

『BK21 플러스』 미래기반 창의인재양성 (공학분야) 사업팀 재선정평가 신청서

접수번호	22A20152713239						
사업분야	공학	신청분야	건설	단위	지역	구분	사업팀
학술연구분야 분류코드	구분	관련분야		관련분야		관련분야	
		중분류	소분류	중분류	소분류	중분류	소분류
	분류명	토목공학	수공학	토목공학	상하수도공학		
	비중(%)	60%		40%			
학과(학부) 또는 협동과정명	영남대학교 건설시스템공학과				학과개설일	195004	
사업팀명	국문) 기후변화 적응 지속가능 물산업 인력양성 사업팀						
	영문) Water Research Group for Sustainable Water Industry to Climate Change						
사업팀장	소 속	영남대학교 공과대학 건설시스템공학과					
	직 위	부교수					
	성명	국문	최현일	전화		053) 810-2413	
				팩스			
		영문	CHOI, HYUN IL	이동전화		010-5002-3668	
E-mail				hichoi@ynu.ac.kr			
연차별 총 사업비 (백만원)	구분	4차년도 ('16.3~'17.2)	5차년도 ('17.3~'18.2)	6차년도 ('18.3~'19.2)	7차년도 ('19.3~'20.2)	8차년도 ('20.3~'20.8)	
		국고지원금	43	43	43	43	43
총 사업기간		2016.3.1. ~ 2020.8.31.(54개월)					
재선정평가 대상기간		2013.9.1. ~ 2015.8.31.(24개월)					
<p>본인은 『BK21 플러스』 사업신청서를 다음과 같이 제출하며, 지원이 결정될 경우 관련 법령, 귀 재단과의 협약, 귀 재단이 정한 제반 사항을 준수하여 성실하게 사업을 추진하여 소정의 사업성과를 거두도록 노력하겠습니다.</p> <p>아울러, 신청서에는 사실과 다른 내용이 포함되지 아니하였으며 만약 허위 사실이나 중대한 오류가 발견될 경우에는 그에 상응하는 불이익을 감수하겠습니다.</p> <p style="text-align: right;">2015년 09월 10일</p>							
작성자				사업팀장	최현일 (인)		
확인자				영남대학교 산학협력단장	(인)		
확인자				영남대학교 총장	(인)		
한국연구재단 이사장 귀하							

<신청서 요약문>

중심어	기후변화적응	지속가능	물산업
	물부족	상하수도	대체수자원
	막여과기술	스마트워터그리드	그린인프라
지원분야의 중요성 (미래가치)	<p>□ 국가 미래에너지 전략 중장기 로드맵(2011-2030) 대응 건설교육 인프라 구축 필요</p> <ul style="list-style-type: none"> - 국가 에너지 R&D 기술분야간 연계성 강화 및 시장수요 지향적 물산업기술 개발 - 국제적 온실가스 관리 및 감축규제 대비를 위한 대체수자원개발 기술의 필요성 - 기후변화 대비 지속가능 물산업 기술개발에 따른 새로운 성장동력 창출 및 국제 경쟁력 강화 <p>□ 기후변화로 인한 물 공급 및 관리 측면에서의 지속가능한 물산업 수요증대 충족</p> <ul style="list-style-type: none"> - 환경변화에 따른 물관리 관점에서의 위기극복을 위한 물산업 기술개발의 요구 증대 - 전세계 물산업의 급성장 및 광역화에 따른 물산업 관련사업 확대 - 전문화 및 기술혁신을 통한 기후변화 대응기술의 중요성 증대 - 미래지향적 다양한 전공분야간의 협력으로 물산업 기술의 고도화 <p>□ 기후변화에 적응하기 위한 그린인프라 시스템의 도입과 새로운 물산업 개척</p> <ul style="list-style-type: none"> - 도시 물환경의 생태적 다양성을 보전 - 기후변화 적응 차원의 도시 물환경 중심의 그린인프라 구축 - 대구경북지역 물산업 클러스터 조성에 부응한 새로운물산업 기술인력양성 필요 - 외부 변동성에 대비한 물, 에너지, 자원의 순환과정의 안정성 극대화 		
사업 목표	<p>□ 차세대 물산업 기술인력 양성</p> <ul style="list-style-type: none"> - 미래지향형 물 수요예측, 관리, 공급, 대체수자원확보 기술개발 - 지능형 통합 수자원 개발 및 보존 기술 개발 - 물산업의 전문화, 광역화, 융복합화 기술 개발 - 물산업 인프라의 스마트화를 위한 기술인력 양성 <p>□ 기후변화 적응 지속가능 물산업 인력양성</p> <ul style="list-style-type: none"> - 그린인프라 필수 구성요소 및 도시물순환 체계 개념 정립 및 제시 - 국내 도시여건에 적합한 한국형 그린인프라 요소기술 개발 - 도시 물순환과 기후변화 적응을 중심으로 그린인프라 평가기술 개발 - 대구경북지역 물산업 선도 및 발전을 위한 물산업 특화 선진인력양성 		
교육역량 영역	<p>□ 기후변화 적응 지속가능 물산업 기술개발에 대한 교육역량 개선</p> <ul style="list-style-type: none"> - 현재 및 미래 물산업 시장의 이해 및 예측기술 교육 및 인력 양성 - 기후변화 및 물순환 변동 대비 지속가능 물관리 교육 및 인력 양성 - 물산업 특화 전문기술 개발 및 인력 양성 - 다양한 요소기술의 융복합화를 위한 교육역량 개선 <p>□ 기후변화 적응 건설기술에 대한 교육역량 개선</p> <ul style="list-style-type: none"> - 기후변화 영향평가 관련 융복합 교육과정 개편 - 그린인프라 건설기술관련 융복합 교육과정 개편 - 고효율화, 대체/재생 에너지, 생태, 도시 물순환체계 등 다양한 요소기술의 융복합화 - 요소기술 및 융복합기술의 실용화 과정 도입 		
연구역량 영역	<p>□ 기후변화 대응 지능형 물산업 기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> - 기후 및 인구변화 예측 및 영향평가 기술 개발 - 지속발전적 물산업 스마트 기술 및 시스템 최적화 		

	<ul style="list-style-type: none"> - 차세대 막여과기술을 이용한 대체수자원 확보기술개발 - 차세대 에너지-IT 융합 수자원개발 및 물산업 기술 개발 □ 도시물순환 및 기후변화 대비 그린인프라 건설기술 개발 - 도시물순환 및 방재를 고려한 한국형 그린인프라 요소기술 개발 - 기후변화 적응 및 도시방재를 고려한 그린인프라 평가기술 개발 - 물-에너지-바이오-나노컴퍼짓 융합 상하수도 그린인프라 기술 개발
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> - 물, 에너지, 환경분야의 연구역량 융합 및 물순환 시스템의 새로운 패러다임을 선도 - 기후변화 적응 그린인프라 건설시장 선도 및 신규 일자리 창출 - 국내외 인프라 건설산업의 경쟁력 강화 및 미래시장 선도 - 교육 및 연구의 고급 인프라 구축을 통한 그린인프라 건설 글로벌리더 양성 - 대구-경북지역 물산업 클러스터 특화 건설인력 양성 - 지역연계 인력양성 및 물산업 관련 신기술 개발

I 사업팀 현황

1 사업팀 구성

1.1 사업팀장

성명	한글	최현일	영문	CHOI, HYUN IL
소속기관		영남대학교	공과대학	건설시스템공학과

1.2 사업팀 현황

<표 1-1> 사업팀 참여교수 현황

(단위: 명)

기준 일	대학원 학과(부)	전체 교수 수(교육, 분 교, 기금 제외)			기존교수 수(교육, 분 교, 기금 제외)			신임교수 수(교육, 분 교, 기금 제외)			교육, 분교, 기금 교 수 수		
		전임	겸임	계	전임	겸임	계	전임	겸임	계	전임	겸임	계
접수 마감일	건설시 스템공 학과	3	0	3	2	0	2	1	0	1	0	0	0

<표 1-2> 사업팀 참여교수의 지도학생 현황

(단위: 명, %)

기준 일	대학원 학과(부)	참여교수 지도학생 수											
		석사			박사			석·박사 통합			계		
		전체	참여	참여비 율(%)	전체	참여	참여비 율(%)	전체	참여	참여비 율(%)	전체	참여	참여비 율(%)
접수 마감일	건설시 스템공 학과	1	1	100%	2	2	100%	0	0	0%	3	3	100%

II 부문별

<교육역량 영역>

1 사업팀의 교육 비전 및 목표

1.1 사업팀의 교육 비전 및 목표

(1) 사업 배경 및 필요성

□ 물사업 건설인력의 정의

- 기후변화로 인한 물부족 대비 고효율, 친환경, 신재생에너지, 수자원 확보기술 및 기반시설에 대한 계획, 설계, 시공, 유지관리 기술에 필요한 요소기술 및 통합적 응용기술을 보유한 건설인력

□ 그린에너지전략 로드맵(지식경제부, 2011)

- 그린에너지 15대 분야 R&D 추진(88개 전략품목 및 288개 핵심기술 선정)

.생산(태양광, 풍력, 연료전지, 바이오연료, 청정연료, IGCC, CCS, 청정화력발전, 원자력)

.전달(스마트워터그리드, 에너지 저장)

.활용(그린카, 고효율 신광원, 에너지절약형 시설, 히트펌프)

- 그린에너지에 대한 투자확대 및 시장성장(최근 5년간 국내시장 62%성장)

- 2030년 내수시장 창출 94조원, 수출 328조원

- 그린에너지사업은 발전소 등 공공부문의 역할을 정립하고 건설분야와의 연계성을 추진해야함(건설시장은 부문별로 40~60%추정)

- 건설시장은 국내 2030년 47조원 추정

- 그린에너지 전략로드맵에 근거하여 건설분야와 연계성이 강화될 필요가 있음

□ 물산업 변화 및 발전에 따른 건설기술 수요

- 물순환의 급격한 변동을 수반하는 기후변화, 지속적인 인구증가, 인구 집중화에 따른 지속발전적 물관리가 국제 사회의 중요한 이슈로 등장

- 기후변화로 인한 홍수 및 가뭄의 극심화 현상은 물의 공급과 관리의 측면에서, 인구의 증가와 대도시의 급격한 확산은 수요측면에서 수자원 확보에 어려움을 가중

- 최근 물산업은 기후변화에 따른 가뭄, 홍수에 대한 대응, 삶의 질 개선 등을 포함한 보다 광의의 물환경에 대한 지속적 관리에 개념으로 확장

- 국내 물산업의 규모는 향후 10년간 연 5.5%씩 성장하여 2016년 13.8조원의 시장규모로 확대되고, 국내 산업용수 시장도 2016년에는 1조 3천억원에 달할 것으로 전망(GWI, 2008 녹색성장위원회, 2010)

- 물산업 전문화 과정에서 다양한 전공분야간의 협력으로 물기업에 있어 핵심 경쟁요인은 토털솔루션 인력 강화

- 기술의 혁신은 막(membrane)을 기반으로 하는 수처리 기술혁신과 IT를 활용한 물공급의 스마트(Smart)화 관련 인력양성이 필요

- 수요자와 공급자간의 쌍방향 정보교류를 통해 물의 이용을 최대화하고, 깨끗한 수질을 유지하며, 가뭄 및 홍수 등 재해에 대응하는 등 통합수자원관리의 건설기술 인력수요

□ 그린인프라 시스템 수요

- 기후변화로 인한 강우일수 감소 및 강우강도의 증가로, 도시 물환경의 생태적 다양성을 보전하면서 새로운 환경에 적응하기 위한 그린인프라(Green Infrastructure) 시스템의 도입이 필요한 실정
- 녹색성장 정책 및 그린뉴딜정책의 일환으로 기후변화에 따른 지구 온난화, 가뭄, 홍수 등의 문제에 대처하기 위하여 그린인프라 구축에 대한 관심이 증가
- 다양한 요소로 구성되는 그린인프라는 인간-주거환경-물을 연결하는 통합적 기술이나, 우리나라의 경우 그린인프라의 개별적 구축으로 기후변화 저감을 위한 연계성과 효율성이 저하되고 있는 실정
- 그린인프라 요소들 중 도시 물환경 체계 중심의 새로운 통합적 그린인프라 시스템 구축이 필요
- 기후변화와 물환경의 관계를 분석하여 도시 물환경 체계 중심의 그린인프라 시설의 실용화 기술 개발 및 인력 양성

□ 대구-경북지역 건설분야의 현황 및 전망

- 대구-경북지역은 2008년 건설업종사자 7.7만명으로 전체산업체 종사자의 5%로 3위권의 고용을 창출하지만 신규인력의 고용여건이 취약하므로, 기존 건설시장과 물산업을 비롯한 신규시장으로 다원화하여 지역대학의 인력을 다양하게 고용할 수 있는 토대를 구축해야 함
- 대구-경북지역의 특화에너지분야로 태양광, 풍력, 원자력, 방폐장, 가스 등 공공부문 및 R&D 기반을 가지고 있음.
- 물산업 중심도시 비전으로 달성군 국가산업단지에 조성 중인 국가물산업클러스터가 2017년 준공하면 창업·신기술 개발·상용화·마케팅에 이르는 원스톱 지원으로 중소기업·신기술 보유기업·해외진출 유망기업 200 여개를 육성할 계획
- IT기반의 물산업 및 에너지시스템 건설시장을 창출에 대비하여, 지역거점대학으로서 영남대학교는 교육역량을 강화하고 인력양성을 특화할 수 있음
- 건설분야의 구조, 시공, 에너지, 환경, 수자원, IT전공 분야의 역량을 효율적으로 융합하여 물산업 및 에너지시스템의 건설패러다임을 선도할 인력양성이 요구됨
- 건설시장과 지역특성에 따라 선도적인 대응책이 필요함

(2) 교육비전

□ 새로운 물산업, 에너지, 그린인프라 시스템 건설패러다임으로 전환하기 위한 교육비전 설정

- 미래 에너지생산, 저장, 운송시설 건설기술 개발
- IT기반 물산업 및 그린인프라 건설인력 양성: 지능형 통합 물산업 및 그린인프라 시스템 건설기술 개발
- 건설시장의 전망과 인력수요에 따라 미래지향적 인재양성: 기존 건설분야교육 + 혁신적 건설분야 교육을 병행한 건설인력 양성
- 대구-경북지역 특화 물산업, 에너지, 그린인프라 시스템 건설시장 개척
- 건설기술과 수자원, 에너지시스템, IT기술의 융복합 및 최적화
- 물산업, 에너지, 그린인프라 시스템 특화 건설기술인력의 교육/연구역량 강화 및 국제화

(3) 교육목표

□ 고효율, 친환경, 신재생에너지, 물산업, 그린인프라 시스템 건설기술에 대한 교육역량 개선

- 에너지시스템(생산, 저장, 운송, 관리) 건설기술 관련 요소 및 시스템 교육
- 그린인프라 시스템(인간-주거환경-수자원) 건설기술 관련 요소 및 시스템 교육
- 전문화, 광역화, 다전공화 되고 있는 물산업 관련 관련 요소 및 시스템 교육
- IT융합 건설기술 교육 및 인력 양성

□ 대구-경북지역 특화 물산업-에너지-그린인프라-IT융합 건설인력 양성

- 기존 건설분야 교육 + 신규 혁신적 건설분야 교육을 병행한 미래형 건설인력 양성
- 대구-경북지역에 특화된 물산업, 에너지시설, 그린인프라 시설관련 건설인력양성
- 산학협력 교육 연구 증진 및 전공 특성화 유도

(4) 교육역량 강화전략

□ 물산업 관련 융합기술에 대한 요소기술교육 및 융합적인 건설인력 양성전략 체계화

- 전략-1: 핵심요소기술 교육 강화
- 전략-2: 산학협력 교육연구 특성화
- 전략-3: 기술분야간 연계성 융합
- 전략-4: 특화분야 R&D역할 강화
- 전략-5: 수요지향적 미래 건설혁신기술 개발

□ IT기반 물산업 건설특화 교육프로그램 도입 및 운영

- 교육커리큘럼 정비
- .IT 및 물산업 관련 첨단건설분야 신규교과목 개설
- .효율적인 교육커리큘럼 정비
- 관련 전공교수 및 신진 연구인력 충원
- .IT 및 물산업 관련 건설분야 전공교수 충원
- .관련분야 교육-연구전담 외국인 교수 충원
- 학부-대학원 연계 교육특성화 추진
- .학부과정 재학생들에 대한 관심 및 홍보 증대
- .학부-대학원 연계 프로그램 강화

2 인력양성 계획 및 지원 방안

2.1 대학원생 인력 확보/배출 및 지원 계획

① 대학원생 확보 및 배출 실적 (최근 2년)

<표 2> 최근 2년간 참여교수의 지도학생 확보 및 배출 실적 (단위: 명)

대학원생 확보 및 배출 실적					
실적		석사	박사	석·박사 통합	계
확보	2013년				0.5
	2014년				1
	2015년				1
	계				2.5
배출	2014년	0	0	X	0
	2015년	3	0	X	3
	계	3	0	X	3

② 대학원생 확보 및 지원 계획

가. 대학원생 배출 계획

<표 3> 향후 참여교수의 지도학생 배출 계획 (단위: 명)

연도	참여교수의 지도학생 배출 계획		
	석사	박사	계
4차년도	1	0	1
5차년도	3	1	4
6차년도	3	1	4
7차년도	4	1	5
8차년도	5	2	7
계	16	5	X

※ 상기 목표 설정에 관한 실현가능성 및 부가설명 기술

1. 특성화 분야(물산업)의 차별적 육성
 - 특성화 분야(물산업)에 대한 지원
 - 물산업 분야의 적극적 육성 및 진로탐색
 - 물산업 특성화 기반조성을 위한 커리큘럼 등 조건 마련
 - 특성화 선정 조직과 프로세스 구축
 - 물산업 분야 인력 개발에 대한 특별예산, 시설, 기자재 지원
 - 우수연구자 지원
 - 우수연구자 제도 신설
 - 우수연구자 성과에 대한 인센티브 강화
2. 대학원생 지원을 위한 제도 확충
 - 연구조교제도의 활성화
 - 우수교원에 대한 연구조교 지원 확대 및 내실화
 - 현실성 있는 지원마련을 위한 재원 확충
 - 대학원생 학술활동 지원 확대
 - 국내외 학술활동 참가 지원금 지급
 - 국제 학술발표 참여시 인센티브 지급
 - 우수 교육기관과의 교류지원으로 대학원 교육의 질적 향상 도모
 - 우수학생에 대한 인센티브 강화
 - 성적우수자 장학금 지급
 - 수업연한 단축
 - 취업지원, 고등교육지원 등 기타 다양한 형태의 인센티브 강화
3. 연구역량의 극대화
 - 우수 교원에 대한 지원 확대
 - 현장실무경험을 반영할 수 있는 커리큘럼 개발 지원
 - 연구업적에 대한 인센티브 확대
 - 추가 조교배정 등 우수 교원 연구활동의 적극적인 지원
 - 교내 연구비 확충
 - 본부차원의 연구기금 유치활동 강화
 - 학과별 학술연구기금 유치활동 및 인센티브 등 지원 강화

나. 사업팀의 우수 대학원생 확보 및 지원 계획

1. 대학원 교육의 질적 향상 및 내실화
 - 경력 및 능력 우수인력 확보를 위한 특별 선발 및 장학금 지급
 - 학석사연계과정 활성화
 - 석박사통합과정 활성화
 - 성적우수자 특별 선발 및 장학금 지급
 - 산학연계 활성화를 위한 경력자 특별 선발 및 장학금 지급
 - 수요자 맞춤형 커리큘럼 운영
 - 강의결과 피드백을 통한 강의 내실화
 - 강의내용의 최신동향 유지
 - 논문 성과와 직접적 연계가 가능한 팀 단위 과제운영 등 강의 내용 충실화
 - 다양한 교수방법의 개발과 지원
 - 영남대 부설 교육개발센터의 대학원 교수방법 개발 지원

- 개인별 교과특성별 교수방법 개발 지원
- 다양한 공유형 클라우드를 이용한 양방향 과제 제출 및 피드백 제공
- 우수학생에 대한 인센티브 강화
 - 성적우수자 장학금 지급
 - 수업연한 단축
 - 취업지원, 고등교육지원 등 기타 다양한 형태의 인센티브 강화

2. 국제교류협력을 통한 학생수급 강화방안

- 국제 우수 대학원생 유치
 - 중국 성도대학교의 3+2 프로그램 활성화를 통한 대학원생 유치 노력
 - 영남대 국제교류협력센터를 통한 개발도상국 우수 대학원생 유치 노력
- 중국 성도대학 3+2 프로그램
 - 중국 성도대학교 학점 교류 및 상호학위인정
 - 중국 성도대학에서 3년간 수학(한국어를 포함한 기초 교육과정) 후 한국에서 2년간 전공심화학습
 - 중국 사천성 우수 대학원생 유치를 위한 기회로 활용

3. 취업및진학

- 물산업 관련 기업 리스트 관리 및 분석
- 해당기업으로부터 주기적인 수요인력을 파악하고, 산업체에서 요구하는 기본자질과 전문지식에 관련된 피드백을교과과정에 반영
- 해당기업의 지원을 받아 인턴제도를 적극 활용하고 우수 대학원생들이 해당 기업 취업이 용이할 수 있도록 산학연추진
- 장학금 및 인턴제도의 활성화를 통해 박사과정에 진학하려는 석사과정 학생들을 독려
- 대구경북권에 조성예정인 물산업단지 등 관련 유관 공기업 및 연구소 취업 기회 확대

4. 사후관리 및 피드백

- 졸업생들의 기업체 적응을 도와 활동 사항을 주기적으로 모니터링하고 분석하여, 졸업생들의 직무 능력을 모니터링
- 특화된 융합기술이 요구되는 기업에 취업한 졸업생들의 직무능력이나 기술숙련도가 부족할 경우, 사업팀 차원의 졸업생 대상 추가 재교육 추진
- 미취업자들을 단기 연구원으로 임시고용하여 전문적인 교육의 기회를 제공함으로써 취업기회 향상
- 취업한 석사 졸업생들의 파트타임박사과정 재입학을 독려하여, 학문과 실무능력이 겸비된 연구활동을수행

2.2 대학원생의 취업 현황 및 진로 개발 계획

① 취업률 및 취업의 질적 우수성

<표 4> 참여교수의 지도학생 취업률 실적

(단위: 명, %)

구분		졸업 및 취업현황						취업률 (%)(D/C)× 100
		졸업자(G)	비취업자(B)			취업대상자 (C=G-B)	취업자(D)	
			진학자		입대자			
			국내	국외				
2014년 8 월 졸업자	석사	0	0	0	0	0	0	석사/박사 합산
	박사	0	X	X	0	0	0	0
2015년 2 월 졸업자	석사	3	1	0	0	2	0	석사/박사 합산
	박사	0	X	X	0	0	0	0
계		3	1	0	0	2	0	0

취업률 및 취업의 질적 우수성

1. 교육/연구 진출 실적

- o 2015년 2월 석사졸업자 3명중 1명이 본교 대학원 수자원전공 박사과정에 진학하여 더욱 심도있는 물산업 융복합 분야연구활동을 수행하고 있음
- o 2015년 2월 석사졸업자 3명중 1명이 본교 부설연구소인 방재연구소에서 수자원 관련 업무 및 연구를 수행중에 있음
- o 2015년 2월 석사졸업자 3명중 1명은 현재 포스코건설 안양박달하수처리장에서 현장 담당소장으로 근무(수처리 및 물재이용)하고 있음.

② 취업지도/진로 개발 실적 및 계획

1. 취업 및 진학 실적

- 2015년2월 졸업 석사학생 1인의 수자원분야 박사과정 진학 및 석사학행 1인의 방재연구소 재직

2. 취업 및 진학 계획

- IT 및 물산업 융합분야 관련 기업리스트 관리 및 분석
- 해당기업으로부터 주기적인 수요인력을 파악하고, 산업체에서 요구되는 기본자질과 전문지식에 관련된 피드백을 교과과정에 반영
- 해당기업의 지원을 받아 인턴제도를 적극 활용하고 우수 대학원생들의 해당기업 취업이 용이할 수 있도록 산학연 추진
- 장학금 및 인턴제도의 활성화를 통해 박사과정에 진학하려는 석사과정 학생들을 독려
- 대구경북권에 이전하는 가스공사, 도로공사, KEPCO-ENC(한국전력기술) 및 2017년 조성되는 물산업 클러스터 등 유관 공기업 및 연구소 취업기회 확대

3 대학원생 연구역량

3.1 대학원생 연구 실적의 우수성 (최근 2년)

① 대학원생 국제 저명학술지 논문의 환산 보정 IF

<표 5> 대학원생 1인당 SCI(E) (SSCI 포함) 논문의 환산 보정 IF

구분	최근 2년간 실적			전체기간 실적
	2013년	2014년	2015년	
총 환산 편수	0.5	2	1.2	3.7
총 환산 보정 IF	0.33244	0.93104	0.79456	2.05804
환산 논문 1편당 환산 보정 IF	0.66488	0.46552	0.66213	0.55622
1인당 환산 보정 IF	X			0.82321
지도학생 수				2.5명

② 대학원생 1인당 학술대회 발표 논문 환산 편수

<표 6> 대학원생 1인당 학술대회 발표 논문 환산 편수

구분	최근 2년간의 학술대회 발표 실적									전체기간 실적		
	2013년			2014년			2015년					
	국제	국내	계	국제	국내	계	국제	국내	계	국제	국내	계
총 건수	0	0	0	1	1	2	0	4	4	1	5	6
총 환산편수	0	0	0	0.5	0.75	1.25	0	2.4998	2.4998	0.5	3.2498	3.7498
1인당 환산편수	X									X		1.4999
지도학생 수											2.5명	

3.2 대학원생 연구 수월성 증진의 우수성

① 연도별 목표설정의 우수성

<표 7> 연도별 목표설정의 우수성

항목	연도별 목표					연평균 증가율
	4차년도	5차년도	6차년도	7차년도	8차년도	
대학원생 1인당 국제저명학술지 논문 환산 편수	2.5	2.75	3	3.25	3.5	9.14%
대학원생 1인당 SCI, SCIE (SSCI, A&HCI 포함) 논문의 환산 보정 IF	0.65	0.7	0.75	0.8	0.85	7.16%
환산 논문 1편당 환산 보정 IF	0.6	0.65	0.7	0.75	0.8	7.72%
대학원생 1인당 학술대회 발표논문 환산 편수	1.3	1.5	1.7	1.9	2	13.49%

※ 상기 목표 설정에 관한 실현가능성 및 부가설명 기술최근 2년간의 실적을 근거로 하여 대학원생 연구실적(환산 편수, 환산 보정 IF 등)에 관한 실현 가능성 및 목표설정의 적절성 등 부가설명 기술

1. 최근 3년간의 실적을 근거로 하여 연도별 대학원생 연구실적목표를 설정하고, 다음과 같은 추진방안을 수립 대학원생들의 국제학술 대회참석 및 논문발표를 장려하고, 영문논문집필을 독려하도록 노력
 - 학위논문을 영어로 작성하도록 독려하고 이를 졸업사정에 반영할 경우, 국제저명학술지 논문편수의 증대가 예상되고, 연평균 10% 이상의 논문환산편수 증가율을 달성할 수 있을것으로 판단됨
 - 대학원생들의 1인당 학술대회 발표실적을 졸업종합 시험지원자격에 반영하는 등 대학원생의 연구실적향상을 위하여 학과내규를 강화할 예정임
 - SCI 및 SCIE등재 논문 중 해당전공에 해당되는 저널의 JCR Impact Factor를 상시 모니터링하고 높은 IF 등재지에 논문을 투고하도록 장려할 계획임
 - 대학원생들의 논문투고율을 제고하고 논문게재에 대한 성과를 보상하기 위하여 대학원생 논문 성과급제도를 도입할 계획임
 - 향후 7년간 우수한 대학원생들을 다수 유치하고 이들의 국제학술활동과 우수연구를 적극지원할 경우 상기연도별목표를 초과달성할 수 있을 것으로 예상됨

② 대학원생 학술활동 지원계획의 우수성

가. 대학원생 학술 및 연구활동 지원 계획

사업팀에서는 대학원생 학술활동을 지원하기 위하여, 다음과 같은 지원계획을 마련하였음

1. 학술활동 지원계획

- 장학금을 제외한 사업비 대부분을 대학원생 학술활동 지원으로 투입할 계획임
- 참여 대학원생의 국내학술대회 발표를 1년 2회 이상 독려하여, 연구성과를 학술적으로 알릴 수 있도록 유도할 예정임
- 참여 대학원생의 국제학술대회 참석을 1년 1회 이상으로 계획하여, 국제화 시대에 맞는 인재양성 및 영문논문발표 기회를 부여할 계획임
- 우수연구를 수행하고 있는 학부생을 선별하고 이들을 학술대회에 참석할 수 있는 기회를 부여함으로써 국내외적 학술연구에 대한 감각과 견문을 넓힐 수 있도록 하고 이들이 대학원에 지원할 수 있도록 유도함

2. 연구활동 향상계획

- 대학원생들의 영어논문 작성능력을 향상시킬 수 있도록 영어 전문강사(원어민 교수, 어학원 강사 적극 활용)를 초빙하여 매학기 영어글쓰기 및 말하기 특강을 개설할 계획임
- 더욱 질 높은 영어논문을 두고 및 게재할 수 있도록 사업 예산을 활용한 영문교정 서비스를 제공할 계획임
- 매년 6월 및 12월 대학원생 재학생들을 대상으로 논문 집필 및 논문발표기술을 제고하기 위한 논문작성 워크숍을 개최할 예정임

나. 국내·외 학술지 논문 게재 지원 계획

국내외 학술지 논문 게재를 지원하기 위한 계획은 다음과 같음

1. 학술지 논문 게재에 대한 직접적인 인센티브 강화

- 대학원생들의 논문투고율을 제고하고 논문게재에 대한 성과를 보상하기 위하여 대학원생 논문 성과급제도를 도입
- 일정 수준 이상의 논문 게재 목표를 완료한 교원에게 추가 연구 장려금(인센티브) 지급
- 오픈엑세스 저널일 경우 일정 수준 IF이상의 국제학술지 게재료 지원

2. 연구역량 강화를 위한 연구지원 및 국제교류 지원

- 국외도서의 경우 도서구입비 지원
- 1년 1회 이상의 국제학술대회 지원 등 국제교류를 통한 대학원생 연구역량강화
- 영어 글쓰기 능력 향상을 위한 워크숍 개최 및 우수 영문 논문 경진대회
- 영남대 외국어교육센터와의 협력 및 강좌지원을 통한 대학원생의 영어글쓰기 능력의 제고

3.3 우수 신진연구인력 확보 및 지원 계획

1. 향후 신진연구인력 추가 확보 계획

- 그린인프라 분야의 중장기 우수 신진연구인력 확보계획
- 연구전담교원 확보율을 향상시킬 수 있도록 국내외 박사급 이상의 연구원 동향을 분석하고 본 사업팀으로 유도할 수 있도록 함
- 국내외 Post-Doc 유치 홍보 활성화
- 최근 신진연구인력 확보현황 (WEBNET research group)
 - 발리푸어 알리레자 박사
 - .전문분야 : 인공습지, 비점오염원 제어
 - .인도 Pune Univ. 졸업(공학박사, 2010), 이란 테헤란소재 물연구소 연구원
 - .2013. 3. 이후 현재 영남대학교 건설시스템공학과 연구교수로 재직중
 - 아야루 시바산카란 박사
 - .전문분야 : 막여과기술, 해수담수화기술, 미생물연료전지
 - .인도 Anna Univ. 졸업(공학박사, 2014)
 - .2015. 5. 이후 현재 영남대학교 건설시스템공학과 박사후연구원으로 근무중
 - 강희영 박사
 - .전문분야 : 박테리오 파지 응용기술, 생명공학
 - .경북대 의학대학원 졸업(공학박사, 2010)
 - .2015. 5. 이후 현재 영남대학교 건설시스템공학과 박사후연구원으로 근무중
 - 고샬 데바요티 박사
 - .전문분야 : 생물학적 염화탄화수소 분해기술, 환경미생물학
 - .인도 켈커타 대학 졸업(공학박사, 2014)
 - .2015. 9. 이후 현재 영남대학교 건설시스템공학과 박사후연구원으로 근무중

2. 우수인력의 지원 계획

- 영남대 신진연구인력 확보예산과 BK21+ 사업비를 확보하여, 우수한 연구활동에 따른 추가적인 보수가 가능하도록 학교와 협의 (보수 월 250만원 이상)
- 우수한 연구성과 달성에 따라 건당 100만원 연구성과 인센티브 확보 및 지급 (총 지급금액은 연봉의 50% 이내)
- 국내외 학술발표대회에 논문구두발표 시 참석경비 및 등록비 일체를 여비규정에 따라 지원함
- 우수 신진연구인력은 매년 1편 이상의 SCI급 논문게재와 국제학술대회 발표 등이 주요 과업으로 부과될 예정임

3. 활용계획

- 물산업 관련된 일부 대학원 강의를 부여하여 대학원생들이 신진학문을 접할 수 있는 기회 확대
- 우수 신진연구인력의 그린 인프라 등 연구성과를 공유하고 추가적인 연구성과를 배출할 수 있도록 국내외 우수 연구기관과의 협업을 유도
- 우수 신진연구인력의 연구활동 영역을 확장하기 위하여, 지도교수+신진연구인력+대학원생으로 구성된 연구팀을 다수 구성함으로써 그린인프라 관련 연구가 각 구성원간의 협업을 통해 시너지효과가 나타날 수 있도록 계획함

4 교육의 국제화 전략

4.1 교육 프로그램의 국제화 현황 및 계획

1. 교육 프로그램의 국제화 현황

- 2013학년도 신진연구인력 연구전담 전임교수 임용 (알리레자 마란디, 이란, 환경공학 박사)
- 2013년 1월 ICCEPM2013 국제학술발표대회에 박사과정 참석 및 논문발표 (박사과정 배순찬, LA, USA)
- 2012년 12월 CIMS2012 국제학술발표대회에 석사과정 참석 (석사과정, 서건호, 서응규, 글라스고우, 영국)
- 2012년 7월 ICAEMT2012 국제학술발표대회에 박사후연구원 및 박사과정 참석 (박사후연구원 안재석, 박사과정 이동우, 주해, 중국)
- 2011년 9월 IABSE2011 국제학술발표대회에 석사과정 참석 (석사과정, 서건호, 런던, 영국)
- 2011년 10월 ICVSEM2011 국제학술발표대회에 박사후연구원 및 박사과정 참석 박사후연구원 안재석, 박사과정 이동우, 상해, 중국)
- 2011년 11월 ISSS2011 국제학술발표대회에 석사과정 참석 (석사과정, 서건호, 서울, 한국)
- 2010년 9월 IABSE2010 국제학술발표대회에 석사과정 참석 (석사과정, 박호상, 베니스, 이탈리아)
- 우수 외국인 대학원생 유치 - 조상(중국, 2011-13), 손홍위(중국, 2013-15)
- 일본 나가사키대학 Tada교수 초빙 및 세미나 개최 (2011)
- 영남대학교 건설시스템공학과 CM연구실과 U. of Maryland CM연구실 MOU체결 (2011. 6)
- 2010, 2011학년도 대학원 개설과목 중 3과목 영어 강의 수행
- 영남대 건설시스템공학과는 미국 Texas A&M Univ.와 학술교류 MOU를 체결
- 영남대 건설시스템공학과는 일본 Saga대학, Totori 대학, 그리고 중국 하남이공대학 등과 세미나교류.
- 말레이시아, 인도네시아, 베트남, 태국, 필리핀, 캄보디아, 라오스 등 동남아 7개국 선도 국립대들과 함께 한-동남아 대학교의 교육과 연구협력을 위한 다자간 공동 전략심포지엄('한국-동남아시아 교육·연구 교류 전략심포지엄')을 개최 및 MOU체결
- 중국 상해 동시대학교, 마카오대학교 방문 교류

2. 교육 프로그램의 국제화 계획 (2013-2019)

- 중국 사천성 성도대학과 3+2 교류 프로그램 실시(2016-계속) 계획
 - 영남대 국제교류협력센터와 협력
 - 중국 성도대학에서 3년간 기초공학 및 한국어 교육 실시
 - 한국에서 2년간 전공심화 교육 실시
- 대학원생 국제교류(해외 연구실 장기연수 및 공동연구 수행 6개월 또는 1학기 이상)
- 석·박사과정학생 해외 연구실 1년 장기연수 지원 예정 (U. of Maryland, 2014-15)
- 본교 대학원생들의 상대국 대학으로의 단기연수 또는 해외유학을 유도하고자 함
- 외국대학과의 복수학위제, 외국연구소 및 대학 인턴
- 참여교수가 소속했던 해외 대학과의 학점인정제도를 추진하여, 1학년도에 최소 3명씩 1년과정 해외학점교류 프로그램에 참석시켜 외국 선진학문을 이수 받을 수 있는 기회 제공
- 사업팀 및 본부 차원에서 해외 우수대학들과의 복수학위제를 타진하여, 이수학점 및 인정학점 등에 대한 구체적인 방안을 마련하여 대학원생들이 복수학위수여 기회 제공
- 참여교수가 소속했던 해외 대학 및 연구소와의 공동연구를 추진하고 이를 통해 대학원생 인턴제도 활성화
- 대학원생 단기(15일 이상) 해외연수, 방문 연구
- 여름방학 및 겨울방학을 활용한 대학원생 해외연수 프로그램 (선진 에너지, 도시 그린인프라 시스템 사례조사, 현장자료분석, 활용기법 등에 대한 보고서 작성의무) 개발
- 전공분야와 연관된 해외 연구소 및 대학에 정기적 방문연구 추진 (미국 Water Research, NIST, DOE, NOAA 등)

- 해외석학 초빙 및 활용 계획
- 재생에너지, 그린인프라 분야 전문 해외석학 데이터베이스 구축 및 초빙
- 해외석학을 초빙하여 세미나, 특강, 자문기회 제공
- 해외석학 사업팀과의 공동연구 및 협업 유도
- 교육 인프라(외국어 강의, 외국인 전임교수, 외국인 학생, 학위논문 외국어 작성 비율) 향상 계획
- 참여교수의 대학원 개설과목 중 학기 당 1개과목 영어강의 의무화 계획
- 교육 및 연구전담 전임교수 1년에 1명 이상 임용 계획
- 박사학위논문은 100% 외국어 작성 의무화 (석사학위논문은 영어작성 장려 및 필요경비 지원)
- 외국인 석박사 대학원생들은 외국어로 학위논문작성 100% 의무화
- 영남대 공대에 개설되어 있는 원자력 및 그린에너지 연계전공을 활성화하여 학제간 연구를 증진.
- 우수 외국인 학생 유치 계획
- 영남대와 동남아 7개국 선도 국립대들과 한-동남아 대학교의 교육과 연구협력 MOU 체결을 통해 상대국 교수들과의 교류 및 우수 외국인 학생 유치를 적극 권장
- 영어권 외국인학생 유치를 위한 홍보 전담 연구원 배정 및 활동
- 외국인 학생들로 구성된 동아리를 조직하여, 외국인 학생들간의 자치활동 및 생활정보 공유를 유도하고, 이들로 하여금 외국인 신입생 유치 독려 및 역할분담

4.2 교육의 인프라 국제화 현황 (최근 2년)

① 학위논문의 외국어 작성 비율

<표 8> 교육의 인프라 국제화 현황

항목	구 분	최근 2년간 실적			전체기간 실적
		2013년	2014년	2015년	
외국어학위논문	참여교수 지도학생의 학위논문 수	-	-	-	0
	참여교수 지도학생의 외국어 작성 학위논문 수	-	-	-	0
	비율 (%)	0%	0%	0%	0%

<연구역량 영역>

5 사업팀의 연구 비전 및 달성 전략

5.1 향후 4년간 사업팀이 수행할 연구의 비전 및 추진 방법의 우수성

1. 사업 배경 및 필요성

- 물사업 건설인력의 정의
 - 기후변화로 인한 물부족 대비 고효율, 친환경, 신재생에너지, 수자원 확보기술 및 기반시설에 대한 계획, 설계, 시공, 유지관리 기술에 필요한 요소기술 및 통합적 응용기술을 보유한 건설인력
- 그린에너지전략 로드맵(지식경제부, 2011)
 - 그린에너지 15대 분야 R&D 추진(88개 전략품목 및 288개 핵심기술 선정)
 - . 생산(태양광, 풍력, 연료전지, 바이오연료, 청정연료, IGCC, CCS, 청정화력발전, 원자력)
 - . 전달(스마트위터그리드, 에너지 저장)
 - . 활용(그린카, 고효율 신광원, 에너지절약형 시설, 히트펌프)
 - 그린에너지에 대한 투자확대 및 시장성장(최근 5년간 국내시장 62%성장)
 - 2030년 내수시장 창출 94조원, 수출 328조원
 - 그린에너지사업은 발전소 등 공공부문의 역할을 정립하고 건설분야와의 연계성을 추진해야함(건설시장은 부문별로 40~60%추정)
 - 건설시장은 국내 2030년 47조원 추정
 - 그린에너지 전략로드맵에 근거하여 건설분야와 연계성이 강화될 필요가 있음
- 물산업 변화 및 발전에 따른 건설기술 수요
 - 물순환의 급격한 변동을 수반하는 기후변화, 지속적인 인구증가, 인구 집중화에 따른 지속발전적 물관리가 국제사회의 중요한 이슈로 등장
 - 기후변화로 인한 홍수 및 가뭄의 극심화 현상은 물의 공급과 관리의 측면에서, 인구의 증가와 대도시의 급격한 확산은 수요측면에서 수자원 확보에 어려움을 가중
 - 최근 물산업은 기후변화에 따른 가뭄, 홍수에 대한 대응, 삶의 질 개선 등을 포함한 보다 광의의 물환경에 대한 지속적 관리에 개념으로 확장
 - 국내 물산업의 규모는 향후 10년간 연 5.5%씩 성장하여 2016년 13.8조원의 시장규모로 확대되고, 국내 산업용수 시장도 2016년에는 1조 3천억원에 달할 것으로 전망(GWI, 2008 녹색성장위원회, 2010)
 - 물산업 전문화 과정에서 다양한 전공분야간의 협력으로 물기업에 있어 핵심 경쟁요인은 토털솔루션 인력 강화
 - 기술의 혁신은 막(membrane)을 기반으로 하는 수처리 기술혁신과 IT를 활용한 물공급의 스마트(Smart)화 관련 인력양성이 필요
 - 수요자와 공급자간의 쌍방향 정보교류를 통해 물의 이용을 최대화하고, 깨끗한 수질을 유지하며, 가뭄 및 홍수 등 재해에 대응하는 등 통합수자원관리의 건설기술 인력수요
- 그린인프라 시스템 수요
 - 기후변화로 인한 강우일수 감소 및 강우강도의 증가로, 도시 물환경의 생태적 다양성을 보전하면서 새로운 환경에 적응하기 위한 그린인프라(Green Infrastructure) 시스템의 도입이 필요한 실정
 - 녹색성장 정책 및 그린뉴딜정책의 일환으로 기후변화에 따른 지구 온난화, 가뭄, 홍수 등의 문제에 대처하기 위하여 그린인프라 구축에 대한 관심이 증가
 - 다양한 요소로 구성되는 그린인프라는 인간-주거환경-물을 연결하는 통합적 기술이나, 우리나라의 경우 그린인프라의 개별적 구축으로 기후변화 저감을 위한 연계성과 효율성이 저하되고 있는 실정
 - 그린인프라 요소들 중 도시 물환경 체계 중심의 새로운 통합적 그린인프라 시스템 구축이 필요

- 기후변화와 물환경의 관계를 분석하여 도시 물환경 체계 중심의 그린인프라 시설의 실용화 기술 개발 및 인력 양성

o 대구-경북지역 건설분야의 현황 및 전망

- 대구-경북지역은 2008년 건설업종사자 7.7만명으로 전체산업체 종사자의 5%로 3위권의 고용을 창출하지만 신규인력의 고용여건이 취약하므로, 기존 건설시장과 물산업을 비롯한 신규시장으로 다원화하여 지역대학의 인력을 다양하게 고용할 수 있는 토대를 구축해야 함

- 대구-경북지역의 특화에너지분야로 태양광, 풍력, 원자력, 방폐장, 가스 등 공공부문 및 R&D 기반을 가지고 있음.

- 물산업 중심도시 비전으로 달성군 국가산업단지에 조성 중인 국가물산업클러스터가 2017년 준공하면 창업·신기술 개발·상용화·마케팅에 이르는 원스톱 지원으로 중소기업·신기술 보유기업·해외진출 유망기업 200 여개를 육성할 계획

- IT기반의 물산업 및 에너지시스템 건설시장을 창출에 대비하여, 지역거점대학으로서 영남대학교는 교육역량을 강화하고 인력양성을 특화할 수있음

- 건설분야의 구조, 시공, 에너지, 환경, 수자원, IT전공 분야의 역량을 효율적으로 융합하여 물산업 및 에너지시스템의 건설패러다임을 선도할 인력양성이 요구됨

- 건설시장과 지역특성에 따라 선도적인 대응책이 필요함

2. 교육비전

o 새로운 물산업, 에너지, 그린인프라 시스템 건설패러다임으로 전환하기 위한 교육비전 설정

- 미래 에너지생산, 저장, 운송시설 건설기술 개발

- IT기반 물산업 및 그린인프라 건설인력 양성: 지능형 통합 물산업 및 그린인프라 시스템 건설기술 개발

- 건설시장의 전망과 인력수요에 따라 미래지향적 인재양성: 기존 건설분야교육 + 혁신적 건설분야 교육을 병행한 건설인력 양성

- 대구-경북지역 특화 물산업, 에너지, 그린인프라 시스템 건설시장 개척

- 건설기술과 수자원, 에너지시스템, IT기술의 융복합 및 최적화

- 물산업, 에너지, 그린인프라 시스템 특화 건설기술인력의 교육/연구역량 강화 및 국제화

3. 교육목표

o 고효율, 친환경, 신재생에너지, 물산업, 그린인프라 시스템 건설기술에 대한 교육역량 개선

- 에너지시스템(생산, 저장, 운송, 관리) 건설기술 관련 요소 및 시스템 교육

- 그린인프라 시스템(인간-주거환경-수자원) 건설기술 관련 요소 및 시스템 교육

- 전문화, 광역화, 다전공화 되고 있는 물산업 관련 관련 요소 및 시스템 교육

- IT융합 건설기술 교육 및 인력 양성

o 대구-경북지역 특화 물산업-에너지-그린인프라-IT융합 건설인력 양성

- 기존 건설분야 교육 + 신규 혁신적 건설분야 교육을 병행한 미래형 건설인력 양성

- 대구-경북지역에 특화된 물산업, 에너지시설, 그린인프라 시설관련 건설인력양성

- 산학협력 교육 연구 증진 및 전공 특성화 유도

4. 교육역량 강화전략

o 물산업 관련 융합기술에 대한 요소기술교육 및 융합적인 건설인력 양성전략 체계화

- 전략-1: 핵심요소기술 교육 강화

- 전략-2: 산학협력 교육연구 특성화

- 전략-3: 기술분야간 연계성 융합

- 전략-4: 특화분야 R&D역할 강화

- 전략-5: 수요지향적 미래 건설혁신기술 개발

o IT기반 물산업 건설특화 교육프로그램 도입 및 운영

- 교육커리큘럼 정비

.IT 및 물산업 관련 첨단건설분야 신규교과목 개설

.효율적인 교육커리큘럼 정비

- 관련 전공교수 및 신진 연구인력 충원

.IT 및 물산업 관련 건설분야 전공교수 충원

.관련분야 교육-연구전담 외국인 교수 충원

- 학부-대학원 연계 교육특성화 추진

.학부과정 재학생들에 대한 관심 및 홍보 증대

.학부-대학원 연계 프로그램 강화

6 연구진의 구성

6.1 참여연구진 구성의 우수성

① 사업 목표 달성을 위한 연구진 구성의 적절성

1. 최현일 교수(사업팀장)

- 2008년 9월 교수임용후 현재까지 SCI(E)급 16편, 국내등재논문 24편 등의 연구실적 발표
- 최근 3년간(2010-2012) SCI급 논문 7편, 국내등재논문 11편 외에 다수의 국내외 학술대회 논문을 발표
- 2010년 소방방재청장 표창
- 2010년 한국산학기술학회, 2014년, 2015년 한국방재학회 우수논문상 수상
- 현재 Journal of Hydro-environment Research 논문집 위원을 비롯하여, 한국수자원학회 논문집 편집위원회 위원 및 한국방재학회 논문집 편집위원회 간사
- 현재 한국방재학회 풍수해방재위원회 위원장 및 대한토목학회 대구경부지회 사무국장, 수자원학회 학회지 편집위원회 간사
- 한국수자원학회 회무기획분과 위원장, 한국방재학회 하천방재위원회 간사를 비롯하여, 대한토목학회 학회지편집위원회 간사, 한국수자원학회 학회지편집위원회 간사, 한국물포럼 매거진편집위원회 위원 등 역임
- 부산지방국토관리청, 경상북도, 경산시 등 다수 단체의 설계기술자문위원 역임
- 영남대 학교보직으로 현재 학과장 및 대학원 주임교수, 방재연구소 부소장 등을 역임
- 연구분야는 지금까지 수문순환 및 에너지순환 모의를 위한 기후변화모형 개발 및 적용, 미계측 유역의 수위험도 분석, 유역 통합홍수방어시스템 구축, GIS를 이용한 고해상도 자료 구축 등 수문기상분야의 해석 및 설계를 수행하고 있음
- 주로 사용하는 소프트웨어는 ArcGIS, CoLM, SWMM, HEC-HMA, HEC-RAS 등임
- BK21+ 사업에서 담당하는 교육 및 연구 분야는 아래와 같다.
- 에너지 저장시설 및 수송시설 설계 및 시공
- 파이프라인 시스템의 설계, 시공, 유지 보수
- 노후 수송 시스템의 복합소재 보강 기법
- 지열에너지 생산 및 저장시스템 설계 및 시공
- 온실가스 저감시설 설계 및 시공
- 기후변화 영향평가를 위한 수문순환 및 에너지순환 이론과 실제
- CO₂ 저장 지층 평가 및 시공 기술 교육

2. 안영호 교수

- 교수임용후 현재까지 SCI급 32편, 국내등재논문 36편, 국내외 학술대회논문 60여편, 저서 4편 등의 연구실적 발표
- 최근 3년간 SCI급 논문 11편(주저자 10편)등 국내외 학술대회 논문을 발표
- 세계유명 인명록 등재
- Top 100 Engineers 2008, 2010, International Biographical Centre (IBC), Cambridge, England
- Leading Engineers of the World 2006, 2007, International Biographical Centre (IBC), Cambridge, England
- Who's Who in Science and Engineering, 2008-2009 (10th edition), Marquis Who's Who, U.S.A. (2007)
- 2000 Outstanding Scientists of the 21st Century, International Biographical Centre (IBC), Cambridge, England (2006, 2008)
- Who's Who in Asia 2007 (1st edition), Marquis Who's Who, U.S.A.
- International Scientist of the Year for 2005, International Biographical Centre (IBC), Cambridge, England (2005)

- o Who's Who in the World 2006 (23rd edition), Marquis Who's Who, U.S.A.
- o Who's Who in Science and Engineering, 2005~2006, 2006~2007, Marquis Who's Who, U.S.A.
- o 대한토목학회 학술연구논문상(2004), 대한상하수도학회/한국물환경학회 우수논문발표상(2005) 수상
- o 국제학회/학술대회, 학술지 관련 활동
- o International Water Association (IWA, 국제수질협회) - Active Member
- o Water Environmental Federation (WEF, 미국 물환경협회) - Active Member
- o Reviewer (Referee) in International Journals(since 2006): Bioresource Technology, Environmental Technology, Environmental Science and Technology(EST), Journal of Biotechnology, Journal of Chemical Technology and Biotechnology, Process Biochemistry, Water Science & Technology, Water Research, The Bulletin of the Korean Chemical Society (BKCS)
- o 대한환경공학회 논문편집위원, 한국물환경학회 평의원 역임
- o 심의 및 자문활동 : 한국에너지관리공단, 한국환경관리공단, 한국산업기술진흥협회, 한국건설교통기술평가원, 한국환경기술진흥원, 건설교통부, 환경부, 한국수자원공사, 수도권매립지관리공사 매립기술기반연구센터, 대구광역시 등
- o 주연구분야 : 막여과기술, 파지응용기술, 바이오에너지(수소, 메탄)생산 및 제어, 미생물연료전지기술 등

3. 서용원 교수

- o 2012년 이후 SCI급 17편(주저자 15편), 국내외 학술대회논문 10여편 등의 연구실적 발표
- o 최근 3년간 SCI급 논문 15편(주저자 13편) 발표
- o 국제학회/학술대회, 학술지 관련 활동
- o International Association of Hydraulic Research (IAHR, 국제수질협회) - Active Member
- o American Geophysical Union (AGU, 미국지구물리학회) - Active Member
- o International Water Resources Association (IWRA, 국제수자원협회) - Active Member
- o Associate Editor of Journal of KSCE (SCIE): 2014-현재
- o Reviewer (Referee) in International Journals(since 2012): Hydrological Processes, Water Resources Research, Journal of Hydrology, Water Resources Management 등 다수
- o 대한토목학회 평의원
- o 한국수자원학회 편집위원
- o 심의 및 자문활동: 대구광역시 지방건설자문위원, 대구광역시 사전재해영향성검토위원, 대구광역시 지방하천 심의위원
- o 주연구분야: 도시지역 수해저감, 도시지역 그린인프라 평가, 도시지역 비구조적 홍수저감 대책 개발, 배수망 구조, 강우의 시공간적 분포 등

7 연구의 국제화 현황 및 계획

7.1 사업팀 비전에 맞는 국제화 전략 및 계획

1. 최근 3년(2012.9.1- 2015.8.31)간 국제화 실적

- o 영남대학교 건설시스템공학과와 미국 Texas A&M Univ간 학술교류 MOU를 체결
- o 일본 Saga대학, Totori 대학, 그리고 중국 하남이공대학 등과 세미나교류
- o 중국 동지대학교, 마카오대학교 방문 교류
- o 영남대학교는 최근 말레이시아, 인도네시아, 베트남, 태국, 필리핀, 캄보디아, 라오스 등 동남아 7개국 선도 국립대들과 함께 한-동남아 대학교의 교육과 연구협력을 위한 다자간 공동 전략심포지엄('한국-동남아시아 교육·연구 교류 전략심포지엄')을 개최하고, 동남아 7개국 9개 국립대와 글로벌 파트너십을 약속하는 양해각서(MOU)도 체결

2. 사업팀의 국제화 전략

물산업 관련 건설기술의 국제화 및 선도화를 위하여 다음과 같이 사업팀 비전에 따른 세부계획을 수립

- o 차세대 에너지 시스템 기반시설 건설기술의 국제 공동연구 수행을 위한 해외 우수대학 및 연구소와 공동 연구 및 기술개발 MOU 체결
 - 연구참여 대학원생의 1학기 이상 연수 및 공동연구 수행
 - 매년 1인 이상 해외석학의 초빙 및 국제 세미나 개최
 - 미국 University of Illinois의 Department of Civil and Environment Engineering(Dr. Praveen Kumar)과 지구 에너지순환 및 기후변화 예측에 대한 공동연구 추진
 - 중국 Beijing Normal University의 Land-Atmosphere Interaction Research Group(Dr. Yongiju Dai)와 온실가스 저감에 대한 공동연구 추진
 - 미국 National Institute of Standards and Technology의 Heat Transfer & Alternative Energy Group (Dr. William Healy)과의 에너지 분야 공동연구 추진
 - 미국 U. of Maryland의 e-Construction Group (Dr. Miroslaw J. Skibniewski)와의 건설IT융합 공동연구 추진
 - 중국 Dalian University of Technology, Department of Infrastructure Engineering (Dr. Shaohua Jiang)과의 통합시스템개발 분야 공동연구 추진
 - 미국 U. of Michigan의 Department of Civil and Environmental Engineering, Dynamic Project Management Lab.(Dr. Sanghyun Lee)과 건설IT분야 공동연구 추진
- o 그린인프라 건설기술 및 미래형 혁신적 건설분야 연구를 위한 해외 우수대학 관련학과와의 학제간 융복합 연구 계획
 - 공동연구 수행 해외대학 관련학과의 복수학위제 추진
 - 공동연구 수행 해외대학의 우수 외국인 학생 유치 추진
 - 미국 University of Maryland, Department of Atmospheric and Oceanic Science의 Xin-Zhong Liang 교수와 학제간 연계 연구 및 학위 추진
 - 미국 University of Maryland, Department of Civil and Environmental Engineering의 Miroslaw J. Skibniewski 교수와 학제간 연계 연구 및 학위 추진

7.2 참여교수의 국제화 현황 (최근 2년)

① 국제적 학술활동 참여 실적

1. 최현일교수
o Journal of Hydro-environment Research (한국수자원학회영문논문집, ISSN: 1570-6443, SCI-E) 위원회 위원 (2012-현재)
2. 안영호교수
o International Water Association (IWA, 국제수질협회): Active Member (1995-현재)
o Water Environmental Federation (WEF, 미국물환경협회): Active Member (2000-현재)
o Reviewer (Referee), International Journals: Bioresource Technology, Environmental Technology, Environmental Science and Technology (EST), Journal of Biotechnology, Journal of Chemical Technology and Biotechnology, Process Biochemistry, Water Science & Technology, Water Research, The Bulletin of the Korean Chemical Society (BKCS) (2006-현재)
3. 서용원 교수
o International Association of Hydraulic Research (IAHR, 국제수리학회) - Active Member (2014-현재)
o American Geophysical Union (AGU, 미국지구물리학회) - Active Member (2014-현재)
o International Water Resources Association (IWRA, 국제수자원학회) - Active Member (2014-현재)
o Associate Editor of Journal of KSCE (SCIE) (2014-현재)
o Reviewer (Referee) in International Journals (2012-현재): Hydrological Processes, Water Resources Research, Journal of Hydrology, Water Resources Management 등 다수

② 국제 공동 연구 실적

<표 9> 최근 2년간 국제 공동 연구 실적

연번	공동연구 참여자		상대국/소속기관	연구주제	연구기간 (YYYYMM-YYYYMM)	연구결과물 (논문게재, 특허등록 등)
	사업팀 참여교수	국외 공동연구자				
1	서용원	Arthur Schmidt	USA/University of Illinois at Urbana-Champaign	도시유출특성	201208-201307	논문게재 (Hydrology and Earth System Sciences)
2	서용원	Arthur Schmidt	USA/University of Illinois at Urbana-Champaign	도시유출특성	201208-201307	논문게재 (Natural Hazards)
3	서용원	Arthur Schmidt	USA/University of Illinois at	멀티프랙탈	201208-201307	논문게재 (Stochastic Environmental

3	서용원	Arthur Schmidt	Urbana-Champaign	멀티프랙탈	201208-201307	Research and Risk Assessment)
4	서용원	Arthur Schmidt	USA/University of Illinois at Urbana-Champaign	도시유출특성	201208-201307	논문게재 (Hydrological Processes)
5	서용원	Arthur Schmidt	USA/University of Illinois at Urbana-Champaign	배수망특성	201208-201307	논문게재 (Water Resources Research)
6	서용원	Arthur Schmidt	USA/University of Illinois at Urbana-Champaign	흐름저항식	201308-201407	논문게재 (Water)
7	최현일	Xin-Zhong Liang	USA/University of Maryland	지표수문모형	201307-201407	논문게재 (JOURNAL OF ADVANCES IN MODELING EARTH SYSTEMS)
8	안영호	Raman, V.K	India/Thermax Limited	인공습지	201407-201501	논문게재 (Water)

국제 공동 연구의 우수성 및 중요성을 자유롭게 기술

1. 최현일 교수

- o 최근 2년간 미국 University of Maryland의 Xin-Zhong Liang 교수와 국제공동연구를 통해 SCIE 논문 1편 발표
- o 공동연구주제는 수문기상모형중 기상모형과 연계되는 지표수문모형의 개발과 모형의 매개변수 산정 및 평가를 수행함(Gan, Y., X.-Z. Liang, Q. Duan, H. I. Choi, Y. Dai, and H. Wu (2015), Stepwise sensitivity analysis from qualitative to quantitative: Application to the terrestrial hydrological modeling of a Conjunctive Surface-Subsurface Process (CSSP) land surface model, J. Adv. Model. Earth Syst., 7, 648-669, doi:10.1002/2014MS000406)
- o 연구수행 결과에 따라 최근 기후변화를 예측하고 평가하는 수문기상모형과 연계되는 지표수문모형의 예측도 향상 및 매개변수 평가방법의 개선
- o 지표수문모형의 개발 및 적용은 기후변화 예측 및 기후변화로 인한 수자원에 미치는 영향을 평가에 활용 가능

2. 안영호 교수

- o 최근 2년간 인도 Thermax Limited 연구개발 담당 Raman 박사와 국제공동연구를 통해 SCIE 논문 1편 발표
- o 공동연구주제는 engineered wetlands를 활용한 도시하수처리기술의 효율성에 대한 내용임 (Valipour, A., Raman, V.K., Ahn, Y.H. (2015). Effectiveness of domestic wastewater treatment using bio-hedge water hyacinth wetland system, Water, 7(1), 329-347.)
- o 이란 정부 물연구소 소장 및 한국 이란대사관 참사관(Hossein Darvishi)의 학내 연구실 방문 및 연구협력방안 협의
- o 인도 안나대학교 기계공학과 신재생에너지분야 Sangeetha Dharmalingam 박사와 나노복합물질의 활용에 관한 공동

연구중 (관련논문은 2015년 출간예정)

o 캐나다 알버타 대학 토목환경공학과 학과 Mohamed Gamal El-Din 박사와 나노복합물질응용 막여과를 통한 담수화 기술 공동연구중 (관련논문은 2015년 출간예정)

o 미국 유타대학교 토목환경공학과 Ramesh Goel 박사와 박테리오파지관련 연구협력방안 모색중

o 현재 신진연구인력으로 외국인 연구교수 1인, 외국인포닥 2인, 내국인포닥 1인으로 구성된 WEBNET (Water-Energy-Biotech-Nanocomposite nexus Environmental Technology) 연구그룹을 이끌고 있음.

3. 서용원 교수

o 최근 2년간 미국 University of Illinois at Urbana-Champaign (UIUC) A.R. Schmidt 교수와 국제공동연구를 통해 SCI 및 SCIE 논문 6편(주저자 6편) 발표

o 공동연구주제는 도시 그린인프라의 평가방법(Seo, Y., N.J. Choi, and A.R. Schmidt. 2013. Contribution of directly connected and isolated impervious areas to urban drainage network hydrographs. Hydrol. Earth Syst. Sci. 17: 3473-3483. doi: 10.5194/hess-17-3473-2013), 도시지역 배수망 특성을 이용한 수해저감의 가능성 제시(Seo, Y., J. Hwang, and S. Noh. 2015. Analysis of urban drainage networks using Gibbs' model: a case study in Seoul, South Korea. Water 7: 4129-4143. doi:10.3390/w7084129) 등을 포함

o 최근 그린인프라의 적극적인 도입과 함께 평가방법에 대한 논의가 활발해지는 시점에서 평가방법의 이론적인 우위 선점

o 배수망의 강우 시공간분포에 대한 민감도 분석은 전세계적으로 최초로 시도되는 연구주제로 기후변화와 변동에 대비하여 탄력성있는 도시 배수망의 설계를 위한 기초결과로 활용가능

③ 외국 대학 및 연구기관과의 연구자 교류 실적

1. 최현일 교수

o 2013.07-2014.7의 연구년 기간동안 미국 University of Maryland에 파견되어 Xin-Zhong Liang 교수와 국제공동연구를 통해 SCIE 논문 1편 발표

o 공동연구주제는 수문기상모형중 기상모형과 연계되는 지표수문모형의 개발과 모형의 매개변수 산정 및 평가를 수행함(Gan, Y., X.-Z. Liang, Q. Duan, H. I. Choi, Y. Dai, and H. Wu (2015), Stepwise sensitivity analysis from qualitative to quantitative: Application to the terrestrial hydrological modeling of a Conjunctive Surface-Subsurface Process (CSSP) land surface model, J. Adv. Model. Earth Syst., 7, 648-669, doi:10.1002/2014MS000406)

2. 안영호 교수

o 최근 2년간 인도 Thermax Limited 연구개발 담당 Raman 박사와 학술교류(SCIE 논문 1편 발표)

o 인도 안나대학교 기계공학과 신재생에너지분야 Sangeetha Dharmalingam 박사와 나노복합물질의 활용에 관한 학술교류(관련논문은 2015년 게재예정)

o 캐나다 알버타 대학 토목환경공학과 학과 Mohamed Gamal El-Din 박사와 나노복합물질응용 막여과를 통한 담수화 기술 학술교류 (관련논문은 2015년 게재예정)

o 미국 유타대학교 토목환경공학과 Ramesh Goel 박사와 박테리오파지관련 학술연구교류 추진중

3. 서용원 교수

o 최근 2년간 미국 University of Illinois at Urbana-Champaign (UIUC) A.R. Schmidt 교수와 국제공동연구를 통해 SCI 및 SCIE 논문 6편(주저자 6편) 발표

o 공동연구주제는 도시 그린인프라의 평가방법(Seo, Y., N.J. Choi, and A.R. Schmidt. 2013. Contribution of directly connected and isolated impervious areas to urban drainage network hydrographs. Hydrol. Earth Syst. Sci. 17: 3473-3483. doi: 10.5194/hess-17-3473-2013), 도시지역 배수망 특성을 이용한 수해저감의 가능성 제시(Seo, Y., J. Hwang, and S. Noh. 2015. Analysis of urban drainage networks using Gibbs' model: a case study in

Seoul, South Korea. Water 7: 4129-4143. doi:10.3390/w7084129) 등을 포함

8 참여교수 연구역량

8.1 연구비 (최근 2년)

① 참여교수 1인당 정부 연구비 수주 실적

<표 10> 최근 2년간 참여교수 1인당 정부 연구비 수주 실적

(단위: 천원)

항목	수주액(천원)		
	'13.9.1~'14.8.31	'14.9.1~'15.8.31	전체기간 실적
정부 연구비 수주 총 입금액	363,100	363,100	726,200
1인당 정부 연구비 수주액	121,033	121,033	242,066
참여교수 수			3

8.2 논문 (최근 2년)

① 참여교수 국제저명학술지 논문의 환산 보정 IF

<표 11> 최근 2년간 참여교수 1인당 SCI, SCIE (SSCI 포함) 논문의 환산 보정 IF

구 분	최근 2년간 실적			전체기간 실적
	2013년	2014년	2015년	
총 환산편수	3.9	4.1	3.25	11.25
총 환산보정IF	3.45005	2.60492	1.68764	7.74261
환산 논문 1편당 환산보정 IF	0.88462	0.63534	0.51927	0.68823
1인당 환산 보정 IF	X			2.58087
참여교수 수				3

② 사업팀 참여 교수 논문의 우수성

<표 12> 참여교수 1인당 논문의 환산 보정 Eigenfactor Score와 환산 보정 IF

구 분		최근 2년간 실적			전체기간 실적
		2013년	2014년	2015년	
Eigenfactor Score	총 환산편수	3.9	4.1	3.25	11.25
	총 환산보정 ES	3.48908	3.01337	1.35991	7.86236
	환산 논문 1편당 환산보정 ES	0.89463	0.73496	0.41843	0.69887
	1인당 환산보정 ES	X			2.62078
Impact Factor	총 환산편수	3.9	4.1	3.25	11.25
	총 환산보정IF	3.45005	2.60492	1.68764	7.74261
	환산 논문 1편당 환산보정IF	0.88462	0.63534	0.51927	0.68823
	1인당 환산보정 IF	X			2.58087
참여교수 수					3

<표12>의 1인당 환산 보정 ES(환산 논문 1편당 환산 보정 ES 포함) 또는 1인당 환산 보정 IF(환산 논문 1편당 환산 보정 IF 포함)를 활용하여 사업팀 논문의 질적 우수성을 기술

1. 환산보정 ES와 IF를 통해 본 사업팀 논문의 질적 우수성

- o 본 사업팀의 1인당 환산보정 ES(Eigenfactor Score)는 5.4, 논문 한편당 환산보정 ES는 0.67503을 보이고 있어 질적으로 매우 우수한 논문을 보유하고 있음
- o 본 사업팀의 1인당 환산보정 IF(Impact Factor)는 5.43895, 논문 한편당 환산보정 ES는 0.67875을 보이고 있어 질적으로 매우 우수한 논문을 저술하고 있음

사업팀 특성에 따라 <표12> 이외에 공신력 있는 논문 평가방법(예: SCOPUS의 SJR, SNIP, Google Scholar 등)을 활용하여 사업팀 논문의 질적 우수성을 객관적으로 기술할 수 있음

사업팀 참여교수 논문의 질적 우수성을 공신력 있는 논문 평가방법인 Google Scholar에서 제공하는 인용지수들(Citation indices)로 정리하면 다음과 같음.

1. 최현일 교수

- o Citations:69
- o h-index:5
- o i10-index:3

2. 안영호 교수

- o Citations:956
- o h-index:10
- o i10-index:11

3. 서용원 교수

- o Citations:58
- o h-index:7
- o i10-index:3

8.3 사업팀의 연구역량 향상 계획 (국내·외 학술지 논문 게재, 대학 간 공동연구 등)

가. 사업팀의 연구역량 향상 계획

사업팀에서는 교원 학술활동을 지원하기 위하여, 다음과 같은 지원계획을 마련하였음

1. 학술활동 지원계획

- 참여 교원의 국내학술대회 발표를 1년 2회 이상 독려하여, 연구성과를 학술적으로 알릴 수 있도록 유도할 예정임
- 참여 교원의 국제학술대회 참석을 1년 1회 이상으로 계획하여, 최신 연구동향을 접할 수 있는 기회를 제공하고 국제교류의 계기를 마련할 수 있도록 함
- 국제 석학들의 Insight와 Vision에 대한 공유를 위해 국제 석학 초빙 등의 장을 마련

2. 연구활동 향상계획

- 교원의 연구이외 업무에 대한 부담을 경감시킬 수 있는 실질적인 지원 방안 마련
- 더욱 질 높은 영어논문을 투고 및 게재할 수 있도록 사업 예산을 활용한 높은 수준의 영문교정 서비스를 제공할 계획임
- 기타 연구실 개선 등 연구환경개선을 위한 방안 마련

나. 국내·외 학술지 논문 게재 지원 계획

국내외 학술지 논문 게재를 지원하기 위한 계획은 다음과 같음

1. 학술지 논문 게재에 대한 직접적인 인센티브 강화

- 교원들의 논문투고율을 제고하고 논문게재에 대한 성과를 보상하기 위하여 논문 추가 성과급 제도를 도입
- 일정 수준 이상의 논문 게재 목표를 완료한 교원에게 추가 연구 장려금(인센티브) 지급
- 오픈액세스 저널일 경우 일정 수준 IF이상의 국제학술지 게재료 지원

2. 연구역량 강화를 위한 연구지원 및 국제교류 지원

- 국외도서의 경우 도서구입비 지원
- 1년 1회 이상의 국제학술대회 지원 등 국제교류를 통한 대학원생 연구역량강화
- 영어 글쓰기 능력 향상을 위한 워크? 개최 및 우수 영문 논문 경진대회
- 영남대 외국어교육센터와의 협력 및 강좌지원을 통한 대학원생의 영어글쓰기 능력의 제고

9 산학협력

9.1 특허 및 기술이전 (최근 2년)

① 참여교수 1인당 특허 등록 환산 건수

<표 13> 참여교수 특허 등록 실적

구 분		최근 2년간 실적			전체기간 실적
		2013년	2014년	2015년	
국내 특허	등록건수	0건	0건	0건	0건
	등록 환산건수	건	건	건	건
국제 특허	등록건수	0건	0건	0건	0건
	등록 환산건수	건	건	건	건
등록건수 합계		0	0	0	0
등록환산건수 합계		0	0	0	0
참여교수 1인당 등록환산건수		X			0
참여교수 수					3

② 참여교수 1인당 기술이전 실적

<표 14> 참여교수 기술이전 실적

(단위 : 천원)

항목		최근 2년간 실적(천원)			전체기간 실적
		2013년	2014년	2015년	
특허 관련	기술료 수입액	-	-	-	-
	참여교수 1인당 수입액	X			-
특허 이외 산업 재산권 관련	기술료 수입액	-	-	-	-
	참여교수 1인당 수입액	X			-
지적재산권 관련	기술료 수입액	-	-	-	-
	참여교수 1인당 수입액	X			-
Know-how 관련	기술료 수입액	-	-	-	-

Know-how 관련	참여교수 1인당 수입액	X			-
기술이전 전체실 적	기술료 수입액	0	0	0	0
	참여교수 1인당 수입액	X			0
참여교수 수					3

9.2 산학협력 연구 및 산학 간 인적/물적 교류의 우수성 (전국단위)

해당 사항 없음.

산학협력 연구 및 산학 간 인적/물적 교류의 우수성 (지역단위)

1. 지역 산업체 및 중소기업과의 인적 및 물적 교류 실적 및 계획

- o 2010년부터 현재까지 경북 의성에 소재한 화성산업 강재 및 PSC 거더 제작공장의 대구모노레일 관련 사업의 기술자문 수행
- o 2010년부터 한국연구재단의 지원으로 영남대에서 수행하고 있는 연구프로젝트의 강재 기둥 및 보 시험체 제작을 포함한 다양한 형태로 화성산업과 연구 협력체계를 구성하고 있음
- o 대구광역시의 경우 2004년 11월에 Int'l Solar Cities Congress 2004를 개최한 바 있으며, 신재생에너지, 에너지 효율적 이용기술 및 산업을 도시환경과 경제 및 도시계획 정책에 체계적으로 통합하고, 에너지 및 기후정책을 지원할 목적으로 개최
- o 세계태양에너지학회(ISES), 국제에너지기구(IEA)와 다양한 지속가능한 프로젝트 수행과 온실가스 배출을 안정화시킬 수 있는 목표 및 정책제시 위해 솔라프로젝트 시작과 아울러 세계솔라시티 위원회(ISCI) 조직됨
- o 현재 대구에는 2013년 한국가스공사의 지방이전과 경북의 경우 한국도로공사, 기상통신소, KEPCO-ENC(한국전력기술), 경주방폐장 준공을 앞두고 있고, 10.7 MW급 태양광 발전시설을 한국서부발전과 조성계획을 협의중에 있음
- o 에너지관련 공기업과 연구소가 2014년까지는 이전함에 따라 지방대학과의 공동연구가 원활하게 이루어질 것으로 예측
- o 대구-경북지역의 특화 에너지 분야로 태양광, 풍력, 원자력, 방폐장, 가스 등 공공부문 및 R&D 기반을 가지고 있으므로, IT 기반의 지능형 통합 에너지 시스템 건설시장을 창출하여, 지역거점대학으로서 영남대학교는 교육역량을 강화하고, 지역 산업체 및 중소기업에서는 지역 특성화된 신규사업의 경쟁력을 특화할 수 있음
- o 본 사업팀은 향후 7년간 지역에 기반을 둔 건설회사인 (주)화성산업 및 (주)창신 그리고 설계회사인 (주)대성, (주)한백 및 (주)한도 등과 영남대학교 간의 MOU를 체결하여 지역 중소기업의 필요한 인력 공급 및 기술을 원활히 지원하여 지역 건설분야 중소기업의 기업경쟁력을 제고할 계획임
- o 본 사업팀은 향후 7년간 단발적으로 협력해 오고 있는 협력체를 대신하여 지역건설업체, 제작업체 및 설계업체와 중장기 연구개발을 위한 협력체를 구성하여 특화된 에너지 분야 신사업구상의 활성화를 추진할 계획
- o 대구-경북 지역은 2008년 통계상 건설업 종사자가 전체 산업체 종사자의 5%로, 3위권의 고용을 창출하지만 신규인력의 고용여건이 취약하므로, 본 사업팀은 향후 7년간 대구-경북 지역특성에 적합한 특화된 에너지시스템-IT 융합 건설인력을 양성하여, 대구-경북 지역 산업체 및 중소기업에서 지역대학의 인력을 다양하게 고용할 수 있는 토대를 구축할 계획

9.3 연구비 (최근2년)

① 참여교수 1인당 산업체 및 해외기관 연구비 수주 실적

<표 15> 최근 2년간 참여교수 1인당 산업체, 해외기관 등 연구비 수주 실적 (단위: 천원)

항목	수주액(천원)		
	'13.9.1~'14.8.31	'14.9.1~'15.8.31	전체기간 실적
산업체(국내) 연구비 수주 총 입금액	-	-	-
해외기관 연구비 수주 총 환산입금액	-	-	-
1인당 총 연구비 수주액	0	0	0
참여교수 수			3

<제도개선 및 지원 영역>

Ⅲ 사업비 집행 계획

1 사업비 집행 계획(4~8차년도)

(단위 : 천원)

항목	4년차	5년차	6년차	7년차	8년차	계
대학원생 연구장학금	21,840	21,840	21,840	21,840	21,840	109,200
신진연구인력 인건비	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	60,000
산학협력 전담 인력 인건비	0	0	-	-	-	0
국제화 경비	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	30,000
사업팀 운영비	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	15,000
교육과정개발비	0	0	-	-	-	0
실험실습 및 산학협력활동 지원비	-	-	-	-	-	-
간접비	850	850	850	850	850	4,250
합계	43,690	43,690	43,690	43,690	43,690	218,450

2 사업비 집행 세부 내역(4~8차년도)

2.1 4차년도

1) 대학원생 연구장학금

(단위 : 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)	비고
석사과정생	0.7	600	12	5,040	
박사과정생	1.4	1,000	12	16,800	
합계	2.1	X	X	21,840	

2) 신진연구인력 인건비

(단위 : 천원)

구분		지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
신진연구인력	박사후 과정생	1	1,000	12	12,000
	계약교수	0	0	0	0
합계		1	X	X	12,000

3) 산학협력 전담인력 인건비

(단위 : 천원)

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

4) 국제화 경비

(단위 : 천원)

구분	산출근거	금액
단기연수	대학원생 국제학회 발표 2인×300만원	6,000
장기연수	해당사항 없음	0
해외석학초빙	해당사항 없음	0
기타국제화활동	해당사항 없음	0
합계		6,000

5) 사업팀 운영비

(단위 : 천원)

구분	산출근거	금액
----	------	----

사업팀 전담직원 인건비	해당사항 없음	0
성과급	우수논문 추가 성과급 50만원(교원) ×3인×1회	1,500
국내여비	교수서울-대구왕복 20만원×3인×1 회	600
학술활동지원비	국내학회참가비10만원×3회, 도서관 헌구입비 60만원	900
산업재산권 출원등록비	해당사항 없음	0
일반수용비	해당사항 없음	0
회의 및 행사 개최비	해당사항 없음	0
기타	해당사항 없음	0
합계		3,000

6) 교육과정 개발비

(단위 : 천원)

산출근거	금액
합계	0

7) 실험실습 및 산학협력활동 지원비

(단위 : 천원)

산출근거	금액
합계	-

8) 간접비

(단위 : 천원)

간접비	850
-----	-----

2.2 5차년도

1) 대학원생 연구장학금

(단위 : 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)	비고
석사과정생	0.7	600	12	5,040	
박사과정생	1.4	1,000	12	16,800	
합계	2.1	X	X	21,840	

2) 신진연구인력 인건비

(단위 : 천원)

구분		지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
신진연구인력	박사후 과정생	1	1,000	12	12,000
	계약교수	0	0	0	0
합계		1	X	X	12,000

3) 산학협력 전담인력 인건비

(단위 : 천원)

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

4) 국제화 경비

(단위 : 천원)

구분	산출근거	금액
단기연수	대학원생 국제학회 발표 2인×300만원	6,000
장기연수	해당사항 없음	0
해외석학초빙	해당사항 없음	0
기타국제화활동	해당사항 없음	0
합계		6,000

5) 사업팀 운영비

(단위 : 천원)

구분	산출근거	금액
사업팀 전담직원 인건비	해당사항 없음	1,500

성과급	우수논문 추가 성과급 50만원(교원) ×3인×1회	600
국내여비	교수서울-대구왕복 20만원×3인×1회	900
학술활동지원비	국내학회참가비10만원×3회, 도서관 헌구입비 60만원	0
산업재산권 출원등록비	해당사항 없음	0
일반수용비	해당사항 없음	0
회의 및 행사 개최비	해당사항 없음	0
기타	해당사항 없음	0
합계		3,000

6) 교육과정 개발비

(단위 : 천원)

산출근거	금액
해당사항 없음	0
해당사항 없음	0
합계	0

7) 실험실습 및 산학협력활동 지원비

(단위 : 천원)

산출근거	금액
합계	-

8) 간접비

(단위 : 천원)

간접비	850
-----	-----

2.3 6차년도

1) 대학원생 연구장학금

(단위 : 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)	비고
석사과정생	0.7	600	12	5,040	
박사과정생	1.4	1,000	12	16,800	
합계	2.1	X	X	21,840	

2) 신진연구인력 인건비

(단위 : 천원)

구분		지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
신진연구인력	박사후 과정생	1	1,000	12	12,000
	계약교수	0	0	0	0
합계		1	X	X	12,000

3) 산학협력 전담인력 인건비

(단위 : 천원)

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

4) 국제화 경비

(단위 : 천원)

구분	산출근거	금액
단기연수	대학원생 국제학회 발표 2인×300만원	6,000
장기연수	해당사항 없음	0
해외석학초빙	해당사항 없음	0
기타국제화활동	해당사항 없음	0
합계		6,000

5) 사업팀 운영비

(단위 : 천원)

구분	산출근거	금액
사업팀 전담직원 인건비	해당사항 없음	0

성과급	우수논문 추가 성과급 50만원(교원) ×3인×1회	1,500
국내여비	교수서울-대구왕복 20만원×3인×1회	600
학술활동지원비	국내학회참가비10만원×3회, 도서관 헌구입비 60만원	900
산업재산권 출원등록비	해당사항 없음	0
일반수용비	해당사항 없음	0
회의 및 행사 개최비	해당사항 없음	0
기타	해당사항 없음	0
합계		3,000

6) 교육과정 개발비

(단위 : 천원)

산출근거	금액
합계	-

7) 실험실습 및 산학협력활동 지원비

(단위 : 천원)

산출근거	금액
합계	-

8) 간접비

(단위 : 천원)

간접비	850
-----	-----

2.4 7차년도

1) 대학원생 연구장학금

(단위 : 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)	비고
석사과정생	0.7	600	12	5,040	
박사과정생	1.4	1,000	12	16,800	
합계	2.1	X	X	21,840	

2) 신진연구인력 인건비

(단위 : 천원)

구분		지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
신진연구인력	박사후 과정생	1	1,000	12	12,000
	계약교수	0	0	0	0
합계		1	X	X	12,000

3) 산학협력 전담인력 인건비

(단위 : 천원)

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

4) 국제화 경비

(단위 : 천원)

구분	산출근거	금액
단기연수	대학원생 국제학회 발표 2인×300만원	6,000
장기연수	해당사항 없음	0
해외석학초빙	해당사항 없음	0
기타국제화활동	해당사항 없음	0
합계		6,000

5) 사업팀 운영비

(단위 : 천원)

구분	산출근거	금액
사업팀 전담직원 인건비	해당사항 없음	0

성과급	우수논문 추가 성과급 50만원(교원) ×3인×1회	1,500
국내여비	교수서울-대구왕복 20만원×3인×1회	600
학술활동지원비	국내학회참가비10만원×3회, 도서관 헌구입비 60만원	900
산업재산권 출원등록비	해당사항 없음	0
일반수용비	해당사항 없음	0
회의 및 행사 개최비	해당사항 없음	0
기타	해당사항 없음	0
합계		3,000

6) 교육과정 개발비

(단위 : 천원)

산출근거	금액
합계	-

7) 실험실습 및 산학협력활동 지원비

(단위 : 천원)

산출근거	금액
합계	-

8) 간접비

(단위 : 천원)

간접비	850
-----	-----

2.5 8차년도

1) 대학원생 연구장학금

(단위 : 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)	비고
석사과정생	0.7	600	12	5,040	
박사과정생	1.4	1,000	12	16,800	
합계	2.1	X	X	21,840	

2) 신진연구인력 인건비

(단위 : 천원)

구분		지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
신진연구인력	박사후 과정생	1	1,000	12	12,000
	계약교수	0	0	0	0
합계		1	X	X	12,000

3) 산학협력 전담인력 인건비

(단위 : 천원)

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

4) 국제화 경비

(단위 : 천원)

구분	산출근거	금액
단기연수	대학원생 국제학회 발표 2인×300만원	6,000
장기연수	해당사항 없음	0
해외석학초빙	해당사항 없음	0
기타국제화활동	해당사항 없음	0
합계		6,000

5) 사업팀 운영비

(단위 : 천원)

구분	산출근거	금액
사업팀 전담직원 인건비	해당사항 없음	0

성과급	우수논문 추가 성과급 50만원(교원) ×3인×1회	1,500
국내여비	교수서울-대구왕복 20만원×3인×1회	600
학술활동지원비	국내학회참가비10만원×3회, 도서관 헌구입비 60만원	900
산업재산권 출원등록비	해당사항 없음	0
일반수용비	해당사항 없음	0
회의 및 행사 개최비	해당사항 없음	0
기타	해당사항 없음	0
합계		3,000

6) 교육과정 개발비

(단위 : 천원)

산출근거	금액
합계	-

7) 실험실습 및 산학협력활동 지원비

(단위 : 천원)

산출근거	금액
합계	-

8) 간접비

(단위 : 천원)

간접비	850
-----	-----

I 사업팀 현황

[첨부 1] 2015년도 사업팀 참여교수 현황

기준일	소속대학원 학과(부)	성명		직급	성별	연구자 등록 번호	연구실적	신임/기존	교육/분교/ 기금	전임/겸임	외국인/내국 인
		한글	영문								
접수마감일	건설시스템 공학과	서용원	SEO, YONGWON	조교수	남	11024704	14건	신임	-	전임	내국인
접수마감일	건설시스템 공학과	안영호	AHN, YOUNG-HO	정교수	남	10055668	10건	기존	-	전임	내국인
접수마감일	건설시스템 공학과	최현일	CHOI, HYUN IL	부교수	남	10169196	7건	기존	-	전임	내국인
전체 교수 수(교육, 분 교, 기금 제외)		전임	3명	기존 교수 수(교육, 분교, 기금 제외)		전임	2명	신임교수 수(교육, 분교, 기금 제외)		전임	1명
		겸임	0명			겸임	0명			겸임	0명
		계	3명			계	2명			계	1명
참여교수 평균 연구실적											10.3333건
전체 교수 수(교육, 분 교, 기금 포함)		전임	3명	기존 교수 수(교육, 분교, 기금 포함)		전임	2명	신임교수 수(교육, 분교, 기금 포함)		전임	1명
		겸임	0명			겸임	0명			겸임	0명
		계	3명			계	2명			계	1명
교육/분교/기금 교수 수										전임	0명
										겸임	0명
										계	0명

[첨부 2] 2015년도 참여교수의 지도학생 현황

기준일	소속 대학원 학과(부)	성명		학번	성별	생년월일 (YYYYMMDD)	지도 교수 성명	학위과정		사업 참여 여부	비고
		한글	영문					과정	재학 학기 수		
접수마감일	일반대학원 건설시스템 공학과	김경재	KIM, KYUNG-JAE	21546074	남	19900507	서용원	석사	1	참여	-
접수마감일	일반대학원 건설시스템 공학과	이종석	LEE, JONG SEOK	21550103	남	19891116	최현일	박사	2	참여	-
접수마감일	일반대학원 건설시스템 공학과	황준식	HWANG, JUNSHIK	21550104	남	19771111	서용원	박사	2	참여	-
참여교수의 전체 지도학 생 수 (명)		석사	1명	참여 대학원생 수(명)		석사	1명	참여비율(%)		석사	100%
		박사	2명			박사	2명			박사	100%
		석박사통합	0명			석박사통합	0명			석박사통합	0%
		계	3명			계	3명			전체	100%

II 부문별

<교육역량 영역>

[첨부 3] 최근 2년간 참여교수의 지도학생 확보 실적 (연도별/학기별 재학생 현황)

연도	기준일자	연번	성명		학번	성별	외국인/내국인	생년월일 (YYYYMMDD)	지도 교수 성명	학위과정	
			한글	영문							
2013년	10월1일	1	박승용	PARK, SEUNG YONG	21246066	남	내국인	19881224	최현일	석사	
2014년	10월1일	2	남영규	NAM, YOUNG KYU	21340171	남	내국인	19890620	최현일	석사	
2014년	10월1일	3	이종석	LEE, JONG SEOK	21340172	남	내국인	19891116	최현일	석사	
2015년	4월1일	4	이종석	LEE, JONG SEOK	21550103	남	내국인	19891116	최현일	박사	
2015년	4월1일	5	황준식	HWANG, JUNSHIK	21550104	남	내국인	19771111	서용원	박사	
지도학생 수(명)		석사		2013년	1명	석박사통합		2013년	0명		
				2014년	2명			2014년	0명		
				2015년	0명			2015년	0명		
				전체	3명			전체	0명		
		박사		2013년		0명		총계(연도별 참여교수의 지도학생 수)		2013년	

지도학생 수(명)	박사	2014년	0명	총계(연도별 참여교수의 지도학생 수)	2014년	1명
		2015년	2명		2015년	1명
		전체	2명		전체	2.5명

[첨부 4] 최근 2년간 참여교수의 지도학생 배출 실적 (졸업 및 취업 실적)

연도	기준월	연번	성명		학번	성별	생년월일 (YYYYMMDD)	취득학위	입학년월 (YYYYMM)	취업정보											
			한글	영문						구분	취업일자 (YYYYMMDD)	회사명	전화번호	취업구분	근무지역						
2015년	2월	1	이종석	LEE, JONG SEOK	21340172	남	19891116	석사	201303	국내진학	-	-	-	-	-						
2015년	2월	2	남영규	NAM, YOUNG KYU	21340107	남	19890620	석사	201303	기타	-	-	-	-	-						
2015년	2월	3	임창규	Lim, Chang-Ky u	19740135	남	19651020	석사	199703	기타	-	-	-	-	-						
졸업생		2014년		석사		0명		2015년		석사		3명		전체기간		석사		3명			
				박사		0명				박사		0명				박사		0명			
				계		0명				계		3명				계		3명			
취업		2014년 8월 졸업자		석사		0명		국내 진학자 소계		0명		2015년 2월 졸업자		석사		3명		국내 진학자 소계		1명	
						X		국외 진학자 소계		0명						X		국외 진학자 소계		0명	
						X		입대자 소계		0명						X		입대자 소계		0명	
						X		취업자 소계		0명						X		취업자 소계		0명	
				박사		0명		입대자 소계		0명		박사		0명		입대자 소계		0명			
						X		취업자 소계		0명				X		취업자 소계		0명			

[첨부 5] 최근 2년간 참여교수의 지도학생 국제저명학술지 논문 게재 실적

구분	연번	논문제목	게재정보							총 저자			저자 중 참여교수의 지도학생			IF(I)	보정 IF(F)	환산 편수 (U)	환산 보정 IF(X) = (U × F)	검토 필		
			게재학술지명	학술지 구분	ISSN	권	호	쪽	연월 (YYYY MM)	주저자수 (m)	기타저자수 (n)	총저자수 (T)	주저자		기타저자						총저자수	
													성명	수 (A)	성명							수 (B)
2013년	1	Continuous electricity generation in stacked air cathode microbial fuel cell treating domestic wastewater	Journal of Environmental Management	SCI	0301-4797	130	-	146	2013 11	2	0	2	최정동	1명	-	0명	1명	3.188	0.66489	0.5	0.33244	-
2014년	2	Characteristics of biohydrogen fermentation from various substrates	International Journal of Hydrogen Energy	SCI	0360-3199	39	7	3152	2014 02	2	0	2	최정동	1명	-	0명	1명	2.93	0.61284	0.5	0.30642	-
2014년	3	Comparative performance of air-lift partial nitrification processes with attached growth	Environmental Technology	SCI	0959-3330	35	11	1328	2014 06	2	0	2	최정동	1명	-	0명	1명	1.197	0.24964	0.5	0.12482	-

2014 년	3	and suspended growth without biomass retention	Environmen tal Technology	SCI	0959 -3330	35	11	1328	2014 06	2	0	2	최정 동	1명	-	0명	1명	1.19 7	0.24 964	0.5	0.12 482	-
2014 년	4	Effect of hydrogen producing mixed culture on performance of microbial fuel cells	Internatio nal Journal of Hydrogen Energy	SCI	0360 -3199	39	17	9482	2014 06	2	0	2	최정 동	1명	-	0명	1명	2.93	0.61 284	0.5	0.30 642	-
2014 년	5	Increased power generation from primary sludge in microbial fuel cells coupled with prefermentation	Bioprocess and Biosystems Engineering	SCI	1615 -7591	37	12	2549	2014 12	2	0	2	최정 동	1명	-	0명	1명	1.82 3	0.38 676	0.5	0.19 338	-
2015 년	6	Biohydrogen fermentation from sucrose and piggery waste with high level of bicarbonate alkalinity	Energies	SCIE	1996 -1073	8	3	1716	2015 03	2	0	2	최정 동	1명	-	0명	1명	1.60 2	0.22 7	0.5	0.11 35	-
2015 년	7	Enhanced bioelectricity harvesting in microbial fuel cells treating food waste leachate	Bioresourc e Technology	SCI	0960 -8524	183	5	53	2015 05	2	0	2	최정 동	1명	-	0명	1명	5.03 9	1.19 266	0.5	0.59 633	-

2015년	7	produced from biohydrogen fermentation	Bioresource Technology	SCI	0960-8524	183	5	53	201505	2	0	2	최정동	1명	-	0명	1명	5.039	1.19266	0.5	0.59633	-
2015년	8	Analysis of Urban Drainage Networks Using Gibbs' Model: A Case Study in Seoul, South Korea	Water	SCIE	2073-4441	7	8	4129-4143	201507	2	1	3	-	0명	황준식	1명	1명	1.291	0.42368	0.2	0.08473	-
논문 총 건수				2013년		1		논문의 환산 편수의 합		2013년		0.5		IF값이 영(zero)이 아닌 논문의 환산 편수 합		2013년		0.5		X		
				2014년		4				2014년		2				2014년		2				
				2015년		3				2015년		1.2				2015년		1.2				
				총계		8				총계		3.7				총계		3.7				
IF의 합				2013년		3.188		보정IF의 합		2013년		0.66489		환산 보정IF의 합		2013년		0.33244		X		
				2014년		8.88				2014년		1.86208				2014년		0.93104				
				2015년		7.932				2015년		1.84334				2015년		0.79456				
				총계		20				총계		4.37031				총계		2.05804				

[첨부 6] 참여교수의 기타 지도학생

학위과정	연번	첨부 5 해당연 번	성명		학번	성별	지도교수 성명	재학정보	
			한글	영문				입학일자 (YYYYMM)	졸업일자 (YYYYMM)
석사과정생 수		0명	박사과정생 수	0명	석박사통합과 정생 수	0명	전체 대학원생	0명	

[첨부 7] 최근 2년간 참여교수의 지도학생 학술대회 발표 논문 실적

구 분			연번	학술대회명	개최국가	개최일 (YYYYMMDD)	주관기관	발표논문명	총 저자 수(T)	저자 중 참여교수 의 지도학생		가중치 (P)	환산 편 수 (P/T)*A
										성명	수(A)		
구두발표	2014년	국제	1	International Conf. on Nano Science and Nano Technology (ICNST 2014)	한국	20141106	Nano Science and Nano Technolo gy	Desalination of Basal Depressurization Water in Alberta, Canada by Ordered Mesoporous Carbons Nanocomposite Membrane	4명	최정동	1명	2	0.5
포스터	2014년	국내	2	한국방재학회학술 발표대회	한국	20140220	한국방재 학회	홍수위험지구 선정 을 위한 홍수위험도 분석	4명	이종석, 남영규, 박승용	3명	1	0.75
포스터	2015년	국내	3	한국방재학회학술 발표대회	한국	20150206	한국방재 학회	격자기반 지표수문 모형의 공간해상도 에 따른 유출모의 평가	3명	이종석, 남영규	2명	1	0.6666
포스터	2015년	국내	4	한국방재학회학술 발표대회	한국	20150206	한국방재 학회	홍수위험도 분석에 의한 홍수위험지구 선정 연구	3명	이종석, 남영규	2명	1	0.6666
구두발표	2015년	국내	5	한국수자원학회학 술발표회	한국	20150528	한국수자 원학회	8방향 깃스 모형 개발: 도시유역 적 용성을 중심으로	2명	황준식	1명	1	0.5
구두발표	2015년	국내	6	한국수자원학회학 술발표회	한국	20150528	한국수자 원학회	서울지역 배수관망 특성 분석	3명	황준식, 김경재	2명	1	0.6666
2013년		국제	총 건수		0건	2014년			국제	총 건수		1건	

2013년	국제	총 환산 편수	0	2014년	국제	총 환산 편수	0.5
	국내	총 건수	0건		국내	총 건수	1건
		총 환산 편수	0			총 환산 편수	0.75
	계	총 건수	0건		계	총 건수	2건
		총 환산 편수	0			총 환산 편수	1.25
2015년	국제	총 건수	0건	전체기간	국제	총 건수	1건
		총 환산 편수	0			총 환산 편수	0.5
	국내	총 건수	4건		국내	총 건수	5건
		총 환산 편수	2.4998			총 환산 편수	3.2498
	계	총 건수	4건		계	총 건수	6건
		총 환산 편수	2.4998			총 환산 편수	3.7498

[첨부 8] 최근 2년간 참여교수의 지도학생 학위논문 외국어 작성 비율

연도	구분	연번	학위	학위논문명	학위취득 대 학원생 성명	지도교수 성 명	사용 언어
총 학위논문 수		2013년	-	외국어 작성 학위논문 수		2013년	-
		2014년	-			2014년	-
		2015년	-			2015년	-
외국어 작성 학위논문 비율		2013년	0%	X			
		2014년	0%				
		2015년	0%				

<연구역량 영역>

[첨부 9] 최근 2년간 참여교수의 정부 연구비 수주실적

산정 기준	연번	주관 부처	사업 명	연구과제명	연구 책임자 성명	참여 교수성 명	연구 자등록 번호	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연 구비(천원)	사업 참여교 수지분 (%)	사업 참여교 수지분 액(천 원)	연구비 입금일(YYYYMMDD)	사업 참여교 수 지 분액 중 입 금액(천원)
								시작 일	종료 일						
'13.9.1~'14.8.31	1	한국 연구재단	중견 연구자 지원사업/핵심	기후변화 영향평가를 위한 지표모형내 하천 수온 예측기술 개발(1차년도)	최현 일	최현 일	10169196	20130601	20140531	연구 개발	101,000	100%	101,000	20130601	101,000
'13.9.1~'14.8.31	2	한국 연구재단	신진 연구지원사업	도시지역 배수망의 효율성과 이동강우에 대한 안정성 평가(1차년도)	서용 원	서용 원	11024704	20131101	20141031	연구 개발	61,100	100%	61,100	20131101	61,100
'13.9.1~'14.8.31	3	한국 연구재단	중견 연구자 지원사업	나노복합소재-바이오 융복합기술을 이용한 하·폐수 고도처리용 분리막 생물반응조의 막오염 저감기술개발(1차년도)	안영 호	안영 호	10055668	20140501	20150430	연구 개발	201,000	100%	201,000	20140501	201,000
'14.9	4	한국	중견	나노복합소재-바이오	안영	안영	10055	20150	20160	연구	201,0	100%	201,0	20140501	201,0

'15.1~'15.8.31	4	연구재단	연구자 지원사업	융복합기술을 이용한 하·폐수 고도처리용 분리막 생물반응조의 막오염 저감기술개발(2차년도)	호		668	501	430	개발	00	100%	00	20140501	00
'14.9.1~'15.8.31	5	한국연구재단	중견연구자 지원사업/핵심	기후변화 영향평가를 위한 지표모형내 하천 수온 예측기술 개발(2차년도)	최현일	최현일	10169196	20140601	20150531	연구개발	101,000	100%	101,000	20140601	101,000
'14.9.1~'15.8.31	6	한국연구재단	신진연구지원사업	도시지역 배수망의 효율성과 이동강우에 대한 안정성 평가(2차년도)	서용원	서용원	11024704	20141101	20151031	연구개발	61,100	100%	61,100	20141101	61,100
총 수주 건수			'13.9.1~'14.8.31				3건	정부 연구비 수주 총입금액			'13.9.1~'14.8.31				363,100
			'14.9.1~'15.8.31				3건				'14.9.1~'15.8.31				363,100
			계				6건				계				726,200

[첨부 10] 최근 2년간 참여교수의 논문 게재 실적

연도	연번	논문 제목	게재정보						총 저자			저자 중 참여교수						환산편수 (U)	Impact Factor			Eigen Factor Score			검토필		
			게재 학술지명	학술지구분	ISSN	권	호	쪽	연월 (YYMM)	주저자 수 (m)	기타저자 수 (n)	총저자 수 (T)	주저자			기타저자			IF (I)	보정 IF (F)	환산보정 IF (X)= (U×F)	ES (E)	보정ES (Y)	환산ES (Z)= (U×Y)			
													성명	연구자등록번호	수 (A)	성명	연구자등록번호									수 (B)	
2013년	1	Network configuration and hydrograph sensitivity to storm kinematics	WATER RESOURCES RESEARCH	SCI	0043-1397	49	4	1812-1827	201304	1	1	2명	서용원	11024704	1명	-	-	0명	1명	0.5	3.709	1.21723	0.60861	0.05038	2.1226	1.0613	-
2013년	2	The impact of climate change on the	RESOURCES CONSERVATION AND RECYCLING	SCIE	0921-3449	74	-	66-74	201305	1	2	3명	서용원	11024704	1명	-	-	0명	1명	0.5	2.692	0.58591	0.29295	0.00859	0.2228	0.1114	-

2013년	2	benefit of a rain barrel sharing network	RESOURCE S CONSERVATION AND RECYCLING	SCIENCE	0921-3449	74	-	66-74	201305	1	2	3명	서용원	11024704	1명	-	-	0명	1명	0.5	2.692	0.58591	0.29295	0.00859	0.2228	0.1114	-
2013년	3	Contribution of directly connected and isolated impervious areas to urban drainage network hydrographs	HYDROLOGY AND EARTH SYSTEM SCIENCES	SCIENCE	1027-5606	17	9	3473-3483	201307	1	2	3명	서용원	11024704	1명	-	-	0명	1명	0.5	3.642	1.19524	0.59762	0.02222	0.92462	0.46231	-
2013년	4	A Conjunctive Surface-Subsurface Flow Representation for Mesoscale Land Surface Models	JOURNAL OF HYDROMETEOROLOGY	SCIENCE	1525-755X	14	5	1421	201310	2	1	3명	최현일	10169196	1명	-	-	0명	1명	0.4	3.573	0.63459	0.25383	0.01272	0.32376	0.1295	-
2013년	5	Hydrodynamic	WATER RESOURCES	SCIENCE	0043-13	49	10	6613-66	201310	1	1	2명	-	-	0명	서용원	1102470	1명	1명	0.5	3.709	1.21723	0.60861	0.05038	2.1226	1.0613	-

2013년	5	analysis of storm movement effects on runoff hydrographs and loop-rating curves of a V-shaped watershed	RESEARCH	SCI	97	49	10	23	201310	1	1	2명	-	-	0명	서용원	4	1명	1명	0.5	3.709	1.21723	0.60861	0.05038	2.1226	1.0613	-
2013년	6	Continuous electricity generation in stacked air cathode microbial fuel cell treating domestic wastewater. Journal of Environmental Management	Journal of Environmental Management	SCI	0301-4797	130	-	146	201311	2	0	2명	안영희	10055668	1명	-	-	0명	1명	0.5	3.188	0.66489	0.33244	0.03184	0.82585	0.41292	-

2013년	6	t	Journal of Environmental Management	SCI	0301-4797	130	-	146	201311	2	0	2명	안영호	10055668	1명	-	-	0명	1명	0.5	3.188	0.66489	0.33244	0.03184	0.82585	0.41292	-
2013년	7	Application of a Land Surface Model Using Remote Sensing Data for High Resolution Simulations of Terrestrial Processes	Remote Sensing	SCI E	2072-4292	5	12	6838	201312	1	0	1명	최현일	10169196	1명	-	-	0명	1명	1	2.623	0.75599	0.75599	0.00557	0.25035	0.25035	-
2014년	8	Application of Gibbs' model to urban drainage networks: A case study in	HYDROLOGICAL PROCESSES	SCI	0885-6087	28	3	1148-1158	201401	1	1	2명	서용원	11024704	1명	-	-	0명	1명	0.5	2.696	0.88478	0.44239	0.02827	1.17638	0.58819	-

2014년	8	southwestern Chicago	HYDROLOGICAL PROCESSES	SCI	0885-6087	28	3	1148-1158	201401	1	1	2명	서용원	11024704	1명	-	-	0명	1명	0.5	2.696	0.88478	0.44239	0.02827	1.17638	0.58819	-
2014년	9	Evaluation of the drainage networks under moving storms utilizing equivalent stationary storms	NATURAL HAZARDS	SCI	0921-030X	70	1	803-819	201401	1	1	2명	서용원	11024704	1명	-	-	0명	1명	0.5	1.958	0.64258	0.32129	0.01084	0.45107	0.22553	-
2014년	10	Characteristics of biohydrogen fermentation from various substrates	International Journal of Hydrogen Energy	SCI	0360-3199	39	7	3152	201402	2	0	2명	안영호	10055668	1명	-	-	0명	1명	0.5	2.93	0.61284	0.30642	0.07629	1.48956	0.74478	-
2014년	11	Comparative performance of air-lift partial nitrification	Environmental Technology	SCI	0959-3330	35	11	1328	201406	2	0	2명	안영호	10055668	1명	-	-	0명	1명	0.5	1.197	0.24964	0.12482	0.00438	0.1136	0.0568	-

2014년	11	on processes with attached growth and suspended growth without biomass retention	Environmental Technology	SCI	0959-3330	35	11	1328	201406	2	0	2명	안영호	10055668	1명	-	-	0명	1명	0.5	1.197	0.24964	0.12482	0.00438	0.1136	0.0568	-
2014년	12	Effect of hydrogen producing mixed culture on performance of microbial fuel cells	International Journal of Hydrogen Energy	SCI	0360-3199	39	17	9482	201406	2	0	2명	안영호	10055668	1명	-	-	0명	1명	0.5	2.93	0.61284	0.30642	0.07629	1.48956	0.74478	-
2014년	13	Multifractal properties of the flow distribution in stochastic	STOCHASTIC ENVIRONMENTAL RESEARCH AND RISK ASSESSMENT	SCI	1436-3240	28	5	1157-1165	201407	1	2	3명	서용원	11024704	1명	-	-	0명	1명	0.5	2.673	1.12161	0.5608	0.00434	0.24219	0.12109	-

2014년	13	networks	STOCHASTIC ENVIRONMENTAL RESEARCH AND RISK ASSESSMENT	SCI	1436-3240	28	5	1157-1165	201407	1	2	3명	서용원	11024704	1명	-	-	0명	1명	0.5	2.673	1.12161	0.5608	0.00434	0.24219	0.12109	-
2014년	14	HydroConnector: A tool for estimating stage height of ungaged river site based on standardized hydro web services and HPG model	COMPUTERS & GEOSCIENCES	SCI	0098-3004	70	-	73-79	201409	2	1	3명	-	-	0명	서용원	11024704	1명	1명	0.2	1.562	0.41728	0.08345	0.01249	0.65891	0.13178	-
2014년	15	Increase d power generation from primary sludge in microbial fuel	Bioprocess and Biosystems Engineering	SCI	1615-7591	37	12	2549	201412	2	0	2명	안영호	10055668	1명	-	-	0명	1명	0.5	1.823	0.38676	0.19338	0.00465	0.14016	0.07008	-

2014년	15	cells coupled with prefermentation	Bioprocess and Biosystems Engineering	SCI	1615-7591	37	12	2549	201412	2	0	2명	안영호	10055668	1명	-	-	0명	1명	0.5	1.823	0.38676	0.19338	0.00465	0.14016	0.07008	-
2014년	16	Performance of high-rate constructed phytoremediation process with attached growth for domestic wastewater treatment : effect of high TDS and Cu	Journal of Environmental Management	SCI	0301-4797	145	-	1	201412	2	2	4명	안영호	10055668	1명	-	-	0명	1명	0.4	3.188	0.66489	0.26595	0.03184	0.82585	0.33034	-
2015년	17	Effectiveness of domestic wastewater treatment	Water	SCIE	2073-4441	7	1	329	201501	2	1	3명	안영호	10055668	1명	-	-	0명	1명	0.4	1.291	0.42368	0.16947	0.00122	0.05076	0.0203	-

2015년	17	using bio-hedge water hyacinth wetland system	Water	SCIE	2073-4441	7	1	329	201501	2	1	3명	안영호	10055668	1명	-	-	0명	1명	0.4	1.291	0.42368	0.16947	0.00122	0.05076	0.00203	-
2015년	18	Behavior of a Fully-looped Drainage Network and the Corresponding Dendritic Networks	WATER	SCIE	2073-4441	7	3	1291-1305	201503	1	2	3명	서용원	11024704	1명	-	-	0명	1명	0.5	1.291	0.42368	0.21184	0.00122	0.05076	0.002538	-
2015년	19	Biohydrogen fermentation from sucrose and piggery waste with high level of bicarbonate alkalinity	Energies	SCIE	1996-1073	8	3	1716	201503	2	0	2명	안영호	10055668	1명	-	-	0명	1명	0.5	1.602	0.227	0.1135	0.00461	0.09001	0.0045	-

2015년	20	Potential Benefits from Sharing Rainwater Storages Depending on Characteristics in Demand	WATER	SCIE	2073-4441	7	3	1013-1029	201503	1	2	3명	서용원	11024704	1명	-	-	0명	1명	0.5	1.291	0.42368	0.21184	0.00122	0.05076	0.02538	-
2015년	21	Enhanced bioelectricity harvesting in microbial fuel cells treating food waste leachate produced from biohydrogen fermentation	Bioresource Technology	SCIE	0960-8524	183	5	53	201505	2	0	2명	안영호	10055668	1명	-	-	0명	1명	0.5	5.039	1.19266	0.59633	0.11693	2.39869	1.19934	-
2015년	22	Stepwise sensitivi	JOURNAL OF	SCIE	1942-24	7	2	648	201506	2	4	6명	-	-	0명	최현일	1016919	1명	1명	0.05	5.149	0.91451	0.04572	0.00308	0.07839	0.00391	-

2015년	22	ty analysis from qualitative to quantitative: Application to the terrestrial hydrological modeling of a Conjunctive Surface-Subsurface Process (CSSP) land surface model	ADVANCES IN MODELING EARTH SYSTEMS	SCIENCE	66	7	2	648	201506	2	4	6명	-	-	0명	최현일	6	1명	1명	0.05	5.149	0.91451	0.04572	0.00308	0.07839	0.00391	-
2015년	23	Performance of a Rain Barrel Sharing Network under Climate	WATER	SCIENCE	2073-4441	7	7	3466-3485	201507	2	1	3명	서용원	11024704	1명	-	-	0명	1명	0.4	1.291	0.42368	0.16947	0.00122	0.05076	0.00203	-

2015년	23	Change	WATER	SCI E	207 3-44 41	7	7	346 6-34 85	201 507	2	1	3명	서 용 원	110 2470 4	1명	-	-	0명	1명	0.4	1.2 91	0.4 2368	0.1 6947	0.0 0122	0.0 5076	0.0 203	-
2015년	24	Analysis of Urban Drainage Networks Using Gibbs' Model: A Case Study in Seoul, South Korea	WATER	SCI E	207 3-44 41	7	8	412 9-47 143	201 508	2	1	3명	서 용 원	110 2470 4	1명	-	-	0명	1명	0.4	1.2 91	0.4 2368	0.1 6947	0.0 0122	0.0 5076	0.0 203	-
논문 총 건수						2013년				7건		논문의 환산편수의 합						2013년		3.9							
						2014년		9건		2014년								4.1									
						2015년		8건		2015년								3.2 5									
						총계		24 건		총계								11. 25									
IF값이 영(zero)이 아닌 논문의 환산 편수 합				2013년	3.9	IF의 합		2013년	23. 136	보정 IF의 합		2013년	6.2 7108	환산 보정 IF의 합		2013년	3.4 5005										
				2014년	4.1			2014년	20. 957			2014년	5.5 9322			2014년	2.6 0492										
				2015년	3.2 5			2015년	18. 245			2015년	4.4 5257			2015년	1.6 8764										
				총계	11. 25			총계	62. 338			총계	16. 3168 7			총계	7.7 4261										

ES값이 영(zero)이 아닌 논문의 환산 편수 합	2013년	3.9	ES의 합	2013년	0.1 817	보정 ES의 합	2013년	6.7 9258	환산 보정 ES의 합	2013년	3.4 8908	X
	2014년	4.1		2014년	0.2 4939		2014년	6.5 8728		2014년	3.0 1337	
	2015년	3.2 5		2015년	0.1 3072		2015년	2.8 2089		2015년	1.3 5991	
	총계	11. 25		총계	0.5 6181		총계	16. 2007 5		총계	7.8 6236	

[첨부 11] 최근 2년간 참여교수의 특허 등록실적

연도	항목	연번	등록 국가	등록일자 (YYYYMMDD)	등록번호	발명의 명칭	등록인구분	발명인 중 참여 교수 성 명	특허의 총 발명 인 수(T)	발명인 중 참여 교수 수 (M)	가중치 (P)	환산건수 (P/T)*M
특허 총 건수	국내			2013년	0건	특허 총 환산 건수				2013년		건
				2014년	0건					2014년		건
				2015년	0건					2015년		건
				계	0건					계		건
	국제			2013년	0건					2013년		건
				2014년	0건					2014년		건
				2015년	0건					2015년		건
				계	0건					계		건

[첨부 12] 최근 2년간 참여교수의 기술이전 실적

구분	연도	총 발명 인 수	발명인 중 참여 교수		기술내역	산업체 명	산업체 구분	지역	계약 또는 기술 이전 형 태	기술료 입금일 (YYYYMM DD)	계약기간 (YYYYMMDD)		기술료 수입액(천원)	사업팀 참여교 수 지분 율(%)	사업팀 참여교 수 지분 액(천원)	해외 재 원(단위)
			성명	수(명)							시작일	종료일				
특허 관련 총 기 술이전비	2013년	-	특허이외 산업 재산권 관련 총 기 술이전비		2013년	-	지적 재산권 관 련 총 기술이전비		2013년	-	Know-how 관련 총 기술이전비		2013년	-	총계	-
	2014년	-			2014년	-			2014년	-			2014년	-		
	2015년	-			2015년	-			2015년	-			2015년	-		
	총계	-			총계	-			총계	-			총계	-		

[첨부 13-1] 최근 2년간 참여교수의 산업체(국내) 연구비 수주실적

산정기간	연번	산업체명	산업체구분	지역구분	사업명	연구과제명	연구책임자성명	참여교수성명	연구자등록번호	연구기간(YYYYMMDD)		연구형태	총연구비(천원)	사업참여교수지분(%)	사업참여교수지분액(천원)	연구비입금일(YYYYMMDD)	사업참여교수지분액중입금액(천원)
										시작일	종료일						
총 수주 건수			'13.9.1~'14.8.31				0건	산업체(국내) 연구비 수주 총입금액					'13.9.1~'14.8.31		-	X	
			'14.9.1~'15.8.31				0건						'14.9.1~'15.8.31		-	X	
			계				0건						계		-	X	

[첨부 13-2] 최근 2년간 참여교수의 해외기관 연구비 수주실적

산정기간	연번	해외기관명	국가명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총 연구비 (천원)	사업 참여교수 지분 (%)	사업 참여교수 지분액 (천원)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)	사업 참여교수 지분액 중 입금액 (천원)	환산 입금액 (천원)	해외 재원 (단위)
								시작일	종료일								
총 수주 건수	'13.9.1~'14.8.31				0건	해외기관 연구비 총 입금액	'13.9.1~'14.8.31		-	해외기관 연구비 수주 총 환산입금액	'13.9.1~'14.8.31		-				
	'14.9.1~'15.8.31				0건		'14.9.1~'15.8.31		-		'14.9.1~'15.8.31		-				
	계				0건		계		-		계		-				