

# 【 신청서 요약문 】

## 〈신청서 요약문〉

중심어	새만금 개발	글로벌 동향	에너지 3020 정책
	에너지자립도시 인프라	지반/도로/환경공학	지역산업경제
	친환경 에너지 인프라	프로젝트 랩 연구교육	지역상생 인재
교육연구팀의 비전과 목표	<p>○ ‘미래가치를 창조하는 융합교육 선도대학으로서 글로벌 창의융합인재 양성’이라는 본교의 비전 및 지역 사회의 요구를 반영하고, 본 교육연구팀이 추구하는 핵심 교육 내용 및 연구 주제에 유의하여 비전과 목표를 ‘새만금 산학 R&amp;D 연계형 글로벌 인재 양성’으로 설정하였음.</p> <p>○ 본 교육연구팀은 교육 목표를 ① 친환경 에너지건설 전문지식을 갖춘 산학 R&amp;D 중심의 문제 해결형 인재 양성, ② 시대흐름에 적극 대응하는 재생에너지 인프라 전문 융복합형 글로벌 인재양성, ③ 새만금 신산업과 연계한 수요자 중심의 산학 R&amp;D 연계형 창의 인재 양성로 설정하고, 세계적인 기후 변화에 대응하는 글로벌 재생에너지 개발, 새만금 재생에너지 비전 선포의 구체화, 군산시에서 추진하는 ‘에너지 자립도시’ 등을 추진하여 현실적으로 군산 지역의 고용위기 극복과 지역 경제 회생을 위한 대학의 역할을 다하고자 함.</p>		
교육역량 영역	<p>○ <b>교육과정 구성 및 운영 계획</b></p> <p>▷ 새만금 개발과 관련하여 지난 5년간 개설된 24개 교과목에 대한 연계성을 확립하고, 학부의 공학인증과목인 「캡스톤디자인」과 2015년부터 개설한 교육연구팀 참여교수가 개설한 19개 교과목을 연계 활성화하여 교육역량을 실질적으로 배양하고, 토목환경융합 교과목인 「새만금환경건설공학」(I, II)을 새만금 내에 조성한 실습교육장(15,000m<sup>2</sup> 규모)에서 현장교육으로 실시하여 실증화된 교육을 운영함.</p> <p>▷ 세계적 수준의 대학원 교육 및 학사 관리를 운영하기 위해 선진대학 및 연구소를 벤치마킹하여 실험실 교육 경험에 기초한 산학공동연구 성과가 기술면에서 지역 혁신으로 이어지도록 교육역량을 강화하도록 교육 체계를 설계구축함.</p> <p>▷ 새만금 재생에너지 인프라 건설 및 운영이 과학기술적 측면에서 지역산업 및 사회문제 해결과 연동되도록 교육프로그램을 설계 운영하고, 새만금 연약지반 재생에너지 구조물에 대한 선도 교육과 친환경 인프라 기술 및 지역 이슈 등에 대한 공학적 해결을 위해 글로벌 지반공학기술, 친환경 지반환경보전, 교통시설 첨단 재료 및 유지관리 기술 등의 상호 연계성을 갖춘 교육프로그램의 구성 및 운영.</p> <p>○ <b>우수대학원생 확보 및 지원 계획</b></p> <p>▷ 새만금 에너지 인프라 건설 분야에서 교육 및 연구의 선도적 혁신모델을 구축하고, 공학인증을 기반으로 한 창의적 새만금 인프라 R&amp;D 연계형 산학 전문 인재의 양성을 위해 해외 우수대학과의 공동연구 및 학술대회, 장단기연수 등을 진행하여 교육의 우수성을 확보, 실질적인 지역 인재 유치 및 양성에 주력하는 수요자 중심의 지원 체계를 지속적으로 운영할 계획임.</p> <p>○ <b>참여대학원생 연구 수월성 증진과 우수신진연구 확보 및 지원 계획</b></p> <p>▷ 참여교수별로 연구윤리 및 진실성 검증 의무화 시스템 시행을 전제로 연구과정 및 결과에 대한 윤리성 향상을 도모하는 상향식 연구 프로세스를 적용할 예정임.</p> <p>▷ 연구주제 발굴 단계부터 신진 연구인력 연구의 독창성, 적용 타당성, 사회 기여도 등을 종합평가하여 연구 수월성을 증진하고, 연구 성과의 발표 의무화를 통해 교육연구팀 내부에서의 비판적 검토를 통해 연구 내용의 질적 향상을 유도함.</p> <p>▷ MOU를 체결한 해외 대학 및 아시아권 젊은 연구자를 중심으로 한 ‘글로벌 연구</p>		



	<p>자 네트워크 3.0'을 통해 우수 신진연구인력에 대한 수급 및 학술활동 참여 인력 확보를 강화하고, 각종 산학연 기술료, 특허, 공동 프로젝트 수주 등 산업화 실적 및 연구 개발 실적에 대해 제 규정에 따라 인센티브 제공 및 강화.</p> <p><b>○ 교육프로그램의 국제화 강화 계획</b></p> <p>▷ 본 교육연구팀이 주축이 되어 군산대와 Univ. of Colarado Boulder와 베트남 Hochi Minh City University of Technology와 MOU를 체결하여 국제공동협약에 따른 교육 및 연구의 학술교류를 지속적으로 강화하고, 교통시설 인프라로 세계적으로 유명한 Texas A&amp;M의 Transportation Institute와 학술교류를 추진하고 있으며 '글로벌 연구자네트워크 3.0'을 유럽까지로 확대하는 국제화 전략을 추진함.</p> <p>▷ 세계적 유망한 연구자 초청을 통한 다양한 주제의 세미나, 강연회 개최를 통해 글로벌 네트워크를 확대 강화하고, 유럽의 에너지 대학 및 연구소와 연계한 실증화된 국제적인 협력 체계 확대 추진 예정.</p>
연구역량 영역	<p><b>○ 교육연구팀의 연구역량 향상 및 산업·사회문제해결 계획</b></p> <p>▷ 본 교육연구팀 참여교수는 최근 5년간 1인당 환산보정 피인용수 대표논문(FWCI) 값 4.04를 기록하여 연구의 질적 성과를 담보하고 있음. 향후 보다 우수한 연구 성과를 도출하고, 이를 기반으로 지역산업의 기술혁신 및 고도화를 이룰 수 있도록 연구역량 강화에 매진할 예정임.</p> <p>▷ 본 교육연구팀의 모든 활동은 학·연·산·관 협력 체계를 기반으로 운영하는 것을 원칙으로 하고 있음. 따라서 지역기업이 참여하는 운영위원회를 통해 지역산업의 경쟁력이 강화를 전제한 학술 및 연구 활동을 추진할 예정임.</p> <p>▷ 지역기업의 연구역량 진단과 이를 기반으로 한 교육 연구팀과의 연계협력 강화를 통해 지역기업의 R&amp;D 역량 강화를 도모하는 산학연계형 연구 및 교육 활동을 진행할 예정임. 아울러 지속적인 지역기업의 혁신 기술 구체화 내용을 국제전문학술지 및 국제학술발표대회에 발표하여 기업 역량을 극대화할 예정임.</p> <p><b>○ 교육연구팀의 연구의 국제화 현황 및 계획</b></p> <p>▷ 연구팀장 및 참여 교수의 연구 역량은 다양한 국제공동연구와 국제학술대회에서 확인된 바 있으며, 향후 이를 기반으로 참여 대학원생의 연구 역량 강화 및 국제화를 의욕적으로 추진하여 그 성과를 구체화할 계획임.</p> <p>▷ 특히 교육연구팀을 중심으로 국제적인 연구자 상호교류를 통해 교육연구팀이 추구하는 핵심가치인 지역혁신 및 기술고도화, 글로벌 융합 연구능력배양의 현실화를 현실화하고, 지역선도 기술의 국제화를 구체화하도록 지역의 산학연관 중심의 다양한 국제학술회의를 개최할 예정임.</p>
기대 효과	<p>▷ 군산 및 새만금 지역의 산업 발전을 비롯하여 지역사회 문제 해결을 위한 기초 및 응용과학 기반의 교육 및 연구 능력의 강화를 통해 지역 산업체의 기술력 확보 및 지역사회 발전으로 이어지는 발전적 순환 모델의 구축 가능</p> <p>▷ 친환경 새만금 에너지 인프라 기반 조성 과 교통 첨단재료개발과 이와 관련한 친환경지반환경 보전의 기술적 문제 해결 능력과 국제 협력을 통해 지역사회 발전에 기여하는 성공적인 전문 리더 양성</p> <p>▷ 지역 연계형 신산업 전문 인재 양성을 통해 지역의 에너지 자립도시 인프라 기반 구축의 성공적 추진</p> <p>▷ 지역 문제 해결형 교육 및 연구를 통해 지역의 산업 및 고용위기 극복과 지역경제 회생을 위한 대학의 책무성 실현 및 강화</p>

# I . 교육연구팀 구성, 비전 및 목표

## 1. 교육연구팀 구성

### 1.1 교육연구팀장의 교육연구행정 역량

성 명	한글	김형주	영문	Hyeongjoo Kim
소 속 기 관	군산대학교	공과대학	토목공학과	

<표 1-1> 교육연구팀장 최근 5년간 연구실적

연 번	저자	논문제목/저서제목/book chapter/ 설계작품명	저널명/학술대회명 /출판사/행사명	권(호), 페이지/ISSN/ISBN (pp. ** - **)	게재· 출판· 행사 연도	DOI 번호 (해당 시)
1	H. J. Kim,T. W. Park,P. R. Dinoy,H. S. Kim,H. J. Kim	Design and consolidation analysis of geotextile tubes for the Saemangeum project in Korea	Geosynthetics International	25(5),1072-6349(pp. 507-524)	2018	10.1680/jgein.18.00015
2	Hyeong-Joo Kim,Myoung- Soo Won,Jay C. Jamin,Jeong- Hoon Joo	Numerical and field test verifications for the deformation behavior of geotextile tubes considering 1D and areal strain	Geotextiles and Geomembranes	44(2), 0266-1144(pp. 209-218)	2016	10.1016/j.geotexmem.201 5.09.004
3	Hyeong-Joo Kim,Myoung- Soo WonKwang- Hyung Lee,Jay C. Jamin	Model tests on dredged soil-filled geocontainers used as containment dikes for the Saemangeum reclamation project in South Korea	International Journal of Geomechanics	16(2),1532-3641(pp. 04015055)	2016	10.1061/(ASCE)GM.1943- 5622.0000532
4	Hyeong-Joo Kim,Myoung- Soo Won,Jay C. Jamin	Finite Element Analysis on the Stability of Geotextile Tube Reinforced Embankments under Scouring	International Journal of Geomechanics	15(2), 1532-3641(pp. 06014019)	2015	10.1061/(ASCE)GM.1943- 5622.0000420
5	Hyeong-joo Kim,Myoung- Soo Won,Jang- Baek Lee,Jeong- Hoon Joo, Jay.C.Jamin	Comparative study on the behavior of soil fills on rigid acrylic and flexible geotextile containers	Geomechanics and Engineering	9(2), 2092-6219(pp. 243-259)	2015	10.12989/gae.2015.9.2.243

## I. 교육연구팀 구성, 비전 및 목표

### 1. 교육연구팀 구성

#### 1.1 교육연구팀장의 교육연구행정 역량

## ■ 연구역량

- 기업체 연구원을 거쳐 군산대 부임 이후 지속적인 연구 과제를 수행했으며, 최근에는 국토해양부 R&D정책 일환으로 미국 Univ. of Colorado Boulder 대학과 국제공동연구책임자를 맡아 '준설토를 활용한 토목섬유 구조체의 최적 설계기법 연구'를 진행하여 새만금 내부개발 기술 수준을 글로벌화 하는 등 관련 기술을 국제적 수준의 반열에 올려놓았으며, 2015년부터 한국복합신소재구조학회 및 한국산학기술학회 이사로서 학회발전에 기여함.
- 2018년 5월부터 산업부의 신재생에너지 핵심기술개발사업인 '대형 해상풍력 터빈 해상실증 기술 개발'에 참여하여 에너지 기반기초분야를 책임지며 연구 성과를 산출, 국제 저명학회로부터 그 결과를 인정받았음.
- SCI급 학술지의 논문리뷰어로 활동하며 연평균 20편 이상의 국제 학술지 논문을 심사하였으며, Google Researcher에서 연구 논문의 다운로드가 1,000회 이상인 점에서 확인되듯이 글로벌 연구 성과 및 능력을 인정받고 있음.
- 새만금 개발과 관련한 연구에 집중하여 새만금 연약지반 조사 및 설계, 기초공법과 관련 기술 개발, 토목과 섬유소재의 복합구조체를 활용한 새만금 토목섬유 튜브 구조체 관련 융합신기술 연구 등을 진행하여 국내외 학술지에 180편 이상의 논문을 발표함.
- 국제 ASEM14, 15, 16, 19컨퍼런스에서 Geomechanics Sessions 좌장(Chairman)을 2013년부터 4년간 연속 담당하였으며, 지역재생에너지 산업을 새로운 연구기법을 통해 활성화하고자 2019년 12월 고군산군도 8개 섬의 자연현황을 인공신경망을 기반으로 구축한 장치를 통해 그 결과를 도출하고 관련 세미나 등을 통해 발표하는 등 지역발전과 연계한 연구 성과를 인정받고 있음.
- 2016년 한국지반공학회 학술상 및 한국복합신소재구조학회 학술상, 2018년 대한토목학회 국토교통부장관상 등을 수상하였으며, 현재는 대한토목학회 전북지회장을 맡고 있음.

## ■ 교육·행정 역량

- 2010년도 군산대 교육역량강화사업의 총괄책임자, 2011년에는 군산대의 대학 기관평가 인증 획득 총괄책임자 등을 맡아 성공적으로 사업을 수행하였음.
- 2014년부터 군산대 토목환경공학부 심화 인증프로그램의 PD를 맡아 공학인증교육 활성화에 기여하였으며, 2016년에는 공학교육혁신센터 창의융합연구부장으로 재임하며 산학혁신교육에 기여함.
- BK21+참여대학원생의 신기술 개발 및 실증화 교육을 위해 새만금 하제항에 테스트베드 시험단지 (25,600㎡)를 구축하여 창업교육 역량 강화.
- 2010년부터 기획처장으로 재임하며 구조개혁 중점추진 국립대학에서 벗어나는 데 기여하였으며, 군산·새만금 산학융합지구 조성사업 추진과 관련하여 새만금군산 경제자유구역 내 토지 무상관리전환을 주도하고, 교육과학기술부로부터 군산대가 '새만금 산학융합지구 캠퍼스'로 지정되는 데 결정적인 역할을 담당함.
- 2018년부터 군산대 공학연구소장, 신재생에너지 연구센터장 등을 맡아 정부의 재생에너지 3020정책에 부합하는 군산시의 에너지 자립도시 추진의 싱크탱크를 맡고 있음.
- 2019년 8월에 군산대 대표로 군산시와 덴마크 에스베에르시와의 상호 재생에너지 산학교육 상호결연에 주도적 역할을 담당하였음.
- 2019년 4월부터 군산·새만금 민관공동발전위원장과 새만금 재생에너지 민관협의회 위원으로 활동하면서 군산시 발전을 위한 싱크탱크역할과 정부 에너지 3020정책에 의거 새만금 재생비전선포식에 따른 새만금 재생에너지 민측과 공동협약에 의해 상생을 도모하고 있음.
- 2020년 현재 교육부 BK21플러스 '친환경 새만금 인프라 개발 글로벌 인재양성 사업' 팀장으로 지역 대학원 인재육성을 도모하고 있으며, 토목환경공학부 대학원학부장으로 교육 연구활성화에 기여하였음.

1.2 교육연구팀 참여교수 및 참여연구진

<표 1-2> 교육연구팀 참여교수 및 참여연구진 현황

연번	성명 (한글/영문)		직급	연구자 등록번호	세부전공분야	신임교수 *	외국인
1	정승우	Seung-Woo Jeong	교수	10057049	오염토양/지하수복원	기존	내국인
2	김형주	Hyeongjoo Kim	교수	10070369	지반공학	기존	내국인
3	박대욱	Dae-Wook Park	교수	10129415	포장재료	기존	내국인

1.3 교육연구팀 대학원 학과(부) 현황

<표 1-3> 교육연구팀 대학원 학과(부) 현황 (단위: 명)

기준일	대학원 학과(부)		학과(부) 소속 전체 교수 수	참여교수 수
2020.05.14	토목환경공학부	임상, 건축학 인문사회계열 포함	18	3
		임상, 건축학 인문사회계열 제외	18	3

<표 1-4> 교육연구팀 대학원 학과(부) 소속 전임교원 변동 현황

(단위 : 명)

구 분	2017년		2018년		2019년		2020년		비고
	1학기	2학기	1학기	2학기	1학기	2학기	1학기	2학기	
전체 교수 수 (명)	20	19	19	19	19	19	18		
전입 교수 수 (명)							1		
전출 교수 수 (명)	2	1					2		



<표 1-5> 최근 3년간 교육연구팀 대학원 학과(부) 소속 전임 교수 변동 내역

연번	성명	변동 학기	전출/ 전입	변동 사유	비고
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					

<표 1-6> 교육연구팀 참여교수 지도학생 현황

(단위 : 명, %)

기준일	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 (%)
2020. 05.14	토목환경 공학부	전체	14	12	85.71	15	11	73.33	2	2	100.00	31	25	80.65
		자교 학사	7	6	85.71	4	2	50.00	0	0	-	11	8	72.73
		외국인	8	7	87.50	9	9	100.00	2	2	100.00	19	18	94.74
참여교수 대 참여학생 비율						833.33								

<표 1-7> 교육연구팀 참여교수 지도학생(외국인) 학생 현황

<표 1-7> 교육연구팀 참여교수 지도학생(외국인) 학생 현황

## 2. 교육연구팀의 비전 및 목표

### 2.1 교육연구팀의 비전 및 목표

## ① 교육/연구비전 및 목표

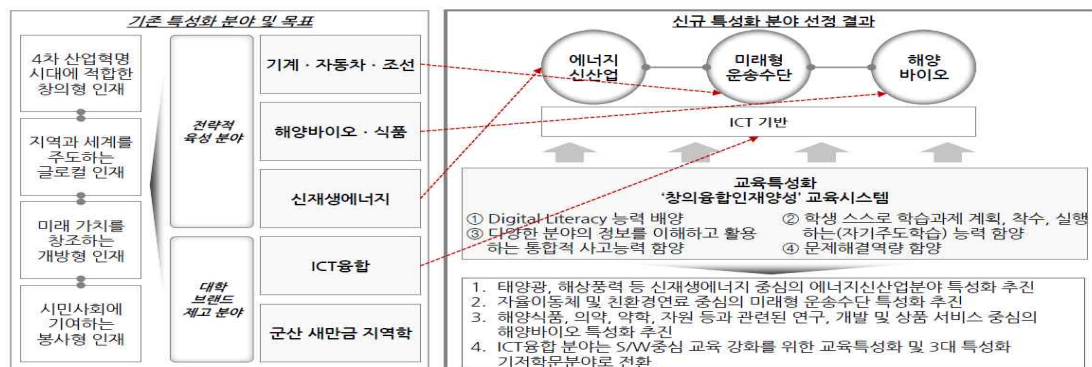
- 소속기관의 비전 및 목표인 ‘미래가치를 창조하는 융합교육 선도대학으로서 글로벌 창의융합인재 양성’과 군산·새만금 지역 재생에너지 비전 및 지역 산업 발전을 견인하고자 하는 의지를 결합하여 본 교육연구팀의 비전을 설정하고, 이를 실현하기 위한 교육 목표, 방향 및 전략을 아래 표와 같이 도출함.

<b>비전</b>	<b>새만금 재생에너지 비전에 부응하고 지역산업의 혁신적 가치창출을 위한 새만금 산학 R&amp;D 연계형 글로벌 인재 양성</b>			
<b>목표</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 친환경 에너지 인프라 건설 전문 지식을 갖춘 산학 R&amp;D 중심의 문제 해결형 인재 양성</li> <li>· 시대 흐름에 적극 대응하는 재생에너지 인프라 건설 전문의 융복합형 글로벌 인재 양성</li> <li>· 새만금 신산업과 연계한 수요자 중심의 산학 R&amp;D 연계형 창의 인재 양성</li> </ul>			
<b>교육 연구 방향</b>	<b>교육경쟁력 강화</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 자기주도적인 학습 강화를 통한 혁신적 가치 창출</li> <li>· 실험실(LAB)과 테스트베드(Test Bed) 중심의 실무 능력 강화</li> <li>· 수요자 중심의 교과목 운영을 통한 현장형 인재 배출</li> </ul>		
	<b>연구역량 강화</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 창의적인 에너지 신산업 기술과 연계한 산학 R&amp;D형 인재 육성</li> <li>· 산학 R&amp;D 연구를 통한 지역산업의 혁신적 가치창출</li> <li>· 대학원생의 연구/학술활동연구비/정주여건개선을 적극 지원</li> </ul>		
	<b>산학협력 강화</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 대학과 산업체의 상생구조 설계를 통한 협업구조 개발</li> <li>· 지역산업체의 경쟁력 제고를 위한 실질적인 산학협업체계 구축</li> <li>· 산학 공동 연구개발을 통한 원원형 고부가가치 창출</li> </ul>		
	<b>국제교류 강화</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 지속적인 벤치마킹을 통한 국제유명대학교와 협력관계 유지 및 강화</li> <li>· 국제학술대회 참가 및 해외장기연수 적극 지원</li> <li>· 지역 선도적인 우수학생 유치 및 국제공동 세미나 활성화를 통한 새만금 에너지 및 인프라 건설 기술의 국제화</li> </ul>		
<b>전략</b>	랩과 테스트 베드 중심의 교육 및 연구	학·연·산·관 협업체계 구축	국제적 유수대학과의 대학원생 교류강화	자기주도형 연구인력 양성

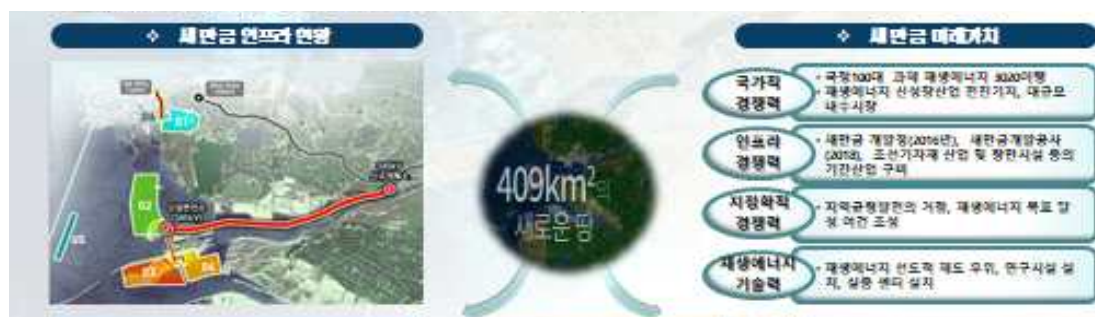
[그림 I-1] 교육연구팀의 비전 및 목표 달성 체계도

- 소속대학의 산학 특성화 중심형 연구 및 교육 추진과 연계된 본 교육연구팀의 추진 배경은 아래와 같음.
- ▶ [글로벌 동향] 전 세계적으로 기후 변화에 대응하는 재생에너지 발전 확대 정책이 추진됨에 따라 해상풍력, 태양광 등의 발전 단지 건설이 빠른 속도로 증가하고 있음.
  - ▶ [새만금 재생에너지 비전 선포] 세계적인 추세와 맞물려 새만금 지역에서도 재생에너지에 대한 선도 기술을 확보할 필요성이 제기되어 새만금 지역의 재생에너지 관련 제조업체, 연구시설, 실증센터 설치 등을 통해 기술력 배양 및 주민과 함께 개발하고 함께 번영하는 지역 상생의 모델 구축이 추진되고 있음. 이에 더하여 새만금개발청 군산 이전(2018. 09) → 새만금개발공사 설립(2018. 10) → 재생에너지 비전 선포(2018. 10) → 군산시 에너지 자립도시 추진 선포(2019. 03)로 이어지는 일련의 정책이 진행됨.
  - ▶ [지역 내 재생에너지 인프라 구축 전문 인력 양성 필요성 대두] 세계적 흐름과 지역 사회의 적극적인 노력과 결부하여 새만금 지역 재생에너지 단지 구축에 필요한 전문 건설인재 양성은 필수 요건으로 대두되고 있음. 특히 지역의 신사업 혁신기술의 가치창출을 위해 산학 R&D 전문 교육 인재 양성이 요구되고 있음.

- ▶ [대학과 지역의 상생 체계 구축] 지역의 에너지 자립도시 인프라 기반구축을 성공적으로 달성하여 지역의 산업위기와 고용위기 극복 및 지역경제의 회생을 위해서는 본 교육연구팀을 중심으로 한 지역 연계형 전문 인재 양성이 요구되고 있음.



[그림 1-2] 군산대학교 교육 비전과 특성화 방향



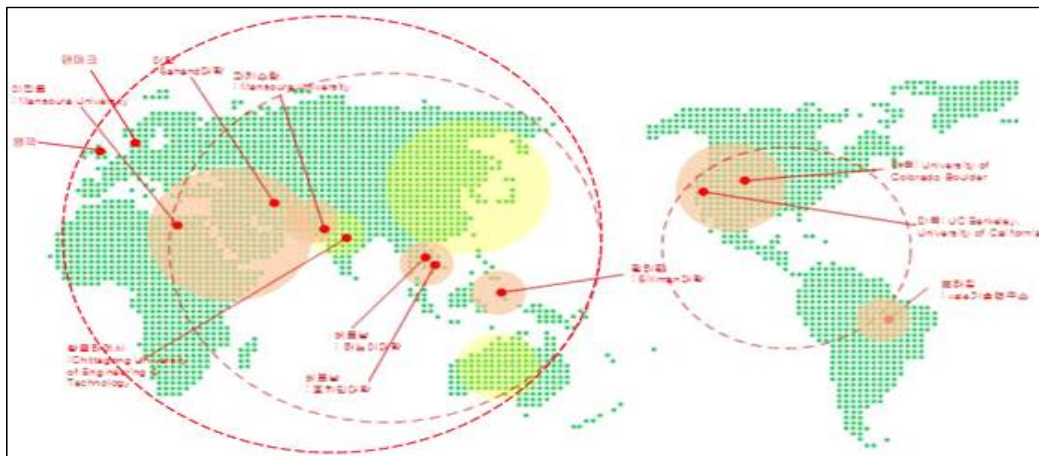
[그림 1-3] 시대적 변화에 따른 새만금 미래가치의 혁신기술

## ② 벤치마킹 대학 분석 및 이와 연계한 연구팀의 미래 교육/연구목표

### ■ 교육연구팀 현재 수준 및 상황

- 교육연구팀의 소속기관은 새만금 배후에 위치한 유일한 국립대학이며, 현재 군장국가산업단지 내에 산학융합캠퍼스(2013년 9월 개교)를 운영 중임. 아울러 동 캠퍼스의 신재생에너지융합특성화관(2015년 6월 준공)을 중심으로 산학특성화 중심의 연구·교육에 집중하고 있음.
- 본 교육연구팀은 지역기반 중소기업과 상호 협력을 위해 MOU를 체결하여 산학협의를 구성·운영 중이며(2013. 2~현재), 우수인력 공급·전문가 자문·현장 애로기술 개발지원·신기술 개발 지원·신기술 정보 제공·실험기자재 공동 활용 등을 선도적으로 운영하고 있어 향후 본 사업과 적극 연계를 통해 산학 R&D를 통한 연구 효과의 시너지 극대화가 가능함.
- 본 교육연구팀은 지역 산업체와 연계한 실질적인 산학 R&D 교육을 활성화함으로써 참여대학원생에게 지속적으로 새만금의 기술 가치를 실증화하는 교육 목적을 달성하기 위해 교육 및 연구 능력을 강화하는 한편, 본 교육연구팀을 통한 지역 산업체의 에너지인프라 건설 기술력 강화가 지역사회 발전으로 이어지는 발전적 순환 모델을 구축하고자 노력하고자 함.
- 교육 목적을 달성하고 나아가 새만금 에너지 관련 인프라 건설 분야 교육에서 선도적 혁신모델을 구축하기 위해 현장 실증화 교육과 연구를 병행할 수 있는 기반인 테스트베드를 새만금 내부(구하제항 부근)에 완성, 운영함으로써 참여대학원생의 현장 기술적용 및 해당 기술에 대한 문제점 파악이 용이하도록 현장형 체험교육을 실시하고 있음.

- 본 교육연구팀이 개발한 미래 기술에 대해 참여대학원생이 기획 및 성능 관찰 등을 통해 그 내용을 구체적으로 확인할 수 있도록 함으로써 교육의 효율성을 제고하고 있음.
- 교육연구팀의 국제연구교류 및 네트워크 구축
  - ▶ 참여대학원생의 연구주제의 개발 및 연구 역량의 국제화를 위해 외국 우수대학 및 연구소와의 업무교류 양해각서(MOU) 체결
  - ▶ 산학 및 국제 교류를 위한 국제 세미나 주최를 통해 국제화 주요 전략 중 하나인 **지반공학/교통 첨단재료/환경연구 분야의 글로벌 연구 네트워크 조성**
  - ▶ 국제적인 연구 네트워크를 통해 국내 연구자와의 협업을 넘어 해외연구자와의 연구주제 발굴 및 연구 성과 공유 및 글로벌 수준으로의 질적 수준 제고 추진
  - ▶ 2020년 현재 사회/환경적 포지셔닝을 고려한 국제연구자그룹을 구축하였음
  - ▶ 국제공동연구네트워크를 활용하여 매년 1회 이상의 학술 교류, 학술대회 발표, 기술세미나 등 다양한 형태의 국제적 산학심포지엄 개최. 이를 통해 지역산업체의 글로벌 성장을 유도하는 산업체 대외 지원 계획의 구체화 추진
  - ▶ 동북아시아권 중심이었던 글로벌 연구자네트워크를 확대하여 동남아시아, 서남아시아 및 호주, 미국, 유럽을 포함한 확대된 글로벌 인적네트워크를 마련하였음.



[그림 1-4] 교육 연구팀의 국제화 전략 (확대적 글로벌 연구자네트워크)

## ■ 벤치마킹 대학의 수준 및 분석

### ○ 덴마크 공과대학교 및 노르웨이지반연구소

- ▶ 재생에너지 인프라 기술의 교육과 연구에서 세계적 수준의 유럽의 대학원과 연구소로 덴마크 공과대학(DTU, Technical Univ. of Denmark)과 RISO 캠퍼스(에너지기술 연구소)외에 에너지 지반공학 분야의 세계적인 연구소인 노르웨이의 NGI(Norwegian Geotechnical Institute)를 벤치마킹하여 교육연구팀의 미래 목표를 설정함.
- DTU는 교육 및 연구에 액세스하기 위해 실습을 원칙으로 지역 고등학생에게도 그 시설 및 내용을 개방하여 기초과학분야에서 견고한 기반을 제공하고 있으며, 응용분야에서 실전 문제를 해결하는 교육 및 연구, 학사관리가 이루어지고 있음.
- 대학원 교과과정은 단계적으로 신산업 기반의 융복합 전공기초와 전공심화 과목으로 산업체 입학 과 졸업, 국내외 입학생을 위한 다양한 프로그램이 개설되어 있음.
- DTU의 에너지 연구소는 주로 에너지 관련 기술 특화 연구소임. 글로벌 수요에 부응하는 재생에너지를 연구 주제로 잡고 덴마크 산업에 기회를 제공할 수 있는 에너지의 지속 가능한 공급을 찾고자 연구 혁신 및 교육, 자문을 통해 랩과 테스트베드 중심의 글로벌 선도연구소로 도약. 현재 기



후에 최소한의 영향을 미치고 환경산업 발전을 강화하는 에너지 환경 기술에 중점을 두고 연구를 진행하고 있음.

- ▷ DTU 기술경영학부(Dept of Technology, Management and Economics)의 Sustainability Division(<http://www.sustainability.man.dtu.dk/english>)은 에너지시스템 전반 환경성 평가기술에 관한 교육프로그램과 연구를 병행하고 있는 세계적 그룹임.
- 교육시스템의 특이사항은 Division의 4개 Group이 석사과정은 공동으로 운영하고 있으며 박사과정은 4개 세부 group에 속하여 연구에 참여하여야 함.
- 벤치마킹대상은 Sustainability Division중 Quantitative Sustainability Assessment Group으로 순수 연구인력 25명( 6명의 핵심교수와 9명의 연구원, 10명의 박사과정생)으로 구성. 이들의 연구특징은 교육 목적의 Ph.D. projects와 외부기관 산학협력 프로젝트 수행을 위한 Research projects로 구분하고 있는 점. Ph.D. project는 연구주제가 창의 도전적 순수연구과제로 진행되고 있다는 점이 특이. Research Project는 외부 지원 산학협력 프로젝트임.
- 2019년 44편의 SCI 논문 발표하여 1인 핵심교수 당 7.3편 연구논문발표. 전체 순수 연구 인력 1인 당 1.76편의 연구성과를 보임.

#### ○ 미국 Texas A&M University(TAMU) 및 Texas A&M Transportation Institute(TTI)

- ▷ 미국 텍사스College Station에 위치하는 TAMU와 주에서 인가한 연구소인 TTI 는 토목 및 환경 전반에 걸쳐서 연구중심대학으로 미국 토목공학 순위 10위에 순위되고 있는 우수한 대학교임. 특히, 교통 및 교통시설은 세계적으로 유명하여 대학원의 교육 교과과목 및 첨단 연구시설로 유명함.
- ▷ TAMU 토목환경 공학과에서는 필요에 따라 Special Topics 교과목을 대학원 과목으로 개설하여 관련 문제에 대하여 매우 심도있게 강의하고 있으며, 수강하는 학생이 이를 각자의 연구에 적용 할 수 있으므로 매우 유용한 교육 프로그램이라고 할 수 있음.
- ▷ TTI는 교통, 도로 및 구조에 대한 세계 최대의 연구시설이 갖추고 있으며, 교수 및 대학원생의 연구실이 각각 갖추어져 있어 TAMU에서 교육받은 교과목 지식을 바탕으로 연구시설을 활용하여 연구를 자기 주도적으로 수행할 수 있는 장점이 있음.
- ▷ 체계적인 전공 교과목 교육 및 세계적인 연구시설로 자기주도형 연구인력 양성이 가능함

### ■ 교육연구팀의 미래 교육/연구목표

#### ○ 친환경 에너지 건설 전문 지식을 갖춘 산학 R&D 중심의 문제 해결형 인재 양성

- ▷ 새만금 권역 친환경 재생에너지 인프라 기반 조성을 위한 지형, 지질과 재료, 자연 환경을 고려한 빅데이터 기반형 실험실(LAB) 중심의 기초교육 강화 및 기 구축된 테스트 베드를 통한 실증화 교육을 통한 현장 중심의 교육체계 확립
- ▷ 새만금 지역의 에너지 수요를 예측하고 이를 효율적으로 운영관리에 필요한 에너지 관련 인프라 건설에 필요한 전문 인력 양성

#### ○ 시대 흐름에 적극 대응하는 재생에너지 인프라 전문의 융복합형 국제적 인재 양성

- ▷ 지역의 환경 및 지역 사회의 문화 등에 대한 통찰력 배양을 기초로 세계 문화를 이해하고 국제적인 협력과 연대를 추진할 수 있는 능력 배양
- ▷ 세계적인 신재생에너지 정책 및 국내 에너지 정책 등을 재생에너지 기반인 인프라 건설관련 공학을 이해하고 나아가 환경적 오염 문제 관점에서도 해결할 수 있는 능력 함양
- ▷ 미래가치를 창조하는 융합교육 선도대학으로서 국제적 창의융합인재를 육성하는 본교 특성화 정책과 연계하여 지역사회 산업 발전을 선도하는 교육 및 연구가 연계된 융복합형 새만금 재생에너지 인프라 건설 전문 엔지니어 양성을 통한 새만금의 미래가치 창출

#### ○ 새만금 신산업을 견인하는 수요자 중심의 산학 R&D와 연계형 창의 인재 양성

- ▷ 수요자 중심의 교과목 개발 및 운영을 통한 실무형 인재 배출 및 자기주도 학습 강화를 통한 지역

연계의 지역 산업 전문가 배출 강화

- ▶ 교육시스템의 글로벌화 추진 및 혁신적 가치 창출, 학연산관 협업 및 상생구조 설계를 통한 산학협력 R&D 수행, 새만금 산학 R&D 연계 및 테스트베드 교육시설을 통한 지속적인 지역신산업 기술 이전 수행, 대학원생의 현장 실무능력 배양 및 R&D 직무역량 강화 등을 통해 맞춤형 기술 인력을 양성하여 수요자 중심의 기술 인력 배출

#### ○ 친환경 건설 기술 관련 국제적 연구역량 및 수준 향상

- ▶ 친환경 새만금 재생에너지 인프라 건설 국제적 지반공학기술 역량 고도화
- ▶ 친환경 새만금 풍력 및 태양에너지 시설 설치를 위해 지반기초 공학기술을 창의적 공학기술에 기초하여 해당 역량을 배가하고, 지역의 수요 기업과 연계한 신산업 실용 기술 개발을 추진하기 위해 산학 R&D 랩 연구 및 국제공동연구를 통한 글로벌화 지향

#### ○ 환경 새만금 인프라 교통 시설 첨단재료 개발과 유지관리기술

- ▶ 새만금 내부개발 및 에너지 인프라 구축과 당면 세계 잼버리대회(2023년)새만금 수변공간 조성 및 새만금 국제공항 등의 정부정책이 시행되므로 교통시설 건설기술은 필수적 임. 이에 새만금 인공섬 국제업무용지 도시와 새만금 내부 교통체계 구축은 새만금 내부와 항만등과 연계한 항공과 항만물류에 크게 변화가 예상되고 있어 해안도로 장수명 포장재료 및 유지관리기법등의 기술이 고조되고 있음.
- ▶ 철도 및 도로 등의 건설에 있어서 스마트 건설기술 개발의 필요성이 대두되는 추세로 IoT를 이용한 건설품질관리 기술 개발은 지역 업체와의 공동 R&D와 산학 및 국제 공동연구 수행, 국제 저명 기술자들과의 국제공동 세미나 및 연구인력 해외 연수 교육을 통해 축적된 노하우는 지역산업체의 기술자문 및 기술이전도 가능함으로 전문화된 연구 인력으로 양성.
- ▶ 지역사회의 수요에 부응하기 위하여 지역사회 현안 문제를 R&D화하고 지역사회 산업과 협업하여 문제해결 및 신뢰성 인증을 받기 위한 연구를 수행하여 이를 교육에 적용하여 산학협력 자기주도형 전문인력 양성을 목표로 함

#### ○ 친환경 지반환경보전 기술 및 평가기술 개발

- ▶ 환경부/환경산업기술원에서 추진하고 있는 토양지하수오염방지 기술개발사업 (GAIA Project)의 상용화 기술개발과제를 통해 기업과 함께 원천기술을 상용화하고자 하며, 실험실 내 개발업무뿐 아닌 기업과의 현장 적용이 핵심 수행내용일 될 것임. 따라서 학생들은 상용화과정을 거치면서 산학협력 체제를 확고히 하여 R&D 능력과 현장적응능력을 동시에 향상시킬 수 있음.
- ▶ 투입되는 에너지와 물질을 최소화하면서도 오염토양을 효율적으로 정화할 수 있는 친환경 토양복원기술을 개발하는 한편, 전과정평가 기술을 새만금 인프라 구축에 적용하여 친환경 내부개발 추진하며, 오염토양에 거품을 도포하기만 하면 깨끗한 토양으로 정화되는 다기능성 거품도포 원천기술을 완료하고 상용화 추진.
- ▶ 도시 및 산업시설 인프라는 자원취득, 운송, 건설, 운영 및 폐기단계로 구성되어 있고, 전과정평가는 상기 각 인프라구축 단계에서 투입되는 물질 및 에너지를 분석하여 전반적 인프라 구축에 따른 환경영향을 예측하는 기법이므로, 전과정평가 기술을 새만금 인프라 구축에 적용하여 친환경 내부개발 추진.
- ▶ 현재 토목환경공학부에는 “지속환경공학 (Sustainable Engineering)”과 “산업생태학(Industrial Ecology)” 과목이 개설되고, 학부는 “전과정평가”과목이 개설되어 있는 만큼 학부생과 대학원생은 새만금내부개발에 따른 친환경적 개발 계획에 대한 캡스톤 디자인 과제 도출도 가능하고 학부생들도 대학원에 대한 관심이 고조되고 있으므로, 새만금 내부 개발시 지속사회건설을 위해 필요한 친환경 계획수립과 운영방안 등의 학습효과에 의해 전과정 평가기법 개발이 가능한 전문 인력을 양성하고자 함

### ③ 미래 교육/연구목표 달성 전략 및 방안

○ 교육연구팀의 비전인 ‘새만금 에너지 인프라 건설 R&D 전문인재 양성’을 달성하기 위해 **기 구축된 새만금 테스트베드와 실험실 LAB 교육을 중심으로 지역 산학 R&D 역량 확산에 주력**하고자 함.

- ▶ 산학R&D lab공동체의 연구경험을 축적하고, 수요자 중심의 교육 및 연구 과정을 구축하여 교육의 질을 확보하고, 나아가 전문 연구 및 교육 역량이 현장을 통해 강화되도록 유도함.
- ▶ 교육연구팀의 교육은 기본적으로 연구와 연계성을 갖도록 하며, 이를 위해 2017년에 개설된 「새만금환경건설공학(I, II)」을 통해 더욱 전문 역량 강화 노력을 경주할 것임.
- ▶ 지역 고등학생에게도 교육 및 연구과정을 상시 개방하여 지속가능한 미래 인재 교육에도 그 역할을 담당할 계획임.

#### ○ 교육연구팀의 미래 교육 목표 달성을 위한 노력 및 전략

- ▶ 본 교육연구팀은 지역 산업체와 연계한 실질적인 산학 R&D 교육을 활성화함으로써 참여대학원생에게 지속적으로 새만금의 기술 가치를 실증화하는 교육 목적을 달성하기 위해 교육 및 연구 능력을 강화하는 한편, 본 교육연구팀을 통한 지역 산업체의 기술력 강화가 지역사회 발전으로 이어지는 발전적 순환 모델을 구축.
- ▶ 교육 목적을 달성하고 나아가 새만금 건설 분야 교육에서 선도적 혁신모델을 구축하기 위해 현장 실증화 교육과 연구를 병행할 수 있는 기반인 테스트베드를 새만금 내부에 완성, 운영함으로써 참여대학원생의 현장 기술적용 및 해당 기술에 대한 문제점 파악이 용이하도록 현장형 체험교육을 실시.
- ▶ 미래 기술에 대해 참여대학원생이 기획 및 성능 관찰 등을 통해 그 내용을 구체적으로 확인할 수 있도록 함으로써 교육의 효율성을 제고



[그림 1-5] 교육연구목표의 효율성 제고를 위한 연구팀 수행 전략

#### ○ 교육연구팀의 미래 연구 목표 달성을 위한 노력 및 전략

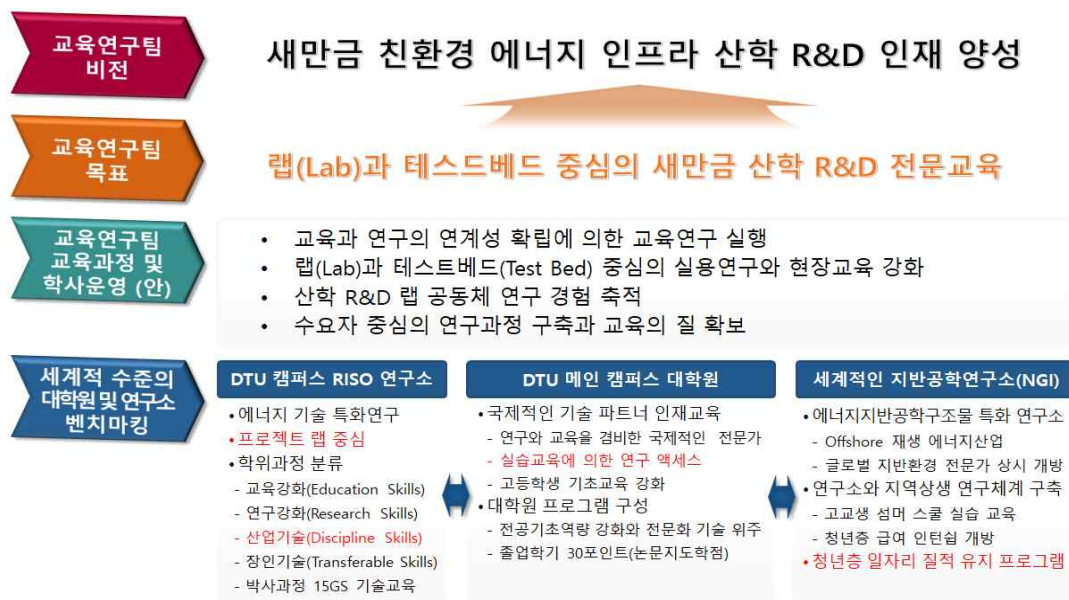
- ▶ 수요자 중심의 창의적인 산학 캡스톤 디자인 연구, 산학공동 R&D 프로젝트 수행, 지역산학 공동 세미나, 새만금 신재생에너지 기초시설의 액상화 연약지반 내진 설계 및 시공 기술 개발 등 창의적인 연구에 따른 미래기술을 확보하기 위해 글로벌 산학 R&D 역량 강화
- ▶ 지역 산업체와 참여 교수 및 대학원생이 공동으로 Project Lab을 운영하고, 찾아가는 산업체 기술 교육 서비스를 통해 취업역량 강화
- ▶ 거시적 관점에서 친환경 새만금 에너지 인프라 기반 조성 및 이와 관련한 환경기술적인 문제 해결

능력의 필요성을 이해하고, 국제 협력을 통해 배양된 자질을 증진하며, 동시에 지역사회 발전에 기여하는 성공적인 리더를 양성함. 이를 위해 공학윤리교육, 전문 엔지니어 리더십 교육, 기업경영교육, 벤처창업 특강 등을 통해 기본 인식 제고.

- ▶ 기 구축된 새만금 산학R&D용 Test bed를 활용하여 도전적 기술 개발 및 성과 확산
- ▶ 지속적인 새만금 국제공동연구와 기 구축된 새만금 실증화 테스트 베드(Test-Bed)를 통한 재생에너지 기술의 지역산업과 연계한 상용화 및 고도화 추진
- ▶ 재생에너지 기반재료환경 공학기술을 도전적이고 지속적으로 확산하기 위해 교육 및 연구시험을 테스트베드를 통해 검증하고 나아가 글로벌 상용화 기술성과 도출
- ▶ 기 구축된 새만금 실증화 기술(Test-Bed)의 개방을 통해 산학 연구시험장화 추진 및 실험과 장기적인 관찰을 통한 도전적인 미래 가치기술 연구 추진

#### ○ 친환경 건설기술의 국제화 및 수준향상을 위한 국제교류 활성화 계획 및 전략

- ▶ 새만금 에너지 인프라 기술 수준을 향상을 위해 적극적이고 능동적인 국제 상호협력의 확대 추진하고, 해외 우수기술 및 인력을 활용한 산업체 수요 중심의 국제기술협력과 이를 통한 기술의 국제화를 도모.
- ▶ 국내 친환경 에너지 인프라 건설 산업의 글로벌화 및 국제경쟁력을 강화하기 위해 지속적인 국제 공동연구수행하며, 벤치마킹한 DTU와 NGI등 국제적으로 우수한 국외대학과의 연대를 통한 참여 교수의 우수한 연구 실적의 향상 추진.
- ▶ 현재 본 교육연구팀이 주축이 되어 군산대와 Univ. of Colorado Boulder와 베트남 Hochi Minh City University of Technology와의 학술 및 연구교류 국제공동연구 MOU를 체결하여 구체적인 국제연대 사업 운영 중(2015년~현재)
- ▶ 교통시설 인프라 건설과 관련하여 세계적으로 유명한 Texas A&M대학과 동 대학의 Texas A&M Transportation Institute와 MOU를 체결하여 참여대학원생의 공동연구 참여 및 세계적인 수준의 연구소에서의 인턴십 등을 계획하고 있으며, 우수대학원생을 파견하여 공동연구를 수행할 계획임.
- ▶ 세계 우수대학교와 연구기관과의 체계적인 교류 활동을 통해 본 연구팀의 참여교수 및 대학원생의 연구수준을 세계적인 수준으로 도달하고자 하는 것이 국제교류의 목표임



[그림 1-6] 선진사례 분석을 통한 교육 연구팀의 미래목표 설정 및 달성전략

## Ⅱ. 교육역량 영역

### 1. 교육과정 구성 및 운영

#### 1.1 교육과정 구성 및 운영 현황과 계획

## 가. 교육연구팀의 교육과정과 학사관리

### ■ 교육연구팀의 교육과정 교과목 현황

- 본 교육연구팀 소속 대학원 학부의 교육과정은 [표 II-1]과 같음. 타 전공 이수 입학자를 위한 선수 과목 이외에 토목공학 전공 97개 교과목, 환경공학전공에서 48개 교과목이 각각 편성되어 있음.
- 본 교육연구팀이 속한 학부는 2005년도부터 현재까지 공학교육인증제를 시행하고 있으며, 2018년에 지역거점 지진방재연구센터(행안부)가 지정됨에 따라 대학원 교과목에 지진방재관련 교과목을 추가 개설하였으며, 그 교과목 가운데 새만금 권역 준설패립지반의 액상화 방지대책 기술과 관련하여 당면 문제인 '흙의 액상화' 관련 내용이 주요하게 교수되고 있음.
- 이밖에 학부의 풍력연계전공을 지원하기 위해 대학원 교과목에 지반관련 「기초공학및실험」 외에 구조공학이 개설되고 있음.

[표 II-1] 교육연구팀 소속 대학원 학부의 편성 교육과정 교과목

전공		교과목(수)		교육연구팀 특성화 교과목(수)	비고
		석사	박사		
선수 과목	토목공학	5	5	(3)	30
	환경공학	4	5	(3)	27
전공	토목공학	97		새만금환경건설공학(I) 새만금환경건설공학(II)	279
	환경공학	48			144
	풍력연계전공	2			6

- 교육연구팀 참여교수의 2015년 2월부터 2020년 2월 현재 담당 교과목 현황은 [표 II-2]와 같음. 참여교수 3명은 매 학기마다 1개 이상의 강의를 담당하고 있음.
- ▶ 대학원생의 글로벌 역량을 강화하기 위해 강의계획서와 강의내용을 영어로 제공하고, 영어 강의를 운영하고 있음.
- ▶ 교육연구팀은 산학R&D 실증화 교육을 위해 2016년에 완성한 새만금의 실증화 교육실습장을 이용하여 「새만금환경건설공학(I), (II)」 강의를 현장 교육 및 실습 교육을 통해 운영하고 있음.

[표 II-2] 교육연구팀 참여교수의 담당 교과목 현황

개설학기	교육과정 교과목		
	사업팀장 김형주	참여교수 박대욱	참여교수 정승우
2015년 1학기	흙의거동	점탄성론	지반환경공학
2015년 2학기	준설패립공학	도로선형설계론	지속환경공학
2016년 1학기	토질동역학	역청재료학	산업생태학
2016년 2학기	토질안정론	도로포장설계론	지반환경공학
2017년 1학기	새만금환경건설공학(I)	도로포장관리체계론	지속환경공학
2017년 2학기	압밀론	역청재료학	새만금환경건설공학(II)
2018년 1학기	토질동역학	도로선형설계론	-
2018년 2학기	토질안정론	흙및골재의안정화론	환경공학세미나(I)
2019년 1학기	지반조사와계측	골재재료학특론	-
2019년 2학기	압밀론	도로포장관리체계론	-
2020년 1학기	기초공학특론	도시방재학	지반환경공학



## ■ 체계적인 학사관리 현황

- 대학원 학사관리는 입학지원부터 졸업까지 국제적 수준에서 이루어질 수 있도록 제도가 구축이 되었으며, 최근 유학생의 증가에 따라 졸업기준도 국제적 수준으로 상향하였음. (대학원 교육과정과 관련한 규정은 [표 II-3] 참조)
- 2008년부터 석사 및 박사과정 이외에 석·박사학위통합과정을 운영하고 있으며, 외국에서 정규대학 교육과정을 이수하고 학사학위를 취득한 자도 입학이 가능하도록 하고 있음.

[표 II-3] 교육연구팀 소속 대학원 학부의 교육과정 운영 관련 주요 규정 내용

교과과정	· 교과과정은 대학원학사운영규정으로 정한다.
이수학점	· 석사과정 24학점 이상 · 박사과정 36학점 이상 · 석·박사학위통합과정 60학점 이상
학기당 이수학점	· 학기당 취득할 수 있는 학점은 제55조제2항 및 제3항과 같다.
선수과목 이수	· 이수한 학과와 동일하지 아니한 학과를 이수하고자 하는 경우 선수과목을 이수하게 할 수 있다. · 선수과목이수에 관한 사항은 대학원학사운영규정으로 정한다.

## 나. 현장교육에 의한 교과목의 충실성과 지속성 강화

- 학부 토목공학심화 공학인증 프로그램의 캡스톤디자인과 연계한 수요자 중심의 대학원 중심의 교과목 운영을 통한 산학 R&D 실무형 인재 배출을 위해 지속적으로 실습교육을 강화하고자 새만금 하제항 부근에 부지 15,000m<sup>2</sup>를 새만금개발청 협조에 의해 실습장을 확보함(2015년~현재).



[그림 II-1] 「새만금환경건설공학(I), (II)」의 실습교육장 현황 (2017년 6월)



[그림 II-2] 새만금 실증화 실습교육장의 현장 성능평가 교육과 태양광 지지구조 모델 설치 교육

- 2017학년도부터 매년 1, 2학기에 교육연구팀 소속 교수가 개설한 새만금 토목환경 융합교과목인 「새만금환경건설공학(I)」, 「새만금환경건설공학(II)」을 해당 현장에서 실습교육을 통해 운영하여 현장 적합성을 강화하고 있음.

## 다. 교과과정과 연계한 교육연구팀 참여교수의 프로그램 분석

### ■ 교육연구팀의 연계 교과과정

○ 대학원에 개설된 참여교수 교과과정특성 분석을 통해 교육연구팀의 연계성에 대하여 아래 표와 같이 정립하였음.

- ▶ 교육과정은 새만금 연약지반 물리화학 및 역학적인 특성과 구조물의 설계와 시공교육, 지진재난 방재 교과목으로 구성되어 본 사업팀의 교육목적을 달성하도록 교육과정이 구성되었음.
- ▶ 새만금 연약지반의 물리화학적 정수 및 지반공학적 설계 정수를 이해하고 도출하는 과목(2과목), 새만금 연약지반 특성을 고려한 지반공학적인 기초이론 및 실험(6과목), 새만금 연약지반 특성에 대한 설계 및 시공기술의 국제화 응용과 실용화(4과목), 국내외 연약지반 지진 액상화 방재기술과 접목한 새만금 재생에너지 연구 및 교육 실증화(4과목) 등 교과목 개설

[표 II-4] 교육연구팀 소속 대학원 학부의 교과목의 연계성 분석

학수번호 (학점)	전공교과목명 (영문)	교과목개요와 특징 및 교육연구팀 연계보완점
104702 (3)	기초공학특론 (Advanced Foundation Engineering)	<p>▶개요: 토질 및 구조역학의 기초지식을 바탕으로 지반공학 측면에서 기초를 종합분석하고, 전문적인 설계, 시공능력을 배양함.</p> <p>▶특징: 연약지반기초구조물 설계기술배양과 안정성 확보에 필요하며, 구조물의 공통요인을 추출하여 융합형 기술임.</p> <p>▶보완점: 현장실험을 통한 개념정리 필요함.</p>
105456 (3)	압밀론 (Consolidation Theory)	<p>▶개요: 연약지반의 침하 및 지반개량시 필요한 압밀특성, 압밀침하에 대한 3차원의 영향, 압밀의 시간변화율, 다차원 압밀론, 압밀 해석방법을 학습함.</p> <p>▶특징: 연약지반 인프라 구조물의 구축시 침하문제를 해결하고 기술개발시 융합형 기술개발에 기초적인 과목</p> <p>▶보완점: 이론적 이해가 어려워 실험을 통한 개념정리가 필요함.</p>
106838 (3)	준설매립공학 (Dredge and Reclamation Engineering)	<p>▶개요: 부족한 토지 및 항만시설을 확보하고자 해저지반을 준설하여 매립하는데 필요한 준설토의 침강-자중압밀과 연약점토층의 압밀이론 및 매립지반 개량기술, 펌프준설 기술 등을 강의함.</p> <p>▶특징: 새만금 준설매립에 의한 토지조성시 매립용량설계 및 시공시 필요한 융합형 과목</p> <p>▶보완점: 포괄적인 기초지식이 요구되어 현장경험을 통한 개념정리가 필요한 응용형</p>
106085 (3)	지반조사와 계측 (Ground Research & Instrumentation)	<p>▶개요: 토목설계 및 시공시 기본적으로 필요한 정확한 지반조사기술을 가르치며, 안전하고 경제적인 공사 진행에 필요한 계측방법 및 관리기법을 강의함.</p> <p>▶특징: 설계정수를 도출하기 위한 조사결과는 구조물거동계측과 상관관계가 밀접하여 매우 흥미가 있는 과목임.</p> <p>▶보완점: 조사현장에서 조사과정의 견학과 계측을 통해 이해가 됨으로 시간이 필요함.</p>
106257 (3)	토질동역학 (Soil Dynamic)	<p>▶개요: 지진이나 진동에 의한 지반강도의 변화와 실험법을 강의하고 지반-구조물 상호 작용에 대한 내진 구조물의 설계기술, 액상화 평가방법, 대책 등에 대해서도 강의함.</p> <p>▶특징: 지반 지진발생시 지반의 강도변화가 흥미를 유발함.</p> <p>▶보완점: 다양한 지반진동시험을 통한 이론적 개념이 정립됨.</p>
106830 (3)	토질안정론 (Soil Stability Analysis)	<p>▶개요: 흙의 물리-역학적 성질을 개선하여 건물기초 및 도로의 지지력과 사면안정, 압밀배수에 관한 이론과 실험기술을 강의함.</p> <p>▶특징: 토질이 안정화되는 과정을 통한 인프라 시설물의 안전을 확보하는 과정의 이해가 용이함.</p> <p>▶보완점: 실험을 통해 어려운 이론을 정립해가는 과정이 복잡함.</p>



106259 (3)	토질역학특론 (Advanced Soil Mechanics)	<p>▶개요 : 토질역학의 원리를 개괄적으로 다루고 지반내의 응력분포, 간극수압, 투수, 압밀, 전단강도 등에 대해 응용지식을 습득시킴.</p> <p>▶특징 : 응용기술에 창의적인 사고를 유발하는 흥미가 있음</p> <p>▶보완점 : 역학의 원리를 습득하는데 창의성이 결여될 수 있음.</p>
106644 (3)	흙의거동 (Soil Behaviour)	<p>▶개요 : 흙의 거동에 대한 지식의 습득은 각종 토질문제를 해결하는데 있어서 가장 중요한 것이므로 이에 필요한 토질정수의 결정, 공학적 특성을 주로 다룸.</p> <p>▶특징 : 입자의 거동을 물리화학적인 측면에서도 이해가되므로 폭넓은 사고를 유발하는 흥미가 있음.</p> <p>▶보완점 : 물리화학적 측면에 몰입하면 창의성이 결여될 수 있음.</p>
106837 (3)	흙의 액상화이론 (Liquefaction of Soil)	<p>▶개요 : 지진에 의한 지반내부의 변화로 발생하는 액상화 현상에 대한 원인과 대책공법을 세우는데 필요한 지식으로 침투류, 정적전단, 동적전단 특성을 강의하여 실험과 경험에 의해 액상화 예측을 가능하도록 모델화함.</p> <p>▶특징 : 지반내부의 간극수압의 증가를 실험에 의해 확인하면 매우 이해가 쉬움.</p> <p>▶보완점 : 이론적인 이해가 매우 어려움.</p>
109513 (3)	지반방재공학특론 (Advanced Geotechnical Disaster Prevention)	<p>▶개요 : 최근 기후변화에 의한 재해를 방지하는 지반방재공학 기술 습득이 중요하며, 지반 및 구조물의 특성을 고려한 설계원리를 사면, 해안구조물, 방파제, 제방 등의 다양한 지반구조물에 대하여 강의하고 재해에 의한 지반구조물의 보수, 보강기술을 강의함.</p> <p>▶특징 : 지진에 대한 사회적 문제를 지반공학적으로 해결하는데 필요한 경험을 학습에 통해 흥미가 유발되는 사회적 광역형</p> <p>▶보완점 : 사전 지반특성을 이해하고 지반 파괴원리를 습득하는데 어려움이 있으나 실험을 통해서 원리가 이해되는 단점이 있음.</p>
110443 (3)	골재재료학 특론 (Special Topics on Aggregate in Pavement Structures)	<p>▶개요 : 도로포장공학에서 사용되고 있는 골재에 대한 종류와 특성에 대한 전반적인 이론을 강의함.</p> <p>▶특징 : 골재의 물리 화학적 특성이 아스팔트 포장에 미치는 영향을 알 수 있는 과목이며, 생산과정 등 골재에 대한 전반적인 지식을 습득을 할 수 있음.</p> <p>▶보완점 : 화학적 특성을 이해하는데 화학적 지식이 요구되며 골재 생산플랜트 등 현장학습을 하여야만 이해가 용이함.</p>
110440 (3)	도로선형 설계론 (Street and Highway Design)	<p>▶개요 : 도로설계에 필요한 종단 및 횡단선형을 배우며 교차로 등 관련시설물의 설계를 교통량 관점에서 강의함.</p> <p>▶특징 : 도로의 선형 및 전반적인 구성요소 등에 대하여 운전자의 안전측면에서 학습하며 설계회사에서 매우 유용하게 사용됨.</p> <p>▶보완점 : 설계에 흥미가 없는 학생은 흥미를 유발하기 힘들며, 도로공학 전공자들이 소홀히 할 수 있는 과목임.</p>
110442 (3)	도로포장관리 체계론 (Pavement Management System)	<p>▶개요 : 도로포장관리시스템에 대한 기본적인 정의와 관리 방법 및 도로포장 파손에 따른 유지보수에 대해 강의함.</p> <p>▶특징 : 도로포장의 공용수명, 도로포장의 결함, 유지보수공법 등 포장공학에서 매우 중요하며, 현장 유지보수 시 필수적인 과목임.</p> <p>▶보완점 : 포장공학 지식은 물론이고 프로그램 등 소프트웨어에 대한 지식이 많이 필요함.</p>
110441 (3)	도로포장 설계론 (Flexible Pavement Design)	<p>▶개요 : 포장체 설계와 하중에 따른 반응, 포장의 파손 등 전반적인 포장에 관하여 강의함.</p> <p>▶특징 : 도로포장의 두께를 결정하는 과목으로 교통량, 기후, 재료특성에 대한 지식을 습득할 수 있으며 공공기관이나 설계회사에서 가장 널리 사용함.</p> <p>▶보완점 : 역학적인 해석이 필요하므로 과목을 이해하는데 학생들의 많은 노력이 필요함.</p>

109541 (3)	역청재료학 (Bituminous Materials)	<p>▶개요: 역청재료 및 골재의 특성을 이해하고 아스팔트 콘크리트의 혼합물 설계방법과 시공을 도로포장의 성능관점에서 강의함.</p> <p>▶특징: 아스팔트 포장의 재료에 대한 기초를 다루는 학문으로 아스팔트를 이해하고 사용하는데 매우 중요한 교과과정임. 본 교과목을 충분히 이해하면 아스팔트 포장재료에 대한 지식수준이 매우 높다고 할 수 있음.</p> <p>▶보완점: 아스팔트를 이해하기 위해서는 유기 화학 등에 대한 기초 지식이 절대적으로 필요함.</p>
110445 (3)	흙및골재의 안정화론 (Stabilization of Soil-Aggregate)	<p>▶개요: 도로포장 노상층과 기층에 사용되는 골재나 흙을 석회석, 아스팔트, 시멘트를 이용한 안정화 공법에 대한 이론을 강의함.</p> <p>▶특징: 도로포장층중 흙 및 골재로 이루어진 노상층 및 보조기층이 요구강도가 나오지 않을 경우 안정화 공법에 대하여 지식을 습득하는 과목이며, 지반공학측면에서도 흥미를 유발할 수 있음.</p> <p>▶보완점: 생석회, 플라이애쉬, 유화아스팔트 등과 점토의 반응을 이해하는 노력이 필요함.</p>
110632 (3)	산업생태학 (industrial ecology)	<p>▶개요: 산업사회를 구성하고 있는 자원, 에너지 및 물질의 흐름을 분석하고 친환경적이며 효율적인 산업사회를 만들어 가는 방안을 모색하며, Life cycle assessment, Material flow analysis, Eco efficiency 분석기법을 학습 후 Eco-industrial parks, 에너지 및 환경정책, 상품제조 및 서비스에 응용, 적용할 수 있는 능력을 함양함.</p> <p>▶특징: 산업생태학은 새만금 에너지시설 건설과 에너지시설의 운영에 있어 친환경적이며 효율적인 산업사회를 만들어 가는 방안을 학습함.</p> <p>▶보완점: 새만금 에너지시설을 중심한 생태산업단지 구성에 필요한 환경계획수립에 대한 구체적 방법을 개발하여 교육시켜야 됨.</p>
109341 (3)	지반환경공학 (Geo environmental Engineering)	<p>▶개요: 지반환경공학 건설부지, 구조물의 지반환경 평가방법을 이해와 공학적 접근방법에 따라 적절한 지반환경관리 기술 학습</p> <p>▶특징: 지반환경공학은 새만금 에너지 인프라 건설계획, 조성과정 및 운영과정 중 발생하는 환경오염을 예측, 방지 기술을 학습함.</p> <p>▶보완점: 새만금 에너지 인프라시설 부지의 환경성 평가, 운영중 지반 오염방지 방안 등 학생들이 학습할 수 있는 교육내용 개발이 요구되며 태양광에너지시설의 오염물질 유출 및 사용 후 폐기과정 등 환경영향에 대한 교육내용을 중점으로 개발하여야 함.</p>
109987 (3)	지속환경공학 Environmental Engineering for Sustainable Society	<p>▶개요: 지속가능 사회환경 건설을 위해 필요한 ISO 14000 체계 및 전과정 평가, 친환경제품설계 등 환경공학적 접근방법 학습</p> <p>▶특징: 지속가능사회 건설을 위해 필요한 친환경기술(폐수재이용, 폐기물 재활용, 부지재활용 등)을 소개하고 환경적 이득을 정량적으로 평가할 수 있도록 학습함.</p> <p>▶보완점: 새만금지역 농업용지, 공업용지, 에너지용지 등에 필요한 수자원, 물질순환, 토지순환 등을 환경성 평가하여 적절한 기술이 적용될 수 있도록 교육내용을 개발하여야 함.</p>
106844 (3)	환경공학 세미나(I) (Semina for Environmental Engineering I )	<p>▶개요: 환경공학분야의 전반적인 이해 향상과 전문공학(과학)인으로서의 주도적 연구개발능력 향상을 위한 학생주도의 연구세미나</p> <p>▶특징: 새만금 건설환경공학은 BK21(Brain Korea) PLUS 사업에서 개발한 교육팀만의 고유한 과목임. 새만금 인프라건설에 필요한 제반 건설환경공학 기초와 응용에 대해 학습함.</p> <p>▶보완점: 새만금 에너지 인프라 시설 조성에 필요한 새로운 Needs 조사와 시대적 부응에 맞는 건설환경공학 주제발굴이 필요함.</p>
113958 (3)	새만금환경 건설공학(I) (Saemangeum	<p>▶개요: 친환경 새만금 개발에 필요한 환경기술과 설계 및 시공기술에 관련된 기초적인 환경이론과 인프라 건설기술에 필요한 공학적인 설계 및 기본지식을 융합한 전문지식을 통해 지속가능한</p>

	Environmental & Construction Engineering(I))	<p>사회적인 공간가치를 창출하는 글로벌 실용 인력양성을 목표로 함. 본 교과목은 BK(Brain Korea)21 PLUS 친환경 새만금 인프라 개발 글로벌 인재양성 사업팀의 참여교수가 담당하며 참여대학원생의 전문역량을 강화하고자 함.</p> <p>▶특징 : 새만금 건설환경공학은 BK21(Brain Korea) PLUS 사업에서 개발한 교육팀만의 고유한 과목임. 새만금 인프라건설에 필요한 지역산업체의 기술 요구와 대학원생의 질적 교육 향상을 위한 수요자 중심의 교육을 위해 새만금관련 건설환경공학 기초와 응용에 대해 학습함.</p> <p>▶보완점 : 새만금 에너지 인프라 시설 조성에 필요한 새로운 Needs 조사와 시대적 부응에 맞는 건설환경공학 주제 발굴이 필요함.</p>
113963 (3)	새만금환경 건설공학(II) (Saemangeum Environmental & Construction Engineering(II))	<p>▶개요 : 친환경 새만금 개발에 필요한 응용환경기술과 선진화된 설계 및 시공기술을 연마하고 친환경 인프라 R&amp;D 연구인 양성에 필요한 실증화된 기술을 새만금 연구사례를 통해 습득함으로써 글로벌 새만금 선도 기술개발을 목표로 함. 본 교과목은 BK21 PLUS 친환경 새만금 인프라 개발 글로벌 인재양성 사업팀의 참여교수가 담당하며 참여대학원생의 전문역량을 강화하고자 함.</p> <p>▶특징 : 새만금 건설환경공학은 BK21(Brain Korea) PLUS 사업에서 개발한 교육팀만의 고유한 과목임. 새만금 인프라건설에 필요한 지역산업체의 혁신적인 산학 R&amp;D 기술 연구와 대학원생의 질적 교육 향상을 위한 수요자 중심의 교육을 위해 새만금관련 건설환경공학 기초와 응용에 대해 학습함. 새만금 인프라 건설에 필요한 제반 건설환경공학 기초와 응용에 대해 학습함.</p> <p>▶보완점 : 새만금 에너지 인프라 시설 조성에 필요한 새로운 Needs 조사와 시대적 부응에 맞는 건설환경공학 주제 발굴이 필요함.</p>

- 골재의 물리 화학적 특성이 새만금 연약지반 인프라 구축시 아스팔트 포장에 미치는 영향을 알 수 있는 교과목, 생산과정 등 골재에 대하여 한 전반적인 지식을 습득할 수 있으며 과학적인 기초역량을 강화하는데 필요한 화학적 특성을 이해하는 교과목(2과목) 등도 개설
  - ▶ 해안가 연약지반 도로포장의 공용수명과 결함, 유지보수공법 등 도로인프라와 현장유지보수기법 과목(2과목)
  - ▶ 이 교과목은 산업사회를 구성하고 있는 자원, 에너지 및 물질의 흐름을 분석하고 친환경적이며 효율적인 산업사회를 만들어 가는 방안을 모색하며, Life cycle assessment, Material flow analysis, Eco efficiency 분석기법을 학습한 후 Eco-industrial parks, 에너지 및 환경정책, 상품제조 및 서비스에 응용, 적용할 수 있는 능력을 함양하도록 하고 있음.
- 새만금 에너지시설 건설과 에너지시설의 운영에 있어 친환경적이며 효율적인 산업생태학적 사회를 만들어 가는 방안을 교육하고 새만금 에너지시설을 중심한 생태산업단지 구성에 필요한 환경계획수립에 대한 구체적 방법을 연구 개발하여 전문교육에 의해 활성화(1과목)
  - ▶ 새만금 에너지 인프라시설 부지의 환경성 평가 관련 교과목(2과목) 운영 중. 이 교과목은 지반 오염방지 방안 등을 학습할 수 있는 교육이며, 태양광에너지시설의 오염물질 유출 및 사용 후 폐기과정 등 환경영향에 대한 니즈 분석에 의한 연구를 교육적으로 활용하는 것임.
  - ▶ 환경공학분야의 전반적 이해 향상 및 전문공학(과학)인으로서의 주도적 연구개발능력 향상을 위한 학생주도의 연구 성과가 교육으로 활성화하는 교과목(1과목) 설치 운영.
- 교육연구팀의 새만금 인프라 연구를 통한 실증화 교육프로그램
  - ▶ 교육연구팀이 2017년 개설한 「새만금 환경건설공학(I, II)」는 BK(Brain Korea)21 PLUS 친환경 새만금 인프라 개발 글로벌 인재양성 사업팀의 참여교수가 담당하고 있으며, 참여대학원생의 전문역량 강화에 기여하고 있음.

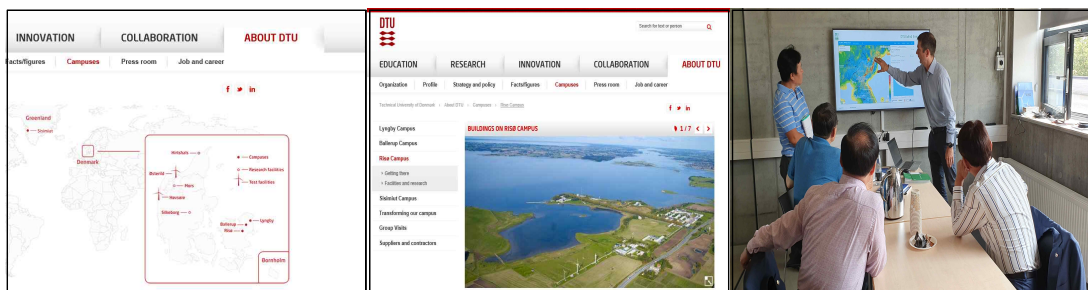
- ▶ 새만금 개발에 필요한 환경기술과 설계 및 시공기술에 관련된 기초적인 환경이론 및 응용이론과 연구의 실증화 교육을 위해 지속가능한 사회적인 공간 가치를 창출하는 랩 중심의 글로벌 실용 인력양성 교과목(2과목) 개설 운영 중.

## 라. 세계적 수준의 대학원 교육 및 학사관리 운영 현황 계획 모델을 통한 교육연구팀의 비전 달성

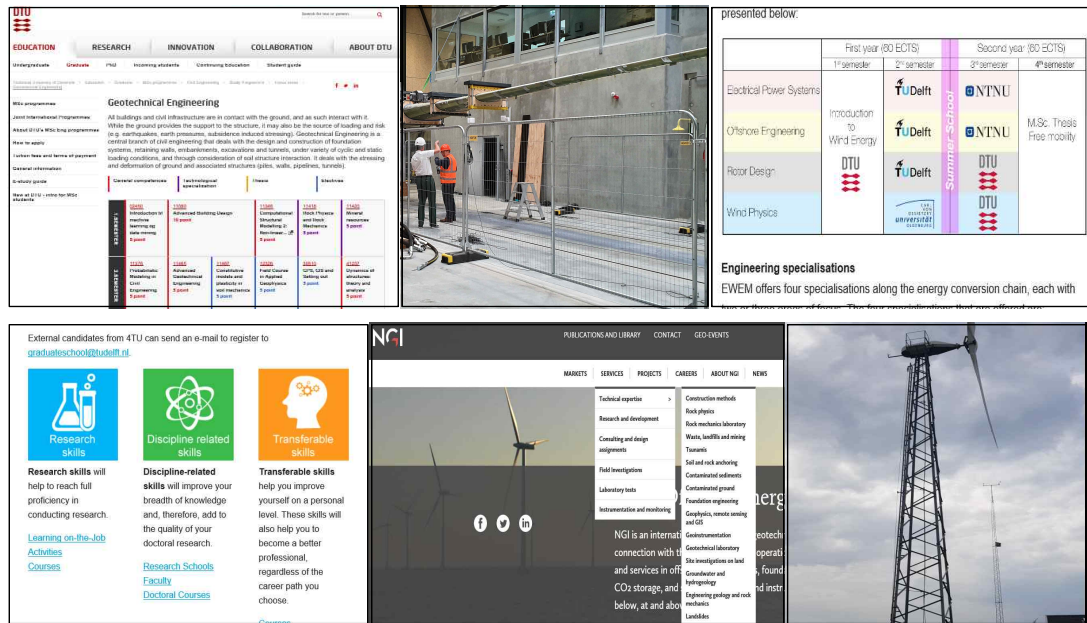
### ■ 유럽의 대학원 및 연구소의 교육 및 학사관리 현황

- 덴마크 공과대학(DTU, Technical Univ. of Denmark)과 RISO 캠퍼스(에너지기술 연구소)의 교육 및 학사관리 운영 (DTU 대학의 공무출장보고서 개요, 2019년 8월)
  - ▶ QS World University Ranking의 Engineering and Technology 분야에서 112위에 랭크.
  - ▶ 졸업생의 92%가 질적으로 우수한 프로그램 운영에 만족, 졸업생 중 87%가 석사 이상의 프로그램을 이수, 국제적인 파트너로 지속가능한 글로벌 전문 인재로 자리 잡고 있음.
  - ▶ 메인 캠퍼스는 코펜하겐 북쪽의 랑비(Lyngby)에 위치하고 있으며, 학부 및 대학원 석박사를 지속적으로 배출하고 있으며, 학생들이 교육 및 연구에 보다 효과적으로 액세스할 수 있도록 실습을 원칙으로 운영되고 있음.
  - ▶ 지역 고등학생에게도 교육 및 연구 시설을 상시 개방하여 기초과학분야에서 견고한 기반을 제공하고 있으며, 응용분야에서 실전 문제를 해결하는 교육과 연구를 위주로 학사관리가 이루어지고 있음.
- DTU 대학원의 교육 및 학사관리 현황
  - ▶ 대학원 토목공학과는 구조공학과 해안공학 및 지반공학전공을 포함하여 3개 전공으로 분류 운영되고 있으며, 환경공학과는 환경화학과 정보 및 경영, 수자원을 포함하여 6개 전공으로 구분하여 운영되고 있음.
  - ▶ 지반공학(Geotechnical Engineering) 전공의 프로그램 구성은 전공기초역량과 기술전문화, 선택과목과 논문지도로 구성되어 있음. ECTS(European Credit Transfer System) 규정에 의거하여 총 4학기 동안 120Credit으로 한학기당 30포인트(과목당 5~10포인트)로 3학기 90포인트를 이수하고 4학기는 논문지도학점 30포인트를 포함하여 총 120크레디를 이수하도록 하고 있음.
  - ▶ 석박사과정은 30Credit에 준하는 코스 워크와 지도교수와 공동으로 한 팀 프로젝트 및 독립적인 연구와 강의 및 전공활동(3개월)을 통해 박사학위 논문을 작성함. 박사논문 디펜스는 전국에 공개 발표를 통해 학위를 취득하며, 산업체 박사학위 입학자는 정부지원으로 입학하며, 주목적은 기업의 혁신을 리딩하는 인재양성임. 산학 석사코스는 기업체 재직자에 한해 2년 프로그램과 기업체 재직을 요구하고 있으며, 초빙 박사과정은 60포인트(한 학기 13주)를 이수하도록 하고 등록금을 면제하고 있음.
- DTU 대학원 토목공학과 석사 및 박사과정 커리큘럼 구성
  - ▶ 1, 2, 3학기를 통해 전공기초와 특화전공을 이수한 후, 4학기는 논문학기로 구성되며 120포인트 중 30포인트는 전공 선택, 30포인트는 논문지도학점으로 구성되었음.
  - ▶ 주요 지반공학전공 교과과정은 전공기초와 전공심화과정으로 구분되어 있음.
  - ▶ 선택과목은 머신 러닝 및 데이터 마이닝, 고급 구조물설계, 비선형구조모델링, 암반물리 및 역학, 미네랄 자원, 기에는 전공 토목확률모델링, 고급지반공학, 토질역학의 소성과 구성모델, 현장 응용 지반물리, GPS와 GIS, 동적구조(이론과 분석), 지진과 풍공학, 고급지질공학, 도로포장, 고급토질역학, 고급암반 및 터널공학 등으로 구성되어 있음.
  - ▶ 이밖에 암반 및 GIS과목 등은 선택과목으로 제시되며, 신산업 기반의 융복합 전공기초의 전문성과 산업체 입학, 국내외 입학생을 위한 다양한 프로그램이 개설되어 있음.
- DTU 대학 분교 RISO캠퍼스의 에너지 연구소

- ▶ 리소캠퍼스에는 주로 에너지 관련 기술 특화 연구소를 중심으로 운영되고 있음.
  - ▶ 글로벌 요구에 부응하는 재생에너지를 연구 주제로 덴마크 산업에 대한 기회를 제공할 수 있는 에너지의 지속 가능한 공급을 찾고자 연구 혁신 및 교육, 과학적인 자문을 통해 글로벌 선도연구소로 도약.
  - ▶ 최근에는 주로 기후에 최소한의 영향을 미치고 환경산업 발전을 강화하는 에너지 환경 기술에 중점을 두고 연구를 진행하고 있음.
  - ▶ 풍력연구소 연구원의 21%는 여성이며, 38%가 해외 유학생이고 연구원 석박사과정은 100명 정도이며, 온라인 학위과정은 50명 정도임.
  - ▶ 동 연구소는 e-learning 교육과정을 운영하고 있으며, 석박사과정은 주로 프로젝트 랩을 통해 연구 성과에 대한 평가를 거쳐 학위를 부여하고 있음.
  - ▶ 학위과정은 Doctoral Education Skills(DE), Research skills(연구효율과정), Discipline Skills(산업기술), 장인전수기술(Transferable Skills) 과정으로 구분하여 운영하며, 현장의 장인기술자를 육성하고자 박사과정은 최소한 15GS(Graduate School Course) 기술교육 학점취득을 요구하고 있고, 총 졸업학점은 45GS임.
  - ▶ 우리나라의 백두산을 포함할 정도로 세계 전체 해안에 대한 기상 자료를 백업하여 기상 연구도 진행하고 있으며, 연구협력을 통해 해상풍력에너지 시설의 타당성, 해류의 흐름, 난기류 바람 등을 종합적으로 분석하고 있음.
  - ▶ 연구성과의 실증화를 위해 On-site 지역에서 반드시 검증을 수행하도록 하고 있으며, 전 세계의 산업 파트너 및 기타 대학과 긴밀하게 협력하고 있는 연구중심의 세계적인 대학원으로 부상하고 있음.
- 세계적 지반공학연구소(NGI, Norwegian Geotechnical Institute)의 프로그램운영 현황
- ▶ 구조물을 비롯하여 시공과 물류관련, Off Shore 에너지 산업에서 지반조사와 기초공학 재난 지반연료저장기술 구조물 모니터링분야에 특화된 세계적인 지반공학연구소로 특히 해상풍력기초기술개발에 세계 제일의 연구소임.
  - ▶ 특화된 지반공학을 기반으로 포스트 닥터 연구원을 장기 고용하여 해상풍력과 CO<sub>2</sub>지하저장 기술 및 지반환경공학 분야기술에서 세계적인 전문가를 육성하고 있으며, 특히 연구원과 연구소가 상생할수 있는 연구체계 구축 및 연구장학금 제공(fellowship)이 인상적임.
  - ▶ 방학 때 학생들을 중심으로 현장 및 실험과 이론적인 테스크 팀을 만들어 학위논문과 프로젝트 페이퍼 작성을 유도하여 지속적인 직업을 위한 실전경험을 제공하고 있음.
  - ▶ 프로그램 구성은 기술개발전문지식(Technical expertise), 연구개발(R&D), 컨설팅설계 과제, 현장조사, 실험실험테스트, 계측 및 모니터링 관련분야가 특화되어 지속가능한 일자리 유지 기술 프로그램을 구축하고 있음.



[그림 II-3] DTU 대학 캠퍼스 현황, 현장 풍력시험장 및 풍력 리소 연구소에 대한 연구소장의 설명  
(교육연구팀장 김형주 교수와 군산 시장 등이 연구현황 세미나에 참석)



[그림 II-4] DTU 대학과 RISO캠퍼스 풍력연구소의 교육 및 학사운영현황(사진 위) 및 동연구소의 실내 블레이드 구조시험과 야외 실험장(사진 아래)

## 마. 교육연구팀의 비전 달성을 위한 세계적수준의 교육연구 모델 구축

### ■ 수요지향형 산학R&D 연구 및 교육체계 구축 방안 : 전문대학원 신설 추진

○ 교육과 연구를 연계성을 확보하여 지역산업의 경쟁력을 강화하고자 대학원 인재 양성체계와 연구 체계를 획기적으로 혁신하고, 기초와 응용연구를 강화하는 교육 활용 방안으로 다음과 같은 주요 추진전략을 수립하였음.

▶ 배경 : 새만금을 중심으로 한 국가전략산업전략인 「신재생에너지 3020정책」에 따라 기존의 지역산업체 역할이 변모됨에 따라 친환경 신재생에너지 건설에 필요한 고급인재양성이 그 어느 때보다 요구되고 있음.

▶ 기본 추진 방안

- 기업체 및 관련 교수가 참여하는 산학R&D 융합과정 교과목 운영을 위한 운영위원회구성 및 운영
- 교육연구팀에 기업형 캡스톤 디자인이 강화된 「대학원 캡스톤 디자인」 교육과정 도입
- 공학인증과 연계한 교과과정 설계를 기반으로 국제적인 산학 R&D 논문 필수화 및 지도학점 인정 추진

○ 지역재생에너지 신산업 지원을 위한 수요자중심의 대학원 전문학과 설립

- ▶ 기업체 재직 중인 근로자를 위한 수요자 중심의 산학협력 석·박사학위 과정 운영
- ▶ 현장 실무인력이 산업체 R&D를 수행할 역량이 있는 연구자로 성장할 수 있도록 현장중심의 석·박사 취득 기회 제공
- ▶ 기업체 산업현장의 문제해결을 중심으로 현업과 학업을 병행하는 수요자 중심의 교육과정 설계 및 운영과 산업현장의 기술적인 문제를 연구 주제로 한 학위 취득 유도
- ▶ 중소기업의 산학R&D 역량 강화를 위한 「산학R&D 협력 학·석사과정」 및 이와 연계한 박사과정 설치 운영

○ 연구지원제도의 선진화 계획

- ▶ 입학 초기부터 밀착형 지도 방식을 기반으로 자율형 지도교수(Academic advisor) 체제를 혼입하여 교육역량강화
- ▶ 기업체 중심의 산학 R&D 연구 비중이 강화된 학·석사 과정 트랙 운영 및 지원

- ▷ 산학과 연계된 학·석사과정 진학시 교육연구팀 교수 지도하에 캡스톤 디자인 기초학습 운영 강화

## ■ 교육과 연구의 선순환 구조를 통한 연구역량의 교육적 활용 방안

- 교육연구팀 학·석사과정 활성화를 통한 초기 이론 학습 강화 및 이를 통한 연구 능력의 전문화 능력 배양
  - ▷ 교육연구팀 참여 대학원생은 다양한 전공 산업기술에 대한 과학적 해결 능력을 위해 이론적 융복합 전공기초과목을 개설하여 이후의 자기주도적 프로젝트 기반 구축
  - ▷ 확실한 이론 습득이 이후 연구역량으로 순환되는 교육과정을 개설하고자 현행 4학년 1학기부터 학·석사 과정 입학이 가능한 제도로의 변화를 추진하고 교과목을 개설함.
- ※ 교육연구팀은 참여교수 중심으로 에너지 환경건설에너지 전공 학과를 신설하고, 이론 기초과목으로 에너지환경건설 개론을 개설함.
- 교육연구팀의 랩(LAB) 중심의 연구역량강화를 통한 교육의 현실화 가능성 제고
  - ▷ 참여교수 실험실(랩)을 활성화하기 위해 박사후 신진연구, 박사과정학생들과 석사과정 학생들이 공동으로 연구 주제에 대한 기초 내용을 공동으로 논의하는 실전 기초역량 강화의 제도적 장치 마련
  - ▷ 참여교수는 연구 과제를 전체적으로 관리하며, 랩 프로젝트를 통해 자체 내 발표 및 학회 발표를 유도하여 연구실의 교육 경험을 실질화하도록 유도함.
- 수요자 중심의 혁신적인 연구과정 구축을 통한 교육의 질적 제고
  - ▷ 수요자 중심의 교육 연구를 위해 지역산업체와 대학원생을 연계한 교육 과정 구축 강화
- ※ 2017년 새만금 인프라 건설에 필요한 지역산업체의 기술 현황을 고려하여 혁신적인 신산업 기술 창출 및 대학원생에 대한 교육의 질적 교육 향상을 위해 본 교육연구팀은 새만금환경 건설공학(I, II)를 개설 운영 중임.

## ■ 산학 R&D 랩 공동체 연구 경험의 교육적 활용 방안

- 지방대학 대학원의 교육 현실은 학생수 급감 및 공무원 선호 현상, 기초학력 저하 등에 따라 지역 산업체의 실질적인 응용 기술 인력의 절대 부족 현상을 초래하고 있으며, 현안의 애로 기술문제 해결에도 여러 문제를 낳고 있음. 이러한 문제점을 극복하기 위한 획기적인 연구와 지속적인 교육이 요구되고 있음.
  - ▷ 교육연구팀의 학부 교육과정은 공학인증학과로 학사 학위 취득을 위해 2016년부터 학기 중 현장 실습을 교육과정에 반영하여 의무적으로 이수하도록 개정하였음.(2015년)
  - ▷ 하지만 이것은 기업체의 현장경험을 통해 인턴 정도의 경험을 경험하는 초보 교육에 불과하여 기업체의 애로기술 해결과 신산업 진출에는 효율적이지 못한 한계가 있음.
  - ▷ 교육연구팀의 대학원 입학 초기부터 지역산업 기술개발에 필요한 이론 중심의 검증에 초점을 맞추어 교육과정을 운영하고, 이후 교육과정 및 학위논문 준비가 자기 주도형 프로젝트에 기반하여 이루어질 수 있도록 기초 및 응용의 효과적인 결합 및 이를 통한 실질적 성과로의 연결이 이루어지도록 선순환 교육과정을 구축하도록 함.
  - ▷ 이를 위한 하나의 방안으로 대학원 교육에 산학 R&D 인턴십 실습 도입. 그 주요 내용은 아래와 같음.
    - 계절제(8학점 중 3학점 인정), 학기제(18학점 중 6학점 인정)
    - 기업체 중심의 산학R&D 석박사 3년제 트랙
    - 자율형 지도교수에 의한 산학 R&D 논문 인정

## 1. 교육과정 구성 및 운영

### 1.2 과학기술산업사회 문제 해결과 관련된 교육 프로그램 현황과 구성 및 운영 계획



## 가. 과학기술·산업·사회 문제 해결과 관련된 교육 프로그램 현황

### ■ 국가과학기술 10대 전략과제와의 연계 및 지역 문제 해결을 위한 교육프로그램 운영

#### ○ 재난·재해와 환경 및 주거·교통 분야 교육프로그램

- ▶ 본 교육연구팀은 국민의 삶의 질 향상을 위한 과학기술의 사회적 역할을 강화하고, 특히 새만금의 산업 발전을 비롯한 지역사회 문제 해결을 위해 기초 및 응용과학을 기반으로 한 재난·재해와 환경 분야 및 주거·교통 분야에 유의하여 교육과정을 구성하고 있음
- ▶ 2017년 BK21+ 3단계 과정에서는 특히 지역의 최대 현안인 새만금 개발과 지역사회 문제에 대해 이론과 과학 기술에 근거하여 문제해결력을 강화하고자 융·복합 전문 교육과정을 설계하여 「새만금환경 건설공학」(I)과 (II)를 개설하여 운영하고 있음.
- ▶ 이밖에 2017년부터 새만금 개발과 관련한 국정 정책과제 중 하나인 <신재생에너지 3020정책>을 반영한 에너지 인프라 분야와 행정안전부에서 주관하는 지역 지진대책센터로 지정에 따른 지진 방재프로그램을 추가하여 교육과정을 구성, 운영하고 있음.

[표 II-5] 지역 문제 해결을 위한 교육프로그램

과학기술 분야명	교육과목	지역산업 및 사회문제 해결	비고
재난재해	흙의 액상화이론	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2017년 포항지진에서 발생한 층적퇴적층의 지진 액상화가 도로 및 건물의 파손에 의해 사회경제적 문제를 발생시킴</li> <li>■ 새만금지역과 같이 느슨한 준설토가 매립되어 형성된 지반에서도 액상화가 발생할 가능성을 대비한 지반공학적 기술에 의해 재난재해를 방지하는 교육과정을 BK+3단계사업에서 부터 교육과정을 운영하고 있으므로 지속적으로 새만금 연약지반상의 재생에너지 지진 액상화를 고려한 지반기초문제를 해결함.</li> <li>■ 행정안전부 지역지진방재센터 대학원 방재 개설교과목도 본 교육연구팀이 담당하고 있으므로 상호 연계를 확립하여 지역의 산업과 사회문제를 해결하고 있음</li> </ul>	지반 액상화재난에 대한 사회경제적 문제해결을 위한 지속적인 지교육과정개선과 지진센터교육과정과 연계함
	토질동역학		
	준설패립공학		
	기초공학특론		
	지반조사와계측		
	압밀론		
	토질안정론		
	지반방재공학특론		
	재난관리론		
	지반동역학		
환경	내진공학		
	지반환경공학	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 새만금 태양광시설은 여의도 13배에 달하는 38 km<sup>2</sup> 면적에 조성할 계획이며 현재 1,2공구 사업자가 선정되었고 2020년 건설을 시작할 예정임.</li> <li>■ 지구온난화로 인한 새만금지역의 태양광시설 건설 및 운영 중 사고로 인해 발생할 수 있는 환경영향 (수질 오염, 토양오염)을 정확히 진단하고 이에 환경영향을 최소화 시킬 수 있는 수질오염/토양오염저감 대책을 교육하여 사회적인환경 문제를 해결함.</li> </ul>	새만금 태양광 환경문제를 사회경제차원에서 해결을 위한 지속 가능한 교육과정
	지속환경공학		
	산업생태학		
	환경공학세미나		
주거·교통	역청재료학	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 새만금 지역은 수해양 연약지반 조건으로 새만금 내부에 주거교통을 문제를 재난대책기술과 연계한 교육과정을 운영하고 있음.</li> <li>■ 새만금 에너지 인프라를 효율적으로 건설하여 국내외에서의 접근성을 향상시키기 위한 교통시설인 도로, 철도 및 공항을 건설시 발생하는 새만금 지역의 수해 양 극한 기후조건을 해결하기 위한 장수명 첨단재료를 연구와 교육을 통해 지역산업과 사회문제를 해결하고 있음.</li> </ul>	새만금 기간산업을 재난대책교육과 연계한 사회경제차원에서 지속 가능한 교육과정
	흙및골재의 안정화론		
	도로선형설계론		
	도로포장관리체계론		
	도시방재학		
에너지	골재재료학특론	■ 새만금 재생에너지 정부정책 에너지 3020과 연계하고	에너지 산업을

	토질역학특론	재생에너지 풍력융복합과정에 개설된 과목으로 지역 사회의 연약지반 에너지 인프라를 과학기술적으로 접근하여 지역사회의 수용성을 확보하여 친환경적인 산업으로 지역산업을 견인하는 교육과정	친환경 과학기술적으로 활성화하기 위한 융복합교육
	과일기초해석		
	지반조사와계측		
	기초공학특론		
교육연구팀 융합과학 기술	새만금환경 건설공학(I)	■ 친환경 새만금 개발에 필요한 환경기술과 설계 및 시공기술에 관련된 문제를 기초적인 환경이론과 인프라 건설기술에 필요한 공학적인 설계를 과학적인 기술의 융합교육부터 출발하여 현안 새만금의 친환경 에너지 문제를 지역산업발전과 지역사회의 이해관계자의 수용성과 연계한 수요자 중심의 교육과정 과정	새만금 친환경 에너지 과학기술에 의한 인프라 건설을 위한 지역사회의 수용성 확보
	새만금환경 건설공학(II)		

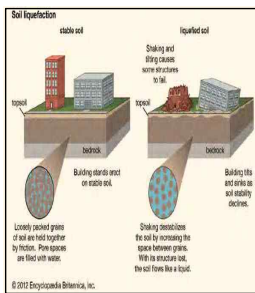

## 나. 과학기술·산업·사회 문제 해결과 관련된 교육 프로그램 구성과 운영 계획

### ■ 목표(1) : 친환경 새만금 재생에너지 글로벌 지반공학기술 개발

#### ○ 교육과정 구성

- ▶ 본 교육연구팀에서는 목표(1)와 부합하는 중점 교육과정을 구성하고, 11개 교과목을 지역의 새만금 연약지반 기초 문제를 다루고 있음. 특히 과학기술적으로 새만금 연약지반 문제를 해결하고자 해당 교과목을 개설·운영하고 있으며, 향후에도 지속적으로 아래에 제시한 교과목을 중심으로 교육과정을 운영할 예정임. 「지반조사와 계측」, 「흙의 거동」, 「압밀론」, 「토질동역학」, 「흙의 액상화이론」, 「기초공학특론」, 「토질안전론」, BK21+ 대학원생을 위해 2017년부터 개설한 「새만금환경 건설공학 (I), (II)」을 지속적으로 운영할 예정임.

[표 II-6] 새만금 연약지반 문제 해결을 위한 교과목 개설 및 운영

주요 교과목 : 「흙의거동」, 「지반동역학」, 「액상화원리」, 「기초공학특론」	과학기술적 원리	산업과 사회적 문제
<p>▶ 새만금 수해양 연약지반의 인공지능망 구성을 통한 재생에너지 구조물의 지진 액상화 대책 기술 교육</p> <p>▶ 새만금 친환경 재생에너지 대심도 연약지반 지진 동역학적 깊은 기초 기술 교육</p> <p>→ 위 교육을 통해 산업과 사회적 문제를 해결 추구</p>		

#### ○ 교육과정 운영 방향

- ▶ 본 교육연구팀에서는 “새만금 에너지 인프라” 건설 및 운영을 과학기술적 측면에서 지역 산업 및 지역사회 문제와 연동하고자 연약지반 내의 재생에너지 구조물이 재난과 재해 등 사회문제화 될 수 있음을 인식하고, 이 문제를 과학 및 공학적으로 해결할 수 있는 교육프로그램을 구성하여 운영할 계획임.

#### ○ 교육중점 분야 선정

- ▶ 본 교육연구팀의 규모와 역량, 교육기간 및 지역 이슈를 전반적으로 고려하여 “새만금 에너지 인프라” 건설 및 운영 시 발생할 수 있는 주요문제로 다음 세 가지로 설정하여 중점적으로 교육하고자 함.
- 재생에너지와 관련한 수해양 빅데이터 구성 및 연약지반 조건에서 고도화된 설계기술 및 시공에 관한 교육

- 새만금 수해양 연약지반의 인공지능망 구성을 통한 재생에너지 구조물의 지진 액상화 대책에 관한 기술 교육
- 새만금 친환경 재생에너지의 대심도 연약지반 내 지진 동역학적 깊은 기초 기술 교육

## ■ 목표(2) : 친환경 새만금 인프라 교통시설 첨단재료 및 유지관리기술 개발

### ○ 교육과정 구성

- ▶ 본 교육연구팀에서는 목표(3)에 부합하는 교육과정을 설계하여 그동안 3개 교과목을 개설하여 운영하였으며, 앞으로도 지속적으로 운영하며 내용을 보완할 예정이다.
  - 「역청재료학」(2015학년도, 2016학년도, 2020학년도 개설), 「도로선형설계론」(2015학년도, 2017학년도 개설), 「도로포장관리체계론」(2016학년도 개설)

### ○ 교육과정 운영 방향

- ▶ 본 교육연구팀에서는 “새만금 에너지 인프라”를 보다 더 효율적으로 건설하고, 국내외에서의 접근성을 향상시키기 위한 교통시설인 도로, 철도 및 공항을 건설하기 위한 첨단재료를 연구하기 위한 교과목을 운영할 계획임.

### ○ 교육중점 분야 선정

- ▶ 본 교육연구팀의 규모와 역량, 교육기간 및 지역 이슈를 전반적으로 고려하여 “새만금 에너지 인프라” 건설을 보다 효율적으로 추진하기 위해 충분한 과학기술적 검토를 진행하고 교육에 반영할 계획임. 중점적으로 다룰 주제는 아래와 같음.
  - 수변도시 내부 개발을 위한 도로건설에 필요한 장수명 시공재료 개발
  - 새만금 내부개발과 조화된 교통시설물 건설
  - 새만금지역 교통시설 유지관리 기술개발

### ○ 교육중점분야 (1) : 수변도시 내부 개발을 위한 도로건설에 필요한 장수명 시공재료 개발

- ▶ 새만금 내부에 개발될 수변도시는 UAE의 두바이와 유사하게 명품도시로 조성될 것으로 예상되며, 이에 따라 내부 도로시설 또한 내구성이 우수한 고수명의 재료를 이용하여 건설하는 것이 필요함.
- ▶ 수변도시 내에 건설된 도로들은 제방지역의 모세현상으로 인하여 물이 표층으로 이동하게 되고, 일반 도로포장 보다 피로균열이 쉽게 발생하게 되어 포토홀 등이 발생할 가능성이 높음. 이러한 문제가 발생하면 명품도시로서의 도로시설과는 거리가 멀다고 판단되며, 이에 적합한 고내구성 장수명 도로포장 재료 개발이 필요함. 이러한 것을 반영한 교과목을 개발 운영하고자 함.



[그림 II-5] 새만금 내부 개발 조감도-도로교통시설

#### ▶ 「역청재료학」(Bituminous Materials)

- 본 교육연구팀에서는 새만금 내부개발에 필수적인 교통시설 건설에 필요한 아스팔트 도로포장 재료에 관해 재료개발 및 선택에 필요한 요구조건, 아스팔트 포장 배합설계, 역학적 특성 이해 및 재료개발, 수변도시와 관련된 도로포장 결함 등 다양한 유지보수 방법에 대하여 교육하는 교과목을 운영할 계획임.

### ○ 교육중점분야 (2) : 새만금 내부개발과 조화된 교통시설물 건설

- ▶ 새만금 내부개발은 수변도시로 개발될 것이며, 다양한 기능을 가진 도시로 재탄생할 것으로 예상됨. 이에 따라 다양한 기능을 가지는 수변도시 개발을 위해 도시 교통시설이 도시와 조화롭게 배치되어야 하며, 이러한 방향을 현실화하는 연구 인력이 필요함.
- ▶ 도로뿐만 아니라 새만금 연결철도 및 내부 트램 등이 건설될 것으로 예상되며, 이러한 교통시설들



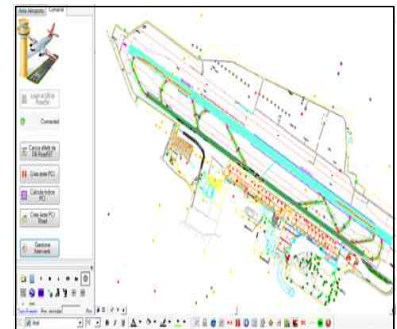
[그림 II-6] 교통시설 선형설계 및 안전시설 설계

이 새만금 도시경관과 매우 조화롭게 배치되는 것이 필요함.

- ▷ 교통시설에 대한 안전규정, 기타 교통시설인 자전거 전용도로, 도시 내부 시민을 위한 안전시설 등 다양한 교통시설과 이에 대한 수요에 부합하는 검토가 필수적임.
- ▷ 도로선형설계공학(Environmental Engineering for Sustainable Society) 운영
  - 도로, 철도, 및 트램 등의 교통시설의 선형뿐만 아니라 자전거도로 및 시민을 위한 안전시설 등 다양한 교통시설과 관련되는 선형 및 시설들의 규격 및 설계에 대한 내용을 교수하는 교과목으로, 위에서 제시한 내용을 포괄하여 교육하는 교과목으로 운영할 계획임.

### ○ 교육중점분야 (3) : 새만금지역 교통시설 유지관리 기술 개발 :

- ▷ 새만금 지역의 내부 수변도시를 개발하면 해풍 및 염분으로 인하여 교통시설의 노후화 및 이의 가속화 등 육상 교통시설과 매우 다른 유지보수 기술이 필요할 것으로 예상됨.
- ▷ 도로 시공재료는 해무를 비롯한 안개가 많이 발생하는 지역에서는 도로의 노후화가 급격히 가속화가 되고, 이로 인하여 피로균열이 발생하게 되어 유지보수가 보다 필요하게 됨. 또한 아스팔트 포장에 박리가 발생하게 되어 골재가 분리되는 현상이 나타나는 포토흐이 가속화되는 경우가 다수 발생하여 이에 대한 체계적인 보수가 필요함.
- ▷ 교통시설과 밀접하게 연계되어 있는 구조물 시설 또한 노후화 및 녹 발생 등이 빈번하게 나타나게 되어 구조물 성능을 발휘할 수 없게 됨. 이러한 교통시설 및 구조물의 유지보수 인력을 필수적이며, 이에 대한 인력 양성이 필요함.
- ▷ 「도로포장관리체계론」(Pavement Management System)
  - 도로포장에 대한 파손형태 및 원인 분석과 이에 대한 다양한 유지관리 기술을 교수할 수 있음 교과목임. 도로뿐만 아니라 철도, 공항에 대한 distress detection 최첨단 기술 및 유지보수 기술에 대해 구체적인 이해를 도모할 수 있는 교과목으로 구성하고 있음. 각 유지보수 방법에 대한 생애주기 비용을 분석하여 최적화된 유지보수 공법을 선정할 수 있는 능력을 배양하는 교과목임. 위 내용을 새만금에 적합하게 재구성하여 적용할 수 있는 교과목으로 운영할 계획임.



[그림 II-7] 교통시설(도로, 철도, 교통) 관리체계론

## ■ 목표(3) : 친환경 지반환경보전 기술 및 친환경성 평가기술 개발

### ○ 교육과정 구성

- ▷ 본 교육연구팀에서는 그동안 목표(2)에 부합하는 교육과정을 구성하고, 해당 교과목 3개를 개성하여 운영하였으며, 앞으로도 지속적인 교과목 운영을 통해 목표를 효과적으로 달성하고자 함.
- 「지반환경공학」(2015학년도, 2016학년도, 2020학년도 개설), 「지속환경공학」(2015학년도, 2017학년도 개설), 「산업생태학」(2016학년도 개설)

### ○ 교육과정 운영 방향

- ▷ 본 교육연구팀에서는 “새만금 에너지 인프라” 건설 및 운영에 필요한 환경적 제반문제의 중요성을 인식하고, 향후 이 문제를 과학 및 공학적으로 해결할 수 있는 교육프로그램을 보다 효과적으로 구성하여 운영할 계획임.

### ○ 교육중점 분야 선정

- ▷ 본 교육연구팀의 규모와 역량, 교육기간 및 지역 이슈를 전반적으로 고려하여 “새만금 에너지 인



프라” 건설 및 운영 시 발생될 수 있는 주요 문제인 환경문제(이슈)를 아래와 같이 설정하여 교육 중점 분야를 설정하고자 함

- 태양광시설 자연재해로 인한 환경영향 진단
- 태양광 폐모듈 재활용 및 처분으로 인한 환경영향 진단
- 태양광에너지시설 전생애 환경평가

### ○ 교육중점분야 (1) : 태양광시설 자연재해로 인한 환경영향 진단

- ▶ 새만금 태양광 시설은 여의도 면적의 13배에 달하는 38km<sup>2</sup>에 조성할 계획이며, 현재 1, 2공구 사업자가 선정되어 2020년에 건설을 시작할 예정이다.
- ▶ 최근 지구온난화로 인한 자연재해로 인해 태양광시설 붕괴 사례가 많이 보고되고 있어 태양광 시설의 안전성에 대한 문제가 대두되고 있음.
- ▶ 「지반환경공학」(Geo-environmental Engineering) 운영
  - 본 교육연구팀에서는 새만금 태양광시설 건설 및 운영 중 사고로 인해 발생할 수 있는 환경영향 (수질오염, 토양오염)을 정확히 진단하고, 환경영향을 최소화할 수 있는 수질오염/토양오염저감 대책을 교육할 예정이다.



[그림 II-8] 자연재해로 인해 태양광시설 붕괴(경북 청도군,2018)

### ○ 교육중점분야 (2) 태양광 폐모듈 재활용 및 처분으로 인한 환경영향 진단

- ▶ 새만금 태양광시설은 20~30년간 운영된 후 폐기할 경우에 7800만 톤의 폐기물을 발생시킬 것으로 예상되고 있음. 처리비용으로 2000억 원에 달할 것으로 예상하고 있으나, 이는 최대한 재활용하였을 경우이며, 유해물질로 인한 환경적 피해 비용은 막대할 것으로 추정되고 있음.
- ▶ 수명을 다한 태양광 모듈은 일부 재활용된 후 대부분 매립 처리될 것으로 예상됨.
- ▶ 「지속환경공학」(Environmental Engineering for Sustainable Society) 운영
  - 해체과정, 이송과정, 재활용과정, 매립과정, 이후 관리과정 등 태양광 시설 처분 전반에 걸친 환경영향을 진단하고, 환경영향을 최소화 할 수 있는 내용을 교육과정에 담고, 교육을 통해 전문 인력 양성이 진행함.



[그림 II-9] 새만금 태양광시설 폐기 시 7800만 톤 폐기물 발생 예상 보도자료

### ○ 교육중점분야 (3) : 태양광에너지 시설 전생애 환경평가 (Life cycle assessment)

- ▶ 태양광에너지시설은 원료취득과정, 제조과정, 건설과정, 운영과정, 재활용과정, 폐기처분과정 등의 연쇄적, 연계적 전생애 과정(Life cycle)을 가지고 있음. 태양광에너지 시설로 인한 환경영향은 운영과정 중 화석연료를 대체하여 얻게 되는 환경적 이득 이외 다양한 과정에서 발생하는 환경영향을 함께 고려하여야 하고, 그래야만 태양광에너지 시설로 인한 순 환경이득을 알 수 있음. 현재 우리나라에는 이에 대한 교육 과정 및 전문인력이 부족한 상태임.
- ▶ 「산업생태학」(Industrial Ecology) 운영
  - 태양광 에너지시설에 대한 전생애 환경평가(LCA)를 통해 물질 및 에너지 투입, 오염물질 배출 등 태양광 시설 생애 전반에 걸친 순 환경영향을 진단하고, 환경영향을 최소화 할 수 있는 교육과정 운명 및 이를 통한 전문 인력을 양성할 계획임.



[그림 II-10] 새만금 태양광시설 건설 및 폐기 비용

## 2. 인력양성 계획 및 지원 방안

### 2.1 최근 3년간 대학원생 인력 확보 및 배출 실적

<표 2-1> 교육연구팀 참여교수의 지도학생 확보 및 배출 실적

(단위: 명)

대학원생 확보 및 배출 실적					
실적		석사	박사	석·박사 통합	계
확보 (재학생)	2017년	10.50	13.00	1.00	24.50
	2018년	6.00	15.00	1.00	22.00
	2019년	7.00	17.50	0.00	24.50
	계	23.50	45.50	2.00	71.00
배출 (졸업생)	2017년	8	2		10
	2018년	4	1		5
	2019년	2	1		3
	계	14	4		18

## 2. 인력양성 계획 및 지원 방안

### 2.2 교육연구팀의 우수 대학원생 확보 및 지원 계획

## 가. 우수 대학원생의 확보 및 지원 계획

### ■ 우수 대학원생 확보 계획

- 지역산업과 연계한 실질적인 산학 R&D 협력 체계 구축
  - ▷ 새만금 건설 분야의 교육 및 연구의 선도적 혁신모델을 구축하고, 공학인증 기반의 창의적 새만금 인프라 R&D 연계 산학 엔지니어 전문 인력의 양성을 달성하기 위해 장기적 관점에서 대학이 소재한 군산시, 재정/경영이 건실한 전북지역 기업부설연구소 및 엔지니어링사, 지역 건설 산업체 등과 연계하여 실질적 산학교류/연구교류를 활성화 및 실질화하고자 함
  - ▷ 산학교류 및 연구교류의 활성화 실질화를 통해 대학원생의 지속적 확보 → 새만금 지역거점 대학으로서의 위상 강화 → 지역 업체의 기술력 강화 → 지역사회 발전으로 이어지는 발전적 순환모델 구축
- ※ 현재 교육연구팀과 직접 연계된 기업부설연구소 2개사를 대학 내 유치함
  - ▷ 군산시의 새만금 지원과, 군산대 대학원 토목환경공학부, 그리고 지역산업체와의 협약을 통해 구성된 산학협의체와 연계한 실질적인 새만금 교육 및 연구 교류를 위해 대학원 공동 교과과정 개발 및 우수 대학원생 선발, 프로젝트 랩(Project Lab) 공동 운영 진행
  - ▷ 공학인증 캡스톤 디자인 교과목을 산학연 공동으로 기획하여 진행, 실질적인 연구체계를 통해 구체화된 작품들 중 우수작품을 선정, 유관기관의 기술개발에 활용하도록 유도함.
- 외국대학과의 국제협약, 국제학술대회 등에 대한 참여 실질화를 통한 연구의욕 고취
  - ▷ 2013년 이후 지속적으로 본 교육연구팀과 Univ. of Colorado Boulder와 베트남 Hochi Minh City University of Technology와의 학술 및 연구교류 국제공동연구협약에 따라 구체적인 연구를 수행 중임. 이 국제 공동연구에 정기적으로 대학원생 및 본 교육연구팀 소속 연구원을 파견하여 해당 인력에게 국제적인 식견과 연구 안목을 갖출 수 있는 기회 제공
  - ▷ 주기적인 국제학회 참석을 통해 대학원생의 논문 발표 경험 축적 및 본 교육연구팀의 연구 능력에 대한 지속적인 홍보를 통해 우수 대학원생의 확보 가능성 확대
  - ▷ 군산을 포함한 전북 지역 출신의 수도권 대학을 진학 인력의 U턴을 유도할 수 있는 환경과 여건 조성을 통해 실질적인 지역 연구 인력 확보 (지속적인 정주여건 개선 및 우수 연구실적을 기반으로 한 지역 내 창업활동 유도)
- ※ 현재 본 교육연구팀 출신 졸업생 중 지역 내 2개사 창업

### ■ 수요자 중심의 지역산업의 기술 혁신을 위한 대학원생 확보

- 본 교육연구팀 소속 대학원생 중 내국인은 대부분 본교 출신이며, 지반환경공학에 대한 학문적 관심을 가지고 자발적으로 입학하는 경우가 대다수임. 이러한 현재적 상황에 유의하여 본교 학부생에 대한 홍보 및 지원 강화를 통해 대학원 진학 인력 토대 강화 및 입학 유도
- 2018년 <재생에너지 새만금 비전선포>에 따라 지역 내의 관련 산업이 요구하고 있는 에너지 시설물 인프라 기반구축 연구가 당면한 기술 개발이자 필요 인력이란 점에 유의하여 해당 기술연구와 교육 인재양성의 고도화 및 국제적 수준으로의 질적 향상이 필요함. 이러한 점에 유의하여 각종 학술활동 및 학술대회, 기술 및 교양 세미나, 기술 및 인력교류 등의 기회를 통해 지역 내 타교 학생에 대한 홍보 강화를 꾀하고, 이를 통해 보다 확대된 인력 수용 기반을 구축하고, 입학을 유도하고자 함.
- 친환경 새만금 에너지 인프라 기반 구축은 국제적 관심이 집중되어 있는 만큼, 이 점에 유의하여 지역화된 핵심 역량을 세계화할 수 있는 연구 인력 양성 및 배출을 위해 국내 학생뿐만 아니라 국외 유학생에 대한 유입이 필요함. 이를 위해 국내 학생과 외국 유학생의 상호보완적 관계 형성 및 이를 통한 연구팀 참여 대학원생들의 국제적 소양을 배양하여 유학생의 유입 극대화 및 국내 학생



의 국제 진출 활성화 유도.

## 나. 우수 대학원생 지원계획

### ■ 우수 대학원생 지원 계획

#### ○ 연구역량 및 인문학적 소양 강화를 통한 연구 창의성 개발 계획

- ▷ 지도교수→박사연구원→박사과정→석사과정 순의 top-down 방식의 연구지도에서 벗어나 석사과정이라고 하더라도 전공기초소양이 충분하고 연구 역량이 빠르게 향상된 경우에는 고난이도 연구 업무를 수행할 기회를 제공하는 등 bottom-up 방식을 비롯한 다양한 방식의 연구지도 프로세스를 구축할 예정임.
- ▷ 외국 유학생의 경우, 한국어 학습을 의무화하여 일정 수준의 한국어 구사 능력을 갖추도록 교육 체계를 안착시켜 교육연구팀 보유 핵심역량과 지역핵심기술이 어우러지는 실질적 글로벌화 유도
- ▷ 국내인 대학원생의 경우, 국제적 수준의 문제해결능력 보유 및 향후 취업을 비롯한 성공적인 사회 진출을 위해 일정수준 이상의 공인어학성적을 보유할 수 있도록 어학강좌개설 및 지원
- ▷ 글쓰기, 보고서 작성, 효율적인 보고서 작성 및 발표, 공학문제의 창의적 해결 등에 대해 학부에서 습득한 기초소양을 심화할 수 있도록 교육 프로그램을 운영하고, 실용적인 부분에서도 활용 가능하도록 실무교육 과정도 개설

#### ○ 연구촉진 및 장려를 위한 제도적 장치 마련 및 연구 의식 고취

- ▷ 연구장려금 지급: 국내외 학술지에 논문 게재 시 연구장려금을 지급하고, 환산IF가 전년도 대비 평균의 1.5배를 상회하거나 환산편수가 전년도에 비해 평균의 1.5배를 넘는 논문을 게재한 경우 연구장려금을 추가 지급함.
- ▷ 국제학술대회 참가경비 지원: 저자로 참여한 논문을 해외에서 개최하는 학술대회에서 발표할 경우에는 해외학회 참석경비 지원
- ▷ 장·단기 해외연구 기회 제공: 글로벌 인력을 양성하고 국제적 안목과 시각을 갖출 수 있도록 해외 우수 연구기관을 방문, 일정기간 동안 공동연구내지 해외전문연구자의 지도를 받도록 지원.
- ▷ 인건비 인상: 참여 대학원생에 대한 성과 평가를 통해 일정 요율 이내에서 차년도 인건비를 인상 지급하고, 재원 부족시 참여교수의 개인 연구과제에서 매칭형식으로 출자하여 재원 확보 예정.
- ▷ 다양한 표창제도 시행: 연말에 시행하는 본 대학 총장의 각종 평가에 대한 시상 이외에 매 학기마다 우수연구실적, 우수연구 아이디어, 우수성과 발표 등에 대해 총장 내지 대학원장의 시상 및 표창의 정례화 제도 마련 및 실현을 통해 연구 자부심과 의식 고양 유도.

#### ※현재 운영 중인 인센티브 제도

- ▷ 지역산업체와 연계한 산학 R&D 프로그램운동을 통해 대학원생 기술료 50%이상 분배
  - 군산대학교 지식재산권 관리규정(개정 2014.09.05. 규정 제1348호)에 의거하여 지식재산권의 취득·처분·관리·보상과 기술이전 등에 필요한 사항을 정해 지식재산권을 보호·장려하고 연구개발 기술이전 및 활용을 촉진함을 목적으로 연구개발기술에 참여하는 대학원생에게도 공동 개발자를 명시하고 있음.
  - 산학협력단에서는 연구 활동을 통해 획득한 지식재산권의 양도, 전용실시권의 설정, 통상실시권의 허여 또는 연구수행 결과로 획득한 특허 등 기술이전으로 인하여 수입이 발생하였을 경우에 특허출원 및 기술이전에 소요된 비용을 공제한 잔액을 발명자 70%를 지분함.
  - 따라서 공동연구자로서 참여하는 대학원생에게 교육연구팀은 기술료수입의 50%이상을 지급함으로써 산학R&D성고가 대학원생에게 배분되도록 하여 지원하고 있음, (동동 특허 3건, 기술료분배 3건 이상)

#### ○ 「군산대학교 BK(두뇌한국)21 플러스사업 관리 운영규정」(2016년 8월)에 의거하여 인재양성 사업팀

은 지원 대학원생 선발 및 관리세칙에 의거하여 우수대학원생을 확보함.

- ▷ 「군산대학교 BK(두뇌한국)21 플러스사업 관리 운영규정」(산학협력단 규정 제63호, 2016. 8.9)
- ▷ 「BK21플러스사업 글로벌인재양성 사업팀지원 대학원생 선발 및 관리지침」(2016. 9. 30. 제정)
  - 제1조(목적) 이 규정은 BK21 플러스 친환경 새만금 인프라 개발 글로벌 인재양성 사업팀이 원활한 사업수행 촉진하기 위하여 참여대학원생중 지원대학원생을 선발하고 관리함에 있어서 그 평가 기준을 설정함을 목적으로 한다.
  - 제2조(평가대상) 사업팀 참여교수의 지도학생으로 지원을 받거나 받고자 하는 자격이 갖추어진 모든 대학원생으로 한다.
  - 제3조(평가내용) 평가내용은 연구활동, 학술활동 및 사업팀 기여도를 평가한다.
  - 제4조(평가주기 및 평가기준일) 평가주기는 6개월 단위로 하며, 평가기준일은 매년 2월과 8월 말일로 한다.
  - 제5조(평가방법)
    - ① 평가 대상기간은 최근 6개월로 한다. 단, SCI, SCIE, SCOPUS, 국제특허 등은 최근 2년으로 한다(게재승인 논문도 실적으로 인정).
    - ② 평가대상자는 평가결과는 매년 2월과 8월 2째 주까지 개인별 업적평가조서와 관련 증빙자료를 사업팀으로 제출해야 한다.
    - ③ 사업팀은 개인별 업적평가조서 항목별 평점표에 의하여 개인별 평가점수를 산정한다.
  - 제6조(평가결과의 활용) 사업팀은 개인별 평가 결과를 장학생 선발, 학술활동 지원 등의 사업팀 운영에 활용한다. 부칙(2016.09. 30.), 이 규정은 공포한 날부터 시행한다.

<표 2-1> BK21플러스사업 4단계 교육연구팀의 우수대학원생 확보 및 지원계획

업적내용	평 가 항 목		가중치 백분율	건 수	평 점	비고
논 문	SCI		300%			최근 2년
	국제학술지 및 국내 전국규모 학술지		50%			최근 2년
학회발표	학술대회 발표	국제학술대회 발표	50%			발표자, 상한 300%
		국내학술대회 발표	30%			발표자, 상한 200%
특허	국내특허		100%			최근2년
	국제특허		200%			최근2년
산학R&D 기술지원	기술지원 프로그램		100%			지원건당
사업팀 기여도	사업단 학술행사지원		30%			상한200%
	사업단 비학술행사 지원		20%			상한200%
합계	총 점					

※ 본 교육연구팀의 대학원생 확보 및 운용 계획은 외국 유학생의 국내외 대기업의 취업내지 국내 대학원생에 대한 국내외 우수 연구개발회사에의 취업 등 기존 경험을 통해 외국어 능력 배양 및 국제적 소양 함양 등 인력의 우수한 자질 배양 등을 진행하고, 향후 국제적 인력 네트워크 구축 및 인력관리와 기술에 적용해 나갈 계획임.

2.3 대학원생의 취(창)업 현황

① 취(창)업을 및 취(창)업의 질적 우수성

<표 2-2> 2019.2/2019.8 졸업한 교육연구팀 참여교수의 지도학생 취(창)업률 실적 (단위: 명, %)

구분		졸업 및 취(창)업현황						취(창)업률 (%) (D/C) × 100
		졸업자 (G)	비취업자(B)			취(창)업대 상자 (C=G-B)	취(창)업자 (D)	
			진학자		입대자			
			국내	국외				
2019년 2월 졸업자	석사	2	1	0	0	1	1	100.0000%
	박사	1			0	1	1	
2019년 8월 졸업자	석사	0	0	0	0	0	0	0.0000%
	박사	0			0	0	0	
계	석사	2	1	0	0	1	1	100.0000%
	박사	1			0	1	1	100.0000%

## 2.3 대학원생의 취(창)업 현황

### ① 취(창)업률 및 취(창)업의 질적 우수성

## 가. 2019년 참여교수의 지도학생 취(창)업 현황 분석

- 본 교육연구팀 참여대학원생 중 2019년 2월과 8월 졸업자는 전체 배출 인원 100%가 취업.
- ▶ 2019년 2월 석사 졸업자 2명 중 1명은 전공 관련 도로철도부에 취업을 하였으며, 1명은 동대학원 전공 박사과정 진학을 하였음.
- ▶ 박사졸업자 1명은 지반공학 전공의 전문성을 활용하여 지역에서 연약지반 태양광 설계 및 시공을 전문으로 하는 라는 기업을 창업함.

## 나. 취업기관의 전공 적합성

- 취업자 은 대학원 재학 중 산업체에서 개발한 박리재를 활용하여 궤도 및 아스팔트 포장의 포토홀 발생 저항성을 증진시키고자 재생첨가제를 활용하여 철도 노반 및 재생아스팔트 혼합물 성능 평가를 수행한 연구결과를 도출하여 한국도로학회 논문집 등에 주저자로 11편의 논문을 게재하였음. 또한 박리방지제와 재생첨가제를 활용한 연구를 바탕으로 SCI급 논문도 1편 게재하였음. 이러한 연구 성과와 연계하여 졸업 후 해당 기술이 활용되는 서울 소재기업인 동일 기술공사 철도부에 취업하여 근무 중임.

[표 II-7] 취업자의 연구실적

구분	특허명 / 논문명	특허등록국가 / 저널명 / 학술대회명	비고
국내 논문	보일링 시험을 통한 아스팔트 혼합물의 수분민감성 평가	한국도로학회 논문집	<a href="https://doi.org/10.7855/IJHE.2015.17.1.077">https://doi.org/10.7855/IJHE.2015.17.1.077</a>
SCI 논문	Evaluation of moisture susceptibility of asphalt mixture using liquid anti-stripping agents	Construction and Building Materials	<a href="https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2017.03.214">https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2017.03.214</a>
	Evaluation of rejuvenators based on the healing and mechanistic performance of recycled asphalt mixture	Construction and Building Materials	<a href="https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2019.05.150">https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2019.05.150</a>

- 석사과정 재학 중 국내 최초로 마이크로파 가열을 이용한 아스팔트 포장 균열 자가치유 연구를 수행하였으며, 일반 골재와 스틸슬래그를 활용하여 피로균열 시험을 수행, 균열을 의도적으로 유도한 후 마이크로파 가열을 가하여 자가치유 성능을 비교 평가하였음. 이를 바탕으로 SCI 학술지에 3편의 논문을 게재하였고, 이러한 우수한 연구 성과를 바탕으로 본교 박사과정에 진학 현재 수학하고 있음.

[표 II-8] 진학자의 연구실적

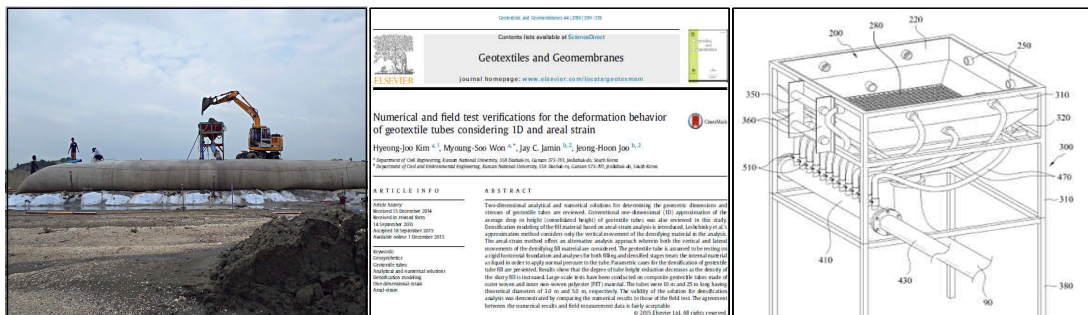
구분	특허명 / 논문명	특허등록국가 / 저널명 / 학술대회명	비고
SCI 논문	Crack healing performance of hot mix asphalt containing steel slag by microwaves heating	Construction and Building Materials	<a href="https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2018.05.278">https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2018.05.278</a>
	Anti-chemical resistance and mock-up test performance of cement asphalt mortar modified with polymer for ballast stabilizing	Construction and Building Materials	<a href="https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2019.117260">https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2019.117260</a>
국제 학술 대회	Effect of additives on healing performance of moisture damaged hot mix asphalt by using microwave and induction heating	Annual meeting of Transportation Research Board	2019, Washington DC

## 다. 창업기관의 전공적합성

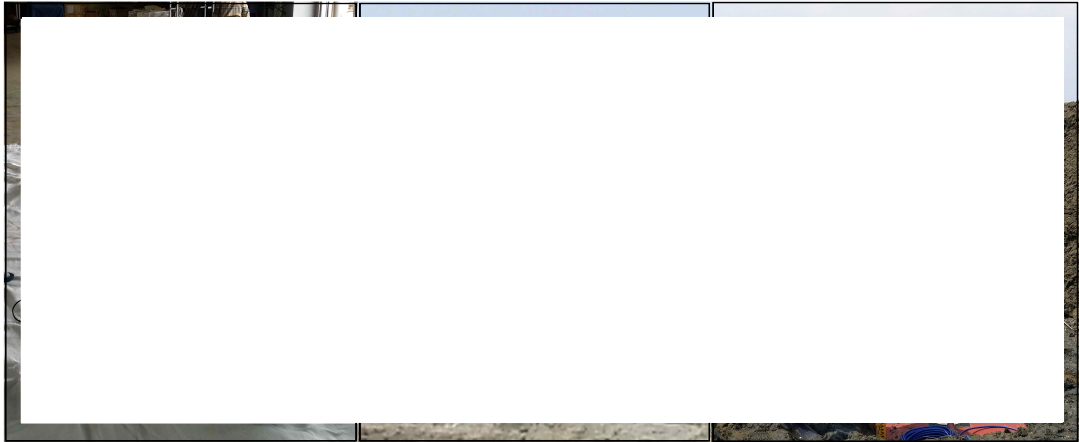
- 박사과정 졸업자인 석박사통합 과정 입학 후 새만금 연약지반 지오텍스타일 튜브 구조체를 조성하기 위한 설계 및 시공기술을 개발하고자 실내 모형장치를 제작하고 새만금 연약지반 테스트 베드에서 연구 시작품의 성능평가를 통해 상용화 연구를 수행하였음. 토목섬유튜브와 주입모돌 및 배송호퍼모돌을 시스템으로 결합한 기술을 개발한 것을 기초로 2018년 지역산업체로 연약지반 태양광 설계 및 시공을 전문으로 하는 기업을 창업하여 안정화 단계로 발전하고 있음.

[표 II-9] 대학원 졸업 창업자의 연구실적

구분	특허명 / 논문명	특허등록국가 / 저널명 / 학술대회명	비고
특허	위터제트모돌이 구비된 토목섬유튜브체 충전용 교반장치	대한민국	특허 10-1883222
SCI 논문	Numerical and field test verifications for the deformation behavior of geotextile tubes considering 1D and areal strain	Geotextiles and Geomembranes	<a href="https://doi.org/10.1016/j.geotextmem.2015.09.004">https://doi.org/10.1016/j.geotextmem.2015.09.004</a>
	Compatative study on the behavior of soil fills on rigid acrylic and flexible geotextile containers	Geomechanics and Engineering	<a href="https://doi.org/10.12989/gae.2015.9.2.243">https://doi.org/10.12989/gae.2015.9.2.243</a>
국제 학술 대회	Determination of design parameters by seepage pressure induced hanging bag test	Advances in Structural engineering and Mechanics(ASEM15)	2015, 인천 송도 컨벤시아
국내 학술 대회	대형직접전단시험을 이용한 준설토-토목섬유 경계면에서의 전단특성에 관한 연구	한국토목섬유학회 가을 학술발표회	2014, 전북대학교
	현장 실험을 통한 토목섬유 튜브의 거동 관찰	한국토목섬유학회 가을 학술발표회	2014, 전북대학교
	고소성 항로 준설 점토의 자중압밀에 의한 체적비 변화 연구	대한토목학회 정기학술대회	2015, 군산 GSCO
	준설토 투입을 통한 반단면 토목섬유 튜브의 인장력 실험	대한토목학회 정기학술대회	2015, 군산 GSCO
	토사 주입 시 강성 지오키테이너 튜브체에서 발생하는 응력 변화	한국복합신소재구조학회 학술발표회	2015, 제주 그랜드호텔
	침투압에 따른 토목섬유 튜브의 투수계수 분석	한국토목섬유학회 봄 학술발표회	2015, 강남 포스코센터



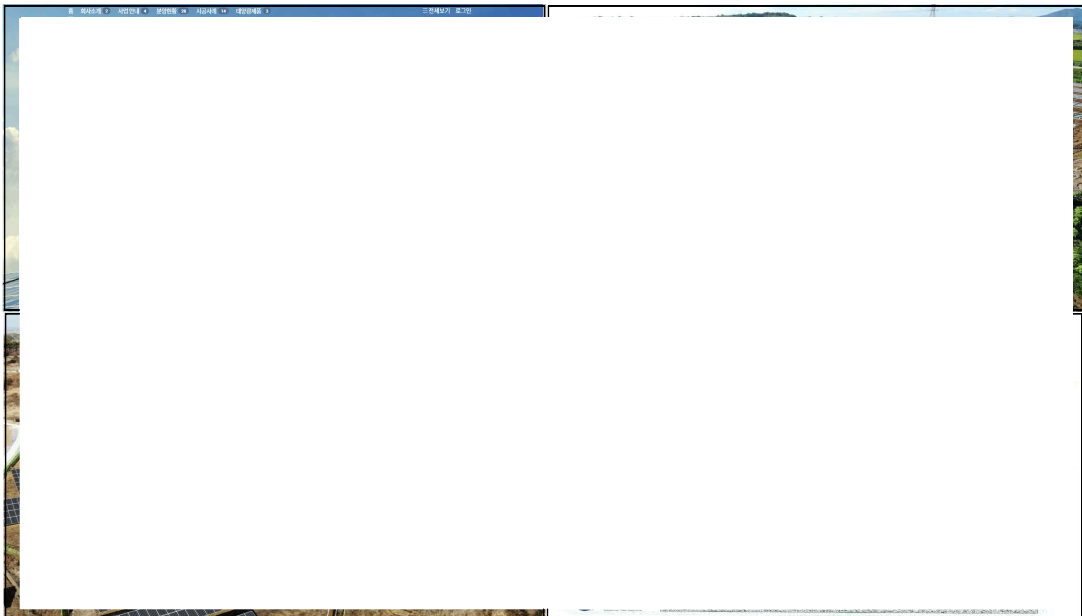
[그림 II-11] 주요 성과 (작성부터 대학원 박사졸업자의 특허(특허 10-1883222), 특허 시작품제작을 활용한 실증화 시험(새만금 실증화연구), 연구결과 SCI 논문게재 실적)



[그림 II-12] 대학원 의 새만금 연약지반 지오텍스타일 튜브 구조체 조성 연구 성과

## 라. 수도권 우수인재 지방(U턴) 유치를 통한 지역창업 모범 사례

- 창업자 토목공학과를 졸업하고 지역대학으로 U턴하여 본 대학원 석박사과정 재학 중 우수한 성과를 도출, 그 성과를 기반으로 졸업 후 지반공학전공 연구 성과를 활용한 연약지반 태양광 지지구조물 설계 및 시공 전문회사로 설립, 현재 자립화와 비약적인 발전을 이룩하고 있음.
- ▶ 지반공학 전공과정 재학 시 도전적인 연구를 통해 연구능력과 경험 등이 축적되어 창업으로 이어졌으며, 정부의 재생에너지 3020정책에 부응하기 위해 시장 확대를 꾀하기 위해 서해안 연약지반 지역에서 태양광발전설비 시설물이 풍하중과 지진시 안정적인 연약지반 지지구조의 설계 및 시공을 전문으로 하는 창업, 현재 지역에서 비약적으로 발전하고 있는 창업 기업임.



[그림 II-13] 대학원 졸업자 창업현황

② 졸업자의 대표적 취(창)업 사례 (최근 10년)

<표 2-3> 최근 10년간 교육연구팀 참여교수 지도학생 중 졸업생 대표적 취(창)업 사례

연번	성명	졸업연월	수여 학위 (박사/석사)	학위취득 시 학과(부)명	재학 시 BK21사업 참여 여부 (Y/N)	최종학위 (박사/석사) 및 수여 대학/학과	현 직장 및 직위
	대표 취(창)업 사례의 우수성						
1	필리핀실리만대학교 토목공학과 조교수를 거쳐 2011년 지반공학 박사학위를 취득 후 2년간 국내 SK E&C에서 캐나다와 남미 에너지 개발 지반공학 엔지니어 활동과 두바이 FURGO(사)를 거쳐 현재는 Horizon Geoscience(사)에서 Senior 지반공학기술자로 중동지역 엔지니어업무를 담당함. 본 연구실에서 배양된 연구능력은 국내회사의 글로벌 기술에 기여하였고, 세계적인 지반공학 설계기업에 근무함으로써 본 연구실의 명성을 높임.						
2	본 지반공학연구실 박사 과정시 새만금 테스트베드 연구를 통해 토목섬유튜브체 충전용 토사고반장치 특허를 개발하여 관련 모듈제작 회사인 창업을 하였음. 학위과정에서 연구성과를 발휘하는 토목섬유 주입모듈 및 기계설비모듈 개발을 전문으로 하는 회사를 창업하여 지역에서 모듈 공장을 운영하고 있으며 비약적으로 발전하고 있음.						
3	2012년도에 석사과정에 입학하였고 Lightweight soil분야를 연구하여 SCI급 논문 3편을 게재하였으며, 박사과정시 그라파이트를 이용한 용설포장분야 및 아스팔트 직결궤도 철도분야 연구를 수행하여 SCI급 논문 7편을 게재하였음. 졸업 후 베트남 호치민시의 Ton Duc Thang University 전임강사로 취업하여 국제적인 활동을 수행하고 있음. 취직 후에도 지속적으로 아스팔트 직결궤도 및 자가치유 관련 연구를 수행하고 있음.						



연번	성명	졸업연월	수여 학위 (박사/석사)	학위취득 시 학과(부)명	재학 시 BK21사업 참여 여부 (Y/N)	최종학위 (박사/석사) 및 수여 대학/학과	현 직장 및 직위
	대표 취(창)업 사례의 우수성						
4	<p>본 지반공학연구실 석사를 졸업하여        지반공학 박사학위 취득 후 군산대 산학협력단 해상풍력 연구원 책임연구원으로 해상풍력 실증화 사업에서 지반공학분야의 풍력타워 기초 지지 공법분야에 대한 기술적인 지원을 하고 있음. 또한 대학내 본 연구실과 밀접한 코웍을 통해 실증사업의 지지구조물기술개발을 극대화함.</p>						
최근 10년간 졸업생 수		석사	23		4		
		박사	10				

### 3. 대학원생 연구역량

#### 3.1 대학원생 연구 실적의 우수성

##### ① 대학원생(졸업생) 대표연구업적물의 우수성

<표 2-4> 최근3년간 참여교수 지도학생(졸업생) 대표연구업적물

연번	최종 학위 (박사 /석사)	졸업생 성명	세부 전공 분야	졸업 연월	실적구분	대표연구업적물 상세내용	
1							
						Influence of Coarse Particles on the Physical Properties and Quick Undrained Shear Strength of Fine-Grained Soils	
						Geomechanics and Engineering	
						Vol.14,No.1, pp.99-105	
						2018	
						10.12989/gae.2018.14.1.099	
2							
						Crack healing performance of hot mix asphalt containing steel slag by microwaves heating	
						Construction and Building Materials	
						Vol.180, pp.503-511	
						2018	
						10.1016/j.conbuildmat.2018.05.278	
최근 3년간 졸업생 수			석사	14		2	
			박사	4			

### 3.1 대학원생 연구 실적의 우수성

#### ① 대학원생(졸업생) 대표연구업적물의 우수성

## ■ 대표업적물의 우수성-1

: Influence of Coarse Particles on the Physical Properties and Quick Undrained Shear Strength of Fine-Grained Soils,

### ○ 창의성과 혁신성

▷ 새만금 퇴적지반은 2개의 상류 측 강에서 유입되어 조립모래와 세립실트가 느슨한 상태로 퇴적된 지반으로 조립모래의 함유량이 증가 되는 세립실트입자에 미치는 영향이 매우 크므로 보일링(Quick Sand) 현상에 의해 성토체의 사면 안정성을 파악하여야 함. 이를 위해 이 논문에서는 국내 설계시 투수성 중심으로 세굴영향검토에서 조립토의 함유량에 의한 비배수 강도로 창의적인 설계 인자를 제시하고자 제작된 동적 콘관입시험(Fall Cone Test)과 정적 콘관입시험(Static Cone Penetration Test) 시험을 수행한 결과, 모래함유량이 20%보다 많은 경우 비배수 강도가 저하되고 정적콘관입시험과 동적 콘관입시험의 비배수강도의 상관식을 제안하여 연약한 세립지반의 수제선 구조물의 세굴안정검토기술에 비배수지반강도 인자를 제시하여 혁신적인 글로벌 설계정수를 도출 하였음.

### ○ 교육연구팀의 목표와 부합성

▷ 본 교육목표팀의 목표인 ‘새만금 에너지 인프라 기술 개발연구’의 목표달성을 위해 본 연구성과는 인프라 구조물 하부 느슨한 실트질 지반의 강도특성이 규명되어 새만금 지반특성 인공지능망 구축연구에 시너지를 발휘함으로서 본 연구팀의 목표에 크게 부합함.

### ○ 질적 우수성

▷ JCR 2018년 IF: 2.594, 피인용수 FWCI 1.5092, SCI전체논문 평균인용 대비 51% 이상 인용도가 높은 질적으로 우수한 논문. Scopus 카테고리의 Geotechnical Engineering과 Geology에서 저널간 영향력지수 ES=0.00135, 보정 ES=0.1083으로 우수한 연구임. 구글 Researchgate에서 RG멤버 132명을 포함하여 총 287명의 연구자가 뷰 검색을 통해 활용하였음.

## ■ 대표업적물의 우수성-2

: Crack healing performance of hot mix asphalt containing steel slag by microwaves heating,

### ○ 창의성과 혁신성

▷ 본 논문은 국내 최초로 마이크로가열 장치를 활용하여 스틸슬래그의 균열치유 가능성을 연구한 논문임. 아스팔트 혼합물에 스틸슬래그와 Steel wool fiber를 혼합하여 Semi-circular bending beam 시험을 이용하여 균열을 발생 시킨 후 다양한 조건에서 마이크로파 가열을 이용하여 주변의 아스팔트를 녹여 균열을 치유 하는 방법을 이용하였음. 일반골재와 스틸슬래그 골재를 활용하여 자가치유 가능성을 비교분석하여 스틸슬래그가 혼합된 아스팔트 혼합물이 균열치유가 더 잘되는 것으로 판단하였음. 본 연구내용은 국내에서 처음 시도된 아스팔트 혼합물의 자가치유 연구로 스틸슬래그 재활용의 가능성을 입증한 매우 중요한 연구결과임.

### ○ 교육연구팀의 목표와 부합성

▷ 본 교육연구팀의 목표인 ‘새만금 에너지 인프라 기술 개발연구’의 목표달성을 위해 슬래그 골재를 활용하여 새만금 지역의 도로건설과 공항건설에 유용하게 사용될 것으로 판단되므로 본 연구팀의 목표에 크게 부합됨.

### ○ 질적 우수성

▷ 총 13회 인용, JCR 2018년 IF: 4.046, 피인용수 FWCI 1.5517, SCI전체논문 평균인용 대비 55%이상 인용도가 높은 질적으로 우수한 논문. Scopus 카테고리의 Engineering, Civil 저널간 영향력지수 ES=0.0637, 보정 ES=3.73136으로 우수한 논문임.

### ③ 대학원생(졸업생) 학술대회 대표실적의 우수성

<표 2-6> 교육연구팀 참여교수 지도학생 중 대학원생(졸업생) 학술대회 발표실적

연번	최종학위 (박사/석사)	졸업생 성명	졸업 연월	발표 형식(구두, 포스터)	학술대회 발표실적 상세내용	
1						
					Experimental analysis on the stress and strain of geotextile tubes during filling and dewatering of dredged soil	
					11th International Conference on Geosynthetics(11ICG)	
					2018 코엑스(Seoul, Korea)	
2						
					A study on the behavior of various foundations during earthquake and liquefaction	
					The 2019 World Congress onAdvances in Structural Engineering and Mechanics (ASEM19)	
					2019 ICC (Jeju, Korea)	
최근 3년간 졸업생 수		석사	14		2	
	박사	4				

### 3.1 대학원생 연구 실적의 우수성

#### ③ 대학원생(졸업생) 학술대회 대표실적의 우수성

## ■ 대표업적물의 우수성-1

: Experimental analysis on the stress and strain of geotextile tubes during filling and dewatering of dredged soil,

### ○ 창의성과 혁신성

- ▶ 세계 최초로 준설토를 지오텍스타일 튜브에 충전과 배수에 의한 튜브의 인장력과 수평토압 관계를 규명한 창의적인 연구로 현장 유사조건의 반단면 스케일 모형실험장치(HCMST)를 개발하여 원형 튜브의 하부와 상부를 고정단으로 튜브구조체의 원주면의 인장력을 측정하고자 스트레인게이지를 다수 부착하고 하부와 측면에 토압계를 부착하여 연직과 수평토압을 측정함.
- ▶ 주입과 배수시 각각 측정된 튜브구조체의 응력과 변형률관계에 의한 튜브구조체의 내부의 토압계 수가 결과로 제시되어 수제전 제방사면 보강을 위해 다단 튜브 구조체 구축시 배면 토압계수를 고려한 설계값이 제시되어 새만금 남북도로 토목섬유 튜브구조체 다단시공이 가능케 하여 설계 및 시공문제를 해결한 혁신적인 연구 성과를 제공함.

### ○ 교육연구팀의 목표와 부합성

- ▶ 본 교육연구팀의 목표인 ‘새만금 에너지 인프라 기술 개발연구’의 성과 달성을 위해 본 연구성과는 지속적으로 재생에너지 단지 수제전 구축기술에 활용 되어 연구시너지가 발휘하게 되므로 크목표와 크게 부합함.

### ○ 질적 우수성

- ▶ 세계 제일의 국제지오신세틱(IGS)학회로 제11차 국제지오신세틱 컨퍼런스에 40개국이 참가하여 발표된 논문으로 글로벌 제일의 토목섬유제조사인 독일 Husker(사)의 토목섬유 연구소장인 Laura Cabone 박사가 좌장으로 Hydraulic Applications세션(6개국 발표)분야에서 유일하게 한국대표논문으로 선정되어 발표한 논문으로 지속가능한 질적으로 우수한 글로벌 연구 성과임.
- ▶ 본 컨퍼런스에서 발표한 논문은 매우 우수하여 Geotextiles and Geomembranes (2019년, IF=3.972)에 게재되었으며 JCR 2018 Engineering Geology분야에서 3위로 상위 9%이내이고 보정IF=1.031, 환산보정 ES=0.1022로 질적으로 우수한 논문으로 성과가 지속되었음.
- ▶ 제출 증빙자료: [http://www.11icg-seoul.org/gnuboard/bbs/board.php?bo\\_table=new](http://www.11icg-seoul.org/gnuboard/bbs/board.php?bo_table=new)

## ■ 대표업적물의 우수성-2

: A study on the behavior of various foundations during earthquake and liquefaction,

### ○ 창의성과 혁신성

- ▶ 새만금은 2018년 재생에너지 비전선포에서 속도전을 언급한 것처럼 재생에너지 육상 태양광구조물 300MW급을 연약지반지역에 설치시 발전설비가 지진과 액상화 발생시 대책기술을 사전에 창의성에 의해 연구가 수반되어야만 재생에너지 설비의 안정성을 확보할 수 있음.
- ▶ 대형 진동대 테이블을 개발하여 새만금 준설토를 진동 토조에 주입하여 현장조건에 적합한 지반을 형성한 후 5개의 기초타입(파일지지기초, 주면마찰기초, 헬리컬 파일기초, 얇은기초)에 지진가속도를 발생시켜 간극수압상승에 의해 액상화 발생까지 일련의 기초의 응력과 변위거동을 연구한 결과 연약지반내에서 액상화 발생시에도 지지가 가능한 헬리컬파일공법이 창의적인 실험과정을 거쳐 신속하게 이론적인 개념이 정립된 연구결과가 제시되어 새만금 태양광 지지구조물 기초공법으로 활용되기에 이르렀음.
- ▶ 이러한 연구결과는 새만금 재생에너지 연약지반 태양광 지지구조물 기초공법을 제시되어 새만금을 기술적으로 개발을 기술적으로 혁신하여 당면 현안문제가 해결되는데 크게 기여함.

### ○ 교육연구팀의 목표와 부합성

- ▶ 본 교육연구팀의 목표인 ‘새만금 에너지 인프라 기술 개발연구’의 성과 달성을 위해 본 연구성과는

지속적으로 재생에너지 연약지반 인프라구축 기술에 활용되도록 표준화된 지침을 개발하는 목적과 크게 부합한 연구임.

○ 질적 우수성

- ▶ 국내 토목기술을 세계적인 수준으로 도약하는데 크게 기여한 국내유일의 국제 컨퍼런스 The 2019 World Congress on Advances in Structural Engineering and Mechanics (ASEM19)에 발표된 논문으로 30개국 이상, 300명이상이 상시 참여하는 매우 질적으로 우수한 컨퍼런스에 발표된 논문임.
- ▶ 본 컨퍼런스는 국내 Techno-Press에서 주관하는 학회로 지반공학분야에서 세계적으로 알려지고 국내 최고의 JCR 2018 IF =2.594의 Geomechanics and Engineering 출판사로 질적으로 우수한 학술지가 주관하는 컨퍼런스에 발표된 논문으로 국내 지반공학 연구를 글로벌 하는데 크게 기여함.
- ▶ 제출증빙자료:

[http://www.i-asem.org/publication\\_conf/asem19/6.ES/XH5E.3.ES1357\\_5931F1.pdf](http://www.i-asem.org/publication_conf/asem19/6.ES/XH5E.3.ES1357_5931F1.pdf)



④ 대학원생(졸업생) 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

<표 2-7> 교육연구팀 참여교수 지도학생 중 대학원생(졸업생) 특허, 기술이전, 창업 실적 등

연번	최종학위 (박사/석사)	졸업생 성명	졸업 연월	실적구분	특허, 기술이전, 창업 등 실적 상세내용	
1						
					배수 및 압밀특성을 고려한 토목섬유튜브구조체 설계프로그램 (GeoTDS Ver.3)	
					(주)씨엔텍	
					2017	
2						
					유효통과공의 크기가 다르게 배치된 토목섬유튜브체	
					한국	
					특허 제 10-1971137호	
					2019	
최근 3년간 졸업생 수		석사	14	2		
		박사	4			

### 3.1 대학원생 연구 실적의 우수성

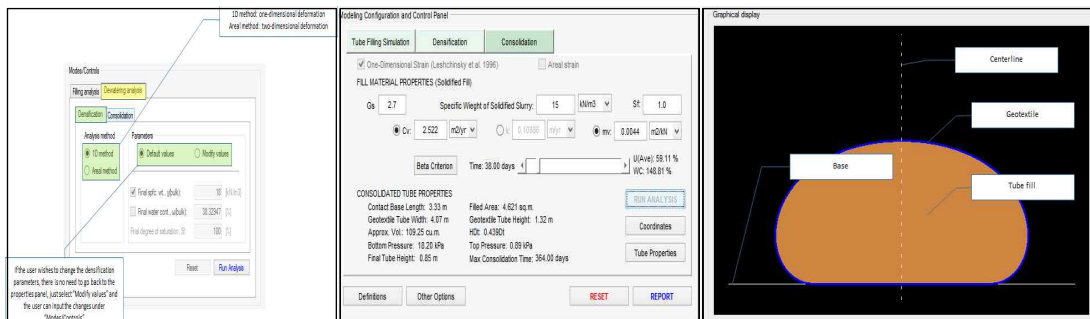
- ④ 대학원생(졸업생) 특허, 기술이전, 창업 등  
실적의 우수성

## ■ 대표업적물의 우수성-1

: 배수 및 압밀특성을 고려한 토목섬유튜브구조체 설계프로그램(GeoTDS, Ver.3.0), 저작권 소유자(군산대학교 산학협력단),

### ○ 창의성과 혁신적인 토목섬유튜브구조체 압밀배수프로그램개발(GeoTDS, Ver.3.0)

- ▶ 국외수입에 의존하고 있는 기존 토목섬유 튜브 구조체의 설계프로그램 GeoCorps(Dov Leshchinsky, 미국 오레곤 주립대학)은 제작된 튜브에 준설토와 슬러리를 주입시 배수(Dewatering)와 압밀(Consolidation) 과정을 반영하지 못하는 탄성평형 프로그램으로 구조체의 시간적인 체적변화를 반영하지 못하는 결점이 있어 창의적인 현장조건과 압밀배수를 반영하도록 유한변위이론에 의거한 범용 설계 프로그램(GeoTDS, Ver.3.0)을 개발함.
- ▶ 국내 토목엔지니어링 산업의 국제적인 비교우위 확보와 수입대체 효과 및 국내 토목기업 해외 경쟁력 확보 등의 혁신적인 성과를 이룩한 세계 최초의 글로벌 설계프로그램 임. 토목섬유 튜브 설계 프로그램(GeoTDS)은 MATLAB® GUI(graphical user interface)를 기반으로 개발된 프로그램으로 글로벌 연구기관과 지방공학 엔지니어가 활용하도록 혁신적인 범용 설계프로그램임.



[그림 II-13] 개발된 GeoTDS(Ver.3.0)설 토목섬유튜브구조체 모델링 형상과 배수밀도 컨트롤 패널 및 아웃풋 뷰(C# Program)

- ▶ 개발에서 기술이전 과정 : 면적법에 의한 탄성 토목섬유 튜브구조체의 설계프로그램(GeoTDS Ver.2.0, 저작권등록번호 C-2015-00340, 2015) → 배수 및 압밀특성을 고려한 토목섬유튜브구조체 설계프로그램(GeoTDS Ver.3.0, 저작권등록 C-2016-018024, 2016) → 군산대학교 산학협력단에서 (주)씨엔텍 기업부설연구소 기술이전(2017)
- ▶ 토목섬유 튜브 설계 프로그램 (GeoTDS)는 MATLAB® GUI(graphical user interface)를 기반으로 개발된 프로그램으로 개발된 성과 및 이전된 내용은 상기의 그림과 같음.

### ○ 교육연구팀의 목표와 부합성

- ▶ 본 교육연구팀의 목표인 '새만금 에너지 인프라 기술 개발연구'의 성과 달성을 위해 본 연구 성과는 지속적으로 재생에너지 단지 수제선 구축기술에 활용 및 연약지반 태양광 구조물 지지기초 범용 설계기반이 구비되어 본 연구개발에 시너지로 작용되므로 목표와 크게 부합함.

### ○ 질적 우수성

- ▶ 본 사업팀의 대표 연구실적인 'Numerical and field test verifications for the deformation behavior of geotextile tubes considering 1D and areal strain, Geotextiles and Geomembranes(Vol.44, No2)'의 논문이 발표된 토목섬유 튜브구조체의 설계용 GeoTDS 프로그램을 글로벌 토목섬유 튜브제조업체 대표기업인 독일 HUSKER사가 프로그램의 우수성을 인정하여 상호공동연구를 요청함 (2019년 7월4일)에 따라 질적으로 매우 우수한 기술임.



[그림 II-14] HUESKER(사) Letter

- ▷ 글로벌 세계제일의 토목섬유제조사인 독일 Husker(사)의 토목섬유 연구소의 프로그램 담당자인 Charmaine Cheah 박사가 국제공동연구를 요청할 정도로 우수한 글로벌 프로그램으로 인정됨(원본 참조)

## ■ 대표업적물의 우수성-2

: 유효통과공의 크기가 다르게 배치된 토목섬유 튜브체,

### ○ 졸업 대학원생 특허의 창의성과 혁신성

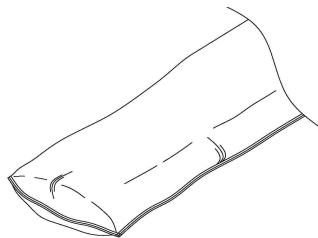
- ▷ 새만금 테스트베드 구축단지에서 토목섬유 튜브구조체의 조성을 위한 준설토 액상 호퍼 교반-주입-확산-배수 시스템 모듈을 실증화 실험시 개발된 역T형 고압 토사확산주입모듈과 고압교반호퍼의 성능 향상에 따라 직경 3.0m 길이 50m로 제작된 토목섬유튜브가 주입 후 양 끝단 봉합부 면적축소가 확산상장으로 전이되는 백워터 현상이 발생하여 퇴적토의 부족으로 침하단차를 발생하는 문제점을 해결하고자 메인튜브체의 직경을 유지하는 봉합방법을 현장관찰을 통해 창의적으로 고안한 특허기술임
- ▷ 역T형 고압토사확산주입모듈로 토목섬유튜브 구조체를 형성하는 경우는 하단은 배수가 촉진되는 폴리프로필렌(P.P), 상단은 고인장 폴리에스터(P.E.T)로 봉합하며, 국내에서 주로 제조되어 세계시장 수출에서 비교우위(20%)인 고인장 폴리에스터섬유제품을 주입시 토사 확산시 상단에서 고인장력이 발생함으로 그림과 같이 토목튜브의 양 끝단 보조튜브를 원형으로 하여 메인튜브에 봉합하는 기술로 국내생산 토목섬유업체에 혁신적인 제조기술임.

### ○ 교육연구팀의 목표와 부합성

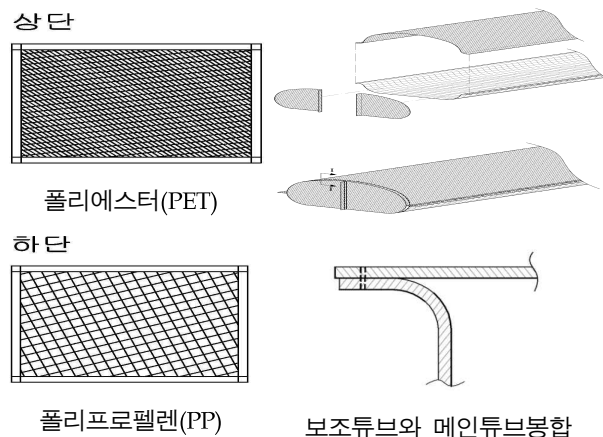
- ▷ 본 교육연구팀의 목표인 '새만금 에너지 인프라 기술 개발연구'의 성과 달성을 위해 본 연구성과는 지속적으로 재생에너지 단지 수제선 구축기술에 활용되어 연구시너지를 발휘하게 되므로 목표와 크게 부합함.

### ○ 질적 우수성

- ▷ 본 기술을 이용하여 하천퇴적슬러지를 활용한 환경 친화적인 수변공간 조성 기술과 새만금 준설패립지의 효율적인 에너지 부지조성 기술 및 재활용 가능한 폐기물의 효율적인 활용기술 등에 활용되고, 현재 기술이전이 추진되고 있는 매우 우수한 기술특허임.



[그림 II-15] 튜브 끝단의 수평봉합에 의한 방법에 의한 침하단차현상(성능시험)



[그림 II-16] 끝단의 침하단차를 줄이기 위한 보조튜브의 연직봉합기술특허

### 3. 대학원생 연구역량

#### 3.2 대학원생 연구 수월성 증진계획

## 가. 대학원생의 학술 및 연구 활동 지원 계획

### ○ 다양한 학술활동 지원을 통한 연구 활동 촉진

- ▶ 본 교육연구팀 참여 대학원생에게 국내외 학술대회 참가를 장려하고, 논문 발표시에는 사업팀 규정에 따라 행·재정적 지원을 비롯하여 각종 인센티브 부여
  - 현재 시행 중인 포상제도(SCI 학술논문 게재 시 편당 50만원, 국내학술논문 게재 시 편당 25만원 지급 / 매년 우수 사업팀원 3명을 선발하여 산학협력단장 내지 총장에게 포상 추천 및 상장 상금 지급)를 획기적으로 상향하는 방안 추진
- ▶ 연구 촉진 및 장려를 위한 다양한 프로그램을 수립하여 시행하고, 연구 활동을 위한 다양한 편의 제도 시행
  - 대학원생의 학술정보 지원을 위해 대학 도서관 등 유관 기관과 협조하여 학술정보자료의 선정 및 수집, 외부문헌 복사서비스, 전자저널/학술 DB검색 및 관리, 학술전자정보 생산 등과 관련한 전담 제도 시행
  - 국내외 대학원생을 위한 논문 번역 지원 제도 강화 및 경비 지원

### ○ 연구 생태계 조성 및 대학원생의 전문기술을 기반으로 한 창업 지원

- ▶ 「군산대 창업보육센터 규정」(제608호)에 명시된 예비창업자의 사업계획서 심사 및 평가, 핵심/공통 애로기술 개발을 위한 연구개발, 애로기술 상담 및 지도 등에 입각하여 기술개발자금 및 창업자금 지원(현재까지 대학원생 창업 2개사)
    - 대학원생 전문기술창업을 더욱 활성화하기 위해 시제품제작 공간 및 기계시설, 시험분석 및 측정 장비 등 대학 내에 창업을 위한 여건 조성
    - 애로기술 지도 및 상담, 대학보유기술 이전, 대학보유기자재 이용에 따른 편의를 제공하며, 특히 대학원생의 경우는 지도교수와 함께 개발한 연구 및 지적재산권의 성과를 무상으로 활용할 수 있도록 하여 기술창업 지원
  - ▶ 창업 활성화를 위해 기존의 산학 협력을 확대 강화하고, 교류의 실질화를 통해 연구 생태계의 활성화를 유도하고, 이를 기반으로 대학원생의 창업 활성화 추진
    - 지역산업체와의 교류 활성화와 현장요구기술 및 애로기술에 대한 실무 경험을 지속적으로 쌓을 수 있도록 지반환경공학 관련 기술 및 인턴 교류를 위한 산업체와의 양해각서를 체결하여 체계적인 정기적인 상호 교류가 이뤄지도록 진행
- ※현재 본 교육연구팀은 MOU를 체결한 해외 저명대학 이외에 2018년부터 아시아권 젊은 연구자를 중심으로 운영하고 있는 국제 학술회의를 통해 충분한 신진연구인력 Pool를 운용 중이며, 이를 기초로 본 교육연구팀 소속 대학원생의 활발히 학술교류 이외에 해외 창업이 가능한 기반이 조성되어 있음. 이를 기반으로 해외 창업도 가능하도록 지원할 예정임.

### ○ 연구 및 학술 활동을 위한 생활 여건 조성 및 기본 소양 교육 지원

- ▶ 내국인 대학원생 및 유학생의 정주 여건 개선을 위해 대학원생을 위한 기숙사 확대 및 개선 추진
  - 본 교육연구팀 소속 대학원생의 기숙사 입사 조건 개선
  - 유학생을 위한 정주 여건 개선을 위한 제도적 장치 마련을 통해 한국 생활에 대한 신속한 정착 및 어려움 극복 지원
- ▶ 내국인 대학원생을 위한 어학 강좌 제공을 통해 국제적 수준의 문제해결 능력 강화 및 취·창업 가능성 제고
  - 본 교육연구팀 내에 멘토링 제도를 활성화하여 외국유학생(Mentor)과 국내대학원생(Mentee)의 매칭을 통해 상호 어학능력 향상 및 국제화 의식 제고 유도
  - 외국인유학생(Mentee) - 예비대학원생(Mentor) 제도 도입을 통해 외국인 학생의 한국생활 적응 개선 및 애로사항 발생 시 신속한 처리 가능 시스템 구축
- ▶ 전공과 관련한 연구 활성화를 위해 학술활동의 기초가 되는 글쓰기, 보고서 작성, 효율적인 프리젠

- 연구 주제의 다각화 및 융복합을 위한 인문학적 소양 개선 교육 실시
- 타 전공 분야의 이해 향상을 위한 교육 강좌 개설

○ 연구논문의 질적 향상을 위한 다양한 제도적 장치 마련

- ▶ 대학원생의 연구 성과에 대한 교육연구팀 내 발표 의무화를 통해 연구 내용에 대한 비판적 검토 추진 및 연구 내용의 질적 향상 유도
- ▶ 연구 활동의 수월성 제고를 위해 교육연구팀 내 연구주제와 관련한 세미나, 워크숍, 학술발표회의 상설화
- 연구윤리 제고 및 진실성 검증시스템 적용 강화를 통한 논문 완결성 향상
  - ▶ 연구과정 및 결과의 윤리적 건정성 향상 및 젊은 연구자들의 연구윤리 의식 제고를 위해 상향식 연구교육 프로세스를 적용하여 초기 연구주제 발굴 단계부터 신진연구인력의 연구에 대한 독창성, 적용 타당성, 사회 기여도 등을 평가
  - ▶ 논문 작성 및 투고 단계부터 참여교수별로 연구윤리 및 진실성 검증 의무화 시스템 시행 (현재 의무화 시스템 시행 중)
  - ▶ 논문 투고 이전 내지 이후에 이상 징후 발견/신고가 있을 경우, 본 대학의 연구윤리위원회의 규정에 따라 객관적인 평가 및 판단이 이루어지도록 의무화 (현재 시행 중)

[그림 II-17] 연구장려장학금 지급을 위한 본 교육연구팀의 성과 종합 평가 도구

- 논문교정서비스 지원 강화
- ▶ 현재 시행 중인 국제저명학술지 투고 논문에 대한 전문 교정서비스 강화
    - 국제학술지 게재 확률 향상을 위해 대학 내 교정 서비스 이외에 대외기관 의뢰 실시 및 경비 지원
- 논문 게재 성과급 지급 및 연구 결과 확산을 위한 제도 시행
- ▶ 국제저명학술지 게재 논문에 참여한 대학원생에게 매년 연말에 교육 및 연구 성과에 대해 종합평가를 실시하여 사업운영규정에 따라 개인별 지급한도 내에서 연구장려 장학금을 지급
  - ▶ 국제저명학술지 게재 논문은 참여교수의 홈페이지 및 사업팀 홈페이지, SNS계정 등에 등재하여 연구 결과의 공유 및 확산을 꾀하고 홍보활동도 병행

## 4. 신진연구인력 운용

### 4.1 우수 신진연구인력 확보 및 지원 계획



## 가. 우수 신진 연구 인력의 확보 계획

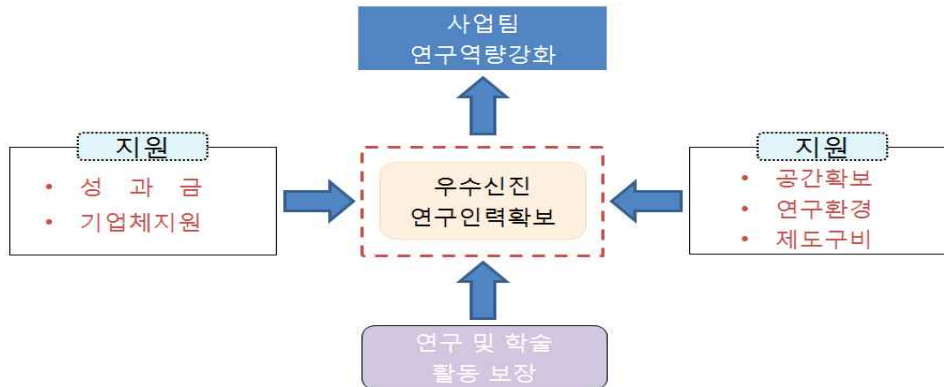
### ○ 우수 신진연구인력 확보

- ▶ 현재 본 교육연구팀에서는 MOU를 체결한 국외 대학 및 2009년부터 아시아권 젊은 연구자 중심으로 구축 운영해오고 있는 신진연구인력 Pool를 가동 중이며, 이를 통해 능동적으로 대학원생 수급 및 학술활동 참여 인력을 확보하고 있음.
- 2020년 2월 현재까지 매년 호주(2008~2009), 중국(2009~2009), 인도(2010~2011), 이집트(2011~현재)의 신진연구원을 초빙하여 국제공동연구를 수행하고 있으며, 신진 연구 인력(대학원생)의 확보도 이를 통해 수급해 오는 등 우수 신진 인력 확보의 풍부한 노하우를 축적해 왔음.
- ▶ 향후 현재 가동 중인 인력 Pool을 보다 확대하여 보다 풍부한 우수 신진 연구 인력을 확보할 예정이며, 아시아권 영역을 다른 지역으로까지 확대할 계획임.
- ▶ 아울러 참여교수의 연구실 차원에서 타 대학의 석사 및 박사 과정생을 대상으로 방문연구원 제도를 운용 중임. 이 제도를 보다 활성화하여 타 대학의 대학원생을 대상으로 한 연구지도 및 공동연구를 확대하고 이를 토대로 국내 연구인력에 대한 Pool를 구축하여 운영할 계획임.

## 나. 우수 신진 연구 인력의 지원 계획

### ○ 지원 방향

- ▶ 뛰어난 연구 역량을 소유한 박사학위자를 대상으로 선택과 집중을 통해 질 높은 연구 성과 창출 유도하고자 함
- ▶ 본 교육연구팀 소속 대학원생과 유능한 신진연구인력과의 연구교류를 장려하고 몰입형 연구가 가능하도록 지원할 예정임



[그림 II-18] 본 사업팀의 우수신진연구인력 확보 계획 및 지원 계획

### ○ 우수 신진연구인력 지원 내용

- ▶ 신진연구인력에 대해 1인 1연구실 제공 등 연구 환경 편의성 강화
- ▶ 국내외 학술활동비 등에 대해 포괄지원(Block Funding) 방식을 채택하여 신진연구인력의 개인 역량이 충분히 발휘될 수 있는 기회 및 여건 조성
- ▶ 신진연구인력의 연구 활동의 편의성을 최대한 제공하기 위해 도서관 및 연구장비 이용의 편의성을 대학 차원에서 제공할 수 있도록 제도적 장치 마련
- ▶ 연구 과정 중에 발생하는 각종 산학연 기술표, 특허, 공동 프로젝트 수주 등 산업화 실적 및 연구 개발 실적이 생길 경우에는 사업팀의 규정 및 대학 내 규정에 따라 인센티브 제공

## 다. 우수 신진연구인력의 안정적 학술 및 연구 활동 지원 계획

- 신진연구인력(박사후과정생 및 계약교수)의 안정적인 연구 및 학술활동 추진을 위해 필요한 Project Lab. 설치 및 대학원생 수급을 지원하고, 연구 성과 도출을 통한 기업체의 애로기술 활동비 지원 추진
- 현재 운용 중인 「군산대학교연구소 연구교수」에 관한 규정(군산대 규정제 1304호)을 적용하여 대학 차원의 다양한 지원 제공을 통해 안정적인 연구 활동 보장 (향후 안정적 연구 및 학술활동 보장을 위해 별도의 규정 마련 추진. 아래 '라'의 내용 참조)
- 신진연구인력의 경력 등을 반영한 임금 상향 추진
  - ▶ 인건비는 기본급 300만원(4대보험 포함)을 기준으로 하되 경력 및 연구 성과에 따라 인센티브 최대 지원 예정
- 신진연구인력의 연구 공간 지원을 위해 대학 내 유휴 공간을 산학협력단과 협의하여 제공하고, 향후 대학 차원에서 지원이 이루어질 수 있도록 제도적 장치 마련

## 라. 우수 신진연구인력의 안정적 학술 및 연구 활동을 위한 제도적 장치 마련 계획

- 대학 차원에서 신진연구인력(박사후과정생 및 계약교수)에 대한 신분적 안정이 이루어질 수 있도록 규정 개선 및 지원책 마련 추진
  - ▶ 2004년 9월에 개정된 후 2008년 9월에 폐지된 「두뇌한국21계약교수임용규정」을 다시 제정하여 신분 및 지원에 대한 제도적 장치 마련 추진
  - ▶ 「군산대학교연구소 연구교수 규정」(2004년 2월 제정, 2016년 8월 개정)을 준용하여 신진연구인력에 대한 임용, 소속, 승진 및 재임용 등에 대한 내용을 구체적으로 명시한 규정 제정 추진
- 학술 및 연구 활동의 안정적인 지속을 위해 규정 이외에 각종 시행령을 제정하여 연구 및 학술 활동의 원활화 추진
  - ▶ 연구실 제공, 연구 장비 활용, 연구 및 학술 활동에 대한 경비 지급 등에 대한 제도적 장치 마련 추진
  - ▶ 연구 및 학술 활동의 성과에 대한 인센티브 지급 등 연구 및 학술 활동 활성화를 위한 규정 등도 추진
- 대학 차원에서 운영 중인 공동 장비와 각종 실험장비 등은 신진연구교수가 공동으로 사용하도록 하여 연구원들의 연구가 적시에 활발하게 이루어지도록 지원할 예정임.
- 본 연구센터의 과제가 선정될 경우, 선정 과제의 연구비 지출 전담 직원 및 연구 성과 활용을 위한 기술 이전 전담직원 각각 1인을 채용하여, 우수신진 연구인력을 지원할 계획임.

## 마. 군산대학교 BK21플러스 운영규정(현)에 의한 우수신진연구인력 확보

- 「군산대학교 BK21플러스 친환경 새만금 인프라 개발글로벌 인재 양성 사업팀 운영 규정」(2016. 9. 30. 제정) 제11조에 의거하여 신진연구인력을 확보함.
  - ▶ 제11조(신진연구인력 및 산학협력전담인력)
    - ① 신진연구인력에게 지급하는 인건비는 퇴직금과 4대보험(개인부담금 포함)을 포함하여 월250만원 이상을 지원하여야 한다(본 사업팀 신진연구인력 선발 및 운영지침).
    - ② 신진연구인력 및 산학협력 전담인력 채용시는 급여, 법정 보험, 퇴직금, 근무조건, 의무 계약해지 조건 등을 명시하여 계약을 체결해야 한다.
    - ③ 신진연구인력 채용 계약은 최소 6개월 이상 2년 이내의 범위에서 이루어져야 하고, 계약 횟수와 관계없이 최대 계약기간은 4년을 초과할 수 없다.
    - ④ 산학협력 전담인력의 계약기간은 2년 이내로 하되, 최대 4년까지 계약할 수 있다.
    - ⑤ 대학의 장은 산학협력 전담인력의 인건비를 연봉제 계약의 방식으로 지급할 수 있다.

- ⑥ 산학협력 전담인력의 자격기준 및 지원 등에 필요한 세부사항으로 급여, 퇴직금 등 근로조건, 의무와 책임, 계약해지조건 등은 본 대학 산학협력단 운영 규정을 준한다.
- ⑦ 신진연구인력은 사업팀의 사업성과 극대화의 의무가 있고 이를 위해 사업팀 내의 연구에 전념해야 하므로 시간강의를 할 경우에는 반드시 대학의 장 또는 사업팀장의 승인을 받아야 하며, 내·외부, 주·야간을 불문하고 주당 6시간 이내로 제한한다.
- ⑧ 전항에 명시되지 아니한 신진연구인력에 관한 사항은 본 사업팀 신진연구인력 전담인력활용지침에 준한다.

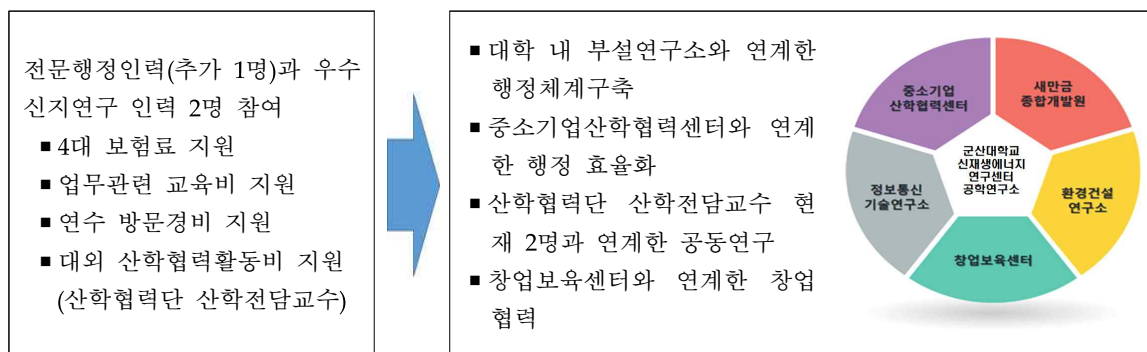
[표 II-10] 우수 신진연구인력 확보 계획

단계	전임 인력(연구교수와 우수신진연구인력)			구체적 방안
	대학발령	BK21+3단계	BK21+4단계	
현재		1		현재 BK21+3단계 1명 확보 상태
사업 기간	2 (정년보장 연구교수)		2	연구교수 2명 확보 예정. 전임연구인력 최소 2명(최대)유지 예정

[표 II-11] 우수 전임인력 확보를 위한 대학의 지원 및 지원방안

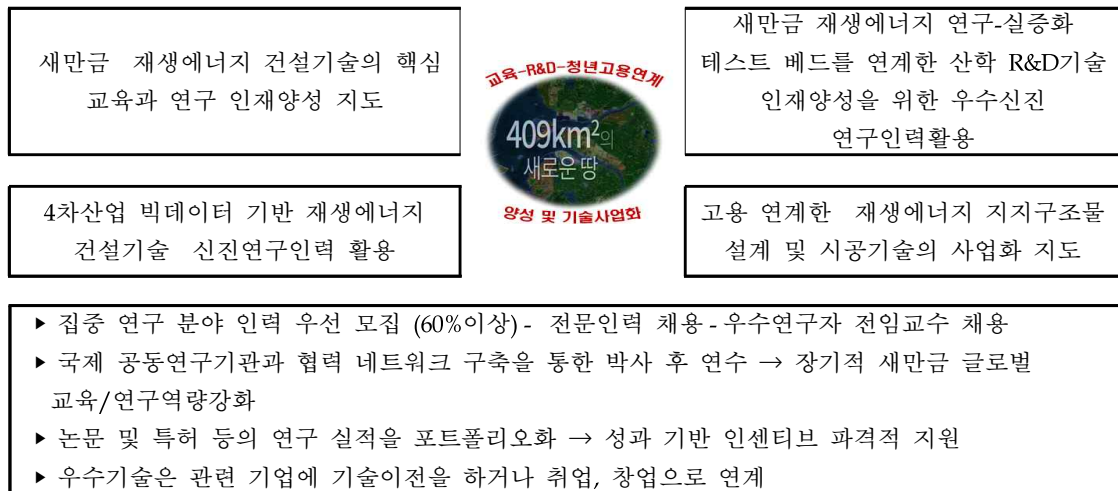
우수연구인력 확보	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 우수신진 인력 신규 임용 시 대학 교원임용의 절차를 따름 → 학술연구업적 평가 / 외국어 강의발표 평가</li> </ul>
대학지원	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 전문연구인력의 영구전담 : 행정사무 면제</li> <li>■ 효율적 전문연구를 위한 중점전문대학원 설치: 학부 및 대학원 소속 편제</li> <li>■ 우수성과 포상 : SCI 논문 1편당 150만원</li> <li>■ 연말 업적평가를 통한 인센티브 제공 : 최대 약 1,000만원</li> </ul>

[표 II-12] 대학의 행정인력 지원 및 우수신진연구 확보를 통한 대학 내 연구기관과 협업을 통한 시너지 창출



## 바. 우수 신진연구인력 양성을 통한 활용 계획

- 산학 연계 연구-교육: 우수기술 기업으로의 이전을 위한 공동연구 → 취업, 창업으로 연계, 중소기업 애로기술의 교육에 활용, 기업형 캡스톤 디자인과 연구과제 학부생의 역량 강화를 위한 보조인력 양성
- 국외의 우수연구소 공동연구 : 국외 석학의 초빙강의 → 국제 공동연구로 연계, 국제 협력 네트워크 사업을 통한 박사 후 훈련 과정 제공 → 장기적 글로벌 연구역량 강화



## 사. 대학차원의 학문후속세대에 대한 지원계획

- 본교는 「군산대학교 리서치펠로우 운영에 관한 지침」(2018년 9월 10일 제정)을 통해 학문후속세대의 연구 기회 제공을 명문화하고, 구체적으로 연구기회 제공을 진행하여 왔음.
- 동 지침은 대학의 연구경쟁력 강화와 박사급 연구인력의 고용환경을 안정적으로 마련하기 위하여 제정하였으며, 국내외 박사학위 취득자, 교내 전임교원의 추천을 받은 자를 대상으로 「국가공무원법」 제33조에 해당하는 결격사유가 없는 자, 리서치펠로우 지원사업의 신청에 결격 사유가 없는 자를 대상으로 추천 자격을 한정하여 운영하고 있음.
- 리서치펠로우는 산학협력단과 3년간 근로 계약을 하고, 월 3백만 원 이상의 보수를 지급받으며, 4대 보험기관부담금은 산학협력단이 지급하도록 명문화.
- 본교는 위 규정 이외에 교내 연구소 및 연구센터를 중심으로 전임, 선임, 책임급 연구원 등을 채용하여 학문후속세대에 대한 연구기회를 제공하고 있음(대학원 혁신역량신청서(<표 3-2> 참조)
- BK21사업을 통하여 학위를 취득한 석·박사들 가운데 교내 연구소(센터)와 타 대학 및 교외 연구소에 다수 채용되었음.

## ■ 학문후속세대에 대한 연구기회 제공 계획

- 학문후속세대에 대한 연구 기회 제공 계획은 대학원에 설치 예정인 '연구소위원회'와 '산학협력소위원회'를 중심으로 산학협력단과의 협의를 통해 추진할 계획임.
- 현재 추진 예정인 계획은 아래와 같음.
  - ▶ 박사후연구원 및 리서치펠로우에 대한 지원 확대 및 신분 안정 추진
    - 박사후연구원의 인건비 수준을 대폭 인상하여 연구에 몰두할 수 있는 분위기 조성함
    - 박사후연구원을 산학협력단의 연구교수로 선발하여 안정적 연구기회 제공
    - 연구교수로 등록된 박사후연구원의 수주과제에 대한 마일리지 제도를 신설하여 간접비 일부를 연구 활동에 지원하도록 명문화, 교내 박사후연구원과 박사과정의 연구 실적(과제수주실적 및 연구결과물 실적)을 별도로 평가하여 우수자 포상제도 신설
  - ▶ 본교 소속 학문후속세대에 대한 학술활동경비 및 논문지원 강화
    - 학문후속세대에 대한 국내외 학술지 논문 게재 지원금 지급 인상 추진, 외부 전문업체를 활용한 국제학회지 논문 교정 지원 사업 실시, 국내학회 표절검사 지원 및 국제학회 표절검사 지원
  - ▶ 인력양성사업 및 R&D 사업과 연계한 학문후속세대 지원 방안 마련
    - 본교에서 진행하는 인력양성 및 R&D 사업 참여 실질화와 R&D 사업 수주 지원 강화
  - ▶ BK 교육연구단(팀)의 특성에 부합하는 연구센터 설립 및 운영 추진

## 5. 참여교수의 교육역량

### 5.1 참여교수의 교육역량 대표실적

<표 2-8> 교육연구팀 참여교수의 교육역량 대표실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	대학원 교육관련 대표실적물	DOI번호/ISBN/인터넷 주소 등
	참여교수의 교육관련 대표실적의 우수성				
1	김형주	10070369	지반공학	대학원 교과목 개설	
	<p>교육경쟁력강화를 위한 대학원에 수요자중심의 교과목 개설            개설학과: 토목환경공학부 대학원, 개설교과목 :새만금환경건설기술공학( I ), Saemangeum Environmental Construction Engineering( I ), 대학원 교육 경쟁력 강화를 위한 대학원 교과목 개발로 담당교수는 참여교수(김형주)가 담당함.</p> <p>강의 개요는 친환경 새만금 개발에 필요한 환경기술과 설계 및 시공기술에 관련된 기초적인 환경이론과 인프라 건설 기술에 필요한 공학적인 설계 및 기본지식을 융합한 전문지식을 통해 지속가능한 사회적인 공간가치를 창출하는 글로벌 실용 인력 양성을 목표로 함.</p> <p>본 교과목은 BK(Brain Korea)21 PLUS 친환경 새만금 인프라 개발 글로벌 인재양성 사업팀의 참여교수가 담당함.</p> <p>교육효과            교육시스템 글로벌을 통한 실무형 인재배출과 자기주도적인 학습강화를 통한 혁신적인 가치창출의 지역인재가 양성되어 중소기업 부설연구소와 해외우수인력으로 취업되고 지역에서는 전문연구인력으로 활용과 국제산학 R&amp;D 전문 글로벌 인재가 지속적으로 배출되고 있음</p>				
2	정승우	10057049	오염토양/지하수복원	저서	978-89-425-1939-2
	<p>교육경쟁력강화를 위한 수요자 중심의 교재 개발            “토양복원공학”은 토양 환경에 대한 전반적인 이론과 교란된 토양을 원래의 상태로 되돌려 놓기 위한 복원기술을 소개하는 교과서임</p> <p>새만금 내부개발 및 에너지시설 기반을 위해서는 많은 량의 토양이 필요함. 최근 토양환경분야에서의 “hot issue”는 토양의 건강성임. 건강한 토양에서 생태계가 구성될 수 있으며 인간의 건강한 활동도 가능하다는 취지임.</p> <p>새만금 내부개발 및 에너지 시설 기반에 필요한 기반토양의 건강성을 진단하고 건강성을 회복시키는 복원기술에 활용될 수 있는 교과서임</p> <p>2015년은 3판이며 최근 2020.3월에 현재 4판이 출간되었음</p> <p>교육효과            “토양복원공학”은 토목환경공학부 대학원 “지반환경공학”의 교과서임. 현재 이 교과서는 10년째 3번의 개정을 거치면서 대학원 교과서로서 계속 사용하고 있음</p> <p>10년째 3번의 개정을 거쳤다는 것은 10년째 대학원 교과서로 활용하고 있다는 점과 대학원생을 교육하면서 계속적으로 학생들 및 독자들의 feedback을 반영하고 있다는 점을 말함.</p> <p>국내 토양복원을 다루는 “공학적 교과서”는 이 교과서가 유일함</p>				

## 6. 교육의 국제화 전략

### 6.1 교육 프로그램의 국제화 현황 및 계획

#### ① 교육 프로그램의 국제화 현황 및 계획

## ■ 교육프로그램의 국제화 현황

- 본 교육연구팀의 대표적인 국제화 실적은 군산대학교(KNU)과 미국 University of Colorado Boulder 간의 국제공동협약 체결에 따라 UCB대학에 대한 방문 연구를 비롯하여 공동 특허기술 개발, 대학원생 상호 방문 연구, 새만금 국제공동 세미나 개최 등을 지속적으로 국제화 교육프로그램을 진행한 것임.
- 미국 UCB대학과의 국제적인 연대를 통한 공동 연구 이외에 산학협력을 수행하는 산업체 전문 인력과의 국제교류를 통해 기술수요 파악을 진행하였으며, 이를 강의와 연동하여 개별 강의에서 대학원생의 실무 기술 활용 능력이 국제적 수준에 도달함은 물론, 이를 선도할 수 있도록 강화하였음.
- 본 교육연구팀에 소속된 20여 명의 외국 유학생이 국제적 수준의 자질을 갖추 수 있도록 하기 위해 기초적 연구윤리 소양은 물론, 연구실의 안전 및 대학원생의 권리 보장을 위해 상시적으로 소속 기관에서 제공하는 포털사이트를 이용하여 안전교육 및 연구윤리 교육을 진행하였으며, 대학원생 권리장전을 제도화할 수 있도록 환경을 조성하고 행정 지원을 하여 국제화된 교육 환경을 갖추고자 노력하였음.
- 참여대학원생의 의사소통 능력 향상 및 연구 성과물의 국제화를 유도하기 위해 참여교수의 모든 강의를 100%외국어(영어)강의로 진행하고 있음.
- 참여대학원생의 학위논문 외국어 작성비율은 사업팀의 상향식 교육/연구 프로세스와 글로벌 네트워크 및 MOU 협약기관 간의 인적교류를 통한 지난 사업기간 동안 100%를 유지하도록 진행 함.

## ■ 해외연구자초청 및 글로벌 연구자 네트워크 교류 현황 및 계획

- 외국연구소 및 대학과 인적교류 현황
  - ▷ 2017년 1월 : 군산대학교와 중국 온주대학교가 공동으로 중국 온주대학에서 글로벌 국제 창업캠프 'Start-Up Challenge 2017 Korea' 개최함 (2017년 1월 16일 ~ 1월 21일)
  - ▷ 2017년 2월 : 군산대학교와 중국 동북전력대학 간의 상호협정에 의거하여 대학원생 국제교류를 위해 박사과정 Gao Yu-Cong과 Ri Zhang 2명이 본 사업팀의 참여대학원생으로 입학함.
  - ▷ 2009년 8월~현재:복수학위제를 시행하고 있는 일본야마구찌 대학과 상호 교환 연구발표회(총10회)
  - ▷ 2018년 9월 : 일본야마구찌 대학과 정기교류회를 통해 제10차 기초학술발표(Keynote Speech) 개최  
- 주제 : Big Data Convergence Technology for Industrial Infrastructure Development in Coastal Area by Industry-Academic Collaboration(지역산학협동을 통한 빅데이터 활용 인프라 개발)
  - ▷ 2018년 9월 : 중국 화중과학기술대학(Huazhong University of Science and Technology)의 Liu Huabei 교수 초청 세미나 개최( 주제 : Creep and Stress Relaxation Properties of Biaxial PP Geogrids Under Low Loading Levels(저하중에서 2축 PP geogrids의 크리프 및 응력 완화 특성)
  - ▷ 2018년10월 : 교육연구팀의 국제공동연구기관인 미국 콜로라도대학 Dobrosla 교수 초초청강연회개최(주제:Developing rational and practical models in geotechnical engineering(지반공학의 합리적이고 실용적인 모델 개발)
- 글로벌 연구자 네트워크 교류 현황
  - ▷ 캐나다, 인도, 방글라데시, 베트남, 이집트, 필리핀, 덴마크 등의 연구자와의 연구교류를 통해 국제 연구를 실시하고 있으며, 이 연구에 대학원생을 참여시켜 기술 수준 향상 및 연구자로써의 자세에 대해 국제화를 유도함.
  - ▷ 중국(FunctionBay, Manager Wang Feng) 미국(텍사스대학교, Prof. Samer Dessouky), 베트남 (Ministry of Natural Water Resources and Environment, Dr. Bui Tran Vuong) 등의 산업체 및 학계에 소속 연구자를 초청하여 참여대학원을 대상으로 한 국제연구 동향을 소개를 진행하여 연구 주제 및 결과물의 수준이 개선되도록 함.
  - ▷ 2019년 8월 덴마크 DTU 대학 RISO연구소 및 베스타스, 오스테르 등의 에너지 연구소와 연계하여

실증화 교육프로그램의 국제화 협력 체계 구축

- ▷ 교육연구팀 재생에너지와 관련한 국제협력 차원에서 이루어진 주한영국대사 방문(2019년)을 통한 영국의 HULL대학과 국제협력체계 구축.
- 해외연구자초청 및 글로벌 연구자 네트워크 교류 현황 및 계획
  - ▷ 기 구축된 국제교류 협정 및 네트워크의 강화 및 확대 추진
  - ▷ 세계적으로 유망한 연구자를 초청, 다양한 주제의 세미나 및 강연회 개최
  - ▷ 초보 단계인 유럽 대학 및 연구소와의 교류를 확대 강화하고, 국제화 프로그램의 개발을 통해 국제화 선도

## ■ 교육인프라 확충을 통한 우수 외국인 학생 유치 현황 및 계획

- 교육인프라 확충을 통한 우수 외국인 학생 유치 현황
  - ▷ 우수한 인도네시아 유학생(자비) 3명을 대학 차원에서 유치하여 BK21플러스 사업팀으로 입학과 또한 대학차원에서 상호 결연관계에 의해 중국의 교통대학 전임강사 2명을 유치하여 현 연구팀의 박사과정에 참여하고 있음
  - ▷ 사업단의 국제화 추진에 따라 아시아권 이외에 아프리카권의 유학생이 지속적으로 유입되고 있음.
  - ▷ 교육연구팀이 그동안 구축한 글로벌 네트워크를 활용하여 학생 진학 및 취업, 인력확보가 생산적으로 이루어지고 있음
  - 베트남과의 MOU 협약 후 지속적인 교류를 통해 공동연구 이외에 충분한 인적자원을 확보하고 있음.
- 교육인프라 확충을 통한 우수 외국인 학생 유치 계획
  - ▷ 지속적으로 증가하는 외국인 유학생의 연구 및 정주 여건 개선을 통한 안정적이고 지속적인 우수 유학생 유치
  - ▷ 대학 본부 차원의 외국유학생을 대상으로 한 기숙사 제공 확대 및 장학금 지급(학기별 1인당 100만원)
  - ▷ 본 교육연구팀 참여교수와 공동으로 국제 학술대회 논문발표시 별도의 학술활동 경비 지원
  - ▷ 기 구축한 글로벌 네트워크의 확대 강화 및 이를 통한 우수 유학생 유치 확대



[그림 II-19] 교육연구팀 재생에너지와 관련한 국제협력 차원에서 이루어진 주한영국대사 방문(2019년)



[그림 II-20] 교육연구팀 주최 한-베트남 국제심포지엄(2017년)



② 대학원생 국제공동연구 현황과 계획

<표 2-9> 교육연구팀 참여교수 지도학생(재학생 및 졸업생) 국제공동연구 실적

연번	공동연구 참여자			상대국/소속기관	연구주제	연구기간 (YYYYMM-YYYYMM)
	교육연구팀		국외 공동연구자			
	대학원생	지도교수				
1					새만금 지오투브구조체의 압밀 및 설계기술	201706-201706
2					아스팔트 포장	201802-201802

## 6.1 교육 프로그램의 국제화 현황 및 계획

### ② 대학원생 국제공동연구 현황과 계획

## 가. 대학원생 교류에 의한 실질적인 국제공동 연구 수행 현황

### ○ 대학원생 해외연구 수행성과

: 교육연구팀 대학원생

- ▶ 본 교육연구팀은 군산대학교(KNU) - 미국 UCB(University of Colorado Boulder) 간의 국제공동협약에 따라 2013년 1월부터 현재까지 미국 UCB대학의 실험실 활용, 참여교수의 미국 방문 연구, 특허기술 공동 개발, 대학원생 방문 연구, 새만금 국제공동 세미나 개최 등을 진행하고 있음.
- ▶ 군산대 박사과정생 와 미국 UCB대학 대학원생과의 지속적인 새만금 지오투브 설계 기술연구가 진행되었으며, 1개월 가까이 공동 실험 및 분석을 진행하여 그 성과를 *Geosynthetic International*(2018, Vol.25, No.5 / SCI 학술지)에 게재함.(공동연구기간, 2017년 6월1일~20일).
- ▶ 본 교육연구팀은 국제공동 연구협약에 따라 새만금 내부개발 관련 기술개발 연구를 해당 교수뿐만 아니라 대학원생으로까지 확대하고, 지속적이면서도 실질적인 국제공동연구를 수행하고 있음.



[그림 II-21] (좌측부터) 군산대-미국UCB대학간 대학원생 교류 국제공동연구협약, 군산대-미국UCB 대학원생의 새만금 국제공동연구 성과 논문, 새만금에서의 공동 연구 진행 장면

### ○ 대학원생 해외연구 수행성과

: 교육연구팀 대학원생

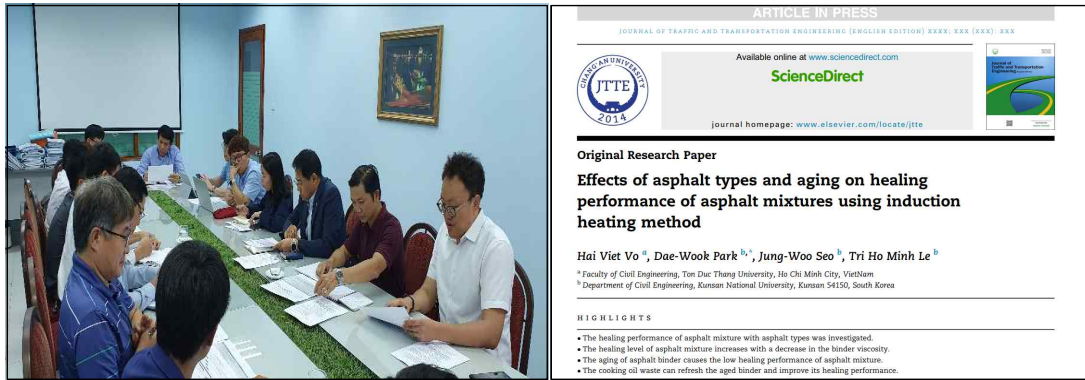
- ▶ 본 교육연구팀은 군산대학교(KNU)-베트남 Ton Duc Thang대학교 교수와의 공동연구를 수행하였음. 교수는 군산대학교에서 박사학위를 받은 후 베트남 Ton Duc Thang대학교 교수로 재직하면서 아스팔트 포장에 대한 공동연구를 수행하였음.
- ▶ 군산대학교 박사과정 베트남 호치민 Ton Duc Thang 대학교를 방문하여 유도 가열 자가치유 실험에 대한 결과를 논의하였고, Vo 교수는 이 실험 결과를 분석하는 연구를 수행하여 SCOPUS indexed 논문 온라인 게재하였음. (대학원생 방문기간: 2018년 2월6~27일, 2019년 1월 25일~2월 20일)



[그림 II-22] 교육연구팀이 구축한 국제연구자네트워크YRGS2017(일본)



[그림 II-23] 교육연구팀 국제연구자네트워크



[그림 II -24] (좌측) 군산대학교 도로연구실과 Ton Duc Thang대학교 토목대학간 대학원생 교류 및 국제공동연구방안 논의 / (우측) 유도가열 장치를 이용한 아스팔트 포장 균열장치에 대한 연구결과, Journal of Traffic and Transportation, <https://doi.org/10.1016/j.jtte.2018.10.009>

## 나. 대학원생 해외연구수행 계획

- 기 체결되어 운영 중인 군산대학교(KNU) – 미국 University of Colorado Boulder의 연구 협력의 확대 강화
  - ▶ 2013년 1월 ‘친환경 새만금 인프라 조성 기술연구’를 주제로 한 국제공동연구 협약에 따라 양 대학 상호간의 실험실 활용, 교육연구팀의 방문 연구, 특허기술 개발, 대학원생 상호방문 연구를 통한 실험실 활용, 정기적인 새만금 국제공동 세미나 개최 등을 진행함.
  - ▶ 해당 협약에 의거하여 현재까지 본 교육연구팀 참여 대학원생 2인의 연수 및 공동연구 수행이 이루어졌으며, 이를 통해 새만금 내부개발 관련 기술 및 에너지 관련 기초 연구(대형 Centrifuge 시험기 보유)를 수행하기 위한 국제공동연구가 유지되고 있음.
  - ▶ 향후 양 대학 간의 연구 교류 및 활성화, 특히 UCB에 대한 본 교육연구팀 소속 대학원생의 파견 연구를 확대하여 고등 연구를 보다 활성화할 계획임
- DTU 대학의 리소 캠퍼스 풍력연구소 구조 시험실의 On-site 해외 공동 연구 수행
  - ▶ 박사과정 대학원생 2명을 프로젝트 랩 수행 경험 강화를 위해 메인캠퍼스에서 지반공학전공 관련 풍력기초 해석기술의 공동연구 및 Doctoral Education Skills(DE) 과정에 단기연수로 파견하여 장인기술교육연구 수행
  - ▶ 향후 DTU 대학과의 교육 활성화를 위해 MOU를 체결하고 공동 연구 및 학술활동 진행 예정
- 세계적 지반공학연구소(NGI, Norwegian Geotechnical Institute)의 방문연구 수행 및 확대 추진
  - ▶ 지반공학적인 해상풍력 에너지 시설물 기초연구에 대하여 특화된 기술개발전문프로그램에 참여함으로써 실전기술(Technical expertise)과 현장 조사 및 테스트, 계측 및 모니터링 관련분야에 대한 프로그램에 참여
  - ▶ 동 연구소와의 공동 연구 추진 및 교류 공식화 진행 예정
- 군산대학교와 일본 야마구치대학의 복수학위 제도 운영 확대
  - ▶ 군산대학교 토목환경공학부(Civil and Environmental Engineering)와 일본 야마구치대학은 공동으로 석사과정을 이수하는 복수학위 제도를 운영 중
    - 군산대학교 대학원생의 연구능력 및 국제화 능력 향상 도모하기 위한 내용은 인터넷 홈페이지 (<http://www.gse.yamaguchi-u.ac.jp>) 참조
  - ▶ 복수학위제도 활성화를 위해 대학원생 파견 확대 추진

### Ⅲ. 연구역량 영역

1.2연구업적물

① 참여교수 대표연구업적물의 우수성

<표 3-2> 최근 5년간 참여교수 대표연구업적물 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)	세부전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용	증빙
대표연구업적물의 우수성							
1	김형주	10070369	이공계열	지반공학	저널논문	Hyeong-Joo Kim, Myoung-Soo Won, Jay C. Jamin	
						Finite-Element Analysis on the Stability Geotextile Tube-Reinforced Embankments under Scouring	
						International Journal of Geomechanics	
						15(2), pp.06014019	
							URL입력
						2015	https://doi.org/10.1061/(ASCE)GM.1943-5622.0000420
						10.1061/(ASCE)GM.1943-5622.0000420	
<p>새만금개발을 창의적인 친환경 지반공학기술로 혁신</p> <p>국책 새만금 내부개발 사업의 주가 되는 사석식 축조 방식은 석산개발시 지속적인 환경민원발생과 장거리 운반비용 증가에 따른 비효율적인 방식이므로 지반공학적인 기초이론과 실험을 통해 창의적으로 개발된 토목섬유 튜브 구조체가 새만금 연약지반상에 구축시 파랑 세굴영향을 유한 요소 수치실험을 통해 4개의 세굴영향을 연구 검토 함. 비개량 연약지반에 설치시 튜브 구조체 자중은 균등한 지반침하를 발생시켜 침투에 의한 세굴을 상대적으로 저감시키고, 사면 성토체의 안정성과 경제성 및 시공성이 확보되는 세굴 방지용 혁신적인 토목섬유 튜브 구조체 공법 임.</p> <p>새만금 내부의 수해양 극한조건에서 토목섬유 튜브 구조체 사면조성은 혁신적인 연구성으로 새만금 에너지 인프라 기술 개발 연구에 지속적으로 응용할 수 있어 매우 부합한 연구임.</p> <p>SCI저널 인용횟수12회, Scoups 13회, 구글스칼라 22회 임. JCR 2018년 IF: 2.45, 피인용수 FWCI 1.093으로 SCI전체논문 평균인용 대비 9.3%이상 인용도가 높은 우수한 논문. Scoups 카테고리의 Geotechnical Engineering 과 Geology에서 저널간 영향력지수 ES=0.00561로 매우 우수.</p>							

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)	세부전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용	증빙
대표연구업적물의 우수성							
2	김형주	10070369	이공계열	지반공학	저널논문	Hyeong-Joo Kim, Myoung-Soo Won, Jay C. Jamin, Jeong-Hoon Joo	
						Numerical and field test verifications for the deformation behavior of geotextile tubes considering 1D and areal strain	
						Geotextiles and Geomembranes	
						44(2), pp.209-218	
							URL입력
						2016	https://doi.org/10.1016/j.geotexmem.2015.09.004
						10.1016/j.geotexmem.2015.09.004	
						<p>창의적인 친환경 새만금 수제선 토목섬유튜브공법을 글로벌 설계기술로 혁신</p> <p>본 연구는 다량으로 퇴적된 새만금 퇴적토를 주입한 토목섬유 튜브 구조체는 압밀 배수시 부압 석선에 의해 N값이 20이상 크게 증가되는 조밀한 강성구조체로 형상화 되므로 수행양 수변공간조성에 최적 기술임. 유한변위압밀이론을 세계 최초로 적용하고 배수시 면적법에 의한 개발된 압밀 형상화 설계 프로그램(GeoTDS)은 국외 의존 프로그램을 자립화하고, GUI환경에서 엔지니어 설계 가능 함. 글로벌 독일 Husker 토목섬유제조 사도 국제공동연구를 요청한 혁신적인 글로벌 프로그램 임. 개발기술의 혁신성은 지속적인 새만금 에너지 인프라 기술 개발 목적 달성과도 매우 부합됨.</p> <p>JCR 2018년 IF(3.972), 보정 IF는 1.031로 상위 20%의 평균 IF보다 높은 우수한 저널,따라서 Scoups 카테고리의 Geotechnical Engineering에서 (7/176, 상위 4%), JCR 카테고리 Engineering, Geological(3/38, Q1등급), JCR 상위 9.79%, 저널간 영향력지수 ES=0.0032, SCI 피인용횟수3회, Scoups 5회, 구글스칼라 8회로 질적으로 인용횟수가 높은 논문임.</p>	

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)	세부전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용	증빙
대표연구업적물의 우수성							
3	김형주	10070369	이공계열	지반공학	저널논문	H. J. Kim, T. W. Park, P. R. Dinoy, H. S. Kim, H. J. Kim	
						Design and consolidation analysis of geotextile tubes for the saemangeum project in korea	
						Geosynthetics International	
						25(5), pp.507-524	
							URL입력
						2018	https://doi.org/10.1680/jgein.18.00015
						10.1680/jgein.18.00015	
<p>친환경 새만금 창의적인 글로벌 지반공학기술 연관 국내 토목섬유산업의 도약</p> <p>토목섬유튜브제작은 국내생산 직포와 부직포 제품을 사용하고 충전 토사는 새만금 준설토를 주입함. 부직포성 토목섬유튜브는 세립토의 유출을 방지하고 배수 부압시 튜브구조체의 강도를 크게 증가시키는 혁신적인 튜브 구조체로 제품을 개발하여 국내 토목섬유 제조산업의 글로벌 도약 계기가 됨. 창의적인 Hanging bag test를 수행하여 압밀정수를 도출하였고 현장실험 측정 데이터와 개발된 대변위압밀프로그램(GeoTDS) 결과 대비 98%이상 신뢰성을 확보한 혁신적인 연구. 연구성과는 지속적으로 교육연구팀의 개발예정 프로그램개발과도 매칭이 되어 매우 부합됨</p> <p>본 논문의 FWCI는 1.6145로 세계 SCI논문 평균인용 대비 61.45%이상 지반공학분야에서 인용되는 질적으로 우수한 논문. JCR2018 IF: 2.89, Scoups 카테고리의 Geotechnical Engineering 과 Geology와 JCR카테고리: Engineering, Geological Rank(10/38),저널간 영향력지수 ES=0.00173, 피인용횟수는 SCI 3회, Scoups 5회, 구글스칼라 7회로 인용횟수가 높음.</p>							



연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)	세부전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용	증빙
대표연구업적물의 우수성							
4	박대욱	10129415	이공계열	포장재료	저널논문	Park, Dae-Wook, Woo-Jin Seo, Jun Kim, Hai Viet Vo	
						Evaluation of moisture susceptibility of asphalt mixture using liquid anti-stripping agents	
						Construction and Building Materials	
						144, pp. 399-405	
							URL입력
						2017	http://dx.doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2017.03.214
						10.1016/j.conbuildmat.2017.03.214	
<p>도로 위의 살인자 포토흐 예방법 제시</p> <p>최근 겨울철 아스팔트 도로의 동결융해 및 여름철 장마로 인하여 도로의 아스팔트 일부가 패어나가 움푹파이는 현상인 토포홀이 자주 발생하여 운전자의 안전에 매우 위협적인 사고원인으로 되고 있으며, 2년전 포토흐로 인하여 운전자가 사망한 사고가 발생한적이 있다. 본 연구에서 연구자는 포토흐를 방지할 수 있는 첨가제를 개발하는 연구를 수행.</p> <p>본 연구에서 아스팔트 포장의 박리작용을 최소화하여 포토흐를 억제하는 첨가제를 개발하였으며, 다양한 성능평가를 통하여 우수성을 평가하였다. 또한 직접 현장에 적용하여 포토흐 저항성이 우수한 것을 판명한 매우 효과적인 방법으로 제시.</p> <p>Google Scholar 인용 24회. JCR 2018년 IF: 4.06, 환산 FWCI: 1.0314, Civil engineering 분야 랭킹 6.8%로 매우 우수한 논문임</p>							

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)	세부전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용	증빙
대표연구업적물의 우수성							
5	박대욱	10129415	이공계열	포장재료	저널논문	Dingh, Ba, Dae-Wook Park, Tri Ho Minh Le	
						Effect of rejuvenators on the crack healing performance of recycled asphalt pavement by induction heating	
						Construction and Building MaterialsConstruction and Building Materials	
						164, pp. 246-254	
							URL입력
						2018	https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2017.12.193https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2017.12.193
						10.1016/j.conbuildmat.2017.12.193	
<p>국내 최초로 유도가열에 의한 아스팔트 포장의 자가치유 방법 개발</p> <p>본 연구방법은 CNN에서도 소개된 매우 유명한 방법으로 국내에서 최초로 연구자에 의해 실현한 기술임</p> <p>아스팔트 포장은 하중에 가할 때 균열이 발생하고 휴지기때 균열이 치유되는 자가치유 성분이 매우 강한데 아스팔트 포장에 Steel wool fiber를 첨가하여 유도가열 장치로 가열하여 인위적으로 자가치유하게 만든 연구. 아스팔트 포장안에 넣은 스틸울파이버 주변에 아스팔트가 녹아서 균열을 치유해주는 원리를 이용.</p> <p>Google Scholar 인용 20회. 환산 FWCI: 1.1527, JCR 2018년 IF(4.046) 토목분야 랭킹 6.8%</p>							

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)	세부전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용	증빙
6	박대욱	10129415	이공계열	포장재료	저널논문	Le, Ho Minh Tri, Dae-Wook Park, Jung-Woo Seo	
						Evaluation on the mechanical properties of cement asphalt mortar with quick hardening admixture for railway maintenance	
						Construction and Building Materials	
						206, pp. 375-384	
							URL입력
						2019	https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2019.02.104
						10.1016/j.conbuildmat.2019.02.104	
<p>호남권에서 발생하는 자갈궤도의 문제점을 분석하여 호남권 기후특성 및 인력감소에 대응하기 위한 최적의 국내최초의 아스팔트 복합재료 자갈궤도 유지보수 방법 개발</p> <p>시멘트와 아스팔트의 장점을 활용하여 자갈궤도 충진재를 개발하였으며, 열차의 운행시간에 지장을 받지 않고 3-4시가의 열차 비운행시간에 충전하여 자갈궤도의 안정성을 증대시킨데 기여한 논문</p> <p>Google Scholar 인용 4회. JCR 2018년 IF(4.046) 토목공학 랭킹: 6.8%</p>							

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)	세부전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용	증빙
대표연구업적물의 우수성							
7	정승우	10057049	이공계열	오염토양/지하수복원	저널논문	Jeong, S-W, Jongshin Jeong, Jaisoo Kim	
						Simple surface foam application enhances bioremediation of oil-contaminated soil in cold conditions	
						Journal of Hazardous Materials	
						286, pp. 164-170	
							URL입력
						2015	https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2014.12.058
						10.1016/j.jhazmat.2014.12.058	
<p>우리나라 실정에 적합한 토종 친환경 토양복원기술 제시</p> <p>오염토양을 정화하는 방법 중 우리나라에서 가장 널리 사용하고 있는 방법이 생물학적 정화방법이다. 그러나 생물학적 방법은 온도가 낮은 겨울철에는 적용할 수 없다는 한계와 매일 토양을 뒤집어 주는 번거로운 작업이 이루어져야 함.</p> <p>본 연구는 겨울철에도 문제없이 생물학적 분해가 일어날 수 있게 하면서 사람손이 거의 가지 않는 새로운 방법을 제시하여 앞으로 토종 친환경 토양복원기술로 제시되었음.</p> <p>Google Scholar 인용 22회. JCR 2018년 IF: 7.65, Environmental Science 분야 랭킹 12/250= 4.8%</p>							

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)	세부 전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용	증빙	
대표연구업적물의 우수성								
8	정승우	10057049	이공계열	오염토양 /지하수복 원	저널논문	Rishikesh Bajagain, Yoonsu Park, Seung-Woo Jeong		
						Feasibility of oxidation-biodegradation serial foam spraying for total petroleum hydrocarbon removal without soil disturbance		
						Science of The Total Environment		
						626(2018), pp. 1236-1242		
								URL입력
						2018	https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.01.212	
						10.1016/j.scitotenv.2018.01.212		
						우리나라 실정에 적합한 토종 친환경 토양복원기술의 새로운 변신을 시도하여 효율성을 더욱 더 높인 연구 발표 오염토양에 거품을 뿌리는 공정만으로 오염토양을 정화가 가능함을 알린 연구논문임. 또한 생분해 미생물을 이용하여 정화를 할 뿐만 아니라 화학산화공정을 추가하여 정화효율을 획기적으로 개선한 연구 Google Scholar 인용 15회. JCR 2018년 IF(5.589) Environmental Science 분야 랭킹 27/250=10.8%		

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)	세부전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용	증빙
	대표연구업적물의 우수성						
9	정승우	10057049	이공계열	오염토양/지하수복원	저널논문	Rishikesh Bajagain, Sojin Lee, Seung-Woo Jeong	
						Application of persulfate-oxidation foam spraying as a bioremediation pretreatment for diesel oil-contaminated soil	
						Chemosphere	
						207(2018), pp. 565-572	
							URL입력
						2018	https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2018.05.081
						10.1016/j.chemosphere.2018.05.081	
						에너지 및 동력을 거의 사용하지 않고 단순한 거품도포만으로 오염토양을 복원하기 위한 토종 친환경 토양복원기술 개발의 연속적 정진 결과 오염토양에 거품을 뿌리고 뒤집어 주지도 않으므로 에너지 및 인력 투입을 최소화한 공정을 개발하고자 한 논문임 Google Scholar 인용 15회. JCR 2018년 IF(5.108) Environmental Science 분야 랭킹 32/250=12.8%	

### ③ 참여교수 저서, 특허, 기술이전, 창업 등 실적의 우수성

<표 3-4> 최근 5년간 참여교수 저서, 특허, 기술이전, 창업 실적 등

연 번	참여교수명	연구자 등록번호	세부전공분야	실적 구분	저서, 특허, 기술이전, 창업 등 상세내용	증빙
	저서, 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성					
1	김형주	10070369	지반공학	기술이전	김형주	
					새만금 현장남북2축도로 건설공사 토목섬유튜브구조체 조성 특허기술(3개) 허여 계약	
					관악산업(주)	URL입력
					44,000천원	
					2017년	
					<p>새만금 내부개발 환경 및 비경제성 문제를 해결한 창의적인 연약지반 사면축조기술</p> <p>새만금 사석식 내부개발에 의한 석산개발과 장거리 골재이송으로 인한 지속적인 환경민원과 비경제적인 문제를 창의적인 기술로 현안 새만금 내부개발기술을 혁신적으로 개선.</p> <p>새만금 준설매립을 전문으로 관악산업에 이전된 준설토 활용 친환경 토목섬유튜브 구조체 조성기술로 준설토 지오투브주입-배송-충진기술을 결합한 시스템기술로 그 중 튜브구조체 충진용 호스연결모듈을 이용한 준설토주입모듈(특허 10-1372236)은 튜브내 충진 토사의 역T형 확산퇴적모듈이 습윤토사를 호퍼 주입속도 2m³/min에서도 주입구의 크레이터를 방지하는 기술로 세계 최초 기술임.</p> <p>본 사업팀의 비전 및 목표 달성과 부합한 산업의 혁신성장기술</p> <p>새만금 남북2축도로 수상 교량구간 가설도로사면을 지오투브 직경 3m와 4단축조로 총 연장 7.2km를 2018년 3월부터 단 3개월만에 성공적으로 완료시킨 상용화된 신기술. 본 사업팀이 목적하는 새만금 에너지 인프라 기반구축사업의 비전을 달성하는데 지속적으로 시너지를 가속화 하여 지역산업을 지속적으로 기술력으로 혁신하는 토대를 마련함.</p>	

연 번	참여교수명	연구자 등록번호	세부전공분야	실적 구분	저서, 특허, 기술이전, 창업 등 상세내용	증빙
	저서, 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성					
2	박대욱	10129415	포장재료	기술이전	박대욱	
					아스팔트 복합재료, 그의 제조방법 및 이를 이요한 자갈궤도 유지보수 방법에 대한 기술이전	
					(주) 삼현	URL입력
					22,000천원	
					2019년	
	<p>호남권 지역 현안을 해결하기 위한 국내 최초 아스팔트 복합재료 자갈궤도 유지보수 공법 개발</p> <p>본 연구는 국토교통과학기술진흥원 지역특성화 과제에 의해 진행되었으며, 그 진보성과 혁신성이 탁월하다고 판단됨.</p> <p>호남지역의 철도는 타 지역에 비교하여 열악하고 자갈궤도가 많은 분포를 차지하고 있음. 또한, 호남지역은 강수량이 타지역에 비교하여 많 아서 연약지반 발생이 용이함으로 자갈궤도의 분리가 상시적으로 발생함. 이러한 분리를 항상 제거하고 새로운 자갈로 채워 넣어야 함에도 불구하고 호남지역의 인구는 젊은 층이 타 지역에 비교하여 현저히 적은 것이 현실임. 이러한 상황들을 해결하기 위하여 아스팔트 복합재료 를 활용하여 자갈궤도 유지보수 공법을 개발하였으며, 열차 운행선에 대한 유지보수를 수행할 수 있음. 기술이전을 삼현에서 하여 향후 자갈 궤도 유지보수를 효율적으로 하고자 함</p> <p>본 사업팀의 비전 및 목표 달성과 부합한 산업의 혁신성장기술</p> <p>본 기술은 새만금 인프라 건설인 철도를 건설하고 있으며, 향후 자갈궤도 유지보수를 효율적으로 수행하여 새만금의 인프라 건설 및 유지보 수에 이바지 하고자 함</p>					



연 번	참여교수명	연구자 등록번호	세부전공분야	실적 구분	저서, 특허, 기술이전, 창업 등 상세내용	증빙
	저서, 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성					
3	정승우	10057049	오염토양/지 하수복원	특허	정승우	
					살충용 거품제제 사용방법	
					한국	URL입력
					10-1877035-0000	
					2018년	
					새만금 내부개발계획에는 농업면적이 가장 넓게 잡혀있음. 드넓은 농경지에 해충방제를 위해 살충제를 대량 뿌려야 함. 본 특허기술은 화학 물질 살충제를 대체할 수 있는 친환경 살충방법에 대해 특허를 받은 것임 본 특허기술은 거품을 농경지에 살포하여 해충을 질식사시켜 죽이는 기술로서 화학물질을 전혀 사용하지 않는 친환경 살충방법이며 값싼 방법 으로 개발되었음. 또한 이 기술은 몇 군데 지점에서 거품을 드넓은 농경지에 살포하는 방식이므로 인력과 장비가 거의 필요 없는 기술임 새만금 지역 토양의 농약오염을 방지하면서 에너지와 비용을 절감할 수 있는 기술임	

## 1.2 연구업적물

### ④ 교육연구팀의 학문적 수월성을 대표하는 연구업적물 (최근 10년)

<표 3-5> 최근 10년간 교육연구팀의 학문적 수월성을  
대표하는 연구업적물

## ■ 세계적인 연구수준을 리딩하는 새만금 가치의 실증화 (연구팀장: 김형주 교수)

### ○ 대표업적(SCI논문)의 학문적 수월성

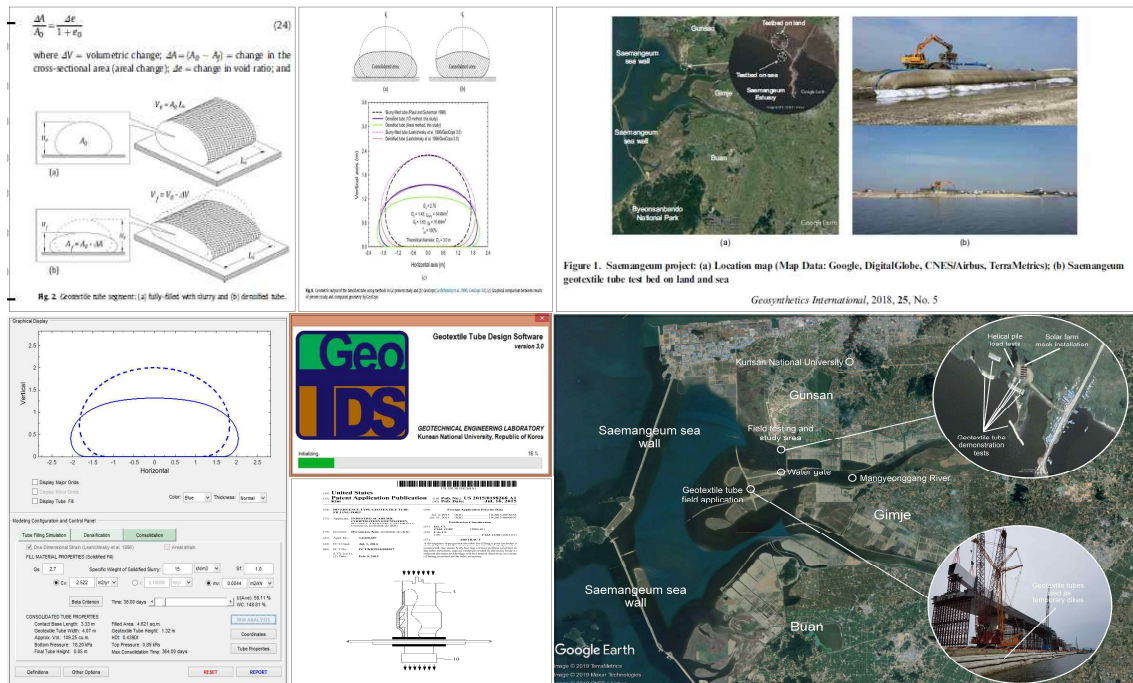
: Design and consolidation analysis of geotextile tubes for the Saemangeum project in Korea, Geosynthetics International, Vol.25, No.5(한국의 새만금 프로젝트 수행에 대한 토목섬유 튜브의 압밀과 디자인 기술, <https://doi.org/10.1680/jgein.18.00015>)

▶ 본 논문의 FWCI는 1.6145로 세계 SCI논문 평균인용 대비 61.45%이상 더 인용되고 있으며, 연구자의 환산FWCI는 0.6458로 지반공학에서 매우 가치 있는 논문임. 구글 Research Gate 연구 아이템 중에서 관심도가 77%이상으로 세계적으로 새만금에 대한 과학 학술적 가치에 대한 기여도가 매우 높아 학문적인 수월성을 입증함.

### ○ 세계적인 연구수준을 달성하기 위한 새만금 가치 실현 연구의 노력

- ▶ 새만금을 세계적인 연구수준으로 달성하기 위하여 개발기술(특허 및 아이디어)의 실내시험을 통한 기본 및 시스템 성능평가 → 새만금 하계항 부근에 실증화 연구 교육 시험장 구축(2014년) → 친환경 새만금 토목섬유 튜브 구조체 개발 실증시험을 통한 신뢰성 평가와 표준화 및 상용화 → 새만금 도로성 토사면으로 토목섬유 튜브 구조체 4단 축조 총연장 7.2km 설계와 시공완료로 통한 상용화
- ▶ 본 연구논문은 실증성과에 의해 도출된 기술을 새만금 남북2축도로 교량공사를 위해 가설도로 사면에 개발된 토목섬유 튜브 구조체 시스템 공법을 적용하여 기존 사석식 제방구축시 소요되는 석산개발과 운반비용 및 환경민원을 크게 줄이는 경제적이고 안전한 핵심적인 설계 및 시공기술 제시함(아래 그림). 본 교육연구팀의 새만금 에너지 인프라 후속연구를 위한 모델구축이 지속적으로 구축됨

1



[그림 III-1] 새만금 연구를 세계적인 수준으로 높이기 위한 새만금 실증화 기술 현황(상단원은 새만금 테스트베드 교육단지, 하단원은 개발된 기술의 실증화적용(<https://doi.org/10.1680/jgein.18.00015>))

## ■ 국내 최초 유도가열 장치를 이용한 자가치유아스팔트포장 개발 (참여교수: 박대욱)

○ 대표업적(SCI논문)의 학문적 수월성

: Effect of rejuvenators on the crack healing performance of recycled asphalt pavement by induction heating, Construction and Building Materials, Volume 164, Pages 246-254. 2018

▶ 본 논문의 IF = 4.046, 환산 FWCI=1.1527, Engineering, Civil =6.8%로 매우 우수하며, 최근 국내에서 많이 사용하고 있는 재생첨가제를 유도가열 장치를 이용하여 자가치유 측면에서 실증연구를 수행함. 본 논문은 세계적으로 유명한 아스팔트 포장 자가치유에 대한 대표적인 논문으로 수월성을 입증함

○ 세계적인 연구수준을 달성하기 자가치유 아스팔트 포장 개발

- ▶ 자가치유 아스팔트 포장 개발 연구는 네덜란드 델프트공과대학교 및 중국 우한이공대학교에 이어 세계 3번째로 이루어진 연구임
- ▶ 본 연구를 통하여 세계적으로 유명한 델프트공과대학교의 Erik Schlagen교수와 우한이공대학교의 Shaopeng Wu교수와 교류함
- ▶ 자가치유는 화학적인 방법이 있으나 균열이 발생하여 화학 첨가제를 사용하면 더 이상 반복적으로 자가치유가 발생하지 않으나 유도가열에 의한 자가치유는 반 영구적으로 지속적으로 균열치유가 가능함
- ▶ Steel Wool Fiber를 아스팔트 포장에 혼입하여 포장한 후 유도가열 장치를 가열하면 아스팔트내에 혼입된 스틸 울 파이버가 가열되어 주위에 있는 아스팔트를 녹여서 균열을 치유하는 방법임
- ▶ 본 연구를 통하여 최적의 Steel wool fiber함량, 전도율과 전압율, 최적가열시간, 유도가열장치 개발 및 현장적용을 통하여 유도가열에 의한 자가치유 아스팔트 포장 개발을 완료함
- ▶ 본 연구로부터 얻은 결과에 대한 실증연구로서 익산지방국토관리청에서 관리하는 일반국도 200m구간에 자가치유 아스팔트 포장을 시험시공함.

2



[그림 III-2] 자기치유 아스팔트 포장 실증화 적용 현장(익산지방 국토관리청)

## ■ 거품을 땅에 뿌려만 줘도 오염토양이 복원되는 기술 개발

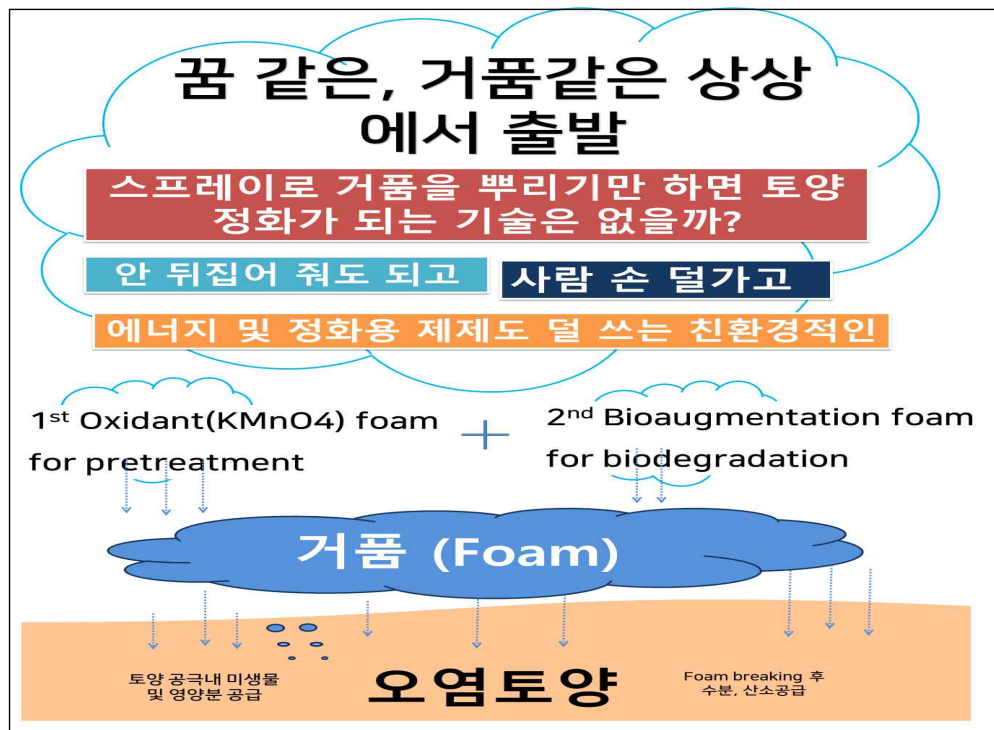
(참여교수 : 정승우)

### ○ 대표업적(SCI논문)의 학문적 수월성

: Simple surface foam application enhances bioremediation of oil-contaminated soil in cold conditions, J. Hazardous Materials, Volume 286, Pages 164-170, 2015. (IF = 7.65, Environmental Science 12/250=4.8%)

- ▶ 본 논문은 환경과학분야 5%이내의 저널에 게재되었음.
- ▶ 이 논문은 거품을 땅에 뿌려만 줘도 오염토양이 복원되는 꿈같은 기술을 세계 최초로 개발 보고한 논문임.
- ▶ 거품에는 오염토양을 복원하는 생물제제가 함유되어 있음. 거품을 뿌려주는 작업만으로도 유류 오염 토양의 유류를 30일 이내 95% 이상 제거할 수 있는 효과 확인
- ▶ 2015년 이후 2018년, 2019년 관련된 논문을 IF 5.0 이상의 SCI논문으로 계속 발표하여 학문적 우수성 확인.
- ▶ Science of The Total Environment, Volume 626, 1 June 2018, Pages 1236-1242 (IF=5.589), Chemosphere, Volume 207, September 2018, Pages 565-572 (IF=5.108)
- ▶ 앞으로 Scale-up 상용화 과정을 거쳐 친환경 토종 토양복원기술로 발전 기대
- ▶ 이 기술의 장점은 오염토양복원에 투입되는 인력 및 에너지를 최소화할 수 있으므로 경제적 경쟁력이 있을 것으로 예상됨. 그 이유는 토양과 정화약품을 혼합하는 공정을 생략하고 오염토양위에 뿌려만 주는 공정이기 때문임
- ▶ 본 연구팀은 거품도포기술을 토양정화 뿐 아니라 악취방지, 미세먼지 제어 분야까지 확대 적용하기 위한 연구를 추진 중에 있음

3



[그림 III-3] 뿌려만 줘도 오염토양 정화가 되는 기술 (개발 중)

### Ⅲ. 연구역량 영역

#### 1. 참여교수 연구역량

#### 1.3 교육연구팀의 연구역량 향상 계획

## 가. 교육연구팀 연구역량 현황

### ■ 교육연구팀 대학원생의 연구 현황

#### ○ 교육연구팀 졸업생 배출 현황

- ▶ 본 교육연구팀이 최근 3년간(2017년~2019년) 참여교수 3명의 지도 대학원생은 총 71명(석사 23.5명, 석·박사통합 2명, 박사 45.5명)이며, 석·박사 졸업생은 총 18명(석사 14명, 박사 4명)임.
- ▶ 최근 3년간(2017년~2019년) 졸업생을 환산졸업생수로 환산하며 11명이며, 이 지표는 참여 교수 3인이 지속적으로 적지 않은 대학원 졸업생을 배출하고 있음을 확인시키는 것이라 할 수 있음.
- ▶ 최근 3년간 졸업생수 18명에 대한 환산졸업생수 11명이라는 지표는 SCI 학술지 논문 게재 논문 편수가 11편임을 의미함. 대표 논문환산편수의 3년간 합은 3.3이며, 평가대상인 1인당 환산편수는 0.3임. 이것은 졸업한 대학원생 1명당 1편의 SCI 학술지 논문을 게재하고 있다는 정량적 지표를 의미함.

#### ○ 교육연구팀 졸업생의 우수성

- ▶ 본 교육연구팀의 대학원 졸업자 연구역량은 SciVal에서 지표로 널리 인용되는 환산보정 피인용수(FWCI)값과 JCR에서 저널간 학술지의 영향지수(IF) 및 학술지의 영향력 평가지표(ES) 등을 통해 확인할 수 있음.
- ▶ FWCI(보정피인용수)는 교육연구팀 대학원생의 연구논문이 세계 SCI학술지의 논문 평균 인용횟수와 비교한 질적 우수성을 확인시켜주는 지표임.
  - 최근 3년간 배출된 환산졸업생 11명에 대한 보정피인용수의 합은 3년간 16.46이며, 환산 보정피인용수의 합은 5.76이고, 대표논문 1편당 환산보정 피인용수 합은 5.81임.
  - 년 평균 보정피인용수는 1.92이며, 1편당 환산보정 피인용수는 0.576, 졸업생 평가대상 1인당 환산보정 피인용수 합은 0.52임.
  - 게재연도가 최근의 2019년의 FWCI의 값은 아직 출판이기 때문에 피인 인용수 값이 낮을 수밖에 없음에도 불구하고 연평균 1.92를 기록, 세계 평균치인 1보다 2배가 많게 인용되어 질적으로 우수한 연구 성과를 도출하고 있음.
- ▶ IF(Imfactor Factor)는 본 교육연구팀의 JCR 게재 학술지의 상대적인 영향력 지수를 확인할 수 있는 지표임.
  - 최근 3년간 배출된 환산졸업생 11명의 연구논문에 대한 IF의 합은 41.76이며, 환산보정 IF의 합은 3.2로 확인되어 연평균 1.0이상을 상회하는 논문을 게재하였음이 확인됨.
  - 대표논문 1편당 환산보정IF는 0.32이며, 평가대상인 졸업생 1인당 환산보정 IF는 0.29로 나타남. 본 교육연구팀 소속 대학원생의 논문은 보통 3명 이상이 참여한 공동연구를 통해 성과를 도출하고 있어 대표논문 1편당 환산보정IF는 0.32이며, 이는 JCR 카테고리 별 상위 20%이상의 보정IF 1.0보다 높은 상위논문을 게재하고 있음을 반증하는 결과이며, 저널 간 영향력이 큰 학술지에 논문에 연구 성과를 게재하여 연구역량이 질적으로 우수함을 증명하고 있음.
- ▶ ES(Eigenfactor Score)는 연구 주제 분야에서의 저널간 영향력 평가지수를 나타냄.
  - 최근 3년간 배출된 환산졸업생 11명의 연구논문에 대한 ES의 합은 0.536이며, 환산보정 ES의 합은 8.6247로 확인됨. 대표논문 1편당 환산보정ES는 0.86이고, 평가대상 1인당 환산보정 ES합은 0.78임.
  - 대표논문 1편당 환산보정 ES가 0.86으로 확인되었다는 것은 JCR상위 20%이상에 논문을 게재에 근접함을 의미하며, 저널간 영향력 지수가 높은 학술지에 연구 성과가 게재되어 연구역량이 질적으로 우수함을 확인시켜주는 결과임.

### ■ 교육연구팀 참여교수의 연구역량 현황

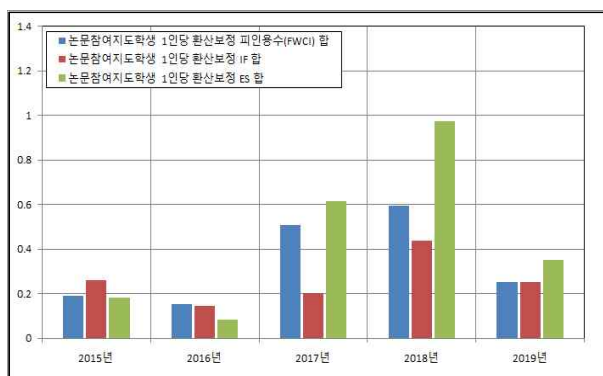
#### ○ 교육연구팀 참여교수의 연구역량 현황



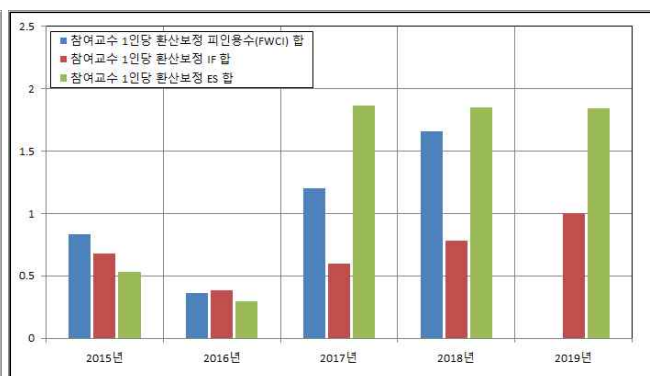
- ▶ 교육연구팀 참여교수 3인의 최근 5년간(2015년~2019년) 연구역량을 정량적으로 확인하면, 아래와 같음.
- ▶ 참여교수 3인의 SCI 학술지 게재 연구논문의 총 편수는 56편임. 논문환산편수의 5년간 합은 16.11이며, 참여교수 1인당 논문환산편수는 5.37으로 산출됨.
- ▶ 이러한 정량지표는 1인당 연간 5.37편의 논문을 SCI 학술지에 게재하고 있음을 의미하며, 이러한 정량지표는 보정피인용수 합이 높은 국제 우수 학술지의 연구 성과로 이어졌음.

#### ○ 교육연구팀 참여교수의 우수성

- ▶ 본 교육연구팀 참여교수의 연구역량 현황을 평가하고자 SciVal에서 지표로 널리 인용되는 환산보정 피인용수(FWCI)값, JCR에서 저널간 학술지의 영향지수(IF), 학술지의 영향력평가지표(ES) 등을 통해 분석함.
  - 최근 5년간 참여교수 3명에 대한 SCI 논문 총편수는 56편으로 보정피인용수의 값이 있는 논문의 총 편수는 45편이며, 보정피인용수의 합은 41.42, 환산 보정 피인용수합은 12.18으로 확인됨.
  - 참여교수 1인당 환산보정 피인용수 합은 4.061이며, 대학원생과 공동연구에 의해 이루어진 성과를 반영하면 이 수치는 세계 JCR 저널의 평균인용횟수(FWCI)가 1보다 4배가 많게 인용되어 질적으로 우수한 연구 성과를 도출하고 있음.
- ▶ 최근 5년간 참여교수 3명에 대한 SCI IF값이 있는 총편수는 56편이며, IF값의 합은 170.332이고 환산보정 IF의 합은 10.34로 확인되며, 최근 3년간을 기준으로 하면 연평균 IF가 3.44 이상을 상회하는 논문을 게재하였음이 확인됨.
  - 최근 3년간 환산보정 IF합은 10.34이며, 논문 1편당 환산보정 IF는 0.18으로 나타남. 본 교육연구팀 참여교수 논문은 보통 대학원생 4명 이상이 참여한 공동연구를 통해 성과를 도출하고 있어, 이는 JCR 카테고리 별 상위 20%이상의 평균 보정 IF 1.0 보다 큰 3.23에 근접하고 있으므로 상위20%중에서도 상위논문을 게재하고 있음을 반증하는 결과이며, 저널 간 영향력이 큰 학술지에 논문에 연구 성과를 게재하여 연구역량이 질적으로 우수함을 증명하고 있음.
- ▶ 최근 5년간 참여교수 3명의 연구논문에 대한 ES의 합은 3.23이며, 환산보정 ES의 합은 19.17로 확인됨. 논문 1편당 환산보정ES는 0.34이고, 참여교수 1인당 환산보정 ES합은 6.39임.
  - 참여교수 1인당 환산보정 ES가 6.39으로 확인되었다는 것은 JCR상위 20%이상에 논문을 게재에 근접함을 의미하며, 저널간 영향력 지수가 높은 학술지에 연구 성과가 게재되어 연구역량이 질적으로 우수함을 확인시켜주는 결과임.



[그림 III-4] 대학원생 저명학술지 대표논문의 우수성



[그림 III-5] 참여교수 저명학술지 대표논문의 우수성



## 나. 교육연구팀 학술 및 연구활동 계획

### ■ 산학연관 R&D 연구성과 기반 학술대회 발표 및 국제저명학술지 게재

#### ○ 산학연관 R&D 학술 및 연구 활동

- ▶ 본 교육연구팀의 학술활동은 학·연·산·관이 공동으로 운영하는 것을 원칙으로 하는 것이기 때문에 향후에도 강화된 학·연·산·관 연구체계를 구축하고, 기업체의 전문화 및 자립화를 보다 강화하기 위해 지역기업이 참여하는 운영위원회 구성을 통해 지역산업의 경쟁력이 강화될 수 있도록 학술 및 연구 활동을 추진할 예정임.
- ▶ 지역기업과 연계한 교육 및 연구를 통해 전문지식을 겸비한 기업 R&D 맞춤형 전문 인재를 양성하기 위해 교육연구팀의 새만금 지역 산업 연계형 학술활동을 참여교수와 참여대학원생, 그리고 지역 산업체와 연계하여 국내 산학연관 학술발표회를 개최할 예정임.(최소 연 1회)
- ▶ 지역기업의 연구역량을 진단하고, 이를 기반으로 교육 연구팀과의 연계협력을 강화하여 지역중소기업의 R&D 역량을 강화하는 산학 연계형 연구 및 교육 활동을 진행하고, 이를 통해 연구 성과가 지속적으로 기업으로 이어져 기업의 혁신 기술이 구체화될 수 있도록 하고자 함. 그리고 이 과정에서 산출되는 연구 내용을 국제전문학회지 및 국제학술발표대회를 통해 발표하고자 함. (연 1회 이상)
- ▶ 국외 석학의 초청 강의를 국제 공동연구로 연계하여 국제 협력 네트워크 사업을 구축, 강화하여 박사 후 연구원의 훈련 과정을 제공하는 등 장기적인 글로벌 연구역량 강화를 추진함.
- ▶ 본 교육연구팀의 연구역량은 최근 5년간 참여교수의 대표논문 FWCI 값이 4인 점을 감안하여 향후 지속적으로 4.5 이상이 되도록 연구 성과의 질적 제고를 추진함.
- ▶ 본 교육연구팀은 사업팀의 초창기 이론 및 기술 정립을 토대로 기 구축된 새만금의 테스트베드 검증을 활용하여 지속적인 상용화 및 이에 의한 연구 성과를 국제학술지에 발표하여 연구 및 교육역량을 국제적 수준으로 향상시킴.

#### ○ 교육연구팀의 참여 대학원생 연구역량 향상 계획

- ▶ 아래와 같은 다양한 프로그램의 참여를 통해 연구 역량의 향상을 꾀하고자 함
  - 국제컨퍼런스 학술발표 : 1회/년
  - 국내컨퍼런스 학술발표 : 2회/년
  - 국내학술 논문집 게재 : 1회 이상/년
  - 산학 R&D 프로젝트 수행 성과발표 : 1회/년
  - 국제공동연구기관 파견 단기 실험실습 및 「새만금 환경건설공학」(I, II), 방재 관련 과목 이수를 통한 지역산학 학술활동의 국제화 추진.

## 다. 교육연구팀의 대표적 연구목표 달성 방안

### ■ 교육연구팀 대표 업적물의 질적 우수성 향상 방안

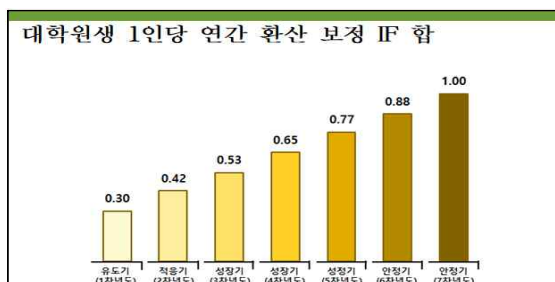
#### ○ 참여대학원생의 대표 업적물의 질적 우수성 향상 방안

- ▶ 참여 대학원생의 국내외 학술대회 참가 및 논문 발표를해 과학기술적인 측면에서의 지역문제 해결에 목표를 두면서, 동시에 글로벌 경쟁력을 확보할 수 있도록 하는 것을 원칙으로 설정함.
- ▶ 논문 피인용횟수(FWCI) 향상 계획
  - 본 교육연구팀과 공동연구를 진행하고 있는 세계적 연구능력을 갖춘 국제공동연구자를 활용하여 논문 작성부터 최종 탈고과정까지 수시로 리뷰를 의뢰하여 논문의 기술적 완성도를 높일 계획임.
  - 논문작성 시에 초록(abstract)에 대한 내용적 보강을 진행하고, 결론 부분에 대해서는 연구를 통해 산출된 결과에 대해 Point to Point 방식으로 명확한 서술이 가능하도록 지도함.

- 교육연구팀 내의 팀장이 주도하는 논문품질개선을 위한 소규모 task team을 상시적으로 운영하여 교육연구팀 내에서의 구성원 간 Cross-Checking을 통해 연구 논문의 내용 개선 추진
- ▷ 사업의 성공적인 시행과 목표달성을 위한 기반인 우수 인적자원의 양성을 위해 사업 1차년부터 건설도로재료환경 분야에서 높은 수준의 저널(IF가 2~4)에 다수의 대학원생이 논문을 게재할 수 있도록 집중 관리 체계를 가동할 계획임.
- ▷ 교육연구팀 참여교수 공동으로 대학원생의 연구노하우 및 연구역량, 창의적 문제해결방법, 지역산업체와 유기적 관계 수립 등에 대한 데이터베이스를 구축 운영하고, 이를 바탕으로 본 교육연구팀이 지향하고 있는 연구의사결정 프로세스가 성공적으로 안착할 수 있도록 프로그램을 운영예정임.
- ▷ 각 성과목표의 질적 향상계획은 전체 7년간의 사업기간을 유도기(1차년도), 적응기(2차년도), 성장기(3차~5차년도), 안정기(6차~7차년도)로 구분하여 단계적으로 추진하고, 학술지 논문 게재 및 발표 실적이 최소한 유도기에는 과거 5년의 최고 실적을 뛰어넘을 수 있도록 목표성과를 설정하였음.
- ▷ 교육연구팀 졸업생이 제출한 논문은 질적 피인용횟수(FWCI)가 있는 논문이라는 점에 유의하여 향후 학술지 논문의 경우에는 적응기(전년대비 5% 향상), 성장기(전년대비10% 성장), 안정기(전년대비 5% 성장) 등 단계별로 목표를 설정하여 지원할 계획임.

#### ○ 참여교수의 대표 업적물의 질적 우수성 향상 방안

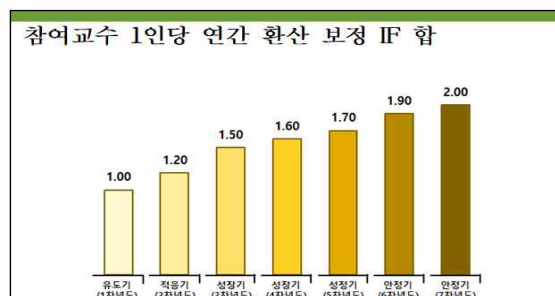
- ▷ 기존의 연구 성과를 평가할 때, 교육연구팀의 연구논문은 4년이라는 비교적 짧은 노출 기간임에도 불구하고 피인용횟수가 논문에 따라 최고 10회에 이르고 있으며, IF는 해당 JCR저널 카테고리 내에서도 상위 10%에 랭크될 정도로 국제적으로 높은 수준임. 하지만 모든 참여교수의 논문이 이러한 성과를 나타내고 있지 않은 점을 감안하여 향후 참여교수 개인 모두의 H-index 향상을 위해 행정적 지원을 양적 지원에서 질적 지원으로 전환할 계획임.
- ▷ 이론 연구논문보다 실험을 통한 연구논문에 대한 국제적 관심이 높고 피인용횟수 또한 높다는 점에 유의하여 참여 대학원생과의 실험적 연구를 기반으로 한 연구로 연구방법을 개선 추진.
- ▷ 각 단계별 질적 성과목표 설정은 최초 사업 착수년도의 목표성과 대비 100%(2배)의 성과가 전체 사업년도(7년)의 중간시점인 3차년도와 4차년도 사이에서 달성되도록 연구사업 운영을 추진함.



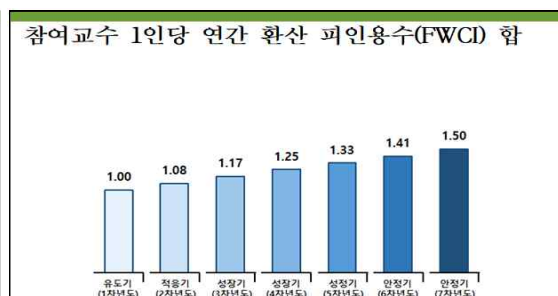
[그림 III-6] 대학원생 1인당 연간 환산 보정 IF 향상계획



[그림 III-7] 대학원생 1인당 연간 환산 보정 피인용수(FWCI) 향상계획



[그림 III-8] 참여교수 1인당 연간 환산 보정 IF 향상계획



[그림 III-9] 참여교수 1인당 연간 환산 보정 피인용수(FWCI) 향상계획

## ○ 대학 간 공동연구 계획

### ▷ 지역과의 교류 강화

- 본 교육연구팀은 지역 대학간 학술교류를 통해 이전보다 강화된 지역문제 해결을 추진하기 위해 지역 대학 간의 연계 체제를 확립할 추진할 예정임. 이를 위해 참여교수와 관련한 학회를 중심으로 학술발표를 활성화하고, 이를 지역 대학과 연계하고자 함. (연 1회 지역대학과 연계한 공동학술 대회 주최)
- 본 교육연구팀은 새만금내부에 구축한 테스트 베드단지를 연관된 연구를 진행하는 지역 대학 및 산업체가 활용할 수 있도록 개방하고, 이를 기초로 학술적인 교류가 새만금에서 이루어지도록 실질적인 지원을 추진하고자 함.

### ▷ 국제교류 강화

- 해외의 대학 및 유관 기관과의 정기적인 국제교류를 추진하고, 특히 국제 인적 교류 시스템을 구축하여 지역의 국제화 및 산학관 상생모델을 선도하고자 함.
- 본 교육연구팀은 지역 재생에너지 사업의 R&D 사업 성과 제고를 위해 덴마크 리소연구소 및 에스비에르시, 그리고 이 도시의 항만공사, 노르웨이의 NGI 연구소 등과 학술교류를 통해 국제 산학 연관 학술교류에 의한 새만금의 국제화를 선도하고자 함. (연 1회의 새만금 관련 정기 심포지엄 개최)
- 본 교육연구팀은 Univ. of Colorado Boulder 대학과 새만금 국제공동연구협약을 체결하여 운영하고 있으므로 이와 관련한 심포지움 및 상호교류를 보다 활성화하여 지속적인 학술교류를 통한 새만금 개발에 대한 국제연구역량의 질적 향상을 도모하고자 함.
- 국제 공동으로 새만금 테스트 베드를 활용한 친환경 새만금 인프라 기술의 성능 평가를 진행하여 글로벌 기술 적용을 추진하고자 함.

## 2. 산업사회에 대한 기여도

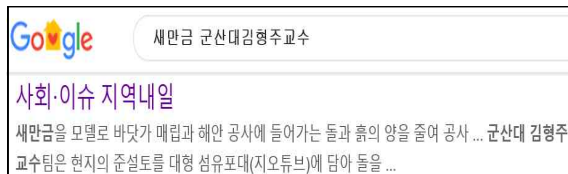
### 2.1 산업사회 문제 해결 기여 실적

## 가. 과학기술과 지역산업 및 지역사회의 이슈

### ■ 새만금지역 내의 석산 개발에 대한 산업 및 사회 이슈 현황

: 교육연구팀장 김형주 교수

- 20세기 후반 이후 본격화하는 인구의 도시 집중과 산업의 지속적인 발전, 그리고 세계 교역의 증가는 주거, 상업, 산업, 사회 복지 등 기반시설에 대한 새로운 요구를 증대시키고 있으며, 특히 해안지역에서는 더 많은 인프라 시설의 건설이 요구되고 있음.
- 해안지역 준설 및 매립지반에 축조되는 구조물인 해안성토체(marine embankments), 방파제(breakwater), 호안(revetment), 수로제방(dikes) 등의 시공은 전통적으로 공사현장 주변의 산과 인근 강에서 공급되는 건설 자재용 골재 및 발파를 통한 석산 개발을 통한 골재를 운반 사용하였음. 그러나 석산 골재를 활용한 기존 사석식 진출형 방법에 의한 성토제방공사는 지속적으로 환경 민원을 야기함은 물론, 경제적인 측면에서 매우 비효율적이고 해안지역의 환경도 더욱 악화시키는 등 문제점이 노출되고 있음.
- 해안지역 인프라인 해상도로 성토체 축조와 호안 및 방파제 등의 공사가 석산개발에 의존하여 건설자재를 공급하면 공사비 및 시공기간 증가로 인해 비효율적이기 때문에 사업 자체의 수립도 불가능한 경우가 발생하게 됨. 따라서 새만금 현장에서 성토제방 공사에 필요한 재료공급이 용이하기 위해서는 퇴적준설토를 활용하기 위한 신개념의 토목섬유 튜브구조체에 의한 새만금 수상지역 연약지반 도로건설의 설계 및 시공기술이 필요하고, 실제로 본 교육연구팀에서는 이 기술을 개발하여 산업경제 및 사회적 측면에서 크게 기여하였음.



[그림 III-10] 새만금 석산개발 골재 매립 성토체 활용에 대한 지역 사회의 이슈

[그림 III-11] 대규모 석산개발과 해안지역 성토제방 축조에 따른 지역산업 문제 현황

## 나. 과학기술적 지반공학의 연구 성과를 통한 산업과 사회문제 해결 기여

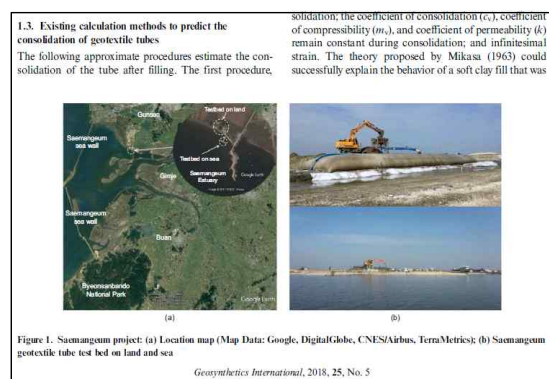
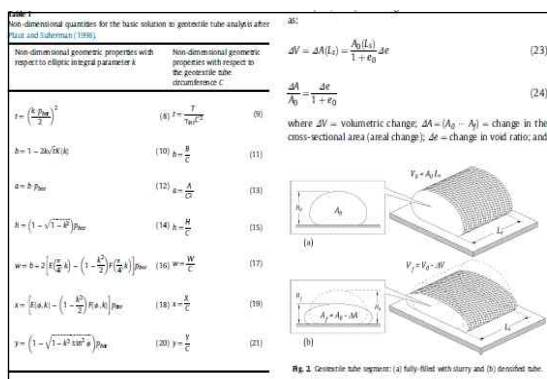
### ■ 지속적인 연구 성과를 통한 새만금 권역 개발에 대한 산업·사회에 대한 기여

: 교육연구팀장 김형주 교수

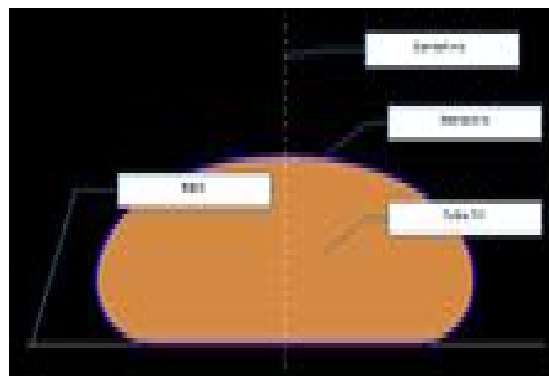
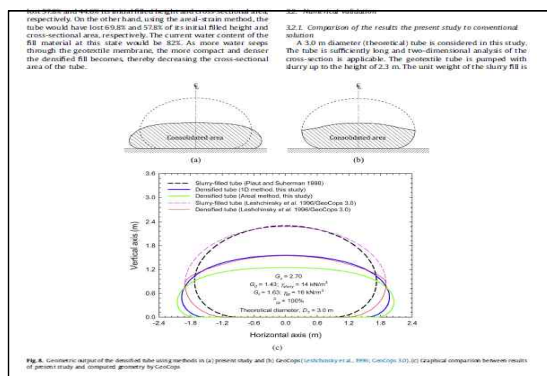
- 세계적인 공법에 주목한 혁신적인 연구 방법 도입
  - ▶ 토목섬유 튜브 공법은 폴리에스테르(PET), 폴리프로필렌(PP) 등 고분자 합성섬유로 직조된 투수성 지오텍스타일(직포, 부직포, 복합포)로 제작된 거대 포대 내에 모래 또는 준설토사를 채워 대형 성토 구조물을 축조하는 공법임
  - ▶ 이 공법을 적용하면 현장토 유용에 따라 환경훼손 최소화, 시공성 및 경제성 향상 등의 효과를 낼 수 있기 때문에 전 세계적으로 수중제방, 방파제, 가도호안, 해안침식방지, 가호안 등 해안, 하천구조물 축조, 오염준설토 탈수 및 매립 등에 많이 사용되는 공법임.
- 혁신적인 공법을 창안한 이론 응용 설계기술 개발 및 실증화 실험을 통한 산업기술 혁신

- ▶ 세계적으로 각광을 받는 토목섬유 튜브 공법에 주목하여 이론 연구 및 설계기술 개발을 진행하여 관련 국제학계에서 주목하는 대표 논문 발표
- 새만금 지오텍스타일 튜브구조체 이론기술 개발과 검증 관련 논문 : Numerical and field test verifications for the deformation behavior of geotextile tubes considering 1D and areal strain, Geotextiles and Geomembranes, Vol.2, No.4(2016년)
- 새만금 프로젝트를 주제로 한 테스트베드 시험결과에 의한 실증화 기술성과 도출에 관한 연구성과 : Design and consolidation analysis of geotextile tubes for the Saemangeum project in Korea, Geosynthetics International, Vol.25, No.5(2018년)
- 이론적 응용설계기술 개발을 통한 국제 신산업 시장 창출 및 친환경 신재생에너지 기술 확보
- ▶ 환경파괴적인 석산개발을 통한 사석공법을 대체할 수 있는 친환경적인 지오텍스타일 튜브공법의 개발과 새만금에의 성공적인 적용을 통해 토목섬유를 생산하는 침체된 국내 중소제조 기업의 국제 경쟁력을 확보하고 신산업의 시장 창출을 주도하였음.
- ▶ 산업기술의 발전에 따라 요구되는 항만공사 시공의 증가에 따라 발생하는 건설잔토인 준설토를 재활용하는 신기술을 개발함에 따라 향후 친환경적인 신재생 에너지기술도 동시에 확보함.

## ※ 새만금 개발과 관련하여 과학기술적 지반공학 연구 성과를 통한 산업 및 사회적 문제 기여 과정



2016년: Numerical and field test verifications for the deformation behavior of geotextile tubes considering 1D and areal strain, Geotextiles and Geomembranes, Vol.2, No.4



2018년: Design and consolidation analysis of geotextile tubes for the Saemangeum project in Korea, Geosynthetics International, Vol.25, No.5



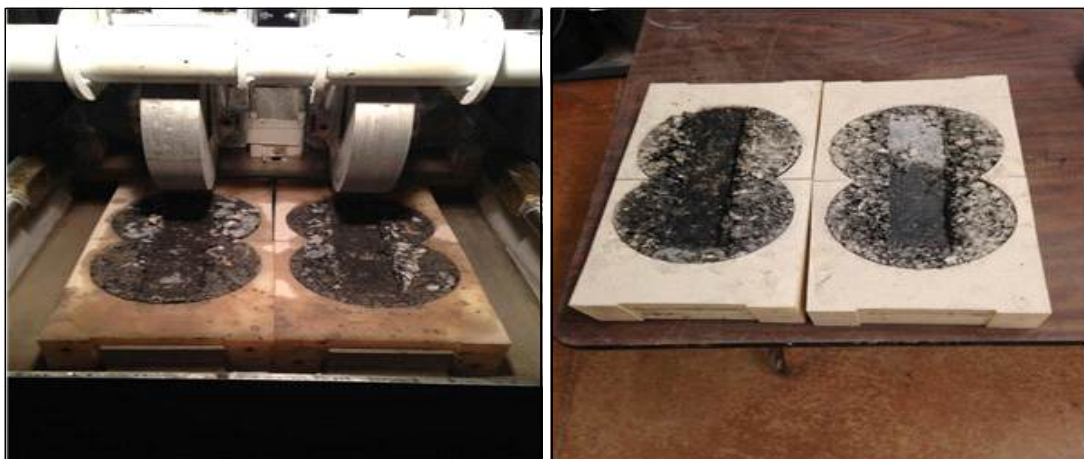


[그림 Ⅲ-12] 기술혁신적인 연구 성과에 의한 새만금 권역의 친환경적 개발 및 경제성 향상

## ■ 전북지역 도로시설 내구성 강화

### : 박대욱 교수

- 전북지역 아스팔트 포장 도로 포트홀 예방을 위한 품질향상으로 도내 아스팔트 포장 내구성 강화에 기여하였음
- ▷ 최근 아스팔트 혼합물의 수분민감 저항성이 떨어져 국내 도로에 많은 포트홀과 파손이 일어나고 있으며, 이로 인해 재산적 및 인적 피해가 유발하고 있는 실정임. 따라서, 국토교통부에서는 아스팔트 혼합물의 간접인장강도비를 기존 75%에서 미국과 같이 80%로 상향조정하였으며, 간접인장강도비가 80%에 미달하는 아스팔트 혼합물은 박리방지제를 사용하도록 지침서에 직시하고 있음.
- ▷ 박대욱 교수 연구팀은 박리방지제 개발을 위하여 미국텍사스 교통 연구소에 의뢰하여 아스팔트 혼합물을 평가하였음.
- ▷ 박대욱 교수 연구팀에서 개발한 아스팔트 도로포장 박리방지제를 이용하여 전라북도 지역 관내 익산지방 국토관리청에서 유지보수 하는 일반국도에 적용하여 포트홀 발생을 방지하는데 기여하였음. 9개월 후 현장 방문 조사 결과 박리방지제 적용한 아스팔트의 포트홀 흔적은 없었으나 적용하지 않은 곳은 이미 유지보수를 하였음.

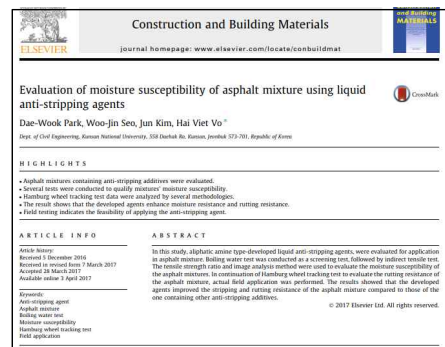


[그림 Ⅲ-13] 텍사스 교통연구소 소성변형 및 수분민감성 시험



[그림 III-14] 박리방지제 적용(왼쪽사진)과 적용하지 않은(오른쪽사진) 동일 장소 비교

- ▶ 연구결과를 바탕으로 SCI급 논문 Construction and Building Materials에 게재함
- ▶ 아스팔트 포장의 포토홀 방지를 위하여 액상 박리제를 개발하였으며, 개발한 박리방지제를 이용하여 아스팔트 혼합물 평가를 수행하였음. 아스팔트 포장의 소성변형 저항성, 수분민감저항성, 피로균열 저항성을 평가하였으며, 이러한 아스팔트 혼합물 평가를 통하여 최고의 내구성을 가지는 아스팔트 포장 개발하고 이를 전북관내 도로포장에 적용하여 포토홀을 방지하였음.



[그림 III-15] Construction and Building Materials, Vol 144, pp. 399-405

## ■ 지역 환경 보전 기술개발에 기여

: 정승우 교수

- 옛 장항제련소 주변 오염토가 깨끗하게 정화되어 건강한 토양으로 돌아갈 수 있도록 기여함
- ▶ 환경부는 2012년 이후 현재까지 중금속으로 오염된 옛 장항제련소 주변 농경지를 토양세척공법을 통해 정화한 후 원래의 위치에 되돌려 재활용하고 있음.
- ▶ 정승우 교수 연구팀은 토양건강성 평가 기법을 개발하고 장항제련소 정화 복원토에 적용하여 생산성 높고 건강한 토양으로 다시 돌아갈 수 있도록 기여하였음.
- ▶ 장항제련소 현장 정화토에 적용한 연구결과는 2016-2019년 사이 11편 SCI 논문 발표하였고 현재 복원된 농경지는 농업활동이 계속되고 있음.

[표 III-1] 장항제련소 오염 복원지역 대상 발표 연구 논문

게재일	저자명	논문명	저널명, Vol, No, pp
2016.02	Y Yoon,, Y Kang, Y Chae, S Kim, Y Lee, S-W Jeong, Y-J An	Arsenic bioavailability in soils before and after soil washing: The use of Escherichia coli whole-cell bioreporters	<i>Environmental Science and Pollution Research February 2016, Volume 23, Issue 3, pp 2353-2361</i>
2016.03	Y Yoon, S Kim, Y Chae , S-W Jeong, Y-J An	Evaluation of bioavailable arsenic and remediation performance using a whole-cell bioreporter	<i>Science of the Total Environment Volume 547, 15 March 2016, Pages 125-131</i>
2016.04	Y Yoon, S Kim, Y Chae, S-w Kim, Y Kang, G. An, S-W Jeong, Y-J An	Simultaneous detection of bioavailable arsenic and cadmium in contaminated soils using dual-sensing bioreporters	<i>Applied Microbiology and Biotechnology , April 2016, Volume 100, Issue 8, pp 3713-3722</i>
2016.05	Y Yoon, S Kim, Y Chae, Y Kang, Y Lee, S-W Jeong, Y-J An	Use of Tunable Whole-Cell Bioreporters to Assess Bioavailable Cadmium and Remediation Performance in Soils	<i>PLOS ONE, 11(5), May 12,2016, http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0154506</i>



2017.01	Y. Chae, R. Cui, S.W. Kim, G.H An, S-W Jeong, Y-J An	Exoenzyme activity in contaminated soils before and after soil washing: $\beta$ -glucosidase activity as a biological indicator of soil health	<i>Ecotoxicology and Environmental Safety</i> Volume 135, January 2017, Pages 368-374 10.1016/j.ecoenv.2016.10.007
2017.02	S. W. Kim, Y. Chae, J. Moon, D. Kim, R. Cui, G. An, S-W Jeong, Y-J An	In Situ Evaluation of Crop Productivity and Bioaccumulation of Heavy Metals in Paddy Soils after Remediation of Metal-Contaminated Soils	<i>Journal of Agricultural and Food Chemistry</i> Feb 15, 2017, 65 (6), pp 1239-1246 10.1021/acs.jafc.6b04339
2017.10	Kim SW, Kim D, Moon J, Chae Y, Kwak J, Park Y, Jeong SW, An Y.	Earthworm dispersal assay for rapidly evaluating soil quality	<i>Environ Toxicol Chem</i> 2017 Oct;36(10):2766-2772 10.1002/etc.3832
2017.12	SH Nam, J Moon, S W Kim, H Kim, S-W Jeong , Y-J An	Rapid in situ assessment for predicting soil quality using an algae-soaked disc seeding assay	<i>Environmental Monitoring and Assessment</i> December 2017, 189:637 10.1007/s10661-017-6358-8
2018.05	Kim SW, Moon J, Jeong SW, An YJ	Development of a nematode offspring counting assay for rapid and simple soil toxicity assessment	<i>Environmental Pollution</i> Volume 236, May 2018, Pages 91-99
2019.05	Kim SW, S-W Jeong, Y-J An	Application of a soil quality assessment system using ecotoxicological indicators to evaluate contaminated and remediated soils	<i>Environ Geochem Health</i> (2019). <a href="https://doi.org/10.1007/s10653-019-00321-7">https://doi.org/10.1007/s10653-019-00321-7</a>
2019.06	Jl Kwak, S-H Nam, SW Kim, R Bajagain, S-W Jeong, Y-J An	Changes in soil properties after remediation influence the performance and survival of soil algae and earthworm	<i>Ecotoxicology and Environmental Safety</i> 174 (2019) 189-196



[그림 III-16] (구)장항제련소 오염 복원지역 토양 건강성 평가 현장 사진

○ 지역 건강에 영향을 미치는 PM2.5 배출원 및 기여 배출물질 판별에 기여함

- ▶ 최근 가장 심각한 환경문제로 대두되고 있는 초미세먼지 (PM2.5)에 의한 건강영향을 장애보정손실년수(DALY)로 정량화하였다. 이 연구의 특징은 국내 첫 “초미세먼지 지역 건강영향 특성화계수”를 개발한 점과 각 지역 주민건강에 영향을 미치는 PM2.5 배출원 및 기여 배출물질을 판별함.
- ▶ 연구결과는 지역의 미세먼지 저감 대책 수립의 기초자료로 활용될 수 있도록 제안하였고 국내 환경분야 최고 권위인 『대한환경공학회지』 7월호 이달의 연구로 선정됨.
- ▶ 연구결과 전주시 건강영향에 가장 크게 기여하고 있는 대기 오염 배출원 및 배출물질은 “비산먼지(도로 재비산먼지, 건설공사, 나대지, 축산활동, 비포장도로 비산먼지)의 PM2.5”인 반면 익산시는 “농업(비료사용농경지, 분뇨관리 등)의 NH3”, 창원시는 “제조업연소의 PM2.5”로 각 지역 특징을 보여줌.



[그림 III-17] 지역 연구결과가 이달의 연구로 선정됨(2019. 07)

## 2. 산업사회에 대한 기여도

### 2.2 산업사회 문제 해결 기여 계획

## 가. 산업 및 고용위기 지역과 새만금 재생에너지 비전 선포

### ■ 산업위기 및 고용위기지역인 지역사회의 이슈

- 군산조선소 가동중단(2017년 7월 1일), GM 군산공장 폐쇄(2018년 5월 30일) 등에 따라 지역경제 회복을 위해 정부는 2018년 4월에 최초로 군산을 ‘산업위기대응특별지역’으로 지정하였음.
- 하지만 2년간의 ‘산업위기대응특별지역’ 지정과 이에 따른 대책 추진에도 불구하고 지역경제의 침체가 지속되고 고용 위기가 가중됨에 따라 2020년에 전북도 및 군산시에서는 군산의 ‘산업위기대응특별지역’ 지정 연장을 건의하였고, 부에서 이를 수용하여 2020년 3월에 지정 연장을 확정되었음.
- 정부를 비롯하여 전북도, 군산시 등에서는 2020년 3월 ‘산업위기대응특별지역’ 지정 연장에 따라 지역경제의 활력을 회복하고, 대체보완산업 육성 등을 위한 추가적인 지원을 통해 산업체질 고도화 안착의 계기를 마련하고자 노력하고 있음.



[그림 III-18] 군산시의 ‘산업위기대응특별지역’ 관련 보도 및 지역 내 움직임

### ■ 새만금 재생에너지 비전 선포와 이에 따른 지역의 재생에너지 정책

- 군산 지역에 대한 ‘산업위기대응특별지역’ 선포 이후 군산을 중심으로 한 새만금 개발에 대한 정부의 정책이 적극적으로 추진되고 있으며, 그 정책의 일환 중 하나가 2018년 10월에 이루어진 「새만금 재생에너지 비전」 선포임.
- 「새만금 재생에너지 비전」 선포 이후 지역 내에서는 새만금 지역의 재생에너지 관련 제조업체, 연구시설, 실증센터 설치 등을 통해 기술력 배양 및 주민과 함께 개발하고 함께 번영하는 지역 상생의 모델 구축이 추진되고 있음.
- 이러한 재생에너지와 관련한 지역의 적극적인 노력은 새만금개발청 군산 이전(2018. 09) → 새만금개발공사 설립(2018. 10) → 재생에너지 비전 선포(2018. 10) → 군산시 에너지 자립도시(2019. 03)로 이어지는 일련의 정책을 통해 구체화되고 있음.
- 새만금 지역은 대규모 해상풍력 단지 건설과 풍력·태양광(육상, 수상태양광) 등의 재생에너지 기반의 사업이 추진되고 있지만, 새만금 권역은 수심이 깊은 연약지반으로 발전설비 지지구조물 기술개발이 전제되어야 사업 추진이 가능함. 다시 말해 재생에너지 산업이 활로를 찾기 위해서는 지역의 자연에 적합한 재생에너지 인프라 기반 구축 기술이 절실함.



[그림 III-19] 대통령의 새만금 개발 필요성 강조 및 새만금 재생에너지 비전 선포식 (2018. 10)

**군산시민 모두가 누리는 에너지 자립도시 조성 박차 - 아주경제**  
<https://www.ajunews.com/view/20191002143326931> ▼  
 2019-10-02 - 신재생에너지 융복합지원사업 선정 주민설명회 장면[사진=군산시제공]군산시가 시민 모두가 골고루 누리는 에너지 자립도시 조성을 위한 첫...

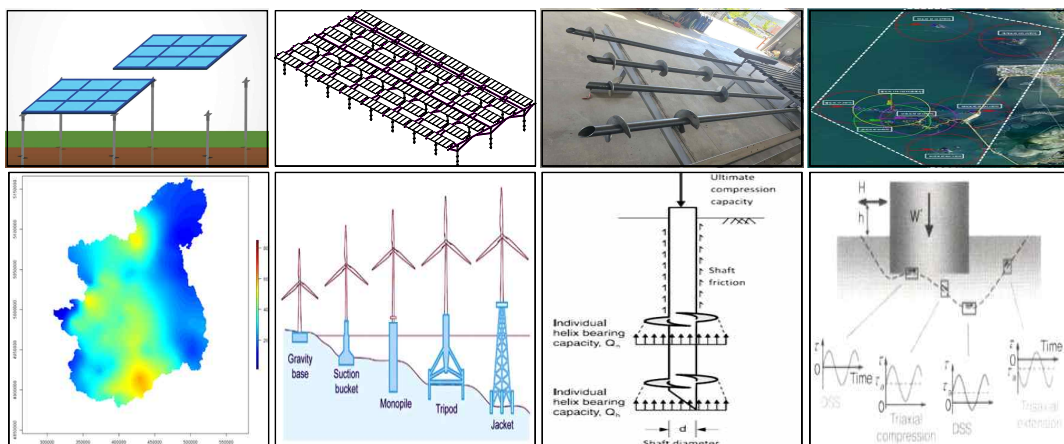
**군산시, 재생에너지 분야 해상풍력 사업추진 청신호**  
[www.jjmaeil.com/news/view.asp?idx=102272&msection=1&s...](http://www.jjmaeil.com/news/view.asp?idx=102272&msection=1&s...) ▼  
 자립도시 군산시가 신산업의 중심인 재생에너지 분야의 사업 추진에 청신호가 켜졌다. 이와 관련 최근 강 임준 군산시장과 김경구 군산시의회의 의장 일행이 지역발전 정책모색을...

[그림 III-20] 군산시 에너지 자립도시 추진 관련 보도 및 포스터

## 나. 지역의 산업위기를 극복하기 위한 재생에너지의 과학기술적 연구 계획

### ■ 4차 산업 빅데이터와 연계한 새만금 수·해양 연약지반의 지역 재생에너지 발전설비 지지 인프라 기술 개발

- 본 교육연구팀은 정부의 ‘재생에너지 3020’을 효과적으로 달성하고, 2018년 10월 새만금 재생에너지 비전 선포를 구체화하며, 나아가 군산 지역의 산업경제 및 고용위기 극복을 위해 추진하고 있는 「에너지 자립도시」 조성의 구체적인 성과를 도출하기 위해 무엇보다 시급한 재생에너지 관련 인프라 구축의 기초를 과학기술적으로 해결하고자 함.
- 새만금 지역의 재생에너지 관련 정책을 현실화하기 위한 지반기초 기술은 선행적으로 이루어져야 할 발전설비 연약지반 지지구조공법 등의 기술개발 등임. 이에 따라 본 교육연구팀에서는 이를 해결하기 위해 새만금 자연환경 및 재생에너지 빅데이터 구축과 수·해양 연약지반 지지구조시스템 통합 설계/시공/유지관리기술을 선도적으로 개발하여 상용화하는데 주력할 계획임.
- 30년 가까이 지속되고 있는 새만금 개발과 관련하여 SOC 기술에 대한 설계 및 시공기술을 데이터베이스화하여 이를 재생에너지의 시설물 설치 기술 연구와 통합하고, 새만금 권역에 대한 ICT 기반 재생에너지 빅데이터 플랫폼을 구축하며, 이를 통해 연약지반 지지구조시스템 통합 설계/시공/유지관리기술을 개발과 상용화하는 것을 본 교육연구팀에서 중점적으로 연구하고자 함.



[그림 III-21] 4차 산업과 연계한 새만금 권역의 연약지반에 대한 발전설비 지지구조물 최적 기초공법 연구(초안)

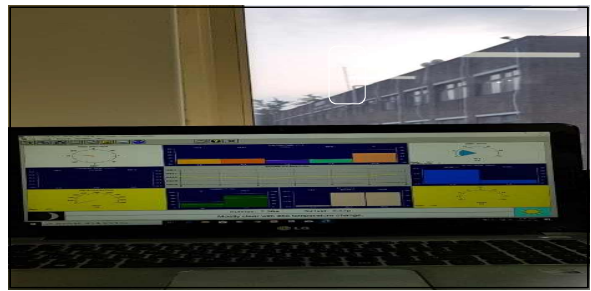


## ■ 새만금 산업 위기를 극복하기 위한 재생에너지 실증화 기술 개발

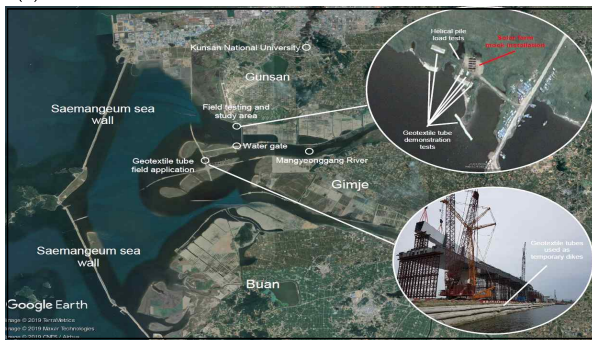
- 2018년 군산은 고용위기지역으로 지정된 후 새만금개발청 개청과 새만금개발공사(2018), 새만금 재생에너지 비전 선포(2018), 군산에너지 자립도시 조성 등에 따라 지역대학의 역할이 더욱 요구되고 있음. 연구성과는 새만금 지역의 산업위기를 극복하도록 산업·경제적 측면과 기술적 측면에서 활용.
- 새만금 재생에너지 풍력기반시설 확보와 빅데이터를 분석 및 제4차 산업의 핵심이 되는 정보화기술을 적용하여 신산업을 창출하도록 하고, 현장적용에 필요한 원천기술을 제공하여 사업체 기술이전과 창업을 활성화 하도록 유도할 것임. 기술 및 사회경제적 기여를 위해 재생에너지 기초시설에 대한 설계기준과 용지 조성 기술을 조기에 개발하여 제공함으로써 새만금 권역의 플랜트 산업체의 현장 활용기회를 확대하고, 관련 산업체에게도 파급되어 시장을 활성화할 것임.



(a) 군산대학교 부지 임야에 설치한 기상 관측대 전경



(b) 대학 내 기상관측탑 무선통신 모니터링 시스템 구축



(c) 새만금 실증화 테스트 베드 단지를 통한 연구추진  
역량강화 현황 (적색글씨)

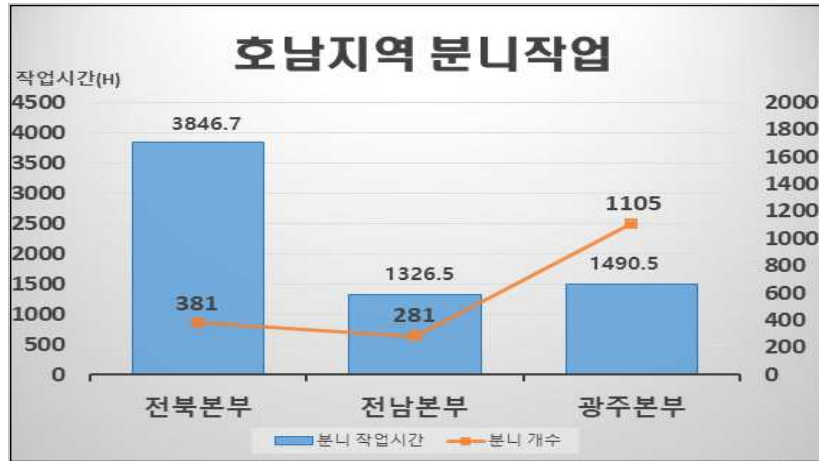


(d) 새만금 태양광 지지구조물 실증화 시험단지 상세사진  
(연약지반 지지구조체 파일 기초실험)

[그림 III-22] 군산대학교 테스트 베드에 의한 지역산업 실증화 연구

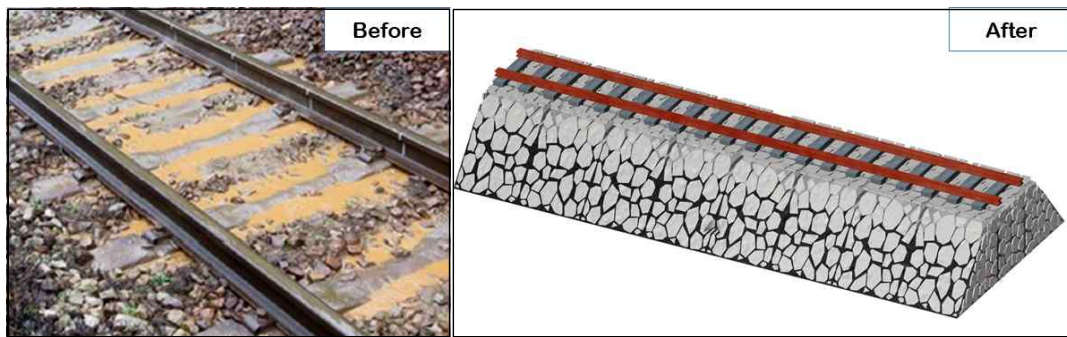
## ■ 호남지역에 특화된 철도 유지보수 방법을 통한 기여 계획

- 호남지역 기후 및 지역 현안에 적합한 자갈궤도 유지보수 방법
  - ▶ 호남지역에서 호남고속철도, 터널구간을 제외하면 거의 대부분의 구간이 자갈궤도를 사용하고 있으며 자갈궤도에 필요한 유지보수가 해마다 증가 하고 있음.
  - ▶ 호남고속철도 182.3km(오송~광주 송정)구간 중 지반침하 현상이 발생하였고, 이중 전북구간은 93 곳 14,599m로, 이들 구간은 적게는 0.1cm에서 깊게는 4.1cm까지 지반 처짐이 발견된 적이 있으며, 때문에 지속적인 유지관리와 침하에 대한 대비가 필요.
  - ▶ 호남지역 철도의 자갈궤도구간은 열차에 의한 자갈입자이동, 재배열, 마모, 노반 관입 또는 하부 노반의 부등침하, 구조물의 신축 작용 등으로 궤도틀림이 계속 증가하여 유지보수가 증가하는 취약성을 가지고 있음.
  - ▶ 아래 그림은 호남지역의 분니 작업시간 및 분니 개수를 나타낸 것이며 분니 제거로 많은 시간과 인력이 투입되고 있는 것을 확인할 수 있음.



[그림 III-23] 호남지역 분니 제거작업 시간 및 분니 발생지점 개수

- ▶ 호남지역 철도의 자갈궤도 유지보수를 위하여 반영구적으로 유지보수가 가능한 새로운 공법을 개발하여 호남지역 자갈궤도 분니 발생을 저감하고 지역 인력난을 해결하고자 하는 연구를 계획하고자 함



[그림 III-24] 호남지역에 특성화된 자갈궤도 유지보수 방법 개발 개념도

## ■ “거품”으로 우리사회 환경문제를 해결하는 토종 환경기술을 꿈꾸다

- 거품도포기술을 이용한 오염토양 복원 시스템 개발하여 값싸고 친환경적 정화기술을 보급하고자 함.
- ▶ 거품을 오염토양위에 뿌리기만 하면 정화가 되는 환경기술을 꿈꾸었고 이는 환경부 토양지하수환경기술개발사업(GAIA) 원천기술로 개발되었음
- ▶ 가능성을 확인한 거품기술은 현재 한국연구재단 중견연구과제로 추진하고 있으며 기술을 확대 개발하고 있음. 보다 에너지를 덜 쓰며 화학제제를 덜 쓰는 친환경 제품을 개발하기 위해 연구 중에 있음
- ※ 2018-2021 반응성 거품 2D 살포에 의한 3D 불포화토양의 투수성향상 및 유기오염물질 제거 연구
- ▶ 이 기술은 앞으로 Pilot-test 연구개발 과정을 거쳐 상용화 할 계획임. BK21 4단계 기간 중 환경부 지중환경오염위해관리 기술개발 사업 신청할 예정임.



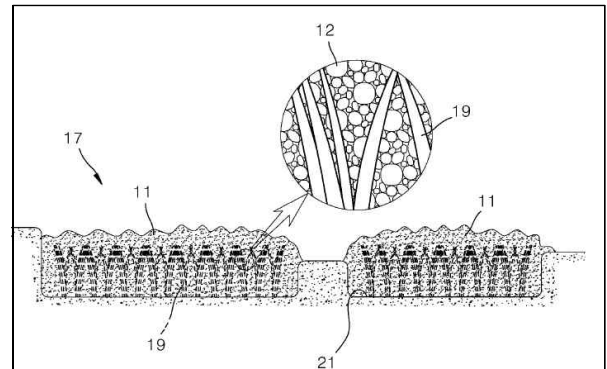
[그림 III-25] 뿌려만 줘도 오염토양 정화가 되는 기술

○ 거품도포기술을 악취제어, 농경지 살충제 대체 기술, 가축전염병 발생지역 가축 살처분 기술에 응용하여 화학약품을 쓰지 않는 친환경 기술 개발.

▷ 거품 기술을 오염토양정화 뿐 아닌 악취발생원 제어, 농경지 살충제 대체 기술, 가축전염병 발생지역 가축 살처분에 응용할 수 있음.

▷ 축산 악취발생원 제어에 응용할 수 있는 제안은 현재 지역현안문제 해결 정부과제에 1차 선정된 상태임. 축산 악취발생원에 거품을 도포하여 휘발을 방지하고 거품 내 악취 발생 물질을 분해할 수 있는 미생물제제를 포함시켜 원천적으로 제어할 수 있음.

▷ 농경지 화학 살충제 대용 기술로서 『살충용 거품제제방법』은 농작물위에 거품을 살포하여 해충을 질식사시켜 제어할 수 있는 기술로서 현재 특허를 획득함.



[그림 Ⅲ-26] 살충용 거품제제를 이용한 살충작업의 예

※ 2018. 살충용 거품제제 사용방법 10-1877035

▷ 거품 토종기술로 환경뿐 아닌 다양한 응용을 준비하고 있음. 꿈같은 거품연구가 거품으로 꺼지지 않고 현실이 되게 하기 위한 실용적 연구를 추진하고자 함.

### 3. 연구의 국제화 현황

#### 3.1 참여교수의 국제화 현황

##### ① 국제적 학술활동 참여 실적 및 현황



## ■ 교육연구팀장의 국제적 학술활동 실적 (김형주 교수)

### ○ 국제 학술대회 좌장 활동

- ▷ 「The World Congress on Advances in Structural Engineering and Mechanics」(ASEM)에서 지반공학 Sessions 좌장(Chairman)을 2015년부터 현재까지 3회를 맡고 있음.
- 2015년 8월 27일: Secession, Computational Geomechanics(좌장) The World Congress on Advances in Structural Engineering and Mechanics(ASEM15), Ilsan(Seoul), Korea
- 2017년 8월 29일: Secession, Structures and Materials(좌장), The World Congress on Advances in Structural Engineering and Mechanics(ASEM 17, Ilsan(Seoul), Korea
- 2019년 9월 19일: Secession, Site Characterization(좌장), The World Congress on Advances in Structural Engineering and Mechanics(ASEM19, Ilsan(Seoul), Korea.

### ○ 국제적인 평가를 받고 있는 학술논문 및 국제저널 심사위원 활동

- ▷ 최근 5년 동안 국제학술대회에서 17편의 논문을 발표하는 등 국제지반 공학 분야에서 연구능력을 인정받고 있을 뿐만 아니라 지도 대학원생도 국제학술대회에서 20편의 논문을 발표하여 연구실의 연구 능력에 대한 세계적 관심이 적지 않음.
- ▷ 국제 전문 학술지에 게재한 논문 대부분이 새만금 개발과 관련한 연구이며, SCI급 저명 학술지의 논문 REVIEWER로도 활동하며 연평균 20편 이상의 학술지 논문을 심사하고 있음.
- ▷ 미국 및 일본토목학회의 지반공학 분과 위원, 세계지반공학회(ISSMFE) 위원 등으로 활동하고 있으며, 최근에는 영국에서 새만금 개발 관련 연구 성과를 주제로 기초연설자로 초청받을 정도로 새만금의 연구 성과에 대해 국제적인 관심을 받고 있음.

### ○ 국제적 관심을 받고 있는 연구 성과

- ▷ 독일의 글로벌 토목섬유제조사인 Husker사로부터 공동연구 요청(2019년)을 받아 국제적인 토목섬유 튜브 기술에 대한 글로벌 산학교류를 진행 중일 정도로 해당 분야 연구에서 국제적인 연구 능력을 인정받고 있음.
- ▷ 현재 미국 및 싱가포르에 특허가 등록되어 글로벌 기술 역량을 보유하고 있음.
- 국제특허(PCT 번호 : PCT/KR2014/005957, 등록번호, US9, 677, 694R2, 2017년), (Divergence type geotextile tube filling port, 싱가포르 특허 11201508187V)는 새만금 내부개발기술(Geotextile main tube body, Auxiliary tube body, Connection g Construction Method)임
- ▷ Goggle 학술 검색결과에 따르면, 본 연구자의 업적에 대한 i10-index가 10편 이상이며, 논문 페이지 리뷰는 누적인원 1백80만 명 정도임.
- ▷ 연구책임자의 연구 성과의 중심을 이루는 새만금 관련 토목섬유 튜브 구조체의 연구결과를 검색한 국가는 20개국(싱가포르, 중국, 베트남, 덴마크, 인도, 미국, 동남아시아, 중동 등)으로 확인되는 등 새만금건설 관련 연구 성과의 글로벌화가 확인되고 있음.

### ○ 대학의 국제화 학술활동 주도

- ▷ 신재생에너지 3020정책에 따라 군산대학교 새만금 재생에너지 연구센터장을 겸하고 있음
- ▷ 2015년부터 현재까지 일본 Yamaguchi대학과 군산대학교가 공동으로 주최한 정기 세미나에서 토목환경공학 분야 좌장을 맡아 수행하고 있으며, 이를 통해 일본에 새만금의 기술적 우수성을 소개하는 등 새만금 현황과 미래가치에 대해 지속적인 홍보를 담당하고 있음.
- ▷ 2018년 Yamaguchi 대학과 군산대학교의 공동 정기 세미나 개최를 통해 기술 경쟁력 제고를 위해 정기적인 학술 교류를 진행하고 있으며, 2018년 11월에 열린 제10차 정기학술교류발표회에서는 새만금과 빅데이터에 관해 기초 발표 수행하여 새만금의 국제화에 기여하고 있음.
- ▷ 2019년 8월에 본 연구자는 군산시, 군산어촌계협의회가 공동으로 지역상생 방안 모색을 위한 덴마크 지자체 및 해상풍력 산업 연관기관과의 상생시스템 파악을 위해 지역의 연구대표로 해당 지역을 방문하여 국제화 선도하였음.

## ■ 교육연구팀 참여교수의 국제적 학술활동 실적 (박대욱 교수)

### ○ 국제적 학술지 에디터 활동

- ▶ SCI급 국제 저널지 Guest Associate Editor로 활동 중
- ▶ 2019년 7월부터 Frontiers in Materials(IF=2.689)의 Special Issue의 Guest Editor로 활동하고 있음. Special Issue의 제목은 Advances in Asphalt Emulsion Materials for Cold Paving Technologies이며, 주로 상온재생이나 유화 아스팔트를 활용한 연구에 대한 논문을 받아 심의하는 특별판임. 본 특별판에는 대련이공대학교의 Ouyang교수와 같이 활동하고 있음. 중국 대련이공대학교의 Ouyang 교수는 유화아스팔트의 세계적인 전문가로서 본 교수와 국제적인 네트워크를 통해 Frontiers in Material의 특별판 Guest editor로 활동하게 됨.
- ▶ 국제 International Standard Organization(ISO) Committee 총회 활동 및 NP 제출로 2018년 9월 일본 동경에서 일본표준협회 협력으로 열리는 탄소섬유 국제표준협회 총회(ISO) TC 61에 참석하여 지오그리드 아스팔트 피로균열에 대한 표준에 대한 NP(New proposal)을 제안함.
- ▶ 2019년 11월 중국 베이징에서 개최되는 ISO TC 221에 참가하여 그리드보강 아스팔트 포장의 그리드 피로에 대한 새로운 표준을 제안하였으며, 현재 각 나라 대표들이 새로운 표준에 대한 검토를 하고 있음. 중국을 비롯한 한국, 영국, 이탈리아, 미국, 프랑스 등에서 대표들이 참가하였으며, 제안한 표준에 대하여 긍정적인 반응을 얻음.

### ○ 대학의 국제화 학술 활동

- ▶ 2016년 11월 중국 우한의 우한이공대학교 Key Laboratory of materials를 방문하여 연구 및 국제교류에 대한 MOU를 교환하였음. 우한이공대학교 Shaopeng Wu교수는 아스팔트 포장 재료에 있어서 세계적으로 유명한 교수이며, 유도가열 자가치유에 대해서도 세계적인 명성이 있음.

### ○ 국제학술대회 참가 활동

- ▶ 군산대학교 토목공학과 도로연구실 석박사 과정 연구원들은 매년 미국 워싱턴 DC에서 개최되는 Annual meeting of Transportation Research Board에 참석하여 국제 연구감각을 함양하고 있음. Transportation Research Board 국제 학술대회는 매년 1만 명 이상의 연구자들이 전 세계에서 참석하며, 2500편의 논문이 발표됨. 약 제출된 논문 중 약 30%만 발표할 수 있는 기회가 있어 대학원생이 이 학술대회에 참석하여 발표하는 것만으로도 큰 영광이라 할 수 있음.
  - 2018년 대학원생 박사과정 1명 및 석사과정 2명 총 3명이 참가하여 2편의 논문을 발표하였음
  - 2019년 1월 석사과정 1명 및 박사과정 1명이 총 2명이 참가하여 2편의 논문을 발표하였음
  - 2019년 10월 호치민시에서 열린 국제학술대회에 참가하여 아스팔트 포장 자가치유에 대한 논문을 발표하였음.
- ▶ 군산대학교 토목공학과 도로연구실 석사과정 유병수는 2016년 4월 폴란드 바르샤바에서 열리는 유럽 교통연구위원회에 참가하여 바텀에쉬를 이용한 아스팔트 혼합물 성능평가에 대한 논문을 발표하였음.

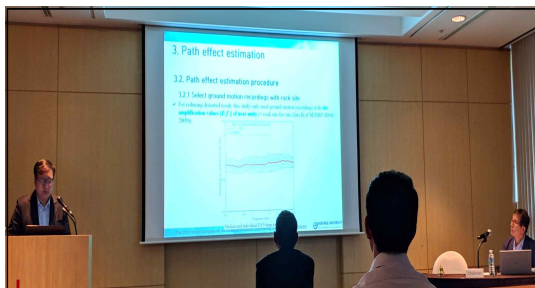
## ■ 교육연구팀 참여교수의 국제적 학술 활동 실적(정승우 교수)

### ○ 국제 학술대회 활동

- ▶ 2016년 9월에 국제학회의 신연구분야 지평제시위원회 한국대표로 참석, 아시아태평양지역 10개국 대표와 교류함. (SETAC Asia Pacific Horizon Scanning workshop, 싱가포르)
- ▶ 2016년 11월에 The 7th International Conference of Asian Concrete Federation에 참석하여 콘크리트의 내구성에 대한 연구결과(Effect of rising temperature on the durability of cement-based materials exposed to sulfate environments)를 발표하였으며, 세계적인 석학들과 콘크리트 내구성 평가 방법에 대한 정보를 교류함.

- ▶ 2016~2017년 국제학술지 논문심사위원(J. Hazard. Mat. 및 Environ. Pollut. 등)으로 활동함. (2016년 7건, 2017년 6건)
- ▶ 2018-2019년 국제학술지 논문심사위원으로 9건 심사(Chemosphere 2, Journal of Chemical Technology & Biotechnology 2, Journal of Soils and Sediments 1, Environmental Technology & Innovation 1, International Journal of Environmental Science and Technology 1, International Biodeterioration & Biodegradation 1, Environmental Technology 1)
- ▶ 세계표준화기구(ISO) TC207 환경관리 분과(Environment Management TC 207) Working group 9 (ISO/TC 207/WG 9) Land degradation and desertification, 한국대표로 활동 중임. 이 분과는 지구온난화로 가속화되고 있는 부지황폐화 및 사막화 관련 국제현황을 조사하고 국제적 평가 및 대책에 대한 표준화작업을 수행하므로 국제적 협력이 필수적임. 본 사업팀의 새만금 간척지의 토양 환경변화와 밀접한 관련 있는 국제 활동임.
- ▶ 대한민국 최초 최고의 환경전문학술지인 대한환경공학회지(JKSEE)의 편집위원장으로 활동하고 있으며, JKSEE의 국제화를 위해 Clarivate, SCOPUS와 긴밀히 교류하고 있음. 본 교수 주도하에 JKSEE는 2019.2 ESCI, SCOPUS등재 신청을 완료하였고, 최근 2019.4 Clarivate사에서 주최한 Future of Research Information Forum in Seoul에 참가하여 ISI Director Jonathan Adams 및 관련자와 정보 교류함.
- ▶ 2018년 9월 국제환경독성화학학회(SETAC AP 2018) Session 9의 좌장을 역임. 국제환경독성화학학회는 89개 국가의 회원으로 이루어진 대표적 국제 환경학회이며, 아시아태평양 AP에서는 2년에 한번 국제학회를 주최하고 있음.

## ■ 참여교수의 국제화 활동 주요 사진



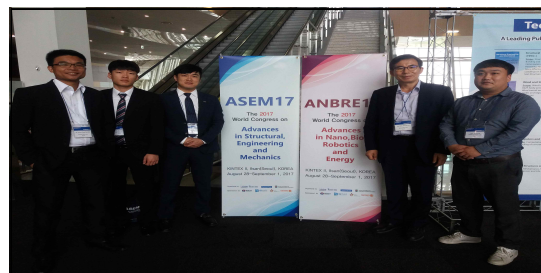
[그림 III-27] 2019년 9월 ASEM 19 좌장(제주)



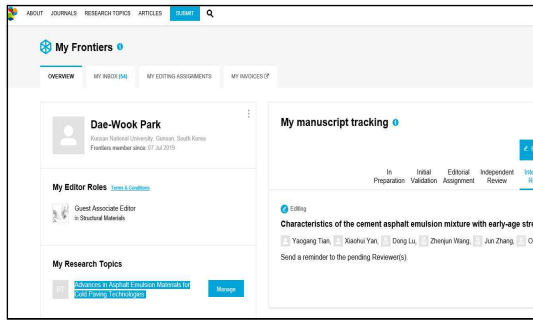
[그림 III-28] 2019년 ASEM 학회회장과 국제전문가 일행



[그림 III-29] 2017년 8월 ASEM 좌장(서울 일산)



[그림 III-30] 2017년 8월 ASEM 학회에서 연구실 발표자



[그림 III-31] 2019년 7월부터 SCI급 논문 Guest Editor



[그림 III-32] 2018년 9월 일본 동경 ISO TC61 NP발표



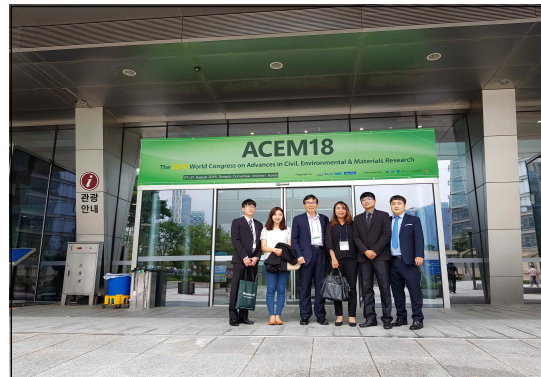
[그림 III-33] 2019년 11월 베이징 TC 221 NP 발표



[그림 III-34] 2019년 군산시장과 덴마크 에너지 RISO 연구소



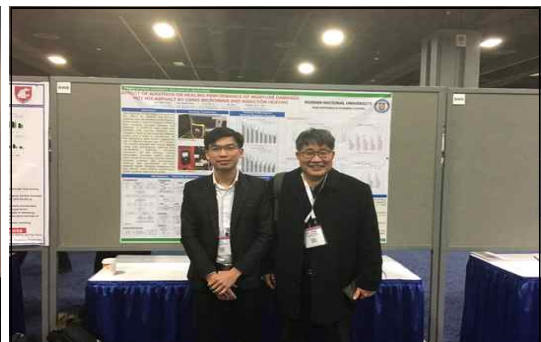
[그림 III-35] 2016년 11월 중국 우한이공대학교 MOU



[그림 III-36] 2018년 ACEM 18 참가



[그림 III-37] 2018년 1월 TRB 참가



[그림 III-38] 2019년 1월 TRB 참가





[그림 III-39] 2019년 10월 호치민시 ICSCEA 참가



[그림 III-40] 2016년 4월 폴란드 유럽교통위원회 학술대회 참가



[그림 III-41] 2018년 10월 미국 UC버텍스 방문 세미나



[그림 III-42] 2019년 8월 에스비에르 항만공사와 교류

## ② 국제 공동연구 실적

<표 3-6> 최근 5년간(2015.1.1.-2019.12.31.) 국제 공동연구 실적

연번	공동연구 참여자		상대국/ 소속기관	국제 공동연구 실적	DOI 번호/ISBN 등 관련 인터넷 link 주소
	교육연구단 참여교수	국외 공동연구자			
1	김형주		USA / Colorado Boulder University	(2018) Design and consolidation analysis of geotextile tubes for the Saemangeum project in Korea. Geosynthetics International, Vol. 25, pp. 507-524	10.1680/jgein.18.00015
2	박대욱		China / Wuhan University	(2019) Aggregate gradation theory, design and its impact on asphalt pavement performance: a review. International Journal of Pavement Engineering, Vol. 20, pp. 1408-1424	10.1080/10298436.2018.1 430365
3	김형주		UAE / Horizon Survey Company (FZC)	(2018) Analysis of Negative Skin-Friction on Single Piles by One-Dimensional Consolidation Model Test. International Journal of Civil Engineering, Vol. 16, pp. 1445-1461	10.1007/s40999-018- 0299-7

### 3.1 참여교수의 국제화 현황

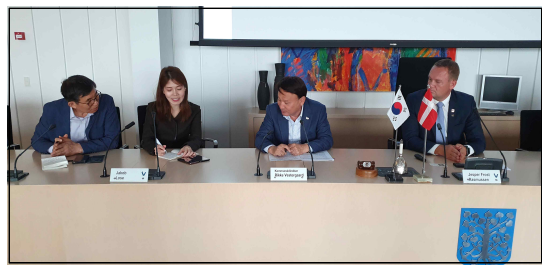
#### ③ 외국 대학 및 연구기관과의 연구자 교류 실적 및 계획

## 가. 외국대학 및 연구기관과의 연구자 상호교류 실적 및 효과

- 교육연구팀장은 군산대학교와 미국 Univ. of Colorado Boulder 대학 간의 학술 교류 협정 체결을 주도한 후 2015년부터 현재까지 양 대학의 R&D 국제공동연구를 지속적으로 진행하고 있으며, 이를 통해 본 과제와 연관한 연구 결과의 시너지 창출을 추구하고 있음.
- 2016년 11월 중국 우한의 우한이공대학교 Key Laboratory of materials를 방문하여 연구 및 국제 교류에 대한 MOU를 체결하였음. 우한이공대학교 Shaopeng Wu 교수는 아스팔트 포장 재료에 있어서 세계적인 연구를 선도하는 교수이며, 유도가열 자가치유에 대해서도 세계적인 명성을 얻고 있음.
- 2015년에 MOU를 체결한 베트남 Hochi Minh City University of Technology와의 학술 및 연구교류를 꾸준히 진행해오고 있으며, 협약이 체결 이후 사업팀 소속기관을 중심으로 연구교류를 위한 컨퍼런스가 개최되었고, 2016년과 2017년에도 베트남과 사업팀 소속기관에서 각각 컨퍼런스가 개최되었음. 특히 2017년 7월에 개최된 세미나에는 군산대학교 총장도 참석하여 양 대학 간의 교류 의지를 높임.
- 2017년 3월에 세계적으로 유명한 네덜란드 Delft Technical University의 Erik Schlagen 교수를 초청하여 건설재료의 자가치유에 대한 세미나를 개최함. 군산대학교 재학생은 물론, 국내 관련 기술인들이 참석하여 세미나를 수강함.
- 2018년 11월에 cement asphalt mortar 분야의 세계적인 연구자인 중국 대련이공대학교의 Jian Ouyang 교수를 초빙하여 Cement asphalt mortar에 대한 물리적 화학적 특성에 대한 세미나를 개최하였으며, 향후 공동연구를 수행하기로 하였음.
- 2019년 4월에 한국건설기술연구원이 해외원조 사업으로 진행하는 베트남 도로총국(DVRN: Department of Vietnam Road) 도로기술사 교육의 강사로 초빙되어 포장설계법에 대한 강의를 진행하였음.
- 2019년 본 교육연구팀장이 지역 재생에너지 사업의 R&D 사업성과 제고를 위해 지역 및 산학관 공동으로 덴마크 리소연구소 및 에스비에르시를 방문하여 지역의 실질적인 국제적 연대를 선도함.
- 새만금과 기업 특성에 맞는 기술을 개발하여 활발한 국제 산학협력 연구 및 기술교류에 따라 현재 연구성과의 글로벌화가 진행되고 있으며, 새만금 인프라 개발의 지속적인 국제경쟁력 확보가 이루어지고 있음.



[그림 III-43] 덴마크의 대표적 에너지도시 링커빙시와의 교류(2019년)



[그림 III-44] 덴마크 에너지 산학연관 대표도시 에스비에르시 와 군산시와의 에너지기술 교류 결연식



[그림 III-45] 2016년 7월 군산대학교 호티민공대 2차 세미나(군산대총장 참석)



[그림 III-46] 2017년 3월 델프트공과대학 Erik Schlagen교수 초청 세미나





[그림 III-47] 2018년 11월 대원공과대  
Ouyang교수 초청세미나



[그림 III-48] 2019년 4월 베트남 도로총국  
도로기술자 교육



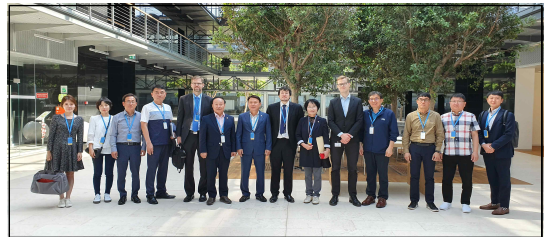
[그림 III-49] 덴마크 에스비에르시의 항만공사  
교류(2019년)



[그림 III-50] 덴마크 베스타스 공장 터빈제작 및  
설치기술 교류



[그림 III-51] 덴마크 에너지청 State of Green  
전문가와의 교류(2019년)



[그림 III-52] 덴마크 오스테드시 오스테드 본사  
세미나(2019년)

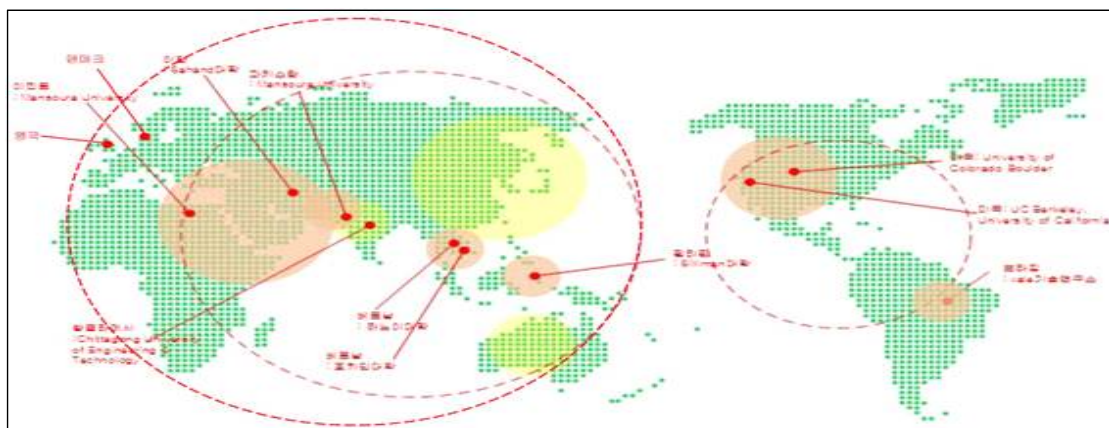
## 나. 외국대학 및 연구기관과의 연구자 상호교류 계획

### ■ 연구자 상호교류를 통한 국제화 목표

- 교육연구팀의 핵심가치를 '연구 성과에 대한 국제적 현실화를 통해 궁극적으로 지역산업 발전에의 직접적인 기여 및 참여 대학원생들의 친환경 새만금 에너지 인프라 기반 및 재료와 환경 핵심기술 습득을 통한 선도적 역할 수행 및 국제경쟁력을 갖추도록 함'으로 정하고, 연구자 상호교류를 수행하고자 함.
- 연구자 상호교류는 교육 연구팀의 핵심가치 중 하나인 지역혁신 및 기술고도화와 글로벌 융합 연구능력배양의 현실화를 위해 국제 R&D 산학연관 시스템을 구축하고 강화하고자 함.
- 교육연구팀의 핵심가치 중 지역선도 기술의 국제화를 현실화할 수 있도록 지역의 산학연관이 중심이 되어 국제학술회의 공동개최
- 지역 유관공기업 및 지방자치단체의 해외우수기술 시찰을 실시할 때 관련 정보제공 및 해당기술의 지역화를 유도함으로써 산학연관 공동의 기술고도화 추진
- 친환경 새만금 에너지 인프라 기반/재료/환경공학 분야에서 신산업 진출 시 기업의 기술 고도화를 촉진하기 위해 국제공동산학 연구 수행
- 참여교수별로 체계적인 분권화 국제화 프로그램을 실시하고, 참여교수 실행역량별로 국제화 운영기반을 구축
- 참여교수 2인 주도의 국제적 인적교류를 활성화하여 참여 대학원생의 단기 해외파견 연구 및 해외연수 실시 확대.

- 현재 군산시가 추진하고 있는 에너지 자립도시의 지역상생 모델을 성공시키기 위해 본 교육연구팀은 시민발전주식회사의 국외 성공사례를 지속적으로 벤치마킹하여 자료를 제공하고, 이와 관련한 내용을 중심으로 외국대학 및 연구기관과 교류 추진
- 국외대학 및 연구소 : 세계 우수의 공과대학인 덴마크 DTU 공과대학의 RISO연구소 전문가와 에너지기술 교류 및 에너지 지반공학 연구소인 노르웨이의 NGI 연구소와 참여 교수와 대학원생 파견을 통해 지속가능한 에너지 지반공학기술에 대한 전문가와 교류 추진
- 국외 지방자치단체 : 세계적으로 풍력과 태양광에너지를 통한 시 재정의 충당을 성공적으로 추진하고 있는 덴마크 링큐빙시와 군산시와의 교류를 본 교육연구팀과 연계하여 군산시 에너지 자립도시 성공을 위한 행정 전문가와 교류 추진. 아울러 해상풍력과 항만물류의 연계성에 주목하여 덴마크 에스비에시의 항만공사와 연계한 새만금 해상 권역의 해상풍력물류 시스템을 연구자 상호교류를 통해 성공적으로 도입하여 국제적인 에너지 자립도시 구현 추진

- 교육연구팀장 주도로 해외 유명 대학교수와 연구기관의 연구원, 국외지자체와 산업체등과의 국제 교류를 추진하여 긴밀한 협력 연구 네트워크 구성. 이를 통해 국제연구 및 행정 노하우 및 교육연구팀 보유의 글로벌 기반재료환경공학기술의 국제화 및 지역산업 발전 추진.
- 교육연구팀 핵심가치 중 지속가능한 기반재료환경공학 기술의 연구개발이 가능하도록 국제공동산 학 R&D 연구 과제를 발굴 육성하기 위해 지속적인 국제협력체계 구축과 연구 인력의 원활한 교류와 지속적인 유지 강화
  - ▷ Zero-emission 친환경 에너지 기반재료환경공학기술을 실현하기 위해 덴마크의 State of Green 국영에너지 통합기관과 Green에너지 구조설계기술, 에코 재료의 개발, 친환경 에너지 기초기술 및 순환형 친환경 에너지 기술 개발 등의 연구주제에 대한 국제협력 연구 체계 구축 추진
  - ▷ 현재 교류 중인 해외 유명대학교수와 연구원 등과 국제학술 컨소시엄을 활용하여 동아시아 및 영 어권으로 확대된 국제교류를 위한 네트워크 구성 추진



124 / 168

## V. 사업비 집행 계획

### 1. 사업비 집행 계획(1-8차년도)

(단위: 천원)

항목	1차년도 (20.9- 21.2)	2차년도 (21.3- 22.2)	3차년도 (22.3- 23.2)	4차년도 (23.3- 24.2)	5차년도 (24.3- 25.2)	6차년도 (25.3- 26.2)	7차년도 (26.3- 27.2)	8차년도 (27.3- 27.8)	계
대학원생 연 구장학금									
신진연구인력 인건비									
산학협력 전 담인력 인건 비									
국제화 경비									
교육연구단 운영비									
교육과정 개 발비									
실험실습 및 산학협력 활 동 지원비									
간접비									
합계									

[첨부 1] 2020년도 교육연구팀 참여교수 현황

기준일	소속대학원 학과(부)	성명		직급	연구자 등록번호	세부 전공분야	신임/기존	사범대/ 분교	임상/기초	외국인/ 내국인	사업 참여 여부	비고
		한글	영문						건축공학/건축학			
									인문사회계열			
2020.05.14	환경공학과	정승우	Seung-Woo Jeong	교수	10057049	오염토양/지 하수복원	기존			내국인	참여	
2020.05.14	토목공학과	김형주	Hyeongjoo Kim	교수	10070369	지반공학	기존			내국인	참여	연구년 (‘18.9.1.- ’19.2.28.)
2020.05.14	토목공학과	박대욱	Dae-Wook Park	교수	10129415	포장재료	기존			내국인	참여	
전체 교수 수 (임상/건축학/인문사회계열포함)			3	기존 교수 수 (임상/건축학/인문사회계열포함)			3	신임교수 수 (임상/건축학/인문사회계열포함)			0	
전체 교수 수 (임상/건축학/인문사회계열제외)			3	기존 교수 수 (임상/건축학/인문사회계열제외)			3	신임교수 수 (임상/건축학/인문사회계열제외)			0	
신임교수 실적 포함 여부		기타 업적물(저서, 특허, 기술이전, 창업 실적) /연구비/ 교육역량 대표실적						신임교수 실적포함여부 : 아니오				

[첨부 2] 2020년도 교육연구팀 참여교수의 지도학생 현황

기준일	소속대학원 학과(부)	성명		학번	생년 (YYYY)	외국인/ 내국인	자교/ 타교	지도교수 성명		학위과정		사업 참여 여부	비고 (임상구분)
		한글	영문					성명	임상/기초	과정	재학 학기수		
2020.05.14	토목환경공학 부						자교	정승우		석사	1	참여	
2020.05.14	토목환경공학 부						자교	김형주		석사	1	참여	
2020.05.14	토목환경공학 부						자교	박대욱		석사	1	참여	
2020.05.14	토목환경공학 부						자교	박대욱		석사	3	참여	
2020.05.14	토목환경공학 부						타교	박대욱		석사	4	참여	
2020.05.14	토목환경공학 부						타교	박대욱		석사	2	참여	
2020.05.14	토목환경공학 부						자교	박대욱		석사	3	참여	
2020.05.14	토목환경공학 부						자교	박대욱		석사	1	참여	
2020.05.14	토목환경공학 부						자교	정승우		석사	1	미참여	
2020.05.14	토목환경공학 부						타교	박대욱		석사	2	참여	
2020.05.14	토목환경공학 부						타교	박대욱		석사	5	미참여	수료
2020.05.14	토목환경공학 부						타교	박대욱		석사	3	참여	
2020.05.14	토목환경공학 부						타교	박대욱		석사	2	참여	

기준일	소속대학원 학과(부)	성명		학번	생년 (YYYY)	외국인/ 내국인	자교/ 타교	지도교수 성명		학위과정		사업 참여 여부	비고 (임상구분)
		한글	영문					성명	임상/기초	과정	재학 학기수		
2020.05.14	토목환경공학 부						타교	김형주		석사	2	참여	
2020.05.14	토목환경공학 부						타교	정승우		박사	6	참여	수료
2020.05.14	토목환경공학 부						자교	김형주		박사	5	미참여	수료
2020.05.14	토목환경공학 부						자교	김형주		박사	6	참여	수료
2020.05.14	토목환경공학 부						타교	김형주		박사	3	미참여	
2020.05.14	토목환경공학 부						타교	김형주		박사	5	참여	수료
2020.05.14	토목환경공학 부						타교	박대욱		박사	6	참여	수료
2020.05.14	토목환경공학 부						타교	정승우		박사	8	참여	수료
2020.05.14	토목환경공학 부						타교	박대욱		박사	3	참여	
2020.05.14	토목환경공학 부						타교	정승우		박사	2	참여	
2020.05.14	토목환경공학 부						자교	박대욱		박사	4	참여	
2020.05.14	토목환경공학 부						자교	김형주		박사	11	미참여	수료
2020.05.14	토목환경공학 부						타교	김형주		박사	4	미참여	

기준일	소속대학원 학과(부)	성명		학번	생년 (YYYY)	외국인/ 내국인	자교/ 타교	지도교수 성명		학위과정		사업 참여 여부	비고 (임상구분)
		한글	영문					성명	임상/기초	과정	재학 학기수		
2020.05.14	토목환경공학 부						타교	김형주		박사	7	참여	수료
2020.05.14	토목환경공학 부						타교	박대욱		박사	5	참여	수료
2020.05.14	토목환경공학 부						타교	김형주		박사	4	참여	
2020.05.14	토목환경공학 부						타교	박대욱		석박사통합	2	참여	
2020.05.14	토목환경공학 부						타교	박대욱		석박사통합	5	참여	

전체 대학원생 수 (명)	석사	14	참여 대학원생 수 (명)	석사	12	참여비율(%)	석사	85.71
	박사	15		박사	11		박사	73.33
	석·박사통합	2		석·박사통합	2		석·박사통합	100.00
	계	31		계	25		전체	80.65
자교 학사 전체 대학원생 수(명)	석사	7	자교 학사 참여 대학원생 수(명)	석사	6	자교학사 참여비율(%)	석사	85.71
	박사	4		박사	2		박사	50.00
	석·박사통합	0		석·박사통합	0		석·박사통합	-
	계	11		계	8		전체	72.73
외국인 전체 대학원생 수(명)	석사	8	외국인 참여 대학원생 수 (명)	석사	7	외국인 참여비율(%)	석사	87.50
	박사	9		박사	9		박사	100.00
	석·박사통합	2		석·박사통합	2		석·박사통합	100.00
	계	19		계	18		전체	94.74



[첨부 3] 최근 3년간 참여교수의 지도학생 확보 실적

연도	기준일자	연번	성명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2017년	4월 1일	1						박대욱	석사
2017년	4월 1일	2						박대욱	석사
2017년	4월 1일	3						박대욱	석사
2017년	4월 1일	4						김형주	석사
2017년	4월 1일	5						박대욱	석사
2017년	4월 1일	6						김형주	석사
2017년	4월 1일	7						박대욱	석사
2017년	4월 1일	8						박대욱	석사
2017년	4월 1일	9						정승우	석사
2017년	4월 1일	10						김형주	석사
2017년	4월 1일	11						박대욱	석사
2017년	4월 1일	12						김형주	석사
2017년	4월 1일	13						정승우	박사
2017년	4월 1일	14						박대욱	박사
2017년	4월 1일	15						김형주	박사

연도	기준일자	연번	성명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2017년	4월 1일	16						박대욱	박사
2017년	4월 1일	17						박대욱	박사
2017년	4월 1일	18						박대욱	박사
2017년	4월 1일	19						김형주	박사
2017년	4월 1일	20						김형주	박사
2017년	4월 1일	21						김형주	박사
2017년	4월 1일	22						김형주	박사
2017년	4월 1일	23						김형주	박사
2017년	4월 1일	24						김형주	박사
2017년	4월 1일	25						김형주	석박사통합
2017년	10월 1일	1						박대욱	석사
2017년	10월 1일	2						박대욱	석사
2017년	10월 1일	3						박대욱	석사
2017년	10월 1일	4						박대욱	석사
2017년	10월 1일	5						박대욱	석사

연도	기준일자	연번	성명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2017년	10월 1일	6						박대욱	석사
2017년	10월 1일	7						박대욱	석사
2017년	10월 1일	8						김형주	석사
2017년	10월 1일	9						김형주	석사
2017년	10월 1일	10						정승우	박사
2017년	10월 1일	11						김형주	박사
2017년	10월 1일	12						정승우	박사
2017년	10월 1일	13						박대욱	박사
2017년	10월 1일	14						김형주	박사
2017년	10월 1일	15						박대욱	박사
2017년	10월 1일	16						박대욱	박사
2017년	10월 1일	17						김형주	박사
2017년	10월 1일	18						김형주	박사
2017년	10월 1일	19						박대욱	박사
2017년	10월 1일	20						김형주	박사

연도	기준일자	연번	성명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2017년	10월 1일	21						김형주	박사
2017년	10월 1일	22						김형주	박사
2017년	10월 1일	23						김형주	박사
2017년	10월 1일	24						김형주	석박사통합
2018년	4월 1일	1						박대욱	석사
2018년	4월 1일	2						박대욱	석사
2018년	4월 1일	3						박대욱	석사
2018년	4월 1일	4						박대욱	석사
2018년	4월 1일	5						김형주	석사
2018년	4월 1일	6						김형주	석사
2018년	4월 1일	7						정승우	박사
2018년	4월 1일	8						김형주	박사
2018년	4월 1일	9						김형주	박사
2018년	4월 1일	10						박대욱	박사
2018년	4월 1일	11						정승우	박사

연도	기준일자	연번	성명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2018년	4월 1일	12						박대욱	박사
2018년	4월 1일	13						김형주	박사
2018년	4월 1일	14						박대욱	박사
2018년	4월 1일	15						박대욱	박사
2018년	4월 1일	16						박대욱	박사
2018년	4월 1일	17						김형주	박사
2018년	4월 1일	18						김형주	박사
2018년	4월 1일	19						김형주	박사
2018년	4월 1일	20						박대욱	박사
2018년	4월 1일	21						김형주	박사
2018년	4월 1일	22						김형주	석박사통합
2018년	10월 1일	1						박대욱	석사
2018년	10월 1일	2						박대욱	석사
2018년	10월 1일	3						박대욱	석사
2018년	10월 1일	4						박대욱	석사

연도	기준일자	연번	성명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2018년	10월 1일	5						박대욱	석사
2018년	10월 1일	6						박대욱	석사
2018년	10월 1일	7						정승우	박사
2018년	10월 1일	8						김형주	박사
2018년	10월 1일	9						김형주	박사
2018년	10월 1일	10						정승우	박사
2018년	10월 1일	11						박대욱	박사
2018년	10월 1일	12						박대욱	박사
2018년	10월 1일	13						박대욱	박사
2018년	10월 1일	14						박대욱	박사
2018년	10월 1일	15						박대욱	박사
2018년	10월 1일	16						김형주	박사
2018년	10월 1일	17						김형주	박사
2018년	10월 1일	18						김형주	박사
2018년	10월 1일	19						박대욱	박사

연도	기준일자	연번	성명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2018년	10월 1일	20						김형주	박사
2018년	10월 1일	21						김형주	박사
2018년	10월 1일	22						김형주	석박사통합
2019년	4월 1일	1						김형주	석사
2019년	4월 1일	2						박대욱	석사
2019년	4월 1일	3						박대욱	석사
2019년	4월 1일	4						박대욱	석사
2019년	4월 1일	5						박대욱	석사
2019년	4월 1일	6						박대욱	석사
2019년	4월 1일	7						박대욱	석사
2019년	4월 1일	8						정승우	박사
2019년	4월 1일	9						김형주	박사
2019년	4월 1일	10						김형주	박사
2019년	4월 1일	11						김형주	박사
2019년	4월 1일	12						정승우	박사

연도	기준일자	연번	성명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2019년	4월 1일	13						박대욱	박사
2019년	4월 1일	14						박대욱	박사
2019년	4월 1일	15						박대욱	박사
2019년	4월 1일	16						박대욱	박사
2019년	4월 1일	17						박대욱	박사
2019년	4월 1일	18						박대욱	박사
2019년	4월 1일	19						김형주	박사
2019년	4월 1일	20						김형주	박사
2019년	4월 1일	21						김형주	박사
2019년	4월 1일	22						박대욱	박사
2019년	4월 1일	23						김형주	박사
2019년	4월 1일	24						김형주	박사
2019년	10월 1일	1						박대욱	석사
2019년	10월 1일	2						박대욱	석사
2019년	10월 1일	3						박대욱	석사



연도	기준일자	연번	성명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2019년	10월 1일	4						박대욱	석사
2019년	10월 1일	5						박대욱	석사
2019년	10월 1일	6						박대욱	석사
2019년	10월 1일	7						김형주	석사
2019년	10월 1일	8						정승우	박사
2019년	10월 1일	9						김형주	박사
2019년	10월 1일	10						김형주	박사
2019년	10월 1일	11						김형주	박사
2019년	10월 1일	12						정승우	박사
2019년	10월 1일	13						박대욱	박사
2019년	10월 1일	14						박대욱	박사
2019년	10월 1일	15						박대욱	박사
2019년	10월 1일	16						정승우	박사
2019년	10월 1일	17						박대욱	박사
2019년	10월 1일	18						박대욱	박사

연도	기준일자	연번	성명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2019년	10월 1일	19						박대욱	박사
2019년	10월 1일	20						김형주	박사
2019년	10월 1일	21						김형주	박사
2019년	10월 1일	22						김형주	박사
2019년	10월 1일	23						박대욱	박사
2019년	10월 1일	24						김형주	박사
2019년	10월 1일	25						김형주	박사
지도학생 수(명)	석사	2017년	10.50	석박사통합	2017년	1.00	외국인 학생 수	2017년	7.00
		2018년	6.00		2018년	1.00		2018년	8.00
		2019년	7.00		2019년	0.00		2019년	10.00
		전체	23.50		전체	2.00		전체	25.00
	박사	2017년	13.00	총계	2017년	24.50			
		2018년	15.00		2018년	22.00			
		2019년	17.50		2019년	24.50			
		전체	45.50		전체	71.00			

[첨부 4] 최근 3년간 참여교수의 지도학생 배출 실적 (졸업 및 취(창)업 실적)

연도	기준월	연번	성명		학번	생년 (YYYY)	지도교수 성명	임상/기초	취득 학위	입학 년월	취(창)업 구분	취(창)업정보		
			한글	영문				건축학/건축공학				회사명	취(창)업구 분	근무 지역
								인문사회계열						
2017년	2월	1					정승우		석사	201503				
2017년	2월	2					정승우		석사	201503				
2017년	2월	3					박대욱		석사	201503				
2017년	2월	4					박대욱		석사	201503				
2017년	2월	5					김형주		박사	201203				
2017년	8월	1					김형주		석사	201603				
2017년	8월	2					김형주		석사	201508				
2017년	8월	3					박대욱		박사	201409				
2017년	8월	4					박대욱		석사	201509				
2017년	8월	5					정승우		석사	201508				
2018년	2월	1					박대욱		석사	201603				
2018년	2월	2					박대욱		석사	201603				

연도	기준월	연번	성 명		학번	생년 (YYYY)	지도교수 성명	임상/기초	취득 학위	입학 년월	취(창)업 구분	취(창)업정보		
			한글	영문				건축학/건축공학				회사명	취(창)업구 분	근무 지역
								인문사회계열						
2018년	2월	3					김형주		석사	201603				
2018년	8월	1					김형주		박사	201509				
2018년	8월	2					김형주		석사	201609				
2019년	2월	1					박대옥		석사	201403				
2019년	2월	2					김형주		박사	201403				
2019년	2월	3					박대옥		석사	201703				

졸업생	2017년	전체	석사	8	2018년	전체	석사	4	2019년	전체	석사	2	전체 기간	전체	석사	14
			박사	2			박사	1			박사	1			박사	4
			계	10			계	5			계	3			계	18
		임상 제외	석사	8		임상 제외	석사	4		임상 제외	석사	2		임상 제외	석사	14
			박사	2			박사	1			박사	1			박사	4
			계	10			계	5			계	3			계	18
취(창)업	2019년 2월 졸업자	석사	2	국내 진학자 소계		1	2019년 8월 졸업자	석사	0	국내 진학자 소계		0				
				국외 진학자 소계		0				국외 진학자 소계		0				
				입대자 소계		0				입대자 소계		0				
				취(창)업자 소계		1				취(창)업자 소계		0				
		박사	1	입대자 소계		0		박사	1	입대자 소계		0				
				취(창)업자 소계		0				취(창)업자 소계		0				
전체 환산 졸업생 수 (임상간호학, 인문사회계열포함)			석사	7				전체 환산 졸업생 수 (임상간호학, 인문사회계열제외)		석사	7					
			박사	4						박사	4					
			계	11						계	11					