

【신청서 요약문】

〈신청서 요약문〉

중심어	해양특성화 인력양성	해양신·재생에너지	에너지 생산
	에너지 전환	에너지 수송 및 저장	융합교육 체계 구축
	융합연구 역량 강화	국제화 역량 강화	산학협력 역량 강화
교육연구단의 비전과 목표	<p>■ 해양특성화종합대학으로 해양과학기술분야의 전문성을 보유한 본 교육연구단은 미래유망신산업으로 주목을 받는 해양신·재생에너지의 [생산]→[전환]→[수송/저장] 전 과정에 걸친 융복합 교육·연구를 통한 전문 인재양성을 목표로 하여, “해양신·재생에너지 글로벌 가치 창출”이라는 비전을 제시함</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">〈 본 교육연구단의 핵심 교육 및 연구 범위 〉</p> <p>■ 교육연구단의 영역별 세부 목표를 다음과 같이 수립하였음</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ [교육] 해양신·재생에너지 분야 세계적 수준의 기업/대학과의 실질적인 연계를 통한 해양 특성화 글로벌 인재 양성 ▶ [연구] 해양신·재생에너지 분야 미래 선도를 위한 세계적 수준의 산학연 연계 융합 연구역량 강화 ▶ [(지역)산학협력] 국내 해양 신산업과 지역 특화 산업 문제해결 및 발전을 위한 해양신·재생에너지 분야 산학협력 체계 구축 		
교육역량 영역	<p>■ 교육목표 달성을 위한 전략</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ (체계적 융합교과 운영) 해양신·재생에너지 융합 교과과정 구축 및 실무형 학술 활동 지원을 통한 전문인력 양성 시스템 구축 ▶ (글로벌 프로그램 다양화) 다양한 융합 교과 및 글로벌 프로그램 운영을 통해 미래 융합기술 연구가 가능한 창의적이고 도전적인 인력양성 및 지역사회 공급 ▶ (현장문제 해결 중심) 지역 해양 특화 산업체와 현장 문제해결 중심 교과과정 개발 및 공동운영 체계 구축 <p>■ 해양신·재생에너지 융합전공 교과 과정 운영 계획</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ (트랙별 교과과정 운영) 본 교육연구단에서는 [Track-1]해양에너지시스템 기계 소재, [Track-2]해양환경 및 수소에너지, [Track-3]해양인프라건설 트랙으로 구분하였고, 생산-전환-수송 및 저장 전주기적 교육과정에 모든 트랙이 상호연계되어 있음 ▶ (해양신·재생에너지 융합 경쟁력 제고) 창의융합 인재 양성을 위한 해양특성화 기반 융합전공교육과정을 구성하여, 전문 교육 트랙 이수와 함께 해양신·재생에너지 전 분야를 두루 학습할 수 있는 융합형 인재 양성 프로그램 운영 		

	<ul style="list-style-type: none"> ▶ (학위과정의 질적 수준 향상) 융합 연구 활성화 및 국제화를 위한 다양한 교육 프로그램 운영(공학자 기초소양 교육 프로그램, 공동지도교수제(Co-advisor), 해외학술대회 발표 비중 상향, 대학원생 졸업요건 강화, 학위논문 공개 발표회, 국가출연연구소 인턴십, 학석연계과정, 석박연계과정 등) ▶ (강의평가 환류시스템 구축 및 운영) 강의평가 환류를 통한 강의평가시스템 개선, 강의평가 결과의 활용 방안 모색, 참여대학원생 의견 반영, 교과목 운영위원회 및 자문위원회 활동 강화, 산업체/정부/학계 수요 반영 등을 통한 강의의 질 향상
<p style="text-align: center;">연구역량 영역</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 연구목표 달성을 위한 전략 및 세부 방안 ▶ (해외 기업 및 우수대학과의 국제협력) 노르웨이의 NTNU Energy 및 Aker solutions 社, 중동의 UAE Shajha 대학 및 Qatar 대학 그리고 중국의 중국과학원(CSA) 등과의 실질적 교류를 통한 글로벌 연구역량을 강화. 해외연수 프로그램과 공동연구 연계 운영, 협동연구역량을 위한 학생주도세미나 개최, 융합형 연구주제 발굴에 대한 인센티브 지원 등(NTNU Energy 및 Aker solutions 社와는 MOU 체결 완료) ▶ (세계적 수준의 연구 질적 전환) 상위 25% 이상의 우수저널 논문게재율을 매년 10% 이상 상향하는 25-10 Project 추진. 해외석학 초청세미나 개최, 해외우수대학과 Lab. Internship 및 Open Lab. 운영을 통한 우수 인재 확보 및 글로벌 연구역량 강화 ▶ (지역특화 연구체계 구축 및 지역사회 기여) 해양과학기술분야 기관과의 협력 체계를 구축하고 나아가 지역의 중소기업과의 산학협력을 통한 현장 문제 및 지역현안을 해결. 이를 위해, 동남권의 대표적 해양클러스터 기관(KIOST 및 KOMERI 등)과 인적 교류 활성화, 서부산융합캠퍼스(부산 미음산단 소재) 참여 기업과 공동연구 협력 및 인적/물적 교류 ▶ (K-CORE 설치) 해양신·재생에너지 분야의 교육-연구-산학협력의 허브 역할을 할 “K-CORE”의 핵심 임무는 4단계 BK21 사업을 통한 인재양성과 융합연구이며, 이는 산학연 협력을 통해 지역 내 해양분야 글로벌 기업 육성으로 이어지게 됨
<p style="text-align: center;">기대 효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 본 교육연구단에서는 신산업으로서 해양신·재생에너지 분야 국제협력 및 산학협력연구, 현장 문제해결 중심 교육체계 구축, 해양신·재생에너지 분야 전주기적 융합기술 개발 등을 중점적으로 추진 예정이며, 아래와 같은 교육(인력양성 및 모델) 및 학문적, 경제적, 사회적인 효과를 기대함 ▶ (교육적(인력양성) 기대효과) 국가 정책에 따른 해양신·재생에너지 융합형 글로벌 전문인력 배출 및 수요 대응 <ul style="list-style-type: none"> ○ 해양·신재생에너지 글로벌 전문인력의 선제적 양성 및 공급 ○ 해양·신재생에너지 전 분야에 걸친 도전적 문제의 해결 ▶ (교육모델 및 학문적 기대효과) 선진 융합교육 모델 제시 및 신산업 융합학문 발전에 기여 <ul style="list-style-type: none"> ○ 창의적이고 도전적인 인재를 양성하기 위한 프로그램을 구축하여 본 대학의 해양특성화에 기여 ○ 해양·신재생에너지 전 영역에 걸친 융합연구 수행을 통한 학문 발전에 기여 ▶ (경제적 기대효과) 국가 신산업으로서의 해양신·재생에너지 경쟁력 강화 <ul style="list-style-type: none"> ○ 지역 현장에서 겪고 있는 애로기술 해결, 인력 수급, 인프라 등의 문제 해결 ○ 해양·신재생에너지 및 수소에너지 분야의 선도기술을 확보하고, 이를 지식재산권 확보와 연계하여 경쟁력 강화 ▶ (사회적 기대효과) 쾌적하고 지속가능한 환경 조성 및 미래 에너지 문제 해결 <ul style="list-style-type: none"> ○ 지구 온난화와 기후 변화에 대비하고 환경 및 에너지 문제 등 사회적 문제 해결 ○ 화석연료에 대한 의존성 탈피, 환경친화적 해양·신재생에너지 적용을 통한 쾌적하고 지속 가능한 환경 조성

I. 교육연구단 구성, 비전 및 목표

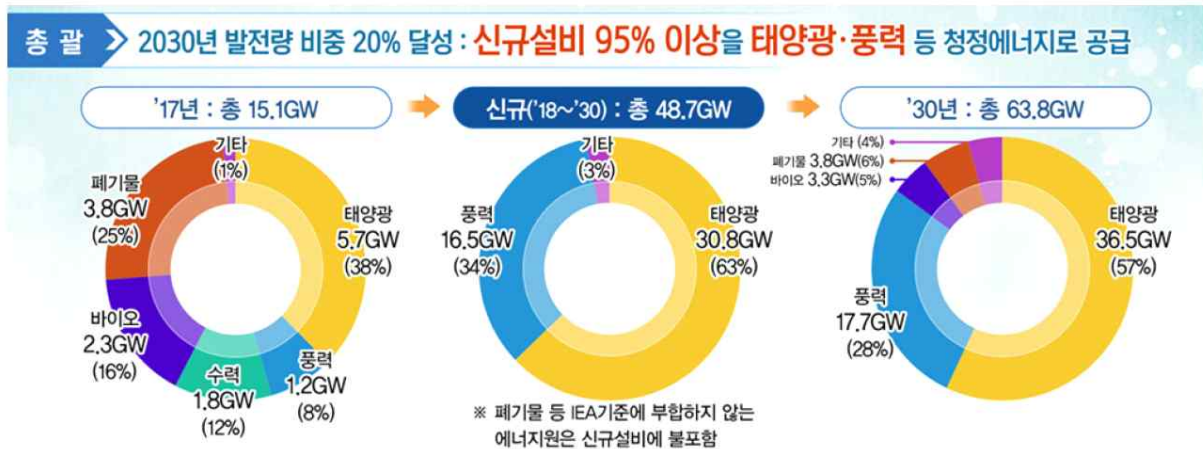
1. 교육연구단 구성, 비전 및 목표

1.1 교육연구단의 필요성

1. 국내외 및 지역 해양신·재생에너지 산업 환경과 정책 방향

(1) 국내의 신·재생에너지 산업정책과 현황

- 세계 에너지 산업은 기후변화 대응과 청정에너지로의 전환 추세에 따라 신·재생에너지 중심으로 급성장하고 있으며, 유럽을 비롯한 해외 선진국들은 신·재생에너지의 확대를 통해 온실가스 배출량을 줄이고, 청정에너지를 이용한 발전량 증대와 더불어 신·재생에너지 산업발전을 통해 미래 성장동력 창출에 박차를 가하는 실정임
- 정부에서는 그동안 4차에 걸친 『신·재생에너지 기본계획』 시행 및 2017년 12월 『재생에너지 3020 이행계획』을 수립하여 2030년까지 발전량의 20%를 재생에너지로 공급한다는 목표를 설정하였음. 산업통상자원부에서 발표한 ‘재생에너지 3020 이행계획’에는 2030년까지 재생에너지 신규 설비용량(48.7GW)의 95% 이상을 태양광(30.8GW)과 풍력(16.5GW)으로 공급하고, 신규 설비용량의 약 60%(28.8GW)를 대규모 프로젝트 보급을 통해 추진한다는 내용이 담겨 있음. 해양수산부는 2030년까지 해양에너지 설비로 재생에너지 전체 보급목표의 2.3%에 해당하는 1.5GW 개발을 목표로 제시하였음



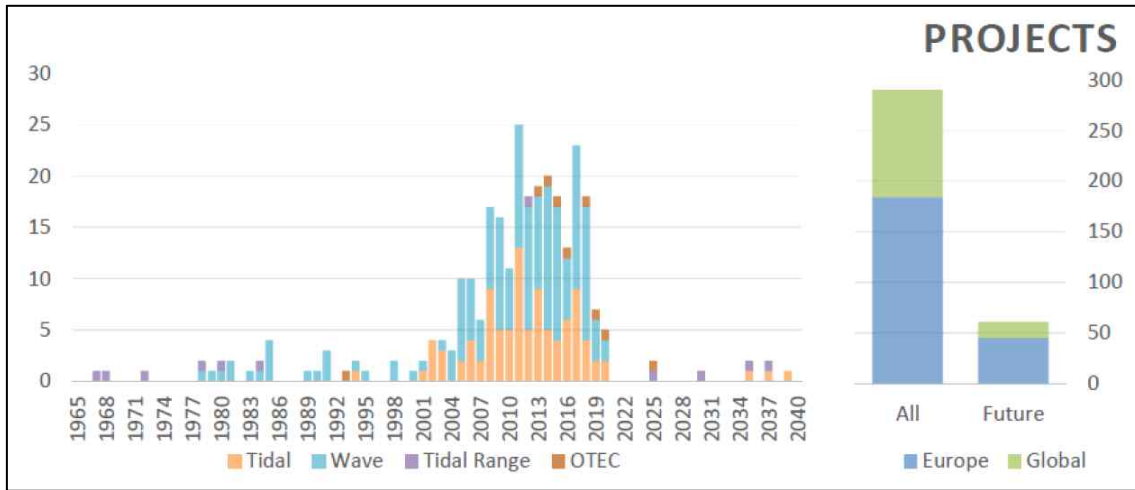
< 정부의 재생에너지 3020 이행계획 (출처 : 산업통상자원부, 2017) >

- 특히 재생에너지에 포함되는 해양에너지는 파랑, 조위, 조류, 수온, 염도 등 다양한 에너지원이 존재하며, 해양에너지 자원은 고갈될 염려가 전혀 없고, 일단 개발되면 태양계가 존속하는 한 이용이 가능하고 오염문제가 없는 무공해 청정에너지라는 장점이 있음. 광의로 본 해양에너지에는 조력발전, 조류발전, 파력발전, 해수온도차발전 및 냉난방, 염도차발전 및 해양바이오 에너지 및 해상풍력(고정식과 부유식)이 포함됨
- 국내 최초의 해상풍력발전단지인 탐라해상풍력이 2017년 11월에 준공하였으며, 2016년 9월 상업발전에 착수한 이래 우수한 가동률을 보이며 해상풍력의 상업적 성공 가능성을 확인시켜 주고 있음. 본격적인 해상풍력은 현재 진행 중인 서남해 해상풍력 실증단지 조성사업이며 총 400MW 규모의 해상풍력발전단지를 건설하는 사업으로 1단계 60MW 실증사업과 2단계 400MW 시범단지 조성사업 및 3단계 2GW 확산사업으로 구성되고 있음

(2) 국외의 해양 신·재생에너지 산업과 현황

- 해양에너지 기술과 시장은 다양한 정책적 지원과 해양에너지 설비 실증센터를 효과적으로 운영하고 있는 유럽이 선도하고 있으며 2018년도 European Commission의 보고서에 따르면 2030년까지 유럽이

전 세계 해양에너지 시장을 선도할 것으로 예상함. 2030년까지 전세계 누적 설치량이 최소 1.3GW, 최대 3.9GW까지 달성될 수 있을 것으로 예측되며 최소 4조원 최대 13조 원까지의 투자를 전망하고 있음



< 해양에너지원별 프로젝트 예측전망 >

(출처 : “Market Study on Ocean Energy” European Commission, 2018)

- 2017년 기준으로 전 세계에 건설된 해상풍력발전단지는 4.3GW 규모로서 2016년 대비 95% 증가하였음. 누적 용량 기준으로는 18.8GW의 해상풍력발전단지가 운전되고 있으며 전 세계 17개국이 해상풍력발전단지를 운전 중임. 2017년 말 기준 전체 설비 용량의 84%인 15.8GW의 해상풍력발전단지가 유럽 11개국에 설치되어 있으며, 나머지 중 15%는 중국에 있으며 약 1%가 베트남, 일본, 미국, 대만 및 한국에 위치하고 있음. 세계 최대의 해상풍력발전단지 운영 국가는 영국으로 총설비 용량의 36%를 점하고 있으며, 다음은 28.5%의 독일임. 중국은 2017년에 1.164GW용량의 총 18개 해상풍력발전단지를 건설하여 총 누적 설비용량 2.79GW를 달성함. 이는 영국 및 독일에 이은 세계 3위의 설비용량임

(3) 수소경제로의 전환

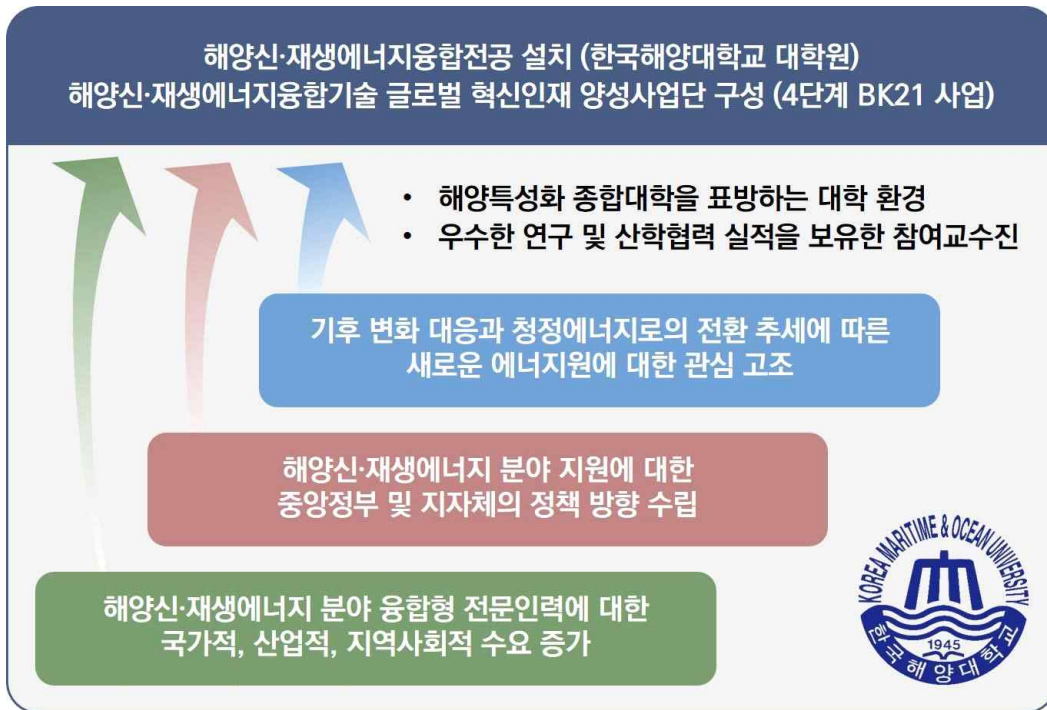
- 환경 오염문제 및 에너지 자원의 지역적인 편중으로 인한 수급불안 문제와 에너지자원의 고갈이 염려되는 화석연료로부터의 탈피를 목적으로 수소에너지가 최근 국내외적으로 신산업 영역에서 크게 주목을 받고 있음. 수소경제는 크게 수소생산, 수소이송 및 저장, 수소이용(전력생산, 수송연료) 등으로 구분됨. 최종목표는 잉여 재생에너지를 이용한 전기분해 그린수소의 생산이며 지속가능 성장 사회 구현을 위한 산업생태계 조성이 시급함
- 국제적인 인증기관인 DNV GL의 최신 연구에 따르면 신-재생에너지로 생산된 수소가 장기적인 에너지저장 솔루션을 제공할 뿐만 아니라 전력수급을 보완하고 산업용 열생산에서 탈탄소화를 가속화하는 경제적인 에너지 운반체가 될 것으로 전망하고 있음
- 정부에서는 현재 전주기 수소경제를 달성하기 위한 대규모의 범부처 실증 연구사업을 구상하고 있으며, 핵심은 재생에너지를 이용한 그린수소의 대량생산 기술개발임. 향후 해상풍력, 특히 부유식 해상풍력의 발전을 이용한 전기분해방식 수소생산은 고비용의 장거리 계통연계를 대신하여 수소선박 등에 직접 추진연료를 공급하거나 해저 이송라인을 이용한 육상공급이 가능해져서 대규모의 에너지저장장치로서의 역할도 크게 각광을 받을 것으로 예상함

(4) 지역현안으로서의 신·재생에너지

- 부산시는 3년간(2017-2019년)에 걸쳐서 부산지역 해양 신·재생에너지 타당성 조사연구를 시행하여 부산해역에 적합한 해양신·재생에너지 자원조사 및 현황파악, 발전전략 개발, 중점추진 과제 발굴을 주도함
- 연구에 따르면 다양한 해양 신·재생에너지 중 해상풍력을 가장 유력한 에너지원으로 선택하고 장기적으로 약 2GW의 설치용량을 예상함. 소규모로는 해상태양광이나 해류(조류)발전 등을 제시하고 있음. 특히, 부산해역의 수심이 부유식 해상풍력에 적합한 지역으로서 향후 정확한 풍황자원조사 등을 거쳐서 대규모의 발전단지 조성이 기대되며, 이에 따른 인력수급, 대형 부유체 제작을 중심으로 하는 중소조선산업의 발전, O&M(Operating and Maintenance, 운영 및 유지보수) 산업기반 조성이 단계적으로 필요한 실정임

2. 해양신·재생에너지 분야 교육연구단의 필요성

- **(정부 정책, 지역산업, 대학 특성화 방향과의 정합)** 전통적인 에너지 자원 부족 및 환경문제의 대두로 인하여 국내외적으로 해양신·재생에너지 분야에 대한 관심이 고조되고 있으며, 특히 정부 및 지자체의 미래 에너지 정책에도 부합하는 분야임. 또한 본 교육연구단이 속한 한국해양대학교는 세계 최고 수준의 해양특성화 대학을 표방하고 있으며, 참여교수진은 해양 및 신·재생에너지 분야에서 다양한 교육 및 연구 실적을 보유하고 있음
- **(융합형 전문인력에 대한 사회수요)** 국가 신·재생에너지 보급·확대 정책으로 국내 해양에너지사업이 점차 대규모 국가단위 사업으로 확대됨에 따라 전문인력에 대한 수요가 지속적으로 증가할 것으로 예상됨. 해양신·재생에너지 분야는 극심한 해양환경 조건에서 다양한 전공지식을 바탕으로 접근해야 하는 **종합학문의 성격**을 띄고 있으므로, 다양한 기계 시스템과 구조물의 연계 및 이에 따른 환경 영향 평가기술을 보유한 융합형 전문인력 양성이 시급한 실정임



< 융합전공 설치 필요성 및 교육연구단 구성 배경 >

1. 교육연구단 구성, 비전 및 목표

1.2 교육연구단의 비전 및 목표

1. 교육연구단의 비전과 목표

- 본 교육연구단은 “해양신·재생에너지 글로벌 가치 창출” 비전과 에너지 생산-전환-수송 및 저장 전 영역에 걸친 “세계 최고 수준의 해양신·재생에너지 융합연구 특화 인재 양성” 목표의 달성을 위해 다음과 같이 5대 전략을 수립하였음



< 교육연구단의 비전 및 목표 >

- 교육연구단의 영역별 세부 목표 및 전략을 다음과 같이 수립하였음
 - ▶ **[교육] 해양신·재생에너지 분야 세계적 수준의 기업/대학과의 실질적인 연계를 통한 해양 특성화 글로벌 인재 양성**
 - 해양신·재생에너지 융합 교과과정 구축 및 실무형 학술활동 지원을 통한 전문인력 양성 시스템 구축
 - 다양한 융합 교과 및 글로벌 프로그램 운영을 통해 미래 융합기술 연구가 가능한 창의적이고 도전적인 인력 양성 및 지역사회 공급
 - 지역 해양 특화 산업체와 현장 문제해결 중심 교과과정 개발 및 공동운영 체계 구축
 - ▶ **[연구] 해양신·재생에너지 분야 미래 선도를 위한 세계적 수준의 산학연 연계 융합 연구역량 강화**
 - 해양 및 수소에너지의 생산, 전환 및 수송/저장의 전 주기적 융합기술개발을 통해 국가의 친환경 에너지 정책(친환경 및 수소경제)에 부합할 수 있는 연구성과 도출
 - 세계적 수준의 기술력을 보유한 초일류 기업 및 우수대학 연계 공동연구를 통해 해양 및 수소에너지 분야 기술 선점
 - 지역 산업체 및 해양클러스터와 연구교류 협력을 통해 지역특화산업(2020년 부산지역: 클린에너지) 발전에 기여
 - ▶ **[(지역)산학협력] 국내 해양 신산업과 지역 특화 산업 문제해결 및 발전을 위한 해양신·재생에너지 분야 산학협력 체계 구축**
 - 부울경 지역 내 해양 분야 특화 산업 관련 기업체와의 새로운 산학 협력 프로그램 개발 및 공동 협력 교육체계 구축

- 해양신산업 분야 산학협력연구-고급전문인력양성-지역산업공급-지역경기 활성화로 이어지는 선순환 고리 확보
- 해양신·재생에너지 생산-변환-수송/저장 관련 국내외 전문기업과의 협력을 통한 지역 내 글로벌 기업 육성

2. 해양신·재생에너지 분야 세계 저명대학 벤치마킹 분석 결과 및 교육연구단 개선방향 수립

- <I-1.1 교육연구단의 필요성>에서 전술한 바와 같이 해양신·재생에너지 산업은 높은 성장률을 보일 것으로 예측되어 관련 분야의 교육 및 연구지원을 통한 인재양성이 시급한 실정임.
 - ▶ 재생에너지 3020 이행계획에는 2030년까지 재생에너지 신규 설비용량(48.7GW)의 95% 이상을 태양광(30.8GW)과 풍력(16.5GW)으로 공급하고, 신규 설비용량의 약 60%(28.8GW)를 대규모 프로젝트 보급을 통해 추진
 - ▶ 해양수산부는 2030년까지 해양에너지 설비로 재생에너지 전체 보급목표의 2.3%에 해당하는 1.5GW 개발을 목표
 - ▶ 2018년도 European Commission의 보고서에 따르면 2030년까지 유럽이 전 세계 해양에너지 시장을 선도할 것으로 예상하고 있음. 2030년까지 전 세계 누적 설치량이 최소 1.3GW, 최대 3.9GW까지 달성될 수 있을 것으로 예측되며 최소 4조원 최대 13조원까지의 투자를 전망
- 이처럼 유럽을 중심으로 해양에너지 산업 선점을 위한 활발한 움직임이 있으며 관련산업의 인재양성을 위하여 해외 우수대학에서 다양한 해양신·재생에너지 융복합 프로그램을 개발하여 운영하고 있음. 대표적으로 3개 대학(NTNU, UC Berkeley, Aalborg University)의 해양신·재생에너지 분야 융복합 교육 과정을 선정하여 분석하고 본 교육연구단의 개선사항을 도출하기 위해 벤치마킹함. 각 대학의 교육 과정 분석 결과 및 벤치마킹 요약 및 시사점을 아래에 표로 정리하여 나타내었음

(1) Norwegian University of Science and Technology (Renewable Energy in the Marine Environment)



대학연계	프로그램 목표	졸업요건	교육과정 분석	벤치마킹 요약 및 시사점
NTNU 노르웨이	<ul style="list-style-type: none"> EMJMD(EU의 학위제도)를 통해 유럽의 해양신·재생에너지 우수 4개 대학이 연계하여 해양재생에너지 실무형 인재 양성 	<ul style="list-style-type: none"> 다양한 프로그램에 따라 교과목이 매우 상세하게 지정 120 ECTS (학위논문 30학점, 우리나라 1학점은 ECTS로 약 1.5 credit으로 환산될 수 있음) 	<ul style="list-style-type: none"> 유럽연합(EU)의 Erasmus Program에서 펀드를 지원 해양신·재생에너지를 두가지 Specializations로 나누어 운영함. A 프로그램에서는 수학과 공학에 기반한 공학공정과 분석 그리고 최적화 등에 대해서 다루게 되며 B프로그램에서는 전기 제어 등의 전공을 가진 학생에게 적합하며 에너지의 전환기술(conversion), 그리드 망 기술 등에 대해 다룬다. <ul style="list-style-type: none"> - Specialization(A):해양신·재생에너지시스템(Renewable Offshore Energy Systems Engineering) - Specialization(B): 해양에너지시스템의전력 및 제어 (Power Electronics and Control for Offshore Renewable Energy Systems) 4개 대학의 강점을 모두 접할 수 있는 장점이 있음(아래와 같은 전문분야가 있으나 모든 대학이 다양한 분야의 교과목을 운영) <ul style="list-style-type: none"> - Central Nantes : Hydrodynamics 분야에 강점 - NTNU: 전력 및 파워 시스템 등에 강점 - Strathclyde: 플로팅구조, 환경영향 등에 강점 - UPV/EHW: 유체 동역학 등에 강점 배우자지원프로그램(Spouse support) 운영 <ul style="list-style-type: none"> - 배우자를 위한 교과목 운영(노르웨이에서 직장구하기등) - 배우자간 네트워크 운영, 직장 인터뷰 상담 및 교육 운영 등 배우자의 정착을 도움 	<ul style="list-style-type: none"> 유럽의 우수 대학이 연계를 통해 최고의 교육환경을 제공하고 있음 (각 대학의 대표 교과목을 제공하고 매 학기 타 대학에서 수학하게 되어 국제적 감각 및 초일류 전공 능력을 갖추게 될 것으로 예상됨). 유럽연합과 연계된 교육과정으로 풍부한 장학금제도(fund)운영 학생과 지도교수가 논문주제를 정하는 국내의 여건과 다르게 논문위원회(교수, 산업계 전문가)에서 정하는 주제를 학생이 채택하는 방식(산업체가 원하는 실용적 연구결과를 유도할 수 있음) 이러한 유럽의 EMJMD 제도를 벤치마킹하여 유럽의 대학과 공동학위제를 검토해 볼 수 있음 이밖에 배우자지원프로그램(Spouse support)통해 대학원생 배우자의 생활을 돕고 조력하는 등 우수연구자 확보에 많은 노력을 보이고 있음.
Central Nantes 프랑스	<ul style="list-style-type: none"> 지구온난화와 기후변화에 대비하기 위한 자립적 에너지 시스템 개발에 본 프로그램 목적이 있음. 	<ul style="list-style-type: none"> 4개 대학이 연계되어 1학기(영국), 2학기(프랑스), 3학기(스페인) 4학기(노르웨이) 순서로 학위과정이 구성되어 있음. 		
UPV/ EHW 스페인	<ul style="list-style-type: none"> 해양신·재생에너지 분야의 도전적인 문제를 해결하고 높은 수준의 기술력을 갖춘 전문가 배출을 위함. 	<ul style="list-style-type: none"> 학생의 논문 주제는 논문위원회에서 제시하는 주제 중 선택할 수 있음. 		
Strathclyde 영국		<ul style="list-style-type: none"> 5가지 주제를 선호도에 따라 우선 선정하고 3학기 초 최종 주제에 대해 공지함. 		

(2) UC Berkeley Civil and Environmental Engineering (Energy, Civil Infrastructure and Climate)



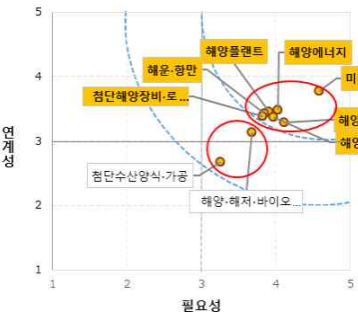
대학연계	프로그램 목표	졸업요건	교육과정 분석	벤치마킹 요약 및 시사점
에너지	<ul style="list-style-type: none"> 공학, 환경, 경영적 마인드 까지 두루 갖춘 토목, 환경, 기후 과학의 융합형 인재를 양성하기 위함 ECIC 프로그램을 통해 에너지 효율, 환경친화적 인프라, 재생에너지, 바이오연료 등 온실가스를 감축하기 위한 사회적 문제를 해결하기 위함 	<ul style="list-style-type: none"> 입학을 위하여 기본적인 수학 및 물리적 지식과 Thermodynamics 또는 Energy conversion 교과목을 선수로 요구함. 석사과정의 경우 융합적 소양을 위해 환경과학분야, 토목인프라분야 그리고 경제 및 정책분야로부터 최소 6학점을 수료할 수 있도록 하며 1가지 분야 교과목만 수강하지 못하도록 분야당 3학점 제한을 둠 (석사의 경우) 박사과정의 경우 융합적 소양을 위해 환경과학분야, 토목인프라분야 그리고 경제 및 정책분야로부터 최소 15학점을 수료할 수 있도록 하며 1분야에서 만 수강하지 못하도록 분야당 6학점의 제한을 두었음. 	<ul style="list-style-type: none"> 다음의 분야(Areas)로 구분하고 졸업시 모든 분야에서 이수할 수 있도록 졸업요건을 둠 <ul style="list-style-type: none"> - Area1: 환경공학 및 과학 (Environmental science and Engineering) - Area2: 토목인프라(Civil Infrastructure) - Area3: 경제 및 정책(Economics and policy) 다음의 교과목을 통해 융합. 협동학습 및 실무 소양을 키우도록 함. <ul style="list-style-type: none"> - 융합/협동학습: CIV ENG 298 (Group Studies, Seminars, or Group Research) - 실무: CIV ENG 297 (Field Studies in Civil and Environmental Engineering) 다양한 외부전공기를 초청, 학생들의 전공소양 뿐만이 아닌 리더십 등을 함양하도록 하고 있음 <ul style="list-style-type: none"> - 세미나 Event calendar를 홈페이지에 게시하여 관리 및 운영 - Department seminar, Wednesday Seminar, SEMM 세미나 등 비교과 운영 활성화를 통한 학생들의 학습역량 및 연구역량 강화 	<ul style="list-style-type: none"> 에너지와 토목인프라 그리고 환경 기후분야 전공을 융합하여 사회적 문제를 해결할 수 있는 에너지공학 전문인재를 양성하는데 주안점을 두고 프로그램 탄생 융합적 소양을 갖추기 위해 여러 분야(Areas)에서 이수 유도 융합 및 협동학습 장려를 위한 교과목 운영 다양한 종류의 세미나 활성화를 통한 대학원생의 전공능력 함양(세미나 전용 홈페이지 구축 및 캘린더 기능 추가)
토목 인프라	<ul style="list-style-type: none"> 에너지, 토목인프라 그리고 기후과학을 연계한 연구를 추진 			
기후 과학 (환경)				

(3) Aalborg University (Energy Engineering)

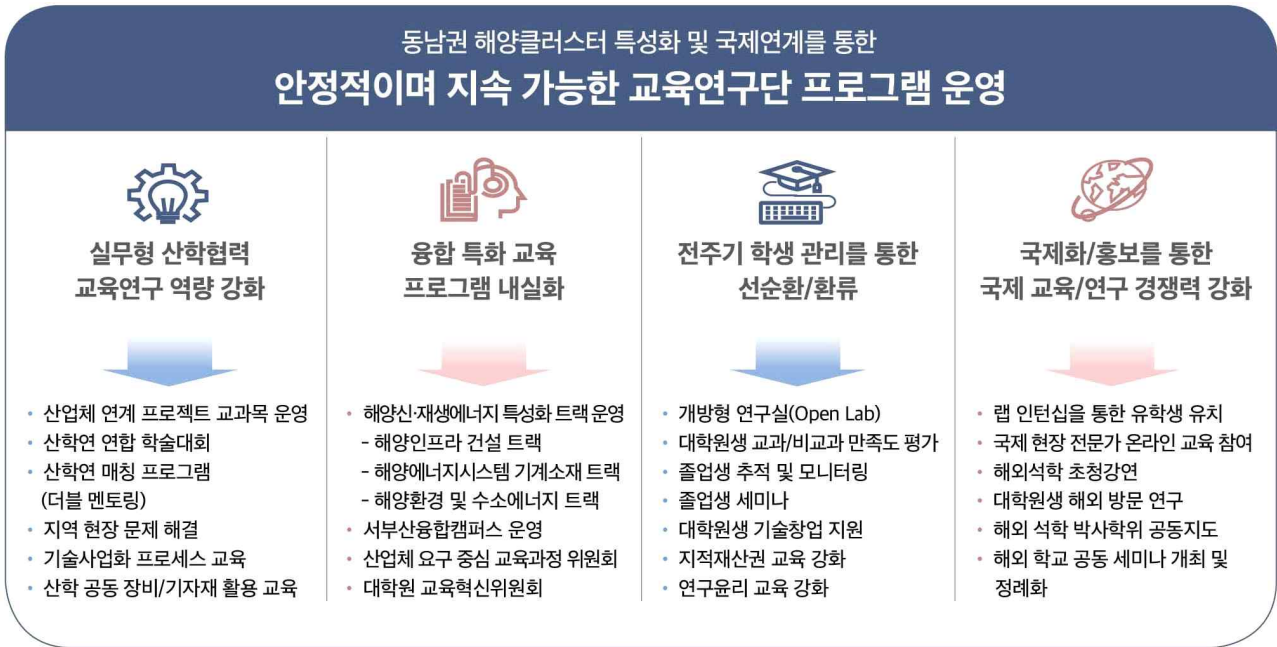


대학연계	프로그램 목표	졸업요건	교육과정 분석	벤치마킹 요약 및 시사점
해양 에너지	<ul style="list-style-type: none"> 프로젝트 수행과 협동 학습 등을 통해 산업이 필요로 하는 실무형 인재 양성 자국(덴마크)에서 부족할 것으로 예상되는 융합 기술과 프로젝트 수행능력을 갖춘 융합형 전문가 양성(2025년 13,500명 부족 예상)을 목표로 함 첨단기술을 가진 에너지 전문 기업 및 산업체와 함께 프로젝트 수행을 통한 인재양성 	<ul style="list-style-type: none"> 다양한 프로그램에 따라 교과목이 매우 상세하게 지정 석사기준 120 ECTS (학기당 30ECTS, 학위논문 30학점, 우리나라 1학점은 ECTS로 약 1.5학점) 프로젝트 테마를 매우 상세하게 선정하여 수행하도록 하고 있음.(예를 들어 Fluid-Mechanical Analysis Methods의 학생 프로젝트를 1학년 1학기에 수행하며 학기별 다른 테마 제시) 대부분의 교과목에서 필기시험(written exam)이 아닌 발표시험(oral exam)을 통해 평가 유럽내 대학과 Double degree 프로그램을 운영 	<ul style="list-style-type: none"> 에너지공학과(두개의 캠퍼스)에서 해양에너지시스템, 풍력 발전시스템, 수소기술 등 다양한 프로그램을 두고 각 프로그램에 따른 전문분야 교육과정을 운영하며 전문 분야별 상세한 코스워크 제시(석사) <ul style="list-style-type: none"> - 해양에너지시스템(Offshore energy system) - 풍력발전시스템(Wind power system) - 연료전지 및 수소기술(Fuel cell and hydrogen tech.) 등 다양한 분야의 에너지 전공 프로그램 보유(8가지 Specializations at AALBORG and ESBJERG) 다음의 교과목을 통해 융합. 협동학습 및 실무 소양을 키우도록 하며 프로젝트 수업을 함. (프로젝트 교과목의 비중이 매우 높음 : 50% 이상, 매학기 15 ECTS 이상) <ul style="list-style-type: none"> - 융합/협동학습: Problem based Project work 교과목 운영 - 실무: Voluntary traineeship, Student project(매학기 진행) 영어로 강의 진행 및 수업의 결과물을 영문으로 작성 (국제화 강조) 위원회의 승인조건으로 석사 3학기에 덴마크 내 다른 대학이나 외국에서 학위를 계속 진행할 수 있도록 함. (국제화 강조) 프로젝트 교과목을 대신하여 개인 또는 그룹으로 산업체에 속하여 프로젝트를 수행할 수 있음. (Project-Oriented Study in an External Organization) 	<ul style="list-style-type: none"> 전반적으로 실무중심, 프로젝트 베이스 및 산학협력 등을 강조한 교육과정을 운영(실무와 자국의 필요에 부합하기 위함을 강조) 연구중심 교과목 운영(research based courses) 그룹 프로젝트(team based project work) 산업체와 연계(interaction with industrial partners and companies) 융합 및 협동학습 장려를 위한 교과목 운영 산업체에서 수행하는 프로젝트를 이수조건으로 인정함. (학내 또는 타 기관에서 수행하는 프로젝트가 학위과정으로 인정될 수 있도록 유연하게 운영) 유럽내 대학과 공동학위 프로그램을 운영(우수학생 대상)
풍력발전 시스템				
연료전지 및 수소 기술 등				

○ 이러한 대학의 해양신·재생에너지 관련 융복합 프로그램을 벤치마킹하여 **해양신·재생에너지 교육연구단의 현황 및 노력** 그리고 지금까지 운영을 통해 드러난 **한계와 향후 개선 방안** 등을 다음과 같이 정리하였음

교육연구단의 현황 및 노력	운영을 통한 한계	향후 개선사항
<p>< As-Was ></p> <ul style="list-style-type: none"> 대학의 전문가(전임교원) 및 연구소(KIOST 등) 관계자 83명으로부터 우리 대학교 융합교육과정 구성 및 운영에 대한 설문조사(2018년 11월~12월)를 진행하여 연계성 및 필요성에 적합한 융복합전공분야를 선정함.  <ul style="list-style-type: none"> 한국해양대학의 융복합교육 파급효과와 필요성 및 연계성이 높은 분야가 해양에너지 분야로 확인되었음. 이와 관련하여 학부수준에서 미래형 선박 융복합 교육과정 개발 시도 및 운영 실적이 있으나 대학원의 해양에너지분야 융복합교육관련 능동적 노력은 없었음. 	<ul style="list-style-type: none"> 운영 초기이므로 해양신·재생에너지 분야에 적합성을 가진 교육과정 개발 필요 융합전공교육과정 운영을 위한 각종 제도 및 여건 구축 필요 국제화 교육을 통한 교육수준 제고 및 고도화 미흡 지역 및 산업체와 연계된 해양신·재생에너지 교육과정의 개발 부족 	<ul style="list-style-type: none"> 요소기술에 기반한 교육과정 구축 및 융합형 이수체계 확립 트랙제 도입 학위논문 공동지도교수제 연구윤리 융복합교육프로그램 국제화 해외 우수대학과 공동학위 및 학점 공유제 글로벌 연구윤리 및 교육인프라 혁신 우수해외전문가 유치-국내안착 순순한 시스템 구축
<p>< As-Is ></p> <ul style="list-style-type: none"> 이러한 상황을 개선하고자 2020년 3개 학과(기계공학과, 토목환경공학과, 조선기자재공학과)로 구성된 해양신·재생에너지 융합전공을 개설하여 운영해오고 있으나 운영을 통해 다음(오른쪽)의 한계점을 가진 것으로 나타나 BK4 사업을 통해 이러한 한계점을 개선하고 세계적 수준의 해양신·재생에너지 교육 및 연구시스템을 구축하고자 함. 	<ul style="list-style-type: none"> 국제협력을 통한 협력연구 방안 및 연구체계 구축이 진행되지 못함. 양적인 연구의 성과를 질적성으로 전환 할 수 있는 체계 구축의 필요성 높음 지역산업체 및 지역특화산업과 연계된 연구성과의 창출 시도가 부족하였음. 산학간 인적·물적교류 실적은 우수하나 해양신·재생에너지 교육 및 연구와 적합성을 가진 산학 교류는 부족한 실정임 대학원생의 실제 현장경험 증진 및 취업기회 한계 등 인적교류 활성화 필요 융합전공대학원과 지역 산업체와의 협업 필요 실무에 능한 인재양성을 위해 본교 서부산융합캠퍼스를 활용한 융합전공 운영방안 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 세계적 우수대학 및 신·재생에너지 분야 우수대학과 공동연구 추진 (NTNU, 중국과학원 등) 연구역량 강화를 위한 우수국제학술대회 참석 및 초청세미나 기획 저명학술지 게재지원 프로그램 운영 균형잡힌 연구역량 함양기회 제공 해양클러스터 및 서부산융합캠퍼스 참여기업 교류 활성화 실무자-교수-대학원생의 산학협력 교류회 운영 산업체연계프로젝트 교과목 개설 실험실 장비 개방 및 상호교류 서부산융합캠퍼스 내 산업체(참여기업)와 긴밀한 인적/물적 교류를 통한 대학원 교육 내실화 사업단 교육 및 사업에 참여 유도 및 산학융합 교과위원회 구성

3. 교육연구단의 학사단위로서의 안정화 및 지속가능성 제고 방안



< 교육연구단의 학사단위로서의 안정화 및 지속가능성 제고 방안 >

○ 실무형 산학협력교육연구 역량 강화

- ▶ (산학협동 프로젝트 Lab 운영) 산학협동 프로젝트 Lab 운영을 통한 현장밀착형 엔지니어 양성, 이론과 실무가 융합된 문제해결형 프로젝트 수행, 현장밀착형 교육 및 교류확대
- ▶ (산학연 연합 세미나) 정기적으로 세미나를 기획하고 개최함으로써 산학연 연계 프로젝트의 연구성과를 공유하거나 기업의 현안에 대한 지원요청
- ▶ (산학연 매칭 프로그램, 더블 멘토링) 연구실별로 전문 산업체 등과 가족회사 연계를 통한 산업체 전문가-대학원생 매칭 교육, 산업체 전문가 매칭을 통해 대학원생 개개인의 기술적, 실무적 어려움의 원인을 철저히 분석해 학업을 지원하도록 유도, 연구소 취업을 목표로 하는 대학원생의 경우 연구소 인력과의 매칭을 통해 지원
- ▶ (지역 현장 문제 해결 중심 (Field-Oriented) 융합기술 교육 프로그램) 강의실 위주 수업체제로 일관되어 있는 강의의 다양성을 확보하고, 지역 현안에 맞는 융합기술 및 인력양성을 위해 지역 업체로의 파견 및 답사, 공동연구를 진행하는 현장밀착형 교과목 운영
- ▶ (기술사업화 프로세스 교육) 성능개선, 제품화, 실증 테스트 등
- ▶ (산학 공동 장비/기자재 활용 교육) 터빈 등 대형 교육 장비 활용 효율화, 장비 운영 교육(연구 및 자격증 취득 등), 산업안전보건법을 준수한 철저한 안전 확보

○ 융합 특화 교육 프로그램 내실화

- ▶ (전문 트랙 운영을 통한 다목적(multi-purpose) 인력 양성) 해양신·재생에너지 핵심요소기술 분석을 통해 전문 교육 트랙을 구성하고, 트랙별 기초 기술 교육 및 트랙 간 융합 교육을 통해 생산, 전환, 수송 저장으로 이어지는 생애 주기 기술에 대한 교육 프로그램을 운영함
 - 해양에너지시스템 기계소재 트랙 : 터빈, 발전시스템, 재료설계, 전환, 설비 등
 - 해양환경 및 수소에너지 트랙 : 수소에너지 전환, 저장, 수송, 바이오, 해양 환경 영향 평가 등
 - 해양인프라 건설 트랙 : 인프라 부지 선정, 인프라 설계, 건설, 안전성 모니터링 등

- ▶ **(서부산융합캠퍼스 운영)** 본교에서 산학협력 교육을 위하여 2019년 2월 부산시 강서구에 설립한 서부산융합캠퍼스를 해양신·재생에너지 융합 교육에 적극 활용하여 활성화 추진
- ▶ 서부산융합캠퍼스 및 기업연구관에 입주한 해양신·재생에너지 분야 기업과의 연계를 통해 산학공동 교육과정개발, 현장문제 해결형 산업체 연계 프로젝트, 재직자 교육과정 운영
- ▶ 산업단지 기업 현장을 중심으로 한 해양신·재생 에너지 교육 모델을 개발 및 적용
- ▶ 산업체 요구 중심 교육과정 위원회: 동남권 해양클러스터를 중심으로 한 교과과정 위원회 구성 운영을 통한 교육과정 개발 및 적용
- ▶ 교육연구단에서 주기적으로 산업체를 방문하고 교육과정의 실무 적용성 파악 및 연계
- ▶ 실무형 전문교육인력 확보를 통한 신·재생에너지 관련 융복합 협력강좌 교과목 운영
- ▶ 실무형 교육과정 적용을 통한 동남권 산업체 요구 인력 인큐베이션(Incubation)
- ▶ 국제 현장 전문가 온라인 교육 참여
- ▶ 대학원 교육혁신위원회와의 연계를 통한 대학원 차원의 프로그램 지원

○ 전주기 학생관리를 통한 선순환/환류 구축

- ▶ **(학부생 대상의 Open Lab 운영)** 학부 3,4학년을 대상으로 연구실을 소개하고 대학원 진학을 유도 하는 프로그램으로서 연구실 자리 마련, 대학원생과의 멘토-멘티 연계를 통한 진학 유도
- ▶ **(대학원생 교과/비교과 만족도 평가)** 교육과정에 대한 학생요구 반응을 통한 대학원 교육 및 강의 의 질 관리 제고. 대학원 교육수요자 교육과정 만족도 조사 실시 및 강의평가를 통한 환류체계 강화. 대학원생이 직접 참여하는 교육과정/비교과과정 운영 포럼 등을 통한 강의 진행 체계에 대한 의견수렴
- ▶ **(학습역량 관리체계 강화)** 교수학습지원센터, 외국인학생 튜터링 등
- ▶ **(대학원생 자기주도 전주기 학사관리 시스템 활용)** 대학원 본부에서 개인별 셀프 학사관리를 할 수 있는 전산시스템을 개발 및 운영 예정. 이를 활용하여 참여대학원생의 모든 학사 과정을 학생 스스로 모니터링할 수 있도록 하며, 교육연구단 차원에서도 체계적으로 관리
- ▶ **(졸업생 추적 및 AS)** 졸업생의 경쟁력 강화 및 소속감 강화, 대학원 진학 유도를 위한 졸업생 추적 관리 및 실무능력 증진과 사회적 재교육 비용 절감 등을 위한 졸업생 재교육 AS 프로그램 운영. 주기적 분과별 세미나를 정례화하고 기술동향 및 정보 분석을 통하여 기술개발, 정보교류, 사업협력, 통합정책 수립 전반에 걸친 지자체, 산업체에 진출한 졸업생 재교육 지원
- ▶ 학사졸업자의 석사 진학, 석사 졸업자의 박사 진학 유도를 통해 전문 인력의 양성
- ▶ **(대학원생 기술 창업 지원)** 산학공동연구과제 도출/연구기술 공유 및 대학원생 기술 창업 지원. 해양신·재생에너지산업 분야의 기술분야/세계적 기술동향/기업정보/취업정보/창업자문. 인재개발원, 창업보육센터, 해양벤처진흥센터와의 연계를 통한 취창업 지원프로그램 확충. 경영지원, 기술지원: 경영컨설팅, 주기적 경영교육, 전문가 초청 세미나, 기업애로사항 상담, 기술지도 및 진단, 기술컨설팅, 기자재활용, 애로기술 해결, 제품화 지원
- ▶ 지적재산권, 연구윤리 교육 강화
- ▶ 연구윤리 교육 강화

○ 국제화/홍보를 통한 국제 교육/연구 경쟁력 강화

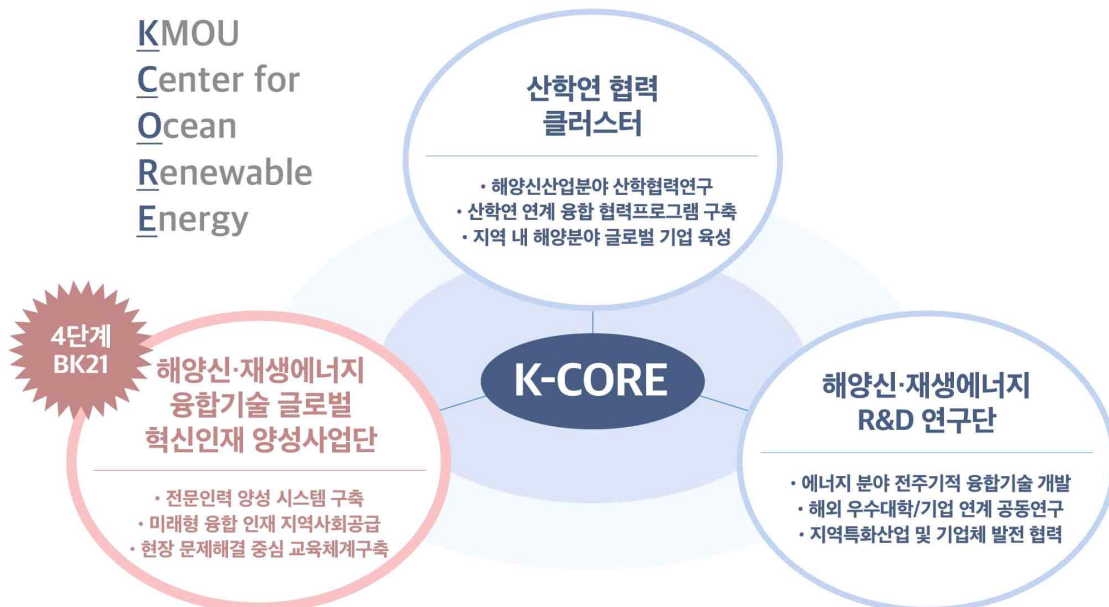
- ▶ **(랩 인턴십을 통한 유학생 유치)** 해외 우수 학생 유치 및 교육을 위한 Lab internship 운영: 방학기간에 석박사 진학에 열의가 높은 해외 우수 학생을 인턴으로 초청하여 랩 구성원으로서 연구생활을 진행하고, 대학원 진학으로 연계하는 제도로서, 본교는 이미 상해 공정기술대학교 등과 MOU를 통해 인턴십 운영에 대한 기틀을 마련 완료하였음

- ▶ (국제 현장 전문가 온라인 교육 참여) 교육연구단의 국제화 경쟁력 향상을 위한 세계 수준 국제적 전문 기업 현장 전문가를 교육 자원으로 활용(노르웨이 NTNU, Aker Solutions 社 등 전문가의 사업단 교육커리큘럼 참여)
- ▶ 해외석학 초청강연, 국제기업, 교육전문기관 전문가의 온라인 세미나 프로그램 운영
- ▶ 국제기업, 교육전문기관과의 공동 교육 프로그램 개발을 통한 교육 및 인력양성 경쟁력 강화
- ▶ 대학원생 해외 방문연구 지원
- ▶ 해외석학 박사학위 공동지도
- ▶ 해외학교 공동 세미나 개최 및 정례화

4. 교육연구단의 대표적 미래 목표에 대한 달성 방안

○ 해양신·재생에너지 분야의 교육-연구-산학협력을 총괄 관리/운영하는 “K-CORE” 설치

- ▶ 교육연구단의 미래 목표로, “K-CORE (KMOU Center for Ocean Renewable Energy)” 를 본교 정식 센터로 설치함
- ▶ 해양신·재생에너지 분야 교육-연구-산학협력의 핵심 허브로 아래와 같이 3개의 사업단 및 기구를 총괄함
 - (교육) 4단계 BK21 글로벌 혁신인재 양성사업단: 미래형 융합인재 양성을 위한 교육체계 구축
 - (연구) 해양신·재생에너지 R&D 연구단: 기업밀착형 글로벌 연구체계 구축
 - (산학협력) 산학연 협력 클러스터: 지역 내 지속 가능한 산학연 협력클러스터 구축
- ▶ 따라서 해양신·재생에너지 분야의 허브 역할을 할 “K-CORE” 의 핵심 임무는 4단계 BK21 사업을 통한 인재양성 그리고 이를 통한 융합연구이며, 이는 산학연 협력을 통해 지역 내 해양분야 글로벌 기업 육성으로 이어지게 됨
- ▶ 참여교수진의 연구/산학 과제의 간접비 일부를 K-CORE 센터에 적립하여, BK 사업이 종료되더라도 융합전공을 활성화하고 대학원생 지원 프로그램을 유지할 수 있는 지속 가능한 체계를 구축함



< 교육연구단의 미래목표 >

○ 미래형 융합인재 양성을 위한 교육체계 구축

- ▶ 지자체-지역사회 협력 기반 교육방향 설계를 위한 해양신·재생에너지 융합교육 플랫폼 구성

- ▶ 본 교육연구단에서는 해양신·재생에너지 분야의 융합교육을 통해 대학의 혁신이 동남권 신·재생에너지 분야의 혁신으로 이어질 수 있도록 산학연 융합교육플랫폼을 구성하여 일관된 교육과정 수립
- ▶ 기존의 커리큘럼을 산업 현장의 문제를 반영한 실무형/실습 중심 교과 과정 운영
- ▶ 산학연 연계 프로젝트를 중심으로 다학제적 문제 해결력을 함양할 수 있는 교과목 개발

○ 기업밀착형 연구체계 구축

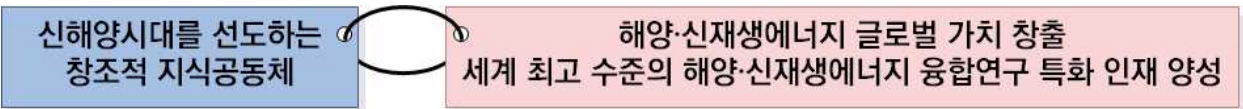
- ▶ 해양신·재생에너지 분야 선도 기술을 확보하기 위해 세계적 수준의 기업 및 대학과의 국제적 연구 협력 체계 구축
- ▶ 지자체-(지역)기업체-교육연구단 상호협력 및 교류를 통해 해양신·재생에너지분야 실용 연구 지향
- ▶ 기계공학, 환경공학, 건설공학, 신소재공학이 실질적으로 연계된 융합학문 분야를 토대로 새로운 통합형 연구협력을 활성화하고 이를 통해 융합형 인재를 양성, 지역 사회 공급

○ 지속가능한 산학연 협력클러스터 구축

- ▶ 본교 및 지역 내 기업체 그리고 연구소 등에 구축된 최신 연구장비 및 시설 인프라 등을 상호 활용할 수 있도록 시설 및 장비 활용 네트워크 구성
- ▶ 정기적인 산학협력교류회, 세미나, 공동워크숍을 통해 지역 해양신·재생에너지 관련 산업체와의 기술 협력 및 학술적 교류 활성화

5. 본부 대학원 혁신방향과의 정합성

- 본부 대학원의 해양특성화 전략에 부합하는 해양신·재생에너지 분야에서 교육, 연구, 산학협력 및 국제화 추진
- 본부와의 긴밀한 협력을 통하여 연구중심대학으로의 비전 및 목표 달성을 위해 노력



영역	대학원 혁신방향	교육연구단 추진방향
교육	신해양시대를 주도하는 창의융합 인재 양성	<ul style="list-style-type: none"> ■ 다학제간 융합 지식 기반의 해양신·재생에너지 분야에서 창의적이고 도전적인 인재를 양성하기 위한 융합 프로그램 구성/운영 ■ 전주기 학생관리 및 교육프로그램 만족도 평가를 통한 선순환/환류로 지속가능한 교육체계 안정화
연구 + 산학협력	세계적 수준의 산학 연계 연구역량 확보	<ul style="list-style-type: none"> ■ 해양신·재생에너지 분야에서 세계적 수준의 연구경쟁력 확보를 표방 ■ 세계적 수준의 초일류 기업 및 우수대학 연계 공동연구를 통한 해양 및 수소 에너지 분야 기술 선점 ■ 해양 특화 산업 기업체 및 연구소와의 실질적인 산학연 협력 프로그램 개발을 통한 융복합 교육 및 연구역량 극대화 ■ 지역 산업체 요구 중심 교육과정 운영 및 공동연구 추진을 통한 실무형 지식 인재를 지역사회에 공급하고 지역 특화산업과의 상생을 도모
글로벌	국제교류협력을 통한 해양지식Hub 위상 확립	<ul style="list-style-type: none"> ■ 해양신·재생에너지 분야의 해외 연구소 및 기업과의 활발한 교류를 통한 교육프로그램 국제화 및 글로벌 인재 양성 ■ 최고 수준의 해외 대학 및 기업과의 공동연구 추진을 통한 해양신·재생에너지 분야의 세계적인 미래를 선도
대학원 혁신	대학원 기반 강화와 정책 역량 제고	<ul style="list-style-type: none"> ■ 본부 대학원의 연구중심대학으로의 성장을 위한 개선 아이디어 도출 및 건의 ■ 본부의 행정개혁을 위한 혁신 프로그램 개발 및 운영에 적극 참여

1. 교육연구단 구성, 비전 및 목표

1. 교육연구단 구성

1.1 교육연구단장의 교육연구행정 역량

성 명	한글	이영호	영문	YoungHo LEE
소 속 기 관	한국해양대학교	공과대학	기계공학과	

<표 1-1> 교육연구단장 최근 5년간 연구실적

연 번	저자/수상자/발명자/창 업자	논문제목/저서제목/book chapter 제목	저널명/ 출판 사명	권(호), 페이지 /ISSN/ISBN	게재/출판	DOI 번호 (해당 시)
1	Jai Nendran Goundar; M. Rafiuddin Ahmed; Young-Ho Lee	Design and optimization of a ducted marine current Savonius turbine for gun-barrel passage, Fiji	Journal of Offshore Mechanics and Arctic Engineering	Vol. 141, pp. 021901	게재	10.1115/1.40414 59
2	Deepak Divashkar Prasad; Mohammed Rafiuddin Ahmed; Young-Ho Lee	Studies on the performance of Savonius rotors in a numerical wave tank	Ocean Engineering	Vol. 158, pp. 29-37	게재	10.1016/j.ocean eng.2018.03.084
3	Byung-Ha Kim; Joji Wata; Mohammed Asid Zullah; M. Rafiuddin Ahmed; Young-Ho Lee	Numerical and experimental studies on the PTO system of a novel floating wave energy converter	Renewable Energy	Vol. 79, pp. 111-121	게재	10.1016/j.renen e.2014.11.029
4	조철희; 이영호; 김현주 ; 최영도; 김범석	해양에너지공학	다솜출판사	ISBN:978-89- 5562-480-9	출판	
5	선민영; 이영호	해상풍력 단지개발기술	도서출판 따 듯한 평화	ISBN:979-11- 965702-1-7	출판	

1.3 교육연구단의 구성

① 교육연구단장의 교육·연구·행정 역량

☞ 교육연구단장인 이영호 교수는 신·재생에너지 분야에서 풍부한 연구, 교육 경험을 가지고 있으며 본 교육연구단을 이끌어 나갈 수 있는 추진력과 행정 역량을 갖추고 있음

1. 연구역량

○ **국제 공동연구 실적(개도국 영어권 중심)**

- ▶ 피지 남태평양대학(University of South Pacific 기계공학과, Rafiuddin Ahmed 교수)과 해양재생 에너지(풍력, 파력발전과 조류발전 중심)관련 공동연구를 2009년부터 수행하면서 다수의 국제저널에 공동연구 성과를 발표함(SCI급 저널 15편 외)
- ▶ 네팔 카투만두대학(Kathmandu University 기계공학과, Bhola Thapa 교수)과 2012년부터 소수력 분야 국제공동연구를 수행하면서 다수의 연구성과를 발표함(SCI급 저널 5편 외)
- ▶ 스리랑카 페라데니아대학(Peradenia University 기계공학과, Prasanna Gunawardene 교수)과 2016년부터 교류하면서 NRF의 국제공동연구(2017-2019년)를 수행하였으며 다수의 연구성과를 발표함
- ▶ 탄자니아 넬슨-만델라 과학기술대학교(NM-AIST)와 재생에너지 관련(풍력, 수력 분야) NRF 국제공동연구과제(2018-2019년)를 수행하며 개도국 연구역량 강화 성과를 제고함
- ▶ 국제적인 연구 네트워크를 확보하여 지속적인 교류성과를 보유함(노르웨이 NTNU대학-해상풍력, 수력), 중국 청화대학(조력발전, 수력ESS), 호주 Adelaide대학(풍력), 일본 Saga대학(해양에너지) 등

○ **재생에너지 관련 국내의 연구과제 수행실적**

- ▶ **해상풍력** 분야 : 부산·울산 해역에 조성예정인 부유식해상풍력 발전단지 개발에 필요한 기상관측용 부유식 Lidar 계류안정성 해석 연구를 다수 수행함(해외 산학과제, 2018년-현재까지 8건 수행함)
- ▶ **파력발전** 분야 : 산업부 지원 “양방향 수력터빈을 이용한 부유식 파력터빈 원천기술 개발” 과제(2011-2014년, 10억원)를 과제책임자로 단독 수행하면서 연구역량을 대폭 확충하여, 다수의 국제저널 발표, 국내외 특허등록 및 독자 개발 파력터빈의 상업화 기술 완성을 목전에 두고 있음
- ▶ **조류발전** 분야 : 두 차례의 정부 지원 과제(2013-2015년, 2016-2019년)를 공동 수행하면서 조류발전용 터빈설계 핵심기술을 확보하고 연구성과를 국제저널(Renewable Energy)에 발표 및 투고함
- ▶ **태양광발전** 분야 : 스리랑카 페라데니아 대학과 NRF지원 “재생에너지를 이용한 농촌지역의 우수저온저장고 생산성 향상 기술 사업, 2017-2019년, 3억” 를 수행하면서 개도국의 지속가능 성장을 위한 국제공동연구를 성공적으로 완수함(국제저널 투고 논문 준비중임)

2. 교육역량

○ **외국인 유학생 유치/배출 및 단기연수 추진 실적(2010년 이후)**

- ▶ 피지 : 박사(1명-파력) 박사수료(1명, 2020년8월 졸업예정), 석사(4명-파력)
- ▶ 네팔 : 석사(4명-수력) ▶ 스리랑카 : 석사(1명-풍력), 석사과정(2명-소수력, 파력)
- ▶ 몽골 : 석사(2명-소수력) ▶ 태국 : 석사과정(1명-파력)
- ▶ 기타 : 중국(1명-에너지효율), 요르단(1명-에너지효율), 이라크(박사과정-풍력)
- ▶ 단기연수 : 탄자니아(5명-풍력,소수력), 스리랑카(6명-소수력,파력), 인도(1명-OTEC), 나이지리아(1명-소수력)

○ **재생에너지 관련 대학원 인력양성 사업 수행(과제 책임자)**

- ▶ 과제명 : 재생에너지 터빈설계 및 응용 산업전문인력 양성 사업(2016-2020년, 15.2억, KETEP 지원)
- ▶ 사업내용 : 재생에너지 산업체 근무 연구 인력의 역량강화를 위한 기술개발 및 연구지원

○ **대학원 재생에너지 관련 강의 개설** : 신·재생에너지공학특론, 해양에너지플랜트특론, 풍력터빈설계 등

3. 행정역량

○ **국제학술대회 조직 및 운영 실적** : 재생에너지 관련 국제학술대회 조직위원장(의장) 다수 수행함

WWEC2009-풍력, ISLCT2010, AFORE2011, AFORE2016, AFORE2018-재생, IAHR-Asia2019-수력, 해양

○ **학회 운영실적** : 한국풍력에너지학회(부회장), 한국유체기계학회(회장), 한국신·재생에너지학회(회장)

② 대학원 신청학과 소속 전체 교수 및 참여연구진

<표 1-2> 교육연구단 신청학과 소속 참여교수 현황

기준일	신청학과	전체 교수 수			참여교수 수						
					기존교수 수			신임교수 수			총계
		전임	겸임	계	전임	겸임	계	전임	겸임	계	
2020. 05.14	해양신재생에너지융합전공	0	11	11	0	9	9	0	2	2	11

③ 교육연구단 구성의 적절성

<표 1-3> 참여교수진의 해당 신산업분야 교육 실적 및 연구 분야

연번	성명 (한글/영문)	직급	연구자등록번호	소속 대학 및 신청학과	세부전공분야	신산업 관련 대학원 개설 실적
신산업 관련 연구분야와의 연계성						
1	김명진	교수	10058320	해양신재생에너지융합전공	환경영향평가	이산화탄소 저장 특수연구 1 (2017년 1학기), 환경자원특론 (2019년 2학기)
해양신재생에너지 관련 환경 모니터링 및 환경영향평가, 탄소 자원화 연구						
2	손동우	교수	11115917	해양신재생에너지융합전공	전산역학	고체역학특론(2017년 1학기), 유한요소해석특론(2018년 2학기)
유체-구조 상호작용을 고려한 해양신재생에너지 구조물 및 장치의 해석 및 설계						
3	송영채	교수	10057346	해양신재생에너지융합전공	수질처리	생물전기화학공학(2019년 1학기), 환경센서공학(2019년 2학기)
해양바이오에너지 생산 공정의 실시간 모니터링 및 제어, 최적화						
4	심도식	부교수	10899539	해양신재생에너지융합전공	철강재료	금속3D프린팅(2019년 1학기), 재료강도학특론(2017년 1학기)
해양신재생에너지 관련 부품/기자재에 대한 재료 설계-생산-평가를 위한 기초 및 실무 이론						
5	오재홍	부교수	10976924	해양신재생에너지융합전공	측량/측지	사진측량학(2019년 1학기), 측지학특론(2019년 2학기)
GIS, 해양에너지 공간 분석을 위한 해양드론, 정지궤도복합위성 천리안2 위성정보의 활용						

연번	성명 (한글/영문)	직급	연구자등록번호	소속 대학 및 신청학과	세부전공분야	신산업 관련 대학원 개설 실적
	신산업 관련 연구분야와의 연계성					
6	유근제	조교수	10833653	해양신재생에너지융합전공	환경정보	(2019년 2학기 임용)
	인공지능(AI) 기반의 환경정보공학을 이용한 해양신재생에너지 시스템 최적화 및 관리					
7	이영호	교수	10080697	해양신재생에너지융합전공	유체기계	신·재생에너지공학특론(2019년 1학기), 해양에너지플랜트특론(2019년 2학기)
	해양신재생에너지 분야 해상풍력, 파력, 조류, 소수력, ESS 및 해양에너지플랜트 터빈설계					
8	이재하	교수	10131966	해양신재생에너지융합전공	구조공학	콘크리트구조설계특론(2017년 1학기), 구조물내진해석특론(2016년 2학기)
	해양신재생에너지 (지하)구조물의 해석 및 극심한 해양환경에서의 내구성 개선을 위한 기술연구					
9	조종래	교수	10053391	해양신재생에너지융합전공	소성가공	소성역학(2019년 1학기), 압력용기구조설계특론(2019년 2학기)
	해양신재생에너지 구조물의 설계, 구조건전성 평가 및 가공 공정개발					
10	채규정	부교수	10174357	해양신재생에너지융합전공	수질처리	환경공학도를 위한 영어논문작성법(2018년 1학기), 생물학적 고도처리 특론(2018년 2학기)
	해양바이오매스의 생물전기화학적 에너지 전환 및 수소생산 공정 연구					

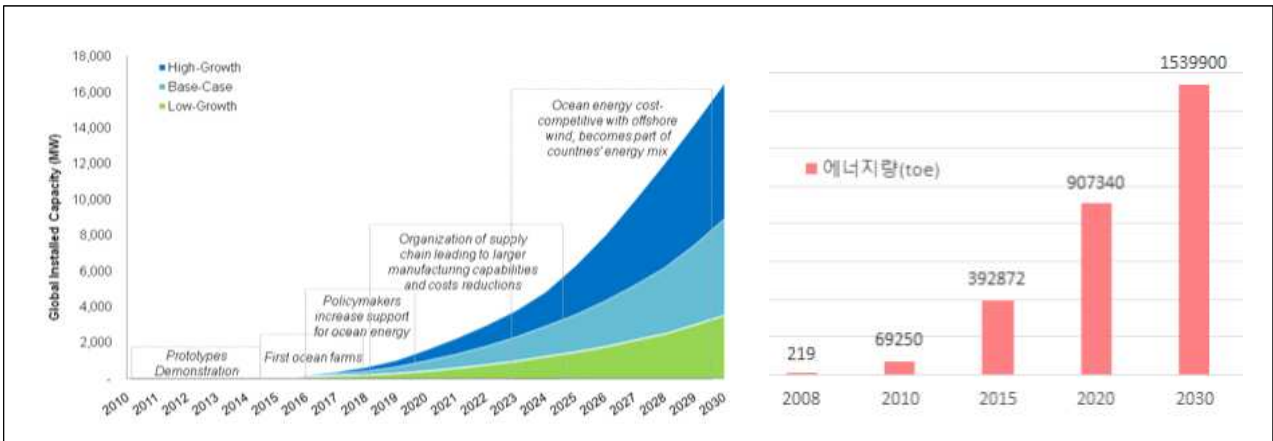
연번	성명 (한글/영문)	직급	연구자등록번호	소속 대학 및 신청학과	세부전공분야	신산업 관련 대학원 개설 실적
	신산업 관련 연구분야와의 연계성					
11	최형식	교수	10104718	해양신재생에너지융합전공	로봇공학	수중로봇공학특론(2018년 2학기), UUV설계(2019년 2학기)
	해양구조물의 설치, 조사 및 관리에 필요한 수중로봇 혹은 UUV등의 해양탐사장비					

1.3 교육연구단의 구성

③ 교육연구단 구성의 적절성

1. 해양신·재생에너지 메가트렌드 분석

- **(급격한 성장속도)** 유럽과 북미를 중심으로 해상풍력, 조류, 파력 등을 이용한 해양에너지 연구개발이 활발하게 진행되고 있으며, **신·재생에너지 중 가장 빠른 성장 속도**를 보이고 있어 본격적인 보급 확대와 함께 2030년 이후 전 세계적 해양에너지산업의 활성화가 전망됨
 - ▶ 2011년 기준 100MW 미만이었던 세계 해양에너지 시장은 꾸준히 증가하여 오는 2030년 16,000MW 규모에 이를 것으로 예상. 현재 세계 해양에너지 기술 중 파력발전은 영국, 미국, 덴마크, 포르투갈과 아일랜드가 가장 발달하였으며, 모든 국가에서 공통적으로 가장 높은 점유율을 보이고 있어 성장 가능성이 매우 큼
 - ▶ 국내의 해양에너지 총 설치용량은 2020년 1.9GW, 2030년 3.2GW에 이를 전망이며, 제3차 국가에너지 기본계획에 따르면 해양에너지는 2020년에는 전체 신·재생에너지의 5.2%, 2030년에는 4.7%를 차지할 전망이다



< 세계 해양에너지 예측 및 국내 해양에너지 보급전망 >

(출처 : Emerging Energy Research 및 한국과학기술한림원 연구보고서)

- **(해양신·재생에너지 기술 스펙트럼 확대)** 전 세계적인 미래 에너지 포트폴리오 구축의 핵심 기술의 일환으로 해양신·재생에너지의 중요성이 커지고 있으며, 전통적인 해상풍력, 파력, 조력발전 뿐만 아니라 최근에는 해양바이오매스를 이용한 수소 및 수송용 연료생산, 해수 수전해(electrolysis)를 통한 수소에너지 생산, 해수온도차발전, 해상태양광발전과 같은 다양한 신기술들이 새롭게 해양신·재생에너지 산업으로 부각됨
- **(학제간 경계를 허무는 초융합기술 필요)** 안정적인 에너지 공급/관리를 위해 특정 신·재생에너지기술에 의존하는 대신 해양에서 회수/개발 가능한 모든 에너지자원을 종합적으로 개발하고 각 에너지자원들을 초연계-융합하는 新하이브리드 해양에너지 공급망 기술 필요 (풍력, 조력과 같은 전통적인 에너지원에 해양바이오매스 에너지, 생물전기화학적 에너지, 해수열, 수전해 수소생산의 융합기술 필요)
- **(지속가능한 인프라 구축 및 운영)** 해양신·재생에너지 개발 단계에서부터 건설 후 운영 전 과정에 걸쳐 주변 해양환경(생태계)에 영향을 최소화하고 극심한 해양환경조건에서도 장기간에 걸쳐 안정적인 기계적 성능을 보장 할 수 있는 신소재가 적용된 지속가능한 해양에너지인프라 건설의 중요성이 커짐(따라서 기계, 환경, 신소재, 건설 기술의 융합 필요)

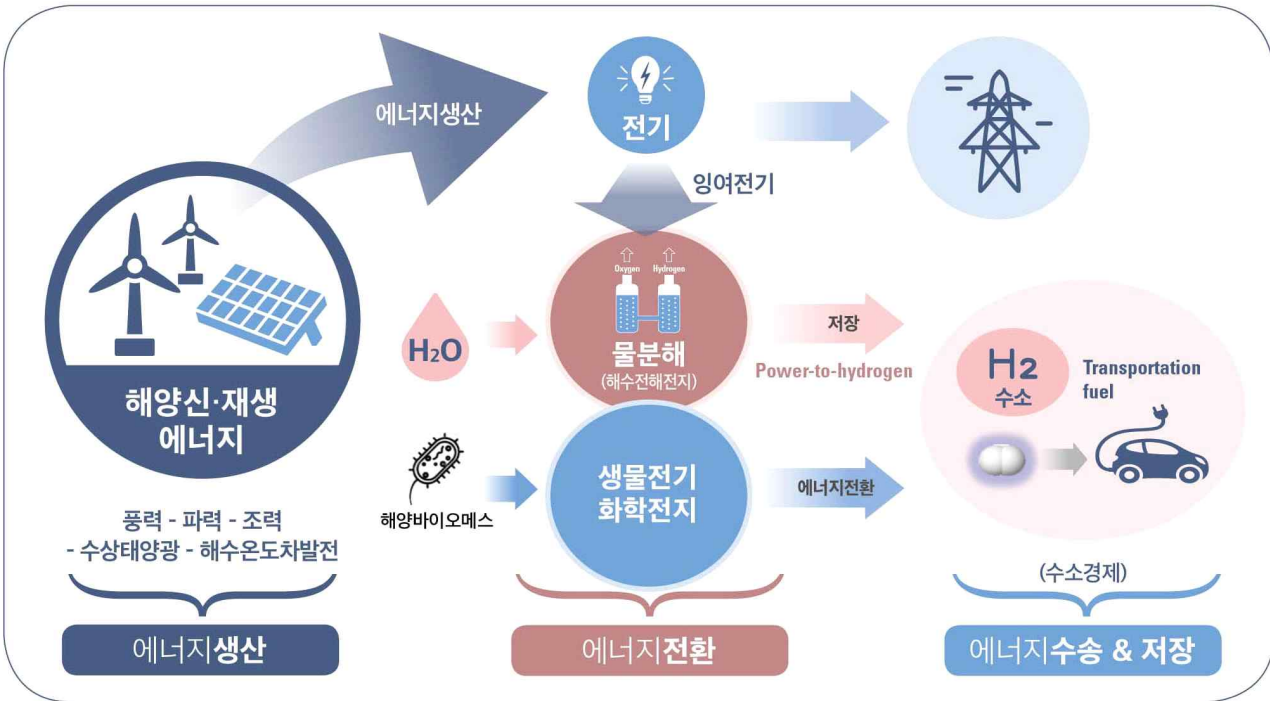
2. 해양신·재생에너지분야 교육 및 전문인재상 도출 (빅데이터 기반 예측)

- IHS emerging energy research에 따르면 세계 해양신·재생에너지 시장은 가장 빠른 성장률(2030년 16,000MW 규모)을 보일 것으로 예측되며, 극심한 해양환경에서 기계적 성능과 해양인프라 기능을 동시에 보유하고 주변 해양환경영향을 저감할 수 있는 기계(재료)공학 및 해양토목환경공학의 융합형 전문인재 양성이 필요
- 신·재생에너지는 점차 국가단위 대규모 에너지 재생사업(새만금, 해상풍력, 파력발전 등)으로 확대되고 있어 기계 및 재료와 토목환경기술의 **융합형 인재 양성**이 매우 시급한 과제임
- 빅데이터 키워드 분석결과 미래 신·재생 에너지는 종합학문의 특성이 강화됨. 즉 해양 에너지생산 설비(기계), 대규모 구조물 설계 및 지형/해양 데이터 분석(토목), 환경 친화성(환경), 신소재 기반 설비 내구성 향상(재료)이 종합적으로 고려되는 초연계 교육이 필수적임. 그러나 기존 교육 시스템은 이에 대한 고려가 부족하여 미래 신·재생에너지 산업현장에 대응할 수 있는 창의적 융복합 문제해결 인재 양성이 절실함

3. 본 교육연구단 핵심 교육·연구 목표 및 내용

- 미래 해양신·재생에너지 산업은 에너지생산기술 뿐만 아니라 생산된 잉여 에너지(전력)의 효율적인 전환 및 수송/저장 기술의 연계/융합을 통한 해양에너지 토탈 솔루션 구축이 필수적임

해양특성화종합대학으로 해양과학기술분야의 전문성을 보유한 본 교육연구단은 미래유망신산업으로 주목을 받는 해양신·재생에너지의 [생산]→[전환]→[수송/저장] 전 과정에 걸친 융복합 교육·연구를 통한 전문 인재양성을 목표로 함

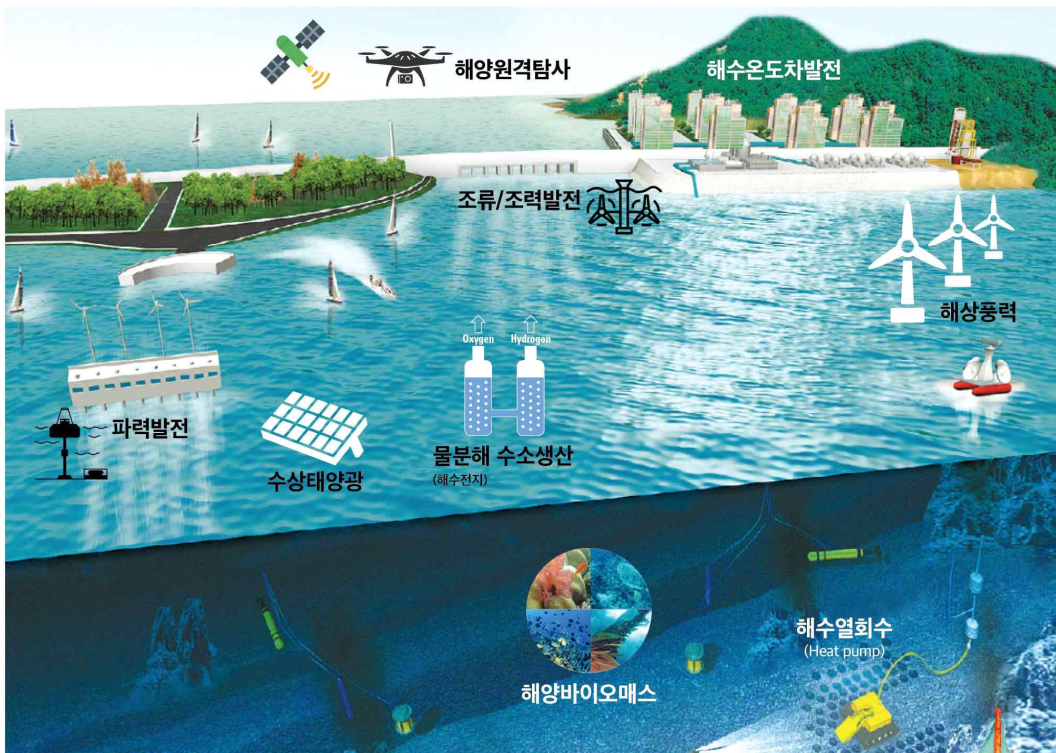


< 본 교육연구단의 핵심 교육 및 연구 범위 >

- 본 교육연구단은 해양에너지의 단순 생산 및 전력수송기술단계를 뛰어넘어 해양에너지의 특성상 발생하는 잉여전력의 효율적인 활용을 위해 잉여전력을 수소나 수송용 연료로 전환하는 기술을 포함하여 수소의 수송 및 저장기술을 포함. 각 영역별 세부기술은 다음과 같음
 - ▶ **(에너지 생산기술)** 본 교육연구단은 해상풍력, 조력, 파력발전, 해수온도차발전, 해수열 회수 히트 펌프 시스템 등에 대한 특화기술을 보유하고 있으며 이를 통한 미래형 해양신·재생에너지 전문인력 양성
 - ▶ **(에너지 전환기술)** 잉여전력을 활용하여 해양바이오매스 이용 수소생산(생물전기화학적 전환)과 해수의 수전해를 통한 수소생산 기술을 통해 저장이 불가능한 일시적 잉여전력을 수송용 연료로 전환시키는 기술
 - ▶ **(에너지 수송/저장기술)** 생산된 전기 또는 수소에너지를 극한의 해상조건에서 수송 및 저장을 위한 수중수상운동체, 압력용기, 특수 수소저장소재 연구
- 특히 지속 가능한 해양신·재생에너지 인프라 구축을 위해 원격탐사, 최적 부지선정기술, 모니터링/관제기술, 스마트소재기술, 환경영향저감기술 등이 포함됨

4. 세부 해양신·재생에너지 기술 선정 (국가 정책 및 지역산업 정합성 고려)

- 해양특성화중합대학인 본 교육연구단은 미래유망신산업으로 주목을 받는 해양신·재생에너지의 대상 인프라를 다음과 같이 정의하고 관련 시설의 연구와 교육에 전념하고자 함(정부의 수소경제 육성 및 지역 특화산업인 클린에너지를 고려하여 선정)
- 정부의 수소경제 및 지역(부산) 특화산업인 클린에너지와 해양도시로서의 인적/물적 자원을 고려하여 본 교육연구단은 해상풍력, 해수온도차발전, 조류, 파력, 수소생산(해양바이오매스, 물분해 기반), 해양원격탐사, 에너지 수송/저장 시스템 등을 세부 특화 분야로 선정하고 선도기술의 개발과 융합형 해양에너지 전문인재 양성을 목표로 함



< 본 교육연구단의 해양신·재생에너지 세부 특화 분야 >

○ 위의 세부 특화 분야로부터 에너지 생산, 전환, 수송 및 저장 단계에 따른 핵심요소기술을 다음과 같이 도출하였음



< 교육연구단에서 도출된 핵심요소기술 >

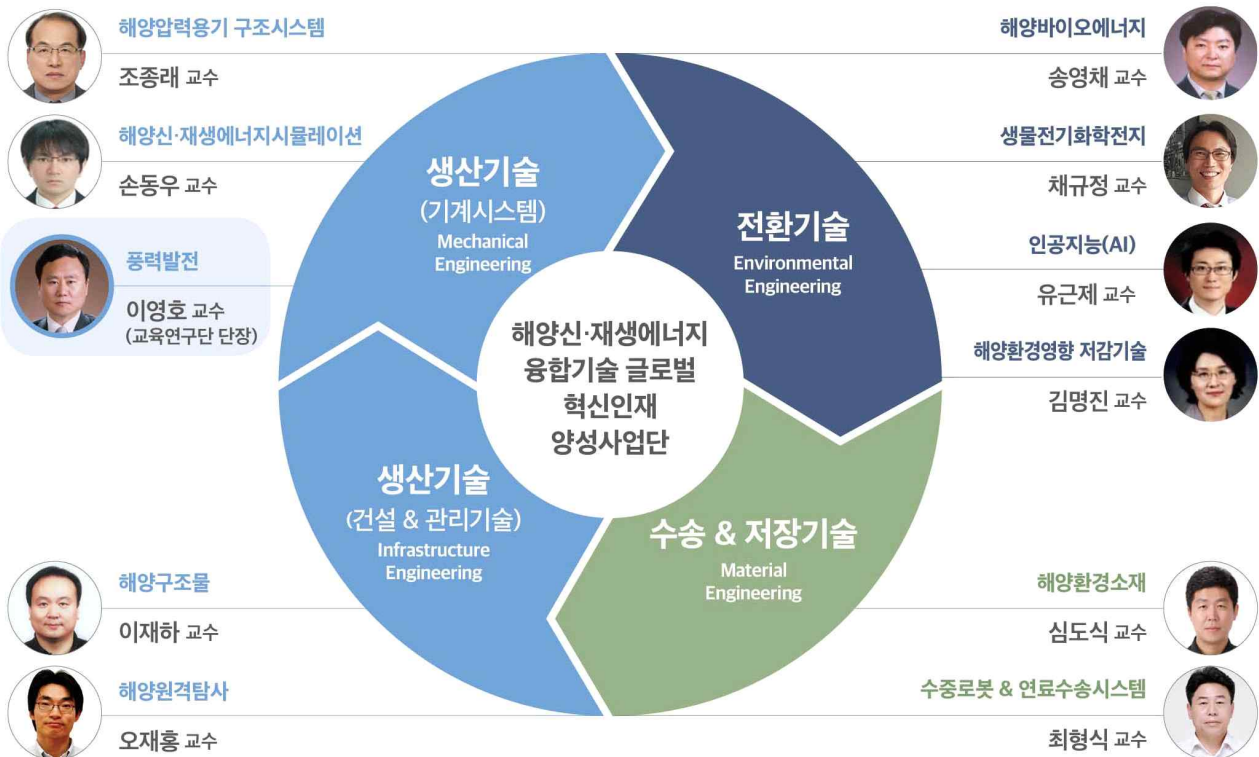
5. 융합 전공 구축의 배경 및 타당성

- 본 교육연구단에서 목표로 하고 있는 미래 지속가능한 해양신·재생에너지 인프라 구축을 위한 핵심기술 개발은 과거에 전통적으로 추진되었던 특정 기술기반 교육 및 연구로는 한계가 있음. 즉 해양신·재생에너지 설비(예: 해상풍력, 수상태양광, 파력발전 등)의 건설 단계부터 최적의 부지가 선정되어야 하고, 각각의 설비는 극심한 해상조건에서도 기계적 내구성과 부식안정성이 확보되어야 하며 운영과정에서도 주변 해역에 환경영향을 최소화해야 함. 특히 저장이 곤란한 잉여 전력을 효율적으로 타 에너지 형태로 전환하는 기술개발이 필요함
- 이러한 [생산]→[전환]→[수송/저장]의 전주기적 해양신·재생에너지 전문인력 양성을 위해 본 교육연구단은 기계, 환경, 건설, 신소재의 학부 과정을 거친 학생들을 대학원 과정에서 유기적으로 융합교육 시킴으로써 각각의 학문분야의 한계점을 극복한 해양신·재생에너지 산업의 Game changer 육성
- 교육연구단 소속 여러 전공의 상호 유기적 연계를 통해 해양신·재생에너지 생산, 운송, 저장 및 이용에 대한 교육 및 연구의 시너지 창출을 위해 융합전공을 운영
 - ▶ 기계공학전공(기계분야): 해양신·재생에너지 기계설비, 설계, 생산 및 운영관리, 에너지 수중 운반체, 압력용기 기술
 - ▶ 환경공학전공(환경분야): 잉여 전력을 활용한 수소에너지 생산/전환기술 연구(생물전기화학시스템, 해양바이오에너지, 해수전해전지 등), 해양신·재생에너지 인프라의 환경영향 저감 기술

- ▶ 건설공학전공(토목분야): 해상 구조 해석, 원격탐사, 최적입지선정기술, 해양신·재생에너지 인프라의 지능형 관제/모니터링 기술
- ▶ 조선기자재공학전공(재료분야): 해상 구조물 및 기계설비의 내마모성/내부식성, 장수명 소재 기술

6. 해양신·재생에너지 신산업 비전(목표) 달성을 위한 참여교수진의 전문성 및 적절성

- 본 교육연구단은 해양 신·재생에너지 연구를 선도하고 있는 기계공학과 이영호 교수 (前 신·재생에너지 학회장)를 교육연구단장으로 선임하였으며, 본 교육연구단이 목표로 하고 있는 해양신·재생에너지 인프라 구축-생산-에너지전환-수송 및 저장 전 분야에 걸쳐 대응이 가능하며, **우수한 연구 및 산학협력 실적을** 보유하고 있는 11명의 교수가 참여
 - ▶ 최근 5년간 1인당 논문 단순 편수 18.64편, 논문 환산 편수 6.1325편, 환산보정 피인용수(FWCI) 합 4.6499 (<Ⅲ-1.2② 참여교수 국제저명학술지 논문의 우수성> 참조)
 - ▶ 최근 3년간 1인당 중앙정부 및 해외기관 연구비 562,603천원(연평균 187,534천원), 산업체 및 지자체 연구비 195,612천원(연평균 65,204천원) (<Ⅲ-1.1 중앙정부 및 해외기관 연구비> 및 <IV-2.1 국내 및 해외 산업체, 지자체 연구비> 참조)
- 본 교육연구단은 연구의 시너지와 효율성 극대화를 위해, 구성 교수들을 4개(생산-기계시스템, 생산-건설&관리, 전환, 수송 및 저장)의 특성화된 해양 신·재생에너지 연구 분야로 특화해서 각 기술별 초융합·초연결을 통해 미래 해양신·재생에너지 전문인력 양성을 선도하고자 함
- 긴밀한 융합교육을 통해 본 교육연구단의 비전 및 목표 달성을 위해 해양특성화 전문학과인 기계공학전공, 환경공학전공, 건설공학전공, 신소재공학전공으로 참여교수진을 구성하였고 각 담당교수별 담당 핵심 교육(연구) 분야 및 본 교육연구단과 정합성은 다음 그림과 같음



< 참여교수진의 구성 및 담당 교육연구 전문 분야 >

1.3 교육연구단의 구성

④ 전임교수(신임교수) 충원계획의 적절성

1. 신임교원 충원 계획 분야 설정

- 본 연구단에서는 해양신·재생에너지 [생산]→[전환]→[수송/저장]의 전주기 분야에 걸친 핵심기술도출을 통해 교육과정 및 연구분야를 설정하였고, 해당 분야 참여교수님을 구성원으로 하여 교육프로그램을 연계하여 구성하였음
- 도출된 핵심기술과 교육과정을 분석한 결과 (상세연계 내용은 2-1 교육과정 구성 및 운영계획 참고) 본 연구단은 “해양방식 소재기술”, “전극 재료 및 설계 기술”, “에너지 전환 시스템 최적화”, 그리고 “수소 저장 기술”에 있어 전문성 강화가 필요하다고 평가되었음
- 따라서 본 교육단 해양신·재생에너지 전문성 강화를 위해 해양에너지시스템 분야와 신에너지 분야에서 빠른 성장을 보이는 연료전지 등 신·재생에너지소재 분야를 우선 충원 분야로 설정하여 우수 전문인력을 전임교수로 충원하고자 함

2. 신임교원 충원 방법

- 교육자로서의 인성, 전공분야에 대한 우수한 학문적 자질과 높은 연구경쟁력, 교육에 대한 열정, 균형적이고 통합적인 사고능력을 갖춘 전문가
- NTNU, UC Berkeley, Aalborg University 등 해양신·재생에너지 분야 융복합 교육과정을 운영 중인 세계 저명대학의 해외 우수 연구자의 모니터링 및 해양신·재생에너지 관련 학회 등을 통한 우수 전문가 인력 발굴
- 우수 연구자 조기 선점을 위해 일반 공모제(apply and select)와 연중 수시로 전문가를 탐색하여 채용하는 탐색후 채용(search and recruit)를 함께 운용
- 교육능력: 해양에너지공학, 터빈설계, 신·재생에너지소재 등 본 교육단 교과목 강의 가능자, 영어강의 가능자
- 국제화능력: 국제기관과의 협업가능자, 해양신·재생에너지 실무경험자. 국제화를 위해 국적과 상관없이 전문가를 발굴
- 연구능력: 연구 지표 향상에 기여하고자 연구실적 우수한 교원의 충원 (예, SCIE급 논문 기준 4년간 주저자 6편 이상), 연구 분야 대외경쟁력 확보가 가능한 대형과제 경험자
- 융합능력 보유자: 교내외 다양한 연구그룹과의 공동연구 가능자

3. 신임교원 담당 업무

- 해양에너지시스템 분야
 - ▶ 해양에너지를 이용한 발전, 설계, 효율성 개선 등을 위한 해양에너지분야 교육 및 연구를 담당
 - ▶ [교육] 해양에너지공학특론: 해양에너지인 파력발전과 조류발전 등의 작동원리, 터빈설계 및 효율개선 기술 등을 중심으로 강의. 국제화를 위한 해외의 기술개발 동향과 연구내용에 대한 자료조사를 수행하여 글로벌 산업화를 위한 기초소양을 제공함. 신·재생에너지 생산을 위한 모형실험장치를 구동하고 데이터를 계측, 운전특성을 고찰하여 효율을 개선함

- ▶ [교육] 풍력터빈설계 특론: 풍력터빈의 종류와 원리, 터빈의 공력학적 설계기법, 해상풍력 구조물과 부유체 종류 및 설계기초, 계류방식, 상용 CFD적용 성능해석 기법 등을 강의. 모델 풍력터빈 장치를 실험하여 특성을 고찰하고, 특히, 저소음, 고효율 터빈의 설계에 관련된 최신 자료를 분석함
- ▶ [연구] 신·재생에너지 터빈설계, 유체기계 설계, 신개념 에너지저장장치 연구 등

○ **신·재생에너지소재 분야**

- ▶ 본 연구단에서 계획한 해양신·재생에너지 전주기적 전문인력 양성 교육 프로그램 중 에너지 생산, 전환, 수송/저장에 걸쳐 전극개발, 변환, 방식 등에 필수적으로 활용되는 신·재생에너지소재의 교육 및 연구를 담당
- ▶ [교육] 신·재생에너지소재: 에너지 고갈 대비를 위한 다양한 형태의 신·재생에너지, 수소에너지 등과 같은 새로운 에너지 자원의 개발을 위해서는 다양한 에너지 발생 및 저장 장치, 그리고 이와 관련된 재료의 특성 및 화학적 반응 분석이 중요함. 특히, 모든 재료의 고유한 전위값은 환경과의 상호작용에 의해서 결정되며, 이들 전위값의 변수를 이용하여 화학 에너지에서 전기에너지를 얻을 수 있으며, 전기에너지를 이용해 새로운 에너지 자원을 만들 수도 있음. 따라서 2차전지 혹은 수소에너지 개발을 위한 전극 개발과, 다양한 소재의 전기화학적 응용, 이와 더불어 해양 환경에서의 사용에 따른 에너지 변환 및 저장 장치 관련 부식, 방식 사례 등을 강의
- ▶ [교육] 해양에너지융합연구기획: 해양에너지융합분야에서 유기적이면서도 참신한 연구주제를 기획하기 위해 다양한 분야의 전문가(전임교원 포함)가 윤강을 통해 전문분야를 소개하고 프로젝트팀을 구성하여 학생들이 유망한 연구분야를 개척해 나갈 수 있도록 함
- ▶ [연구] 소재/소자 분야 융합연구, 소재/소자 성능 평가, 기후환경시험/안정성/가혹시험 등

⑤ 대학원생 현황

<표 1-4> 교육연구단 참여교수 지도학생 현황

(단위 : 명, %)

기준일	신청 학과	참여 인력 구성	대학원생 수											
			석사			박사			석·박사 통합			계		
			전체	참여	참여 비율 (%)	전체	참여	참여 비율 (%)	전체	참여	참여 비율 (%)	전체	참여	참여 비율 (%)
접수 마감일	해양신재 생에너지 융합전공	전체	33	23	69.70	19	12	63.16	0	0	-	52	35	67.31
		자교 학사	19	14	73.68	12	8	66.67	0	0	-	31	22	70.97
		외국인	9	8	88.89	4	4	100.00	0	0	-	13	12	92.31
참여교수 대 참여학생 비율						318.18								

<표 1-5> 교육연구단 참여교수 지도 외국인 학생 현황

연번	성명	국적	학사출신대학	공인어학성적		비고
				국어	영어	
1	ABEYSINGHA HETTIGE SAMITHA	스리랑카	Ocean University of Sri Lanka			
2	Ali Azzam Mohammed	이라크	University of Mosul			
3	DYLAN SHENETH EDIRISINGHE	스리랑카	University of Peradeniya			
4	FAISAL HASSOUNA M.A	팔레스타인	An-Najah National Univ.			
5	HANCHAO YU	중국	Hunan Agricultural University			
6	HUANG JIAFENG	중국	Anhui University of Science & Technology			
7	LI QUANYI	중국	Shanghai University of Engineering Science			

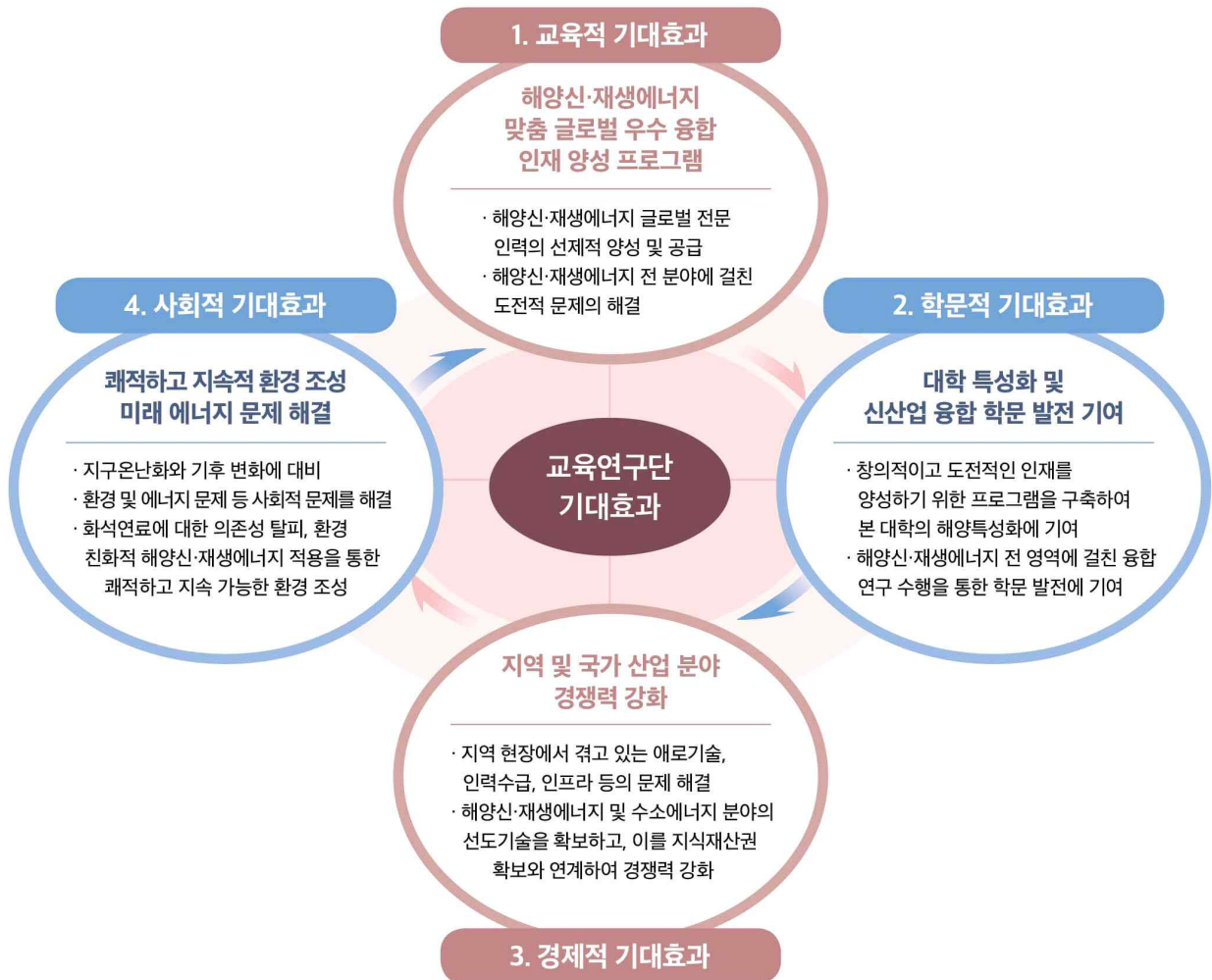
<표 1-5> 교육연구단 참여교수 지도 외국인 학생 현황

연번	성명	국적	학사출신대학	공인어학성적		비고
				국어	영어	
8	NAMBUKARA PALLIYAGURUGE PUSHPITHA	스리랑카	University of Ruhuna			
9	Riyam Basil Khaleel Al- Mayyahi	이라크	University of Sharjah		8.0	IELTS(영어)
10	Tasnim Izzeldin Eisa	수단	University of Sharjah			
11	Watchara Tongphong	태국	KING MONGKUT'S UNIVERSITY OF TECHNOLOGY THONBURI			
12	YANG CHAO FAN	중국	Shanghai University of Engineering Science			
13	YAO CHANGLIANG	중국	Shanghai University of Engineering Science			

1. 교육연구단 구성, 비전 및 목표

1.4 기대효과

☞ 본 교육연구단에서는 신산업으로서 해양신·재생에너지 분야 국제협력 및 산학협력연구, 현장 문제해결 중심 교육체계 구축, 해양신·재생에너지 분야 전주기적 융합기술 개발 등을 중점적으로 추진 예정이며, 아래와 같은 **교육(인력양성 및 모델) 및 학문적, 경제적, 사회적** 효과를 기대함



< 교육연구단의 기대효과 >

- 1. 교육적(인력양성) 기대효과** - 국가 정책에 따른 해양신·재생에너지 융합형 글로벌 전문인력 배출 및 수요 대응
 - 정부의 재생에너지 3020 이행계획 및 해양수산부의 해양에너지 설비 보급 확대 전략에 따른 국가단위의 해양신·재생에너지사업이 확대됨에 따라, 수요가 증대하고 있는 글로벌 전문 인력의 선제적 양성 및 공급
 - 기계공학, 환경공학, 건설공학, 신소재공학이 실질적으로 연계된 신융합 종합학문의 성격을 띠고 있는 해양신·재생에너지 특성에 맞춘 융합형 전문 인력을 배출, 공급하여, 해양신·재생에너지 전 분야에 걸친 도전적 문제의 해결
 - 국제 유명 대학/기관 연계를 통한 교육을 제공하여 높은 국제적 감각과 일류의 전공 능력을 갖춘 전문가 배출을 통한 국가 경쟁력 향상
 - 해양신·재생에너지 분야의 국제적 연구 체계 구축을 통한 국제 사회의 문제 해결에 주도적 역할을 담당할 미래형 인재 배출

2. 교육모델 및 학문적 기대 효과 - 선진 융합교육 모델 제시 및 신산업 융합학문 발전에 기여

- 해양특성화에 맞춘 융합 프로그램 구성/운영을 통해 다학제간 융합 지식 기반의 해양신·재생에너지 분야에서 창의적이고 도전적인 인재를 양성하기 위한 프로그램 구축하여 본 대학 및 지역의 해양특성화에 기여
- 해양신·재생에너지 전 영역에 걸친 교육체계 구축, 새로운 통합형 연구방향을 제시하여 융합 연구 수행을 통한 융합 학문 발전에 기여
- 탁월한 해양 접근성을 장점으로 산학연 테스트 사이트 구축을 통한 실제적 연구 교육이 가능하여 연구 결과의 실증 및 적용을 통한 실용적 학문 결과 도출
- 기초와 응용을 포괄하는 교육 및 연구 프로그램을 활성화하고, 국제 수준의 교육 질적 수준 향상을 지향하는 탄력적 교육프로그램 운용을 통해 국제 세계 변화에 능동적으로 대처
- 4차산업혁명 신산업으로서의 해양신·재생에너지 특성화 전문 교육과정 초기화 모델 구축 후 선순환/환류로 지속가능한 교육체계 안정화를 피하고 지속가능한 프로그램 운영하여 대학의 지역사회 혁신 선도

3. 국가·지역 경제 산업적 기대효과 - 국가 신산업으로서의 해양신·재생에너지 경쟁력 강화

- 해양신·재생에너지 분야 세계적 우수대학(NTNU, 중국과학원 등)과의 국제적 연구 협력 체계 구축을 통한 해양 신·재생에너지 분야 국제적 연구 수준의 향상이 기대되며, 연구결과가 교육단, 대학, 지역, 국가로 이어져, 신산업으로서의 해양신·재생에너지 분야 성공적 정착률 기대
- 한국해양대학교에서 적극적으로 추진 중인 서부산 융합 캠퍼스를 중심으로 지역 강소 업체와의 기술 교류를 통하여, 지역 현장에서 겪고 있는 애로기술, 인력수급, 인프라 등의 문제 해결 및 지역 사회에 기여
- 지역협력 기반 산학공동 연구과제 도출 및 연구기술, 인프라 공유를 통한 해양신·재생에너지 및 수소 에너지 분야의 선도 기술을 확보하고, 이를 지적재산권 확보 등으로 연계하여 해양신·재생에너지 기계부품, 소재, 설계 등 지역 및 국가 산업 분야의 경쟁력 강화에 기여
- 해양신·재생에너지 산업 분야에 필요한 소재, 부품, 장비의 기술 자립화 및 국산화에 기여하고 각 분야별 지역 기술형 강소기업의 경쟁력 강화

4. 사회적 기대 효과 - 쾌적하고 지속가능한 환경 조성 및 미래 에너지 문제 해결

- 지구온난화와 기후변화에 대비하고, 미래 에너지 경제를 주도할 미래기술 창출분야인 해양신·재생에너지 분야 기술 확보를 통해 환경 및 에너지 문제 등 사회적 문제를 해결
- 화석연료에 대한 의존성 탈피, 환경 친화적 해양신·재생에너지 적용을 통한 쾌적하고 지속가능한 환경조성
- 친환경에너지, 안전, 해양환경 보존 등을 고려한 융합 교육 및 연구를 통해 해양신·재생에너지 분야에 대한 국민의 새로운 인식전환 유도 및 자긍심 고취
- 해양/기계/환경/건설/신소재의 융합을 통한 사양하고 있는 전통산업 분야 인력을 신산업으로 유도하여 다양한 취업처 확보

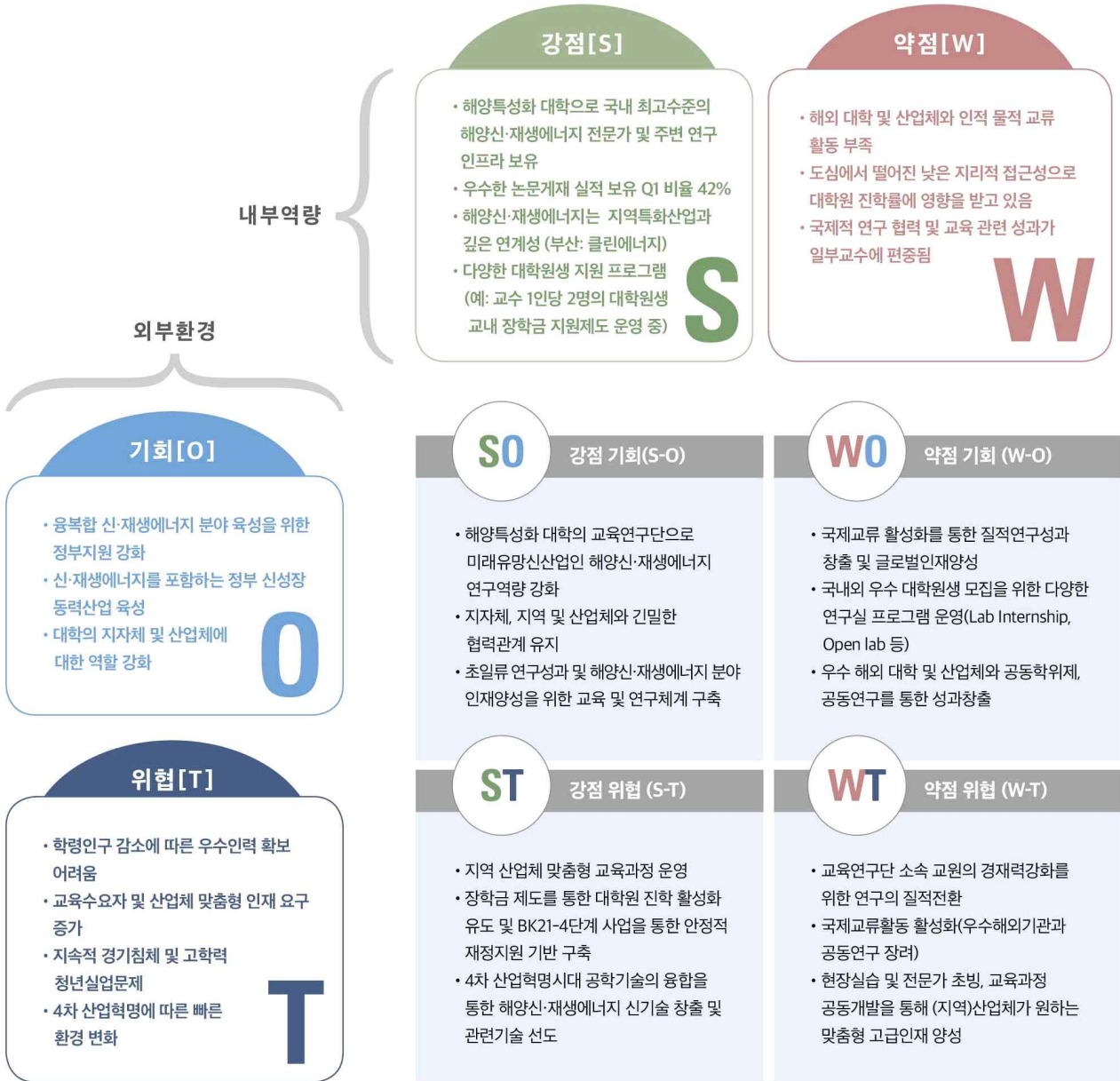
II. 교육역량 영역

1. 교육과정 구성 및 운영 계획

1. 대학원 교육과정 목표 설정, 달성 방안 및 학사관리 운영계획

(1) SWOT 분석을 통한 교육과정 및 목표 설정

- 본 교육연구단의 교육과정과 학사관리를 내부역량과 외부환경으로 교차 분석하여 다음과 같이 SWOT결과를 도출하였으며, SWOT 분석결과 해양특성화 대학 소속의 교육연구단으로 미래 유망신산업 해양신·재생에너지 분야에 도전한다는 점이 본 교육연구단의 최대 강점이자 기회인 것을 확인할 수 있음

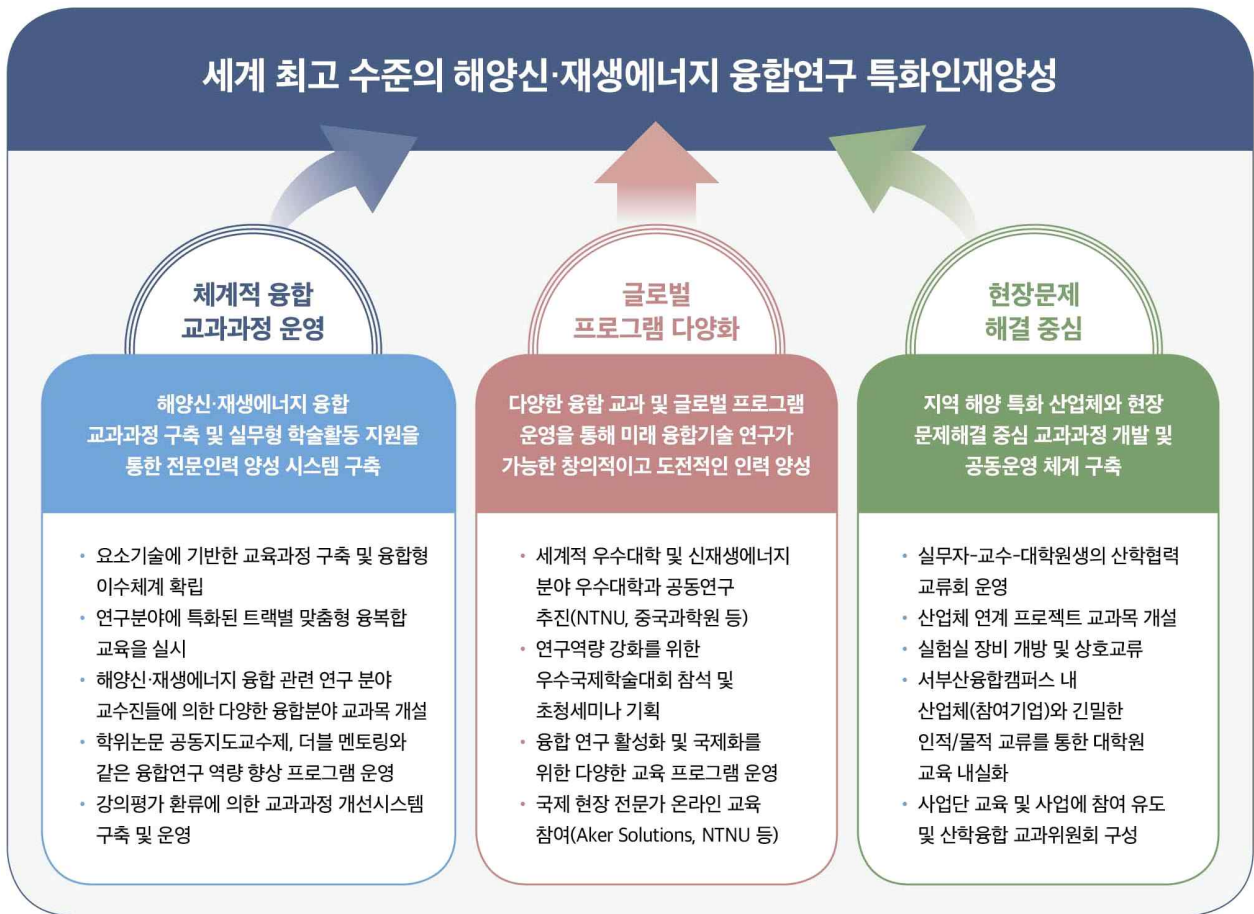


< 교육연구단의 장단점 SWOT 분석 >

- 본 교육연구단의 최종 목표는 “세계 최고 수준의 해양신·재생에너지 융합연구 특화인재양성” 이며, 이를 위해 “해양신·재생에너지 분야 세계적 수준의 기업/대학과의 실질적인 연계를 통한 해양 특성화 글로벌 인재 양성” 의 교육목표를 설정하였음

(2) 교육목표 달성 방안

- 본 교육연구단이 설정한 교육목표 달성을 위한 3대 세부 전략은 다음과 같음
 - ▶ **(체계적 융합교과 운영)** 해양신·재생에너지 융합 교과과정 구축 및 실무형 학술활동 지원을 통한 전문인력 양성 시스템 구축
 - ▶ **(글로벌 프로그램 다양화)** 다양한 융합 교과 및 글로벌 프로그램 운영을 통해 미래 융합기술 연구가 가능한 창의적이고 도전적인 인력 양성 및 지역사회 공급
 - ▶ **(현장문제 해결 중심)** 지역 해양 특화 산업체와 현장 문제해결 중심 교과과정 개발 및 공동운영 체계 구축
- 위와 같은 세부 전략을 기본으로 하는 구체적 달성 방안은 아래의 그림에 나타난 바와 같음

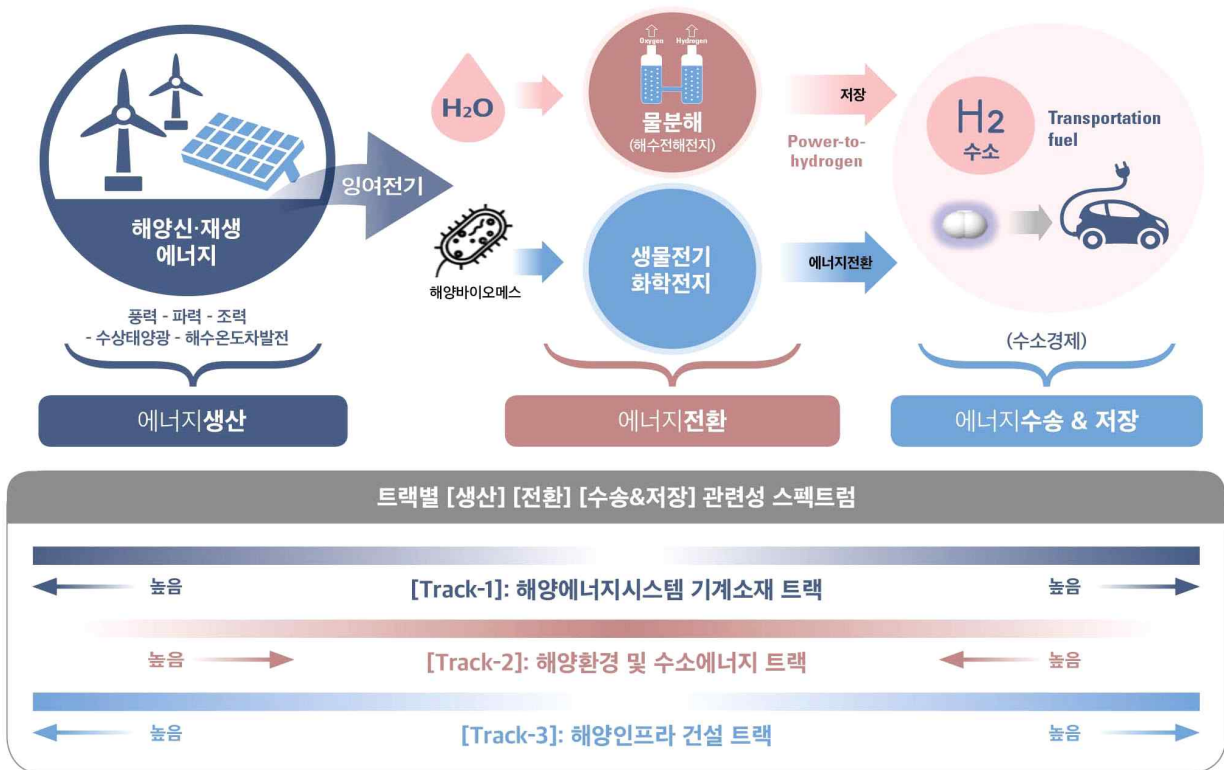


〈 교육연구단의 교육목표 달성 방안 〉

(3) 해양신·재생에너지 융합 교육과정 및 트랙 구성

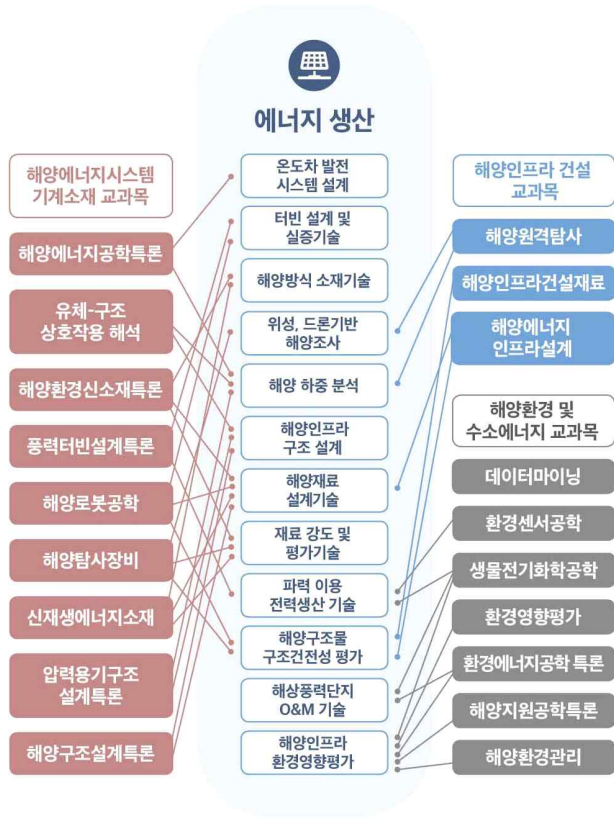
- <I-1.2 교육연구단의 비전과 목표>에 기술한 교육연구단의 교육, 연구 및 산학협력 비전 및 목표에 부합하기 위하여 다음과 같이 트랙별 맞춤형 융복합 교육을 수행하고자 함
- 본 교육연구단에서는 **[Track-1] 해양에너지시스템 기계소재**, **[Track-2] 해양환경 및 수소에너지**, **[Track-3] 해양인프라건설**으로 구분하였고, 각 트랙별 전문분야의 범위는 아래의 스펙트럼(관련성이 높은 분야에 진한색)과 같이 포괄적인 개념으로 나타낼 수 있으며, 생산-전환-수송 및 저장 전주기적 교육과정에 모든 트랙이 상호연계 되어 있음

- ▶ **[Track-1] 해양에너지시스템 기계소재 트랙:** 에너지 생산 기술(터빈설계, 온도차 발전, 해양방식, 해양재료, 파력전력생산 기술 등), 에너지전환(파력 및 풍력 이용 선박추진, 기계식 ESS, 에너지 전환 시스템 및 최적화 관리 AI기술 등), 에너지수송 및 저장(해양방식, 해양재료 및 설계, 압력용기, 수중·수상 이동체 기술 등)
- ▶ **[Track-2] 해양환경 및 수소에너지 트랙:** 에너지 생산 기술(해상풍력단지 O&M 기술, 해양인프라 환경영향평가 등), 에너지전환(전기분해 수소생산, 해수전해 촉매, 생물전기화학, 해양바이오, Fuel cell 에너지 변환, 탄소 자원화 등), 에너지수송 및 저장(수소 저장기술 등)
- ▶ **[Track-3] 해양인프라건설 트랙:** 에너지 생산 기술(해양인프라구조설계, 해양구조물 구조건전성, 해양하중 분석 등), 에너지전환(에너지전환 모니터링 및 센서 기술 등), 에너지수송 및 저장(해저(해중) 터널기술, 해저(해중) 수송배관 설계기술, 재료강도 및 평가 기술 등)



< 해양신·재생에너지 생산-전환-수송&저장 분야의 트랙별 관련성 >

- 따라서, 연구분야에 특화된 트랙별 맞춤형 융복합 교육을 실시하여 특정분야(소속 트랙)의 전문성을 보유함과 동시에 해양신·재생에너지 전체를 아우르는 융복합 지성을 갖춘 융합형 글로벌 인재를 양성하고자 함
- 트랙별 교과목을 구성하고 필요한 핵심요소기술과의 연계성을 그림에 나타내었음. 계획한 교과목이 교육연구단의 요소기술을 대부분 포괄하고 있으나 [해양에너지시스템 분야]와 [신·재생에너지소재 분야]는 향후 전임교원 확보가 필요한 분야인 것으로 보임 (<I-1.3④ 전임교수(신임교수) 충원계획의 적절성> 참조)
- 다양한 트랙별 전공선택 교과목을 운영하고, 이외에도 전공필수 교과목인 해양신·재생에너지개론이나 융합연구의 해양에너지융합연구기획, 지역의 신·재생에너지분야 산업체와 함께 운영되는 산업체연계 프로젝트, 학생의 협동학습 능력 고취를 위한 학생주도세미나 교과목을 구성하여 해양신·재생에너지 미래 융합 기술 기반의 글로벌 인재를 양성하는 것이 본 교육연구단의 본질적 목표임



< 트랙별 교과목 구성 및 핵심요소와의 관련성 >

(4) 해양신·재생에너지 융합전공 교과과정 편제

- **(융합전공 개설)** 본부 대학원과의 협의를 통해 2020학년도 1학기부터 해양신·재생에너지융합전공을 개설하였음
- **(주관학과 및 참여학과)** 융합전공 주관학과는 교육연구단장이 속해 있는 기계공학과에서 맡고 있으며, 토목환경공학과와 조선기자재공학과가 참여학과로 되어 있음
- **(이수신청 및 이수인정)** 융합전공은 주관 및 참여학과 소속의 재학생 및 수료생을 대상으로 운영하며, 융합전공 이수요건을 충족하였을 때 주전공과 함께 학위를 수여하며, 일반대학원과 융합전공의 수료기준을 별도로 운영함으로써 일반대학원 수료생에게도 융합전공 이수의 기회를 제공함
- **(교과목 개설)** 일반대학원 교과과정의 차별화를 위하여 융합전공 전용교과목을 자체 개발하여 신설하였으며, 주관 및 참여학과에서 교과목 개설을 원칙적으로 담당함
- **(필수 및 선택학점)** 융합전공을 이수하고자 하는 학생은 융합전공 교육과정표에 따라 융합전공 교과목 15학점(본 전공과 중복인정 6학점 포함) 이상을 이수하여야 하며, 교과목은 필수 및 선택으로 구분되고 선택 교과목은 다시 기초소양영역, 전문영역 및 산학연계영역으로 구분되어 있음. 선택 교과목은 기초소양영역 또는 산학연계영역에서 1개 과목 이상을 이수해야 하며, 본 소속 학과 외의 타 학과에서 개설된 전문영역 교과목으로 3학점 이상 이수하여야 함 (5월 중 지침 개정 예정)
 - ▶ 융합전공 필수(3학점) : 해양신·재생에너지 개론
 - ▶ 융합전공 선택(기초소양영역) : 학생주도세미나, 공학도를 위한 영어 논문 작성법, 해양신·재생에너지에서의 지식재산권 등
 - ▶ 융합전공 선택(전문영역): 해양환경관리, 유체-구조 상호작용 해석, 환경센서공학, 해양환경신소재특론, 해양원격탐사, 환경영향평가, 해양에너지공학특론, 해양에너지인프라설계, 해양구조설계특론, 환경에너지공학특론, 해양로봇공학 등
 - ▶ 융합전공 선택(산학연계영역) : 해양에너지융합연구기획, 산업체 연계 프로젝트 등

2. 교육과정의 충실성과 지속성 확보를 위한 노력

- **체계적/전문적 학사관리를 위한 맞춤형 융합 대학원 교과목 이수 시스템 운영**
 - ▶ 전공필수, 전공선택으로 나누어진 교과목 분류 및 필수 이수학점 체계를 충실히 제공하고 이를 바탕으로 대학원생이 본인의 연구 분야에 맞게 교과목 수강 포트폴리오를 설계하고 교수의 승인을 얻도록 함
 - **전공필수 및 전공선택(기초소양영역):** 해양신·재생에너지 연구 수행에 필요한 기초 지식과 연구자로서 갖추어야 할 기초 소양을 지도하는 과목으로 매 학기 또는 두 학기마다 개설
 - **전공선택(전문영역, 산학연계영역):** 해양신·재생에너지 관련 전공 분야의 기초/심화 지식 및 산업체의 실무적인 현안 혹은 기술적 애로기술을 다루는 과목으로 2-4 학기마다 개설
 - ▶ 대학원 생활 첫 학기부터 졸업까지 해양신·재생에너지 분야 교과목 이수를 지속적으로 관리함으로써 학생들에게 기초필수 성격의 교과목으로부터 심화 발전된 내용의 교과목에 이르기까지 다양한 교과목을 수강할 수 있도록 하며, 동시에 실무적인 융합연구를 경험할 수 있는 기회를 제공함으로써 학습의 깊이와 폭을 확대할 수 있는 체계적 시스템을 구축

- ▶ 또한, 교과목 이수 계획에 관해 교수 승인을 얻도록 하여 지도교수와의 상담을 통해 대학원 생활 초기부터 지도교수의 지속적인 관리를 받도록 함

○ **해양신·재생에너지 융합전공의 교육을 위해 유연한 교과목 체계 유지**

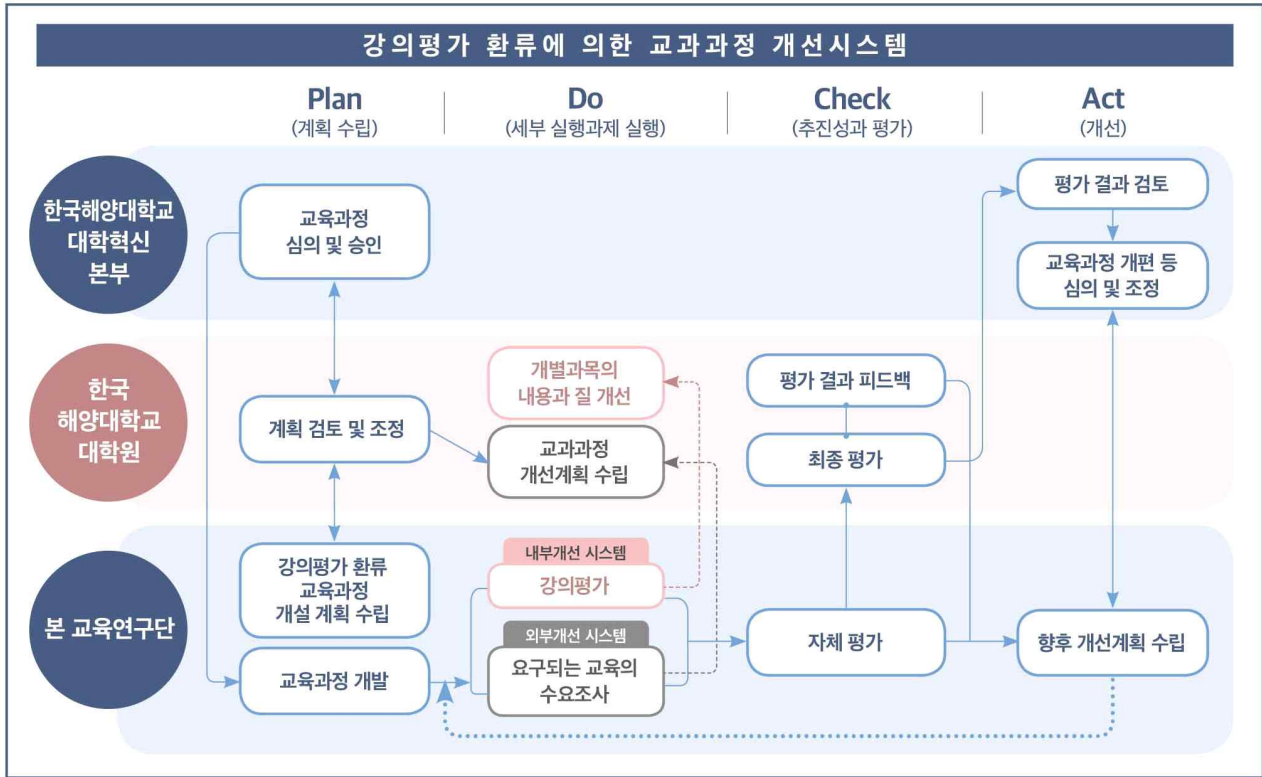
- ▶ 본 교육연구단에 참여하는 우수한 해양신·재생에너지 융합 관련 연구 분야 교수진들에 의한 다양한 융합분야 교과목의 개설
- ▶ 교과목 군의 영역을 교육연구단에 국한시키지 않고 타 단과대학과 타 학과 그리고 학과 간 협동과정으로 확장이 가능하도록 하여 향후 학점교류 MOU를 체결할 계획임
- ▶ 필요에 따라 해양신·재생에너지 분야와 관련된 새로운 교과목 군의 신설 가능

○ **미래 사회 가치 창출형, 융합형 신·재생에너지 분야 심화 교육 프로그램 개발과 운영**

- ▶ 일부에서는 대학원생의 학습과 연구가 최신의 트렌드만을 따르는 주제만을 대상으로 논문작성이나 과제 수행에 지나치게 치우쳐 있어 신·재생에너지의 핵심 교과목 및 융합분야에 대한 심화 교육 체계가 흔들리는 문제가 제기될 가능성이 있음
- ▶ 이에, 본 교육연구단은 해양신·재생에너지 전공의 핵심 학문분야에 대한 깊이 있는 교육체계를 갖출 것이며 이를 바탕으로 학문의 수월성과 전문성을 확보하도록 노력할 것임
- ▶ 특히, 급변하는 산업체 요구를 파악하고 이에 대응할 수 있는 미래 선도형, 실무형 신·재생에너지 융합 인재를 교육하고 훈련하기 위해 산업체 연사 및 전문가(예, 기업/연구소 전문가 1인) 초청 세미나를 주기적으로 개최하기 위한 “신·재생에너지 융합 기술 세미나”를 개설하여 본 교육연구단 소속 교수와 대학원생들의 산업체 요구에 대한 이해를 높이고 산업체와 상호 협력할 수 있는 기반을 마련하고자 함
- ▶ 본 교육연구단에서는 다양한 융합전공의 해양신·재생에너지 교과목 이수 체계를 통해 트랙 별 교과목 이수 가이드라인을 제공할 것이고, 대학원생들이 전공필수, 전공선택(기초소양영역, 전문영역, 산학연계영역) 교과목을 체계적으로 수강하도록 하여 핵심교과목과 최신의 트렌드를 모두 섭렵할 수 있는 교육체계를 마련하고자 함

○ **강의평가 환류에 의한 교과과정 개선시스템 구축 및 운영**

- ▶ 본 교육연구단이 속한 한국해양대학교에서는 융합전공 참여 학과의 학부과정을 중심으로 교과과정 개선 환류시스템을 구현하고, 이를 대학원에도 적용하여 안정된 대학원 교과과정 환류 시스템을 보유하고 있음
- ▶ 강의평가 환류를 통한 강의평가시스템 개선, 강의평가 결과의 활용 방안 모색, 학생들의 의견 반영, 교과목 운영위원회 및 자문위원회 활동 강화, 산업체/정부/학계 수요 반영 등을 통한 강의의 질 향상을 위한 노력을 기울일 계획임
- ▶ 특히 본 교육연구단에서는 교과과정 개선을 위해 내·외부 환류형 교과과정 개선시스템을 도입하고자 함
 - 내부 개선시스템에서는 학생들의 강의평가를 통하여 각 개별과목의 내용과 강의의 질을 개선함
 - 외부 개선시스템에서는 산업체 자문위원회, 국제화위원회, 대학원 연구위원회를 통해 지역사회 및 산업체가 요구하는 교육의 수요를 조사함
- ▶ 본 결과에 따라 대학원 교과목의 신설과 폐지를 결정하고자 함



< 강의평가 환류에 의한 교과과정 개선시스템 >

3. 해양신·재생에너지 융합전공 교육 프로그램 운영

○ 신산업으로서의 해양신·재생에너지 교육 프로그램 도출

- ▶ 신산업으로서의 해양신·재생에너지 관점으로 전공 교육 전반의 편성·운영·개선 관련 현황 분석
- ▶ 4차 산업혁명 시대 대응을 위한 신산업 관점의 융복합 전공 과정 편성·운영 (〈5. 참여교수의 대학원 교과목 강의 계획〉에 융합전공 교과목에 대해 기술하였음)
- ▶ 융합 인재 양성을 지원하는 전공교육 체계 보완, 교육수요자의 요구사항을 반영한 전공 환류체계 강화
- ▶ 특성화 역량 기반 교육과정 고도화를 위한 전공-비교과 연계 확대

○ (해양신·재생에너지 분야 전문성 강화) 전문 트랙 운영을 통한 다목적(multi-purpose) 인력 양성

- ▶ 해양신·재생에너지 핵심요소기술 분석을 통해 전문 교육 트랙을 구성하고, 트랙별 기초 기술 교육 및 트랙 간 융합 교육 통해 생산, 전환, 수송 저장으로 이어지는 생애 주기 기술에 대한 교육 프로그램 구성
 - 해양에너지시스템 기계소재 트랙 (풍력터빈설계특론, 해양환경신소재특론 등)
 - 해양환경 및 수소에너지 트랙 (환경센서공학, 환경영향평가 등)
 - 해양인프라건설 트랙 (해양에너지인프라설계, 해양인프라건설재료 등)
- ▶ 해양신·재생에너지 소재 등 국내의 기술이 상대적으로 취약한 경우, 세계 우수 신·재생에너지 연구 중심대학과 연계한 화상강의 운영 (화상강의 전용강의실 운영)

- **(해양신·재생에너지 융합 경쟁력 제고)** 창의융합 인재 양성을 위한 해양특성화 기반 융합전공교육과정
 - ▶ 전문 교육 트랙 이수와 함께 해양신·재생에너지 전 분야를 두루 학습함으로써 융합형 인재 양성 프로그램 운영 (융합 의무 이수학점 운영)
 - ▶ 해양신·재생에너지 개론, 해양에너지공학특론 등의 특화 전공필수교과목 운영
 - ▶ 융합기반 신산업 창출을 위한 융합 전공 연구기획 능력향상 교과목 운영 (예시: 해양에너지융합연구기획)
 - ▶ 동삼해양클러스터(한국해양과학기술원, 한국조선해양기자재연구원 등) 협력체계 구축을 통한 현장 실증단지 및 사업화 단지 연계 현장교육 (산학협력을 통한 구체적 교육과정 개발 및 적용은 산학 연계영역 참고)

- **(학위과정의 질적 수준 향상)** 융합 연구 활성화 및 국제화를 위한 교육 프로그램 운영
 - ▶ 공학자 기초소양 교육 프로그램 운영
 - 본부 대학원 차원에서 운영 예정인 논문 작성법 교육프로그램 활용
 - 전공선택(기초소양영역)으로 영어 논문작성, 지식재산권 관련 교과목 운영
 - 방학기간 중 본 교육연구단 자체적으로 논문(영문 및 국문) 및 특허 작성, 프리젠테이션에 대한 전문가 초청 특강 실시
 - ▶ 융합연구활성화를 위한 공동지도교수제(Co-advisor) 운영
 - ▶ 대학원생 역량 강화를 위한 교육프로그램 지원(소프트웨어 교육, 기술강좌 등)
 - ▶ 석·박사 학위 논문 영문 작성, 해외학술대회 발표 비중 상향
 - ▶ 대학원생 졸업요건 강화(논문 실적, 영어 등) 추진
 - 박사과정 : SCI(E) 2편 + 국제학술대회 논문 발표 2편 이상
 - 석사과정 : 국내등재지 이상 1편 + 국제학술대회 논문 발표 1편 이상
 - ▶ 학위논문 공개 발표회(중간발표-최종발표, 학술대회 형식)
 - ▶ 학부생 국가출연연구소 인턴십을 대학원생으로 확대
 - ▶ 연계과정 활성화 - 학석연계과정, 석박연계과정(지원프로그램 운영)

4. 교육과 연구의 선순환 구조 구축 방안 및 연구역량의 교육적 활용 방안

- **박사과정 중심의 연구중심대학으로의 전환을 위한 교과과정 개편**
 - ▶ 본 교육연구단이 속한 한국해양대학교는 대학원 혁신을 통해 단순한 연구중심대학에 머물지 않고 박사과정 중심의 연구중심 대학으로의 전환을 목표로 하고 있음
 - ▶ 이에 본 교육연구단에서는 기존의 교과목 일부를 폐지하고 박사과정 중심으로 교과과정을 개편하였고, 기계/환경/건설/재료소재 융합전공을 통해 해양신·재생에너지 분야의 교과목을 신설함
 - ▶ 각 전공과목의 중요성 및 시대에 따른 전공 내용의 가변성을 고려하여 ‘전공필수’ 수업은 1~2년 마다 개설하며, 심화 및 특론 수업은 2~3년을 주기로 개설하여 정기적 업데이트를 꾸준히 실시할 계획임
 - ▶ 모든 융합전공 교과목에 대해 향후 2개년 간의 개설과목을 공지하여 대학원생들이 입학 시부터 졸업까지 수강 계획을 미리 세울 수 있도록 지도함
 - ▶ 현재 대학원 구조개혁을 단행하여 박사과정과 석·박사 통합과정을 확대하고 장려하는 분위기를 조성하기 위해 노력하고 있으며, 이를 통해 박사과정 중심의 연구중심대학으로 변화하고 있음

○ 대학원생 연구력 강화 프로그램 지원

- ▶ 한국해양대학교 공학교육혁신센터는 공학심화프로그램 인증과 함께 대학원생 연구력 강화를 위한 프로그램을 기획하고 지원하고 있음
- ▶ 이 프로그램과 함께 본 교육연구단에서는 연구자세, 실험설계, 연구자로서의 연구윤리 등에 관하여 교내외 전문가를 초빙하여 세미나 및 워크숍 형태의 교육을 실시하고, 교육연구단 소속 대학원생들의 참여를 적극 유도할 계획임
- ▶ 또한, Open Lab 제도를 전면 도입하여 대학원생들이 관심 분야 실험실을 비교 체험 후 학위논문 실험실을 선택하도록 유도하고, 추후 다른 실험실과 공동연구 및 인프라 활용을 통한 융합연구가 가능하도록 하고자 함

○ 대학원 학습동아리 장려 프로그램 개발

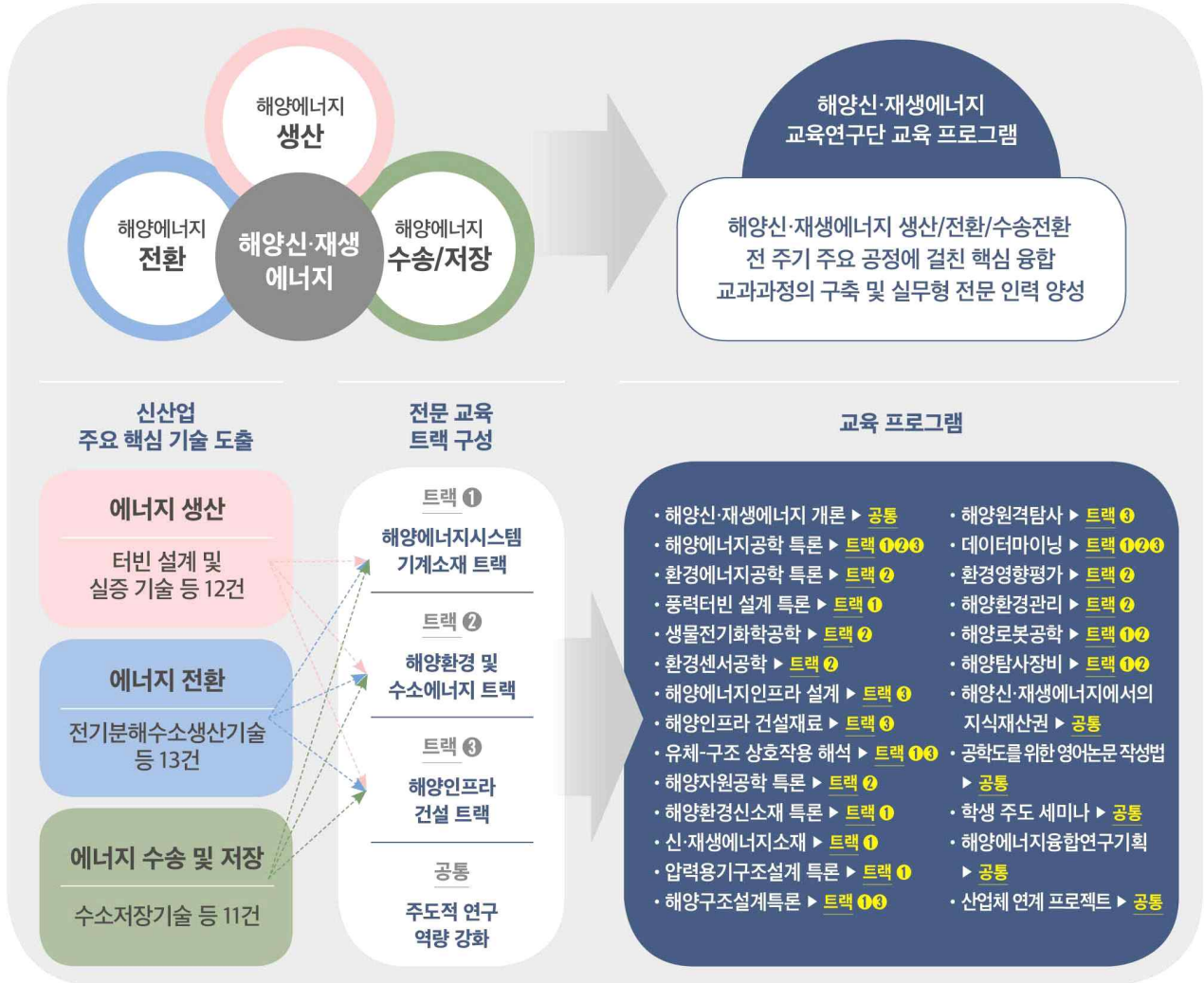
- ▶ 본 교육연구단에서는 대학원의 연구와 학부 및 대학원 교육 사이의 연계를 활성화하여 해양신·재생에너지 융합전공 분야에 대한 학생들의 이해를 높여 그들의 진로 탐색을 도울 뿐만 아니라 보다 현장감 있게 해당 분야의 학문에 대한 이해를 높이고자 함
- ▶ 대학원 연구실에 교수, 학부생(3, 4학년), 대학원생으로 구성된 학습동아리를 구성하여 운영함
- ▶ 해당 전공 분야 및 연구실의 연구 주제를 다루되 학부생과 대학원생이 고르게 참여할 수 있는 주제로 구성하며 본 교육연구단과 공과대학은 학습동아리 운영비 일부를 제공하고 적극적으로 학습동아리를 장려할 계획임
- ▶ 해양신·재생에너지 교육연구단 참여 융합전공 학과별로 학습동아리를 구성하고 운영할 수 있도록 제도적 지원체계를 마련하고, 교육연구단 참여 교수진의 논의와 회의를 거쳐 일정한 기준에 따라 학습동아리를 선정하고 운영하고자 함

○ 대학원생 연구 수월성/팀워크 개발 프로그램 운영

- ▶ 신·재생에너지 관련 핵심기술과의 융합을 위해서는 교육 및 연구에 있어 팀워크가 매우 중요하며 창의적, 독창적 아이디어 도출과 독립적 연구 수행 역량을 키우는 것이 매우 중요함. 이러한 연구의 독립성 및 팀워크 개발을 위해서는 교육과정에 능력 계발을 위한 프로그램의 운영이 필요함
- ▶ 이를 위해, 해양신·재생에너지 분야 산업체 CEO 및 담당자, 대학, 연구소 우수 연구자를 주기적으로 초청하여 세미나를 운영하고자 함
- ▶ 산업체 초청 세미나를 통해 조직력과 협동을 강조하는 기업 연구개발 사례를 강의에 접목하고 대학원생의 공학실무과정에서의 팀워크 능력계발을 향상시키고자 함
 - 본 교육연구단과 교류를 하고 있거나 공동연구 등을 진행하는 대기업, 중소기업 및 국내 기업 연구소의 인사를 초청하여 세미나를 진행
 - 연구 및 학술활동과 더불어 산업체의 자문을 통해 해양신·재생에너지 분야와 관련된 새로운 기술 수요를 파악하고 전공심화과정을 중심으로 과목의 내용을 개선하고자 함
 - 본 교육연구단 소속 학과 교수들의 산업체 인사와의 교류 및 정기적인 세미나를 통하여 수렴한 산업체의 의견에 따라 향후 수요를 예측하고 이를 교과목에 반영하려고 노력하고자 함
- ▶ 대학 및 연구소 우수 연구자 초청 세미나를 통해 미래가치 창출을 위한 선도형, 혁신형 연구와 국가 기초과학 연구개발 사례를 강의에 접목하여 대학원생의 창의적이고 독립적인 연구수행 능력을 제고하고자 함
 - 대학 및 연구소 우수 연구자와 해외 석학을 초청하고 이 분야에 대한 새로운 강의를 개설하기 위해 노력함
 - 본 교육연구단 소속 교수와 대학 및 연구소 관계자와의 팀티칭을 수행하여 기존의 강의와 새로운 내용이 잘 연계되도록 하고 이를 통하여 본 교육연구단과 강의 내용의 환류를 구성함

5. 참여교수의 대학원 교과목 강의 계획

○ 본 교육연구단에서는 해양신·재생에너지의 생산, 전환, 수송 및 저장과 관련된 핵심요소기술 도출하여 세 개의 전문교육 트랙으로 연결하였으며, 요구되는 교과과정을 개발함



< 교육과정 구성 및 운영 계획 >

○ 참여교수의 대학원 융합전공 전공필수 교과목과 전공선택(기초소양영역, 전문영역, 산학연계영역) 교과목은 다음과 같음

<전공필수 교과목>

교과목명	해양신·재생에너지 개론	담당교수	융합전공 참여교수 4명 이상(윤강)
구분(학점)/학기	전공필수(3학점) / 1학기	개설학과	기계공학과(융합전공 주관학과)
교과목 개요	미래 에너지원으로서의 해양신·재생에너지를 이해하고, 해양신·재생에너지의 생산, 변환, 활용에 필요한 핵심요소기술에 대해 학습한다. 특히, 기계/토목/환경/재료 등 다양한 학문분야의 융합에 기반한 해양신·재생에너지 관련 최신기술을 다룬다.		

<전공선택(기초소양영역) 교과목>

교과목명	학생주도세미나	담당교수	이재하
구분(학점)/학기	전공선택(1학점) / 2학기	개설학과	토목환경공학과(토목공학전공)
교과목 개요	기존에는 교수의 주도 아래 세미나를 주도해 왔으나 본 교과목을 통해 학생이 주도하여 세미나를 개최함으로써 자기주도학습능력 및 협동학습역량을 동시에 높이고 해양에너지 분야 융합연구의 참신한 주제 발굴을 목표로 함.		

교과목명	공학도를 위한 영어 논문 작성법	담당교수	채규정
구분(학점)/학기	전공선택(3학점) / 2학기	개설학과	토목환경공학과(환경공학전공)
교과목 개요	공학 분야의 고급과학자로 성장하기 위해 영어 논문 투고(SCI Paper)와 발표를 위한 실용적 지식의 습득을 목표로 한다. 공학논문의 효과적인 작성을 위해 논문의 기획, 작성, 사례분석, 서지프로그램 (EndNote), scientific database 활용을 통해 영어논문 작성에 대한 이해를 높이고, 글로벌 무대에서도 뛰어난 경쟁력을 갖출 수 있도록 공학논문 프리젠테이션 기법을 강의한다. 특히 연구윤리에 대한 글로벌 스탠다드를 이해하고 연구논문에 대한 실질적 표절 방지가 가능하도록 핵심 소프트웨어(turin in it, ithenticate, copy killer)의 활용 방안에 대해 교육한다.		

교과목명	해양신·재생에너지에서의 지식재산권	담당교수	김명진
구분(학점)/학기	전공선택(3학점) / 2학기	개설학과	토목환경공학과(환경공학전공)
교과목 개요	지식재산은 21세기 경쟁 패러다임을 유도하고 있는 무형자산(intangible property)을 일컫는 말이며, 현대사회에서 지식재산권의 가치는 점점 높아지고 있다. 지식재산권 제도, 특허정보 검색·분석 방법을 강의하고 지식재산권 전반에 필요한 교육콘텐츠 및 관련 정보를 제공한다. 특히 해양신·재생에너지 분야에 대한 특허분석과 특허맵 작성을 수행하여 시장분석 및 향후 기술방향 선정에 대한 능력을 배양하는데 힘쓴다.		

<전공선택(전문영역) 교과목>

교과목명	해양환경관리	담당교수	김명진
구분(학점)/학기	전공선택(3학점) / 1학기	개설학과	토목환경공학과(환경공학전공)
교과목 개요	해양시설, 해양공간 등 해양오염물질을 발생시키는 발생원을 관리하고, 기름 및 유해액체물질 등 해양오염물질의 배출을 규제하는 등 해양오염을 예방 및 복원하는 데 필요한 사항을 강의한다. 또한 해양신·재생에너지 개발과정에서 해양생태계를 종합적으로 보전·관리하는 방안을 포함한다.		

교과목명	해양자원공학특론	담당교수	김명진
구분(학점)/학기	전공선택(3학점) / 2학기	개설학과	토목환경공학과(환경공학전공)
교과목 개요	최근 세계 각국은 주요 광물자원의 육상매장량이 고갈되고 육상채굴여건이 악화되는 등 심각한 자원문제에 직면하게 되자, 미래 신에너지원의 개발 및 자원 확보를 해양에서 확보하려는 노력을 기울이고 있다. 본 강의에서는 해양자원의 평가, 탐사, 개발, 생산, 활용 및 자원과 관련된 정치, 경제, 지구환경 문제에 대한 지식을 익힌다.		

교과목명	유체-구조 상호작용 해석	담당교수	손동우
구분(학점)/학기	전공선택(3학점) / 2학기	개설학과	기계공학과
교과목 개요	해양신·재생에너지 구조물의 설계를 위해서는 반드시 유체와 구조의 상호작용을 고려해야 하며, 거의 모든 에너지 변환 시스템은 유체와 구조 상호작용에 기반하고 있다. 본 교과목에서는 유체-구조 상호작용 해석을 위한 기본적 이론과 수치해석 기법을 소개하며, 특히 해양신·재생에너지 변환 장치 설계에서의 유체-구조 상호작용 문제를 다룬다.		

교과목명	생물전기화학공학	담당교수	송영채
구분(학점)/학기	전공선택(3학점) / 1학기	개설학과	토목환경공학과(환경공학전공)
교과목 개요	해양바이오매스, 유기성 폐자원으로부터 메탄, 수소, 전기에너지 등의 생물학적인 생산기작에 영향을 미치는 환경 및 운전 인자들에 대해 학습하고, 생물전기화학에 대한 기초이론과 전기적 활성을 가진 미생물의 활성을 제어하고 촉진, 관리하기 위한 다양한 최신의 기술들과 에 대해 다룬다.		

교과목명	환경센서공학	담당교수	송영채
구분(학점)/학기	전공선택(3학점) / 2학기	개설학과	토목환경공학과(환경공학전공)
교과목 개요	해양바이오매스로부터 메탄, 수소 등의 생산공정을 계측, 제어 및 모니터링하기 위하여 필요한 환경센서의 기초 및 응용에 대해 학습한다. 주요 학습내용으로는 센서의 정의 및 원리, 성능지표(전달함수, 민감도, 스펠, 정도 및 확도, 히스테리시스, 비선형성, 응답시간, 노이즈 등)와 다양한 종류의 센서(광센서, 음향센서, 열센서, 화학센서, 생물센서, 전기화학센서 등) 등이다.		

교과목명	해양환경신소재특론	담당교수	심도식
구분(학점)/학기	전공선택(3학점) / 2학기	개설학과	조선기자재공학과
교과목 개요	해양신·재생에너지의 개발을 위해 해양 환경에서 건설 혹은 사용되는 각종 해양구조물이나 플랜트 등은 환경의 특이성을 고려한 재료의 선정에 신중을 기해야 한다. 특히 해수 분위기에서 사용되는 각종 구조물과 부품들은 부식에 의해 그 사용 기한이 급격히 줄어들며, 구조물 안정성까지 위협받을 수 있다. 이러한 문제를 극복하기 위해서는 다양한 그리고 극한 환경에 견딜 수 있는 신소재의 개발 그리고 그것의 효과적 사용, 가공 기술, 신뢰성 평가와 같은 기본 응용 지식이 중요하다. 본 강의에서는 최근 개발되고 있는 다양한 기능성 재료와 그것들의 활용법, 재료 강도분석, 파괴 및 피로수명, 그리고 새로운 고온 및 저온용 구조재료 뿐만 아니라 최근에 개발되고 있는 기능성 신소재에 대한 동향 등을 다루게 된다.		

교과목명	해양원격탐사	담당교수	오재홍
구분(학점)/학기	전공선택(3학점) / 2학기	개설학과	토목환경공학과(토목공학전공)
교과목 개요	해양신·재생에너지 구조물 설치 운영을 위한 해양 및 해안 지형, 환경 분석을 위한 위성 및 항공 영상 정보를 활용하기 위한 기술을 강의한다. 광학(가시광선, 적외선) 및 SAR 센서를 활용하여 획득되는 해양 환경에 대한 공간 정보를 전처리, 활용 분석하여 해양신·재생에너지 구조물 설계에 필요한 해양 공간정보를 획득하기 위한 기법을 다룬다.		

교과목명	데이터마이닝	담당교수	유근제
구분(학점)/학기	전공선택(3학점) / 2학기	개설학과	토목환경공학과(환경공학전공)
교과목 개요	본 강의에서는 4차 산업혁명 및 신 환경규제 대응 등 급변하는 환경변화에 지식기반 융합서비스 산업의 경쟁력을 강화하기 위하여 실무능력을 겸비한 전문 인력을 양성을 목적으로 한다. 컴퓨터 프로그래밍 기법 등을 이용하여 해양신·재생에너지와 관련된 기계, 환경, 건설, 재료분야에서 수집되는 다양한 형태의 자료를 가공과 분석하는 방법을 습득 한다. 데이터마이닝과 빅데이터, 그리고 머신러닝의 전반적인 개념을 학습한 후, 데이터 분석을 위한 데이터마이닝 이론들을 배우고 이를 이용한 분석 결과를 도출해 본다.		

교과목명	환경영향평가	담당교수	유근제
구분(학점)/학기	전공선택(3학점) / 2학기	개설학과	토목환경공학과(환경공학전공)
교과목 개요	환경영향평가는 개발사업을 대상으로, 전략환경영향평가는 정책 및 개발계획을 대상으로 환경에 미치는 영향의 정도와 범위를 평가하여 환경훼손을 사전에 예방하는 전 세계적으로 시행되는 중요한 환경정책수단이다. 수업목표는 해양환경과 관련된 환경영향평가와 전략환경영향평가의 제도와 방법에 대해 국내의 사례를 통해 원리와 해양신·재생에너지 현장에 적용 가능한 기술을 습득하는 데 있다.		

교과목명	해양에너지공학특론	담당교수	이영호 외(해외 전문가 원격 강의 포함)
구분(학점)/학기	전공선택(3학점) / 1학기	개설학과	기계공학과
교과목 개요	해양에너지 중 파력발전과 조류발전에 대하여 이들의 작동원리, 터빈설계 및 효율개선 기술 등을 중심으로 강의하며, 해외 전문가를 원격으로 연결하여 화상강의를 동시에 진행한다. 해외의 기술개발 동향과 연구내용에 대한 자료조사를 통하여 글로벌 산업화를 위한 기초소양을 제공한다. 파력발전 모형실험장치를 구동하고 데이터를 계측하여 운전특성을 고찰한다.		

교과목명	풍력터빈 설계 특론	담당교수	이영호
구분(학점)/학기	전공선택(3학점) / 2학기	개설학과	기계공학과
교과목 개요	풍력터빈의 종류와 원리, 터빈의 공력학적 설계기법, 해상풍력 구조물과 부유체 종류 및 설계기초, 계류방식, 상용 CFD적용 성능해석 기법 등을 강의하며 해외 전문가를 초청하여 원격 화상강의를 진행한다. 모델 풍력터빈 장치를 실험하여 특성을 고찰하고, 특히, 저소음, 고효율 터빈의 설계에 관련된 최신 자료를 분석한다		

교과목명	해양에너지인프라설계	담당교수	이재하
구분(학점)/학기	전공선택(3학점) / 1학기	개설학과	토목환경공학과(토목공학전공)
교과목 개요	지구온난화에 따라 현재의 해양에너지인프라구조는 더욱 극심한 해양환경에 놓이게 되면서 설계기술의 중요성이 점차 증대되고 있다. 본 교과목에서는 해양에너지인프라에 적용 가능한 다양한 구조해석 및 관련 첨단설계기술에 대해 배운다.		

교과목명	해양인프라건설재료	담당교수	이재하
구분(학점)/학기	전공선택(3학점) / 2학기	개설학과	토목환경공학과(토목공학전공)
교과목 개요	극심한 해양환경에서 구조물이 성능을 유지하기 위해 고성능, 장수명, 고내구성을 고려해야 한다. 건설재료의 기본 개념, 고성능 콘크리트 및 친환경콘크리트 기술 등 해양에너지 인프라에 적용 가능한 건설재료에 대해 배운다.		

교과목명	압력용기구조설계특론	담당교수	조종래
구분(학점)/학기	전공선택(3학점) / 2학기	개설학과	기계공학과
교과목 개요	해양이나 육상에서 사용되는 각종 압력용기 및 Tank등은 파손이 일어나지 않게 구조 건전성을 갖도록 설계해야 한다. 각종 설계 code의 기본개념, 파손모드 및 구조설계의 이론적인 배경과 설계과정에 대해서 학습한다. 특히 해양의 정적, 동적하중, 수심에서의 압력하중을 고려하는 방법과 해석방법을 학습한다.		

교과목명	해양구조설계특론	담당교수	조종래
구분(학점)/학기	전공선택(3학점) / 1학기	개설학과	기계공학과
교과목 개요	해양플랜트에 사용되는 구조물은 다양한 형태이며 그에 따라 다양한 하중을 받고 있어 해양플랜트 구조를 이해하고 해양하중을 분류하고 정량화하는 방법을 학습한다. 특히 구조설계는 DNV와 같은 offshore code를 따르고 code를 이해하고 활용하는 방법을 학습하며, 예제를 통해서 직접 설계하는 실습을 한다.		

교과목명	환경에너지공학특론	담당교수	채규정
구분(학점)/학기	전공선택(3학점) / 2학기	개설학과	토목환경공학과(환경공학전공)
교과목 개요	미래사회는 물-에너지-식량 Nexus 시대로 에너지 생산을 위해 엄청난량의 물이 필요하고 반대로 깨끗한 물 생산을 위해 막대한 에너지가 소모되는 시대이다. 본 과목에서는 현대사회의 기본 인프라인 하·폐수 처리장이나 정수장, 그리고 상하수도 인프라와 관련된 다양한 환경에너지 융합기술에 대한 원리를 이해하고 지속가능한 환경 인프라 운영을 위한 핵심기술에 대해 학습한다. 본 강의는 기계, 환경, 소재에 대한 기초 지식을 바탕으로 창의적인 환경에너지 문제 해결을 위한 융합적 심화교육을 목표로 한다.		

교과목명	해양로봇공학	담당교수	최형식
구분(학점)/학기	전공선택(3학점) / 1학기	개설학과	기계공학과
교과목 개요	해양에서의 파력발전이나 조류발전 등과 같은 해양구조물의 설치, 조사 및 관리는 인간이 수행하기가 위험하고 어렵다. 그래서 다양한 해양 로봇들을 사용하여 이러한 작업을 수행한다. 특히, 파력을 이용하여 운행하는 파력추진 로봇에 대한 강의를 포함하여 다양한 로봇의 개념과 로봇의 기구학 및 동역학에 대해 강의한다. 이에 더하여 센서시스템 및 제어 이론에 대해 강의 한다. 제어 이론은 PID, 강인제어, 적응제어 및 슬라이딩모드 제어에 대해 강의한다.		

교과목명	해양탐사장비	담당교수	최형식
구분(학점)/학기	전공선택(3학점) / 2학기	개설학과	기계공학과
교과목 개요	해양에서의 과력발전이나 조류발전 등과 같은 해양구조물의 설치, 조사 및 관리는 인간이 수행하기가 위험하고 어렵다. 이러한 작업을 다양한 수중로봇 혹은 UUV(Unmanned Underwater Vehicle)등과 같은 해양탐사장비를 이용하여 수행한다. 본 교과에서는 해양탐사장비의 종류와 특성과 이를 적용하는 분야와 등의 전반적인 분야에 대한 강의한다.		

교과목명	신·재생에너지소재	담당교수	미정(신규임용 교원)
구분(학점)/학기	전공선택(3학점) / 2학기	개설학과	조선기자재공학과
교과목 개요	에너지 고갈 대비를 위한 다양한 형태의 신·재생에너지, 수소에너지 등과 같은 새로운 에너지 자원의 개발을 위해서는 다양한 에너지 발생 및 저장 장치, 그리고 이와 관련된 재료의 특성 및 화학적 반응 분석이 중요하다. 특히, 모든 재료의 고유한 전위값은 환경과의 상호작용에 의해서 결정되며, 이들 전위값의 변수를 이용하여 화학 에너지에서 전기에너지를 얻을 수 있으며, 전기에너지를 이용해 새로운 에너지 자원을 만들 수도 있다. 따라서 2차전지 혹은 수소에너지 개발을 위한 전극 개발과, 다양한 소재의 전기화학적 응용, 이와 더불어 해양환경에서의 사용에 따른 에너지 변환 및 저장 장치 관련 부식, 방식 사례 등을 강의한다.		

<전공선택(산학연계영역) 교과목>

교과목명	해양에너지융합연구기획	담당교수	융합전공 참여교수 4명 이상(윤강)
구분(학점)/학기	전공선택(2학점) / 1학기	개설학과	기계공학과(융합전공 주관학과)
교과목 개요	(운영방식 : 1-7주차: 윤강, 8-15주차: 프로젝트 주제 기획) 해양에너지융합분야에서 유기적이면서도 참신한 연구주제를 기획하기 위해 다양한 분야의 전문가(전임교원 포함)가 윤강을 통해 전문분야를 소개하고 프로젝트팀을 구성하여 학생들이 유망한 연구분야를 개척해 나갈 수 있도록 함.		

교과목명	산업체 연계 프로젝트	담당교수	참여교수 전원
구분(학점)/학기	전공선택(2학점) / 1학기	개설학과	조선기자재공학과
교과목 개요	기업체의 실무적인 현안 혹은 기술적 애로 사항에 대응하여 기술 지원 또는 문제 해결을 위한 산학연계 프로젝트를 기획, 수행하는 형태의 산학협력 교과목임. 프로젝트랩의 협력 및 개발 주제는 교수제안형, 학생제안형, 기업제안형으로 발굴됨. 프로젝트랩에는 교수, 대학원생, 학부 3, 4학년 그리고 기업체 연구원(혹은 실무자)으로 구성되며, 발굴된 주제에 대해서 프로젝트랩 구성원들은 정기적인 세미나 및 기술정보 교류를 통해 문제해결방안을 제시하게 됨. 제시된 문제해결방안에 대한 현장 적용을 위해 설계, 실험, 해석 등 일련의 과정은 산학공동협업을 통해 수행함		

2. 인력양성 계획 및 지원 방안

2.1 교육연구단의 우수 대학원생 확보 및 지원 계획

1. 우수 대학원생 확보 계획

- ☞ 현재 본 교육연구단에는 52명(석사과정 33명, 박사과정 19명)이 재학 중이며, 4단계 BK21사업의 참여 대학원생은 35명(석사과정 23명, 박사과정 12명)임. 참여대학원생 중 자교 및 타교 학사학위자의 비율은 각각 63% 및 27%이며 내국인 및 외국인의 비율은 각각 66% 및 34%로, 내부 및 외부에서 비교적 많은 대학원생을 확보하고 있음. 그러나 해양신·재생에너지 분야에서 세계적 수준의 교육연구단을 표방하고 있으므로 더욱 안정적으로 우수한 대학원생 확보하기 위한 노력이 필요함
- ☞ 참여대학원생 지원과 홍보를 통해 본 교육연구단으로의 진학을 적극 유도하고자 하며, 이를 위해 다음의 프로그램 운영을 계획함

(1) 자교 대학원 진학 유도

○ Open Lab 행사 개최

- ▶ 자교의 학부생 및 대학원생이 본 연구단의 석사 및 박사과정에 입학할 수 있도록 학기당 1회 Open Lab 행사 개최
- ▶ 특히, 본 교육연구단 소속 대학원과 연계되어 있는 학부 과정(기계공학부, 환경공학과, 건설공학과, 해양신소재융합공학과) 학생들에게 교육연구단의 연구 분야 및 지원에 대해 적극 홍보

○ 학부생 연구프로그램 및 인턴십 제도 활성화

- ▶ 학부생 연구프로그램에 적극적 참가를 독려(주니어세미나 추진)하고, 학부생 인턴십 제도를 활용하여 연구에 관심이 있는 우수 대학생이 대학원으로 진학할 수 있도록 장려
- ▶ 대학차원에서 주도하고 있는 캡스톤 과목을 통하여 학부학생들에게 실험실에서 실험할 기회를 제공하고 학문적 흥미를 고취시킴
- ▶ 연구프로그램 참가자에게 프로그램 참여수당 지급 및 교수 및 대학원생의 연구지도 혜택 부여

○ 학부-대학원 연계 전공심화 멘토링 운영

- ▶ 학부생과 대학원생을 멘토-멘티 관계로 매칭하여 학부생의 전공 교과목 학습 성취도 향상과 동시에 대학원 생활을 간접적으로 경험할 수 있도록 함으로써 대학원 진학으로 유도
- ▶ 특히, 자교 출신의 대학원생과 학부생의 친밀한 관계를 형성함으로써 학부생이 학습뿐만 아니라 인성, 진로 설계 등 비교과 측면에서도 도움을 받을 수 있도록 함

○ 안정적인 박사과정 정원 확보를 통한 박사과정 비율 향상

- ▶ 연구인력 확보 및 배출을 위해 대학원 본부에 교육연구단 박사과정 정원의 우선 배정을 요청
- ▶ 박사과정 진학 희망자가 공백 없이 진학하여 안정적으로 연구에 몰입할 수 있는 환경 제공

(2) 외국인 유학생 유치

○ 해외 협력 대학 대상의 입학설명회 개최 및 홍보자료 발송

- ▶ 본 교육연구단과 교육/연구 교류 실적이 있는 베트남, 중국, 피지, 스리랑카, 몽골 등의 다양한 대학(학과, 연구실)과의 우호적 협력 관계 유지 및 신규 협력 가능한 대학과의 MOU 체결
- ▶ 본 교육연구단에서 성취한 과학적, 산업적 업적 등의 우수성과 국제적 경쟁력 있는 연구/교육환경 홍보
- ▶ 참여가능성이 있는 연구인력 풀을 구성하여 입학설명회 개최 및 학기 당 1회 이상 홍보자료 발송

○ 국제 교류 인턴십 프로그램 운영(Lab. Internship)

- ▶ 하계 및 동계 방학 기간 중 방문 인턴십 프로그램 운영(중국 상해공정기술대와 MOU 체결 완료)
- ▶ 교류하고 있는 해외 대학교와 공동 세미나 개최 및 연구 성과 발표를 통해 본 교육연구단의 프로그램을 소개하고, 관심 있는 학생들을 대상으로 대면 인터뷰를 실시하여 해외 우수학생이 본 교육연구단에 적극 지원할 수 있도록 독려(우수 교환학생 유치)

(3) 타 대학 및 산업체로부터의 유치

○ 산학 석·박사 과정 활성화

- ▶ 산학협력단을 통하여 한국해양대학교 산업대학원 (산업체 인력의 석·박사 과정) 과정을 지역 산업체측에 적극 홍보함으로써 본 교육연구단이 산업체 측의 지적 욕구를 충족시키고 산학 협력이 활성화될 수 있는 분위기를 조성

○ 타 대학 교류를 통한 대학원생 유치

- ▶ 대학 주관 대학원 입시설명회 개최(동남권 지역, 매년 시행을 계획 중이며 교수 1인 이상 참여)
- ▶ 교육연구단 참여 교수의 외부 세미나 시, 본 교육연구단 및 대학원을 홍보할 수 있도록 독려
- ▶ 부울경 지역에 본 교육연구단 및 대학원 프로그램에 대한 소개자료 비치, 배부, 포스터 작성, 학교 홈페이지 등의 다양한 홍보 방법을 통해 타 대학의 우수 인력을 대학원생으로 유치

2. 우수 대학원생 지원 계획

○ 학생 실적 마일리지제도의 도입

- ▶ 학생 마일리지를 분기별로 실시하여 실적이 우수한 학생에게는 인센티브 형식의 장학금 지급
- ▶ 교내외 장학금 추천 시 활용하며 배움과 연구에 더 몰입할 수 있는 환경 조성에 도움이 되도록 함

○ 우수 대학원생에 대한 장학제도 강화 및 성과보상 프로그램 운영

- ▶ 학생들의 정량, 정성적 연구지표에 따라 국고 지원금에 학교 내부 장학금을 추가하여 차등 지원
- ▶ 참여 대학원생간 선의의 경쟁 유도를 위하여 우수 연구 성과에 대한 인센티브 제도를 시행
- ▶ 우수 대학원생의 경우 국제학술대회 참가 지원 및 해외 장·단기연수의 기회를 제공
- ▶ 매년 교육연구단 주최로 모든 대학원생이 참여하는 워크숍을 개최하여 대학원생간의 연구 교류를 활성화하는 동시에 우수 연구자에 대한 시상을 통하여 대학원생들의 연구의욕을 고취시킴
- ▶ 성과가 미흡한 대학원생에 대해서는 국제학술대회 참가 및 장단기 연수 지원을 제한하되, 성과가 현저히 개선된 경우 국제학술대회 참가 및 장단기 연수 기회를 최우선으로 제공함으로써 성과가 미흡한 대학원생에 대한 관리 및 장려 기능 강화

○ 외국인 유학생 정착 지원

- ▶ 우수 해외유학생이 안정적으로 정착할 수 있도록 국내 대학원생과 해외유학생을 멘토-멘티로 지정하여 해외유학생의 성공적 국내안착을 지원하고 정서적 동질감을 강화
- ▶ 지도교수와 해외유학생 간의 주기적 면담 프로그램 운영을 통해 해외유학생의 정착과 진로 계획을 적극적으로 지원

2. 인력양성 계획 및 지원 방안

2.2 대학원생 학술활동 지원 계획

1. 선도형 글로벌 우수인재 지원

- 국제 학술대회 참가지원
 - ▶ 참여대학원생의 국제학술대회 관련 여비, 체제비 및 기타비용 전액 지급
 - ▶ 국제학회 우수 발표논문에 대한 인센티브 지급
 - ▶ 국제학회 참석할 경우 구두발표를 하는 학생에게 우선순위를 부여하고 초록발표를 의무화하여 국제적 연구능력 향상을 유도
- 장단기 해외 파견 기회 제공
 - ▶ 외국 우수대학, 연구소 및 기업에 단기간 학생들을 파견하여 해외 저명 과학자 인터뷰, 수업청강, 공동세미나, 과제 등을 수행하는 팀을 구성하며 기관협의 등은 모두 학생 자율로 함. 귀국 후 보고서 작성과 발표회를 갖고, 모든 활동과정은 가급적 비디오 촬영하며 내용은 홈페이지에 링크함
 - ▶ 매년 참여 대학원 학생들의 연구결과를 공정하게 평가하고 실적비교에 근거하여 해외연수 기회를 우선적으로 부여
- 국내에서의 국제화(Inbound Globalization) 지원 계획
 - ▶ 외국어강의 및 세미나발표 : 대학원 외국어강의와 학생세미나의 외국어 발표를 통한 국제화 지원
 - ▶ 외국 우수 대학원생 유치: 외국 우수 대학원생 유치를 통한 학생 간 영어 의사소통능력 향상 도모
 - ▶ 국제 세미나 유치: 학내에 국제세미나를 유치함으로써 학생들의 영어논문 발표능력 향상
- 국제공동연구 수행 참여
 - ▶ 교육연구단의 국제화 계획과 연계하여 참여대학원생을 국제공동연구에 참여시킴으로써, 선진적 연구를 접할 수 있는 기회를 제공하고, 어학 등 국제화 능력을 강화할 수 있도록 유도

2. 혁신형 연구개발 우수인재 지원

- 학술지 논문 게재 및 특허출원에 대한 인센티브 지급
 - ▶ 대학원생의 연구실적 강화를 위하여 SCIE 저널 논문을 게재하거나 특허가 등록되었을 시에 인센티브 지원(게재 논문의 수에 가중치 적용, 대학원생이 주저자(제1저자 또는 교신저자)로 참여한 논문에 한함, 국내/국제 특허 차등 지급)
 - ▶ 매년 교육연구단 내 논문상 및 연구상을 제정하여 우수 대학원생 3인에게 연구 장려금 지급
 - ▶ 많은 학생들의 연구능력을 고취시키고 격려한다는 차원에서 장려금 수상자가 중복되지 않도록 함
- 창의적인 연구 주제 발굴을 위한 Journal Club 운영 지원
 - ▶ 새로운 논문에 대한 대학원생들 간 자유로운 토의를 통해 창의적인 연구 주제 발굴을 유도함
 - ▶ 연구주제가 국제저명학술지 논문 게재로 이어질 수 있도록 참여교수진에 의한 지도 및 관리 병행
 - ▶ 특히 대학원 신입생들이 논문 읽는 것에 대한 거부감을 없애는 계기가 될 것을 기대함
 - ▶ Journal Club 운영에 필요한 비용은 간접비 내의 회의비에서 지원

○ 영문 번역 및 교정비 지원

- ▶ 수준 높은 학술지에 논문을 투고하기 위하여 영문 번역 및 교정비 지원
- ▶ 대학원생 역량 강화를 위하여 가급적 영문 번역은 지양하며, 논문의 영문 교정비 위주로 지원

○ 논문작성법 및 프리젠테이션 기법 교육

- ▶ 연구 성과는 최종적으로 논문과 학술대회 발표를 통해 나타나기 때문에 보다 효율적이고 체계적으로 논문을 작성하고 발표할 수 있도록 논문작성법과 프리젠테이션 기법에 대한 교육이 요구됨
- ▶ 본부 대학원 차원에서 추진 예정인 논문작성 교육 및 서지 프로그램 활용 교육에 적극 참여하도록 유도
- ▶ 영어 논문작성 및 발표 기본교육을 위해 방학기간 중 교육연구단 차원의 교육프로그램을 정기적 운영하고, 논문작성법 교과목을 개설하며, 표절 문제가 생기지 않도록 연구윤리 교육과 병행

○ 특허 교육

- ▶ 특허는 산학협력 및 기술이전을 위한 전단계가 되는 경우가 많아 적극 장려할 계획. 특허검색, 특허명세서 작성법 등 특허출원을 위한 실질적 교육프로그램을 도입하여 학생들의 수감을 장려. 본교 산학협력단은 매년 ‘지식재산권 교육’ 특강을 교내 연구원 및 교수를 대상으로 수회 실시

3. 실무형 산학협력 우수인재 지원

○ 석사 학위 취득 후 산업체 현장에 진출하여 산학협력에 기여할 수 있도록 추진

- ▶ 실무형 산학협력 우수인재는 인성함양 및 현장기술 중시 교육 및 연구를 통하여 산업체 수요에 선제적으로 대응하고, 동남권 지역의 산업체에 관련 분야의 실무형 신기술을 파급하고 정착하는데 기여할 수 있는 창의 인재로 양성함

○ 지역 관련 산업체 연계 협력 실무형 교육 지원

- ▶ 동남권 지역 내 해양 신·재생에너지 분야의 산업체의 요구를 반영하는 교육과정을 운영하여, 산업체에서 필요로 하는 전문 지식을 미리 습득할 수 있도록 지원하고, 학위 취득 이후 취업 및 창업에 유리한 기회를 가질 수 있도록 실질적인 직무 능력을 배양할 수 있도록 지원함

○ 일반대학원과 학·연 및 산업대학원 교류 확대로 대학원생들의 실무 능력 향상

- ▶ 일반대학원 학·연 대학원생 및 산업대학원생들과 교류 및 공동연구를 더욱 활성화하여 학위과정에서 연구소 및 산업체 현장에 대한 간접 경험 기회를 높여, 본 교육연구단에서 학위를 취득하는 대학원생들의 산업체 실무 감각을 더욱 높일 수 있도록 지원함
- ▶ 해양 신·재생에너지 관련 분야의 CEO 및 담당자를 초청해 개최하는 세미나 및 워크숍을 통해 본 교육연구단의 졸업자가 취업 가능한 산업체나 국가연구기관의 취업전략, 포트폴리오 준비 등의 취업지도 지원
- ▶ 동남권 지역 해양 신·재생에너지 취업 간담회 개최(학계와 사회 각계에 진출해 있는 동문 및 연사를 초청하여 참여 대학원생들과의 소통의 장 마련)

2. 인력양성 계획 및 지원 방안

2.3 우수 신진연구인력 확보 및 지원 계획

1. 우수 신진연구인력 확보 계획

○ 우수 신진연구인력 확보를 위한 중점 추진 방안 선정

- ▶ 정기적 리크루팅 및 홍보를 통한 교육연구단 자체 국내외 우수 인재의 유치 전략 구축 및 운영
 - 교육연구단 및 본교와 학생/교수 교류 및 공동 연구 협약 체결 기관을 방문하여 학술행사와 함께 리크루팅 및 홍보를 진행하여 본 교육연구단의 지명도를 높이고 해외 우수 인재 유치의 장으로 활용
- ▶ 우수 신진연구인력 유치위원회 구성 (본 교육연구단 참여교수 3~5명)
 - 본 교육연구단 초청세미나를 통해 신진 연구 인력들의 연구 역량을 대학원생들과 함께 타진하고 본 사업팀과 학과, 나아가 본교의 발전에 이바지할 수 있는가를 중점적으로 평가하여 채용함
- ▶ 본 교육연구단에서 박사학위 취득한 연구자의 박사 후 연구원 지속적 활용
- ▶ 박사급 전문 인력의 안정적 고용창출과 세계적 우수연구결과 도출을 위하여 우수 신진연구인력 지원 체계 구축
 - 우수 신진 연구 인력의 안정적 연구 활동 보장을 위한 인건비 확보를 우선하고, 최소 2년의 계약기간을 보장하는 혜택을 부여
- ▶ 우수한 신진연구인력의 진로 현황을 홍보하여 연구자의 사기를 진작시키는 한편 신진연구인력 채용에 적극적으로 활용

○ 신진연구인력 다양성 및 홍보 확대

- ▶ 다양한 국가 및 대학으로부터 박사급 신진연구인력을 확보해 참여 교수 및 대학원생과의 융복합 연구를 추진하고, 연구 다양성을 증대
 - 우수 인력의 연구 수월성을 확보하고 적응기간 최소화하기 위해 학과 직원을 통해 정주 여건과 생활에 대한 정보 제공, 외국인 커뮤니티의 활성화를 통한 친밀감 제고
 - 우수 인재 초빙을 위해 국내외 학술발표대회, 대학 및 학과 홈페이지, 과학기술일자리소개 사이트 등 인터넷을 이용한 홍보, 산학연 네트워크를 통한 접촉/추천 등 다양한 방법을 활용할 계획
 - 여성인재를 적극 확보하도록 출산 휴가 지원 및 학내에 육아/보육 프로그램 홍보
 - 교육연구단 내 자체 신진연구인력에 대한 연구 성과 홍보 및 공개세미나 개최를 통해 연구능력 고취

2. 우수 신진연구인력 지원 계획

○ 신진연구인력의 안정적 정착을 위한 인프라 지원 및 구축

- ▶ 관사 및 기숙사 입주 기회 제공
 - 대학원 본부와 협의하여 신진연구인력에 대한 관사 및 기숙사 입주 기회 제공함으로써 연구에 몰입할 수 있는 안정적인 환경 조성
- ▶ 자녀 보육시설 이용 지원
 - 학교 소유 해양클러스터 보육시설인 해양어린이집을 신진연구인력의 자녀도 이용할 수 있는 자격을 부여

- ▶ 신진연구인력에게 별도의 연구실을 제공하며, 4대보험을 포함한 교직에서 정한 복지혜택을 부여
- ▶ 신진연구인력의 안정적 정착에 지원(개인컴퓨터, 가구, 집기 등)을 위해 학교 대응자금을 활용
- ▶ 학생 유치와 연구에 도움이 되며 본인이 원하는 경우에 학기당 1과목(3학점)까지 강의 허용
 - 본 교육연구단 참여 신진연구인력에게 학계 및 산업계 기술 단기 강좌 및 세미나 기회를 부여함
 - 교수 참관 평가, 강의평가, 과목 포트폴리오 평가 등의 기준을 통해 평가함
 - 강의 교습법에 관한 교육을 시행함
- ▶ 연구 성과(논문 및 특허)에 따라 장려금을 지급하며, 국내외학술대회 발표를 지원
- ▶ 현재의 신진연구인력 지원방식은 인건비 일괄 책정으로 인하여 부양가족이 있는 경력이 우수한 인재의 연구 의욕이 저하되는 경우가 있었음. 따라서 부양가족을 고려한 실질적인 인건비를 고려할 필요가 있고, 부양가족에 따른 추가 인건비 반영은 학교 및 기관의 자체 재정으로 지원할 계획임

○ 신진연구인력과의 융합분야 연구팀 구성

- ▶ 연구 성과가 탁월한 1~2명의 신진연구인력은 교육연구단에서 기본연구비(학교대응자금을 이용하여 연 1,000만원 한도)를 지원하여 연구의욕을 고취하고, 계약교수, 연구교수 등으로 승진할 수 있도록 하여 독립된 연구를 수행할 수 있는 기회와 교외의 연구비 수주를 지원하여 자부심을 갖고 교육연구단발전에 기여할 기회를 제공
 - 사업팀 내 신진 연구 인력과 대학원생 및 학부생 간의 학술교류 및 공동연구 활성화를 위하여 연 4회의 정기 학술 세미나를 개최
 - 신진연구인력과 사업팀 참여 구성원과의 연계활동 지원을 위하여 교육연구단 내의 자체 시드머니 제공
 - 신진연구인력들의 해외 발표 및 연수 프로그램(presentation skill, networking, 최신연구동향 파악 등)에 지원 예정

○ 적극적 신진연구인력 연구지원

- ▶ 지도교수와의 종속적인 연구를 지양하고, 그룹 내·외부 간의 융합연구, 그리고 신·재생에너지와 관련된 다른 학문분야와의 융합연구를 수행하는데 핵심 역할을 수행하도록 유도함
- ▶ 참여 연구원들 중에 융합분야에 있는 교수들을 연계하여 교육, 연구, 산학협력 방안으로 참여연구원-신진연구인력 연계활동을 위한 특별 연구지원금을 책정하며 연구기자재의 공용화를 위해 산학협력체계를 마련할 계획임
- ▶ 신진연구인력의 업적을 반영하여 연 2회 교육연구단에서 해외학술대회 참석을 지원함
- ▶ 4단계 BK21 사업에서 주최하는 국내/국제 심포지엄에 주도적으로 참여하거나 논문발표를 유도함
- ▶ 성과가 우수한 신진연구인력은 연구교수 등으로 장기계약(2년~5년)을 하여 연속성과 안정성을 갖고 연구에 최선을 다할 수 있는 환경을 제공
- ▶ 외부 과제 수주를 통해 연구자가 독립적인 신진연구인력으로서 경력을 쌓도록 배려함
- ▶ 연구에 보다 집중할 수 있도록 행정의 간소화 및 우수한 행정 인력을 보강함
- ▶ 우수연구성과 창출을 위한 연구성과 인센티브 지급 및 범위 확대
 - 우수 신진연구인력 보수의 차등지급 및 성과급 강화 운영을 통해 우수 인력 확보 및 업적 향상을 도모함

3. 참여교수의 교육역량 대표실적

<표 2-1> 해당 신산업분야 문제해결을 위한 참여교수의 교육역량 대표실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	대학원 교육관련 대표실적물	DOI번호/SBN/인터넷 주소 등
참여교수의 교육관련 대표실적의 우수성					
1	이영호	10080697	유체기계	(대학원 교육용 저서) 해양에너지공학	ISBN: 978-89-5562-480-9
<p>■ 국내에서 처음으로 출판된 “해양에너지개론-조철희, 이영호 공저, 도서출판 대선, 2008, ISBN:978-89-88944-18-9”의 개정판으로서 국내외 재생에너지 현황 및 정책, 해상풍력발전, 조류발전, 조력발전, 파력발전, 해수온도차발전, 해수염도차발전, 에너지저장장치에 대한 내용을 담고 있음.</p> <p>■ 대학원 강의 “해양에너지공학특론”의 주교재로 사용되어 해양신·재생에너지에 관련된 최신 정책과 기술을 체계적으로 제공함으로써 강의의 수준과 수강생의 이해도를 높이는 데 크게 기여함.</p> <p>■ 향후, 파력과 조류발전 중심으로 영어판 전문서 발간을 목표로 하며, Elsevier사로부터 출판 제의(2020년 2월5일)를 받아 공저자를 물색 중임.</p>					
2	이영호	10080697	유체기계	(대학원 교육용 저서) 해상풍력 단지개발 기술	ISBN: 979-11-965702-1-7
<p>■ 본 서는 해상풍력 관련된 전문서로서 국내에서 최초로 발간되었음.</p> <p>■ 저자들은 서해안에서 실제로 해상풍력 발전단지를 설계하고, 제반 인허가 및 풍황자원조사, 고정식 하부구조물 설계, 계통연계 등에 대한 전문지식을 보유하여, 이를 교재화함으로써 국내의 풍력산업기술 중 터빈을 제외한 단지설계 제반 기술을 개설적으로 제공함.</p> <p>■ 파력과 조류발전단지 조성에 필요한 기술과 밀접한 연관성이 있음으로서 교재의 범용성이 매우 높음.</p> <p>■ 현재 큰 관심이 되고 있는 부유식 해상풍력발전에 관한 내용을 추가하여 개정할 예정임(2021년2월목표).</p>					

연번	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	대학원 교육관련 대표실적물	DOI번호/SBN/인터넷 주소 등
참여교수의 교육관련 대표실적의 우수성					
3	심도식	10899539	철강재료	(대학원 교육용 저서) 최신적층제조공학	ISBN: 979-11-5600-700-5
<p>■ 최근 4차 산업과 연계하여 제조업의 혁신을 가져올 수 있는 기술로 3D프린팅(적층제조) 기술이 각광을 받고 있으며, 현재 산업적으로도 많은 응용분야에서 그 활용 영역을 넓혀가고 있는 추세임.</p> <p>■ 국제적 추세에 맞추어 해당 3D프린팅 기술에 대한 기초 원리 및 응용 분야에 대한 이론, 실무 교육이 해당 분야 전문인력양성을 위해 필요하나, 이에 대한 전문서적이 부재함.</p> <p>■ 본 교재는 3D 프린팅과 관련된 이론 및 실습 교육을 통해 재학생들의 설계 및 융합 역량을 키울 수 있는 강의 교재임. 현재 대학원 개설 과목인 “금속 3D프린팅”과목의 교재로 활용하고 있음.</p> <p>■ 다양한 주제 속에서 3D프린팅기술 내용을 일부 포함하고 있는 기존 서적에 비해, 본 교재는 3D프린팅 주제에만 집중하여 더욱 전문적인 지식 습득이 가능함. 특히 3D프린팅 기술을 이용한 부품 제조단계에서 설계-제작-후처리 전과정에서의 실무 내용이 포함되어 있어, 해당 분야의 전문인력양성 교재로 활용될 수 있음.</p>					
4	오재홍	10976924	측량/측지	(대학원 교육용 저서) 알기쉬운 GPS 측량	ISBN: 979-11-625-7075-3
<p>■ 극한 해양 환경에서 안전하고 강건한 구조물의 설치 및 유지관리를 위해서는 정밀한 구조물 모니터링을 수행해야 하며, 이때 정밀 GPS(GNSS)측위 기법이 필수적임.</p> <p>■ 또한, 해상, 해저 자원 탐사 및 설계를 위해서도 공간 데이터의 지도화가 필요한데, 이 경우 또한 GNSS 기법이 활용의 필요성이 증대되고 있음.</p> <p>■ 본 교재는 국내에 번역서밖에 존재하지 않는 GNSS 전문 교재를 보다 시각적이고 이해도 높은 내용으로 작성하여, 융합 전공자들이 해양 신·재생에너지의 탐사, 개발, 설치, 유지보수에 쉽게 이해 및 활용하도록 함.</p>					

연번	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	대학원 교육관련 대표실적물	DOI번호/SBN/인터넷 주소 등
참여교수의 교육관련 대표실적의 우수성					
5	송영채	10057346	수질처리	(대학원 교육용 번역서) 폐수처리공학(I),(II)	ISBN: 978-89-425-9050-6, 978-89-425-9051-3
<p>■ 폐수처리분야 세계최고의 설계회사인 미국의 Mecal&Eddy Inc.에서 출판한 “Wastewater Engineering: Treatment and Resource Recovery (5th Eds.)”를 공동으로 번역하였음.</p> <p>■ 교재는 총 2000페이지가 넘는 방대한 분량으로 폐수처리공학(I) (ISBN: 978-89-425-9050-6) 및 폐수처리공학(II) (ISBN: 978-89-425-9051-3)의 두 권으로 구성되어 있음.</p> <p>■ 상기 번역물은 하폐수처리시설 설계에 바이블과 같이 사용되는 책으로서 대학원 교재로 널리 사용되고 있음.</p>					
6	조종래	10053391	소성가공	(교육관련 수상) 국무총리 표창	
<p>■ 최근 5년간 한국해양대학교 대학원 기계공학과에서 해양신·재생에너지의 생산, 수송 및 저장과 관련성이 높은 소성역학(2015~2017년 및 2019년 1학기), 전산소성역학(2015~2017년 2학기), 압력용기구조해석특론(2017~2019년 2학기) 교과목을 강의하였음.</p> <p>■ 한국해양대학교 대학원 기계공학과 3단계 BK21플러스 사업팀장으로서 해양플랜트 핵심 기자재 창의 설계 인력양성 사업팀을 성공적으로 이끌어 오고 있음.</p> <p>■ 위와 같은 기여를 인정 받아 총장의 표창 추천을 받았으며, 25년간 교육에 헌신적으로 봉사하여 교육발전에 이바지한 공로로 국무총리 표창장(제197913호, 2018.05.15)을 수상함.</p>					

4. 교육의 국제화 전략

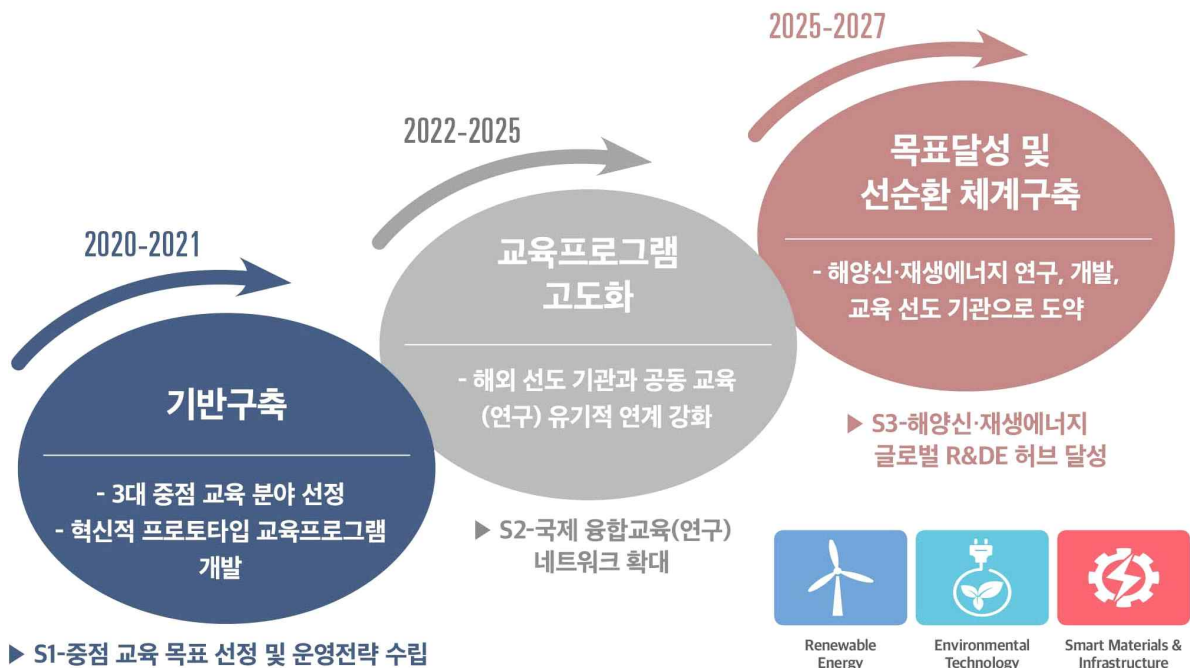
4.1 교육 프로그램의 국제화 계획

☞ 본 교육연구단에서는 해양신·재생에너지 분야에 특화된 글로벌 혁신인재 양성 및 교육을 위해 5대 혁신과제를 도출하고 단계별 달성 전략을 수립함으로써 4차 산업혁명과 미래세대에서 요구하는 에너지-환경-인프라-소재 연계/융합 전문가 육성을 목표로 함



< 교육 프로그램의 국제화 계획 >

☞ 4단계 BK21 사업을 통해 해양신·재생에너지 분야의 R&DE (Research and Development in Education) 국제 허브 도약을 목표로 글로벌 경쟁력이 있는 중점 교육프로그램의 지속 개발과 운영전략을 고도화하고자 함



< 본 교육연구단 교육 프로그램의 단계별 추진 계획 >

1. 해양신·재생에너지 융복합 교육프로그램 국제화

- **(영어강의 의무화)** 개설과목의 70% 이상 영어강의
 - ▶ 교육과 연구의 국제 경쟁력 확보와 우수 해외 유학생 유치에 위해 개설 강의의 70% 이상을 영어로 진행함으로써 해외 학생들의 수업 참여시 언어적 문제를 해결하고 세계적 경쟁력을 갖춘 해양신·재생에너지 전문가 육성
 - ▶ 교수의 영어 강의뿐만 아니라 학생들도 연구주제(결과)를 영어로 발표하고 영어 소통능력 향상과정의 이수 추진
 - 국내 학생: 영어논문 작성법, 교내 영어회화 프로그램 이수 권장
 - 외국인 유학생: 한국어 교육 (국제 교류원 외국인 유학생 관리 프로그램 연계)
- **(학위논문 영문화)** 박사과정 졸업생의 50% 이상이 영어로 학위논문 작성
- **(외국대학과 복수학위 & 학점공유제)** 해외 자매결연 대학과 공동학위프로그램 운영 및 학생과견
 - ▶ Dual-degree 개설 예정 대학: 노르웨이 NTNU (유럽 신·재생에너지 분야 최고 전문 기관)와 해상풍력 및 신·재생에너지 공동 학위제도를 개설하여 상호 교차 교육함으로써 참여 대학원생들에게 최상의 교육 기회제공 및 국제 경쟁력 확보
- **(유학생의 지도교수/전공 선택 유연성 강화)** 학생의 선택권 강화를 통한 학생중심 학사운영
 - ▶ 해외유학생의 입학 후 전공 및 지도교수 선택권 강화(매 2학기 초에 선택 및 변경 재량권을 확대함으로써 유학생이 본인에게 맞는 전공과 지도교수에 대한 주도적 결정권 부여를 통해 연구 동기 극대화)

2. 인적교류 및 교육/연구 국제화

- **(해외석학 초청강연 프로그램 제도화)** 해양신·재생에너지분야 해외 선도연구자 초빙 및 연구참여
 - ▶ 해외선도 연구에 대한 이해를 돕고 본 교육연구단 참여 대학원생 연구의 질적 향상을 위해 분야별 선도연구자와 자매결연 대학의 우수학자를 초빙하여 주기적 초청강연 정례화 추진
 - ▶ 특히 해당 신산업분야의 해외학자를 초빙교수 및 객원교수로 초빙하여 대학원 강의와 공동연구 참여를 추진할 계획임 (대학원 운영사업과 연계하여 추진)
- **(국제공동연구: 대학, 연구소)** 해외 대학과 해양신·재생에너지 선도연구 공유
 - ▶ **(유럽)** 노르웨이 NTNU: 현재 본 교육연구단 참여 학과인 기계공학과와 해상풍력발전 인프라에 대한 연구협력 체계가 구축되어 있으며, 본 사업을 통해 양 기관이 가지고 있는 특화기술을 상호 교류함으로써 글로벌 해상풍력 Game changer 전문가 양성 (년 1회 이상 상호 방문 교육 및 공동 세미나 개최)
 - ▶ **(중동)** UAE Sharjha 대학 신·재생에너지학과: 수소연료전지 분야에 특화된 대학중 하나로 참여 교수들의 연구역량이 우수함. 현재 수소연료전지, 촉매 분야에서 3년 이상 공동연구를 진행하고 있으며 Progress in Energy and Combustion Science (IF 26.47)에 논문 게재 성과. 특히, Sharjha대학 학부 3-4학년이 한국해양대학교 하계 국제인턴십 프로그램에 참여한 후 석사과정에 매년 입학하고 있어 우수 해외유학생 유치와 인력 교류에도 많은 기여 중

- ▶ Qatar 대학과는 Qatar 연구재단의 국제공동연구를 수주하여 진행 중이고, 미생물광전해전지 분야의 특화 연구를 추진할 것이며 본 사업을 통해 1년에 1회 이상 상호 방문을 기획함으로써 유기적 교육(연구) 협력시스템을 구축할 것임
- ▶ **(아시아)** 중국 최고의 연구기관인 중국과학원(Chinese Academy of Science, CAS)과 생물전기화학분야 및 해양바이오에너지 분야에서 수년간 연구협력과 상호방문을 통해 연구의 질적 향상을 도모하고 있으며 본 사업을 통해 보다 실질적인 교육/연구 협력 프로그램을 개발할 것임 (예: Co-funding Joint Research Program)
- ▶ 현재 상해해양대학교 등 중국 해양 전문기관 및 북경건축공과대학교와 MOU를 체결하여 연구원 인력 파견, 공동연구, 상호 방문 교육 등 다양한 협력 프로그램 운영 중

○ **(국제공동연구: 민간기업)** 노르웨이 Aker Solutions 社와 해상풍력분야 국제공동연구 강화

- ▶ 노르웨이 Aker Solutions 社와 대형 부유식 해상풍력 발전단지 조성을 위한 환경조사, 단지설계, ESS 최적화에 대한 3대 협력분야를 선정하고 4단계 BK21 사업기간 동안 공동연구 수행(Aker Solutions-한국해양대간 MOU 체결을 완료(2020. 2)하였고 KETEP에 국제공동연구 수요조사서 제출)
- ▶ 대학원생과 Aker Solutions 社 엔지니어의 주기적 상호 파견 및 학생 인턴십 제도를 바탕으로 실질적 국제공동 산-학 연계프로그램 운영

○ **(대학원생 중·장기 해외연수/방문연구)** Best researcher 선정을 통해 해외연수 기회를 제공

- ▶ 참여대학원생중 매년 연구실적이 우수한 학생을 Best researcher로 선정하여 해당 연구분야의 선도 해외대학 및 기관으로 방문연구 추진 (연 3인 이상, 연차별 점진적 확대, 평가기준은 논문 IF, 피인용횟수 등 객관적 근거 마련)
- ▶ 본 교육연구단은 향후 3대 권역으로 나눠 전략적으로 권역별 우수협력 대학을 발굴하고 집중적으로 연구 및 인적자원을 교류 계획:
 - 유럽: 노르웨이 NTNU (해상풍력 및 수소에너지 연계 분야)
 - 아시아: 중국과학원 (해양바이오에너지, 생물연료전지분야)
 - 중동: UAE Sharjha대학 (수소연료전지/축매), Qatar 대학(생물광전해전지, 국제공동연구 진행중)

○ **(해외석학과 박사학위 공동지도)** 해양신·재생에너지분야 해외 석학을 박사과정생 연구 지도에 참여

- ▶ 해양신·재생에너지 분야의 창의적 혁신인재 교육 및 연구 지도를 위해 대학원생 박사학위논문에 외국 저명학자를 1인 이상 의무적으로 심사위원으로 위촉하고 학위과정 전과정에 걸쳐 공동지도
- ▶ 융합적 지식을 바탕으로 창의적 문제해결력 향상을 위해 타 학제간 외부 논문 심사위원의 참여를 권장하고 공동 융합연구 지향

3. 교육(연구) 글로벌 경쟁력 강화 및 스펠다드화

○ **(교육 인프라 국제화)** 해외 자매결연 대학과 공동학위프로그램 운영 및 학생파견

- ▶ 외국인 대학원생 등록률 현재 25%에서 50% 이상으로 향상을 통한 글로벌 캠퍼스 달성
- ▶ 외국어 강의비율: 개설 교과목 70% 이상 영어강의를 통한 교육 국제화
- ▶ 대학원생 영어학위논문 비율: 4단계 BK21 사업을 통해 50% 이상으로 확대

- **(학위 취득 요건 국제화)** 자격시험, 종합시험, 최소 국제논문 게재 요건 강화
 - ▶ 자격시험 및 종합시험을 내실화하고 글로벌 기준에 부합하는 학위논문 평가시스템을 운영(학위논문 프로포잘 및 디펜스 요건 강화)
 - ▶ 학위 취득을 위한 최소 국제논문 요건 강화: 박사 SCIE 논문 2편 이상 의무화, 석사 SCIE 1편 권장
 - ▶ 박사학위 논문 심사 시 외국 저명 학자의 심사위원 위촉 의무화
 - ▶ 우수학생에 대한 조기입학 및 조기졸업 특별전형을 운영함으로써 학생중심의 유연한 학사운영 제도화

4. 글로벌 연구윤리 & 교육인프라 혁신

- **(글로벌 연구윤리 교육 강화)** 국제무대에서 통할 수 있는 연구 윤리 교육 강화
 - ▶ 참여대학원생에게 연구윤리와 표절문제에 대한 정확한 이해와 방지를 위한 단계별 교육 체계를 구축/운영함으로써 global standard 준수 (매학기 강의개설: ‘공학도를 위한 영어논문 작성법’)
- **(논문 작성/교육용 소프트웨어)** 실질적 표절 방지 장치 마련을 위한 핵심 S/W 구입 및 교육
 - ▶ 표절 방지 소프트웨어 라이선스 확보 및 학생교육을 통해 논문 작성과정에서 발생할 수 있는 표절 문제의 실질적 대응 시스템 구축(Copy killer (한국해양대학교 라이선스 既 확보), turn it in, iThenticate (사업진행과정 중에 확보 추진))
 - ▶ 한국해양대학교와 캐릭터스 커뮤니케이션즈 코리아와 논문 번역 및 영어교정 협약체결을 통해 우수한 영어 논문 교정 서비스 및 편의성 제공
 - ▶ 신입생 전체를 대상으로 논문 작성 시 필수 서지관리 프로그램인 EndNote 교육 의무화
- **(고급과학자를 위한 영어 클리닉 운영)**
 - ▶ English Writing and Presentation Workshop 수강의무화(방학 중 영어클리닉 개설)
 - ▶ 연구주제를 기획하고 논문작성 및 투고 전과정에 걸친 영어논문 작성법 강의 (Core 과목화)
- **(재학생 역량분석 및 Feedback 프로그램 운영)** 학생 개인별 맞춤형 역량진단 및 결과 feedback
 - ▶ 대학생 핵심역량 진단시스템(한국직업능력개발원 K-CESA: Korea Collegiate Essential Assessment)을 이용하여 참여 학생 핵심역량을 의사소통역량, 글로벌 역량, 자원-정보-기술의 활용역량 측면에서 평가하고 학생에게 feedback함으로써 지속적인 개인 역량 강화 체계구축
- **(Skype 화상 강의실 확보)** 교육연구단 참여 대학원생의 국제화 역량강화를 위한 대학원생 전용 Skype 화상강의실을 확보

5. 우수해외인력 유치-국내안착 선순환 시스템 구축

- **(해외입학설명회 운영)** 해외우수인력 유치를 위한 주기적 홍보(홈페이지 제작) 및 입학설명회 개최
 - ▶ 본 교육연구단과 전략적 제휴를 맺고 있는 해외 대학을 대상으로 현재 운영 중인 교류 사업을 고도화함으로써 해외 우수 학생의 유치 강화 (핵심 유치 권역을 아시아, 중동, 유럽으로 선택과 집중)

- ▶ 핵심 아시아 3개국 해외입학설명회 개최(베트남, 중국, 필리핀): 본교 한-중-일 Dual degree 교육 교류사업인 Campus Asia 프로그램을 활용하여 해당국 방문 및 입학설명회 제도화
- ▶ 본교 주도의 국제학술교류 프로그램인 International Conference on Advanced Convergence Engineering (ICACE)을 확대하여 아시아권 대학원생 유치(베트남 호치민공과대학 등)

○ (멘토-멘티 소통 플랫폼 운영) 해외 유학생의 정서적 연대감 강화

- ▶ 국내 재학생과 외국 유학생 멘토-멘티 프로그램 운영을 통해 해외유학생의 성공적 국내안착을 지원하고 정서적 동질감을 강화함으로써 교육목표 달성 (해외 유학생이 겪고 있는 가장 큰 문제인 문화적 차이, 정서적 고립, 국내학생과 연대감 부족 및 한국 대학 교육시스템 이해 부족에 대한 전방위적 상호지원을 위한 멘토링 시스템 운영)

○ (대학원생 선발-정착-졸업 전주기 안내 매뉴얼 구축) 체계적인 유학생 포트폴리오 관리

- ▶ 해외 유학생에게 본 4단계 BK21 프로그램의 장단점 및 입학부터 국내 정착 및 졸업 이후 사회 진출 전과정에 걸친 학생안내매뉴얼을 배포함으로써 대학입학 정보에 대한 접근 용이성을 높이고 성공리에 유학생생활을 마친 학생들이 본국의 후배들을 추천하는 우수학생 유치의 선순환 체계 구축 (대학원 본부, 국제화 센터와 연계 운영)

○ (학부-대학원 연계 교육 강화 및 단축학위과정 운영) 외국인 학부생의 대학원 수업 참여 기회를 제공하여 진학 비전 제시

- ▶ 특히 본교에 재학 중인 우수 외국인 학부생의 대학원 진학 유도를 위해 학부 인턴십 프로그램을 강화하고 4단계 BK21 참여 실험실에서 공동연구 경험 제공
- ▶ 특히 본 사업 참여 학과인 한국해양대학교 기계공학과에서 운영 중인 쿠웨이트 학생들 학부과정 위탁교육에 참여 유학생들을 본교 대학원으로 진학 할 수 있도록 프로그램 개정
- ▶ 본교에서는 현재 대학 4학년 1학기 이수 후 석사과정에 입학하여 1년 반 만에 석사학위를 취득하는 학-석 연계과정만 개설되어 있음. 그러나 우수(유)학생들을 대상으로 전체 학위과정의 단축이 가능한 석-박사, 학-석-박사 연계형 통합학위과정을 개설하여 대학원 수업이수 기간을 단축함으로써 우수(유)학생의 유치 경쟁력 제고

4. 교육의 국제화 전략

4.2 대학원생 국제공동연구 계획

1. 노르웨이 NTNU(노르웨이 과학기술대학교)와 국제공동연구

- **(분야)** 해상풍력 발전단지 ESS(양수발전 원리를 응용한 기계식) 기초 공동연구
 - ▶ 과제명: 수력발전 터빈 성능시험 국내구축(한국수력원자력)을 위한 공동 연구(NTNU, 한국수력원자력과 협의 중)
- **(공동연구내용)** 한국수력원자력은 자체 예산으로 국내 수력산업 발전을 위하여 터빈 성능시험 시설을 국제기준에 의거 구축하기 위하여 노르웨이 NTNU 대학과 협의 중임
 - ▶ 노르웨이는 유럽에서 빙하수를 이용한 수력발전 기술로 널리 알려져 있으며, 유럽의 다국적 super grid 에서 수력 ESS 기능을 수행하여 재생에너지 이용에 따른 전력 불안정성을 해결하는 중요한 역할을 수행하여 오고 있음. Ole 교수는 NTNU대학내 100년 이상의 역사를 자랑하는 hydro power laboratory 책임자로서 본 교육연구단 참여교수진과 10년 이상 교류를 하여 오고 있음
 - ▶ 2019년 6월에 NTNU, SINTEF(노르웨이 종합기술연구소)와 한국해양대, KOMERI(한국조선해양기자재연구원)과 국제공동연구센터(가칭, Korea-Norway Offshore Research Institute)를 설립하기 위한 MOU를 체결하여 부유식 해상풍력, 전기분해 해상수소생산 및 이송, 수력, 양수 ESS 분야의 연구를 수행하기로 함
 - ▶ 향후, NTNU대학과 SINTEF, 노르웨이 해상풍력 엔지니어링 업체인 Aker Solutions 社와 공동으로 재생에너지(수력 ESS, 부유식 해상풍력, 수소생산 등) 공동연구를 수행하면서 4단계 BK21 교육연구단과의 국제공동연구 네트워크를 확충할 예정임

2. 노르웨이 Aker Solutions 社와 국제 산학연구 수행

- **(분야)** 국내 부유식 해상풍력 발전단지 조성을 위한 부유식 Lidar 안정성 해석 연구 및 국제공동연구 분야 도출
 - ▶ 과제명 : 울산해역 부유식 해상풍력발전 예상 후보지에 설치하는 기상관측용 부유식 Lidar의 계류 안정성 해석 연구
- **(공동연구내용)** Aker Solutions 社는 국제적인 컨소시엄을 구축하여 울산해역에서 500MW급 부유식 해상풍력발전단지 조성을 위한 사전 타당성 조사를 실시 중에 있음. Aker Solutions 社는 2019년11월에 한국해양대학교에 산학 국제공동연구 의향서를 정식 제안하였고, 이를 본 교육연구단 참여교수진이 주도적으로 연구를 수행하여 오고 있음(1, 2차 보고서 완료, 3차 과제 계획중)
 - ▶ Aker Solutions 社 소개 : 노르웨이에서 150년의 역사를 자랑하는 Oil&Gas 해양플랜트 그룹의 자회사로 전세계적으로 20여국 이상에 16,000명의 전문 인력을 보유한 글로벌 굴지의 엔지니어링사임. 기존의 해양플랜트산업에서 탈피하여 해상풍력 등 재생에너지 신 비즈니스 모델 구축을 위한 1차 사업 분야로써 부산, 울산해역의 부유식 해상풍력 발전단지 조성을 목표로 하고 있으며, 신뢰할 수 있는 기술개발 및 인허가 등 사업자문 기관으로 한국해양대학교를 선정하여 협력관계를 구축하고 있음. Aker Solutions 社의 산학협력담당 임원인 Jim박사는 현재 NTNU대학 겸임교수로서 NTNU대학과의 네트워크 구축에 큰 기여를 하고 있음
 - ▶ 노르웨이 Aker Solutions 社와 MOU 체결 및 국제 공동연구 분야 도출 : 2020년2월20일에 노르웨이 대사관저에서 Aker Solutions 社 해상풍력 담당사장과, 한국해양대학교(도덕희 총장)간 MOU를 체결하여 부유식 해상풍력을 포함한 재생에너지 분야의 협력관계를 구축하기로 협약함. 이후에 두 차례의 화상회의를 거쳐서 산업통상자원부 KETEP에서 공고한 국제공동연구 수요조사를 공동으로 수행하여 접수함(2020년4월3일). 부유식 해상풍력발전 단지 조성을 위한, 환경영향조사, 모니터링, 무인계측, 부유체 대량생산 기술 등 다양한 분야의 공동연구 주제를 협의하였고, 향후, 국내외 다양한 프로그램(KETEP, KIAT, EUROSTAR 등)을 이용하여 노르웨이 NTNU, SINTEF와 함께 명실상부한 글로벌 인력양성 배출을 위한 교두보로 활용할 예정임

3. Qatar 대학과 국제공동연구

- **(분야)** 수소생산용 미생물광전해전지, 나노촉매 공동연구
 - ▶ 과제명: Sustainable Solar-Driven Biofuel Generation from Industrial Wastewater Without External Bias
- **(공동연구내용)** 태양광과 생물전기화학에너지를 이용하여 유기물로부터 수소를 생산하는 시스템 연구
 - ▶ 본 연구에서는 생물전기화학 수소생산 기술과 Qatar 대학 Shiam 교수팀이 보유하고 있는 시스템엔지니어링 기술을 융합하여 지속가능한 수소에너지 생산을 목표로 하고 있으며, 2020년부터 3년에 걸쳐 공동연구를 진행하고자 계획하고 있음. 첫째에는 미생물광전해전지의 프로토타입 제작과 상호 보유기술의 융복합을 위해 연구원을 15일 이상 교차 파견할 계획임
 - ▶ 국제 연구를 통해 프로토타입 반응조의 미생물촉매 최적화 및 시스템 운영방법을 확립할 것이며, 본 교육연구단을 통해 1년에 1회 이상 상호 방문 연구를 수행함으로써 유기적 연구&교육 협력시스템을 구축할 것임
 - ▶ 특히 지리적인 인접성으로 인해 파견기간 동안 아랍에미리트 샤르자대학 신·재생에너지공학과(압틀카림 교수팀)도 동시에 방문하여 연구협력 체계를 고도화할 계획임. Sharjah대학은 Renewable & Sustainable Energy Reviews (IF 10.556) 에디터인 Olabi 교수를 포함하여 우수한 신·재생에너지 전문가가 포진된 중동의 핵심 연구기관임
- **(지원내용)** 본 4단계 BK21 사업을 통해 파견 대학원생의 체재비 및 항공권 지원
- **(활용방안)** 공동 논문 투고 및 대학원생 유치
 - ▶ 공동연구 결과를 바탕으로 신·재생에너지분야 Q1 저널에 논문 투고 (2편 계획)
 - ▶ Qatar 대학과 Sharjah 대학의 공동연구 참여연구원을 본교 석·박사 과정으로 유치하고 중동 지역 과 교육(연구) 교류를 위한 전략적 거점 대학으로 활용

4. 중국 상해공정기술대학교(SUES)와 학술교류 활성화

- **(MOU 내용)** 상해공정기술대학교와 본교 공과대학은 공학분야 연구 활성화와 대학원 교육의 국제화를 위한 학술교류 MOU를 체결하였음. (중국 상해공정기술대학교)
 - ▶ 연구실 인턴십(Lab. Internship) : 본교 대학원 진학을 희망하는 상해공정기술대 학생을 초청하여 관심 있는 연구실에서 동계 및 하계방학기간을 활용하여 인턴십을 수행하도록 함(전체학생 면접을 중국에서 수행하고 학생이 지원하고자 하는 연구실에 대해 상세하게 설명 후 중국학생이 참여하고자 하는 연구실을 선정하도록 함), 연구실 인턴십을 수행한 상해공정기술대학교 학생이 심사를 거쳐 본교 BK21 사업단 융합전공에 진학할 수 있도록 프로그램을 연계
 - ▶ ICACE (국제융합공학학술대회): 국제융합공학학술대회를 매년 공동 개최하기로 협의
- **(향후 추진일정)** 공동학술대회 개최 및 연구실 인턴십 운영
 - ▶ 중국의 상해공정기술대학교에서 2021년 8월에 국제융합공학학술대회(ICACE)를 개최하기로 협의하였음 (2018년: 부산(한국해양대), 2019: 베트남, 2020: 한국해양대학교(COVID19로 취소), 2021: 상해공정대학교)
 - ▶ 아시아 지역의 우수대학과 연계하여 높은 수준의 대학원생을 안정적으로 확보하기 위하여 연구실 인턴십 1년 2회 운영예정

III. 연구역량 영역

1. 참여교육 연구역량

1.1 중앙정부 및 해외기관 연구비(별도 제출/ 평가)

<표 3-1> 최근 3년간(2017.1.1-2019.12.31) 이공계열 참여교수 1인당 중앙정부 및 해외기관 연구비
수주 실적

항목	수주액(천원)			
	2017.1.1.-2017.12.31.	2018.1.1.-2018.12.31.	2019.1.1.-2019.12.31.	전체기간 실적
중앙 정부 연구비 수주 총 입금액	2,053,600	2,021,668	2,113,362	6,188,631
해외기관(산업체 제외) 연구비 수주 총(환산)입금액	0	0	0	0
1인당 총 연구비 수주액				562,602
이공계열 참여교수 수	11			

<표 3-1-1> 최근 3년간(2017.1.1-2019.12.31) 인문사회계열 참여교수 1인당 중앙정부 및 해외기관 연구비 수주 실적

항목	수주액(천원)			
	2017.1.1.-2017.12.31.	2018.1.1.-2018.12.31.	2019.1.1.-2019.12.31.	전체기간 실적
중앙 정부 연구비 수주 총 입금액	0	0	0	0
해외기관(산업체 제외) 연 구비 수주 총(환산)입금액	0	0	0	0
1인당 총 연구비 수주액				0
인문사회계열 참여교수 수	0			

1.2연구업적물

① 참여교수 대표연구업적물의 적합성과 우수성

<표 3-2> 최근 5년간 참여교수 대표연구업적물 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
1	김명진	10058320	이공계열	환경공학	저널논문	Junhyeok Jeon; Myoung-Jin Kim
						C02 storage and CaC03 production using seawater and an alkali industrial by-product C02 storage and CaC03 production using seawater and an alkali industrial by-product
						Chemical Engineering Journal
						378, 122180
						1
						2019
						10.1016/j.cej.2019.122180
<p>■ 본 연구에서는 지구온난화 문제를 해결하기 위한 경제적인 이산화탄소 저장방법을 제시하였다. 이산화탄소를 저장할 뿐만 아니라 고순도 탄산칼슘을 생산하는 간접탄산화 기술은 값비싼 화학용매가 대부분의 비용을 차지하기 때문에 이 기술의 경제적 타당성을 달성하기가 매우 어렵다는 것은 잘 알려져 있다. 그렇기 때문에 본 연구에서 이러한 한계를 극복하기 위해 화학 용매를 거의 비용이 들지 않는 해수로 대체하여 기술의 경제성을 확보하는 기반을 마련하였다는 것은 그 의의가 크다. 특히 간접탄산화 용제로 해수를 사용한 것은 이 분야에서 세계 최초이다. 본 연구결과는 칼슘 용출 용매로 해수를 사용하여 간접탄산화 기술의 경제성 확보에 크게 기여하였고, 광물탄산화 기술의 실용화에 크게 이바지할 것이라고 예상된다. 또한 본 연구결과는 지구온난화 문제를 해결하는데 일조한다는 점에서 본 교육연구단의 비전 및 목표에 부합하는 연구업적물이다.</p> <p>■ 해당 학술지는 JCR 2018 기준 IF 8.355 및 관련분야 백분위 97.115의 저명한 학술지이다.</p>						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
2	김명진	10058320	이공계열	환경공학	저널논문	Myoung-Jin Kim; Dami Kim
				환경영향 평가		Maximization of CO2 storage for various solvent types in indirect carbonation using paper sludge ash
						Environmental Science and Pollution Research
						25(30), 30101-30109
						1
						2018
						10.1007/s11356-018-2970-6
<p>■ 본 연구에서는 지구온난화 문제를 해결하기 위한 일환으로 간접탄산화 기술을 이용하여 이산화탄소를 저장하였다. 구체적으로는 알칼리성 산업폐기물인 제지슬러지소각재(PSA)를 이용한 간접탄산화를 통해 CO2 저장량을 극대화하는 것을 목표로 했다. 산을 사용하여 PSA로부터 제조된 칼슘 용출액에 이산화탄소를 주입할 때는 탄산화가 진행되지 않았고, 암모늄염 용매의 경우는 탄산화효율이 낮았다. 그러나 산 및 암모늄염 용매를 이용하여 얻은 칼슘 용출액에 수산화나트륨 및 암모니아 용액을 사용하여 pH를 높인 후에는 각각 최대 324 kg-CO2/(ton PSA) 및 175 kg-CO2/(ton PSA)를 저장하였다. 구연산나트륨 또는 물을 사용하여 PSA로부터 제조된 칼슘 용출액의 pH가 구연산나트륨의 경우 10.5, 물의 경우 8.3에 도달하기 직전에 CO2 주입을 중단하여, 각각 136 kg-CO2/(ton PSA), 29 kg-CO2/(ton PSA)를 저장하였다. 탄산화를 통해 얻은 고체는 고순도 탄산칼슘이었다. 본 연구결과는 탄소저감을 극대화하는 방법을 모색했다는 점에서 본 교육연구단의 비전 및 목표에 부합하는 연구업적물이다.</p>						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
3	김명진	1005832 0	이공계열	환경공학	저널논문	Mijeong Jang; Seyoung Pak; Myoung-Jin Kim
						Comparison of adsorption characteristics of Se(IV) and Se(VI) onto hematite: effects of reaction time, initial concentration, pH and ionic strength
						Environmental Earth Sciences
						74, 1169-1173
						1
						2015
						10.1007/s12665-015-4103-6
<p>■ 본 연구결과는 오염된 물과 토양에 대한 관리전략을 어떻게 마련할 것인지에 대한 기초 자료를 제공한다. 이 연구를 통해 얻은 적철광에 대한 Se(IV) 및 Se(VI)의 흡착 특성에 대한 깊은 이해는 자연 환경에서 Se 종의 운명과 이동에 대한 더 나은 예측을 가능하게 할 것이라고 기대한다. 본 연구에서는 적철광에 대한 [Se(IV)]와 [Se(VI)]의 흡착반응을 다양한 반응시간 조건, 초기농도, pH 및 이온강도 하에서 진행하였다. Se(IV) 및 Se(VI)의 흡착은 각각 5 시간, 5 분 내에 정상상태에 도달하였다. 포물선 확산모델이 두 개의 Se 종의 적철광에 대한 흡착 동역학을 표현하기에 가장 잘 맞는 것이 밝혀졌다. 동역학적 결과와는 반대로, 동일한 물리화학적 조건의 평형상태에서 Se(VI)보다 약 3 배 더 많은 Se(IV)가 흡착되었다. Langmuir 모델은 Se(IV) 및 Se(VI)의 등온흡착을 설명하는데 가장 적합하였다. 환경보호를 위한 기초자료를 제공한다는 점에서 본 연구결과는 교육연구단의 비전 및 목표에 부합한다.</p>						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
4	손동우	1111591 7	이공계열	기계공학	저널논문	Dongwoo Sohn; Seungmin Jin
						Polyhedral elements with strain smoothing for coupling hexahedral meshes at arbitrary nonmatching interfaces
						Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering
						293, 92-113
						1
						2015
						10.1016/j.cma.2015.04.007
<p>■ 해양구조물과 같이 형상이 복잡하거나 대용량 병렬 계산이 필요한 경우에는 전체 해석영역을 여러 부분영역으로 분할하여 독립적으로 모델링 및 해석을 수행하고 부분영역에 대한 결과를 조합하여 다시 전체적인 해석을 완료한다. 그러나 각 부분영역에 대하여 독립적으로 구성된 격자망은 서로 다른 부분영역의 경계에서 절점의 연결 조건과 요소의 적합 조건을 만족시키지 못할 가능성이 높다. 즉, 불일치 계면 문제가 발생할 수 있는데 삼차원 부분영역에 대하여 육면체 격자망을 구성하는 경우에는 불일치 계면 처리가 매우 번거롭고 어려운 문제가 된다. 모델링 및 해석의 효율성 향상을 위하여 도입한 분할모델링의 장점이 오히려 까다로운 불일치 계면에 대한 처리로 인해 퇴색될 수 있을 뿐만 아니라 해의 정확성을 보장할 수 없게 될 수 있다. 본 논문에서는 다면체 유한요소를 이용하여 불일치 계면에 놓인 육면체 유한요소를 효과적으로 연결할 수 있는 기법을 제안하였다. 2013년과 2015년 국내에서는 처음으로 임의의 다각형 면과 절점 분포를 허용하는 다면체 유한요소를 제안하고 활용한 논문을 전산역학 분야의 최고 학술지(JCR 2018 기준 백분위 98.571)에 게재하였다. 본 논문에서 제안한 방법은 해양신재생에너지 구조물 및 장치의 해석과 설계에 직접적으로 활용될 수 있다.</p>						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
5	손동우	1111591 7	이공계열	기계공학	저널논문	Sangjun Kim; Dongwoo Sohn; Seyoun Im
						Construction of polyhedral finite element meshes based upon marching cube algorithm
						Advances in Engineering Software
				전산역학		128, 98-112
						1
						2019
						10.1016/j.advengsoft.2018.11.014
<p>■ 유한요소 모델링과 해석에서 육면체 격자망은 해의 정확성과 수렴 측면에서 우수한 성능을 보인다. 그러나 육면체 요소는 형상에 대한 적응성이 나쁘기 때문에 복잡한 형상에 대한 육면체 격자망 구성은 여전히 까다로운 문제로 인식되고 있다. 본 연구에서는 육면체 요소를 포함한 다면체 요소를 자동적으로 생성할 수 있는 그리드 기반의 격자망 생성 기법을 제안하였다. 먼저, 직육면체가 규칙적으로 배열된 배경 그리드에 마칭 큐브 알고리즘을 적용함으로써 주어진 형상정보의 경계를 표현하기 위한 배경 직육면체의 표면 위상을 정의한다. 이어서 표면 위상을 다면체 체적 위상으로 확장함으로써 삼차원 다면체 유한요소 격자망을 생성시킬 수 있다. 또한 마칭큐브 알고리즘에서 불가피하게 생성되는 모호한 위상까지 처리하여 복잡한 임의의 형상을 효과적으로 모델링할 수 있도록 하였다. 생체구조를 포함한 다양한 예제를 통해 본 연구에서 제안한 격자망 생성 기법으로 복잡한 삼차원 영역에 대한 육면체 기반의 격자망을 쉽게 생성할 수 있음을 보였다. 생성된 격자망은 표면 부분의 다면체 요소와 영역 내부의 육면체 요소로 구성된다. JCR 2018 기준 백분위 92.056인 학술지에 게재되었으며, 해양신재생에너지 장치의 유체-고체 상호작용을 고려한 모델링 및 해석으로 확장, 적용될 수 있다.</p>						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용	
				세부 전공 분야			
대표연구업적물의 적합성과 우수성							
6	손동우	1111591 7	이공계열	기계공학	저널논문	Jae Hyuk Lim; Hobeom Kim; Sun-Won Kim; Dongwoo Sohn	
						A microstructure modeling scheme for unidirectional composites using signed distance function based boundary smoothing and element trimming	
						Advances in Engineering Software	
							109, 1-14
							1
							2017
							10.1016/j.advengsoft.2017.02.014
<p>■ 복합재료는 우수한 비강성, 비강도 및 내부식성을 가지므로 해양구조물 및 풍력발전 시스템에 활용되고 있다. 복합재료의 미시구조는 거시적인 거동에 영향을 미치므로, 미시구조를 있는 그대로 모델링하여 그 영향을 분석할 필요가 있다. 그러나 복합재료 미시구조의 모델링은 상당한 노력과 시간을 요구하기 때문에 기존의 많은 연구에서는 섬유 배열을 단순하게 가정하여 사용하였다. 본 논문에서는 복합재료의 특성을 정확하게 예측하기 위해 부호거리함수 기반의 경계 평활화와 요소 트리밍을 결합하여 실제 섬유의 크기, 형상, 배열을 고려할 수 있는 미시구조 모델링 기법을 제안하였다. 영상 처리를 통해 단방향 섬유강화 복합재료에 무작위로 분포되어 있는 섬유 형상을 반영하였으며, 섬유와 기지재의 계면에 부호거리함수를 도입함으로써 실제의 미시구조를 정확하게 표현하고 유한요소 격자망으로 자동 생성할 수 있도록 하였다. 다양한 벤치마크 문제를 풀이하여 본 논문에서 제안한 기법의 정확성과 효율성을 검증하였으며, 실제의 섬유강화 복합재료 이미지를 이용하여 미시구조에 대한 효과적인 모델링이 가능함을 보였다. JCR 2018 기준 백분위 92.056인 학술지에 게재된 논문으로, 복합재료가 적용된 해양신재생에너지 구조물의 열 및 기계적 특성 평가에 활용될 수 있다.</p>							

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
7	송영채	1005734 6	이공계열	환경공학	저널논문	Qing Feng; Young-Chae Song; Yongtae Ahn
						Electroactive microorganisms in bulk solution contribute significantly to methane production in bioelectrochemical anaerobic reactor
						Bioresource Technology
						259, 119-127
						1
						2018
						10.1016/j.biortech.2018.03.039
<p>■ 생물전기화학반응조에서 바이오매스로부터 메탄의 생성이 벌크용액의 이종간직접전자전달에 의해 크게 촉진됨을 세계 처음으로 밝힌 논문으로서, 생물전기화학기술에 전기장을 이용함으로써 실용화 가능하게 하는 시발점이 되었다.</p> <p>■ 해당 학술지는 JCR 2018 기준 IF 6.669 및 관련분야 백분위 96.154의 저명한 학술지이며, 해당 논문은 FWC이 2.5712, 구글스칼라 인용수 및 Web of Science 인용수가 각각 26 및 20이다.</p>						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
8	송영채	1005734 6	이공계열	환경공학	저널논문	Qing Feng; Young-Chae Song; Kyuseon Yoo; Nanthakumar Kuppanan; Sanjukta Subudhi; Banwari Lal
						Bioelectrochemical enhancement of direct interspecies electron transfer in upflow anaerobic reactor with effluent recirculation for acidic distillery wastewater
						Bioresource Technology
						241, 171-180
						1
						2017
						10.1016/j.bior tech.2017.05.073
<p>■ 바이오 전극을 설치한 상향류식 혐기성반응조에서 산도가 높은 폐생물자원인 주정폐수로부터 알카리도의 별도 투입 없이 유출수의 반송만으로 메탄생성을 크게 향상시킬 수 있음을 입증한 논문으로 경제적인 방법으로 주정폐수를 처리하고 부산물로서 메탄가스를 고효율로 생성할수 있는 가능성을 제시하였다. 이 논문은 생물학적 방법에 의한 메탄, 수소 등의 바이오에너지 생산기술을 해양바이오매스까지 확대할 수 있는 기술적 근거를 제공하였다.</p> <p>■ 해당 학술지는 JCR 2018 기준 IF 6.669 및 관련분야 백분위 96.154의 저명한 학술지이며, 해당 논문은 FWCI가 1.8265, 구글스칼라 인용수 및 Web of Science 인용수가 각각 24 및 20이다.</p>						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
9	송영채	1005734 6	이공계열	환경공학	저널논문	Qing Feng; Young-Chae Song; Byung-Uk Bae
						Influence of applied voltage on the performance of bioelectrochemical anaerobic digestion of sewage sludge and planktonic microbial communities at ambient temperature
						Bioresource Technology
						220, 500-508
						1
						2016
						10.1016/j.biortech.2016.08.085
<p>■ 생물전기화학반응조에서 페바이오매스인 하수슬러지로부터 메탄생성이 바이오전극에 인가한 전압과 일정한 상관관계가 있음을 보였으며, 미생물군집을 해석한 논문이다. 이 논문은 다양한 해양바이오매스를 생물학적 방법으로 메탄, 수소 등의 바이오에너지 생산에 직접 활용할 수 있는 길을 넓혔다.</p> <p>■ 해당 학술지는 JCR 2018 기준 IF 6.669 및 관련분야 백분위 96.154의 저명한 학술지이며, 해당 논문은 FWC이 1.9349, 구글스칼라 인용수 및 Web of Science 인용수가 각각 43 및 32이다.</p>						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
10	심도식	10899539	이공계열	재료공학	저널논문	Do-Sik Shim; Gyeong-Yun Baek; Eun-Mi Lee
						Effect of substrate preheating by induction heater on direct energy deposition of AISI M4 powder
						Materials Science & Engineering-A
						682, 550-562
						1
						2017
						10.1016/j.msea.2016.11.029
<p>■ 직접에너지적층(direct energy deposition, DED) 기술은 적층제조(addictive manufacturing, AM) 기술 중 하나로 고출력 레이저 에너지를 이용하여 금속분말을 용융시켜 원하는 형상으로 적층 제조하는 기술이다. 본 업적물은 이러한 DED 기술을 활용함에 있어 모재 가열 기술을 이용하여 임의의 형상을 조밀하고 세밀하게 적층이 가능하며, 국부적으로 모재를 용융시키기 때문에 열적 영향을 최소화 할 수 있었다. 뿐만 아니라 모재와 함께 분말을 직접 용융시켜 적층하기 때문에 매우 우수한 결합력을 얻을 수 있었다. 이러한 기술은 해양 부식 환경에서 사용되는 다양한 기계 구조물이나 부품에 대하여, 표면에 내부식성이 뛰어난 금속 분말을 적층 또는 코팅함으로써 내부식성 및 표면강도 등을 향상시킬 수 있다. 본 논문과 관련된 기술은 국내 중소기업에 기술이전되었다. 따라서, 해양 구조물이나 해양 환경 사용 부품에 대한 제작 비용은 낮추면서 수명을 증가시키는 기술로 활용이 가능하다.</p> <p>■ 해당 학술지는 JCR 2018 기준 IF 4.081 및 관련분야 백분위 91.447의 저명한 학술지이며, 해당 논문은 FWC가 1.6976, 구글스칼라 인용수 및 Web of Science 인용수가 각각 19 및 13이다.</p>						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
11	심도식	10899539	이공계열	재료공학	저널논문	Do-Sik Shim; Kee-Poong Kim; Ki-Yong Lee
						Double-stage forming using critical pre-bending radius in roll bending of pipe with rectangular cross-section
						Journal of Materials Processing Technology
						236, 189-203
						1
						2016
						10.1016/j.jmatprotec.2016.04.033
<p>■ 본 연구에서는 고유연성(high flexibility)을 강조하는 최근 산업추세에 부합하여, 복잡한 형상의 구조재 성형이 가능하고 기존 기술과의 융합으로 효율적이면서도 생산성이 높은 새로운 점진적 롤 성형 기술을 제안하였다. 또한, 유한요소해석으로 제안된 성형 기술을 모사하여 그 실현성을 검증하고 공정 설계를 위해 주요 공정변수에 대한 기초 분석을 수행하였다. 본 논문에서 연구된 기술은 해양 구조물에 사용되는 구조재를 낮은 생산 비용으로, 다양한 형상으로 제작이 가능한 기술이며, 해당 기술은 대한민국특허 “파이프 벤딩 방법(등록번호 10-1738932)” 로 등록되었음. 부품 생산에 필요한 설계 기술 그리고 시뮬레이션 기술을 포함하며, 이러한 기술들은 해상 풍력 등과 같은 구조물의 제작에 활용될 수 있으며, 낮은 생산성의 기존 제작 공법을 획기적으로 변화시킬 수 있다.</p> <p>■ 해당 학술지는 JCR 2018 기준 IF 4.178 및 관련분야 백분위 92.391의 저명한 학술지이며, 구글스칼라 인용수 및 Web of Science 인용수가 각각 13 및 10이다.</p>						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공분야		실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야			
대표연구업적물의 적합성과 우수성							
12	심도식	10899539	이공계열	재료공학	저널논문	Min-seob Kim; Wook-jin Oh; Gyeong-yoon Baek; Yeong-kwan Jo; Ki-yong Lee; Sang-hu Park; Do-sik Shim	
						Ultrasonic nanocrystal surface modification of high-speed tool steel (AISI4) layered via direct energy deposition	
						Journal of Materials Processing Technology	
				철강재료		277, 116420	
						1	
						2019	
						10.1016/j.jmatprotec.2019.116420	
<p>■ 초음파나노표면개질(ultrasonic nanocrystal surface modification) 기술은 초고경도 볼팁으로 금속 표면을 강하게 타격하여 소성변형시킴으로써 표면의 기계적 특성과 구조적 강도를 증가시킬 수 있는 기술이다. 한편, 금속 분말을 모재의 표면에 클래딩하여, 표면 특성을 향상시킬 수 있다. 본 논문은 이 두 가지 공법을 연속적으로 처리하여 표면의 기계적 특성을 극대화한 기술이다. 고경도 분말 소재를 적층한 후, 초음파나노표면개질 처리를 하여 경도, 마모, 스크래치 시험을 통해 기계적 특성이 월등히 상승되었음을 확인한 논문이다. 본 연구의 결과는 해양 환경뿐만 아니라 극한 환경에서 사용되는 다양한 금속 부품에 대한 표면 강화 기술로 사용 가능하며, 특히 에너지 수송 및 저장에 필요한 다양한 압력용기와 파이프 등과 같은 구조물의 강도 향상에 활용 가능한 기술이다.</p> <p>■ 해당 학술지는 JCR 2018 기준 IF 4.178 및 관련분야 백분위 92.391의 저명한 학술지이다.</p>							

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
13	오재홍	1097692 4	이공계열	토목공학		Automated bias-compensation of rational polynomial coefficients of high resolution satellite imagery based on topographic maps
						ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing
						100, 14-22
						1
						2015
						10.1016/j.isprsjprs.2014.02.009
<p>■ 본 논문은 접근이 어렵거나 불가능하며, 면적 또한 광범위한 지역에 대한 해양, 해안 자원 탐사, 환경 분석을 수행하기 위해 필수적인 인공위성 데이터 정보의 정확도 및 정밀도를 향상시키기 위한 연구이다. 인공위성 데이터의 정확성을 향상시켜, 해양, 해안 지형 공간에 시설물을 설치, 유지보수하기 위해 필수적인 설계데이터를 확보하고, 정밀성을 높이기 위한 기법을 연구하였다. 본 연구를 통해 수백 km²에 해당하는 광범위 지역에 대해 자동화된 기법으로 1m에 해당하는 정밀한 위치 정보를 갖는 지형지물 정보를 도출하여 활용할 수 있게 되었다. 해당 기술은 한국 항공우주연구원에서 채택하여, 정부부처 활용 기술로 배포 활용하고 있다. 특히 우리나라는 올해 및 내년에 국토위성을 발사할 계획을 갖고 있으며, 현재 항공우주연구원에서는 아리랑 3호, 3A호, 7호 등을 운용 중이거나 발사예정이다. 따라서 정밀 고해상도 위성을 에너지 자원개발 및 감시에 활용하기 위한 기반이 갖추어지고 있으므로 본 연구의 직접 활용이 기대된다.</p> <p>■ 해당 학술지는 JCR 2018 기준 IF 6.942 및 관련분야 백분위 99.000에 위치한 저명한 학술지이며, 해당 논문은 FWC가 2.5185, 구글스칼라 인용수 및 Web of Science 인용수가 각각 36 및 26이다.</p>						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
14	오재홍	1097692 4	이공계열	토목공학	저널논문	Changno Lee; Jaehong Oh; Changhee Hong; Junhee Youn
				측량/측지		Automated Generation of a Digital Elevation Model Over Steep Terrain in Antarctica From High-Resolution Satellite Imagery
						IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing
						53(3), 1186-1194
						1
						2015
						10.1109/TGRS.2014.2335773
<p>■ 본 논문은 항공기 등 접근이 어려운 남극 지역에 장보고 과학기지 건설, 자원 탐사, 지형 분석을 수행하기 위하여 필수적인 3차원 지형 정보를 획득하기 위해 입체 인공위성 데이터를 활용한 연구이다. 남극의 경우 광범위한 지역이 눈으로 뒤덮여 있어 지형을 파악하기가 어렵고, 특히 해안의 경우 급사면 절벽 지형으로 이루어져있어, 실제적인 측량 및 지형 정보 획득은 거의 불가능에 가깝다. 따라서 본 연구에서는 인공위성 데이터를 활용하였고, 부가적으로 입체로 취득된 데이터를 사용함으로써 국내 최초로 극지방(남극)에 대한 정밀 지형정보를 빠른 시간 내에 도출할 수 있는 알고리즘을 개발 적용하여 성공적인 결과를 도출할 수 있었던 점에서 큰 의미를 지닌다. 위성 데이터를 이용하여 원격지에 위치한 해안, 해양의 신재생에너지 시설을 설치, 관리를 위한 정밀 데이터 수집에 활용성이 높다.</p> <p>■ 해당 학술지는 JCR 2018 기준 IF 5.630 및 관련분야 백분위 93.452의 저명한 학술지이며, 해당 논문은 FWCI가 0.9527, 구글스칼라 인용수 및 Web of Science 인용수가 각각 12 및 7이다.</p>						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공분야		실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야			
대표연구업적물의 적합성과 우수성							
15	오재홍	1097692 4	이공계열	토목공학	저널논문	Youkyung Han; Jaehong Oh	
						Automated Geo/Co-Registration of Multi-Temporal Very-High-Resolution Imagery	
						Sensors	
				18(5), 1599			
				1			
				2018			
				10.3390/s18051599			
<p>■ 해양 에너지 탐사 및 분석을 위해서는 다시기에 걸친 해양, 해안 지형 환경 분석이 필수적이다. 특히 장시간에 걸친 분석을 위해서는 시계열로 확보된 데이터의 분석이 필요하다. 그러나 광범위한 지역의 경우 데이터를 확보가 어려우며, 이에 대한 유의미한 패턴을 도출하여 분석하기는 더욱 어려운 상황이다. 본 연구에서는 접근이 어려운 광범위 지역에 대하여 효율적으로 지형 환경 데이터를 수집하여 시계열로 분석하기 위한 기법을 연구하였다. 다시기에 획득된 위성 데이터를 정밀한 지도좌표를 부여하기 위한 절대좌표보정 및 데이터간의 상호 정밀성을 확보하기 위한 상호정합을 위한 새로운 기법을 개발하여 적용하고 그 효용성을 확인하였다. 인공위성데이터의 데이터 획득 기하, 획득 계절, 날짜 등이 다름에도 불구하고 강건한 데이터 정합 효용성을 보였다. 본 연구를 기반으로 다시기에 걸쳐 변화하는 해양, 해안 지형, 환경을 분석하고 모니터링 할 수 있을 것으로 기대된다.</p> <p>■ 해당 학술지는 JCR 2018 기준 IF 3.031의 우수한 학술지이며, 해당 논문은 FWC이 1.2097, 구글스칼라 인용수 및 Web of Science 인용수가 각각 6 및 40이다.</p>							

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
16	유근제	1083365 3	이공계열	환경공학	저널논문	Keunje Yoo; Sudheer Kumar Shukla; Jae Joon Ahn; Kyungjoo Oh; Joonhong Park
						Decision tree-based data mining and rule induction for identifying hydrogeological parameters that influence groundwater pollution sensitivity
						Journal of Cleaner Production
						122, 277-286
						1
						2016
						10.1016/j.jclepro.2016.01.075
<p>■ 본 연구에서는 환경영향평가분야에서 데이터마이닝 기법의 적용성과 유효성을 평가하는 연구를 수행하였다. 주요 데이터마이닝 기법 (Decision Tree, Artificial Neural Network, Multinomial Logistic Regression, Case Based Reasoning) 중 어떤 접근 방법이 이용 가능한 데이터가 제한적인 경우, 가장 높은 예측 정확성과 신뢰성 있는 모델을 제공할 수 있는지 검토하였다. 연구 결과 의사결정나무 기법이 가장 높은 성능을 나타내는 것을 확인할 수 있었고, Rule induction 방법을 이용하여 오염에 가장 영향을 미치는 수리지질학적 인자를 통계적으로 유의하게 찾아내었다. 이를 통해 국내 수리지질학적 특성을 반영한 최적의 맞춤형 지하수 오염 취약성을 사전에 예측하고 평가하는 데 유용한 방법을 도출하였고, 이를 토양지하수 환경정책에 활용하기 위한 제언을 제시하였다.</p> <p>■ 해당 학술지는 JCR 2018 기준 IF 6.395 및 관련분야 백분위 93.028의 저명한 학술지이며, 해당 논문은 FWCI가 1.4644, 구글스칼라 인용수 및 Web of Science 인용수가 각각 21 및 17이다.</p>						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
17	유근제	10833653	이공계열	환경공학	저널논문	KeunjeYoo; HyunjiYoo; Jae Min Lee; Sudheer Kumar Shukla; Joonhong Park
						Classification and Regression Tree Approach for Prediction of Potential Hazards of Urban Airborne Bacteria during Asian Dust Events
						Scientific Reports
						8, 11823
						1
						2018
		10.1038/s41598-018-29796-7				
<p>■ 황사 바이오에어로졸 내 유해성에 대한 실시간 정보 제공 및 예측은 여전히 해결해야 할 과제로 남아있다. 본 연구에서는 4차 산업혁명과 더불어 많은 관심을 받고 있는 대표적인 인공지능기법인 CART (Classification and regression tree) 방법이 상대적으로 이용 가능한 정보가 제한적인 환경공학 분야에서 적절하게 사용될 수 있는지 평가하였다. CART와 다중회귀분석 간의 실시간 예측 성능을 평가한 결과 인공지능 기반의 CART가 정확도가 높으며, false positive and false negative 로 인한 오차가 다중회귀분석에 비해 적음을 MAE, RMSE, R2검정 및 평가를 통해 확인하였다. 본 연구를 통해 인공지능기법인 CART가 황사 바이오에어로졸의 잠재적 위해도를 예측하고 이해하는데 효과적으로 사용될 수 있음을 제시하였고, 향후 미세먼지로 인한 공중보건과 관련된 환경보건정책의 의사 지원 및 결정에 유용하게 활용될 수 있음을 제시하였다.</p> <p>■ 해당 학술지는 JCR 2018 기준 IF가 4.011인 저명한 학술지이며, 해당 논문은 FWC1가 1.3042, 구글스칼라 인용수 및 Web of Science 인용수가 각각 13 및 100이다.</p>						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
18	유근제	1083365 3	이공계열	환경공학	저널논문	Young Kyung Kim; Keunje Yoo; Min Sung Kim; Il Han; Minjoo Lee; Bo Ram Kang; Tae Kwon Lee; Joonhong Park
						The capacity of wastewater treatment plants drives bacterial community structure and its assembly
						Scientific Reports
						9, 14809
						1
						2019
	10.1038/s41598-019-50952-0					
<p>■ 하수처리 용량이 미생물 생태에 미치는 영향이 중요함에도 불구하고, 미생물 군집이 처리 용량에 따라 어떻게 생태적으로 구성이 되고 기능을 갖는지에 대한 정보는 매우 제한적이다. 이 연구에서는 처리 용량이 현저히 다른 한국과 베트남의 활성슬러지 기반의 하수처리시설에서 박테리아 군집의 구성과 구조가 용량에 따라 어떠한 상호작용과 차이를 가지고 있는지 조사하고 환경정보공학적으로 분석하는 연구를 수행하였다. 최근에 상호연관관계를 파악하는데 유용하게 활용되는 데이터마이닝 기반의 co-occurrence network 분석을 통해, 상대적으로 처리 용량이 큰 하수처리시설의 미생물 군집이 저용량 하수처리시설의 미생물 군집보다 더 밀접한 상호·연관관계가 있는 것을 발견하였다. 이 결과는 처리 용량이 활성슬러지 미생물 군집 및 생태학적 조성을 이루는데 영향을 미치는 핵심 요소라는 것을 뒷받침하며, 하수처리시설의 처리 용량에 따라 생물 반응조를 설계하고 운영해야 할 필요성이 있음을 시사한다.</p> <p>■ 해당 학술지는 JCR 2018 기준 IF가 4.011인 저명한 학술지이다.</p>						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
19	이영호	1008069 7	이공계열	기계공학		Studies on the performance of Savonius rotors in a numerical wave tank
						Ocean Engineering
						158, 29-37
						1
						2018
						10.1016/j.oceaneng.2018.03.084
<p>■ 파력발전 터빈설계는 다양한 파랑조건에 대하여 효율이 높아야 한다. 이 연구에서는 구조적으로 간단하면서도 효율이 비교적 높은 Savonius type을 대상으로 하여 수치해석적인 성과를 제시하였다.</p> <p>■ 이 논문은 국제공동연구를 다년간 함께 수행해 온 Fiji 남태평양대학(USP)과의 최근 연구성과이다.</p> <p>■ 제1저자는 이영호 교수가 석사과정을 지도하였고 귀국 후 USP에서 박사과정에 재학중 2018년에 3개월간 이영호 교수 연구실에서 실험과 CFD해석을 수행하였다. 명실상부한 국제협력 공동연구 성과로 평가할 수 있다.</p>						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야		실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야			
대표연구업적물의 적합성과 우수성							
20	이영호	1008069 7	이공계열	기계공학			Efficient energy storage method by multistage pump of the energy storage system using CFD
							INTERNATIONAL JOURNAL OF ENERGY RESEARCH
							40, 685-691
				유체기계			1
							2016
							10.1002/er.3432
<p>■ 이 연구는 기계식 에너지저장장치(ESS)로서 양수발전 개념을 활용한 첫 번째 연구(A hybrid energy storage system using pump compressed air and micro-hydro turbine, Renewable Energy, Vol.65, 2014)의 후속으로서, 국내에서 발표한 최초의 기계식 ESS기술을 소개하고 있다.</p> <p>■ 이 연구는 가정용 마이크로급(10kWh 이하) ESS 설계를 목표로 소형 다단펌프 및 소형 수력터빈, 압축탱크를 이용한 시스템을 기본으로 하여 CFD 성능 예측 결과, 특히, 상용 다단펌프의 회전수 인버터 제어를 통한 효율증가를 예측하고 있다.</p> <p>■ 이 연구성과는 박사학위 논문(2017년, 박지훈, 이영호 교수 지도)에서 모델실험을 포함한 내용으로 1차 완결하였다.</p> <p>■ 관련 특허가 국내외에 출원, 등록되어 있으며, 향후 부유식 해상풍력발전단지의 계통안정성을 위한 ESS기술로 확장하기 위하여 국제공동연구를 제안하고 있다(노르웨이 NTNU, SINTEF, Aker Solutions 등과 협의 중임).</p> <p>■ 해당 학술지는 JCR 2018 기준 IF가 3.345 및 관련분야 백분위 98.529의 저명한 학술지이다.</p>							

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용	
				세부전공분야			
대표연구업적물의 적합성과 우수성							
21	이영호	10080697	이공계열	기계공학	저널논문	Byung-Ha Kim; Joji Wata; Mohammed Asid Zullah; M.Rafiuddin Ahmed; Young-Ho Lee	
						Numerical and experimental studies on the PTO system of a novel floating wave energy converter	
						Renewable Energy	
							79, 111-121
							1
							2015
							10.1016/j.renene.2014.11.029
<p>■ 이 연구는 이영호 교수가 수행한 파력발전 관련 연구중에서 완성도가 가장 높은 내용으로 Fiji Ahmed 교수팀과 공동으로 수행하였다.</p> <p>■ 이 연구는 정부(전담기관:KETEP)의 지원(과제명:양방향 수력터빈을 이용한 부유식 파력터빈 원천기술 개발, 2011-2014년, 10억원)으로 이루어졌으며, 특히, 부유식 모델시험정치를 해양대 인근해상에 직접 계류방식으로 설치하여 성능을 계측하였다. 과제종료 후 평가시에 산업체로부터 대학 연구수준 이상의 성과로 호평을 받았으며, 이후 다양한 연구 형태로 발전시켜 왔다.</p> <p>■ 현재까지 신뢰성이 입증된 cross flow type 터빈을 OWC 공기터빈에 적용하는 연구(박사과정 수행)로 진전되었다. 향후 효율개선에 관련된 실험결과를 해외(포르투갈, 네덜란드 등)와 공유하여 국제 공동연구 기술개발을 모색 중이다.</p>							

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
22	이재하	10131966	이공계열	토목공학	저널논문	Jaeha Lee; Maria M. Lopez
						Frictional bond-slip model for the concrete-FRP interface under the FRP U-wrap region
						CONSTRUCTION AND BUILDING MATERIALS
						194, 226-237
						1
						2019
						10.1016/j.conbuil dmat.2018.11.018
<p>■ 외부부착 FRP 보강콘크리트구조물의 취성적 파괴특성을 개선하기 위하여 앵커를 추가로 부착하고 파괴 거동을 연성적으로 유도하는 연구가 진행되어왔다. 본 연구를 통해 개발된 Frictional Bond-Slip Model (FBS Model)을 적용한 경우 앵커가 있는 FRP 보강 콘크리트의 파괴거동을 비교적 유사하게 예측할 수 있음이 확인되었다. FRP는 가볍고 부식저항성능이 우수한 재료로서 해양환경에서 매우 유용하게 적용될 수 있을 것으로 판단되어 향후 해양구조물 구조건전성 평가기술, 해양인프라 구조 설계 기술에 활용이 기대된다. 또한 해양구조물의 보강을 통해 극심한 해양환경에서의 구조물 성능 개선이 기대된다. FRP는 구조물의 내진 보강에 주로 활용이 되어 왔으나 지구온난화에 따른 이상기후로 증가하는 해양환경에서의 외력에 대해 시설 보강이 필요할 경우 관련 기술의 수요는 매우 높을 것으로 예상되며 온난화에 따른 해양환경의 변화가 해양에너지인프라 구조에 큰 영향을 준다고 볼때에 본 교육연구단의 교육 및 연구목표에도 부합되는 연구업적물이다.</p> <p>■ JCR 2018 기준 관련분야 백분위 93.561의 학술지에 게재된 Q1 논문으로, 2명의 저자중 1저자로 게재하여 연구 기여도 및 성과가 우수하다고 할 수 있다.</p>						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회계열	전공분야		실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야			
대표연구업적물의 적합성과 우수성							
23	이재하	10131966	이공계열	토목공학	저널논문	Wooseok Kim; Yoseok Jeong; Jaeha Lee	
						A design approach of integral-abutment steel girder bridges for maintenance	
						Steel and Composite Structures	
				구조공학		26(2), 227-239	
						1	
						2018	
						10.12989/scs.2018.26.2.227	
<p>■ 하절기 일체식교대교량(IABs)의 유지보수(deck replacement)를 위해 상부구조물을 제거한 조건에서 좌굴파괴가 종종 발생하는 것으로 보고되었다. 이러한 좌굴파괴는 하절기 교량 상부구조 제거시 압축력에 저항하지 못하여 발생한다. 따라서 상부구조 교체시공 시 공사기간의 조정이 필요하며 조정이 어려우면 강거더의 좌굴방지를 위한 설계가 고려되어야 한다. 본 연구에서는 이러한 거더의 좌굴모드를 해석적으로 검증하고 강거더 좌굴방지를 위해 거더의 간격, 경간비 및 자중효과 등이 좌굴에 미치는 영향을 최신 해석기술로 확인하였다. 이후 뒷채움재의 수동토압에 의해서 발생하는 반력을 영국과 미국의 설계기준을 준용하여 산정하고 최종적으로 좌굴을 방지할 수 있도록 수식을 제안하였다. 본 연구의 결과는 다양한 해양환경조건에서 외력을 받는 해양인프라구조 특히 자켓구조물의 연구에 활용될 수 있으며 해양인프라 구조설계기술, 해양구조물 구조건전성 평가 등의 본 교육연구단 요소기술개발에 유용하게 활용될 것으로 기대된다.</p> <p>■ JCR 2018 기준 관련분야 백분위 92.045의 학술지에 게재된 Q1 논문으로, 3명의 저자중 교신저자로 게재하여 연구 기여도 및 성과가 우수하다고 할 수 있다.</p>							

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야		실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야			
대표연구업적물의 적합성과 우수성							
24	이재하	10131966	이공계열	토목공학	저널논문	Jaeha Lee; WooSeok Kim; Kyeongjin Kim; Soobong Park; Yoseok Jeong	
						Strengthened and flexible pile-to-pilecap connections for integral abutment bridges	
						Steel and Composite Structures	
				구조공학		20(4), 731-748	
						1	
						2016	
						10. 12989/scs.2016.20.4.731	
<p>■ 일체식교대교량(IABs)의 경우 대횡변위를 허용할 수 있도록 하는 교대 말뚝과 말뚝 연결부(pile to pilecap connection)의 구조설계가 중요하다. 본 연구에서는 대횡변위에 저항할 수 있는 다양한 말뚝구조(약축을 이용한 H형강, 슬롯 설계, HSS 튜브, 나선철근 등)를 개발하고 그 성능을 비교하였다. 해석모형을 개발하기 위해 교대 뒷벽(backwall)의 회전강성을 계산하고 교대 콘크리트의 균열 예측을 위해 다양한 접촉모델 및 재료모델이 고려되었다. 따라서 콘크리트와 강재 및 지반의 상호해석 및 콘크리트와 강재로 이루어진 합성구조해석기술 등 고도의 해석기술을 필요로 한다. 또한 세밀한 균열진전을 모사할 수 있어야 한다. 이러한 해석기술은 해상풍력구조물의 하부(기초)구조와 상부구조(타워) 연결부 설계(반복하중에 의한 균열 진전 검토 등) 및 해양인프라와 해저지반의 상호작용 연구에 유용하게 활용될 수 있을 것으로 기대된다.</p> <p>■ JCR 2018 기준 관련분야 백분위 92.045의 학술지에 게재된 Q1 논문으로, 제1저자로 게재하여 연구성과가 우수하다고 할 수 있다.</p>							

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
25	조종래	1005339 1	이공계열	기계공학	저널논문	Jong Rae Cho; Byeong Don Joo; Jin Rae Cho; Young Hoon Moon
						Finite element analysis of the offshore reel-laying operations for double-walled pipe
						Advances in Mechanical Engineering
				소성가공		9(10), 1-10
						1
						2017
						10.1177/1687814017731226
<p>■ 근해에서 릴-레이잉(reel-laying) 작업 중 이중벽 파이프의 굽힘 특성을 유한요소해석으로 연구하였다. 해저 파이프 라인 릴-레이잉 작업에서 파이프는 도크의 릴에서 용접 및 스폴링되는데, 파이프가 릴에 감기고 풀리면서 반복적인 굽힘 변형이 발생한다. 유한요소법을 이용하여 SS400과 STS304로 구성된 이중벽 파이프에 대한 비선형 굽힘 거동을 분석하였고, 반복하중에 따른 변형 이력곡선에 대해 고찰하였다. 파이프의 릴-레이잉 작업 중의 반복적인 굽힘 변형 시 재료 거동에 대한 이해를 높일 수 있는 본 연구는 해양신재생에너지 장치 및 시설의 파이프 라인에 대한 기계적 특성 평가에 활용될 수 있다.</p>						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공분야		실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야			
대표연구업적물의 적합성과 우수성							
26	조종래	1005339 1	이공계열	기계공학	저널논문	Ho-Seung Jeong; Jong-Rae Cho	
						Optimal Design of Head Expander for a Lightweight and High Frequency Vibration Shaker	
						International Journal of Precision Engineering and Manufacturing	
				17(7), 909-916			
				1			
				2016			
				10.1007/s12541-016-0111-z			
<p>■ 진동 시험에서 피시험체의 크기 또는 지그의 크기가 시험기의 범위를 벗어날 때 피시험체를 시험기에 연결하기 위한 헤드익스팬더(heat expander)가 필요하다. 그러나 피시험체의 관심 주파수 범위에서 헤드 익스팬더가 공진 주파수를 갖는 경우가 있을 수 있으며, 헤드익스팬더의 질량이 피시험체의 진동시험 결과에 영향을 줄 수 있다. 본 연구의 목적은 가볍고 공진을 회피할 수 있는 헤드 익스팬더의 형상과 크기를 최적화하는 것이다. 유한요소법에 의한 모달 해석으로 공진 주파수, 모드 형상과 같은 진동 특성을 분석하고, 최적화 과정을 거쳐 목표 주파수 및 크기 범위 내에서 가장 성능이 우수한 헤드 익스팬더를 선정하였다. 본 연구는 진동이 주요하중으로 작용하는 에너지 변환 장치의 시험 및 해석 평가에 활용될 수 있다.</p>							

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야		실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야			
대표연구업적물의 적합성과 우수성							
27	조종래	1005339 1	이공계열	기계공학	저널논문	Ho Seung Jeong; Jong Rae Cho; June Kee Min; Man Yeong Ha; Sang Hu Park	
						Influence of geometric variables on the structural characteristics of brazed cross-corrugated sinusoidal plate with secondary corrugation	
						Journal of Mechanical Science and Technology	
				소성가공		33(4), 1851-1859	
						1	
						2019	
						10.1007/s12206-019-0337-7	
<p>■ 본 논문에서는 소형 열교환기의 소형화 및 열 유압 성능을 향상시키기 위해 2차 파형을 갖는 크로스 골(cross-corrugated) 판을 제안하였다. 하중 조건에 따라 신뢰할 수 있는 구조 설계를 달성하고 골판의 기하학적 형태를 선택하려면 다양한 하중 조건에서 구조적 특성에 대한 기하학적 변수의 영향에 대한 연구가 필요하다. 이 연구의 목적은 구조적 특성의 관점에서 2차 주름을 갖는 브레이징된 골판의 기하학적 변수의 영향을 평가하는 것이다. 피치 대 높이 비, 판의 두께 및 2차 주름의 진폭을 세 가지의 중요한 기하학적 변수로 두고 압력, 온도 및 압력-온도 조합 하중조건에서의 다양한 기하학적 형상을 갖는 크로스 골판에 대한 열-기계적 유한요소해석을 수행하였다. 다양한 하중 조건 하에서 실험계획법을 이용하여 각 변수가 구조적 특성에 미치는 영향을 분석하였다. 본 연구는 복합하중이 작용하는 해양신재생에너지 장치 및 시설의 에너지 교환 장치에 대한 해석 및 설계에 활용될 수 있다.</p>							

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
28	채규정	10174357	이공계열	환경공학		Nonprecious anodic catalysts for low-molecular-hydrocarbon fuel cells: Theoretical consideration and current progress
						Progress in Energy and Combustion Science
						77, 100805
						1
						2019
						10.1016/j.pecs.2019.100805
<p>■ 본 논문은 저분자 탄화수소를 전기화학적 촉매기술을 이용하여 전기에너지로 전환하는 탄화수소 연료전지 기술로 전류 밀도가 높고 여러 종류의 저분자 유기물들을 기질로 이용하여 신재생에너지를 생산할 수 있다. 이와 같은 에너지 전환기술은 다양한 형태의 에너지를 수요자가 원하는 형태로 전환이 가능하고 분산형 에너지 생산 시스템으로 활용이 가능하여 미래 신재생에너지 인프라의 운용 효율성을 높일 수 있다. 본 논문은 탄화수소 연료전지의 핵심요소 기술 현황과 도전과제에 대한 통찰을 제시하고 있어 연구자들에게 많은 영감을 주고 있다. 특히 본 연구내용은 제안 사업단의 목표인 해양으로부터 다양한 형태의 신재생에너지를 생산하고 잉여 에너지는 효율적인 저장 및 전환(수소와 수송용 연료)을 달성함으로써 해양신재생에너지인프라 포트폴리오 구축의 핵심 기술 중 하나로 연구 적합성이 우수하다.</p> <p>■ 본 연구는 아랍에미레이트 샤르자대학교 국제공동연구의 결과물이며 2019년에 관련 분야 1위 플래그쉽 저널(JCR 2018 기준 Engineering, Mechanical 분야 129저널 중 1위, 백분위 99.612)인 Progress in Energy and Combustion Science (IF 26.467)에 게재되었다.</p>						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공분야		실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야			
대표연구업적물의 적합성과 우수성							
29	채규정	1017435 7	이공계열	환경공학	저널논문	Kyu-Jung Chae; Xianghao Ren	
						Flexible and stable heat energy recovery from municipal wastewatertreatment plants using a fixed-inverter hybrid heat pump system	
						Applied Energy	
				179, 565-574			
				1			
				2016			
				10.1016/j.apenergy.2016.07.021			
<p>■ 본 논문은 다양한 신재생에너지중에서 미활용 열에너지를 회수하는 기술이다. 하수처리장은 단일 공정으로는 가장 많은 에너지를 소모하고 있는 에너지 집약적인 시설이다. 하수에는 많은 열에너지가 포함되어 있음에도 불구하고 지금까지 적절한 회수가 불가능하였는데, 본 연구에서 제안한 fixed-inverter 하이브리드 히트펌프 시스템을 이용하면 하수로부터 최적의 열에너지를 회수하여 지역 냉난방에 활용할 수 있고 많은 에너지 절감이 가능하다. 특히 본 기술은 하수처리장의 열에너지 부하변동이 큰 일간, 계절적 패턴에 최적으로 대응할 수 있도록 설계되었고, 본 교육연구단이 제안하는 해양신재생에너지 기술 중 하나인 해수열 온도차발전이나 해수열회수 분야에 핵심기술로 활용될 수 있으면 다양한 응용이 가능하다.</p> <p>■ 본 연구는 에너지 분야의 최상위 저널인 Applied Energy (JCR 2018 기준 IF 8.426)에 게재되었으며 하루 하수처리용량이 30,000 톤인 기흥하수처리장에서 실증되어 기술적 우수성뿐만 아니라 실용성에 대해서도 우수한 평가를 받았다. 게재 저널은 JCR 2018 기준 Engineering, Chemical 분야 백분위 96.739인 저널로 138개 중 5위에 랭크된 우수저널이다.</p>							

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공분야		실적구분	대표연구업적물 상세내용	
				세부 전공 분야				
대표연구업적물의 적합성과 우수성								
30	채규정	1017435 7	이공계열	환경공학	저널논문	Hend Omar Mohamed; M. Obaid; Kyung-Min Poo; Mohammad Ali Abdelkareem; Sawsan Abo Talas; Olfat A. Fadali; Hak Yong Kim; Kyu-Jung Chae		
						Fe/Fe2O3nanoparticles as anode catalyst for exclusive power generationand degradation of organic compounds using microbial fuel cell		
						Chemical Engineering Journal		
							349, 800-807	
							1	
							2018	
							10.1016/j.cej.2018.05.138	
<p>■ 본 논문은 유기성폐기물로부터 생물전기화학적 전환과정을 거쳐 전기에너지를 생산하는 미생물연료전지 기술로, 유기물 분해 및 전환과정에 필수적인 금속산화물 나노촉매의 새로운 가능성을 보여주고 있다. 본 기술을 이용하면 해양에서 생산 또는 폐기되는 바이오매스 뿐만아니라 다양한 유기물질을 이용하여 전기를 생산할 수 있다. 특히 본 기술을 미생물전해전기기술에 응용하면 생물전기화학적으로 수소생산이 가능하다. 이때 열역학적 한계 극복을 위해 소량의 외부 전원이 필요한데 이는 해양신재생에너지에서 생산된 잉여전력을 활용할 수 있다. 따라서 본 연구단이 추구하는 해양으로부터 다양한 형태의 신재생에너지를 생산하고 잉여 전력은 저장 또는 다른 형태의 에너지(수송용 연료)로 전환함으로써 신재생에너지의 생산-전환-수송/저장 전 영역에 걸친 핵심기술 확보에 부합한다.</p> <p>■ 본 연구는 해양바이오매스와 같은 유기물을 이용하여 전기 또는 수소로 전환하는 요소기술로, 환경분야 52개 저널중 2위(JCR 2018 기준 백분위 97.115)인 국제 저명 학술지 Chemical Engineering Journal (IF 8.355)에 게재되었으며 아랍에미리트, 이집트 등 다국적 연구기관과 공동연구의 결과물이다.</p>								

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
31	최형식	1010471 8	이공계열	기계공학		A study on hovering motion of the underwater vehicle with umbilical cable
						Ocean Engineering
						135, 137-157
						1
						2017
						10.1016/j.oceaneng.2017.02.035
<p>■ 본 논문에서는 신재생에너지를 생산하는 해상 풍력발전 구조물과 그의 기반을 조사하는 무인수상선과 무인잠수정이 수중케이블로 결합된 플랫폼의 개발 및 플랫폼운동을 위한 자율운항 시스템에 관한 연구를 수행하였다. 복합무인해양플랫폼의 동역학 모델링을 수행하였으며, 수중케이블이 무인잠수정 운동에 미치는 영향을 분석하였다. 수중케이블의 운동방정식은 실제 순환수조에서 수행된 실험을 통하여 전개된 방정식의 유효함을 확인하였으며, 전개된 복합무인해양플랫폼의 운동방정식을 이용하여 자율운항을 위한 유도 및 제어법칙을 시뮬레이션을 통하여 제안된 알고리즘의 유효성을 확인하였다.</p> <p>■ 본 논문은 신재생에너지를 생산하는 해상 풍력발전 구조물의 기반을 조사하는 무인수상선과 무인잠수정으로 구성된 복합무인해양플랫폼의 연구로 본 교육연구단의 교육 및 연구목표에도 부합되는 연구업적물이라 사료된다.</p>						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야		실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야			
대표연구업적물의 적합성과 우수성							
32	최형식	10104718	이공계열	기계공학	저널논문	Mai The Vu; Hyeung-Sik Choi; Ngoc Duc Nguyen; Seo-Kang Kim	
						Analytical design of an underwater construction robot on the slope with anup-cutting mode operation of a cutter bar	
						Applied Ocean Research	
				로봇공학		86, 289-309	
						1	
						2019	
						10.1016/j.apor.2019.02.019	
<p>■ 본 연구는 해상 풍력발전 구조물등에서 발전하는 전력을 이송하는 전선을 수중에 설치하는 무인수중트랙로봇의 경사면에서 커터바의 역학을 해석한 것이다. 여기서 무인수중트랙로봇의 경사면에서 땅을 파는 ladder trencher의 역학에 대한 수학적 모델링을 하는 연구를 하였다. 경사면에서 트렌치 말단부의 커터와 지면과의 힘과 모멘트에 대한 해석을 하였다. 또한, 톨커터의 파라미터에 대한 모델링을 수행하고 커터날의 상태에 따른 역학 관계식을 정립하였다. 7개의 단계적 설계 방법을 제안하였고 연구한 내용을 실제 적용하기 위해 컴퓨터 시뮬레이션을 수행하였다.</p> <p>■ 본 논문은 신재생에너지를 생산하는 해상 풍력발전 구조물 등에서 발전하는 전력을 이송하는 전선을 수중에 설치하는 무인수중트랙로봇을 위해 본 연구의 기술이 응용될 수 있어서 본 교육연구단의 교육 및 연구목표에도 부합되는 연구업적물이라 사료된다.</p>							

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야		실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야			
대표연구업적물의 적합성과 우수성							
33	최형식	10104718	이공계열	기계공학	저널논문	Mai The Vu; Hyeung-Sik Choi; Joon-Young Kim; Ngoc Huy Tran	
						A study on an underwater tracked vehicle with a ladder trencher	
						Ocean Engineering	
				로봇공학		127, 90-102	
						1	
						2016	
						10.1016/j.oceaneng.2016.09.036	
<p>■ 본 연구는 신재생에너지를 생산하는 해상 풍력발전 구조물 등에서 발전하는 전력을 이송하는 전선을 수중에 설치하는 무인수중트랙로봇의 경사면에서 커터바의 역학을 해석한 것이다. 여기서 무인수중트랙로봇의 경사면에서 땅을 파는 ladder trencher의 역학에 대한 수학적 모델링을 하는 연구를 하였다. 경사면에서 트랜처 말단부의 커터와 지면과의 힘과 모멘트에 대한 역학 분석을 하였다. 또한, 커터의 반력을 수중에서 부력과 함께 해석하였다. 이를 바탕으로 무인수중트랙로봇의 ladder trencher를 설계하였고 커터바의 파워와 에너지에 대한 해석을 하였다. 연구한 내용의 정당성 위해 컴퓨터 시뮬레이션을 수행하였다.</p> <p>■ 본 논문은 신재생에너지를 생산하는 해상 풍력발전 구조물인 해상 풍력발전 구조물등 에서 발전하는 전력을 이송하는 전선을 수중에 설치하는 무인수중트랙로봇을 위해 본 연구의 기술이 응용될 수 있어서 본 교육연구단의 교육 및 연구목표에도 부합되는 연구업적물이라 사료된다. 또한, 연구참여자 중에 Ngoc Huy Tran는 베트남 호志明 대학교의 강사로 국제교류 연구의 업적으로도 사료된다.</p>							

② 참여교수 국제저명학술지 논문의 우수성 (별도 제출/ 평가)

<표 3-3> 최근 5년간 전체 참여교수 논문 환산 편수, 환산보정 피인용수(FWCI), 환산보정 IF, 환산보정ES

구분		최근 5년간 실적					전체기간 실적
		2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	
논문 편수	논문 총 편수	36	39	38	37	55	205
	논문의 환산 편수의 합	10.3570	14.2854	11.6996	14.1164	16.9995	67.4579
	참여교수 1인당 논문 환산 편수						36
피인용수	보정 피인용수(FWCI) 값이 있는 논문의 총 편수	39	38	37			150
	보정 피인용수(FWCI) 합	31.8217	36.3738	30.7031	48.9954		
	환산보정 피인용수(FWCI) 합	147.8940	9.9394	12.2156	9.8874		19.1067
	논문 1편당 환산보정 피인용수(FWCI)						
	참여교수 1인당 환산보정 피인용수(FWCI) 합						51.1491
Impact Factor (IF)	IF=0이 아닌 논문 총 편수	36	39	38	37	55	205
	IF의 합	133.3100	125.8330	105.6200	126.1150	211.7350	702.6130
	환산보정 IF의 합	23.8410	24.1050	20.3880	21.7600		
	논문 1편당 환산보정 IF						7.1024
	참여교수 1인당 환산보정 IF 합						8.5474
Eigenfactor Score (ES)	ES=0이 아닌 논문 총 편수	6.2196	8.5554	10.1734	40.5982	36	39
	ES의 합	38	37	55	205	1.1021	1.0948
	환산 보정 ES의 합	0.9012	2.4512	3.0675	8.6168	31.4731	33.0997
	논문 1편당 환산보정 ES						25.3240
	참여교수 1인당 환산보정 ES 합						34.7471
참여교수 수						51.1747	

<표 3-4> 최근 5년간 인문사회계열 참여교수 논문 및 저서 실적 (별도 제출/평가)

구분	최근 5년간 실적					전체기간 실적
	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	
연구재단 등재(후보)지 논문 환산편수	0	0	0	0	0	0
국제저명 학술지 논문 환산편수	0	0	0	0	0	0
기타국제 학술지 논문 환산편수	0	0	0	0	0	0
국어 학술저서 환산편수	0	0	0	0	0	0
외국어 학술저서 환산편수	0	0	0	0	0	0
저서 또는 논문 총 환산편수	0	0	0	0	0	0.0000
참여교수 1인당 저서 또는 논문 환산 편수						0.00
참여교수 수						0

1.2 연구업적물

③ 연구의 수월성을 대표하는 연구업적물 (최근 10년)

<표 3-5> 최근 10년간 참여교수의 해당 신산업분야
대표연구업적물

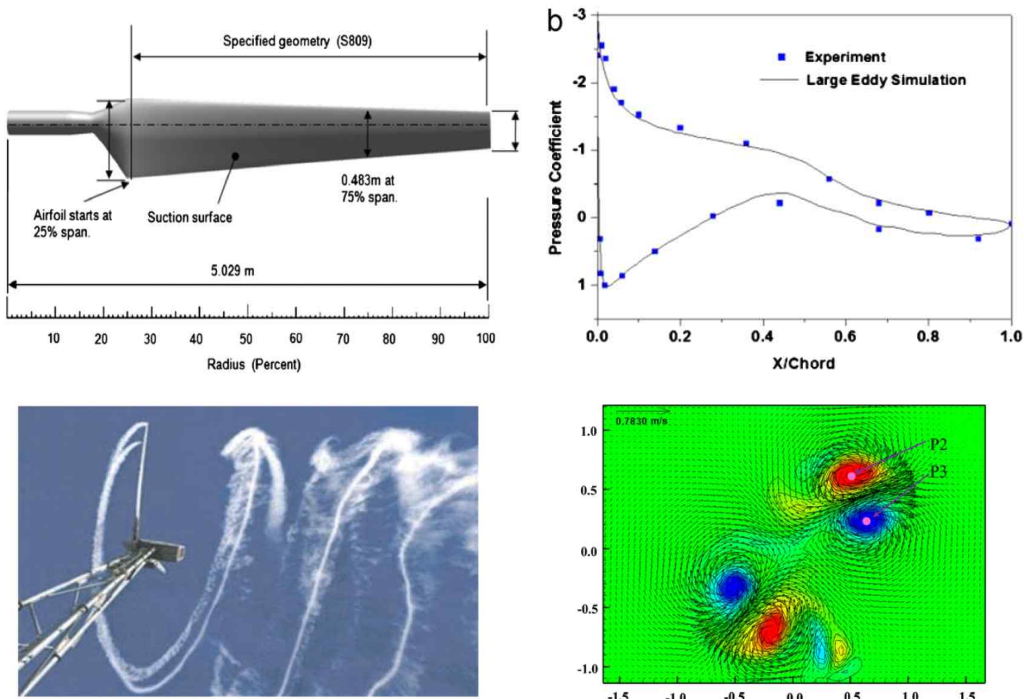
연 번	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	실적구분
	대표연구업적물 상세내용			
1	이영호	10080697	유체기계	저널논문
	① 저자명 : Jang-Oh Mo, Amanullah Choudhry, Maziar Arjomandi, Young-Ho Lee(교신저자)			
	② 논문 제목 : Large eddy simulation of the wind turbine wake characteristics in the numerical wind tunnel model			
	③ 저널명 : Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics (JCR 2018 기준 IF 3.010 및 Mechanics 분야 백분위 83.209)			
④ 권, 페이지 : 112, 11~24 / ⑤ 게재연도 : 2013 / ⑥ DOI : 10.1016/j.jweia.2012.09.002				

○ 호주 Adelaide 대학 기계항공공학과 Arjomandi 교수팀과의 국제공동연구 결과임.

○ 2016년 12월에 저널로부터 Scopus DB에 의거 “Certificate for Highly Cited Research” 를 받음
(2016년 당시 44회 피인용, 현재 구글스칼라 기준 113회 피인용)

○ 주요 내용

- ▶ 풍력발전단지 설계에서 중요한 요소중 한가지는 복수의 터빈 배치에 따른 전체 에너지생산량이 풍력발전기 단독운전에 비하여 크게 감소하지 않도록 설치거리를 최적화 하는 것임
- ▶ 모든 터빈은 방출 와류(shedding vortex)에 의하여 후류(wake)를 형성하며, 후방의 터빈은 바람방향에 따라서 이와 같은 후류의 영향에 놓이게 됨으로서 회전하는 블레이드 표면의 유체역학적 공력 특성이 크게 변화하게 됨
- ▶ CFD 기법중 DNS기법으로서 가장 정확도가 높은 LES(Large Eddy Simulation)를 적용하여, 방출 보텍스에 의한 후류의 유동해석을 행하고, 사전 검증작업으로서 NREL이 제시한 벤치마크용 실험결과와의 주요 유동특성 비교를 통하여 기법의 신뢰성을 확보함
- ▶ 후류의 속도분포, 와류강도, 후류내 유동패턴의 고찰을 통하여 지금까지 정성적으로 논의되었던 후류특성 해석이 보다 명확하게 제시되고, 이후 많은 논문에서 이 연구결과가 다수 인용됨으로써 연구성과의 질적 평가가 크게 이루어짐

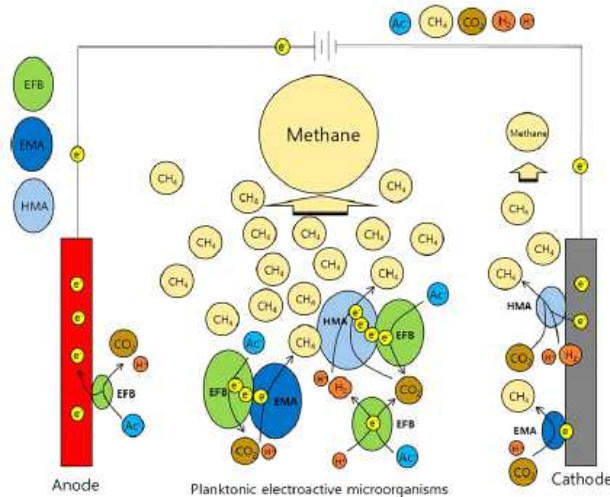


연 번	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	실적구분
	대표연구업적물 상세내용			
2	채규정	10174357	수질처리	저널논문
	① 저자명 : Mohammad Ali Abdalkareem, Enas Taha Sayed, Hend Omar Mohamed, M. Obaid, Hegazy Rezk, Kyu-Jung Chae(교신저자) ② 논문 제목 : Nonprecious anodic catalysts for low-molecular-hydrocarbon fuel cells: Theoretical consideration and current progress ③ 저널명 : Progress in Energy and Combustion Science (JCR 2018 기준 IF 26.467 및 Engineering, Mechanical 분야 백분위 99.612) ④ 권, 페이지 : 77, 100805 / ⑤ 게재연도 : 2019(Online) / ⑥ DOI : 10.1016/j.pecs.2019.100805			

- 본 논문은 저분자 탄화수소와 같은 유기물을 촉매와 연료전지 기술을 이용하여 직접 전기에너지로 전환하는 탄화수소 연료전지 기술임. 탄화수소 연료전지는 다양한 연료물질을 전기화학적 산화를 통해 전기에너지를 생산하는 것으로 높은 전류밀도의 생산이 가능하고 모듈화가 용이하여 최근에 많은 각광을 받고 있는 신·재생에너지 기술임. 특히 환경오염을 유발할 수 있는 여러 종류의 유기물질 들을 연료로 이용할 수 있어 환경보호와 에너지 생산이라는 두 가지 문제에 대한 해결책이 될 수 있음. 이와 같은 에너지 전환기술은 연료(유기물)에 화학에너지 형태로 저장되어 있는 에너지를 다양한 촉매의 조력하에 활용성이 뛰어난 전기에너지로 전환하는 것임. 본 논문은 탄화수소 연료전지에 사용되는 고가의 귀금속 촉매를 대체할 혁신기술 및 미래 도전과제에 대한 심도 깊은 통찰을 제시하고 있어 기술적 진보를 견인할 뿐만 아니라 많은 연구자들에게 영감을 주고 있음. 이와 같은 탄화수소 연료전지 기술은 화학에너지를 수요자가 원하는 형태인 전기에너지로 전환시킬 수 있기 때문에 신·재생에너지 인프라의 운용 효율성을 높일 수 있을 뿐만 아니라 미래 에너지 생산/공급 인프라의 핵심 요소인 분산형 에너지 생산기술로 활용될 수 있음
- 본 연구 결과를 도출하기 위해 한국해양대학교(채규정 교수팀)와 UAE 샤르자대학(알툴카림 교수팀)은 Co-funding Joint Research협약을 바탕으로 상호 강점을 융합 발전시키는 국제공동연구를 지속적으로 진행하고 있으며, 본 연구결과물은 긴밀한 국제공조를 통한 성과창출의 훌륭한 모델이 되고 있음. 세계적 선도 연구를 추진하고 신·재생에너지 분야의 Game changer 연구자(학생)들을 육성하기 위해 본 사업을 통해 해당 대학과 신·재생에너지 연구 협력을 더욱 강화할 계획임. 특히 한국해양대학은 쿠웨이트 학부생 위탁교육을 포함하여 많은 중동 국가들과 협력사업을 진행 중인데, 중동내 우수 대학으로 교류확대 및 대학원생 유치를 위한 거점으로 UAE 샤르자 대학을 본 사업을 통해 적극 활용할 계획임
- 본 연구내용은 제안 사업단의 핵심 목표인 해양으로부터 다양한 신·재생에너지를 생산하고 잉여 에너지는 저장 및 전환(수소와 수송용 연료)함으로써 손실 없는 전 주기적 에너지 인프라 구축의 핵심 요소기술임. 즉, 본 교육연구단이 추구하는 해양신·재생에너지인프라 구축을 위한 요소기술중 에너지 전환 분야를 담당할 핵심 기술 중 하나로 연구 적합성이 우수함
- 본 논문은 에너지분야 129개 저널 중 1위이며 최상위 0.388%에 해당하는 국제 저명 학술지 Progress in Energy and Combustion Science에 2019년 11월 게재되었으며 구글스칼라 기준 6회 피인용 되고 있음

연 번	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	실적구분
	대표연구업적물 상세내용			
3	송영채	10057346	수질처리	저널논문
	① 저자명 : Qing Feng, Young-Chae Song(교신저자) , Yongtae Ahn ② 논문 제목 : Electroactive microorganisms in bulk solution contribute significantly to methane production in bioelectrochemical anaerobic reactor ③ 저널명 : Bioresource Technology (JCR 2018 기준 IF 6.669 및 Agricultural Engineering 분야 백분위 96.154) ④ 권, 페이지 : 259, 119~127 / ⑤ 게재연도 : 2018 / ⑥ DOI : 10.1016/j.biortech.2018.03.039			

○ 우리나라에는 거대 해조류를 포함한 다양한 해양바이오매스가 존재하며, 전기장을 이용한 생물전기화학기술을 이용하면 해양바이오매스를 수소, 메탄 등의 에너지물질로 전환시킬 수 있음. 최근까지 생물전기화학반응조에서 바이오매스로부터 메탄의 생성이 바이오전극표면에서 성장하는 전기활성미생물에 의한 전극매개 이중간직접전자전달에 의해 이루어진다고 알려져 왔음. 상기 논문에서는 생물전기화학반응조에서 이중간직접전자전달이 전극을 통해서 뿐만 아니라 벌크용액에서 부유성장하는 전기활성균에 의해 크게 촉진됨을 실험적으로 세계 처음으로 밝힌 논문임. 생물전기화학기술은 전기활성미생물을 이용하여 유기물에 내재된 화학에너지를 전기에너지로 직접 전환시키는 미생물연료전지로부터 시작되었으며, 지난 20여 년간 활발히 연구되어 왔으나 여러 가지 기술적인 한계들로 인하여 아직까지 실용화하지 못하고 있음. 최근 생물전기화학기술은 미생물연료전지 보다는 유기물로부터 유용화학물질 합성과 수소, 메탄과 같은 에너지물질생산기술로 확대 발전하고 있음. 그러나, 전극의 가격과 설치 및 유지관리 비용의 증가와 생물전기화학공정의 운영과 관련된 문제들로 인하여 생물전기화학기술은 여전히 실용화되지 못하고 있음



○ 최근 보고된 연구결과들에 의하면 벌크용액에 전기활성균을 우점성장시키고 전기활성균의 직접중간전자전달이 전기장에 의해 이루어짐. 전기장은 전극표면을 유전물질로 코팅한 전극에 의해 벌크용액에 쉽게 형성되기 때문에 전극의 내구성을 향상시킬 있으며 전극의 소요면적을 크게 줄임 수 있음. 따라서, 전기장을 이용한 생물전기화학기술은 실용화 가능한 기술로 평가됨. 본 논문에서 제시한 연구결과는 생물전기화학기술에 전기장을 이용하도록 하는 힌트를 제공한 것으로 생물전기화학기술을 다양한 분야에 응용하고 실용화 가능하게 하는 시발점이 되었음

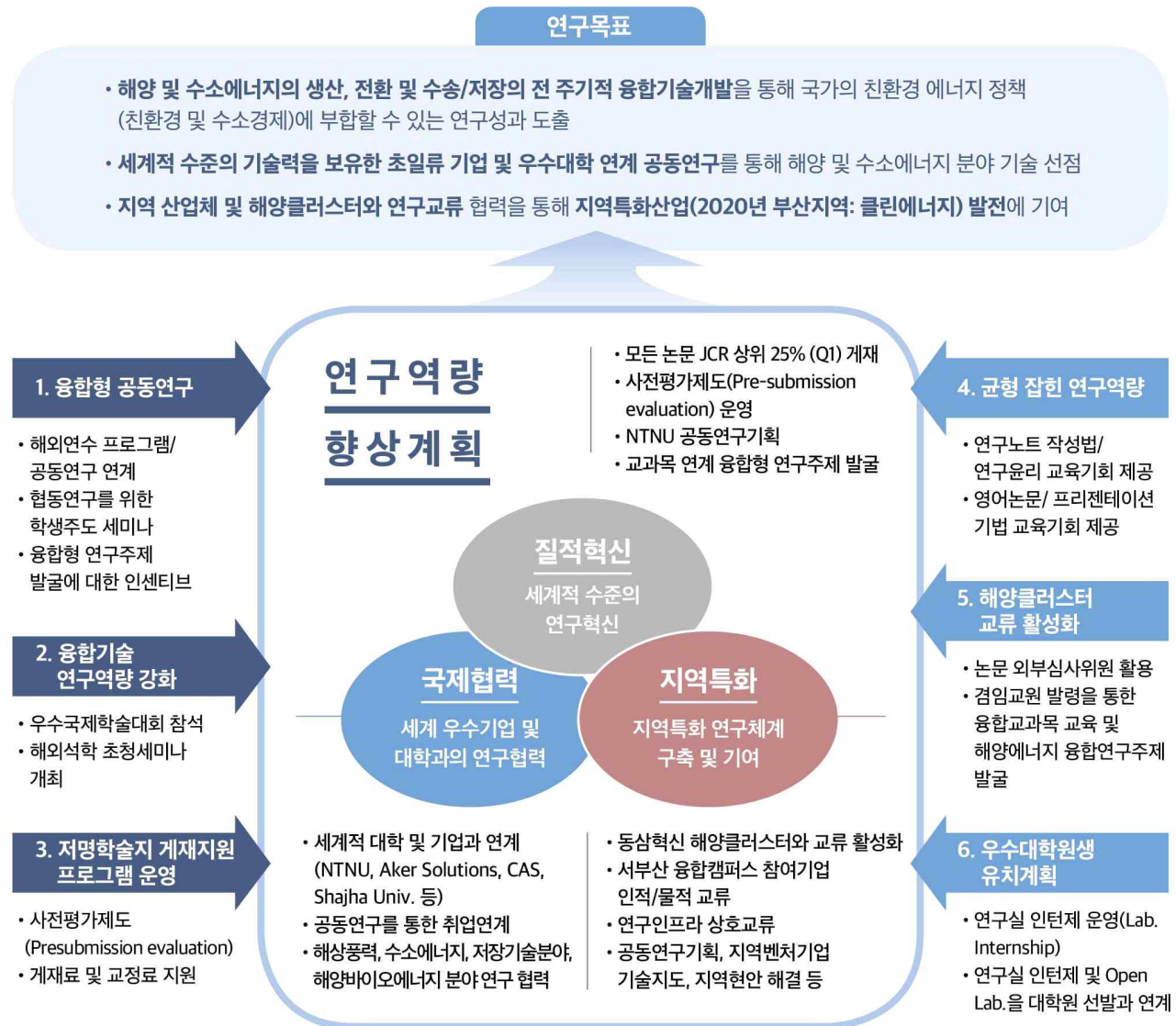
○ 상기 학술지는 JCR 2018 기준 IF가 6.669이며 관련분야 백분위 96.154%의 저명한 학술지임. 해당 논문은 FWCI가 2.5712이며, 구글스칼라 인용수 및 Web of Science 인용수가 각각 26 및 20임

1. 참여교수 연구역량

1.3 교육연구단의 연구역량 향상 계획

1. 해양신·재생에너지분야 연구역량 향상을 위한 학술 및 연구활동계획

- 본 교육연구단은 해양에너지의 단순 생산 및 전력수송기술단계를 뛰어넘어 해양에너지의 특성상 발생하는 잉여전력의 효율적 활용을 위한 해양바이오매스와 수소생산 연계기술 개발을 목표로 하며 연구를 통해 개발하고자 하는 분야는 구체적으로 해양에너지의 **생산기술**을 시작으로 잉여전력을 수소로 전환하는 **전환기술** 및 수소의 **수송 및 저장기술**까지 포함
 - ▶ 해양신·재생에너지의 생산에는 먼저 적합한 부지선정을 위한 **측량기술**이 필요하며 부지선정 이후 물리적인 **인프라시스템, 기계설비기술 및 스마트소재기술**이 필요함
 - ▶ 해양신·재생에너지의 전환에는 생산된 전기의 효율적인 활용을 위한 **잉여전기 활용기술**이 중요하며 이러한 잉여전기의 활용을 정부의 수소경제 방향에 부합할 수 있도록 **수소를 생산하기 위한 물분해 기술 및 해양바이오매스를 이용한 생물전기 및 화학전지 기술**이 필요함
 - ▶ 마지막으로 전기 및 해양바이오매스를 활용하여 생산된 수소를 수송하기 위한 **수송 및 저장 기술**이 필요 (수송기술: 수중·수상운동체, 저장기술: 수소저장용기 등)
- 이러한 **[생산]→[전환]→[수송/저장]의 전주기적 해양신·재생에너지 전문인력 양성**을 위해 교육연구단을 구성하였고 교육연구단의 연구목표(국제협력, 질적 혁신 및 지역특화)를 다음과 같이 구체화함



< 교육연구단의 연구역량 향상 계획 >

(1) 국제협력 : 글로벌 초일류 기업 및 해외우수대학과 협력을 통한 연구역량 향상

- 해양신·재생에너지분야 글로벌 초일류 기업 및 해외우수대학 간 연구협력을 통해 실무와 국제적 연구 역량을 갖춘 융합형 신·재생에너지 전문 인재를 양성하고 연구역량을 향상하고자 함
 - ▶ 신·재생에너지 우수대학 노르웨이 **NTNU대학의 NTNU Energy**와 해상풍력에너지와 수소에너지 분야의 공동연구 추진 MOU 체결 (2019년 6월 19일)
 - ▶ 신·재생에너지 글로벌기업 **Aker Solutions 社(1만 6000명 사원을 보유한 179년 역사의 세계적 기업)**와 부유식 해상풍력 분야와 수소에너지 분야의 공동연구기획 추진 (2020년 2월 20일)
 - ▶ Aker Solutions 社와의 **공동연구는 향후 교육연구단 소속 신진연구인력의 해외취업 연계** 예정
 - ▶ **NTNU 및 Aker Solutions 社**와 협의한 관련 연구분야
 - 친환경 해상풍력발전 시스템 설계, 운영 및 관리 기술 개발 (Floating offshore wind power system)
 - 해양에너지시스템 기반의 수소에너지 기술 개발 (Hydrogen production based on the offshore electrolysis and transportation)
 - 수소에너지저장기술 개발 (Hydrogen power and pump storage technology)
 - ▶ **UAE Shajha 대학** 신·재생에너지학과의 공동연구를 추진해 압둘카림 교수와 수소연료전지, 촉매 분야에서 지속적인 유기적 협력체계 구축 예정 (관련하여 IF 26.47인 Progress in Energy and Combustion Science(2019)에 논문 게재(채규정 교수), 3년 이상 공동연구 진행 중)
 - ▶ **Qatar 대학**과는 Qatar연구재단 국제공동연구를 진행 중이며 향후 미생물광전해전지 분야 특화 연구를 추진 예정 (추진계획: “미생물광전해전지 분야의 특화 연구를 추진(2020.1 ~ 2022.12)”)
 - ▶ **중국과학원(Chinese Academy of Science, CAS)**과 생물전기화학분야 및 해양바이오에너지 분야에서 수년간 실질적인 연구 협력 프로그램 개발 및 추진예정(예: Co-funding Joint Research Program)
 - ▶ 이밖에 상해공정기술대학교, 북경건축공과대학 등과 MOU를 체결하였으며 공동연구 협력 프로그램 추진

(2) 질적전환 : 세계적 수준의 해양신·재생에너지 연구의 질적전환 유도

- 최근 5년간 교육연구단 소속 교원의 SCI 논문을 분석해보면 JCR 2018 기준 Q1: 42.03%, Q2: 24.84%, Q3: 24.47%, Q4: 8.65%로 논문의 질적수준은 비교적 양호하게 관리되고 있는 것으로 나타남
- **사업을 마치는 시점에는 대부분의 논문이 Q1논문에 게재될 수 있도록** 다음의 질적전환 계획을 추진 하며, Q1논문에 게재함으로써 보정피인용수 향상도 함께 유도함
 - ▶ 초일류 수준의 논문성과 목표 정립(**상위 25% 이상의 우수저널 논문게재율을 매년 10% 이상 상향 하는 25-10 Project** 추진, **사업종료 시점 모든 논문을 Q1수준의 저널에 게재하는 것을 목표로 함**)
 - ▶ 대학원생 게재논문 수준의 지속적 향상 유도(SCI 논문게재에 대한 졸업요건 마련 및 직전 논문보다 우수한 학술지에 게재 유도) 및 피인용수 향상을 위한 연구결과의 질적 전환 요구
 - ▶ 대학원생 논문투고 전 교육연구단 소속 동료 교수의 **사전평가제도**(presubmission evaluation) 운영

(3) 지역특화 : 지역특화 연구체계 구축 및 지역사회 기여

- 교육연구단이 속한 지역에는 국내 최대 동남권 해양클러스터가 있으며 해양수산개발원(KMI), 한국해양과학기술원(KIOST), 부산항만공사(BPA), 해양조사원(KHOA) 한국조선해양기자재연구원(KOMERD), 해양환경교육원(KOEM) 등 13개 다양한 해양 관련 기관이 자리함
- 지리적으로 인접한 해양과학기술분야 전문기관과의 협력체계를 구축하고 나아가 지역의 중소기업 기

술협력 및 기술지도를 통해 지역현안을 해결하고자 함. 또한, 본교 산업단지 캠퍼스인 서부산융합캠퍼스 참여기업 및 인근 연구소를 중심으로 지역특화산업 인재 양성을 위한 공동연구를 기획

- ▶ 동남권 해양클러스터 기관과 인적교류 활성화 (겸임교원, 논문심사위원, 신·재생에너지 산학연 연합 세미나 개최 등 긴밀한 협력 네트워크 구축)
- ▶ 동남권 해양클러스터의 연구 인프라 활용 (한국조선해양기자재연구원, 한국해양과학기술원 등의 공동장비 활용)
- ▶ 지역특화산업(2020년 부산지역: 클린에너지) 맞춤형 인재양성을 위해 한국해양대학교 서부산융합캠퍼스 참여기업과 공동연구기획, 기술지도 및 지역 벤처기업 관련기술 지도를 통한 지역경제 기여 및 지역현안 해결

2. 교육연구단의 대표적 연구 목표 달성 방안

- ☞ 본 교육연구단은 기계공학-환경공학-토목공학-재료공학 분야의 학제간 융합연구를 추진하여 “해양 및 수소에너지의 생산, 전환 및 수송/저장의 전 주기적 융합기술개발을 통해 국가의 친환경 에너지 정책(친환경 및 수소경제)에 부합할 수 있는 연구성과 도출”의 대표적 연구목표를 달성하고자 함
- ☞ 단순히 연구논문을 잘 쓰는 것을 넘어서 협동학습/연구능력, 융합능력, 연구윤리, 국제화 등을 두루 갖춘 인재양성, 우수대학원생을 유치하는 것 그리고 지역과 인적/물적 교류가 연구역량 향상에 중요하므로 다음의 연구목표 달성방안을 수립하였음

(1) 해양신·재생에너지분야 융합형 공동연구 수행

○ 해외연수 프로그램과 공동연구 연계 운영 (대학 간 공동연구 기획)

- ▶ 입학당시 어학성적이 낮은 학생을 대상으로 교내 어학프로그램(비교과 단기)을 이수할 수 있도록 하고 높은 어학성적과 전년도 우수연구성과를 보인 대학원생에게 장/단기 해외연수 프로그램 기회를 제공
- ▶ 특히 본 교육연구단 신청 참여교수는 노르웨이의 NTNU Energy 및 Aker solutions社, 중동의 UAE Shajha 대학 및 Qatar 대학 그리고 중국의 중국과학원(CSA) 등과 국제교류를 활발히 진행해 왔으며 교육연구단 소속 학생들은 해외연수프로그램을 통해 연계된 공동연구를 수행하여 연구역량을 강화하고자 함
- ▶ 아래와 같이 3대 권역으로 나눠 전략적으로 우수연구기관과 연구교류 활성화를 도모
 - 유럽: 노르웨이 NTNU (해상풍력 및 수소에너지 연계 분야)
 - 아시아: 중국과학원 (해양바이오에너지, 생물연료전지분야)
 - 중동: UAE Shajha 대학 (수소연료전지/축매), Qatar 대학(생물광전해전지)

○ 협동연구(Team-based cooperative research) 역량을 위한 학생주도세미나 개최

- ▶ 협동을 통한 연구주제 발굴 장려 및 자기주도학습역량 향상을 위해 학생주도세미나를 개최
- ▶ 생소한 분야 전공의 연구내용을 이해하고 자신의 공학적 관점을 피력하는 과정에서 학생과 학생이 주도적으로 소통함으로써 기계와 토목 그리고 환경공학 분야의 연계 가능성을 높이고 참신한 해양신·재생에너지 융합형 연구주제 발굴을 통한 연구역량 향상을 목표로 함

○ 융합형 연구주제 발굴에 대한 인센티브 지원

- ▶ 본 교육연구단의 최종목표는 해양신·재생에너지분야의 융합형 글로벌 전문가 양성이며 따라서 신·재생에너지관련 융합형 연구주제로 JCR 상위 75% 이상(Q1) 학술지에 발표한 대학원생에게 우수연구실적 인센티브를 지원하고자 함

(2) 해양신·재생에너지 융합기술 연구역량 강화(대표적 연구실적물의 질적 우수성 향상방안)

○ 국제우수학술대회 참석

- ▶ 국제학술대회에 참가함으로써 신·재생에너지 분야 최신정보를 취합하고 전문가의 피드백을 연구에 적극적으로 반영할 수 있도록 국제학술대회 참석 및 발표 의무화
- ▶ 년 1회 참여를 기준으로 하며 우수논문발표 학생에게는 우수학술대회 인센티브를 지원함.
- ▶ 다음은 교육연구단에서 계획한 2020년에서 2021년 국제우수학술대회 참여계획

참여학술대회명	개최국	참가교수	위원회 활동
Asia-Pacific Forum on Renewable Energy (AFORE)	아시아태평양	이영호	조직위원장으로 본 학술대회를 창설, 매년 주요위원 활동 중
Offshore Renewable Energy and Storage(OSES)	대륙간 순회	이영호	국제조직위원회
IAHR-Asia Symposium	아시아	이영호	한국 대표 steering committee
Asian biohydrogen and biorefinery symposium (ABBS)	대만	송영채	공동의장 (2020)
International Conference on Alternative Fuel, Energy and Environment (ICAFFEE)	터키	송영채	공동의장 (2020)
5th International Conference on Alternative Fuels, Energy and Environment (ICAFFEE)	터키	채규정	공동위원장
International Conference on Accelerated Carbonation for Environmental and Material Engineering (ACEME)	에스토니아	김명진	
IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium	미국	오재홍	
IMETI	대만	최형식	국제조직위원회
ICATI	대만	최형식	국제조직위원회
American Concrete Institute convention (ACI convention)	미국	이재하	440, 359 등 위원회 활동

○ 해외석학 초청세미나 개최

- ▶ 해외 석학을 초청하여 참여교수진과 대학원생이 최신 연구동향을 파악하고 우수연구를 위한 관련 기술을 습득함으로써 연구역량을 강화해 나갈

초청 석학	소속	직책	전문분야
Charles E. Bakis	Penn State	Distinguished Professor	Composite materials, Carbon nanotubes
Junwon Seo	South Dakota State Univ.	Associate Professor	Structure inspection using Drone
Chang-Hwan Choi	Stevens Institute of Technology	Professor	Nanopatterning and nanostructure fabrication
Jae-Won Choi	The Univ. of Akron	Associate Professor	Precision Engineering
Mohammad Ali Abdelkareem	Sharjah University (UAE)	Professor	Hydrogen fuel cell, electrochemistry, nanocatalysts
Aijie Wang	Chinese Academy of Sciences	Professor	Bioenergy, bioelectrochemical fuel cells
Wen-Hsiang Hsieh	Formosa Univ.	Professor	Control systems

(3) 저명학술지 게재 지원 프로그램 운영

○ 사전평가제도(Presubmission evaluation)운영

- ▶ 사전평가제도에서는 논문 투고 직전 융합분야 전문가의 심사의견(트랙간 교차심사)의 반영을 통해 융합형 연구결과를 고도화해 나가며 이에 따른 국제저명학술지 선정률 향상 도모

○ 저명학술지 게재료 및 교정료 지원

- ▶ 게재료/교정료 지원을 통해 학문후속세대의 논문게재 촉진 및 투고 시 선정률 향상 도모

(4) 균형 잡힌 연구역량 함양을 위한 교육기회 제공

○ 연구노트작성법 / 연구윤리 교육 / 영문논문 작성법 / 효과적인 프리젠테이션 기법

- ▶ 단지 연구논문을 잘 쓰는 것을 넘어 국제적 감각, 효과적인 발표기술 함양, 연구윤리 등을 두루 갖추는 것이 연구역량이라고 보고 연구노트작성법, 연구윤리, 영문논문 작성법, 효과적 프리젠테이션 기법 교육을 정기적(연 1회 이상)으로 진행
- ▶ 대학원생 참석을 의무화, 전임교원의 경우 역량함양이 필요한 분야에 매년 1회 이상 참여

(5) 해양클러스터 및 서부산융합캠퍼스 참여기업과 교류 활성화

○ 전문기관(해양클러스터 포함) 및 해외 전문가의 학위논문 심사위원/겸임교원 발령

- ▶ 동남권의 대표적 해양클러스터 기관(KIOST 및 KOMERI 등)과 인적 교류 활성화(학위논문 심사위원, 학위논문에서 파생된 공동연구주제 발굴)
- ▶ 해당 전문가 겸임교원 발령을 통해 연구역량 강화를 도모 (본 교육연구단을 위해 섭외한 해양신·재생에너지분야 전문가를 아래에 나타내었음)

< 동남권 해양클러스터 전문가 >

겸임교원	소속	직책	전문분야
김민욱	KIOST	선임연구원	해양콘크리트재료
이진학	KIOST	책임연구원	해양구조물동역학
한택희	KIOST	책임연구원	해양구조/공간
김경련	KIOST	책임연구원	해양환경/자원
이용국	KIOST	책임연구원	해양문리
권오순	KIOST	책임연구원	해양구조분야
정한철	KIOST	선임연구원	수자원원격탐사분야
추진훈	KOMERI	선임연구원	해양에너지
황태규	KOMERI	책임연구원	해양신·재생에너지
김민	KOMERI	팀장	해양환경/대기
김건호	KOMERI	팀장	에너지기술
배징도	KOMERI	선임연구원	에너지기술

< 국내 전문기관 및 해외대학 전문가 >

논문심사	소속	직책	전문분야
이기용	KITECH	책임연구원	생산기술
이욱진	KITECH	선임연구원	소재평가
손용	KITECH	책임연구원	적층제조
전종배	KITECH	선임연구원	소재평가
하경남	KITECH	선임연구원	해양로봇/탐사
기동원	서울기술연구원	실장	에너지자원화 기술
Aijie Wang	Chinese Academy of Sciences	교수	바이오에너지
MA Abdelkareem	Sharjah University (UAE)	교수	수소연료전지
Kyoung-Yel Kim	State University of New York (Albany)	조교수	바이오에너지
김인수	광주과학기술원	교수	바이오에너지
김성렬	KITECH	수석연구원	정밀가공제어
문형순	KITECH	본부장	금속용접
이영선	재료연구원	단장	소성가공
신동식	한국기계연구원	책임연구원	표면처리
서정	한국기계연구원	책임연구원	소재가공

○ 서부산융합캠퍼스 참여기업과 공동연구 기획 및 연구장비 교류

- ▶ 서부산융합캠퍼스 참여기업과 산업체연계프로젝트, 실험실 내 연구장비 및 기기의 개방을 통해 긴밀한 산학협력 공동연구체제를 구축하여 지역특화 산업인 클린에너지 산업을 육성하고 관련 연구 결과 공유(현장기술지도의 능동적 대응 등)를 통한 연구역량 강화

(6) 우수대학원생 유치

○ 연구실 인턴십(Lab. Internship) 및 Open Lab. 운영

- ▶ 해외 우수학생 유치를 위한 연구실 인턴십(Lab. Internship) 및 국내 우수학생 유치를 위한 Open Lab. 운영

○ Lab. Internship / Open Lab. 운영과 대학원생 선발 연계

- ▶ 연구실 인턴십(해외우수학생 대상)과 Open Lab.(국내(교내)우수학생 대상)을 통해 대학원생 선발을 연계 (인턴 기간 중 연구의지, 장점 및 발전 가능성을 파악, 대학원생 선발에 참고 및 가산점 반영)

2. 연구의 국제화 현황 및 계획

2.1 참여교수의 국제적 학술활동 참여 실적 및 현황

☞ 본 교육연구단은 연구 및 교육의 국제화에 중점을 두고 있으며, 다음과 같이 국제적 학술활동을 활발히 수행하고 있음.

1. 국제 학회/학술대회 활동

○ 국제 학회/학술대회 조직 및 좌장

▶ 이영호 교수

- AWTEC(Asia Wave and Tidal Energy Conference) 조직위원 / 2015.
- ASCHT2015(Asian Symposium on Computational Heat Transfer and Fluid Flow, 벅스코, 부산), 조직위원 / 2015.
- IAHR Asian Working group, vice director, kick-off meeting(2015.8.23.-24.) speaker / 2015.
- AFORE 2016(광주) 국제학술대회 공동 의장 / 2016.11.
- AFORE2017(부산) 국제학술대회 의장 / 2017.11.
- Asia-IAHR(베이징) 국제학술대회 공동의장 / 2017.11.
- IAHR-ASIA2019(아시아 수력 기계시스템, 한국유체기계학회) 국제학술대회 의장 / 2019.
- AICFM 2019(아시아 유체기계학술대회, 한국유체기계학회), 조직위원회 / 2019.10.
- OSES 2019(국제 해상에너지 및 저장기술 컨퍼런스), 조직위원회 / 2019.09
- AFORE2019(제주) 국제학술대회 국제자문위원회 / 2019.11.

▶ 손동우 교수

- WCCM 국제학술대회 세션 좌장 / 2016.7.
- WCCM 국제학술대회 Session 조직 / 2018.7.
- ICACE 조직위원 / 2018.10.
- ICACE 국제학술대회 조직위원 / 2019.7.

▶ 송영채 교수

- ABBS 2016 국제학술대회(제주) 의장 / 2016
- ABBS 2017 국제학술대회(정저우) 조직위원 / 2017
- ICAFE 2017 국제학술대회(대구) 공동의장 /2017
- ABBS 2018 국제학술대회(콘켄) 조직위원 / 2018
- ICAFE 2018 국제학술대회 조직위원 /2018
- ABBS 2019 국제학술대회(호치민) 조직위원 / 2018

▶ 심도식 교수

- ICACE 조직위원 / 2018.10.
- ICACE 국제학술대회 조직위원 / 2019.7.

▶ 이재하 교수

- SMiRT 24 국제학술대회 조직위원 / 2017.8.
- American Concrete Institute committee 349 (Concrete Nuclear Structures)/ Associate member / 2015.1-현재

- American Concrete Institute committee 349-B (Nuclear Structures-Design)/ Voting member / 2015.1-현재
- American Concrete Institute committee 349-C (Nuclear Structures-Anchorage)/ Voting member / 2015.1-현재
- American Concrete Institute committee 440 (Fiber-Reinforced Polymer Reinforcement)/ Associate member / 2015.1-현재

▶ 채규정 교수

- The 3rd AP-ISMET 2016, 조직위원 / 2016. 1
- 2016 Asian Biohydrogen & Biogas Symposium (ABBS), Scientific committee / 2016. 10
- 2016 Asian Biohydrogen & Biogas Symposium (ABBS), 세션좌장 / 2016. 10
- International Colloquium on Advanced Convergence Engineering (ICACE) 2018, 조직위원 / 2018. 7
- The Asian Pacific Society for Materials Research (APSMR) 2018 Annual Meeting, 공동조직위원장 / 2018. 7
- The 3rd International Conference on Alternative Fuels, Energy and Environment (ICAFEE): Future and Challenges, Scientific Committee / 2018. 10
- 12th International Conference on Sustainable Energy and Environmental Protection, International Advisory Committee / 2019. 11
- 6th International Conference on Material Science and Smart Materials, International Advisory Committee / 2019. 7
- 4th International Conference on Alternative Fuels, Energy and Environment (ICAFEE), International Scientific Committee / 2019. 1

○ 국제 학회/학술대회 초청강연 및 기조연설

▶ 이영호 교수

- EXPO 2017 ASTANA(카지흐스탄) 국제학술대회 초청강연 / 2017.6
- Asia-IAHR(베이징) 국제학술대회 초청강연 / 2017.11
- APWCE 2017(피지) 국제학술대회 초청강연 / 2017.12

▶ 최형식 교수

- ICATI 2018(태국) 국제학술대회 초청강연 / 2018.06

▶ 송영채 교수

- ICAFE 2018 국제학술대회(난징) 초청강연 / 2018
[발표제목] A 3D platform bioelectrochemical technology for anaerobic digestion applicable in field scale
- CESE 2018 국제학술대회(방콕) 초청강연 / 2018
[발표제목] Bioelectrochemical nitrogen removal in bulk sludge under electrostatic field

▶ 채규정 교수

- The 5th Busan Global Water Forum, Invited Panel / 2017. 9
[발표제목] Desalination: Water-wise technology to manage water resources

○ 국제 학술대회 수상

▶ 이영호 교수

- BEST Poster Award / ISFMFE2016 / KSFM주관 / 2016.10.
[발표제목] Study on the positioning of single and multiple fuel oil scrubber nozzles by CFD and PIV methods

▶ 조종래 교수

- Best Paper Award / International Conference on Machining, Materials and Mechanical Technology (IC3MT) / 2018.6.
[발표제목] Structural Integrity Analysis of the Plate Pack in Plate and Shell Heat Exchanger in High Temperature and Pressure Applications”

▶ 최형식 교수

- Best Poster Award / ISGMA / 2016.6.
[발표제목] Experiments of the Underwater Vehicle Manipulator System Control Using Zero Moment Point
- Best Paper Award / ICATI/ 2019.6.
[발표제목] Robust Adaptive Depth Control of Hybrid Underwater Glider in Vertical Plane
[발표제목] Obstacle Avoidance for an Unmanned Surface Vehicle Based on Rapidly-Exploring Random Trees Algorithm

▶ 심도식 교수

- Best poster presentation award / International Association of Advanced Materials / 2018.6
[발표제목] Evaluation of microstructure of M4 tool steel deposited by direct energy deposition method

▶ 송영채 교수

- Best Paper Award / ABBS / 2016.
[발표제목] “Effect of neutralization on the performance of upflow anaerobic bioelectrochemical reactor compared to the sludge blanket reactor for distillery wastewater treatment”

▶ 채규정 교수

- Best Poster Presentation Award / ICAFEE 2019 / 2019.10.
[발표제목] Long-term effects of anti-biofouling proton exchange membrane using silver nanoparticles and polydopamine on the performance of microbial electrolysis cells

2. 국제 학술지 관련 활동

○ 편집위원

- ▶ 이영호 교수
 - Renewable Energy, Subject Editor(Ocean Energy) / 2016.5 - 2018.4
 - Renewable Energy, Associate Editor(Ocean Energy) / 2018.5 - 현재
- ▶ 송영채 교수
 - International Journal of Hydrogen Energy, Guest Editor / 2016.10-2017.10
 - Peer J, Editor / 2017 - 현재
 - Processes, Guest Editor / 2019.7 - 현재
- ▶ 이재하 교수
 - International Journal of Concrete Structures and Materials, Editor / 2017.1 - 현재
- ▶ 채규정 교수
 - International Journal of Hydrogen Energy, Special Issue Guest Editor / 2019. 11 - 현재
 - Energies, Editorial Board Member / 2019. 1 - 현재
 - Energies, Special Issue Guest Editor / 2018. 10 - 2019. 6
- ▶ 최형식 교수
 - International Journal of Ocean System Engineering / 2014. 1 - 2015. 12

3. 국제 저술 활동

○ 전문학술도서

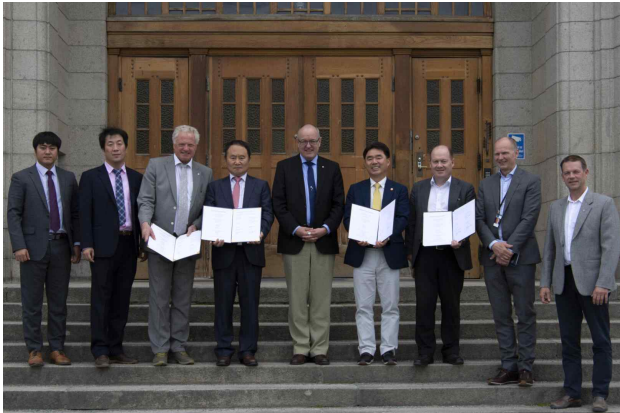
- ▶ 채규정 교수
 - Bioelectrochemical Production of Hydrogen from Organic Waste in book title of “Production of Hydrogen from Renewable Resources,” Springer Netherlands, pp 249-281
(DOI: 10.1007/978-94-017-7330-0_9, Print ISBN: 978-94-017-7329-4, Online ISBN: 978-94-017-7330-0), Book chapter / 2015
- ▶ 유근제 교수
 - Application of Microalgae in Wastewater Treatment in book title of “Commercial Potential of Phycoremediation of Wastewater: A Way Forward” , Springer Nature Switzerland AG, pp 215-231
(DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-13909-4_10, Print ISBN: 978-3-030-13908-7, Online ISBN: 978-3-030-13909-4), Book chapter / 2019

2. 연구의 국제화 현황 및 계획

2.2 참여교수의 국제 공동연구 실적 및 계획

1. 해양 신·재생 에너지 세계적 연구 그룹 및 기업과의 산학 협력 MOU 체결

- 본 교육연구단에서는 해양 신·재생에너지 관련 전공분야별 개인 연구자 기반의 국제 연구 협력 뿐 아니라 특성화된 학문분야별 산학 연구교류를 활성화시키기 위해 각 분야별로 국제 우수 연구 그룹들과의 MOU를 체결함으로써 국제적인 연구 협력 체계를 구축하고자 함
- 특히, 부유식 해상풍력 인프라 구축, 해상풍력을 이용한 전기 에너지 생산, 생산된 전기에너지를 수소에너지로 전환, 수소에너지의 수송 및 저장 관련 분야를 집중적으로 지원할 수 있도록 국제적 핵심 연구 그룹과 지속적으로 MOU를 체결할 계획임
- 현재 본 교육연구단에서는 국제적으로 해양 신·재생에너지 연구를 선도하고 있는 NTNU대학(노르웨이)의 NTNU Energy와 해상풍력에너지와 수소에너지 분야의 공동연구 추진 MOU를 체결한 상태임 (2019년 6월 19일)
- 또한, 북유럽의 해양 신·재생에너지분야 선도기업을 대표하는 Aker Solutions 社(1만 6000명 사원을 보유한 179년 역사의 세계적 기업)와 부유식 해상풍력 분야와 수소에너지 저장 분야의 공동연구기획 추진 MOU를 체결하였음 (2020년 2월 20일)



NTNU와 MOU (2016.06.19)



Aker Solution과 MOU (2020.02.20)

< 세계적 우수 대학 및 기업과 MOU 체결 >

2. 국제 공동 연구체계 구축 및 국제화 집단연구 그룹 활성화

- 세계적 석학 및 기업 기술개발 담당자와의 정기적인 세미나와 심포지엄 개최를 통해 공동연구 협업 기회를 확대시키고 실질적인 연구교류를 수행하여 세계적 수준의 연구과제를 발굴하고자 함
- 지속 가능한 인적 네트워크 구축으로 해외 우수대학의 유능한 인재를 전임교원 또는 박사후연구원 등으로 유치하여 국제 공동 연구체제를 지속하고 확대하고자 함
- 이를 위해, 교육연구단 참여 교수진의 전공, 연구역량, 관련 분야 경험 등을 바탕으로 신·재생 에너지 관련 연구 분야별(해양에너지시스템 기계소재, 해양인프라건설, 해양환경 및 수소에너지)로 국제화 책임교수를 지정하여 정기적으로 해외 연구진과 공동연구를 위한 국제적 아젠다를 도출하고 연구정보를 교류하고자 함
 - ▶ 해양에너지시스템 기계소재 분야 : 이영호 교수, 심도식 교수 공동
 - ▶ 해양환경 및 수소에너지 분야 : 채규정 교수
 - ▶ 해양인프라건설 분야 : 이재하 교수

- 심층적인 공동 연구수행을 위한 최상의 방법은 동일 공간에서의 연구자간의 교류이므로, 국제화 집단교류 연구를 수행하는 책임교수와 관련 연구자들의 해외연구의 지원 강화를 위한 Research Core를 **K-CORE와 연계**하여 형성하고 운영하고자 함
 - ▶ **K-CORE (KMOU Center for Ocean Renewable Energy)** (<I-1.2 교육연구단의 비전 및 목표> 참조)
 - 4단계 BK21 사업의 본 교육연구단을 포함하여 해양신·재생에너지 R&D 연구단, 산학연 협력 클러스터로 구성된 해양신·재생에너지 분야 교육-연구-산학협력을 총괄하는 핵심 허브
 - 본 교육연구단의 참여교수진을 중심으로 센터를 구성, 운영
 - 참여교수진에 의해 수행되는 연구/산학 과제의 간접비 일부를 적립하여, BK 사업이 종료되더라도 본 교육연구단이 지향하는 해양신·재생에너지 분야의 국제 공동연구를 지속할 수 있는 체계를 구축함
- 이를 통해, 해외 연구진과의 교육연구단 핵심 분야별 심화 연구주제를 선정하고 공동연구제안서를 작성하여 산업통상자원부 KETEP에서 추진하고 있는 국제공동연구 수요조사에 지속적으로 지원할 계획임
- 또한, 현재 MOU를 체결하고 국제 네트워크를 통한 긴밀한 협조체계가 구축되어 있는 노르웨이 NTNU, SINTEF와 부유식 해상풍력발전 단지 조성을 위한, 환경조사, 무인계측, 부유체 대량생산 기술 등 다양한 분야의 공동연구 주제를 협의하였고, 향후, 국내외 다양한 프로그램(KETEP, KIAT, EUROSTAR 등)을 이용하여 공동연구를 지원할 계획임

3. 지역특화산업 경쟁력 제고를 위한 국제 연구센터 구축 및 운영

- 지역 산업체 수요조사를 바탕으로 해양 신·재생에너지 산업 경쟁력 향상에 필요한 국제화 및 실용화 선도 기술 개발에 선제적 대응이 가능한 실용화 지원 국제 연구센터를 구축하고자 함
- 해외 산학연 기관과 지역연계 협력 네트워크 확장과 영도 해양수산 혁신클러스터(한국해양과학기술원, 한국조선해양기자재연구원, 한국해양수산개발원 등)와의 국제 공동연구 및 R&D 컨소시엄 구축을 통한 협동연구를 진행할 계획임
- 해외의 지역별 산학협력 특화 대학을 벤치마킹하여 해양 신·재생에너지 관련 부산지역 산업체와의 밀착형 기술개발 및 산업평생교육을 통한 상생 시너지 효과를 확대 시키고자 함
- 해양 신·재생에너지 특화 산업체 연계 네트워크 강화 및 융합형 신기술 파급/정착 가능 인재 양성 및 지원에 기여할 수 있을 것으로 기대함

2.2 참여교수의 국제 공동연구 실적 및 계획

<표 3-6> 최근 5년간 국제 공동연구 실적

연번	공동연구 참여자		상대국 / 소속기관	국제 공동연구 실적	DOI 번호/ISBN 등 관련 인터넷 link 주소
	교육연구단 참여교수	국외 공동연구자			
1	이영호	Ahmed, Rafiuddin	피지/The University of the South Pacific	<p>■ 논문제목: Numerical and experimental studies on the PTO system of a novel floating wave energy converter, ■ 저자: B.-H. Kim, J. Wata, M.A. Zullah, R. Ahmed, Y.-H. Lee (교신저자: 이영호, FWC1: 1.0674), ■ 게재지: Renewable Energy (IF: 5.439, JCR ranking : 상위 16.02%)</p>	10.1016/j.renene.2014.11.029
2	이영호	Nithesh, K.G.; Chatterjee, Dhiman	인도 /Indian Institute of Technology Madras	<p>■ 논문제목: Design and performance analysis of radial-inflow turboexpander for OTEC application, ■ 저자: K.G. Nithesh, D. Chatterjee, C. Oh, Y.-H. Lee (교신저자: 이영호, FWC1: 0.7185), ■ 게재지: Renewable Energy (IF: 5.439, JCR ranking : 상위 16.02%)</p>	10.1016/j.renene.2015.07.018
3	송영채	Kuppanan, Nanthakumar; Lal, Banwari; Subudhi, Sanjukta	인도/The Energy and Resources Institute	<p>■ 논문제목: Bioelectrochemical enhancement of direct interspecies electron transfer in upflow anaerobic reactor with effluent recirculation for acidic distillery wastewater, ■ 저자: Q. Feng, Y.-C. Song, K. Yoo, N. Kuppanan, S. Subudhi, B. Lal (교신저자: 송영채, FWC1: 1.8265), ■ 게재지: Bioresource Technology (IF: 6.669, JCR ranking : 상위 3.85%)</p>	10.1016/j.biortech.2017.05.073
4	송영채	Feng, Qing	중국/Qilu University of Technology (Shandong Academy of Sciences)	<p>■ 논문제목: Influence of the temperature and hydraulic retention time in bioelectrochemical anaerobic digestion of sewage sludge, ■ 저자: Q. Feng, Y.-C. Song, D.-H. Kim, M.-S. Kim, D.-H. Kim (교신저자: 송영채, FWC1: 3.2749), ■ 게재지: International Journal of Hydrogen Energy (IF: 4.084, JCR ranking : 상위 28.85%)</p>	10.1016/j.ijhydene.2018.09.055
5	채규정	Ali Abdelkareem, Mohammad; Obaid, M.; Rezk, Hegazy; Sayed, Enas Taha	UAE/University of Sharjah; 이집트 /Minia University ; 사우디아라비아 /King Abdullah University of Science and Technology ; 사우디아라비아	<p>■ 논문제목: Nonprecious anodic catalysts for low-molecular-hydrocarbon fuel cells: Theoretical consideration and current progress, ■ 저자: M.A. Abdelkareem, E.T. Sayed, H.O. Mohamed, M. Obaid, H. Rezk, K.-J. Chae (교신저자: 채규정), ■ 게재지: Progress in Energy and Combustion Science (IF: 26.467, JCR ranking : 상위 0.39%)</p>	10.1016/j.pecs.2019.100805

연번	공동연구 참여자		상대국 /소속기관	국제 공동연구 실적	DOI 번호/ISBN 등 관련 인터넷 link 주소
	교육연구단 참여교수	국외 공동연구자			
			/Prince Sattam Bin Abdulaziz University		
6	채규정	Ren, Xianhao	중국 /Beijing University of Civil Engineering and Architecture	<ul style="list-style-type: none"> ■ 논문제목: Flexible and stable heat energy recovery from municipal wastewater treatment plants using a fixed-inverter hybrid heat pump system, ■ 저자: K.-J. Chae, X. Ren (제1저자 및 교신저자: 채규정, FWC1: 0.6964), ■ 게재지: Applied Energy (IF: 8.426, JCR ranking : 상위 3.26%) 	10.1016/j.apenergy.2016.07.021
7	심도식	Leinenbach, Christian	스위스 /EMPA	<ul style="list-style-type: none"> ■ 과제명: 금속 직접적층제조공정을 응용한 기어부품 표면국부강화/보수 기술 및 상용화 기술 개발, ■ 기간: 2018.9 ~ 2021.8, ■ 전체 예산: 1,500,000천원, ■ 유럽다자공동펀딩에 의한 “Large AM structure” Andromeda Project에 참여 중이며, 국내에서는 KIAT의 지원을 받아 유럽다자공동펀딩형 국제공동기술개발사업(Eureka cluster)을 진행 중 	[첨부]
8	심도식	Choi, Jae-won	미국 /University of Akron	<ul style="list-style-type: none"> ■ 저서: Additive Manufacturing Technology & Engineering, ■ University of Akron 소속 교수와 저서를 공동 집필하여 연구 및 대학원생 교육에 활용 	[첨부] ISBN 979-11-5600-700-5
9	이재하	Lopez, Maria	미국 / Modjeski and Masters, Inc.	<ul style="list-style-type: none"> ■ 논문제목: Frictional bond-slip model for the concrete-FRP interface under the FRP U-wrap region, ■ 저자: J. Lee, M. Lopez (제1저자 및 교신저자: 이재하, FWC1: 0.7834), ■ 게재지: Construction and Building Materials (IF: 4.046, JCR ranking : 상위 8.2%) 	10.1016/j.conbuildmat.2018.11.018
10	이재하	Lopez, Maria	미국 / The Pennsylvania State University (UP)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 논문제목: Characterization of FRP Uwrap Anchors for Externally Bonded FRP-Reinforced Concrete Elements: An Experimental Study, ■ 저자: J. Lee, M. Lopez (제1저자 및 교신저자: 이재하, FWC1: 1.0605), ■ 게재지: Journal of Composites for Construction (IF: 2.606, JCR ranking : 상위 26.89%) 	10.1061/(ASCE)CC.1943-5614.0000642

연번	공동연구 참여자		상대국 /소속기관	국제 공동연구 실적	DOI 번호/ISBN 등 관련 인터넷 link 주소
	교육연구단 참여교수	국외 공동연구자			
11	손동우	Henry, Milan	프랑스 /école Nationale Supérieur des Mines de Saint- Étienne	<ul style="list-style-type: none"> ■ 논문제목: Numerical prediction of fiber mechanical properties considering random microstructures using inverse analysis with quasi-analytical gradients, ■ 저자: J.H. Lim, M. Henry, D.-S. Hwang, D. Sohn (교신저자: 손동우, FWC1: 0.9936), ■ 게재지: Applied Mathematics and Computation (IF: 3.092, JCR ranking : 상위 5.31%) 	10.1016/j.amc.2015.09.076

2. 연구의 국제화 현황 및 계획

2.3 외국 대학 및 연구기관과의 연구자 교류 실적 및 계획

1. 외국 대학 및 연구기관과의 연구자 교류 실적

☞ 본 교육연구단에서는 외국 대학 및 기관이 연구자를 방문하거나 초청하여 활발한 인적 교류를 수행해 왔으며, 이 과정에서 국제 공동연구를 통해 국제 경쟁력을 강화해 왔음. 또한 국제 교류에 대학원생을 포함시켜 본 교육연구단의 대학원생 교육 및 연구역량 강화를 함께 도모해 왔음

(1) 국제연구기관과의 활발한 공동연구 현황

☞ 본 교육연구단에서는 활발한 국제 공동연구를 수행함으로써 연구역량을 강화하고 있으며, 대학원생 교육의 국제화와 연계하여 국제적 경쟁력을 갖춘 전문인력 양성을 함께 도모하고 있음

○ 해양에너지시스템 기계소재 분야

- ▶ 이영호 교수는 NTNU 대학(노르웨이)의 NTNU Energy와 해상풍력에너지와 수소에너지 분야의 공동 연구를 추진하고 있으며, 북유럽의 해양 신·재생에너지분야 선도기업을 대표하는 Aker Solutions 社와 부유식 해상풍력 분야와 수소에너지 저장 분야의 공동연구기획 추진 MOU를 체결하였음. 또한, 남태평양 피지 소재 The University of South Pacific 및 네팔 Kathmandu University, 스리랑카 University of Peradeniya 등과 지속적으로 협력이 가능한 관계를 구축해 왔음. 공동연구 수행을 통하여 다수의 연구실적을 도출하였으며, 외국인 유학생 확보 및 배출을 하여 왔음
- ▶ 조종래 교수는 영국 롤스로이스와 열교환기 관련 연구를 수행했으며, 해외 업체로부터 연구비를 수주한 실적이므로 국제 공동연구로서의 가치를 더욱 높게 평가받을 수 있는 성과임
- ▶ 최형식 교수는 Hochiminh City University of Technology의 전자공학부 교수인 Tran Ngoc Huy 박사와 함께 수중 로봇에 대한 연구를 수행해 왔음
- ▶ 심도식 교수는 스위스연방재료연구소인 EMPA와의 협력연구를 진행하고 있음. 2019년 스위스 EMPA에 방문하여 국제공동연구에 대한 업무 협의를 진행하였음

○ 해양환경 및 수소에너지 분야

- ▶ 송영채 교수는 인도 TERI(The Energy and Resources Institute)의 Banwari Lal 박사와 한인도 해외 협력기반조성사업을 2015년도부터 2018년까지 진행하였음
- ▶ 채규정 교수는 UAE Sharjah 대학의 Abdelkareem 교수와 대학간 연구비를 상호공동 출자하여 국제 공동연구를 진행하였음 (2018). 또한, Qatar 연구재단 국제공동프로젝트를 Qatar대학 Shiam AlQar Adawi교수와 공동수주하여 진행중임 (Sustainable Solar-Driven Biofuel Generation from Industrial Wastewater without External Bias (NPRP12S-0304-190218); 기간 2020.01~2022.12)
- ▶ 한국해양대학교 환경공학과는 중국 북경건축공과대학과 환경분야 공동연구, 학생교환, 연구자 상호 교차방문 연구를 위한 MOU를 체결하여 중국내 국제공동 네트워크 확대를 위한 거점대학으로 활용하고자 노력하고 있음

○ 해양인프라건설 분야 교류

- ▶ 이재하 교수는 미국의 펜실베니아주립대학교 Charles E. Bakis 교수(Distinguished Professor)와 2018년 Evaluation for Impact Resistance of Externally Bonded FRP Reinforced Concrete Element exposed to Weather Condition and Sustained Loading 공동연구를 진행하였음

- ▶ 한국해양대학교 토목환경공학과는 일본 무로란공업대학 및 규슈공업대학과 MOU를 체결하여 매년 KMK seminar in civil engineering을 개최해 오고 있으며 국제 공동 네트워크를 확대하고자 노력하고 있음

(2) 국제 공동연구 주요 성과물 (논문/저서)

- 본 교육연구단에서는 국내외 우수 대학/연구소/기업과(미국, 캐나다, 프랑스, 스위스, 독일, 중국, 인도, UAE, 피지, 베트남, 이집트, 카타르, 사우디아라비아, 싱가포르, 오만, 파키스탄, 네팔, 탄자니아, 헝가리, 뉴질랜드 등)의 **활발한 국제 공동연구를 바탕으로 최근 5년간 총 55편의 국제저명학술지 논문(최고 FWCI: 5.282, 평균 FWCI: 1.434(세계평균 1.0))**을 게재하였음.

(3) 국제 심포지엄/세미나 및 해외 석학 초청

- 본 교육연구단에서는 **2015년 1월부터 2019년 12월까지 총 19회 해외 석학(미국, 중국, 일본, 스위스, 대만, 네팔, 인도, 베트남 등)을 초청**하여 본 교육연구단과의 지속적인 교류 환경을 조성하고, 초청강연을 통하여 참여교수 및 참여대학원생이 선도적인 기술을 습득할 수 있는 기회를 마련함

(4) 진학자 및 연수자를 통한 연구교류

- 외국 대학으로부터 대학원생을 유치하고, 본 교육연구단 배출인력의 외국대학 박사후연수를 추진해 왔음. 대학원생 또는 박사후연구원을 매개로 하여 활발한 공동연구를 수행하였음
 - ▶ 몽골국립대학으로부터 석사과정 입학(Enkhtaivan Batmunkh, Tuvshintugs Batbeleg) / 2016년 / 소수력 터빈 설계(Pelton터빈, Francis 터빈), 몽골 에너지 관련 부서와 기술교류
 - ▶ 스리랑카 Peradenia 대학으로부터 석사과정 입학(Weerasena Chanaka) / 2017년 / 스리랑카 농촌지역의 저온 우유저장 기술 공동연구 수행
 - ▶ 미해군대학원(Naval Postgraduate School)에서 박사후 연수(정상기) / 2018년 / 수중로봇 및 수중글라이더 공동연구 수행
 - ▶ 미국 사우스다코타주립대학교 (South Dakota State University)에 박사과정 입학(정의석) / 2017년 / 무근 콘크리트 다월바의 거동 및 드론을 활용한 Structural Health Monitoring 연구 수행

2. 외국 대학 및 연구기관과의 연구자 교류 계획

(1) 미래 선도형 연구 개척을 위한 연구 질적 수준 향상 프로그램 운영

- 10명 내외의 해외 석학들로 자문/평가단(International Advisory Board)를 구성하여 교육연구단의 연구 방향에 대한 진단과 교수 연구 업적의 질적 수준에 대한 정기적 평가를 시행하고 그 결과를 사업비 등의 연구 자원 배분에 적극 반영할 계획임
- 해외 연구그룹과 연 1회 이상의 정기적인 소규모 워크숍을 개최하여 주제별로 관련 연구분야를 선도하고 있는 국외 연구진을 발굴하고, 소속 연구자들을 3-5인 규모에서 초청하여 교육연구단 참여 연구진과 공동연구의 방안을 논의하는 기회로 활용하고자 함
- 교육연구단의 성과발표회를 국제학술 심포지움으로 개최하고, 이를 단계적으로 국제학회 수준으로 승격하여, 해외 참석자가 전체 참석자의 30% 이상 참가하는 교육연구단 자체 국제학술대회를 주최하여 운영하고자 함

(2) 국제화 및 실용화 지원센터 운영을 통한 교육연구단 연구자 학술활동 지원

- 국제적 정보수집 및 학술교류 능력을 강화형 석박사급 인력의 연구능력과 전문성을 세계 우수대학 수준으로 양성할 계획임
- 학기별 교류프로그램, 글로벌 인턴십, 해외학자와의 공동연구진흥프로그램 운영을 통한 세계 수준의 연구인력 양성에 기여할 수 있음
- 국제 공동 연구성과의 지식재산권 및 산학 연계형 기술개발, 사업화를 적극적으로 지원하고자 하며, 이를 위해 국제연구센터를 K-CORE 센터와 연계하고 운영할 계획임
- 국제 공동연구 및 학제간 융합을 통한 연구성과의 질적 향상을 촉진하고자 함

(3) 대학원생 및 신진 연구인력의 장기 해외 연수

- 본 교육연구단에서는 대학원생 및 신진연구인력의 외국 우수대학 및 연구소 장기해외연수를 추진하여 글로벌 인재를 적극적으로 육성하고 양성할 계획임
- 특히, 교육연구단 대학원생들의 해외 우수대학 인턴십 및 교류 프로그램에 적극적 참여를 유도하기 위해 방학 중 해외 단기 연수 프로그램을 개발하고 운영할 계획임
- 참여 대학원생의 해외학술대회 발표 시 구두발표 의무화와 해외 우수 연구기관으로의 파견 기회 확대를 통해 글로벌 연구자로서의 자긍심을 고취시킬 수 있을 것으로 기대함

(4) 해외 석학/전문가 초빙 및 활용

- 본 대학원 교육연구단은 해양 신·재생 에너지 관련 해외 석학을 주기적으로 초빙(연 2회)하여 참여 대학원생들과 연구진의 연구능력 향상 및 관련 분야 전문 지식을 습득할 수 있는 기회를 제공
- 초빙된 석학과 대학원생과의 실질적 연구 교류를 위해, 관련 분야 학생과의 1:1 연구 멘토/멘티 운영을 의무화하여 참여 대학원생들의 국제 연구능력과 감각을 양성
- 해외 우수 연구기관의 연구자들 방문 시 단순한 초청 특강이 아닌 학과전체의 콜로키움 강좌로 개최하여 융합연구의 활성화 유도
- 박사학위논문 심사 시 해외연구자의 논문심사위원 참여
- 해외 우수 연구기관(학교, 연구소, 산업체)의 우수 연구인력을 겸임교수 발령

(5) 교육연구단의 네트워크 강화 및 국제협력 인프라 구축을 위한 홍보 강화

- 본 교육연구단의 국제적인 네트워크를 강화하고 홍보하기 위해 영문으로 작성된 홈페이지를 구축하고 교육연구단의 교육 및 연구 비전을 널리 알리며, 각종 연구 성과물을 정기적으로 게시하고자 함
- 연 1회 교육연구단의 주요 성과와 운영 현황 등의 주요 내용을 영문 브로슈어를 제작하여 배포하며, 교육연구단의 우수 실적을 담은 홍보 비디오를 제작하여 대외 홍보 및 새로운 국내외 네트워크 구축에 활용할 계획임
- 이를 통해 해양신·재생에너지 분야 범세계적 연구협력을 위한 산학연 교류 활성화가 이뤄질 수 있음

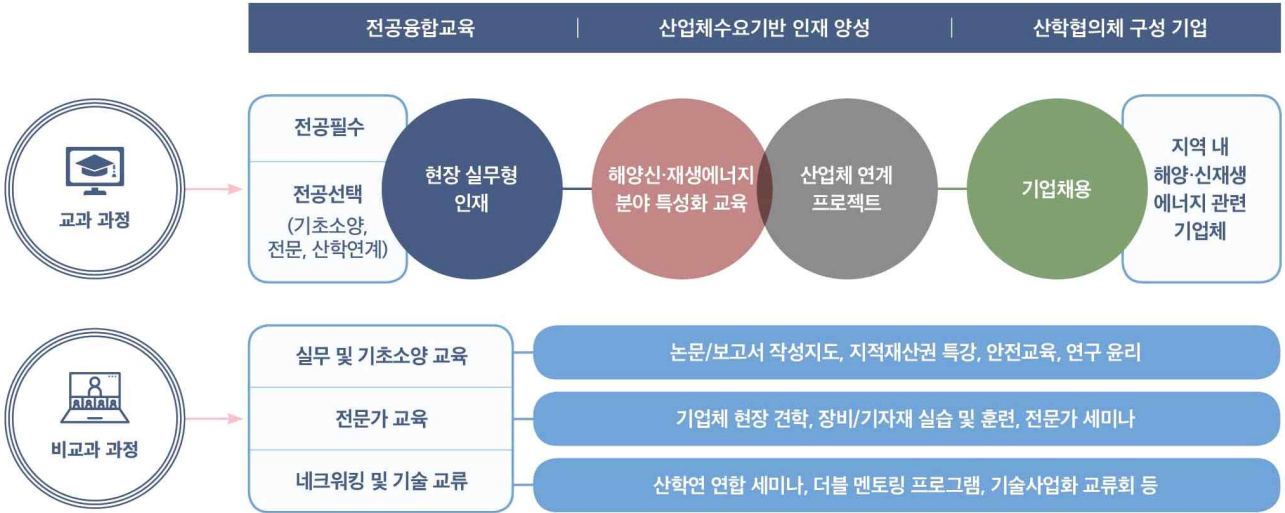
IV. 산학협력 영역

1. 산학공동 교육과정

1.1 산학공동 교육과정 구성 및 운영 계획

지역의 해양 특화 산업체와 현장 문제해결 중심의 교과 및 비교과 교육프로그램을 공동 개발하고 운영함으로써 산업체에서 필요로 하는 전문지식을 미리 습득할 수 있도록 유도하고, 학위 취득 후 취업 및 창업에 유리한 기회를 가질 수 있도록 실무능력을 배양하고자 함

1. 산학공동 교육과정의 구성



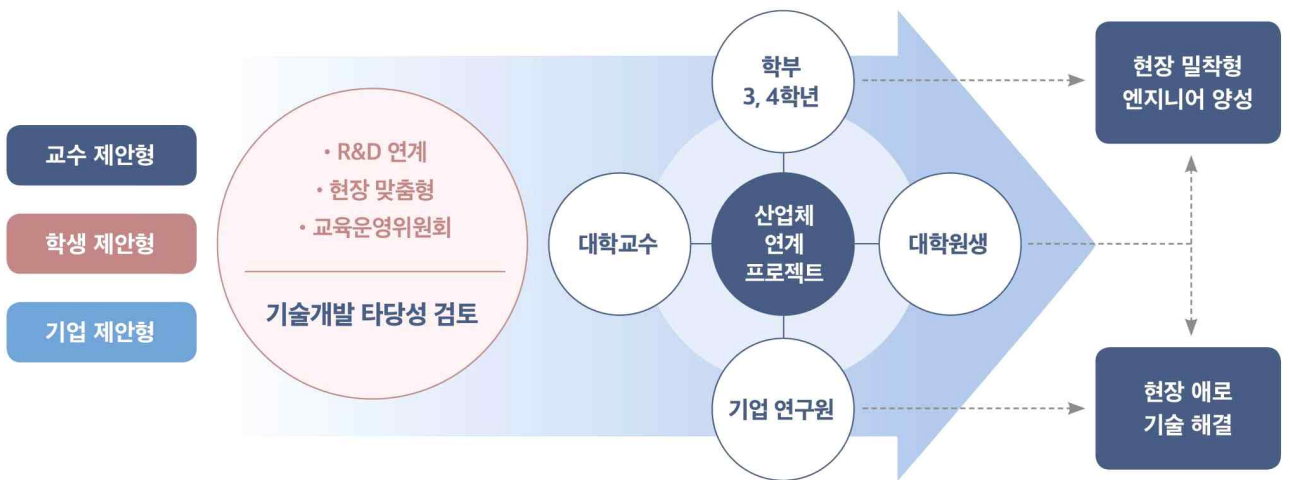
< 산학공동 교육과정 구성 및 운영 계획 >

(1) 교과 과정

○ 해양신·재생에너지 분야 특성화 교육

- ▶ 교과 과정에서의 교과목은 필수 및 선택으로 구분되고 선택 교과목은 다시 기초소양영역, 전문영역 및 산학연계영역으로 구분함. 해당 분야의 수요를 기업체로부터 조사 및 분석하여 융합전공 선택 교과목 및 교재 개발/개선에 반영
- ▶ 현장 실무형 인재 양성을 위해 관련 장비 실습 관련 내용을 다양한 융합전공 교과목에 포함하며, 이는 산학연 인프라 공유 체계를 통해 실습 교육 등으로 운영

○ 산학연계영역의 융합전공 선택교과목으로 “산업체 연계 프로젝트” 운영



< 산학체연계 프로젝트 운영 방안 >

- ▶ **(목표)** 산업체연계 프로젝트 운영을 통한 현장밀착형 엔지니어 양성, 이론과 실무가 융합된 문제해결형 프로젝트 수행, 현장밀착형 교육 및 교류확대를 통한 참여 학생들의 취업확대, 중소기업의 단계적 연구역량강화 및 인력부족 해결, 중소기업의 시급한 현장애로기술에 대한 해결방안 제시
- ▶ **(필요성)** 소규모 중소기업체의 경우 기업부설연구소를 보유하고 있지 않거나, 체계적으로 운영되고 있지 않으므로, 아직도 많은 기업들이 R&D에 대해 많은 부담감을 가지고 있음. 따라서 활발한 R&D 활동을 위한 지원책이 필요함
- ▶ **(운영방안)** 기업 또는 산업계 전반의 현안에 즉각적으로 대응하여 연계 프로젝트를 기획하고 학생들을 배정함으로써 지역 내 관련 기업체를 기술적으로 지원함. 산업체연계 프로젝트의 기술개발 주체는 교수, 학생, 기업주도형으로 발굴
- ▶ **(효과)** 프로젝트가 성공적으로 마무리 되거나 순조롭게 진행 중일 경우, 기업이 해당 학생의 고용을 긍정적으로 검토할 여지가 많으므로, **우수 인재의 취업 그리고 기업체의 우수 인재 확보**가 가능함

(2) 비교과 과정

○ **실무 및 기초소양 교육**

- ▶ 논문 또는 보고서 작성 능력은 석박사급의 인력 뿐만 아니라 기업체 실무자들에게도 필수적인 내용임. 하지만 상대적으로 이공계 분야 학부 과정에서 작문 관련 교과가 충분하지 않은 경우가 많으므로 별도의 교육을 실시함(교과 과정으로도 운영)
- ▶ 논문 또는 특허 등의 지식재산권에 대한 지식은 분야에 관계없이 모든 연구 성과의 획득, 관리와 활용에서 매우 중요함(교과 과정으로도 운영)
- ▶ 기타 안전 교육 및 연구윤리와 관련한 기초 소양 교육을 실시(교과 과정으로도 운영)
- ▶ 사업단 참여교수와 파트너 산업체간의 파일럿 연구가 국가 R&D를 통해 실용화 과제로 추진될 수 있도록 산학협력 연구 성과의 기술사업화 교육
- ▶ 성능개선, 제품화, 실증 테스트 등에 걸친 실제적인 기술개발이 사업화될 수 있도록 프로세스 교육, 벤처 창업 사례에 대한 교육

○ **전문가 교육**

- ▶ 산학연 인프라 공유 체계를 통해 학생 또는 연구원들이 본교 및 관련 기업체 그리고 지역 내 연구소에서 보유하고 있는 장비를 활용할 수 있도록 장비 및 설비의 실습을 할 수 있는 비교과 교육과정을 운영함
- ▶ 교육연구단 재학생의 장비 구축 산업체 및 연구소 파견을 통한 장비 운영 교육 이수(자격증 취득 지원 포함)
- ▶ 기술 전문가를 초청하여 본 사업 분야 뿐만 아니라 다양한 주변 기술의 최신 동향에 대한 세미나를 정기적으로 개최함

○ **네트워킹 및 기술 교류**

- ▶ **(산학연 연합 세미나)** 정기적으로 세미나를 기획하고 개최함으로써 산업체연계 프로젝트의 연구성과를 공유하거나 기업의 현안에 대한 지원요청, 산학연 간의 기술 컨설팅, 인적 네트워크 형성 등 교류의 장을 마련함

- ▶ **(산업체-연구소 전문인력 더블 멘토링(Double Mentoring))** 교육연구단 재학생 당 산업체 전문가(멘토1) 및 해양 클러스터 연구소 전문가(멘토 2)를 더블로 배정하여 현장 특수성 및 연구에 대한 노하우 전수. 더블 멘토를 통한 실수요가 높은 현장 수요형 연구주제 도출 및 학업 연계, 더블 멘토의 대학원 진학 연계 유도

2. 산학공동 교육과정 운영 계획 및 전략

- 국가 신산업으로서의 해양신·재생에너지 교육 경쟁력 강화
 - ▶ 해양신·재생에너지 분야는 에너지원에 따라 다양한 기술이 필요하며, 초기 투자에서 유지보수까지 전 주기에 걸친 신산업혁신인재 교육과정이 부재한 상태임
 - ▶ 따라서 본 교육연구단에서는 동남권 산업체, 지자체와의 협력 강화를 통해 교육과정을 구성하고, 지속적인 국제협력 교류 및 세미나 등 기술 습득을 통해 국가 신산업으로서의 해양신·재생에너지 교육 경쟁력을 강화하고자 함
- 미음캠퍼스 기반 서부산 산업단지 해양신·재생에너지 산학연계 교육 프로그램 운영
 - ▶ 미음캠퍼스 및 기업연구관에 입주한 해양신·재생에너지 분야 기업과의 연계를 통해 산학공동 교육과정개발, 현장 문제 해결형 프로젝트 교과목 운영, 재직자 교육과정 운영
 - ▶ 산업단지 기업 현장을 중심으로 한 해양신·재생에너지 교육 모델을 개발 및 적용
- 해양신·재생에너지 국제 교육기관 및 기업의 온라인 교육 참여 프로그램 운영
 - ▶ 본 교육연구단에 참여하는 지역 산업체 인력의 국제화 경쟁력을 향상시키기 위하여 세계 수준 국제적 전문 기업 및 기관 현장 전문가의 활용 프로그램 운영
 - ▶ 국제 교육 전문기관(Norwegian University of Science and Technology) 및 기업체(Aker Solutions 社) 전문가의 사업단 교육커리큘럼 참여 (예, 온라인 및 오프라인)
 - ▶ 국제기업, 교육전문기관 전문가의 정기 온라인 세미나 프로그램 운영
 - ▶ 국제기업, 교육전문기관과의 공동 교육 프로그램 개발을 통한 교육 및 인력양성 경쟁력 강화
- 지역 현장 문제 해결 중심 (Field-Oriented) 융합기술 교육 프로그램
 - ▶ 강의실 위주 수업체제로 일관되어 있는 강의의 다양성을 확보하고, 지역 현안에 맞는 융합기술 및 인력양성을 위해 지역 업체로의 파견 및 답사, 공동연구를 진행하는 현장밀착형 교과목 신설, 운영 (예, 현장중심 세미나 및 현장실습)
- 산업체 전문가의 참여를 통한 대학원생 교육, 연구 평가
- 산업계 관점 산학협력 기술 개발, 사업화 교육

2. 참여교수 산학협력 역량

2.1 국내 및 해외 산업체, 지자체 연구비 (별도 제출/평가)

<표 4-1> 최근 3년간(2017.1.1.-2019.12.31.) 이공계열 참여교수 1인당 국내외 산업체 및 지자체 연구비 수주 실적

항목	수주액(천원)			
	2017.1.1.-2017.12.31.	2018.1.1.-2018.12.31.	2019.1.1.-2019.12.31.	전체기간 실적
국내외 산업체 연구비 수주 총 입금액	782,941	401,351	594,586	1,778,879
지자체 연구비 수주 총 입금액	22,824	350,024	0	372,848
1인당 총 연구비 수주액				195,611
이공계열 참여교수 수	11			

<표 4-1-1> 최근 3년간(2017.1.1.-2019.12.31.) 인문사회계열 참여교수 1인당 국내외 산업체 및 지자체 연구비 수주 실적

항목	수주액(천원)			
	2017.1.1.-2017.12.31.	2018.1.1.-2018.12.31.	2019.1.1.-2019.12.31.	전체기간 실적
국내외 산업체 연구비 수주 총 입금액	0	0	0	0
지자체 연구비 수주 총 입금액	0	0	0	0
1인당 총 연구비 수주액				0.0000
인문사회계열 참여교수 수	0			

2.2 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

<표 4-2> 최근 5년간 이공계열 참여교수 특허, 기술이전, 창업 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	전공분야	실적구분	특허, 기술이전, 창업 상세내용
			세부전공분야		
특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성					
1	이영호	10080697	기계공학	특허	이영호, 김창구, 김병하
					횡류터빈을 이용한 부유식 파력발전장치
			유체기계		대한민국
					제10-1492768호
					2015
<p>■ 이 특허는 산업자원부에서 지원을 받은 “양방향 수력터빈을 이용한 부유식 파력발전 원천기술개발(2011.12-2014.11, 10.2억원)”의 연구성과로 도출된 결과로, 파력발전에서 어려운 기술분야 중 하나인 고효율 1차 에너지변환장치(Power Take Off, PTO)의 개념을 새롭게 제시하고 다양한 해석적, 실험적 검증을 거친 독창적인 기술임. 특히, 해안가에 설치되는 고정식이 아닌 해상부유식으로 확장됨으로서 신뢰성 있는 계류방식과 연계하여 고효율 발전 성능을 제시할 수 있음.</p> <p>■ 채용된 수류식 횡류터빈은 수년간의 적용실적을 바탕으로 설계되었으며, 실제 해상시험에서 우수한 성능특성을 제시하였음(참고로, 해당기술은 PCT 국제출원되었음(PCT/KR2015/004769, 2015년5월12일))</p>					
2	이영호	10080697	기계공학	특허	이영호, 김창구, 박지훈
					수중 수압 에너지를 이용한 부유식 에너지 저장장치
			유체기계		대한민국
					제10-1560506호
					2015
<p>■ 본 기술은 재생에너지의 단점인 출력 간헐성에 따른 계통 안정성 확보를 위한 기계식 ESS(에너지저장장치)에 관한 내용임. 통상 양수발전은 상부와 하부의 저수지 낙차를 이용하기 위하여 지리적인 제약이 있음. 따라서 유효낙차를 얻기 위한 중력방향의 저수지, 또는 저수조 대신 압력탱크를 이용하여 내부의 공기를 압축하는 방식으로 이 문제를 해결하는 것이 본 특허의 핵심임. 재생에너지로부터 공급된 전기와 기존의 다단펌프를 이용하여 작동수를 탱크에 주입함으로써 밀폐된 용기 상부의 공기가 압축됨으로서 유효낙차와 같은 효과를 얻을 수 있음. 저장된 작동수는 터빈을 거쳐 외부에 배출되며, 이 과정을 반복하여 에너지저장과 발전을 효과적으로 수행함. 향후 대규모 해상풍력발전 단지 등에서 발생한 잉여에너지를 이용하여 ESS 기능을 수행함으로써 경제적인 단지운영 목표에 기여할 수 있음.</p> <p>■ 해외기관과 국제공동연구를 제안중이며 관련하여 SCI급 국제저널 2편, 박사학위 논문 1편 실적을 보유함</p>					

연번	참여교수명	연구자등록번호	전공분야	실적구분	특허, 기술이전, 창업 상세내용
			세부전공분야		
특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성					
3	최형식	10104718	기계공학	특허	최형식
					SHIP EQUIPPED WITH PROPULSION SYSTEM USING WAVE FORCE
			로봇공학		미국
					US 10,106,235 B2
					2018
<p>■ 본 발명에 의한 파력 추진장치를 구비한 선박은 파력으로부터 추진력을 얻을 수 있도록 하므로 친환경적이고 경제적이다. 특히, 파력을 여러 단계의 에너지 전환과정을 거쳐서 추진력으로 전환하는 것이 아니라 파력을 직접 추진력으로 전환하므로 에너지 전환과정에서의 에너지 손실이 최소화되어 파력을 효율적으로 이용할 수 있음</p>					
4	심도식	10899539	재료공학	창업	심도식
					금속 부품 표면강화, 재제조 관련 연구 및 표면처리
			철강재료		(주)씨프렉스
					3,000천원
					2019
<p>■ 최근 전세계적으로 이슈가 되고 있는 3D 프린팅(적층제조기술, additive manufacturing) 관련 연구를 수행하고 있으며, 대표적 금속 3D 프린팅 기술인 DED(direct energy deposition, 금속 분말 직접 적층)에 대한 공정 기술 개발과 특성 평가를 통한 다양한 산업적 적용을 위한 응용 연구를 활발히 수행하였음. 이러한 DED 기술을 이용한 고부가가치 부품 제조 뿐만 아니라 부품 보수와 재생과 같은 재제조(remanufacturing) 기술은 자원 재활용을 통한 친환경과 저비용 생산 구현이 가능한 기술로 주목을 받고 있으며, 향후에도 꾸준한 산업적 요구가 있을 것으로 예상. 따라서 이러한 친환경-고생산성 기술에 대한 그간의 경험과 노하우를 바탕으로 법인회사를 설립하였음.</p> <p>■ 특히 금속제품 표면처리기술은 금형산업 뿐만 아니라 다양한 사용 환경에서 표면 손상이 예상되는 제품 및 이와 관련된 산업 분야에 활용 영역을 점점 넓혀가고 있으므로, 앞으로의 매출증가가 예상됨. 향후에는 자동차, 해양구조물, 항공용 부품 등으로 확대 적용할 계획임</p>					

연번	참여교수명	연구자등록번호	전공분야	실적구분	특허, 기술이전, 창업 상세내용
			세부전공분야		
특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성					
5	심도식	10899539	재료공학	기술이전	심도식
					초음파 가진을 이용한 DED기법의 금속표면처리방법
			철강재료		(주)엠디티
					18,000천원
					2018
<p>■ 기존의 고장력강판 전단성형 시 레이저 가공 공정 시간은 약 개당 58초, 단가는 개당 2000원으로 생산성이 매우 낮지만 레이저 적층 제조기술을 통한 전단 금형강화기술 적용 시 공정 시간은 개당 약 7초, 단가는 개당 약 150원으로 생산성이 증대될 수 있음. 이러한 금형 표면강화를 위한 고경도 금속 분말에 대한 DED 적층 공정조건, 경도-인성 동시향상을 위한 이중 금속 분말 적용 표면 강화 기법, 그리고 피어싱 펀치금형 제작 노하우 등을 ㈜엠디티에 기술이전 하였음.</p> <p>■ 수혜기업에서는 국부적인 강화를 적용하여 금형 제작 시 원가 절감 효과 기대할 수 있으며, 코팅에 비해 강화층이 두껍고 모재와 일체화되어 박리가 발생하지 않는 표면강화가 가능하게 되었음. 그리고 요구되는 강화 스펙에 따라 강화 분말을 선정하여 최적의 강화효과를 기대할 수 있는 기술로도 향후 기술개발 가능함.</p> <p>■ 이러한 기술은 해양구조물의 해양환경에서의 내부식성을 개선 혹은 증대시킬 수 있는 기술도로 활용이 가능하기 때문에, 이와 관련된 기업체와의 공동기술개발 아이টে็ม으로도 활용 가능함</p>					
6	송영채	10057346	환경공학	국내특허	송영채, 우정희, 풍경
					유전물질로 피복된 절연전극을 이용한 생물전기화학 혐기성소화 장치
			수질처리		대한민국
					제10-1941008호
					2019
<p>■ 본 발명의 생물전기화학 혐기성소화 장치는 혐기성 미생물이 유입되는 혐기성반응조 및 유전물질로 피복된 절연양극과 절연 음극이, 상기 혐기성반응조 내부에서 마주보도록 서로 이격되어 쌍으로 설치되는 절연전극 쌍을 포함하며, 외부로부터 직류전원이 상기 절연 양극 및 절연 음극에 인가되어, 상기 절연 양극 및 절연 음극 사이에 전계가 형성되고, 상기 혐기성 미생물이 상기 전계에 노출되면, 전계의 영향으로 전기활성 미생물이 성장함. 본 발명에 의하면, 전기활성미생물과 메탄 생성균 사이의 중간직접전자전달이 활성화되어 전자전달속도와 효율을 향상시킴으로써, 혐기성소화성능을 향상시킬 수 있는 효과가 있음</p>					

연번	참여교수명	연구자등록번호	전공분야 세부전공분야	실적구분	특허, 기술이전, 창업 상세내용
	특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성				
7	이재하	10131966	토목공학	특허	이재하, 구재현, 김경진
			구조공학		무소음화학팽창제를 이용한 해양암반 해체공법
					대한민국
					제10-1665845호
					2016
<p>■ 해양인프라 해체 시공 시 발파공법이나 잭해머 공법이 빈번하게 활용됐으나 이러한 공법이 해양환경 및 해양생태계 교란 등의 영향을 줄 수 있는 것으로 보고되어 무소음무진동화학팽창제(SCDA) 활용에 관한 연구를 진행함. 연구 과정에서 발명하게 된 본 공법은 SCDA를 이용한 해양암반 해체공법에 관한 것임. 해양의 특성상 SCDA가 해수로 분산되거나 유실되기 쉬워 직접주입방법 대신 해체용 용기를 흙에 삽입하고 해체용 용기 내부에 SCDA를 주입함으로써 해수와 접촉 및 외력(파도 등)에 의한 유실을 최소화 할 수 있도록 함. 용기는 탄성 재질의 주머니 및 오링밴드 등으로 구성됨.</p> <p>■ 해양신재생에너지의 생산을 위해서는 해저 기초암반을 해체하거나 기존 구조물을 해체하는 기술이 필요한데 이러한 특수한 해양환경에서 활용 가능한 무소음 무진동 해양암반해체기술은 해양생태계 교란을 최소화하면서 해양인프라 건설에 활용이 가능한 유용한 해양신재생에너지 생산 기술임. 또한 해양신재생에너지 생산 부분의 요소기술(해양인프라 구조설계 및 환경영향평가)과 연관성이 높으며 해양신재생에너지 기술의 지향점인 친환경기술로도 분류될 수 있음. 향후 본 연구단의 성공적인 연구목표 달성을 위해 관련기술의 고도화가 필요함</p>					
8	최형식	10104718	기계공학	특허	최형식
			로봇공학		자가 발전식 선박
					대한민국
					제10-1948054호
					2019
<p>■ 본 발명은 상기 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 파도나 너울로부터 전력을 안정적으로 생산하여 지속적으로 운항 가능한 자가 발전식 선박을 제시하고자 하였음. 특히, 파도나 너울의 상하방향 움직임에 의한 착수다리의 간격 변화를 이용하여 전력을 발전하도록 함으로써, 기상 변화의 영향을 최소화하며 안정적으로 전력을 공급할 수 있도록 함</p>					

연번	참여교수명	연구자등록번호	전공분야	실적구분	특허, 기술이전, 창업 상세내용
			세부전공분야		
특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성					
9	채규정	10174357	환경공학	특허	채규정, 부경민, 박성관, 조완철
			수질처리		압력조절식 미세기포 가압부상분리 장치와 이를 이용하는 가압부상분리 방법 및 이들을 이용하는 수처리 시스템
대한민국					
제 10-1877935호					
2018					
<p>■ 가압부상방법은 수중에서 오염물질을 분리하는 대표적인 물리적 처리방법 중 하나임. 수중 오염물질의 제거를 위해 가압된 공기를 대기압으로 유출시킴으로써 미세한 공기방울(기포)을 형성하고 이 기포들이 부상하면서 오염물질을 포획하여 제거시킴. 이때 공기의 가압이 매우 중요하고 이 공정은 많은 에너지를 소모하기 때문에 전체 공정의 경제성을 좌우하는데, 기존 가압부상방식은 압력용기에서 특정 압력으로 가압 후 유출시키면서 기포를 형성하는데 기포 크기의 조절이 불가능하여 오염물질 분리효율이 저조하였음. 그러나 본 특허에서는 대상 오염물질에 최적으로 대응할 수 있는 기포를 자동으로 만들 수 있는 압력 조절식 미세기포 가압부상 방식으로 기포크기의 제어뿐만 아니라 가압에 필요한 에너지를 획기적으로 낮출 수 있었음.</p> <p>■ 본 특허의 핵심기술인 압력 자동제어 및 미세기포 제어기술은 기계 설비 기술과 환경공정기술이 융합된 것으로 본 교육연구단 핵심 연구대상 중 하나인 에너지 수송/저장(수소) 분야와 적합성이 우수하고 융합연구의 대표적인 사례로 평가됨. 동시에 해양에서 설치될 부유식 설비의 설계 및 운영을 위한 유체역학적 핵심기술로도 활용이 가능하여 본 교육연구단에 활용 시 많은 시너지 창출이 가능함</p>					
10	김명진	10058320	환경공학	특허	김명진, 전준혁
			환경영향평가		알칼리 산업부산물과 해수의 간접탄산화를 이용한 고순도 탄산칼슘의 제조방법
대한민국					
제 10-1936809호					
2019					
<p>■ 본 발명은 알칼리 산업부산물과 해수의 간접탄산화 반응을 이용하여 이산화탄소를 저장하는 방법 및 고순도 탄산칼슘을 제조하는 방법에 관한 것임. 본 발명에 따른 고순도 탄산칼슘의 제조방법은 해수를 용제로 이용하여 알칼리 산업부산물의 칼슘을 용출한 것으로써, 해수에 함유된 마그네슘을 이용해 알칼리 산업부산물에 함유된 칼슘을 고효율로 용출시킬 수 있고, 알칼리 산업부산물을 이용해 고순도 탄산칼슘의 생성을 방해하는 해수 내 마그네슘을 침전시킴으로써 탄산칼슘의 순도를 높일 수 있으며, 고비용의 용제를 대신하여 해수를 활용함으로써 이산화탄소의 저장 및 탄산칼슘 제조의 경제성을 향상시키는 효과가 있음. 이산화탄소 저장량을 증가시키고 경제성을 확보하기 위해 다음 항목의 최적 조건을 도출하였음. 산업부산물과 해수의 고액비, 탄산화 종료 시점의 pH, 수산화나트륨 첨가량, 탄산화 온도. 간접탄산화 기술의 용제를 해수로 대체한다면, 높은 탄산화 효율을 유지하면서, 기술비용 중 가장 큰 비중을 차지하는 용제의 비용을 크게 줄여 기술실용화를 앞당길 수 있음.</p> <p>■ 본 발명은 탄소 저장 및 고순도 탄산칼슘 제조를 통한 이익창출을 추구한다는 점에서 본 교육연구단의 비전 및 목표에 부합함</p>					

연번	참여교수명	연구자등록번호	전공분야	실적구분	특허, 기술이전, 창업 상세내용
			세부전공분야		
특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성					
11	손동우	11115917	기계공학	특허	손동우, 김남준, 최형식
			전산역학		해양플랜트 해수담수화용 파이프의 내부 이물질 제거용 장비
					대한민국
					제10-1774447호
					2017
			<p>■ 일반적으로 해양플랜트 해수담수화용 파이프의 내부 이물질은 고압분사세척방식 혹은 로봇청소방식에 의하여 제거되는데, 고압분사세척방식은 소음이 심하고 깨끗한 처리가 불가능하며, 로봇청소방식은 잦은 고장으로 인하여 작업 효율이 낮은 문제가 있음. 본 발명에서는 파이프 내부의 이물질을 제거하기 위한 반수동 방식의 장비를 고안하였음. 특히, 내부에 나선형 홈이 있어서 이물질 제거가 용이하지 않은 파이프의 내부 이물질도 손쉽게 제거할 수 있도록 하였음. 구조와 사용법이 간단한 반수동 방식을 채택함으로써 제작 및 유지관리 비용이 적게 소요되며, 사용과정에서 소음 발생이 적고 이동과 휴대성이 뛰어나서 작업성을 극대화할 수 있음.</p> <p>■ 해양신재생에너지 구조물 및 장치의 유지보수에 직접적으로 활용 가능한 기술임</p>		

2.3 산학협력을 통한 (지역)산업문제 해결 실적의 우수성

<표 4-3> 최근 5년간 참여교수 (지역)산업문제 해결 대표실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	(지역)산업문제
실적의 적합성과 우수성				
1	김명진	10058320	환경영향평가	부산지역 해수활용 산업육성 및 폐기물 처리
<p>■ 부산녹색환경지원센터의 지원을 받아 2019년 3월부터 12월까지 「부산지역 폐각과 해수를 활용하여 체내흡수율이 높은 칼슘제 생산 기술 개발」 연구과제를 수행하였음. 본 연구에서는 간접탄산화를 통해 이산화탄소를 저장하고 미립자 탄산칼슘을 생산하는 기술을 개발함.</p> <p>■ 부산지역 폐각과 해수를 이용하여 간접탄산화에 의해 생성된 탄산칼슘의 입자크기에 가장 큰 영향을 미치는 인자는 초음파 조사, 설탕 첨가량, 에탄올 첨가량이었음. 간접탄산화 과정에서 초음파를 조사하거나 설탕을 첨가하면 탄산칼슘의 입자크기는 작아졌고, 탄산화반응이 완료된 후 생성된 탄산칼슘을 에탄올로 분산시켜 미립자화하였음.</p> <p>■ 폐각, 해수와 같은 식용원료를 사용하고, 생산단가가 낮고 체내흡수율이 높은 칼슘제를 생산하여 기존 칼슘제 시장의 일정 부분을 대체가능하며, 본 연구진이 개발한 기술을 활용한다면 무단으로 방치되는 폐각을 재활용함으로써 지역 미관 개선에 이바지할 것이며, 이산화탄소 저감에도 기여함.</p> <p>■ 본 연구결과는 탄산칼슘 형태로 이산화탄소를 저장하고 탄소를 저감한다는 점에서 본 교육연구단의 비전과 목표에 부합함.</p>				
2	김명진	10058320	환경영향평가	탄소저감 및 사업화 기반기술 개발
<p>■ BISTEP 지원을 받아 2018년 「해수활용 CCUS 및 해양용존자원추출 복합공정 융합연구실 구축」 과제를 수행함. 부산지역 해수를 활용하여 온실가스를 저감할 뿐만 아니라 탄산칼슘과 마그네슘 화합물을 동시에 생산하는 기술의 사업화를 위한 기반기술을 마련하였음.</p> <p>■ 전산유체역학 연구실과의 컨소시엄을 통해 반응기 시뮬레이션 및 최적화를 진행하였으며, scale-up 반응기 설계, 구축, 최적화 및 탄산칼슘과 황산마그네슘 동시 생산을 위한 연속공정 설계를 하였음.</p> <p>■ 사업화를 위해 필수적인 고부가가치화를 위해 탄산칼슘 및 황산마그네슘의 형태, 크기, 순도를 조절하는 기술을 확보하였으며, 이를 통해 고부가가치 탄산칼슘과 황산마그네슘의 20% 수입대체를 통해 각각 약 210만 달러, 88만 달러의 수익을 창출하리라고 기대됨. 한편, 산업부산물 1톤당 약 185kg-CO2의 탄소배출 저감이 가능하리라고 기대됨.</p> <p>■ 본 연구결과는 탄소를 저감할 뿐만 아니라 사업화를 통해 이익을 창출한다는 점에서 본 교육연구단의 비전과 목표에 부합함.</p>				
3	심도식	10899539	철강재료	지역 내 기업체와의 공동연구를 통한 생산성 향상
<p>■ 레이저 용융 금속 적층 기술(DED)을 활용한 금형 보수를 통해, 판형 열교환기 성형과 같은 악조건의 환경에서 사용되어 파손된 금형의 재사용이 가능하고, 생산되어지는 열교환기 부품의 품질과 성능이 크게 향상되었음.</p> <p>■ 생산 제품의 모델변경 등으로 디자인 수명이 끝난 금형에 부분 적층을 통해 리모델링이 가능해 신규금형 제작에 투자되는 시간과 비용을 절감시킴. 금형을 DED 보수로 재사용-장수명화시킴으로써, 월 2백만원의 금형제작비용을 절감할 수 있었음.</p> <p>■ 이러한 DED 응용 보수 기술은 금형산업 뿐만 아니라 일반적인 금속 부품 등에 활용될 수 있는 기술이며, 특히 해수 환경에서 부식에 의해서 손상되는 해양기자재를 교체없이 재사용할 수 있도록 보수재생할 수 있음.</p> <p>■ 또한 DED 기술을 응용한 표면 강화 기술은 내부식성이 높은 금속을 표면에 코팅함으로써, 해수환경에서 사용되는 조선해양기자재 부품들의 수명을 늘릴 수 있는 기술로도 활용 가능함.</p>				

2.3 산학협력을 통한 (지역)산업문제 해결 실적의 우수성

<표 4-3> 최근 5년간 참여교수 (지역)산업문제 해결 대표실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	(지역)산업문제
실적의 적합성과 우수성				
4	심도식	10899539	철강재료	부산시 제조산업 육성
<p>■ 부산시 제조산업 육성을 위한 BISTEP 주관 “3D 프린팅기반 재제조혁신기술” 사업 기획과제를 수행하였음. 본 과제를 통해 재제조산업을 통한 부산시 제조산업 육성 정책을 제안하였고, 이 사업은 부산상공회의소의 정책 사업으로 선정되었음.</p> <p>■ 고부가 신제조업을 통해 재제조 산업이 부산의 미래를 견인할 수 있도록 하여, 부산의 지역 주력산업인 제조업의 불황 탈출과 신성장동력 확보를 위한 대안과 활로 모색 방안이 정책 제안 내용에 포함되어 있음.</p> <p>■ 특히, 4차 산업혁명 시대를 맞아 금속 3D 프린팅 등과 같은 첨단 기술을 적용하여 재제조 산업을 육성해 부산지역 제조업 전반의 경쟁력을 높이고 지역경제를 부흥하는 방안들이 기획 과정에서 논의되었음.</p> <p>■ “재제조”란 재활용 가능 자원을 재사용이나 재생할 수 있는 상태로 만드는 산업으로, 환경변화에 대한 국제사회의 관심이 높아지는 가운데 친환경 미래부품산업으로 주목받고 있음.</p> <p>■ 재제조 산업에 적용되는 금속 3D프린팅 기술은 부산지역 주력산업인 조선기자재, 자동차 및 항공부품 뿐만 아니라, 해양신재생에너지 관련 제조산업에서도 활용될 수 있는 기술로, 고부가가치 조선해양기자재 개발을 통해 관련 업체의 경쟁력을 높일 수 있음.</p>				
5	이영호	10080697	유체기계	부산시 신재생에너지 진흥
<p>■ 한국신재생에너지학회장 업무를 수행하면서, 부산시의 에너지정책위원회 민간공동위원장직을 수행(2017년7월24일 위촉)하면서 부산시의 신재생에너지 개발목표 수립 자문 및 정책개발 등을 수행함.</p> <p>■ 부산시는 2030년을 목표로 재생에너지 발전비율을 30%, 2050년까지 50% 달성을 위한 전향적인 시정을 추진하였음. 특히, 부산해역의 해상에 대규모 해상풍력발전단지를 조성하기 위한 해양에너지 타당성 조사 연구 계획 수립과 이후 자문위원 업무를 수행하면서, 부산지역에 적합한 에너지원의 발굴 및 이를 위한 기술개발 방향 등에 정책협의를 수행하였음.</p> <p>■ 부산의 신재생에너지 진흥을 위한 전국규모의 세미나, 정책포럼(해양신재생에너지포럼, 부산시청, 2017년12월19일)을 주도하고, 해외 전문가 초청 해양에너지 국제 심포지엄을 지역 유관기관과 함께 부산시청에서 개최함(2018년5월24일). 또한, 지역의 소형풍력업체, 소수력업체의 기술지원을 통하여 국내외 시장개척에 기여하고 있음.</p>				
6	이영호	10080697	유체기계	부산시 저탄소녹색성장 정책
<p>■ 부산시 녹색성장위원회 위원으로 위촉(2019년11월20일)되어, 부산시 지역에너지 계획 수립 연구 정책자문 등의 역할을 수행함.</p> <p>■ 부산시 제6차 지역에너지 정책연구에 자문위원으로 참여하여, 부산지역의 재생에너지, 특히, 해상풍력을 중심으로 하는 에너지 공급 정책을 효율적으로 수립하기 위한 민관 협의를 다수 수행함.</p> <p>■ 제16회 에너지의 날(2019년8월22일)에 부산에너지전환포럼을 개최함. 동시에 부산 에너지시민헌장 선포식이 거행되어 해양에너지 중심 부산시 재생에너지 추진 방향을 천명하는데 기여함.</p> <p>■ 부산시 저탄소 사회 구현을 위한 지역 민간전문가의 역할을 지속적으로 수행하면서, 최근에는 지역 영도구의 에너지위원회 위원으로 위촉되어 풍력중심 재생에너지 보급을 위한 노력을 하고 있음.</p> <p>■ (사)한국신재생에너지학회 산하 독립연구기관인 (사)녹색에너지전략연구소 이사장의 업무를 수행하면서 지역과 중앙의 네트워크를 효율적으로 관리중임. 이를 바탕으로 부산지역의 저탄소 녹색성장 정책 수립과 여론 형성에 기여하고 있음.</p>				

2.3 산학협력을 통한 (지역)산업문제 해결 실적의 우수성

<표 4-3> 최근 5년간 참여교수 (지역)산업문제 해결 대표실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	(지역)산업문제
	실적의 적합성과 우수성			
7	이재하	10131966	구조공학	부산지역 태풍피해원인 규명
	<p>■ 부산지역 태풍차바(2016) 내습에 의한 방파제(감천항, 다대포항) 피해 발생 원인 규명을 위해 부산지방해양수산청의 부산항건설사무소의 연구사업(과제명: 감천항 및 다대포항 방파제 피해원인조사)에 참여하였음.</p> <p>■ 대한토목학회를 통해 총 연구비 120,000,000원으로 1년여 기간 수행되었던 국가대형과제로 많은 교수진과 전문연구기관의 연구협력을 통해 피해원인을 규명하였으며 구조안정성 분야의 책임연구원으로 연구를 수행하였음.</p> <p>■ 부산시에서는 지구온난화에 따른 이상기후로 인해 해양인프라 특히 파력에 직접적인 영향을 받는 방파제의 피해가 지속해서 보고되었는데 본 연구과제를 통해 피해원인을 규명함과 동시에 현 설계기준 및 설계방법의 문제점을 확인하고 개선사항을 도출하여 해양인프라 설계부터 유지/관리에 중요한 연구결과를 제시하였으며 지역의 안전 및 관련 기술 고도화에 기여한 바 있음.</p> <p>■ 특히 사용된 요소기술은 세계적 수준의 해양인프라의 파-지반-구조물의 연성거동해석기술로 본 연구단의 생산분야에 속하는 요소기술 중 해양하중 분석, 해양인프라 구조설계, 해양구조물 구조건전성 평가 그리고 해저(해중) 터널기술 등에 매우 유용하게 활용될 수 있는 연구결과이며 해양도시 부산에 활용될 수 있는 중요한 요소기술임.</p>			
8	이재하	10131966	구조공학	해양콘크리트 구조물 해체기술
	<p>■ 해양인프라 설치 전 암반이나 기존 구조물을 해체할 경우 다이내마이트 발파공법, 잭해머 공법이 빈번하게 활용됐음. 하지만 밀집지역이나 문화재 인근에서는 이러한 공법은 소음, 진동 및 분진 등을 일으키고 주민 반발에 부딪혀 법적인 문제로 공사 지연이 발생할 수 있으며 해양환경에서도 영향을 주어 해양생태계를 교란하는 등의 문제가 보고됨.</p> <p>■ 이에 따라 무소음화학팽창제(SCDA)를 활용한 해체기술연구(과제명: 비폭성 파쇄제와 천공 홀의 최적배열을 통한 해양콘크리트구조물 해체기술 개발)를 수행하고 기술이전 및 특허등록을 통해 지역 중소기업((주)한양이엠씨)의 애로기술 해결을 지원하였음.</p> <p>■ 본 연구에서는 해체를 위한 균열을 발생시키기 위한 SCDA의 최소요구팽창압을 천공홀의 간격, 배열, 강도 등에 따라 예측하여 지역업체에서 활용 가능한 간편식을 개발하였음.</p> <p>■ 이러한 결과는 본 교육연구단의 생산분야의 요소기술 중 해양재료설계기술, 재료강도 및 평가기술, 해양구조물 구조건전성 평가기술 등에 유용하게 활용될 수 있는 기술임. 관련기술은 본 교육연구단의 산학협력 비전인 산학협력 체계 구축이나 연구비전인 산학연 연계 융합연구와도 일치되는 내용으로 향후 지역 업체와 지속적인 협력을 통해 관련기술을 고도화해 나갈 예정임.</p>			
9	조종래	10053391	소성가공	지역 내 기업체와의 공동연구를 제품 개발과 매출증대
	<p>■ 부산지역 중견업체인 (주)동화엔텍에서 현대중공업과 대우중공업에서 생산하는 LNG 수송선의 LNG 엔진의 연료공급장치를 수주하였으나 운전조건이 극저온이라 구조설계에 어려움이 많았음.</p> <p>■ 연료공급장치 모듈에는 극저온과 고압에 작동하는 열교환기와 배관등으로 구성되어 있음. 이들 기기의 구조건전성은 시스템의 안전과 직결되므로 구조건전성을 평가하여 자체 설계 제작을 할 수 있도록 공동 연구를 진행하였으며, 동화엔텍은 국산화하여 납품할 수 있었으며 이를 통해 업체의 매출 증대에 기여함.</p>			

2.3 산학협력을 통한 (지역)산업문제 해결 실적의 우수성

<표 4-3> 최근 5년간 참여교수 (지역)산업문제 해결 대표실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	(지역)산업문제
	실적의 적합성과 우수성			
10	채규정	10174357	수질처리	정수공정 적용 분리막의 에너지 소모량 과다
	<p>■ 상수도 시스템의 핵심 요소인 정수장은 깨끗한 물을 생산하기 위해 많은 수처리 기계 설비들이 집약된 종합환경 시설이나, 정수 과정 중에 사용되는 수처리 기술들은 에너지 소모량이 매우 커서 경제적인 시설운동을 위해서는 에너지 절감방안에 대한 해결책이 필요함. 특히 부산시의 경우 낙동강 상수원의 수질이 매우 나빠서 정수 과정이 타 도시에 비해 복잡하고 운영비 또한 막대하게 소요되고 있었음.</p> <p>■ 이러한 배경으로, 부산시 지역사회 문제 뿐만 아니라 상수처리시스템의 에너지 혁신을 위해 부산녹색환경센터의 지원하에 “초고회수율 분리막 정수 공정개발을 위한 분리막 배출수 발생 최소화 및 처리기술 개발” 과제를 수행하였음.</p> <p>■ 본 과제를 통해 정수장 핵심설비 중 하나인 분리막(membrane)의 에너지 문제를 최소화하기 위해 기존의 중공사막이나 평막 대신 멀티보어형 고효율 정수막을 이용하여 공정을 구성하고 에너지 효율성을 평가한 결과 기존공정대비 많은 기술적 진보를 달성하였음.</p> <p>■ 본 연구 내용은 특허로 등록되었고, 지역 기업과 함께 기술이전 및 사업화를 추진하고 있음. 또한 해당 기술은 본 교육연구단이 추구하고 있는 지속가능한 해양신재생에너지 생산 및 활용이라는 목표 달성을 위한 환경-에너지 융합기술임.</p>			
11	채규정	10174357	수질처리	Biogas plant 혐기성소화효율 및 에너지 효율성 저하
	<p>■ 고농도 유기성 폐기물 처리를 위해서는 혐기성 소화를 통해 메탄가스를 생산하는 Biogas plant기술이 전세계적인 표준 기술로 이용되고 있으나, 기존 바이오가스플랜트의 메탄가스 발생효율 저조와 낮은 오염물질 제거율 문제를 해결하기 위해 생물전기화학기술과 혐기성소화조를 융합하여 고효율 biogas 생산 시스템을 개발하였음.</p> <p>■ 부산시 산업과학혁신원 (BISTEP) 지원으로 “고농도 유기성 폐수처리 新시장 창출을 위한 세계 최초 UABE기술 상용화 과제” 수행을 통해 기존 바이오가스플랜트가 가지는 한계사항에 대한 해법을 제시함.</p> <p>■ 연구결과는 2019년 부산 지역연구 과학적 성과분야에서 최우수상을 수상하여 기술적 우수성 뿐만 아니라 지역사회 환경-에너지 문제 해결을 위한 실용성까지 입증된 것으로 평가되었음. 즉, 우리사회 전반에 걸쳐 문제가 되고 있는 음식물쓰레기, 하수슬러지, 유기성폐수 처리와 관련된 환경문제를 해결하면서 동시에 고농도 메탄가스 생산(열병합 발전)이 가능하여 환경 및 에너지 문제의 동시해결 가능성을 보여주었음.</p> <p>■ 특히 생물전기화학기술과 혐기성소화 기술은 해양바이오메스의 생물학적 전환을 통한 수소나 메탄 생산을 위한 핵심기술로 본 교육연구단의 목표와 정합성이 매우 우수함.</p>			

3. 산학 간 인적/물적 교류

3.1 산학 간 인적/물적 교류 실적과 계획

1. 산학 간 인적/물적 교류 실적

○ 현장기술지도

- ▶ 참여교수: 조종래, 채규정, 오재홍, 이재하, 심도식
- ▶ 구체적 활동내용: 참여교수 기업체 현장 방문을 통한 기술상담 및 지도 수행
- ▶ 수혜기업: (주)파워엠앤씨, (주)피코, (주)페스코, (주)유시스, (주)랩엠비알, (주)S&SYS, (주)유엔유, 코오롱글로벌(주), 삼건세기, 삼공사, 성우하이텍, 효성엔텍, 지오스토리, 지오포커스, (주)피코, (주)볼시스, (주)한양이엠씨 등
- ▶ 기간/횟수: 2017.01~2019.12 기간 중 80 여회

○ 기술자문

- ▶ 참여교수: 이영호, 김명진, 이재하, 심도식
- ▶ 구체적 활동내용: 지역 내 지자체 및 기업체에 대한 실무 및 기술자문
- ▶ 수혜기업: 지역 내 제조업 관련 기업체 및 지역 내 공공기관 다수
- ▶ 기간/횟수: 2015.01~2019.12 기간 중 120여 회

○ 장비활용지원 혹은 시제품 제작 지원

- ▶ 참여교수: 김명진, 채규정
- ▶ 구체적 활동내용: 2018년 부산과학기술기획평가원 과제 “지역특화 기술개발확산 개방형연구실 운영사업”을 수행하며 구입한 신규장비 “입도분석기” 및 기타 장비의 공동활용, 실험실 구축 고급 기자재를 지역 연구자 및 기업에게 개방, 부산시 개방형 연구실 사업 수주를 통해 수혜를 받은 만큼 혜택을 사회에 환원/공유하는 연구실 운영.
이를 바탕으로 지역기업과 해양수산부 국책과제 공동 기획 및 수주
- ▶ 수혜기업: (주)S&SYS, Lab MBR 등 전국 연구기관 및 기업

○ 산학협력교류회 운영

- ▶ 참여교수: 전체 참여교수
- ▶ 구체적 활동내용: 지역 내 기업체와 참여교수들 간의 산학협력협의체를 구성하여 정기적으로 교류
- ▶ 수혜기업: 지역 내 기업체 다수
- ▶ 기간/횟수: 전공별 매년 1회 운영

○ 산학 간 학술교류

- ▶ 참여교수: 이영호, 채규정, 심도식
- ▶ 구체적 활동내용:
 - (산학강좌) 지역 내 기업체 실무자를 대상으로 한 실무교육 및 세미나
 - (초청세미나) 재생에너지 관련 전문가 초청 세미나
 - (국제세미나) 인력양성사업을 통한 국내외 세미나 및 포럼 개최
 - (기술엑스포 참여) 연구실 보유기술의 홍보 및 소개를 위한 기술엑스포 참여 (2018 부산시 산학협력 R&D사업 EXPO, 2019 부산 R&D주간 발표회 및 지역우수성과 전시회)
- ▶ 수혜기업: 지역 내 기업체, 인력양성사업 참여 기업체
- ▶ 기간/횟수: 2015.01~2019.12 기간 중 27회

○ 심의위원 활동

- ▶ 참여교수: 이영호, 조종래, 채규정, 이재하, 심도식

- ▶ 구체적 활동내용: 지방부처, 공공위원회 기술/설계 심의 및 자문 활동, 심의위원회, 기술자문위원회 등 지역발전을 위한 각종 협의체/위원회에서의 위원 활동
- ▶ 수혜기업: 지자체 기관(부산시 국토관리청, 부산교통공사, 해양수산과학기술진흥원, 부산테크노파크, 국토부 부산지방항공청, 부산시설공단, 부산항만공사, 국토교통과학기술진흥원 등)

○ 인력 양성 및 파견/지도

- ▶ 참여교수: 이영호, 채규정, 이재하, 심도식
- ▶ 구체적 활동내용:
 - (인력양성) 인력양성사업을 통한 석사과정에 필요한 등록금 지원 및 학회 참가비, 여비 지원
 - (인력파견) 한국생산기술연구원에 본교 재학생을 학생연구원으로 파견, 논문 지도
 - (취업지도) 지역내 우수 기업체를 발굴하고 학생 인턴십 및 취업 지도
- ▶ 수혜기업: 인력양성 참여 지역 내 기업체와 부산환경공단(주), 해양환경관리공단, (주)영동엔지니어링, 해양환경개발교육원, 두산중공업, 한국원자력안전기술원(KINS), 한국생산기술연구원(KITECH) 등 국내 공공기관 및 기업체
- ▶ 기간/횟수: 2015.1~2019.12 기간 중 20명, 10여개 업체 수혜

○ 가족회사 운영/관리

- ▶ 참여교수: 전체 참여교수
- ▶ 구체적 활동내용: 지역 내 기업체를 교수별 교내 가족회사로 협약하여, 각종 산학연구 및 기술지원 등의 산학 지원을 수행함
- ▶ 수혜기업: (주)유주, (주)서현기술단, (주)태조엔지니어링, (주)서림, 성우하이텍, 효성엔텍, 화신볼트, 협성금속, (주)한수에니어링, (주)랩엠비알, (주)S&SYS 등 지역 내 70여개 기업체

○ 기술이전

- ▶ 참여교수: 이영호, 심도식
- ▶ 구체적 활동내용: 기술이전사업화를 위한 횡류수차 설계 노하우 이전, 금속 3D프린팅 장비 및 금속부품 표면강화 기술 관련 기술 기업체 이전
- ▶ 수혜기업: (주)윈월드, (주)엠디티, (주)아이씨엠씨, (주)로맥스테크놀로지

2. 산학 교류 활성화를 위한 제도 및 프로그램 구축 계획

○ 산학 교류 활성화 조직 체계 마련

- ▶ 긴밀한 인적·물적 교류를 위한 산학연 컨소시엄 구성 및 상호협력 양해각서(MOU) 체결하고, 본교 내 창업 교육 센터 및 현장실습 지원센터를 적극 활용하며, 필요 시 교육연구단 내 산학 교류를 위한 **“산학협력공동위원회”**를 설치함
- ▶ “산학협력공동위원회”에서는 기업 애로 기술 및 신기술 개발 등을 위한 대형정부지원사업 유치 를 위한 기획 활동도 함께 수행함
- ▶ 현장맞춤형 교육 및 기업체와의 인적/물적교류 활성화를 위해 **교육연구단 내 “산학융합교과위원회”** 구성하여, 산학협력관련 교과과정 개발, 계약학과 교과과정 개발 및 운영 업무의 효율성을 극대화함
- ▶ 지역 교육수요기반 공동인재양성 체계 확립을 위한 참여교수 및 지역 내 기업의 수요를 반영한 인력양성 및 지역일자리매칭을 위한 운영 기구 구성

- ▶ 기업 수요를 반영한 교육체계 구축으로 재직자 역량 강화 및 산업체의 지속적인 성장을 지원 할 수 있는 교육체계수립 컨설팅 실시
- ▶ 지속적 교육 프로그램 개발과 성공모델 분석을 통한 콘텐츠의 질적 향상 및 다양화를 추구하며, 지속적인 업체방문을 통한 교육과정개발 및 참여 유도. 기업담당자대상 정기 간담회 개최를 통한 교육 홍보 및 수요 조사
- ▶ 한국해양대학교 서부산융합캠퍼스 내 운영 중인 기업연구관, 장비지원센터, Business solution센터, 대중소기업동반성장센터 등을 활용한 중소기업역량강화 지원

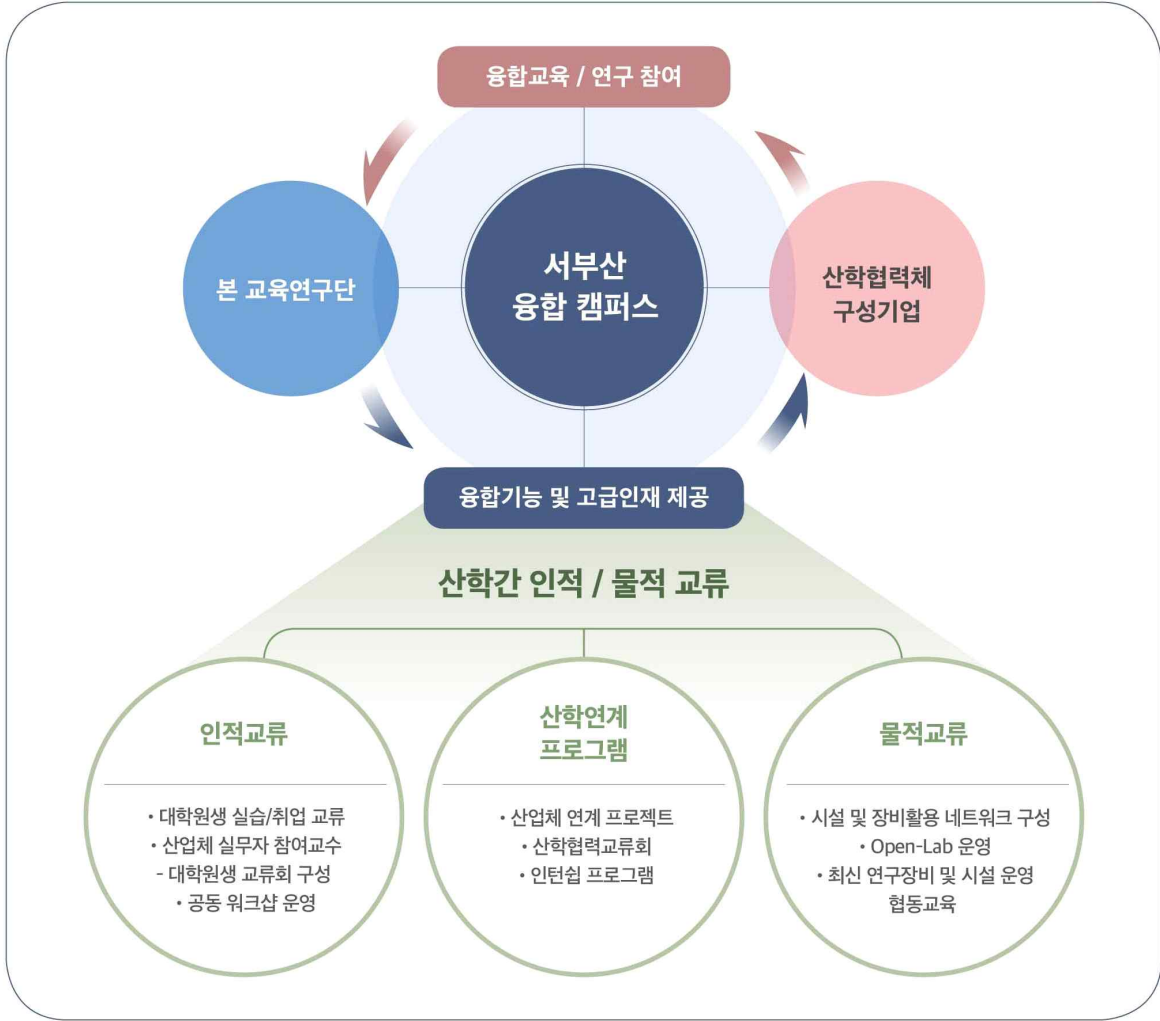
○ 서부산융합캠퍼스를 활용한 산학연계프로그램 운영

- ▶ 참여교수 중 일부는 현재 미음산업단지 내 본교 서부산융합캠퍼스 교원으로 다양한 산학연계프로그램에 참여 중임. 이후 본 사업 참여교수들은 **서부산융합캠퍼스를 전방 기지로 하여 미음단지 내 산업체와의 긴밀한 인적/물적 교류가 가능함**
- ▶ 서부산융합캠퍼스: 캠퍼스동(지상 4층, 연면적 약 5,766.64㎡ 규모, 강의실, 교수연구실, 프로젝트 Lab실 등 대학 학사운영 시설, 기타공간)과 기업연구동(지상 5층, 연면적 약 3,760.77㎡ 규모, 기업 연구실, 법인사무실, 공용장비활용센터 등 산학연계 시설, 기타공간)이 구성되어 있음
- ▶ 현재 미음산업단지 내 부산산학융합원에서 운영 중인 다양한 산학연계프로그램(프로젝트 Lab, 비즈니스 Lab, 계약학과, 재직자 교육프로그램, 산학융합R&D, R&D인턴십)에 본 사업 참여교수들도 참여할 수 있음



< 미음산업단지 내 한국해양대학교 서부산융합캠퍼스(완공) 및 기숙사(건립예정) >

- ▶ 참여대학원생들은 서부산융합캠퍼스 내 기숙사를 활용하여 방학 기간 중 집중 현장실습프로그램을 운영함으로써 대학원생들의 현장경력을 향상시키고, 우수 대학원생들의 해당 단지 내 기업체 취업을 유도
- ▶ 미음산단 부산산학융합지구 조성사업 참여기업 및 인근 연구소: 대우조선해양, 마린테크인, 이엠아이테크, 거성테크, 마린스페이스 등 기업체와 한국기계연구원(레이저기술지원센터), 한국조선해양기재연구원, 부산연구개발특구(글로벌테크비즈센터), 한국생산기술연구원, 부산TP(해양융복합소재센터), 자동차부품 품질인증센터 등의 연구소



< 서부산융합캠퍼스 활용 산학협력 전략 >

- 지자체 협력 기반 해양신·재생에너지 정보·사업협력·통합정책 정보 교환 활성화
 - ▶ 해양신·재생에너지 기술 분야에 관심이 높은 산업체 및 연구소 등과 함께 도서, 논문, Newsletter, 리포트, 설계도서 자료 등의 공유형 데이터베이스를 구성하고 교육 자료로 활용
 - ▶ 해양신·재생에너지 정책 분야에 관심 높은 지자체에서 필요로 하는 해양신·재생에너지 정책 수립을 위하여 산학협력에 기반한 국제 기술자료, 각종 표준 등의 최신자료 구입을 통한 교육 정보 공유 및 교류
 - ▶ 본 교육연구단을 중심으로 지자체, 산업체와의 주기적 분과별 세미나를 정례화하고 기술동향 및 정보 분석을 통하여 기술개발, 정보교류, 사업협력, 통합정책 수립 전반에 걸친 지자체, 산업체 교육 지원

- 국내외 관산학 전문가를 통한 해양신·재생에너지 지역사회 적용 실사례 분석 교육 프로그램 운영
 - ▶ 지역 사회의 특징을 고려한 해양신·재생에너지 시스템 개발 사례 조사 분석을 통한 실제 기술 적용 타당성 평가 교육
 - ▶ 지역 사회의 지역 환경, 지형 등 특징을 고려한 해양신·재생에너지 설계, 설치, 운영, 유지보수 분야 교육을 통한 문제점 분석 및 이슈 도출

3. 산학 간 인적/물적 교류 계획

○ 인적교류

- ▶ 본 사업 참여 대학원생들을 대상으로 하는 산업체 인턴, 방학 중 현장실습, 산학공동연구 등 다양한 형태의 산학간 인적교류가 가능한 프로그램을 운영할 계획이며, 이를 통해 학생들의 현장 경험 증진과 취업기회를 확대시킴
- ▶ 지역 신·재생에너지 관련 산업체 기술 지원 및 학술적 교류를 위해 **정기적인 산업체 실무자-참여교수-대학원생으로 구성된 산학협력교류회, 학술세미나, 기술세미나 등의 공동워크샵을 분기별로 1회 이상 의무적으로 개최**
- ▶ 지역 내 산업현장의 각종 애로기술 해결을 위한 기술 상담 및 지도 활성화를 위해 **참여교수별 현장 출장 및 기술지도 활동에 대한 목표(분기별 1건 이상)**를 설정하여 이를 달성하도록 함
- ▶ 현재 본교 산학협력단 기술사업화팀에서는 다양한 산학 기술교류 및 이를 통한 성과확산을 위한 다양한 프로그램을 운영하고 있으며, 참여교수는 이를 적극 활용하여 우수 기술에 대한 기술이전 및 창업지원 활성화함. 특히, 참여교수의 개발 기술이 기업체에 적용되어 생산성 및 매출 향상에 기여할 경우 교육연구단에서 인센티브 제공
- ▶ **“산업체연계 프로젝트” 교과목 운영**을 통한 현장밀착형 엔지니어를 양성하고, 중소기업의 단계적 연구역량강화 및 인력부족 해결. 특히, 이론과 실무가 융합된 문제해결형 프로젝트를 수행하도록 하여, 현장밀착형 교육 및 교류확대를 통한 참여 학생들의 취업확대
- ▶ 산·학·연·관 융합 네트워크를 구축하고 중소기업의 경쟁력 제고를 위해 맞춤형 서비스를 제공할 수 있도록 기업, 대학, 연구소, 정부기관, 기업지원기관 등의 리더(책임)급 실무자를 위촉하여 기업 경쟁력 강화를 최우선으로 추진함
- ▶ 기업에 실질적인 도움을 줄 수 있는 현장중심의 교류회를 운영하여, 정보교류로 한정된 기능을 확대 운영하여 아이템 발굴 및 우수기술을 도출하고, 정책 전의, 과제화하여 기업의 기술역량 강화 및 사업화 추진 협력
- ▶ 지역 내 기업체 뿐만 아니라, 간접 기업 지원을 위한 지자체와 지속적 인적교류(자문위원, 심의위원 활동 등) 수행

○ 물적교류

- ▶ 본교 융복합장비센터·종합실험실습관 내에 구축된 최신 연구장비 및 시설 인프라 등을 지역 내 기업체, 연구소 등에 활용케 함으로써 기업, 학교, 연구소 간의 시설 및 장비 활용 네트워크 구성
- ▶ 참여교수가 보유 중인 **실험실 내 연구장비 및 기기들을 개방**하여 시제품 제작, 성능실험, 분석 등을 지원하도록 함
- ▶ 지역 내 국가출연연구소(KIOST, KIMM, KITECH, KOMERI 등)와의 협력연구 및 장비 활용에 대한 MOU 체결 및 네트워크를 지역 내 기업 지원으로 활용할 수 있도록 함
- ▶ **“산업체연계 프로젝트” 교과목 운영**: 참여 개별교수, 지도대학원생, 기업 실무자로 구성된 프로젝트 Lab을 운영하여, 기업 실무자로부터 수요조사된 현업 문제에 대하여, 프로젝트 Lab 내에서 문제 해결을 위한 방안 모색. 필요 시 참여교수의 실험실을 개방하고, 교내 실험 및 분석 장비 등을 활용하도록 지원함

V. 사업비 집행 계획

1. 사업비 집행 계획(1-8차년도)

(단위: 천원)

항목	1차년도 (20.9- 21.2)	2차년도 (21.3- 22.2)	3차년도 (22.3- 23.2)	4차년도 (23.3- 24.2)	5차년도 (24.3- 25.2)	6차년도 (25.3- 26.2)	7차년도 (26.3- 27.2)	8차년도 (27.3- 27.8)	계
대학원생 연구장학금	133,140	266,280	266,280	266,280	266,280	266,280	266,280	133,140	1,863,960
신진연구인력 인건비	18,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	18,000	252,000
산학협력 전담인력 인건비									0
국제화 경비	36,500	73,000	73,000	73,000	73,000	73,000	73,000	36,500	511,000
교육연구단 운영비	22,165	44,330	44,330	44,330	44,330	44,330	44,330	22,165	310,310
교육과정 개발비	1,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	1,000	14,000
실험실습 및 산학협력 활동 지원비									0
간접비	11,095	22,190	22,190	22,190	22,190	22,190	22,190	11,095	155,330
합계	221,900	443,800	443,800	443,800	443,800	443,800	443,800	221,900	3,106,600

2. 사업비 집행 세부 내역(1-8차년도)

[1차년도] 2020.09 ~ 2021.02 (6개월)

1) 대학원생 연구장학금

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
석사과정생	16.1	700	6	67,620
박사과정생	8.4	1,300	6	65,520
박사수료생				
합계		작성 불필요	작성 불필요	133,140

※ 석사과정생 월 70만원, 박사과정생 월 130만원 기준으로 작성

2) 신진연구인력 인건비

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
박사후 과정생	1	3,000	6	18,000
계약교수				
합계		작성 불필요	작성 불필요	18,000

※ 박사후 과정생 및 계약교수는 월 300만원 기준으로 작성

※ 고용 계약기간은 최소 1년 이상

3) 산학협력 전담인력 인건비

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
산학협력 전담인력				0

4) 국제화 경비

(단위: 천원)

구분	산출근거	금액
단기연수	▶ 참여대학원생 단기연수(노르웨이, 중국, 카타르 등) - 3명 × 3,500천원 = 10,500천원	10,500
장기연수	▶ 참여대학원생 장기연수(노르웨이, 중국, 카타르 등) - 1명 × 5,000천원 = 5,000천원	5,000
해외석학초빙	▶ 해외 전문가 초청 - 1명 × {600(초빙수당)+300(체재비)+1,200(항공료)}천원 = 2,100천원 - 1명 × {600(초빙수당)+300(체재비)}천원 = 900천원	3,000
기타국제화활동	▶ 국제학술대회 참가지원 - 8명 × {750(참가비)+1,500(출장비)}천원 = 18,000천원	18,000
합계		36,500

5) 교육연구단 운영비 (연간 사업비의 10% 이내)

(단위: 천원)

구분	산출근거	금액
교육연구단 전담직원 인건비	▶ 교육연구단 소속 업무전담 직원 인건비 - 1명 × [(1,750(인건비)+200(보험료))천원 × 6개월 + 1,750천원(퇴직금)×6÷12] = 25,150천원	12,575
성과급	▶ 성과급 - 참여교수, 신진연구인력, 참여대학원생에 대한 우수 연구성과 및 사업 공헌도 평가에 의해 배분	4,700
국내여비	▶ 국내여비(부산-서울 기준) - 2회 × 200천원 = 400천원	400
학술활동지원비	▶ 논문 번역 및 교정료 지원 - 6건 × 300천원 = 1,800천원 ▶ 국내 전문가 초청 자문료 - 3명 × 300천원 = 900천원	2,700
산업재산권 출원등록비	▶ 특허 출원 및 등록 (개인 과제 및 학교 지원으로 충당)	0
일반수용비	▶ 사무용품 구입 - 2회 × 150천원 = 300천원 ▶ 각종 인쇄비 및 수수료 - 140천원	440
회의 및 행사 개최비	▶ 교육연구단 운영회의 개최 - 2회 × 200천원 = 400천원 ▶ 참여대학원생 워크샵(우수연구성과 시상식) 개최 - 1회 × 350천원 = 350천원	750
각종 행사경비	▶ 산학연 연합 세미나 개최 - 1회 × 600천원 = 600천원	600
기타		0
합 계		22,165

6) 교육과정 개발비

(단위: 천원)

산출근거	금액
▶ 산·재생에너지 교육과정 및 교재개발 - 1건 × 1,000천원 = 1,000천원	1,000

7) 실험실습 및 산학협력활동 지원비

(단위: 천원)

산출근거	금액
▶ 소모성 재료비, 취·창업지도, 산학협력 활동 경비(자문료, 취·창업 행사) (타 과제 및 학교 지원으로 충당)	0

8) 간접비: 11,095천원 (연간 사업비의 5%)

[2차년도] 2021.03 ~ 2022.02 (12개월)

1) 대학원생 연구장학금

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
석사과정생	16.1	700	12	135,240
박사과정생	8.4	1,300	12	131,040
박사수료생				
합계		작성 불필요	작성 불필요	266,280

※ 석사과정생 월 70만원, 박사과정생 월 130만원 기준으로 작성

2) 신진연구인력 인건비

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
박사후 과정생	1	3,000	12	36,000
계약교수				
합계		작성 불필요	작성 불필요	36,000

※ 박사후 과정생 및 계약교수는 월 300만원 기준으로 작성

※ 고용 계약기간은 최소 1년 이상

3) 산학협력 전담인력 인건비

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
산학협력 전담인력				0

4) 국제화 경비

(단위: 천원)

구분	산출근거	금액
단기연수	▶ 참여대학원생 단기연수(노르웨이, 중국, 카타르 등) - 6명 × 3,500천원 = 21,000천원	21,000
장기연수	▶ 참여대학원생 장기연수(노르웨이, 중국, 카타르 등) - 2명 × 5,000천원 = 10,000천원	10,000
해외석학초빙	▶ 해외 전문가 초빙 - 2명 × {600(초빙수당)+300(체재비)+1,200(항공료)}천원 = 4,200천원 - 2명 × {600(초빙수당)+300(체재비)}천원 = 1,800천원	6,000
기타국제화활동	▶ 국제학술대회 참가지원 - 16명 × {750(참가비)+1,500(출장비)}천원 = 36,000천원	36,000
합계		73,000

5) 교육연구단 운영비 (연간 사업비의 10% 이내)

(단위: 천원)

구분	산출근거	금액
교육연구단 전담직원 인건비	▶ 교육연구단 소속 업무전담 직원 인건비 - 1명 × [(1,750(인건비)+200(보험료))천원 × 12개월 + 1,750천원(퇴직금)×12÷12] = 25,150천원	25,150
성과급	▶ 성과급 - 참여교수, 신진연구인력, 참여대학원생에 대한 우수 연구성과 및 사업 공헌도 평가에 의해 배분	9,400
국내여비	▶ 국내여비(부산-서울 기준) - 4회 × 200천원 = 800천원	800
학술활동지원비	▶ 논문 번역 및 교정료 지원 - 12건 × 300천원 = 3,600천원 ▶ 국내 전문가 초청 자문료 - 6명 × 300천원 = 1,800천원	5,400
산업재산권 출원등록비	▶ 특허 출원 및 등록 (개인 과제 및 학교 지원으로 충당)	0
일반수용비	▶ 사무용품 구입 - 4회 × 150천원 = 600천원 ▶ 각종 인쇄비 및 수수료 - 280천원	880
회의 및 행사 개최비	▶ 교육연구단 운영회의 개최 - 4회 × 200천원 = 800천원 ▶ 참여대학원생 워크숍(우수연구성과 시상식) 개최 - 2회 × 350천원 = 700천원	1,500
각종 행사경비	▶ 산학연 연합 세미나 개최 - 2회 × 600천원 = 1,200천원	1,200
기타		0
합 계		44,330

6) 교육과정 개발비

(단위: 천원)

산출근거	금액
▶ 산·재생에너지 교육과정 및 교재개발 - 2건 × 1,000천원 = 2,000천원	2,000

7) 실험실습 및 산학협력활동 지원비

(단위: 천원)

산출근거	금액
▶ 소모성 재료비, 취·창업지도, 산학협력 활동 경비(자문료, 취·창업 행사) (타 과제 및 학교 지원으로 충당)	0

8) 간접비: 22,190천원 (연간 사업비의 5%)

[3차년도] 2022.03 ~ 2023.02 (12개월)

1) 대학원생 연구장학금

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
석사과정생	16.1	700	12	135,240
박사과정생	8.4	1,300	12	131,040
박사수료생				
합계		작성 불필요	작성 불필요	266,280

※ 석사과정생 월 70만원, 박사과정생 월 130만원 기준으로 작성

2) 신진연구인력 인건비

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
박사후 과정생	1	3,000	12	36,000
계약교수				
합계		작성 불필요	작성 불필요	36,000

※ 박사후 과정생 및 계약교수는 월 300만원 기준으로 작성

※ 고용 계약기간은 최소 1년 이상

3) 산학협력 전담인력 인건비

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
산학협력 전담인력				0

4) 국제화 경비

(단위: 천원)

구분	산출근거	금액
단기연수	▶ 참여대학원생 단기연수(노르웨이, 중국, 카타르 등) - 6명 × 3,500천원 = 21,000천원	21,000
장기연수	▶ 참여대학원생 장기연수(노르웨이, 중국, 카타르 등) - 2명 × 5,000천원 = 10,000천원	10,000
해외석학초빙	▶ 해외 전문가 초청 - 2명 × {600(초빙수당)+300(체재비)+1,200(항공료)}천원 = 4,200천원 - 2명 × {600(초빙수당)+300(체재비)}천원 = 1,800천원	6,000
기타국제화활동	▶ 국제학술대회 참가지원 - 16명 × {750(참가비)+1,500(출장비)}천원 = 36,000천원	36,000
합계		73,000

5) 교육연구단 운영비 (연간 사업비의 10% 이내)

(단위: 천원)

구분	산출근거	금액
교육연구단 전담직원 인건비	▶ 교육연구단 소속 업무전담 직원 인건비 - 1명 × [(1,750(인건비)+200(보험료))천원 × 12개월 + 1,750천원(퇴직금)×12÷12] = 25,150천원	25,150
성과급	▶ 성과급 - 참여교수, 신진연구인력, 참여대학원생에 대한 우수 연구성과 및 사업 공헌도 평가에 의해 배분	9,400
국내여비	▶ 국내여비(부산-서울 기준) - 4회 × 200천원 = 800천원	800
학술활동지원비	▶ 논문 번역 및 교정료 지원 - 12건 × 300천원 = 3,600천원 ▶ 국내 전문가 초청 자문료 - 6명 × 300천원 = 1,800천원	5,400
산업재산권 출원등록비	▶ 특허 출원 및 등록 (개인 과제 및 학교 지원으로 충당)	0
일반수용비	▶ 사무용품 구입 - 4회 × 150천원 = 600천원 ▶ 각종 인쇄비 및 수수료 - 280천원	880
회의 및 행사 개최비	▶ 교육연구단 운영회의 개최 - 4회 × 200천원 = 800천원 ▶ 참여대학원생 워크샵(우수연구성과 시상식) 개최 - 2회 × 350천원 = 700천원	1,500
각종 행사경비	▶ 산학연 연합 세미나 개최 - 2회 × 600천원 = 1,200천원	1,200
기타		0
합 계		44,330

6) 교육과정 개발비

(단위: 천원)

산출근거	금액
▶ 산·재생에너지 교육과정 및 교재개발 - 2건 × 1,000천원 = 2,000천원	2,000

7) 실험실습 및 산학협력활동 지원비

(단위: 천원)

산출근거	금액
▶ 소모성 재료비, 취·창업지도, 산학협력 활동 경비(자문료, 취·창업 행사) (타 과제 및 학교 지원으로 충당)	0

8) 간접비: 22,190천원 (연간 사업비의 5%)

[4차년도] 2023.03 ~ 2024.02 (12개월)

1) 대학원생 연구장학금

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
석사과정생	16.1	700	12	135,240
박사과정생	8.4	1,300	12	131,040
박사수료생				
합계		작성 불필요	작성 불필요	266,280

※ 석사과정생 월 70만원, 박사과정생 월 130만원 기준으로 작성

2) 신진연구인력 인건비

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
박사후 과정생	1	3,000	12	36,000
계약교수				
합계		작성 불필요	작성 불필요	36,000

※ 박사후 과정생 및 계약교수는 월 300만원 기준으로 작성

※ 고용 계약기간은 최소 1년 이상

3) 산학협력 전담인력 인건비

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
산학협력 전담인력				0

4) 국제화 경비

(단위: 천원)

구분	산출근거	금액
단기연수	▶ 참여대학원생 단기연수(노르웨이, 중국, 카타르 등) - 6명 × 3,500천원 = 21,000천원	21,000
장기연수	▶ 참여대학원생 장기연수(노르웨이, 중국, 카타르 등) - 2명 × 5,000천원 = 10,000천원	10,000
해외석학초빙	▶ 해외 전문가 초빙 - 2명 × {600(초빙수당)+300(체재비)+1,200(항공료)}천원 = 4,200천원 - 2명 × {600(초빙수당)+300(체재비)}천원 = 1,800천원	6,000
기타국제화활동	▶ 국제학술대회 참가지원 - 16명 × {750(참가비)+1,500(출장비)}천원 = 36,000천원	36,000
합계		73,000

5) 교육연구단 운영비 (연간 사업비의 10% 이내)

(단위: 천원)

구분	산출근거	금액
교육연구단 전담직원 인건비	▶ 교육연구단 소속 업무전담 직원 인건비 - 1명 × [(1,750(인건비)+200(보험료))천원 × 12개월 + 1,750천원(퇴직금)×12÷12] = 25,150천원	25,150
성과급	▶ 성과급 - 참여교수, 신진연구인력, 참여대학원생에 대한 우수 연구성과 및 사업 공헌도 평가에 의해 배분	9,400
국내여비	▶ 국내여비(부산-서울 기준) - 4회 × 200천원 = 800천원	800
학술활동지원비	▶ 논문 번역 및 교정료 지원 - 12건 × 300천원 = 3,600천원 ▶ 국내 전문가 초청 자문료 - 6명 × 300천원 = 1,800천원	5,400
산업재산권 출원등록비	▶ 특허 출원 및 등록 (개인 과제 및 학교 지원으로 충당)	0
일반수용비	▶ 사무용품 구입 - 4회 × 150천원 = 600천원 ▶ 각종 인쇄비 및 수수료 - 280천원	880
회의 및 행사 개최비	▶ 교육연구단 운영회의 개최 - 4회 × 200천원 = 800천원 ▶ 참여대학원생 워크샵(우수연구성과 시상식) 개최 - 2회 × 350천원 = 700천원	1,500
각종 행사경비	▶ 산학연 연합 세미나 개최 - 2회 × 600천원 = 1,200천원	1,200
기타		0
합 계		44,330

6) 교육과정 개발비

(단위: 천원)

산출근거	금액
▶ 산·재생에너지 교육과정 및 교재개발 - 2건 × 1,000천원 = 2,000천원	2,000

7) 실험실습 및 산학협력활동 지원비

(단위: 천원)

산출근거	금액
▶ 소모성 재료비, 취·창업지도, 산학협력 활동 경비(자문료, 취·창업 행사) (타 과제 및 학교 지원으로 충당)	0

8) 간접비: 22,190천원 (연간 사업비의 5%)

[5차년도] 2024.03 ~ 2025.02 (12개월)

1) 대학원생 연구장학금

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
석사과정생	16.1	700	12	135,240
박사과정생	8.4	1,300	12	131,040
박사수료생				
합계		작성 불필요	작성 불필요	266,280

※ 석사과정생 월 70만원, 박사과정생 월 130만원 기준으로 작성

2) 신진연구인력 인건비

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
박사후 과정생	1	3,000	12	36,000
계약교수				
합계		작성 불필요	작성 불필요	36,000

※ 박사후 과정생 및 계약교수는 월 300만원 기준으로 작성

※ 고용 계약기간은 최소 1년 이상

3) 산학협력 전담인력 인건비

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
산학협력 전담인력				0

4) 국제화 경비

(단위: 천원)

구분	산출근거	금액
단기연수	▶ 참여대학원생 단기연수(노르웨이, 중국, 카타르 등) - 6명 × 3,500천원 = 21,000천원	21,000
장기연수	▶ 참여대학원생 장기연수(노르웨이, 중국, 카타르 등) - 2명 × 5,000천원 = 10,000천원	10,000
해외석학초빙	▶ 해외 전문가 초청 - 2명 × {600(초빙수당)+300(체재비)+1,200(항공료)}천원 = 4,200천원 - 2명 × {600(초빙수당)+300(체재비)}천원 = 1,800천원	6,000
기타국제화활동	▶ 국제학술대회 참가지원 - 16명 × {750(참가비)+1,500(출장비)}천원 = 36,000천원	36,000
합계		73,000

5) 교육연구단 운영비 (연간 사업비의 10% 이내)

(단위: 천원)

구분	산출근거	금액
교육연구단 전담직원 인건비	▶ 교육연구단 소속 업무전담 직원 인건비 - 1명 × [(1,750(인건비)+200(보험료))천원 × 12개월 + 1,750천원(퇴직금)×12÷12] = 25,150천원	25,150
성과급	▶ 성과급 - 참여교수, 신진연구인력, 참여대학원생에 대한 우수 연구성과 및 사업 공헌도 평가에 의해 배분	9,400
국내여비	▶ 국내여비(부산-서울 기준) - 4회 × 200천원 = 800천원	800
학술활동지원비	▶ 논문 번역 및 교정료 지원 - 12건 × 300천원 = 3,600천원 ▶ 국내 전문가 초청 자문료 - 6명 × 300천원 = 1,800천원	5,400
산업재산권 출원등록비	▶ 특허 출원 및 등록 (개인 과제 및 학교 지원으로 충당)	0
일반수용비	▶ 사무용품 구입 - 4회 × 150천원 = 600천원 ▶ 각종 인쇄비 및 수수료 - 280천원	880
회의 및 행사 개최비	▶ 교육연구단 운영회의 개최 - 4회 × 200천원 = 800천원 ▶ 참여대학원생 워크샵(우수연구성과 시상식) 개최 - 2회 × 350천원 = 700천원	1,500
각종 행사경비	▶ 산학연 연합 세미나 개최 - 2회 × 600천원 = 1,200천원	1,200
기타		0
합 계		44,330

6) 교육과정 개발비

(단위: 천원)

산출근거	금액
▶ 산·재생에너지 교육과정 및 교재개발 - 2건 × 1,000천원 = 2,000천원	2,000

7) 실험실습 및 산학협력활동 지원비

(단위: 천원)

산출근거	금액
▶ 소모성 재료비, 취·창업지도, 산학협력 활동 경비(자문료, 취·창업 행사) (타 과제 및 학교 지원으로 충당)	0

8) 간접비: 22,190천원 (연간 사업비의 5%)

[6차년도] 2025.03 ~ 2026.02 (12개월)

1) 대학원생 연구장학금

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
석사과정생	16.1	700	12	135,240
박사과정생	8.4	1,300	12	131,040
박사수료생				
합계		작성 불필요	작성 불필요	266,280

※ 석사과정생 월 70만원, 박사과정생 월 130만원 기준으로 작성

2) 신진연구인력 인건비

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
박사후 과정생	1	3,000	12	36,000
계약교수				
합계		작성 불필요	작성 불필요	36,000

※ 박사후 과정생 및 계약교수는 월 300만원 기준으로 작성

※ 고용 계약기간은 최소 1년 이상

3) 산학협력 전담인력 인건비

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
산학협력 전담인력				0

4) 국제화 경비

(단위: 천원)

구분	산출근거	금액
단기연수	▶ 참여대학원생 단기연수(노르웨이, 중국, 카타르 등) - 6명 × 3,500천원 = 21,000천원	21,000
장기연수	▶ 참여대학원생 장기연수(노르웨이, 중국, 카타르 등) - 2명 × 5,000천원 = 10,000천원	10,000
해외석학초빙	▶ 해외 전문가 초청 - 2명 × {600(초빙수당)+300(체재비)+1,200(항공료)}천원 = 4,200천원 - 2명 × {600(초빙수당)+300(체재비)}천원 = 1,800천원	6,000
기타국제화활동	▶ 국제학술대회 참가지원 - 16명 × {750(참가비)+1,500(출장비)}천원 = 36,000천원	36,000
합계		73,000

5) 교육연구단 운영비 (연간 사업비의 10% 이내)

(단위: 천원)

구분	산출근거	금액
교육연구단 전담직원 인건비	▶ 교육연구단 소속 업무전담 직원 인건비 - 1명 × [(1,750(인건비)+200(보험료))천원 × 12개월 + 1,750천원(퇴직금)×12÷12] = 25,150천원	25,150
성과급	▶ 성과급 - 참여교수, 신진연구인력, 참여대학원생에 대한 우수 연구성과 및 사업 공헌도 평가에 의해 배분	9,400
국내여비	▶ 국내여비(부산-서울 기준) - 4회 × 200천원 = 800천원	800
학술활동지원비	▶ 논문 번역 및 교정료 지원 - 12건 × 300천원 = 3,600천원 ▶ 국내 전문가 초청 자문료 - 6명 × 300천원 = 1,800천원	5,400
산업재산권 출원등록비	▶ 특허 출원 및 등록 (개인 과제 및 학교 지원으로 충당)	0
일반수용비	▶ 사무용품 구입 - 4회 × 150천원 = 600천원 ▶ 각종 인쇄비 및 수수료 - 280천원	880
회의 및 행사 개최비	▶ 교육연구단 운영회의 개최 - 4회 × 200천원 = 800천원 ▶ 참여대학원생 워크샵(우수연구성과 시상식) 개최 - 2회 × 350천원 = 700천원	1,500
각종 행사경비	▶ 산학연 연합 세미나 개최 - 2회 × 600천원 = 1,200천원	1,200
기타		0
합 계		44,330

6) 교육과정 개발비

(단위: 천원)

산출근거	금액
▶ 산·재생에너지 교육과정 및 교재개발 - 2건 × 1,000천원 = 2,000천원	2,000

7) 실험실습 및 산학협력활동 지원비

(단위: 천원)

산출근거	금액
▶ 소모성 재료비, 취·창업지도, 산학협력 활동 경비(자문료, 취·창업 행사) (타 과제 및 학교 지원으로 충당)	0

8) 간접비: 22,190천원 (연간 사업비의 5%)

[7차년도] 2026.03 ~ 2027.02 (12개월)

1) 대학원생 연구장학금

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
석사과정생	16.1	700	12	135,240
박사과정생	8.4	1,300	12	131,040
박사수료생				
합계		작성 불필요	작성 불필요	266,280

※ 석사과정생 월 70만원, 박사과정생 월 130만원 기준으로 작성

2) 신진연구인력 인건비

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
박사후 과정생	1	3,000	12	36,000
계약교수				
합계		작성 불필요	작성 불필요	36,000

※ 박사후 과정생 및 계약교수는 월 300만원 기준으로 작성

※ 고용 계약기간은 최소 1년 이상

3) 산학협력 전담인력 인건비

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
산학협력 전담인력				0

4) 국제화 경비

(단위: 천원)

구분	산출근거	금액
단기연수	▶ 참여대학원생 단기연수(노르웨이, 중국, 카타르 등) - 6명 × 3,500천원 = 21,000천원	21,000
장기연수	▶ 참여대학원생 장기연수(노르웨이, 중국, 카타르 등) - 2명 × 5,000천원 = 10,000천원	10,000
해외석학초빙	▶ 해외 전문가 초빙 - 2명 × {600(초빙수당)+300(체재비)+1,200(항공료)}천원 = 4,200천원 - 2명 × {600(초빙수당)+300(체재비)}천원 = 1,800천원	6,000
기타국제화활동	▶ 국제학술대회 참가지원 - 16명 × {750(참가비)+1,500(출장비)}천원 = 36,000천원	36,000
합계		73,000

5) 교육연구단 운영비 (연간 사업비의 10% 이내)

(단위: 천원)

구분	산출근거	금액
교육연구단 전담직원 인건비	▶ 교육연구단 소속 업무전담 직원 인건비 - 1명 × [(1,750(인건비)+200(보험료))천원 × 12개월 + 1,750천원(퇴직금)×12÷12] = 25,150천원	25,150
성과급	▶ 성과급 - 참여교수, 신진연구인력, 참여대학원생에 대한 우수 연구성과 및 사업 공헌도 평가에 의해 배분	9,400
국내여비	▶ 국내여비(부산-서울 기준) - 4회 × 200천원 = 800천원	800
학술활동지원비	▶ 논문 번역 및 교정료 지원 - 12건 × 300천원 = 3,600천원 ▶ 국내 전문가 초청 자문료 - 6명 × 300천원 = 1,800천원	5,400
산업재산권 출원등록비	▶ 특허 출원 및 등록 (개인 과제 및 학교 지원으로 충당)	0
일반수용비	▶ 사무용품 구입 - 4회 × 150천원 = 600천원 ▶ 각종 인쇄비 및 수수료 - 280천원	880
회의 및 행사 개최비	▶ 교육연구단 운영회의 개최 - 4회 × 200천원 = 800천원 ▶ 참여대학원생 워크샵(우수연구성과 시상식) 개최 - 2회 × 350천원 = 700천원	1,500
각종 행사경비	▶ 산학연 연합 세미나 개최 - 2회 × 600천원 = 1,200천원	1,200
기타		0
합 계		44,330

6) 교육과정 개발비

(단위: 천원)

산출근거	금액
▶ 산·재생에너지 교육과정 및 교재개발 - 2건 × 1,000천원 = 2,000천원	2,000

7) 실험실습 및 산학협력활동 지원비

(단위: 천원)

산출근거	금액
▶ 소모성 재료비, 취·창업지도, 산학협력 활동 경비(자문료, 취·창업 행사) (타 과제 및 학교 지원으로 충당)	0

8) 간접비: 22,190천원 (연간 사업비의 5%)

[8차년도] 2027.03 ~ 2027.08 (6개월)

1) 대학원생 연구장학금

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
석사과정생	16.1	700	6	67,620
박사과정생	8.4	1,300	6	65,520
박사수료생				
합계		작성 불필요	작성 불필요	133,140

※ 석사과정생 월 70만원, 박사과정생 월 130만원 기준으로 작성

2) 신진연구인력 인건비

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
박사후 과정생	1	3,000	6	18,000
계약교수				
합계		작성 불필요	작성 불필요	18,000

※ 박사후 과정생 및 계약교수는 월 300만원 기준으로 작성

※ 고용 계약기간은 최소 1년 이상

3) 산학협력 전담인력 인건비

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
산학협력 전담인력				0

4) 국제화 경비

(단위: 천원)

구분	산출근거	금액
단기연수	▶ 참여대학원생 단기연수(노르웨이, 중국, 카타르 등) - 3명 × 3,500천원 = 10,500천원	10,500
장기연수	▶ 참여대학원생 장기연수(노르웨이, 중국, 카타르 등) - 1명 × 5,000천원 = 5,000천원	5,000
해외석학초빙	▶ 해외 전문가 초빙 - 1명 × {600(초빙수당)+300(체재비)+1,200(항공료)}천원 = 2,100천원 - 1명 × {600(초빙수당)+300(체재비)}천원 = 900천원	3,000
기타국제화활동	▶ 국제학술대회 참가지원 - 8명 × {750(참가비)+1,500(출장비)}천원 = 18,000천원	18,000
합계		36,500

5) 교육연구단 운영비 (연간 사업비의 10% 이내)

(단위: 천원)

구분	산출근거	금액
교육연구단 전담직원 인건비	▶ 교육연구단 소속 업무전담 직원 인건비 - 1명 × [(1,750(인건비)+200(보험료))천원 × 6개월 + 1,750천원(퇴직금)×6÷12] = 25,150천원	12,575
성과급	▶ 성과급 - 참여교수, 신진연구인력, 참여대학원생에 대한 우수 연구성과 및 사업 공헌도 평가에 의해 배분	4,700
국내여비	▶ 국내여비(부산-서울 기준) - 2회 × 200천원 = 400천원	400
학술활동지원비	▶ 논문 번역 및 교정료 지원 - 6건 × 300천원 = 1,800천원 ▶ 국내 전문가 초청 자문료 - 3명 × 300천원 = 900천원	2,700
산업재산권 출원등록비	▶ 특허 출원 및 등록 (개인 과제 및 학교 지원으로 충당)	0
일반수용비	▶ 사무용품 구입 - 2회 × 150천원 = 300천원 ▶ 각종 인쇄비 및 수수료 - 140천원	440
회의 및 행사 개최비	▶ 교육연구단 운영회의 개최 - 2회 × 200천원 = 400천원 ▶ 참여대학원생 워크샵(우수연구성과 시상식) 개최 - 1회 × 350천원 = 350천원	750
각종 행사경비	▶ 산학연 연합 세미나 개최 - 1회 × 600천원 = 600천원	600
기타		0
합 계		22,165

6) 교육과정 개발비

(단위: 천원)

산출근거	금액
▶ 산·재생에너지 교육과정 및 교재개발 - 1건 × 1,000천원 = 1,000천원	1,000

7) 실험실습 및 산학협력활동 지원비

(단위: 천원)

산출근거	금액
▶ 소모성 재료비, 취·창업지도, 산학협력 활동 경비(자문료, 취·창업 행사) (타 과제 및 학교 지원으로 충당)	0

8) 간접비: 11,095천원 (연간 사업비의 5%)

[첨부 1] 2020년도 신청학과 소속 전체 교수 현황

기준일	원소속		신청 학과명	성명		직급	연구자 등록번호	전공분야	세부전공분야	전임/ 겸임	참여요건 점수	신임/ 기존	이공계열/ 인문사회계열	임상/ 기초	외국인/ 내국인	사업 참여부	비고
	대학명	학과명		한글	영문												
2020.05.15	한국해양대학교	토목환경공학과	해양신재생에너지융합전공	김명진	Myoung-Jin Kim	교수		토목환경공학과	환경영향평가	겸임	0	기존	이공계열		내국인	참여	
2020.05.15	한국해양대학교	기계공학과	해양신재생에너지융합전공	손동우	Sohn, Dongwoo	교수		기계공학과	전산역학	겸임	0	기존	이공계열		내국인	참여	
2020.05.15	한국해양대학교	환경공학과	해양신재생에너지융합전공	송영채	Young-Chae Song	교수		환경공학과	수질처리	겸임	0	기존	이공계열		내국인	참여	
2020.05.15	한국해양대학교	조선기자재공학부	해양신재생에너지융합전공	심도식	Do-Sik, SHIM	부교수		조선기자재공학부	철강재료	겸임	0	신임	이공계열		내국인	참여	
2020.05.15	한국해양대학교	토목환경공학과	해양신재생에너지융합전공	오재홍	Oh Jaehong	부교수		토목환경공학과	측량/측지	겸임	0	기존	이공계열		내국인	참여	
2020.05.15	한국해양대학교	환경공학과	해양신재생에너지융합전공	유근제	Keunje Yoo	조교수		환경공학과	환경정보	겸임	0	신임	이공계열		내국인	참여	
2020.05.15	한국해양대학교	기계공학과	해양신재생에너지융합전공	이영호	YoungHo LEE	교수		기계공학과	유체기계	겸임	0	기존	이공계열		내국인	참여	
2020.05.15	한국해양대학교	토목환경공학과	해양신재생에너지융합전공	이재하	Jaeha Lee	교수		토목환경공학과	구조공학	겸임	0	기존	이공계열		내국인	참여	
2020.05.15	한국해양대학교	기계공학과	해양신재생에너지융합전공	조종래	JongRae Cho	교수		기계공학과	소성가공	겸임	0	기존	이공계열		내국인	참여	
2020.05.15	한국해양대학교	토목환경공학과	해양신재생에너지융합전공	채규정	Kyu-jung Chae	부교수		토목환경공학과	수질처리	겸임	0	기존	이공계열		내국인	참여	

기준일	원소속		신청 학과명	성명		직급	연구자 등록번호	전공분야	세부전공분야	전임/ 겸임	참여요건 점수	신임/ 기존	이공계열/ 인문사회계열	임상/ 기초	외국인 /내국 인	사업 참여 여부	비고
	대학명	학과명		한글	영문												
2020.05.15	한국해양대학교	기계공학	해양신재생에너지융합전공	최형식	Hyeung-Sik Choi	교수		기계공학과	로봇공학	겸임	0	기존	이공계열		내국인	참여	
전체 교수 수		전체교수 수	11		기존 교수 수 (참여교수)		전체 교수 수	9		신임교수 수 (참여교수)		전체 교수 수	2				
		전임 교수 수	0				전임 교수 수	0				전임 교수 수	0				
		겸임 교수 수	11				겸임 교수 수	9				겸임 교수 수	2				
전체 참여 교수 수		전체 교수 수	11		이공계열 교수 수 (참여교수)		전체 교수 수	11		인문사회계열 교수 수 (참여교수)		전체 교수 수	0				
		전임 교수 수	0				신임 교수 수	2				신임 교수 수	0				
		겸임 교수 수	11				기존 교수 수	9				기존 교수 수	0				
신임교수 실적 포함 여부					기타 업적물(특허, 기술이전, 창업 실적) /연구비/교육역량 대표실적					□ 예					□ 아니오		

[첨부 2] 2020년도 교육연구단 참여교수의 지도학생 현황

기준일	대학명	신청학과명	성명		학번	생년 (YYYY)	외국인/ 내국인	자교/타 교	지도교 수 성명	임상/ 기초	학위과정		사업 참여 여부	비고
			한글	영문							과정	재학학기수		
2020.0 5.15	한국해양대학교	해양신재생에너지융합전공	강현성	KANG HYUN SUNG			내국인	자교	심도식		석사	1	참여	
2020.0 5.15	한국해양대학교	해양신재생에너지융합전공	권도규	Kwon do-gyu			내국인	자교	채규정		석사	1	미참여	
2020.0 5.15	한국해양대학교	해양신재생에너지융합전공	김근영	Geunyou ng Kim			내국인	자교	김명진		석사	3	참여	
2020.0 5.15	한국해양대학교	해양신재생에너지융합전공	김기범	Kim ki- beom			내국인	타교	채규정		석사	3	미참여	
2020.0 5.15	한국해양대학교	해양신재생에너지융합전공	김명준	kim myung jun			내국인	자교	최형식		석사	1	참여	
2020.0 5.15	한국해양대학교	해양신재생에너지융합전공	김성익	Seongli k Kim			내국인	자교	조종래		석사	3	참여	
2020.0 5.15	한국해양대학교	해양신재생에너지융합전공	김승현	kim seung hyen			내국인	자교	최형식		석사	1	미참여	
2020.0 5.15	한국해양대학교	해양신재생에너지융합전공	김원길	KIM WON GIL			내국인	타교	이영호		석사	4	미참여	
2020.0 5.15	한국해양대학교	해양신재생에너지융합전공	김태건	KIM TAEGEON			내국인	자교	심도식		석사	1	참여	
2020.0	한국해양대학교	해양신재생에너지융합전공	백종명	BAEK JONG			내국인	타교	이영호		석사	4	미참여	

기준일	대학명	신청학과명	성명		학번	생년 (YYYY)	외국인/ 내국인	자교/타 교	지도교 수 성명	임상/ 기초	학위과정		사업 참여 여부	비고
			한글	영문							과정	재학학기수		
5.15	교			MYEONG										
2020.0 5.15	한국해양대학교	해양신재생에너지융합전공	송승훈	Seunghun Song			내국인	자교	조종래		석사	4	참여	
2020.0 5.15	한국해양대학교	해양신재생에너지융합전공	신선미	Seonmi Shin			내국인	자교	김명진		석사	3	참여	
2020.0 5.15	한국해양대학교	해양신재생에너지융합전공	심영욱	Sim young-uk			내국인	자교	채규정		석사	1	참여	
2020.0 5.15	한국해양대학교	해양신재생에너지융합전공	심태무	SIM TAE MOO			내국인	타교	이영호		석사	3	미참여	
2020.0 5.15	한국해양대학교	해양신재생에너지융합전공	양서원	Seowon Yang			내국인	타교	조종래		석사	1	참여	
2020.0 5.15	한국해양대학교	해양신재생에너지융합전공	양승원	YANG SEUNG WEON			내국인	자교	심도식		석사	2	미참여	
2020.0 5.15	한국해양대학교	해양신재생에너지융합전공	오진환	OH JIN HWAN			내국인	자교	이영호		석사	1	미참여	
2020.0 5.15	한국해양대학교	해양신재생에너지융합전공	왕상현	Sanghyun Wang			내국인	자교	조종래		석사	2	미참여	
2020.0 5.15	한국해양대학교	해양신재생에너지융합전공	이지형	Ji Hyeong Lee			내국인	자교	최형식		석사	2	참여	

기준일	대학명	신청학과명	성명		학번	생년 (YYYY)	외국인/ 내국인	자교/타 교	지도교 수 성명	임상/ 기초	학위과정		사업 참여 여부	비고
			한글	영문							과정	재학학기수		
2020.0 5.15	한국해양대학교	해양신재생에너지융합전공	장영재	Jang YeongJa e			내국인	자교	오재홍		석사	3	참여	
2020.0 5.15	한국해양대학교	해양신재생에너지융합전공	정예은	JEONG YEEUN			내국인	자교	심도식		석사	3	참여	
2020.0 5.15	한국해양대학교	해양신재생에너지융합전공	조승영	CHO SEUNGYE ONG			내국인	자교	심도식		석사	1	참여	
2020.0 5.15	한국해양대학교	해양신재생에너지융합전공	조현정	Cho HyeonJe ong			내국인	자교	이재하		석사	1	참여	
2020.0 5.15	한국해양대학교	해양신재생에너지융합전공	진한솔	Jin Han Sol			내국인	자교	최형식		석사	3	참여	
2020.0 5.15	한국해양대학교	해양신재생에너지융합전공	ABEYSIN GHA HETTIGE SAMITHA	ABEYSIN GHA HETTIGE SAMITHA			외국인	타교	이영호		석사	2	참여	
2020.0 5.15	한국해양대학교	해양신재생에너지융합전공	DYLAN SHENETH EDIRISI NGHE	DYLAN SHENETH EDIRISI NGHE			외국인	타교	이영호		석사	2	참여	
2020.0 5.15	한국해양대학교	해양신재생에너지융합전공	FAISAL HASSOUN A.M.A	FAISAL HASSOUN A.M.A			외국인	타교	이재하		석사	13	미참여	일반대학원 수료, 융합전공 미수료
2020.0 5.15	한국해양대학교	해양신재생에너지융합전공	HUANG JIAFENG	HUANG JIAFENG			외국인	타교	최형식		석사	3	참여	

기준일	대학명	신청학과명	성명		학번	생년 (YYYY)	외국인/ 내국인	자교/타 교	지도교 수 성명	임상/ 기초	학위과정		사업 참여 여부	비고
			한글	영문							과정	재학학기수		
2020.0 5.15	한국해양대학교	해양신재생에너지융합전공	NAMBUKARA PALLIYA GURUGE PUSHPITHA	NAMBUKARA PALLIYA GURUGE PUSHPITHA			외국인	타교	송영채		석사	2	참여	
2020.0 5.15	한국해양대학교	해양신재생에너지융합전공	Riyam Basil Khaleel Al- Mayyahi	Riyam Basil Khaleel Al- Mayyahi			외국인	타교	채규정		석사	1	참여	
2020.0 5.15	한국해양대학교	해양신재생에너지융합전공	Tasnim Izzeldi n Eisa	Tasnim Izzeldi n Eisa			외국인	타교	채규정		석사	4	참여	
2020.0 5.15	한국해양대학교	해양신재생에너지융합전공	YANG CHAO FAN	YANG CHAO FAN			외국인	타교	조종래		석사	2	참여	
2020.0 5.15	한국해양대학교	해양신재생에너지융합전공	YAO CHANGLI ANG	YAO CHANGLI ANG			외국인	타교	심도식		석사	2	참여	
2020.0 5.15	한국해양대학교	해양신재생에너지융합전공	강홍구	KANG HONG GOO			내국인	타교	이영호		박사	1	미참여	
2020.0 5.15	한국해양대학교	해양신재생에너지융합전공	김경진	Kim Kyeongj in			내국인	자교	이재하		박사	9	미참여	일반대학원 수료, 융합전공 미수료
2020.0 5.15	한국해양대학교	해양신재생에너지융합전공	김민성	KIM MIN SUNG			내국인	타교	이영호		박사	5	미참여	

기준일	대학명	신청학과명	성명		학번	생년 (YYYY)	외국인/ 내국인	자교/타 교	지도교 수 성명	임상/ 기초	학위과정		사업 참여 여부	비고
			한글	영문							과정	재학학기수		
2020.0 5.15	한국해양대학교	해양신재생에너지융합전공	김상윤	KIM SANG YUN			내국인	자교	이영호		박사	1	미참여	
2020.0 5.15	한국해양대학교	해양신재생에너지융합전공	김지선	Jisun Kim			내국인	타교	조종래		박사	1	미참여	
2020.0 5.15	한국해양대학교	해양신재생에너지융합전공	박상현	Sanghyun Park			내국인	자교	조종래		박사	7	참여	일반대학원 수료, 융합전공 미수료
2020.0 5.15	한국해양대학교	해양신재생에너지융합전공	박성관	Park Sung- Gwan			내국인	자교	채규정		박사	5	참여	일반대학원 수료, 융합전공 미수료
2020.0 5.15	한국해양대학교	해양신재생에너지융합전공	박성용	Sungyoung Park			내국인	자교	조종래		박사	1	미참여	
2020.0 5.15	한국해양대학교	해양신재생에너지융합전공	박진성	Jingseong Park			내국인	자교	조종래		박사	3	참여	
2020.0 5.15	한국해양대학교	해양신재생에너지융합전공	양호성	YANG HO SEONG			내국인	자교	이영호		박사	1	참여	
2020.0 5.15	한국해양대학교	해양신재생에너지융합전공	오경근	Gyunggeun Oh			내국인	자교	송영채		박사	5	참여	일반대학원 수료, 융합전공 미수료
2020.0 5.15	한국해양대학교	해양신재생에너지융합전공	전민영	Jeon Minyeong			내국인	자교	이재하		박사	3	참여	
2020.0	한국해양대학교	해양신재생에너지융합전공	정성수	Sungsu Jung			내국인	자교	김명진		박사	13	미참여	일반대학원 수료, 융합전공 미수료

기준일	대학명	신청학과명	성명		학번	생년 (YYYY)	외국인/ 내국인	자교/타 교	지도교 수 성명	임상/ 기초	학위과정		사업 참여 여부	비고
			한글	영문							과정	재학학기수		
5.15	교													
2020.0 5.15	한국해양대학교	해양신재생에너지융합전공	조현준	cho hyun joon			내국인	자교	최형식		박사	1	참여	
2020.0 5.15	한국해양대학교	해양신재생에너지융합전공	조황기	Cho Hwangki			내국인	자교	손동우		박사	3	참여	
2020.0 5.15	한국해양대학교	해양신재생에너지융합전공	Ali Azzam Mohammed	Ali Azzam Mohammed			외국인	타교	이영호		박사	7	참여	일반대학원 수료, 융합전공 미수료
2020.0 5.15	한국해양대학교	해양신재생에너지융합전공	HANCHAO YU	HANCHAO YU			외국인	타교	송영채		박사	4	참여	
2020.0 5.15	한국해양대학교	해양신재생에너지융합전공	LI QUANYI	LI QUANYI			외국인	타교	조종래		박사	3	참여	
2020.0 5.15	한국해양대학교	해양신재생에너지융합전공	Watchara Tongphong	Watchara Tongphong			외국인	타교	이영호		박사	7	참여	일반대학원 수료, 융합전공 미수료

전체 대학원생 수 (명)	석사	33	참여 대학원생 수 (명)	석사	23	참여비율 (%)	석사	69.70
	박사	19		박사	12		박사	63.16
	석·박사통합	0		석·박사통합	0		석·박사통합	-
	계	52		계	35		전체	67.31
자교 학사 전체 대 학원생 수 (명)	석사	19	자교 학사 참여 대 학원생 수 (명)	석사	14	자교학사 참여비율 (%)	석사	73.68
	박사	12		박사	8		박사	66.67
	석·박사통합	0		석·박사통합	0		석·박사통합	-
	계	31		계	22		전체	70.97
외국인 전체 대학 원생 수 (명)	석사	9	외국인 참여 대학 원생 수 (명)	석사	8	외국인 참여비율 (%)	석사	88.89
	박사	4		박사	4		박사	100.00
	석·박사통합	0		석·박사통합	0		석·박사통합	-
	계	13		계	12		전체	92.31

[첨부 3-1] 최근 3년간 참여교수의 중앙정부 연구비 수주실적

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계 열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
'17.1.1 ~'17.12 .31	1	한국연구 재단	원자력기 술개발사 업	중대사고시 폭발 위해도 저해 평가 및 감 기술 개발	방광현	조종래		이공계열	2016030 1	2017022 8	공동	346500000	77733000	25.0000%	19433250	20170106
'17.1.1 ~'17.12 .31	2	한국에너 지기술평 가원	신재생에 너지용합 용발전사 업	OTEC 발전 용 신개념 저 작동유체 반경류터 빈 의 기술 개발 (3차년도)	김유택	이영호		이공계열	2015100 1	2017033 1	공동	430000000	27954409	11.1111%	3106042	20170131, 20170203, 20170331, 20170430
'17.1.1 ~'17.12 .31	3	한국에너 지기술평 가원	신재생에 너지용합 용발전사 업	낮은 유속 지역에 적합 한 최소 5kw급 수중 조류발전장 치 개발	이영호	이영호		이공계열	2016120 1	2018013 1	공동	120000000	118532527	66.6666%	79021606	20170131, 20170228, 20170331, 20170531, 20170706, 20170731, 20170831, 20171031, 20171130, 20171231
'17.1.1 ~'17.12 .31	4	한국에너 지기술평 가원	에너지인 력양성사 업	재생에너지 터빈 설계 및 응용 산 업 전문인력 양성	이영호	손동우		이공계열	2016110 1	2017063 0	공동	320000000	166857048	11.1111%	18539653	20170131, 20170224, 20170228, 20170630, 20170831
'17.1.1 ~'17.12 .31	5	한국에너 지기술평 가원	에너지인 력양성사 업	재생에너지 터빈 설계 및 응용 산 업 전문인력 양성	이영호	이영호		이공계열	2016110 1	2017063 0	공동	320000000	166857048	22.2222%	37079307	20170131, 20170224, 20170228, 20170630, 20170831

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
'17.1.1 ~'17.12 .31	6	한국에너지 기술평가원	에너지인 력양성사 업	재생에너지 터빈 설계 및 응용 산 업 전문인력 양성	이영호	조종래		이공계열	2016110 1	2017063 0	공동	320000000	166857048	11.1111%	18539653	20170131 ,2017022 4,201702 28,20170 630,2017 0831
'17.1.1 ~'17.12 .31	7	한국해양 과학기술 원	위탁과제	틀 기반 플 랫폼의 최적 설계 및 경로 랜칭 제어 기 술 개발	최형식	최형식		이공계열	2016060 1	2017043 0	공동	199514273	70138953	50.0000%	35069477	20170131 ,2017022 8,201703 31,20170 430,2017 0531
'17.1.1 ~'17.12 .31	8	한국산업 진흥 기술진흥 원	경제협력 권산업육 성사업	수심 3000m급 ROV Launch and recovery System(LARS) 개발	최형식	최형식		이공계열	2016060 1	2017043 0	공동	39973560	9477160	66.6666%	6318100	20170131 ,2017022 8,201703 31,20170 430,2017 0630
'17.1.1 ~'17.12 .31	9	한국산업 진흥 기술진흥 원	산업협력 사업	중소형 LNG 추진선박용 통합 제어형 연료공급모 듈 기술개발 및 사업화 사업	조종래	조종래		이공계열	2016050 1	2017043 0	단독	23756630	21844340	100.0000 %	21844340	20170131 ,2017022 8,201704 30,20170 930
'17.1.1 ~'17.12 .31	10	한국에너지 기술평가 원	에너지기 수용고압 수제사업 촉진 사업	정수처리시 수내 소설 력 발전 비 적용 방 안 연구	이영호	이영호		이공계열	2016090 1	2017083 1	단독	33844000	22524000	100.0000 %	22524000	20170224 ,2017053 1,201706 30,20170 731,2017 0831,201 71231

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
'17.1.1 ~'17.12 .31	11	한국전력 공사 전력 연구연구원	연구용역	Bending된 터빈 로터 곡직기술 개 발을 위한 해 곡직과정 해 석절차 및 해 기본모델 해 석	손동우	손동우		이공계열	2017012 6	2018012 5	공동	65449999	60167220	66.6666%	40111440	20170227 ,2017122 8
'17.1.1 ~'17.12 .31	12	한국연구 재단	BK21 플 러스사업	BK21플러스 사업-해양플 랜트핵심기 자재창의설 계인력양성 사업팀(5차 년도)	조종래	손동우		이공계열	2017030 1	2018022 8	공동	335411018	335411018	20.0000%	67082204	20170228 ,2017032 6,201706 25,20170 831,2017 0924,201 71224
'17.1.1 ~'17.12 .31	13	한국연구 재단	BK21 플 러스사업	BK21플러스 사업-해양플 랜트핵심기 자재창의설 계인력양성 사업팀(5차 년도)	조종래	이영호		이공계열	2017030 1	2018022 8	공동	335411018	335411018	20.0000%	67082204	20170228 ,2017032 6,201706 25,20170 831,2017 0924,201 71224
'17.1.1 ~'17.12 .31	14	한국연구 재단	BK21 플 러스사업	BK21플러스 사업-해양플 랜트핵심기 자재창의설 계인력양성 사업팀(5차 년도)	조종래	조종래		이공계열	2017030 1	2018022 8	공동	335411018	335411018	40.0000%	134164407	20170228 ,2017032 6,201706 25,20170 831,2017 0924,201 71224
'17.1.1 ~'17.12 .31	15	한국연구 재단	BK21 플 러스사업	BK21플러스 사업-해양플 랜트핵심기 자재창의설 계인력양성 사업팀(5차 년도)	조종래	최형식		이공계열	2017030 1	2018022 8	공동	335411018	335411018	20.0000%	67082204	20170228 ,2017032 6,201706 25,20170 831,2017 0924,201 71224

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
'17.1.1 ~'17.12 .31	16	한국환경 산업기술 원	환경산업 선진화 기술개발 사업	상변환 용존 성 VOCs 합 유폐수의 전 기화학과도 산화 처리효 율 평가(2차 년도)	채규정	채규정		이공계열	2017010 1	2017123 1	공동	44000000	44000000	66.6666%	29333304	20170324
'17.1.1 ~'17.12 .31	17	한국에너 지기술평 가원	에너지인 사 력양성사 업	재생에너지 터빈 설계 및 응용 산 업전문인력 양성(2차년 도)	이영호	손동우		이공계열	2017070 1	2018043 0	공동	330663727	227938827	8.3333%	18994826	20170331, 2017043 0,201705 31,20170 930,2017 1031,201 71130,20 171231
'17.1.1 ~'17.12 .31	18	한국에너 지기술평 가원	에너지인 사 력양성사 업	재생에너지 터빈 설계 및 응용 산 업전문인력 양성(2차년 도)	이영호	이영호		이공계열	2017070 1	2018043 0	공동	330663727	227938827	16.6666%	37989653	20170331, 2017043 0,201705 31,20170 930,2017 1031,201 71130,20 171231
'17.1.1 ~'17.12 .31	19	한국에너 지기술평 가원	에너지인 사 력양성사 업	재생에너지 터빈 설계 및 응용 산 업전문인력 양성(2차년 도)	이영호	조종래		이공계열	2017070 1	2018043 0	공동	330663727	227938827	8.3333%	18994826	20170331, 2017043 0,201705 31,20170 930,2017 1031,201 71130,20 171231
'17.1.1 ~'17.12 .31	20	울산항만 공사	연구용역	울산항 제 2부두 배면 침사지 오염 퇴적물 조사 연구	송영채	송영채		이공계열	2016102 8	2017082 3	공동	126973000	106041210	28.5714%	30297458	20170413 ,2017102 6

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
				용역												
'17.1.1 ~'17.12 .31	21	울산항만 공사	연구용역	울산항 제 2부두 배면 침사지 오염 퇴적물 조사 연구용역	송영채	채규정		이공계열	2016102 8	2017082 3	공동	126973000	106041210	14.2857%	15148729	20170413 ,2017102 6
'17.1.1 ~'17.12 .31	22	한국연구 재단	중견연구 자지원사 업	알칼리 산업 부산물을 이 용한 자원순 환형 이산화 탄소 저장기 술 개발(1차 년도)	김명진	김명진		이공계열	2017030 1	2018022 8	단독	126240000	126240000	100.0000 %	126240000	20170419
'17.1.1 ~'17.12 .31	23	한국연구 재단	개도국과 과학기술지 원사업 (기관간 협력)	재생에너지 를 이용한 농촌지역의 우유 저온 저장과 생산 기술 지원 사 업(1차년도)	이영호	이영호		이공계열	2017040 1	2018033 1	공동	100000000	100000000	50.0000%	50000000	20170510
'17.1.1 ~'17.12 .31	24	한국도로 공사	연구용역	콘크리트 중 분대(SB6 등급) 최적단 면 개발 연 구용역	김우석	이재하		이공계열	2017051 9	2017121 4	공동	353000000	353000000	33.3333%	117666549	20170519
'17.1.1 ~'17.12 .31	25	한국연구 재단	한·인도 과학기술 협력사업	바이오가스 증산을 위하 수정폐수 에 특화된 고성	송영채	송영채		이공계열	2017050 1	2018043 0	공동	40000000	33300000	50.0000%	16650000	20170525

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
				능 힘기성 생물전기화 학공정에 대 한 연구(3차 년도)												
'17.1.1 ~'17.12 .31	26	산업통상 자원부	2017년 사업화연 계기술 개발사업 (R&BD) 민간투자 연계형 (TOP)	수력발전기 Torque 제어 장치(설계유 입유량 50%에서 발 진 출력량 정 계통송전 정 격기준 45%) 시제품 제작 단계	이영호	이영호		이공계열	2017040 1	2017123 1	공동	80000000	79011266	66.6666%	52674125	20170531 ,2017073 1,201708 23,20170 925,2017 1031,201 71130,20 171231
'17.1.1 ~'17.12 .31	27	한국연구 재단	중견연구 자지원사 업	하이브리드 수중글라이 더 모델링 및 복합항법 제어연구 (2차년도)	최형식	최형식		이공계열	2017060 1	2018033 1	단독	83317000	83317000	100.0000 %	83317000	20170601
'17.1.1 ~'17.12 .31	28	한국연구 재단	사회맞춤 형 산학 협력 선 도대학 (LINC+) 육성사업	비폭성 파쇄 제와 천공 홀의 최적배 열을 통한 해양콘크리 트구조물 해 체기술 개발	이재하	손동우		이공계열	2017060 1	2018013 1	공동	16500000	16500000	16.6666%	2749989	20170613 ,2017080 2
'17.1.1 ~'17.12 .31	29	한국연구 재단	사회맞춤 형 산학 협력 선 도대학 (LINC+) 육성사업	비폭성 파쇄 제와 천공 홀의 최적배 열을 통한 해양콘크리 트구	이재하	이재하		이공계열	2017060 1	2018013 1	공동	16500000	16500000	33.3333%	5499995	20170613 ,2017080 2

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
				조물 해체기 술 개발												
'17.1.1 ~'17.12 .31	30	한국연구 재단	기본연구 지원 사업(후속 연구지원)	차세대 전산 설계 및 해 석에 위한 다면체 유한 요소 개발 과 활용(1차 년도)	손동우	손동우		이공계열	2017060 1	2018022 8	단독	37500000	37500000	100.0000 %	37500000	20170619
'17.1.1 ~'17.12 .31	31	국토교통 과학기술 진흥원	국토교통 기술 추 진 연구사 업	3D 프린팅기 술로 축조된 콘크리트구 조물 접합면 파괴 에너지 평가 및 일 체성 50% 개 선을 위한 브릿징 (Bridging) 재료의 활용 방안 연구	이재하	이재하		이공계열	2017062 4	2018062 3	단독	50000000	50000000	100.0000 %	50000000	20170626
'17.1.1 ~'17.12 .31	32	해양수산 과학기술 진흥원	연구장비 개발 및 인프라 구축	항법/포지셔 닝 시스템 개발 및 경 로 정밀제어 기술개발	최형식	최형식		이공계열	2017050 1	2018033 1	공동	217987464	186155657	50.0000%	93077829	20170630 ,2017073 1,201708 31,20170 930,2017 1031,201 71130,20 171229
'17.1.1 ~'17.12 .31	33	한국산업 기술진흥 원	산업협력 사업	중소형 LNG 추진선박용 통합 제어 연료공	조종래	조종래		이공계열	2017050 1	2018043 0	단독	29999510	27416720	100.0000 %	27416720	20170630 ,2017073 1,201708 31,20171

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
				금모듈 기술 개발 및 사 업화 사업												031,2017 1130,201 71231
'17.1.1 ~'17.12 .31	34	한국연구 재단	신진연구 차지원사 업	충돌재해도 분석을 통한 콘크리트구 조물의 충격 저항성능 개 발 (3차년도)	이재하	이재하		이공계열	2017070 1	2018063 0	단독	66130000	66130000	100.0000 %	66130000	20170704 ,2017122 7
'17.1.1 ~'17.12 .31	35	한국환경 산업기술 원	하폐수처 리 및 재 이용(원 천)	초미세기포 를 이용한 부상분리와 전기화학 도산화를 흡착제 흡용한 유 분합합 유해화학 물질 제거 기술 개발	채규정	채규정		이공계열	2017050 1	2018022 8	공동	145733336	119686156	66.6666%	79790691	20170731 ,2017083 1,201709 30,20171 031,2017 1130,201 71231
'17.1.1 ~'17.12 .31	36	한국산업 기술진흥 원	경제협력 육성사업	수심 3000m급 ROV Launch and recovery System(LARS) 개발	최형식	최형식		이공계열	2017050 1	2018043 0	공동	39999400	27574400	50.0000%	13787200	20170731 ,2017083 1,201709 30,20171 031,2017 1130,201 71231
'17.1.1 ~'17.12 .31	37	중소벤처 기업부	중소기업 기술 혁신 개발사업	가연성가스 폭발소염 배 기장치 국산 화기술 및 제품개발	이영호	이영호		이공계열	2017061 9	2018061 8	단독	44000000	44000000	100.0000 %	44000000	20170823 ,2017091 4

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
'17.1.1 ~'17.12 .31	38	한국연구 재단	차세대무 선이동체 원천기술 개발사업	고속 장기운 용 가능한 차세대 Ray형 하이 브리드 수중 클라우드의 모델링 및 제어 연구 (2차년도)	이성욱	최형식		이공계열	2017080 1	2018053 1	공동	100000000	100000000	25.0000%	25000000	20170831
'17.1.1 ~'17.12 .31	39	한국산업 기술진흥 원	산학융합 지구 조 성사업	고효율 알루미늄 선박엔 진 부품 제조 를 위한 메 탈 3D Printing 기 술 응용 자교반고압 주조 금형강 화기술개발	심도식	심도식		이공계열	2017090 1	2018053 1	공동	30000000	30000000	50.0000%	15000000	20170904 ,2017090 6
'17.1.1 ~'17.12 .31	40	한국연구 재단	신진연구 차지원사 업	적층 제조 기술을 이용 한 내열 합 금말의 적층 특성 및 기계 적 특성 평 가 연구 응용 연구 (1차년도)	심도식	심도식		이공계열	2017090 1	2018022 8	단독	15000000	15000000	100.0000 %	15000000	20170929
'17.1.1 ~'17.12 .31	41	국방기술 품질원 부산국방	국방벤처 지원사업	방열기 열구 해석 및 구 조해석	조종래	조종래		이공계열	2017070 1	2018063 0	단독	33000000	33000000	100.0000 %	33000000	20171018

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
		벤처센터														
'17.1.1 ~'17.12 .31	42	한국연구 재단	신진연구 자지원사 업	하·폐수로 부터 electrobiof uels 생산을 위한 미생물 전기화학전 지용 탄소 소재 양이온 교환막 및 전자전달 진체 개발 (3차년도)	채규정	채규정		이공계열	2017110 1	2018103 1	단독	49530000	49530000	100.0000 %	49530000	20171027
'17.1.1 ~'17.12 .31	43	국방과학 연구소 민군협력 진흥원	민군겸용 기술사업	다중센서를 이용한 무인 잠수정의 단 유도 및 도킹 기술 개발	서주노	최형식		이공계열	2017092 6	2017123 1	공동	110000000	110000000	25.0000%	27500000	20171027
'17.1.1 ~'17.12 .31	44	중소벤처 기업부	창업성장 기술개발 사업	과력발전을 이용한 신재 생에너지 시 스템	이영호	이영호		이공계열	2017091 5	2018091 4	단독	77000000	38500000	100.0000 %	38500000	20171106
'17.1.1 ~'17.12 .31	45	한국전력 공사	연구용역	전산해석 기 법을 활용한 압축기 동역 /캐시싱 구 조건전성 평 가 및 열유체 DB 구축	손동우	손동우		이공계열	2017092 8	2017122 7	공동	81163150	56814210	50.0000%	28407105	20171124

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
'17.1.1 ~'17.12 .31	46	한국전력 공사	연구용역	전산해석 기 법을 활용한 압축기 동역 /케이싱 구 조건전성 평 가 및 주요 단 열유체 DB 구축	손동우	이재하		이공계열	2017092 8	2017122 7	공동	81163150	56814210	25.0000%	14203553	20171124
'17.1.1 ~'17.12 .31	47	한국전력 공사	연구용역	전산해석 기 법을 활용한 압축기 동역 /케이싱 구 조건전성 평 가 및 주요 단 열유체 DB 구축	손동우	조종래		이공계열	2017092 8	2017122 7	공동	81163150	56814210	25.0000%	14203553	20171124
'17.1.1 ~'17.12 .31	48	한국연구 재단	전략과제	생물전기화 학기반 석탄 의 고효율 in-situ/ex- situ 바이오 메탄 전환 원천기술개 발(1차년도)	송영채	송영채		이공계열	2017110 1	2018022 8	공동	66000000	66000000	50.0000%	33000000	20171207
'17.1.1 ~'17.12 .31	49	한국연구 재단	국제화기 반조성사 업	풍력터빈설 계 역량강화 를 위한 한 국-탄자니아 공동연구 (1차년도)	이영호	이영호		이공계열	2017120 1	2018113 0	단독	50000000	50000000	100.0000 %	50000000	20171213

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
'17.1.1 ~'17.12 .31	50	국가핵융 합연구소	연구용역	페블베드 열 전달 전산 사 프로그램 개발	손동우	손동우		이공계열	2017120 8	2020120 7	단독	100800000	56000000	100.0000 %	56000000	20171227
'18.1.1 ~'18.12 .31	1	한국전력 공사	연구용역	전산해석 기 법을 활용 압축기 동 작 조건 평가 및 DB 구축	손동우	손동우		이공계열	2017092 8	2017122 7	공동	81163150	24348940	50.0000%	12174470	20180104
'18.1.1 ~'18.12 .31	2	한국전력 공사	연구용역	전산해석 기 법을 활용 압축기 동 작 조건 평가 및 DB 구축	손동우	이재하		이공계열	2017092 8	2017122 7	공동	81163150	24348940	25.0000%	6087235	20180104
'18.1.1 ~'18.12 .31	3	한국전력 공사	연구용역	전산해석 기 법을 활용 압축기 동 작 조건 평가 및 DB 구축	손동우	조종래		이공계열	2017092 8	2017122 7	공동	81163150	24348940	25.0000%	6087235	20180104
'18.1.1 ~'18.12 .31	4	국방과학 연구소	일반용역 과제	침투탄두의 콘크리트 탄도 계 산 및 평가	손동우	손동우		이공계열	2017112 8	2017122 0	공동	9900000	9900000	40.0000%	3960000	20180118

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
'18.1.1 ~'18.12 .31	5	국방과학 연구소	일반용역 과제	침투탄두의 콘크리트 침 투탄도 계산 및 평가	손동우	심도식		이공계열	2017112 8	2017122 0	공동	9900000	9900000	20.0000%	1980000	20180118
'18.1.1 ~'18.12 .31	6	국방과학 연구소	일반용역 과제	침투탄두의 콘크리트 침 투탄도 계산 및 평가	손동우	이재하		이공계열	2017112 8	2017122 0	공동	9900000	9900000	20.0000%	1980000	20180118
'18.1.1 ~'18.12 .31	7	산업통상 자원부	2017년 사업화연 계 기술 개발사업 (R&BD) 민간투자 연계형 (TOP)	수력발전기 Torque 제어 장치(설계유 입유량 50%에서 발 진 출력량 계통송전 정 격기준 45%) 시제품 제작 단계	이영호	이영호		이공계열	2017040 1	2017123 1	공동	80000000	988734	66.6666%	659155	20180131
'18.1.1 ~'18.12 .31	8	한국에너 지기술평 가원	신재생에 너지융합 기술사업 개발사업	낮은 유속 지역에 적합 한 최소 5kw급 수중 조류발전장 치 개발	이영호	이영호		이공계열	2016120 1	2018013 1	공동	120000000	1467473	66.6666%	978314	20180131 ,2018022 8
'18.1.1 ~'18.12 .31	9	한국환경 산업기술 원	하폐수처 리 및 재 이용(원 천)	초미세기포 를 이용한 부상분리와 전기화학 고 도산화 및 흡착제를 활 용한 유분함 유해화학 물질 제거	채규정	채규정		이공계열	2017050 1	2018022 8	공동	145733336	26047180	66.6666%	17364769	20180131 ,2018022 8,201803 23,20180 331

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
				술 개발												
'18.1.1 ~'18.12 .31	10	해양수산 과학기술 진흥원	연구장비 개발 및 인프라 구축	항법/포지셔 닝 시스템 개발 및 경 로 정밀제어 기술개발	최형식	최형식		이공계열	2017050 1	2018033 1	공동	217987464	31831807	50.0000%	15915904	20180131 ,2018022 8,201803 30,20180 331
'18.1.1 ~'18.12 .31	11	한국산업 기술진흥 원	경제협력 육성사업	수심 3000m급 ROV Launch and recovery System(LARS) 개발	최형식	최형식		이공계열	2017050 1	2018043 0	공동	39999400	12425000	66.6666%	8283325	20180131 ,2018022 8,201803 31,20180 430,2018 0531,201 80731
'18.1.1 ~'18.12 .31	12	한국전력 공사	연구용역	전산해석 기 법을 활용한 압축기 동역 /케이싱 구 조건전성 평 가 및 주요 단 열유체 DB 구축	손동우	손동우		이공계열	2017122 8	2018122 7	공동	79538750	79538750	66.6666%	53025780	20180131 ,2018033 0,201805 23,20181 226
'18.1.1 ~'18.12 .31	13	한국전력 공사	연구용역	전산해석 기 법을 활용한 압축기 동역 /케이싱 구 조건전성 평 가 및 주요 단 열유체 DB 구축	손동우	조종래		이공계열	2017122 8	2018122 7	공동	79538750	79538750	33.3333%	26512890	20180131 ,2018033 0,201805 23,20181 226
'18.1.1 ~'18.12 .31	14	한국에너 지기술평 가원	에너지인 력양성사 업	재생에너지 터빈 설계 및 응용 산	이영호	손동우		이공계열	2017070 1	2018043 0	공동	330663727	102724900	8.3333%	8560374	20180131 ,2018022 8,201804

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
				업전문인력 양성(2차년 도)												30,20180 531
'18.1.1 ~'18.12 .31	15	한국에너지 기술평 가원	에너지인 력양성사 업	재생에너지 터빈 설계 및 응용 산 업전문인력 양성(2차년 도)	이영호	이영호		이공계열	2017070 1	2018043 0	공동	330663727	102724900	16.6666%	17120748	20180131 ,2018022 8,201804 30,20180 531
'18.1.1 ~'18.12 .31	16	한국에너지 기술평 가원	에너지인 력양성사 업	재생에너지 터빈 설계 및 응용 산 업전문인력 양성(2차년 도)	이영호	조종래		이공계열	2017070 1	2018043 0	공동	330663727	102724900	8.3333%	8560374	20180131 ,2018022 8,201804 30,20180 531
'18.1.1 ~'18.12 .31	17	한국연구 재단	지역대학 우수과학 자 지원 사업	중저가의 드 론을 이용한 고압 송전선 주변 위험 지 형지물 모니터 링 기술 개발(2차년 도)	오재홍	오재홍		이공계열	2017110 1	2018083 1	단독	39831600	39831600	100.0000 %	39831600	20180212
'18.1.1 ~'18.12 .31	18	한국전력 공사 전 력연구원	연구용역	Bending된 터빈 로터 곡직기술 개 발을 위한 해 곡직과정 해 석절차 및 해 기본모델 해 석	손동우	손동우		이공계열	2017012 6	2018012 5	공동	65449999	5282779	66.6666%	3521849	20180227
'18.1.1 ~'18.12 .31	19	한국연구 재단	기본연구 지원 사 업(후속)	차세대 전산 설계 및 해 석을 위	손동우	손동우		이공계열	2018030 1	2019022 8	단독	50000000	50000000	100.0000 %	50000000	20180228

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
			연구지원)	한 다면체 유한요소의 개발과 활용 (2차년도)												
'18.1.1 ~'18.12 .31	20	한국환경 산업기술 연구원	환경산업 선진화 기술개발 사업	상변환 용존 성 VOCs 합 유폐수의 전 기화학 고도 산화 처리효 율 평가(3차 년도)	채규정	채규정		이공계열	2018010 1	2018123 1	단독	69300000	69300000	100.0000 %	69300000	20180228
'18.1.1 ~'18.12 .31	21	국방과학 연구소 민군협력 진흥원	민군겸용 기술사업	다중센서를 이용한 무인 잠수정의 중 도 유도 및 도킹 기술 개발	서주노	최형식		이공계열	2018010 1	2018123 1	공동	115000000	115000000	25.0000%	28750000	20180228
'18.1.1 ~'18.12 .31	22	한국산업 기술진흥 연구원	산업협력 권사업	중소형 LNG 추진선박용 통합 제어형 연료공급모 듈 기술개발 및 사업화 사업	조종래	조종래		이공계열	2017050 1	2018043 0	단독	29999510	2582790	100.0000 %	2582790	20180228 ,2018073 1
'18.1.1 ~'18.12 .31	23	한국연구 재단	한·인도 과학기술 협력사업	바이오가스 증산을 위하 여 추정폐수 에 특화된 고성능 혐기 성 생물전기 화학공정에 대한 연구 (3차년도)	송영채	송영채		이공계열	2017050 1	2018043 0	공동	40000000	6700000	50.0000%	3350000	20180308

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
'18.1.1 ~'18.12 .31	24	한국연구 재단	신진연구 차지원사 업	적층 제조 기술을 이용 한 내열 합 금속 적층 기 특성 및 기 계적/금속학 적 특성 평 가와 기초 응용 연구 (2차년도)	심도식	심도식		이공계열	2018030 1	2019022 8	단독	30000000	30000000	100.0000 %	30000000	20180313
'18.1.1 ~'18.12 .31	25	한국연구 재단	BK21 플 러스사업	BK21 플러 스사업-해양 플랜트 핵심 기자재창의 설계인력양 성사업팀(6 차년도)	조종래	손동우		이공계열	2018030 1	2019022 8	공동	336744496	335411018	20.0000%	67082204	20180313 ,2018032 5,201806 24,20180 907,2018 0923,201 81223
'18.1.1 ~'18.12 .31	26	한국연구 재단	BK21 플 러스사업	BK21 플러 스사업-해양 플랜트 핵심 기자재창의 설계인력양 성사업팀(6 차년도)	조종래	이영호		이공계열	2018030 1	2019022 8	공동	336744496	335411018	20.0000%	67082204	20180313 ,2018032 5,201806 24,20180 907,2018 0923,201 81223
'18.1.1 ~'18.12 .31	27	한국연구 재단	BK21 플 러스사업	BK21 플러 스사업-해양 플랜트 핵심 기자재창의 설계인력양 성사업팀(6 차년도)	조종래	조종래		이공계열	2018030 1	2019022 8	공동	336744496	335411018	40.0000%	134164407	20180313 ,2018032 5,201806 24,20180 907,2018 0923,201 81223
'18.1.1 ~'18.12 .31	28	한국연구 재단	BK21 플 러스사업	BK21 플러 스사업-해양 플랜트 핵심 기자재창의	조종래	최형식		이공계열	2018030 1	2019022 8	공동	336744496	335411018	20.0000%	67082204	20180313 ,2018032 5,201806 24,20180

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
				설계인력양 성사업팀 (6차년도)												907,2018 0923,201 81223
'18.1.1 ~'18.12 .31	29	한국연구 재단	중견연구 자지원사 업	알칼리 산업 부산물을 이 용한 자원순 환형 이산화 탄소 저장기 술 개발(2차 년도)	김명진	김명진		이공계열	2018030 1	2019022 8	단독	86880000	86880000	100.0000 %	86880000	20180315
'18.1.1 ~'18.12 .31	30	한국연구 재단	전략과제	생물전기화 학기반 석탄 의 고효율 in-situ/ex- situ 바이오 메탄 전환 원천기술개 발(2차년도)	송영채	송영채		이공계열	2018030 1	2019022 8	공동	200000000	200000000	50.0000%	100000000	20180319
'18.1.1 ~'18.12 .31	31	중소벤처 기업부	창업성장 기술개발 사업	과력발전을 이용한 신재 생에너지 통 합관리 시스 템	이영호	이영호		이공계열	2017091 5	2018091 4	단독	77000000	38500000	100.0000 %	38500000	20180327 ,2018040 9
'18.1.1 ~'18.12 .31	32	한국에너 지기술평 가원	에너지인 력양성사 업	재생에너지 터빈 설계 및 응용 산 업 전문인력 양성	이영호	손동우		이공계열	2016110 1	2017063 0	공동	320000000	153142952	11.1111%	17015867	20180331 ,2018043 0
'18.1.1 ~'18.12 .31	33	한국에너 지기술평 가원	에너지인 력양성사 업	재생에너지 터빈 설계 및 응용 산 업 전문인력 양성	이영호	이영호		이공계열	2016110 1	2017063 0	공동	320000000	153142952	22.2222%	34031733	20180331 ,2018043 0

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
'18.1.1 ~'18.12 .31	34	한국에너지 기술평 가원	에너지인 력양성사 업	재생에너지 터빈 설계 및 응용 산 업 전문인력 양성	이영호	조종래		이공계열	2016110 1	2017063 0	공동	320000000	153142952	11.1111%	17015867	20180331 ,2018043 0
'18.1.1 ~'18.12 .31	35	한국산업 기술진흥 원	산업협력 권사업	중소형 LNG 추진선박용 통합 제어 연료공급모 듈 기술개발 및 사업화 사업	조종래	조종래		이공계열	2016050 1	2017043 0	단독	23756630	1912290	100.0000 %	1912290	20180331 ,2018043 0,201805 31
'18.1.1 ~'18.12 .31	36	한국연구 재단	중견연구 자지원사 업	하이브리드 수중글라이 더 모델링 및 복합항법 제어연구 (3차년도)	최형식	최형식		이공계열	2018040 1	2019022 8	단독	91639000	91639000	100.0000 %	91639000	20180406
'18.1.1 ~'18.12 .31	37	한국연구 재단	신진연구 자지원사 업	충돌조건에 서 SPH-FE 연동기반 과 편비산운동 추정을 통한 시설물 성능 평가(1차년 도)	이재하	이재하		이공계열	2018030 1	2019022 8	단독	33540000	33540000	100.0000 %	33540000	20180416
'18.1.1 ~'18.12 .31	38	한국생산 기술연구 원	연구용역	DED(Direct energy deposition) 를 이용한 AISI M4 분 말 적층 및 표면 조직 미세화를	심도식	심도식		이공계열	2018040 1	2018123 1	단독	21450000	21450000	100.0000 %	21450000	20180424 ,2018123 1

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
				통한 후처리 공정 기술												
'18.1.1 ~'18.12 .31	39	한국연구 재단	개도국과 과학기술지 원사업 (기관간 협력)	재생에너지를 이용한 농촌지역의 우유 저온 저장과 생산 성 향상 기 술 지원 사 업(2차년도)	이영호	이영호		이공계열	2018040 1	2018123 1	공동	100000000	100000000	50.0000%	50000000	20180425
'18.1.1 ~'18.12 .31	40	한국원자 력안전재 단	원자력안 전연구사 업	증기폭발 리 스크 평가를 위한 열수력 및 구조해석 선진 모델 개발(1차년 도)	방광현	조종래		이공계열	2018040 1	2018123 1	공동	130000000	130000000	33.3333%	43333290	20180426
'18.1.1 ~'18.12 .31	41	한국환경 산업기술 원	하폐수 처 리 및 이 용(원 천)	초미세기포 를 이용한 부상분리와 전기화학 고 도산화 및 흡착제를 활 용한 유분합 유 유해화학 물질 제거 기 술 개발(3차 년도)	채규정	채규정		이공계열	2018030 1	2019043 0	공동	145056477	116058326	50.0000%	58029163	20180529, 2018063 0,201807 31,20180 831,2018 0930,201 81031,20 181122,2 0181231
'18.1.1 ~'18.12 .31	42	해양수산 과학기술 진흥원	해양장비 개발 및 프 라 구축	항법/포지셔 닝 시스템 개발 및 경 로 정밀제어 기술	최형식	최형식		이공계열	2018040 1	2019033 1	공동	149991384	131602314	50.0000%	65801157	20180531, 2018063 0,201807 31,20180 831,2018

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
				개발												0930,20181031,20181130,20181231
'18.1.1 ~'18.12 .31	43	한국에너지 과학기술 가원	신재생에너지 융합기술 개발사업	낮은 유속 지역에 적합 한 최소 5kw급 수중 조류발전장 치 개발(2차 년도)	이영호	이영호		이공계열	2018020 1	2018123 1	공동	92000000	91363716	66.6666%	60909083	20180531 ,2018073 1,201809 30,20181 031,2018 1130,201 81231
'18.1.1 ~'18.12 .31	44	한국에너지 과학기술 가원	에너지인 력양성사 업	재생에너지 터빈 설계 및 응용 산 업 전문인 력양성(3차 년도)	이영호	손동우		이공계열	2018050 1	2019022 8	공동	285446139	113237459	7.6923%	8710565	20180531 ,2018073 1,201809 30,20181 031,2018 1130,201 81231
'18.1.1 ~'18.12 .31	45	한국에너지 과학기술 가원	에너지인 력양성사 업	재생에너지 터빈 설계 및 응용 산 업 전문인 력양성(3차 년도)	이영호	이영호		이공계열	2018050 1	2019022 8	공동	285446139	113237459	15.3846%	17421130	20180531 ,2018073 1,201809 30,20181 031,2018 1130,201 81231
'18.1.1 ~'18.12 .31	46	한국에너지 과학기술 가원	에너지인 력양성사 업	재생에너지 터빈 설계 및 응용 산 업 전문인 력양성(3차 년도)	이영호	조종래		이공계열	2018050 1	2019022 8	공동	285446139	113237459	7.6923%	8710565	20180531 ,2018073 1,201809 30,20181 031,2018 1130,201 81231
'18.1.1 ~'18.12 .31	47	한국연구 재단	사회맞춤 형 산학 협력 선 도대학	수중 블랙박 스 및 데이 터 회수용 광 무선	최형식	최형식		이공계열	2018060 1	2019013 1	단독	24000000	24000000	100.0000 %	24000000	20180620 ,2018071 1

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
			(LINC+)육성사업	통신 시스템 개발												
'18.1.1 ~'18.12 .31	48	한국연구 재단	차세대무선 이동통신 원천기술 개발사업	고속 장기운 용 가능한 차세대 Ray형 하이 브리드 수중 클라이더의 모델링 및 제어 연구 (3차년도)	이성욱	최형식		이공계열	2018060 1	2019033 1	공동	100000000	100000000	25.0000%	25000000	20180621
'18.1.1 ~'18.12 .31	49	한국연구 재단	사회맞춤 형 산학 협력 선 도대학 (LINC+) 육성사업	레저선박 적 용 단열 자 동 운전 루미늄 공 법 구	조종래	조종래		이공계열	2018060 1	2019013 1	단독	14000000	14000000	100.0000 %	14000000	20180626 ,2018071 1
'18.1.1 ~'18.12 .31	50	연구개발 특구진흥 재단	기술이전 사업화사 업	수중 배관 및 케이블 고정밀 검 사를 위한 복합 해 양드론 개발	최형식	최형식		이공계열	2018060 1	2019053 1	단독	60000000	60000000	100.0000 %	60000000	20180703
'18.1.1 ~'18.12 .31	51	국토교통 과학기술 진흥원	위성정보 활용센터 운영사업	국토위성영 상 입체기 하 분석 기 술 개발	오재홍	오재홍		이공계열	2018063 0	2018123 1	공동	50000000	50000000	66.6666%	33333300	20180726
'18.1.1 ~'18.12 .31	52	국방과학 연구소	일반용역 과제	침투탄두의 콘크리트 침 투 가이드라 인 제시	손동우	손동우		이공계열	2018072 3	2018082 0	공동	9900000	9900000	50.0000%	4950000	20180731
'18.1.1 ~'18.12 .31	53	한국에너 지기술평	에너지자 원기술개	IE4급 전동 기용 용복	심도식	심도식		이공계열	2018050 1	2018123 1	단독	28999510	28689510	100.0000 %	28689510	20180731 ,2018083

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
		가원	발사업	합 생산기술 개발(1차년 도)												1,201809 30,20181 031,2018 1130,201 81231
'18.1.1 ~'18.12 .31	54	중소벤처 기업부	산학연 협 력기술개 발사업	산학협력을 통한 고온고 압의 환경에 서 사용할 용 수 있는 접합 디스크형 관 형열교환기 의 개발	심도식	심도식		이공계열	2018060 1	2019053 1	단독	36613310	24651360	100.0000 %	24651360	20180803 ,2018091 2,201809 17,20180 921,2018 0927,201 81019,20 181023,2 0181030, 20181123 ,2018113 0,201812 13,20181 221,2018 1224
'18.1.1 ~'18.12 .31	55	중소벤처 기업부	중소기업 기술 협 신개발사 업	가연성가스 폭발소염 배 기장치 국산 화기술 및 제품개발	이영호	이영호		이공계열	2018061 9	2019061 8	단독	37400000	37400000	100.0000 %	37400000	20180814
'18.1.1 ~'18.12 .31	56	국방기술 품질원 부산국방 벤처센터	국방벤처 지원사업	방열기 열 해석 및 구 조해석(2차 년도)	조종래	조종래		이공계열	2018070 1	2019063 0	단독	33000000	33000000	100.0000 %	33000000	20180820
'18.1.1 ~'18.12 .31	57	한국연구 재단	지역대학 우수과학 자 지원 사업	중저가의 드 론을 이용한 고압 송전선 추진 위험 지 변 위험 모니 터링	오재홍	오재홍		이공계열	2018090 1	2019063 0	단독	41667000	41667000	100.0000 %	41667000	20180828

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
				터링 기술 개발(3차년 도)												
'18.1.1 ~'18.12 .31	58	국방과학 연구소 민군협력 진흥원	민군겸용발 기기술사업	트롤피해방 지해저면방 계류장치를 이용한 실사 간 연속층별 해양환경감 시시스템	최형식	최형식		이공계열	2018082 8	2018123 1	공동	44000000	44000000	66.6666%	29333304	20180911
'18.1.1 ~'18.12 .31	59	한국서부 발전(주)	연구용역	태안화력 발 전소 온배수 영향 및 어 업피해조사 용역	박상희	송영채		이공계열	2018051 1	2020051 0	공동	1728686695	392773700	2.9411%	11551867	20181010
'18.1.1 ~'18.12 .31	60	한국서부 발전(주)	연구용역	태안화력 발 전소 온배수 영향 및 어 업피해조사 용역	박상희	채규정		이공계열	2018051 1	2020051 0	공동	1728686695	392773700	2.9411%	11551867	20181010
'18.1.1 ~'18.12 .31	61	한국국제 협력단	연수위탁 사업	스리랑카 해 안대학교 전 마스터 랜 수립 및 사 역량강화 사 업 PMC용역	류동근	이영호		이공계열	2018091 3	2021123 1	공동	1822186528	546655958	5.2631%	28771050	20181017 ,2018121 3
'18.1.1 ~'18.12 .31	62	한국산업 기술진흥 원	국제공동 기술개발 사업	금속 직접적 증제조공정 을 응용한 표 기어부품 국 면국부강화 /보	심도식	심도식		이공계열	2018090 1	2019083 1	공동	119999043	17956870	66.6666%	11971235	20181031 ,2018113 0,201812 31

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
				수 기술 및 상용화 기술 개발												
'18.1.1 ~'18.12 .31	63	한국산업 기술진흥 원	산학융합 지구 조 성사업	금속 분말 레이저 용 적층 기술 이용한 프 레스 금형 수 기술 개 발	심도식	심도식		이공계열	2018090 1	2019053 1	공동	45000000	18000000	66.6666%	11999988	20181127
'18.1.1 ~'18.12 .31	64	한국연구 재단	국제화기 반조성사 업	풍력터빈설 계 역량강화 를 위한 한 국-타자니아 공동연구 (2차년도)	이영호	이영호		이공계열	2018120 1	2019113 0	단독	44000000	44000000	100.0000 %	44000000	20181206
'18.1.1 ~'18.12 .31	65	한국생산 기술연구 원	연구용역	DED 프린팅 공정 도출	심도식	손동우		이공계열	2018090 1	2018113 0	공동	16500000	16500000	33.3333%	5499995	20181220
'18.1.1 ~'18.12 .31	66	한국생산 기술연구 원	연구용역	DED 프린팅 공정 도출	심도식	심도식		이공계열	2018090 1	2018113 0	공동	16500000	16500000	66.6666%	10999989	20181220
'18.1.1 ~'18.12 .31	67	국가핵융 합연구소	연구용역	페블베드 열 전달 전산모 사 프로그램 개발	손동우	손동우		이공계열	2017120 8	2020120 7	단독	100800000	22400000	100.0000 %	22400000	20181224
'19.1.1 ~'19.12 .31	1	중소벤처 기업부	산학연협 기술개 발사업	산학협력을 통한 고온고 압의 환경에 서 사용할 수 있는 접합식 디스크형 관	심도식	심도식		이공계열	2018060 1	2019053 1	단독	36613310	11961950	100.0000 %	11961950	20190125, 2019021 8,201902 25,20190 329,2019 0423,201 90426,20 190523,2

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
				열교환기의 개발												0190530, 20190531 ,2019062 4
'19.1.1 ~'19.12 .31	2	한국연구 재단	개도국과 과학기술지 원사업 (기관간 협력)	재생에너지를 이용한 농촌지역의 우유저장 과생산기 성향상기 술지원사 업(3차년도)	이영호	이영호		이공계열	2019010 1	2019123 1	단독	100000000	100000000	100.0000 %	100000000	20190129
'19.1.1 ~'19.12 .31	3	한국에너 지기술평 가원	신재생에 너지융합 기술사업 개발	낮은 유속 지역에 적합 한 최소 5kw급 수중 조류발전장 치 개발(2차 년도)	이영호	이영호		이공계열	2018020 1	2018123 1	공동	92000000	636284	66.6666%	424189	20190131
'19.1.1 ~'19.12 .31	4	한국원자 력안전재 단	원자력안 전연구사 업	증기폭발 리 스크 평가를 위한 열수력 및 구조해석 선진 모델 개발(2차년 도)	방광현	조종래		이공계열	2019010 1	2019123 1	공동	140000000	140000000	33.3333%	46666620	20190131
'19.1.1 ~'19.12 .31	5	한국에너 지기술평 가원	에너지인 력양성사 업	재생에너지 터빈 설계 및 응용 산 업전문인 력양성(3차년 도)	이영호	손동우		이공계열	2018050 1	2019022 8	공동	285446139	172208680	7.6923%	13246808	20190131 ,2019022 8,201903 31
'19.1.1 ~'19.12 .31	6	한국에너 지기술평 가원	에너지인 력양성사 업	재생에너지 터빈 설계	이영호	이영호		이공계열	2018050 1	2019022 8	공동	285446139	172208680	15.3846%	26493617	20190131 ,2019022

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
		가원	업	응용 산 및 전문인력 양성(3차년 도)												8,201903 31
'19.1.1 ~'19.12 .31	7	한국에너 지기술평 가원	에너지인 사 업	재생에너지 터빈 설계 및 응용 산 및 전문인력 양성(3차년 도)	이영호	조중래		이공계열	2018050 1	2019022 8	공동	285446139	172208680	7.6923%	13246808	20190131 ,2019022 8,201903 31
'19.1.1 ~'19.12 .31	8	해양수산 과학기술 진흥원	해양장비 개발 및 인프라 구축	항법/포지셔 닝 시스템 개발 및 경 로 정밀제어 기술 개발	최형식	최형식		이공계열	2018040 1	2019033 1	공동	149991384	18389070	50.0000%	9194535	20190131 ,2019022 8,201903 31,20190 430
'19.1.1 ~'19.12 .31	9	한국환경 산업기술 원	하폐수처 리 및 재 이용(원 천)	초미세기포 를 이용한 부상분리와 전기화학 고 도산화 및 흡착제를 활 용한 유분함 유해화학기 물질 제거기 개발(3차 년도)	채규정	채규정		이공계열	2018030 1	2019043 0	공동	145056477	28998151	25.0000%	7249538	20190131 ,2019022 8,201903 31,20190 430,2019 0531,201 90630
'19.1.1 ~'19.12 .31	10	한국산업 기술진흥 원	국제공 동개발 사업	금속 직접 적 층제조공정 을 응용한 기어부품 표 면국부강화 /보수 기술 및 상용화 기술 개발	심도식	심도식		이공계열	2018090 1	2019083 1	공동	119999043	102042173	66.6666%	68028047	20190131 ,2019022 8,201903 31,20190 430,2019 0531,201 90630,20 190731,2 0190831,

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
																20190930
'19.1.1 ~'19.12 .31	11	한국에너지 기술평가원	에너지자 원기술개 발사업	IE4급 전동 기용 융복합 생산기술 개 발(2차년도)	심도식	심도식		이공계열	2019010 1	2019123 1	단독	46901506	42163606	100.0000 %	42163606	20190131, 20190228, 20190331, 20190430, 20190531, 20190630, 20190731, 20190831, 20190930, 20191031, 20191130, 20191231
'19.1.1 ~'19.12 .31	12	국방과학 연구소 민군협력 진흥원	민군겸용 기술사업	다중센서를 이용한 무인 잠수정의 중 도 항해 기술 개발	서주노	최형식		이공계열	2019010 1	2019092 5	공동	52000000	52000000	25.0000%	13000000	20190215
'19.1.1 ~'19.12 .31	13	한국서부 발전(주)	연구용역	태안화력 발 전소 온배수 영향 및 어 업피해조사 용역	박상희	송영채		이공계열	2018051 1	2020051 0	공동	1728686695	1335912995	2.9411%	39290537	20190215, 20190603, 20190820, 20191231
'19.1.1 ~'19.12 .31	14	한국서부 발전(주)	연구용역	태안화력 발 전소 온배수 영향 및 어 업피해조사 용역	박상희	채규정		이공계열	2018051 1	2020051 0	공동	1728686695	1335912995	2.9411%	39290537	20190215, 20190603, 20190820, 20191231

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
'19.1.1 ~'19.12 .31	15	한국산업 기술진흥 원	산학융합 지구 조 성사업	금속 분말 레이저 용 융을 프 적층 기술 이용한 스 스 금형 보 수 기술 개 발	심도식	심도식		이공계열	2018090 1	2019053 1	공동	45000000	27000000	66.6666%	17999982	20190218 ,2019053 1
'19.1.1 ~'19.12 .31	16	국방과학 연구소 민군협력 진흥원	민군겸용 기술개발 사업	트롤피해방 지 해저면 계류장치를 이용한 실 간 연속층 해양환경 감시시스템	최형식	최형식		이공계열	2019010 1	2019123 1	공동	102000000	102000000	66.6666%	67999932	20190222
'19.1.1 ~'19.12 .31	17	국토교통 과학기술 진흥원	위성정보 활용센터 운영사업	국토위성영 상 입체기 하 분석 기 술 개발	오재홍	오재홍		이공계열	2019010 1	2019123 1	공동	42650000	42650000	66.6666%	28433305	20190227
'19.1.1 ~'19.12 .31	18	한국연구 재단	기본연구 지원 사업 (후속 연구지원)	차세대 전산 설계 및 해 석을 위한 다면체 유 한 요소의 개발과 활용(3차 년도)	손동우	손동우		이공계열	2019030 1	2020022 9	단독	50073080	50073080	100.0000 %	50073080	20190227 ,2019040 3
'19.1.1 ~'19.12 .31	19	한국연구 재단	중견연구 자 업	알칼리 산 부산물 을 이 용한 자 원순 환형 이 산화 저장기 개발(3 차 년도)	김명진	김명진		이공계열	2019030 1	2020022 9	단독	86880000	86880000	100.0000 %	86880000	20190228

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
'19.1.1 ~'19.12 .31	20	한국연구 재단	전략과제	생물전기화 학기반 석탄 의 고효율 in-situ/ex- situ 바이오 메탄 전환 원천기술개 발(3차년도)	송영채	송영채		이공계열	2019030 1	2020022 9	공동	200000000	200000000	50.0000%	100000000	20190228
'19.1.1 ~'19.12 .31	21	한국연구 재단	신진연구 차지원사 업	적층 제조 기술을 이용 한 내열 합분 말의 적층 기 특성 및 특성 계적/금속화 적 특성 평 가와 기초 응용 연구 (3차년도)	심도식	심도식		이공계열	2019030 1	2020022 9	단독	30000000	30000000	100.0000 %	30000000	20190228
'19.1.1 ~'19.12 .31	22	한국연구 재단	신진연구 차지원사 업	충돌조건에 서 SPH-FE 연동기반 과 편비산 운동 추정을 통한 시설물 성능 평가(2차년 도)	이재하	이재하		이공계열	2019030 1	2020022 9	단독	50310000	50310000	100.0000 %	50310000	20190228
'19.1.1 ~'19.12 .31	23	한국연구 재단	중견연구 차지원사 업	하이브리드 수중글라이 더 모델링 및 복합항법 제어연구 (4차년도)	최형식	최형식		이공계열	2019030 1	2019053 1	단독	24994000	24994000	100.0000 %	24994000	20190228

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
)												
'19.1.1 ~'19.12 .31	24	한국에너지 과학기술 연구원	신재생에너지 융합기술 개발사업	낮은 유속 지역에 적합 한 최소 5kw급 수중 조류발전장 치 개발	이영호	이영호	10080697	이공계열	2019010 1	2020013 1	공동	70428512	70428512	66.6666%	46952294	20190228, 2019033 1,201907 31,20190 831,2019 0930,201 91031,20 191130,2 0191231
'19.1.1 ~'19.12 .31	25	한국연구 재단	중견연구 지원사업	고전도 생체 친화형 산화 전극과 원자 층 증착식 3D 다공성 환원전극을 이용한 수처 리 및 유용 물질 생산용 생물전기화 학시스템 개 발(1차년도)	채규정	채규정	10174357	이공계열	2019030 1	2020022 9	단독	100000000	100000000	100.0000 %	100000000	20190304
'19.1.1 ~'19.12 .31	26	한국연구 재단	BK21 플러 스사업	BK21플러스 사업-해양플 랜트핵심기 자재창의설 계인력양성 사업팀(7차 년도)	조종래	손동우	11115917	이공계열	2019030 1	2020022 9	공동	337500393	335411018	20.0000%	67082204	20190307, 2019032 4,201906 23,20190 911,2019 0929,201 91229
'19.1.1 ~'19.12 .31	27	한국연구 재단	BK21 플러 스사업	BK21플러스 사업-해양플 랜트핵심기 자재창의	조종래	이영호	10080697	이공계열	2019030 1	2020022 9	공동	337500393	335411018	20.0000%	67082204	20190307, 2019032 4,201906 23,20190

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
				설계인력양 성사업팀 (7차년도)												911,2019 0929,201 91229
'19.1.1 ~'19.12 .31	28	한국연구 재단	BK21 플 러스사업	BK21플러스 사업-해양플 랜트핵심기 재창의설계 인력양성 사업팀(7차 년도)	조종래	조종래	10053391	이공계열	2019030 1	2020022 9	공동	337500393	335411018	40.0000%	134164407	20190307 ,2019032 4,201906 23,20190 911,2019 0929,201 91229
'19.1.1 ~'19.12 .31	29	한국연구 재단	BK21 플 러스사업	BK21플러스 사업-해양플 랜트핵심기 재창의설계 인력양성 사업팀(7차 년도)	조종래	최형식	10104718	이공계열	2019030 1	2020022 9	공동	337500393	335411018	20.0000%	67082204	20190307 ,2019032 4,201906 23,20190 911,2019 0929,201 91229
'19.1.1 ~'19.12 .31	30	한국항공 우주연구 원	연구용역	고해상도 입 체영상을 이 용한 도심 인공구조물 변화탐지 분 석 연구	오재홍	오재홍	10976924	이공계열	2019020 1	2019123 1	공동	50000000	50000000	66.6666%	33333300	20190322
'19.1.1 ~'19.12 .31	31	한국항공 우주연구 원	연구용역	무인수상선- 수중자율이 동체 복합체 계 개념연구	최형식	최형식	10104718	이공계열	2019021 5	2019032 5	공동	20000000	20000000	50.0000%	10000000	20190329
'19.1.1 ~'19.12 .31	32	부산녹색 환경지원 센터	기술개발 연구사업	부산지역 안 경렌즈 연마 가공폐수내 마이크로플 라스틱과 발 암성 VOCs의	채규정	채규정	10174357	이공계열	2019041 0	2019123 1	공동	30000000	30000000	66.6666%	19999980	20190510 ,2019090 9

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
				배출특성 및 광분해 연구												
'19.1.1 ~'19.12 .31	33	부산녹색 환경지원 센터	기술개발 연구사업	부산지역 패 각과 해수를 활용하여 체 내흡수율이 높은 칼슘제 생산 기술 개발	김명진	김명진		이공계열	2019041 0	2019123 1	단독	25000000	25000000	100.0000 %	25000000	20190510 ,2019091 9
'19.1.1 ~'19.12 .31	34	해양수산 과학기술 진흥원	IMO 선박 국제규제 선도 기술 개발사업	BWMS 핵심 기자재 개발 : 방폭 TRO 미터	채규정	채규정		이공계열	2019010 1	2019123 1	단독	38500000	38500000	100.0000 %	38500000	20190517 ,2019052 0
'19.1.1 ~'19.12 .31	35	해양수산 과학기술 진흥원	해양 바 이오 약소재 및 상용화	해수와 패각 을 활용한 CCUS 기반 고기능성 칼 슘-마그네슘 조성물 제조 및 원료표준 화 연구	김명진	김명진		이공계열	2019050 1	2020043 0	단독	100000000	51330930	100.0000 %	51330930	20190530 ,2019063 0,201907 31,20190 831,2019 0930,201 91031,20 191130,2 0191231
'19.1.1 ~'19.12 .31	36	한국에너 지기술평 가원	에너지인 력양성사 업	재생에너지 터빈 설계 및 응용 산 업전문인력 양성(4차년 도)	이영호	손동우		이공계열	2019030 1	2019123 1	공동	311581182	298831894	9.0909%	27166509	20190531 ,2019063 0,201908 31,20190 930,2019 1031,201 91130,20 191231
'19.1.1 ~'19.12 .31	37	한국에너 지기술평 가원	에너지인 력양성사 업	재생에너지 터빈 설계 및 응용 산	이영호	이영호		이공계열	2019030 1	2019123 1	공동	311581182	298831894	18.1818%	54333017	20190531 ,2019063 0,201908

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
				업전문인력 양성(4차년 도)												31,20190930,20191031,20191130,20191231
'19.1.1 ~'19.12 .31	38	한국에너 지기술평 가원	에너지인 력양성사 업	재생에너지 터빈 설계 및 응용 산 업 전문인력 양성(4차년 도)	이영호	조종래		이공계열	2019030 1	2019123 1	공동	311581182	298831894	9.0909%	27166509	20190531,20190630,20190831,20190930,20191031,20191130,20191231
'19.1.1 ~'19.12 .31	39	한국연구 재단	지역대학 우수과학 자 지원 사업	스마트 도시 구현을 위한 다중 공간 영상 데이터 기반 정밀형 도시 지형 모델 제작 및 활용 기 술 개발(1차 년도)	오재홍	오재홍		이공계열	2019060 1	2020022 9	단독	37500000	37500000	100.0000 %	37500000	20190625
'19.1.1 ~'19.12 .31	40	한국연구 재단	지역대학 우수과학 자 지원 사업	중저가의 드 론을 이용한 고압 송전선 차집 및 주 변 위험 지 형지물 모니 터링 기술 개발(4차년 도)	오재홍	오재홍		이공계열	2019070 1	2019103 1	단독	16666000	16666000	100.0000 %	16666000	20190627
'19.1.1 ~'19.12 .31	41	한국연구 재단	핵융합기 초연구사 업	증식 불량켓 페블베드의 적층	손동우	손동우		이공계열	2019072 5	2019123 1	단독	40000000	40000000	100.0000 %	40000000	20190731

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
				및 열유체 유동 특성에 대한 수치적 예측 및 평 가(1차년도)												
'19.1.1 ~'19.12 .31	42	한국에너지 기술평가원	에너지기 술개발사 업	수산분야 대 내수용합성 소재 개발 및 시험실증(1차년 도)	이영호	이영호		이공계열	2019050 1	2020013 1	단독	65139651	47960751	100.0000 %	47960751	20190731, 2019083 1,201909 30,20191 031,2019 1130,201 91231
'19.1.1 ~'19.12 .31	43	연구개발 특구진흥 재단	기술이전 사업화사 업	수중 배관 및 케이블 고정밀 검사 를 위한 해 양드론 개발	최형식	최형식		이공계열	2019071 7	2020071 6	단독	40000000	40000000	100.0000 %	40000000	20190829
'19.1.1 ~'19.12 .31	44	국방과학 연구소	민군 기 술적용연 구	수중 글라이 더를 활용한 해양자료 수 집 시스템 개발	최형식	최형식		이공계열	2019062 8	2019123 1	공동	139995160	121958860	40.0000%	48783544	20190831, 2019093 0,201910 31,20191 130,2019 1231
'19.1.1 ~'19.12 .31	45	한국연구 재단	기초연구 실지원사 업	실시간 유한 요소 해석 기반 증강현 실 시스템 개발 연구실	김현규	손동우		이공계열	2019090 1	2020022 9	공동	150000000	150000000	25.0000%	37500000	20190910
'19.1.1 ~'19.12 .31	46	중소벤처 기업부	창업성장 기술개발 사업	아쿠아리움 관상어 모니 터링 및 디 스플레이를 위한 부	최형식	최형식		이공계열	2019062 6	2020062 5	단독	44243025	32206878	100.0000 %	32206878	20190920, 2019092 7,201910 14,20191 025,2019

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
				선 광통신 플랫폼 개발												1029,201 91122,20 191129,2 0191211, 20191217
'19.1.1 ~'19.12 .31	47	한국산업 기술진흥 원	산학융합 지구 조 성사업	금속 직접 레이저 적층 공정을 이 용한 첨단 소재의 부 품의 재 생 기술 개발	심도식	심도식		이공계열	2019090 1	2020053 1	공동	36000000	25200000	66.6666%	16799983	20191015
'19.1.1 ~'19.12 .31	48	한국국제 협력단	연수위탁 사업	스리랑카 해 안대학교 전 마스터 랜 수립 및 역량강화 사 업 PMC용역	류동근	이영호		이공계열	2018091 3	2021123 1	공동	1822186528	368415279	5.2631%	19390065	20191111 ,2019112 9,201912 31
'19.1.1 ~'19.12 .31	49	한국조선 해양기자 재연구원	연구용역	해양드론 실 해역 시험 장비 지원	최형식	최형식		이공계열	2019110 1	2019123 1	단독	6000000	6000000	100.0000 %	6000000	20191129
'19.1.1 ~'19.12 .31	50	한국산업 기술진흥 원	국제공 동개발 사업	금속 직접 적층제조 공정을 이 용한 기어 부품의 국 산화 기술 개발	심도식	심도식		이공계열	2019090 1	2020083 1	공동	120000000	39366910	66.6666%	26244580	20191130 ,2019123 1
'19.1.1 ~'19.12 .31	51	한국전력 공사	연구용역	전산해석 기 법을 활용 한 압축	손동우	손동우		이공계열	2018122 8	2019092 7	공동	42798088	40765485	66.6666%	27176963	20191202

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
				기 동익/케이 이성 구조건 전성 평가 단 전성 주요 DB 및 열유체 열유체 DB 구축												
'19.1.1 ~'19.12 .31	52	한국전력 공사	연구용역	전산해석 기 법을 활용한 활동의 동적 /케이싱 구 조건전성 평 가 및 주요 단 열유체 DB 구축	손동우	조종래		이공계열	2018122 8	2019092 7	공동	42798088	40765485	33.3333%	13588481	20191202
'19.1.1 ~'19.12 .31	53	한국생산 기술연구 원	연구용역	DED 응용 보 수 기술 연 구 용역	심도식	심도식		이공계열	2019081 4	2019121 3	단독	14924800	14924800	100.0000 %	14924800	20191212
'19.1.1 ~'19.12 .31	54	국가핵융 합연구소	연구용역	페블베드 열 전달 전산모 사 프로그램 개발	손동우	손동우		이공계열	2017120 8	2020120 7	단독	100800000	22400000	100.0000 %	22400000	20191216
'19.1.1 ~'19.12 .31	55	한국산업 기술진흥 원	산학융합 지구 조 성사업	해수에 포함 된 수중생물 의 여과를 위한 50µm급 자동여과장 치 개발	조종래	조종래		이공계열	2019090 1	2020053 1	공동	36000000	25200000	40.0000%	10080000	20191223 ,2019122 4

총 수주 건수	'17.1.1.-'17.12.31.	50	이공계열 참여교수 중앙정부 연구비 수주 총 입금액 (원)	'17.1.1.-'17.12.31.	2053600992	인문사회계열 참여 교수 중앙정부 연 구비 수주 총 입금액 (원)	'17.1.1.- '17.12.31.	0
	'18.1.1.-'18.12.31.	67		'18.1.1.-'18.12.31.	2021668006		'18.1.1.- '18.12.31.	0
	'19.1.1.-'19.12.31.	55		'19.1.1.-'19.12.31.	2113362694		'19.1.1.- '19.12.31.	0
	총계	172		총계	6188631692		총계	0

[첨부 3-2] 최근 3년간 참여교수의 해외기관(산업체 제외) 연구비 수주실적

산정 기간	연 번	해외 기관명	국가명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계 열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액 (원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교 수 지분액 (원) (D=B*C)	환산 입금액 (원) (E=D*2)	연구비 입금일 (YYYY MDD)
									시작일	종료일							
No data have been found.																	
총 수주 건수	'17.1.1.-'17.12.31.	0	이공계열 참여교수 해외기관(산업체 제외) 연구비 총 입금액 (원)	'17.1.1.-'17.12.31.	0	인문사회계열 참여 교수 해외기관(산 업체 제외) 연구비 총 입금액 (원)	'17.1.1.-'17.12.31.	0									
	'18.1.1.-'18.12.31.	0		'18.1.1.-'18.12.31.	0		'18.1.1.-'18.12.31.	0									
	'19.1.1.-'19.12.31.	0		'19.1.1.-'19.12.31.	0		'19.1.1.-'19.12.31.	0									
	총계	0		총계	0		총계	0									

[첨부 4-1] 최근 5년간 이공계열 참여교수의 논문 게재 실적

연도	연번	논문 제목	수학/기대 과학실분야 여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score						
				게재 학술지명	학술지 구분	ISSN	DOI	학술대회 발표권	권호	쪽	연월 (YY MM)	주저자 수 (m)	기타저자 수 (n)	총저자 수 (l)	주저자		기타저자				보정 피인용수 (FWCI) (U×PP)	환산보정 피인용수 (FWCI) (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산보정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산보정 ES(Z) =(U×Y)				
															성명	연구자 등록번호	수 (A)	성명	연구자 등록번호										수 (B)	총저자 수		
2015	1	Influence of pressurized anode chamber on ion transports and power generation of UF membrane microbial fuel cells (UF-MFCs)		JOURNAL OF POWER SOURCES	SCI(E)	0378-7753	10.1016/j.owsour.2015.01.006				279	731	201501	2	3	5			0	채규정	10174357	1	1	0.0666	0.3845	0.025600000004	7.467	0.828	0.055148	0.13451	1.50925	0.1005160500000001
2015	2	Modeling and Measurement of Sustained Loading and Temperature-Dependent Deformation of Carbon Fiber-Reinforced Polymer Bonded to Concrete		Materials	SCI(E)	1996-1944	10.3390/ma8020435			8	435	201501	2	1	3			0	이재하	10131966	1	1	0.2	0.4344	0.0868000000000001	2.972	0.227	0.0454	0.03094	0.33286	0.066572	
2015	3	Potential effects of damaged Pseudomonas aeruginosa PAO1 cells on development of reverse osmosis membrane		JOURNAL OF MEMBRANE SCIENCE	SCI(E)	0376-7388	10.1016/j.memsci.2014.12.032			477	86	201501	2	4	6			0	채규정	10174357	1	1	0.05	0.5205	0.026025	7.015	1.19	0.0595	0.06134	1.69123	0.0845615000000001	

연도	연번	논문 제목	수학/거대 과학실분야	게재정보							총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score										
				게재 학술지명	학술지분	ISSN	DOI	학술지발표분	권호	쪽	연월 (YY MM)	주저자수 (m)	기타저자수 (n)	총저자수 (o)	주저자		기타저자			보정 피인용수 (FWCI) (U×PP)	환산보정 피인용수 (FWCI) (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) = (U×Y)								
															성명	연구자 등록 번호	수 (A)	성명										연구자 등록 번호	수 (B)	총저자수					
		biofouling																																	
2015	4	A three-dimensional cell-based smoothed finite element method for elasto-plasticity		Journal of Mechanical Science and Technology	SCI(E)	1738-494X	10.1007/s12206-015-0121-2		29	2	611	201502	2	2	4				0	손동우		1	1	0.1	0	0	1.221	0.234	0.0234000000000004	0.00865	0.45996	0.045996			
2015	5	Automated bias-compensation of rational polynomial coefficients of high resolution satellite imagery based on topographic maps		ISPRS JOURNAL OF PHOTOGRAMMETRY AND REMOTE SENSING	SCI(E)	0924-2716	10.1016/j.isprsjprs.2014.02.009		100		14	201502	2	0	2				1	오재홍		0	1	0.5	2.8185	1.40925	6.942	1.44	0.72	0.01824	0.74319	0.371595			
2015	6	Comparison of adsorption characteristics of Se(IV) and Se(VI) onto hematite: effects		Environmental Earth Sciences	SCI(E)	1866-6280	10.1007/s12665-015-4103		74	2	1169	201502	2	1	3				1	김명진		0	1	0.4	0.9813	0.39252	1.871	0.452	0.1808000000000002	0.02588	1.05222	0.420888			

연도	연번	논문 제목	수학/거대과학실분야	게재정보							총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score											
				게재 학술지명	학술지 구분	ISSN	DOI	학술지 발표권	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주저자 수 (a)	기타저자 수 (n)	총저자 수 (O)	주저자		기타저자			보정 피인용수 (FWCI) (U×PP)	환산보정 피인용수 (FWCI) (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산보정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산보정 ES(Z) =(U×Y)								
																성명	연구자 등록번호	수 (A)		성명									연구자 등록번호	수 (B)	총저자 수					
		of reaction time, initial concentration, pH, and ionic strength				-6																														
2015	7	Physicochemical Interactions between Rhamnolipids and Pseudomonas aeruginosa Biofilm Layer		ENVIRONMENTAL SCIENCE & TECHNOLOGY	SCI(E)	0013-936X	10.1021/es505803c	4963718	201502	2	3	5	0	채규정		1	1	0.0666	1.5233	0.101451780000002	7.149	1.033	0.0687978	0.17766	4.13898	0.2756560680000003										
2015	8	Automated Generation of a Digital Elevation Model Over Steep Terrain in Antarctica From High-Resolution Satellite Imagery		IEEE TRANSACTIONS ON GEOSCIENCE AND REMOTE SENSING	SCI(E)	0196-2892	10.1109/TGRS.2014.2335773	5331186	201503	2	2	4	1	오재홍		0	1	0.4	0.9527	0.3810800000000003	5.63	0.86	0.34400000000003	0.04697	1.49206	0.596824										
2015	9	Combining activated sludge process with membrane		Clean Technologies and	SCI(E)	1618-954X	10.1007/s10098-	173781	201503	2	4	6	0	유근제		1	1	0.05	0	0	2.277	0.329	0.0164500000000003	0.00409	0.09529	0.0047645000000005										

연도	연번	논문 제목	수학/기대과학실분야	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score								
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권 호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (o)	주저자			기타저자				보정 피인 용수 (FWC I) (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)						
															성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호	수 (B)										총 저 자 수					
		separation to obtain recyclable quality water from paper mill effluent		Enviromental Policy				014-0836-2																											
2015	10	Modeling and control of an unmanned underwater vehicle using a mass moving system		MODERN PHYSICS LETTERS B	SCI(E)	0217-9849	10.1142/S0217984915014014X		29	6&7	1540014-1	201503	2	2	4		0	최형식			1	1	0.1	0.7553	0.07553	0.929	0.351	0.0351	0.00287	0.08289	0.008289000000001				
2015	11	Numerical evaluation of the coefficients of thermal expansion of fibers in composite materials using a lamina-scale cost function with quasi-analytical gradients		Journal of Mechanical Science and Technology	SCI(E)	1738-494X	10.1007/s12206-015-0231-x		29	3	1187	201503	2	1	3	손동우	1			0	1	0.4	0.1216	0.04864	1.221	0.234	0.093600000000001	0.00865	0.45996	0.183984					
2015	12	Oxide-free Sb2S3 sensitized solar cells fabricated		ORGANIC ELECTRO	SCI(E)	1566-1199	10.1016/j.or		21		155	201503	4	2	6	채규정	1			0	1	0.2222	1.9878	0.44168916	3.495	0.304	0.0675488	0.01864	0.20053	0.044557766000000006					

연도	연번	논문 제목	수학/기대 과학실분야	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score									
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대발표 구분	권 호	쪽 수	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자		기타저자				보정 피인 용수 (FWC I) (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)							
															성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수					
																															성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호
		by spin and heat-treatment of Sb(III)(thioacetamide)2C13		ONICS		gel. 2015 .02. 015																													
2015	13	Study on underwater wireless communication system using LED		MODERN PHYSICS LETTERS B	SCI(E)	0217-9849	10.1142/S021798491500230		29	6&7	1540023-1	201503	2	4	6	최형식		1			0	1	0.4	2.2661	0.9064399999	0.929	0.351	0.1404	0.00287	0.08289	0.033156000000000005				
2015	14	FE Simulation-based process design for manufacturing structural members of commercial vehicle using pipes with rectangular Cross-Sections		International Journal of Precision Engineering and Manufacturing	SCI(E)	2234-7593	10.1007/s12541-015-0096-z		16	4	723	201504	2	0	2	심도식		1			0	1	0.5	0.1328	0.0664	1.779	0.34	0.17	0.00491	0.27728	0.13864				

연도	연번	논문 제목	수학/거대과학실분야	게재정보							총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score					
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권 호	쪽 수	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자		기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)			
															성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명										연구 자 등록 번호	수 (B)	총 저자 수
2015	15	Effect of surface modification of anode with surfactant on the performance of microbial fuel cell		INTERNATIONAL JOURNAL OF ENERGY RESEARCH	SCI(E)	0363-907X	10.1002/er.3284		39	6	860	201505	1	5	6	송영채		1		0	1	0.5	1.2981	0.64905	3.343	1.46	0.73	0.00611	0.30471	0.152355
2015	16	A new finite element approach for solving three-dimensional problems using trimmed hexahedral elements		INTERNATIONAL JOURNAL FOR NUMERICAL METHODS IN ENGINEERING	SCI(E)	0029-5981	10.1002/nme.4850		102	9	1527	201506	1	1	2		0	손동우		1	1	0.5	1.1109	0.55545	2.746	0.778	0.389	0.01508	1.00339	0.501695
2015	17	A node-to-node scheme with the aid of variable-node elements for elasto-plastic contact analysis		INTERNATIONAL JOURNAL FOR NUMERICAL	SCI(E)	0029-5981	10.1002/nme.4862		102	12	1761	201506	2	2	4		0	손동우		1	1	0.1	0.8887	0.08887	2.746	0.778	0.0778000000000001	0.01508	1.00339	0.1003390000000001

연도	연번	논문 제목	수학/거대 과학실분야	게재정보							총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score					
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술회 발표권	권 호	쪽	연월 (YY MM)	주저자 수 (m)	기타저자 수 (n)	총저자 수 (O)	주저자		기타저자			보정 피인용수 (FWCI) (PP)	환산보정 피인용수 (FWCI) (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)			
															성명	연구자 등록 번호	수 (A)	성명										연구자 등록 번호	수 (B)	총저자 수
				METHODS IN ENGINEERING																										
2015	18	An Integrity of Reactor Vessel Head and ICI Nozzle under In-Vessel Vapor Explosion Loads		International Journal of Precision Engineering and Manufacturing	SCI(E)	2234-7593	10.1007/s12541-015-0212-0	167	1617	201506	2	2	4	조종래		1			0	1	0.4	0.1328	0.05312	1.779	0.34	0.136	0.00491	0.27728	0.1109120000000001	
2015	19	Design, Control, and Implementation of a New AUV Platform with a Mass Shifter Mechanism		International Journal of Precision Engineering	SCI(E)	2234-7593	10.1007/s12541-015-0210-2	167	1599	201506	2	3	5	최형식		1	조종래		1	2	0.4666	1.4615	0.6819359	1.779	0.34	0.158644	0.00491	0.27728	0.129378848000000002	

연도	연번	논문 제목	수학/거대과학실분야	게재정보							총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score									
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술회 대발표 구분	권 호	쪽 수	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자		기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)							
															성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명										연구 자 등록 번호	수 (B)	총 저자 수				
				and Manufa cturin g																														
2015	20	Development of Integrated Stub End by Spinning Process		Internationa l Journ al of Precis ion Engin ering and Manufa cturin g	SCI(E)	2234 - 7593	10.1 007/ s125 41- 015- 0195 -x	16 7 147 3	2015 06	2	3	5	조종 래				1				0	1	0.4	0.26 57	0.1062 8	1.77 9	0.34	0.136	0.00 491	0.27 728	0.110912 00000000 001			
2015	21	Trajectory Generation and Sliding-Mode Controller Design of an Underwater Vehicle-Manipulator System with Redundancy		Internationa l Journ al of Precis ion Engin ering	SCI(E)	2234 - 7593	10.1 007/ s125 41- 015- 0206 -y	16 7 156 1	2015 06	2	3	5	최형 식				1				0	1	0.4	2.39 15	0.9566 000000 000001	1.77 9	0.34	0.136	0.00 491	0.27 728	0.110912 00000000 001			

연도	연번	논문 제목	수학/기대 과학실분야	게재정보							총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score											
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권 호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자		보정 피인 용수 (FWC I) (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI) (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)									
															성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명										연구 자 등록 번호	수 (B)	총 저자 수						
				and Manufa cturin g																																
2015	22	Numerical and Experimental Studies on the PTO System of a Novel Floating Wave Energy Converter		RENEWABLE ENERGY	SCI(E)	0960-1481	10.1016/j.renene.2014.11.029		79	111	201507	2	3	5	이영호		1			0	1	0.4	1.0674	0.42696	5.439	0.702	0.2808	0.05298	0.8177	0.32708000000003						
2015	23	Parametric Study on Shear Performance for Steel Fiber Reinforced Concrete Beams		ADVANCES IN STRUCTURAL ENGINEERING	SCI(E)	1369-4332	10.1260/1369-4332.18.7.1115		18	7	201507	2	1	3	이재하		1			0	1	0.4	0.1302	0.0520800000000001	1.32	0.341	0.1364000000000002	0.00295	0.1728	0.06912						
2015	24	Performance Study on a Counter-Rotating Tidal Current Turbine by CFD and Model Experimentation		RENEWABLE ENERGY	SCI(E)	0960-1481	10.1016/j.renene.2014.11.022		79	122	201507	2	3	5	이영호		1			0	1	0.4	0.8302	0.3320800000000004	5.439	0.702	0.2808	0.05298	0.8177	0.32708000000003						

연도	연번	논문 제목	수학/거대과학실분야여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score						
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대발표 구분	권 호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자		기타저자				보정 피인 용수 (FWC I) (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)				
															성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수		
2015	25	Numerical analysis and performance enhancement of a cross-flow hydro turbine		RENEWABLE ENERGY	SCI(E)	0960-1481	10.1016/j.renene.2015.01.064				80	819	201508	2	2	4	이영호		1			0	1	0.4	1.2453	20000000000006	5.439	0.702	0.2808	0.05298	0.8177	0.327080000000003
2015	26	Polyhedral elements with strain smoothing for coupling hexahedral meshes at arbitrary nonmatching interfaces		COMPUTER METHODS IN APPLIED MECHANICS AND ENGINEERING	SCI(E)	0045-7825	10.1016/j.camwa.2015.04.007				293	92	201508	1	1	2	손동우		1			0	1	0.5	0.8613	0.43065	4.821	1.366	0.683	0.03835	2.55173	1.275865
2015	27	Optimization of biostimulant for bioremediation of contaminated coastal sediment by response surface methodology (RSM)		MARINE POLLUTION BULLETIN	SCI(E)	0025-326X	10.1016/j.marpolbul.2015.06.042				98	1-235	201509	2	1	3	송영채		1			0	1	0.4	1.0078	20000000000003	3.782	0.946	0.3784	0.03291	2.46631	0.986524000000001

연도	연번	논문 제목	수학/거대과학실분야여부	게재정보							총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score																
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술회 대발표 구분	권 호	쪽 쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자		기타저자			보정 피인 용수 (FWC I) (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)														
															성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명										연구 자 등록 번호	수 (B)	총 저 자 수											
		and evaluation of microbial diversity by pyrosequencing																																							
2015	28	Reliable energy recovery in an existing municipal wastewater treatment plant with a flow-variable micro-hydropower system		ENERGY CONVERSION AND MANAGEMENT	SCI(E)	0196-8904	10.1016/j.encon.2015.06.016		101	681	201509	1	3	4	채규정		1			0	1	0.5	0.649	0.3245	7.181	1.515	0.7575	0.0684	2.71197	1.355985											
2015	29	Assessment of cell proliferation in knitting scaffolds with respect to pore-size heterogeneity, surface wettability, and surface roughness		JOURNAL OF APPLIED POLYMER SCIENCE	SCI(E)	0021-8995	10.1002/app.42566		132	38	42566	201510	3	5	8		0	손동우		1	1	0.0285	0.2082	0.0059337	2.188	0.371	0.0105735	0.03339	0.92061	0.02623738500000002											

연도	연번	논문 제목	수학/거대과학분야	게재정보							총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score					
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대 발 표 분 류	권 호	쪽 수	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자		기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)			
															성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명										연구 자 등록 번호	수 (B)	총 저 자 수
2015	30	Extended JKR theory on adhesive contact between elastic coatings on rigid cylinders under plane strain		INTERNATIONAL JOURNAL OF SOLIDS AND STRUCTURES	SCI(E)	0020-7683	10.1016/j.jssolstr.2015.06.026		71	244	201510	2	4	6	손동우		1			0	1	0.4	0.4012	0.16048	2.787	0.588	0.2352	0.02118	0.83976	0.335904
2015	31	Crystallization of silver metal by extract of Prunus-yedoensis Matsumura blossoms and its potential characterization		JOURNAL OF INDUSTRIAL AND ENGINEERING CHEMISTRY	SCI(E)	1226-086X	10.1016/j.jiec.2015.05.041		31	2539	201511	2	2	4		0	송영채		1	1	0.1	0.5502	0.0550000006	4.978	0.654	0.0654	0.02444	0.54707	0.054707	
2015	32	Cultivation of a bacterial consortium with the potential to degrade total petroleum hydrocarbon using waste activated		JOURNAL OF ENVIRONMENTAL BIOLOGY	SCI(E)	0254-8704	2-s2.0-84949433275		36	61373	201511	2	2	4	송영채		1			0	1	0.4	0	0	0.555	0.08	0.032	0.00145	0.03378	0.013512

연도	연번	논문 제목	수학/기 과학 실용 분야	게재정보							총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score										
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권 호	쪽 수	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (o)	주저자		기타저자			보정 피인 용수 (FWC I) (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)								
															성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명										연구 자 등록 번호	수 (B)	총 저자 수					
		sludge																																	
2015	33	Synthesis and characterization comparison of peanut shell extract silver nanoparticles with commercial silver nanoparticles and their antifungal activity		JOURNAL OF INDUSTRIAL AND ENGINEERING CHEMISTRY	SCI(E)	1226-086X	10.1016/j.jiec.2015.06.031		31	25	51	201511	2	5	7			0	송영채		1	1	0.04	1.6507	0.066028	4.978	0.654	0.0261600000000002	0.02444	0.54707	0.021882799999999997				
2015	34	Citric acid and ethylene diamine tetra-acetic acid as effective washing agents to treat sewage sludge for agricultural reuse		WASTE MANAGEMENT	SCI(E)	0956-053X	10.1016/j.wasman.2015.07.021		46		440	201512	2	6	8			0	채규정		1	1	0.0333	1.6333	0.05438889	5.431	0.785	0.026140500000000004	0.02341	0.54539	0.018161487000000004				
2015	35	Improved TNT detoxification by starch addition		JOURNAL OF HAZARD	SCI(E)	0304-3894	10.1016/j.jh		300		873	201512	2	3	5			0	유근채		1	1	0.0666	0.2879	0.0191741400000000	7.65	1.105	0.073593	0.06605	1.53878	0.102482748000000001				

연도	연번	논문 제목	수학/거대과학실분야	게재정보							총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score					
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권 호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자		보정 피인 용수 (FWC I) (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)			
															성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명										연구 자 등록 번호	수 (B)	총 저자 수
		in a nitrogen-fixing Methylophilus-dominant aerobic microbial consortium		OUS MATERI ALS		azma t.20 15.0 8.03 2												02												
2015	36	Minimum interspatial electrode spacing to optimize air-cathode microbial fuel cell operation with a membrane electrode assembly		BIOELE CTROCH EMISTR Y	SCI(E)	1567 - 5394	10.1 016/ j.bi oele chem .201 5.07 .011	106	Pa rt B	263	2015 12	2	3	5			0	송영 채		1	1	0.06 66	0.87 1	0.0580 086000 000000 1	4.47 4	0.78 1	0.05201 4600000 00001	0.00 405	0.10 555	0.007029 63000000 0001
2016	1	Design and performance analysis of radial-inflow turboexpander for OTEC application		RENEWA BLE ENERGY	SCI(E)	0960 - 1481	10.1 016/ j.re nene .201 5.07 .018	85		834	2016 01	2	2	4	이영 호		1			0	1	0.4	0.71 85	0.2874 000000 000000 4	5.43 9	0.70 2	0.2808	0.05 298	0.81 77	0.327080 00000000 003
2016	2	Improvement of the wear resistance of hot		CIRP ANNALS -	SCI(E)	0007 - 8506	10.1 016/ j.ci	65	1	257	2016 01	1	3	4			0	조종 래		1	1	0.16 66	1.13 93	0.1898 0738	3.82 6	0.84 4	0.14061 04	0.00 759	0.45 781	0.076271 146

연도	연번	논문 제목	수학/거대과학분야	게재정보							총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score							
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술회 발표분 권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자		기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)					
															성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명										연구 자 등록 번호	수 (B)	총 저자 수		
		forging dies using a locally selective deposition technology with transition layers		MANUFACTURING TECHNOLOGY			rp.2016.04.013																									
2016	3	Numerical prediction of fiber mechanical properties considering random microstructures using inverse analysis with quasi-analytical gradients		APPLIED MATHEMATICS AND COMPUTATION	SCI(E)	0096-3003	10.1016/j.amc.2015.09.076	273	201	201601	2	2	4	손동우	1		0	1	0.4	0.9936	0.39744	3.092	1.109	0.4436	0.04336	3.047	1.2188					
2016	4	Performance of the Bio-electrochemical Anaerobic Digestion of Sewage Sludge at Different Hydraulic Retention Times		ENERGY & FUELS	SCI(E)	0887-0624	10.1021/acs.energyfuels.5b02003	30	1352	201601	1	2	3	송영채	1		0	1	0.5	2.3388	1.1694	3.021	0.397	0.1985	0.04642	1.03907	0.519535					

연도	연번	논문 제목	수학/거대과학분야	게재정보							총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score					
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권 호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자		기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (PP))	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP))	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)			
															성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명										연구 자 등록 번호	수 (B)	총 저자 수
2016	5	CFD study on prediction of vortex shedding in draft tube of Francis turbine and vortex control techniques		RENEWABLE ENERGY	SCI(E)	0960-1481	10.1016/j.renene.2015.09.041		86	1406	201602	2	1	3	이영호		1			0	1	0.4	1.437	0.5748000000000001	5.439	0.702	0.2808	0.05298	0.8177	0.3270800000000003
2016	6	Extraction of digital elevation model using stereo matching with slope-adaptive patch transformation		KSCE Journal of Civil Engineering	SCI(E)	1226-7988	10.1007/s12205-016-1735-3		20	2902	201602	2		2	오재홍		1			0	1	0.5	0.1204	0.0602	1.428	0.369	0.1845	0.00423	0.24778	0.12389
2016	7	Performance investigation of a counter-rotating tidal current turbine by CFD and model experimentation		Journal of Mechanical Science and Technology	SCI(E)	1738-494X	10.1007/s12206-016-0104-y		30		201602	2	2	4	이영호		1			0	1	0.4	0.1072	0.04288	1.221	0.234	0.0936000000000001	0.00865	0.45996	0.183984
2016	8	Study on design of progressive dies for		Journal of Mechanical	SCI(E)	1738-494X	10.1007/s12206-016-0104-y		30	853	201602	2	4	6	심도석		1			0	1	0.4	0.6432	0.25728	1.221	0.234	0.0936000000000001	0.00865	0.45996	0.183984

연도	연번	논문 제목	수학/거대과학실분야	게재정보							총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score												
				게재 학술지명	학술지분	ISSN	DOI	학술회발표분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주저자 수 (m)	기타저자 수 (n)	총저자 수 (O)	주저자				기타저자		보정 피인용수 (FWCI) (PP)	환산보정 피인용수 (FWCI) (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산보정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산보정 ES(Z) =(U×Y)								
																성명	연구자 등록번호	수 (A)		성명	연구자 등록번호									수 (B)	총저자 수						
		connections for integral abutment bridges		ITE STRUCTURES		.2016.204.731																															
2016	12	Concurrent performance improvement and biofouling mitigation in osmotic microbial fuel cells using a silver nanoparticle-polydopamine coated forward osmosis membrane		JOURNAL OF MEMBRANE SCIENCE	SCI(E)	0376-7388	10.1016/j.memsci.2016.04.028		513	217	201604	2	3	5			0	채규정	1	1	0.0666	2.2787	7.015	1.19	0.079254	0.06134	1.69123	0.1126359180000001									
2016	13	Efficient energy storage method by multistage pump of the energy storage system using CFD		INTERNATIONAL JOURNAL OF ENERGY RESEARCH	SCI(E)	0363-907X	10.1002/er.3432		40	5685	201604	2	1	3	이영호		1			0	1	0.467	0.4767	3.343	1.46	0.584	0.00611	0.30471	0.12188399999999999								

연도	연번	논문 제목	수학/거대과학실분야	게재정보							총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score						
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권 호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자		기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)				
															성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명										연구 자 등록 번호	수 (B)	총 저 자 수	
2016	14	Evaluation of energy and water recovery in forward osmosis-bioelectrochemical hybrid system with cellulose triacetate and polyamide asymmetric membrane in different orientations		Desalination and Water Treatment	SCI(E)	1944-3994	10.1080/19443994.2015.1030113		57	16	7406	201604	2	3	5			0	채규정		1	1	0.0666	0.3814	0.0254012400000002	1.234	0.298	0.0198468	0.01733	0.7046	0.0469263600000001
2016	15	Investigation of tension force in stretch forming of doubly curved aluminum alloy (Al5083) sheet		International Journal of Precision Engineering and Manufacturing	SCI(E)	2234-7593	10.1007/s12541-016-0054-4		17	4	433	201604	1	5	6	심도식		1			0	1	0.5	0.6819	0.34095	1.779	0.34	0.17	0.00491	0.27728	0.13864

연도	연번	논문 제목	수학/거대 과학실분야	게재정보							총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor		Eigenfactor Score							
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권 호	쪽 수	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자		기타저자			보정 피인 용수 (FWC I) (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)				
															성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명										연구 자 등록 번호	수 (B)	총 저자 수	
2016	16	Summary Review of Structural Health Monitoring Applications for Highway Bridges		JOURNAL OF PERFORMANCE OF CONSTRUCTED FACILITIES	SCI(E)	0887-3828	10.1061/(ASCE)CF5509.0000824		30	4	04015072-1	201604	2	1	3			0	이재하		1	1	0.2	4.2086	0.84172	1.542	0.398	0.0796	0.00402	0.23548	0.047096
2016	17	Assessment of different ceramic filtration membranes as a separator in microbial fuel cells		Desalination and Water Treatment	SCI(E)	1944-3994	10.1080/19443994.6.1183523		57	58	28077	201605	2	1	3			0	채규정		1	1	0.2	0.89	0.17800000000000002	1.234	0.298	0.0596	0.01733	0.7046	0.140920000000000002
2016	18	Decision-tree based data mining and rule induction for identifying hydrogeological parameters that influence groundwater		JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION	SCI(E)	0959-6526	10.1016/j.jclepro.2016.01.075		122		277	201605	2	3	5	유근제		1			0	1	0.4	1.4644	0.58576	6.395	0.924	0.36960000000000004	0.0837	1.94998	0.779992

연도	연번	논문 제목	수학/거대 과학실분야	게재정보							총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score					
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 발표분 권	호	쪽	연월 (YY MM)	주저자 수 (m)	기타저자 수 (n)	총저자 수 (O)	주저자			기타저자		보정 피인용수 (FWCI) (U×PP)	환산보정피인용수 (FWCI) (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산보정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산보정 ES(Z) =(U×Y)			
															성명	연구자 등록번호	수 (A)	성명										연구자 등록번호	수 (B)	총저자수
2016	21	Node-to-node scheme for three-dimensional contact mechanics using polyhedral type variable-node elements	COMPUTER METHODS IN APPLIED MECHANICS AND ENGINEERING	SCI(E)	0045-7825	10.1016/j.camwa.2016.06.019	304	217	201606	2	1	3			0	손동우	1	1	0.2	1.1044	0.22088000000000002	4.821	1.366	0.27320000000000005	0.03835	2.55173	0.5103460000000001			
2016	22	Design and Control of High Speed Unmanned Underwater Glider	International Journal of Precision Engineering and Manufacturing- Green Techno	SCI(E)	2288-6206	10.1007/s40684-016-0035-1	3	3	201607	2	7	9	최형식		1		0	1	0.4	0.9762	0.39048	4.561	0.872	0.3488	0.00163	0.09205	0.03682000000000005			

연도	연번	논문 제목	수학/공학실분야 구분	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score										
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권 호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)								
															성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수						
				logy																																
2016	23	Flexible and stable heat energy recovery from municipal wastewater treatment plants using a fixed-inverter hybrid heat pump system		APPLIED ENERGY	SCIE	0306 - 2619	10.1016/j.apenergy.2016.07.021		179	565	201607	1	1	2	채규정		1			0	1	0.5	0.6964	0.3482	8.426	1.107	0.5535	0.12849	2.87614	1.43807						
2016	24	Improving the reliability of the frequency response function through semi-direct finite element model updating		AEROSP ACE SCIENCE AND TECHNOLOGY	SCIE	1270 - 9638	10.1016/j.ast.2016.04.003		54	59	201607	1	3	4		0	손동우		1	1	0.1666	1.0726	0.17869516	2.829	0.841	0.1401106	0.01289	1.12054	0.186681964							
2016	25	Optimal Design of Head Expander for a Lightweight and High Frequency Vibration Shaker		International Journal of Preci	SCIE	2234 - 7593	10.1007/s12541-016-0111		17	7909	201607	2	0	2	조종래		1			0	1	0.5	0.5683	0.28415	1.779	0.34	0.17	0.00491	0.27728	0.13864						

연도	연번	논문 제목	수학/거대 과학실분야	게재정보							총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score										
				게재 학술지명	학술지분	ISSN	DOI	학술회 발표권	호	쪽	연월 (YY MM)	주저자 수 (m)	기타저자 수 (n)	총저자 수 (O)	주저자		기타저자			보정 피인용수 (FWCI) (U×PP)	환산보정피인용수 (FWCI) (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산보정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산보정 ES(Z) =(U×Y)								
															성명	연구자 등록번호	수 (A)	성명										연구자 등록번호	수 (B)	총저자 수					
				ion Engineering and Manufacturing				-z																											
2016	26	Characterization of FRP Uwrap Anchors for Externally Bonded FRP-Reinforced Concrete Elements: An Experimental Study		JOURNAL OF COMPOSITES FOR CONSTRUCTION	SCI(E)	1090-0268	10.1061/(ASCE)CC	2016-08	2016-08	2	0	2	이재하		1			0	1	0.5	1.0605	0.53025	2.606	0.673	0.3365	0.00544	0.31866	0.15933							
2016	27	Column Test in Field Application Study Using Biostimulant Ball in Contaminated Coastal Sediment		SOIL & SEDIMENT CONTAMINATION	SCI(E)	1532-0383	10.1080/15320383	2016-08	2016-08	2	1	3	송영채		1			0	1	0.4	0	0	0.992	0.143	0.0572	0.00089	0.02073	0.008291999999999999							

연도	연번	논문 제목	수학/거대과학실분야	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대 발 표 분 류	권 호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자		기타저자				보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
															성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저 자 수
2016	28	Comparison of different semipermeable membranes for power generation and water flux in osmotic microbial fuel cells		JOURNAL OF CHEMICAL TECHNOLOGY AND BIOTECHNOLOGY	SCI(E)	0268-2575	10.1002/jctb.4817		918	2305	201608	2	1	3			0	채규정		1	1	0.2	0.6403	0.12806	2.659	0.35	0.0699999999999999	0.00938	0.20996	0.041992
2016	29	Optimal conditions for recovering boron from seawater using boron selective resins		KOREAN JOURNAL OF CHEMICAL ENGINEERING	SCI(E)	0256-1115	10.1007/s11814-016-0096-4		338	2411	201608	2	0	2	김명진		1			0	1	0.5	0.2797	0.13985	2.476	0.325	0.1625	0.00726	0.16251	0.081255
2016	30	Surface Modification of a Graphite Fiber Fabric Anode for Enhanced Bioelectrochemical Methane Production		ENERGY & FUELS	SCI(E)	0887-0624	10.1021/acs.energyfuels.6b00959		308	6467	201608	2	1	3	송영채		1			0	1	0.4	1.2668	0.50672	3.021	0.397	0.1588000000000002	0.04642	1.03907	0.415628

연도	연번	논문 제목	수학/거대 과학실분야	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score					
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대 발 표 구 분	권 호	쪽 수	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자		기타저자				보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)			
															성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저 자 수	
2016	31	Decoration of graphite fiber fabric cathode with electron transfer assisting material for enhanced bioelectrochemical methane production		JOURNAL OF APPLIED ELECTROCHEMISTRY	SCI(E)	0021-891X	10.1007/s10800-016-1003-8		46	12	121	201609	2	0	2	송영채		1			0	1	0.5	0.7031	0.35155	2.366	0.262	0.131	0.0033	0.03251	0.016255
2016	32	Manufacturing and Mechanical Evaluation of 2Cooled Cooling Air (CCA) Heat Exchanger for Aero Engine		International Journal of Precision Engineering and Manufacturing	SCI(E)	2234-7593	10.1007/s12541-016-0143-4		17	9	119	201609	3	2	5	조종래		1		0	1	0.2857	0.9092	0.25975844000000003	1.779	0.34	0.09713800000000001	0.00491	0.27728	0.079218896000000001	

연도	연번	논문 제목	수학/거대 과학실분야	게재정보							총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score					
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대별 구분	권 호	쪽 수	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자		기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)			
															성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명										연구 자 등록 번호	수 (B)	총 저자 수
2016	33	A feasibility study on the fracture strength measurement of polycrystalline graphene using nanoindentation with a cylindrical indenter		CARBON	SCIE	0008-6223	10.1016/j.carbon.2016.06.004		107	310	201610	3	0	3	손동우		1		0	1	0.3333	0.7422	0.2473752599999998	7.466	0.59	0.196647	0.08522	0.91682	0.30557610599999996	
2016	34	Double-stage forming using critical pre-bending radius in roll bending of pipe with rectangular cross-section		JOURNAL OF MATERIALS PROCESSING TECHNOLOGY	SCIE	0924-0136	10.1016/j.jmatprotec.2016.04.033		236	189	201610	1	2	3	심도식		1		0	1	0.5	0.6605	0.33025	4.178	0.921	0.4605	0.02113	1.27451	0.637255	
2016	35	Geometric calibration and validation of Komsat-3A AEISS-A camera		SENSORS	SCIE	1424-8220	10.3390/s16101776		16	10	1776	201610	2	3	5	오재홍		1		0	1	0.4	0.8834	0.35336	3.031	0.661	0.2644	0.06137	1.59693	0.638772
2016	36	A study on an underwater tracked vehicle		OCEAN ENGINEERING	SCIE	0029-8018	10.1016/j.oceaneng.2016.11.004		127	90	201611	2	2	4	최형식		1		0	1	0.4	0.5363	0.21452000000000000	2.73	0.976	0.3904	0.01748	1.77733	0.7109320000000001	

연도	연번	논문 제목	수학/거대 과학실분야	게재정보							총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 발표분류	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주저자 수 (m)	기타저자 수 (n)	총저자 수 (O)	주저자				기타저자		보정 피인용수 (FWCI) (U×PP)	환산보정 피인용수 (FWCI) (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)
																성명	연구자 등록번호	수 (A)		성명	연구자 등록번호								
		with a ladder trencher				eane ng.2016.09.036												2											
2016	37	Influence of applied voltage on the performance of bioelectrochemical anaerobic digestion of sewage sludge and planktonic microbial communities at ambient temperature		BIORES OURCE TECHNO LOGY	SCI(E)	0960 - 8524	10.1016/j.biorte ch.2016.08.085		220	500	2016 11	2	1	3	송영 채	1		0	1	0.4	1.9349	0.7739600000	6.669	1.228	0.4912	0.10642	2.20912	0.883648	
2016	38	Buckling Behavior of Steel Girder in Integral Abutment Bridges under Thermal Loadings in Summer Season during Deck		Internationa l Journal of Steel Struct ures	SCI(E)	1598 - 2351	10.1007/s13296-016-0023-x		16	41071	2016 12	2	1	3	이재 하	1		0	1	0.4	0.3612	0.1444800000	0.873	0.225	0.0900000000001	0.00131	0.07674	0.030696	

연도	연번	논문 제목	수학/거대과학실분야여부	게재정보							총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score								
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술회 발표분	권 호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자		기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)						
															성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명										연구 자 등록 번호	수 (B)	총 저 자 수			
		Replacement																															
2016	39	Effect of layer thickness setting on deposition characteristics in direct energy deposition (DED) process		OPTICS AND LASER TECHNOLOGY	SCI(E)	0030 - 3992	10.1016/j.optlas.2016.07.001		86	69	201612	1	5	6	심도식		1			0	1	0.5	1.4235	0.71175	3.319	0.434	0.217	0.01068	0.22993	0.114965			
2017	1	Comparison of the Physical Characteristics of Green-Synthesized and Commercial Silver Nanoparticles: Evaluation of Antimicrobial and Cytotoxic Effects		ARABIAN JOURNAL FOR SCIENCE AND ENGINEERING	SCI(E)	2193 - 567X	10.1007/s13369-016-2254-8		42	1201	201701	2	7	9		0	송영채		1	1	0.0285	0.611	0.0174	1350000000002	1.518	0.113	0.00322050000002	0.00584	0.01007	0.000286995			
2017	2	Effect of substrate preheating by induction heater on direct energy		MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING	SCI(E)	0921 - 5093	10.1016/j.msae.2016.07.016		682	550	201701	1	2	3	심도식		1			0	1	0.5	1.6976	0.8488	4.081	1.025	0.5125	0.06582	2.13148	1.06574			

연도	연번	논문 제목	수학/기대 과학실분야	게재정보							총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score											
				게재 학술지명	학술지 구분	ISSN	DOI	학술회 발표분 구분	권 호	쪽 수	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자		기타저자			보정 피인 용수 (FWC I) (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)									
															성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명										연구 자 등록 번호	수 (B)	총 저 자 수						
		deposition of AISI M4 powder		ERING A-STRUCTURAL MATERIALS PROPERTIES MICROSTRUCTURE AND PROCESSING																																
2017	3	Molecular approaches for the detection and monitoring of microbial communities in bioaerosol: A review		Journal of Environmental Sciences-China	SCI(E)	1001-0742	10.1016/j.jes.2016.07.002		51	234	201701	2	5	7	유근제		1			0	1	0.4	1.5746	0.6298400000000001	3.556	0.514	0.2056	0.01321	0.30776	0.12310399999999999						
2017	4	Robust control synthesis for dynamic vessel positioning		Proceedings of the Institution	SCI(E)	1475-0902	10.1177/147509021562		231	198	201702	2	2	4			0	최형식		1	1	0.1	0.6287	0.06287000000000001	1.241	0.444	0.0444	0.0008	0.08134	0.008134						

연도	연번	논문 제목	수학/기계공학 실험/이론	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score													
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자		기타저자			보정 피인 용수 (FWCI) (U×PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI) (U×FF)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)											
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명										연구 자 등록 번호	수 (B)	총 저자 수								
				of Mechan ical Engine ers Part M- Journ al of Engine ering for the Mariti me Enviro nment					4721																														
2017	5	Validation of a piston type wave-maker using Numerical Wave Tank		OCEAN ENGINEERING	SCI(E)	0029-8018	10.1016/j.oceaneng.2016.12.031			131		57	201702	2	2	4			0	이영호		1	1	0.1	2.674	0.2674	2.73	0.976	0.0976	0.01748	1.77733	0.177733000000003							

연도	연번	논문 제목	수학/거대 과학실분야	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score					
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권 호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (o)	주저자		기타저자				보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)			
															성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수	
2017	6	Application of Reticulated Vitreous Carbons doped with low-cost catalysts as the cathodes in Microbial Fuel Cells		KSCE Journal of Civil Engineering	SCI(E)	1226-7988	10.1007/s12205-016-1792-7		21	3	623	201703	2	3	5			0	송영채		1	1	0.0666	0.1653	0.0110089800000001	1.428	0.369	0.0245754	0.00423	0.24778	0.016502148
2017	7	Molecular dynamics study of fracture toughness and trans-intergranular transition in bi-crystalline graphene		COMPUTATIONAL MATERIALS SCIENCE	SCI(E)	0927-0256	10.1016/j.commat.2016.12.023		129		323	201703	2	2	4			0	손동우		1	1	0.1	1.3757	0.13757	2.644	0.202	0.0202000000000002	0.0259	0.27864	0.027864
2017	8	Optimum conditions for extracting Ca from CKD to store CO2 through indirect mineral carbonation		KSCE Journal of Civil Engineering	SCI(E)	1226-7988	10.1007/s12205-016-0913-7		21	3	629	201703	1	3	4	김명진		1			0	1	0.5	1.1572	0.5786	1.428	0.369	0.1845	0.00423	0.24778	0.12389

연도	연번	논문 제목	수학/거대과학실분야	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score					
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대발표 구분	권 호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자		기타저자				보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)			
															성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수	
2017	9	Short-term Effects of Great Cormorant Droppings on Water Quality and Microbial Community of an Artificial Agricultural Reservoir		JOURNAL OF ENVIRONMENTAL QUALITY	SCIE	0047-2425	10.2134/jeq2016.11.0459		46	2	470	201703	3	5	8	유근제		1			0	1	0.2857	0.3871	0.11059447	2.579	0.373	0.1065661	0.00893	0.20804	0.059437028
2017	10	Numerical Simulation on Concrete Median Barrier for Reducing Concrete Fragment Under Harsh Impact Loading of a 25-ton Truck		JOURNAL OF ENGINEERING MATERIALS AND TECHNOLOGICAL TRANSACTIONS OF THE ASME	SCIE	0094-4289	10.1115/1.4035766		139	2	021015-1	201704	2	4	6	이재하		1		0	1	0.4	0.3917	0.15668	1.354	0.259	0.1036000000000001	0.00092	0.04892	0.019568000000000002	
2017	11	Paddy field mapping using topographic and		IEEE Geoscience	SCIE	1545-598X	10.1109/LGRS		14	4	484	201704	2	2	4	오재홍		1		0	1	0.4	0.1706	0.06824000000000000	3.534	0.54	0.21600000000000002	0.0237	0.75286	0.301144	

연도	연번	논문 제목	수학/거대 과학실분야	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score						
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (o)	주저자		기타저자		총 저 자 수		보정 피인 용수 (FWC I) (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)				
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명											연구 자 등록 번호	수 (B)		
		scattering features of PolSAR data		and Remote Sensing Letters		.2017.2649603													1														
2017	12	A Study on Hovering Motion of the Underwater Vehicle with Umbilical Cable		OCEAN ENGINEERING	SCI(E)	0029-8018	10.1016/j.oceaneng.2017.02.035				135	137		201705	2	3	5	최형식		1			0	1	0.4	2.865	1.1460000000000001	2.73	0.976	0.3904	0.01748	1.77733	0.7109320000000001
2017	13	Bioelectrochemical enhancement of direct interspecies electron transfer in upflow anaerobic reactor with effluent recirculation for acidic distillery wastewater		BIORESOURCE TECHNOLOGY	SCI(E)	0960-8524	10.1016/j.biortech.2017.05.073				241	171		201705	2	4	6	송영채		1			0	1	0.4	1.8265	0.7306	6.669	1.228	0.4912	0.10642	2.20912	0.883648

연도	연번	논문 제목	수학/거대 과학실분야	게재정보							총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score					
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권 호	쪽 쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자		보정 피인 용수 (FWCI (U×PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)			
															성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명										연구 자 등록 번호	수 (B)	총 저자 수
2017	14	A sulfonated poly(arylene ether sulfone)/polyimide nanofiber composite proton exchange membrane for microbial electrolysis cell application under the coexistence of diverse competitive cations and protons		JOURNAL OF MEMBRANE SCIENCE	SCI(E)	0376-7388	10.1016/j.memsci.2017.06.048		540	165	201706	3	0	3	채규정		1		0	1	0.3333	1.6092	0.5363463599999999	7.015	1.19	0.39662699999999995	0.06134	1.69123	0.563686959	
2017	15	Characterising Bedrock Aquifer Systems in Korea Using Paired Water-Level Monitoring Data		Water	SCI(E)	2073-4441	10.3390/w9060420		9	6	420	201706	2	2	4		0	유근제	1	1	0.1	0.8778	0.087780000000000001	2.524	0.61	0.061	0.01297	0.52733	0.052733	
2017	16	A microstructure modeling scheme for unidirectional composites using		ADVANCES IN ENGINEERING SOFTWARE	SCI(E)	0965-9978	10.1016/j.advengsoft		109	1		201707	2	2	4	손동우		1		0	1	0.4	1.3328	0.53312	4.194	1.015	0.40599999999999997	0.00681	0.61483	0.245932

연도	연번	논문 제목	수학/거대 과학실분야	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score			
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대표 구분	권 호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자		기타저자				보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)	
															성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)
		signed distance function based boundary smoothing and element trimming		RE		.201 7.02 .014																							
2017	17	Bridge Service Life Estimation Considering Inspection Reliability		KSCE Journal of Civil Engine ering	SCI(E)	1226 - 7988	10.1 007/ s122 05- 016- 1042 -z	21	5	188 2	2017 07	2	2	4			0	이재 하	1	1	0.1	0.33 06	0.0330 6	1.42 8	0.36 9	0.0369	0.00 423	0.24 778	0.024778
2017	18	Effect of temperature variation on the performance of microbial fuel cells		Energy Techno logy	SCI(E)	2194 - 4288	10.1 002/ ente .201 7002 77	5	12	216 3	2017 07	2	1	3	채규 정		1		0	1	0.4	0.64 11	0.2564 4	3.16 3	0.24 4	0.0976	0.00 622	0.06 979	0.027916 00000000 0003
2017	19	Improvement in methanogenesis by incorporating transition metal nanoparticles and granular activated carbon composites in		INTERN ATIONA L JOURNA L OF HYDROG EN ENERGY	SCI(E)	0360 - 3199	10.1 016/ j.ij hyde ne.2 017. 06.1 42	42	45	276 23	2017 07	2	1	3	채규 정		1		0	1	0.4	1.04 89	0.4195 6	4.08 4	0.45 3	0.18120 00000000 00003	0.08 57	0.96 158	0.384632 00000000 003

연도	연번	논문 제목	수학/거대과학분야	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score											
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권 호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (o)	주저자			기타저자				보정 피인 용수 (FWC I) (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)									
															성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호	수 (B)										총 저 자 수								
		microbial electrolysis cells																																				
2017	20	Mechanical Characteristics of a Tool Steel Layer Deposited by Using Direct Energy Deposition		METALS AND MATERIALS INTERNATIONAL	SCI(E)	1598-9623	10.1007/s12540-017-6442-1		23	4	770	201707	2	5	7	심도식		1			0	1	0.4	1.0246	0.40984	1.647	0.414	0.1656	0.00306	0.09909	0.039636000000000005							
2017	21	Study of the effects of process parameters on deposited single track of M4 powder based direct energy deposition		Journal of Mechanical Science and Technology	SCI(E)	1738-494X	10.1007/s12206-017-0239-5		31	7	3411	201707	2	2	4	심도식		1			0	1	0.4	0.8458	0.33832	1.221	0.234	0.093600000000000001	0.00865	0.45996	0.183984							
2017	22	Improvement strategy for edge waviness in roll bending process of corrugated sheet metals		International Journal of Material	SCI(E)	1960-6206	10.1007/s12289-016-1303-x		10	4	581	201708	1	3	4	심도식		1			0	1	0.5	0.2693	0.13465	1.75	0.44	0.22	0.0013	0.07341	0.036705							

연도	연번	논문 제목	수학/거대과학분야	게재정보							총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score										
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대표 구분	권 호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자		기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)								
															성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명										연구 자 등록 번호	수 (B)	총 저자 수					
				Forming																															
2017	23	Influence of heat treatment on wear behavior and impact toughness of AISI M4 coated by laser melting deposition		SURFACE & COATING TECHNOLOGY	SCIE	0257-8972	10.1016/j.surfcoat.2017.08.059	328	219	201708	1	5	6	심도식		1		0	1	0.5	1.0042	0.5021	3.192	0.858	0.429	0.03349	0.61222	0.30611							
2017	24	A new polyhedral element for the analysis of hexahedral-dominant finite element models and its application to nonlinear solid mechanics problems		COMPUTER METHODS IN APPLIED MECHANICS AND ENGINEERING	SCIE	0045-7825	10.1016/j.camwa.2017.06.014	324	248	201709	2	1	3		0	손동우	1	1	0.2	0.8823	0.17646	4.821	1.366	0.2732000000000005	0.03835	2.55173	0.5103460000000001								
2017	25	Finite element analysis of the offshore reel-laying operations		Advances in Mechanical	SCIE	1687-8132	10.1177/16878140			201709	2	2	4	조종래		1		0	1	0.4	0.1578	0.06312	1.024	0.196	0.0784000000000001	0.00782	0.41582	0.1663280000000003							

연도	연번	논문 제목	수학/거대 과학실분야	게재정보							총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score										
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권 호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자		보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)								
															성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명										연구 자 등록 번호	수 (B)	총 저자 수					
		for double-walled pipe		Engineering			1773 1226																												
2017	26	3D power line extraction from multiple aerial images		SENSOR S	SCI(E)	1424 - 8220	10.3 390/ s171 0224 4		17	10	224 4	2017 10	2		2	오재 홍		1			0	1	0.5	0.71 1	0.3555	3.03 1	0.66 1	0.3305	0.06 137	1.59 693	0.798465				
2017	27	Conical Roll-Twist-Bending Process for Fabrication of Metallic Archimedes Spiral Blade Used in Small Wind Power Generator		International Journal of Precision Engineering and Manufacturing- Green Technology	SCI(E)	2288 - 6206	10.1 007/ s406 84- 017- 0048 -4		4	4	431	2017 10	2	3	5		0	심도 식		1	1	0.06 66	0.53 65	0.0357 309	4.56 1	0.87 2	0.05807 5200000 00001	0.00 163	0.09 205	0.006130 53000000 0001					
2017	28	Numerical Study on ICI Nozzle		International	SCI(E)	2234 -	10.1 007/		18	10	137 9	2017 10	2	1	3	조종 래		1			0	1	0.4	0	0	1.77 9	0.34	0.136	0.00 491	0.27 728	0.110912 00000000				

연도	연번	논문 제목	수학/거대과학실분야여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score												
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권 호	쪽 수	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (o)	주저자		기타저자				보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)										
															성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수								
		Ejection of External Vessel Cooling Reactors under Severe Accident Conditions		Journal of Precision Engineering and Manufacturing		7593	10.12541-017-0164-7																															001
2017	29	A Study on the floating bridge type horizontal axis tidal current turbine for energy independent islands in Korea		RENEWABLE ENERGY	SCI(E)	0960-1481	10.1016/j.renene.2017.05.025	112		35	201711	2	3	5			0	이영호		1	1	0.0666	0.144	0.0095904	5.439	0.702	0.0467532	0.05298	0.8177	0.05445882000000	0005							
2017	30	Advanced Control Synthesis for Reverse Osmosis Water Desalination Processes		WATER ENVIRONMENT RESEARCH	SCI(E)	1061-4303	10.2175/106143017X1505498892	89	11	1932	201711	2	2	4			0	최형식		1	1	0.1	0.1185	0.01185	1.24	0.374	0.0374	0.00152	0.07421	0.00742100000000	00005							

연도	연번	논문 제목	수학/기대 과학실분야	게재정보							총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score							
				게재 학술지명	학술지분	ISSN	DOI	학술대발표분권	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주저자 수 (m)	기타저자 수 (n)	총저자 수 (o)	주저자		기타저자			보정 피인용수 (FWCI) (U×PP)	환산보정 피인용수 (FWCI) (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산보정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산보정 ES(Z) =(U×Y)				
																성명	연구자 등록번호	수 (A)		성명									연구자 등록번호	수 (B)	총저자 수	
						6316																										
2017	31	Effects of substrate preheating during direct energy deposition on microstructure, hardness, tensile strength, and notch toughness		METALS AND MATERIALS INTERNATIONAL	SCI(E)	1598-9623	10.1007/s12540-017-7049-2		23	6	1204	201711	3	1	4	심도식		1			0	1	0.2857	1.4637	0.4181790900000003	1.647	0.414	0.1182798	0.00306	0.09909	0.02831013000000002	
2017	32	Evaluation of Shear Strength of RC Beams with Multiple Interfaces Formed before Initial Setting Using 3D Printing Technology		Materials	SCI(E)	1996-1944	10.3390/ma10121349		10	12	1349	201711	2	3	5	이재하		1			0	1	0.4	0.4488	0.17952	2.972	0.227	0.0908	0.03094	0.33286	0.133144	
2017	33	Influence of neutralization in acidic distillery wastewater on direct		INTERNATIONAL JOURNAL OF	SCI(E)	0360-3199	10.1016/j.ijhyde.ne.2		42	45	27774	201711	2	4	6	송영채		1			0	1	0.4	1.0489	0.41956	4.084	0.453	0.1812000000000003	0.0857	0.96158	0.38463200000000003	

연도	연번	논문 제목	수학/거대 과학실분야	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score							
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대 발 표 구 분	권 호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자		기타저자				보정 피인 용수 (FWCI (U×PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)					
															성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수			
																															성명	연구 자 등록 번호	수 (A)
		interspecies electron transfer for methane production in an upflow anaerobic bioelectrochemical reactor		HYDROGEN ENERGY		017.05.28																											
2017	34	Design of Thermal Stress Control Layers in the Selective Deposition Technology of Hot Axle Forging Dies		International Journal of Precision Engineering and Manufacturing	SCI(E)	2234-7593	10.1007/s12541-017-0209-y	18	12	1805	201712	2	3	5	조종래		1			0	1	0.4	0	0	1.779	0.34	0.136	0.00491	0.27728	0.110912000000001			
2017	35	ENERGY EFFICIENT TRAJECTORY DESIGN FOR THE UNDERWATER VEHICLE WITH BOUNDED INPUTS		Journal of Marine Science and Techno	SCI(E)	1023-2796	10.6119/JMST-017-1226	25	6	705	201712	2	3	5	최형식		1			0	1	0.4	0	0	0.602	0.128	0.0512	0.00086	0.04694	0.018776			

연도	연번	논문 제목	수학/거대과학실분야 여부	게재정보							총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score																	
				게재 학술지 지명	학술 지분 구분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권 호	쪽 수	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자		기타저자			보정 피인 용수 (FWC I) (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI) (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)															
															성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명										연구 자 등록 번호	수 (B)	총 저자 수												
		USING THE GLOBAL OPTIMAL SLIDING-MODE CONTROL		logy-Taiwan			-11																																			
2017	36	EXPERIMENTAL STUDY OF DYNAMIC STABILITY OF UNDERWATER VEHICLE-MANIPULATOR SYSTEM USING ZERO MOMENT POINT		Journal of Marine Science and Technology-Taiwan	SCI(E)	1023-2796	10.6119/JMST-017-1226-18		25	6	767	201712	2	4	6	최형식		1			0	1	0.4	0.1848	0.07392	0.602	0.128	0.0512	0.00086	0.04694	0.018776											
2017	37	Performance and flow characteristics of single and a novel double oscillating water column devices		Journal of Mechanical Science and Technology	SCI(E)	1738-494X	10.1007/s12206-017-1131-z		31	12	5879	201712	2	3	5	이영호		1			0	1	0.4	0.2819	0.11276	1.221	0.234	0.0936000000000001	0.000865	0.45996	0.183984											
2017	38	Toxicity study of reclaimed water on human embryonic kidney cells		CHEMOSPHERE	SCI(E)	0045-6535	10.1016/j.chemosphere.2017.07.017		189		390	201712	2	3	5		채규정		0		1	1	0.0666	0.2156	0.01435896000000002	5.108	0.738	0.0491508	0.07889	1.83792	0.1224054720000001											

연도	연번	논문 제목	수학/거대과학실분야	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score									
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술회 발표분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자		기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)							
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명										연구 자 등록 번호	수 (B)	총 저자 수				
						8.13 4																													
2018	1	A design approach of integral-abutment steel girder bridges for maintenance		STEEL AND COMPOSITE STRUCTURES	SCI(E)	1229-9367	10.12989/scs.2018.01.26.227				201801	2	1	3	이재하		1			0	1	0.4	0.269	0.0000001	3.899	1.006	0.402400000003	0.00462	0.27063	0.108252					
2018	2	A facile method for preparation of efficient oxygen reduction catalyst for a microbial fuel cell cathode		KSCE Journal of Civil Engineering	SCI(E)	1226-7988	10.1007/s12205-017-0111-2				201801	2	1	3	송영채		1			0	1	0.4	0	0	1.428	0.369	0.1476	0.00423	0.24778	0.099112					
2018	3	Biochars derived from wasted marine macroalgae (Saccharina japonica and Sargassum fusiforme) and their potential for heavy metal		JOURNAL OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT	SCI(E)	0301-4797	10.1016/j.jenvman.2017.10.056				201801	3	3	6	채규정		1			0	1	0.2857	5.2813	1.50886741	4.865	0.703	0.2008471	0.03838	0.89415	0.255458655000003					

연도	연번	논문 제목	수학/기대 과학실분야 여부	게재정보							총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor		Eigenfactor Score										
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술회 대발표 구분	권 호	쪽 수	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자		보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)							
															성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명										연구 자 등록 번호	수 (B)	총 저 자 수				
		removal in aqueous solution																																
2018	4	Effects of process parameters on properties of porous foams formed by laser-assisted melting of steel powder (AISI P21)/foaming agent (ZrH2) mixture		OPTICS AND LASER TECHNOLOGY	SCI(E)	0030-3992	10.1016/j.optec.2017.08.008	98	326	201801	3	0	3	심도식	1		0	1	0.3333	1.4846	0.49489999996	3.319	0.434	0.14465219999998	0.01068	0.22993	0.0766356689999999							
2018	5	A Comparison study of the potential risks induced in arable land and forest soils by carcass-derived pollutants		ENVIRONMENTAL GEOCHEMISTRY AND HEALTH	SCI(E)	0269-4042	10.1007/s10653-017-9932-7	40	451	201802	2	6	8	유근제	0	1	1	0.0333	0.2258	0.007519140000005	3.252	0.785	0.0261405000000004	0.00331	0.13458	0.004481514000000001								
2018	6	Heavy metal removal from aqueous solutions		SCIENCE OF THE	SCI(E)	0048-9697	10.1016/j.sc	615	161	201802	2	2	4	채규정	1		0	1	0.4	13.4976	5.39904	5.589	0.808	0.32320000000004	0.13129	3.05869	1.223476							

연도	연번	논문 제목	수학/거대과실협약 분류	게재정보							총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score													
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권 호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자		기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)											
															성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명										연구 자 등록 번호	수 (B)	총 저자 수								
		using engineered magnetic biochars derived from waste marine macro-algal biomass		TOTAL ENVIRONMENT				itot env. 2017.09.171																														
2018	7	Periodic mesh generation and homogenization of inclusion-reinforced composites using an element-carving technique with local mesh refinement		COMPOSITE STRUCTURES	SCI(E)	0263-8223	10.1016/j.compstruc.2017.10.088		185	65	201802	1	0	1	손동우		1				0	1	1	1.6503	1.6503	4.829	0.815	0.815	0.0497	1.60519	1.60519							
2018	8	Study on down-cutting ladder trencher of an underwater construction robot for seabed application		APPLIED OCEAN RESEARCH	SCI(E)	0141-1187	10.1016/j.apor.2017.12.005		71	90	201802	3	2	5	최형식		1			0	1	0.2857	0.3801	0.10859457	2.436	0.74	0.211418	0.0048	0.34298	0.0979893860000001								
2018	9	A novel approach to developing a reusable marine		BIORESOURCES TECHNO	SCI(E)	0960-8524	10.1016/j.bi		259	381	201803	3	3	6	채규정		1			0	1	0.2857	3.214	0.9182398	6.669	1.228	0.3508396000000003	0.10642	2.20912	0.631145584								

연도	연번	논문 제목	수학/거대과학실분야	게재정보							총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score						
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권 호	쪽 수	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자		기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)				
															성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명										연구 자 등록 번호	수 (B)	총 저자 수	
		macro-algae adsorbent with chitosan and ferric oxide for simultaneous efficient heavy metal removal and easy magnetic separation		LOGY			orte ch.2 018. 03.0 77																								
2018	10	High-rate algal pond coupled with a matrix of Spirogyra sp. for treatment of rural streams with nutrient pollution		JOURNAL OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT	SCI(E)	0301 - 4797	10.1016/j.jenvman.2018.03.036		213	297	201803	3	0	3	채규정		1			0	1	0.3333	0.5868	0.19558044	4.865	0.703	0.2343099	0.03838	0.89415	0.298020195	
2018	11	Design Approach for Improving Current Concrete Median Barriers on Highways in South Korea		JOURNAL OF PERFORMANCE OF CONSTRUCTED FACILITIES	SCI(E)	0887 - 3828	10.1061/(ASCE)CF.1943-5509.0001168		32	3802	201804	2	4	6	이재하		1			0	1	0.4	0.5645	0.2258	1.542	0.398	0.1592	0.00402	0.23548	0.094192	

연도	연번	논문 제목	수학/거대 과학실분야	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score					
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권 호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자		기타저자				보정 피인 용수 (FWC I) (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)			
															성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수	
2018	12	Dowel Behavior of Rebars in Small Concrete Block for Sliding Slab Track on Railway Bridges		Advances in Materials Science and Engineering	SCI(E)	1687-8434	10.1155/2018/3182419		2018			201804	2	2	4			0	이재하		1	1	0.1	0.5971	0.05971	1.399	0.107	0.0107000000000001	0.00751	0.08079	0.0080790000000001
2018	13	Repairing casting part using laser assisted additive metal-layer deposition and its mechanical properties		OPTICS AND LASER TECHNOLOGY	SCI(E)	0030-3992	10.1016/j.optlastec.2018.04.007		106		87	201804	3	1	4	심도식		1		0	1	0.2857	1.7321	0.49486097	3.319	0.434	0.1239938	0.01068	0.22993	0.065691001	
2018	14	Structural Integrity Analysis and Evaluation of Cooled Cooling Air Heat Exchanger for Aero Engine		International Journal of Precision Engineering and	SCI(E)	2234-7593	10.1007/s12541-018-0064-5		19	4	529	201804	2	1	3	조종래		1		0	1	0.4	0.4935	0.1974000000000002	1.779	0.34	0.136	0.00491	0.27728	0.1109120000000001	

연도	연번	논문 제목	수학/거대 과학실분야	게재정보							총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대 발 표 구 분	권 호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자		기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
															성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명										연구 자 등록 번호	수 (B)
2018	18	Effect of track spacing on porosity of metallic foam fabricated by laser melting deposition of Ti6Al4V/TiH2 powder mixture		VACUUM	SCI(E)	0042 - 207X	10.1016/j.vacuum.2018.04.058		154	200	201805	2	0	2	심도식		1		0	1	0.5	1.4805	0.74025	2.515	0.219	0.1095	0.0084	0.09037	0.045185
2018	19	Fabrication of porous metals layered by laser-assisted melting of sprayed Ti6Al4V powder and foaming agent mixture		MATERIALS LETTERS	SCI(E)	0167 - 577X	10.1016/j.mater.2018.02.125		219	243	201805	1	1	2	심도식		1		0	1	0.5	0.6627	0.33135	3.019	0.263	0.1315	0.04907	0.52791	0.263955
2018	20	Fe/Fe2O3 nanoparticles as anode catalyst for exclusive power generation and degradation of organic compounds using microbial fuel		CHEMICAL ENGINEERING JOURNAL	SCI(E)	1385 - 8947	10.1016/j.cej.2018.05.138		349	800	201805	2	6	8	채규정		1		0	1	0.4	1.7084	0.68336	8.355	1.1	0.440000000005	0.12186	2.72773	1.09109200000001

연도	연번	논문 제목	수학/기대 과학실분야	게재정보							총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score						
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대 발표 구분	권 호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (o)	주저자		기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)				
															성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명										연구 자 등록 번호	수 (B)	총 저자 수	
		cell																													
2018	21	Modeling methane production in anaerobic forward osmosis bioreactor using a modified anaerobic digestion model No. 1		BIORESOUR CE TECHNO LOGY	SCI(E)	0960 - 8524	10.1016/j.biortech.2018.04.125	264	211	201805	2	3	5	송영 채		1			0	1	0.4	0.9642	0.38568	6.669	1.228	0.4912	0.10642	2.20912	0.883648		
2018	22	Non-selective rapid electro-oxidation of persistent, refractory VOCs in industrial wastewater using a highly catalytic and dimensionally stable IrPd/Ti composite electrode		CHEMOSPHERE	SCI(E)	0045 - 6535	10.1016/j.chemosphere.2018.05.060	206	483	201805	2	6	8	채규 정		1			0	1	0.4	0.3538	0.14152	5.108	0.738	0.2952	0.07889	1.83792	0.735168		

연도	연번	논문 제목	수학/거대 과학실분야	게재정보							총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권 호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자		보정 피인 용수 (FWC I) (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
															성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명										연구 자 등록 번호	수 (B)
2018	23	A study on micro-Structure and wear behavior of AISI M4 and CPM15V deposited by laser melting		Korean Journal of Metals and Materials	SCI(E)	1738-8228	10.3365/KJMM.2018.06.06.430	56	6	430	201806	3	1	4	심도식		1		0	1	0.2857	0.2581	0.073729	0.99	0.249	0.0711393	0.0007	0.02267	0.006476819
2018	24	An analysis of carbon fiber hull structure of a new underwater glider		INTERNATIONAL JOURNAL OF MODERN PHYSICS B	SCI(E)	0217-9792	10.1142/S0217979218400659	32	19	1840065	201807	2	6	8		0	최형식		1	1	0.0333	1.1969	0.03980000001	0.863	0.326	0.0108558000002	0.00425	0.12275	0.004087575
2018	25	Dynamics modeling and structural analysis of underwater construction robot		INTERNATIONAL JOURNAL OF MODERN PHYSICS B	SCI(E)	0217-9792	10.1142/S0217979218400386	32	19	1840038	201807	2	3	5	심도식, 최형식		0		2	2	0.1333	0	0	0.863	0.326	0.0434558	0.00425	0.12275	0.016362575
2018	26	Electroactive microorganisms in bulk solution		BIORESOURCE TECHNOLOGY	SCI(E)	0960-8524	10.1016/j.bi	259		119	201807	2	1	3	송영채		1		0	1	0.4	2.5712	1.02848	6.669	1.228	0.4912	0.10642	2.20912	0.883648

연도	연번	논문 제목	수학/거대 과학실분야	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score			
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권 호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWC I) (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)	
															성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)
		contribute significantly to methane production in bioelectrochemical anaerobic reactor		LOGY			orte ch.2 018. 03.0 39																						
2018	27	Influence of conductive material on the bioelectrochemical removal of organic matter and nitrogen from low strength wastewater		BIOR OURCE TECHNO LOGY	SCI(E)	0960 - 8524	10.1 016/ j.bi orte ch.2 018. 03.0 49	259	407	2018 07	2	1	3	송영 채		1			0	1	0.4	0.64 28	0.2571 2	6.66 9	1.22 8	0.4912	0.10 642	2.20 912	0.883648
2018	28	Additive manufacturing of porous metals using laser melting of Ti6Al4V powder with a foaming agent		Material s Resear ch Expres s	SCI(E)	2053 - 1591	10.1 088/ 2053 - 1591 /aad 117	5	8	865 18	2018 08	1	4	5	심도 식		1		0	1	0.5	0.45 84	0.2292	1.44 9	0.11 1	0.0555	0.00 791	0.08 51	0.04255

연도	연번	논문 제목	수학/거대과학실분야	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score					
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대 발 표 분 류	권 호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자		기타저자				보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)			
															성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저 자 수	
2018	29	Classification and Regression Tree Approach for Prediction of Potential Hazards of Urban Airborne Bacteria during Asian Dust Events		Scientific Reports	SCI(E)	2045-2322	10.1038/s41598-018-29796-7		8	1	11823	201808	2	3	5	유근제		1			0	1	0.4	1.3042	0.52168	4.011	0.299	0.1196	1.06137	1.82974	0.731896
2018	30	Maximization of CO2 storage for various solvent types in indirect carbonation using paper sludge ash		ENVIRONMENTAL SCIENCE AND POLLUTION RESEARCH	SCI(E)	0944-1344	10.1007/s11356-018-2970-6		25	30	30101	201808	1	1	2	김명진		1			0	1	0.5	0.3471	0.17355	2.914	0.421	0.2105	0.06206	1.44582	0.72291
2018	31	Polarized electrode enhances biological direct interspecies electron transfer for methane production in upflow anaerobic		CHEMOSPHERE	SCI(E)	0045-6535	10.1016/j.chemosphere.2018.03.163		204	186		201808	2	4	6	송영채		1			0	1	0.4	1.7694	0.70776000001	5.108	0.738	0.2952	0.07889	1.83792	0.735168

연도	연번	논문 제목	수학/기대 과학실분야	게재정보							총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score									
				게재 학술지명	학술지분	ISSN	DOI	학술대발표분권	권호	쪽	연월 (YY MM)	주저자 수 (m)	기타저자 수 (n)	총저자 수 (O)	주저자		기타저자			보정 피인용수 (FWCI) (PP)	환산보정 피인용수 (FWCI) (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산보정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산보정 ES(Z) =(U×Y)							
															성명	연구자 등록번호	수 (A)	성명										연구자 등록번호	수 (B)	총저자 수				
		bioelectrochemical reactor																																
2018	32	Bioelectrochemical Enhancement of Biogenic Methane Conversion of Coal		Energies	SCI(E)	1996-1073	10.3390/en11102577		11	10	2577	201809	2	1	3	송영채		1			0	1	0.4	0.476	0.1904	2.707	0.209	0.0836000000000001	0.02441	0.27389	0.10955600000000001			
2018	33	Calcium Extraction from Paper Sludge Ash using Various Solvents to Store Carbon Dioxide		KSCE Journal of Civil Engineering	SCI(E)	1226-7988	10.1007/s12205-017-0819-z		22	12	4799	201810	2	0	2	김명진		1			0	1	0.5	0.5615	0.28075	1.428	0.369	0.1845	0.00423	0.24778	0.12389			
2018	34	Transition metal nanoparticles doped carbon paper as a cost-effective anode in a microbial fuel cell powered by pure and mixed biocatalyst cultures		INTERNATIONAL JOURNAL OF HYDROGEN ENERGY	SCI(E)	0360-3199	10.1016/j.ijhydene.2018.09.199		43	46	21560	201811	2	5	7	채규정		1			0	1	0.4	0.5724	0.22896000000000002	4.084	0.453	0.18120000000000003	0.0857	0.96158	0.384632000000000003			

연도	연번	논문 제목	수학/거대과학실분야	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술회 발표분 구분	권 호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자		기타저자				보정 피인 용수 (FWC I) (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI) (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
															성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수
2018	35	Numerical prediction of packing behavior and thermal conductivity of pebble beds according to pebble size distributions and friction coefficients		FUSION ENGINEERING AND DESIGN	SCI(E)	0920-3796	10.1016/j.fuengdes.2018.09.012		137	182	201812	1	4	5	손동우		1		0	1	0.5	1.2599	0.62995	1.457	0.637	0.3185	0.01389	0.69271	0.346355	
2018	36	Numerical simulations of crack path control using soundless chemical demolition agents and estimation of required pressure for plain concrete demolition		MATERIALS AND STRUCTURES	SCI(E)	1359-5997	10.1617/s11527-018-1292-y		51	6	201812	3	2	5	이재하, 손동우		2		0	2	0.5714	0.4398	0.25130172	2.548	0.658	0.3759812	0.01123	0.65782	0.375878348	
2018	37	Performance improvement of an oscillating water		Journal of Mechan	SCI(E)	1738-494X	10.1007/s122		32	12	5729	201812	2	1	3	이영호		1		0	1	0.4	0	0	1.221	0.234	0.0936000000000001	0.00865	0.45996	0.183984

연도	연번	논문 제목	수학/거대과학실분야	게재정보							총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor		Eigenfactor Score					
				게재 학술 지명	학술지 구분	ISSN	DOI	학술대별구분	권호	쪽	연월 (YY MM)	주저자 수 (m)	기타저자 수 (n)	총저자 수 (O)	주저자		기타저자												
															성명	연구자 등록 번호	수 (A)	성명		연구자 등록 번호	수 (B)	총저자 수	보정 피인용수 (FWCI) (U×PP)	환산보정 피인용수 (FWCI) (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산보정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)
		column wave energy converter by geometry modification		ical Science and Technology			06-018-1120-x																						
2019	1	Bending strength of tool steel preheated to various temperatures and layered by direct energy deposition		MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING A-STRUCTURAL MATERIALS PROPERTIES MICROSTRUCTURE AND PROCESSING	SCI(E)	0921-5093	10.1016/j.msae.2019.01.018	744	548	201901	2	1	3	심도식		1		0	1	0.4	0.7762	0.31048000003	4.081	1.025	0.41	0.06582	2.13148	0.852592	
2019	2	Direct interspecies electron transfer		INTERNATIONAL	SCI(E)	0360-3199	10.1016/j.ij	44	4	2180	201901	2	1	3	송영채		1		0	1	0.4	2.6199	1.04796	4.084	0.453	0.181200000003	0.0857	0.96158	0.3846320000003

연도	연번	논문 제목	수학/기대 과실분야 여부	게재정보							총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score									
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대발표 구분	권 호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자		기타저자			보정 피인 용수 (FWC I) (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)							
															성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명										연구 자 등록 번호	수 (B)	총 저자 수				
		in bulk solution significantly contributes to bioelectrochemical nitrogen removal		JOURNAL OF HYDROGEN ENERGY		hydene.2018.08.188																												
2019	3	Frictional bond-slip model for the concrete-FRP interface under the FRP U-wrap region		CONSTRUCTION AND BUILDING MATERIALS	SCI(E)	10.1016/j.conbuidmat.2019.01.018	0950-0618	194	226	201901	1	1	2	이재하		1		0	1	0.5	0.7834	0.3917	4.046	1.044	0.522	0.0637	3.73136	1.86568						
2019	4	Influence of the temperature and hydraulic retention time in bioelectrochemical anaerobic digestion of sewage sludge		INTERNATIONAL JOURNAL OF HYDROGEN ENERGY	SCI(E)	10.1016/j.ijhydene.2019.09.055	0360-3199	44	4	201901	2	3	5	송영채		1		0	1	0.4	3.2749	1.3099600000000002	4.084	0.453	0.1812000000000003	0.0857	0.96158	0.3846320000000003						
2019	5	Transition metal/carbon nanoparticle		INTERNATIONAL	SCI(E)	10.1016/j.ij	0360-3199	44	4	201901	2	4	6	채규정		1		0	1	0.4	3.2749	1.3099600000000002	4.084	0.453	0.1812000000000003	0.0857	0.96158	0.3846320000000003						

연도	연번	논문 제목	수학/거대과학실분야	게재정보							총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor		Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권 호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자		기타저자			총 저자 수	보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)
															성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명										
		composite catalysts as platinum substitutes for bioelectrochemical hydrogen production using microbial electrolysis cells		JOURNAL OF HYDROGEN ENERGY		hydene.2018.07.020																						
2019	6	Construction of polyhedral finite element meshes based upon marching cube algorithm		ADVANCES IN ENGINEERING SOFTWARE	SCIE	10.1016/j.advengsoft.2018.11.014	0965-9978		128	98	201902	2	1	3	손동우	1		0	1	0.4	0	0	4.194	1.015	0.4059999999999999	0.00681	0.61483	0.245932
2019	7	Critical review of bioelectrochemical systems integrated with membrane-based technologies for desalination.		DESALINATION	SCIE	10.1016/j.desal.2018.11.007	0011-9164		452	40	201902	2	3	5		0	채규정	1	1	0.0666	2.9455	0.196170300000002	6.035	1.457	0.0970362000000001	0.02781	1.13069	0.075303954

연도	연번	논문 제목	수학/거대과학분야	게재정보							총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술지명	학술지분	ISSN	DOI	학술지발표분	권호	쪽	연월 (YY MM)	주저자 수 (m)	기타저자 수 (n)	총저자 수 (o)	주저자		기타저자			보정 피인용수 (FWCI) (PP)	환산보정 피인용수 (FWCI) (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
															성명	연구자 등록 번호	수 (A)	성명										연구자 등록 번호	수 (B)
		energy self-sufficiency, and high-efficiency water and wastewater treatment																											
2019	8	Enhanced anaerobic digestion of glycerol by promoting DIET reaction		BIOCHEMICAL ENGINEERING JOURNAL	SCI(E)	1369-703X	10.1016/j.bej.2018.11.006	142	18	201902	2	2	4			0	송영채		1	1	0.1	2.4272	200000000002	3.371	0.443	0.044300000006	0.00968	0.21668	0.02166800000003
2019	9	Enhanced hydrogen fermentation by zero valent iron addition		INTERNATIONAL JOURNAL OF HYDROGEN ENERGY	SCI(E)	0360-3199	10.1016/j.ijhydene.2018.06.015	44	6	201902	2	4	6			0	송영채		1	1	0.05	3.9299	0.196495	4.084	0.453	0.022650000003	0.0857	0.96158	0.048079000000004
2019	10	Compressive behavior of porous materials fabricated by laser melting		Materials Research Express	SCI(E)	2053-1591	10.1088/2053-1591	6	6	201903	2	0	2	심도식		1			0	1	0.5	0	0	1.449	0.111	0.0555	0.00791	0.0851	0.04255

연도	연번	논문 제목	수학/과학실분야	게재정보							총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score									
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권 호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자		보정 피인 용수 (FWCI (U×PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)							
															성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명										연구 자 등록 번호	수 (B)	총 저 자 수				
		deposition using AlSi12 powder and foaming agent		s		/aaf c5a																												
2019	11	Design and control of navigation system for hybrid underwater glider		JOURN AL OF INTELL IGENT & FUZZY SYSTEM S	SCI(E)	1064 - 1246	10.3 233/ JIFS - 1698 81		36	2	105 7	2019 03	2	6	8	최형 식		1			0	1	0.4	0	0	1.63 7	0.23 7	0.0948	0.00 745	0.30 707	0.122828			
2019	12	Direct Urea Fuel Cells: Challenges and Opportunities		JOURN AL OF POWER SOURCE S	SCI(E)	0378 - 7753	10.1 016/ j.jp owso ur.2 018. 12.0 24		417		159	2019 03	3	4	7	채규 정		1			0	1	0.28 57	4.58 87	1.3109 915900 000002	7.46 7	0.82 8	0.23655 96	0.13 451	1.50 925	0.431192 725			
2019	13	Electroactive microorganisms enriched from activated sludge remove nitrogen in bioelectrochemica		JOURN AL OF ENVIRO NMENTA L MANAGE MENT	SCI(E)	0301 - 4797	10.1 016/ j.je nvma n.20 18.1 2.03		233		249	2019 03	2	1	3	송영 채		1			0	1	0.4	1.97 71	0.7908 400000 000001	4.86 5	0.70 3	0.2812	0.03 838	0.89 415	0.357660 00000000 003			

연도	연번	논문 제목	수학/거대과학실분야	게재정보							총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score						
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술회 대표분 구분	권 호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (o)	주저자			기타저자		보정 피인 용수 (FWC I) (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)				
															성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명										연구 자 등록 번호	수 (B)	총 저자 수	
		l reactor				7																									
2019	14	Mechanical Properties of Tool Steels with High Wear Resistance via Directed Energy Deposition		Metals	SCI(E)	2075 - 4701	10.3390/met9030282		9	3	1	201903	2	2	4	심도식		1			0	1	0.4	0	0	2.259	0.568	0.227199999999998	0.00521	0.16872	0.067488
2019	15	Metal embedding and ultrasonic nanocrystal surface modification technology for super wear-resistant mechanical parts		INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED MANUFACTURING TECHNOLOGY	SCI(E)	0268 - 3768	10.1007/s00170-018-2920-y		101	1-4	951	201903	3	1	4	심도식		1			0	1	0.2857	0.8074	0.23067418	2.496	0.455	0.12999035	0.03378	1.90764	0.545012748
2019	16	Assessment of benzene, toluene, ethyl-benzene, and xylene (BTEX)		CHEMOSPHERE	SCI(E)	0045 - 6535	10.1016/j.chemos		220		651	201904	2	3	5		0	채규정		1	1	0.0666	2.4574	0.16366284	5.108	0.738	0.0491508	0.07889	1.83792	0.1224054720000001	

연도	연번	논문 제목	수학/기 대과 학실 분야 여부	게재정보							총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score											
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권 호	쪽 수	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자		기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)									
															성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명										연구 자 등록 번호	수 (B)	총 저자 수						
		toxicity in soil using sulfur- oxidizing bacterial (SOB) bioassay				pher e.20 18.1 2.10 2																														
2019	17	Characterization of mechanical behavior in repaired FC300 using directly deposited AISI- P21 and AISI-H13 metal powders		PROCEEDINGS OF THE INSTITUTION OF MECHANICAL ENGINEERS PART B- JOURNAL OF ENGINEERING MANUFACTURE	SCI(E)	0954 - 4054		234	157	2019 04	2	2	4	심도 식		1			0	1	0.4		0	1.75 2	0.33 5	0.134	0.00 381	0.21 516	0.086064							
2019	18	Design and Optimization of a Ducted Marine		JOURNAL OF OFFSHORE	SCI(E)	0892 - 7219	10.1 115/ 1.40	141	2	219 01	2019 04	2	1	3	이영 호		1			0	1	0.4	1.09 33	0.4373 2	1.13 3	0.34 4	0.1376	0.00 165	0.11 79	0.047160 00000000 001						

연도	연번	논문 제목	수학/거대과학분야	게재정보							총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score																
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술회 대표 구분	권 호	쪽 수	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자		기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)														
															성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명										연구 자 등록 번호	수 (B)	총 저자 수											
		Current Savonius Turbine for Gun-Barrel Passage, Fiji		RE MECHANICS AND ARCTIC ENGINEERING-TRANSACTIONS OF THE ASME		41459																																			
2019	19	Influence of geometric variables on the structural characteristics of brazed cross-corrugated sinusoidal plate with secondary corrugation		Journal of Mechanical Science and Technology	SCIE	1738-494X	10.1007/s12206-019-0337-7		33	4	1851	201904	3	2	5	조종래		1			0	1	0.2857	0	0	1.221	0.234	0.0668538	0.00865	0.45996	0.131410572										
2019	20	Rapid detection of heavy metal-induced toxicity in water using a fed-batch sulfur-		JOURNAL OF MICROBIOLOGICAL	SCIE	0167-7012	10.1016/j.jmimet.2019		161		35	201904	2	8	10	송영채, 채규정		0		2	2	0.05	2.0101	0.100505000000000001	1.803	0.253	0.012650000000000001	0.00835	0.17753	0.0088765											

연도	연번	논문 제목	수학/거대 과학실분야	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score						
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대발표 구분	권 호	쪽 쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자		기타저자				보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)				
															성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저 자 수		
		oxidizing bacteria (SOB) bioreactor		METHODS		.04. 007																										
2019	21	Analytical design of an underwater construction robot on the slope with an up- cutting mode operation of a cutter bar		APPLIED OCEAN RESEARCH	SCI(E)	0141 - 1187	10.1 016/ j.ap or.2 019. 02.0 19	86	289	2019 05	2	2	4	최형 식		1			0	1	0.4	0	0	2.43 6	0.74	0.296	0.00 48	0.34 298	0.137192			
2019	22	Biofouling of membranes in microbial electrochemical technologies: Causes, characterization methods and mitigation strategies		BIORES OURCE TECHNO LOGY	SCI(E)	0960 - 8524	10.1 016/ j.bi orte ch.2 019. 02.0 01	279	327	2019 05	2	9	11		0	채규 정		1	1	0.02 22	2.76 14	0.0613 0308	6.66 9	1.22 8	0.02726 16	0.10 642	2.20 912	0.049042 464				
2019	23	Design and control of hybrid underwater glider		Advanc es in Mechan ical Engine	SCI(E)	1687 - 8132	10.1 177/ 1687 8140 1984	11	5	1	2019 05	2	4	6	최형 식		1		0	1	0.4	0	0	1.02 4	0.19 6	0.07840 0000000 00001	0.00 782	0.41 582	0.166328 00000000 003			

연도	연번	논문 제목	수학/거대 과학실분야	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score			
				게재 학술지명	학술지 구분	ISSN	DOI	학술회 발표 권 호 쪽	연월 (YY MM)	주저자 수 (㉟)	기타저자 수 (㉠)	총저자 수 (㉡)	주저자			기타저자		환산 편수 (U)	보정 피인용수 (FWCI) (U×PP)		환산보정 피인용수 (FWCI) (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산보정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산보정 ES(Z) =(U×Y)		
													성명	연구자 등록번호	수 (A)	성명	연구자 등록번호											수 (B)	총저자 수
				ering		8556																							
2019	24	Evaluation of Concrete Barriers with Novel Shock Absorbers Subjected to Impact Loading		Archives of Civil and Mechanical Engineering	SCI(E)	1644-9665	10.1016/j.acme.2019.01.004	193657	201905	2	3	5	이재하		1			0	1	0.4	0.9092	0.36368	2.846	0.735	0.294	0.00268	0.15699	0.062796	
2019	25	Navigation and Control of Underwater Tracked Vehicle Using Ultrashort Baseline and Ring Laser Gyro Sensors		SENSOR AND MATERIALS	SCI(E)	0914-4935	10.18494/SAM.2019.22.78	3151575	201905	2	3	5	최형식		1			0	1	0.4	0	0	0.468	0.102	0.0408	0.00064	0.01665	0.006660000000001	
2019	26	A DEM-CFD study of the effects of size distributions and packing fractions of pebbles on purge gas flow		FUSION ENGINEERING AND DESIGN	SCI(E)	0920-3796	10.1016/j.fusionengdes.2019.03.	14324	201906	3	5	8	손동우		1			0	1	0.2857	0	0	1.457	0.637	0.1819909	0.01389	0.69271	0.197907247	

연도	연번	논문 제목	수학/기대과학실분야	게재정보							총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score												
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술회 대발표 구분	권 호	쪽 수	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자		보정 피인 용수 (FWCI (U×PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)										
															성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명										연구 자 등록 번호	수 (B)	총 저자 수							
		through pebble beds				068																															
2019	27	Effects of beneficial microorganisms on nutrient removal and excess sludge production in an anaerobic-anoxic/oxic (A2O) process for municipal wastewater treatment		BIORES OURCE TECHNO LOGY	SCI(E)	0960 - 8524	10.1 016/ j.bi orte ch.2 019. 02.0 47	281	90	2019 06	2	4	6			0	채규 정		1	1	0.05	2.28 67	0.1143 350000 000000 2	6.66 9	1.22 8	0.0614	0.10 642	2.20 912	0.110456								
2019	28	Efficient generator of random fiber distribution with diverse volume fractions by random fiber removal		COMPOS ITES PART B- ENGINE ERING	SCI(E)	1359 - 8368	10.1 016/ j.co mpos ites b.20 18.1 2.04 2	167	302	2019 06	2	2	4			0	손동 우		1	1	0.1	2.14 37	0.2143 7	6.86 4	1.45 5	0.14550 0000000 00002	0.04 575	2.49 703	0.249703								
2019	29	Electrophoretically fabricated		INTERN ATIONA	SCI(E)	0360 -	10.1 016/	45	10	596 0	2019 06	3	6	9			채규 정		1		0	1	0.28 57	0	0	4.08 4	0.45 3	0.12942 21	0.08 57	0.96 158	0.274723 406						

연도	연번	논문 제목	수학/거대 과학실분야	게재정보							총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score					
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술회 발표권	호	쪽	연월 (YY MM)	주저자 수 (m)	기타저자 수 (n)	총저자 수 (o)	주저자			기타저자		보정 피인용수 (FWCI) (U×PP)	환산보정 피인용수 (FWCI) (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산보정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산보정 ES(Z) = (U×Y)			
															성명	연구자 등록번호	수 (A)	성명										연구자 등록번호	수 (B)	총저자 수
		nickel/nickel oxides as cost effective nanocatalysts for the oxygen reduction reaction in air-cathode microbial fuel cell		L JOURNAL OF HYDROGEN ENERGY		3199	j.ijhydone.2019.05.091																							
2019	30	Evaluation of foam-glass media in a high-rate filtration process for the removal of particulate matter containing phosphorus in municipal wastewater		JOURNAL OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT	SCI(E)	0301-4797	10.1016/j.jenvman.2019.03.064		239	159	201906	3	3	6		0	채규정	1	1	0.0476	0	0	4.865	0.703	0.0334628	0.03838	0.89415	0.04256154		
2019	31	Determination of optimal conditions for magnesium recovery process from seawater		Desalination and Water Treatment	SCI(E)	1944-3994	10.5004/dwt.2019.23791		157	324	201907	2	0	2	김명진	1		0	1	0.542	0.9771	1.234	0.298	0.149	0.01733	0.7046	0.3523			

연도	연번	논문 제목	수학/기대 과학실분야	게재정보							총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score									
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술회 대발표 구분	권 호	쪽 수	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자		기타저자			보정 피인 용수 (FWC I) (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI) (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)							
															성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명										연구 자 등록 번호	수 (B)	총 저자 수				
		desalination brine using paper sludge ash, sulfuric acid, and ethanol																																
2019	32	Investigation into HighTemperature Interfacial Strength of HeatResisting Alloy Deposited by Laser Melting Process		METALS AND MATERI ALS INTERN ATIONA L	SCI(E)	1598 - 9623	10.1 007/ s125 40- 019- 0033 5-x	26	384	2019 07	2	3	5	심도 식		1			0	1	0.4	0	0	1.64 7	0.41 4	0.1656	0.00 306	0.09 909	0.039636 00000000 0005					
2019	33	Methanogenesis stimulation and inhibition for the production of different target electrobiofuels in microbial electrolysis cells through an on-demand control strategy using the coenzyme M		ENVIRO NMENT INTERN ATIONA L	SCI(E)	0160 - 4120	10.1 016/ j.en vint .201 9.10 5006	131	105 006	2019 07	3	4	7	채규 정		1			0	1	0.28 57	2.66 56	0.7615 6192	7.94 3	1.14 8	0.32798 36	0.03 144	0.73 246	0.209263 82200000 001					

연도	연번	논문 제목	수학/거대과학실분야여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score										
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대발표 구분	권 호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자		기타저자		연구 자 등록 번호	연구 자 등록 번호		총 저 자 수	보정 피인 용수 (FWC I) (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI) (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)							
															성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명													연구 자 등록 번호	수 (B)					
		and 2-bromoethanesulfonate																																			
2019	34	Combined use of polymeric ferric sulfate and chitosan as a conditioning aid for enhanced digested sludge dewatering		ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY	SCI(E)	0959-3330	10.1080/09593330.2018.1498988		40	20	2695	201908	3	4	7	채규정			1			0	1	0.2857	2.6919	0.76907583	1.918	0.277	0.0791389000000001	0.00686	0.15982	0.0456605739999999995					
2019	35	Effect of in-situ post heating on repairing STS316L built by laser powder bed fusion using direct energy deposition		Korean Journal of Metals and Materials	SCI(E)	1738-8228	10.3365/KJMM.2019.57.8.543		57	8	543	201908	2	1	3	심도식			1			0	1	0.4	0	0	0.992	0.249	0.0996000000000001	0.0007	0.02267	0.009068					
2019	36	Topographic Information Extraction of Tidal Flats Using Remote Multi-sensory Data		JOURNAL OF COASTAL RESEARCH	SCI(E)	0749-0208			91	SI	371	201908	2	1	3	오재홍			1			0	1	0.4	0	1.053	0.218	0.0872	0.0074	0.30151	0.120604						

연도	연번	논문 제목	수학/거대과학실분야	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score					
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대 발 표 분 류	권 호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자		기타저자				보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)			
															성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저 자 수	
2019	37	Nickel nanorods over nickel foam as standalone anode for direct alkaline methanol and ethanol fuel cell		INTERNATIONAL JOURNAL OF HYDROGEN ENERGY	SCI(E)	0360-3199	10.1016/j.ijhydene.2019.08.071		45	10	5948	201909	4	4	8	채규정		1			0	1	0.2222	0.6549	0.1455187800000001	4.084	0.453	0.1006566000000001	0.0857	0.96158	0.213663076
2019	38	Numerical investigation of mechanical and thermal characteristics of binary-sized pebble beds using discrete element method		FUSION ENGINEERING AND DESIGN	SCI(E)	0920-3796	10.1016/j.fuengdes.2019.03.173		146		2285	201909	2	4	6	손동우		1		0	1	0.4	0	0	1.457	0.637	0.2548	0.01389	0.69271	0.2770840000000005	
2019	39	Repairing additive-manufactured 316L stainless steel using direct energy deposition		OPTICS AND LASER TECHNOLOGY	SCI(E)	0030-3992	10.1016/j.optlastec.2019.04.012		117		6	201909	2	3	5	심도식		1		0	1	0.4	0	0	3.319	0.434	0.1736	0.01068	0.22993	0.091972	

연도	연번	논문 제목	수학/거대과학실분야	게재정보							총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score						
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권 호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (o)	주저자		기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)				
															성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명										연구 자 등록 번호	수 (B)	총 저자 수	
2019	40	Ultrasonic nanocrystal surface modification of high-speed tool steel (AISI M4) layered via direct energy deposition		JOURNAL OF MATERIALS PROCESSING TECHNOLOGY	SCI(E)	0924-0136				277	116420	201909	2	5	7	심도식		1			0	1	0.4	0	4.178	0.921	0.368400000000006	0.02113	1.27451	0.509804	
2019	41	Bacillus-Dominant Airborne Bacterial Communities Identified During Asian Dust Events		MICROBIAL ECOLOGY	SCI(E)	0095-3628	10.1007/s00248-019-01348-0			78	677	201910	2	6	8	유근제		1			0	1	0.4	0	3.611	0.903	0.3612	0.01128	0.84534	0.338136	
2019	42	Contribution of Yeast Extract, Activated Carbon, and an Electrostatic Field to Interspecies Electron Transfer for the Bioelectrochemica		Energies	SCI(E)	1996-1073	10.3390/en1214051			1221	4051	201910	2	3	5		송영채		0			1	1	0.0666	0	2.707	0.209	0.0139194	0.02441	0.27389	0.018241074000000003

연도	연번	논문 제목	수학/거대 과학실분야	게재정보							총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score												
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술회 발표분 구분	권 호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자		기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)										
															성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명										연구 자 등록 번호	수 (B)	총 저자 수							
		1 Conversion of Coal to Methane																																			
2019	43	Experimental and Numerical Investigation of Deformable Concrete Median Barrier		Materials	SCI(E)	1996 - 1944	10.3390/ma12193176		12	19	3176	201910	2	3	5	이재하		1			0	1	0.4	0	0	2.972	0.227	0.0908	0.03094	0.33286	0.133144						
2019	44	Robust Adaptive Heading Control for a Ray-Type Hybrid Underwater Glider with Propellers		Journal of Marine Science and Engineering	SCI(E)	9999 - 0033	10.3390/jmse7100363		7	10	363	201910	2	1	3	최형식		1			0	1	0.4	0	0	1.732	0.388	0.1552	0.00131	0.07846	0.031384						
2019	45	The capacity of wastewater treatment plants drives bacterial community structure and its assembly		Scientific Reports	SCI(E)	2045 - 2322	10.1038/s41598-019-50952-0		9	1	14809	201910	4	4	8	유근제		1			0	1	0.2222	0	0	4.011	0.299	0.0664378	1.06137	1.82974	0.406568228						
2019	46	Green and facile synthesis of ironoxide		CHEMICAL ENGINE	SCI(E)	1385 - 8947			385		123393	201911	2	7	9	송영채		0			1	1	0.0285	0	0	8.355	1.1	0.03135	0.12186	2.72773	0.0777403050000001						

연도	연번	논문 제목	수학/거대과학분야	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score					
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술회 발표권	호	쪽	연월 (YY MM)	주저자 수 (㉔)	기타저자 수 (㉓)	총저자 수 (㉑)	주저자		기타저자				보정 피인용수 (FWCI) (U×PP)	환산보정피인용수 (FWCI) (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산보정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산보정 ES(Z) = (U×Y)			
															성명	연구자 등록번호	수 (A)	성명	연구자 등록번호										수 (B)	총저자 수	
		nanoparticle-embedded N-doped biocarbon as an efficient oxygen reduction electrocatalyst for microbial fuel cells		ERING JOURNAL																											
2019	47	Nitrite and nitrate as electron acceptors for bioelectrochemical ammonium oxidation under electrostatic field		JOURNAL OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT	SCI(E)	0301-4797	10.1016/j.jenvman.2019.109517	250	109517	201911	2	2	4	송영채		1	채규정	1	2	0.5	0	0	4.865	0.703	0.3515	0.03838	0.89415	0.447075			
2019	48	Nonprecious anodic catalysts for low-molecular-hydrocarbon fuel cells: Theoretical consideration and current progress		PROGRESS IN ENERGY AND COMBUSTION SCIENCE	SCI(E)	0360-1285		77	100805	201911	3	3	6	채규정		1		0	1	0.2857	0	26.467	5.062	1.4462134000002	0.00838	0.4456	0.12730792				

연도	연번	논문 제목	수학/거대 과학실분야	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score					
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권 호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자		기타저자				보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)			
															성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수	
2019	49	Synthesis of magnesium sulfate from seawater using alkaline industrial wastes, sulfuric acid, and organic solvents		SEPARATION SCIENCE AND TECHNOLOGY	SCI(E)	0149-6395	10.1080/0149639520181553982		54	16	2749	201911	2	0	2	김명진		1			0	1	0.5	0	0	1.354	0.178	0.089	0.00483	0.10812	0.05406
2019	50	Application of ultrasonic nanocrystal surface modification for improving surface profile of DEDed AISI 316L		Journal of Mechanical Science and Technology	SCI(E)	1738-494X	10.1007/s12206-019-1108-1		33	12	5659	201912	3	1	4	심도식		1			0	1	0.2857	0	0	1.221	0.234	0.0668538	0.00865	0.45996	0.131410572
2019	51	CO2 storage and CaCO3 production using seawater and an alkali industrial by-product		CHEMICAL ENGINEERING JOURNAL	SCI(E)	1385-8947	10.1016/j.cej.2019.122180		378		122180	201912	2	0	2	김명진		1			0	1	0.5	0.6212	0.3106	8.355	1.1	0.55	0.12186	2.72773	1.363865
2019	52	Design and fabrication of fluid flow		Journal of Mechan	SCI(E)	1738-494X	10.1007/s122		33	12	5623	201912	3	4	7	심도식		1			0	1	0.2857	0	0	1.221	0.234	0.0668538	0.00865	0.45996	0.131410572

연도	연번	논문 제목	수학/거대 과학실분야	게재정보							총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score						
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대별 구분	권 호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자		기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)				
															성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명										연구 자 등록 번호	수 (B)	총 저자 수	
		characteristic controllable trawl door using a trailing edge flap		ical Scienc e and Techno logy		06- 019- 1103 -6																									
2019	53	Excess deposition for suppressing interfacial defects induced on parts repaired using direct energy deposition		INTERN ATIONA L JOURNA L OF ADVANC ED MANUFA CTURIN G TECHNO LOGY	SCI(E)	0268 - 3768		106	130 3	2019 12	2	2	4	심도 식		1			0	1	0.4		0	2.49 6	0.45 5	0.18200 0000000 00002	0.03 378	1.90 764	0.763056 00000000 01		
2019	54	Exploring the antibiotic resistome in activated sludge and anaerobic digestion sludge in an urban wastewater treatment plant		JOURNA L OF MICROB IOLOGY	SCI(E)	1225 - 8873		58	123	2019 12	2	3	5	유근 제		1			0	1	0.4		0	2.31 9	0.24 1	0.0964	0.00 461	0.09 801	0.039204		

연도	연번	논문 제목	수학/거대과학실분야	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수					환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score								
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대표 발표 구분	권 호	쪽 수	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자		기타저자				보정 피인 용수 (FWCI) (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI) (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)						
															성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저 자 수				
		via metagenomic analysis																																
2019	55	Methane-based denitrification kinetics and syntrophy in a membrane biofilm reactor at low methane pressure		SCIENCE OF THE TOTAL ENVIRONMENT	0048 - 9697			695	133818	201912	2	4	6			0	유근 제		1	1	0.05		0	5.589	0.808	0.0404000000000005	0.13129	3.05869	0.1529345					

논문 총 편수	2015년	36	2016년	39	2017년	38	2018년	37	2019년	55	총계	205
논문의 총 환산편수의 합	2015년	10.3570	2016년	14.2854	2017년	11.6996	2018년	14.1164	2019년	16.9995	총계	67.4579
보정 피인용수(FWCI) 값이 있는 논문의 총 편수	2015년	36	2016년	39	2017년	38	2018년	37	2019년		총계	150
보정 피인용수(FWCI) 합	2015년	31.8217	2016년	36.3738	2017년	30.7031	2018년	48.9954	2019년		총계	147.8940
환산보정 피인용수(FWCI) 합	2015년	9.9394	2016년	12.2156	2017년	9.8874	2018년	19.1067	2019년		총계	51.1491
IF값이 영(zero)이 아닌 논문의 총 편수	2015년	36	2016년	39	2017년	38	2018년	37	2019년	55	총계	205
IF의 합	2015년	133.3100	2016년	125.8330	2017년	105.620	2018년	126.1150	2019년	211.7350	총계	702.6130
보정 IF의 합	2015년	23.8410	2016년	24.1050	2017년	20.3880	2018년	21.7600	2019년		총계	
환산보정 IF의 합	2015년	7.1024	2016년	8.5474	2017년	6.2196	2018년	8.5554	2019년	10.1734	총계	40.5982
ES값이 영(zero)이 아닌 논문의 총 편수	2015년	36	2016년	39	2017년	38	2018년	37	2019년	55	총계	205
ES의 합	2015년	1.1021	2016년	1.0948	2017년	0.9012	2018년	2.4512	2019년	3.0675	총계	8.6168
보정 ES의 합	2015년	31.4731	2016년	33.0997	2017년	25.3240	2018년	34.7471	2019년	51.1747	총계	175.8186
환산보정 ES의 합	2015년	8.8412	2016년	11.4588	2017년	8.0391	2018년	14.7807	2019년	13.6078	총계	56.7275

[첨부 4-2] 최근 5년간 인문사회계열 참여교수의 논문 및 저서 실적

연도	연번	구분	논문제목/ 저서명	계재정보					총저자		저자 중 교육연구단 참여교수					가중치 (P)	환산 편수		
				계재학술지 명/출판사명	ISSN/ ISBN/ e-ISSN	권	호	쪽	연월 (YYYY MM)	주저 자수 (m)	기타 저자 수(n)	주저자			기타저자			총 저자 수	
												성명	연구 자 등록 번호	수(A)	성명				연구 자 등록 번호
No data have been found.																			
연구재단 등재(후보)지 논문 환산편수	2015년	0	2016년	0	2017년	0	2018년	0	2019년	0	총계	0							
국제저명 학술지 논문 환산편수	2015년	0	2016년	0	2017년	0	2018년	0	2019년	0	총계	0							
기타국제 학술지 논문 환산편수	2015년	0	2016년	0	2017년	0	2018년	0	2019년	0	총계	0							
국어 학술저서 환산편수	2015년	0	2016년	0	2017년	0	2018년	0	2019년	0	총계	0							
외국어 학술저서 환산편수	2015년	0	2016년	0	2017년	0	2018년	0	2019년	0	총계	0							
저서 또는 논문 총 환산편수	2015년	0	2016년	0	2017년	0	2018년	0	2019년	0	총계	0.0000							
참여교수 1인당 저서 또는 논문 환산 편수											총계	0							

[첨부 5-1] 최근 3년간 참여교수의 국내외 산업체 연구비 수주실적

산정 기간	연 번	산업체 명	산업체 구분	국내 /국외	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참여 교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교 수 지분액 (원) (D=B*C)	환산 입금액 (원) (E)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
										시작일	종료일							
'17.1.1 ~'17.12 .31	1	(주)거성 테크	중소	국내	DWC(Diamond Wire Cutting)장치 개발 및 핵심 기술평가에 대한 기술용 역	조종래	조종래		이공계열	2016111 5	2017021 4	단독	9900000	9900000	100%	9900000	9900000	20170113, 20170317
'17.1.1 ~'17.12 .31	2	(주)지오 시스템 리서치	벤처	국내	음향계측시스 템 개발 및 현장운용	최형식	최형식		이공계열	2016100 1	2018053 1	단독	173800000	173800000	100%	173800000	173800000	20170124, 20170718, 20171124, 20171229
'17.1.1 ~'17.12 .31	3	(주)지오 시스템 리서치	벤처	국내	Unmanned Dynamic Buoy 개선 연구개 발 및 현장운 용	최형식	최형식		이공계열	2015090 1	2017103 1	단독	247500000	33000000	100%	33000000	33000000	20170208, 20171205
'17.1.1 ~'17.12 .31	4	알코아 코리아	중소 (비상 장)	국내	확대부 구조 체 단조 공정 개발	조종래	조종래		이공계열	2016082 2	2017043 0	단독	70000000	42000000	100%	42000000	42000000	20170216
'17.1.1 ~'17.12 .31	5	(주)피코	중소 (비상 장)	국내	ESS(Energy Storage System)용 구 동 알고리즘 및 제어기 연 구개발	최형식	최형식		이공계열	2016100 1	2017033 0	단독	55000000	27500000	100%	27500000	27500000	20170322
'17.1.1 ~'17.12 .31	6	월로펌 프(주)	중소 (비상 장)	국내	롯데건설 GRATI CWP Project 섹프 모델 수리모 형 시험 연구	이영호	이영호		이공계열	2016110 1	2017013 1	단독	59400000	29700000	100%	29700000	29700000	20170331
'17.1.1 ~'17.12 .31	7	퍼스텍 (주)	중소 (상장)	국내	수중탐색장비 전개회수 M&S 용역의 건	서주노	최형식		이공계열	2015100 1	2017033 1	공동	165000000	16500000	25%	4125000	4125000	20170428
'17.1.1 ~'17.12 .31	8	고려엠 지(주)	중소 (비상 장)	국내	SMR용 잔열제 거계통 열교 환기 적용가 능성 검토 관	조종래	조종래		이공계열	2017051 0	2017123 1	단독	44000000	44000000	100%	44000000	44000000	20170517, 20170818, 20171229

산정 기간	연 번	산업체 명	산업체 구분	국내 /국외	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참여 교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교 수 지분액(원) (D=B*C)	환산 입금액 (원) (E)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
										시작일	종료일							
					련 열유동 및 구조해석 역													
'17.1.1 ~'17.12 .31	9	(주)아이 씨엠씨	중소 (비상 장)	국내	DED 기술을 이용한 1.2GPa급 초트 고장력강 금형강 리밍 강화	심도식	심도 식		이공계열	2017030 1	2017123 1	단독	33000000	33000000	100%	33000000	33000000	20170525, 20171226
'17.1.1 ~'17.12 .31	10	(주)에쓰 엔케이	중소 (비상 장)	국내	해양구조물의 안정검토 방 법 연구	이재하	이재 하		이공계열	2017042 6	2017103 1	단독	22000000	22000000	100%	22000000	22000000	20170526, 20171110
'17.1.1 ~'17.12 .31	11	(주)파 워엠엔 씨	중소 (비상 장)	국내	한울 3,4호기 연료건물기 정기중기 진해석	조종래	조종 래		이공계열	2017062 6	2017083 1	단독	5500000	5500000	100%	5500000	5500000	20170705
'17.1.1 ~'17.12 .31	12	한화시 스템(주)	대기업	국내	미래 함정 Smart Ship 개념 연구 및 해양 민수 야 유망기술 조사 연구	심준환	최형 식		이공계열	2017070 1	2018063 0	공동	55000000	22000000	8.33330%	1833326	1833326	20170731
'17.1.1 ~'17.12 .31	13	(주)신 한정공	중소 (비상 장)	국내	중규모 수력 플랜트 개 발기술 위한 성 적	이영호	이영 호		이공계열	2017081 1	2017123 1	단독	39600000	39600000	100%	39600000	39600000	20170825
'17.1.1 ~'17.12 .31	14	(주)지 오시스 탐리서 치	벤처	국내	해상 TLM 플 랫폼 개발 현장운용	최형식	최형 식		이공계열	2017070 1	2018123 1	공동	143000000	143000000	66.66660%	95333238	95333238	20170825, 20171229
'17.1.1 ~'17.12 .31	15	효성굿 스프링 스(주)	대기업	국내	Vihn Tan4 Extansion CWP model test 연구	이영호	이영 호		이공계열	2016121 4	2017022 8	단독	63800000	63800000	100%	63800000	63800000	20170831

산정 기간	연 번	산업체 명	산업체 구분	국내 /국외	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참여 교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교 수 지분액(원) (D=B*C)	환산 입금액 (원) (E)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
										시작일	종료일							
'17.1.1 ~'17.12 .31	16	효성굿 스프링 스(주)	대기업	국내	MARY3 Sump model test 연구	이영호	이영 호		이공계열	2017020 1	2017043 0	단독	71500000	71500000	100%	71500000	71500000	20170831
'17.1.1 ~'17.12 .31	17	(주)텍 코	중소 (비상 장)	국내	SCR 시스템 요소수 분사 노즐 분사 특 성 및 입자규 일도 분석을 위한 CFD유동 해석	이영호	이영 호		이공계열	2017081 6	2017093 0	단독	18700000	18700000	100%	18700000	18700000	20170904, 20170922
'17.1.1 ~'17.12 .31	18	엘지전 자(주)	대기업	국내	냉장고용 Free-stop 도 어 구조 개발	심도식	심도 식		이공계열	2017080 1	2018073 1	단독	44000000	13200000	100%	13200000	13200000	20170914
'17.1.1 ~'17.12 .31	19	한정에 너지	중소 (비상 장)	국내	2중수차 수력 발전기 시물 레이션	이영호	이영 호		이공계열	2017081 6	2017093 0	단독	22000000	22000000	100%	22000000	22000000	20171011, 20171012
'17.1.1 ~'17.12 .31	20	이티엘 (주)	중소 (비상 장)	국내	S/W 활용한 전과흡수해석	조종래	조종 래		이공계열	2017102 5	2017113 0	단독	4400000	4400000	100%	4400000	4400000	20171026
'17.1.1 ~'17.12 .31	21	(주)현 대피팅	중소 (비상 장)	국내	42인치 Anchor Flange 설계	조종래	조종 래		이공계열	2017101 0	2017120 9	단독	6050000	6050000	100%	6050000	6050000	20171103
'17.1.1 ~'17.12 .31	22	(주))IEN한 창	중소 (비상 장)	국내	케비넷변압기 외함 및 기반 구조해석	조종래	조종 래		이공계열	2017041 2	2017051 1	단독	6600000	6600000	100%	6600000	6600000	20171116, 20171120
'17.1.1 ~'17.12 .31	23	(주)파 워엔엔 씨	중소 (비상 장)	국내	조밀건식 저 장시설 갠트 리 크레인 내 진해석	조종래	조종 래		이공계열	2017101 0	2018011 0	공동	13200000	6600000	66.6666%	4399996	4399996	20171205

산정 기간	연 번	산업체 명	산업체 구분	국내 /국외	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참여 교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교 수 지분액(원) (D=B*C)	환산 입금액 (원) (E)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
										시작일	종료일							
'17.1.1 ~'17.12 .31	24	코오롱 글로벌 (주)	대기업	국내	스리랑카 분 리막 정수 실 증플랜트 성 능 검증	채규정	채규정		이공계열	2017121 5	2018022 8	단독	11000000	11000000	100%	11000000	11000000	20171222
'18.1.1 ~'18.12 .31	1	한화시 스템(주)	대기업	국내	미래 합정 개념 연구 및 해양 민수 분 야 유망기술 조사 연구	심준환	최형식		이공계열	2017070 1	2018063 0	공동	55000000	33000000	8.3333%	2749989	2749989	20180119, 20180720
'18.1.1 ~'18.12 .31	2	(주)파 워엠엔 씨	중소 (비상 장)	국내	조밀건식 저 장시설 컨트 리 크레인 내 진해석	조종래	조종래		이공계열	2017101 0	2018011 0	공동	13200000	6600000	66.6666%	4399996	4399996	20180131
'18.1.1 ~'18.12 .31	3	원월드 주식회 사	중소 (비상 장)	국내	3kW 수직축 풍력발전 설 레이드 외주 계	이영호	이영호		이공계열	2018020 1	2018063 0	단독	11000000	10500000	100%	10500000	10500000	20180206, 20181224
'18.1.1 ~'18.12 .31	4	엘지전 자(주)	대기업	국내	냉장고용 Free-stop 도 어 구조 개발	심도식	심도식		이공계열	2017080 1	2018073 1	단독	44000000	30800000	100%	30800000	30800000	20180214, 20181012
'18.1.1 ~'18.12 .31	5	주식회 사 칸 정공	벤처	국내	300kW급 터 수차 개발을 위한 성능해 석	이영호	이영호		이공계열	2017120 1	2018013 1	단독	11000000	11000000	100%	11000000	11000000	20180226, 20180308
'18.1.1 ~'18.12 .31	6	코오롱 글로벌 (주)	대기업	국내	스리랑카 분 리막 정수 실 증플랜트 성 능 검증	채규정	채규정		이공계열	2017121 5	2018022 8	단독	11000000	11000000	100%	11000000	11000000	20180228, 20180315
'18.1.1 ~'18.12 .31	7	(주)에 스디이 엔티	중소 (비상 장)	국내	LONG BEND 발 멘드릴 형해석	조종래	조종래		이공계열	2018010 2	2018033 1	단독	2420000	2420000	100%	2420000	2420000	20180309, 20180322
'18.1.1 ~'18.12 .31	8	(주)지 오시스 템리서	벤처	국내	해양관측용 드론 자율주 행기술(알고 리즘) 개발	최형식	최형식		이공계열	2018021 2	2018123 1	단독	67000000	67000000	100%	67000000	67000000	20180320, 20180713, 20181228

산정 기간	연 번	산업체 명	산업체 구분	국내 /국외	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참여 교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교 수 지분액(원) (D=B*C)	환산 입금액 (원) (E)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
										시작일	종료일							
		치																
'18.1.1 ~'18.12 .31	9	(주)아 이플러 스원	벤처	국내	휴대용 풍력 발전기 가상 시험	이영호	이영 호		이공계열	2018032 3	2018032 9	단독	1870000	1870000	100%	1870000	1870000	20180413, 20180416
'18.1.1 ~'18.12 .31	10	효성굿 스프링 스(주)	대기업	국내	고성하이화력 Sump model test / 제작	이영호	이영 호		이공계열	2017110 1	2018022 8	공동	123200000	123200000	66.6666%	82133251	82133251	20180427
'18.1.1 ~'18.12 .31	11	(주)지 오시스 탬리서 치	벤처	국내	UDB시스템 해 상시험 협력	최형식	최형 식		이공계열	2018032 9	2018050 9	단독	7700000	7700000	100%	7700000	7700000	20180427, 20180518
'18.1.1 ~'18.12 .31	12	(주)데 크니컬 코리아	중소 (비상 장)	국내	Support 구조 해석	조종래	조종 래		이공계열	2018052 8	2018072 7	단독	7000000	7000000	100%	7000000	7000000	20180716
'18.1.1 ~'18.12 .31	13	(주)두 산중공 업	대기업	국내	고성하이 CSU GGP #1, 2 구 조해석용역	조종래	조종 래		이공계열	2018041 6	2018062 8	단독	11000000	11000000	100%	11000000	11000000	20180731
'18.1.1 ~'18.12 .31	14	(주)파 위엠엔 씨	중소 (비상 장)	국내	한빛 3호기 polar crane 구조 및 피로 해석	조종래	조종 래		이공계열	2018062 5	2018082 4	단독	5500000	5500000	100%	5500000	5500000	20180810
'18.1.1 ~'18.12 .31	15	(주)금 강이엔 지	중소 (비상 장)	국내	해상태양광 부유체개발에 관한 사전자 료조사 및 출 원특허기술검 토	이춘기	조종 래		이공계열	2018100 1	2018113 0	공동	16500000	4950000	16.6666%	824997	824997	20181026

산정 기간	연 번	산업체 명	산업체 구분	국내 /국외	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참여 교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교 수 지분액 (원) (D=B*C)	환산 입금액 (원) (E)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
										시작일	종료일							
'18.1.1 ~'18.12 .31	16	(주)파 워엔엔 씨	중소 (비상 장)	국내	한빛 3,4호기 연료건물 정크레인 조 및 수명해 석	조종래	조종 래		이공계열	2018080 1	2018103 0	단독	11000000	11000000	100%	11000000	11000000	20181112
'18.1.1 ~'18.12 .31	17	(주) IEN한 창	중소 (비상 장)	국내	10MVA 변압기 내진해석	조종래	조종 래		이공계열	2018111 2	2018121 1	단독	4400000	4400000	100%	4400000	4400000	20181114
'18.1.1 ~'18.12 .31	18	DMW CORPOR ATION	기타	국외	Yokkaichi Sump model 시험 연구	이영호	이영 호		이공계열	2018080 1	2018103 1	공동	19990000	19990000	66.6666%	13326653	26653307	20181204
'18.1.1 ~'18.12 .31	19	효성굿 스프링 스(주)	대기업	국내	MUARA Sump model test/제작 연 구	이영호	이영 호		이공계열	2018020 1	2018053 0	단독	91300000	91300000	100%	91300000	91300000	20181206
'18.1.1 ~'18.12 .31	20	(주)페 스스코	중소 (비상 장)	국내	프리랩 성형 공정 해석	조종래	조종 래		이공계열	2018121 0	2019063 0	단독	12100000	12100000	100%	12100000	12100000	20181228
'19.1.1 ~'19.12 .31	1	(주)금 강이엔 지	중소 (비상 장)	국내	해상태양광 부유체개발에 관한 사전자 료조사 및 출 원특허기술검 토	이춘기	조종 래		이공계열	2018100 1	2018113 0	공동	16500000	11550000	16.6666%	1924992	1924992	20190110
'19.1.1 ~'19.12 .31	2	보산기 술	중소 (비상 장)	국내	삼랑진 PJT Air Tank(4중) 구조해석	조종래	조종 래		이공계열	2018112 1	2019012 0	단독	8800000	8800000	100%	8800000	8800000	20190131
'19.1.1 ~'19.12 .31	3	원월드 주식회 사	중소 (비상 장)	국내	3kW 수직축 풍력발전 블 레이드 설계 외주	이영호	이영 호		이공계열	2018020 1	2018063 0	단독	11000000	500000	100%	500000	500000	20190211

산정 기간	연 번	산업체 명	산업체 구분	국내 /국외	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참여 교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교 수 지분액 (원) (D=B*C)	환산 입금액 (원) (E)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)	
										시작일	종료일								
'19.1.1 ~'19.12 .31	4	(주)과 워엠엔 씨	중소 (비상 장)	국내	방폐장 Shelter 구조 불과 Crane 내진해석	조종래	조종 래		1	이공계열	2019012 1	2019062 0	단독	33000000	33000000	100%	33000000	33000000	20190315, 20190722
'19.1.1 ~'19.12 .31	5	현대중 공업터 보기계 (주)	중소 (비상 장)	국내	MELAKA CCP P CWP SUMP MODEL TEST	이영호	이영 호		7	이공계열	2018040 4	2018073 0	공동	49500000	49500000	50%	24750000	24750000	20190320
'19.1.1 ~'19.12 .31	6	엘지전 자(주)	대기업	국내	PU-Foam접착 경계의 특성 평가 및 박리 크랙굴곡 설 생 기준 선 연구	조종래	조종 래		1	이공계열	2019022 0	2019121 9	공동	49500000	49500000	66.6666%	32999967	32999967	20190325, 20190911, 20191231
'19.1.1 ~'19.12 .31	7	DMW CORPOR ATION	기타	국외	Saijo Sump model 시험 연구	이영호	이영 호		7	이공계열	2018100 1	2019013 1	공동	20242000	20242000	66.6666%	13494653	26989306	20190405
'19.1.1 ~'19.12 .31	8	(주)대 우건설	대기업	국내	망간대응 소 규모 막여과 수질분 석 및 성 능평 가	채규정	채규 정		7	이공계열	2019020 1	2019043 0	단독	10450000	10450000	100%	10450000	10450000	20190412, 20191209
'19.1.1 ~'19.12 .31	9	효성긱 스프링 스(주)	대기업	국내	Tambak Lorok CCPP Block 3-Sump model test	이영호	이영 호		7	이공계열	2018090 1	2019013 1	공동	59400000	59400000	50%	29700000	29700000	20190430
'19.1.1 ~'19.12 .31	10	엘지전 자(주)	대기업	국내	냉장고 고온 방치 시험 시 변형 측정과 실리콘 Gasket의 협 착특성에 관 한 연구	조종래	조종 래		1	이공계열	2019050 1	2019113 0	공동	49500000	49500000	66.6666%	32999967	32999967	20190524, 20190911, 20191231

산정 기간	연 번	산업체 명	산업체 구분	국내 /국외	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참여 교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교 수 지분액 (원) (D=B*C)	환산 입금액 (원) (E)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
										시작일	종료일							
'19.1.1 ~'19.12 .31	11	Titan Techno logies Corpor ation	기타	국외	Stability analysis of floating rider at Ulsan offshore #1 site	이영호	이영 호		이공계열	2019020 1	2019053 1	단독	33491910	33491910	100%	33491910	66983820	20190614
'19.1.1 ~'19.12 .31	12	Titan Techno logies Corpor ation	기타	국외	Stability analysis of floating rider at Ulsan offshore #2 site	이영호	이영 호		이공계열	2019021 5	2019061 5	단독	33771950	33771950	100%	33771950	67543900	20190703
'19.1.1 ~'19.12 .31	13	Titan Techno logies Corpor ation	기타	국외	Stability analysis of floating rider at Ulsan offshore #3 site	이영호	이영 호		이공계열	2019030 1	2019063 0	공동	33425860	33425860	66.6666%	22283884	44567769	20190723
'19.1.1 ~'19.12 .31	14	대동엔 텍(주)	벤처	국내	Air Cooler 구조해석	조종래	조종 래		이공계열	2019070 1	2019073 1	단독	3300000	3300000	100%	3300000	3300000	20190904
'19.1.1 ~'19.12 .31	15	세일산 업기계	중소 (비상 장)	국내	인양 지그 2층 모델링 및 구조해석	조종래	조종 래		이공계열	2019081 0	2019090 9	단독	3300000	3300000	100%	3300000	3300000	20190904
'19.1.1 ~'19.12 .31	16	현대중 공업터 보기계 (주)	중소 (비상 장)	국내	NGHI SON 2 CWP SUMP MODEL TEST	이영호	이영 호		이공계열	2018090 1	2018123 1	공동	44000000	44000000	50%	22000000	22000000	20190920
'19.1.1 ~'19.12 .31	17	효성굿 스프링 스(주)	대기업	국내	Lombok TPP PJT CWP Sump model 시험 연구 및 제작	이영호	이영 호		이공계열	2019022 0	2019071 9	공동	63800000	63800000	50%	31900000	31900000	20190930

산정 기간	연 번	산업체 명	산업체 구분	국내 /국외	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참여 교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교 수 지분액 (원) (D=B*C)	환산 입금액 (원) (E)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
										시작일	종료일							
'19.1.1 ~'19.12 .31	18	(주)스 펙엔지 니어링 와이엔 피	벤처	국내	SB4등급 콘크 리트 중앙분 리대의 최적 단면 선정을 위한 컴퓨터 시뮬레이션 용역	이재하	이재 하		이공계열	2019083 0	2020012 5	단독	25000000	12500000	100%	12500000	12500000	20191107
'19.1.1 ~'19.12 .31	19	엘지전 자(주)	대기업	국내	냉장고 가스 켓 외관 개선 연구	심도식	심도 식		이공계열	2019100 1	2020093 0	단독	44000000	13200000	100%	13200000	13200000	20191114
'19.1.1 ~'19.12 .31	20	엘지전 자(주)	대기업	국내	냉장고 DID Free-stop 도 어 힌지 개발	심도식	심도 식		이공계열	2019100 1	2020022 8	단독	16500000	4950000	100%	4950000	4950000	20191114
'19.1.1 ~'19.12 .31	21	(주)카 네비컴 해양	중소 (비상 장)	국내	선체 구조해 석 용역 및 검증(KR)	조종래	조종 래		이공계열	2019103 0	2020033 1	단독	15400000	6160000	100%	6160000	6160000	20191118
'19.1.1 ~'19.12 .31	22	효성굿 스프링 스(주)	대기업	국내	GS 당진 바이 오매스 #2 Power PJT SLP Sump Model Test/제작	이영호	이영 호		이공계열	2019040 1	2019083 1	공동	71500000	71500000	66.6666%	47666619	47666619	20191129
'19.1.1 ~'19.12 .31	23	효성굿 스프링 스(주)	대기업	국내	GS 당진 바이 오매스 #2 Power Plant CWP	이영호	이영 호		이공계열	2019070 1	2019103 1	공동	72600000	72600000	66.6666%	48399952	48399952	20191129
'19.1.1 ~'19.12 .31	24	윈월드 주식회 사	중소 (비상 장)	국내	35kW급 소수 력 터빈 설계 연구	이영호	이영 호		이공계열	2019050 1	2019083 1	단독	44000000	20000000	100%	20000000	20000000	20191231

총 수주 건수	'17.1.1.-'17.12.31.	24	이공계열 참여교수의 국내외 산업체 연구비 총 입금액 (원)	'17.1.1.-'17.12.31.	782941560	인문사회 계열 참여교수의 국내외 산업체 연구비 총 입금액 (원)	'17.1.1.-'17.12.31.	0
	'18.1.1.-'18.12.31.	20		'18.1.1.-'18.12.31.	401351540		'18.1.1.-'18.12.31.	0
	'19.1.1.-'19.12.31.	24		'19.1.1.-'19.12.31.	594586292		'19.1.1.-'19.12.31.	0
	계	68		계	1778879392		계	0

[첨부 5-2] 최근 3년간 참여교수의 지자체 연구비 수주실적

산정 기간	연 번	지자체 명	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참여 교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사 업 참여교수 지분액(원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
'17.1.1~ '17.12.31	1	인천광역시 경제자유구역청	연구용역	잠진도~무의도간 연도교 건설공사 어업피해영향조사 용역	송영채	송영채	1	이공계열	20161202	20171001	공동	203980000	61194000	22.2222	13598653	20170303
'17.1.1~ '17.12.31	2	인천광역시 경제자유구역청	연구용역	잠진도~무의도간 연도교 건설공사 어업피해영향조사 용역	송영채	채규정	1	이공계열	20161202	20171001	공동	203980000	61194000	11.1111	6799327	20170303
'17.1.1~ '17.12.31	3	울산광역시 울주군	연구용역	어업피해영향조사 용역	박상희	송영채	1	이공계열	20171103	20180531	공동	64700000	19410000	12.5	2426250	20171221
'18.1.1~ '18.12.31	1	인천광역시 경제자유구역청	연구용역	잠진도~무의도간 연도교 건설공사 어업피해영향조사 용역	송영채	송영채	1	이공계열	20161202	20171001	공동	203980000	142786000	22.2222	31730190	20180104
'18.1.1~ '18.12.31	2	인천광역시 경제자유구역청	연구용역	잠진도~무의도간 연도교 건설공사 어업피해영향조사 용역	송영채	채규정	1	이공계열	20161202	20171001	공동	203980000	142786000	11.1111	15865095	20180104
'18.1.1~ '18.12.31	3	부산산업과학혁신원	개방형연구실 운영사업	수중 작업 및 검사를 위한 고속 광 무선통신모형 사업화 개발	최형식	최형식	1	이공계열	20180301	20181130	단독	99957730	99957730	100	99957730	20180430, 20180531, 20180630, 20180731, 20180831, 20180930, 20181031, 20181130
'18.1.1~ '18.12.31	4	부산산업과학혁신원	개방형연구실 운영사업	해수활용 CCUS 및 해양용존자원추출 복합공정 융합연구실 구축	김명진	김명진	1	이공계열	20180302	20181130	단독	101868800	101868800	100	101868800	20180430, 20180531, 20180630, 20180731, 20180831, 20180930, 20181031, 20181130

산정 기간	연 번	지자체 명	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참여 교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사 업 참여교수 지분액(원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
																0,20181231
'18.1.1~ '18.12.31	5	부산산업 과학혁신 원	개방형연구 실 운영사업	고농도 유기성 폐 수처리 新시장 창 출을 위한 세계 최초 UABE 기술 상용화(참여기관)	송영채	송영채		이공계열	20180501	20181130	공동	44911770	44911770	66.6666	29941150	20180531,20180630,20180731,20180831,20180930,20181031,20181130
'18.1.1~ '18.12.31	6	부산산업 과학혁신 원	개방형연구 실 운영사업	고농도 유기성 폐 수처리 新시장 창 출을 위한 세계 최초 UABE 기술 상용화	채규정	채규정		이공계열	20180501	20181130	단독	65000000	65000000	100	65000000	20180531,20180630,20180731,20180831,20180930,20181031,20181130
'18.1.1~ '18.12.31	7	울산광역 시 울주 군	연구용역	어업피해 영향조 사 용역	박상희	송영채		이공계열	20171103	20180531	공동	64700000	45290000	12.5	5661250	20181226
총 수주 건수		'17.1.1.-'17.12.31.		3	이공계열 참여교수의 지자체 연구비 총 입금액 (원)			'17.1.1.-'17.12.31.		22824230	인문사회 계열 참여교수의 지자 체 연구비 총 입금액 (원)		'17.1.1.-'17.12.31.		0	
		'18.1.1.-'18.12.31.		7				'18.1.1.-'18.12.31.		350024215			'18.1.1.-'18.12.31.		0	
		'19.1.1.-'19.12.31.		0				'19.1.1.-'19.12.31.		0			'19.1.1.-'19.12.31.		0	
		계		10				계		372848445			계		0	