



「디지털 물산업 분야 혁신인재 양성사업」
국제협력 활동 보고서(1일차)

소 속	서울시립대학교	성 명	황세진
일 자	2023. 11. 14(화)	장 소	스페인, 빌바오

활동내용	<p>1. 테크투어(8:00-14:00, Deusto University Syphon)</p> <p>□ Deusto University Syphon</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦하수처리가 생긴 배경 <ul style="list-style-type: none"> - 강이 엄청 더러워서 강의 외관이 매우 좋지 않았고 냄새 또한 심했다. 그렇기 때문에 이를 해결하기 위해 하수처리 시스템을 도입해야만 했다. ◦사이펀 도입 <ul style="list-style-type: none"> - 빌바오에는 Galindo라는 지역이 있는데, 이곳으로 모든 하수들을 모으고 하수처리를 한다. 이 지역의 경우에는 대학교 뒤쪽으로 하수를 모으는 곳이 있는데, 그 하수들을 모아서 Galindo로 보낸다. 그리고 이 하수들을 보낼 때 사이펀을 사용한다. 사이펀은 보통 강이나 호수가 있을 때 하수를 그 밑으로 통과하기 위해 만드는 것인데, 이 지역에도 강이 흐르기 때문에 그 밑으로 하수를 지나게 하기 위해 사이펀을 설치했다. ◦작동 <ul style="list-style-type: none"> - 이 지역의 사이펀은 3개의 관으로 구성되어 있고, 강우량이나 계절, 날씨 등에 따라 사용하는 관의 개수가 달라진다. 이 이유는 유량이 달라지기 때문인데, 강우량이 많을 경우에는 유량이 커지기 때문에 3개의 관을 모두 사용하고 오늘과 같이 비가 많이 오지 않는 11월의 경우에는 보통 1개의 관을 사용한다. ◦장점 <ul style="list-style-type: none"> - 사이펀의 큰 장점 중 하나는 특별히 에너지를 사용하지 않는다는 점이다. ◦재료 <ul style="list-style-type: none"> - 그리고 사이펀은 2가지 재료로 되어있다. 1가지는 철이고 2번째는 알아듣지 못했다. 철의 경우 하수가 지하로 내려가거나 지하에서 올라오는 관에 사용하고, 2번째 재료는 지하에서 하수를 옮기는 관에 사용한다. 2번째 재료는 가볍고 철만큼 하수를 옮기기에 적합하기 때문에 사용되었다. 관들은 비교적 작은 관들로 구성되어 있는데, 이 덕분에 관들의 교체를 쉽게 할 수 있다. 그래서 2번째 재료로 된 관으로 교체할 때 짧은 시간(약 2년)이 걸렸다. ◦사이펀이 원활하게 작동하기 위해 추가적으로 관에 설치한
------	--

것들

- 관 중간에 납작한 원기둥이 달려있는데, 이는 모래나 흙 같은 것들이 쌓이도록 한다. 그리고 어느정도 시간이 지나면 그 원형 뚜껑을 열어 그 이물질들을 제거한다. 또한, 관에는 케이블이 부착되어 있는데, 이는 초음파를 이용하여 관 내부의 상황을 가늠하게 한다.

◦하수

- 사이편으로 단순히 지역에서 발생한 하수만을 옮기는 것이 아니다. 하수랑 빗물을 따로 처리하는 곳이 있고 같이 처리하는 곳이 있는데, 스페인은 같이 처리한다. 그래서 비가 많이 오면 하수가 늘어난다. 그리고 장비를 씻고 난 물은 같이 하수로 보내진다. (즉, 사이편 내에서 자체적으로 발생하는 오염수가 하수에 섞여 들어간다.)

□ 시사점

◦변동적 운영 및 자원 효율성

- 사이편은 강수량, 계절 및 날씨에 따라 사용하는 관의 개수를 조절하여 유연하게 운영된다. 이는 자원 효율성을 높이고 수요에 맞춰 운영될 수 있어 효율적이다.

◦에너지 효율성

- 사이편이 특별한 에너지를 사용하지 않는다는 장점은 에너지 효율성 측면에서 좋다.

◦유연하고 신속한 유지보수

- 사이편은 비교적 작고 교체 가능한 관들로 구성되어 있어 유지보수가 용이하다. 또한, 관에 설치된 장치들은 관의 내부 상황을 주기적으로 확인하고 이물질을 제거함으로써 원활한 운영을 유지한다.

2. 기술발표 세션 1(17:00-18:30, Joan Pere Avariento Vicent 외 3명)

□ IT Road Map Strategies to create a Spatial Digital Twin

◦발표자

- Joan Pere Avariento Vicent (FACSA)

◦기술 설명

- 물의 지속가능성을 위해 모든 데이터를 모아 Digital Twin을 만들었다. GIS 이용해서 물 순환 관리 시스템을 통합하고, 실제 땅의 데이터를 레이어하여 가져온다. 그래서 이곳에서 하는 디지털 트윈은 정보(information)과 경험(experience)을 기반으로 현실 모델(reality models)을 구축한다.

◦FACSA 과거 연혁

- 1996년에 GIS를 사용하기 시작했고 2023년 이후로 디지털 트

원을 사용한다.

◦디지털 트윈이 작동하는 과정

- 데이터 확인 => 데이터 배치 => 데이터 분석 => 모델 발전
=> 시스템 통합 => tool 실행

◦질문 1: 설명한 시스템이 복잡하고 큰데, 기존에 사용하고 있던 다른 시스템과 합칠 건지 아니면 설명한 시스템을 도입하고 사람을 모아야 하는지 궁금합니다.

- 설명한 시스템을 기반으로 키우되, 기존에 있던 데이터도 같이 사용하는 것이 좋겠다.

◦질문 2: 2023이전에는 어떤 기술을 썼나요?

- GIS를 기반으로 직접 모델링했다.

□ Digital Twins for Integrated real-time control of wastewater collection systems and water resource recovery facilities

◦발표자

- Henrik Refstrup Soerensen (Utilizero Aps)

◦기술 필요성

- EU 도시의 하수처리 방향: 많은 에너지가 필요하지만 물의 질을 높이고 기후변화에 대응해야 한다.

◦digital twin 4단계

- the automated plant
- the learning plant: 어떤 것을 도입하면 상황이 어떻게 변할지 실험한다.
- the predictive plant: 실험한 것을 바탕으로 시나리오를 만들고 영향을 시뮬레이션 한다.
- the optimized plant

◦Future City Flow

- 실시간 데이터 가져와서 데이터 최적화하고, 여러가지 해결책을 비교한다.

◦실제 하수 시스템과 digital twin 통합

- 예를 들어 날씨 변화에 기반하여 일찍 경고를 보내거나, 하수의 이용을 최대화하기 위해 시스템을 최적화한다.

◦장점

- 탄소발자국(CO2 foot print) 양을 줄이고, 효율을 좋게 만들고, 자산의 가치를 최대화할 수 있다.

□ Connecting with transport pipelines: Pathways for digitalization

◦발표자

- Daniel Mediano Guillen (Aganova)

◦현재 문제들

- 파이프가 낡았고, 파이프의 지역 데이터들이 부정확하고, 파

이프 모니터링이 부족한 상황 등이 있다. 그래서 파이프의 관리가 점점 중요해지고 있다.

◦회사의 기술 - Nautilus

- 3000km 길이 파이프의 데이터를 조사할 수 있는 기술이다. 중성 부력을 이용하여 센서가 부드럽게 흐르고 진동이 줄어든다. 또한 이렇게 측정된 결과들은 모바일 앱으로 볼 수 있다. 그래서 종이나 엑셀이 없어도 데이터를 볼 수 있다.

◦디지털화의 2가지 접근

- 현재는 누구나 사용하기 쉬운(user-friendly) 인터페이스를 사용하지만, 가까운 미래에는 인터페이스를 통합할 것이다. (현재는 API를 발전시키는 중이다.)

◦결론

- 디지털화는 단순히 디지털 모델이나 처리에 초점을 맞추는 것이 아니라 정확한 데이터 수집 또한 중요하다. 이런 정확한 데이터를 사용하면 네트워크 관리를 효율적으로 할 수 있다. 또한, 나중에는 수집한 데이터를 일상적으로 사용하는 작업과 통합하는 것을 진행해야 한다.

□ Applications of Digital Twins in Practice: Full Scale Pilot Results

◦발표자

- Bruce R. Johnson (Jacobs)

◦회사의 기술 - ODIN (hybrid digital twin)

- 다양한 하이브리드 구조가 사용되고, 많은 시설에 맞춤형되어 있는 기술이다. 기계적 모델은 데이터 생성이나 소프트 센서(soft sensor)에 사용되고, 기계 학습 모델은 에뮬레이션(Emulation)이나 최적화를 위해 사용된다.

◦soft sensor

- 생물 반응기의 공기 속도에 기반하여 15분 동적 유입수(15-minute dynamic influents)를 생성하기 위해 SCADA와 실험실 정보를 이용한다. 또한 실제 관측값을 이용해 보정하기도 한다. 실제 데이터는 잡음(noise)이 있어서 데이터가 조금 분산되어 있지만, ODIN을 사용하면 조금 연속적이고 일관된 데이터를 얻을 수 있다.

◦결론

- ODIN은 digital twin을 이용하여 공장 운영을 개선할 수 있도록 하는 유망한 기술이다.

□ 시사점

◦데이터 통합의 필요성

- 네 개의 발표 모두, 데이터의 중요성과 이를 종합적으로 활용하는 효과가 강조되었다. Digital twin은 GIS, SCADA,

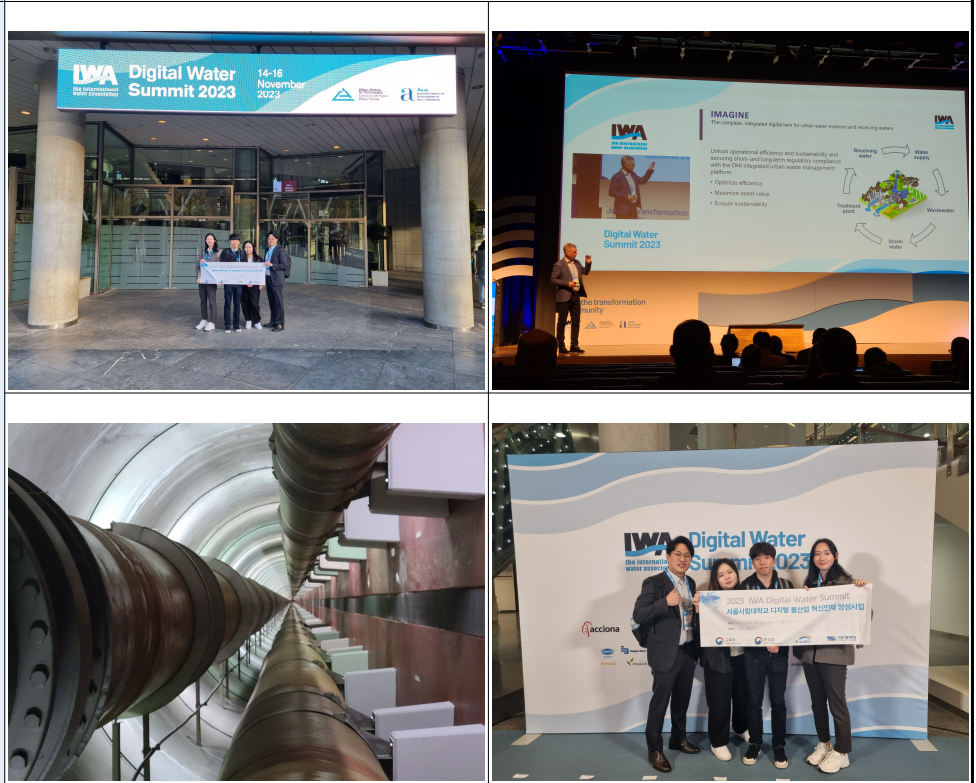
실험실 정보 등 다양한 데이터 소스를 종합하여 물 관리 시스템을 향상시킨다. 데이터의 종합은 정확한 모델링과 예측을 가능하게 하며, 이를 통해 효율적인 운영 및 리소스 관리가 가능해진다.

◦물 관리에서의 digital twin의 활용 다양성

- 위 발표들은 물 관리 분야에서 디지털 트윈의 다양한 활용 가능성을 보여준다. 이는 물의 지속 가능성, 하수 처리, 파이프라인 관리, 공장 운영 등 다양한 측면에서 디지털 트윈의 중요성을 확인시켜준다. 이러한 다양한 응용 분야에서 디지털 트윈을 적극 활용하는 것이 향후 물 관리의 핵심 과제를 해결하는데 기여할 것으로 기대된다.

활
사

동
진



위와 같은 내용으로 국제협력활동을 수행하였음을 확인합니다.

2023년 11월 30일

<p>확 인</p>	<p>서울시립대학교</p>	<p>형진석 (서명)</p>
------------	----------------	-----------------



「디지털 물산업 분야 혁신인재 양성사업」 국제협력 활동 보고서(2일차)

소속	서울시립대학교	성명	황세진
일자	2023. 11. 15(수)	장소	스페인, 빌바오

활동내용	<p>1. KEYNOTES(9:00-9:30, Fernando Cortabitarte (Acciona))</p> <p><input type="checkbox"/> Digitalisation Impact in the Challenges of the Water Sector</p> <p>◦전세계적으로 봤을 때의 문제들</p> <ul style="list-style-type: none"> - 사람: 인구가 늘어나면, 불평등이나 도시로 사람이 몰리는 등의 문제가 생긴다. - 환경: 홍수나 가뭄과 관련된 기후변화가 많은 사람에게 영향을 주고, 그것으로 인해 큰 비용을 들여야 할 것이다. - 집에서 물을 소비하는 것이 다른 것에 비해 싼 편이기 때문에 물 소비가 증가하고 있다. 하지만 기후변화로 인해 물 자원 공급에 취약성(vulnerability)이 생긴다. (어떤 곳은 물이 넘치지만 이탈리아와 같은 곳은 부족하다.) 또한, 물 분야에 투자를 더 할 필요가 있다. 현재는 투자가 너무 적다. <p>◦chance to change</p> <ul style="list-style-type: none"> - 디지털화가 이런 미래 문제들의 핵심(key)이다. <p>◦미래에 필요한 것들</p> <ul style="list-style-type: none"> - 데이터: 모니터링 시스템을 발전시키고 시뮬레이션을 돌리기 위해서는 데이터가 필요하다. - 더 좋은 결정: 좋은 디지털 계획을 제공하기 위해 digital twin, PMS(Plant Management System), VR, Augmented Reality 등이 필요하다. - 그 외에도 탄력 있고 유연한 인프라 디자인, 데이터 품질, 거버넌스, 투명성, 다른 문제들을 모두 고려해야 한다. - 그리고 이런 것들을 이용해 해결책을 발전시켜야 한다. <p><input type="checkbox"/> 시사점</p> <p>◦디지털화의 필요성과 중요성</p> <ul style="list-style-type: none"> - 세계적인 물 문제에 대응하기 위해 디지털화는 필수적이며, 기존의 문제들에 대한 해결책으로 디지털 기술을 통합하는 것이 중요하다. 물 자원의 증가하는 수요와 기후 변화에 대비하기 위해 디지털화는 미래적인 문제들에 대한 핵심적인 전략이 될 것이다. <p>◦혁신적인 기술 활용과 다부문적 고려</p> <ul style="list-style-type: none"> - Digital Twin, PMS, VR, Augmented Reality 등의 혁신적인 기술을 활용하여 디지털 계획을 세우고, 물 관리 시스템
------	---

을 향상시킬 수 있다. 탄력 있는 인프라 디자인과 유연성을 갖춘 기술 도구들은 다양한 상황에 대응할 수 있는 물 관리 시스템을 구축하는 데 중요하다. 또한, 다부문적 고려를 통해 더 효과적인 물 관리와 에너지 효율성을 추구할 수 있다.

2. 기술발표 세션 2(9:30-10:45, Friso Postma 외 2명)

□ The Vitens digital twin distribution: from idea to reality in an agile way

◦발표자

- Friso Postma (Vitens)

◦배경

- 네덜란드는 복잡한 네트워크를 가지고 있어 이를 쉽게 볼 수 있는 기술이 필요하고, 물 연구에 대한 수요도 증가했다.

◦해결해야 했던 과제

- 복잡한 시스템을 고객이 쉽게 통찰할 수 있게 하고, 수요가 많아짐에 따른 시스템 최적화를 하고, 디지털화에 대한 많은 지식을 가지고 있어야 한다.

◦이 회사에서 digital twin을 구현하는 과정

- data bases(AVEVA PI, NRM) => backend(EPANET, Python를 사용하여 데이터를 계산하고 시스템을 구현한다.) => frontend(ESRI)

◦결과 영상

- 물의 경로, 밸브가 표시된 화면이 있는데, 그 중 하나를 선택하면 파이프의 직경이나 방향, 압력 등의 계산된 데이터를 볼 수 있다. 또한 특정 날짜나 시간을 선택하여 그 순간의 데이터를 볼 수도 있다. 그리고 상황을 가정해서 시뮬레이션을 돌리거나, 이런 시나리오들을 공유하거나 저장할 수 있다. 모든 지역의 데이터를 가지고 있지 않지만, 특정 색으로 둘러싸여 있는 지역을 데이터를 가지고 있어 이 시스템을 사용할 수 있다.

□ How utilities in different digital maturity stages significantly improved network management

◦발표자

- Berry Drijzen (Xylem)

◦배경

- 많고 다양한 데이터를 다루기 위해 Xylem을 만들었다.

◦회사의 기술 - Xylem

- IDRICA(디지털 플랫폼 제공업체)와 비슷하고, 이를 보조할 수 있다. Xylem은 3개의 레이어로 구성되어 있다. 통합 Smart Water Engine, 모듈식 데이터 애플리케이션,

Operational Intelligence이다.

◦스페인에서의 이용: 여러 시스템을 각각 모니터링 하는 것이 아니라 하나의 플랫폼으로 볼 수 있다. NRW를 위한 분석도 제공하고, 수동 프로세스를 자동화하였다. 이로 인해 NRW의 보이지 않는 손실과 상업적 손실을 줄일 수 있었고, 자동으로 보고를 받을 수 있고, 유틸리티를 서로 연결시킬 수 있었다.

◦영국에서의 이용:

- 원래는 다양한 유틸리티를 사용해서 각각의 데이터를 가져왔는데, Xylem을 통해 하나의 플랫폼으로 event들을 관리할 수 있게 했다. (10개 이상의 vender를 통합했다.)

□ Digitalisation Impact in the Challenges of the Water Sector

◦발표자

- Nicolas Caradot (Kompetenzzentrum Wasser Berlin),
Regina Gnirss (Berliner Wasserbetriebe)

◦CCTV Inspection

- 로봇을 이용하여 하수관의 결함을 찾거나 손상된 부분을 관찰하게 한다. 예를 들면, 오늘의 하수관의 실제 상태를 확인하거나, 어디가 가장 취약한 부분인지 알려 주거나, 네트워크가 미래에는 어떻게 변할 것인지 등을 예측할 수 있게 한다.

◦SEMAplus

- 하수도 복구 및 검사를 하기 위한 시뮬레이션 기술이다. 이를 이용하여 하수관망의 장기적인 발전을 예측하거나 개별 하수관의 현황을 예측할 수도 있다. 전략을 제공하거나 비교하기도 하고, 머신러닝을 이용하여 관의 상태를 예측할 수도 있다. 또한 갈아야 하는 파이프의 우선순위를 결정하는데 도움을 준다,

◦베를린의 sewer network

- 40%이상이 50년 전에 만들어졌다. 오래된 파이프들의 1/3 정도가 상태가 매우 안 좋기 때문에 관심을 가져야 한다. 위에서 설명한 기술들을 통해 나이, 모양, 길이, 재료 등에 대한 데이터를 가져오고 하수관들의 상태를 판단할 수 있다.

□ 시사점

◦데이터 시각화와 시뮬레이션의 역할

- Vitens 및 Xylem의 플랫폼은 데이터 시각화와 시뮬레이션 기능을 통해 사용자에게 실시간 데이터 및 예측 정보를 제공한다. 이를 통해 사용자는 네트워크의 상태를 이해하고, 시나리오를 시뮬레이션하며, 효율적인 의사 결정을 내릴

수 있다.

- 수도 및 하수 인프라의 상태 모니터링
 - 마지막 발표에서는 CCTV 검사 및 SEMAplus와 같은 기술을 사용하여 수도 및 하수 인프라의 상태를 모니터링하는 중요성을 강조했다. 오래된 하수관의 상태를 파악하고 유지보수를 우선순위에 따라 계획할 수 있게 됨으로써 인프라의 효율성을 향상시킬 수 있다.

3. InnoHub(11:05-11:45, Yuliya Panchy 외 2명)

Hovering Solutions

◦ 발표자

- Yuliya Panchy

◦ 기술 설명

- 드론과 인공지능을 이용하여 지하 파이프라인의 디지털화와 분석을 수행하였다. 하수로 인해 사람이 직접 볼 수는 없는 하수도관을 드론을 이용하여 관찰할 수 있다. 파이프들은 대략 반세기 전에 만들어져 매우 오래되었기 때문에 꾸준한 관리와 관찰이 필요하다. 그래서 드론을 이용하여 관의 직경을 측정하거나 시멘트가 얼마나 잘 보존되어 있는지를 자세히 살펴볼 수 있는 이 기술을 매우 유용하다. 이 기술은 또한 실제로 스페인이나 포르투갈, 노르웨이 등에서 사용된 적이 있다.

시사점

◦ 접근이 어려운 환경의 모니터링

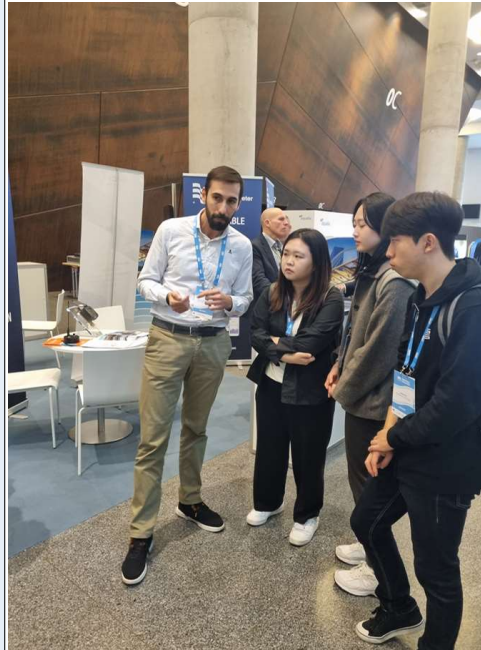
- 위 기술은 지하 파이프라인과 같이 사람이 직접 접근하기 어려운 환경에서 드론과 인공지능을 통한 모니터링을 가능하게 한다. 이는 파이프라인의 실시간 상태를 파악하고, 유지보수 및 보수가 필요한 부분을 정확하게 식별하는 데 도움이 된다.

◦ 지속 가능한 인프라 관리

- 지속 가능한 방식으로 수도 및 하수 시설물을 관리하고 보존하는 데 도움이 된다. 예방적인 유지보수 및 정확한 상태평가는 자원의 효율적인 활용과 환경에 대한 부정적인 영향을 최소화할 수 있다.

활
사

동
진



위와 같은 내용으로 국제협력활동을 수행하였음을 확인합니다.

2023년 11월 30일

확 인

서울시립대학교

형진석

(서명)

- * 사전 조사한 참여계획의 기술투어 및 세션에 대해서 활동보고서 작성 후 제출
- * 활동사진 제외, 일차별 2페이지 이상 작성 필수



「디지털 물산업 분야 혁신인재 양성사업」
국제협력 활동 보고서(3일차)

소속	서울시립대학교	성명	황세진
일자	2023. 11. 16(목)	장소	스페인, 빌바오

활동내용	<p>1. KEYNOTES(9:00-9:30, Jorge Helmbrecht (Idrica))</p> <p><input type="checkbox"/> Digital sustainability: looking into the future</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦digital sustainability 필요성 <ul style="list-style-type: none"> - 물 분야에서 에너지소비가 증가하고 있어서 digital sustainability가 필요하다. ◦일어날 법한 소설 <ul style="list-style-type: none"> - 물문제가 많았다. => 물 문제를 해결하기 위해서 투자했다. => 시간이 지나니 스파게티 구조가 되었다. (많은 데이터가 서로 연결 되어있어 IT chaos) => 디지털 프랑켄슈타인 (이런 일이 일어나면 끝이 아니라 이를 기반으로 새로 시작해야 한다.) ◦data silos 문제 <ul style="list-style-type: none"> - 유지하기 어렵고 비싸다. 고립된 문제에 대한 단기적 해결책이다. 시간이 지남에 따라 유연하지가 않다. 등 => data silos를 없애야 한다. ◦핵심 과제 <ul style="list-style-type: none"> - 사람: 우리는 데이터를 가지고 있지만 최종적으로 사람이 프로그램을 짠다. 그래서 직원의 인식 및 참여가 중요하다. - 프로젝트: 관련된 모든 데이터를 포함하는 프로젝트를 해야 성공한다. 또한, 피드백을 위해 설문조사를 하고 이것을 빨리 수용할 수 있어야 한다. - 기술: 적절한 기술을 선택해야 한다. 확장성과 유연성을 가져야 하고, 누구나 쉽게 사용할 수 있으며 사이버 보안에 강해야 한다. ◦마무리 <ul style="list-style-type: none"> - 물 이용은 세계적으로 연관이 있기 때문에 전체적으로 고려해야 하고, 모든 데이터들을 관련시켜야(related) 한다. 또한, 물 분야 뿐만 아니라 에너지 분야와 같은 다른 분야도 생각해야 한다. <p><input type="checkbox"/> 시사점</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦에너지 소비 증가 및 디지털 지속가능성의 필요성 <ul style="list-style-type: none"> - 발표는 물 분야에서의 에너지 소비가 증가하고 있어 디지털 지속가능성이 점점 더 중요해지고 있다는 점을 강조하고 있다.
------	---

- 데이터 silos 문제와 해결책
 - 데이터 사일로 문제와 현재 이를 해결하기 위한 해결책이 단기이다. 이는 시간이 지남에 따라 유연성이 부족하게 될 수 있다.
- 전체적 고려의 중요성
 - 세계적인 물 이용과 데이터의 관련성을 강조하며, 물 분야뿐만 아니라 에너지 분야 등과 같은 다른 분야들과의 종합적인 고려가 필요하다는 점을 강조했다. 이는 데이터 관리와 분석이 여러 분야 간의 관련성을 고려하는 데 있어 중요하다는 것을 시사한다.

2. 기술발표 세션 4(9:30-10:45, Diego Naranjo Roldan 외 2명)

□ Digital solutions for water challenges ? Aqualia Operational Control Centre, monitoring and Artificial Intelligence in distribution networks-aWA (Aqualia Water Analytics)

- 발표자
 - Diego Naranjo Roldan (Aqualia)
- 3개의 과제
 - data: 회사마다 다른 포맷이나 구조를 가지고 있어 통합이 어렵다.
 - 사람: 새로운 것이 항상 좋은 것이 아니다. 새로운 접근도 필요하지만 전통 방식과 합쳐야 한다.
 - 기술: 경험이 부족하고, 학습하는 데이터가 틀릴 경우에는 알고리즘 훈련이 잘 안된다.
- 회사의 기술 - Aqualia Operational Control Centre
 - Aqualia Operational Control Centre는 대량의 데이터에 대한 실시간 모니터링, 해석 등이 가능하다. 이를 기반으로 물 분배 시스템을 관찰하고, 통제하고, 분석 및 관리할 수 있다. (특정 플랫폼 + 머신러닝 기술)
- 위 기술의 6가지 핵심 플랫폼
 - GEO, IoT, aWA (머신러닝, AI Leakage detection 이용), NOW, CAC, TIK
- 장점과 영향
 - 사람이 식별하기 어려운 패턴이나 상관관계 및 이상 현상을 알게 해준다. 그래서 이를 기반으로 더 확실한 결정을 내릴 수 있다. 또한, 물 손실과 비용을 줄이고, 효율을 높인다.

□ Pioneering a Sustainable Future: Embracing Digital Predictive Technology in the Water Industry

- 발표자

- Francesco Giuseppe Ladisa (Flowserve)
 - 디지털 물에 대해서 증가하는 추세
 - water stress, 인프라(infrastructure), workfore, 홍수, 물의 질에 대한 관심이 증가하고 있다.
 - 디지털 물의 필요성
 - 5가지 분야로 나눌 수 있다: water stress, infrastructure, workfore, flooding, quality
 - 필요성이 점점 증가하고 있고 우리가 빨리 조치를 취하지 않으면 문제는 더 커질 것이다.
 - 물 계획에 있어 중요한 점들
 - 돈, 시간, 서비스와 수리, 보안, 정확성, ESG 등
 - Flowserve
 - 물문제에 민감하게 대응하는 것을 넘어서 앞을 내다보고 미리 대책을 강구한다. (reactive => proactive) 비용, MTBF, CO2를 줄이고 회복성을 높였다. 2가지 타입의 모니터링 기술을 가지고 있고 실시간으로 에너지 손실이나 펌프 작동 여부를 확인할 수 있다.
 - 성공 사례들
 - 고장난 장비를 감지하고, 추가적인 장비 손상을 예방하고, 안전성을 높이고, 생산성을 높이는 등이 있다.
 - 마무리
 - 우리는 아직 시간이 있다. 빨리 디지털 물에 대한 조치를 취해야 한다.
- 시사점
- 디지털 물의 중요성 및 급속한 대응의 필요성
 - 물 문제는 글로벌하게 증가하고 있으며, 빠른 대응이 필요하다. 디지털 기술은 물 분야에서 이러한 문제에 효과적인 대안을 제시할 수 있다.
 - 데이터 통합과 관리의 중요성
 - 위 발표들 모두 다양한 회사 및 시스템에서 발생하는 다양한 형식과 구조의 데이터를 효과적으로 통합하는 것이 중요하다고 강조하고 있다. 이는 물 분야에서의 디지털 변화를 이끄는 중요한 요소이다.

3. 실시간 설명(11:45-12:45, Joan Carles Guardiola 외 1명)

□ Interactive demo of Xylem Vue powered by GoAigua platform

◦발표자

- Joan Carles Guardiola (IDRICA)

◦기술 시연

- 특정 구역에 대한 alarm(경고)를 볼 수 있다. alarm을 클릭하면 압력, 높은 MNF와 같이 그것에 대한 자세한 데이터를 볼 수 있고, 요약도 볼 수 있다. 표시가 있는 곳은 이 시스템을 적용할 수 있는 지역이다. 실시간 데이터를 사용해서 water pumping system의 시뮬레이션을 돌릴 수 있다. 그래서 시뮬레이션의 조건에 따라 압력 같은 데이터가 극적으로 변하는 것을 확인할 수 있다. 만약 특정 시간에 어떤 파이프를 닫을 경우에 무슨 일이 일어날지도 알 수 있다. 또한, 이러한 정보들을 다른 tool로 보낼 수 있다.

□ Outcome-driven demo of the Baseform analytics software for water and wastewater

◦ 발표자

- Ramon Dolz (Baseform)

◦ 기술 시연

- 스페인 빌바오의 자료를 이용하였고 city와 monitor중에서 주로 monitor 위주로 시연했다. Map이나 Meters로 원하는 데이터를 찾을 수 있다.
- Map: 도시를 설정하고 실시간 데이터를 보기 위해 시간도 설정한다. 원하는 네트워크를 선택하면 다양한 데이터를 볼 수 있다. 예를 들어, 파이프를 선택하면 그 지역에 있는 모든 파이프 라인을 확인할 수 있고, 특정 라인을 선택하면 그 파이프의 자세한 정보가 뜬다. 파이프를 언제 갈아야 하는지, 도로와 파이프의 거리는 어느정도 인지 등에 대한 정보이다. 이 뿐만 아니라, 미터, 유량, level 등에 대한 데이터도 선택해서 볼 수 있고, 추가적으로 센서나 건물에 대한 데이터도 선택하면 볼 수 있다.
- Meters: 시간을 설정하고 type을 선택해서 검색한다. 검색해서 나오는 것을 클릭하면, 그것에 대한 자세한 내용을 볼 수 있다. 어떤 event들이 있었는지, 또는 예측 그래프를 볼 수 있다.

□ 시사점

◦ 데이터 통합과 시스템 간 상호운용성

- 두 발표에서는 다양한 데이터를 하나의 통합된 시스템에서 관리하는 중요성을 강조하고 있다. Xylem Vue는 GoAigua 플랫폼을 사용하여 여러 데이터 소스에서 얻은 정보를 하나의 시스템에서 통합하고 시뮬레이션에 활용한다. Baseform은 빌바오의 도시 데이터를 종합하여 파이프, 미터, 유량 등 다양한 정보를 한눈에 볼 수 있게 제공하고 이를 통합적으로 분석한다.

◦ 경고 및 예측 기능

- 두 발표에서는 경고 및 예측 기능이 물 시스템 운영에서 핵

심적인 역할을 한다는 점을 암시하고 있다. Xylem Vue는 특정 구역의 알람을 실시간으로 확인하고, 해당 알람에 대한 세부 데이터와 예측을 제공한다. Baseform은 파이프 상태를 실시간으로 감시하고 예측하여 미래의 문제에 대비한다.

4. 기술발표 세션 5(12:45-14:00, Guy Lecurieux Lafayette 외 2명)

□ Data-driven operation of water networks ? Feedback from the deployment of 5,000 sensors in Marseille's wastewater and stormwater networks

◦발표자

- Guy Lecurieux Lafayette (Greencityzen)

◦빗물 네트워크

- 80%의 물 오염물질은 내륙으로부터 온다. 내륙에 있던 쓰레기들은 비로 인해 환경으로 들어오게 된다. 그래서 홍수와 오염을 줄이기 위해 storm water network가 작동한다.

◦회사의 기술

- 현재 digital interface 안에 16,000개의 배수구(drains)에 대한 정보가 있다. 5,000개의 level sensors가 설치되어 있고, 10년간 지속할 수 있다. 이런 것을 기반으로 청소해야 하는 곳을 일찍 알 수 있다. 또한, 청소의 디지털 관리를 위한 40개의 agents도 있고, 홍수와 오염의 위험성을 감지하는 KPIs도 있다.

◦주요 결과

- 홍수 위험 감소: 긴급 상황과 불만을 감소시키고, 청소를 하여 홍수 위험을 방지할 수 있다.
- 오염 위험 감소: 50%~100%의 오염물질을 모으고, Marseille (프랑스 한 지역)에서 70톤 모았다.
- 업적: 탈탄소화(decarbonized) 청소(cleaning), Marseille로 가는 25,000번 출장을 피했다. (불필요한 출장을 없었다.)

□ 시사점

◦기술로 인한 지속 가능한 환경과 효율성 강조

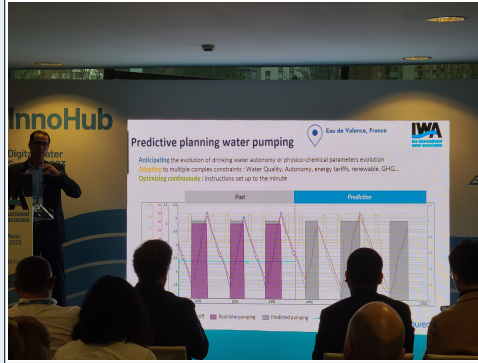
- 오염물질을 효율적으로 수집하고 처리함으로써, 지속 가능한 환경과 탈탄소화 청소를 가능하게 하여 환경을 보호할 수 있다.

◦취약한 도시 인프라 관리

- 센서 및 디지털 기술을 활용하여 도시의 인프라를 지속적으로 모니터링하고, 취약한 지점을 관리함으로써 도시 인프라의 효율적인 운영에 대한 시사점을 제시한다.

활
사

동
진



위와 같은 내용으로 국제협력활동을 수행하였음을 확인합니다.

2023년 11월 30일

확 인

서울시립대학교

형진석

(서명)