	1994	서동환 (10135741)	이공계열		박사	
2023	1학기	17	서홍일	seo hong il	20217052	11895111	내국인	1992	서동환 (10135741)	이공계열		박사수료	
2023	1학기	18	오준석	OH JUNE SEOK	20236014	12904617	내국인	1997	전용석 (11286895)	이공계열		석사	
2023	1학기	19	유시영	YU SIYEONG	20236045	12898570	내국인	2001	윤성환 (10830385)	이공계열		석사	
2023	1학기	20	이정연	LEE JEONGYEON	20216188	12805775	내국인	1998	이삼녕 (10053285)	이공계열		석사	
2023	1학기	21	이정욱	LEEJEONGWOOK	20217030	11907937	내국인	1992	김재훈 (10056312)	이공계열		박사수료	
2023	1학기	22	이진세	LEE JIN SE	20236036	12788633	내국인	1998	서동환 (10135741)	이공계열		석사	
2023	1학기	23	이현철	Hyuncheul Lee	20236115	12464941	내국인	1997	이은경 (11819965)	이공계열		석사	

연도	기준월	연번	성명		학번	연구자 등록번호	외국인/ 내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	이공계열/ 인문사회계열	임상/ 기초	학위과정	비고
			한글	영문									
2023	1학기	24	정종민	JUNG JONG MIN	20216161	12631507	내국인	1996	전용석 (11286895)	이공계열		석사	
2023	1학기	25	조성우	CHOSUNG WOO	20236038	12922393	내국인	1999	이삼녕 (10053285)	이공계열		석사	
2023	1학기	26	최정민	Choi Jeongmin	20236002	12839987	내국인	2000	이명훈 (10075357)	이공계열		석사	
2023	1학기	27	하지연	HA JI YEON	20236016	12817712	내국인	2000	서동욱 (10906035)	이공계열		석사	
2023	1학기	28	한윤상	HANYOON SANG	20236039	13010799	내국인	1993	서동환 (10135741)	이공계열		석사	
2023	1학기	29	홍세화	HONG SEHWA	20226004	12854980	내국인	1995	강준 (10953521)	이공계열		석사	
2023	1학기	30	홍정웅	Hong Jeong Woong	20217058	12425512	내국인	1991	윤성환 (10830385)	이공계열		박사수료	
2023	2학기	1	AKISAWA ERI	AKISAWA ERI	20237001	13058430	외국인	1997	이명훈 (10075357)	이공계열		박사	
2023	2학기	2	BINIT KUMAR	BINIT KUMAR	20237016	11783653	외국인	1990	전용석 (11286895)	이공계열		박사	

연도	기준월	연번	성명		학번	연구자 등록번호	외국인/ 내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	이공계열/ 인문사회계열	임상/ 기초	학위과정	비고
			한글	영문									
2023	2학기	3	TAO BODONG	TAO BODONG	20227024	12668766	외국인	1993	김재훈 (10056312)	이공계열		박사	
2023	2학기	4	mwidani naima issa ahmed	mwidani naima issa ahmed	20236130	13069856	외국인	1996	이원주 (11558797)	이공계열		석사	
2023	2학기	5	nyongesa antony john	Nyongesa Antony John	20227101	12629870	외국인	1991	이원주 (11558797)	이공계열		박사	
2023	2학기	6	고영빈	Ko Youngbin	20236137	12897751	내국인	1999	김정창 (10201904)	이공계열		석사	
2023	2학기	7	김성현	KIM Sung-Hyun	20226104	12629903	내국인	1996	이삼녕 (10053285)	이공계열		석사	
2023	2학기	8	김수현	KIM SUHYEON	20226046	12955556	내국인	1996	윤성환 (10830385)	이공계열		석사	
2023	2학기	9	김정국	Jeong Kuk Kim	20227002	12834260	내국인	1979	이원주 (11558797)	이공계열		박사	
2023	2학기	10	김종수	KIMJONGSOO	20236140	12971342	내국인	1999	전용석 (11286895)	이공계열		석사	
2023	2학기	11	김준석	Juneseok Kim	20236012	12904816	내국인	1999	전용석 (11286895)	이공계열		석사	

연도	기준월	연번	성명		학번	연구자 등록번호	외국인/ 내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	이공계열/ 인문사회계열	임상/ 기초	학위과정	비고
			한글	영문									
2023	2학기	12	김준선	Kim Junseon	20226008	12799975	내국인	1997	서동욱 (10906035)	이공계열		석사	
2023	2학기	13	김하영	Kim Ha Young	20236141	12972866	내국인	2002	황광일 (10125392)	이공계열		석사	
2023	2학기	14	김형철	Kim Hyeongcheol	20171430	12800012	내국인	1997	서동욱 (10906035)	이공계열		석사	
2023	2학기	15	박문원	PARK MUNWON	20227042	12467738	내국인	1993	전태인 (10078214)	이공계열		박사	
2023	2학기	16	박민호	Park Minho	20237003	12683347	내국인	1990	이원주 (11558797)	이공계열		박사	
2023	2학기	17	박승유	PIAO SHENGYU	20236131	13136921	외국인	1996	이원주 (11558797)	이공계열		석사	
2023	2학기	18	박주원	PARK JUWON	20237055	11902314	내국인	1992	윤성환 (10830385)	이공계열		박사	
2023	2학기	19	방재희	BangJaeHui	20237113	11912535	내국인	1997	이은경 (11819965)	이공계열		박사	
2023	2학기	20	배송의	Bae Song Eui	20236134	12680295	내국인	1999	강준 (10953521)	이공계열		석사	

연도	기준월	연번	성명		학번	연구자 등록번호	외국인/ 내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	이공계열/ 인문사회계열	임상/ 기초	학위과정	비고
			한글	영문									
2023	2학기	21	배주원	Bae Juwon	20227043	11711137	내국인	1994	서동환 (10135741)	이공계열		박사	
2023	2학기	22	서홍일	seo hong il	20217052	11895111	내국인	1992	서동환 (10135741)	이공계열		박사수료	
2023	2학기	23	손준호	Junho Son	20227025	12582784	내국인	1992	김재훈 (10056312)	이공계열		박사	
2023	2학기	24	오준석	OH JUNE SEOK	20236014	12904617	내국인	1997	전용석 (11286895)	이공계열		석사	
2023	2학기	25	유시영	YU SIYEONG	20236045	12898570	내국인	2001	윤성환 (10830385)	이공계열		석사	
2023	2학기	26	이성민	LEE SEONG MIN	20236142	13075448	내국인	2000	황광일 (10125392)	이공계열		석사	
2023	2학기	27	이정욱	LEEJEONG WOOK	20186141	11907937	내국인	1992	김재훈 (10056312)	이공계열		박사수료	
2023	2학기	28	이진세	LEE JIN SE	20236036	12788633	내국인	1998	서동환 (10135741)	이공계열		석사	
2023	2학기	29	이현철	Hyuncheul Lee	20236115	12464941	내국인	1997	이은경 (11819965)	이공계열		석사	

연도	기준월	연번	성명		학번	연구자 등록번호	외국인/ 내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	이공계열/ 인문사회계열	임상/ 기초	학위과정	비고
			한글	영문									
2023	2학기	30	조성우	CHOSUNG WOO	20236038	12922393	내국인	1999	이삼녕 (10053285)	이공계열		석사	
2023	2학기	31	최정민	Choi Jeongmin	20236002	12839987	내국인	2000	이명훈 (10075357)	이공계열		석사	
2023	2학기	32	하지연	HA JI YEON	20236016	12817712	내국인	2000	서동욱 (10906035)	이공계열		석사	
2023	2학기	33	한윤상	HANYOON SANG	20236039	13010799	내국인	1993	서동환 (10135741)	이공계열		석사	
2023	2학기	34	홍세화	Hong Sehwa	20226004	12854980	내국인	1995	강준 (10953521)	이공계열		석사	
2023	2학기	35	홍정웅	Hong Jeong Woong	20217058	12425512	내국인	1991	윤성환 (10830385)	이공계열		박사수료	

<table>
<tr><td rowspan="13">2020년
2학기</td><td rowspan="4">전체</td><td>석사</td><td>18</td><td rowspan="13">2021년
1학기</td><td rowspan="4">전체</td><td>석사</td><td>26</td><td rowspan="13">2021년
2학기</td><td rowspan="4">전체</td><td>석사</td><td>25</td><td rowspan="13">2022년
1학기</td><td rowspan="4">전체</td><td>석사</td><td>27</td><td colspan="4" rowspan="13"></td></tr>
<tr><td>박사</td><td>8</td><td>박사</td><td>9</td><td>박사</td><td>9</td><td>박사</td><td>9</td></tr>
<tr><td>석박사통합</td><td>0</td><td>석박사통합</td><td>0</td><td>석박사통합</td><td>0</td><td>석박사통합</td><td>0</td></tr>
<tr><td>계</td><td>26</td><td>계</td><td>35</td><td>계</td><td>34</td><td>계</td><td>36</td></tr>
<tr><td rowspan="3">외국인
참여
대학원생</td><td>석사</td><td>1</td><td rowspan="3">외국인
참여
대학원생</td><td>석사</td><td>1</td><td rowspan="3">외국인
참여
대학원생</td><td>석사</td><td>1</td><td rowspan="3">외국인
참여
대학원생</td><td>석사</td><td>1</td></tr>
<tr><td>박사</td><td>0</td><td>박사</td><td>0</td><td>박사</td><td>0</td><td>박사</td><td>0</td></tr>
<tr><td>석박사통합</td><td>0</td><td>석박사통합</td><td>0</td><td>석박사통합</td><td>0</td><td>석박사통합</td><td>0</td></tr>
<tr><td>계</td><td>1</td><td>계</td><td>1</td><td>계</td><td>1</td><td>계</td><td>1</td></tr>
<tr><td rowspan="4">이공계열
참여
대학원생</td><td>석사</td><td>18</td><td rowspan="4">이공계열
참여
대학원생</td><td>석사</td><td>26</td><td rowspan="4">이공계열
참여
대학원생</td><td>석사</td><td>25</td><td rowspan="4">이공계열
참여
대학원생</td><td>석사</td><td>27</td></tr>
<tr><td>박사</td><td>8</td><td>박사</td><td>9</td><td>박사</td><td>9</td><td>박사</td><td>9</td></tr>
<tr><td>석박사통합</td><td>0</td><td>석박사통합</td><td>0</td><td>석박사통합</td><td>0</td><td>석박사통합</td><td>0</td></tr>
<tr><td>계</td><td>26</td><td>계</td><td>35</td><td>계</td><td>34</td><td>계</td><td>36</td></tr>
<tr><td rowspan="13">2022년
2학기</td><td rowspan="4">전체</td><td>석사</td><td>26</td><td rowspan="13">2023년
1학기</td><td rowspan="4">전체</td><td>석사</td><td>18</td><td rowspan="13">2023년
2학기</td><td rowspan="4">전체</td><td>석사</td><td>21</td><td rowspan="13">전체
참여
대학원생
수</td><td rowspan="4">전체</td><td>석사</td><td>161</td><td rowspan="13">7개
학기의
평균
(전체)</td><td rowspan="4">석사</td><td rowspan="4">23</td></tr>
<tr><td>박사</td><td>9</td><td>박사</td><td>12</td><td>박사</td><td>14</td><td>박사</td><td>70</td></tr>
<tr><td>석박사통합</td><td>0</td><td>석박사통합</td><td>0</td><td>석박사통합</td><td>0</td><td>석박사통합</td><td>0</td></tr>
<tr><td>계</td><td>35</td><td>계</td><td>30</td><td>계</td><td>35</td><td>계</td><td>231</td></tr>
<tr><td rowspan="3">외국인
참여
대학원생</td><td>석사</td><td>0</td><td rowspan="3">외국인
참여
대학원생</td><td>석사</td><td>0</td><td rowspan="3">외국인
참여
대학원생</td><td>석사</td><td>2</td><td rowspan="3">외국인
참여
대학원생</td><td>석사</td><td>6</td><td rowspan="3">박사</td><td rowspan="3">10</td></tr>
<tr><td>박사</td><td>1</td><td>박사</td><td>3</td><td>박사</td><td>4</td><td>박사</td><td>8</td></tr>
<tr><td>석박사통합</td><td>0</td><td>석박사통합</td><td>0</td><td>석박사통합</td><td>0</td><td>석박사통합</td><td>0</td></tr>
<tr><td>계</td><td>1</td><td>계</td><td>3</td><td>계</td><td>6</td><td>계</td><td>14</td></tr>
<tr><td rowspan="4">이공계열
참여
대학원생</td><td>석사</td><td>26</td><td rowspan="4">이공계열
참여
대학원생</td><td>석사</td><td>18</td><td rowspan="4">이공계열
참여
대학원생</td><td>석사</td><td>21</td><td rowspan="4">이공계열
참여
대학원생</td><td>석사</td><td>161</td><td rowspan="3">석박사
통합</td><td rowspan="3">0</td></tr>
<tr><td>박사</td><td>9</td><td>박사</td><td>12</td><td>박사</td><td>14</td><td>박사</td><td>70</td></tr>
<tr><td>석박사통합</td><td>0</td><td>석박사통합</td><td>0</td><td>석박사통합</td><td>0</td><td>석박사통합</td><td>0</td></tr>
<tr><td>계</td><td>35</td><td>계</td><td>30</td><td>계</td><td>35</td><td>계</td><td>231</td><td rowspan="2">계</td><td rowspan="2">33</td></tr>
<tr><td colspan="4"><표 2-5>, <표 2-6> 제출 요구량</td><td colspan="4">24</td><td colspan="4"><표 2-7> 제출 요구량*
* 인문사회분야융복합: 해당 사항 없음</td><td colspan="5">24</td></tr>
</table>

[첨부 3] 평가 대상 기간(2020. 9. 1. ~ 2024. 2. 29.) 내 교육연구단 신진연구인력 확보 실적

구분	참여연도	연번	성명		연구자 등록번호	외국인/ 내국인	생년 (YYYY)	자교/타교	참여기간		총 참여개월수 (A)
			한글	영문					시작일	종료일	
박사후 과정생	2020	1	이재인	Lee Jae In	11312388	외국인	1989	타교	20201201	20210228	3
박사후 과정생	2021	1	이재인	Lee Jae In	11312388	외국인	1989	타교	20210301	20220228	12
박사후 과정생	2022	1	PhamVanChien	PhamVanChien	11926168	외국인	1987	자교	20220301	20230228	12
박사후 과정생	2022	2	이재인	Lee Jae In	11312388	외국인	1989	타교	20220301	20220430	2
박사후 과정생	2022	3	이하영	Lee Ha Young	11479814	내국인	1991	자교	20220301	20230228	12
박사후 과정생	2022	4	AWASTHIABHISHEK	AWASTHI ABHISHEK	11772318	외국인	1991	타교	20220913	20230228	6
박사후 과정생	2023	1	AWASTHIABHISHEK	AWASTHI ABHISHEK	11772318	외국인	1991	타교	20230301	20240229	12
박사후 과정생	2023	2	PhamVanChien	PhamVanChien	11926168	외국인	1987	자교	20230301	20230320	1
박사후 과정생	2023	3	이하영	Lee Ha Young	11479814	내국인	1991	자교	20230301	20230920	7

구분	참여연도	연번	성명		연구자 등록번호	외국인/ 내국인	생년 (YYYY)	자교/타교	참여기간		총 참여개월수 (A)
			한글	영문					시작일	종료일	
박사후 과정생	2023	4	김별	KimByeol	11210957	외국인	1991	자교	20230401	20240229	11
계약교수	2020	1	김형진	Kim, HyungJin	12676419	외국인	1972	자교	20201204	20210228	3
계약교수	2021	1	김형진	Kim, HyungJin	12676419	외국인	1972	자교	20210301	20211203	9
계약교수	2021	2	조경래	Gyeong-Rae CHO	10334648	내국인	1973	타교	20210501	20220228	10
계약교수	2023	1	김동재	Dongjae Kim	11237367	내국인	1989	타교	20231101	20240229	4

신진연구인력 수(명)	박사후 과정생	총 인원 수	5		
		총 참여 개월 수	78		
		1인당 평균 참여 개월 수	16		
	계약교수	총 인원 수	3		
		총 참여 개월 수	26		
		1인당 평균 참여 개월 수	9		
	합계	총 인원 수	8	<표2-4> 제출요구량	2 ~ 4
		총 참여 개월 수	104		
		1인당 평균 참여 개월 수	13		

[첨부 4] 평가 대상 기간(2020. 9. 1. ~ 2024. 2. 29.) 내 참여대학원생 배출 실적 (졸업 및 취(창)업 실적)

연도	기준월	연번	성명		연구자 등록번호	학번	생년 (YYYY)	지도교수성명	취득학위	입학년월 (YYYYMM)	진로 및 취(창)업 구분	취(창)업 정보		
			한글	영문								회사명	취(창)업 형태	근무지역
2021	2	1	권재광	Kwon jaegwang	11923168	20196052	1994	전태인 (10078214)	석사	202403	취업	광주과학기술원	정규직	광주광역시
2021	2	2	김용성	KIM YONGSEONG	12395634	20196003	1992	이명훈 (10075357)	석사	202110	국외진학			
2021	2	3	김재균	Kim Jae Kyun	11843809	20196039	1992	김재훈 (10056312)	석사	202208	취업	(주)한일프로텍	정규직	서울특별시
2021	2	4	김효진	KIM HYOJIN	12395633	20196004	1996	이명훈 (10075357)	석사	202109	국외진학			
2021	2	5	배주원	Bae Ju Won	11711137	202270463	1994	서동환 (10135741)	석사	202102	국내진학			
2021	2	6	안철민	AHN CHEOL MIN	12411939	20196082	1993	이은경 (11819965)	석사	202109	국외진학			
2021	2	7	전선재	Jeon Seon Jae	11901615	20196031	1994	서동욱 (10906035)	석사	202112	취업	국방과학연구소	정규직	대전광역시
2021	8	1	김산	KIM SAM	11605448	20196025	1995	황광일 (10125392)	석사	202303	국내진학			
2021	8	2	김원열	Kim wonyeol	11311181	20177051	1989	서동환 (10135741)	박사	202303	취업	조선대학교	정규직	광주광역시

연도	기준월	연번	성명		연구자 등록번호	학번	생년 (YYYY)	지도교수성명	취득학위	입학년월 (YYYYMM)	진로 및 취(창)업 구분	취(창)업 정보		
			한글	영문								회사명	취(창)업 형태	근무지역
2021	8	3	박성민	Park Sung-min	11646975	20196116	1992	황광일 (10125392)	석사	202208	취업	삼성전자 주식회사	정규직	
2021	8	4	양현수	Yang Hyeonsu	12483735	20196108	1991	강준 (10953521)	석사	202203	국내진학			
2022	2	1	박문원	PARK MUNWON	12467738	20227042	1993	전태인 (10078214)	석사	202203	국내진학			
2022	2	2	안해성	Ahn HaeSung	12503935	20206016	1994	김정창 (10201904)	석사	202204	취업	LIG넥스원	정규직	경기도 용인
2022	2	3	조해주	JO HAEJU	12411085	20206008	1998	이명훈 (10075357)	석사	202304	국외진학			
2022	2	4	차은영	cha eunyoung	12422320	20206018	1996	김정창 (10201904)	석사	202210	취업	한화에어로스페이스	정규직	경상남도 창원
2022	8	1	nyongesa antony john	Nyongesa Antony John	12629870	20227101	1991	이원주 (11558797)	석사	202401	취업	MSc	정규직	오스트리아
2022	8	2	김보라	Kim BoRa	12570596	20206152	1993	황광일 (10125392)	석사	202303	국내진학			
2022	8	3	김형석	Kim Hyeongseok	11547926	20217011	1991	김정창 (10201904)	박사	202303	취업	삼성전자(삼성리서치)	정규직	

연도	기준월	연번	성명		연구자 등록번호	학번	생년 (YYYY)	지도교수성명	취득학위	입학년월 (YYYYMM)	진로 및 취(창)업 구분	취(창)업 정보		
			한글	영문								회사명	취(창)업 형태	근무지역
2023	2	1	강민혜	Kang Minhye	11807190	20216103	1998	이은경 (11819965)	석사	202103	기타			
2023	2	2	문기훈	Moon Gihoon	12462221	20216108	1996	이은경 (11819965)	석사	202401	국외진학			
2023	2	3	박경수	Park Gyeong Su	12599221	20216044	1998	김재훈 (10056312)	석사	202303	취업	(주)큐램	정규직	경기도 용인
2023	2	4	박민호	Park Minho	12683347	20237003	1990	이원주 (11558797)	석사	202303	국내진학			
2023	2	5	박주원	PARK JUWON	11902314	20237055	1992	윤성환 (10830385)	박사	202303	국내진학			
2023	2	6	방재희	BangJaeHui	11912535	20237113	1997	이은경 (11819965)	석사	202303	국내진학			
2023	2	7	설권	SEOL KWON	12422315	20216156	1996	김정창 (10201904)	석사	202301	취업	LIG넥스원	정규직	경기도 용인
2023	2	8	신영재	Shin yeongjae	12580847	20216061	1997	서동환 (10135741)	석사	202103	기타			
2023	2	9	염하람	yeom haram	12625647	20216046	1997	김재훈 (10056312)	석사	202103	기타			

연도	기준월	연번	성명		연구자 등록번호	학번	생년 (YYYY)	지도교수성명	취득학위	입학년월 (YYYYMM)	진로 및 취(창)업 구분	취(창)업 정보		
			한글	영문								회사명	취(창)업 형태	근무지역
2023	2	10	이동엽	DONGYEOB LEE	12460107	20216027	1995	서동욱 (10906035)	석사	202304	취업	국방과학연구소	정규직	대전광역시
2023	2	11	이정훈	Lee JeongHun	12707128	20216074	1990	윤성환 (10830385)	석사	202312	취업	(주)세광	정규직	
2023	2	12	이제승	Jeseung Lee	12703854	20216047	1993	김재훈 (10056312)	석사	202402	취업	바이브 주식회사	정규직	경기도 안성
2023	2	13	이준엽	Junyeop Lee	11912533	20216112	1997	이은경 (11819965)	석사	202308	국외진학			
2023	2	14	전민정	Jeon minjeong	12462230	20216113	1998	이은경 (11819965)	석사	202103	기타			
2023	2	15	최규원	CHOI KYUWON	12675059	20216012	1992	이명훈 (10075357)	석사	202103	기타			
2023	8	1	김시완	KIM SIWAN	12745883	20216151	1996	강준 (10953521)	석사	202109	기타			
2023	8	2	류재훈	Jae Hoon Ryu	12629858	20216187	1996	이삼녕 (10053285)	석사	202307	취업	삼성전자	정규직	서울특별시
2023	8	3	이정연	LEE JEONGYEON	12805775	20216188	1998	이삼녕 (10053285)	석사	202109	기타			

연도	기준월	연번	성명		연구자 등록번호	학번	생년 (YYYY)	지도교수성명	취득학위	입학년월 (YYYYMM)	진로 및 취(창)업 구분	취(창)업 정보		
			한글	영문								회사명	취(창)업 형태	근무지역
2023	8	4	정성범	JEONGSEONGBEOM	12567033	20216062	1996	서동환 (10135741)	석사	202103	기타			
2024	2	1	김성현	KIM Sung-Hyun	12629903	20226104	1996	이삼녕 (10053285)	석사	202203	기타			
2024	2	2	김수현	KIM SUHYEON	12955556	20226046	1996	윤성환 (10830385)	석사	202403	국내진학			
2024	2	3	김정국	Jeong Kuk Kim	12834260	20227002	1979	이원주 (11558797)	박사	202402	취업	국립한국해양대학교	비정규직	부산광역시
2024	2	4	김준선	Kim Junseon	12799975	20226008	1997	서동욱 (10906035)	석사	202403	국내진학			
2024	2	5	박호민	Park Homin	11686651	20217029	1992	김재훈 (10056312)	박사	202402	취업	한국전자통신연구원(ETRI)	정규직	대전광역시
2024	2	6	이수환	LEE SOOHWAN	11430055	20217054	1993	서동환 (10135741)	박사	201803	기타			
2024	2	7	정종민	JUNG JONG MIN	12631507	20216161	1996	전용석 (11286895)	석사	202108	기타			
2024	2	8	홍세화	HONG SEHWA	12854980	20226004	1995	강준 (10953521)	석사	202203	기타			

졸업생	2021년	구분	2월	8월	2022년	구분	2월	8월	2023년	구분	2월	8월	2024년	구분	2월	전체 기간	구분	합계	
		석사	7	3		석사	4	2		석사	14	4		석사	5		석사	39	
		박사	0	1		박사	0	1		박사	1	0		박사	3		박사	6	
		계	7	4		계	4	3		계	15	4		계	8		계	45	

취(창)업률	2023년 2월 졸업자					2023년 8월 졸업자				
		석사	14	국내 진학자 소계	2		석사	4	국내 진학자 소계	0
				국외 진학자 소계	2				국외 진학자 소계	0
				입대자 소계	0				입대자 소계	0
				취(창)업 대상자	10				취(창)업 대상자	4
				취(창)업자 소계	5				취(창)업자 소계	1
		박사	1	입대자 소계	0		박사	0	입대자 소계	0
				취(창)업 대상자	1				취(창)업 대상자	0
				취(창)업자 소계	0				취(창)업자 소계	0
		취(창)업률			45		취(창)업률			25

<표2-2> 제출 요구량	1 ~ 5