

DX 기반 구조안전 고도화와 탄소중립·기후대응형 스마트 인공섬 표준체계 구축

해당국가	일본	기관(기업)	일본 국토교통성	동향분야	기술	국토교통 기술분류	시설물
------	----	--------	----------	------	----	-----------	-----

□ 차세대 스마트 인공섬의 구조적 건전성 확보 및 유지관리 디지털 전환(DX)

- 디지털 트윈 및 위성 데이터*(SAR, Synthetic Aperture Radar) 기반 인공섬 지반 안정성 상시 모니터링 체계 구축

* 전자기파(마이크로파)를 지표면에 송신한 뒤 반사파를 수신하여 영상을 생성하는 능동형(active) 원격탐사 기술

- 2025년 11월부터 운영 중인 고정밀 위성 데이터 분석 시스템을 활용하여 인공섬의 부동 침하 및 시설물 변형을 mm 단위 정밀도로 상시 계측하는 통합 모니터링 체계를 구축
- 디지털 트윈 환경에서 인공섬 내 주요 시설물(도로, 방파제, 하부 기초 등)의 3D 통합 모델을 구현하고, 지반 침하에 의한 이동을 AI 기반으로 사전 예측하여 붕괴 위험도 평가 등 기술 적용

- 로봇·수중드론 기반 무인 시설물 점검 시스템 표준화

- 접근이 어려운 인공섬 하부 구조물 및 해수 접촉 구간에 대해 수중드론(ROV) 및 음향 센서를 활용한 무인 정밀 점검 체계 도입 및 제도화
- 로봇이 수집한 영상 데이터를 AI가 분석하여 균열·부식·염해 진행 정도를 자동 판정하고, 유지 보수 우선순위를 도출하는 데이터 기반 유지관리 자동화 공법 확산

□ 탄소중립 및 기후위기 대응형 인공섬 건설 표준화

- 탄소중립 항만*(CNP, Carbon Neutral Port) 인프라 구축을 위한 저탄소·고내구성 자재 적용

* 항만 운영·물류·선박 접안 과정에서 발생하는 온실가스를 감축·전환·상쇄하여 순배출(Net Zero)을 달성하는 항만 체계

- 인공섬 시설물 건설 과정에서 발생하는 탄소를 저감하기 위해 이산화탄소 흡수형 콘크리트 및 신소재 적용 표준지침을 마련하고, 2026년까지 신규 시설물 적용 비중을 단계적으로 확대
- 인공섬 내 수소 에너지 저장·공급 기능 수행을 위한 전용 부두 공법을 표준화하고, 에너지 허브 역할을 수행할 수 있는 고하중 지지 구조 설계기준 적용

- 기후변화 대응형 가변식 방호시설 및 방재 성능 고도화

- 해수면 상승 및 슈퍼태풍 등 극한기상에 대응하기 위해, 조위·수위 변화에 따라 높이 조절이 가능한 가변형 방파제 및 호안 구조물 기술을 도입
- 자연기반해법(NbS)과 연계하여 인공섬 외곽 소파 구조물에 해양 생태 복원 기능을 통합함으로써 방재 기능과 생태계 회복을 동시에 달성하는 하이브리드 방호 공법 적용

※ 출처 : 일본 국토교통성(2025.11.27.), 港湾における i-Construction・インフラDX 推進委員会 第3回委員会説明資料