

# 『4단계 BK21사업』 혁신인재 양성사업(산업·사회 문제 해결 분야) 교육연구단 자체평가보고서

접수번호	5199990214327						
신청분야	과학기술분야 융복합				단위	지역	
학술연구분야 분류코드	구분	관련분야		관련분야		관련분야	
		중분류	소분류	중분류	소분류	중분류	소분류
	분류명	컴퓨터공학	인공지능	재료공학	기타재료공학	해양공학	해양열 및 유체공학
	비중(%)	40		30		30	
교육연구 단명	국문) 창의해양융합인재양성 교육연구단						
	영문) Center for Creative Leaders in Maritime Convergence						
교육연구 단장	소속	한국해양대학교 대학원 전자통신공학과 (해양인공지능융합전공 겸임)					
	직위	교수 (공학교육혁신센터장)					
	성명	국문	김정창	전화	+82-51-410-4315		
				팩스	+82-51-404-3986		
	영문	Jeongchang Kim	이동전화				
E-mail			jchkim@kmou.ac.kr				
연차별 총 사업비 (천원)	구분	1차년도 (20.9~21.2)	2차년도 (21.3~22.2)	3차년도 (22.3~23.2)			
	국고지원금	207,501	481,479	479,911			
총 사업기간	2020.9.1.-2027.8.31.(84개월)						
자체평가 대상기간	2021.9.1.-2022.8.31.(12개월)						
<p>본인은 관련 규정에 따라, 『4단계 BK21』 사업 관련 법령, 귀 재단과의 협약에 따라 다음과 같이 자체평가보고서 및 자체평가결과보고서를 제출합니다.</p> <p>2022년 10월 5일</p>							
작성자	교육연구단장			김정창			
확인자	한국해양대학교 산학협력단장			서동환		(인) 	

## 〈자체평가 보고서 요약문〉

중심어	해양융합	친환경	인공지능
	첨단소재	조선기자재	산업사회문제
	자율운항선박	환경규제	해양안전
교육연구단의 비전과 목표 달성정도	<p>○ <b>해양인공지능융합 창의혁신인재 양성</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 세계적 수준의 친환경 스마트 해양융합산업 문제해결형 창의혁신인재 양성을 위하여 <u>AI+X 및 트랙별(스마트 해양신소재/해양전장/해양환경) 융합교육체계를 구축하고 운영을 지속함(트랙 공통필수 10학점 4과목 + 트랙별 전공교과목)</u></li> <li>• 학생들의 인공지능융합 역량 강화를 위하여 <u>산업계 중심의 문제해결형 교과목</u>을 운영함</li> <li>• 2개 이상 트랙에 속한 학생들이 팀을 이루어 해양산업·사회 분야에서 현실적인 문제를 도출하고 융합 기술에 기반하여 해결하는 <u>해양융합프로젝트</u>를 진행함(2021-2학기 교과목 개설하여 진행함)</li> <li>• 교수자 AI 교육을 통한 교수·학습 질 강화를 위하여 <u>교원 AI 심화프로그램</u>을 지속적으로 운영하고 있음</li> </ul> <p>○ <b>친환경 스마트 융합기술 연구 선도</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 스마트 해양신소재/해양전장/해양환경 트랙에서 친환경 및 인공지능융합기술 분야의 뛰어난 연구 성과를 다수 도출했음</li> <li>• 친환경선박 관련 연구에 필요한 전문화된 분석 센터 조성을 위한 핵심연구지원센터 조성 지원 사업으로 ‘친환경선박 핵심연구지원센터’를 유치하고 활용</li> <li>• 셀레늄 기반의 전극물질을 개발함으로써 기존 실리콘 기반 차세대 전극물질을 대체 가능함을 보여주는데 성공함(Engineering, Environmental 분야 <u>JCR Top 2 저널</u>에 논문 게재 및 ChemElectroChem 저널 표지논문 선정)</li> <li>• 해수전지용 전극 물질 개발함. 합성된 N-도핑된 몇 개의 층으로 된 그래핀 캡슐화된 코발트(Co 4 mmol-N/C)의 구조는 0.1mA에서 극도로 낮은 과전위(0.56V)를 나타내었고 재충전 가능한 SWB에서 100시간 동안 우수한 안정성을 나타냄(Engineering, Environmental 분야 <u>JCR Top 1 저널</u>에 논문 게재)</li> <li>• 빛의 복사압을 이용한 에너지 하베스팅 소자 개발(Materials Science, Coatings &amp; Films 분야 <u>JCR Top 1 저널</u>에 논문 게재)</li> <li>• 자기-기계-전기 에너지 하베스터 하이브리드 발전기 개발(Physics, Applied 분야 <u>JCR 상위 5% 이내 저널</u>에 논문 게재)</li> <li>• Range-Time-Doppler (RTD) map 기반 Range-Distributed (RD)-CNN을 활용한 HAR 시스템 개발(Geochemistry &amp; Geophysics 분야 <u>JCR 상위 5.75% 저널</u>에 논문 게재)</li> </ul> <p>○ <b>해양산업·사회 문제해결 기여</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 지역산업·사회문제해결 연계형 인공지능융합 분야 연구역량을 강화하고 이를 통한 우수한 연구 성과를 지속적으로 도출하고 있음</li> <li>• 지역 내 친환경 스마트 조선기자재 관련 중소기업 재직자의 역량을 강화하기 위해 본 교육연구단과 연계성이 높은 “친환경스마트조선기자재학과”로 중소기업 계약학과 설치 및 운영에 기여</li> <li>• 지역사회 주조 기업과 함께 인공지능 기반 주조 공정 플랫폼 개발을 위한 산학</li> </ul>		

	<p>협력을 지속적으로 수행함</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 부산지역산업·사회 문제 해결형 연구과제 다수 수행</li> <li>• 선박관련 환경문제 해결형 연구과제 다수 수행</li> </ul> <p>○ <b>글로벌 연계·협력 시너지 강화</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MOU를 체결한 8개 외국 대학과 공동연구를 위해 활발한 교류를 진행 중이며 해외연구실과의 긴밀한 상호협력으로 인적 교류를 진행했음</li> <li>• 미국 University of California, Irvine의 ACRC와 금속 주조 및 공정 디지털화 등의 이슈에 관한 지속적인 교류·연구를 통해 참여대학원생이 ACRC로 2021년 9월 박사과정 진학했음</li> <li>• 세계 우수 대학과 외국 연구소/산업체 등과의 인적 교류를 위한 <u>Do-DRIM 교육 프로그램</u> 체계를 구축하고 지속적으로 운영하고 있음. 해양산업·사회문제와 관련된 해외 연구소/산업체와의 교류 프로그램(International Communication Program) 1건과 해외석학 초청 특강 프로그램(Multidisciplinary Experts Program)을 운영하여 5회의 특강을 진행함</li> <li>• 참여대학원생이 참여하는 국제공동연구를 1건 진행했음.</li> <li>• 박사과정 유학생 1명 유치</li> <li>• 교육부와 한국대학교육협의회에서 주관해 추진한 ‘2021년 캠퍼스 아시아(CAMPUS Asia) 한·일·중 확장사업에서 신규사업단으로 최종 선정되어 21~26년간(총 5년) 참여대학원생에게 Nagoya University(일본), Shanghai Jiao Tong University(중국), 한국해양대학교(한국), Chulalongkorn University(태국) 교환/교류 학생으로서 복수학위 기회를 제공하는데 기여함</li> </ul> <p>○ <b>지속가능한 학사운영 방안 확립</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 유연한 학사운영과 학생유치 등 교육연구단의 지속가능한 성장기반 전략을 바탕으로 다양한 교과/비교과 프로그램을 통한 교육이 계속해서 연구성과 향상으로 이어지고 있음</li> <li>• 교육과 연구의 선순환 구조로서 ‘<u>From 교육 To 연구</u>’ (교과 내용을 바탕으로 연구과제 활용), ‘<u>From 연구 To 교육</u>’ (최신의 연구결과를 교과목 강의에 활용) 체계를 지속적으로 운영함</li> <li>• 학석사 연계과정 활성화(2022-2학기에 학석사 연계과정 2명 합격)</li> <li>• <u>Pre-School</u>: 대학원생의 안정적인 적응 지원, 신입생 및 재학생 대상 설명회, 영어논문작성법 특강, 대학원생활과 미래설계를 위한 비교과 프로그램 운영</li> <li>• <u>신입생 OJT</u>: R&amp;D, 리더십, 공감 교육</li> <li>• <u>재학생 STEP-UP</u>: 융합연구역량 심화를 위한 재학생 대상 설명회, 융합 팀프로젝트 진행</li> <li>• <u>취창업 연계행사</u>: 취창업 역량 향상 및 관심 증대를 위한 산학연 초청 세미나 시행</li> <li>• COVID-19 라는 어려운 여건 속에서도 유학생 유치, 외국대학/연구기관과 인력 교류 및 국제공동연구를 이어가기 위해 노력함</li> </ul>
<p><b>교육역량 영역 성과</b></p>	<p>○ 2020년 대비 2021년 이수신청 학생이 <b>35명(34.6%)</b>으로 매우 크게 증가했으며, 2022년에도 비슷한 수준을 유지하고 있어 <b>사업 최종 목표치에 거의 도달함</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 학석사 연계과정 활용한 학생 모집</li> <li>• 강력한 <u>교내장학금</u> - 참여대학원생의 70% 인원이 BK21사업 장학금 수혜, 대학차원의 대학원장학금(지도 교수당 2명의 전일제 대학원생) 지급</li> </ul>

- AI+X 및 트랙 별 융합교육 체계구축 완료
  - 산업계 중심 교육, 다양한 산업 분야에서 현실적인 문제 해결 능력 향상, 학생의 희망에 따른 트랙별 전공융합 교육을 시행함
  - 융합교육 체계에 따라 2021-2학기부터 2022-1학기까지 17개 과목을 개설
- 교수·학습질 강화를 위한 프로그램 운영
  - 교원 AI 심화프로그램을 시행하여 교원 AI 전문성을 강화하고 융합교육/연구를 활성화함
- 수요자 중심의 교과운영 체계의 수립 및 산업체 밀착형 교육의 활성화
  - 산업계 중심 교육을 위해 산업문제 해결형 교과목으로서 ‘AI+X 산업체 특강’ 교과목 개설 (2022-1학기)
  - 다양한 산업 분야에서 현실적인 문제를 해결하는 방식의 교육을 하는 해양융합 프로젝트’ 교과목 편성(2021-2학기)
  - AI 기반 융합연구 결과의 산업계 교육을 통한 성과확산 및 산업혁신 견인을 위하여 해양 네트워킹 데이, 해양 AI-X 아카데미 프로그램을 정기적으로 진행함
- 교육과 연구의 선순환 구조 구축 및 운영
  - 대학원 최신 연구결과와 산업체의 연구결과를 교과목 교육에 활용하여 참여대학원생이 산업문제를 경험할 수 있게 함으로써 이를 본인의 연구에 활용하는 선순환 구조가 이루어지도록 교육을 진행함
  - 교과목 내용을 바탕으로 연구과제에 활용(17개 과목)하거나, 최신의 연구결과를 교과목의 교육 소재로 활용함
- 졸업생 배출 실적(2022년 2월 및 8월에 석사 6명, 박사 1명 배출)
  - 취업 3명, 박사과정 진학 3명(국내), 해외대학 박사과정 진학 준비 1명
- 대학원생 학술역량 강화를 위한 비교과프로그램 진행
  - Pre-School 프로그램: 참여대학원생을 대상으로 사업단의 취지를 설명하여 프로그램의 이해를 돕고 사업단 운영 및 참여대학원생의 적응도를 높임
  - 신입생 및 재학생에 특화된 비교과프로그램 운영
  - 대학원생 연구역량강화를 위한 영어논문작성법 특강(2022-2학기부터 정규 교과목 편성)
- 신규 교과목 개발(7개): 인공지능 및 프로그래밍, 해양융합프로젝트, 인공지능기반 첨단 제조산업의 이해, 차세대 통신시스템 설계, 데이터사이언스개론, 컴퓨터기반 제어 및 계측, MIMO 송수신기특론
- 인공지능 관련 교과목 9개 개설 운영
- 참여대학원생의 우수한 연구실적
  - JCR 상위 11.56% 등 우수한 SCI 저널 논문 게재(전체 21편의 SCI급 논문)
  - 10건의 특허 출원 및 등록
- 신진연구인력 계획대비 100% 확보(3명)
- 교육 프로그램 국제화로서 International Communication Program과 Multidisciplinary Experts Program을 운영함
  - 해양산업·사회문제와 관련된 해외 연구소/산업체와의 교류 프로그램인 International Communication Program 실적 1건 (1st Socio-technical Innovation for Zero Carbon in Asian Countries Workshop)
  - 세계 최고수준의 연구 및 산업적 경험을 공유하기 위해 해양산업·사회 문제분야의 해외석학 초청 특강을 5회 진행했음

<p style="text-align: center;">연구역량 영역 성과</p>	<p>○ 참여대학원생이 참여하는 국제공동연구 1건 진행했음</p> <p>○ <b>(트랙 1)스마트 해양신소재:</b> 인공지능 및 빅데이터 분석 기술을 기반으로 스마트 해양신소재 개발을 위한 기초연구 수행과 제조공정에서 결함 검출 시스템 개발을 진행하고 있으며, 그 결과물로 다수의 산학협력 연구과제, 특허, SCI 논문 게재, 학술대회발표 등의 실적을 도출하였음. 이를 통해 해양신소재 분야 산업사회의 문제점을 해결하고 산업계의 요구사항을 만족시키는데 크게 기여할 수 있을 것으로 기대됨</p> <p>○ <b>(트랙 2)스마트 해양전장:</b> 차세대방송통신 송수신 기술, 5G/6G 기술, 자기장 통신 기술, 전자파 수치해석을 기반으로 한 시스템/네트워크 구축의 기초연구를 지속적으로 수행하여 다수의 특허 등록 및 출원, SCI 논문 게재, 연구과제, 기술이전 등의 실적을 도출하였으며, 이를 기반으로 해양전장 분야의 산업·사회에 많은 기여를 할 수 있을 것으로 기대됨</p> <p>○ <b>(트랙 3)스마트 해양환경:</b> AI 기반 온실가스 및 미세먼지 저감, 선박 오염물질 저감 등의 연구를 지속적으로 수행하여 다수의 특허 등록 및 출원, SCI 논문 게재, 기술이전 등의 실적을 도출하였으며, 선박에서 배출되는 온실가스를 포함한 오염물질을 저감해야 하는 지역사회의 문제 해결과 산업계의 요구사항을 만족시키는데 기여함</p> <p>○ 지난 1년간 연구비 수주실적 총액 2,744,539천원(참여교수 1인당 211,118천원)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 사업신청 당시 참여교수 1인당 연간 연구비 수주 실적(123,780천원) 대비 70% 증가했음</li> <li>• 작년 자체평가(20.09.~21.08.) 당시 참여교수 1인당 연간 연구비 수주 실적(155,473천원) 대비 <b>최근 1년간 36% 증가</b>했음</li> </ul> <p>○ JCR IF 상위 1위, 2.11%, 2.27%, 3.5% 등 매우 우수한 저널 논문 발표(<b>참여교수 SCI급 56편</b>의 논문 발표)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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(IF 24.319, JCR 상위 1위)</li> <li>• Radar-based Human Activity Recognition Combining Range-Time-Doppler Maps and Range-distributed-Convolutional Neural Networks(IF 8.125, JCR 상위 5.75%)</li> <li>• Enhancing light pressure via localized surface plasmon resonance through randomly nickel nano-roughness (IF=7.392, JCR 상위 1위)</li> </ul> <p>○ 특허 출원 및 등록 33건(등록 12건, 출원 19건, 해외 2건)</p> <p>○ 해양산업·사회문제와 관련된 기업으로 기술이전 10건 (약 30억)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 탄소 복합체 제조 및 탄소나노튜브, 나트륨 이온전지 관련 기술</li> <li>• 탄소나노튜브 및 나트륨 이온전지 관련 기술</li> <li>• 레이어드 디비전 멀티플렉싱을 이용한 방송 신호 송신장치 및 방송 신호 송신 방법</li> </ul> <p>○ 참여교수의 국제적 학술활동 참여 실적 11건</p> <p>○ 참여교수의 국제공동연구 실적 10건</p> <p>○ 외국 대학 및 연구기관과의 연구자 교류 실적 5건</p>
	<p style="text-align: center;">달성 성과 요약</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 산업계 중심 교육 및 다양한 산업의 문제 해결을 위해 ‘AI+X 산업체특강’, ‘해양융합프로젝트’ 교과목을 개설하여 운영 중이며 해양 네트워킹 데이, 해양 AI-X 아카데미 프로그램을 통해 AI 기반 융합연구 결과의 산업계 교육을 통한 성과확산 및 산업혁신 견인 도모</li> <li>○ 졸업생 배출 실적(2022년 2월, 8월에 석사 6명, 박사 1명 배출) <ul style="list-style-type: none"> <li>• 취업 3명, 박사과정 진학 3명(국내), 해외대학 박사과정 진학 준비 1명</li> </ul> </li> <li>○ 참여대학원생의 연구실적 <ul style="list-style-type: none"> <li>• JCR 상위 11.56% 등 우수한 SCI 저널 논문 게재(전체 21편의 SCI급 논문)</li> <li>• 10건의 특허 출원 및 등록</li> </ul> </li> <li>○ 신진연구인력 계획대비 100% 확보(3명)</li> <li>○ 해양산업·사회문제와 관련된 해외 연구소/산업체와의 교류 프로그램인 International Communication Program 실적 1건 달성</li> <li>○ 참여대학원생이 참여하는 국제공동연구 1건 진행</li> <li>○ 지역산업 맞춤형 인공지능 융합을 통한 기술지도 28건</li> <li>○ 참여교수 SCI 논문 56편, 특허 출원 및 등록 33건(등록 12건, 출원 19건, 해외 2건), 기술이전 10건 (약 30억원), 연구비 수주실적 총액 2,744,539천원 (참여교수 1인당 211,118천원) 달성 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 작년 자체평가(20.09.~21.08.) 당시 참여교수 1인당 연간 연구비 수주 실적 대비 최근 1년간 36% 증가</li> </ul> </li> <li>○ 참여교수 JCR IF 상위 1위, 2.11%, 3.5% 저널 논문 발표</li> <li>○ 참여교수의 국제적 학술활동 참여 실적 11건</li> <li>○ 참여교수의 국제공동연구 실적 10건</li> <li>○ 외국 대학 및 연구기관과의 연구자 교류 실적 5건</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>미흡한 부분 / 문제점 제시</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 자체평가를 통하여 도출된 문제점 <ul style="list-style-type: none"> <li>• COVID-19의 영향으로 교육과 연구에 있어서 국제협력 활동이 상대적으로 미흡</li> <li>• 세부적인 정량적 목표와 달성실적의 제시가 많이 개선되었으며 보다 더 개선하기 위해 트랙 별 세부목표 및 계획을 보다 명확히 다듬을 필요가 있음</li> <li>• 성과지표 달성에 있어 트랙 간의 융합도 필요하므로 융합분야에 대한 목표 달성 여부를 분석하고 판단하는 것도 필요함</li> <li>• 실무 중심의 AI교과목 및 기초 교과목이 강화되어 비전에 맞게 교육이 강화되었으나, 트랙이 세분화 되어 있고 전공 분야가 다양한 상황에서 인공지능에 대한 학생들의 기반 교육이 적절하게 구성되었는지는 재검토할 필요가 있음</li> <li>• 상대적으로 지역과의 협력 및 성과 제시에 있어서 다소 부족한 측면이 있음</li> <li>• 국제화 측면에서 유학생 유치, 교류 등이 작년에 비해 축소된 경향이 있음</li> <li>• 참여대학원생의 논문 성과 향상이 필요해 보임</li> <li>• 전공과 트랙에 따라 도출될 수 있는 결과물이 일정하지 않기 때문에 이를 고려한 구분이나 추진 전략이 필요할 것임</li> </ul> </li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>차년도 추진계획</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 코로나로 등으로 인하여 시행하지 못한 신청 당시 계획들과 자체평가의 개선사항을 반영하여 차년도 추진계획을 설정함</li> <li>○ 교육영역 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 공통필수 교과목의 운영 성과 및 학습성과를 평가할 수 있는 방안을 마련하고 지속적인 피드백을 통한 지속적인 개선</li> <li>• 환류 체계 및 실행 방안에 대한 적절성을 검토하고 지속적으로 개선</li> <li>• AI+X 산업체특강 주제의 다양화를 통해 트랙 간 융합교육의 효율성 증대</li> </ul> </li> </ul>

- 해양융합프로젝트 결과물의 질적 수준 향상을 위해 팀별 지도교수 및 인공지능 분야 멘토를 지정하여 운영하고 결과물의 논문지 게재 지원
  - 전공기초-전공융합-전공심화로 이어지는 단계적 교과목 운영의 지속적 개선
  - 유학생 유치를 위한 활동(국제학술대회, 교육프로그램 등)을 지속적으로 추진
  - 국제화 교육프로그램의 실행 계획 마련
  - 산업연계형 대학원 학술연구회 (아이디어 팩토리) 활성화 방안 마련
  - 교육과 연구가 상호 작용하여 시너지를 낼 수 있도록 기존 교과목 개선 및 신규 교과목 발굴
  - 리서치 레지던트 장학생 제도 활용 등 우수 대학원생 유치를 위한 홍보 확대
- 연구영역
- 트랙별 강점이 있는 영역은 지속적으로 운영을 확대하고 성과가 취약한 영역의 연구 역량은 보다 강화할 수 있도록 운영
  - 참여대학원생 논문의 질적 수준 향상을 위한 지원. 특히 융합 분야 연구성과를 위해 해양융합프로젝트 교과목과 연계하여 논문 성과를 달성할 수 있도록 노력.
  - 글로벌 공동연구 능력 향상을 위해 국제협력 활동의 활성화
  - 트랙별 세부 목표의 명확한 설정 및 구체적 계획 수립
  - 산업·사회 문제 해결을 위한 구체적 프로그램의 실시 및 성과 분석 보완
  - 최근 겸임교원 2명을 충원함에 따라 당초 계획서 대비 정량적 목표를 다음과 같이 **상향 조정**하여 추진하고자 함
  - ✓ **SCI 논문**: 연간 38편 ⇒ 44편 이상 목표
  - ✓ **특허등록/출원**: 연간 29건 ⇒ 33건 이상 목표
  - ✓ **기술지도**: 연간 28건 이상 목표(2021년도 자체평가보고서 컨설팅 의견을 반영하여 기술지도 목표를 추가하여 수립함)(겸임교원 당 2건 이상 기준)
  - ✓ **참여교수**: 2023년 겸임교원 정년퇴임에 따라 신입교원(겸임) 1명 충원 계획
  - ✓ **기술이전**: 사업 종료 시까지 누적 42억 달성 목표(7년간 연평균 6억, 1인당 5천만원 기준), 지난 2년간 기술료 수입이 32억이므로 달성한 뛰어난 연구 성과에 대해 향후에도 우수한 성과를 지속적으로 기술이전 하고자 함

# I

## 교육연구단의 구성, 비전 및 목표

### 1. 교육연구단장의 교육·연구·행정 역량

성명	한글	김정창	영문	Jeongchang Kim
소속기관	한국해양대학교 대학원 전자통신공학과 (해양인공지능융합전공 겸임)			

#### ① 우수한 교육역량

##### 다양한 융합전공 설계 및 교육

- 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)
- 대학원 해양인공지능융합전공 “인공지능수학” 강의 및 “AI+X산업체특강” 교과목 운영

##### 방송통신 관련 표준 기술 교육을 위한 세미나

- 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)



#### ② 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**
  - IEEE BMSB 2021, Best Paper Award (2021년)
  - IEEE BMSB 2019, Best Student Paper Award (2019년)
  - 2018 Scott Helt Memorial Award (Best Paper Published in the IEEE Trans. on Broadcasting) (2018년)
  - IEEE BMSB 2018, Best Student Paper Award (2018년) & Best Paper Award (2018년)
- 선박 안전 운행을 위한 전자 장비 개발 **기술이전 및 상용화**
  - 디지털 신호처리에 기반한 선박의 음향수신 방법 및 장치 기술(한신전자(주), 기술이전, 2017년)
  - 제품: Sound Reception System (모델명: HSR-1400, SRM-141, SRR-142)
- 다양한 산학연 연구 활동: **최근 5년 교내·외 프로젝트 28건, 기술이전 5건, 특허등록(국외 2건/국내 14건)**
  - 헬스케어 및 스마트 라이프 로거를 위한 데이터 수집 및 분석 장치 그리고 이를 위한 방법(한국해양대 기술지주(주), 2021)
  - 위치기반 서비스를 위한 웨어러블 기기의 위치 추정 방법 및 시스템((주)서브윈, 2019년)
  - 5G NR 시스템 수신기 CSI 측정 및 피드백 정보 송수신 기술((주)클레버로직, 2021년)
  - 레이어드 디비전 멀티플렉싱을 이용한 방송 신호 송신장치 및 방송 신호 수신 방법(한국전자통신연구원, 기술이전(특허양도), 2022년)



#### ③ 다양한 행정역량

교육 및 연구역량	• <b>창의융합교육센터장, 공학교육혁신센터장</b> 을 맡아 교육혁신을 위한 다양한 프로그램을 개발 운영함
행정	• <b>학부 융합전공(스마트선박융합전공, 해양미래도시융합전공)</b> 을 설계 및 개선을 준비하였으며, 융합전공 운영위원장을 맡아 2019년 2학기부터 융합전공을 위한 다양한 교육프로그램을 개발하여 운영하고 있음
업무로	• <b>전자전기정보공학부 학부장(2019년)</b> 과 <b>대학원 전자통신공학과장(2019년~2020년)</b> 을 맡아 학과 운영
연계	• 대학원 <b>해양인공지능융합전공 전공주임</b> 을 맡아 교육과정을 설계하고 전공을 운영 중임



## 2. 대학원 신청학과 소속 전체 교수 및 참여연구진

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

신청학과(부)	기준 학기	전체교수 수			참여교수 수		
		전임	겸임	계	전임	겸임	계
해양인공지능융합전공	21년 2학기	0	13	13	0	13	13
	22년 1학기	0	14	14	0	14	14

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

연번	성명	변동 학기	전출/전임	변동 사유	비고
1	성주현	2021년 2학기	전임	2021. 09. 01부터 신규참여	
2	전용석	2022년 1학기	전임	2022. 06. 11부터 신규참여	

<표 1-3> 교육연구단 참여교수 지도학생 현황 (단위: 명, %)

신청학과(부)	기준 학기	대학원생 수											
		석사			박사			석·박사 통합			계		
		전체	참여	참여 비율 (%)	전체	참여	참여 비율 (%)	전체	참여	참여 비율 (%)	전체	참여	참여 비율 (%)
해양 인공지능 융합전공	21년 2학기	25	25	100	9	9	100	34		0	34	34	100
	22년 1학기	26	26	100	9	9	100	0	0	0	35	35	100
참여교수 대 참여학생 비율		21년 2학기			2.62								
		22년 1학기			2.5								

## 2. 교육연구단의 비전 및 목표 달성정도

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

#### ○ 교육연구단의 비전 및 목표

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




#### ○ 교육연구단의 목표 대비 실적


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


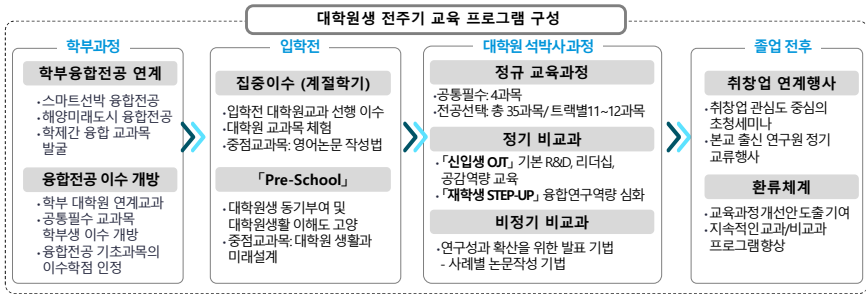
순번	세부전략과제 목표	추진 실적															
1	교육 AI+X 및 트랙별 융합교육 체계 구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>AI+X 및 트랙별 융합교육 체계 구축 완료 및 신규 교과목 개발</li> </ul> <table border="1"> <thead> <tr> <th>산업계 요구 및 사회문제</th> <th>공통필수: 10학점</th> <th colspan="3">트랙별 전공: 1과목 이상</th> </tr> <tr> <th></th> <th>AI 기초</th> <th>스마트 해양 전공 트랙</th> <th>스마트 해양 전공 트랙</th> <th>스마트 해양 전공 트랙</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>고기능성 해양 첨단소재 신기술</li> <li>차세대고부가가치 조선기자재기반기술</li> <li>AI+X를 위한 A전문가 양성</li> <li>ICT기술의 해양분야확장</li> <li>스마트친환경연박 신기술</li> <li>IMO 규제 대응 선박 에너지 효율을 기술</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>인공지능 수학</li> <li>인공지능 및 프로그래밍</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>전기화학개론</li> <li>전자물리학</li> <li>AI기반 해양신소재공학</li> <li>제조산업융합개론</li> <li>기계학습</li> <li>디지털신호처리</li> <li>해양선박전파개론</li> <li>선박네트워크</li> <li>에이선특론</li> <li>디지털융합해석</li> <li>해양환경데이터처리</li> <li>해양공조공학</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>전기화학특론</li> <li>원단소재디자인분석</li> <li>해양신소재융합특론</li> <li>심층학습</li> <li>디지털통신특론</li> <li>다중안테나무선통신</li> <li>자율융합선박</li> <li>친환경연소공학</li> <li>선박기관성능론</li> <li>선박데이터분석</li> <li>선박화재안전 공학</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>에너지나노소재공학</li> <li>재료물성응용</li> <li>재료분광학</li> <li>AI기반 첨단제조 산업의이해</li> <li>자연언어처리</li> <li>물계물신이론</li> <li>차세대통신시스템설계</li> <li>고장진단시스템</li> <li>레이저진단특론</li> <li>연료분류공학특론</li> <li>해상력제추적특론</li> <li>인간안전공학특론</li> </ul> </td> </tr> </tbody> </table>	산업계 요구 및 사회문제	공통필수: 10학점	트랙별 전공: 1과목 이상				AI 기초	스마트 해양 전공 트랙	스마트 해양 전공 트랙	스마트 해양 전공 트랙	<ul style="list-style-type: none"> <li>고기능성 해양 첨단소재 신기술</li> <li>차세대고부가가치 조선기자재기반기술</li> <li>AI+X를 위한 A전문가 양성</li> <li>ICT기술의 해양분야확장</li> <li>스마트친환경연박 신기술</li> <li>IMO 규제 대응 선박 에너지 효율을 기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>인공지능 수학</li> <li>인공지능 및 프로그래밍</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>전기화학개론</li> <li>전자물리학</li> <li>AI기반 해양신소재공학</li> <li>제조산업융합개론</li> <li>기계학습</li> <li>디지털신호처리</li> <li>해양선박전파개론</li> <li>선박네트워크</li> <li>에이선특론</li> <li>디지털융합해석</li> <li>해양환경데이터처리</li> <li>해양공조공학</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>전기화학특론</li> <li>원단소재디자인분석</li> <li>해양신소재융합특론</li> <li>심층학습</li> <li>디지털통신특론</li> <li>다중안테나무선통신</li> <li>자율융합선박</li> <li>친환경연소공학</li> <li>선박기관성능론</li> <li>선박데이터분석</li> <li>선박화재안전 공학</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>에너지나노소재공학</li> <li>재료물성응용</li> <li>재료분광학</li> <li>AI기반 첨단제조 산업의이해</li> <li>자연언어처리</li> <li>물계물신이론</li> <li>차세대통신시스템설계</li> <li>고장진단시스템</li> <li>레이저진단특론</li> <li>연료분류공학특론</li> <li>해상력제추적특론</li> <li>인간안전공학특론</li> </ul>
산업계 요구 및 사회문제	공통필수: 10학점	트랙별 전공: 1과목 이상															
	AI 기초	스마트 해양 전공 트랙	스마트 해양 전공 트랙	스마트 해양 전공 트랙													
<ul style="list-style-type: none"> <li>고기능성 해양 첨단소재 신기술</li> <li>차세대고부가가치 조선기자재기반기술</li> <li>AI+X를 위한 A전문가 양성</li> <li>ICT기술의 해양분야확장</li> <li>스마트친환경연박 신기술</li> <li>IMO 규제 대응 선박 에너지 효율을 기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>인공지능 수학</li> <li>인공지능 및 프로그래밍</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>전기화학개론</li> <li>전자물리학</li> <li>AI기반 해양신소재공학</li> <li>제조산업융합개론</li> <li>기계학습</li> <li>디지털신호처리</li> <li>해양선박전파개론</li> <li>선박네트워크</li> <li>에이선특론</li> <li>디지털융합해석</li> <li>해양환경데이터처리</li> <li>해양공조공학</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>전기화학특론</li> <li>원단소재디자인분석</li> <li>해양신소재융합특론</li> <li>심층학습</li> <li>디지털통신특론</li> <li>다중안테나무선통신</li> <li>자율융합선박</li> <li>친환경연소공학</li> <li>선박기관성능론</li> <li>선박데이터분석</li> <li>선박화재안전 공학</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>에너지나노소재공학</li> <li>재료물성응용</li> <li>재료분광학</li> <li>AI기반 첨단제조 산업의이해</li> <li>자연언어처리</li> <li>물계물신이론</li> <li>차세대통신시스템설계</li> <li>고장진단시스템</li> <li>레이저진단특론</li> <li>연료분류공학특론</li> <li>해상력제추적특론</li> <li>인간안전공학특론</li> </ul>													

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 공통필수 교과목 운영 실적 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 인공지능수학 (2022-1학기)</li> <li>- 인공지능 및 프로그래밍 (2021-2학기, 2022-1학기)</li> <li>- AI+X산업체특강 (2022-1학기)</li> <li>- 해양융합프로젝트 (2021-2학기)</li> </ul> </li> <li>• 신규 전공 교과목 운영 실적 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2021-2학기: 인공지능 및 프로그래밍, 해양융합프로젝트, 인공지능 기반 첨단 제조산업의 이해, 차세대 통신시스템 설계</li> <li>- 2022-1학기: 데이터사이언스개론, 컴퓨터기반 제어 및 계측, MINO송수신기특론</li> </ul> </li> </ul>
2	교수·학습 질 강화	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 교수자 AI 교육 및 연구역량 강화 프로그램(교원 AI 심화 프로그램) 운영 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 강연 제목: Transformer-Based Deep Learning</li> <li>- 강연자: 김재훈, 2022년 8월 11일(목)</li> <li>- 교원의 AI 전문/심화과정 교육을 통한 AI활용 연구/교육 활성화</li> <li>- 튜토리얼 형태의 최신 AI 알고리즘 소개 및 실습</li> </ul> </li> </ul>
3	수요자 중심의 교과운영	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 수요자 중심의 교과 운영 체계를 다음과 같이 수립하여 운영함 <div data-bbox="486 817 1401 1115" data-label="Diagram"> </div> </li> <li>▪ 산업계 중심 교육을 위해 산업문제 해결형 교과목으로서 ‘AI+X 산업체 특강’ 교과목을 공통필수로 지정하여 개설 및 운영함. (2022-1학기)</li> <li>▪ 학생의 관심분야에 따라 희망하는 트랙을 선택하고 트랙별 전공융합 교육 실시</li> <li>▪ ‘해양융합프로젝트’ 교과목 편성 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 다양한 산업 분야에서 현실적인 문제를 해결하는 방식의 교육</li> <li>- 팀 프로젝트 진행, 멘토 교수/산업체 지정하여 팀티칭</li> <li>- 2021-2학기에 융합프로젝트를 진행하여 그 결과물을 발표하고, 우수팀을 선정하여 시상함(2022년 제주대학교와 공동으로 해양인공지능 및 빅데이터 융합 조인트 워크숍)</li> </ul> </li> <li>▪ 환류 시스템을 통한 피드백 및 개선안을 도출하여 운영에 반영함 <ul style="list-style-type: none"> <li>- BK참여 대학원생 설문조사(2022.08.)</li> <li>- 자체 운영 위원회</li> </ul> </li> </ul>
4	연구 연구결과 확대 재생산	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 융복합적 연구 및 인력양성 부합하도록 <b>교육과 연구의 선순환 구조</b>를 구축하여 운영함 <div data-bbox="486 1758 1401 1921" data-label="Diagram"> </div> </li> <li>▪ 워크숍 및 공동연구/교육 프로그램을 시행하여 연구결과를 공유하고, 해양인공지능융합 연구성과 확산 및 발전</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2022년 1월 제주대와 조인트 워크숍</li> <li>- 2022년 8월 제3차 AI-X 해양융합기술분야 워크숍</li> <li>- 일본 요코하마의 관동학원 대학(Kanto Gakuin University)의 해외 대학 학생들과 금속 재료 및 표면 처리 연구에 대해 토론하고 최신 연구결과를 공유</li> <li>- 외국 대학 및 연구기관의 연구자 교류 다수 실시</li> </ul>
5	지역 산업·사회 문제 해결형 인공지능 융합연구 역량강화		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ AI+X 산업체 특강 교과목(2022학년도 1학기)을 통한 융합연구역량 강화 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 해양분야 산업체 전문가 특강을 통한 산업체 밀착형 교육</li> <li>- 매주 산업체·연구기관 전문가의 초청 강연(11회)</li> </ul> </li> <li>▪ 지역산업 맞춤형 인공지능 융합을 통한 연구역량 강화 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 부울경 주요 산업의 경쟁력 강화를 목적으로 부품 결합에 대한 검수 및 방대한 데이터 활용을 통해 신뢰성 확보를 위한 연구 및 산학협력을 지속적으로 진행 중</li> <li>- 부산지역의 선박 배기가스 배출 감축을 위한 목적으로 데이터 기반 SCR 배출 최적화 시스템을 개발하여 “데이터 기반 확률론적 배출가스 저감 장치 최적 제어 시스템 및 방법”에 대한 기술 특허 1건 등록</li> </ul> </li> <li>▪ 부산권 LINC+ 사업단 대학 특성화분야 온라인 산업체 단기강좌 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 심층학습의 최신동향: 자연언어처리를 중심으로(2021년 11월)</li> <li>- AIoT: 지능형 사물인터넷의 개념 및 기술동향(2021년 12월)</li> </ul> </li> <li>▪ 지역산업 맞춤형 인공지능 융합을 통한 기술지도 28건 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 프리원 주식회사 : 통합기술지도(강준)</li> <li>- (주)클레버로직 : LINC+ 통합기술지도(5G NR 시스템 수신기 CSI 측정 및 피드백 정보 송수신 기술, 김정창)</li> <li>- 테렌즈 : 통합기술지도(이원주)</li> <li>- (주)앱소 : 통합기술지도(김재훈) 등</li> </ul> </li> </ul>
6	친환경 해양 AI-융합 기술 적용		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 소나를 이용한 해양 침전물(타이어 등) 탐지 시스템 개발(참여기업: 소나테크)</li> <li>▪ 선박용 친환경 엔진에 사용되는 압력용기의 조립 결함을 예측하기 위한 실험 및 데이터 생성 방법에 대한 노하우 기술이전 (수요기업: 테렌즈)</li> </ul>
7	산학 해양산업·사회문제 해결형 산학협력 수행		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 부산지역사회 문제 해결형 과제 수행 <ul style="list-style-type: none"> <li>- ‘해양도시 영도 맞춤형 스마트타운 구축사업 추진방안’ 과제 수행(부산시 영도구와 협력, 2020~2021)</li> <li>- ‘영도구 기후변화 대응계획 수립’ 용역에 대한 자문 (부산시 영도구청, 2021~2022)</li> <li>- 지역 내 친환경 스마트 조선 기자재 관련 중소기업(27개사) 재직자의 역량을 강화하기 위해 본 연구단과 연계성이 높은 “친환경스마트조선기자재학과”로 중소기업계약학과 설치 및 운영</li> </ul> </li> <li>▪ 지능형 항만을 위한 5G 이동통신용 채널 상태 정보 측정 및 생성 기술 개발을 위해 산학협력 과제 수행 중(참여기업: (주)클레버로직, 2021~2022)</li> <li>▪ 해상 통신 및 지능형 항만을 위한 5G NR 통신용 복조 모듈 개발을 위해 산학협력 과제 수행(참여기업: (주)아고스, 2022~2023)</li> <li>▪ 선박관련 환경문제 해결형 과제 수행 <ul style="list-style-type: none"> <li>- ‘페soot를 활용한 인조흑연 제조’ 과제 수행 (2020~2022, 중기청 테크브릿지 과제)</li> <li>- 선박에서 발생하는 엔진 연소산화물을 이차전지용 도전재 및 활물질로</li> </ul> </li> </ul>

			<p>전환함으로써, 해운회사의 대기 중 오염물질 배출 저감 대응방안 제시는 물론 에너지 저장 매체로의 활용이라는 새로운 활용처로의 가능성 제시.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 알루미늄 스크랩 재활용을 통한 고품질 재생합금 생산 기술 개발 (참여기업: (주) 서일캐스팅)</li> <li>▪ 안전기반 소형 수소추진선박 기술개발 및 실증 (참여기업: HMM, LS일렉트릭, KMC, 엔케이, 포엑스, 지오티파워, 보스)</li> <li>▪ 해양사고 및 인명피해 저감을 위한 안전설비 개발 (참여기업: KOMSA, 스펀스엠텍, 백산기계)</li> <li>▪ 선박관리시스템 인벤토리 데이터 베이스 구축 (참여기업: 마린소프트)</li> <li>▪ 중소선박 보급형 온실가스 등 저감장치 개발 (참여기업: 한국선급, 탄소중립연구조합, 겐에스씨알, 디엔디이, 한국해사기술)</li> <li>▪ 자율운항선박 에너지 통합 관제 시스템 개발 (참여기업: 랩오투원, 한국선급)</li> <li>▪ 선박에서 배출되는 미세먼지 및 온실가스 저감을 위한 과제 수행 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 대기오염물질(THC, NOx, SOx) 발생 메커니즘 및 저감 방안 도출에 관한 기술 개발 (참여기업: (주) 성신양회)</li> <li>- 고온 반응기에서 NOx 저감 및 코팅 생성 최소화를 위한 운전조건 최적화 기술 개발 (참여기업: (주) 성신양회)</li> <li>- 다중분석을 통한 오염발생 최소화 연소로 제어기술 개발 (참여기업: (주) 금강씨엔티)</li> <li>- 온실가스 및 미세먼지 동시저감을 위한 스마트 제어형 POU 스크러버 개발 (참여기업: (주) 유니셀)</li> </ul> </li> </ul>
8	친환경 스마트 해양 분야 취·창업 지원		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 한국해양대학교 해양미래인재개발원의 학생 취창업 프로그램을 통한 취창업 지원</li> <li>▪ 친환경 스마트 해양분야 산업체/연구소 관련 전문가 초청 특강을 통하여 학생들이 산업체 동향 및 취업 정보를 취득할 수 있도록 지원</li> <li>▪ 대학원 채용박람회 참가 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 프로그램명 : 2021 전국 국·공립대학교 대학원 온라인 채용박람회</li> <li>- 기간 : 2021. 12. 8.(수) ~ 12. 22.(수)</li> </ul> </li> <li>▪ 진로 + 취업지원단 운영 (2022. 4. ~ 2023. 2.) <ul style="list-style-type: none"> <li>- 내용 : 학생성장지원실의 협조로 경제·산업 경향을 이해하고 성공적인 진로설계를 할 수 있도록 교수-학생간의 취업지도 활동</li> </ul> </li> <li>▪ 학생들과 함께하는 설명회 및 진로·취업 간담회 (2022. 07. 26. (화))</li> </ul>
9	산업체 정기 기술교류		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 해양 AI+X 아카데미 <ul style="list-style-type: none"> <li>- AI기반 융합연구 결과의 산업계 교육을 통한 성과확산 및 산업혁신 견인, 트랙별 워크샵 &amp; AI기초 튜토리얼</li> </ul> </li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2022년 8월 제3차 AI-X 해양융합기술분야 워크숍 : 트랙별 대표 우수성과 내용발표/세미나             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Advanced aluminum casting research(발표: 이은경)</li> <li>• A Feasibility Study of Multi-Path-Geometry Vehicular Positioning:A Ray-Tracing Simulation Approach(발표: 서동욱)</li> <li>• Introduction to Previous and Current Research(발표: 전용석)</li> </ul> </li> <li>▪ 해양 네트워킹 데이             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 산업체 정기 기술 교류회</li> <li>- 2022.8.11. 제3차 AI-X 해양융합기술 분야 워크숍 산업체가 참여하는 ‘해양 네트워킹 데이’ 세션 운영                 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 참여기관: (주)씨넷(김순기 소장), (주)파나시아(천상규 소장), (주)동화엔텍(김창수 소장)</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>▪ 비정기 프로그램으로서 산학연 전문가 초청 강연 및 기술교류             <table border="1" data-bbox="502 752 1406 1193" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;">주제</th> <th style="width: 40%;">강연자</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(주)선박무선 및 스마트쉽 솔루션 소개</td> <td>박민식 (주)선박무선대표</td> </tr> <tr> <td>AIS 기술기반 자율해상무선기기의 어망 위치 표시시스템 개발</td> <td>임종근 (주)에스알씨 대표</td> </tr> <tr> <td>ATSC3.0 기술 소개</td> <td>박성익 (한국전자통신연구원 책임연구원)</td> </tr> <tr> <td>Future Vision of Marine &amp; Ocean Technology</td> <td>한전건 (성균관대 명예교수)</td> </tr> <tr> <td>국내외 장주기 대용량 에너지저장 기술 개발 현황</td> <td>우상균 처장 (한전 전력연구원)</td> </tr> </tbody> </table> </li> </ul>	주제	강연자	(주)선박무선 및 스마트쉽 솔루션 소개	박민식 (주)선박무선대표	AIS 기술기반 자율해상무선기기의 어망 위치 표시시스템 개발	임종근 (주)에스알씨 대표	ATSC3.0 기술 소개	박성익 (한국전자통신연구원 책임연구원)	Future Vision of Marine & Ocean Technology	한전건 (성균관대 명예교수)	국내외 장주기 대용량 에너지저장 기술 개발 현황	우상균 처장 (한전 전력연구원)
주제	강연자														
(주)선박무선 및 스마트쉽 솔루션 소개	박민식 (주)선박무선대표														
AIS 기술기반 자율해상무선기기의 어망 위치 표시시스템 개발	임종근 (주)에스알씨 대표														
ATSC3.0 기술 소개	박성익 (한국전자통신연구원 책임연구원)														
Future Vision of Marine & Ocean Technology	한전건 (성균관대 명예교수)														
국내외 장주기 대용량 에너지저장 기술 개발 현황	우상균 처장 (한전 전력연구원)														
10		글로벌 공동연구 및 교류 활성화	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 외국 대학 및 연구기관의 연구자 교류 실적             <ul style="list-style-type: none"> <li>• 한·일·중 3국 및 아세안 국가 간 학생교류 사업의 일환인 Campus - Asia와 교류 및 협력 프로그램을 구성</li> <li>- Nagoya University, Shanghai Jiao Tong University, Chulalongkorn University와 교환학생 및 학술 교류를 진행, 참여 학생의 공동·복수학위 및 공동교육과정을 운영</li> <li>- 교류대학의 교직원 교류 및 학술 교류계획 및 참여 학생 취업 능력 개발에 도움이 되는 인턴십 등 다차원의 협력 프로그램 개발 운영</li> </ul> </li> </ul>												
11	국제화	글로벌 교육 프로그램 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 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(2022.08.23.)</li> <li>- 일본 학생들이 올해 8월 한국해양대를 방문하여 대면으로 진행함</li> </ul> 												

		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Multidisciplinary Experts Program (다양한 산업의 석학 초빙) <ul style="list-style-type: none"> <li>- 해양산업·사회 문제분야의 해외석학의 활용을 통해 세계 최고수준의 연구 및 산업적 경험을 공유하고, 사회문제를 해결할 수 있는 전문가 양성</li> <li>• 국제/유럽 친환경 선박 정책 및 전주기 환경분석 방법 소개(정병욱 교수, University of Strathclyde)</li> <li>• Perspective on graduate studies: Know your playground(차민석 교수, KAUST)</li> <li>• Fiber Reinforced Polymer and Recycling using Biomaterials (Prof. Sano /일본 관동학원 대학)</li> <li>• 재료·표면공학과 전자 디바이스의 현재와 미래(노주형/일본 관동대학)</li> <li>• Nature-Inspired Surface Engineering : for water, food, energy, environment and health applications(Chang-Hwan Choi, Stevens Institute of Technology)</li> </ul> </li> </ul>
12	우수 유학생 적극 유치	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 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</li> <li>- 친환경 선박 기술의 핵심인 추진기관의 유해 배기배출물 저감을 위한 수치해석적 연구수행을 지속적으로 진행 중임</li> </ul>
13	성장 기반	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 학사운영의 유연성 확대</li> </ul>  <p>융합전공 운영위원회를 중심으로한 학생중심의 유연한 학사 운영</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>학석사 연계 강화 <ul style="list-style-type: none"> <li>작부용 융합전공 연계: 스마트선박 융합전공, 해양미래도시 융합전공</li> <li>학석사 연계과정: 교과이수기간 단축, 대학원 입학시험/입학금 면제, BK해와연수 우선 배정</li> </ul> </li> <li>유연한 학사제도 <ul style="list-style-type: none"> <li>공통필수 교과목 학부생 이수 개방</li> <li>Pre-School 운영</li> <li>집중이수제 도입</li> </ul> </li> <li>대외부 교육 역량 강화 <ul style="list-style-type: none"> <li>신입생 비교과: 동거부여 및 대학원생활에 대한 이해</li> <li>재학생 비교과: 연구어울 강화 비교과 프로그램, 능동적인 비교과 발굴/개발</li> <li>단계적 교육: 트랙별 단계별 교육과정, 성취도에 따른 단계선택</li> </ul> </li> <li>자기주도 학사관리 <ul style="list-style-type: none"> <li>매학기 교육/연구 성과원활 제공</li> <li>개인별 전주기 학사관리 시스템도입</li> </ul> </li> </ul> <p>융합전공운영위원회</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 학석사 연계과정 시행 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2021-2학기 학석사 연계과정에 1명이 입학하여 참여 중</li> <li>- 2022-2학기 학석사 연계과정에 학부생 2명이 신청하여 합격함</li> </ul> </li> <li>▪ 신입생/재학생을 위한 비교과 프로그램 운영</li> </ul>
14	우수학생 유치	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 2020년 대비 2022년 이수신청 학생이 35명(34.6%)으로 매우 크게 증가하여 사업 최종 목표치에 거의 도달함</li> <li>▪ 대학원생 전주기 교육 프로그램 운영</li> </ul>  <p>대학원생 전주기 교육 프로그램 구성</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>학부과정 <ul style="list-style-type: none"> <li>학부융합전공 연계: 스마트선박 융합전공, 해양미래도시 융합전공, 학제간 융합 교과목 발굴</li> <li>융합전공 이수 개방: 학부 대학원 연계교과, 공통필수 교과목 학부생 이수 개방, 융합전공 기초과목의 이수학적 인정</li> </ul> </li> <li>입학전 <ul style="list-style-type: none"> <li>집중이수 (계절학기): 입학전 대학원교과 선행 이수, 대학원 교과목 체험, 중점교과목: 영어논문 작성법</li> <li>「Pre-School」: 대학원생 동기부여 및 대학원생활 이해도 고양, 중점교과목: 대학원 생활과 미래설계</li> </ul> </li> <li>대학원 석박사과정 <ul style="list-style-type: none"> <li>정규 교육과정: 공통필수 4과목, 전공선택 총 35과목/트랙별11~12과목</li> <li>정기 비교과: 「신입생 OJT」 기본 R&amp;D, 리더십, 공감역량 교육, 「재학생 STEP-UP」 융합연구역량 심화</li> <li>비정기 비교과: 연구성과 확산을 위한 발표 기법, 사례별 논문작성 기법</li> </ul> </li> <li>졸업전후 <ul style="list-style-type: none"> <li>취창업 연계행사: 취창업 관심도 중심의 초청세미나, 본교 출신 연구원 정기 교류행사</li> <li>환류체계: 교육과정 개선안 도출기여, 지속적인 교과/비교과 프로그램 향상</li> </ul> </li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 학석사 연계과정 활성화</li> <li>▪ Pre-School을 통한 대학원생의 안정적인 적응 지원 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 신입생 및 재학생 대상 설명회(2021.3.22, 2021.8.26, 2022.7.26)</li> </ul> </li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- 영어논문작성법 특강(2021년 8월 24일), 대학원생활과 미래설계를 위한 비교과 프로그램 운영</li> <li>- 영어논문작성법은 대학원생의 논문 준비에 매우 도움이 되는 내용으로서 그 중요성을 감안하여 2022-2학기부터 정규 교과목으로 전환함</li> <li>▪ 신입생 OJT <ul style="list-style-type: none"> <li>- R&amp;D, 리더십, 공감 교육</li> </ul> </li> <li>▪ 재학생 STEP-UP <ul style="list-style-type: none"> <li>- 학생들의 연구 분야에 인공지능기술 적용 능력 강화를 위하여 2022년에는 학생들의 외부 교육프로그램/워크숍 참여 4건 지원</li> <li>- Introduction to Deep Learning for the Physical Layer</li> <li>- The Red : Facebook Prophet을 활용한 파이썬 시계열 예측</li> <li>- 기계학습과 인공지능망 이론 및 파이토치/텐서플로우를 활용한 실습 단 강좌</li> <li>- 매트랩을 활용한 AI 프로그래밍</li> </ul> </li> <li>▪ 취창업 연계행사 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 취창업 역량 향상 및 관심 증대를 위한 산학연 초청 세미나 시행</li> <li>- 참여 및 지도교수들이 진로·취업 지원단 운영에 참여하여 학생들의 진로·취업 활동 지원</li> <li>- 2022.07.26. 참여대학원생들 설명회 및 진로, 취업 간담회 시행</li> <li>- 대학원 채용박람회 참가(2021 전국 국·공립대학교 대학원 온라인 채용박람회) : 2021. 12. 8.(수) ~ 12. 22.(수)</li> </ul> </li> </ul>
--	--	--	---

□ 신청서에 작성된 저명대학 벤치마킹 대상과의 비교 분석

- 본 사업단에서 벤치마킹 대상으로 분석한 저명대학은 다음과 같음

- University of Toulon
- University of Greenwich
- King Abdullah University of Science and Technology
- Tokyo University of Marine Science and Technology
- World Maritime University

- 이들 대학과 본 연구단이 속한 한국해양대학교와 Web of Science database(2020~2022)에 기반하여 CNCI 지수 및 Docs Cited율을 비교해 보면 아래의 표와 같음

	University of Toulon	University of Greenwich	King Abdullah University of Science and Technology	Tokyo University of Marine Science and Technology	World Maritime University	한국해양대
CNCI	0.79	1.71	1.72	0.77	-	0.68
Docs Cited	60.93%	65.29%	73.06%	57.98%	-	60.77%

\* World Maritime University의 경우 교육중심대학으로 SCI가 나오지 않음

- 한국해양대학교의 CNCI 지수는 벤치마킹 대학들에 비해 낮게 나타남. Docs Cited율은 King Abdullah University of Science and Technology와 University of Greenwich에 이어 University of Toulon와 유사한 수준을 나타냄



- 한편 한국해양대학교에서 2020-2022 동안 출판한 SCI 논문은 모두 938편이며, 본 교육연구단은 같은 기간에 117편을 출판하여 대학 전체의 1/8 비율을 차지할 만큼 많은 연구실적을 도출하고 있음.
- 향후 세부 지표들에서도 보다 좋은 결과를 도출할 수 있도록 분석하고 개선할 예정임.

**□ 교육연구단의 비전 및 목표 달성을 위한 애로사항 등 기술**

- COVID-19 상황으로 인하여 국제교류 프로그램 운영에 큰 어려움이 있음
- 동일 전공 및 커리큘럼을 구성 중인 해외 대학이 없는 경우 벤치마킹 분석에 어려움이 있음

## II

## 교육역량 영역

### □ 교육역량 대표 우수성과

○ 참여교수 교육 대표실적

연 번	참여교수명	연구자 등록번호	세부전공분야	대학원 교육관련 대표실적물	DOI번호/ISBN/인 터넷 주소 등
<b>참여교수의 교육관련 대표실적의 우수성</b>					
1	서동욱	10906035	마이크로파	교과목 개발	-
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신규 교과목 개발 및 개설: 『차세대통신시스템설계』 (2021-2학기)</li> <li>- 기존의 무선통신시스템의 구조 및 특징에 대한 강의</li> <li>- 향후 사용될 Beyond 5G 및 6G 무선통신시스템의 주요 요소기술이 될 후보 기술들에 대해서 RF 관점에서 학습</li> </ul>				
2	서동욱	10906035	마이크로파	교과목 개발	-
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신규 교과목 개발 및 개설: 『MIMO송수신기특론』 (2022-1학기)</li> <li>- 레이더 및 통신시스템에 사용되는 어레이 안테나의 기본원리 강의</li> <li>- 다양한 통신, 센싱 용도의 다중 배열 안테나 및 코일의 설계법 및 실제 문제에서의 주요 이슈에 대한 해결 방안 및 최적화 적용</li> </ul>				
3	이은경	11819965	재료공학	교과목 개발	-
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신규 교과목 개발 및 개설: 『제조산업융합개론』 (2021-1학기)</li> <li>- 고전 제조 산업과 첨단 소재 산업 융합을 기본으로 다양한 융합 시도가 이루어지는 산업의 동향과 이를 이끄는 최신 연구동향 강의</li> <li>- 각 학생들의 수행 연구에 적용한 내용을 발표 및 공유</li> </ul>				
4	김재훈	10056312	컴퓨터/ 인공지능	강좌	-
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 강좌: 교원 AI 심화 프로그램 (2022년 8월)</li> <li>- 교원의 AI 전문/심화과정 교육을 통한 AI 활용 연구 및 교육을 활성화하기 위해 교수자 AI 교육을 실시함 (Transformer-Based Deep Learning (단어표현(Word embedding)을 통한 Transformer 모델의 탄생 과정과 ViT (Vision Transformer)을 소개))</li> </ul>				
5	윤성환	10830385	연소 및 추진	교과목 개발	-
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신규 교과목 개발 및 개설: 『디지털유동해석』 (2021-2학기)</li> <li>- 매트랩 기반으로 한 소프트웨어를 활용하여 프로토타이핑 환경을 구축하고 IPT 함수들을 학습</li> <li>- 선박 배출가스에서 레이저 진단 기반 측정 데이터 바탕으로 TDLAS 진단 기법 알고리즘 강의</li> </ul>				
6	전태인	10078214	무선통신	저서	-
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• THz Communications에 관한 전반적인 내용을 집필</li> <li>- Free space loss and atmospheric effects 제목으로 Book Chapter 집필</li> <li>- Janne Lehtomaki, Joonas Kokkonen, Harri Juttula, Anssi Makynen 교수와 공동으로 집필함</li> <li>- Terahertz wave의 atmosphere 전송에 관한 특성을 서술함</li> </ul>				
7	김정창	10201904	무선통신	교과목 개발	-
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신규 교과목 개발 및 개설: 『해양융합프로젝트』 (2021-2학기)</li> <li>- 스마트해양 신소재/전장/환경 트랙의 전공기초 및 전공융합 교과목에서 배운 지식을 바탕으로</li> </ul>				

	<p>으로 다양한 전공의 융합이 가능한 주제를 선정하고 프로젝트를 수행</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 해양인공지능융합전공에 기반한 창의적인 문제해결능력을 통하여 산업사회문제와 관련된 다양한 아이디어를 발굴하고 이를 해결할 수 있는 시스템 및 방법을 도출</li> <li>- 2개 이상의 전공에서 2~5명이 한 팀이 되어 문제 정의부터 해결책 도출까지 프로젝트를 수행할 수 있는 능력을 익히도록 함</li> </ul>				
8	성주현	11310760	인공지능	교과목 개발	-
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신규 교과목 개발 및 개설: 『데이터사이언스개론』 (2022-1학기)</li> <li>- 기초 내장 데이터를 통한 데이터 정제 및 변환 기술을 기본적인 알고리즘 적용 예시로 학습하고 각 연구분야의 특징 데이터를 응용 적용 및 피드백 강의</li> <li>- 학생들이 분야별 사용하는 데이터 구조와 이를 처리하는 방법에 대해 서로 공유하고 인공지능 적용 직전에 목적성에 따른 데이터 변환 기술 공유</li> </ul>				
9	서동환	10135741	신호처리	교과목 개발	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신규 교과목 개설: 『신호처리개론』 (2022-1학기)</li> <li>- 신호처리 분야의 기본적인 이론, 활용 분야, 데이터 처리 및 분석, 신호처리 알고리즘 등을 학습</li> <li>- 기성의 신호처리 알고리즘들뿐만 아닌 최신의 인공지능 기반 신호처리 알고리즘들을 공부하고 최신 기술동향과 SCI급 논문들의 연구결과물들을 바탕으로 학습</li> </ul>				

○ 대학원생 대표연구실적

연번	참여대학원생	대표 연구실적
1	박문원	• IF 11.307 (2021) 및 Materials Science, Multidisciplinary 분야 JCR 상위 11.56% “Carbon” 에 논문 게재
2	김형석	• IF 5.194 (2021) 및 전기전자공학 분야 JCR Q1 저널 “IEEE Transactions on Broadcasting” 에 논문 게재
3	이동엽	• IF 4.824 (2021) 및 전기전자공학 분야 JCR Q1 저널 “IEEE Transactions on Antennas and Propagation” 에 논문 게재
4	배주원	• IF 3.476 (2021) 및 정보시스템(COMPUTER SCIENCE, INFORMATION SYSTEMS) 분야 상위 37.86% SCIE 저널 「IEEE Access」 에 게재

# 1. 교육 과정 구성 및 운영

## 1.1 교육과정 구성 및 운영 현황과 계획

### □ 대학원 교육과정과 학사관리 운영계획 대비 최근 1년간(2021.9.1.~2022.8.31.)의 실적

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

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

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

[2021학년도 2학기와 2022년도 1학기 해양인공지능융합전공 개설교과목 현황]

개설 년도	개설		신규 교과목	교과목 번호	교과목명	교과구분	담당교수
	원소속	융합					
2021-2		●		E4814	고급현대물리학I	전공과목	이삼녕
2021-2		●	신규	E4855	인공지능 및 프로그래밍*	전공과목	김재훈
2021-2		●	신규	E4857	해양융합프로젝트 *	전공과목	김정창
2021-2		●	신규	E4864	인공지능 기반 첨단 제조 산업의이해**	전공과목	이은경
2021-2		●	신규	E4874	차세대통신시스템설계	전공과목	서동욱
2021-2		●		E4878	디지털유동해석	전공과목	윤성환
2021-2		●		E4881	선박화재안전공학	전공과목	황광일
2021-2		●		C4501	연구윤리		한수선
2022-1		●	신규	C4165	데이터사이언스개론**	전공과목	성주현
2022-1		●		E4791	연료유효공학특론	전공과목	이원주
2022-1	●	●		E0858	연소공학특론	전공과목	윤성환
2022-1	●		신규	E4046	컴퓨터기반제어및계측	전공과목	전태인
2022-1	●			E2928	신호처리개론**	전공과목	서동환
2022-1	●			E4858	제조산업융합개론**	전공과목	이은경
2022-1	●		신규	E4725	MIMO송수신기특론	전공과목	서동욱
2022-1		●		E4855	인공지능 및 프로그래밍*	전공과목	김재훈
2022-1	●			E4854	인공지능수학*	전공과목	김정창
2022-1		●		E4856	AI+X산업체 특강*	전공과목	김정창
2022-1		●		C4501	연구윤리		한수선

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

\* 인공지능 공통필수 교과목

\*\* 인공지능 및 융합 전공 교과목

○ 교수·학습질 강화

- 교수자 AI 교육 및 연구역량 강화 프로그램(교원 AI 심화 프로그램) 운영

- 강연 제목: Transformer-Based Deep Learning
  - ✓ 강연자: 김재훈, 2022년 8월 11일(목) 오프라인으로 진행
  - ✓ 단어표현(Word embedding)을 통한 Transformer 모델의 탄생 과정과 ViT (Vision Transformer) 소개
- 교원의 AI 전문/심화과정 교육을 통한 AI활용 연구/교육 활성화
- 튜토리얼 형태의 최신 AI 알고리즘 소개 및 실습



○ 수요자 중심의 교과운영

- 수요자 중심의 교과 운영 체계를 다음과 같이 수립하여 운영함.



- 산업계 중심 교육을 위해 산업문제 해결형 교과목으로서 ‘AI+X 산업체 특강’ 교과목을 공통필수로 지정하여 개설 및 운영함(2022-1학기)

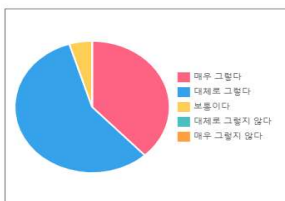
- 학생의 관심분야에 따라 희망하는 트랙을 선택하고 트랙별 전공융합 교육 실시

- ‘해양융합프로젝트’ 교과목 편성

- 다양한 산업 분야에서 현실적인 문제를 해결하는 방식의 교육
- 팀프로젝트 진행, 멘토 교수/산업체 지정하여 팀티칭
- 2021-2학기에 신규 개설하여 5개 팀이 융합프로젝트 진행을 완료하였고 그 결과를 발표하고 우수 과제를 선정하여 시상함(해양인공지능 및 빅데이터 융합 조인트 워크숍, 2022.01.20.(목)/공학2관104호)

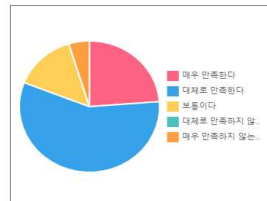
- 환류 시스템을 통한 피드백 및 개선안을 도출하여 운영에 반영함

16. 해양인공지능융합전공 이수 조건에 대해서 숙지하고 있습니까?



응답	응답수	비율
매우 그렇다	8	38.1%
대체로 그렇다	12	57.1%
보통이다	1	4.8%
대체로 그렇지 않다	0	0%
매우 그렇지 않다	0	0%

17. 해양인공지능융합전공 개설교과목에 대해 만족하십니까?



응답	응답수	비율
매우 만족한다	5	23.8%
대체로 만족한다	12	57.1%
보통이다	3	14.3%
대체로 만족하지 않는다	0	0%
매우 만족하지 않는다	1	4.8%

○ 산업계 밀착형 교육

- AI+X 산업체 특강(2022-1학기)과 해양융합프로젝트(2021-2학기) 교과목을 통하여 친환경 해양산업에서 접하고 있는 현실적인 문제를 기업체와 함께 고민해 볼 수 있는 수업을 진행함
- 2022학년도 1학기 AI+X 산업체 특강 일정표

순번	주제	강연자
1	선박용 SMART 엔진 구현 현황	김용백 (현대중공업)
2	정보 및 코딩 이론	정진호 (울산대학교)
3	AI 기초와 최신 트렌드	김정환 (동아대학교)
4	AI 기술을 위한 레이저 모니터링 기술 개발 및 탄소중립을 위한 기술 동향	박대근 (한국생산기술연구원)
5	자연어 처리 동향 : MULTILINGUAL PRE-TRAINED MODELS	이공주 (충남대학교)
6	딥러닝 기반 자연언어 처리 및 대화 시스템 동향 소개	나승훈 (전북대학교)
7	디지털 대전환 전력	장하용 (부산연구원 정책기획팀장)
8	스마트시티 & AI융합기술	정윤수 (한국전자통신연구원 책임연구원)
9	딥러닝 기술을 활용한 전파센싱 기술 소개	김형주 (한국전자통신연구원 선임연구원)
10	해양인공지능 관련 특강	이현호 (현대글로벌서비스 책임연구원)
11	열상 카메라를 이용한 지능형 감시시스템	김정근 (아이에스티 대표)

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




결과보고서 I	결과보고서 II	결과보고서 III

- AI 기반 융합연구 결과의 산업계 교육을 통한 성과확산 및 산업혁신 견인을 위하여 해양 네트워킹

데이, 해양 AI-X 아카데미 프로그램을 정기적으로 진행하고 있음

- 제1~3차 해양인공지능융합 워크숍에서 진행함(2021.1.28., 2021.8.26., 2022.8.11.)
- 산업체와 정기적인 교류를 통해 산업체, 연구소 전문가들과 함께 AI+X 해양융합 기술 동향을 살펴보고, 해양분야 산업사회문제 해결방안에 대해 논의함

[증빙] 해양인공지능융합 워크숍 행사개최 사진

		
<p>제1차 해양인공지능융합 워크숍(21.01.28) - 우수대학원생 시상</p>	<p>제2차 해양인공지능융합 워크숍(21.08.26) - 해양 네트워킹 데이</p>	<p>제3차 해양인공지능융합 산업체워크숍(22.08.11.) - 기업체와의 QnA 간담회</p>

○ 연구윤리 교육과정 개편 및 운영 현황

- 2021년도/2022년도 전학기 모두 개설하여 운영 중에 있음

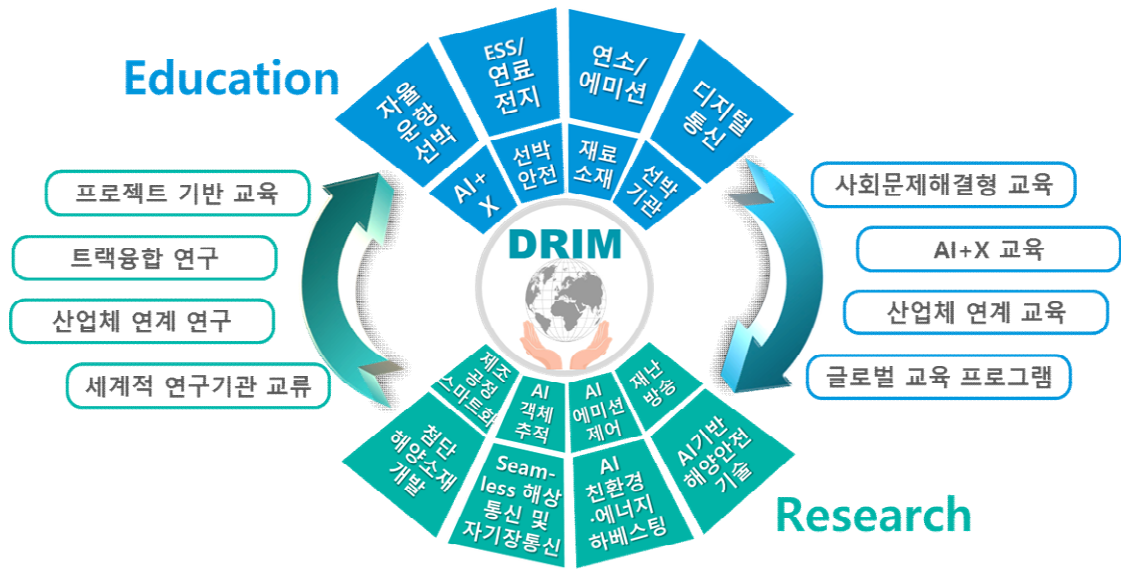
○ 기타 학사관리 운영 실적

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

□ 교육과 연구의 선순환 구조 구축 방안에 대한 실적

○ 교육 - 연구간 선순환 체계 구축

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



○ From 교육 To 연구

구분	교과목명	관련 연구과제 명	교육내용 연구과제 활용 내역
공통필수	인공지능 수학 (2022-1)	지능형 항만을 위한 5G 이동통신용 채널 상태 정보 측정 및 생성 기술 개발(김정창) 해양 통신 및 지능형 항만을 위한 5G NR 통신용 복조 모듈 개발(김정창)	인공지능에 기반한 정확한 채널 상태 정보 추정 및 수신기 신호 검출을 위한 수학적 모델링 적용
	인공지능 및 프로그래밍 (2021-2, 2022-1)	기계학습을 이용한 소나 영상의 식별력 개선 및 물체 인식 (김재훈)	소나와 YOLO(심층학습 알고리즘)을 이용한 해양 침전물(타이어 등) 탐지 기술 개발
	AI+X산업체 특강 (2022-1)	지능형 항만을 위한 5G 이동통신용 채널 상태 정보 측정 및 생성 기술 개발(김정창) 해양 통신 및 지능형 항만을 위한 5G NR 통신용 복조 모듈 개발(김정창)	스마트선박 및 전장 분야의 산업체 동향을 바탕으로 요구사항 분석 및 반영
	해양융합 프로젝트 (2021-2)	인공지능을 활용한 선박 기기의 성능 및 대기오염물질 진단/예측 모델 개발 (이원주)	해양신소재/전장/환경 분야에 인공지능 기술을 활용한 문제 해결
스마트 해양 신소재 트랙	컴퓨터 기반제어 및 계측 (2022-1)	탈메틸화를 이용한 테라헤르츠 암 치료 기술 연구 (전태인)	컴퓨터로 제어되는 시스템으로부터 측정된 테라헤르츠 신호를 암 치료에 적합한 전송 체계를 연구함
	제조산업 융합개론 (2022-1)	10% 수율향상을 위한 친환경 알루미늄 절삭스크랩 재활용 프로세스 개발 (이은경)	제조산업 연구 동향에 따른 친환경 기술과 데이터베이스 기반의 모듈화 아이디어 융합 및 연구에 적용
		주조알루미늄합금의 내식/내마모 및 코팅 평가 (이은경)	자동차 경량화를 위한 차세대 브레이크 디스크 개발에 적용
인공지능 기반 첨단 제조산업의	랙하우징 일체형 프린트 서브프레임 부품화를 위한 진공도 70mbar 이하 고진공 다이캐스팅 공정 및 급형 기	타 산업의 인공지능 적용 사례의 데이터베이스를 확보하여 본 연구과제 및 첨단제조 산업의 방향성 설정 및 융합	



구분	교과목명	관련 연구과제 명	교육내용 연구과제 활용 내역
	이해 (2021-2)	술개발(이은경)	아이디어 적용
	고급 현대물리학I (2021-2)	빛의 압력을 이용한 energy harvesting 소자의 효율향상에 대한 연구 (이삼녕)	빛과 물질의 상호 작용에 대한 연구 적용
스 마 트 해 양 전 장	차세대통신 시스템설계 (2021-2)	고자유도를 위한 스택형 다중코일소자 3차원배열구조의 공간무선전력전송시 스템 개발 (서동욱)	무선전력전송용 송수신기 회로의 최신 설계 기법 적용
스 마 트 해 양 환 경	선박화재안전 공학 (2021-2)	수소선박 누출예방 및 피해저감 기술 개발 (황광일)	수소선박의 화재안전 해석에 적용
	연료유회 공학특론 (2022-1)	안전기반 소형 수소추진선박 기술개 발 및 실증사업 (이원주)	선박 대체연료로써의 수소에 대한 물 적 특성 교육내용을 활용하여 수소추 진선박의 안전 기준 마련 및 설계에 적용
	디지털유동 해석 (2021-2)	실시간 가스분포 2D Tomography map ping 모니터링 알고리즘 개발 (윤성환)	MART 및 SMART 기법을 채택한 2D 단층화 알고리즘 개발 및 적용
	연소공학특론 (2022-1)	반도체 디스플레이 공정 배출 온실가 스 및 미세먼지 동시저감을 위한 스마 트 제어형 POU 스크러버 개발	AI 기반 스마트 제어형 연소기술을 활용한 스크러버 기술 개발 및 적용
	신호처리개론 (2022-1)	지능적 추론 극대화를 위한 Fully-cycled Self-Reconstruction(FSR)과 Predictive Object Cognition(POC)이 가능한 Cognitive-Cyber Physical System(C-CPS) 요소 기술 개발(서동환)	스마트 팩토리에서 확장된 C-CPS 구 현을 위한 신호처리 기술을 활용한 객 체 추적, 위치 인식, 상황 인식 기술 연구 및 개발

○ From 연구 to 교육

- 공통필수 교과목 (인공지능 및 프로그래밍, 인공지능수학, AI+X 산업체 특강, 해양융합프로젝트) 이  
외에 수행완료/수행중 연구결과의 확산을 위한 신규 교과목을 개설함
- 연구의 결과물을 활용한 실험/실습을 통하여 실제적 문제해결 교육 강화
- 2021-2학기 신규 교과목

신규 교과목	연구과제	교육에 활용한 연구 결과
인공지능 및 프로그래밍 (김재훈)	기계학습을 이용한 소나 영상의 식별력 개선 및 물체 인식	소나와 YOLO(심층학습 알고리 즘)을 이용한 해양 침전물(타이 어 등) 탐지 기술 개발
인공지능 기반 첨단 제조 산업의 이해 (이은경)	랙하우징 일체형 프론트 서브프레임 부 품화를 위한 진공도 70mbar 이하 고진공 다이캐스팅 공정 및 금형 기술개발 (이은경)	첨단 제조산업의 인공지능 융 합연구 동향 및 구체적 연구내 용 교육을 통해 각 학생들의 융합연구 아이디어 도출 및 발 표 수업 수행

차세대통신시스템 설계 (서동욱)	6G 통신을 위한 Post MAC	- 기존의 무선통신시스템의 구조 및 특징에 대한 강의 - 향후 사용될 Beyond 5G 및 6G 무선통신시스템의 주요 요소 기술이 될 후보 기술들에 대해서 RF 관점에서 학습
----------------------	--------------------	--

- 2022-2학기 신규 교과목

신규 교과목	연구과제	교육에 활용한 연구 결과
MIMO 송수신기 특론 (서동욱)	표적 SAR 영상 예측을 위한 ITD기반의 회절과 해석기법 연구	- 레이더 및 통신시스템에 사용되는 어레이 안테나의 기본원리 강의 - 다양한 통신, 센싱 용도의 다중 배열 안테나 및 코일의 설계법 및 실제 문제에서의 주요 이슈에 대한 해결 방안 및 최적화 적용
데이터사이언스 개론 (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 기반제어 및 계측(전태인)	탈메틸화를 이용한 테라헤르츠 암 치료 기술 연구 (전태인)	- 컴퓨터로 제어되는 시스템으로부터 측정된 테라헤르츠 신호를 암 치료에 적합한 전송 체계를 연구함

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

□ 교육연구단의 대표적 교육 목표에 대한 달성 방안에 대한 실적

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



○ AI 친숙화 교육

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

### 해양인공지능융합전공 교육과정 위원회 회의록

일 시	2022년 07월 06일 (금) 12:30 - 13:30
장 소	(오르라민) 공대1호관 243호
참석자	(교육과정위원회) 김정철, 서동욱, 김재훈, 강준, 이영훈, 황광일, 김미정, 전동재 (개설교과목 담당) 서동환, 이은경

[회의개요]

#### 1. 회의안건

- 가. '22년도 해양인공지능융합전공 교육과정 신규개설 및 개편안
- 나. '22년도 해양인공지능융합전공 교과목 정리안
- 다. 신규 교수 참여를 위한 해양인공지능융합전공 교육과정 운영계획

#### 2. 회의내용

- 가. 해양인공지능융합전공 '22년도 신규개설 교과목 및 연구과제 연계성
  - 1) 8K4단계 사업계획서상 공통필수 교과목
    - AIxX 산업체 특강, 인공지능 수학, 해양융합프로젝트, 연구윤리
  - 2) 데이터사이언스개론
    - 담당교수: 성주현
    - 최근 또는 산업 분야에서 데이터를 기반으로 새로운 가치를 창출하는 융복합 기술은 단편식 되고 있다. 본 수업은 컴퓨터 코딩 능력을 바탕으로 수집한 데이터를 기반으로 사용하고자 하는 목적에 부합되도록 가공하고 처리하여 효율적인 결과를 얻기 위한 수업이다. 해당 수업을 통해 데이터의 기본적인 처리 기술을 익혀 차후 연계되는 데이터의 가공 기술을 적극적으로 실습 및 학습
  - 3) 컴퓨터기반 제어 및 계측
    - 담당교수: 전태민
    - 전 세계적으로 널리 사용되는 LabView 프로그램을 이용한 계측기를 제어하고 프로그램을 작성할 수 있도록 한, 계측기에 고교 방법을 주고 제어할 수 있는 방법을 작성할 수 있게 함. MyDAQ의 고급 기능을 이해하고 활용할 수 있는 능력을 기름
- 나. '21년도 해양인공지능융합전공 교과목 정리안 - 학부와의 통합 과목 및 인공지능 관련 과목에 포함시킬 것
  - 다. 해양인공지능융합전공 교육과정 운영계획
    - 1학기 종료 후 대학원 교과목 만족도 조사
    - 교육과정 위원회를 통한 신규/폐지 교과목 지속적인 운영

### 해양인공지능융합전공 교육과정 위원회 회의록

일 시	2021년 11월 16일 (화) 11:30 - 13:00
장 소	(오르라민) 공과대학 1호관 243호 회의실
참석자	(교육과정위원회) 김형철, 강준, 이상녕, 윤성환, 전태민, 서동욱, 김미정, 성주현, 이원주

[회의개요]

#### 1. 회의안건

- 가. '22년도 해양인공지능융합전공 교육과정 신규/폐지 교과목 조사 현황
- 나. '21년도 2학기 해양인공지능융합전공 교과목 만족도 조사결과
- 다. 향후 해양인공지능융합전공 교육과정 운영계획

#### 2. 회의내용

- 가. '22년도 해양인공지능융합전공 교육과정 신규/폐지 교과목 조사 현황
  - 융합전공 교수의 해당 전공학과에서 개설된 교과목 조사
  - '22년도 각 담당교수의 분전공 및 융합전공 교과목의 통합 및 정리 유도
- 나. '21년도 2학기 해양인공지능융합전공 교과목 만족도 조사 결과
  - 향후 해양인공지능융합전공 교육과정 운영계획
  - 2학기 종료 후 대학원 교과목 만족도 조사 (항목의 구체화, COE 보고서 등으로 확대)
  - 교육과정 위원회를 통한 신규/폐지 교과목 지속적인 운영
  - 개편 방안에 대한 논의

#### ○ 교육과정 위원회를 통한 피드백 반영

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

#### ○ 국제적 연구와 교육

- 해외 연구자 초청 특강 실시 (5회)
- 유학생 유치 (박사과정 1명)
- 1st Socio-technical Innovation for Zero Carbon in Asian Countries Workshop : 교육부와 한국대학교육협의회에서 주관해 추진한 '2021년 캠퍼스 아시아(CAMPUS Asia) 한·일·중 확장사업 사업단 선정평가' 에서 본 교육연구단 소속 일부 교수진이 참여하여 신규 사업단으로 최종 선정되어 21~26년간 (총 5년간) 본 교육연구단 참여대학원생들에게 국제교류 프로그램 참여 기회를 제공함

#### ○ 트랙별 전문화 교육

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

#### ○ 자율적 연구와 교육

- 해양융합프로젝트 교과목을 통하여 자기 주도적 문제해결력 및 연구능력을 향상시킴(2021-2학기)
- 아이디어 팩토리 운영
- 대학원생과 산업체 멘토로 구성된 학술연구회를 통한 산업사회문제 정의 및 연구기획 능력 배양 → 산학연구과제 성과 확대(해양융합프로젝트 연계)

#### □ 전임교수 대학원 강의 계획 대비 최근 1년간(2021.9.1.~2022.8.31.)의 실적

- 전임교수 대학원 강의 개설 현황은 다음과 같음

#### ○ 기초공동

순번	과목명	담당교수	구성 및 교육방식	특징
----	-----	------	-----------	----

순번	과목명	담당교수	구성 및 교육방식	특징
1	인공지능수학	김정창	강의	- 인공지능 학습에 필요한 선형대수, 확률 및 통계, 최적화 등 기초수학 지식 강의
2	인공지능 및 프로그래밍	김재훈	강의 및 실습 팀 프로젝트 진행	- 비전공자를 위한 인공지능 및 프로그래밍을 실습 - Python, 데이터 가공, 모델 학습
3	AI+X산업체 특강	김정창	전문가 초청 특강 주전공 분야와의 연계 및 융합 방안 모색	- 다양한 분야의 현실적인 문제에 대해 산업체 전문가의 특강을 통해 이해하고 인공지능 기술을 접목하여 해결할 수 있는 방안에 대해 학습
4	해양 융합프로젝트	김정창	팀 프로젝트 진행 2021년 2학기 개설	- 2020년 겨울방학 융합프로젝트 진행 - 2개 이상의 트랙에 속한 학생들이 팀을 구성하고 인공지능 기술을 활용한 융합 분야의 주제로 과제를 진행 - 2021년도 2학기에 수행한 프로젝트 결과물을 제주대와 함께 진행한 조인트 워크숍에서 발표하고 우수상 시상

○ 트랙 1: 스마트해양신소재트랙

순번	과목명	담당교수	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 산업의 동향과 이를 이끄는 최신 연구동향 강의 - 각 학생들의 수행 연구에 적용한 내용을 발표 및 공유
2	인공지능 기반 첨단제조 산업의 이해	이은경	강의 및 실습 팀 프로젝트 진행	- 산업의 인공지능 적용 사례 및 첨단제조 산업의 방향성 설정 및 공유 - 융합 아이디어 관련 발표 및 공유
3	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
4	고급현대 물리학 I	이삼녕	강의	- 해양인공지능 융합 분야 소자 이해를 위한 이론 강의

○ 트랙 2: 스마트해양전장트랙

순번	과목명	담당교수	구성 및 교육방식	특징
----	-----	------	-----------	----

순번	과목명	담당 교수	구성 및 교육방식	특징
1	데이터사이언스 개론	성주현	강의 및 실습	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 파이썬기반의 데이터 입력부터 정제하는 기술을 통한 출력 결과물을 이론 및 실습을 통해 학습</li> <li>- 데이터의 차원에 따라 적용할 수 있는 기술적인 부분을 세분화하여 각자의 전공에 맞게 적용할수 있도록 실습을 구성</li> </ul>
2	차세대통신 시스템설계	서동욱	강의 및 설계 /해석	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기존의 무선통신시스템의 구조 및 특징에 대한 강의</li> <li>- 향후 사용될 Beyond 5G 및 6G 무선통신시스템의 주요 요소기술이 될 후보 기술들에 대해서 RF 관점에서 학습</li> </ul>
3	MIMO송수신 특론	서동욱	강의 및 발표	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 레이더 및 통신시스템에 사용되는 어레이 안테나의 기본원리 강의</li> <li>- 다양한 통신, 센싱 용도의 다중 배열 안테나 및 코일의 설계법 및 실제 문제에서의 주요 이슈에 대한 해결 방안 및 최적화 적용</li> </ul>

○ 트랙 3: 스마트해양환경트랙

순번	과목명	담당 교수	구성 및 교육방식	특징
1	연료유회 공학특론	이원주	강의 및 실습	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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</li> </ul>
2	선박화재 안전공학	황광일	강의 및 실습	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 크루저와 중대형 여객선 등 선박 실내에서 생활, 활동하는 재실자의 안전성 확보를 위해, 화재방지, 화재발달, 제연, 피난 등에 관해 강의하고, 성능 위주 소방설계 학습을 위해 화재발달과 제연 성능에 대해서는 시뮬레이션 툴을 학습하고 실습을 통해 숙련도를 향상시킴</li> </ul>
3	디지털유동해석	윤성환	강의 및 실습	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 매트랩 기반으로 한 소프트웨어를 활용하여 프로토타이핑 환경을 구축하고 IPT 함수들을 학습</li> <li>- 선박 배출가스에서 레이저 진단 기반 측정 데이터 바탕으로 TDLAS 진단 기법 알고리즘 강의</li> </ul>
4	연소공학특론	윤성환	강의 및 실습	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 본 교과목은 해양산업분야의 최신 연소 기술 동향을 파악하고 인공지능 기술을 적용한 POU 스크러버 기술 습득</li> </ul>
5	신호처리특론	서동환	강의 및 프로젝트	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 스마트 팩토리에서 확장된 C-CPS 구현을 위한 신호처리 기술을 활용한 객체 추적, 위치 인식, 상황 인식 기술 연구 및 개발</li> </ul>

[중빙]해양인공지능융합전공 교육과정표

산업계 요구 및 사회문제	공통필수: 10학점	트랙별 전공: 1과목 이상		
		AI 기초	전공기초	전공융합
<ul style="list-style-type: none"> <li>고기능성 해양첨단소재 신기술</li> <li>차세대고부가가치 조선기자재기반기술</li> <li>AI+X를 위한 AI전문가 양성</li> <li>KCT기술의 해양분야확장</li> <li>스마트친환경선박 신기술</li> <li>IMO 규제 대응 선박 에너지고효율기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>인공지능 수학</li> <li>인공지능 및 프로그래밍</li> </ul>	<b>스마트 해양 신소재 트랙</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>전기화학개론</li> <li>전자물리학</li> <li>AI기반 해양신소재분광학</li> <li>제조산업융합개론</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>전기화학측정법</li> <li>첨단소재디자인분석</li> <li>해양신소재융합특론</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>에너지나노소재공학</li> <li>재료물성응용</li> <li>재료분광학</li> <li>AI기반 첨단제조 산업의이해</li> </ul>
	 <b>산업계 연계</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>AI+X 산업체 특강</li> <li>해양융합 프로젝트</li> </ul>	<b>스마트 해양 진장 트랙</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>기계학습</li> <li>디지털신호처리</li> <li>해양선박전파개론</li> <li>선박네트워크</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>심층학습</li> <li>디지털통신특론</li> <li>다중안테나무선통신</li> <li>자율운항선박</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>자연언어처리</li> <li>통계통신이론</li> <li>차세대통신시스템설계</li> <li>고장진단시스템</li> </ul>
	<b>스마트 해양 환경 트랙</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>AI+X 산업체 특강</li> <li>해양융합 프로젝트</li> </ul>	<b>스마트 해양 환경 트랙</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>에미선평론</li> <li>디지털유동해석</li> <li>해양환경데이터처리</li> <li>해양구조공학</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>친환경연소공학</li> <li>선박기관성능론</li> <li>선박대이터학습</li> <li>선박화재안전 공학</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>레이저진단특론</li> <li>연료유효공학특론</li> <li>해상격체주적특론</li> <li>인간안전공학특론</li> </ul>

□ 당초 계획 대비 실적 분석을 통한 향후 추진계획 수립

	계획	실적	향후 추진계획
대학원 교육 과정과 학사 관리	AI+X 및 트랙별 융합 교육체계 구축	- AI+X 기반 교육과정을 위한 공통필수 2개 교과목 운영 - 트랙융합을 위한 공통필수 2개 교과목 운영	- 지속적인 피드백을 통한 현 공통필수 교과목 개선
	교수학습질 강화	- 연 1회 교원 AI 심화프로그램 운영(2022.08.11.)	- 교수자 맞춤형 교내외 AI 전문가 초빙을 통한 지속적/정기적 세미나 추진
	수요자 중심의 교과운영	- 교육과정위원회를 중심으로 한 환류시스템의 강화	- 피드백 설문문항 정교화 - 교육과정위원회 내실화
	산업계 밀착형 프로젝트 교육	- AI+X 산업체 특강을 통한 산업사회 문제 발굴 - 해양융합프로젝트를 통한 산업사회 문제 해결	- AI+X 산업체 특강 강연자 다변화 - 해양융합프로젝트 교과목 결과물 질 향상
교육 과정의 충실성과 지속성	교육과정의 충실성	- 교육과정위원회를 통한 신규 교과목 발굴	- 신규 학과로 현재 교과목 발굴에 치중하고 있으나, 향후 교과목 통합을 통한 교육과정 단순화 추진
	교육과정의 지속성	- 교육목표 달성을 위한 환류시스템의 강화	- 피드백 설문문항 정교화
교육 연구단의 교육 프로그램	공통필수 4개 트랙1 과목 11개 트랙2 과목 12개 트랙3 과목 12개	- 공통필수 교과목 4개 운영 - 트랙1 교과목 4개 운영 - 트랙2 교과목 3개 운영 - 트랙3 교과목 5개 운영	- 교육자 수준별 (전공기초-전공융합-전공심화) 단계적 교과목 개설 및 운영
	-	- 연구윤리 교과목 1개 운영	- 지속적인 연구윤리 교과목 운영
공동 교육	해양 AI+X 아카데미 개최	- 연 2회 해양 AI+X 아카데미 개최 ('22년 1월, '22년 8월)	- 산업체 의견 수렴을 통한 내실화

프로그램 구성 및 운영	AI 산업체 특강 교과목 운영	- AI+X 산업체 특강 교과목 운영	- AI+X 산업체 특강 강연자 다변화
	융합전공 교원 AI 심화 프로그램	- 연 1회 교원 AI 심화프로그램 운영(22.08.11)	- 교수자 맞춤형 교내외 AI 전문가 초빙을 통한 지속적/정기적 세미나 추진
교육 연구단의 대표적 교육 목표에 대한 달 성방안	AI 친숙화 교육	- 공통필수 교과목 (인공지능수학, 인공지능 및 프로그래밍, AI+X 산업체 특강) 운영	- 참여 대학원생의 교내외 AI 기초 교육 수강 확대 촉진
	국제적 연구와 교육	- 해외 연구자 초청 특강 5회 실시 - 국제공동 워크샵 /국제학술대회 개최 1건(ISMT 2021) - 유학생 유치를 위한 설명회 및 세미나 개최(일본 동대학)	- 유학생 추가 유치를 위한 활동 (국제학술대회 활용, 교육연구단 홍보 등) 추진
	트랙별 전문화 교육	- 트랙별 교과목 운영	- 교육자 수준별 (전공기초-전공융합-전공심화) 단계적 교과목 개설 및 운영
	자율적 연구와 교육	- 해양융합프로젝트 운영	- 산업연계형 대학원 학술연구회 (아이디어 팩토리) 활성화를 위한 홍보 촉진
교육과 연구의 선순환 구조 구축 및 연구 역량의 교육적 활용	From 교육 To 연구	- 개설교과목의 교육내용의 연구과제 활용 내용 식별	- 연구에 활용을 위한 신규 교과목 발굴 추진
	From 연구 To 교육	- 연구결과의 신규 교과목 교육에 활용(데이터사이언스개론, 인공지능 및 프로그래밍, 인공지능 기반 첨단 제조산업의 이해, 컴퓨터기반제어및계측, 차세대통신시스템설계, MIMO 송수신기특론)	- 신규 교과목 개설시 연구결과의 활용을 촉진 - 연구결과 활용을 위한 신규 교과목 발굴 추진
전임교수 대학원 강의	공통과목 4개 트랙1 과목 11개 트랙2 과목 12개 트랙3 과목 12개	- 공통필수 교과목 4개 운영 - 연구재단 권장 교과목 연구윤리(1학점) 1개 매 학기 운영 - 트랙1 교과목 4개 운영 - 트랙2 교과목 3개 운영 - 트랙3 교과목 5개 운영	- 교육자 수준별 (전공기초-전공융합-전공심화) 단계적 교과목 개설 및 운영

## 2. 인력양성 계획 및 지원 방안

### 2.1 최근 1년간 대학원생 인력 확보 및 배출 실적

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

(단위: 명)

대학원생 확보 및 배출 실적					
실적		석사	박사	석·박사 통합	계
확보 (재학)	2021년 2학기	25	9	0	34
	2022년 1학기	26	9	0	35
	계	51	18	0	79
배출 (졸업)	2021년 2학기	4	0		4
	2022년 1학기	2	1		3
	계	6	1		7

[졸업생 배출실적(2022.02월/2022.08월)]

순번	지도교수	성명	졸업 일자	취업상태	현황(성과)
1	김정창	차은영	2022.02	취업	한화시스템에 연구원 취업
2	김정창	안해성	2022.02	취업	LIG 넥스원 연구원 취업
3	김정창	김형석	2022.08	박사후 연구원	한국연구재단 - 학문후속세대양성(박사후국내연수) 사업에 선정되어 연구과제 수행(넓은 커버리지 환경에서 채널 변화에 강건한 방송망 기반의 5G-Advanced/6G 차세대 방송 시스템 핵심 요소 기술 개발)
4	이원주	Nyongsa Antony John	2022.08	박사과정 진학	현재 한국해양대에서 박사과정을 진행 중
5	황광일	김보라	2022.08	박사과정 진학	현재 한국해양대에서 박사과정을 진행 중
6	이명훈	조해주	2022.02	유학 준비 (박사과정)	현재 교내 수료후 연구생으로 있으며, 외국 대학에 재료공학 전공으로 박사과정 지원 준비 중
7	전태인	박문원	2022.02	박사과정 진학	현재 한국해양대에서 박사과정을 진행 중

### 2.2 교육연구단의 우수 대학원생 확보 및 지원 계획

인재유치계획	
<b>본교 출신 대학원생</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>대학원 융합전공 기초교과목 학부생 이수 및 연계</li> <li>학·석사 연계과정 활성화</li> <li>학부 융합전공 연계</li> <li>대학원 진학 전 집중 이수제 실시</li> </ul>	
<b>외국인 대학원생</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>BK주관 국제학술대회를 통한 적극적 리쿠르팅</li> <li>Clarivate, Editage 등 논문관련 업체 홍보계약</li> <li>연구단 전용 영어 웹페이지 운영</li> <li>예비 유학생 방학기간 인턴제도</li> </ul>	

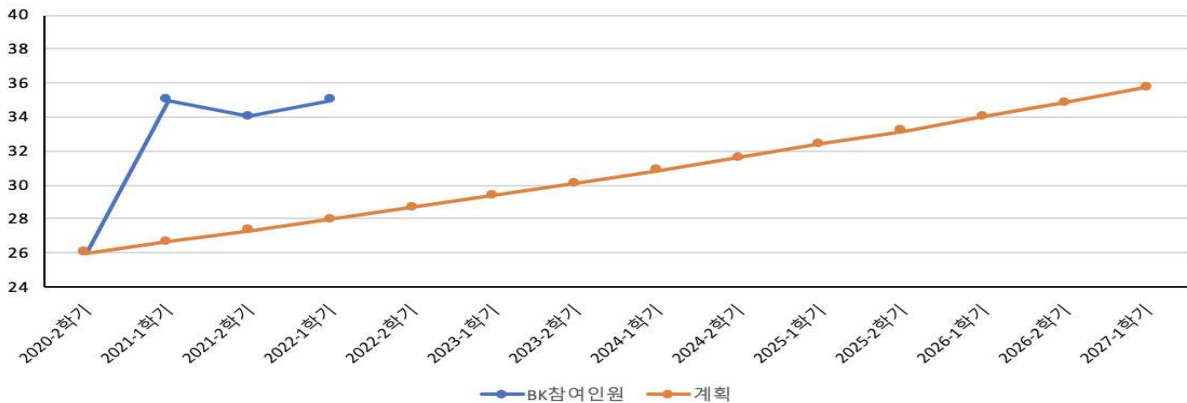
인재지원계획	
<b>기본형</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>교내 성적 장학금 지급</li> <li>BK 장학금 지급</li> <li>관련 전문분야 워크샵 및 튜토리얼 참석 지원</li> <li>장·단기 해외 연수 지원</li> </ul>	
<b>성과 기반형</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>논문의 질적인 실적을 바탕으로 연차 별 우수 대학원생 시상</li> <li>융합전공관련 프로젝트 발표회의 상위 우수한 3팀 시상</li> </ul>	



□ 우수 대학원생의 확보 (석·박사학위 충원계획 대비 실적 포함)

○ 우수 대학원생의 확보 계획 대비 실적

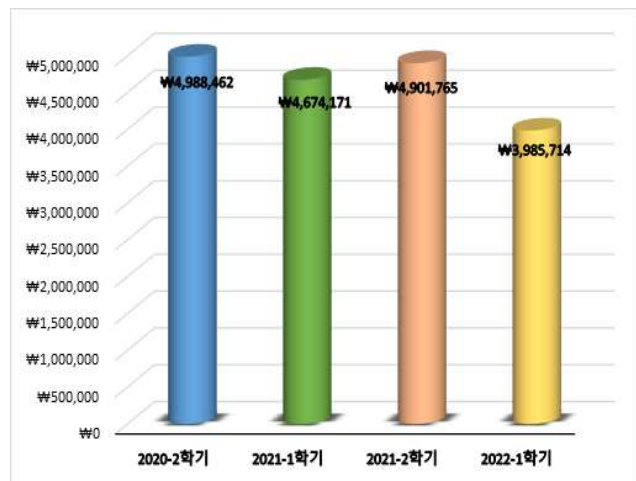
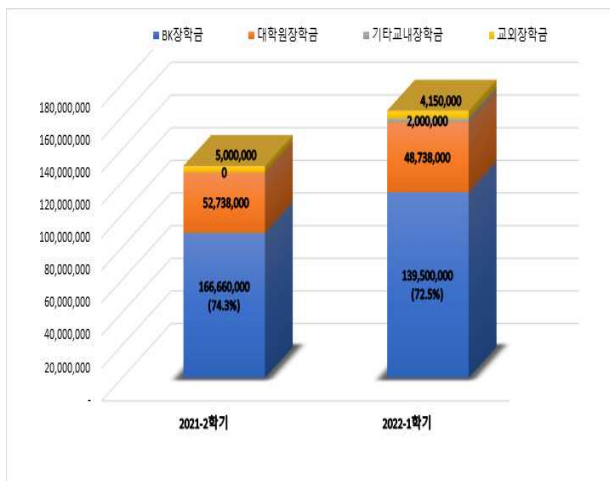
- 계획서 목표: **매년 5% 내외**의 지속적인 증대
- BK21 4단계 사업 첫 학기 대학원생 참여인원이 26명으로 연 5% 증가 시 8차년도 ( '27년도) 35.7명 이상의 대학원생 참여를 계획하였음. 2차년도( '21년-1학기) 35명, 3차년도(' 22년-1학기) 35명의 대학원생이 참여하여 최종목표에 근접한 대학원생을 확보한 상황임
- 신청서에서 계획한 바와 같이 2명의 사업 참여교수를 추가로 확보함으로써 대학원생 유입 여력이 확대된 상황으로 사업기간 동안 초과 달성이 예상됨



□ 우수 대학원생의 지원 계획 대비 실적

○ 강력한 교내장학금 (연구과제 인건비 제외)

- BK21 사업에서 지급되는 장학금 이외 다양한 교내외 장학 사업으로 장학금 수혜 확대 중
  - 참여대학원생의 70% 인원이 BK21사업 장학금 수혜
  - 대학 차원의 대학원장학금 (지도 교수 당 2명의 전일제 대학원생 RA/TA 전액 등록금 장학금 지원) 지급
  - 기타 교내외 장학사업
- 연구과제 인건비를 제외한 순수 장학금이 1인당 학기별 500여만원 정도임 (전체 참여대학원생 대상)
  - '20년 2학기 장학금 총액 약 1.3억에서 ' 21년 1학기/2학기 모두 총액 약 1.6억으로 상승
  - ' 22년 1학기 약 1.4억(전체 참여대학원생 수는 21년과 동일하나 박사과정 학생 대비 석사과정 학생의 비율이 증가하여 장학금 기준 금액이 감소했음)
  - 전체 장학금 비율 중 BK 장학금 약 70%, 대학 차원의 대학원 장학금 약 30%



○ 성과기반 인센티브 지원

- 해양인공지능 및 빅데이터 조인트 워크숍/ 해양융합프로젝트 발표 및 시상
- 일 시 : 2022.01.20.(목)
  - 상금: 최우수상 3명 (50만원), 우수상 4명 (40만원), 장려상 6명 (30만원)
  - 우수논문상 수상자 명단

순번	수상부문	수상자	논문제목
1	최우수	이수환	Automatic Self-Reconstruntion Model for Radio map in WI-Fi Fingerprinting
2	우수	김형석	Capacity Analysis and Improvement of LDM-Based Multiple-PLP Configurations in ATSC 3.0
3	장려	박호민	Multi-Task Deep Learning Model with an Attention Mechanism for Ship Accident Sentence Prediction
4	장려	류재훈	Enhancing SERS Intensity by Coupling PSPR and LSPR in a Crater Structure with Ag Nanowires

• 우수대학원생 수상자 명단

순번	수상부문	수상자	경력사항
1	최우수	정성범	- 국내논문 주저자 1편/공동저자 1편 - 국내학회 발표 6건 - 국내특허 3건 출원 - 수상 2건
2	우수	박주원	- 국내논문 주저자 2편 - 국제학회 발표 2건/국내학회 발표 3건 - 국제특허 1건 - 수상 1건
3	장려	서홍일	- 국제논문 공동저자 1건 - 국제학회 발표 1건/국내학회 발표 3건 - 국내특허 출원 3건 - 수상 1건
		방재희	- 국내논문 주저자 1건 - 국제학회 발표 공동저자 1건, 주저자 2건 - 국내학회 발표 공동저자 3건, 주저자 3건 - 수상 2건

• 산업체연계 융합프로젝트 발표 우수팀 시상

순번	수상부문	작품명	팀명
1	최우수	인공지능 기반 주조공정 결함 추출 및 국부적 결함 특성 매핑 시스템 개발	Integrity (팀장:김보라)
2	우수	CNN 기법을 활용한 SST 적정 판별 프로그램 연구	JACK (팀장:최규원)
		딥러닝을 활용한 ITO nanoparticle의 조건에 따른 표면 plasmon 분석	N.I.T. (팀장:최민석)
3	장려	Deep learning based oil spill detection / 선박엔진 모니터링 시스템 연구	A.I.G. (팀장:박경수)

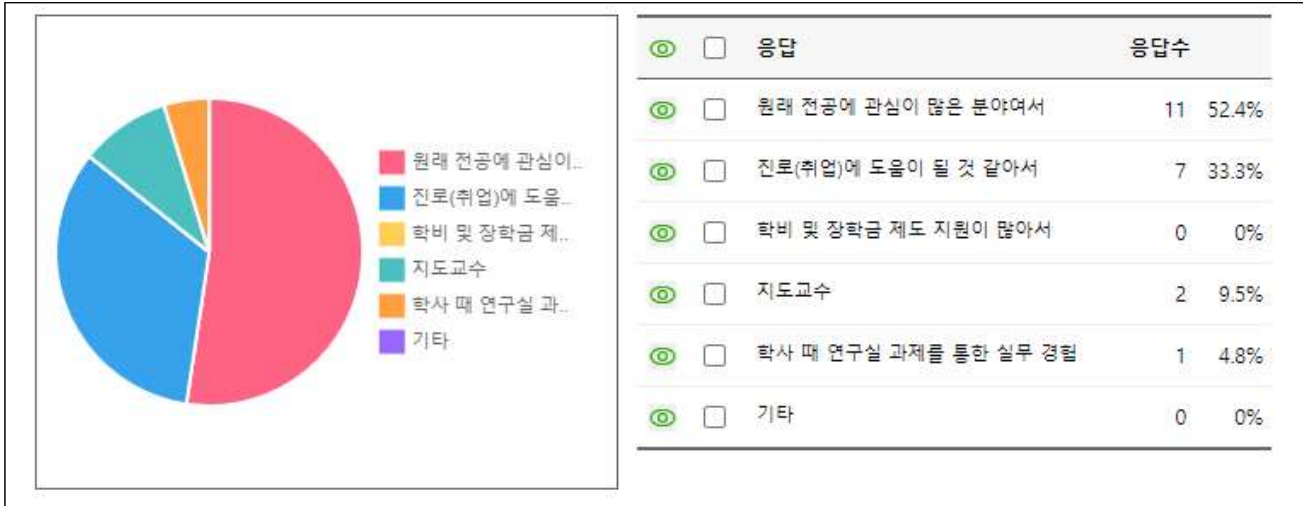
		테라파를 이용한 선박 유해 가스 검출 및 딥러닝을 통한 분류 학습 모델 연구	QWERTY (팀장:박문원)
--	--	--	--------------------

□ 당초 계획 대비 실적 분석을 통한 향후 추진계획

	계획	실적	향후 추진계획
산업 문제 해결을 위한 산업계 협력 연구 활동 지원	학부·대학원 연계 교과목 운영	융합전공 과목에 학부생 수강이 가능한 상황이어서 2022학년도 2학기에 1명 신청하여 진행 중	학부 4학년 대상 홍보 확대
	학부융합전공 연계 강화	사업단장이 학부 ‘스마트 선박융합전공’에 참여 중	학부융합전공에서 본 대학원 융합전공으로 진학을 위한 홍보 확대
	학석사 연계과정의 활성화	2022년도에 학석사 연계과정 2명이 신청하여 합격 (2021년 2학기 1명 진학함)	학부생 대상 홍보 확대
	진학전 Pre-School 운영	매학기 초 실시	지속적인 Pre-School 운영
우수 대학원생 지원 계획	강력한 교내 장학금 제도	연구과제 인건비 제외한 순수 장학금 1인당 한 학기 약 500여 만원 혜택	교외 기타 장학금 수혜 확대를 위한 사업단 자체 장학금 지원 독려
	우수논문 경진대회	질적 실적을 바탕으로 우수논문상 수여	매년 연말 정기적인 시상
	대학원생 우수연구실적 지원	양적실적을 바탕으로 우수 대학원생상 수여	매년 연말 정기적인 시상
	융합전공 융합프로젝트 발표회 지원/ 우수팀 시상	융합프로젝트 발표 및 우수팀 시상 수여	매년 연말 정기적인 시상
	전문분야 워크숍 또는 튜토리얼 참석비 지원	자체 워크숍 개최	매학기 자체 워크숍 개최
	단기 해외연수	참여 대학원생(김영민, 김형석, 박문원, 이동엽) 총 4건 지원	2022년도 2학기(10월)에 미국 단기연수로 참여 대학원생 5명을 지원할 예정

○ BK참여 대학원생 설문조사 결과에 따른 시사점 및 향후 추진계획

질문	대학원 진학하게 된 가장 큰 이유는 무엇입니까?
시사점 및 향후 추진계획	현재 대학원 진학에 가장 큰 이유로 평소 전공에 대한 관심과 지도교수의 권유가 큰 작용을 하는 것을 알 수 있음 ▶ 학부 전공교과목 강의 시부터 전공에 대한 흥미도를 높이는 것에 집중할 필요가 있음



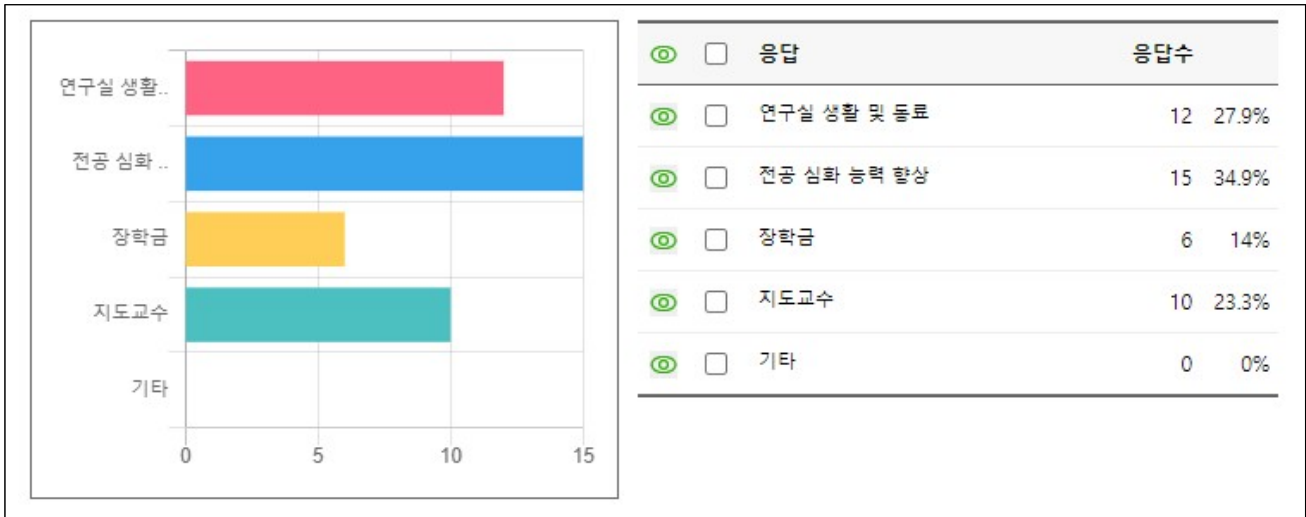
**질문** 대학원 진학시 정보는 어디서 얻습니까?  
 대학원 진학 결정할 때 큰 영향을 준 것은 무엇입니까?

**시사점 및 향후 추진계획** 대학원 진학과 관련된 정보를 ‘선후배 및 동기 ‘와 ‘ 지도교수 ‘로부터 받으며, 역시 진학에 가장 큰 영향을 끼치고 있음  
 ▶ Pre-School 또는 워크샵을 통한 BK사업 참여 대학원생을 대상으로 대학원 진학 시 장학금, 향후 발전방향을 적극적으로 공유하여 많은 학생들이 진학할 수 있도록 유도할 필요가 있음

응답	응답수	응답	응답수
학교 홈페이지	2 5.9%	대학원의 취업률	2 5.4%
선후배 및 동기	20 58.8%	선후배 및 동기	10 27%
언론매체	1 2.9%	장학금	3 8.1%
학과교수님 상담	9 26.5%	지도교수	14 37.8%
관심과목 교수님	1 2.9%	전공분야의 밝은 미래	8 21.6%
기타	1 2.9%	기타	0 0%

**질문** 대학원 진학 후 만족도가 높은 항목은?

**시사점 및 향후 추진계획** 대학원 진학 후 전공심화능력의 만족도가 가장 높으며 장학금은 4번째로 높은 응답을 보임  
 ▶ 전반적으로 전공심화 능력의 만족도가 높아 교육연구단의 연구중심 대학원 융합전공이 진행되고 있음을 확인할 수 있음  
 ▶ 장학금 지원 규모에 비하여 장학금 만족도가 높은 편은 아니라 판단되어, 현재 장학금 지원 수준에 대한 객관적인 정보를 제공할 필요가 있음



### 2.3 대학원생 학술활동 지원 계획

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

○ 산업체 정기 기술교류회 개최 (해양 AI-X 네트워킹 데이)

- 일 시 : 2022.08.11. (목)

- 산업체 특강을 통한 산업계 문제 공유 및 산업체/연구기관 연구개발 내용을 공유함으로써 새로운 공동/협력연구 도출 기회 증대
- 제3차 해양 AI-X 네트워킹 데이 참여 산업체/연구기관

순번	발표제목	업체명	발표자
1	(주)씨넷 회사 소개 및 디지털 트윈의 선박 적용(dtSEES)	(주)씨넷	김순기 소장
2	친환경 스마트 선박 기자재 개발 현황	(주)파나시아	천상규 소장
3	친환경 선박용 초저온열교환기 개발 동향	(주)동화엔텍	김창수 소장, 김상조 부장

○ 지역산업체 대상 워크숍/튜토리얼 개최 (해양 AI-X 아카데미)

- 일 시 : 2022.08.11. (목)

- 제3차 해양인공지능융합 산업체 워크숍 행사를 통한 해양 AI-X 아카데미 진행

- BK21 사업단 참여교수를 중심으로 한 모든 참여교수의 산업사회문제 해결을 중심으로 한 주요 연구 소개
- 제3차 해양 AI-X 아카데미 발표제목 및 발표자

순번	발표제목	발표자
1	Advanced aluminum casting research	이은경 (스마트해양신소재)
2	A Feasibility Study of Multi-Path-Geometry Vehicular Positioning:A Ray-Tracing Simulation Approach	서동욱 (스마트해양전장)
3	Introduction to Previous and Current Research	전용석 (스마트해양환경)

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

○ Pre-School 프로그램

- 일 시 : 2022.07.26.(화)
- 매학기 시작 전 또는 학기 초 신입생 대상으로 4단계 BK21 사업 및 교육연구단 소개
  - 참여대학원생을 대상으로 사업단의 취지를 인지하여 프로그램의 이해를 돕고 사업단 운영 및 참여대학원생의 적응도를 높임

○ 한국해양대학교 비교과지원센터 비교과프로그램 활용

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

순번	프로그램명	목적 및 주제
1	동반학습 튜터링	계열별 대학원생-튜터-튜티로 구성된 전공교과목의 동반학습 튜터링
2	해사랑IT전문가 워크숍	IT전문역량향상을 위한 이론 실습의 온오프라인 워크숍
3	NCS/인적성 아카데미	NCS기반 입사 프로세스 대비 및 인적성 검사 대응 전략 제시
4	개인 심리상담	상담심리 전문가와의 만남을 통해 학교생활, 일상생활에서 경험하는 마음의 문제를 탐색하고 자기성장의 경험을 하는 과정
5	마음돋보기 심리검사 프로그램	다양한 심리검사와 해석 상담을 통해 나의성격, 학습, 대인관계 특성을 탐색하는 프로그램
6	정신건강 캠페인	나의 정신건강 정도를 탐색하고 정신건강에 대한 올바른 인식을 심어주는 프로그램
7	성평등 지킴이	바람직한 성인식을 기르기 위한 학내 SNS 모니터링, 화장실 불법 카메라 점검 활동 프로그램
8	성인권 교실	성인지 감수성을 함양하기 위한 소그룹 주제별 특강과 집담회 프로그램
9	KMOU 성평등	성폭력, 가정폭력 통합 온라인 폭력예방 교육 프로그램

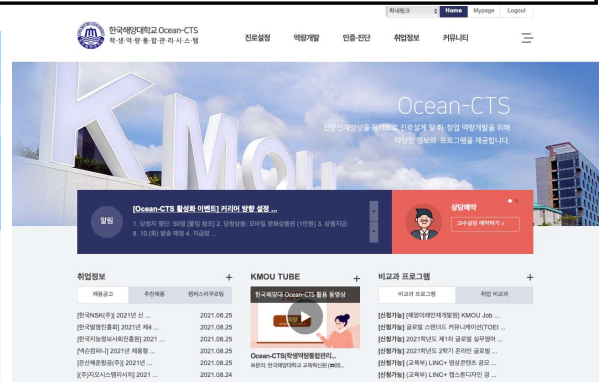
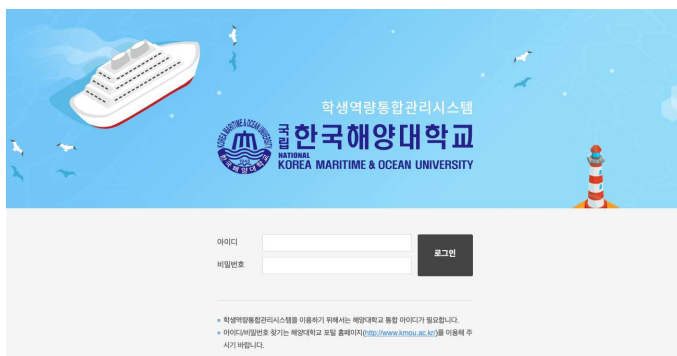


그림. 한국해양대학교 비교과프로그램 운영 웹페이지 (학생역량통합관리시스템)

○ 대학원 대상 비교과 프로그램

순번	교육명	교육일	장소	비고
1	2022 대학원생을 위한 학술정보 이용 안내	2022.07.07. ~ 08.31.	온라인	도서관
2	2021 대학원생을 위한 학술정보 이용 안내	2021.11.01. ~ 12.31.		
3	KSDC DB 온라인 이용교육 안내	KSDC 지정 요일		
4	캠퍼스 특허 유니버시아드	2022.04.19. ~ 06.09.		
5	연구자를 위한 [RefWorks] 이용 교육	2022.04.20.		
6	해외 논문 번역 지원 사업	2021.12.07.		
7	논문 쓰기와 검색 전략	2021.10.06.-08.		

○ 산업계 대학원생 교육 양성 (파트타임 대학원생)

- 파트타임 대학원생이 '21년도 1학기 29명, '22년도 1, 2학기에 각각 23명, 22명으로 매년 일정 수준 이상을 유지하고 있음.

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

지도 교수	'21년 2학기		'22년 1학기		'22년 2학기	
강준	-	-	-	-	-	-
이명훈	석사과정 4명 박사과정 2명	산업체 1명 연구소 5명	석사과정 3명 박사과정 2명	산업체 1명 연구소 4명	석사과정 3명 박사과정 2명	산업체 1명 연구소 4명
전태인	-	-	-	-	-	-
이삼녕	-	-	-	-	-	-
이은경	석사과정 1명	연구소 1명	석사과정 1명 박사과정 1명	산업체 2명	석사과정 1명 박사과정 1명	산업체 2명
서동욱	-	-	-	-	-	-
김재훈	-	-	-	-	-	-
김정창	석사과정 1명	산업체 1명	-	-	-	-
이원주	석사과정 13명 박사과정 4명	산업체 13명 연구소 4명	석사과정 12명 박사과정 5명	산업체 10명 연구소 7명	석사과정 12명 박사과정 5명	산업체 10명 연구소 7명
윤성환	박사과정 1명	-	석사과정 1명 박사과정 1명	-	석사과정 1명 박사과정 1명	-
황광일	박사과정 2명	연구소 2명	박사과정 2명	연구소 2명	박사과정 2명	연구소 2명
서동환	석사과정 1명 박사과정 1명	산업체 2명	석사과정 1명 박사과정 1명	산업체 2명	석사과정 1명 박사과정 1명	산업체 2명

□ 국내/국제 학술논문/학술대회 지원 계획 대비 실적

○ 교내 학술연구 지원제도 활용

- 한국해양대학교 산학협력단의 학술연구 지원 사업을 통하여 국내외 학술논문의 게재료 및 교정료를 교수 1인당 최고 500만원 실비 지원함

- 국내/국제 학술논문 게재료는 교내 학술연구지원 사업 활용을 유도하고, BK21 사업은 국내/국제 학술대회 지원 집중하고 있음

학술 연구 지원 사업	논문 게재료 지원	SCIE, SSCI, A&HCI	1인당 <u>최고</u> <u>5,000천원</u> 한도 <u>실비지원</u>
		SCOPUS	
		등재학술지	
	논문 영문번역		

○ 국제 학술대회 지원 (BK21 사업비로 지원한 실적)

- 국제 학술대회

순 번	저자명	논문명	학술 대회명	일시
1	문기훈	The effects of nickel coating combined with optimized heat treatment for interfacial bonding in aluminum-iron hybrid structure	ISMT 2021	2021.10. 21.~22.
	박호민	Multi-Task Deep Learning Model with an Attention Mechanism forShipAccidentSentencePrediction		
	서홍일	Study on Inertial Odometry Network for Drift Error Removal		
	방재희	Analysis of the Microstructure and Mechanical Properties of Aluminum Alloy WithAdditionofNa2B4O7		
	이준엽	The effect of post-heat treatment on the microstructure inFeCrValloyfabricatedbydirectenergydeposition		
	박문원	Effect of Combustion Stability through Control of Outlet Temperature in Gas Turbine		
	강민혜	The Effect of Oxides on Porosity and Tensile Properties in A356 alloy Recycling with the Addition of Scrap		
	류재훈	Enhanced SERS intensity by coupling of propagating and localized surface plasmon using micro-sized structure coated Ag nanowire		
	전민정	Investigation of the residual stress on AlSi10MnMg alloy with various grain size by different cooling rate		
	최민석	Underwater Object Detection in High resolution Sonar Images		
	안해성	Study on the Effect of Rope Cutter on the Water Flow by Simulation and PIV Experiment		
	이동엽	Dynamic RCS Estimation According to Drone MovementUsingMoMandFar-FieldApproximation		
차은영	A Study on OTFS Systems for Time-Varying Channels			
김시완	P-doped carbon-based anode material for high-rate sodium-ion exchange			
2	조해주, 이명훈	Corrosion Resistance Comparison of Various Types of Al-Mg Film Prepared by PVD	AEPSE 2021	2022.02. 07.~11.



3	박주원, 윤성환	Suppression and Delay on Transition to Secondary Acoustic Instability by External Heat Losses in Quarter Wavelength Resonator	ASPACC 2021	2021.12.04.~09.
4	김형석	A DNN-Based Channel Estimation Scheme for PMCH in LTE-Based 5G Terrestrial Broadcast System	IEEE BMSB 2022	2022.06.11.~19.
5	이동엽	RCS Estimation of Drone Motion Using Mesh-Element Rotation in MoM and Micro-Doppler Signatures	IEEE AP-S /URSI 2022	2022.07.10.~15.
6	김영민	Dynamic Behavior of Nonpremixed Coflow Flames with Radially Applied DC Electric Fields	39 <sup>th</sup> International symposium on Combustion	2022.07.23.~31.
7	박문원	Characteristics of Terahertz Notch Filter using Two Monolayer Guided-Mode Resonance Filters	CLEO PR 2022	2022.07.31.~08.05.

- 국내/국제 특허 출원비 지원

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

□ 당초 계획 대비 실적 분석을 통한 향후 추진계획

	계획	실적	향후 추진계획
산업문제 해결을 위한 산업계 협력 연구활동 지원	산업연계형 대학원 학술연구회	지원자 없어 미시행 되었음	'22년도 2학기 최소 1개팀 참여 유도
	산업체 정기기술 교류회	해양 AI-X 네트워킹 데이 개최(22.08.11.)	매년 하계 혹은 동계기간 해양 AI-X 네트워킹 데이 지속적인 개최 예정
	지역 산업계 대상 워크숍 /튜토리얼 개최	해양 AI-X 아카데미 개최 (22.08.11.)	매학기 (연 2회) BK사업단 워크숍 개최 시 해양 AI-X 아카데미 동시 개최
	산업계 대학원생 교육 양성	파트타임 석박사 학위과정을 통한 산업계 대학원생 교육/양성 중	산업계 인력의 지속적인 학위과정 참여를 통한 교내 연구 인력과의 교류 활성화 촉진
학술 역량 강화를 위한 비교과 프로그램 개발 및 운영	Pre-School 운영	매학기 시작 전 Pre-School 개최	신입 대학원생 대상 사업단/융합전공 소개 및 대학원 생활 이해도 고양
	대학원 신입생 비교과 프로그램	도서관, 한국해양대 비교과 지원센터 프로그램 활용	비교과지원센터의 대학원생 전용 비교과 프로그램 지속적 발굴
	환류체계 및 프로그램	자체 만족도 평가 결과 제공	평가결과를 통한 비교과 프로그램의 실질적인 개선 유도

국내/국제 학술논문/ 학술대회 지원	기존 교내 학술연구 지원 제도 활용	논문게재료, 교정료 등 교 내지원 사업 활용	참여교수별 교내 학술연구지원 사업 한도 초과 금액에 대한 지원 계획
	국제/국내 학술논문	국제 논문 게재료 10건 번역료 3건 국제 논문 커버 1건 교정료 1건 지원	교내 학술연구지원 사업 활용 유도
	국내/국제 학술대회	국제학술대회 20건	국제학술대회 위주의 지원을 원칙으로 하되 연말 예산 상황에 따라 국내학술 대회 추가 지원
	국내/국제 특허 출원비 지원	-	한국해양대 산학협력단 특허 출원 비용 활용 유도

#### 2.4 참여대학원생의 취(창)업의 질적 우수성

<표 2-2> 2022.2월 및 2022.8월 졸업한 교육연구단 소속 학과(부) 참여대학원생 취(창)업률 실적 (단위: 명,%)

구 분	졸업 및 취(창)업현황 (단위: 명, %)						취(창)업률 (%) (D/C) ×100
	졸업자 (G)	비취업자(B)		취(창)업대상자 (C=G-B)	취(창) 업자 (D)		
		진학자					
2022년 2월 졸업자	석사	4	1	1	2	2	100
	박사	0	X				

구 분	졸업 및 취(창)업현황 (단위: 명, %)						취(창)업률 (%) (D/C) ×100
	졸업자 (G)	비취업자(B)		취(창)업대상자 (C=G-B)	취(창) 업자 (D)		
		진학자					
2022년 8월 졸업자	석사	2	2		0	0	100
	박사	1	X		1	1	

#### □ 취(창)업자 현황

순번	지도교수	성명	졸업일자	현황(성과)
1	김정창	차은영	2022.02.	한화시스템 연구원 취업
2	김정창	안해성	2022.02.	LIG 넥스원 연구원 취업
3	김정창	김형석	2022.08.	한국연구재단 박사후국내연수(이공계) 사업에 선정되 어 한국해양대 박사후연구원으로 진행 중(넓은 커버 리지 환경에서 채널 변화에 강건한 방송망 기반의 5G-Advanced/6G 차세대 방송 시스템 핵심 요소 기술 개발)

- '22년 2월, ' 22년 8월 졸업자 중 총 3명이 기업의 연구소, 대학 연구소에 취업하여 연구원으로 근무

무하여, 연구자로서 졸업 후 지속적인 연구 활동을 수행 중임

- 취업을 하지 않은 학생들의 현황은 다음과 같음
  - 3명의 학생은 박사과정 진학(국내 3명)
  - 1명의 학생은 박사과정 진학 준비 중(국외 1명)

### 3. 참여대학원생 연구실적의 우수성

#### ① 참여대학원생 저명학술지 논문의 우수성

#### □ 참여대학원생 저명학술지 논문실적 및 대표연구실적의 우수성

- 참여대학원생이 발표한 저명학술지 논문(SCI급)은 모두 21편이며, JCR 평균 순위는 23.93%임
- 최상위 3개 논문의 JCR 순위는 11.56%, 19.047%, 21.58%로서 우수한 실적을 달성함

연 번	저자/수상자/ 발명자/창업자	논문제목/저서제목/ book chapter 제목	저널명/ 출판사명	권(호), 페이지 / ISSN	학술지 출판일자	DOI번호 (해당시)	2021IF/ JCR %
1	Jae-Gwang Kwon, <b>Mun-Won Park</b> , Tae-In Jeon	Determination of the water vapor continuum absorption by THz pulse transmission using long-range multipass cell	Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer	272, pp. 107811 / 0022-4073	2021.09.01.	<a href="https://doi.org/10.1016/j.jqsrt.2021.107811">https://doi.org/10.1016/j.jqsrt.2021.107811</a>	2.342/ 52.33%
2	Hyeon Sang Bark, In Hyung Baek, Gyeon-Ryul Kim, Young Uk Jeong, Kyu-Ha Jang, Kitae Lee, Tae-In Jeon	Polarization-independent all-dielectric guided-mode resonance filter according to binary grating and slab waveguide dimensions	Optics Express	29, 23. pp. 37917-37926 / 1094-4087	2021.11.08.	<a href="https://doi.org/10.1364/OE.442858">https://doi.org/10.1364/OE.442858</a>	3.833/ 16.53%
3	Hyeon Sang Bark, <b>Mun-Won Park</b> , In Hyung Baek, Kyu-Ha Jang, Young Uk Jeong, Kitae Lee, Tae-In Jeon	Broadband terahertz guided-mode resonance filter using cyclic olefin copolymer	Optics Express	30, 5. pp. 7976-7986 / 1094-4087	2022.02.28.	<a href="https://doi.org/10.1364/OE.452064">https://doi.org/10.1364/OE.452064</a>	3.833/ 16.53%
4	Hyeon-Su Yang, <b>Mun-Won Park</b> , Kiwang-Ho Kim, Oihyun Li, Tae-In Jeon, Jun Kang	Facile in situ synthesis of dual-heteroatom-doped high-rate capability carbon anode for rechargeable seawater-batteries	Carbon	189. pp. 251-264 / 0008-6223	2022.04.15.	<a href="https://doi.org/10.1016/j.carbon.2021.12.066">https://doi.org/10.1016/j.carbon.2021.12.066</a>	11.307/ 11.56%
5	<b>Min-Ho Park</b> , Chang-Min Lee, <b>Antony John Nyongesa</b> , Hee-Joo Jang, Jae-Hyuk Choi, Jae-Jung Hur, Won-Ju Lee	Prediction of Emission Characteristics of Generator Engine with Selective Catalytic Reduction Using Artificial Intelligence	Journal of Marine Science and Engineering	10(8), pp.1118 / 2077-1312	2022.08.13.	<a href="https://doi.org/10.3390/jmse10081118">https://doi.org/10.3390/jmse10081118</a>	2.744/ 22%

6	Van Chien Pham, Hanseok Kim, Jae-Hyuk Choi, <b>Antony J. Nyongesa</b> , Jongsu Kim, Hyeonmin Jeon, Won-Ju Lee	Effectiveness of the Speed Reduction Strategy on Exhaust Emissions and Fuel Oil Consumption of a Marine Generator Engine for DC Grid Ships	Journal of Marine Science and Engineering	10(7), pp.979 / 2077-1312	2022. 07.17.	<a href="https://doi.org/10.3390/jmse10070979">https://doi.org/10.3390/jmse10070979</a>	2.744/ 22%
7	<b>Antony John Nyongesa</b> , Van Chien Pham, Sung Hwan Yoon, Woo-Seok Kwon, Jun-Soo Kim, Duy Nam Ngo, Jae-Hyuk Choi, Young-Yun Sul, Won-Ju Lee	Investigation of the Effect of Rope Cutter on Water Flow behind Ship Propellers Based on CFD Analysis	Machines	10(5), pp.300 / 2075-1702	2022. 04.23.	<a href="https://doi.org/10.3390/machines10050300">https://doi.org/10.3390/machines10050300</a>	2.899/ 33.05%
8	Woo-Seok Kwon, Quang Dao Vuong, Jae-Hyuk Choi, Jae-ung Lee, Ji-won Lee, Sung Hwan Yoon, <b>Antony John Nyongesa</b> , <b>Min-Ho Park</b> , Seung-Kwon Yang, Won-Ju Lee	Study on the Propeller Rope Cutter Concerning Transient Torsional Vibration due to Cutting Action	Applied Sciences-Basel	12(3), pp.1628 / 2076-3417	2022. 02.03.	<a href="https://doi.org/10.3390/app12031628">https://doi.org/10.3390/app12031628</a>	2.838/ 35.14%
9	<b>D.-Y. Lee</b> , J.-I. Lee, and D.-W. Seo	Dynamic RCS Estimation According to Drone Movement Using MoM and Far-Field Approximation	Journal of Electromagnetic Engineering and Science	21 (4) / 322-328,	2021. 11.30.	<a href="https://doi.org/10.26866/jees.2021.4.r.40">https://doi.org/10.26866/jees.2021.4.r.40</a>	1.866/ 51.02%,
10	<b>D.-Y. Lee</b> , J.-I. Lee, and D.-W. Seo	RCS Estimation of Drone Motion Using Mesh-Element Rotation in MoM and Micro-Doppler Signatures	IEEE Transaction on Antennas and Propagation	70(8) / 7344-7349	2022. 02.01.	<a href="https://doi.org/10.1109/TAP.2022.3146444">https://doi.org/10.1109/TAP.2022.3146444</a>	4.824/ 17.59%
11	<b>Jae-Hoon Ryu</b> , Ha Young Lee, Jeong-Yeon Lee, Han-Sol Kim, Sung-Hyun Kim, Hyung Soo Ahn, Dong Han Ha, Sam Nyung Yi	Enhancing SERS Intensity by Coupling PSPR and LSPR in a Crater Structure with Ag Nanowires	Applied Sciences	11, 11855 / 2076-3417	2021. 12.13.	<a href="https://doi.org/10.3390/app112411855">https://doi.org/10.3390/app112411855</a>	2.838/ 46.89%

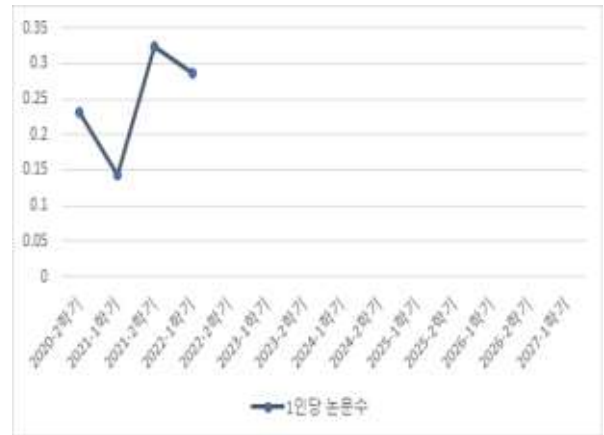
	<b>Hyeongseok Kim,</b> Jeongchang Kim, Sung-ik Park, Na mho Hur	An Improved SIC-Based De tection Scheme for Non-Un iform Constellations in ATS C 3.0 MIMO	IEEE Trans actions on Broadcastin g	68(2), pp. 2 86-294 / 00 18-9316	2022. 06.01.	<a href="https://doi.org/10.1109/TBC.2022.23140675">https://doi.org/10.1109/TBC.2022.23140675</a>	5.194/ 21.58%
12	(대표연구실적 우수성) IEEE Transactions on Broadcasting는 방송기술 분야 최고 권위의 저널임. 지상파 방송 기술 규격인 ATSC 3.0 시스템은 기존의 다른 통신 규격과는 다르게 non-uniform constellation 형태의 변조 방식을 사용하고 있음. 본 연구에서는 ATSC 3.0 시스템에서 전송을 증대를 위해 다중 송수신 안테나가 사용될 때 non-uniform constellation을 고려한 SIC 기반의 복조 성능 향상 방법을 제시함						
13	Hoiyoon Jung, Sun g-ik Park, Bo-Mi Lim, Haechan Kw on, Namho Hur, S ungho Jeon, <b>Hyeo ngseok Kim,</b> Jeon gchang Kim	Feasibility Verification of ATSC 3.0 MIMO System for 8K-UHD Terrestrial Broadcasting	IEEE Trans actions on Broadcastin g	67(4), pp. 9 09-916 / 00 18-9316	2021. 12.01.	<a href="https://doi.org/10.1109/TBC.2021.3081928">https://doi.org/10.1109/TBC.2021.3081928</a>	5.194/ 21.58%
	(대표연구실적 우수성) IEEE Transactions on Broadcasting는 방송기술 분야 최고 권위의 저널임. 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						
14	<b>Ho-Min Park,</b> Jae-Hoon Kim	Stepwise Multi-Task Learning Model for Holder Extraction in Aspect-Based Sentiment Analysis	Applied Sciences	12(13), 6777	2022.07.04	<a href="https://doi.org/10.3390/app12136777">https://doi.org/10.3390/app12136777</a>	2.838/ 35.14%
	“Stepwise Feature를 사용한 새로운 holder extraction 기법을 제안 및 실험함. withuse-withoutuse case test를 통해 제안한 기법의 효용성을 입증하였음. 본 연구 결과를 바탕으로 IF 2.838 (2022) 및 공학(ENGINEERING, MULTIDISCIPLINARY) 분야 상위 35.14% SCIE 저널 “Applied Sciences“에 게재함.						
15	<b>Ho-Min Park,</b> Jae-Hoon Kim	Multi-Task Deep Learning Model with an Attention Mechanism for Ship Accident Sentence rediction	MDPI Applied Sciences	12(1), 233	2021.12.27	<a href="https://doi.org/10.5916/jamet.2021.45.6.418">https://doi.org/10.5916/jamet.2021.45.6.418</a>	2.838/ 35.14%
	“Multi-task learning model을 사용하여 새로운 해양 사고 형량 예측 모델을 제안함. 판결문을 사용하여 사고 종류, 영향을 미친 법조항, 최종 형량까지 동일한 데이터를 바탕으로 Multi-task learning을 수행함. 본 연구 결과를 바탕으로 IF 2.838 (2021) 및 공학(ENGINEERING, MULTIDISCIPLINARY) 분야 상위 35.14% SCIE 저널 “Applied Sciences“에 게재함“						
16	<b>Jeong-Wook Lee,</b> Jae-Hoon Kim	Fake Sentence Detection Based on Transfer Learning: Applying to Korean COVID-19 Fake News	Applied Sciences	12(13), 6402	2022.06.24	<a href="https://doi.org/10.3390/app12136402">https://doi.org/10.3390/app12136402</a>	2.679/ 35.14%
	COVID-19 데이터를 직접 수집하고 가공하여 딥러닝 모델에 적용시킴. 제안된 모델은 COVID-19와 관련된 문장으로 자연어처리분야에서 높은 성능을 보이는 BERT모델을 사용하여 인코딩함. 본 연구 결과로는 COVID-19관련 가짜뉴스 문장을 탐지하여 78.4%의 높은 성능을 보였고 국제전문학술지 (Applied Science)에 게재함.						

	Ju-Won Bae, Soo-Hwan Lee, Won-Yeol Kim, Ju-Hyeon Seong, Dong-Hoan Seo	Image Captioning Model Using Part-of-Speech Guidance Module for Description With Diverse Vocabulary	IEEE Access	10, pp.45219 / 2169-3536	2022.04.22.	<a href="https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3169781">https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3169781</a>	3.476/ 37.86%
17	<p>(대표연구실적 우수성)</p> <p>다양한 어휘를 사용하는 캡션을 생성하는 이미지 캡셔닝 모델을 개발하기 위해 Part-Of-Speech를 적용한 이미지 캡셔닝 모델을 개발하였으며 캡션 성능 평가 점수인 METEOR 기준 30.1로 정확한 캡션 생성 성능을 입증하였으며, 단어의 풍부함을 비교하는 TTR 점수 기준 0.019로 기존 연구보다 다양한 어휘를 사용하는 성능을 입증함. 본 연구 결과를 바탕으로 IF 3.476 (2021) 및 정보시스템(COMPUTER SCIENCE, INFORMATION SYSTEMS) 분야 상위 37.86% SCIE 저널 「IEEE Access」에 게재함.</p>						

□ 당초 계획 대비 실적 분석을 통한 향후 추진계획

○ 대학원생 SCI 논문 실적 분석

- '21년도 2학기 11편, ' 22년도 1학기 10편 (JCR Q1 논문 9편)
- 대학원생 1인당 논문수: '21년도 2학기 0.32편, ' 22년도 1학기 0.28편
- 지난 1년간 게재된 논문 수가 증가함



○ 대학원생 SCI 논문 실적 향상 계획

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

② 참여대학원생 학술대회 대표실적의 우수성

□ 참여대학원생 학술대회 대표실적

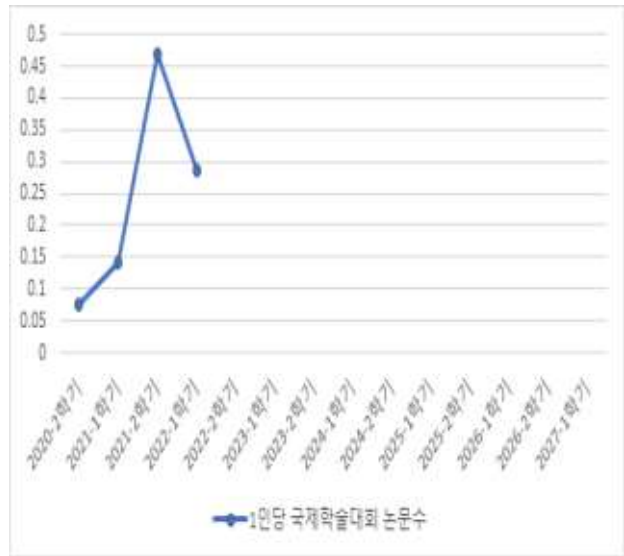
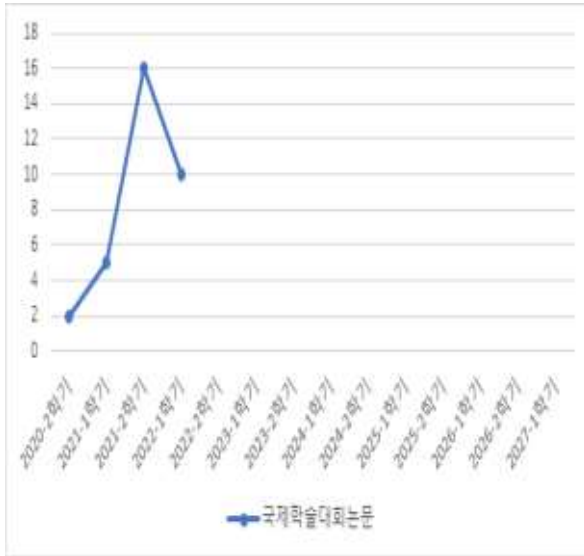
연 번	참여 대학원생	포스터/ 구두발표	학술대회 논문제목	학술회의명	주최기관	발표년도	비고
1	박주원	포스터	1/4파장 공명기에서 외부온도 변화가 음향 불안정성 발달에 미치는 영향	2021 한국 연소학회 추계 학술대회	한국 연소학회	2021.11.12	우수 포스터상
2	박주원	구두발표	외부 환경 변화에 따른 18650 리튬이온 배터리 폭발에 관한 실험적 연구	2022 한국마린 엔지니어링 학회 전기 학술대회	한국마린 엔지니어링 학회	2022.06.04	우수 발표자상
3	박주원	포스터	Effects of Heat Loss at Quarter Wavelength Resonator on Flame Response to Secondary Acoustic Instability	39 <sup>th</sup> International Symposium on Combustion	The Combustion Institute	2022.07.26	
4	김영민	포스터	Dynamic Responses in Nonpremixed Coflow Flame with DC Electric Fields	39 <sup>th</sup> International Symposium on Combustion	The Combustion Institute	2022.07.26	
5	박문원	포스터	Atmospheric Attenuation in the Terahertz Frequency Region According to the Water Vapor Density	GSMM 2022 The 14 <sup>th</sup> Global Symposium on Millimeter-Waves & Terahertz	KIEES / IEEE MTT-S	2022.05.19	
6	김경률, 박문원	구두발표 (전태인)	Characteristics of Terahertz Notch Filter using Two Monolayer Guided-Mode Resonance Filters	CLEO PR 2022 The 15 <sup>th</sup> Conference on Lasers and Electro-Optics	CLEO Pacific Rim	2022.08.02	
7	박문원	구두발표 (박현상)	Wideband guided-mode resonance filters with low-loss material	IRMMW-THz 2022 47 <sup>th</sup> International Conference on Infrared,	IRMMW-THz society	2022.08.31	

				Millimeter and Terahertz Waves			
8	방재희	구두발표	Microstructure Control and Strengthening Effect of Aluminum Alloy using Fe, B, Al Intermetallic Phase	IUMRS-ICA 2021	한국재료학회 (International Union of Materials Research Societies)	2021.10	수상 (Oral Awards)
9	전민정	구두발표	냉각속도에 따른 결정립 크기가 AlSi10MnMg 합금의 잔류응력에 미치는 영향 Investigation of the residual stress on Al10SiMnMg alloy with various grain size by different cooling rate	한국마린 엔지니어링 학회 후기학술 대회	한국마린 엔지니어링 학회	2021.10	수상 (우수 발표 상)
10	문기훈	포스터발표	니켈 용사 코팅 및 열처리가 알루미늄과 스틸의 이중 접합 및 기계적 특성에 미치는 영향 Effect of nickel spray coating and heat treatment on interfacial bonding and mechanical properties of aluminum/steel structure	한국마린 엔지니어링 학회 후기학술 대회	한국마린 엔지니어링 학회	2021.10	수상 (우수 발표 상)
11	방재희	구두발표	Aluminum과 Molybdenim의 첨가에 따른 Ni-based coating의 부식거동 Corrosion behavior of Ni-based coatings with the addition of Aluminum and Molybdenum	한국마린 엔지니어링 학회 전기학술 대회	한국마린 엔지니어링 학회	2022.06	수상 (우수 발표 수상)

□ 당초 계획 대비 실적 분석을 통한 향후 추진계획

- 대학원생 국제학술대회 실적 분석
  - '21년도 2학기 16편, ' 22년도 1학기 10편
    - 학술대회 Oral Award 1편 수상
  - 대학원생 1인당 국제학술대회 논문수: '21년도 2학기 0.470편, ' 22년도 1학기 0.285편
    - COVID-19으로 인한 국제학술대회 취소가 많았지만, 하이브리드 또는 온라인 개최를 통해 1인당 발표논문 수가 작년에 비해 증가함
    - 2022-2학기 학생들의 국제학술대회 최소 5건 참여예정





대학원생 국제학술대회논문 추진계획

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

③ 참여대학원생 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

□ 참여대학원생 특허, 기술이전, 창업 실적

연 번	참여대학 원생명	실적구분	특허, 기술이전, 창업 상세내용				
			①발명자	②특허명(품종등록명)	③등록국가	④등록번호	⑤등록년도
			<b>특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성</b>				
1	김경률	특허	① 전태인, 김경률	② 다중경로 가스 셀	③ 대한민국	④ 10-2408606	⑤ 2022.06.13
			(창의성·혁신성) 적은 공간에서 긴 이동 경로를 형성해 낼 수 있는 다중경로 가스 셀을 개발함. 본 기술은 이론적으로 실험실내에서 지름 60cm, 높이 80cm인 가스 셀 내에서 다중 반사하여 총 전송 길이가 100m가 될 수 있으며 이로 인해 극소량의 가스도 감지해 낼 수 있음.				
			(비전과 목표와의 부합성) 수분과 가스에 민감한 테라헤르츠 전자기파를 이용하여 환경 오염 및 변화에 민감하게 반응하여 실시간 모니터링 기술을 이용할 수 있음.				

	<p>(전공분야의 기여 및 역할) 테라헤르츠 전자기파는 레이저보다 직진성이 약하기 때문에 전송 길이가 길면 퍼지는 특성을 다중경로 가스 셀 내의 spherical mirror로 모아줌으로 전파손실을 줄이는데 기여함.</p> <p>(지역산업에의 기여) 감지가 어려운 가스 혹은 극소량의 가스를 감지해내는 기술 개발에 기여할 것으로 기대됨.</p>		
2	문기훈, 이준엽	특허출원	<p>① 이은경, 문기훈, 이준엽 ② 잔류응력이 감소된 알루미늄 합금 및 이의 제조 방법 ③ 한국 ④ 10-2022-0107398 ⑤ 2022.08.26</p>
	<p>(창의성·혁신성) 본 기술은 주조산업의 문제점 중 하나인 알루미늄 합금의 주조 및 응고 과정에서 발생하는 내부 잔류응력을 합금 개발을 통해 특별한 후처리 공정 없이 부품 제작 단계에서 완화시킬 수 있는 기술임. 또한, 다양한 알루미늄 합금 조성에 따른 잔류응력 완화치를 제시함으로써, 잔류응력 완화를 위한 최적의 합금 조성 조건을 제공함.</p> <p>(비전과 목표의 부합성) 본 기술은 대중적으로 많이 사용되는 알루미늄 합금을 개량함으로써 주조 공정의 문제점인 잔류응력 발생을 해결할 수 있음과 동시에 산업 내에 즉각 적용이 가능함. 따라서 산업 트렌드 변화 및 미래 해양산업에서 요구하는 고성능 합금 개발 기술로써 연구단의 스마트 해양신소재 기술에 부합하는 기술임.</p> <p>(전공분야의 기여 및 역할) 본 기술은 주조로 제작되는 다양한 부품들에서 발생하는 잔류응력을 효과적으로 완화시킬 수 있는 효과적인 합금 개발 기술로서 해양융합산업 분야에 적용이 가능하며 합금 조성에 따른 잔류응력 변화 데이터를 제시함으로써 해양인공지능융합에 필요한 데이터베이스를 제공할 수 있음.</p> <p>(지역산업에의 기여) 본 기술은 주조 산업의 고질적인 문제 및 관련 사업의 니즈를 만족시킬 수 있는 고성능 합금 개발에 기여할 수 있을 것으로 기대됨. 특히 주조 산업이 집중된 동남권 산업의 잔류응력에 다른 부품 품질 저하 문제 해결을 위한 선행기술로서 지속적인 연구 및 성과 도출을 통해 지역 산업에 기여할 수 있을 것임.</p>		
3	전민정	특허출원	<p>① 이은경, 전민정 ② 결정립 크기 제어를 통한 잔류응력이 감소된 알루미늄 합금 및 이의 제조 방법 ③ 대한민국 ④ 10-2022-0109651 ⑤ 2022.08.31</p>
	<p>(창의성·혁신성) 알루미늄 합금 부품의 제작 시 다이캐스팅 및 주조 이후 열처리 과정에서 냉각속도가 증가함에 따라 거시적 잔류응력(Macro-residual stress)이 부품에 형성될 가능성이 높으나 이를 미세구조적 관점에서 합금의 결정립의 크기를 감소시킴으로써 결정립계 분율을 증가시켜 온도구배 차이로 형성된 잔류응력이 집중되는 것을 방지 및 분산시키며, 결정립 자체의 냉각 시 형성되는 미시적 잔류응력(Micro-residual stress)에 의한 변형 또한 결정립계가 수용함으로써 부품의 잔류응력을 완화할 수 있음.</p>		

<p>(비전과 목표와의 부합성) 냉각속도 등 다양한 공정을 통해 결정립의 크기를 제어함으로써 알루미늄 합금의 국부적인 잔류응력을 해소하여 알루미늄 합금의 기계적 특성을 향상시킬 수 있고 부품 소재로 활용할 수 있음.</p> <p>(전공분야의 기여 및 역할) 여러가지 미세조직 요인들 중 가장 쉽게 관찰할 수 있는 결정립을 이용하여 잔류응력을 감소시키는 방법을 설명함.</p> <p>(지역산업에의 기여) 알루미늄 주조품에서 발생하는 잔류응력은 결코 무시할 수 없는 결함이므로 주조 공정 중 가열 및 수축에 따라 변화하는 결정립 크기가 잔류응력의 거동에 미치는 영향을 분석하여 고품질의 주조품 생산에 활용이 가능함.</p>		
	김형석	<p>특허</p> <p>① 김정창, 김형석, 박성익, 이재영, 권선형, 김홍목, 허남호</p> <p>② 부트스트랩 신호 복호화 장치 및 방법</p> <p>③ 한국</p> <p>④ 10-2395353</p> <p>⑤ 2022.05.03</p>
4		<p>(창의성·혁신성) 산업·사회문제 중 하나인 지능형 해양 전장 요소기술인 통신시스템 설계 기술로서 ATSC 3.0 규격을 만족하는 물리계층 신호를 수신기에서 검출하는데 있어서 필수적인 부트스트랩 신호를 효율적으로 복호화할 수 있는 방법을 개발함. 본 연구는 재난 방송용 wake-up 신호를 신호를 포함하는 ATSC 3.0 방송 신호의 부트스트랩 신호 복조 성능을 획기적으로 향상시킬 수 있는 창의적이고 혁신적인 연구결과임. 개발된 방법은 ATSC 3.0 국제표준의 수신기 구현 가이드라인을 규정한 recommended practices인 A/327 “Guidelines for the Physical Layer Protocol” (6.1.2.1.2 Detection Method B: Iterative Detection)에 채택되어 재난방송 시스템 개발의 핵심요소기술로 사용될 수 있음.</p> <p>(비전과 목표와의 부합성) ATSC 3.0은 차세대 지상파 방송 국제표준으로서 UHD 방송과 재난 방송 서비스를 동시에 제공할 수 있음. 본 기술은 열악한 환경에서 ATSC 3.0 규격을 만족하는 물리계층 신호의 수신에 필수적인 부트스트랩 신호를 효율적으로 복조할 수 있는 기술로서 해양 재난 사고 예측 및 대처를 위한 재난 방송 서비스 제공 범위를 확장할 수 있어 연구단의 비전과 목표에 매우 부합하는 우수한 성과임.</p> <p>(전공분야의 기여 및 역할) 본 기술은 해양 재난 사고 예측 및 대처를 위한 안전 시스템 기술 개발을 위한 선행연구결과로서 이를 기반으로 재난방송 시스템 개발을 위한 도전적 연구가 가능하여 ATSC 3.0 규격을 통하여 해상에서 재난 방송 신호의 원활한 송수신문제 해결에 기여할 수 있음.</p> <p>(지역산업에의 기여) 본 기술은 ATSC 3.0 표준의 핵심 기술들 중 하나로서 미국에 특허등록이 완료되고 ATSC 3.0 국제표준의 수신기 구현 가이드라인을 규정한 recommended practices인 A/327 “Guidelines for the Physical Layer Protocol” 에 반영되었기에 향후 개발 기술이 유관 분야에 적용될 시 많은 기술료 수입이 가능할 것으로 기대됨. 해양 재난방송 서비스를 제공하기 위하여 사용할 경우 재난 안전 관련 지역산업·사회의 문제해결의 핫이슈로서 선행기술의 지속적인 연구 및 성과도출을 통하여 지역산업기여의 필수적인 핵심기술이 될 것임.</p>
5	서홍일, 배주원, 신영재,	<p>특허</p> <p>① 서동환, 성주현, 이수환, 서홍일, 배주원, 신영재, 정성범, 신성인</p> <p>② 송장 자동인식 및 전산화를 위한 택배 이미지를 이용한 정보입력 방법 및 시스템</p>

	정성범, 신성인		③ 대한민국 ④ 10-2022-0064130 ⑤ 2022.05.25
	<p>(창의성·혁신성) 본 기술은 택배 이미지를 이용하여 송장에 작성된 정보를 자동인식 및 전산화하기 위한 송장 자동인식 및 전산화를 위한 택배 이미지를 이용한 정보입력 방법 및 시스템으로, 인쇄체와 수기체까지 포함하여 적용할 수 있는 기술임</p> <p>(비전과 목표와의 부합성) 본 기술은 택배 이미지에서 인공지능 기반의 송장 인식모델과 Affine 변환 및 잡음 제거모델을 통해 송장 이미지를 추출하고, 뉴럴 네트워크 기반 이미지 분류 모델로 택배사 및 송장의 양식을 분류하며, CNN 기반 인쇄체 및 필기체 분류 모델을 이용하여 송장 내 이미지 분류 및 인식하는 기술로 인공지능 기반의 제어 시스템을 제안하기 때문에 연구단의 비전과 목표에 부합하는 연구성과임</p> <p>(전공분야의 기여 및 역할) 본 기술은 택배 이미지 내 한글 인쇄체와 필기체를 분류하고 인식함으로써 인공지능 기반 이미지 내 문자인식 기술을 한국어 필기체에 적용하여 제어 자동화에 높은 활용가능성을 가짐</p> <p>(지역산업에의 기여) 본 기술은 택배 화물을 카메라를 통해 자동으로 인식함으로써 빠르고 정확하게 화물을 분류하여 화물 운송 자동화 기술개발에 기여할 것으로 기대됨</p>		
	배주원, 정성범, 신영재, 신성인	특허 출원	① 서동환, 배주원, 정성범, 신영재, 신성인 ② 스마트 선박 내 영상장치들을 이용한 상황 정보 요약 및 판단이 가능한 모니터링 방법 및 시스템 ③ 대한민국 ④ 10-2022-0059505 ⑤ 2022.05.16
6	<p>(창의성·혁신성) 본 기술은 장거리를 항해하는 스마트 선박에서 사용하는 느린 위성 통신 속도로 인해 실제 선박에서 발생한 사고의 영상 정보를 느리게 얻을 수 있는 점을 해결하기 위해 이미지 캡션으로 요약된 정보를 전달받으면서 선박의 상황을 빠르게 모니터링 할 수 있는 시스템임</p> <p>(비전과 목표와의 부합성) 본 기술은 스마트 선박의 선내의 보안을 위한 감시 시스템과 스마트 선박 관제센터의 모니터링 시스템에 적용될 수 있는 해양 인공지능 기반의 시스템에 관한 내용으로써 연구단의 비전과 목표에 매우 부합하는 연구성과임</p> <p>(전공분야의 기여 및 역할) 본 기술은 선박에서 촬영될 수 있는 영상 신호를 영상보다 작은 크기의 데이터인 자연어 형태의 정보로 가공하여 육상 관제센터에 빠르게 전달함으로써 빠르게 상황을 파악하고 정보를 얻을 수 있는 시스템으로 선박에서 수집되는 해양 영상 신호를 처리하는 방법에 대한 다양한 연구를 적용할 수 있을 것으로 기대됨</p> <p>(지역산업에의 기여) 본 기술은 스마트 선박의 정확하고 안전한 운영을 위해 선박에 수집된 다수의 영상 장치에서 얻어낸 정보를 활용하여 육상 관제센터의 모니터링에 사용할 수 있게 함으로써 향후 조선해양산업의 첨단화에 기여할 수 있는 혁신기술임</p>		
7	김원열, 이수환,	특허 출원	① 서동환, 김원열, 이수환, 서흥일 ② 심층 신경망 기반 레이더를 이용한 객체 행동 인식을 위한 자동

서홍일		학습데이터 수집 장치
		③ 대한민국
		④ 10-2022-0001436
		⑤ 2022.01.05
		<p>(창의성·혁신성) 본 기술은 레이더 기반 행동 인식의 부족한 학습 데이터셋의 수와 다중 객체의 행동 인식의 어려움인 각 객체들의 위치 및 속도를 고려해야 하는 부분을 해결하기 위해 효율적으로 데이터를 획득하기 위해 영상 정보를 통해 행동을 분석하고 수집된 신호 정보와 매칭하여 행동 인식 데이터셋을 구축하는 방법임</p> <p>(비전과 목표와의 부합성) 본 기술은 레이더 기반의 행동 인식의 문제인 학습데이터 수집을 해결함으로써 신경망 기반 알고리즘의 정확성과 신뢰도를 높이고 이를 기반으로 신경망 기반의 알고리즘의 활발한 연구 활성화에 기여할 수 있기 때문에 본 연구센터의 목표와 부합하는 성과임</p> <p>(전공분야의 기여 및 역할) 본 기술은 레이더 기반의 행동 인식의 문제인 학습데이터 수집을 해결함으로써 신경망 기반 알고리즘의 정확성과 신뢰도를 높이는 것에 기여할 수 있으며 본 기술을 활용함으로써 AI 기반 레이더를 이용한 행동 인식이 다양한 분야로의 확장성이 향상될 것으로 기대됨</p> <p>(지역산업에의 기여) 본 기술을 이용해 레이더 기반 행동 인식 데이터의 다양한 상황에서의 수집이 가능해짐으로 선박 내 승객들의 행동 인식이나 해양 환경에서 사람의 행동 인식을 다양한 서비스로의 적용함으로써 해양산업의 첨단화 발전에 기여할 수 있을 것으로 기대됨</p>
서홍일, 정성범, 신영재	특허 출원	① 서동환, 성주현, 이수환, 서홍일, 정성범, 신영재 ② 카메라 및 라이다를 이용한 이벤트 중심의 상황 인식을 위한 컴퓨팅 시스템 및 그의 방법 ③ 대한민국 ④ 10-2021-0179571 ⑤ 2021.12.15
8		<p>(창의성·혁신성) 본 기술은 카메라와 LiDAR를 통해 공간에 존재하는 모든 객체를 인식하여 객체의 종류와 이미지 내의 좌표를 파악하고 객체 종류에 따른 특징 벡터를 분석하여 각 객체의 중요도를 기반으로 그 상황을 설명하는 문장을 생성하는 시스템임</p> <p>(비전과 목표와의 부합성) 본 기술은 이미지에 포함된 다중 객체들을 인식하고 각 객체의 동작 특성을 분석함으로써 실질적으로 이벤트로써 중요도가 높은 객체를 구분하여 해당되는 정보만 저장하도록 하는 기술이며 인공지능 기반의 영상 및 상황분석 네트워크를 제안하기 때문에 연구단의 비전과 목표에 부합하는 연구성과임</p> <p>(전공분야의 기여 및 역할) 본 기술은 카메라 기반의 객체 인식뿐만 아니라 LiDAR를 통한 객체의 상대적인 위치 정보를 융합하여 객체의 상황을 인식하고, 중요도를 분석함으로써 영상 내에 발생하는 다양한 이벤트를 거리와 중요도를 기반으로 서술하여 CCTV 기반의 무인 감시 시스템의 핵심 기술로써 사용될 것으로 기대됨</p> <p>(지역산업에의 기여) 본 기술은 객체의 행동특성과 위치를 기반으로 영상에 발생하는 다양한 이벤트를 인식하여 객체의 동작을 기존보다 훨씬 정확하게 표현할 수 있기 때문에 향후 무인</p>

감시체계 기술에 효과적으로 사용될 수 있는 기술임		
서홍일, 정성범, 신영재	특허 출원	① 서동환, 이수환, 서홍일, 정성범, 신영재
		② 건설현장의 인원 관리를 위한 블루투스를 이용한 위치 모니터링의 컴퓨팅 시스템 및 그의 방법
		③ 대한민국
		④ 10-2021-0178398
		⑤ 2021.12.14
9	<p>(창의성·혁신성) 건설현장의 인원 관리를 위하여 블루투스 비콘을 이용하여 대규모 인원의 상대적인 위치를 모니터링하는 시스템임. 본 기술은 블루투스 비콘을 기반으로 확률 지도를 생성하고 공간적으로 접근하여 위치를 추정하기 때문에 핑거프린트 또는 삼변 측량의 알고리즘에 비해 현저히 낮은 연산량을 가지면서 추정된 위치들이 높은 신뢰성을 보이는 시스템임</p> <p>(비전과 목표와의 부합성) 본 기술은 블루투스 비콘의 무선전파 세기를 분석하여 사용자의 위치를 추정하고 인공지능 기술과 결합하여 다양한 모니터링 서비스의 제공이 가능함. 해양 재난 시 인원들의 위치를 파악하여 최적의 대피경로를 도출할 수 있어 연구단의 비전과 목표에 매우 부합하는 연구성과임</p> <p>(전공분야의 기여 및 역할) 본 기술은 무선전파의 신호 세기를 분석하여 위치를 파악하고자 하는 LBS(Location-Based Service)의 한 분야로서 신호 안정성이 떨어지는 저가의 블루투스 장치를 효율적인 알고리즘 설계를 통해 측위 안정성을 높인 기술로 이를 해양분야에 적용할 시 선박 선원들의 인원 관리에 높은 활용성을 가짐</p> <p>(지역산업에의 기여) 본 기술은 저전력, 저가인 블루투스 비콘을 사용함으로써 해양 산업 분야에 IoT 기술을 접목하는데 큰 비용이 들지 않기 때문에 미래 지능형 IoT 기술 확산에 기여할 수 있는 혁신기술임</p>	

□ 당초 계획 대비 실적 분석을 통한 향후 추진계획

○ 대학원생 특허 실적 분석

- '21년도 2학기 5건, ' 22년도 1학기 5건
- 대학원생 1인당 특허수: '21년도 2학기 0.147건, ' 22년도 1학기 0.142건
  - 사업이 시작된 20년도 2학기 0.038건에 비해 특허등록 건수가 증가하여 일정 수준을 유지하고 있음
  - 특허 출원 후 등록되기까지 걸리는 시간 때문에 향후 더욱 증가할 것으로 판단됨

○ 대학원생 특허 추진계획

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

4. 신진연구인력 현황 및 실적

□ 신진연구인력 확보 및 운영 현황

- 매년 3명의 신진연구인력을 활용할 계획이었으며 현재까지 매년 3명 수준을 유지하도록 신진연구인력을 확보

하여 연구 활동을 진행

\*2021년 기준

연번	이름	연구자 등록번호	이공/인문 사회계열	전공	직책	고용계약기간
1	조경래	10334648	이공계열	기계공학	학연연구 교수	2021.05.01.~2022.04.30
2	김형진	12676419	이공계열	기계공학	학연연구 교수	2020.12.04.~2021.12.03.

- 조경래 학연연구교수 부산산학융합원 취업(2022.03.02. ~ 현재)

\*2022년기준

연번	이름	연구자 등록번호	이공/인문 사회계열	전공	직책	고용계약기간
1	이재인	11312388	이공계열	전자공학	박사후연구원	2021.12.01.~2022.04.30.
2	이하영	11479814	이공계열	전자소재공학	박사후연구원	2022.03.01.~2023.02.28.
3	Pham Van Chien	11926168	이공계열	동력기계· 재료공학전공	박사후연구원	2022.03.21.~2023.03.20.
4	AWASTHI ABHISHEK	11772318	이공계열	기계공학	박사후연구원	2022.09.13.~2023.09.12.

□ 신진연구인력의 연구 및 교육실적

○ 신진연구인력 연구실적

연번	참여자 이름	연구자 등록 번호	이공 계열/ 인문 사회 계열	전공 분야 세부 전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
						대표연구업적물의 적합성과 우수성
1	이하영	1147 9814	이공 계열	반도 체 물리	논문	Sung-Hyun Kim, Ha Young Lee, Jae-Hoon Ryu, Jeong-Yeon Lee, Han-Sol Kim, Hyung Soo Ahn, Dong Han Ha, and Sam Nyung Yi
						Effect of coupling crater structure and Ag nanoparticles on SERS enhancement
						Journal of Materials Science
						Vol. 57, pp. 7547-7555
2	이하영	1147 9814	이공 계열	반도 체 물리	논문	Ha Young Lee, Min Sub Kwak, Geon-Tae Hwang, Hyung Soo Ahn, Dong Han Ha, and Sam Nyung Yi
						Enhancing light pressure via localized surface plamon resonance through randomly nickel nano-roughness
						Applied surface science
						Vol. 596, No. 153588, pp. 1-7

연번	참여자 이름	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열	전공분야 세부전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
<b>대표연구업적물의 적합성과 우수성</b>						
3	이하영	11479814	이공계열	반도체물리 에너지하베스팅	논문	Jae-Hoon Ryu, Ha Young Lee, Jeong-Yeon Lee, Han-Sol Kim, Sung-Hyun Kim, Hyung Soo Ahn, Dong Han Ha, Sam Nyung Yi Enhancing SERS Intensity by Coupling PPSR and LSPR in a Crater Structure with Ag Nanowires Applied Sciences Vol. 11, No. 24, 11855 1 2021 <a href="https://doi.org/10.3390/app112411855">https://doi.org/10.3390/app112411855</a>
4	이하영	11479814	이공계열	반도체물리 에너지하베스팅	논문	Ha Young Lee, Min Sub Kwak, Kyung-Won Lim, Hyung Soo Ahn, Geon-Tae Hwang, Dong Han Ha, Robert. A. Taylor, Sam Nyung Yi Harvesting electrical energy using plasmon-enhanced light pressure in a platinum cut cone Optics express Vol. 29, Issue. 22, pp. 35161-35171 1 2021 <a href="https://doi.org/10.1364/OE.438337">https://doi.org/10.1364/OE.438337</a>
5	이하영	11479814	이공계열	반도체물리 에너지하베스팅	논문	Min Sub Kwak, Mahesh Peddigari, Ha Young Lee, Yuho Min, Kwi-Il Park, Jong-Hyun Kim, Woon-Ha Yoon, Jungho Ryu, Sam Nyung Yi, Jongmoon Jang, Geon-Tae Hwang Exceeding 50 mW RMS-Output Magneto-Mechano-Electric Generator by Hybridizing Piezoelectric and Electro magnetic Induction Effects Advanced Functional Materials Vol. 32, Issue. 24, 2112028 1 2022 <a href="https://doi.org/10.1002/adfm.202112028">https://doi.org/10.1002/adfm.202112028</a>
1	이재인	11312388	이공계열	전자공학 RF	논문	이재인, 서동욱 Improvement of Computational Efficiency for Fast ISAR Image Simulation Through Nonuniform Fast Fourier Transform IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters vol. 20, no. 12, pp. 2402-2406 0명 2021년 12월 <a href="https://doi.org/10.1109/LAWP.2021.3113314">https://doi.org/10.1109/LAWP.2021.3113314</a>



2	이재인	1131 2388	이공 계열	전자 공학	논문	이재인, 서동욱
				RF		Fast Scattered Far-Field Predictions for Super-Resolution ISAR Image Formation using the Shooting and Bouncing Ray Technique
				IEEE Access		
				vol. 10, pp. 18182-18191		
				0명		
				2022년 2월		
				<a href="https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3151049">https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3151049</a>		
3	이재인	1131 2388	이공 계열	전자 공학	논문	이재인, 김남문, 민사원, 김정욱, 정대교, 서동욱
				RF		Space Target Classification Improvement by Generating MicroDoppler Signatures Considering Incident Angle
				Sensors		
				vol. 22, no. 4, Art. no. 1653		
				0명		
				2022년 2월		
				<a href="https://doi.org/10.3390/s22041653">https://doi.org/10.3390/s22041653</a>		

연 번	참여자 이름	연구 자등 특번 호	이공 계열/ 인문 사회 계열	전공 분야 세부 전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
						대표연구업적물의 적합성과 우수성
1	Pham Van Chien	1192 6168	이공 계열	동력 기계 · 재료 공학 전공	논문	A Numerical Study on Fuel Injection Optimization for a ME-GI Dual-Fuel Marine Engine Based on CFD Analysis Applied Sciences Vol. 12, 3614 4 2022 DOI: 10.3390/app12073614
2	Pham Van Chien	1192 6168	이공 계열	동력 기계 · 재료 공학 전공	논문	Investigation of the Effect of Rope Cutter on Water Flow behind Ship Propellers Based on CFD Analysis Machines Vol. 10, 300 9 2022 DOI: 10.3390/machines10050300
3	Pham Van Chien	1192 6168	이공 계열	동력 기계 · 재료 공학 전공	논문	Effectiveness of the Speed Reduction Strategy on Exhaust Emissions and Fuel Oil Consumption of a Marine Generator Engine for DC Grid Ships Journal of Marine Science and Engineering Vol. 10, 979 7 2022 DOI: 10.3390/jmse10070979

연	참여자	연구	이공	전공	실적	대표연구업적물 상세내용
---	-----	----	----	----	----	--------------

번	이름	자등 록번 호	계열/ 인문 사회 계열	분야	구분	
				세부 전공 분야		
<b>대표연구업적물의 적합성과 우수성</b>						
1	조경래	1033 4648	이공 계열	기계 공학	논문	Min-Gyu Jeon, Deog-Hee Doh and Gyeong-Rae Cho
						Development of Interpolation Free PTV
						KSME
				환경 공학 계측		Vol. 35, No. 9, 2021, (예정)
						3
						2021
9월 게재						

당초 계획 대비 실적 분석을 통한 향후 추진계획

- (채용계획) 3~8차년도 매년 3명 유지
- (현 채용실적) 1차년도 박사후연구원 1명, 연구교수 2명 채용으로 1차년도부터 3명 유지 중임
- (추진계획) 계약종료 인원에 대비한 신진연구인력 채용풀 도입
- JCR Q1 수준의 우수 논문을 발표하고 있음(Applied Surface Science, IF: 7.392 / Advanced Functional Materials, IF: 19.924)

5. 참여교수의 교육역량 대표실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	대학원 교육관련 대표 실적물	DOI번호/ISBN/인터넷 주소 등
<b>참여교수의 교육관련 대표실적의 우수성</b>					
1	서동욱	10906035	마이크로파	교과목 개발	-
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신규 교과목 개발 및 개설: 『차세대통신시스템설계』 (2021-2학기)</li> <li>- 기존의 무선통신시스템의 구조 및 특징에 대한 강의</li> <li>- 향후 사용될 Beyond 5G 및 6G 무선통신시스템의 주요 요소기술이 될 후보 기술들에 대해서 RF 관점에서 학습</li> </ul>				
2	서동욱	10906035	마이크로파	교과목 개발	-
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신규 교과목 개발 및 개설: 『MIMO송수신기특론』 (2022-1학기)</li> <li>- 레이더 및 통신시스템에 사용되는 어레이 안테나의 기본원리 강의</li> <li>- 다양한 통신, 센싱 용도의 다중 배열 안테나 및 코일의 설계법 및 실제 문제에서의 주요 이슈에 대한 해결 방안 및 최적화 적용</li> </ul>				
3	이은경	11819965	재료공학	교과목 개발	-
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신규 교과목 개발 및 개설: 『제조산업융합개론』 (2021-1학기)</li> <li>- 고전 제조 산업과 첨단 소재 산업 융합을 기본으로 다양한 융합 시도가 이루어지는 산업의 동향과 이를 이끄는 최신 연구동향 강의</li> <li>- 각 학생들의 수행 연구에 적용한 내용을 발표 및 공유</li> </ul>				
4	김재훈	10056312	컴퓨터/ 인공지능	강좌	-
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 강좌: 교원 AI 심화 프로그램 (2022년 8월)</li> <li>- 교원의 AI 전문/심화과정 교육을 통한 AI 활용 연구 및 교육을 활성화하기 위해 교수자 AI 교육을 실시함 (Transformer-Based Deep Learning (단어표현(Word embedding)을 통한 Transformer 모델의 탄생 과정과 ViT (Vision Transformer)을 소개))</li> </ul>				
5	윤성환	10830385	연소 및 추진	교과목 개발	-
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신규 교과목 개발 및 개설: 『디지털유동해석』 (2021-2학기)</li> <li>- 매트랩 기반으로 한 소프트웨어를 활용하여 프로토타이핑 환경을 구축하고 IPT 함수들을 학습</li> <li>- 선박 배출가스에서 레이저 진단 기반 측정 데이터 바탕으로 TDLAS 진단 기법 알고리즘 강의</li> </ul>				
6	전태인	10078214	무선통신	저서	-
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• THz Communications에 관한 전문 적인 내용을 집필</li> <li>- Free space loss and atmospheric effects 제목으로 Book Chapter 집필</li> <li>- Janne Lehtomaki, Joonas Kokkonen, Harri Juttula, Anssi Makynen 교수와 공동으로 집필함</li> <li>- Terahertz wave의 atmosphere 전송에 관한 특성을 서술함</li> </ul>				
7	김정창	10201904	무선통신	교과목 개발	-
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신규 교과목 개발 및 개설: 『해양융합프로젝트』 (2021-2학기)</li> <li>- 스마트해양 신소재/전장/환경 트랙의 전공기초 및 전공융합 교과목에서 배운 지식을 바탕으로 다양한 전공의 융합이 가능한 주제를 선정하고 프로젝트를 수행</li> <li>- 해양인공지능융합전공에 기반한 창의적인 문제해결능력을 통하여 산업사회문제와 관련된 다양한 아이디어를 발굴하고 이를 해결할 수 있는 시스템 및 방법을 도출</li> <li>- 2개 이상의 전공에서 2~5명이 한 팀이 되어 문제 정의부터 해결책 도출까지 프로젝트를</li> </ul>				

	수행할 수 있는 능력을 익히도록 함				
8	성주현	11310760	인공지능	교과목 개발	-
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신규 교과목 개발 및 개설: 『데이터사이언스개론』 (2022-1학기)</li> <li>- 기초 내장 데이터를 통한 데이터 정제 및 변환 기술을 기본적인 알고리즘 적용 예시로 학습하고 각 연구분야의 특징 데이터를 응용 적용 및 피드백 강의</li> <li>- 학생들이 분야별 사용하는 데이터 구조와 이를 처리하는 방법에 대해 서로 공유하고 인공지능 적용 직전에 목적성에 따른 데이터 변환 기술 공유</li> </ul>				
9	서동환	10135741	신호처리	교과목 개발	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신규 교과목 개설: 『신호처리개론』 (2022-1학기)</li> <li>- 신호처리 분야의 기본적인 이론, 활용 분야, 데이터 처리 및 분석, 신호처리 알고리즘 등을 학습</li> <li>- 기성의 신호처리 알고리즘들뿐만 아닌 최신의 인공지능 기반 신호처리 알고리즘들을 공부하고 최신 기술동향과 SCI급 논문들의 연구결과물들을 바탕으로 학습</li> </ul>				

## 6. 교육의 국제화 전략

### ① 교육 프로그램의 국제화 현황 및 계획

#### □ 교육 프로그램 국제화 계획 대비 실적

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



- COVID-19의 영향으로 국외 기관들과 대면 인적교류가 매우 어려운 상황이며 이로 인해 당초 계획했던 많은 프로그램의 운영이 어려움이 있었으나 온라인으로 진행이 가능한 프로그램을 개발하여 진행함

○ International Communication Program

- 해양산업 · 사회문제와 관련된 해외 연구소/산업체와의 교류 프로그램인 International Communication Program을 통해 글로벌 이슈를 해결하기 위한 국제적 리더십을 갖춘 인재를 양성하고자 함
- 현재 국제 해양산업분야가 겪고 있는 문제점 및 산업 배경을 이해함으로써 심도깊은 연구를 위한 사고 확장이 가능
- COVID-19로 인하여 실제 외국 기관을 방문하지 않고 온라인으로 회의 및 워크숍 개최

구분	참여 교수	교육 프로그램 국제화 실적
교육 프로그램 국제화	윤성환, 강준, 이원주, 이명훈	<p style="text-align: center;"><b>워크숍 이름</b></p> <p style="text-align: center;">1st Socio-technical Innovation for Zero Carbon in Asian Countries Workshop</p> <p style="text-align: center;"><b>워크숍 주제</b></p> <p style="text-align: center;">Fostering Human Resources for C-Zeroization in Asia Countries (ZERO_Carbon) Project</p> <p style="text-align: center;"><b>Fostering Human Resources for C-Zeroization in Asia Countries (ZERO_Carbon) Project.</b> Nagoya University together with Shanghai Jiao Tong University, Korea Maritime &amp; Ocean University, and Chulalongkorn University is co-organizing the 1<sup>st</sup> Socio-technical Innovation for Zero Carbon in Asian Countries Workshop. The workshop will be held on 2 days of March 2022 which includes:</p> <p><b>1. Engineering Lecture Section by Professors from</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nagoya University (requirement: 2 topics)</li> <li>- Korea Maritime &amp; Ocean University (requirement: 2 topics)</li> <li>- Shanghai Jiao Tong University (requirement: 2 topics)</li> <li>- Chulalongkorn University (requirement: 2 topics)</li> </ul> <p>Presentation time/Topic: 20 minutes Q&amp;A: 5 minutes</p> <p><b>2. Lectures on Economics and International Development by Professors from</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nagoya University (requirement: 2 topics)</li> </ul> <p>Presentation time/Topic: 20 minutes Q&amp;A: 5 minutes</p> <p><b>3. Poster Section with flash presentation</b></p> <p>Students from:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nagoya University (Graduate School of Engineering: (requirement: 2 topics) / Graduate School of Economics and Management and Graduate School of International Development: (requirement: 2 topics))</li> <li>- Korea Maritime &amp; Ocean University (requirement: 2 topics)</li> <li>- Shanghai Jiao Tong University (requirement: 2 topics)</li> <li>- Chulalongkorn University (requirement: 2 topics)</li> </ul> <p>Presentation time/Topic: 10 minutes Q&amp;A: 5 minutes</p>
		<p style="text-align: center;"><b>워크숍 내용</b></p>  <p>The screenshot shows the 'Fostering Humans Resources for C-Zeroization in Asia Countries' project page on the CAMPUS Asia website. It includes a table for '프로그램 개요' (Program Overview) with columns for '한국' (Korea), '일본' (Japan), '중국' (China), and '태완' (Thailand). The table lists participating institutions and dates for each country. Below the table, there are sections for '사업단 소개' (Project Team Introduction), '프로그램 방향' (Program Direction), '프로그램 목적' (Program Objectives), and '프로그램 내용' (Program Content).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 교육부와 한국대학교육협의회에서 주관해 추진한 ‘2021년 캠퍼스 아시아</li> </ul>

	<p>(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 제공함</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> <li>• 22년 3월 22~23일 양일간 “Fostering Human Resources for C-Zeroization in Asia Countries (ZERO_Carbon) Project” 주제로 온라인을 통한 웹 세미나 형식으로 참여 4개 대학들과 정기 미팅을 진행함. 본 연구단 소속 대학원생들도 “Effects of Hydrogen Content on Acoustic Instability of Methane/Hydrogen Premixed Flames in An Quarter Wavelength Resonator” 연구주제로 구두발표에 참여함</li> </ul>
--	---

○ 외국인 학생 유치 실적


- 케냐 “Jomo kenya university of technology” 에서 기관학 전공으로 졸업하고, 본교에서 교환학생으로 재학한 경험이 있는 우수한 유학생 유치
  - 우수 유학생이 융합전공 석사 과정 수료 후 박사과정으로 진학하여 활발한 연구 활동 중에 있음
  - 석사과정부터 진행하던 친환경 선박 기술의 핵심인 추진기관의 유해 배기 배출물 저감을 위한 수치 해석적 연구수행을 계속해서 진행 중임

○ Multidisciplinary Experts Program (다양한 산업의 석학 초빙)

- 해양산업·사회 문제분야의 해외석학의 활용을 통해 세계 최고수준의 연구 및 산업적 경험을 공유하고, 사회문제를 해결할 수 있는 전문가를 양성하고자 함
  - 2021년 12월 10일: 정병욱 교수, University of Strathclyde
    - 국제/유럽 친환경 선박 정책 및 전주기 환경분석 방법 소개
  - 2022년 7월 7일: 차민석 교수, KAUST
    - Perspective on graduate studies: Know your playground
  - 2022년 8월 8일: Prof. Sano, 노주형 교수/일본 관동학원 대학)
    - Fiber Reinforced Polymer and Recycling using Biomaterials
    - 재료·표면공학과 전자 디바이스의 현재와 미래
  - 2022년 8월 22일 : 최창환 교수, Stevens Institute of Technology
    - 표면 공학 연구 관련 강연 세미나(Nature-Inspired Surface Engineering : for water, food, energy, environment and health applications)
- 한·일·중 3국 및 아세안 국가 간 학생교류 사업의 일환인 Campus - Asia와 교류 및 협력 프로그램을 구성
  - Nagoya University, Shanghai Jiao Tong University, Chulalongkorn University와 교환학생 및 학술 교류를 진행, 참여 학생의 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

□ 당초 계획 대비 실적 분석을 통한 향후 추진계획 수립

- 해외 방문이 가능한 상황이 될 경우 당초 계획했던 국제 교류 및 교육프로그램을 원래 계획대로 진행할 예정임

구분	Do-DRIM 프로그램 (두드림)	
개요	 <p>그림. Do-DRIM 프로그램 개요</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 친환경 스마트 해양 산업 및 사회 문제 해결을 위한 해양인공지능융합전공의 인재상인 DRIM을 제정하여 각 인재상에 맞는 국제화 교육 프로그램 Do-DRIM을 도출함</li> <li>• 트랙별 해양스마트소재, 해양스마트전장, 해양환경 분야에서 산업 및 사회문제를 활발히 해결해 나가고있는 세계 우수 단체들과의 긴밀한 협약을 통해 Do-DRIM 프로그램을 운영하기로 함</li> <li>• 창의형 인재를 위한 Design Creativity, 연구 혁신형 인재를 위한 Research Focus, 국제화 감각을 키울 수 있는 International Communication, 다학제간 경험과 실제 사회문제에 대한 경험을 할 수 있는 Multidisciplinary Experts 프로그램에 대한 세부 프로그램을 기획하였으며 세부내용은 아래와 같음</li> </ul>	
구분	세부 프로그램 목적 및 내용	
세부 프로그램	Design Creativity Program	(Rookie/Skiller Program) 학생들이 주도하여 계획한 해외 단기 파견을 통해 연차별 대학원생들의 창의적 사고 및 폭 넓은 통찰력을 배양시킬 수 있는 프로그램
	Research Focus Program	(Innovative Research) 해당 분야의 전문적 지식 및 다양한 연구 경험을 위해 해외 우수 대학과의 최첨단 공동연구 프로젝트에 참여하여 혁신적 인재로 발돋움할 수 있는 프로그램
	International Communication Program	(Visit the Real Fields) 현 산업의 문제점 및 현 상황을 이해함으로써 다양한 각도의 사고 능력을 배양할 수 있는 산업체 및 연구소 탐방 프로그램
	Multidisciplinary Experts Program	(Meet the Experts) 풍부한 경험의 연구자 및 사업가와의 만남을 통해 심도깊은 연구를 위한 사고 확장 및 연구자적 자질 향상을 기대할 수 있는 전문가 미팅 프로그램

② 참여대학원생 국제공동연구 현황과 계획

□ 대학원생 국제공동연구 계획 대비 실적

- 8개의 외국 대학과의 MOU 체결 및 공동연구를 위한 활발한 교류를 지난해까지 진행하였으며, 올해 국제공동연구는 2022년 10월에 진행이 예정되어 있음

구분	참여 교수	국제공동연구 실적
공동 융합 연구	김정창; Pablo Angueira	공동연구주제 LDM-based inter-tower communication systems
		연구의 내용 스페인 University of the Basque Country (UPV/EHU)의 Pablo Angueira 교수를 방문하여 한국의 ETRI와 UPV/EHU가 공동으로 진행 중인 LDM 기반의 inter-tower communication 시스템 관련 연구 결과물을 BK 참여대학원생(김형석, 설권)과 함께 교류하였음.(2022.06.13.)
		[UPV/EHU에서 연구교류 활동 장면] 
		공동연구실적 LDM 기반의 inter-tower communication 시스템 구현 방안에 대해 교류하고 향후 공동연구 및 교류를 추진하기로 하고 워크숍을 개최하기로 함.

□ 당초 계획 대비 실적 분석을 통한 향후 추진계획 수립

- COVID-19로 인해 해외 방문이 어려운 상황이었으나 해외 연구자의 국내 방문과 온라인 회의를 통하여 지난해까지 다수의 국제공동연구를 수행했음
- 2022년 10월에 참여대학원생들이 외국 대학을 방문하여 국제공동연구를 진행할 계획이 있으며, 당초 계획했던 국제공동연구를 보다 적극적으로 진행할 예정임

구분	참여 교수	공동연구 계획
공동 융합 연구	이원주; 정병욱	공동연구주제 Life Cycle Assessment of LPG Engine for Small Fishing Vessels
		연구의 내용 영국 Strathclyde 대학의 정병욱 교수 연구팀과 LPG 엔진이 장착될 친환경 소형 선박의 Life Cycle Assessment에 대한 교육 및 인적자원 교류 예정임. 현재 이 연구를 위하여 BK장학생이 진행한 연구 결과물에 대한 화상 미팅이 진행되었으며, 이를 통하여 향후 연구 진행 방향에 대한 교류가 진행되고 있음. 코로나 사정에 따라 향후 두 연구팀의 온라인 세미나를 개최할 예정임.
		기대효과 해외 연구진과의 공동연구를 통해 친환경 소형 선박에 적용될 LPG 엔진의 연소해석은 물론 LPG 엔진이 장착된 친환경 소형 선박의 전주기에 대한 환경 영향을 파악하고자 함. 이 연구를 통하여 향후 건조되는 친환경 연료 엔진이 장착될 선박에 대하여도 연소해석 및 전주기에 대한 환경 영향 파악의 기틀이 마련될 수 있을 것으로 기대됨.



공동 융합 연구	이은경, Diran Apelian	공동연구주제
		Development of technology to reduce residual stress in automobile compnents
		연구의 내용
		미국 University of California, Irvine (UCI)의 Diran Apelian 교수 연구팀과 자동차 부품의 잔류 응력 완화 기술 개발에 대한 교육 및 인적자원 교류 예정임. 현재 이 연구를 위해 BK 장학생이 수행한 연구에 대해 지속적인 연구의 교류가 진행되고 있음. 향후 연구팀의 UCI 방문을 통해 두 연구팀의 오프라인 세미나 및 교류회를 개최할 예정임
		기대효과
		해외 연구팀과의 공동 연구를 통해 주조 과정에서 발생하는 잔류응력의 거동 해석과 내부 잔류응력 완화를 위한 기술 및 노하우를 교류하고자 함. 이 공동 연구를 통해 향후 잔류응력이 부품의 내구성에 끼치는 영향을 파악하여 잔류응력 저감 방법에 대한 기틀을 마련할 수 있을 것으로 기대됨.
공동 융합 연구	강준, Gasidit Panomsu wan	공동연구주제
		이차전지 및 연료전지를 위한 에너지 소재 개발에 관한 연구
		연구의 내용
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 태국의 Gasidit Panomsuwan 교수는 한국-태국 연구자 교류 사업을 본인과 함께 신청을해서, 한국연구재단과 태국연구재단의 지원하에 11월 1일에서 30일까지 본 연구실에 내방 예정이며 공동실험 진행예정.</li> <li>- Gasidit 교수는 태국 인프라의 특성상 바이오매스 및 바이오 waste를 재활용 한 에너지 소재 개발에 탁월한 업적보유 및 왕성한 연구활동을 진행 중.</li> <li>- 한편 Gaisdit 교수는 이러한 개발된 소재를 실제 이차전지등으로 제조하여 성능평가를 하는 데에 있어 어려움이 있었으며, 이에 본 연구실을 방문하여 본 연구실의 연구인프라를 바탕으로 해당 소재 등의 평가를 진행하여 공동 연구를 진행 예정.</li> <li>- 또한 본인 역시 Gasidit 교수의 바이오매스 활용 연구를 답습함으로써 연구 스펙트럼을 확장할 예정임. 이를 바탕으로 아직 한국에서는 연구가 저조한 바이오매스 활용 연구를 진행예정</li> </ul>
		기대효과
		<p>연구 스펙트럼의 확장</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 태국이 강점을 가진 바이오매스 활용 연구내용을 습득함으로써 국내에도 이를 활용한 기초연구를 진행하고, 이를 발전시킴으로써 추후 국내 에너지소재 합성에 있어 다양한 자원을 기반으로 한 소재 합성 기술에 대한 기반을 확립</li> </ul> <p>본교 학생들의 해외 연구자 교류</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gasidit 교수와 본교 학생들의 활발한 연구교류를 바탕으로 서로간의 연구 네트워크를 구축하고, 또한 Gasidit 교수가 강점을 갖는 기초과학분야에 대한 지식을 학생들이 습득하게 함으로써 학생들의 기초학문 강화 및 응용분야로의 연구역량 함양을 위한 기회로 활용</li> </ul> <p>공동 논문의 발행</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 본 연구실의 연구 인프라 + 태국의 연구 아이디어, 본 연구실의 연구 아이디어 + 태국 연구실의 인프라를 활용한 다양한 공동연구를 진속 진행함으로써 우수한 퀄리티를 갖는 논문의 지속적 출판 진행</li> </ul>

### III

## 연구역량 영역

#### □ 연구역량 대표 우수성과

- 본 교육연구단 참여교수의 논문실적, 특허실적, 기술이전실적, 연구비 수주실적을 요약하면 다음과 같음
- 논문 SCI 56편, 특허 출원 및 등록 33건, 기술이전 10건 (약 30억), 연구비 수주실적 2,744,539천원(참여교수 1인당 211,118천원)
- 논문, 특허, 기술이전 각각에 대해서 대표적인 우수 성과를 자세히 소개하면 다음과 같음

연 번	참여 교수명	구 분	제목	
			우수 성과 상세내용	
1	강준, 전태인 (스마트 해양신 소재 트 랙)	논 문	제목	Facile in situ synthesis of dual-heteroatom-doped high-rate capability carbon anode for rechargeable seawater-batteries (IF=11.307)
			상세 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 재충전 가능한 해수 배터리 개발</li> <li>• 해수 배터리용 이중 헤테로원자를 이용한 배터리 개발함</li> <li>• 충전과 방전에 의한 특성변화를 terahertz wave로 측정함</li> </ul>
2	강준 (스마트 해양 신소재 트랙)	논 문	제목	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SnSex (x = 1, 2) nanoparticles encapsulated in carbon nanospheres with reversible electrochemical behaviors for lithium-ion half/full cells (저널명 : Chemical Engineering Journal, IF : 16.744, Engineering, Environmental 분야 / Engineering, Chemical 분야 JCR 2%)</li> <li>• Hybrid ZnSe-SnSe<sub>2</sub> nanoparticles embedded in N-doped carbon nanotubes heterostructure with enhanced and ultra-stable lithium storage performance (저널명 : ChemElectroChem, IF : 4.59, 표지논문 선정)</li> </ul>
			상세 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 리튬이온전지용 전극 물질 개발</li> <li>• 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 및 표지논문 선정</li> </ul>
			제목	Facile in situ synthesis of dual-heteroatom-doped high-rate capability carbon anode for rechargeable seawater batteries (저널명 : Carbon, IF : 11.307, MATERIALS SCIENCE, MULTIDISCIPLINARY 분야 JCR 11.56%)
			상세 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 나트륨이온전지 및 해수전용 전극 물질 개발</li> <li>• 질소, 인 또는 황 등을 포함한 유기금속화합물 용매화 한 후, 플라즈마를 발생시킴으로써, 출력특성이 매우 우수한 전극물질을 개발</li> <li>• 해수전지기준 탄소기반 소재중 최고성능 달성</li> <li>• 기존과 다른 방식의 분석법으로 특정 조건에서 SEI layer가 형성되지 않을 수 있음을 최초로 증명</li> </ul>
			제목	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 (저널명 : Applied Catalysis B: Environmental, IF : 24.319, ENGINEERING, CHEMICAL 분야 JCR 1%)

			상세 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>해수 전지 상용화에 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(<math>\Delta E(E_j=10 - E_{1/2}) = 0.774 \text{ V}</math>)과 해수(<math>\Delta E = 1.167\text{V}</math>). 또한 Co 4 mmol-N/C는 0.1mA에서 극도로 낮은 과전위(0.56V)를 나타내었고 재충전 가능한 SWB에서 100시간 동안 우수한 안정성을 나타냄.</li> </ul>
2	이삼녕 (스마트 해양신 소재트 랙)	논문	제목	<ul style="list-style-type: none"> <li>논문명: Enhancing light pressure via localized surface plasmon resonance through randomly nickel nano-roughness</li> <li>저널명: Applied Surface Science, Volume 596, 15 September 2022, 153588</li> <li>Impact Factor : 7.392 (Materials Science, Coatings &amp; Films 분야 JCR 상위 2.63%)</li> <li>논문명: Exceeding 50 mW RMS-Output Magneto-Mechano-Electric Generator by Hybridizing Piezoelectric and Electromagnetic Induction Effects</li> <li>저널명: Advanced Functional Materials, Volume 32, Issue 24, June 10, 2022, 2112028</li> <li>Impact Factor : 19.924 (Physics, Applied 분야 JCR 상위 4.66%)</li> </ul>
			상세 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 빛의 복사압을 이용한 에너지 하베스팅 소자 개발 (대표업적 1)</li> <li>• 빛의 복사압을 이용한 에너지 하베스팅 소자를 개발함으로써 기존 귀금속 물질의 플라즈몬 현상이 아닌 자성체를 활용하여 에너지 하베스팅이 가능함을 보여주는데 성공하였으며 자성, 자왜 물질을 활용한 다양한 분야에 활용 될 수 있음을 보여줌</li> <li>- 자기-기계-전기 에너지 하베스터 하이브리드 발전기 개발 (대표업적 2)</li> <li>• 압전 단결정 복합체와 전자기 유도 코일을 결합한 구조의 에너지 하베스터 발전기 개발</li> <li>• 기존에 널리 사용되는 첫 번째 공진 굽힘 모드가 아닌 두 번째 공진 굽힘모드에서 동작하여 높은 기계적 움직임을 가짐</li> <li>• 최대 50 mW의 RMS 출력 발생</li> <li>• 전력 소모가 큰 가스 센서를 포함한 다기능 IoT 센서를 지속적으로 동작시키는 것이 가능함을 보고함</li> </ul>
3	서동환 (스마트 해양환 경 트랙)	논문	제목	Automatic self-reconstruction model for radio map in Wi-Fi fingerprinting (IF=8.665, JCR 상위 8.152%)
			상세 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 본 연구가 게재된 저널은 2021년 기준 JCR 상위 8.2%으로 상위 수준의 성과임. 본 업적은 Wi-Fi 기반 Fingerprint 기술을 제안한 것으로 기존의 기술에서는 작동되지 않는 영역인 라디오맵 파손 환경에서도 측위가 가능함을 보인 혁신적인 기술임</li> <li>• 이뿐만 아니라 본 기술은 측위 서비스를 중단하지 않고 서비스 영역에서 활동하는 사람들을 통해 파손된 라디오맵을 복구할 수 있는 방식을 제안하여 Wi-Fi Fingerprint 기술의 한계점을 극복하여 연구임</li> <li>• 제안한 모델은 모두 종단간 학습이 가능한 구조로써 설계함으로써 측위 및 전파 환경에서의 딥러닝 기술의 확장 가능성을 보여주었음</li> </ul>
4	김정창	특	제목	부트스트랩 신호 복호화 장치 및 방법

	(스마트 해양전 장트랙)	허	상세 내용	<p>(한국 특허등록, 10-2395353, 2022.05.03)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 산업·사회문제 중 하나인 지능형 해양 전장 요소기술인 통신시스템 설계기술로서 ATSC 3.0 규격을 만족하는 물리계층 신호를 수신기에서 검출하는데 있어서 필수적인 부트스트랩 신호를 효율적으로 복호하는 방법을 개발함. 본 연구는 재난 방송용 wake-up 신호를 포함하는 ATSC 3.0 방송 신호의 부트스트랩 신호 복조 성능을 획기적으로 향상시킬 수 있는 창의적이고 혁신적인 연구결과임. 개발된 방법은 ATSC 3.0 국제표준의 수신기 구현 가이드라인을 규정한 recommended practices인 A/327 “Guidelines for the Physical Layer Protocol” (6.1.2.1.2 Detection Method B: Iterative Detection)에 채택되어 재난방송 시스템 개발의 핵심요소기술로 사용될 수 있음</li> <li>• ATSC 3.0은 차세대 지상파 방송 국제 표준으로서 UHD 방송과 재난 방송 서비스를 동시에 제공할 수 있음. 본 기술은 열악한 환경에서 ATSC 3.0 규격을 만족하는 물리계층 신호를 수신하는데 필수적인 부트스트랩 신호를 효율적으로 복조할 수 있는 기술로서 해양 재난 사고 예측 및 대처를 위한 재난 방송 서비스 제공 범위를 확장할 수 있어 연구단의 비전과 목표에 매우 부합하는 우수한 연구성과임</li> <li>• 본 기술은 해양 재난 사고 예측 및 대처를 위한 안전 시스템 기술 개발을 위한 선행연구결과로서 이를 기반으로 재난방송 시스템 개발을 위한 도전적 연구가 가능하여 ATSC 3.0 규격을 통하여 해상에서 재난 방송 신호의 원활한 송수신문제 해결에 기여할 수 있음</li> <li>• 본 기술은 ATSC 3.0 표준의 핵심 기술들 중 하나로서 미국에 특허등록이 완료되고 ATSC 3.0 국제표준의 수신기 구현 가이드라인을 규정한 recommended practices인 A/327 “Guidelines for the Physical Layer Protocol” 에 반영되었기에 향후 개발 기술이 유관 분야에 적용될 시 많은 기술료 수입이 가능할 것으로 기대됨. 해양 재난방송 서비스를 제공하기 위하여 사용할 경우 재난 안전 관련 지역산업·사회의 문제해결의 핫이슈로서 선행기술의 지속적인 연구 및 성과도출을 통하여 지역산업기여의 필수적인 핵심기술이 될 것임.</li> </ul>
5	교육 연구단	기술 이 전	제목	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 레이어드 디비전 멀티플렉싱을 이용한 방송 신호 송신 장치 및 방송 신호 송신 방법 (특허권 지분 양도, 한국전자통신연구원, 2021.11.4., 80,000천원)</li> <li>• ATSC 3.0 기반 UHD 수신기 동기 알고리즘 및 시뮬레이터 설계 기술 ((주)로와시스, 2021.09.01., 40,000천원)</li> <li>• 5G NR 기반의 레퍼런스 신호를 활용한 채널 상태정보 측정 방법 및 최적의 CQI 맵핑 기술 ((주)클레버로직, 2021.12.29., 2,000천원)</li> <li>• 선박용 로프커파의 안전성 확보를 위한 고정볼트 최적 설계 기술((주)스펄스 엠텍, 2021.09.01., 2,000천원)</li> <li>• 맥동 압력을 받는 결합형 압력용기의 조립 결합 예측 방법 및 실험 데이터((주)테렌즈, 2021.10.29., 6,000천원)</li> <li>• 탄소 복합체 제조방법 관련 기술(프리원 주식회사, 2021.10.29., 25,500천원)</li> <li>• 탄소나노튜브 및 나트륨 이온전지 관련 기술(프리원 주식회사, 2021.10.29., 640,000천원)</li> </ul>

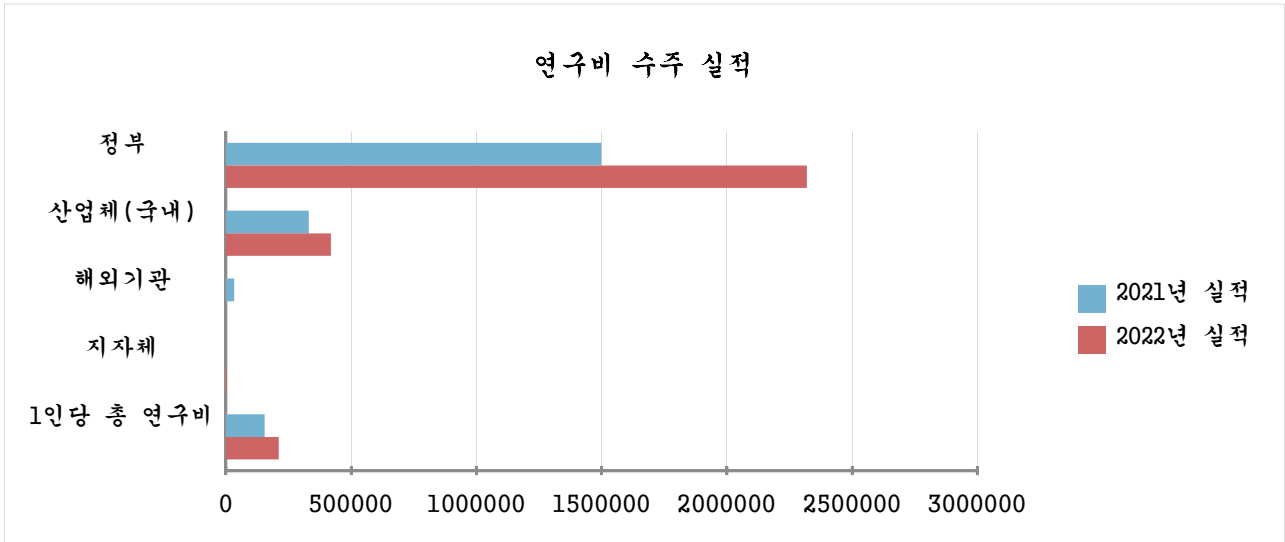
			<ul style="list-style-type: none"> <li>탄소 복합체 제조 및 탄소나노튜브, 나트륨 이온전지 관련 기술(프리원 주식회사, 2021.10.29., 2,200,000천원)</li> <li>공동현상 저감을 위한 로프절단장치 최적 위치 선정 방법(㈜스펠스 엠텍, 2022.02.24., 1,000천원)</li> <li>금속입자가 캡슐레이션된 금속-탄소 나노복합체 및 그 제조방법(프리원 주식회사, 2022.07.26., 10,000천원)</li> </ul>
			상세 내용
		기술 지도	<ul style="list-style-type: none"> <li>지역산업 맞춤형 인공지능 융합을 통한 기술지도 28건 <ul style="list-style-type: none"> <li>프리원 주식회사 : 통합기술지도(강준)</li> <li>(주)클레버로직 : LINC+ 통합기술지도(5G NR 시스템 수신기 CSI 측정 및 피드백 정보 송수신 기술, 김정창)</li> <li>테렌즈 : 통합기술지도(이원주)</li> <li>(주)앱소 : 통합기술지도(김재훈) 등</li> </ul> </li> </ul>
6	교육 연구단	연구비 수주	<ul style="list-style-type: none"> <li>지난 1년간 연구비 수주실적 총액 2,744,539천원 (참여교수 1인당 211,118천원)</li> <li>- 작년 자체평가(20.09.-21.08.) 총액 1,865,678원 (참여교수 1인당 155,473천원)보다 총액 47% 증가(1인당 36% 증가)함</li> </ul>

## 1. 참여교수 연구역량

### 1.1 국내 및 해외기관 연구비 수주 실적

<표 3-1> 최근 1년간(2021.9.1-2022.8.31.) 이공계열 참여교수 1인당 정부, 산업체, 해외기관 등 연구비 수주 실적

항 목	수주액(천원)		
	작년(2020.9.1.-2021.8.31.) 실적 (자체평가 보고서 작성내용)	최근 1년간(2021.9.1.-2022.8.31.) 실적	비고
정부 연구비 수주 총 입금액	1,499,922	2,319,818	
산업체(국내) 연구비 수주 총 입금액	331,790	420,031	
해외기관 연구비 수주 총 (환산)입금액	33,966	0	
지자체 연구비 수주 총 (환산)입금액	0	4,690	
이공사회계열 참여교수 수	12	13	전용석 교수 22.06. 참여로 제외
1인당 총 연구비 수주액	155,473	211,118	



## 1.2 연구업적물

### ① 참여교수 연구업적물의 우수성

#### □ 연구실적

- 참여교수가 발표한 SCI급 논문은 모두 56편이며, 평균 IF는 1.369임
- 최상위 10개 논문의 IF 순위는 2~3대이며, 목표(연간 38편)를 훨씬 초과하며 매우 우수한 실적을 달성함

연번	참여교수명	연구자등 특번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공분야 세부 전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
						대표연구업적물의 적합성과 우수성
1	전태인	10078214	이공계열	전기공학 광전자/전자과	저널 논문	① Jae-Gwang Kwon, Mun-Won Park, Tae-In Jeon
						② Determination of the water vapor continuum absorption by THz pulse transmission using long-range multipass cell
						③ Journal of Quantitative Spectroscopy & Radiative Transfer
						④ 272, 107811-107818
						⑤
						⑥ 2021
						⑦ <a href="https://doi.org/10.1016/j.jqsrt.2021.107811">https://doi.org/10.1016/j.jqsrt.2021.107811</a>
<p>(창의성·혁신성) IF: 2.342. 본 논문은 대기 water vapor density에 따른 테라파 전송 특성을 연구함. 또한, 다른 여러 논문에서도 고주파에서의 측정값이 ITU-R에서 제공하는 power attenuation 값과 맞지 않는 부분을 pseudo-line의 center frequency와 line strength 및 line width를 조절하여 새로운 pseudo-line을 제안함.</p> <p>(비전과 목표와의 부합성) 수분과 가스에 민감한 테라헤르츠 전자기파를 이용하여 환경 오염 및 변화에 민감하게 반응하여 실시간 모니터링 기술을 이용할 수 있음.</p> <p>(전공분야의 기여) 테라헤르츠 전자기파는 레이저보다 직진성이 약하기 때문에 전송 길이가 길면 퍼지는 특성을 다중경로 가스 셀 내의 spherical mirror로 모아줌으로 전자손실을 줄이는데 기여함.</p>						

2	전태인	1007 8214	이공 계열	전기 공학	저널 논문	① Hyeon Sang Bark, In Hyung Baek, Gyeong-Ryul Kim, Young Uk Jeong, Kyu-Ha Jang, Kitae Lee, Tae-In Jeon
				광전 자/전 자과		② Polarization-independent all-dielectric guided-mode resonance filter according to binary grating and slab waveguide dimensions
						③ Optics Express
						④ 29. 23. 37917-37926
						⑤
						⑥ 2021
						⑦ <a href="https://doi.org/10.1364/OE.442858">https://doi.org/10.1364/OE.442858</a>
<p>(창의성·혁신성) IF 3.833 두 개의 GMR filter를 이용하여 편광에 독립적인 filter를 구현하였음. 본 연구 결과는 향후 THz 통신 및 sensing에 활용될 것으로 기대됨.</p> <p>(비전과 목표와의 부합성) 전자기과의 편광을 제어하는 기술 중 GMR를 이용한 기술은 독창적인 기술임. 이러한 기술 개발은 본 연구단이 추구하는 비전에 부합함.</p> <p>(전공분야의 기여) 새로운 형태의 편광 독립 filter를 제안함으로 THz 통신 및 제어 분야에 기여할 것으로 기대됨.</p>						
3	전태인	1007 8214	이공 계열	전기 공학	저널 논문	① Hyeon Sang Bark, Mun-Won Park, In Hyung Baek, Kyu-Ha Jang, Young Uk Jeong, Kitae Lee, Tae-In Jeon
				광전 자/전 자과		② Broadband terahertz guided-mode resonance filter using cyclic olefin copolymer
						③ Optics Express
						④ 30. 5. 7976-7986
						⑤
						⑥ 2022
						⑦ <a href="https://doi.org/10.1364/OE.452064">https://doi.org/10.1364/OE.452064</a>
<p>(창의성·혁신성) IF: 3.833 GMR filter의 가장 큰 단점인 재료에 의한 흡수를 최소화 할 수 있는 cyclic olefin copolymer 물질을 소개하고 이를 활용한 GMR filter은 혁신적이고 창의적인 연구 결과임.</p> <p>(비전과 목표와의 부합성) GMR filter의 어려운 난제인 흡수를 줄일 수 있는 재료를 제안함으로써 본 연구단의 비전인 새로운 연구 개발이라는 주제와 부합하는 연구 결과임.</p> <p>(전공분야의 기여) 향후 GMR 제작시 흡수가 작고 특성이 우수한 filter 개발에 기여할 것으로 기대됨.</p>						
4	전태인	1007 8214	이공 계열	전기 공학	저널 논문	① Hyeon-Su Yang, Mun-Won Park, Kwang-Ho Kim, Oi Lun Li, Tae-In Jeon, Jun Kang
				광전 자/전 자과		② Facile in situ synthesis of dual-heteroatom-doped high-rate capability carbon anode for rechargeable seawater-batteries
						③ Carbon
						④ 186. 251-264
						⑤
						⑥ 2022
						⑦ <a href="https://doi.org/10.1016/j.carbon.2021.12.066">https://doi.org/10.1016/j.carbon.2021.12.066</a>
<p>(창의성·혁신성) IF: 11.307 재충전 가능한 해수 배터리 개발에 있어 충방전에 의한 효율을 측정할 수 있는 THz를 이용한 새로운 측정법을 최초로 제안함.</p> <p>(비전과 목표와의 부합성) 서로 다른 두 분야의 연구를 결합하여 새로운 측정법을 제안함으로써 창의성과 혁신성을 갖는 연구를 추구하였음.</p> <p>(전공분야의 기여) 해수 배터리용 이중 헤테로원자를 이용한 배터리 개발하여 충전과 방전에 의한 특성변화를 terahertz wave로 측정함</p>						
5	전태인	1007 8214	이공 계열	전기 공학	저서	① Tae-In Jeon, Janne Lehtomäki, Joonas Kokkonen, Harri Juttula, Anssi Mäkynen, Markku Juntti
				② THz Communications		
				③ Springer		

				광전 자/전 자과		④ Springer Series in Optical Sciences book series, volume 234 ⑤ ⑥ 2022 ⑦ <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-030-73738-2_6">https://doi.org/10.1007/978-3-030-73738-2_6</a>
						<p>(창의성·혁신성) THz 통신을 위한 전반적인 내용을 포함하고있는 저서임. THz 통신은 향후 10년 안에 상용화가 될것으로 기대하고 있는데 상용화를 위해 해결해야할 문제점부터 현재의 진행사항 까지 광범위한 내용을 chapter 별로 저술하고 있음.</p> <p>(비전과 목표와의 부합성) THz 통신이라는 새로운 분야에 대한 내용을 소개하는 저서로 본 연구단의 목표인 창의적 인재 양성과 부합하며 향후 교재로 사용 가능함.</p> <p>(전공분야의 기여) 무선통신의 발전은 주파수를 높여 많은 양의 데이터를 전송할 수 있게 되었다. 본 저서는 THz를 이용한 통신에 선구자적인 내용을 담고 있으며 향후 본 사업단의 교재로 활용가능 함.</p>
6	이은경	1181 9965	이공 계열	재료 공학	저널 논문	<p>①김원호, 김재훈, 전현욱, 김재원, 이은경 (공동저자), 지창욱 ②Effects of Electro-force Control on the Microstructure and Welding Characteristic During Resistance Spot Welding ③Korean Journal of Metals and Materials ④Vol. 69, No. 5 (2022) ⑤ ⑥2022 ⑦0.3365/KJMM.2022.60.5.350</p> <p>(창의성·혁신성) 경량화 소재로 자동차 산업에서 각광받고 있는 알루미늄 합금의 용접성을 향상시키기 위해 저항 점 용접의 공정 변수를 조절하여 용접성을 향상시킨 연구로서, 공정 변수에 따른 용접성 데이터베이스를 구축 및 메커니즘을 제시함.</p> <p>(비전과 목표와의 부합성) 알루미늄 합금의 용접성을 향상시키고 동시에 공정 변수에 따른 합금의 용접 데이터베이스 및 메커니즘을 구축함으로써 해양신소재 분야에 기여할 수 있음</p> <p>(전공분야의 기여) 알루미늄 합금의 최적화된 점 용접 공정 변수를 제시할 수 있음.</p>
7	강준	1095 3521	이공 계열	재료 공학	저널 논문	<p>①Litao Yu, 김경수, Ghuzanfar Saeed, 강준(교신저자), 김광호 ②Hybrid ZnSe-SnSe2 Nanoparticles Embedded in N-doped Carbon Nanocube Heterostructures with Enhanced and Ultra-stable Lithium-Storage Performance ③ChemElectroChem ④8, 24, 4637 ⑤ ⑥2021.12.13 ⑦10.1002/celec.202101497</p> <p>(창의성, 혁신성) Impact Factor 4.59, 표지논문으로 선정. 셀레늄 기반의 전극물질을 개발함으로써 기존 실리콘 기반 차세대 전극물질을 대체 가능함을 보여주는데 성공하였으며 독특한 합성법으로 표지논문에 선정</p> <p>(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.</p> <p>(전공분야의 기여) 셀레늄 기반의 화합물을 전극물질로 적용 가능함을 보여줌으로써 차세대 이차전지 소재의 스펙트럼을 넓히는 데 기여함.</p>
8	강준	1095 3521	이공 계열	재료 공학	저널 논문	<p>①Litao Yu, Lusha Qin, Xijun Xu, 김경수, Jun Liu, 강준(교신저자), 김광호 ②SnSex (x= 1, 2) nanoparticles encapsulated in carbon nanospheres with reversible electrochemical behaviors for lithium-ion half/full cells ③Chemical Engineering Journal ④431, 133463</p>



				나노 소재		⑤ ⑥2022.3.1 ⑦10.1016/j.cej.2021.133463
<p>(창의성, 혁신성) <b>Impact Factor 16.744</b>, Engineering, Chemical 분야 JCR 2% 저널에 게재된 논문. 셀레늄 기반의 전극물질을 개발함으로써 기존 실리콘 기반 차세대 전극물질을 대체 가능성을 보여주는데 성공하였으며 독특한 합성법으로 상위 1~2% 저널 게재</p> <p>(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.</p> <p>(전공분야의 기여) 차세대 에너지 저장 소재 설계법을 고안함은 물론, 이러한 성과를 인정받음으로써 <b>화공 분야 2% 저널</b>에 게재됨.</p>						
	강준	1095 3521	이공 계열	재료 공학	저널 논문	①양현수, 박문원, 김광호, Oi Lun Li, 전태인(교신저자), <b>강준(교신저자)</b> ②Facile in situ synthesis of dual-heteroatom-doped high-rate capability carbon anode for rechargeable seawater-batteries ③Carbon ④189, 251-264 ⑤ ⑥2022.4.15 ⑦10.1016/j.carbon.2021.12.066
				나노 소재		
9	<p>(창의성, 혁신성) <b>Impact Factor : 11.307</b> 저널에 게재된 논문. 최근, 리튬이온전지는 전기차 생산의 급증과 함께 그 수요가 크게 증가하고 있으나, 리튬의 매장량의 한계로 인하여 2015년 대비 리튬의 가격이 약 3배 이상 상승함으로써 전지가격도 크게 상승함. 따라서 희소 자원인 리튬을 대체할 소재로 나트륨이 주목받고 있음. 이러한 나트륨 기반의 이차전지에는 나트륨이온전지와 해수전지가 개발되어지고 있음. 하지만, 이들의 성능은 리튬이온전지의 성능에 크게 미치지 못 하며, 이는 리튬이온전지의 상업화에 크게 기여한 재료인 흑연(graphite)속에 나트륨이온의 저장반응이 거의 일어나지 않기 때문임. 따라서 흑연으로 나트륨이온전지를 제작할 경우 리튬이온전지용량의 1/10에 불과한 성능이 나오게 됨. 결국 나트륨이온전지의 상업화를 위해서는 흑연과 같이 저가 (low-cost) 이면서 안정성을 지닌 새로운 음극소재를 찾는 것이 매우 중요한 이슈이며, 현재 흑연에 비견될 만한 소재 개발에 대한 연구가 활발하게 진행 중임. 본 연구에서는 어떻게 하면 소재 성능을 크게 끌어 올릴 수 있는지에 대해서 방법론을 제시함. 또한 기존과 다른 방식의 분석법으로 특정 조건에서 SEI layer가 형성되지 않을 수 있음을 최초로 증명</p> <p>(비전과 목표와의 부합성) 기존 소재의 한계를 breakthrough(BT) 가능한 BT 소재 합성 및 생산 methodology 개발에 대한 교육목표를 갖고 연구를 진행중에 있으며, 본 논문에서는 포스트 리튬이온전지 중 하나인 나트륨이온전지와 해수전지의 anode소재의 성능을 크게 개선할 수 있는 기본 설계법을 제안함.</p> <p>(전공분야의 기여) 차세대 에너지 저장 소재 설계법을 고안함은 물론, 이러한 성과를 인정받음으로써 <b>Impact Factor : 11.307</b> 저널에 게재됨.</p>					
10	강준	1095 3521	이공 계열	재료 공학	저널 논문	①김성희, 지슬기, 양현수, 손현지, 최희채, <b>강준(교신저자)</b> , Oi Lun Li ②Near 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 ③Applied Catalysis B: Environmental ④310, 121361 ⑤ ⑥2022.8.5
				나노 소재		

					⑦10.1016/j.apcatb.2022.121361
					<p>(창의성, 혁신성) <b>Impact Factor : 24.319</b> 저널에 게재된 논문. 해수 전지 상용화에 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(<math>\Delta E(E_j=10 - E1/2) = 0.774 \text{ V}</math>)과 해수(<math>\Delta E = 1.167\text{V}</math>). 또한 Co 4 mmol-N/C는 0.1mA에서 극도로 낮은 과전위(0.56V)를 나타내었고 재충전 가능한 SWB에서 100시간 동안 우수한 안정성을 나타냄.</p> <p>(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.</p> <p>(전공분야의 기여) 해수환경에서 염소이온에 저항성이 탁월한 소재 설계법을 고안함은 물론, 이러한 성과를 인정받음으로써 <b>Impact Factor : 24.319</b> 저널에 게재됨.</p>
	윤성환	1083 0385	이공 계열	기계 공학  선박 화재	저널 논문
					① 정용호, 이원주, 강준, 윤성환 ② Fire Safety Evaluation of High-Pressure Ammonia Storage Systems ③ Energies ④ 15권(2호) ⑤ 1 ⑥ 2022 ⑦ <a href="https://www.mdpi.com/1996-1073/15/2/520">https://www.mdpi.com/1996-1073/15/2/520</a>
11					<p>(창의성·혁신성) 무탄소 연료 중 하나인 암모니아 고압 저장 시스템에서 발생하는 화재 및 폭발을 제어하기 위해 저장 탱크 주위에 불활성 기체를 매우 높은 유속으로 분사함으로써 화재폭발 가능성을 원천적으로 차단하는 기술 연구임. 제시한 기술을 바탕으로 기술 특허를 출원하였으며 현재 기술이전 준비 단계에 있음.</p> <p>(비전과 목표와의 부합성) 최근 이슈화되고 있는 해양안전 문제에 대한 새로운 대응방안을 제시하는 연구 분야이며, 특히 관련 내용을 해외 연구진과 협업하여 해외기술특허로 진행 중에 있음.</p> <p>(전공분야의 기여) 해양안전 기술을 혁신적으로 발전시킨 연구로써 향후 무탄소 연료 저장 기술과 관련하여 산업체에 기술 노하우를 공유할 것으로 기대됨</p>
	서동욱	1090 6035	이공 계열	전자/ 정보 통신 공학  마이 크로 파	저널 논문
					① 이재호, 이상훈, 이현준, 오정훈, 김장열, 조인귀, 서동욱 ② Design of Comb-Line Array Antenna for Low Sidelobe Level in Millimeter-Wave Band ③ IEEE Access ④ 10, 47195-47202, ⑤ ⑥ 2022 ⑦ <a href="https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3169280">https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3169280</a>
12					<p>(창의성·혁신성) IF=3.476(2020 기준), JCR 상위 21.403%. 본 연구는 서브 테라헤르츠 주파수 대역에서의 다중배열안테나 부엽레벨을 획기적으로 낮춘 기술로 향후 사용될 Comb-Line 배열 안테나 적용이 가능한 혁신적인 기술임</p> <p>(비전과 목표와의 부합성) 본 교육연구단에서 해양/조선과 같은 극한환경에서의 차세대 무선통신시스템 핵심기술요소 개발을 목표로 하고 있으며, 본 연구는 금속 등으로 둘러싸인 일반적인 무선통신 적용이 어려운 환경에서 서브테라헤르츠를 기반으로한 무선통신 시스템에 적용될 수 있는 기술로써 연구단의 목표에 부합함</p> <p>(전공분야의 기여) 향후 차세대 무선통신 시스템에서 사용될 서브 테라헤르츠 대역에서는 높은 기관 손실</p>

로 인하여 배열안테나 기술이 필수적으로 인식되고 있음. 테라헤르츠에서의 높은 센싱효율과 스푸리어스 신호 제거를 위해서는 낮은 부열레벨이 필수적으로 제안한 안테나 설계 방법론은 다양한 형태의 방사소자에도 적용이 가능한 확장 가능성이 높은 기술임						
13	서동욱	1090 6035	이공 계열	전자/ 정보 통신 공학	저널 논문	① 김경태, 김한준, 서동욱, 최지웅
						② Magnetically Decoupled Modular Coil Array for Dynamic Wireless Power Transfer Configured as Multiple Transmitters and Receivers
						③ IEEE Access
						④ 10, 42121-42140
						⑤
						⑥ 2022
						⑦ <a href="https://doi.org/10.3390/s22041653">https://doi.org/10.3390/s22041653</a>
<p>(창의성·혁신성) IF=3.576(2020 기준), JCR 상위 21.403%. 본 연구는 기존의 MIMO 무선전력전송 시스템을 코일간 원치않는 결합현상을 고려하여 분석하여 자기장 빔포밍 기술을 이론적으로 정립하였음. 또한, 실제 공장과 같은 무인이동체에 코일간 교차결합을 최소화하는 평면형 코일 배치 구조를 제시함</p> <p>(비전과 목표와의 부합성) 본 교육연구단에서 해양/조선과 같은 극한환경에서의 차세대 무선통신시스템 핵심기술요소 개발을 목표로 하고 있으며, 본 연구는 금속 등으로 둘러싸인 일반적인 무선통신 적용이 어려운 환경에서 자기장을 기반으로한 무선통신 시스템에 적용될 수 있는 기술로써 연구단의 목표에 부합함</p> <p>(전공분야의 기여) 기존의 고정된 지점에서의 송수신기간 무선전력전송 시스템과는 달리 송신부가 움직이는 경우에도 전력전달 효율이 일정하게 유지될 수 있는 기술로 스마트 팩토리에서의 무인이동체의 안정적인 전력공급이 가능한 기술임</p>						
14	서동욱	1090 6035	이공 계열	전자/ 정보 통신 공학	저널 논문	① 이재인, 김남문, 민사원, 김정우, 정대교, 서동욱
						② Space Target Classification Improvement by Generating MicroDoppler Signatures Considering Incident Angle
						③ Sensors
						④ 22(4), 1653
						⑤
						⑥ 2022
						⑦ <a href="https://doi.org/10.3390/s22041653">https://doi.org/10.3390/s22041653</a>
<p>(창의성·혁신성) IF=3.576(2020 기준), JCR 상위 21.8753%.. 독특한 동특성을 가지는 표적의 마이크로도플러 신호의 시그니처 이미지를 표적의 진행방향과 함께 인공지능 지도학습기술 중 하나인 합성곱신경망에 적용하여 타겟을 분류하는 기술하는 혁신적인 기술임</p> <p>(비전과 목표와의 부합성) 본 교육연구단에서 AI기술을 타 기술과 융합하여 효과를 극대화하기 위한 AI+X를 지향하고 있으며, 본 연구는 대표적인 AI 기술인 합성곱신경망을 전자파해석을 통한 마이크로도플러 신호 및 시그니처에 적용하여 교육연구단의 비전에 부합함</p> <p>(전공분야의 기여) 기존의 레이더 시그니처는 spectrogram 또는 CVD 이미지를 이용하여 타겟분류에 사용한 반면, 본 연구는 레이더에서 타겟 추적과정에서 얻을 수 있는 입사각/자세 정보를 추가적으로 활용하여 분류정확도를 높이는 기법으로 레이더 신호처리 분야 탐지확률을 제고하는데 기여함</p>						
15	서동욱	1090 6035	이공 계열	전자/ 정보 통신 공학	저널 논문	① 이재인, 서동욱
						② Fast Scattered Far-Field Predictions for Super-Resolution ISAR Image Formation using the Shooting and Bouncing Ray Technique
						③ IEEE Access
						④ 10, 18182-18191
						⑤

			과		⑥ 2022	
					⑦ <a href="https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3151049">https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3151049</a>	
	<p>(창의성·혁신성) IF=3.367% (2020 기준), JCR 상위 34.432%. 본 연구는 CAD 데이터로부터 전자기해석을 통한 ISAR 영상 생성시 SBR (shooting and bouncing rays) 기법을 최소로 적용하여 ISAR 영상을 얻는 획기적인 기술임</p> <p>(비전과 목표와의 부합성) 본 교육연구단에서 해양/조선환경에서의 AI를 이용한 차세대 센싱시스템 핵심기술요소 개발을 목표로 하고 있으며, 본 연구는 AI를 이용한 표적 분류시 훈련데이터로 사용되는 표적 ISAR 영상을 빠르게 획득하는 방법으로 AI를 이용한 문제해결을 위한 연구단의 목표에 부합함</p> <p>(전공분야의 기여) 기존의 ISAR 영상 획득 시 각도별로 광선추적을 수행하여야 하지만, 제안한 방법은 monostatic과 bistatic RCS가 등가가 되는 조건을 적용하여 광선추적 횟수를 최소화하여 계산 시간을 획기적으로 단축하였음. 제안한 기술은 다양한 ISAR 영상획득에 적용이 가능하여 빠른 ISAR 데이터베이스 구축에 기여할 것으로 기대됨</p>					
16	서동욱	1090 6035	이공 계열	전자/ 정보 통신 공학	저널 논문	① 이동엽, 이재인, 서동욱
						② RCS Estimation of Drone Motion Using Mesh-Element Rotation in MoM and Micro-Doppler Signatures
						③ IEEE Transaction on Antennas and Propagation
						④ 70(8), 7344- 7349
						⑤
						⑥ 2022
						⑦ <a href="https://doi.org/10.1109/TAP.2022.3146444">https://doi.org/10.1109/TAP.2022.3146444</a>
<p>(창의성·혁신성) IF=4.388(2020 기준), JCR 상위 19.047%. 해당 학술지는 안테나 및 전파분야에서의 세계 최고의 권위지임. 본 연구는 다양한 드론 움직임에 따른 드론 프로펠러부터의 반사 신호를 해석할 수 있는 새로운 전자기해석 기법을 제안한 창의적이며 혁신적인 기술임</p> <p>(비전과 목표와의 부합성) 본 연구는 해양환경에서 사용되는 다양한 드론의 탐지 및 조정에 적용할 수 있는 기법으로 다양한 드론을 탐지하기 위한 AI분류기의 훈련데이터를 빠른 시간안에 구축할 수 있는 기술으로 AI를 이용한 문제해결의 연구단의 목표에 부합함</p> <p>(전공분야의 기여) 기존의 전자기 해석 기법은 호버링하는 드론에 대한 해석만 가능하지만, 제안한 기법은 다양한 속도로 회전하는 프로펠러에 프로펠러 속도에 따른 다양한 드론 자세를 효과적으로 빠른 계산시간으로 전자기 해석하는 방법을 제안하였음. 해당 기술은 다양한 회전하는 부분을 가지는 표적에 확장 가능한 기술임</p>						
17	서동욱	1090 6035	이공 계열	전자/ 정보 통신 공학	저널 논문	① 이동엽, 이재인, 서동욱
						② Dynamic RCS Estimation According to Drone Movement Using MoM and Far-Field Approximation
						③ Journal of Electromagnetic Engineering and Science
						④ 21(4), 322-328
						⑤
						⑥ 2021
						⑦ <a href="https://doi.org/10.26866/jees.2021.4.r.40">https://doi.org/10.26866/jees.2021.4.r.40</a>
<p>(창의성·혁신성) IF=2.696(2020 기준), JCR 상위 45.055%. 본 연구는 기존의 마이크로 도플러 신호를 이용한 드론탐지 시스템의 개발시 드론반사신호의 데이터베이스 구축에 어려움으로 인한 문제를 EM 시뮬레이션을 통해 해결하기 위한 방법으로 드론의 프로펠러들이 다양한 속도로 회전하더라도 드론 프로펠러의 대칭성을 이용하여 빠른 계산시간으로 드론반사신호를 계산하는 혁신적인 방법임</p> <p>(비전과 목표와의 부합성) 본 연구는 해양환경에서 사용되는 다양한 드론의 탐지 및 조정에 적용할 수 있는</p>						

	<p>는 기법으로 다양한 드론을 탐지하기 위한 AI분류기의 훈련데이터를 빠른 시간안에 구축할 수 있는 기술으로 AI를 이용한 문제해결의 연구단의 목표에 부합함</p> <p>(전공분야의 기여) 드론을 비롯한 다양한 회전하는 물체에 대한 효과적인 전자기 해석 방법론을 제시</p>					
18	서동욱	1090 6035	이공 계열	전자/ 정보 통신 공학 마이 크로 파	저널 논문	<p>① 양우용, 윤달재, 서동욱</p> <p>② Novel Automatic Algorithm for Estimating the Jet Engine Blade Number of Insufficient JEM Signals</p> <p>③ Journal of Electromagnetic Engineering and Science</p> <p>④ 21(5), 417-424</p> <p>⑤</p> <p>⑥ 2021</p> <p>⑦ <a href="https://doi.org/10.26866/jees.2021.5.r.50">https://doi.org/10.26866/jees.2021.5.r.50</a></p>
	<p>(창의성·혁신성) IF=2.696(2020 기준), JCR 상위 45.055%. 본 연구는 제트엔진에 의한 변조신호를 통하여 제트엔진을 구분하는 연구로 멀티기능 레이더에서 미약한 신호로부터 표적을 탐지할 수 있는 혁신적인 기술임</p> <p>(비전과 목표와의 부합성) 본 교육연구단은 AI를 활용한 문제해결을 목적으로 하고 있으며, 본 연구는 변조신호를 발생하는 다양한 표적으로를 구분할 수 있는 기술으로 AI를 이용한 표적 구분기에 적용이 가능한 기술로 연구단의 목표와 부합함</p> <p>(전공분야의 기여) 기존의 HRRP, ISAR와 같은 전통적인 표적 signature에서 벗어나 제트엔진에 의한 변조신호의 새로운 signature를 사용한 표적을 구분하기 위한 새로운 시도로 향후 다중기능 레이더의 성능 개선에 기여할 것으로 예상됨</p>					
19	서동욱	1090 6035	이공 계열	전자/ 정보 통신 공학 마이 크로 파	저널 논문	<p>① 이재인, 서동욱</p> <p>② Improvement of Computational Efficiency for Fast ISAR Image Simulation Through Nonuniform Fast Fourier Transform</p> <p>③ IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters</p> <p>④ 20(12), 2402-2406</p> <p>⑤</p> <p>⑥ 2021</p> <p>⑦ <a href="https://doi.org/10.1109/LAWP.2021.3113314">https://doi.org/10.1109/LAWP.2021.3113314</a></p>
	<p>(창의성·혁신성) IF=3.834(2020 기준), JCR 상위 26.007%. 본 연구는 CAD 데이터로부터 전자기해석을 통한 ISAR 영상 생성시 기존의 FFT가 아닌 NUFFT (Non-Uniform Fast Fourier Transform)를 적용하여 계산시간을 획기적으로 단축시킨 혁신적인 기술임</p> <p>(비전과 목표와의 부합성) 본 교육연구단에서 해양/조선환경에서의 AI를 이용한 차세대 센싱시스템 핵심기술요소 개발을 목표로 하고 있으며, 본 연구는 AI를 이용한 표적 분류시 훈련데이터로 사용되는 표적 ISAR 영상을 빠르게 획득하는 방법으로 AI를 이용한 문제해결을 위한 연구단의 목표에 부합함</p> <p>(전공분야의 기여) 기존의 ISAR 영상 획득 기술에 NUFFT라는 새로운 기법을 적용함으로써 ISAR 영상을 획득하는 시간을 대폭 줄인 연구로 신호처리 분야에서의 NUFFT의 적용분야를 넓힌 성과임</p>					
20	서동욱	1090 6035	이공 계열	전자/ 정보 통신 공학 마이 크로 파	저널 논문	<p>① 서동욱</p> <p>② Wireless Power Transfer and RF Technologies</p> <p>③ Energies</p> <p>④ 14(24), 8301</p> <p>⑤</p> <p>⑥ 2021</p> <p>⑦ <a href="https://doi.org/10.3390/en14248301">https://doi.org/10.3390/en14248301</a></p>
	<p>(창의성·혁신성) IF=3.004(2020 기준), JCR 상위 61.403%. 본 연구는 최신 무선전력전송 기술에 대한 분석 및 동향을 소개한 것으로 최신의 무선전력전송 기술에 대한 방향성을 제시하였음</p>					

						<p>(비전과 목표와의 부합성) 본 교육연구단에서 해양/조선과 같은 극한환경에서의 차세대 무선통신시스템 핵심기술요소 개발을 목표로 하고 있으며, 본 연구는 금속 등으로 둘러싸인 일반적인 무선통신 적용이 어려운 환경에서 자기장을 기반으로한 무선통신 시스템에 적용될 수 있는 기술로써 연구단의 목표에 부합함</p> <p>(전공분야의 기여) 기존의 무선전력전송 시스템과는 차별성있는 최신 무선전력전송 기술을 소개함으로써 고효율 무선전력전송 시스템의 개발에 기여될 것으로 예상됨</p>		
	서동욱	1090 6035	이공 계열	전자/ 정보 통신 공학	저널 논문	① 전선재, 서동욱 ② Effect of Additional Transmitting Coils on Transfer Distance in Multiple-Transmitter Wireless Power Transfer System ③ IEEE Access ④ 10, 9174-9183 ⑤ ⑥ 2021 ⑦ <a href="https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3144179">https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3144179</a>		
21				마이 크로 파		<p>(창의성·혁신성) IF=3.367(2020 기준), JCR 상위 34.432%. 본 연구는 다중 송신기가 사용되는 무선전력전송 기술에서 추가되는 코일에 의한 영향을 분석하고 기존의 다중코일 무선전력전송 기술의 한계를 넘을 수 있는 향후 도래될 것으로 예상되는 유망한 다중코일 구조를 제안한 창의적인 결과임</p> <p>(비전과 목표와의 부합성) 본 교육연구단에서 해양/조선과 같은 극한환경에서의 차세대 무선통신시스템 핵심기술요소 개발을 목표로 하고 있으며, 본 연구는 금속 등으로 둘러싸인 일반적인 무선통신 적용이 어려운 환경에서 자기장을 기반으로한 무선통신 시스템에 적용될 수 있는 기술로써 연구단의 목표에 부합함</p> <p>(전공분야의 기여) 기존의 무선전력전송 시스템에 평면 다중코일의 명확한 한계를 밝히고, 스택형 다중코일 시스템을 제안함으로써, 향후 고효율 고자율도의 무선전력전송 시스템의 개발에 기여될 것으로 예상됨</p>		
	이원주	1155 8797	이공 계열	기계 공학		저널 논문	① Van Chien Pham, 노범석, 최재혁, 이원주 ② Effects of Various Fuels on Combustion and Emission Characteristics of a Four-Stroke Dual-Fuel Marine Engine ③ Journal of Marine Science and Engineering ④ 9(10), 1072 ⑤ 0 ⑥ 2021 ⑦ <a href="https://doi.org/10.3390/jmse9101072">https://doi.org/10.3390/jmse9101072</a>	
22				내연 기관			<p>(창의성·혁신성) IF 2.744. 친환경 선박 시대의 도래로 인해 최근 다양한 저탄소 가스 연료의 요구가 커지고 있으나, 선박용 DF 엔진을 기반으로한 수치해석적 연구는 상당히 제한적으로 이루어지고 있음. 실제 엔진 성능시험 데이터를 활용하여 정확도 높은 다양한 가스연료 엔진의 시뮬레이션 결과를 도출하고 성능과 효과성에 대해 예측을 수행함</p> <p>(비전과 목표와의 부합성) 최근 강화되고 있는 해양환경 규제에 대응하기 위해 필수적으로 수반되어야 하는 연구분야이며 이와 관련한 핵심 연구성과임</p> <p>(전공분야의 기여) 엔진개발사 및 연구기관과의 기술적 협력관계를 통하여 이루어낸 성과로써 이를 피드백하여 지속적 협업관계 유지</p>	
	이원주	1155 8797	이공 계열	기계 공학			저널 논문	① 설주환, Van Chien Pham, 이원주 ② Effects of the Multiple Injection Strategy on Combustion and Emission Characteristics of a Two-Stroke Marine Engine ③ energies ④ 14(20), 6821 ⑤ 0
23				내연				

			기관		⑥ 2021 ⑦ <a href="https://doi.org/10.3390/en14206821">https://doi.org/10.3390/en14206821</a>	
					(창의성·혁신성) IF 3.252. 선박용 대형 2행정 저속 엔진을 대상으로 하는 연소해석 및 에미션 예측 시뮬레이션 연구는 매우 드물며 검증에 한계가 있음. 하지만 본 연구에서는 실제 선박에서 전자제어를 통해 실측한 데이터를 기반으로 시뮬레이션 결과를 훌륭히 검증한 매우 희소가치가 높은 연구 결과임	
					(비전과 목표와의 부합성) 급변하는 선박용 친환경 엔진 기술 트렌드를 선도하기 위해 필수적으로 수반되어야 하는 연구 결과임	
					(전공분야의 기여) 엔진개발사 및 연구기관과의 기술적 협력관계를 통하여 이루어낸 성과로써 이를 피드백하여 지속적 협업관계 유지	
24	이원주	1155 8797	이공 계열	기계 공학	저널 논문	① 여실중, 김종수, 이원주
						② Potential economic and environmental advantages of liquid petroleum gas as a marine fuel through analysis of registered ships in South Korea
						③ Journal of Cleaner Production
						④ 330, 129955
				내연 기관		⑤ 0
						⑥ 2021
						⑦ <a href="https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129955">https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129955</a>
					(창의성·혁신성) IF 11.072. JCR 상위 10% 이내. 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 결과임	
					(전공분야의 기여) 국내 연안선박의 대체연료로서 LNG 외의 LPG의 적용 타당성을 보여줌으로써 향후 선박 LPG 엔진 산업 및 관련 R&D 활성화에 기여함	
25	이원주	1155 8797	이공 계열	기계 공학	저널 논문	① Quang Dao Vuong, 김종수, 최재혁, 이재웅, 이지웅, 전현민, 노정호, 윤성환, 이원주
						② Study on the Variable Speed Diesel Generator and Effects on Structure Vibration Behavior in the DC Grid
						③ Applied Sciences
						④ 11(24), 12049
				내연 기관		⑤
						⑥ 2021
						⑦ <a href="https://doi.org/10.3390/app112412049">https://doi.org/10.3390/app112412049</a>
					(창의성·혁신성) IF 2.838. 전기추진선박 보급의 확대에 의해 선박에 적용이 되기 시작하는 가변속 엔진의 운전 범위에 따른 진동 특성을 규명한 연구결과임	
					(비전과 목표와의 부합성) 가변속 발전기 엔진을 선박용 DC grid에 적용하기 위한 기초 연구로써, 진동을 최소화 할 수 있는 엔진의 운전 영역 및 제어 방법에 대한 연구 기반을 마련함	
					(전공분야의 기여) 가변속 발전기 엔진의 운전 부하에 따른 진동 특성을 규명한 연구로 친환경 전기추진선박 기술에 적용하기 위한 데이터베이스를 제공함	
26	이원주	1155 8797	이공 계열	기계 공학	저널 논문	① 권우석, Quang Dao Vuong, 최재혁, 이재웅, 이지웅, 윤성환, Antony John Nyongesa, 박민호, 양승권, 이원주
						② Study on the Propeller Rope Cutter Concerning Transient Torsional Vibration due to Cutting Action

				내연 기관		③ Applied Sciences ④ 12(3), 1628 ⑤ ⑥ 2022 ⑦ <a href="https://doi.org/10.3390/app12031628">https://doi.org/10.3390/app12031628</a>
						(창의성·혁신성) IF 2.838. 연안해운에서 평균 주 1회 이상 발생하는 선박 추진기 로프절단사고를 방지하기 위한 선박용 rope cutter를 실제 선박에 장착하여, 선박 운항 중 로프 절단 시 발생하는 진동을 계측하고 분석함으로써 장치의 효용성을 실험적으로 검증한 매우 가치 높은 연구 결과임  (비전과 목표와의 부합성) 선박용 안전장치의 효용성과 안정성을 실험적으로 검증함으로써 사고 방지를 위한 rope cutter의 보급 확산 및 연안해운의 안전 확보에 기여할 수 있음  (전공분야의 기여) 선박용 안전장치 검증의 새로운 방법론을 제시함으로써 해당 분야 개발제품의 효용성을 높이는 데 기여함
	이원주	1155 8797	이공 계열	기계 공학  내연기 관	저널 논문	① 김준수, 이원주, Van Chien Pham, 최재혁 ② A Numerical Study on Fuel Injection Optimization for a ME-GI Dual-Fuel Marine Engine Based on CFD Analysis ③ Applied Sciences ④ 12(7), 3614 ⑤ ⑥ 2022 ⑦ <a href="https://doi.org/10.3390/app12073614">https://doi.org/10.3390/app12073614</a>
27						(창의성·혁신성) IF 2.838. 최신 선박용 LNG fuelled engine의 시운전 데이터를 활용하여 3D 연소해석을 성공적으로 수행하고 검증하였으며, 이를 기반으로 가스연료의 분사 최적점을 도출한 매우 실용도가 높은 연구결과임  (비전과 목표와의 부합성) 최근 IMO의 대기환경규제를 만족하기 위해 적용되는 선박용 대형 LNG fuelled engine의 친환경성을 제고할 수 있는 분사 전략을 수립함  (전공분야의 기여) ME-GI 엔진 도입 이후 발생하는 nozzle 손상 문제를 해결하는데 큰 기여를 할 것으로 기대됨
	이원주	1155 8797	이공 계열	기계 공학  내연 기관	저널 논문	① Antony John Nyongesa, Van Chien Pham, 윤성환, 권우석, 김준수, Duy Nam Ngo, 최재혁, 설영운, 이원주 ② Investigation of the Effect of Rope Cutter on Water Flow behind Ship Propellers Based on CFD Analysis ③ machines ④ 10(5), 300 ⑤ 0 ⑥ 2022 ⑦ <a href="https://doi.org/10.3390/machines10050300">https://doi.org/10.3390/machines10050300</a>
28						(창의성·혁신성) IF 2.899. 선박용 Scissor type rope cutter 장착 시, 프로펠러 후류 및 캐비테이션에 미치는 영향에 대해서 유동해석을 수행한 후, PIV를 통해 시뮬레이션을 검증한 연구이며, 로프커파의 장착이 프로펠러 주변에 미치는 다양한 영향성을 규명한 창의적이고 혁신적인 연구임  (비전과 목표와의 부합성) 선박용 안전장치의 안전성과 효용성을 확인할 수 있는 연구 결과임  (전공분야의 기여) Scissor type rope cutter의 장착이 안전성 확보 외에도 프로펠러의 캐비테이션에 의한 침식을 줄이는데도 기여할 수 있음을 확인한 연구 결과임
29	이원주	1155 8797	이공 계열	기계 공학	저널 논문	① Van Chien Pham, 김한석, 최재혁, Antony John Nyongesa, 김중수, 전현민, 이원주 ② Effectiveness of the Speed Reduction Strategy on Exhaust Emissions and Fuel Oil Consumption of a Marine Generator Engine for DC Grid Ships



				내연 기관	③ Journal of Marine Science and Engineering ④ 10(7), 979 ⑤ 0 ⑥ 2022 ⑦ <a href="https://doi.org/10.3390/jmse10070979">https://doi.org/10.3390/jmse10070979</a>	
					<p>(창의성·혁신성) IF 2.744. 선박용 DC-grid의 효율을 높이기 위해서 가변속 발전기의 도입이 이루어지고 있으나, 가변속 발전에 최적화된 제어가 이루어지지 못할 경우 환경적으로는 오히려 매우 유해할 수 있음을 실험적으로 증명한 창의적이고 혁신적인 연구임</p> <p>(비전과 목표와의 부합성) 정속 발전용 엔진을 사용하여 가변속 발전을 할 경우 친환경성이 매우 낮아짐을 확인하는 연구결과를 도출함</p> <p>(전공분야의 기여) 전기추진선박용 DC-grid 구축을 위해서 가변속 발전 엔진을 설계할 시 매우 유용한 자료가 될 것이며 최적 제어 시스템 개발에 기여함</p>	
	이원주	1155 8797	이공 계열	기계 공학  내연 기관	저널 논문	① 박민호, 이창민, Antony John Nyongesa, 장희주, 최재혁, 허재정, 이원주 ② Prediction of Emission Characteristics of Generator Engine with Selective Catalytic Reduction Using Artificial Intelligence ③ Journal of Marine Science and Engineering ④ 10(8), 1118 ⑤ 0 ⑥ 2022 ⑦ <a href="https://doi.org/10.3390/jmse10081118">https://doi.org/10.3390/jmse10081118</a>
30						<p>(창의성·혁신성) IF 2.744. 친환경스마트 선박 시대가 도래할 경우 에미션 예측은 매우 주요한 기술요소인데, 본 연구에서는 인공지능 모델인 ANN과 SVM을 이용하여 선박 발전기의 데이터를 활용한 배기가스 배출원을 예측하는 모델을 설계하고 성공적으로 비교검증한 창의적이고 혁신적인 연구결과임</p> <p>(비전과 목표와의 부합성) 엔진의 대기오염물질 배출 성능 연구와 인공지능이 융합됨으로써 본 사업단의 비전과 목표에 매우 부합하는 이상적인 연구 결과임</p> <p>(전공분야의 기여) 친환경스마트 선박 시대를 대비하여, 선박 대기오염물질을 계측하고 예측하는 연구에 대한 상당한 수요가 예상되는 상황에서 해당 분야의 선도적인 연구를 수행함</p>
	황광일	1012 5392	이공 계열	기계 공학	저널 논문	① 김별, 황광일 ② Numerical Analysis of the Effects of Ship Motion on Hydrogen Release and Dispersion in an Enclosed Area ③ Applied Science ④ 냉동공조 ⑤ 0 ⑥ 2022 ⑦ <a href="http://dx.doi.org/10.3390/app12031259">http://dx.doi.org/10.3390/app12031259</a>
31						<p>(창의성·혁신성) 본 논문은 선박 운동의 영향을 받는 수소의 누출 특성을 연구함. 선박 내 배관에서 누출되는 수소의 특성은 선박의 중운동과 횡운동의 영향을 받으며 이는 누출 방향에 크게 의존함을 파악함.</p> <p>(비전과 목표와의 부합성) 수소 운반선과 수소 추진선의 확대가 예상되는 시점에서 선박의 안전과 직접적인 관련이 있는 내용임</p> <p>(전공분야의 기여) 선박 시뮬레이터를 이용한 본 연구의 일부 실험적 접근은 유사한 사례를 찾아 볼 수 없는 것으로 후속연구의 적지 않은 인용이 예상됨</p>
32	김정창	1020 1904	이공 계열	전자/ 정보 통신	학술 지 논문	① 김형석, 김정창, 박성익, 허남호 ② An Improved SIC-Based Detection Scheme for Non-Uniform Constellations in ATSC 3.0 MIMO

				공학		③ IEEE Transactions on Broadcasting
				무선 통신		④ 68 / 2, 286 - 294
						⑤ 0
						⑥ 2022.06
						⑦ 10.1109/TBC.2022.3140675
						(창의성·혁신성) IF 5.194. 지상파 방송 기술 규격인 ATSC 3.0 시스템은 기존의 다른 통신 규격과는 다르게 non-uniform constellation 형태의 변조 방식을 사용하고 있음. 본 연구에서는 ATSC 3.0 시스템에서 전송을 증대를 위해 다중 송수신 안테나가 사용될 때 non-uniform constellation을 고려한 SIC 기반의 복조 성능 향상 방법을 제시함.
						(비전과 목표와의 부합성) 본 연구는 ATSC 3.0 기반의 다중 송수신 안테나 MIMO 송수신 시스템에서 수신기 복조 성능 향상을 위한 방법에 대한 것으로서 이를 향후 해상통신시스템의 개발에 활용함으로써 해상통신의 성능을 향상시키거나 해양 재난 사고 예측 및 대처를 위한 재난 방송 서비스를 효과적으로 제공할 수 있어 연구단의 비전과 목표에 매우 부합하는 연구성과임.
						(전공분야의 기여) 향상된 통신시스템을 통한 지능형 전장 요소기술 개발을 위한 선행연구결과로서 다중안테나 송수신 시스템의 수신기에서 복조 방식의 성능 개선을 통하여 고효율 고성능의 해상통신시스템의 개발에 활용하여 해양전장 요소기술 개발의 필수 기술 중 하나인 통신시스템 성능 향상 문제 해결에 기여함.
	김정창	1020 1904	이공 계열	전자/ 정보 통신 공학	학술 지 논문	① 정희윤, 박성익, 임보미, 권해찬, 허남호, 전성호, 김형석, 김정창
						② Feasibility Verification of ATSC 3.0 MIMO System for 8K-UHD Terrestrial Broadcasting
						③ IEEE Transactions on Broadcasting
						④ 67 / 4, 909 - 916
				무선 통신		⑤ 0
						⑥ 2021.12
						⑦ 10.1109/TBC.2021.3081928
33						(창의성·혁신성) IF 5.194. 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.
						(비전과 목표와의 부합성) 본 연구에서 얻은 대용량 초고속 전송이 가능한 ATSC 3.0 MIMO 시스템의 시뮬레이션 및 실제 환경에서 필드테스트 분석 결과를 통해 향후 해상통신시스템의 개발에 활용함으로써 해상통신의 성능을 향상시키거나 해양 재난 사고 예측 및 대처를 위한 재난 방송 서비스를 효과적으로 제공할 수 있어 연구단의 비전과 목표에 매우 부합하는 연구성과임.
						(전공분야의 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.
	김정창	1020 1904	이공 계열	전자/ 정보 통신 공학	학술 지 논문	① 임보미, 권선형, 안성준, 박성익, 이재영, 김홍목, 허남호, 김정창
						② Field Evaluation of Transmit Diversity Code Filter Sets in ATSC 3.0 Single Frequency Networks
						③ IEEE Transactions on Broadcasting
						④ 68 / 1, 191 - 202
				무선 통신		⑤ 0
						⑥ 2022.03
						⑦ 10.1109/TBC.2021.3118228
34						(창의성·혁신성) IF 5.194. 본 연구는 최신 지상파 방송전송 규격인 ATSC 3.0 기반의 단일주파수망에서 송신 다이버시티를 얻기 위한 TDCFS 기술을 구현하고 필드테스트 수행하여 성능을 평가함.

(비전과 목표와의 부합성) ATSC 3.0 기술은 현재 지상파 방송 UHD TV 서비스에 사용되고 있으며 단일주파수 망 구축이 가능하여 향후 해양 재난 사고 예측 및 대처를 목적으로 재난 방송 서비스를 위한 시스템 개발 시 적용이 가능하므로 최적의 시스템 설계를 위해 본 연구의 성능 평가 결과를 활용할 수 있어 연구단의 비전과 목표에 매우 부합하는 연구성과임.

(전공분야의 기여) 본 연구는 ATSC 3.0 표준의 물리계층 전송 시스템에서 송신 다이버시티를 추가로 얻기 위한 기술을 적용하고 이에 대한 필드테스트 성능을 제시함으로써 해당 규격을 만족하는 통신시스템의 구축 및 적용 시 레퍼런스 성능을 제시함. 이를 고효율 고성능의 해상통신시스템의 개발에 활용하여 해양전장 요소기술 개발의 필수 기술 중 하나인 통신시스템 성능 향상 문제 해결에 기여함.

35	성주현	1131 0760	이공 계열	정보 처리	저널 논문	① Joo Woo, So-Hyeon Jo, Gi-Sig Byun, Sun-Young Kim, Seok-Geun Jee, Ju-Hyeon Seong, Seok-Geun Jee, Jae-Hoon Jeong
				신호 처리		② Determination of Traffic Lane in Tunnel and Positioning of Autonomous Vehicles Using Chromaticity of LED Lights
				③ Sensors		
				④ 2912		
				⑤ 0		
				⑥ 2022.04		
				⑦ <a href="https://www.mdpi.com/1424-8220/22/8/2912">https://www.mdpi.com/1424-8220/22/8/2912</a>		
IF 3.576. 본 논문에서 제시한 터널 및 차선 결정 알고리즘은 기존의 알고리즘과는 다른 새로운 방식을 도입한 연구임. 터널 내의 음영 지역에서 LED의 색온도를 기반으로 측위 기술을 새롭게 제시하였으며 기존의 GPS 불능 지역 및 통신 차폐 현상에서도 독자적인 추적이 가능하며 나아가 차량 자체 데이터 기반의 누적 데이터 보정에서도 융합될 기술로 평가할 수 있음. LED 또는 각 조명의 색온도와 파장의 변화를 통해 거리, 위치를 측정하는 기술은 추후 조도 센서와 융합되어 다양한 측위 기능으로 구현 가능할 것으로 판단되며 차량 뿐만아니라 로봇, LBS 서비스등 위치를 기반으로하는 모든 분야에 적용될 수 있는 기술임.						

36	서동환	1013 5741	이공 계열	정보 처리	저널 논문	① Won-Yeol Kim, Dong-Hoan Seo
				신호 처리		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		
				⑤ 1002311		
				⑥ 2022.03		
				⑦ 10.1109/TGRS.2022.3162833		
(창의성, 혁신성) IF 8.125. 본 논문에서 레이더 기반 Human Activity Recognition (HAR)을 위해 Range-Time-Doppler (RTD) map 기반 Range-Distributed-Convolutional Neural Network (RD-CNN)를 최초로 제안함. 제안한 RTD map은 레이더 기반의 HAR에 주로 사용되는 Time-Doppler (TD) map을 3차원으로 확장함으로써 인간 활동과 관련된 다량의 도플러 정보를 딥러닝 모델에 제공 가능함. 제안하는 RD-CNN은 RTD 맵의 범위 정보를 제외한 도플러 특징을 추출하기 위해 RD 레이어를 사용하여 HAR을 수행하는 새로운 DL 모델임. 특히, 제안된 RTD 맵 기반 RD-CNN은 알려지지 않은 위치에서 데이터 세트를 훈련하지 않고도 TD 맵 기반 CNN보다 향상된 인식 성능을 할 수 있는 창의적인 기술임.						
(비전과 목표와의 부합성) 선박 내에서 승무원 또는 승객의 낙상과 같은 사고를 감지함으로써 안정성을 향상시킬 수 있는 기술임. 그렇지만, 선박은 철골구조로 차폐되어 있으므로 전파를 이용한 행동인식의 한계가 있는 특수한 환경임. 이는 레이더의 위치마다 달라지는 인식 정확도로 인해 상용화가 어려운 기술의 한계점을 해결할 수 있음. 따라서, 제시한 기술은 해양융합산업 분야에 적용함으로써 스마트 해양전장 기술 개발에 부합하는 활용성이 높은 기술임.						

<p>(전공분야의 기여) 레이더 기반 HAR 시스템의 상용화를 위해 레이더의 위치 또는 타겟의 변경되더라도 인식 성능을 유지하는 것이 상당히 중요함. 그러므로 레이더 데이터의 수집 문제로 인해 정확도 성능을 해결하기 위해 제한적인 데이터만으로 학습할 수 있음을 입증함. 결과적으로, 본 연구에서 실증적인 실험을 통해 효율적으로 객체를 인식할 수 있는 기반 기술로써 해양 AI+X 기술의 고도화 및 상용화 부분에서 기여할 수 있는 기술임.</p>						
37	서동환	1013 5741	이공 계열	정보 처리	저널 논문	① Soo-Hwan Lee, Won-Yeol Kim, Dong-Hoan Seo
						② Automatic self-reconstruction model for radio map in Wi-Fi fingerprinting
						③ Expert Systems With Applications
						④ 192
				신호 처리		⑤ 0
						⑥ 2022.04
						⑦ 10.1016/j.eswa.2021.116455
<p>(창의성, 혁신성) 본 연구가 게재된 저널은 2021년 기준 JCR 상위 8.2%으로 상위 수준으로 그 우수성을 인정받음. 본 업적은 Wi-Fi 기반 Fingerprint 기술을 제안한 것으로 기존의 기술에서는 작동되지 않는 영역인 라디오맵 파손 환경에서도 측위가 가능함을 보인 혁신적인 기술임.</p> <p>(비전과 목표와의 부합성) 구조가 복잡하고 협소한 선내에서 승무원의 동선을 지속적으로 파악해서 안전하고 효율적으로 관리하기 위한 시스템이 필수적임. 그러나 선체의 특성으로 인해 GPS 기반의 위치인식은 불가능하기 때문에 Wi-Fi를 이용한 실내 측위 기술을 적용함. 하지만 선내는 차폐문으로 인해 라디오맵이 지속적으로 변하는 특수한 환경으로써 극한의 조건을 극복하는 기술의 연구는 해양 산업의 안전 및 환경 증진 뿐만 아니라 제조 산업 전반의 복지 증진을 도모할 수 있음.</p> <p>(전공분야의 기여) 실내 환경에서의 라디오맵은 전파 특성이라는 사전 정보를 획득하기 힘든 데이터를 바탕으로 패턴을 학습하기 때문에 이를 인코딩하는 기술을 새롭게 제시함으로써 기존의 영상뿐만 아니라 특정한 패턴을 가진 모든 활용할 수 있는 네트워크 구조임. 따라서 미래의 해양 환경에서 다양한 데이터를 동시에 사용 가능한 활용도 높은 기술임.</p>						
38	서동환	1013 5741	이공 계열	정보 처리	저널 논문	① Ju-Won Bae, Soo-Hwan Lee, Won-Yeol Kim, Ju-Hyeon Seong, Dong-Hoan Seo
						② Image Captioning Model Using Part-of-Speech Guidance Module for Description With Diverse Vocabulary
						③ IEEE Access
						④ 10
				신호 처리		⑤ 0
						⑥ 2022.04
						⑦ <a href="https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3169781">https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3169781</a>
<p>(창의성, 혁신성) IF 3.476. 본 논문에서 제시한 이미지 캡셔닝 모델은 기존 이미지 캡셔닝 모델보다 정확한 캡션을 만들 수 있으면서 다양한 어휘를 사용할 수 있는 성능을 제시한 연구임. 제시한 모델은 학습 시 품사의 시각적, 문맥적 정보를 활용해서 더 정확한 내용과 다양한 어휘를 사용하는 캡션을 생성할 수 있게 함으로써 그 우수성을 인정받음.</p> <p>(비전과 목표와의 부합성) 이미지 캡셔닝은 해안 영상의 자동 감시에 사용될 수 있는 기술로 사람이 만든 캡션과 유사하게 풍부한 어휘를 사용하는 캡션을 생성하는 것을 목표로 함. 하지만 기존의 연구들은 정확한 내용만을 만들려고 하였으며 풍부한 단어를 사용하는 연구는 미흡한 실정임. 이러한 한계점을 해결하기 위해 단어의 속성 중 문맥, 이미지 내용에 대한 정보를 포함하는 품사를 활용함. 특히, 품사 Guidance Module을 통해 품사 정보를 어휘, 이미지 정보에 대한 가이드 역할로 사용하고, Multimodal Layer에서 품사 정보와 예측 캡션 정보를 결합함으로써 품사를 고려하게 하여 품사에 따른 정확한 캡션과 풍부한 어휘를 구사한 캡션을 생성할 수 있게 하였음. 이를 통해 해안 감시와 같은 해양 보안, 해양 엔터테인먼트 등과 같은 미래 산업 전반에 활용될 가능성이 높음.</p> <p>(전공분야의 기여) 딥러닝 기반 이미지 캡셔닝은 이미지와 문장을 뉴럴 네트워크를 통해 학습함으로써 이</p>						

<p>미지에 대응하는 캡션들을 예측하는 기술로, 이미지와 문장 정보를 활용하는 방법에 대해 다양한 연구가 이루어지고 있다. 따라서, 본 논문처럼 품사와 같은 다른 메타 정보들을 활용하는 연구를 통해 새로운 접근법을 제시할 수 있음. 또한 예측되는 캡션에 대한 근거를 품사와 연계하여 판단함으로써 AI+X 기술의 고도화 및 발전에 기여할 수 있을 것으로 판단됨.</p>						
39	이명훈	1007 5357	이공 계열	재료 공학	저널 논문	① 박기동, 양지훈, 이경황, 김효진, 이승효, 강준, 윤용섭, 이명훈
				부식 방식 및 표면 공학		② Ultra-high corrosion resistance of Al-Mg-Si film on steel sheet formed by PVD Mg coating and heat treatment
③ Corrosion Science						
④ 192						
⑤ DOI : <a href="https://doi.org/10.1016/j.corsci.2021.109829">https://doi.org/10.1016/j.corsci.2021.109829</a>						
⑥ 2021.09.09						
⑦ <a href="https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0010938X21005953">https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0010938X21005953</a>						
<p>IF 7.205, Aluminium, Magnesium, EIS, Corrosion Resistance, De-alloying</p> <p>PVD Mg 코팅 및 열처리로 형성된 강판에 Al-Mg-Si 막의 초고내식성의 관한 논문</p>						
40	이명훈	1007 5357	이공 계열	재료 공학	저널 논문	① 박재혁, 고경필, Takeshi Hagio, Ryoichi Ichino, 이명훈
				부식 방식 및 표면 공학		② Effect of Zn-Mg interlayer on the corrosion resistance of multilayer Zn-based coating fabricated by physical vapor deposition process
③ Corrosion Science						
④ 202						
⑤ DOI : <a href="https://doi.org/10.1016/j.corsci.2022.110330">https://doi.org/10.1016/j.corsci.2022.110330</a>						
⑥ 2022.07.01						
⑦ <a href="https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0010938X22002487">https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0010938X22002487</a>						
<p>IF 7.205, Zn-Mg, Multilayer coating, Galvanized steel, Corrosion resistance, Corrosion product</p> <p>플라즈마-진공 코팅 프로세스를 이용한 다층 아연계 코팅강판 내식특성에 아연-마그네슘 중간층이 미치는 영향에 관한 논문</p>						
41	이삼녕	1005 3285	이공 계열	물리 학	저널 논문	① Ha Young Lee, Min Sub Kwak, Kyung-Won Lim, Hyung Soo Ahn, Geon-Tae Hwang, Dong Han Ha, Robert. A. Taylor, Sam Nyung Yi
				반도 체물 리		② Harvesting electrical energy using plasmon-enhanced light pressure in a platinum cut cone
③ Optics express						
④ 29(22), 35161-35171						
⑤						
⑥ 2021						
⑦ <a href="https://doi.org/10.1364/OE.438337">https://doi.org/10.1364/OE.438337</a>						
<p>(창의성·혁신성) IF: 3.833. 본 논문은 레이저 빛의 압력을 표면 플라즈몬 현상(귀금속)으로 증폭하여 압전 에너지 하베스팅 소자를 연구함. 빛의 압력을 이용하여 에너지 하베스팅을 시도한 것을 최초로 제안함.</p> <p>(비전과 목표와의 부합성) 빛의 압력을 이용한 에너지 하베스팅이기 때문에 태양광에 한정지어서 소자를 적용하는 것이 아니라 원리상 모든 전자기파 대역에서 사용이 가능.</p> <p>(전공분야의 기여) 빛의 압력을 실생활에 사용한 것은 최초이므로 다양한 응용이 가능할 것으로 보임.</p>						
42	이삼녕	1005 3285	이공 계열	물리 학	저널 논문	① Jae-Hoon Ryu, Ha Young Lee, Jeong-Yeon Lee, Han-Sol Kim, Sung-Hyun Kim, Hyung Soo Ahn, Dong Han Ha, Sam Nyung

					Yi	
					② Enhancing SERS Intensity by Coupling PSPSR and LSPR in a Crater Structure with Ag Nanowires	
					③ Applied Sciences	
			반도체물리		④ 11(24), 11855	
					⑤	
					⑥ 2021	
					⑦ <a href="https://doi.org/10.3390/app112411855">https://doi.org/10.3390/app112411855</a>	
					(창의성·혁신성) IF: 2.838. 본 논문은 crater 구조 내에서 표면 플라즈몬 현상을 증폭 시키기 위해 Ag nanowire를 사용하여 가시광에서의 플라즈몬 현상을 극대화 시킴.	
					(비전과 목표와의 부합성) 가시광에서의 플라즈몬 현상을 소자의 효율과 직접적인 연관이 있기 때문에 이러한 결과를 소자에 적용시킨다면 효율의 극대화를 기대할 수 있음.	
					(전공분야의 기여) crater의 구조와 Ag nanowire의 hot spot을 결합하여 표면 플라즈몬 현상을 극대화 한 것으로 둘의 결합이 시너지를 일으키는 결과를 보임.	
42	이삼녕	1005 3285	이공계열	물리학	저널 논문	① Sung-Hyun Kim, Ha Young Lee, Jae-Hoon Ryu, Jeong-Yeon Lee, Han-Sol Kim, Hyung Soo Ahn, Dong Han Ha, Sam Nyung Yi
						② Effect of coupling crater structure and Ag nanoparticles on SERS enhancement
						③ Journal of Materials Science
						④ 57, 7547-7555
						⑤
						⑥ 2022
						⑦ <a href="https://doi.org/10.1007/s10853-022-07159-y">https://doi.org/10.1007/s10853-022-07159-y</a>
					(창의성·혁신성) IF: 4.682. 본 논문은 crater 구조 내에서 표면 플라즈몬 현상을 증폭 시키기 위해 Ag nanoparticle을 RTA 방법을 사용하여 간단하게 제작함.	
					(비전과 목표와의 부합성) 가시광에서의 플라즈몬 현상을 소자의 효율과 직접적인 연관이 있기 때문에 이러한 결과를 소자에 적용시킨다면 효율의 극대화를 기대할 수 있음.	
					(전공분야의 기여) crater의 구조와 Ag particles의 hot spot을 결합하여 표면 플라즈몬 현상을 극대화 한 것으로 둘의 결합이 시너지를 일으키는 결과를 보임.	
43	이삼녕	1005 3285	이공계열	물리학	저널 논문	① Ha Young Lee, Min Sub Kwak, Geon-Tae Hwang, Hyung Soo Ahn, Dong Han Ha, Sam Nyung Yi
						② Enhancing light pressure via localized surface plasmon resonance through randomly nickel nano-roughness
						③ Applied Surface Science
						④ 596, 153588
						⑤
						⑥ 2022
						⑦ <a href="https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2022.153588">https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2022.153588</a>
					(창의성·혁신성) IF: 7.392. 본 논문은 레이저 빛의 압력을 표면 플라즈몬 현상(자외물질)으로 증폭하여 압전 에너지 하베스팅 소자를 연구함. 표면 플라즈몬 현상을 자외 물질에 적용하여 에너지 하베스팅을 시도한 것을 최초로 제안함.	
					(비전과 목표와의 부합성) 귀금속 뿐만 아니라 자외 물질을 사용한 곳에서도 적용할 수 있기 때문에 적용 대역의 폭이 대폭 증가함.	
					(전공분야의 기여) 빛의 압력을 자외 물질에 사용하여 에너지 하베스팅을 시도한 것은 최초이므로 적용 분야의 폭이 향상됨.	

44	이삼녕	1005 3285	이공 계열	물리 학	저널 논문	① Min Sub Kwak, Mahesh Peddigari, Ha Young Lee, Yuho Min, Kwi-Il Park, Jong-Hyun Kim, Woon-Ha Yoon, Jungho Ryu, Sam Nyung Yi, Jongmoon Jang, Geon-Tae Hwang
				② Exceeding 50 mW RMS-Output Magneto-Mechano-Electric Generator by Hybridizing Piezoelectric and Electromagnetic Induction Effects		
				③ Advanced Functional Materials		
				④ 32(24), 2112028		
				⑤		
				⑥ 2022		
				⑦ <a href="https://doi.org/10.1002/adfm.202112028">https://doi.org/10.1002/adfm.202112028</a>		
<p>(창의성·혁신성) IF: 19.924. 본 논문은 압전 단결정 복합체와 전자기 유도 코일을 결합한 구조의 에너지 하베스터 하이브리드 발전기를 제작함. 두 번째 공진 굽힘모드를 처음으로 적용하여 높은 기계적 움직임을 가지며 출력을 비약적으로 향상 시킴.</p> <p>(비전과 목표와의 부합성) 전류가 흐르는 모든 곳에 원리적으로 적용이 가능하므로 높은 출력을 요구하는 에너지 하베스터에 사용 가능함.</p> <p>(전공분야의 기여) 첫 번째 공진 굽힘모드가 아닌 두 번째 공진 굽힘모드를 시뮬레이션으로 해석하고 출력을 비약적으로 향상시켜 50 mW의 RMS 출력을 발생시킴.</p>						

#### □ 당초 계획 대비 실적 분석을 통한 향후 추진 계획

- 당초 계획서의 내용과 지난 1년간 달성한 실적을 바탕으로 향후 추진 목표를 다음과 같이 수립하고자 함
- SCI 논문: 연간 38편 이상 목표
  - 본 교육연구단의 현재 SCI급 논문 실적은 모두 56편으로 아주 우수한 실적을 달성함
  - 2021년 9월 겸임교원 1명(성주현 교수)을 확보하였고 2022년에 6월에 1명의 겸임교원(전용석 교수)을 추가로 확보함
  - 사업 시작 시 계획에 따라 참여교수가 모두 14명으로 늘어났으며 현재 논문 실적을 고려했을 때 달성 가능한 수준으로 판단됨.
- 특허등록/출원: 연간 29건 이상 목표
  - 본 교육연구단의 현재 특허 등록 및 출원은 33건임(등록 12건, 출원 19건, 해외 2건)
  - 당초 계획은 특허등록 및 출원 29건이었음.
  - 사업 시작 후 매년 꾸준히 특허출원이 이루어지고 있으며 출원된 특허가 나중에 등록될 것을 예상하면 달성 가능한 수준으로 판단됨.
- 기술이전: 사업 전기간에 걸쳐 누적 42억원 목표
  - 사업 종료시까지 누적 42억 달성 (7년간 연평균 6억, 1인당 5천만원 기준)
  - 지난 1년간 기술료 수입이 약 30억이며, 달성한 연구 성과들에 대해 큰 규모의 기술이전을 준비 중에 있고 향후에도 우수한 성과를 지속적으로 기술이전을 추진할 계획임

#### ② 이공계열 참여교수 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

연 번	참여 교수명	연구 자등 록번 호	전공 분야	실적 구분	특허, 기술이전, 창업 상세내용
			세부 전공		

		분야			
특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성					
1	강준	1095 3521	재료 공학	기술 이전 (양 도)	① 강준, 김광호
			나노 소재		② 탄소 복합체 제조방법 관련 기술(특허 5건) ③ 한국해양대학교 기술지주(주) ④ 25,500천원 ⑤ 2021년 (계약일자 : 2021. 10. 29.)
<ul style="list-style-type: none"> <li>리튬, 나트륨 포타슘 이온전지 등의 탄소기반 아노드 소재의 가역용량을 끌어올릴 수 있는 방법을 제시한 특허</li> </ul>					
2	강준	1095 3521	재료 공학	기술 이전 (양 도)	① 강준
			나노 소재		② 탄소나노튜브 및 나트륨 이온전지 관련 기술(8건) ③ 한국해양대학교 기술지주(주) ④ 640,000천원 ⑤ 2021년 (계약일자 : 2021. 10. 29.)
<ul style="list-style-type: none"> <li>전이금속 없이 탄소나노튜브를 만드는 방법 및 나트륨 이온전지용 탄소소재를 합성하는 방법을 제시한 특허</li> </ul>					
3	강준	1095 3521	재료 공학	기술 이전 (노하 우)	① 강준
			나노 소재		② 탄소나노튜브 및 나트륨 이온전지 관련 기술 ③ 한국해양대학교 기술지주(주) ④ 2,200,000천원 ⑤ 2021년 (계약일자 : 2021. 10. 29.)
<ul style="list-style-type: none"> <li>전이금속 없이 탄소나노튜브를 만드는 방법 및 나트륨 이온전지용 탄소소재를 합성하는 노하우</li> </ul>					
4	강준	1095 3521	재료 공학	기술 이전 (양 도)	① 강준, 이명훈
			나노 소재		② 금속입자가 캡슐레이션된 금속-탄소 나노복합체 및 그 제조방법 ③ 한국해양대학교 기술지주(주) ④ 10,000천원 ⑤ 2022년 (계약일자 : 2022. 7. 26.)
<ul style="list-style-type: none"> <li>one-step 공정으로 금속 나노입자가 캡슐화된 카본블랙을 제조하는 방법에 관한 해외 특허</li> </ul>					
5	김정창	102 019 04	전자/ 정보 통신 공학	특허	① 김정창, 김형석, 박성익, 이재영, 권선형, 김홍목, 허남호
			무선 통신		② 부트스트랩 신호 복호화 장치 및 방법 ③ 한국 ④ 10-2395353 ⑤ 2022.05.03
<ul style="list-style-type: none"> <li>(창의성·혁신성) 산업·사회문제 중 하나인 지능형 해양 전장 요소기술인 통신 시스템 설계 기술로서 ATSC 3.0 규격을 만족하는 물리계층 신호를 수신기에서 검출하는데 있어서 필수적인 부트스트랩 신호를 효율적으로 복호화할 수 있는 방법을 개발함. 본 연구는 재난 방송용 wake-up 신호를 신호를 포함하는 ATSC 3.0 방송 신호의 부트스트랩 신호 복조 성능을 획기적으로 향상시킬 수 있는 창의적이고 혁신적인 연구결과임. 개발된 방법은 ATSC 3.0 국제표준의 수신기 구현 가이드라인을 규정하는 recommended practices인 A/327 “Guidelines for the Physical Layer Protocol” (6.1.2.1.2 Detection Method B: Iterative Detection)에 채택되어 재난방송 시스템 개발의 핵심요소기술로 사용될 수 있음.</li> <li>(비전과 목표와의 부합성) ATSC 3.0은 차세대 지상파 방송 국제 표준으로서 UHD 방송과 재난 방송 서비스를 동시에 제공할 수 있음. 본 기술은 열악한 환경에서 ATSC 3.0 규격을 만족하는 물리계층 신호를 수신하는데 필수적인 부트스트랩 신호를 효율적으로 복조할 수 있는 기술로서 해양 재난 사</li> </ul>					



				고 예측 및 대처를 위한 재난 방송 서비스 제공 범위를 확장할 수 있어 연구단의 비전과 목표에 매우 부합하는 우수한 연구성과임.
				<ul style="list-style-type: none"> <li>• (전공분야의 기여 및 역할) 본 기술은 해양 재난 사고 예측 및 대처를 위한 안전 시스템 기술 개발을 위한 선행연구결과로서 이를 기반으로 재난방송 시스템 개발을 위한 도전적 연구가 가능하여 ATSC 3.0 규격을 통하여 해상에서 재난 방송 신호의 원활한 송수신문제 해결에 기여할 수 있음.</li> <li>• (지역산업에의 기여) 본 기술은 ATSC 3.0 표준의 핵심 기술들 중 하나로서 미국에 특허등록이 완료되고 ATSC 3.0 국제표준의 수신기 구현 가이드라인을 규정한 recommended practices인 A/327 “Guidelines for the Physical Layer Protocol” 에 반영되었기에 향후 개발 기술이 유관 분야에 적용될 시 많은 기술료 수입이 가능할 것으로 기대됨. 해양 재난방송 서비스를 제공하기 위하여 사용할 경우 재난 안전 관련 지역산업·사회의 문제해결의 핫이슈로서 선행기술의 지속적인 연구 및 성과도출을 통하여 지역산업기여의 필수적인 핵심기술이 될 것임.</li> </ul>
	김정창	1020 1904	전자/ 정보 통신 공학 무선 통신	기술 이전
				<ol style="list-style-type: none"> <li>① 김정창</li> <li>② ATSC 3.0 기반 UHD 수신기 동기 알고리즘 및 시플레이터 설계 기술</li> <li>③ (주)로와시스</li> <li>④ 40,000천원</li> <li>⑤ 2021.09.01</li> </ol>
6				<ul style="list-style-type: none"> <li>• (창의성·혁신성) 본 기술은 산업·사회문제 중 하나인 지능형 해양 전장 요소기술인 통신시스템 설계 기술로서 ATSC 3.0 물리계층 규격에 기반하여 UHD 방송을 수신할 수 있는 수신기의 동기 알고리즘과 이에 대한 성능 확인이 가능한 전산 시플레이터의 설계 기술에 관한 것임.</li> <li>• (비전과 목표와의 부합성) ATSC 3.0은 현재 국내 지상파 방송 서비스를 위한 물리계층 규격으로 채택하여 사용 중임. 본 기술은 ATSC 3.0 규격을 만족하는 수신기의 기능 블록 중 송수신기 동기 획득을 위한 알고리즘을 설계하고 그 동작을 검증하기 위한 시플레이터의 설계 기술로서 해상통신에 적용함으로써 연구단의 스마트 해양전장 기술개발에 부합하는 연구성과임.</li> <li>• (전공분야의 기여 및 역할) 본 기술은 ATSC 3.0 물리계층 규격을 만족하는 시스템을 개발하는데 필수적인 동기 알고리즘을 설계하기 위한 방법으로서 효율적인 통신시스템의 설계를 통하여 해양융합산업 분야에 적용하고 해양인공지능융합에 기여할 수 있는 기술임.</li> <li>• (지역산업에의 기여) 본 기술은 최신 방송통신 기술이 집약된 ATSC 3.0 물리계층 규격을 만족할 수 있는 기술로서 실제 수신기의 구현에 필요한 현실적인 문제점들을 해결하는데 기여할 수 있을 것으로 기대됨. 지역산업·사회 문제해결을 위한 선행기술의 지속적인 연구 및 성과도출을 통하여 지역산업에 기여할 수 있을 것임.</li> </ul>
	김정창	1020 1904	전자/ 정보 통신 공학 무선 통신	기술 이전
				<ol style="list-style-type: none"> <li>① 김정창</li> <li>② 5G NR 기반의 레퍼런스 신호를 활용한 채널 상태정보 측정 방법 및 최적의 CQI 맵핑 기술</li> <li>③ (주)클레버로직</li> <li>④ 2,000천원</li> <li>⑤ 2021.12.29</li> </ol>
7				<ul style="list-style-type: none"> <li>• (창의성·혁신성) 본 기술은 산업·사회문제 중 하나인 지능형 해양 전장 요소기술인 통신시스템 설계 기술로서 5G NR 물리계층 규격에 기반하여 수신기에서 채널 상태를 측정하고 이를 통하여 수신기가 기지국으로 피드백하는 정보를 맵핑하는 기술에 관한 것임.</li> <li>• (비전과 목표와의 부합성) 5G NR은 현재 국내 셀룰러 이동통신 서비스를 위한 규격으로 채택하여 상용서비스되고 있음. 본 기술은 5G NR 시스템에서 MIMO 송수신이 사용될 때 전송효율 향상을 위해 수신기의 피드백 정보를 최적으로 추정하기 위한 기술로서 해상통신에 적용함으로써 연구단의 스마트</li> </ul>

					트 해양전장 기술개발에 부합하는 연구성과임. <ul style="list-style-type: none"> <li>• (전공분야의 기여 및 역할) 본 기술은 5G NR 및 향후 이동통신 시스템에서 수신기의 피드백 정보를 생성하는데 있어서 보다 정확한 추정이 가능하도록 하는 방법으로서 효율적인 통신시스템의 설계를 통하여 해양융합산업 분야에 적용하고 해양인공지능융합에 기여할 수 있는 기술임.</li> <li>• (지역산업에의 기여) 본 기술은 현재 상용서비스 중인 5G NR 물리계층 규격을 기반으로 개발된 기술로서 실제 수신기의 구현에 필요한 현실적인 문제점들을 해결하는데 기여할 수 있을 것으로 기대됨. 지역산업·사회 문제해결을 위한 선행기술의 지속적인 연구 및 성과도출을 통하여 지역산업에 기여할 수 있을 것임.</li> </ul>
	김정창	1020 1904	전자/ 정보 통신 공학 무선 통신	기술 이전	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 김정창</li> <li>② 레이어드 디비전 멀티플렉싱을 이용한 방송 신호 송신 장치 및 방송 신호 송신 방법</li> <li>③ 한국전자통신연구원</li> <li>④ 80,000천원</li> <li>⑤ 2021.11.04</li> </ul>
8					<ul style="list-style-type: none"> <li>• 특허권 지분 양도</li> <li>• (창의성·혁신성) 본 기술은 레이어드 디비전 멀티플렉싱 기술을 이용하여 방송 신호를 전송할 수 있는 기술로서 현재 서비스 중인 지상파 방송을 위한 ATSC 3.0 물리계층 규격에 반영됨.</li> <li>• (비전과 목표와의 부합성) 본 기술은 다수의 방송서비스를 추가적이 주파수의 사용 없이 동시에 전송할 수 있는 기술로서 방송통신시스템의 전송효율을 향상시킬 수 있으며 인공지능 기술과 결합하여 다양한 형태의 서비스 제공이 가능함. 해양융합산업 분야에 적용함으로써 연구단의 스마트 해양전장 기술개발에 부합하는 연구성과임.</li> <li>• (전공분야의 기여 및 역할) 본 기술은 레이어드 디비전 멀티플렉싱 기술을 이용하여 다수의 방송서비스를 효율적으로 동시에 전송할 수 있는 방송통신 기술로서 해양융합산업 분야에 적용하고 해양인공지능융합에 기여할 수 있는 기술임.</li> <li>• (지역산업에의 기여) 본 기술의 기술이전을 통하여 해양 산업 분야에서 효율적인 통신시스템을 구축하는데 기여할 수 있을 것으로 기대됨. 지역산업·사회 문제해결을 위한 선행기술의 지속적인 연구 및 성과도출을 통하여 지역산업기여의 필수적인 핵심기술임.</li> </ul>
	이원주	1155 8797	이공 계열 내연 기관	특허	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 이원주, 김진, 김지환, 유완희, 이병규, 정성경, 조찬근, 조현태</li> <li>② 태양광에너지를 이용한 드럼형 유희수기</li> <li>③ 대한민국</li> <li>④ 10-2426655</li> <li>⑤ 2022</li> </ul>
9					<ul style="list-style-type: none"> <li>• (창의성·혁신성) 해양에서의 기름 유출 사고는 막대한 피해를 유발할 수 있기 때문에 신속히 다량의 기름을 회수할 수 있는 장치의 개발이 필수적인데, 본 특허는 그러한 맥락에서 태양광에너지를 활용하여 발전한 전력을 활용하여 해상의 기름을 회수하고 기존의 단점을 보완할 수 있는 기술에 대한 것으로 독창성이 우수할 뿐만 아니라 실제 적용 가능성이 매우 높은 기술임</li> <li>• (비전과 목표와의 부합성) 별도의 전력 케이블 없이 태양광과 자체 배터리만으로 유희수기의 전원을 공급할 수 있기 때문에 작업범위의 제약이 줄어들고 운용 및 에너지 효율을 높임으로써 해양에서의 환경과 안전을 지향하는 본 사업단의 비전과 목표에 부합함</li> <li>• (전공분야의 기여) 최근 해양에서 사용되는 장비의 에너지 효율을 높이는 것이 해양환경분야에서 가장 큰 화두가 되고 있으며, 본 기술의 적용을 통해 해당 분야에 획기적인 기여를 할 것으로 기대됨</li> <li>• (지역산업에의 기여) 해양마재 업체의 수요가 충분한 기술로 지역 내 기업기술 경쟁력 제고에 기여할 것으로 사료됨</li> </ul>
10	이원주	1155	이공	기술	① 이원주

		8797	계열 내연 기관	이전	② 맥동 압력을 받는 결합형 압력용기의 조립 결합 예측 방법 및 실험 데이터 ③ ㈜테렌즈 ④ 6,000천원 ⑤ 2021
		• 선박 기관에서 사용되는 압력용기의 조립 결합 예측을 위해 필요한 다양한 테스트 데이터를 생성하고 이를 활용하는 방법 및 기술에 대한 노하우 이전			
11	이원주	1155 8797	이공 계열 내연 기관	기술 이전	① 이원주 ② 선박용 로프커터의 안정성 확보를 위한 고정볼트 최적 설계 기술 ③ (주)스펠스애크 ④ 2,000천원 ⑤ 2021년
		• 선박용 로프커터 고정볼트의 안전설계 및 최적 직경 선정을 위한 기술 노하우 이전			
12	이원주	1155 8797	이공 계열 내연 기관	기술 이전	① 이원주 ② 공동현상 저감을 위한 로프절단장치 최적 위치 선정 방법 ③ (주)스펠스애크 ④ 1,000천원 ⑤ 2022년
		• 선박용 로프절단장치의 운용 시 발생하는 공동현상을 최소화하기 위한 최적 위치 선정 기술 노하우 이전			
	전태인	1007 8214	특허 광전 자/전 자파	특허	① 전태인, 김경률 ② 다중경로 가스 셀 ③ 대한민국 ④ 10-24080606 ⑤ 2022.06.13
13		• <a href="https://patentimages.storage.googleapis.com/46/20/bb/0bfa3c640238ff/KR102408606B1.pdf">https://patentimages.storage.googleapis.com/46/20/bb/0bfa3c640238ff/KR102408606B1.pdf</a> • (창의성·혁신성) 적은 공간에서 긴 이동 경로를 형성해 낼 수 있는 다중경로 가스 셀을 개발함. 본 기술은 이론적으로 실험실내에서 지름 60cm, 높이 80cm인 가스 셀 내에서 다중 반사하여 총 전송 길이가 100m가 될 수 있으며 이로 인해 극소량의 가스도 감지해 낼 수 있음. • (비전과 목표와의 부합성) 수분과 가스에 민감한 테라헤르츠 전자기파를 이용하여 환경 오염 및 변화에 민감하게 반응하여 실시간 모니터링 기술을 이용할 수 있음. • (전공분야의 기여 및 역할) 테라헤르츠 전자기파는 레이저보다 직진성이 약하기 때문에 전송 길이가 길면 퍼지는 특성을 다중경로 가스 셀 내의 spherical mirror로 모아줌으로 전파손실을 줄이는데 기여함. • (지역산업에의 기여) 감지가 어려운 가스 혹은 극소량의 가스를 감지해내는 기술 개발에 기여할 것으로 기대됨.			
14	이은경	1181 9965	재료 공학 금속 소재	특허	① 문기훈, 이준엽, 이은경 ② 잔류응력이 감소된 알루미늄 합금 및 이의 제조 방법 ③ 대한민국 ④ 10-2022-0107398 ⑤ 2022.08.26
		• 자동차, 항공 및 우주산업에서 많이 사용되는 상용 Al-Cu 합금의 개량을 통해 주조 과정에서 발생하는 잔류응력을 효과적으로 완화시킬수 있는 신합금을 개발한 특허			
15	이은경	1181 9965	재료 공학	특허	① 이은경, 전민정 ② 결정립 크기 제어를 통한 잔류응력이 감소된 알루미늄 합금

				및 이의 제조 방법
			금속 소재	③ 대한민국
				④ 10-2022=0109651
				⑤ 2022.08.31
<ul style="list-style-type: none"> <li>잔류응력이 감소된 알루미늄 합금에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 열처리 한 후에 공냉을 적용한 알루미늄 합금의 부품 제조 방법에 관한 특허</li> </ul>				
16	이명훈	1007 5357	재료 공학	① 국승기, 하신영, 이명훈
			부식 방식 및 표면 공학	② 피복형 친환경 부표 처리 장치
				③ 대한민국
				④ 10-2429580
			특허	⑤ 2022.08.01
<ul style="list-style-type: none"> <li>피복형 친환경 부표 처리 장치는, 스티로폼에 피복체가 피복됨으로써 형성된 부표를 처리하는 피복형 친환경 부표 처리 장치</li> </ul>				

③ 연구의 수월성을 대표하는 연구업적물 (최근 1년(2021.9.1.-2022.8.31.))

연번	대표연구업적물 설명
1	<input type="checkbox"/> 참여교수: 강준  <input type="checkbox"/> 대표업적 1 - 논문명: Hybrid ZnSe-SnSe <sub>2</sub> nanoparticles embedded in N-doped carbon nanocubes heterostructure with enhanced and ultra-stable lithium storage performance - 저널명: ChemElectroChem, Volume8, Issue24, December 13, 2021, Pages 4732-4744 - Impact Factor : 4.782, 표지논문 선정, Front Cover  <input type="checkbox"/> 대표업적 2 - 논문명: Facile in situ synthesis of dual-heteroatom-doped high-rate capability carbon anode for rechargeable seawater batteries - 저널명: Carbon, Volume 189, 15 April 2022, Pages 251-264 - Impact Factor : 11.307  <input type="checkbox"/> 대표업적 3 - 논문명: SnSex (x = 1, 2) nanoparticles encapsulated in carbon nanospheres with reversible electrochemical behaviors for lithium-ion half/full cells - 저널명: Chemical Engineering Journal, Volume 431, Part 4, 1 March 2022, 133463 - Impact Factor : 16.744  <input type="checkbox"/> 대표업적 4 - 논문명: 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 - 저널명: Applied Catalysis B: Environmental, Volume 310, 5 August 2022, 121361

- Impact Factor : 24.319

□ 주요 내용

- 리튬이온전지용 전극 물질 개발 (대표업적 1, 3)

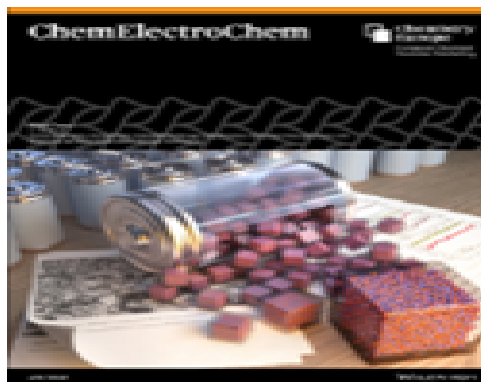
- 셀레늄 기반의 전극물질을 개발함으로써 기존 실리콘 기반 차세대 전극물질을 대체 가능함을 보여주는데 성공하였으며 독특한 합성법으로 상위 1~2% 저널 게재 및 표지논문 선정

- 나트륨이차전지용 전극 물질 개발 (대표업적 2)

- 나트륨이온전지 및 해수전용 전극 물질 개발
- 질소, 인 또는 황 등을 포함한 유기금속화합물 용매화 한 후, 플라즈마를 발생시킴으로써, 출력특성이 매우 우수한 전극물질을 개발
- 해수전지기준 탄소기반 소재중 최고성능 달성
- 기존과 다른 방식의 분석법으로 특정 조건에서 SEI layer가 형성되지 않을 수 있음을 최초로 증명

- 해수전지용 전극 물질 개발 (대표업적 4)

- 해수 전지 상용화에 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( $\Delta E(E_j=10 - E1/2) = 0.774 \text{ V}$ )과 해수( $\Delta E = 1.167 \text{ V}$ ). 또한 Co 4 mmol-N/C는 0.1mA에서 극도로 낮은 과전위(0.56V)를 나타내었고 재충전 가능한 SWB에서 100시간 동안 우수한 안정성을 나타냄.



[표지논문 선정에 따른 cover image]

□ 참여교수: 이삼녕

□ 대표업적 1

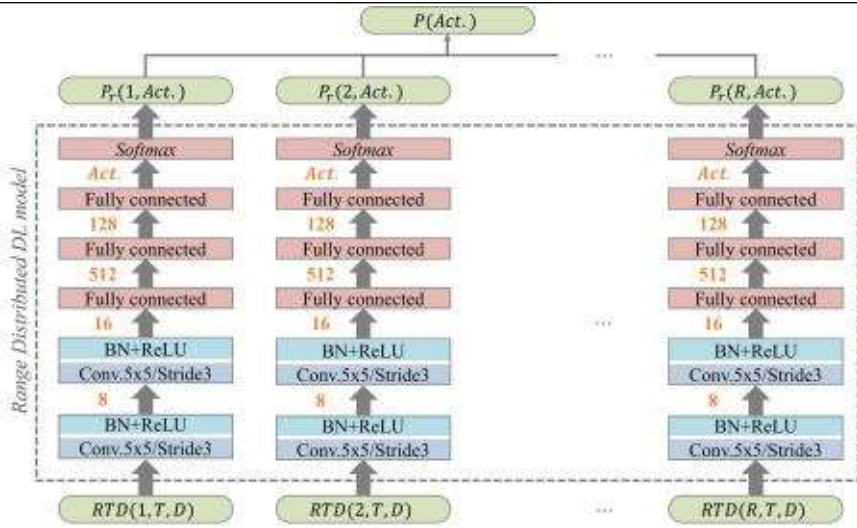
- 논문명: Enhancing light pressure via localized surface plasmon resonance through randomly nicked nano-roughness
- 저널명: Applied Surface Science, Volume 596, 15 September 2022, 153588
- Impact Factor : 7.392 (Materials Science, Coatings & Films 분야 JCR 상위 2.63%)

□ 대표업적 2

- 논문명: Exceeding 50 mW RMS-Output Magneto-Mechano-Electric Generator by Hybridizing

2

	<p>Piezoelectric and Electromagnetic Induction Effects</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 저널명: Advanced Functional Materials, Volume 32, Issue 24, June 10, 2022, 2112028</li> <li>- Impact Factor : 19.924 (Physics, Applied 분야 JCR 상위 4.66%)</li> </ul> <p>□ 주요 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 빛의 복사압을 이용한 에너지 하베스팅 소자 개발 (대표업적 1) <ul style="list-style-type: none"> <li>• 빛의 복사압을 이용한 에너지 하베스팅 소자를 개발함으로써 기존 귀금속 물질의 플라즈몬 현상이 아닌 자성체를 활용하여 에너지 하베스팅이 가능함을 보여주는데 성공하였으며 자성, 자왜 물질을 활용한 다양한 분야에 활용 될 수 있음을 보여줌</li> </ul> </li> <li>- 자기-기계-전기 에너지 하베스터 하이브리드 발전기 개발 (대표업적 2) <ul style="list-style-type: none"> <li>• 압전 단결정 복합체와 전자기 유도 코일을 결합한 구조의 에너지 하베스터 발전기 개발</li> <li>• 기존에 널리 사용되는 첫 번째 공진 굽힘 모드가 아닌 두 번째 공진 굽힘모드에서 동작하여 높은 기계적 움직임을 가짐</li> <li>• 최대 50 mW의 RMS 출력 발생</li> <li>• 전력 소모가 큰 가스 센서를 포함한 다기능 IoT 센서를 지속적으로 동작시키는 것이 가능함을 보고함</li> </ul> </li> </ul>
3	<p>□ 참여교수 : 서동환</p> <p>□ 대표업적</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 논문명: Radar-Based Human Activity Recognition Combining Range-Time-Doppler Maps and Range-Distributed-Convolutional Neural Networks</li> <li>- 저널명: IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, 60, 1002311, Mar 2022.</li> <li>- 2022 Impact Factor : 8.125 / JCR 상위 5.17%</li> </ul> <p>□ 주요내용</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Range-Time-Doppler (RTD) map 기반 Range-Distributed (RD)-CNN을 활용한 HAR 시스템 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 레이더 데이터를 수집하고 레이블을 지정하는 것은 상당한 시간과 노력이 필수적임. 이러한 기술적인 한계점을 해결하고 HAR의 성능을 향상시키기 위한 방안으로써 기존의 2차원 도플러에 대한 정보를 3차원으로 확장된 도플러에 대한 정보를 제공할 수 있기 때문에 한정적인 데이터 셋으로 인해 발생하는 과적합을 방지할 수 있음.</li> <li>• RTD 맵을 범위에 따라 분산하여 다중 채널로 구성된 RD-CNN을 사용하는 RTD 기반 HAR의 네트워크 설계 전략을 통해 전이학습과 같은 추가적인 연산없이 단일 임베디드 시스템으로 구현이 가능함.</li> </ul> </li> </ul>



[레이더 기반 HAR을 위해 제안된 RTD map 기반 RD-CNN의 구조]

- 제안한 방법을 통해 장소에 따라 평균 정확도가 TD-STFT-CNN 모델 보다 약 5%가 개선되는 우수한 성능을 입증함. 또한, 타겟의 위치를 기준으로 총 7.74%이상의 성능 향상에 성공함.

Model	Accuracy (location A) [%]	Accuracy (location B) [%]	Mean
1. TD-STFT-CNN	85.37	77.05	81.21
2. TD-Morlet-CNN	87.46	81.64	84.55
3. TD-Morse-CNN	<b>88.15</b>	<b>81.97</b>	<b>85.06</b>
4. RTD-STFT-CNN	83.28	72.46	77.87
5. RTD-Morlet-CNN	<b>91.64</b>	75.74	83.69
6. RTD-Morse-CNN	<b>91.64</b>	<b>76.39</b>	<b>84.02</b>
7. RTD-STFT-RD-CNN	88.15	75.08	81.62
8. RTD-Morlet-RD-CNN	<b>91.99</b>	80.98	86.49
9. RTD-Morse-RD-CNN	91.29	<b>82.62</b>	<b>86.96</b>
Mean	88.77	78.21	-

[위치에 따른 HAR에 대한 모델별 인식 결과]

## 2. 산업·사회에 대한 기여도

**< 기여 계획 >**

- 플라즈마를 이용한 친환경 초고내식 도금 강판의 개발
- Na 기반 배터리 소재 개발
- 빅 데이터 기반 자동화 결함 감지 알고리즘을 이용한 새로운 자동화 결함 검출 시스템 개발

**< 기여 실적 >**

- 유도공진모드를 테라헤르츠 분광법에 적용하여 다양한 종류의 페인트 특성 분석
- Na 기반 배터리 소재 개발
- PVD 장비를 이용한 친환경 초고내식 도금강판 개발
- 자동화 결함 검출 시스템 개발을 위한 데이터셋 구축 및 품질 판단 모델 기반 결함 검출 시스템 개발

스마트 해양환경

**< 기여 계획 >**

- UHD 4채널을 동시 수신을 만족하는 연구해 선박용 UHD 방송서비스 수신기의 개발
- 다중안테나 기술, 자기장 통신 기술, 전자파 수차해석을 통한 시스템/네트워크 구축
- 해양공간정보의 빅데이터화를 통한 안전항로, 해양재해 예방 등 다양한 서비스 개발

**< 기여 실적 >**

- 자율주행을 위한 위치인식 방안을 제안하고, 적엽 추파수 대역폭 규명
- 극한환경에서의 전력전송 및 통신 장거리화를 위한 코일구조 제안
- 방송 신호의 부스트레프 신호 복조 성능 향상 기술 개발을 통해 해양 재난 방송 서비스 제공 범위 확장에 기여

**< 기여 계획 >**

- AI 기반 배기가스 저감장치 개발하여 친환경 스마트 선박을 구현
- 선박에서 배출되는 soot의 activation을 통해 비표면적을 조정하여 연료전지의 촉매 효율로 활용
- 인공지능을 활용하여 재난-인명안전의 상관관계를 밝히고 인명안전 최소화를 위한 대응기술을 개발

**< 기여 실적 >**

- CT-TDLAS 기법을 활용하여 오염발생 최소화 연소로 제어기술 개발 (R&D 수행)
- AI 기반 선박 에너지통합 관제 시스템 개발 (R&D 수행)
- 선박 폐Soot를 재활용한 음극활물질 제조 특허 기술이전
- 차세대 수소 추진선 안전기준 개발을 위한 화재안전성 예측기술 개발

[산업·사회문제 해결 기여 계획 및 실적]

○ 스마트 해양신소재

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

○ 스마트 해양전장

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

○ 스마트 해양환경

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

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

○ 해양환경오염 방지를 위한 AI 친환경 소재 개발 관련

해양환경오염 방지를 위한 AI 친환경 소재 개발			
부식 및 방식			
산업 사회 문제	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 현재 환경문제 및 미래 친환경에너지 해결책으로 신재생에너지의 관심이 높아지고 있으나 부족한 육지면적에 의하여 해상공간을 이용한 여러 가지 신재생에너지(풍력발전, 양수발전, 파력발전)설비가 설치되고 있음</li> <li>- 이러한 설비의 경우 가혹한 해양환경에 의하여 부식되기 쉬움. 따라서 이에 대한 대책 마련이 시급한 상황</li> <li>- 테라헤르츠 분광장치는 모든 종류의 신소재에 적용이 가능하지만 분광장치의 개발에 최대 난제는 소형화임</li> <li>- 광섬유 레이저를 이용한 소형 테라헤르츠 펄스형 분광기가 개발되면 육해상의 모든 신소재의 분광에 적용 가능할 것</li> </ul>		
	소재의 경량화		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 알루미늄 합금은 경량성으로 인한 연비향상, FRP를 대체할 수 있는 유일한 친환경 선박재료로 떠오르고 있으나 해양 구조물의 고질적인 문제점인 방오 및 주철에 비교적 낮은 기계적 강성 때문에 그 사용에 제한이 있음</li> <li>- 이에 대한 해결책으로서 소재의 새로운 구조 설계 및 제조원천기술이 필요하고 구동을 위한 내구성 평가 및 신뢰성 확보가 필요</li> </ul>		
기여 교수	기여 계획 (전체 사업기간)	기여 실적	향후 추진 계획
이명훈	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 각종 해양환경에서 사용 가능한 초고내식 도금의 연구-개발 진행</li> <li>- 관련 재료에 대한 신뢰성 확보</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 해양환경에서 음극 방식한 표층 세립강의 희생 양극 소모량 저감량 정량 평가 및 저감 기구 규명 함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- AI 계 HPF 도금 강판에서 희생방식 성능 데이터 확보 계획 중</li> <li>- 다양한 도금 강판의 단면 내</li> </ul>



	<p>보, 기준 확립을 위한 규격화된 부식 시험장 건립 및 관련 기준 확립. 이를 통해 해양환경에서의 사용에서의 문제발생 최소화</p> <p>- 차세대 도금강판으로써 플라즈마를 이용한 친환경 초고내식 도금 강판의 개발, 해양환경에 존재하는 성분을 이용한 환경친화적인 코팅의 개발 등 연구 계획</p> <p>- 여러 기업체들과 협력하여 다양한 환경 내 내식성 평가, 부식 메커니즘 규명 및 대책안 수립 계획</p>	<p>3원계 초고내식 신도금강판 부식취약 환경 내식성 mechanism 규명함.</p> <p>-냉장고 및 에어컨 열교환기 내 부식 원인 및 메커니즘 분석을 통한 대책 수립</p> <p>-AI계 HPF 도금 강판의 방식 기구 규명 및 타 도금재와 내식성 비교 평가.</p> <p>-선박 황 저감 장치 중 하나인 스크러버 재료 종류별 부식 특성 비교 및 평가.</p> <p>-스크러버 내 부식 진단 및 방식 대책 수립</p>	<p>식성 평가 및 데이터 확보 계획(진행 중)</p>
<p>전태인</p>	<p>- 예상되는 해양신소재 적용가능 분야는 친환경 페인트 개발 및 두께 측정, 배터리 제작에서의 금속 박막 측정, 항만 내 선박 배기가스에 의한 유해물질 농도 실시간 측정 등의 연구에 적용할 계획</p>	<p>- 유도공진모드 (Guide-mode resonance)를 테라헤르츠 분광법에 적용하여 각 종류의 페인트 특성을 분석을 지난해에 이어서 지속함</p> <p>- 테라헤르츠 반사시스템을 이용하여 해수 전해질 배터리의 특성을 분석 함 (강준 교수와 공동연구로 Carbon (IF:11.307) 저널지에 논문 게재함</p> <p>- 대기 water vapor density에 따른 테라파 전송 특성을 연구함</p> <p>- 두 개의 GMR filter를 이용하여 편광에 독립적인 filter를 구현하였음</p> <p>- 테라헤르츠 장거리 시스템을 이용하여 N2O 가스의 특성을 연구하였으며 테라파가 대기 중 전파할 때 전파손실을 측정하고 분석함</p>	<p>- 흡수가 작은 유도동진모드 필터 개발하여 선박용 페인트 분석에 THz 광대역 분석 연구를 지속적으로 수행</p> <p>- 해수전해질 배터리 특성 분석에 parallel-pate waveguide을 사용하여 sensitivity를 향상시키는 연구를 지속적으로 수행</p> <p>- 유해물질 농도를 보다 정밀히 측정하기 위해 진공 챔버를 설계 제작하여 불순물 및 수증기에 의한 영향을 최소화하는 THz gas spectroscopy system 개발을 지속적으로 수행</p>
<p>이은경</p>	<p>- 소재의 새로운 구조 설계 및 제조 원천기술 개발 경험을 바탕으로 이종 소재의 압착을 통한 고기능성 Al/Cu-Zn 소재를 설계하고 최적 공정을 개발함. 이를 통해 방오성능이 탁월한 알루미늄 합금의 친환경 선박 소재 부</p>	<p>-경량 및 우수한 내식성·방오 성능을 지닌 친환경 선박 부품 개발을 위해 이종 소재 용사 코팅을 지난해에 이어 계속 연구</p> <p>-이종 금속 간 전위차에 따른 부식 특성(부식 전류 밀도, 부</p>	<p>- 코팅용 이종소재의 개발 및 공정 최적화 연구를 통해 한 국재료연구원과 추후 과제 진행 계획 중</p> <p>-자동차 결함 추출 관련 기존 연구 및 유관기업과의 협력</p>

<p>품 적용에 기여함</p> <p>- 빅 데이터 기반 자동화 결함 감지 알고리즘을 이용한 새로운 자동화 결함 검출 시스템을 개발하여 공정 간 발생하는 다양한 결함 및 공정변수와의 상관관계 규명을 가능케 함으로써 선박 소재 부품 품질 관리 시스템의 스마트화에 기여함</p>	<p>식 전위) 분석 및 갈바닉 부식 거동 메커니즘 연구를 지속함(한국재료연구원과 협업 중)</p> <p>- 공정 변수에 따른 용접성 데이터베이스를 구축하고 메커니즘을 제시함</p> <p>- CNN 기반 품질 판단 모델 및 Unsupervised 모델 기반 결함 (Porosity) 검출 시스템을 개발 연구를 지속함</p> <p>- 경량화 소재로 자동차 산업에서 각광받고 있는 알루미늄 합금의 용접성을 향상시키기 위해 저항 점 용접의 공정 변수를 조절하여 용접성을 향상</p>	<p>등의 실적을 활용한 인공지능 기반 자동차 부품 결함 검출 시스템 개발 관련 정책과제 지원</p> <p>- 결함 및 기계적 특성 상관관계 메커니즘 연구를 지속함</p>
--	--	---

○ 선내 안전한 작업환경 구현을 위한 AI 스마트 통신시스템 개발

선내 안전한 작업환경 구현을 위한 AI 스마트 통신시스템 개발			
<p>산업 사회 문제</p>	<p>높은 데이터율 및 고수신율</p>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 연근해 선박의 경우, 연근해 날씨나 환경 변화에 대한 정보를 실시간으로 받는 것이 매우 중요함</li> <li>- 특히, 해일이나 태풍 등의 자연재해에 대해서는 예보 및 기상 상태에 따라 빠르게 대피할 필요가 있음</li> <li>- 현재 위성방송을 설치하여 방송 시청이 가능하나 위치가 수시로 바뀌는 선박의 특성으로 인해 안테나 비용 및 설치비 등이 매우 고가임</li> <li>- 통신망 신호는 단거리에서만 유효하므로 실제 선박이 조업하는 장소에서는 대부분 통신 연결 상태가 나쁘거나 통신이 불가능함</li> </ul>		
<p>기여 교수</p>	<p>e내비게이션</p>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 해운 및 조선 강국이 유럽에서는 다양한 형태의 자율운항선박 관련 프로젝트를 2012년부터 본격적으로 추진하고 있으며 핵심 기술의 표준화를 선점하고자 무한히 경쟁. 우리나라도 2025년까지 IMO(국제해사기구) Level 3 수준의 자율운항선박을 개발하고, 후속 연구개발을 통해 2030년까지 Level 4 수준의 완전무인 자율운항선박을 개발할 계획</li> <li>- 자율운항선박과 스마트항만 간 정보 교환 등 해상에서의 초고속 통신 수요에 부응하기 위해 LTE-M 등의 통신망을 구축하고, 이를 기반으로 내년부터 e내비게이션(e-Nav) 서비스(최적 안전항로 지원 등)를 개시. 자율운항선박의 이·접안과 항만 자동하역 등을 지원하기 위해 오차범위 10cm 이하의 고정밀 위치정보서비스(PNT)도 2025년부터 제공할 계획</li> </ul>		
<p>기여 교수</p>	<p>기여 계획 (전체 사업기간)</p>	<p>기여 실적</p>	<p>향후 추진 계획</p>
<p>서동욱</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 차세대 디지털통신의 해양·선박 적용을 위해서는 해양·선박 전파환경에 대한 분석이 필수적으로 되며, 분</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 서브 테라헤르츠 주파수 대역에서의 다중배열안테나 부엽레벨을 획기적으로 낮춘 기술로 향후 사용될 Comb-Li</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sub-THz 대역에 적합한 저손실, 저비용 마이크로스트립용 다중배열안테나 설계 기술을 통한 해상환경용 레이다, 통</li> </ul>

	<p>석결과를 통하여 얻은 채널 특성을 이용한 최적의 통신 시스템 개발이 가능함</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 다중안테나 기술, 자기장 통신 기술, 전자파 수치해석을 통한 금속 철재구조에서의 전파환경 해석을 통하여 선박 내 가능한 통신 시스템/네트워크를 설계 분석</li> <li>- 기상환경에 따른 해수면의 변화에 의한 밀리미터파 대역 신호 변동 해석을 통한 밀리미터파 대역 중장거리 통신 시 신호품질의 영향 분석 및 차세대 해양통신 시스템 링크버짓 해석</li> <li>- 연구개발 내용을 바탕으로 최종적으로 조선소 산업현장에서의 작업자 위치 파악 및 응급상황 시 통신을 통한 인명재해 감소를 꾀하고, 해양 환경에서의 차세대 통신시스템 개발로 해상에서도 육상과 동일한 고품질의 광대역 신호 통신이 가능하여 선박 내 인포테인먼트 시스템 확산에 기여</li> </ul>	<p>ne 배열 안테나 적용이 가능한 혁신적인 기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- MIMO 무선전력전송 시스템을 코일간 원치않는 결합현상을 고려하여 분석하여 자기장 빔포밍 기술을 이론적으로 정립</li> <li>- 표적의 마이크로도플러 신호의 시그니처 이미지를 표적의 진행방향과 함께 인공지능 지도학습기술 중 하나인 합성곱신경망에 적용하여 타겟을 분류하는 기술 개발</li> <li>- AI를 이용한 표적 분류시 훈련데이터로 사용되는 표적 ISAR 영상을 빠르게 획득하는 방법 개발</li> <li>- 다양한 드론 움직임에 따른 드론 프로펠러부터의 반사신호를 해석할 수 있는 새로운 전자기해석 기법을 제안</li> </ul>	<p>신시스템/네트워크용 송수신 기술을 지속적으로 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기상환경에 따른 해수면의 변화에 의한 밀리미터파 대역 신호 변동 해석을 통한 밀리미터파 대역 중장거리 통신 시 신호품질의 영향 분석 및 차세대 해양통신 시스템 링크버짓 해석을 지속해서 수행</li> <li>- 연구개발 내용을 바탕으로 최종적으로 조선소 산업현장에서의 작업자 위치 파악 및 응급상황 시 통신을 통한 인명재해 감소를 꾀하고, 해양 환경에서의 차세대 통신시스템 개발로 해상에서도 육상과 동일한 고품질의 광대역 신호 통신이 가능하여 선박 내 인포테인먼트 시스템 확산에 기여</li> </ul>
김정창	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 선박 이동 수신 성능 및 지상과 UHD 4채널을 동시 수신을 만족하는 연근해 선박용 UHD 방송서비스 수신기의 개발</li> <li>- 연근해 해상 날씨 정보를 실시간으로 제공하는 서비스</li> <li>- 선박 운항, 물류 또는 항만을 포함한 선박 운항에 필요한 다양한 부가 데이터 서비스 제공 가능</li> <li>- 한국전자통신연구원과 함께 선박용 방송시스템 개발을 위한 기반 기술을 연구하여 (주)로와시스, 한신전자(주) 등 유관 기업에서 상용화할 수</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 해양 전장 요소기술인 통신 시스템 설계 기술로서 ATSC 3.0 규격을 만족하는 물리계층 전송기술 중 하나인 다중안테나 시스템의 수신기 복조 알고리즘을 개발하여 방송 서비스 제공 범위를 확장하는데 기여</li> <li>- 셀룰러 방송을 위한 LTE 기반 5G MBMS 시스템 성능을 분석함</li> <li>- 지능형 항만용 5G 이동통신 센서 네트워크 구축을 위한 고신뢰/저지연 통신이 가능하도록 5G NR 기반의 채널 상태정보 측정 방법 및 CQI 맵</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 지상과 방송시스템에서 전송 용량을 증대시키고 지상과 8K 미디어 브로드캐스트 송수신을 위한 채널 본딩 기술 개발</li> <li>- 셀룰러 방송을 위한 LTE 기반 5G MBMS 시스템 성능과 ATSC 3.0 기반 방송시스템의 물리계층 성능 비교 연구를 지속적으로 진행</li> <li>- 해상통신 및 지능형 항만을 위한 5G NR 복조 모듈 개발을 지속적으로 진행</li> <li>- 한국전자통신연구원과 함께 지상과 방송기술 및 LTE 기반 5G MBMS 시스템 개발을</li> </ul>

	있도록 지원할 계획임	<ul style="list-style-type: none"> <li>핑 기술 개발</li> <li>- 상기 연구의 결과로서 국내 특허(3건)를 출원하고, 기술이전(1건)을 통하여 상용화 준비 중</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>위한 협력을 지속해 나갈 예정이며 (주)클레버로직, (주)로와시스, (주)아고스(주) 등 유관 기업에서 상용화할 수 있도록 지속적으로 지원할 계획임</li> </ul>
김재훈	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 친환경해양 스마트 화는 자율운항선박이나 빅데이터, 사물인터넷(IoT), 인공지능(AI) 등 4차 산업혁명 기술을 적용하여 해양산업의 체질을 개선하고, 새로운 미래 성장 동력을 창출할 것임. 자율운항선박의 항로 추적, 해양 빅데이터 플랫폼 구축 등에 기여</li> <li>- 해양공간정보의 빅데이터화를 통한 안전항로, 해양재해 예방 등 다양한 서비스 개발에 기여할 계획</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 한국해양안전심판원에서 매년 발행되는 재결서를 이용해서 선박사고를 분류하고 예측하는 모델을 계속해서 개발 중임</li> <li>- 열상카메라를 이용한 해양 유류 오염을 검출하는 기술을 계속해서 개발 중임</li> <li>- 기계학습을 이용한 BWTS의 오류 검출 시스템을 계속해서 개발 중임</li> <li>- 기계학습을 이용한 소나 영상의 식별력 개선 및 물체 인식 연구</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 한국해양안전심판원에서 매년 발행되는 재결서를 이용해서 선박사고를 분류하고 예측하는 모델 개발 연구를 지속할 계획임</li> <li>- 열상카메라를 이용한 해양 유류 오염을 검출하기 위한 학습 자료를 구축하고 평가 모델을 계속해서 구축할 계획임</li> <li>- 해양관련 문서 자료로부터 관계추출 및 설명 가능한 인공지능모델에 관한 연구를 계속해서 진행할 계획</li> </ul>
성주현	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 선내 환경의 어려운 통신 및 작업환경에서 승선자의 안전을 위해 작업자 중심의 측위, 행동 분석을 통한 인지도시스템 개발에 기여할 계획</li> <li>- 차폐효과로 인한 선내 무선통신 기술 적용의 어려움을 극복하기 위한 해결 방안 연구 및 인공지능을 적용한 보정 기술 연구</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ‘선내 근로자 환경 &amp; 생체 측정 웨어러블 제품 및 근로환경평가&amp;근로가능 여부 판단 정보제공 플랫폼’ 개발 과제 선정 및 수행 중</li> <li>- 한국지능정보사회진흥원 ‘실내 측위를 위한 융합데이터 구축’ 개발과제 선정 및 수행을 통한 극한 환경의 센서 기반 빅데이터 확보 중</li> <li>- 상기 연구를 바탕으로 학술대회 2건 발표를 진행하였으며 SCIE 급 논문 1편 투고 및 특허 1건 출원 준비 중</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 빅데이터 구축 연구를 바탕으로 향후 선내 AI 측위 학습 모델 및 정확도 개선연구로 확장할 예정</li> <li>- 작업자 안전 모니터링 시스템은 AI와 접목시켜 작업구역에 따른 안전 가이드 제시 기술로 연구 확장</li> <li>- 승선자 장착 기기의 소형화, 수신 정확도 향상을 위한 신호 보정 연구를 기업과 공동으로 추진할 예정</li> </ul>
서동환	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 해양 플랜트 무인화를 위해 신호처리 기술을 적용하여 통신 환경 개선할 계획</li> <li>- 메모리 기반의 화물 적재 최적화 기술개발을 통해 스마트 항만 내 효율적인 화물 적재 및 입출고 시스템 개발에 기여할 계획</li> <li>- 영상 데이터를 활용한 AI기반의 객체추적 및 상황인지기술 연</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 국토부의 고부가가치 융복합 물류 배송·인프라 혁신기술 개발 사업 과제(7년) 수행</li> <li>- 한국연구재단의 인공지능을 활용한 실내 공간 및 객체 모니터링 과제(3년) R&amp;D 수행</li> <li>- 과학기술정보통신부의 물류 기술 자동화 핵심기술개발 R&amp;D 과제(3년) 선정</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 해양 환경에서의 수중 작업자 안전을 위한 음파 데이터 기반 실시간 위치인식 및 추적 시스템 개발 사업 진행 예정</li> <li>- 물류 스케줄을 반영한 공간 최적화 알고리즘 기반 스마트 물류 시스템 구축에 관한 사업을 기업과 공동으로 수행 예정</li> </ul>

	<p>구를 통해 항만 및 연안에서의 충돌사고 방지 등 스마트 항만 운용에 필요한 핵심 기술개발에 기여</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 중소벤처기업부의 인공지능 기반 레이더를 이용한 실내 인원 행동 판단 모델 개발 R&amp;D 과제(1년) 선정</li> <li>- 공간 내 위치인식 시스템 관련 연구결과로 SCIE 상위 10%이내 논문 게재</li> <li>- “선박 내외 상황 모니터링 시스템”, “물류 최적화 시스템”, “레이더 기반 상황 인식 시스템” 특허 3건 출원</li> </ul>	
--	--	---	--

○ AI 기반 온실가스 및 미세먼지 저감

AI 기반 온실가스 및 미세먼지 저감			
산업 사회 문제	연료전지 기반 추진 시스템		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 선박의 경우 2030년 이전까지 무탄소 배출(Zero-Emission)을 목표로 새로운 동력원의 개발이 필요한 상황임. 이를 위하여 연료전지(Fuel Cell, FC) - ESS(Energy Storage System) 기반 추진 시스템이 가장 주목을 받고 있음</li> <li>- 더욱이 기존의 리튬이온전지 기반 ESS는 출력특성이 떨어져 상선과 같이 고출력이 요구되는 분야에서는 적용이 어렵기 때문에 고출력전력 수요에 대응이 가능한 선박용 ESS가 필수적으로 개발되어야 함</li> </ul>		
	스마트 에미션 제어		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 골드만삭스가 발표한 ‘2020년 IMO 선박 연료유 SO2 기준 강화에 따른 영향 전망’ 보고서에 따르면 해운 벙커링 연료유는 전체 수송용 석유 수요의 7%를 차지하는 반면, 전체 SO2 배출량은 약 90%를 차지하여 SO2와 NOx 배출량 저감이 매우 시급</li> <li>- 친환경 선박법 시행에 따라 2030년까지 국내 모든 관공선을 친환경 선박으로 전환 예정</li> <li>- 선박의 종류 및 크기에 따라 다양한 엔진 후처리 설비(EGR, SCR, DPF, Scrubber 등)가 탑재되어야 함</li> </ul>		
기여 교수	기여 계획 (전체 사업기간)	기여 실적	향후 추진 계획
강준	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Na 기반 배터리 소재 개발 : Na은 Li보다 이온반경이 크고 무거울 뿐만 아니라 흑연층 사이에서 Na이 열역학적으로 불안정하므로 Na 금속 저장 능력은 매우 적음. 이를 해결하기 위해서는 탄소기반으로 이중원소 도핑, 합금화를 위한 금속도핑 등 다양한 접근법을 통해 Na 이온의 혁신적인 저장능력 향상은 물론 리튬이온전지로는 달성 불가능한 고출력 성능을 달성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chemical Engineering Journal 게재(I.F : 16.744)</li> <li>- Applied Catalysis B: Environmental 저널 게재(I.F : 24.319)</li> <li>- Carbon 저널 (I.F. : 11.307) 게재 : 해외 PV-magazine 기술 인터뷰 요청 및 진행 : 상기 논문 기술 관련 기술 이전 진행(총액 30억)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 리튬이온전지의 도전재용으로 적용되기 시작한 탄소나노튜브의 친환경 합성공정의 개발</li> <li>- 리튬이온전지의 전구체 중 하나인 탄산리튬을 최근 수요가 높아지는 전구체인 수산화리튬으로 전환 가능한 전환공정의 개발</li> <li>- 탄소나노튜브가 임플란트 된 탄소나노토피아 네트워크 합성을 통한 차세대 배터리 및 연료전지 촉매 지지체용 물</li> </ul>

			<p>질 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 산업통상자원부 주관 청정연소로 개발을 수행하고 특히 레이저 계측을 통한 에미션 계측 알고리즘을 계속해서 개발</li> <li>- 한국생산기술연구소와 협업하여 국내 화력발전소(삼천포)에 배출하는 에미션 계측 및 저감 기법 연구를 계속했 개발</li> <li>- 시멘트 업체(주) 성신양회)에서 배출하는 온실가스 저감을 위한 다단연소 기술을 계속해서 개발</li> <li>- 한국연구재단에서 지원하는 수소 가스터빈 안정화 기술을 계속해서 개발</li> <li>- AI 기반 POU 스크러버 기술 개발</li> <li>- 리튬이온 배터리 화재 진압 기술 개발</li> </ul>
윤성환	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 레이저 진단 기술”을 활용하여 선박 배기가스 농도를 다차원으로 측정하는 스마트 모니터링 기술을 연구할 예정</li> <li>- 본 사업에 참여하는 서동환 교수와 협력하여 AI 기반 배기가스 저감장치 개발하여 친환경 스마트 선박을 구현하여 대기 환경오염 방지에 일조. 현재 과학기술정보통신부에서 주관하는 “2020년도 지역혁신 선도연구센터” 사업에 지원하여 “지능형 친환경선박 융복합 에너지기술 연구센터” 설립에 노력하고 있으며 해당 기술 특허를 2020년 4월에 공동 출원 중</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 교육부의 “전기장을 활용한 리튬이온 배터리의 화재 억제 기술 개발” R&amp;D 과제(5년) 선정</li> <li>- 한국산업기술평가관리원의 “반도체 디스플레이 공정 배출 온실가스 및 미세먼지 동시저감을 위한 스마트 제어형 POU 스크러버 개발” R&amp;D 과제(4년) 선정</li> <li>- (주)성신양회의 “고온 반응기에서 NOx 저감 및 코팅 생성 최소화를 위한 운전조건 최적화” R&amp;D 용역과제(1년) 선정</li> </ul>	
이원주	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 본 교육연구단에서는 선박시장 기술을 선도하기 위해 중·소형 선박용 엔진 후처리 장치와 관련한 원천기술 개발 연구와 함께 후처리 장치 분야의 선도 기업(파나시아, 광성 등)과의 기술 교류 등을 통해 사회적 문제 해결을 위해 기여할 예정</li> <li>- 선박에서 배출되는 soot의 재활용 범위를 확장하여, 리튬이온배터리의 음극활물질 및 도전재 뿐만이 아니라 activation을 통해 비표면적을 조정하여 연료전지의 촉매 물질로도 활용 가능하도록 연구 계획임</li> <li>- 국내의 soot 재활용 기술 수요기업(제일 E&amp;S) 등과 산학 과제 및 기술이전 사업도 진행할 예정임</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 해양수산부의 안전기반 소형 수소추진선박기 기술개발 및 실증 R&amp;D 과제(5년) 선정</li> <li>- 해양수산부의 중소선박 보급형 온실가스 등 저감장치 개발 R&amp;D 과제(5년) 선정</li> <li>- 한국연구재단의 인공지능을 활용한 선박 기기의 성능 및 대기오염물질 진단/예측 모델 개발 R&amp;D 과제(3년) 선정</li> <li>- 해양수산부의 해양사고 및 인명피해 저감을 위한 안전설비 개발 용역 선정</li> <li>- 친환경 선박의 대기오염물질 배출량 산정 연구의 결과로 SCIE 상위 10% 저널을 포함하여, 최근 1년간 선박 관련 12편의 SCIE 논문 게재</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- AI를 활용한 선박 에미션 예측 알고리즘 개발 중에 있으며 이를 기반으로 한 지재권 확보 및 관련 기업과의 활발한 교류와 수요 기술 지원</li> <li>- 친환경 선박 관련 환경성, 안전성 등의 다양한 연구를 통해 SCIE 상위 10% 저널 연속 게재 및 선박 대체 연료와 관련한 신규 연구개발 과제 수행</li> </ul>

○ 해양시스템 화재 안전 및 인프라 구축

해양시스템 화재 안전 및 인프라 구축			
해양 재해 및 화재 안전			
산업 사회 문제	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 부산은 항만도시로서 태풍, 해일 등의 재난 뿐 아니라 연안에서의 해상 사고 등이 상존</li> <li>- 이러한 변수로 부터 도시 안전을 위한 인프라 구축은 내륙에 있는 도시보다 더 우선적으로 확보되어야 함</li> <li>- 이를 위해서는 사물들에 센서 시스템이 구축되어야 하는데 이때 센서가 설치되는 곳은 항만과 바다라는 입지 조건 때문에 작업 환경이 위험할 뿐 아니라 전선이 닿을 수 없는 곳이 있어서 네트워크에 연결된 센서의 배터리를 일일이 교체하는 것은 매우 비효율적임</li> <li>- 새로운 선박을 설계하거나 혹은 운항중인 선박에 대해 안전성을 평가할 때 전복에 대한 검토는 많이 이루어지고 있으나, 화재안전, 인명안전과 관련된 기술적 검토는 상대적으로 이루어지지 않음</li> <li>- 화재설계예측과 인명안전설계예측의 틀이 연계되지 못하기 때문에 재난-인명안전의 예측 및 분석이 일관성이 부족하고 상호관계의 연관성 설명이 충분하지 못함</li> </ul>		
	기여 교수	기여 계획 (전체 사업기간)	기여 실적
이삼녕	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 지금까지 연구 개발된 결과를 “빛의 압력을 이용하여 전기를 생산하는 것”으로 특허를 출원하였으며, 또한 현재 water wave 에너지를 마찰전기로 바꾸는 기술을 개발 중에 있어서 이러한 small scall 에너지 구현 기술을 통해 해양 환경에서 상존하는 산업 문제 해결에 기여할 예정</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 빛의 복사압을 이용한 에너지 하베스팅 소자 개발(Materials Science, Coatings &amp; Films 분야 JCR Top 1 저널에 논문 게재)</li> <li>- 자기-기계-전기 에너지 하베스터 하이브리드 발전기 개발(Physics, Applied 분야 JCR 상위 5% 이내 저널에 논문 게재)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 개발한 소자의 효율을 올리기 위한 연구를 지속</li> <li>- 바다 위에서는 도심과 달리 태양과 전자기파의 노출에 영향을 적게 받기 때문에 소자를 태양광하에서 작동시키면서 효율 증대를 위해 대면적화 가능한 방안을 연구할 계획임</li> <li>- 태양광 및 광대역 전자기파에 대해 작동되는 소자에 대한 연구를 지속할 예정임</li> </ul>
황광일	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 신조선 혹은 기존선에 대해 화재안전성 평가, 인명안전피난 수준을 평가하는 기술개발</li> <li>- 기존의 문서로 작성된 제한된 기능의 재난대응매뉴얼 개선 방안 제시 및 효율성 향상.</li> <li>- 인공지능을 활용하여 재난-인명안전의 상관관계를 밝히고 인명안전 최소화를 위한 대응 기술을 개발함</li> <li>- 국민을 대상으로 다양한 실험을 통해 해상에서의 인간행동 특성 데이터를 취득하고 이를 정형화하여 설계에 반영하도록 지원</li> <li>- 연안지역 건물 및 여객선 내부로 유입되는 해양오염물질</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 선박의 6자유도 운동을 고려한 수소 누출 및 확산 특성 시뮬레이션 분석 및 예측 : 선박의 운동방향과 누출방향에 따라 확산 특성이 명확히 규정됨</li> <li>- 수소 누출 및 화염 확산 특성 해석 및 예측 : 개방공간과 밀폐공간에서의 누출 및 화재 특성을 구분하여 정의함</li> <li>- 한국엔지니어링학회 하계학술대회 2편 발표 외 SCI 논문 1건 게재</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 재난-인명안전의 상관관계를 인공지능을 활용하여 설명하고 인명피해최소화를 위한 대응기술 개발</li> <li>- 수소 추진선의 안전설계를 위한 문서개발에 적용될 기술 데이터 개발 및 제공</li> <li>- 실내로 유입되는 오염물질의 확산특성을 예측하고, 적정화를 위한 환기시스템 개발</li> </ul>

	의 특성을 예측하고, 재실자에게 미치는 영향을 최소화하기 위한 공조시스템 개발		
전용석	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 3차원 진동형 히트파이프 기술을 활용하여 신개념 배터리 및 ESS 열관리 시스템에 관한 연구를 수행할 예정</li> <li>- 인공신경망(ANN) 모델을 이용한 진동형 히트파이프의 유로 최적화를 통해 ESS 열관리 시스템의 스마트화에 기여함</li> <li>- 관련 기술 특허 출원 및 SCI 논문 작성도 진행할 예정</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ‘3차원 진동형 히트파이프를 포함하는 배터리 모듈’ 특허 출원 완료</li> <li>- 대한설비공학회 하계학술대회 발표 완료</li> <li>- 설비공학회 4개지회 연합 학술대회 발표 완료</li> <li>- JCR 상위 10% 이내 논문 2건 심사 진행 중</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 한국연구재단에서 지원하는 기초연구실 과제를 활용하여 ESS 관련 연구 진행.</li> <li>- (주) 선보유니텍, 부산테크노파크 등과 협력하여 해양폐기물 처리 관련 기술 개발.</li> <li>- 관련 기술 특허 출원 및 SCI 논문 작성</li> </ul>

### 3. 연구의 국제화 현황

#### ① 참여교수의 국제적 학술활동 참여 실적 및 현황

- 본 사업단 참여 교수들은 친환경 스마트 해양융합산업 문제 해결을 위해 도출된 스마트 해양신소재, 스마트 해양전장, 스마트 해양환경 분야의 세계최고수준의 연구기관과 긴밀한 협력체계를 바탕으로 활발한 연구를 진행하고 있으며 참여교수들은 다양한 국제적 학술활동에 참여하고 있음
- 최근 1년간 아래와 같은 실적을 달성하였으며 이러한 학술활동이 본 교육연구단의 국제화 역량을 강화시키고 관련 논문지/학술대회에서 꾸준히 논문을 발표하는데 도움이 되고 있음
- 현재 활동 중인 국제학술지 편집위원은 지속적으로 활동할 계획임
- COVID-19로 인하여 국제학술대회가 취소되거나 온라인으로 개최되는 등 국제학회/학술대회 등에 참여할 수 있는 기회가 많이 줄어들었으나 향후 해외 방문이 가능한 시기가 오면 국제적 학술활동이 더욱 활성화될 것으로 예상됨

참여교수	국제학회/학술대회활동		
	제목	수상,초청강연,기조연설,좌장, 위원회 활동 등의 상세 내용	향후 추진계획
김정창	IEEE Senior Member (2014-현재)	방송통신시스템 분야에서 탁월한 연구업적을 인정받아 세계 최대의 전기·전자·통신·컴퓨터분야 전문가 단체인 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers, 미국전기전자공학회) 시니어멤버(Senior Member)로 활동	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IEEE Senior Member로서 관련 Society에서 적극적으로 활동하여 본 교육연구단의 국제화 역량을 강화할 수 있도록 할 것임</li> <li>• BMSB는 활동 중인 Society의 대표적인 학술대회로서 앞으로도 지속적으로 조직위원으로 활동할 예정임</li> </ul>
	IEEE BMSB 2022, TPC co-chair	IEEE BTS의 대표적 학회인 BMSB의 조직위원을 맡음	
이은경	ISMT 2021, Organizin	해양공학 분야의 대표적 국제학회인 ISMT(In	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 해당 분야 Organizi</li> </ul>



	g Committee	ternational Symposium on Marine Engineering & Technology)의 Organizing Committee 를 맡음	ng Committee 활동 경험을 바탕으로 관련 분야의 학술대회 활동을 이어나갈 계획임
이명훈	MSST 2021, Poster Program Committee	재료 및 표면 공학 국제학회-심포지움인 MSST (International Symposium on Material Science and Surface Technology)의 Poster program committee의 위원을 맡음	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 해당 분야의 재료 표면공학 관련 분야의 학술대회 활동을 계속해서 이어나갈 계획임</li> </ul>
	AEPSE 2021, International Organizing Committee Chair	플라즈마 재료 표면공학 분야의 국제학회인 AEPSE(The 13 <sup>th</sup> Asian-European Plasma Surface Engineering)의 International Organizing Committee에서 Chair를 맡음	
<b>국제 학술지 관련 활동 (편집위원 등)</b>			
김정창	IEEE Transactions on Broadcasting (SCI 저널), Associate Editor (2018-현재)	전세계 방송전송기술 관련 최고 권위의 학술지임	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 현재 활동 중인 국제학술지 편집위원은 지속적으로 활동할 계획이며 활동 중인 국제 학술지에 보다 많은 논문을 투고하여 게재할 수 있도록 노력할 계획임</li> </ul>
	ETRI Journal (SCI 저널), 편집위원 (2017-현재)	전기전자통신 분야의 논문을 한국전자통신연구원에서 출판하는 SCI 저널의 편집위원으로 활동	
서동욱	Journal of Electrical Engineering & Technology (SCIE 저널), Associate Editor (2021-현재)	전기공학 분야의 논문을 대한전기학회에서 출판하는 SCI 저널의 편집위원으로 활동	
이은경	Applied Sciences (SCI E 저널), Topic Board Editor Member (2021-현재)	SCIE 저널인 Applied Science 금속분야 특별호를 담당하며 편집 위원으로 활동	
김재훈	Applied Sciences (SCIE 저널), Topic Board Editor Member (2022)	SCIE 저널인 Applied Science 편집 위원으로 활동	
이명훈	Journal of Frontiers in Marine Science (SCI; IF 5.7)의 Guest Editor (2021-현재)	국제적 저명과학저널 중 하나인 Frontiers in Marine Science and Materials Surface 분야에서 Guest editor로 활동	

## ② 국제 공동연구 실적

### 1) <표 3-6> 최근 1년간 국제 공동연구 실적

연번	공동연구 참여자		상대국 /소속기관	국제 공동연구 실적	DOI 번호/ISBN 등 관련 인터넷 link 주소
	교육연구 단 참여 교수	국외 공동연구자			

1	강준	XijunXu, Jun Liu	중국/ Tokyo South China University of Technology	SnSe <sub>x</sub> (x = 1, 2) nanoparticles encapsulated in carbon nanospheres with reversible electrochemical behaviors for lithium-ion half/full cells	<a href="https://doi.org/10.1016/j.cej.2021.133463">10.1016/j.cej.2021.133463</a>
2	강준	Heechae Choi	독일/Universi ty of Cologne	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	<a href="https://doi.org/10.1016/j.apcatb.2022.121361">10.1016/j.apcatb.2022.121361</a>
3	서동욱	Han-Joon Kim	싱가폴/Natio nal Universit y of Singapo re	Magnetically Decoupled Modular Coil Array for Dynamic Wireless Power Transfer Configured as Multiple Transmitters and Receivers	<a href="https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3168353">https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3168353</a>
4	윤성환	정용호	중국/Universi ty of Scienc e and Techn ology of Chi na	Fire Safety Evaluation of High-Pressure Ammonia Storage Systems	<a href="https://www.mdpi.com/1996-1073/15/2/520">https://www.mdpi.com/1996-1073/15/2/520</a>
5	윤성환	정용호	중국/Universi ty of Scienc e and Techn ology of Chi na	An Experimental Study on Flow Direction of Fire Smoke in DC Electric Fields/Journal of the Korean Society of Marine Environment & Safety	<a href="https://koreascience.kr/article/JAKO202126758313424.page">https://koreascience.kr/article/JAKO202126758313424.page</a>
6	전태인	anne Le htomäki, Joonas K okkoniemi, Harri J uttula, A nssi Mäk ynen, Ma rkku Jun tti	핀란드/Unive rsity of Oulu	THz Communications - Free space loss and atmospheric effects	<a href="https://doi.org/10.1007/978-3-030-73738-2_978-3-030-73737-5">https://doi.org/10.1007/978-3-030-73738-2_978-3-030-73737-5</a>
7	이원주	Duy Nam Ngo	베트남/ Ho Chi Minh Cit y University of Transport	Investigation of the Effect of Rope Cutter on Water Flow behind Ship Propellers Based on CFD Analysis	<a href="https://doi.org/10.3390/machines10050300">https://doi.org/10.3390/machines10050300</a>
8	이명훈	Soon-Ho Kim, Ma nabu Ta naka, Ta kayuki Watanab e	일본 / Kyush u University	Decomposition of N, N-diethyl-m-toluamide by water plasma with mist generation	<a href="https://doi.org/10.1016/j.jece.2021.107817">https://doi.org/10.1016/j.jece.2021.107817</a>

9	이명훈	Junghoon Lee, Chang-Hwan Choi	미국 / Stevens Institute of Technology	Design of Robust Lubricant-Infused Surfaces for Anti-Corrosion	<a href="https://doi.org/10.1021/acsami.1c22587">https://doi.org/10.1021/acsami.1c22587</a>
10	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 parameters and decomposition pathway	<a href="https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2022.136056">https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2022.136056</a>

### ③ 외국 대학 및 연구기관과의 연구자 교류 실적 및 계획

#### □ 외국 대학 및 연구기관과의 연구자 교류 계획

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



#### □ 외국 대학 및 연구기관과의 연구자 교류 실적

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

참여 교수	전태인
기간/대상	2021.09.01.~2022.01.31. /핀란드, University of Oulu의 anne Lehtomäki, Joonas Kokkonen, H

	arri 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/대상	2021.09.01.~2022.8.30./ 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/대상	2022.6.13. / 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/대상	2022.08.22/ 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/대상	2022.08.08/ 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

□ 외국 대학 및 연구기관과의 연구자 교류 계획

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

교류 교수	이은경
대상	미국 University of California Irvine의 Diran Apelian 교수
교류 계획	Diran 교수 연구팀 및 관련 산업체들과 자동차·선박·항공 산업에서 사용되는 대형 부품에 대한 신뢰성 및 안전성 확보를 위한 공정 상의 결함 및 기계적 성질 저하를 방지하기 위해 “Interfacial Heat Transfer Coefficient (IHTC) in Permanent Mold Casting”에 관한 연구를 약속함. 해외 인적 자원을 활용하여 공동 세미나 개최 및 지속적인 교류 진행예정임.
기대 효과	균일한 열 전달을 통해 제조된 대형 부품들은 신뢰성과 안전성을 확보할 수 있어 이러한 공동연구를 통해 부품 생산에 대한 경제성 향상 및 에너지효율 향상을 기대할 수 있음. 이를 통해 보수적인 주조 산업에 새로운 공정 모델을 적용하여 기존의 불균일한 열 전달에 의해 야기된 기계적 성질 저하 및 결함 발생을 억제 할 수 있음.

교류 교수	전태인
대상	미국 Oklahoma State University의 John F. O' Hara 교수
교류 계획	Prof. John O' Hera 교수의 THz lens 설계 및 제작하여 THz 장거리 전송에 관한 실험 장치에 적용 추진. 필요한 재원을 제공하여 THz lens를 설계 제작하고 있으며 제작이 완료되면 THz 장거리 system에 적용할 예정임.
기대 효과	공동연구를 위한 학문적·인적 교류를 통해 테라헤르츠 해상 장거리 전송에 관한 원천기술 확보가 가능하며 이를 통한 선박으로부터 나오는 매연을 항만 내에서 광범위하게 측정 가능하여 해양 분야 환경산업에 이바지 할 수 있음.
교류 교수	전태인
대상	싱가포르 Nanyang Technological University의 Ranjan Singh 교수
교류 계획	2022. 12월 싱가포르 Nanyang Technological University를 방문하여 Ranjan Singh 교수와 소재의 특성을 분석하기 위한 THz 분광법 연구 협력할 계획임.. 기존의 협력 체계를 구체화하여 재료 분광에 관한 협력으로 세계적인 연구 결과를 도출할 수 있을 것으로 예상된다.
기대 효과	공동연구를 위한 학문적·인적 교류를 통해 수분 함양측정이 가능한 테라헤르츠 분광법으로 소재의 특성을 파악하는 기술적 문제점을 해결할 수 있음. 이를 통해 부식 및 방식에 민감한 선박 및 해양 소재의 특성을 실시간으로 측정하여 신소재 산업에 기여

### 1. 자체평가위원회 구성

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

순번	이름	소속
1	김정창	한국해양대학교 창의해양융합인재양성 교육연구단 단장
2	이은경	한국해양대학교 창의해양융합인재양성 교육연구단 참여교수 (스마트 해양신소재 트랙)
3	성주현	한국해양대학교 창의해양융합인재양성 교육연구단 참여교수 (스마트 해양전장 트랙)
4	윤성환	한국해양대학교 창의해양융합인재양성 교육연구단 참여교수 (스마트 해양환경 트랙)
5	박상홍	부경대학교 전자공학과 교수 (사업 미참여교수)
6	이재하	한국해양대학교 해양신·재생에너지융합기술 글로벌혁신인재 양성사업단 참여교수

### 2. 자체평가위원회 일정

- 2022년 9월 27일(화) 11:00 ~
- 장 소 : 공과대학 1호관 243호
- 내 용 : 창의해양융합인재양성 교육연구단 운영실적에 대한 자체평가 및 자문

### 3. 자체평가 결과

- 자체평가 보고서의 각 영역별로 평가함

#### 3.1 교육연구단의 비전과 목표달성도

- 연구단의 비전과 목표, 5개 항목 중 글로벌 연계·협력 시너지 강화 부문을 제외한 나머지 4개 항목은 실적 달성 정도가 매우 탁월함. 차년도에는 글로벌 공동연구 능력을 높일 필요가 있음. 각 목표에 따른 성취도를 트랙 별로 관리할 필요가 있음
- 대부분 항목에서 목표를 잘 달성하고 있는 것으로 보이나, 향후 목표 설정 및 계획을 보다 잘 실행할 수 있도록 추진할 필요가 있음
- 학사 운영 방안의 경우 많은 프로그램들이 목적에 맞게 잘 운영되고 있음. 국제화 측면에서 유학생 유치, 교류 등이 작년에 비해 축소된 경향이 있어 코로나에 맞는 전략적 접근이 필요해 보임. 향후 목표에 있어서 앞선 결과를 바탕으로 세부적이고, 체계적인 전략 및 운영 방안 마련이 필요함
- COVID-19의 영향에도 불구하고 현재까지 교육연구단의 교육 및 비전에 따른 목표달성 정도가 우수하며 충실하게 수행되고 있는 것으로 보임.
- 연구단의 구성, 비전 및 목표가 우수하며, 계획에 따라 프로그램이 잘 진행되고 있음. 구성원들이 개설된 교과목을 얼마나 수강하였는지에 대한 설명이 있으면 더 나을 듯함.
- 산업·사회 문제 해결을 위한 구체적 프로그램의 수행이 다소 미흡하나, 수행 중 과제 및 달성치를 고려할 시 추후 기여 및 성과의 탁월성이 기대됨

#### 3.2 교육역량 영역

- 국제화 교육 프로그램 부문의 성과를 높일 필요가 있음. 나머지 대부분의 항목 지표는 작년 대비 매우 크게 향상된 것으로 판단됨.
- 트랙 간 융합이 보다 활발히 이루어지도록 학생 교육을 실시해나갈 필요가 있음. AI 관련 기초 교육이 잘 진행되고 있음.
- 작년에 비해 실적이 전체적으로 향상되었음. 특히, 실무 중심의 AI교과목 및 기초 교과목이 강화되어 비전에 맞게 교육이 강화되었음. 다만, 트랙이 세분화 되어 있고, 전공 분야가 다양한 상황에서 인공지능에 대한 학생들의 기반 교육이 적절하게 구성되었는지는 재검토할 필요가 있음. 단계별 수업 체계가 필요하지 않을까 판단됨.
- 인공지능 관련 신규 교과목을 7개 개발하고 신진연구인력 및 참여대학원생의 목표를 달성하는 등 성과가 우수하게 도출되고 있다고 판단됨
- 새로 편성된 인공지능 관련 교과목에 대해 수강생들의 융합교육 역량을 평가할 수 있는 방안이 있으면 함. 국제화 관련하여 국제 학생인턴 프로그램을 보강하였으면 함.
- 인공지능 관련 교과목의 대폭 증가로 교육의 질 향상을 기대할 수 있음. 타 전공의 강의 수강을 통한 정성 및 정량적 성과 도출을 계획하고 달성하는 것이 필요하다 사료됨.

### 3.3 연구역량 영역

- 참여교수 건의 SCI 논문 편수가 매우 우수하며, 기술이전 달성 실적도 매우 탁월함. 다만, 참여대학원생의 논문 성과 향상이 필요해 보임.
- 우수 연구 결과가 지속적으로 도출되고 있음.
- 정량적, 질적 수준이 높고 이를 기반한 결과물도 우수함. 다만, 전공과 트랙에 따라 도출될 수 있는 결과물이 일정하지 않기 때문에 이에 따른 구분이나 고려된 전략이 필요할 것으로 판단됨.
- 트랙 별로 특화된 연구성과를 도출하였으며, 참여교수 1인당 연구비 2.1억 이상, 기술이전 30억, 최상위 논문 게재 등 성과가 매우 우수한 것으로 사료됨.
- 연구 역량이 매우 우수함. BK 시작 전과 비교하여 개선된 점을 테이블로 잘 비교함. 추후 이와 같은 성과를 유지하면 우수 BK 사례가 될 것이라 판단됨.
- 전반적으로 관련 연구 역량이 매우 높고 그 성과 또한 탁월하다 사료됨. 논문, 특허, 기술이전 등의 실적이 우수하며 지속적 목표 달성 및 확산이 기대됨.

### 3.4 평가위원 총평

- 전반적인 성과지표가 목표치 대비 훌륭한 실적으로 달성한 것으로 판단됨. 향후 지속적인 운영 관리가 요구됨.
- 모든 영역에서 우수한 결과가 나오고 있으나, 국제 협력 부분은 지금까지 활동에 제약이 있었던 만큼 향후에는 활발한 활동이 필요함.
- 작년에 비해 전체적인 실적이 향상되었으며, 많은 부분에서 개선됨. 트랙 또는 기술 별로 세부 목표를 다듬고 집중할 필요가 있음.
- COVID-19 영향에도 목표달성 정도가 매우 우수하다고 판단됨. 다만, 상대적으로 지역과의 협력 및 성과 제시에 있어서 다소 부족한 측면이 있는 것으로 사료됨.
- 전반적으로 BK21 프로그램을 잘 이행하고 있으며, 그 성과가 매우 우수함. 세부적인 수치가 작년 것을 갱신하지 않은 것이 보이는데, 이 점들만 개선했으면 함.
- 전반적으로 목표 달성 및 수행 실적이 우수함. 성과지표 달성에 있어 트랙 간의 융합도 필요하므로 통합적으로 목표를 달성 했는지의 여부를 판단하는 것이 필요하다 사료됨.

## 4. 자체평가 결과에 따른 개선안

- 코로나로 등으로 인하여 시행하지 못한 신청 당시 계획들과 올해 자체평가의 개선사항을 교육영역과 연구영역으로 구분하여 다음과 같이 도출하였으며 향후 최대한 수행할 것임
- 교육영역
  - 공통필수 교과목의 운영 성과 및 수강생들의 학습성과를 평가할 수 있는 방안을 마련하고 지속적인 피드백을 통한 현 공통필수 교과목의 지속적인 개선
  - 피드백 설문문항을 보다 정교하게 다듬고 교육과정위원회를 통하여 교과운영을 지속적으로 개선
  - AI+X 산업체특강의 주제를 보다 다양화하여 트랙간 융합교육에 도움이 되도록 개선
  - 해양융합프로젝트 교과목 결과물의 질적 수준을 향상시키기 위하여 팀별 지도교수 및 인공지능 분야 멘토를 지정하여 운영. 결과물의 논문지 게재 지원.
  - 수준별 (전공기초-전공융합-전공심화) 단계적 교과목 운영을 위한 지속적 개선
  - 유학생 추가 유치를 위한 활동 (국제학술대회 활용, 교육연구단 홍보 등)을 지속적으로 추진
  - 국제화 교육프로그램의 실행 계획 마련
  - 산업연계형 대학원 학술연구회 (아이디어 팩토리) 활성화를 위한 방안을 마련하여 추진
  - 연구결과의 활용을 촉진할 수 있고, 연구결과를 수업에 활용할 수 있도록 기존 교과목 개선 및 신규 교과목 발굴
  - 리서치 레지던트 장학생 제도 활용 등 우수 대학원생 유치를 위한 홍보 확대
- 연구영역
  - 트랙별 강점이 있는 영역은 지속적으로 운영을 확대하고 성과가 취약한 영역의 연구 역량은 보다 강화할 수 있도록 운영
  - 참여대학원생 논문의 질적 수준 향상을 위해 교육과 연구활동을 지속적으로 지원. 특히 융합 분야 연구성과를 위해서 해양융합프로젝트 교과목과 연계하여 논문 성과를 달성할 수 있도록 노력.
  - 국제 협력 부분은 지금까지 활동에 제약이 있었던 만큼 향후에는 활발한 활동을 통하여 글로벌 공동연구 능력을 향상시키고자 함
  - 트랙별 세부 목표를 명확히 정하고 성과 달성을 위한 구체적 계획을 수립할 예정임
  - 산업·사회 문제 해결을 위한 구체적 프로그램을 보완하여 시행하고 수행 성과를 분석하고 개선
  - 당초 계획서의 내용을 바탕으로 향후 추진 목표를 다음과 같이 정량적으로 수립하고자 함
  - SCI 논문: 연간 38편 이상 목표
  - 특허등록 및 출원: 연간 29건 이상 목표
  - 참여교수 추가 확보: 2023년 정년퇴임하는 겸임교원을 대체하여 신입교원(겸임) 1명을 충원할 계획임
  - 기술이전: 사업 종료 시까지 누적 42억 달성 목표(7년간 연평균 6억, 1인당 5천만원 기준), 지난 2년간 기술료 수입이 32억이므로 달성한 뛰어난 연구 성과에 대해 향후에도 우수한 성과를 지속적으로 기술이전 하고자 함



## 1. 2021년도 자체평가보고서 컨설팅 의견 및 개선사항

## 1.1 계획대비실적의 달성도 등 성과관리의 우수성

순번	컨설팅 의견	개선사항
1	본 사업단은 친환경 스마트 해양 융합산업 문제해결형 창의혁신인재 양성을 위한 사업단으로 AI + 해양신소재/해양전장/해양환경에 초점을 맞추어 교육 및 연구를 진행하고 있음	-
2	대학원생 확보 비율은 계획 대비 잘 이루어지고 있으며, 지역단을 고려하면 우수한 편임. 다만, 취업률 향상을 위한 방안 마련에 좀 더 노력이 필요해 보임.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2021-2학기와 2022-1학기 졸업생 7명 중 박사과정 진학(예정자 포함)을 제외하면 100% 취업을 했음(구체적인 내용은 자체평가보고서 참조)</li> <li>- 2021 전국 국·공립대학교 대학원 온라인 채용박람회 참가(2021.12.8. ~ 22)</li> <li>- 학생들과 함께하는 설명회 및 진로·취업 간담회 실시(2022.7.26.)</li> <li>- 학생성장지원실에서 운영하는 “교수 진로·취업 지원단”에 참여하여 경제 산업 경향을 이해하고 성공적인 진로설계를 할 수 있도록 교수-학생간의 취업지도 활동(2022.4. ~ 2023.2.)</li> <li>- 참여교수의 “교수 진로·취업 지원단 역량 강화 연수” 참여를 통하여 학생들의 진로취업 상담 역량을 강화하기 위해 노력함(2022.6.28.)</li> </ul>
3	교육 부분은 전반적으로 우수한 편이나 AI응용을 위한 커리큘럼은 다소 부족해 보임. 특히 전공 융합에서 해양 데이터 기반 빅데이터 및 AI응용 부분의 교과목이 좀 더 필요해 보임.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2021-2학기 및 2022-1학기에 해양 데이터 기반 빅데이터 및 AI 응용 부분 관련하여 신규 교과목을 개설하여 운영함 (데이터사이언스 개론, 인공지능 기반 첨단 제조 산업의 이해, 해양융합프로젝트)</li> </ul>
4	연구 부분 또한 전반적으로 우수함. 다만 계획대비 특허 출원에 대한 지표가 없어 목표 대비 성과 판단이 어려움. 사업계획서 신청 당시의 성과 수준과 현 성과 수준의 정량적 비교 평가를 통한 계획 도출이 필요해 보임.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 특허는 등록과 출원을 합하여 매년 목표치를 29건으로 설정하고 있으며, 작년과 올해 전부 목표 실적을 초과 달성함</li> </ul>
5	산학 부분은 우수한 기술이전 실적을 도출하고 있으며, 기술지도 및 기술세미나와 같은 부분도 고려가 필요해 보임.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기술지도 실적도 산학협력 부분에서 관리될 수 있도록 개선하였음</li> <li>- 2021.9.1.~2022.08.31.에 총 28건의 기술지도를 수행했음</li> </ul>
6	국제화 부분은 COVID19 상황을	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 국제협력 연구과제의 수주를 위하여 기존 국제협력</li> </ul>

<p>고려했을 때 무난하게 진행 중임. 다만 한국연구재단 및 IITP 등과 같은 기관의 국제협력연구 과제 수주를 통한 공동연구 진행, Horizon 2020과 같은 유럽과 공동연구 진행 등이 추진을 고려할 필요가 있음.</p>	<p>체계에 따른 공동연구 뿐만 아니라 지속적인 교류 노력을 기울이고 있으며, 실질적인 국제협력 연구과제 수주를 위해 노력하고 있음</p>
--	---

## 1.2 자체평가의 적절성

순번	컨설팅 의견	개선사항
1	<p>자체평가를 진행함에 있어 외부 위원이 1명으로 다소 부족해 보임.</p>	<p>- 외부 평가위원으로서 교내 타 BK 교육연구단 참여교수 1인(이재하 교수)을 추가로 위촉하여 자체평가를 진행하는 것으로 개선했음</p>

교육연구단(팀)명	창의해양융합인재양성 교육연구단
교육연구단(팀)장명	김 정 창

연번	구분 (성명)	언론사명 /수상기관 등	보도일자/ 수상일자 등	제목/ 수상명 등	관련 URL
1	수상 (이원주)	부산일보 등 / IMarEST	2022.04.05	한국해양대 이원주 교수팀, 영국해양공학 연구소 최우수 논문상 'Denny Medal' 수상	<a href="http://www.busan.com/view/busan/view.php?code=2022040511061124225">http://www.busan.com/view/busan/view.php?code=2022040511061124225</a>
영국해양공학연구소(IMarEST) 최우수논문상 수상					
2	성과 (이원주)	EurekAlert 등 해외 뉴스지	2022.01.11	Korea Maritime & Ocean University researchers champion LPG as a green alternative ship fuel	<a href="https://www.eurekalert.org/news-releases/939780">https://www.eurekalert.org/news-releases/939780</a>
선박 친환경 연료로서 액화석유가스 사용에 따른 경제적/환경적 이점에 대한 연구로 환경과학 분야 상위 저널인 Journal of Cleaner Production(IF 11.072)에 논문 게재					
3	성과 (윤성환, 이원주, 강준, 이명훈)	한국대학신문, 부산일보 등	2022.08.17	한국해양대, 2021년 [CAMPUS Asia-AIMS] 사업 선정	<a href="http://www.busan.com/view/busan/view.php?code=2021060409484629720">http://www.busan.com/view/busan/view.php?code=2021060409484629720</a> , <a href="http://news.unn.net/news/articleView.html?idxno=518899">http://news.unn.net/news/articleView.html?idxno=518899</a>
교육부와 한국대학교육협의회에서 주관해 추진한 '2021년 캠퍼스 아시아(CAMPUS Asia) 한·일·중 확장사업 사업단 선정평가' 에서 신규사업단으로 최종 선정되어 본 연구단 BK 참여 학생들이 Nagoya University (일본), Shanghai Jiao Tong University (중국), 한국해양대학교 (한국), Chulalongkorn University (태국)와 협력하여 탄소 zero-emission을 위한 교환/교류 학생으로써 복수학위 기회를 부여받음					
4	수상	국제신문 등 /	2021.12.02	창의해양융합	<a href="http://www.haesanews.c">http://www.haesanews.c</a>

	(이은경)	한국마린엔지니어링학회		인재양성교육 연구단, 참여대학원생 2021 국제마린엔지니어링기술심포지엄 (ISMT 2021) 우수발표상 수상	om/news/articleView.html?idxno=101585
		선박 및 자동차 부품에 사용되는 금속의 냉각속도에 따른 결정립 크기가 잔류응력의 거동에 미치는 영향에 대한 연구성으로 우수 발표상 수상			
5	성과 (이은경)	부산일보 등 국내 뉴스지 다수	2022.06.08	한국해양대, '핵심연구지원 센터 조성지원 사업' 선정	http://www.kookje.co.kr/news2011/asp/newsbody.asp?code=0300&key=20220608.99099001703
		친환경선박 관련 연구에 필요한 전문화된 분석 센터 조성을 위한 핵심연구지원센터(Core-Facility) 조성 지원 사업으로 '친환경선박 핵심연구지원센터'를 유치, 친환경선박 관련 분야 및 이와 관련된 창의해양융합인재양성교육연구단의 연구와 교육에 적극 활용할 예정임			
6	성과 (윤성환, 김정창, 이은경, 이원주, 성주현)	국제뉴스 등 국내 뉴스지 다수	2022.04.06	한국해양대-부산중기청 '중소기업 계약학과 설치 운영 협약식' 체결	https://www.gukjenews.com/news/articleView.html?idxno=2451793
		친환경 스마트 조선 기자재 관련 산업계 수요를 바탕으로 대학에 학위 과정을 개설해 중소기업 재직자의 역량을 강화하고 학위취득을 지원하는 취업 후 진학 방식의 인재양성 프로그램에 선정됨으로써 창의해양융합인재양성교육단과의 연구 및 교육의 연계성을 높일 예정임			
7	해외언론 보도 (강준)	PV-magazine	2022.02.02	Carbon 저널에 게재된 해수전지 관련 연구 기사	https://www.pv-magazine.com/2022/02/02/high-performance-seawater-batteries-based-on-novel-anode-material/
		PV-magazine측 기자로부터 인터뷰 요청에 의한 해외유명 언론 보도			
8	성과 (이명훈)	부산일보 등	2021.10.28	한국해양대 이명훈 교수팀, 금속분야 대표권위지 'Corrosion	http://www.busan.com/view/busan/view.php?code=2021102810483275800

				Science'에 논문 게재	
		‘초 고내식성을 갖는 새로운 표면처리 강재’에 관한 성과가 금속재료·부식방식분야의 세계적인 학술권위지인 'Corrosion Science'(90개 중 3위·JCR 2.78%·Impact Factor 7.205)에 지난 9월 7일자로 게재			
9	성과 (이명훈)	국제신문 등	2022.05.13	한국해양대 부식방식센터 이명훈 교수 연구팀, 금속분야 권위지 「Corrosion Science」 논문 게재	<a href="http://www.kookje.co.kr/news2011/asp/newsbody.asp?code=0300&amp;key=20220513.99099004023">http://www.kookje.co.kr/news2011/asp/newsbody.asp?code=0300&amp;key=20220513.99099004023</a>
		부식방식-표면공학연구센터 이명훈(기관시스템공학부) 교수와 박재혁 박사가 금속재료(Metallurgy & Metallurgical Engineering) 분야 세계적인 학술권위지인 「Corrosion Science」 (IF 7.205) 저널 논문 게재			
10	수상 (이명훈)	Local 세계 등	2022.05.17	한국해양대 이명훈 교수, ‘스승의날’ 맞아 대통령 표창 수상	<a href="https://m.localsegye.co.kr/news/view/1065579569699822">https://m.localsegye.co.kr/news/view/1065579569699822</a>
		스승의날 유공교원 정부포상에서 대통령 표창을 수상			
11	언론 인터뷰 (이명훈)	피플투데이 등	2022.07.12	세상에 꼭 필요한 부식방식 기술	<a href="http://www.epeopletoday.com/news/articleView.html?idxno=15497">http://www.epeopletoday.com/news/articleView.html?idxno=15497</a>
		업적 및 부식방식 기술에 관한 인터뷰			