



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

| | | | |
|----|-----------------|----|-------|
| 소속 | 도시과학대학 환경공학부 | 성명 | 장치환 |
| 일자 | 2023. 11. 20(월) | 장소 | 일본 도쿄 |

| | |
|------|--|
| 활동내용 | <p>1. 도쿄 도착</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 김포국제공항을 통해 하네다 공항으로 이동 <ul style="list-style-type: none"> ○ 서울의 오밀조밀한 고층건물 주류의 도시 구성과 달리 도쿄는 시원한 시야 <ul style="list-style-type: none"> - 개방감 존재, 도시 열섬 현상 해소 가능성 ○ 물이 도심을 가로지르며 근처에 항상 존재함. <ul style="list-style-type: none"> - 물의 색이나 탁도에 있어서 깨끗한 물만 흐른다고 보긴 어려우나 녹지 증가를 통한 도시 열화 해소와 주민 복지 환경 개선 가능성 <p>2. 동경수도국역사박물관</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 동경수도국역사박물관 큐레이터 견학 <ul style="list-style-type: none"> ○ 에도 상수 초기형태는 목재관 <ul style="list-style-type: none"> - 부식이나 누수의 위험이 크다고 생각 - 목재의 빈틈이나 이음새를 나무껍질로 막음 - 물에 의한 부피 팽창을 이용하여 해결 ○ 자연유수 방식 <ul style="list-style-type: none"> - 펌프가 없으므로 사이펀의 원리와 자연유수를 통해 물을 이동시킴 - 수압이 매우 낮으므로 우물의 형태로 주민들에게 물이 공급됨 ○ 에도 나가야 재현 공간 <ul style="list-style-type: none"> - 상수 우물 하나당 여러 가구가 이용함 - 오수가 지면에서 흘러가므로 상수관보다 위에 있으므로 오염이 걱정됨 ○ 메이지 이후의 근현대 수도 도입 주철관 <ul style="list-style-type: none"> - 직경에 따라 다양한 주철관이 있었으며, 그 중에서는 2m가 넘는 주철관이 전시 중이나 교수님께서 한국은 그보다 큰 관을 사용함을 부가설명 해주심 |
|------|--|

- 공용전과 마수조
 - 공용전은 소화전과 비슷한 형상으로 용의 모습을 담았으며, 누구나 사용은 불가하였는지 열쇠가 필요하다고 함
 - 마수조는 우마와 견묘, 인간용의 3개의 음수대가 함께 있는 것으로 영국으로부터 도입되었다고 함
- 누수 대책
 - 누수 탐지기 견본으로 직접 소리를 들어봄
 - 누수 탐지를 통한 매우 낮은 누수율
 - 서울이 약 15%인데 반해 도쿄는 약 4%
- 지진 대비를 위한 수도관 설계
 - 지진이 자주 발생하는 일본 특성상 수도관의 파손이 우려됨
 - 상하좌우의 흔들림에도 파손되지 않도록 작은 수도관도 금속관을 이용
 - 흔들림을 견디기 위해 관을 여러 유닛으로 나누어 휘어질 수 있도록 함
 - 지상에서 굴삭기로 관의 중간을 들어올려도 끊어지지 않음
 - 한국도 최근 동부, 남부지역 지진 발생 빈도가 늘어나는 것으로 보이는데, 새로이 수도관을 매립할 때 위와 같은 방식을 채택하면 피해 최소화 가능할 것으로 사료됨
- 취수 불가 대비
 - 취수가 불가하게 될 경우를 대비하여 여유분을 비축해 놓는다고 함

3. 서울-도쿄 포럼 2023 개최식

- 도쿄 도청으로 이동하여 개최식 진행
 - 관계 부처 참가자 소개와 기념품 교환식
 - 서울과 도쿄 모두 깨끗하고 맛있는 물 공급을 목표로 함

4. 관광

- 도쿄 도청 전망대
 - 도쿄 도청 건물 위의 전망대로 도쿄 전경이 한눈에 내려다보임
- 롯폰기 일루미네이션
 - 1일차 일정 소화 후 저녁 식사를 위해 잠시 방문
 - 방문한 첫 일본 관광지
 - 나무에 조명을 감아 꾸며둠

활
사

동
진



위와 같은 내용으로 국제협력활동을 수행하였음을 확인합니다.

2023년 12월 29일

확 인

(서명)



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

| | | | | | |
|---|---|-----------------|---|---|-------|
| 소 | 속 | 도시과학대학 환경공학부 | 성 | 명 | 장치환 |
| 일 | 자 | 2023. 11. 21(화) | 장 | 소 | 일본 도쿄 |

| | |
|------|--|
| 활동내용 | <p>1. 서울-도쿄 포럼 2023 포럼은 아라이 교수님의 인사말로 시작됨</p> <p>1.1 발표 세션 1부</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 안재천 부장님 (서울물연구원 수도연구부) <ul style="list-style-type: none"> ○ Research and Development for Smart Water in Seoul <ul style="list-style-type: none"> - 서울 상수, 아리수의 취수원과 정화 공정, 수도관 유지보수, 서울물연구원의 연구성과들을 알 수 있었음 - 우리가 실생활에 쓰이는 수도가 이러한 관리를 통해 유지되고 있음을 알 수 있었고 수자원을 오남용하지 않아야겠다는 다짐을 함 <input type="checkbox"/> 와다 마사토요 (동경수도국) <ul style="list-style-type: none"> ○ Renovation of Purification Plant for Elongation of Facility Life <ul style="list-style-type: none"> - 전 발표와 비슷하게 도쿄의 사례를 중심으로 수도관리의 전반적인 내용을 담음 <input type="checkbox"/> 최철웅 소장님 (광암아리수정수센터) <ul style="list-style-type: none"> ○ Seoul Water Treatment Plant Modernization Plan <ul style="list-style-type: none"> - 서울 정수장의 현대화를 위한 계획을 담음 - 해결해야 할 주요 문제와 계획을 듣고 훗날 환경공학적으로 나아가야할 방향에 대한 생각을 하게 됨 <input type="checkbox"/> 오카베 타케시 (동경수도국) <ul style="list-style-type: none"> ○ Preventive measures for water leakage in Tokyo <ul style="list-style-type: none"> - 도쿄 수도의 누수 방지책에 대한 여러 내용을 담음 <input type="checkbox"/> 한금석 연구사님 (서울물연구원 수도연구부 배급수연구과) <ul style="list-style-type: none"> ○ Case Study on Scientific Analysis Case Study on Scientific Analysis of the Causes of Water Pipe Leakage and the Response to Large-Scale Water Pipe Leakage <ul style="list-style-type: none"> - 수도관 누수에 대한 원인 분석을 다룸 - 누수란 단순히 충격에 의한 수도관 파손, 시공 부실 등 |
|------|--|

의 이유를 가지는 문제인 줄 알았으나 샌드블래스팅과 같은 구체적 원인이 있었음을 깨달음

1.2 포스터 발표 세션

서울시립대학교 환경공학부 학부생들의 포스터 발표

- 김서현, Predicting disease vector mosquito population using machine learning model
- 이민재, Development of Prediction Model for Internal Deterioration of Water Pipes using Fuzzy Neural Network
- 조영주, Frequency Spectrum-Based Machine Learning Classification for Leak Detection in Water Distribution Network
- 양수현, Analysis of the Relationship between the exogenous factor to the Harmful Algae Bloom in the Sejong Weir based on PLS-SEM
- 장치환, Predicting the water quality of the target point using eXplainable Artificial Intelligence
- 이태영, A Study on Energy Usage Prediction and Reduction in Wastewater Treatment Plants Based on Simulation
- 백유민, A Study on Mitigation of Membrane Fouling and Phosphate Adsorption in MBR by Lanthanum-Doped Microbial Quorum Quenching Carrier
- 정종규, Use of artificial intelligence for analysis of aquatic ecosystem data
 - 첫 해외 학술 발표라 긴장이 많이 되었지만 모두 열심히 준비한 만큼 성공적으로 발표함

1.3 발표 세션 2부

최현우 대학원생 (서울시립대학교 환경공학과)

- A Research on Greenhouse Gas Emission Reduction Strategies in Wastewater Treatment Plants Based on Simulation
 - 하수처리장에서의 온실가스 발생 감소 방안을 다룸
 - 온실가스가 연소와 매립지 등 뿐만 아니라 하수처리장에서도 발생함을 새로이 깨달았음

무라타 알렉스 유이치로 (동경대학교)

- Effects of ultraviolet-activated persulfate on NOM alteration to control nitrogenous DBPs
 - 소독부산물인 할로아세토니트릴을 제거하는데에 UV와 과산화수소 조합보다 UV와 과황산염 조합이 더욱 탁월함을 알 수 있었음

- 정지현 대학원생 (서울시립대학교 환경공학과)
 - Estimation of Willing to Pay for Indoor Water Supply Facilities using Contingent Valuation Method
 - 실내물공급장치에 대한 지불 가능성을 추정한 연구
 - 기존의 실험과 이론에 대한 주제가 아닌 설문 등을 통한 경제적인 관점이 새로웠음

- 무하마드 안샤리 카론지 (동경대학교)
 - Visualization of Pseudo Leakage Sound using the Fast Fourier Transform (FFT) and Recurrence Plot (RP)
 - 고속푸리에변환을 통한 누수음 시각화에 대한 연구
 - 누수음을 듣는 장치를 동경수도국역사박물관에서 보았는데 이를 발전시켜 시각화하고 그 결과 패턴으로 구분 가능함이 놀라움

1.4 발표 세션 3부

- 최용준 교수님 (서울시립대학교 환경공학부)
 - The Prospects of Microbes for Water treatment 【Microbial treatment of toxic Arsenic】
 - 극한 미생물을 이용한 독성 비소 제거법을 다룸
 - 마치 만능처럼 보이는 미생물 공학에 흥미를 느낌

- 아라이 야수히로 교수님 (동경대학교)
 - Development of an estimation model for daily water usage per capita during the COVID-19 pandemic
 - 생활방식을 기준으로 두 그룹으로 나누어 설문 조사함으로써 코로나-19 팬데믹과 물 사용량에 대한 연관성을 나타냄
 - 이는 기존에 생각하지 못했던 관점으로, 역시 연구라는 것은 무궁무진함을 깨닫고 매우 흥미로웠음

- 오희경 교수님 (서울시립대학교 환경공학부)
 - AI Driven Optimization of Nitrous Oxide Emission and Energy Consumption in A2O Wastewater Treatment Plant
 - 하수처리장의 효율성을 높이는 방법을 위한 시뮬레이션 결과를 다룸
 - 새롭게 들어보는 용어들이 가득해 이해가 어려웠으나 AI가 주는 편리함을 다시 한번 느낌

- 이상철 교수님 (서울시립대학교 환경공학부)
 - The Role of AI in Environmental Engineering: Water Tre

atment and Management

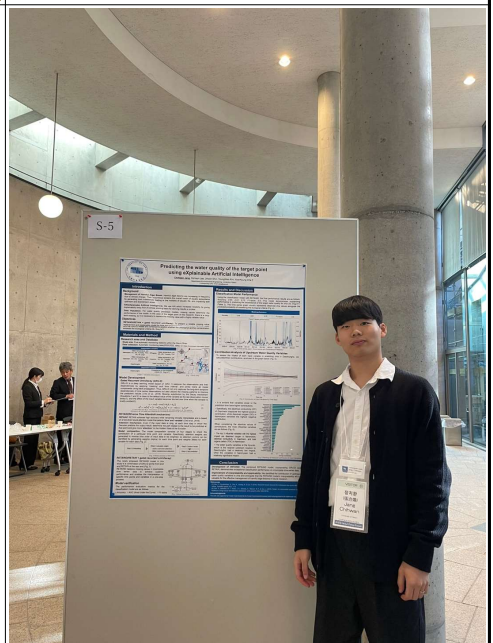
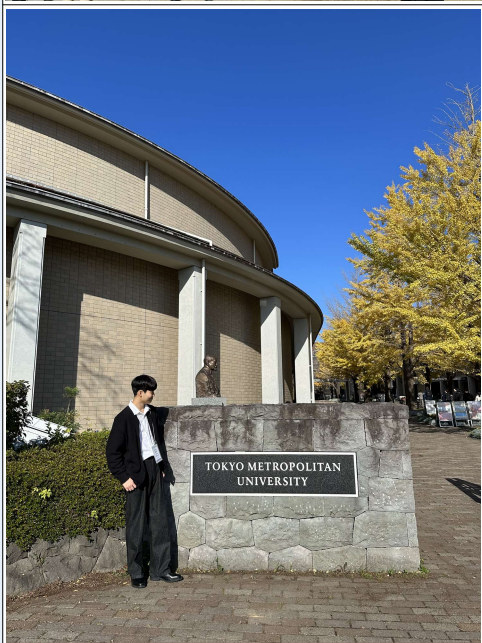
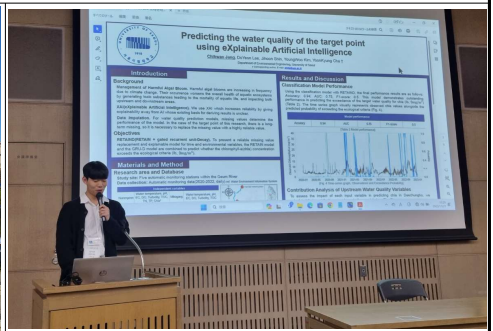
- 최근 각광 받는 AI의 환경공학에서의 활용 사례를 두 가지 소개함
- 본인도 AI를 통해 포스터 발표를 진행한 바 있어 이해는 수월하였고, SHAP에 대해 새롭게 알게됨

박철휘 교수님과 코이즈미 교수님의 말씀으로 마무리됨

2. 회식

- 동경대, 산업계 관련 인사들과 저녁식사
 - 동경대 학생들과 친해지는 계기
 - 영어로 소통함에도 큰 부담없이 서로에 대해 알아가는 매우 즐거운 시간이었음

활 사 동 진



위와 같은 내용으로 국제협력활동을 수행하였음을 확인합니다.
2023년 12월 29일

확 인

(서명)



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

| | | | |
|----|-----------------|----|-------|
| 소속 | 도시과학대학 환경공학부 | 성명 | 장치환 |
| 일자 | 2023. 11. 22(수) | 장소 | 일본 도쿄 |

| | |
|------|---|
| 활동내용 | <p>1. 무라야마 저수지</p> <p><input type="checkbox"/> 무라야마 저수지 견학</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 도쿄의 댐 <ul style="list-style-type: none"> - 1927년 준공 - 제방 높이 34.5m, 정상부 길이 610m - 도쿄와 사이타마의 경계에 위치함 - 서쪽의 무라야마 가미 저수지 - 동쪽의 시모 저수지 - 다마강에서 끌어들이는 물 - 근처 사이타마현 야마구치 저수지(시야마 호수)와 연결되어있음 - 중력댐이며, 최근 보수 공사를 진행 - 현재 정상부 도로 포장 등 공사 마무리 단계 ○ 제1취수탑 <ul style="list-style-type: none"> - 1925년에 지어짐 - 네오르네상스 양식 - 둥근 돔 형태의 동판 지붕과 타일 외벽, 아치형 창문 <p>2. 히가시무라야마 정수장</p> <p><input type="checkbox"/> 히가시무라야마 정수장 견학</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 고도처리시설을 가진 정수장 <ul style="list-style-type: none"> - 물이 들어오는 관이 외부로 공개되어 있었음 - 침전조의 뚜껑이 태양전지로 구성됨 - 과거와 다른 신식 오존 생성기 - 오존 처리 과정 직접 관찰 - 글과 영상으로만 보았던 PSA가 직접 구동되는 모습을 봄 - 활성탄 처리 공정의 단면을 직접봄 ○ 질문 사항 <ul style="list-style-type: none"> Q. 오존 처리 과정에서 빛을 비추는 물의 색이 보라색으로 보입니다. 이유가 무엇인가요? A. 물에 망간이 존재하는 것 같다. 망간이 오존에 의해 산화되어 산화망간이 되었으므로 보랏빛을 띠는 듯 합니 |
|------|---|

다.

○ 느낀점

- 공개채널로 물이 들어오면 오염이 더 심해지지 않을까 하는 의문
- 오존 생성기를 직접 카메라로 찍으니 육안으로 보이지 않던 흰 불빛이 보임, 오존 생성의 증거임
- 환경요소설계 시간에 다룬 PSA 공정 설비를 직접 보니 역시 주기가 매우 빠르다는 것을 느끼고 효율 역시 매우 좋을 것이라는 생각이 듦
- 글로벌 배운 활성탄 처리 공정을 직접 보았을 때 단면이 이렇게 두꺼울 것이라고는 예상하지 못하여 놀람

3. 에도 도쿄 다테모노엔

□ 에도 도쿄 다테모노엔 관광

○ 옥외 건축 박물관

- 도쿄도 고네가이시 위치
- 1993년 개관
- 7만 제곱미터의 광대한 부지 내 약 30채의 복원 건물 전시
- 에도 시대의 역사적 건축물들을 화재, 지진, 전쟁 등으로 부터 보존하기 위함
- 에도 시대 외에도 메이지, 다이쇼, 쇼와 각각의 시대를 보여줌
- 문화적 가치가 높은 건축물들을 이축해 복원, 보존, 전시 하고 있음
- 유명 애니메이션 <센과 치히로의 행방불명> 속 배경

○ 건축물

- 타카하시 코레키요 저택
- 토덴 7500형
- 코다카라유
- 시타마치나카 거리
- 츠나시마가
- 하지오우지센넨도신 우두머리의 집
- 토키와다이 사진관

4. 간담회 및 회식

○ 관계 인사들과 간담회 진행

- 함께 간단한 식사를 하며 여러 대화를 나눔
- 미래 진로에 대한 대화 나눔

○ 교수님과 의 뒷풀이 회식 진행

활
사

동
진



위와 같은 내용으로 국제협력활동을 수행하였음을 확인합니다.

2023년 12월 29일

확 인

(서명)



「디지털 물산업 분야 혁신인재 양성사업」
국제협력 활동 보고서(4일차)

| | | | |
|----|-----------------|----|-------|
| 소속 | 도시과학대학 환경공학부 | 성명 | 장치환 |
| 일자 | 2023. 11. 23(목) | 장소 | 일본 도쿄 |

| | |
|------|---|
| 활동내용 | <p>1. 고쿄가이엔</p> <p><input type="checkbox"/> 고쿄가이엔 방문</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 고쿄 근처의 국립공원 <ul style="list-style-type: none"> - 도쿄도 치요다구에 위치 - 니주바시마에역에서 도보로 약 5분 거리 - '고쿄'란 '일본 천황이 거주하는 궁'이라는 뜻 - '고쿄가이엔'은 일본 천황이 거주하는 궁(= 황거) 앞의 광장이나 황거 주위의 호수를 따라선 황거외주부 구역을 말한다. - 궁성 앞 광장은 에도시대에 대대로 이어온 다이묘나 와카도시요리 등의 막각을 담당하는 다이묘의 저택이 놓여져 '니시노마루하'하고 불림 - 궁성 앞 광장은 메이지 유신 이후 관위나 병영으로 이용 - 1949년 이후 구황실 원지의 일부를 국립공원으로 개방하고 있음 ○ 불거리 <ul style="list-style-type: none"> - 얽히고설킨 후송 - 도쿄 3대 조각상 중 하나인 사무라이 구스노키 마사시게의 험상궂은 조각상 - 니주바시 다리 - 금상천황의 결혼을 계기로 만들어진 와다 창 분수공원 <p>2. 센소지</p> <p><input type="checkbox"/> 센소지 방문</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 도쿄에서 가장 큰 사찰 <ul style="list-style-type: none"> - 도쿄도 다이토구 아사쿠사에 위치 - 628년 스미다 강에서 백제인 히노구마 어부 형제가 던진 그물에 걸린 관음상을 모시기 위해 사당을 지음 - 645년 승려 쇼카이가 절을 세운 것이 센소지의 유래 - 고려 승려 혜허가 그린 고려불화 '수월관음도', 일본명 '양류관음도'를 소장 - 에도 시대 후반에는 사원 내의 상점가와 연극 무대가 설치되어 있기도 하였음 |
|------|---|

- 구성과 상점가 역사
 - 호조문은 2층 짜리 문으로 보물을 보관하는 문이라는 뜻을 가짐
 - 호조문은 센소지 내부에 위치한 문이며 외부에는 가미나리문이 있음
 - 관동 대지진과 2차 세계 대전 당시 대부분의 건물이 소실됨
 - 현재의 건물은 1960년 이후에 재건한 것
 - 나카미세도리는 센소지를 배후로 둔 상점가
 - 18세기 초 센소지 주변 주민에게 센소지 앞에 상점을 열 수 있는 허가를 줌
 - 하지만 1855년 5월 재개발을 위한 정부의 퇴거 명령
 - 1855년 12월 서양식 벽돌 건물로 재건됨
 -

3. 돈키호테

□ 돈키호테 방문 및 구매

- 할인 잡화점
 - 다이소와 비슷한 곳으로 식품, 생필품, 의류, 주류, 의약품 등 다양한 물품을 취급함
 - 면세 서비스 있음
- 현지 인식
 - 일본인에게는 호불호가 갈림
 - 상품이 많고 저렴한 가격, 심야 영업의 장점이 있음
 - 중산층 이상에게는 물건의 질이 떨어지고 싼티난다는 이유로 꺼려짐
 - '도쿤(양아치)호텔'라는 멸칭이 있을 정도임
 - 직원들을 박봉과 야근으로 부러먹는 블랙기업
 - 최근 대형 유통기업으로 성장하며 미디어에 협찬을 하는 등의 행보로 중산층 사이에서도 선호도가 차츰 높아지는 중임

4. 귀국

□ 서울로 이동

- 3박4일 간의 여정을 마치고 체크인아웃
- 공항 리무진 이용
- 하네다 공항을 통해 김포공항으로 입국
- 학교 도착

활
사
동
진



위와 같은 내용으로 국제협력활동을 수행하였음을 확인합니다.

2023년 12월 29일

확 인

(서명)