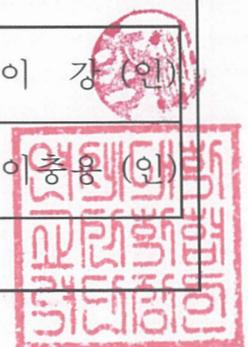


『4단계 BK21사업』 미래인재 양성사업(과학기술 분야)

교육연구단 자체평가보고서

접수번호	4199990114246							
사업 분야	중점응용	신청분야	건축	단위	전국	구분	교육연구단	
학술연구분야 분류코드	구분	관련분야		관련분야		관련분야		
		중분류	소분류	중분류	소분류	중분류	소분류	
	분류명	건축공학	건축공학일반					
	비중(%)	100%						
교육연구 단명	국문) 기술-디자인 통합형 건축교육 연구단							
	영문) Integrated Research and Education Center for Architectural Design and Technology							
교육연구 단장	소 속	연세대학교		공과대학(원)		건축공학과(부)		
	직 위	교수						
	성명	국문	이 강		전화	_____		
					팩스	_____		
		영문	Lee, Ghang		이동전화	_____		
				E-mail	_____			
연차별 총 사업비 (백만원)	구분	1차년도 (2019~212)	2차년도 (213~222)					
	국고지원금	30	61					
총 사업기간	2020.9.1.-2027.8.31.(84개월)							
자체평가 대상기간	2020.9.1.-2021.8.31.(12개월)							
<p>본인은 관련 규정에 따라, 『4단계 BK21』 사업 관련 법령, 귀 재단과의 협약에 따라 다음과 같이 자체평가보고서 및 자체평가결과보고서를 제출합니다.</p> <p style="text-align: right;">2021년 9월 13일</p>								
작성자	교육연구단장				이 강 (인)			
확인자	연세대학교 산학협력단장				이충용 (인)			



〈자체평가 보고서 요약문〉

중심어	통합적 지식인	글로벌 인재	실용적 연구자
	사회적 리더	지역사회문제은행	산학지식공동체
	수직통합	건축기술-디자인 융합	세계선도연구
교육연구단의 비전과 목표 달성정도	<p>연세대학교 건축공학과는 건축통합교육/연구의 중요성을 인식하고, 1958년 창과 이래 한 차례의 분리 없이 건축학/건축공학 프로그램을 운영하고 있음. 이러한 정신을 계승하여 본 교육연구단의 최종 목표를 “기술-디자인의 통합적인 교육 및 연구”로 설정하고 다음과 같이 “통합적 지식인”, “글로벌 인재”, “실용적 연구자”, “사회적 리더” 4가지 인재상에 맞는 대학원생 양성을 상세 비전 및 목표로 설정함.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 통합적 지식인: 다학적 지식의 정반합의 발전적 의사소통이 가능한 지식인 양성 - 글로벌 인재: 글로벌 문제 인식과 해결책을 제시할 수 있는 연구자 배출 - 실용적 연구자: 산업계 애로기술을 해결할 수 있는 맞춤형 인재 교육 - 사회적 리더: 지역과 인류를 위한 긍정적인 변화를 이끌 사회적 리더 육성 		
교육역량 영역 성과	<ul style="list-style-type: none"> - 구체적이고 체계적인 교육과정 운영과 학사관리지도 - 사회문제해결형 교육과정을 통해 지역사회 문제은행을 구축하고 해결 방안을 모색하는 등 지역사회의 문제해결 과정에 기여 - 다양한 장학제도와 지원사업으로 우수대학원생 확보 - 최근 1년간 참여대학원생 저명학술지 논문 29편 게재, 국제학술대회 16건, 국내학술대회 57건의 발표실적, 8건의 특허 발명 참여 - AAVS, Yonsei Architecture 특강 시리즈 등 지속적인 국제화 프로그램과 공동연구를 통한 국제적 연구성과 달성 		
연구역량 영역 성과	<ul style="list-style-type: none"> - 최근 1년간 정부과제 40개, 산업체과제 12개 수행 - 국제저명학술지 게재논문 수 67건으로 그 중 58건의 논문이 JCR 상위 25% 이내 저널에 게재 - 비논문 실적으로 특허 9건 등록, 기술이전 1건, 건축물의 수상실적 등 - 국제연구교류활동을 통한 글로벌 네트워크 구축 		
달성 성과 요약	<ul style="list-style-type: none"> - 기술과 디자인의 통합적인 교육과 연구를 목표로 “통합적 지식인”, “글로벌 인재”, “실용적 연구자”, “사회적 리더”를 양성하기 위한 교육과정 체계와 학사관리, 지원제도 운영과 이를 통해 논문, 특허 등의 우수한 연구실적 달성 - QS랭킹 50위 이내 진입을 목표로 해당 지표의 꾸준한 관리와 개선 노력 - 특히 스탠퍼드대 John Ioannidis 교수 연구팀의 Top 2% 과학자 명단에 본 교육연구단 참여교수 3인이 선정되는 등 교육연구단의 비전 실현 가능성이 돋보임. 		
미흡한 부분 / 문제점 제시	<ul style="list-style-type: none"> - 현실적 상황으로 신진연구인력의 지원이 없었고, 기술이전 실적이 신청 당시에 비하여 약간 감소하였으나 차년도에 미흡한 부분을 보완할 계획 수립 		
차년도 추진계획	<ul style="list-style-type: none"> - 통합/페어링 교과목 등의 개설로 건축학/건축공학 간의 이해도를 높이고 학문적 시너지 생성 - 신진연구인력의 확보를 통해 선도적이고 창의적인 연구 수행을 지원하고 궁극적으로 교육연구단의 연구력을 향상하려 함. 		

I

교육연구단의 구성, 비전 및 목표

1. 교육연구단장의 교육·연구·행정 역량

성 명	한 글	이 강	영 문	Lee, Ghang
소 속 기 관	연세대학교		공과대학(원)	건축공학과(부)

1) 교육연구단장의 연구역량

- 연세대학교 건축공학과 “기술-디자인 통합형 건축교육 연구단”의 교육연구단장을 맡은 이강 교수는 시공 및 건설관리, 특히 BIM(Building Information Modeling)을 포함한 IT 및 데이터사이언스 기반의 건설관리 분야를 연구하고 있다.
- 이강 교수는 국내외 학술논문 180여 편을 저술하였으며, 글로벌 출판사인 Wiley를 통해 출간한 “BIM Handbook 3rd Edition”외에 다수의 전문서적을 출간하였다. 또한 약 20여 개의 특허와 10여 개의 등록 소프트웨어를 보유하고 있다.
- 국제저널 Automation in Construction의 논문(Zhao, 2017)은 이강 교수를 전 세계 BIM분야 학자 4위로 분석하였으며, 이강 교수가 2006년 발표한 논문은 가장 피인용 증가세(citation burst)가 높은 논문으로 분석되었다(Li et al. 2017).
- 이러한 업적으로 우수연구자 수상 2회, 우수논문상 수상 14회(학술지 및 학술발표대회 포함), 국토부장관 표창 등을 받았다.
- 국제학술활동으로는 다수의 국제공동연구, 국제표준(ISO) 활동 등을 하고 있으며, 국제저널인 Advanced Engineering Informatics 편집위원, Journal of IT in Construction 부편집장, Automation in Construction과 Journal of Construction Management and Economics 등의 객원편집장 등을 역임하는 등 활발히 활동하고 있다.
- 국내학술활동으로 대한건축학회 건축도시정보통신기술(ICT)융합센터 부센터장, 건설관리학회 기획운영위원장, 한국건축정책학회 이사, 한국건축시공학회 이사 등을 역임하는 등 활발히 활동하고 있다.

2) 교육연구단장의 교육역량

- 연세대학교는 매년 강의평가를 통하여 가장 평가결과가 높은 교수들에게 우수강의교수상을 수여하고 있다. 교육연구단장인 이강 교수는 우수강의교수상을 총 5회 수상하였으며, 한국공학교육학회에서 수여하는 우수강의목상도 수상하였다.
- 교육연구단장인 이강 교수는 건축공학 교수임에도 새로운 교육방식 개발이나 건축 창의성 교육에도 관심이 많아, 서울대학교 교육학과와 협업하여 국내 유명건축가를 분석하여 건축에서의 창의성에 관한 연구를 수행하여, 그 결과로 아래의 SSCI급 논문을 출간하였다.
- Lee, S. and Lee, G. (2017). “Creative process and experience leading to creative achievement in the case of accomplished architects.” Asia Pacific Education Review, 18(2), 253-268.

3) 교육연구단장의 행정역량

- 2013년부터 2020년 8월까지 연세대학교 건축공학과 BK21사업팀인 “미래 정보컴퓨팅 기술 기반 건축성능 고도화 기술”사업팀장을 맡았다. 건설분야에서 2위로 선정되었으나 이후 중간평가와 성과점검, 종합평가에서 계속 1위를 하였으며, 현재 4단계 BK21사업 교육연구단장을 맡고 있다.
- 약 30여 건의 국내외 연구과제를 연구책임자로 성공적으로 관리, 수행한 다양한 연구관리 경험을 가지고 있다.
- 연세대학교 건축공학과 학과장, 대학원주임, 공과대학원주임, 학부주임 등 학과 교육 및 운영과 관련한 다양한 보직을 수행하여 학과행정에 관한 높은 이해도를 가지고 있다.
- 우리나라 주요 정부 R&D 사업정책과 관련, 국가과학기술심의회 전문위원, 국토교통부 연구개발심사위원, 산업표준심의회 건설정보 전문위원(ISO TC59/SCI3) 등의 활동을 하고 있다.
- 이와 같이 이강 교수는 4단계 BK21사업 교육연구단장 역할의 수행에 필요한 국가 R&D 정책, 학과 및 학회 행정 전반에 걸친 높은 이해도를 갖추고 있다.

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
건축공학과	20년 2학기	15명	14명	93.33	
	21년 1학기	16명	14명	87.5	

<표 1-2> 최근 1년간(2020.9.1.~2021.8.31.) 교육연구단 대학원 학과(부) 소속 전임 교수 변동 내역

연번	성명	변동 학기	전출/전입	변동 사유	비고
1	이대송	2021년 1학기	전입	신규 임용	
2					

<표 1-3> 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 (%)
A학과 (부)	20년 2학기	58	53	91.4	41	8	19.5	16	10	62.5	115	71	61.7
	21년 1학기	58	48	82.8	42	11	26.2	13	11	84.6	113	70	61.9
참여교수 대 참여학생 비율				4.93									

- 최근 1년간 연세대학교 건축공학과는 신규 임용을 통해 전체 교수 수가 늘어났으나 교육연구단 참여교수 수에는 변동이 없었다.
- 교육연구단 참여대학원생은 2020년 2학기에 비하여 2021년 1학기에는 참여비율이 약간 상승하였는데 특히 박사과정과 석박사 통합과정의 비율이 높아진 점이 눈에 띈다.
- 본 교육연구단은 가능한 박사과정, 석사과정의 순으로 참여대학원생을 선발하여 우수한 연구인력이 박사과정으로 진학하도록 독려하고 있다.

3. 교육연구단의 비전 및 목표 달성정도

1) 교육연구단의 비전 및 목표

- 연세대학교 건축공학과 4단계 BK21 교육연구단은 연구단명(기술-디자인 통합형 건축교육 연구단)과 같이 “기술-디자인의 통합적인 교육 및 연구”를 비전 및 최상위 목표로 설정하고 “통합적 지식인”, “글로벌 인재”, “실용적 연구자”, 그리고 “사회적 리더” 4가지를 겸비한 인재를 육성하고자 한다.


기술-디자인 통합 건축 교육연구
 2027년 QS 랭킹 50위 내 진입


목표 및 비전



- “통합적 지식인”: 자신의 세부전공영역을 넘어 타 분야에 대한 관심과 이해를 통하여, 편향되지 않은 다학적 지식의 통합, 통섭, 정반합의 발전적 의사소통이 가능한 지식인을 양성하고자 한다.
- “글로벌 인재”: 글로벌 문제를 인식하고 이에 대한 해결책 제시가 가능하며, 세계적으로 인정받을 수 있는 높은 수준의 연구성과를 낼 수 있는 교육, 연구 환경을 조성하고, 본 교육연구단에서 도출된 성과를 세계적으로 인정받을 수 있는 국제화된 인재를 양성하고자 한다.
- “실용적 연구자”: 기초이론과 같은 순수연구분야와 달리 건축과 같은 응용연구분야는 그 결과물에 산업계에 활용될 수 있는가가 중요하다. 이에 본 교육연구단은 산업계 맞춤형 인재양성을 위해 많은 노력을 기울여 왔으며 중소기업과 연계하여 애로기술 해결, 인턴제 운영 등을 시행해 왔다. BK사업을 통하여 산업계 수요에 대응한 맞춤형 인재를 양성함으로써 한국 건축분야의 발전에 기여하고자 한다.
- “사회적 리더”: 사회적 리더는 사회문제에 관심을 가지고 앞장서서 해결하기 위해 노력할 수 있는 인재상을 말한다.

2) QS 대학평가 지표기반 세계 저명대학 벤치마킹 분석

- 또한 본 교육연구단은 2019년 QS 랭킹 76위에서 2027년까지 50위 이내로 진입하는 것을 목표로 한다.
- 가장 최근에 이루어진, 2021년 QS 대학평가 “Architecture & Built Environment” 순위는 다음과 같다.

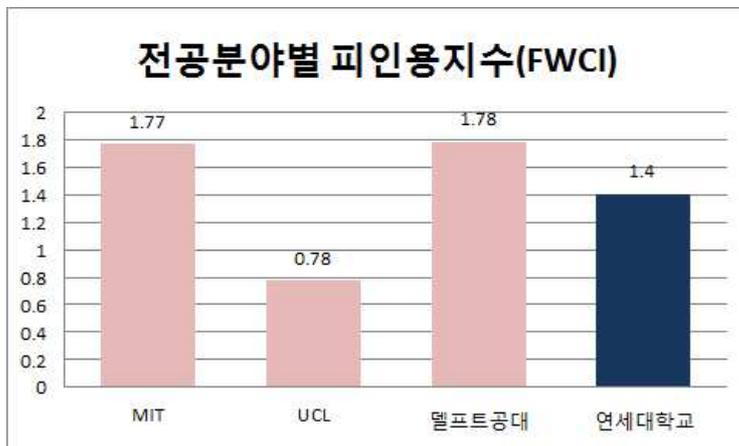
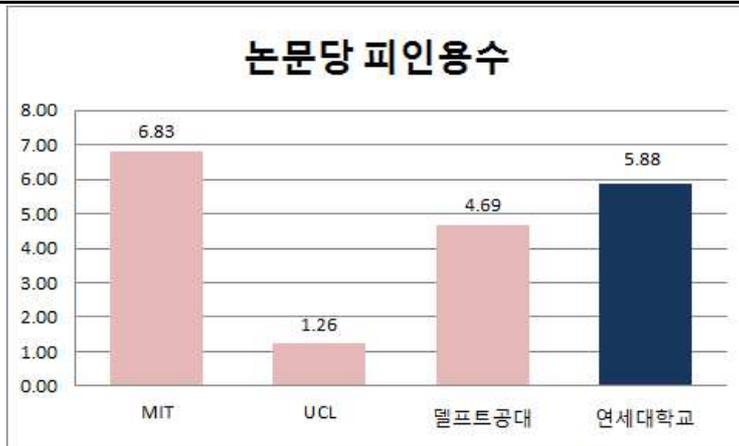
표. 2021년 QS 대학평가 “Architecture & Built Environment” 순위

순위	대학	국가
1	MIT	미국
2	UCL	영국
3	Delft공대	네덜란드
4	ETH Zurich	스위스
5	Harvard University	미국
6	NUS	싱가폴
7	UC Berkeley	미국
8	Tsinghua University	중국
9	University of Cambridge	영국
10	Plitecnico di Milano	이탈리아

- 연세대학교 건축공학과는 같은 분야에서 2021년 76위로 2019년과 같은 순위를 유지하였다.
- 본 벤치마킹에서는 QS평가지표를 이용하여 2021년 QS 대학평가에서 건축분야 평가 1, 2, 3위를 한 MIT(미국), UCL(영국), Delft공대(네덜란드) 그리고 연세대학교 교육연구단을 비교분석하였다.
- 비교대상 대학의 QS 평가지표에 따른 점수는 다음과 같다.

순위	학교	H-index	Citation per paper	Academic Reputation	Employer Reputation	Total Score
1	MIT	86.3	90.1	98.7	94.1	96.1
2	UCL	86.3	87	100	85.6	95.9
3	Delft 공대	92.9	85	94.4	93.3	93.2
50	Tianjin University	86.3	87.3	67.4	67.3	71.3
76	연세대학교	70	86.1	62.9	79.1	67.6

- 최상위권 대학과는 H-index와 Academic Reputation에서 차이를 보였으며 특히, 목표인 50위 대학인 Tianjin University와 비교하면 H-index에서 격차가 있을 뿐, Employer Reputation은 본 교육연구단이 우수하였으며 Citation per paper와 Academic Reputation은 근소한 차이를 보인다.



- 그림은 Elsevier사의 SciVal.com에서 제공받은 자료로, 2019년부터 2021년 현재까지 QS 랭킹 1, 2, 3위 대학과 본 교육연구단의 논문당 피인용수와 FWCI(Field-Weighted Citation Index, 해당 연구 분야에서의 인용영향력)를 나타낸 것이다.
- 연세대학교 교육연구단의 논문당 피인용수는 QS 건축분야 1위인 MIT보다는 조금 낮고, Delft 공대와 특히 UCL보다는 훨씬 높은 것으로 나타났다.
- 전공분야별 피인용지수 역시 MIT와 Delft 공대 보다는 약간 낮지만 UCL과는 차이를 보이며 실질적으로는 세계 최고 수준의 논문을 작성하고 있음을 알 수 있다.
- 그러나 피고용인 평판(Employer Reputation)과 학계 평판(Academic Reputation)은 응답자의 인식변화가 필요한 지표로 단기간에 올릴 수 있는 지표가 아니기 때문에 장기적인 투자와 노력이 필요하므로 매년 1%씩 상승시키는 것을 목표로 하였다.
- 이를 위하여 본 교육연구단은 뉴스레터 발간이나 국제학술발표 외에도 해외우수대학과의 워크숍개최, 공동연구 진행 및 전공분야별 국제세미나 개최, 외국인 강사 활용, IPR방식 개선 등의 방안을 마련하여 노력하고 있다.
- 또한 Subject별 순위는 변함이 없었으나 연세대학교의 순위는 지난해 85위에서 79위로 올라 역대 최고 순위를 기록했다. 특히 코로나19 사태로 인해 떨어질 수밖에 없는 국제화 지표를 제외한 평판도, 연구, 교육 환경 등 모든 지표에서 전년대비 상승하며 순위 상승을 이끌어냈다. 이처럼 높아진 지표점수는 “Architecture & Built Environment” 분야에도 긍정적으로 작용할 것이라 예상된다.
- 그리고 스탠퍼드대 John Ioannidis 교수 연구팀의 논문에서 발표된 Top 2%과학자 명단에 본 교육연구단 소속 교수 3명- 김수민(Building & Construction), 박효선(Civil Engineering), 홍태훈(Energy)-이 포함되었다. PLOS Biology에 발표한 명단은 citation, H-index, co-authorship 등을 고려한 종합지표로 Elsevier사의 Scopus데이터를 분석하여 전 세계 총 6백8십만명 이상의 연구자 중 22개 분야, 176개의 세부 분야에서 100,000명의 Top 2% 과학자를 선정하였다.

II

교육역량 영역

1. 교육과정 구성 및 운영

1.1 교육과정 구성 및 운영 현황과 계획

1) 교육과정 현황

- 연세대학교 건축공학과는 석사과정, 석박사 통합과정, 전임 박사과정, 비전임 박사과정, 학석 연계과정 등 다양한 교육과정을 운영 중이다. 또한 여러 전공분야를 감안하여 학생이 전공주임교수와 담당 지도교수의 확인절차를 거쳐 학위명을 선택할 수 있다.
- 석사과정은 전문적인 연구자로서의 기본지식과 자질을 갖추는 과정으로 전임과정만 입학을 허가하여 교육과 연구에 집중하도록 한다. 4학기 동안 30학점 취득과 학위논문 심사를 거쳐 M.S. in Architectural Engineering(공학석사)의 학위를 받게 된다.
- 박사과정은 특정 연구 분야의 전문가를 양성하는 과정으로 의미있는 연구 주제의 발굴, 기획 및 연구비 수주, 연구진행, 연구결과의 발표와 교육능력을 배양할 수 있도록 교과과정과 비교과 과정이 구성되어 있다. 전임 박사과정은 최소 6학기, 비전임 박사과정은 최소 8학기 동안 30학점 취득과 학위논문 심사를 거치고, 대학원 주임교수와 지도교수의 확인절차를 통해 Ph.D. in Architecture(건축학박사) 혹은 Ph.D. in Architectural Engineering(공학박사)의 학위를 받게 된다.
- 석박사 통합과정(이하 통합과정)은 석사학위를 거치지 않고 박사학위를 취득하는 과정으로 총 54학점취득과 학위논문 심사를 거친다.
- 학부-대학원 연계과정은 학부 5, 6학기에 1회 지원가능하며, 합격 시 학부 때부터 대학원 과목을 수강하여 대학원을 조기 졸업할 수 있는 과정으로 학석연계과정, 학석박연계과정이 있다.

2) 학사관리 현황

- 입학 전 과정에 대한 이해: 입학 전, 연세대학교 대학원 내규 및 학과 내규, 졸업여건 등을 숙지한다.
- 면접 심사: 입학 절차 내의 면접은 학과 내 모든 교수가 참여하여 통합적 시각으로 가능성 있는 인재를 선발하고 있다.
- 세부전공분야 지도교수 배정: 대학원 입학과 동시에 지도교수와 연구실을 배정하여 학과 내 프로그램 적응기간을 최소화한다.
- 개별연구지도 관리: 지도교수와 개별연구 혹은 연구프로젝트를 통한 교육 등 세부전공에 대한 자율화된 교육을 위해 운영 중인 개별연구지도는 교과목으로 지정하여 신청서 및 보고서 제출을 통해 체계적으로 관리하고 있다.
- 대학원생 면담: 대학원생과 기말 면담을 통하여 학업 성취 여부 및 어려운 점 등을 듣는다. 지도교수와 정기적 면담을 통해 학위수여에 필요한 교과목 이수체계에 맞춘 교육이수 여부를 확인한다.
- 생활지도: 신입생 오리엔테이션, 신입생 상견례 등의 행사와 브로셔 제작배포 및 원우회 활동 등의 비공식 활동 등을 통해 학생들의 학사관리가 이루어지고 있다.
- 타 전공자 관리방안: 전공에 대한 이해도를 높이기 위하여 학부 타 전공 입학생은 12학점을 학부 과목에서 청강하여야 하며, 이 중 6학점까지 이전 전공이나 대학원에서 이수한 유사과목을 대학원 주임교수의 확인 후 학점으로 인정받을 수 있다.
- 종합시험: 교과 이수를 마쳤는지 확인하고 석사과정은 구술시험을 통해, 박사과정은 필답시험 및 구술시험을 통해 학위논문의 주제 및 범위, 연구방법의 적절성과 기한 이내 양질의 논문 제출 가능성 여부를 평가한다. 구술시험은 학과 전체 공개로 다양한 관점에서 객관적인 심사를 한다.
- 논문심사: 석사의 경우, 최소 학술발표 대회 1편을 발표, 전임박사의 경우에는 논문제출조건 300%(국제논문 1편, 국내논문 1편 혹은 이에 상응하는 실적)를 만족시켜야 논문심사가 가능하도록 하여, 연구에 대한 기본 자질을 갖

추도록 교육하고 있다.

- 대학원생의 교과이수체계는 기초공통필수 3학점, 전공공통필수 3학점~12학점을 포함한 총 30학점의 이수가 필요하다.

3) 교육비전과 목표에 적합한 교육과정과 학사관리 운영계획

- 통합적 지식인, 글로벌 인재, 실용적 연구자, 사회적 리더의 4가지 비전에 따른 각 세부전략은 다음과 같다.

- 통합적 지식인: 통합과정 체계 강화, 통합세미나, 페어링 교과목, 통합 조교제, 신규교육개발 등
- 글로벌 인재: 해외기관교류, 교환학생, 공동학위, 국제화인프라 구축지원, 글로벌 경쟁력 지원 등
- 실용적 연구자: 교육-연구 연계, 산업체 교류, 기업연계, 관리위원회 등
- 사회적 리더: 사회문제해결형 교과목, 사회혁신가 인증제, 비교과 리더십 활동 등

- 현재는 이를 위한 교육과정 개혁과 학사관리 개선의 과정에 있으며, 체계적인 교육과정과 내실화 방안 등을 통하여 충실하고 지속적인 운영을 위해 노력하고 있다.

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

1) 지역사회 문제해결형 교육과정

- 연세대학교 공과대학에서 개발한 지역사회 문제해결형 교육과정은 “우리마을 리빙랩”등의 교과목을 수업에서 해결할 문제의 발굴, 정의 및 해결과정에 지역 주민, 공공기관 등 여러 이해당사자가 체계적으로 참여함으로써 지역 및 현장의 사용자 및 주민들의 수요에 적극 부응할 수 있는 사용자 기반의 공학설계교육을 시도하여 지역사회의 문제해결 과정에 기여하고 있다.

2) 지역사회 문제은행 구축

- 지역의 문제들이 대개 장기적 해결과제거나 여러 문제들이 복합적으로 결합되어 있기 때문에 다양한 분야의 전문가들이 협력할 필요가 있어, 지역사회 문제해결을 위한 교육과정 및 연구 그룹 운영을 위해서 지역문제은행을 구축하여 운영하고 있다.

<그림. 연세지역사회문제 데이터베이스(<https://regiondb.yonsei.ac.kr/regiondb/default.asp>)>



3) 지역사회문제해결형 교육 발표

- 본 교육연구단은 공과대학에서 운영하는 ‘서북3구 지역사회문제해결’교육 프로그램에 참여하고 있다. 학생, 교수,

전문가 집단이 서북 3구(은평구, 마포구, 서대문구) 지역주민, 이해당사자와 함께 지역과 사회에서 해결해야 할 다양한 문제를 발굴해 진단하고 해결 방안을 모색하는 프로그램이다.

- 지역문제은행(연세지역사회문제 데이터베이스)를 구축하여 현재 188건의 지역사회문제가 수집되어 있으며 이를 각 관련 수업의 주제로 활용하고, 우수성과를 발표하고 시상하는 자리를 가진다.
- 연세대학교 공과대학과 공학교육혁신센터가 주최한 ‘제2회 서북3구-연세대학교 지역사회문제해결형 교육 성과발표회(2020년 12월 22일)’에서는 4개의 비교과 수업에서 총 37개의 학생팀이 성과물을 제출했으며 그 중 우수한 성과를 낸 총 10개 팀이 시상팀으로 선정됐고 5개 팀이 대표로 발표를 진행했다.
- ‘건축설계’수업에서는 ‘홍제동 도시재생’을 주제로 홍제동의 공공 공간을 살펴보고 학생들이 직접 프로그램과 공간을 새롭게 재현해 도시를 활성화시키는 프로젝트를 진행했다. 건축학 전공 학생들이 지역의 문제 혹은 가능성을 새로운 시각으로 바라보고 실험하는 다이렉트 액션 등의 방법을 통해 홍제동 공공 공간에 대한 제안들을 작성해 스토리가 담긴 동영상 제작했다.
- 앞으로도 연세대학교 본부, 공과대학, 건축공학과 모두 선도적으로 운영하고 있는 사회문제해결형 교육을 지속적으로 확대운영하고자 한다.

2. 인력양성 계획 및 지원 방안

2.1 최근 1년간 대학원생 인력 확보 및 배출 실적

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

(단위: 명)

대학원생 확보 및 배출 실적					
실적		석사	박사	석·박사 통합	계
확보 (재학생)	2020년 2학기	53	8	10	71
	2021년 1학기	48	11	11	70
	계	101	19	21	141
배출 (졸업생)	2020년 2학기	16	0		16
	2021년 1학기	5	0		5
	계	21	0		21

2.2 교육연구단의 우수 대학원생 확보 및 지원 계획

1) 우수 대학원생 확보 계획

- 학-석사 연계과정은 학부 5학기 이상을 수료하고 전체 평량평균이 3.3/4.3 이상으로 지도교수 및 학과장의 추천을 받은 자가 지원할 수 있다. 장학금 지원 및 조기졸업 가능, 학부-대학원 연구의 연계 등을 장점으로 학부생을 대상으로 홍보하여 우수 대학원생 확보에 힘쓴다.
- 학부생 인턴 프로그램을 통해 미리 대학원 연구실 활동을 경험할 기회를 제공하여 대학원 진학에 도움을 준다. 참여하는 연구과제나 프로젝트에 따라 연구 장학금 혹은 활동지원금을 통해 지원을 독려한다.
- 3학년 이상의 학부생은 대학원 교과목 수강신청이 가능하여 대학원 수업에 대한 관심을 이끈다.
- 학부생 졸업학년을 대상으로 대학원 설명회를 개최하여 세부전공에 대한 소개 및 대학원 프로그램에 대한 홍보를 진행하고 있다.

2) 우수 대학원생 지원계획

- 학기마다 실적조사를 통하여 최우수대학원생과 우수대학원생을 선발하여 장학금과 상장을 수여한다. 지난 1년간 수상내역은 아래와 같다.

<표. 학기별 우수참여대학원생과 대표실적>

2020- 2학기	건축공학		건축학	
	이름	우수실적	이름	우수실적
최우수	조현미	논문제목: Optimal energy retrofit plan for conservation and sustainable use of historic campus building: Case of cultural property building	박승연	김천운곡초등학교 놀이공간(국내시공작품-인테리어, 설치물)
우수	위승환	논문제목: Microstructure and thermal characterization of aerogel-graphite polyurethane spray-foam composite for high efficiency thermal energy utilization	구하진	성주 어린이 놀이터(국내시공작품-건축물)
우수	홍주원	논문제목: Oversampling-based prediction of environmental complaints related to construction projects with imbalanced empirical-data learning	윤연준	SAUION(국제사설예술/사회단체 공모전 입상)

2021- 1학기	건축공학		건축학	
	이름	우수실적	이름	우수실적
최우수	정승훈	논문제목: 3D Convolutional neural network-based one-stage model for real-time action detection in video of construction equipment	구하진	포항 어린이 놀이터(국내시공작품-건축물)
우수	홍주원	논문제목: Towards environmental sustainability in the local community: Future insights for managing the hazardous pollutants at construction sites	최승아	오금리 마을 농산물 공동 판매장 및 체험장(국내시공작품-건축물)
우수	위승환	논문제목: Evaluation of environmental impact on the formaldehyde emission and flame-retardant performance of thermal insulation materials	계유빈	논문제목: 공개공지 인식을 높이기 위한 바닥재 통일성에 관한 연구 (A study on improving awareness of privately owned public spaces (POPS) by unifying pavement materials)

- 이 외에도, 우수학생 조기전형 장학금, 학부-대학원 연계과정 장학금, 수업조교 장학금, 연구조교 장학금 등 다양한 장학제도를 운영하고 있다.
- 또한 박사후연구원 지원사업, 논문게재료 지원사업, 외국어논문 교정 지원사업 등의 다양한 교내 지원사업과 dual degree, joint seminar, 국제워크숍과 같은 국제화 활동 등 연구 및 학습지원을 위한 프로그램도 운영중이다.

3. 참여대학원생 연구실적의 우수성

① 참여대학원생 저명학술지 논문의 우수성

본 교육연구단의 참여대학원생은 지난 1년간 국제 저명학술지에 총 29편의 논문을 게재하였다. 아래의 표는 Impact Factor와 Eigenfactor Score 및 각 보정 값을 정리한 내용이다. 이를 참고하면 환산논문 1편당 IF값은 1.06이고 ES값은 1.78516을 기록하였음을 알 수 있다.

<표. 최근 1년간 참여대학원생 저명학술지 논문 게재 환산 편수>

구분	2020-2학기	2021-1학기	총 계	학기당 평균 실적
총 편수	17	12	29	14.5
총 환산 편수	8.2	4.6	12.8	6.4
IF의 합	132.755	99.074	231.829	115.915
보정 IF의 합	17.25	13.517	30.767	15.384
환산보정 IF의 합	8.2607	5.318	13.58	6.79
ES의 합	1.04046	0.77811	1.81857	0.90929
보정 ES의 합	28.98567	17.40111	46.38678	23.19339
환산보정 ES의 합	16.30877	6.54229	22.85	11.425

참여대학원생의 대표 논문실적은 아래와 같다.

- 논문제목: Optimal energy retrofit plan for conservation and sustainable use of historic campus building: Case of cultural property building
- 게재학술지명: Applied Energy
- 학술지순위: 143개 학술지 중 6위(Engineering, Chemical 분야)
- Impact factor: 9.746
- 저자 중 참여대학원생: 조현미(주저자), 윤범열, 양성웅, 위승환(기타저자)

- 논문제목: Microstructure and thermal characterization of aerogel-graphite polyurethane spray-foam composite for high efficiency thermal energy utilization
- 게재학술지명: Journal of Hazardous Materials
- 학술지순위: 274개 학술지 중 10위(environmental science 분야)
- Impact factor: 10.588
- 저자 중 참여대학원생: 위승환(주저자)

- 논문제목: Verification of particle matter generation due to deterioration of building materials as the cause of indoor fine dust
- 게재학술지명: Journal of Hazardous Materials
- 학술지순위: 274개 학술지 중 10위(environmental science 분야)
- Impact factor: 10.588
- 저자 중 참여대학원생: 육현성(주저자), 양성웅, 위승환(기타저자)

- 논문제목: Eco-friendly and economically optimal design model (EODM) to reduce the CO2 emissions and the cost of long-span waffle slabs
- 게재학술지명: Journal of cleaner production
- 학술지순위: 54개 학술지 중 6위(Engineering, Environmental 분야)
- Impact factor: 9.297
- 저자 중 참여대학원생: 이승형(주저자), 최제우, 홍도훈(기타저자)

- 논문제목: Oversampling-based prediction of environmental complaints related to construction projects with

- imbalanced empirical-data learning
- 게재학술지명: Renewable and Sustainable Energy Reviews
- 학술지순위: 114개 학술지 중 7위(Energy & Fuels 분야)
- Impact factor: 14.982
- 저자 중 참여대학원생: 홍주원(주저자), 강현아(기타저자)

- 논문제목: A systematic review of the smart energy conservation system: From smart homes to sustainable smart cities
- 게재학술지명: Renewable and Sustainable Energy Reviews
- 학술지순위: 114개 학술지 중 7위(Energy & Fuels 분야)
- Impact factor: 14.982
- 저자 중 참여대학원생: 김학평(주저자), 최희주, 강현아, 안종백, 염승근(기타저자)

- 논문제목: 3D convolutional neural network-based one-stage model for real-time action detection in video of construction equipment
- 게재학술지명: Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering
- 학술지순위: 136개 학술지 중 1위(Engineering, Civil 분야)
- Impact factor: 11.775
- 저자 중 참여대학원생: 정승훈(주저자), 강현아(기타저자)

② 참여대학원생 학술대회 대표실적의 우수성

- 지난 1년간 본 교육연구단 참여대학원생의 학술대회 발표실적은 국제학술대회 16건, 국내학술대회 57건으로 총 73건을 달성하였다. 그 중 대표적인 실적은 아래와 같다.
- 학술대회명: ICCEPM2020(Proceedings of the 8th International Conference on Construction Engineering and Project Management)
 - 논문제목: Relationship between Stress Level and Reworks for Construction Professionals
 - 발표장소: Hong Kong(Online)
 - 저자: 서원경, 강영철
 - 우수성: 국내 건설 도급업체들의 클레임 관리 프로세스 현황을 진단하였음. 건설분야의 전문가들이 실무적으로 클레임 관리 방향을 설정하는데 도움이 될 것으로 기여점이 예상됨.

 - 학술대회명: BEEM2020(4th International Conference on Bioresources, Energy, Environment, and Materials Technology)
 - 논문제목: Evaluation of thermal performance of PCM based electrically conductive heat storage concrete using biochar
 - 발표장소: 인천
 - 저자: 김영욱, 위승환, 김수민
 - 우수성: Biochar사용에 따른 모르타르 전기전도도 증진 및 PCM의 축열효과로 인한 열적성능 증진효과(Best Student oral Presentation 수상)

 - 학술대회명: International Conference on Applied Energy (ICAE 2020)
 - 논문제목: Impact of recycled material on building energy reduction and clean energy transition: A case study of residential buildings
 - 발표장소: Online

- 저자: 공민진, 지창윤, 강현아, 홍태훈
- 우수성: 전과정평가를 사용하여 건물과 신재생에너지설비 모두에 재활용 자재를 활용할 경우의 내재에너지 및 내재온실가스를 산정하였음. 이를 통해 재활용 자재의 활용이 신재생에너지설비를 통한 에너지 회수 및 온실가스 회수에 실질적으로 기여할 수 있음을 확인함.

- 학술대회명: 대한건축학회 춘계학술발표대회
- 논문제목: 스마트시티 기반의 창의융합 교육환경 조성을 위한 시스템 제안
- 발표장소: Online
- 저자: 박승연, 최승아, 구하진, 성주은
- 우수성: 고착화된 학교공간은 오랜 교육방식의 틀을 벗어나고자 하는 시스템적 변화에 장애물로 작용하고 있다. 본 연구에서는 창의융합 교육과정을 스마트시티 기반의 실현가능한 미래형 교육시스템으로 재구성하고 스마트스쿨 캠퍼스를 함께 제시하여 교육목표와 방식이 일치하는 학교의 형태를 도출하고자 함.

- 학술대회명: 한국건설관리학회 정기학술발표대회(KICEM 2020)
- 논문제목: 건설공사의 규모와 작업 위험도에 따른 안전 분위기 및 안전 행동의 차이
- 발표장소: 서울(Online)
- 저자: 정현호, 강영철
- 우수성: 공사의 규모 및 공중 위험도에 따른 안전분위기 영향도를 분석하여 향후 관련 실무정책 수립시 참고할 수 있는 자료가 될 것으로 예상함.(우수논문상 수상)

③ 참여대학원생 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

1, 2차년도 기간 동안 참여대학원생은 총 8건의 등록 특허와 6건의 출원 특허 실적을 달성하였다. 각 등록특허별 자세한 내용은 아래와 같다.

<단부 모멘트를 고려한 격자 형상 데크 플레이트>

구분: 국내특허

등록번호: 10-2270418

등록일: 20210623

발명자 중 참여대학원생: 박영준

<건설 현장 실시간 환경 유해요소 통합 모니터링 시스템>

구분: 국내특허

등록번호: 10-2263946

등록일: 20210607

발명자 중 참여대학원생: 강현아, 성슬기, 정승훈, 홍주원

<건설 현장 미세먼지 보상금 산정 시스템 및 방법>

구분: 국내특허

등록번호: 10-2227958

등록일: 20210309

발명자 중 참여대학원생: 강현아, 정승훈, 홍주원

<콘크리트 압송관 막힘 방지 시스템>

구분: 국내특허

등록번호: 10-2176731

등록일: 20201105

발명자 중 참여대학원생: 강현아, 정승훈, 홍주원

<메가기동의 비용 및 이산화탄소 배출량을 우선도에 따라 동시에 고려하는 메가기동 최적단면 설계방법 및 설계 시스템>

구분: 국내특허

등록번호: 10-2222238

등록일: 20210224

발명자 중 참여대학원생: 최제우

<이방향 슬래브의 바닥진동필터링(FVF)을 포함하는 슬래브 최적구조 설계방법 및 설계시스템>

구분: 국내특허

등록번호: 10-2222236

등록일: 20210224

발명자 중 참여대학원생: 배상근

<손실기반 해석방법을 이용한 내진성능 평가방법 및 평가시스템>

구분: 국내특허

등록번호: 10-2272211

등록일: 20210628

발명자 중 참여대학원생: 장학중

<탄소나노튜브 도선을 이용한 기동의 휨균열 및 전단균열 평가방법 및 평가시스템>

구분: 국내특허

등록번호: 10-2177443

등록일: 20201105

발명자 중 참여대학원생: 장학중

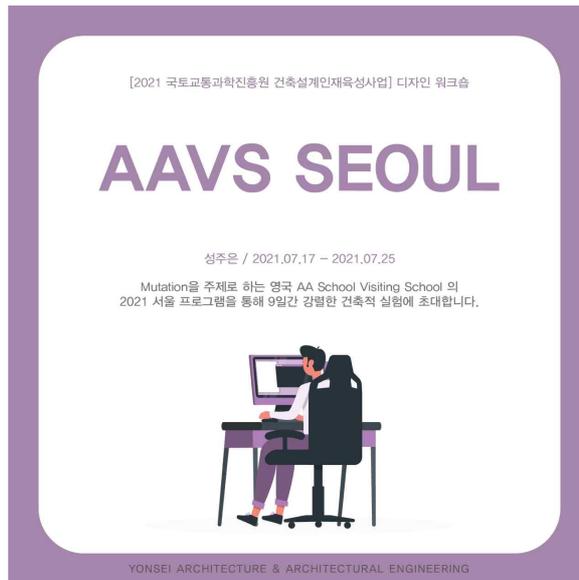
4. 신진연구인력 현황 및 실적

연세대학교 건축공학과는 우수한 신진연구인력을 운용하며 학술·연구·교육 등의 활동을 적극적으로 지원하고 있다. 그러나 본 교육연구단은 1명의 신진연구인력을 지원하게 될 경우 3~4명의 석사, 박사과정의 지원이 불가능한 현실적 상황 상 1, 2차년도에는 무리한 신진연구인력의 확보보다는 우수한 석사, 박사과정에 지원을 강화하여 운영하였다. 다만 박사과정 지원의 결과가 박사후과정으로 연계되도록 3차년도 이후에는 1명의 박사후과정을 영입하고자 한다.

5. 교육의 국제화 전략

① 교육 프로그램의 국제화 현황 및 계획

- AAVS @Yonsei: 2015년부터 매년 영국의 세계적인 건축학교 Architectural Association School of Architecture의 글로벌 프로그램인 Visiting School Seoul을 진행해오고 있다. 올해는 2021년 7월 17일부터 7월 25일까지 9일동안 Mutation을 주제로 해외 전문가와 국내외 학생들이 강연, 실습, 크리틱, 세미나 등에 참여하였으며 학생들에게 장학금과 학점인정의 기회를 제공하여 참여를 독려했다.



- Yonsei Architecture(YA) 특강 시리즈: 연세건축특강시리즈는 국내뿐만 아니라 해외 저명 전문가 및 석학들을 모시고 특강을 가진다. 특히 지난 1년간은 주로 온라인으로 진행되어 해외에 파견되지 않는 학생들도 간접적으로 글로벌 이슈와 트렌드에 대한 이해도를 높일 수 있었다.

스마트건설솔루션
기술동향 세미나

모임 9:00-9:30
Generating ICD440 Award
Daily Work Order

송민호 | 박사(연남대학교)
직무 300 이상 / 10년 이상

오전 9:30-10:00
전설현상 디지털 전환 원천회
사정화

김치경 | 교수, 연세대학교교수

2021. 08. 23 오전 9:00-10:00
ZOOM 852 2942 3991 (PM) 4344400

근황 토크세미나
최신 학계, 산업계 동향도

8월 29일 저녁 5시 - 6시

서울, 권력도시 (산책일기, 2020)
그 이후 이야기

Todd A. Henry | UCSD 석사박사 후보자, 서울 권력도시 저자

2021. 05. 21 오후 1:00
ZOOM

- 이 외에도 영어강의를 개설하여 전문분야의 글로벌 소통에 익숙한 환경을 마련하고, 대학원 내규에 영어시험 합격을 명시하여 영어수업, 해외기관과의 교류, 학술대회 등의 다양한 국제활동을 통한 교육의 효과를 극대화하고 있다. 또한 논문발표에 관한 인정비율을 국제 논문집(200%)과 국제학술발표(70%)를 국내 논문집(100%)과 국내 학술발표(35%)에 비해 높게 두어 국제 학술활동을 독려하고 있다.

② 참여대학원생 국제공동연구 현황과 계획

본 교육연구단 소속 대학원생의 국제공동연구 실적은 아래와 같다.

- 주제: 최적 거래 가격 산정을 통한 P2P 전력 거래 타당성 평가 모델 개발
- 연구기간: 202009-202103
- 참여대학원생: 안종백
- 지도교수: 홍태훈
- 국외 공동연구자: 이민현(홍콩/The Hong Kong Polytechnic University)
- 주제: IoT smart device를 활용한 재실자 맞춤형 쾌적 제어 및 건물에너지 저감 알고리즘 구축(생활패턴 예측 및 거주자 맞춤형 운영 알고리즘 구축 파트)
- 연구기간: 202001-202012
- 참여대학원생: 장지훈
- 지도교수: 이승복
- 국외 공동연구자: Sukumar Natarajan(영국/University of Bath)

앞으로도 학생들에게 우수석학과의 공동연구에 참여할 기회를 제공하고 이러한 경험을 통해 국제적 연구성과가 나올 수 있도록 유도하고자 한다.

Ⅲ

연구역량 영역

1. 참여교수 연구역량

1.1 연구비 수주 실적

<표 3-1> 최근 1년간(2020.9.1.-2021.8.31.) 참여교수 1인당 정부, 산업체, 해외기관 등 연구비 수주 실적

항 목	수주액(천원)		
	3년간(2017.1.1.-2019.12.31.) 실적 (선정평가 보고서 작성내용)	최근 1년간(2020.9.1.-2021.8.31.) 실적	비고
정부 연구비 수주 총 입금액	9,532,783	7,434,529	
산업체(국내) 연구비 수주 총 입금액	884,714	406,954	
해외기관 연구비 수주 총 (환산) 입금액	0	0	
1인당 총 연구비 수주액	744,107	560,106	
참여교수 수	14	14	

1.2 연구업적물

① 참여교수 연구업적물의 우수성

1) 저명학술지 논문
본 교육연구단이 지난 1년간 국제저명학술지에 게재한 논문수는 총 67건이며 1인당 논문수(건축공학 분야)는 9.58편이다. 이를 저자수에 따라 환산한 환산 편수와 각 IF값, ES값의 자세한 내용은 아래 표와 같다. 논문 여부는 2020년 JCR기준을 따랐다.

<표. 최근 1년간 참여교수 1인당 국제저명학술지 환산 논문 편수>

	2020-2학기	2021-1학기	총계	평균 실적
논문 총 건수	40	27	67	33.5
1인당 논문 건수	5.71	3.86	9.58	4.79
논문 총 환산 편수	13.75	9.46	23.21	11.61
1인당 논문 환산편수	1.96	1.35	3.32	1.66
참여교수 수(건축공학)	7			

<표. 참여교수 국제저명학술지 논문의 환산 보정 IF>

	2020-2학기	2021-1학기	총계	평균 실적
총 환산편수	13.75	9.46	23.21	11.61
총 환산보정IF	13.2	9.61	22.81	11.41
환산논문 1편당 환산보정IF	0.96	1.02	0.98	1.66
1인당 환산보정IF	1.89	1.37	3.26	1.63
참여교수 수(건축공학)	7			

<표. 참여교수 국제저명학술지 논문의 환산 보정 Eigenfactor>

	2020-2학기	2021-1학기	총계	평균 실적
총 환산편수	13.75	9.46	23.21	11.61
총 환산보정ES	24.95917	14.81	39.76917	19.88459
환산논문 1편당 환산보정ES	1.81	1.57	1.71	
1인당 환산보정 ES	3.57	2.12	5.68	2.84
참여교수 수(건축공학)	7			

사업 신청 당시와 비교하면 같은 기간 동안 1인당 논문수는 6.91편에서 9.58편으로 늘었고 환산논문 1편당 환산보정 IF값이 0.91에서 0.98로, 환산논문 1편당 환산보정 ES값도 1.39에서 1.71로 올라 논문의 양적인 증가는 물론 질적으로도 우수한 성과를 달성한 것을 확인할 수 있다.

대표적인 논문 실적은 아래에 소개한다.

- 논문제목: Effectiveness of VR crane training with head-mounted display: Double mediation of presence and perceived usefulness
- 게재학술지명: AUTOMATION IN CONSTRUCTION
- 게재연월: 2021.02
- 학술지 순위: 136개 학술지 중 2위(Engineering, Civil 분야), 상위 1.103%
- Impact Factor: 7.700

- 논문제목: Oversampling-based prediction of environmental complaints related to construction projects with imbalanced empirical-data learning
- 게재학술지명: RENEWABLE & SUSTAINABLE ENERGY REVIEWS
- 게재연월: 2020.12
- 학술지 순위: 114개 학술지 중 7위(Energy & Fuels 분야), 상위 5.702%
- Impact Factor: 14.982

- 논문제목: Recent advances in polyurethanes as efficient media for thermal energy storage
- 게재학술지명: Energy Storage Materials
- 게재연월: 2020.09
- 학술지 순위: 162개 학술지 중 11위(Chemistry, Physical 분야), 상위 6.481%
- Impact Factor: 17.789

- 논문제목: Introduction of eicosane into biochar derived from softwood and wheat straw: Influence of porous structure and surface chemistry
- 게재학술지명: CHEMICAL ENGINEERING JOURNAL
- 게재연월: 2021.07
- 학술지 순위: 143개 학술지 중 4위(Engineering, Chemical 분야), 상위 2.448%
- Impact Factor: 13.27

2) 설계

<서울시립대 100주년 기념관>

- 서울특별시 건축상 우수상 수상
- 수상일자: 2020년 10월 16일
- 수여기관: 서울특별시
- 참여교수: 최문규



<윤동주기념관>

- A&HCI 작품발표
- ISSN 1228-2472
- 게재일: 2021년 4월 5일
- 참여교수: 염상훈, 성주은



② 참여교수 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

본 교육연구단은 2020년 9월부터 2021년 8월까지 10건의 특허출원과 9건의 특허등록 실적을 달성하였다. 사업신청 당시 5년(2015-2019)간 등록특허 35건과 비교하면 다소 개선된 실적을 기록하였다. 또한 기술이전 실적은 1건으로 3,000(천원)의 기술이전 수입을 얻었다. 교육연구단의 특허, 기술이전 실적의 상세한 내용은 다음과 같다.

<욕실 배기팬과 도어 환기팬이 연동되는 환기제어부를 갖는 환기 시스템>

구분: 국내특허

등록번호: 10-2231362

등록일자: 20210318

발명책임자: 김태연

주요내용: 화장실에서 샤워 등을 하여 수증기가 발생하는 경우, 종래 기술은 화장실 배기팬을 가동시켜 실외로 연동되는 환기구통을 통해 수증기와 열기를 활용하지 않고 배출시키는 것이 일반적이었다. 본 발명은 욕실 배기팬과 도어 환기팬이 연동되는 환기제어부를 갖는 환기 시스템으로 겨울철에는 화장실에서 발생하는 수증기와 열에너지를 실내로 유입시켜 저온건조한 실내공기를 고온다습한 실내공기로 변환시키는 효과가 있다. 또한 여름철에는 화장실의 고온다습한 공기를 실내의 고온다습한 공기와 함께 실외로 배출하는 역할을 한다.

<단부 모멘트를 고려한 격자 형상 데크 플레이트>

구분: 국내특허

등록번호: 10-2270418

등록일자: 20210623

발명책임자: 박효선

주요내용: 데크플레이트는 경량 시공이 가능하며 설치가 용이하고 간편하기 때문에 시공현장에서의 노동력 소요도 줄어들고 품질 증가로 안전문제도 완화되는 등 여러 가지 장점을 가지고 있지만 일방향 하중 해석에 치중된 기존의 한계를 벗어나고자 새로운 형태인 격자 골형 데크 플레이트를 제시한다. 본 발명에 따른 단부 모멘트를 고려한 격자 형상 데크 플레이트는 콘크리트 재료가 플레이트 곳곳으로 용이하게 유입되도록 하고 기둥 만으로 슬라브를 지탱하여 평면 공간 활용도가 높아진다. 거푸집 공사 과정에서의 불량을 최소화하고 단부 모멘트를 고려한 설계로 경제적인 효과 및 물량 감소로 인한 건물 자체중량 감소 효과가 있다.

<건설 현장 실시간 환경 유해요소 통합 모니터링 시스템>

구분: 국내특허

등록번호: 10-2263946

등록일자: 20210607

발명책임자: 홍태훈

주요내용: 센서 네트워크를 활용하여 건설 현장에서 발생하는 소음, 진동 및 분진을 실시간으로 모니터링할 수 있는 건설 현장 실시간 환경 유해요소 통합 모니터링 시스템이다. 이 시스템을 통해 소음, 진동 및 분진을 측정하는 센서들의 수집단을 통합하여 현장 관리자가 실시간으로 환경 유해요소를 효율적으로 파악할 수 있고 모니터링 시스템의 보관, 관리, 이동 및 설치가 용이하다. 또한 센서들 상호 간에 미치는 오차 요인을 제거하여 환경 유해요소의 정확한 측정을 가능하게 한다.

<건설 현장 미세먼지 보상금 산정 시스템 및 방법>

구분: 국내특허

등록번호: 10-2227958

등록일자: 20210309

발명책임자: 홍태훈

주요내용: 본 발명은 건설 현장에서 발생하는 미세먼지(예를 들어, PM 10)의 통도와 확산 정도를 시뮬레이션하여 건설 현장 주변에 거주하는 거주민들이 미세먼지로 인해 겪는 건강피해 정도를 평가하여 보상금을 수량화하는 건설 현장 미세먼지 보상금 산정 시스템 및 방법, 기록 매체를 제공한다.

<콘크리트 압송관 막힘 방지 시스템>

구분: 국내특허

등록번호: 10-2176731

등록일자: 202021105

발명책임자: 홍태훈

주요내용: 초고층 콘크리트 구조 건축을 위한 골조공사 시에 고층 위치로 콘크리트를 압송하기 위하여 수직 콘크리트 압송관이 가장 빈번히 활용되고 있으나 압송관 내 콘크리트 잔류물로 인하여 시간이 경과될수록 타설량이 급감하고 잔류물의 양이 많을 경우에는 압송관의 파열까지 발생하는 등의 문제점이 있다. 이에 압송관 내의 잔류 콘크리트를 사전에 감지하고 압송관 막힘 현상 감지시 잔류 콘크리트를 제거할 수 있는 콘크리트 압송관 막힘 방지 시스템을 통해 비효율적인 막힘 검사 및 제거 작업과 경제적 손실을 방지하고자 한다.

<메가기둥의 비용 및 이산화탄소 배출량을 우선도에 따라 동시에 고려하는 메가기둥 최적단면 설계방법 및 설계시스템>

구분: 국내특허

등록번호: 10-2222238

등록일자: 20210224

발명책임자: 박효선

주요내용: 본 발명은 초고층건물 구조설계에서 사용되는 메가기둥의 비용과 이산화탄소 배출량을 동시에 최소화할 수 있는 환경성을 고려한 메가기둥의 단면설계 방법에 관한 것이다. 본 설계방법 및 시스템을 통해 주어진 소요하중에 대하여 비용과 이산화탄소 배출량을 최적화하고, CO2 배출량과 비용에 대한 선호도에 기반하여 기 설정된 우선도에 따라 보다 쉽게 선호최적단면을 설계할 수 있다.

<이방향 슬래브의 바닥진동필터링(FVF)을 포함하는 슬래브 최적구조 설계방법 및 설계시스템>

구분: 국내특허

등록번호: 10-2222236

등록일자: 20210224

발명책임자: 박효선

주요내용: 거주자의 활동으로 인한 수직진동을 규제하는 필터링을 통해 환경성, 경제성, 사용성을 동시에 고려하는 효과와 부재 설계 시 공사비 절감이 목표인 현재 건설 초기 구조설계 단계에서 나아가 이산화탄소 배출량과 사용성 측면에서의 설계를 고려하여 보다 환경적, 경제적, 실용적인 슬래브 설계 모델을 제시하는 설계방법 및 시스템이다.

<손실기반 해석방법을 이용한 내진성능 평가방법 및 평가시스템>

구분: 국내특허

등록번호: 10-2272211

등록일자: 20210628

발명책임자: 김준희

주요내용: 건축물의 내진성능은 지진에 대한 저항능력을 정량적 또는 정성적으로 표현한 것으로, 기존 내진성능평가 방식은 구조재의 층간변위비를 통해 구조재 국한한 손상으로 평가하게 되므로 실제 지진시 경제적 손실비율이 높은 비구조재의 손실을 직접적으로 고려할 수 없다는 한계점을 가진다. 이에 지진강도에 따라 구조재와 비구조재의 손상을 평가하여, 지진강도에 따른 손실함수를 도출함으로써 건축물의 손실에 근거한 내진성능평가 방법에 관한 것이다.

<탄소나노튜브 도선을 이용한 기둥의 휨균열 및 전단균열 평가방법 및 평가시스템>

구분: 국내특허

등록번호: 10-2177443

등록일자: 20201105

발명책임자: 김준희

주요내용: 휨균열 및 전단균열 평가방법 및 평가시스템은 균열을 용이하게 판단하고 기둥의 균열여부 뿐만 아니라 균열위치 및 균열유형을 용이하게 파악하는 효과가 있다. 또한 측정된 균열 정보를 통해 건축물에서 기둥의 현재 상태를 진단하게끔 하여 초래될 수 있는 예기치 못한 구조물의 균열이나 파괴, 붕괴 등을 사전에 막을 수 있다.

<차양겸용 PV시스템 및 그 제어방법>

구분: 특허관련 기술이전

참여교수: 이승복

기술료: 3,000,000원

2. 산업·사회에 대한 기여도

1) 과학기술·산업 문제 해결 기여 실적

본 교육연구단의 참여교수는 지난 1년간 아래와 같이 산학연구과제를 통하여 산업계의 문제해결에 기여하였다.

연 번	산업체명	산업체구분	연구과제명	연구기간	
				시작일	종료일
1	(주)아모레퍼시픽	중견기업	아모레퍼시픽 세계본사 Global HQ백서 집필 용역	20190107	20210930
2	(주)네이버	중견기업	로봇 친화형 건축 요건에 대한 탐색적 연구	20200301	20210228
3	현대엔지비	대기업	PCM활용한 실내 피크 온도 조절 및 Hygiene care 기술개발 전략 수립 기술자문	20200316	20211015
4	케이비건설	중소기업	건설현장 인근 주민을 위한 환경오염물질 현장 발생량 구제지표 수립: 건강요인을 중심으로	20200504	20201216
5	(주)마이다스아이 티	중소기업	Piperack Module화 개선용역 2단계	20200727	20201231
6	(주)대우건설	대기업	인공지능 기반 검색모델 프로토타입 개발	20200818	20200917
7	(주)영신	중소기업	건설장비 사고사례 조사 및 대응 시나리오 작성을 위한 데이터 확보	20200901	20210228
8	(주)신성하우징	중소기업	창호일체형 태양광 시스템의 기술 및 경제적 성능 분석	20200901	20210228
9	(주)오픈플러스 건축사사무소	중소기업	세이브더칠드런 김천 학교놀이공간 및 성주 도시공원 설계	20210101	20210831
10	(주)오픈플러스 건축사사무소	중소기업	DMZ 오금리마을 생태마을조성사업 계획연구	20210101	20210831
11	삼성전자	대기업	무풍 에어컨의 비말 전파 특성 및 감염 저감 가능성에 대한 연구	20210308	20210831
12	삼성전자	대기업	무풍 에어컨의 비말 확산 억제 효과에 관한 3차 인증 실험 진행	20210612	20210712

2) 지역사회 문제 해결 기여 실적

지역사회문제해결형 교육 프로그램을 통해 발굴된 지역사회 문제를 데이터베이스로 구축하여 교육, 연구에 연결하였으며, 지역사회와 연계하여 학생, 교수, 전문가 등이 참여하는 대학과 지역사회의 협력모델을 제시하였다.

3) 전공 및 특화분야 기술 사업화 활성화

지난 1년간 특허 관련 기술이전 실적은 1건을 기록하였으나 연구의 실용화와 산업 현장과의 연계성 강화 등을 목적으로 라이선싱, 노하우이전 등의 다양한 형태로 기술사업화를 실행하려고 한다.

3. 참여교수의 연구의 국제화 현황

1) 국제적 학술활동 참여

본 교육연구단의 참여교수는 다수의 국제학술지의 편집자로 활동 중이며 국제학술발표대회에서도 좌장 및 조직위원으로 활발한 활동을 하고 있다.

2) 국제 공동연구 실적

<표. 최근 1년간 국제 공동연구 실적>

연번	공동연구 참여자		상대국 /소속기관	국제 공동연구 실적	DOI 번호/ISBN 등 관련 인터넷 link 주소
	교육연구 단 참여교수	국외 공동연구 자			
1	김수민	Berardi, Umberto	Canada/Ryerson University	Energy retrofit of PCM-applied apartment buildings considering building orientation and height, Energy, Vol.222, pp. 119877	https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.119877
2	김준희	Gencturk, Bora	USA/University Southern California	Experimental and numerical investigation of vertical through-plate for concrete-filled steel tube column to H-beam connections, Structural Design of Tall and Special Buildings, Vol.30, pp. e1831	https://doi.org/10.1002/tal.1831
3	박효선	Glisic, Branko	USA/Princeton University	Prediction of long-term strain in concrete structure using convolutional neural networks, air temperature and time stamp of measurements, Vol.126, pp. 103665	https://10.1016/j.autcon.2021.103665
4	이강	Baldwin, Mark	Switzerland/ Lucerne University	A relational framework for smart information delivery manual (IDM) specifications, Vol.49, pp.101319	https://10.1016/j.aei.2021.101319
5	홍태훈	Lee, Minhyun	Hong Kong/Hong Kong Polytech University	Development of the business feasibility evaluation model for a profitable P2P electricity trading by estimating the optimal trading price, Vol.295, pp.126138	https://10.1016/j.jclepro.2021.126138

IV

교육연구단(팀) 자체평가 결과

*평가위원별 자체평가결과보고서 원본 별도 제출