1. 연구실 소개

스마트워터 연구실

Why us?

AI 기반 스마트 환경/수자원 관리 연구

AI 알고리즘 기반 데이터 솔루션

머신러닝, 딥러닝 등 최신 알고리즘을 환경 도메인에 최적화하여 오염원 및 수질을 정밀 예측하고, 데이터 기반의 의사결정 모델을 구축

융합형 인재 성장 환경

실무 중심의 산학협력 역량

공공 데이터 및 산업 현장 데이터를 활용한 실무 프로젝트 수행 능력을 바탕으로, 유관 기관과의 원활한 협업 및 현장 적용성이 높은 실효적 성과를 도출

탄탄한 인적 인프라

활기찬 연구 라이프

SWL

AI 융합 인재 양성

조기 연구 커리어

2. 연구수행

주요 프로젝트 현황

계측데이터 예측 및 이상탐지 연구

- AI 기반 실시간 예측 모델 개발
- 센서 성능저하 및 데이터 이상탐지 모듈 개발
- AI 기반 스마트 관리 시스템 구축
- 예측모델을 통한 AI 기반 의사결정 지원
- 데이터 이상탐지를 통한 선제적 대응 체계 마련
- 센서 성능저하 감지를 통한 운영 효율성 향상

역삼투(RO) 수처리 시스템 설계 및 운전조건 최적화 연구

- 순환 RO 공정 최적 운전 조건 검증 실험 진행
- 예측 기반 RO 시스템 최적화
- 시간에 따른 해수 수온 변화 예측 및 해수 조건에 따른 SEC 변화 분석
- 수처리 막공정 모델링
- 실증 실험을 통한 운전 최적화 연구 수행

하천 유지용수 최적화 및 EFDC 수환경 모델링 연구

- 데이터 기반 EFDC 3차원 수환경 모델 구축
- 광주천 유역 맞춤형 하천 지형 및 유동 특성 분석
- 하천 시나리오별 하천 수질 반응성 평가
- 실측 데이터 기반 모델 검증 및 현장 적용성 평가 연구 수행
- 하천 TMS 데이터 기반 수질 최적화 연구

도시 홍수시설의 계획, 운영, 유지관리 최적화 연구

- 수위 이상탐지 알고리즘 구축을 통한 도시 홍수시설 운영 의사결정 지원
- 센서 데이터 검보정 알고리즘 개발을 통한 센서 데이터 신뢰도 확보
- 이상 조기 진단 및 예방 최적화 연구 수행
- 실제 홍수시설 데이터를 적용한 알고리즘 개발 연구 수행

2. 연구수행

계측 데이터 예측 및 이상탐지 연구 진행

스마트 대기질 관리 체계의 필요성

기존 대기질 계측의 한계

제한적 수명으로 센서 주기적 교체 필요

습도 등 환경에 따른 측정 정확도 저하

정기적 교정으로 인한 운영 효율성 저하

빅데이터와 AI를 활용한 선제적 운영관리 요구 증대

전통적 대기질 계측 시스템

- 사후 대응적 안전체계
- 정기적 검사 및 점검 중심
- 수동적 모니터링 시스템
- 사고 후 원인분석 및 대응

대기질 계측 패러다임 전환

AI 기반 의사결정지원

스마트 기술 확산 및 IoT 모니터링 가속화

- 4차 산업혁명과 디지털 트윈 기술을 핵심 동력으로 하는 예측적 관리 체계 전환
- 데이터 이상탐지를 통한 선제적 대응체계 마련
- 센서 성능저하 감지를 통한 운영 효율성 향상

ISSUE CHECK

AI 활용 대기질 센서 이상탐지 및 VOCs 실시간 예측 모델 개발 연구 수행을 통한
환경 모니터링의 신뢰성과 선제적 대응 체계 구축을 목표로 연구 수행

2. 연구수행

도시 홍수시설의 계획, 운영, 유지관리 최적화 기술개발

도심지 침수 피해 현황

이상기후로 인한 침수 피해 多

'22년 국지성 집중호우로 인한 **도시침수 발생**

사망자 **8명 발생** 및 차량 침수 **1만 여 건 피해**

(시간당 141mm, 일당 최대 강우량 435mmm)

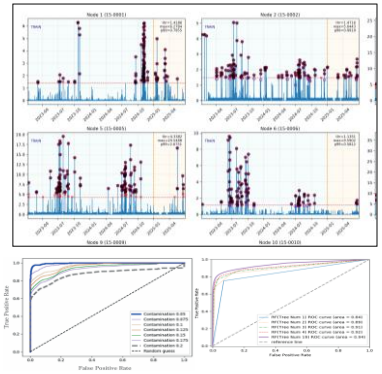
자연재해로 인한 침수 피해 多

태풍으로 인한 하천 범람 및 주택가 침수

15명의 인명피해 및 **약 2,400억**의 재산피해

복구비용 약 7,800억 소요

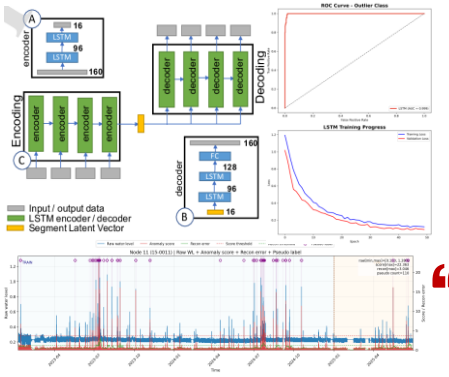
수위 이상탐지 알고리즘 구축



- 인공지능 모델을 활용한 수위 이상탐지
- 정량적 지표를 활용한 모델 성능평가
- 수위 특성을 반영한 알고리즘 고도화

"이상탐지를 통한 **선제적 대응 체계 마련**"

수위 측정 센서 데이터 검·보정 알고리즘



- 센서 이상 유형 분류
- 이상 패턴 분석
- 유형별 검보정 알고리즘 프로토타입 개발

"검보정을 통한 **센서 데이터 신뢰도 확보**"

KEY POINT

도시화, 산업화로 인한 기후변화 및 자연재해로 인한 도시침수 피해 심화에 따라
스마트 수자원 인프라 운영, 유지관리 필요

수위 이상탐지 및 센서 데이터 검보정 알고리즘 구축을 통한 이상 조기 진단 및 예방 최적화 연구 수행

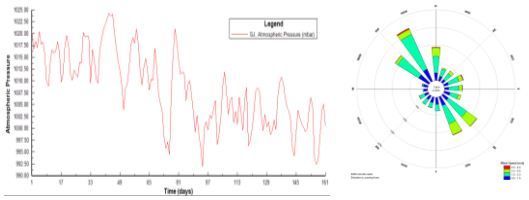
2. 연구수행

하천 유지용수 최적화 및 EFDC 수환경 모델링 연구 진행

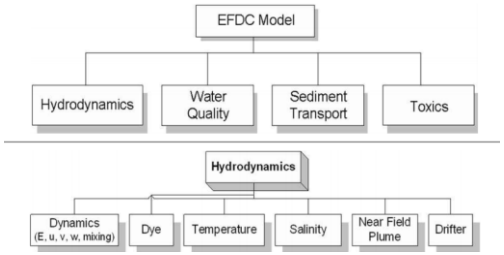
단순 측정 데이터 해석의 한계 → 특정 지점만을 고려한 현재 데이터 → 공간 정보 부재로 인한 경험적 운영 → 시공간 고려 수환경 모의 모델 구축

1 환경 입력 데이터 구성

기상 관측 데이터(대기압, 풍향, 강수 등)의 정밀 반영

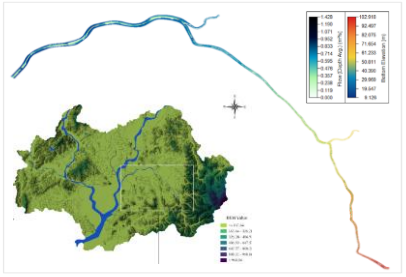


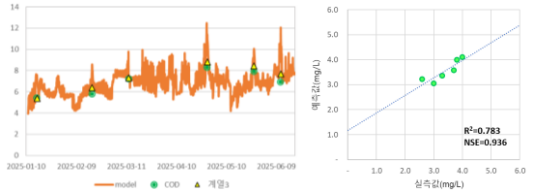
하천 유동 특성 반영을 위한 경계 조건 최적화



2 EFDC 모델 구축 및 검증

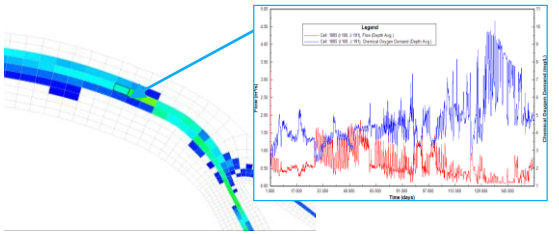
환경 데이터 및 현장 조사 데이터 기반 EFDC 모델 구축



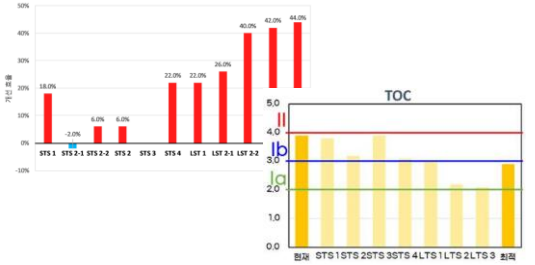


실측값 기반 모델 검증 및 고도의 정밀도 확보

3 EFDC 결과 분석 및 시공간적 해석



공간별 수리·수질 데이터 추출



시나리오별 및 수질 인자별 수질 개선률 비교

ISSUE CHECK

EFDC 기반 3차원 수환경 모델링 및 데이터 정밀 분석 연구 수행을 통한
광주천 유지용수 최적화 및 과학적 하천 관리 체계 구축을 목표로 연구 수행

2. 연구수행

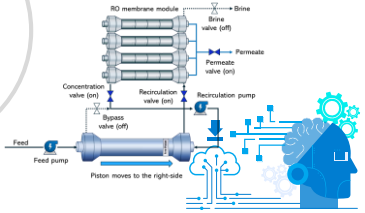
역삼투(RO) 수처리 시스템 설계 및 운전조건 최적화

막 기반 수처리 공정 발전의 필요성

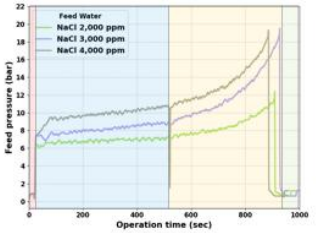
산업화/도시화, 기후변화로 인한
물 부족 문제 해결을 위한
해수, 재활용수 등 새로운 수자원 활용도 증가

[재이용수 활용 관련 기사]

에너지 소비와 비용을 줄이기 위한
AI 예측 및 공정 모델링 기반 에너지 사용량 감축 전략



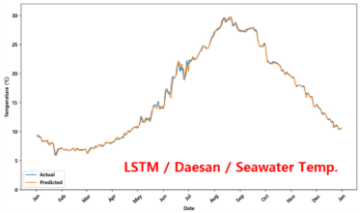
[HSBRO 실험 장치]



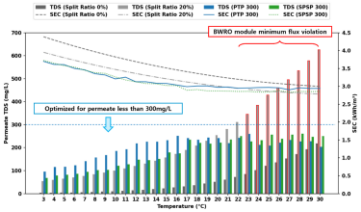
[운전 시간에 따른 압력 변화]

순환 RO 공정 최적 운전 조건 검증 실험

예측 기반 RO 시스템 최적화



[시간에 따른 해수 수온 변화 예측]



[해수 조건에 따른 SEC 변화]

ISSUE CHECK

산업화와 도시화로 인한 수자원 부족 문제와 기존 RO 공정의 고에너지·고비용 문제 해결을 위한
수처리 막공정 모델링, AI 예측 모델, 실증 실험을 통한 운전 최적화 연구 수행