

Welcome to Water-verse !

: 워터버스에 온 걸 환영해 !

2020890047 유영서
2020890076 한준환
2022890016 김해솔

Consumer Electronics Show 2024

2024.1.9 - 2024.1.12

워터버스에 온 걸 '환영해' Welcome to WATER-VERSE!

한준'환' 유'영'서 김'해'솔의
글자를 조합하여 지은 팀명처럼

물 환경 분야에 관심있는 학생들 누구든지

우리의 워터(Water) 버스(Metaverse)를 즐기길
환영한다.

Team name

한준환

2020890076 - 2학년 2학기



대외협력

외부 컨택 및 협조 요청

유영서

2020890047 - 3학년 1학기



팀장

일정 계획 및 총괄

Team member

김해솔

2022890016 - 2학년 2학기



서기

탐방 기록 및 촬영

1

일차별
탐방 일정

- 1일차
- 2일차
- 3일차
- 4일차
- 5일차

2

제품 소개

- Geogrid
- *molluSCAN*
- WOTA
- *GENESIS SYSTEMS*

3

스마트 워터
그리드
개선

- 1st. SOURCE
- 2nd. TREATMMENT
& DISTRIBUTION
- 3rd. Consumption
& Reuse

4

탐방 후
활용 계획

- 메타버스 소개

탐방 참여 동기

탐방 중 계획

탐방 후 계획

물산업
혁신인재양성사업

상하수도
시스템
한계

지역 물 문제 해결

탐방 준비
+
스마트 워터
그리드
초안 제작



스마트 워터
그리드
구체화 및
혁신기술
적용

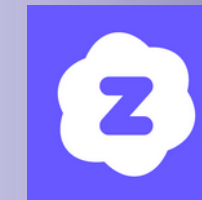
제안서 제작 및
관련 부처 제안

공학 연구 인턴십

스마트
워터
그리드
필요성

학습공동체

전 과정 저장 가능한 메타 버스 구축



추가적인
교과/비교과
내용으로
발전 및 확장
가능

DAY 1

Orange County Water District



GWRS는 세계에서 가장 큰 식수 재사용 정수 시스템이다. OCSan은 폐수를 처리하고 태평양으로 배출하는 대신 정화를 거칠 수 있을 정도로 충분히 깨끗한 물을 만들어 낸다.

GWRS 정화 단계

GWRS는 3단계의 고도 처리를 통해 물을 정화한다. 미세 여과, 역삼투압, uv 처리 과정을 통해 주 및 연방 식수 기준을 충족하거나 넘어서는 고품질의 물을 생산한다.

사전 처리
예비/1,2차

미세
여과

역삼투
공정

오존 소독
H2O2 소독

GWRS로 부터 배울 점

▶ 유입수의 철저한 파일럿 테스트

폐수 성분에 따라 정화 성능이 결정되는 경우가 많기 때문에, GWRS 는 유입수에 대한 철저한 파일럿 테스트가 진행된다.

처리장 내에 위치한 파일럿 테스트 공간을 통해 연구자들은 약품 사용량이나 공법에 대한 철저한 검토를 할 수 있다.

▶ 설계 관리자와 연구자의 적극적 소통

GWRS의 경우, 초기 설계자가 수 십년 간 처리장의 성능을 유지하고 개선하기 위한 실무를 담당한다.

기존 설계자와 연구자의 적극적인 소통이 필요.



DAY 2



▶ K-WATER 발대식



▶ WOTA



▶ Geogrid

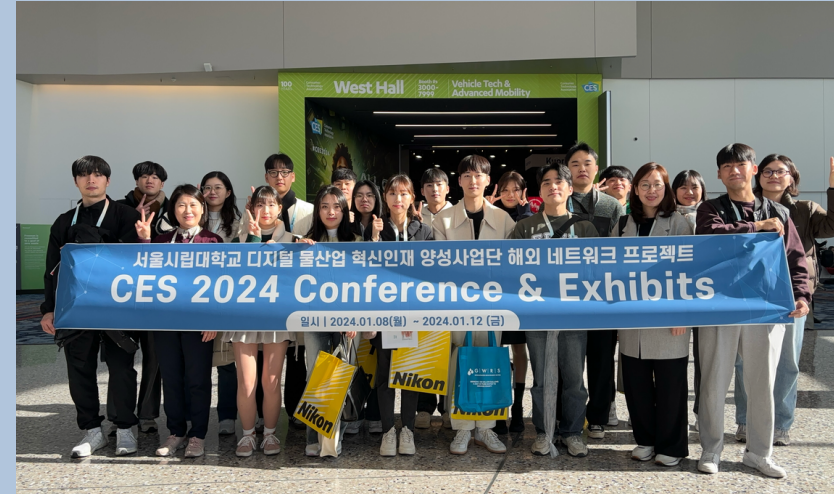


▶ Molluscan



▶ Sevvy

DAY 3



▶ Tech East



▶ Solarinno



▶ WI. PLAT



▶ SPHERE



▶ Post card from Earth

DAY 4



▶ 로봇 반려동물



▶ Google



▶ Genesis



▶ 네바다 주립대학



▶ 후버댐

DAY 5

Beverly Hills



UCLA

Stenstrom교수님 강의

▶ Stormwater Modeling Research at UCLA

EMC 공식과 GIS 프로그램을 활용하여 Los Angeles 전체의 Zn 농도, T-N 농도, 오염 물질 농도 등의 모델링을 실행한 과정과 결과를 보여주셨다.

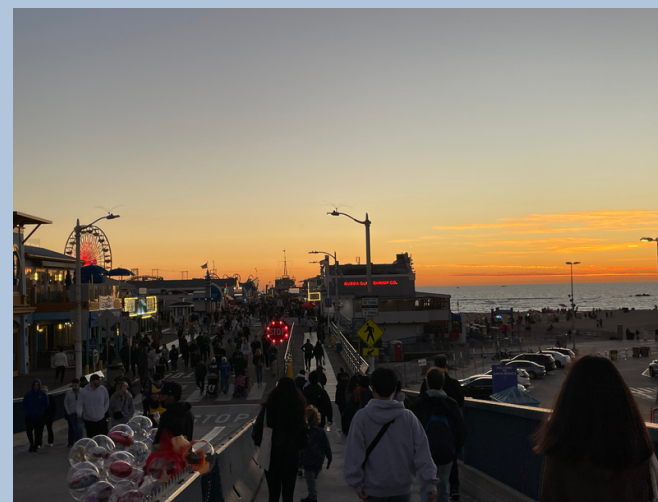
해당 공식들은 특정 지역에 적용되는 공식이 아닌 매우 보편적으로 활용되며 넓은 지역에서 높은 정확도를 보인다. 이러한 정확한 결과를 나타내기 위해서는 수질 데이터 뿐만 아니라 명확한 Landuse, 고도, 강수량이 요구된다.

총 오염물질 부하 식

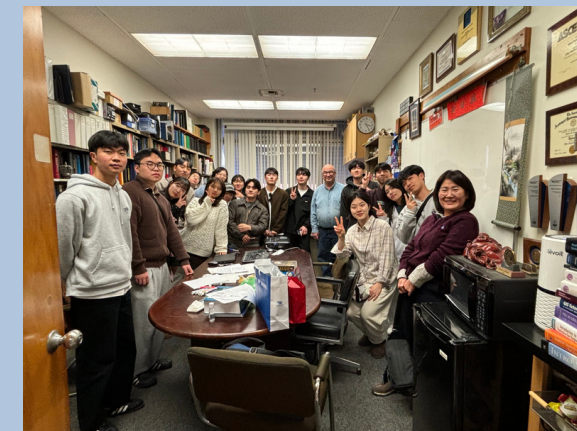
$$\text{Total pollutant load} = \sum_j EMC_j \times \left(\sum_i P_i \times RC_i \times A_i \right)_j$$

- Total Load = $(RC \times P \times A \times EMC)_{MR} + (RC \times P \times A \times EMC)_T + (RC \times P \times A \times EMC)_V$
- $EMC = C_1 + C_2 \times ADD^k + C_3 \times RN^k + C_4 \times DR^k + C_5 \times I^k$
- $RC = f(\text{Hydrologic Soil group, Slope, Landuse})$

Santa Monica



캠퍼스 탐방



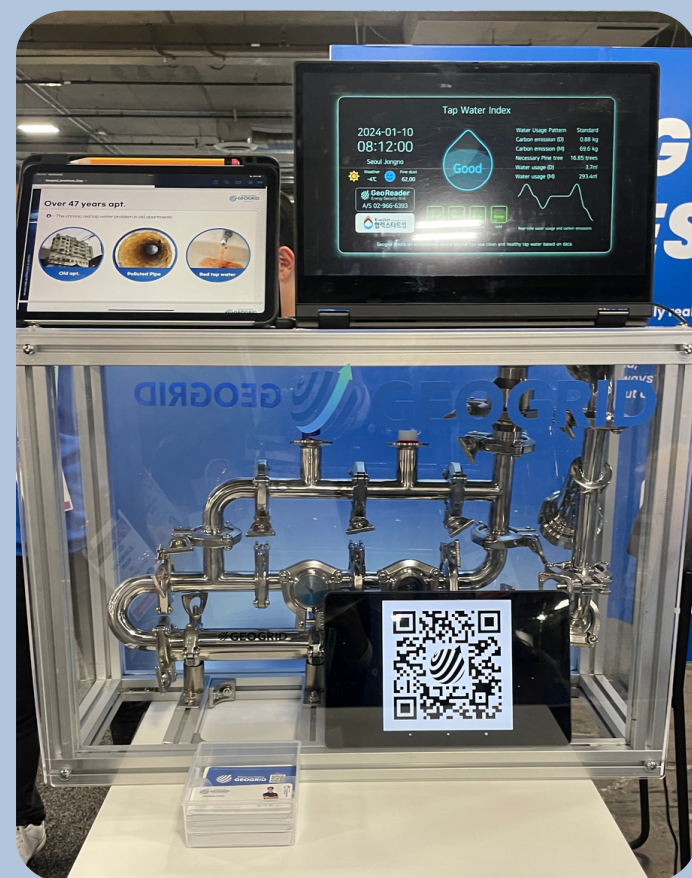
CES2024 제품 소개

ABOUT GEOGRID



“배관 세척, 수질 측정, 모니터링 및 분석을 한 번에”

GEOREADER란, 수도계량기에 설치되어 배관 세척, 수질 측정, 원격 점검, 모니터링 시스템, 빅데이터 분석 및 정보 제공을 해주는 기기와 서비스이다.



- ▶ 이온활성화 스케일러를 활용하여 배관의 직접 공사를 생략하고 관 내부를 효과적으로 청소 가능.
- ▶ 수질 측정 센서에 추가적으로 대기 환경 센서, 지중 환경 센서, 태양 환경 센서, 건물 환경 센서 등을 확장시킬 수 있다.
- ▶ 연료 절약, 열효율 증가, 배관의 수명 연장 등의 효과, 자세한 환경 데이터 수집 및 분석 가능

ABOUT molluSCAN



“가장 자연친화적인 수질 모니터링 기술”

수중 생물인 굴, 조개 등의 어패류 판막에 미세 전자석을 붙여 독자적인 수질 모니터링 기술을 개발했다



oysters



mussels



corbicula (fresh water)



dreissena (fresh water)

- ▶ 실시간으로 측정 가능, 적은 비용, 높은 지속 가능성, 자연에 영향을 최소화할 수 있는 기술
- ▶ 기술은 탁도, 염도, 오염의 변화에 강해 3.5년 이상 유지 보수가 불필요
- ▶ 지금의 기술은 염수에 서식하는 어패류를 활용하는 기술이기 때문에, 대부분 수원지인 민물의 생물을 활용하는 방법의 개발이 필요

CES2024 제품 소개

ABOUT WOTA

WOTA

“물 재이용 상용화 기술”



기존 정수처리의 소규모화

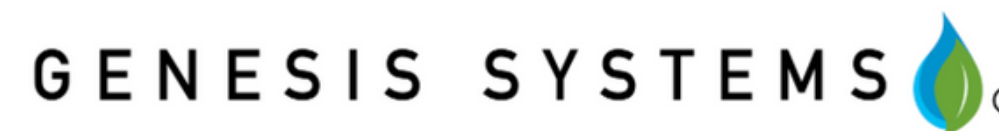
- ▶ 생물학적 처리를 통해 오염 물질을 분해하고, MEMBRANE 정수, UV, 염소 등으로 소독하여 물을 재활용하는 것

기존 정수처리와 차별점

- ▶ 기존의 정수처리공법과 다른 점은 그 재활용 수의 용도 별로 AI 기술을 통해 처리 방법을 자동적으로 조절
- ▶ 멀리 떨어진 주거지 뿐만 아니라. 지진이 많이 일어나는 일본에서 매우 효과적으로 활용될 수 있는 기술

ABOUT

GENESIS SYSTEMS



워터큐브 100이라는 제품은 공기에서 깨끗한 물을 추출하는 방식으로, 자연의 액화과정을 차용한 이른바 'RWA(RENEWABLE WATER FROM AIR)'기술이 적용됐다.



- ▶ 태양광 에너지를 활용하여 전력 효율을 높이는 동시에, EPA 기준을 달성할 정도의 효과적인 정수 공급이 가능
- ▶ 클라우드 기술을 접목하여 수질 모니터링이 가능하고, 오류 감지, 안전 장치, EMP 보호, 성능 최적화 등이 자동으로 가능
- ▶ 태양광 에너지를 활용할 수 있어, 전력 공급이 대체적으로 불안정한 지역(개발도상국, 도산 지역 등)에 효과적인 대안이 될 수 있다.

스마트 워터 그리드 개선

1st. SOURCE

수원지 수질오염 자동 측정



수중 생물인 굴, 조개 등의 어패류를 활용하여 수질 모니터링을 실시간으로 가능하게 하는 기술

- ▶ ICT 기술 + 자연친화적 기술로 지속가능성 면에서 가장 이상적
- ▶ 추가적인 건설, 장비 설치 등의 자연훼손 없이 모니터링 가능
- ▶ 환경 변화에 민감하게 반응하는 생물의 활동성을 분석하여 모니터링하는 방식의 발전 필요성 있음

실시간 수문 정보 분석

홍수 피해 감소



스마트 변위 센서와 IOT 센서노드, 게이트웨이 등의 시스템을 통해 산사태나 댐의 붕괴를 예측할 수 있음.

- ▶ 알고리즘에 의한 저비용 고효율 붕괴 예측 시스템
- ▶ 친환경적 저전력 재생 에너지를 활용한 ECO-DESIGN 설계
- ▶ 본 센서를 확장하여 대형 수도관 붕괴 및 파손 예측에 활용될 수 있음

수원지 수질오염 자동 측정

정수처리장 관리 기술 연구



Orange County 의 경우, 건조 지역으로 물이 부족하기에 지하수를 보충하는 시설이 필수적이다.

우리나라의 경우 수원지의 대부분이 지하수가 아니기 때문에 이와 같은 시설이 필수적이지 않지만, 환경에 따라 자국의 물 관리 기술을 발전시키는 것의 필요성을 느꼈다.

- ▶ 우리나라 기후 등을 분석하고 최적화된 처리 물관리 방안을 찾아야함

홍수 및 가뭄 발생 예측

스마트 워터 그리드 개선

2nd. TREATMENT & DISTRIBUTION

IOT 기술 & 파이프라인 지도

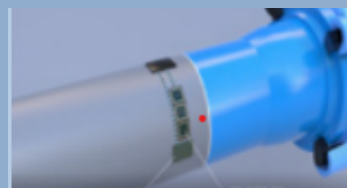
Kubota



디지털화된 파이프라인 지도인 WATERS-CLOUD를 통해 데이터 베이스화 및 체계적인 관리 가능

- ▶ 파이프 라인 지도 제작을 위한 기술 개발

Smart Pipe



실제 환경을 가상의 공간으로 구현해, 시뮬레이션을 통한 상수도관망 관리

- ▶ 대시보드 개념모델 설계

정수처리 공정 자동화

이온활성화 스케일러

Geogrid



노후관을 통해 재오염되는 상수의 문제점을 해결하기 위해 다세대 주택에 이온활성화 스케일러 설치

비굴착 세척이 가능하고, 스마트 센서를 통해 수질 오염 측정까지 가능

- ▶ 이온활성화법을 통해 상수관을 비굴착 세척 가능
- ▶ 이온활성화법을 통해 노후관을 비굴착 세척 가능

스마트파이프

정수처리 공법 내 파일럿 테스트

Orange County Water District



GWRS의 경우, 처리장으로 유입되는 오염물질의 모니터링을 철저하게 실시한다.

처리장 내에 위치한 파일럿 테스트 공간을 통해 연구자들은 약품 사용량이나 공법에 대한 철저한 검토를 할 수 있다.

- ▶ 유입수의 철저한 파일럿 테스트
- ▶ 연구자와 설계자의 적극적인 소통
- ▶ 처리공정 중 유지보수 자동화 기술개발

정수 처리 공정 자동화 및 효율 증대

스마트 워터 그리드 개선

3rd. Consumption & Reuse

물 재활용 기술의 상용화



현재 물 재활용 기술은 태양에너지를 활용해, 재난, 장거리 급수 등의 문제점을 해결하는데 집중

우리나라는 아파트와 같은 다세대 주택과 고층 건물이 많기 때문에, 이에 적합한 기술 개발이 필요

- ▶ 다세대, 고층 건물에 적합한 기술 개발
- ▶ 도서 산간 지역에 재활용 기술 적용
- ▶ 가정에도 적용될 수 있는 재활용 기술 상용화 연구

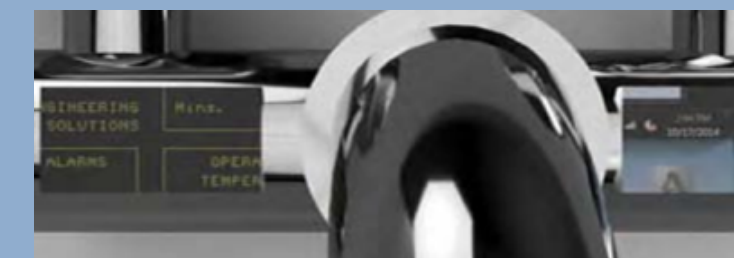
UV-LED 소독



현재 염소 소독 후 고도정수처리 과정에 사용되는 방법은 오존 소독, 활성탄 처리, 막분리 공정이 존재
그 중 UV 소독은 소독 부산물이 없고, 경제적이라는 큰 장점

- ▶ 소규모 가정용 기술로 발전 가능
- ▶ 미생물 별 파장 선택 가능
- ▶ LAMP에 비해 10년 이상의 수명 차이

스마트 수도꼭지



시중의 수도꼭지 문제점은 온도 조절 불편, 수돗물 오염에 대한 불안이 존재한다

왼쪽에는 온도 센서, 오른쪽에는 수질 탁도 센서와 전도도메타 센서를 부착해 실시간 정보 제공

- ▶ 온도 센서 옆 조절버튼을 통해 온도 조절 및 실시간 온도 표시
- ▶ 오른쪽 디스플레이에 실시간으로 측정된 탁도와 수질 정보들을 간략히 표시

탐방 후 활용 계획

초안제작

박람회

제안서 작성

메타버스 제작

메타버스(Metaverse)

가상
초월

META

+

UNIVERSE

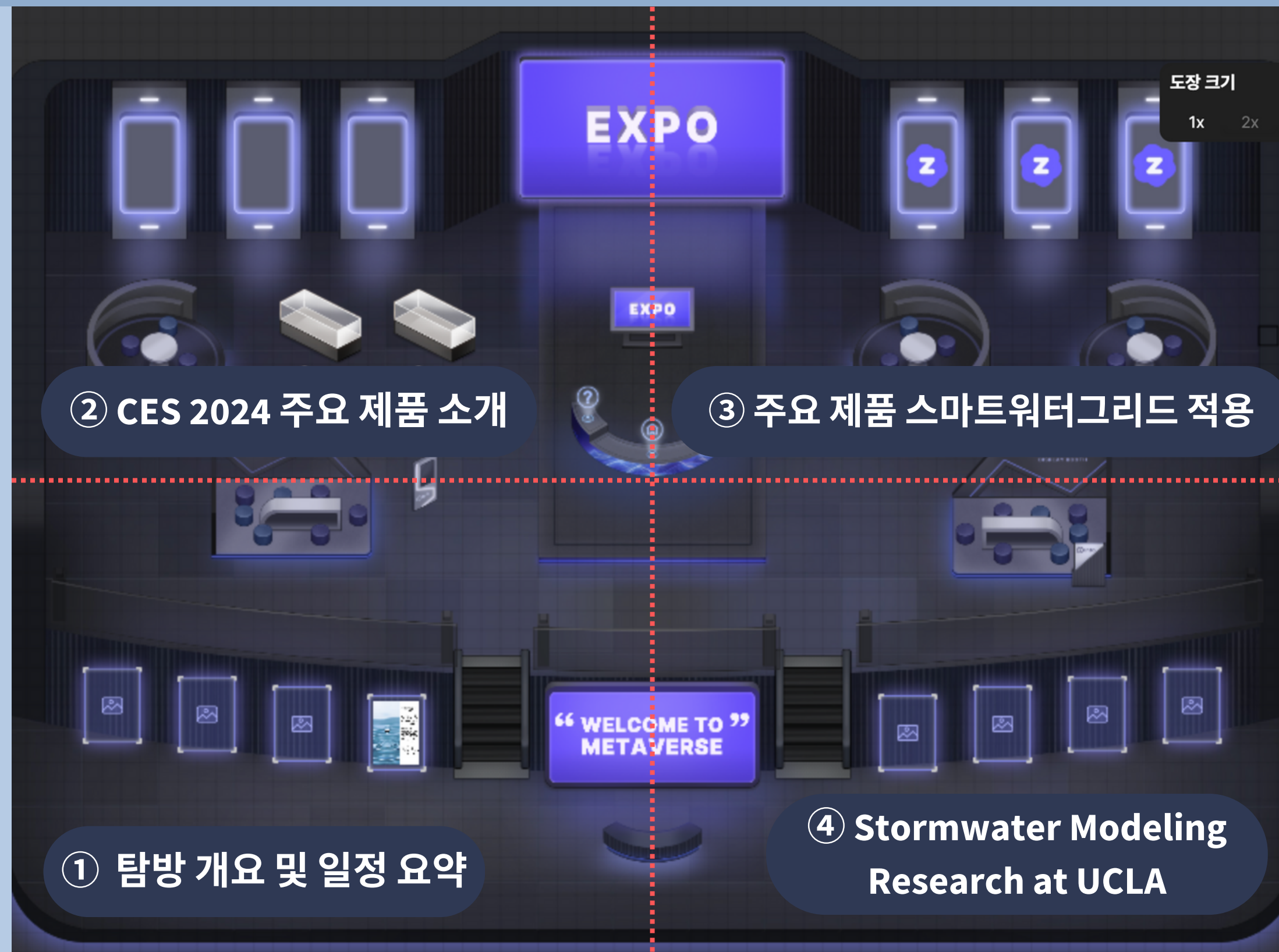
세계
우주

“가상 공간에서 모든 활동을 할 수 있게 만드는 시스템”

메타 버스 형식의 장점

기존의 저장, 기록 방식을 전환 할 수 있는 방법
효과적인 박람회 결과물 공유 및 기록이 가능함

▶ 메타 버스 내에 4가지 구역으로 설정하여,
탐방 기록을 효과적으로 저장할 수 있음



탐방 후 활용 계획

초안제작

박람회

제안서 작성

메타버스 제작

메타버스(Metaverse)

가상
초월

META

+

UNIVERSE

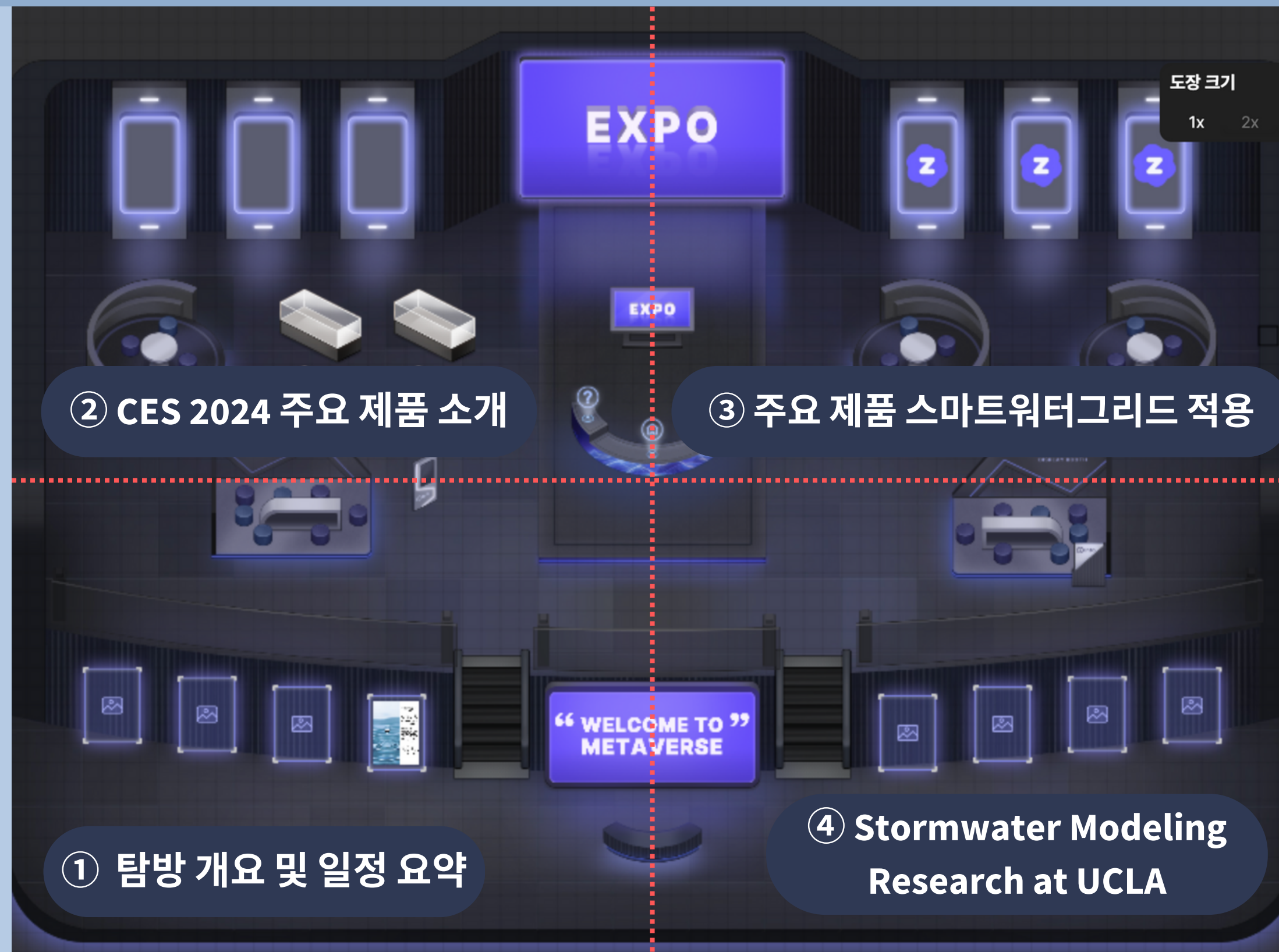
세계
우주

“가상 공간에서 모든 활동을 할 수 있게 만드는 시스템”

메타 버스 형식의 장점

기존의 저장, 기록 방식을 전환 할 수 있는 방법
효과적인 박람회 결과물 공유 및 기록이 가능함

▶ 메타 버스 내에 4가지 구역으로 설정하여,
탐방 기록을 효과적으로 저장할 수 있음



② CES 2024 주요 제품 소개

③ 주요 제품 스마트워터그리드 적용

① 탐방 개요 및 일정 요약

④ Stormwater Modeling Research at UCLA

탐방 후 활용 계획

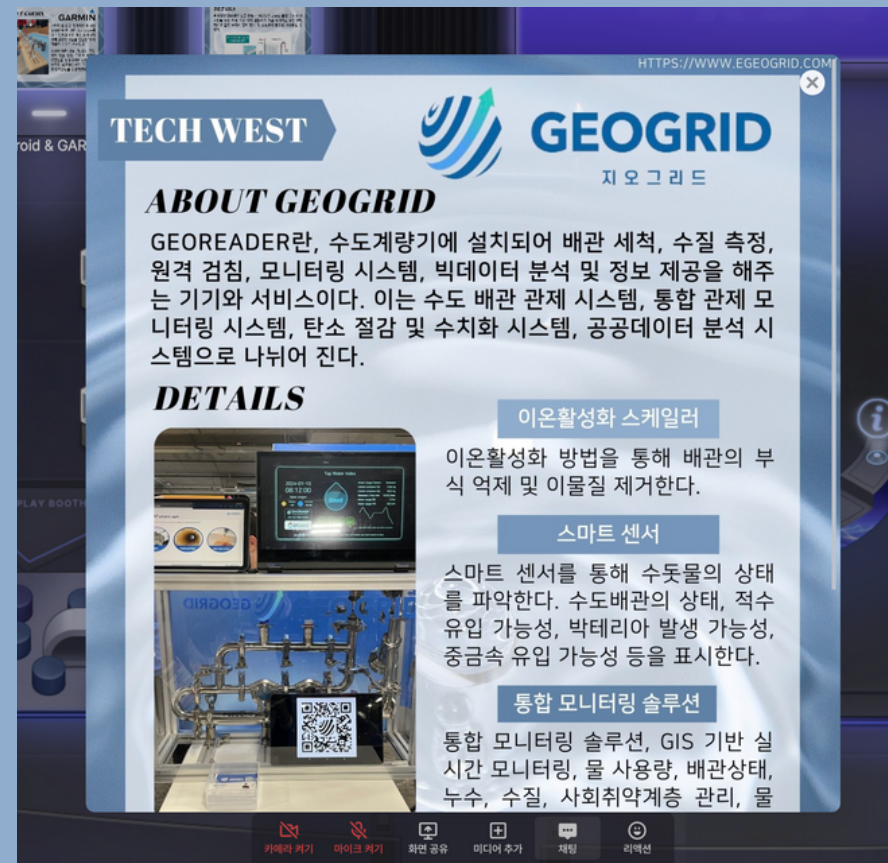
초안제작

박람회

제안서 작성

메타버스 제작

이미지 팝업 기능



팝업 기능을 내장한 사물이 빛이 나고, F 키를 입력할 경우 제작한 인포그래픽 형식의 이미지가 표현된다.

사용자는 맵을 돌아다니며 네 개 구역의 인포그래픽을 통해 정보 습득이 가능하다.

Welcome to Water-verse!

: 워터버스에 온 걸 환영해!



Consumer Electronics Show 2024