



zoomable™



NEARTHLAB



LinkedIn

zoomable™

Enterprise



Energy



Agriculture



Infrastructure



Public Facilities

AI 안전점검 데이터 통합 관리 플랫폼

zoomable™ 장점

스마트 안전점검 전환의 시작

정밀 데이터 기반 안전점검 데이터 관리 플랫폼

Zoomable은 다양한 센서 데이터를 통합 처리해 자산 식별부터 결함 진단, 자산의 수명관리 전 과정을 자동화하는 인프라 특화 디지털 점검 플랫폼입니다.

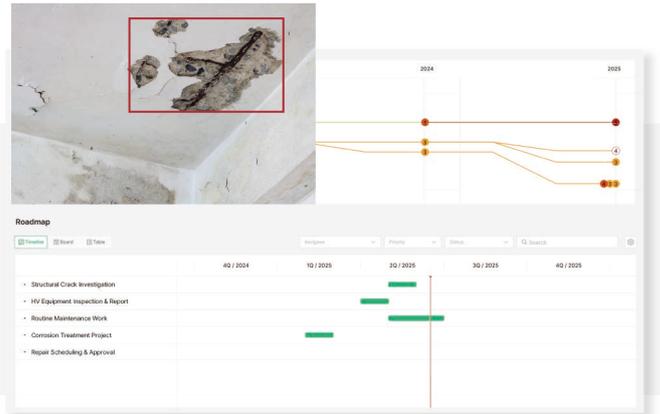


유연한 정합성 이기종 센서 기반 데이터 통합 처리

Zoomable은 다양한 포맷의 비정형 시각 데이터를 안정적으로 수용하는 멀티 센서 호환형 데이터 인제션 프레임워크를 제공합니다. 산업용 고정형 카메라, CCTV, UAV(Unmanned Aerial Vehicle, 무인항공기 및 드론), 위성 및 항공 영상 등 복수의 이미지 소스를 정합 처리하며, 각 소스의 메타데이터를 기반으로 자산을 식별하고 자동 분류합니다. 이를 통해, 전통적인 장비 의존형 작업 환경에서 벗어나 현장 맞춤형 점검 체계를 구축할 수 있습니다.

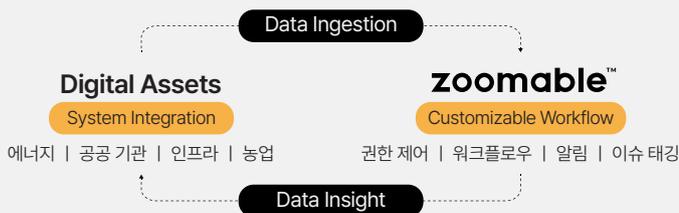
정밀도 및 효율성 AI 기반 정밀 분석 및 위험 예측

Zoomable은 클라우드 기반 AI 분석 엔진을 통해 결함을 자동으로 식별하고, 위험요소를 정밀하게 분류합니다. 고해상도 영상에 대한 머신러닝 기반 분석을 통해 미세한 손상도 빠짐없이 탐지하며, 이상 징후에 대한 우선순위 조정 및 대응 가이드를 자동 제시합니다. 딥러닝 기반의 분석 결과는 결함의 위치좌표화 및 시계열 변화 추적이 가능하며, 이를 통해 운영자는 점검의 사각 지대를 제거하고, 고위험 부위에 대한 사전 대응 시나리오를 수립할 수 있습니다. 시간과 비용은 줄이면서 안전성과 예측 가능성을 극대화합니다.



확장성 모듈형 확장 아키텍처 API 기반 커스터마이징

Zoomable은 모듈형 SaaS 아키텍처로 설계되어, 단일 설비부터 광역 단지 인프라까지 복잡한 자산을 관리할 수 있습니다. API/SDK로 시스템 간 연동이 용이하며 ERP(Enterprise Resource Planning, 전사자원관리), EAM(Enterprise Asset Management, 전사자산관리) 등의 데이터 레벨에서 통합 운영이 가능합니다. 고객사는 자체 업무 프로세스에 따라 작업자 권한 제어, 워크플로우 정의, 알림 및 이슈 태깅 기능을 유연하게 구성할 수 있으며, 점검부터 유지 보수까지 전 주기에 걸친 운영 자동화를 실현할 수 있습니다.



zoomable™ 기능

인프라 산업 전반 통합 디지털 점검 플랫폼

정밀 시각화 + AI 인식 기반 점검 데이터 관리 솔루션

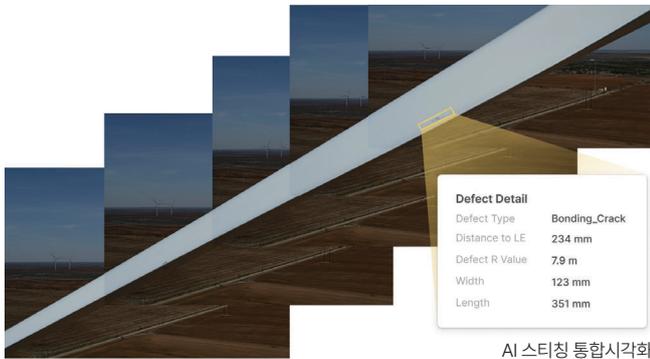
Zoomable은 AI 스티칭 기술과 3D 뷰어를 통해 구조물 전체를 통합 시각화하고, 자동 결함 인식과 시간축 손상 추적으로 유지보수의 정확성과 효율을 동시에 실현합니다.

통합 시각화 기반의 시설 상태 진단

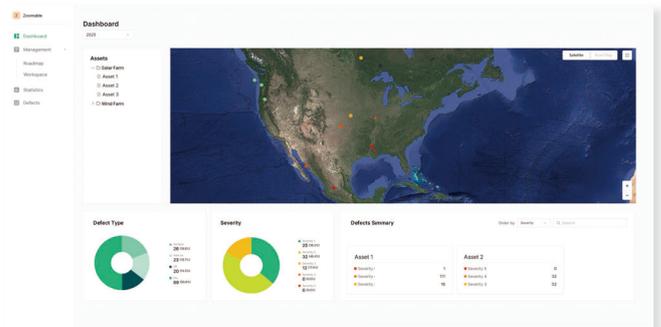
 <p>AI 스티칭 알고리즘</p> <ul style="list-style-type: none"> • 자동 이미지 정합 기술 • 복수 시점 각도 데이터 결함 • 고정밀 정사 영상 생성 	 <p>3D 모델링 뷰어</p> <ul style="list-style-type: none"> • .fbx, .obj 및 BIM(Building Information Modeling) 데이터 지원 	 <p>메타데이터 연동</p> <ul style="list-style-type: none"> • 점검 대상 위치 정보 시각화
---	--	--

정밀 결함 인식과 변화 추적을 통한 예측 기반 결함 관리

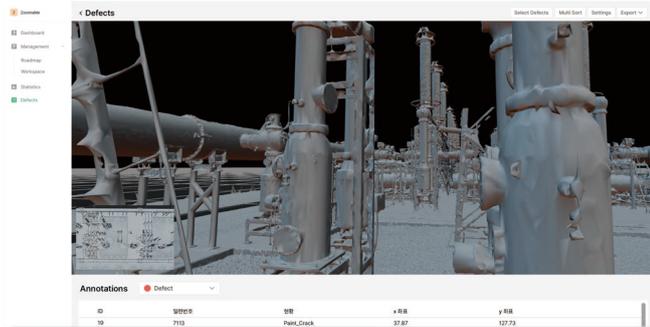
 <p>AI 결함 탐지 엔진</p> <ul style="list-style-type: none"> • 결함 유형 자동 식별 • 형상 정보 수치화 기록 	 <p>결함 심각도 분류 알고리즘</p> <ul style="list-style-type: none"> • 결함 영향도 파악 • 심각도 등급 자동 분류 	 <p>결함 이력 추적</p> <ul style="list-style-type: none"> • 위치별/시기별 결함 분석
---	--	--



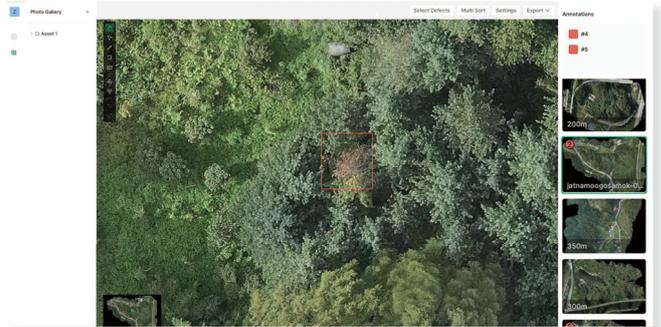
AI 스티칭 통합시각화



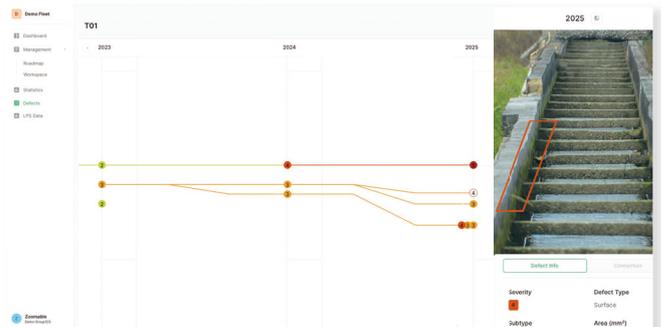
통합 결함 데이터 관리



3D 모델링 결함 진단



결함별 심각도 분류



결함 이력 추적

에너지 Energy

지속 가능한 에너지 자원의 운영 효율을 높이는 스마트 점검 솔루션



에너지 자산 운영의 스마트 점검 수요 증가

전 세계적으로 재생에너지 설비가 대규모로 확장되면서, O&M(Operation & Maintenance) 비용을 절감하면서 고정밀 점검을 수행하고자 하는 수요가 빠르게 늘어나고 있습니다. 설비 규모 확대에 따라 운영 복잡도와 유지관리 부담이 동시에 증가하고 있으며, 설비 상태 데이터를 기반으로 한 사전 정비와 생산성 예측은 운영 효율을 높이기 위한 핵심 과제입니다. 아울러 ESG 요구에 대응하기 위한 자산 관리의 정량화 필요성이 부각되면서, 스마트 점검 솔루션의 중요성 또한 확대되고 있습니다.

<글로벌 재생에너지 발전 용량 및 종류 트렌드¹>



<재생에너지 O&M 비용 증가 요인>



설비 대형화
및 복잡성 증가



지리 및 규모 등
접근성 문제



전문 인력 부족
및 인건비 상승

에너지 자산 안전점검의 어려움

고출력 설비의 극지 결함이 전체 발전 효율에 미치는 영향

블레이드 끝단 손상, 셀 단위 핫스팟 등 일부 이상도 전체 발전량 저하의 원인이 되므로, 즉각적인 감지와 조치가 필요합니다.

외기 환경 노출로 인한 짧은 점검 주기와 반복 손상

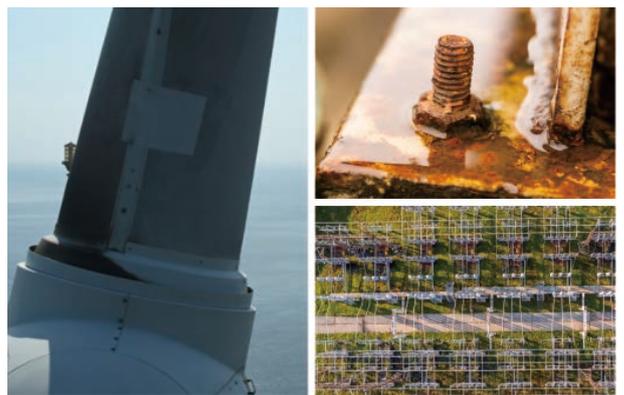
대형 설비는 자외선, 비바람, 먼지, 염분 등 외기 환경에 지속적으로 노출되면서 접속 부위와 표면 손상 등 환경 기인형 결함이 반복적으로 발생합니다.

고장 후 정비 방식의 한계로 인한 선제적 점검 필요

고장이 발생한 후 대응하는 방식으로는 설비 손상과 가동 중단을 막기 어려우며, 결함이 반복될 가능성이 높습니다.

설비 접근성 한계로 인한 점검 공백과 안전 위험

고(高)고도 블레이드, 태양광 모듈 집열판, 고전압 송전 설비 등은 접근성이 낮아 인력 점검이 어렵고 안전 리스크가 수반됩니다.



1) IRENA, Renewable Capacity Statistics 2024

zoomable™

에너지 자산의 상태 진단부터 전략적 운영까지, 데이터 기반 APM(Asset Performance Management, 자산 성능 관리)의 실현

Zoomable은 구조적 결함과 O&M 이력을 기반으로 설비 단위의 운영 리스크 프로파일링을 수행합니다. 정량화된 지표를 통해 RUL(Remaining Useful Life, 잔여수명)을 예측하고 성능 저하 요인을 사전에 식별합니다. 또한 자산 단가를 고려한 ROI 기반 유지보수 전략 수립을 지원함으로써, 에너지 운영의 효율성과 정책 대응력을 동시에 향상시킵니다.



통합 자산 관리

단일 시설부터 에너지 단지까지 전 자산 데이터 통합 및 정밀 관리



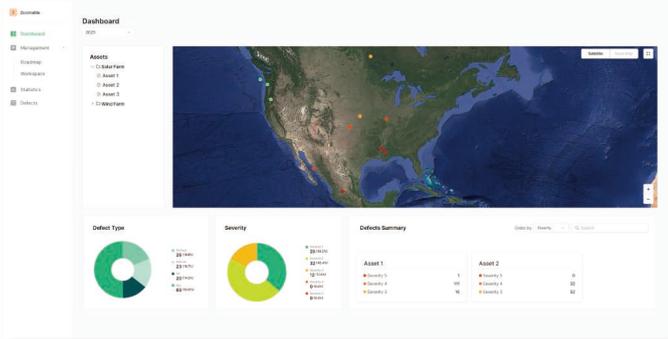
생산성 예측

결함 및 유지보수 이력 기반 에너지 자산 중단기 생산성 예측 및 관리



비용 최적화

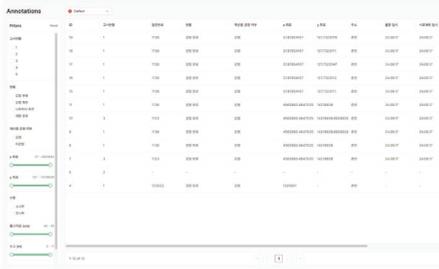
ESG 대응을 위한 잔여 수명 기반 예산 편성 LCOE* 기반 유지비 절감
*Levelized Cost of Energy, 에너지 생산 단가 지표



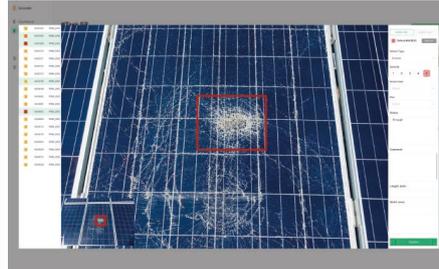
통합 대시보드



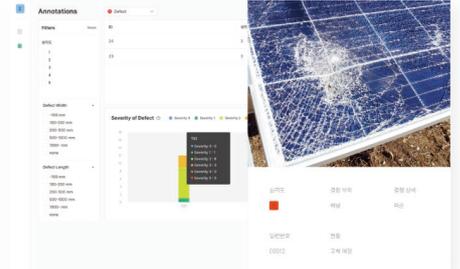
결함 상세 관리



통합 결함 관리



결함 심각도 분류 1



결함 심각도 분류 2

솔루션 적용 가능 산업군



블레이드 외피의 방사형-선형 균열, 엣지 파손바리, 표면 침식 등은 고해상도 이미징 영상만으로 시각적 감지가 가능한 대표적인 외관 결함입니다.



Zoomable은 이러한 외관 손상을 정량화된 데이터로 변환하여, 손상 심각도 평가 및 보수 우선순위 판단의 기반 정보를 제공합니다.



전기적 연결의 불량(셀 크랙, 버스바 절손, 인터커넥터 손상) 및 셀 내부 불균형으로 인한 부분 과열(Hot spot)은 출력 저하와 화재 위험의 원인이 됩니다.



Zoomable은 광학·열화상 기반 데이터를 활용하여 이러한 외부 결함을 추출하고, 출력 저하 징후를 시각적으로 계량화함으로써 통합적 O&M을 지원합니다.



댐 외벽과 여수로에서는 수문 주변 콘크리트 균열, 누수 흔적, 이끼 착색, 유량 불균형 등이 누적되며, 구조 안정성과 수문 제어에 영향을 미칩니다.



Zoomable은 외관 누수 패턴과 유량 시계열 영상을 통한 분석하여, 침식 징후와 구조 열화 정도를 조기에 파악하고 선제 조치를 지원합니다.



돔 콘크리트와 냉각탑 외피의 균열, 방수막 파리, 표면 누수, 지반 침하 등의 결함은 방사선 차폐력과 구조 안정성을 저하시켜 산업 재해로 이어질 수 있습니다.



Zoomable은 제한된 접근 환경에서도 고해상도 영상 기반으로 균열, 변형, 침하 데이터를 체계적으로 누적 관리하고, 예방 보수와 규제 대응을 위한 기반 정보를 제공합니다.

공공 시설 Public Facilities

노후 공공시설의 유지보수 비용 절감과 안전관리 고도화



디지털 행정을 통한 공공자산 관리 정량화

전 세계적으로 노후 기반 시설의 안전관리와 성능저하 대응은 주요 공공 정책 과제로 부상하고 있으며, 이에 따라 운영 데이터와 점검 이력의 관리 수요가 증가하고 있습니다. 특히 PBB(Performance-Based Budgeting, 성과 기반 예산집행)와 PMS(Performance Management System, 사업관리성과) 연계 지표 강화가 본격화되면서, 지자체와 공공기관은 디지털 전환 기조에 부합하는 시설관리 플랫폼 도입을 적극적으로 검토하고 있습니다.

<공공 시설 안전점검의 필요성>



수명 주기 관리



성능 정기 평가



효율적 예산 분배

<공공 시설 안전점검의 지속 가능 체계 구축>



유지보수 최적화



정책 · 제도 연계

공공 시설 안전점검의 어려움

물리적 접근의 어려움과 현장 리스크

작업자 접근이 제한되는 구조물(고층, 협소, 높은 경사 등)의 경우 고위험 환경에 놓여 있어, 점검 중 사고 리스크가 상존합니다.

보고서 중심 관리 체계로 인한 실행 한계

점검 결과가 문서화 이후 유지보수 시스템과 연계되지 않고, 계획적 조치 및 실질적인 개선이 지연되는 문제가 발생합니다.

재난 · 고장 발생 시, 피해 추적 대응 속도 저하

축적된 결함 관리를 통한 사전 정보 부재로, 사고 발생 시 피해 범위와 위치, 대응 우선 순위 판단에 시간이 소요되고 신속한 초동 조치가 어렵습니다.



zoomable™

공공 시설의 디지털 정비 체계를 가능케 하는 통합 점검 인프라

Zoomable은 3D 기반 시각화와 AI 결합 인식을 통해 대규모 시설의 상태를 파악하고, IFM(Integrated Facility Monitoring, 다자산 통합 관제) 기반 점검 운영 체계를 실현합니다. 또한 정책 연동형 리포트 기능을 통해 사업성과, 예산 집행 근거 등 공공 부문 성과지표 대응을 지원하며, 재난 발생 시 피해 범위 추적과 사전 위험요소 통제도 가능합니다.



통합 관제

다시설 · 다자산 공공시설 통합 관제
일관화된 점검 체계로 전환



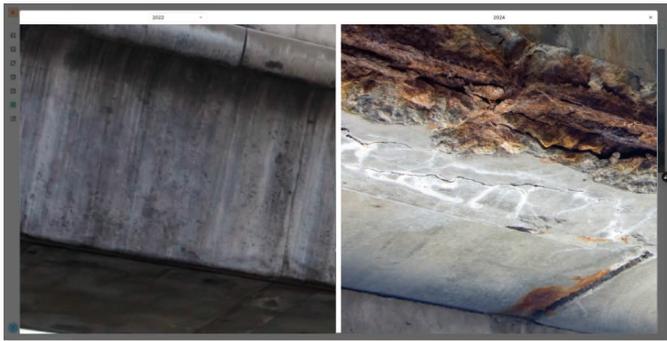
정책 리포팅

정책 기반 리포트로 관리 체계화
정량화된 객관 지표 확보

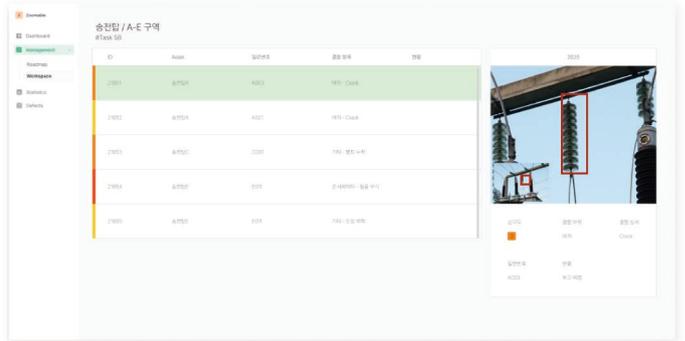


성과 예산화

데이터 기반 성과기반 예산 집행 대응
및 사업관리성과 지표 개선



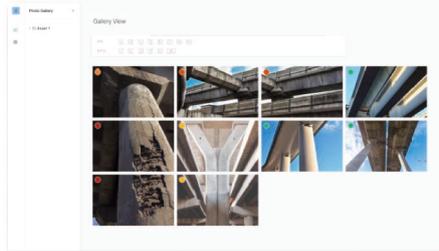
결함 상세 비교



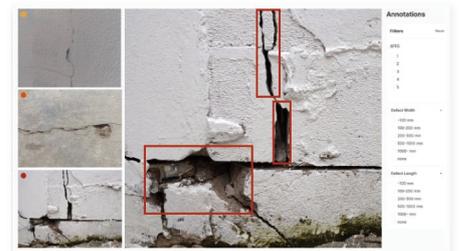
결함 상세 관리 1



결함 이력 추적 및 프로젝트 관리



자산 갤러리 뷰



결함 상세 관리 2

솔루션 적용 가능 산업군



교량 하부 구조물에서는 콘크리트 박락, 균열, 철근 노출 및 부식, 케이블 장력 이완, 지지부 흔들림 등의 육안 확인 가능한 구조 손상이 빈번히 발생합니다.

Zoomable은 고소 협소부의 손상을 정량 분석하고, 노후도 평가와 유지보수 우선순위 설정에 필요한 기초 데이터를 제공합니다.



송전탑과 변전소는 구조물 손상과 오염이 환경-진동-열화 등으로 누적되며, 이는 화재-정전-부분 방전(PD) 등 운영 리스크로 이어집니다.

Zoomable은 고해상도 이미지와 정사 영상 기반 분석을 통해 송배전망의 외관 결함을 정밀 진단하고, 설비의 물리적 건전성을 정량화하여 점검·보수 기준의 표준화에 기여합니다.



철도 시설에서는 분기기 마모, 레일 클립 이탈, 침목 변형, 체결부 손상 등이 주요 발생하는 외관 결함이며, 이는 고속 운행 시 사고로 직결될 수 있습니다.

Zoomable은 철로의 미세 손상과 변형 부위를 분석하고, 이력 기반 반복 결함 패턴을 추적하여 예방 정비 체계 구축을 지원합니다.



대형 구조물에서는 외벽 균열, 지붕 트러스 처짐, 고정부 파손, 방범 설비(센서, 펜스 등) 손상 등이 조기 식별됩니다.

Zoomable은 대면적 구조물의 시각적 스캐닝과 변위 추적을 통해, 시설의 유지관리 체계를 표준화하고, 공공 안전성과 자산 신뢰도 제고에 기여합니다.

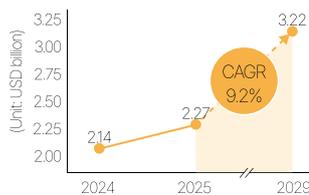
인프라 Infrastructure

대규모 인프라 점검 자동화 및 디지털화를 통한 산업 자산 효율화

산업 인프라 정밀진단 자동화 가속

글로벌 산업 인프라의 노후화가 심화되면서, 자산별 구조 건전성을 정량적으로 진단할 수 있는 NDE/NDT(Non-Destructive Evaluation/Testing, 비파괴 평가/검사)에 대한 수요가 지속적으로 증가하고 있습니다. 물리적 접근성이 낮고 작업 안전성이 떨어지는 현장은 점검 효율을 크게 저해합니다. 또한 수작업 기반의 진단은 데이터 정확도 편차가 크고, 보고서와 정비 간 연계가 단절되는 구조적 한계를 가지고 있습니다. 이에 따라 공공 및 민간 운영기관은 AIM(Asset Integrity Management, 디지털 기반 자산관리)과 PBB(Performance-Based Budgeting, 성과 기반 예산집행) 체계 도입을 빠르게 추진하고 있습니다.

<글로벌 인프라 안전점검 시장 규모 및 성장 추이>



<인프라 안전점검의 시장 성장 요인>



산업 인프라 안전점검의 어려움

고위험 구조물의 작업 환경 제약

항만 크레인, 고층 통신탑, 산업용 스택 등은 작업 환경의 한계(고도, 협소, 진동 등)로 인해 산업재해 위험이 높고, 작업자 접근이 제한적입니다.

설비별 상이한 조건으로 인한 점검 표준화 한계

업체 · 연식 · 용도에 따라 인프라 설비의 다양성에 대응하는 통합 점검 프로토콜이 부재해 데이터 수집과 판단이 일관성없이 주관적으로 이뤄집니다.

상시 운영 설비의 예방 정비 시점 불명확

생산성과 직결되어 지속 운영이 필수인 설비의 경우 정비 시점을 놓치기 쉽고, 결과적으로 대규모의 비계획 정지로 이어져 비용이 증가합니다.



zoomable™

산업 자산 안전점검 데이터의 전략적 활용

Zoomable은 구조물의 누적 점검 데이터를 기반으로, 설비 수명 주기 기반 보수 계획을 지원합니다. 반복 결함 유형의 통계적 분류와 설비군 간 패턴 분석을 통해 표준화된 결함 코드 체계를 구축합니다. 또한, 고난이도 접근 구간 및 밀집 설비 영역에 대한 점검 최적화를 통해 작업 안전성과 점검 효율에 기여합니다.



예방 정비

누적 점검 데이터, 자산 라이프사이클 기반
보수 · 교체 일정 관리 및 고장 예측 지원



안전 점검 최적화

위험지역 · 밀집 구조물 우선 점검
작업 안전 확보 및 중복 작업 방지

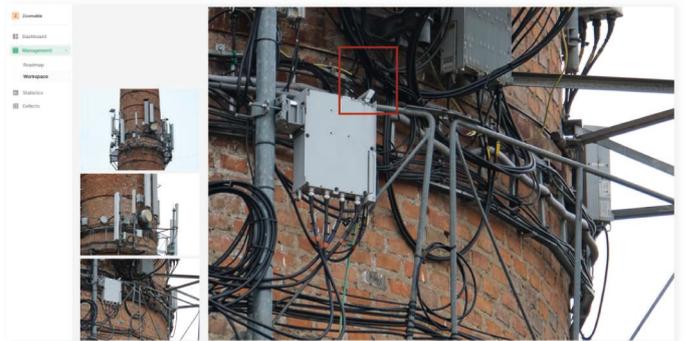


고장 패턴 분석

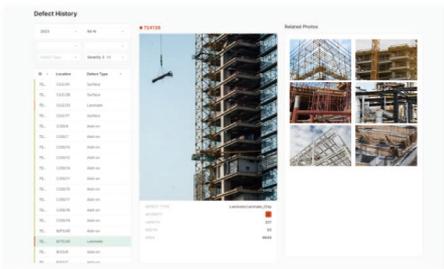
반복 결함 유형 분류 및 설비군 간 패턴 비교
결함 코드 표준화 및 고장 경향 분석



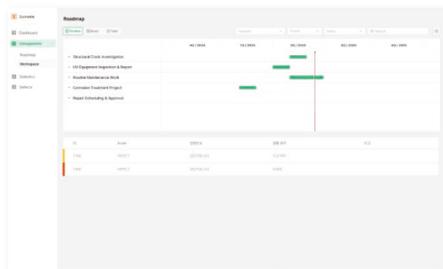
결함 추적



결함 상세 관리 1



결함 이력 관리



프로젝트 관리



결함 상세 관리 2

솔루션 적용 가능 산업군



동체 표면, 조종면, 랜딩기어 하우징, 엔진 흡입구 등을 대상으로 균열, 부식, 썩 열화 여부를 점검하며, 특히 접근이 어려운 협소 구역에 효과적입니다.



구조물 Structural

균열 Crack

Zoomable은 비접촉 시각 점검을 통해 유지보수 계획 수립을 지원하고 점검 소요 시간을 단축합니다.



시공 중 균열, 표면 박락, 철근 노출, 기초부 침하로 인한 수직 균열, 부재 간 이격 및 변위 등이 발생하며, 이는 영상 기반으로 관측 가능합니다.



콘크리트 Concrete

철근 Reinforcing Bar

Zoomable은 정사 영상을 통해 구조물 외피를 시계열로 시각화하여, 공정 중 외관 안전 검토 및 사전 결함 발생 예측에 기여합니다.



온도 · 화학 응력에 의한 벽체 균열, 도장 박리, 지지부 손상, 내부 열화는 외피 팽창이나 국부 침하로 이어집니다. 높고 협소한 구조로 육안 점검이 어렵습니다.



구조물 Structural

누출 Leakage

Zoomable은 고각·원거리 영상 데이터를 통해 외관 전체를 누락 없이 확보하고, 노후도 추이 분석과 위험 구간의 시계열 모니터링을 지원합니다.



플랫폼 · 사다리 부위의 부식 및 균열, 케이블 정렬 이상 등의 외관 결함이 반복적으로 발생합니다. 시야 확보가 제한되어 시각지대가 존재합니다.



케이블 Cable

플랫폼 Platform

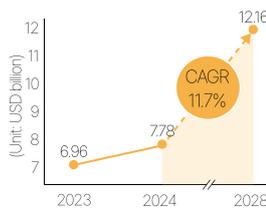
Zoomable은 다각도 이미지 스티칭과 3D 시각화를 통해 외피 상태를 정밀 진단하고, 지상 기반 점검의 한계를 보완하는 비접촉 점검 체계를 제공합니다.



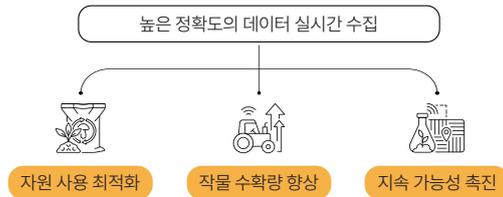
데이터 기반 정밀 농업 확산

기후변화로 인한 생육 불안정성과 농업 생산성 한계를 극복하기 위해, 정밀 농업 기반의 데이터 중심 의사결정 시스템 도입이 전 세계적으로 확대되고 있습니다. 노동집약적인 작업을 자동화하려는 요구와 함께, 점검 솔루션의 실질적인 필요성이 제기되고 있습니다. 이에 따라 농업 기반 시설의 디지털 전환 흐름은 지속가능한 농업 운영을 위한 전략으로 본격화되고 있습니다.

<글로벌 정밀 농업 시장 규모 및 성장 추이²⁾>



<데이터 기반 농업 의사결정 효과>



농업 안전점검의 어려움

광역 · 비정형 자산 구조로 인한 점검 한계

대규모 농경지와 비정형 관개구조물 특성상 자산 구조가 상이해 표준화된 점검 적용이 어렵고, 육안 또는 휴대 장비 기반 점검은 정밀도의 한계가 있습니다.

생물 · 환경 복합 요인으로 인한 이상 징후 조기 탐지 어려움

병충해, 수분 불균형, 토양 침식 등은 패턴 없이 복합적으로 발생하므로 데이터가 부재한 상태에서 조기 식별이 어렵고, 지속적인 모니터링이 필요합니다.

기반 시설에 대한 체계적 이력 관리 미흡

관개 설비, 저수조, 배수 펌프 등 기반 시설 대부분 비정기 · 비계량 방식으로 점검되어, 유지보수 이력, 결함 주기, 보수 내용 등을 체계적인 분석이 어렵습니다.

고령화 · 인력 부족에 따른 작업 자동화 수요 증가

고령화에 따라 디지털 친화도가 낮은 작업자가 다수인 환경 특성상 단순 자동화를 넘어 자산 진단이 가능한 시스템에 대한 수요가 빠르게 증가하고 있습니다.



3) The Business Research Company, Global Precision Agriculture Market Size Forecast 2024-2033, 2024

zoomable™

생육 데이터와 시설 상태를 통합 관리하는 농업 자산 운영 플랫폼

Zoomable은 작물 구간 단위의 생육 상태를 기반으로 AI 병해 인식과 비정상 패턴 감지, 시계열 변화 분석을 자동화합니다. 농업 기반 인프라(수로, 배관, 저장소, 영농형 태양광 등)의 결합 진단 및 이력을 하나의 플랫폼으로 통합 관리할 수 있습니다. 시기별 변화 추적, 고정밀 시각화, 결합 위치 정량화 등을 통해 농업 현장의 예방 정비, 수확 예측 등 전략적 의사결정에 활용 가능합니다.



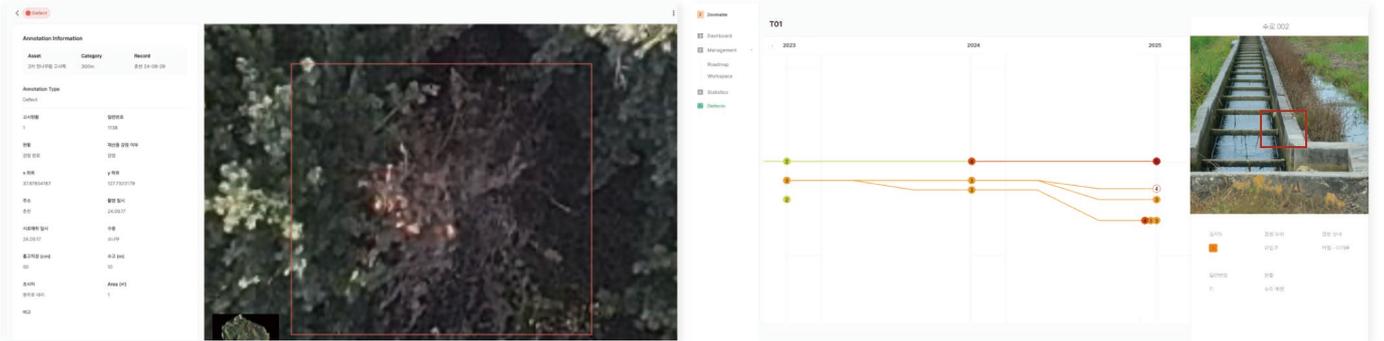
시설 통합 관리
농작물 및 기반 시설의 결합 통합 관리



변화 추적
이력 저장 및 비교 분석을 통한 생육 변화 추적

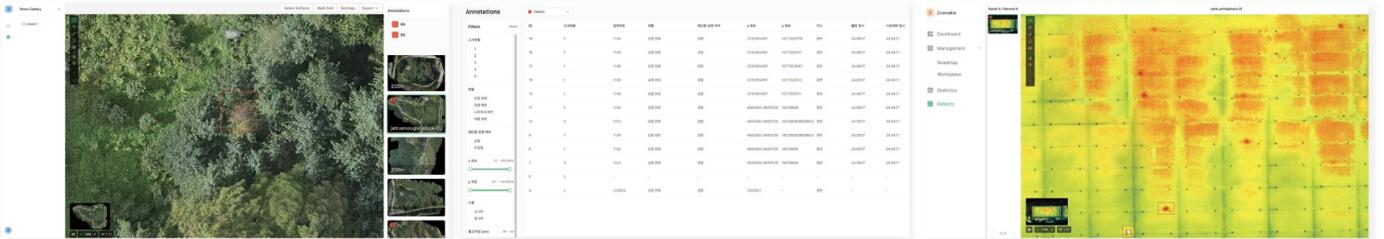


AI 진단 자동화
AI 기반 작물 생육 상태 및 기상 이상징후 실시간 진단 및 분석 자동화



생육 현황 관리

결합 이력 추적



자산 갤러리 뷰

통합 관리

결합 상세 관리

솔루션 적용 가능 산업군



대규모 작물 재배지

Open-field Farmland

넓은 농지에서는 잡초 군락, 지면 침하, 경계 붕괴, 생육 불균형 등 토양-식생 기반의 시각적 이상이 외부에서 관측됩니다.



식생지수 NDVI

철근 Reinforcing Bar

Zoomable은 작물 군락의 밀도와 색상 변화를 영상 기반으로 분석해 생육 불균형을 시각화하고, 병충해 및 기상 스트레스의 조기 탐지를 통해 정밀 농업 기반 의사결정을 지원합니다.



수로 및 펌프장

Irrigation Facility

노출된 콘크리트 수로에서는 균열, 침식, 박락 등 구조 손상뿐 아니라, 유량 저하에 따른 흐름 왜곡, 오염물 퇴적 등의 문제가 빈번히 발생합니다.



수로 Canal Lining

유량 Flow Rate

Zoomable은 수로의 유입 · 유출구 흐름 단절, 벽면 손상, 오염 분포를 영상 기반으로 정량화하여, 관개 효율 유지와 보수 시기 예측을 동시에 지원합니다.



저장고 및 창고

Silo & Storage Warehouse

저장고와 창고 외관에서는 지붕 침하, 벽면 균열, 철재 부식, 단열재 손상 등이 시각적으로 관측되며, 이는 내부 자산의 온습도 안정성에 직접 영향을 미칩니다.



구조물 Structural

단열재 Insulation

Zoomable은 영상 기반 점검 데이터를 통해 외관 열화 정도를 정량 분석하고, 구조 안정성과 보관환경 리스크를 통합 관리할 수 있도록 지원합니다.



영농형 태양광 단지

Agrivoltaics Field

패널 하부에서는 구조물 흔들림, 고정부 손상, 접촉면치 퇴적에 따른 셀 음영 현상, 패널 표면 오염, 모듈 뒤집힘, 배선 처짐 등이 발생합니다.



패널 Panel

배선 Cable

Zoomable은 외부 충격 흔적과 노출 결합을 영상으로 분석하고, 출력 손실을 유발하는 결합 패턴을 계량화하여 농업 생산성과 발전 효율을 동시에 관리할 수 있는 기반을 제공합니다.