

독일, 원격조작·디지털 트윈 기반 방사성폐기물 회수 자동화 시스템 개발

해당국가	독일	기관(기업)	프라운호퍼 IOSB	동향분야	기술	국토교통 기술분류	시설물
------	----	--------	---------------	------	----	--------------	-----

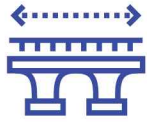
□ 독일 연방방사성폐기물처분공사 사업으로 빌핑거와 프라운호퍼 IOSB는 방사성폐기물 안전 회수를 위한 원격조작 기반 자동화 시스템을 개발

- 장기간 저장된 방사성폐기물의 안전한 회수를 위해 원격조작과 자동화 기술을 적용한 전용 회수 시스템을 개발하고 극한 환경에서의 안전한 회수 기술을 고도화
 - 지하 깊은 광산에 장기간 보관된 약 12만 6천 개의 방사성폐기물 드럼을 대상으로 안전한 회수를 추진하는 독일 대표 환경안전 사업을 수행
 - 저장시설은 장기간의 습기와 부식으로 시설과 폐기물 드럼의 손상이 진행되어 기존 장비의 접근이 어려워 전용 회수 기술 개발이 필요한 환경
- 빌핑거는 극한 환경에 대응하는 전용 회수 장비를 개발하고 실제 운용 전 성능 검증을 위한 시험용 굴착기를 구축
 - 드럼의 파지·절단·회수 등 다양한 작업을 수행할 수 있도록 그리퍼와 커터 버킷 등 전용 작업 장치를 적용한 자동화 굴착기를 개발하여 복잡한 회수 작업의 안전성과 작업 효율을 높임
 - 암염 광산 환경에 적합한 기존 장비가 없는 점을 고려하여 원자력 분야 경험을 기반으로 맞춤형 회수 설비를 설계하고 실증을 추진

□ 프라운호퍼 IOSB는 원격조작과 디지털 트윈 기반 제어기술을 적용하여 방사성폐기물 회수 작업의 안전성과 운영 효율을 강화

- 원격조작과 자율 건설장비 기술을 접목하여 관제실 중심의 자동화 운영체계를 구축하고 회수 작업의 정밀성과 안전성을 향상
 - 센서와 3차원 공간인식 기술을 활용하여 작업자가 광산 내부 환경을 실시간으로 파악하고 안전하게 원격 조작할 수 있는 제어 시스템을 개발
 - 목표 위치를 입력하면 장비가 이동 경로를 자동으로 생성하는 자율 제어기술을 적용하고 드럼 적재 등 반복 작업의 단계적 자동화를 추진
- 디지털 트윈 기반 가상 검증으로 실제 작업 전 운전 조건과 위험요인을 사전에 분석하여 회수 작업의 신뢰성을 제고
 - 관제실 중심의 원격 운영체계를 구축하여 작업자가 안전한 장소에서 회수 장비를 제어하도록 함으로써 방사선 노출 위험을 최소화하고 작업자의 안전과 작업 신뢰성을 향상
 - 회수 설비와 광산 환경을 디지털 트윈으로 구현하여 장비 동작과 하중 조건을 사전에 검증하고 실제 작업 전 설비 운영의 안정성과 운영 효율을 향상

※ 출처 : 프라운호퍼 IOSB(2026.04.29), Remote-controlled recovery system for the Asse II mine:



Bilfinger and Fraunhofer IOSB develop key technologies for safe retrieval