

MIDAS ONSITE 실시간 데이터 기반 가시설 예측 솔루션

강소라 | 마이다스아이티

CONTENT

01

시공 현장이 마주할 지하안전관리 변화

국가 정책 방향과 특별법 기반 관리 방안이 현장에 미치는 변화

02

ONSITE 소개

지하안전관리의 통합 솔루션, 모니터링 · 예측 · 피드백

03

ONSITE 주요 기능

6가지의 핵심 기능, 실시간 모니터링부터 AI 기반 보고서 작성까지

04

현장 활용 시나리오

시공 현장에서의 ONSITE 활용 방식과 기대효과

05

ONSITE ROADMAP

시공 전 분야를 아우르는 확장 로드맵

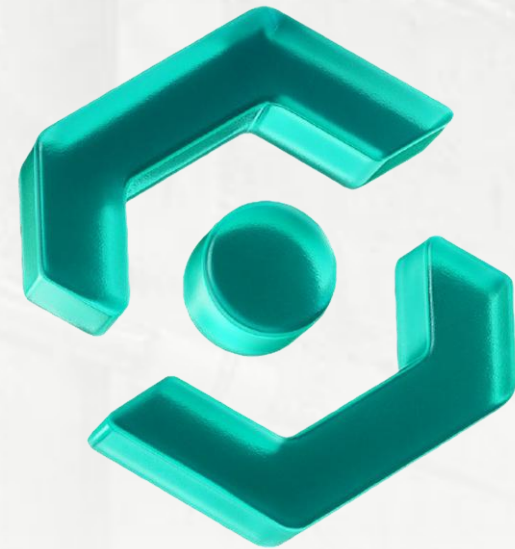
01

시공 현장이 마주할 지하안전관리 변화

국가 정책 방향과 특별법 기반 관리 방안이 현장에 미치는 변화

계측은 하고 있지만 예측은 하지 못하는 현재

현장의 데이터는 쌓이지만,
위험이 발생한 사후에 대응하는 관리체계



계측 중심의 사후 대응 체계



계측은 하고 있지만 예측은 하지 못하는 현재

현장의 데이터는 쌓이지만
위험이 발생한 사후에 대응하는 관리체계



계측 중심의 사후 대응 체계



계측은 하고 있지만 예측은 하지 못하는 현재

현장의 데이터는 쌓이지만
위험이 발생한 사후에 대응하는 관리체계



계측 중심의 사후 대응 체계

실시간 위험 판단 체계 부재

해석과 예측의 부재

기준 초과 이후 사후 대응

위험이 발생한 후 경보 조치



계측은 하고 있지만 예측은 하지 못하는 현재

현장의 데이터는 쌓이지만
위험이 발생한 사후에 대응하는 관리체계



계측 중심의 사후 대응 체계

실시간 위험 판단 체계 부재

해석과 예측의 부재

기준 초과 이후 사후 대응

위험이 발생한 후 경보 조치

현장 · 본사 · 감리 · 발주처 정보 단절

데이터와 정보의 분산



계측은 하고 있지만 예측은 하지 못하는 현재

현장의 데이터는 쌓이지만
위험이 발생한 사후에 대응하는 관리체계



계측 중심의 사후 대응 체계

실시간 위험 판단 체계 부재

해석과 예측의 부재

기준 초과 이후 사후 대응

위험이 발생한 후 경보 조치

현장 · 본사 · 감리 · 발주처 정보 단절

데이터와 정보의 분산

보완설계 및 의사결정 지연

재설계 검토 평균 2주 이상

계측은 하고 있지만
예측은 하지 못하는 현재

현장의 데이터는 쌓이지만
위험이 발생한 사후에 대응하는 관리체계

계측 중심의 사후 대응 체계



'선제적 예측' 이 불가능한 현재의 안전관리 시스템



지하안전관리가 나아갈 방향



한국도로공사

향후 현장관리 우선순위
“ 현장 중심의 예방 체계 강화 ”

계측 기준 준수 및 전조증상 모니터링

지반 조사 강화 및 선제적 식별

현장 관찰 및 실무 관리



국토교통부

굴착공사장 안전관리 강화방안
“ 디지털 기반 위험관리 체계로 전환 ”

실시간 계측 확대 설치 의무화

계측 데이터 연계 · 분석하여 위험 예측

발주처·감리·시공사·지자체 공유 체계 구축



국토안전관리원

착공 후 지하안전 조사서
“ 지속적 계측관리로 예방 관리 강화 ”

계측관리 계획의 체계화

굴착 단계별 계측 결과 기반 위험 점검

관리 기준 초과 시 공사 중단 여부 검토
및 보완공법 제시

지하안전관리가 나아갈 방향



한국도로공사

향후 현장관리 우선순위

“ 현장 중심의 예방 체계 강화 ”

계측 기준 준수 및 전조증상 모니터링



국토교통부

굴착공사장 안전관리 강화방안

“ 디지털 기반 위험관리 체계로 전환 ”

계측 데이터 연계 · 분석하여 위험 예측



국토안전관리원

착공 후 지하안전 조사서

“ 지속적 계측관리로 예방 관리 강화 ”

굴착 단계별 계측 결과 기반 위험 점검

실시간 계측 확대 설치 의무화

계측관리 계획의 체계화

지반 조사 강화 및 선제적 식별

선제적 예측 중심의 안전관리 강화

현장 관찰 및 실무 관리

발주처·감리·시공사·지자체 공유 체계 구축

관리 기준 초과 시 공사 중단 여부 검토 및 보완공법 제시

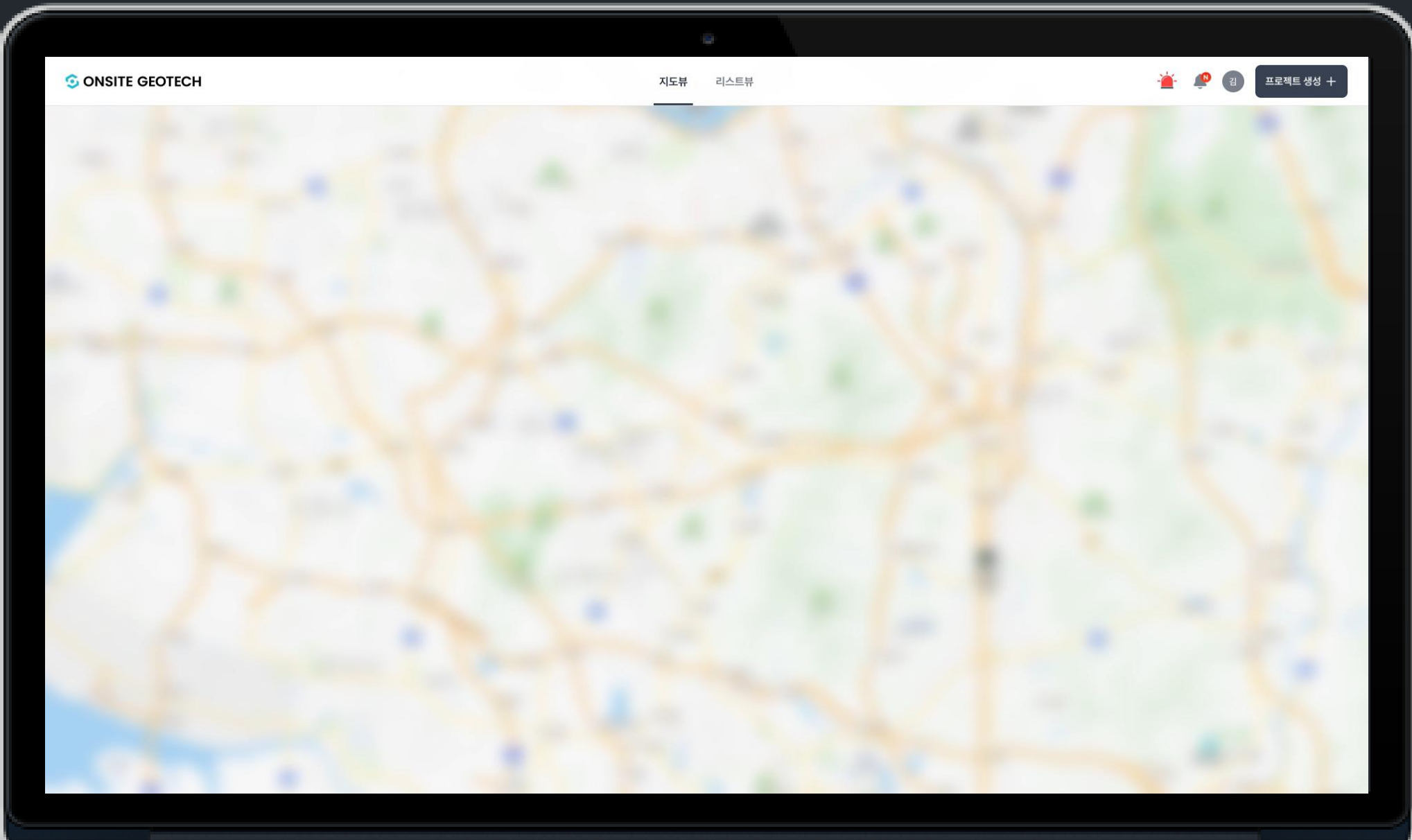
02



ONSITE

실시간 **모니터링**을 기반으로
역해석을 통해 위험을 **예측**하고, **AI 분석**으로 **선제 대응**합니다.

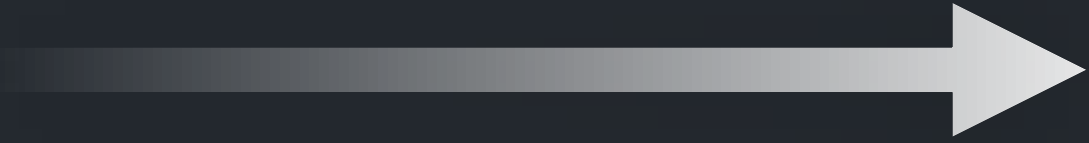
01. 파편화된 정보를 한 화면에 **통합**하고, 실시간 **계측 데이터 기반**으로 **관제**합니다.



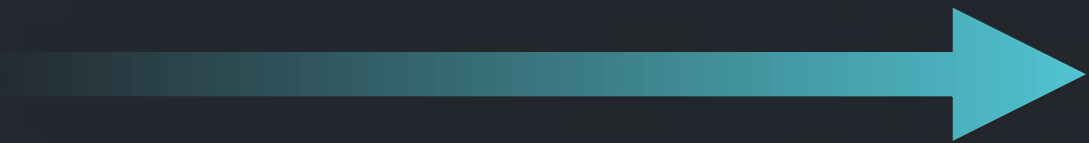
기존 관리 방식 한계



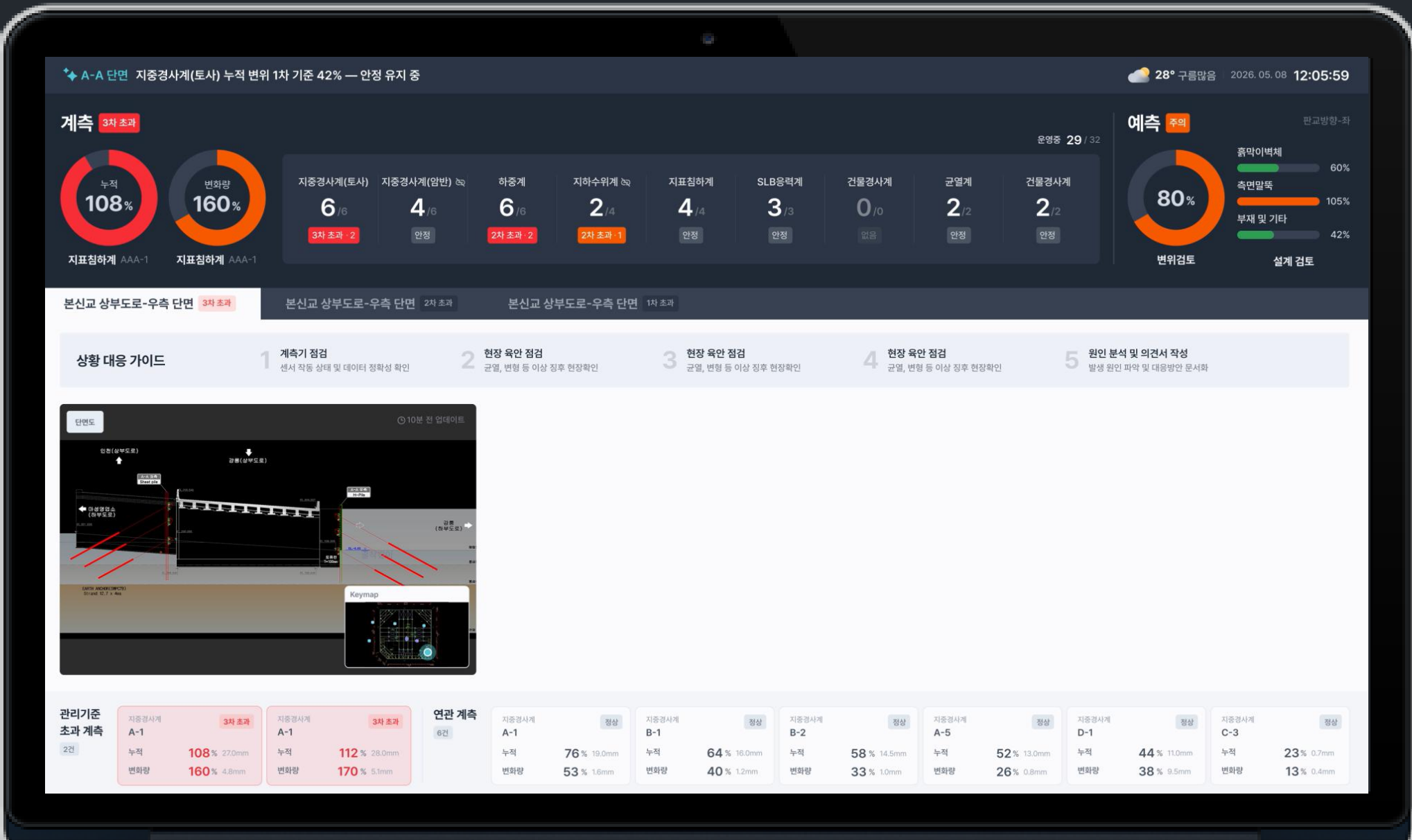
계측 모니터링
현장별 데이터 분산



계측 모니터링
실시간 현장 통합관리



02. 관리기준 초과 후 사후 인지에서, 잔여 굴착단계의 위험을 사전 예측합니다.



기존 관리 방식 한계



계측 모니터링
현장별 데이터 분산



계측 관리 기준
초과 이후 위험 인지

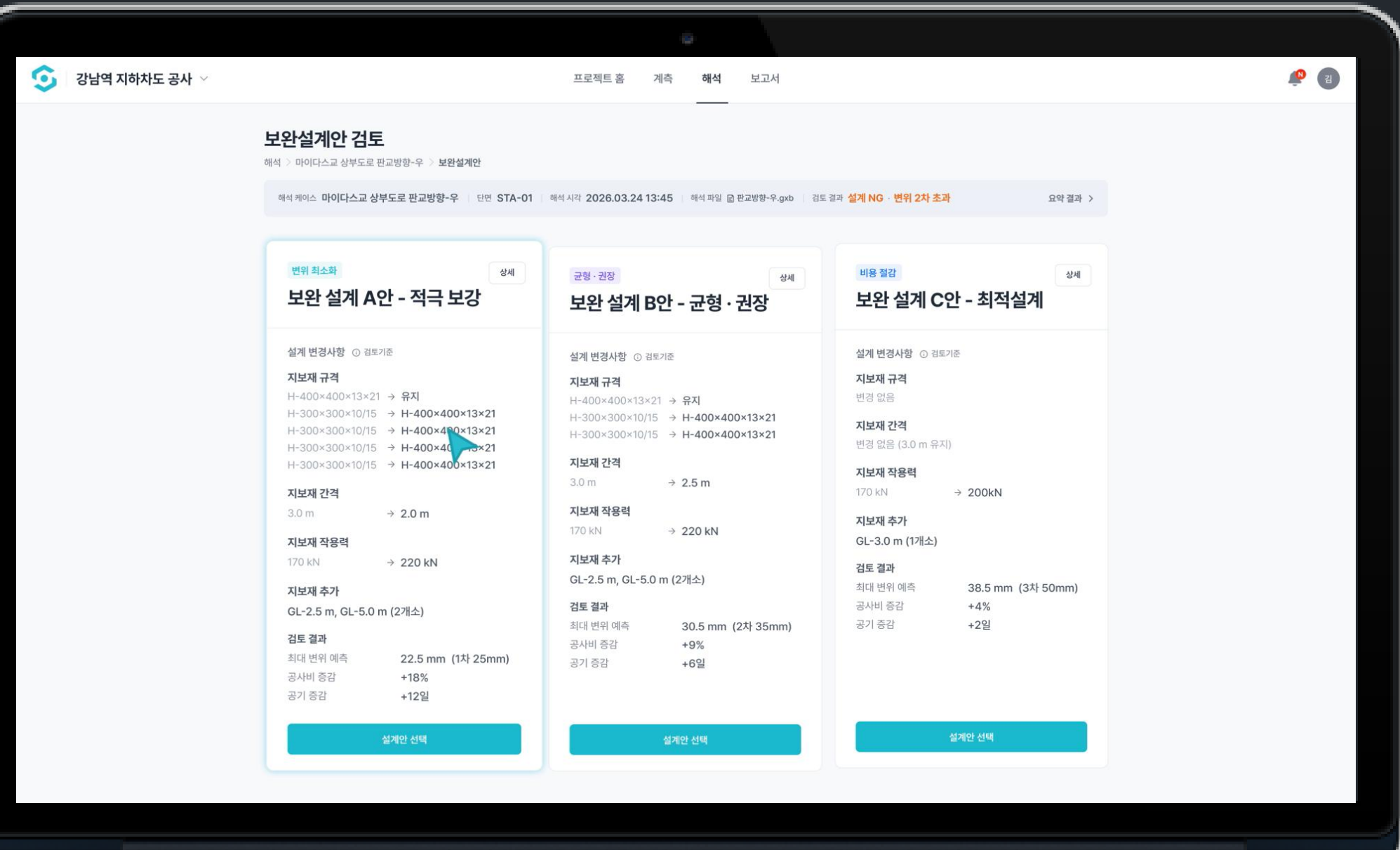


계측 모니터링
실시간 현장 통합관리



역해석 기반 예측
잔여 굴착단계 위험 예측

03. 사후 대응하던 방식에서 최적 보완설계와 AI분석으로 대응합니다.



기존 관리 방식 한계



계측 모니터링
현장별 데이터 분산



계측 관리 기준
초과 이후 위험 인지



사후 대응
공기 지연 및 비용 증가



계측 모니터링
실시간 현장 통합관리



역해석 기반 예측
잔여 굴착단계 위험 예측



선제적 대응
보완설계 및 시대응분석

ONSITE가 선보이는 지하안전관리 미래의 기술적 해답 3가지



MONITORING

실시간 계측 데이터 기반
다중 현장 통합 관제

ONSITE가 선보이는 지하안전관리 미래의 기술적 해답 3가지

MONITORING



실시간 계측 데이터 기반
다중 현장 통합 관제

PREDICTION



공학적 역해석(GeoX) 기반
잔여 단계 위험 사전 예측

ONSITE가 선보이는 지하안전관리 미래의 기술적 해답 3가지



MONITORING

실시간 계측 데이터 기반
다중 현장 통합 관제



PREDICTION

공학적 역해석(GeoX) 기반
잔여 단계 위험 사전 예측



FEEDBACK

최적 보완설계 및 AI 기반
역할별 대응 가이드 제공

ONSITE 핵심 가치

선제적 위험 예방

위험 발생 전 역해석 기반
잔여 굴착 단계 위험 예측



공사 효율 극대화

의사결정 시간 단축으로
공기지연 손실 최소화



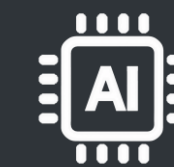
안정성 향상

설계기준 충족을 넘어선
실시간 구조적 안전 확보



의사결정 지원

데이터 기반 AI 분석으로
빠르고 정확한 판단



03



실시간 모니터링부터 AI 보고서 작성까지

01 전국 모든 현장의 실시간 공간 정보 및 본사용 통합 관제 시스템

통합 운영 맵

현장 요약카드

프로젝트 리스트

MIDAS ONSITE 지도뷰 리스트뷰

위성 하이브리드 도로

프로젝트 생성 +

과천시 주택공사 X

주소 | 양재2동, 서초구, 과천시, 경기도, 06772, ...
공사 기간 | 2026.11.12 - 2027.02.10

요약보기 상세보기

계속 운영 상태

연결 센서 **99%** 205 / 207
■ 운영중

계속 결과 **1차 초과**

1차 기준 대비 (누적) **98%** 하중계 AA-우
1차 기준 대비 (변화량) **119%** 지중경사계(토사) BB-좌

예측 결과 **안정**

2026.06.02 09:00 업데이트

포천시 교육시설공사
용인시 고속도로 확장...
강릉시 복합단지
과천시 주택공사
오산시 주택공사
대전시 산업단지
김해시 주택공사

모든 프로젝트 프로젝트 위험도

01 전국 모든 현장의 실시간 공간 정보 및 본사용 통합 관제 시스템

통합 운영 맵

현장 요약카드

프로젝트 리스트

The screenshot displays the MIDAS ONSITE interface. At the top, there are navigation tabs for '지도뷰' (Map View) and '리스트뷰' (List View). The main area is a map of South Korea with several project locations marked by colored pins and callouts: 포천시 교육시설공사 (Pochon Education Facility Construction), 강릉시 복합단지 (Gangneung Complex), 과천시 주택공사 (Gwacheon Housing Construction), 용인시 고속도로 확장공사... (Yongin Expressway Expansion...), and 오산시 주택공사 (Osan Housing Construction). A sidebar on the right allows filtering projects by '프로젝트 위험도순' (Project Risk Level), '프로젝트 시작일(최신순)' (Project Start Date), '프로젝트 종료일(오래된순)' (Project End Date), '이름(오름차순)' (Name), and '이름(내림차순)' (Name). Below the map, a '모든 프로젝트' (All Projects) section shows a list of project cards with their names, dates, and status indicators like '3차 초과' (3rd time over) or '1차 초과' (1st time over).

01 전국 모든 현장의 실시간 공간 정보 및 본사용 통합 관제 시스템

통합운영맵

현장 요약카드

프로젝트 리스트

The screenshot displays the MIDAS ONSITE interface. At the top, there are navigation tabs for '지도뷰' (Map View), '리스트뷰' (List View), and '현장 요약' (Site Summary). A '프로젝트 생성 +' (Project Create) button is visible in the top right. Below the navigation, there are map style options: '위성' (Satellite), '하이브리드' (Hybrid), and '도로' (Road). The main area is a map of South Korea with several project locations marked with colored pins and labels: '포천시 교육시설공사 현장' (Pocheon Education Facility Construction Site), '강릉시 복합단지 현장' (Gangneung Complex Site), '과천시 주택공사 현장' (Gwacheon Housing Construction Site), '오산시 주택공사 현장' (Osan Housing Construction Site), '세미나 현장' (Seminar Site), and '용인시 고속도로' (Yongin Expressway). Below the map, there is a '모든 프로젝트' (All Projects) section with a dropdown for '프로젝트 위험도순' (Project Risk Order). A list of project cards is shown, each with a location pin, project name, dates, and a status indicator.

프로젝트 이름	기간	위험도
포천시 교육시설공사 현장	2025.11.12 - 2026.02.10	3차 초과, 예측 안정
강릉시 복합단지 현장	2024.07.31 - 2026.07.31	2차 초과, 예측 주의
대전시 산업단지 현장	2023.12.31 - 2024.03.30	1차 초과, 예측 안정
과천시 주택공사 현장	2026.11.12 - 2027.02.10	1차 초과, 예측 주의
김해시 주택공사 현장	2026.02.10 - 2026.05.11	1차 초과, 예측 안정
오산시 주택공사 현장	2026.03.20 - 2026.06.18	1차 초과, 예측 주의
세미나 현장	2025.08.31 - 2026.03.31	계속 안정, 예측 안정
용인시 고속도로	2024.05.31 - 2024...	계속 안정, 예측 주의

01 전국 모든 현장의 실시간 공간 정보 및 본사용 통합 관제 시스템

통합운영맵

현장 요약카드

프로젝트 리스트

The screenshot displays the ONSITE GEOTECH interface. At the top, there are navigation tabs for '지도뷰' (Map View) and '리스트뷰' (List View). A search bar and utility icons are also present. The main area is a map of Gwangju, with a callout box for the '과천시 주택공사' (Gwangju Housing Project) showing dates from 2026.11.12 to 2027.02.10 and status indicators '1차 초과' (1st stage exceeded) and '예측 안정' (Predicted stability). A sidebar on the right lists project details like '프로젝트 위험도순' (Project risk level) and '프로젝트 시작일(최신순)' (Project start date). At the bottom, a '모든 프로젝트' (All projects) section lists various construction projects with their respective dates and status indicators.

01 전국 모든 현장의 실시간 공간 정보 및 본사용 통합 관제 시스템

관리기준과 예측 결과 변동 시



실시간 모니터링 업데이트



현장 프로젝트 우선순위 자동 반영

The screenshot displays the MIDAS ONSITE interface. At the top, it shows 'MIDAS ONSITE' and navigation options like '지도뷰' (Map View) and '리스트뷰' (List View). A map of South Korea is shown with several project locations marked by colored pins and labels: 포천시 교육시설공사 (Pochon Education Facility Construction), 과천시 주택공사 (Gwancheon Housing Construction), 용인시 도로 확장공사 (Yongin Road Expansion), 오산시 주택공사 (Osan Housing Construction), 강릉시 복합단지 (Gangneung Complex), and 대전시 산업단지 (Daejeon Industrial Complex). Below the map, there is a '모든 프로젝트' (All Projects) section with a dropdown menu. A list of project cards is shown, each with a location pin, project name, dates, and status indicators like '3차 초과' (3rd time over) and '예측 안정' (Predicted Stable).

Project Name	Start Date	End Date	Status
포천시 교육시설공사	2025.11.12	2026.02.10	3차 초과, 예측 안정
용인시 도로 확장공사	2024.05.31	2024.08.29	계속 안정, 예측 주의
강릉시 복합단지	2024.07.31	2026.07.31	계속 안정, 예측 주의
오산시 주택공사	2026.03.20	2026.06.18	1차 초과, 예측 주의
과천시 주택공사	2026.11.12	2027.02.10	1차 초과, 예측 안정
대전시 산업단지	2023.12.31	2024.03.30	1차 초과, 예측 안정
김해시 주택공사	2026.02.10	2026.05.11	1차 초과, 예측 안정

01 전국 모든 현장의 실시간 공간 정보 및 본사용 통합 관제 시스템

관리기준과 예측 결과 변동 시



실시간 모니터링 업데이트



현장 프로젝트 우선순위 자동 반영

The screenshot displays the ONSITE GEOTECH interface. At the top, there are navigation options like '지도뷰' (Map View) and '리스트뷰' (List View). The main area features a map of South Korea with several project location markers. Two large white cards are overlaid on the map, providing details for specific projects:

- 과천시 주택공사** (Gochon Residential Project): 2026.11.12 - 2027.02.10. Status: 1차 초과 (1st stage exceeded), 예측 안정 (Prediction stable).
- 오산시 주택공사** (Osan Residential Project): 2026.03.20 - 2026.06.18. Status: 1차 초과 (1st stage exceeded), 예측 주의 (Prediction caution).

At the bottom, a '모든 프로젝트' (All Projects) section shows a list of various projects with their respective dates and status indicators.

01 전국 모든 현장의 실시간 공간 정보 및 본사용 통합 관제 시스템

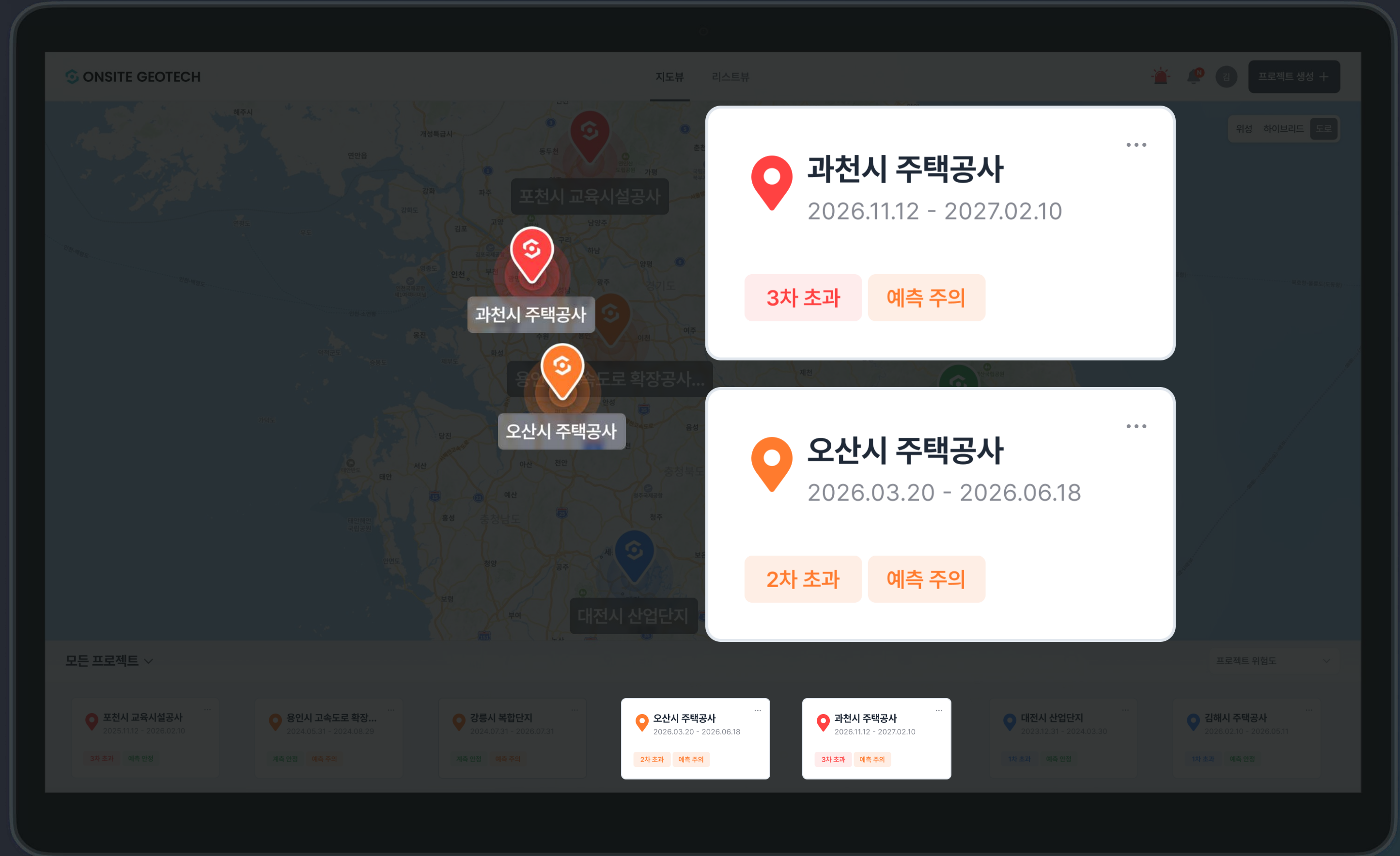
관리기준과 예측 결과 변동 시



실시간 모니터링 업데이트



현장 프로젝트 우선순위 자동 반영



01 전국 모든 현장의 실시간 공간 정보 및 본사용 통합 관제 시스템

관리기준과 예측 결과 변동 시



실시간 모니터링 업데이트



현장 프로젝트 우선순위 자동 반영

The screenshot displays the MIDAS ONSITE interface. At the top, it shows 'MIDAS ONSITE' and navigation options like '지도뷰' (Map View) and '리스트뷰' (List View). A map of South Korea is shown with several project locations marked by colored pins and labels: 포천시 교육시설공사 (Pochon Education Facility Construction), 과천시 주택공사 (Gwacheon Housing Construction), 용인시 도로 확장공사 (Yongin Road Expansion), 오산시 주택공사 (Osan Housing Construction), 강릉시 복합단지 (Gangneung Complex), and 대전시 산업단지 (Daejeon Industrial Complex). Below the map, there is a '모든 프로젝트' (All Projects) section with a dropdown menu. A list of project cards is shown, each with a location pin, project name, dates, and status indicators like '3차 초과' (3rd time over) or '예측 안정' (Predicted stable).

Project Name	Start Date	End Date	Status
포천시 교육시설공사	2025.11.12	2026.02.10	3차 초과, 예측 안정
용인시 도로 확장...	2024.05.31	2024.08.29	계속 안정, 예측 주의
강릉시 복합단지	2024.07.31	2026.07.31	계속 안정, 예측 주의
오산시 주택공사	2026.03.20	2026.06.18	2차 초과, 예측 주의
과천시 주택공사	2026.11.12	2027.02.10	3차 초과, 예측 주의
대전시 산업단지	2023.12.31	2024.03.30	1차 초과, 예측 안정
김해시 주택공사	2026.02.10	2026.05.11	1차 초과, 예측 안정

02 각 현장의 현재와 미래 리스크 추적을 위한 현장별 상세 모니터링

현장 종합 현황판

대응 가이드

단면 상세 정보

SI 종합 의견

센서 상태 카드



02 각 현장의 현재와 미래 리스크 추적을 위한 현장별 상세 모니터링

현장 종합 현황판

대응 가이드

단면 상세 정보

시 종합 의견

센서 상태 카드

◆ BB-좌 일부 계측기에서 관리기준 근접 변위가 확인되었으나 국부적 거동으로 판단되며, 예측 결과도 안정 범위내로 분석되었습니다.

☁️ 28° 구름많음 2026. 05. 08 12:05:59

계측 1차 초과

누적 **98%**

IN-7 AA-우

변화량 **119%**

IN-9A(Auto) BB-좌

지중경사계(토사)	지중경사계(암반)	하중계	지표침하계	SLB응력계	건물경사계	균열계
18/19	17/18	48/48	51/51	27/27	22/22	22/22
1차 초과	안정	안정	안정	안정	없음	안정

운영중 205 / 207

예측 안정

21%

변위검토

부재 및 기타 90%
굴착 저면 검토 OK

실계 검토

상황 대응 가이드

1. 계측 추세 확인
최근 계측값 증가 추세 및 반복 초과 여부 확인

2. 현장 결과 검토
현장관리자 점검 결과 및 사진 확인

3. 영향도 확인
주변 시설물, 지하매설물 영향 가능성 검토

4. 추가 조치 판단
추가 관찰, 추가 계측, 기술 검토 필요 여부 판단

5. 검토 의견 작성
판단 결과 및 후속 대응 방향 기록

현장 요약

벽체 공법: CIP
지보재 공법: EARTH_ANCHOR
운영중 굴착단계: CS17 : 해체 EA-1 (100% 진행됨)
굴착깊이: 10.31 m / 10.31m

예측 결과 변위 안정 실계 OK

최대 변위 발생 시공 단계: CS17 : 해체 EA-1
최대 변위: 3.20mm
예측변위/허용변위: 20.62%
예측 신뢰도: -%
부재 및 기타: 지보재
굴착저면 검토: 근입장

◆ 예측 분석 26.05.29 18:10 업데이트

지중경사계(IN-9A)의 변화량이 1차 관리기준 대비 119% 증가하였으나 인접 계측기에서 동일한 증가 경향은 나타나지 않아 지반 거동 변화 가능성은 낮은 것으로 분석됩니다.

하중계, 지표침하계 등 주요 연계 계측기에서도 특이 변화가 확인되지 않아 현재 단계에서는 국부적인 변형 거동에 대한 지속 관찰이 필요합니다.

◆ 경향 분석 26.05.29 18:10 업데이트

예측 최대 변위는 3.20 mm로 분석되어 1차 관리기준 이내의 안정 상태로 평가되며, 굴착저면 및 부재 안전성 검토 결과 또한 안전측으로 확인됩니다.

관리기준 초과 계측	지중경사계 IN-9A(Auto)	연관 계측	지중경사계(토사) IN-10	지중경사계(암반) IN-9	하중계 L-8-3	하중계 L-7A-2	하중계 L-7-3	하중계 L-7A-3	하중계 L-7A-4	하중계 L-7A-4
18	누적 54% 0.23mm 변화량 119% 0.23mm	27건	누적 97% -15.08mm 변화량 27% 0.55mm	누적 85% -13.14mm 변화량 26% 0.52mm	누적 74% 27.8 tonf	누적 72% 25.4 tonf	누적 72% 25.1 tonf	누적 71% 24.8 tonf	누적 70% 23.4 tonf	누적 70% 23.4 tonf

02 각 현장의 현재와 미래 리스크 추적을 위한 현장별 상세 모니터링

현장 종합 현황판

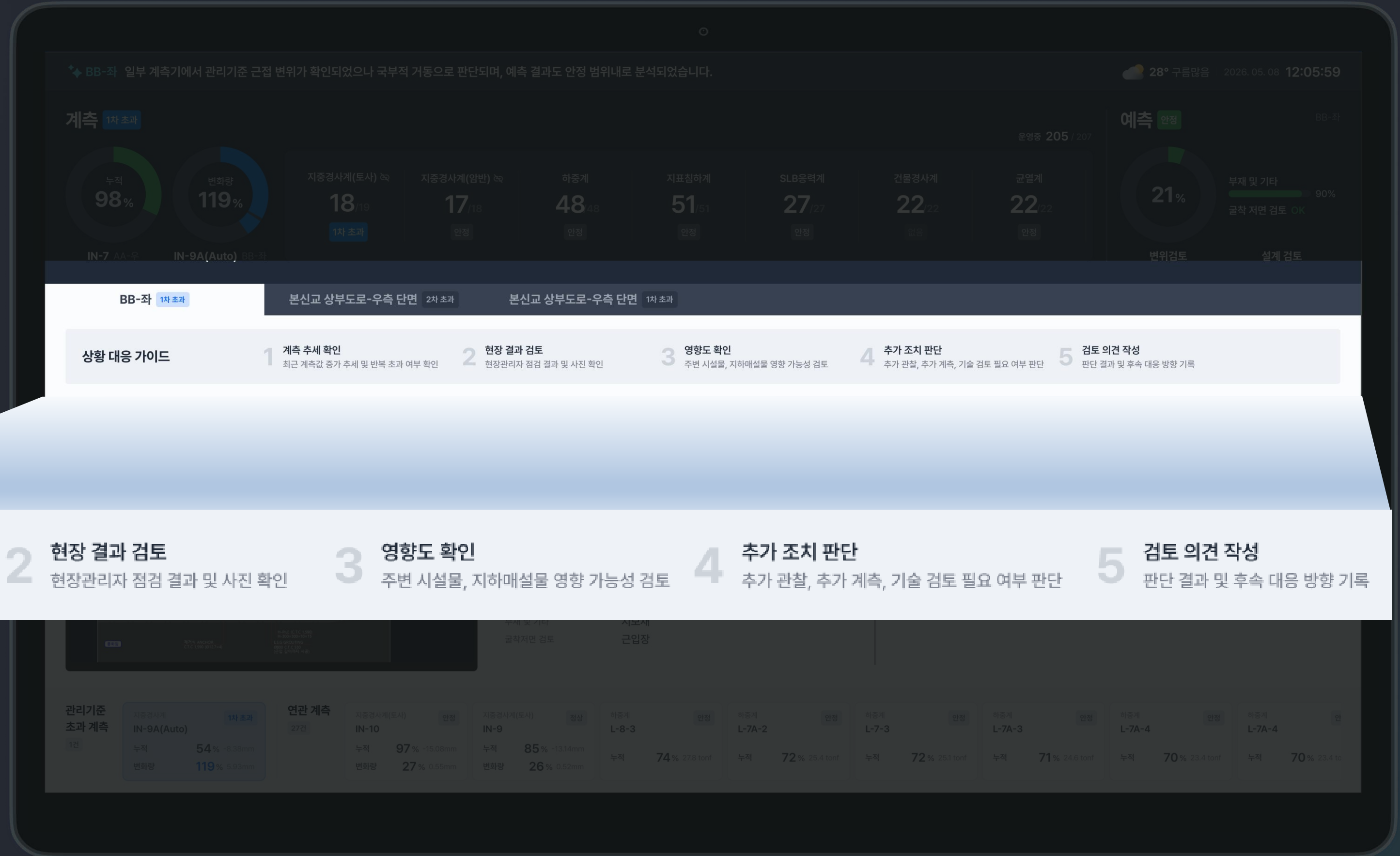
대응 가이드

상황 대응 가이드

- 1 계측 추세 확인**
최근 계측값 증가 추세 및 반복 초과 여부 확인
- 2 현장 결과 검토**
현장관리자 점검 결과 및 사진 확인
- 3 영향도 확인**
주변 시설물, 지하매설물 영향 가능성 검토
- 4 추가 조치 판단**
추가 관찰, 추가 계측, 기술 검토 필요 여부 판단
- 5 검토 의견 작성**
판단 결과 및 후속 대응 방향 기록

시 종합 의견

센서 상태 카드



02 각 현장의 현재와 미래 리스크 추적을 위한 현장별 상세 모니터링

현장 종합 현황판

대응 가이드

단면 상세 정보

시 종합 의견

센서 상태 카드

BB-좌 일부 계측기에서 관리기준 근접 변위가 확인되었으나 국부적 거동으로 판단되며, 예측 결과도 안정 범위내로 분석되었습니다.

28° 구름많음 2026.05.08 12:05:59

계측 1차 초과

누적 **98%**

IN-7 AA-9

변위량 **119%**

IN-9A(Auto) BB-좌

지중경사계(토사)	18/19	지중경사계(암반)	17/19	하중계	48/48	지표침하계	51/51	SLB응력계	27/27	건물경사계	22/22	균열계	22/22
	1차 초과		안정		안정		안정		안정		안정		안정

예측 안정

21%

변위검토

부재 및 기타 **90%**

굴착 저면 검토 OK

실계 검토

BB-좌 1차 초과 본신교 상부도로-우측 단면 2차 초과 본신교 상부도로-우측 단면 1차 초과

상황 대응 가이드

1. 계측 추세 확인
최근 계측값 증가 추세 및 반복 초과 여부 확인
2. 현장 결과 검토
현장관리자 점검 결과 및 사진 확인
3. 영향도 확인
주변 시설물, 지하매설물 영향 가능성 검토
4. 추가 조치 판단
추가 관찰, 추가 계측, 기술 검토 필요 여부 판단
5. 검토 의견 작성
판단 결과 및 후속 대응 방향 기록

단면도 10분 전 업데이트

현장 요약

벽체 공법: CIP
지보재 공법: EARTH_ANCHOR
운영중 굴착단계: CS17 : 해체 EA-1 (100% 진행됨)
굴착깊이: 10.31 m / 10.31m

예측 결과 변위 안정 실계 OK

최대 변위 발생 시공 단계: CS17 : 해체 EA-1
최대 변위: 3.20mm
예측변위/허용변위: 20.62%
예측 신뢰도: -%
부재 및 기타: 지보재
굴착저면 검토: 근입장

관리기준 초과 계측

계측기	누적	변위량
지중경사계 IN-9A(Auto)	54%	3.02mm
IN-9A(Auto)	119%	3.02mm

연관 계측

계측기	누적	변위량
지중경사계(토사) IN-10	97%	-15.08mm
지중경사계(토사) IN-9	85%	-13.14mm
하중계 L-8-3	74%	27.8 tonf
하중계 L-7A-2	72%	26.4 tonf
하중계 L-7-3	72%	25.1 tonf
하중계 L-7A-3	71%	24.8 tonf
하중계 L-7A-4	70%	23.4 tonf
하중계 L-7A-4	70%	23.4 tonf

예측 분석 26.05.29 18:10 업데이트

지중경사계(IN-9A)의 변화량이 1차 관리기준 대비 119% 증가하였으나 인접 계측기에서 동일한 증가 경향은 나타나지 않아 지반 거동 변화 가능성은 낮은 것으로 분석됩니다.

하중계, 지표침하계 등 주요 연계 계측기에서도 특이 변화가 확인되지 않아 현재 단계에서는 국부적인 변형 거동에 대한 지속 관찰이 필요합니다.

경향 분석 26.05.29 18:10 업데이트

예측 최대 변위는 3.20 mm로 분석되어 1차 관리기준 이내의 안정 상태로 평가되며, 굴착저면 및 부재 안전성 검토 결과 또한 안전측으로 확인됩니다.

02 각 현장의 현재와 미래 리스크 추적을 위한 현장별 상세 모니터링

현장 종합 현황판

대응 가이드

단면 상세 정보

AI 종합 의견

센서 상태 카드

BB-좌 일부 계측기에서 관리기준 근접 변화가 확인되었으나 국부적 거동으로 판단되며, 예측 결과도 안정 범위내로 분석되었습니다.
 28° 구름많음 2026.05.08 12:05:59

계측 1차 초과 예측 안정

IN-7 AA-9 98% 변화량 119% IN-9A(Auto) BB-좌

BB-좌 1차 초과

상황 대응 가이드

단면도

관리기준 초과 계측

지중경사계	IN-9A(Auto)	1차 초과
누적	54%	0.25mm
변화량	119%	0.25mm

연관 계측

지중경사계(모서리)	연관	지중경사계(모서리)	연관	지중경사계	연관	지중경사계	연관	지중경사계	연관	지중경사계	연관	지중경사계	연관
IN-10	27%	IN-9	26%	L-8-3	74%	L-7A-2	72%	L-7-3	72%	L-7A-3	71%	L-7A-4	70%
누적	97%	누적	85%	누적	74%	누적	72%	누적	72%	누적	71%	누적	70%
변화량	27%	변화량	26%	변화량	27.8mm	변화량	26.4mm	변화량	25.1mm	변화량	24.8mm	변화량	23.4mm

▶ 예측 분석 26.05.29 18:10 업데이트

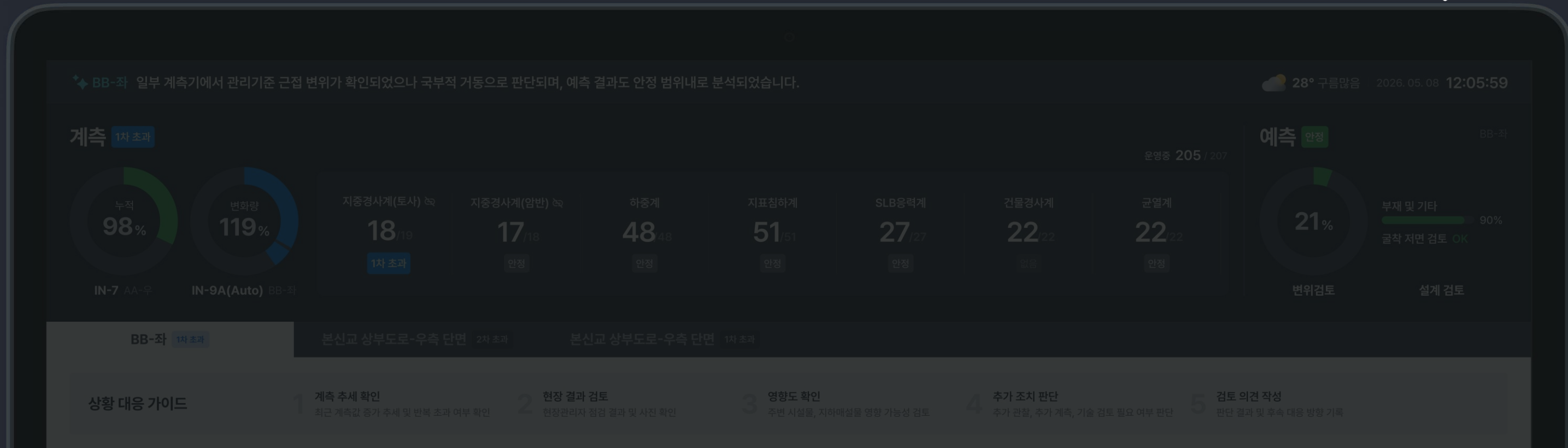
지중경사계(IN-9A)의 변화량이 1차 관리기준 대비 119% 증가하였으나 인접 계측기에서 동일한 증가 경향은 나타나지 않아 지반 거동 변화 가능성은 낮은 것으로 분석됩니다. 하중계, 지표침하계 등 주요 연계 계측기에서도 특이 변화가 확인되지 않아 현재 단계에서는 국부적인 변형 거동에 대한 지속 관찰이 필요합니다.

▶ 경향 분석 26.05.29 18:10 업데이트

예측 최대 변위는 3.20 mm로 분석되어 1차 관리기준 이내의 안정 상태로 평가되며, 굴착저면 및 부재 안전성 검토 결과 또한 안전측으로 확인됩니다.

02 각 현장의 현재와 미래 리스크 추적을 위한 현장별 상세 모니터링

현장 종합 현황판



관리기준 초과 계측 1건

지중경사계 IN-9A(Auto)	1차 초과
누적	54% -8.38mm
변화량	119% 5.93mm

연관 계측 27건

지중경사계(토사) IN-10	안정
누적	97% -15.08mm
변화량	27% 0.55mm

지중경사계(토사) IN-9	정상
누적	85% -13.14mm
변화량	26% 0.52mm

하중계 L-8-3	안정
누적	74% 27.8 tonf

하중계 L-7A-2	안정
누적	72% 25.4 tonf

하중계 L-7-3	안정
누적	72% 25.1 tonf

하중계 L-7A-3	안정
누적	71% 24.6 tonf

하중계 L-7A-4	안정
누적	70% 23.4 tonf

하중계 L-7A-4	안정
누적	70% 23.4 tonf

시 종합 의견

센서 상태 카드

관리기준 초과 계측 1건

지중경사계 IN-9A(Auto)	1차 초과
누적	54% -8.38mm
변화량	119% 5.93mm

연관 계측 27건

지중경사계(토사) IN-10	안정
누적	97% -15.08mm
변화량	27% 0.55mm

지중경사계(토사) IN-9	정상
누적	85% -13.14mm
변화량	26% 0.52mm

하중계 L-8-3	안정
누적	74% 27.8 tonf

하중계 L-7A-2	안정
누적	72% 25.4 tonf

하중계 L-7-3	안정
누적	72% 25.1 tonf

하중계 L-7A-3	안정
누적	71% 24.6 tonf

하중계 L-7A-4	안정
누적	70% 23.4 tonf

하중계 L-7A-4	안정
누적	70% 23.4 tonf

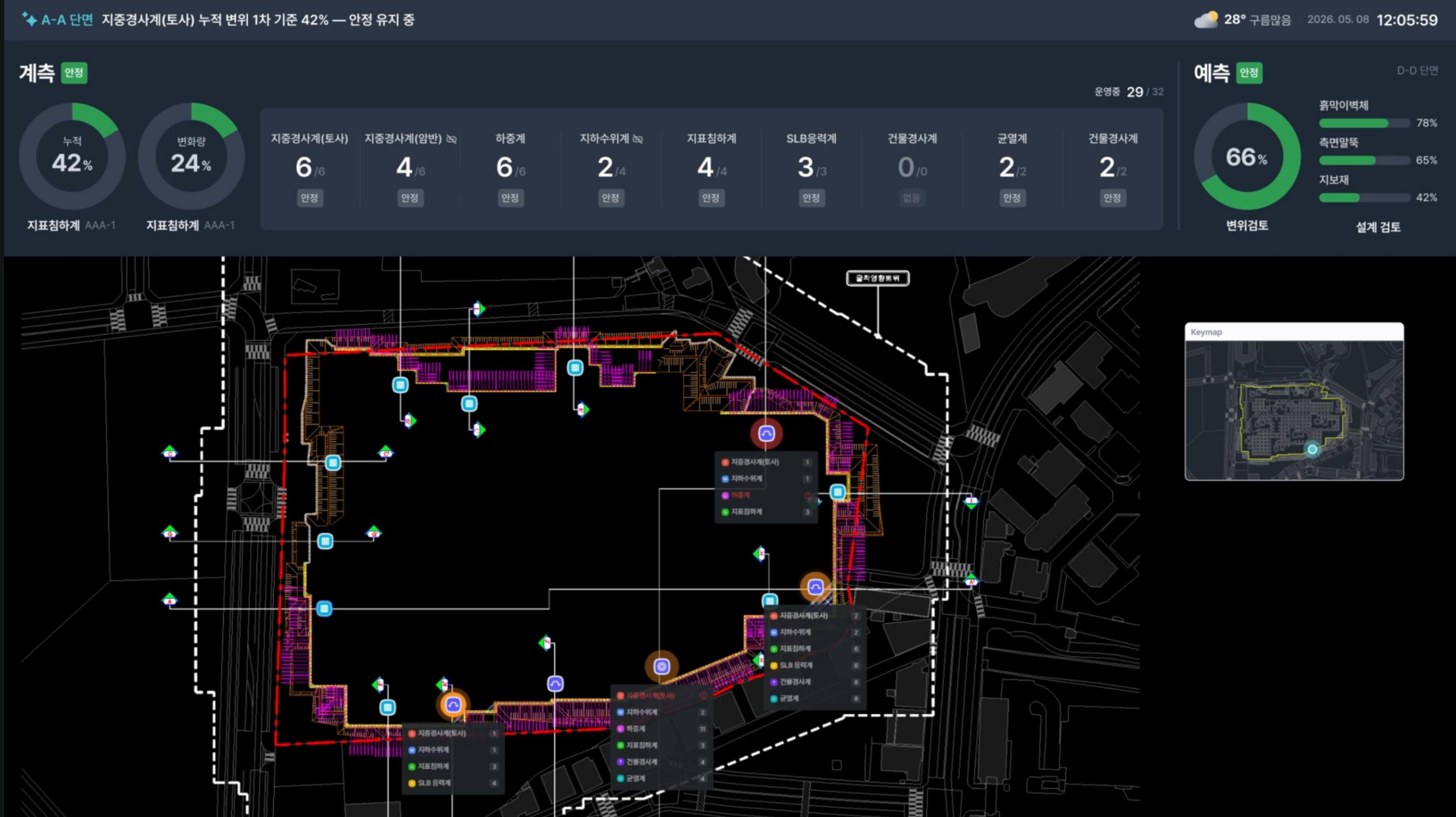
위험 발생 즉시 역할별 맞춤형 실시간 알림 및 대응 가이드 공유

디바이스별 실시간 즉시 알림

Web과 Mobile 경고 알림 동시 전송

현장 상세 대시보드 전환

핵심 리스크 위주 실시간 현황 포함



04 GeoX 기반 역해석으로 잔여 굴착 단계 위험의 선제적 예측

공학적 해석 결과

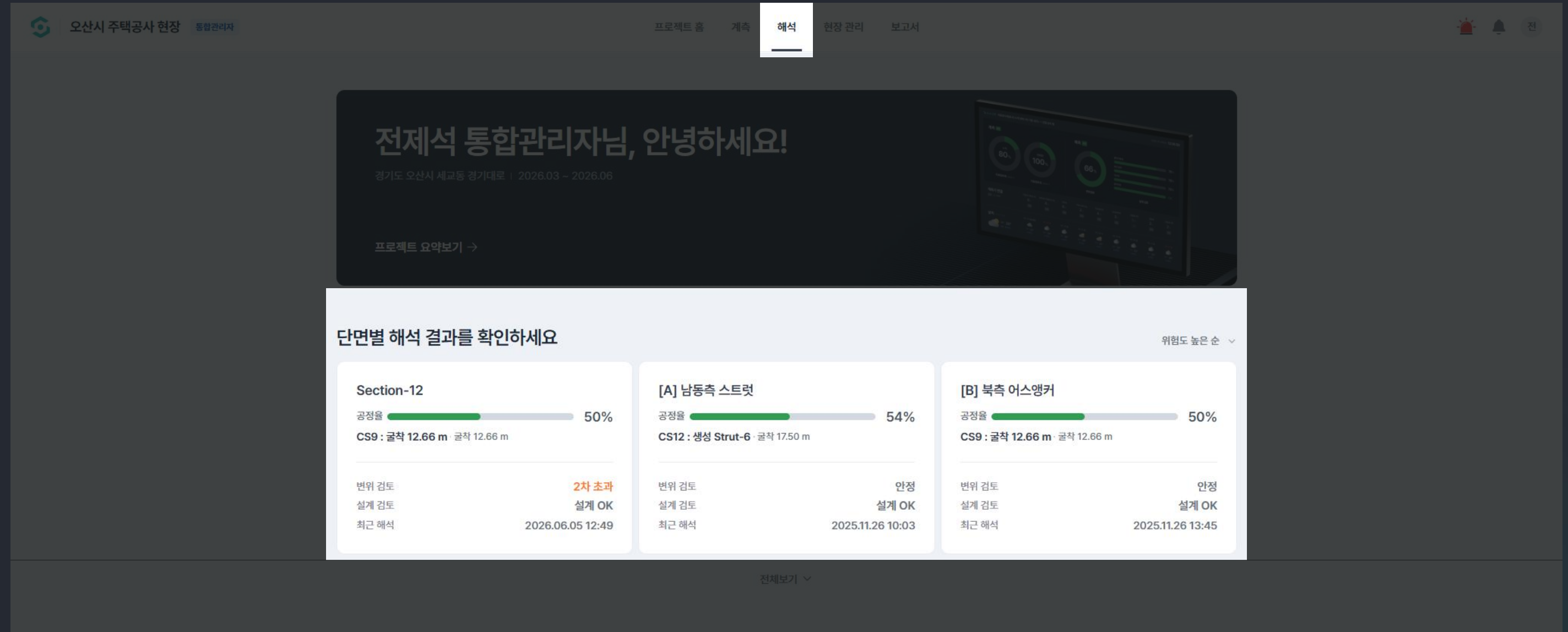
| 요약·변위·전단력·지반 물성·설계검토 제공

단계별 변위비교 그래프

| 원설계·실계측·역해석 계산 변위도 시각화

잔여단계 안정성 검토

| 잔여단계별 검토결과 및 상세테이블



04 GeoX 기반 역해석으로 잔여 굴착 단계 위험의 선제적 예측

공학적 해석 결과

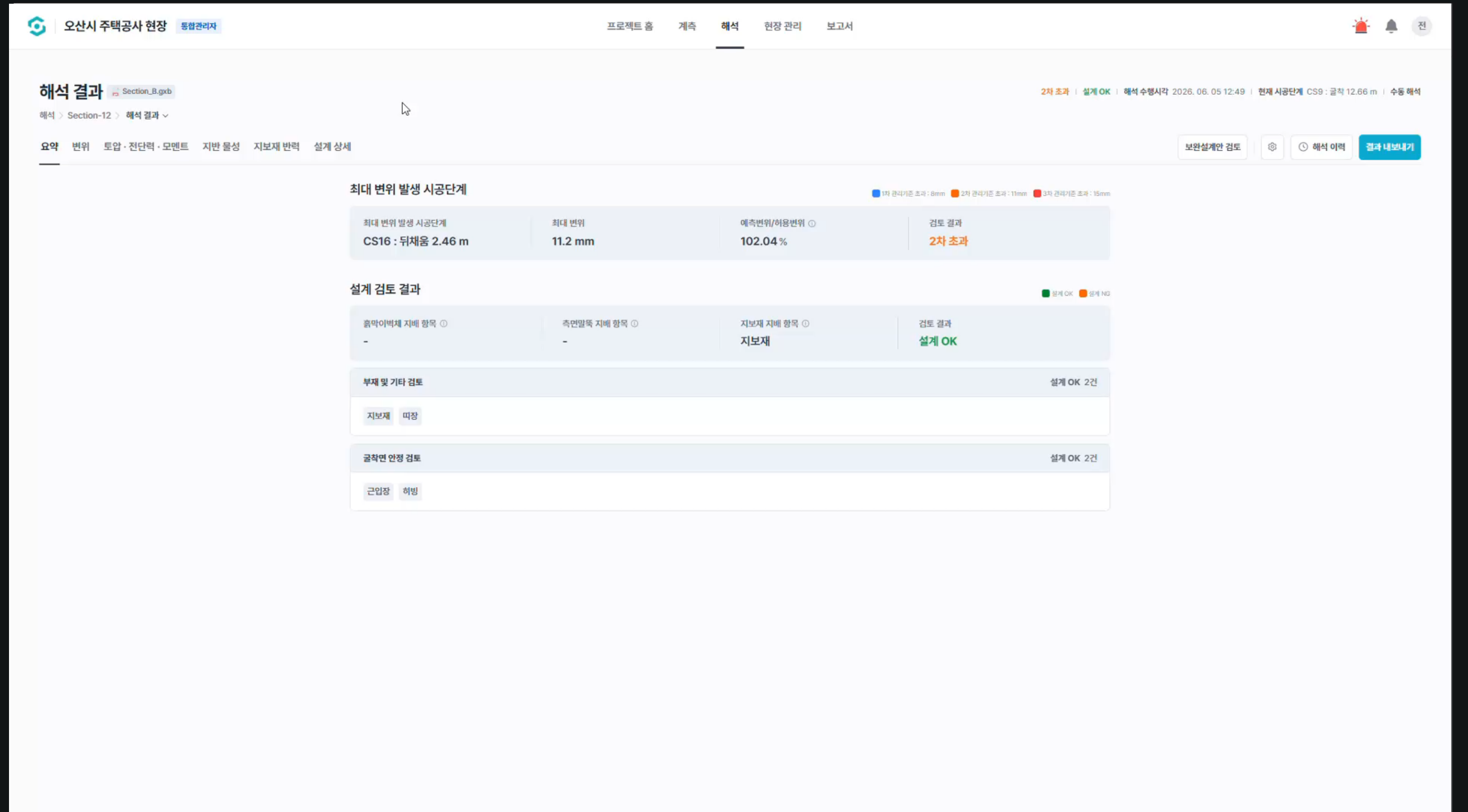
| 요약·변위·전단력·지반 물성·설계검토 제공

단계별 변위비교 그래프

| 원설계·실계측·역해석 계산 변위도 시각화

잔여단계 안정성 검토

| 잔여단계별 검토결과 및 상세데이터



04 GeoX 기반 역해석으로 잔여 굴착 단계 위험의 선제적 예측

공학적 해석 결과

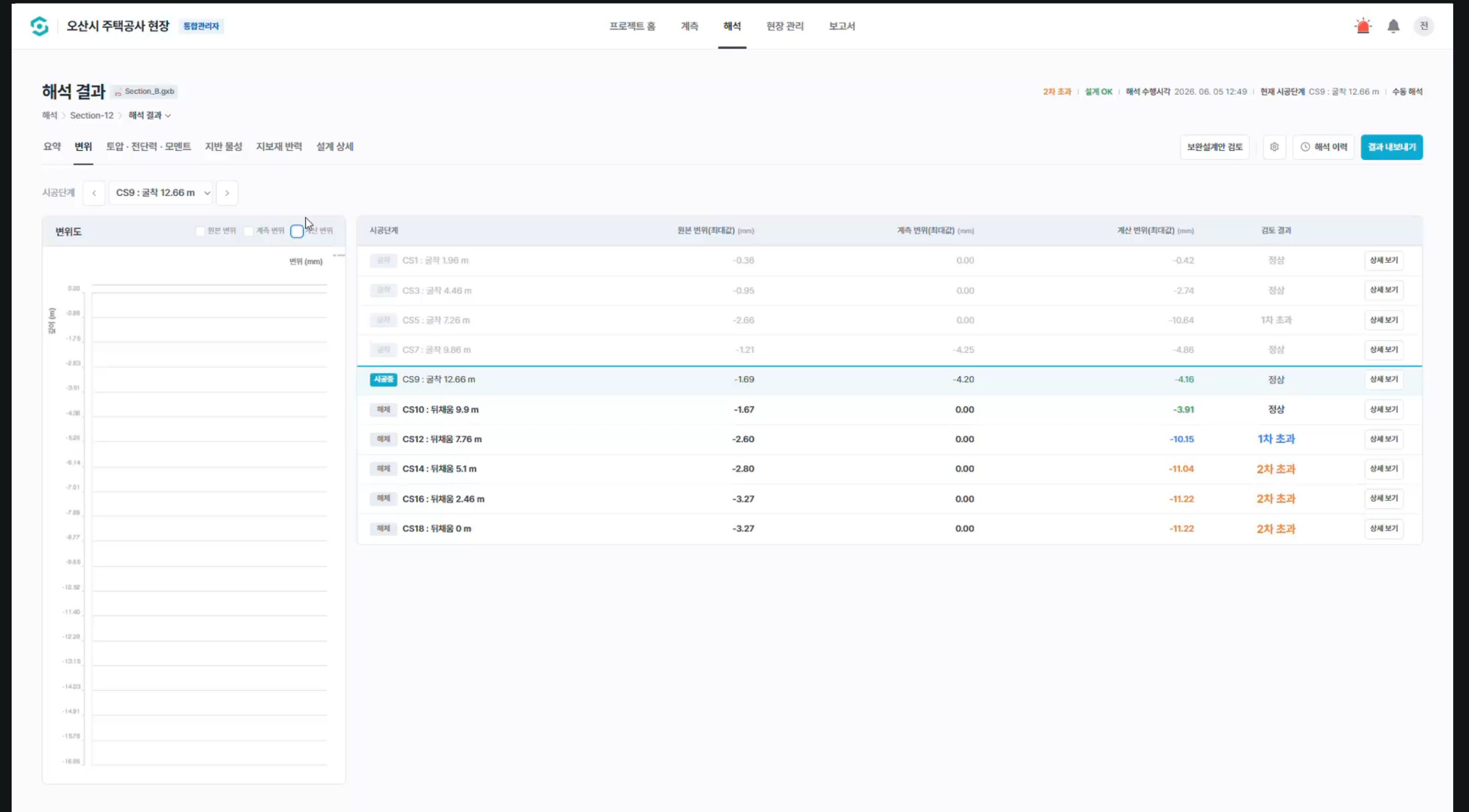
| 요약 변위 전단력·지반 물성·설계검토 제공

단계별 변위비교 그래프

| 원설계·실계측·역해석 계산 변위도 시각화

잔여단계 안정성 검토

| 잔여단계별 검토결과 및 상세데이터



04 GeoX 기반 역해석으로 잔여 굴착 단계 위험의 선제적 예측

공학적 해석 결과

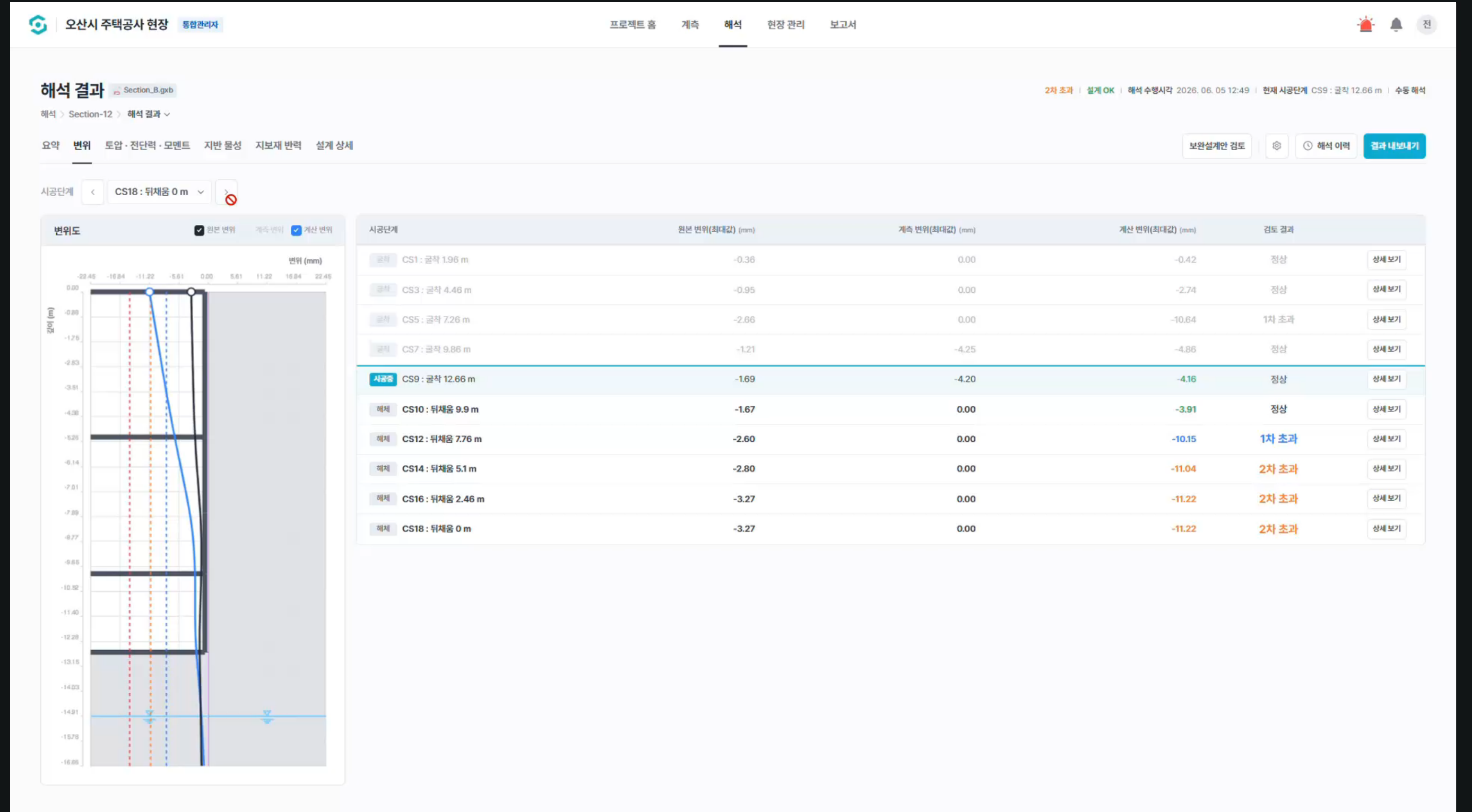
| 요약 변위 전단력·지반 물성·설계검토 제공

단계별 변위비교 그래프

| 원설계·실계측·역해석 계산 변위도 시각화

잔여단계 안정성 검토

| 잔여단계별 검토결과 및 상세테이블



05 예측 위험 인지 즉시 구조 안정성 확보를 위한 최적 보완설계

최적 보완 설계 3안

현장 맞춤형 대안 공법 연산 및 설계안 제시

상세 결과 제공

지보개 규격, 간격 등 변동사항 정량적 비교

선택 설계안 적용

최종 채택안 플랫폼 즉시 반영 및 현장 동기화

오산시 주택공사 현장 | 프로젝트 홈 | 계측 | 해석 | 보고서

보완설계안 검토
 해석 > 마이더스교 상부도로 판교방향-우 > 보완설계안

해석 케이스 Section-12 | 단면 STA-12 | 해석 시각 2026.03.24 13:45 | 해석 파일 SEC-12.gxb | 검토 결과 설계 NG · 변위 2차 초과 | 요약 결과 >

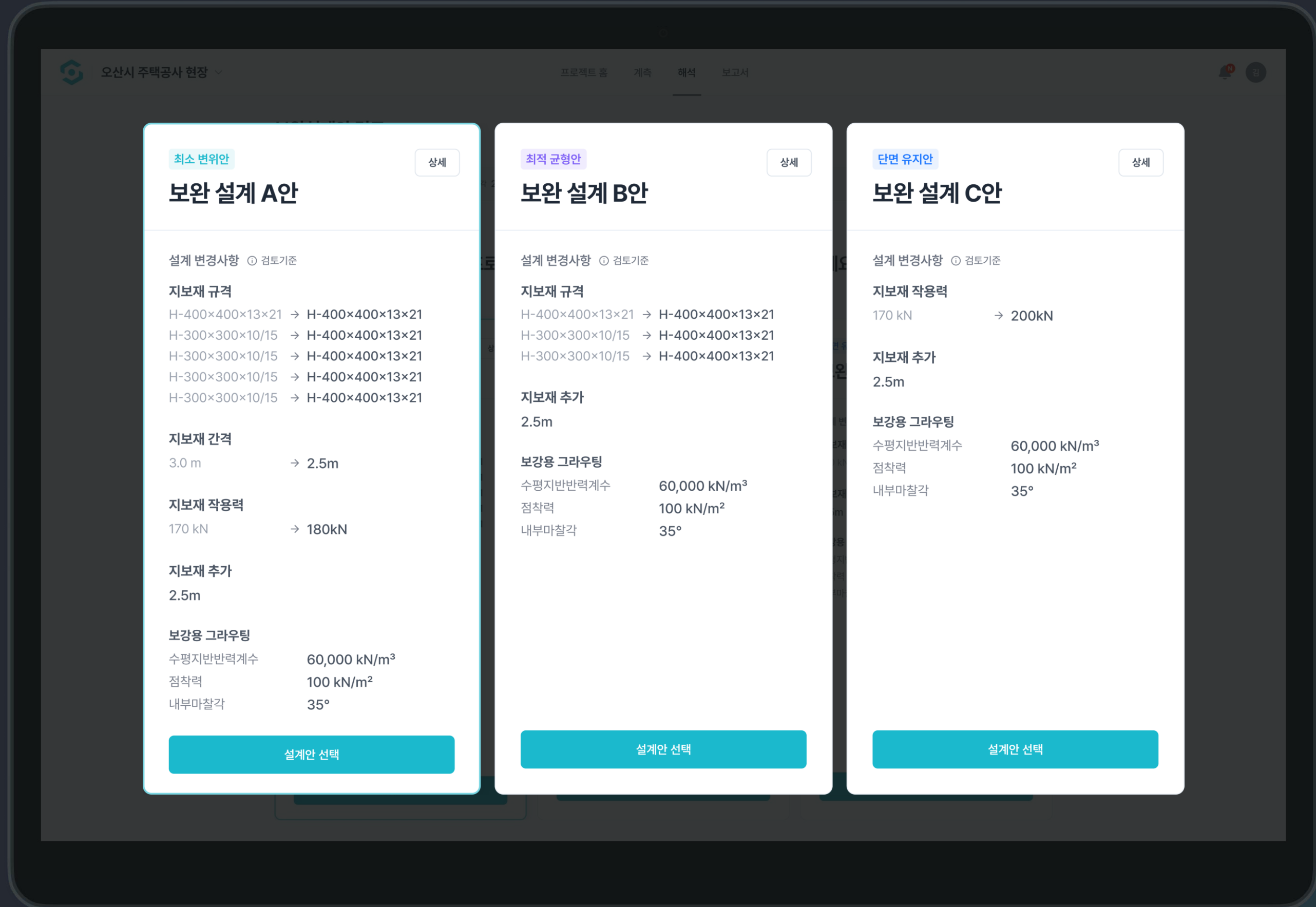
MIDAS ONSITE가 제안한 프로젝트에 적합한 최상의 설계안을 비교하고 선택하세요.
 모든 안이 변위 및 설계 검토 요구사항을 만족합니다.

최소 변위안	최적 균형안	단면 유지안
보완 설계 A안	보완 설계 B안	보완 설계 C안
설계 변경사항 ○ 검토기준 지보재 규격 H-400×400×13×21 → H-400×400×13×21 H-300×300×10/15 → H-400×400×13×21 H-300×300×10/15 → H-400×400×13×21 H-300×300×10/15 → H-400×400×13×21 H-300×300×10/15 → H-400×400×13×21 지보재 간격 3.0 m → 2.5m 지보재 작용력 170 kN → 180kN 지보재 추가 2.5m 보강용 그라우팅 수평지반반력계수 60,000 kN/m ³ 점착력 100 kN/m ² 내부마찰각 35°	설계 변경사항 ○ 검토기준 지보재 규격 H-400×400×13×21 → H-400×400×13×21 H-300×300×10/15 → H-400×400×13×21 H-300×300×10/15 → H-400×400×13×21 지보재 추가 2.5m 보강용 그라우팅 수평지반반력계수 60,000 kN/m ³ 점착력 100 kN/m ² 내부마찰각 35°	설계 변경사항 ○ 검토기준 지보재 작용력 170 kN → 200kN 지보재 추가 2.5m 보강용 그라우팅 수평지반반력계수 60,000 kN/m ³ 점착력 100 kN/m ² 내부마찰각 35°
설계안 선택	설계안 선택	설계안 선택

05 예측 위험 인지 즉시 구조 안정성 확보를 위한 최적 보완설계

최적 보완 설계 3안

현장 맞춤형 대안 공법 연산 및 설계안 제시



05 최적의 보완설계 3안 에 대해 각각의 상세 결과를 확인할 수 있습니다.

상세 결과 제공

지보개 규격, 간격 등 변동사항 정량적 비교



05 최적의 보완설계 대해 각각의 상세 확인할 수 있습니다

상세 결과 제공

지보개 규격, 간격 등 변경

항목	기존 설계안	A안	B안	C안
변위 검토	부적합 2차 관리 기준 초과	적합	적합	적합
최대 예측 변위	부적합 11.22 mm	적합 10.85 mm	적합 10.31 mm	적합 9.96
관리기준 대비	부적합 102 %	적합 99 %	적합 94 %	적합 91 %
설계 검토	부적합	적합	적합	적합
지보재 규격	Strand12.7×4EA	Strand12.7×6EA 보강	Strand12.7×6EA 보강	Strand12.7×4EA 유지
지보재 간격	3.0 m	2.0 m 축소	3.0 m 유지	3.0 m 유지
지보재 작용력	170 kN	200 kN 보강	170 kN 유지	250 kN 보강
재배치 지보재	4.0 m(2단)	3.5 m 재배치	3.5 m 재배치	3.5 m 재배치
보강용 그라우팅	-	적용	적용	적용
결과 해석 파일	📄 2025-1024-09.gxb	📄 보완설계 A안.gxb	📄 보완설계 B안.gxb	📄 보완설계 C안.gxb
설계안 채택	현재 적용중	설계안 선택	설계안 선택	설계안 선택

변위 검토	부적합 2차 관리 기준 초과	적합	적합	적합
최대 예측 변위	부적합 11.22 mm	적합 10.85 mm	적합 10.31 mm	적합 9.96
관리기준 대비	부적합 102 %	적합 99 %	적합 94 %	적합 91 %
설계 검토	부적합	적합	적합	적합
지보재 규격	Strand12.7×4EA	Strand12.7×6EA 보강	Strand12.7×6EA 보강	Strand12.7×4EA 유지
지보재 간격	3.0 m	2.0 m 축소	3.0 m 유지	3.0 m 유지
지보재 작용력	170 kN	200 kN 보강	170 kN 유지	250 kN 보강

05 최적의 보완설계 3안 비교 후 선택 시 현장 즉시 반영

선택 설계안 적용

최종 채택안 플랫폼 즉시 반영 및 현장 동기화



06 AI 위험 분석 기반의 주간 · 월간 보고서 자동 생성

다양한 종류 보고서

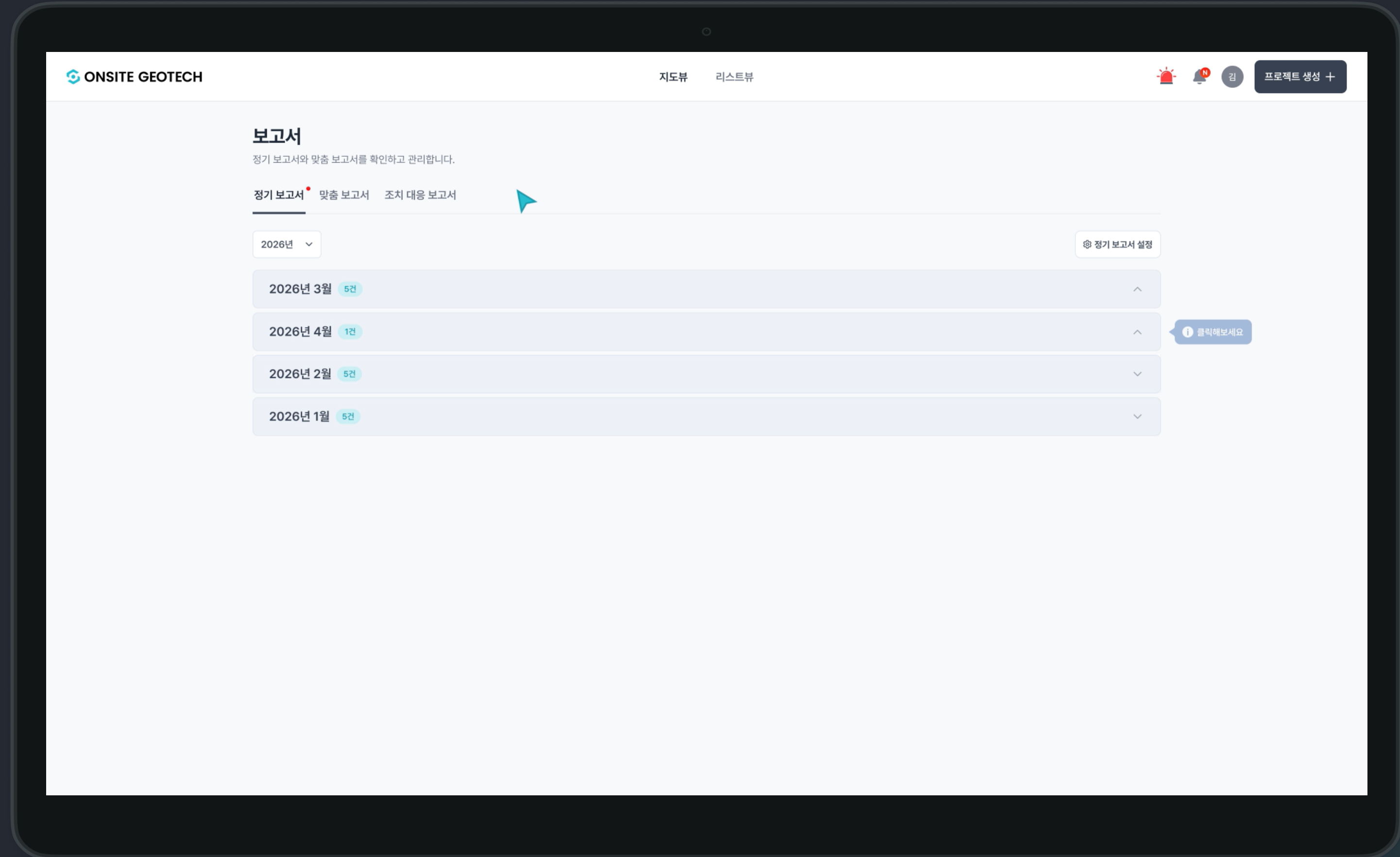
| 정기 보고서부터 조치 대응 보고서까지

역할별 맞춤형 자동 발송

| 통합 요약서 및 현장별 리포트 자동 발송


ONSITE AI 인사이트

| 계측·예측 데이터 기반 AI 종합 분석 의견



ONSITE가 제공하는 핵심 6가지 기능


01



통합 관제 및 상세 모니터링

다중 현장의 안전 상태 **관제**
단일 **현장 상세** 거동 동시 제공


02



실시간 위험 감지 · 맞춤 알림

이상 징후 감지 즉시
역할별 행동 지침 전송


03



역해석 기반 실시간 현장 분석

GeoX 기반 자동 역해석
실제 지반 조건 **원인 정밀 분석**

04



잔여 굴착단계 위험 예측

향후 굴착 단계 **거동 예측**
변형 및 구조안정성 **사전 평가**

05



최적 보완설계 제안

위험 수준별 대응 시나리오
보완설계로 **구조 리스크 완화**

06



AI 기반 보고서 자동화

AI기반 분석 리포트 **자동 생성**
실시간 현장·본사 **공유**, 이력관리

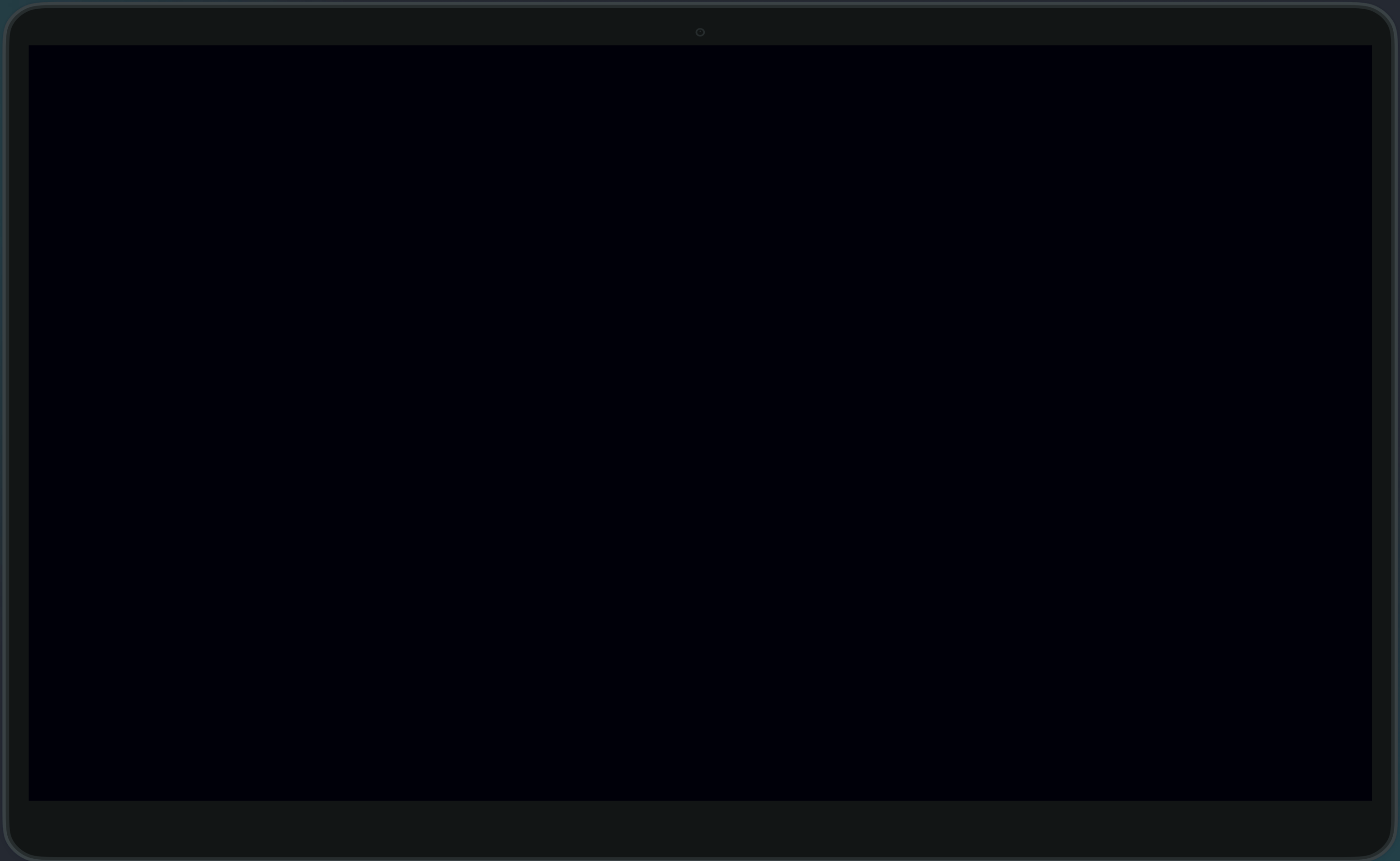


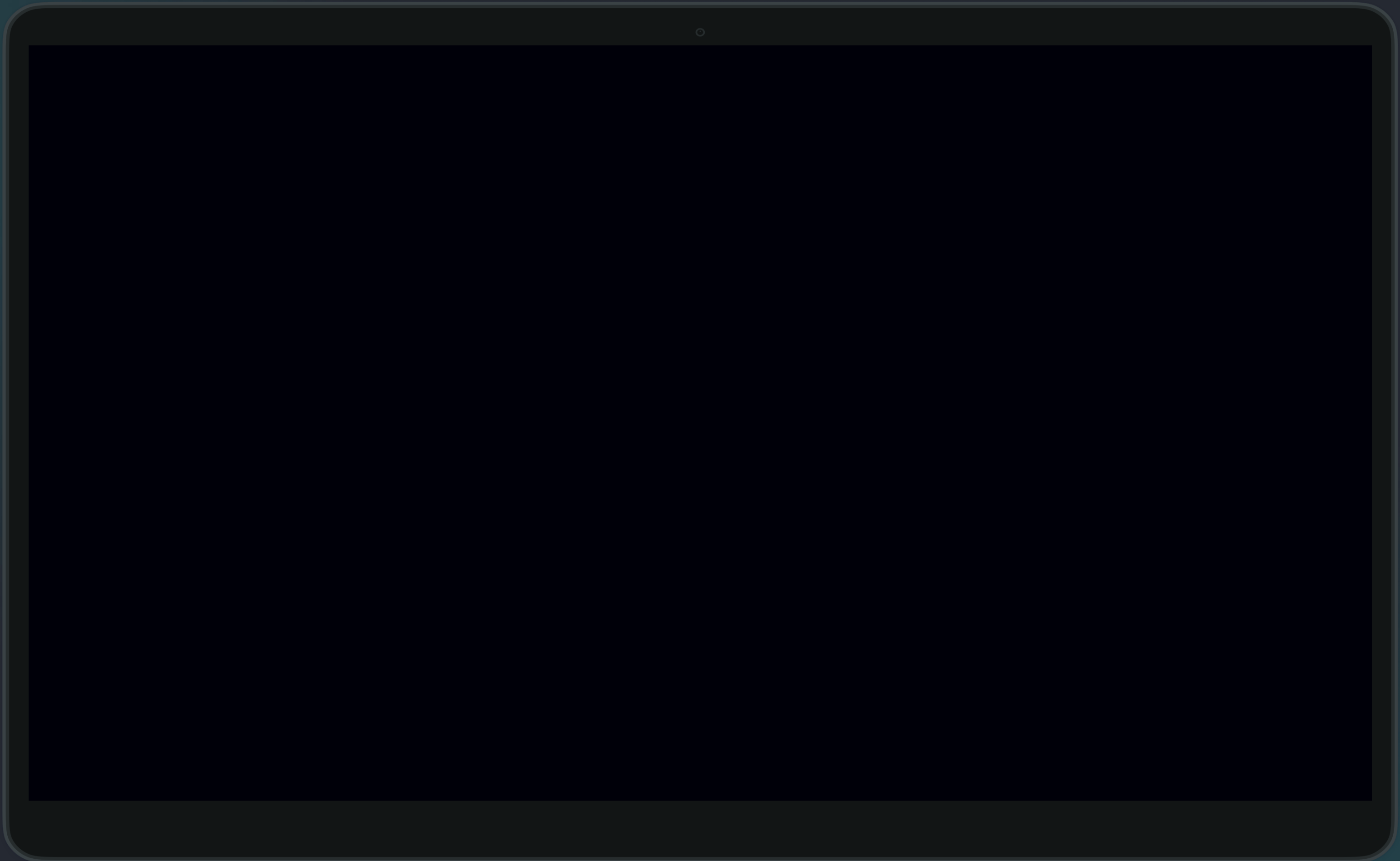
모니터링을 넘어 현장 데이터를 공학적 판단으로 바꾸고,
다음 위험 예측과 대응까지 지원하는 **지능형 시공 안전 의사 결정 플랫폼**

04



모니터링부터 **예측**을 통한 **선제 대응**까지,
시나리오로 보여드립니다.







현장 시범 운영과 실제 사고 시뮬레이션 소개

학계·협회 검증을 통한 공학적 해석 신뢰도를 확보했습니다.

2023 Korean Geo-Environmental Society Conference, September 8, 2023

직접알고리즘을 이용한 흙막이 벽체의 역회 대한 연구

A Study of Back Analysis on the Retal Algorithm

김소라^{1*} · 전제석^{2**} · 이준석³
Kang, So-Ra · Jeon, Je-Seok · Lee, Jun

기존 흙막이 구조물 설계는 현장지반조사로부터 조사된 또는 유한요소법 등의 수치해석방법을 통해 수립함인 지반조사결과는 해당 과업구간의 제한된 지반을 대상으로 중시 발생된 비극의 변위와 비등 부재 등이 설계결과와 해질방안을 강구하기 위한 연구가 진행되어 왔다. 최근 들어, 이에 대한 해결방안으로 해당 과업구간의 기계측데이터를 반영할 수 있는 역회해 방법인 제안되었는 지, 계속 시공시의 흙막이 벽체 거동의 오차간소를 위한 방안 다. 또한, 연구결과를 토대로 설계시 활용되는 가시설 구조 시 활용되는 사례가 높고 있는 추세이다. 최근 개발되어 프로그래밍에 적용되는 역회해 기법에는 순차적 근사최적화법(Sequential Approximate Optimization Programming), 유전알고리즘(Micro-Genetic Algorithm)기 3-선, 역회해 기법 중 하나인 직접법의 경우 수학적 방법의 전체의 최적화가 아닌 국부해를 찾는 경우가 있고, 역회해 안한 바 있다. 그러나 최근 역회해 기법 중 하나인 직접법이 보편되어 왔다. 따라서 개선된 직접알고리즘 방법을 적용 것으로 판단된다. 이에 본 연구에서는 개선된 직접 알고리즘을 활용한 역회해 기법들을 적용한 해석결과를 종합적으로 비교, 분석하 의 적용성 여부에 대해 평가하였다. Fig.1은 본 연구목적에 부합하도록 개선된 직접 알고리즘 여부를 평가하기 위해 연구 시 모델링한 해석단면이며, 연구 종의 역회해기법이 적용된 MIDAS GeoXD이다. 해석모델은 조건과 총 10단계의 시공단계를 갖는 해석단면을 가정하고 축척로 정의하였다. 이때 계속 결과 해석결과 값의 차이로

* 정회원 (주)마이다스아이티 책임연구원, 공학석사 (E-mail:skang@midas) ** 정회원 (주)마이다스아이티 선임연구원, 공학석사 (E-mail:js1211@mida) *** (주)마이다스아이티 책임연구원, 공학석사 (E-mail:ms@midas.com) (주)마이다스아이티 수석연구원, 공학석사 (E-mail:skkim@midas.com)

1) 마이다스아이티 연구원(srkang@midasit.com) 2) 마이다스아이티 연구원(js1211@midasit.com) 3) 마이다스아이티 연구원(junlee@midasit.com) 4) 대전대학교 스마트건설환경공학부 교수(klee@daejin.ac.kr)

KES Spring National Conference 2024 / March 21-22, 2024 / Korea

굴착 가시설 역회해 알고리즘

A Study of Back Analysis on the Temporary

김소라^{1*} · 전제석^{2**} · 허문석^{3***} · Kang, So Ra · Jeon, Je Seok · Huh, Moon

굴착 가시설 설계는 지반조사 결과로부터 설계지반정수를 산출 일반적이다. 하지만 설계지반정수는 현장여건이나 제한된 지반조사 수 있어, 실제 시공 시 발생한 구조물의 변위와 부재력이 수치해석 이에 대한 해결방안으로 역회해(Back Analysis)기법이 부각되고 있 역회해 및 이후 굴착단계에서 발생하는 변위를 예측함으로써 설계 예상된다. 이에 본 연구에서는 GeoXD(Analysis)의 탄소성보존법 포함할 수 있도록 순차 근사 최적화(Sequential Approximate C Quadratic Programming), 직접법(Direct Algorithm)과 마이크로 역회해 기법에 대한 적합성을 평가하고 시공 중 발생할 수 있는 4

핵심용어 : 역회해, 직접법, 탄소성보존, 계속, 가시설, MID

1. 서 론

실제 시 산정된 지반정수는 실제 공사가 진행되면서 변화하는 용역-변형 관계에서 비선형적 양상을 보인다.(Kim and Jeong, 2023) 제하나 원장요인 등에 의해 실제와 정확히 일치하지 않기 때문이 다. GeoXD, 실제 시 예측된 변위와 용역이 실제 계속 결과와는 다소 있는 계속 결과로부터 역회해의 필요성이 부각되고 있다. 특히 강가 과에 따라 정밀조사 및 역회해와 같은 안전진단을 의무화하고 있. 통해 이후 단계에 발생하는 변위를 분석 및 예측할 수 있기 때문에

2. 역회해 알고리즘

직접법은 비선형 해석의 최적화 문제에서 널리 사용되며, 목적 속도가 느릴 수 있기 때문에 비교적 작은 규모의 문제나 제약조건 리들은 Lipschitzian 최적화를 바탕으로 개발되었다. $a, b \in R^N, \Omega = x \in R^N : a_i \leq x_i \leq b_i$ 그리고 $f : \Omega \rightarrow R$ 를 상수 a 때, $x_{opt} \in \Omega$ 는 다음 식 (1)과 같이 계산된다.

$$f_{opt} = f(x_{opt}) \leq f^* + \epsilon$$

굴착 가시설 역회해 알고리즘에 관한 연구(Kang, 2023)에 생성된 Table 값을 정답치로 두고 역회해의 신뢰도를 평가하 과정을 제시한 바 있다. 이에 본 연구에서는 역회해 기법의 적 현장사례를 기준으로 굴착단계 별로 역회해 기법을 적용하였다 *Corresponding author Tel : +82-31-539-2024; Fax : +82-31-539-2020 E-mail address: klee@daejin.ac.kr (K.L. Lee)

1. 서 론

일반적 수치해석

KES Spring National Conference 2024 / March 21-22, 2024 / Korea

시공 중 역회해석을 이용한 잔여굴착단계 평가

The Evaluation of Remaining Excavation during Construction

전제석¹, Je-Seok Jeon, 김소라², So-Ra Kang, 허문석³, Moon

¹ ㈜마이다스아이티 선임연구원 공학석사, MIDASIT ² ㈜마이다스아이티 책임연구원 공학석사, MIDASIT ³ ㈜마이다스아이티 수석연구원 공학석사, MIDASIT ⁴ ㈜마이다스아이티 수석연구원 공학석사, MIDASIT

Abstract : There are many difficulties in predicting characteristics of the ground cannot be accurately know reevaluate the ground properties through the differences bet values. This is also the biggest reason for performing back In this study, the adequacy of each back analysis techniqu construction has been completed. And ground properties are Site). Then, the stability of the remaining stages was (properties. It was confirmed that the back analysis techniqu results at the final excavation stage matched well with the)

Key words : back analysis, ground property, excavation, t remaining stage, GeoXD, On Site

1. 서론

실제 벽체의 변위거동을 예측하는 데에는 많은 어려움이 일 수 있고, 지하수와 지하해설관 등의 영향으로 인해 벽체의 2002). 이런 이유로 설계치와 계속치의 차이를 통해 지반물성을 하는 가장 큰 이유이기도 하다. 이에 본 연구에서는 먼저 시공이 완료된 현장의 계속데이터 검증하고, 지반물성을 MIDAS GeoXD(On Site)로 재평가한다 (Back Analysis) 이후 단계의 변위를 계산하여, 역회해 이후 거를 평가하고 계속데이터를 활용한 굴착현장의 선제적 예방시

Keywords : Direct algorithm, Back analysis, Optimization, Earth retain

KES Spring National Conference 2024 / March 21-22, 2024 / Korea

직접알고리즘 역회해 기법을 이 흙막이 가시설 변위 및 축력

Assessment of Displacement and Axial Fo at Each Excavation Step Using Direct

이영진¹ · 김영민² · 김소라³ · 전제 Lee, Yeong-Jin · Kim, Yeong-Min · Kang, So-Ra

김소라¹, 전제석², 이영진³, 이준석 So-Ra Kang¹, Je-Seok Jeon², Yeong-Jin Lee³, Ju

¹Member, Cell Leader, Civil Engineering Business Team, Midas IT, 17 Pangyoro 13487, Republic of Korea ²Member, Assistant Technical Engineer, Construction SW Business Department, Saengnam-si, Gyeonggi-do 13487, Republic of Korea ³Member, Ph.D. Candidate, Dept. of Civil and Environment Engineering, Daejin U Republic of Korea ⁴Member, Professor, Dept. of Smart Construction and Environmental Engineering, I 11159, Republic of Korea

Abstract

In this study, direct algorithm-based back analysis was utilized to perform fields, which was then compared with genetic algorithm-based method . Additionally, in order to propose effective utilization methods of the prog back analysis, was varied for each excavation step, and the applicability of t was examined. The research findings indicate that both direct algorithm however, the optimization for this program is better predicted by the direct the back analysis program employing the direct algorithm, it was evaluate retaining wall behavior could be achieved by inputting measurement data i excavation steps ranging from 8 to 11.

요 지

본 연구에서는 직접 알고리즘이 적용된 역회해 기법을 이용하여 실제 흙막이 으며 이를 유전알고리즘과 비교하여 역회해 기법의 적정성을 평가하였다. 위해 역회해 입력값인 계속 데이터를 굴착단계별로 다르게 입력한 후 역 연구 결과, 직접알고리즘과 유전알고리즘 모두 적용성이 높으나 본 프로그램 것으로 평가되었다. 또한 직접알고리즘이 적용된 역회해 프로그램을 요하자: 11단계인 현장을 대상으로 7단계 굴착시의 계속데이터를 입력한 경우 비교 평가되었다.

Keywords : Direct algorithm, Back analysis, Optimization, Earth retain

KES Spring National Conference 2024 / September 26-27, 2024 .

직접알고리즘을 이용한 흙막이 역회해 프

Evaluation of Soil Parameters Using Ea Analysis Program Based on Di

이영진¹ · 김영민² · 김소라³ · 전제 Lee, Yeong-Jin · Kim, Yeong-Min · Kang, So-Ra

실제지반정수는 여러 문헌에서 실험을 통해 제시된 경험 대부분은 같은 이러한 오차범위내에 존재한다. 그러나 흙막 가 오차범위 밖에 존재할 경우 역회해 결과의 적정성에 대 등(in press)이 수행한 연구의 연장으로써 그림 1(a)와 같은 용한 흙막이 역회해를 수행하고 산정된 실제지반정수의 격자 본 현장의 기준조건은 대변형, 풍작중, 풍화도중으로 총 3 단계 계속데이터를 입력하여 수행한 역회해 결과는 그림 1 차시 흙막이 최대변위는 계속결과와 경우 6.33mm, 역회해 6.83mm~6.94mm 만큼 발생하였다.

Abstract : As the number of excavations in urban areas monitor risk factors at construction sites. In addition, a following the implementation of the Serious Accident management to prevent deformation of temporary facili introduction of automated measurement are required, but su or accident prevention when abnormal symptoms occur are In this study, measurement data that is updated in real ti manner from a monitoring system. And when abnormal sig evaluated engineeringally using a stability evaluation syste monitoring and stability evaluation technology to prevent cc

Key words : excavation, wireless measurement, early warn

1. 서론

최근 도심지굴착이 증가하면서 인접구조물과 지장물의 안전관 하는 것이 필요하다. 또한 중대재해법 시행에 따라 안전에 대 중 흙막이 구조물의 변형 등을 사진에 예방할 수 있는 계속 이에 따라 자동계측의 도입과 제도 개선방안이 요구되고 있 위험경후 발생 시 신속대응이나 사고예방을 위한 보완대책이 본 논문에서는 굴착현장 안전관리에 필요한 계속기술과 해 구축하여 흙막이 구조물의 안정성을 선제적으로 판단하는 것

2. 스마트 모니터링 및 사고예방 시스템(Smart On 2.1 Smart On Site 시스템 구성

Smart On Site는 자동계측 센서로 부터 현장 내 계속데이터 기술을 개발하였으며, 사고예방 평가(역회해+정회해)기술을 용 핵심 기술을 나타낸 것이다.

KES Spring National Conference 2024 / September 26-27, 2024 .

굴착현장 스마트 모니터링 및 사고예방 시스템

Development of Smart Monitoring And Accli at Excavation Site

전제석¹, Je-Seok Jeon, 김소라², So-Ra Kang, 이태현³, Tae-

¹ ㈜마이다스아이티 선임연구원 공학석사, Senior Researcher ² ㈜마이다스아이티 책임연구원 공학석사, Senior Researcher ³ ㈜마이다스아이티 선임연구원 공학석사, Senior Researcher ⁴ ㈜마이다스아이티 선임연구원 공학석사, Senior Researcher

Abstract : Since there is a significant difference between t process and the actual behavior of the retaining structure, the current situation and remaining construction. This stu (Smart On-Site) to verify its applicability and review its u after the initial excavation stage, the predicted values fr matched the measured deformation behavior, confirming it safety and predicting risks in the remaining construction.

Key words : back analysis, retaining structure, measured def

1. 서론

실제 굴착현장에서의 흙막이 벽체 거동은 조사, 설계, 시공 인해 설계시 예측된 거동과 차이가 날 수 있으며, 이러한 문제 목차시 벽체거동을 예측하는 기법에 대한 다양한 연구가 진행 는 역회해 프로그램(Smart On-Site)을 활용하여 다수의 굴착현장 의 적용성과 효과적인 활용방안을 제시하였다. 이를 통해, 전이 할 수 있었다.

2. Smart On-Site를 활용한 역회해 기법의 적용성 ; 2.1 역회해 프로그램 개발(Smart On-Site)

본 연구에 사용된 역회해 프로그램은 가시설 해석 및 On-Site(Back Analysis, 직접알고리즘 적용)가 결합된 범기반 경사계 계측)를 이용하여 지반정수를 재평가하고 이후 단계의

KES Spring National Conference 2025 / March 27-28, 2025 / S

굴착현장 계측자료를 활용한 역회해 기법 적용성

A Study on the Applicability of Back Analysis Method Using

김소라¹, So-Ra Kang, 전제석², Je-Seok Jeon, 이호³, Ho Lee

¹ ㈜마이다스아이티 책임연구원 공학석사, Senior Researcher, ² ㈜마이다스아이티 선임연구원 공학석사, Senior Researcher, ³ (사)한국지하안전협회 회장, President, Korea Association of ⁴ (사)한국지하안전협회 이사, Director, Korea Association of

Abstract : Recent sensing technology and information and communication technology(ICT) have significantly enhanced measurement and monitoring capabilities across various industries. In the civil engineering field in particular, efforts have been made to measure the behavior of structures and ground conditions in real time, and to analyze these results in order to improve construction safety and the efficiency of maintenance. This study presents a case in which measurement data were collected and analyzed at an excavation site were applied, thereby establishing a monitoring system. Using the collected data, the stability of the structures and the behavior of the ground were analyzed in real time. Furthermore, this case aims to contribute to securing the stability of structures and ground by integrating measurement-based excavation process management with predictive analysis.

Key words : Measurement, Monitoring, Back Analysis, Prediction-based analysis, Digital Twin

2. 계속 모니터링 및 안정회해 플랫폼(ONSITE)

2.1 플랫폼 소개 및 적용 현장 소개

본 연구에서는 계속 모니터링과 가시설 안정회해 기능을 통합한 Web 기반 플랫폼 MIDAS ONSITE 를 개발하였다. 본 플랫폼은 실시간 계속데이터를 수집·모니터링하며, 이상 변위가 감지될 경우 계속 기 반으로 탄소성보존법(GeoXD)으로 역회해(Back Analysis)을 연계하여 전역 공경 단계의 변형 예측과 부 제 설계 검토를 수행한다. 특히, 이상 징후 발생 시 즉각적인 안정성 분석이 가능하도록 설계된 소프트웨어

Fig. 1. Introduction to Sma

KES Fall National Conference 2025 / September 19, 2025 / Incheon / Korea

계측 모니터링 및 굴착 안정성 예측 시스템 도입 사례 분석

Case Study on The Establishment of a Measurement Monitoring and Excavation Stability Prediction System

김기봉¹, Ki-Bong Kim, 김대용², Dae-Yong Kim, 김소라³, So-Ra Kang, 전제석⁴, Je-Seok Jeon

¹ (주)마이다스아이티 수석연구원 공학석사, Senior Researcher, MIDASIT ² 한국도로공사 수도권본부 기술처장, 공학박사, Technical Director, Korea Expressway Corporation ³ (주)마이다스아이티 책임연구원 공학석사, Senior Researcher, MIDASIT ⁴ (주)마이다스아이티 선임연구원 공학석사, Senior Researcher, MIDASIT

Abstract : Recent sensing technology and information and communication technology(ICT) have significantly enhanced measurement and monitoring capabilities across various industries. In the civil engineering field in particular, efforts have been made to measure the behavior of structures and ground conditions in real time, and to analyze these results in order to improve construction safety and the efficiency of maintenance. This study presents a case in which measurement data were collected and analyzed at an excavation site were applied, thereby establishing a monitoring system. Using the collected data, the stability of the structures and the behavior of the ground were analyzed in real time. Furthermore, this case aims to contribute to securing the stability of structures and ground by integrating measurement-based excavation process management with predictive analysis.

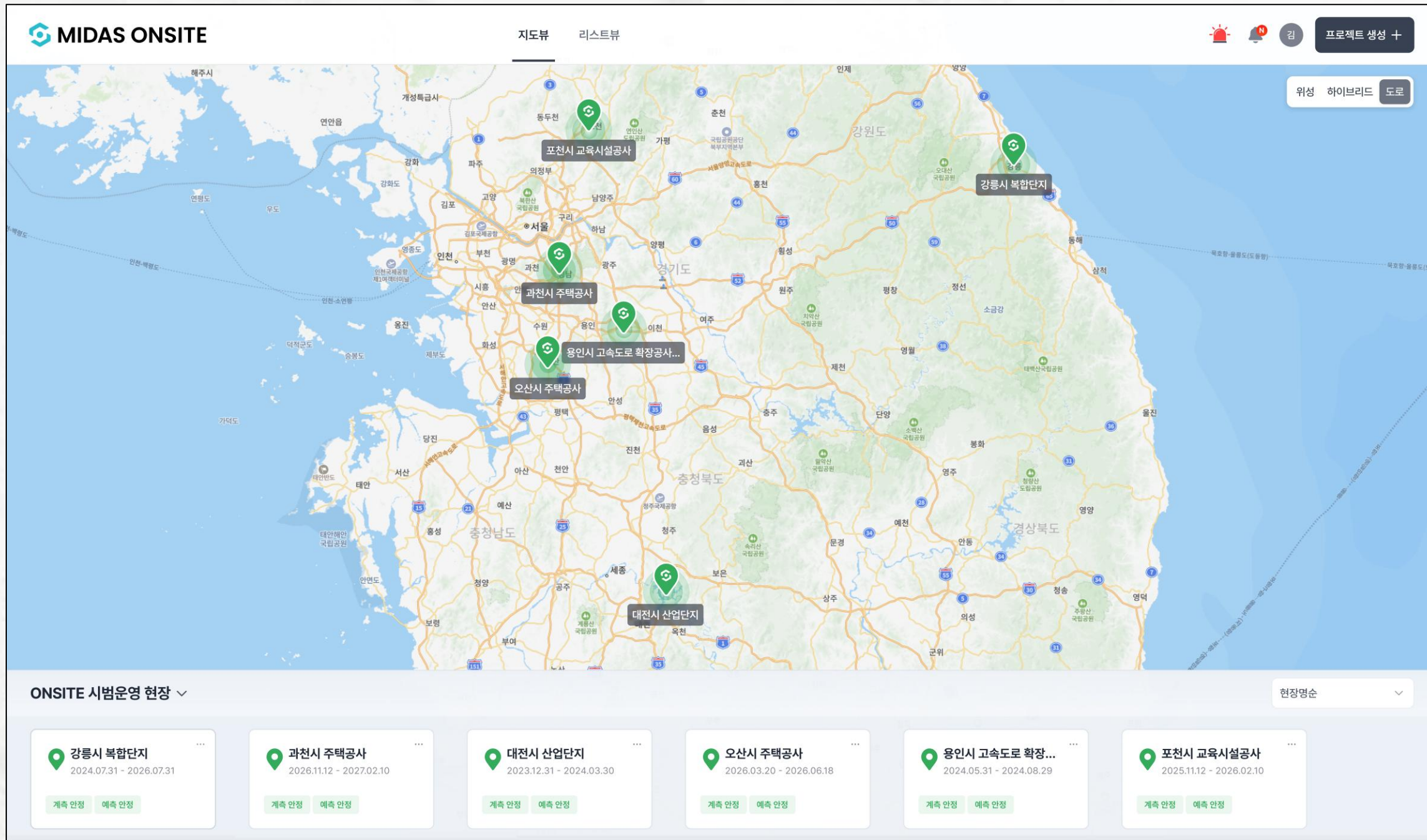
Key words : Measurement, Monitoring, Back Analysis, Prediction-based analysis, Digital Twin

2. 계속 모니터링 및 안정회해 플랫폼(ONSITE)

2.1 플랫폼 소개 및 적용 현장 소개

본 연구에서는 계속 모니터링과 가시설 안정회해 기능을 통합한 Web 기반 플랫폼 MIDAS ONSITE 를 개발하였다. 본 플랫폼은 실시간 계속데이터를 수집·모니터링하며, 이상 변위가 감지될 경우 계속 기 반으로 탄소성보존법(GeoXD)으로 역회해(Back Analysis)을 연계하여 전역 공경 단계의 변형 예측과 부 제 설계 검토를 수행한다. 특히, 이상 징후 발생 시 즉각적인 안정성 분석이 가능하도록 설계된 소프트웨어

다양한 현장에서의 시범 운영을 통해 검증했습니다.



검증 현장
6곳

운영 기간
평균 12개월

예측 단면 개소
29개소

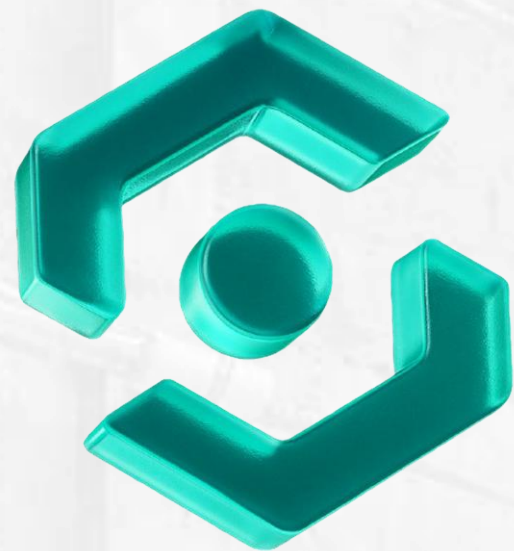
적용 계측 센서
308EA

누적 계측 데이터
861,975회

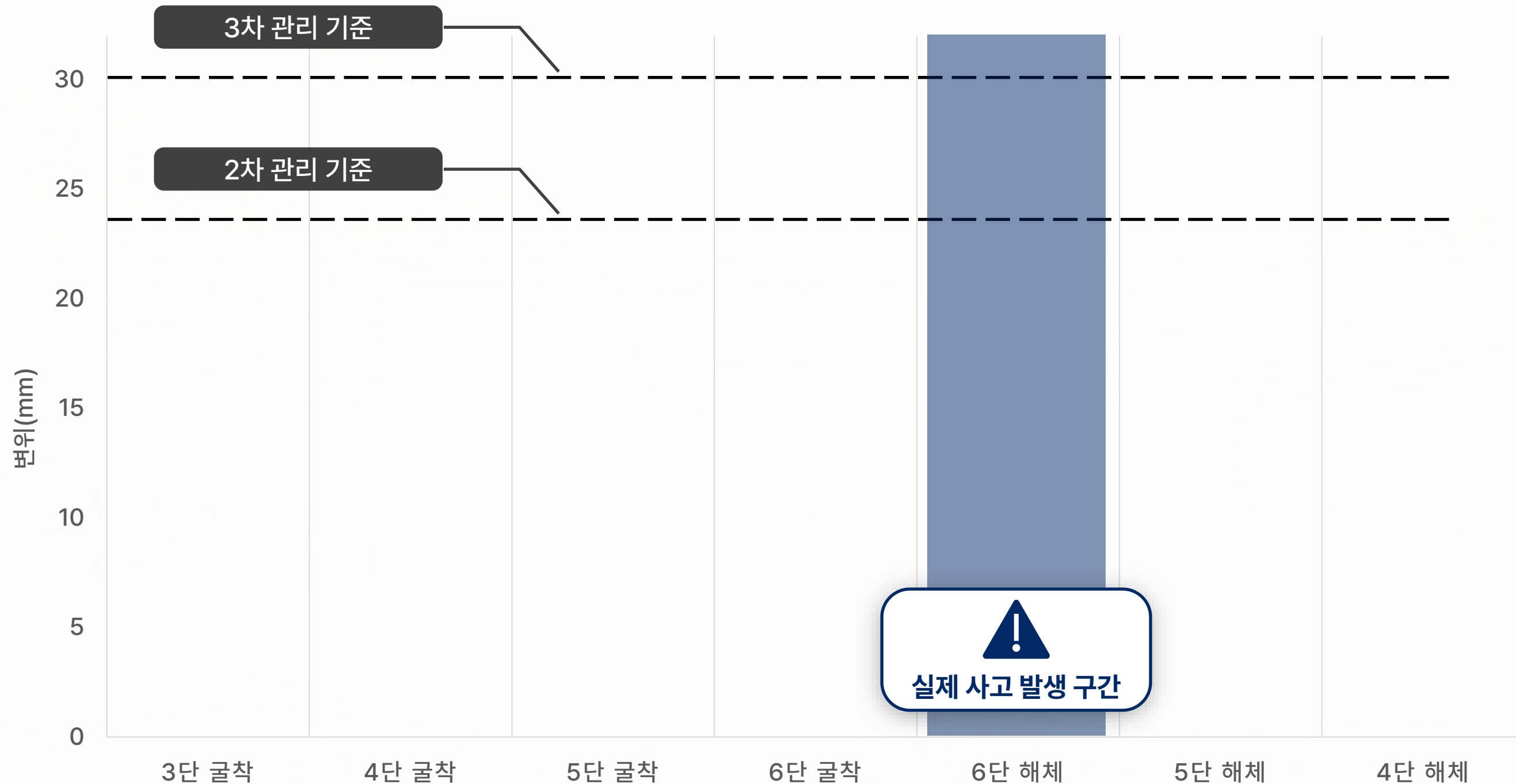
누적 해석 수행
16,403회

사전에 사고를 예측하는 ONSITE의 공학적 기술력

사고 발생 전 시점으로 ONSITE 역해석 엔진의
리스크 예측 및 검증을 완료했습니다.



| ONSITE 역해석을 통한 잔여 단계 예측 결과 |



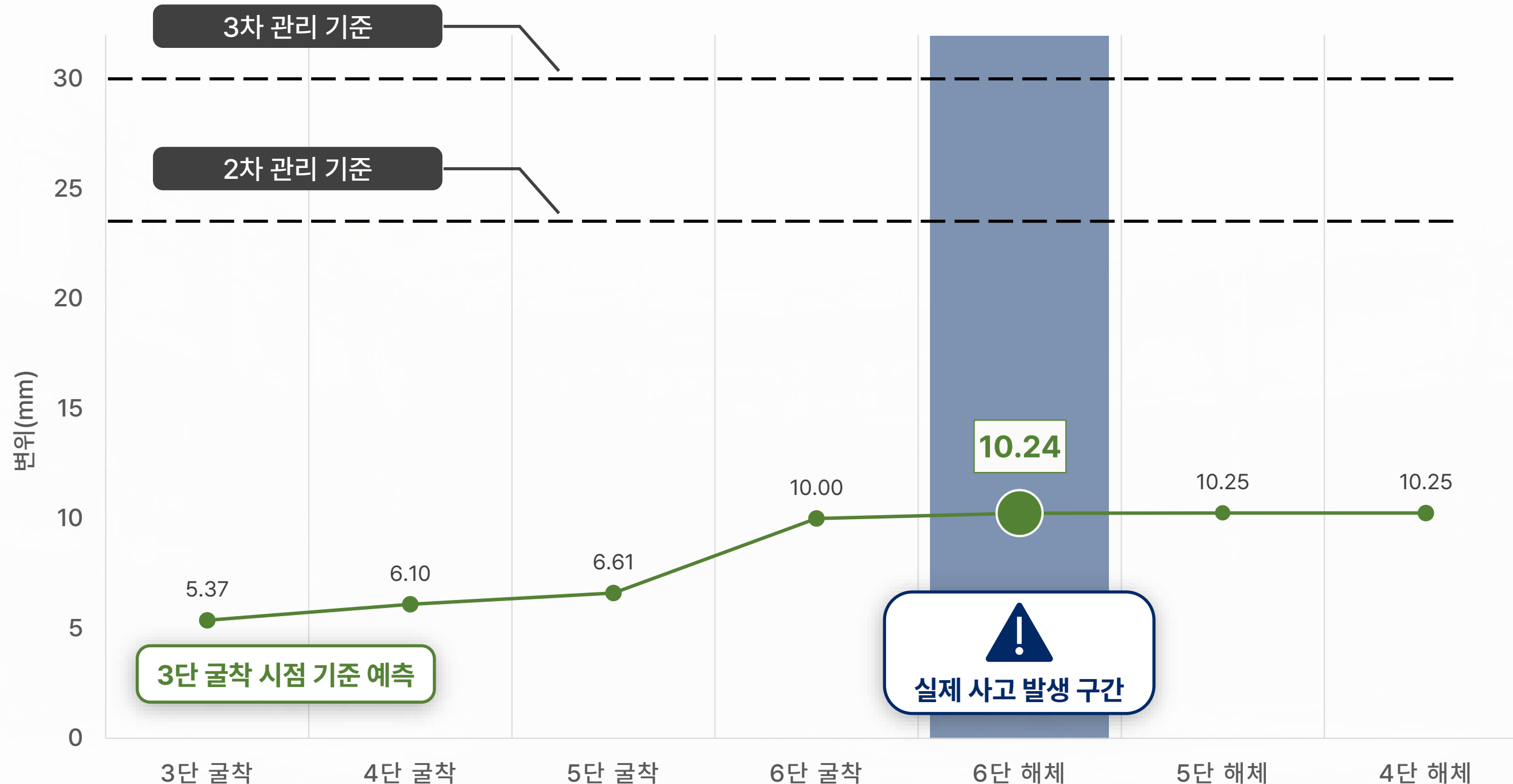
실제 사고 발생 시점 예측 정확도 검증 소개

| ONSITE 시공단계별 변위 예측 결과 Table |

시공 단계	원본 변위(최대값) (mm)	계측 변위(최대값) (mm)	계산 변위(최대값) (m...)	검토결과
굴착 Step 1 굴착 1단 : 2.55 m_지보재 1단	-5.88	-	-	정상
굴착 Step 2 굴착 2단 : 4.75 m_지보재 2단	-5.88	-2.24	-	정상
시공중 Step 3 굴착 3단 : 6.55 m_지보재 3단	-5.25	-4.91	-5.37	정상
굴착 Step 4 굴착 4단 : 8.55 m_지보재 4단	-4.26	-11.51	-6.10	정상
굴착 Step 5 굴착 5단 : 11.71 m_지보재 5단	-5.94	-16.91	-6.61	정상
굴착 Step 6 굴착 6단 : 13.66 m_지보재 6단	-12.11	-17.88	-10.01	정상
해체 Step 7 해체 6단 : 12.10 m	-15.36	-	-10.24	정상
해체 Step 8 해체 5단 : 8.65 m	-15.52	-	-10.25	정상
해체 Step 9 해체 4단 : 7.05 m	-15.56	-	-10.25	정상
해체 Step 10 해체 3단 : 5.25 m	-15.56	-	-10.29	정상
해체 Step 11 해체 2단 : 3.05 m	-15.55	-	-10.27	정상
해체 Step 12 해체 1단 : 1.15 m	-15.55	-	-10.27	정상

3단 굴착 시점까지의 누적 계측 데이터 기반 잔여 시공단계 예측

| ONSITE 역해석을 통한 잔여 단계 예측 결과 |



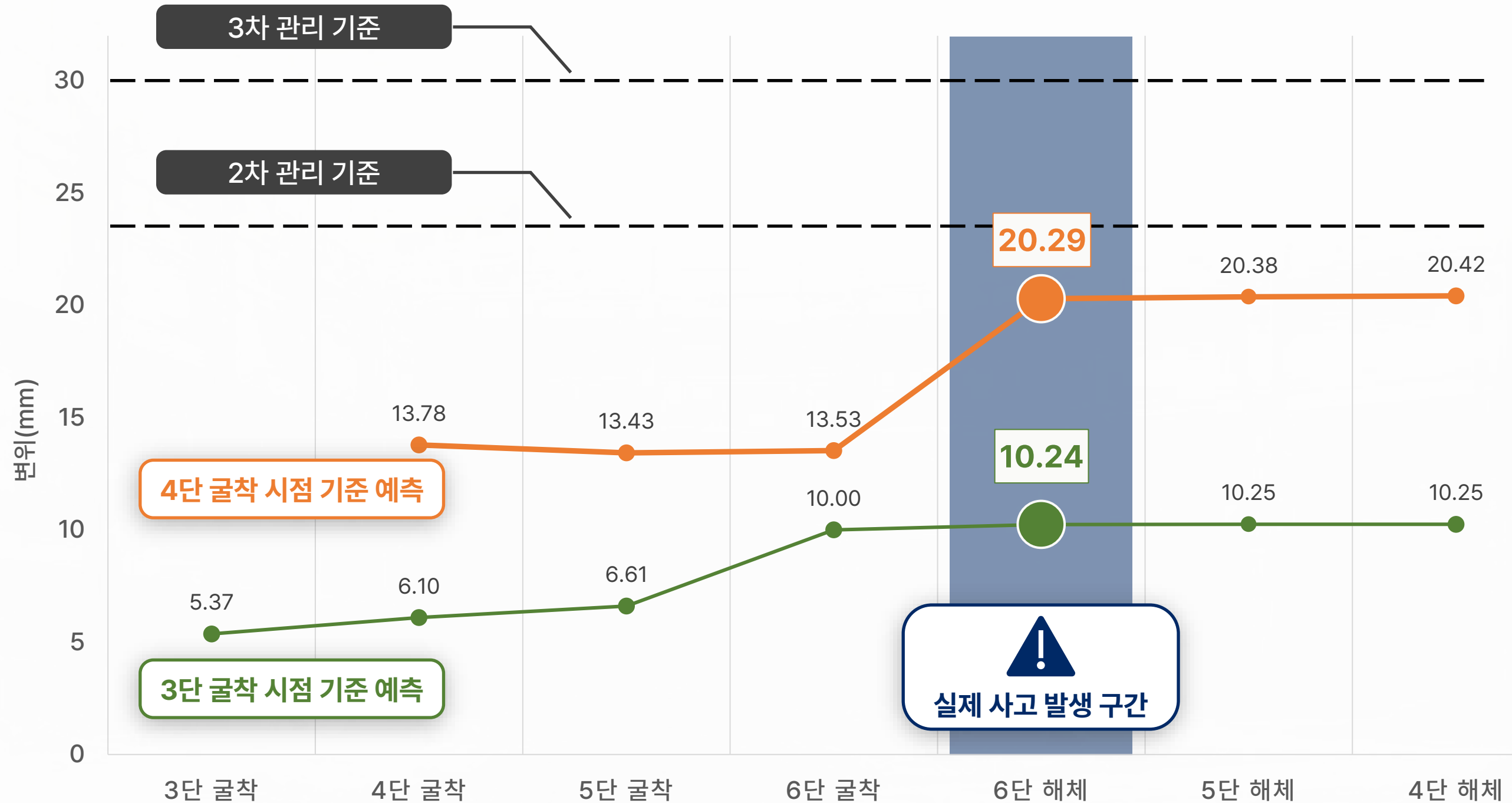
실제 사고 발생 시점 예측 정확도 검증 소개

| ONSITE 시공단계별 변위 예측 결과 Table |

시공 단계	원본 변위(최대값) (mm)	계측 변위(최대값) (mm)	계산 변위(최대값) (m...)	검토결과
굴착 Step 1 굴착 1단 : 2.55 m_지보재 1단	-5.88	-	-	정상
굴착 Step 2 굴착 2단 : 4.75 m_지보재 2단	-5.88	-2.24	-	정상
굴착 Step 3 굴착 3단 : 6.55 m_지보재 3단	-5.25	-4.91	-	정상
시공중 Step 4 굴착 4단 : 8.55 m_지보재 4단	-4.26	-11.51	-13.78	정상
굴착 Step 5 굴착 5단 : 11.71 m_지보재 5단	-5.94	-16.91	-13.43	정상
굴착 Step 6 굴착 6단 : 13.66 m_지보재 6단	-12.11	-17.88	-13.53	정상
해체 Step 7 해체 6단 : 12.10 m	-15.36	-	-20.29	1차 초과
해체 Step 8 해체 5단 : 8.65 m	-15.52	-	-20.38	1차 초과
해체 Step 9 해체 4단 : 7.05 m	-15.56	-	-20.42	1차 초과
해체 Step 10 해체 3단 : 5.25 m	-15.56	-	-20.42	1차 초과
해체 Step 11 해체 2단 : 3.05 m	-15.55	-	-20.45	1차 초과
해체 Step 12 해체 1단 : 1.15 m	-15.55	-	-20.45	1차 초과

4단 굴착 시점까지의 누적 계측 데이터 기반 잔여 시공단계 예측

| ONSITE 역해석을 통한 잔여 단계 예측 결과 |



실제 사고 발생 구간

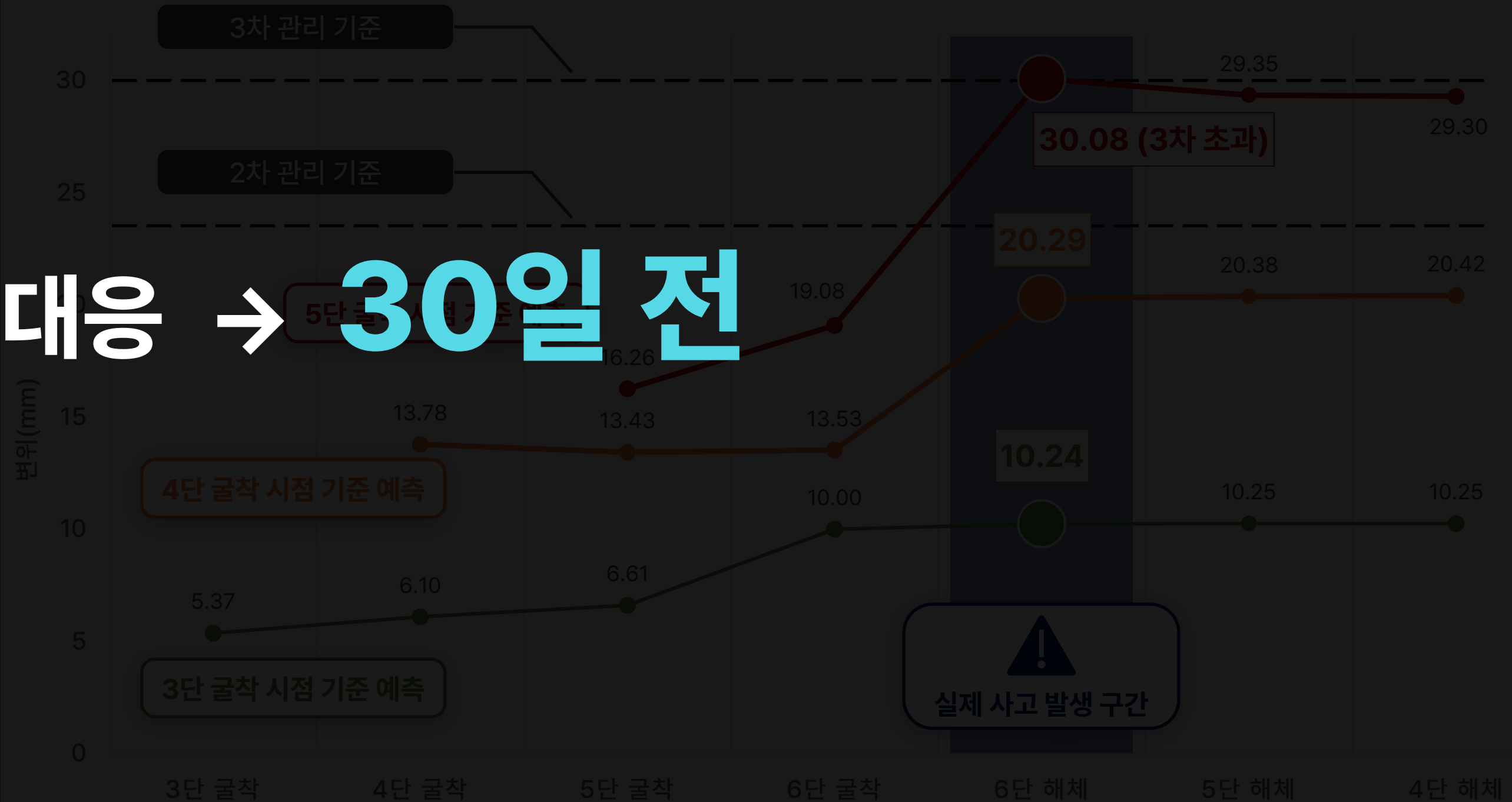
실제 사고 발생 시점 예측 정확도 검증 소개

| ONSITE 시공단계별 변위 예측 결과 Table |

시공 단계	원본 변위(최대값) (mm)	계측 변위(최대값) (mm)	계산 변위(최대값) (mm)	검토결과
굴착 Step 1 굴착 1단 : 2.55 m_지보재 1단	-5.88	-	-	정상
굴착 Step 2 굴착 2단 : 4.75 m_지보재 2단	-5.88	-2.24	-	정상
굴착 Step 3 굴착 3단 : 6.55 m_지보재 3단	-5.25	-4.91	-	정상
굴착 Step 4 굴착 4단 : 8.55 m_지보재 4단	-4.26	-11.51	-	정상
굴착 Step 5 굴착 5단 : 11.71 m_지보재 5단	-5.94	-16.91	-16.26	정상
굴착 Step 6 굴착 6단 : 13.66 m_지보재 6단	-12.11	-17.88	-20.45	1차 초과
해체 Step 7 해체 6단 : 12.10 m	-15.36	-	-30.08	3차 초과
해체 Step 8 해체 5단 : 8.65 m	-15.52	-	-29.35	2차 초과
해체 Step 9 해체 4단 : 7.05 m	-15.56	-	-29.30	2차 초과
해체 Step 10 해체 3단 : 5.25 m	-15.56	-	-29.30	2차 초과
해체 Step 11 해체 2단 : 3.05 m	-15.55	-	-29.20	2차 초과
해체 Step 12 해체 1단 : 1.15 m	-15.55	-	-29.20	2차 초과

사후 대응 → 30일 전

| ONSITE 역해석을 통한 잔여 단계 예측 결과 |



5단 굴착 시점까지의 누적 계측 데이터 기반 잔여 시공단계 예측

05



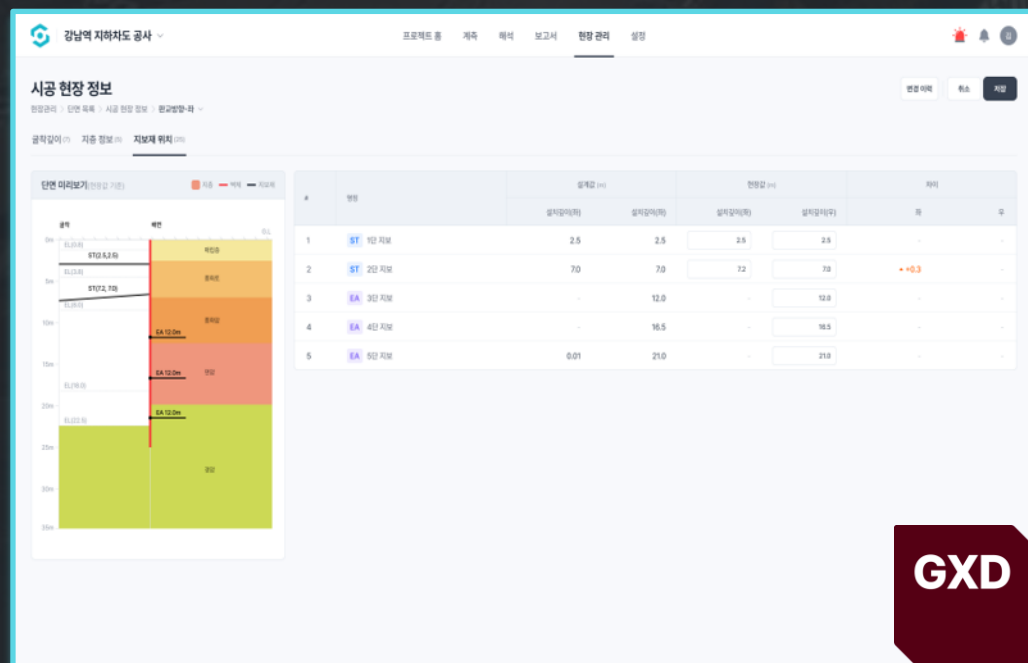
시공 전 분야를 아우르는 확장 로드맵

가시설에서 시작해 건설 시공 전 분야를 아우르는 플랫폼으로

01

가시설

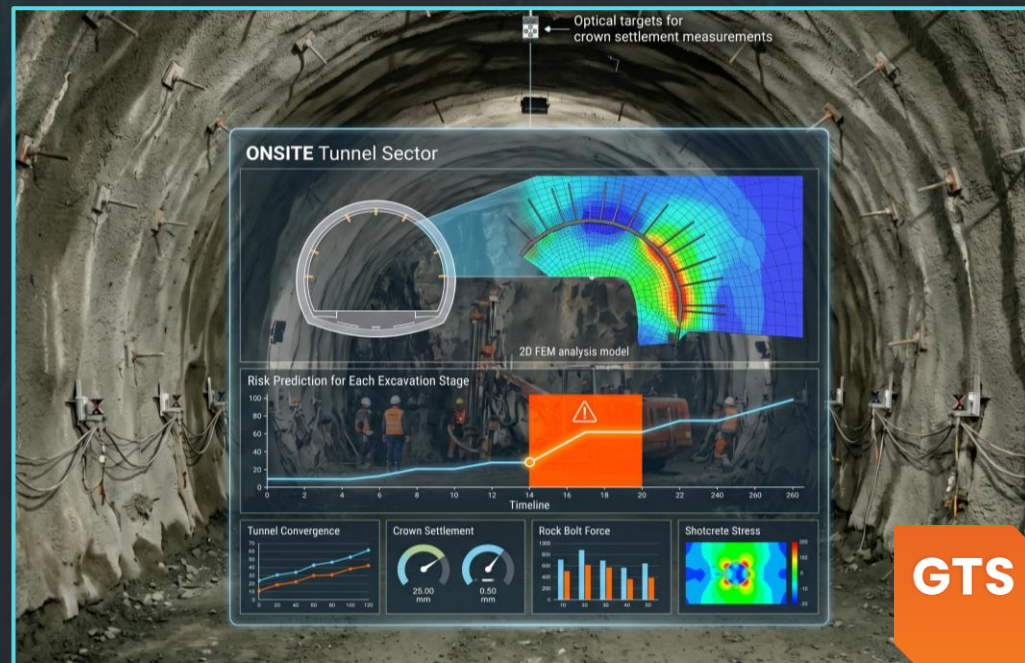
GEOXD 기반 가시설 예측 솔루션



02

터널

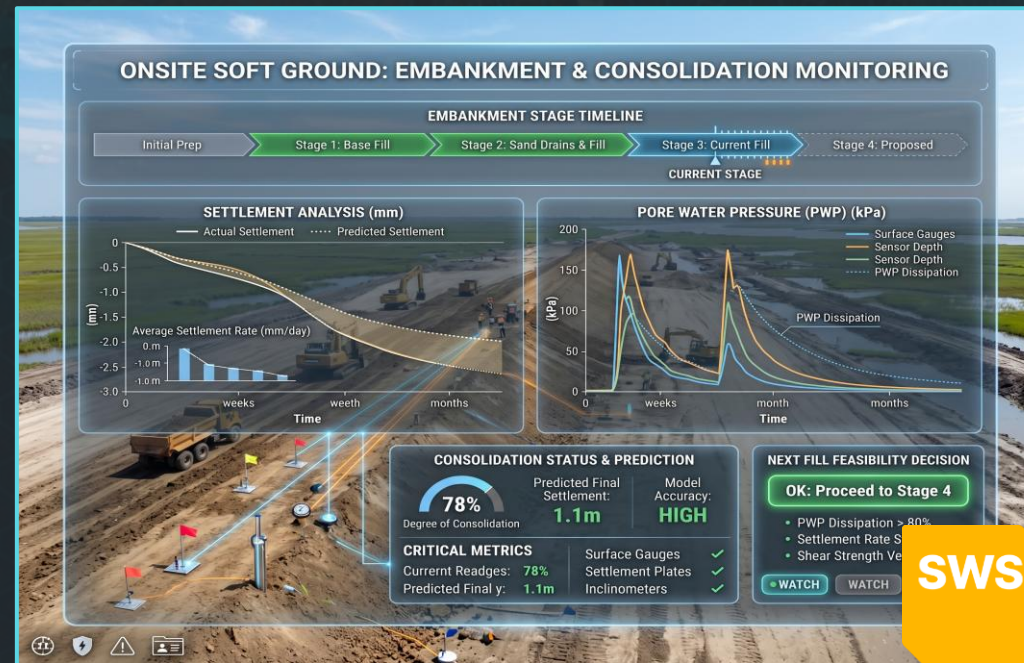
GTS NX 기반 터널 예측 솔루션



03

연약지반

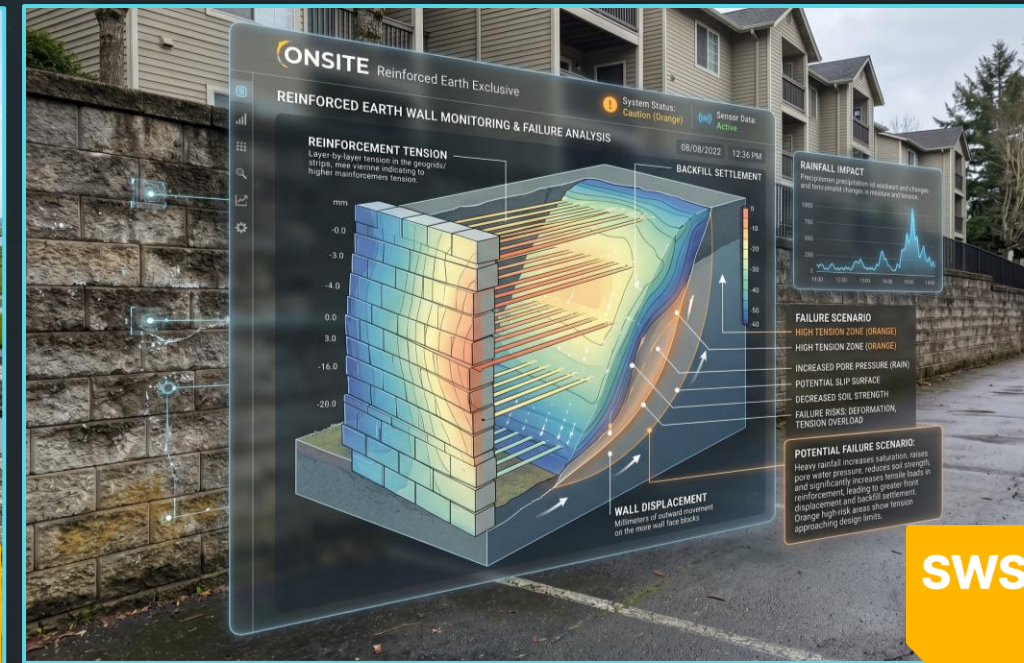
SOILWORKS 기반 연약지반 예측 솔루션



04

비탈면

SOILWORKS 기반 비탈면 예측 솔루션



데이터가 쌓여갈수록 현장은 안전해집니다.

데이터가 축적될수록 위험 예측 정확도와
현장 관리 효율이 지속적으로 향상됩니다.



ONSITE GEOTECH
MAP VIEW LIST VIEW
CREATE PROJECT

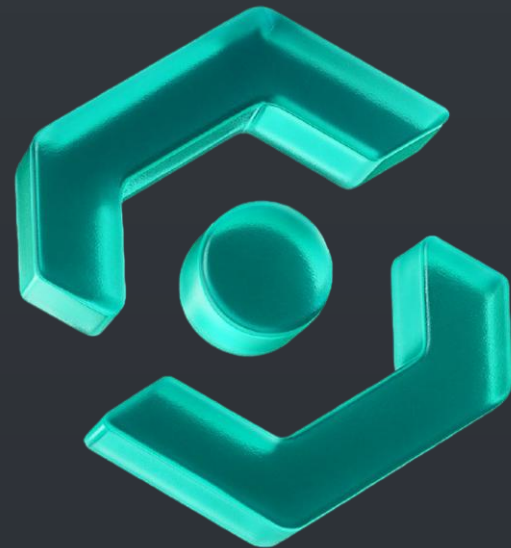
SATELLITE HYBRID ROAD

ALL PROJECTS SORT BY START

<p>GANGWON PROVINCE FLOOD PREVENTION SITE JUN 2025 - JUL 2026 STATUS: NORMAL</p>	<p>JIRISAN FLOOD PREVENTION SITE JUN 2025 - JUL 2026 STATUS: NORMAL</p>	<p>OSAN-GI FLOOD PREVENTION SITE JUN 2025 - JUL 2026 STATUS: WARNING ANTICIPATED</p>	<p>POZHAI CARGALIZAR PREVENTION SITE 2025.02.20 - 2026.02.20 STATUS: NORMAL</p>	<p>KIMAH TERMGALI PREVENTION SITE JUN 2026 - 2026.03.18 STATUS: NORMAL</p>	<p>OSAN-GI FLOOD PREVENTION SITE 2025.12.05 - 2026.02.15 STATUS: NORMAL</p>	<p>UNEUTH FLOOD PREVENTION SITE 2025.11.01 - 2025.02.20 ONGOING ONGOING</p>	<p>OPS SLUSENER PREVENTION SITE 2025.10.05 - 2025.12.10 STATUS: NORMAL</p>
<p>DISEP HAS PROVINCE FLOOD PREVENTION SITE 2025.09.12 - 2025.11.28 PLANNING ONGOING</p>	<p>AREAM FLOOD PREVENTION SITE 2025.08.00 - 2026.10.30 ONGOING ONGOING</p>	<p>CEAT URT FLOOD PREVENTION SITE 2025.08.05 - 2025.10.15 ONGOING ONGOING</p>	<p>SOAT CITITAL LEAD SITE 2025.07.18 - 2026.09.30 ONGOING ONGOING</p>	<p>ONG PASJENGTION SITE 2025.06.30 - 2025.05.05 ONGOING ONGOING</p>	<p>FICTIP PREVENTION SITE 2025.08.12 - 2025.08.22 ONGOING ONGOING</p>	<p>STOP SUPPENDING SITE 2025.11.01 - 2025.07.26 ONGOING ONGOING</p>	<p>DIGH VALERH SITE 2025.05.15 - 2025.07.15 ONGOING ONGOING</p>
<p>OTS SECORARY BIM SITE 2025.05.02 - 2025.05.20 PLANNING ONGOING</p>	<p>THE MERVENTIP SITE 2025.04.10 - 2025.08.20 PLANNING ONGOING</p>	<p>MEP JABP GREEP SITE 2025.04.01 - 2025.05.15 PLANNING ONGOING</p>	<p>HAV LEDOYHITAK SITE 2025.03.10 - 2025.05.28 PLANNING ONGOING</p>	<p>GAME HANGGIMEN SITE 2025.02.25 - 2025.05.05 PLANNING WARNING</p>	<p>TOO OSI PREVENTION SITE 2025.02.05 - 2025.04.20 ONGOING ONGOING</p>	<p>VONO MESAGSHING SITE 2025.01.15 - 2025.02.30 PLANNING WARNING</p>	<p>SEEN MENITAMAL SITE 2025.05.15 - 2025.03.15 PLANNING WARNING</p>

AI 기반 의사결정 및 표준화된 안전관리 체계

흩어져 있던 현장 데이터를 고유 지식 자산으로 전환하여 AX 혁신을 실현합니다.



01 LLM 의사결정 지원

예측 데이터 축적 및 신뢰도 고도화

- 위험 유발 센서 데이터 및 공학적 역해석 기반 원인 분석 이력의 자산화

RAG 기반 지식 자산 DB 구축

- 보완설계안 및 현장별 실제 조치 데이터 연계형 안전 지식 DB 구조화

유사 사례 기반 의사결정 지원

- 과거 유사 지반 및 공법 조건에 따른 커스터마이징 대응 가이드라인 도출

본사 지식DB검색 최적화를 통한 시공안전 의사결정 전용 챗봇 구현

02 자동 보고서 고도화

위험 판단 보고서

- 리스크 유발 요인 및 공학적 해석 결과 매칭

대응 근거 보고서

- 보완설계 대안별 구조 안정성 근거 수록

유사 사례 기반 보고서

- 지반 조건별 조치 이력 중심의 대조리포트

현장 및 시공단계별 지능형 리포트 체계 확장

03 지하안전관리 표준화 (회사별)

안전관리 데이터 정량화

과업 별 위험 발생 빈도

- 지반 특성 및 공법 별 리스크 발생 통계화

현장 유형별 대응 소요 시간

- 위험인지 후 조치완료까지 타임라인 객관화

데이터 기반의 안전 가이드라인 수립

ONSITE의 기술적 해답 3가지



MONITORING

실시간 계측 데이터 기반
다중 현장 통합 관제

- 실시간 통합관제
- 위험도 우선순위 관리
- 본사-현장 정보공유
- 역할별 맞춤 알림



PREDICTION

공학적 역해석(GeoX) 기반
잔여 단계 위험 사전 예측

- 역해석 기반 현장 보정
- 잔여단계 안정성 예측
- 관리기준 초과 예측
- 최적 보완설계 제안



FEEDBACK

최적 보완설계 및 AI 기반
역할별 대응 가이드 제공

- 행동대응 가이드
- AI 분석 보고서
- 통합·현장 별 주간 보고서
- 신속 의사결정 지원

