

국제기능올림픽대회(WSC) 수처리기술 종목

2026년 독일 수처리기술 훈련캠프 참가 결과보고

【주관】 인재개발원 직무교육부 이영재 수석위원(7175), 최수호 대리(7176) / ('26.5.7.)

I 출장 개요

- 출장기간 : '26. 4. 27(월) ~ 5. 3(일), 5박 7일
- 출 장 지 : 독일 (에슬링겐, 슈투트가르트 일원)
- 출 장 자 : WSC 수처리기술 국가대표 선수 및 국제지도위원
* 총 2인 (수석위원 이영재, 시설운영직 6급 최수호)
- 출장목적 :
 - 2026 WorldSkills Shanghai 수처리기술 직종 대비, Water Sector Training Camp 참가를 통해 국제대회 최신 출제경향 및 장비변경 사항을 파악하고,
 - 국가대표 선수의 대회 기준 과제별 실전 대응 능력 향상과 국제 네트워크 구축 및 참가국별 정보 수집을 수행하고자 함.

II 주요활동 및 성과

- WSC 과제 수행 유의점 교육 및 변경 장비 실습으로 선수 역량 제고, 대회 운영능력 배양 등 기술 경쟁력 확보.
 - Process Understanding(Magnetic Cards) Module A
 - Chemical Work Laboratory Module B
 - Mechanical Maintenance(Pump Station) Module C
 - Automation(Edukit PA / EDS WMGT) Module D
- 참가국 선수 및 지도위원 간 기술교류 및 네트워크 구축
 - 참가국 : KR/DE/AT/CN/HU/JP/NA/SG/KE/(EG)
 - WorldSkills 규정 및 평가 기준 설명(Chief Expert : Hilmar Tetsch, 독일)
 - ※ 대회 전 WorldSkills Discussion Forums를 통한 평가 기준 정립
 - 하·폐수처리시설 및 대회 장비 제조사 견학(DWA, 독일 FESTO & ADIRO)

| 일 자 | 출발지 | 도착지 | 방문기관 | 업무수행내용 | 접촉 인물(기관) |
|---------|--|------------------------------------|---|---|--|
| 4.27(월) | 인천공항 10:50 프랑크푸르트 18:30 | 프랑크푸르트 17:40 슈투트가르트 21:30 | ICN FRA | - 출국, 인천 → 프랑크푸르트 이동, 프랑크푸르트 → 슈투트가르트 이동, 슈투트가르트 → 에슬링겐 이동, 에슬링겐 → 암네카르(숙소) | (항공, 열차 ICE) (트램, 버스 등) * 22:30 숙소 도착 |
| 4.28(화) | 에슬링겐암네카르 베르크하임 10:00 open end | | Adiro 자동화기술팀 (Adiro Automatisierung stechnik) | - 슈투트가르트 하수처리장 현장견학 - 오리엔테이션 및 정보교류 Welcom reception. WorldSkills Shanghai 정보 공유 | Elias(SES) WSG(DWA 포함) Festo(社)(Adiro 포함) |
| 4.29(수) | 에슬링겐암네카르 베르크하임 08:30 17:00 | | Adiro 자동화기술팀 (Adiro Automatisierung stechnik) | - Special Training day 1 집중 모듈 훈련 수행 Module D : EDS WMGT 실습 Module C : Pump Station 실습 Module A : (A3~A4) 프로세스 이해 과정 평가 및 전문가 feedback | Klaus/Nico Kronberger Thomas Schwab Hilmar Tetsch Thomas Schwab |
| 4.30(목) | 에슬링겐암네카르 베르크하임 08:30 17:00 | | Adiro 자동화기술팀 (Adiro Automatisierung stechnik) | - Special Training day 2 Module D : Edukit 운영 실습 Module B : (B1~B2) 수질 분석 과정 평가 및 전문가 feedback | Thomas Schwab Hilmar Tetsch |
| 5.01(금) | 슈투트가르트 08:30 15:00 | | Stuttgart Muhlhausen | - 종합 평가 및 현장 교육 Module A : A5 하수처리 공정 설계 Module B : B3 차테스트 수질 분석 기술 보완사항 도출 | Hilmar Tetsch Hilmar Tetsch |
| 5.02(토) | 슈투트가르트 08:00 12:00 12:00 13:00 16:00 17:40 | | Stuttgart Muhlhausen FRA | - DWA 특별교육 및 귀국 교육 성과 최종 Feedback 이동, 에슬링겐 → 슈투트가르트 이동, 슈투트가르트 → 프랑크푸르트 귀국, 프랑크푸르트 → 인천 | Hilmar Tetsch |
| 5.03(일) | | 14:35 (+1일) | ICN | - 인천공항 | |

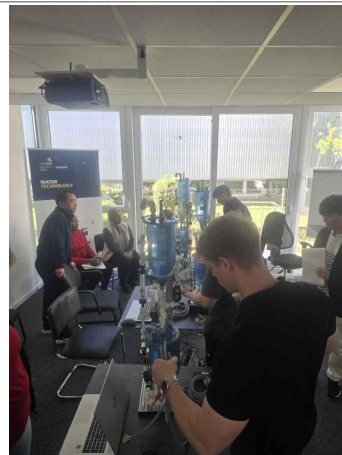
1. Module별 훈련 및 과제 분석

가. Module D(Automation : Edukit, EDS)

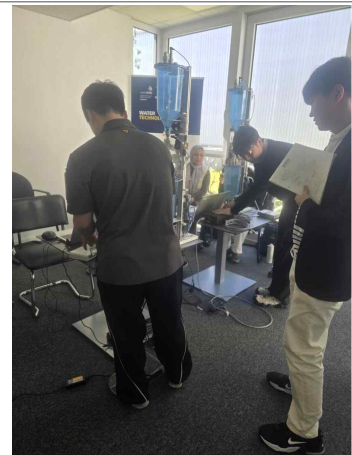
- EDS 및 Edukit 기반 자동제어 실습 진행, 하·폐수처리 공정의 배관 및 전기배선 연결 방법, DO 센서 검교정, 유량계 보정, 제어 소프트웨어 구성 등 집중 교육.
 - 신규 Ultrasonic Sensor 적용
 - DC Watt 구성 변경
 - I/O 보드 배치 변경
 - 신규 비례제어 밸브(Proportional Valve) 추가
 - Edukit 제어 소프트웨어 버전 업그레이드
- 기존 훈련 방법에 장비 연결 디테일과 센서 설치 방식에 대한 숙련도 추가가 요구되며, 실제 대회에서는 세부적인 조립 정확성과 시간 단축 능력이 핵심 요소가 될 것으로 판단.



EDS, Edukit 교육



EDS, Edukit 실습 01

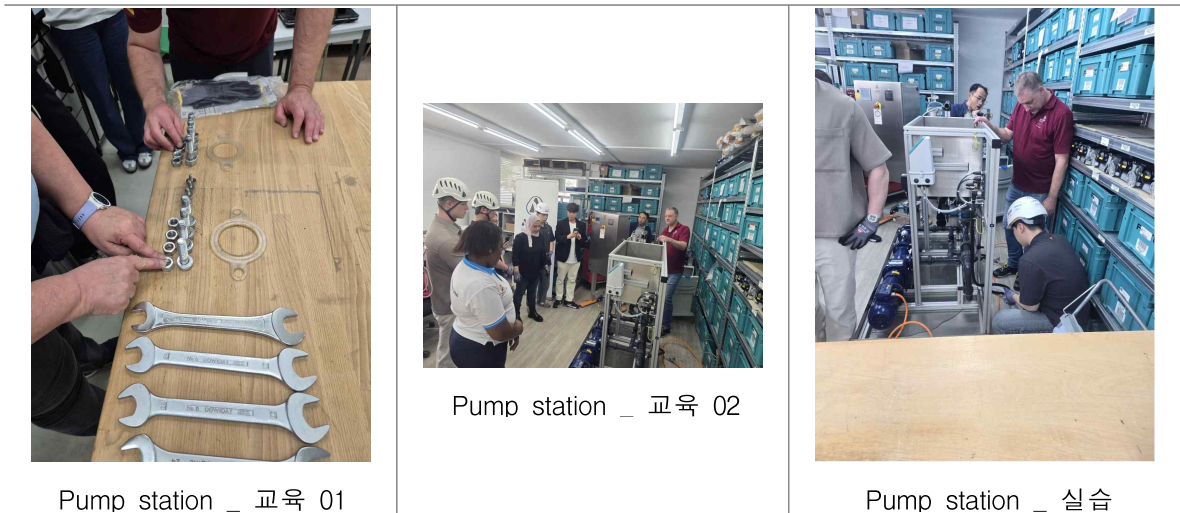


EDS, Edukit 실습 02

나. Module C(Mechanical Maintenance : Pump Station)

- Pump Station 분해·조립 및 유지관리 교육.
 - 주요 변경사항.
 - 전기 배선 분리·연결 순서 변경

- 유입·유출측 볼트 규격 차이 확인
 - 공압식 수위측정 방식 설명
 - 리프트 및 슬링바 사용법 교육
 - 작업 중 안전 및 정리 기준 강화
- 중국 지도위원의 평가 성향이 매우 세밀하고 엄격한 것으로 파악.
(과제 수행 시 공구 정리, 작업 순서에 대한 강한 지적 발생)
- 훈련 시 과제 수행 표준화와 우선순위 선정이 필요한 것으로 판단.

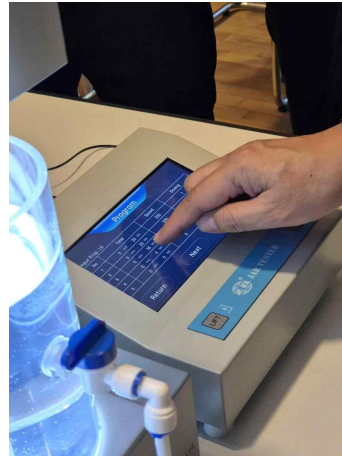


다. Module B(Chemical Work Laboratory)

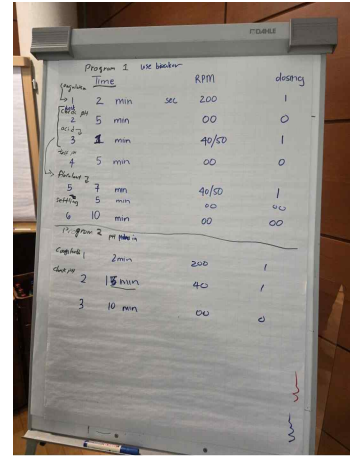
- 적정 실험, 변경된 분광광도계 및 Jar-tester 운용 방법 교육.
주요 확인 사항.
 - 다양한 초자류 사용 환경 적응 필요
 - 유리피펫 수동 적정 가능성 확인
 - 분광광도계 운용법 교육
 - Jar Tester 프로그램 설정 방식 확인
 - pH 측정 및 pH 조정 절차 관련 논의 진행
- pH 조정에 따른 시간 압박이 매우 클 것으로 분석, 개인별 최적 프로그램 세팅과 약품 주입 루틴에 대한 반복 훈련 필요.
- pH 측정 방법, 약품 주입기 사용 등 변경된 장비의 평가 기준 정립이 요구.



Jar tester 장비 교육 01



Jar tester 장비 교육 02



Jar tester 장비 교육 03

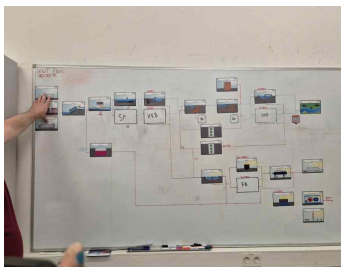
라. Module A(Process Understanding)

- Magnetic Card 기반 공정구성 과제 진행, 상하이 대회 대비 변경된 카드 구성 및 작성 방식 설명.

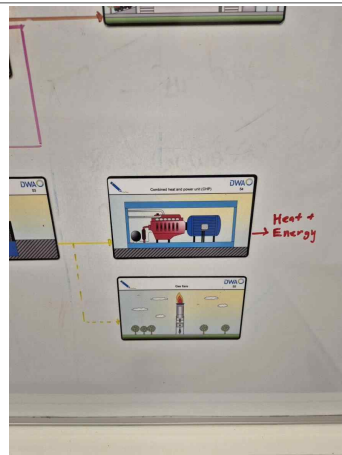
주요 변경사항.

- 분기 배관 표시 방식 및 화살표 작성 위치 변경
- 내부반송 색상 기준 변경 가능성
- Digester와 Gas flare 연계 필수화
- 추가 카드 사용 가능성 존재

- 특히, A5 과제 대한 명확한 평가 기준 정립이 요구.
- 훈련 시 필수 카드, 추가 가능 카드, 작성 순서, 색상 기준, 배관 표현 방식 등을 체계적인 표준 매뉴얼 구축 필요.



Magnetic card 교육 01



Magnetic card 교육 02



Magnetic card 실습

2. 참가국 기술(훈련) 수준 및 특징

아시아권 국가 중 한국, 중국, 인도, 일본은 훈련 집중도가 높고 비아시아권 및 유럽의 국가는 직장과 병행하며 훈련하며 훈련방법도 체계적이지 못한 것으로 나타나 아시아권 국가들이 비교 우위의 경쟁력이 있는 것으로 분석.

가. 중국

- 장비 적응력이 높음
- Jar Tester 숙련도가 매우 높음
- 평가 기준 중 Judgement에 대한 이해도가 높음
- 매우 체계적이고 집중적인 훈련 수행

나. 일본

- 기존 대회 경험 기반 안정적 수행 능력 보유
- 반복 훈련 숙련도가 높음
- 메달권 경쟁 가능성 존재

다. 독일

- 후보선수 경쟁체계 운영
- 실제 산업 기반 경험 강점 존재
- 장비 이해도가 높음

라. 싱가포르

- 심리적으로 안정된 모습
- 과제 정보 접근 가능성이 의심되는 수준의 여유 있는 수행능력 확인
※ 싱가포르 국적의 SCM에 대한 의심

마. 유럽 및 비아시아권 국가

- 대부분 직장과 병행하여 훈련
- 전담 훈련체계 부족
- 국가 차원의 지원 규모는 상대적으로 낮음

3. 정보수집 활동

- 과제 이해도, 장비 사용법 등에 대한 선수들의 행동과 국가별 지도위원 간 대회 관련자료 교류를 통한 정보 수집을 기대하였으나, 대부분 일반적인 수준 또는 보안을 유지하는 것으로 판단됨.
- 수석전문가(Cheif Expert) Hilmar, 장비 및 기술 고문 Thomas(ADIRO 소속) 및 인도 금메달리스트(2019) 등과 지속적인 교류를 통해 대회 분위기, 참가국 정보, 과제 수행 전략 등 정보를 수집할 계획.

4. 종합 의견 및 향후계획

- 독일 Training Camp 참가는 WorldSkills Shanghai 2026 대비 변경된 장비 사용법 이해, 평가 기준 수정 방향 도출, 참가국 선수 수준 분석, 선수단 국제 네트워크 구축 등의 성과를 확보.
- 중요 확인 사항
 - 시간 단축 중심 반복훈련 강화
 - 평가(Judgement) 대응 훈련 체계화
 - 장비 디테일 숙련도 향상
 - 영어 기반 과제 분석 능력 강화
 - 국제 장비(FESTO, ADIRO) 적응훈련 확대
- 향후, 국내 훈련 체계 보완, 평가 기준에 부합하는 실전형 훈련 프로그램 강화 예정.
- WorldSkills Shanghai 2026, 입상을 위해 중국에서 개최 예정인 수처리 기술 직종 최초의 친선대회 참가 및 IFAT내 EuroSkills 대회 과제분석, 반복 훈련 등을 지속 추진할 계획.



Certificate

Mr. Youngjae Lee

has completed the Trainings Camp:

**WorldSkills Germany Trainings Camp Skill #55 Water Technology
powered by Adiro**

from 28th of April to 01st of May 2026
in Esslingen, Germany.

The training course was held with following contents:

- A1 - A4 – Process Understanding
 - Simulation Software
- A5 – Process Understanding
 - Magnetic cards
- B1 – B2 – Chemical Work Laboratory
- B3 Chemical Work Laboratory
- C – Mechanical maintenance in Water and Wastewater treatment plants
 - Pumpstation
- D1 – D2 – Automation in Water and Wastewater treatment plant
- D3 – Automation in Water & Wastewater treatment plant
 - EDS Watermanagement Station

Trainer: Thomas Schwab
Company: www.adiro.com, Germany

Hilmar Tetsch
worldskills Germany



Certificate

Mr. Suho Choi

has completed the Trainings Camp:

WorldSkills Germany Trainings Camp Skill #55 Water Technology powered by Adiro

from 28th of April to 01st of May 2026
in Esslingen, Germany.

The training course was held with following contents:

- A1 - A4 – Process Understanding
 - Simulation Software
- A5 – Process Understanding
 - Magnetic cards
- B1 - B2 – Chemical Work Laboratory
- B3 Chemical Work Laboratory
- C – Mechanical maintenance in Water and Wastewater treatment plants
 - Pumpstation
- D1 - D2 – Automation in Water and Wastewater treatment plant
- D3 – Automation in Water & Wastewater treatment plant
 - EDS Watermanagement Station

Trainer: Thomas Schwab
Company: www.adiro.com, Germany

Hilmar Tetsch
worldskills Germany



Welcome, Klaus(ADIRO, Managing Director), Thomas(ADIRO, WSC 기술위원), Hilmar(DWA, WSC Chief Expert)



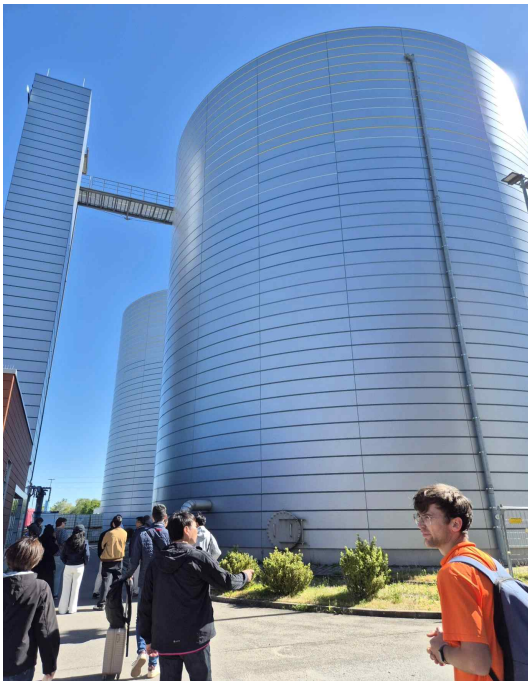
실습 교육 Module A. B. C



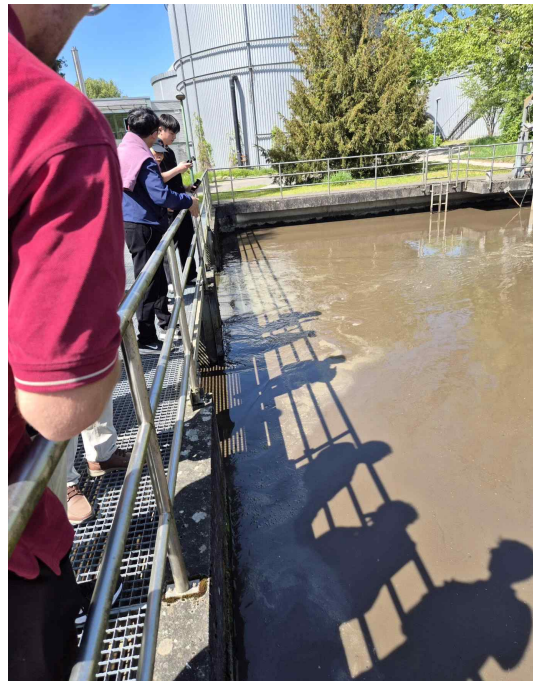
실습 & 교육 _ PPE(안전교육)



실습 & 교육 _ Module C



현장 견학 Stuttgart Mühlhausen



현장 견학 Stuttgart Mühlhausen



현장 견학 _ Stuttgart Mühlhausen



Training Camp 참가자 선수, 지도위원, 관계자