

『4단계 BK21사업』 미래인재양성사업(과학기술분야)

교육연구단 자체평가보고서

접수번호	4120240614905									
사업 분야	응용과학	신청분야	건설	단위	지역	구분	교육연구단			
학술연구분야 분류코드	구분	관련분야		관련분야		관련분야				
		중분류	소분류	중분류	소분류	중분류	소분류			
	분류명	토목공학	기타토목공학	환경공학	환경공학일반					
	비중(%)	50		50						
교육연구단(팀)명	국문) 스마트 해양도시 인프라 교육연구단 영문) Education & Research Center for Infrastructure of Smart Ocean City (i-SOC Center)									
교육연구단(팀)장	소 속	부산대학교 공과대학(원) 사회환경시스템공학과								
	직 위	교육연구단장								
	성명	국문	이 태 호	전화						
				팩스						
		영문	Lee, Tae-Ho	이동전화						
E-mail										
연차별 총 사업비 (백만원)	구분	1차년도 (2019~212)	2차년도 (213~222)	3차년도 (223~232)	4차년도 (233~242)	5차년도 (243~252)	6차년도 (253~262)			
	국고지원금	445	890	891	1,093	1,133	1,133			
총 사업기간		2020.9.1.-2027.8.31.(84개월)								
자체평가 대상기간		2024.9.1.-2025.8.31.(12개월)								
본인은 관련 규정에 따라, 『4단계 BK21사업』 관련 법령, 귀 재단과의 협약에 따라 다음과 같이 자체평가보고서 및 자체평가결과보고서를 제출합니다. 2025년 11월 3일										
작성자	교육연구단장				이 태 호 (인)					
확인자	부산대학교 산학협력단장				강 정 은 (인)					

〈자체평가 보고서 요약문〉

중심어	스마트시티	기후변화대응	해양도시 그린인프라
	글로벌 인재 양성	융합형 전공 교육	세계수준 창의연구
	프로그램 운영 국제화	지역사회 문제해결	밀착형 산학협력
교육연구단(팀)의 비전과 목표 달성정도	본 교육연구단의 비전(세계적 수준의 i-SOC 교육연구단 구현)과 목표(교육혁신과 연구 국제화를 통한 I-SOC 전문인력 양성)를 달성하기 위하여 4대 세부목표를 설정하고, 교육 및 연구 분야별 추진전략과 세부내용을 수립하여 계획한 모든 항목을 시행하였음.		
교육역량 영역 성과	- 글로벌 인재 및 스마트 해양도시 인프라 분야 전문인력을 양성하기 위하여 대학원 교과목을 전공필수와 전공응용으로 세분화하여 40과목을 편성하고, 그중 28과목을 개설하였으며, 5개의 ICT 교과목을 개설하였음. - 드론 활용, 빅데이터분석, 3D 프린터 활용 등 비교과 프로그램 운영하고 박사학위 논문 공동심사 및 예비발표제 등 실시함. - 참여대학원생들은 SCIE 논문 38편을 게재하여 전년도 22편 대비 약 72.7% 증가하는 괄목할 만한 성과를 달성하였으며, 이는 질적 성장을 우선시한 교육 전략의 성공을 보여줌 - 최근 1년간 3명의 신진연구인력을 확보하였고 SCIE 논문 7편을 게재하여 전년도 2편 대비 250% 증가하였으며, 신진연구인력의 연구역량이 비약적으로 향상됨.		
연구역량 영역 성과	- 참여교수들은 Nature Geoscience (IF=16.1), Nature Communications (IF=15.7), Chemical Engineering Journal (IF=13.2), Water Research (IF=12.4) 등 JCR 기준 1% 이내 저널을 포함하여 최근 1년간 총 84편의 논문을 게재하였으며 성과중 SCI 논문은 84편이고, JCR 기준 상위 15% 논문 비율은 약 63%(53편) 였음. 2024년 실적 기준은 13편에서 JCR 상위 15% 저널 목표 70%(9편)를 넘어야 하는데 13편 기준으로 보았을 때 100% 모두 JCR 기준에 만족하기 때문에 목표 기준치에 만족하였음. - 지역/사회 문제를 해결할 수 있는 특허는 총 8건 등록 하였음. - 참여 교수진은 국제 온라인 학술대회 개최와 국제 학술지 편집위원 활동을 지속하여 학술 네트워크 강화를 이뤄냄.		
달성 성과 요약	- 참여대학원생의 SCIE 논문은 총 38편이며, 학술대회 84건, 특허출원 4건, 특허등록 4건, 국제공동연구 7건 등을 달성하였음. - 참여교수들은 실적 논문 84편(IF 합계 551.50/평균 IF 7.07), 실적기준 대비 논문 13편(IF 합계 168.1/평균 IF 12.93), 특허등록 8건, 국제화 현황 68건 달성 및 총 88.1억원의 연구비를 수주하여 2024년도 목표를 달성하였음.		
미흡한 부분 / 문제점 제시	- Campus Asia 프로그램을 통한 국제교류와 공동연구의 활성화 수준이 낮았음. 향후 홍보 채널 다각화, 파트너대학과의 정례 세미나·워크숍 운영, 공동연구 주제 발굴을 통해 참여 저변을 확대하겠음. - ICT 비교과 과목 운영이 미흡했음. 향후 학생·산업체 수요조사 실시, 핵심 역량(기초·심화) 트랙 구성, 산학 멘토링 연계, 운영 매뉴얼과 품질지표 마련 등을 통해 지속가능한 운영 체계를 마련하겠음.		
차년도 추진계획	- 네트워킹: 분야별 유관기관을 발굴하여 MOU 체결 절차(접촉→협의→심의)를 분기단위로 운영하고 협력 범위를 공동연구·인턴 연계까지 확장하겠음. - 현장기반 육성: 참여 인력과 연계한 현장실습·인턴십 트랙을 상시 개설하고, 공동연구 및 창업/취업 지도 프로그램을 정례화하겠음. - 글로벌/비교과: 해외 석학 세미나와 전문가 자문을 온·오프라인 혼합형으로 운영하며, 비교과 교육을 커리큘럼화하여 연구기초-심화-응용 단계로 제공 계획 - 학습지원: 연구지향 학습법을 통해 학생 주도 강의계획서 작성, 결과물 피드백, 포트폴리오 작성·관리까지 일괄 지원하겠음.		

1. 교육연구단(팀)장의 교육·연구·행정 역량

성명	한글	이태호	영문	Taeho Lee
소속기관	부산대학교 공과대학(원) 사회환경시스템공학과			

<표 1-1> 교육연구단장 최근 5년간 연구실적

연번	저자	논문제목/저서제목/ book chapter/ 설계작품명	학술지명/학술 대회명/출판사/ 행사명	권(호), 페이지/ISSN/ISBN (pp. ** - **)	게재·출판 ·행사 연도	DOI 번호 (해당 시)
1	Y. Park, J. Yu, V. K. Nguyen, S. Park, J. Kim, T. Lee	Understanding complete ammonium removal mechanism in single-chamber microbial fuel cells based on microbial ecology.	Science of the Total Environment	Vol.764, pp.1442 /0048-9697	2021	https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.144231
2	S. kim, H. Ishizawa, D. Inoue, T. Toyama, J. Yu, K. Mori, M. Ike, T. Lee	Microalgal transformation of food processing byproducts into functional food ingredients.	Bioresource Technology	Vol.344, pp.126324 /0960-8524	2022	https://doi.org/10.1016/j.biortech.2021.126324
4	S. Jeong, J. Kim, L. C. Direstiyani, Y. Kim, J. Yu, T. Lee	Long-term adaptation of two anammox granules with different ratios of <i>Candidatus Brocadia</i> and <i>Candidatus Jettenia</i> under increasing salinity and their application to treat saline wastewater.	Science of The Total Environment	Vol.860, pp.160494 /0048-9697	2023	http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.160494
5	J. Yu, L. Fang, S. Kim, K. Kim, M. Kim, T. Lee	Valorization of fruit and vegetable byproducts for the beta-glucan production from <i>Euglena gracilis</i> .	Bioresource Technology	Vol.394, pp.130213 /0960-8524	2024	https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0960852423016413
6	H. Im, S. Jeong, H. Kim, S. Yoon, J. Yu, S. Ni, J. Chung, T. Lee	Mainstream application of the partial denitrification-anammox process for carbon-neutral wastewater treatment A review.	Journal of Water Process Engineering	Vol.72, pp.107558 /2214-7144	2025	https://doi.org/10.1016/j.jwpe.2025.107558

• 교육연구단장의 역량

연구 역량	<논문 작성 및 연구비 수주 역량> · 최근 5년간 SCI 38편 (JCR 상위 10% 논문 21편, h-index 30), 국내학술지 3편 논문 게재. · 국내 특허출원 26건, 등록 14건, 국제PCT 2건. · 최근 5년간 정부연구비 총액: 22억2천만원(18건), 산업체연구비 6억5천만원 수주(4건) <국제적 학술/연구 활동> · 대한환경공학회 부회장 겸 국제위원장 (2018~현재) · (사)대한상하수도학회 이사 (2022~현재) · 부산국제물포럼 이사장 (2018~2020, 14개국 1,200명 참석(2019)) · International Society of Microbial Electrochemistry and Technology 이사 (2017~2021) · 국제학술지 Science of Total Environment(IF 9.8)의 special issue editor (2020) · 국제학술지 Algal Research(IF 5.1)의 associate editor (2023~현재) · 최근 5년간 Water Environmental Technology Conference (JSWE) 등 국제학회 조직위원 4회 · 최근 5년간 일본 오사카대학 등 외국대학 및 국제학회에서 초청강연 10회 · Brain Pool 사업 수행(캐나다 McMaster 대학 공동연구, 2018~2019) · 한일협력연구사업 수행 (일본 오사카대학, 야마나시대학 공동연구 2020~2022) · 한중협력연구사업 수행 (중국 산둥대학 공동연구 2023~2025) <수상실적> · 일본수환경학회-IDEA 국제학술상 (2013), · 부산시장 표창 수상 (2017), · 대한환경공학회 학술상 (2018), · 부산대학교 공과대학 논문상 (2019), · 부산대학교 공과대학 우수연구자상 (2022,23,24) · (사)한국물학술단체연합회 학술상 (2023) · 환경부장관 표창장 (2024)
교육 역량	· 최근 5년간 대학원생 11명 배출 (석사 8명, 박사 3명), 현재 석사 5명, 박사 2명 지도. · 최근 5년간 지도 대학원생 학술대회 수상 실적 (국제학술대회 6회, 국내학술대회 5회) · 저서 4권: Manual of Environmental Microbiology(2016), 하폐수공학(2017) 등. · 중국 대련이공대학, 일본 오사카대학과 대학원생 교류워크샵 16년간 개최 (2008~현재) · 일본 큐슈대학 겸임교수, 매년 15시간 이내 강의 (2012~2021) · 중국 Shandong University Summer School Course 강의 (2021~현재) · Campus Asia사업단 운영위원 (상해교통대학, 큐슈대학과 공동학위제 운영) (2012~2021)
행정 역량	· 부산대학교 환경공학과 학과장 (2009~2011), 부산대학교 환경대학원 부원장 (2012~2013) · 부산대학교 환경에너지연구소 소장 (2017~2021) : 연구비 규모 51 억원/년, 소속 교수 18명 · (사)물과 미래도시 연구소 이사장 (2018~2021) : 소속 이사 15명 (학계, 산업계, 공공기관) <산업, 사회 문제해결 기여 실적> · 지역 하수처리시설의 문제 해결을 위해 부산환경공단과 공동연구 수행 (2017~2019) · 부산시 환경영향평가위원 (2018~2020) · 한국환경공단 제5기 기술자문위원회 위원 (2019~2022) · 부산녹색환경지원센터 기업환경지원부장/자문위원 (2019~2021/2022~현재) · 국토부 중앙건설심의위원회 (설계심의분과) 위원 (2021~2022) · 한국상하수도협회 공공하수도 관리대행 성과평가 심의위원 (2022~현재) · 부산환경공단 비상임이사 (2023~현재) · 낙동강유역물관리위원회 위원 (2023~현재) · 국회물포럼 운영위원 (2024~현재) · 부산 지산학 환경기술연구회 발족(2025~현재)

2. 대학원 학과(부) 소속 전체 교수 및 참여연구진

<표 1-1> 교육연구단(팀) 대학원 학과(부) 전임 교수 현황 (단위: 명, %)

대학원 학과(부)	학기	전체교수 수	참여교수 수	참여비율(%)	비고
사회환경시스템공학	2024년 2학기	24명	18명	75%	
	2025년 1학기	22명	18명	81.82%	

<표 1-2> 자체평가 대상기간(2024.9.1.~2025.8.31.) 교육연구단(팀) 대학원 학과(부) 소속 전임 교수 변동 내역

연번	성명	변동 학기	전출/전입	변동 사유	비고
1	조성현	2024년 2학기	전입	신규 임용	
2	이성행	2025년 1학기	전출	명예퇴직	
3	문성우	2025년 1학기	전출	명예퇴직	

<표 1-3> 교육연구단(팀) 대학원 학과(부) 대학원생 현황 (단위: 명, %)

대학원 학과(부)	참여 인력 구성	대학원생 수											
		석사			박사			석·박사 통합			계		
		전체	참여	참여 비율 (%)	전체	참여	참여 비율 (%)	전체	참여	참여 비율 (%)	전체	참여	참여 비율 (%)
사회환경시스템공학과	2024년 2학기	59	46	77.97	41	23	56.10	20	16	80	120	85	70.83
	2025년 1학기	60	49	81.67	48	22	45.83	15	12	80	123	83	67.48
참여교수 대 참여학생 비율					466.67								

3. 교육연구단(팀)의 비전 및 목표 달성정도

분야	추진전략	세부내용	수행내용(2024.9.1.~2025.8.31.)
교육	교육 시스템 혁신	전공역량 강화 교과목 운영	○전공분야 전공필수 및 전공응용 40개 교과목 지정 및 시행.
		전공융합 교과 신설	○40개 교과목 중 실적기간 내 28개 과목을 개설하고, 그중 5개 교과목을 ICT 교과목으로 개설하여 총 4명 수강 이수함.
		ICT 비교과 신설	○연구단 비교과 강의 진행-드론, 빅데이터 분석, 3D 프린터의 활용. ○대학원 비교과 프로그램(PNU-GCCP) 등 22개 프로그램 45명 참여.
	융합 교육 내실화	교과과정위원회 운영	○학생강의평가를 전산화하여 매학기 실시. ○대학원 교과목 개발 사업, 공학분야 연구를 위한 글쓰기, 이태호교수 개발완료. 강의 개설.
		STEP 포트폴리오 관리	○토목공학전공 및 환경공학전공은 매학기 신입생 OT 실시. ○연구단 참여대학원생들의 대학원혁신 포트폴리오 진행. ○토목공학전공 및 환경공학전공 박사학위논문 예비발표제 시행. ○대학원 교육 내실화를 위한 교육조교(TA) 선발 및 지원.
		연구지향학습법 운영	○연구와 교육을 위한 선순환 강의법(ROL) 진행. 매학기 수강신청서, 발표, 수강결과보고서를 취합하고 관리.
	교육프로그램 국제화	해외자문위원회 운영	○김기수 교수(위원장) 등 2명 연구단 해외자문 위원회 운영. ○외부 자문위원회 추가 위촉 예정.
		학위논문 공동심사제 운영	○25년 2월 박사학위논문 공동심사 진행.
	지역사회 기여 교육	산학관련 협력위원회 운영	○스마트 해양도시 인프라 교육연구단- University of Technology Sydney의 MOU 협약 논의 중. ○스마트 해양도시 인프라 교육연구단- Nam Can Tho University 와의 MOU 협약 체결. ○PNU 융합창신 프로젝트 프로그램 2명 참여.
		산학관련 세미나/강좌 개최	○총 19회의 지역현안 관련 세미나/강좌 개최. (해외석학초빙세미나 포함)
		현장실습/인턴십 확대	○국토안전관리원 외 1개 기관 현장실습 및 인턴십 총 10회 진행.
연구	융합연구역량 강화	교육-연구 연계체계 강화	○연구와 교육의 선순환을 위한 강의법 도입을 위하여 교육과정에 연구지향학습법(ROL, Reserach Oriented Learning)을 도입하고 매

			학기 수강신청서와 발표, 수강결과보고서를 취합하고 관리.
		국 제 학 회 / 우 수 논 문 지 원	○ 참여교수 및 참여대학원생의 국제 학회 등록비, 체재비 지원 총 67건. ○ 국내·외 학술대회에서 우수발표논문상, 우수논문 학회장상 등 총 13건 수상. ○ 연구단 우수 SCIE 논문 장려금 지원 3건. ○ 참여교수 국제학술지 편집위원 및 위원장 위촉 총 15명. ○ 참여교수 전국 규모이상 학술상 및 학술대회 주관 및 발표 총 5명.
		교육연구단 소속연구소 연계	○ 환경·에너지연구소 : 대학중점연구소 지원사업 선정. ○ 지진방재연구센터 : 관련 실험분야의 연구인프라를 활성화 및 국제 연구교류 확대. ○ 그린인프라(LID) 저영향개발 센터 : 특성화대학원 지원사업 선정.
	우 수 연 구 인 력 유 치	우 수 학 부 생 대 학 원 유 치	○ 우수학부생 대학원 확보(2024년 2학기, 2025년 1학기 총 석사과정 119명, 박사과정 89명, 석/박사통합과정 35명) ○ 연구단 사업비 지원 및 관련 설명회 진행.
		우 수 해 외 유 학 생 유 치	○ 국외대학 해외자문위원에 지도학생 해외유학 독려 요청.
		우 수 신 진 연 구 인 력 지 원	○ 총 2명 연구 지원 및 국제학회 등록비 지원. ○ 인센티브 지원 및 공간, 비교과 강의기회 제공 등.
	연구네트워크 국 제 화	해 외 자 문 위 원 회 운 영	○ 연구처 국제공동연구 수행 10건. ○ 연구단 해외공동연구자 초청지원사업 진행 : 캐나다 MacMaster 대학의 김 교수와 해외공동연구진행. ○ 참여교수 국제공동연구 총 22건 진행. ○ 참여교수 총 6건의 구두발표와 10건의 국내의 논문 편집위원으로 활동, 총 19건의 국제 공동논문을 게재.
		장 단 기 외 국 기 관 파 견	○ ‘인공지능(AI) 기법을 활용하여 장기적인 시계열 분석과 지리적 패턴을 분석하는 방법 연구’를 위해 미국의 Maryland 대학으로 장기파견 계획중 : 고수운 박사과정생 ○ 중국 산둥대학교와 미국 Georgia institute of Technology과의 국제 공동연구를 위한 장단기 해외연수 진행 3건 .
		국 제 심 포 지 엄 정 기 적 개 최	○ 국제 심포지엄(3rd International Symposium on Carbon & Functional Materials for Energy & Environment에 Scientific committee) 주최. 2024.02.21. (조직위원장: 정상현 교수) : 에너지와 환경을 위한 탄소 및 기능성 소재에 대한 발표도함.(국내외의 200여 명 이상 참석)
	지 역 사 회 기 여 연 구	산 학 관 연 협 력 위 원 회 운 영	○ 녹색 융합기술 인재 양성 특성화대학원 지원사업, 2023.12.01.~2025.11.30., 권순철 교수
		지 역 현 안 프 로 제 크 수 행	○ PNU-Fellowship 총 3명 참여. ○ PNU Innovation Course 프로그램 총 1명 참여. ○ 대학원생 교육조교(TA) 지원 총 2명 참여. ○ 대학원생 연구조교(RA) 지원 총 10명 참여.
		산 학 관 연 공 동 연 구 수 행	○ 녹색복원-저영향개발 대학원을 운영하며 산학연계를 통해 LID 및 지속 가능한 교육 체계를 마련 2023.09.01~ 현재 권 교수 ○ 지역 소하천의 하상보호공 문제를 검토하고, 개선방안을 제안 2023.04-2024.03 김 교수 ○ 낙동강 유역에서 가축분뇨 퇴비 사용이 물환경에 미치는 영향 분석 2023.09-2024.08 김 교수 ○ 남동권 미세먼지 연구소를 운영하여 미세먼지 통합 대응 체계 구축과 국제적 성과로 발전 2024.07~현재 : 교수 ○ 국외 기관 공동연구 수행 (미국/오하이오 주립대 외 9건) ○ 강구조물 내구성 평가, 국토안전관리원과 공동연구. ○ 환경·에너지연구소 : 대학중점연구소 지원사업으로 선정. ○ 지진방재연구센터: 국내 기술수준이 취약한 내진기술의 향상에 크게 기여중. ○ 그린인프라(LID) 저영향개발 센터: 환경부 특성화대학원 지원사업 2단계 운영중.

□ 교육역량 대표 우수성과

- 본 교육연구단 참여대학원생의 대표 우수성과는 최근 1년동안 SCIE 논문 38편, 학술대회 84건, 특허 출원 4건, 특허 등록 4건, 국제공동연구 7건 등을 달성함.
- 2023.9.1.-2024.8.31.기간에는 SCIE 논문 22편, 학술대회 67건, 특허 출원 3건, 특허 등록 3건, 국제공동연구 10건 등을 달성하였으며, 해당 기간에 비해 SCIE 논문 72.7%, 학술대회 발표 25.4%, 특허 출원 33.3%, 특허 등록 33.3% 증가하는 상승된 결과를 보여주었음.

기간	SCIE 논문(편)	학술대회(편)	특허 출원(건)	특허 등록(건)	국제공동연구(건)
2024.09-2025.08	38	84	4	4	7

- 본 교육연구단 참여교수의 대표실적은 최근 1년동안 SCIE 논문 56편, 학술대회 67건, 특허 출원 6건, 특허 등록 6건, 국제공동연구 10건, 교과목 개설 2건 등을 달성하였음.

기간	SCIE 논문 (편)	학술대회 (편)	특허 출원 (건)	특허 등록 (건)	국제공동연구 (건)	교과목개설 (건)
2024.09-2025.08	56	67	6	6	10	2

○ 교육역량별

추진 전략	실행 프로그램	내용	실적 및 현재 진행사항 (2024.9.1.-2025.8.31.)
교육시스템 혁신	전공역량 강화 교과목 운영	연구단 참여대학원 5개 전공분야 전공필수 교과목 지정 현황	○ 전공분야 교과목을 전공필수 20개, 전공응용 20개 교과목으로 세분화하여 지정 및 시행. ○ 40개의 세분화된 교과목 중 14개의 교과목을 ICT 교과목으로 지정 및 시행.
	전공역량 강화 교과목 운영	스마트 해양도시 인프라 구축에 필요한 4차 산업 관련 전공융합 교과목 신설	○ 40개 교과목 중 실적기간 내 28개 과목을 개설하고, 그중 5개 교과목을 ICT 교과목을 개설하여 총 57명이 수강 이수함.
	ICT 비교과 신설	연구단 빅데이터분석 등 4차산업 관련 프로그램 진행 현황	○ 연구단 비교과 강의 진행-드론, 빅데이터 분석, 3D 프린터의 활용 ○ 대학원 비교과 프로그램(PNU-GCCP) 등 22개 프로그램 45명 참여.
융합교육 내실화	교과과정 위원회 운영	학생만족도 반영 개선 현황	○ 학생강의평가를 전산화하여 매학기 실시. ○ 대학원 교과목 개발 사업, 공학분야 연구를 위한 글쓰기 교과목 개발완료 및 강의 개설.
	STEP 포트폴리오 관리	연구단 참여학과 입학에서 교과목 수강, 논문연구, 취업까지 관리 현황	○ 토목공학전공 및 환경공학전공은 매학기 신입생 오리엔테이션 실시 ○ 연구단 참여대학원생들의 대학원혁신 포트폴리오 진행. ○ 토목공학전공 및 환경공학전공은 박사학위논문 예비발표제 시행. ○ 대학원 교육 내실화를 위한 교육조교(TA) 선발 및 지원.
	연구지향 학습법 운영	연구단 연구지향학습법 운영 현황	○ 본 교육연구단은 연구와 교육의 선순환을 위한 강의법 도입을 위하여 교육과정에 연구지향학습법(ROL, Reserach Oriented Learning)을 도입하고 매학기 수강신청서와 발표, 수강결과보고서를 취합하고 관리함.
교육프로그램 국제화	복수학위제 운영 확대	연구단 복수학위제 진행 현황	○ 공 학생 24.9월 규슈대학교 복수학위 취득.
	학위논문 공동심사제 운영	연구단 참여학과 해외자문위원회의 해외학자의 학위논문 심사 참여 현황	○ 변 박사의 논문심사에 Alicia An 교수(The Hong Kong University of Science and Technology) 참여, 25.2월 'Fabrication of Nanocarbon-Based Sorbents and Membranes for Oil-Water Separation and Oily Wastewater Treatment: : Anti-Fouling and Reusability' ○ 정 박사의 논문심사에 Ho Kyong Shon 교수 (University of Technology Sydney) 참여, 25.2월 'Enhancing Membrane Distillation Performance via 3D Printed Carbon Nanotube Spacers and Computational Fluid Dynamics '
지역사회 기여교육	산학협력위원회 운영	연구단 지역 현안 기술/정책 자문 및 교육/연구 프로그램 도출 현황	○ 학생 SCIE 논문 38편 게재로 우수한 연구성과 창출. ○ 교수 SCIE 논문 56편 게재로 우수한 연구성과 창출. ○ 정부연구비 21건, 산업체연구비 11건 확보로 산학협력 강화. ○ 특허 6건 출원으로 기술사업화 기반 구축. ○ 대학원생 총 34명 신규 참여로 인력양성 확대.

	산학관연 세미나/강 좌 개최	연구단 지역 현안 이해, 해결방안 및 기술개발 방향 토론 현황	○ 연구단 전체 총 19회 해외석학초빙 및 전문가 초청 세미나 진행(ETRI 김: 박사/K-WATER 이: 박사/Kyoto University Prof. Sugiura/ Kanto Gakuin University Prof. Kitahara 등)
	현장실습/ 인터쉽 확대	연구단 지역산업체 파견으로 실무 능력 함양 및 취업 창출 현황	○ 국토안전관리원: 교량의 열화, 보수 및 유지관리 현장실습 2회 참여(박사과정 , 석사과정) ○ 초분광 센서를 활용한 갯벌 염록소 샘플링 및 데이터 분석 현장실습(수료후박사과정 , 석사과정 ,) ○ 수질 오염물질과 측정방식에 대하여 학습하고 실무과정을 선행적으로 수행하는 인턴 프로그램 지속 운영.

1. 교육과정 구성 및 운영

1.1 교육과정 구성 및 운영 현황과 계획

- 본 교육연구단은 4단계 BK사업을 시작하며 **교육시스템 혁신, 융합교육 내실화, 교육 프로그램 국제화, 지역사회 기여교육**이라는 추진전략을 바탕으로 ‘i-SOC 인재양성을 위한 혁신적인 융합 교육’을 추진 및 운영하고 있음.
- 운영중인 상기 교육시스템을 바탕으로 연구단 참여학과 학생들이 수강하였으며 **연구단 학생들의 교과목에 대한 피드백과 자문기관의 자문을 활성화**하여 연구단 교육과정의 질적 향상을 도모하고 **다양한 융/복합적인 교과목 운영으로 참여 대학원생들이 다양한 전공지식을 습득**하고, 이를 연구에 효과적으로 반영함으로써 창의적이고 우수한 연구성과를 거둘 수 있도록 노력하고 있음.
- 복수학위제 운영을 확대하여 지속적으로 운영하고 있으며, **해외자문위원회를 운영하여 해외학자가 학위논문 심사에 참여**하였음. 다양한 기관 및 산업체와의 MOU 체결을 통해 정보교류 및 상호협력을 도모하고 연구단 참여학과와 기관과의 **기술개발협약**을 진행하였음.
- 지난 1년간(2024.09.01.~2025.08.31.) 본 교육연구단의 5개 전공(구조공학, 수공학, 토질 및 기초공학, 지형정보 및 건설관리시스템, 환경공학) 전임교수들은 논문연구를 제외하고 28개의 전공필수 과목 및 전공응용 과목을 개설하여 강의를 진행하여 각 전공별로 체계적인 학습이 가능하도록 하고, 그중 5개의 과목을 4단계 BK21 연구단 선정 ICT 융합교과목으로 신설하여 참여대학원생들의 타 전공과의 융합을 원활하게 하였음. 참여대학원생들과 해외 우수 대학과의 교류를 바탕으로 강의내용을 지속적으로 보완하여 수업의 질을 향상시킴.

※ 부문별 자세한 사항은 아래 내용 참고.

1) 연구단 참여대학원 5개 전공분야 전공필수 교과목 지정 현황

- 연구단 참여학과에서는 아래와같이 각 전공별 전공과목을 전공필수 과목과 전공응용 과목으로 세분화하여 지정하여 시행하고 있음.(총 28개 과목)

〈환경공학전공(11개 과목)〉

환경데이터마이닝특론, 유체역학특론, 환경오염모델링, 온실가스처리공학, 고급환경양론, 미세먼지대응공학, 환경디지털트윈특론, 폐기물자원화특론, 환경열역학특론, 스마트해수담수화기술, 기후변화와 신재생에너지공학특론

〈토목공학전공(17개 과목)〉

지진방재및내진공학, 인프라스마트유지관리공학, 데이터사이언스, 녹색사회기반시설설계및실습, 고급지반지진공학, 스마트지반조사및모니터링, 스마트시공및블록체인프로세스설계, 건설시스템및정보관리, 강구조특론, 탄성론, 스마트건설재료학특론, 하천및유역관리기법, 저영향개발계획및기술, 기초공학특론, 지반동역학, 건설생산성및프로세스개선, 저영향개발과가치공학응용

2) 스마트 해양도시 인프라 구축에 필요한 ICT 교과목 신설

본 교육연구단은 스마트 해양도시 인프라분야 혁신적인 전문인력을 양성하기 위하여, 5개 전공별로(구조공학, 수공학, 지반공학, 측량·건설관리, 환경공학) 14개의 ICT 교과목을 지정하여 운영하였고, 해당교과목은 다음과 같음.

<4단계 BK21 연구단 선정 ICT과목(14개 과목)>

스마트건설재료학특론, 스마트도시생물학적수처리공정, 인프라스마트유지관리공학, 스마트상학수도 시스템최적운영, 스마트항만계획특론, 머신러닝 및 지반역학기반수치해석, 스마트지반조사 및 모니터링, 스마트건설시공프로세스, 원격체의디지털형상복원(I), 원격체의디지털형상복원(II), 정량적광학원격탐사, 스마트도시물순환관리, 스마트해수담수화기술, 환경디지털트윈특론.

< 연구단 교과목 수강 현황-수강신청 후(2024.9.1.~2025.8.31.) >

번호	전공명	과목명	학점	개설학기	담당교수	연구단 대학원생 중 이수자 수
1	구조공학	강구조특론	3	2024-2	박	석사 2명, 박사 1명
2	구조공학	탄성론	3	2024-2	김	박사 1명
3	구조공학	스마트건설재료학특론*	3	2024-2	임	석사 2명, 박사 1명
4	구조공학	지진방재및내진공학	3	2025-1	김	석사 2명, 박사 2명
5	구조공학	인프라스마트유지관리공학*	3	2025-1	김	석사 3명, 박사 3명
6	수공학	하천및유역관리기법	3	2024-2	김	석사 3명, 박사 2명
7	수공학	저영향개발계획및기술	3	2024-2	권	석사 18명, 박사 5명
8	수공학	데이터사이언스	3	2025-1	김	석사 4명, 박사 6명
9	수공학	녹색사회기반시설설계및실습	3	2025-1	권	석사 14명, 박사 3명
10	지반공학	기초공학특론	3	2024-2	안	석사 9명, 박사 4명
11	지반공학	지반동역학	3	2024-2	김	석사 5명, 박사 1명
12	지반공학	고급지반지진공학	3	2025-1	김	석사 4명, 박사 2명
13	지반공학	스마트지반조사및모니터링*	3	2025-1	오	석사 6명, 박사 5명
14	지형정보및건설관리시스템전공	건설생산성및프로세스개선	3	2024-2	문	석사 7명, 박사 8명
15	지형정보및건설관리시스템전공	저영향개발과가치공학응용	3	2024-2	문	석사 2명, 박사 3명
16	지형정보및건설관리시스템전공	스마트시공및블록체인프로세스설계	3	2025-1	문	석사 8명, 박사 9명
17	지형정보및건설관리시스템전공	건설시스템및정보관리	3	2025-1	문	석사 3명, 박사 8명
18	환경공학	환경디지털트윈특론*	3	2024-2	표	석사 4명, 박사 6명
19	환경공학	폐기물자원화특론	3	2024-2	변	석사 9명, 박사 2명
20	환경공학	환경열역학특론	3	2024-2	조	석사 3명, 박사 2명
21	환경공학	스마트해수담수화기술*	3	2024-2	정	석사 9명, 박사 4명
22	환경공학	기후변화와신재생에너지공학특론	3	2024-2	김	석사 5명, 박사 8명
23	환경공학	환경데이터마이닝특론	3	2025-1	표	석사 14명, 박사 9명
24	환경공학	유체역학특론	3	2025-1	김	석사 8명, 박사 1명
25	환경공학	환경오염모델링	3	2025-1	황	석사 2명, 박사 7명
26	환경공학	온실가스처리공학	3	2025-1	김	석사 9명, 박사 4명
27	환경공학	고급환경양론	3	2025-1	김	석사 5명, 박사 6명
28	환경공학	미세먼지대응공학	3	2025-1	조	석사 3명, 박사 4명

※ * : 4단계 BK21 연구단 선정 ICT 교과목

3) 연구단 교과과정 개발 및 운영, 학생만족도 반영 개선 현황

<연구단 참여학과 진행사항>

- 대학 내 매학기 전산시스템을 통해 학생 강의 평가 실시.

<대학원혁신 프로그램 참여>

- 해외 우수대학의 교과과정 편성 및 개발 과정을 벤치마킹하여 연구단의 대학원 교과목 개발 사업을 지속적으로 시행하고 연구단 내 공학분야 연구를 위한 글쓰기 능력 향상을 위한 시스템도 함께 개발 중.

4) 연구단 참여학과 입학에서 교과목 수강, 논문연구, 취업까지 관리 현황

- 매 학기 환경공학전공 및 토목공학전공은 신입생 오리엔테이션 실시함.
- 환경공학전공 및 토목공학전공에서는 박사학위논문 예비발표제 도입하여 매학기 박사학위논문 예비발표를 시행하고 있음.
- 대학원혁신 석·박사 학습튜터링 프로그램을 참여하여 학업적응 강화 및 학습지원에 도움받을 수 있게 함.

5) 연구단 연구지향학습법 운영 현황

▶ 연구와 교육의 선순환을 위한 강의법 도입

- 본 교육연구단은 연구와 교육의 선순환을 위한 강의법 도입을 위하여 교육과정에 연구지향학습법(ROL, Reserach Oriented Learning)을 도입하였음.
- 연구지향학습법은 참여대학원생이 교육을 통하여 다양한 융/복합적 전공지식을 습득하고, 이를 연구에 반영함으로써 새로운 과제를 창의적으로 해결할 수 있는 능력을 습득하는 것을 목적으로 함.
- 연구와 교육의 선순환을 위한 강의법 도입의 사례로 2025학년도 1학기 본 교육연구단에서 시행된 <인프라스마트유지관리공학> 및 <데이터사이언스> 외 다수의 교과목에 적용되었음. 자세한 강의방식은 아래와 같이 구성하였음.

① 수강계획서 작성 및 발표:

참여대학원생은 수강 교과목으로부터 획득 가능한 전공지식과 향후 수행 예정인 연구주제와의 연관성 및 활용계획 등을 **수강계획서**에 기술하였음. **수강계획서**는 수행중인 연구내용, 연구-강의 연관성, 강의내용 활용방안의 총 3단계로 구성하여 연구와 교육의 선순환이 성공적으로 이루어질 수 있도록 준비단계에 해당함.

① Paper-Discussion:

교과목에서 획득한 기초 전공지식을 활용하여 참여대학원생의 연구주제와 관련된 **Paper-Discussion**을 실시하였음. <인프라스마트유지관리공학> 및 <데이터사이언스> 외 실시된 교육 내용을 기반으로 우수 저널에 발표된 최신 기술 및 연구결과를 검토하였음. 이를 통하여 참여대학원생은 수행중인 연구주제와 <인프라스마트유지관리공학> 및 <데이터사이언스> 외 교과목 간의 관련성을 고민하고 연구내용의 수준을 향상시킴으로써 교과 강의의 연구 적용성 향상을 도모하였음.

① Term-Project 발표:

수강계획서를 바탕으로 참여대학원생은 수행하고 있는 연구주제와 관련하여 교과목에서 적용할 수 있는 이론 또는 개념을 적용하여 **Term-Project** 발표를 진행하였음. 교육 담당교수는 **Term-Project** 발표내용을 총 5단계의 기준(연구배경, 선행연구, 연구목적, 연구방법, 연구내용)으로 평가하고 참여대학원생에게 피드백함으로써 전공지식의 연구활용 능력을 향상시키고자 하였음. 이러한 교육 강의법을 통하여 참여대학원생이 공학적 문제를 창의적으로 해결할 수 있는 “연구와 교육의 선순환”을 위한 목표를 달성하였음.

① **수강보고서** 작성 및 발표:

참여대학원생은 수업을 마친 후 수강보고서를 작성하였음. **수강보고서**는 연구주제, 연구주제 관련 강의내용, 연구 활용내용으로 구성되어 있으며, 계획과 비교함으로써 연구와 교육의 선순환 및 환류 시스템을 갖추었음.

▶ **수강계획서** 작성 및 발표

- 참여대학원생은 강의 수강 전 아래 예시와 같이 수강계획서를 작성함.
- 수강계획서는 수행중인 연구내용, 연구-강의 연관성, 강의내용 활용방안으로 구성됨.

<연구지향학습법 기반 수강계획서>

수 강 계 획 서 (Statement of Purpose)			
학 과 (Department)	사회환경시스템공학과	전 공 (Major)	토목공학전공
학 위 종 별 (Degree)	☒ 석사(Master) ☐ 박사(Doctor) ☐ 석·박사통합과정 I (Integrated Master's-Doctoral) ☐ 석·박사통합과정 II (Integrated Master's-Doctoral) (for changing degree programs)	성 명 (Name)	하
수강과목 (Course)	강의명 (Course Title)	인프라스마트유지관리공학	
	담당교수 (Lecturer)	김 교수	
수 강 계 획 (Course Plan)			
수행중인 연구내용 (Research Topic)	3D 프린팅 콘크리트는 토출 직후 자립하는 유연학적 특성을 바탕으로 거꾸집 없이 구조물을 제작하는 건설 신기술이다. 그러나 콘크리트의 수화 반응은 온도와 습도에 민감하며, 거꾸집이 없는 경우 양생 환경에 더욱 취약할 수 있다. 이에 따라 프린팅 콘크리트의 양생 평가법 개발이 필요하지만, 기존의 거꾸집 기반 평가법을 적용할 경우 콘크리트의 손상을 유발하고 최종 품질 저하로 이어질 가능성이 있다. 따라서 본 연구에서는 비파괴 평가법을 기반으로 한 양생 모니터링 기법을 개발·적용하여 프린팅 콘크리트의 양생 환경별 수화 반응을 분석하고, 이를 바탕으로 최적의 양생 방안을 도출하여 품질이 확보된 프린팅 콘크리트를 구현하는 것을 목표로 한다.		
연구-강의 연관성 (Relevance of Research- Course)	3D 프린팅 콘크리트를 이용한 구조물 제작 시, 내구성과 유지관리 측면에 대한 연구가 부족한 상황이다. 이는 인프라스마트유지관리공학의 교량 유지관리와 밀접하게 관련되어 있다. 품질이 미확보된 콘크리트는 구조물의 사용 연한을 단축시키고, 보강제인 강재의 부식을 유발할 수 있다. 따라서 3D 프린팅 콘크리트 구조물의 제작 시, 유지관리와 내구성 확보에 중요한 인자들을 파악하고 이를 본 연구에 적용할 필요가 있다.		
강의내용 활용방안 (Application Plan)	본 강의를 통하여 획득하고자 하는 핵심 전공지식은 다음과 같다. 1) 교량 유지관리 주요 인자 2) 콘크리트-강재 복합체의 내구성 확보 방법 위의 지식을 바탕으로 담당 교수님과 논의하여 현재 수행중인 연구에 반영하여 콘크리트 양생 품질 확보를 위한 주요 인자를 구체화시킬 예정이다.		
위와 같이 수강계획을 보고합니다. (I hereby report the statement.) 2025 년 03 월 18 일 수강대상자 하 			

▶ Paper-Discussion

- 참여대학원생은 연구주제와 <인프라스마트유지관리공학> 및 <데이터사이언스> 외 교과목간의 연관성을 파악하고 Paper-Discussion을 통하여 아래와 같은 최신기술 및 적용사례를 분석함.
- Paper-Discussion을 기반으로 획득한 전공지식을 활용하여 혁신적으로 공학적문제를 해결하고 수행중인 연구의 질적 향상을 추구를 도모함.

▶ Term-Project 발표

- 참여대학원생은 <인프라스마트유지관리공학> 및 <데이터사이언스> 외 교과목으로부터 획득한 전공지식을 연구주제에 접목하여 아래 예시와 같이 Term-Project 발표를 실시함.
- 이를 기반으로 교육 담당교수는 피드백하여 참여대학원생의 연구능력을 향상시킴으로써 연구와 교육의 선순환을 달성함.

서울-세종 고속도로 청룡천교 붕괴사고의 공학적 분석

PNU Department of Civil & Environment Engineering

M.S Course

김 (표표자료 제작)

김 (자료조사)

하 (발표)



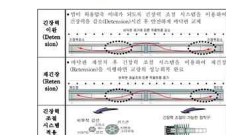
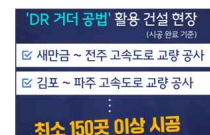
2. 교량 시공 주요 공법

2.1 교량 공법

DR 거더 (I형 거더)

• 프리스트레스트 콘크리트(PSC) 거더의 한 종류

• 유지보수를 위한 바닥과 교체 작업 시 Detention & Retention을 통해 과압축 방지
→ 시공 중에는 일반 PSC와 동일, 유지보수 시 긴장력 조절장치들 통해 재긴장 가능



6

1. 서론

1.1 사업 개요



• 사업 목적

- 국가 균형발전 지원
- 정부 중부 고속도로 상습 교통정체 완화
- 국가물류비용 절감을 위한 국토간선도로망 구축

• 위치

세종특별자치시 장군면 ~ 포천시 신북면(신북IC) (총 연장: 171.56km)

• 주요경유지

세종 ↔ 안성 ↔ 구리(서울) ↔ 포천

• 진행상황

- 1단계(포천-구리 구간): 2017.06.30 개통 (44.6km)
- 2단계(구리-안성 구간): 2025.01.01 개통 (72.2km)
- 3단계(안성-세종 구간): 2026년 중 개통 예정 (55.9km)

• 사고현장

안성-세종 고속도로 9공구 (천안-안성 구간)

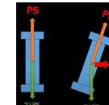
2

3. 사고 발생 경위 및 공학적 분석

3.1 확인된 사고 발생 경위



- 범람지 하행선으로 이동 위한 백런칭으로 인한 횡방향 하중 (추정)
- 강한 풍하중 등으로 인한 횡방향 하중 발생 (추정)
- 거더의 횡전도 발생
- 거더가 떨어지면서 공중에서 V자 형식의 휘성 파괴모드 형성, 전체 거더 붕괴



- I 빔이 횡전도에 대해 취약
- 삼판(솔라브) 시공 시, 거더의 횡전도 저항성 확보 가능
- 시공 중 안정성 확보를 위한(거더 사이 횡방향 하중을 견디기 위한) 지지대의 안정성이 미흡

8

▶ 수강보고서 작성 및 발표

- 참여대학원생은 강의 수강 후 아래 예시와 같이 수강보고서를 작성함.
- 수강보고서는 연구주제, 연구주제 관련 강의내용, 연구 활용내용으로 구성됨.

< 연구지향학습법 기반 결과보고서 >

수 강 보 고 서 (Statement of Post-Course)			
학 과 (Department)	사회환경시스템공학과		전 공 (Major)
학위종별 (Degree)	☒ 석사(Master) ☐ 박사(Doctor) ☐ 석·박사통합과정 I (Integrated Master's-Doctoral) ☐ 석·박사통합과정 II (Integrated Master's-Doctoral) (for changing degree programs)	성 명 (Name)	하
수강과목 (Course)	강의명 (Course Title)	인프라스마트유지관리공학	
	담당교수 (Lecturer)	김 ' 교수	
연구-강의 선순환을 위한 적용 (Virtuous Circle of Research and Course)			
연구주제 (Research Topic)	무거푸집 제작 및 양생 조건에서의 프린팅 콘크리트 내구성능 확보를 위한 양생 방안 및 평가 기법 개발		
연구주제 관련 강의내용 (Contents related Research Topic)	강의에서는 교량 및 기타 인프라 구조물의 스마트 유지관리 시스템에 대한 전반적인 개념과 기술을 학습하였다. 구체적으로는 센서 기반 실시간 모니터링, 열화 예측 모델링, 콘크리트-강재 복합체의 손상 메커니즘 등을 다루었다. 이러한 이론들은 프린팅 콘크리트 구조물의 장기 성능을 예측하고, 필요한 유지보수 시점을 판단하는 데 큰 참고가 되었다.		
연구 활용내용 (Application to Research)	강의에서 학습한 유지관리 핵심 요소들을 연구에 접목하여, 프린팅 콘크리트의 초기 양생 단계에서부터 장기 내구성까지 고려한 통합 관리 방안을 설계하였다. 특히 콘크리트 표면 온도 변화, 수분 증발 속도 등을 기반으로 한 모니터링 지표를 도출하였으며, 유지관리 관점에서 주요 위험요소들을 사전에 식별하고자 하였다. 이러한 시도는 기존 유지관리 공학과 프린팅 기반 건설 기술 간의 연계를 실현하는 첫 단계로 평가할 수 있다.		
위와 같이 수강내역 및 연구주제 활용내용을 보고합니다. (I hereby report the statement.) 2025년 6월 25일 수강대상자 하 (인)			

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

- 2024.9.1.~2025.8.31. 기간 내 구조공학, 수공학, 지반공학, 측량·건설관리, 환경공학 분야의 관계 기관 전문가 초청 강연을 총 19회, 국제 포럼 1회, 국제 워크숍 5회, 국내 심포지엄 2회 수행함.
- 최근 1년간 과학기술 산업 사회 문제 해결을 위해 전문가 초청 강연은 총 19회(과학기술 14회, 사회문제 2회, 산업계 3회)로 앞선 1년 기간(2023.9.1.~2024.8.31.) 대비하여 270% 높은 수치임.
- 더불어, 국제 워크숍 및 심포지엄 개최 역시 앞선 기간 대비 하여 약 2배 이상 많은 시행 횟수임.
- 연구단 지역 현안 관련 PNU 융합창업 프로그램 참여와 연구단 지역 현안 기술/정책 자문 및 교육/연구 프로그램을 도출하고 연구단 지역 현안 해결 기술개발을 위한 공동연구, 연구단 소속 3개 연구소 장비 활용 및 공동연구 수행을 통해 관련 연구와 인력양성을 수행하고, LID기술을 이용한 신제품에 대한 빠른 기간에 실증실험이 가능한 측정장비로 기술 향상에 크게 기여하였음.

※ 과학기술·산업·사회 문제해결 전문가 초청 강연 및 세미나

교육 프로그램	내용
과학기술 전문가 초청 세미나 · 김 ○ ○ 박사 (ETRI, 선임연구원) · 2024.11.11. 13:30~15:00 · 디지털트윈 기반 상수관망 관리시스템 구축 및 실증, 데이터 수집·연계·관리 및 인프라 구축, 운용 시뮬레이션 그리고 AI 기반 상수관망 관계기술 개발 및 통합 시스템 구축. · 연구 결과 발표를 통해 디지털트윈 기반 상수관망 관리시스템에 대해 이해를 할 수 있고, 향후 연구에 활용할 계기가 되었음. · 또한 이 분야 전문가인 ETRI 김 ○ ○ 선임연구원과의 학술교류를 할 수 있었음	
사회문제 전문가 초청 세미나 · 이 ○ ○ 박사 (K-WATER, 수석연구원), 김 ○ ○ 박사 (K-WATER, 책임연구원) · 2024.11.20. 13:00~15:00 · 물 인프라 에너지 및 탄소관리기술, 탄소관리방향, 상수도 환경변화와 디지털 전환, 상수도 디지털 트윈, 상수도관망 디지털 트윈 사례 (water-NET) · 연구 및 정책 방향 발표를 통해 물 인프라 에너지와 탄소중립과의 관계 및 상수도 관망 운영의 디지털 트윈에 대해 이해할 수 있었고, 향후 연구에 활용할 계기가 되었음. · 또한 이 분야 전문가인 K-WATER 이 ○ ○ 수석연구원, 김 ○ ○ 책임연구원과의 학술 교류를 할 수 있었음	

사회문제 전문가
초청 세미나

- Prof. Kunitomo (Kyoto University),
Prof. Takeshi (Kanto Gakuin University)
- 2025.08.11.
- 해외석학 초청세미나.



과학기술 전문가
초청 세미나

- 류 ^스 (Geoscience Australia)
- 2024.12.18.
- National Seismic Risk Assessment for Residential Buildings in Australia using NSHA23.
- 국가 지진위험지도와 건물 취약도 데이터를 결합해 전국 단위 연평균손실과 지역별 위험 분포를 산정 및 시각화한 접근 소개.

산업계 전문가
초청 세미나

- 장 ^스 (코네스코퍼레이션)
- 2024.10.22.
- 원전 캐비닛 내부증폭 평가
- 해석 및 진동대 실험을 통한 원전 전기 캐비닛 위치, 방향별 내부증폭 특성을 비교 및 검증하고 현장 적용을 위한 평가절차 제안.

과학기술 전문가
초청 세미나

- 김 ^스 (충남대학교)
- 2025.4.4.
- 응축성 미세먼지를 유발하는 주요 대기오염원인 휘발성유기화합물(Volatile Organic Compounds, VOCs)를 물과 이산화탄소로 분해하여 무해화하는 산화촉매 성능평가를 위해 전기화가열기술을 활용한 장치의 개발 연구결과와 주요 VOCs인 BTEX 제거성능 평가 결과와 응용사례 공유.
- 전기화가열기술을 사용하여 전력소모를 최소화하면서 산화촉매를 사용한 응축성 미세먼지 전구물질 VOCs를 저감하고, VOCs가 응축성 미세먼지와 오존 발생에 미치는 영향을 정량적으로 평가하며, 발생기작과 발생량 예측모델 개발을 가속화할 수 있을 것으로 기대.



과학기술 전문가
초청 세미나

- 양 (경상국립대학교)
- 2025.4.4.
- 휘발성유기화합물(VOCs)를 산화촉매로 이산화탄소와 물로 분해하여 무해화한 뒤, 발생한 이산화탄소를 제거하기 위해 이산화탄소 제거를 위한 다양한 종류의 가스분리막의 종류와 특징, 이산화탄소 제거 분리막 합성과 성능평가 결과 등을 공유.
- VOCs 산화촉매 결과 발생한 이산화탄소와 미세먼지를 동시에 제거할 수 있는 분리막 기술과 미세먼지 필터 기술을 응용하여 응축성 미세먼지 발생량 저감과 기후변화 대응을 동시에 달성할 수 있는 새로운 소재기술과 장치 개발에 적용하고 신산업분야 개척 기대.



과학기술 전문가
초청 세미나

- 채 (한국기술교육대학교)
- 2025.4.4.
- 휘발성유기화합물(VOCs)를 이산화탄소 및 물로 분해하여 무해화 하는 산화촉매의 다양한 종류와 특징, 산화망간 기반 금속산화물 나노입자 응용 산화촉매의 합성과 성능평가 결과 공유.
- VOCs 저감으로 응축성 미세먼지 발생억제 및 질소산화물과 반응억제에 의한 오존 발생 저감 등의 정량적 평가를 실험적으로 측정하고, 응축성 미세먼지 및 오존 발생기작과 예측모델 개발에 활용함으로써, 지속가능한 대기질 확보에 기여할 것으로 기대.



과학기술 전문가
초청 세미나

- 정 (국립한밭대학교)
- 2025.5.16.
- 전하를 띤 에어로졸 입자의 공간 내 거동을 정밀하게 제어하는 기술의 원리와 수 nm 크기 입자를 정전기렌즈를 사용하여 정밀하게 제어하고 집속시켜 나노스케일의 미세 패턴과 구조물을 제조한 뒤, 응용한 연구결과와 기계적 광학적 특성 평가 결과를 공유.
- 공간 내 정전기장의 변화를 조절하여 하전된 입자의 이동경로를 정밀하게 제어하고 제거함으로써, 수~수십 nm 크기의 응축성 미세먼지를 제어하고 제거하는 기술 및 장치 개발로 지속 가능한 공기질 확보에 기여할 것으로 기대.



과학기술 전문가
초청 세미나

- 나
- 2025.7.10.
- 기후변화로 태풍의 발생 빈도와 세기, 패턴의 변화가 유발하는 홍수피해 사례와 이를 예방하기 위해 지형정보와 기상정보 자료를 종합한 태풍피해 예경보 시스템 연구개발 방법과 현황을 공유.
- 기후변화 대응을 위한 기술 개발 필요성에 비해 미비한 환경기술의 개발과 활용을 가속화하고 시민의 기후변화 대응 의식고취와 안전 확보에 기여할 것으로 기대.



과학기술 전문가
초청 세미나

- 김 (이화여자대학교)
- 2025.7.23.
- 우리나라 미세먼지 관리 역사와 정책의 변화, 대기질의 개선 현황 등을 공유하고 대기질 개선이 건강에 미치는 영향에 대한 관심 증대와 달리 과학적 근거 없는 잘못된 정책방향이 유발한 문제 등을 기반으로 대기질에 대한 과학적 연구와 기술개발의 필요성, 대기질 개선을 위해 해야할 일 등에 대해 논의.
- 대기질과 기후변화가 시민건강과 사회의 생산성에 미치는 영향이 점차 증가하고 있는 현대 사회에서 과학적 근거를 마련하고 이에 기반한 효과적인 정책수립과 효율적 정책수행, 고성능 친환경기술 개발 필요성 증대 및 연구개발 가속화 등에 기여할 것으로 기대.



사회문제 전문가
초청 세미나

- 유 (스페셜 스페이스)
- 2025.5.29.
- 파리기후협정 이후, 신 기후체제에서 전 세계가 탄소중립달성을 중요한 당면과제로 설정하고 이를 달성하고자 실행중인 국내외 기후변화 대응 정책과 수행과정에서 문제점, 미비한 과학적 근거 마련과 문제점 등을 공유하고 환경공학 전공자들의 적극적인 참여와 노력이 필요하며, 기후변화 대응 새로운 일자리의 기회 등을 공유.
- 기후변화 위기에 대응하기 위해 각국이 노력하고 있으나, 효과적인 대응책의 수립과 수행이 어려운 현재 상황에서 환경공학 전공자의 필요성과 역할, 새로운 일자리의 기회 등을 탐색하고 취업을 준비하고 사회에서 환경공학을 활용하여 기후변화를 효과적으로 대응해 지속가능한 환경목표를 달성해 나갈 수 있도록 기여할 것으로 기대.



과학기술 전문가
초청 세미나

- 국가물산업 클러스터 미래분과포럼
- 2024.7.5.~2024.12.9.
- 이번 포럼에서는 미래 물산업 신시장 창출 및 세계시장 선점을 위한 미래 유망기술 발굴 및 유망기술 확보방안 마련을 목표로 “해수담수화의 농축수 자원화, 이차전지 폐수처리, 스마트팜 물관리” 3개의 주제에 관해서 발제 후 전문가들의 토론을 진행하였음.
- 이를 통해 미래 물산업 시장을 위한 기술을 발굴하여 향후 스마트 물도시를 위한 물기업들의 역할을 제시할 수 있었음.



산업계 전문가
초청세미나

- 최 ! (코리오 제너레이션)
- 2025.1.20.
- 해상풍력 에너지를 활용
- “해상풍력의 글로벌 동향”에 대해서 들어보고 스마트해양인프라 중 최근에 각광을 받고 있는 해상 풍력의 원리 및 주목받는 이유와 이를 활용한 도시의 전력 공급 및 신에너지원에 대한 다양한 연구 및 사업 동향을 들을 수 있었음.



과학기술 전문가
초청 세미나

- 세미나
- 2024.12.27.
- 환경 유기오염물질 분야 신진 연구관련 동향 및 추이 파악을 통하여 향후 연구진행 방향 설정 및 정보 공유



과학기술 전문가
초청 세미나

- 김 (강릉원주대학교)
- 2025.9.29.
- 녹색복원을 통한 도시 재난재해 관리와 디지털 트윈 기술



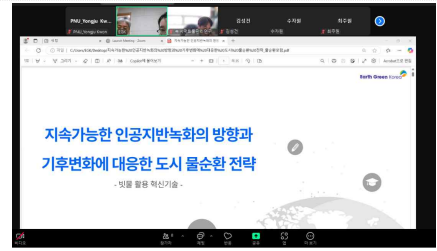
사회문제 전문가
초청 세미나

- 정 (국립재난안전연구원), 김병우 (DL이앤씨(주)영남사업소)
- 2025.5.30.
- 재단 발생 메커니즘 및 연구소개
- 도시인프라 토목건설사 역할 및 업무 소개



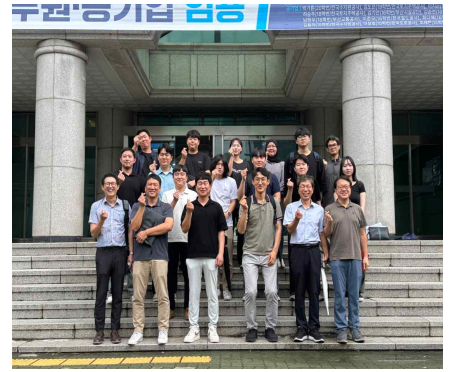
산업계 전문가 초청세미나

- 현 (어스그린코리아)
- 2025.4.4.
- 지속가능한 인공지능반복화의 방향과 기후변화에 대응한 도시 물순환 전략



과학기술 전문가 초청 세미나

- 세미나
- 2025.8.6.
- 물리 정보 기반 인공지능경망(PINN)과 지반공학 거리장을 이용한 3차원 비선형 압밀 해석
- 지반 물리 정보와 인공지능경망을 활용하여 지반 물성치 보간 및 예측
- PINN을 통해 압밀 방정식을 만족시키는 손실함수를 정의
- 지반공학 거리장을 적용하여 3차원 형상과 경계조건 효율적 처리
- 3차원 지중응력을 고려한 연약지반 침하 역해석 방법에 대한 고찰
- 연약지반에서 발생하는 침하량을 평가하기 위해 3차원 지중응력 상태를 고려한 침하 역해석 기법을 고찰
- 차원 응력 분포와 지반의 이방성 및 비선형 압밀 특성을 함께 반영하여 현장과의 정합성을 높이고자 함



※ 과학기술 · 산업 · 사회 문제해결 포럼 및 심포지엄 개최

구분	내용
국제포럼	• 4th CMEE 학회 (Scientific Committee) • 주최 및 발표 • 발리, 인도네시아 • 2025.2.19.~2025.2.22. • 학회는 최근 탄소 중립을 위해 에너지와 환경을 위한 다양한 소재 및 기술에 대한 연구에 대해 400명 이상의 전문가들이 발표하고 토론하는 자리를 가짐.

국제워크샵

- MemSci-Brine
- 초청 연사
- 2024.12.4.~2024.12.6.
- 인도 IIT Roorkee
- 막증류 및 막증류 기술을 활용한 해수담수화 농축수 자원화 기술에 대해서 발표를 진행함.



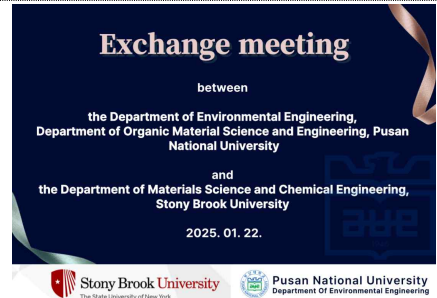
국제워크샵

- 12th Korea-Italy Workshop (한국막학회)
- 주최
- 2024.10.20.~2024.10.22.
- 여수, 한국
- Innovation Membrane Technology for Carbon Neutrality의 주제로 다양한 연구주제에 대해서 발표하고 토론하였음.
- 또한, “Performance Evaluation of Oil Removal Membrane: MXene and Multi-wall Carbon Nanotubes Ratio and Reusability”의 주제로 발표를 진행함.



국제워크샵

- Exchange meeting (Stony Brook University)
- 학생 교류 및 공동 연구 협의
- 2025.1.22.
- 이 워크샵에는 미국 대학측에서 국제교류본부장 및 재료 및 화학학과장님이 참석을 하여 실질적인 교류를 위한 소개 및 방안에 대해서 발표하고 토의를 진행함.



국내심포지엄

- 대한환경공학회
- 개최
- 2024.11.4.~2024.11.9.
- 여수, 한국
- 여수 엑스포컨벤션센터에서 회장단의 일원으로 개최를 함. 이 학회에는 총 1500명 이상이 참가를 하였고 탄소중립 및 순환 경제 사회를 환경 기술이라는 주제로 다양한 환경공학 주제에 대해서 토론하고 발표하는 자리를 가짐.



국제워크샵

- 국제 워크숍 (University of the Philippines Diliman)
- 2025.6.28.~2025.7.4.
- Mayzonee Ligaray 교수 연구팀과의 국제 워크숍을 진행함. AI기술을 활용한 필리핀 수자원 관리에 대한 기술교류와 수문모델 및 기후변화 시나리오 모델링 기법들을 공유함. 선진적인 수 환경 관리에 대한 국제적인 교류를 강화함.



국제워크샵

- 한-중-일 조인터세미나 개최
- 2025.7.17.~2025.7.19.
- 한국(부산대), 중국(Hohai University), 일본 (Kyushu University) 강구조 전공 연구자의 조인터 세미나 및 연구성과 교류.



국제워크샵

- 한-일 조인터세미나 개최
- 2025.8.11.~2025.8.13.
- 한국(부산대), 일본(Kyoto University) 강교량 전공 연구자의 조인터 세미나 및 연구성과 교류.



국내심포지엄

- 제2차 부산 소장전문가 포럼
- 2025.8.29.
- 부산소재 소재 및 장치 기술 분야 젊은 과학자 및 공학자를 초대하여 기술개발과 창업지원의 기회 등에 대해 공유하고 전문가 네트워크를 넓혀 나갈 수 있는 기회 마련, 지속적으로 포럼을 열고 기업과의 연계를 통한 구체적 활동을 이어갈 계획.
- 부산소재 주요 대학의 젊은 교수들을 중심으로 두터운 연구역량과 왕성한 활동의지를 강화하고 지자체와 관련기관의 지원방안을 모색하여 지역사회 산업 활성화와 일자리 창출에 기여할 수 있도록 만들어 나갈 토대가 될 것으로 기대.



※ 과학기술 · 산업 · 사회 문제해결 위한 지역 연구기관 연계 학연과정/ 현장실습/ 인턴 프로그램 운영

구분	내용
----	----

인턴 프로그램

- 현지이엔씨(주)
- 2025.2.6.~2025.2.14. 및 2025.7.10.~2025.7.18.
- 부산시 금정구에 위치한 환경서비스 기반 공학 및 기술 연구개발업을 하는 현진이엔씨(주)에 2025년 2월(6일부터 14일)에는 정, 박 석사과정 학생이 7월(10일~18일)에는 김민경 석사과정 학생이 인턴ship에 참여하여 하천, 환경의 기본계획에 관련한 용역 임무 보조를 통한 실무과정의 이해와 저영향개발의 기본설계 과정을 통한 연구에 적용 가능한 방법을 구체화 시키고 미량오염물질 모니터링을 통해 수계로 배출되는 방류수의 수질 이해 및 도시물순환과 그린인프라 구축에 대한 기초적 실무 경험 획득함.

 인턴활동증명서		문서번호	제25-002호								
		제출일자	2025.7.14								
법인명(상호)	주주인인인인	사업자등록번호									
대표자(성명)	정	법인(주인)등록번호									
소재지 부산광역시 금정구 금단로 173 (남산동)											
<table border="1"> <tr> <th>성명</th> <th>주민등록번호</th> <th>실습기간</th> <th>소속</th> </tr> <tr> <td>김민경</td> <td>2025.07.10 ~ 2025.07.18</td> <td>부산대학교, 사회환경시스템공학과, 환경공학전공</td> <td>환경공학전공</td> </tr> </table>				성명	주민등록번호	실습기간	소속	김민경	2025.07.10 ~ 2025.07.18	부산대학교, 사회환경시스템공학과, 환경공학전공	환경공학전공
성명	주민등록번호	실습기간	소속								
김민경	2025.07.10 ~ 2025.07.18	부산대학교, 사회환경시스템공학과, 환경공학전공	환경공학전공								
(종료: 부산대학교 재출발) 활동내용 1. 기업 및 과업의 주요 분야 이해 2. 관련 지침 및 설계 기준 학습 3. 기초자료 조사 및 데이터 수집 방법 습득 4. 수계별 인공성을 형성시키는 정밀도 도시물순환과 그린인프라의 적용을 현장에서 학습 5. 친환경 물 관리용 질 개선 기술 이해 6. 용역 보고서 작성 및 보고서 교정 이해 7. 과업 관련 기초자료 조사 방법 학습 위 인은 상기와 같이 인턴활동을 증명합니다. 2025년 7월 18일 (주)현진이엔씨 대표이사 강											



인턴 프로그램

- Water Treatment Laboratory (Takahiro Fujioka, 나가사키 대학교, 일본)
- 2025.2.2.~2025.2.12.
- 2025년 2월 2일부터 12일에 일본 나가사키 대학의 에 총 6명의 학생을 선발하여 분리막 관련한 인턴ship 프로그램을 진행함.



현장실습

- 2025.2.13.~2025.2.15.
- 초분광 센서를 활용한 갯벌 염록소 샘플링 및 데이터분석 현장실습
- 고 (수료후박사과정),이,김,곽 (석사과정)

현장실습

- 2025.4.25.
- 항공기 및 드론을 활용한 초분광 데이터 취득 및 검증 자료 확보 현장실습
- 고 (수료후박사과정),김,곽,이 (석사과정),

현장실습

- 2025.6.11.~2025.6.17.
- 수표 상에서 GPS를 이용한 정밀 위치 좌표 취득 등 현장실습
- 김 (석사과정),고 (수료후박사과정))

현장실습

- 2025.8.12.~2025.8.14.
- 강교량의 유지관리 및 보수방법 현장 분석 등 현장실습
- 이 (수료후 석사과정),김 (석사과정))



현장실습

- 2025.8.20.~2025.8.22.
- 강교량의 열화의 원인과 진행과정 및 관리절차 등 현장실습
- 이 (수료후 석사과정),김 (석사과정))



현장실습

- 연약지반 개량시 기술적 고려사항
- 연약지반 개량공법 중 쇄석다짐말뚝공법(GCP)적용 및 시공 시 유의사항
- 쇄석다짐말뚝공법(GCP) 시공과정



인턴 프로그램

- 저영향 개발(LID)의 필요성과 도시 침수 피해 사례를 분석 및 적용 가능한 투수 블록 포장의 주요 요소와 기술적 실현 가능성을 검토
- 투수 블록 포장 기술 적용 시 기대되는 효과를 조사하여 향후 도시 환경 관리 및 침수 저감 대책으로서의 활용 가능성을 확인



- 2024.9.1.~2025.8.31. 기간 내 4단계 BK21 사업 연구단 내 대학원혁신 사업 참여를 통해 대학원 교육의 내실을 다지고 글로벌한 연구역량을 성장하고자 노력하였음.
- 2024.9.1.~2025.8.31. 기간 동안 총 12개 대학원교육혁신사업 프로그램을 수행하였으며, 프로그램 관련 내용은 아래와 같음.

1. 2025 해외공동연구자 초청지원사업 선정

지도교수	초청공동연구자	소속기관	지원기간
조지	Eleazer	연구원 / Batangas State University - The National Engineering University	2025.08.18.~2025.12.31

2. 대학원 교육 내실화를 위한 교육조교(TA) 선정

- 2025-1학기

지도교수	이름	학위과정	지원기간
김지	이	수료후 박사과정	2025.04.01.~2025.08.31

3. 글로벌 연구역량 강화를 위한 연구조교(RA) 선정

- 2024-2학기

지도교수	이름	학위과정	지원기간
김지	지	수료후 박사과정	2024.09.01.~2025.02.28
김지	박	수료후 박사과정	2024.09.01.~2025.02.28
임지	배	수료후 석박사통합 박사과정	2024.09.01.~2025.02.28
정지	박	석사과정	2024.09.01.~2025.02.28
정지	정	석사과정	2024.09.01.~2025.02.28

- 2025-1학기

지도교수	이름	학위과정	지원기간
임	배	수료후 석박사통합 박사과정	2025.04.01.~2025.08.31
김	김	수료후 석박사통합 박사과정	2025.04.01.~2025.08.31
오	박	수료후 박사과정	2025.04.01.~2025.08.31
김	치 프라	수료후 박사과정	2025.04.01.~2025.08.31
이	김	박사과정	2025.04.01.~2025.08.31

4. 2024 PNU 융합창신 프로젝트(Innovation Course) 선정

지도교수	이름	학위과정	연구 프로젝트명	지원기간
김지	박	수료후 박사과정	막대 모양의 중공형 메조포러스 실리카 입자를 이용한 경피약물전달시스템 개발	2024.05.01. ~2024.12.31

5. 2025 PNU-Fellowship 선정

지도교수	이름	학위과정	지원기간
정	빅	석사과정	2024.05.01.~2025.02.28
정	빅	석사과정	2025.05.01.~2026.02.28

6. PNU BK Bridge 장학 프로그램 선정

지도교수	이름	학위과정	지원기간
이	박	화공생명,환경공학부 환경공학전공	2025.06.01.-2025.08.31

7. BK21 참여대학원생 해외연수 지원사업 선정

지도교수	이름	학위과정	지원기간
김	하	박사과정	2024.08.04.~2024.09.06
김	고	박사과정	2024.10.21~2024.12.21

8. 2024학년도 2학기 대학원 신입생 장학금 지원 선발

지도교수	이름	학위과정	지원 학기
권	김	석사과정	1학기 신입
표	정	석사과정	1학기 신입
김	김	석사과정	1학기 신입
이	박	석사과정	1학기 신입
이	구	학석사연계과정	1학기 신입
김	이	석사과정	1학기 신입
오	도	박사과정	2학기 신입

9. 2024학년도 우수인재 유치를 위한 BK21 우수논문 선정

지도교수	이름	학위과정	지원기간
임	방	박사	2024년 2학기
정	정	석박사통합	2024년 2학기
조	이수	석박사통합	2024년 2학기
오	차	석사	2024년 2학기
오	문	박사	2024년 2학기
정	전	석박사통합	2024년 2학기
정	심	석박사통합	2024년 2학기

10. 참여대학원생 국제학술대회 발표자 지원사업 선정

지도교수	이름	학위과정	지원기간
정	정	수료후 석박사통합과정	2024년 2학기
김	지	수료후 박사과정	2025년 1학기

11. 2025년 리빙랩(Living Lab)지원사업 선정

책임교수	구분	리빙랩명	지원기간	지원금액
권	사회문제해결 R&D형	시민참여 기반 쿨링포그 효과 검증 리빙랩	2025.08.18. ~2026.01.28	15,000,000

12. 석박사 학습튜터링 프로그램

- 2024-2학기

지도교수	이름	학위과정	지원기간
이	김	석박사통합 7학기	2024.10.01.~2025.01.31
오	김	석사수료연구생 4학기	2024.10.01.~2025.01.31
김	김	박사수료연구생 8학기	2024.10.01.~2025.01.31
이	김	박사 1학기	2024.10.01.~2025.01.31
표	문	석박사통합 4학기	2024.10.01.~2025.01.31
임	배	석박사통합 8학기	2024.10.01.~2025.01.31
정	변	박사수료연구생 9학기	2024.10.01.~2025.01.31
정	심	박사 3학기	2024.10.01.~2025.01.31
김	이	박사수료연구생 6학기	2024.10.01.~2025.01.31
정	이	석박사통합 6학기	2024.10.01.~2025.01.31
권	최	석박사통합 6학기	2024.10.01.~2025.01.31

-2025-1학기

지도교수	이름	학위과정	지원기간
김	고	박사 7학기	2025.05.01.~2025.09.30
이	김	석박통합 박사 8학기	2025.05.01.~2025.09.30
김	김	석사 3학기	2025.05.01.~2025.09.30
이	김	박사 2학기	2025.05.01.~2025.09.30
표	문	석박통합 박사 5학기	2025.05.01.~2025.09.30
오	박	박사 5학기	2025.05.01.~2025.09.30
임	배	석박통합 박사 8학기	2025.05.01.~2025.09.30
오	원	석사수료연구생 4학기	2025.05.01.~2025.09.30
오	유	석사 3학기	2025.05.01.~2025.09.30
김	이	박사수료연구생 7학기	2025.05.01.~2025.09.30

연구단 행사

1. 세미나 진행

연 번	초청 교수 님	진행일자 및 소요시간	장소	강연자(소속, 직급)	강연 제목	행사 진행방법	구분
1		2024.11.11(월) 13:30~15:00	제2공학 관 2101호		도심지 지하의 물흐름: 디지털트윈기반 상수관망 관리 시스템	대면 강의	전문가초청 세미나
2		2024.11.20(수) 13:00~14:00	제2공학 관 2101호		도시 물-인프라 탄소중립을 위한 기술 및 정책 방향 고찰	대면 강의	전문가초청 세미나
		2024.11.20(수) 14:00~15:00	제2공학 관 2101호		디지털 전환과 상수도관망 운영관리	대면 강의	전문가초청 세미나
3		2024.11.22(금) 12:30~16:00	제2공학 관 2503호		Innovative Approaches in Membrane Distillation for Enhanced Ammonia Removal and Recovery from Wastewater Streams	대면 자문	전문가초청 세미나
4		2024.12.05(목) 17:10~18:10	제2공학 관 2211호		연구단-대한환경공학회- 부산대학교 환경공학전공-환경·에 너지연구소 공동주최 ‘환경공학 인재발굴 육성 프로젝트 -’바이오가스화사업분야 시장현황	대면 강의	전문가초청 세미나
		2024.12.05(목) 17:10~18:10	제2공학 관 2211호		연구단-대한환경공학회- 부산대학교 환경공학전공-환경·에 너지연구소 공동주최 ‘환경공학 인재발굴 육성 프로젝트’ -소각사업분야시장현황	대면 강의	전문가초청 세미나
5		2025.01.16(목) 13:00~16:30	온라인회 의(Zoom)		시료에서의 엽록소-a 농도 측정 방법 및 엽록소-a를 이용한 해양 생태계(해수 및 갯벌) 생산성 평가 방안 자문	비대면 자문	전문가초청 세미나
6		2025.02.07(금) 13:30~18:00	온라인회 의(Zoom)		드론 및 광학센서를 활용한 서식지 맵핑 전 과정에 대한 종합 기술 자문	비대면 자문	전문가초청 세미나
7		2025.08.11(월) 14:40~16:00	건설관 523호		Response monitoring during vehicle passage	대면 강의	해외석학초 빙세미나

		2025.08.11(월) 16:10~17:30	건설관 523호

on a full-scale bridge		
Corrosion Status Evaluation System for Weathering Steel Bridges Using Deep	대면 강의	해외석학초 빙세미나

2. 기타행사

- 1) 부산시 환경문제 해결을 위한 BK교육연구단과 부산환경공단의 협력 방안 및 관련 부울경 연구자 연계 방안 논의(2025.03.06.)
- 2) 연구단 주최 탄소중립 부산 환경기술 지·산·학 연구회 발족 준비 회의 (2025.05.09.)
- 3) 연구단 주관 주최 부산 환경기술 지산학연구회 발족식 (2025.06.20)

2. 인력양성 계획 및 지원 방안

2.1 최근 1년간 대학원생 인력 확보 및 배출 실적

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

대학원생 확보 및 배출 실적					
실적		석사	박사	석·박사 통합	계
확보 (재학생)	2024년 2학기	46	23	16	85
	2025년 1학기	49	22	12	83
	계	95	45	28	168
배출 (졸업생)	2025년 2월 졸업	15	8		23
	2025년 8월 졸업	6	5		11
	계	21	13		34

2.2 교육연구단(팀)의 우수 대학원생 확보 및 지원 계획

- 우수 대학원생의 확보 및 지원 계획 대비 실적

스마트 해양도시 인프라 교육연구단 대학원생 확보 계획	2024.9.1.~2025.8.31. 기간 내 연구단 대학원생 확보 실적
· 1차년도 확보 계획: 총 47명 (석사 35명, 박사 12명) · 7차년도 확보 계획: 총 47명 (석사 35명, 박사 12명) · 교육연구단 확보 계획: 총 308명 (석사 총 231명, 박사 총 77명)	실적기간 내 연구단 참여대학원생 확보 실적은 총 168명(석사 95명, 박사 45명, 석박사통합 28명)으로 계획 대비 실적이 우수하며, 앞으로 좀 더 많은 우수 대학원생을 확보할 수 있을 것으로 예상함 ※ 연구단 참여대학원생 상세 내역 - 2024년 2학기 : 석사 46명, 박사 23명, 석박사통합 16명 - 2025년 1학기 : 석사 49명, 박사 22명, 석박사통합 12명

- 연구단 학/석/박 연계 프로그램 활용 장학금 지원 현황
 - 본교 학부생이 학석사 연계과정 및 학석박 통합 연계과정을 통한 진학을 장려하고 이를 지원하기 위해 연구단 학/석/박 연계 프로그램을 활용하여 장학금을 위원하고 있으며, 지난 1년간 1명에게 장학금을 지원하였음.
- 2024년도 2학기 대학원 신입생 중 석사과정, 박사과정, 석박통합 연계과정 인원들을 선정하여 대학원 신입생 장학금을 지원하였으며, 총 7명(석사과정 6명, 박사과정 1명)에게 장학금을 지원하였음.
- 본 연구단에서는 대학원 교육 내실화 및 글로벌 연구역량 강화를 위하여 교육조교(TA)와 연구조교(RA) 프로그램을 수행하고 있으며, 해당 프로그램을 통해 교육조교(TA) 1명, 연구조교(RA) 10명에게 지원금을 지원하고 있음.
- 연구단 해외자문위원회 추천 우수 유학생 유치 현황
 - 외국인 대학원생 모집 예정 포스터를 대학원 지원 기간에 맞추어 해외자문위원회 총 10개 대학(10명)에 해외 우편발송하고 연구단장의 모집 독려 안내 메일 발송을 통해 위원회에서 우수 유학생 유치에 대해 계획, 진행을 하도록 함.

2.3 참여대학원생의 취(창)업의 질적 우수성

〈표 2-2〉 2024년 8월, 2025년 2월 및 8월 졸업한 교육연구단(팀) 소속 학과(부) 참여대학원생 취(창)업률 실적(단위: 명, %)

구 분		졸업 및 취(창)업현황 (단위: 명, %)						취(창)업률% (D/C)×100
		졸업자 (G)	비취업자(B)			취(창)업대상자 (C=G-B)	취(창)업자 (D)	
			진학자		입대자			
			국내	국외				
2024년 8월 졸업	석사	6	3			3	1	50
	박사	1				1	1	
2025년 2월 졸업	석사	15	2	1		12	7	75
	박사	8				8	8	
2025년 8월 졸업	석사	6	2			4	1	66
	박사	5				5	5	

- 최근 1년 졸업생 중 2024년 8월 졸업자 7명, 2025년 2월 졸업자 23명, 2025년 8월 졸업자 11명으로 총 41명 졸업하였으며, 그 중 석사 졸업생 27명, 박사 졸업생은 14명임.
- 총 졸업생 41명 중 진학생 8명을 제외한 33명 중 현재 23명이 취업상태이며, 이를 바탕으로 계산한 결과 취(창)업률은 약 70%임.
- 2024년 8월, 2024년 2월 및 8월 졸업생 중 외국인 졸업 학생은 총 3명이며, 졸업생 3명 모두 취업하였고, 이에 외국인 학생의 취업률은 100%에 달함.
- 2024년 8월의 경우, 국내 진학 3명을 제외하고 2명이 취업상태이며, 2명은 현재 취업 준비중으로 취업률은 50%임.
- 2025년 2월 졸업생의 경우 국내외 진학 3명을 제외하고 총 15명이 취업상태이며, 5명이 취업 준비 중으로 75%의 취업률을 보임.
- 2025년 8월 졸업생의 경우 국내 진학 2명을 제외하고 총 6명이 취업상태이며, 3명이 취업 준비 중으로 66%의 취업률을 보임.
- 현재 취업률은 70%이나 현재 수행 중인 BK 연구단 최근 3년 취업률(83%) 기반 예측 결과 졸업 후 1년 이내 80% 이상의 취업률을 달성할 것으로 기대함.

▶ 최근 졸업한 대학원생 취(창)업의 질적 우수성

- 해외기업을 포함한 기업체 취업은 5명(%), 국·공기업 및 연구소 취업 10명(%), 박사진학 8명(%)의 분포를 보임.
- 최근 1년간 졸업한 참여대학원생 취업자 23명 모두 건설 및 환경공학 분야 관련 기관 취업으로 취업생은 100% 전공 적합성을 보이고 있음.
- 한국화학연구원(, 2025년 2월 졸업), 한국해양과학기술원(, 2025년 2월 졸업), 과학수사연구소(, 2025년 2월 졸업), 한국에너지공단(, 2025년 2월 졸업) 등 국·공기업 취업으로 높은 취업의 질을 보이고 있음.
- 부산대학교 생산기술연구소(, 2025년 8월 졸업), 부산대학교 환경에너지연구소(, 2025년 2월 졸업) 등 현재 수행중인 BK 교육연구단의 연구내용을 이어서 수행 가능한 본교 연구소의 취업 사례가 두드러짐.
- 그 외 삼성이엔에이(주), (주)캠토피아, 대한산업보건의협회 등 국내·외 기업체의 취업 사례를 포함하

여 다양한 분야의 대학원생 진출 결과로 이어지고 있음.

▶ 외국인 대학원생 취(창)업의 우수성

- 2025년 2월 졸업한 외국인 학생 중 응우옌 학생은 베트남 최상위권 대학인 Duy Tan 대학에 연구 강사로 취업하였으며, 2025년 8월 졸업한 외국인 학생 중 김벌리 학생은 이 수 학생의 경우 국내 환경,에너지 연구소 취업하였음.
- 특히 본 연구단의 외국인 졸업생들이 본국 회사 취업을 포함하여 국내·외 대학 및 연구기관 취업 사례가 증가하고 있으며, 이는 현재 수행중인 본 교육연구단의 세분화된 전공과목에 대한 교육 및 외국인 대학원생 지원 프로그램의 성과로 향후 외국인 학생들의 향상된 취업률로 나타날 것으로 기대됨.

졸업연월	학위	이름	현 직장(직위)	취업 사례의 우수성
2024.8.	박사		삼성이엔에이(주)	환경공학 박사로서 수처리 공정 설계·시운전 및 데이터기반 운영 최적화 역량을 갖추어 삼성이엔에이에 입사함. 학위 과정에서 현장 적용성이 높은 수질 모니터링·고도처리 연구를 수행해 실무 적합성을 인정받았고, 입사 후에는 대형 플랜트의 규제 대응·ESG 요구를 반영한 공정 개선 과제에 참여하며 설계-시운전-운영 전 주기에 기여함.
	석사		세스코(전문연구원)	국제 공인 시험기관이자 국내 유일의 이물분석 전문기관인 세스코 이물분석 센터는 이물과 미세 플라스틱 분석하고 있는데 이 회사에 전문연구원을 취업을 함. 석사기간동안 빗물 내에 미세플라스틱을 분석하고 LID 시설을 이용한 미세플라스틱 저감가능성에 대해서 연구를 한바 이를 바탕으로 경력을 인정받아 취업을 하였음. 국내에서 가장 많은 미세플라스틱 분석과 연구를 진행하고 있는 기관에서 다양한 연구과제에 참여하고 있음.
	석사		부산대학교(박사과정)	본 참여 대학원생은 토질공학에 관한 연구를 수행하였으며 해당 전공지식의 확장을 위해 본 교 박사과정으로 진학하였음
	석사		부산대학교(박사과정)	본 참여 대학원생은 환경공학에 관한 연구를 수행하였으며 해당 전공지식의 확장을 위해 본 교 박사과정으로 진학하였음.
	석사		부산대학교(박사과정)	본 참여 대학원생은 환경공학에 관한 연구를 수행하였으며 해당 전공지식의 확장을 위해 본 교 박사과정으로 진학하였음.
2025.2.	박사		한국화학연구원	그린케미스트리 촉매개발 전문성, 친환경 공정·촉매 연구역량 탁월,분석화학·고분자 합성 실적 우수, 국책과제 리딩, 기술이전 경험 바탕으로 탄소저감 소재·촉매 상용화 기여를 인정받음.
	박사		한국건설재료시험연구소(선임연구원)	한국건설재료시험연구소에 선임연구원으로 채용된 것은 단순한 취업이 아니라 전문성과 연구역량을 인정받아 연구직으로 진출한 사례라

				는 점에서 큰 의미가 있음. 동 연구소는 건설 재료의 품질검증, 신재료 개발, 구조물 안전성 평가 등 건설산업 전반의 안전과 신뢰성 확보에 중요한 역할을 담당하고 있으며, 이는 토목·지반공학 전공과 직접적으로 맞닿아 있어 전공적합성이 매우 높다. 따라서 본 사례는 전공 지식을 토대로 산업 현장과 연구를 연결하는 전문적 경력 개발로 이어지고 있으며, 향후 산학연 공동연구, 신기술 검증 및 정책 지원 등으로 확대될 수 있는 발전 가능성을 보여주는 우수 취업사례라 할 수 있음.
	박사		부산대학교 스마트 해양도시 인프라 교육연구단	전공인 콘크리트 재료 및 구조 비파괴평가와 연구단의 스마트 해양도시 인프라 교육연구단의 목표와 밀접히 부합함. 박사과정 동안 수행한 3D 프린팅 콘크리트, 전기비저항/초음파 기반 비파괴평가 기반 품질관리 연구가 연구단의 핵심 연구분야와 직결. SCI 논문 게재 등 연구성과를 보유하여, 연구단의 국제적 경쟁력 강화 및 학문적 성과 창출에 기여 가능. 취업 기관의 연구 분야와 본인의 세부전공은 학문적·산업적 전공적합성이 매우 높음.
	박사		UNIST(박사후연구원)	UNIST 박사후연구원으로 국제 공동연구와 첨단 융합 연구에 참여하며, 글로벌 네트워크 속에서 연구 역량을 확장하고 있음. 이는 연구단이 배출한 인재가 국제적 수준에서도 경쟁력을 갖추었음을 입증하는 우수한 사례임.
	박사		경희대학교(박사후연구원)	경희대학교 박사후연구원으로 활동하며 독립적 연구 수행 능력을 심화하고 있으며, 학부·대학원 교육 지원에도 참여하여 교육자로서의 역량 또한 확장하고 있음. 이는 연구단의 교육·연구 성과가 타 대학 연구 환경에서도 경쟁력을 인정받은 결과임.
	박사		부산대학교 환경·에너지 연구소 (박사후연구원)	부산대학교 환경에너지연구소 박사후연구원으로 근무하며, 환경소재 및 자원·에너지 융합기술 개발 연구를 수행함. 연구단에서 배양된 학문적 전문성이 대학 연구소의 실질적 연구 수요와 긴밀히 부합하였음을 보여주는 사례임.
	박사		부산대학교 환경·에너지 연구소 (박사후연구원)	부산대학교 환경에너지연구소 박사후연구원으로 재직하며, 학위과정에서 수행한 막공정 기반 자원순환 연구를 고도화하여 차세대 수처리 및 에너지 융합기술 개발에 기여하고 있음. 이는 연구단의 핵심 성과가 대학 부설 연구소의 응용 연구로 확장된 사례임.
	박사		Institute of Theoretical and Applied Research, Duy Tan University	2025년 2월에 박사학위를 취득한 응우옌박사가 베트남 최상위권 대학인 Duy Tan대학에 연구강사로 취업함. 국내에서 취득한 토양지하수 오염분야와 환경공학분야 전반의 경험을 바탕으로 베트남 대학의 발전과 양국 교류에 기여할 것으로 기대함.

	석사	}	한국해양과학기술원(연수 연구원)	한국해양과학기술원 해양재난연구부는 위성 및 드론 자료, GIS를 활용한 연안재해 모니터링과 시뮬레이션 연구를 수행함. 학위과정에서 습득한 환경 데이터 분석 능력과 공간정보 처리 기술은 한국해양과학기술원 해양재난연구부에서 수행중인 다양한 연구에 활용되고 있으며, 전공 교육과 기관의 연구 분야가 밀접하게 연계되어 있음.
	석사	≡	부산대학교(박사과정)	본 참여 대학원생은 내진공학에 관한 연구를 수행하였으며 해당 전공지식의 확장을 위해 본 교 박사과정으로 진학하였음.
	석사		대한산업보건협회	작업장환경에 포함된 미세먼지와 휘발성유기화합물을 포함한 다양한 종류의 공기오염물질이 작업자의 건강에 미치는 영향에 대해 연구조사하고, 작업장 오염물질 노출로 인한 피해를 예방하고 줄일 수 있는 정책 수립을 지원하는 국내 주요 기관에 취업하여, 관련 분야 활동을 통해 국내 기업의 작업환경을 개선하고, 지속가능한 안전하고 건강한 작업환경 구축으로 ESG 경영을 추구하고 달성할 수 있도록 지원.
	석사	}	(주)캠토피아	기후변화 대응을 위한 탄소중립 달성을 위해 제품의 원료 및 생산에서부터 사용 후 폐기까지 전과정에서 배출가능한 온실가스를 비롯한 오염물질배출과 환경영향평가를 통한 종합적인 환경전과정평가를 수행하는 국내 최고 수준의 기업에 취업하여, 관련분야 활동을 통해 국내 기업의 유럽 탄소국경세 대응과 해외 글로벌 대기기업의 탄소배출량 정보 제출 요구에 대응할 수 있도록 기술적으로 지원.
	석사	!	과학수사연구소	석사학위 취득 후 현재 국립과학수사연구원 근무 중. 본교의 BK21사업 석사과정 동안 연구한 신종 불법 마약류 사용행태 조사사업 연구를 수행하며 우수한 연구역량을 발휘하여 인정받아 국립과학수사연구원에서 검사 및 연구를 수행하는 업무를 하고 있음.
	석사		부산대학교 (박사과정)	본 참여 대학원생은 도심지 연약지반에 대한 위험 영향인자 도출을 위한 빅데이터 기반 분석 및 뒤통재 물성의 최적화에 관한 연구를 수행하였으며 해당 전공지식의 확장을 위해 본 교 박사과정으로 진학하였음.
	석사	!	한국에너지공단	환경공학 전공으로 석사 학위를 취득한 후, 전문성을 기반으로 에너지 효율화, 기후변화 대응을 주도하는 한국에너지공단에 입사함.
	석사	≡	Texas A&M (박사과정)	본 참여 대학원생은 위터젯을 통한 도심지 굴착 공사와 AHP를 활용한 적절한 시공방법 선정에 대한 연구를 수행하였으며 해당 전공지식을 연장하기 위해 미국 소재 대학에 박사과정으로 진학하였음.
	석사	!	부산대학교 환경에너지연구소	환경공학 석사 과정을 통해 체계적이고 심화된 지식을 습득하였으며, 이를 기반으로 환경에너지연구원(연구기관)으로 진출 하여 연구성과 창출에 기여하고 있음.

	석사		부산대학교 환경에너지연구소	환경공학 전공으로 석사 학위를 취득한 후, 현재 환경에너지연구원(연구기관)으로 진출 하여 연구를 수행하며 학문적 전문성과 실무 역량을 입증하고 있음.
2025.8	박사		부산대학교 생산기술연구소	특허·기술이전·표준운영지침(SOP)으로 확산해 지역 주력산업의 디지털 전환을 견인하고 있으며, 산학연 협력 프로젝트 리딩을 통해 연구-현장-교육을 연결하는 실용적 리더십을 보여줌.
	박사		부산대학교 환경.에너지 연구소	LCA/경제성 평가를 통해 지자체 현장 적용성을 입증하고, 표준운영지침(SOP)·특허·기술이전으로 성과 확산을 주도 중.
	박사		부산대학교 환경.에너지 연구소	수질개선·자원회수·공중보건을 통합한 연구를 수행하며, 저자원 환경에 적합한 정수·소독 공정과 저비용 센서 기반 모니터링 체계를 구축해 현장 적용성을 입증.
	박사		부산대학교 환경.에너지 연구소	다학제 과제 기획·리딩 역량과 SCI 논문·특허·연구비 수주 실적을 갖추어 연구소의 전략 과제를 견인하고, 산학연 네트워크를 확장하여 ESG 규제 대응과 녹색전환에 실질적 기여 중.
	박사		부산대학교 스마트 해양 도시 인프라 교육연구단	산학연 협력에서 실증-정책-교육을 연결하는 리더십을 발휘해 기술이전·논문·특허 등 가시적 성과를 도출하고, 현장 데이터를 교과과정에 반영해 실무형 인재양성에도 기여 중.
	석사		부산대학교 (박사과정)	본 참여 대학원생은 구조공학에 관한 연구를 수행하였으며 해당 전공지식의 확장을 위해 본교 박사과정으로 진학하였음
	석사		대농구조안전연구소	현장 계측(SHM) 데이터 기반의 위험도 평가와 KDS/KCI 기준을 반영한 보수·보강 설계안을 도출해 점검-해석-대응의 전 주기를 체계화함.
	석사		부산대학교 (박사과정)	본 참여 대학원생은 토질 및 기초공학에 관한 연구를 수행하였으며 해당 전공지식의 확장을 위해 본교 박사과정으로 진학하였음.

3. 참여대학원생 연구실적의 우수성

① 참여대학원생 저명학술지 논문의 우수성

▶ 참여대학원생 대표연구업적물의 우수성

- 참여대학원생의 대표연구업적물은 영향력 지수(IF), 인용수(FWCI), 창의성과 혁신성, 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성, 해당 세부 전공 분야의 기여도에 따라 **38건을 선정**하였으며, 이는 전년도 22건 대비 72.7% 증가한 수치임.
- 대표연구업적물은 모두 학술지 논문으로 **38건의 평균 IF는 5.68**로 논문의 우수성을 확인할 수 있었으며, **JIF 상위 5% 이내의 저널이 총 11편(약 28.9%)**으로 전년도 4편(약 18.2%) 대비 약 175% 증가하여 최상위 저널 게재 비율이 크게 향상됨.
- 대표 실적 중 22편 논문 모두가 전공 관련도가 높은 **토목공학, 환경공학, 수자원, 환경과학, 지구과학 분야의 상위 20% 이내 저널에 출판됨**으로써 대표실적의 세부 전공과의 기여도를 확인해 볼 수 있음.

연번	최종 학위 (박사/석사)	학생 성명	세부 전공 분야	입학 연월	졸업 연월	실적구분	대표연구업적물 상세내용
1	석사		토목	2025.3	재학	학술지 논문	① 3D 프린팅 콘크리트의 응결 및 경화 특성에 따른 수화 반응 속도에 따른 수화열 발생량에 대한 실험적 연구 ② 3D 프린팅 콘크리트의 응결 및 경화 특성 평가를 위한 비파괴 모니터링 기법 제안 ③ 한국구조물진단유지관리공학회 논문집 ④ 2287-6979 ⑤ 2 ⑥ 2025.04 ⑦ 10.11112/jksmi.2025.29.2.43
• 창의성 · 혁신성 - 본 연구는 3D 프린팅 콘크리트의 응결 및 경화 과정을 실시간으로 비파괴 평가할 수 있는 모니터링 기법을 제안하고, 프린팅 콘크리트 응결 메커니즘에 의한 각 수신 신호의 원인을 규명하고자 한 최초의 시도 중 하나임. 주로 파괴시험에 물성 평가에 의존하여 응결 · 경화 특성을 추정했지만, 본 연구는 전기 비저항과 초음파 기반 신호 등 비파괴 측정 기법을 통합적으로 적용하였음. 이를 통해 콘크리트 내부의 수화 반응 진행, 기계적 강성 발현, 미세구조 변화를 정량적으로 추적할 수 있음을 입증하였음. 특히, 3D 프린팅 공정의 특수한 초기 재령 특성을 고려한 맞춤형 모니터링 접근법은 학문적 창의성과 실용적 혁신성을 동시에 확보한 성과라 할 수 있음. • 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 - 토목재료, 구조공학, 전기 · 음향 신호처리 기술을 통합하는 다학제적 연구 경험을 제공하여, 차세대 연구자의 융합적 문제 해결 능력 함양에 기여함. - 응결 및 경화 과정에서의 비파괴 측정 데이터와 수화 반응을 직접적으로 연계하여, 기존의 실험적 접근법을 보완하는 새로운 정량적 분석 프레임워크를 제시함. - 초기 재령 콘크리트의 거동을 실시간으로 추적함으로써, 3D 프린팅 구조물의 시간의존적 특성 이해를 확장함. • 해당 세부전공분야의 기여 - 품질 관리 및 시공 최적화를 위한 비파괴 기반 관리 체계 구축에 기여할 수 있음. - 현장 3D 프린팅 시공 시, 콘크리트의 적정 시공 · 양생 시점을 판단할 수 있는 실질적인 모니터링 지침을 제안함. - 재료공학, 구조공학, 전기전자공학이 융합된 학제적 연구로, 세부 전공 분야의 학문적 스펙트럼을 넓히고 후속 연구의 기반을 마련할 수 있음							

2	박사		토목 구조	2020.3	재학	학술지 논문	①
							② Evaluating the effect of retarder on cement hydration and setting delay under hot weather curing condition using non-destructive methods ③ Materials and Structures ④ 2214-5095 ⑤ 1 ⑥ 2024.11 ⑦ 10.1016/j.engstruct.2025.119829
• 창의성 · 혁신성 - 고온 양생 조건에서 콘크리트의 작업성 · 품질 저하 문제를 해결할 수 있는 실험적 근거를 제시하고, 재료-환경-비파괴평가 융합 연구라는 점에서 학문적 · 기술적 혁신성을 확보하였음. • 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 - 스마트 품질관리: 비파괴 기법을 통해 고온 환경에서도 실시간으로 응결 및 강도 발현을 모니터링할 수 있는 기반을 제공함. - 지속가능성: 기후 변화로 인한 고온 시공 환경에 대응할 수 있는 지연제 활용 전략을 제시하여, 구조물의 장기 내구성과 시공 안정성을 강화함. • 해당 세부전공분야의 기여 - 지연제의 작용 메커니즘을 고온 조건에서 정량적으로 규명하고, 이를 수화 지연과 응결 거동에 연결한 새로운 연구 관점을 제시함. - 비파괴 데이터(전기비저항, 초음파 속도 등)와 미세구조 발현을 연계하여 고온 콘크리트의 거동을 설명하는 정량적 모델을 제안함. - 고온 환경에서의 급속 응결 문제를 해결하기 위한 실험적 가이드라인을 제시하여, 현장 시공 품질 관리 및 재료 설계 개선에 기여함. - 지연제 사용의 최적 범위와 효과를 정량적으로 검증함으로써, 산업적 활용 가능성을 높임.							
3	박사		환경 공학	2024.8	재학	학술지 논문	①
							② Free Ammonia Strategy for Nitrite-Oxidizing Bacteria (NOB) Suppression in Mainstream Nitritation Start-Up ③ APPLIED SCIENCES-BASEL ④ 14(17), 7801 ⑤ 4 ⑥ 2024.09 ⑦ 10.3390/app14177801
• 창의성 · 혁신성 - 기존에 존재하는 PD/A 공정의 연구 현황을 종합하여 앞으로 연구가 되어야 방향을 소개함. • 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 - PD/A 공정은 도시 인프라시설중 하수처리장의 현대화 사업에 필요한 공정으로 해당 공정의 연구 방향을 제시함으로써 지속가능한 스마트인프라 구축에 기여함. • 해당 세부전공분야의 기여 - PD/A 공정의 하수처리장 적용에 관한 정보를 수집하였으며, 구체적인 적용방법에 필요한 지적 공백 사항을 확인함. 이에 따라 탄소중립형 하수처리 실현화에 기여함.							
4	석사		환경 공학	2023.3	2025.2	학술지 논문	(
							② Mainstream application of the partial denitrification-anammox process for carbon-neutral wastewater treatment A review

							③ Journal of Water Process Engineering
							④ 72, 107558
							⑤ 2
							⑥ 2025.04
							⑦ 10.1016/j.jwpe.2025.107558
• 창의성 · 혁신성 - 본 논문에서는 PN/A 공정의 저농도 폐수조건에 적용하기 위한 방법을 새롭게 제시함. • 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 - PN/A 공정은 현재 아나목스 공정중 실제 하수처리장에 가장 많이 적용되어있는 공정임. 하지만 PN/A 공정은 현재 저농도 조건에 적용하는 방법이 명확하게 알려져있지 않음. 본 연구에서는 저농도 조건에 적용할 수있는 방법을 제시함으로써 스마트 인프라 구축에 기여함. • 해당 세부전공분야의 기여 - 아나목스 공정의 연구 분야중 가장 활발하게 연구되고 있는 PN/A 공정에서 저농도조건에 적용하기 위한 방법을 제시하여 탄소중립형 하수처리 실현화에 기여함.							
5	박사 수료	c	구조 공학	2022.3	수료후 연구생	학술지 논문	①
							② Effect of Nonlinear Hysteresis Details of Isolation System on In-Structure Response Spectra
							③ Applied Sciences
							④ 15(1), 62
							⑤ 1
							⑥ 2025.01
							⑦ 10.3390/app15010062
	• 창의성 · 혁신성 - 면진구조물의 층응답은 면진장치의 비선형 거동 특성에 의해 많은 영향을 받을 수 있음. 기존 등가선형 모델은 비선형거동으로 인한 층응답 특성을 반영할 수 없음. 본 논문은 면진시스템에서 크게 고려되지 않은 초기강성, 지진파 특성, 면진장치 모델 등의 불확실성으로 인한 층응답 영향을 규명하고 이 불확실성들을 포괄할 수 있는 설계 층응답스펙트럼 작성에 기여할 수 있음. • 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 - 본 논문은 국내뿐만 아니라 국외에서도 많이 다뤄지지 않은 비선형 이력거동으로 인한 면진시스템의 층응답 영향을 규명하고 면진구조물의 설계 층응답스펙트럼 작성과 관련된 기초연구를 수행함으로써 연구 국제화에 기여를 할 수 있을 것으로 기대됨. • 해당 세부전공분야의 기여 - 저자의 세부전공은 지진하중으로 인해 구조물이 받을 수 있는 지진응답을 분석하고 여러 불확실성들을 고려하여 이를 포괄할 수 있는 내진설계를 전공으로 함. 특히 안전성이 더 엄격하게 평가되는 원자력발전소를 대상으로 연구를 수행하고 있으며 원전 또한 면진시스템을 적용하고 있고 안전장비 및 설비들의 층응답이 매우 중요한 요소이기 때문에 본 논문의 기초연구는 원전 및 산업시설의 장비 및 설비에 대한 안전성 확보에 기여할 수 있음.						
6	박사 수료		구조 공학	2022.9	수료후 연구생	학술지 논문	(
							② Generating Input Ground Motions for Seismic Risk Assessment Using Recorded Ground Motions from the Moderate magnitude Earthquake
							③ Applied Sciences
							④ 15(2), 640
							⑤ 1
							⑥ 2025.02
							⑦ 10.3390/app15020640
	• 창의성 · 혁신성 - 확률론적지진재해도분석을 통해 재해도재분해, 경험적그린함수방법, 조건부평균스펙트럼 기반 스펙트럴 매칭으로 이어지는 일관된 입력지진 생성 절차를 제시함. 등재해도응답스펙트럼의 보수성을 완화하는						

	조건부평균스펙트럼 기반 입력지진 선택과 시간영역에서의 스펙트럴매칭 수렴 특성을 분석하여 실무 적용성을 높임. • 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 - 도시 핵심 SOC의 안전 및 복원력 설계에 바로 적용할 수 있는 현장 맞춤형 입력지진을 제공하여, i-SOC의 4차 산업 기반 인프라 고도화 목표에 부합함. 데이터 및 알고리즘 중심의 분석 체계를 제시하고 국제화 지향 연구 기반을 강화함. • 해당 세부전공분야의 기여 - 조건부평균스펙트럼 및 등재해도응답스펙트럼 기반 지진기록 선택 및 시간영역에서의 매칭 통해 구조응답 및 층응답 평가의 입력지진 일관성을 향상시킴. 또한 주파수대역별 적합 기준으로 및 성능/위험도 기반 평가의 예측성 및 신뢰도를 높여 원전과 산업시설 내진설계에 기여할 수 있음.					
7	박사 수료	구조 공학	2021.3	수료후 연구생	학술지 논문	①
						② Seismic correlation coefficient evaluation for the application of separation of variables approach in fragility assessment
						③ Nuclear Engineering and Technology
						④ 57(3), 103238
						⑤ 1
						⑥ 2025.03
						⑦ 10.1016/j.net.2024.09.041
8	석사	구조 공학	2023.3	2025.2	학술지 논문	①
						② 반복지진 시 누적손상을 반영한 효율적인 지진취약도 산정 기법
						③ 한국지진공학회
						④ 29(1), 31-39
						⑤ 2
						⑥ 2025.01
						⑦ 10.5000/EESK.2025.29.1.031
8						• 창의성 · 혁신성 - 반복지진 누적손상을 확률조합 및 ADRS(ATC-40) 기반 역량스펙트럼법으로 간단하고 효율있게 반영하는 새로운 취약도 산정 절차를 제안함. 잔류변위 및 역량곡선 수정계수(FEMA-306)를 도입해 본진과 여진간의 시퀀스, 설계수준, 거동유형이 취약도에 미치는 영향을 정량하고 비교 분석하여 단일지진 대비 중/대 손상 확률 과소평가 문제를 해소함. • 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 - 스마트 해양도시 핵심 SOC의 복원력 및 운영연속성 평가에 바로 적용 가능한 데이터, 모델 기반 위험도 워크플로우 제공함. 본진과 여진 다중사건 시나리오를 고려한 리스크 평가를 수행하여 재난대응 의사결정 및 국제규범 정합 역량을 강화함. • 해당 세부전공분야의 기여 - 반복지진에 대한 지진취약도의 표준화 절차를 제시하여 도시 건축군 및 다수 시설 대상의 위험도 평가에

	실무성을 부여함. 반복지진 시퀀스 및 설계수준 영향에 대한 규칙을 도출하고 취약도 상태 전이를 손쉽게 반영함으로써 보수성과 합리성 높은 설계, 보장 우선순위, 리스크 기반 유지관리의 신뢰도 향상에 기여할 수 있음.						
9	박사 과정	환경 공학	2022.9	재학	학술지 논문	①	
						② modeling Urban Temperature Using Measurements from Mobile and Stationary Monitoring Stations	
						③ sustainability	
						④ 16(20), 1-13	
						⑤ 0	
						⑥ 2024.10	
						⑦ 10.3390/su16208897	
	• 창의성 · 혁신성 - 기존의 고정 관측 시스템(AWS, ASOS 등)과 기상 모델이 가지는 한계를 극복하기 위해 이동형 기상 관측 플랫폼을 활용하였고 도시 복잡 지형에서 시간 · 공간 해상도를 높이는 방식으로 이동식과 고정식 데이터를 통합하여 기온 분포를 모델링하여 기존의 접근법과 차별되는 방식임. 시나리오별 조합 비교를 통해 최적의 데이터 수집 전략을 제시하였음. • 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 - 기상 관측의 한계를 극복하는 정교한 데이터 기반 도시 기후 예측, 비용 효율적이고 효율적인 센서 네트워크 최적화, 실제 시민 생활에 직결되는 폭염 대응 및 기후 위험 완화 전략 제공함. • 해당 세부전공분야의 기여 - 환경모델링이라는 측면에서 고정 관측 데이터와 이동 관측 데이터를 융합하여 새로운 기상 모델링 프레임 워크를 제안하였음. 데이터 융합, 기상 모델링, 도시 기후 관리라는 다학제적 융합 연구를 가능하게 하고, 각 전공이 가진 전문성을 모아 폭염 대응 및 도시 기후 적응 연구에 기여하는 기반으로 활용 가능함.						
박사 과정	상수 도학	2021.9	재학	학술지 논문	①		
					② Detection of multi-branching pipes using transients in a pilot-scale pipeline system with uncertainties		
					③ AQUA — Water Infrastructure, Ecosystems and Society		
					④ 73(11), 2242-2258		
					⑤ 1		
					⑥ 2024.11		
					⑦ 10.2166/aqua.2024.268		
• 창의성 · 혁신성 - 스마트 해양도시 인프라에 필수적으로 요구되는 상수도시스템을 대상으로 한 연구로, 상수도시스템을 구축하기 위한 필수요소 중 하나인 분기관들의 부정적 측면을 주목하여 불확실성이 존재하는 시스템상에서 분기관들을 효율적으로 탐지하는 기술을 처음으로 제안함. • 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 - 스마트 해양도시 인프라를 구축하는 데 있어서 가장 중요한 점은 육안으로 파악하기 힘들지만 시민들에게 필수적으로 제공되는 인프라 시스템을 효율적으로 관리하는 것이 필요. 그 중 가장 필수요소인 상수도 시스템을 관리하는 것은 그 무엇보다도 중요하며, 본 논문은 상수도시스템의 일반적인 구조적 특성을 파악함으로써, 불확실성의 조건이 추가된 실험실 규모의 시스템에서 복수개의 분기관을 탐지하는 연구를 수행함. • 해당 세부전공분야의 기여 - 도시 인프라 시설 중 필수요소인 상수도시스템을 대상으로 하는 연구들 중에서 상수도에서 발생하는 누수현상을 효율적으로 탐지하고자 하는 연구들은 현재까지도 지속적으로 수행되고 있음. 그러나, 상수도시스템은 수많은 분기관들로 인해 확장되는 형태임에도 불구하고 분기관들을 관리하는 기술에 대한 연구는 다소 부족한 상황임. 그렇기 때문에 본 연구는 복수개의 분기관들을 탐지하고 관리하는 방안에 대해 연구함으로써 상수도시스템을 운영하는 측면에서 더욱 높은 효율성을 제공할 수 있을 것으로 기대됨.							

11	석사		강구조 공학	2023.9	2025.8	학술지 논문	① Jeo
							② Predictive approach to assessing the lifetimes of heavy-duty coating systems for steel bridges
							③ Progress in Organic Coatings
							④ 200, 1-14
							⑤ 3
							⑥ 2025.03
							⑦ 10.1016/j.porgcoat.2025.109061
							• 창의성 · 혁신성 -본 연구는 ISO 9223로 정의된 다양한 부식환경에서 교량 도장계의 내구수명을 계측 · 예측하는 새로운 평가기법을 제시함. - 데이터의 로지스틱 성장곡선 분석 및 내구성 곡선($R^2 > 0.98$) 도출처럼 기존 내구수명 예측법 대비 정확성과 실효성을 크게 높인 점이 창의적/혁신적 성과임. • 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 -도장재 보수주기 예측모델은 해양도시 스마트 유지관리 플랫폼/실무 교육과정에도 적용 가능성이 높음. • 해당 세부전공분야의 기여 -다양한 환경 조건(CI-CX 등 ISO 9223 환경)에서 교량 도장계 내구수명 데이터베이스 구축, 예지보수 및 상태진단 · 관리에 이론적 · 실무적으로 크게 기여하는 연구임. - 학문적으로는 도장계 내구성 예측모델의 고도화, 실무적으로는 유지관리 정책 · 정책결정 지원에 활용할 수 있음.
12	석사	1	강구조 공학	2021.3	2025.02	학술지 논문	① 1
							② Stress concentration factor estimation for corroded steel plates using the surface gradient method
							③ Engineering Failure Analysis
							④ 163,1-20
							⑤ 1
							⑥ 2024.09
							⑦ 10.1016/j.engfailanal.2024.108509
							• 창의성 · 혁신성 -본 연구는 피팅(pitting) 부식이 강재에서 피로균열 기점이 됨을 주목하고, 복잡한 실제 부식 표면을 정량적으로 해석할 수 있는 새로운 SCF(응력집중계수) 산정 방식을 창의적으로 제안함. - 기존 단순 곡면 해석의 한계를 극복하기 위해, 임의의 부식 표면을 미분해 각 점의 기울기를 일치시키는 사인 함수적 특성을 도입함으로써 irregular surface(비정형 부식면)에도 SCF 정량 추정이 가능하도록 혁신적인 방법론을 개발함. - 실험 및 수치해석 기반의 결합적 접근과, 2차원 · 3차원에서 오류율까지 상세히 검증하여 실효성 높은 분석 모델을 제공함. • 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 - 해양도시의 강구조물 · 교량 등의 내구성 평가에 필수적인 피팅부식 위험구간 식별 · 진단 기술로, 스마트 인프라 안전관리의 전략적 목표와 밀접하게 연계함. • 해당 세부전공분야의 기여 - 피팅부식이 존재하는 복잡한 강구조물 표면에 대하여 SCF 산정의 정확성 및 실무 적용성(피로균열 위험 예측, 보수우선순위 결정 등)을 높인 학술적 기여가 큼. - 기존 이론과 대비하여 오차(2D: 최대 15%, 3D: 최대 20% 이하) 검증을 통해 실무 · 현장 적용성을 검증하였으며, 세부 분야 내 후속 연구 및 인프라 관리에 기반 데이터를 제공함.
13	석사		토목 공학	2023.8	2025.8	학술지 논문	① Ja.....
							② Tunnel lining segmentation from ground-penetrating radar images using advanced single- and two-stage object detection and

							segmentation models
							③ COMPUTER-AIDED CIVIL AND INFRASTRUCTURE ENGINEERING
							④ 40(22), 3580-3592
							⑤ 1
							⑥ 2025.05
							⑦ 10.1111/mice.13528
							• 창의성 · 혁신성 - 본 연구는 지반 비파괴검사(GPR)에 최첨단 객체 탐지 · 분할 모델을 적용하고, 단일 · 이단계 모델의 성능을 정량적으로 비교함으로써 기존 연구의 한계를 보완하였음. - 정확성, 일관성, 효율성의 균형을 제시하여 터널 안전관리 분야의 새로운 접근법을 제시함. • 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 - 첨단 데이터 기반 해석 기법을 토목 · 지반공학 문제에 접목하여 스마트 사회기반시설 안전관리라는 교육연구단의 목표와 부합. - 현장 활용성을 고려한 모델 선택 기준을 제시함으로써 연구단의 실용적 연구 지향과 일치함. • 해당 세부전공분야의 기여 - 토목 · 지반공학 분야에서 중요한 터널 구조물의 건전성 평가에 기여하며, GPR 데이터 분석의 자동화 · 고도화를 실현하였음. - 향후 지반공학적 비파괴검사 기술 발전과 안전성 향상에 실질적 기여함.
14	석사		토목공학	2023.8	2025.8	학술지 논문	② Application of Mask R-CNN and YOLOv8 Algorithms for Concrete Crack Detection ③ IEEE Access ④ 12, 165314-165321 ⑤ 1 ⑥ 2024.09 ⑦ 10.1109/ACCESS.2024.3469951
							• 창의성 · 혁신성 - 최신 딥러닝 기법인 Mask R-CNN과 YOLOv8을 적용하여 콘크리트 균열 탐지를 자동화하고, 정확도와 효율성을 정량적으로 비교한 점에서 창의성과 혁신성을 지님. - Mask R-CNN에 ResNeXt 백본을 도입하여 기존 연구 대비 성능 향상을 입증함으로써 인공지능 기반 구조물 안전관리의 새로운 가능성을 제시하였음. • 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 - 첨단 인공지능 기술을 토목공학적 구조물 안전진단에 접목하여 스마트 사회기반시설 관리라는 교육연구단의 비전과 밀접하게 부합함. - 현장 적용성을 고려한 모델 비교 연구는 실용적 연구 성과 창출이라는 연구단의 목표를 잘 반영함. • 해당 세부전공분야의 기여 - 토목공학 · 지반공학 분야에서 중요한 인프라 구조물의 균열 검출 정확도를 높여 유지관리의 신뢰성을 강화하였음. - 지반 및 구조물의 장기적 안정성 확보와 스마트 인프라 관리 기술 발전에 기여하였음.
15	박사		대기오염 제어	2023.3	재학	학술지 논문	(, ② New particle formation characteristics and mechanisms of secondary PM2.5 in Seoul and Seosan in the Republic of Korea during 2020-2022 ③ Urban Climate ④ 62, 102565

							⑤ 2
							⑥ 2025.08
							⑦ 10.1016/j.uclim.2025.102565
							• 창의성 · 혁신성 - 대기 오염과 기후변화에 영향을 미치는 대기 초미세먼지의 생성과 성장기작 규명 연구를 위해 필요한 대기 초미세먼지 생성속도 및 성장속도를 실시간 대기 초미세먼지 입자 크기분포 측정 자료에 기반하여 정량적으로 산정하고, 이론적 식을 유도하여 국내최초로 서울과 서산 국내 대기 초미세먼지 입자핵 생성속도를 정량적으로 도출하였으며, 도출한 값과 문헌조사 결과를 응용하여 서울과 서산 국내 대기 초미세먼지의 사계절 생성 기작을 국내 최초로 규명한 연구함. • 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 - 실시간 대기질 측정자료를 분석하고 활용하여, 도시화로 인한 대기오염이 대기질 악화에 미치는 영향을 정량적으로 산정하고, 발생기작을 규명함으로써, 미세먼지로 인한 도시재난에 적극적으로 대응할 수 있는 스마트 해양도시 인프라 구축 인력 양성에 부합함. • 해당 세부전공분야의 기여 - 도시 미세먼지 재난에 대응하기 위한 대기 미세먼지 발생기작 규명과 실시간 측정 자료 정량적 분석 및 도출 기법 개발로 대기오염 대응과 지속가능한 대기질 확보에 기여함.
	석사	대기 오염 제어	2022.9	2024.8	학술지 논문		② First real-time size distribution measurements of aerosol particles in Ulaanbaatar, Mongolia ③ Atmospheric Environment ④ 345, 121052 ⑤ 3 ⑥ 2025.03 ⑦ 10.1016/j.atmosenv.2025.121052
16							• 창의성 · 혁신성 - 몽골의 대기오염은 전세계적으로 가장 높은 수준으로 알려져 있고, 대기오염으로 인한 조기사망 위험이 가장 높음에도 불구하고, 경제적 과학적 수준이 낮아 대기오염에 대한 연구와 개선이 더딘 실정임. 몽골의 수도인 울란바토르의 대기 미세먼지 오염수준의 계절적 변화를 일년간 측정된 실시간 대기 미세먼지 측정 자료를 분석한 결과를 기반으로 정량적으로 산정하고, 대기 미세먼지 일간/년간 패턴을 분석하여 대기 미세먼지 주요 배출원을 규명한 연구함. • 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 - 실시간 대기질 측정자료를 분석하고 활용하여, 도시화로 인한 대기오염이 대기질 악화에 미치는 영향을 정량적으로 산정하고, 발생기작을 규명함으로써, 미세먼지로 인한 도시재난에 적극적으로 대응할 수 있는 스마트 해양도시 인프라 구축 인력 양성에 부합함. • 해당 세부전공분야의 기여 - 도시 미세먼지 재난에 대응하기 위한 대기 미세먼지 발생기작 규명과 실시간 측정 자료 정량적 분석 및 도출 기법 개발로 대기오염 대응과 지속가능한 대기질 확보에 기여함.
	석사	환경 공학	2021.09	2023.08	학술지 논문		(I ② In situ treatment of contaminated soil using persulfate activated by sulfidated zero-valent iron ③ Chemosphere ④ 366, 143440 ⑤ 0 ⑥ 2024.10 ⑦ 10.1016/j.chemosphere.2024.143440
17							• 창의성 · 혁신성 - 황화 영가철(S-ZVI)과 과황산을 결합한 토양 현장 혼합 정화 기술(in situ)을 제시하여, 기존 화학 산화 공정의 한계를 극복하였고 토양 유기물(SOM) 존재 시 억제 메커니즘을 규명함. 지속적 활성화(sustained

	activation)로 장기적인 오염물질 산화를 달성하였고 토양의 물리적 조건(입자 크기 등)을 고려한 혼합 강도, 시간 등 인자에 관한 최적화된 운전 조건을 제시하여 기술의 현장 적용 가능성을 높임. • 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 - 환경화학, 재료공학, 토양공학을 융합한 다학제적 접근을 시도함. - BK21 FOUR 목표인 혁신인재 양성과 부합하고 지역 환경문제 해결을 선도할 수 있는 실용적 정화 기술 연구임. • 해당 세부전공분야의 기여 - 현장 기반 토양 오염 정화 기술을 제시함으로써 환경공학 내 토양·지하수 복원 분야의 발전에 직접 기여함. 각종 산업현장에서 발생하는 난분해성 오염물질 처리 문제 해결에 직접 적용이 가능하여 그 파급 효과가 클 것으로 기대함.						
18	박사		환경 공학	2020.09	2025.02	학술지 논문	② Roles of silica coating on nanosized zero-valent iron in sequential reduction-oxidation process in a system containing persulfate ③ Journal of hazardous materials ④ 480, 135946 ⑤ 0 ⑥ 2024.12 ⑦ 10.1016/j.jhazmat.2024.135946
	• 창의성 · 혁신성 - 실리카 코팅 나노 영가철($nZVI@SiO_2$)과 과황산을 활용한 순차 환원-산화 공정을 개발하여, 기존 환원 또는 산화 단일 공정으로는 달성하기 어려운 난분해성 오염물질의 고효율 처리 가능성을 제시했으며 실리카 코팅을 통한 지속적·안정적 활성화 메커니즘 규명으로, 환경정화 기술의 새로운 패러다임을 제안함. • 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 - 본 연구는 나노입자 합성, 전자현미경, XRD, XPS 분석, 지하수 모의 실험 등 다양한 실험을 통해 융합적 연구·교육 과정을 잘 보여주었고, 이는 대학원 교육 및 연구 내실화라는 목표에 부합하는 내용임. 또한 기존 ZVI/과황산 시스템의 한계(반응성 저하, 내구성 부족)를 극복한 기술을 개발해 연구 성과를 Journal of Hazardous Materials (SCI 상위 저널)에 게재함으로써 국제적으로도 그 학문적 우수성을 인정받음. • 해당 세부전공분야의 기여 - 지하수 및 토양 정화 분야에서 실제 적용 가능한 지속가능한 산화 환원 처리 기술 개발로 환경공학 및 지하수 오염 정화기술 발전에 기여했음.						
	석사		토질 및 기초	2021.09	재학	학술지 논문	② Soft voting ensemble classifier for liquefaction prediction based on SPT data ③ Artificial Intelligence Review ④ 58(228), 1-27 ⑤ 1 ⑥ 2025.05 ⑦ doi.org/10.1007/s10462-025-11230-w
	• 창의성 · 혁신성 - SPT(표준관입시험) 데이터를 기반으로 한 소프트 보팅 앙상블 분류기(SVEC) 개발을 통해 기존 단일 머신러닝 모델의 한계를 극복함. CatBoost, Random Forest, Gradient Boosting 분류기의 예측을 가중 투표 방식으로 결합하여 편향 감소와 일반화 성능을 향상시켰음. SHAP 분석을 통한 모델 해석 가능성 제공으로 지진동 가속도(PGA), SPT-N60 값, 지하수위(GWT) 등 핵심 요인의 기여도를 정량적으로 규명하고, 10-fold 교차검증과 정밀도-재현율 곡선 분석을 통해 모델의 견고성을 검증함. • 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 - 지진 위험 지역에서의 스마트 해양도시 인프라 구축을 위한 핵심 기술 개발로 BK21 목표와 직접 부합함. 지구공학, 데이터사이언스, 머신러닝 분야의 융합적 접근을 통한 다학제적 연구 수행으로 혁신 인재 양성						

						에 기여함. 실시간 액상화 위험 예측 시스템 개발 가능성을 제시하여 재해 대응 능력 강화에 기여함. • 해당 세부전공분야의 기여 - 지진공학 및 지반공학 분야에서 액상화 예측의 정확도를 99.38%까지 향상시켜 기존 방법론 대비 획기적 개선을 달성함. 540개의 실제 지진 사례 데이터(1999년 지지 대지진, 2016년 메이농 대지진 등)를 활용한 실증적 연구로 현장 적용 가능성을 입증함. 인프라 설계 단계에서의 위험 평가 도구로 활용 가능하여 내진 설계 기준 개선과 지진 재해 저감 정책 수립에 직접적 기여가 기대됨.
20	박사	사회 환경 시스템 공학과	2020.3	2025.08	학술지 논문	② A red tide quantification approach for an inexpensive multispectral camera onboard an aircraft ③ IEEE TRANSACTIONS ON GEOSCIENCE AND REMOTE SENSING ④ 63, 4202316 ⑤ 2 ⑥ 2025.01 ⑦ 10.1109/TGRS.2025.3534835 • 창의성 · 혁신성 - 본 연구는 radiometric calibration, atmospheric correction(AC), 그리고 정량 알고리즘의 개발과 검증을 모두 포함하는 전주기적(red tide quantification) 처리 체계를 제시하였음. 이를 통해 기존의 단순 지수(Index) 기반 탐지 방식에서 벗어나 실제 단위, 즉 방사휘도 기반 Chl-a 농도로 환산 가능한 정량화 알고리즘을 확립하였음. 이러한 접근은 탐지를 넘어 정량적 평가로의 도약을 가능하게 하며, 기존 연구와 차별화되는 독창성과 혁신성을 보여줌. • 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 - 적조는 양식업과 연안 생태계에 심각한 피해를 일으키는 대표적인 해양재해임. 본 연구에서 제안된 MARIMBA 체계는 적조의 시·공간적 분포를 신속하고 정확하게 파악할 수 있으며, 이는 국가적 대응 체계(예: 국립수산물학원)와 연안 관리 현장에 즉시 적용 가능함. 따라서 해양재해의 조기 예측과 효과적인 대응은 실제 산업 및 정책 현장과의 연계 가능성을 크게 높임. • 해당 세부전공분야의 기여 - 본 연구는 세부 전공 분야에도 중요한 학문적 기여를 제공함. 단순 지표 탐지 방식(예: NDVI 변형)에 머무르지 않고 실제 Chl-a 농도로 환산함으로써 해양학적 의미와 생태학적 활용성을 크게 확장하였음. 또한 기존 연구가 주로 green tide나 cyanobacteria 탐지에 집중된 것과 달리, 적조(red tide) 정량화에 특화된 체계를 구축함으로써 학문적으로 새로운 틈새 영역(niche)을 메웠음. 이와 같은 기여는 학문적 성과뿐 아니라 해양 관리와 재해 대응 측면에서도 실용적 가치를 제공함.
21	박사	사회 환경 시스템 공학과	2020.3	2025.08	학술지 논문	② Evaluation of coarse aggregate properties in hardened concrete based on segment anything model(SAM) ③ Construction and Building Materials ④ 452, 139013 ⑤ 2 ⑥ 2024.11 ⑦ 10.1016/j.conbuildmat.2024.139013 • 창의성 · 혁신성 - 건설재료 분야에서는 일반적으로 전통적인 영상처리 기법이나 맞춤형 딥러닝 네트워크를 활용하여 골재를 검출해왔음. 그러나 본 연구는 범용 대규모 비전 모델(SAM)을 전이 학습 없이 직접 적용하여 경화 콘크리트 내 굵은 골재 분할에 성공하였음. 특히 기존 기법 대비 추가 학습 데이터 구축이 필요하지 않음에도 불구하고 제로샷(Zero-shot) 세분화를 통해 자동화된 높은 정확도를 확보하였음. 이는 재료 실험과 품질 평가 과정에서 소요되는 인건비와 시간을 크게 절감할 수 있는 잠재력을 가지며, 더 나아가 골재의 입자 크기, 형상 지표(길이·너비·원형도 등), 체적 분포를 자동으로 추출해 품질 평가에 직접 연결할 수 있다는 점에서 기존의 파괴적 시험 방식(절단, 세척, 분리)에 비해 혁신적 성과라 할 수 있음. • 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 - SAM은 본래 범용적인 이미지 분할을 위해 개발된 모델이지만, 본 연구는 이를 건설재료와 토목 분야로 확장해 활용 가능성을 검증하였음. SAM을 적용함으로써 데이터 수집과 학습 부담을 크게 줄일 수 있었으며, 다양한 재료(예: 다른 골재 종류, 복합 혼합물 등)로의 적용 가능성도 보여주었음. 이러한 연구 결

	과는 범용 AI 모델의 활용과 확장, 산업 문제 해결을 위한 AI 응용, 스마트 자동화를 통한 신뢰성 확보할 수 있었음. • 해당 세부전공분야의 기여 - 기존에는 파괴시험 후 체가름(sieving)을 통해서만 가능했던 골재 크기 분포 측정을 비파괴 영상 기반 분석으로 전환할 수 있는 길을 열었음. 이를 통해 경화 콘크리트 내부의 골재 특성을 정량적으로 산출할 수 있게 되었으며, 이는 골 내구성 평가와 수명 예측으로 직결됨. 또한 대규모 사전학습 비전 모델(SAM)을 별도의 전문화 데이터 없이 적용 가능함을 증명함으로써, 건설분야에서 범용 AI 도입의 모범 사례를 제시하였음. 나아가 향후 아스팔트, 섬유 복합재 등 다른 건설 소재로의 확장 가능성을 열어 세부전공 분야의 학문적·실용적 파급효과를 동시에 확보하였음.																	
22	박사	사회 환경 시스템 공학과	2020.3	2025.08	학술지 논문	<table><tr><td>②</td><td>Review on Hyperspectral Remote Sensing of Tidal Zones</td></tr><tr><td>③</td><td>Ocean Science Journal</td></tr><tr><td>④</td><td>60, 1</td></tr><tr><td>⑤</td><td>1</td></tr><tr><td>⑥</td><td>2024.12</td></tr><tr><td>⑦</td><td>10.1007/s12601-024-00189-4</td></tr></table> • 창의성 · 혁신성 - 조간대(tidal zone)라는 특수한 환경에서의 초분광 원격탐사 활용 가능성을 종합적으로 검토한 리뷰 연구로서, 토양 특성, 미세저서생물(MPB), 대형조류, 부유사(suspended sediment), 수심(bathymetry) 등 다양한 변수들의 원격탐사적 탐지·정량화 방법을 체계적으로 정리하였음. 특히 다수의 선행 연구 결과와 알고리즘 성능 비교를 통해, 단순한 기술 나열이 아니라 밴드 선택 최적화, 정확도 지표 활용, 환경 요인(수분, 퇴적물, 식생 등) 고려라는 측면에서 연구 방향성을 제시했다는 점이 혁신적임. 또한 기존의 산발적 연구들을 통합하여 조간대 초분광 원격탐사의 “기술 지형도(technology landscape)”를 제공함으로써, 향후 연구자들이 보다 정밀한 기법을 선택·개발할 수 있는 기반을 마련하였음. • 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 - 조간대라는 해양 생태계 핵심 구역을 대상으로 초분광 원격탐사의 잠재력과 한계를 종합적으로 정리하였고, 특히 토양 수분·퇴적물 농도·조류 분포 등은 연안 관리 및 생태계 건강성과 직결됨. 연안·해양 재해 대응 및 스마트 모니터링 기술 개발을 위한 학제적 연구(원격탐사, 해양학, 생태학)를 통합적으로 연결하는 전략적 자료로 기능할 수 있음. • 해당 세부전공분야의 기여 - 본 논문은 초분광 원격탐사 전공 분야에서 다음과 같은 의미 있는 기여를 제공함. 첫째, 다양한 변수(토양 특성, MPB, 대형조류, SSC, 수심 등)에 대한 초분광 신호 특성을 체계적으로 정리함으로써, 연구자들이 새로운 모델 개발 시 참조할 수 있는 기초 자료를 제시하였음. 둘째, 밴드 선택 최적화와 정확도 평가 지표(MSE, RMSE, R² 등)의 비교를 통해, 연구자들이 향후 알고리즘 설계 시 정량적 성능 검증 체계를 마련할 수 있도록 기여하였음. 셋째, 조간대라는 복잡하고 시·공간적으로 이질적인 환경에서 초분광 원격탐사의 잠재적 한계와 해결 방안을 논의함으로써, 후속 연구에서 AI 기반 정밀 분류·예측 모델의 필요성을 강조하였음. 이러한 기여는 학문적으로는 조간대 연구의 통합적 로드맵을 제공하고, 실용적으로는 연안 관리·생태계 보전·재해 대응에 직접 연결될 수 있는 기반을 마련함.	②	Review on Hyperspectral Remote Sensing of Tidal Zones	③	Ocean Science Journal	④	60, 1	⑤	1	⑥	2024.12	⑦	10.1007/s12601-024-00189-4
②	Review on Hyperspectral Remote Sensing of Tidal Zones																	
③	Ocean Science Journal																	
④	60, 1																	
⑤	1																	
⑥	2024.12																	
⑦	10.1007/s12601-024-00189-4																	
23	석사	사회 환경 시스템 공학과	2022.3		학술지 논문	<table><tr><td>②</td><td>Estimation of coarse aggregate properties in concrete using hyperspectral imaging and machine learning</td></tr><tr><td>③</td><td>Construction and Building Materials</td></tr><tr><td>④</td><td>487, 142073</td></tr><tr><td>⑤</td><td>2</td></tr><tr><td>⑥</td><td>2025.08</td></tr><tr><td>⑦</td><td>10.1016/j.conbuildmat.2025.142073</td></tr></table> • 창의성 · 혁신성 - 본 연구는 초분광 영상(hyperspectral imaging, HSI)과 머신러닝을 결합하여 경화 콘크리트 내 굵은 골재의 물성을 정량적으로 추정한 최초의 시도로, 기존의 파괴적 시험을 대체할 수 있는 비파괴적 분석 방법을 제시했음. 전통적으로 골재 특성은 절단·세척·분리 과정을 거쳐야 했으나, 본 연구는 HSI의 고분광 분해능을 활용해 골재의 분광특성을 추출하고, 이를 머신러닝(XGBoost, 랜덤 포레스트 등)과 결합	②	Estimation of coarse aggregate properties in concrete using hyperspectral imaging and machine learning	③	Construction and Building Materials	④	487, 142073	⑤	2	⑥	2025.08	⑦	10.1016/j.conbuildmat.2025.142073
②	Estimation of coarse aggregate properties in concrete using hyperspectral imaging and machine learning																	
③	Construction and Building Materials																	
④	487, 142073																	
⑤	2																	
⑥	2025.08																	
⑦	10.1016/j.conbuildmat.2025.142073																	

	하여 입자 크기, 형상, 체적 분포 등의 특성을 자동화·정량화하였음. 특히 전처리 단계에서 밴드 선택과 차원 축소 기법을 도입해 효율적 학습을 가능하게 했으며, 다양한 모델을 비교·검증하여 최적 성능을 제시함으로써 콘크리트 재료 평가의 새로운 패러다임을 제안하였음. • 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 - 연구는 건설재료공학이라는 전통적 분야에 AI와 HSI를 융합함으로써, 데이터 기반 스마트 건설 기술을 선도적으로 제시하였음. 특히 현장에서 수집된 비파괴 영상 데이터를 활용하여 학습·추정 과정을 자동화함으로써 품질 평가의 신뢰성 확보 및 효율적 관리 체계 구축에 기여함. 또한 HSI와 머신러닝의 융합은 건설뿐 아니라 다른 산업(예: 토목, 소재, 환경 분야)으로 확장 가능성이 크며, 이는 산업 전반의 스마트화·AI 응용 확대와 밀접하게 부합함. • 해당 세부전공분야의 기여 - 본 연구는 세부 전공 분야에서 다음과 같은 중요한 학문적·실용적 기여를 갖음. 첫째, 기존의 파괴적 시험을 대체할 수 있는 비파괴 기반 골재 물성 추정 프로토콜을 확립하여 연구 효율성과 실험 비용 절감을 동시에 달성하였음. 둘째, HSI와 머신러닝의 결합을 통해 재료 특성 예측 정확도와 일반화 성능을 향상시켜 향후 내구성 평가, 수명 예측 등 고차원적 연구로 확장할 수 있는 기반을 마련하였음. 셋째, 다양한 머신러닝 기법을 적용·비교함으로써 해당 분야에 데이터 기반 의사결정 체계를 구축하였으며, 이는 향후 스마트 건설 및 디지털 트윈(Digital Twin) 기술로의 연결 가능성을 높임. 마지막으로, 아스팔트·복합재 등 다른 건설소재에도 응용할 수 있는 확장성을 제시하여 산업적 활용 가치를 동시에 확보하였음.						
24	박사		토질 및 기초	2020.3	2023.8	학술지 논문	② Permeability monitoring of underground concrete structures using elastic wave characteristics with modified Biot's model ③ Scientific Reports ④ 14(1), 22110 ⑤ 1 ⑥ 2024.09 ⑦ 10.1038/s41598-024-73449-x
	• 창의성·혁신성 - 본 연구는 Biot의 포화다공질 매질 이론을 적용하여 지하 콘크리트 구조물의 투수성 변화를 탄성과 특성으로 모니터링하는 새로운 접근법을 제시하였음. 이는 기존의 단순한 투수 시험이나 비파괴 평가 기법보다 정밀도가 높으며, 장기적인 구조물 건전성 모니터링에 실시간으로 활용될 수 있다는 점에서 창의적이고 혁신적임. • 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 - 본 논문은 사회기반시설의 안전성 확보와 지속가능한 관리기술 개발이라는 연구 목표에 직접적으로 부합함. 특히 비침투적 모니터링 방법을 통해 구조물의 내구성 저하 및 누수 문제를 조기 진단할 수 있어, 미래 도시 인프라의 유지관리 효율성을 높이고 위험 요소를 사전에 차단하는 연구 비전에 기여함. • 해당 세부전공분야의 기여 - 지반 및 구조공학 분야에서 지하 구조물의 건전성 확보는 핵심 과제임. 본 연구는 투수성과 탄성과 특성의 상관관계를 규명하고 이를 실증적으로 검증함으로써, 지하 콘크리트 구조물의 장기 모니터링 및 안전성 평가에 활용 가능한 과학적 근거를 제공함. 이는 관련 분야의 진단·평가 기술 발전에 중요한 기여를 함.						
25	석사		토질 및 기초	2023.3	2025.2	학술지 논문	② Experimental Investigation of cutting performance for cast iron pipe in utility tunnel ③ Geomechanics and Engineering ④ 41(1), 43-58 ⑤ 1 ⑥ 2025.04 ⑦ 10.12989/gae.2025.41.4.043
	• 창의성·혁신성 - 본 연구는 도시 기반시설의 핵심 요소인 공동구 내 주철관 절단 성능을 실험적으로 규명함으로써, 기존 절단 방법 대비 효율성과 안전성을 동시에 확보할 수 있는 기초 자료를 제공함. 특히 절단 과정에서 발						

	생하는 기계적 거동과 공학적 파라미터를 정량적으로 분석하여, 향후 유지관리 및 긴급 보수 작업에 적용 가능한 실질적 데이터와 새로운 공법적 시사점을 제시한다는 점에서 혁신적임. • 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 - 본 논문은 지속가능한 도시 인프라 구축 및 안전성 향상이라는 연구 목표와 직접적으로 부합함. 특히 공동구 내 위험 상황에서 신속하고 안전한 관 절단 방법을 제시함으로써, 도시 재난 대응력 제고 및 사회 기반시설의 회복탄력성 확보라는 장기적 목표에 기여함. • 해당 세부전공분야의 기여 - 지반 및 기초공학 분야에서 실제 지하 공동구의 유지관리 및 보수 기술 확보는 중요한 과제임. 본 연구는 주철관 절단 성능을 실험적으로 규명하고 이를 기반으로 현장 적용 가능성을 제시함으로써, 관련 분야의 기술 데이터베이스 확충 및 실무 적용 기반 마련에 기여함.					
	석사		토질및 기초	2023.3	2025.2	학술지 논문 ② Fragmentation characteristics of abrasive particles for hard rock drilling with waterjet energy paramete ③ Journal of Rock Mechanics and Geotechnical Engineering ④ 17(5), 2713-2726 ⑤ 1 ⑥ 2025.05 ⑦ 10.1016/j.jrmge.2024.09.037
26	• 창의성 · 혁신성 - 본 연구는 고에너지 워터젯을 활용한 경암 굴착 시 연마입자의 파쇄 거동을 규명하고, 이를 에너지 파라미터와 연계하여 정량적으로 분석하였음. 기존의 경험적 · 실험적 접근을 넘어, 입자 파쇄 특성과 에너지 전달 효율의 상관성을 규명함으로써, 워터젯 기반 굴착 기술의 성능 최적화를 위한 새로운 설계 지표를 제시한 점에서 창의적임. • 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 - 본 논문은 미래 자원개발 및 지하공간 활용을 위한 첨단 굴착 기술 확보라는 연구 목표와 부합함. 특히 고에너지 워터젯 기술의 적용성을 정량적으로 평가하여 효율적이고 안전한 굴착 방법을 제시함으로써, 에너지 절감형 · 친환경 굴착 공법 개발이라는 장기적 비전에 기여함. • 해당 세부전공분야의 기여 - 지반 및 암반공학 분야에서 경암 굴착은 중요한 기술적 과제임. 본 연구는 워터젯 에너지와 연마입자 파쇄 특성 간의 관계를 실증적으로 제시하여, 향후 경암 굴착용 워터젯 공법의 설계 및 최적화에 핵심 자료를 제공함. 이는 지하공간 활용 및 자원개발 분야의 첨단 굴착기술 발전에 크게 기여함.					
	박사		수처리	2021.3	2025.2	학술지 논문 ② CNT spacer-induced cooling crystallisation: a novel approach to mitigate membrane scaling in membrane distillation without chemicals ③ npj Clean Water ④ 8(1), 62 ⑤ 1 ⑥ 2025.07 ⑦ 10.1038/s41545-025-00493-z
27	• 창의성 · 혁신성 -본 연구에서는 막 증류 공정에서 발생하는 스케일링 문제를 해결하기 위하여 탄소나노튜브(CNT) 스페이서를 활용한 냉각 결정화(cooling crystallisation) 개념이 도입됨. 이는 기존의 화학약품 기반 억제 방식과 달리 물리적 구조 설계를 통해 화학적 첨가제 없이 결정 성장을 유도하여 스케일링을 근본적으로 완화함. 이러한 시도는 친환경성과 지속가능성을 동시에 확보한 혁신적 접근으로 평가됨. • 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 -본 연구는 교육연구단이 지향하는 친환경 수처리 및 지속가능 자원 · 에너지 기술 개발의 비전과 밀접하게 부합됨. 화학약품 투입 없는 스케일링 억제는 환경 부담을 줄이고 에너지 효율을 높이며, 물 자원의 재이용 가능성을 확대하는 성과로 이어짐. 이는 연구단의 무화학 · 친환경 처리 기술 확보와 지속가능 사회 실현이라는 목표를 실질적으로 뒷받침함. • 해당 세부전공분야의 기여 -본 연구에서는 CNT 스페이서를 통한 냉각 결정화 메커니즘이 규명되어 막 증류 공정의 스케일링 제어에					

	대한 학문적 이해가 확장됨. 이를 통해 화학적 첨가제 의존도를 낮춘 새로운 접근법이 제시되어 수처리 및 막공정 분야의 발전에 기여함. 이러한 성과는 환경공학 및 막과학 분야의 국제적 경쟁력 강화와 더불어 산업적 실용화 가능성을 높이는 기여로 평가됨.					
28	박사		수처리	2020.9	2025.2	학술지 논문 ② Photothermal-assisted cleaning and reusability of MXene-MWCNT membranes for efficient oil-water separation ③ npj Clean Water ④ 8(1), 54 ⑤ 1 ⑥ 2025.06 ⑦ 10.1038/s41545-025-00485-z
	• 창의성 · 혁신성 -본 연구에서는 MXene과 다중벽 탄소나노튜브(MWCNT)를 복합화한 막을 제작하고, 여기에 광열(photothermal) 보조 세정 전략이 도입됨. 기존 막분리 공정의 한계였던 유속-분리율 간 상충관계와 고점도 오일로 인한 심각한 오일 파울링 문제가 효과적으로 완화된. 화학약품 대신 국소적 광열 가열을 이용해 막의 재사용성을 높이는 새로운 접근법이 제시되어, 혁신적 성과로 평가됨. • 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 - 본 연구는 교육연구단의 친환경 수처리 및 지속가능 자원 · 에너지 기술 개발 비전과 직접적으로 부합됨. 화학약품을 최소화하고 태양광 기반의 광열 효과를 활용하여 환경 부담을 줄이면서 오염수 처리 효율을 높이는 공정이 구현되어, 친환경 · 지속가능 기술 개발 목표를 뒷받침함. 또한 재사용 가능한 막 설계를 통해 순환경제적 자원 활용에 기여하는 바, 연구단의 사회적 기여 확대 비전과 일치됨. • 해당 세부전공분야의 기여 - 본 연구에서는 광열 보조 세정을 통해 막의 장기 안정성과 재사용성 확보가 입증됨. 이는 수처리 및 막공정 분야에서 고질적인 오일 파울링 문제 해결에 새로운 해법을 제시한 것으로, 학문적 기여가 강조됨. 더 나아가 오일 · 가스, 석유화학, 식품 산업 등 다양한 분야의 고점도 오일 처리에도 적용 가능성이 확인되어, 환경공학 및 막과학 세부 전공분야의 국제적 경쟁력 강화와 산업적 실용화에 기여됨.					
29	석사 과정		수공학	2024.3	2026.2	학술지 논문 ② 사전배수에 따른 하구부 하천 홍수 대응능력 및 상류 영향에 대한 자료 기반 분석: 서낙동강 중심으로 ③ 한국수자원학회 ④ 58(8), 707-719 ⑤ 1 ⑥ 2025.08 ⑦ 10.3741/JKWRA.2025.58.8.707
	• 창의성 · 혁신성 -사전배수와 지표수-지하수 상호작용을 연계 검토한 점에서 차별성이 있음. • 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 -기후변화 대응과 지속가능한 물 관리라는 교육연구단의 비전과 직접적으로 맞닿아 있음. • 해당 세부전공분야의 기여 -상류유입 및 지하수와의 연계 효과를 규명하여 학문 · 실무적 활용 가능성을 높임.					
30	석사 과정		수질	2023.3	재학	학술지 논문 ② Improving fecal bacteria estimation using machine learning and explainable AI in four major rivers, South Korea ③ Science of The Total Environment ④ 957 ⑤ 1 ⑥ 2024.12 ⑦ 10.1016/j.scitotenv.2024.177459

• 창의성 · 혁신성 - 대한민국 4대강이라는 광범위한 지역을 대상으로 하면서도, 각 강(한강, 낙동강, 금강, 영산강)의 유역별 특성에 따라 오염에 영향을 미치는 주요 인자가 다름을 명확히 밝혔음. 이는 획일적인 관리 정책에서 벗어나 각 유역의 특성을 고려한 맞춤형 수질 관리 전략 수립의 필요성과 과학적 근거를 제시했다는 점에서 창의적임. • 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 - 변성 대장균군 오염은 국민 보건 및 수생태계 건강과 직결되는 중요한 사회 문제임. 본 연구는 첨단 기술을 활용해 이 문제를 해결하기 위한 실질적이고 구체적인 방법론을 제시함으로써, '지속가능한 사회 발전에 기여'하고 '국가 및 사회가 당면한 문제 해결'을 목표로 하는 BK 교육연구단의 비전과 궤를 같이함. • 해당 세부전공분야의 기여 - 연구 결과를 통해 정책 결정자들은 특정 지역의 대장균 오염을 줄이기 위해 어떤 요인(예: 강수량, 특정 오염물질 배출)을 우선적으로 관리해야 하는지에 대한 명확하고 과학적인 인사이트를 얻을 수 있다. 이는 막연한 추측이 아닌 데이터에 기반한 효율적인 환경 정책 수립을 가능하게 함.							
31	석사		수공학	2020.3	재학	학술지 논문	(② Assessment of the impacts of constructing artificial structures on the water quality and hydrological environment of a meandering river ③ water ENVIRONMENTAL RESEARCH ④ 96(9), e11120 ⑤ 0 ⑥ 2024.09 ⑦ 10.1002/wer.11120
• 창의성 · 혁신성 - 도시-하천-연안 데이터를 디지털 트윈으로 통합해 열 · 홍수 · 수질을 동시 최적화하는 스마트 인프라 솔루션 제시함. • 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 - 지속가능 · 회복탄력 · 디지털 전환 목표에 맞춘 통합 운영 · 교육 체계 구현함. • 해당 세부전공분야의 기여 - LID · 연안공학 · 스마트센싱을 연계해 실증 기반 가이드라인과 정책 · 현장 적용 가능한 성과를 도출함.							
32	석사 과정		토목 공학	2024.3	재학	학술지 논문	(② 물순환 개선 및 비점오염 저감을 위한 침투통의 현장 적용성 평가 ③ 한국산학기술학회 ④ 25(12) 420-429 ⑤ 0 ⑥ 2024.12 ⑦ 10.5762/KAIS.2024.25.12.420
• 창의성 · 혁신성 - 전처리-침투-여과를 통합한 현장형 LID 시스템을 실증해 설계-운영-유지관리까지 아우르는 적용 모델을 제시함. • 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 - 도시 물순환 복원과 비점오염 저감을 데이터 기반 교육 · 연구 체계로 구현함. • 해당 세부전공분야의 기여 - 수문 · 수질 · 시설계획을 통합 프레임으로 연결해 지자체에 바로 적용 가능한 가이드라인 · 교육 콘텐츠와 현장 적용 사례를 창출함.							
33	박사	김근영	환경 공학	2021.3	2025.8	학술지 논문	① Geun Young Kim, Jeong-Min Park, Hyun-Seok Choe, Han-Gil Kim, Suyoung Jeong, Jae-Hong Kim, Jae-Hyuk Kim ② Yolk-shell nanoparticle-loaded multifunctional

							membrane with photothermal and advanced oxidation properties
							③ Chemical Engineering Journal
							④ 511, 162091
							⑤ 1
							⑥ 2025.03
							⑦ 10.1016/j.cej.2025.162091
	• 창의성 · 혁신성 - 금 나노구체를 요크셸 구조로 캡슐화하여 막 표면에 적층함으로써, 광열효과와 고도산화 기능을 동시에 발휘하는 다기능성 멤브레인을 최초로 제시함으로써 기존 막 기술의 단일 기능의 한계를 극복함. • 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 - 교육연구단의 목표인 세계 수준 창의 연구에 부합함. • 해당 세부전공분야의 기여 - 막 기반 수처리 분야에서 수투과성과 오염물질 제거 효율을 동시에 향상시킬 수 있는 새로운 설계 전략을 제시하여, 에너지 효율적이고 고성능인 차세대 수처리 멤브레인 개발에 중요한 기여를 함.						
34	박사		환경 공학	2021.3	2025.8	학술지 논문	② Photothermal cancer treatment with laser-activated yolk-shell nanoparticles and synergistic combination of chemotherapy ③ Chemical Engineering Journal ④ 513, 162919 ⑤ 1 ⑥ 2025.06 ⑦ 10.1016/j.cej.2025.162919
	• 창의성 · 혁신성 - 금 나노구체를 요크셸 구조로 캡슐화하여 레이저 기반 광열치료와 독소루비신 화학요법을 결합함으로써, 종양 내에서 ROS 생성, 라이소좀 파괴, 열충격 단백질 억제 등을 동시에 유도하는 혁신적인 다중 기작의 항암 전략을 제시함. • 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 - 교육연구단의 목표인 세계 수준 창의 연구에 부합함. • 해당 세부전공분야의 기여 - 나노의학 및 암치료 분야에서 생체적합성과 치료 효율을 동시에 확보한 새로운 형태의 복합 광열-화학요법 플랫폼을 제안하여, 정밀 맞춤형 암 치료 및 임상 전환 가능성 확대에 중요한 기여를 함.						
35	박사	1	환경 공학	2022.3	재학	학술지 논문	② Optimizing Intersystem Crossing Dynamics for Triplet-Triplet Annihilation Upconversion: Aromatic Donor Modulation in Donor-Acceptor-Heavy Atom Molecular Architectures ③ The Journal of Physical Chemistry C ④ 129, 11851-11866 ⑤ 0 ⑥ 2025.06 ⑦ 10.1021/acs.jpcc.5c02071
	• 창의성 · 혁신성 - 단일 분자 D-A-H 설계로 PET+중원자 효과를 동시 최적화해 공여체 전자성 · 입체장애로 SOCT-ISC를						

	정밀 제어, 저출력($I_{th} \approx 16\text{--}26 \text{ mW cm}^{-2}$)에서도 높은 $\phi \Delta (\sim 0.95) / \phi UC (\sim 5.2\%)$ 달성함. • 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 - 낮은 I_{th} · 높은 ROS/UC 감응 소재를 부표 · 취수장 · 막 모듈 등에 적용해 분산형 센싱 · 광구동 AOP를 구현, 태양광 · LED 기반 저전력 · 저탄소 · 자정형 인프라 비전과 정합함. • 해당 세부전공분야의 기여 - 고효율 의존 광촉매의 에너지 장벽을 낮추는 분자 설계 규칙을 제시하고 D/A/입체장애 파라미터화로 맞춤형 감광제 → 반응성 막 · 환경센서의 감도 · 내구성 향상을 뒷받침함.					
	박사		환경 분석	2020.3	2025.8	학술지 논문 ② Reproductive toxicity and molecular responses induced by telmisartan in <i>Daphnia magna</i> at environmentally relevant concentrations ③ Environmental Pollution ④ 359, 124525 ⑤ 0 ⑥ 2024.10 ⑦ 10.1016/j.envpol.2024.124525
36	• 창의성 · 혁신성 - 환경적으로 관련된 저농도($0.35\text{--}1000 \mu\text{g/L}$)에서 심혈관 약물 텔미사르탄의 생태독성 영향을 다각도로 평가하여 기존 연구의 한계를 극복함. 급성 노출과 만성 노출을 구분하여 심박수, 생식 능력, 분자 수준의 변화를 통합적으로 분석하고, 비텔로게닌 유전자(Vtg1, Vtg2) 발현 변화를 통해 내분비 교란 메커니즘을 규명함. 비단조적 용량-반응 관계를 발견하여 저농도에서도 유의한 생물학적 영향이 나타날 수 있음을 입증함. • 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 - 해양 생태계 보호와 스마트 해양도시 구축을 위한 환경 위해성 평가 연구로 교육연구단의 지속가능한 해양환경 조성 목표와 직접 부합함. 환경화학, 생태학, 분자생물학을 융합한 다학제적 접근을 통해 혁신적 연구 방법론 개발에 기여함. 의약품 오염물질의 생태 영향 평가를 통해 해양도시 환경 관리 정책 수립에 과학적 근거 제공함. • 해당 세부전공분야의 기여 - 환경독성학 분야에서 신종 오염물질인 의약품의 생태 위해성 평가 방법론을 제시하여 학술적 기여도가 높음. 텔미사르탄의 저농도 노출이 수생생물의 생식능력과 발달에 미치는 영향을 규명하여 환경기준 설정과 위험평가 체계 개선에 직접 활용 가능함. 해양생태계 보전과 지속가능한 수산업 발전을 위한 모니터링 체계 구축에 핵심 자료를 제공함.					
	박사		환경 분석	2020.3	2025.8	학술지 논문 ② Pharmaceuticals in raw and treated water from drinking water treatment plants nationwide: Insights into their sources and exposure risk assessment ③ Water Research X ④ 24, 100256 ⑤ 0 ⑥ 2024.09 ⑦ 10.1016/j.wroa.2024.100256
37	• 창의성 · 혁신성 - 전국 규모의 대규모 식수 처리장을 대상으로 37종 PPCP의 포괄적 분석을 통해 국가 차원의 의약품 오염 현황을 체계적으로 규명함. 원수 유형별(지표수, 지하수, 저수지) 오염도 비교와 처리 효율성 평가를 통해 수처리 공정의 한계를 파악함. 몬테카를로 시뮬레이션을 활용한 정량적 위험평가와 우선순위 모니터링 대상 14종 의약품 선정을 통해 과학적 근거 기반 관리 방안을 제시함. • 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 - 스마트 해양도시의 안전한 물 공급 시스템 구축과 시민 건강 보호라는 교육연구단의 핵심 목표와 직접 연계됨. 환경화학, 분석화학, 위험평가학의 융합을 통한 다학제적 연구 수행으로 혁신 인재 양성에 기여함. 실시간 수질 모니터링과 스마트 수처리 기술 개발을 위한 기초 데이터를 제공함. • 해당 세부전공분야의 기여 - 환경분석화학 및 수질공학 분야에서 신종 오염물질 모니터링 방법론과 전국적 오염도 데이터베이스를 구축하여 정책적 활용도가 매우 높음. 텔미사르탄 등 고위험 의약품의 생태학적 위험도($RQ > 1$) 규명을					

	통해 환경기준 설정과 규제 방안 마련에 직접적 기여함. 수처리 공정 개선과 고도처리 기술 도입 필요성을 과학적으로 입증하여 상하수도 기술 발전에 기여함.					
38	박사	학	환경 분석	2021.3	2025.8	학술지 논문
	② Risk assessment and monitoring of tranquilizers in live seafood: Analysis of natural essential oil and 2-phenoxyethanol by GC-MS/MS					
	③ Science of The Total Environment					
	④ 959, 178338					
	⑤ 0					
	⑥ 2025.01					
	⑦ 10.1016/j.scitotenv.2024.178338					
	• 창의성 · 혁신성 - GC-MS/MS를 이용한 천연오일 성분 8종과 2-페녹시에탄올 등 9종 진정제 화합물의 동시분석법을 개발하여 CODEX 및 식약처 가이드라인에 따른 검증을 완료함. 한국인 선호 횡감용 활 수산물 8종 315건을 대상으로 유통경로와 원산지별 오염도 비교 분석을 수행함. 포식성 어종에서 진정제 성분 농도가 높다는 생물농축 현상을 규명하고, EDI 값 산출을 통한 정량적 안전성 평가를 실시함. • 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 - 해양수산물의 안전성 확보와 스마트 해양도시 주민의 식품안전 보장이라는 교육연구단의 목표와 직접 부합함. 분석화학, 식품안전학, 해양생물학의 융합적 접근을 통한 실용적 연구 수행으로 산업 연계형 인재 양성에 기여함. 수산물 유통 단계에서의 품질관리와 트레이서빌리티 시스템 구축에 기술적 기반을 제공함. • 해당 세부전공분야의 기여 - 식품분석학 분야에서 수산물 중 신종 화학물질에 대한 표준분석법을 개발하여 국가 식품안전 관리체계 강화에 직접 기여함. 메틸 살리실레이트와 이소우제놀 등 주요 검출 성분의 안전성을 과학적으로 입증하여 소비자 불안 해소와 수산업계 신뢰도 제고에 기여함. 횡감용 활 어류의 진정제 사용 실태 파악을 통해 수산물 품질관리 기준 개선과 모니터링 체계 구축에 핵심 자료를 제공함.					

② 참여대학원생 학술대회 대표실적의 우수성

연번	최종학위 (박사/ 석사)	학생 성명	입학 연월	졸업 연월	발표 형식 (구두, 포스터)	학술대회 발표실적 상세내용
1	박사	1	2021.9	2025.2	구두	①
						② Non-destructive evaluation for the unbonded interlayer of 3D printed concrete
						③ DC2024
						④ 1
						⑤ 2024.09(Technical University of Munich, 뮌헨, 독일)
2	박사	1	2021.9	2025.2	구두	① 1
						② Non-destructive evaluation for quality control of 3D printed hybrid concrete structures
						③ ASEM25
						④ 1
						⑤ 2025.08(BEXCO, 부산, 한국)
3	박사	1	2021.9	2025.2	구두	①
						② 3D 프린팅 콘크리트 영구 거푸집 적층 단면 부착 성능 확보를 위한 전기비저항 측정 시스템
						③ 한국콘크리트학회 2025 봄 학술대회
						④ 1
						⑤ 2025.05(제주신화월드, 제주, 한국)
4	박사	1	2025.3	재학	구두	①
						② 최적화된 요소 크기 및 요소 종류 조합을 적용한 폭발하중에 노출된 RC 슬래브의 수치모델 제안
						③ 한국콘크리트학회 2025 봄 학술대회
						④ 1
						⑤ 2025.05(제주신화월드, 제주, 한국)
5	석사	1	2025.3	재학	구두	① i
						② 양생 환경에 따른 3D 프린팅 콘크리트의 응결시점 비파괴 평가
						③ 한국콘크리트학회 2025 봄 학술대회
						④ 2
						⑤ 2025.05(제주신화월드, 제주, 한국)
6	석사	1	2023.3	2025.2	구두 (수상)	①
						② 사과박 배지에서 <i>Euglena gracilis</i> 개량균주로부터 베타글루칸의 경제적 생산
						③ 해양바이오학회
						④ 1
						⑤ 2024.11(대한민국, 여수)

7	박사		2021.9	재학	구두 (수상)	② A novel pH control with nitrogen sources feeding system in fed-batch fermentation of <i>Euglena gracilis</i> to produce β -1,3-glucan ③ The 17 th AETEE ④ 1 ⑤ 2025.08(중국, 선양)
8	박사수료		2022.9	수료후 연구생	구두	② 유한 단층 모델을 이용한 지진 리스크 평가용 지반운동 작성 ③ 한국지진공학회 ④ 1 ⑤ 2024.09(제주, 대한민국)
9	박사수료		2022.3	수료후 연구생	구두	② Site-specific Response Spectrum according to Uncertainty Distribution of Site Amplification Factor ③ 한국원자력학회 ④ 1 ⑤ 2024.10(창원, 대한민국)
10	박사수료		2021.3	수료후 연구생	구두	② A case study of the urban seismic risk assessment using recent ③ APSSRA 2024 ④ 2 ⑤ 2024.10(울산, 대한민국)
11	석사		2023.3	2025.2	구두	② 역량스펙트럼 방법에 기반한 반복지진 시 지진취약도 산정 ③ 한국지진공학회 ④ 2 ⑤ 2025.03(부산, 대한민국)
12	박사수료		2022.9	수료후 연구생	구두	② Generation of Input Ground Motions for Seismic Risk Assessment in a Moderate Seismicity Region ③ SMiRT 28 ④ 4 ⑤ 2025.08(토론토, 캐나다)

13	석사		2023.3	2025.2	구두	①
						② 반복지진에 의한 구조물의 누적 손상확률 평가
						③ 부울경 대한토목학회
						④ 2
						⑤ 2025.08(부산, 대한민국)
14	박사과정		2022.9	재학	포스터	①
						② Modeling urban temperature using measurements from both mobile and stationary monitoring stations
						③ AGU24
						④ 0
						⑤ 2024.12(미국/워싱턴 D.C.)
15	석사		2023.9	2025.8	구두	①
						② 실내 축진 시험을 통한 수용성 도장계의 내구성 평가
						③ 한국강구조학회 학술대회 발표집
						④ 1
						⑤ 2025.06(부산, 대한민국)
16	석사		2024.8	2026.8	구두	①
						② 실내 복합부식시험에 의한 도장강재의 노화수명 평가
						③ 한국강구조학회 학술대회 발표집
						④ 1
						⑤ 2025.06(부산, 대한민국)
17	석사		2025.3	2029.2	포스터 (수상)	①
						② 수치해석을 활용한 테트라포드 석션 케이스의 파괴포락선
						③ 2025 부울경 토목컨벤션
						④ 1
						⑤ 2025.08(부산, 대한민국)
18	석사		2023.09	2025.08	포스터	①
						② 콘크리트 구조체 균열 탐지에 대한 YOLOv8 알고리즘 적용성 평가
						③ 2025 부울경 토목컨벤션
						④ 1
						⑤ 2025.08(부산, 대한민국)
19	박사		2020.3	재학	구두 (수상)	①
						② 반응기 내 에어로졸 혼합 상태 CFD 정량분석을 위한 격자 Entropy 기반 혼합분석(GEMA) 기법 개발 연구
						③ 2025 한국입자에어로졸학회 정기학술대회
						④ 1
						⑤ 2025.07(평창, 대한민국)

20	석사		2024.3	2025.2	구두 (수상)	① 1
						② 금속산화물기반 VOCs 산화촉매 제조 연구
						③ 2024 한국대기환경학회 학생콜로키움
						④ 1
						⑤ 2024.10(인천, 대한민국)
21	석사		2023.09	2025.08	구두	①
						② 폴리스타이렌 미세플라스틱 유래 용존 유기물질의 조립과 거동 연구: 자외선과 미생물의 영향
						③ 대한상하수도학회 한국물환경학회 2024 공동포럼
						④ 0
						⑤ 2024.10(제주, 대한민국)
22	석사		2024.09	재학	포스터	① 2
						② 폴리스타이렌 미세플라스틱 유래 용존 유기물질의 조립 현상 관찰 및 영향 인자 파악
						③ 대한상하수도학회 한국물환경학회 2024 공동포럼
						④ 0
						⑤ 2024.10(제주, 대한민국)
23	석사		2023.03	2025.02	포스터	① 알칼리 활성 왕겨 바이오차를 이용한 퇴적토 내 벤조(a)피렌 안정화 기술 개발
						③ 2024 퇴적환경준설학회 추계학술대회
						④ 0
						⑤ 2024.10(제주, 대한민국)
24	박사	1	2020.09	2025.02	구두	① Fe(II)를 이용한 Nanosized Zero-Valent Iron (nZVI)의 Depassivation
						Yec
						② Depassivation of Nanosized Zero-Valent Iron by Fe(II): Effective Surface Modification with a Silica Coating
						③ 2024 한국지하수도양환경학회 추계학술대회
						④ 0
25	석사		2023.09	2025.08	구두	⑤ 2024.11(대전, 대한민국)
						① 3
						② 폴리스타이렌 미세플라스틱 유래 용존유기물의 산화 조립으로 형성되는 친수성 조립체의 지하수 토양환경 오염 가능성
						③ 한국지하수도양환경학회 추계학술대회
						④ 0
						⑤ 2024.04(부산, 대한민국)

26	석사 과정		2024.09	재학	포스터	(
						② 미세플라스틱 유래 용존 유기물 거동변화에 미생물 활동과 생성조건이 미치는 영향
						③ 한국지하수토양환경학회 춘계학술대회
						④ 0
						⑤ 2024.04(부산, 대한민국)
27	석사 과정		2025.02	재학	포스터	(
						② 과황산을이용한In-situChemicalOxidation공법을적용 한PCE오염지하수정화시수질인자가미치는영향
						③ 한국지하수토양환경학회 춘계학술대회
						④ 0
						⑤ 2024.04(부산, 대한민국)
28	박사		2020.09	2025.02	구두	
						② Field demonstration of persulfate-based oxidative technology for in-situ remediation of perchloroethylene-contaminated groundwater
						③ 한국지하수토양환경학회 춘계학술대회
						④ 0
						⑤ 2024.04(부산, 대한민국)
29	박사		2021.09	재학	구두	(
						② Soft voting ensemble classifier for liquefaction prediction based on SPT data
						③ 2025 12th International Conference on Geological and Civil Engineering
						④ 1
						⑤ 2025.03(Sapporo, Japan)
30	박사		2021.3	2025.8	구두	
						② 설명 가능한 AI를 이용한 미세먼지 내 PAH 분해 분석
						③ 한국대기환경학회 정기학술대회
						④ 0
						⑤ 2024.10(제주, 대한민국)
31	석사		2022.09	재학	구두	
						② 드론을 이용한 항만 외곽시설 자동 변화탐지 기술 개발
						③ 2024 대학원격탐사학회
						④ 2
						⑤ 2024.10(서울, 대한민국)

32	석사		2022.03	재학	포스터	①
						② Monitoring Spatiotemporal Changes in Chlorophyll-a in Tidal Flats Using Harmonized Landsat and Sentinel-2 Data
						③ American Geophysical Union (AGU24)
						④ 2
						⑤ 2024.12(Washington D.C., USA.)
33	석사		2024.03	재학	구두	①
						② 드론과 다분광 센서를 활용한 연안지역 저서면 피도 산출 방법 제시
						③ 2024년도 한국해양학회 추계학술대회
						④ 2
						⑤ 2024.11(대구, 대한민국)
34	석사		2024.03	재학	포스터	①
						② VICARIOUS CALIBRATION OF MID-WAVE INFRARED BAND IN KOMPSAT-3A
						③ The International Geoscience and Remote Sensing Symposium 2025
						④ 2
						⑤ 2025.08(Brisbane, Australia)
35	박사과정		2024.08	재학	구두 (수상)	①
						② 전기비저항 기술을 이용한 단일 암반절리의 충전물 공극률 평가
						③ 2025 암반공학회 봄학술발표회
						④ 1
						⑤ 2025.03(제주, 대한민국)
36	박사과정		2023.03	재학	구두	①
						② 도심지역에서 연마재 워터젯을 활용한 암반 천공성능 분석
						③ 2025 암반공학회 봄학술발표회
						④ 1
						⑤ 2025.03(제주, 대한민국)
37	석사과정		2024.03	재학	구두	①
						② 화강암 풍화에 따른 벤토나이트 혼합 뒤펀재 팽윤특성
						③ 2025 암반공학회 봄학술발표회
						④ 1
						⑤ 2025.03(제주, 대한민국)
38	박사과정		2025.03	재학	구두	①
						류.
						② 뒀채움재의 규산소다 함량에 따른 주입성 분석
						③ 2025 지반공학회 봄학술발표회
						④ 1
						⑤ 2025.03(광주, 대한민국)

39	박사과정	2025.09	재학	구두	(② 울산 해안지반 특성을 고려한 부유식 해상 구조물 링 앵커 기초 효율성 분석 ③ 2025 지반공학회 봄학술발표회 ④ 1 ⑤ 2025.03(광주, 대한민국)
40	석사	2023.03	2025.08	구두 (수상)	(② 다기준 의사결정법을 이용한 공동구 내 노후관 절단기술 비교분석 ③ 2025 한국터널지하공간학회 정기총회 및 학술발표회 ④ 1 ⑤ 2025.04(제주, 대한민국)
41	석사과정	2024.03	재학	포스터	② Hydraulic conductivity of backfills by kaolinite in deep disposal tunnel ③ 2025 World Tunnel Congress (WTC) ④ 1 ⑤ 2025.05(Sweden, Stockholm)
42	석사과정	2024.03	재학	구두	② Swelling characteristics of bentonite-mixed backfills according to deep disposal environments ③ SCEICS 2024 ④ 1 ⑤ 2025.07(China. Shenyang)
43	석사과정	2024.03	재학	구두	② Porous Block Monitoring using Electrical Resistivity in Urban Areas ③ SCEICS 2024 ④ 1 ⑤ 2025.07(China. Shenyang)
44	석사과정	2025.03	재학	구두	② Evaluation of Tunnel Backfill Materials using Elastic Wave Propagation ③ SCEICS 2024 ④ 1 ⑤ 2025.07(China. Shenyang)
45	석사과정	2025.03	재학	구두	① ② Damage Localization in Tunnel Linings Using Elastic Waves ③ SCEICS 2024 ④ 1 ⑤ 2025.07(China. Shenyang)

46	박사과정		2025.03	2025.	구두 (수상)	② Experimental Study on Injectivity of Backfill Grouts for Shield TBM
						③ ASEM 2025
						④ 1
						⑤ 2025.08(부산, 대한민국)
47	박사과정		2023.03	재학	구두	①
						② Analysis of Rock Drilling Performance by Dual-Nozzle Waterjet: Experimental Study with Field Application
						③ ASEM 2025
						④ 1
						⑤ 2025.08(부산, 대한민국)
48	석사과정		2025.03	재학	구두 (수상)	①
						② 터널 뒷채움재의 탄성과 전파 특성 평가
						③ 2025 부울경 토목컨벤션
						④ 1
						⑤ 2025.08(부산, 대한민국)
49	석사과정		2025.03	재학	구두	①
						② 탄성파를 이용한 터널 라이닝의 손상 위치 추정 기법
						③ 2025 부울경 토목컨벤션
						④ 1
						⑤ 2025.08(부산, 대한민국)
50	박사		2020.9	2025.2	구두	①
						② 고분자 오일의 흡,탈착 성능을 향상시키기 위한 저항가열이 가능한 r-GONR을 코팅한 고분자 오일 흡착제 제조
						③ 대한환경공학회
						④ 1
						⑤ 2025.11(부산, 대한민국)
51	박사		2022.3	재학	구두	①
						② Effects of Various Iron Oxide Nanoparticles on the Magnetic Separation of Micro- and Nanoplastics
						③ 26th CSS-EEST
						④ 1
						⑤ 2025.12(부산, 대한민국)

52	석사과정		2024.2	재학	포스터	① 3
						② 물의 이동시간을 활용한 사면 내 흐름역학에 대한 이해: 빠른 흐름 경로와 느린 흐름 경로의 유출에 대한 상대적 기여
						③ 대한토목학회 2024 컨벤션
						④ 2
						⑤ 2025.10(제주, 대한민국)
53	석사과정		2024.2	재학	포스터	①
						② Understanding Flow Pathways in Hillslope Using Transit Time Distribution: Relative Contributions of Fast and Slow Flow Pathways to Discharge
						③ AGU Fall meeting 2024
						④ 2
						⑤ 2024.12(Washington, D.C., USA)
54	석사과정		2024.2	재학	포스터	①
						② 토양 내 흐름경로의 시간변동성과 저류선택함수: 빠른 흐름 경로와 느린 흐름경로의 유출에 대한 상대적인 기여
						③ 2025 한국수자원학회 학술발표회
						④ 2
						⑤ 2025.05(여수시, 대한민국)
55	석사과정		2024.2	재학	포스터	①
						② 서낙동강의 홍수 대응력 평가 배수펌프장 활용을 중심으로
						③ 2025 부울경 토목컨벤션
						④ 2
						⑤ 2025.05(부산, 대한민국)
56	석사과정		2024.2	재학	포스터	①
						② 그린 인프라스트럭처의 홍수량 저감 효율성에 대한 이해: 유역의 수문학적 특성 및 기후에 따른 시설 종류와 설치 위치 선택의 중요성
						③ 2024 한국수자원학회 학술발표회
						④ 2
						⑤ 2024.10(제주, 대한민국)

57	석사과정		2024.2	재학	포스터	① 홍수 위험 지역 식별을 위한 GIS 기반 분석
						② Understanding the Flood Reduction Eciency of Green Infrastructure: Selecting Right Components and Locations of Green Infrastructure based on Climate and Hydrologic Characteristic
						③ AGU Fall meeting 2024
						④ 2
						⑤ 2024.12(Washington, D.C., USA)
58	석사과정		2024.2	재학	포스터	① 유역의 수문학적 특성 및 기후에 따른 그린 인프라스트럭처의 홍수량 저감 효율성에 대한 이해
						③ 2025 한국수자원학회 학술발표회
						④ 2
						⑤ 2025.05(여수시, 대한민국)
59	석사과정		2024.2	재학	포스터	① 가축분뇨 퇴·액비 관리현황 및 부숙도에 따른 수질 영향 분석
						③ 2025 부울경 토목컨벤션
						④ 2
						⑤ 2025.08(부산, 대한민국)
60	석사과정		2023.03	재학	포스터	① CNN 모델을 활용한 TSS 농도 추정 연구
						② Study on the quantization of CNN model for estimation of TSS concentrations to apply embedded system using multispectral imagery in South Korea rivers
						③ American Geophysical Union
						④ 1
						⑤ 2024.12(샌프란시스코, 미국)
61	석사과정		2023.03	재학	구두	② Study on the Framework for Real time Total Suspended Solids Monitoring using Sentinel-2 and Edge Artificial Intelligence
						③ European Geosciences Union
						④ 1
						⑤ 2025.04(빈, 오스트리아)

62	석사과정		2023.03	재학	포스터	(② Machine Learning Approaches to Chlorophyll-a Prediction: Combining Sentinel Satellite Data with Hydrological Dynamics ③ American Geophysical Union ④ 1 ⑤ 2024.12(샌프란시스코, 미국)
63	석사과정		2023.03	재학	구두	(② Water Quality Prediction Using Machine Learning with Hydrologic factors and Satellite Imagery Integration ③ European Geosciences Union ④ 1 ⑤ 2025.04(빈, 오스트리아)
64	석사과정		2023.03	재학	포스터	(② Remote Sensing Approaches to Understand the Backscattering Albedo of the Fecal Bacteria in Four Major Rivers, South Korea. ③ American Geophysical Union ④ 1 ⑤ 2024.12(샌프란시스코, 미국)
65	석사과정		2023.3	재학	포스터	(② Machine Learning-Driven Estimation of Fecal Coliform Concentrations Using Sentinel-2 Imagery in South Korea ③ European Geosciences Union ④ 1 ⑤ 2025.04(빈, 오스트리아)
66	박사		2021.3	2025.8	포스터	(② Yolk-Shell Nanoparticle-Loaded Multifunctional Membrane with Photothermal and Advanced Oxidation Properties ③ Nano Korea 2025 ④ 1 ⑤ 2025.04(고양, 대한민국)
67	박사		2022.3	재학	포스터	(② Triplet-Triplet Annihilation-Based Upconversion in Rod-Like Silica Capsule ③ 제 135회 대한화학회 춘계 학술발표회 ④ 1 ⑤ 2025.04(수원, 대한민국)

68	박사		2020.3	재학	포스터	①
						② Triplet-Triplet Annihilation-Based Upconversion in Rod-Like Silica Capsule
						③ Nano Korea 2025
						④ 0
						⑤ 2025.04(고양, 대한민국)
69	석박사통합(박사)		2021.3	재학	포스터	①
						② Development of Triplet-Triplet Annihilation Upconversion Nanocapsules for Targeted Detection of Infectious Diseases
						③ NANO KOREA 2025
						④ 0
						⑤ 2025.04(고양, 대한민국)
70	석사		2024.3	재학	포스터	①
						② Yolk-Shell structured Hematite Microparticles for Photocatalytic Degradation of Methylene Blue under Visible Light
						③ Nano Korea 2025
						④ 1
						⑤ 2025.04(고양, 대한민국)
71	박사		2021.3	2025.8	포스터	①
						② Assessment of Multiple sources of PFAS contamination in domestic groundwater using LC-MS/MS
						③ Dioxin 2024
						④ -
						⑤ 2024.9(싱가포르)
72	석사		2023.3	2025.2	포스터	①
						② Assessment of illicit drug consumption in specific regions of South Korea using wastewater based epidemiology(WBE)
						③ Dioxin 2024
						④ 1
						⑤ 2024.09(싱가포르)
73	박사		2023.3	재학중	포스터	①
						② Prioritization of the monitoring of trace contaminants in Korean river waters using ToxPi tool coupled with machine learning
						③ Dioxin 2024
						④ -
						⑤ 2024.09(싱가포르)

74	박사		2024.3	재학중	포스터	② Development of a simultaneous analytical method for 46 PFASs in sludge samples ③ Dioxin 2024 ④ 1 ⑤ 2024.09(싱가포르)
75	박사		2024.9	재학중	포스터	- ② Occurance and distribution of pesticides in the freshwater systems in south Korea: Evaluation of tissue-specific bioaccumulation and ecological risk ③ Dioxin 2024 ④ - ⑤ 2024.09(싱가포르)
76	박사		2021.3	2025.8	포스터 (수상)	② Assessment of multiple sources of PFAS contamination in domestic groundwater ③ 2024 한국환경분석학회 ④ - ⑤ 2024.11(제주, 대한민국)
77	박사		2021.3		포스터	② 직접 주입과 Online LC-MS/MS를 이용한 수질 중 의약품질의 분석방법 확립 ③ 2024 한국환경분석학회 ④ - ⑤ 2024.11(제주, 대한민국)
78	박사		2024.9	재학중	포스터	② Occurrence and distribution of pesticides in the freshwater systems in South Korea: assessment of tissue-specific bioaccumulation ③ 2024 한국환경분석학회 ④ - ⑤ 2024.11(제주, 대한민국)
79	박사		2024.3	재학중	포스터	② Development of a simultaneous analytical method for 46 PFASs in sludge samples ③ 2024 한국환경분석학회 ④ 1 ⑤ 2024.11(제주, 대한민국)

80	박사		2024.3	재학중	포스터	(② Prioritizaion of the Micropollutants in Nakdong river water using Toxpi tool coupled with machine learning ③ 2024 한국환경분석학회 ④ 1 ⑤ 2024.11(제주, 대한민국)
81	석사		2024.3	2025.2	구두 (수상)	(② Analysis of illicit drug in specific areas using wastewater-based epidemiology ③ 2024 한국환경분석학회 ④ - ⑤ 2024.11(제주, 대한민국)
82	박사		2021.03	2025.08	구두	(② Assessment of multiple anthropogenic contamination origin in korean groundwater using mass spectrometry ③ 2025 한국환경분석학회 ④ - ⑤ 2025.04(강릉, 대한민국)
83	박사		2023.08	재학중	포스터 (수상)	(② Development of Target/Suspect Analytical Methods of new psychoactive substances(NPS) and screening with LC-Orbitrap/MS in wastewater samples ③ 2025 한국환경분석학회 ④ - ⑤ 2025.04(강릉, 대한민국)
84	석사		2025.02	재학중	포스터	(② Development of a simultaneous analytical method for 70 Pharmaceuticals in seawater samples ③ 2025 한국환경분석학회 ④ 1 ⑤ 2025.04(강릉, 대한민국)

▶ 참여대학원생 학술대회 발표 대표실적의 우수성

- 참여대학원생의 학술대회 발표 대표실적 총 84건 중 구두발표는 60건을 선정하였으며, 국제학술대회 발표는 19건을 선정하여 전년도 대비 국제학술대회 참가 대폭 증가함
- 총 13건의 학술대회 발표가 연구 및 발표의 우수성을 인정받아 논문상 또는 발표상을 수상하여 전년도와 동일한 수준의 높은 질적 수준을 유지하였음.

- 총 대표실적 84건 중 우수성 및 창의성과 혁신성, 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성, 해당 세부 전공 분야의 기여도가 높은 27건의 학술대회 발표 대표실적에 관한 설명은 다음에 자세히 나타내었음.
- 학술대회 발표 건수가 전년도 67건에서 84건으로 25.4% 증가하여 연구성과의 대외 공유와 학술 네트워크 구축이 더욱 활발해졌으며, 국제학술대회 참여 비율이 크게 증가하여 참여대학원생들의 국제적 연구 네트워크 구축 및 글로벌 경쟁력이 강화됨

발표제목	형식	수상	우수성
사과박 배지에서 Euglena gracilis 개량균주로부터 베타글루칸의 경제적 생산	구두	O	본 연구는 사과박 배지와 같은 식품산업부산물을 업사이클링하여 Euglena gracilis로부터 베타글루칸을 경제적으로 생산하여, 사과박 배지의 부가가치를 높이는 방법을 발표한 것으로, 한국해양바이오학회에서 구두발표 우수상을 수상한 우수한 연구임.
A novel pH control with nitrogen sources feeding system in fed-batch fermentation of Euglena gracilis to produce β -1,3-glucan	구두	O	본 연구는 Euglena gracilis로부터 베타-1,3-글루칸을 산업적으로 생산하는 데 있어서 일어나는 안전과 생산비용 문제를 해결하기 위한 새로운 발표방법에 관한 것으로, 17th International Joint Workshop on Advanced Engineering Technology for Environment and Energy 학회에서 연구의 우수성을 인정받은 연구임.
Modeling urban temperature using measurements from both mobile and stationary monitoring stations	포스터	X	도시 열환경을 정밀하게 분석하기 위해 고정식 기상관측망의 한계를 보완하고자 기상청 저장 시스템과 이동형 기상 관측 플랫폼을 활용하였음. 도시 내에서 수집된 이동형 데이터와 기존의 고정식 자료를 통합하여 공간적·시간적 기온 분포를 모의하였으며, 다양한 이동 관측 시나리오를 적용하여 효율적인 데이터 수집 방법을 비교하였음. 분석 결과, 공간적 특성을 고려한 이동 관측 설계는 데이터 수집 비용을 줄이면서도 정확도를 확보할 수 있음을 확인하였음. 이는 도시 폭염 대응 및 열환경 관리에 기초 자료를 제공할 수 있으며, 향후 도시 기후 모델링과 스마트 기후 관리 체계 구축에 기여할 수 있음.
실내 축진 시험을 통한 수용성 도장계의 내구성 평가	구두	X	본 연구는 강구조물 도장에 널리 사용되는 솔벤트(유기용제) 기반 중방식도료와 친환경 대안인 수성도료의 내구성·기능 차이를 8,800시간의 자연노화시험, 6,000시간의 반복부식시험을 통해 실증적으로 비교·분석하였음. 내구성 평가는 광택 유지율, 색차(ΔE), 손상면적 등 다양한 품질 인자를 종합적으로 적용하여, 실물 적용에 적합한 기준을 제공하고 있음. 실험방법 및 데이터 해석의 체계성, 장기간 고난이도 평가기법 시연 등으로 발표의 전문성과 정확성이 높음.

실내 복합부식시험에 의한 도장강재의 노화수명 평가	구두	X	한국의 강교용 일반 중방식 도장계 4종(KCS 14 31 40 규격)을 대상으로, 부식 초기 상태를 실제 부식 면적으로 모사하기 위해 1mm, 3mm, 5mm 크기의 원형 결함을 도막에 인위적으로 도입하여 실험한 점이 독창적임. 4,000 사이클(약 1,000일) 동안 가혹한 주기적 부식 환경을 모사하는 촉진 부식 시험을 시행하여 실제 환경 조건에 근접한 내구성 평가를 시도하였음. 각 도장계의 부식 열화곡선을 체계적으로 도출하고, ISO 11997 대기 부식 등급별 내구수명 예측을 정량적으로 수행한 점에서 연구 방법과 데이터의 신뢰도 및 체계성이 우수함.
수치해석을 활용한 테트라포드 석션 케이슨의 파괴포락선	포스터	O	본 연구는 해양 구조물의 안정성을 확보하기 위해 테트라포드 석션 케이슨을 대상으로 유한요소해석(ABAQUS)을 수행하고, 다양한 하중 조건에서 파괴포락선을 산정하여 설계 및 시공 단계에서 활용 가능한 기초 설계 기준을 제시하였음. 특히 파괴포락선을 Superellipse 형태로 근사화하고, 기초 간격 변화에 따른 거동 특성을 정량적으로 규명함으로써 기존 단일 케이슨 연구의 한계를 넘어선 창의적 연구 성과를 도출하였음. 해석 결과는 학술적 기여뿐만 아니라, 실제 해양 인프라의 안정성 평가 및 최적 설계 지침 수립에 실질적으로 활용될 수 있다는 점에서 높은 파급효과를 지님. 이러한 연구 성과를 바탕으로 본인은 2025 부울경 토목컨벤션 포스터 발표에서 우수논문상을 수상하였으며, 이는 연구의 학문적 창의성과 산업적 활용 가능성을 동시에 인정받은 성과라 할 수 있음. 본 수상은 토목·지반공학 분야 연구자로서 전문성을 입증함과 동시에, 교육·연구단의 위상 제고와 연구 성과 확산에 기여하는 중요한 실적임.
콘크리트 구조체 균열 탐지에 대한 YOLOv8 알고리즘 적용성 평가	포스터	X	본 연구는 콘크리트 구조물의 균열 탐지 분야에서 최신 객체 탐지 알고리즘인 YOLOv8을 적용하여 자동화된 유지관리 기법을 제안하였음. 총 1,203장의 균열 이미지를 학습·검증·테스트 데이터셋으로 활용하여 모델의 성능을 정량적으로 평가한 결과, YOLOv8은 평균 IoU 90.6%의 우수한 정확도를 보였으며, 일부 이미지에서는 완전 탐지 실패가 발생하지 않는 안정적인 성능을 나타냈음. 또한 이미지당 평균 0.3225초의 빠른 처리 속도를 확보하여 실시간 구조물 안전 모니터링에도 적용 가능함을 입증하였음. 이 연구 성과는 기존 수작업 의존적 점검 방식의 한계를 극복하고, 인공지능 기반의 효율적이고 신뢰성 있는 구조물 유지관리 기술 발전에 기여할 수 있다는 점에서 학문적·산업적 의의가 큼.
반응기 내 에어로졸 혼합 상태 CFD 정량분석을 위한 격자 Entropy 기반 혼합분석(GEMA) 기법 개발 연구	구두	O	에어로졸은 대기환경, 작업자환경, 실내환경 등 다양한 규모의 환경에서 시민의 건강에 많은 영향을 미치고 있음에 비해 심각성에 대한 인식 수준이 낮음. 본 연구에서는 에어로졸 발생 및 혼합 거동 연구를 위한 연속흐름반응기를 제작하고 반응기 내 에어로졸의 혼합상태를 CFD로 모사하여 정량적으로 해석하기 위한 새로운 기법(GEMA)을 격자 Entropy를 사용하여 개발하고, 적용한 연구결과를 발표함. 2025 한국입자에어로졸학회 정기학술대회 우수논문발표상 수상함.
금속산화물기반 VOCs 산화촉매 제조 연구	구두	O	대기 미세먼지 성장과 오존 발생으로 인한 대기오염심화에 영향을 미치는 주요 전구물질인 휘발성유기화합물(VOCs)을 이산화탄소와 물로 분해하여 무해화하는 산화방관 기반 금속산화물 나노입자 촉매를 제조하고 톨루엔을 대상으로 한 성능평가 연구결과를 발표함. 2024 한국대기환경학회 학생콜로키움 장려상 수상함.

폴리스타이렌 미세플라스틱 유래 용존 유기물질의 조립과 거동 연구: UV와 미생물의 영향	구두	X	이 연구는 기존에 잘 알려지지 않았던 폴리스타이렌 유래 용존성 유기물(PS-DOM)의 조성과 거동을 다양한 첨단 분석기법으로 규명하고, UV와 미생물 활동이 PS-DOM의 자가 조립 및 분해 산물 형성에 미치는 영향을 밝혀 플라스틱 오염 연구의 새로운 방향을 제시하며, 향후 플라스틱 오염 저감과 환경 위해성 평가에 중요한 기초 자료를 제공함.
폴리스타이렌 미세플라스틱 유래 용존 유기물질의 조립 현상 관찰 및 영향 인자 파악	포스터	X	이 연구는 폴리스타이렌 미세플라스틱에서 유래한 용존 유기물질(PS-DOM)의 자가 조립 현상을 직접 관찰하고, UV 조사와 미생물 활동 등 영향 인자들이 조립 과정과 거동에 어떻게 작용하는지 규명함으로써 플라스틱 풍화로 발생하는 2차 오염물질의 환경적 거동을 심층적으로 이해할 수 있는 기반을 마련함.
알칼리 활성 왕겨 바이오차를 이용한 퇴적토 내 벤조(a)피렌 안정화 기술 개발	포스터	O	이 연구는 알칼리로 활성화한 왕겨 바이오차를 활용해 퇴적토 내 잔류성 유기오염물질인 벤조(a)피렌을 효과적으로 안정화할 수 있는 기술을 개발하고, 폐자원인 왕겨의 고부가가치 활용과 동시에 지속가능한 오염 저감 전략을 제시해 수상함.
Depassivation of Nanosized Zero-Valent Iron by Fe(II): Effective Surface Modification with a Silica Coating	구두	X	이 연구는 중성 pH 조건에서 철 광물 피막으로 인한 nZVI의 불활성화 문제를 Fe(II) 보정을 통해 극복하고, 실리카 코팅 표면에서의 chemi-conductor 메커니즘을 규명하여 환경 정화 공정에서 nZVI의 활용성을 크게 확장시킴.
폴리스타이렌 미세플라스틱 유래 용존유기물의 산화 조립으로 형성되는 친수성 조립체의 지하수 토양환경 오염 가능성	구두	X	이 연구는 폴리스타이렌 미세플라스틱에서 유래한 용존유기물이 산화 과정을 거쳐 친수성 조립체로 형성되는 메커니즘을 규명하고, 이러한 조립체가 지하수와 토양 환경에서 오염 확산과 잠재적 위해성을 초래할 수 있음을 제시함으로써, 미세플라스틱 2차 부산물의 환경 거동과 위해성 평가에 중요한 근거를 제공함.
미세플라스틱 유래 용존 유기물 거동변화에 미생물 활동과 생성조건이 미치는 영향	포스터	O	이 연구는 미세플라스틱 유래 용존 유기물의 거동이 미생물 활동과 생성 조건에 따라 어떻게 달라지는지 규명함으로써, 미세플라스틱 분해 산물의 환경적 운명과 생태계 영향 평가에 중요한 과학적 근거를 제공했다는 점에서 우수성을 인정 받아 수상을 받았음.

과황산을이용한In-situ Chemical Oxidation 공법을 적용한 PCE 오염 지하수 정화시 수질인자가미치는영향	포스터	O	이 연구는 과황산을 이용한 In-situ Chemical Oxidation(ISCO) 공법을 PCE 오염 지하수 정화에 적용하면서, 다양한 수질 인자가 산화 반응과 처리 효율에 미치는 영향을 규명하여 실제 현장 적용의 한계와 최적 조건을 제시하고, 지하수 오염 정화 기술의 실효성 향상에 기여했다는 점에서 수상을 함.
Field demonstration of persulfate-based oxidative technology for in-situ remediation of perchloroethylene-contaminated groundwater	구두	X	이 연구는 과황산 기반 산화 기술을 실제 현장에서 PCE 오염 지하수 정화에 적용하여 현장 조건에서의 효과성과 적용 가능성을 입증하고, 실험실 연구 성과를 실규모 정화 공정으로 확장할 수 있는 중요한 근거를 제공했음.
설명 가능한 AI를 이용한 미세먼지 내 PAH 분해 분석	구두	X	이 연구는 대기 중 미세먼지(PM) 내 다환방향족탄화수소(PAHs)의 금속 촉매 분해라는 복잡한 현상을 최초로 현장 데이터를 통해 실증하고, 그 메커니즘과 건강 위험 감소 효과까지 정량적으로 밝혀낸 점에서 뛰어난 우수성을 지녔음. 이 연구는 복잡한 대기 화학 현상을 해석하기 위한 첨단 데이터 과학 기법(XAD)의 우수한 적용 사례이자, 현장 기반으로 새로운 과학적 사실을 최초로 규명한 획기적인 연구임. 또한, 그 결과를 공중보건과 환경 정책이라는 실질적인 분야에 연결시켰다는 점에서 학문적·실용적으로 모두 뛰어난 가치를 보여주었음.
Monitoring Spatiotemporal Changes in Chlorophyll-a in Tidal Flats Using Harmonized Landsat and Sentinel-2 Data	포스터	X	본 연구는 갯벌-천해역을 대상으로 Landsat-8/9와 Sentinel-2A/B를 조화(harmonization)한 30 m 등가 해상도·약 5일 주기의 Chlorophyll-a(Chl-a) 시계열을 일관된 표면반사도 스케일에서 구축하여, 계절·사상·장기변동을 동시에 추적할 수 있는 운영형 모니터링 체계를 제시하였음. 조석 위상 기반 동적 마스크(물/육상/갯벌 분리), 수심 민감 알고리즘 분기를 하나의 파이프라인으로 통합해 Chl-a 추정의 안정성과 공간적 일관성을 크게 높였음.
VICARIOUS CALIBRATION OF MID-WAVE INFRARED BAND IN KOMPSAT-3A	포스터	X	본 발표는 KOMPSAT-3A의 중파장적외(MWIR, 3-5 μm) 밴드에 대해 퀘도상 대리 교정(vicarious calibration)**을 수행하여, 절대 방사보정 계수(이득·오프셋)와 시간 안정성을 확립한 내용임. 성과 측면에서, 제안 보정은 (i) 절대 정확도 개선(기준 센서 대비 편차 축소, 동적범위 전 구간에서의 평균·표준편차 감소) 기여했음. 또한 다중 온도 타겟(해수·사막 야간·DCC) 기반의 비선형 응답 보정 곡선을 갱신해 저휘도 영역의 잔차 노이즈와 고온 타겟(산불·가스 플레어) 과대/과소 추정 문제를 동시에 줄였음.
전기비저항 기술을 이용한 단일 암반절리의 충진물 공극률 평가	구두	O	해당 연구는 온도 조건과 절리 크기 조건을 보정한 단일 암반 절리의 충진물 공극률 평가모델을 제시하는 것을 목표로 하였음. 본 발표에서는 심층 암반 처분장의 환경을 고려한 절리 내부 충진물의 공극 특성(공극률, 온도, 절리크기)에 따라 전기비저항 실험을 수행한 결과를 발표하고, 이들 간의 상관관계를 실험데이터 분석을 통해 도출하였음. 본 연구는 학문적 기여와 실무적용 가능성을 높게 평가 받아 2025 암반공학회 봄학술발표회에서 우수논문상을 수상하였음.

Experimental Study on Injectivity of Backfill Grouts for Shield TBM	구두	O	해당 연구는 현장 적용에 적합한 최적 배합 비율을 제시하는 것을 목표로 하였음. 쉴드 TBM 굴착에서 그라우팅은 터널 안정성 확보를 위한 중요한 공정이며, 이를 위해 겔화제를 포함한 2핵형 그라우트가 적용되고 있음. 그러나 현재 터널 시방은 배합 비율이나 주입성과 같은 핵심 성능 지표에 대한 명확한 기준이 부족함. 따라서 본 발표에서 수산화 규산 나트륨 함량이 규산염계 뒤채움 그라우트의 주입 성능에 미치는 영향을 분석하기 위해 굳지 않은 상태의 물성 시험과 주입성 시험을 수행한 내용을 발표하였음. 해당 연구는 우수성을 인정받아 ASEM 2025에서 우수논문상을 수상하였음.
고분자 오일의 흡,탈착 성능을 향상시키기 위한 저항가열이 가능한 r-GONR을 코팅한 고분자 오일 흡착제 제조	구두	O	본 발표에서는 환원 그래핀 옥사이드 나노리본(r-GONR)을 코팅한 고분자 흡착제를 제작하여, 전기적 저항가열을 활용한 오일의 흡·탈착 성능 향상 전략이 제안됨. 기존 오일 흡착제가 가진 재사용성 한계를 극복하고, 고점도 오일의 회수 효율을 높이는 혁신적 방법이 실험적으로 입증됨. 본 성과는 오일 유출 및 산업 폐수 처리 분야에서의 실용적 파급력이 크며, 학술대회 발표를 통해 관련 분야 전문가들로부터 높은 관심과 호평을 획득함.
Effects of Various Iron Oxide Nanoparticles on the Magnetic Separation of Micro- and Nanoplastics	구두	O	본 발표에서는 다양한 산화철 나노입자가 미세·나노플라스틱의 자기 분리에 미치는 영향을 규명함. 산화철의 입자 크기와 형태에 따라 분리 효율이 달라지는 메커니즘을 실험적으로 제시하여, 미세플라스틱 오염 문제 해결을 위한 새로운 처리 전략이 제안됨. 발표를 통해 환경 나노소재를 활용한 수처리 기술의 적용 가능성이 부각되었으며, 학계와 산업계로부터 높은 관심을 획득함. 또한 우수한 연구 성과를 바탕으로 학술대회에서 발표 경쟁력을 입증하였으며, 차세대 미세플라스틱 저감 기술 개발에 기여할 수 있는 연구자로서의 역량이 평가됨.
Yolk-Shell structured Hematite Microparticles for Photocatalytic Degradation of Methylene Blue under Visible Light	포스터	X	마이크로 사이즈의 요크-셸 형태의 헤마타이트 입자를 합성하여 이를 다양한 기법을 통하여 분석하였고, 대표적인 유기오염물질인 메틸렌 블루를 분해하는 결과를 발표하였음.
Triplet-Triplet Annihilation-Based Upconversion in Rod-Like Silica Capsule	포스터	X	구형 대신 로드형 HMSR를 도입해 형상 이방성을 확보하였고, 이에 따라 전기장 정렬과 우수한 세포 침투를 동시에 구현한 플랫폼임. UC-오일 봉입체 표면에 추가 실리카층을 형성해 누출과 산소 소광을 억제함으로써 수분산 상태에서도 발광 안정성을 크게 높인 구성이며, 반복 세척·회식 등 외부 자극에도 성능을 유지함. 635 nm 저조사에서 안정적 UC가 관찰되고 UC QY 1.47%로 동일 S/A 시스템 대비 최고 성능을 달성하여 LED·태양광 구동 가능성을 실증함. 워터-인-오일 에멀전 기반 코어-에칭 후 재피복하는 공정은 합성을 단순화하고 비용을 절감해 스케일업·재현성 측면에서 실용성이 높은 접근임. 종합적으로 로드형 UC 실리카 캡슐은 바이오이미징·광소자에 즉시 적용 가능하고 이방성 정렬을 활용한 새로운 광학 기능과 시스템 통합까지 견인할 수 있는 응용 지평을 제시함.

Triplet-Triplet Annihilation-Based Upconversion in Rod-Like Silica Capsule	포스터	X	구형 대신 로드형 HMSR를 도입해 형상 이방성을 확보하였고, 이에 따라 전기장 정렬과 우수한 세포 침투를 동시에 구현한 플랫폼임. UC-오일 봉입체 표면에 추가 실리카층을 형성해 누출과 산소 소광을 억제함으로써 수분산 상태에서도 발광 안정성을 크게 높인 구성이며, 반복 세척·회식 등 외부 자극에도 성능을 유지함. 635 nm 저조사에서 안정적 UC가 관찰되고 UC QY 1.47%로 동일 S/A 시스템 대비 최고 성능을 달성하여 LED·태양광 구동 가능성을 실증함. 워터-인-오일 에멀전 기반 코어-에칭 후 재피복하는 공정은 합성을 단순화하고 비용을 절감해 스케일업·재현성 측면에서 실용성이 높은 접근임. 종합적으로 로드형 UC 실리카 캡슐은 바이오이미징·광소자에 즉시 적용 가능하고 이방성 정렬을 활용한 새로운 광학 기능과 시스템 통합까지 견인할 수 있는 응용 지평을 제시함.
Development of Triplet-Triplet Annihilation Upconversion Nanocapsules for Targeted Detection of Infectious Diseases	포스터	X	본 발표에서는 검출 항체와 결합하여 표적 존재시 선택적으로 업컨버전 발광을 보이는 업컨버전 나노캡슐을 소개하였음. 합성된 업컨버전 나노캡슐의 검출 표지로서의 구조적 안정성과 특이적 결합을 확인하기 위해 종합적인 특성 분석을 수행하였고, 나노입자 기반 면역분석에서 노이즈 제거 및 민감성에 있어 기존 검출표지보다 뛰어난 성능을 보일 가능성을 평가하였음.
Yolk-Shell structured Hematite Microparticles for Photocatalytic Degradation of Methylene Blue under Visible Light	포스터	X	마이크로 사이즈의 요크-셸 형태의 헤마타이트 입자를 합성하여 이를 다양한 기법을 통하여 분석하였고, 대표적인 유기오염물질인 메틸렌 블루를 분해하는 결과를 발표하였음.
문해란	포스터	O	문해란 박사과정 학생은 2024년 제주에서 개최된 2024 한국환경분석학회 추계학술대회에서 ‘Assessment of multiple sources of PFAS contamination in domestic groundwater’의 논문을 포스터 발표 하였음. 본 연구는 지하수 내 PFAS 오염을 식별하기 위한 기존 오염원 추적 방법의 효과성을 평가하며, 주요 세 가지 오염원인 군사 소방 훈련, 매립지 침출수, 산업 활동을 대상으로 LC-MS/MS를 사용하여 국내 지하수에서 39종의 PFAS 화합물을 분석함. 이는 향후 PFAS 오염을 본 연구의 오염원 추적 방법을 반영해 모니터링하는데 기여할 것으로 기대됨. 이러한 연구의 우수성을 인정받아 우수발표상(포스터)을 수상하였음.
김민진	구두	O	김민진 석사과정 학생은 2024년 제주에서 개최된 2024 한국환경분석학회 추계학술대회에서 ‘하수기반 역학을 이용한 특별 지역 불법 약물 분석’의 논문을 구두 발표 하였음. 본 연구는 WBE(하수기반 역학)을 사용하여 공항, 카지노, 군사 기지, 항구, 농촌 지역 등 특정 지역의 약물 사용 변화를 조사하였음. 이 연구 결과는 다음과 같은 분야에서 지속적인 모니터링의 필요성과 특정 지역의 약물 사용 추세를 더 잘 이해하기 위한 지속적인 모니터링의 필요성을 강조하였음. 이러한 연구의 우수성을 인정받아 우수발표상(구두)을 수상하였음.

이나미	포스터	O	이나미 박사과정 학생은 2025년 강릉에서 개최된 2025 한국환경분석학회 춘계학술대회에서 ‘Development of Target/Suspect Analytical Methods of new psychoactive substances(NPS) and screening with LC-Orbitrap/MS in wastewater samples’ 의 논문을 포스터 발표하였음. 본 연구는 불법 마약시장에서 새롭게 합성된 정신 활성 물질을 폐수에서 적시에 식별하기 위해 액체 크로마토그래피와 고분해능 질량 분석법(LC-Orbitrap/MS)을 결합하고, 폐수에서 양이온성 약물의 추출 효율을 극대화하기 위해 Oasis HLB 카트리지를 사용했으며, 한국 내 오남용 약물의 유병률 파악을 위해 고체상 추출법을 적용한 연구임. 이는 향후 국내 하수에 존재하는 마약 물질을 모니터링하여 새로운 NPS 출현을 모니터링하는데 기여할 것으로 기대됨. 이러한 연구의 우수성을 인정받아 우수발표상(포스터)을 수상하였음.
-----	-----	---	--

③ 참여대학원생 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

연번	최종학위 (박사/석사)	학생 성명	졸업 연월	실적구분	특허, 기술이전, 창업 등 실적 상세내용
1	박사		재학	특허	①
					② 콘크리트 재료분리 비파괴 평가를 위한 거푸집형 저항 측정 장치
					③ 한국
					④ 20250103
					⑤ 2025
2	박사		재학	특허	①
					② 신규의 유글레나 그라실리스 균주 및 이를 이용한 베타-1,3-글루칸 생산 방법
					③ 대한민국
					④ 10-2754023
					⑤ 2025-01-08
3	박사		재학	특허	①
					② 신규한 유글레나 그라실리스 균주 및 이를 이용한 사과박 부산물을 포함하는 배지로부터 베타-1,3-글루칸 생산방법
					③ 대한민국
					④ 10-2754027
					⑤ 2025-01-08
4	박사		2025.02	특허	(
					② 오염물질의 분해방법 및 이를 포함하는 오염물질 분해시스템
					③ 대한민국
					④ 10-2778147-00-00
					⑤ 2025-03-04

▶ 대학원생(졸업생) 특허, 기술이전, 창업 대표실적의 우수성

- 지난 1년간 대학원생(졸업생) 특허, 기술이전, 창업 대표실적은 모두 특허등록 4건(중복 실적 제외)으로 나타나 전년도 3건 대비 33.3% 증가함.
- 특허는 창의성 및 혁신성을 인정받은 성과로, 스마트 해양도시 인프라 교육연구단의 주요 핵심기술로 발전할 수 있는 실용적 기초 기술임.
- 특허의 성격을 구분해보면 크게 (1) 스마트 해양도시 인프라 구축을 위한 비파괴 측정, 평가 및 모니터링 기술, (2) 친환경 바이오 소재 생산 기술, (3) 환경 오염물질 정화 및 처리 기술로 분류할 수 있음.

• 내용 및 특징점(창의성, 혁신성 등):

본 발명은 콘크리트 구조물의 재료분리 현상을 비파괴적으로 평가하기 위해 거푸집 자체에 저항 측정 기능을 통합한 혁신적인 장치임. 기존 기술은 별도의 몰드나 샘플을 제작해야 하는 한계가 있었으나, 본 장치는 시공 중인 실제 콘크리트에 직접 적용할 수 있어 실시간 품질 모니터링이 가능함.

창의성: 거푸집 패널 내면에 다수의 전극을 배치하여 콘크리트 타설 및 양생 중 발생하는 재료분리를 전기저항 방식으로 평가하는 새로운 아이디어를 제시하였음.

혁신성: 고가의 대형 센서 없이도 다점 전극과 멀티플렉스 회로를 활용해 정밀 측정이 가능하며, 전기비저항 데이터로 토모그래피 작성 및 불량 구간 탐지가 가능함.

실용성: 별도의 코어링·파괴시험이 필요 없고, 현장 작업 흐름을 방해하지 않으면서 품질 저하를 조기에 진단할 수 있음.

• (지역)산업에의 기여:

건설 안전성 강화: 콘크리트 재료분리로 인한 허니컴, 강도저하, 내구성 저하 등은 시공 하자의 주요 원인이며, 실제 대형 사고와도 직결될 수 있음. 본 장치는 현장에서 실시간 평가가 가능하므로 안전사고 예방에 기여함.

경제적 파급효과: 불량 구간을 조기에 식별하여 재시공 비용을 줄이고, 고가의 검사 장비나 파괴시험 비용을 절감할 수 있음.

지역 산업 경쟁력 제고: 본 특허는 지역 건설사·레미콘 업체가 활용할 수 있는 현장 친화적 품질 관리 기술을 제공함. 이는 지역 건설 산업의 품질 경쟁력 향상과 함께, 비파괴 검사 장비 산업(센서, 전자회로, 데이터 처리 분야)과의 융합을 촉진함.

• 내용 및 특징점(창의성, 혁신성 등):

신규의 유글레나 그라실리스 균주는 기존의 야생형 대비 빠른 성장 속도와 높은 베타-1,3-글루칸 축적 능력을 가진다. 종속영양조건에서 베타-1,3-글루칸이 세포건조중량의 70%까지 축적되는데, 이 균주는 강한 자외선이 있는 조건에서 자연적인 유전적 변이를 가진 채 발견되었다는 점에서, GMO 등의 규제에서 자유로워 산업에의 활용도가 높다. 균주를 선별하는 단계에서 개발한 스크리닝 방법에서 창의성과 혁신성이 있으며, 기존 균주 대비 우수한 성능을 특징으로 함.

• (지역)산업에의 기여:

베타-1,3-글루칸은 화장품 원료, 면역기능성 건강식품, 동물 사료 등으로 활용되고 있음. 이 특허에서 발명한 유글레나 균주는 자연발생한 것으로 GMO 규제를 받지 않는 성능이 뛰어난 균주이기 때문에, 산업에 쉽게 사용될 수 있음.

• 내용 및 특징점(창의성, 혁신성 등):

본 발명은 사과박 부산물을 전처리한 배지에서 베타-1,3-글루칸 생산성이 뛰어난 균주를 개발한 것을 특징으로 함. 사과 주스 등의 식품 산업에서 발생하는 부산물을 재 활용하여 화장품 보습제, 면역기능 식품 첨가제 등에 활용되는 베타-1,3-글루칸이라는 고부가가치 물질을 생산하는 공정에 특화된 균주로, 기존에는 없었던 부산물 이용에 특화된 균주라는 점에서 창의적이고 혁신적임.

• (지역)산업에의 기여:

사과박과 같이 식품 산업에서 발생하는 부산물은 그대로 처리되거나 동물의 사료로 재 활용되는 낮은 가치의 물질임. 본 발명은 이러한 부산물을 업사이클링하여 높은 부가가치를 창출하는데 기여함. 농산물 등의 식품 산업에서 부산물 처리에 발생하는 비용을 없애고, 새로운 부가가치를 더한다는 점에서 지역산업에 기여할 수 있는 발명임.

• 내용 및 특징점(창의성, 혁신성 등):

이 특허는 실리카로 코팅된 나노영가철과 과황산염을 순차적으로 적용하는 환원-산화 공정을 도입하여, 기존의 단일 환원이나 산화 공정으로는 처리하기 어려운 난분해성

콘크리트 재료분리
비파괴 평가를 위한
거푸집형 저항 측정
장치

신규의 유글레나
그라실리스 균주 및
이를 이용한
베타-1,3-글루칸 생산
방법

신규한 유글레나
그라실리스 균주 및
이를 이용한 사과박
부산물을 포함하는
배지로부터
베타-1,3-글루칸
생산방법

오염물질의 분해방법
및 이를 포함하는
오염물질 분해시스템

오염물질을 효과적으로 제거할 수 있다는 점에서 창의성과 혁신성을 갖고 있음. 특히 실리카 코팅을 통해 나노영가철의 내구성과 반응성을 동시에 확보하고, 최적 농도비 및 투입 시간 간격을 도출하여 현장 적용성을 크게 향상시킨 점이 기존 기술 대비 차별화된 핵심 성과임.

• (지역)산업에의 기여:

본 기술은 부산·경남권을 비롯한 산업단지 및 항만지역의 지하수·토양 오염 정화에 직접적으로 활용될 수 있으며, 환경플랜트 및 엔지니어링 기업의 정화 기술 경쟁력을 높이는 데 기여할 수 있음. 또한 나노소재와 환경소재 산업과의 연계를 통해 지역 신산업 창출 가능성을 열어주며, 정부 지원형 환경기술 사업화와 맞물려 지역 환경 관리와 산업 발전을 동시에 이끌어낼 수 있음.

4. 신진연구인력 현황 및 실적

- 최근 1년간 3명의 신진연구인력(박사후과정생 2명, 계약교수 1명)을 확보하였으며, 신진연구인력의 안정적 학술 및 연구 활동을 위한 국제학술대회 등록비, 국제논문 교정료 및 투고료 지원, R 교육 등 다양한 지원 제도를 운영하고 있으며, 단계적으로 지원 분야를 확대할 예정입니다.
- 최근 1년간 신진연구인력이 게재한 SCI 논문은 총 7건으로 전년도 2건 대비 250% 증가하는 괄목할 만한 성과를 달성하였으며, 신진연구인력 1인당 평균 논문 게재 건수는 2.33편으로 전년도 0.67편 대비 약 3.5배 증가하여 신진연구인력의 연구역량이 질적·양적으로 크게 향상됨.
- 이러한 성과는 교육연구단이 신진연구인력에게 안정적인 연구 환경과 체계적인 지원을 제공한 결과로, 향후에도 신진연구인력의 독립적 연구역량 강화를 위한 지원을 지속적으로 확대할 계획임.

연번	직위	신진 연구인력 성명	세부 전공 분야	계약 일자	계약 만료일자	실적구분	대표연구업적물 상세내용
1	박사후 과정생		토목 구조	2025.04.01	2026.03.31	학술지 논문	①
							② Unbonded interlayer evaluation in freshly 3D printed concrete using electrical resistivity measurements
							③ CASE STUDIES IN CONSTRUCTION MATERIALS
							④ e03913
							⑤ 1
							⑥ 2024.12
							⑦ 10.1016/j.cscm.2024.e03913
							창의성·혁신성 -3D 프린팅 공정의 적층 방식에서 재료 및 환경적 요인으로 발생하는 결함을 사전에 감지할 수 있음. -전극 배열 변수에 따른 결함 탐지 민감도 분석 및 전기비저항 값과 부착 강도의 상관관계를 규명하였음. 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 -품질 확보 실패로 인한 재시공·자원 낭비를 줄이고, 장기 내구성 향상에 기여함. -제안 측정 시스템은 자동화가 용이하여 AI 학습 및 현장 모니터링 시스템에 직접 활용 가능함. -토목·재료·전기 신호 해석을 아우르는 융합 연구 경험을 제공하여 차세대 건설 연구자의 다학제적 역량 함양에 기여함. 해당 세부전공분야의 기여 -적층 단면 결함 성능을 전기비저항으로 평가하는 정량적 지표를 제안함으로써, 프린팅-후타설 복합 시스템의 계면 품질 연구에 새로운 분석 틀을 제공함. -현장 적용 가능한 실시간 모니터링 기법을 제시하여 3D 프린팅 시공 품질 관리 기술의 표준화에 기여함. -전기공학적 신호 해석, 건설 재료학, 구조공학을 아우르는 다학제적 연구를 구현하여 세부 전공분야의 연구 스펙트럼을 확장함.

2	박사후 과정생		환경 공학	2025.03.01	2026.02.28	학술지 논문	② Responses of fish population structure to barrage re-opening in an estuarine ecosystem
							③ Frontiers in Marine Science
							④ 12, 1542823
							⑤ 0
							⑥ 2025.07
							⑦ 10.3389/fmars.2025.1542823
	• 창의성 · 혁신성 - Self-Organizing Map (SOM) 분석 적용: 인공지능망 기반 SOM 기법을 도입하여 복잡한 어류 군집 동태 분석의 혁신적 방법론 제시함. - 일시적 하구 댐 개방 효과 규명: 전 세계적으로 드문 일시적 하구 댐 개방 사례를 대상으로 한 새로운 생태계 복원 전략 제시함. - 다중 어구 표준화 방법론: 염분도별 차별화된 채집 도구 사용과 표준화된 비교 분석 방법론 개발함. • 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 - 하구 생태계 복원과 인간 활동의 균형점을 찾는 적응적 관리 프레임워크로 스마트 오션시티 환경 인프라 구축에 기여함. - 덴마크, 터키, 중국 등 다국적 공동연구진과의 협력으로 국제 수준의 연구 성과 확보함. - K-water와의 실질적 협력을 통한 현장 적용 가능한 연구 성과 도출 및 구체적 정책 제언 포함함. • 해당 세부전공분야의 기여 - 일시적 하구 댐 개방의 생태학적 효과를 최초로 정량화하여 하구 복원 생태학의 새로운 영역 개척함. - 일시적 염분 침입을 통한 외래종 개체수 37.2% 감소 효과를 입증하여 새로운 외래종 제어 패러다임 제시 - 계절별, 빈도별 수문 개방 프로토콜 제시로 하구 댐 관리의 표준화된 가이드라인 구축에 기여함. - 아시아 몬순 기후대 하구 생태계 특성을 반영한 관리 모델로 유사 기후대 국가들의 참조 사례 제공함.						
3	계약 교수	김재문	수공학	2023.10.01	2026.09.30	학술지 논문	① Jaemoon Kim, Jaerock Park, Sungmin Cha, Soonchul Kwon
							② Applying Low-Impact Development Techniques for Improved Water Management in Urban Areas
							③ WATER
							④ 16(19), 2837
							⑤ 0
							⑥ 2024.10
							⑦ 10.3390/w16192837
	창의성 · 혁신성 -도시 침투 · 빗물 관리를 위해 LID(Low-Impact Development) 기법들을 적용하는 모델을 활용함. -시뮬레이션 모델(SWMM) + 장기 강우 데이터 활용해 실증적으로 평가한 점임. 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 -지속가능한 도시 수자원 관리라는 비전과 맞물려 도시 물 순환 회복을 목표로 함. -교육연구단이 추구하는 환경공학/수자원 관리 연구 목표에 실용적 적용 사례를 제공함. 해당 세부전공분야의 기여 -도시 수문학 / 도시 물 관리 분야에 침투율 증대, 유출 감소 수치 제시함. -모델링 기법과 실제 도시 단지 적용 간 격차 줄이는 방법론적 프레임워크 제공함.						

	계약 교수		수공학	2023.10.01	2026.09.30	학술지 논문	② A Study on the Utilization Characteristics of Rainwater Storage Tanks and Carbon Emissions for Agricultural Water Us ③ J. Korean Soc. Hazzard Mitig. ④ 24(5), 1-8 ⑤ 0 ⑥ 2024.10 ⑦ 10.9798/KOSHAM.2024.24.5.1
4	창의성 · 혁신성 -빗물 저류조 규모별 활용 특성과 탄소 배출/절감량을 정량적으로 분석함으로써 수자원 관리 + 탄소중립 연 계 연구 시도함. -투수성 포장 + 저류조 + 재이용 시스템을 통합한 복합적 LID (Low Impact Development) 방식 적용함. 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 -지속가능한 물 순환 관리 및 기후변화 대응 연구라는 비전과 일치함. -탄소중립 전략과 물 관리 통합이라는 목표 아래, 실증 기반 사례 제공함. 해당 세부전공분야의 기여 -농업용수 분야에서 빗물 및 하수 재이용 시스템 적용 가능성에 대한 실증적 데이터 제공함. -모델링, 유출 분석, 탄소 배출 계산 방법론을 통합한 기법적 프레임워크 제공함.						
	계약 교수		수공학	2023.10.01	2026.09.30	학술지 논문	② Assessment of the Impact of LID Techniques on Water Cycle Recovery in Industrial Complexes ③ J. Korean Soc. Hazzard Mitig. ④ 24(5), 19-29 ⑤ 0 ⑥ 2024.10 ⑦ 10.9798/KOSHAM.2024.24.5.19
5	창의성 · 혁신성 -산업단지라는 특수 환경에 LID(저영향 개발) 기법을 적용하여 도시 중심이 아닌 공업 지역 물순환 복원성 분석함. -복수의 LID 요소(투수성 포장, 옥상녹화, 식생화단, 식생 수로 등)를 통합 적용하고, SWMM 모형을 통해 유 출 저감 및 물순환 복원을 정량 분석함. 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 -지속가능한 도시/산업 환경 조성이라는 연구단 비전과 맞물려 산업단지 수자원 관리 전략 제공함. -물 순환 회복을 통한 복원 중심 연구 지향함. 해당 세부전공분야의 기여 -산업단지 물관리 분야에서 유출량 8.44 % 저감, 물순환 복원율 13.52 % 향상 등의 실증 결과 제공함. -LID 모형 적용 및 평가 방법론을 산업지역에 확장 가능하도록 도시 수문학 / 수자원 관리 기법 발전에 기여함.						

	계약 교수	수공학	2023.10.01	2026.09.30	학술지 논문	② A Study on the Indoor Heating Effect of Blue Green Roofs during Cold Waves ③ J. Korean Soc. Hazzard Mitig. ④ 24(5), 31~37 ⑤ 0 ⑥ 2024.10 ⑦ 10.9798/KOSHAM.2024.24.5.31
6	창의성 · 혁신성 -옥상에 설치하는 블루그린루프(BGR) 시스템이 겨울철 한파 조건에서 실내 난방 효과를 유발할 수 있음을 실증적으로 분석함. -외기 기온이 일정 기준 이하(예: 6.5 ° C)일 때만 난방 효과가 나타난다는 조건을 밝히며, 단순 온실 및 녹화 효과 이상의 정밀한 온도 영향 규명함. 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 -기후변화 대응 및 건물-환경 통합 시스템 설계라는 연구단 핵심 비전과 일치: 도시 건축 요소와 생태 기반 설계의 융합 연구함. -BK 사업이 지향하는 지속가능 · 저탄소/친환경 시스템 개발 목표와 맞물려, 건축물 난방 부하 저감 및 에너지 효율 향상 전략 제시함. 해당 세부전공분야의 기여 -빌딩 환경공학 / 건축-환경 상호작용 분야에서 옥상 녹화 + 수자원 관리 요소를 결합한 난방 효과 데이터 제공함. -기후공학 / 건축열환경 연구 측면에서 겨울철 온도 조건별 성능 경계 (threshold) 을 규명하여 설계 지침 기반 마련함.					
7	계약 교수	수공학	2023.10.01	2026.09.30	학술지 논문	① ② A Study on the Indoor Heating Effect of Blue Green Roofs during Cold Waves ③ J. Korean Soc. Hazzard Mitig. ④ 24(6), 43-49 ⑤ 0 ⑥ 2024.12 ⑦ 10.9798/KOSHAM.2024.24.6.43
	창의성 · 혁신성 -투수성 블록 내부에 저류용 공동부 공간(storage space) 을 설계한 두 가지 형태를 비교 분석함으로써, 단순 투수성 평가를 넘어 저류 기능까지 고려하는 복합 성능 평가 시도함. -공동부 부피 변화에 따른 유출량 감소율 및 지연 시간 변화를 정량적으로 도출함. 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 -BK 사업이 지향하는 도시 수자원 시스템 회복력 강화 및 도로 기반 인프라 내 친환경 기능 통합 목표와 일치함. -연구단 핵심 과제 중 하나인 지속가능한 도시 기반 설계 측면에서, 투수 포장 블록이 단순 구조물 기능을 넘어 물순환 복원장치로서 역할할 수 있다는 실증적 근거 제공함. 해당 세부전공분야의 기여 -도시 수문학 / 유출 모델링 분야에 투수성 블록 + 저류 기능 통합 설계가 유출량 저감 및 시간 지연에 미치는 영향에 대한 실험적 데이터 제공함. -LID (저영향 개발) / 투수성 포장 연구 영역에서, 기존 연구들이 포장체 투수계수 중심이었던 한계를 극복하고 하부 구조 포함 전체 시스템 성능 평가 방법론 제시함.					

5. 참여교수의 교육역량 대표실적

- 참여교수들은 우수한 연구 성과를 바탕으로 대학원 교육에 적극 활용하고 있으며, 최신 연구 동향을 반영한 교육 콘텐츠 개발 및 실무 중심 교육을 강화하고 있음.
- 참여교수들의 교육역량 강화 노력은 참여대학원생들의 논문 게재 실적 증가(72.7% 증가)로 직접 이어지고 있으며, 이는 교육과 연구의 선순환 구조가 성공적으로 작동하고 있음을 보여줌.

연번	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	대학원 교육 관련 대표실적물	DOI번호/ISBN/인터넷 주소 등
참여교수의 교육 관련 대표실적의 우수성					
1			수질처리	논문	10.1038/s41545-024-00387-6
	2024년 9월에 출판된 논문 “Joule and photothermal heating techniques for oil desorption with techno-economic feasibility and environmental impact analysis. npj Clean Water 7, 91 (2024).” 은 해수담수화 공정에서 문제가 되는 오일 전처리에 대한 연구를 다룸. 이 연구에는 전기 가열을 하는 줄히팅 기술과 광열을 이용하는 포토터말 방식의 두 기술을 비교평가를 진행하였음. 특히 최근 다양한 연구에 사용하는 기술 경제성 분석과 환경 영향력 평가 방법을 통해서 경제성과 환경을 동시에 평가하였는데 이 논문에 사용된 방법을 스마트해수담수화기술 수업시간에 적용하여 다양한 기술에 대한 평가를 통해 기술적인 관점에서의 경제성과 환경친화적이고 지속가능한 부분의 평가를 동시에 진행하는 방법의 중요성에 대해서 알게되었음.				
2			수질처리	논문	10.1016/j.desal.2024.118059
	2024년 12월에 출판된 논문 “Enhancing ammonia selectivity in membrane distillation: The role of membrane structural characteristics. Desalination 592, 118059 (2024)” 은 물안에 포함하고 있는 암모니아를 막증류 공정으로 직접 회수하는 공정의 개발에서 중요한 분리막의 구조적인 특성에 대해서 다양한 인자들을 변화시켜 그 영향 및 메커니즘을 연구하였음. 이 논문에는 다양한 분리막 인자를 다루면서 이 인자들이 분리막 성능에 영향을 미치는 원리 및 이를 정량할 수 있는 모델링 및 평가 방법을 포함하고 있어 이를 논문연구 과목에서 다루어 다양한 분리막을 다루는 연구 분야에서 활용할 수 있는 방법을 습득하고 평가에 적용함으로써 분리막 최적화를 더욱 효율적이고 신속하게 할 수 있는 방법을 습득함.				
3			수질모델링	대학원 교과목 개발 및 개설	
	환경디지털트윈특론(CN6001020)은 4차 산업혁명 시대의 핵심 기술인 디지털 트윈을 환경 분야에 접목하는 방법을 심도 있게 탐구하는 과목임. 이 수업은 학생들이 단순히 이론을 넘어 실제 시스템을 구현하는 능력을 갖추도록 설계되었음. 데이터를 기반으로 하는 환경 디지털 트윈 시스템의 개념을 완벽히 이해하고, 나아가 환경 측정 기기 및 센서에 시스템 온 칩(System on chip)을 직접 구현하는 실질적인 능력을 배양하는 데 있음.				
4			수질모델링	대학원 교과목 개발 및 개설	
	환경데이터마이닝특론'(CN6001018)은 환경 분야의 빅데이터를 다루는 데 필요한 핵심 역량을 기르기 위해 설계된 심화 과목임. 표종철 교수의 지도 아래, 학생들은 환경 데이터에 대한 깊이 있는 이해를 바탕으로 빅데이터를 효과적으로 처리하고 분석하는 전문 능력을 배양하게 됨.환경 빅데이터의 정의와 처리 이론을 학습하고, 실제 실험 및 모니터링 데이터를 활용하여 데이터의 의미를 추론하는 실습을 수행하며, 마지막으로 의미가 추론된 빅데이터를 해석하는 실습을 통해 이론과 실재를 겸비한 전문가로 성장하는 것임.				

		환경분석	논문	10.1016/j.marpolbul.2024.116764
5	논문명: Nationwide monitoring of legacy and emerging persistent organic pollutants and polycyclic aromatic hydrocarbons along the Korean coast • 한국 연안의 기존 및 신규 잔류성 유기오염물질과 다환방향족탄화수소에 대한 전국적인 모니터링 한국 해안을 따라 24개 지점에서 퇴적물과 이매패를 수집하여 기존/신규 잔류성 유기 오염 물질 (POP) 과 다환 방향족 탄화수소 (PAH)의 상대적 분포, 오염 특성 및 생태적 위험을 평가하여, 환경과학 분야 상위 저널 Marine Pollution Bulletin (IF=4.9)에 논문을 게재함. 각 기존 오염 물질의 퇴적물 수준에서 유의미한 상관관계를 강조하여 유사한 출처와 지구화학적 거동을 시사하는 등 우수한 연구 성과를 도출함.			
		환경분석	논문	10.1016/j.jhazmat.2024.135090
6	논문명: Nationwide assessment of illicit drug consumption patterns in South Korea using wastewater-based epidemiology during the COVID-19 pandemic (2020-2022) • COVID-19 팬데믹 기간(2020-2022년) 동안 폐수 기반 역학을 활용한 한국의 불법 약물 소비 패턴에 대한 전국적 평가 폐수 기반 역학을 활용하여 COVID-19 팬데믹(2020 ~ 2022년) 기간 동안 한국에서 8종의 불법 약물과 그 대사산물의 소비 패턴을 조사하여, 환경과학 분야 상위 저널 Journal of Hazardous Materials (IF=11.3)에 논문을 게재함. 지역 소득 수준과 METH($p < 0.01$), MDMA($p < 0.01$), KET($p < 0.05$) 의 소비율 사이에 유의미한 상관 관계를 확인하고, 도시의 METH와 MDMA 소비율은 체포된 마약 범죄자 수와 해당 도시의 지역 클럽 수와 양의 상관관계를 확인하는 등 이 연구의 결과는 불법 약물과 관련된 규제 정책 및 향후 연구를 형성하는 데 귀중한 통찰력을 제공함.			
		환경분석	논문	10.1016/j.scitotenv.2024.175686
7	논문명: Assessment of illicit drug use in Seoul, the capital of South Korea for 21 days by wastewater-based epidemiology • 폐수 기반 역학으로 21일간 대한민국 수도 서울의 불법 약물 사용량 평가 22가지 불법 약물을 폐수 기반 역학을 사용하여 한국의 수도인 서울에서 21일 동안 모니터링하여 지역 및 사회적 지위별 약물 사용 패턴을 처음으로 평가하여, 환경과학 분야 상위 저널 Science of The Total Environment (IF=8.7)에 논문을 게재함. 메스암페타민, MDMA, 케타민의 약물 소비량에 있어 통계적으로 유의미한 지역적 차이 (Mann-Whitney 순위합 검정, $p < 0.05$)를 관찰하고, 이러한 차이는 연평균 소득 및 교육 수준과 관련이있는 것을 강조하여 우수한 연구 성과를 도출함.			
		환경분석	논문	10.1016/j.watres.2024.12824
8	논문명: Prioritization of monitoring compounds from SNTS identified organic micropollutants in contaminated groundwater using a machine learning optimized ToxPi model • 머신 러닝에 최적화된 ToxPi 모델을 사용하여 오염된 지하수에서 유기 미량 오염 물질을 식별한 SNTS의 모니터링 화합물 우선순위 지정 독성학적 우선순위 지표 도구(예: ml_ToXPi)와 결합된 머신러닝(ML) 알고리즘을 활용한 새로운 다중 기준 의사결정(MCDM) 프레임워크를 제시하여 지하수에서 관심 화학물질 252종의 순위를 매겨 후속 표적 분석을 수행하여 환경과학 분야 상위 저널 Water Research (IF=12.4)에 논문을 게재함. 제안된 ML 최적화 ToxPi MCDM 프레임워크에 관련 변수를 통합함으로써, 여기에 설명된 우선순위 지정 방식은 향후 환경 및 생물학적 매체에 대한 SNTS 평가에 채택될 수 있을 것을 강조하여 우수한 연구 성과를 도출함.			

6. 교육의 국제화 전략

① 교육 프로그램의 국제화 현황 및 계획

- 교육 프로그램의 국제화는 해외 복수학위제, 해외 연구소/대학 인적 교류, 학위논문 공동심사제 (해외학자 참여), 우수 외국인 학생 유치의 4부분으로 나누어 진행 중임.
- 지난 1년간 본 연구단에서는 해외 연구소 및 대학과의 인적교류를 4회 진행하였으며, 향후 지속적인 인적교류 계획을 총 5건을 수립하여 해외 우수 대학 및 기관과의 지속적인 연구 교류를 가질 예정임.
- 2025년 2월 박사과정생의 박사학위 심사를 The Hong Kong University of Science and Technology의 Alicia 교수가 심사에 참여하여 공동심사를 진행하고, 박사과정생의 University of Technology Sydney의 Ho 교수가 심사에 참여하여 공동심사함.



※ 해외 복수학위제 확대 계획

방법	복수학위제 계획
해외 대학 복수학위 MOU 체결	교수는 미국 Stony Brook 대학교 학석 또는 석박 연계 과정을 현재 협의 중에 있음. 또한 2025년 12월 호주 University of Technology Sydney(UTS)의 환경공학과와 박사학위 복수학위의 진행을 위해 논의를 진행하기로 하고 현재 온라인으로 필요한 부분을 협의 중에 있음.

※ 해외 연구소 및 대학과의 인적교류 현황

연번	초청 교수	행사 일시	초청해외석학 (소속, 직급)	강연 제목	행사진행 방법
1		2025.8.11 14:00~16:00	Kyoto University, Professor Emeritus	Response monitoring during vehicle passage on a full-scale bridge	대면강의 제4공학관 523호
2		2025.8.11 16:00~18:00	Kanto Gakuin University, Professor	Corrosion Status Evaluation System for Weathering Steel Bridges Using Deep Learning	대면강의 제4공학관 523호
3		2025.07.24 10:00~17:00	Nam Can Tho University, Deputy Head of the Faculty of Architecture - Civil and Environmental Engineering	국제 공동교류 연기 기반 마련 및 지반공학 연구 실용화, 우수 외국인 대학원생 유치를 위한 MOU체결	대면 Nam Can Tho University
4		2025.07.25 10:00~17:00	Nam Can Tho University, Deputy Head of the Faculty of Architecture - Civil and Environmental Engineering	Development of Low-Cost Lightweight Deflectometer (LWD) Based on Open-Source Hardware	대면강의, Nam Can Tho University

※ 해외 연구소 및 대학과의 인적 교류 계획

인적 교류 방법		인적 교류 계획
해외석학 초청 심포지움/세미나	2026. 8. Prof. Kim(Kyoto University)	An Online Long-Term Structural Health Monitoring Scheme for Cable-Stayed Bridge에 관한 해외석학 초청 세미나 개최 계획.
국제 학술대회/워크샵 참여	2026.7 10 th Japan-Korea-China Joints Seminar on Steel structures, Kyushu University	강구조물 전공 연구실의 정기 조인트세미나에 대학원생 3명과 참여 계획.
해외 연구소/대학 방문 연구	2026.7 Prof. Kyushu University)	연구실 방문 및 레이저 표면처리에 관한 공동 실험 및 분석 예정.
국제 학술대회/워크샵 참여	2025 European Aerosol Conference (EAC) 학회 참석 및 연구결과 발표(2025.08.31.~09.05.)	
국제 학술대회/워크샵 참여	-일본수환경학회 참석예정 (2026.03 예정) -일본 The 18th AETEE 학회 발표 (2026.08 예정)	

※ 학위논문 공동심사제 추진 현황

연번	졸업학기	학생명	학위	해외심사위원 (소속)	학위논문 제목
1	2025.2		박사	(The Hong Kong University of Science and Technology)	Fabrication of Nanocarbon-Based Sorbents and Membranes for Oil-Water Separation and Oily Wastewater Treatment: Anti-Fouling and Reusability
2	2025.2		박사	(University of Technology Sydney)	Enhancing Membrane Distillation Performance via 3D Printed Carbon Nanotube Spacers and Computational Fluid Dynamics

② 참여대학원생 국제공동연구 현황과 계획

- 본 연구단 참여대학원생들은 2024.09.01.~2025.08.31. 기간동안 총 7회의 국제공동실적 연구를 달성하였으며, 향후 6회의 국제공동연구 계획을 수립한 상태임.
- 본 연구단에서는 지속적으로 국제 공동연구를 위한 장단기연수프로그램을 시행하고 있으며, 지난 1년간 중국, 일본, 미국, 노르웨이, 말레이시아의 연구기관 및 대학과 연수 프로그램을 14회 실시하였고, 향후 추가적은 3회의 장기연수 프로그램을 계획하고 있음.
- 위와 같은 교육 국제화 프로그램을 수행을 통해 연구단 참여대학원생들의 선진연구에 대한 정보를 빠르게 습득하고 다양한 연구 주제를 글로벌하게 교류함으로써 글로벌 연구역량 및 우수한 연구 성과 달성이 가능할 것으로 판단됨.

※ 교육연구단 소속 학과(부) 대학원생(재학생 및 졸업생) 국제 공동연구 실적

연번	공동연구 참여자		국외 공동연구 자	상대국/ 소속기관	연구주제	연구기간 (YYYYMM - YYYYMM)	졸업 여부
	교육연구단						
	대학원생	지도교수					
1				싱가포르/ ASTAR	도시냉각 기술 개발	202409 - 202708	재학
2				미국/ Yale Univ.	광열/산화 다중 기능성 요크셀 입자가 로딩된 분리막의 수계 오염물질 분해에 관한 연구	202409 - 202505	졸업
3				Mongolia/Unive rsity of Mongolia	몽골 울란바토르 대기 미세먼지 실시간 측정 및 발생기작 연구	202209 - 202503	졸업
4				중국/ Shandong University	탄소중립형 하수 처리를 위한 질소제거 경로 및 미생물 군집 관계망 해석	230801 - 250731	졸업
5				중국/ Shandong University	탄소중립형 하수 처리를 위한 질소제거 경로 및 미생물 군집 관계망 해석	20230801 - 20250731	재학
6				중국/ Shandong University	탄소중립형 하수 처리를 위한 질소제거 경로 및 미생물 군집 관계망 해석	20230801 - 20250731	재학
7				Japan/ Hokkaido University	Application of non-destructive testing and analysis for 3d printed concrete. This study aims to evaluate the quality of the core concrete in printed structures to ensure structural integrity.	202501 - 202502	졸업

※ 참여 대학원생 국제공동연구 계획

연번	공동연구 참여자		상대국 /소속기관	연구자 교류내용	연구기간
	참여 대학원생	국외 공동연구자			
1			Japan/Kanaz awa University	실시간 측정자료 기반 한국 대도심 서울과 일본 배 경지역 노토의 대기 미세먼지 물리화학적 특성 차 이 연구	202509 - 202608
2			China/Tsingh ua University	대기 초미세먼지 실시간 측정장치 개발 및 응용 연구	202512 - 202612

3	Prof.	미국/ Yale Univ.	헤마타이트 요크셀 입자의 고도산화능 분석 및 기 작연구	202509 - 202608
4		인도네시아/ MTCTC	인도네시아 연안지역 드론 및 수중조사를 통한 해 조류&산호초 분포지도 산출 연구	202501 - 202512
5		USA/Johns Hopkins University	도시화로 인한 지표유출 증가 문제에 대해, 기후-GI(저류·방류 특성·설치 위치)-유역 수문특성 간 상호작용을 체계적으로 분석해 GI의 홍수저감 효율을 정량화하며, 다양한 기후 및 유역 조건에서 실효성 있는 GI 설계에 대한 연구를 공동으로 진행함.	202408 - 202602
		USA/Universi ty of Arizona, USA/Universi ty of Arizona	퇴비 부속도가 유출수의 농도-유량(C-Q) 관계에 미 치는 영향을 정량화하여, 강우 시 비점오염 부하와 혼합·반응 메커니즘을 규명하기 위한 실험 계획 및 수행을 공동으로 진행함.	202508 - 202606
6		USA/Universi ty of Arizona, USA/Universi ty of Nevada, Las Vegas,USA/U niversity of Georgia	토양 내 물 흐름을 모형화하여 물 순환을 이해하기 위해 Richards 방정식 기반 모형을 이용하고, Biosphere2 Tropical Rainforest에서 수행된 실험 자 료를 기반으로 이를 검증함. 또한 유역 규모에서 혼 히 발생하는 물리적 현상에 대한 Richards 방정식 기반 모형의 재현성 등을 평가함.	202501 - 202602
		UK/Universit y of Lancaster	입자추적모형인 MIPs 모형 개발과 모형의 적합성 평가에 대한 연구를 공동으로 수행 중에 있으며, MIPs 모형의 한계점 보완을 위해 파속(celerity)를 고 려하는 SAMP(Subsystems and Moving Packet)의 프 래임워크가 적용된 MIPs의 확장 및 개발을 진행함.	202508 - 202602

※ 국제 공동연구를 위한 대학원생 장단기 해외연수 현황

연번	공동연구 참여자		상대국 /소속기관	연구자 교류내용	연구기간
	참여 대학원생	국외 공동연구자			
1		...	미국/ Maryland University (미국(U.S.A) / State of Maryland)	초분광 데이터 분석, 광학 위성 영상 처리 와 관련된 최신 연구 동향과 기술을 공유 하여 연구 역량을 높이는 것에 대한 교류	2024.10.21 ~ 2024.12.21
2			중국/ Shandong University	‘탄소중립형 하수 처리를 위한 질소제거 경로 및 미생물 군집 관계망 해석’ 과제 수행 및 미생물 분석법 학습	2024.07.08 - 2024.07.14
3			중국/ Shandong University	‘탄소중립형 하수 처리를 위한 질소제거 경로 및 미생물 군집 관계망 해석’ 과제 수행 및 미생물 분석법 학습	2024.07.08 - 2024.07.14
4			중국/ Northeastern University	국제 학술대회 및 대학원 써머스쿨 프로그램 참여를 통한 학문적 교류	2025.07.18 - 2025.07.25
5			중국/ Northeastern University	국제 학술대회 및 대학원 써머스쿨 프로그램 참여를 통한 학문적 교류	2025.07.18 - 2025.07.25
7			중국/ Northeastern University	국제 학술대회 및 대학원 써머스쿨 프로그램 참여를 통한 학문적 교류	2025.07.18 - -

			2025.07.25
8	중국/ Northeastern University	국제 학술대회 및 대학원 써머스쿨 프로그램 참여를 통한 학문적 교류	2025.07.18 - 2025.07.25
9	일본/Osaka Metropolitan University	RNA 간섭(RNAi) 기법과 CRISPR 유전자 가위 기술, 실험 절차 및 장비 활용법에 대한 교육 및 자문을 받음.	2025.06.30 - 2025.07.03
10	일본/Osaka Metropolitan University	RNA 간섭(RNAi) 기법과 CRISPR 유전자 가위 기술, 실험 절차 및 장비 활용법에 대한 교육 및 자문을 받음.	2025.06.30 - 2025.07.03
11	일본/Osaka Metropolitan University	RNA 간섭(RNAi) 기법과 CRISPR 유전자 가위 기술, 실험 절차 및 장비 활용법에 대한 교육 및 자문을 받음.	2025.06.30 - 2025.07.03
12	노르웨이/노르웨이 과학기술대학교	염화파라핀의 환경 매체별 분석법(염화파라핀 구조에 따른 분석법 및 분석법 연구 현황, LC-HRMS 기기분석법, 물질 Identification 및 정량 방법, 전처리법) 확립	2025.02.17 - 2025.02.21
13	노르웨이/노르웨이 과학기술대학교	염화파라핀의 환경 매체별 분석법(염화파라핀 구조에 따른 분석법 및 분석법 연구 현황, LC-HRMS 기기분석법, 물질 Identification 및 정량 방법, 전처리법) 확립	2025.02.17 - 2025.02.21
14	말레이시아/Universiti Teknologi Malaysia (UTM)	연구단 공동개최 부산대학교 캠퍼스아시아사업단에서 진행하는 ‘CAMPUS Asia EEST ASIA’ 참가하여 환경·에너지·지속가능 기술 분야의 이론과 실무를 통합적으로 학습하고, 다국적 팀과의 협업을 통해 문제해결 역량을 강화하고자 함	2025.08.16 - 2025.08.29

※ 국제 공동연구를 위한 대학원생 장단기 해외연수 계획

연번	공동연구 참여자		상대국 /소속기관	연구자 교류내용	연구기간
	참여 대학원생	국외 공동연구자			
1			미 국 / Deep Anchor Solutions 및 Texas A&M University	과의 교류를 통해 해양기초 연구의 최신 동향을 파악하고 국제 연구 네트워크를 구축할 예정임. 또한 해양기초 실험 수행 및 데이터 분석 과정에 참여함으로써 실험기법을 습득하고 해외 연구기관의 연구방법론과 실험환경을 학습하여 국내 연구의 경쟁력을 높이고자 함	2025.11.11. - 2025.11.15
2			인도네시아/한국인도네시아 해양과학공동 연구센터 (MTCRC)	드론 탑재 다중분광 센서를 활용한 연안 모니터링 공동연구 수행, 드론 영상의 데이터 처리·분석 기법 공동 개발, MTCRC와의 중장기 국제협력 기반 강화	2025.10.25. - 2025.11.02
3			호주/University of Technology Sydney	도시 내 미세플라스틱 저감을 위한 기술 개발 및 현장 적용 테스트	2026.09.01 - 2026.12.31

※ 우수 외국인 학생 유치 현황

구분	항목	상세 내용
우수 외국인 학생 유치현황	교육연구단 우수 외국인 학생 현황	• A low-cost lightweight deflectometer with an Arduino-based signal interpretation kit to evaluate soil modulus 등 SCIE 논문 1개 • Modeling Lightweight Deflectometer Based on Analytical and Numerical Models 등 국제학술대회 발표 5건 • Development of a Low-Cost Arduino-Based System for Wall Inclination Measurement System Based Using Internal Inertial Measurement Unit Sensor 등 국내논문 1건 • Modeling of Lightweight Deflectometer for Smart Quality Control of Compacted Ground 등 국내학술대회 발표 2건

III

연구역량 영역

□ 연구역량 대표 우수성과

- 본 교육연구단 참여교수진들은 최근 1년 동안 논문 84편 중 SCI 84건, 특허등록 8건, 국제화 현황 68건, 산업/사회기여도 15건 등을 달성하였으며, 총 74억원의 연구비를 수주하였음.

기간	SCI (편)	특허 (등록) (건)	연구비(억원)		기술이전 (건)	국제화 현황 (건)	산업/사회기 여도(건)
			정부	산업체			
2023.09~2024.08	84	8	74.0	14.1	0	68	15

* 국제화 현황에는 국제학술활동, 국제공동연구실적, 연구자 교류실적 등이 모두 포함되었음.

- 연구역량별 목표달성을 위한 세부성과는 아래와 같음.

추진전략	실행 프로그램	내용	실적 및 현재 진행사항 (2024.9.1.~2025.8.31.)
융합 연구역량 강화	교육-연구 연계체계 강화	연구지향학습법 운영, 연구방법론 교육	○연구와 교육의 선순환을 위해 교육과정에 연구지향학습법(ROL, Research Oriented Learning)을 도입하여 참여대학원생이 융·복합 전공 지식을 학습하고 이를 연구에 반영해 창의적으로 과제를 해결하는 역량을 기르도록 하며, 매학기 수강신청서와 발표, 수강결과보고서를 취합하고 관리함.
	국제학회/우 수논문 지원	참여대학원생 저명학술지 지원, 국제학회 참석 지원 및 우수 논문 장려금 지원	○참여대학원생 학술지 논문 실적은 총 38편으로 우수논문을 분류하였으며 SCIE 논문의 평균 Impact Factor는 5.68임 ○학술대회 실적은 총 84편으로 우수 발표실적을 분류하였으며 국내 학술대회 발표 65편, 국제 학술대회 발표는 19편임 ○학술대회에서 우수발표논문상, 우수논문 학회장상 등 총 13건 수상 ○연구단 우수 SCIE 논문 장려금 지원 3건 ○연구단 해외연수 지원사업 선정2건 ○PNU BK Bridge 장학 프로그램 지원 2건 ○학석사 및 학석박사 통합 연계과정 연구장려금 지원 2건.
	국제학회/우 수논문 지원	참여대학원생 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성	○참여대학원생의 ‘염화이온, 황산이온 미발생형 불소폐수 처리 방법’ 등 총 3개 특허등록 및 출원
	국제학회/우 수논문 지원	참여교수의 교육역량 대표실적	○전공분야 교과목을 전공필수 20개, 전공응용 20개 교과목으로 세분화하여 지정 및 시행하고, 40개 교과목 중 실적기간 내 21개 과목을 개설하고, 그중 5개 교과목을 ICT 교과목을 개설함. ○참여교수 SCIE 논문 게재 실적은 총 84건임. 주요 게재 저널: Water Research, Chemical Engineering Journal, Journal of Hazardous Materials, Earth and Planetary Science Letters, Water Resources Research 등. ○참여교수 국제학술지(학술대회) 편집위원/위원장 등 위촉 현황: - Water Research, Membranes, Scientific Reports, Environmental Engineering Research 등 국제저널의 Associate Editor 및 Editorial Board 로 10여 명의 교수진이 활동 중임. ○참여교수 전국 규모이상 학술대회 주관 실적. - 2024-2025년 4th CMEE 학회를 Scientific Committee 국제학술대회 주최. ○참여교수 국제학술대회 발표 및 해외연구기관 방문. - MemDEV, AETEE, SWAT Conference 등 국제학회 운영위원 및 좌장으로 참여.
	교육연구단 소속 연구소 연계	교육연구단 소속 3개 연구소 장비 활용 및 공동연구	○환경·에너지연구소: 대학중점연구소 지원사업 선정. ○지진방재연구센터: 관련 실험분야의 연구인프라를 활성화 및 국제 연구교류 확대. ○그린인프라(LID) 저영향개발 센터: 특성화대학원 지원사업 선정.

우수연구 인력 유치	우수 학부생 대학원 유치	최근 1년간 대학원생 인력 확보	○실적기간 내 확보 대학원생 수(수료생 포함)는 2024년 2학기 120명, 2025년 1학기 123명으로 대학원생 인력확보는 우수한 것으로 판단됨. ○ 2024년 2학기 - 총 120명의 참여대학원생을 확보하였음. (석사과정 59명, 박사과정 41명, 석/박사통합과정 20명) ○ 2025년 1학기 - 총 123명의 참여대학원생을 확보하였음. (석사과정 60명, 박사과정 48명, 석/박사통합과정 15명)
		교육연구단의 우수 대학원생 확보	○ 실적기간 내 연구단 참여대학원생 확보 실적은 총 168명(석사 95명-석 박사통합 28명 포함, 박사 45명)으로 계획 대비 실적이 우수하며, 앞으로 좀 더 많은 신입생을 확보할 수 있을 것으로 예상함.
		참여대학원생의 취(창)업의 실적	○2024년 8월에 졸업자 중 석사 1명, 박사 1명 ○2025년 2월에 졸업자 중 석사 7명, 박사 8명 ○2025년 8월에 졸업자 중 석사 1명, 박사 5명
	우수 해외유학 생 유치	해외자문위원회 추천 우수 유학생 유치	○ 해외자문위원을 통해 우수한 외국인학생에 대해 우리 대학원 등록에 대한 독려와 지도판달 요청
	우수 신진연구인력 지원	신진연구인력 현황 및 실적	○총 3명의 신진연구인력(계약교수 1명, 박사후과정생 2명)을 확보하였고, SCIE 게재 논문은 총 7건임.
		연구비와 공간 지원, 과제도출, 비교과 강의 기회 제공	○신진연구인력의 논문 교정료 및 논문 투고료를 지원하여 원활한 연구 활동이 가능하도록 함. ○국내 및 국제학회 참석 등록비 지원을 통하여 선진 연구 정보 습득 및 연구 교류 기회 증대. ○실적 및 연구단 행사 참여에 따른 인센티브 지급. ○연구공간 지원 연구단 사무실을 회의 및 연구 공간으로 활용.
연구네트 워크 국제화	해외자문위원 회 운영	국제공동연구 발굴, 연구프로그램 자문, 운영평가	○연구처 국제공동연구 수행 10건, 캐나다 McMaster University, 미국 Yale University, Georgia Tech, 싱가포르 ASTAR, 중국 Shandong University, 일본 Kyushu University 등 10여 개 해외기관과 협력 네트워크를 구축함. ○참여교수 국제공동연구 총 12건 진행. ○참여교수 Water Research, Chemical Engineering Journal 등. 저명 저널의 편집위원으로 활동하고 있으며, 총 24건의 국제 공동논문을 게재.
	장단기 외국기관 파견	우수 대학원생 외국연구기관에 장단기 파견 지원	○ ‘초분광 데이터 분석, 광학 위성 영상 처리와 관련된 최신 연구 동향과 기술을 공유하여 연구 역량을 높이는 것에 대한 교류 ‘를 위해 미국의 Maryland 대학으로 장기파견(석사과정생) ○ 중국 (산둥대학교,Northeastern university), 일본 (Osaka Metropolitan University), 노르웨이 (노르웨이과학기술대학교), 말레이시아(Universiti Teknologi Malaysia) 총 14 건.
	국제심포지엄 개최	매년 해외석학 초청 국제심포지엄 개최로 교류 확산	○4th CMEE 학회를 Scientific Committee (조직위원장: 교수) : 재료과학·에너지 공학·환경공학 분야의 최신 연구성과 공유와 학제간 융합을 촉진하는 국제학술대회(국내외 200여명 이상 참석)
지역사회 기여 연구	산학관련협력 위원회 운영	지역 현안 기술/정책 자문 및 교육/연구 프로그램 도출	○녹색 융합기술 인재 양성 특성화대학원 지원사업, 2024.12.01.~2025.11.30., 교수
	지역 현안 프로젝트 수행	지역 현안 관련 PNU 융합창신 프로젝트 참여	○PNU-Fellowship 총 2명 참여. ○PNU Innovation Course 프로그램 총 1명 참여. ○대학원생 교육조교(TA) 지원 총 1명 참여. ○대학원생 연구조교(RA) 지원 총 10명 참여.
	산학관련 공동연구 수행	지역 현안 해결 기술개발을 위한 공동연구 수행	○녹색복원-저영향개발 대학원을 운영하며 사회연계를 통해 LID 및 지속 가능한 교육 체계를 마련 2024.09.01~ 현재 교수 ○도시 저류형 대심도 빗물터널 수리모형 실험 설비 연구 수행 2025.06~2026.12 교수 ○낙동강 유역에서 가축분뇨 퇴비 사용이 물환경에 미치는 영향 분석 2025.07~2026.07 교수 ○남동권 미세먼지 연구소를 운영하여 미세먼지 통합 대응 체계 구축과

			국제적 성과로 발전 2024.09-현재 교수 ○국외 기관 공동연구 수행 (미국/오하이오 주립대 외 11건) ○강구조물 내구성 평가, 국토안전관리원과 공동연구.
	산학관연구 공동연구 수행	연구단 교육연구단 소속 3개 연구소 장비 활용 및 공동연구 현황	○환경·에너지연구소 : 대학중점연구소 지원사업으로 선정. ○지진방재연구센터: 국내 기술수준이 취약한 내진기술의 향상에 크게 기여중. ○그린인프라(LID) 저영향개발 센터: 환경부 특성화대학원 지원사업 2단계 운영중.

1. 참여교수 연구역량

1.1 연구비 수주 실적

<표 3-1> 자체평가 대상기간(2024.9.1.-2025.8.31.) 참여교수 1인당 정부, 산업체, 해외기관 등 연구비 수주 실적

항 목	수주액(천원)		
	3년간 (2021.9.1.~2024.8.31.) 실적	최근 1년간 (2024.9.1.~2025.8.31.) 실적	비고
정부 연구비 수주 총 입금액	25,855,045	7,400,904	
산업체(국내) 연구비 수주 총 입금액	2,417,330	1,410,065	
해외기관 연구비 수주 총 (환산) 입금액	40,074	-	
1인당 총 연구비 수주액	1,381,095	489,498	
참여교수 수	20.5	18	참여교수 수 1. 20.9월 ~24.2월 (총 21명) 2. 24.3월~.25.8월 (총 18명)

※ 건축분야의 경우 건축학 전공 참여교수를 구분하여 작성 가능

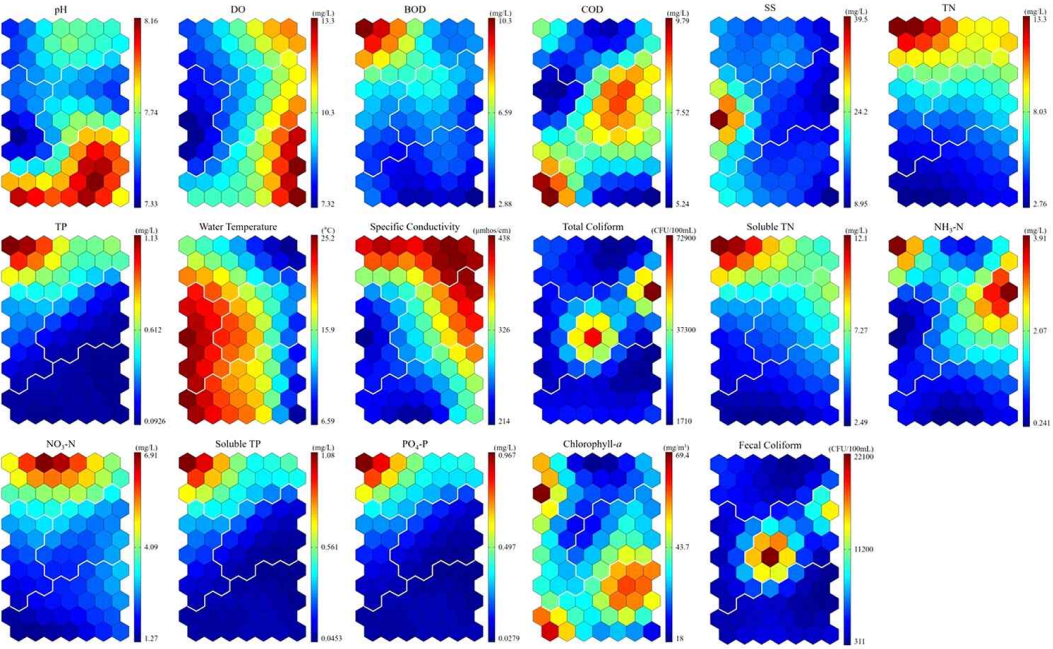
1.2 연구업적물

① 참여교수 연구업적물의 우수성

- 교육연구단은 최근 1년간 Nature Geoscience (IF=16.1), Nature Communications (IF=15.7), Chemical Engineering Journal (IF=13.2), Water Research (IF=12.4), npj Clean Water (IF=11.4), Journal of Hazardous Materials (IF=11.3), Environmental Science & Technology (IF=11.3), Journal of Rock Mechanics and Geotechnical Engineering (IF=10.2), Desalination (IF=9.8), Biomaterials Research (IF=9.6), Energy (IF=9.4), Bioresource Technology (IF=9.0), Separation and Purification Technology (IF=9.0), IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing (IF=8.6), Water Research X (IF=8.2), Chemosphere (IF=8.1), Construction and Building Materials (IF=8.0), 등 총 52개의 저널에 투고 하였으며, JCR 기준 상위 1% 이내 저널을 포함하여 84편의 논문을 게재하였고, 이 중 SCI 논문은 84편으로 실적 기준 인서 13편을 초과 달성함.
- 논문의 IF 합계는 551.50으로, 실적 기준 대비 93.93을 초과달성하였음. 연구 역량의 평균 IF 점수는 7.07로 실적 기준에는 미치지 못했지만, 기존 실적 기준 13편의 논문을 IF 점수 순으로 나열했을 때 상위 13편의 논문 평균 IF 점수는 12.93으로 실적 기준인 논문 평균 IF 점수 7.50을 초과하여 기준을 충족했다고 볼 수 있음.
- JCR 상위 15% 저널에 게재된 논문은 53편으로, 실적 기준 13편에서 70% 이상 제출 목표였던 9편을 초과 달성하여 JCR 상위 15% 기준치를 성공적으로 충족하였음.

구분	기준	실적(2023.09.01. ~ 24.08.31.)
참여교수 SCI 실적	12.86	84.00
논문 IF 합계	96.43	551.50
논문 IF 평균	7.50	7.07
JCR상위 15% 게재건수(비율)	9.00 (70.0%)	53.00

② 교육연구단(팀)의 학문적 수월성을 대표하는 연구업적물 (최근 1년(2024.9.1.-2025.8.31.))

연번	대표연구업적물 설명
1	논문제목: Assessment of the impacts of constructing artificial structures on the water quality and hydrological environment of a meandering river 저널명: WATER ENVIRONMENT RESEARCH(IF=1.90, JCR Ranking 상위 33.33%, Scopus Ranking 상위 20.31%, ES 0.00272) 인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 0/0 발간: 2024년 09월 권(호), 페이지: 96(9), 11120-11134 저자: DOI: https://doi.org/10.1002/wer.11120 논문 설명: When an artificial structure is built in a river, the river changes significantly in water quality and hydraulic properties. In this study, the effects of the weirs constructed in the middle section of a river as a four major rivers restoration project in Korea on water quality and hydrological characteristics were analyzed. For multi-dimensional data analysis, a self-organizing map was applied, and statistical techniques including analysis of variation were used. As a result of analysis, the cross-sectional area of the river increased significantly after the construction of the weir compared to before the construction of the weir, and the flow velocity decreased at a statistically significant level. In the case of water quality, nitrogen, phosphorus, and suspended solids tended to improve after weir construction, and chlorophyll-a and bacteria tended to deteriorate. Some water quality parameters such as chlorophyll-a were also affected by seasonal influences. In order to improve the water quality deteriorated by the construction of the weir, it is necessary to consider how to improve the flow velocity of the river through partial opening or operation of the weir. In addition, in order to determine the effect of sedimentation of particulate matter due to the decrease in flow rate, it is necessary to conduct investigations on sediments around weirs in the future. 

논문제목: Stress concentration factor estimation for corroded steel plates using the surface gradient method

저널명: ENGINEERING FAILURE ANALYSIS(IF=5.70, JCR Ranking 상위 5.41%, Scopus Ranking 상위 11.73%, ES 0.02282)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 5/0.23

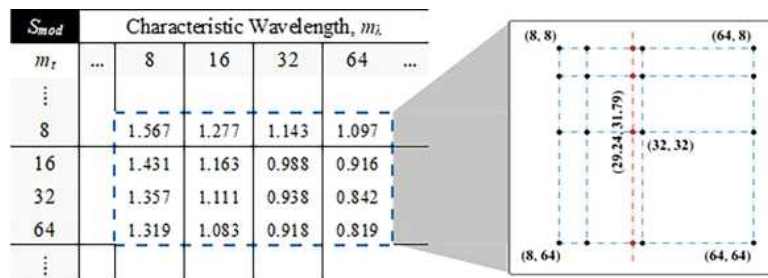
발간: 2024년 09월

권(호), 페이지: 163, 1-20

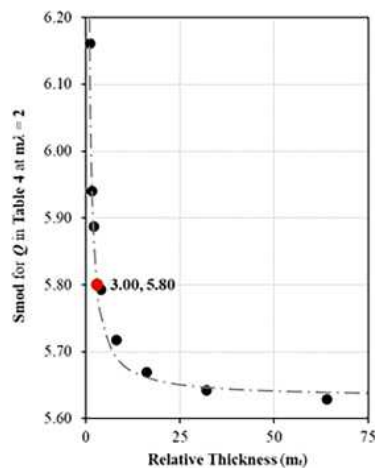
저자:

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.engfailanal.2024.108509>

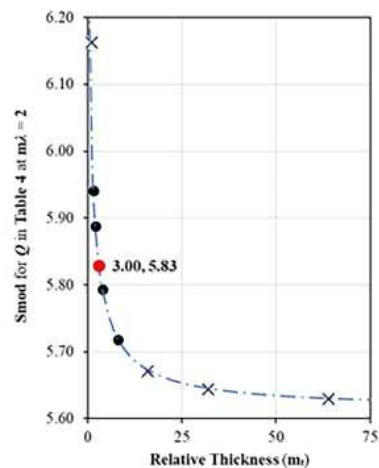
논문 설명: Pitting corrosion occurs in steel components as a stress-accumulating surface irregularity that is vulnerable to fatigue crack nucleation. In this study, stress distribution in sinusoidal surfaces was investigated to devise an estimation method for the stress concentration factor (SCF) fluctuations of corroded steel. An SCF equation for sinusoidal surfaces was developed from empirical data based on three parameters: wavelength, thickness, and position. For corroded surfaces, successive numerical differentiations can be performed on each point to determine the sinusoidal surface having a point sharing the same gradient information. Notably, the SCFs of corresponding points are comparable; SCF estimation is made feasible for irregular surfaces through sinusoidal surfaces. In two-dimensional sections, maximum error was below 5% at pits and 15% for the surface. In three-dimensional models, maximum error was below 20% at pits for wide-ranging corroded specimens. Therefore, the proposed method effectively estimates SCF for identifying areas at risk of fatigue cracking.



(a) Interpolation of S_{mod} using 16 adjacent values in 4×4 grid.



(b) Regression using all training data



(c) Regression using four adjacent training data

논문제목: Comparison of Liquefaction Damage Reduction Performance of Sheet Pile and Grouting Method Applicable to Existing Structures Using 1-G Shaking Table

저널명: Buildings(IF=3.10, JCR Ranking 상위 32.63%, Scopus Ranking 상위 15.34%, ES 0.02231)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 0/0

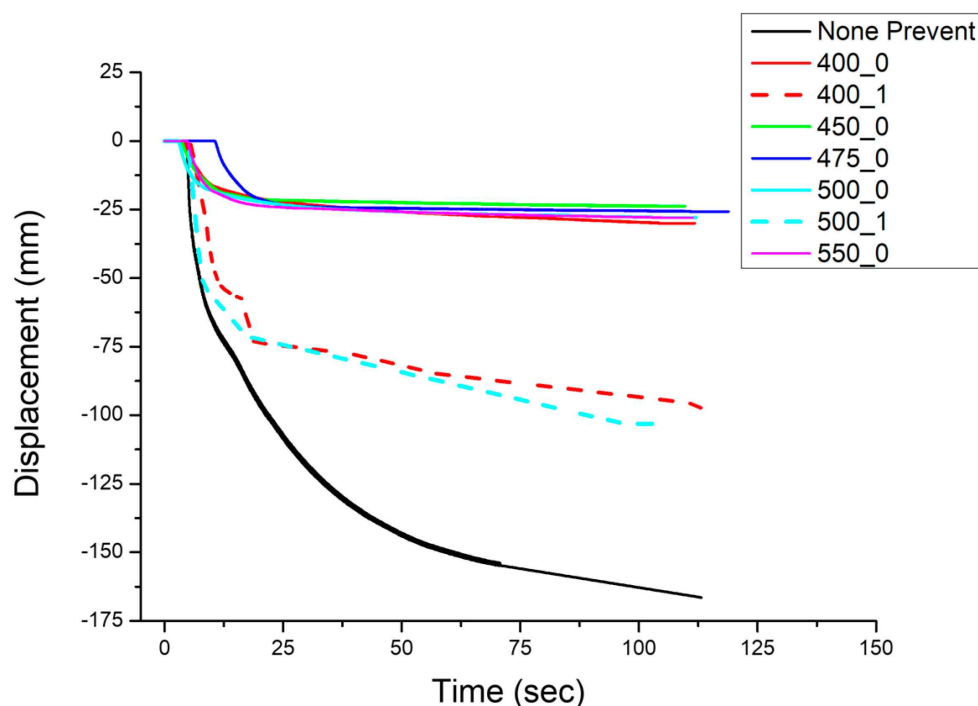
발간: 2024년 09월

권(호), 페이지: 14(9), 2676

저자:

DOI: <https://doi.org/10.3390/buildings14092676>

논문 설명: This study conducted 1-G shaking table tests to compare methods of reducing liquefaction damage during earthquakes. The sheet pile and grouting methods were selected as applicable to existing structures. Model structures were manufactured for two-story buildings. A sine wave with an acceleration of 0.6 g and a frequency of 10 Hz was applied to the input wave. Certain experiments determined the effect of various sheet pile embedded depth ratios and grouting cement mixing ratios on reducing structural damage. The results confirmed that when the sheet pile embedded depth ratio was 0.75, the structure's settlement decreased by approximately 79% compared to the control model. When the grouting cement mixing ratio was 0.45, the structure's settlement decreased by approximately 85% compared to the untreated ground. In addition, the sheet pile method suppressed the increase in pore water pressure compared to the grouting method but tended to interfere with the dissipation of pore water pressure after liquefaction occurred. Additionally, comparing the effect of each method on reducing liquefaction damage revealed that the grouting method resulted in less settlement, rotation of the structure, and pore-water-pressure dissipation than the sheet pile method. Overall, the grouting method is more effective in reducing liquefaction damage than the sheet pile method. This study forms a basis for developing a liquefaction-damage reduction method applicable to existing structures in the future.



논문제목: Impact of biomass burning on PM_{2.5} and organic aerosol: Quantitative estimates and spatial distributions in four Northeast Asian sites

저널명: Atmospheric Environment(IF=3.70, JCR Ranking 상위 33.33%, Scopus Ranking 상위 10.14%, ES 0.02385)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 0.41

발간: 2024년 09월

권(호), 페이지: 333, 120635

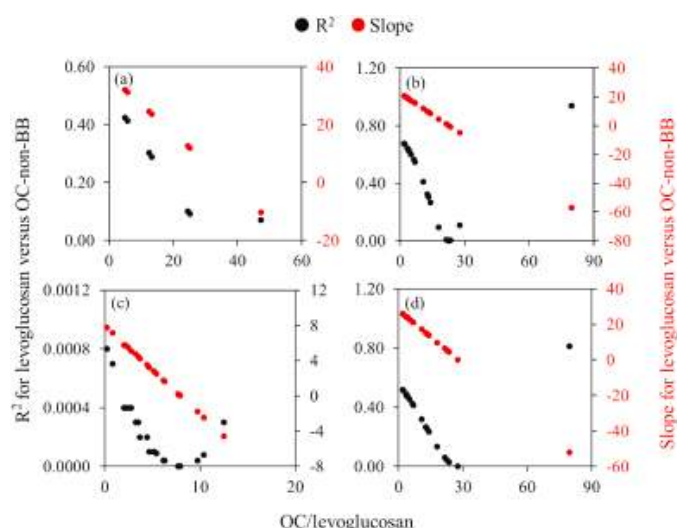
저자:

gdorj,

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2024.120635>

논문 설명: An extensive study was conducted to comprehensively assess simultaneous quantitative estimates of biomass burning organic carbon (OC-BB) within fine particulate matter (PM_{2.5}) across four distinct sites encompassing metropolitan and rural regions of Northeast Asia during the spring season. PM_{2.5} samples were simultaneously collected in sites in Seoul and Seosan (SE: urban and SS: rural, Korea, respectively), Beijing (BJ: urban, China) and Ulaanbaatar (UB: urban, Mongolia), spanning from March to April 2022. The analysis of these samples aimed to quantify BB markers, including levoglucosan, mannosan, and K⁺, alongside OC. This analysis aimed to provide valuable insights into the impact and contribution of BB to PM_{2.5} and OC. BB types were identified using levoglucosan/K⁺-BB and levoglucosan/mannosan ratios. In addition, our study focused on deriving an optimized OC/levoglucosan ratio, which is crucial for the accurate estimation of OC-BB concentrations. Moreover, an approach utilized in this study can be applied in other regions to estimate region-specific OC / levoglucosan ratios for OC-BB. The contribution of OC-BB to total OC varied significantly across sites: SE (27 ± 17%), SS (60 ± 24%), BJ (5 ± 3%), and UB (51 ± 14%). Concentrations of levoglucosan and OC-BB were highest at UB and SS, indicating a greater impact of BB aerosols compared to SE and BJ. Cluster and potential source contribution function analyses showed that in SE, aerosols were influenced by BB originating from both the northwest and southwest directions. Conversely, in SS, the presence of aged, regional, and long-range transported aerosols from the northwest and south directions was observed. This study has the potential to assist in devising precise strategies aimed at mitigating BB, thus fostering improved air quality and environmental protection.

4



논문제목: Scaling-up CO₂-selective graphene oxide membranes via sequential coating with gelated graphene oxide and polyethyleneimine for CO₂ separation

저널명: ENVIRONMENTAL SCIENCE-NANO(IF=5.10, JCR Ranking 상위 24.06%, Scopus Ranking 상위 7.30%, ES 0.01158)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 2/0.39

발간: 2024년 09월

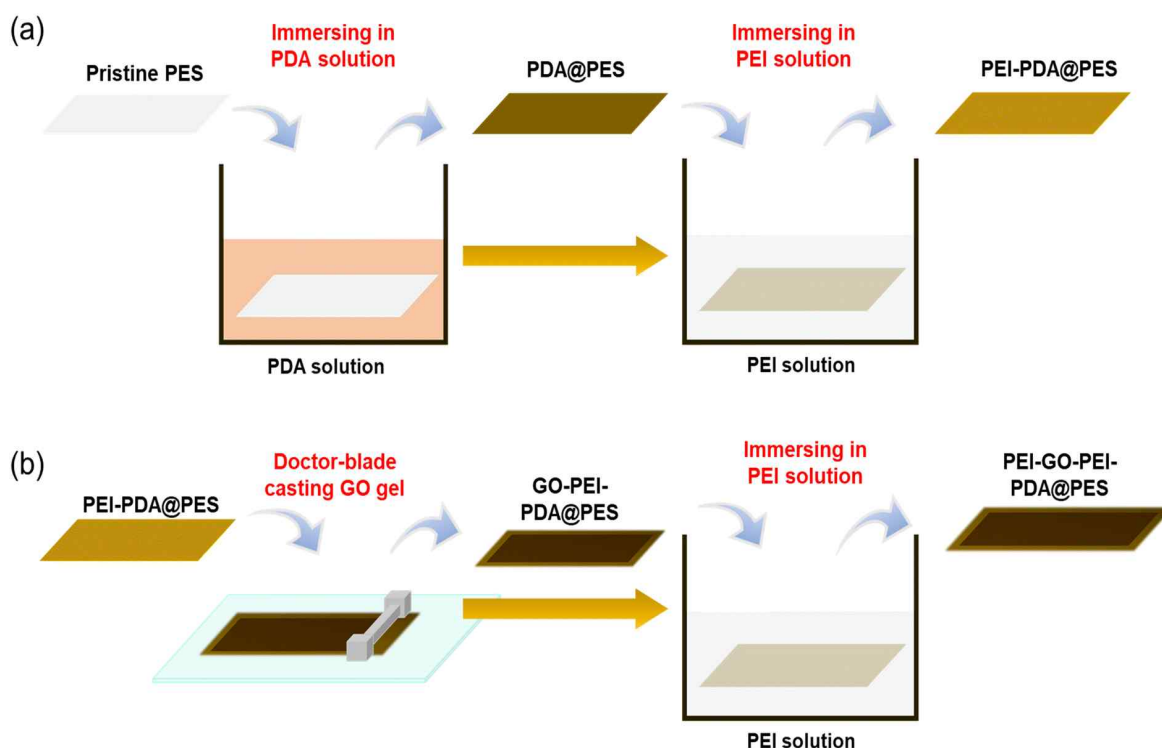
권(호), 페이지: 11, 3992

저자:

ng Ya

DOI: <http://doi.org/10.1039/D4EN00357H>

논문 설명: In our ongoing efforts to mitigate the rapidly increasing carbon dioxide (CO₂) emission, graphene oxide (GO) membranes are expected to be the next generation of CO₂ separation membranes. However, existing fabrication methods lack the scalability required for commercial production of laminar GO membranes. To address this challenge, we developed a scaled-up laminar GO membrane by coating a thin laminar GO film onto a commercial ultrafiltration membrane using a blade-casting technique in combination with an ion-crosslinked GO hydrogel. The as-prepared GO membrane was then surface-modified with polyethyleneimine to imbue a unique CO₂-selectivity for handling humidified CO₂-containing feed gases. Resultantly, this approach yielded a GO-based membrane with a scaled-up surface area of close to 0.1 m². The membrane demonstrated good uniformity and performances at CO₂/CH₄ and CO₂/N₂ selectivities of 22.3 and 34.4 in wet conditions, respectively. Furthermore, the membrane also showed long-term stability for about 100 hours. Overall, this study showcases the potential of our approach for producing scalable GO-based membranes and underscores the effectiveness of the CO₂-selective membrane for CO₂ separation.



논문제목: Nationwide monitoring of legacy and emerging persistent organic pollutants and polycyclic aromatic hydrocarbons along the Korean coast

저널명: Marine Pollution Bulletin(IF=4.90, JCR Ranking 상위 2.52%, Scopus Ranking 상위 2.83%, ES 0.038 51)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 6/1.22

발간: 2024년 09월

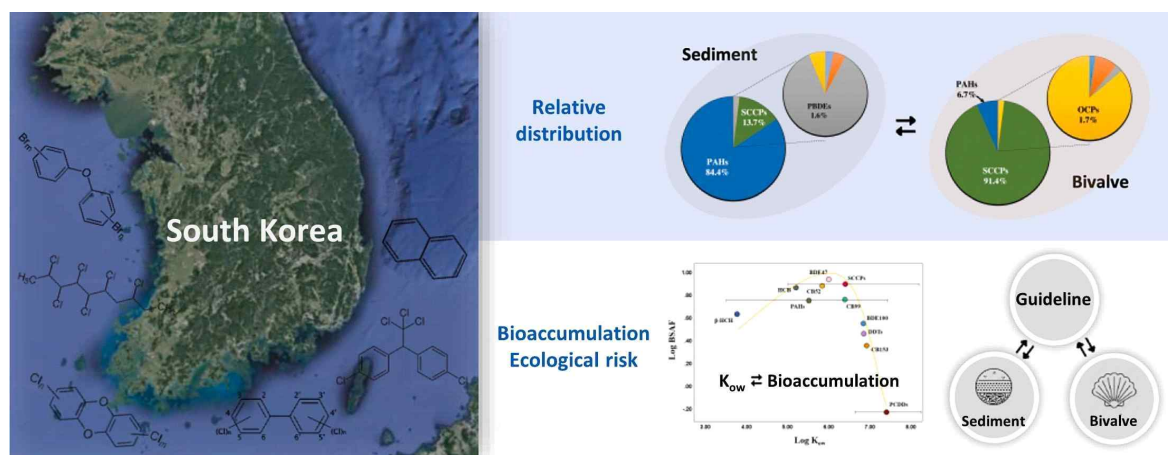
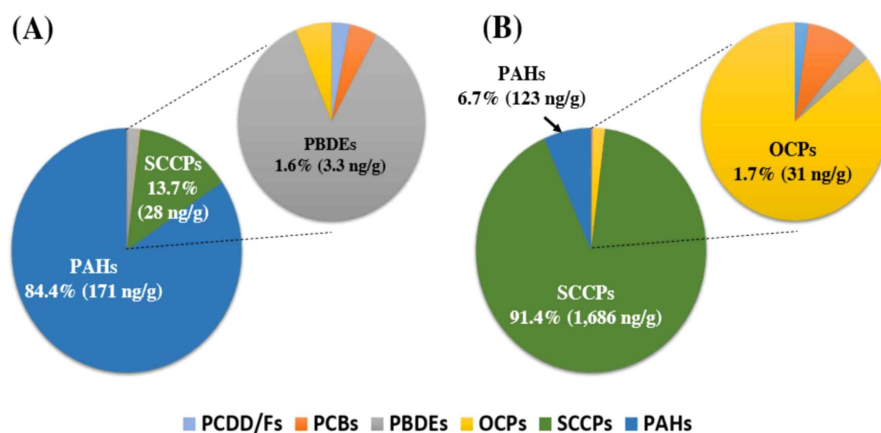
권(호), 페이지: 206, 116764

저자:

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2024.116764>

논문 설명: Comprehensive studies simultaneously investigating the occurrence of chemicals of concern are limited. In this study, sediments and bivalves were collected from 24 locations along the Korean coast to evaluate the relative distribution, contamination characteristics, and ecological risks of legacy/emerging persistent organic pollutants (POPs) and polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs). Our findings reveal that the concentrations of these contaminants were comparable to or lower than historical levels in the same Korean coast and other Asian countries. Notably, PAHs exhibited the highest distribution in sediments (84 %), whereas short-chain chlorinated paraffins (SCCPs) were dominant in bivalves (91 %). This study highlighted significant correlations in the sediment levels of each legacy pollutants, suggesting similar sources and geochemical behaviors. However, SCCPs displayed unique contamination patterns. Ecologically, PAHs and SCCPs presented low risks in sediments compared to Canadian Sediment Quality Guidelines, however 100 % and 33 % of bivalves, respectively, exceeded US EPA/Canadian Fish Tissue Guidelines.

6



논문제목: Nationwide assessment of illicit drug consumption patterns in South Korea using wastewater-based epidemiology during the COVID-19 pandemic (2020-2022)

저널명: Journal of Hazardous Materials(IF=11.30, JCR Ranking 상위 5.08%, Scopus Ranking 상위 1.02%, E S 0.18893)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 4/0.35

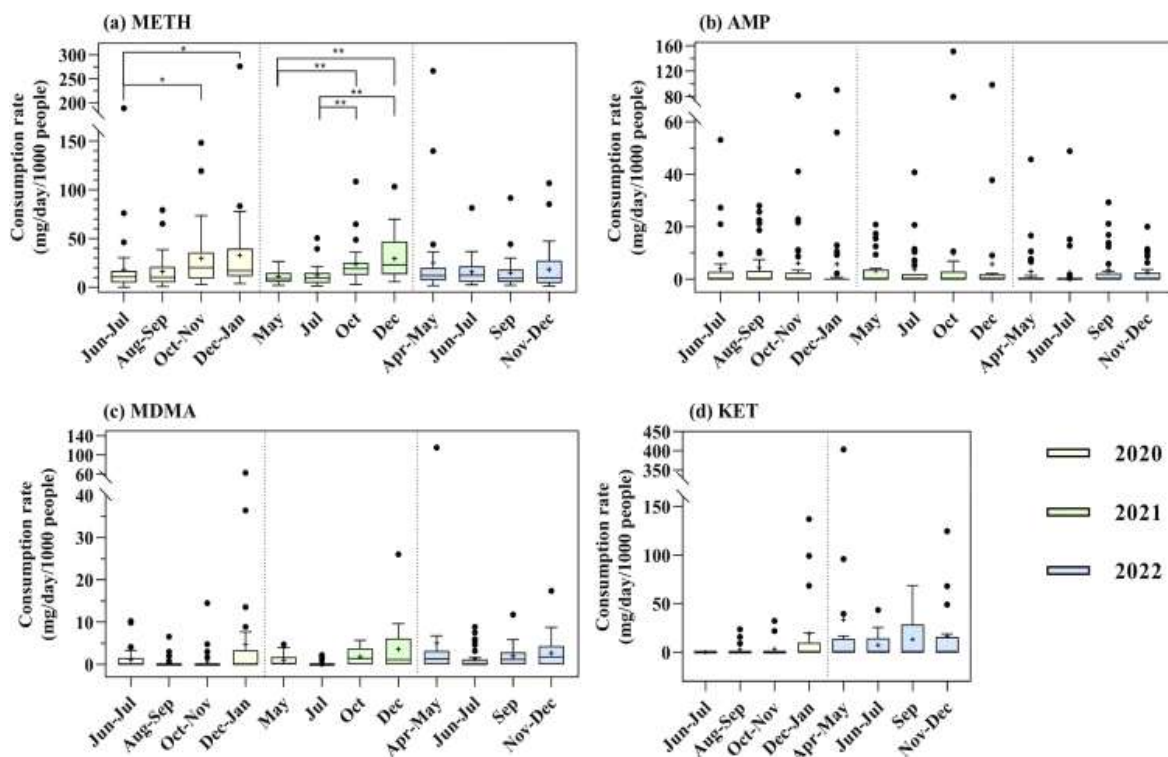
발간: 2024년 09월

권(호), 페이지: 476, 5

저자:

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2024.135090>

논문 설명: Illicit drugs have become a crucial global social issue, with South Korea experiencing a continuous increase in the number of offenders and drug smuggling. This study employed wastewater-based epidemiology to investigate consumption patterns of 8 illicit drugs and their 7 metabolites during the COVID-19 pandemic (2020-2022) in South Korea. Ten compounds were detected in the wastewater influent. Methamphetamine (METH) was prevalent in samples, followed by amphetamine and ecstasy (MDMA). Interestingly, MDMA and ketamine (KET), which were not detected in previous Korean studies conducted before COVID-19 pandemic, were detected in this study. METH exhibited the highest consumption rates, decreasing from 16.6 to 12.4 mg/day/1000 people between 2020 and 2022, while MDMA increased over the three years (mean: 1.16, 1.24, and 1.62 mg/day/1000 people in 2020, 2021, and 2022, respectively) ($p < 0.05$). Significant correlations were identified between regional income levels and the consumption rates of METH ($p < 0.01$), MDMA ($p < 0.01$), and KET ($p < 0.05$). Furthermore, METH and MDMA consumption rates in cities were positively correlated with the number of drug offenders arrested and local clubs in those cities. The findings of this study provide valuable insights into shaping regulatory policies related to illicit drugs and future studies.



논문제목: Pharmaceuticals in raw and treated water from drinking water treatment plants nationwide: Insights into their sources and exposure risk assessment

저널명: Water Research X(IF=8.20, JCR Ranking 상위 4.58%, Scopus Ranking 상위 3.83%, ES 0.00193)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 19/2.32

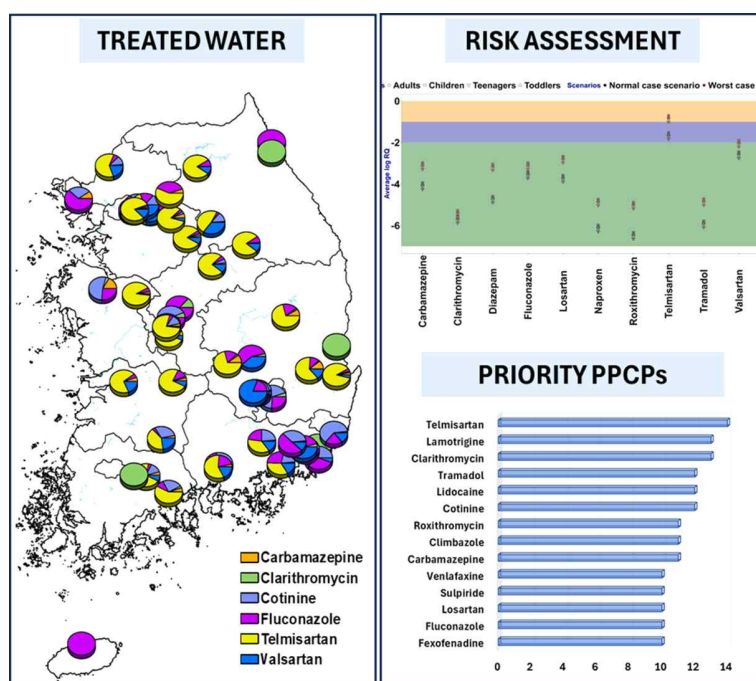
발간: 2024년 09월

권(호), 페이지: 24, 100256

저자:

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wroa.2024.100256>

논문 설명: Due to the large amounts of pharmaceuticals and personal care products (PPCPs) currently being consumed and released into the environment, this study provides a comprehensive analysis of pharmaceutical pollution in both raw and treated water from full-scale drinking water treatment plants nationwide. Our investigation revealed that 30 out of 37 PPCPs were present in raw water with mean concentrations ranging from 0.01–131 ng/L. The raw water sources, surface water (ND – 147 ng/L), subsurface water (ND – 123 ng/L) and reservoir sources (ND – 135 ng/L) exhibited higher mean concentration levels of pharmaceutical residues compared to groundwater sources (ND – 1.89 ng/L). Meanwhile, in treated water, 17 of the 37 analyzed PPCPs were present with carbamazepine, clarithromycin, fluconazole, telmisartan, valsartan, and cotinine being the most common (detection frequency > 40 %), and having mean concentrations of 1.22, 0.12, 3.48, 40.1, 6.36, and 3.73 ng/L, respectively. These findings highlight that, while water treatment processes are effective, there are some persistent compounds that prove challenging to fully eliminate. Using Monte Carlo simulations, risk assessment indicated that most of these compounds are likely to have negligible impact on human health, except for the antihypertensives. Telmisartan was identified as posing the highest ecological risk ($RQ > 1$), warranting further investigation, and monitoring. The study concludes by prioritizing specific 14 pharmaceuticals, including telmisartan, clarithromycin, lamotrigine, cotinine, lidocaine, tramadol, and others, for future monitoring to safeguard both ecological and human health.



논문제목: Porosity Evaluation of Coarse Fillings in Single Joint for Artificial Rock Using Electrical Resistivity

저널명: Rock Mechanics and Rock Engineering(IF=6.60, JCR Ranking 상위 6.59%, Scopus Ranking 상위 2.49%, ES 0.0234)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 1/0.15

발간: 2024년 09월

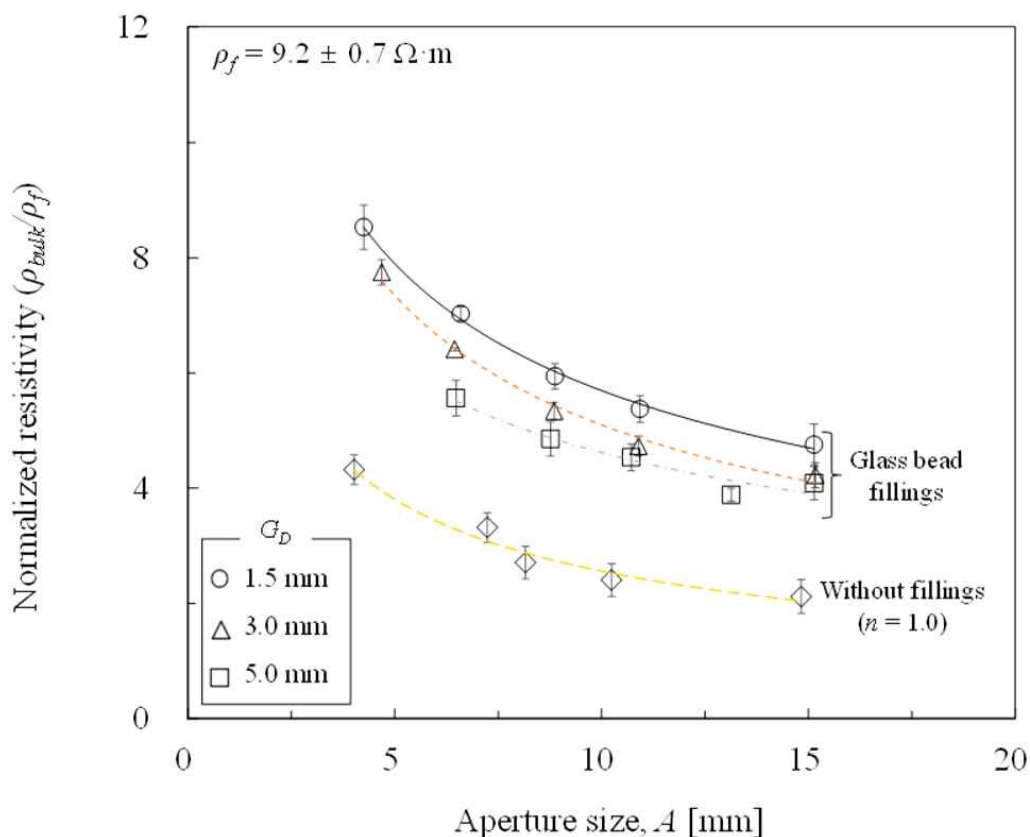
권(호), 페이지: 57, 7175-7185

저자:

DOI: <https://doi.org/10.1007/s00603-024-03920-8>

논문 설명: The growing importance of developing high-level radioactive waste disposal technologies has led to the increasing use of geological disposal methods. In this regard, nuclides can also be discharged into rivers or oceans through rock fractures. Therefore, monitoring rock fracture characteristics is essential to prevent the leakage of nuclides. Electrical resistivity technology is a useful method for investigating rock fracture characteristics and has been utilized for long-term monitoring. In this study, an electrical resistivity test was performed to evaluate the effects of environmental (temperature and pore fluid resistivity) and geometric (aperture size, filling particle size, and filling porosity) variables of a fracture on electrical resistivity. Based on the results, the correlation between each variable and the electrical resistivity was identified. In addition, the relationship between the porosity of coarse fillings and the electrical resistivity in rock joints was determined, which is expected to be used as basic data to evaluate joint conditions in deep geological repositories when using electrical resistivity monitoring technology.

9



논문제목: Permeability monitoring of underground concrete structures using elastic wave characteristics with modified Biot's model

저널명: Scientific reports(IF=3.90, JCR Ranking 상위 18.52%, Scopus Ranking 상위 8.19%, ES 0.88141)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 4/1.03

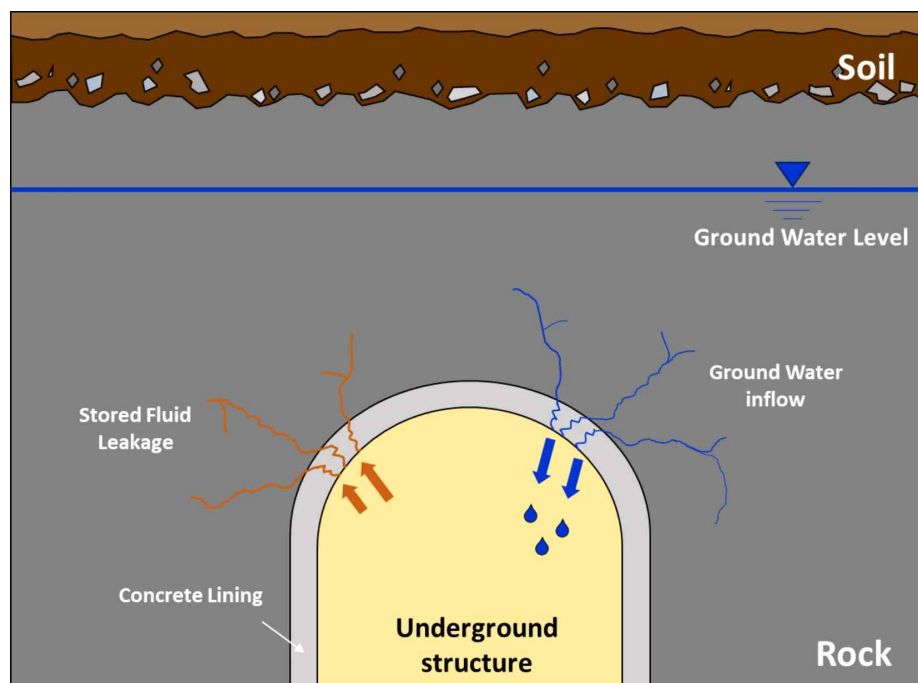
발간: 2024년 09월

권(호), 페이지: 14, 22110

저자:

DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-024-73449-x>

논문 설명: This study aims to develop a theoretical model for predicting the permeability of concrete in underground structures using compressive elastic waves. This research is motivated by the necessity of monitoring the permeability of concrete used in critical underground infrastructure, such as tunnels and radioactive waste disposal sites, to ensure their long-term safety. Increased permeability owing to crack generation can lead to groundwater inflow, undermining the structural integrity of these facilities. Traditional methods for permeability monitoring face challenges at depths of 500 m–1 km owing to high temperatures, high pressures, and limited space conditions. To address these issues, Biot's model, which correlates the P-wave characteristics with the properties of porous media, was applied in this study. The P-wave velocity and attenuation were studied according to the permeability of concrete based on Biot's model. Subsequently, concrete specimens were prepared to measure the permeability, P-wave velocity, and attenuation. The permeability results from the experiment were compared with those obtained from the model for validation. The findings indicate that the modified Biot's model can effectively monitor permeability through elastic wave characteristics, offering a non-destructive and reliable method for assessing the condition of concrete structures in underground environments. This approach is expected to enhance the safety of underground infrastructure through accurate permeability monitoring.



논문제목: High dosage of exogenous glycine in cross-feeding breaks the equilibrium of anammox system
 저널명: Chemical Engineering Journal(IF=13.20, JCR Ranking 상위 3.61%, Scopus Ranking 상위 2.08%, ES 0.41889)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 0/0

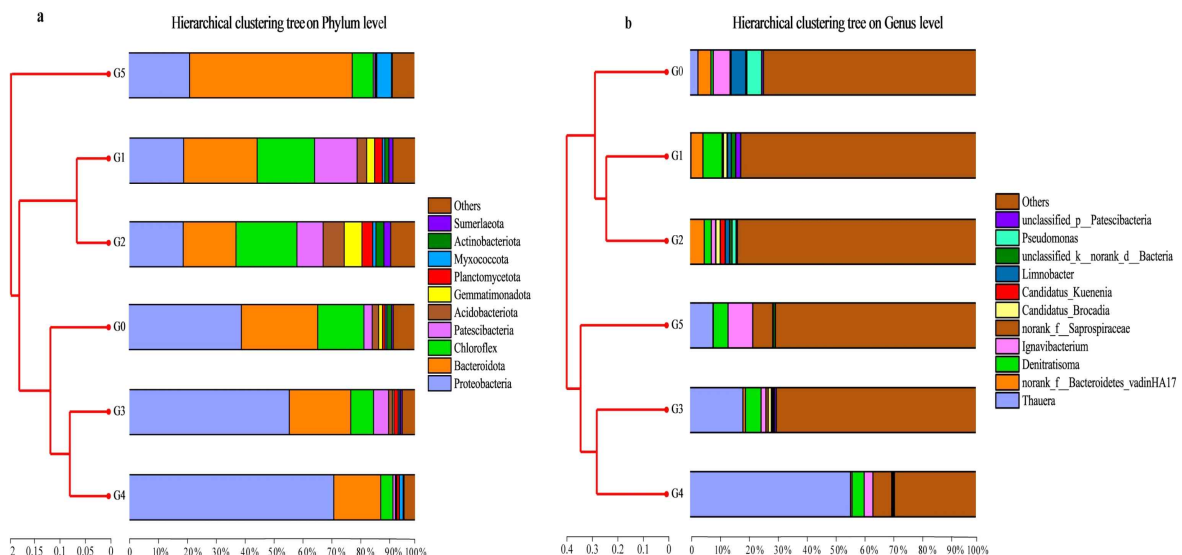
발간: 2024년 09월

권(호), 페이지: 495, 153787

저자:

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cej.2024.153787>

논문 설명: Strategies to break the cross-feeding equilibrium by dosing essential metabolites and thus enriching and isolating anammox bacteria (AnAOB) have been proposed, but amino acids have not been investigated as important cross-feeding pathways in anammox consortia. In this study, long-term experiments were designed to verify the effect of exogenous glycine on anammox consortia and changes in the bacterial community and metabolic activity after the addition of glycine in a highly active anammox system were investigated. The results showed that the impact of glycine on the activity of anammox highly depended on glycine concentrations, which was manifested as a promotive effect at low concentrations (0–150 mg/L) and an inhibitory effect at high concentrations (300–600 mg/L). The addition of low concentrations of glycine not only enhanced the diversity and richness of bacterial communities but also promoted the enrichment of *Candidatus Kuenenia*. The qPCR results showed that the content of functional genes Hzs, NirS and anammox 16S rRNA increased while the expression of *amoA* and *NrfA* genes was suppressed when glycine acted positively on AnAOB; Hzs and *amoA* were suppressed when glycine acted negatively on AnAOB, while the expression of NirS and *NrfA* genes increased dramatically. Specific anammox activity (SAA) experimental results show that 50–150 mg/L glycine was the optimal amount for promoting the activity of AnAOB. Analysis of community metabolic functions indicated that the addition of exogenous glycine resulted in an imbalance of glycine cross-feeding and promoted AnAOB enrichment mainly by affecting pathways such as other glycan degradation and Lysosome. Overall, this study provided new insights into understanding the glycine cross-feeding, which is essential for improving anammox-based technologies.



논문제목: Immobilized exogenous electron shuttle-mediated anaerobic ammonia oxidation (anammox) process: Performance and mechanism

저널명: Chemical Engineering Journal(IF=13.20, JCR Ranking 상위 3.61%, Scopus Ranking 상위 2.08%, ES 0.41889)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 17/1.29

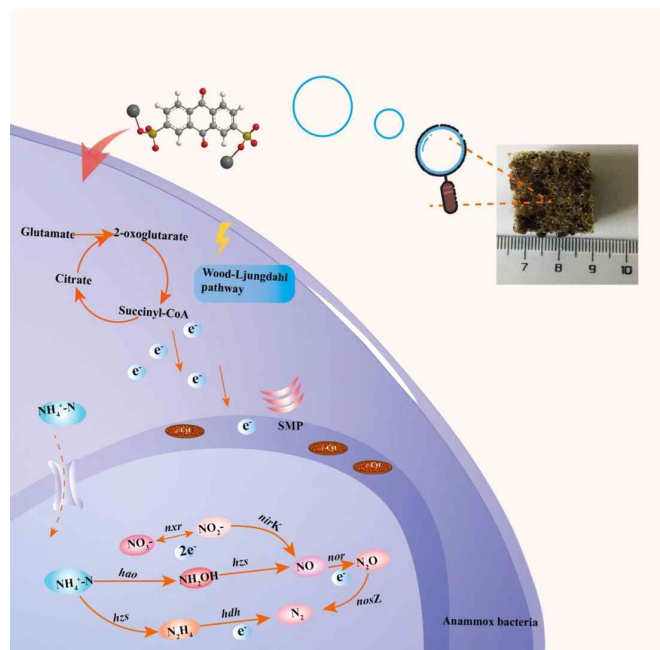
발간: 2024년 09월

권(호), 페이지: 495, 153415

저자:

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cej.2024.153415>

논문 설명: This investigation focused on assessing the impact of exogenous electron shuttle-mediated anaerobic ammonia oxidation (anammox) process under varying anthraquinone-2,6-disulfonate (AQDS) concentrations (0, 0.1 mM, 0.5 mM, and 1 mM). It was observed that a 0.1 mM concentration of AQDS notably amplified the metabolic function of anammox bacteria, leading to a significant enhancement in specific anammox activity, which peaked at 1.9 mg N/ (g VSS h). Employing the ^{15}N stable isotope tracing technique, it was discerned that 0.1 mM AQDS was the most efficacious concentration for optimizing the anammox rate. Fulvic acid, humic acid-like substances and tryptophan-like proteins in the soluble microbial products observed in 3D-EEM demonstrated a marked elevation in fluorescence intensity in reactors A2 (0.1 mM AQDS), A3 (0.5 mM AQDS), and A4 (1 mM AQDS) compared to the control group (A1). Metagenomic and transcriptomic analyses were meticulously performed to dissect the composition of microbial communities and the expression of functional genes in different AQDS-treated environments. A marked influence of AQDS (0.1 mM) was observed on the transcriptional activities of heme C-, NADH dehydrogenase- and ABC transporters-related genes (*hdh*, *hzs*, *ccmF*, *fdoG* and *ETFDH*), which were integral to nitrogen metabolism and electron transfer processes. Electron transfer mechanisms in the AQDS-mediated anammox process revealed that AQDS could act as an electron shuttle, bolstering the activity of essential genes (*amt*, *nrt*, *rnf*) and transporter proteins. Ultimately, this research elucidated the prospective potential role of AQDS in enhancing anammox nitrogen removal performance.



논문제목: Metagenomic unveils the promotion of mainstream PD-anammox process at lower nZVI concentration and inhibition at higher dosage

저널명: Bioresource Technology(IF=9.00, JCR Ranking 상위 5.00%, Scopus Ranking 상위 3.05%, ES 0.0904)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 3/0.33

발간: 2024년 09월

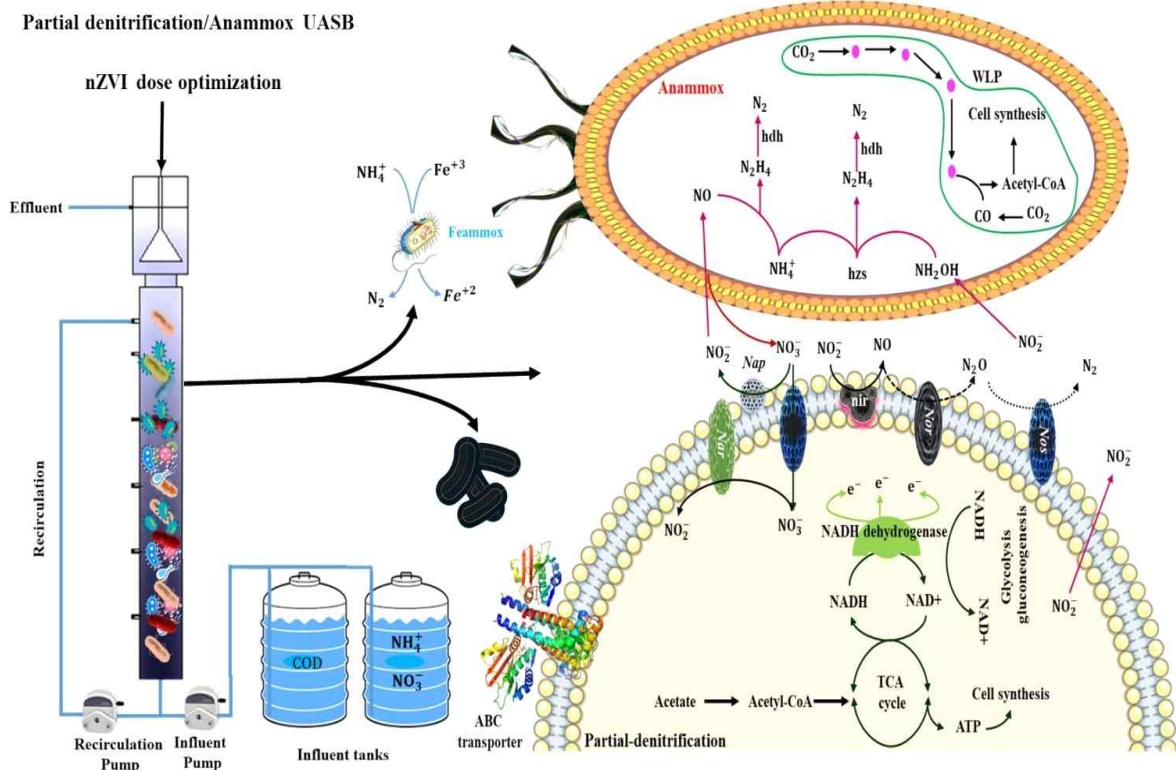
권(호), 페이지: 408, 131168

저자

Ni, S

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2024.131168>

논문 설명: The partial-denitrification-anammox (PdNA) process exhibits great potential in enabling the simultaneous removal of NO_3^- -N and NH_4^+ -N. This study delved into the impact of exogenous nano zero-valent iron (nZVI) on the PdNA process. Adding 10 mg L^{-1} of nZVI increased nitrogen removal efficiency up to 83.12 % and maintained higher relative abundances of certain beneficial bacteria. The maximum relative abundance of *Candidatus Brocadia* (1.6 %), *Candidatus Kuenenia* (1.5 %), *Ignavibacterium* (1.3 %), and *Azospira* (1.2 %) was observed at 10 mg L^{-1} of nZVI. However, the greatest relative abundance of *Thauera* (1.3 %) was recorded under 50 mg L^{-1} . Moreover, applying nZVI selectively enhanced the abundance of NO_3^- -N reductase genes. So, keeping the nZVI concentration at 10 mg L^{-1} or below is advisable to ensure a stable PdNA process in mainstream conditions. Considering nitrogen removal efficiency, using nZVI in the PD-anammox process could be more cost-effective in enhancing its adoption in industrial and mainstream settings.



논문제목: Free Ammonia Strategy for Nitrite-Oxidizing Bacteria (NOB) Suppression in Mainstream Nitritati on Start-Up

저널명: APPLIED SCIENCES-BASEL(IF=2.50, JCR Ranking 상위 28.57%, Scopus Ranking 상위 20.20%, ES 0.18094)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 3/1.20

발간: 2024년 09월

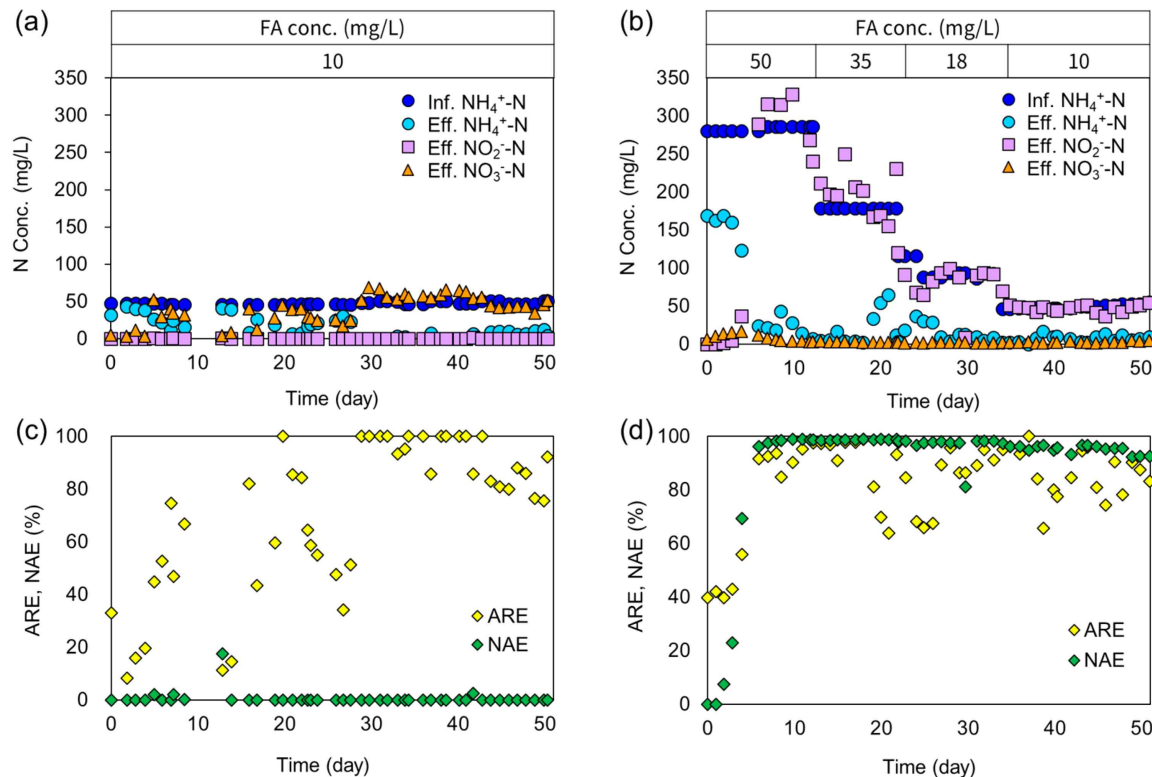
권(호), 페이지: 14(17), 7801

저자:

m, Yi

DOI: <https://doi.org/10.3390/app14177801>

논문 설명: The partial nitrification (PN)-anammox (PN/A) process offers a sustainable alternative to nitrogen management in wastewater treatment, addressing the high costs and increasing the low eco-friendliness associated with traditional nitrification/denitrification processes. Stable partial nitrification (PN) is critical for effective PN/A operation, and this study specifically focused on the need to suppress nitrite-oxidizing bacteria (NOB) to facilitate the enrichment of ammonia-oxidizing bacteria (AOB). Utilizing two sequencing batch reactors (SBRs), PN1 and PN2 with different free ammonia (FA) concentrations, this study aimed to evaluate the NOB suppression strategy while enriching AOB. The PN2 reactor, which operated with a higher initial FA concentration (50 mg/L), successfully maintained high nitrification activity, with 96.1% ammonium removal efficiency (ARE) and 95.1% nitrite accumulation efficiency (NAE) at reduced influent $\text{NH}_4^{+}\text{-N}$ concentrations (50 mg $\text{NH}_4^{+}\text{-N/L}$, FA 10 mg/L). In contrast, PN1 showed inadequate NOB suppression due to lower FA concentrations (10 mg/L). These results suggest that initiating the nitrification process with higher FA concentrations can effectively suppress NOB, enhancing the stability and efficiency of PN/A processes in mainstream applications.



논문제목: The significant impact of MPs in the industrial/municipal effluents on the MPs abundance in the Nakdong River, South Korea

저널명: Chemosphere(IF=8.10, JCR Ranking 상위 8.94%, Scopus Ranking 상위 1.65%, ES 0.16637)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 8/0.99

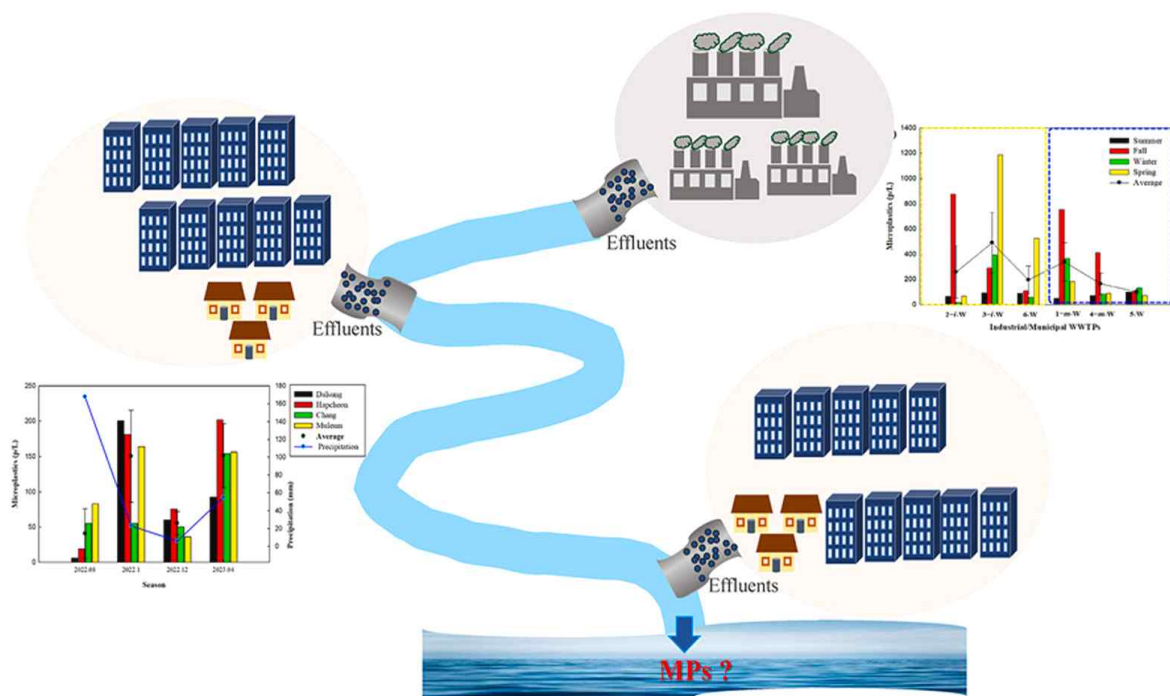
발간: 2024년 09월

권(호), 페이지: D-day63, 142871

저자:

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2024.142871>

논문 설명: Owing to extensive plastic consumption, wastewater from households, business establishments, and industrial activities have been recognised as a significant contributor to microplastics (MPs) in aquatic environments. This case study represents the first investigation of MPs in the Nakdong River, Republic of Korea, that traverses through the largest industrial complex midstream and densely populated cities of Daegu and Busan downstream before flowing into the sea. Monitoring of MP abundance in effluents discharged from three municipal, two industrial, and one livestock wastewater treatment plant (WWTP) into the Nakdong River was conducted over four seasons from August 2022 to April 2023. Identification and quantification of MPs were performed using micro-Fourier transform infrared spectrometry. Seasonal variation in MPs in the Nakdong River was found to be strongly influenced by the nearest upstream WWTPs and rivers, exhibiting a linear relationship that decreased gradually with increasing distance from the WWTPs. The average concentrations of MPs in the six effluent sources ranged from 101 ± 13 to 490 ± 240 particles/L during the yearly monitoring period, while MP concentrations in the river ranged between 79 ± 25 and 120 ± 43 particles/L. Industrial effluents contained higher amounts of discharged MPs (314 ± 78 particles/L) than municipal sources (201 ± 61 particles/L). Notably, two municipal WWTPs, located in the highly densely populated city, discharged the highest total MP amounts per day and released the greatest volumes of effluents. This study provides valuable insights into the monitoring and impact of effluents on MPs in rivers, which could inform MP treatment and management strategies for in river and marine environments.



논문제목: Springtail-inspired omniphobic slippery membrane with nano-concave re-entrant structures for membrane distillation

저널명: Nature Communications(IF=15.7, JCR Ranking 상위 7.41%, Scopus Ranking 상위 2.88%, ES 1.49791)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 18/1.15

발간: 2024년 09월

권(호), 페이지: 15, 7750

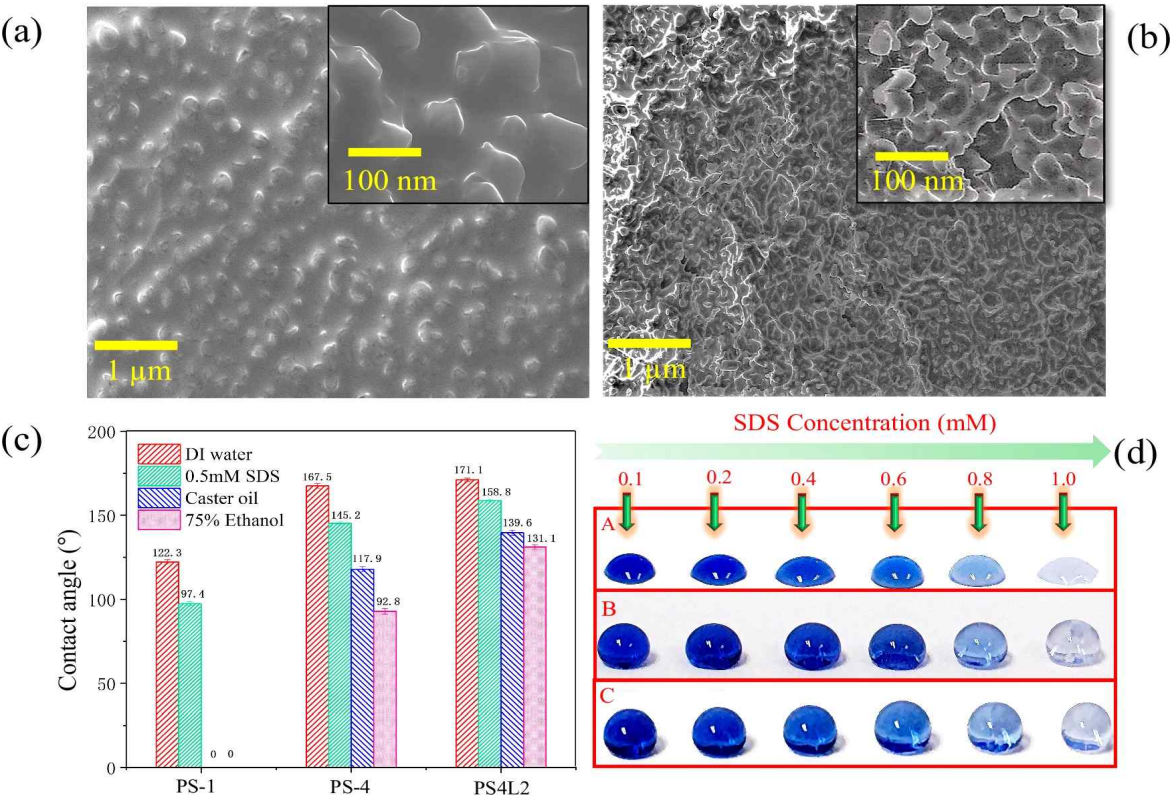
저자:

g, Jia

n An

DOI: <https://doi.org/10.1038/s41467-024-52108-9>

논문 설명: Omniphobic membranes, due to their exceptional properties, have drawn significant attention for overcoming the bottleneck in membrane distillation (MD) technology. This study demonstrates an innovative method for fabricating an omniphobic membrane that is simple and facile compared to other methods such as wet/dry etching and photolithography. The surface morphology of springtails was imitated using electrospraying technique to coat a polyvinylidene fluoride substrate with concave-shaped polystyrene beads that were successfully developed by controlling the electrical traction (voltage) and air resistance (humidity). Then, the lipid coating of springtail surfaces was mimicked by dip-coating the membrane in a low-toxicity short-chain perfluoropolyether lubricant. The concave structure's tiny air pockets increased membrane hydrophobicity significantly, indicated by the fact that the first round of water bouncing took only 16.3 ms. Finally, in MD treatment of seawater containing 1.0 mM sodium dodecyl sulfate, the optimized omniphobic membrane maintained a stable 99.9% salt rejection rate.



논문제목: Joule and photothermal heating techniques for oil desorption with techno-economic feasibility and environmental impact analysis

저널명: npj Clean Water(IF=11.40, JCR Ranking 상위 2.29%, Scopus Ranking 상위 2.30%, ES 0.00447)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 6/0.53

발간: 2024년 09월

권(호), 페이지: 7, 91

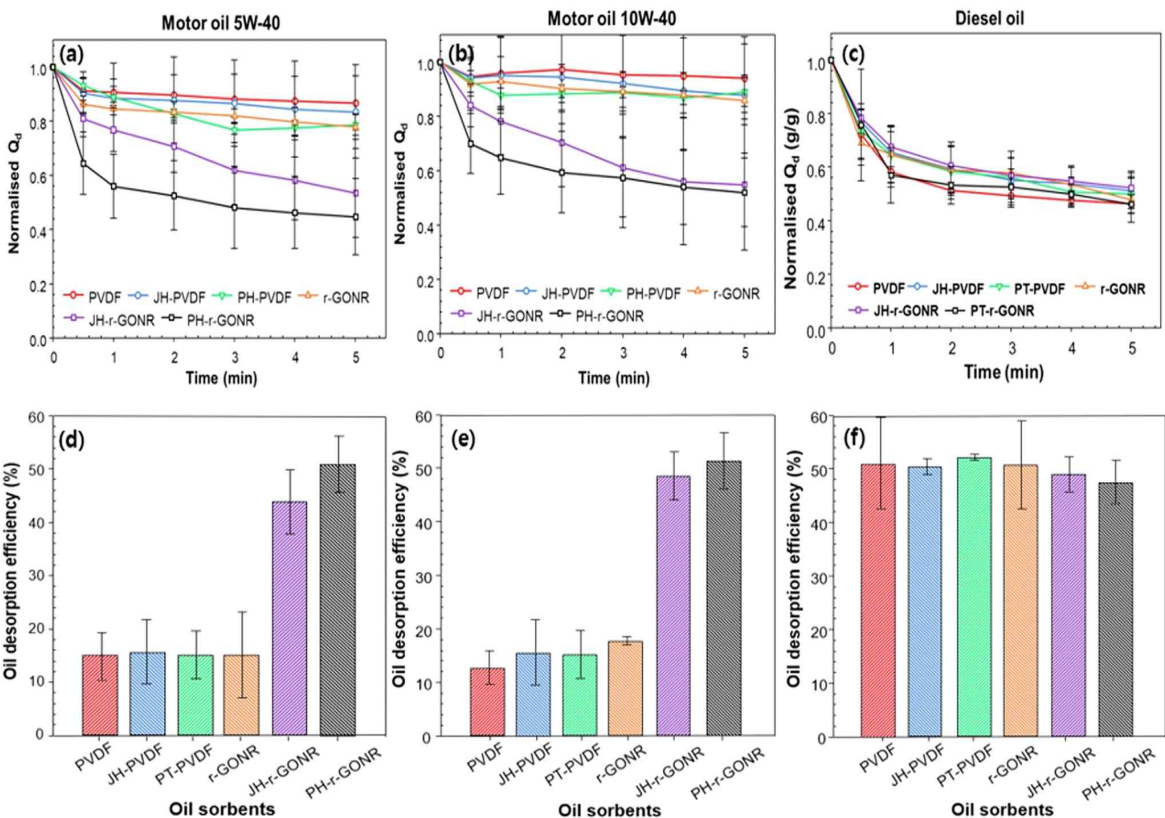
저자:

Nam,

DOI: <https://doi.org/10.1038/s41545-024-00387-6>

논문 설명: Joule and photothermal heating offer promising avenues for enhancing oil recovery, desorption, and reusability by reducing the viscosity of highly viscous oils, thereby facilitating their mobility on sorbent surface. This study developed a heatable reduced graphene oxide nanoribbon (r-GONR)-coated polyvinylidene fluoride (PVDF) oil sorbent to address these viscosity challenges. The application of heating increased oil desorption by approximately 50%, significantly outperforming the conventional PVDF mat. The r-GONR sorbent, leveraging the photothermal effect, demonstrated exceptional reusability, maintaining 40% oil desorption efficiency up to the 10th cycle. Furthermore, its high oil desorption and reusability translated into considerable economic benefits, with a revenue potential of 6.4–29.0 \$/m², alongside significant environmental impact reduction. This study introduces a novel, sustainable approach to oil desorption and reuse, underscoring the practical applications of heatable materials in enhancing oil recovery.

17



논문제목: Thermo-chemical processes for the sustainable utilization of oil-bearing biomass: A case study on apricot seed valorization

저널명: Energy(IF=9.40, JCR Ranking 상위 3.80%, Scopus Ranking 상위 1.85%, ES 0.16406)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 3/0.32

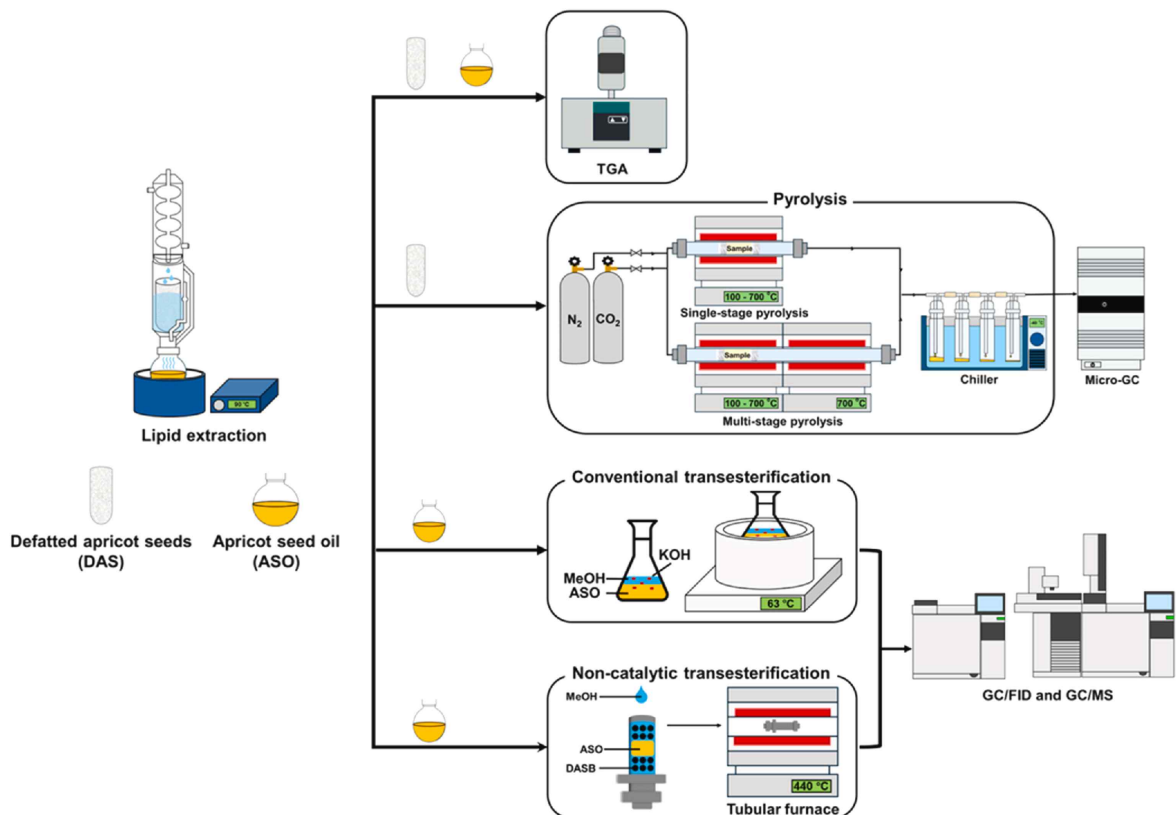
발간: 2024년 09월

권(호), 페이지: 302, 131897

저자:

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.energy.2024.131897>

논문 설명: This study investigated the thermochemical processing of defatted residue to achieve zero-waste utilization of oil-bearing biomass using apricot seed as the model compound. Defatted apricot seeds (DAS) obtained after oil extraction from apricot seed were valorized through pyrolysis platform, focusing on enhancing sustainability using CO₂ as the reaction medium. The results showed that CO₂ plays a crucial role in the pyrolysis process, leading to an enhanced CO formation through homogeneous reaction between CO₂ and volatile matters stemming from DAS. Specifically, CO₂ oxidized volatile matters while simultaneously reducing to CO and influenced the morphological properties of DAS biochars (DASBs), leading to the development of pores with sizes of less than 16 nm and exceeding 50 nm. The larger pore size of DASBs fabricated under N₂ and CO₂, compared to 2 nm (the molecular size of triglycerides), makes them suitable as porous materials for thermally induced transesterification. The presence of alkaline metals in DASBs expedited thermally induced transesterification. At ≤ 330 °C, DASB fabricated under CO₂ condition exhibited faster reaction kinetics than under N₂ condition. This suggests that the use of CO₂ in the fabrication of DASB results in favorable surface properties conducive to the thermally induced transesterification of apricot oil.



논문제목: Applying Low-Impact Development Techniques for Improved Water Management in Urban Areas

저널명: WATER(IF=3.00, JCR Ranking 상위 35.88%, Scopus Ranking 상위 15.10%, ES 0.07467)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 4/1.33

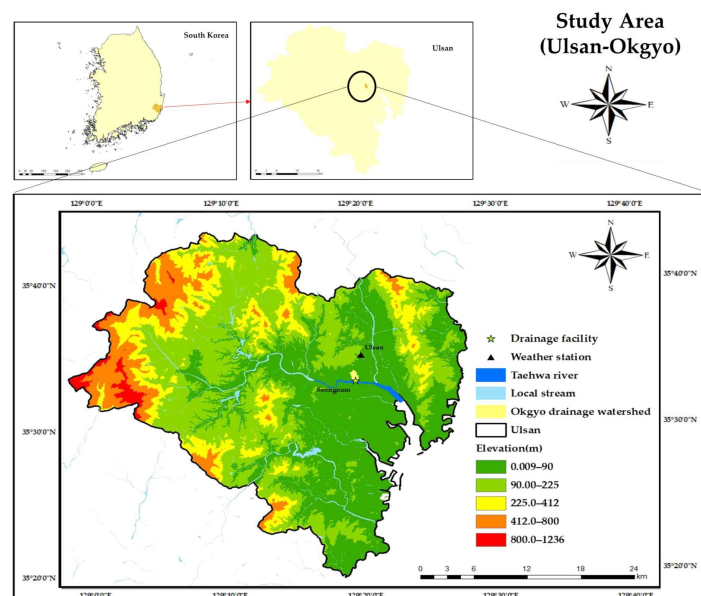
발간: 2024년 10월

권(호), 페이지: 16(19), 2837

저자:

DOI: <http://doi.org/10.3390/w16192837>

논문 설명: Worldwide, the increase in impervious surfaces due to urbanization has led to significant water cycle issues such as groundwater depletion, urban heat islands, and flooding. To address these challenges, Low-Impact Development (LID) techniques are increasingly being applied in stormwater management. This study focuses on Ulsan, designated as a water cycle model city in South Korea, with a particular emphasis on the highly urbanized Okgyo drainage watershed. Using the Stormwater Management Model (SWMM) version 5.1, long-term runoff simulations were conducted to evaluate the effects of LID implementation on water cycle change rates and recovery rates. The model incorporates detailed hydrological and hydraulic parameters, including inflow, runoff, infiltration, and evapotranspiration for six subcatchments within the watershed. The SWMM was calibrated and validated using 30 years of historical rainfall data (1987–2016) from the Ulsan weather station. Calibration and validation processes used the NRCS-CN (Curve Number) method to ensure accuracy in simulating runoff patterns and water balance. The study specifically evaluated the effectiveness of two LID techniques: bioretention and permeable pavements. Three scenarios were modeled: bioretention applied to 5% of the area, permeable pavements applied to 5% of the area, and a combined application of both techniques. The results showed that the combined scenario provided the best outcome, with a 7.80% reduction in surface runoff and a 14.56% improvement in water cycle health. The LID application scenario confirmed the potential to achieve the water cycle management target of handling 25.5 mm of rainfall. These findings demonstrate that the introduction of LID techniques in public spaces can significantly enhance water management. This research provides insights into effective water cycle management methods tailored to specific urban land uses, laying a foundation for future urban planning and sustainable development.



논문제목: Modeling Urban Temperature Using Measurements from Mobile and Stationary Monitoring Stations

저널명: sustainability(IF=3.30, JCR Ranking 상위 41.88%, Scopus Ranking 상위 11.45%, ES 0.27834)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 2/0.61

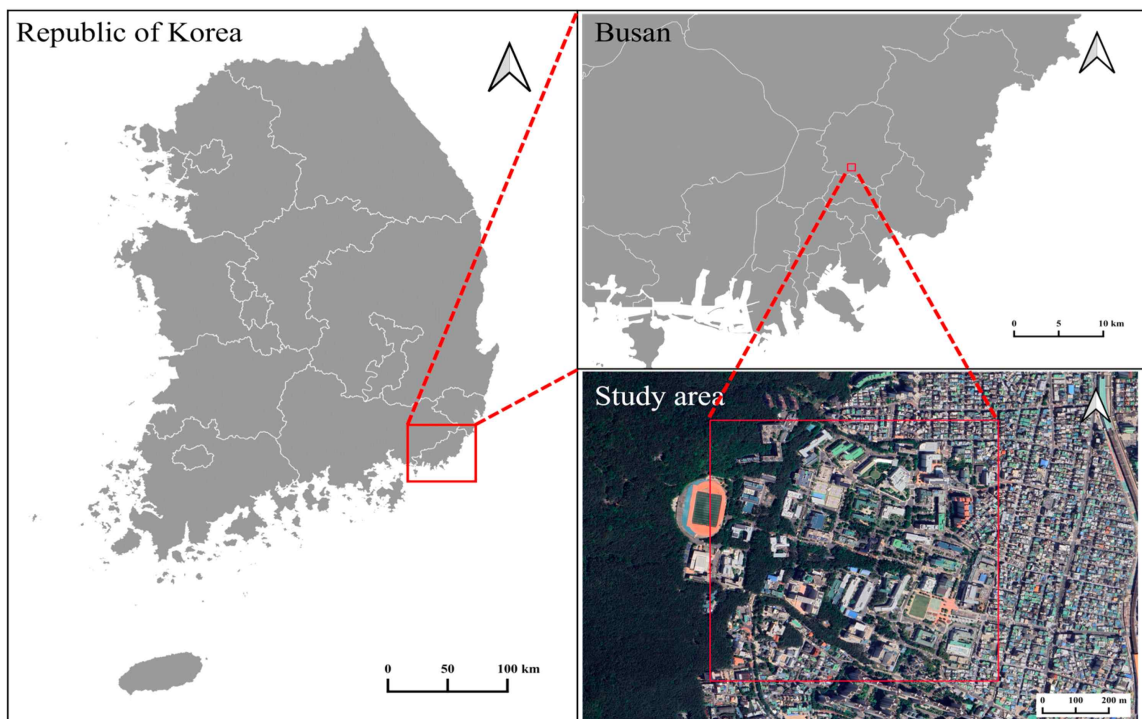
발간: 2024년 10월

권(호), 페이지: 16(20), 1-13

저자:

DOI: <http://doi.org/10.3390/su16208897>

논문 설명: Heat waves are occurring more frequently worldwide as global warming continues, and urban heat islands can threaten conventional life in cities. Measuring, analyzing, and simulating weather data at fine spatial and temporal scales are essential to prevent and reduce the damage caused by extreme heat waves. In urban environments, handling complex micrometeorological situations using current meteorological stations and global simulation models (e.g., weather research forecasting models) is challenging. In this study, the thermal environments of urban areas were measured using a mobile meteorological measurement platform. Both mobile and stationary datasets were incorporated into the meteorological modeling process to simulate the spatial and temporal distribution of temperature. Additionally, various mobile observation implementation scenarios for temperature modeling were examined. We compared simulation combinations with the temperature field generated from the total dataset to obtain a better sampling campaign and properly incorporate mobile data scenarios. When collecting mobile data, it is important to consider spatial features to improve the efficiency of sampling programs. This can substantially reduce the cost of mobile data collection, together with the sensor error bound.



논문제목: Reproductive toxicity and molecular responses induced by telmisartan in *Daphnia magna* at environmentally relevant concentrations

저널명: Environmental Pollution(IF=7.30, JCR Ranking 상위 12.30%, Scopus Ranking 상위 2.26%, ES 0.12175)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 6/0.82

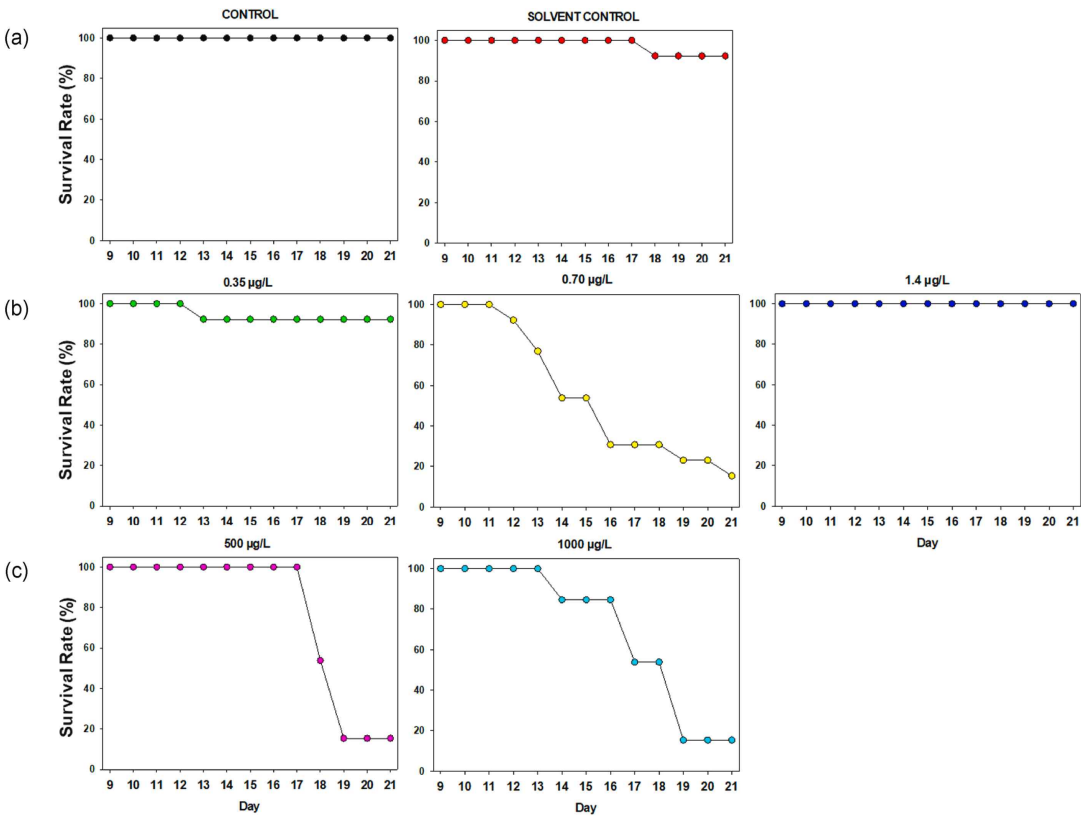
발간: 2024년 10월

권(호), 페이지: 359, 124525

저자:

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2024.124525>

논문 설명: With aging population increasing globally, the use of pharmaceutically active compounds is rising. The cardiovascular drug telmisartan has been widely detected in various environmental compartments, including biota, surface waters, and sewage treatment plant effluents at concentrations ranging from ng/L to $\mu\text{g/L}$ levels. This study evaluated the effects of telmisartan on the microcrustacean *Daphnia magna* at a wide range of concentrations (0.35, 0.70, 1.40, 500, and 1000 $\mu\text{g/L}$) and revealed significant ecotoxicological implications of this drug, even at environmentally relevant concentration. Acute exposure to telmisartan (1.40, 500, and 1000 $\mu\text{g/L}$) resulted in a notable decrease in heart rate, while chronic exposure accelerated the time to the first brood by 3 days and reduced neonate body size. Molecular investigations revealed marked downregulation of vitellogenin genes (*Vtg1* and *Vtg2*). Non-monotonic dose responses were observed for gene expression, early-stage body length, and the total number of offspring produced, while the heart rate and time to the first brood showed clear concentration-dependent responses. These findings highlight the potential risks, notably to reproductive capacity, associated with exposure to telmisartan in environmentally relevant concentration, suggesting the need for further studies on the potential long-term ecological consequences.



논문제목: Sustainable valorisation of sewage sludge via carbon dioxide-assisted pyrolysis

저널명: Environmental Pollution(IF=7.30, JCR Ranking 상위 12.30%, Scopus Ranking 상위 2.26%, ES 0.12175)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 12/1.64

발간: 2024년 10월

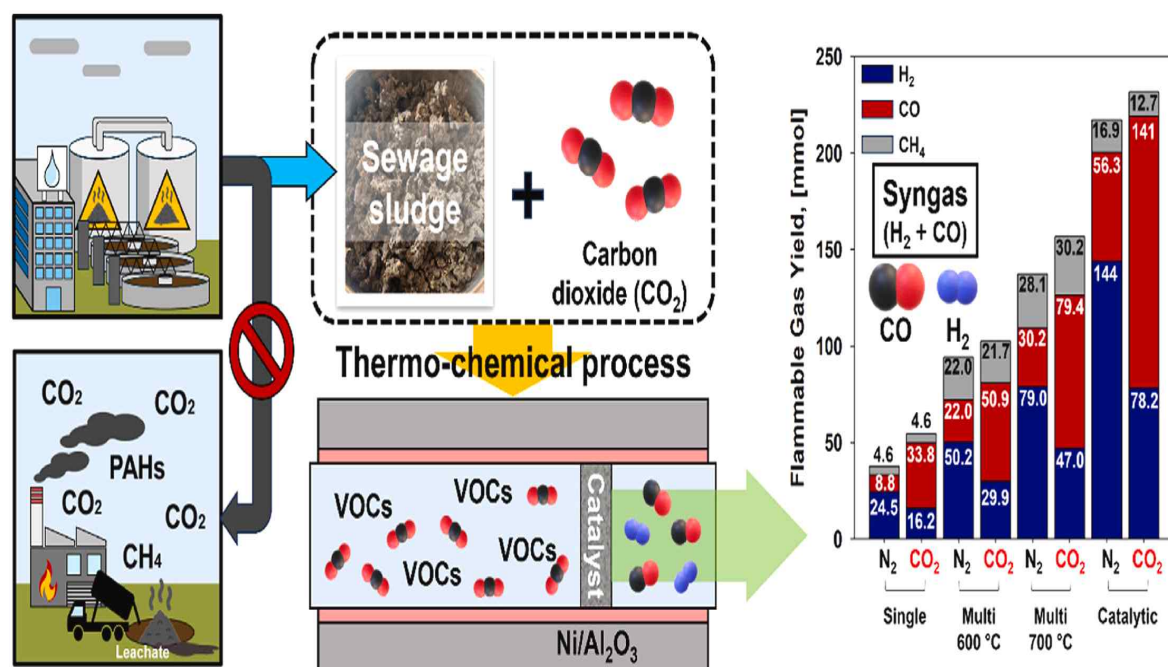
권(호), 페이지: 358, 124516

저자: |

n E. K

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2024.124516>

논문 설명: The escalating volume of sewage sludge (SS) generated poses challenges in disposal, given its potential harm to the environment and human health. This study explored sustainable solutions for SS management with a focus on energy recovery. Employing CO₂-assisted pyrolysis, we converted SS into flammable gases (H₂ and CO; syngas). Single-stage pyrolysis of SS in a CO₂ conditions demonstrated that CO₂ enhances flammable gas production (especially CO) through gas phase reactions (GPRs) with volatile matter (VM) at temperatures ≥ 520 °C. Specifically, the CO₂ partially oxidized the VM released from SS and concurrently underwent reduction into CO. To enhance the syngas production at temperatures ≤ 520 °C, multi-stage pyrolysis setup with additional heat energy and a Ni/Al₂O₃ catalyst were utilized. These configurations significantly increased flammable gas production, particularly CO, at temperatures ≤ 520 °C. Indeed, the flammable gas yield in the catalytic pyrolysis of SS increased from 200.3 mmol under N₂ conditions to 219.2 mmol under CO₂ conditions, representing a 4.4-fold increase compared to single-stage pyrolysis under CO₂ conditions (50.0 mmol). By integrating a water-gas-shift reaction, the flammable gases produced from CO₂-assisted catalytic pyrolysis were expected to have the potential to generate revenue of US\$4.04 billion. These findings highlight the effectiveness of employing CO₂ in SS pyrolysis as a sustainable and effective approach for treating and valorising SS into valuable energy resources.



논문제목: In situ treatment of contaminated soil using persulfate activated by sulfidated zero-valent iron

저널명: Chemosphere(IF=8.10, JCR Ranking 상위 8.94%, Scopus Ranking 상위 1.65%, ES 0.16637)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 6/0.74

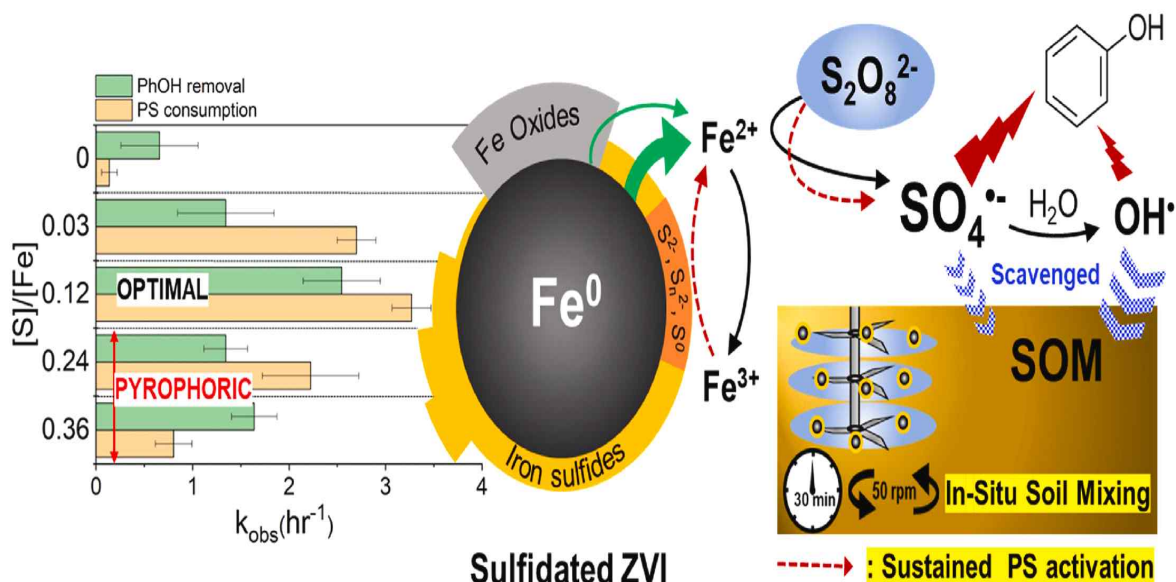
발간: 2024년 10월

권(호), 페이지: 366, 143440

저자:

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2024.143440>

논문 설명: Soil contamination with hazardous substances like phenol poses significant environmental and health risks. In situ soil mixing can be a promising technological solution to this challenge. A persulfate and sulfidated zero-valent iron (S-ZVIbm) system for remediating contaminated soil was developed and tested to be suited to in situ soil mixing. S-ZVIbm was synthesized using a ball mill process, and the optimal sulfur to iron molar ratio for effectively removing phenol from soil removal without pyrophoric risks was 0.12. Soil slurry experiments were performed, and the best phenol oxidation results (high stoichiometric efficiency and sustained oxidation after mixing) were achieved at a persulfate to S-ZVIbm molar ratio of 2:1 and a persulfate to phenol molar ratio of 8:1. A high organic matter content of the silty clay fraction of the soil strongly suppressed persulfate activation, so suppressed phenol removal and increased persulfate consumption. Electron spin resonance and radical scavenging tests confirmed that hydroxyl and sulfate radicals were present during the degradation of phenol. While sulfate radicals predominantly facilitated degradation in the soil, both sulfate and hydroxyl radicals were crucial in the aqueous phase in the absence of soil organic matter. In situ soil mixing simulation tests indicated that the persulfate and S-ZVIbm doses and the mixing rate and duration strongly affected the efficacy of the system, and the optimal conditions for phenol removal were determined. The results indicated that the persulfate/S-ZVIbm system could be tuned to achieve sustained persulfate activation and to remediate contaminated soil employing in situ soil mixing technique.



논문제목: Detection of multi-branching pipes using transients in a pilot-scale pipeline system with uncertainties

저널명: AQUA — Water Infrastructure, Ecosystems and Society(IF=2.30, JCR Ranking 상위 44.81%, Scopus Ranking 상위 30.59%, ES 0.00084)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 1/0.43

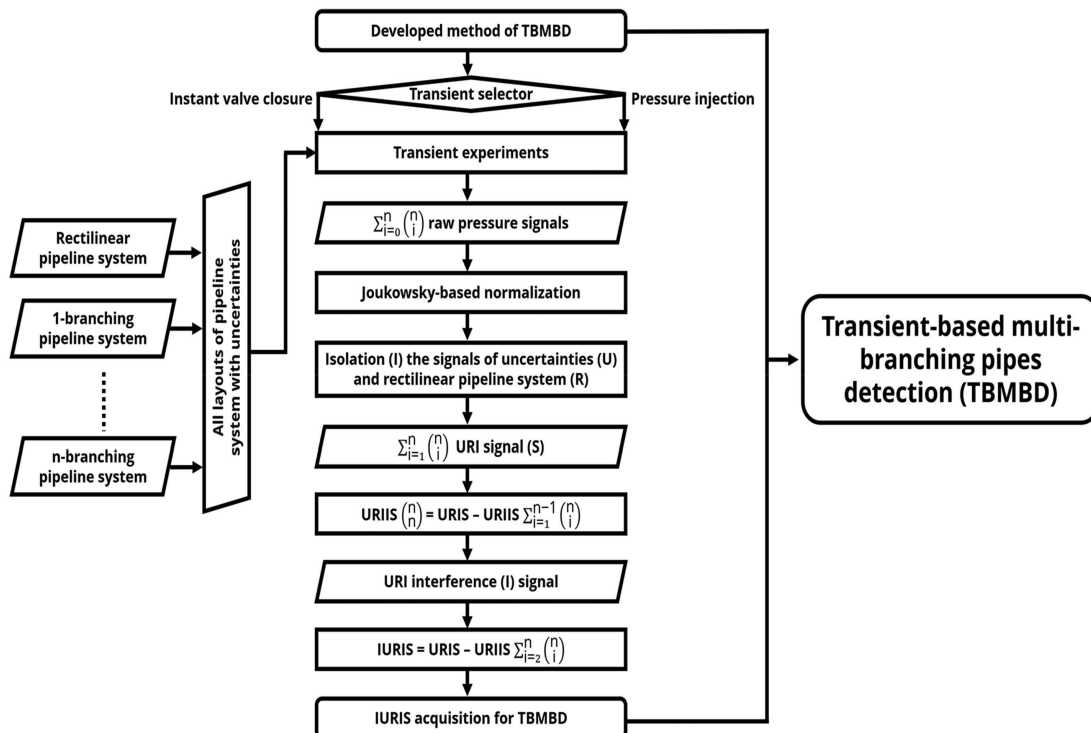
발간: 2024년 11월

권(호), 페이지: 73(11), 2242-2258

저자:

DOI: <http://doi.org/10.2166/aqua.2024.268>

논문 설명: The detection of small side branches within underground water pipe networks can be challenging since they are usually subject to many unknown uncertainties. A transient-based method was proposed to detect multi-branching pipes in pipeline systems having uncertainties associated with unknown abnormalities. To isolate the uncertainty signal from the original pressure signal, a polynomial transient model was developed that can address nonlinear transient introduction. Through the superimposition of different pressure signals, the uncertainty signal was delineated to obtain the processed signal for multi-branch prediction. Pipeline systems with two branching pipes were tested under various uncertainties to detect multi-branching pipes. In this study, two transient generation conditions were used: an instant valve closure and a pressure injection. Under several uncertainty conditions, hydraulic pressure damping can be obtained for the detection of two branching pipes under both transient generation conditions. It is possible to predict the locations of multi-branching pipes with a prediction error of less than 10% by using proper signal processing and manipulation for two distinct transient generation methods in a pilot-scale pipeline system with several uncertainties. This study demonstrates the potential for detecting multi-branching pipes in a pipeline system, even with unknown uncertainties for a pipeline system.



논문제목: Evaluation of coarse aggregate properties in hardened concrete based on segment anything model (SAM)

저널명: Construction and Building Materials(IF=8.00, JCR Ranking 상위 4.37%, Scopus Ranking 상위 3.43%, ES 0.161)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 3/0.38

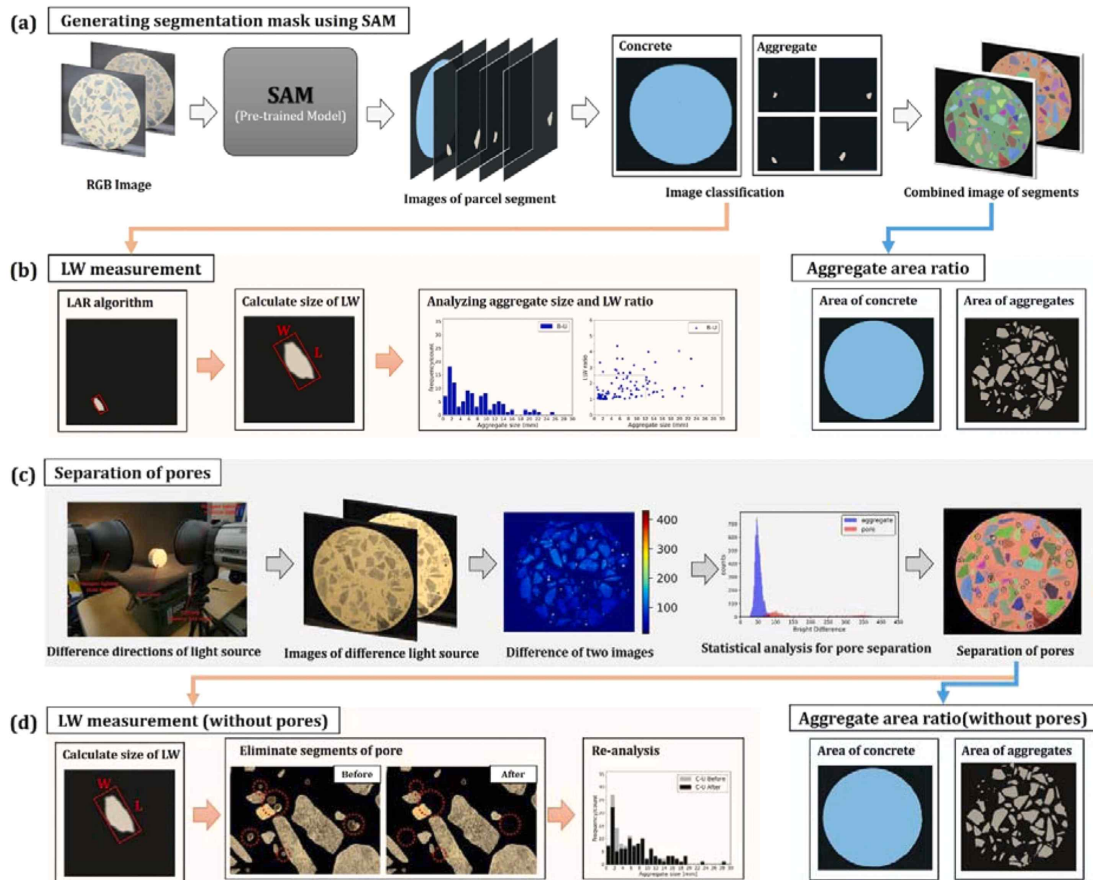
발간: 2024년 11월

권(호), 페이지: 453, 139013

저자:

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2024.139013>

논문 설명: The applicability of the segment anything model (SAM) algorithm, a novel technique for analyzing the characteristics of coarse aggregate from RGB images of concrete cross-sections, was evaluated. Unlike traditional deep learning method, the SAM algorithm effectively and clearly separates coarse aggregate and mortar without requiring a large database, extensive pre-training, conversion of RGB images to grayscale, or manual threshold setting. Additionally, a new technique was applied to separate the pores recognized as aggregates by using the image difference according to the change in vertical and side lighting. Consequently, the area ratio of coarse aggregate, after the separation and removal of pores from the aggregate area, exhibited an error of approximately 7.0 % when compared to the actual volume ratio of the aggregate. However, in contrast to the calculation of the area ratio of coarse aggregate, the SAM algorithm demonstrated significant errors in size analysis, leading to distortions in the sieve curve. Nevertheless, the SAM algorithm indicates potential for application in various concrete-related fields of concrete in the future.



논문제목: Water-dispersible and Biocompatible Polymer-based Organic Upconversion Nanoparticles for Transdermal Delivery

저널명: Biomaterials Research(IF=9.60, JCR Ranking 상위 8.87%, Scopus Ranking 상위 9.30%, ES 0.00494)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 2/0.21

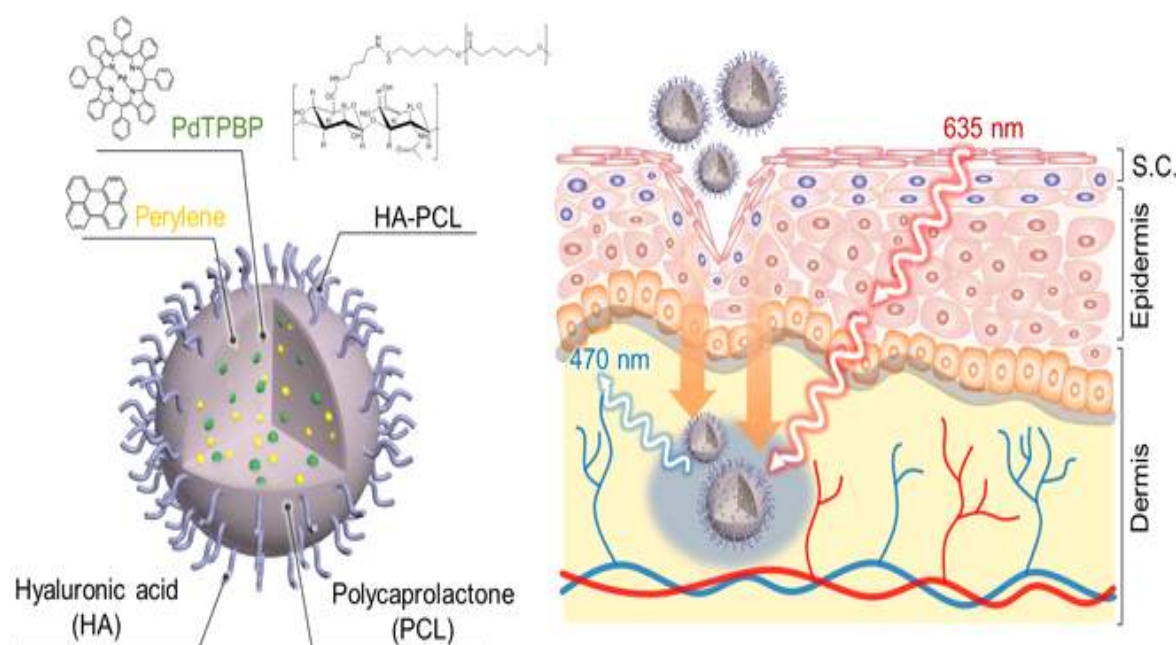
발간: 2024년 11월

권(호), 페이지: 28, 1531

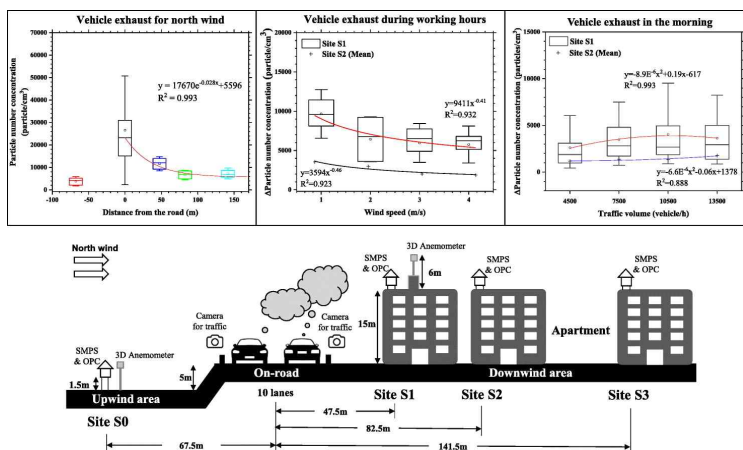
저자: 1

DOI: <http://doi.org/10.34133/bmr.0106>

논문 설명: Photomedicine, which utilizes light for therapeutic purposes, has several hurdles such as limited tissue penetration for short-wavelength light and inadequate deep tissue efficacy for long-wavelength light. Photon energy upconversion (UC) reveals promise in photomedicine because it enables the conversion of lower-energy photons into higher-energy photon. Lanthanide (Ln)-based inorganic UC system has been extensively studied but faces challenges, including high excitation laser power density, intrinsically subpar UC quantum efficiency, and potential biotoxicity. Recently, an organic-based triplet-triplet annihilation UC (TTA-UC) system has emerged as a novel UC system due to its prolonged emission lifetime upon low power laser excitation and exceptional UC quantum yield. In this study, we developed water-dispersible hyaluronic acid (HA)-conjugated polycaprolactone (PCL) nanoparticles loaded with TTA-UC chromophores (HA-PCL/UC NPs), which allow deeper tissue penetration by converting red light (635 nm) into blue light (470 nm) for noninvasive transdermal delivery. HA-PCL/UC NPs demonstrated a 1.6% high quantum yield in distilled water, improved cellular imaging in HeLa cells, and effectively penetrated the deep tissue of porcine skin, showing upconverted blue light. Our strategy holds significant potential as a next-generation noninvasive photomedicine platform for bioimaging, photo-triggered drug delivery, and photodynamic therapy, ultimately advancing targeted and effective therapeutic interventions.



논문 설명: This study conducted real-time monitoring of size-resolved particle concentrations ranging from 9 nm to 10 μ m simultaneously at four sites on the park ground and the roof of a five-story apartment buildings in the upwind and downwind areas of the Olympic Expressway next to apartment complex areas of Seoul, Korea. Using a positive matrix factorization model for source apportionment, eight factors were resolved at each monitoring site: four exhaust emissions of vehicles, one non-exhaust emission of vehicle, two regional sources, and one unknown source. After categorizing monitoring data into three cases by wind conditions, impact and contribution of each vehicle-related source on the local road to the roadside pollution was quantified and characterized by subtracting the urban background concentrations. Throughout the measurement period, the contribution of vehicle-related sources to the particle number concentration at each monitoring site ranged from 61 % to 69 %, while that to the particle mass concentration ranged from 39 % to 87 %. During periods of steady traffic flow and wind blowing from the road to three downwind sites at speeds exceeding >0.5 m/s during working hours, the particle number concentrations at the downwind sites were 2.2–2.5 times higher than the average levels. Among vehicle-related sources, gasoline vehicles with multiple injections or high-emitting diesel vehicles showed the highest contribution to particle number concentrations at all sites. As wind speed increased, the number concentrations of particles from vehicle exhaust and non-exhaust emissions decreased and increased, respectively, probably due to enhanced dilution and transport, respectively. In addition, particle number concentrations showed a parabolic curve-like trend with traffic volumes increasing to approximately 10,000 vehicles/h, and then decreasing for both vehicle exhaust and non-exhaust emissions. These results can be utilized in numerical modeling studies and in establishing traffic-related environmental policies to reduce seasonal and temporal particle exposure near the roadsides.



논문제목: Application of Mask R-CNN and YOLOv8 Algorithms for Concrete Crack Detection

저널명: IEEE Access(IF=3.60, JCR Ranking 상위 34.97%, Scopus Ranking 상위 7.49%, ES 0.34597)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 10/2.78

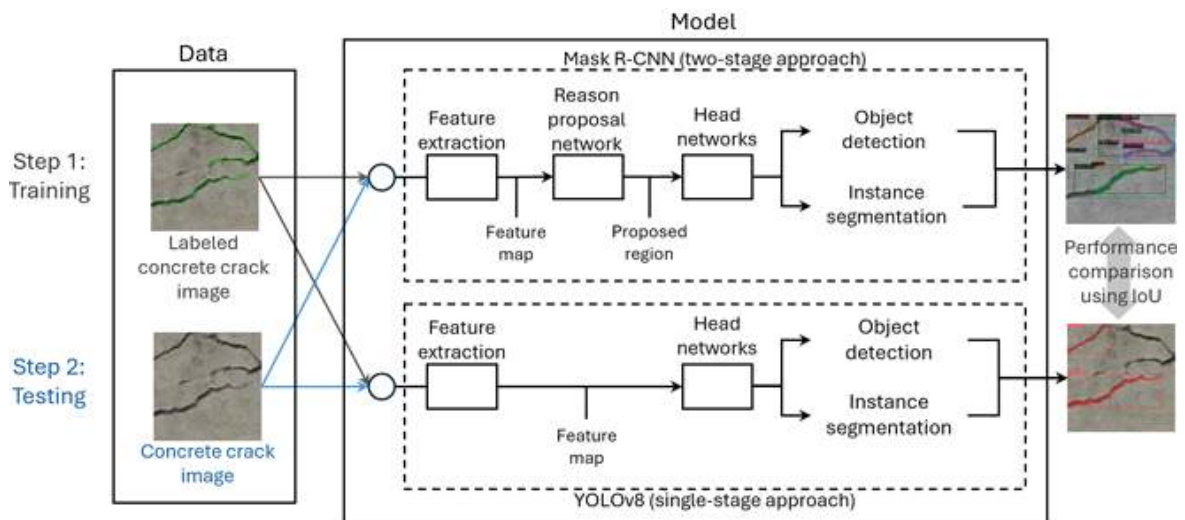
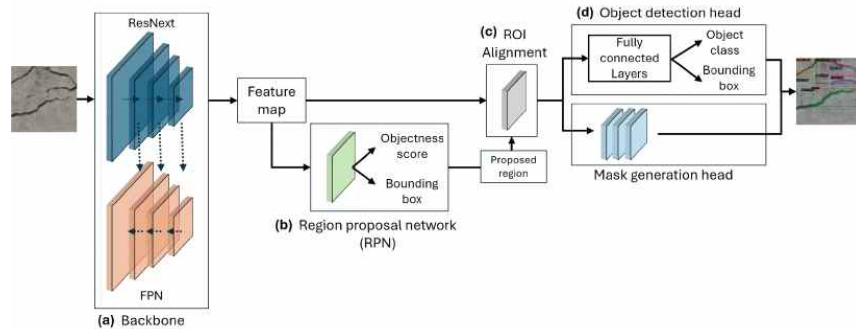
발간: 2024년 11월

권(호), 페이지: 12, 165314-165321

저자:

DOI: <http://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3469951>

논문 설명: The efficient and accurate detection of cracks in concrete structures is critical for maintaining structural integrity and safety. This study compares two state-of-the-art convolutional neural network (CNN) models, Mask R-CNN and YOLOv8, for automated concrete crack detection, each model representing two mainstream approaches for object detection and instance segmentation: single-stage and two-stage approach. We evaluate both models on 1,203 concrete images with 7:2:1 training, testing, and validation split, and assess their accuracy and processing speed. Mask R-CNN achieves a mean Intersection over Union (IoU) of 96.5% with a minimum IoU of 77% and higher consistency, compared to YOLOv8's 90.6%, which often shows complete failure with IoU of 0%. In terms of computation speed, YOLOv8 shows 0.3225 s of average processing time per image, slightly outperforming the speed of Mask R-CNN, 0.4867 s. Despite YOLOv8's faster processing speed, considering the characteristics of concrete crack detection tasks where accuracy should be prioritized over speed, Mask R-CNN seems a more proper model for reliable crack detection. We also show the accuracy of Mask R-CNN for crack detection tasks can be further enhanced by employing the ResNeXt backbone.



논문제목: Assessment of illicit drug use in Seoul, the capital of South Korea for 21 days by wastewater-based epidemiology

저널명: Science of the Total Environment(IF=8.00, JCR Ranking 상위 10.43%, Scopus Ranking 상위 4.57%, ES 0.46828)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 4/0.50

발간: 2024년 11월

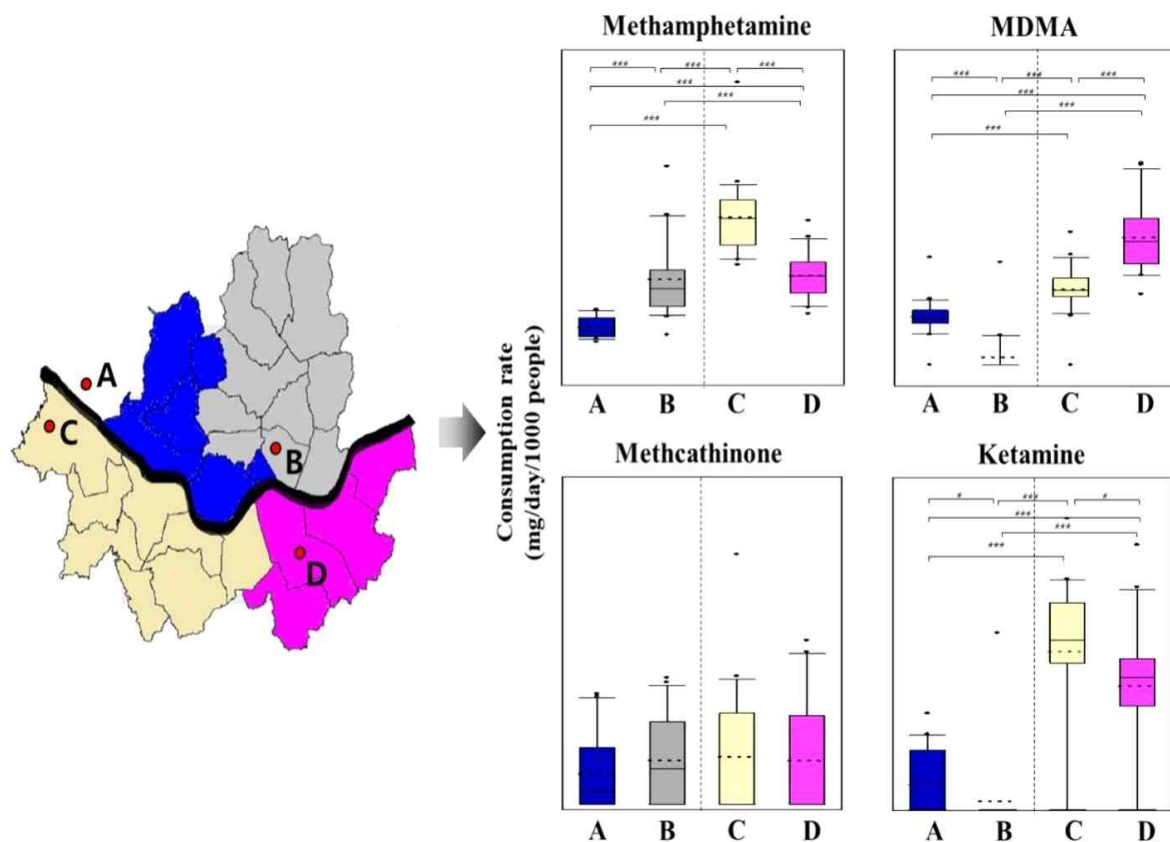
권(호), 페이지: 951, 175686

저자:

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.175686>

논문 설명: 22 illicit drugs were monitored in Seoul, the capital of South Korea for 21 days using wastewater-based epidemiology to assess the drug usage patterns for the first time by region and social status. Among the targeted compounds, 10 were detected, with consistent detection of methamphetamine in samples over the entire sampling period. In addition, ketamine had the highest estimated consumption rate at 47.5 mg/day/1000 people, followed by methamphetamine at 12.5 mg/day/1000 people. Methamphetamine and MDMA(3,4-methylenedioxymethamphetamine) exhibited relatively stable daily patterns, with coefficients of variation of 7.03 %, and 13.4 % respectively. Furthermore, no statistically significant differences were observed between weekends and weekdays for all compounds (Mann-Whitney Rank Sum test, $p > 0.05$). Statistically significant regional differences in drug consumption were observed for methamphetamine, MDMA, and ketamine (Mann-Whitney Rank Sum test, $p < 0.05$). These differences were found to be related to average annual income and educational levels.

30



논문제목: Stable silicon isotope fractionation reflects the routing of water through a mesoscale hillslope

저널명: Earth and Planetary Science Letters(IF=5.10, JCR Ranking 상위 6.00%, Scopus Ranking 상위 2.42%, ES 0.03742)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 0/0

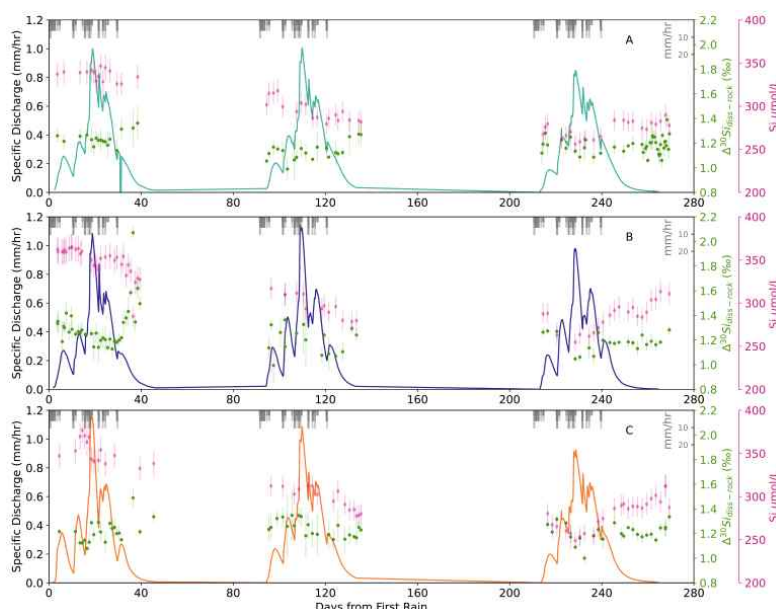
발간: 2024년 12월

권(호), 페이지: 648, 119098

저자: r,

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.epsl.2024.119098>

논문 설명: Concentration - isotope Ratio - Discharge (C-R-Q) relationships offer a promising means of disentangling the underlying hydrologic, geochemical, and ecological factors that produce variations in stream solute chemistry across a variety of critical zone systems. However, natural environments are both temporally and spatially complex, and prevailing interpretations of these C-R-Q patterns remain difficult to validate. Here we employ three replicate artificially constructed hillslopes at the Landscape Evolution Observatory (LEO) in Tucson, Arizona as simplified analogs to natural catchments. LEO allows us to record silicon stable isotope ($\delta^{30}\text{Si}$) signatures of fluid discharge under a controlled irrigation schedule in a system devoid of vegetation. This unique meso-scale experiment enables, for the first time, evaluation of metalloid stable isotope signatures at the scale of natural hillslopes constrained to known fluid transit time distributions (TTDs) and limited to fractionation in association with secondary mineral formation. We report $\delta^{30}\text{Si}$ in discharge samples collected over three randomized storm events of varying intensity. The data reflect consistent enrichment in the fluid phase between +1.00 and +2.07 ‰ across the three hillslopes, despite highly variable irrigation scenarios, reflecting substantial loss of SiO_2 from solution due to secondary mineral precipitation. We compare results from an isotope-enabled Reactive Transport Model (RTM) and the discharge measurements from LEO to constrain the contributions of both characteristic watershed TTDs and fractionation pathways in emergent $\delta^{30}\text{Si}$ signatures. Our study confirms and expands upon recent work in natural systems attributing intra-site variability in silicon stable isotope signatures to the routing of fluid through catchments.



논문제목: A review of COHRISK: Multihazard risk quantification software for nuclear power plants

저널명: Nuclear Engineering and Technology(IF=2.60, JCR Ranking 상위 17.07%, Scopus Ranking 상위 19.48%, ES 0.00766)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 2/0.77

발간: 2024년 12월

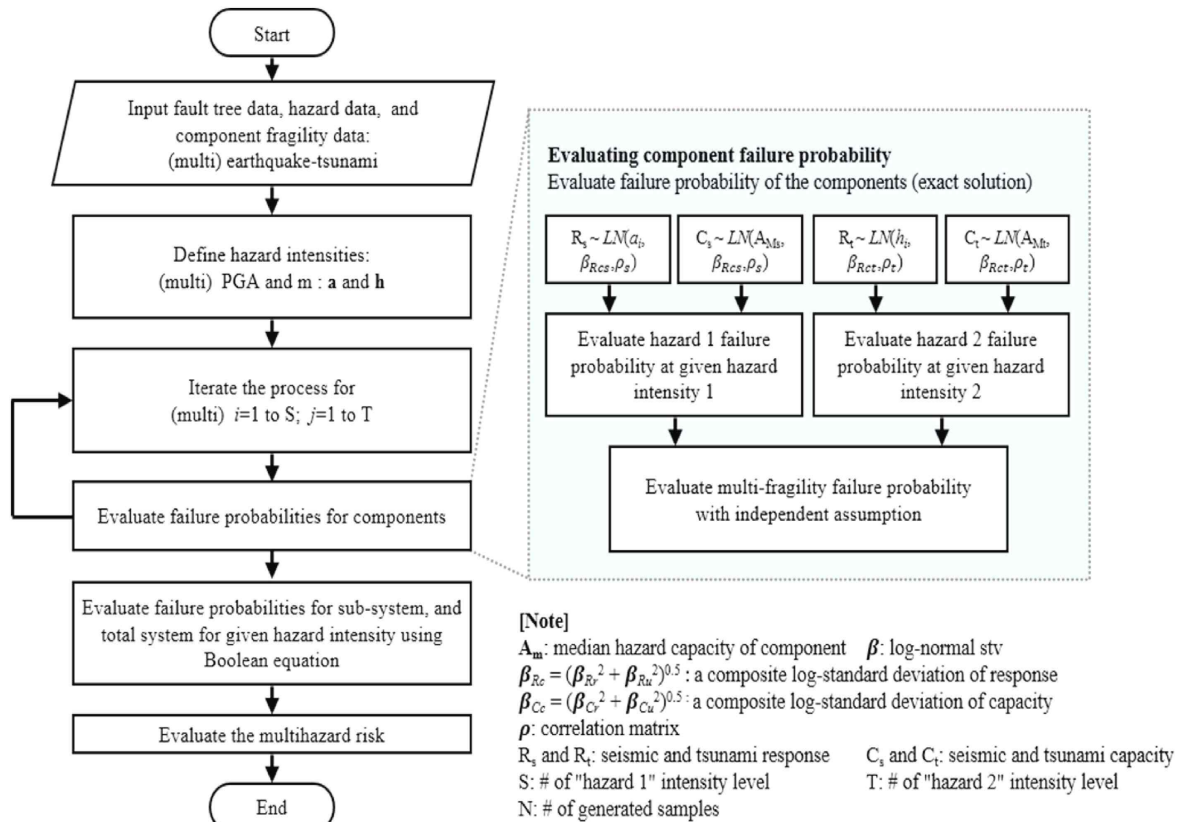
권(호), 페이지:

저자: Eun-Young Kim, Gwang-Gook Kim, Min-Ho Kim, Hyeon-Gook Kim, Dong-Ho Kim, Dong-Ho Kim, Min-Ho Kim, Min-Ho Kim

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.net.2024.07.035>

논문 설명: A combination of more than one natural hazard can occur simultaneously by their inherent correlation or by coincidence. One well-known multihazard incident, the Tohoku earthquake-tsunami in Japan 2011, led to a core damage accident at the Fukushima Daiichi nuclear power plant (NPP) and caused significant damage to its community. But despite this accident raising significant awareness of multihazard safety in the nuclear safety engineering community, multihazard risk quantification methods and tools for NPPs are relatively less investigated when compared to those for single hazards. At the same time, some multihazard tools developed outside the nuclear engineering industry are inadequate for extension to NPPs because of the complex NPP systems and the response correlation between the systems, structures, and components. To resolve this problem, the authors have been conducting a series of projects on developing a method for multihazard risk quantification of NPP systems and have launched the related quantification software, Combined Hazard RISK (COHRISK). This paper presents a review of COHRISK including its conceptual background, methodology development, architecture, and future work.

32



논문제목: Persistent organic pollutants in the Antarctic marine environment: The influence impacts of human activity, regulations, and climate change

저널명: Environmental Pollution(IF=7.30, JCR Ranking 상위 12.30%, Scopus Ranking 상위 2.26%, ES 0.12175)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 6/0.82

발간: 2024년 12월

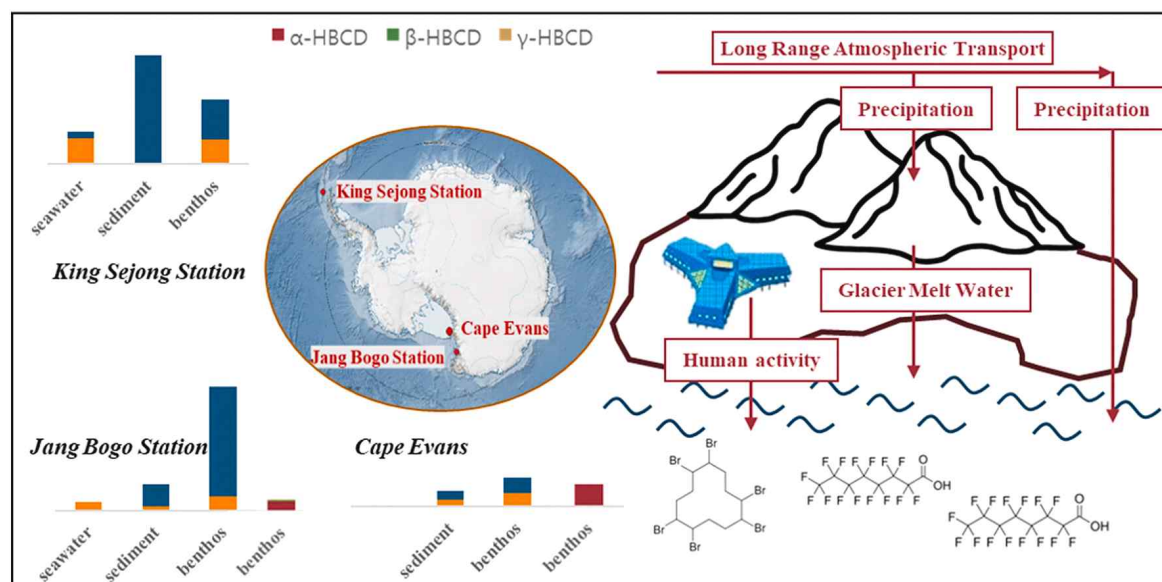
권(호), 페이지: 363, 125100

저자: 1

1

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2024.125100>

논문 설명: This study investigates the presence, distribution, and potential impacts of perfluoroalkyl substances (PFASs) and hexabromocyclododecanes (HBCDs) on the Antarctic marine environment. The analysis results from the King Sejong Station, the Jang Bogo Station, and Cape Evans revealed the highest concentrations of both PFASs and HBCDs at King Sejong Station, indicating the significant influence of human activity. Short-chain perfluorocarboxylic acids (PFCAs) dominated the seawater samples, with PFPeA at the highest concentration (0.076 ng/L) at King Sejong Station, whereas perfluorosulfonic acids (PFSAs) were prevalent in the sediments, with PFHxS reaching 0.985 ng/g. Total PFASs in benthos ranged from N.D. to 2.40 ng/g ww across all stations. This indicated the effects of long-range transport and glacial meltwater. α -HBCD was the most common diastereomer in benthos samples, detected in 58.3% of samples, suggesting its selective persistency. Although risk quotient analysis revealed low immediate risks to lower-trophic organisms, potential risks remain owing to their persistence and bioaccumulation potential. Contaminant patterns changed after regulations: perfluorooctanesulfonic acid (PFOS) and perfluorooctanoic acid (PFOA) levels decreased, unregulated PFASs increased, HBCD stereoisomer ratios shifted towards α -HBCD dominance, and overall HBCD concentrations declined. Widespread persistence of regulated substances was observed in Antarctic environments, highlighting the need for comprehensive and long-term monitoring strategies. This study provides essential baseline data on contaminant distributions across the Southern Ocean, contributing to our understanding of emerging pollutants in Antarctic regions and informing future environmental protection efforts.



논문제목: Assessment of foundation damage during earthquakes using acoustic emission monitoring: An experimental study on the shaking table test

저널명: Soils and Foundations(IF=3.30, JCR Ranking 상위 29.84%, Scopus Ranking 상위 20.32%, ES 0.00418)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 1/0.30

발간: 2024년 12월

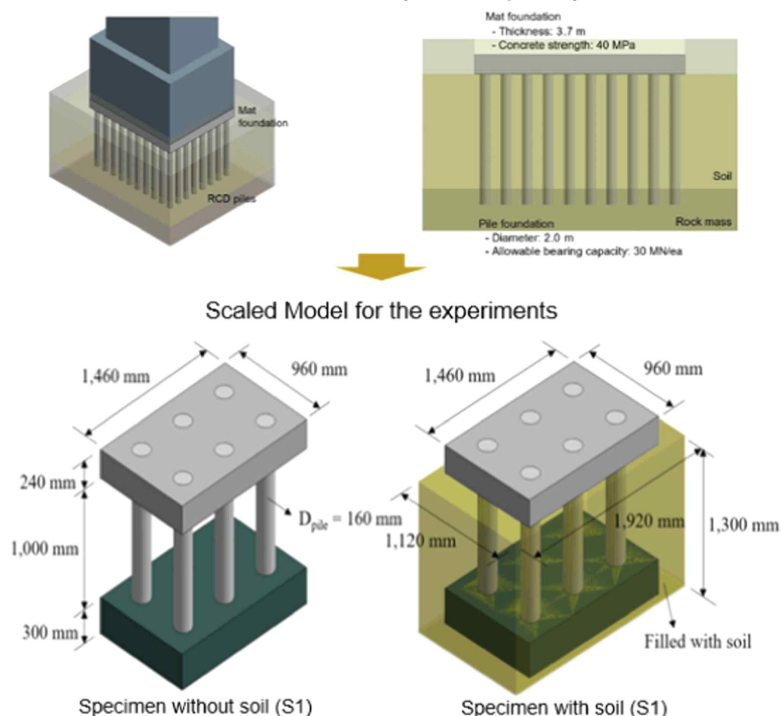
권(호), 페이지: 64(6), 101473

저자:

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sandf.2024.101473>

논문 설명: Assessing structural foundation damage following an earthquake is critical for safety evaluation. However, assessing the damage to pile foundations with traditional visual inspections and non-destructive testing methods is challenging. This study evaluated the use of acoustic emission (AE) monitoring for damage detection and location in foundation structures during earthquake simulations by conducting shaking table experiments. Scaled models of foundation structures with and without surrounding soil were used in the experiments, and the performance of the AE monitoring system was evaluated by comparing the AE parameters via visual inspection. The experimental results showed that the AE monitoring system could effectively predict the initiation of cracks in foundation structures that experienced an earthquake. In addition, an appropriate filtering criterion for the shaking table experiments was established based on the AE characteristics of the foundation structures during the earthquake simulation, thereby improving the performance of the AE monitoring system for damage location. Consequently, this study contributed to a better understanding of the applicability of AE monitoring systems to foundation structures during earthquakes.

Typical Model of Super High-rise Building Foundation for Concept Design Phase in South Korea (Kim et al., 2018)



A reduction ratio of 1/12.5 in the longitudinal direction for thickness of the mat and diameter of the piles

논문제목: Achieving Stable Partial Denitrification by Selective Inhibition of Nitrite Reductase with the Biosafe Aprotic Solvent DMSO

저널명: ENVIRONMENTAL SCIENCE & TECHNOLOGY(IF=11.30, JCR Ranking 상위 5.08%, Scopus Ranking 상위 6.37%, ES 0.16527)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 36/3.19

발간: 2024년 12월

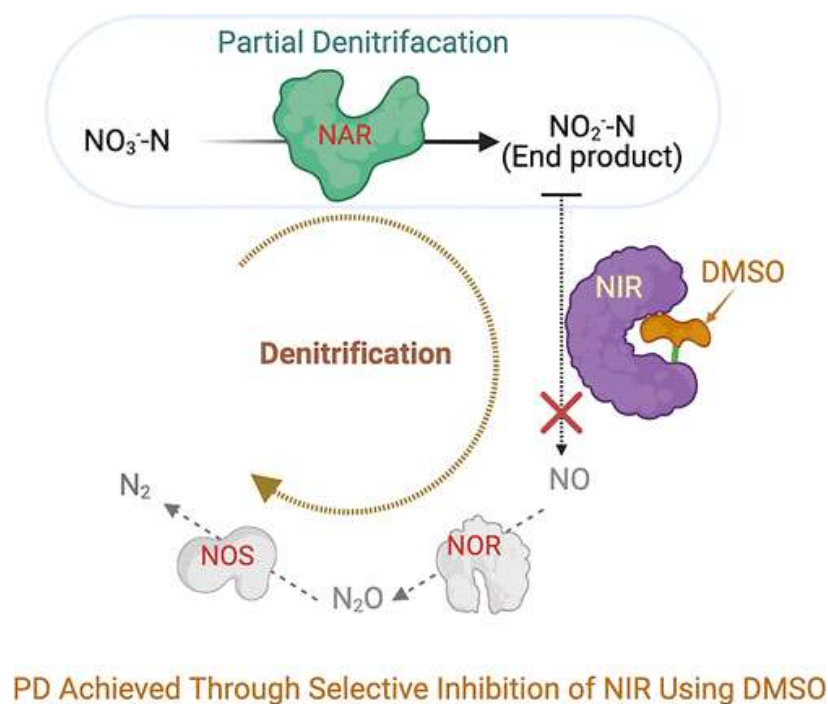
권(호), 페이지: 58(48), 21242-21250

저자:

ngke

DOI: <https://doi.org/10.1021/acs.est.4c08731>

논문 설명: The recently proposed partial denitrification (PD), terminating nitrate reduction to nitrite, has been regarded as a promising alternative to nitrite supplying for anammox bacteria. The most important aspect of the PD process for engineering application is the stable and continuous supply of nitrite. However, the activity of nitrate reductase is often higher than that of nitrite reductase (NIR), making it difficult to accumulate nitrite during the denitrification process. Herein, a strategy for achieving efficient and stable partial denitrification using the biosafe additive dimethyl sulfoxide (DMSO) was constructed, and the mechanism of DMSO inhibiting NIR was analyzed. DMSO addition reduced the expression of NIR gene, and 1% DMSO addition can significantly inhibit NIR enzyme activity to achieve a stable PD process. When the DMSO concentration increased to 3.5%, the NIR enzyme activity was almost inhibited with the enzyme activity of only 0.95 mg nitrite/min. However, the addition of DMSO has almost no inhibitory effect on the nitrate reductase (NAR) enzyme. The affinity constant of DMSO with the NAR enzyme is -2.4 kcal/mol, while the affinity constant of DMSO with the NIR enzyme is as high as -3.1 kcal/mol. DMSO shows a higher affinity for NIR. Moreover, DMSO and nitrite occupy the same catalytic cavity in the NIR enzyme, which is the fundamental reason why DMSO selectively inhibits the NIR enzyme. This study provides a new idea for realizing efficient and stable partial denitrification function.



논문제목: Evaluating the effect of retarder on cement hydration and setting delay under hot weather curing condition using non-destructive methods

저널명: Materials and Structures(IF=3.90, JCR Ranking 상위 21.31%, Scopus Ranking 상위 17.49%, ES 0.00531)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 2/0.51

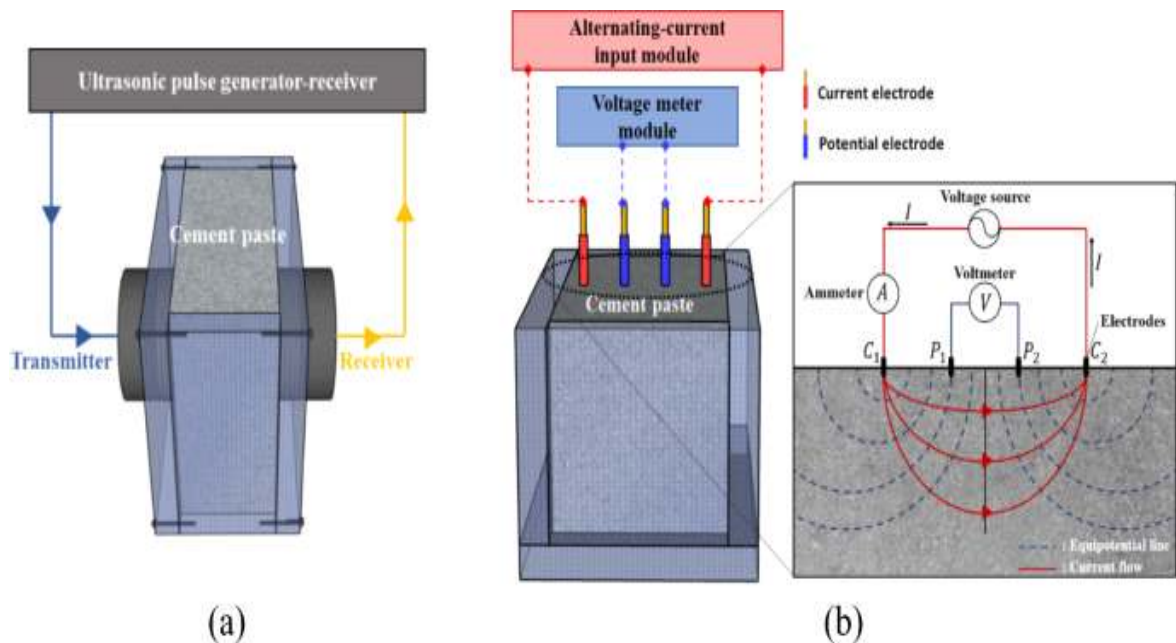
발간: 2024년 12월

권(호), 페이지: 57, 224

저자:

DOI: <https://doi.org/10.1617/s11527-024-02496-7>

논문 설명: Hot weather concreting has gained significant attention in recent years due to the increasing annual mean temperature. The accelerated hydration process under high temperature curing conditions can lead to premature hydration products, therefore, retarding admixtures are recommended to control the setting time. Various non-destructive methods were analyzed to estimate the setting time of cement-based materials. However, the evaluation of delayed cement hydration with added retarding admixtures has not been reported. This study aims to monitor the two non-destructive methods, electrical resistivity and ultrasonic pulse velocity, during the initial 24 h in cement pastes with added calcium lignosulfonate, the most common retarder. The setting time of cement pastes, cured at temperatures of 20, 30, and 40 °C, was evaluated based on the rise time of these non-destructive measurements. Further, the effect of added retarder on the setting delay in cement paste was discussed and compared with the Vicat needle test. The results of X-ray diffraction and thermogravimetric analysis at the rising time of electrical resistivity revealed that the use of the retarding admixture induces delayed hydration reaction of C3S, C2S, and C3A, key hydration products influencing the setting delay.



논문제목: Unbonded interlayer evaluation in freshly 3D printed concrete using electrical resistivity measurements

저널명: CASE STUDIES IN CONSTRUCTION MATERIALS(IF=6.60, JCR Ranking 상위 8.20%, Scopus Ranking 상위 19.90%, ES 0.01956)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 1/0.15

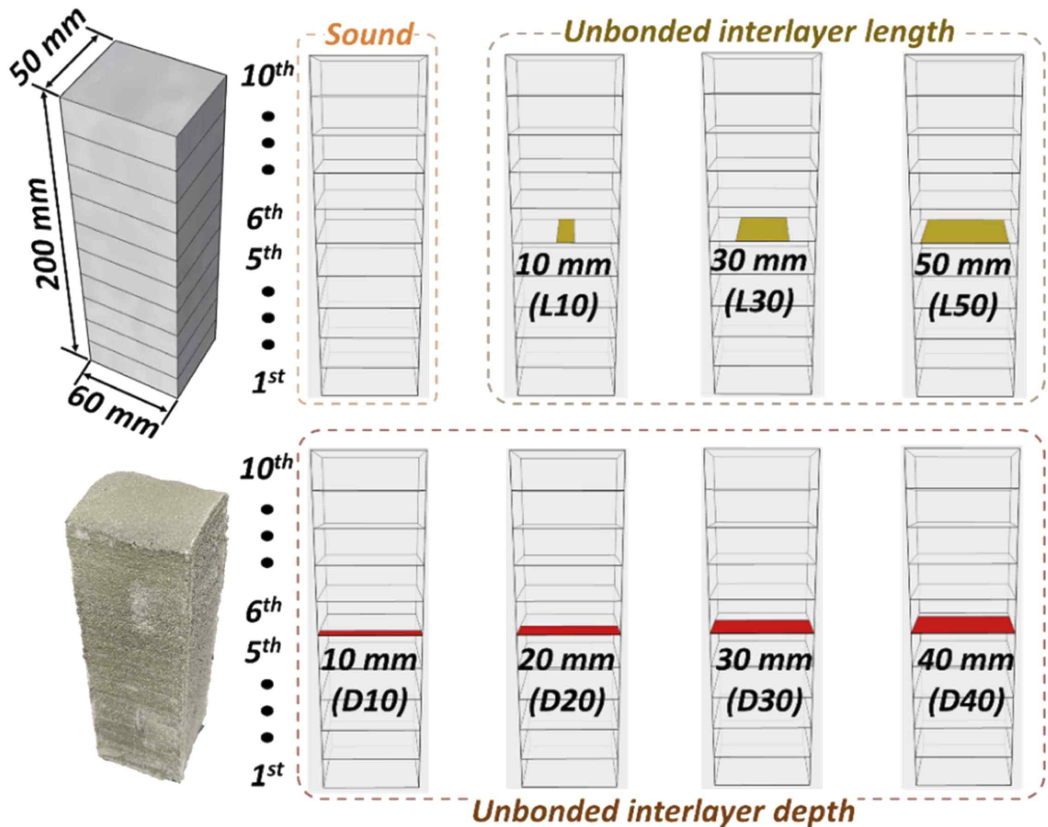
발간: 2024년 12월

권(호), 페이지: 21, e03913

저자:

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2024.e03913>

논문 설명: To achieve successful 3D concrete printing, meticulous control of the digital manufacturing process is essential, involving the precise management of mechanical components and the use of high-quality materials. Various evaluation methods have been employed in 3D printed concrete manufacturing to ensure high-quality products. This study proposes a nondestructive evaluation method for assessing unbonded interlayers during 3D printing. Two types of electrical resistivity measurements, Wenner and square array, were performed using four electrodes located in different layers. Eight square-shaped printed samples comprising ten layers were fabricated, including sound and unbonded cases along the directions of the interlayer length and depth. Based on the multi-points measurements, both nondestructive methods were compared to identify the optimal approach for unbonding the interlayer. The measured electrical resistivity was correlated with the obtained flexural strength, and a relationship between destructive and nondestructive results was proposed. Consequently, reproducible measurements of the electrical resistivity on the surface of layered concrete filaments allow the evaluation of interlayer bond properties in the freshly 3D printed concrete.



논문제목: Treatment of oil sands process-affected water using a semi pilot-scale coalescing filter: Effect of fundamental conditions and water characteristics on filtration performance

저널명: Separation and Purification Technology(IF=9.00, JCR Ranking 상위 9.14%, Scopus Ranking 상위 6.41%, ES 0.08729)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 3/0.33

발간: 2024년 12월

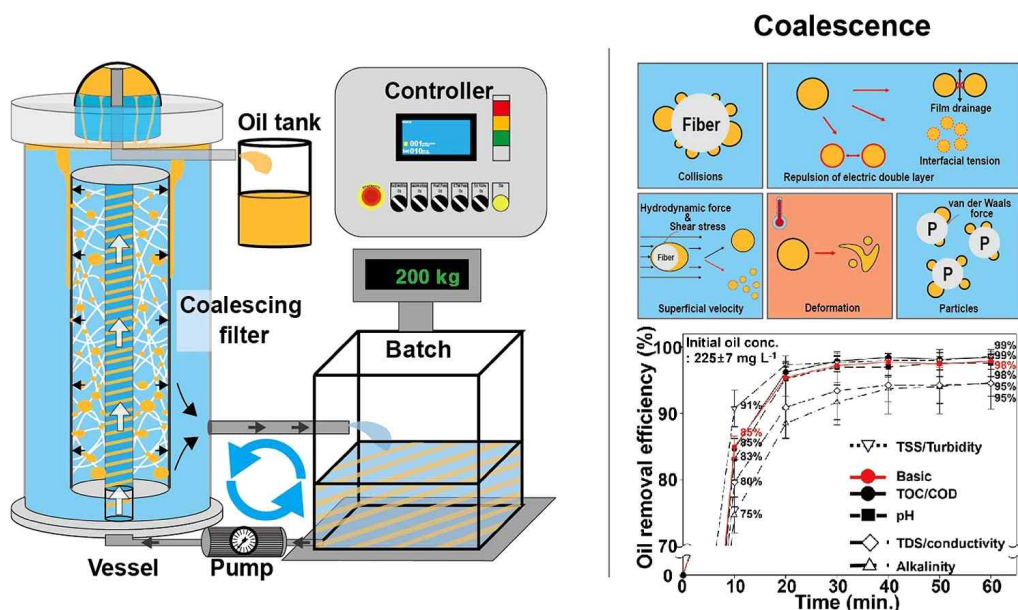
권(호), 페이지: 349, 127710

저자:

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.seppur.2024.127710>

논문 설명: The reuse of oil sands process-affected water (OSPW) generated during oil extraction is becoming essential due to oil extraction efficiency and stringent environmental regulations. This study investigates the efficacy of a coalescing filter (CF) in removing oil components from OSPW by exploiting coalescence, which involves merging small oil droplets into larger ones using fibers. Real-time, precise oil measurement systems were employed to evaluate the oil removal efficiency of the CF across synthetic OSPW samples with varying properties. Fundamental conditions and water quality components were systematically adjusted to elucidate the influencing factors on oil removal by the CF. Results showed that despite the diesel having significantly lower viscosity than the oil contents in OSPW, CF achieved a removal efficiency of over 60% within the first 10 min of operation time, regardless of oil concentration. Total suspended solids/turbidity exhibited a decreasing trend as it passed through the filter, indicating fouling occurring within the filter. On the other hands, its increase improved CF performance by 6% compared to baseline conditions, while an increase of alkalinity decreased performance by 10%. When each water quality component exists independently, they do not significantly impact the oil removal efficiency. However, when present together, there is a more decrease in removal efficiency due to the reduced interaction between oil and filter. CF was resistant to changes in water quality. Rather, changes in fundamental factors are more sensitive to CF performance. Filter characteristics and mechanisms make residence time the primary factor affecting oil removal by the CF, with variations exceeding 30% depending on conditions. Therefore, optimizing filter number and flow rate is essential to maximize the filtration performance.

39



논문제목: Enhancing ammonia selectivity in membrane distillation: The role of membrane structural characteristics

저널명: Desalination(IF=9.80, JCR Ranking 상위 3.05%, Scopus Ranking 상위 2.68%, ES 0.02449)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 0/0

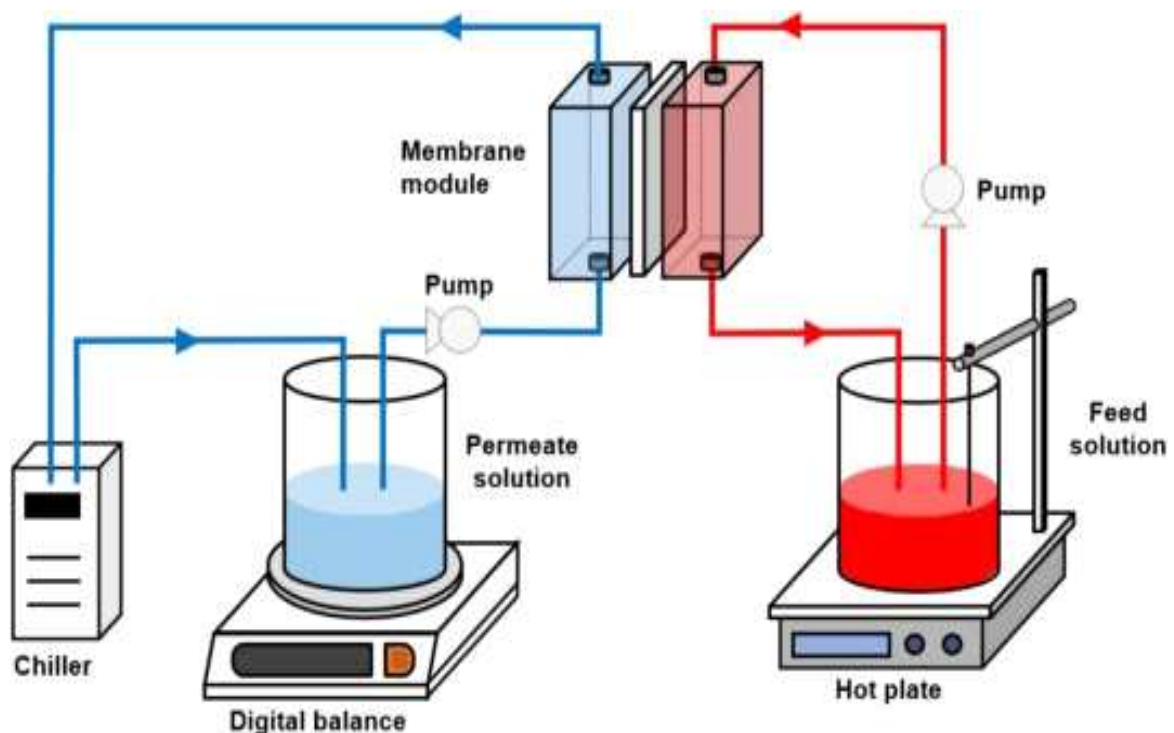
발간: 2024년 12월

권(호), 페이지: 592, 118059

저자:

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.desal.2024.118059>

논문 설명: Ammonia is emerging as a promising carbon-free fuel in the pursuit of carbon neutrality due to its combustion process, which produces no carbon dioxide emissions. Membrane distillation (MD) for recovering ammonia from wastewater is an alternative to conventional energy-intensive production methods. However, the efficiency of MD processes is hindered by the low purity of the recovered ammonia stream, primarily due to excessive water permeation. In this study, we investigated the influence of membrane properties on water and ammonia permeation using poly(vinylidene fluoride-co-hexafluoropropene) (PVDF-HFP) nanofibrous membranes fabricated in-house via electrospinning. Additionally, we compared the impact of manipulating membrane characteristics with adjusting operating conditions, employing a commercial PVDF membrane as the conventional approach for controlling ammonia purity. Our findings revealed that increasing membrane thickness (from 82 to 283 μm) under isothermal conditions substantially enhanced the ammonia separation factor (from 4.07 to 7.28) by approximately 80 %, whereas reducing the feed temperature from 50 °C to 43 °C yielded only a 20 % improvement. Mechanistic modeling of MD for the water-ammonia system illustrated the critical role of membrane thickness in improving ammonia selectivity by markedly reducing water flux while maintaining relatively consistent ammonia flux. The combination of experimental and simulation outcomes suggests that modifying membrane properties or selecting membranes with specific characteristics can enhance ammonia selectivity without significant alterations to operating conditions or configuration.



논문제목: Frontier of metal-organic framework nanofillers for pre-eminent membrane distillation applications

저널명: Desalination(IF=9.80, JCR Ranking 상위 3.05%, Scopus Ranking 상위 2.68%, ES 0.02449)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 5/0.51

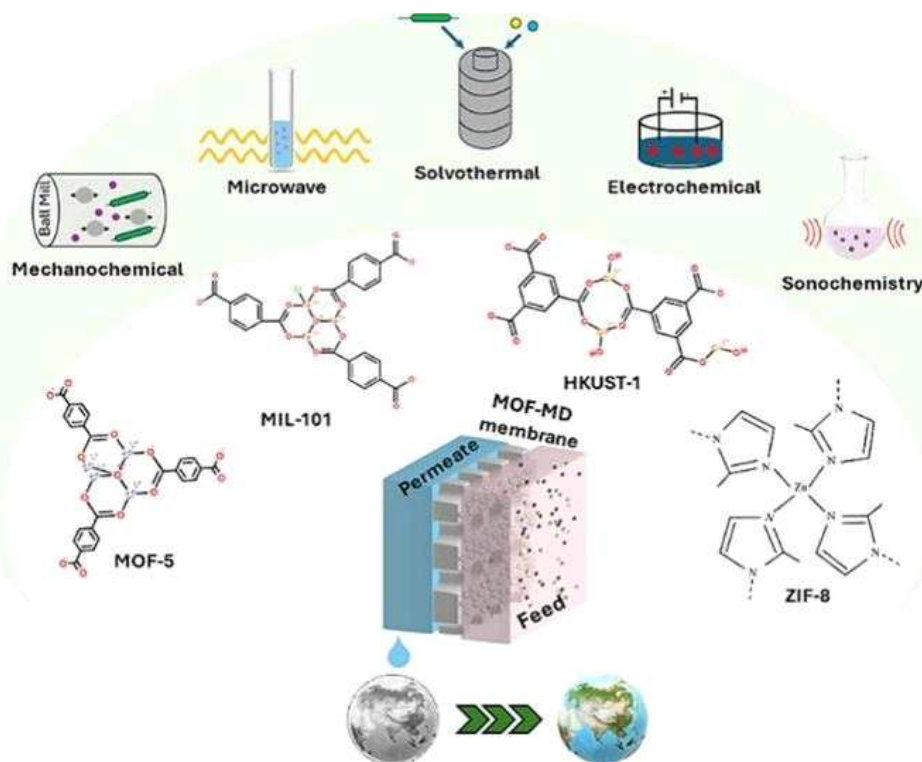
발간: 2024년 12월

권(호), 페이지:

저자:

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.desal.2024.118127>

논문 설명: The role of metal-organic frameworks (MOFs) in applications like desalination, wastewater/water treatment, carbon capture, adsorption, and many more have significantly increased over the past decade. MOFs are nanoscale crystalline materials that can be synthesized with high perm-selectivity. In desalination, membrane technologies are leading the market compared to thermal based technologies with high throughput at minimal energy investment. Membrane distillation (MD) has the potential to change the landscape of desalination by treating high concentration brine with low-grade heat. Recently, several studies emphasized that the MOF-based MD membranes enhanced their selectivity and longevity via surface modifications, including superhydrophobicity, omniphobicity, and photocatalytic activity of the membranes. Readers can find the subtlety of MOF synthesis via variety of routes and their intercalation with the polymeric skeleton for MD membranes. This study puts forth the design strategies of MOF-based membranes and their transposition from hydrophilic to hydrophobic. The merits and demerits associated with MOF-integrated membranes and sustainable approaches to fabricating composite MOF membranes in accordance with MD applications have been discussed. Apart from that, exploring MOF-based membranes for MD applications still remains emergent research. This study aims to encourage future research on the fabrication of competent MOF-assembled membranes.



논문제목: Simulations of low impact development designs using the storm water management model

저널명: Environmental Engineering Research(IF=3.00, JCR Ranking 상위 50.80%, Scopus Ranking 상위 23.35%, ES 0.00182)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 3/1.00

발간: 2024년 12월

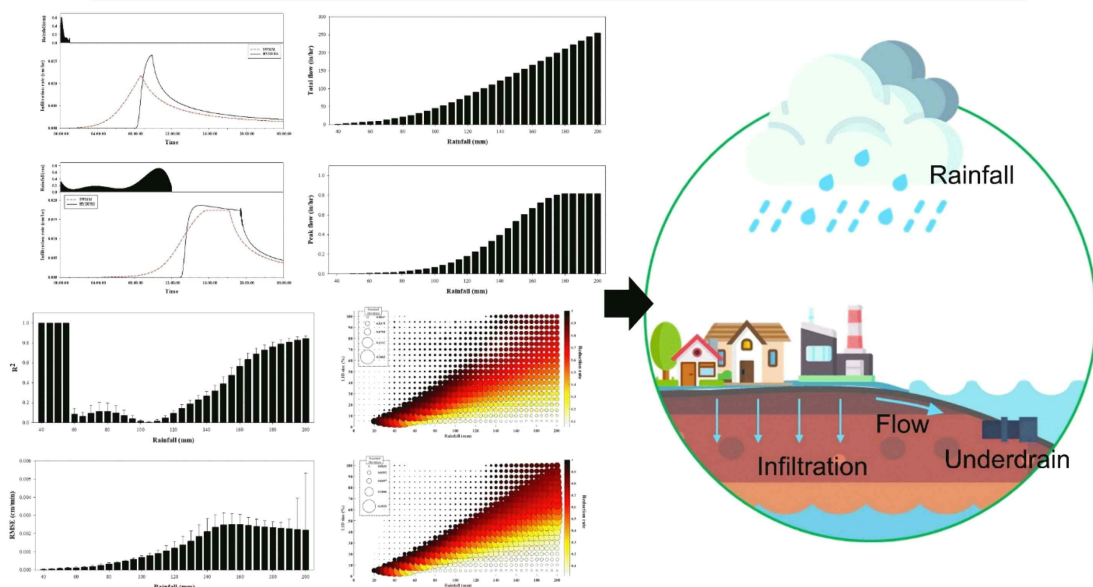
권(호), 페이지: 29(6), 1-11

저자:

DOI: <https://dx.doi.org/10.4491/eer.2023.712>

논문 설명: This study assessed the U.S. Environmental Protection Agency's Storm Water Management Model (SWMM) for urban water management challenges. This study conducted a sensitivity analysis to identify the most influential factors in the SWMM. Moreover, the performance of SWMM was evaluated with the HYDRUS-1D module in simulating infiltration rates. The sensitivity results showed field capacity as the most significant factor, highlighting the need for advanced modeling techniques to consider factors like field capacity. The SWMM was evaluated by the HYDRUS-1D that SWMM consistently underestimated peak infiltration rates and commenced infiltration calculations only when soil moisture exceeded field capacity. It reveals its limitations in handling unsaturated soil conditions and highlights the consideration of the matric head of the soil during the infiltration calculation in soil media. Moreover, the evaluation of bioretention areas showed larger areas resulting in more substantial flow reductions but with significant variability under different rainfall conditions. Accordingly, this result emphasizes the importance of careful consideration for environmental factors in bioretention design. This study contributes by enhancing understanding of SWMM's limitations in simulating urban water management challenges. Thus, this research will offer technical assistance to stakeholders focused on challenges such as runoff, hydrologic cycle, and urban flooding in urban areas.

SWMM SIMULATION FOR LID DESIGN



논문제목: Deep learning-based mapping of total suspended solids in rivers across South Korea using high resolution satellite imagery

저널명: GIScience & Remote Sensing(IF=6.90, JCR Ranking 상위 5.97%, Scopus Ranking 상위 5.64%, ES 0.00495)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 8/1.16

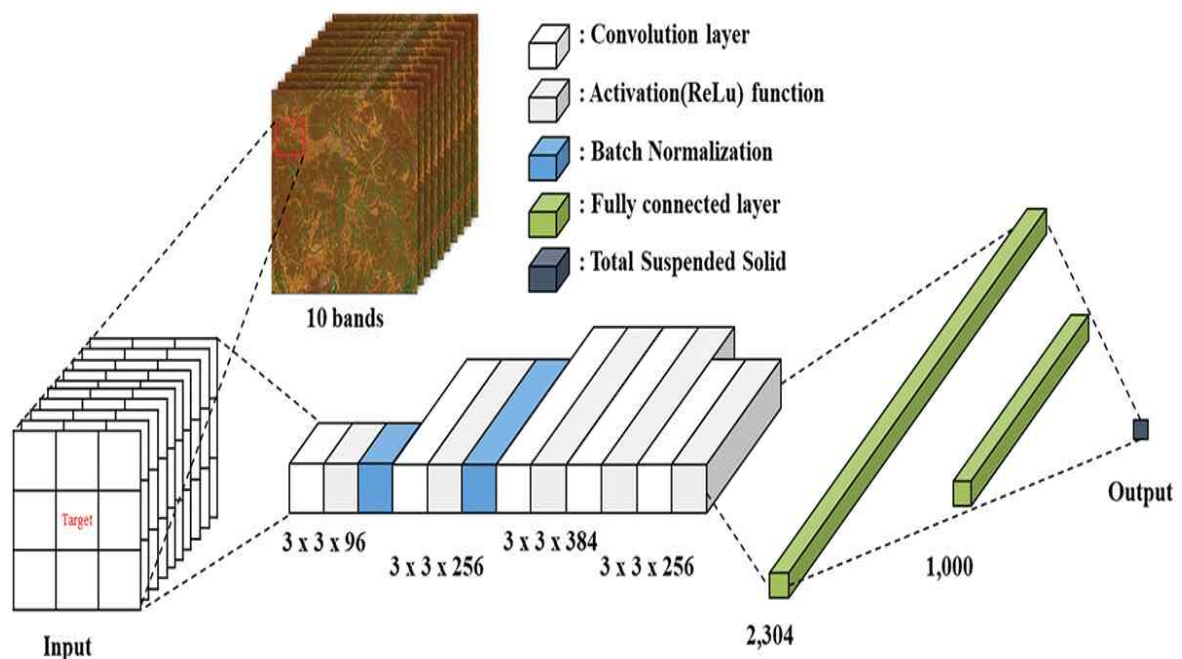
발간: 2024년 12월

권(호), 페이지: 61(1), 2393489

저자:

DOI: <https://doi.org/10.1080/15481603.2024.2393489>

논문 설명: Managing total suspended solids (TSS) in inland water is crucial for maintaining water quality and aquatic ecosystems. To obtain spatial data, the conventional method of point sampling TSS is time- and labor-intensive task. Thus, recent efforts have focused on using satellite imagery to estimate TSS. Previous studies have used empirical method and machine learning model with multispectral satellite bands; however, these are limited to specific study areas and the amount of data is insufficient. This study aimed to build a generalized estimating model that can generally estimate the spatial and temporal variations in TSS concentrations in an extensive region by integrating the Water Quality Monitoring System with Sentinel-2 satellite observations using deep learning algorithms. This would provide comprehensive coverage of continental terrain, enabling consistent acquisition of satellite data and computation of the TSS across four major rivers in South Korea. Deep learning algorithms can generally estimate TSS concentrations over large areas. We found that the convolutional neural network (CNN) model was more accurate than traditional regression and other models, with a Nash-Sutcliffe efficiency (NSE) of 0.758. These findings indicate that it is possible to estimate TSS concentrations in ungauged areas, allowing the acquisition of extensive and continuous spatiotemporal datasets for organic micropollutants. This would be of great assistance in monitoring micropollutants in the four major rivers in South Korea.



논문제목: Classifying eutrophication spatio-temporal dynamics in river systems using deep learning technique

저널명: Science of the Total Environment(IF=8.00, JCR Ranking 상위 10.43%, Scopus Ranking 상위 4.57%, ES 0.46828)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 5/0.63

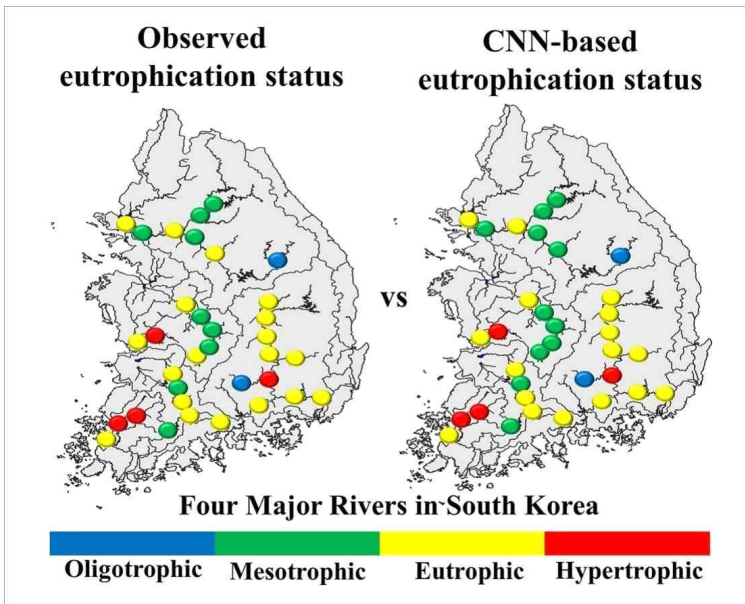
발간: 2024년 12월

권(호), 페이지: 954, 176585

저자:

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.176585>

논문 설명: Eutrophication is a major cause of water quality degradation in South Korea, owing to severe algal blooms. To manage eutrophication, the South Korean government provided the Trophic State Index (TSIko), which was revised according to Carlson's TSI. The TSIko levels were simulated using mechanistic water quality modeling. However, the computational complexity of model parameter calibration and the nonlinearity of water quality kinetics complicate analyzing accurate eutrophication conditions. Deep learning models have been considered alternatives to numerical model approaches because they directly extract water quality variables without prior knowledge. In particular, the convolutional neural network (CNN) model showed robust feature extraction from the complex datasets. This study constructed and optimized a CNN model using water quality data from the Han, Guem, Yeongsan, and Nakdong Rivers in South Korea over nine years from 2014 to 2022 to classify the TSIko. The CNN model provided validation results using the statistical measurement of classification accuracy, known as the F1 score, which is the harmonic mean of precision and recall. The F1 scores were 0.922, 0.950, 0.964, and 0.896 for oligotrophic, mesotrophic, eutrophic, and hypertrophic statuses, respectively. The CNN model outperformed conventional machine learning models. Subsequently, a eutrophication map for the four major rivers was generated using the CNN model to simulate the spatial and temporal variations of the eutrophication index, mimicking high spatio-temporal eutrophic dynamics with respect to the mainstream and tributaries of the Yeongsan and Nakdong Rivers. Therefore, this study demonstrates the capability of the CNN model to analyze eutrophication conditions at various spatial and temporal scales of major rivers in South Korea.



논문제목: Improving fecal bacteria estimation using machine learning and explainable AI in four major rivers, South Korea

저널명: Science of the Total Environment(IF=8.00, JCR Ranking 상위 10.43%, Scopus Ranking 상위 4.57%, ES 0.46828)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 4/0.50

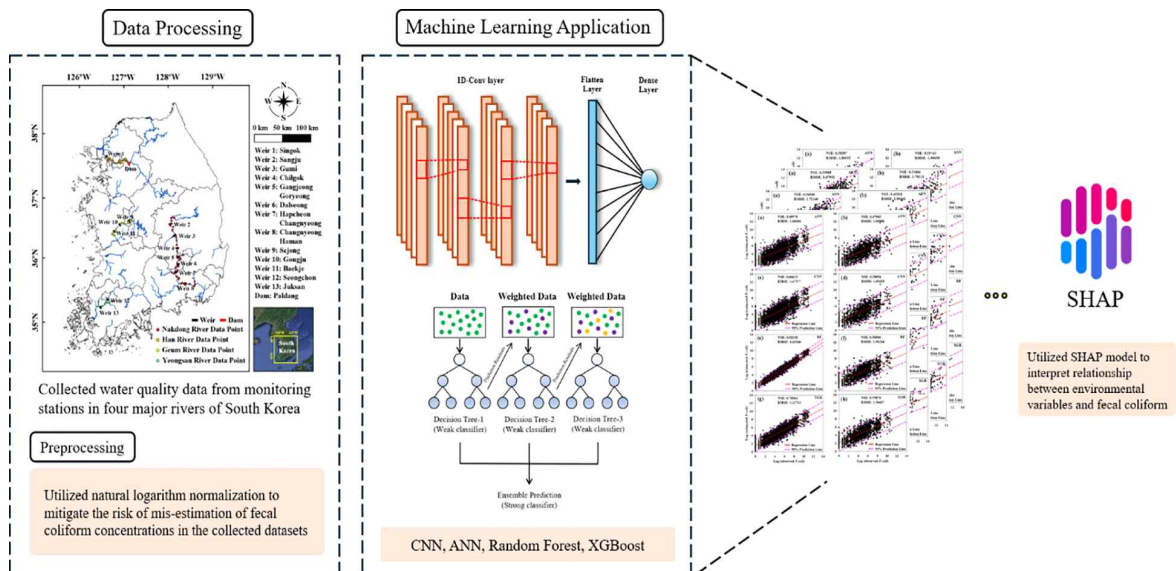
발간: 2024년 12월

권(호), 페이지: 957, 177459

저자:

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.177459>

논문 설명: This study addresses the critical public health issue of fecal coliform contamination in the four major rivers in South Korea (Han, Nakdong, Geum, and Yeongsan rivers) by applying advanced machine learning (ML) algorithms combined with Explainable Artificial Intelligence to enhance both prediction accuracy and interpretability. Both traditional and machine learning models often face challenges in accurately estimating fecal coliform levels due to the complexity of environmental variables and data limitations. To address this limitation, we employed two tree-based models (i.e., random forest [RF] and extreme gradient boost [XGBoost]), and two neural network models (i.e., deep neural network and convolutional neural network [CNN]). we employed the use of Shapley Additive Explanations (SHAP) to facilitate a more comprehensive understanding of the influence exerted by each variable on the model's predictions. Based on a comprehensive dataset collected from the National Institute of Environmental Research covering 16 water quality parameters and meteorological data from 2014 to 2022, our study improved the accuracy of fecal coliform estimation using XGBoost and CNN models. The optimal result was obtained using XGBoost, which had a validation Nash-Sutcliffe efficiency of 0.597 in the Han River. In addition, this study provides insights into the significant factors influencing fecal coliform concentrations across different river environments using the SHAP model. The results indicated that the XGBoost model provided superior estimation accuracy and explanations for the contributions of variables. The SHAP results provided the precise contribution of each water quality variable that affected the fecal estimation results using the XGBoost model. The study facilitates an improved understanding of the relationship between water quality variables and fecal coliform contamination mechanisms in the four major rivers in South Korea.



논문제목: Roles of silica coating on nanosized zero-valent iron in sequential reduction-oxidation process in a system containing persulfate

저널명: Journal of hazardous materials(IF=11.30, JCR Ranking 상위 5.08%, Scopus Ranking 상위 1.02%, E S 0.18893)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 6/0.53

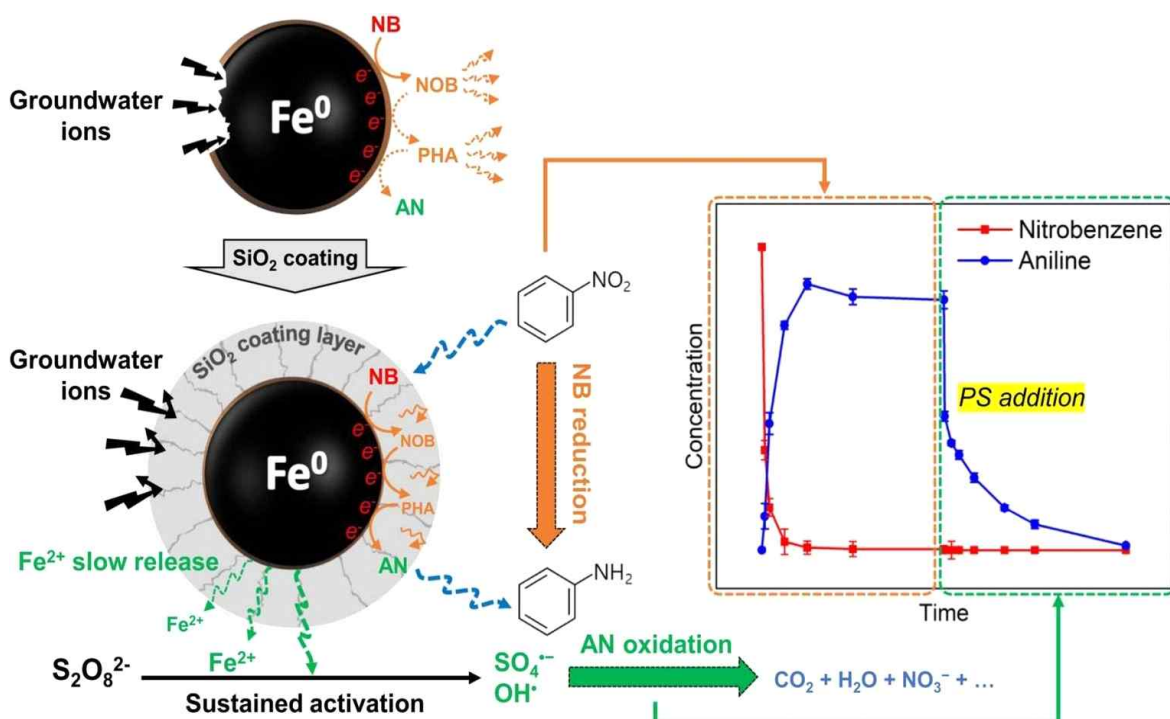
발간: 2024년 12월

권(호), 페이지: 480, 135946

저자:

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2024.135946>

논문 설명: A sequential reduction-oxidation process using silica-coated nanosized zero-valent iron (nZVI) particles (nZVI@SiO₂) and persulfate for mineralizing recalcitrant compounds was developed, and the effects of the process on nitrobenzene were evaluated. This sequential process significantly enhanced contaminant mineralization, which could not be effectively achieved by reduction or oxidation alone. The nZVI@SiO₂ rapidly reduced nitrobenzene to aniline, then the aniline concentration gradually decreased after persulfate had been added and initiated sequential oxidative degradation. The SiO₂ coating on the nZVI@SiO₂ limited outward mass transfer of reaction products and increased the efficiency with which nitrobenzene was converted into aniline. Slow release of Fe(II) caused by the coating caused persulfate activation and subsequent aniline oxidation to be more sustained and efficient than without the coating. The final nitrobenzene-aniline mineralization efficiency was higher for the nZVI@SiO₂/persulfate system than the nZVI/persulfate system. The SiO₂ coating of the nZVI@SiO₂ particles was an excellent protective layer, protecting the particles from undesirable consumption through reactions with groundwater components. nZVI@SiO₂ particle transformations during the sequential process were investigated, and the operating conditions were optimized to maximize the recalcitrant compound removal efficiency. The results indicated that nZVI@SiO₂ and persulfate could be used to mineralize organic contaminants in groundwater through sequential reduction-oxidation.



논문제목: Impact of Sea Surface Temperature on City Temperature near Warm and Cold Ocean Currents in Summer Season for Northern Hemisphere

저널명: atmosphere(IF=2.30, JCR Ranking 상위 61.26%, Scopus Ranking 상위 30.59%, ES 0.03259)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 2/0.87

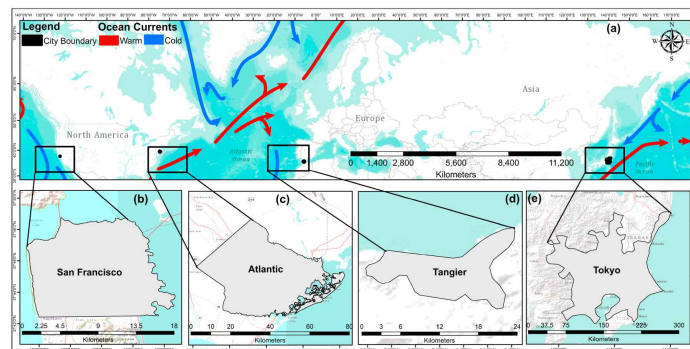
발간: 2025년 01월

권(호), 페이지: 16(1), 54

저자:

DOI: <https://doi.org/10.3390/atmos16010054>

논문 설명: This study examined the impact of sea surface temperature (SST) on urban temperature across four cities located in three different countries (United States of America, Japan, and Morocco), all at nearly the same latitude, focusing on the summer season over the period from 2003 to 2020, because previously no one attempted to analyze the impact of SST on land surface temperature (LST). Data were acquired from the Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS) for LST and SST to evaluate the correlation between urban temperature and SST, the trends over time, and the relationship between urban areas and LST. The novelty of this study lies in its being the first to investigate the impact of SST on urban temperature based on a city's proximity to warm and cold ocean currents. The findings revealed a positive correlation between LST and SST across all cities analyzed in this study (San Francisco, Tangier, Tokyo, and Atlantic City), and in some instances a significant positive relationship was observed at a 95% confidence level, but still the significance is in the range of weak to moderate. Specifically, the study found that during both daytime and nighttime, Tangier exhibited a decreasing trend in LST (99% confidence level) and SST. On the contrary, San Francisco displayed an increasing trend in both LST and SST during the daytime, but at nighttime, while SST continued to rise, LST showed a decreasing trend. Further analysis differentiated cities influenced by warm ocean currents (Tokyo and Atlantic City) from those affected by cold currents (San Francisco and Tangier). In Tokyo, influenced by a warm ocean current, there was a decreasing trend in LST despite increased SST. Conversely, Atlantic City, also influenced by warm ocean currents, showed an increasing trend in both LST and SST during the daytime. At nighttime, both Tokyo and Atlantic City exhibited increasing trends in LST and SST. Additionally, this study explored the correlation between urban areas and LST, finding that cities influenced by warm ocean currents (Tokyo and Atlantic City) showed a positive correlation between urban areas and LST. In contrast, cities influenced by cold ocean currents (San Francisco and Tangier) displayed a negative correlation between urban areas and LST. Overall, this research highlights the complex interplay between SST and urban temperatures, demonstrating how ocean currents and urbanization can influence temperature trends differently in cities at similar latitudes.



논문제목: A red tide quantification approach for an inexpensive multispectral camera onboard an aircraft
저널명: IEEE TRANSACTIONS ON GEOSCIENCE AND REMOTE SENSING(IF=8.60, JCR Ranking 상위 4.0 0%, Scopus Ranking 상위 4.62%, ES 0.09282)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 0/0

발간: 2025년 01월

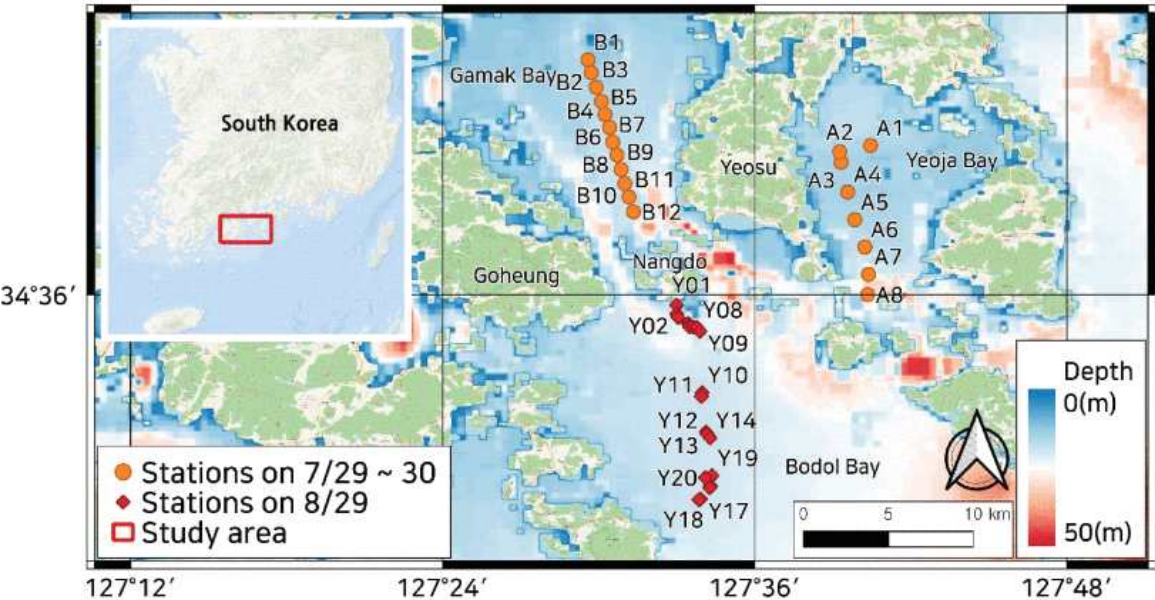
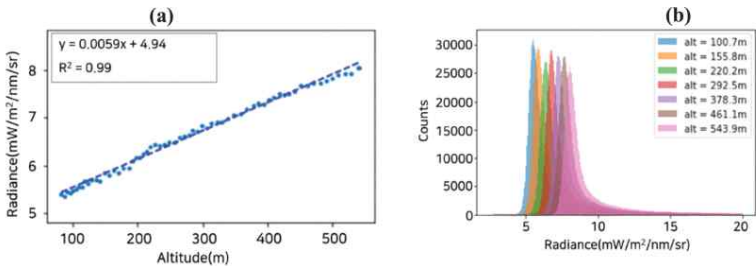
권(호), 페이지: 63, 4202316

저자:

DOI: <http://doi.org/10.1109/TGRS.2025.3534835>

논문 설명: Red tide poses significant ecological and economic threats to marine ecosystems, coastal communities, and the aquaculture industry, which requires prompt synoptic observation of its spatial distribution for rapid response. Despite progress in remote sensing techniques for detecting various types of algal blooms, a thorough quantification approach specifically tailored to red tide has not been fully explored. In particular, the combination of a multispectral camera and a manned aircraft platform has not been addressed yet despite their potential for adaptability and applicability. This study introduces a novel quantitative methodology for the RedEdge-MX multispectral camera specifically for red tide quantification. The proposed framework presents processes for data preprocessing, including calibration and atmospheric correction (AC), and radiance-based quantification algorithms. Validation conducted with in situ measurements from extensive field campaigns showed that the proposed approach produced a variance of approximately 30%-45% and a bias of less than 5% relative to concurrent field data.

48



논문제목: Effect of Nonlinear Hysteresis Details of Isolation System on In-Structure Response Spectra

저널명: APPLIED SCIENCES-BASEL(IF=2.50, JCR Ranking 상위 28.57%, Scopus Ranking 상위 20.20%, ES 0.18094)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 2/0.80

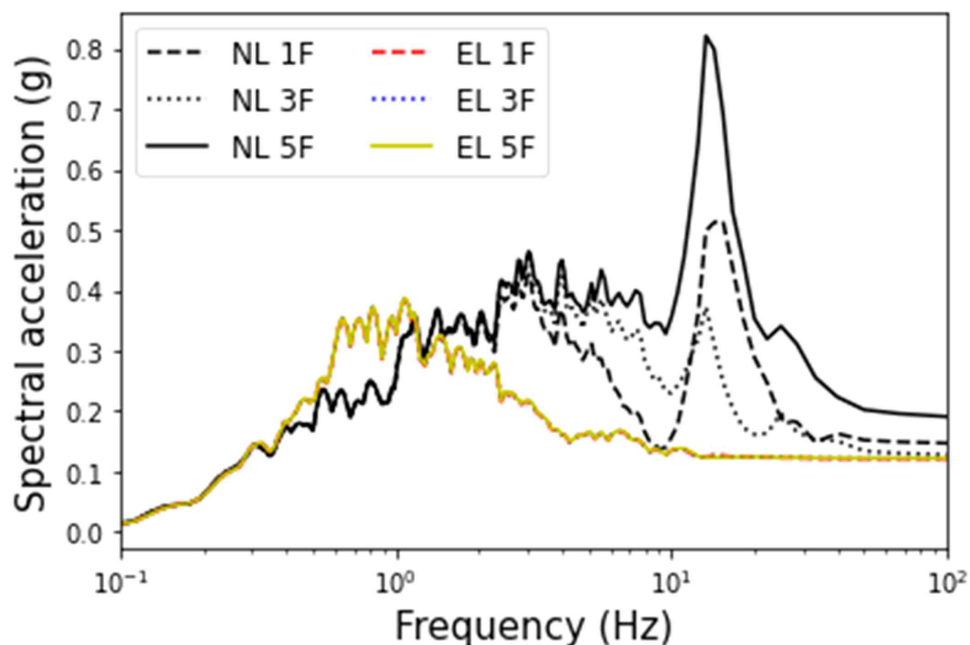
발간: 2025년 01월

권(호), 페이지: 15(1), 62

저자:

DOI: <https://doi.org/10.3390/app15010062>

논문 설명: To evaluate the seismic safety of components in a structure, an in-structure response spectrum (ISRS) must be obtained, and this also applies to seismically isolated structures. The main variables for designing seismic isolators are effective stiffness and effective damping, which can be given as the characteristic strength and secondary stiffness in seismic isolators for nonlinear behaviors. Many studies on the ISRS of isolated structures have been conducted to evaluate the effects of these two variables of isolators, but the effect of other variables related to the hysteresis curve of isolators also needs to be studied. This study focused on the effect of the initial stiffness of isolators on an ISRS because there were no clear criteria for determining the initial stiffness in isolator design standards, which has an effect on the ISRS that cannot be ignored. As a result, the initial stiffness contributed significantly to the ISRS not only at the natural frequency of the structure but also at low frequencies. An analysis was also performed in terms of the uncertainty of each variable. The sharpness of the yield point in the hysteresis curve was implemented using the Bouc-Wen model, and its impact was analyzed. In addition, the frequency content of the ISRS depending on the seismic intensity, which can considerably change the nonlinear hysteresis behavior, was examined. Through this study, although secondary stiffness and characteristic strength are the most important characteristics of seismic isolation design, it was confirmed that other variables also have a significant impact on the frequency content of an ISRS. Based on this study, the considerations when developing the ISRS of an isolated structure can be established.



논문제목: Generating Input Ground Motions for Seismic Risk Assessment Using Recorded Ground Motions from the Moderate Magnitude Earthquake

저널명: APPLIED SCIENCES-BASEL(IF=2.50, JCR Ranking 상위 28.57%, Scopus Ranking 상위 20.20%, ES 0.18094)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 2/0.80

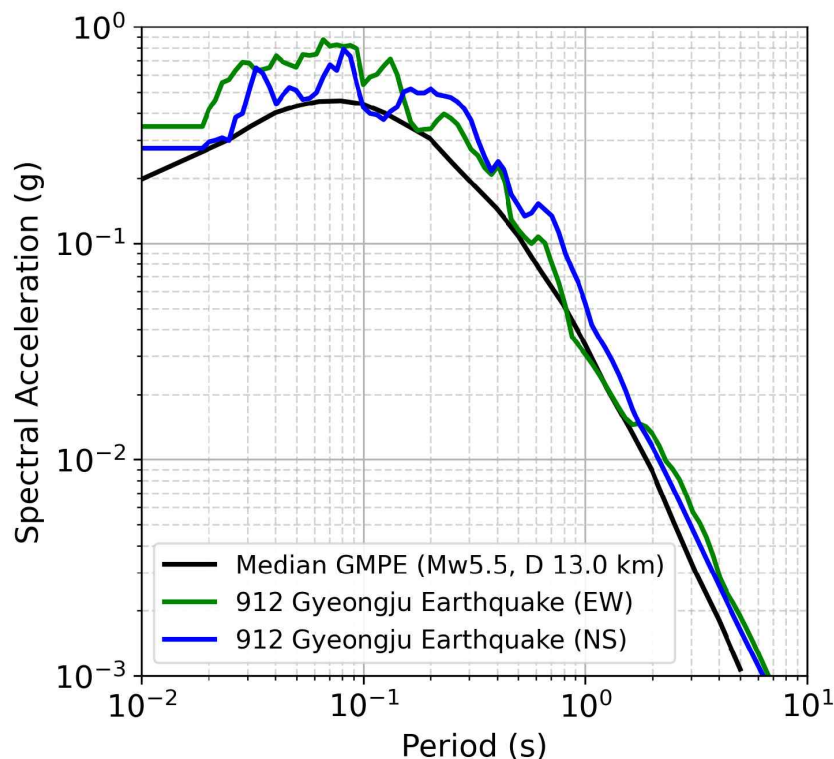
발간: 2025년 01월

권(호), 페이지: 15(2), 640

저자:

DOI: <http://doi.org/10.3390/app15020640>

논문 설명: To secure the seismic performance of structures, seismic risk assessment is necessary to quantify safety against beyond-design-based earthquakes and seismic design. For the seismic risk assessment of structures, the input ground motions corresponding to the seismic intensity for evaluation are required as seismic loads, which must reflect the tectonic characteristics and site conditions. In this study, ground motions recorded in regions of low to moderate seismicity were used to generate examples of input ground motions for seismic risk assessment. A uniform hazard spectrum (UHS) was used as the target spectrum for risk assessment, following the guidelines. The magnitude and distance parameters of the scenario earthquake for seismic risk assessment were determined via hazard de-aggregation. The empirical Green's function method (EGFM) was used to match the ground motion recorded at the site with the seismic intensity required for seismic risk assessment. In addition, a spectral matching process was applied to ensure that the input ground motion was compatible with the response spectrum used in seismic risk assessment. In this process, the convergence characteristics of the spectral matching to the target spectrum were analyzed. Consequently, the spectral conditions for selecting the ground motion for the seismic risk assessment were determined.



논문제목: Risk assessment and monitoring of tranquilizers in live seafood: Analysis of natural essential oil and 2-phenoxyethanol by GC-MS/MS

저널명: Science of the Total Environment(IF=8.00, JCR Ranking 상위 10.43%, Scopus Ranking 상위 4.57%, ES 0.46828)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 0/0

발간: 2025년 01월

권(호), 페이지: 959, 178338

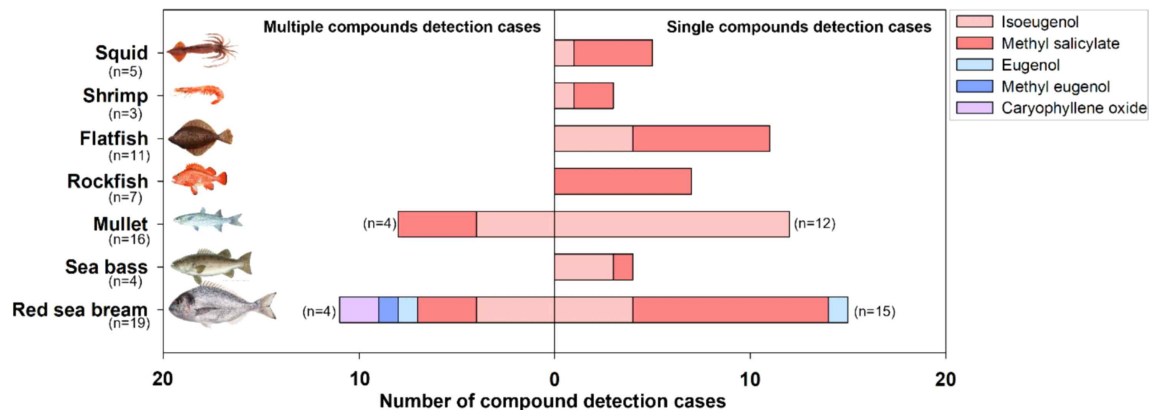
저자:

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.178338>

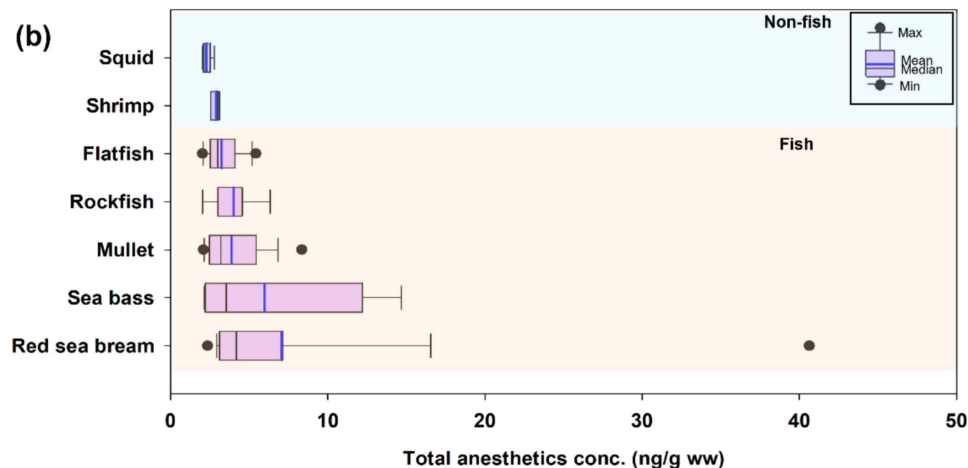
논문 설명: An analytical method for nine tranquilizer compounds, including eight major natural oil components and 2-phenoxyethanol, was developed using gas chromatography tandem mass spectrometry and validated under CODEX and National Institute of Food and Drug Safety Evaluation guidelines. Subsequently, 315 live seafood samples under Korean preference for sashimi (eight species) were monitored with sales distribution channels and place of origin. A total of 76 detection cases in 65 seafood samples contained the target tranquilizer compounds at concentrations ranging from 2.0 to 40.6 ng/g ww. Among the analytes, methyl salicylate and isoeugenol were mainly detected. The sales distribution and place of origin were similar, but predatory fish species appear to contain more tranquilizer compounds. Methyl salicylate and isoeugenol, the most commonly detected tranquilizers in seafood, were evaluated for their safety in Korean seafood by calculating their estimated daily intake (EDI) values, which were found to be safe for consumption.

51

(a)

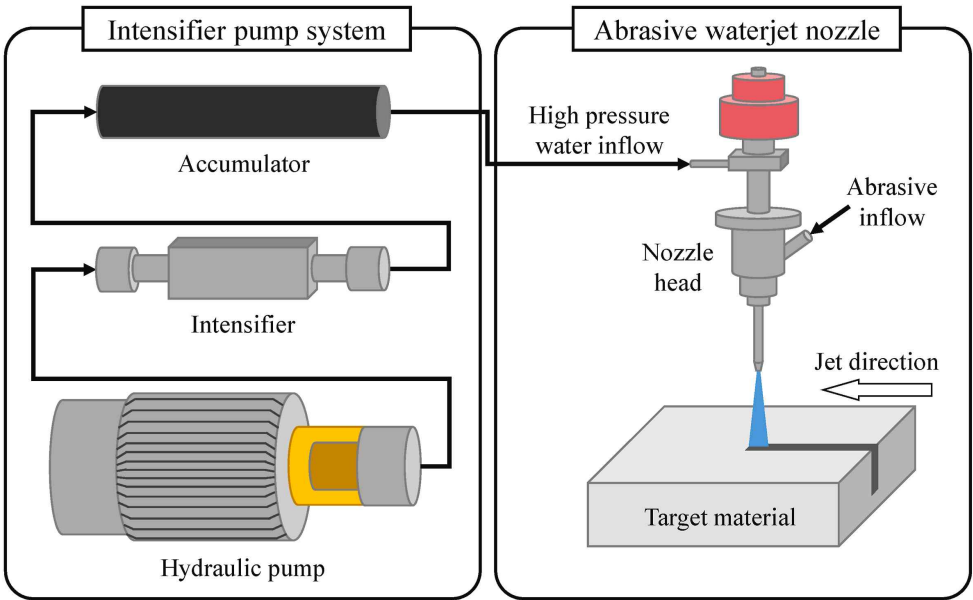


(b)



논문제목: Improvement of granite and concrete cutting efficiency using mixed-abrasives
저널명: International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences(IF=7.50, JCR Ranking 상위 4.62%, Scopus Ranking 상위 0.87%, ES 0.01786)
인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 6/0.80
발간: 2025년 01월
권(호), 페이지: 185, 105970
저자:
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijrmms.2024.105970>

논문 설명: Garnet and steel shot have advantages and disadvantages in terms of cutting performance and economic efficiency as single abrasive materials for cutting rock and concrete using abrasive waterjet. However, the application of abrasive waterjet technology in construction sites is still limited due to the cutting performance and cost limitations of single abrasive. A new strategy is needed for effective field application of abrasive waterjet technology. In this study, mixed-abrasives, which are mixtures of garnet and steel shot at various mass ratios, were applied to abrasive waterjet cutting to address the limitations of garnet and steel shot, and optimize their advantages. The cutting characteristics of mixed-abrasives were experimentally evaluated, and cost analysis of granite and concrete was performed. Granite and concrete used in the cutting experiment are brittle materials with P-wave velocity of 5346 m/s and 3968 m/s, a uniaxial compressive strength of 236 MPa and 49 MPa, respectively. Mixed-abrasives were classified into fresh and recycled mixed-abrasives. The latter was categorized into reused and submerged conditions, and its cutting performance was evaluated using natural and oven-drying methods. To maximize cutting efficiency in terms of specific energy, it is desirable to apply an abrasive flow rate of approximately 11 g/s. By comprehensively considering cutting performance and economic efficiency, the optimal mixing ratio of garnet and steel shot was 50:50. The critical abrasive collect rates of granite and concrete were evaluated at 18-21 % and 28-37 %, respectively, depending on the abrasive cost ratio. In conclusion, it was confirmed that efficient cutting using mixed-abrasives is possible in terms of practical applications. In addition, the results of this study provide appropriate guidelines for method design considering market price fluctuations of abrasives. Therefore, it is expected that effective application of abrasive waterjet technology to the field is possible.



논문제목: Innovative Use of Wood Ash for Fluoride Removal from Water: Comprehensive Experiments and Mechanism Insight

저널명: APPLIED SCIENCES-BASEL(IF=2.50, JCR Ranking 상위 28.57%, Scopus Ranking 상위 20.20%, ES 0.18094)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 1/0.40

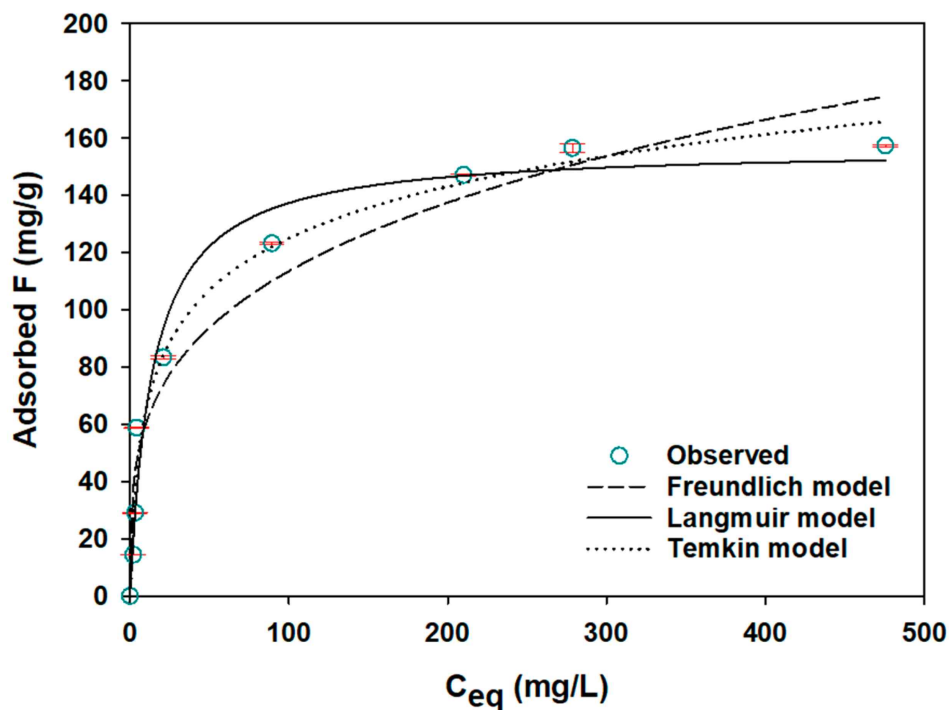
발간: 2025년 01월

권(호), 페이지: 15(1), 245

저자:

DOI: <https://doi.org/10.3390/app15010245>

논문 설명: This study investigates the potential of wood ash (WA), a by-product of wood-based energy production, as an eco-friendly alternative for removing fluoride from water. Kinetic analysis revealed that WA enables rapid fluoride removal, reaching equilibrium within 1 h (112.09 ± 3.9 mg/g). Equilibrium analysis demonstrated that WA exhibits a Langmuir maximum capacity of 157.34 mg/g, indicating a high adsorption capacity that ranks within the top 10% of reported adsorbents (34th out of 328). According to thermodynamic analysis, the adsorption process appears to be both endothermic and spontaneous at elevated temperatures. pH dependence studies showed that while the fluoride adsorption capacity of WA peaked under acidic conditions, it remained relatively stable (116.01 ± 0.8 mg/g) over a wide range of pH levels (5 to 11). An optimal dosage of 6.67 g/L achieved a greater than 98% fluoride removal rate. Coexisting anions affected the fluoride adsorption capacity of WA, with the order of influence being $\text{PO}_4^{3-} > \text{CO}_3^{2-} \gg \text{SO}_4^{2-} > \text{NO}_3^- \approx \text{Cl}^-$. Mechanistic analyses confirmed the surface precipitation of CaF_2 as the primary mechanism responsible for fluoride removal. With a Ca content of over 66 wt.%, WA facilitates enhanced fluoride removal. Overall, this study highlights the efficacy of WA as a sustainable adsorbent for the removal of fluoride from water, contributing to the valorization of WA in wastewater treatment applications.



논문제목: Effective lithium recovery from battery wastewater via nanofiltration and membrane distillation crystallization with carbon nanotube spacer

저널명: Chemical Engineering Journal(IF=13.20, JCR Ranking 상위 3.61%, Scopus Ranking 상위 2.08%, ES 0.41889)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 8/0.61

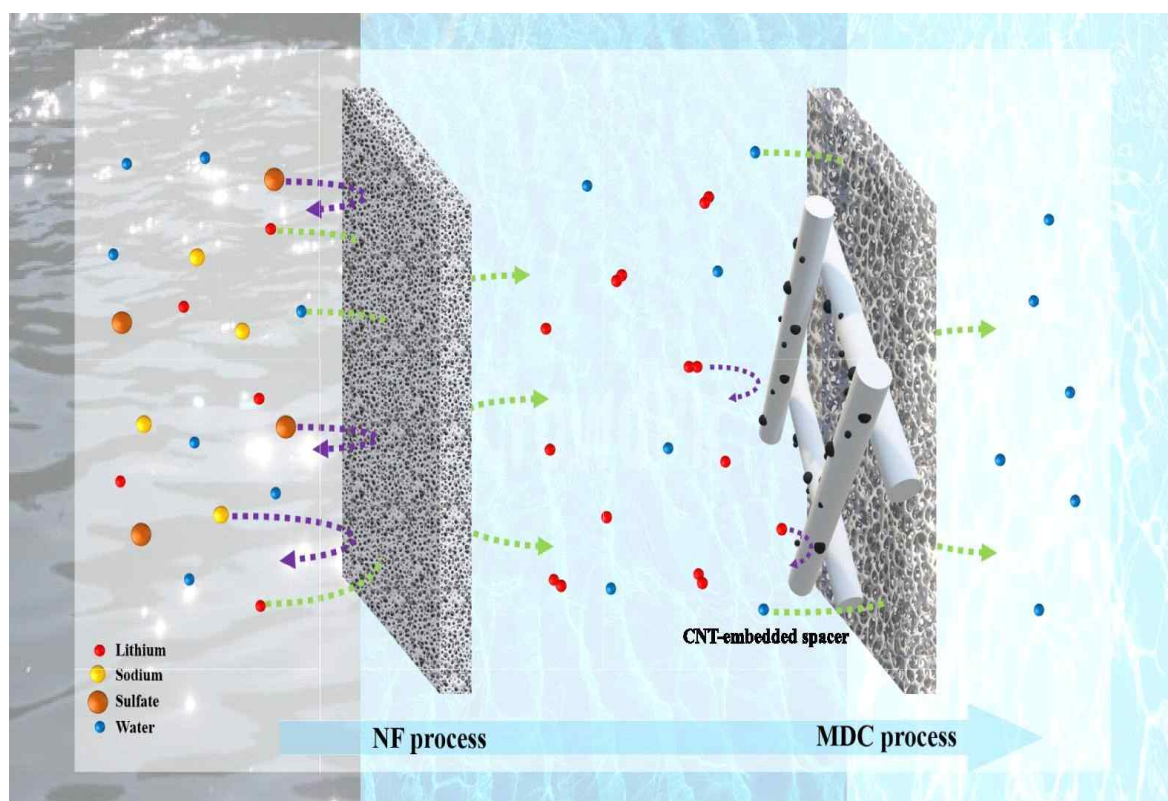
발간: 2025년 01월

권(호), 페이지: 503, 158315

저자:

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cej.2024.158315>

논문 설명: Recovery of lithium (Li) from lithium-ion battery (LIB) wastewater is critical due to the increasing application of LIBs. In this study, we developed a novel membrane-based process to recover Li in crystalline form from LIB wastewater. Our approach integrates nanofiltration (NF) and membrane distillation on crystallization (MDC) using a carbon nanotube (CNT)-embedded spacer to effectively remove divalent ions from LIB wastewater, thereby enhancing crystal purity. The NF process demonstrated an impurity removal efficiency (for sodium, sulfate ions) exceeding 80 %, regardless of operating pressures ranging from 3 to 5 bar. The MDC process facilitated Li crystallization without membrane scaling. Herein, the CNT-embedded spacer played a significant role in mitigating membrane scaling, ensuring stable crystallization during the MDC process. Additionally, the combined NF-MDC process with CNT-embedded spacer achieved a 244.60 % increase in Li purity in the recovered crystals (71.22 %) compared to the MDC single process. Consequently, the proposed NF-MDC process with CNT-embedded spacer provides an effective method for recovering high-purity Li crystals from LIB wastewater without the need for additional post-treatment, reducing both energy and chemical consumption compared to conventional methods.



논문제목: Prioritization of monitoring compounds from SNTS identified organic micropollutants in contaminated groundwater using a machine learning optimized ToxPi model

저널명: Water Research(IF=12.40, JCR Ranking 상위 1.53%, Scopus Ranking 상위 0.53%, ES 0.10377)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 8/0.65

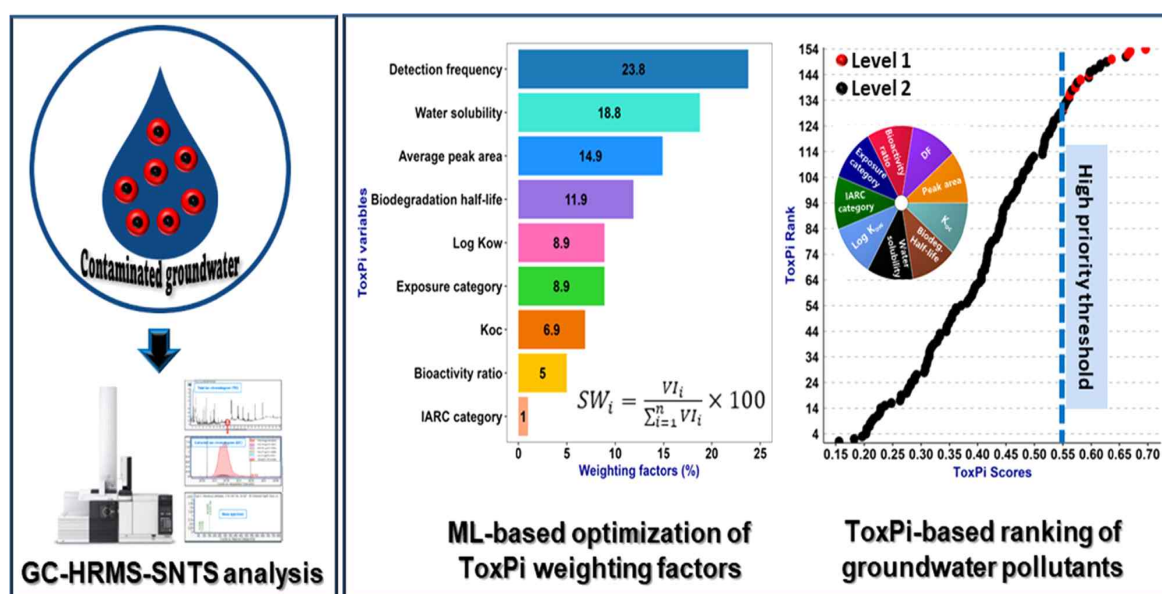
발간: 2025년 02월

권(호), 페이지: 270, 122824

저자:

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.watres.2024.122824>

논문 설명: Advanced suspect and non-target screening (SNTS) approach can identify a large number of potential hazardous micropollutants in groundwater, underscoring the need for pinpointing priority pollutants among detected chemicals. This present study therefore demonstrates a novel multi-criteria decision making (MCDM) framework utilizing machine learning (ML) algorithms coupled with toxicological prioritization index tool (i.e., ml_ToxPi) to rank 252 chemicals of interest in groundwater for subsequent targeted analysis. The MCDM framework integrated chemical analysis data (i.e., peak area and detection frequency), toxicity profiles (i.e., bioactivity ratio, human exposure metadata, and carcinogenicity metadata), as well as the environmental fate and transport information (i.e., octanol-water partition coefficient (log K_{ow}), water solubility, biodegradation half-life, and soil adsorption coefficient (K_{oc})) for ranking the identified pollutants, and the random forest machine learning model was useful for systematically determining the weighting factors of each variable according to their variable importance scores (R² = 0.808 and 0.778 for training and testing datasets, respectively, while RMSE = 0.042 in both cases). A total of 47 unique high priority compounds (i.e., ml_ToxPi score ≥ 0.55) were identified across the investigated sampling regions, which constituted diverse groups of compounds classified according to their chemical uses, such as alkylated polycyclic aromatic hydrocarbons (alkyl-PAHs), organophosphate flame retardants (OPFRs), parent PAHs, personal care products (PCPs), pesticides, pharmaceuticals, phenols, plasticizers, transformation product (TPs), and other industrial use chemicals. By incorporating relevant variables into the proposed ML-optimized ToxPi MCDM framework, the prioritization approach described here may be adopted in future SNTS assessment of environmental and biological media.



논문제목: Removal of Microplastics from Laundry Wastewater Using Coagulation and Membrane Combination: A Laboratory-Scale Study

저널명: Membranes(IF=3.60, JCR Ranking 상위 37.23%, Scopus Ranking 상위 32.47%, ES 0.01659)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 2/0.56

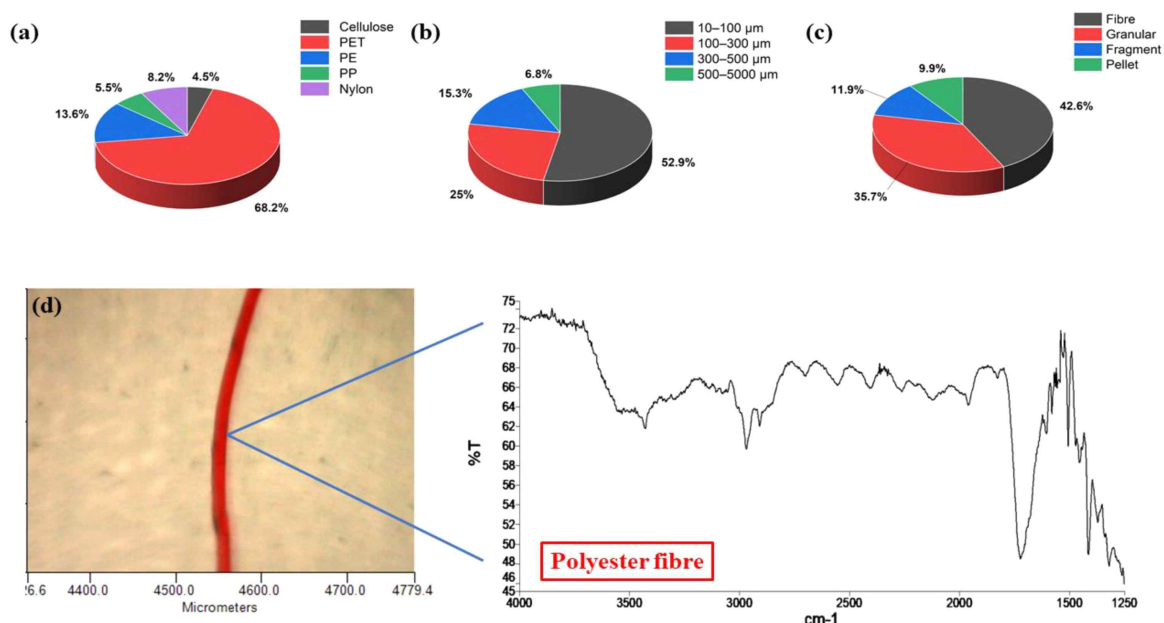
발간: 2025년 02월

권(호), 페이지: 15(2), 47

저자:

DOI: <https://doi.org/10.3390/membranes15020047>

논문 설명: Microplastic (MP) pollution has recently emerged as a critical global environmental issue. Laundry wastewater is a significant contributor to MP pollution, containing high concentrations of MPs. Although coagulation has recently been widely applied to remove MPs from such wastewater, its efficiency remains poor, and the removal mechanisms are not yet fully elucidated. In this study, the occurrence and characteristics of MPs in raw domestic laundry wastewater were investigated. The coagulation process was combined with ultrafiltration (UF) membrane filtration to enhance MP removal. The results showed that the concentrations of MPs in laundry wastewater ranged from 9000 to 11,000 particles/L, with fibrous particles constituting the majority (42.6%) and polyester accounting for 68.2% of detected MPs. Using aluminium chloride and ferric chloride as coagulants, maximum removal efficiencies of 91.7 and 98.3% were achieved, respectively. Mechanistic analysis revealed that charge neutralization played a dominant role during coagulation. Fourier transform infrared spectroscopy further demonstrated the formation of new functional groups, substituted benzene rings, and the presence of Fe-O and Al-O bonds, indicating the interaction between MPs and coagulants. Furthermore, the UF membrane was used to remove fibrous MPs and MPs with low densities. These MPs had not been removed with pre-coagulation. The removal efficiency of these MPs reached $96 \pm 2\%$, reducing their concentration to only 60 particles/L in the UF permeate. These findings highlight the synergistic potential of coagulation and UF membrane filtration for effective MP removal and provide a valuable reference for advancing wastewater treatment technologies targeting MP pollution.



논문제목: Permeable pavement blocks as a sustainable solution for managing microplastic pollution in urban stormwater

저널명: Science of the Total Environment(IF=8.00, JCR Ranking 상위 10.43%, Scopus Ranking 상위 4.57%, ES 0.46828)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 5/0.63

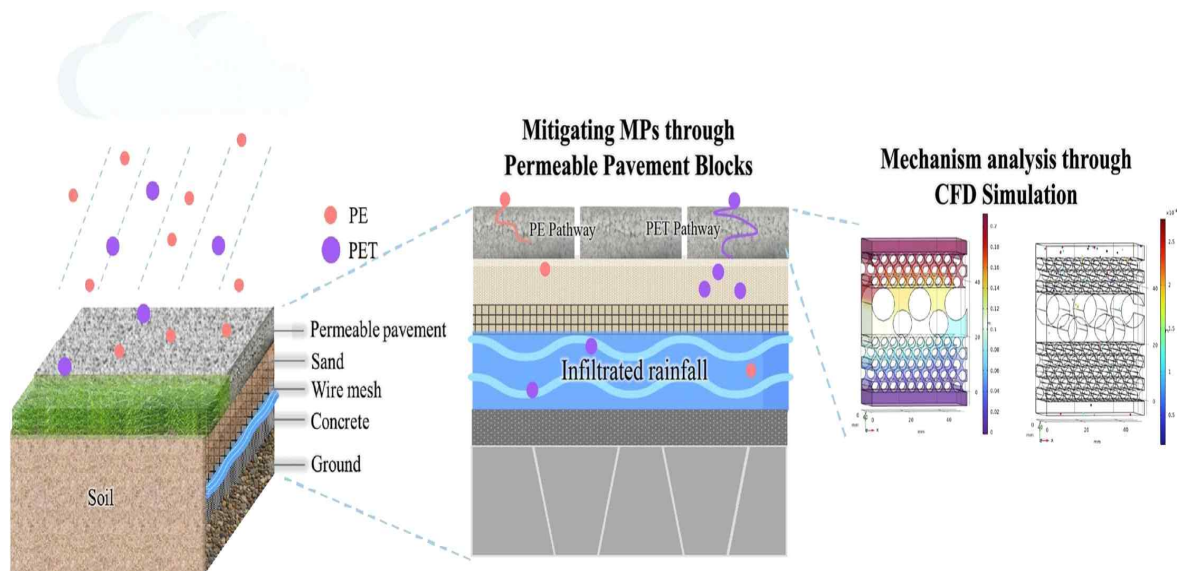
발간: 2025년 02월

권(호), 페이지: 966,178649

저자:

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2025.178649>

논문 설명: Permeable pavement systems (PPS) designed to store stormwater and facilitate its drainage in to pipeline networks also provide the added advantage of retaining particulate pollutants in the stormwater runoff. Among these pollutants, microplastics (MPs), are increasingly being detected in the atmosphere and can be deposited in the environment via rainfall. Consequently, mitigating the transport of airborne MPs through rainfall is crucial for preventing water and soil contamination, thereby reducing the potential risks to human health and ecosystems. To achieve effective pollution control, an experimental study was conducted to assess MPs removal efficiencies and permeability performance of various permeable pavement blocks. The pore structure, which is a critical factor influencing permeability, was analyzed using porosity measurements and X-ray computed tomography imaging. Additionally, computational fluid dynamics (CFD) simulations were utilized to investigate the MPs removal mechanisms within the PPS, modeling the flow of MPs through blocks with distinct pore structures and varying permeability levels. Notably, Block A, with the highest permeability (1.7 mm/s), achieved removal efficiencies exceeding 90 % for polyethylene (PE) and polyethylene terephthalate (PET). CFD analysis revealed that low-density PE particles were retained more effectively, while high-density PET particles displayed greater mobility through the pavement blocks. Furthermore, as rainfall intensity increased, the removal efficiencies of PE and PET gradually decreased. This study highlights the critical role of material design and CFD-optimised pore structures in enhancing the efficacy of permeable pavement systems for urban stormwater management. By elucidating the MPs removal mechanisms driven by distinct transport behaviors of PE and PET particles based on density differences, these systems offer a promising solution for mitigating urban stormwater contamination and advancing sustainable water resource management.



논문제목: Prioritization of monitoring compounds from SNTS identified organic micropollutants in contaminated groundwater using a machine learning optimized ToxPi model

저널명: Water Research(IF=12.40, JCR Ranking 상위 1.53%, Scopus Ranking 상위 0.53%, ES 0.10377)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 8/0.65

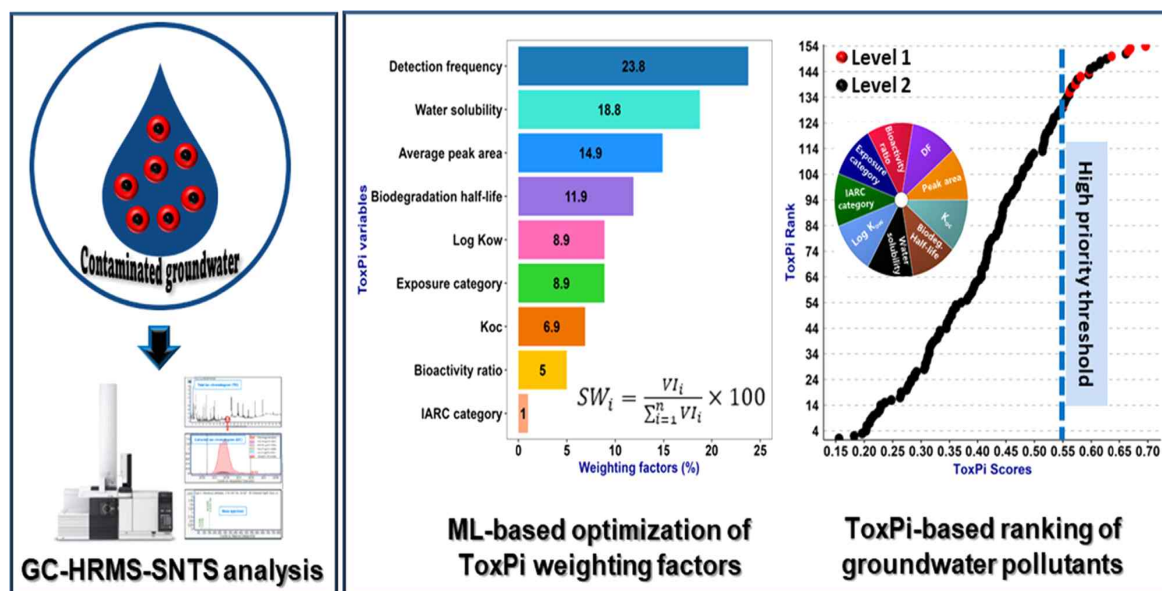
발간: 2025년 02월

권(호), 페이지: 270, 122824

저자:

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.watres.2024.122824>

논문 설명: Advanced suspect and non-target screening (SNTS) approach can identify a large number of potential hazardous micropollutants in groundwater, underscoring the need for pinpointing priority pollutants among detected chemicals. This present study therefore demonstrates a novel multi-criteria decision making (MCDM) framework utilizing machine learning (ML) algorithms coupled with toxicological prioritization index tool (i.e., ml_ToxPi) to rank 252 chemicals of interest in groundwater for subsequent targeted analysis. The MCDM framework integrated chemical analysis data (i.e., peak area and detection frequency), toxicity profiles (i.e., bioactivity ratio, human exposure metadata, and carcinogenicity metadata), as well as the environmental fate and transport information (i.e., octanol-water partition coefficient (log K_{ow}), water solubility, biodegradation half-life, and soil adsorption coefficient (K_{oc})) for ranking the identified pollutants, and the random forest machine learning model was useful for systematically determining the weighting factors of each variable according to their variable importance scores (R² = 0.808 and 0.778 for training and testing datasets, respectively, while RMSE = 0.042 in both cases). A total of 47 unique high priority compounds (i.e., ml_ToxPi score ≥ 0.55) were identified across the investigated sampling regions, which constituted diverse groups of compounds classified according to their chemical uses, such as alkylated polycyclic aromatic hydrocarbons (alkyl-PAHs), organophosphate flame retardants (OPFRs), parent PAHs, personal care products (PCPs), pesticides, pharmaceuticals, phenols, plasticizers, transformation product (TPs), and other industrial use chemicals. By incorporating relevant variables into the proposed ML-optimized ToxPi MCDM framework, the prioritization approach described here may be adopted in future SNTS assessment of environmental and biological media.



논문제목: Review on Hyperspectral Remote Sensing of Tidal Zones

저널명: Ocean Science Journal(IF=3.60, JCR Ranking 상위 54.62%, Scopus Ranking 상위 49.66%, ES 0.00056)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 6/1.67

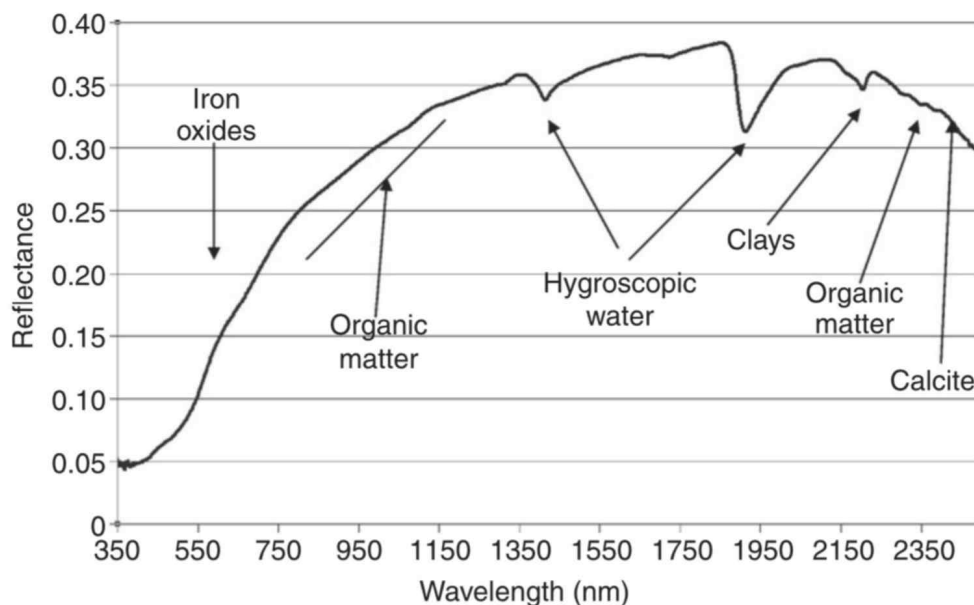
발간: 2025년 03월

권(호), 페이지: 60, 3

저자:

DOI: <https://doi.org/10.1007/s12601-024-00189-4>

논문 설명: Hyperspectral data, known for providing detailed spectral information on targets, is recognized as a valuable remote sensing dataset for investigating natural processes and statuses of both terrestrial and oceanic ecosystems. Tidal zones, situated between land and ocean, exhibit characteristic features where hyperspectral data are uniquely useful for remotely identifying the bio-geochemical variables related to the processes in tidal zones. This article reviews studies on tidal zones that employed hyperspectral data for retrieving the variables on (i) physical properties of flats (texture and soil moisture content), (ii) abundance of primary producers on the surface (algae and vegetation), and (iii) water area properties (turbidity and bathymetry). The primary focus of this review is on the diversity of algorithms employed within each application field, rather than offering an exhaustive list of previous studies. The algorithms discussed range from traditional methods that exploit the geometric shape of the reflectance spectrum to statistical approaches, such as variations of regression, and more advanced machine learning techniques. In addition, relatively recent physics-based approaches involving radiative transfer simulation have been introduced for the relevant applications. While a direct comparison of performance results across different studies is often unfeasible due to variations in environments, sensors, platforms, and target species, we summarize the estimation results, along with the metrics used, to provide initial insights into the use of hyperspectral data for specific applications. Along with the algorithmic focus, this article identified critical wavelength ranges for each application based on the surveyed literature and our field measurement data, as feature selection and dimension reduction are often preferred prior to the analysis to manage the high data complexity and avoid the curse of dimensionality in hyperspectral data.



논문제목: Predictive approach to assessing the lifetimes of heavy-duty coating systems for steel bridges
 저널명: PROGRESS IN ORGANIC COATINGS(IF=7.30, JCR Ranking 상위 8.70%, Scopus Ranking 상위 5.69%, ES 0.01958)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 0/0

발간: 2025년 03월

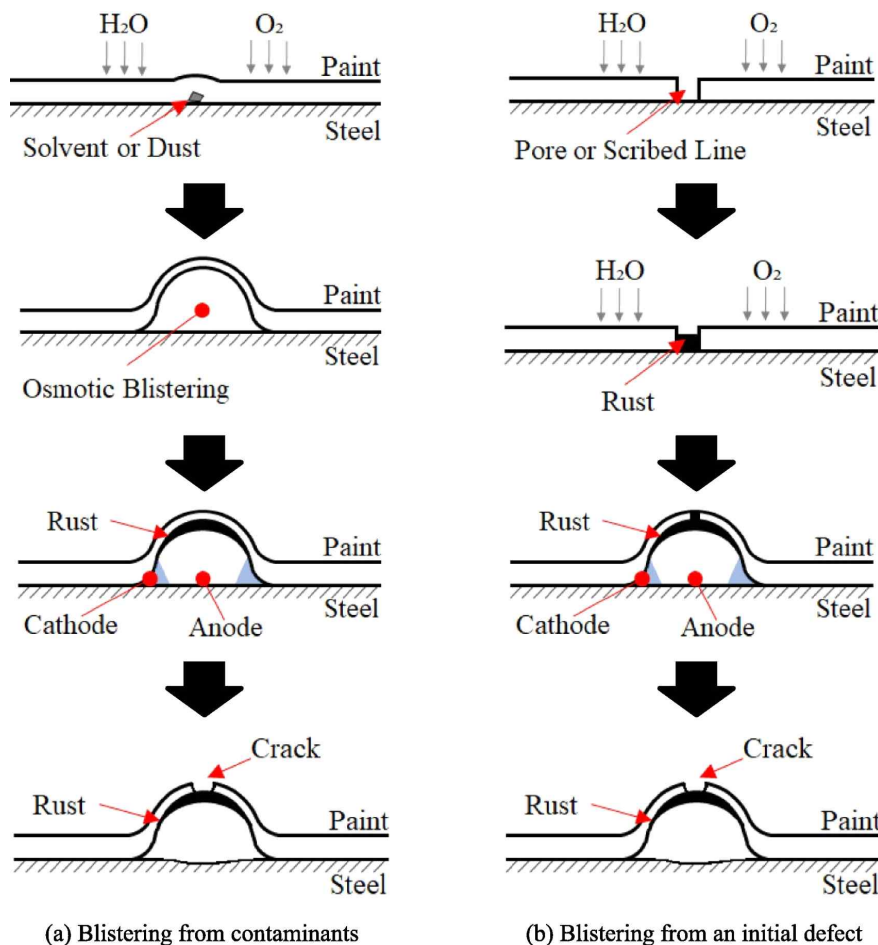
권(호), 페이지: 200, 109061

저자:

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.porgcoat.2025.109061>

논문 설명: This paper proposes an estimation method for the lifetime of coating systems for bridges in corrosive environments described by the ISO 9223 categories. Accelerated corrosion tests were conducted to simulate ISO 11997-1 Cycle D by subjecting the specimens to cycles of salt mist exposure, condensation, and evaporation. Circular defects with diameters of 1, 3, and 5 mm were introduced to the coatings as initial deterioration to match the ASTM D610 rust patterns for 0.03 %, 0.1 %, 0.3 %, 1 %, and 3 % coverage as rusted areas of the coating. The collected data suggest a logistic growth curve model for the deterioration rate. Durability curves ($R^2 > 0.98$) were developed to estimate the lifetimes of the coatings in ISO 9223 corrosive environments. Thus, this study presents a method for predicting the remaining life until repainting is required for deteriorated sections of the coatings. These models improve maintenance planning and aid in prolonging the effective service lives of coated steel bridges.

60



논문제목: Seismic correlation coefficient evaluation for the application of separation of variables approach in fragility assessment

저널명: Nuclear Engineering and Technology(IF=2.60, JCR Ranking 상위 17.07%, Scopus Ranking 상위 19.48%, ES 0.00766)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 1/0.38

발간: 2025년 03월

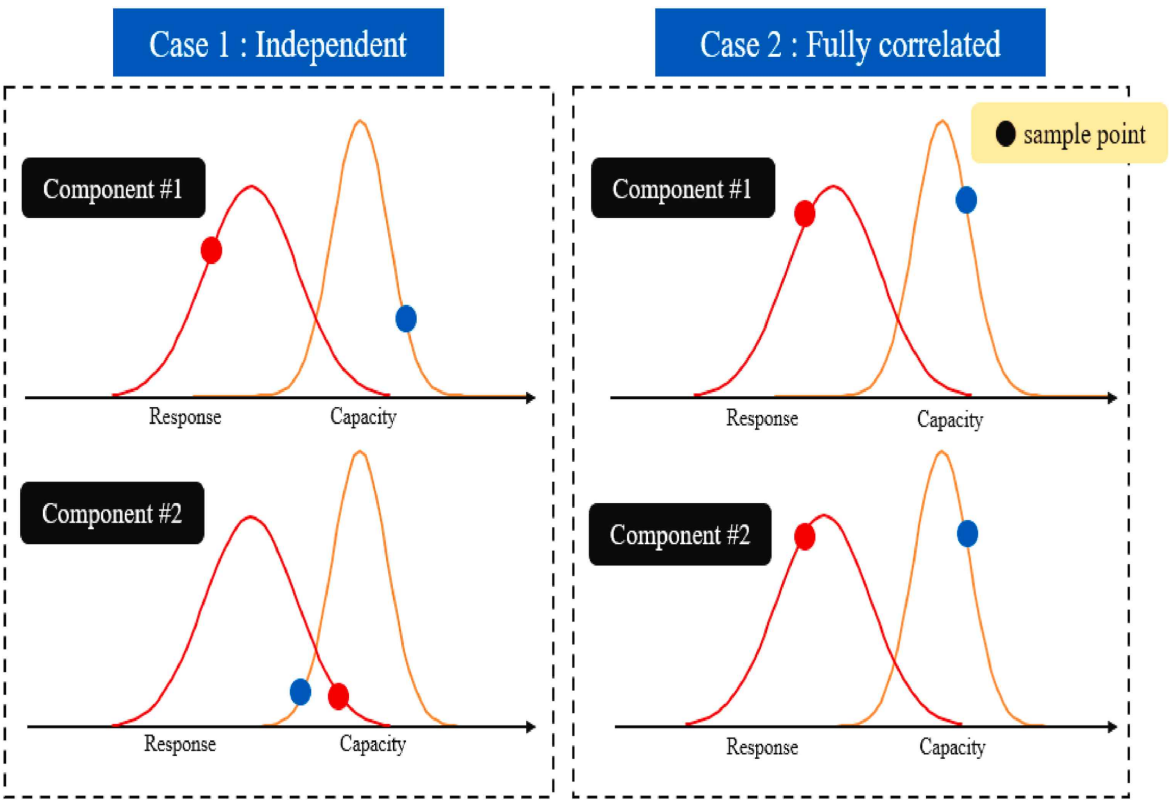
권(호), 페이지: 57(3), 103238

저자:

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.net.2024.09.041>

논문 설명: Seismic correlation can affect seismic probabilistic risk assessment results when components within the system have similar dynamic characteristics. While the fragility assessment methodology is well established, researches to evaluate and apply seismic correlation in fragility are still in progress. In this study, the seismic correlation coefficient (SCC) was quantitatively analyzed based on fragility assessment methods. In order to evaluate the SCC of several random variables associated with structure response in fragility assessment, a numerical analysis model of the structure was constructed and statistical analysis of the numerical results was performed. The SCC of the floor responses of the structural model considering random variables was evaluated from two perspectives. The first perspective involved applying variables individually or simultaneously when performing probabilistic structural analysis. The second perspective aimed to assess whether simplification of the structural analysis model affects the SCC. For this purpose, SCCs were calculated for each method and applied to a simplified failure sequence model to compare the combined fragility curves. The results of this study demonstrate the applicability of separation of variables method to the evaluation and generalization of the SCC for random variables of the fragility curve.

61



논문제목: First real-time size distribution measurements of aerosol particles in Ulaanbaatar, Mongolia

저널명: Atmospheric Environment(IF=3.70, JCR Ranking 상위 33.33%, Scopus Ranking 상위 10.14%, ES 0.02385)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 1/0.27

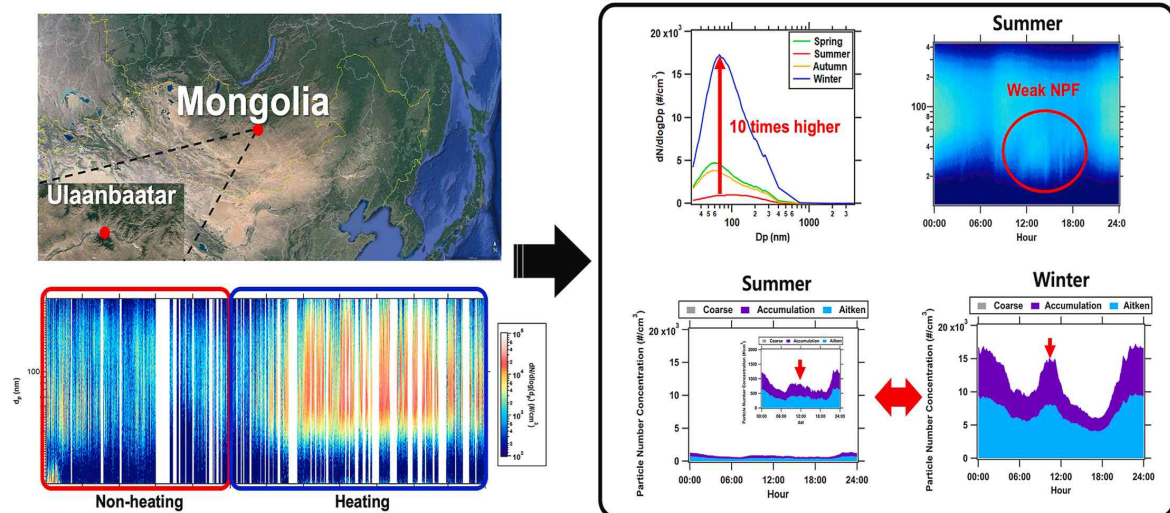
발간: 2025년 03월

권(호), 페이지: 345, 121052

저자: [REDACTED]

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2025.121052>

논문 설명: Mongolia in northeastern Asia encounters severe atmospheric particulate matter (PM) pollution during winter. Although many researchers have investigated PM haze in Mongolia using filter sample analyses to understand its formation mechanisms and sources, the formation and growth of atmospheric PM in Mongolia are currently unknown because of the deficiency of real-time measurements of particle size distributions. In this study, the number size distributions of atmospheric particles (PNSDs) in Ulaanbaatar, Mongolia, were measured over a year using real-time aerosol instruments to better understand the formation and growth of atmospheric PM at different timescales using meteorological data. The diurnal variations in PNSDs in different seasons had similar patterns, but different particle number concentrations (PNCs). A weak new particle formation (NPF) in the daytime was observed only in summer under the cleanest air quality of the year. In winter, the PNSD exhibited 4–11 times higher PNC than that in the other seasons. The highest PNCs in winter were strongly correlated with the primary particles produced by combustion such as that in heating and power generation. In addition, the PNCs at nighttime were generally higher than those during the daytime, with larger modal sizes throughout the year. In terms of particle size ranges, Aitken- and accumulation-mode particles (which are detrimental to human health) were dominant in the number and volume size distributions of particles, respectively. The diurnal variations in PNC displayed dual peaks in the morning and late evening. This matched the primary particle emissions from traffic and coal/biomass burning. The nitrate-to-sulfate ratios revealed that stationary sources mainly contributed to high PM concentrations throughout the year except in summer. The significant Pearson correlation coefficients between particles and gaseous pollutants also supported primary particle emissions through combustion in winter.



논문제목: Anthropogenic organic aerosol in Europe produced mainly through second-generation oxidation

저널명: Nature Geoscience(IF=16.10, JCR Ranking 상위 0.78%, Scopus Ranking 상위 0.51%, ES 0.00766)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 1/0.06

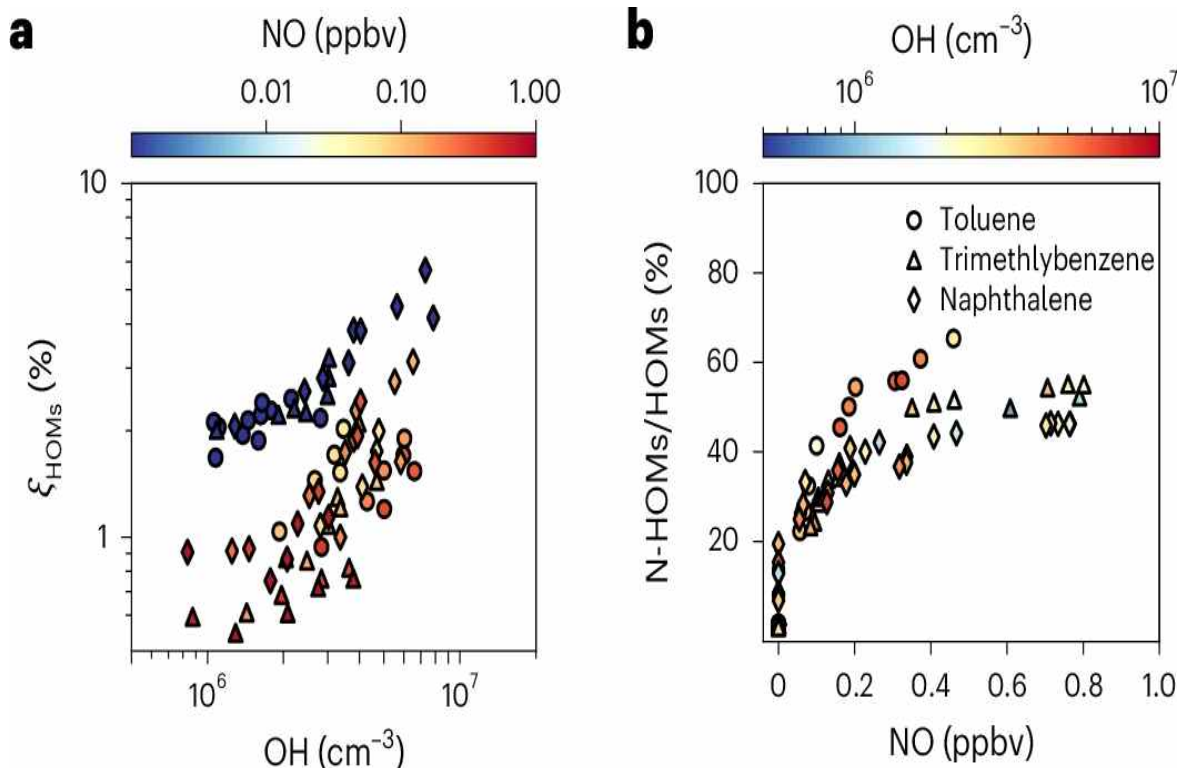
발간: 2025년 03월

권(호), 페이지: 18, 239-245

저자

DOI: <https://doi.org/10.1038/s41561-025-01645-z>

논문 설명: Exposure to anthropogenic atmospheric aerosol is a major health issue, causing several million deaths per year worldwide. The oxidation of aromatic hydrocarbons from traffic and wood combustion is an important anthropogenic source of low-volatility species in secondary organic aerosol, especially in heavily polluted environments. It is not yet established whether the formation of anthropogenic secondary organic aerosol involves mainly rapid autooxidation, slower sequential oxidation steps or a combination of the two. Here we reproduced a typical urban haze in the ‘Cosmics Leaving Outdoor Droplets’ chamber at the European Organization for Nuclear Research and observed the dynamics of aromatic oxidation products during secondary organic aerosol growth on a molecular level to determine mechanisms underlying their production and removal. We demonstrate that sequential oxidation is required for substantial secondary organic aerosol formation. Second-generation oxidation decreases the products’ saturation vapour pressure by several orders of magnitude and increases the aromatic secondary organic aerosol yields from a few percent to a few tens of percent at typical atmospheric concentrations. Through regional modelling, we show that more than 70% of the exposure to anthropogenic organic aerosol in Europe arises from second-generation oxidation.



논문제목: Maximizing the efficiency of single-stage partial nitrification/Anammox granule processes and balancing microbial competition using insights of anumerical model study

저널명: WATER ENVIRONMENT RESEARCH(IF=1.90, JCR Ranking 상위 33.33%, Scopus Ranking 상위 20.31%, ES 0.00272)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 4/2.11

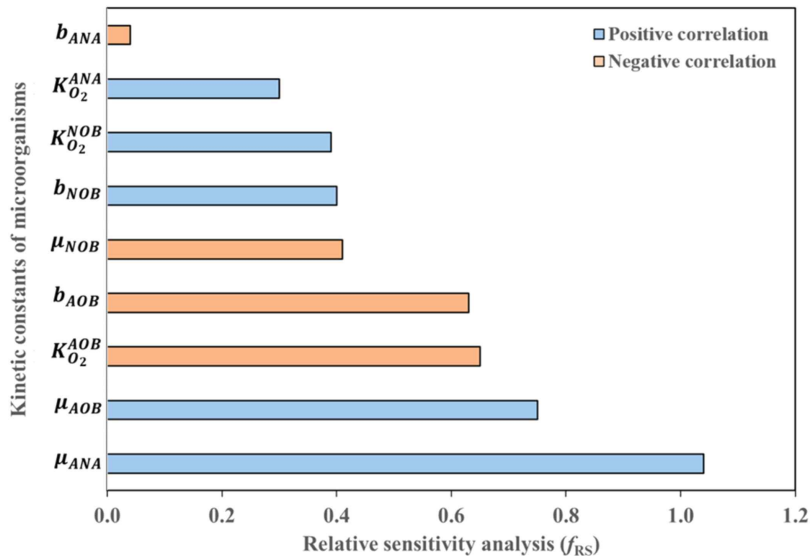
발간: 2025년 03월

권(호), 페이지: 97(3), e70059

저자:

DOI: <https://doi.org/10.1002/wer.70059>

논문 설명: Granulation is an efficient approach for the rapid growth of anaerobic ammonia oxidation (Anammox) bacteria (X ANA) to limit the growth of nitrite-oxidizing bacteria (X NOB). However, the high sensitivity of Anammox bacteria to operational conditions and the competition with other microorganisms lead to a critical challenge in maintaining sufficient X ANA population. In this study, a one-dimensional steady-state model was developed and calibrated to investigate the kinetic constants of X ANA growth and mass transport in individual granules, including the liquid film. According to the model calibration results, the range of the maximum specific growth rate constant of X ANA (μ_{ANA}) was 0.033 to 0.10 d^{-1} . In addition, the other kinetic constants of X ANA were 0.003 d^{-1} for decay rate constant (b_{ANA}), 0.10 $\text{mg-O}_2/\text{L}$ for oxygen half-saturation constant (K_{ANO_2}), 0.07 mg-N/L for ammonia half-saturation constant (K_{ANANH_4}), and 0.05 mg-N/L for nitrite half-saturation constant (K_{ANANO_2}). The model simulation results showed that the dissolved oxygen of about 0.10 $\text{mg-O}_2/\text{L}$ was found to be optimal to maintain high X ANA population. In addition, minimal COD concentration is required to control heterotrophs (X H) and improve ammonia oxidation by ammonia-oxidizing bacteria (X AOB). It was also emphasized that moderate mixing conditions (L_f of 100 μm) are preferable to decrease the diffusion of oxygen to the deep layers of the granules, controlling the competition between X ANA and X NOB. A single-factor relative sensitivity analysis (RSA) on microbial kinetics revealed that μ_{ANA} is the governing factor in the efficient operation of the single-stage PN/A processes. In addition, it was found that nitrite concentration is a rate-limiting parameter on the success of the process due to the competition between X ANA and X NOB. These findings can be used to enhance our understanding on the importance of microbial competition and mass transport in the single-stage PN/A process



논문제목: Experimental Investigation of cutting performance for cast iron pipe in utility tunnel

저널명: Geomechanics and Engineering(IF=2.60, JCR Ranking 상위 43.17%, Scopus Ranking 상위 26.39%, ES 0.00243)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 0/0

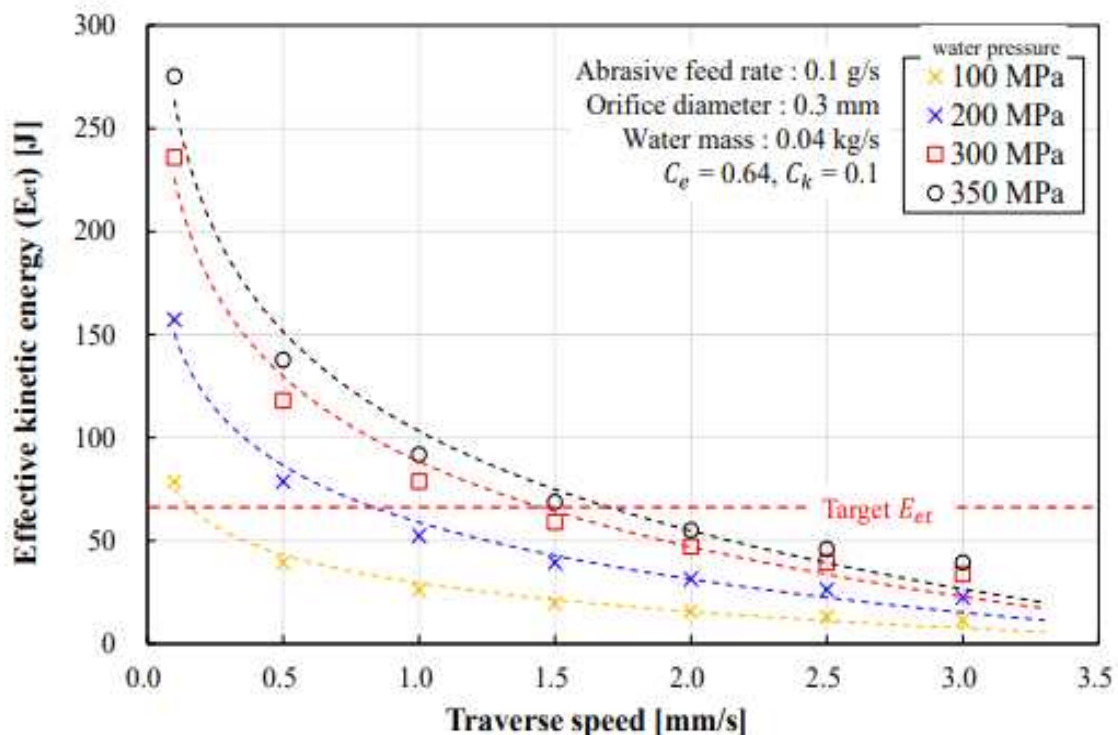
발간: 2025년 04월

권(호), 페이지: 41(1), 43-58

저자: I

DOI: <http://doi.org/10.12989/gae.2025.41.1.043>

논문 설명: The aging of utility tunnels is accelerating, and the deterioration of essential internal facilities, such as pipelines, is becoming a serious issue. Pipe cutting is essential for replacing aging pipes. However, no system exists for use inside utility tunnels. This study investigated the pipe-cutting performance of waterjet cutters, laser cutters, and diamond wire saws according to the standardized energy. A literature review was conducted to examine the cutting performance of cast iron based on the energy input of each cutting technology, and the findings were experimentally validated. Cutting tests on 20 mm ductile cast iron specimens revealed that a waterjet cutter required an effective kinetic energy of 60 J for a complete cut. For the laser cutter, a complete cut of 20 mm ductile cast iron was achieved at a laser power of 3,000 W, which is the primary performance variable. The diamond wire saw demonstrated limited applicability for cutting metallic materials, making it difficult to verify the cutting performance based on the energy input, so further experiments were deemed necessary. Finally, the minimum energy input required for 20 mm cast iron cutting has been determined. Moreover, the technical limitations and challenges associated with the practical application and optimization of each cutting technologies within utility tunnels were discussed. These findings provide fundamental data for evaluating the cast iron cutting performance of technologies, thereby contributing to the future development of equipment for cutting aging pipes.



논문제목: Mainstream application of the partial denitrification-anammox process for carbon-neutral waste water treatment A review

저널명: Journal of Water Process Engineering(IF=6.70, JCR Ranking 상위 6.87%, Scopus Ranking 상위 7.2 5%, ES 0.02647)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 5/0.75

발간: 2025년 04월

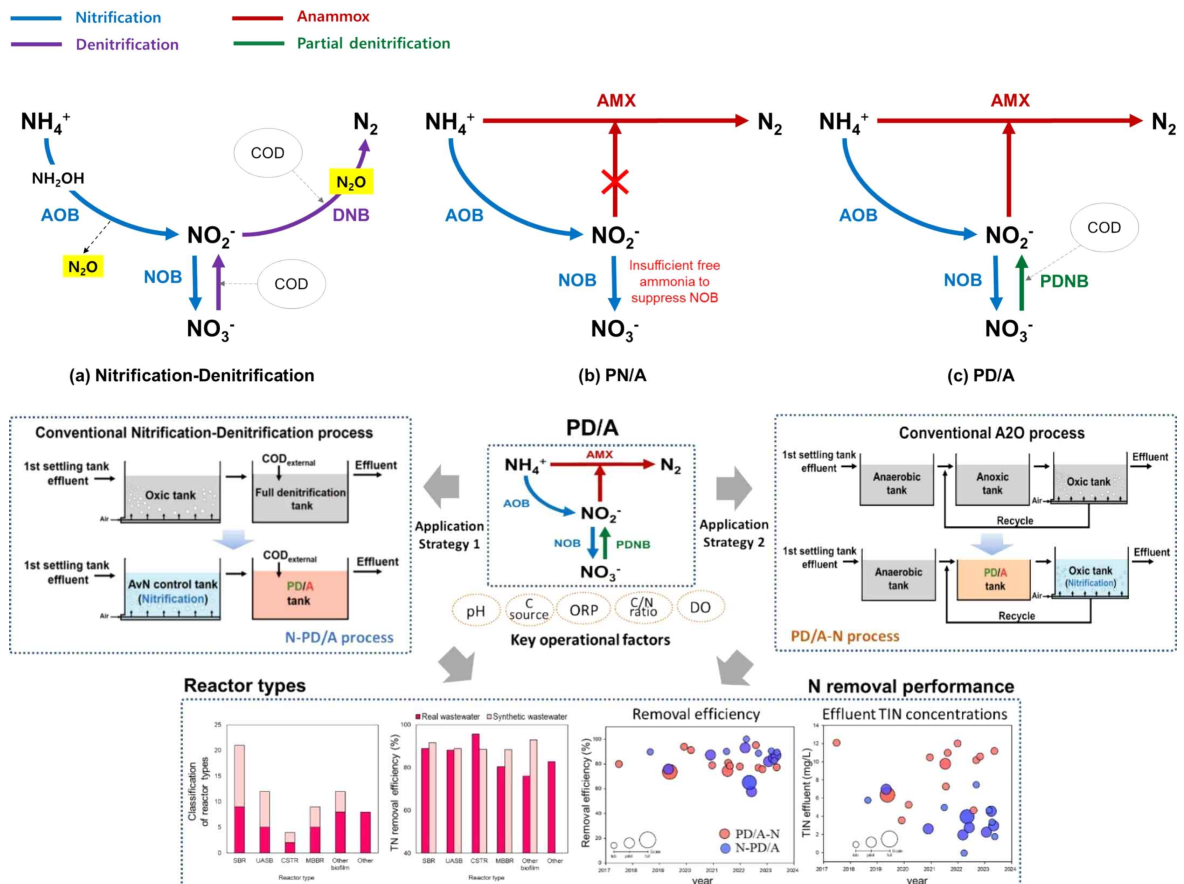
권(호), 페이지: 72, 107558

저자:

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jwpe.2025.107558>

논문 설명: Anaerobic ammonium oxidation (anammox) processes have been widely introduced in wastewater treatment plants (WWTPs) to reduce energy use and greenhouse gas (GHG) emissions. However, reliance of the processes on a stable nitrite (NO_2^-) supply poses challenges, particularly in mainstream applications where partial nitrification/anammox (PN/A) struggles with nitrate (NO_3^-) accumulation. The partial denitrification/anammox (PD/A) process offers an alternative by reducing NO_3^- back to NO_2^- , facilitating anammox reactions. This review synthesizes 55 lab-scale and 13 pilot- and full-scale studies, analyzing PD/A's reactor configurations, microbial dynamics, and integration with nitrification systems for carbon-neutral wastewater treatment. Case studies from Virginia, USA, and Xi'an, China, demonstrate practical feasibility. This study proposes optimizing PD/A through advanced microbial management and WWTP retrofitting strategies to enhance mainstream adoption.

66



논문제목: Automatic detection of subsurface defects in concrete structures using state-of-the-art deep learning-based object detectors on the infrared dataset

저널명: Engineering Structures(IF=6.40, JCR Ranking 상위 9.29%, Scopus Ranking 상위 7.92%, ES 0.0602)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 7/1.09

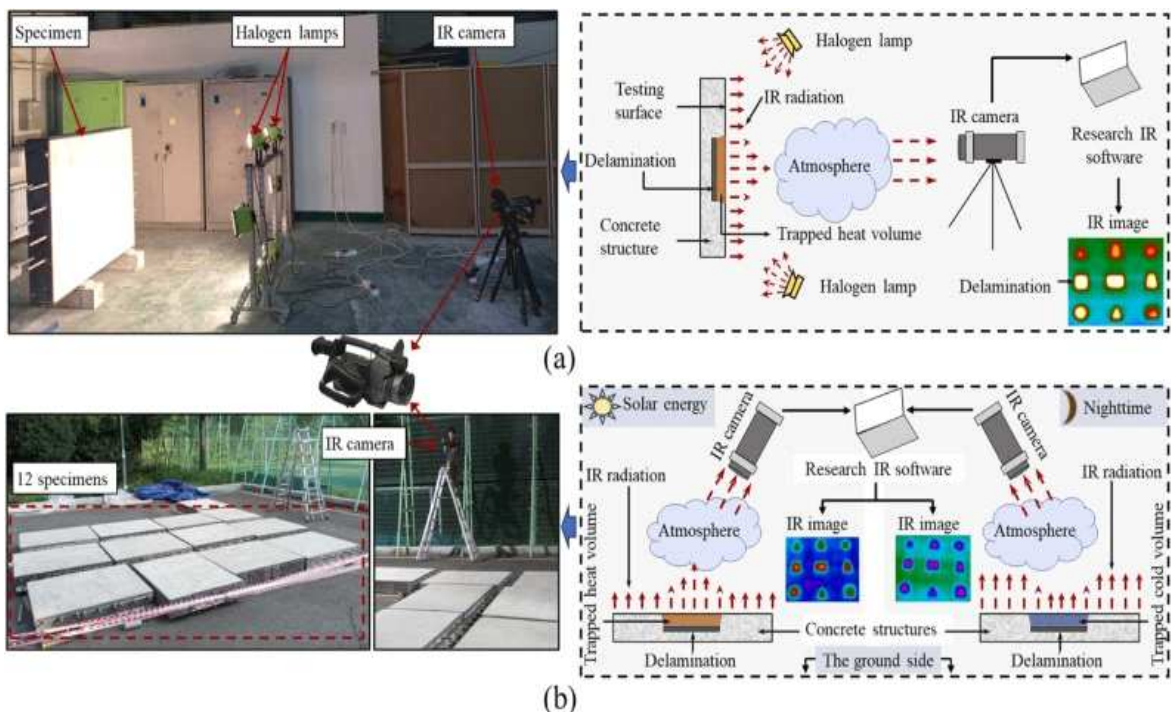
발간: 2025년 04월

권(호), 페이지: 329, 119829

저자: (

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2025.119829>

논문 설명: Coupling infrared thermography (IRT) with deep learning is a potential approach to address the limitations of conventional IRT-based concrete delamination identification. However, it remains under-explored, mainly due to the scarcity of infrared data. This study examined numerous advanced object detectors, including Faster R-CNN, SSD, and the variants of YOLO versions (YOLOv5, YOLOv6, YOLOv7, YOLOv8, YOLO-NAS, and YOLOv9) to comprehensively evaluate their applicability on a self-prepared infrared dataset comprising 12,000 images of artificial defects. The results demonstrated that most of the selected models worked efficiently on the IRT dataset with precision, recall, F1-score, and AP50 greater than 91 % and real-time speeds higher than 45 FPS. The effectiveness of each model was elucidated, and the most suitable frameworks for delamination detection systems were proposed. Interestingly, newer versions of the selected YOLO models failed to surpass their predecessors. Moreover, larger variants did not outperform smaller ones within each YOLO version. Additionally, the effects of various IRT experimental conditions, image processing techniques, and data augmentation strategies on the model's performance were thoroughly investigated. Consequently, the capabilities and limitations of the automated approaches presented in this work form a solid foundation for further studies on automatically detecting internal defects in concrete structures using deep learning models and IRT inspection data.



논문제목: Epigenetic and Gene Expression Responses of *Daphnia magna* to Polyethylene and Polystyrene Microplastics

저널명: Molecules(IF=4.60, JCR Ranking 상위 25.71%, Scopus Ranking 상위 17.12%, ES 0.20608)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 6/1.30

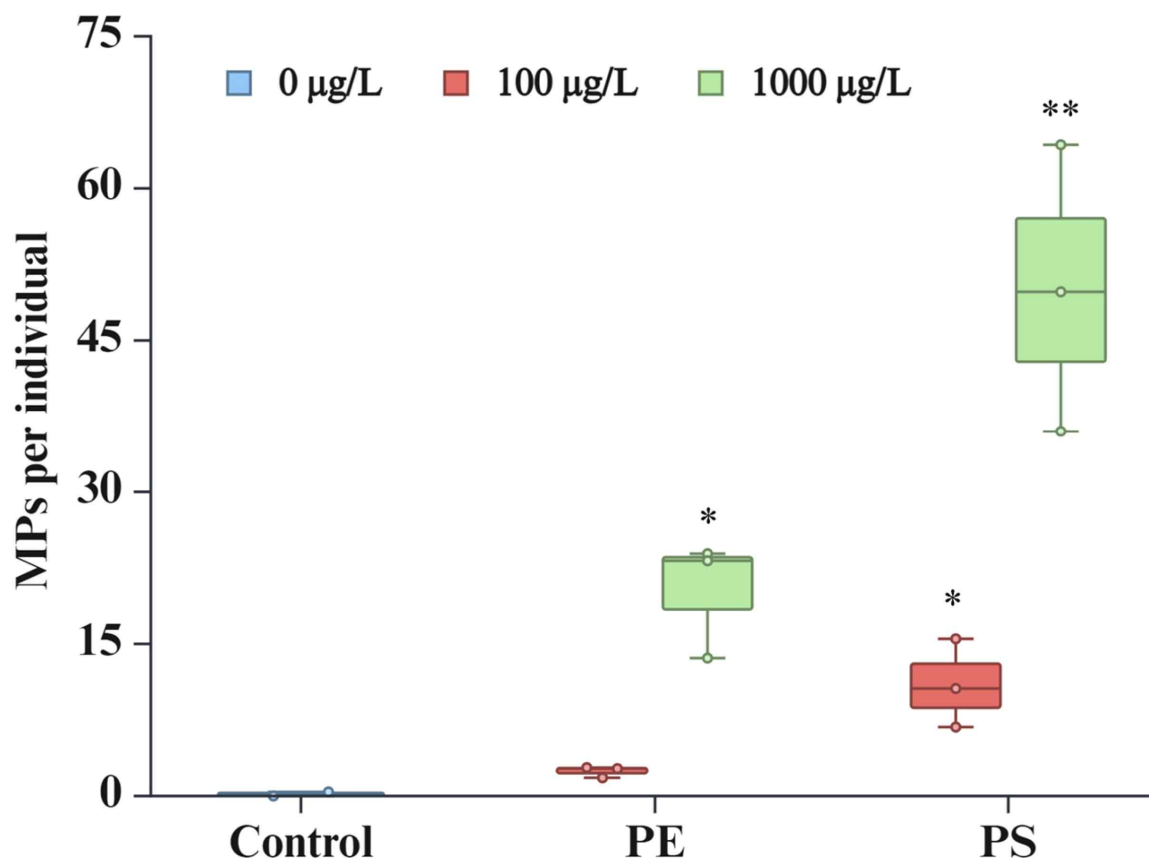
발간: 2025년 04월

권(호), 페이지: 30(7), 1608

저자:

DOI: <https://doi.org/10.3390/molecules30071608>

논문 설명: Microplastics (MPs), ubiquitous environmental pollutants, pose substantial threats to aquatic ecosystems and organisms, including the model species *Daphnia magna*. This study examined the effects of polyethylene (PE) and polystyrene (PS) MPs on *D. magna*, focusing on their ingestion, epigenetic alterations, and transcriptional responses. Exposure experiments revealed a concentration-dependent accumulation of MPs, with PS particles showing higher ingestion rates due to their higher density and propensity for aggregation. Epigenetic analyses demonstrated that exposure to PE MPs significantly reduced the global DNA methylation (5-mC) of *Daphnia magna*, suggesting hypomethylation as a potential stress response. Conversely, the DNA hydroxymethylation (5-hmC) of *Daphnia magna* displayed variability under PS exposure. Transcriptional analysis identified a marked downregulation of Vitellogenin 1 (v1) and upregulation of Ecdysone Receptor B (ecr-b), highlighting the occurrence of stress-related and adaptive molecular responses. These findings enhance our understanding of the molecular and epigenetic effects of MPs on aquatic organisms, offering critical insights for the development of effective environmental management and conservation strategies in the face of escalating MP pollution.



논문제목: Yolk-shell nanoparticle-loaded multifunctional membrane with photothermal and advanced oxidation properties

저널명: Chemical Engineering Journal(IF=13.20, JCR Ranking 상위 3.61%, Scopus Ranking 상위 2.08%, ES 0.41889)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 1/0.08

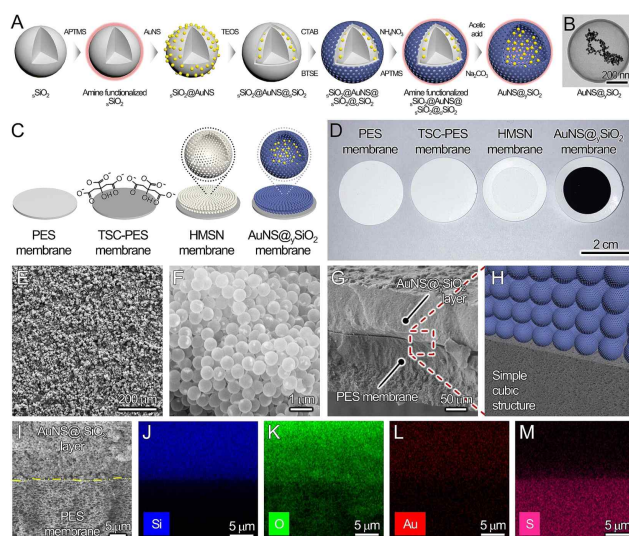
발간: 2025년 05월

권(호), 페이지: 511, 162091

저자:

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cej.2025.162091>

논문 설명: Membrane technologies are pivotal in advanced water-treatment processes because of their energy efficiency and operational simplicity. However, achieving simultaneous enhancements in the water permeability and pollutant removal efficiency remains challenging. In this study, a photothermal and oxidative catalytic bifunctional membrane was developed to enhance both the water permeability and phenol removal efficiency by layering yolk-shell-structured particles containing gold nanospheres (AuNS@ySiO₂) onto a commercially available membrane. Localized temperature elevation caused by the photothermal effect reduced water viscosity near the membrane surface, resulting in a 9–15.1% increase in water permeability under laser irradiation, depending on the AuNS@ySiO₂ loading amounts. Using the Carman-Kozeny equation and the resistance-in-series model, the effect of photothermal heating was evaluated. It was found that the photothermal effect was comparable to increasing the overall feed temperature by approximately 3–5 °C. Phenol, which is typically difficult to remove by simple filtration, was found to be reduced by approximately 70% via catalytic oxidation using AuNS@ySiO₂. This treatment occurred over a short residence time (0.68 sec) as the solution passed through the AuNS@ySiO₂ layer. The measured reaction rate constant was 1.7 sec^{−1}, indicating an improvement of approximately 5,700 times compared to the batch reaction at the same concentration of AuNS@ySiO₂. This enhancement is attributed to the synergistic effects of nano-confinement and superior mass transfer within the membrane system. Furthermore, when a laser was applied, the rate constant increased to 2.3 sec^{−1}, likely because of the elevated temperature-enhanced catalytic activity. These findings are expected to significantly contribute to the development of energy-efficient and high-performance water treatment technologies.



논문제목: Modeling comparison of precipitation schemes and implications on aerosol diameter treatment for better sulfate aerosol production in the early summer rainy season over

저널명: Atmospheric Environment(IF=3.70, JCR Ranking 상위 33.33%, Scopus Ranking 상위 10.14%, ES 0.02385)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 0/0

발간: 2025년 05월

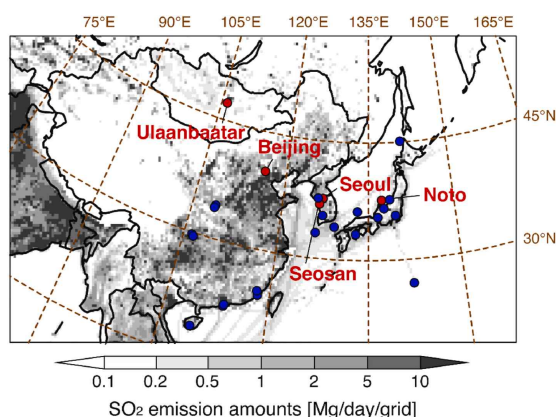
권(호), 페이지: 349, 121117

저자:

ung, J

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2025.121117>

논문 설명: In 2020, the Fine Particle Research Initiative in East Asia considering National Differences (FRIEND) project was launched to understand air quality issues over Northeast Asia better. In the FRIEND project, high-temporal-resolution measurements of gas and aerosol concentrations were taken simultaneously at five key sites in Northeast Asia. In this study, we used the dataset at Beijing in China, Seoul in Republic of Korea, and Noto in Japan. The second FRIEND campaign was conducted in early summer from June 1 to 30, 2021. Compared with the results of the first FRIEND campaign conducted in winter, it was revealed that the fraction of sulfate aerosol (SO₄2-) had dramatically increased in the upwind region of Northeast Asia (Beijing and Seoul). This period corresponds to the early rainy season in Northeast Asia; therefore, the role of the aqueous-phase oxidation process could be increased in SO₄2- production. However, accurate modeling of precipitation is still challenging because of the parameterization in the meteorological model. Thus, we investigated the microphysics and cumulus schemes in the meteorological model and conducted 10 simulations. All schemes underestimated the precipitation amount and the cloud fraction. Hence, SO₄2- concentration was underestimated with a lower conversion ratio from sulfur dioxide (SO₂) to SO₄2- (FS) at Beijing, Seoul, and Noto. At Seoul, the SO₄2- concentration was underestimated with the aerosol ion monitor (AIM) measurements, corresponding to PM_{2.5}, but had an acceptable performance level. The SO₄2- concentration at Seoul was sensitive to microphysics and cumulus schemes. However, the SO₄2- concentration was compared with aerosol chemical speciation monitors (ACSMs), corresponding to PM_{1.0}, in Beijing and Noto, and showed greater underestimation. The sensitivities of SO₄2- concentration to the precipitation schemes were small at Beijing and Noto. The simulated aerosol diameter shifted to a coarser range (1-2.5 μm) in the second campaign compared with the first campaign dataset with increasing temperature and relative humidity. The international measurement network in the FRIEND project demonstrates that the modeled aerosol diameter treatment must be revised carefully.



논문제목: Fragmentation characteristics of abrasive particles for hard rock drilling with waterjet energy parameter

저널명: Journal of Rock Mechanics and Geotechnical Engineering(IF=10.20, JCR Ranking 상위 1.54%, Scopus Ranking 상위 3.49%, ES 0.01099)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 0/0

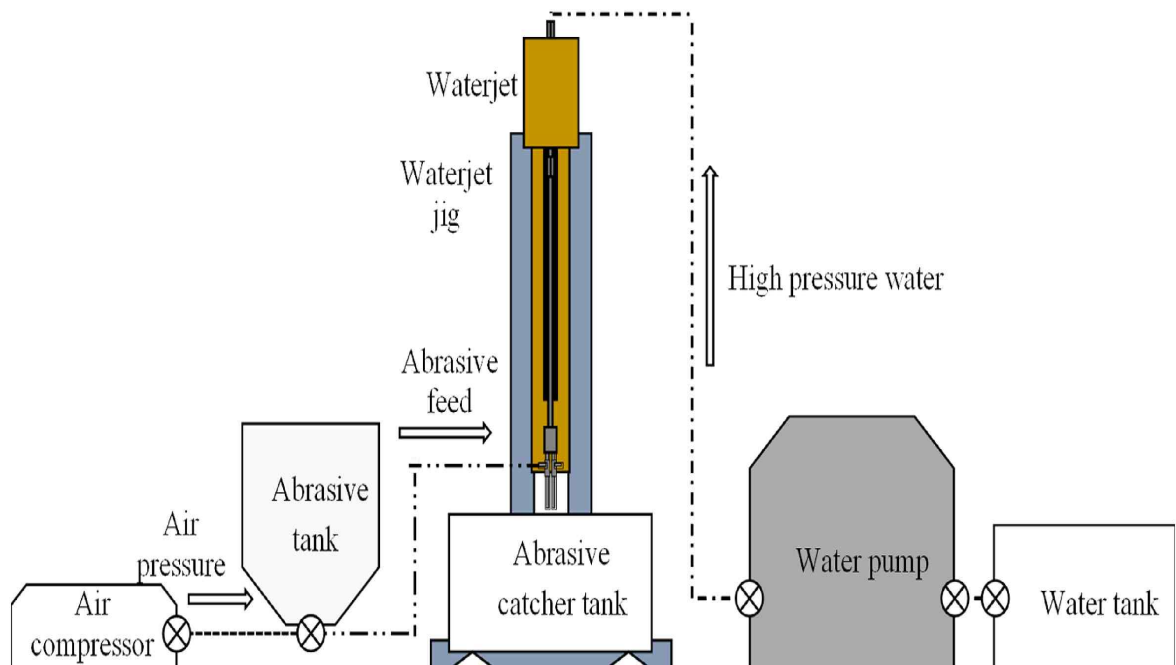
발간: 2025년 05월

권(호), 페이지: 17(5), 2713-2726

저자:

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jrmge.2024.09.037>

논문 설명: The use of abrasive waterjets (AWJs) for rock drilling offers advantages in urbanized areas, locations that are vulnerable to damage, and piling operations. However, the overall operational cost of AWJ systems remains high compared to that of conventional drilling methods, which constrains the long-term industrial application of AWJs. For instance, the abrasive costs account for over 60% of the total process cost, but the recycling of abrasives remaining after drilling could significantly reduce machining costs. In this study, the post-impact characteristics of abrasives were explored, aiming to enhance their recyclability. The physical properties and particle distribution of used abrasives vary depending on the jet energy, ultimately affecting their recyclability and recycling rate. The particle properties of used abrasives (particle size distribution, particle shape, and mean particle size) were compared under different waterjet energy variables (standoff distance (SOD) and water pressure) and test conditions (dry and underwater). Furthermore, the collision stages of the abrasive particles within a waterjet system were classified and analyzed. The results revealed that abrasive fragmentation predominantly occurred due to internal collisions within the mixing chamber. In addition, an attempt was made to optimize the waterjet parameters for an economical and efficient operation. The findings of this study could contribute to enhancing the cost-effectiveness of AWJ systems for rock drilling applications.



논문제목: Evaluating the relationship between RMR and Q-system for improved classification of faulted rocks and weak rocks

저널명: Scientific Reports(IF=3.90, JCR Ranking 상위 18.52%, Scopus Ranking 상위 8.19%, ES 0.88141)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 1/0.26

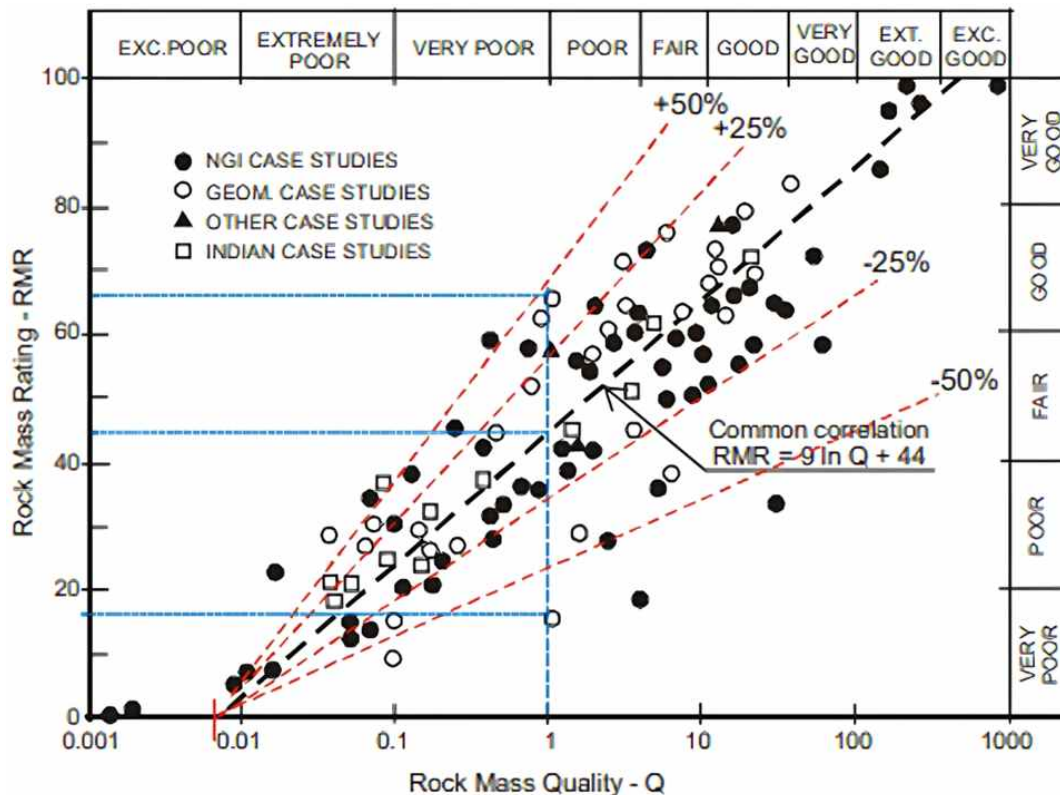
발간: 2025년 05월

권(호), 페이지: 15, 17121

저자:

DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-025-01985-1>

논문 설명: Rock mass classification systems play a critical role in tunnel excavation and support design by evaluating key parameters such as uniaxial compressive strength, discontinuity conditions, and ground water conditions. To improve reliability, multiple classification systems, particularly RMR and Q-System, are often utilized together. However, existing correlation equations between RMR and Q are generally derived from datasets representing intact rock masses and may not adequately capture the geological complexities of faulted zones. This study aims to establish new site-specific correlation equations for faulted and weak rocks using geological survey data from tunnel excavation sites in the Ulsan and Gyeongju regions of South Korea, where fault zones are prevalent and classification accuracy is critical due to the proximity to nuclear infrastructure. Regression analyses yielded the equations $RMR = 2.2 \ln Q + 22.4$ for faulted rocks and $RMR = 4.5 \ln Q + 40.9$ for weak rocks, with determination coefficients (R^2) of 0.65 and 0.48, respectively. The results confirm that existing generalized equations may fail to accurately estimate ground support requirements in faulted conditions. These findings contribute to improved classification reliability and safer tunnel support design strategies in geologically complex environments.



논문제목: Pre-whitened wavelet analysis to evaluate the relationship between environmental factors and groundwater responses at a delta plain in the downstream region of Nackdong river Basin, South Korea

저널명: Journal of Hydrology(IF=6.30, JCR Ranking 상위 7.36%, Scopus Ranking 상위 5.75%, ES 0.06712)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 0/0

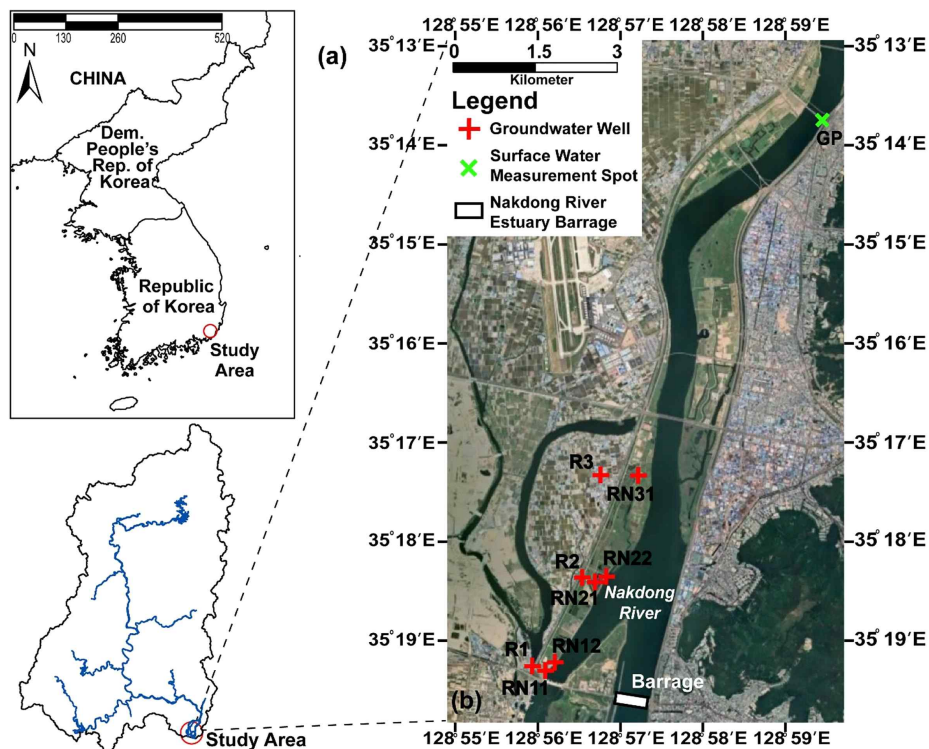
발간: 2025년 06월

권(호), 페이지: 654, 132856

저자:

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2025.132856>

논문 설명: Groundwater variation in a delta plain at estuarine rivers is important for agricultural productivity and the development of a suburban area. A time-frequency analysis is necessary for better understanding the causal relationship between groundwater level and salinity and hydrological and meteorological conditions. The conventional wave analysis requires further development to properly handle the common driver if two time series share identical stochastic structures. As part of this study, we developed an improved wavelet coherence analysis to delineate causality configurations using a pre-whitening scheme. Residual series of river water and groundwater level were obtained by using the structure of a time series model for air pressure. Pre-whitening wavelet analysis removed the majority of common coherences between river water level and groundwater responses within 6 h. Additionally, substantial air pressure wavelet coherences (between 10–100%) were eliminated by the proposed method for time intervals exceeding 6 h. As a result of applying the proposed method to groundwater level and salinity responses, it has been demonstrated that eliminating the stochastic structure can help identify time-dependent impacts of extreme events, as well as improve our understanding of coherence relationships across a wide range of time and frequency scales.



논문제목: Photothermal cancer treatment with laser-activated yolk-shell nanoparticles and synergistic combination of chemotherapy

저널명: Chemical Engineering Journal(IF=13.20, JCR Ranking 상위 3.61%, Scopus Ranking 상위 2.08%, ES 0.41889)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 2/0.15

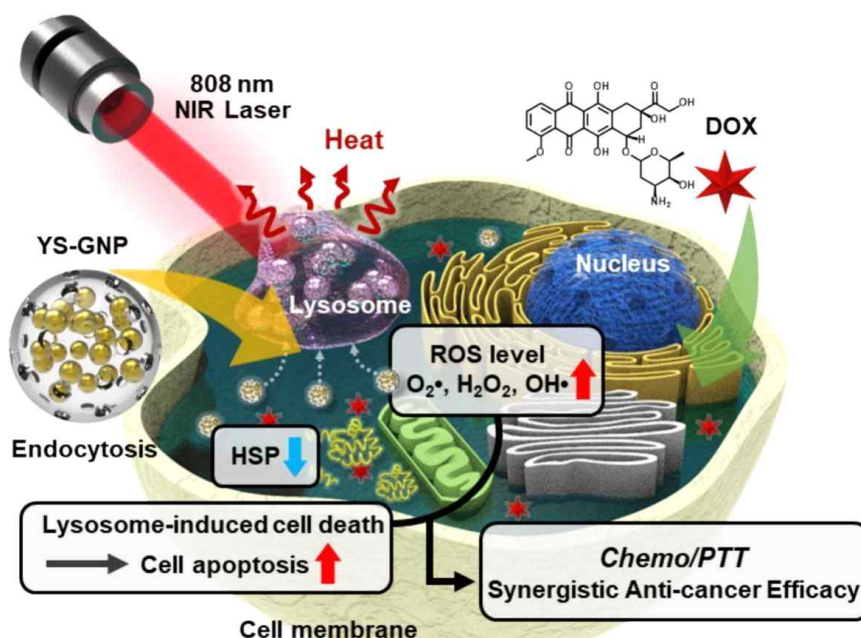
발간: 2025년 06월

권(호), 페이지:

저자:

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cej.2025.162919>

논문 설명: Synergistic chemo-photothermal therapy is a robust and reliable strategy for the effective elimination of cancer cells. In this study, we introduce a developed therapeutic approach that integrates photothermal therapy (PTT) via yolk-shell gold nanoparticles (YS-GNP) with doxorubicin (DOX)-mediated chemotherapy to enhance anticancer efficacy. YS-GNP was meticulously engineered as a highly efficient photothermal agent, utilizing the localized surface plasmon resonance of gold nanoparticles within the yolk-shell structure. Upon near-infrared laser irradiation, YS-GNP effectively induced cancer cell death under mild hyperthermic condition. In vitro studies on HeLa and YD10B cancer cell lines demonstrated that the combination therapy (YS-GNP/DOX/Laser) significantly improved therapeutic outcomes compared to monotherapies, selectively targeting cancer cells while minimizing damage to normal cells. The enhanced anticancer effects were attributed to the complementary mechanisms of DOX-induced reactive oxygen species generation and YS-GNP-mediated lysosomal disruption. Furthermore, inhibition of heat shock proteins (HSPs) substantially amplified cancer cell death, highlighting the multifaceted mechanisms underlying the PTT approach. In particular, significant reductions in HSP70 expression (1.45-fold in YD10B, 1.96-fold in HeLa) and HSP90 expression (1.58-fold in YD10B, 5.88-fold in HeLa), support the synergistic anticancer effect and mechanism of DOX and PTT. This dual approach, which combines photothermal therapy and chemotherapy, enhances treatment precision and pathological site-specific accumulation, presenting strong potential for clinical translation.



논문제목: Photothermal-assisted cleaning and reusability of MXene-MWCNT membranes for efficient oil-water separation

저널명: npj Clean Water(IF=11.40, JCR Ranking 상위 2.29%, Scopus Ranking 상위 2.30%, ES 0.00447)

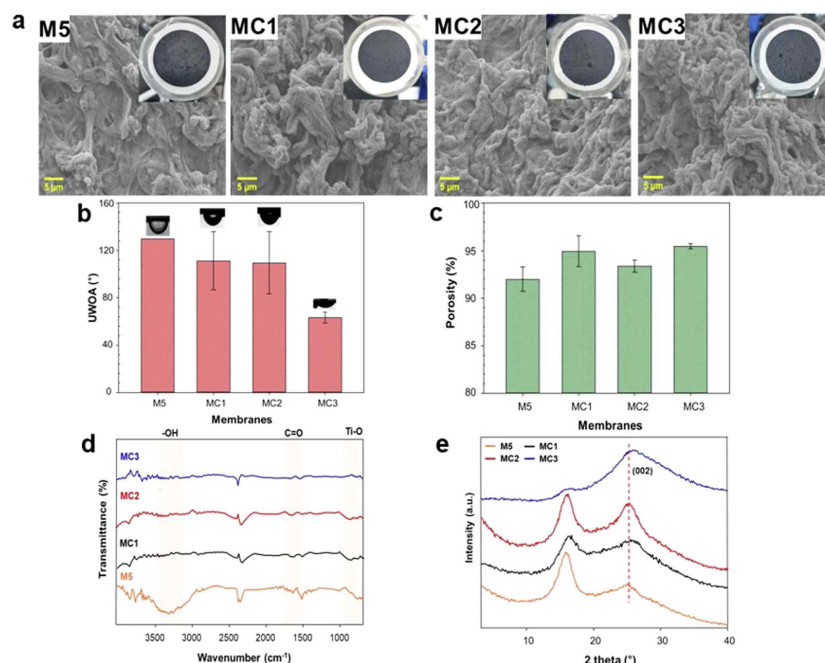
인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 0/0

발간: 2025년 06월

권(호), 페이지: 8, 54

DOI: <https://doi.org/10.1038/s41545-025-00485-z>

논문 설명: Membrane-based separation can efficiently treat oily wastewater; however, the trade-off between flux and oil rejection, as well as susceptibility to oil fouling, particularly when dealing with highly viscous oils, often limits its applicability. To address these limitations, MXene-multi-walled carbon nanotube (MWCNT) composite membranes were fabricated, exhibiting improved permeate flux and anti-fouling performance. The fabricated MXene-MWCNT membrane showed an oil emulsion permeate flux exceeding $19 \text{ L/m}^2 \cdot \text{h}$ (LMH), along with a high oil rejection efficiency ($\sim 95\%$), effectively mitigating the conventional trade-offs associated with membrane-based separations. However, the membrane was susceptible to irreversible oil fouling when exposed to highly viscous oils, thus challenging sustainable operation. To overcome this issue, a photothermal-assisted cleaning strategy was employed. This approach enhances localized photothermal heating to reduce fouling and enhance membrane reusability. The MXene-MWCNT membrane maintained an adequate flux recovery rate ($>60\%$) and a stable oil rejection efficiency ($\sim 99\%$) over four operational cycles. In comparison, membranes without photothermal cleaning achieved a flux recovery of only $\sim 7\%$ under similar conditions. Given its high permeate flux, excellent oil rejection performance, and enhanced anti-fouling properties achieved via photothermal-assisted cleaning, the MXene-MWCNT membrane offers a sustainable and effective solution for practical oil-water separation applications, particularly when treating wastewater containing highly viscous oils.



논문제목: Optimizing Intersystem Crossing Dynamics for Triplet-Triplet Annihilation Upconversion: Aromatic Donor Modulation in Donor-Acceptor-Heavy Atom Molecular Architectures

저널명: JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY C(IF=3.20, JCR Ranking 상위 51.35%, Scopus Ranking 상위 24.24%, ES 0.07653)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 0/0

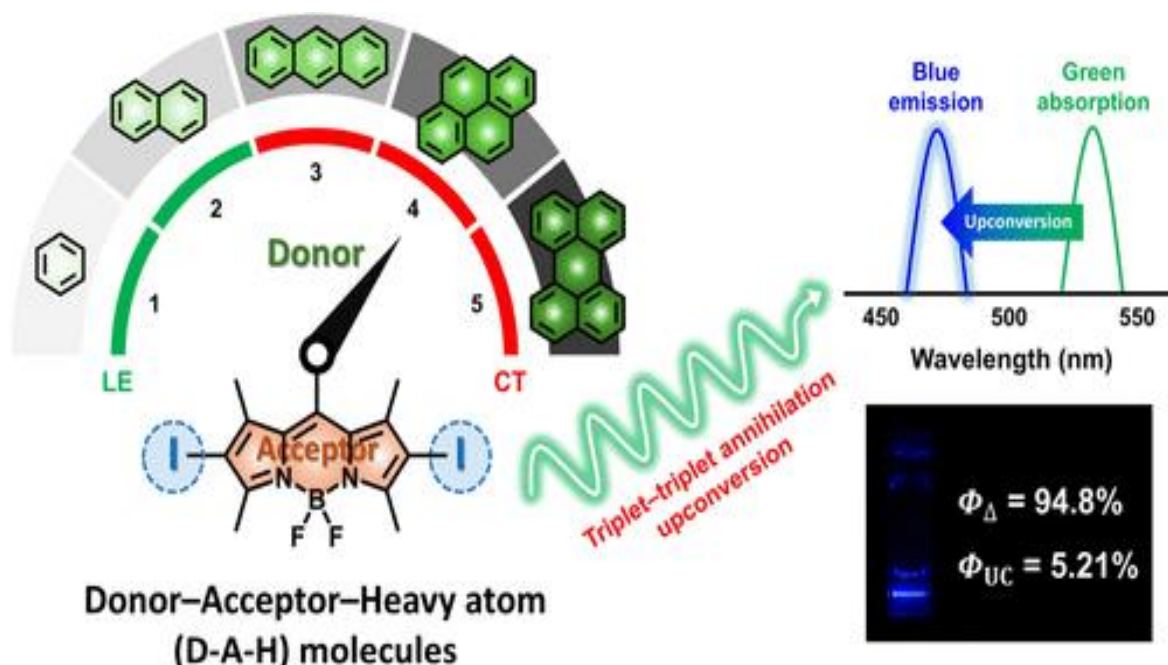
발간: 2025년 07월

권(호), 페이지: 129(26), 11851-11866

저자:

DOI: <https://doi.org/10.1021/acs.jpcc.5c02071>

논문 설명: Triplet-triplet annihilation upconversion (TTA-UC) is a photophysical process that converts low-energy photons to higher-energy light. It has gained significant attention owing to its unique anti-Stokes photoluminescence properties and potential applications. However, developing an optimal triplet photosensitizer capable of achieving a high UC efficiency at a low power density remains a major challenge. In this study, we synthesize a series of donor-acceptor-heavy atom (D-A-H) molecules (BEN-BDP-2I, NAP-BDP-2I, ANT-BDP-2I, PY-BDP-2I, and PERY-BDP-2I) by integrating aromatic hydrocarbon moieties (benzene, naphthalene, anthracene, pyrene, and perylene) as donors (D), BODIPY as the acceptor (A), and iodine as the heavy atom (H). All of the synthesized compounds exhibit exceptionally low threshold intensities (I_{th}), ranging from 16 to 26 mW/cm². Notably, PY-BDP-2I demonstrates the highest singlet oxygen quantum yield ($\Phi_{\Delta} = 0.948$) and UC quantum yield ($\Phi_{UC} = 5.21\%$). Additionally, computational chemistry and electrochemical analyses explore the correlation between the donor type and intersystem crossing (ISC) mechanisms. Femtosecond and nanosecond transient absorption spectroscopies provide an in-depth investigation of excited-state dynamics. The D-A-H-type triplet photosensitizer proposed in this study is expected to play a crucial role in the future design of high-performance UC systems.



논문제목: CNT spacer-induced cooling crystallisation: a novel approach to mitigate membrane scaling in membrane distillation without chemicals

저널명: npj Clean Water(IF=11.40, JCR Ranking 상위 2.29%, Scopus Ranking 상위 2.30%, ES 0.00447)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 0/0

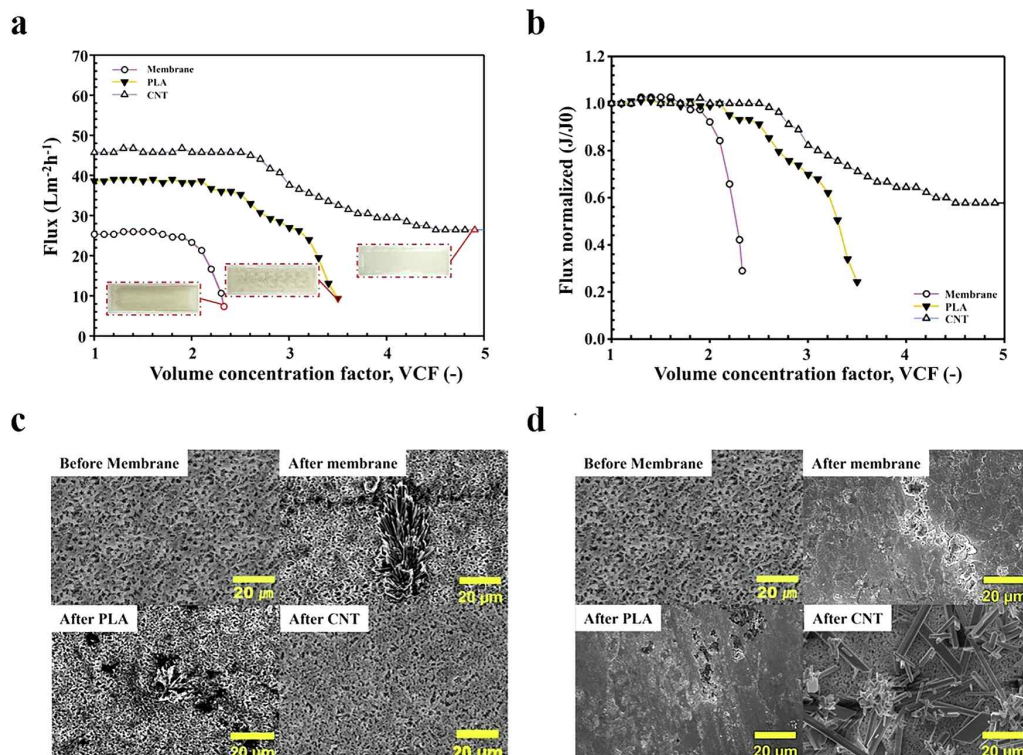
발간: 2025년 07월

권(호), 페이지: 8, 62

저자:

DOI: <https://doi.org/10.1038/s41545-025-00493-z>

논문 설명: Membrane technology is crucial for water treatment as it effectively separates and rejects pollutants. However, its industrial application is often limited by membrane scaling and fouling issues, which degrade membrane performance and affect the efficiency and longevity of membrane systems. Our previous study demonstrated that a 3D-printed carbon nanotube (CNT) spacer improved membrane performance by increasing the membrane flux and controlling scaling in membrane distillation. Here, we present a detailed mechanism by which a CNT spacer mitigates membrane scaling by inducing cooling crystallisation. The CNT spacer delayed crystallisation and reduced crystal adhesion on both the membrane and spacer surfaces. Additionally, the presence of the CNT spacer resulted in the formation of larger crystals that are less likely to adhere to surfaces. The nanoscale roughness and nanochannels created by the exposed CNT in the spacer appeared to strengthen hydrogen bonding within the solution, further delaying crystallisation and reducing crystal adhesion. These findings were corroborated by comparing the experimental observations with theoretical predictions derived from our mechanistic model, providing a comprehensive understanding of the scaling mitigation process. Our approach addresses several limitations of membrane technology, enhancing performance and reducing scaling and fouling risks, paving the way for broader application in water treatment.



논문제목: Estimation of coarse aggregate properties in concrete using hyperspectral imaging and machine learning

저널명: Construction and Building Materials(IF=8.00, JCR Ranking 상위 4.37%, Scopus Ranking 상위 3.43%, ES 0.161)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 0/0

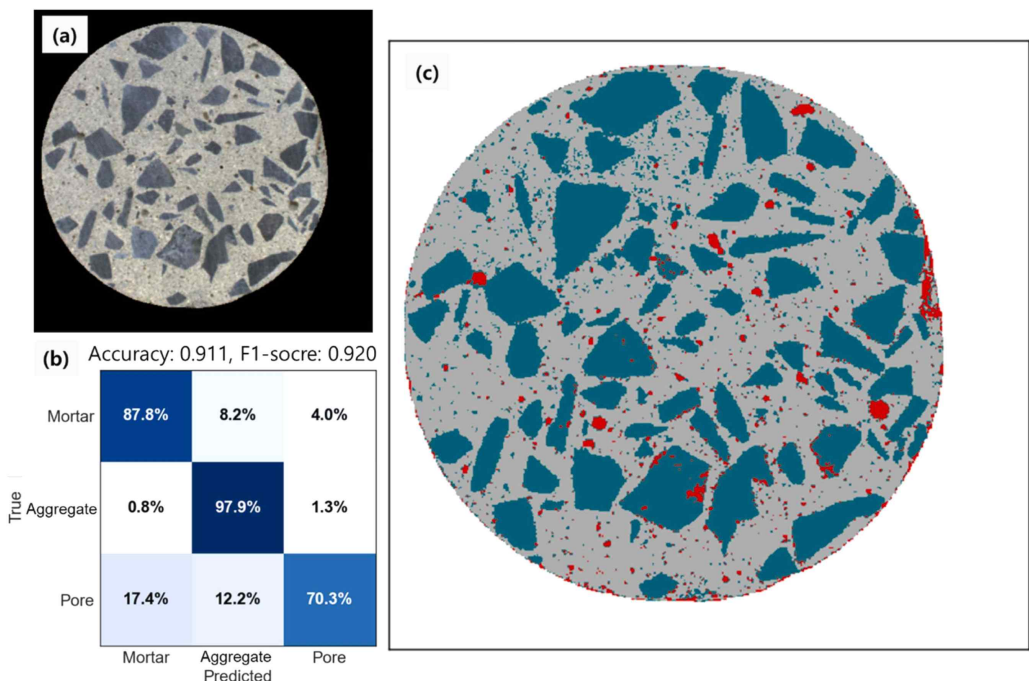
발간: 2025년 08월

권(호), 페이지: 487, 142073

저자:

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2025.142073>

논문 설명: The characteristics and quality control of concrete are critical to ensuring the performance and durability of civil infrastructure. While numerous experimental methods and quality control techniques have been developed, recent advancements in artificial intelligence (AI) and Machine Learning (ML) offer new opportunities for automating and improving the analysis of concrete properties. This study proposes a novel approach for classifying and quantifying concrete constituents—aggregate, mortar, and pore—using hyperspectral imaging (HSI) combined with machine learning algorithms. A fusion technique integrating eXtreme Gradient Boosting (XGBoost)-based pixel-level classification with the Segment Anything Model (SAM) for object-level segmentation was developed and applied to spectral reflectance data from HSI. The proposed workflow is fully automated, requiring no manual intervention, and demonstrated improved classification accuracy over conventional image-based methods. When applied to actual concrete specimens, the model achieved a high degree of accuracy, with an aggregate area ratio estimation error of less than 4.0 %. Furthermore, particle size and shape characteristics derived from cross-sectional images showed strong agreement with those of the actual aggregates. This study demonstrates the potential of HSI-AI fusion for automated, non-destructive analysis of concrete materials. However, to further advance the development of precise and scalable concrete quality management systems, future work is needed to improve spectral resolution, reduce system complexity for field deployment, and enhance algorithm robustness across diverse concrete types.



논문제목: Dynamic characteristics test of safety class cable for nuclear power plants

저널명: Nuclear Engineering and Technology(IF=2.60, JCR Ranking 상위 17.07%, Scopus Ranking 상위 19.48%, ES 0.00766)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 0/0

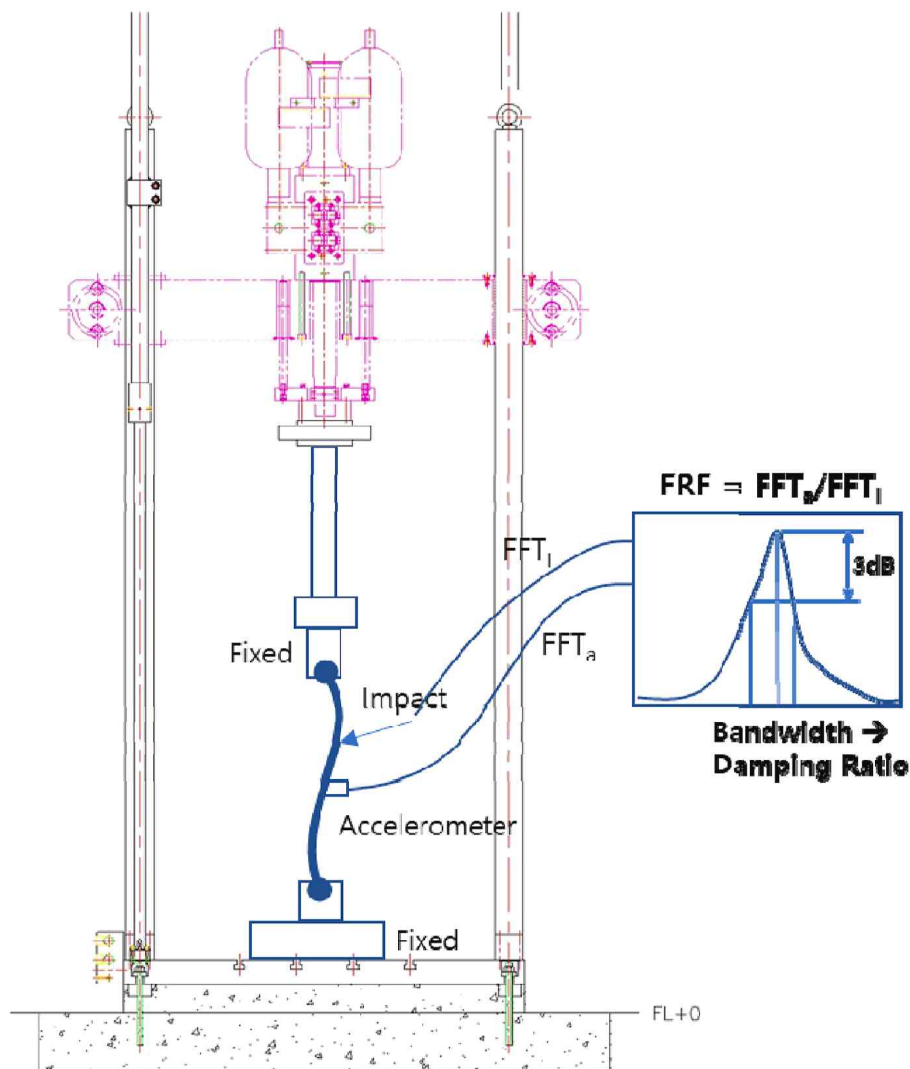
발간: 2025년 08월

권(호), 페이지: 57(8), 103557

저자:

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.net.2025.103557>

논문 설명: The purpose of this dynamic characteristic test is to verify that the damping ratio used in the seismic analysis of the battery connection cable that constantly stores the emergency power of a nuclear power plant is 5 % or higher, and to confirm that the structural integrity of the cable supplied to the nuclear power plant is safe. The dynamic characteristic test method of the cable was performed using the same sample as the cable installed in the battery for a nuclear power plant, and the dynamic characteristic test was performed with reference to the Korean standard (KS B ISO 7626 [1, 2, 3], KS I ISO 10846 [4], KS M 6665 [5]). The test results proved that the damping ratio of 5 % applied to the seismic analysis of cables so far is reliable.



논문제목: Region-specific characterization and ecotoxicity assessment of PAH compounds in winter PM_{2.5} from three capital cities in Northeast Asia

저널명: Journal of hazardous materials(IF=11.30, JCR Ranking 상위 5.08%, Scopus Ranking 상위 1.02%, E S 0.18893)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 2/0.18

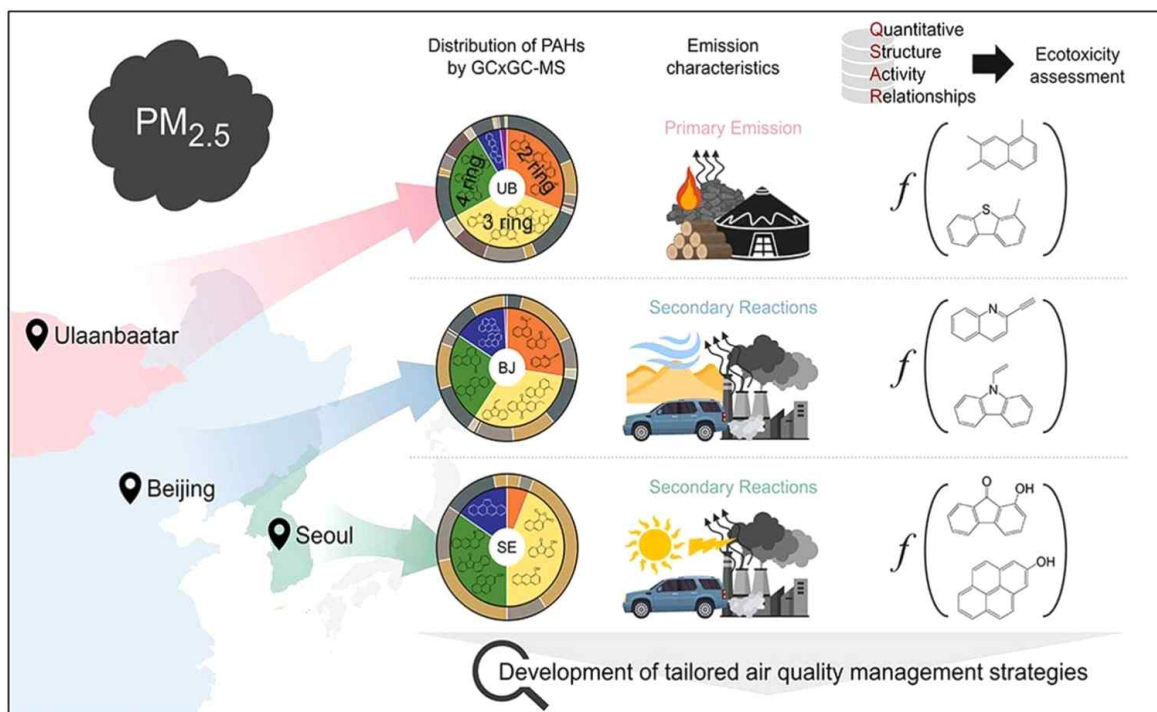
발간: 2025년 08월

권(호), 페이지: 495, 138536

저자:

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2025.138536>

논문 설명: Industrialization and urbanization in Northeast Asia have heightened PM_{2.5} pollution, posing significant public health risks. This study examined the spatial and chemical variability of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) and their ecotoxicity in winter PM_{2.5} from three capitals—Ulaanbaatar (UB, Mongolia), Beijing (BJ, China), and Seoul (SE, South Korea)—using two-dimensional gas chromatography time-of-flight mass spectrometry (GC×GC-TOF MS). PM_{2.5} samples collected between December 15, 2020 and January 14, 2021 revealed UB had the highest concentrations ($85.7 \pm 36.7 \mu\text{g m}^{-3}$) and PAH levels ($758.9 \pm 224.7 \text{ ng m}^{-3}$), primarily from coal combustion and biomass burning. BJ ($30.3 \pm 16.9 \mu\text{g m}^{-3}$; $41.4 \pm 18.4 \text{ ng m}^{-3}$) and SE ($26.0 \pm 14.4 \mu\text{g m}^{-3}$; $6.2 \pm 2.4 \text{ ng m}^{-3}$) had lower PAH levels but a higher share of secondary products, including oxygenated (OPAHs) and nitrogen-containing PAHs (NPAHs). Overall, 646 PAH compounds were identified: UB was dominated by methylated alkyl and sulfur-containing PAHs, while BJ and SE had more hydroxylated and carbonylated PAHs. QSAR ecotoxicity analysis indicated the highest toxicity in SE from hydroxylated PAHs and a broader toxic range in UB. These findings support air quality strategies to reduce coal combustion in UB and secondary PAH formation in BJ and SE.



논문제목: New particle formation characteristics and mechanisms of secondary PM_{2.5} in Seoul and Seosan in the Republic of Korea during 2020–2022

저널명: Urban Climate(IF=6.90, JCR Ranking 상위 7.21%, Scopus Ranking 상위 4.30%, ES 0.01319)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 1/0.14

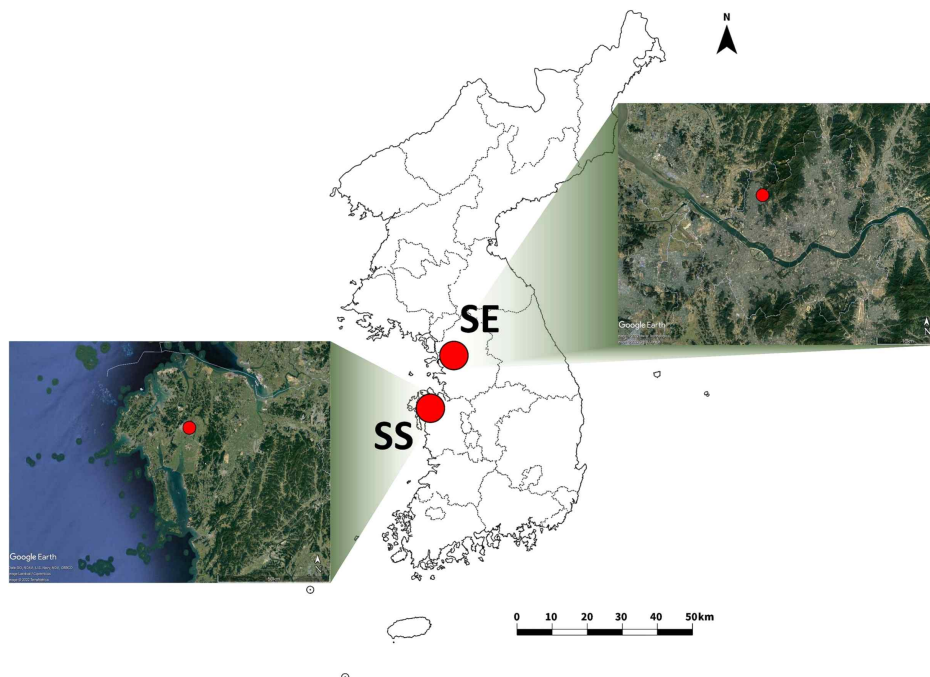
발간: 2025년 08월

권(호), 페이지: 62, 102565

저자

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2025.102565>

논문 설명: Air pollution caused by particulate matter (PM_{2.5}) adversely affects environmental and human health. A lack of understanding of the characteristics and mechanisms of secondary aerosols has limited the mitigation of atmospheric PM_{2.5}. This study aims to investigate the spatiotemporal characteristics and mechanisms of new particle formation in the Republic of Korea (ROK). Four intensive monitoring campaigns were conducted at the Seoul (SE, megacity) and Seosan (SS, sub-urban) sites in different seasons during 2020–2022 based on real-time measurements. The mean growth rates at both sites were > 2 times higher during the summer, with a higher concentration of gaseous precursors than during the other seasons. Mean nucleation rates (NRs) were > 2 times higher during the winter at SE due to lower temperatures and condensation/coagulation sinks in this season than the other seasons. However, the mean NRs at SS were > 4 times higher during the summer due to higher sulfuric acid (H₂SO₄) concentrations than during the other seasons. Plotting NRs versus sulfuric acid concentrations revealed that the nucleation mechanisms of secondary PM_{2.5} formation were in the middle of the H₂SO₄–ammonia (NH₃)–water and H₂SO₄–dimethylamine–water ternary systems during the summer and closer to the NH₃ ternary system during the other seasons. This seasonal difference may be caused by the decrease in the contribution of NH₃ ternary nucleation at elevated temperatures in the summer.



논문제목: Influence of joint stiffness and roughness on elastic wave propagation in jointed rock masses
저널명: KSCE Journal of Civil Engineering(IF=2.00, JCR Ranking 상위 54.10%, Scopus Ranking 상위 37.20%, ES 0.00659)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 0/0

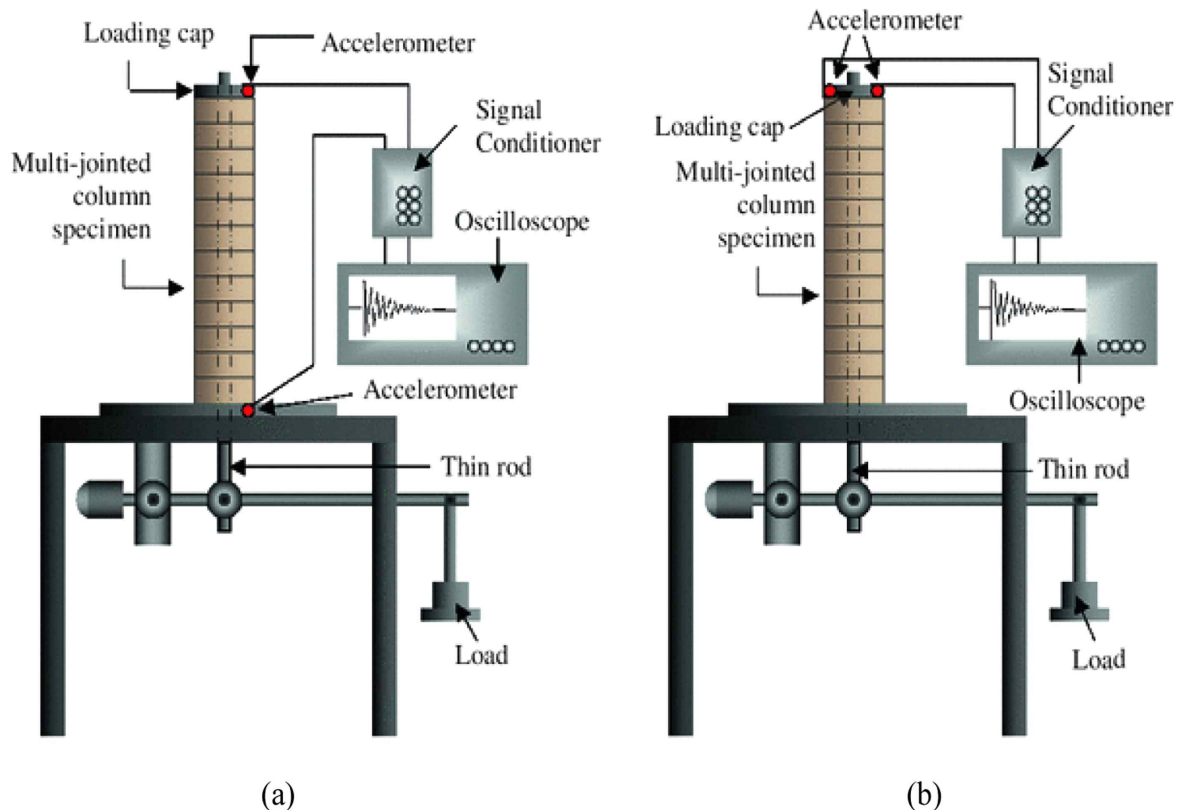
발간: 2025년 08월

권(호), 페이지: 29(8), 100179

저자:

DOI: <http://doi.org/10.1016/j.kscej.2025.100179>

논문 설명: The propagation of elastic waves in jointed rock masses is affected by stress levels and joint conditions, particularly joint stiffness, which remains underexplored. To investigate this, dental gypsum specimens with four levels of joint stiffness and three joint roughness coefficients (JRC) were used to study the effects on wave propagation. Quasi-static resonant column (QSRC) tests were conducted under different vertical stress levels to assess the impact of joint stiffness and roughness on elastic wave velocity. The results showed that joint stiffness significantly influenced P-wave velocity, with a reduction in stiffness leading to a noticeable decrease in velocity. Additionally, increased joint roughness lowered P-wave velocity but increased S-wave velocity, suggesting joint stiffness has a stronger effect at higher stiffness levels. Smoother joints reduced S-wave velocity and increased stress sensitivity under normal stress. Although joint roughness had a lesser effect on S-wave velocity than P-wave velocity, it significantly impacted S-wave variations in weaker, low-stiffness joints. A velocity model was proposed to predict elastic wave velocities under different stress levels and joint conditions, providing insights into the complex behavior of wave propagation in jointed rock masses.



논문제목: Multi-dimensional AE signal features in eccentrically loaded concrete structures: A machine learning classification for damage progression

저널명: APPLIED SCIENCES-BASEL(IF=2.50, JCR Ranking 상위 28.57%, Scopus Ranking 상위 20.20%, ES 0.18094)

인용수(Google Scholar 기준)/보정피인용지수: 0/0

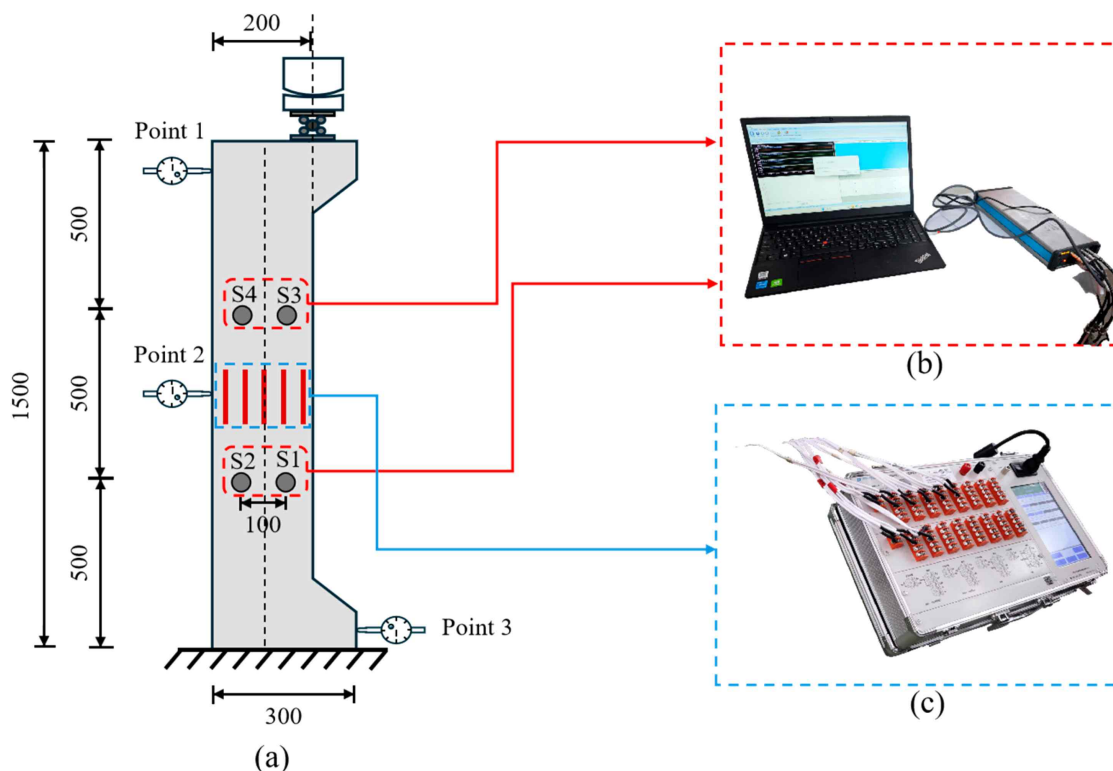
발간: 2025년 08월

권(호), 페이지: 15(13), 7243

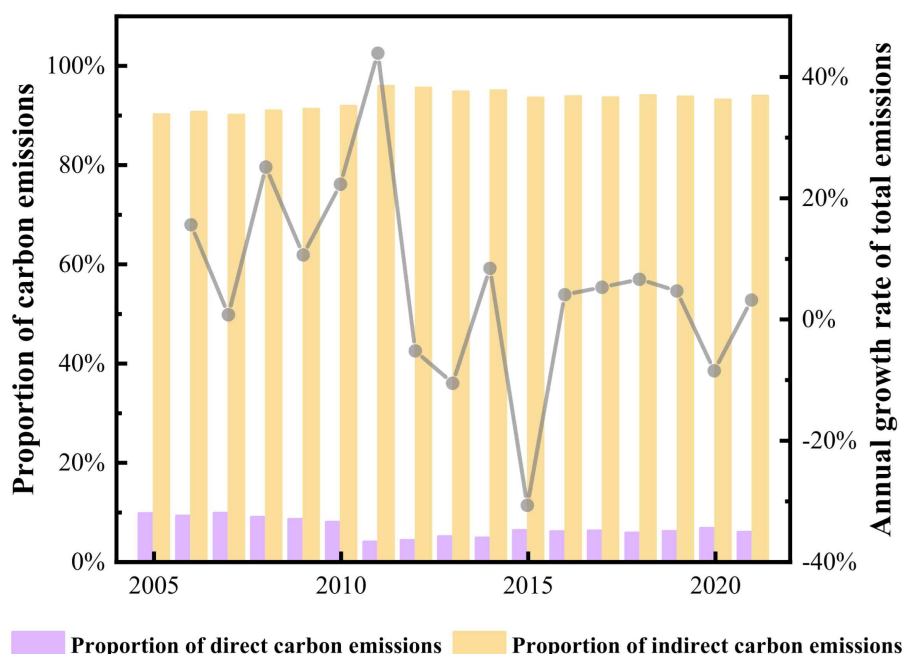
저자:

DOI: <https://doi.org/10.3390/app15137243>

논문 설명: Acoustic emission (AE) signals exhibit a strong correlation with concrete damage. However, the relationship between column damage and AE signals under eccentric loading conditions, combined with the application of traditional RA-AF classification methods for crack characterization, demonstrates limitations. These approaches provide insufficient resolution to accurately identify damage types throughout the entire structural failure process. This study employed K-means clustering algorithm and Gaussian mixture models (GMMs) to analyze AE signal features from reinforced concrete (RC) columns undergoing failure under the eccentric compression loading of different eccentricity. Subsequently, a random forest model was used for automated damage stage classification. Experimental results demonstrate that the damage progression in eccentrically compressed columns comprises four distinct stages, each exhibiting unique AE signal characteristics. The integrated approach of clustering and random forest modeling demonstrates robust feasibility in identifying AE signal patterns associated with specific damage stages, achieving an 85% recognition rate for damage stage classification. These findings provide quantitatively validated evidence supporting the efficacy of machine learning-based methodologies for enabling stage-specific damage characterization in structural health monitoring applications.



논문 설명: This study aims to enhance the performance of an innovative steel slag-ceramsite foam concrete (SSCFC) to advance sustainable green building materials. An eco-friendly composite construction material was developed by integrating industrial by-product steel slag (SS) with lightweight ceramsite. Employing a three-factor, three-level orthogonal experimental design at a fixed density of 800 kg/m³, 12 mix proportions (including a control group) were investigated with the variables of water-to-cement (W/C) ratio, steel slag replacement ratio, and ceramsite replacement ratio. The governing mechanisms of the W/C ratio, steel slag replacement level, and ceramsite replacement proportion on the SSCFC's fluidity and compressive strength (CS) were elucidated. The synergistic application of range analysis and analysis of variance (ANOVA) quantified the significance of factors on target properties, and partial least squares regression (PLSR)-based prediction models were established. The test results indicated the following significance hierarchy: steel slag replacement > W/C ratio > ceramsite replacement for fluidity. In contrast, W/C ratio > ceramsite replacement > steel slag replacement governed the compressive strength. Verification showed R² values exceeding 65% for both fluidity and CS predictions versus experimental data, confirming model reliability. Multi-criteria optimization yielded optimal compressive performance and suitable fluidity at a W/C ratio of 0.4, 10% steel slag replacement, and 25% ceramsite replacement.



③ 참여교수 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

연 번	참여교수명	연구자등록번호	업적물 분야	실적 구분	저서, 특허, 기술이전, 창업 상세내용	
	저서, 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성					
1			나노소재 촉매공학 환경정화	특허	①	
					②	METAL PARTICLE-LOADED HOLLOW MESOPOROUS ORGANOSILICA NANO/MICROPARTICLES AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME
					③	미국
					④	12102985
					⑤	2024.08.13
	키워드(한글)	요크셸 구조	나노입자	중공형 구조	고도산화	메조다공성 구조
키워드(영문)	Yolk-shell structure	Nanoparticle	Hollow structure	Advanced oxidation	Mesoporous structure	
위 특허는 금속 입자가 로딩된 중공형 메조다공성 오르가노실리카 나노·마이크로입자의 제조 및 응용에 관한 기술로, 나노소재 설계의 혁신성을 잘 보여줌. 본 발명은 유기-무기 하이브리드 실리카 구조 내에 다양한 금속 입자를 안정적으로 고정시킬 수 있어, 금속의 응집이나 탈리 문제를 최소화하면서도 촉매 활성 부위를 극대화하는 데 성공하였음. 또한 내부의 중공 구조는 활성 물질의 높은 적재 용량을 제공하고, 외부 메조다공성 채널은 반응물 확산과 생성물 배출을 원활하게 하여 전체 반응 효율을 크게 향상시킴. 합성 과정 또한 비교적 단순하며 반응 조건 제어를 통해 입자 크기, 기공 크기 및 배열을 정밀하게 조절할 수 있어 대량 생산성과 재현성이 높음. 이러한 특성은 환경 오염물질 분해용 촉매, 수소 생성 및 에너지 변환 시스템, 항암제 전달 플랫폼, 바이오센서 등 다양한 응용 분야에 활용될 수 있는 잠재력을 가짐. 따라서 본 특허는 구조적 안정성과 기능적 융합성을 동시에 확보한 고부가가치 원천기술로서 학문적·산업적 파급력이 매우 크다고 평가됨.						
2			건설재료 스마트건설	특허	①	
					②	콘크리트 재료분리 비파괴 평가를 위한 거푸집형 저항 측정 장치
					③	한국
					④	10-2752053
					⑤	2025.01.03
	키워드(한글)	고유동콘크리트	콘크리트재료분리	거푸집	다채널 저항	비파괴평가
키워드(영문)	self consolidation concrete	concrete segregation	formwork	multi channel resistance	non-destructive test	
본 특허는 거푸집 자체에 전극과 회로를 내장하여 콘크리트 타설 및 양생 과정에서 발생하는 재료분리 현상을 비파괴적으로 평가할 수 있는 혁신적 기술임. 기존 기술은 별도의 몰드 제작이나 고가의 장비가 필요하여 현장 적용이 어려웠으나, 본 장치는 실제 시공 중 콘크리트에 직접 적용 가능하여 실시간 품질 모니터링을 실현함. 또한 다점 전극과 멀티플렉스 회로를 활용해 전기비저항 데이터를 정밀하게 획득하고, 토모그래피 기반 불량 검출까지 가능함. 이로써 구조물의 안전성과 내구성을 확보하고, 재시공 비용 절감 및 경제성 향상에 기여함. 나아가 스마트 건설·AI 기반 품질관리로 확장성이 높아 산업적·학문적 파급효과가 큰 우수 기술로 평가됨.						

3			미생물공정 바이오소재	특허	①		
					②	신규의 유글레나 그라실리스 균주 및 이를 이용한 베타-1,3-글루칸 생산 방법	
					③	대한민국	
					④	10-2754023	
					⑤	2025.01.08	
	키워드(한글)	① 유글레나 그라실리스	②베타-1,3-글루 칸	③균주 개량	④자연발생 균주	⑤면역기능	
	키워드(영문)	① Euglena gracilis	②Beta-1,3-gluc an	③Strain development	④Spontaneously generated strain	⑤Immune functional	
신규의 유글레나 그라실리스 균주는 기존의 야생형 대비 빠른 성장 속도와 높은 베타-1,3-글루칸 축적 능력을 가짐. 종속영양조건에서 베타-1,3-글루칸이 세포건조중량의 70%까지 축적되는데, 이 균주는 강한 자외선이 있는 조건에서 자연적인 유전적 변이를 가진 채 발견되었다는 점에서, GMO 등의 규제에서 자유로워 산업에의 활용도가 높음. 균주를 선별하는 단계에서 개발한 스크리닝 방법에서 창의성과 혁신성이 있으며, 기존 균주 대비 우수한 성능을 특징으로 함.							
4			미생물공정 바이오소재	특허	①		
					②	신규한 유글레나 그라실리스 균주 및 이를 이용한 사과박 부산물을 포함하는 배지로부터 베타-1,3-글 루칸 생산방법	
					③	대한민국	
					④	10-2754027	
					⑤	2025.01.08	
	키워드(한글)	① 유글레나 그라실리스	②베타-1,3-글루 칸	③균주 개량	④사과박	⑤업사이클링	
	키워드(영문)	① Euglena gracilis	②Beta-1,3-gluc an	③Strain development	④Apple pomace byproducts	⑤Upcycling	
본 발명은 사과박 부산물을 전처리한 배지에서 베타-1,3-글루칸 생산성이 뛰어난 균주를 개발한 것을 특징으로 함. 사과 주스 등의 식품 산업에서 발생하는 부산물을 재활용하여 화장품 보습제, 면역기능 식품 첨가제 등에 활용되는 베타-1,3-글루칸이라는 고부가가치 물질을 생산하는 공정에 특화된 균주로, 기존에는 없었던 부산물 이용에 특화된 균주라는 점에서 창의적이고 혁신적임.							

			환경공학 (Environmental Engineering), 오염물질 처리 (Contaminant Degradation/ Remediation)	특허	①	오염물질의 분해방법 및 이를 포함하는 오염물질 분해시스템 대한민국 10-2778147-00-00 2025.03.04	
					②		
					③		
					④		
					⑤		
5	키워드(한글)	실리카 코팅 나노영가철	과황산염	환원-산화 결합 공정	난분해성 오염물질 분해	지하수 오염 정화	
	키워드(영문)	Silica-coated nZVI	Persulfate	Sequential Reduction-Oxidation Process	Degradation of Recalcitrant Contaminants	Groundwater Remediation	
이 특허는 실리카 코팅 나노영가철과 과황산염을 순차적으로 적용하는 환원-산화 결합 공정을 통해 기존 기술로는 처리하기 어려운 난분해성 오염물질을 효과적으로 분해할 수 있는 원천기술을 제시함. 실리카 코팅으로 나노영가철의 내구성과 반응성을 향상시켰으며, 최적 농도비와 투입 조건을 규명하여 현장 적용성을 확보하였음. 또한 다양한 지하수 조건에서도 안정적인 성능을 입증함으로써 환경 정화 기술의 실효성을 높이고, 산업적 활용과 파급효과 측면에서 큰 가치를 가짐.							
			나노소재 기능성소재 환경·바이오분야	특허	①	중공형 메조다공성 실리카 로드, 이의 제조 방법 및 유효 물질 담지 방법 대한민국 10-2799648 2025.04.18	
					②		
					③		
					④		
					⑤		
6	키워드(한글)	실리카 로드	1차원 구조	중공형 구조	메조다공성 구조	유효물질 담지	
	키워드(영문)	Silica rod	1-dimentional structure	Hollow structure	Mesoporous structure	Encapsulation	
위 특허는 중공형 메조다공성 실리카 로드(Hollow Mesoporous Silica Rods)의 합성과 응용에 관한 새로운 접근법을 제시하며, 이는 구조적·기능적 혁신성을 동시에 갖춘. 본 기술은 합성 과정에서 반응 조건을 정밀하게 제어함으로써 입자 크기, 기공 크기, 기공 배열을 균일하게 형성할 수 있으며, 이를 통해 기존 기술에서 자주 발생하던 불균일성, 낮은 재현성, 기공 구조 제한 등의 문제를 효과적으로 해결하였음. 특히 내부의 중공 구조는 활성 물질의 고용량 적재를 가능하게 하고, 외부 메조다공성 채널은 물질 확산 및 방출 속도를 정교하게 조절할 수 있어, 약물 전달 시스템에서는 치료 효율을 극대화하고, 화장품 분야에서는 기능성 성분의 장기적 방출을 구현하며, 환경 분야에서는 오염물질 분해용 촉매 담지체로 활용 가능함. 또한 합성 과정이 단순화되어 경제성과 대량 생산성이 우수하며, 다양한 기능성 분자 또는 금속 나노입자와의 융합이 가능해 차세대 융합소재 개발에도 활용될 수 있음. 이러한 점에서 본 특허는 기초 연구와 산업 응용 모두에서 큰 파급효과를 가지는 우수한 원천기술로 평가됨.							

7			수질처리	특허	①		
					②	막 증류 방식 수처리 장치용 스페이서의 제조 방법 및 이를 이용한 막 증류 방식 수처리 장치용 스페이서	
					③	대한민국	
					④	10-2814255	
					⑤	2025.05.26	
	키워드(한글)	막증류	3D 프린팅	스페이서		스케일링	수처리
	키워드(영문)	Membrane Distillation	3D Printing	Spacer		Scaling	Water Treatment
본 발명에 의한 막 증류 방식 수처리 장치용 스페이서의 제조 방법은, 폴리설티크류 소재와 탄소나노튜브가 소정의 비율로 혼합되어 필라멘트가 제조되는 필라멘트 제조 단계, 상호 평행하는 다수의 직선 구조인 복수 개의 제 1 부재가 마련되도록, 3D 프린팅을 통해 상기 필라멘트가 분사되는 제 1 분사 단계 및 상호 평행하는 다수의 직선 구조를 가지며, 상기 복수 개의 제 1 부재와 교차되도록 마련되는 복수 개의 제 2 부재가 마련되도록, 3D 프린팅을 통해 상기 필라멘트가 분사되는 제 2 분사 단계를 포함하는 것을 특징으로 함.							
8			나노소재 기능성소재 환경·바이오분야	특허	①		
					②	삼중항-삼중항 소멸 기반의 업컨버전 형광 소재가 담지된 나노캡슐 및 이의 제조 방법	
					③	대한민국	
					④	10-2830131	
					⑤	2025.07.01	
	키워드(한글)	업컨버전	나노캡슐	삼중항 소멸		중공형 구조	형광소재
	키워드(영문)	Upconversion	Nanocapsule	Triplet-fusion		Hollow structure	Fluorescent material
기합성된 실리카 나노입자 내부에 삼중항-삼중항 소멸 기반의 업컨버전 형광 소재를 담지하는 바, 공정이 간편하고 캡슐의 모양과 크기를 균일하게 제어할 수 있음. 제조된 나노캡슐은 건조상이나 유기용매 존재 하에서도 보관 및 사용 가능하여 넓은 활용 범위를 가짐. 업컨버전 형광 소재는 소수성 매질에 광감응제 및 전자수용체가 용해되어 있는 구조이므로, 구성물의 종류와 양을 유연하게 선택한 후 나노캡슐로 담지되는 형태이므로, 다양한 영역의 여기 및 발광과장을 가질 수 있다는 장점을 지님. 뿐만 아니라, 나노캡슐의 생체친화적인 실리카 표면에 다양한 작용기를 간편하게 도입할 수 있어 의생명 분야의 바이오마커, 이미징, 광치료, 생체 분자 진단 등의 분야에 활용되기 적합함.							

2. 산업·사회에 대한 기여도

1) 거버넌스 구축

- **녹색 융합기술 인재 양성 특성화대학원 운영**: 부산대학교 대학원 녹색복원-저영향개발 특성화 대학원을 운영하며, 산학연계를 통해 대학원생을 양성하고, LID & GI 실습교육과 원격 교육 시스템을 구축하여 지속 가능한 교육 체계를 마련.
- **낙동강 물환경 위해물질 대학중점연구소(스마트 진단·제어·관리 플랫폼)**: 교육부 지원 하에 다기관 협력 플랫폼 구축, 지역 오염원 대응 기술개발과 전문인력 양성 통해 낙동강 권역 물환경 거버넌스 허브 역할에 기여함.
- **정수처리 PFAS 제거 거버넌스 구축**: 국립환경과학원 과제로 부산시 수질연구소 등과 협력, 한강·낙동강 현장 데이터 기반 제거기술·기준 마련 근거 확보하여 지자체-국가 연구기관-현장 운영기관 협력체계 정착에 기여함.

2) 기업현안 해결

- **한수원 현안 연구 소통협의체**: 한국수력원자력의 지진안전성 평가 및 재해도 분석 관련 현안 해결을 위한 기술자문 수행함. 주기적 회의와 자료 검토를 통해 원전 부지의 내진 설계 안정성을 강화하고, 실질적 대응방안 마련에 기여함.
- **남항대교 진출램프 진동 문제 현장점검 자문**: 부산시설공단과 공동으로 남항대교 영도방향 진출램프의 진동 민원에 대한 현장조사를 실시하고, 본선 교량 진동과의 인과관계를 규명함. 진동계측 및 구조적 해석 방안을 제시하여 안전 확보 및 민원 해소에 기여함.
- **부산광역시 가덕도신공항 기술위원회 자문**: 공항 건설의 안정성과 타당성 검토를 위한 기술위원회에 참여하여 사업 추진 과정에서의 기술적 위험요소를 평가함. 지역발전 및 교통 네트워크 연계를 고려한 기술자문을 통해 프로젝트 실행의 신뢰성 확보에 기여함.

3) 정책 기여

- **상수도관망 디지털 트윈 구축 계획 수립 연구용역**: 부산광역시와 공동으로 상수도관망의 노후도·사고율 정보를 기반으로 한 디지털 트윈 구축 계획을 수립함. 상수도 관리의 효율화와 정책 의사결정 고도화에 기여함.
- **정수처리공정 PFAS 처리효율 개선방안 연구**: 국립환경과학원 및 부산시 수질연구소 협력 하에 낙동강 수계 내 과불화화합물(PFAS) 제거기술 검증 및 정책적 대응 방안 제시함. 먹는물 수질기준 제정에 필요한 과학적 근거 마련에 기여함.
- **낙동강 미량유해물질 관리기술 중점연구소 운영**: 교육부 대학중점연구소 사업을 통해 낙동강 물환경 위해물질 관리 플랫폼 개발 수행. 지역 환경정책 이행평가 및 개선정책 수립의 과학적 근거 제공에 기여함.

4) 지역 특화

- **낙동강하구둑 수문 제도장 정밀안전진단 자문**: 한국수자원공사와 공동으로 낙동강하구둑 수문 부식 및 도장 손상 상태를 점검하고, 유지관리 기술 자문 수행. 낙동강 유역의 핵심 수자원 인프라 안정성 확보에 기여함.
- **대심도 빗물터널 수리모형 실험시설 구축**: 부산 지역 도심형 빗물터널의 효율적 운영관리 기술 개발을 위

한 실험설비 구축 및 수치해석 연계 연구 수행. 부산형 도시홍수 대응기술 개발에 기여함.

5) 미래/글로벌 대응

- **남동권 미세먼지 중점연구소 운영:** 남동권 특화 미세먼지 발생특성 및 화학성분 연구를 통해 대기질 예보·관리체계 고도화 추진. 지역 대기질 개선 및 국가 미세먼지 정책 대응 역량 강화에 기여함.
- **녹색융합기술 특성화대학원 국제세미나 개최:** 해외 대학 및 산업체와의 공동 워크숍 및 세미나를 통해 녹색복원·LID 분야의 국제적 기술교류 및 공동연구 기반 강화.

6) 인력 재교육

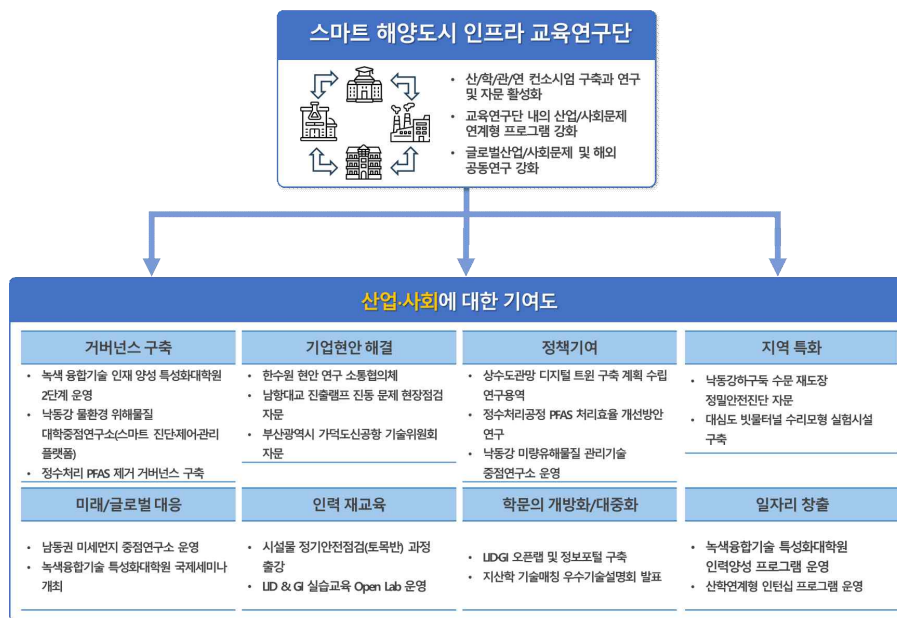
- **시설물 정기안전점검(토목반) 과정 출강:** 부산광역시 토목직 공무원을 대상으로 시설물 안전점검 및 재료 특성(강재) 관련 실무 교육 실시. 공공시설물 유지관리 역량 강화 및 전문성 제고에 기여함.
- **LID & GI 실습교육 Open Lab 운영:** 대학원생 및 실무자를 대상으로 실습 기반의 저영향개발(LID) 현장 기술 교육 수행. 현장 적용형 전문인력 양성 체계 확립에 기여함.

7) 학문의 개방화/대중화

- **LID·GI 오픈랩 및 정보포털 구축:** 시민, 학생, 연구자 누구나 접근 가능한 교육·홍보용 온라인 플랫폼 구축. 녹색인프라 기술의 대중적 이해도 및 접근성 향상에 기여함.
- **지산학 기술매칭 우수기술설명회 발표:** 지역 산업체 대상으로 요크셀 입자 합성 기술 발표 및 산업 적용 가능성 제시. 산학연 기술교류 활성화 및 지역산업 경쟁력 강화에 기여함.

8) 일자리 창출

- **녹색융합기술 특성화대학원 인력양성 프로그램 운영:** 녹색복원·저영향개발 분야 석·박사 전문인력 배출을 통해 지역·산업 수요에 맞는 신규 일자리 창출.
- **산학연계형 인턴십 프로그램 운영:** 공공기관 및 기업체와 협력하여 현장실무 중심 인턴십을 제공, 청년 연구인력의 취업 기회 확대에 기여함.



연 번	실적명	참여교수명	실적 해당 분야	실적 요약
1	사고 위험도와 노후도를 동시에 고려한 상수도관의 유지관리 우선순위 산정 기법 개발 및 현장 상수도 관망체제에서 천이류 자료의 엔트로피 분석을 통한 계측기 위치 평가에 대한 연구		정책 기여	- ETRI 위탁과제 협약 (2024-07-01~2024-11-30)
2	부산 상수도관망 디지털 트윈 구축 계획 수립 연구용역		정책 기여	- 부산광역시 학술연구용역 협약 (2024-09-10~2025-09-09)
3	상수도 관망의 사고율 모델링 및 천이류 기반 부속물 영향 평가 기법 개발		정책 기여	- ETRI 위탁과제 협약 (2025-07-01~2025-11-30)
4	2025년 시설물 정기안전점검(토목반) 과정 출강		인력 재교육	부산광역시 토목직 공무원의 토목분야 시설물 안전점검 관련 최신 정보 및 실무지식 습득과 시설물 안전점검에 대한 이해 제고를 통한 직무수행능력 향상을 목적으로 매년 실시되고 있는 2025년 시설물 정기안전점검(토목반) 과정 중 시설물의 재료특성(강재) 교과목을 담당하여 강의함.
			지역 특화	
			학문의 개방화/대중화	
5	한수원 현안 연구 소통협의체		기업현안 해결	기업(한수원)의 현안 해결을 위한 연구과제인 지진안전성 평가 및 지진재해도평가 연구에 대하여 주기적 소통을 통한 기술 지원 수행.
6	남동권 미세먼지 연구를 위한 중점연구소 사업 운영		미래/글로벌 대응	수도권 미세먼지의 물리화학적 특성과 발생 과정에 차이가 있는 남동권 미세먼지에 대해 미세먼지 배출 특성 및 배출량 DB 구축, 도시규모 대기질 예보 체계 구축 및 운영, 화학성분 및 인체위해성 감시 체계 구축, 해안 등 지형적 특성에 따른 대기 확산 영향 규명, 정책 이행평가 및 영향평가 지원 연구 등을 수행하며 남동권 대기질 개선에 기여함.
			정책 기여	
			지역 특화	

7	녹색 융합기술 인재 양성 특성화대학원 운영		거버넌스 구축	- 부산대학교 대학원 녹색복원-저영향개발 특성화 대학원 설립 및 운영. - 녹색복원-저영향개발 석박사급 정규교육 전문인력 양성. - 내실있는 산학연계 프로그램 구축 및 운영.
			정책 기여	- 저영향개발 특화 교육프로그램 개발 및 운영. - 실무현장 교육을 위한 “LID & GI 실습 교육 Open Lab” 구축 및 운영. - 온라인 기반 원격 LID 교육 시스템 구축 및 운영.
			지역 특화	“LID-E-School Platform” 구축 및 운영. - LID&GI 산학연 정보포털 구축을 통한 교육 과정 홍보, 성과 관리 및 확산. - LID 기술 및 산업 국제세미나 개최.
8	2024년 11월 지산학 기술매칭 우수기술설명회 참석 및 발표		지역 특화	2024년 11월 부산에서 열린 지산학 기술매칭 우수기술설명회에 참석하여 보유기술(요크셀 입자 합성 및 응용)에 대해 발표함. 기능성 나노/마이크로 입자를 산업(환경/화장품/의료소재)에 응용가능함을 설명하며 지역산업체와 직접 기술교류함.
			기업현안 해결	
			미래/글로벌 대응	
9	가축분뇨 퇴(액)비 부속도 축진 향상에 따른 하천 물환경 영향 분석		지역 특화	낙동강 유역의 퇴비사용에 따른 물환경영향 분석을 바탕으로 퇴비사용 관련 정책 기여.
			정책 기여	
			미래/글로벌 대응	
10	도심 저류형 대심도 빗물터널 수리모형 시험설비 제작		지역 특화	대심도 빗물터널 운영관리 기술 고도화를 위한 수리모형실험 시설 구축 및 수치해석 연계를 통한 시나리오별 운영 주안점 및 운영 방식 고도화 방안 제시하여 다양한 빗물터널에 대한 효율적인 운영관리 기술 및 방안에 기여.
			정책 기여	
			미래/글로벌 대응	
11	정수처리공정에서의 과불화화합물 처리효율 개선방안 연구		거버넌스 구축	국립환경과학원에서 발주한 과제로서 최근 먹는물에서 문제가 되고 있는 과불화화합물을 정수처리공정에서 제거하기 위해서 활성탄 및 이온교환수지를 한강과 낙동강에 설치하여 제거 특성을 파악함으로써 향후 정수처리공정에서 제거할 수 있는 방안을 도출하는 연구를 진행하였음. 부산시의 경우에는 부산시 상수도사업본부 수질연구소에 장소 제공을 도와주었고 이를 통해서 부산시의 수원인 낙동강에서 높은 농도로 검출되는 과불화화합물에 대한 문제를 해결할 수 있는 방법에 대해서 공동으로 대책 방안을 마련하고, 먹는물 수질기준 제정에 필요한 기초자료들을 습득하고 있음.
			정책 기여	
			지역 특화	
12	낙동강 미량 유해물질 중점연구소	○ 각	거버넌스 구축	교육부 이공분야 대학중점연구소 지원사업에 선정되어 ‘낙동강 물환경 위해물질 스마트 진단·제어·관리 플랫폼’ 개발 사업을 수행하며 낙동강 권역 다양한 환경오염 배출원에 의한 지역물문제를 해결 기술개발과 전문인력을 양성에 기여함.
			미래/글로벌 대응	
			지역 특화	

13	부산광역시 지하사고조사위 원회		기업현안 해결	• 도시 지역 기반침하 문제에 대한 대응방안 자문 참여.
			정책 기여	• 지하공간 안전 관리체계 구축 방향성 제시.
			지역 특화	• 지역 현안 대응을 위한 예방 및 관리방안 논의.
14	부산광역시 해상스마트시티 조성 민관 합동 TF팀		미래/글로벌 대응	• 해상 도시 개발 및 글로벌 스마트시티 사례 에 대한 자문 수행.
			기업현안 해결	• 미래형 도시 인프라 구축 관련 전략적 방향 제시.
			정책 기여	• 관련 정책 및 사업화 추진과정에서 전문가 의견 제공.
15	부산광역시 가덕도신공항 기술위원회		기업현안 해결	• 사업의 안정성 및 타당성 검토 자문.
			정책 기여	• 공항 건설 관련 정책 및 추진방향 논의에 참여.
			지역 특화	• 지역발전 및 연계 효과를 고려한 자문 활동 수행.

연번	교육연구단 참여교수의 산업·사회 문제 해결 기여 실적 설명
	사고 위험도와 노후도를 동시에 고려한 상수도관의 유지관리 우선순위 산정 기법 개발 및 현장 상수도 관망체제에서 천이류 자료의 엔트로피 분석을 통한 계측기 위치 평가에 대한 연구
	• 배경: 도시 물 인프라를 유지하는 상수관로의 적절한 운영은 설치된 측정 센서들을 통해 수행된다. 특히, 압력센서는 고빈도와 고정밀의 자료를 비교적 저비용으로 확보가 가능하여 가장 널리 사용되는 센서임. 고빈도 자료를 통해 상수관로의 문제를 진단할 수 있기에, 충분한 압력센서가 설치되어야 상수관로 흐름에 대한 유의미한 정보를 얻을 수 있음. 그러나 한정된 예산과 노동력으로 인해 상수관로 모든 지점에 압력센서를 설치하는 것은 사실상 불가능하기에, 이에 대한 기준을 마련하는 것이 필요함. • 내용: 상수도관의 사고 위험도와 노후도를 동시에 고려하여 상수도관의 유지관리 우선순위를 산정할 수 있는 기법 개발 및 현장관망체제에서 천이류 자료의 엔트로피 분석 기반 계측기 평가에 대한 연구. • 구체적인 기여 실적: ETRI “사고 위험도와 노후도를 동시에 고려한 상수도관의 유지관리 우선순위 산정 기법 개발 및 현장 상수도 관망체제에서 천이류 자료의 엔트로피 분석을 통한 계측기 위치 평가에 대한 연구” 연구비 공동 협약. (연구책임자 : 토목공학과 교수) [별표12호] [표지] 국내 위탁연구 표준 계약서 계약번호 : 7111-2024-00010 작성일자 : 2024-07-03 1. 본 과제 명 디지털트윈 기반 상수관망 관제 시스템 기술 개발(24AD1310) - 출연기관 과학기술정보통신부 - 총 협약기간 2022-05-01 부터 2024-12-31 까지 - 당해연도 연구기간 2024-01-01 부터 2024-12-31 까지 2. 계약 당사자 - 발주기관 한국전자통신연구원 - 수행기관 부산대학교산학협력단 3. 위탁연구개발과제명 사고 위험도와 노후도를 동시에 고려한 상수도관의 유지관리 우선순위 산정 기법 개발 및 현장 상수도 관망체제에서 천이류 자료의 엔트로피 분석을 통한 계측기 위치 평가에 대한 연구 2024-07-01부터 2024-11-30까지 (5개월) * 필요시 다년도 협약 가능 4. 위탁 연구기간 총 55,000,000 원정(W55,000,000) ₩ 55,000,000 제1차년도 오천오백만원 원정 (₩ 55,000,000) 5. 위탁연구개발비 6.연구비 지급 - 1차 지급율: 100% ₩ 55,000,000 (2024-07-01) 7. 연구결과 보고 가. 중간추진실적 중간발표회 (2024-08-31) : 부 나. 최종연구결과보고서 최종보고서 : 2024-11-30 구 분 주관연구개발기관장 위탁연구개발기관장 기관명 한국전자통신연구원 부산대학교산학협력단 주 소 대전시 유성구 가평로 218(가정동 161번지) 부산광역시 금정구 부산대하로63번길 , 부산대학교 내 삼성산학협동관 대표자 1007조 특약조건 : (인) (인)

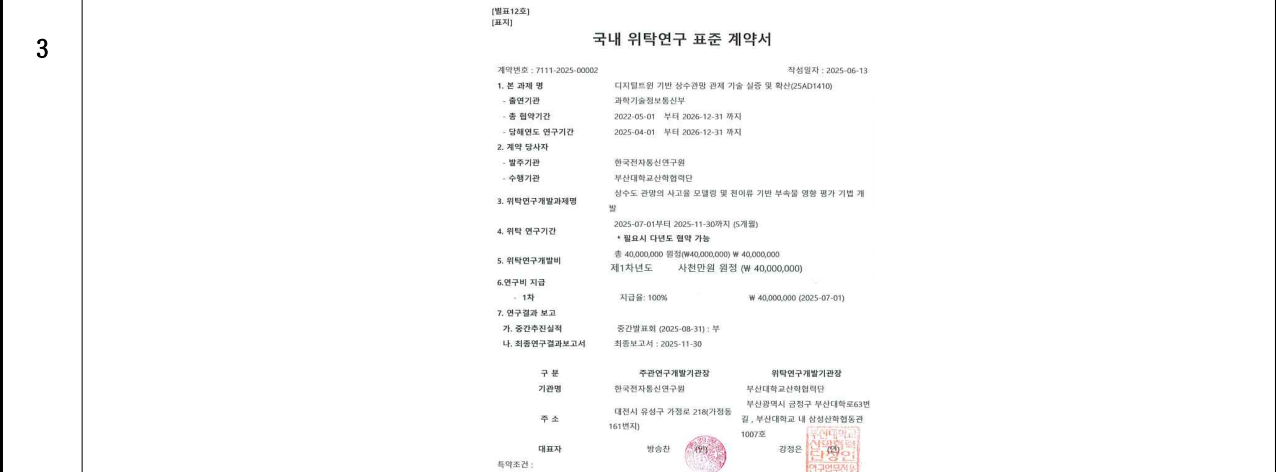
부산 상수도관망 디지털 트윈 구축 계획 수립 연구용역

- **배경:** 현대 사회는 Post 코로나 시대와 4차 산업혁명의 도래로 인해 불확실성이 가중되고 있으며, 이러한 환경 속에서 과학기술, 인공지능, 데이터 기술 등을 기반으로 한 디지털 전환이 필수적으로 요구되고 있음. 상수도관망 분야는 정수처리에 비해 요소 기술 개발과 최적화 기술 적용이 상대적으로 부족한 실정임. 이로 인해 상수도관망의 효율적 운영과 관리에 어려움이 존재하며, 이를 해결하기 위한 기술적 혁신이 시급한 상황임. 특히, ICT 기술을 기반으로 현장에서 계측 및 수집된 데이터를 활용한 실시간 감시, 관망해석, 제어 및 예측 시스템 구축이 필요함.
 - **내용:** 상수도관망의 디지털 트윈 구축을 통해 운영 최적화 및 사고 예방이 목표. 이를 위해 수돗물 사고 원인 분석을 수행하고, 누수·파손·수질 문제 등 다양한 사고 방지 대책을 디지털 트윈 기반으로 마련할 필요성을 검토함. 또한, 국내·외 디지털 트윈 구축 현황과 관련 기술 및 소프트웨어를 조사하여 상수도관망에 적용할 최적의 기술 요소를 도출.
 - **구체적인 기여 실적:** 부산광역시 “부산 상수도관망 디지털 트윈 구축 계획 수립 연구용역” 용역계약서. (연구책임자 : 환경공학과 교수)



상수도 관망의 사고율 모델링 및 천이류 기반 부속물 영향 평가 기법 개발

- **배경:** 상수도시스템에서 상수도관의 노후화로 인한 파손은 주요 문제이며, 관 내에서의 빈번한 수충격 현상은 관의 노후화를 가속화시키는 원인 중 하나로 지목됨. 상수도 시스템의 안정적 운영을 위해서는 파손을 예방하고 파손에 대응하는 기술 및 상수도 시스템의 압력을 제어하기 위한 수충격 방지 장치 최적 사양 산정에 대한 기술연구가 필요함.
- **내용:** 상수도 관로의 유지관리를 통한 경쟁 효과를 고려한 사고율 모델링 기법 개발 및 상수도 관망제제에서 천이류 분석을 통한 관망부속물 영향 평가에 대한 연구.
- **구체적인 기여 실적:** ETRI “상수도 관망의 사고율 모델링 및 천이류 기반 부속물 영향 평가 기법 개발” 연구비 공동 협약. (연구책임자 : 환경공학과 : 교수)



2025년 시설물 정기안전점검(토목반) 과정 출강

- 배경:** 2025년 4월, 한국수자원공사 낙동유역본부와의 협력 하에 낙동강하구둑의 정밀안전진단 과정 중 수중부 강재수문의 상태 점검 및 유지관리 필요성이 제기됨. 수문의 노후화로 인한 부식, 도장층 손상, 및 기능저하가 우려되어 전문적인 기술 자문이 요구됨.
- 내용:** 정기안전점검(토목반) 출강의 일환으로 현장에 참여하여 수중부 강재수문의 구조적 상태 및 도장 손상 부위를 점검함. 표면처리 및 재도장 방법의 적정성, 공사 순서, 안전조치, 유지관리 기준 등에 대한 종합 자문을 수행함.
- 구체적인 기여 실적:** 수문 재도장을 위한 적정 표면처리 공정(블라스트 처리, 프라이머 적용 등) 제안. 장기 부식방지 및 접착력 향상을 위한 도장 재료 선정 기준 자문. 향후 정기 점검 시 효율적 유지관리 체계 구축을 위한 기술 매뉴얼화 방안 제시. 현장 점검 결과를 토대로 수문 재도장 공사 품질 향상 및 수명 연장에 기여.

4

□ 교과편성 현황 : 20과목 35시간

○ 직무능력개발	19과목 32시간 (91%)
○ 소양 교육	1과목 1시간 (3%)
○ 총 계	20과목 35시간 (100%)

□ 교과목 및 강사

과목명	교과목명	강사명	강사명(학)
1	토목공학개론	김민준	토목공학
2	토목재료	김민준	토목공학
3	토목구조	김민준	토목공학
4	토목시공	김민준	토목공학
5	토목안전	김민준	토목공학
6	토목환경	김민준	토목공학
7	토목역사	김민준	토목공학
8	토목공학실험	김민준	토목공학
9	토목공학설계	김민준	토목공학
10	토목공학연구	김민준	토목공학
11	토목공학응용	김민준	토목공학
12	토목공학특론	김민준	토목공학
13	토목공학특론	김민준	토목공학
14	토목공학특론	김민준	토목공학
15	토목공학특론	김민준	토목공학
16	토목공학특론	김민준	토목공학
17	토목공학특론	김민준	토목공학
18	토목공학특론	김민준	토목공학
19	토목공학특론	김민준	토목공학
20	토목공학특론	김민준	토목공학

과목명	교과목명	강사명	강사명(학)
1	토목공학개론	김민준	토목공학
2	토목재료	김민준	토목공학
3	토목구조	김민준	토목공학
4	토목시공	김민준	토목공학
5	토목안전	김민준	토목공학
6	토목환경	김민준	토목공학
7	토목역사	김민준	토목공학
8	토목공학실험	김민준	토목공학
9	토목공학설계	김민준	토목공학
10	토목공학연구	김민준	토목공학
11	토목공학응용	김민준	토목공학
12	토목공학특론	김민준	토목공학
13	토목공학특론	김민준	토목공학
14	토목공학특론	김민준	토목공학
15	토목공학특론	김민준	토목공학
16	토목공학특론	김민준	토목공학
17	토목공학특론	김민준	토목공학
18	토목공학특론	김민준	토목공학
19	토목공학특론	김민준	토목공학
20	토목공학특론	김민준	토목공학

* 교과목 및 강사는 상황에 따라 변경될 수 있음

□ 교육시간표

과목명	교과목명	강사명	강사명(학)
1	토목공학개론	김민준	토목공학
2	토목재료	김민준	토목공학
3	토목구조	김민준	토목공학
4	토목시공	김민준	토목공학
5	토목안전	김민준	토목공학
6	토목환경	김민준	토목공학
7	토목역사	김민준	토목공학
8	토목공학실험	김민준	토목공학
9	토목공학설계	김민준	토목공학
10	토목공학연구	김민준	토목공학
11	토목공학응용	김민준	토목공학
12	토목공학특론	김민준	토목공학
13	토목공학특론	김민준	토목공학
14	토목공학특론	김민준	토목공학
15	토목공학특론	김민준	토목공학
16	토목공학특론	김민준	토목공학
17	토목공학특론	김민준	토목공학
18	토목공학특론	김민준	토목공학
19	토목공학특론	김민준	토목공학
20	토목공학특론	김민준	토목공학

* 교육시간표는 상황에 따라 변경될 수도 있음

한수원 현안 연구 소통협의체

- 배경:** 한국수력원자력 현안 해결을 위한 연구과제들에 대해 기술적 지원 수행.
- 내용:** 원전의 지진안전성 평가 관련 현안 해결을 위한 기술 지원.
- 구체적인 기여 실적:** 지진재해도 평가 방법론 및 설계지진 작성 기술에 대해 기업(한수원)과 주기적 세미나를 통한 기술 지원.

2025년 연구과제 분야별 소통협의체 시행계획(안)

*25. 1. 10(금) 자살내란부 차장 경의원(054-704-6333)

1. 배경

□ 효과적인 소통협의체 운영을 위해 연구과제별 중간/최종평가 및 연구 단계별 성과도출 일정을 고려하여 연간 시행계획을 수립하고자 함

※ 당초 : 4개월 주기(과제별 3회/년, '24년 9월 이후 최초 시행) → 변경 : 분야별 일정조정('25년 內 2회 시행)

2. '25년 시행계획(안)

구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	위원(간사)
지진	① 지진원특성 최적화 모델 개발 및 지진재해도 평가	위탁분	소통			중간		최적화모델	소통	고리3.4			서울대/송준호
	② 부지고유 설계지진동 평가를 위한 지반응답해석 기술개발	위탁분	소통	한울	위크업	지반모형		위크업	소통	위크업	중간		서울대/김준호
				물리	지반모형	무작위화		지반모형		지반모형	최종		한양대/김준호
				탐사	코드	조건							한양대/김준호
내진	③ PSA품질향상을 위한 지진 및 내압 취약도 표준화 평가기술 개발				최종								한국대/김두기
	④ 원전 지진안전부품 내진시험을 통한 안전지표 향상기술 개발		소통				소통		중간				한국대/김두기
	⑤ 해체원전 경년열화 고려 가동원전 주요기기 내진성능 평가방법 개발 (정부과제)				진도							최종	한국대/김두기
					검정								한국대/김두기
도장	⑥ 원전 구조물 방호도장 시스템 최적화 기술개발		AFR노형	소통		중간		FR 노형	소통				한국대/김두기
			성능시험	협의체		평가		성능시험	협의체			표준형	한국대/김두기
			완료	(1차)				완료	(2차)			완료	한국대/김두기
로봇	⑦ 지하매설 대형 구조물 정밀점검 로봇 개발		발전소	소통		로봇구조	소통	로봇	소통	중간			한국대/김두기
			현장데이터	협의체		설계 제작	협의체	시작	협의체	평가			한국대/김두기
			취득 분석	(1차)		완료	(2차)	개발	(2차)				한국대/김두기

5

남동권 미세먼지 연구를 위한 중점연구소 사업 운영

- 배경:** 남동권(부산, 경남지역)지역, 특히 부산지역이 산업 단지와 해안 도시지역으로 고농도 오존과 미세먼지 관리 필요성이 매우 절실함에도 불구하고 고농도 특성 분석 등 원인 규명이 수도권에 미치지 못함.
- 내용:** 기존의 미세먼지 연구는 수도권을 중심으로한 대도시의 대기질과 미세먼지 거동에 기초하고 있어, 부산과 같은 해안도시의 특성을 이해하기에 한계가 존재함. 또한, 각 대기질 요소별로 나뉘진 미세먼지 발생 저감 기술이 아닌 총체적인 관점에서 접근할 수 있는 미세먼지 통합대응 기술개발이 필요함. 본 중점연구소는 교육부 이공계 중점연구소 사업으로서, 9년간 년 7억원씩 총 63억원을 지원 받고 부산시로부터 총 4억5천만원을 지원 받음. 연구기간 동안 부산대학교 환경연구원을 남동권 지역 거점 미세먼지 연구 및 관리, 미세먼지 통합대응기술 개발을 통해 남동권 특화된 중점연구소로서의 역할을 지속적으로 수행함을 목표로함. 본 중점연구소를 통해 부산-남동권 지역 미세먼지 연구 동력 확보의 발판이 마련될 것으로 기대함. 미세먼지 통합대응 기능을 위한 기술 개발은 남동권 내 초정밀 미세먼지 진단 모델링 개발, 도시강수-미세먼지 정량화 연구, 위성자료의 남동권 활용 연구, 남동권 외부영향 연구 등을 수행하며, 교육-연구 연계과정을 중점연구소에서 통합하여 운영하고 있음.
- 구체적인 기여 실적:** 교육/연구 측면에서 남동권 미세먼지에 대한 세계적 수준의 미세먼지 전문가 및 인재를 양성하며, 미세먼지 산학관연 협의체를 구성하여 자료통합/빅데이터가 가능하며, 정보교류를 통하여 남동권역의 산업단지와 해안 도시지역의 미세먼지 원인 규명을 도출하고 있음. 또한 초정밀 미세먼지 모델을 개발하고 남동권 미세먼지 저감 대책에 활용하며, 도시강수, 위성 등의 연구 및 교육활동을 통한 인재 양성분야에 선두적인 위치를 확보하고, 부산 보건환경연구원, 부산 연구원 등과 연계하며 지역 기반의 맞춤형 미세먼지 저감 대책을 도출하여 지원하는 등 지역 밀착형 대책 지원하는 등으로 기여하고 있음.

6

부산해안 미세먼지 연구에 63억 투입

✎ 김지혜 기자 | ⓒ 승인 2020.06.09 15:14 | 🔍 댓글 0 |



부산대 환경연구원 사업 선정
9년동안 매년 7억원 연구지원
지역 미세먼지 연구 동력 발판



가축분뇨 퇴(액)비 부속도 축진 향상에 따른 하천 물환경 영향 분석

• **배경:** 낙동강수계의 축산계 오염원의 증가가 타 수계보다 크게 증가하고 있으며, 축산계에서 발생하는 가축분뇨의 대부분은 퇴·액비로 사용되어 비점오염원의 형태로 낙동강에 유입되고 있음. 현재, 가축분뇨 퇴·액비의 경우, 대부분이 가축분뇨 정화시설 등 재처리 시설이 아닌 농가의 자가처리를 통해 사용되는 경우가 많으며, 일부 농가에서는 처리비용 및 원가절감 등을 사유로 충분히 부속되지 않은 퇴·액비를 시비로 사용함에 따라 하천 오염의 원인으로 작용할 우려가 있어 퇴·액비 사용의 개선 방안을 도출하고자 함.

• **내용:** 낙동강 주요 오염우심하천 및 가축분뇨 퇴비 사용 현황 파악하여 오염우심하천 중 가축분뇨로 인하여 오염부하량이 많은 시범 조사 대상 소하천을 선정함. 실증 테스트베드 실험을 통해 물환경 영향분석을 실시하여 이를 바탕으로 부속도가 향상된 가축분뇨 퇴·액비의 농가 보급·확산을 위한 지원방안 제시 등 관련 정책에 기여.

• **구체적인 기여 실적:** 낙동강 유역의 퇴비사용에 따른 물환경 영향분석을 바탕으로 퇴비 사용 관련 정책에 기여함.

용역계약서	
2025년 02월 19일	
【계약주요사항】	
계약명	낙동강 유역의 퇴비사용에 따른 물환경 영향분석을 위한 시범 조사
계약기간	2025년 02월 19일 ~ 2025년 03월 19일
【계약금액】	
계약금액	1,000,000원
계약금	100,000원
잔금	900,000원
【계약조건】	
1. 계약금	계약금 100,000원
2. 잔금	잔금 900,000원
3. 계약금	계약금 100,000원
4. 잔금	잔금 900,000원
5. 계약금	계약금 100,000원
6. 잔금	잔금 900,000원
7. 계약금	계약금 100,000원
8. 잔금	잔금 900,000원
9. 계약금	계약금 100,000원
10. 잔금	잔금 900,000원
11. 계약금	계약금 100,000원
12. 잔금	잔금 900,000원
13. 계약금	계약금 100,000원
14. 잔금	잔금 900,000원
15. 계약금	계약금 100,000원
16. 잔금	잔금 900,000원
17. 계약금	계약금 100,000원
18. 잔금	잔금 900,000원
19. 계약금	계약금 100,000원
20. 잔금	잔금 900,000원
21. 계약금	계약금 100,000원
22. 잔금	잔금 900,000원
23. 계약금	계약금 100,000원
24. 잔금	잔금 900,000원
25. 계약금	계약금 100,000원
26. 잔금	잔금 900,000원
27. 계약금	계약금 100,000원
28. 잔금	잔금 900,000원
29. 계약금	계약금 100,000원
30. 잔금	잔금 900,000원
31. 계약금	계약금 100,000원
32. 잔금	잔금 900,000원
33. 계약금	계약금 100,000원
34. 잔금	잔금 900,000원
35. 계약금	계약금 100,000원
36. 잔금	잔금 900,000원
37. 계약금	계약금 100,000원
38. 잔금	잔금 900,000원
39. 계약금	계약금 100,000원
40. 잔금	잔금 900,000원
41. 계약금	계약금 100,000원
42. 잔금	잔금 900,000원
43. 계약금	계약금 100,000원
44. 잔금	잔금 900,000원
45. 계약금	계약금 100,000원
46. 잔금	잔금 900,000원
47. 계약금	계약금 100,000원
48. 잔금	잔금 900,000원
49. 계약금	계약금 100,000원
50. 잔금	잔금 900,000원
51. 계약금	계약금 100,000원
52. 잔금	잔금 900,000원
53. 계약금	계약금 100,000원
54. 잔금	잔금 900,000원
55. 계약금	계약금 100,000원
56. 잔금	잔금 900,000원
57. 계약금	계약금 100,000원
58. 잔금	잔금 900,000원
59. 계약금	계약금 100,000원
60. 잔금	잔금 900,000원
61. 계약금	계약금 100,000원
62. 잔금	잔금 900,000원
63. 계약금	계약금 100,000원
64. 잔금	잔금 900,000원
65. 계약금	계약금 100,000원
66. 잔금	잔금 900,000원
67. 계약금	계약금 100,000원
68. 잔금	잔금 900,000원
69. 계약금	계약금 100,000원
70. 잔금	잔금 900,000원
71. 계약금	계약금 100,000원
72. 잔금	잔금 900,000원
73. 계약금	계약금 100,000원
74. 잔금	잔금 900,000원
75. 계약금	계약금 100,000원
76. 잔금	잔금 900,000원
77. 계약금	계약금 100,000원
78. 잔금	잔금 900,000원
79. 계약금	계약금 100,000원
80. 잔금	잔금 900,000원
81. 계약금	계약금 100,000원
82. 잔금	잔금 900,000원
83. 계약금	계약금 100,000원
84. 잔금	잔금 900,000원
85. 계약금	계약금 100,000원
86. 잔금	잔금 900,000원
87. 계약금	계약금 100,000원
88. 잔금	잔금 900,000원
89. 계약금	계약금 100,000원
90. 잔금	잔금 900,000원
91. 계약금	계약금 100,000원
92. 잔금	잔금 900,000원
93. 계약금	계약금 100,000원
94. 잔금	잔금 900,000원
95. 계약금	계약금 100,000원
96. 잔금	잔금 900,000원
97. 계약금	계약금 100,000원
98. 잔금	잔금 900,000원
99. 계약금	계약금 100,000원
100. 잔금	잔금 900,000원

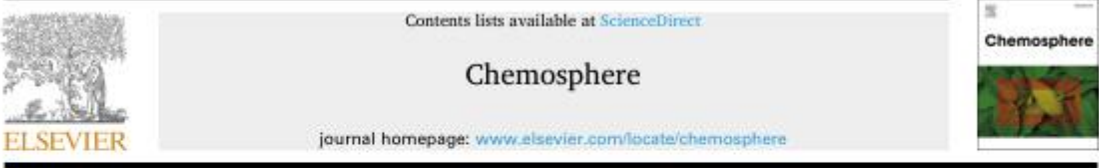
도시 저류형 대심도 빗물터널 수리모형 실험 설비 제작

• **배경:** 기후변화 등으로 인한 극한강우 발생으로 도시침수가 유발되고 있으며, 이에 대한 피해를 완화할 수 있는 대심도 빗물터널 등의 지하인프라 필요성이 증대되고 있음. 대심도 빗물터널과 같은 대규모 지하인프라의 경우 도시침수 방지 등 여러 측면에서 운영 관리가 매우 중요하나, 시설물 내외의 관측이 어려운 복잡한 수리수문 과정(반사파, 공기간힘, 유입지하수) 등으로 인해 설계기준 및 운영 가이드라인이 적절히 갖추어져 있지 않음.

• **내용:** 대심도 빗물터널의 운영관리 고도화를 위해 수리모형실험, 수치해석, 테스트베드 등을 유기적으로 연계한 연구체계와 실증 기반을 구축을 위해 (1) 다양한 빗물터널 설계인자를 고려한 운영방안 검증 및 성능 평가가 가능한 파일럿 시설을 모듈화하여 구축·운영하고, (2) 기존 빗물터널을 대상으로 한 수치해석 및 시나리오별 실험을 통해 운영 가이드라인과 고도화 방안을 도출하며, (3) 실험·수치해석·테스트베드를 통합한 검증체계를 마련을 목표로 함.

• **구체적인 기여 실적:** 다양한 빗물 터널 운영관리 기술의 발전과 실증에 기여.

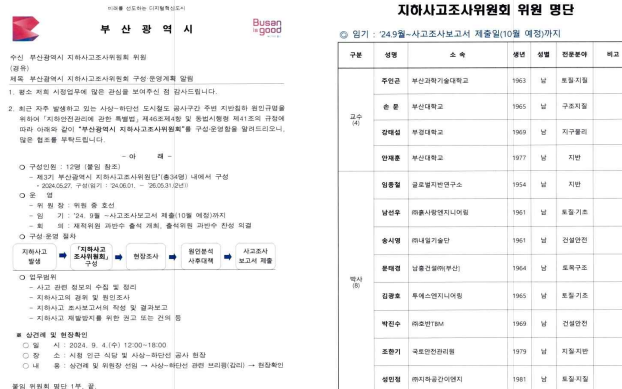
용역계약서	
1. 계약명	도시 저류형 대심도 빗물터널 수리모형 실험 설비 제작
2. 계약기간	2025년 02월 19일 ~ 2025년 03월 19일
3. 계약금액	1,000,000원
4. 계약금	100,000원
5. 잔금	900,000원
6. 계약금	계약금 100,000원
7. 잔금	잔금 900,000원
8. 계약금	계약금 100,000원
9. 잔금	잔금 900,000원
10. 계약금	계약금 100,000원
11. 잔금	잔금 900,000원
12. 계약금	계약금 100,000원
13. 잔금	잔금 900,000원
14. 계약금	계약금 100,000원
15. 잔금	잔금 900,000원
16. 계약금	계약금 100,000원
17. 잔금	잔금 900,000원
18. 계약금	계약금 100,000원
19. 잔금	잔금 900,000원
20. 계약금	계약금 100,000원
21. 잔금	잔금 900,000원
22. 계약금	계약금 100,000원
23. 잔금	잔금 900,000원
24. 계약금	계약금 100,000원
25. 잔금	잔금 900,000원
26. 계약금	계약금 100,000원
27. 잔금	잔금 900,000원
28. 계약금	계약금 100,000원
29. 잔금	잔금 900,000원
30. 계약금	계약금 100,000원
31. 잔금	잔금 900,000원
32. 계약금	계약금 100,000원
33. 잔금	잔금 900,000원
34. 계약금	계약금 100,000원
35. 잔금	잔금 900,000원
36. 계약금	계약금 100,000원
37. 잔금	잔금 900,000원
38. 계약금	계약금 100,000원
39. 잔금	잔금 900,000원
40. 계약금	계약금 100,000원
41. 잔금	잔금 900,000원
42. 계약금	계약금 100,000원
43. 잔금	잔금 900,000원
44. 계약금	계약금 100,000원
45. 잔금	잔금 900,000원
46. 계약금	계약금 100,000원
47. 잔금	잔금 900,000원
48. 계약금	계약금 100,000원
49. 잔금	잔금 900,000원
50. 계약금	계약금 100,000원
51. 잔금	잔금 900,000원
52. 계약금	계약금 100,000원
53. 잔금	잔금 900,000원
54. 계약금	계약금 100,000원
55. 잔금	잔금 900,000원
56. 계약금	계약금 100,000원
57. 잔금	잔금 900,000원
58. 계약금	계약금 100,000원
59. 잔금	잔금 900,000원
60. 계약금	계약금 100,000원
61. 잔금	잔금 900,000원
62. 계약금	계약금 100,000원
63. 잔금	잔금 900,000원
64. 계약금	계약금 100,000원
65. 잔금	잔금 900,000원
66. 계약금	계약금 100,000원
67. 잔금	잔금 900,000원
68. 계약금	계약금 100,000원
69. 잔금	잔금 900,000원
70. 계약금	계약금 100,000원
71. 잔금	잔금 900,000원
72. 계약금	계약금 100,000원
73. 잔금	잔금 900,000원
74. 계약금	계약금 100,000원
75. 잔금	잔금 900,000원
76. 계약금	계약금 100,000원
77. 잔금	잔금 900,000원
78. 계약금	계약금 100,000원
79. 잔금	잔금 900,000원
80. 계약금	계약금 100,000원
81. 잔금	잔금 900,000원
82. 계약금	계약금 100,000원
83. 잔금	잔금 900,000원
84. 계약금	계약금 100,000원
85. 잔금	잔금 900,000원
86. 계약금	계약금 100,000원
87. 잔금	잔금 900,000원
88. 계약금	계약금 100,000원
89. 잔금	잔금 900,000원
90. 계약금	계약금 100,000원
91. 잔금	잔금 900,000원
92. 계약금	계약금 100,000원
93. 잔금	잔금 900,000원
94. 계약금	계약금 100,000원
95. 잔금	잔금 900,000원
96. 계약금	계약금 100,000원
97. 잔금	잔금 900,000원
98. 계약금	계약금 100,000원
99. 잔금	잔금 900,000원
100. 계약금	계약금 100,000원
101. 잔금	잔금 900,000원
102. 계약금	계약금 100,000원
103. 잔금	잔금 900,000원
104. 계약금	계약금 100,000원
105. 잔금	잔금 900,000원
106. 계약금	계약금 100,000원
107. 잔금	잔금 900,000원
108. 계약금	계약금 100,000원
109. 잔금	잔금 900,000원
110. 계약금	계약금 100,000원
111. 잔금	잔금 900,000원
112. 계약금	계약금 100,000원
113. 잔금	잔금 900,000원
114. 계약금	계약금 100,000원
115. 잔금	잔금 900,000원
116. 계약금	계약금 100,000원
117. 잔금	잔금 900,000원
118. 계약금	계약금 100,000원
119. 잔금	잔금 900,000원
120. 계약금	계약금 100,000원
121. 잔금	잔금 900,000원
122. 계약금	계약금 100,000원
123. 잔금	잔금 900,000원
124. 계약금	계약금 100,000원
125. 잔금	잔금 900,000원
126. 계약금	계약금 100,000원
127. 잔금	잔금 900,000원
128. 계약금	계약금 100,000원
129. 잔금	잔금 900,000원
130. 계약금	계약금 100,000원
131. 잔금	잔금 900,000원
132. 계약금	계약금 100,000원
133. 잔금	잔금 900,000원
134. 계약금	계약금 100,000원
135. 잔금	잔금 900,000원
136. 계약금	계약금 100,000원
137. 잔금	잔금 900,000원
138. 계약금	계약금 100,000원
139. 잔금	잔금 900,000원
140. 계약금	계약금 100,000원
141. 잔금	잔금 900,000원
142. 계약금	계약금 100,000원
143. 잔금	잔금 900,000원
144. 계약금	계약금 100,000원
145. 잔금	잔금 900,000원
146. 계약금	계약금 100,000원
147. 잔금	잔금 900,000원
148. 계약금	계약금 100,000원
149. 잔금	잔금 900,000원
150. 계약금	계약금 100,000원
151. 잔금	잔금 900,000원
152. 계약금	계약금 100,000원
153. 잔금	잔금 900,000원
154. 계약금	계약금 100,000원
155. 잔금	잔금 900,000원
156. 계약금	계약금 100,000원
157. 잔금	잔금 900,000원
158. 계약금	계약금 100,000원
159. 잔금	잔금 900,000원
160. 계약금	계약금 100,000원
161. 잔금	잔금 900,000원
162. 계약금	계약금 100,000원
163. 잔금	잔금 900,000원
164. 계약금	계약금 100,000원
165. 잔금	잔금 900,000원
166. 계약금	계약금 100,000원
167. 잔금	잔금 900,000원
168. 계약금	계약금 100,000원
169. 잔금	잔금 900,000원
170. 계약금	계약금 100,000원
171. 잔금	잔금 900,000원
172. 계약금	계약금 100,000원
173. 잔금	잔금 900,000원
174. 계약금	계약금 100,000원
175. 잔금	잔금 900,000원
176. 계약금	계약금 100,000원
177. 잔금	잔금 900,000원
178. 계약금	계약금 100,000원
179. 잔금	잔금 900,000원
180. 계약금	계약금 100,000원
181. 잔금	잔금 900,000원
182. 계약금	계약금 100,000원
183. 잔금	잔금 900,000원
184. 계약금	계약금 100,000원
185. 잔금	잔금 900,000원
186. 계약금	계약금 100,000원
187. 잔금	잔금 900,000원
188. 계약금	계약금 100,000원
189. 잔금	잔금 900,000원
190. 계약금	계약금 100,000원
191. 잔금	잔금 900,000원
192. 계약금	계약금 100,000원
193. 잔금	잔금 900,000원
194. 계약금	계약금 100,000원
195. 잔금	잔금 900,000원
196. 계약금	계약금 100,000원
197. 잔금	잔금 900,000원
198. 계약금	계약금 100,000원
199. 잔금	잔금 900,000원
200. 계약금	계약금 100,000원
201. 잔금	잔금 900,000원
202. 계약금	계약금 100,000원
203. 잔금	잔금 900,000원
204. 계약금	계약금 100,000원
205. 잔금	잔금 900,000원
206. 계약금	계약금 100,000원
207. 잔금	잔금 900,000원
208. 계약금	계약금 100,000원
209. 잔금	잔금 900,000원
210. 계약금	계약금 100,000원
211. 잔금	잔금 900,000원
212. 계약금	계약금 100,000원
213. 잔금	잔금 900,000원
214. 계약금	계약금 100,000원
215. 잔금	잔금 900,000원
216. 계약금	계약금 100,000원
217. 잔금	잔금 900,000원
218. 계약금	계약금 100,000원
219. 잔금	잔금 900,000원
220. 계약금	계약금 100,000원
221. 잔금	잔금 900,000원
222. 계약금	계약금 100,000원
223. 잔금	잔금 900,000원
224. 계약금	계약금 100,000원
225. 잔금	잔금 900,000원
226. 계약금	계약금 100,000원
227. 잔금	잔금 900,000원
228. 계약금	계약금 100,000원
229. 잔금	잔금 900,000원
230. 계약금	계약금 100,000원
231. 잔금	잔금 900,000원
232. 계약금	계약금 100,000원
233. 잔금	잔금 900,000원
234. 계약금	계약금 100,000원
235. 잔금	잔금 900,000원
236. 계약금	계약금 100,000원
237. 잔금	잔금 900,000원
238. 계약금	계약금 100,000원
239. 잔금	잔금 900,000원
240. 계약금	계약금 100,000원
241. 잔금	잔금 900,000원
242. 계약금	계약금 100,000원
243. 잔금	잔금 900,000원
244. 계약금	계약금 100,000원
245. 잔금	잔금 900,000원
246. 계약금	계약금 100,000원
247. 잔금	잔금 900,000원
248. 계약금	계약금 100,000원
249. 잔금	잔금 900,000원
250. 계약금	계약금 100,000원
251. 잔금	잔금 900,000원
252. 계약금	계약금 100,000원
253. 잔금	잔금 900,000원
254. 계약금	계약금 100,000원
255. 잔금	잔금 900,000원
256. 계약금	계약금 100,000원
257. 잔금	잔금 900,000원
258. 계약금	계약금 100,000원
259. 잔금	잔금 900,000원
260. 계약금	계약금 100,000원
261. 잔금	잔금 900,000원
262. 계약금	계약금 100,000원
263. 잔금	잔금 900,000원

11	정수처리공정에서의 과불화화합물 처리효율 개선방안 연구 배경: 과불화화합물(PFAS)은 강한 C-F 결합으로 인해 자연 분해가 어렵고, “영원한 화학물질(never chemicals)”로 불리고 있으며, 음용수 내 미량 존재하더라도 체내 축적 및 발암성, 면역계 교란, 내분비계 이상 등을 유발할 수 있어 전 세계적으로 규제 강화 추세임. 기존 정수처리에서 사용되는 응집·침전, 여과, 염소소독 등의 공정에서는 PFAS 제거효율이 매우 낮고 단쇄형 PFAS는 기존 흡착 및 분리 기술로는 잘 제거되지 않음. 내용: 국내외적으로 PFAS 규제 기준(예: 미국 EPA의 초저농도 규제, 국내 먹는물 감시항목 도입)이 강화되면서, 기존 정수처리공정의 개선 및 신기술 도입이 시급히 요구됨. 특히, 낙동강 수계에서는 PFAS가 높은 농도로 검출되고 있어 정수처리 공정의 개선이 신속하게 필요함. 흡착 기반 처리 중에 활성탄(GAC)과 이온교환수지(특히 음이온 교환수지) 적용 및 선택성 향상이 요구됨. 구체적인 기여 실적: 본 연구에서는 낙동강 수계에서 높게 검출되는 PFAS의 정수처리공정 내에서 제거특성을 살펴보고자, 부산시 상수도사업본부의 협조를 받아 수질연구소에 파일럿 규모의 GAC 및 이온교환수지 흡착탑을 설치하여 제거 특성을 파악함으로써 PFAS의 효율적인 제거를 위한 흡착 공정을 최적화하고자 함. 
12	중점연구소 산학연협의회 개최(2025.01.17.) 배경: 유관기관을 초청하여 중점연구소의 연구발표 및 연구협력에 관한 논의 및 각 연구기관 간의 긴밀한 협조를 통해 시너지 효과를 창출 기대. 내용: 참여한 산학연 기관 중 부산시 상수도사업본부 및 수질연구소는 실증 테스트베드를 지원하여, 미량유해오염물질 모니터링과 제어 및 데이터 구축에 대한 실증 기회를 갖게 됨. 또한 안전성평가연구소와는 미량유해오염물질의 위해성 평가에 대한 공동연구과제 추진을 논의. 구체적인 기여 실적: SCI급 논문 (Chemosphere, IF 8.1, 상위 8.8%) 을 출판.(The significant impact of MPs in the industrial/municipal effluents on the MPs abundance in the Nakdong River, South Korea). Chemosphere 363 (2024) 142871  Contents lists available at ScienceDirect Chemosphere journal homepage: www.elsevier.com/locate/chemosphere The significant impact of MPs in the industrial/municipal effluents on the MPs abundance in the Nakdong River, South Korea  ^a Institute for Environment and Energy, Pusan National University, Busan, 46241, South Korea ^b Water Quality Research Institute, Busan Water Authority, Busan, 47210, South Korea ^c Department of Environmental Engineering, Pusan National University, Busan, 46241, South Korea

부산광역시 지하사고조사위원회

- **배경:** 대도시에서 빈번하게 발생하는 지반침하·싱크홀 문제는 시민 안전과 도시 인프라에 심각한 위협이 되고 있음. 특히 노후 지하시설물, 지하수위 변동, 대규모 개발공사 등 복합적 요인이 원인이 되어 사회적 우려가 커지고 있음.
- **내용:** 도시지역 땅꺼짐 발생 원인과 대응방안에 대한 자문 수행, 지하공간 안전 관리체계 및 관련 정책 개선 방향 검토, 현장 계측 및 조사기술(GPR, CCTV 등) 도입 필요성 논의.
- **구체적인 기여 실적:** 지자체 지반침하 대응 특별자문단 참여 및 예방대책 자문, 지하공간 안전관리 종합계획 수립 과정에서 외부 전문가 의견 제시, 지역 기반 지반위험 모니터링 체계 구축 방향성 제안.

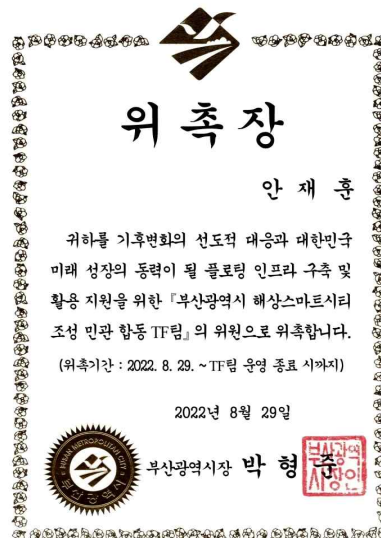
13



부산광역시 해상스마트시티 조성 민관 합동 TF팀

- **배경:** 기후변화와 해수면 상승 문제로 해양도시 개발 필요성이 증가하고 있으며, 해상 스마트시티는 미래 도시의 대안으로 주목받고 있음. 부산을 중심으로 해상 거주 및 스마트 인프라 구축 사업이 추진 중이며 글로벌 사례(싱가포르, 두바이 등)와의 비교·분석이 요구됨.
- **내용:** 해상 도시개발에 따른 기술적·정책적 과제 자문, 에너지·교통·환경 관리 등 스마트 인프라 구축 방향 검토, 글로벌 스마트시티 운영 사례 분석 및 국내 적용 가능성 논의.
- **구체적인 기여 실적:** 해상 스마트시티 개발 로드맵 검토를 위한 전문가 자문 참여, 도시 인프라 자립형 운영모델(에너지, 교통 등) 관련 의견 제시, 글로벌 선도사례 분석을 통한 지역 적용 전략 제안.

14



15	부산광역시 가덕도신공항 기술위원회 • 배경: 가덕도 신공항은 국가 기간인프라 확충 및 부산·경남권 경제 발전의 핵심 사업으로 추진 중임. 해상 매립 및 연약지반 조건 등으로 안정성·시공성 검토가 필수적이며, 환경·지역 발전 효과까지 종합적으로 고려해야 함. • 내용: 신공항 건설 관련 지반안정성, 시공성, 환경성 등에 대한 기술 자문, 정책 및 추진방향 검토 과정에서 전문가 의견 제공 지역 발전과 연계한 인프라 확충 방안 논의. • 구체적인 기여 실적: 가덕도 신공항 기본계획 검토 자문위원회 참여, 연약지반 안정성 확보 및 장기침하 대응 관련 자문 의견 제시, 지역산업 연계형 공항 개발 방향에 대한 정책적 제언. 위촉장 부산대학교 안재훈 귀하를 가덕도신공항건설공단 건설기술 자문위원으로 위촉합니다 위촉기간: 2025년 2월 1일 ~ 2027년 1월 31일 2025년 2월 1일 가덕도신공항건설공단 이사장 이운상 위촉장 안재훈 귀하를 국가균형발전과 대한민국 미래 발전의 초석이 될 가덕도신공항 건설을 지원하기 위한 「부산광역시 가덕도신공항 기술위원회」의 위원 으로 위촉합니다. (위촉기간: 2024. 2. 1. ~ 2026. 1. 31.) 2024년 2월 1일 부산광역시장 박형준
----	---

3. 참여교수의 연구의 국제화 현황

① 국제적 학술활동 참여 실적 및 현황

- **디지털 트윈 및 국제 공동 연구:** 한국과 싱가포르의 국제 공동 연구를 통해 폭염 대응을 위한 디지털 트윈 및 사이버-물리 시스템(CPS) 기술을 개발 중임. 도시 냉각 기술의 예측·분석 모델을 구축하여 공공 의사결정에 활용 가능한 지능형 플랫폼으로 발전시키고 있음. 또한 NASA 및 미국 University of New Hampshire와 협력하여 미국 정치제도 해양위성(GLIMR) 기술 자문 활동을 수행 중이며, 김원국 교수는 NASA Goddard Space Flight Center 방문연구원으로서 초분광 위성 기술개발 협력을 진행하고 있음.
- **기업 및 정부와의 협력:** (주)비엔과의 약물전달소재 및 기능성 화장품 공동연구를 통해 3년간 약 4.5억 원 규모의 연구를 수행 중이며, 공동특허 등록 및 기술이전('26년 1월 예정)을 통해 실용화 단계를 추진하고 있음. 또한 정부 및 지자체에 연구 성과를 공유하여 도시 냉각 전략 및 폭염 대응 정책 수립에 기여하고 있음.
- **해외 연구 활성화:** 베트남, 태국, 호주 등과 공동으로 메콩강 내 미세플라스틱 및 미량오염물질의 검출과 저감 방안을 연구 중임. 이를 낙동강 사례와 비교·분석하여 농업 및 수산업에 미치는 영향을 평가하고, 인도네시아 MTCRC와 협력하여 산호 백화현상 대응 기술개발 연구도 수행하고 있음.
- **교육연구단 활동:** 저영향개발(LID) 및 녹색복원 기술 관련 교육·연구 연계를 강화하고 있으며, 산업대학원과 연계한 실무형 교육과정 및 현장실습 프로그램을 운영 중임. 이를 통해 실무 중심의 전문인력을 양성하고, 산학연 협력 기반의 지속가능한 인재 네트워크를 확립하고 있음.

※ 산업·사회 문제 해결을 위한 교육/연구 연구체계별 계획과 내용

연구체계	계획	내용
산학관연 지역사회와 의 교류	공공기관과의 연구 컨소시엄 구축	• 부산 지산학 환경기술 연구회 창립(2025.06.20.) 및 운영. - 내용은 신문기사 인용, “부산 지산학환경기술 심포지엄” 개최(부산일보, 8월28일) • 한국-싱가포르 국제공동 연구 수행을 통해 폭염 대응 프로세스를 구축하기 위한 디지털 트윈 및 시뮬레이션 구축부터 사이버-물리 시스템(CPS)기반 데이터 연계로 확장하여, 실시간 대응이 가능한 지능형 디지털 트윈 체계 마련하고 도출된 결과를 공공 의사결정에 활용할 수 있는 플랫폼으로 발전하고자 함. • 미국 NASA와 University New Hampshir 대학에서 개발중인 미국의 정치제도 해양위성 (GLIMR)의 기술 개발 자문 위원회의 국제위원으로 활동중. (2022년~현재) • 김 교수는 NASA Goddard Space Flight Center 방문연구원으로 체류하며(2024.08~2025.08) 미국의 초분광 위성 기술개발 협력을 진행함.
	산업체와의 연구 컨소시엄 구축	• 온품, 한국전자기술연구원(KETI) 등 산업체와 협력하여 도시 냉각 데이터 플랫폼을 고도화하고, 냉각 기술 모듈을 실제 디지털 트윈 및 AI 기반 플랫폼에 통합하고 산업적 활용을 위한 실증 단계까지 확장할 예정. • 약물전달소재 및 기능성 화장품 생산하는 (주)비엔과 3년간 약 4억 5천만원의 공동연구를 위한 용역계약 체결완료. 1건의 국내특허가 등록 완료되었으며, 추가로 1건의 국내특허와 PCT 출원이 완료된 상태임. 또한 (주)비엔과는 정부과제(차세대 유망 seed 사업)를 공동수주하였으며, 이를 바탕으로 시제품 출시와 기술이전(26년 1월중)이 예정되어 있음.

정부 및 지자체와의 협업	• 정부 및 지자체에 연구 성과를 공유하여 정책·계획수립을 위한 의사 결정 지원을 통해 도시별 특성을 반영한 맞춤형 내각 전략을 제시하고자 함. • 인도네시아의 산호 백화현상에 대한 공동기술개발을 위하여 한국-인도네시아 해양기술협력연구센터(MTCRC)와의 연구협력 수행.
환경 및 산업 문제를 해결하기 위한 해외 유사 도시와의 협력 연구	• 기후변화에 따른 여름철의 지속적인 온도 상승을 통해 폭염 피해를 예방하기 위해 싱가포르와의 국제 공동 연구를 수행함. (‘인공지능 기반 도시 내각 기술개발’ (RS-2024-00441794), 과학기술정보통신부) • 싱가포르에서 확보한 실증 데이터를 기반으로 내각 기술 효과를 검증하고, 이를 국내 적용 모델과 비교·분석하여 최적화 전략 도출 예정. • Vietnam의 Institute of Environmental Technology (IET), Vietnam Academy of Science and Technology와, 태국의 Suan Sunandha Rajabhat University (SSRU) 및 호주의 University of Technology, Sydney (UTS)와 함께, “Investigation of microplastics, contaminants of emerging concern and their risk assessment to fisheries and aquaculture in the Mekong River Basin” 연구 주제로 낙동강과 유사한 메콩강에서 발생하는 미세플라스틱 및 미량오염무질을 검출하고 농업 및 수산업에 미치는 영향을 공동으로 연구하고 있음.
해외연구 활성화 해외의 유사 연구 환경 대학과 연구 노하우 교류 활성화	• 한중일 국제공동 워크샵 (제17회 AETEE 개최, 중국심양대학 방문 교류) • 국제 공동 워크숍·세미나를 정례화하고, 공동 데이터셋 확충 및 성능 검증을 통해 글로벌 표준화 연구를 추진 예정. • 미국 Yale 대학의 Prof. [Name]과 다기능성 분리막 개발에 대해 공동연구가 진행되었으며, IF 10이상의 저널에 논문출판이 완료된 상태임. 추가적으로 Hematite 요크셀 구조의 마이크로 입자 합성과 응용에 대해 공동연구가 진행중이며, 마찬가지로 고 IF 저널에 논문 투고가 25년중에 이루어질 예정임. • Chris [Name] (호주 퀸즈랜드 대학)과의 연구교류 회의. • 이탈리아 나폴리에 위치한 University of Naples Federico II에 방문하여 화학공학과와 공동 교류 프로그램에 대해서 협의를 진행하였고, 첫 번째 연구교류로서 3개의 발표를 진행함. 추후 MoU를 통해서 보다 건설적인 관계 형성에 같이 노력하기로 합의함. • 필리핀 대학교 (University of Philippines Diliman)와 공동연구 추진을 통하여 기후위기에 따른 수자원 관리 체계를 AI 기반으로 전환 도모 및 기후변화 모델링 및 AI 기술 교류 활성화 계획.
지역문제의 대학원 교과 연계 상세화	• 저영향 개발 기술을 단순히 개괄적으로 소개하는 데 그치지 않고, 비점오염 및 강우 유출 문제가 심각한 지역을 대상으로 사례를 조사하며, 해당 지역 특성에 적합한 기술을 중심으로 교육을 진행할 예정.
교육연구단 내에서의 활동 강화 기존 운영 중인 산업대학원과의 연계	• 산업체와 연계된 공동 프로젝트 및 인턴십을 확대하여 연구 성과의 현장 이전과 기술 실용화를 촉진.
연구소 및 기업체 현장실습 프로그램 운영	• 부산대학교 양산캠퍼스 내 GI & LID 센터에서 현장 실습을 진행하여 저영향개발 기술에 대한 심화 교육을 실시할 계획임.

- **거버넌스 및 기업 협력:** 기후변화 및 폭염 대응을 위한 디지털 트윈 기반 도시 냉각 시스템 구축을 추진 중임. 또한 GI & LID 센터와의 협력을 통해 저영향 개발(LID) 기술 실습 및 실증 실험 프로세스를 정립하고 있음. 스피쿨 기반 화장품 신소재 개발을 위한 (주)비엔과의 공동연구를 통해 시제품 출시 및 기술이전도 준비 중임.
- **미래/글로벌 대응:** AI 기반 폭염 예측시스템 및 LID 기술을 융합하여 도시의 열섬현상 완화 및 비점오염 저감 기술을 개발 중임. 또한 유용금속 회수기술을 통해 이차전지 산업의 핵심 자원 확보를 목표로 글로벌 공급망 경쟁력 강화에 기여하고 있음. 국제공동연구를 통해 인도네시아·싱가포르·호주 등과 협력하여 기후 및 환경 문제 해결을 위한 공동플랫폼을 구축 중임.
- **인력 양성 및 일자리 창출:** 녹색복원·저영향개발(LID) 특성화 대학원을 통해 차세대 환경기술 전문인력을 양성하고 있으며, 산업화대학원 교과과정을 통한 현업 중심 재교육을 병행함으로써 산업체의 기술 수요를 반영한 인재를 배출하고 있음. 또한 폐배터리 특성화 대학원 신설을 통해 친환경 배터리 융합전공을 운영하며 관련 일자리 창출에 기여하고 있음.
- **정책 및 지역 특화 기여:** AI 기반 도시 냉각 기술 및 저영향개발(LID) 기술을 결합하여 폭염 대응 솔루션을 제시하고 있음. 지역별 강우유출·비점오염 문제가 심각한 지역을 대상으로 맞춤형 LID 기술 교육 및 실습을 추진하며, 기후변화에 대응 가능한 도시 환경정책 수립에 필요한 기술적 근거를 제공하고 있음.
- **※ 산업·사회 문제 해결 기여 참여교수 분야별 구체적 계획**

분야명	참여교수의 분야별 구체적인 계획
거버넌스 구축	• 부산 지산학 환경기술 연구회 운영.
	• 남동권 지역 미세먼지 대학 중점연구소 운영. - 남동권 지역 거점 미세먼지 연구 및 관리, 통합대응기술 개발을 통해 남동권 특화된 중점연구소의 역할을 지속해서 수행할 계획임. - 부산-남동권 지역 미세먼지 연구 동력 확보의 발판이 마련될 것으로 기대하며, 지역 기관들과 연계하며 지역 밀착형 대책 지원으로 기여할 것으로 기대됨. (지역특화 포함)
	• 한국-싱가포르 국제 공동연구를 통해 기후변화로 인한 폭염 문제에 대한 공동 플랫폼 구축 예정.
기업현안 해결	• 양산 GI & LID 센터와의 거버넌스를 통한 저영향 개발 기술 실습 및 실증 실험 프로세스 구축.
	• 산업체와의 공동 연구 컨소시엄 구축을 통해 기업 현안 문제 해결 도모.
	• 산업화 대학원 연계를 통해 현업 문제 및 니즈 파악. • 현재 국내외 시장에서 선풍적인 인기를 끌고있는 스피쿨 기반의 기능성 화장품을 상향대체할 수 있는 신개념의 스피쿨 소재를 개발하여 (주)비엔과 용역과제를 체결완료한 상태임. 이와 관련하여 1건의 국내특허가 등록완료되었으며, 추가로 1건의 국내특허와 PCT 출원이 완료된 상태임. 또한 (주)비엔과는 정부과제(차세대 유망 seed 사업)를 공동수주하였으며, 이를 바탕으로 시제품 출시와 기술이전(26년 1월중)이 예정되어 있음. • 국가물산업클러스터에서 국내 잠재력있는 중소 물기업을 발굴하기 위해서 사업화 지원과제 및 선정 기준을 발굴하고 사업화 및 국제화에 필요한 정보와 지원을 받을 수 있도록 포럼을 진행함.

	• 유용 금속 회수 - 폐수 및 바닷물에 포함된 유용 금속을 선택적으로 추출하는 기술을 연구 및 개발함. 이차전지 등의 분야에서 증가하는 핵심 금속 수요에 대한 공급 다각화를 통해 글로벌 경쟁력을 높이고 미래 산업을 대비함. - 이차전지산업 등 분야에서 관련 기업과 협력을 강화하여 핵심 자원 확보에 기여할 계획임. (정책 기여 & 기업현안 해결 포함)
	• 여름철 도심 내 폭염 문제 해결을 위한 AI 기반 폭염 예측 시스템 개발.
미래/글로벌 대응	• 저영향 개발 기술을 통한 비점 오염 저감 방법 제시. • 저영향 개발 기술을 통한 깨끗한 물 수집 및 재이용 방법 제시. • 건강한 물순환 방법 제시. • 디지털 트윈을 통한 도심 내 환경 재조성 및 시뮬레이션 수행. • 에너지 고갈 문제에 대한 분산형 에너지 공급 시스템 방법 제시. • 2025 International Ocean Colour, Science Meeting Darmstadt 국제학회 연구 초록 PhytoBLOOM을 발표. IOCCG중역회원 회의 (Scientificmember로 참여) • 국제공동연구수행으로 인도네시아 방문.
인력 재교육	• 특성화 대학원을 통한 저영향 개발 기술 대응 인력 교육. • 산업화 대학원 교과과정을 통한 기 사회진출 인력에 대한 최신 기술 및 연구 동향 교육. • 폐배터리 특성화 대학원의 성공적인 운영을 위하여 친환경 배터리 융합 전공을 신설하고 커리큘럼을 협의하고 새학기를 시작하기 위해서 참여학생을 모집하였음.
일자리 창출	• 특성화 대학원을 통한 저영향 개발 기술 인력 배출. • 산업화 대학원과의 연계를 통한 전반적인 현업에 대한 니즈 및 동향 파악.
정책 기여	• AI 기반 도시 냉각 기술 개발을 통한 폭염 대응 적정 솔루션 제시. • 기후 변화로 인한 강우 유출.
지역특화	• 강우 유출 문제가 시급한 지역에 대한 저영향 개발 기술 교육. • 비점 오염 유출 문제가 시급한 지역적 특성에 맞는 저영향 개발 기술 교육. • 밀집된 도심지 내 열섬 현상이 심각한 지역에 대해 AI 기반 디지털 트윈 구축.
학문의 개방화/대중화	• GI & LID 센터에 기 설치된 야외의 저영향 개발 기술을 통해 누구나 쉽게 기술을 파악하고 이해할 수 있도록 팻말 등 설치. • 지역 중등교육과정의 학생들을 대상으로 신재생에너지 및 기후변화, 탄소중립에 대해 강연을 지속적으로 수행할 예정임. 이는 학생들이 부산대를 방문하거나, 교수가 직접 지역학교를 찾아가서 강연하는 것을 포함하며, 학생들이 방문했을 경우는 오픈랩의 형태로 실험실을 소개하는 활동도 수행할 예정임.

② 국제 공동연구 실적

- **국제 공동연구를 통한 연구 확장:** 한국과 미국, 캐나다, 중국, 몽골, 호주, 베트남, 인도네시아 등 10여 개국의 대학 및 연구기관과 협력하여 수자원, 수질정화, 대기환경, 지반공학, 기후변화 대응 분야의 국제 공동연구를 수행하고 있음. 특히 Yale University, City University of Hong Kong, University of Technology Sydney, Shandong University, Cornell University 등 글로벌 선도 연구기관과 협력하여 총 20건 이상의 국제 연구프로젝트를 추진하였으며, NASA, Georgia Tech, ETH Zurich 등과의 연계로 첨단 위성기술, 인공지능 기반 인프라 진단, 3D 프린팅 건설 기술 등 다분야 융합형 연구를 확장하고 있음.
- **논문 출판 및 기술 발전:** 국제 공동연구 성과로 총 19편의 논문이 SCI(E)급 국제학술지에 게재되었으며, 주요 게재 저널로는 Nature Communications, Chemical Engineering Journal, Journal of Hazardous Materials, Bioresource Technology, Earth and Planetary Science Letters, Water Environment Research, Environmental Pollution, Desalination, Energy, Science of the Total Environment 등이 포함됨. 이들 연구는 수처리, 미세플라스틱 저감, 기후변화 대응, AI 기반 구조물 안전진단 등 실질적 기술개발로 이어지고 있으며, 다수의 공동연구는 기술이전·특허 출원 및 상용화 단계로 발전 중임.

〈표 3-6〉 최근 1년간 국제 공동연구 실적

연번	공동연구 참여자		상대국/소속기관	국제 공동연구 실적	DOI 번호/ISBN 등 관련 인터넷 link 주소
	교육연구단(팀) 참여교수	국외 공동연구자			
1			AsRTC7	- 교수는 지난 2016. 09부터 국제 토질 및 지반공학 협회(ISSMGE) 예하 아시아 기술 위원회(AsRTC7)의 위원장을 역임함. - 첫 임명 이후부터 현재까지 지진&지반공학 국제회의(ICEGE) 2회(19', 24'), 지진&지반공학 성능기반 설계 국제회의(PBD) 1회(17')에 참석하여 총 3회의 AsRTC7을 열어 국제 기술교류 회의를 주최함.	https://www.issmge.org/committees/regional-technical-committees/asia/thick-deltaic-deposits
2			Mongolia/University of Mongolia	대기오염 수준이 가장 높은 지역의 하나인 몽골 울란바토르의 대기오염을 실시간 대기미세먼지 크기분포자료와 기상정보 등을 활용하여 연간/계절간/일간 대기 미세먼지 배출 변화와 배출원 규명.	10.1016/j.atmosenv.2025.121052
3			중국/ Shandong University	High dosage of exogenous glycine in cross-feeding breaks the equilibrium of anammox system.	10.1016/j.cej.2024.153787
4			중국/ Shandong University	Immobilized exogenous electron shuttle-mediated anaerobic ammonia oxidation (anammox) process: Performance and mechanism.	10.1016/j.cej.2024.153415
5			중국/ Shandong University	Metagenomic unveils the promotion of mainstream PD-anammox process at lower nZVI concentration and inhibition at higher dosage.	10.1016/j.biortech.2024.131168
6			중국/ Shandong University	Achieving Stable Partial Denitrification by Selective Inhibition of Nitrite Reductase with the Biosafe Aprotic Solvent DMSO.	10.1021/acs.est.4c08731
7			캐나다/McMaster University	Maximizing the efficiency of single-stage partial nitrification/Anammox granule processes and balancing microbial competition using insights of a numerical model study.	10.1002/wer.70059
8			ETH Zurich	2024년 9월 RILEM 학회 주관 4th RILEM International Conference on Concrete and Digital Fabrication (Digital Concrete 2024) 참석하여, 비파괴 평가법을 이용한 프린팅 콘크리트 물성 정량적 평가 기술방안에 대한 논의를 진행함.	https://digital-concrete.com/

9		미국/ Yale University.	Yolk-shell nanoparticle-loaded multifunctional membrane with photothermal and advanced oxidation properties라는 제목으로 Chemical Engineering Journal에 2025년 게재.	10.1016/j.cej.2025.162091
10		China/Xi'an Jiaotong university	Springtail-inspired omniphobic slippery membrane with nano-concave re-entrant structures for membrane distillation.	10.1038/s41467-024-52108-9
11		Hong Kong/Clty university of Hong Kong	Joule and photothermal heating techniques for oil desorption with techno-economic feasibility and environmental impact analysis.	10.1038/s41545-024-00387-6
12		Hong Kong/The Education University of Hong Kong	Sustainable valorisation of sewage sludge via carbon dioxide-assisted pyrolysis.	10.1016/j.envpol.2024.124516
13		India/Indian Institute of Technology Roorkee	Frontier of metal-organic framework nanofillers for pre-eminent membrane distillation applications.	10.1016/j.desal.2024.118127
14		Hong Kong/The Education University of Hong Kong	Thermo-chemical processes for the sustainable utilization of oil-bearing biomass: A case study on apricot seed valorization.	10.1016/j.energy.2024.131897
15		Australia/University of Technology Sydney	Removal of Microplastics from Laundry Wastewater Using Coagulation and Membrane Combination: A Laboratory-Scale Study.	10.3390/membranes15020047
16		Australia/Central Queensland University	Integrated micro/nano bubbles-assisted induced gas flotation and ceramic membrane filtration for chemical-free treatment of oil sands process-affected water.	10.1016/j.seppur.2025.133736
17		Hong Kong/Clty university of Hong Kong	Photothermal-assisted cleaning and reusability of MXene-MWCNT membranes for efficient oil-water separation.	10.1038/s41545-025-00485-z

18		미국/ Georgia I nstitution of Techn ology	Application of Mask R-CNN and YOLOv8 Algorithms for Concrete Crack Detection.	10.1109/ACCESS.2024.3469951
19		미국/ Georgia I nstitution of Techn ology	Tunnel lining segmentation from ground-penetrating radar images using advanced single- and two-stage object detection and segmentation models.	10.1111/mice.13528
20		Cornell U niversity, USA / Th e Univers ity of Ari zona	- 미국 애리조나 LEO의 무식생 인공 사면 3기를 대상으로, 통제 관계 하에서 유출수의 규소 안정동위원소($\delta^3\text{Si}$)-농도-유량(C-R-Q) 관계를 정밀 관측·분석하는 연구를 수행함. - Earth and Planetary Science Letters 논문 게재.	10.1016/j.epsl.2024.119098

- 국제 학술 활동과 저널 편집:** 다양한 국제 학술위원회 및 저널에서 활발히 활동하며 수자원, 환경, 에너지, 재료 등 여러 분야에서 국제 연구 교류를 진행하고 있음. 특히 Algal Research, Water Resources Research, Process Safety and Environmental Protection, Scientific Reports, Membranes, Environmental Engineering Research, Water Research 등 국제학술지의 Associate Editor 및 Editorial Board Member로 활동하며, 논문 심사와 주제 기획을 통해 학문적 발전에 기여하고 있음.
- 국제 학술대회 참여 및 초청 강연:** 다양한 국제 학술대회에서 조직위원, 좌장, 초청 강연자(Keynote Speaker)로 활약하며 최신 연구성과를 발표하고 있음. 예를 들어, EIN 2025(Japan), Mem-Bri Conference, AMS 15, AETEE 2025, International SWAT Conference 2025, AGU Fall Meeting 2024 등에서 AI 기반 물관리, 미세플라스틱 저감, 에너지·환경 지속가능성 관련 연구를 발표함. 또한 국제학회에서의 세션 주최와 토론을 통해 연구 결과를 공유하고, 세계 각국 연구자와의 네트워크를 확장하고 있음.
- 해외대학 겸임교수 활동:** 일본 Kyushu University 겸임교수로 활동하며, 한일 공동연구와 학생 교류 프로그램에 참여하고 있음. 또한 Campus Asia Program 운영위원으로서 학문적 교류와 교육협력을 추진하고 있으며, 해외 Summer School 및 CSS 학술대회에서 강의와 논문 심사를 수행하여 국제 학술 교류 활성화에 기여하고 있음.

활동내용	교수명	국제적 학술활동 참여 실적 내용
국제 학술위원회 활동		3D 프린팅 콘크리트의 적층 단면 품질평가 및 비파괴 모니터링 기술 관련 최신 연구 성과를 발표하여 국제 연구자들과 활발히 교류. 전 세계 3D Concrete Printing 관련 선도 연구자들과 네트워킹을 통해 공동연구 가능성을 탐색. 공동으로 연구 방향성, 국제 협력 전략 논의 및 학문적 비전 강화. 학술대회 참석을 통해 연구실의 위상을 국제적으로 제고하고, 향후 후속 논문 및 연구 제안서 작성에 기여.
		IOCCG Scientific Committee Member (IOCS 조직위원)
		재료과학·에너지 공학·환경공학 분야의 최신 연구성과 공유와 학제간 융합을 촉진하는 국제학술대회로 주최함.
국제저널 편집위원		Algal Research Associate Editor
		Guest editor for Environmental Modeling & Software.
		Associate Editor, Water Resources Research, AGU (Wiley).
		Process Safety and Environmental Protection의 Associate Editor로 활동.
		Scientific Reports의 Editorial board로 활동.
		Membrane의 Section Editor로 활동.

	• Environmental Engineering Research. • Environmental Nanotechnology, Monitoring & Management. • Water Research, Associate Editor.
국제 학술대회 조직위원	• Water Environmental Technology Conference 2024 (Japanese Society of Water Environment) 조직위원. • The 17th Advanced Engineering Technologies for Environment and Energy (AETEE2025) 조직위원. • 2025 International SWAT Conference & Workshops 조직 및 운영위원. • Testing the Waters 5 Scientific committee 위원회. • ISPTS 2025.
국제 학술대회 좌장	• Chair (좌장) - ISSMGE Asian Regional Technical Committes. • (AsRTC7) {(구) ATC7}. • (20250704-07) 중국 IANAS학회 세션 좌장. • 2025 International SWAT Conference & Workshops 좌장. • AGU Fall Meeting 2024 Challenges and Solutions for Hydrologic Scaling Across Multiple Processes and Scales. • AGU Fall Meeting 2024 Advances in Tracer Methods and Modeling of Hydrological Processes, Chemical Weathering, and Hydrochronology.
국제 학술대회 초청 강연	• (20250630-0701) 일본 EIN2025 키노트 강연. • Mem-Bri 학회 초청강연을 진행함. • 이탈리아 MD conconference에서 초청강연을 진행함. • AMS 15에서 Keynote Speaker로 강연을 진행함.
해외대학 겸임교수	• Kyushu University 겸임교수

③ 외국 대학 및 연구기관과의 연구자 교류 실적 및 계획

- **연구 완료 프로젝트:** 일본 Kanazawa University와의 대기질 측정 및 비교 연구를 완료하였으며, 말레이시아 Trengganu주 H2H 프로젝트 관련 MOU 체결 및 건설컨소시엄 설립 논의를 진행함. 미국 Cornell University 및 University of Arizona 등과 함께 수행한 LEO 인공사면 규소 안정동위원소 분석 연구가 Earth and Planetary Science Letters (2024)에 게재됨. 캐나다 McMaster University와의 Euglena gracilis 기반 생물교반자 생산모델 개발 연구를 완료함. 중국 Shandong University와의 탄소중립형 하수처리 질소제거 메커니즘 분석 연구가 최종 단계에 도달함.
- **진행 중 프로젝트:** 미국 Georgia Tech과의 대기 초미세먼지 실시간 예측 연구를 수행 중이며, AI 기반 이미지 인식 알고리즘(Mask R-CNN, YOLOv8)을 적용한 콘크리트 균열 탐지 기술을 개발 중임. 싱가포르 ASTAR 및 Nanyang Technological University와의 협력을 통해 AI 기반 도시 냉각 및 폭염 대응 디지털 트윈 기술 및 광열 분리막 공정 개발을 추진 중임. 미국 Yale University와는 요크셀 구조 기반 수계 오염물질 광촉매 분해기술을 공동 개발 중임. 베트남 Nam Can Tho University와는 저가형 경량변형계(LWD) 개발, 투수성 포장 수리성능 실험, 재생 아스팔트 혼합물 물성평가 연구를 병행 수행 중임. 일본 Kyushu University, 중국 Hohai · Tongji University와 함께 강구조물 유지관리 기술 공동 세미나를 정례화하여 연 1~2회 해외 연구자 교류를 지속함.

※ 외국 대학 및 연구기관과의 연구자 교류 실적

연번	공동연구 참여자		상대국/소속기관	연구자 교류내용	연구기간	비고
	참여교수	국외 공동연구자				
1		n	Cornell University, USA / The University of Arizona	미국 애리조나 LEO의 무식생 인공 사면 3기를 대상으로, 통제 관개 하에서 유출수의 규소 안정동위원소($\delta^{30}\text{Si}$)-농도-유량(C-R-Q) 관계를 정밀 관측·분석하는 연구를 수행함, Earth and Planetary Science Letters 논문 게재.	202401 - 202411	연구완료
2			USA/Georgia Institute of Technology	미국 실시간 대기질 측정 분석 연구의 대가인 Georgia Tech의 Sally 교수 연구실에 연구년 파견근무 기간 미국 대기질의 지역별 차이와 실시간 측정 시설 구축 현황 등을 파악하고, 국내 대기 미세먼지 실시간 측정 연구 결과를 공유.	202403 - 202502	연구완료
3			중국/Shandong University	‘탄소중립형 하수 처리를 위한 질소 제거 경로 및 미생물 군집 관계망 해석’ 과제 수행 및 공동연구.	202408 - 202507	연구완료
4			일본/큐수대학	2017년 8월부터 1년 2회, 2022년부터는 1년 1회, 한국, 일본, 중국에서 강구조물의 유지관리에 대한 연구를 수행하고 있는 3개국 연구실의 조인트 세미나를 개최하여 정기적으로 해외 연구자 교류를 수행함.	202409 - 202508	연구완료

5	미국/ Georgia Institution of Technology	• Application of Mask R-CNN and YOLOv8 Algorithms for Concrete Crack Detection.	202409 - 202411	연구완료
6	미국/ Georgia Institution of Technology	• Tunnel lining segmentation from ground-penetrating radar images using advanced single- and two-stage object detection and segmentation models.	202409 - 202505	연구완료
7	베트남/ Nam Can Tho University	• Experimental evaluation of dynamic modulus of recycled asphalt mixture.	202410 - 202508	연구완료
8	싱가포르/ ASTAR	• 인공지능 기반 도시냉각 기술 개발.	202409 - 202708	진행중
9	미국/ Yale Univ.	• Hematite 요크셀 입자를 이용한 수계 오염물질 분해에 대한 국제공동연구.	202409 - 202508	진행중
10	싱가포르/ Nanyang Technical University	• 분리막 공정에서 에너지 소비를 줄이며 반응성을 높이기 위한 광열 분리막을 공동으로 개발하고 있음.	202409 - 202608	진행중
11	베트남/ Nam Can Tho University	• Development of Low-Cost Lightweight Deflectometer (LWD) Based on Open-Source Hardware.	202507 - 202702	진행중
12	베트남/ Nam Can Tho University	• Hydrologic performance of permeable pavement based on rainfall simulation.	202503 - 202602	진행중

- **국가별 연구 교류 계획:** 중국, 미국, 대만, 싱가포르, 일본과의 다양한 국제 공동연구가 진행될 예정임. 중국과는 탄소중립형 하수 처리, 미국 NASA와는 적조알고리즘 개발, 대만과는 미세먼지 인체 유해성 연구, 싱가포르와는 인공지능 기반 도시 냉각 기술 개발 연구가 예정되어 있으며, 일본 Kyushu 대학, Ryukus 대학과는 대기 미세먼지 연구를 진행할 계획임.
- **주요 연구 내용:** 대기 초미세먼지의 발생과 이동, 휘발성 유기화합물(VOC)이 미세먼지에 미치는 영향, 3D 프린팅 콘크리트의 비파괴 검사, 수전해 및 연료전지 소재 연구 등 여러 분야에서 국제 공동연구가 수행되며, 연구 시설 및 인적자원을 상호 교류하여 연구 성과를 확대할 계획임.

※ 외국 대학 및 연구기관과의 연구자 교류 계획

연번	공동연구 참여자		상대국 /소속기관	연구자 교류내용	연구기간
	참여교수	국의 공동연구자			
1			일본/큐슈대학 , 중국/Hohai 대학, 중국/Tongji 대학	2017년 8월부터 1년 2회, 2022년부터는 1년 1회, 한국, 일본, 중국에서 강구조물의 유지관리에 대한 연구를 수행하고 있는 3개국 연구실의 조인트 세미나를 개최하여 정기적으로 해외 연구자 교류를 수행함. 2026년 7월 일본 Kyushu 대학에서 조인터 세미나 및 연구교류회가 예정되어 있음.	202509 -202608
2			필리핀 / Batangas State University	빗물을 식수로 사용하기 위한 적정 기술 공동 연구.	202508 -202512
3			이탈리아/Univ ersity of Naples Federico II	연구자의 직접적인 교류 및 공동연구를 통해 분 리막 운전 최적화를 위한 Molecular Dynamic 관 련 연구를 진행할 계획임.	202509 -202608
4			USA/Montana Department of Natural Resourcs and Conservation	머신러닝을 활용한 유역 동학에 대한 이해에 대 한 연구 교류 결과를 바탕으로 “MACHINE LEARNING ANALYSIS OF STREAMFLOW RECESSION PATTERNS ACROSS CLIMATES IN THE CONTIGUOUS UNITED STATES”, Water Resources Research, 논문게재 확정.	202501 -202512
5			Department of Environmental Science and Biosphere 2, University of Arizona	현장 규모에서 강화암풍화(ERW)의 탄소 제거 효과를 검증 바탕으로 Earth and Planetary Science Letters 논문 게재 확정.	202401 -202511
6			USA/Johns Hopkins University	도시화로 인한 지표유출 증가 문제에 대해, 기후-GI(저류·방류 특성·설치 위치)-유역 수문특성 간 상호작용을 체계적으로 분석해 GI의 홍수저 감 효율을 정량화하며, 다양한 기후 및 유역 조 건에서 실효성 있는 GI 설계에 대한 연구를 공 동을 진행.	202501 -202602
7			USA/Universit y of Arizona, USA/Universit y of Arizona	퇴비 부속도가 유출수의 농도-유량(C-Q) 관계에 미치는 영향을 정량화하여, 강우 시 비점오염 부 하와 혼합·반응 메커니즘을 규명하기 위한 실험 계획 및 수행을 공동으로 진행.	202501 -202606
8			USA/Universit y of Arizona	토양 내 물 흐름을 모형화하여 물 순환을 이해 하기 위해 Richards 방정식 기반 모형을 이용하 고, Biospehre2 Tropical Rainforest에서 수행된 실험 자료를 기반으로 이를 검증함. 또한 유역 규모에서 흔히 발생하는 물리적 현상에 대한 Richards 방정식 기반 모형의 재현성 등의 평가 연구 공동 수행.	202501 -202602
9			UK/University of Lancaster	입자추적모형인 MIPs 모형 개발과 모형의 적합 성 평가에 대한 연구를 공동으로 수행 중에 있	202502 -202602

으며, MIPs 모형의 한계점 보완을 위해 파속 (celerity)를 고려하는 SAMP(Subsystems and Moving Packet)의 프레임워크가 적용된 MIPs의 확장 및 개발 연구 공동 수행.