대한환경공학회지

Journal of Korean Society of Environmental Engineers

JKSEE

1

January 2023

텍스트 마이닝을 통한 국내 미세플라스틱에 대한 비정형 데이터 정보화(서울과학기술대)

규산마그네슘 복합화를 통한 할로이사이트 기반 튜브형 담체의 메틸렌 블루 및 중금속 흡착능 향상 (경상국립대)

선형보간법을 이용한 기계학습 기반 매립지 침출수 발생량 예측 모델 (강원대)

SIFT-MS를 이용한 공단 영향 주거지역에서의 HAPs 특성 (울산 보건환경연구원)

업종별 산업폐수 TOC 처리특성 -산업폐수 TOC 처리현황 및 오존/고도산화에 의한 TOC 처리 ((주)엔비인사이트)

◀ 정우성, 정한석, 김정진

건설의 한계를 넘어선

Life Value Creator

경계없는 생각이 한계없는 미래를 만듭니다.

TAEYOUNG 태영건설

Life Value Creator TAEYOUNG

Design, Detail, DESIAN

KSEE 사단법인 대한환경공학회 KOREAN SOCIETY OF ENVIRONMENTAL ENGINEERS

편집인의 말

JKSEE는 "J-K-SEE (제이-케이-씨)"로 불러주십시오.
JKSEE는 지금도 발전하고 있고 앞으로도 발전합니다.

이 시대 최고의 환경 학술지, JKSEE
2023년 1월호의 문을 새롭게 엽니다.

올 한해도 우리나라 최고 환경학술지 명성을 유지하기 위한 논문 투고와 논문 심사, 그리고 JKSEE 논문 인용 부탁드립니다.

이번 달도 5편의 소중한 논문을 투고해 주신 연구자와 귀중한 시간을 할애하여 논문심사를 해 주신 15분의 심사자에게 다시 감사드립니다.

여러분들이 있기에 JKSEE가 우리 곁에 있습니다.

국어로 쓰여진 JKSEE 논문이 대한민국 환경인의 자랑이고 자존심임을 다시 한번 느끼며 2023년 새롭게 시작하겠습니다.

2023년 2월
편집위원장 정승우(군산대)

부편집위원장

이원태(금오공대)

주진철(한밭대)

정석희(전남대)

김상현(연세대)

최성득(울산과기원)

이달의 연구자

2023년 1월호 『이달의 연구』 논문은 '텍스트 마이닝을 통한 국내 미세플라스틱에 대한 비정형 데이터의 정보화 (정우성 · 김정진 · 정한석)'입니다.

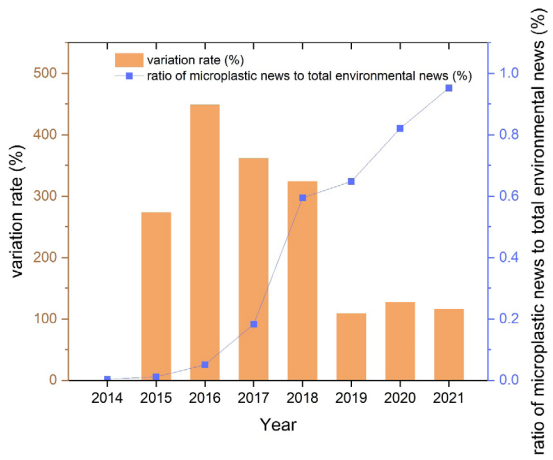


그림1. 2014년 대비 미세플라스틱 뉴스의 변동률과 매년 전체 환경 뉴스에 대한 미세플라스틱 뉴스의 비율

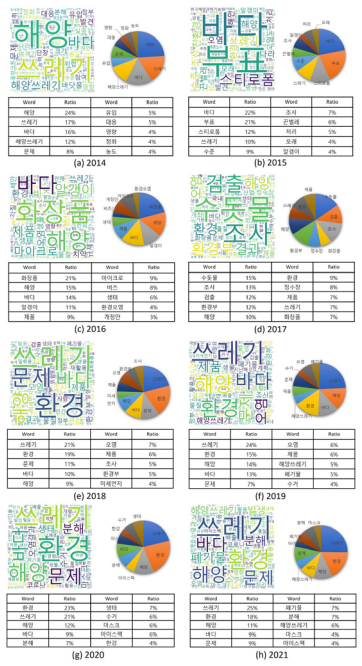


그림2. 2014년부터 2021년까지의 미세플라스틱 관련 상위 키워드 워드 클라우드 및 파이 그래프

데이터마이닝으로 기존 데이터 분석방법으로 알 수 없던 정보와 패턴 분석 가능

최근 다양한 분야에서 새로운 가치를 창출하고 있는 빅데이터는 형식과 구조가 정해진 정형 데이터와 텍스트, 이미지, 비디오 등과 같이 정형화되지 않은 비정형 데이터로 나눌 수 있다. 다양한 첨단기술의 발달로 데이터의 절대적인 양이 폭발적으로 증가하고 있으며, 그중 대부분을 차지하는 비정형 데이터의 실제적 활용을 위해 텍스트 정보에 대한 분석이 필요하다.

비정형 데이터는 정형 데이터에서는 도출하지 못하는 새로운 정보를 텍스트 데이터를 이용해 추출하는 텍스트 마이닝 기법을 통해 분석할 수 있다. 텍스트 마이닝은 기존 데이터 분석 방법으로는 알 수 없던 정보나 새로운 패턴 분석 등이 가능하다. 환경 분야에서도 재활용수에 대한 대중의 관심 변화, 폐기물 관리 정책 변화, 그리고 COVID-19 발생 전·후 생활폐기물에 대한 인식변화 등 텍스트 정보를 이용한 다양한 시도가 이루어지고 있다. 하지만, 최근 주요한 환경문제 중 하나인 미세플라스틱에 대한 비정형 데이터의 연구는 미비한 상태이다. 따라서 본 연구에서는 미세플라스틱에 대한 텍스트 데이터를 이용하여 주요 미세플라스틱 오염 문제에 대한 쟁점과 숨겨진 경향을 정보화하고자 하였다. 이를 위해 해당 시기의 사회적 이슈나 의견을 잘 반영하는 대표적 데이터인 뉴스 기사를 수집하고, 데이터 전처리, 워드 클라우드, 트렌드 분석 및 토픽모델링 등의 텍스트 마이닝을 통해 미세플라스틱에 대한 환경에의 주요 쟁점과 종합적 이해를 가능하게 하는 정보를 도출하였다.

빅카인즈의 2014~2021년 환경 전체 뉴스와 미세플라스틱 키워드 분석 결과 미세플라스틱에 관한 대중들의 관심이 지속적으로 상승하고 있는 것으로 나타났다. 단어 중 압도적으로 큰 가중치를 나타낸 키워드는 '쓰레기'였다. 또한, 연구 기간 사회적으로 주목하는 키워드는 매년

변화해 왔음에도 불구하고 미세플라스틱과 관련된 상위 5개의 키워드는 사라지지 않고 꾸준히 출현했다. 이는 키워드와 관련된 미세플라스틱에 대한 주요 문제점을 해소하지 못했음을 의미한다. 토픽 모델링 분석을 통해 현재 미세플라스틱에 대한 주요 관심 영역인 미세플라스틱 오염원, 해양에서의 플라스틱 오염, 미세플라스틱 검출 여부 등을 알 수 있었고, 향후 더 큰 관심이 필요한 미세플라스틱 저감 기술, 인간과 환경에의 유해성 등과 같은 영역에 대한 정보를 관찰할 수 있었다. 본 연구는 환경사회적 문제에 대해 보다 입체적인 이해를 제공하기 위해 전통적인 환경분석 기법과 함께 데이터 기반의 접근법이 사용 가능함을 보였다. 이를 통해 비정형 데이터 분석의 필요성과 비정형 데이터 분석 결과가 향후 환경문제 관련 정책 제언에 도움이 될 수 있음을 확인하였다.

본 편집위원회는 주요 환경문제 중 하나인 미세플라스틱에 대한 데이터마이닝으로 기존 데이터 분석방법으로 알 수 없던 정보와 패턴 분석을 가능하게 한 점을 높이 평가하여 이달의 연구로 선정하였다.

이달의 연구자

정우성
서울과학기술대학교 일반대학원 환경공학과 석사과정 연구원으로 환경빅데이터 분석을 통한 인간과 물환경의 공진화 연구를 수행하고 있다.

김정진
미국 University of Idaho에서 박사학위를 취득하였으며, 현재 서울과학기술대학교 환경기술연구소 연구교수로 환경빅데이터 활용 지역사회 환경서비스 수요예측 프레임워크 개발 관련 연구를 수행하고 있다.

정한석
서울과학기술대학교 환경공학과 교수로, 다양한 방법을 활용하여 환경시스템을 모델링하는 연구를 수행하고 있다. 특히, 물리기반 환경모형과 데이터 기반 모델링 방법론의 통합을 통해 인간을 포함하는 환경시스템의 향상된 이해와 미래 예측을 가능하게 하는 연구에 중점을 두고 있다.

이 달 의 탐 방 ...

서울과학기술대학교 환경모델링연구실

그림1. 서울과학기술대학교 환경모델링연구실의 비전과 미션, 그리고 연구 도구들

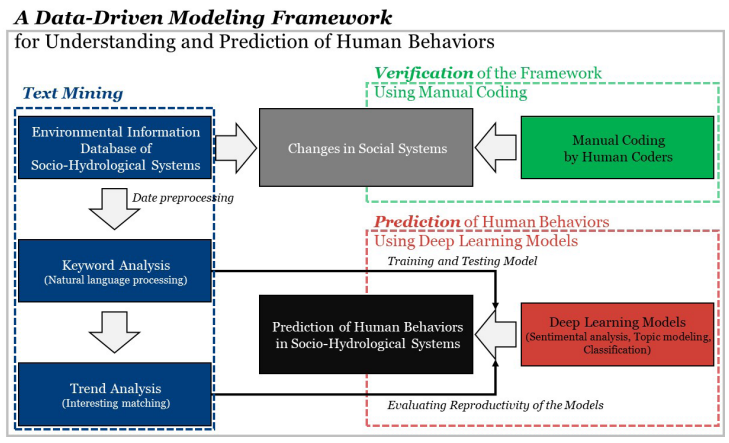


그림2. 인간의 행동을 이해하고 예측하기 위한 데이터 기반 모델링 프레임워크

A World Where Humans and Nature are Harmonized

서울과학기술대학교 환경모델링연구실은 "A World Where Humans and Nature Are Harmonized"라는 비전 아래, 사회수문학(Sociohydrology), 물리모형(Physically-Based Environmental Models), 그리고 혁신기술(Exponential Technologies)을 사용하여 미래의 가능한 확률공간(Possibility Space)을 펼쳐 보이고, 환경시스템의 복잡성(Complexity)을 이해하기 위한 연구를 수행하고 있습니다.

사회수문학은 인간과 물환경의 상호작용과 공진화를 이해하고 동태성을 예측하기 위한 도구로 제안되었으며, 우리연구실에서는 사회수문학이 통합물관리를 실제로 지원할 수 있는 과학으로 역할을 할 수 있는 새로운 프레임워크를 개발하는 연구를 수행하고 있습니다. 해당 프레임워크는 다위니안(Darwinian)과 뉴토니안(Newtonian)의 과학 세계관을 통합하고자 하는 노력의 일환으로, 물환경시스템의 가능한 변화를 예측하는 것은 물론, 미지의 불확실성(Unknown Unknowns)에 대한 이해와 경계를 제공하고자 합니다.

그림3. 연구실 구성원

물리모형은 변화하는 외부 환경의 영향에 따른 환경시스템의 반응과 변화 과정을 과학적으로 해석하기 위한 도구로, 우리연구실에서는 기후위기, 신규물질(Noble Entities) 등과 같은 지구환경이 마주한 새로운 환경변화에 인간의 가능한 대안을 모색하기 위해 활용하고 있습니다. 최근에는 다양한 공간규모에서 상용모형을 활용하여 미세플라스틱을 합리적으로 모의하는 방법에 관한 연구를 수행하고 있습니다.

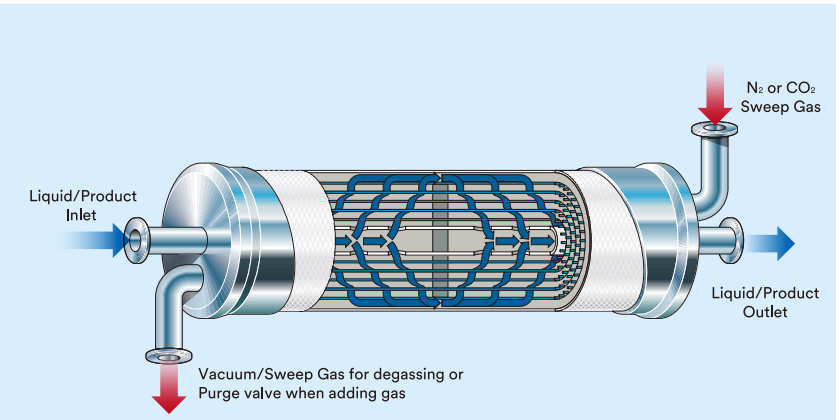
마지막으로 우리연구실에서는 인공지능, 빅데이터, 센싱 등의 혁신기술을 폭발적으로 증가하는 환경데이터를 해석하기 위한 도구로 활용하고 있습니다. 특히, 비정형 환경빅데이터의 정보화를 통해 정형 데이터의 분석만으로 제공할 수 없었던 다양한 측면의 환경정보를 제공함으로써 환경현안을 진단하고 적응형 대안을 제공하고자 노력하고 있습니다. 최근 대한환경공학회지에 실린 연구 결과물이 좋은 예이며, 궁극적으로는 데이터 기반의 모델링 접근법을 통해서 인간의 행동과 사회 규범 등의 변화를 이해하고 예측할 수 있는 도구를 개발하고자 합니다.

3M | Liqui-Cel™ Membrane Contactors

3M 멤브레인 탈기 기술은
경제적이고 효과적인 방법으로
액체 내 용존 가스를 제어 합니다.

한국쓰리엠주식회사
필터제품 사업팀
서울시 영등포구 의사당대로 82 하나금융투자빌딩 19층
TEL : 080-033-4114
http://3m.co.kr

QR코드를 스캔 하셔서 문의해 주세요.



멤브레인 탈기 기술 적용 분야

	발전소/보일러	전기전자	식음료	제약	산업용 잉크/코팅액
용존 O_2 제거	✓	✓	✓	✓	
용존 CO_2 제거	✓	✓	✓	✓	
CO_2 / N_2 주입		✓	✓		
미세 버블 제거		✓			✓
용존 NH_3 제거	✓	✓	✓		
VOC 제거		✓	✓		

■ 산업용수
- 공업용수 공급
- 순수 & 초순수 생산
- 해수담수화 생산
- 상수관망 구축

■ 하폐수 처리
- 하수 처리
- 폐수 처리
- 하폐수 재이용
- 하수관로 구축

■ 폐기물 처리 및 에너지화
- 폐기물 소각 & 발전
- 매립지 조성 & 복원
- 유기성 폐자원 처리
- 토양 정화

■ 신재생에너지
- 태양광 (PV)
- 에너지 저장장치(ESS)
- 연료전지

■ 대기 오염 방지
- 사이클론
- 스크러버 & SDR
- 활성탄 흡착탑
- 백필터 & 바이오 필터
- RTO & RCO

TECHCROSS
테크로스 워터앤에너지
www.techcross.com

우리 환경기업

(편집자주 환경공학은 환경기업에 의해 실현됩니다. JKSEE는 우리 환경기업을 소개해 나가고 있습니다.)

DL E&C	DL이앤씨	INNOVATION, 기본을 지켜 혁신을 이루다

1. 회사소개/자랑/위치 :

당사는 84년 전통의 국내에서 가장 오래된 건설기업으로 차나칼레 대교 등 토목구조물 건설로 국내외에서 최고로 인정받는 건설명가입니다. 환경사업분야에서는 국내 최초 현대화(지하화) 하수처리장인 시흥방산하수처리장(7.8만톤/일)을 민간투자로 건설하여 2017년 이후 현재까지 안정적으로 운영중에 있습니다.

2. 회사대표 제품/서비스 :

이후 국내 최대의 서울시 서남물재생센터 현대화 1단계(36만톤/일)을 2022년 4월 준공하여 가동중에 있습니다. 그밖에도 수도권매립지 음폐수처리시설(500톤/일), 슬러지 자원화시설(700톤/일) 등 다양한 환경사업분야에서 국내 최초 최대의 환경시설 건설 실적을 보유한 기업입니다. 앞으로도 국가의 지속가능한 성장을 위한 기초 인프라인 환경산업과 신재생에너지 생산을 선도하는 기업으로 자리매김하고자 합니다.

3. 환경공학학생에게/회사 인재 상 :

DL이앤씨는 스스로 변화를 만들고 본질을 이해하여 하기로 한 것은 반드시 실천하는 성과중심의 조직문화를 가지고 일하고 있습니다. EPC뿐아니라 통합솔루션 디벨로퍼로 도약하고 있는 DL이앤씨에 환경공학회 회원분들의 많은 관심을 부탁드립니다.

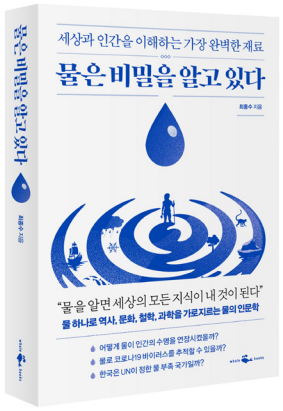
4. DL이앤씨에게 대한환경공학회란? (또는 바라는 점)

'대한환경공학회는 월드컵이다' 왜냐하면 대한환경공학회를 통해 환경산업 종사자가 하나로 뭉칠 수 있으며 화합/소통의 장을 마련하기 때문이다.

서남물재생센터 전경

이달의 초점

물에 관한 인문학 도서 신간 소개



우리 학회 회원이신 LH 토지주택연구원의 최종수 박사께서 물의 인문학 서적인 《물은 비밀을 알고 있다(웨일북)》을 출간하였습니다.

책은 물에 관한 과학뿐만 아니라 역사, 문화, 그리고 일상을 담고 있습니다. 물이 자연에서 어떤 역할을 하고 있는지, 역사는 어떻게 흔들어 놓았는지, 우리의 문화에는 어떤 영향을 미쳤는지, 그리고 우리의 일상은 왜 물을 빼 놓고는 이야기할 수 없는지 등 흥미로운 이야기들을 다루고 있습니다.

- 제목: 《물은 비밀을 알고 있다(웨일북)》
- 저자: 최종수

물에 대한 과학적 접근이 아닌 인문학적 접근, 수(水)문학이라고 할 수 있습니다.

[목차]

과학 : 자연의 물음에 물이 답하다
1 사람은 인문학, 물은 수문학
2 지구인가, 수구인가?
3 우리나라는 유엔이 정한 물 부족 국가일까?
4 따뜻해지면 좋은 게 아닐까?
5 집 안으로 들어온 화장실 혁명
6 평균 수명은 무엇이 연장시켰을까?
7 아이스 아메리카노와 북극곰
8 아무리 추워도 얼지 않는 호수
9 나무 꼭대기까지 물은 어떻게 올라갈까?
10 북극곰과 펭귄, 누가 추위를 덜 탈까?
11 물도 껍질이 있다
12 물은 극성스럽다
13 34억 년 동안 진화하지 않았다
14 공기로 빵을 만들다
15 태풍, 지구의 대규모 수송 작전
16 빙산이 녹아도 해수면은 올라가지 않는다

문화 : 물은 인간의 욕망을 보여준다
1 물은 최고의 선이다?
2 '만물은 물이다'는 한 마디로 철학의 아버지가 되다
3 말 속에 녹은 물
4 바다가 육지라면 무슨 일이 일어날까?
5 재판까지 받은 '음란한' 수영복
6 봉이 김선달은 억울하다
7 고종, 우리나라 최초의 커피 감별사
8 아이스 아메리카노, 이걸 어떻게 마셔요?
9 술 취한 원숭이 가설
10 마셔라, 신을 만날 것이다
11 와인은 왜 어려운 술이 되었나
12 그 많던 전통주는 왜 사라졌을까?
13 국밥, 주막의 시그니처 메뉴
14 냉면, 그 기묘한 음식

역사 : 물의 흐름이 세상을 바꾼다
1 인류 문명은 끓는 물이 만들었다
2 물길, 역사를 바꾸다
3 흰 천과 바람만 있으면 어디든지 갈 수 있다
4 깨끗한 식수, 그 오래된 고민
5 12척의 배와 성난 바다
6 살수대첩은 정말 적을 수장했을까?
7 아전인수, 싸움을 불러오는 주문
8 뭍에 오른 바다
9 인디언들은 모르는 인디언 기우제
10 인류의 오래된 식량창고
11 계절이 낳은 황금알
12 역사를 바꾼 한 방울
13 우물가는 과연 낭만의 장소였을까?
14 염소 방광에서 페트병까지
15 연못, 하늘과 연결되는 통로

일상 : 삶의 이치를 물로 풀어내다
1 닮았다는 이유만으로 범인이 된 대장균
2 라면 국물의 역습
3 잃어버린 땀을 찾아서
4 유럽 축구 리그는 왜 겨울에 할까?
5 하늘에 떠다니는 코끼리 100마리
6 데카르트와 눈송이
7 눈을 만드는 재료, 바람과 물
8 뿌연 수돗물은 사용해도 괜찮을까?
9 그때그때마다 달라지는 산 높이
10 원하지 않았던 밀항
11 라이터는 되는데 왜 물은 안 되는 걸까?
12 뚜껑을 여는 순간, 돌이킬 수 없다
13 짝퉁이 던져준 놀라운 발견
14 냉장고 얼음은 왜 불투명할까?
15 대한민국을 달군 마법의 빗자루질
16 물로 칼을 벨 수 있다
17 물로 만든 문의 비밀을 열다

편집위원회가 알리는 말

– SCIE 내 JKSEE 인용 건수

• 2020년(19건), 2021년(48건), 2022년(160건), 2023년(37건) (파란색: 이번 달 신규인용)

No.	교신저자	소속	건수	SCIE
1	길상인	지자연	1	J. Eviron Chem Eng
2	김상현	연세대	2	Bioresour Tech 2
3	김수한	부경대	1	Desalination
4	박성직, 이창구	한경대, 아주대	1	water
5	신현상	서울과기대	1	J Water Process Eng
6	안현근	건국대	1	IEEE Access
7	오현석	서울과기대	2	Chemosphere 2
8	이민희	부경대	1	Minerals
9	이윤호 손희종	GIST, 부산시	1	Sci Total Environ.
10	정석희	전남대학교	5	J. Cleaner Prod 5
11	조은혜(이창구)	전남대, 아주대	1	Korean J Chem Eng
12	조현서	전남대	1	Water
13	채규정	한국해양대	2	Sci. of Total Environment 2

국내 연구자 20건, 외국인 연구자는 17건입니다.

연말에 『우수 심사자상』과 『국제 논문 인용상』을 드립니다.

대한환경공학회지는 수많은 익명의 심사자에 의해 논문이 더욱 다듬어 집니다. 심사를 빨리, 많이 그리고 성심 성의껏 해 주시는 우수 심사자를 발굴하여 시상합니다.

대한환경공학회지는 국제 DB 색인 등록을 목표로 긴 여정을 시작하였습니다. 그러기 위해 많은 분들이 JKSEE 논문을 인용해 주셔야 합니다. 우리 한글로 쓰는 국제 등재지가 될 수 있도록 여러분이 만들어 주십시오. 많이 인용해 주시는 분 시상하겠습니다.

JKSEE 월간 웹북 누구에게나 보내드립니다.

대한환경공학회 회원 이외 JKSEE 월간 웹북을 받아보고 싶으신 분은 편집위원회로 이메일 주소를 알려주시기 바랍니다.

독자공간

이달의 질문

추첨하여 아메리카노 이용권을 보내드립니다.

JKSEE가 새해 선물로 선착순으로 드립니다.

정답을 3월 15일까지 ksee@kosenv.or.kr로 성함, 소속, 휴대전화번호와 함께 보내주시면 추첨하여 아메리카노 1잔 이용권을 보내드립니다.

학회 소식

2023 대한환경공학회 제1회 신진연구자 워크숍

2023 대한환경공학회 제1회 신진연구자 워크숍

- 일시: 2023년 2월 17일(금) 13시
- 장소: 건국대학교 해봉부동산학관 103호 대강당
- 참석자 수: 83명
- 내용:

시간	주요내용	비고
~13:00	등록 및 친교	사무국
13:00~13:10	개회사: 장암(대한환경공학회 회장)	사회: 배성준 교수 (총무간사)
	1. 미래 환경소재 및 에너지 기술 I (13:10~14:50)	
13:10~13:40	제1주제: 공기청정용 환경 나노소재 기술 **원승현** 2020-현재: 조교수, 고려대학교 보건환경융합과학부 2019-2020: 박사후연구원, Yale University 2018: 박사, POSTECH 환경공학부	좌장: 이창하 교수 (서울대학교)
13:40~14:10	제2주제: 공액 고분자를 이용한 가시광선 광촉매 반응 **변지혜** 2018-현재: 선임연구원, 한국과학기술연구원 물자원순환연구단 2016-2018: 박사후연구원, 막스플랑크고분자연구소 2016: 박사, KAIST EEWS대학원	
14:10~14:40	제3주제: 환경-에너지융합을 위한 나노반도체소재 및 태양광에너지변환응용 **윤정호** 2022-현재: 조교수, 경희대학교 환경학 및 환경공학과 2018-2021: 조교수, 호주 퀸즐랜드대학교 화학공학과 2012: 박사, The University of New South Wales (UNSW) Sydney 화학공학	
14:40~14:50	휴식	
	2. 미래 환경소재 및 에너지 기술 II (14:50~16:30)	
14:50~15:20	제4주제: 폐기물 유래 촉매 활용 플라스틱 폐기물 업사이클링을 통한 친환경 화학물질 생산 **이제찬** 2022-현재: 부교수, 성균관대학교 건설환경공학부 2018-2022: 조-부교수, 아주대학교 환경안전공학과/에너지시스템학과 2015: 박사, University of Wisconsin-Madison 화학공학	좌장: 정상현 교수 (부산대학교)
15:20~15:50	제5주제: 수계 유출된 위험유해물질(HNS) 제거를 위한 폴리올레핀 기반 고성능 흡유제 합성 및 특성 **남창우** 2019-현재: 조교수, 전북대학교 유기소재섬유공학과 2018-2019: 연구교수, POSTECH 화학공학과 2016: 박사, Penn State Univ. 재료공학과	

시간	주요내용	비고
15:50~16:20	제6주제: 열화학/전기화학 반응을 이용한 폐기물 자원화 **정성엽** 2022-현재: 조교수, 경북대학교 환경공학과 2019-2022: 박사후과정, 세종대학교&한양대학교 2018: 박사, 뉴욕시립대학교 화학공학과	
16:20~16:30	휴식	
	3. 미래 환경소재 및 에너지 기술 III (16:30~18:00)	
16:30~17:00	제7주제: 탄소 전극의 열화 메커니즘과 전기화학적 탈염공정을 위한 전극 개발 **강진수** 2022-현재: 조교수, 서울대학교 에너지자원공학과 2019-2022: 박사후연구원, 매사추세츠공과대학교(MIT) 2015: 박사, 서울대학교 화학생물공학부	좌장: 김영모 교수 (한양대학교)
17:00~17:30	제8주제: 환경 적용을 위한 전기화학적 분리기술: 전기증착 및 전기흡착 **김귀용** 2022-현재: 조교수, UNIST 도시환경공학과 2019-2022: 박사후과정, UIUC, Chemical and Biomolecular Engineering 2018: 박사, KAIST 건설환경공학과	
17:30~18:00	제9주제: 고도 수처리를 위한 나노소재 개발 및 개질 **임종훈** 2018-현재: 조교수, 성신여자대학교 청정융합에너지공학과 2017-2020: 박사후연구원, California Institute of Technology(CALTECH) 환경공학 2016: 박사, POSTECH 환경공학부	
18:00~	마무리	