

『4단계 BK21사업』 미래인재 양성사업(과학기술 분야)

교육연구단 자체평가보고서

## 요약문

<b>중심어</b>	글로벌 난제 해결	Future-Shaping 건설 리더	창의적 교육 시스템
	Global Top 20 연구성과	국제 네트워크 허브화	미래형 교육연구 인프라 구축
	혁신 공유형 플랫폼 구축	미래가치 창출	도시-에너지-환경
<b>교육연구단의 비전과 목표 달성정도</b>	<p>현재의 건설산업은 지속 가능한 개발 및 발전이라는 목표하에 COVID-19로 촉발된 디지털 전환점이라는 새로운 도전에 당면해 있다. 이에 도시, 에너지, 환경 분야에서 미증유의 다양한 건설 난제가 발생하고 있다.</p> <p>본 교육연구단(이하 “사업단” 이라 함)에서는 상기 분야의 난제를 해결하기 위해 미래가치를 창출할 수 있는 대표적 유망 분야를 (1) Urban Infra, (2) Green System, (3) Smart Construction으로 선정하였으며, 문제를 주도적으로 형성하고 파악하며 미래방향을 설계·제시하는 “글로벌 난제 해결 Future-Shaping 건설 리더 양성” 을 비전으로 설정하였다.</p> <p>본 사업단에서는 미래융합계열, 산학연계 PBL계열을 포함한 교육 과정 운영, 총 258명의 참여대학원생에게 장학금을 지원 (교육 부문), 참여교수 1등 저널 게재 논문 수 목표 대비 20% 이상 달성, 참여대학원생 TOP 10% 저널 논문 수 12% 증가 (연구 부문), 2022 1<sup>st</sup> International Conference on ACE Forensic Engineering 성료 (국제화 부문), 실험실의 첨단기기 배치를 통한 인프라 구축 (인프라 부문), 창업 독려 및 글로벌 실무전문가 양성프로그램 기획 (산업사회기여 부문) 등의 성과 달성으로 변화하는 건설환경에 적합한 건설산업의 리더를 양성하고 있음.</p>		
<b>교육역량 영역 성과</b>	<p>교육분야의 비전은 “글로벌 난제 해결 Future-Shaping 건설리더 양성” 이며, 핵심 성과는 다음과 같다.</p> <p>미래지향 중장기 교과과정 개편위원회를 운영하여, 4개 세부전공 분야 (Built Environment, Water &amp; Ecosystems, Energy Systems, Smart Construction &amp; Mobility) 및 교과과정 (미래융합계열, 산학연계 PBL계열)을 개편하고, 글로벌 난제 해결형 프로그램을 운영하였다. 또한, EGR509 디지털 트랜스포메이션 기초 등 4차 산업혁명 관련 교과목을 신설하였음. 2022 1<sup>st</sup> International Conference on ACE Forensic Engineering을 개최하여 교육과 연구의 선순환 구조를 구축하였으며, 총 12명의 세계적 석학을 초빙, 전임교수 1인의 학기당 평균 1.07과목, 영어 강의 비율 89%를 확보하여 내실있는 창의적 교육시스템을 구축하였다. 또한, 복수학위제 (University of Technology, Sydney)를 운영하고 있으며, 총 258명에게 장학금을 지원하였음.</p> <p>산업, 사회 문제 해결을 위한 창업 및 산업화를 지원하였는데, 창업교수에 의한 창업 멘토링 서비스를 제공하였고, 총 47명이 특강, 예비교수자 과정에 참여함. KT 잘나가게 컨설팅에 본 사업단 소속 대학원생 3명이 참여하는 등 지역사회 연계 및 참여형 교육 프로그램을 강화하였다.</p>		
<b>연구역량 영역 성과</b>	<p>연구분야의 비전은 “글로벌 난제 선도연구를 통한 세계 20위권 성과 달성” 이며, 핵심 성과는 다음과 같다.</p> <p>참여교수의 연구업적물의 우수성 측면에서 살펴보면, (1) 참여교수 1인 총 연구비 실적 (목표 대비 약 2% 이상), (2) 1등 저널 게재 논문 수 (목표 대비 약 20% 상회)</p>		

	<p>(3) 상위 10% 저널 게재 논문 수 (목표 대비 약 3% 상회)의 총 3가지 부분에서 당초 제안한 정량적 목표를 상회하는 성과를 창출함. 교수창업실적인 1건을 달성하였으며, 특허실적도 1차년도 실적 대비 국내 실적은 약 40% 감소하였으나 국제실적은 2배로 증가함.</p> <p>참여대학원생의 연구실적도 기존 대비, FWCI 2.0 이상 논문 수 (1차년도 대비 7% 증가), TOP 10% 저널 논문 수 (12% 증가), Q1급 저널 논문 수 (11% 증가) 부분에서 실적 향상됨. 우수 신진인력(박사후과정)을 총 5명 선발하여 인건비를 지급함.</p> <p>1차년도에 이어 2022년 11월 Future-Shaping ACE Congress 개최를 통한 도시-환경-에너지 분야의 융복합 연구교류를 활성화할 계획임.</p>
<p><b>달성 성과 요약</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 미래융합계열, 산학연계 PBL계열을 포함한 교육 과정 운영</li> <li>▪ 미래지향 중장기 교과과정 개편위원회 구성 및 운영</li> <li>▪ 복수학위제(University of Technology, Sydney) 운영</li> <li>▪ 총 258명의 참여대학원생에게 장학금을 지원</li> <li>▪ 참여교수의 연구업적 총 3가지 분야 (1등 저널 게재 논문 수, 상위 10% 저널 게재 논문 수 등)에서 당초 목표를 상회하는 성과 달성</li> <li>▪ 참여대학원생의 FWCI 2.0 이상 논문 수 1차년도 대비 7% 증가, TOP 10% 저널 논문 수 12% 증가, Q1급 저널 논문 수 11% 증가</li> <li>▪ 2022 1<sup>st</sup> International Conference on ACE Forensic Engineering 성료</li> <li>▪ 1차년도에 이어 2022년 11월 Future-Shaping ACE Congress 개최 예정</li> </ul>
<p><b>미흡한 부분 / 문제점 제시</b></p>	<p>COVID-19으로 인한 이동제한으로 교육 및 연구분야 국제교류와 관련된 대부분의 프로그램을 온라인 플랫폼으로 대체하였으나, 국외 출국과 해외기관 방문이 필수인 대학원생 해외연수 및 인턴 프로그램, 해외석학 방문 프로그램은 성과도출에 어려움이 있었음.</p> <p>다만, 온라인 플랫폼으로 추진할 수 있는 계획들은 적극적으로 진행하고 있고, 복수학위제 등 해외기관과의 지속적인 협의를 통해 COVID-19 상황 변경으로 이동 환경이 나아지면 즉각적으로 성과 창출이 가능하게끔 준비 중임.</p>
<p><b>차년도 추진계획</b></p>	<p>상기 교육 및 연구 분야에 계획된 프로그램이 원활히 진행되어 올해 차년도를 상회하는 성과가 도출될 수 있도록 지속적인 노력을 할 계획이다.</p> <p>융합실무형 비논문 석사학위과정 및 글로벌 난제 해결형 교육 프로그램 신설을 위한 협의의 진행 중, 2023년도 전기 신입생 모집 예정임. Career Path Care 학사관리제도 운영 및 대학원 연계 프로그램을 구축하여, 입학부터 학위취득과정까지 지속적인 진행상황 점검을 통해 체계적인 학사관리제도를 구상 중임. COVID-19 상황 개선에 따라, Global ACE 장기연수 프로그램 등을 신속히 추진할 수 있도록 준비 중.</p> <p>Future-Shaping ACE Conference를 시리즈로 개최하여 교육 및 연구에의 환류시스템을 구축할 계획임.</p>

# I

## 교육연구단의 구성, 비전 및 목표

### 1. 교육연구단장의 교육·연구·행정 역량

--

#### 교육연구단장의 역량

- 교육연구단장은 현재 4단계 BK21 건축사회환경공학 교육연구단장으로, 교육 비전 <글로벌 난제 해결 Future-Shaping 건설리더 양성>에 부합하는 핵심역량을 유지함.
- 다양한 연구 및 다년간 리더 수행경험을 기반으로 연구역량과 교육·행정 역량을 함양, 본 교육연구단장으로서 최적의 역할 수행을 위해 노력함.

## 2. 대학원 학과(부) 소속 전체 교수 및 참여연구진

<표 1-1> 교육연구단 대학원 학과(부) 전임 교수 현황

(단위: 명, %)

대학원 학과(부)	학기	전체교수 수	참여교수 수	참여비율(%)	비고
건축사회환경공학 과	21년 2학기	24	24	100	
	22년 1학기	24	24	100	

<표 1-2> 교육연구단 대학원 학과(부) 대학원생 현황

(단위: 명, %)

대학원 학과(부)	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 (%)
건축사회 환경공학 과	21년 2학기	100	58	58	109	22	20.18	92	60	65.22	301	140	46.51
	22년 1학기	108	65	60.19	112	26	23.21	94	66	70.21	314	157	50
참여교수 대 참여학생 비율				654.17%									

‘최근 1년간(2021.9.1.~2022.8.31.) 교육연구단 대학원 학과(부) 소속 전임 교수 변동 내역 ‘해당 없음’

### 3. 교육연구단의 비전 및 목표 달성정도

#### EXECUTIVE SUMMARY

- 기존 지속가능한 발전이라는 목표하에 COVID-19라는 악재와 디지털 전환점이라는 새로운 도전 위에서 (1) 도시, (2) 에너지, (3) 환경 분야의 건설 난제를 구분, 분석하여 미래방향 설정함.
- 본 교육연구단(이하 “사업단” 이라 함)에서 기존에 선정한 난제들을 극복하고 미래가치를 창출할 수 있는 대표적 유망 분야를 (1) Urban Infra, (2) Green System, (3) Smart Construction을 기반으로, 건설난제를 주도적으로 형성하고 파악하며 인류가 나아갈 미래방향을 설계·제시하는 “글로벌 난제 해결 Future-Shaping 건설 리더 양성” 을 비전으로 인재양성을 주도함.
- 본 사업단에서는 창의적 교육 시스템을 활용한 신기술, 신재료 관련 영어강의 다수 개설 (교육 부문), 상위 1% 논문 다수 작성, ERC 대형 선도연구과제인 초융합 건설 포렌식 연구센터 선정 (연구 부문), 국제 공동연구 2건, 11월 Future-shaping ACE Congress 개최 예정(국제화 부문), 실험실의 첨단기기 배치를 통한 인프라 구축 (인프라 부문), 창업 독려 및 글로벌 실무전문가 양성프로그램 기획 (산업사회기여 부문) 등의 성과 달성으로 이를 통해 새로운 건설산업의 리더를 양성하고 있음.



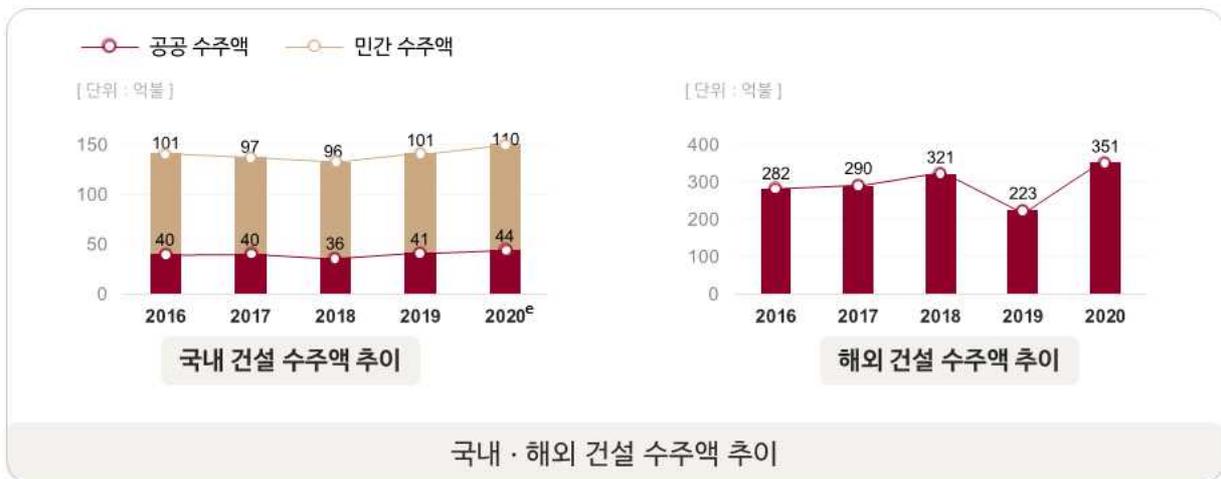
- 또한 새로운 리더 양성 과정에 있어 본 사업단의 목표치를 정확하게 파악하고자 교육, 연구, 산업의 세 분야로 나누어 세부적인 항목에 대한 목표를 설정함. 또한 사업 선정 이후 지난 1년간의 성과를 정리하여 달성치를 작성하였으며 다음 1년간의 수행 동기를 부여하고 달성 예정 수치를 세분화하였음. [항목별 달성치: 지난 1년(2021.09~2022.08), 달성 예정: 앞으로 1년(2022.09~2023.08)]

	목표	달성치	달성 예정
01 교육	대학원생 300명 배출	40명	100명
	외국 대학 복수학위제 20명	1명	8명
	ASEAN ACE Professor 육성 프로그램 20명 선발	3명	8명
	Undergraduates Research Internship 200명 배출	59명	72명
	ACE OPEN LAB 프로그램 개최 7회	1회	10회
02 연구	신진연구인력 임용 18명	5명 임명	16명
	대형 연구과제 선정	ERC 등 2건	2건 이상 연구 선정
	분야별 1등 / 상위 1% 논문 140건 작성	10건	47건
	융복합 연구 플랫폼 구축	ERC연구를 통한 복합 연구 플랫폼 구축	구상 준비 완료 및 기초 연구 진행
	4차 산업혁명 기술 활용 연구 인프라 구축	3D스캐너를 포함한 실험실 구축 완료	첨단장비 3건 구축
03 산업	해외 공동연구 7건 이상 선정	2건 진행 중	3건 선정
	특허 등록 250건 및 기술이전 10건	특허등록 16건, 기술이전 4건	특허등록 80건 및 기술이전 3건
	산업체 연구과제 수주 70건	17건 진행 중	35건 진행 및 선정
	연구 성과를 지역사회 적용 프로젝트 진행	프로젝트 구상 완료 및 모집	아이디어 모집 및 실행 프로세스 구상

## 2.1.1 건설산업의 환경변화에 따른 미래가치 분석

### (1) 건설산업의 정부 예산 및 투자 변화 추이

- 대한건설정책연구원(2020)에 따르면 2020년 건설 경기 평가로는 COVID-19 여파로 건설시장 부진에 대한 우려가 상당했으나 건설수주 증가, 건설투자 회복세 덕분에 결과적으로 예상보다 선방하며 건설수주 호조세가 이어진다면 180조원에 육박할 것으로 예상.
- 해외건설협회(2020)에 따르면 COVID-19 대유행이라는 악재에도 불구하고 전년 대비 57%가 증가하였으며 최근 5년 중 최고 실적을 달성 하였음. 향후 해외건설시장에 대한 전략은 세계 경제 방향, 탄소배출 Net-Zero시대 등 주요 이슈에 대한 이해를 바탕으로 차별화할 필요가 있음.



- 대한건설정책연구원(2020)에 따르면 2021년 건설산업은 소폭 감소할 것이나 전반적인 회복세를 보이고 있음. 단 향후 시장 상황 및 여건의 불확실성은 여전하므로 정부의 한국판 뉴딜, 국가균형발전 프로젝트 등의 정책 변화 및 선도 사업이 중요함.
- 이와 같이 건설시장은 성숙기에 돌입하며 디지털 경제 가속화 등에 따라 유지보수 시장(친환경 유지관리 등) 성장 등에 관심을 꾸준히 가지며 특히, 신기술부터 미래 유망분야(빅데이터와 AI를 이용한 스마트 시티 등) 경쟁력 강화를 위한 비교우위, 차별요소 등으로 시장 선도가 필요함.

### (2) 건설산업의 난제 분석

- 현대의 건설산업은 사회의 고도화에 따른 세계의 건설 신기술의 관심도 증가 및 건설산업의 성숙기 돌입에 따른 성장세를 타기 위해선 건설 산업의 난제들을 정확히 진단하고 이를 위한 미래 목표를 설정할 필요성이 있음.
- 이에 본 사업단은 건설산업의 난제를 도시, 에너지, 환경 총 3개의 분야로 구분, 분석하여 건설산업 미래 방향을 설정하였고 지속적으로 조사하며 최신화 하였음.

#### 가. 도시

- 4차 산업혁명 시대에 전통적인 건설산업 영역 안에서만 활용되던 기술 외에도 4차 산업혁명에 따른 첨단 기술이 건설이라는 특성을 반영해 다양한 기능과 형태로 등장할 것임. 이러한 디지털화를 위해선 새로운 기술, 기존 기술의 성능개선, 타 산업 분야의 응용기술을 포함하는 중장기 단위 로드맵 제시 등 건설기술 개발을 위한 주도적 행동이 필요함.

#### 나. 에너지

- 국제적으로 기후변화 문제에 대한 심각성이 대두되고 있으며, 건축 부문은 건물의 건설부터 건물의

유지관리, 철거까지 전 생애에 걸쳐 에너지를 소비하며 이는 한국 에너지 소비의 38%에 달하고 있음. 따라서 **지속가능한 발전을 위해 친환경, 저탄소 에너지 효율성을 향상시킬 필요**가 있음.

- 한국은 온실가스배출 세계 9위로 교토의정서에 비준하는 **환경부하의 저감 및 친환경적 산업 육성의 필요성이 강조**되어야 함.
- 최근에 **그린뉴딜 정책**으로 건물의 에너지효율을 높이기 위한 **그린 리모델링 제도**가 도입되었고 가전기기에 대한 **에너지 소비 효율 기준**도 단계적으로 강화되고 기업 측에서는 재생에너지 사업에 투자하며 신재생 에너지 사업을 추진하는 등 **에너지 저감을 위한 노력을 지속**해오고 있음.

**다. 환경**

- 현재 전세계 국가들의 **공통 키워드**는 **탄소 중립**일 정도로 탄소 배출량이 급격하게 늘어났으며 **지구의 이상기온도** 지속되고 있음. 이에 따라 자연스럽게 환경산업에 대한 관심도가 늘어나며 세계 환경산업 시장규모는 **최근 10년 기준 연평균 3.8%**의 성장세를 보이며 최근 4년 사이에 1조 3600억 달러에 도달함.
- 대기오염 저감을 위한 친환경 정책 기반으로 **질소산화물 및 온실가스 감축**을 시작으로 망가진 산업과 자연을 회복되도록 하는데 **자연친화적인 기술**을 연구, 개발하고 현재 진행되는 제로에너지 건축과 같은 **신재생 에너지 기술**에 대한 지원이 지속적으로 유지되어야 함.

분야	도시	에너지	환경
건설 단계	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 다양한 첨단기술이 건설산업에 적용될 것이며 이로인해 디지털 전환화</li> <li>• 구조물 전 생애주기의 에너지 소비 불가피</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 건축물의 전 생애주기에 걸쳐 소비하는 에너지의 양이 증가</li> <li>• 환경 부하의 저감 및 친환경적 산업 육성 필요</li> <li>• 국제적으로 이상 기후에 대한 심각성 대두</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2021 최근 4년간 세계 환경 시장 규모 약 1조 3600억 달러에 도달</li> <li>• 현재 전세계 공통키워드가 탄소 중립일 정도로 환경에 대한 관심도가 상승</li> <li>• 현재 전세계 공통키워드가 탄소 중립일 정도로 환경에 대한 관심도가 상승</li> </ul>
성과 및 추진전략	신기술을 포함하는 중장기 단위 로드맵 제시 등 주도적 행동 필요	최근 그린 뉴딜 정책을 통한 에너지 효율화 등 에너지 저감 등을 시행	친환경 정책을 기반으로 다양한 자연친화 기술 연구 개발 중

**(3) 건설산업의 발전 방향과 미래가치 창출 분야**

**가. 건설산업의 발전 방향**

- 앞서 언급된 건설산업의 난제들은 **건설산업의 변화에 있어 가장 중요한 문제점**들임. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 진행되는 프로젝트에 대한 **지속적인 노력과 지원이 유지**되어야 하며, 트렌드의 변화에 대한 **충분한 대비**를 통해 **미래 방향**으로 나아가야할 필요가 있음.
- 4차 산업혁명 시대와 함께 변화하는 타 산업에 맞춰 IoT, 빅데이터, AI 등의 **첨단 기술**을 건설의 특성에 맞추어 반영하는 등의 노력을 통해 **시대적 요구에 적절히 대응**하여야 함.
- 본 사업단은 분석 결과를 토대로 참여 교수님들과 외부 산업체 자문단의 토의를 통해 건설산업 미래가치 창출분야를 **Urban Infra, Green System, Smart Construction**의 세가지로 도출하였고 이에 대해 본 사업단의 발전방향성을 맞춰왔음.



Urban Infra

- ‘Sustainable Urban Infrastructure’ **지속 가능한 도시 인프라**에 대한 연구는 새롭고 끊임없이 발전

하는 분야로 **공학, 경제, 사회 및 환경 과학으로 이루어진 복합적인 융합연구**가 포함됨.

- 현재 지구는 COVID-19, 지속적인 이상 기후 등과 같은 문제점에 도달해 있음. 이를 **인터넷과 데이터 등의 새로운 기술**을 통해 해결하기 위한 노력이 지속되어 결과물로 나타나고 있으며 이에 안주하지 않고 **꾸준한 연구개발이 진행 중**임.
- 최근 우리나라는 이러한 도시 인프라 관리에 대해 **스마트 유지관리 기술**을 오는 2030년까지 서울의 모든 도로시설물에 적용할 것이라 밝힘. 청담대교 시범 적용을 시작으로 단계적으로 진행되는 등 이와 같이 **도시 인프라에 대한 관심과 지원을 통해 지속적인 성장세를 유지할 수 있을 것**임.

#### □ Green System

- 국제적으로 환경에 대한 관심이 높아지며 여러 나라들이 **그린딜에 대한 공격적인 투자를 진행 중**임. 이러한 투자를 기초로 **친환경 에너지 산업 육성, 기후변화에 대응하는 신성장 동력 연구**, 이를 이용한 **녹색 산업** 등을 진행 중임.
- 우리나라는 COVID-19 이후 그린 시스템 사업을 진행 중이며 **그린리모델링 활성화, 신재생 에너지 도입 및 활성화, 저탄소·친환경 건설현장 구현, 4차 산업 플랫폼을 이용한 건축물 유지관리 서비스 강화** 등을 지속적으로 진행하여 점차적인 강화를 통해 문제점을 줄여나가고 있음.

#### □ Smart Construction

- 4차 산업 혁명은 디지털 기술로 촉발되는 지능화 혁명이며 건설산업은 이제 시작 단계임. 이러한 상태에서 **인공지능, 자율주행, IoT, 스마트 시티 등이 5G로 연결되면서 데이터로 모든 것을 공유**하는 시대가 도래하였음.
- 해외 건설시장은 이미 **스마트 건설시장으로 인해 생산성이 대폭 증가**하였으며 국내 인프라 건설 노동 생산성은 이에 **절반 수준**임.
- 현재 우리나라는 건설산업의 디지털화 및 자동화를 위한 **기술혁신 및 스마트 생태계 조정을 위한 연구를 진행 중**이며, **건설장비 자동화 및 관계기술, 도로구조물 스마트 건설기술, 스마트 안전 통합 관계기술, 스마트 건설 디지털 플랫폼** 등에 대한 연구를 진행 중이며 이를 통해 발전시킬 경우 건설의 생산성 및 안전성은 큰 폭으로 늘어날 것임.

#### 나. 미래가치 변화에 따른 국내의 대응 현황

- 4차 산업혁명에 의한 발전된 기술은 데이터 및 스마트 시스템을 **미래 경쟁력을 좌우하는 21세기의 원유**로 만들었음. 각 국가들은 **글로벌 시장 선점을 위해 공격적인 투자**를 통한 기술 도입에 박차를 가하고 있음.
- 스페인의 Smart Santander 프로젝트는 스페인 북부에 위치한 도시 Santander를 각종 IT 시스템을 이용한 스마트 도시화 하기위한 계획으로 총 2만여개의 센서, 컬렉터, 카메라 등을 설치해 공공기관, 일반 기업은 물론 시민들도 이용할 수 있도록 하는 것을 목표로 진행 중.
- 말레이시아는 지능형 교통신호제어 시스템을 이용해 혼잡한 도심지 주변의 교통 흐름을 제어하는 기능을 연구 및 개발 중. 신호제어 시스템은 3G 무선통신망으로 정보를 상호 공유하며 기존에 설치되어있는 Itaka 및 SCATS 시스템과 연동하여 운영할 예정.
- **국내에서도 현재 국토교통부에서 스마트 건설기술 개발사업을 진행 중이며 건설산업의 디지털화 및 자동화**를 위한 기술혁신 및 산업 생태계 조성을 목표로 하고 있음. 건설 생산성 25%이상 향상, 건설 공기 25%이상 단축, 건설업 재해를 25% 이상 감소, 건설 생산과정의 디지털화 25% 이상 향상을 목표로 **현재 연구 및 개발 진행 중**.

#### 다. 미래가치 변화를 선도할 건설산업 전문인력 수급 분석

- 2020년 건설기술인력 현황에 따르면 석사(2,082명), 박사(684명), 기사(14,048명), 기술사(2,841명)로 고학력 숙련인력이 2011년 대비 약 45%의 증가를 나타냄. 그러나 건축·토목 분야 국내건설수주액

은 2021년(180조원)(대한건설협회, 국내건설수주동향조사)은 2011년(110조원)에 비해 약 60%가량의 증가 추세를 보이고 있고 **미래 건설산업의 선두주자**가 되기 위해서는 **고학력 숙련인력**이 부족한 상황임. 또한 최근 건설산업 내에서 **타 산업 및 새로운 기술의 적용**이 많은 관심을 받고 있으며 **고효율적이고 친환경적인 고부가가치를 창출**하기 위해선 기존의 기술 뿐만아니라 **신기술에 대한 숙련도도 중요한 점으로 평가**되고 있음. 생각할 때, 숙련 인력의 부족은 더욱 심화되는 상황임.

- 아울러 해외 건설시장 선두기업의 요구 인재를 통해 미래 건설산업의 요구 인력에 대한 예측을 해보는 것이 필요함. 국내 건설기업의 해외시장은 서양권 국가의 시장규모는 5%가량 증가했으나 여전히 아시아와 중동지역에서의 건축 및 교통시설에 집중하는 반면, 해외 건설기업의 경우 사업영역에 대해 시장과 상품, 사업영역, 생산 프로세스 등에서 다양한 포트폴리오를 구사하고 있음
- 전통 방식을 고수하는 건설산업의 특성상 현장에서의 사고가 빈번하게 발생하고 있는 실정임. 대표적으로 철거현장에서의 사고가 빈번히 발생하는데 이는 **신기술의 적용을 통해 사고의 발생을 획기적으로 줄일 수 있음**. 때문에 이러한 신기술을 **능동적으로 받아드리고 창의적으로 적용**시킬 수 있는 새로운 인력 양성이 필요함.

### 2.1.2 교육 비전 및 인재상



#### (1) 세계 저명대학 벤치마킹 분석 결과

- 본 사업단은 벤치마킹 대학으로 스탠포드 대학을 선정함. 스탠포드 대학은 2021년 QS세계대학랭킹 2위 대학으로 **창의적 사고, 문제해결 능력 향상, 연구방법론 제고** 등을 가장 중요한 교육의 목적으로 생각하며 **지적열정**을 가장 중요한 요소로 평가함.
- 연구 성과의 사업화 및 실용화를 위한 조직/프로그램/제도를 운영하여 융합 분야의 연구를 선도하고 있으며, 기업과의 산학협력과 학생 및 교원 창업 지원으로 구글, 인텔, 유튜브, 우버 등 6,900개의 우수 기업 및 600만개의 일자리를 창출하였음.
- 본 사업단과 스탠포드 대학을 비교한 결과 정량적인 부분에서는 본 사업단이 동등한 수준이지만, 정성적인 부분에서 비슷한 위치에 서고자 **타 분야와의 융복합, 신기술 및 신재료에 대한 강의**를 대폭 늘리고 **관련된 연구를 다수 진행** 중임. 이제 멈추지 않고 글로벌 건설 난제 해결을 위해 국제 공동 연구를 진행하는 중이며 **차후 분야를 지속적으로 넓혀나갈 예정**임.

#### (2) 교육 비전

현대 건설산업은 새로운 미래가치를 창출하는 **창조경제형 산업**으로 변화하고 있음. 우리나라의 미래 건설산업의 선두주자가 되기 위해서는 이러한 미래 기술을 **능동적으로 받아들이며 능숙하게 다룰** 필요가 있고 여러 현재 문제점들을 **미래융합 신기술을 통해 해결**하려는 자세가 필요함.

- 본 사업단은 해결하지 못한 문제를 주도적으로 형성하고 파악하며 미래방향을 설계·제시하는 “글로벌 난제 해결 Future - Shaping 건설 리더 양성” 을 비전으로 설정함.



**글로벌 난제 해결 Future - Shaping 건설 리더 양성**  
문제를 주도적으로 형성하고 파악하며 미래방향을 설계 제시하는 건설리더

### 2.1.3 미래 목표 달성을 위한 추진 방안 및 성과

#### (1) 분야별 목표 및 핵심 활동방안

- 본 사업단의 교육 비전과 목표를 달성하기 위하여 교육, 연구, 국제화, 인프라, 산업사회 기여부문에 서 사업단의 5대 목표를 정하고, 분야별 목표에 따른 세부 활동 방안을 설정하였으며 그 간의 성과를 분석하였음.

분야별 목표	핵심 활동 방안	성과	비고
<b>01 교육</b> 창의적 교육시스템을 통한 Future-Shaping 리더 양성	(A01) 미래지향적 4개 세부전공분야 및 교과과정 개편	◎	세부전공분야 수정 및 미래가치 계열 5과목 신설 완료
	(A02) 융합실무형 비논문 석사학위과정 및 글로벌 난제 해결형 교육 프로그램 신설	○	글로벌 난제 해결형 교과 프로그램 운영 및 장학금 지급
	(A03) 복수학위제지원 강화 및 KU-Global Ph.D Scholarship 프로그램 신설	◎	UTS 박사과정 1인 진행 중
	(A04) ASEAN ACE Professor 육성 프로그램 운영	◎	고려대학교 박사과정 3인 진행 중
	(A05) Career Path Care 학사관리제도운영 및 대학원 연계 프로그램 구축	○	Annual Report를 통한 긴밀한 관리를 받는 체계 운영
<b>02 연구</b> 글로벌 난제 선도연구를 통한 세계 20위권 성과 달성	(A06) 전임교원 18명 신규임용을 통한 최우수 연구진 육성	◎	'27년까지 전임교원 36% 증원 예정
	(A07) 질적 우수성 (고피인용 FWCI)논문, 분야별 Top1%논문 중심 연구성과 창출	◎	분야별 1위, 상위 1% 논문 10편 여 작성
	(A08) 글로벌 건설 난제 해결 중심대학 연구과제 기획 및 수행	◎	선도연구과제 공학분야 대형 연구과제 수행(ERC)
	(A09) ACE Global Inno Lab 중심의 융복합연구 플랫폼 구축	◎	선도연구과제 공학분야 대형 연구과제 수행(ERC)
	(A10) 4차 산업혁명관련 연구조직 강화	◎	빌딩포렌식센터 강화 (침단 장비 추가 배치, 워크샵 개최 등)
<b>03 국제화</b> 글로벌 난제 해결을 위한 국제 네트워크 허브화	(A11) KU-Global Research Frontier 프로그램 운영	○	Global ACE 장기연수 프로그램 구축
	(A12) International Joint Research Fund 프로그램 구축	○	국제공동연구 초기자금 지원 프로그램 운영
	(A13) 글로벌 난제 해결을 위한 ACE World Congress 개최	◎	11월 Future-shaping ACE Congress 개최 예정
	(A14) Pacific-Asia 20 및 글로벌 거점연구센터를 활용한 국제 공동연구체제 강화	◎	국제 공동논문 13건 게재, 국제 공동연구 2건 진행
<b>04 인프라</b> 교육연구역량 강화를 위한 미래형 인프라 구축	(A15) 4차산업 미래융합교육 및 연구 지원 환경 구축	◎	3D Printer, 공동 연구실 스케너 등 교육 프로그램 유치
	(A16) Future-Shaping Research Institute 신축, 난제 해결 융합 연구 인프라 제공	◎	글로벌 난제 해결 융합연구 인프라 구축
	(A17) 우수 신진연구인력확보를 위한 STAR Research Fellow 프로그램 운영	○	Creative Graduate 프로그램을 통한 우수연구인력 확보
<b>05 산업사회 기여</b> 미래 건설산업 및 지역사회 혁신 공유형 플랫폼 구축	(A18) 미래 디지털 건설 선도를 위한 TRL Cycle 지원 산학융합네트워크 구축	◎	KU Entrepreneurship Education 정착화 단계
	(A19) 글로벌 실무 전문가 양성을 위한 산학연계 프로그램 운영	○	프로그램을 통한 스타트업 기업 1개 창업 후 운영 중
	(A20) 안암-홍릉벨리, 안암동 캠퍼스타운 사업 기반 대학-지역기업간 연구 거점화	◎	기획제안사업을 통한 공모전 2회 주최

\*참고 : ◎ : 아주 양호 ○ : 양호 ○ : 보통 △ : 미흡

#### 가. [교육 분야 목표] “창의적 교육 시스템을 통한 Future - Shaping 리더 양성”

- 본 사업단에서는 국내 최초로 글로벌 스탠다드에 부합하는 건축공학, 사회환경시스템공학을 통합하여 프로그램을 구성하고 운영하고 있으며 대부분의 전공과목의 90%이상을 영어강의로 진행 중으로 국제화된 교육과정으로 운영함. 또한 창의적 교육 시스템을 통한 Future - Shaping 리더양성을 위해 미래가치계열의 강의를 본격적으로 개편하여 4차산업에 걸맞는 인재를 길러내기 위해 신기술 및 신재료와 관련된 강의를 개설.

□ 핵심성과 및 전략목표

- (A01) 미래지향적 4개 세부전공분야 (Built Environment, Water & Ecosystems, Energy Systems, Smart Construction & Mobility) 및 교과과정 (미래융합계열, 산학연계 PBL계열) 개편. 시공재료 개발 및 분석기법, 친환경 건설재료개발 등 신재료에 대한 수업 및 인프라 센싱, 유지관리 현황 및 발전방향, 노후화 예측기법 등의 미래융합계열 강의 신설. 또한, 중장기 교과과정 개편위원회를 결성하여 운영함으로써 주기적인 평가 및 개편을 진행 중.
- (A02) 융합실무형 비논문 석사학위과정 및 글로벌 난제 해결형 교육 프로그램 신설을 위한 협의 진행 중으로 2022년도 전기 신입생 모집 예정.
- (A03) 복수학위제 지원 강화 및 KU - Global Ph.D Scholarship 프로그램 신설. 현재 UTS 1인 이수 완료 및 1인 이수 진행 중. 현재 진행되고 있는 UTS를 환경 분야뿐만 아니라 도시, 에너지, 미래융합 분야로 강화할 예정. 또한 세계대학 네트워크인 Universitas 21(12개국 20여 개 대학 참여, 고려대는 한국 유일 회원교)을 통해 공동 복수학위제 운영 협의 완료
- (A04) ASEAN ACE Professor 육성프로그램 (ASEAN국가 교원 박사학위 프로그램) 운영 중으로 현재 3인 박사과정 진행 중.
- (A05) Career Path Care 학사관리제도 운영 및 대학원 연계 프로그램 구축. 입학부터 학위취득과정까지 지속적인 진행상황 점검을 통해 체계적인 학사관리제도를 구상 중이며, 지도교수로부터 긴밀한 관리를 받는 체계를 운영함.

나. [연구 분야 목표] “글로벌 난제 선도연구를 통한 세계 20위권 성과 달성”

- BK21 PLUS 사업에서 본 사업단의 대학원생 및 신진 연구인력의 연구실적 부분은 타 사업단 대비 최고 수준이었으며 지속적인 증가를 보이고 있음. 또한 글로벌 난제 선도연구를 통한 세계 20위권의 성과 달성을 위해서 ICT, 인공지능, 빅데이터, 가상현실, 등 도시문제해결, 미래융합, 에너지문제해결, 환경문제해결을 위한 연구과제를 다수 진행 중.

□ 핵심성과 및 전략목표

- (A06) 전임교원 18명(도시, 에너지, 환경, 융복합분야) 신규임용 (2027년까지 36% 증원)을 통한 최우수 연구진 육성 예정.
- (A07) 질적 우수성 (고피인용도 FWCI 논문, 분야별 1위/1% 논문) 중심 연구성과 FWCI 분야별 1등 / 상위 1% 논문 10편 작성 그 외 상위 10% 논문 60편 달성.
- (A08) 글로벌 건설난제 해결 중심 대형 연구과제 기획 ( $\pi$ -Prism) 및 수행 중. 2021년 한국연구재단 선도연구과제 공학분야 대형 연구과제(ERC) 초융합 건설 포렌식 연구센터 선정되어 연구 수행 중.
- (A09) ACE Global Inno Lab 중심의 융복합연구 플랫폼 구축.
- (A10) 4차 산업혁명 관련 연구조직 (인공지능공학연구소, 빌딩포렌식센터) 강화. 빌딩 포렌식 센터 부 센터장 영입 및 임명. 3D 스캐너, 열화상 카메라 등의 첨단 장비 추가 배치, 인공지능 공학연구소는 타 대학과의 합동 워크샵 등을 통한 연구자들 간의 교류 및 연구협력 추진.

다. [국제화 분야 목표] “글로벌 난제 해결을 위한 국제 네트워크 허브화”

- 본 사업단에서는 태평양, 아시아 지역 대학 및 해외기업과 MOU 체결, 해외대학에 글로벌 거점센터 설립, 국제 공동연구 과제 유치 등 국내 최고 수준의 국제화 교육 인프라를 구축하였음. 현재 3개의 국제 공동연구가 진행 중이며 이에 만족하지 않고 그 분야를 넓혀나가기 위해 본 사업단은 다음과 같은 세부적인 활동이 요구됨.

□ 핵심성과 및 전략목표

- (A11) KU-Global Research Frontier 프로그램 (Yale University, University of Illinois at Urbana-Champaign, University of Cambridge, National University of Singapore : 장기연수 및 공동연구) 운영. Global ACE 장기연수 프로그램 구축 후 운영 진행 준비 중이며 현지 실증 플랜트 성

능검증과 조류 모니터링을 통한 최적 저에너지 공정 제어방법 개발 등의 해외 공동연구 2건 진행.

- **(A12)** International Joint Research Fund (FSRI 지원 R&D Seed Funding 제공, KU 미래창의연구사업) 프로그램 구축. 자기주도 창의설계 프로그램 구축을 통해 등록금 지원 등을 통한 창의적 연구의 독립성 보장. 국제공동연구 유치 장려를 위한 초기자금 지원 프로그램 운영 중.
- **(A13)** 글로벌 난제 해결을 위한 제2회 ACE World Congress 개최. 2022년 11월 21일부터 4일간 ‘2022 Future-Shaping ACE Congress’ 개최.
- **(A14)** Pacific-Asia 20 및 글로벌 거점 연구센터를 활용한 국제 공동연구 체제 강화. 13건 공동논문 게재, 저에너지 공정 제어방법 개발 등의 공동연구 2건 진행.

#### 라. [인프라 분야 목표] “교육연구역량 강화를 위한 미래형 인프라 구축”

- 본 사업단에서는 BK21 PLUS 사업동안 국내 최고 수준의 국제화 교육 인프라를 구축하였으나 교육연구역량 강화를 위해 3D 스캐너, 열화상 카메라 등의 장비를 배치하였고 학부 모형 제작연구실을 운영하여 미래형 인프라 구축을 진행 중.
- 보다 나은 미래형 인프라 구축을 위해 4차산업 미래융합에 맞는 추가적인 연구지원 환경 구성 및 우수 신진연구 인력을 확보할 예정

#### □ 핵심성과 및 전략목표

- **(A15)** 4차산업 미래융합 교육 및 연구 지원 환경 구축. XGarage를 통한 3D 프린터 교육프로그램 개설 및 이용 권장, 학부 모형 제작연구실 3D Laser Scanner 배치 후 프로그램을 통한 연구 지원.
- **(A16)** Future-Shaping Research Institute (지하 1층, 지상 6층, 연면적 4,620㎡ 규모의 종합 연구교육시설) 구축을 통한 글로벌 난제 해결 융합연구 인프라 제공.
- **(A17)** 우수 신진연구인력 확보를 위한 STAR Research Fellow 프로그램 (Frontier Research 공모, STAR Researcher 선발, STAR Research Project 지원) 운영.

#### 마. [산업사회기여 분야 목표] “미래 건설산업 및 지역사회 혁신 공유형 플랫폼 구축”

- 본 사업단에서는 BK21 PLUS 사업수행을 통해 특허등록 및 기술이전을 통한 사업화 실적 등에서 우수한 양적 성과를 달성하였으며, 프로그램을 통한 기술창업 및 창업탐색 지원, 글로벌 실무전문가 양성을 위한 프로그램 구축을 지속적으로 유치. 그리고 국민의 실생활을 직접적으로 개선하거나 국민의 삶과 직면한 문제를 해결하기 위해 연구 성과를 지역사회로 적용하려 여러 프로젝트를 기획 및 진행.

#### □ 핵심성과 및 전략목표

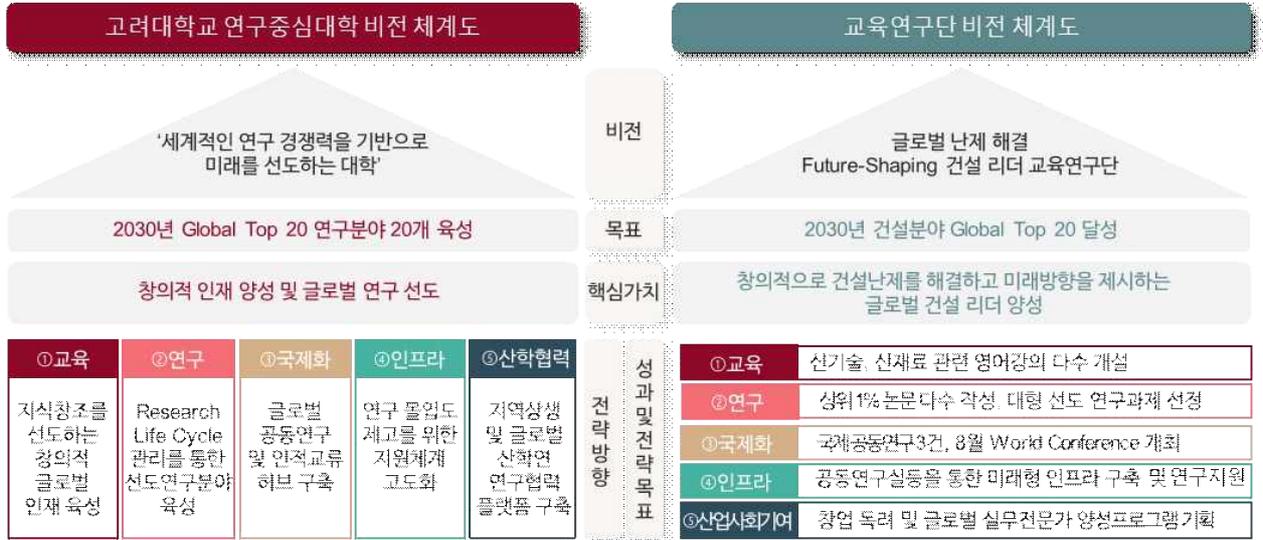
- **(A18)** 미래 디지털 건설 선도를 위한 TRL Cycle (연구개발-특허-기술이전-창업) 지원 산학융합 네트워크 구축. Campus Ace CEO 프로그램 구축을 통해 산학협력단과 협력해 Lab-to-Market형 기술창업 교육 및 창업탐색 지원 예정이며 창업 정규교과인 KU Entrepreneurship Education이 정착화 단계임. 이후 본 사업단은 해당 프로그램을 운영하며 체계적인 창업지원 및 창업교수의 멘토링 서비스 제공 예정.
- **(A19)** 글로벌 실무전문가 양성을 위한 산학연계 프로그램 운영. 글로벌 실무전문가 양성 석사과정 프로그램 운영, 선발 예정. 고려대학교 - LG전자 R&D 교류회, 제 1회 리빙랩 포럼 등을 주최하며 활발한 산업 교류를 이어가고 있고, 꾸준한 산학 공동 연구과제를 진행하는 등 여러 산학연계 프로그램 개발 진행 중. 크립슨 창업지원단의 지원을 통해 참여자들은 스타트업 회사 창업 후 현재 운영 중.
- **(A20)** 안암-홍릉벨리 (한국형 건설 실리콘벨리), 안암동 캠퍼스타운 (지역연계 스타트업) 사업 기반 대학·지역·기업 간 연구 거점화. 기획제안사업을 통해 창업 및 사업 아이디어 테스트 베드 기회를 제공 중이며 현재 11팀 참가. 산학협력 공모전을 2회 주최하였음.

## (2) 비전 달성을 위한 조직구성

- 사업단의 비전달성을 위해 “Global 20 by 2030 혁신센터”를 구축하고 기획위원회와 4개 Working Group을 구성하여 **세부 추진 전략에 대한 진행 상황을 정기적으로 점검하고 단계별 실행 계획을 수정 보완하는 역할을 수행.**
- **기획위원회** : 사업단의 기획기능을 담당.
- **교육역량혁신 WG** : 대학원 교과과정 편제, 교과목 CQI 점검 등 교육과정 혁신 담당.
- **연구역량혁신 WG** : 대학원생의 연구수월성 촉진 등 연구성과의 혁신을 담당함.
- **Global Positioning 국제화 Infra WG** : Global Network를 통한 교육의 국제화를 담당함.
- **미래창조 산학 WG** : 교과과정의 산학협력, 현장실습, 인턴 운영을 담당함.
- 외부 자문단을 두어 교육 및 연구성과에 대한 자문을 구하며, MOU를 체결한 국외 기관 관계자와 네트워크를 유지하여 국제적 연구 및 교육 동향을 논의함.  
국제화 담당(영어 문서작성 및 의사소통 가능), 행정 및 학사담당, 연구 및 산학담당, 혁신교육 담당 분야 각 1인씩 총 4인의 전담직원 행정 지원 시스템을 강화함.

## (3) 본교 교육 비전과 사업단의 정합성

- **고려대학교**는 연구중심대학으로서 지속적인 질문과 스스로 답을 찾아내는 자세로 성장을 이루어 왔으며 향후 세계적 수준의 연구중심대학으로의 성장 의지를 담아 “**세계적인 연구 경쟁력을 기반으로 미래를 선도하는 대학**”을 비전으로 설정함.
- 지나칠 수 있는 문제를 가볍게 생각하지 않고 끊임없는 호기심으로 파고들어 창의적으로 문제를 해결하고 미래가치를 창조하는 인재를 양성하고자 하는 **사업단**의 비전인 “**글로벌 난제 해결 Future-Shaping 건설 리더 양성**”과 부합함.
- 본교는 비전 달성을 위해 전략방향을 교육, 연구, 산학협력, 국제화, 인프라로 분류하고 23대 실행과제를 정의하였으며, 사업단의 경우 추진전략의 방향을 **교육, 연구, 국제화, 인프라, 산업사회기여**으로 분류하여 이에 따른 **20대 핵심활동방안**을 진행 중이며 기존에 계획했던 목표대로 성과를 내는 중임.



## □ 교육역량 대표 우수성과

## 1. 박사학위자의 교육/연구기관 취업 우수사례

## 2. 복수학위제 지원

## 3. 도시-환경-에너지 분야의 국제적 융복합 교류 활성화

- 2022 1<sup>st</sup> International Conference on ACE Forensic Engineering 개최(2022.1.25.-27.): 글로벌 건설 프로젝트에서의 사고원인 도출과 건설 재해의 객관적 조사를 위한 융복합 연구주제에 대해 국내·외의 저명한 연구자들을 초청하여 컨퍼런스를 개최

## 4. 전임교수 대학원 강의 실적 및 계획

- 전임교수 1인의 학기당 평균 1.07과목 개설(초과한 3과목은 세미나 수업 및 팀티칭에 해당하여 실질적으로는 전임교수 1인당 평균 1과목 개설), 영어 강의 비율 89%
- 연구 성과 확산 및 강의 충실도 증진을 위해 전임교수 대학원 강의 시수를 학기당 최대 3학점으로 제한

## 5. 우수 대학원생 확보 및 지원

- 2021년 2학기 총 38명, 2022년 1학기 총 34명의 학생이 Undergraduates Research Internship 프로그램을 통해 연구과제 참여
- 2021년 2학기에 154명, 2022년 1학기에 55명에게 장학금을 지원하고, 대학원생 전용 기숙사 운영 및 지원

## 1. 교육과정 구성 및 운영

### 1.1 교육과정 구성 및 운영 현황과 계획

#### 1.1.1 교육분야 목표 및 활동방안

교육분야	비전	창의적 교육시스템을 통한 Future-Shaping 건설리더 양성		
	세부 목표	피교육자 중심의 교육과정 및 학사관리제도 확립	세계 최고 연구역량과 교육의 선순환 구조 구축	과학기술·산업·사회 문제 해결형 교육성과 확산
	추진 전략	미래지향적 전공 교육 프로그램 구축	교육시스템과 국제적 협력 연구의 Feedback 연결	실용적 교육성과의 사회 전달성 및 확장성 확보
목표성과	정성적 목표	전공분야 및 교과과정 개편 4개 전공분야/교과계열 신설	국내외 협력 교육 체계 강화 공동지도교수, 공동학위제 등 활용	지역사회연계 및 참여형 교육프로그램 강화 안암동 캠퍼스타운 사업 등 활용
	정량적 목표	Career Path Care 시스템 대학원생 100% 참여	PBL Class 도입 및 확대 10과목 이상 개설	창업 및 사회기여 역량강화 사회기여형 창업 2건 이상
	인적역량 목표	소양 및 첨단 교육 강화 미래산업 선도 최우수 연구자	융복합 연구력 강화 글로벌 난제 해결 융합 연구	산업·사회 밀착형 연구자 육성 융복합 문제 해결 연구자
추진체계 및 활동방안		융합실무형 석사학위 과정 개설 글로벌 난제 해결형 프로그램 신설 입학에서 학위취득에 걸친 체계적 학사관리제도 운영 학위과정 사이의 유연성/학위 간 연계과정 운영 박사논문심사 외국인 심사위원 위촉 4차 산업혁명 관련 교육 및 소양 교육 강화 “학비 걱정없는 대학원” 운영 Plan of Study 및 Portfolio 제도 운영 미래지향 중장기 교과과정 개편위원회 운영	PBL 시범 Class 도입 및 확대 ACE World Congress 정기개최 공동(복수) 학위제 (Dual Degree) 지원 강화 동행 Visiting 지원 프로그램 신설 해외 석학 공동 지도교수 활용 해외 대학 및 연구기관과의 협력 교육체계 강화 교내 및 기관 간 협력 교육체계 구축 대학원생 해외 장기연수 지원 학연산 연계 강화 및 연구성과 확산체계 구축 강의평가 시스템 운영 및 환류 시스템 구축	산업·사회 기여 및 혁신을 위한 전략 프로그램 수립 Campus ACE CEO 프로그램 ACE Graduate 경력개발센터 Flipped Class, MOOC 및 OCV 등 참여형 강의 강화 공과대학 최고위 전략 자문위원회 운영 크림슨 창업지원단을 통한 창업 지원 안암동 캠퍼스타운 사업 홍릉벤처밸리 활용 KU개척마을(m-ville) 및 X-garage 운영 Makerspace (메이커스페이스) 운영 Active learning classroom 설치 3DEXPERIENCE 프로그램 지원

#### 1.1.2 교육목표 달성을 위한 교육과정 편성

##### (1) 미래지향적 전공분야 분류

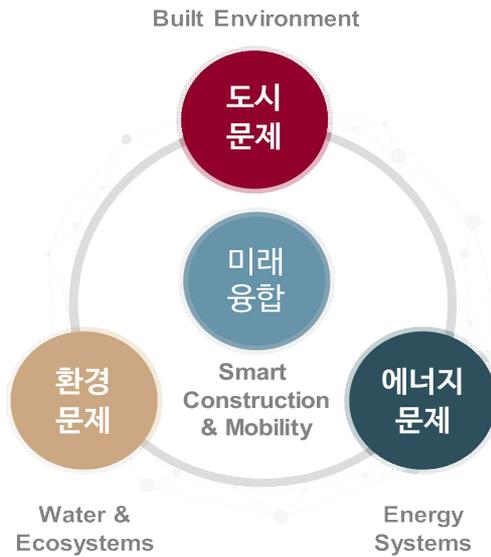
- Built Environment (BE), Water & Ecosystems (WE), Energy Systems (ES), Smart Construction & Mobility (SM)의 4개 전공 분야로 구분.
- 도시 문제에 주로 대응되는 BE, 환경 문제에 주로 대응되는 WE, 에너지 문제에 주로 대응되는 ES, 위의 3개 분야에 공통으로 대응되는 미래융합 부분의 SM의 체계로 글로벌 난제 해결형 전공 체계 구축.
- 각각의 분야는 해당 문제에 한정되지 않고, 영역을 넘어 융합적인 접근으로 글로벌 문제를 해결하는데 기여함.
- 이러한 전공 구성은 본 사업단의 벤치마크 대상인 Stanford University의 대학원 프로그램 4개 분야의 구성과도 일관성이 있음.



고려대학교



Stanford



- Atmosphere/ Energy
- Environmental Engineering
- Structural Engineering and Geomechanics
- Sustainable Design & Construction

(2) 세계적 수준의 석학 초빙

- 지난 1년간 초빙 실적

### (3) 교과과정 개편

- 대학원 교과목을 현행 기초공통교과목 (Core Course) 및 전공과목 (Major Course) 구조의 큰 틀은 유지함.

#### 기초공통교과목 강화

- 기초공통교과목 중 공학기초계열은 유지하고 미래가치계열을 개편하여 교과목 수를 19과목으로 운영중.

#### 전공과목 개편

- 석사과정 위주의 전공기초과목과 박사과정을 대상으로 하는 심화전공과목으로 구분.
- 교과목의 전문성 개선 및 이수체계 다양화를 위해 전공기초과목은 88과목에서 101과목으로, 심화전공과목은 138과목에서 164과목으로 개편.
- 4차 산업혁명 시대에 필요한 창의력, 소통능력, 문제해결능력 등을 배양할 수 있는 산학연계 Project-Based Learning (PBL) 계열 과목을 각 세부전공 분야별로 운영 중 (12과목).

#### 4개 전공분야 개설 전공과목 구조

- Built Environment (BE) : 전공기초과목 (총 46개), 심화전공과목 (총 94개)
- Water & Ecosystems (WE) : 전공기초과목 (총 25개), 심화전공과목 (총 43개)
- Energy Systems (ES) : 전공기초과목 (총 8개), 심화전공과목 (총 10개)
- Smart Construction & Mobility (SM) : 전공기초과목 (총 22개), 심화전공과목 (총 17개)

### (4) 체계적인 소양교육

#### 논문작성법 교육

- <ACE528 영문논문작성법및연구윤리> 과목 개설(2021년 2학기) : 국제어학원 소속 원어민 교수가 첨삭지도하고 최종 과제로 학위논문 주제에 대해 Thesis Proposal을 작성하는 과목으로, 연 1회 개설되며 2021년 2학기에 28명이 수강.
- <CTL810 예비교수자과정> 과목 수강 의무화 : 박사과정 및 석박사통합과정 학생의 수강을 의무화 (건축사회환경공학과 내규 제2조 3항)하였으며, 지난 1년간 총 27명이 수강(2021년 2학기 16명, 2021년 1학기 11명).

#### 글로벌 수준 연구윤리 교육

- 연구윤리교육 이수 의무화 (일반대학원 시행세칙 제30조) : 매 학기 고려대학교 연구윤리 온라인

강좌 (<http://kulms.korea.ac.kr>) 수강 후 전원 (100%) 확인증을 제출하도록 하며, 2021년 2학기는 179명, 2022년 1학기는 13명의 대학원생이 이수.

- <ACE528 영문논문작성법및연구윤리> 과목을 통한 연구윤리 교육.
- 학위청구논문 제출 시 연구윤리 준수확인서 의무 제출 (일반대학원 시행세칙 제48조) : 본 사업단 학위취득자 전원 (100%) 제출함.
- 모든 대학원 과목의 강의계획서에는 학습윤리에 관한 문구를 의무적으로 명시.

인권 및 성평등 교육

- 대학원 학생의 인격권, 평등권, 안전권, 학업·연구권, 연구성과 명의권 보호 및 성희롱·성폭력 방지 등 인권교육을 통해 인권 친화적 대학원 연구환경 조성을 목표로 함.
- 고려대학교는 2017년 1학기부터 <인권과 성평등 교육>을 제공하며, 2018년 1학기부터 현재까지 <BK21 PLUS 건강한 연구환경 조성을 위한 온라인 교육>을 실시하고 있음.
- 전임교원의 승진 및 승급에 교육 이수 여부를 반영하여 수강을 의무화함.

전공과목 보고서 영문 작성 권장

- 전공과목에서 Class Project의 보고서는 영문으로 작성하도록 적극 권장.

외국어교육센터 프로그램 활용

- 고려대학교 외국어교육센터에서는 국제어학원 소속 원어민 강사를 통해 “Technical Presentations”, “International Writing Service” 등의 영어 능력 향상 프로그램 지원.  
(<http://langtopia.korea.ac.kr/>)

영어논문 교정 프로그램 활용

- 영어논문 교정 프로그램 (International Writing Services)을 통해 국제학술지에 투고 전 대학원생들의 원고를 원어민이 교정하여 이를 통해 전문적인 글쓰기 훈련이 이루어짐.  
(<http://langtopia.korea.ac.kr/langtopia/iws/intro.do>)
- 또한 4단계 BK21 사업 학문후속세대 국제학술지 영어논문 교정 지원 프로그램을 통해서도 Native Speaker의 교정 지원을 통해 논문 신뢰성을 높이고 연구역량을 강화할 수 있음.
- ‘국제학술지 게재예정논문 원문교정 지원사업’ 과, ‘4단계 BK21사업 학문후속세대 국제학술지 영어논문 교정 지원 프로그램’ 을 통해 2021년 2학기에 50건의 논문, 2022년 1학기에 46건의 논문에 대해 교정 프로그램을 활용하였음.

**(6) 글로벌 난제 해결형 프로그램 운영**

- 학위과정 내 별도 프로그램으로 “글로벌 난제 해결형 교과 프로그램” 을 운영하여 기존 전공 분야 내 학위과정을 이수하면서 동시에 별도 프로그램을 이수할 수 있도록 함.
- 도시, 환경, 에너지 분야별 과목으로 구성.
- 미래융합 계열, 전공기초 계열, 심화전공 계열, 산학연계 PBL 계열별 교과목 선정.
- 학위와 별도로 수료증 및 “글로벌 난제 해결형 인재 장학금” 지급.

수료 인증 요건

- 석사, 박사, 석박사통합과정 졸업을 위해 글로벌 난제 해결 커리큘럼 2과목 이상 이수 권장.
- 2개 분야 이상에서 4과목 이상을 모두 B 학점 이상으로 수료하고 글로벌 난제 해결과 관련된 논문 (학위논문 포함)을 제출한 학생에게 심사과정을 거쳐 글로벌 난제 해결 프로그램 수료증 수여.

도시문제 대응형		환경문제 대응형		에너지 문제 대응형		미래 융합형	
ACE 513	도시 방재론 (도시재난)	ACE 521	환경의 질 (환경문제일반)	ACE 524	해양플랜트 구조 특론 (해양에너지)	ACE 575	머신러닝과 건축사회 환경 공학에의 응용 (AI)
ACE 543	사회기반시설물 성능평가 (시설물 안전)	ACE 636	생태 수리학 (생태 환경문제)	ACE 604	풍력에너지 시스템 특론 (풍력에너지)	신설	건설 빅데이터 마이닝 (빅데이터)
ACE 581	교통 및 물류 최적화 (교통혼잡)	ACE 742	지하수 오염 (지하수 문제)	ACE 719	태양광시스템 특론 (태양에너지)	신설	빌딩포렌식 공학 (AI, 드론)
ACE 584	교통 안전분석 (교통안전)	ACE 744	산업 폐수처리 (폐수 문제)	ACE 807	플러스에너지 빌딩 설계론(빌딩에너지)	신설	스마트 건설과 AI (AI, 스마트건설)
ACE 918	콘크리트구조물의 내진설계 (지진방재)	ACE 803	기후와 지구환경 (기후변화)	ACE 709	지열에너지 이론과 활용 (지열에너지)	신설	자율주행 시스템 분석 (자율주행)
ACE 924	터널과 지하공간 (지하공간관리, 생크롤)	ACE 942	대기오염 및 제어 (대기오염, 미세먼지)	신설	도시미래형 에너지 시스템 (도시 에너지)		
신설	Off-Site Construction 설계론 (주거 문제)	신설	지속가능 수자원 공학 (물부족 문제)				

### (7) 4차 산업혁명 관련 교육 강화

#### □ 4차 산업혁명 관련 교과목 강화

- <EGR509 디지털 트랜스포메이션 기초>: Machine Learning, Digital Twin, RPA 등 이론강의 및 실습.
- <ACE544 스마트 건설과 관리를 위한 최적화 기법>: 다양한 메타휴리스틱 알고리즘과 전통적인 수학적 프로그래밍 기법을 학습하고, 건설관리, 구조공학, 교통시스템, 수자원관리 등 토목공학적 문제의 계획 및 관리에 최적화 기법 및 엔지니어링 경제성을 적용. 다양한 문제를 모델링하는 개념을 개발하고, 솔루션을 분석하고 수정하는 방법을 다룸.
- <ACE588 머신러닝과 건축사회환경공학에의 응용>: 의사결정 트리, 회귀분석, 인공신경망, 서포트벡터 머신 등과 같은 지도학습기법들과 클러스터링을 위한 자율학습기법에 대해 교육하고, 딥러닝, 빅데이터 등 건설공학 적용을 다룸.

#### □ 공학기초계열 및 미래가치계열 수강 의무화

### 1.1.3 교육의 충실성, 지속성 보장을 위한 선진적 학사관리

#### (1) 해외 석학 논문 심사위원 활용

##### □ 외국인 박사학위 논문 심사위원 위촉

- 국제 수준의 학위논문 검증을 위해 학위 논문심사위원회에 외국의 대학 및 연구소의 교수나 박사급 연구원 포함.

##### □ 지난 1년간 해외 석학 논문심사위원 참여실적

(2) Plan of Study 및 Portfolio 제도 운영

□ Plan of Study 제도

- 대학원생은 입학 첫 학기에 지도교수와의 상담을 통해 학위과정 동안 수강할 과목 및 연구계획을 담은 Plan of Study를 작성 확인.
- 2021년 2학기 및 2022년 1학기 접수율 100%.

□ Annual Review 운영

- 각 학생은 과정별 홀수 학기(1, 3, 5학기 등)에 지도교수와 상담하여 Coursework Portfolio와 Research Portfolio를 작성하여 제출.
- Coursework Portfolio는 대학원생 각자의 역량에 맞춤형으로 설계되는 수강과목계획으로 구성하며 매학기 수강내용과 성취정도에 따라 지속적으로 관리.
- Research Portfolio는 대학원생 각자의 연구주제 진행상황을 구체적으로 관리.

(3) 체계적 학사관리 Career Path Care 제도 운영

□ 학위과정의 Continuous Check-up

- 입학부터 학위취득과정까지 지속적인 진행상황 점검이 이루어지는 체계적인 학사관리제도를 마련하여, 지도교수로부터 긴밀한 관리를 받는 체계로 운영됨.

□ 석박사통합 및 박사과정 학위취득과정

- 입학 및 지도교수 선정 → Plan of Study 제출 → 종합시험 및 외국어시험 → 논문심사위원회 구성 → Proposal Review → Preliminary Exam → Intermediate Exam → Final Defense 및 학위취득.

(4) 학위과정 사이의 유연성/ 학위 간 연계과정 운영

□ 유연한 학사관리제도

- 일반대학원 시행세칙 제78조, 제82조에 따라 과정 중 석사과정과 석박사통합과정 간의 변경이 가능.
- 2021년 9월부터 2022년 8월까지 석사과정 2명이 과정 중 석박사통합과정으로 진입하였으며, 석박사통합과정 5명이 과정 중 석사과정으로 변경함.
- 학사 및 석사과정 수업연한을 단축하여, 5년 이내에 학사학위 및 석사학위 취득 가능한 학석사 연계과정 운영. (학부 3.5년 + 석사 1.5년 졸업)
- 학부연구생 제도를 통하여 2021년 2학기 38명, 2022년 1학기 34명의 학부생이 연구과제를 경험하였으며, 학부생의 대학원 과목 선수강제도 등을 통하여 학사와 대학원 학위 사이의 연계성 강화.

□ 석박사통합과정 3+1 Program

- 석박사통합과정에 획기적인 3+1 Program을 도입하여, 우수 학생이 3년 만에 박사학위 취득에 요구되는 소정의 요구사항을 만족하는 경우 이후 1년은 외국 대학에서 연구를 계속할 수 있도록 지원.

□ 종합시험 (Qualifying exam)

- 모든 대학원생은 종합시험에 합격하여야 하며 면제는 허용되지 않음. 종합시험은 과목별로 필기 및 구술시험으로 구성됨.
- 응시자격 : 석사는 12학점 이상, 박사는 21학점 이상, 석박사통합과정은 30학점 이상 취득하고, 평균평점이 3.0 이상이어야 함.
- 응시과목 : 학점을 취득한 대학원 전공과목 중에서 선택하되, 석사과정은 3과목, 박사 및 석박사통합과정은 4과목에 응시함.
- 필기시험 합격기준 : 응시한 과목에서 70점 (100점 만점) 이상을 득점한 경우, 응시과목의 학점이

A 이상인 경우 해당 과목 필기시험에 합격한 것에 준함.

- 구술시험 : 석사과정의 구술시험은 전임교수 2인 이상이 공동으로 시행하며, 박사과정의 구술시험은 전임교수 3인 이상이 공동으로 시행함.
- 2021학년도 후기 종합시험에는 석사 18명, 박사 2명, 석박통합 5명이 응시하였으며, 그중 석사 18명, 박사 2명, 석박통합 5명이 합격하여 총 25명 중 25명이 합격(합격률 100%).
- 2022학년도 전기 종합시험에는 석사 12명, 석박통합 10명, 박사 5명이 응시하였으며, 그중 석사 12명, 석박통합 10명, 박사 5명이 합격하여 총 27명 중 27명이 합격(합격률 100%).

연도	전공	석사		박사		석박통합	
		응시 인원 (명)	합격자 수 (명)	응시 인원 (명)	합격자 수 (명)	응시 인원 (명)	합격자 수 (명)
2021학년도 후기	물과 환경	1	1	2	2	3	3
	기후 및 에너지	1	1	0	0	3	3
	사회인프라	3	3	0	0	9	9
	건설시스템 경영 및 관리	0	0	0	0	3	3
	소 계	5	5	2	2	18	18
2022학년도 전기	물과 환경	3	3	2	2	3	3
	기후 및 에너지	4	4	0	0	2	2
	사회인프라	5	5	3	3	4	4
	건설시스템 경영 및 관리	0	0	0	0	1	1
	소 계	12	12	5	5	10	10
합 계		17	17	7	7	28	28

#### (5) 강의평가 시스템 운영 및 환류 시스템 구축

- 고려대학교는 대학원 재학생이 성적 확인을 위해서는 수강소감평가를 의무적으로 수행하도록 하여 모든 과목에 대해 강의평가를 실시.
- 본 사업단 대학원 수강소감평가 평균 점수는 지난 1년간 5점 만점에 4.5점 이상의 높은 수준을 유지하고 있음.
  - 2021년 2학기 : 4.66(29개), 2022년 1학기 : 4.69(30개)
- 지속적인 강의 개선을 위한 강의평가에 따른 환류 수행체계
  - 강의자료 공개 : 모든 과목 (100%)에 대하여 평가결과를 인쇄하여 학과사무실에 비치함으로써 학생들의 수시열람이 가능하고 또한 수강신청 기간동안 인터넷에 공개.
  - 평가결과 환류 : 모든 과목의 강의계획서에 과년도 강의평가에 근거한 환류내용을 포함하는 것을 의무화하였음.
  - 이러한 체계를 통해 과목개설-강의평가-강의내용개선이 계속 반복되어 지속적으로 강의 수준을 개선하는 선순환 구조를 정착시킴.

#### (6) 미래지향 중장기 교과과정 개편위원회

- 중장기 교과과정 개편위원회 운영
  - 일시: 2021년 6월 2일, 2022년 1월 28일 (총 2회).
  - 역할 : 학부 및 대학원 교과과정 개편, 교과과목 신설, 폐지 및 분류 변경 등의 사항을 심의.
  - 논의사항 : 우리 학부 및 주요 대학 이수규정 검토, 교과운영 기초자료 회람, 개편 방향 및 비전

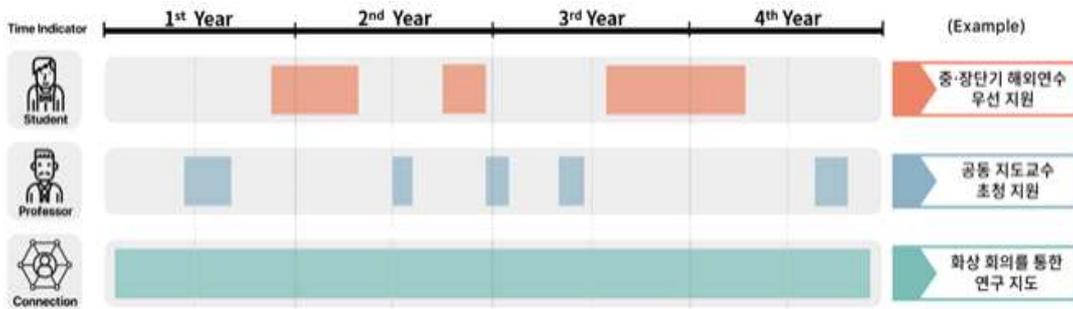
설정(패러다임의 변화인지 (4차 산업혁명, 융복합 교육 강화, 프로젝트 중심교육), 우리 학부 졸업생의 미래 인재상 및 경쟁력 설정에 기초하여 비전형적 교과목체계 마련).

□ 교과목 개편 논의 성과

- 전공과목 신설 승인 (4과목) : ACE546 풍력발전개론, ACE616 해양구조물설계개론, ACE617 부유식 해양구조물 동적해석개론, ACE949 최적화기법의 실제적용 연구
- 교과목 분류 변경 승인 (1과목) : ACE729 모델기반설계분석 과목의 분류가 기초공통과목 (미래가치 계열)에서 Energy Systems (전공기초)로 변경
- 전공과목 폐지 승인 (1과목) : ACE932 수자원계획 및 관리

(7) “학비 걱정없는 대학원” 운영

- 모든 전일제 대학원생이 장학금 및 연구 프로젝트 등을 통해 등록금 이상 지원받을 수 있도록 제도화.
- 지도교수가 매 학기 확인 및 예외 시 사유 제출.
- 2021년 2학기 및 2022년 1학기 장학금 수혜자는 각각 154명, 55명이며, 지원금은 2021년 2학기에 총 6억 4,448만원, 2022년 1학기에 총 2억 3,668만원임.
- 그 외 학생은 연구실별 프로젝트에 의한 지원으로 등록금 이상의 학비를 지원함.



(8) Career Path Care를 위한 대학원 연계 프로그램 구축

□ 우수 대학원생 조기 확보 전형

- 정원의 20%까지 학부 4학년 1학기 재학 중 석박통합과정생으로 선발(GPA 4.0 이상, 지도교수 추천) 입학 후 Creative Graduate로 선정.

□ 학석, 학석박 연계제도

- 학사+석박사통합과정(유형 I)과 학석사+박사과정(유형 II, 학부 3.5년 + 석사 1.5년)을 마련하여 개별 학생에 적합한 진로 Path 선택 가능.
- ACE Open Lab 등 학부생을 위한 행사를 통한 적극적인 홍보를 통해 학생을 유치.

□ 대학원 과정 Career Care 유연화

- 지원자는 4개 전공 분야 중 전공을 자율로 결정하되, 학위과정 중에도 전공 분야의 변경이 가능하도록 허용함.

1.1.4 교육과 연구의 선순환 구조 구축 및 연구역량의 교육적 활용 방안

(1) Distinguished Lecture Series 및 해외석학 Webinar Lecture Series

□ Distinguished Lecture Series 운영

- 국외 저명 연구자들을 초청하여 세계적인 연구자들이 진행 중인 연구 소개와 함께 해당 분야의 전문적인 지식을 쌓을 수 있도록 함.
- 월 1회 운영하며 국내외 저명한 연구자의 초청 강연을 위한 왕복 항공료, 체재비, 강연료 등을 지원.

- 코로나-19로 인해 국외 저명 연구자를 초청할 수 없는 관계로 Webinar Lecture Series 및 ACE World Congress를 통해 연구역량 강화

□ 해외석학 Webinar Lecture Series

- 해외석학 초청에서 겪었던 물리적, 시간적 어려움을 극복하고 해외석학 세미나 시리즈를 보다 정기적으로 개최하기 위해 실시간 Webinar 형식으로 제공.

**(2) 복수학위제 (Dual Degree) 지원 강화**

**가. 현황 및 실적**

- 호주의 University of Technology, Sydney (UTS, 2013년 협약)와 복수 박사 학위제를 운영하고 있음
- 2019년 3월 ~ 현재  
진행 중

**나. 복수학위제 대학 강화 및 확대 방안**

- 본 사업단은 복수학위제를 활성화하기 위해서 다음의 3개 핵심 추진전략을 계획함.

□ 추진전략 1 [강화]

- 본 사업단은 현재 진행되고 있는 UTS를 환경 분야뿐만 아니라, 도시, 에너지, 미래 융합 분야로 확대 강화 계획.
- KAUST는 2019년 프로그램이 시작되어 2020년부터 본격적으로 복수학위제를 진행할 계획이었으나, 코로나-19의 확산으로 연기되었고 계속 협의 중임.
- 미국의 University of Washington (UW)과 공동 복수학위제 진행 협의 완료하여 2021년부터 진행할 계획이나, 코로나-19의 확산으로 연기되었고 계속 협의 중임.

□ 추진전략 2 [발굴]

- 글로벌 난제 및 미래융합 기술 관련 KU-Global Research Frontier 프로그램 4개 협력 대학 (Yale University, University of Illinois at Urbana-Champaign, University of Cambridge, National University of Singapore)과 장기연수, 공동연구를 통해 궁극적으로 복수학위제 운영 예정.

□ 추진전략 3 [확대]

- MOU 체결 대학을 활용하여 복수학위제 확대.
- 세계대학 네트워크 단체인 Universitas 21(12개국 20여 개 대학 참여, 고려대는 한국 유일 회원교)을 통해 공동 복수학위제 운영을 확대 예정임.

**(3) 해외 대학과의 Inbound 및 Outbound 교과목 교류**

- 국외 대학 교원과 협력하여 사업단 내 Inbound 대학원 교과목을 적극적으로 개설함.
- 국외 명문 대학에 대학원 교과목을 수출하는 Outbound 정책을 추진하여 국제적 연구성과를 교육성과로 확산시키는데 기여.
- Outbound 교과목 교류는 교원의 연구년을 통한 대면 방식으로 진행할 계획이었으나, 코로나-19의 확산으로 온라인 및 비대면으로 진행 협의 중.

구분	프로그램	운영사례
Inbound	- 연구년 활용 (국외 학자의 연구년 유치 및 정규학기 대학원 강의 개설) - International Summer/Winter School (외국인 겸임, 객원교수에 의한 전담 강의 개설) - G-Class (국외 대학 교원을 우리 사업단 객원교원으로 초빙 및 원격강의 진행)	
Outbound	- 국외 명문 대학과 공동 대학원 교과목 개설 및 운영 (대학원 교과목 수출 및 국제적 연구성과 확산)	- 코로나-19의 확산으로 온라인 및 비대면으로 진행 협의 중.

**(4) 교내 및 기관과의 협력 교육체계**

- KU-KIST 융합대학원과의 교과목 교류 및 공동연구
  - 고려대학교 (KU)-한국과학기술연구원 (KIST)간 학연교수제를 바탕으로 기관 간 융합 및 교육·연구를 수행하며 양 기관이 융·복합적 연구를 집중적으로 수행하는 인력양성을 위해 설립됨.
- 그린스쿨 대학원 (Green School)과의 교과목 교류 및 공동연구
  - Green School은 에너지·환경 부문 핵심원천기술 (클린파워 제너레이션, 지속가능 도시환경 구축, 카본 싸이클 자원화) 연구를 위해 설립.
- 교내 타 기관과의 연구 협력 강화
  - 의과대학 내과교실 : 고대안산병원의 연구중심병원 지정 및 연구협력, 교류 활성화를 위하여 고려대학교 안산병원 의생명연구센터 선임급 연구전담요원으로 겸임 발령
  - 융합에너지공학과 : 학생 지도 및 공동연구를 위하여 겸임 발령
  - 대학원 스마트도시학과 : 학생 지도 및 공동연구를 위하여 겸임 발령
- 공학대학원과의 협력
- 타 대학원과의 협력 교육 활성화

구분	2021년 2학기(명)	2022년 1학기(명)
건축사회환경공학과 학생이 타 대학원에서 학점 취득	16	36
타 대학원생이 건축사회환경공학과에서 학점 취득	11	8

**(5) 학연산 연계 및 연구성과 확산체계**

가. 대학원 학연산 협동과정 강화

- 산학연계의 일환으로 학연산 협동과정을 운영하여 상당수 대학원생을 산업체 및 연구기관과 공동으로 교육하고 있으며 향후 더욱 확대할 예정임
- 학연산협동과정 재학생은 2021년 2학기와 2022년 1학기 모두 8명이며, 2021년 2학기 총 1명 신입생이 입학.

나. 산학연 자문단 구성 및 성과발표회를 통한 정기 평가 수행

- 산업체 인사를 포함한 외부 자문단과 협력을 통해 BK FOUR 사업의 성과에 대한 평가뿐만 아니라 연구성과의 산업체 확산을 도모.

- 코로나-19 확산으로 비대면 Zoom 회의를 통한 수시 회의 소집.

다. 산학연계형 교과목 개설

산학연계형 교과목

기본공통주제	전공기초	심화전공
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ EGR506 인턴십</li> <li>▶ ACE507 협상 및 프리젠테이션</li> <li>▶ ACE525 엔지니어링 시스템의 신뢰도분석</li> <li>▶ ACE537 글로벌 건설시장의 이해</li> <li>▶ ACE624 토질조사시험법</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ ACE689 원가관리</li> <li>▶ ACE690 품질관리</li> <li>▶ ACE691 건설정보관리론</li> <li>▶ ACE692 건설관리 연구방법론</li> <li>▶ ACE694 건축시공 세미나</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ ACE767 건설관리론</li> <li>▶ ACE768 건설코스트 계획론</li> <li>▶ ACE875 건축구조세미나III</li> <li>▶ ACE780 건설의사결정론</li> <li>▶ ACE781 건축시공 계획론</li> <li>▶ ACE786 초고층 건설관리론</li> <li>▶ ACE788 초고층 건축시공기술 특론</li> <li>▶ ACE789 린건설</li> <li>▶ ACE830 지반계측</li> <li>▶ ACE876 건설IT 및 자동화</li> <li>▶ ACE950 물류 및 인프라시스템 세미나</li> </ul>

라. 참여교수의 산학연 연구 성과 확산 지원

산학 공동 연구과제 수행

- 대기업·중소기업 상생을 도모할 수 있는 산학 공동 연구과제 기획 및 수행을 통해 연구성과 확산을 지원.
- 대기업 발주처 : 포스코, 삼성전자, 현대엔지니어링 등.
- 중소기업 발주처 : 백경지앤씨, 아이스트 등.

지난 1년간 산업체 연구비 수주 실적: 14건

□ 지난 1년간 기업과의 특허 등록 및 출원: 9건

KU Research News Letter 발간

- 고려대학교에서 교육·연구 성과 확산을 촉진하기 위해 KU Research를 정기적으로 발간하고 있음(연 2회).
- 내용 : 본 사업단의 최신 연구성과를 포함한 4차 산업혁명 등 최근 이슈를 소개.
- KU Research는 책자로 배부될 뿐만 아니라 온라인에 e-book 형태로 공개됨.  
(<https://ibook.korea.ac.kr/Viewer/ZNK91Z9PTLNY>)

연구자 프로파일

- 고려대학교는 본 사업단을 포함한 전체 교원의 연구분야를 소개하는 “연구자 프로파일”을 영문·국문으로 발간하여 성과 확산에 활용.

**(6) PBL Class 도입 및 확대**

프로젝트 기반 교육 강화

- 중소/중견 업체 대상 면담을 통한 프로젝트 발굴하고, 다양한 학교의 전공자가 참여하는 융합 교육을 통해 팀워크 중심 혁신적 문제 해결.
- 기업의 애로기술 중심 프로젝트에 대해서 전임교수와 외부 전문가가 지도하며, 기업과의 연계로 시장이 요구하는 인재 양성.

전공별 최소 2과목 이상 (총 10과목) 신설 및 과목별 실험실습비용 전액 지원.

3DEXPERIENCE 플랫폼 (프랑스 다쏘시스템, 30억원 상당) 무상 지원 계약 완료.

**3DEXPERIENCE for Academia R2019x Volume Packages**

Academic roles are exclusively sold in the form of volume packages and corresponding disk space.



PBL Class 활용 실적

**(7) KU-Global Ph.D Scholarship 프로그램 신설**

- 복수학위제 활성화를 위해 학생 선발 및 지원방안을 제정하여 매년 1명 이상의 학생들이 관련 프로그램에 재정적 부담 없이 참여할 수 있도록 기회를 제공.
- 코로나-19로 인해 프로그램 참여가 불가하여 외국 연구기관과의 협의에 따라 추진 중.

선발기준

- 매학기 초에 공동(복수)학위제를 희망하는 학생들에게 신청서를 접수 후 객관적인 평가를 통해 우수한 학생을 선발.
- 학업성적(20%), 영어성적(20%), 국외논문/학술발표 실적(30%), 연구계획서(30%).

- 선발평가는 Global Positioning 국제화 Infra WG 주관으로 진행함.

□ 지원방안

- 지원기간 : 상대교에 체류하는 기간은 최대 4학기(2년) 이내로 함.
- 장학금 : 학기당 600만원을 초과하지 않는 범위에서 산학협력단 여비 규정에 따라 지역별 차등을 적용하여 매월 초 균등액으로 지급.

(8) 도시-에너지-환경-미래융합 중심 KU-Global Research Frontier 프로그램



- 세계 최고 4개 대학 (Yale University, University of Illinois at Urbana-Champaign, University of Cambridge, National University of Singapore)과 글로벌 난제 및 미래융합 분야 중심 연구교류 프로그램 협약 체결.
- 단계별 (1단계-장기연수, 2단계-공동지도, 3단계-공동연구) 차별화된 협력 체계 구축.
- 체계화된 선정 프로세스 (1단계-사업단 선발, 2단계-해외대학 선발)를 통해 우수 대학원생 참여 유도.
- 선정된 학생은 KU-Global Ph.D Scholarship 등을 통해 지원
- 코로나-19로 인해 프로그램 참여가 불가하였지만, 국가 간 왕래 제한이 완화되면서 2022년 하반기 파견을 위해 2021년 상반기부터 신청서 접수를 진행

(9) 동행 Visiting 지원 프로그램 신설

- 참여 교수가 연구년을 통해 외국 연구기관에 체재 시 지도 학생을 동행하는 장기 연수의 경우 우선 선발 및 지원.
- 지도교수의 방문 연구 및 MOU 관계 기관과 적극적 연계.
- 코로나-19로 인해 외국 연구기관에 체재가 어려운 관계로 외국 연구기관과의 협의에 따라 추진 중.

(10) International Joint Research Fund 프로그램을 통한 중·장기 국제 공동 연구과제 수주

- 본 사업단 내 연구소에서 국제공동연구과제 유치를 적극적으로 지원하기 위해 매년 1,000만원의 국제공동연구 초기자금을 제공.
- 이 프로그램은 도시·주거, 에너지, 환경·수자원 분야 중 한 분야를 매년 선정하여 글로벌 난제 해결을 위한 아이디어를 발굴하는 사전기획연구과제를 지원.
- Seed fund를 통한 글로벌 난제 해결을 위한 아이디어 발굴, 교내 KU-FRG를 통해 기획연구로 발전시키는 단계적 지원을 통해 국내/외 연구과제 수주할 계획임.

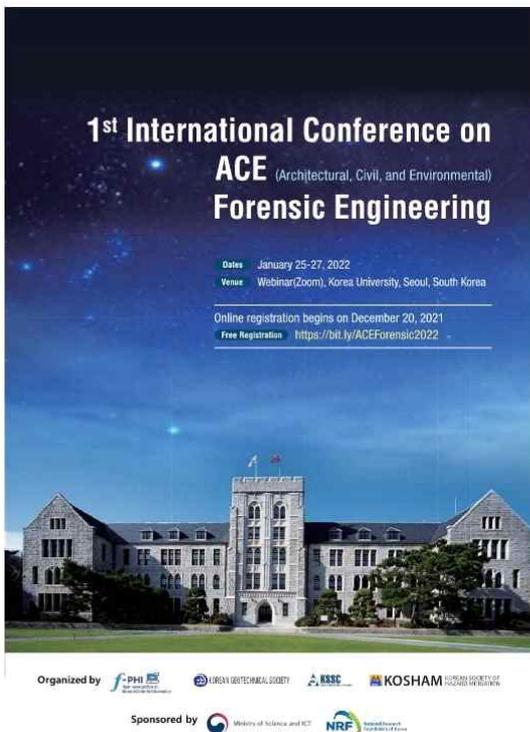
- 코로나-19로 인해 국제 공동 연구과제 수행이 어려워 외국 연구기관과의 협의에 따라 추진 중. -



(11) International Conference on ACE (Architectural, Civil, and Environment) Forensic Engineering을 통한 도시-환경-에너지 분야의 국제적 융복합 교류 활성화

- 본 사업단은 글로벌 건설 난제 해결을 위한 융복합 연구주제를 중심으로 International Conference on ACE Forensic Engineering을 개최 하였으며, 2022년에는 ‘International Conference on ACE Forensic Engineering’ 을 1월 25일~27일까지 3일간 개최하였음.

□ International Conference on ACE Forensic Engineering







- BK21 PLUS를 통해 정례화한 국제워크샵 및 국제연구 네트워크를 적극 활용하여, 도시-환경-에너지 분야의 융복합 연구를 선도하는 국제적 수준의 연구 교류의 장으로 운영.

**(12) 글로벌 난제 해결을 위한 외국인 우수특임교수 제도 도입**

- 고려대학교는 외국인 우수특임교수 제도를 실시 중으로, 본 사업단은 이 제도를 이용하여 세계적 석학을 초빙하여 세계적 수준의 연구역량을 교육적으로 활용할 예정임.
- 초빙된 석학에게는 고려대학교에서 강의료 최대 2,000만원, 항공료 최대 500만원, 체재비 최대 월 137만원 지원 (“외국인 우수특임교수 임용 지침, 고려대학교 규정” 참조).
- 코로나-19로 인해 석학 초빙이 어려운 관계로 외국 연구기관과의 협의에 따라 추진 중.

**1.1.5 전임교수 대학원 강의 실적 및 계획**

**(1) 전임교수 대학원 강의 실적**

- 지난 1년간 대학원 건축사회환경공학과 전임교수 대학원 강의 수는 총 42과목으로 학기당 평균 21과목이 개설되었음.
- 휴직, 연구년, 퇴임 혹은 그 외 사정으로 대학원 수업을 개설하지 않은 경우를 제외한 전임교수 1인의 학기당 개설과목은 평균 1.08 과목이며, 초과한 3과목은 세미나 수업 및 팀티칭에 해당하여 실질적으로는 전임교수 1인당 평균 1과목을 개설하였음.
- 영어 강의 비율은 92.9%임.

전임교수 대학원 강의 실적		대학원 강의 전임교수 수	전임교원 강의 수	영어강의 (과목)	국문강의 (과목)	영어강의 비율(%)
2021년도	2학기	21	21	18	3	85.7
2022년도	1학기	18	21	21	-	100.0
합 계		39	42	39	3	92.9

**(2) 전임교수 대학원 강의 계획**

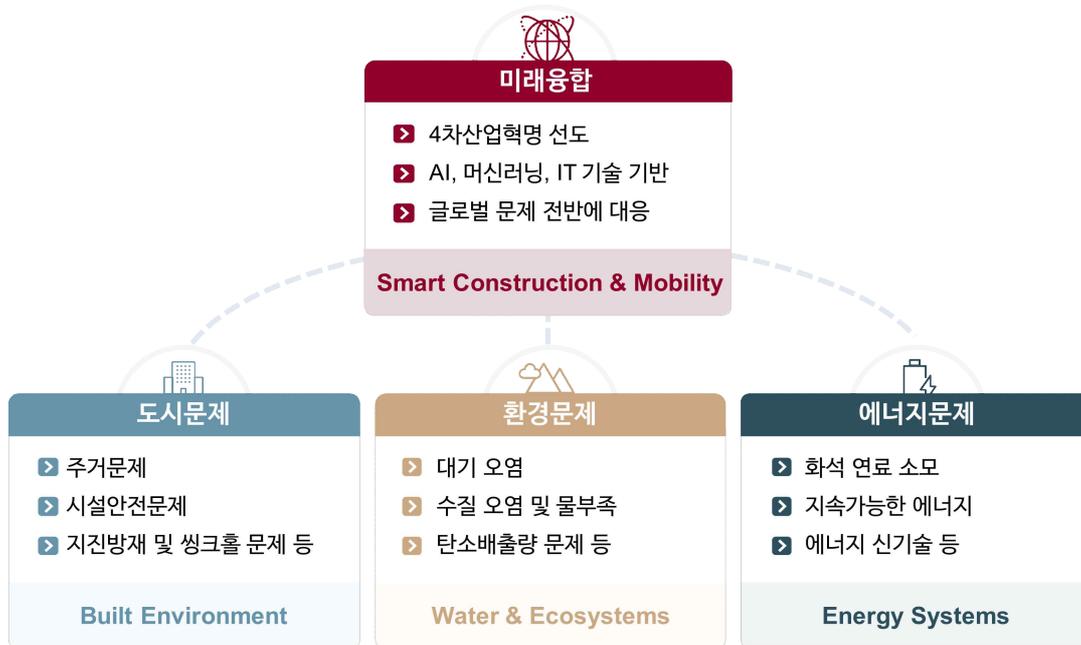
- 연구 성과 확산 및 강의 충실도 증진을 위한 대학원 강의 시수 제한
  - 전임교수 대학원 강의 시수를 학기당 최대 3학점 (1과목, 세미나 수업 및 팀티칭 제외)으로 제한.
- 해외 유학생 유치 및 대학원생의 글로벌 역량 강화를 위한 영어 강의 확대
  - 전임교수 대학원 과목 100% 영어강의 목표 (PBL 및 세미나 과목 제외).
- 전임교수 이외의 대학원 강의 최소화
  - 특별한 사유가 없는 한 대학원 강의는 전임교수가 하는 것을 원칙으로 함.
  - PBL, 세미나 및 산학협력과목, 외국인 초빙 강의 제외.
  - 전임교수 연구년 시 비전임 교원의 대체과목 개설 불허.

## 1.2 과학기술산업·사회 문제 해결과 관련된 교육 프로그램 현황과 구성 및 운영 계획

### 1.2.1 과학기술, 산업, 사회 문제 해결형 교과 프로그램 구축

#### (1) 글로벌 난제 대응 및 미래 비전 제시 전공 체계 구축

- 전공분야를 Built Environment (BE), Energy Systems (ES), Water & Ecosystems (WE), Smart Construction & Mobility (SM)의 4개로 운영.
- 도시 문제해결 BE전공, 에너지 문제해결 ES전공, 환경 문제해결 WE전공 및 4차 산업혁명 시대의 미래 융복합 SM전공 체계로 글로벌 난제 해결 및 미래비전 제시.
- 각 전공 분야는 해당 문제에 한정되지 않고, 영역을 넘어 융합적인 접근으로 글로벌 문제를 해결하는데 기여함.



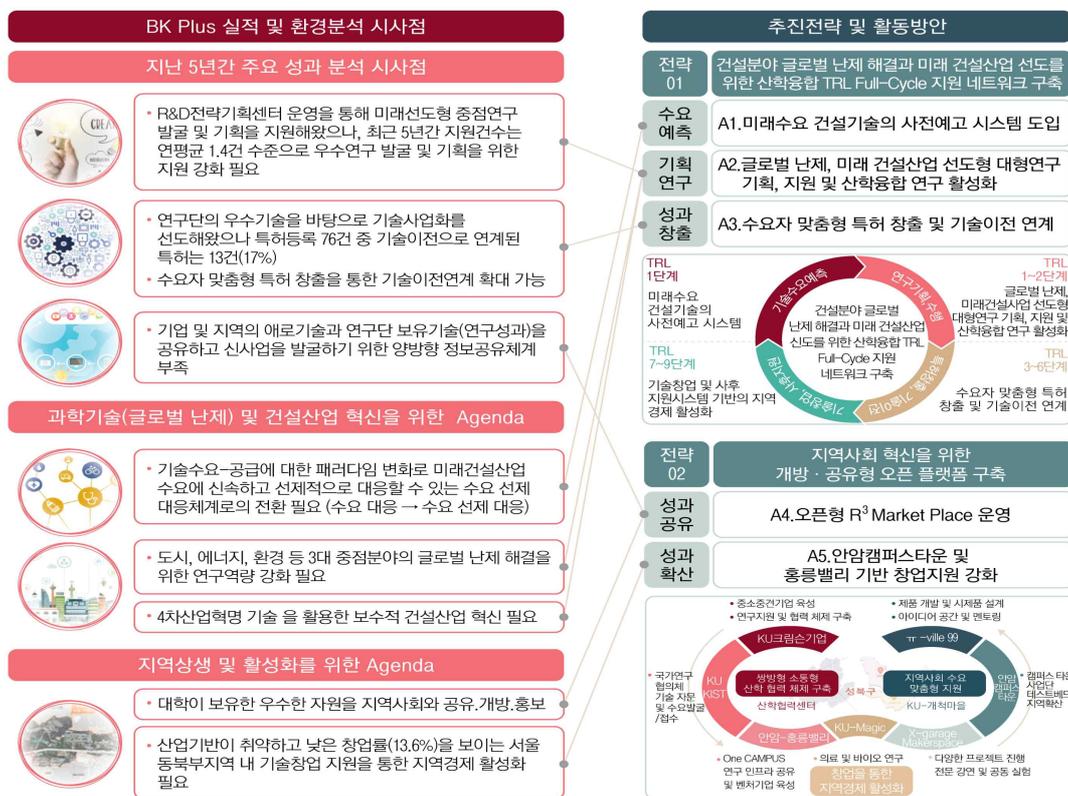
#### (2) 글로벌 난제 해결형 프로그램 신설

- 학위과정 내 별도 프로그램으로 “글로벌 난제 해결형 프로그램”을 신설하여 기존 전공 분야 내 학위과정을 이수하면서 동시에 별도 프로그램을 이수할 수 있도록 함.
- 도시, 에너지, 환경 및 미래융합형 과목으로 구성.

도시문제 대응형		환경문제 대응형		에너지 문제 대응형		미래 융합형	
ACE 513	도시 방재론 (도시재난)	ACE 521	환경의 질 (환경문제일반)	ACE 524	해양플랜트 구조 특론 (해양에너지)	ACE 575	머신러닝과 건축사회 환경 공학에의 응용 (AI)
ACE 543	사회기반시설물 성능평가 (시설물 안전)	ACE 636	생태 수리학 (생태 환경문제)	ACE 604	풍력에너지 시스템 특론 (풍력에너지)	신설	건설 빅데이터 마이닝 (빅데이터)
ACE 581	교통 및 물류 최적화 (교통혼잡)	ACE 742	지하수 오염 (지하수 문제)	ACE 719	태양광시스템 특론 (태양에너지)	신설	빌딩포렌식 공학 (AI, 드론)
ACE 584	교통 안전분석 (교통안전)	ACE 744	산업 폐수처리 (폐수 문제)	ACE 807	플러스에너지 빌딩 설계론(빌딩에너지)	신설	스마트 건설과 AI (AI, 스마트건설)
ACE 918	콘크리트구조물의 내진설계 (지진방재)	ACE 803	기후와 지구환경 (기후변화)	ACE 709	지열에너지 이론과 활용 (지열에너지)	신설	자율주행 시스템 분석 (자율주행)
ACE 924	터널과 지하공간 (지하공간관리, 생크롤)	ACE 942	대기오염 및 제어 (대기오염, 미세먼지)	신설	도시미래형 에너지 시스템 (도시 에너지)	신설	
신설	Off-Site Construction 설계론 (주거 문제)	신설	지속가능 수자원 공학 (물부족 문제)				

### (3) 산업·사회 기여 및 혁신을 위한 2대 전략 프로그램 수립

- 본 사업단에서는 지역사회, 국가, 글로벌 차원의 문제 해결 역할을 담당하기 위해 산업·사회 혁신을 위한 2대 전략프로그램을 수립함.



- 추진전략 1은 건설분야 글로벌 난제 해결과 미래 건설산업 선도를 위한 산학융합 TRL Full-Cycle 지원 네트워크 구축으로, 세부 활동방안은 미래수요 건설기술의 사전예고 시스템 도입, 글로벌 난제, 미래 건설산업 선도형 대형연구 기획·지원 및 산학융합연구 활성화, 수요자 맞춤형 특허 창출 및 기술이전 연계임.
- 추진전략 2는 지역사회 혁신을 위한 개방·공유형 오픈 플랫폼 구축으로, 세부 활동방안은 지역친화형 연구자·기술정보 Market Place 운영, 안암캠퍼스타운 및 홍릉밸리 기반 창업지원 강화임.

## 1.2.2 산업, 사회 문제 해결을 위한 창업 및 산업화 지원 인프라

### (1) Campus ACE CEO 프로그램 구축

- 캠퍼스CEO육성사업, 창업 정규교과인 KU Entrepreneurship Education이 정착화 단계.
- 본 사업단에서는 사업단 내 4개 분야 창업 특화 Campus ACE CEO 프로그램을 운영하여 체계적인 창업 지원 및 창업교수의 멘토링 서비스를 바탕으로

### (2) ACE Graduate 경력개발센터 설립

- 사업단 내 경력개발센터를 개설하여 분야별 특화된 경력관리, 개발 활동 프로그램 운영 및 컨설팅 정례화.
- 진로 탐색, 직무별 역량진단검사 제공, 졸업생과 네트워킹, 인턴십, 취업 정보 제공을 통해 직업 목표를 달성할 수 있도록 지원하고, 인재양성팀 및 교수학습개발원 등 사업단 외부의 비교과 프로그램 참여 활성화.

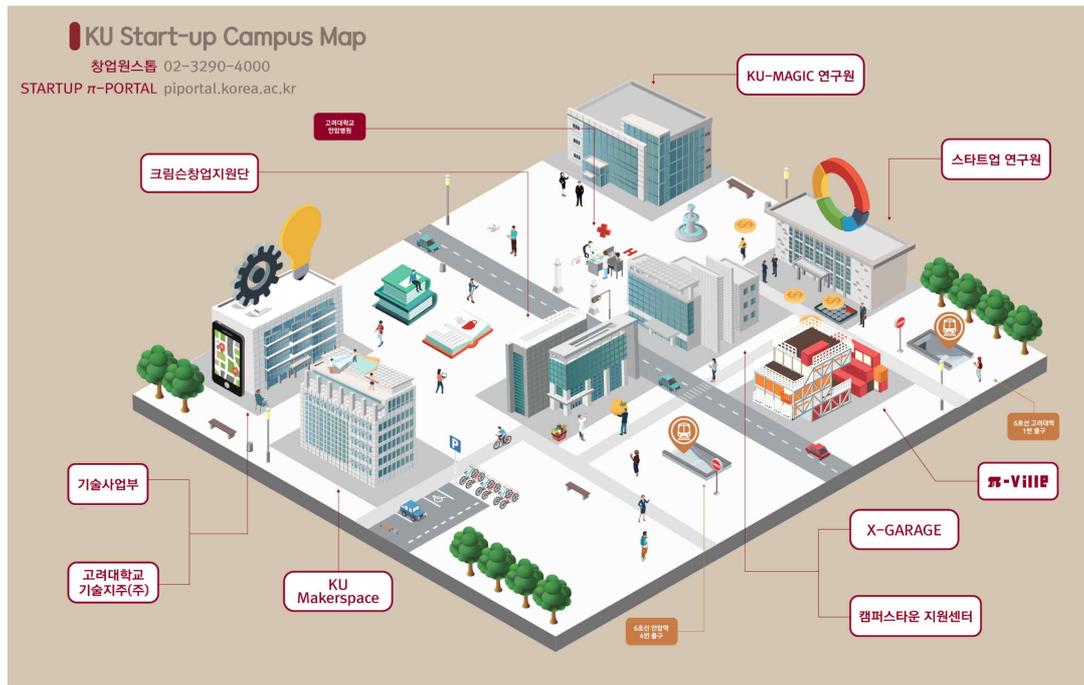
#### □ 지난 1년간 비교과 프로그램 참여 실적

- 인재양성팀의 프로그램에는 2021년 2학기에 Career Insight특강, Nature Conference, Nature Master Class, 연구직 세미나, 자기이해워크숍, 자소서컨설팅 등의 프로그램에 27명이 40회 참여하였고, 2022년 1학기에 1:1 컨설팅, 자기이해워크숍, 자소서 워크숍 등의 프로그램에 총 9명이 16회 참여.
-

- 교수학습개발원 예비교수자과정에 2021년 2학기에 16명, 2022년 1학기에 11명의 대학원생이 참여.

### (3) 창의적인 아이디어 구현을 위한 Makerspace 운영

- 3D 프린팅, 센서/PCB 제작, 로보틱스 등 산업 현장에서 요구하는 4차 산업 관련 R&D 실험 및 샘플 제작이 가능한 공용 실습 및 교육 공간.
- 2018년 7월 창의관 1층 150평 규모로 개소.
- 무상 장비교육 실시, 교육이수자 무상 장비 사용, 전담 교직원 2인 및 매니저 12인 상주.
- 교육비 및 운영비 학교 지원, 교육 인원 1,800명 이상, 장비 사용 인원 2,000명 이상.
- 지난 1년간 건축사회환경공학부 재학생 42건 이용.



#### (4) 크림슨창업지원단을 통한 전문적 창업 지원

- 산학협력단 산하 크림슨창업센터 를 확대 개편하여 2017년 8월 연구부총장 산하 직속기관으로 “크림슨창업지원단” 으로 개편.
- 창업 활성화를 목표로 교내 창업 지원에 관한 컨트롤타워 역할을 담당하기 위해 창업 지원 전담 조직을 구성 및 운영.

#### (5) 초기창업패키지 사업 활용

- 고려대학교는 중소벤처기업부 주관 2020년 초기창업 패키지 사업(70억원)에 선정.
- 본 사업은 대학 창업환경 조성, 기술창업 발굴·육성, 투자역량 강화, 지역·글로벌 네트워크 확산을 목표로 함.
- 초기창업 패키지 사업을 통해 아이템 발굴에서 창업, 시장개발, 투자, 인력 충원 등 다양한 부분의 지원 가능.

#### (6) π-Ville 및 X-Garage 운영

##### □ π-Ville

- 컨테이너 38개로 만든 지상 5층짜리 건물로 학생들의 창업과 문화예술, 공연, 봉사 등 다양한 활동을 할 수 있는 공간 및 프로그램 제공.

##### □ X-Garage

- 2019년 2월 개소한 아이디어 산업화를 위한 전문 랩으로 다양한 사람들과 지식공유 및 문제를 해결할 수 있는 네트워킹의 작업공간.
- 매월 교내 구성원 및 일반인을 대상으로 디지털 제작 장비 기본 교육 및 실습 교육.

#### (7) Active Learning Classroom 설치

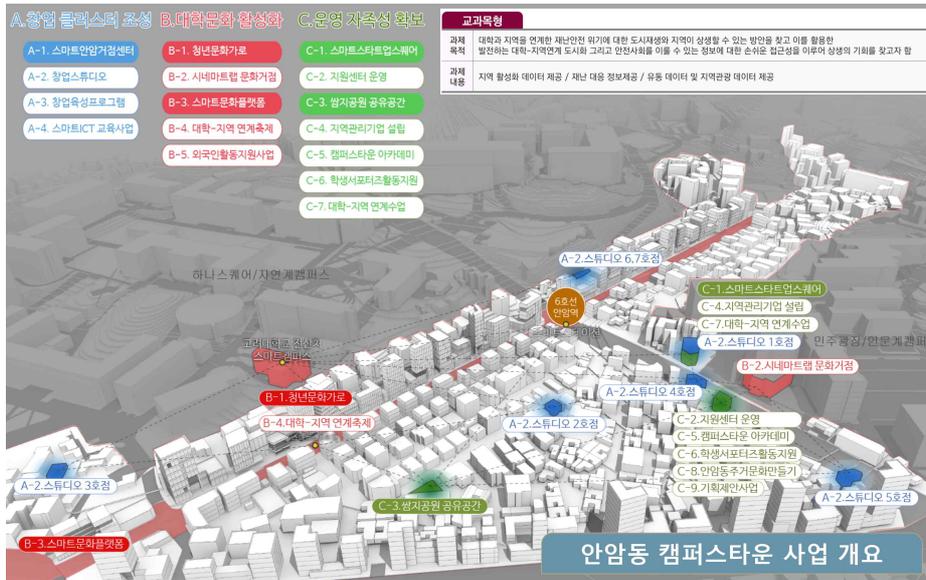
- Project-based Learning을 위한 공간으로 교수자와 학생들의 원활한 설계 협업, 토론을 위해 Active Learning Classroom과 Active Learning Studio (신공학관 지하 1층) 운영.



### 1.2.3 지역사회 연계 및 참여형 교육 프로그램 강화

#### (1) 안암동 캠퍼스타운 사업

- 대학과 지역사회 상호연계를 통한 지역문제 해결을 위해 서울시 주관 “캠퍼스타운 조성 사업”



- 본 사업단 참여교수 및 대학원생은 대학-지역 연계수업, 창업 육성 프로그램, 학생서포터즈 활동, 안암동 주거문화 만들기, 기획제안사업, 캠퍼스타운 아카데미 등에 적극 참여하여 지역사회 문제 해결에 주도적인 역할을 하고 있음.
- 지역과 연계된 수업을 통해 고려대 학생 및 교수와 지역 주민 및 상인 간의 교류를 도모함으로써 상호이해의 기틀을 마련함.

#### (2) 흥릉벤처밸리 활용 해당 기관과 공동 교육 및 연구 추진

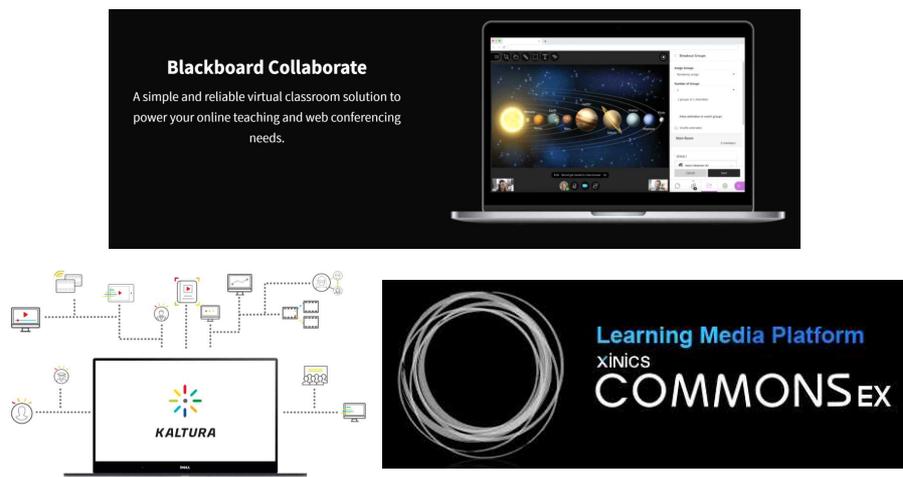
- KIST와의 공동연구 - 2021년 4월부터 2023년 12월 (33개월) 동안 “고활성 비백금계 귀금속 인화물기반 나노촉매 및 고내구성 비탄소 담지체 개발” 이라는 연구 주제로 공동연구 수주 후 수행 중임.

- 본 공동 연구는 (1) 비백금계 귀금속 인화물기반 고효율 수소발생 촉매 개발, (2) 이종원소 (Ru, Ir, Pd, S, N) 치환/도핑을 통한 인화물 촉매효율 극대화, (3) 산화물 및 비산화물계 고전도/고내구성 비탄소 담지체 개발, (4) 촉매-담지체 상호 작용 및 활성 최적화 메커니즘 연구, (5) 소형 MEA 평가를 통한 촉매 스크리닝을 최종 목표로 진행 중임.



### (3) Flipped Class, MOOC 및 OCW 등 참여형 강의 강화

- 본 사업단은 2021년 2학기 및 2022년 1학기 강의를 모두 Blackboard Collaborate, Kaltura, Commons, Zoom, YouTube 등을 이용한 학생 참여형 강의로 진행 중.
- 본 사업단에서 Flipped Class, MOOC 및 OCW에 참여하는 강의에 대해 준비비용 지원.
- 고려대학교는 Blackboard를 이용하여 강의자료 열람, 과제 제출, 성적 공개 및 그룹 활동들을 지원하여 학생들에게 편의성을 제공함.



### (4) KT 잘나가게 기반 서울시 지역사회 공헌 프로그램 진행

- 장기적인 코로나 상황에 따른 서울 대부분 지역 상권의 어려움이 가중되고 소상공인을 위한 정책과 프로그램이 많으나 실질적인 실효성이 낮은 상황임
- 4단계 BK21 대학원혁신지원사업의 일환으로 지역사회 및 지역상권 문제 해결을 위한 창조적 협력 생태계 구축 및 이를 통한 산업계 및 지역사회의 참여 기회 마련을 위해 KT 잘나가게 기반

지역사회 공헌 프로그램을 진행

- 소상공인 빅데이터 분석 프로그램을 활용한 상점 맞춤형 온라인 컨설팅을 진행
- 지역 상권 유동 인구, 매출 정보, 고객 동선 등을 분석하여 보고서 작성 및 제공
- 고려대학교 학생들이 비대면으로 KT ‘잘나가게’ 서비스를 활용하여 지역 점포를 진단하고 그 결과를 분석 보고서 형태로 소상공인에게 전달 및 상담



□ 지난 1년간 사업단 참여 실적

- 고려대학교 기업산학협력센터에서 소상공인 매장에 대한 무료 컨설팅을 진행하는 ‘KT 잘나가게 컨설팅’을 진행하였으며, 2회(2021.12.10.~2022.02.03.)에 3명이 참여하였음

## II

## 교육역량 영역

### 2. 인력양성 계획 및 지원 방안

#### 2.1 최근 1년간 대학원생 인력 확보 및 배출 실적

<표 2-1> 2021년 2학기/2022년 1학기 교육연구단 소속 학과(부) 참여대학원생 확보 및 배출 실적 (단위: 명)

대학원생 확보 및 배출 실적					
실적		석사	박사	석·박사 통합	계
확보 (재학생)	2021년 2학기	14	5	5	24
	2022년 1학기	21	8	10	39
	계	35	13	15	63
배출 (졸업생)	2021년 2학기	14	4	4	22
	2022년 1학기	11	4	3	18
	계	25	8	7	40

#### 2.2 교육연구단의 우수 대학원생 확보 및 지원 계획 및 실적

##### 2.2.1 우수 대학원생 확보 계획 및 실적

##### (1) Career Path Care를 위한 대학원 연계 프로그램

우수 대학원생 조기확보 전형

- 학부 4학년 1학기 재학 중 석박통합생으로 선발(GPA 4.0이상, 지도교수 추천) 입학 후 Creative Graduate로 선정.

학석, 학석박 연계제도

- 학사+석박사통합과정(유형 I)과 학석사+박사과정(유형 II, 학부 3.5년 + 석사 1.5년)을 운영.

##### (2) 수요자 중심 대학원 학위과정 프로그램 운영

대학원 과정 Career Care 유연화

- 석사과정생이 석박사통합과정으로 진입하거나 석박사통합과정생이 석사과정으로 변경할 수 있도록 허용.
- 지난 1년간 총 5명(2021년 2학기 3명, 2022년 1학기 2명)이 석박사통합과정에서 석사과정으로 전환.

- 지난 1년간 총 2명(2021년 2학기 2명)이 석사과정에서 석박사통합과정으로 전환.

- 4개 세부 전공분야 학위과정 중 전공분야의 변경 가능.
- 지난 1년간 총 2명 (2021년 2학기 1명, 2022년 1학기 1명)이 전공 변경.

□ 부전공 석사학위 프로그램 도입

- 박사학위과정생이 본 전공 외 타전공의 수업 요건 충족 시 석사학위 추가 취득 가능.

□ 글로벌 실무전문가 양성 석사과정

- 연구중심의 박사 및 석박사통합과정과 차별화하여, 글로벌 실무전문가를 양성하는 취업트랙 석사 과정을 운영.
- 학위논문요건 없이 조기취업 할 수 있는 Fast-track으로, Project-Based Learning(PBL) 관련 실무과목 10과목 개설 및 선배 취업자와 간담회, 해외 취업정보 제공.
- 지난 1년간 석사학위자 25명 중 6명이 등 건설분야 글로벌 수준의 설계회사에 취직함.
- 글로벌 실무전문가 취업사례

- PBL Class 예시

□ 외국대학과의 복수학위제

- 호주 University of Technology, Sydney(2014년 MOU 체결, 2020년 갱신)와 사우디 KAUST(2019년 MOU 체결)와 복수 박사학위 제도를 운영 중.

- 세계대학 네트워크 단체인 Universitas 21(12개국 20여개 대학참여, 고려대는 한국 유일 회원교) 소속 대학과 복수학위제 진행 협의 완료.
- COVID-19로 인해 지속적 파견이 어려웠으나 사업의 활성화를 위해 비대면으로 교류를 지속할 예정.
- 복수학위제 활성화를 위해 강화, 발굴, 확대의 3가지 핵심 추진전략을 계획하였고 COVID-19 상황에 따라 유연하게 진행 예정.

**(3) 국제교류를 통한 글로벌 우수대학원생 확보**

□ ASEAN ACE Professor 육성프로그램(교육부·외교부 지원사업)

- 아세안 국가의 우수 교수요원(석사학위자)을 고려대학교 대학원 박사과정 학생으로 선발 후 ASEAN 장학사업으로 박사학위과정을 지원하는 프로그램 운영. 3년간 학비, 생활비, 편도 항공권, 보험 혜택과 외국인 기숙사 우선 제공.
- 2021년 1학기에 총 3명의 학생이 고려대학교 대학원 박사과정으로 입학하여 현재 4학기째 재학 중.
  - [Water & Ecosystems 전공]

대한민국 정부초청 외국인대학생 유치 강화

- 재외공관 선발 우수 외국인 대학원생(교육부, Korean Government Scholarship Program 장학생) 적극 유치. 수업료 및 매월 보조비를 지급.
- 외국인대학생 입학 사례

고려대학교 글로벌 캠퍼스 연계 프로그램

- 고려대학교 글로벌 KU캠퍼스(캐나다 University of British Columbia, 영국 Royal Holloway University of London)를 활용하여 외국인 대학원생 유치 예정.
- COVID-19 상황에 따라 유동적으로 진행.

모교졸업 해외대학 교원 추천 전형 운영

- 모교에서 졸업한 해외대학 현직 교수  
및 연구원을 통한 현지 우수대학원생 확보.
- 각 대학의 연구실과 컨택하여 확보 계획 진행 중이며 COVID-19 상황에 따라 유동적으로 진행.

**(4) 소통형 대학원 홍보**

맞춤형 학생안내제도

- 전공분야에 대한 소개 세미나를 매년 1학기 정기적으로 개최.
- 학부교과목 <건축사회환경공학의 미래> 내 분야별 교수와 간담회 개최 및 수시 상담.

- 학부홈페이지를 리뉴얼하여 전공분야별 소개 및 소식 게시판 제작함. 최신 연구 성과/동향 홍보



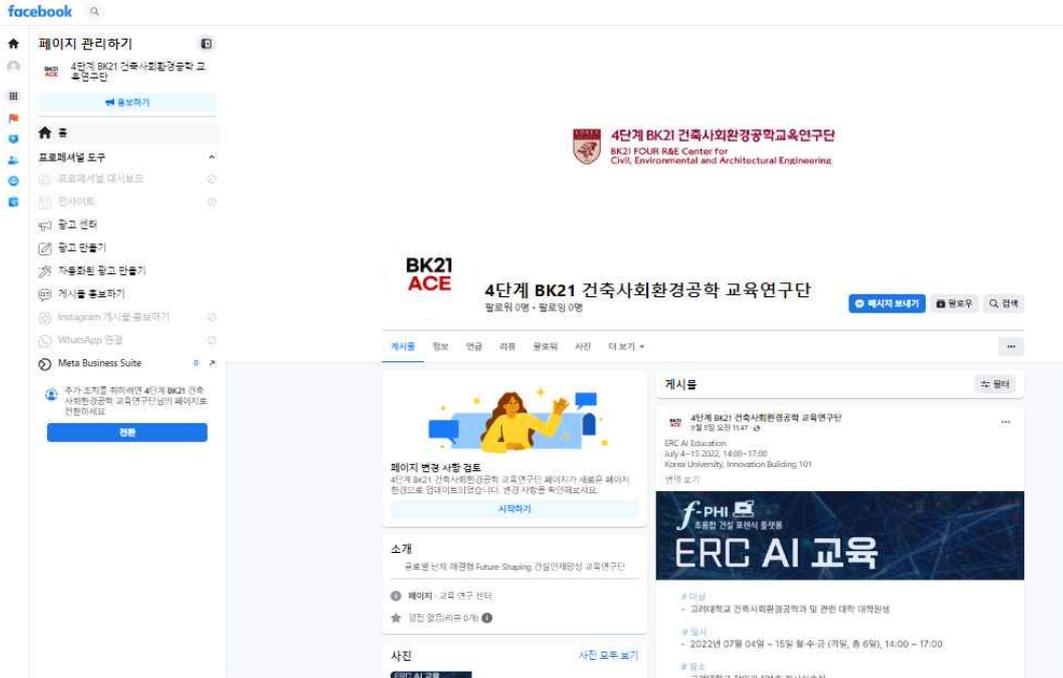
<고려대학교 건축사회환경공학부 홈페이지>

□ Undergraduates Research Internship 프로그램

- 학부연구생 제도를 연구실차원에서 운영하고 학부에서 관리하여 건축사회환경공학부 학부장 명의의 인증서 발행.
- 2021년 2학기 총 38명, 2022년 1학기 총 34명의 학생이 학부연구생 제도를 통해 학부생을 대상으로 학부연구생을 선발하여 연구과제 참여기회 부여 받음.

□ 사업단 해외홍보

- 외국인 학생 대상 정기 Webinar를 통한 사업단 및 연구실 해외홍보.
- Facebook에 4단계 BK21 건축사회환경공학교육연구단 페이지 개설하여 BK 홍보 및 학위과정 소개 등 쌍방향 의사소통.



<4단계 BK21 건축사회환경공학 교육연구단 Facebook 페이지>

- BK 홈페이지를 개설하여 4단계 BK21 건축사회환경공학교육연구단 소개, 교육연구단 현황, 사업성과 게시판과 게시 및 공지사항 전달을 통한 정보 제공.



<4단계 BK21 건축사회환경공학 교육연구단 홈페이지>

- 2022년 1월 20일~28일 총 9일 간 카자흐스탄 유라시안대학교(The L.N. Gumilyov Eurasian National University, ENU) 대학원생을 대상으로 연구실 소개 및 연구내용을 주제로 세미나 진행. 총 80여명 참여(고려대학교 20여명, 유라시안대학교 60여명).

- 우수 외국인 학생 입학 후 대학원 생활에 도움을 줄 수 있는 영문 홈페이지 운영 및 본교 총장명의 재정보증서 발급하여 입국 수속 과정 편의 제공.

### 2.2.2 우수 대학원생 지원 계획

#### (1) 대학원생 장학지원

##### BK 연구장학금 지원

- 정기적 평가를 통해 석사과정생, 박사과정생, 박사수료생 차등 지원.
- 석사과정생 월 70만원 이상(최대 110만원), 박사과정생 월 130만원 이상(최대 210만원), 박사수료생 월 100만원 이상(최대 290만원) 지원.

##### 대학원생 장학금 지원

- 교내 장학금(교육조교, 기금/기탁 장학금 등)과 교외 장학금(대학원생 연구장학금, 펠로우십 프로그램 장학금 등)을 통해 우수 대학원생 지원.
- 2021년 2학기에는 총 6억 4,448만원, 2022년 1학기에는 총 2억 3,668만원의 장학금 지원.

##### 대학원생 전용 기숙사 운영

- 대학원생 전용 기숙사인 안암글로벌하우스 운영 연 150여명 선발 1인실 이용, 6개월 300만원의 비용으로 거주.

#### (2) 대학원생 창의적 연구활동 지원

##### Creative Graduate 선발 및 지원

- Creative Graduate(조기선발형, 중도진입형)을 선발하여 상장 수여.
- 자기주도 창의설계 프로그램 및 장단기연수프로그램에 우선권을 부여하여 창의적 연구성과 창출

유도. 2년 단위 평가를 통해 지속여부 결정.

- 조기선발형은 우수 대학원생 조기확보 전형으로 선발된 대학원생이며, 중도진입형은 연차평가를 통해 우수한 논문실적(SCI급 저널 1편 이상 게재)을 달성한 경우에 해당.
- 2021년 2학기: 총 4명 선정 후 상장 수여.

- 2022년 1학기: 총 4명 선정 후 상장 수여.

□ 자기주도 창의설계 프로그램

- 창의적 연구역량 제고를 위해 매년 10명의 대학원생을 선발하여 최소 1년 이상 자기주도 창의설계 프로그램에 참여, 등록금 전액 지원으로 창의적 연구의 독립성 보장.
- 대한토목학회, 한국건축구조기술사회 등 각종 경시/경진대회 참가에 필요한 정보 등을 게시판 및 학부홈페이지를 통해 공지 및 지원.

□ KU-Global Research Frontier 프로그램

- Global ACE 장기연수 프로그램을 운영하여 Creative Graduate 선발학생을 대상으로 한 학기 이상 해외 연구기관 장기연수 기회 제공.
- Yale University와 박사과정생 1년 장기연수프로그램을 운영하기로 협의하였으며, 해외 우수 대학

(University of Cambridge, University of Illinois at Urbana-Champaign, National University of Singapore)과 최소 1개월 이상 연수프로그램 운영 확정.

- COVID-19 상황에 따라 유연하게 운영 예정.

□ 연구단 4차산업 기술 관련 역량강화 프로그램 운영

- 2022년 1월 17-18일 2일간 고려대학교 공학관 566호와 남양주 체육공원에서 드론 운용법 및 실기 비행, 드론을 활용한 토공량 산출 등 교육과 실습 진행. 고려대, 서울대, 연세대, 경북대 대학원생 총 40여명 참여.
- 2022년 7월 4-15일 6일간(격일 진행) 고려대학교 창의관 101호에서 머신러닝 기법, 이미지처리, 영상분석에 대한 교육 및 실습 진행. 고려대학교, 서울대학교, 연세대학교, 경북대학교 대학원생 총 40여명 참여.
- 2022년 5월 30일 고려대학교 하나스퀘어에서 “2022년 미래건설환경융합연구소 심포지움 - 미래 스마트 국토활용 이슈: 탄소중립, 에너지 그리고 ESG” 를 주제로 심포지움 개최.

<AI 교육(좌)와 드론 교육(우)>

□ 교내 대학원생 연구 역량강화 프로그램 운영

- 교수학습지원팀 주최 대학원생 맞춤형 학업지원 프로그램 및 연구역량강화 워크숍 진행.
  - 2021년 2학기: 박사과정 1명, 석박통합과정 2명, 석사과정 1명, 총 4명 참여
- 대학원행정팀 주최 KU Achievement Award, 외국인 대학원생 학업/생활 멘토링, 대학원생 우수 연구성과 포상 제도, 우수 대학원생 연구기회 제공 장학금, 수료연구생 지원.
  - 2021년 2학기: 박사과정 2명, 석박통합과정 10명, 석사과정 1명, 총 13명이 17회 참여
- 데이터과학원 주최 딥러닝원리와 응용, DS/AI 프로그래밍, 인공지능과 미래산업특강, 데이터과학입문 등의 프로그램 진행.
  - 2021년 2학기: 석사과정 총 13명 참여
  - 2022년 1학기: 석사과정 총 3명 참여

(3) 대학원생 취창업 지원

□ ACE Graduate 경력개발센터

- 경력개발센터를 개설하여 경력관리 및 개발 활동 프로그램 운영하고 컨설팅 의무화(석사과정 2회, 박사과정 3회).
- 인재양성팀 프로그램
  - 2021년 2학기: 자기이해워크샵, Career Insight 특강, 연구직 세미나, Nature Conferences 등의

프로그램에 총 29명이 42회 참여

- 2022년 1학기: 자소서 워크숍, 1:1 컨설팅, 자기이해워크숍 등의 프로그램에 총 9명이 16회 참여
- 교수학습개발원 프로그램
  - 2021년 2학기: 대학원생 맞춤형 학업지원 프로그램 / 대학원생 연구력강화 워크숍 등의 프로그램에 총 4명 참여
  - 2022년 1학기: 강의 컨설팅: 수업코칭, 교원학습공동체(FLCs) 연구사례공유 워크숍, 대학원생 연구력강화 워크숍 등의 프로그램에 총 3명이 4회 참여
- 진로탐색, 직무별 역량진단검사 제공, 졸업생과의 네트워킹, 인턴십과 취업 정보 제공함으로써 직업 목표를 달성할 수 있도록 지원.

□ 크림슨창업지원단

- 산학협력단 산하 크림슨창업센터를 연구부총장 산하 직속기관으로 “크림슨창업지원단”으로 확대 개편하여 운영 중.
- 창업동아리를 통해 대학원생 창업 전주기 지원 활성화, 실전형 창업교육 활성화 일환으로 대학원생 1:1 멘토링 진행, BI(창업보육센터)역량 강화 지원 프로그램 운영 및 서울 동북권 우수 청년 스타트업 발굴 및 육성 행사(클라우드 펀딩 교육) 진행.

(4) 외국인 대학원생 특별지원

□ 외국인 대학원생 장학제도

- 교내 장학금(외국인자연공학계장학금, 정부초청장학금 등)과 교외 장학금(아세안교수초청장학금, 펠로우십 프로그램 장학금 등)을 통해 우수외국인 대학원생 유치 및 지원.
- 2021년 2학기에는 총 1억 8,757만원, 2022년 1학기에는 총 1억 4,321만원의 장학금 지원.

□ 외국인 대학원생 복지 및 행정 지원서비스

- 국제지원센터, 학생단체 KUBA를 운영하여 한국적응을 지원.
- 무료 한국어 교육프로그램 시행.
- 외국인 대학원생 사이의 정보교류를 위한 International Lounge(공학관 308호) 운영.
- 외국인 전담 직원(신시은)을 배정하여 외국인대학원생의 연구 활동 상담 및 전반적인 국제화 지원 업무 수행.
- 우수 외국인 학생 입학 이후 현지 적응을 지원하기 위해 외국인 대학원생 대상 Offer Package 제공. 재학 기간 동안의 재정계획 예측을 가능하게 함.

### 2.3 대학원생의 취(창)업 현황

#### (1) 취(창)업률 및 취(창)업의 질적 우수성

<표 2-1> 2022.2/2022.8 졸업한 교육연구단 소속 학과(부) 참여대학원생 취(창)업률 실적 (단위: 명,%)

구 분		졸업 및 취(창)업현황 (단위: 명, %)					취(창)업률(%) (D/C)×100	
		졸업자 (G)	비취업자(B)			취(창)업대상자 (C=G-B)		취(창)업자 (D)
			진학자		입대자			
			국내	국외				
2022년 2월 졸업자	석사	14	1	0	0	13	12	90.1
	박사	8	X		0	8	7	
2022년 8월 졸업자	석사	11	0	1	0	10	2	35.3
	박사	7	X		0	7	4	

#### 2.3.1 박사학위자 취(창)업의 질적 우수성

##### (1) 현황

- 2022년도 2월 박사학위자 총 8명 중 7명(외국인 박사학위자 1명 포함) 취업으로 취업률은 87.5% 임. 취업 분야는 모두 건축사회환경공학 학위와 관련됨. 박사학위 취업자의 57.1%(4명)가 교육/연구기관에 취업하여 연구 연속성을 유지하며 질적 향상을 추구하고 있음.
- 2022년도 8월 박사학위자 총 7명 중 4명(외국인 박사학위자 1명 포함) 취업으로 취업률은 57.1% 임. 취업 분야는 모두 건축사회환경공학 학위와 관련됨.
- 지난 1년간 박사학위자 총 15명으로 그중 11명 취업으로 취업률은 73.3%로 대부분 교육/연구기관에 취업함.

##### (2) 박사학위자의 교육/연구기관 취업 우수사례

**(3) 박사학위자의 산업체 취업 우수사례**

**2.3.2 석사학위자 취(창)업의 질적 우수성**

**(1) 현황**

- 2022년도 2월 석사학위자는 총 14명(외국인 석사학위자 1명 포함)으로 그 중 국내외 박사학위 진학자 1명을 제외한 취업대상자 13명 중 12명이 취업하였으므로 취업률은 92.3%임. 취업 분야는 모두 건축사회환경공학 학위와 관련됨. 박사과정 진학 1명은 국내대학 진학으로 전문연구자 커리어로 진입하였음.
- 2022년도 8월 석사학위자는 총 11명(외국인 석사학위자 1명 포함)으로 그 중 국내외 박사학위 진학자 1명을 제외한 취업대상자 10명 중 2명이 취업하였으므로 취업률은 20%임.

- 2022년도 2월 석사학위자의 경우 높은 취업률을 보이며, 2022년도 8월 석사학위자의 경우 9월 현재 구직 또는 진학(해외유학 포함) 준비 중임.
- 지난 1년간 석사학위자는 총 25명으로 그중 14명 취업하여 취업률은 56%로 대부분 전공 분야의 국내 산업체에 취업함.

(2) 석사학위자의 박사학위 진학 우수사례

(3) 석사학위자의 교육/연구기관 취업 우수사례

(4) 석사학위자의 국내산업체 취업 우수사례

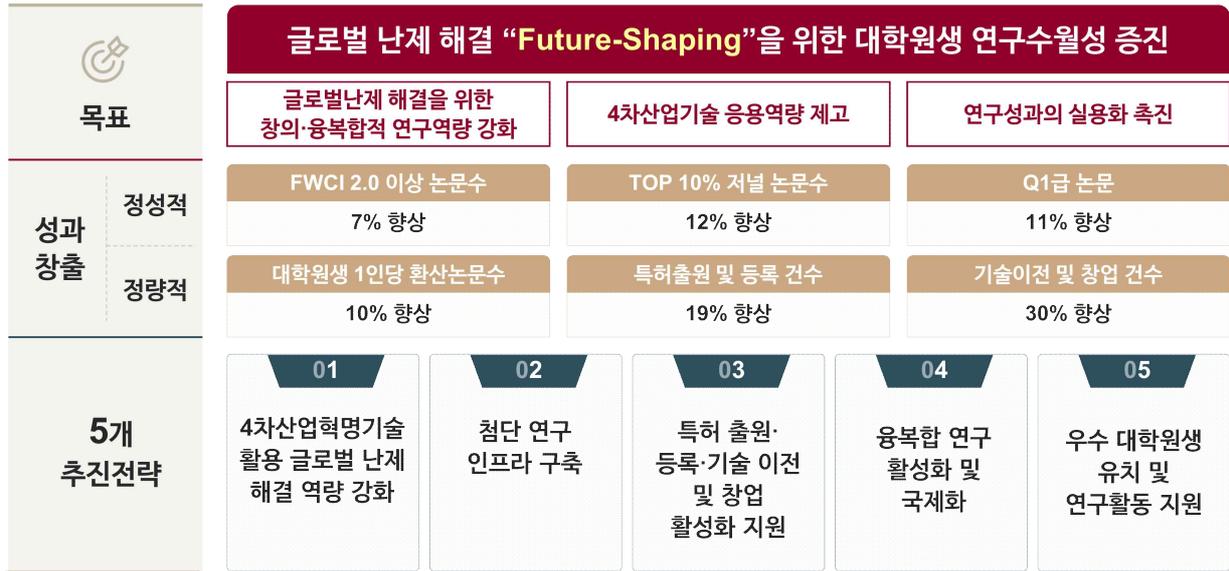




### 3. 참여대학원생 연구실적의 우수성

#### ① 참여대학원생 저명학술지 논문의 우수성

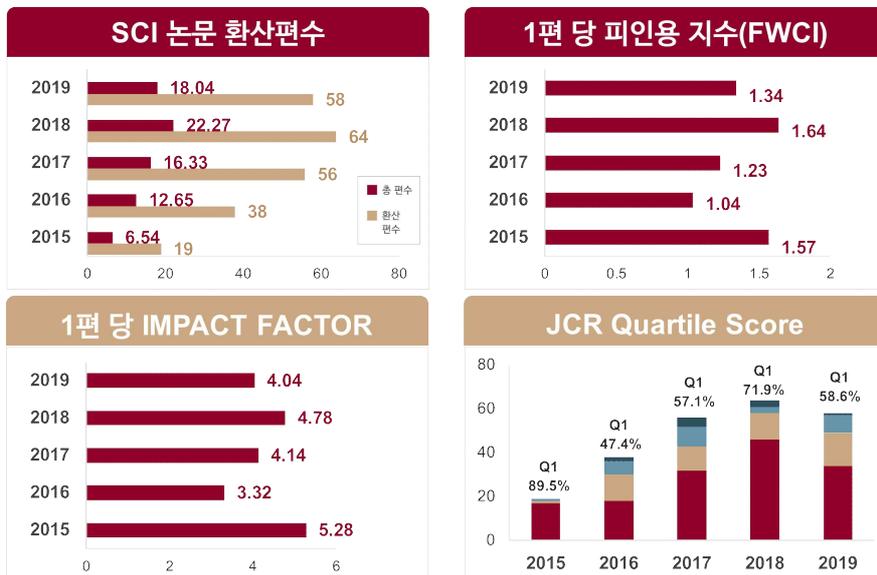
■ 본 교육연구단의 연구 수월성 증진 목표와 계획은 아래와 같음.



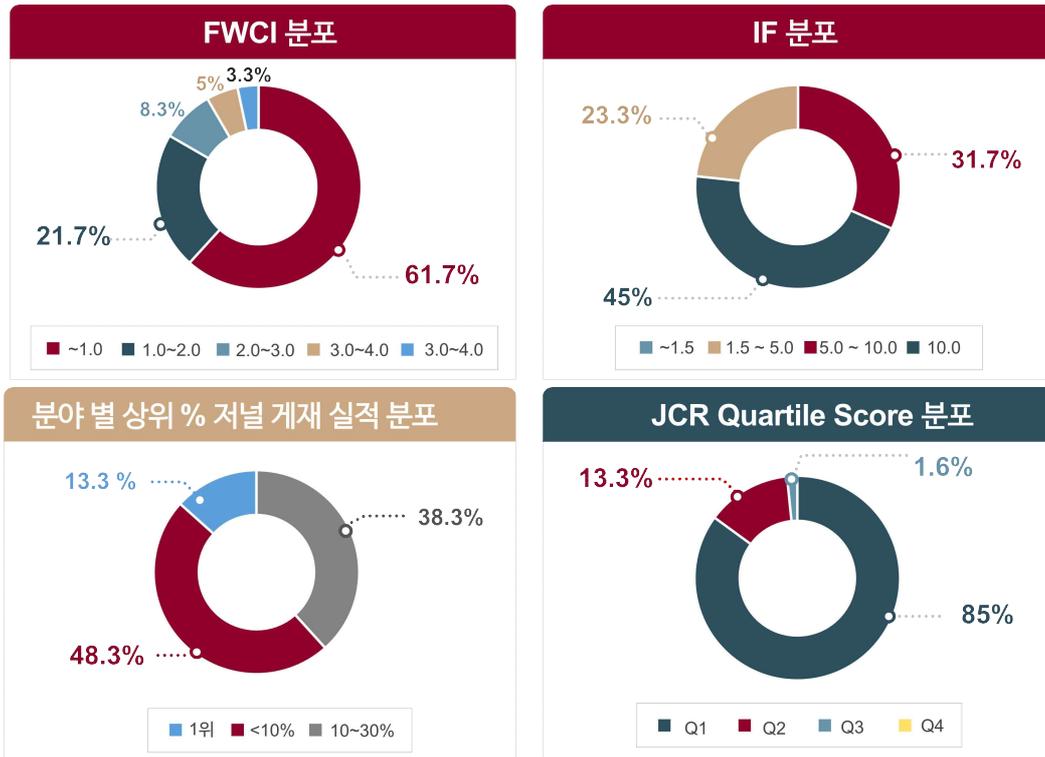
■ 연구 수월성 증진과 관련한 연구논문의 정성 및 정량적 성과창출 목표는 아래와 같음.

- FWCI 2.0 이상 논문수 7% 향상
- TOP 10% 저널 논문수 12% 향상
- Q1급 저널 논문수 11% 향상
- 대학원생 1인당 환산논문수 10% 향상

■ 본 교육연구단의 2차년도 연구논문성과의 수월성 향상도를 분석하기 위해 3단계 BK21사업 시 대학원생 연구논문의 수월성 지표 (2015-2019)와 당해연도의 연구성과지표를 비교·분석함. 3단계 BK21사업 시 연차 별 참여대학원생 연구논문성과는 아래와 같음.



- 2021.9.1.-2022.8.31. 까지의 참여대학원생 연구논문 (SCI(E)급 총 60편)의 연구 수월성 주요 지표 및 대표 성과는 아래와 같음.



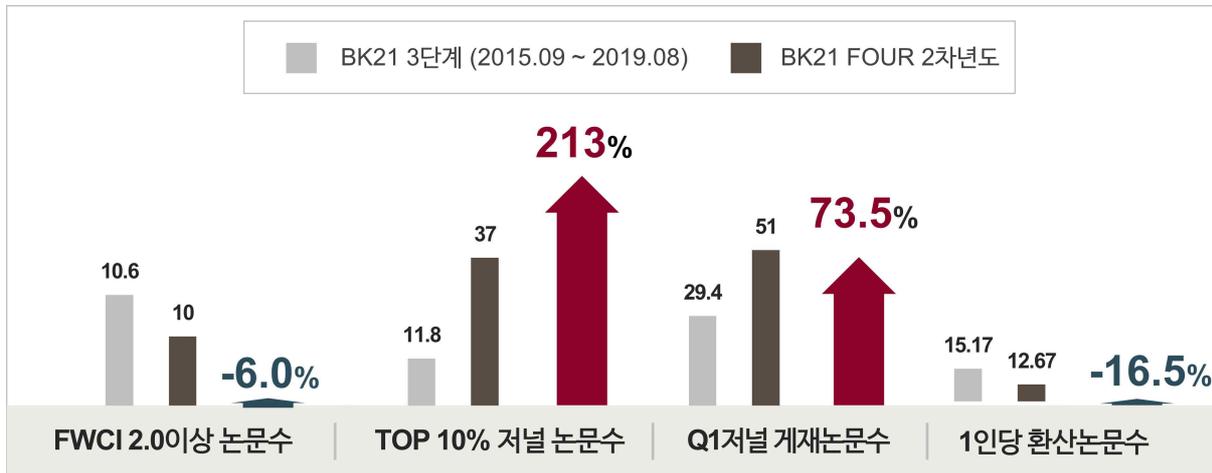
- 분야 별 Top 10% 저널 논문수**  
JCR2020 기준 분야 별 Top 10% 이내 저널에 게재된 논문은 전체 60편 중 37편(61.7%)이고, 이중 7편은 분야 별 1위 저널에 게재함. 3단계 BK21 수행기간 본 교육연구단 참여대학원생의 연구논문 중 분야별 10%논문은 총 59편(연평균 11.8편)으로 이는 전체(235편)의 25.1%임. 따라서 분야 별 Top 10% 저널 논문수는 213% 증가하고 전체논문대비 비율도 145% 증가하는 등 매우 큰 향상을 보임.
- 게재저널 IF 및 편 당 IF**  
전체 60편의 편 당 IF는 9.40 (전년도 9.30)으로 매우 높음. 게재저널의 IF 분포는 10.0 이상 45.0% (전년도 27.3%), 5.0~10.0 이상 31.7% (전년도 45.5%)으로, 전년도 대비 편 당 IF는 유사하나, IF 10.0 이상 저널 게재비율이 크게 상승하여 향후 지속적인 피인용수 증가가 예상됨.
- Q1저널 게재논문수 및 비율**  
총 60편 중 51편(85%)의 논문이 분야 별 Q1 (JCR2021 기준) 저널에 게재되고, 전체의 98% 이상이 Q2 이상 저널에 게재됨. 3단계 BK21 수행기간 본 Q1저널에 게재된 교육연구단 참여대학원생의 연구논문은 147편(연평균 29.4편)이고 이는 전체의 62.6%임. 따라서, Q1저널 게재논문수 및 비율이 3단계 대비 각각 73.5%, 35.8% 증가함.
- 보정 피인용수 (Field-Weighted Citation Impact, FWCI)**  
보정 피인용수 (FWCI)는 게재된 논문이 게재된 후로 3년 간 인용된 실적을 동일분야 내에서의 상대적인 값으로 표현한 수치임. 즉, 본 보고서에서는 최근 1년 간 게재된 논문들의 현재까지의 FWCI를 다루게 되므로 이 기간 게재된 논문의 피인용수준을 가늠하기에는 적절하지 않은 측면이 있음.
- FWCI 2.0이상 논문수**  
FWCI 2.0 (동일분야 논문의 평균 인용 대비 2배 이상 인용된 논문을 의미) 이상 논문은 60편 중 총 10편이고 전년도의 경우 55편 중 11편임. 3단계 BK21 본 교육연구단의 참여대학원생 연구논문의 논문 중 FWCI 2.0 이상인 논문은 총 53편으로 연평균 10.6편이므로 FWCI 2.0 이상 논문수는 3단계 BK

와 거의 같음. FWCI는 게재된 논문이 게재 후 3년 간 인용수를 통해 최종 결정되므로, 2020.9.~2022.8. 기간에 게재된 논문의 FWCI는 다소 변동의 여지가 있음. 그럼에도, 목표한 성과 (FWCI 2.0 이상 논문 수 7% 향상)달성을 위해 지속적인 노력이 필요함.

• SCI 논문 전체 편수 및 환산편수 (60편/12.67)

3단계 BK21 수행기간의 평균 (47편/15.17)에 유사한 수준임. 코로나19의 영향으로 인해 여전히 연구 활동에 큰 제약이 있었음에도 불구하고 본 교육연구단의 연구논문 생산성 수준을 유지하였다는 점을 나타냄.

- 3단계 BK21의 연 평균 지표와의 비교 결과, 4단계 BK21 첫 해의 연구성과 (연구논문)는 아래와 같은 향상도를 보임.



• 연구논문의 수월성 자체평가 총평

코로나19 팬데믹의 장기화에 따른 연구활동의 제약에도 불구하고 연구논문의 수월성을 정량적으로 가늠할 수 있는 대표 지표 (TOP 10% 저널 논문수, Q1저널 논문수) 모두 큰 향상을 보임. 환산보정 피인용수 지표인 FWCI와 FWCI 2.0 이상 논문수는 다소 감소하였는데, 이는 논문 게재 후 3년 간의 인용수를 통해 최종 계산되므로, 당해연도에 게재된 논문의 FWCI 평가는 현 시점에서 큰 의미를 갖지 않음. 본 사업단의 당해 게재된 논문의 경우, TOP 저널의 게재실적이 크게 향상되었기 때문에 향후 인용수가 빠르게 증가할 것으로 예상되므로 FWCI 지표 역시 본 사업단 목표를 크게 상회하게 될 것으로 기대됨.

• 연구논문의 생산성 자체평가 총평

연구논문 생산성을 평가할 수 있는 지표인 1인당 환산논문수는 지난 사업 대비 다소 감소한 수치를 보이나, 이는 코로나19 장기화에 의한 연구활동제약에 따른 것으로 판단할 수 있음. 이러한 여건에도 불구하고 연 평균 전체 논문수는 5년 평균 대비 오히려 증가하였고, 생산성의 큰 성장을 보였던 최근 3년 수준에 근접한 것을 보였음. 또한, 환산논문수의 감소에도 불구하고 TOP 10%저널 및 Q1 저널 게재논문수 및 전체 대비 비율은 오히려 크게 증가하는 등 어려운 환경 속에서 연구논문의 질적지표가 크게 향상하여 최고수준에 이른 것을 알 수 있음.

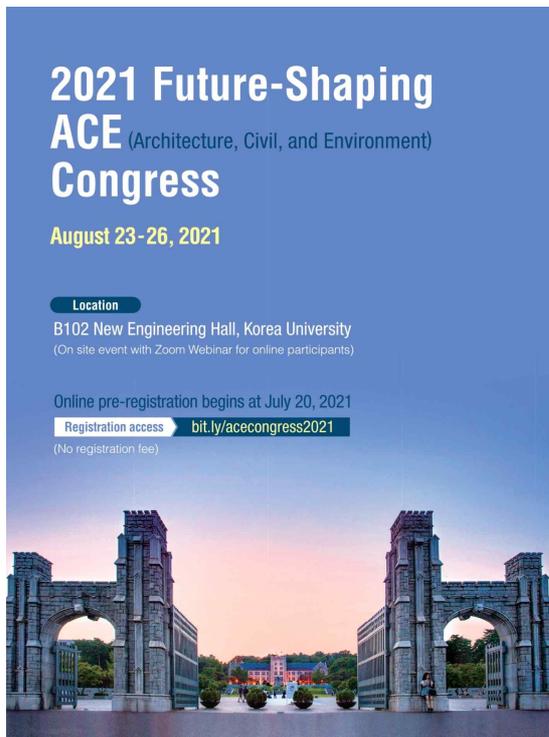
• 종합하면, 코로나19로 인한 매우 어려운 연구환경 속에서도 본 교육연구단은 연구생산성을 유지하며 동시에 연구수월성을 크게 증진시키며 목표한 질적 연구성과를 초과달성한 것을 알 수 있음.



■ 연구수월성 증진을 위한 계획

(1) 추진계획 1 : “4차산업혁명기술 활용 글로벌 난제 해결역량 강화”

- 사업단 주관 정기 학술대회 AI FOUR 개최
  - future-shaping graduate workshop in the Age of Industry FOUR 개최.
- 4차산업혁명기술 활용역량 강화 및 활용연구범위 확대를 위한 대학원 전공과목 개편
  - <ACE 미래융합계열>을 수강 의무화하여 융·복합 역량 강화 유도.
  - <ACE575 머신러닝과 건축사회환경공학에의 응용>신설, 4차산업혁명기술역량 강화.
  - <EGR509 디지털 트랜스포메이션 기초> 전공과목 신설하여 머신러닝, 디지털트윈, 로봇틱스 프로세스 오토메이션 학습 기회 제공.
- 4차산업혁명기술 활용 연구역량 강화를 위한 인프라 구축
  - 첨단 AI 실험실습실 및 3DExperience (30억원) 시스템 구축.
  - 실증 기반 연구역량 강화를 위한 창의스튜디오 (KU Makerspace, X-Garage) 운영.
- 자기주도 창의설계 프로그램 신설
  - 글로벌 난제해결을 위한 창의적 연구과제를 대학원생이 주도하여 제안 및 수행.
- 국제적 연구활동 지원
  - 2022년 Future-Shaping ACE Congress (2022. 11. 개최예정)에서 Young Professional Chapter 구성 및 지원.

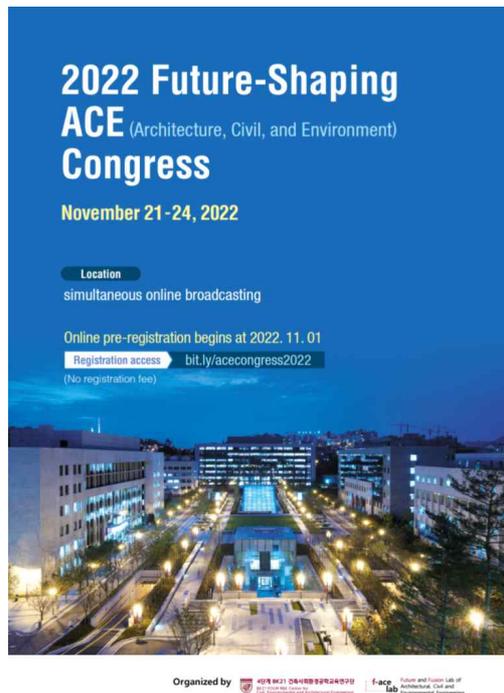


2021 Future-Shaping ACE (Architecture, Civil, and Environment) Congress

Presentation Schedules 

6 || August 23 - 26, 2021

2021 Future-Shaping ACE Congress Student Session



Organized by  한국대학교 21 건축·도시공학융합연구센터  f-ace lab Future and Urban Lab of Architecture, Civil and Environmental Engineering

2022 Future-Shaping ACE Congress (2022.11월 개최 확정)

(2) 추진계획 2 : “첨단 연구인프라 구축”

- Future-Shaping Research Institute 융합연구 인프라 구축  
지하 1층, 지상 6층, 연면적 1,400평 규모의 실대형 실증실험센터 및 인프라 구축.  
개방형 연구공간 (ACE Global Inno Lab, 660m<sup>2</sup>) 확보를 통한 창의적 연구활동 지원.



- 3D 스캐너, 3D 프린터, 드론, 고성능 액추에이터 등 첨단 실험 실습 장비 구축
- KU RMS 시스템을 통한 대학원생 연구업적, 성과 관리 시스템 지원

**(3) 추진계획 3 : “융복합 연구 활성화 및 국제화”**

- 학제간 융·복합 연구 클러스터 구축
  - 공학 내 분야 간 및 공학-인문학 간 융·복합 연구 클러스터 구축.
  - 정기적 학술교류, KU-FRG 등 교내연구사업 및 교외연구사업 기획 및 수행.
- 해외대학과 공동/복수학위제도 운영 및 활성화
- 이중전공제도 신설
  - Ph.D. (주전공 박사) + M.E. (이중전공 석사)로 구성된 이중전공제도를 통한 학제간 융복합연구 활성화.
- 장기 연수 및 국제공동연구 프로그램 지원 확대
  - **KU-Global Research Frontier 프로그램** (Yale University, University of Illinois at Urbana-Champaign, University of Cambridge, National University of Singapore)을 통한 장기연수/국제공동연구 강화.
  - **International Joint Research Fund** (FSRI 지원 R&D Seed Funding 제공, KU 미래창의연구사업) 프로그램 구축.

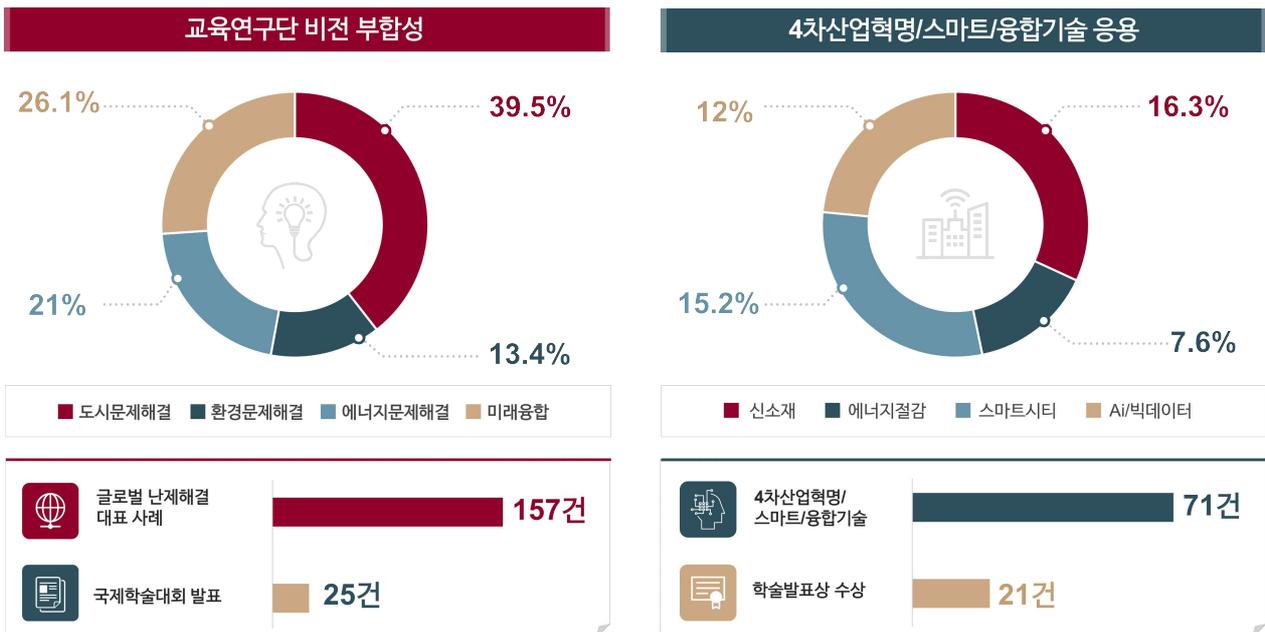
**(4) 추진계획 4 : “우수 대학원생 유치 및 연구활동 지원”**

- ASEAN ACE Professor 육성프로그램
  - 아세안 지역 우수 교수요원 (석사학위 교원)을 고려대학교 대학원 박사과정 학생으로 선발 후 ASEAN 장학사업으로 박사학위과정을 지원.
- 국내외 학생 대상 Webinar를 통한 대학원 홍보 및 공동 워크샵
- 우수 대학원생 선발 및 연구활동 지원
  - 매년 ACE STAR 대학원생을 선발하여 연구활동 지원.
- 학생인건비 풀링제 개선을 통한 안정적 지원
  - 지도교수 단위 풀링제에서 지도교수/학과 단위 풀링제로 개편.
- 외국인 학생 지원 강화
  - 어학강좌개설, 국내 학술자료 영문번역 서비스 지원.
- 학사행정지원을 위한 전담 직원 (신시은) 배정.

## ② 참여대학원생 학술대회 대표실적의 우수성

### (1) 학술대회 대표실적의 우수성 분석

- 2021.9.1.-2022.8.31.까지 본 교육 연구단 참여대학원생의 학술대회 발표실적의 우수성에 대해 정량 및 정성적으로 분석함.
- 본 교육 연구단의 학술대회 발표건수는 총 157건임. 전체 학술발표는 국내 학술대회 132건, 국제 학술대회 25건으로, 코로나19의 여파로 인해 국제학회의 참가가 매우 어려운 여건임에도 불구하고 온라인/현장발표, 포스터발표 등의 다양한 형태로 우수한 연구논문을 발표함.
- 본 학술대회 발표실적의 본 교육연구단 비전 부합성을 검토한 결과, 아래와 같이 특정 분야에 편중되지 않고 주요 분야 (도시문제해결, 환경문제해결, 에너지문제해결, 미래융합)에 고루 분포함을 알 수 있음.
- 또한, 전체 발표건수 중 무려 45.2%의 발표가 4차산업혁명, 스마트, 융합기술을 개발, 응용, 개선할 수 있는 연구로 조사됨. 교육연구단 비전과의 부합성 및 4차산업혁명/스마트/융합기술 응용도 분석 결과, 본 교육연구단 참여대학원생은 글로벌난제해결을 위한 역량을 증진시키고 있는 것으로 판단되고, 이는 사회적 니즈의 증가 뿐 만 아니라 본 사업단의 지속적인 교육 및 역량개선노력에 따른 결과물인 것으로 판단됨.
- 전체 학술대회발표 건수 중 21건은 우수논문발표상을 수상하였고, 1편은 SCI(E)급 저널 스페셜이슈로 심사중임.



### (2) 학술발표논문의 사업단 비전 부합성 및 혁신성

- 참여대학원생의 모든 학술발표는 도시문제, 환경문제, 에너지문제 등 주요 글로벌 난제를 해결하고 이를 위한 미래융합기술에 관한 연구발표임.



(3) 4차 산업혁명기술/스마트기술/융합기술 응용사례

- 전체 99편 중 AI/빅데이터, 클라우드, IoT, 스마트시티, 에너지혁신, 신소재 등 4차 산업혁명기술을 응용하고 학제간 융복합기술을 활용한 연구발표사례는 총 71건임.
- 해당 연구발표들은 4차산업혁명, 스마트기술 및 학제간 융합기술을 응용하여 글로벌난제를 해결하고 미래 건설산업의 혁신적 비전을 제시할 수 있는 연구들임.

(4) 학술발표상 수상사례

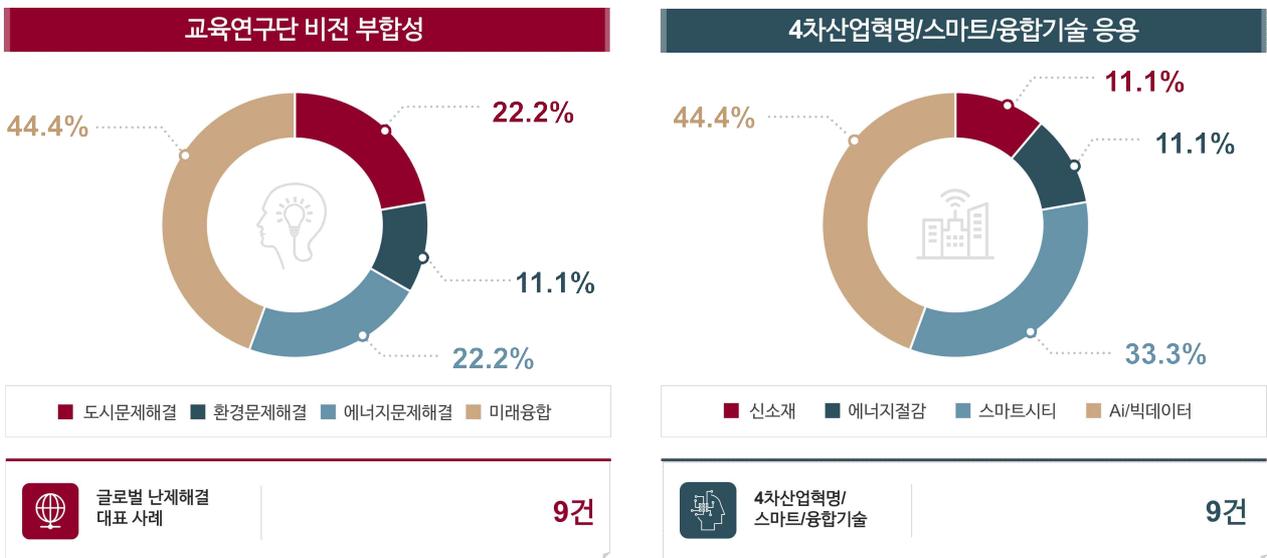
\*\*\*\*

(5) SCI(E)급 저널로 확장, 게재 사례

### ③ 참여대학원생 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

#### (1) 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성 분석

- 2021.9.1.-2022.8.31.까지 본 교육 연구단 참여대학원생의 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성에 대해 정량 및 정성적으로 분석함.
- 본 교육 연구단의 특허출원·등록건수는 총 9건임. 이 중 8건은 국내특허등록, 1건은 국제특허출원임.
- 3단계 BK21에서 본 교육연구단 참여대학원생의 특허등록건수는 총 40건으로 연 평균 8건임. 따라서 본 교육연구단의 2차년도 특허출원·등록실적은 12.5% 증가함.
- 모든 실적은 본 사업단의 비전인 글로벌 난제해결과 유관하고 모든 특허는 4차산업혁명, 스마트, 융합기술을 응용하거나 발전시킬 수 있는 것으로 조사되어 글로벌 난제해결을 위한 역량을 충실히 강화하고 있는 것으로 판단됨.
- 모든 특허기술은 도시, 에너지, 환경 등 건설산업 대표분야에서 종래의 기술을 혁신할 수 있는 기술임. 특히 미래산업을 주도할 에너지혁신기술과 도시인프라관리에 필수적인 기술에 대한 것들임.



#### (2) 사업단 비전 부합성 및 혁신성

- 조사된 모든 실적은 본 사업단의 비전인 글로벌 난제 해결을 위한 필수기술에 대한 것임.

(3) 4차 산업혁명기술을 통한 기술혁신 사례

(4) 지역 및 산업 기여도 측면 우수성

(5) 국제특히 우수사례

(6) 실용화 촉진을 위한 실증 연구 사례

(7) 참여대학원생의 특허, 기술이전, 창업 역량 강화 및 우수성 증진을 위한 계획

□ 고려대학교 기업산학협력센터 설립, 운영

- 기업과 지역 수용에 기반한 연구를 통한 현장의 현안 공유
- 제2회 KT 잘나가게 기반 지역사회 공헌 프로그램: 장기적인 코로나 상황에 따른 지역 상권의 어려움을 해결하기 위해 소상공인 빅데이터 분석 프로그램을 활용한 맞춤형 분석 진행



□ ACE 창업 멘토링 프로그램

- 사업단 내 4개 분야 창업 특화 Campus ACE CEO 프로그램을 운영하여 체계적인 창업 지원 및 창업교수 멘토링 서비스 제공
- 학과 내 창업교원 멘토-멘티 구성을 통한 창업교육 및 지원.

□ 크림슨창업지원단

- 산학협력단 산하 크림슨창업센터를 연구부총장 산하 직속기관으로 “크림슨창업지원단”으로 확대 개편하여 운영 중.
- 창업동아리를 통해 대학원생 창업 전주기 지원 활성화, 실전형 창업교육 활성화 일환으로 대학원생 1:1 멘토링 진행, BI(창업보육센터)역량 강화 지원 프로그램 운영 및 서울 동북권 우수 청년 스타트업 발굴 및 육성 행사(클라우드 펀딩 교육) 진행.

□ Korea University ESG 아카데미

- 기업 ESG 경영사례 및 활동의 이해를 위한 교육프로그램을 통해 ESG 기업경영의 이해도를 고취하며 ESG 미래 흐름을 선도할 인재를 양성.

mysc KOREA UNIVERSITY

# Korea University ESG Academy

심화과정 1기 수강생 모집

“ 기업, 고대에게 E. 환경 S. 사회 G. 지배구조 길을 묻다 ”

## ESG 기반 기업 사례 분석

**대상** 기업 ESG에 관심이 많은 학부생 및 대학원생 00명 (ESG 아카데미 1기 기본과정 수료자 우대)

**기간** 2022년 1월 18일~1월 21일 & 1월 하순 하루, 저녁 7시~9시 (총 5회, 10시간)

**신청** 아래 링크 또는 유추 QR 또는 고려대학교 포털 참고  
<https://forms.gle/2gn4DB1qu8EZxHz57>  
 (기본과정 수료자는 별도의 신청서 제출 불필요)

**마감** 2022년 1월 3일 (월) 자정까지 (참여자 개별 통지)

**문의** bongsa@korea.ac.kr (담당: 사회공헌지원부 박승준, 구내: 02-3290-5055~5056)

**혜택** 고려대 ESG Academy 심화과정 Certificate 수여 (사회공헌원 & MYSC)

**주최** 고려대학교 ESG 위원회

**주관** 고려대학교 사회공헌원 & MYSC

ESG Academy

고려대학교 사회공헌원  
KU Social Service Organization

□ 해당 연구분야 전문 변리사 매칭을 통한 특허 출원 및 등록 지원



4. 신진연구인력 현황 및 실적

4.1 우수 신진연구인력 확보

(1) BK21 플러스 사업 지원 연구인력

공개 경쟁 공모를 통한 우수 신진인력 선발

- 각 전공분야의 교수들의 사전 검증 후 추천을 통해 연구실적을 고려한 우수 신진인력을 선발함
- 선발 인력의 실적(박사후과정 5명)

우수 신진연구인력의 인건비 지원

- 박사후과정의 경우 300만원/월을 지원하여 BK21 플러스 최종 인건비 증액 목표였던 250만원을 초과 달성함
- 박사후과정 5명을 지원

외국인 우수 신진연구인력 선발

- BK21 플러스 사업 완료 시점 외국인 신진연구인력 비중이 전체의 30%가 되도록 추진 중

(2) 연구역량 강화를 위한 제도 운영

Research Coordinator (RC) 제도 운영

- 연구전문성을 바탕으로 R&D 기획을 수행하는 연구교수급 전문가를 의미하는 RC제도 운영

세부 프로그램 개요	<input type="checkbox"/> 대학원생 지원체계 구성 및 운영 • Research Coordinator(BK 연구교수) 위원회와 협력하여 ‘Academic Advisory’ 운영을 위한 네트워크 구축 • 대학원생의 전공영역과 BK 연구교수 간 전공영역을 매칭시켜 효율적·효과적인 성과 환류 체계를 구성		
세부 추진 일정 및 방법	시기	목표	내용
	2020년~2020년 (1단계)	시범운영	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ‘Academic Advisory’ 운영을 위한 전문인력 네트워크 설립과 구성원별 역할 및 성과 환류 체계 수립</li> <li>• ‘Academic Advisory’ 시범 운영</li> </ul>
	2021년~2025년 (2단계)	안정화	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전공기반 1:1 지도를 통한 효율적·효과적인 수요 맞춤형 상담 프로그램 운영 및 프로그램 고도화</li> <li>• 전문인력 네트워크 인력풀 세분화</li> </ul>
2026년~2027년 (3단계)	고도화	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ‘Academic Advisory’ 지속 운영</li> <li>• ‘Academic Advisory’ 운영 체계화</li> </ul>	
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대학원생의 학업 성취도 향상, 연구의 질적 향상, 취업 진출 기회 확대</li> </ul>		

- 2021.09.29. 고려대학교 RC워크숍

- 내용: K학술혁신연구소사업의 추진 전략과 전망

- 진행방식: 온라인
- 2021.10.07. 고려대학교 RC워크숍
  - 내용: 의료기기 R&D 사업 현황 및 추진 전략
  - 진행방식: 온라인
- 2021.10.22. 고려대학교 RC워크숍
  - 내용: 이미지로 말하는 보고서와 PPT 작성을 위한 생각과 표현의 TIP
  - 진행방식: 온라인
- 2022.01.14. 고려대학교 RC워크숍
  - 내용: 기후 및 생물의 다양성 위기에 대응하는 기초과학연구
  - 진행방식: 온라인
- 2022.01.20. 고려대학교 RC워크숍
  - 내용: 스마트팜의 핵심기기로서 “트랙터”이야기
  - 진행방식: 온라인
- 2022.02.10. 고려대학교 RC워크숍
  - 내용: ICT 기술 규제 이슈와 정책대안, 기업의 R&D와 산학협력
  - 진행방식: 온라인
- Star Research Project 제도 운영
  - 연봉 1억 이상의 신진연구인력 양성 제도
  - 2021년 7월 1일 ~ 2022년 6월 30일 임용된 신진연구인력의 경우 월 700만원의 급여(BK사업단 지원 300만원 + 타과제 400만원)로 연봉 84,000,000원이며 Star Researcher에 근접함
  - 한국연구재단 창의도전연구기반지원사업 연구비 수주

- 논문 Clinic 제도 운영
  - 대학원생을 대상으로 논문작성과 관련된 정보를 제공하고 논문작성 실력을 향상할 수 있도록 각 전공분야의 전문가인 신진연구인력이 대학원생에게 1:1 지도를 통해 학업, 연구와 관련된 체계적인 조언과 지도를 받을 수 있는 프로그램
  - 신청 후 일주일 이내 논문 세부 분야의 전공 분야 박사학위자 매칭 후 1:1 논문지도 제공
  - 수시로 건축사회환경공학과 소속 대학원생(BK사업 미참여 대학원생도 신청 가능)이 양식에 맞춰 신청

세부 프로그램 개요	□ 대학원생 논문 작성실력 향상을 통한 경쟁력 강화 • 대학원생에 대한 논문작성 관련 다양한 정보 제공이 필요하나 논문작성법에 대한 체계화된 정보 부재 • 대학원생 대상 논문작성 관련 정보 제공 및 논문작성 실력 향상을 위한 교육 프로그램 제공의 필요성 증대 • 대학원생에 대한 학업·연구·진로 관련 체계적인 조언과 지도 등의 지원 필요성 증대		
세부 추진 일정	시기	목표	내용
	2020년~2020년	시범운영	• ‘논문작성 Clinic’ 운영을 위한 전문인력 네트워킹

및 방법	(1단계)		설립과 구성원별 역할 및 성과 환류 체계 수립 • ‘논문작성 Clinic’ 시범 운영
	2021년~2025년 (2단계)	안정화	• 전공기반 1:1 지도를 통한 효율적·효과적인 수요 맞춤형 논문 첨삭지도 운영 및 프로그램 고도화 • 전문인력 네트워크 인력풀 세분화
	2026년~2027년 (3단계)	고도화	• ‘논문작성 Clinic’ 지속 운영 • ‘논문작성 Clinic’ 운영 체계화
기대효과	• 대학원생의 논문작성 실력 향상 및 선도적 논문작성법의 확산		

성과지표 1	참가자 수				단위	명	
	측정 산식	논문작성 Clinic 참여 학생수					
연도	2018		2019		2020		
실적	-		-		1학기	2학기	
연도	2021		2022		2023		
목표	1학기	2학기	1학기	2학기	1학기	2학기	
지표 선정 이유	• 참여자 수를 매년 증가하도록 설정하여 프로그램의 실효성을 증명함						
지표와 사업목표 간 관련성	• 대학원생 논문작성의 수월성을 확보하기 위해 학생의 수요를 매 학기 검증함						
성과지표 2	논문작성 Clinic 만족도				단위	5단계 리커드 척도	
	측정 산식	비교과 프로그램 만족도 평균					
연도	2018		2019		2020		
실적	-		-		1학기	2학기	
연도	2021		2022		2023		
목표	1학기	2학기	1학기	2학기	1학기	2학기	
지표 선정 이유	• 프로그램 만족도를 성과지표로 선정하여 대학원생의 꾸준한 참여를 유도하고자 함 • 향후 프로그램 설계 시 만족도 조사결과를 반영하여 학생의 만족도를 지속적으로 높이고자 함						
지표와 사업목표 간 관련성	• 학생들이 비교과 프로그램에 꾸준히 참여함으로써 학위논문 및 학술지 논문작성과 관련한 유용한 정보를 얻어 전공 분야별 특성에 맞는 논문작성을 지원함 • 학생들의 수요와 요구에 맞는 맞춤형 프로그램을 운영하여 실질적으로 만족스러운 도움을 제공하는 것이 본 프로그램의 목표임						

- 2022.01.24. 논문 Clinic

- 진행방식: 전공기반 1:1 지도

Academic Advisory 제도 운영

- 학업과 연구뿐만 아니라 대학원 생활 전반에 걸친 부분을 전문가인 신진연구인력이 대학원생에게 1:1로 조언 및 지도를 받을 수 있는 프로그램

- 신청 후 일주일 이내 학과 소속 박사학위 소지자를 매칭하여 상담 진행
- 수시로 건축사회환경공학과 소속 대학원생(BK사업 미참여 대학원생도 신청가능)이 양식에 맞춰 신청

성과지표 1	참가자 수				단위	명	
	측정 산식	Academic Advisory 참여 학생수					
연도	2018		2019		2020		
실적	-		-		1학기	2학기	
	0명		9명				
연도	2021		2022		2023		
	1학기	2학기	1학기	2학기	1학기	2학기	
목표	60명	70명	80명	90명	100명	110명	
지표 설정 내용	지표 선정 이유	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 참여자 수를 매년 증가하도록 설정하여 프로그램의 실효를 증명함</li> </ul>					
	지표와 사업목표 간 관련성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대학원생 학업성취도를 향상시키기 위한 학생의 수요를 매 학기 검증함</li> </ul>					
성과지표 2	Academic Advisory 만족도				단위	5단계 리커드 척도	
	측정 산식	비교과 프로그램 만족도 평균					
연도	2018		2019		2020		
실적	-		-		1학기	2학기	
	-		-		-	3.70	
연도	2021		2022		2023		
	1학기	2학기	1학기	2학기	1학기	2학기	
목표	3.80	3.90	4.00	4.10	4.15	4.20	
지표 설정 내용	지표 선정 이유	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 프로그램 만족도를 성과지표로 선정하여 대학원생의 꾸준한 참여를 유도하고자 함</li> <li>• 향후 프로그램 설계 시 만족도 조사결과를 반영하여 학생의 만족도를 지속적으로 높이고자 함</li> </ul>					
	지표와 사업목표 간 관련성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학생들이 비교과 프로그램에 꾸준히 참여함으로써 학위논문 및 학술지논문 작성과 관련한 유용한 정보를 얻어 전공 분야별 특성에 맞는 논문작성을 지원함</li> <li>• 학생들의 수요와 요구에 맞는 맞춤형 프로그램을 운영하여 실질적으로 만족스러운 도움을 제공하는 것이 본 프로그램의 목표임</li> </ul>					

#### 4.2 본 사업단 참여 신진연구인력 논문실적 현황

<표> 2019년 보고서 대비 최근 1년 실적

	2019년종합보고서 (2013.09.~2015.08)	2019년종합보고서 (2016.03.~2019.08.)	최근 1년 (2021.09.~2022.08.)	최근 2년 (2020.09.~2022.08.)
연간 평균 논문 편수	12.5	23.1	22	23
연간 평균 보정 IF	8.3	18.4	16.4	18.6
연간 평균 환산보정 IF	2.78	4.5	4.3	4.5

- 최근 1년간(2021.09 - 2022.08) 본 사업단 신진연구인력의 총 해외 논문 편수는 22편, 최근 2년은 (2020.09 - 2022.08)은 23편으로, 이전에 보고됐던 3.5년(2016.03 - 2019.08)간 연평균 23편의 논문과 유사한 실적을 나타냄

- 최근 1년간 조사된 본 사업단 신진연구 인력 논문의 총 환산 편수는 6.47편으로 이전에 보고됐던 2018년 5.02편, 2019년 4.30편에 비해 증가하고 있는 실적을 나타냄
- 최근 1년간 조사된 본 사업단 신진연구 인력 논문의 총 환산 보정 IF는 16.4로 이전에 보고됐던 3.5년(2016.03 - 2019.08)간 조사된 연평균 보정 IF 18.4와 비교해 소폭 감소하였으나, 최근 2년 (2020.09 - 2022.08) 연평균 보정 IF를 보면 18.6으로 유사한 수준이 유지되고 있음
- 최근 1년간 조사된 본 사업단 신진연구 인력 논문의 환산 논문 1편당 보정 IF는 0.745로 이전에 보고됐던 2016년~2019년 평균인 0.775와 유사한 실적을 보임
- 최근 1년간 조사된 본 사업단 신진연구인력의 총 정부 연구비 수주실적은 총 210,000,000원으로 연구인력들의 연구비 수주가 꾸준히 이어지고 있음
  - 한국연구재단 창의도전연구기반지원사업 연구비 수주
  
- SCOPUS가 제공하는 Cite Score 기준 주제 분야별 상위 10% 이내의 최우수 저널에 게재된 논문
  - 전체 22편의 논문 중 50%인 12편의 논문이 SCOPUS가 제공하는 Cite Score 기준 주제 분야별 상위 10% 이내의 최우수 저널에 게재됨 (아래에 대표 논문 제시)

- 본 사업단 참여 신진연구인력 논문의 우수성을 평가하기 위해 모든 논문을 SCOPUS가 제공하는 Cite Score Percentile 기준 주제 분야별 상위 저널 게재 여부를 조사하였음
  - 최근 1년간 작성된 상위 25% 이내 논문은 77.3%(17편), 50% 이내 논문은 100%(22편)로 신진연구인력의 논문 수준이 전반적으로 매우 우수함
  - 특히 전체 논문 중 77.3%의 논문을 상위 25% 이내에 포함되는 우수한 저널들에 게재하였다는 점에서 대부분의 연구가 세계 최정상급 수준으로 이루어졌음을 나타냄
  - 상기 결과는 최근 1년간 작성된 신진연구인력 논문이 JCR 평가 지표 이외의 공신력 있는 SCOPUS 평가 방법으로도 역시 질적으로 우수함을 보여줌

#### 4.3 우수 신진연구인력 확보 및 지원 계획

- 300만원/월 까지 인건비 증액 목표 초과 달성, 최대 400만원/월 까지 증액할 예정
- 우수논문 게재 인센티브 지원
  - 우수논문으로 평가된 신진연구인력 논문의 주저자에게 인센티브를 제공할 계획
  - 각 세부 전공 분야별 IF, FWCI 등과 같은 정량적 수치 외에도 연구의 지속성과 같은 정성적 기준도 마련할 예정임
- 우수 신진연구인력 Annual 평가 관리 시스템
  - 매년 각 전공분야의 교수들의 평가를 통해 우수 신진연구인력의 연구 성과를 고려하여 지원 지속 여부를 결정할 예정임
  - Frontier Research 공모, STAR Researcher 선발, STAR Research Project 선정, 우수논문 게재 지원으로 특별 연구비를 지원받는 신진연구인력에게 계약 연장의 우선권 부여할 계획임
- 연구활동 지원
  - 연구의욕 고취를 위한 연구 인프라 지원
  - 독립 연구 프로젝트 수행 지원
  - 해외 공동 연구 지원
  - 신진연구인력 연구월 제도 운용
  - 신진연구인력 연구센터 신축
- 학술활동 지원
  - 학술발표대회/세미나 참가 지원
  - 멘토링 프로그램을 통한 멘토-멘티 고칭 지원
  - Interdisciplinary Seminar를 통한 학제간 교류 기회 제공
- 대학원 차원 지원
  - KU-KIST 학연 융합 연구 지원
  - 연구 네트워크 및 우수성과 관리 지원
  - 취창업 프로그램 지원
- 외국인 신진연구인력 지원 계획
  - 기숙사 지원
  - 외국인 신진연구인력의 전담 직원 채용
  - 휴게공간 및 종교활동공간 제공

□ 교육역량 대표 우수성과

1. 교육과정 구성 및 운영

1.1 교육과정 구성 및 운영 현황과 계획

1.1.1 교육분야 목표 및 활동방안

교육 분야	비전	창의적 교육시스템을 통한 Future-Shaping 건설리더 양성		
	세부 목표	피교육자 중심의 교육과정 및 학사관리제도 확립	세계 최고 연구역량과 교육의 선순환 구조 구축	과학기술·산업·사회 문제 해결형 교육성과 확산
	추진 전략	미래지향적 전공 교육 프로그램 구축	교육시스템과 국제적 협력 연구의 Feedback 연결	실용적 교육성과의 사회 전달성 및 확장성 확보
목표 성과	정성적 목표	전공분야 및 교과과정 개편 4개 전공분야/교과과제 신설	국내외 협력 교육 체계 강화 공동지도교수, 공동학위제 등 활용	지역사회연계 및 참여형 교육 프로그램 강화 안암동 캠퍼스타운 사업 등 활용
	정량적 목표	Career Path Care 시스템 대학원생 100% 참여	PBL Class 도입 및 확대 10과목 이상 개설	창업 및 사회기여 역량 강화 사회기여형 창업 2건 이상
	인적역량 목표	소양 및 첨단 교육 강화 미래산업 선도 최우수 연구자	융복합 연구력 강화 글로벌 난제 해결 융합 연구	산업·사회 밀착형 연구자 육성 융복합 문제 해결 연구자
추진체계 및 활동방안	융합실무형 석사학위 과정 개설	PBL 시범 Class 도입 및 확대	산업·사회 기여 및 혁신을 위한 전략 프로그램 수립	
	글로벌 난제 해결형 프로그램 신설	ACE World Congress 정기개최	Campus ACE CEO 프로그램	
	입학에서 학위취득에 걸친 체계적 학사관리제도 운영	공동(복수) 학위제 (Dual Degree) 지원 강화	ACE Graduate 경력개발센터	
	학위과정 사이의 유연성/ 학위 간 연계과정 운영	동행 Visiting 지원 프로그램 신설	Flipped Class, MOOC 및 OCW 등 참여형 강의 강화	
	박사논문심사 외국인 심사위원 위촉	해외 석학 공동 지도교수 활용	공과대학 최고위 전략 자문위원회 운영	
	4차 산업혁명 관련 교육 및 소양 교육 강화	해외 대학 및 연구기관과의 협력 교육체계 강화	크리스찬 창업지원단을 통한 창업 지원	
	"학비 걱정없는 대학원" 운영	교내 및 기관 간 협력 교육체계 구축	안암동 캠퍼스타운 사업	
	Plan of Study 및 Portfolio 제도 운영	대학원생 해외 장기연수 지원	홍릉벤처밸리 활용	
	미래지향 중장기 교과과정 개편 위원회 운영	학연산 연계 강화 및 연구성과 확산체계 구축	KU개척마을(m-ville) 및 X-garage 운영	
		강의평가 시스템 운영 및 환류 시스템 구축	Makerspace (메이커스페이스) 운영	
		Active learning classroom 설치		
		3DEXPERIENCE 프로그램 지원		

1.1.2 교육목표 달성을 위한 교육과정 편성

- 전공분야를 미래지향적 4개 분야로 개편함 (Built Environment, Water & Ecosystems, Energy Systems, Smart Construction & Mobility)
- 각 세부전공 별 Project-Based Learning 교과목 신설 등 교과과정 개편
- 논문작성법, 연구윤리, 예비교수자과정, 인권 및 성평등 교육 등 소양교육을 체계화함
- 글로벌 융합형 석사과정 개설
- 글로벌 난제 해결형 프로그램 신설
- <EGR509 디지털 트랜스포메이션 기초> 등 4차산업혁명 관련 교과목을 강화함

1.1.3 교육의 충실성, 지속성 보장을 위한 선진적 학사관리

- 해외석학을 논문심사위원에 위촉하여 논문 수준의 수월성 유지

- Plan of Study 및 Portfolio 제도 운영
- 체계적 학사관리 Career Path Care 제도 운영
- 학위 간 연계과정 운영
  - 21년도 2학기: 석사과정->석박사통합과정 진입 2명, 석박사통합->석사과정 진입 3명
  - 22년도 1학기: 석박사통합->석사과정 진입 2명
- 강의평가 시스템 운영 및 환류 시스템 구축
- 미래지향 중장기 교과과정 개편위원회 운영
- “학비 걱정없는 대학원” 운영
  - 모든 전일제 대학원생이 장학금 및 연구 프로젝트 등을 통해 등록금 이상 지원받을 수 있도록 제도화

#### 1.1.4 교육과 연구의 선순환 구조 구축 및 연구역량의 교육적 활용 방안

- 미래 스마트 국토활용 이슈인 탄소중립, 에너지, 그리고 ESG에 대한 최신 연구 동향을 소개하는 “2022년 미래건설 환경융합연구소 심포지움”을 2022년 5월 30일에 개최



**2022년  
미래건설  
환경융합연구소  
심포지움**

**미래 스마트  
국토활용 이슈:  
탄소중립, 에너지  
그리고 ESG**

| 일시 |  
2022.05.30. (월) 14:00~16:30

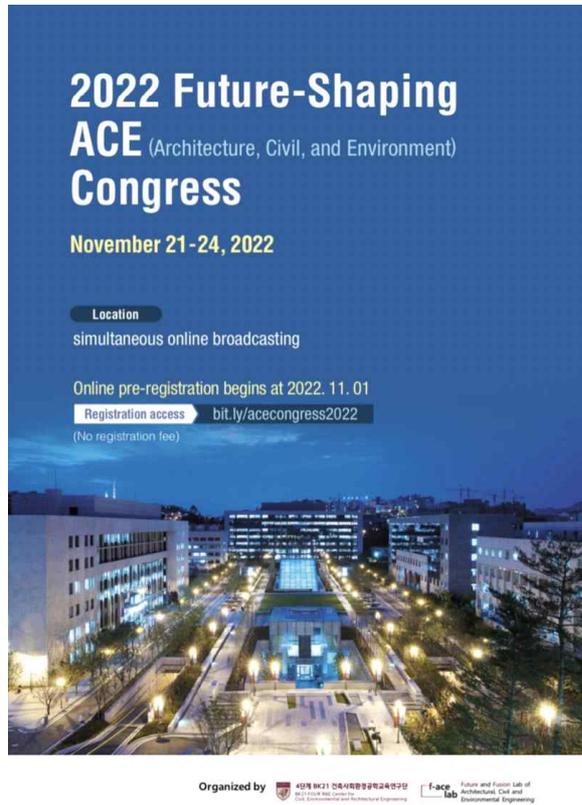
| 장소 |  
고려대학교 하나스퀘어 강당

| 참가대상 |  
교수, 대학원생, 학부생

| 주관 |  
f-ace 미래건설환경 융합연구소    h-sos 친환경 스마트 도시 연구센터

| 후원 |  
4차산업융합 선도사업추진사업단 (Korea Research Institute of Chemical Technology)    고려대학교 건축사범대학공학부 (School of Engineering, Seoul National University)    f-PH 미래도시연구센터

- 지난해에 이어 글로벌 건설 난제 해결을 위한 융복합 연구주제에 대한 주요 국외 저명 연구자의 연구를 소개하는 “2022 Future-Shaping ACE Congress”를 11월 21일 ~ 24일에 걸쳐 개최할 예정



복수학위제 (Dual Degree) 지원 강화

해외 대학과의 Inbound 및 Outbound 교과목 교류

- 2022년 1학기 UC Berkeley의 K. Chung 교수를 초빙해 Inbound 교과목으로 ACE583 교통안  
전분석 교과목 개설

교내 및 기관과의 협력 교육체계

학연산 연계 및 연구성과 확산체계

도시-에너지-환경-미래융합 중심 KU-Global Research Frontier 프로그램 신설

동행 Visiting 지원 프로그램 신설

International Joint Research Fund 프로그램을 통한 중·장기 국제 공동 연구과제 수주

글로벌 난제 해결을 위한 외국인 우수특임교수 제도 도입

### 1.1.5 전임교수 대학원 강의 실적 및 계획

전임 교수 대학원 강의 실적	대학원 강의 전임교수 수	전임교원 강의 수	영어강의 (과목)	국문강의 (과목)	영어강의 비율(%)	비대면강의 (과목)
2021년도   2학기	21	21	18	3	85.7	7
2022년도   1학기	18	21	21	-	100.0	4
합 계	39	42	39	3	92.9	11

전임교수 대학원 강의 계획

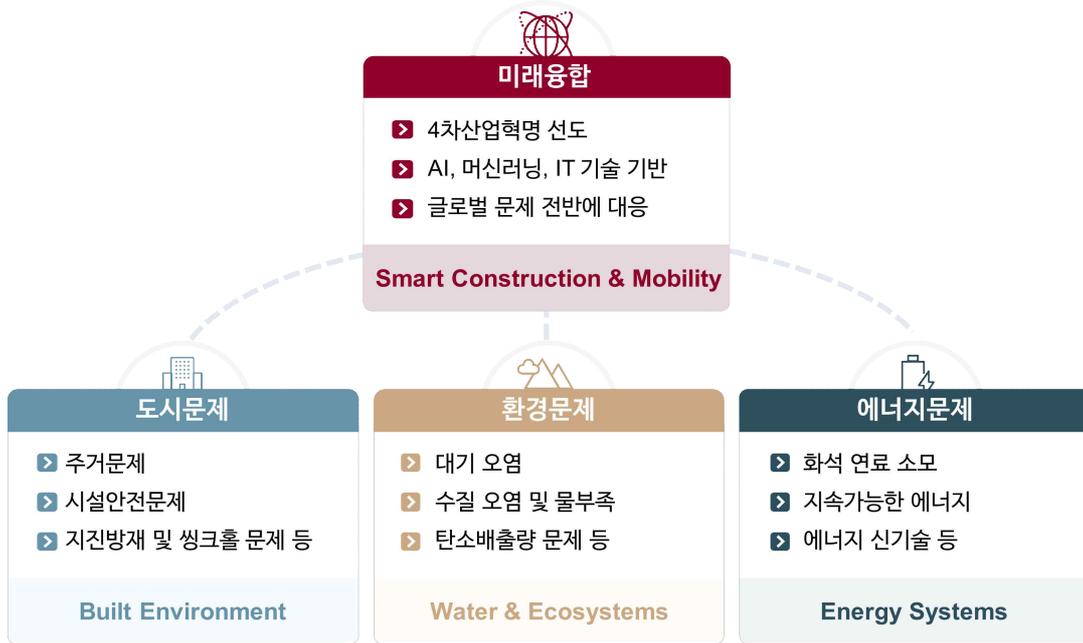
- 연구 성과 확산 및 강의 충실도 증진을 위해 전임 교수 대학원 강의 시수를 학기당 최대 3  
학점으로 제한

- 전임 교수 대학원 과목 100% 영어강의 유지 (PBL 및 세미나 과목 제외)
- 특별한 사유가 없는 한 대학원 강의는 전임 교수가 하는 것을 원칙으로 함

## 1.2 과학기술산업·사회 문제 해결과 관련된 교육 프로그램 현황과 구성 및 운영 계획

### 1.2.1 과학기술, 산업, 사회 문제 해결형 교과 프로그램 구축

□ 글로벌 난제 대응 및 미래 비전 제시 전공 체계 구축



□ 글로벌 난제 해결형 프로그램 신설

도시문제 대응형		환경문제 대응형		에너지 문제 대응형		미래 융합형	
ACE 513	도시 방재론 (도시재난)	ACE 521	환경의 질 (환경문제일반)	ACE 524	해양플랜트 구조 특론 (해양에너지)	ACE 588	머신러닝과 스마트 건설에의 응용
ACE 543	사회기반시설물 성능평가 (시설물 안전)	ACE 636	생태 수리학 (생태 환경문제)	ACE 604	풍력에너지 시스템 특론 (풍력에너지)	신설	건설 빅데이터 마이닝 (빅데이터)
ACE 581	교통 및 물류 최적화 (교통혼잡)	ACE 742	지하수 오염 (지하수 문제)	ACE 719	태양광시스템 특론 (태양에너지)	신설	빌딩표현식 공학 (AI, 드론)
ACE 584	교통 안전분석 (교통안전)	ACE 744	산업 폐수처리 (폐수 문제)	ACE 807	플라스에너지 발달 설계론(빌딩에너지)	신설	스마트 건설과 AI (AI, 스마트건설)
ACE 918	콘크리트구조물의 내진설계 (지진방재)	ACE 803	기후와 지구환경 (기후변화)	ACE 709	지열에너지 이론과 활용 (지열에너지)	신설	자율주행 시스템 분석 (자율주행)
ACE 924	터널과 지하공간 (지하공간관리, 쌍크홀)	ACE 942	대기오염 및 제어 (대기오염, 미세먼지)	신설	도시미래형 에너지 시스템 (도시 에너지)		
신설	Off-Site Construction 설계론 (주거 문제)	신설	지속가능 수자원 공학 (물부족 문제)				

□ 산업·사회 기여 및 혁신을 위한 2대 전략 프로그램 수립

- 전략 1: 건설분야 글로벌 난제 해결과 미래 건설산업 선도를 위한 산학융합 TRL Full-Cycle 지원 네트워크 구축
- 전략 2: 지역사회 혁신을 위한 개방·공유형 오픈 플랫폼 구축

### 1.2.2 산업, 사회 문제 해결을 위한 창업 및 산업화 지원 인프라

- 사업단 내 4개 분야 창업 특화 Campus ACE CEO 프로그램을 운영하여 체계적인 창업 지원 및 창업 교수(지광습, 조훈희 교수)의 멘토링 서비스 제공
- 운영수 교수가 '건축 및 토목 엔지니어링 서비스업' 이라는 창업기술명으로 창업하여, 이를 통해 학

- 계의 연구성과를 지역사회에 환원하고 국내 건설시장의 선도 및 발전에 이바지할 것으로 기대
- 사업단 내 경력개발센터를 개설하여 분야별 특화된 경력관리, 개발 활동 프로그램 운영 및 컨설팅 정례화
  - 지난 1년간 비교과 프로그램 참여 실적
    - 인재양성팀 프로그램
      - ❖ 2021년 2학기: 총 29명이 42회 참여 (Career Insight 특강(이공계열), 연구직 세미나(이공계열), 자소서 컨설팅(이공계열), Nature Master Class 등)
      - ❖ 2022년 1학기: 총 9명이 16회 참여 (자소서 워크숍 이공계열, 1:1 컨설팅 이공계열, 자기이해워크숍 이공계열(특강) 등)
    - 원격교육센터 프로그램
      - ❖ 2022년 1학기: 총 3명이 7회 참여 (G-TLS(S인증) 프로그램 워크숍\_엑셀을 활용한 데이터 분석 프로그램)
    - 연구진흥팀 프로그램
      - ❖ 2021년 2학기: 총 28명이 50회 참여 (4단계 BK21사업 학문후속세대 국제학술지 영어논문 교정 지원 프로그램)
      - ❖ 2022년 1학기: 총 23명이 46회 참여 (4단계 BK21사업 학문후속세대 국제학술지 영어논문 교정 지원 프로그램)
    - 교양교육원 프로그램
      - ❖ 2021년 2학기: 총 5명이 6회 참여 (연구역량 강화 워크숍, 영어논문작성법 특강)
    - 교수학습개발원 프로그램
      - ❖ 2021년 2학기: 총 4명이 4회 참여 (대학원생 연구력 강화 워크숍)
      - ❖ 2022년 1학기: 총 3명이 5회 참여 (대학원생 연구력 강화 워크숍, 강의 컨설팅:수업코칭 등)
  - 고려대학교 공과대학은 기업과 지역 수용에 기반한 연구를 통한 현장의 현안을 해결하기 위해 기업산학협력센터 설립, 운영
    - 제2회 KT 잘나가게 기반 지역사회 공헌 프로그램: 장기적인 코로나 상황에 따른 지역 상권의 어려움을 해결하기 위해 소상공인 빅데이터 분석 프로그램을 활용한 맞춤형 분석 진행
    - 2021년 2학기 우리 사업단 학생 3명 참여 (김용훈, 류화수: 지도교수 박희등 / 이승연: 지도교수 지광습)
  - 창의적인 아이디어 구현을 위한 Makerspace 운영
    - 지난 1년간 건축사회환경공학부 재학생 이용 42건
  - 크립슨창업지원단을 통한 전문적 창업 지원
    - 우리 사업단 주영규 교수가 기술창업융합전공협의회 위원으로 참여
  - 초기창업패키지 사업 활용
  - $\pi$ -Ville 및 X-Garage 운영
  - Active Learning Studio (신공학관 B110), Active Learning Classroom (신공학관 B112) 설치 및 운영

### 1.2.3 지역사회 연계 및 참여형 교육 프로그램 강화

- 안암동 캠퍼스타운 사업
- 흥릉벤처밸리 활용 해당 기관과 공동 교육 및 연구 추진
  - KIST와의 공동연구 - 2021년 4월부터 2023년 12월 (33개월) 동안 “고활성 비백금계 귀금속 인화물기반 나노촉매 및 고내구성 비탄소 담지체 개발”이라는 연구 주제로 공동연구 수주 후 수행 중임.

□ Flipped Class, MOOC 및 OCW 등 참여형 강의 강화

- 우리 교육 사업단은 2021년 2학기 및 2022년 1학기 강의를 모두 Blackboard Collaborate, Kaltura, Commons, Zoom, YouTube 등을 이용한 학생 참여형 강의로 진행

□ 초·중·고등학생을 포함한 일반인이 참가할 수 있는 KU개척마을 (Makerspace,  $\pi$ -Ville, X-Garage) 내 다양한 교육 및 창업 지원 프로그램 진행

□ KU창의융합포럼 개최를 통해 연구소·기업·지역사회와의 협력을 통해 연구의 사회적 기여 (기술이전과 창업 등)을 장려

## 2. 인력양성 계획 및 지원 방안

### 2.1 최근 1년간 대학원생 인력 확보 및 배출 실적

대학원생 확보 및 배출 실적					
실적		석사	박사	석·박사 통합	계
확보 (신입생)	2021년 2학기	14	5	5	24
	2022년 1학기	21	8	10	39
	계	35	13	15	63
배출 (졸업생)	2021년 2학기	13	9		22
	2022년 1학기	10	8		18
	계	23	17		40

## 2.2 교육연구단의 우수 대학원생 확보 및 지원 계획

### 2.2.1 우수 대학원생 확보 계획



ACE OPEN LAB 프로그램

- 대학원 연구실을 연 1회 오픈하여 연구분야, 실험실, 장비 등 소개로 계획됨

글로벌 캠퍼스 연계 프로그램

- 고려대학교 글로벌 KU캠퍼스 (캐나다 University of British Columbia, 영국 Royal Holloway University of London)를 활용하여 외국인 대학원생 유치 예정
- 모교에서 졸업한 해외대학 (영국 리버풀 대학, 중국 하얼빈 공대, 베트남 호치민 대학 등) 현직 교수 및 연구원을 통한 현지 우수대학원생 확보

부전공 석사학위 및 외국대학과의 복수학위제 도입

- 박사학위과정생이 본 전공 외 타전공의 수업 요건 충족 시 석사학위 추가 취득 가능
- 복수 박사학위 체결교
  - ❖ 호주 University of Technology, Sydney (UTS 2013년 협약)
  - ❖ 사우디아라비아 KAUST (King Abdullah University of Science and Technology, 2019년 협약)
- 세계대학 네트워크 단체인 Universitas 21 (12개국 20여개 대학참여, 고려대는 한국 유일 회원교) 소속 대학과 복수학위제 확대 추진 계획

글로벌 실무전문가 양성 석사과정

- 연구중심의 박사 및 석박사통합과정과 차별화하여, 글로벌 실무전문가를 양성하는 취업트랙 석사과정을 운영
- 학위논문요건 없이 취업 및 Project-Based Learning 관련 실무과목 6학점 (총 30학점, 글로벌 건설시장의 이해 I 등 수강) 추가 이수

ASEAN ACE Professor 육성프로그램 (교육부·외교부 지원사업)

- 아세안 국가의 우수 교수요원 (석사학위자)을 고려대학교 대학원 박사과정 학생으로 선발 후 ASEAN 장학사업으로 박사학위과정을 지원하는 프로그램 운영

### 2.2.2 우수 대학원생 지원 계획



- 선진형 조교제도 및 장학금 제도 운영
  - 우수대학원생 지정장학금, 건축/토목교우회장학금 및 기금/기탁장학금 등 지원
- Creative Graduate 및 자기주도 창의설계 프로그램 운영
- ACE Graduate 경력개발센터 및 Campus ACE CEO 프로그램을 통한 취창업 지원
- 장단기연수 프로그램 완비 (코로나19 전염병으로 인해 실행은 연기)
- 외국인 대학원생에 대해 장학금 및 복지 및 행정 지원서비스 지원

### 2.3 참여대학원생의 우수 취업/창업 사례

### 3. 참여대학원생 연구실적의 우수성

#### ① 참여대학원생 저명학술지 논문의 우수성

- 2021.9.1.-2022.8.31. 까지의 참여대학원생 연구논문 (SCI(E)급)의 연구 수월성 주요 지표
  - 분야별 Top 10% 저널의 논문 게재 비약적 증가
  - ❖ JCR2020 기준 분야별 TOP 10% 이내 저널에 게재된 논문은 전체 60편 중 37편(61.7%)으로, 이는 3단계 BK21 수행기간동안 게재된 비율(25.1%) 대비 145% 증가
  - JCR Quartile1 급 저널의 논문 게재 증가
  - ❖ 분야별 Q1 저널(JCR2021 기준)에 전체 60편 중 51편(85%)의 논문이 게재되었으며, 이는 3단계 BK21 수행기간동안 게재된 비율(62.6%) 대비 35.8% 증가

#### ② 참여대학원생 학술대회 대표실적의 우수성

- 우리 교육 연구단의 학술대회 발표건수는 총 99건(국내 75건, 국제 24건)으로, 코로나19의 여파로 인해 학회 참가가 매우 어려운 여건임에도 불구하고 온라인 참여 등의 형태로 우수한 연구논문을 발표함
- 전체 발표건수 중 무려 71.7%의 발표가 4차산업혁명, 스마트, 융합기술을 개발, 응용, 개선할 수 있는 연구로 조사됨. 교육연구단 비전과의 부합성 및 4차산업혁명/스마트/융합기술 응용도 분석 결과, 본 교육연구단 참여대학원생은 글로벌난제해결을 위한 역량을 증진시키고 있는 것으로 판단되고, 이는 사회적 니즈의 증가뿐만 아니라 본 사업단의 지속적인 교육 및 역량개선 노력에 따른 결과물인 것으로 판단됨.
- 학술발표상 수상사례

### ③ 참여대학원생 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

- 우리 교육 연구단의 특허등록건수는 총 9건(국내 8건, 국제 1건)
- 모든 특허기술은 도시, 에너지, 환경 등 건설산업 대표분야에서 종래의 기술을 혁신할 수 있는 기술임. 특히 미래산업을 주도할 에너지혁신기술과 도시인프라관리에 필수적인 기술에 대한 것들임.
- 국제특허 우수사례

## 4. 신진연구인력 현황 및 실적

### 4.1 우수 신진연구인력 확보

- 공개경쟁 공모를 통해 우수 신진인력 5명을 선발

#### 4.2 신진연구인력 실적

- 지난 1년동안 연간 논문 편수 22
- 연간 평균 보정 16.4
- 연간 평균 환산보정 4.3
- 전체 22편의 논문 중 50%인 12편의 논문이 SCOPUS가 제공하는 Cite Score 기준 주제 분야별 상위 10% 이내의 최우수 저널에 게재

	2019년종합보고서 (2016.03.~2019.08.)	BK21 4단계 1차년도 (2020.09.~2021.08.)	최근1년 (2021.09.~2022.08.)
연간 평균 논문 편수	23.1	24	22
연간 평균 보정 IF	18.4	20.8	16.4
연간 평균 환산보정 IF	4.5	4.8	4.3

- 최근 1년간 조사된 본 사업단 신진연구인력의 총 정부 연구비 수주실적은 총 210,000,000원으로 연구인력들의 연구비 수주가 꾸준히 이어지고 있음

#### 5. 참여교수의 교육역량 대표실적

## 6. 교육의 국제화 전략

### ① 교육 프로그램의 국제화 현황 및 계획

- 우리 교육연구단의 국제화 프로그램은 복수 박사학위제도(현재 University of Technology, Sydney, KAUST와 체결), 국외기관 인턴제도, 해외학자 활용, 우수 외국인 학생 지원제도 등이 있음
- BK21 FOUR 사업 시작 이후 COVID-19의 영향으로 해외 파견이 불가하여 지속적인 실적을 유지하기 어려운 상황이지만, 2021년 하반기부터 ZOOM 등의 플랫폼을 활용하여 다시 복수학위제 사업을 활성화 할 예정임

### ② 참여대학원생 국제공동연구 현황과 계획

- 지난 1년간 공동연구 실적은 총 3건임

III

연구역량 영역

□ 연구역량 대표 우수성과

▶ 참여교수 주저자 논문실적 (IF, FWCI, 분야별 상위 우수 대표 논문)

- IF=4.372, FWCI=0.62, OCEANOGRAPHY 분야 상위 10%
- 그라우트 연결부는 해상풍력 지지구조물에 이용되는 연결부 형식으로써, 해상환경 하에서 풍랑, 파도, 태풍 등 반복적인 하중에 노출되므로, 연결부 피로안전성은 전체 구조물의 안정성 확보를 위하여 매우 중요한 설계요소임. 본 연구는 실제 하중조건과 유사한 일방향 반복하중에 대한 피로실험을 수행함. 실험 연구와 기 수행된 선행 실험 데이터를 확보하여 연결부의 피로성능에 영향을 미치는 설계 요소(그라우트 강도, 전단기 간격, 하중 등)의 영향을 평가하였고, 그라우트 연결부의 피로설계에 대한 합리적인 설계방안을 제시함.
- IF=29.698, FWCI=2.47, CHEMISTRY, PHYSICAL 분야 상위 10%
- 리튬 금속의 우수한 성능 이면의 고질적인 문제점인 부반응과 수지상 성장을 억제하기 위해 산업체에 흔히 사용하는 실리콘 웨이퍼와 리튬과의 자발적인 합금화를 통한 계면 골격체를 합성하여 수지상 성장을 억제하고, 고속에서 우수한 성능을 달성함.
- IF=29.698, FWCI=1.03, CHEMISTRY, PHYSICAL 분야 상위 10%
- 리튬 이온 전지 내의 액체 전해질의 안정성 문제를 해결하기 위해 PRX 기반 신규 폴리머 전해질을 개발함. PRX 폴리머 전해질은 부분 가교된 chain 형태의 폴리머 구조를 나타내며 구조적 안정성과 높은 이온전도도 특성을 모두 나타냄. 이를 기반으로 사이클, 율속특성에서 우수한 성과를 나타냄.
- IF=10.066, ENGINEERING, CIVIL 분야 상위 1%
- CACAIE 저널의 35주년을 맞이하여 토목공학 분야 저널로서의 우수성을 알리고, 이 저널의 논문게재 과정의 적합성 및 타당성을 설명함. CACAIE에는 수많은 메타휴리스틱 최적화 알고리즘이 소개되어 왔고 토목공학의 다양한 문제 해결을 위해 사용되어 왔으며, 이는 CACAIE 저널이 제한없이 다양한 주제의 연구내용을 다루어 왔기 때문이고, 최근에는 우수한 최적화 알고리즘과 기계학습 기술의 융합분야 통합에 초점을 맞추고 있음을 서술함. 스마트시티 건설과정에서 디지털트윈 기술의 구현으로 토목문제의 복잡성이 증대했고, 이러한 문제 해결을 위해 토목공학 분야의 효율적이고 강력한 최적화 알고리즘 개발 필요성을 제시함.
- IF=14.224, ENVIRONMENTAL SCIENCES 분야 상위 10%
- 염화 유기물로 인한 토양오염은 중요한 환경문제로, 본 연구는 토양실험에서 환원제 0가철(ZVI)과 그 활성탄 복합물(AC-ZVI)의 자기산화성과 선택성을 평가하고 환원 제거 효율을 연구함. 토양오염을 처리하기 위한 환원제 개발을 위한 효과적이고 실행 가능한 평가 방법을 제공함. 구체적으로

본 연구는 고효율 철 기반 환원제를 선별하기 위한 의사 결정을 지원하고 토양 복원에 ZVI 및 AC-ZVI를 적용하기 위한 신뢰할 수 있는 새로운 평가 방법을 제공하는 데 기여함.

- IF=18.027, CHEMISTRY, MULTIDISCIPLINARY 분야 상위 10%
- 본 연구는 혼합조성의 페로브스카이트 할로겐화물의 scanning probe microscopy를 사용하여 미세 구조의 불균일성을 탐구함. Kelvin probe force microscopy에 의해 측정된 접촉 전위차는 MAPbBr<sub>3</sub>의 농도가 증가함에 따라 낮은 접촉 전위차를 갖는 평평한 결정립이 증가함을 보여줌. 화학적 분석을 통해 이러한 평평한 결정립에 MA, Pb 및 I가 풍부함을 보여주었고 페로브스카이트의 상분리 현상이 이 결정립 형성과 연관이 있음을 밝혀냄. 이러한 결과는 페로브스카이트의 상 분리 및 이온 이동의 미세구조 평가에 대한 통찰력을 제공함.
- IF=14.972, MULTIDISCIPLINARY SCIENCES 분야 상위 10%
- 본 연구는 전계발광 양자 효율의 고전적 한계 (7.4%)를 능가하는 13.7%의 전계발광 양자 효율을 갖는 페로브스카이트 태양전지를 사용하여 실제 장치 작동에 있어 광자 리사이클링과 산란의 역할을 조사함. 구체적으로 이 전계 발광에 있어 광자 리사이클링과 산란의 기여도를 실험적으로 분석함. 이러한 결과로 새로운 광학 모델을 제시하고 페로브스카이트 태양전지에서 광자 리사이클링을 통해 추가적으로 보상된 개방전압을 정량화함. 이러한 연구 결과는 미래의 페로브스카이트 태양전지가 이론한계효율에 접근하기 위한 설계 원칙을 제공함.
- IF=19.069, MATERIALS SCIENCE, MULTIDISCIPLINARY 분야 상위 10%
- 뛰어난 기계적 변형성 및 우수한 전기 전도성과 같은 액체 금속의 상당한 이점에도 불구하고 고유한 불투명도 및 기존 포토리소그래피 공정에 대한 부적합으로 인해 투명 전도성 필름에 대한 광범위한 활용이 제한되고 있음. 본 연구는 고해상도의 직접 인쇄 방법을 사용하여 투명하고 신축성 있는 액체 금속 전극을 형성하는 방법을 제시함. 본 연구를 통해 구현한 액체 금속의 전도성 그리드 구조는 추가 처리 없이 5  $\mu$ m 미만의 선폭으로 실온에서 직접 인쇄할 수 있으며 우수한 광전자 특성(90.1%의 높은 투과율에서 1.7  $\Omega$  sq<sup>-1</sup>의 낮은 시트 저항)을 나타냄. 또한, 이러한 투명전극을 이용하여 제작된 양면 페로브스카이트 태양전지는 14.12%의 높은 전력변환효율과 81.09%의 뛰어난 양면계수를 갖을 수 있음을 입증함. 이러한 연구결과는 차세대 free-form 전자제품 및 자동차 관련 응용에 유망한 전략이 될 것으로 전망됨.
- IF=14.224, FWCI=0.55, ENVIRONMENTAL SCIENCES 분야 상위 10%
- 전도성 물질은 혐기성 반응기에서 메탄 생성을 위한 직접적인 이종간 전자 전달 동안 생체 촉매 역할을 할 수 있음. 그러나 혐기성 반응기, 특히 다양한 기질과 미생물이 공존하는 환경에서 중간 직접 전자 이동을 촉진하는 메커니즘은 과학적 또는 공학적 관점에서 해명되어야 함. 현재까지 본 현상의 기초를 이해하기 위해 많은 분자 미생물학적 접근이 사용됨. 여기에서 분자미생물학적 방법을 이용하여 지금까지 확인된 직접적인 중간 전자전달 메커니즘과 관련 미생물을 비판적으로 검토함. 또한, 이전 연구에서 사용된 직접적인 중간 전자 전달을 위한 분자 미생물학적 방법과 이를 통해 밝혀진 중요한 발견을 분석함. 본 리뷰는 전도성 물질을 사용한 직접적인 중간 전자 이동 현상을 더 잘 이해하는 데 도움이 될 것이며 미래의 분자 미생물 연구를 위한 틀을 제공함.

- IF=11.889, FWCI=1.96, AGRICULTURAL ENGINEERING 분야 1등
- 본 연구는 집중 미생물 군집 구조가 직접 중간 전자 전달(DIET)을 통한 메탄 생성 효율 개선에 미치는 영향을 조사하기 위해 총 6개의 혐기성 소화조에서 수집된 슬러지를 사용하여 바이오메탄 전위(BMP) 테스트를 수행함. 16S rRNA 유전자 염기서열 분석을 통해 DIET를 자극하는 미생물군을 조사함. DIET에 의한 미생물 군집 조성과 메탄 생성 성능 간의 상관관계를 분석함. 집중 종류에 관계없이 입상활성탄(GAC) 주입 시 모든 조건에서 메탄 생성율이 증가함. 그러나, 중복 분석은 집중 미생물 군집과 지연 시간 사이에 상당한 상관 관계가 있음을 나타냄. 네트워크 분석에서 집중에 분포하는 메탄올리네아 종은 지연 시간과 함께 단일 모듈성을 형성하여 집중의 메탄 생성 물질이 DIET를 통해 메탄 생성의 지연 시간을 줄일 수 있음을 시사함. 본 연구는 집중물 미생물 군집 구성이 DIET에 의한 메탄 생산 효율에 영향을 미치는 중요한 인자임을 밝혀냄.
  
- IF=11.889, AGRICULTURAL ENGINEERING 분야 1등
- 본 연구는 집중 미생물 군집 구조가 직접 중간 전자 전달(DIET)을 통한 메탄 생성 효율 개선에 미치는 영향을 조사하기 위해 총 6개의 혐기성 소화조에서 수집된 슬러지를 사용하여 바이오메탄 전위(BMP) 테스트를 수행함. 16S rRNA 유전자 염기서열 분석을 통해 DIET를 자극하는 미생물군을 조사함. DIET에 의한 미생물 군집 조성과 메탄 생성 성능 간의 상관관계를 분석함. 집중 종류에 관계없이 입상활성탄(GAC) 주입 시 모든 조건에서 메탄 생성율이 증가함. 그러나, 중복 분석은 집중 미생물 군집과 지연 시간 사이에 상당한 상관 관계가 있음을 나타냄. 네트워크 분석에서 집중에 분포하는 메탄올리네아 종은 지연 시간과 함께 단일 모듈성을 형성하여 집중의 메탄 생성 물질이 DIET를 통해 메탄 생성의 지연 시간을 줄일 수 있음을 시사함. 본 연구는 집중물 미생물 군집 구성이 DIET에 의한 메탄 생산 효율에 영향을 미치는 중요한 인자임을 밝혀냄.
  
- IF=4.372, OCEANOGRAPHY 분야 상위 10%
- 본 연구는 Resistance Wave Gauge, Capacitance Wave Gauge 시스템을 기반으로 하여 2상 airwater flow에서 공극률을 정량화할 수 있는 고유 실험기술을 설명하고, 후속 응용 방법에 대해 기술함. 본 연구에서 개발된 기술은 2차원 파랑 수조에서 다양한 주기 및 파고를 가지는 쇄파 실험을 통해 검증되었고, 두 게이지에 측정된 수면 높이 차이는 폭기 깊이 및 깊이 평균 공극률과 양호하게 연관되는 결과를 보여줌. 공극률을 고려했을 때, 쇄파 직후 집중 폭기 영역 내에서 파동 에너지의 급격한 붕괴가 관측되었고 파동의 기울기가 증가함에 따라 소산된 에너지가 감소하는 결과를 나타냄.
  
- IF=4.372, OCEANOGRAPHY 분야 상위 10%
- 지진은 일반적으로 순차적으로 단층이 발생하며, 이런 순차적 단층은 쓰나미의 전파에 큰 영향을 미칠 수 있음. 본 연구는 수치해석을 기반으로 지진해일의 발생과 전파에 대한 단층 운동학의 영향을 평가함. 3개의 하위 단층을 활용하여 1993년 홋카이도 지진에 대해 모델링을 수행하였고, 특정 단층 파열 순서에서 공진 상호작용을 통해 최대 쓰나미 높이가 발생함. 또한, 다중 단층 구성의 지리적 배치가 해안선에 수직일 때 쓰나미 높이를 상승시키는 데 핵심적인 역할을 하는 것으로 나타남. 한편, 통계적 분석을 통해서도 단층의 운동학이 쓰나미 해양 지형에 기인한 대규모 경향에는 영향을 주지 않는다는 것으로 나타남.

- IF=9.930, FWCI=1.47, CONSTRUCTION & BUILDING TECHNOLOGY 분야 상위 10%
  - 본 연구는 EMP 차폐를 향상시키기면서 동시에 콘크리트 구조물의 충격저항성을 향상시키기 위해 콘크리트 구조물을 제작하였으며 자유낙하에 따른 충격실험과 EMP 차폐 실험을 동시에 수행하였음. 초고성능 콘크리트 보강(상면, 하면)와 콘크리트 구조물 두께(100mm, 200mm, 300mm), 보강두께(5mm, 10mm, 20mm)를 변수로 설정하였으며, 실험결과 20mm의 보강두께 및 양면 보강을 한 변수에서 가장 우수한 충격 및 EMP 차폐성능을 보임.
- IF=24.319, FWCI=3.24, ENGINEERING, ENVIRONMENTAL 분야 1등
  - 본 연구는 나노다이아몬드의 촉매 활성화에 대한 탄소 상 전환의 영향을 조사하기 위해 과황산염 활성화화를 위한 다양한 온도에서의 흑연화를 거친 나노다이아몬드를 테스트함. 1000°C 이상의 온도(표면 흑연화만 발생하는 경우)는 내부 탄소가 실질적인 sp<sup>3</sup>에서 sp<sup>2</sup>로 변환됨에 따라 과황산염 활성화화 능력을 꾸준히 향상시켰으며, 2000°C 에서 열처리된 나노다이아몬드는 과황산염 활성화 효율 측면에서 벤치마크 나노카본을 능가했음.
- IF=9.136, FWCI=0.65, ENGINEERING, CHEMICAL 분야 상위 10%
  - 본 연구는 퍼옥시모노설페이트(PMS) 활성화 능력과 관련하여 헥사니트로코발테이트(HN-Co(III))를 Co<sup>2+</sup>와 비교함. Co(II)/Co(III) 순환을 향상시키는 NO<sub>2</sub><sup>-</sup> 리간드의 역할은 HN-Co(III)/PMS 대 Co<sup>2+</sup>/PMS의 벤조산(BA) 분해 효율의 2배 증가를 기반으로 확인되었으며, 반복사용을 통해 헥사니트로코발테이트(HN-Co(III))활성화 성능의 우수성을 보임.
- IF=4.426, ENGINEERING, CIVIL 분야 상위 18%
  - 본 연구는 가뭄 시나리오 개발(Drought Scenario Development, DSD) 모델을 이용한 가뭄 영향 요인 분석을 제시함. DSD 모델은 다양한 수문기상요인과 가뭄지수의 관계를 통해 각 행정부서별 가뭄영향요인을 파악하여 가뭄 시나리오를 구성함. 가뭄 시나리오에는 유입량, 유출량, 저수량이 고려되었으며 구성된 시나리오를 사용하여 각 행정부서의 불확실성이 큰 가뭄 상황을 예측할 수 있음. 구성된 가뭄 시나리오는 수자원 관리를 위한 효과적인 정책 결정을 용이하게 함.
- IF=7.693, FWCI=5.93, ENGINEERING, CIVIL 분야 상위 10%
  - 본 연구는 Amorphous 폴리머인 PU로 채워진 강-폴리머 합성 바닥재를 도입함. 이러한 샌드위치 구조 시스템은 상온에서 상당한 구조적 성능을 나타내며, 여러 연구에서 합성 바닥의 내화성능을 확인함. 그러나 폴리머는 고온에서 상태변화가 일어나기에 내화성능 규명이 어려워, 폴리머의 상태변화를 고려한 유한요소 모델을 제안함. 또한, 폴리머의 여러 요인을 반영하여 모델링을 진행하였으며 해석과 실험 결과를 비교 분석함. 마지막으로, 가열 실험을 통해 강-폴리머 합성 바닥의 거동을 파악하였으며, 고온에서의 거동은 총 5개로 나눌 수 있었음. 본 연구는 amorphous 폴리머를 사용한 강-폴리머 합성 바닥으로 신소재를 활용한 내화 합성구조를 개발하고 해석과 실험을 통해 이에 성능을 입증함.

- IF=16.744, FWCI=3.04, ENGINEERING, CHEMICAL 분야 상위 10%
- 미량유기화합물(TOrC)은 고품질 및 안전한 수자원을 확보하는 데에 있어 핵심 관심사로 떠오르고 있음. 역삼투(RO)와 나노필터(NF) 분리막 공정이 TOrC 제거에 유망한 기술로 입증되었으나, 분리막 제품마다의 구조적 차이와 현재까지 연구된 TOrC의 종류가 한정적이기 때문에 정확한 제거 기작은 불분명함. 따라서 본 연구는 TOrC(>300)에 대한 fully-aromatic polyamide-based tight RO/NF 분리막(MWCO≤200Da)의 제거 기작을 현재까지 발표된 데이터를 바탕으로 종합적으로 검토, 분석 및 설명함. 이에 따라 RO/NF 막의 TOrC 제거 성능을 안정적으로 예측하고 효과적으로 향상시키기 위한 미래 방향을 제안함.

- IF=7.093, FWCI=2.75, ENGINEERING, CIVIL 분야 상위 10%
- 본 연구는 건물 패시브 설계의 성능 향상을 위해 동적 구획화가 가능한 이중외피 시스템을 개발함. 건물의 경우 계절에 따라 냉방 및 난방 요구량이 달라지나, 기존의 이중외피시스템은 단일 구획화로 고정되어 있음. 본 연구는 이중외피의 유입부와 유출구의 중공층을 위치를 계절(냉장/ 난방)에 따라 동적으로 구획하여 겨울철의 패시브 난방 및 여름철의 패시브 냉방 효과를 증대시킬 수 있도록 설계함. 오피스 건물 사례 연구를 통해서 기존 이중외피와 비교하여 동적구획화된 이중외피가 겨울 및 여름 모두 건물에너지 요구량을 크게 절감할 수 있음을 보여줌. 본 연구의 결과물인 이중외피 설계안은 설계의 차별성을 인정받아, 국내 특허 2건으로 2022년도에 등록됨.

- Catalyst for oxygen reduction reaction and oxygen evolution reaction and method for manufacturing of the same
- 본 특허는 탄소 환원 및 발생반응용 복수의 NiS<sub>2</sub>(니켈-황)가 2차원 구조로 상호 결합 배열된 NiS<sub>2</sub> 나노시트(nanosheet)로 이루어진 촉매 및 이의 제조방법을 다룸.

- Method of preparing cathode active material and cathode active
- 본 특허는 리튬 이차전지용 양극활물질의 제조방법을 다루며, 공정 비용을 절감하기 위해 종래의 제조 공정을 간소화하고, 습식 공정에서 얻어진 양극활물질과 유사한 전기화학적 특성을 제공함.

- 기존 섬유 보강 콘크리트용 스프레이 장치는 섬유에 따라 스프레이의 노즐이 막혀 시공에 어려움이 있으나, 개발 기술의 경우 두 개의 섬유 커팅 장치를 통해 섬유를 하이브리드하고 커팅된 섬유와 콘크리트를 모터 및 에어로 각각 보강구조부재에 균일하게 현장 분사 시공이 가능하므로 추후 시공시 구조 부재의 강도 및 부착력을 동시에 확보할 수 있음.

# 1. 참여교수 연구역량

## 1.1 연구비 수주 실적

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

항 목	수주액(천원)		
	BK 4단계 1차년도 (2020.9.1.-2021.8.31.) 실적	최근 1년간(2021.9.1.-2022.8.31.) 실적	비고
정부 연구비 수주 총 입금액	11,406,229	11,071,525	
산업체(국내) 연구비 수주 총 입금액	950,485	892,793	
해외기관 연구비 수주 총 (환산) 입금액	0	56,417	
1인당 총 연구비 수주액	650,353	498,513	
참여교수 수	19	24	

※ 건축분야의 경우 건축학 전공 참여교수를 구분하여 작성 가능

## 1.2 연구업적물

### ① 참여교수 연구업적물의 우수성

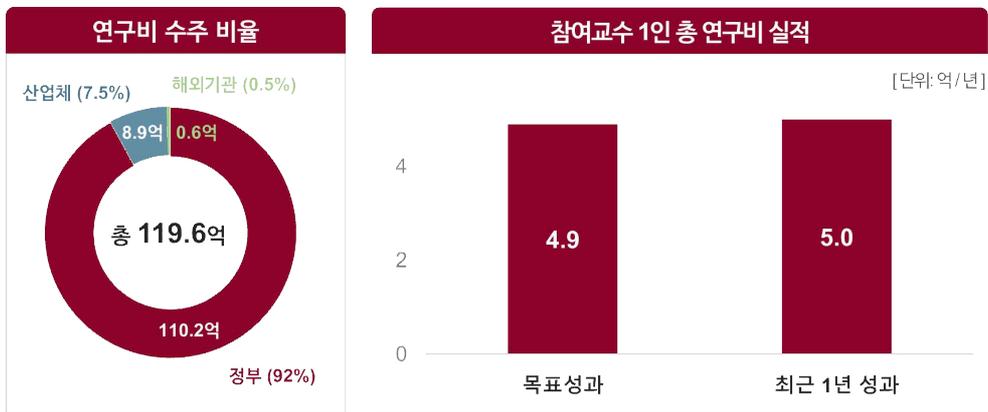
#### ▶ 교육연구단의 연구 활동계획

- 본 사업단은 향후 연구활동에 있어서 ‘Future-Shaping 인재양성’, ‘글로벌난제 해결 학문선도’, ‘4차산업혁명 건설산업선도’의 3분야로 정성적 및 정량적 연구활동 목표를 계획하였음.
- 논문실적으로는 분야별 1위 / Top 1% 논문 8.33편/년 (11% 증가), Top 10% 논문수 60편/년 (12% 증가), 1인당 환산논문편수 2.4편/년 (10% 증가), FWCI 2 이상 논문수 38.5편/년 (7% 증가)의 목표를 계획함.
- 연구비 실적으로는 4.9억원/년 (10% 증가)의 1인당 연구비의 목표를 계획함.
- 특허/기술이전 실적으로는 각각 16.7건/년, 4건/년 (20% 증가)의 목표를 계획함.

목표	Global Top 20 by 2030			
성과확산	Future-Shaping 인재양성	글로벌난제 해결 학문선도	4차산업혁명 건설산업선도	
성과 창출	정성적	분야별 1위 / Top 1% 저널 논문수 8.33편/년 (11% 증가)	FWCI 2 이상 논문수 38.5편/년 (7% 증가)	Top 10% 논문수 60편/년 (12% 증가)
	정량적	1인당 환산논문편수 2.4 편/년 (10% 증가)	1인당 연구비 4.9 억원/년 (10% 증가)	특허/기술이전 건수 16.7건/년, 4건/년 (20% 증가)
5대 추진전략	Future-Shaping 연구환경 최적화			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Future-shaping Research Institute 구축</li> <li>• 신규임용을 통한 최우수 연구진 육성</li> <li>• 우수 신진연구인력 확보를 위한 STAR research fellow 프로그램 운영</li> <li>• 차별적 인센티브제도 운영</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ACE Global Inno Lab 융복합연구 플랫폼 구축</li> <li>• 글로벌 3대 건설난제 해결중심 연구과제 수행</li> <li>• 연구분야별 성장전략 (n-Prism) 프로그램 운영</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4차 산업혁명 및 미래산업 선도를 위한 연구 혁신화</li> <li>• 4차 산업혁명 관련 연구조직 강화</li> <li>• 미래산업 선도기업과의 공동프로젝트</li> <li>• 4차 산업혁명 및 미래융합 연구지원환경 구축</li> </ul>	
5대 추진전략	지역상생을 위한 산학기반 연구협력 강화			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 안암-홍릉벨리기반 대학 지역기업간 연구거점화</li> <li>• 대학·지역 연계 캠퍼스타운을 활용한 연구기획</li> <li>• 지역연계형 스타트업 지원시스템 운영</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 글로벌 난제해결 ACE World Congress 개최</li> <li>• International Joint Research Fund 프로그램 구축</li> <li>• 해외대학과 복수학위과정 운영</li> </ul>		

▶ **참여교수 정부, 산업체, 해외기관 연구비 수주실적**

- 최근 1년간 (2021.09 ~ 2022.08) 본 사업단의 정부 연구비 수주액은 110.7억원, 산업체 연구비 수주액은 8.9억원이며 BK21 4단계 1차년도 (2020.09 ~ 2021.08) 실적 대비 각각 2.9%, 6.3% 감소함.
- 해외기관 연구비 수주액은 약 5.6천만원으로, BK21 4단계 1차년도 대비 해외기관의 연구비 수주를 달성하는 성과를 보임.
- 총 연구비 수주액은 약 119.6억원이며 참여교수 1인당 5.0억원으로 BK21 4단계 1차년도 실적 대비 약 23.3% 감소한 추세를 보임.
- 이는 본 사업단이 당초 제안한 정량적 성과목표인 참여교수 1인당 총 연구비 실적인 연간 4.9억원 대비 약 2% 상회하는 수치임.
- 따라서 향후 성과목표 달성을 위해서는 적극적인 정부, 산업체 연구과제 추진을 통해 연구비 수주 실적을 제고시킬 필요가 있음.
- 대표적인 연구비 수주실적은



▶ **참여교수 논문실적의 정량적 분석**

- 최근 1년간 본 사업단 내 참여교수가 게재한 논문은 총 140편 (1인당 5.83편)이며, 참여교수 1인당 환산논문편수는 1.79편으로 BK21 4단계 1차년도 실적 대비 약 29% 감소함.
- 이는 본 사업단이 당초 제안한 정량적 성과목표인 연간 2.4편 대비 약 25% 미달하는 수치임.
- 따라서 향후 성과목표 달성을 위해 진취적인 연구활동을 통해 연구성과의 양적 성장을 도모할 필요가 있음.



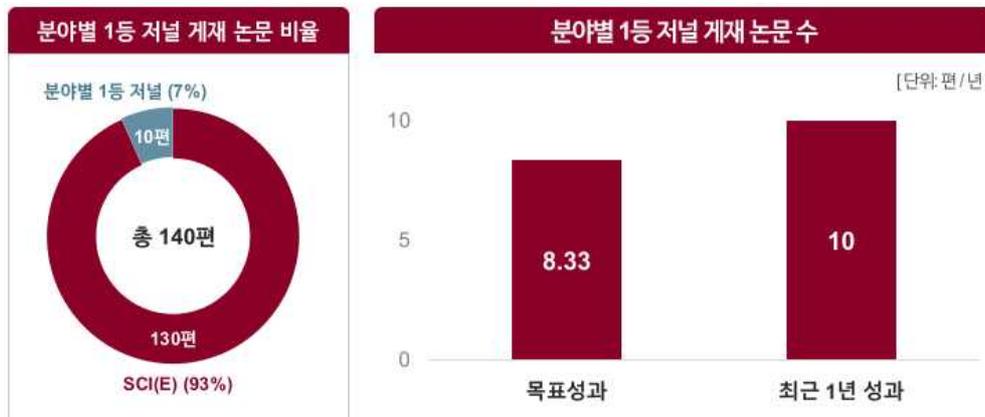
▶ **참여교수 논문실적의 정성적 분석**

① **보정 피인용 수 (FWCI) 분석**

- 최근 1년간 게재된 논문의 환산보정 FWCI는 36.5 (1인당 1.52)로 해당 분야 대비 1.52배 이상 인용되고 있음을 의미함.
- FWCI 2 이상인 논문 수는 19편으로, BK21 4단계 1차년도 실적인 26편 대비 약 27% 정도 감소한 수치임.
- 이는 본 사업단이 당초 제안한 정량적 성과목표인 연간 38.5편의 50%에 해당하는 수치임.
- FWCI 2 이상인 논문 중 국내외 연구기관과의 공동연구의 비율은 78.9% (국내 63.2%+국외 15.8%)에 해당하며, FWCI 4 이상인 논문에서의 공동연구의 비율은 60% (국내 100%+국외 0%)로 외부 연구기관, 특히 국내 연구기관과의 협업을 통해 게재된 논문의 FWCI가 높은 것으로 확인됨.
- 따라서 향후 성과목표 달성을 위해서는 국내외 연구기관과의 연구 협력을 적극적으로 추진하여 연구성과의 질적 수준을 제고시킬 필요가 있음.

### ② 참여교수 분야별 1등 저널 게재 논문 분석

- 최근 1년간 본 사업단의 JCR 기준 학문분야별 1등 저널에 게재된 논문은 총 10편 (BK21 4단계 1차년도 실적 대비 37.5% 감소)으로 전체 논문실적 중 약 7%를 차지함.
- 이는 본 사업단이 당초 제안한 정량적 성과목표인 연간 분야별 1등 저널 게재 논문 수 8.33편 대비 약 20% 상회하는 진취적인 연구성과를 창출함.
- 참여교수별 JCR 학문분야별 1등 저널에 게재된 논문실적은 아래와 같음.

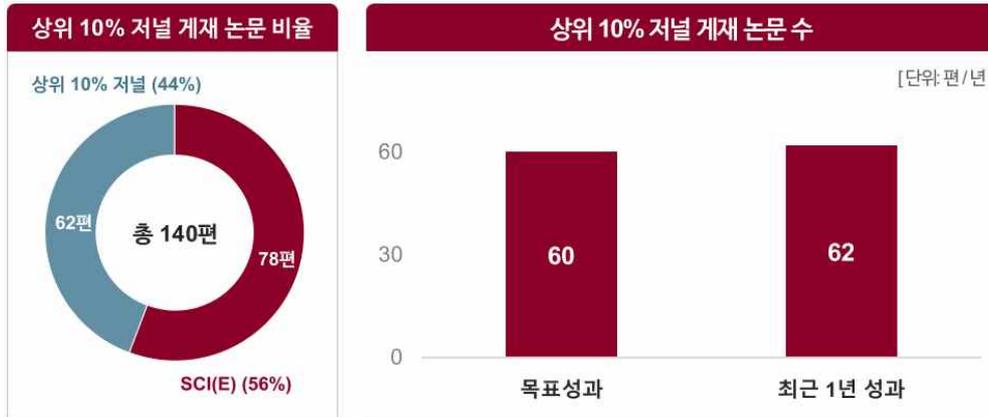


### ③ 참여교수 상위 10% 저널 게재 논문 분석

- 최근 1년간 본 사업단의 JCR 기준 학문분야별 상위 10% 이내의 최우수 저널에 게재된 논문은 총 62편 (BK21 4단계 1차년도 실적 대비 12.7% 감소)으로, 전체 논문실적 중 44%를 차지하는 업적을

달성함.

- 이는 본 사업단이 당초 제안한 정량적 성과목표인 연간 10% 저널 게재 논문 수 60편을 약 3% 상회하는 연구성과를 창출함.
- 참여교수별 JCR 학문분야별 상위 10% 저널에 게재된 논문실적은 아래와 같음.



② 교육연구단의 학문적 수월성을 대표하는 연구업적물 (최근 1년(2021.9.1.-2022.8.31.))



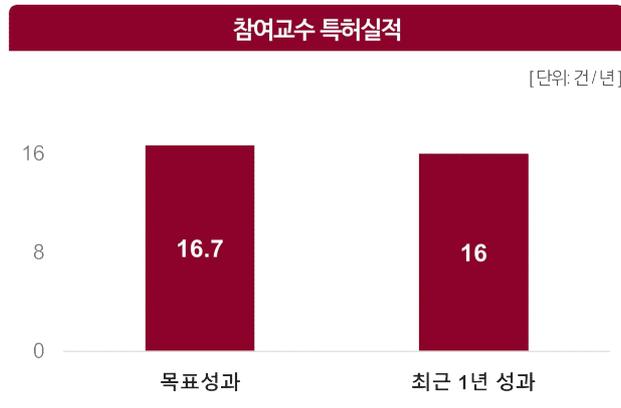




### ③ 참여교수 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

#### ▶ 특허실적 우수성

- 최근 1년간 본 사업단의 특허실적은 총 16건 (국내 14건+국제 2건)으로 BK21 4단계 1차년도 실적 대비 국내실적은 약 40% 감소하였으나, 국제실적은 2배로 증가함.
- 이는 본 사업단이 당초 제안한 정량적 성과목표인 연간 16.7건에 근사한 연구성과를 창출함.



▶ 기술이전실적 우수성

- 최근 1년간 본 사업단의 기술이전 실적은 4건이며 이를 통해 6.6천만 원의 수익을 창출함.
- 이는 본 사업단이 당초 제안한 정량적 성과목표인 연간 4건을 충족함으로써 기업체 및 지역사회와의 기술교류 활동을 통해 사회에 이바지함.

▶ 교수창업실적 우수성

- 최근 1년간 본 사업단은 1건의 교수창업실적을 달성함.

## 2. 산업·사회에 대한 기여도

### 2.1 산업·사회 문제 해결 기여실적

#### 2.1.1. 최근 5년간 연구 성과의 산업·사회 기여도

 <b>산업 및 지역에 기여한 주요 연구성과</b>	<b>글로벌 과학기술 난제 해결형</b> 사업단 실적 대표적 우수실적	논문 371건 게재 (전체 논문의 54%)	연구과제 101건 수행 (전체 과제의 27%) 총 수주액 106억원	특허등록 29건 (전체 특허의 22%)		
	<b>건설 기술 및 산업 혁신형</b> 사업단 실적 대표적 우수실적	논문 237건 게재 (전체 논문의 35%)	연구과제 193건 수행 (전체 과제의 51%) 총 수주액 251억원	특허등록 29건 (전체 특허의 38%) 기술이전 18건 (이전료 114,242천원)		
	<b>사회문제 해결 및 지역 발전형</b> 사업단 실적 대표적 우수실적	논문 74건 게재 (전체 논문의 11%)	연구과제 85건 수행 (전체 과제의 22%) 총 수주액 79억원	특허등록 25건 (전체 특허의 33%)		
<b>산업/지역 혁신 인프라 및 확산 실적</b>	<b>미래연구기획</b> R&D전략 기획센터	<b>글로벌 난제 연구 네트워크</b> 국제공동연구 네트워크    KU글로벌 산학협력센터		<b>지역산업 육성 및 사회기여</b> 안암-홍릉 밸리    안암 캠퍼스 타운    크림슨 창업지원단		

**(1) 사업단의 산업 및 지역 기여한 연구 성과**

- 본 사업단은 BK21 PLUS 사업을 수행하며 “지구의 미래가치 창조를 위한 프런티어 연구 선도” 라는 비전으로 우리나라뿐만 아니라 글로벌 건설산업 및 기술을 혁신하기 위해 노력해왔음.
- 본 사업단의 연구성과는 연구내용 및 기여분야에 따라 크게 (1) [과학기술] 글로벌 과학기술 난제 해결에 기여한 연구성과, (2) [건설산업] 건설기술 및 산업 혁신에 기여한 연구성과, (3) [지역사회] 사회문제 해결 및 지역발전에 기여한 연구성과로 구분됨.

□ [과학기술 기여] 글로벌 과학기술 난제 해결에 기여한 연구성과

- 지속가능한 도시구축 등 도시, 환경, 에너지 분야 글로벌 난제 해결 및 융·복합 혁신기술을 개발하기 위한 연구.
- 최근 5년간 관련 연구수행을 통해 논문 371편, 연구과제 101건 (106억원 수주), 특허등록 22건 도출.

□ [건설산업 기여] 건설기술 및 산업 혁신에 기여한 연구성과

- 공법개발·성능개선 등 건설기술 고도화를 위한 스마트 건설기술 개발과 4차 산업 선도형 원천기술 확보 등 건설산업의 현안 해결 및 혁신을 위한 연구.
- 최근 5년간 논문 237편, 연구과제 193건 (251억원 수주), 특허등록 29건, 기술이전 18건 (기술이전료 수입액 224,242천원) 도출.

□ [지역사회 기여] 사회문제 해결 및 지역 발전에 기여한 연구성과

- 홍수, 지진 등 자연재해·재난 대응기술 및 사회안전기술을 개발하거나 고령화, 청년실업 등의 사회문제를 해결하기 위한 연구.
- 최근 5년간 관련 연구 수행을 통해 논문 74편, 연구과제 85건 (79억원 수주), 특허등록 25건 도출.

**(2) 성과 도출을 위한 인프라 및 산업 및 지역 확산 실적**

- 도출한 연구성과가 산업·사회문제 해결로 이어지기 위해 본 사업단에서는 ① 기획, ② 협력, ③ 확산이라는 3단계 추진전략을 갖고 (1) 연구기획, (2) 국제 공동연구 및 산학협력, (3) 지역산업 육성 및 사회기여 부문에서 아래와 같은 성과를 달성하였음.

□ 산업 및 지역사회 기여를 위한 연구 기획

- R&D전략기획센터(연구기획본부) 기획연구 수행: 글로벌 난제 해결과 지역사회 혁신을 위한 미래선도형 연구과제 기획 실적으로, 환경분야 홍승관 교수(5건), 건설분야 조훈희 교수(2건)가 최근 5년간 연구기획본부의 기획연구 사업 총 7건을 지원받아 스마트시티, 수소도시, 해수담수화 등을 기획·수주하였음.

□ 글로벌 건설 난제 해결을 위한 국제 공동연구 및 산학협력

- 국제공동연구 네트워크 : 본교는 미국, 영국 등 99개국 Yale University, University of Cambridge 등 1,074개 대학·기관과 학술교류 협정을 체결하였음
- KU 글로벌 산학협력센터 : 글로벌 산학협력협의체 운영 (2017년~현재), 우수한 글로벌 기업들과의 공동연구 지원을 통해 최근 3년간 29건의 글로벌 산학협력 MOU 체결.

□ 지역산업 육성 및 사회기여

- 대학 본부 차원 사업과 연계하여 서울시 등 지자체와 함께 대학 최초의 캠퍼스 타운 사업인 안암캠퍼스타운사업, 안암-홍릉벨리 재생사업에 우리 사업단의 해당 사업에 참여하여 지역산업 육성과 지역사회 발전에 기여해왔음.
- 안암-홍릉벨리와 연계한 크림슨 창업지원단 : 경희대, KIST 등 인근 10여개 대학 및 연구기관과의 연구 인프라 공유 및 통합을 통해 벤처기업 육성을 위한 ONE CAMPUS 조성, 2017년

이후 기술융합을 통한 4건의 연계기술 및 6건의 기술이전 창출하였으며, 크립슨 창업지원단은 예비 및 3년 이내 창업자 자금 및 해외진출을 지원하였음.

- 안암 캠퍼스타운 : 최근 3년간 (2017-2019) 청년창업공간 11개소 조성, 창업경진대회 7회 개최, 창업실무교육 29회 진행, 스마트 스타트업 스퀘어 428회 대관 등 청년실업 해결 및 지역경제 활성화에 기여하였음.

#### **2.1.2 산업·사회문제 해결에 기여한 연구성과의 우수성**

- 본 사업단은 최근 5년간 산업·사회문제 해결에 기여하고자 많은 노력을 해왔으며, 이에 따른 실적을 크게 ① 글로벌 과학기술 난제 해결, ② 건설 기술 및 산업 혁신, ③ 사회문제 해결 및 지역발전으로 구분하여 그 우수성을 분석한 결과는 다음과 같음.

##### **(1) [과학기술] 글로벌 과학기술 난제 해결에 기여한 연구성과의 우수성**

- 본 사업단은 도시·환경·에너지 분야의 글로벌 과학기술 난제를 해결하고자 최근 5년간 논문 371편 게재, 연구과제 101건 수행, 특허 22건 등록 등의 우수 연구성과를 창출하였으며, 대표적인 실적은 다음과 같음.

구분		내용		
<b>환경 분야</b> (연구 논문 실적)		글로벌 난제	환경	세일가스 발생 폐수가 함유한 독성물질에 의해 수처리 과정에서의 심각한 환경오염 문제 발생
		연구내용	무방류 시스템 및 고농도 폐수처리를 위한 열 기반 분리막공정 개발	
편수	비율	우수성	폐수처리 및 재이용을 통해 글로벌 난제인 환경문제 해결	
371편	54%			
<b>도시 주거 분야</b> (연구과제 실적)		글로벌 난제	도시 주거	지구온난화 현상과 기후변화로 인해 도시계획 및 설계 시 탄소저감의 요구 증대
		과제 건수	비율	우수성
101건	27%			
<b>에너지 분야</b> (특허등록 및 기술이전 실적)		글로벌 난제	에너지	건설산업에서 전 세계적인 에너지 과잉소비로 인한 온실가스 배출량 증가
		특허 건수	비율	연구내용
22건	29%	우수성	에너지 절감형 기술 개발로 글로벌 난제인 에너지 문제 해결에 기여	



(2) [건설산업] 건설 기술 및 산업 혁신에 기여한 연구성과의 우수성

- 본 사업단은 4차 산업을 선도하고 건설산업의 오래된 애로사항 및 장애기술을 해결하고자 최근 5년간 논문 237편 게재, 연구과제 193건 수행, 특허 29건 등록 및 기술이전 18건 등의 우수 연구성과를 창출하였으며, 대표적인 실적은 다음과 같음.

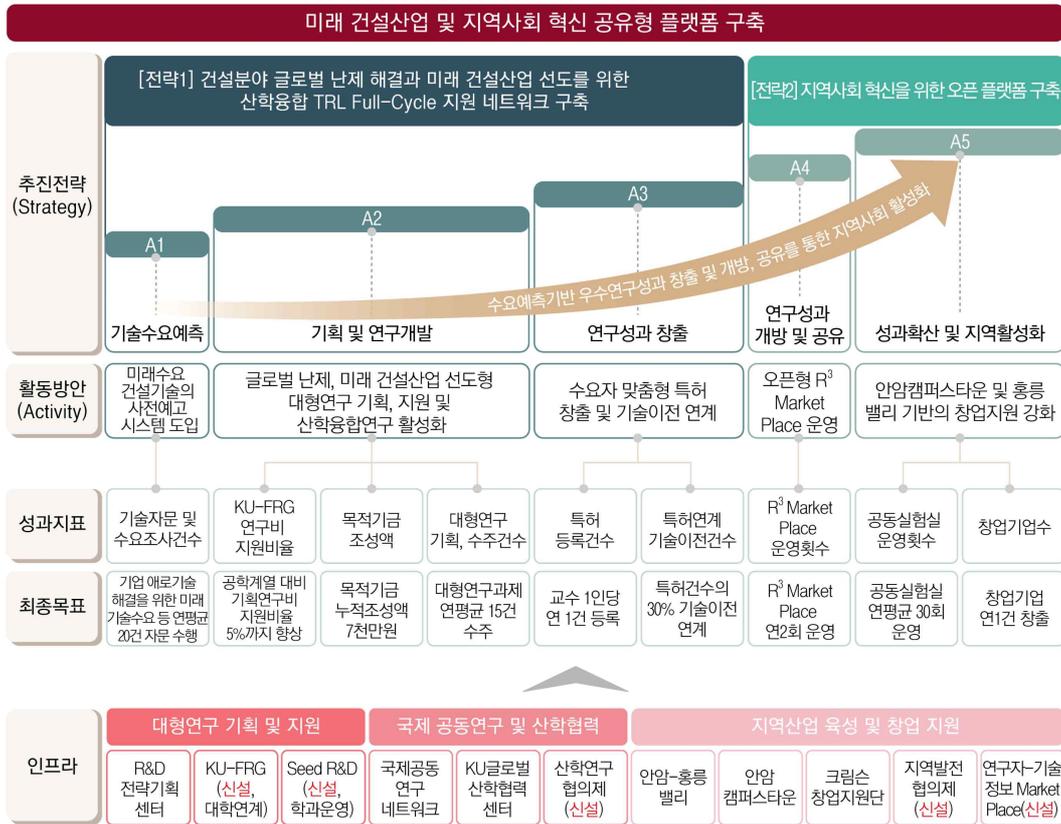
구분		내용	
<b>기술혁신을 통한 비용절감</b> (연구 논문 실적)		건설산업 현안	기술 개선 콘크리트 구조물의 경제성 확보에 있어 강섬유가 전체 제작비용의 30% 이상을 차지하여 소요비용 과다
		연구내용	다양한 섬유와 콘크리트 강도 간 선형관계 도출, 유한요소 해석
편수	비율	연구내용	다양한 섬유와 콘크리트 강도 간 선형관계 도출, 유한요소 해석
237편	35%	우수성	콘크리트 제작비용 절감을 통한 건설생산성 향상에 기여
<b>설계기준</b> (연구과제 실적)		건설산업 현안	성능 평가 장대 및 특수교량에 활용되는 곡선강교 관련 국내·외 설계기준에서는 명확한 기준값 부재
		연구내용	다양한 섬유와 콘크리트 강도 간 선형관계 도출, 유한요소 해석
과제 건수	비율	연구내용	다양한 섬유와 콘크리트 강도 간 선형관계 도출, 유한요소 해석
193건	51%	우수성	강교량의 부재절감 등 건설산업 생산성 향상에 기여
<b>세계 최초의 자동인양 데크 사업화 추진 (특허등록 및 기술이전 실적)</b>		건설산업 현안	기술 개발 기존에는 타워크레인으로 바닥테이블품을 인양하여 크레인 양중부하 증가에 따른 공기지연과 안전 문제 발생
		연구내용	다양한 섬유와 콘크리트 강도 간 선형관계 도출, 유한요소 해석
특허 건수	비율	연구내용	기존 리프트 마스트를 활용한 세계 최초의 바닥테이블 자동인양플랫폼의 개발
29건	38%	우수성	타워크레인 양중부하 감소를 통한 골조공사 생산성 향상에 기여

### (3) [지역사회] 사회문제 해결 및 지역 발전에 기여한 연구성과의 우수성

- 본 사업단은 크립슨 창업지원단 및 안암동 캠퍼스 타운 사업 참여를 통해 자연재해·재난안전 등 사회문제를 해결하고 창업 등 지역발전에 기여하고자 노력하였으며, 최근 5년간 논문 74편 게재, 연구과제 85건 수행 및 특허 25건 등록 등의 우수 연구성과를 창출하였으며, 대표적인 실적은 다음과 같음.

구분		내용	
<b>크림슨 창업지원단 및 안암캠퍼스타운 사업을 통한 지역발전 기여</b>		크림슨 창업지원단	
		안암 캠퍼 스타운	
<b>지역 수재해 예방  (연구 논문 실적)</b>		지역사회 문제	홍수 예측   돌발홍수 및 도시홍수 예경보시스템 강우예측기법의 낮은 정확도 및 선행시간 증가에 따른 예측 품질 저하
편수	비율	연구내용	양상블 멤버 생성 및 MAPLE 기법 기반 강우 예측 수행
74편	11%	우수성	돌발홍수 등 수재해 예측·대응하여 보다 안전한 사회구축에 기여
<b>재난 대피 시설  (연구과제 실적)</b>		지역사회 문제	재난 대피   테러나 전쟁과 같은 위험요소가 존재하지만 현재의 대피시설은 별도의 구조설계기준이 없고 안전확보 불가능
과제 건수	비율		
85건	22%	우수성	초고층 구조물 등의 대피시설 안전문제 해결에 기여
<b>지반침하 등 지역사회 안전  (특허등록 및 기술이전 실적)</b>		지역사회 문제	사회 안전   주변지반의 손상 등 지역사회 안전문제 발생 우려가 높았던 기존 말뚝건전도 평가방식을 개선
특허 건수	비율		
25건	33%	우수성	조물의 안전성 향상을 통한 지역사회의 안전문제 해결에 기여





### 2.2.3 추진전략 및 활동방안에 대한 향후 7년간의 계획

#### (1) [추진전략 1] 건설분야 글로벌 난제 해결과 미래 건설산업 선도를 위한 산학융합 TRL Full-Cycle 지원 네트워크 구축

- 미래 건설산업은 기존의 기술 수요-공급망으로는 한계가 있기 때문에 이를 극복하기 위한 발전된 형태의 플랫폼이 요구되며, 본 사업단에서는 기존의 TRL 1단계부터 시작하여 TRL 6단계까지에 집중되었던 연구개발 지원 서비스를 TRL 1단계 이전을 <-1단계>로 정의하여 확장하고, 창업 및 사업화가 요구되는 TRL 7단계 이후까지 포함하는 TRL Full-Cycle 지원 네트워크 구축할 계획임.
- **(TRL -1단계)** 산업 및 지역으로부터 “미래수요 건설기술”을 사전조사하여 Market-drive형 연구기획을 수행. 아울러 본 사업단의 자체 분석 결과를 토대로 “미래에 공급될 가능성이 있는 새로운 기술”을 산업 및 지역에 소개함으로써 급속히 변화하는 트렌드와 지역 및 산업의 요구를 선제적으로 반영.
- **(TRL 1~2단계)** 예측된 기술수요를 기반으로 글로벌 과학기술 난제 해결 및 건설산업 혁신을 위한 대형 연구과제를 기획함으로써 산학융합 연구 활성화.
- **(TRL 3~6단계)** 또한 수요자가 확인된 연구개발을 바탕으로 도출된 특허는 기술이전으로 연계되어 기술료를 발생시키고 이는 연구비로 재투자됨으로써 혁신형 산학협력 생태계(기술사업화 선순환 체계) 조성.
- **(TRL 7~9단계)** 우수기술을 기반으로 한 기술창업 및 사후지원 시스템을 통해 산업기반이 취약하고 낮은 창업률을 보이는 서울 동북부의 지역경제 활성화 도모.
- 총 3가지 활동방안을 수립하였으며, 활동방안별 세부 내용 및 달성현황은 다음과 같음.

#### 가. 미래수요 건설기술의 사전예고 시스템 도입 (A1)

- 본 사업단은 기업에 연구 및 기술개발 정보, 공동연구장비 활용가능여부 등을 사전에 제공(지식 및 서비스 사전예고, Knowledge & Service Forecasting)하고 기업 및 지역은 사업단에

미래수요애로기술 등을 사전에 예고 (수요사전예고, Needs orecasting)함으로써 수요기술의 사전예측, 애로기술자문, 공동 R&D 개발 등 선제적 대응을 위한 기반 조성에 많은 노력을 기울였음. 이에 대해 기업애로기술 등 해결을 위한 미래 기술수요 조사 및 미래 공급기술 보고를 위한 자문회의 등을 연평균 20건(교수 1인당 1건) 수행하였음.







## 나. 대형연구 기획·지원 및 산학융합 연구 활성화 (A2)

### □ KU-FRG(Future Research Fund) 기획연구비 지원

- 미래 건설산업을 선도하기 위한 대형국책과제를 수주하고자 본교사업인 KU-FRG와 연계하여 기획형 집단연구비 지원을 강화하였음. KU-FRG는 2016년 도입 이후 공학계열의 대형국책과제 수주를 위해 3년간 총 1,630백만원 (90건)을 지원하였으며, 이 중 전체의 4.3% 수준인 70백만원 (5건)이 미래건설사업과 관련한 기획연구에 지원되었음. 본교 차원의 KU-FRG 지원금 중 미래 건설산업 관련 지원비율을 5%까지 확대 예정임

### □ 연구기획 Seed R&D Fund 운영

- 국제협력을 통한 글로벌 연구 교류를 추진하고, 세계적 수준의 연구역량을 강화하고, 글로벌 난제 해결을 위한 아이디어 발굴 및 기획연구 지원을 통한 중장기 국제 공동 연구과제를 수주하기 위해 건축사회환경공학과 미래건설환경융합연구소에서 4단계 BK 사업기간(7년) 동안 70,000천원 기금을 조성하고 지원할 예정임. 매년 도시, 에너지, 환경 분야 중 한 분야를 선정하여 글로벌 난제 해결을 위한 아이디어를 발굴하는 사전 기획 연구과제에 10,000원을 지원할 예정임.
- 창의적이고 도전적인 연구를 지원하기 위해 기존 연구개발사업에서 수행된 연구와의 차별성이라는

평가 기준을 설정함.

- COVID-19에 따른 적극적 공동연구 교류 구축의 어려움으로 인해 본 연차 기간 중 지원을 하지 못함, 추후 운영자금 사용 계획수립 후 이용예정.

International Joint Research Fund 프로그램을 통한 국제공동연구 및 대형과제 수주 확대

- KU-FRG (본교연계)와 연구기획 Seed R&D Fund (학과운영)를 기반으로 한 글로벌 과학기술 난제 해결 및 건설산업 혁신형 대형국책 연구과제의 수주 확대로 대형연구과제(연구비 2억원 이상)를 연평균 15건 이상 수주를 달성할 계획임.





-  
-



























-  
-



--  
-











-  
-



































- 공대 산학 최고위 전략 자문위원회(Dean's Advocacy Council) 및 산학연구협의체 확대
  - 고려대학교 공과대학은 산업체 CEO로 구성된 최고위전략자문위원회 DAC(Dean's Advocacy Council)를 국내대학 최초로 설립, 운영하고 있음.
  - 고등 공학교육 및 산학협력에 관한 산업체의 의견을 긴밀히 청취하여, 공과대학의 교육 프로그램 개선에 반영하고 있으며, 산학협력 프로그램을 발굴하고 있음.

- 산학협력 중점 대상 기업 (KU 크림슨기업 등), 신규 협력기관의 단계적 발굴, 중점기술 분야의 공동연구관리 등 산학융합 연구지원을 위한 산학연구협의체를 신설하였음.

- 기업산학협력센터(KU URIC)를 2020년 개소하여, 고려대학교가 보유한 우수한 연구진, 교육시설, 연구장비 등의 연구 역량을 활용하여 기업 및 주민 네트워크를 기반한 산학협력, 연구인턴십 및 PBL 등의 다양한 사업을 수행하고 있음.

 <p>고려대학교 대학원 산학연협력 활성화를 통한 <b>미래사회 대비 인재 양성</b></p>	 <p>기업/연구소와 고려대학교 간 정보 교류를 통한 <b>장기적인 협력관계 구축</b></p>	 <p>기업과 지역 수요에 기반한 연구를 통한 <b>현장의 현안 해결!</b></p>
---	--	--

- 조직 현황

**다. 수요자 맞춤형 특허 창출 및 기술이전 연계 (A3)**

□ 공대 DAC 및 산학연구협약체와 연계된 수요자 맞춤형 특허 창출

- 산학융합 TRL Full-Cycle 지원 네트워크의 미래기술 수요예측을 기반으로 연구과제를 기획함으로써 수요기업 맞춤형 특허 창출을 지원하였음. 최근 2년간 특허등록건수는 총 42건으로 연평균으로 환산하면 21건임. BK21 FOUR 사업에서는 최종년도인 7차년도 (2027년) 기준 참여교수 1인당 연 1건을 달성할 수 있는 수준으로 단계적인 목표량을 상향조정할 계획임.

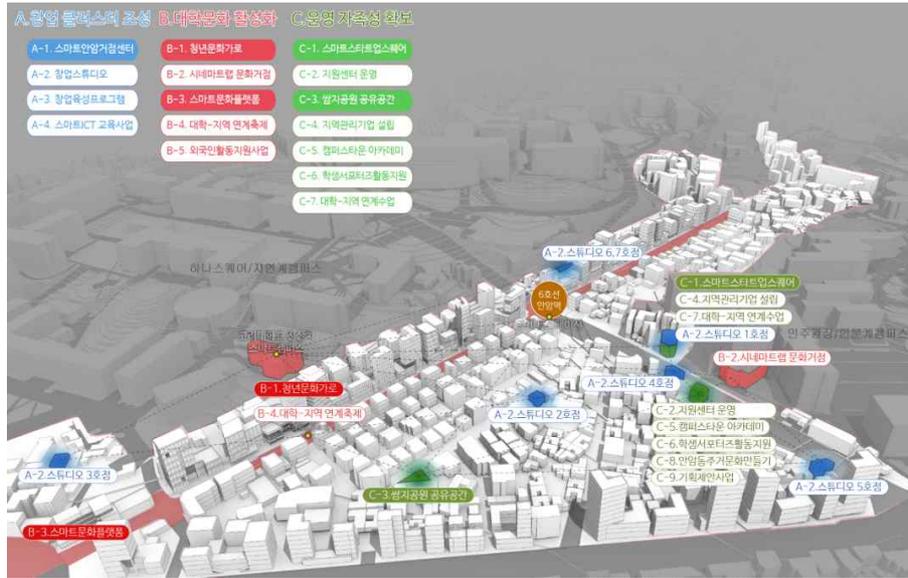
## (2) [추진전략 2] 지역사회 혁신을 위한 개방·공유형 오픈 플랫폼 구축

- 본 사업단이 위치한 서울 동북부 지역은 대규모 산업시설이 부재한 (낙후된) 주거밀집지역으로 대학-지역 연계형 기술창업 등을 통하여 지역경제 활성화 건인 필요.
  - 따라서 본 사업단은 ‘지역사회 혁신을 위한 개방·공유형 오픈 플랫폼 구축’을 산업·사회 기여를 위한 두 번째 추진전략으로 수립하였으며, 그 내용은 다음과 같음.
  - 지역주민 및 인근 유관기관에도 인적·물적 인프라를 개방하고 연구자·기술정보에서부터 창업지원시스템까지 공유함으로써 전방위적인 지역연계 활동이 가능 오픈형 R<sup>3</sup> Market Place를 구축하고 운영함.
  - 안암동 캠퍼스타운과 안암-홍릉벨리를 기반으로 창업지원을 강화함으로써 지역사회 내 건전한 벤처기업 및 기술회사를 다수 설립하고 지역경제 활성화에 기여.
- <추진전략 2>에는 가. 오픈형 R<sup>3</sup> Market Place 운영, 나. 안암캠퍼스타운 및 홍릉벨리 기반의 창업지원 강화 등 2가지 활동방안을 수립함.

### 가. 오픈형 R<sup>3</sup> Market Place 운영 (A4)

- 오픈형 R<sup>3</sup> (Region Required Researcher) Market Place 운영
- 본 사업단의 연구진 정보, 중점연구분야, 각종 특허 및 우수기술 정보를 지역사회에 개방하고 연구성과를 공유할 수 있는 오픈형 R<sup>3</sup> Market Place 구축할 계획임.
- 기술공급자와 수요자가 자유롭게 우수기술을 공유할 수 있는 오픈형 마켓 신설. 사업 초기 (2020-2021)에는 연 1회 운영을 통해 실적분석을 수행할 예정이며, R<sup>3</sup> Market Place 운영이 안정화된 이후에는 연 2회까지 확대 운영할 계획임.

- COVID-19로 인해 본 연차에는 운영되지 않았으나, 온라인 운영할 계획을 검토중임.



**나. 안암캠퍼스타운 및 홍릉벨리 기반의 창업지원 강화 (A5)**

- 서울시 주관 “캠퍼스타운 조성 사업” (사업책임자: 본 사업단 소속 공정식 교수, 총사업비: 100억원)과 연계하여 지역사회 창업교육(KU 개척마을), 창업경진대회(KU Startup), 창업연계 인턴쉽 등 다양한 “창업 종합 지원 프로그램”을 운영하여 학생·교원 창업기업 수 연 1건 창출을 목표로 하였음. 캠퍼스타운 및 홍릉벨리 등 지역연계형 창업인프라를 기반으로 최근 5년간 2건의 교원창업 실적을 향후 7년간 연 1건의 기술창업을 목표로 설정할 예정임.

□ 안암캠퍼스타운 스마트거점센터 건립

- 성북구와 함께 주민 협력체계 구축, 도시재생활성화, 지역공동체 활성화를 위한 사업으로 본교 창업공간을 구축하여 청년실업문제 해결 및 지역 경제 활성화를 도모함
- 캠퍼스타운 지원센터(전담조직 센터장 외 10명, 성북구 소재), 창업스튜디오 등 거점 공간(총 8개소 조성, 19개소 운영)을 운영함(안암 어울림센터 조성, 21년 6월 준공 및 8월 입주)
- 캠퍼스타운을 거점으로 하여 대학-지역연계 축제(1회 개최, 참여자 1,347명, 만족도 5.00점), 안암동 골목상권 활성화
- 종합지원사업(총 15개 업체 참여), 스마트 스타트업 스퀘어 운영(2,532명 방문, 189회 대관, 지역거버넌스 운영(주민협의체위원 활동 6회 진행), 캠퍼스타운 서포터즈 운영(총 10명 참여) 등을 진행함
- 대학-지역연계 수업을 통해 대학과 지역 간의 현안 문제를 해결하기 위한 지역 활성화 기반 마련(177강좌 진행, 총 313명참여)

□ 캠퍼스타운 조성 사업 연계형 창업 종합 지원 프로그램 운영 내역

- 프로그램명 : X-GARAGE 정비프로그램
  - 주관부서 : KU 개척마을
  - 참여대상 : 교내 구성원, 일반인
  - 프로그램 운영기간 : 2021년 5월~2022년 1월, 2021년 6월~12월, 2022년 7월~12월
  - 프로그램 내용 : 제조분야 창업을 희망하는 (예비)창업자 지원 프로그램.
- 프로그램명 : 2021 하반기 파이널 프로젝트
  - 주관부서 : KU 개척마을

- 참여대상 : 교내 구성원
  - 프로그램 운영기간 : 2020년 6월~12월
  - 프로그램 내용 : 창업을 희망하는 (예비)창업자 및 기 창업자 지원 프로그램.
  - 프로그램명 : X-GARAGE 오토데스크 공인자격증 취득과정
  - 주관부서 : KU 개척마을
  - 참여대상 : 교내 구성원, 일반인
  - 프로그램 운영기간 : 2021년 10월~11월, 11월~12월,
  - 프로그램 내용 : 오토데스크 Fusion 360 ACU 취득을 위한 교육과정으로, 오토데스크의 공인 자격 과정 취득을 위한 온라인 교육을 진행하고 오프라인 시험을 실시함. 오토데스크 인증 자격 발급을 통한 이용자의 3D 설계 능력을 강화하였음.
  - 프로그램명 : X-GARAGE 장비교육
  - 주관부서 : KU 개척마을
  - 참여대상 : 교내 구성원, 일반인
  - 프로그램 운영기간 : 2021년 11월~12월, 2022년 1월~8월
  - 프로그램 내용 : X-GARAGE 내 3D프린터, 레이저커터, 커팅/플로터 장비 기본 교육 및 실습을 진행하였음.
  - 프로그램명 : [X-GARAGE] 정비프로그램 연계 하드웨어 창업 교육
  - 주관부서 : KU 개척마을
  - 참여대상 : 교내 구성원, 일반인
  - 프로그램 운영기간 : 2021년 12월
  - 프로그램 내용 : 이전 정비프로그램 참가자를 대상으로한 기술창업 마케팅 교육으로 참가자들의 기술창업 전략에 대한 내용을 숙지시켜 창업에 대한 견해를 넓힘.
  - 프로그램명 : [KU3DS] 3DEXPERIENCE CAD 소프트웨어 교육
  - 주관부서 : KU 개척마을
  - 참여대상 : 교내 구성원, 일반인
  - 프로그램 운영기간 : 2021년 7월, 8월
  - 프로그램 내용 : 교내구성원, (예비)창업자에게 3DEXPERIENCE CAD를 교육
  - 프로그램명 : 도시설계스튜디오3
  - 주관부서 : 캠퍼스타운 조성추진단
  - 참여대상 : 교내 구성원
  - 프로그램 운영기간 : 2021년 9월~12월
  - 프로그램명 : 기초설계2
  - 주관부서 : 캠퍼스타운 조성추진단
  - 참여대상 : 교내 구성원
  - 프로그램 운영기간 : 2021년 9월~12월
  - 프로그램명 : 창업방법론
  - 주관부서 : 캠퍼스타운 조성추진단
  - 참여대상 : 교내 구성원
  - 프로그램 운영기간 : 2021년 9월~12월
  - 프로그램명 : 도시재생대학
  - 주관부서 : 캠퍼스타운 조성추진단
  - 참여대상 : 교내 구성원
  - 프로그램 운영기간 : 2021년 11월
- KU개척마을, 캠퍼스타운 조성 추진단에 대한 건축사회환경공학과 구성원들의 참여는

미흡했지만, 향후 참여 독려할 예정이다.

□  $\pi$ -Ville 및 X-Garage과 연계한 산학 Open Lab 기반의 공동실험실 운영 확대

- 지역사회와의 연구실 공동사용 및 협력연구 활성화를 위한 통로로  $\pi$ -Ville, X-Garage, 본교 내 공동 실험실 연결 및 공동기기센터 운영 등을 지원하여 공동실험실 연평균 30회 운영하는 것을 목표로 하였음. 최근 5년간 본 사업단의 공동실험실 운영횟수는 연평균 23회이며, 향후 7년간 산학 Open Lab 기반의 공동실험실 연평균 30회 운영을 목표로 확대 운영을 계획함.
- 공동실험실명: 건축사회환경공학부 모형 제작실

- 주요 연구내용: 장비학습과 처리 소프트웨어 학습을 위한 환경을 조성하여 3D 레이저 스캐너의 사용법 및 후처리 프로그램에 대한 학습을 제공하고 장비의 활용 및 고성능 전산 틀에 대한 연구와 더불어 이를 실제 현장에 적용하고 있는 실무진과의 교육 워크숍 및 프로젝트를 진행함. 레이저 스캐너 이외에도 동일한 Trimble 사의 토탈스테이션과 GNSS 장비 등 다양한 장비의 제공하는 실험 환경을 구축하여 3D스캐너를 통한 역설계 및 3D 모델링에 대한 학습을 제공. 교내 및 교외의 건축물 촬영 실습 참여를 통한, 3D 레이저 스캐너의 실습 프로세스 이해 및 스캔 데이터의 활용법을 교육하여 4차 산업 리더의 양성에 기여함.

□ 강의 연계형 공동실험실 운영 사례

- 강의명 : 구조역학

- 운영 학기 : 2020년 2학기
- 운영 내용 : 프로그램(SAP 2000) 실습 총 1회

- 강의명 : 건설종합설계II

- 운영 학기 : 2020년 2학기
- 운영 내용 : 3D 스캐너(Trimble X7) 실습 총 3회
- 3D 스캐너 프로그램(Trimble Realworks) 실습 총 3회
- 3D 도면 프로그램(SketchUp 및 SketchUp Undet) 실습 총 3회

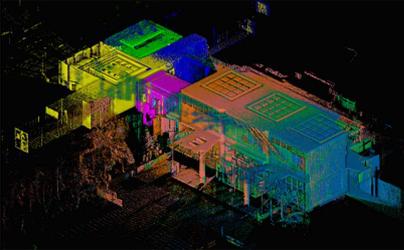
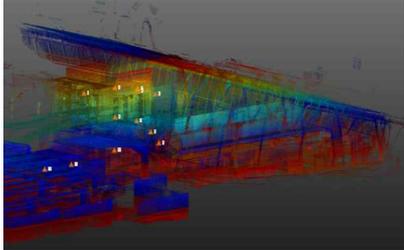
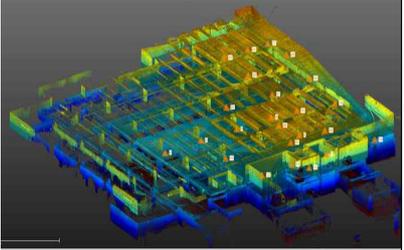
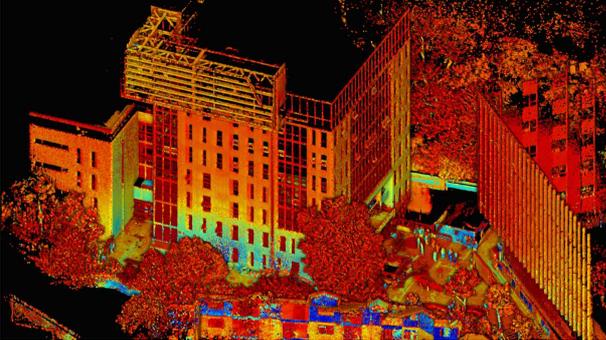
- 강의명 : 건설종합설계I

- 운영 학기 : 2021년 1학기
- 운영 내용 : 3D 스캐너(Trimble X7) 실습 총 2회
- 3D 스캐너 프로그램(Trimble Realworks) 실습 총 2회
- 3D 도면 프로그램(SketchUp 및 SketchUp Undet) 실습 총 2회

□ 기타 공동실험실 운영 사례

- 프로그램명 : 스마트시티 건설 및 관리를 위한 3D 레이저 스캐너 실습

- 운영 학기 : 2020년 2학기, 2021년 1학기
- 운영 목적 : 건축사회환경공학부 소속 학부생 및 대학원생의 장비 활용 실습을 통한 스마트시티 인재 양성을 위해 교내 및 교외 건축물에 대해서 3D 스캐닝 실습을 진행함.
- 운영 내용 : 3D 스캐너 프로그램(Trimble Realworks) 실습 총 5회  
3D 도면 프로그램(SketchUp 및 SketchUp Undet) 실습 총 10회

스마트시티 건설 및 관리를 위한 3D 레이저 스캐너 실습		
고려대학교 공학관 (1층)	고려대학교 하나스퀘어	고려대학교 산학관 지하주차장
2020.09.24(목)	2020.11.06(금)	2020.11.23(월)
		
고려대학교 로봇융합관 (1층)	성북동 소재 단독주택	
2021.04.09(금)	2021.05.18(화)	
		

- 프로그램명 : 초융합건설포렌식연구센터(ERC) 드론 운용 및 활용 교육
- 운영 일시 : 2022년 1월 17일~18일
- 운영 목적 : 건축사회환경공학부 소속 학부생 및 대학원생 대상으로 드론에 대한 이론 교육과 장비 활용을 통한 스마트시티 인재 양성을 위해 드론 비행 실습을 진행함.
- 운영 내용 : 드론 교육 및 실습과 연구 동향 공유
- 2022.01.17(월) 드론 이론 교육 및 실기 비행
- 2022.01.18(화) 지반 및 수자원 분야의 드론 활용 연구 동향 공유
- 프로그램명 : Trimble X7 Scanner, Trimble Realworks(TRW) 교육
- 운영 일시 : 2022년 6월 2일
- 운영 목적 : 건축사회환경공학부 소속 대학원생의 장비 활용 실습을 통한 스마트시티 인재 양성을 위해 3D 스캐닝 실습을 진행함.
- 운영 내용 : 3D 스캐너 장비 활용 실습 및 프로그램(Trimble Realworks) 실습
- 프로그램명 : Trimble X7 Scanner, Trimble Realworks(TRW) 학부생 현장 실습 프로젝트
- 운영 일시 : 2022년 8월 22일
- 운영 목적 : 건축사회환경공학부 소속 학부생의 장비 활용 실습을 통한 스마트시티 인재 양성을 위해 교내 및 교외 건축물에 대해서 3D 스캐닝 실습을 진행함.
- 운영 내용 : 3D 스캐너 장비 활용 실습 및 프로그램(Trimble Realworks) 실습

□ 지역 봉사활동 강화

- 대학의 사회적 책임과 미래 글로벌 건설리더로서의 소양 함양을 위하여 본교의 “사회봉사단” 및 “캠퍼스타운 지역 지원센터”와 연계한 지역봉사 프로그램을 운영할 예정임.
- 본 사업단은 기존에 성북구 소외계층 주거환경 개선 봉사 프로그램을 기획·운영하였으나,

COVID-19로 인하여 지역봉사 프로그램을 운영하는 데 한계가 있어 해당 기간 동안 봉사활동 내역이 없음. 추후 상황 완화 시 운영을 검토중에 있음.

□ BK21 대학원혁신지원사업-창업 관련 지원 교과/비교과 프로그램 운영 내역

- 프로그램명 : 2021 KU-LICS\_미니아이코어 프로그램(창업기본교육/고객인터뷰 실습/팀별발표)
- 주관부서 : 기술사업화센터
- 운영 학기 : 2021년 2학기
- 운영 내용 : 미니아이코어 프로그램 교육 (실험실창업혁신단)
- 프로그램명 : 제2회 KT 잘나가게 컨설팅
- 주관부서 : 기업산학협력센터
- 운영 학기 : 2021년 2학기
- 운영 내용 : 소상공인 대상 컨설팅 진행으로 1, 2차 총 10개 소상공인 기업 참여하여 대학생 중심의 경영 컨설팅 제공
- 프로그램명 : 사회공헌단 및 운영위원회 운영 (사회공헌단). SDGs 연계 사회공헌 연구개발 사업
- 주관부서 : 사회공헌원
- 운영 학기 : 2022년 1학기
- 운영 내용 : 지역사회 문제해결을 위한 스마트폴 공모전 운영하여 후속 연구 진행
- 프로그램명 : 대학원생 창업 전주기 지원 활성화-창업동아리
- 주관부서 : 크림슨창업지원단
- 운영 학기 : 2021년 2학기
- 프로그램명 : 실전형 창업교육 활성화 - 대학원생 1:1 멘토링
- 주관부서 : 크림슨창업지원단
- 운영 학기 : 2021년 2학기
- 프로그램명 : 2022 대학혁신지원사업 창업동아리
- 주관부서 : 크림슨창업지원단
- 운영 학기 : 2022년 1학기
- 프로그램명 : BI (창업보육센터)역량 강화 지원 프로그램
- 주관부서 : 크림슨창업지원단
- 운영 학기 : 2022년 1학기
- 프로그램명 : 서울 동북권 우수 청년 스타트업 발굴 및 육성 행사(클라우드 펀딩 교육)
- 주관부서 : 크림슨창업지원단
- 운영 학기 : 2022년 1학기

→ 위 프로그램 활동에 총 4명 (기업산학협력센터 3명, 사회공헌원 1명)의 건축사회환경공학과 구성원들이 참여함, COVID-19에 따른 적극적인 프로그램 참여 장려의 어려움으로 인해 활발한 참여는 부족했지만, 추후 온라인 및 오프라인 프로그램 활성화를 통해 참여 독려할 예정임.

### 3. 참여교수의 연구의 국제화 현황

#### ① 국제적 학술활동 참여 실적 및 현황

##### (1) 국제학회/학술대회 활동 실적

가. 국제학회/학술대회 기조연설 및 초청강연 실적

- 본 사업단 참여교수진의 기조연설 및 초청강연 실적은 지난 1년간 총 3 건임.

나. 국제학회/학술대회 좌장 활동 실적

- 본 사업단 참여교수진이 국제학회 및 국제학술대회에서 좌장으로 활동한 사례는 총 5건임.
- BK21 FOUR 사업 시작 이후, COVID-19으로 인해 다수의 국제행사가 미뤄지거나 좌장없이 발표 동영상을 온라인으로 제공하는 식으로 이루어졌음. 그 결과, 지난 1년간 국제학회/학술대회 좌장 활동 실적이 저조하나, 추후 국제행사가 활성화된 이후 활동이 증가할 것으로 예상함.

다. 국제학회/학술대회 위원회 활동 실적

- 본 사업단 참여교수진이 지난 1년간 국제학회/학술대회 위원회 활동을 한 실적은 총 9건임.

다. 국제학회/학술대회 수상 실적

**(2) 국제 학술지 관련 활동 실적**

- 본 사업단 참여교수진의 국제학술지 편집활동 실적은 총 32건. 국제 학술지에서 Editor로 활동실적 1건, Associate Editor로 활동 실적 18건, Topic/Guest/Review Editor 활동 실적 6건.

② 국제 공동연구 실적

<표 3-2> 최근 1년간 국제 공동연구 실적

### ③ 외국 대학 및 연구기관과의 연구자 교류 실적 및 계획

#### (1) 국제 공동연구 체계 및 지속성 강화를 통한 국제 공동연구 실적

##### □ International Joint Research Fund 프로그램 운영

- 본 사업단 내 연구소에서 국제공동연구과제 유치를 적극적으로 지원하기 위해 매년 1,000만원의 국제공동연구 초기자금 제공하는 프로그램 구축을 완료함. 이 프로그램을 통해 글로벌 난제 해결을 위한 아이디어 발굴, 교내 KU-FRG(Future Research Grant)를 통해 기획연구로 발전시키는 단계적 지원을 통해 중·장기 국제공동연구과제를 수주하는 것을 목표로 함.



- 2022년 2학기 공고를 통해 참여 교수진 중 교수의 국제공동연구 계획서가 선정되어, 1,000만원의 연구비가 지원될 예정임. 올 해 선정된 국제공동연구 계획서의 세부 내용은 다음과 같음.

· 과제 제목: Climate-sensitive urban planning and management for livable, sustainable cities

□ 국제공동연구과제 실적

□ Pacific-Asisa 20 협의체 및 글로벌 거점 연구센터 활용 국제공동연구 체제 강화

- 본 사업단은 지난 BK사업 기간 동안 Pacific-Asia University 20을 위해 태평양 및 아시아 지역의 20개 해외대학 및 3개의 해외기업과 MOU를 체결하였으며, 융복합 프런티어 연구 수행을 위해 글로벌 거점 연구센터를 총 8개의 해외대학에 설립하였음.
- 현재까지 구축한 글로벌 네트워크를 바탕으로 지난 1년간 국제공동연구 결과를 총 12편의 국제 논문에 게재하였음 (표 3-6: 최근 1년간 국제 공동연구 실적 참고).

(2) 글로벌 융복합 연구자 양성 프로그램을 통한 연구자 교류 실적

□ KU-Global Research Frontier 프로그램 운영

- Yale University, University of Illinois at Urbana-Champaign, University of Cambridge, National University of Singapore로 구성된 대륙별 4대 중점대학과 해외 연구 교류 프로그램 협약 체결을 완료하였음.



- COVID-19의 영향으로 해외 파견이 불가하였으나, 국가 간 왕래 제한이 완화되는 상황에서 2022년 하반기 파견을 위해 2021년 상반기부터 신청서 접수를 진행하였음. 선발 과정을 거쳐 두 명의 학생의 장기연수를 BK 사업을 통해 다음과 같이 지원 예정.

- Yale University 장기연수

□ 해외대학과 복수학위 운영 실적

- 2014년 University of Technology, Sydney (UTS)와 복수학위제 협약 이후, 현재까지 복수학위제를 운영 중임.

□ ASEAN ACE Professor 육성 프로그램 운영

- 본 사업( ) 은 교육부/외교부 지원사업으로 아세안국가 석사 학위 교수 요원을 박사과정으로 선발하여 건설전문가로 양성하는 사업이며, BK21 FOUR 사업 기간 중 2021.09 -

2022.08 기간 동안 총 3명이 박사과정에 재학 중임.

- 선발된 학생은 3년간 학비, 생활비, 편도 항공권, 보험 혜택과 더불어 외국인 기숙사를 우선적으로 제공받았음.

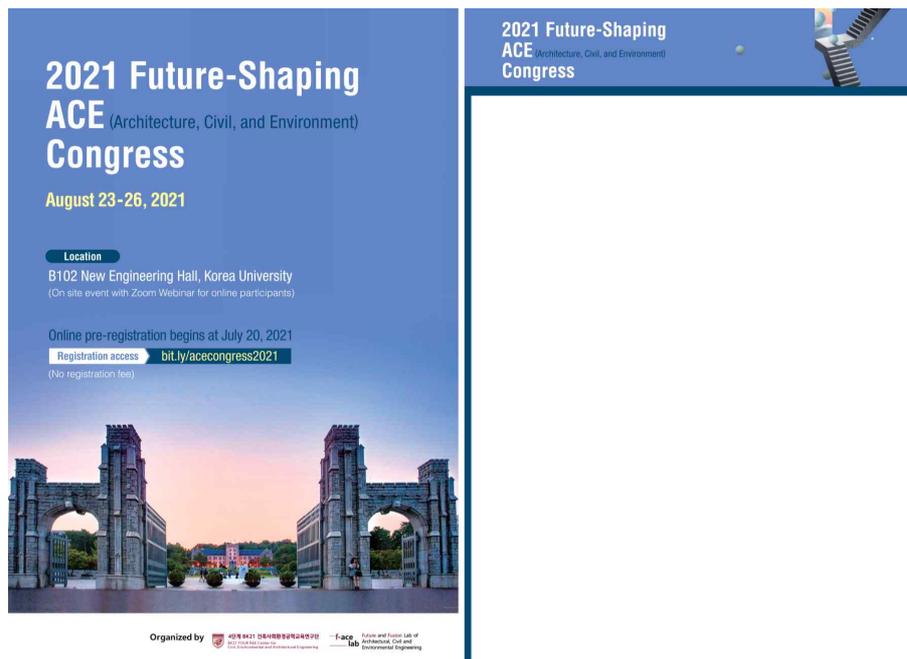
□ 해외대학 우수교수진과 공동연구지도 교류

- 화상회의를 통해 해외 교수의 연구지도 및 학위 논문 심사를 받은 건수가 지난 1년간 3건 있음.

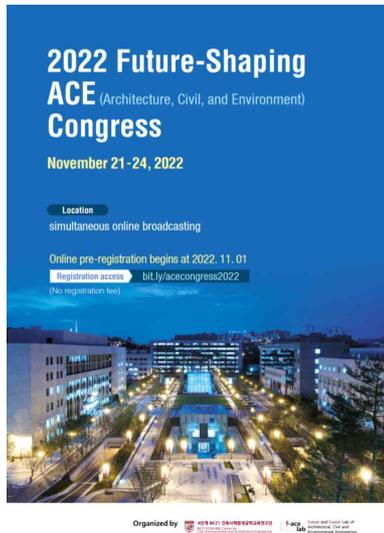
### (3) 국제 융복합연구교류 허브 구축을 통한 연구교류 실적

□ Future-Shaping ACE Congress 개최 통한 도시-환경-에너지 분야의 융복합 연구교류 활성화

- 글로벌 건설 난제 해결을 위한 융복합 연구주제를 중심으로 Future-Shaping ACE Congress 매년 개최할 계획이며, 2021년 8월 23 - 26일 4일 동안 온라인으로 1회 학술대회를 개최하였음.
- 1회 Future-shaping ACE Congress (2021년 8월 23-26일): Sustainable Water & Ecosystems, Smart Construction and Mobility, Energy Systems, Resilient Built Environment를 주제로 27명의 해외초청발표자를 포함한 총 43명의 해외/국내 연구자들이 연구성과 발표를 하였음. 총 250명이 등록하여 학술대회에 참석하였으며, 전체 참석자 중 국내연구자 비중이 62%이며, 미국, 독일, 영국, 오스트레일리아, 중국, 싱가포르, 타이완, 말레이시아, 인도, 이란 등 다양한 해외국가 연구자 참석 비중이 38%이었음.



- 2회 Future-shaping ACE Congress (2022년 11월 21-24일 개최 예정): 지난해에 이어 글로벌 건설 난제 해결을 위한 융복합 연구주제에 대한 주요 국외 저명 연구자의 연구를 소개하는 “2022 Future-Shaping ACE Congress” 를 11월 21일 ~ 24일에 걸쳐 개최할 예정.



□ 국제연구교류를 위한 워크샵, 심포지엄 개최

□ 해외연구자 초청세미나 프로그램 운영

- 지난 1년 동안 영국 및 미국 대학 소속의 해외대학 교수 4분이 고려대학교에서 아래와 같은 주제로 세미나를 제공하였음.

## 6. 교육의 국제화 전략

### 6.1 교육 프로그램의 국제화 현황 및 계획

#### 6.1.1 외국 대학과 복수학위제 실적

##### (1) 복수학위제 현황

- 본 사업단은 본교 대학원과 협업을 통해 복수학위제의 구성과 국제교류의 질적 향상을 위한 노력을 진행 중임.

##### □ 본 사업단의 복수학위제 현황

- 현재 University of Technology, Sydney (UTS)와 복수학위제에 관한 협약을 체결하고 학생을 파견하였으며, 추가로 미국의 University of Washington (UW)과 공동 복수학위제 진행 협의 완료하여 2021년부터 진행하고자 함.
- 글로벌 난제 및 미래융합 기술 관련 KU-Global Research Frontier 프로그램 4개 협력 대학 (Yale University, University of Illinois at Urbana-Champaign, University of Cambridge, National University of Singapore)과 장기연수, 공동연구를 통해 궁극적으로 복수 학위제 운영 예정.
  - 복수 학위제 협약 내용
    - 대상 학생은 상대국의 박사과정 입학요건을 만족해야 하며, 아울러 상대국에 최소 1년간 체류하며 연구를 진행해야 함.
    - 대상 학생의 학위논문은 양교에 각각 1인씩의 지도교수를 두는 공동지도교수제의 체계로 작성하고, 학위논문 심사는 공동으로 진행함.
  - COVID-19의 영향으로 해외 파견이 불가하였으나, 백신 접종자 증가와 약화된 변이 우점화로 인해 국가 간 왕래 제한이 완화되고 있으므로 2022년 하반기 파견을 위해 2021년 상반기부터 신청서 접수 진행.
    - Yale University 장기연수

##### (2) 복수학위제 실적

- 2020년도 7월 이전 복수학위제 결과는 총 3건으로, 아래와 같이 복수학위과정에 진입하는 학생의 수가 유지되어왔음

- BK21 FOUR 사업 시작 이후 COVID-19의 영향으로 해외 파견이 불가하여 지속적인 실적을 유지하기 어려운 상황이지만, 2021년 하반기부터 ZOOM 등의 플랫폼을 활용하여 다시 복수학위제 사업을 활성화할 예정임.

### 6.1.2 대학원생 인턴 현황

#### (1) 대학원생 인턴 현황

- 본 사업단은 대학 인턴 등을 통해 참여대학원생의 글로벌 시장 진출을 위한 경험을 제공하고자 하며 국외 건설 전문기관 방문사례는 다음과 같음.

□ 2020년도 7월 이전 대학원생 인턴 실적은 총 2건으로 아래와 같음.

□ BK21 FOUR 사업 시작 이후 COVID-19의 영향으로 해외 기관 방문이 불가하였으나, 2022년도 하반기부터 단기 해외 인턴 파견을 권장할 예정임.

### 6.1.3 해외학자(전임교수, 초빙교수, 객원교수) 석학 활용 계획 및 역할

#### (1) International Summer/Winter School 해외 석학 강의

- 대학원생들에게 해외석학이 제공하는 영어강의를 수강하고, 해외 교육기관이 지향하는 교습법을 경험할 수 있는 기회를 제공.

#### (2) 해외석학의 논문심사위원 위촉

### 6.1.4 우수 외국 학생 유치 현황 및 계획

#### (1) 우수 외국인 학생 유치 현황

- 지난 2년 동안 본 사업단 소속 대학원생 수 대비 외국인 재학생의 비율은 학기당 10.91% (26명~39명) 수준이며 그 중 49.09%는 박사 학위 과정임.
  - 2020년 1학기 (총 대학원생 297명) : 외국인 재학생 35명 (11.78%), 박사과정 19명 (54.29%)
  - 2020년 2학기 (총 대학원생 289명) : 외국인 재학생 37명 (12.80%), 박사과정 20명 (54.05%)
  - 2021년 1학기 (총 대학원생 312명) : 외국인 재학생 39명 (12.50%), 박사과정 20명 (51.28%)
  - 2021년 2학기 (총 대학원생 301명) : 외국인 재학생 28명 (9.30%), 박사과정 10명

(35.71%)

- 2022년 1학기 (총 대학원생 314명) : 외국인 재학생 26명 (8.28%), 박사과정 12명

(46.15%)

- 증가 추세인 외국인 재학생 규모는 COVID-19에 의한 국가 간의 인적 왕래 규제로 2021년 2학기 부터 감소함. 최근 국제 교류 규제 완화를 통해 외국인 재학생 수의 증가가 예상되며, 박사과정 외국인의 지속적인 유치를 통하여 국제 네트워크를 구축할 수 있는 다수의 우수한 전문 연구인 력을 배출할 수 있을 것으로 기대됨.

## (2) 우수 외국인 학생 지원

### 장학금 지원

- 본 사업단은 우수외국인 학생 유치를 위하여 다양한 지원 시스템을 활용하고 있으며, 교내의 우수외국인 장학금 제도 등을 통해 국내환경 적응을 적극적으로 돕고 있음.
- 교내 장학금(외국인자연공학계장학금, 정부초청장학금 등)과 교외 장학금(아세안교수초청장학금, 펠로우십 프로그램 장학금 등)을 통해 우수외국인 대학원생 유치 및 지원.
- 2021년 2학기에는 총 1억 8,757만원, 2022년 1학기에는 총 1억 4,321만원의 장학금 지원.

### 외국인 대학원생 현지 적응 지원

- 본 사업단 내 공식 활동을 모두 영어로 진행.
- 국제화 전담직원 (신시은)을 배치하여 외국인 학생들이 다양한 교육 및 학사행정에 어려움 없이 참여할 수 있도록 지원함.
- 외국인 대학원생 사이의 정보교류를 위한 International Lounge (공학관 308호) 운영.

### Offer Package 운영

- 외국인 대학원생 대상 Offer Package 제공을 통해 재학 기간 동안의 재정계획에 대한 예측 가능성 제공.

### International One-Stop Service Center (Korea University-OIH)운영

- 국제지원센터, 학생단체 KUBA (1:1 버디 프로그램)를 운영하여 한국적응을 지원.
- 외국인 대학원생을 위한 한국어 강좌 및 비영어권 외국인 학생을 위한 영어 강좌 진행.
- 무료 한국어 교육프로그램 시행.

### ASEAN ACE Professor 육성프로그램 운영

- 본 사업은 교육부/외교부 주관 으로 아세안국가 출신 석사 교수 요원을 박

사과정으로 선발하여 건설전문가로 양성하는 사업이며 BK21 FOUR 사업 시행 이후 총 3명을 선발하였음.

- 선발된 학생에게는 3년간 학비, 생활비, 편도 항공권, 보험 혜택과 더불어 외국인 기숙사를 우선적으로 제공하였음.

□ 국제 홍보활동

- 2020년도 7월 이전 베트남과 (Vietnam National University) 중국 (Jilin University, Yanbian University 외 4개교) 대학을 중심으로 3건의 해외 대학 대상 교원홍보 및 현지 검증 우수학생 유치를 위한 국제교육 박람회를 개최하였으나, BK21 FOUR 사업 시작 이후 COVID-19의 영향으로 해외 방문이 불가하였기에 ZOOM을 활용하여 ‘2021 카자흐스탄 KU 세미나’를 개최하였음 (2022년 1월 25일 - 27일).



- 고려대학교 글로벌 KU캠퍼스 (캐나다 University of British Columbia, 영국 Royal Holloway University of London)를 활용하여 외국인 대학원생 유치 예정.
- 모교에서 졸업한 해외대학 교수 및 연구원을 통한 현지 우수대학원생 확보. 현직

□ 대한민국 정부초청 외국인대학생 유치 강화

- 재외공관 선발 우수 외국인 대학원생 (교육부, Korean Government Scholarship Program 장학생) 적극 유치.

□ 영문 홈페이지 운영 및 재정보증서 발급사업

- 우수 외국인 학생 입학 후 대학원 생활에 도움을 줄 수 있는 영문 홈페이지를 운영.
- 본교 총장명의 재정보증서를 발급하여 비자발급을 포함한 입국 수속 과정 편의 제공.

**6.2.1. 국제교류 현황**

**(1) 국제 연구 교류 실적**

- 본 사업단은 글로벌 건설 난제 해결을 위한 융복합 연구주제를 중심으로 한 Congress를 개최하

고 있으며 대표 실적은 다음과 같음.

□ Future-Shaping ACE Congress



- 총 4가지(Sustainable Water & Ecosystems, Smart Construction and Mobility, Energy Systems, Resilient Built Environment)의 글로벌 건설 난제 해결을 위하여 본 사업단은 해당 Congress를 매년 개최할 계획임.
- 27명의 해외연구자를 포함하여 총 43명의 해외/국내 연구자들의 연구 성과를 발표하였으며 각 주제별 참석자는 아래와 같음.
  - Resilient Built Environment : 122명
  - Energy Systems : 141명
  - Smart Construction & Mobility : 125명
  - Sustainable Water & Ecosystems : 131명
- 전체 참석자 중 국내 연구자 비중이 62%이고 중국, 말레이시아, 싱가포르, 타이완, 미국, 오스트레일리아, 독일, 영국, 인도 이란 등 다양한 해외국가 연구자 참석 비중은 38%인 것으로 나타남.

□ ACS ES&T Engineering Editor 워크숍 (2021년 7월 21일 - 22일)

## 6.2.2. 대학원생 공동연구 현황 및 계획

### (1) 공동연구 현황

- 지난 3년간 국제 공동연구 실적은 총 18건이며 2건의 대표 실적은 다음과 같음

## 6.2.3 장단기 연수 현황 및 실적

### (1) 장기연수, 글로벌 ACE 단기연수 계획 및 실적

- 장기연수는 참여 대학원생이 글로벌 인재로 성장하고 다양한 학문적 경험을 토대로 우수한 연구 결과를 도출할 수 있도록 국제교류의 기회를 보장하고 있음.
- 글로벌 ACE 단기연수는 참여 대학원생의 다양한 학문적 경험을 해외 학회 참석 및 연구 발표 기회를 제공하고 있음.
- 2020년도 7월 이전까지 도시난제 관련 3건, 환경난제 관련 5건, 미래융합 관련 3건 등 총 11건의 장기연수를 해외 6개국 11기관과 함께 진행하였음.
- BK21 FOUR 사업 시작 이후, COVID-19으로 인해 해외 방문이 불가하였으나 2022년도 1학기부터 백신 접종 완료 대상자를 중점으로 코로나 확진 추세가 안정권인 국가들에 우선적으로 장기연수 및 글로벌 ACE 단기연수를 권장하고 있음. 2022년 2학기 Yale University와 University of Illinois at Urbana-Champaign로 환경난제 관련 공동 연구를 위해 3명의 석박통합과정 학생 파견 예정.

## 6.3 외국인 교수 현황과 역할

### 6.3.1 외국인 교수의 연구실적 및 우수성

IF=10.53), Desalination (JCR 분야별 2위 저널, IF=11.211)을 포함하여 관련 분야 상위 5% 안에 드는 영향력 있는 학술지 게재 등 최근 3년간 43편의 논문을 게재하였음.

- 최근 5년간 CiteScore 상위 10%이내 논문 게재율 90.4% (총 77편)로 학문적 수월성이 탁월함.

□ 국제화 역량

### 6.3.2 외국인 교수(전임, 초빙, 객원)의 교육 관련 활동

### 6.3.3 외국인 교원 확보 계획

#### (1) 외국인 우수특임교수 임용제도 운영 현황

- 임용 대상: 국제 학회 회장(역임자 포함), 국제 저명 학술지 편집장(역임자 포함)

- 임용 기간: 1개 학기 또는 6개월
- 의무 사항: 학부 및 일반 대학원에 개설된 정규 교과목 공동강의
- 보수(세전)지급: 48시간 (2000만원), 24시간~48시간 (1500만원), 12시간~24시간 (1000만원)
- 지원 사항: CJ I-House (기숙사), 항공료 (실비), 체재비 (월 137만원)

(2) 외국인 교원 채용 확대

- 외국인 교원 채용 확대가 목표였으나, BK21 FOUR 사업 시작 이후 COVID-19로 인해 채용할 수 없었으나 코로나 확산 추세가 잦아지면 외국인 교원 채용 활성화를 위해 노력할 계획임.