

## 서산과 서울 PM<sub>2.5</sub> 내 유기성분들의 농도 및 분포 특성 (이화여대)



국내 6개 폐수처리시설 유입수 및 방류수의 COD와 TOC 비교 (금오공과대학교)  
여름철 석유화학산단 대기오염물질 분포 특성 연구 (전라남도 보건환경연구원)  
수은 안정동위원소를 활용한 환경과학수사의 접근법 (포항공과대학교 환경공학부)

◀ Teng Zihui, 이지이, 이연정



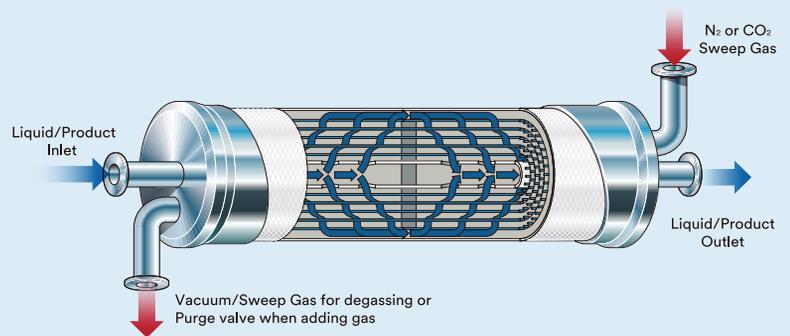
3M 멤브레인 탈기 기술은  
경제적이고 효과적인 방법으로  
액체 내 용존 가스를 제어 합니다.



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 <sub>2</sub> 제거	✓	✓	✓	✓	
용존 CO <sub>2</sub> 제거	✓	✓	✓	✓	
CO <sub>2</sub> / N <sub>2</sub> 주입		✓	✓		
미세 버블 제거		✓			✓
용존 NH <sub>3</sub> 제거	✓	✓	✓		
VOC 제거		✓	✓		

# 편집인의 말

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

대한환경공학회지(JKSEE)의 특이사항 중 하나가 대기환경 분야 논문 투고가 상대적으로 타 분야에 비해 적었습니다. 그러나 최근 대기분야 논문이 투고되고 있고 이달의 연구도 대기분야라 더욱 반갑습니다.

앞으로도 계속 대기분야 연구자분들의 논문 투고를 환영합니다. JKSEE는 대기환경 분야를 사랑합니다.

JKSEE 학생기자단 모집이 마무리되었습니다. 5개교 15명의 학생이 지원하였습니다. 7월 8일 발대식으로 활동을 시작하려고 합니다. 많은 기대와 성원 부탁드립니다.

이번 달도 4편의 소중한 논문을 투고해 주신 연구자와 귀중한 시간을 할애하여 논문심사를 해 주신 12분의 심사자에게 다시 감사드립니다.

여러분들이 있기에 JKSEE가 우리 곁에 있습니다.

2022년 6월  
편집위원장 정승우(군산대)



## 부 편집위원장



이원태(금오공대)



주진철(한밭대)



정석희(전남대)



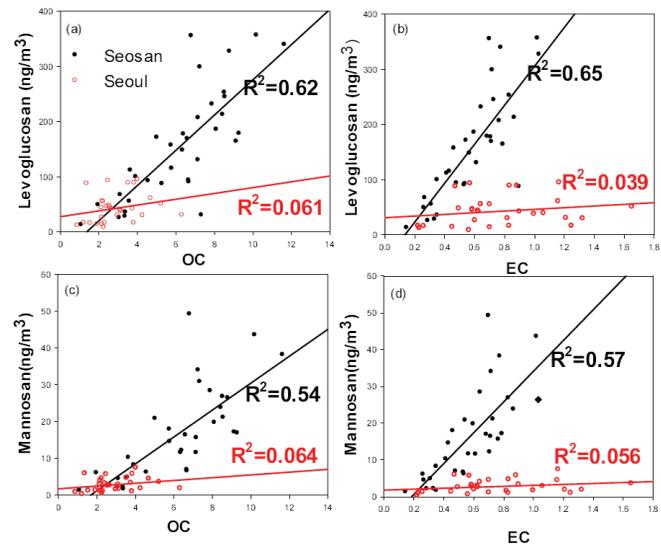
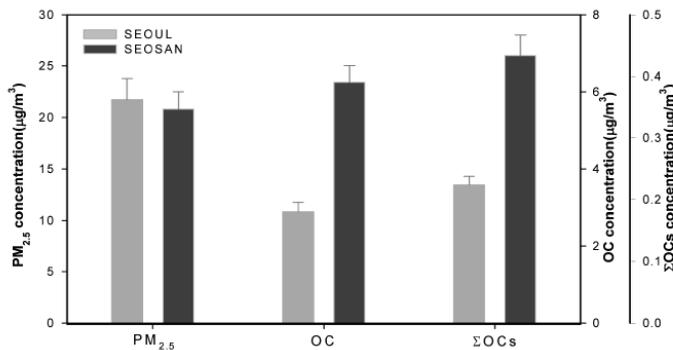
김상현(연세대)



이경빈(환경부)

# 이달의 연구자

2022년 5월호 『이달의 연구』논문은 ‘2019년 10월 서산 PM<sub>2.5</sub> 내 유기성분들의 농도 및 분포 특성: 서울 PM<sub>2.5</sub> 내 유기성분들과의 특성 비교분석 (이연정 · Teng Zihui · 이지이)’입니다.



〈서울과 서산에서 유기탄소와 바이오매스연소 유기마커성분들과의 상관성〉

## 유기마커성분 분석을 통한 유기에어로졸의 발생원 규명

초미세먼지(PM<sub>2.5</sub>)의 30%이상을 차지하고 있는 유기 에어로졸(OA; Organic aerosol)은 1000여종이 넘는 다양한 유기성분들로 구성되어 있고, 이러한 유기에어로졸의 발생원을 규명하기 위하여 유기마커성분 분석 연구를 진행하였다.

본 연구는 충청남도 사업장의 대기오염 영향을 평가하기 위하여 국립환경과학원 산하 충청권 대기환경연구소가 위치한 서산에서 진행되었다. 충청권 대기환경연구소는 충청남도 사업장들의 배출 영향을 받는 지역으로 일차 대기오염물질들의 영향이 지배적이라고 평가되고 있다. 이에 본 연구에서는 서산 대기 중 PM<sub>2.5</sub> 내 유기 성분을 서울 지역과 비교분석 하여 서산이 서울보다 유기탄소(OC)의 농도가 높은 원인을 규명하고자 하였다.

서울과 서산에서 동시에 채취한 PM<sub>2.5</sub>시료에서 총 56종의 유기성분들을 분석하였고, 이 중 주로 화석연료연소의 유기마커성분인 PAHs와 바이오매스연소의 유기마커성분인 Levoglucosan 농도가 서산이 서울보다 높음을 확인하였다. 또한, 서산의 초미

세먼지 내 Levoglucosane은 이성질체인 Mannosan과 더불어 OC와도 모두 높은 상관성을 보임을 확인하였다. 이를 통해 서산의 초미세먼지 내 OC의 함량이 높은 이유는 주변지역에서 발생하는 바이오매스 연소의 영향이 지배적임을 확인하였다. 또한 PAHs<sub>bb</sub> 값을 통해 서산에서는 바이오매스 연소에서 발생한 PAHs가 서울보다 약 4배 많은 것을 확인했다. 더불어, 노천소각의 유기마커성분 (Triphe 과 tere-PhA)의 농도분포 및 다른 연소기원 성분들과의 상관성을 통해 서산지역에서는 바이오매스를 비롯한 노천소각이 OC 농도 증가에 영향을 주는 것을 확인하였고, 서산지역에서 고농도 초미세먼지 관리를 위해서는 노천소각의 관리가 필요함을 제시하였다.

본 편집위원회는 본 연구가 유기마커성분 분석을 통해 유기에어로졸 발생원을 과학적으로 규명하여 관리 방안을 세울 수 있는 실용연구로서 가치를 높이 평가하여 이달의 연구로 선정하였다.

### 이달의 연구자



#### 이연정

이화여자대학교 환경공학과 석사과정 학생으로, 현재 서울에서 측정된 VOCs에 대한 현황 및 발생원인 파악, 이차에어로졸에 대한 기여도 파악 연구를 진행하고 있다.



#### Teng Zihui

이화여자대학교 환경공학과 석사과정 학생으로, 현재 동북아시아의 대표 도심지역인 서울과 베이징, 울란바토르에서 초미세먼지 내 유기성분 분포 특성의 유사점과 차이점을 파악하고, 지역별 발생원 규명의 연구를 진행하고 있다.



#### 이지이 교수

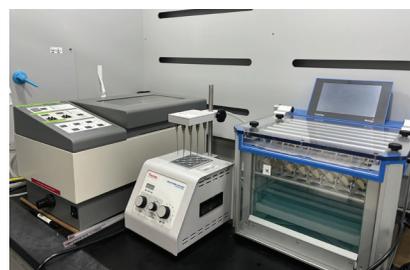
이화여자대학교 환경공학과 교수로, 미세먼지를 비롯한 대기오염의 발생원인 규명과 진단 연구를 진행하고 있다. 특히, 미세먼지 내 유기에어로졸에 대한 발생원인 규명을 다양한 유기성분 분석을 통해 진행하고 있다.

이달의 탐방... 

# 이화여자대학교 대기환경화학연구실



〈연구실 구성원 사진〉



〈초미세먼지 내 유기성분 분석을 위한 농축장비 및 GC-MS〉

## 극지, 동북아시아지역까지 대기환경을 연구하는 요즘 뜨는 연구실

대기환경화학연구실은 이화여자대학교 환경공학과에서 대기환경연구를 수행하는 연구실로, 우리나라를 비롯한 동북아 대기오염문제를 해결하기 위하여 다양한 대기오염물질들의 특성 및 변환과정을 연구하고 있습니다.

대기환경화학연구실은 이지이 교수님이 이화여자대학교 엘텍공과대학 환경공학과로 부임한 2018년에 시작되었고, 현재 연구원들은 박사 후 연구원 3명과 박사과정 연구원 3명, 석사과정 연구원 9명, 학사과정 연구원 2명, 총 17명으로 구성되어 있습니다. 본 연구실에서는 대기환경의 화학특성을 연구하는 공통부분을 바탕으로 우리나라 서울뿐만 아니라 남극과 북극의 대기질을 연구하며, 그 외에도 일본, 중국, 몽골과의 국제협력 연구를 통해 동북아시아의 대기질 개선을 위한 연구를 중점적으로 수행하고 있습니다.

이화여자대학교 대기환경화학연구실에서는 대기화학특성에 대한 다양한 연구를 진행하기 위해 다양한 측정 분석장비들을 보유하고 있습니다. 우선, 초미세먼지 내 유기성분 분석을 위해 기체질량분석기(GC-MS)를 보유, 활용하고 있습니다. 이 외에도 초미세먼지 내 주요성분들 분석을 위한 장비들(OC/EC 분석기, IC 및 TOC)을 활용하고 있습니다. 가스상 휘발성유기화합물성에 대한 연구를 위해서는 실시간 VOC 측정, 분석장비인 GC-PID를 활용하고 있습니다.

대기환경화학연구실은 많은 연구원들이 극지를 비롯하여 동북아시아지역까지 넓은 범위의 대기환경에서 다양한 화학성분들을 측정, 분석하고, 이를 종합하여 기후변화 등 대기환경변화에 따른 화학성분들의 특성 변화 연구를 수행하고 있습니다.

건설의 한계를 넘어선

# Life Value Creator

경계없는 생각이 한계없는 미래를 만듭니다.

**TAEYOUNG**  
태영건설

**주택사업**  
고객을 생각하는 디자인의 디자인으로  
앞선 주거문화 선도하다

**개발사업**  
주거, 상업, 업무시설 및 도시에 이르기까지  
세로운 라이프스타일을 창조하다

**레저사업**  
종합리조트부터 레저성 서킷까지  
국내 레저문화의 가치를 높이다

**건축사업**  
앞선 설계와 첨단 시공능력으로  
건축미학의 가치를 창조하다

**물사업**  
독보적인 수처리 기술로  
친환경 미래를 만드다

**환경/플랜트사업**  
뛰어난 역량과 앞선 기술력으로  
최고의 실적을 보유하다

**토목사업**  
탁월한 기술력과 노하우로  
국가 기간산업 발전에 기여하다

Life Value Creator  
**TAEYOUNG**

Design, Detail, **DESIGN**

## 이달의 초점

회원들의 환경논평, 기고문, 연구 및 행사 추진 경과 기고를 환영합니다.

# 토양 위해성평가 바로 알기 및 KISE 대충 알기

(편집자 주: 본고는 투고자 개인의 의견입니다.)

용산미군기지 위해성평가 결과에 대한 논란이 뜨겁다. 미군기지 정화에 대한 KISE(키세)에 관한 관심도 높아지고 있다. 위해성평가 및 KISE에 대해 문답으로 풀어보았다.

### 1. 토양 위해성평가란?

오염토양에 수용체가 노출됨으로써 발생할 위해도를 정량적으로 결정하는 과정 (환경부 고시, 2018)

### 2. 노출경로란?

섭취, 흡입, 피부 접촉과 같이 독성물질과 수용체간의 접촉 방법 (환경부 고시, 2018)

### 3. 위해성평가는 누가 하는가?

현재 우리나라에서 민간은 위해성평가를 할 수 없고 행정권자 또는 국가기관만이 국유재산, 오염원인자가 불명확한 경우, 자연적인 원인으로 인한 토양오염의 경우에 한해 실시할 수 있다. (토양환경보전법 제15조의5)

### 4. 위해성평가 결과는 어떻게 활용하는가?

토양오염 기준을 초과한 상기 경우에 대해 행정권자 및 국가기관은 토양정화의 범위, 시기 및 수준 등 결정에 반영할 수 있다. (토양환경보전법 제15조의5)

### 5. 요즘 논란되는 노출기간에 대해 :

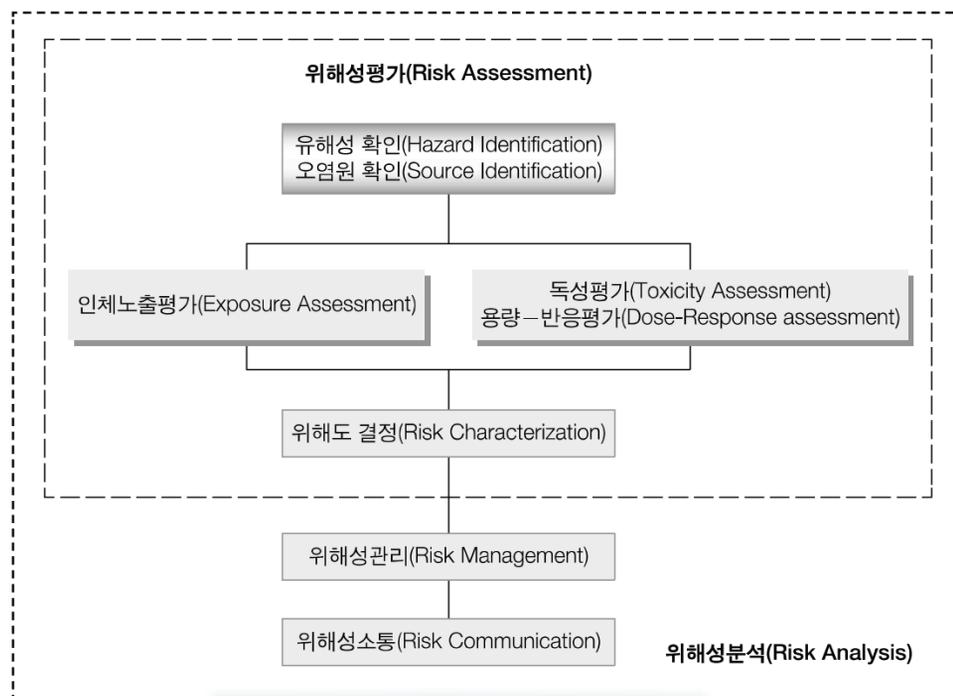
위해성평가에서 고려하는 인체노출기간(Exposure duration)은 우리나라 『토양오염물질 위해성평가 지침』에 성인 25년을 기준으로 하고 있으며 미국 EPA지침 (USEPA, 1989)에서는 30년 또는 70년을 권고하고 있다. 이렇듯 장기간 노출기간을 고려하는 이유는 위해성평가에서 활용하는 독성 값 (발암계수 및 비발암참고치)들이 장기노출로 설계되었기 때문이다. 따라서 단기간 노출로 인한 위해성평가는 성립되지 않는다.

### 6. 용산미군기지 공원 개방에 대해 :

장기간 노출기반 위해성평가 결과 위해도가 있지만 공원으로 개방한다는 정책결정이 내려졌다면 오염물질의 인체 노출경로를 철저히 차단해야 한다. 토지피복으로 오염토 비산 노출을 방지하고 휘발성가스가 유출되지 않도록 오염 토양공기를 별도 추출해야 한다. 현장에서 비산먼지와 휘발가스 농도를 지속적으로 모니터링 하여 국민에게 알려주는 위해도 소통 (Risk Communication)은 반드시 이루어져야 한다.

『토양복원공학』(2020) 및 USEPA 위해성평가지침(1989)에 의하면 “위해성평가는 과학적인 과정인 반면, 위해도 관리 (Risk Management) 및 위해도 소통은 측정된 위해도를 토대로 무엇을 할 것인지 선택하는 정치적이고 사회적인 과정”이기 때문이다.

## “위해성평가는 과학적인 과정, 위해도 소통은 정치적 및 사회적 과정”



출처: 『토양복원공학』

### 7. KISE란 무엇인가?

주한미군과 대한민국 간 환경보호에 관한 특별양해각서 (MEMORANDUM OF SPECIAL UNDERSTANDINGS ON ENVIRONMENTAL PROTECTION, 2001.4.2.)에 “주한미군에 의하여 야기되어, 인간건강에 대한 공지의 급박하고 실질적인 위험 (KISE: Known Imminent & Substantial Endangerment)을 초래하는 오염의 치유를 신속하게 수행하고, 인간건강을 보호하기 위하여 필요한 추가적 치유조치를 검토”로 되어 있는데 이것이 지금까지 알려진 KISE의 전부이다. 즉, 조항만 있을 뿐 이후 실질적 조치와 관련된 과정은 명문화된 것이 없다.

KISE는 미국 내 환경법에 명시된 Imminent & Substantial Endangerment (ISE) 제도와 유사한 개념으로 추론할 뿐이다.(정승우, 2011) 미국에서 ISE의 주도권은 행정부다. 행정부가 오염원인자에게 ISE통고와 함께 협의를 요청한다. 미국 환경법에는 ISE 상황을 해결하기 위해 행정권자와 오염책임자가 긴밀하게 협의해야만 하는 강력한 제재 조항이 구체적으로 갖춰져 있으므로 결국 ISE는 해결된다. 예를 들어, 행정권자의 ISE 협의 요청을 오염책임자가 거부할 경우, 하루 \$32,000의 벌금이 누적 부과되거나 사법명령을 받는다. 즉, ISE는 객관적 결과에 의한 급박하고 실질적인 위험이라는 ‘판단과정’과 이후 ‘협의과정’두 가지로 구성된다. 그러나 KISE는 한쪽이 부정하면 이후 진행이 되지 않는 미완성 규정으로 보인다.

#### 〈참고문헌〉

토양환경보전법 (<http://moleg.go.kr>)

환경부 고시, 제2018-184호 『토양오염물질 위해성평가 지침』

USEPA, 1989, Risk Assessment Guidance for Superfund

정승우, 안윤주, 2020, 『토양복원공학』, 동화기술

정승우, 2011, KISE, ISE 그리고 ‘협의’, 지하수토양환경, Vol.16(3), p1-2

정승우, 미국 환경법의 Imminent & Substantial Endangerment에 대한 이해 및 사례별 분석, 지하수토양환경, Vol 14(3), pp 14-21 2009.

글쓴이

#### 정승우

군산대학교 환경공학과 교수, 거품활용 환경공학기술 및 환경정책에 대해 연구한다.

<http://zeroppm.org>

# 우리 환경기업

(편집자주: 환경공학은 환경기업에 의해 실현됩니다. 우리의 환경기업을 소개해 나가겠습니다.)

	<p><b>부강테크</b></p>	<p>A Clean &amp; Beautiful World Beyond Waste</p>
---	--------------------	---

## 1. 회사소개/자랑/위치 :

BTK는 세상에 없던 가치를 개발하고 전달해 환경분야의 새로운 Impact를 만들어 온 수처리 전문기업입니다. '돈을 쓰는 하수처리장을 돈을 버는 곳'으로 바꾸려는 'Tomorrow Water Project'라는 UN SDGs 이니셔티브를 공식 제안하고, 물과 위생, 신재생 에너지, IT 인프라 및 기후변화 대응을 위한 기술 개발과 혁신을 거듭해 왔습니다. 환경사업을 영위하는 우리에게 SDGs와 ESG는 본업에 부가되는 부수적인 활동이 아니라 사업전략과 기술 개발의 토대가 되는 핵심 경영활동 그 자체입니다. 매출액이나 종업원 수와 같은 Size로 리딩 컴퍼니를 논하는 시대는 갔습니다. BTK는 지속가능한 Impact Leadership으로 환경 분야의 글로벌 리딩 컴퍼니가 되기 위해 최선을 다하고 있습니다.

<b>Downstream</b> 물	<b>Upstream</b> 유기성 폐자원 통합 에너지화	<b>Upcycling</b> 자원 회수, 물 재이용	<b>Digital Transformation</b> Value Chain 혁신 4차 산업 기술 접목
<b>Proteus(고속 여과)</b> : 부지집약, 유기물 회수 극대화  <b>BCS(SBR)</b> : 에너지 소비 최소화	<b>Draco(열가수분해)</b> : 슬러지 감량화 에너지 생산 극대화  <b>AMX(아나모кс)</b> : 고농도 질소 처리	유용 물질 최대 회수 고부가가치 자원 회수 <b>Smart Water City</b>	<b>Co-Flow(친환경데이터센터)</b> : 하수처리장+데이터 센터  <b>WAI Design, WAI Operation</b> : 설계, 운영 자동화 프로그램

## 2. 회사대표 제품/서비스 :

BTK는 하·폐수 처리를 시작으로 유기성 폐자원 통합 에너지화, 폐수나 폐기물을 고부가가치 자원으로 전환하는 Upcycling, 개발된 솔루션을 설계·시공·운영하는 Value Chain에 4차 산업 기술을 접목하는 Digital Transformation 등 4개 영역으로 사업영역을 다변화하고 있습니다.

## 3. 환경공학학생에게/회사 인재 상 :

- 어려운 난관에도 가장 효율적으로 문제를 해결해 내는 인재  
BTK는 수처리 및 에너지 분야의 다양한 솔루션을 고객에게 제공합니다. 남들이 가보지 않은 길, 세상에 없는 기술을 만들어 내는 일을 하는 부강인에게 새로운 것에 대한 열린 자세와 지적 호기심, 깊이 있는 탐구역량은 필수적입니다. 이것을 바탕으로 새로운 것을 학습하고 그 과정에서 발생하는 문제점을 책임감 있게 해결하며 전문가로 성장하게 됩니다.
- 무모한 도전으로 새로운 돌파구를 찾아낼 수 있는 용감하고 호기심 많은 인재  
세상의 위대한 발명에는 새로운 돌파구를 찾아낼 수 있는 호기심과 무모한 도전이 있었습니다. BTK의 대표기술 역시 수많은 엔지니어들의 실패를 두려워하지 않은 창조적인 도전에서부터 시작했습니다. 한계에 타협하지 않고, 더 맑은 세상을 향해 새로운 도전을 지속할 수 있는 역량을 높이 평가합니다.

bkt21.co.kr

## 유기성 폐자원, 통합 솔루션으로 한번에 해결하다

국내 유일의 ONE STOP 처리로  
처리비용은 낮추고!  
에너지 생산은 늘리고!




## 편집위원회가 알리는 말

### - SCIE 내 JKSEE 인용 건수

• 2019년(24건), 2020년(19건), 2021년(48건), 2022년(42건)

No.	교신저자	소속	건수	SCIE
1	곽동희	전북대학교	1	Water Quality Research Journal
2	김상현	연세대학교	1	Bioresource Technology
3	백기태	전북대학교	1	Chemosphere
4	손호경	Univ Tech, Engn & IT, Australia	1	Desalination
5	오택근, 윤민호	충남대학교	1	Journal of king saud University Science
6	이원태	금오공과대학교	1	Membrane and Water Treatment
7	임동균, 조철훈	서울대학교	1	Food Sience of animal resources
8	임경재	강원대학교	1	Water
13	정석희	전남대학교	5	J. Indust. Eng. Chemistry
15	정승우	군산대학교	1	Journal of soils and sediments
16	홍정구	경북대학교	1	ACS Omega
21	안윤주	건국대	5	Sci. of Total Environment Applied Sci Environ.Pollution Comparative Biochem and Phys. J. Hazardous Mat.
22	조경화, 백상수	UNIST,영남대	1	Water Research
23	조경덕	서울대	1	J. Hazardous Materials
24	오현석	서울과기대	1	Applied Sci.
25	오택근, 윤민호	충남대	1	J. King Saud University – Science
26	백광준	인하대	1	J. Marine Sci and Eng.
27	이태윤	부경대	1	Environ. Tech.
28	박정규	조선대	1	processes
29	박종관	창원대	1	membranes
30	Opia, A.	U. Technology Malaysia	1	Tribology International
32	Pandit, Soumya; Prasad, Ram	Sharda University, India; Mahatma Gandhi Central University, India	2	J. Renewable Materials Desalination
34	Zu, Bo; Yang, Qingwei	Chongqing Jiaotong U. China	2	Marine Pollution Bull. J. Environ. Chem. Eng.
35	C.Lin	Nat. Yunlin U. of Sci. Tech.	1	J. Hazardous Materials
36	A. Ayol	Dokuz Eylul U. Turkey	1	Intern. J. Hydrogen Energy
37	F. Li	Hunan Agri. U. China	1	Chemosphere
38	P. Ranganathan	Nat. Inst. Tech. Calicut, India	1	Biomass Conversion and Biorefinery
39	Y. Chen	Central South U. China	1	Hydrometallurgy
40	D. Liang	Chinese Academy of Sciences	1	Chemical Engineering J.
41	S. Varjani	Gujarat Poll. Cont. Board, India	1	Bioengineered
42	Naseer	Nat. U of Sci and Tech, Pakistan	1	Green Processing and Synthesis

### 『빼어난 논문 장려금』 지원하세요.

“eminent” 또는 “distinguished”의 우리말이 “빼어난”입니다. 말 그대로 투고/게재하신 논문 중 빼어난 논문을 선정하여 게재료를 다시 돌려드리겠습니다. 투고 시 투고시스템에 표기하여 신청 바랍니다.

### 긴급논문 1차 심사기간을 15일로 당기겠습니다.

대한환경공학회지는 기존 1차 심사기간 30일을 15일로 더욱 앞당겨 저자들의 애타는 심정을 헤아리는 편집위원회가 되겠습니다. 많은 긴급논문 투고 바랍니다.

### 연말에 『우수 심사자상』과 『국제 논문 인용상』을 드립니다.

대한환경공학회지는 수많은 익명의 심사자에 의해 논문이 더욱 다듬어 집니다. 심사를 빨리, 많이 그리고 성심 성의껏 해주시는 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.

## 이달의 초점

회원들의 환경논평, 기고문, 연구 및 행사 추진 경과 기고를 환영합니다.  
대한환경공학회지(JKSEE)는 가능한 한글을 쓰겠습니다.

이달의 이슈 → 이달의 초점, 이달의 퀴즈 → '이달의 질문', 쿠폰 → '이용권'으로 바꾸었습니다.

독자공간



이달의 질문

**추첨하여 아메리카노 이용권을 보내드립니다.**

이달의 질문에 대한 정답은 "JKSEE 학생기자단"입니다. 학생기자단에게 이용권 양보 부탁드립니다.

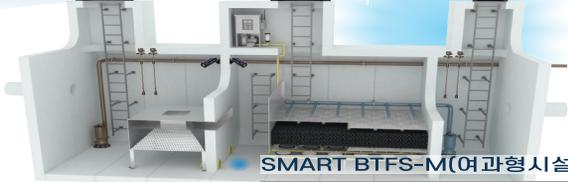
정답을 7월 15일까지 [ksee@kosenv.or.kr](mailto:ksee@kosenv.or.kr)로 성함, 소속, 휴대전화번호와 함께 보내주시면 추첨하여 아메리카노 1잔 이용권을 보내드립니다.

(주)빈텍코리아 BIN-TECH KOREA CO.,LTD

# 빛물처리이용시설과 IoT를 결합하다!



**빛물활용 수목보호판**  
LPWAN-IoT 기술 적용  
수목주변 환경 모니터링  
관수·양액공급 제어



**SMART BTFS-M(여과형시설)**  
LPWAN-IoT 기술 적용  
자동 역세척 알람·설비 제어  
원격 모니터링



데이터 수집 → LAPWN → IoT 서비스 플랫폼 → PC/APP

**빛물처리이용시설 LPWAN-IoT 원격 관제 시스템 개발**  
LPWAN-IoT 이용 데이터 수집·제어  
스마트비전카메라 설치·연계

### 학회소식

#### 2022년 전문가그룹 학술대회

6월 30일 (목) ~ 7월 1일 (금), 수원컨벤션센터

#### 2022년 국내학술대회

11월 9일 (수) ~ 11일 (금), 제주신화월드

## 제 7회 전문가그룹 학술대회 TARGET Conference 2022

The Advanced Research Group on Environmental  
Technology Conference 2022

- 일시** 2022년 6월 30일(목) - 7월 1일(금)
- 장소** 수원컨벤션센터

## 2022년 대한환경공학회 국내학술대회

- 일시** 2022년 11월 9일(수)~ 11일(금)
- 장소** 제주 신화월드

- 사전등록/초록제출마감 :2022년 8월 31일(수)