기후에너지환경부 보도자료 대체불가 대한민국

보도시점 2026. 11. 18.(수) 12:00 (목요일 조간) 배포 2026. 11. 17.(화)

방류수 수질관리도 인공지능으로 고도화

- 수질원격감시 데이터 활용한 우수사례 4건 선정해 시상
- 방류수질 24시간 전 예측, 약품사용량 61% 절감 등 사업장 수질관리 확인

기후에너지환경부(장관 김성환)와 한국환경공단은 사업장에서 수질원격감시체계(TMS) 자료를 활용해 공정개선과 수질오염 예방에 성과를 거둔 '2026년 수질원격감시체계 데이터 활용 우수사례' 4건을 선정했다고 밝혔다.

특히 이번에 선정된 우수사례 4건 중 3건이 인공지능(AI)을 활용하여 방류수질을 예측하고 수질관리를 최적화했다. 산업 현장 전반에 인공지능 도입이 확산되는 가운데 수질관리도 인공지능을 활용해 고도화된 것이다.

수질원격감시체계는 공공하·폐수처리시설과 폐수배출사업장의 방류수 수질을 24시간 실시간으로 측정·관리하는 시스템으로, 전국 하·폐수 방류량의 97% 이상을 관리한다. 기후에너지환경부와 한국환경공단은 이 데이터의 현장 활용을 넓히기 위해 2024년부터 매년 우수사례를 발굴하고 있다.

이번 4건의 우수사례 중에서 대상을 받은 삼성전자 화성사업장은 수질원격감시체계 데이터를 인공지능으로 분석해 배출 여유 수준, 처리용량 대비 처리량 등을 맞춤형으로 제시하는 인공지능 관리도구를 개발했다.

삼성전자 화성사업장은 이 관리도구를 이용하여 데이터 분석 반복 업무를 절감해 업무 효율화를 실현하고, 우선 관리 지표 특정으로 오염물질 농도를 저감하여 단 한 건의 방류기준 초과를 발생시키지 않았다.

최우수상을 받은 부산환경공단 강변하수처리장과 우수상을 받은 엘지화학 대산공장은 수질원격감시체계 데이터를 학습한 인공지능 모형으로 방류 수질을 미리 예측했다.

부산환경공단은 자동 재학습 기능을 더해 총질소(T-N)를 최대 24시간 전에 예측하는 체계를 마련했고, 엘지화학은 고농도 폐수가 일시에 유입되는 충격(쇼크) 부하에 대비해 총유기탄소(TOC)를 12시간 전에 예측하고 운전 판단을 지원하는 모형을 개발했다.

우수상을 받은 광주환경공단 평동3차 공공폐수처리시설은 처리효율이 낮은 반응조(오염물질을 처리하는 수조)를 찾아내고 약품 투입 기준을 개선해 약품사용량을 과거 3년 평균 대비 61%을 줄였다.

기후에너지환경부와 한국환경공단은 수질원격감시체계 데이터가 사업장 수질관리의 핵심 기반 자료로 폭넓게 활용되도록, 11월 19일 웨스틴조선 호텔(부산 해운대구 소재)에서 열리는 '2026년 수질티엠에스(TMS)·생태독성·이차전지 폐수 합동 토론회'에서 이번 우수사례 사업장을 시상하고 수질원격감시체계 누리집(www.soosiro.or.kr)에도 관련 사례를 공개한다.

조현수 기후에너지환경부 물환경정책관은 "현장에서 데이터를 직접 분석하고 해석해 수질관리의 해법을 찾아가고 있다는 점이 올해 우수사례의 가장 큰 의미"라며, "이와 같은 사례들이 더 많은 사업장에서 활용될 수 있도록 현장과 적극적으로 공유하겠다"라고 밝혔다.

붙임 우수사례 발굴 결과. 끝.

담당 부서	기후에너지환경부 수질수생태과	책임자	과 장	신태상 (044-201-7060)
		담당자	사무관	김태훈 (044-201-7064)
	한국환경공단 수질관제부	책임자	부 장	정현석 (032-590-3940)
		담당자	대 리	장영랑 (032-590-3946)

대한민국 정책브리핑

대체불가 대한민국

OPEN 출처표시 공공누리 공공저작물 자유이용허락

붙 임 **우수사례 발굴 결과**

□ 개 요

○ **(사례범위)** 수질원격감시체계(soosiro.or.kr)의 **수질TMS 데이터를 활용한 우수사례 및 활용계획***

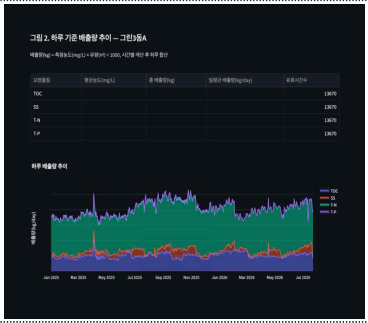
* 수질TMS 데이터를 활용한 시설개선, 통계기반 연구결과 등 접목 사례 또는 계획

○ **(시상범위)** 우수 활용사례 총 4건 발굴 및 포상

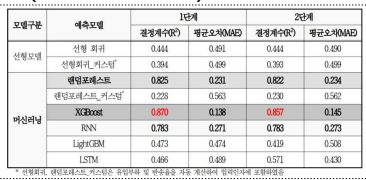
구분	대상	최우수상	우수상
선정건수	1건	1건	2건
상금(온누리상품권)	200만원	100만원	50만원
훈격	기후에너지환경부장관상		

※ '2026년 수질TMS·생태독성·이차전지폐수 합동 토론회'(11.19, 부산)에서 시상 예정

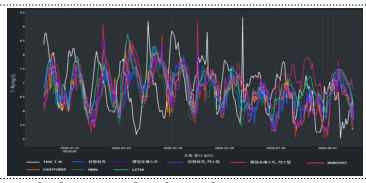
□ 수상작 주요 내용

구분	주요 내용		
대상	**<수질TMS 데이터 실무 활용을 위한 AI Tool 개발>** 삼성전자 (화성사업장)		
	▸(내용) 수질기준을 초과하지 않아 어떤 부분을 관리해야 하는지 알 수 없는 사업장에서도 수질TMS 행정자료를 활용하여 "무엇을 먼저 관리할지"를 예측하고 산정할 수 있는 도구를 개발하여 사업장의 수질 관리 우선순위 의사결정 지원 ▸(효과) ① 데이터 분석 반복 업무 절감(일일 데이터 분석 2시간 * 5일/주 * 52주/연 = 520시간 절감)을 통한 업무 효율화 실현 ② 우선 관리 지표 특정으로 오염물질 농도 저감 (TMS항목 기준초과 0건 달성) ③ 전국 부착 사업장에 적용 가능한 수질TMS 데이터 활용 범용 모델 제시 ▸(사례이미지)		
			
	데이터 자동 조회	배출량 추이 분석	법적기준 시각화

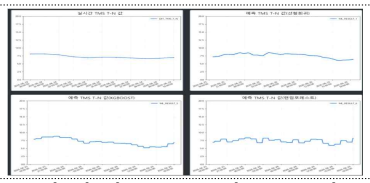
구분	주요 내용
최우수상	**<수질TMS 데이터를 활용한 AI 기반 실시간 방류수 T-N 예측>** 부산환경공단 (부산강변하수) ▸(내용) 수질 TMS 방류수 T-N 측정자료와 핵심 공정인자 선정, 공정 지연시간(Time-lag) 적용, 데이터 정제, 최적 인자 자동 탐색 및 자동 재학습 기능을 적용한 미래 방류수 T-N 값 예측 ▸(효과) 수질TMS 데이터 기반 AI 예측시스템을 통한 24시간 전 예측·대응 운영지원 체계 마련, 예측값 기반 최적송풍량 적용으로 연간 전력비 10% 절감 기대 ▸(사례이미지)
우수상	**<No.2 폐수처리장 수질TMS 기반 AI 방류수 TOC 12시간 선행예측 및 펜톤처리 운전 가이드>** LG화학 (대산공장) ▸(내용) 실험실 분석 및 현장 점검만으로 조기 확인이 어려운 쇼크부하에 대응하기 위해, 수질TMS와 공정 데이터를 학습한 AI 모델로 TOC를 12시간 전에 예측·경보하고, 펜톤 처리 조건별 예상 수질을 비교하여 데이터 기반 운전을 지원 ▸(효과) 방류수 TOC 상승 가능성을 12시간 전 인지하여 쇼크부하에 대한 사전 대응 시간을 확보하고, 펜톤처리 최적 조건 가이드로 운전 효율 향상(펜톤 약품 사용량 5% 절감 기대) ▸(사례이미지)
우수상	**<수질TMS 데이터를 활용한 SBR 공정 최적화 및 방류수질 안정성 확보>** 광주환경공단 (전남광주 평동3차 공공폐수처리시설) ▸(내용) SBR(연속회분식반응조) 반응조 별 T-N, T-P 처리상태를 분석하고 처리효율 저하 반응조를 특정하여 미생물 식종, PAC 적정 투입기준 설정, 반응조 지(池)별 약품자동투입 등 데이터 기반 공정개선을 추진 ▸(효과) 과거 3년 대비 약품사용량 61% 절감(약품비 누적 절감 기대액 1.2억원) 잉여찌꺼기를 재활용한 식종시스템 구축으로 T-N 일변동률 58% 감소 ▸(사례이미지)



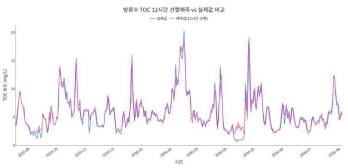
각 예측모델별 예측 성능 비교표



예측모델별 방류수 T-N 예측값



실시간 T-N 방류수질 예측 대시보드



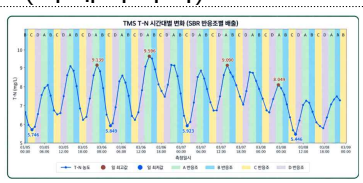
TOC 예측 AI 모델
(정확도 85%↑, 평균 오차 1mg/L 미만)



방류수 TOC 12시간 사전 예측·경보



펜톤 처리 운전조건별 예상 수질 비교



처리효율 저하 반응조 특정



약품자동주입 프로그램



내부 식종시스템 구축

참고 **전문용어 설명**

□ 수질원격감시체계 : 수질TMS (Tele-Monitoring System)

○ 공공하·폐수처리시설 및 폐수배출사업장의 최종방류구에 수질자동측정기기를 부착하여 수질오염물질의 배출상태를 24시간 상시 측정하는 시스템

※ (측정항목) 수소이온농도(pH), 총유기탄소(TOC), 부유물질(SS), 총질소(T-N), 총인(T-P), 유량 등

□ 수질자동측정기기

○ 사업장 등에서 배출되는 수질오염물질이 수질기준에 맞는지 확인하기 위하여 자동·연속으로 계측하는 장치

□ 공공하수처리시설

○ 하수를 처리하여 하천·바다 그 밖의 공공수역에 방류하기 위하여 지방자치단체가 설치 또는 관리하는 처리시설과 이를 보완하는 시설

□ 공공폐수처리시설

○ 공공폐수처리구역*의 폐수를 처리하여 공공수역에 배출하기 위한 처리시설과 이를 보완하는 시설

* 폐수를 공공폐수처리시설에 유입하여 처리할 수 있는 지역으로 기후에너지환경부 장관이 지정한 구역

□ 폐수 배출사업장

○ 수질오염물질을 배출하는 사업장을 말하며, 사업장이 배출하는 폐수배출량에 따라 제1종~제5종 사업장으로 구분하고, 수질자동측정기기 부착 대상은 제1~3종 사업장(폐수배출량 200㎥ 이상)

□ 연속회분식반응조 : SBR (Sequencing Batch Reactor)

○ 하나의 반응조에서 유입·반응·침전·배출 과정을 시간 순서에 따라 반복하여 하·폐수를 처리하는 생물학적 처리공법

□ 펜톤(Fenton) 처리

○ 과산화수소와 철염을 반응시켜 생성되는 강한 산화력의 수산화라디칼(OH·)로 분해가 어려운 유기물질을 산화·분해하는 화학적 처리공법

□ 쇼크부하(Shock Load)

○ 고농도 오염물질 또는 다량의 폐수가 단시간에 유입되어 처리시설의 처리능력을 일시적으로 초과하고 처리효율 저하를 유발하는 현상