

지속가능한 스마트 시티
SMART WATER CITY

지속 가능한 WATER SMART CITY

도시 구성의 필수 요소인
물과 에너지의 건전한 순환과
효율적 운영이 포함된 지속가능한 도시

I. 도시의 가치를 높이는 물

하수처리장 현대화
하수재이용
폐수무방류

II. 기후 변화 대응

신재생 에너지
유기성 폐기물 통합관리

III. Water Industry 4.0

4차 산업혁명 선도
(Water AI 플랫폼)
미래 성장 동력 확보

도시의 가치를 높이는 물

부지집약/완전지하화 하수처리장 하수 재이용

완전지하화된 하수처리시설은 더 이상 혐오시설이 아닌 시민 친화공간으로 재창조됩니다.
Smart Water City 실현을 위해 부지집약화는 필수입니다.

하수처리수 재이용으로 건전한 물 순환 구조를 조성하고 도심 내 수변공간 조성으로
주민 삶의 질 향상에 기여하며 수자원으로 활용되어 물 부족 문제까지 해결합니다.

이제 하폐수는 재이용을 넘어 발생원에서 직접 정화하여 재사용합니다.
오염원의 근원적인 차단으로 상수원보호, 유역지자체 간의 물 문제 갈등을 해결합니다.

부지집약을 통한 가치 창출



**하수처리장,
이미 바뀌고 있습니다.**



**도시 재생과 수익
주민 친화 공간**



톤당처리면적(m²/m³): 일반 0.6~0.8, 중량 0.139, 박달 0.344, 수영 0.141
(하수처리장 집약화방안 타당성 검토 연구, 환경부)



부지집약을 통한 현대화

세계 최초 대형하수처리장 일차침전지 대체
서울시 중랑 물재생센터



여유 부지
확보

시민
편의 시설

자연 친화
공간 조성

에너지
생산 시설

부지집약을 통한 현대화



60% 획기적인 부지 집약률

1차처리 최대 85% 부지 집약,
여유 부지 확보로 환경시설 추가 계획 가능

2.8시간 유입부터 방류까지
하수처리에 걸리는 시간

세계 최초로 중력식 침전지를 고속여과로 대체하여
초고속 하수처리와 부지집약 실현



하수재이용

“테크놀로지를 내세우기 보다는 인간적이고 자연적인 환경을 도시에서 제공한다”

- 세종스마트시티

“친환경물 특화도시 ‘스마트 Water 시티’”

- 부산에코델타시티



친水 가치를 높여

도심내 친水 공간 창출, 시민 삶의 질 향상, 경제적 부가가치 창출

하수재이용

하수재이용을 통한
도시 내 지속가능한 친환경 수자원 생산, 열섬효과 제어



도심내 하천 유지용수



공업용수



도시용수

하수재이용

폐수 무방류시스템

하폐수 재이용을 넘어 발생원에서 직접 정화하여 재사용, 방류 ZERO(ZLD)
오염원의 근원적인 차단으로 상수원보호, 물 문제 갈등 해결

대구 성서 시범 사업

- 낙동강 상수원 보호
- 유역 지자체 간 물 문제 갈등 해결
- 재이용 기술 확립: 공업 용수 이상

4대강 녹조 해결



**비점오염원 및
가축분뇨 적정관리**

- 가축분뇨 무분별한 퇴·액비화 지양
- 수계 영양염류 저감을 통한 녹조발생 최소화
- 식수원 안정성 확보

기후변화대응

신재생 에너지

유기성 폐기물 통합관리

과거 에너지 다소비 시설이었던 하수처리장은 미래 에너지 생산 플랜트로써 도시 운영에 필요한 에너지의 근원이 됩니다.

경제적인 하수처리, 에너지생산 증대를 통한 에너지 자립은 미래 Smart Water City 기본 요소입니다.

유기성 폐기물의 폐해

악취 폐수

폐기물
(매립장한계)

암모니아에 의한
미세먼지

메탄가스 발생에 따른
지구온난화

메탄가스

- 이산화탄소보다 21-84배 강력
- 열기를 효과적으로 흡수
→ 기후에 훨씬 큰 피해
- 원인 모를 증가 추세
- 반감기 짧아(10년)
기후변화 대응 용이

CH₄

CH₄



에너지 자립의 기본, 도시 폐기물 자원화

에너지 자립 도시의 대체 에너지



태양광



하수열



바이오가스



열병합



소수력



풍력

도시 폐기물 활용의 필요성

- 에너지원 공급의 양적·질적 안정성 (자연환경에 따른 변동 미미)
- 지구온난화, 악취, 미세먼지 등 환경 문제 해결

선제적 도시 폐기물 자원화 방안의 필요성

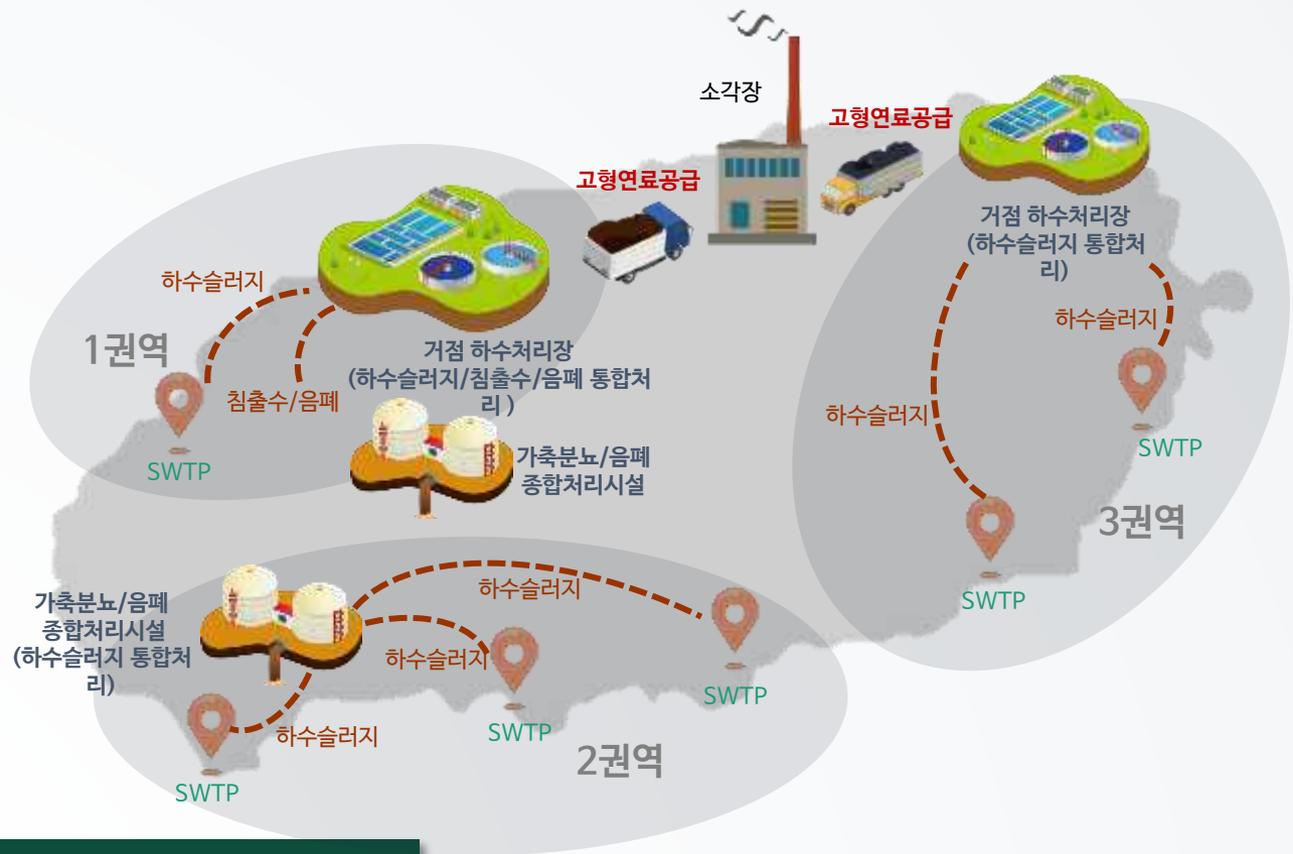
- 도시계획 단계부터 하수처리시설 등 공공 시설의 에너지 자립화 우선 고민

도시 폐기물 자원화



에너지 자립 도시
환경 오염 문제 해결
도시민 삶의 질 향상

유기성폐기물 통합관리



하수찌꺼기, 가축분뇨, 음식물쓰레기 등
유기성 폐기물 통합 관리를 통한
에너지(바이오 가스) 생산 극대화

에너지 자립 도시의 하수처리장

에너지 자립을 넘은 에너지 재생산시설

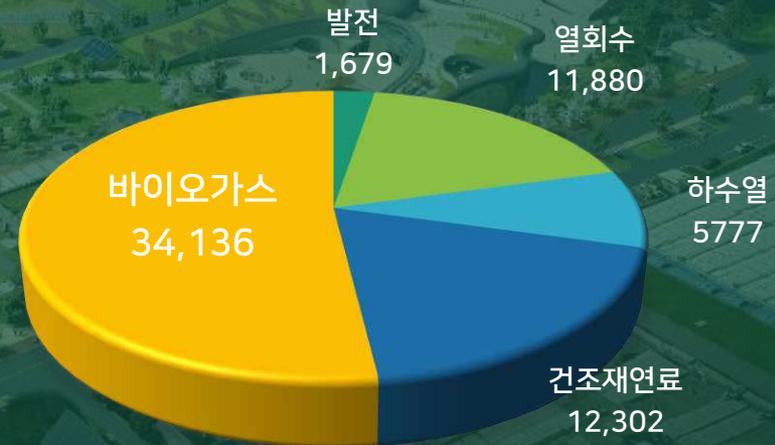
- 2030년 에너지 자립율 50% 이상 달성 (환경부)
- 에너지 다소비 시설 → 재생산 시설

우선적 에너지 저감 방안 강구

- 노후 시설 개선
- 에너지 절감형 하수처리 공정 도입

에너지원 통합관리

- 하·폐수 슬러지, 음식물류 폐기물, 가축분뇨



서울시 물재생센터의 대체 에너지 생산량 (단위 : TOE)

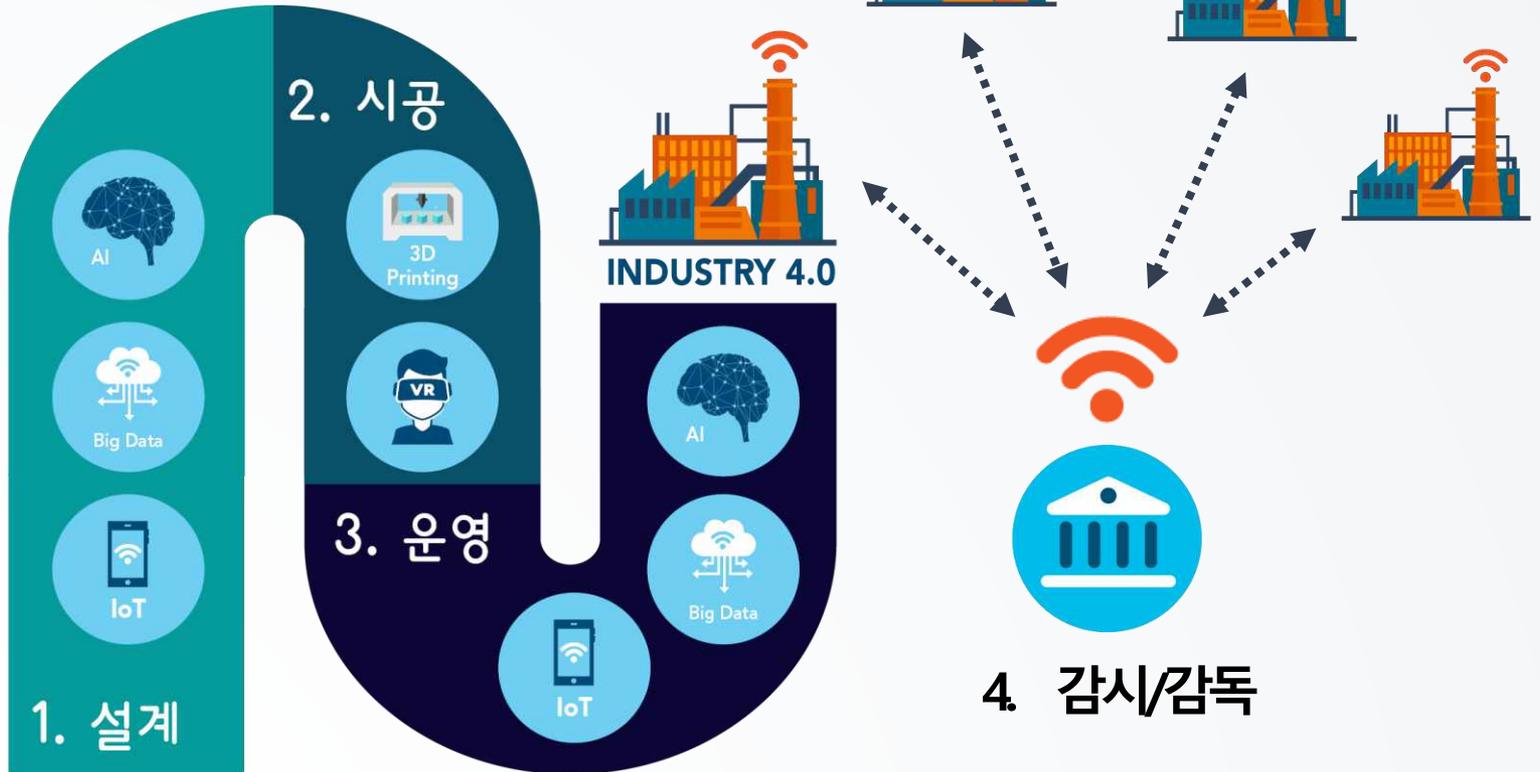
Water Industry 4.0

4차 산업기술과 물산업의 융합

4차 산업기술과 물산업의 융합을 통해 효율적이고 Human Error 없는 수처리플랜트의 설계와 검증이 가능합니다.

시뮬레이션을 통한 제안/설계 자동화, 3D 설계와 시공, 정확한 데이터 수집과 효율적인 관리, '디지털트윈' 을 이용한 가상 시뮬레이션 구현을 통해 선제적이고 예방적인 하수처리장의 최적 운영이 가능해집니다.

WATER AI Platform



Water AI 플랫폼

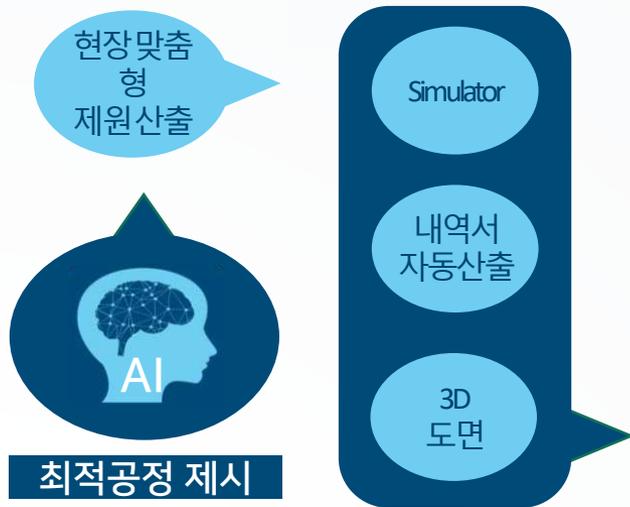
- AI 시장 선점 및 타분야로 확대
- TMS 활용 및 제도의 투명성 확보
- 일자리 창출
- Water AI 선도

WATER AI Platform

설계 단계,

WAI DESIGN

AI기반 제안/설계 자동화



단위공정 AI 기술

; 시뮬레이션에 IoT와 Big-Data를 결합한 AI기반 공정 설계

프로세스 AI 기술

; 단위 공정 기술 결합을 통한 최적 프로세스 구성

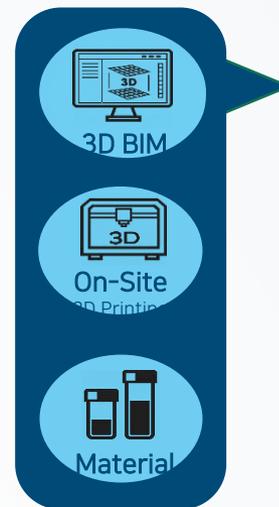
최적 프로세스 선정기술

; 프로세스간 비교를 통한 최적 프로세스 선정

시공 단계,

WAI CM

3D Printing & Materials



ON-SITE 3D Printing 기술

; 건설 인프라 격오지역 하수처리시설

3D Printing 건설

Materials

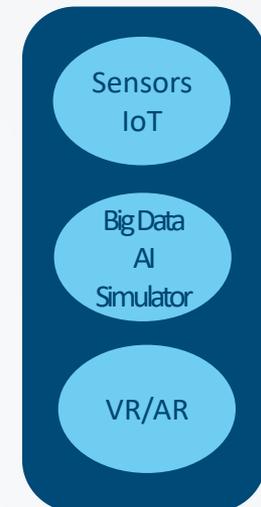
; 하수처리시설 특성을 감안한 On-Site 3D

Printing용 Materials

운영 단계,

WAI OPERATION

Digital Twin



WWTP 가상물리시스템

; 3D 플랫폼 기반 전체 공정 유지보수/상태정보

; 현 시설운영상태 모니터링 및 가상시나리오 분석

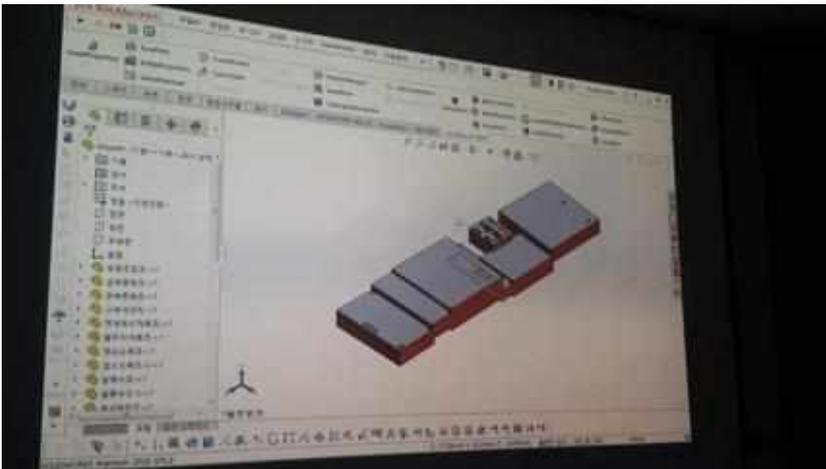
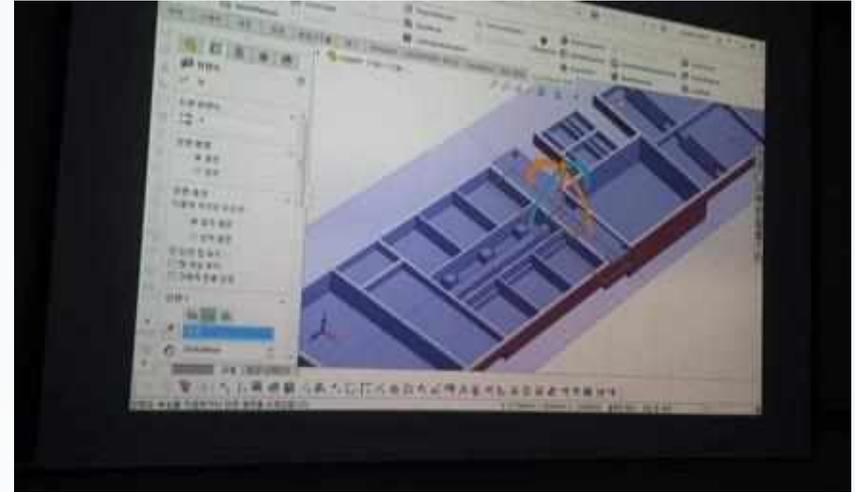
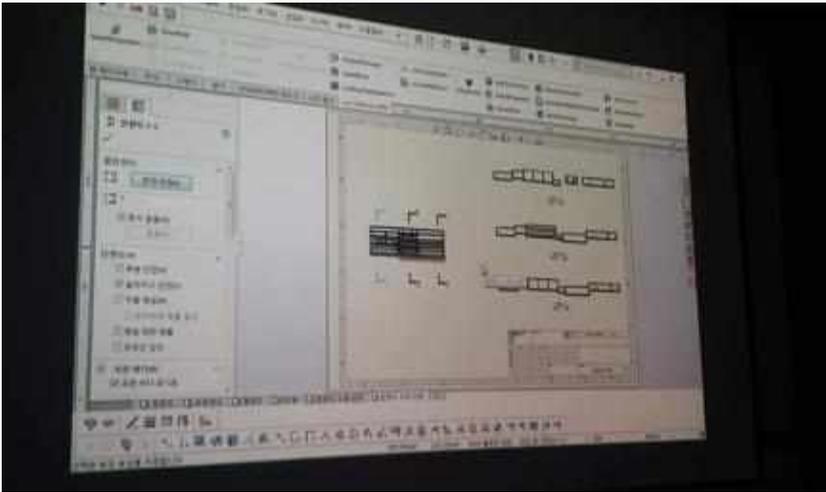
모듈통합 자율제어 시스템

; 센서 및 인공지능 정보기반 모듈통합 자율제어

혼합/가상현실 기술

; 시설 검토/모니터링, 특정 공정/장치 유지보수

WATER AI - 제안, 설계



더 많은 일을 더 빠르고 정확하게

- X100 times proposal
- X0.5 times manpower

WATER AI - 시공(3D printing)



WATER AI - 운영(Digital Twin)

High-Fidelity Digital Twin



Thank You!

A Clean and Beautiful World
Beyond Waste



www.bkt21.co.kr