



실시간 위험경보를 통한 AIoT 건설안전관리 솔루션

Meerkat

Smart Construction Safety Management

국토부 스마트 건설신기술 제954호

행안부 재난안전신기술 제2023-24호



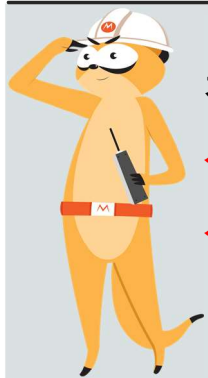
www.kctenc.com



실시간 위험 경보가 가능한 지능형센서 기반 스마트 모니터링 시스템 <Meerkat>

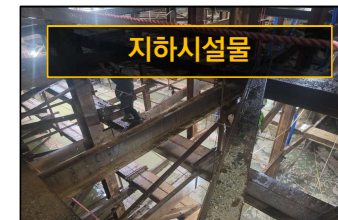
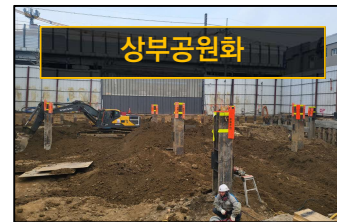


스마트 건설신기술 제 954호 (AIoT Real-time alert & monitoring system) 재난안전 신기술 제2023-24호



건설구조물의 붕괴·전도 위험을 지능형센서를 통해
실시간으로 모니터링 하고, 위험 신호 감지 시 즉각적으로
실시간 경보를 관리자 · 작업자 등에게 동시에 전파하는
쉽고 직관적인 스마트 안전기술

- 쉽고 빠른 구조물 위험 경보·모니터링 시스템 필요시
- 가시설, 옹벽, 방음벽, 건축물 등 구조물의 전도로 인한 위험 예상시
- 건설공사 중 작업자와 시민 안전을 위한 긴급한 조치 필요시
- 도심지 공사 시, 인접구조물로 인한 민감한 모니터링 필요시
- 고속도로 차량 주행중, 근접 시설물 공사 및 보강 진행시
- 타 공종 간섭 발생 또는 협소한 부지 등으로 인해 계측기 설치 곤란시
- 공정 진행에 따라 이동 설치 및 경제적인 경보 시스템 필요시



구조물의 전도 및 붕괴 위험에 대하여 AIoT 지능형센서를 통한 실시간 안전관리

- ✓ 지능형센서를 통해 구조물 위험에 대하여 실시간 초단위의 모니터링
- ✓ 즉각적으로 동시다발적인 경보 전파로 작업자 안전 골든타임 확보
- ✓ 차도, 보행로, 주택, 건축물 인근 현장에서의 민감한 안전관리



흙막이 가시설, 옹벽, 방음벽, 해상구조물 등 다양한 구조물들의 위험 감시를 통한 안전 모니터링 수행
“국내 다양한 현장 적용을 통한 기술성 · 우수성 · 안전성 · 편의성 검증”

[인증 현황]



신기술지정증서
(스마트 건설기술)

제954호

○ 명 칭 : 실시간 전도 위험경보가 가능한 IoT센서 기반 스마트 모니터링 기술

○ 개 발 자 : ㈜케이씨티이앤씨, 삼무토건(주), 디엘건설(주), ㈜하나이앤씨

○ 보호기간 : 2023.01.09. ~ 2031.01.08.(8년)

○ 기술내용 :

이 신기술은 블루투스5 기반의 MEMS무선센서와 무선 게이트웨이를 이용하여 가시성, 음력 등 건설 구조물의 전도 위험을 실시간으로 감지하고 위험 발생 시 근로자와 관리자, 시민에게 즉각적으로 실시간 경보를 전달하는 스마트 안전 솔루션이다. 실시간 측정 및 경보, 오경보 발생 방지 기능, 센서 무선 스캐닝 등록 기능, EMC무선통신기술 등의 핵심 기술과 모바일 앱과 소프트웨어를 통한 원격 점검 및 제어 등을 통하여 건설현장 내 구조물의 안전 관리와 시스템 시공 및 유지관리 효율 향상이 가능한 IoT기반의 모니터링 기술이다.

○ 기술범위 :

가시성, 음력 등 건설구조물의 전도 위험에 대한 골든타임 확보를 위한 실시간 감지 및 경보 기능과 외부 영향으로 인하여 발생할 수 있는 오경보에 대한 방지 기능, 건설현장 내의 신속한 경보 목적 및 무선 통신 안정성 강화를 위한 EMC무선통신 기술, 시공절차 간소화 및 시공성 향상을 위하여 블루투스 무선통신을 기반으로 디바이스에 대한 무선 스캐닝 및 무선 설정 기능을 포함하는 '실시간 전도 위험경보가 가능한 IoT센서 기반 스마트 모니터링 기술'

○ 보호내용 :

- 기술개발자는 신기술을 사용한 자에게 기술사용료를 받을 수 있음

- 발주처에 신기술과 관련된 신기술장비 등의 성능시험, 시공방법 등의 시험시공을 권고할 수 있음

- 신기술의 성능시험 및 시험시공의 결과가 우수한 경우 발주처가 시행하는 건설 공사에 신기술을 우선 적용하게 할 수 있음

「건설기술 진흥법」 제14조 및 같은 법 시행령 제33조제1항에 따라 위 기술을 신기술로 지정합니다.

2023년 01월 09일

국토교통부장관

스마트 건설신기술(국토교통부)




재난안전신기술 지정서

제2023-24호

기술명	실시간 전도 위험경보가 가능한 지능형 변위센서 기반 스마트 모니터링 기술	
기술보유자	상호(법인명) (주)케이씨티이앤씨 (대표 정인근) 코오롱글로벌(주) (대표 김정일) (주)케이씨티건설 (대표 이창호) (주)제일엔지니어링종합건축 (대표 오승교)	사업자(법인)등록번호 110111-4663335 110111-0036502 110111-0607618 110111-0595003
기술 개요	지능형센서와 스마트게이트웨이를 이용하여 축적이 가시성, 사면옹벽 등 건설 구조물의 전도 위험을 실시간으로 감지하고 위험 발생 시 근로자와 관리자, 시민에게 즉각적으로 실시간 경보를 전달하는 스마트 안전 솔루션. 실시간 측정 및 경보, 오경보 발생 방지 기능, 센서 무선 스캐닝 등록 기능, EMC 무선통신기술 등의 핵심 기술과 모바일 앱과 소프트웨어를 통한 원격 점검 및 제어 등을 통하여 건설현장 내 구조물의 안전관리와 시스템 시공 및 유지관리 효율을 대폭 향상 가능한 스마트 재난안전 모니터링 기술.	
신기술 범위	축적이 가시성, 사면옹벽 등 건설구조물의 전도 위험에 대한 골든타임 확보를 위한 실시간 위험 감지 및 실시간 경보 기능, 강풍·중장비 진동 등으로 인한 외부 영향으로 인하여 발생할 수 있는 오경보에 대한 방지 기능, 건설현장 내의 신속한 재해 재난 경보 목적 및 무선 통신 안정성 강화를 위한 EMC무선통신 기술, 시공절차 간소화 및 시공성 향상을 위하여 디바이스에 대한 무선 스캐닝 및 설정 기능을 적용한 지능형센서와 스마트 게이트웨이를 포함하는 '실시간 전도 위험경보가 가능한 지능형센서 기반 스마트 모니터링 기술'	
유효기간	2023.11.27 ~ 2028.11.26 (5년)	
기타		

「재난안전산업 진흥법」 제14조제4항 및 같은 법 시행규칙 제6조제1항에 따라 위의 기술을 재난안전신기술로 지정합니다.

2023년 11월 27일

행정안전부장관

재난안전신기술 (행정안전부)



혁신제품 지정 인증서

인증번호 제 2022 - 577 호

01 기 업 명 주식회사 케이씨티이앤씨
사업자등록번호 108 - 81 - 97695

02 주 소 서울특별시 금천구 가산디지털1로 30, 606호 (가산동)

03 혁신제품명 실시간 위험경보가 가능한 인공지능센서 기반 스마트 모니터링 시스템(Meerkat)

04 지정기간 2022년 12월 26일부터 2025년 12월 25일까지

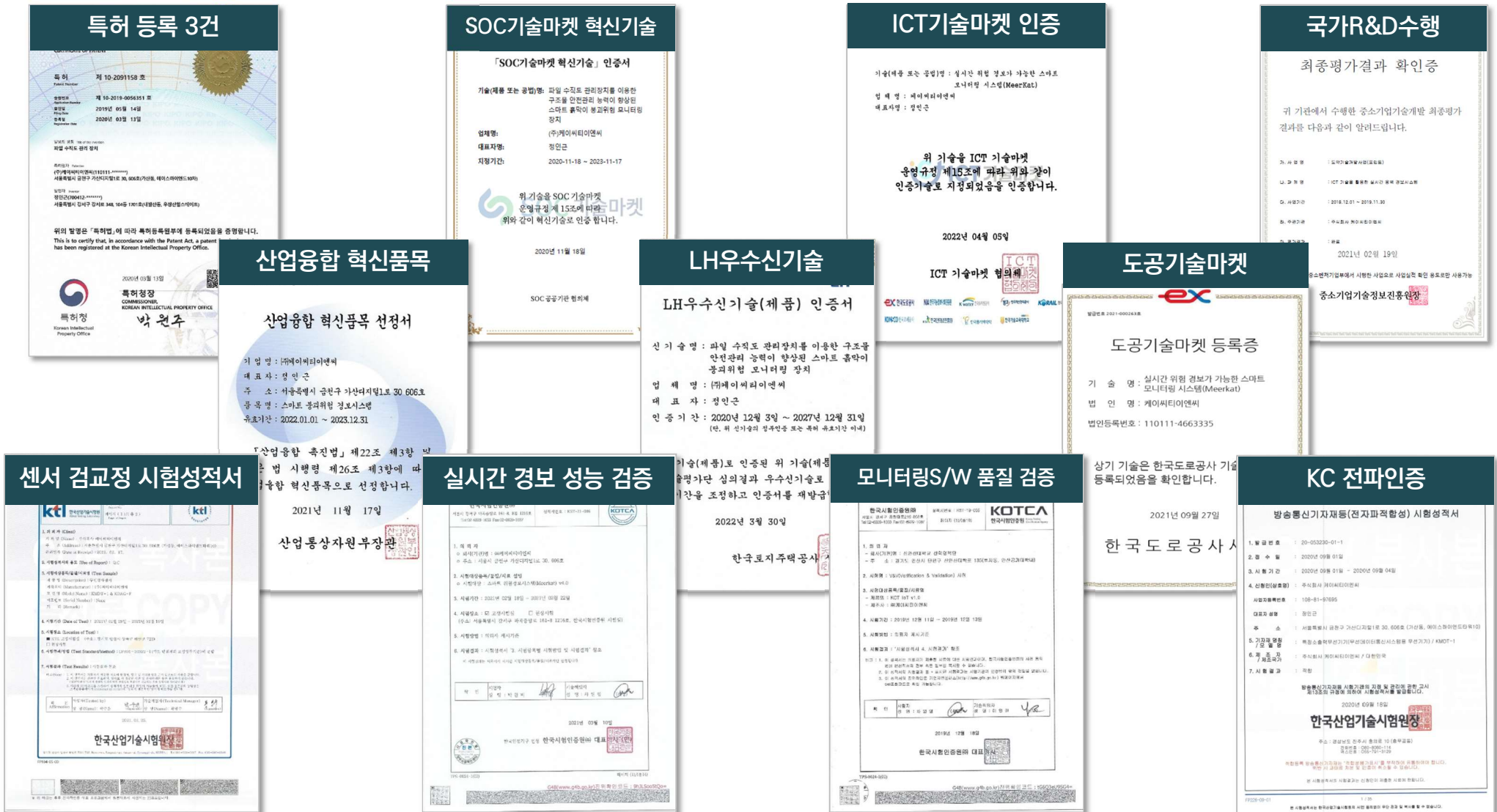
위 제품은 「조달사업에 관한 법률 시행령」 제33조 제1항 및 「혁신제품 지정 및 구매촉진 등에 관한 규정」 제10조 제1항에 의거하여 혁신제품으로 지정되었음을 인증합니다.

2022년 12월 26일

SOC 기술마켓

조달청

혁신제품(조달청)





인터넷신문윤리위원회
Internet Newspaper Ethics Committee

UPDATED : 2024-03-19 14:45 (화)

검색 할 기사를 입력하세요.



한국건설신문
SINCE 1988 창간36주년

건설뉴스 | **오피니언** | 공사/계약 | 에너지/발전 | 주택/부동산 | 자재/장비 | 건축/도시 | 전문/조경 | 국회/언론

인사이드 | 논단 | 칼럼 | 기고

HOME > 스마트 Con TV

붕괴예측 사람을 살릴수 있다고? 케이씨티이엔씨 정인근 대표

김택수 기자 | 승인 2024.03.30 10:34 | 댓글 0

케이씨티이엔씨(주), 실시간 스마트 위험경보시스템
건설현장 사망사고로 대표를 구속 피할 수 있고, 생명도 살릴 수 있는 1석3조 대만족

동영상 출처 : 스마트건설코리아 <https://www.youtube.com/watch?v=6q18f46i8BM>



붕괴예측 사람을 살릴수 있다고? 케이씨티이엔씨 정인근 대표

정제

수직 구조물 붕괴·

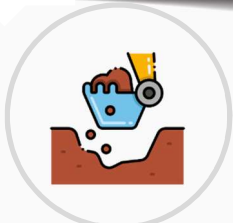
기사입력 2023-02-22 11:11:18

[주목!신기술] IoT센서기반 도

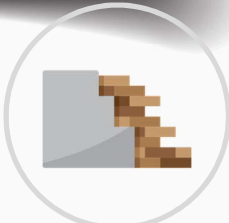
케이씨티이엔씨 개발...정보수
객관적 데이터 분석능력 등 '특
오경보 걸러내는 기능도 탑재
마그네틱 이용...탈부착 수월

대한경제								
산업	금융	경제	정치	사회	레저·문화			
K-국토교통기술, 해외 진출 교두보 구축			기술					
기사입력 2023-09-16 05:00:17								
KAIA, 5개 분야 12개 과제 선정								
미국·베트남 등 8國서 실증 추진								
12개 업체 중 5개 업체 최종 지원								
성과확산형 국토교통 국제협력 연구개발사업 1차 선정결과								
분야	유망기업	기술명	협력국가					
건설	케이씨티이엔씨	AIoT Real-time risk alert&monitoring system	베트남					
건설	이엔티소프트	교량 구조물 이상 감지 시스템	미국					
건설	대한건설	마찰 및 반발저항 성능 개량형 도목섬유	미국, 캐나다, 태국					
건설	에스케이엔지니어링	mm급 스트리트뷰렌서 개발	미국					
플랜트	광운기술	플랜트 방폭 시설물 제조 및 시공기술	베트남					
도시	아리드네트웍스	다중 네트워크 슬러이싱 플랫폼	태국					
도시	반텍코라	국한구조 잔류수 소스트 그라인드로 조성 기술	카타르					
도시	미크로닉스	AI 기반 선관망 시스템의 현지 실증 기술	인도네시아					
도로교통	트라콤	Super BRT의 통합관제 및 우선신호 시스템	말레이시아					
철도	에너니에	해의 철도차량 실내기밀 개선 기술	대만					
철도	동양이엔지	고분산형 합성수지 침목 및 리사이클링 기술	베트남					
철도	투아이스스	철도시설물 열화 감시 기술	대만					
[대한경제=박병락 기자] 국내에서 연구 개발된 우수기술들의 해외시장 진출 교두보가 마련될 예정이다.								
15일 국토교통부와 국토교통과학기술진흥원(KAIA)에 따르면 최근 '성과확산형 국토교통 국제협력 연구개발사업'을 통해 총 12개 업체의 기술이 해외시장 진출을 준비 중이다.								
대한경제								
정치	사회	레저·문화	기술	총 12개 과 등의 진				
전도위험 실시간 감지								
스마트 모니터링 기술								
								
부 용벽에 케이씨티이엔씨의 '실시간 전도 위험경보가 가능한 IoT센서 기반 스마트 모니터링 기술'이 적용								
이 시설과 말뚝, 수직구, 용벽, 터널 등 수직 건설 구조물의 전도 위험을 실시간으로 알려주는								
지정됐다. 통상 발생하는 흠막이 사고가 위험징후를 감지하지 못하거나 경보체계가 미흡해 사고								
기술이 건설현장 사고 예방에 기여할 것으로 기대된다.								
원에 따르면 (주)케이씨티이엔씨(대표 정인근)이 개발한 '실시간 전도 위험경보가 가능한 IoT센서								
를 최근 건설신기술 제954호로 지정됐다. 제품명은 건설현장을 실시간으로 감시한다는 의미의								

1 설치 대상 구조물



가시설(굴착현장)



옹벽



비탈면

2 미어캣 주요 기능



실시간 위험 경보



오경보 발생 방지



양방향 통신: 원격관리

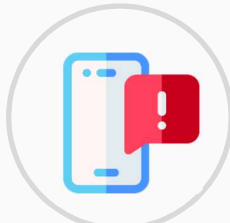
3 미어캣 관리 TOOL



현장 경보



모니터링S/W



모바일앱 경보

4 AIoT지능형센서 성능



Resolution: 0.01° / Range: ±60°



BLE5(블루투스5)무선통신 적용



무선통신거리 100m 내외



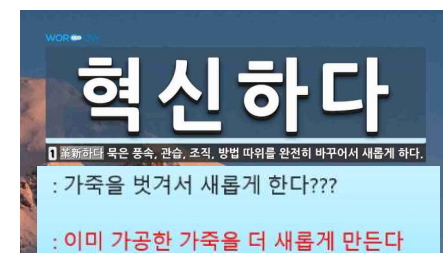
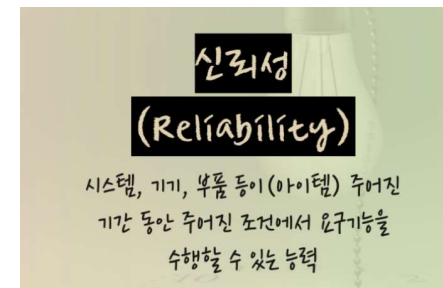
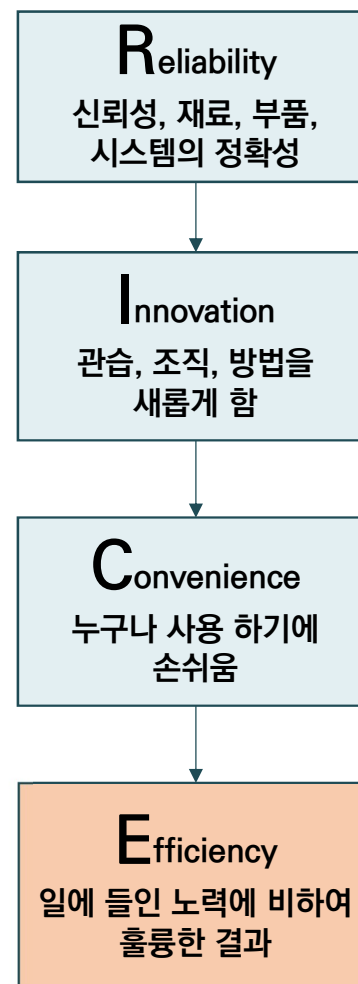
일반 AA리튬배터리 탑재: 1년 이상 사용



KC인증 제품(전자파적합성 등록)



지능형 센서를 적용한 최신 안전트렌드
 “신뢰성, 혁신성, 편의성, 효율성” 강화





실시간
측정



실시간
데이터 수집



가짜위험 진단
빅데이터 분석



실제 위험판단
/의사결정



Non Connected
무선통신

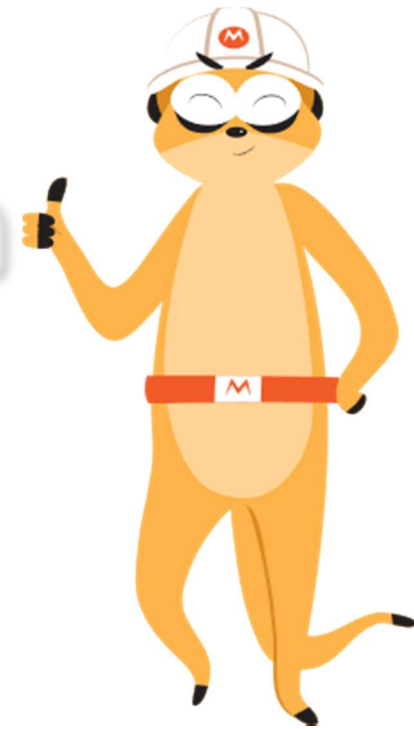


실시간
위험 경고



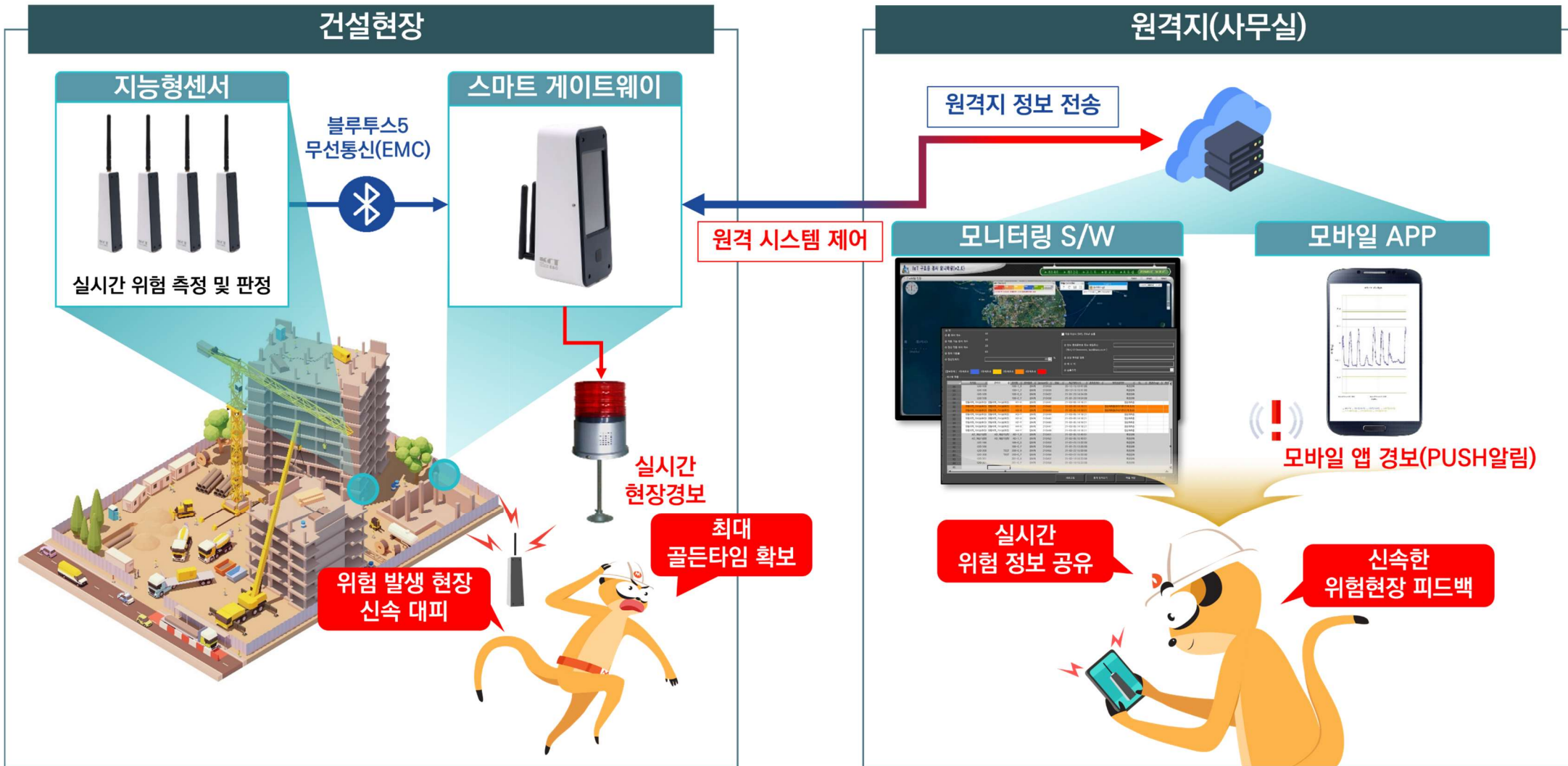
시스템 원격
점검/제어

Meerkat System



[미어캣 구성]





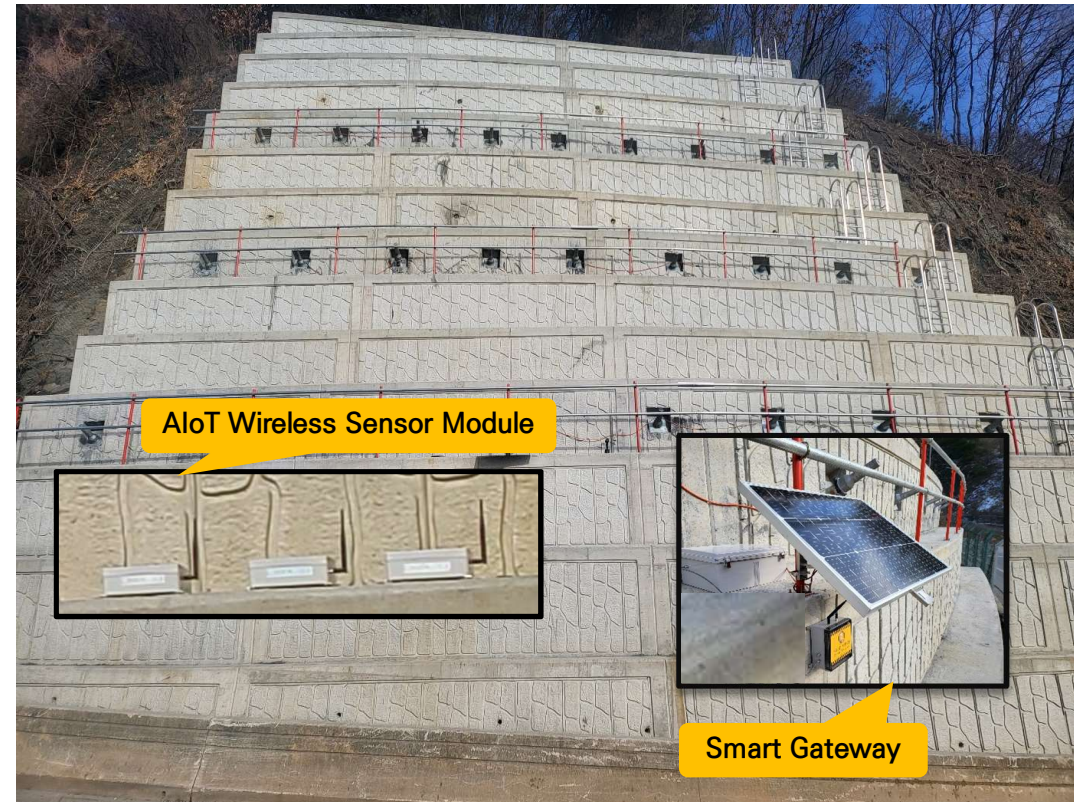
[AIoT 지능형센서]

✓ AIoT 기술을 적용한 디지털센서

- 구조물 전도·붕괴위험에 대한 **실시간 모니터링**
- 위험신호 감지 시, **즉각적인 경보 전파**
- 센서 자동 분석을 통한 **오경보 방지 기능 적용**

✓ 5 Step 실시간 감지 및 경보 절차

- Step 1. 고감도 AIoT지능형센서를 통한 실시간 단위 신호 감지
- Step 2. 측정 신호 변환 및 데이터 연산
- Step 3. 데이터 상태 분석 (오경보 발생 여부 및 사전 설정값 검토)
- Step 4. 위험 발생 여부 판정 및 통신 대기
- Step 5. 스마트 게이트웨이로 데이터 전송 (**위험 판정 시 즉각 전송**)



❖ 미어캣의 센서는 약 1년 간 사용 가능하도록 설계되었으며, 현장 운영 기간에 따라 조정 가능

[스마트 게이트웨이&운영관리시스템]

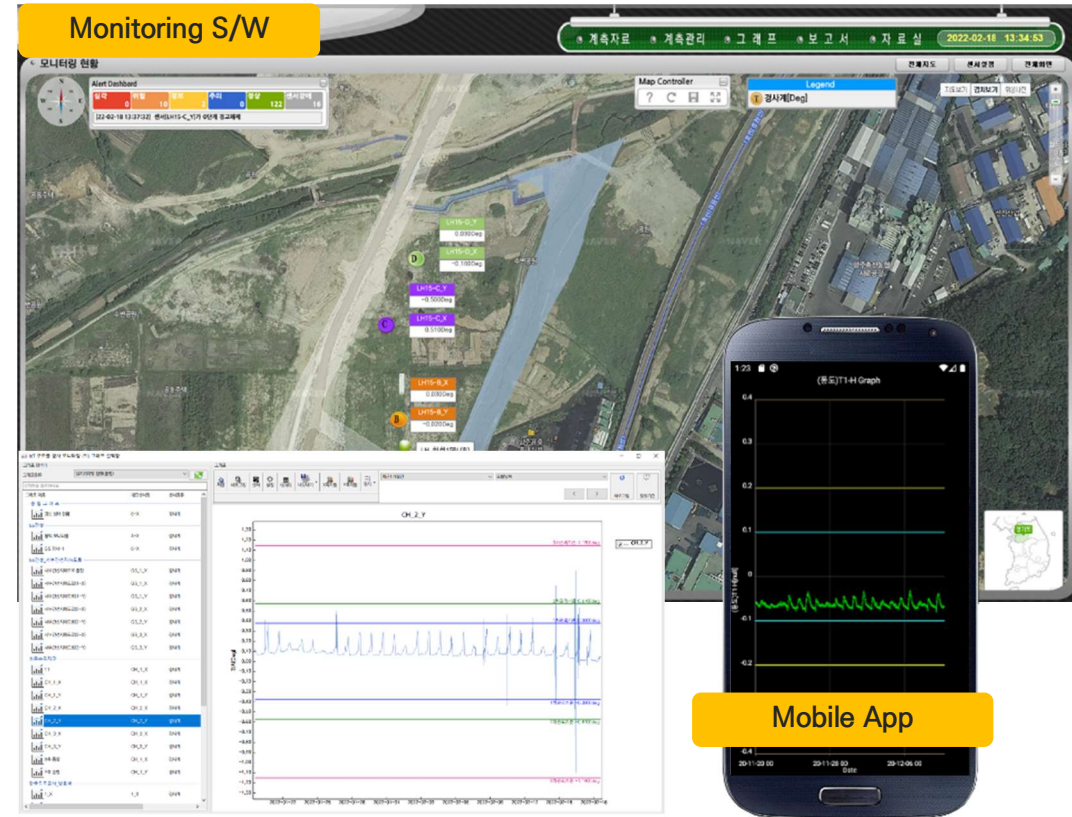
✓ EMC(Exclusive Multiple Communication) 무선통신기술

- 센서 무선 스캐닝을 통한 등록 및 설정
- 게이트웨이 1대 당 최대 7개의 센서 연결
- 센서와 관리자 간의 양방향 통신 제어

✓ 현장 시스템에 대한 원격 점검 및 관리

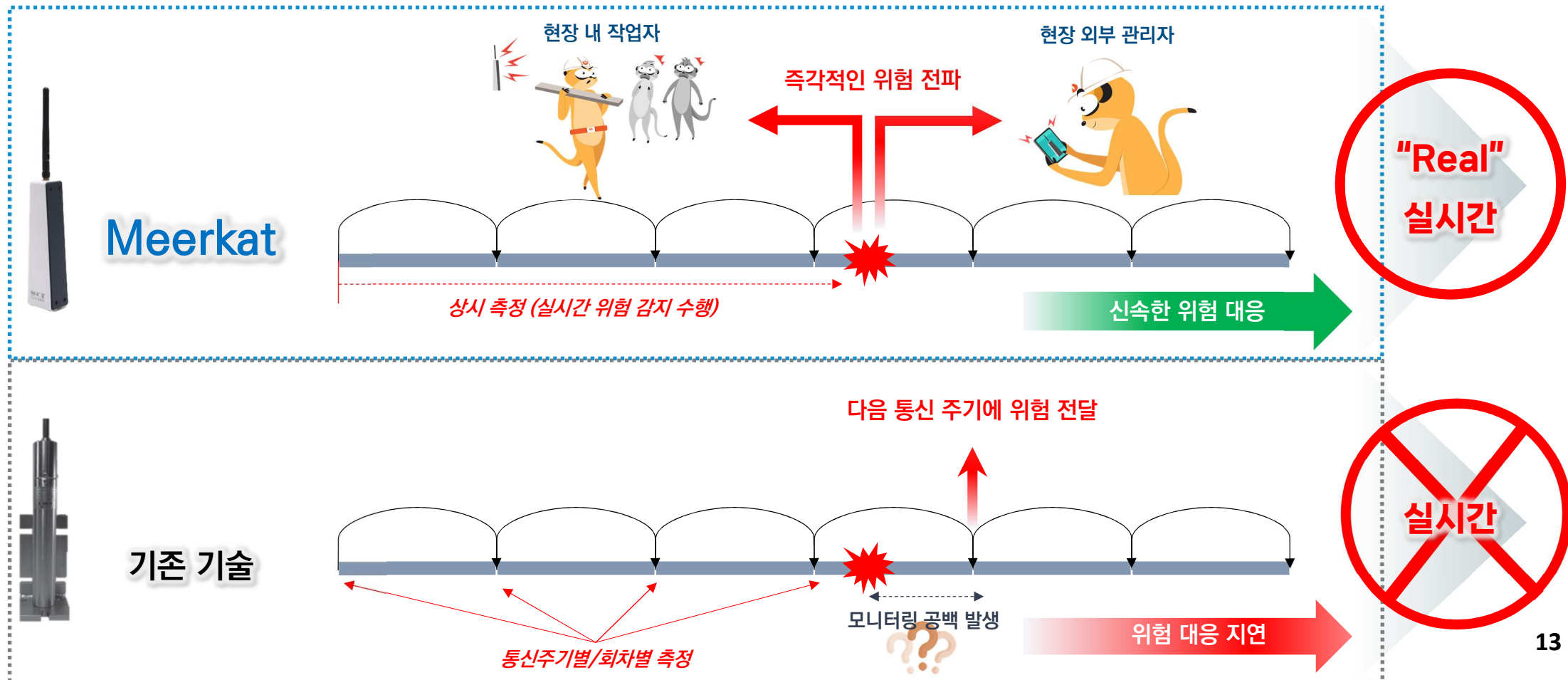
- 소프트웨어와 모바일 앱을 통한 **실시간 모니터링**
- 현장에 설치된 시스템에 대하여 **원격 점검 및 제어**
- GIS Map 연동, 데이터 그래프 및 분석 정보, 자동보고서
- **동시다발적인 위험경보 전달(경보등, 앱, 소프트웨어)**
- 다수의 사용자 동시접속 가능

❖ 게이트웨이의 전원은 220V일반전원, 태양광전원공급시스템, 보조배터리 등 현장 상황에 따라 합리적으로 적용 가능



[실시간 감지 및 경보 기능]

- ✓ 실시간 위험 감지 및 경보 기능을 통하여 모니터링 공백을 최소화함으로써 신속하게 위험을 인지하고 대응 가능



❖ 현장 사례 ①



시공 중 실시간 위험관리를 위해 미어캣 설치

터널 굴진 중 미어캣 경고 발생

작업자 대피 및 안전점검 수행

점검 결과, 갱구부 사면 슬라이딩 발생 확인

❖ 현장 사례 ②



집중호우로 흙막이 배면토사 유실 및 벽체 변형

미어캣 긴급설치 후 보강공사 중 안전관리

❖ 현장 사례 ③



옹벽 상단부 전도 발생 확인 후 미어캣 설치



실시간 변위 발생 양상 확인→보수공사 예정

[오경보 방지]

기능오경보란? = 양치기 경보 

중장비 작업, 차량 진동, 강풍, 노이즈 등 외부 요인으로 인하여 일시적으로 구조물에 변위가 발생할 수 있음.

이 때 센서가 외부 요인으로 인한 일시적 변위를 실제 변위로 감지하여 위험 경보를 송출하는 것을 '오경보'로 정의

→ 실제로는 안정적인 상태



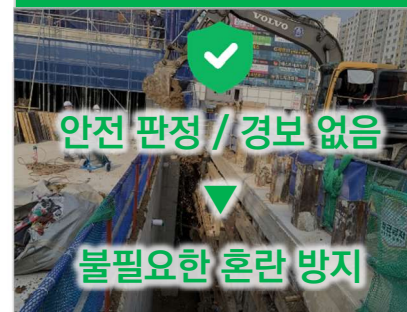
작업 중지, 점검, 혼란, 인력 낭비

AIoT지능형센서 자동분석을 통해 오경보 발생 방지

지능형센서: 데이터 분석



① 일시적 변위 발생 시



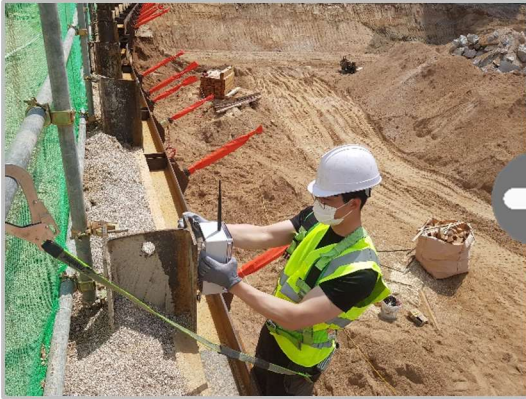
② 실제 위험변위 발생 시



“현장 안전관리 업무 편의성 및 기술 신뢰도 향상”

[쉽고 빠른 시스템 설치]

001



[지능형센서 설치]

*자석 부착식

002



[게이트웨이 설치]

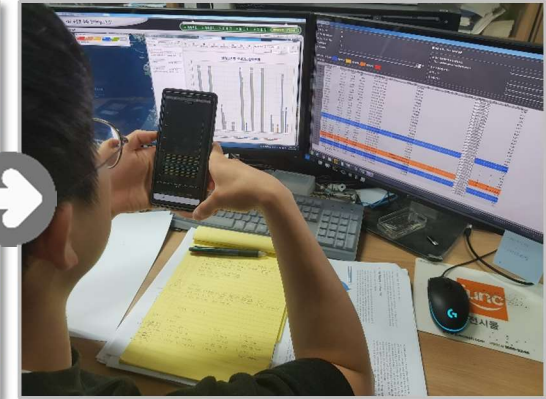
*자석 부착식

003

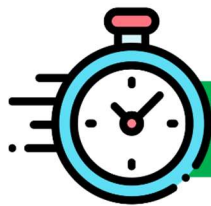


[무선스캐닝 및 설정]

004



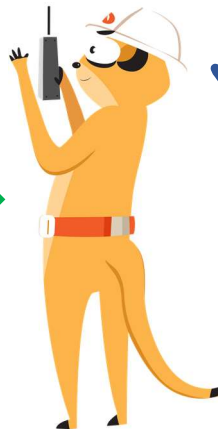
[설치 완료 및 확인]



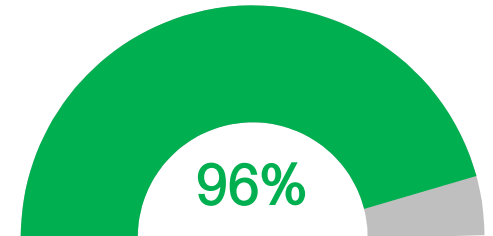
1시간 이내로 설치 완료



간편한 센서 이동 설치 가능



갑자기 필요해도
금방 설치 가능해요



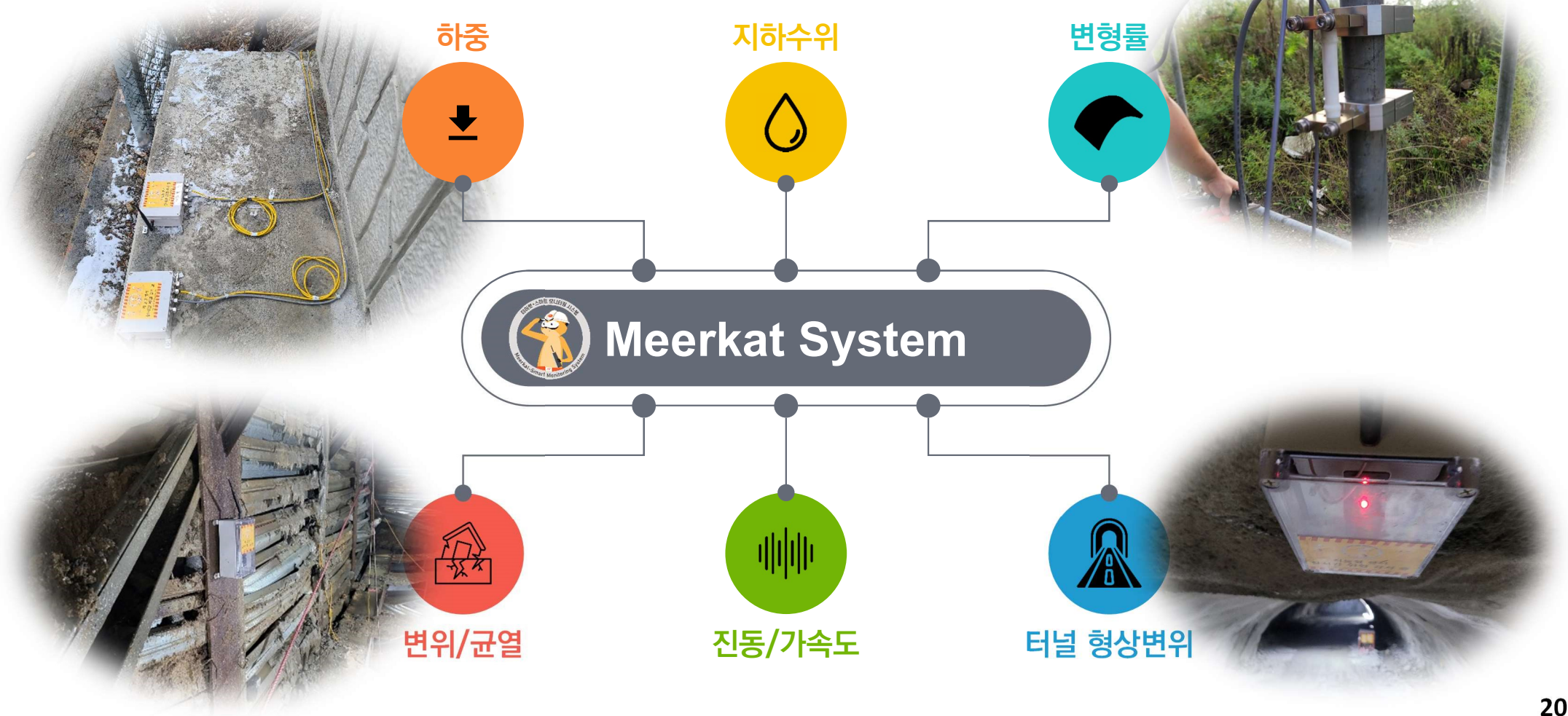
- 우수한 시공편의성
- 기존 대비 공사기간 96% 단축

[EMC무선통신 기반의 편리한 원격 안전관리시스템]

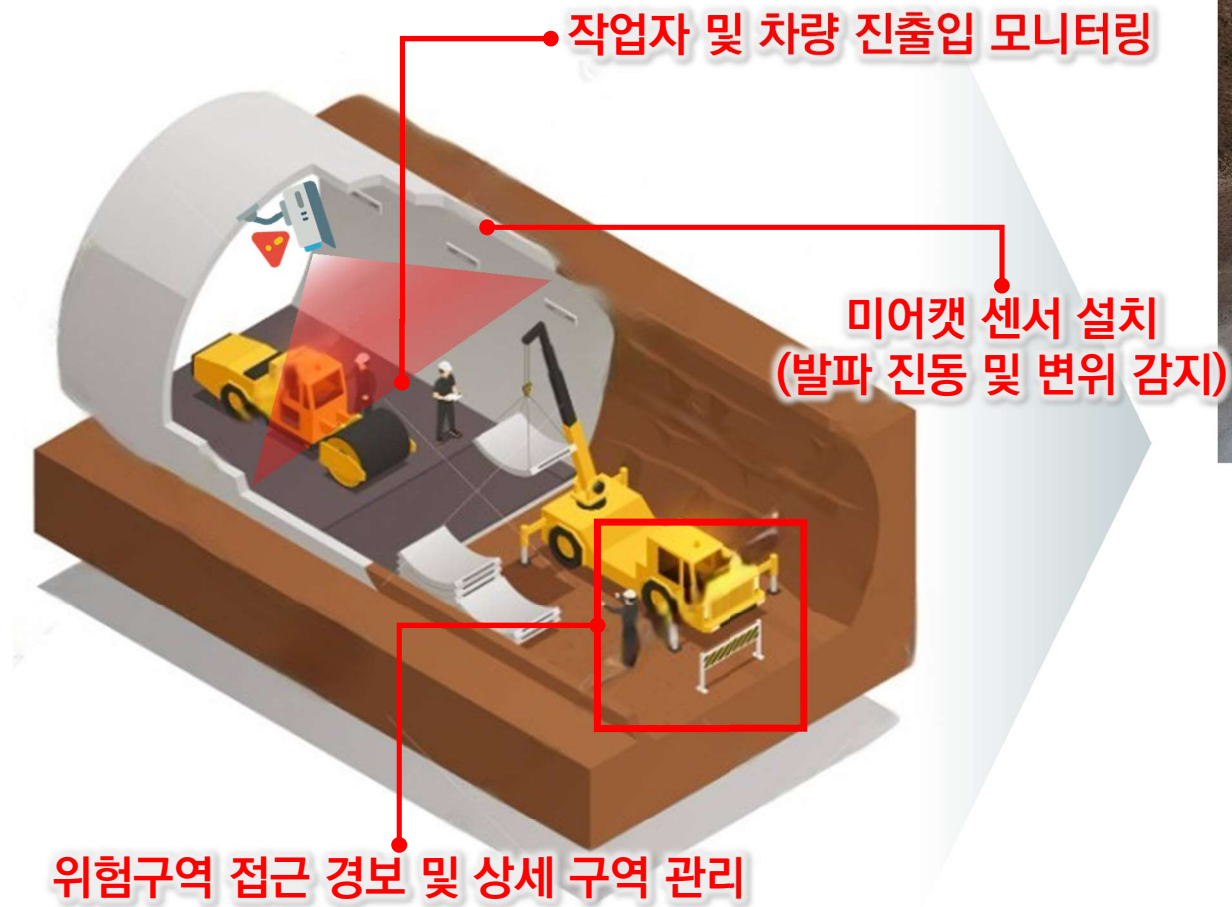
✓ 미어캣은 모니터링 S/W와 모바일 앱을 이용한 간편한 안전관리가 가능합니다.



[AIoT지능형센서 기반 실시간 위험 감시]



[터널 현장 Meerkat-CCTV 연동 활용]



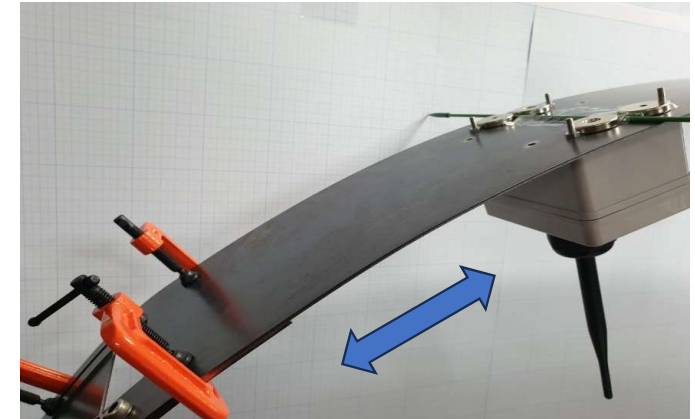
[Meerkat 터널 붕락위험 감지-AIoT지능형센서]



[Meerkat 터널 형상변형 모니터링-AIoT지능형센서]



지능형센서 자체 연산 및 장치 간 네트워크 연동



Natural frequency, kine, 변화각
실시간 최적화 연산 및 센서간 연동

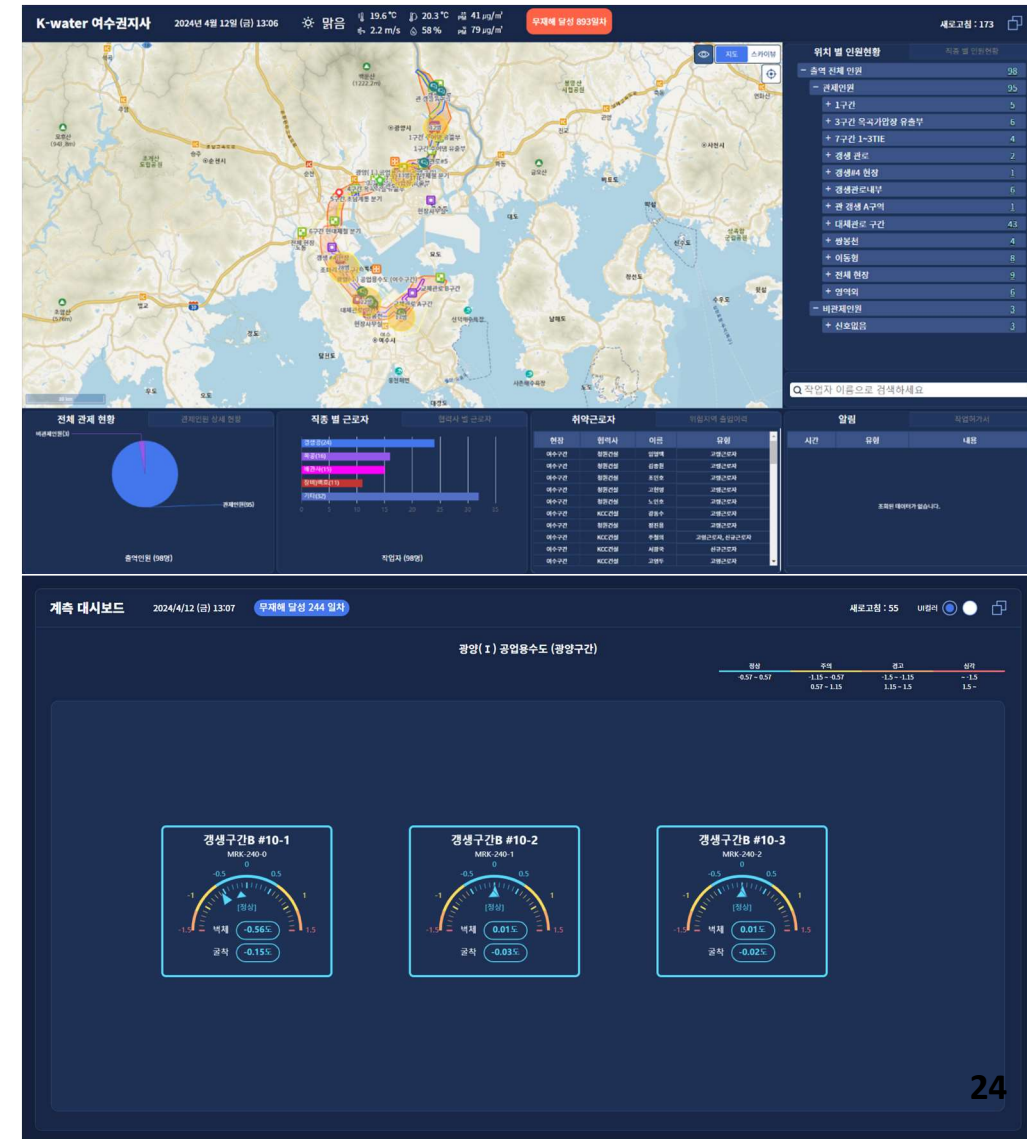
진동속도(kine) V와 고유진동수(Hz) fn

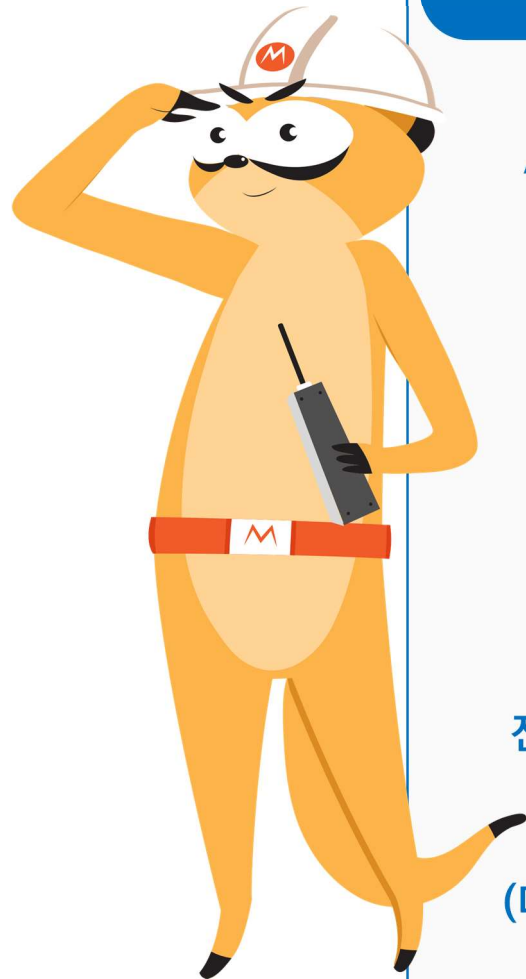
$$V = \frac{F_0 \omega}{m \sqrt{(\omega_n^2 - \omega^2)^2 + (2\zeta \omega_n \omega)^2}}$$

시스템의 응답 : 변위 진폭 X

$$X = \frac{F_0 / m}{\sqrt{(\omega_n^2 - \omega^2)^2 + (2\zeta \omega_n \omega)^2}}$$

[타사 안전관리 플랫폼 연동]





지능형센서를 통한 실시간 예경보

- 현장 위험 상태에 대한 실시간 감시
- 위험 신호 감지 시 실시간 경보 전파
- 경보등, 앱을 통한 동시다발적 위험정보 공유
- 선제적 위험 대응을 통한 작업자 안전 확보

EMC무선통신을 통한 무선화 시스템

- 시스템 전 구간 무선화 모니터링망 구축
- 모니터링 시스템 시공성 향상 (기간 단축)
- 모니터링 시스템 안전성 및 내구성 향상
- 원격점검 및 제어를 통한 즉각적 상황 대응

AI알고리즘 기반 모니터링 품질보증

- AI알고리즘 기반 위험상태 자동 분석 및 판정
- 외부 영향으로 인한 오경보 발생 방지
- 정량적 데이터 기반의 구조물 위험 상태 분석
- 실시간 상태 분석에 따른 모니터링 품질 향상

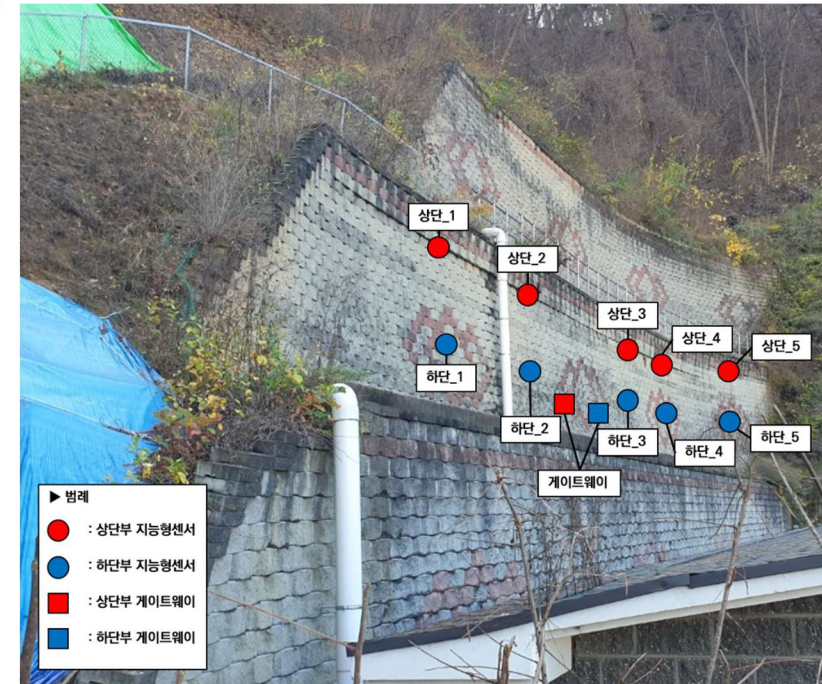
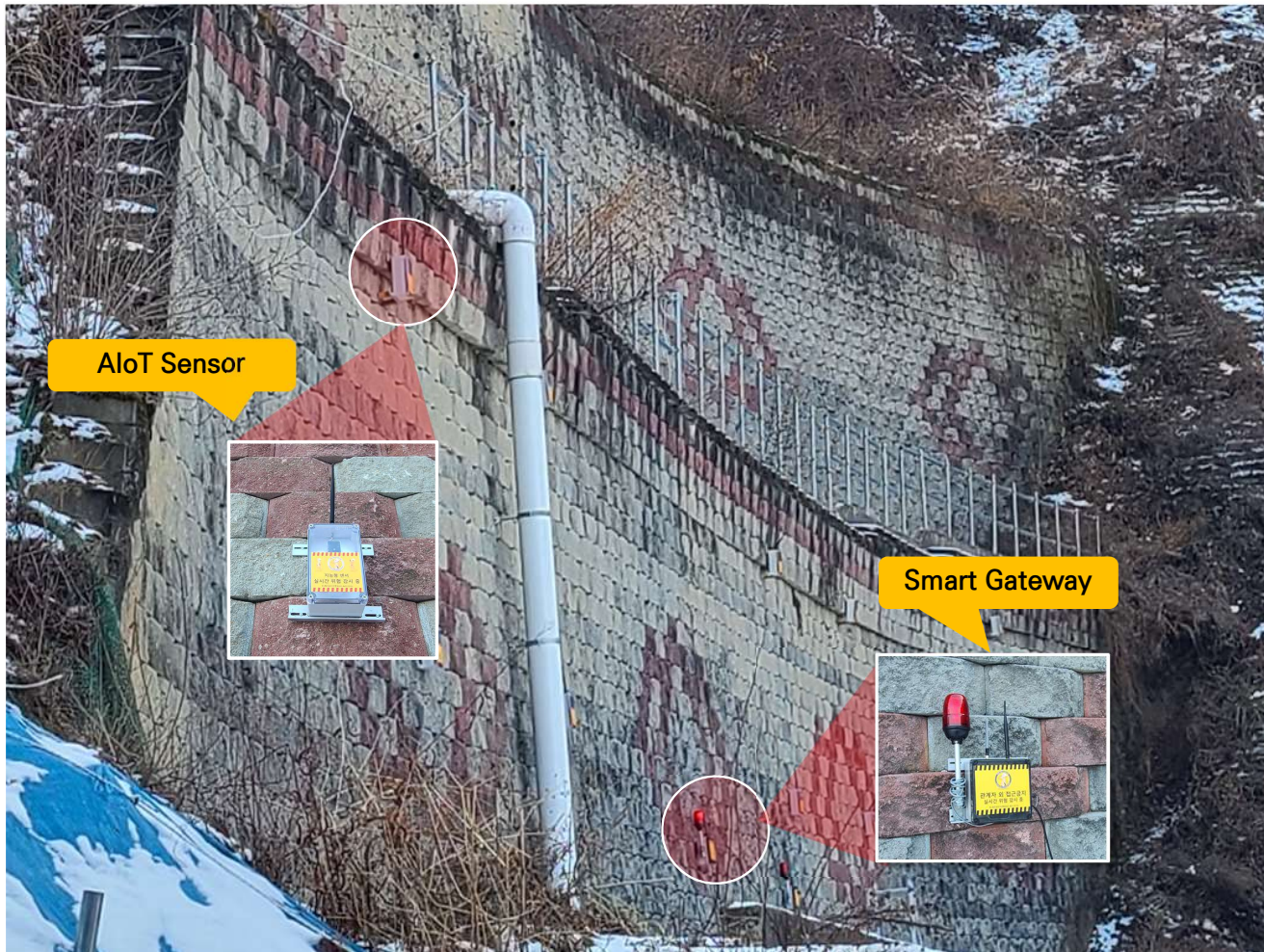


시공부터 공용 단계까지의 **연속적인 위험 모니터링** 및 상황에 따른 **즉각적 대응**

전 공사구간의 위험변위에 대한 **실시간 단위 통합 관제**

지능형센서 데이터 기반의 현장 위험성 평가 및 **선제적 안전 조치**

[현장 적용 사례-AIoT지능형센서] 한국도로공사 - 실시간 옹벽 전도 위험 관리



실시간 전도 모니터링을 통해 변위 발생 확인



예산확보 및 보수공사 진행 예정

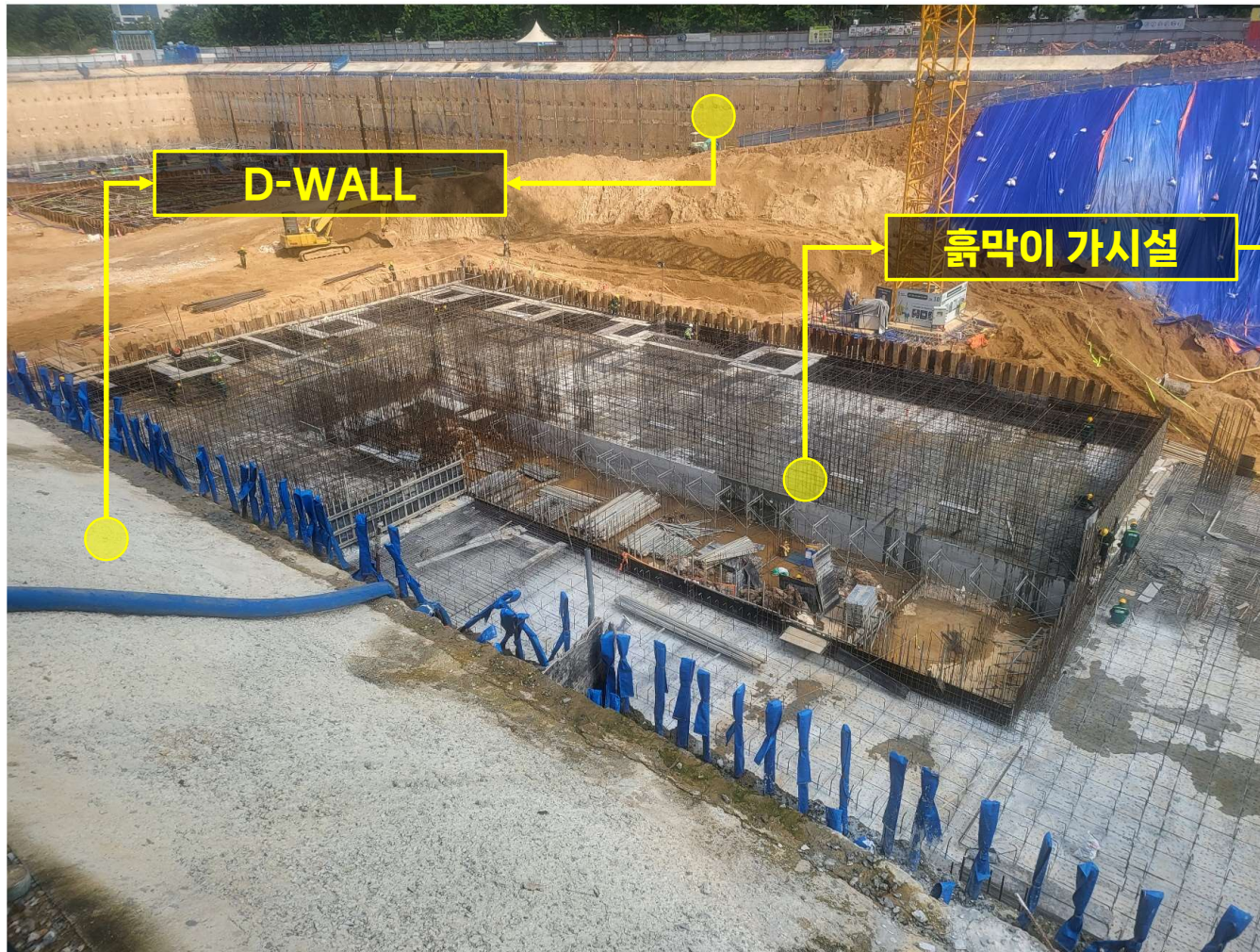
[현장 적용 사례-AIoT지능형센서] 한국도로공사 - 실시간 도로 사면옹벽 어스앵커 하중 관리



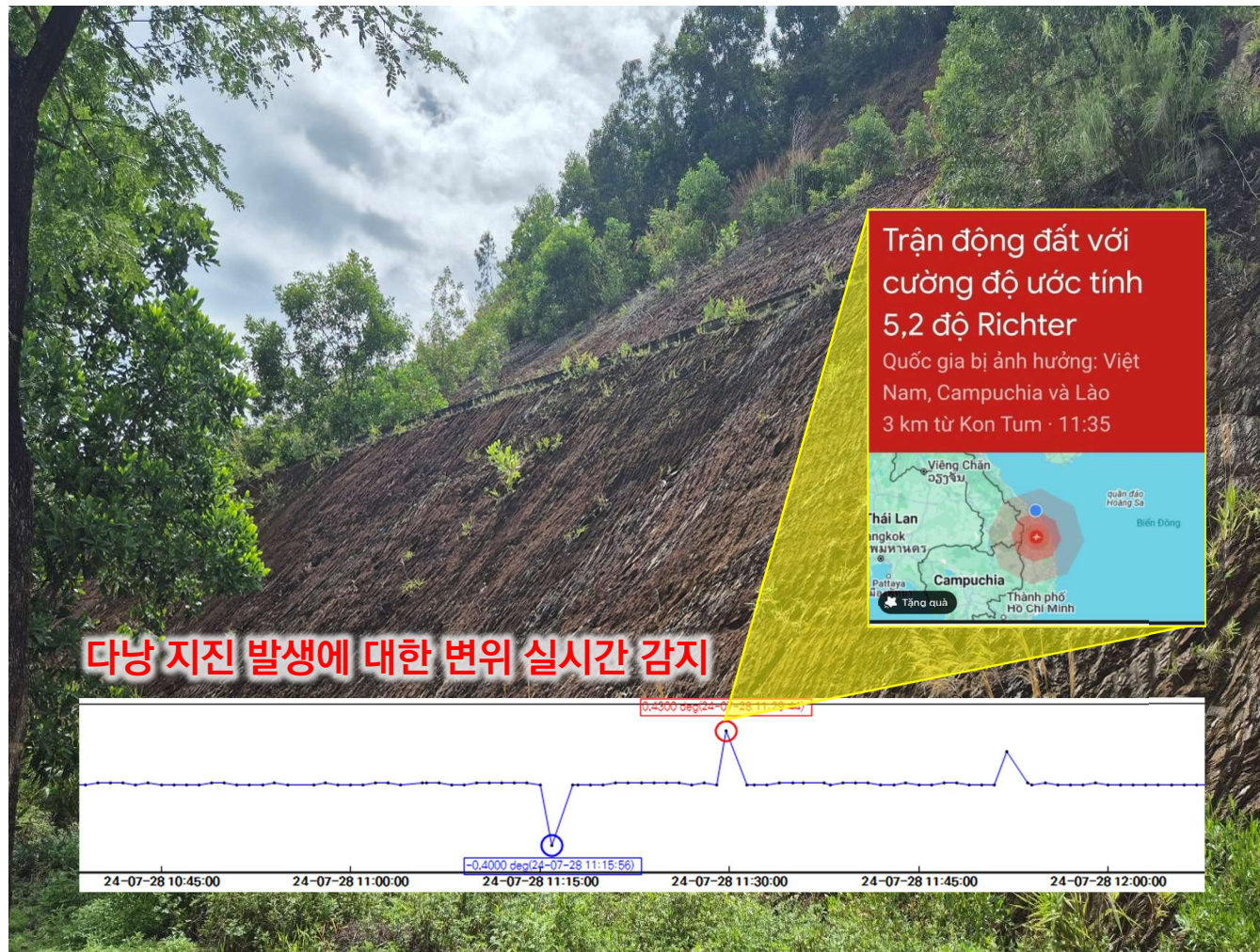
[현장 적용 사례-AIoT지능형센서] 현대건설 - 베트남 하노이 지하철 건설공사



[현장 적용 사례-AIoT지능형센서] 대우건설 - 베트남 하노이 Starlake City 스마트시티 개발사업



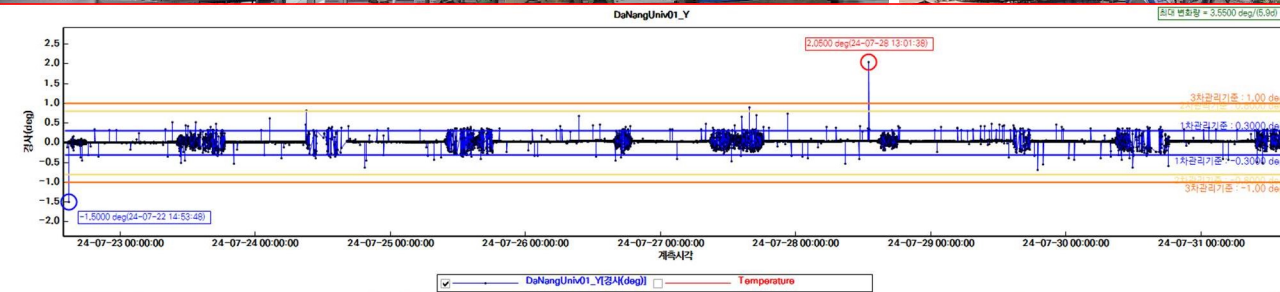
[현장 적용 사례-AIoT지능형센서] 다낭 Hightech Park (산업단지 내 급경사지)



[현장 적용 사례-AIoT지능형센서] 다낭대학교(DaNang University)



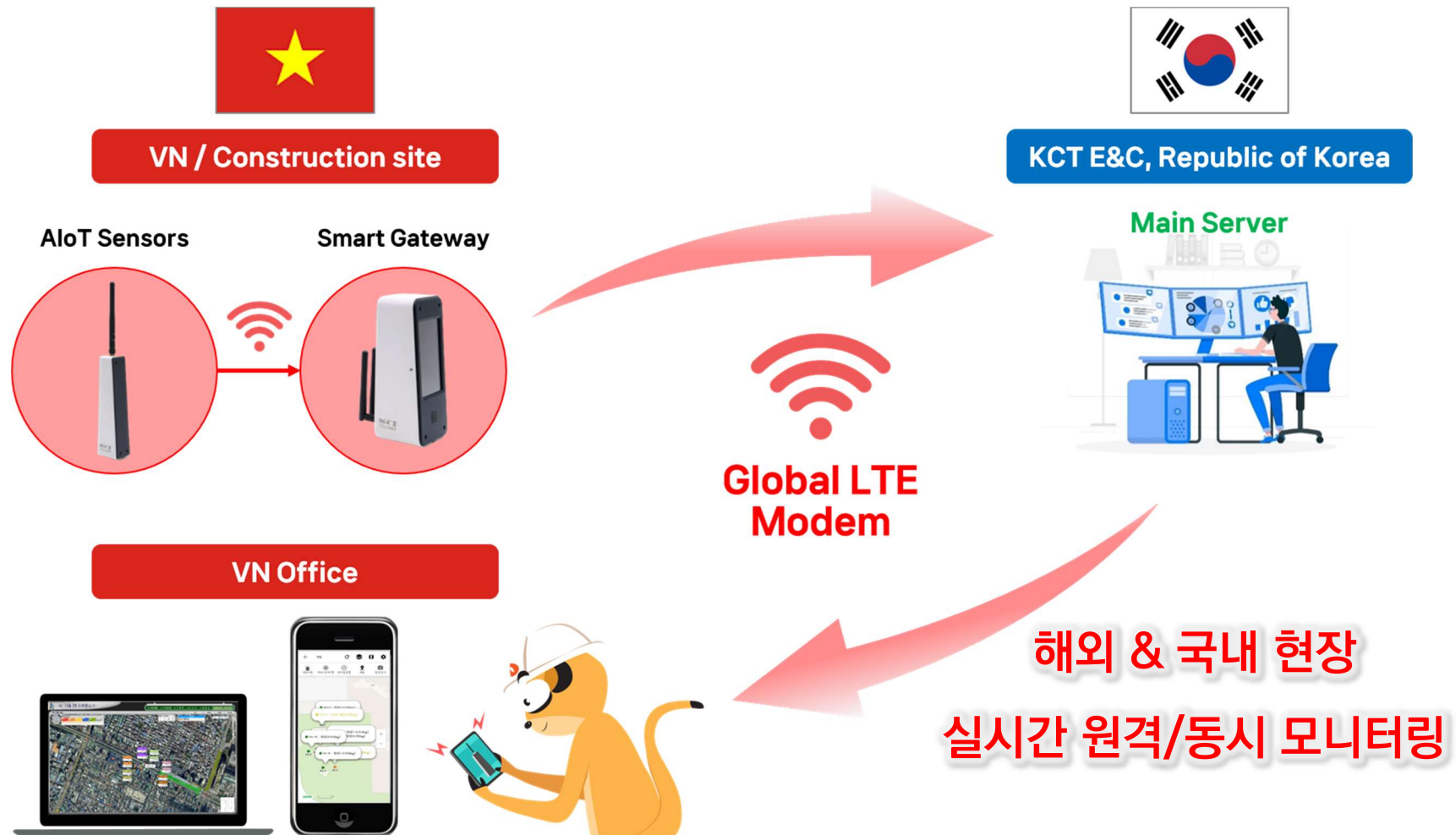
DaNang University



철도 통과로 발생하는 진동에 대한 건물 영향 실시간 감지



[현장 적용 사례-AIoT지능형센서] 글로벌 모니터링 시스템 구성도 (VietNam)



[현장 적용 사례-AIoT지능형센서] 시스템 현장 적용 사례(VietNam)

DaNang



Testbed

DaNang University

DaNang University Pilot Tese
-Railway around University

Testbed

Hightech Park

Corporate Complex
-Monitoring at Slope



Hanoi



Testbed

Daewoo: Starlake City

Korea Smart City Construction(Starlake)
B3CC1 Project
SHILLA Hotel, GrandA Office

Testbed

Hyundai: Hanoi Metro

Hanoi Metro CP-03
(with Italy Ghella)
Robot TBM Tunnel boring technology



Hochiminh



Testbed

TDT University

Pilot Test for Joint R&D

[현장 적용 사례-AIoT지능형센서] 서부간선지하도로 가시설



[현장 적용 사례-AIoT지능형센서]

제2외곽순환고속도로 터널 갱구부 옹벽 실시간 위험 관리



제2경인고속도로(주) (GS건설)

제2경인선 방음벽 수직도 실시간 관리



한국도로공사



[현장 적용 사례-AIoT지능형센서]

옹벽 실시간 전도 위험 모니터링



한국전력공사

관로공사 중 제수밸브실 가시설 실시간 위험 관리(K-TESTBED)



한국수자원공사(K-Water)



[현장 적용 사례-AIoT지능형센서]

서부간선지하도로 건설현장 도로변 가시설 실시간 위험 관리



서울 도시기반시설본부(GS건설)

지하가시설 실시간 붕괴위험 관리



OO건설 지하철 건설공사 중 지하시설물



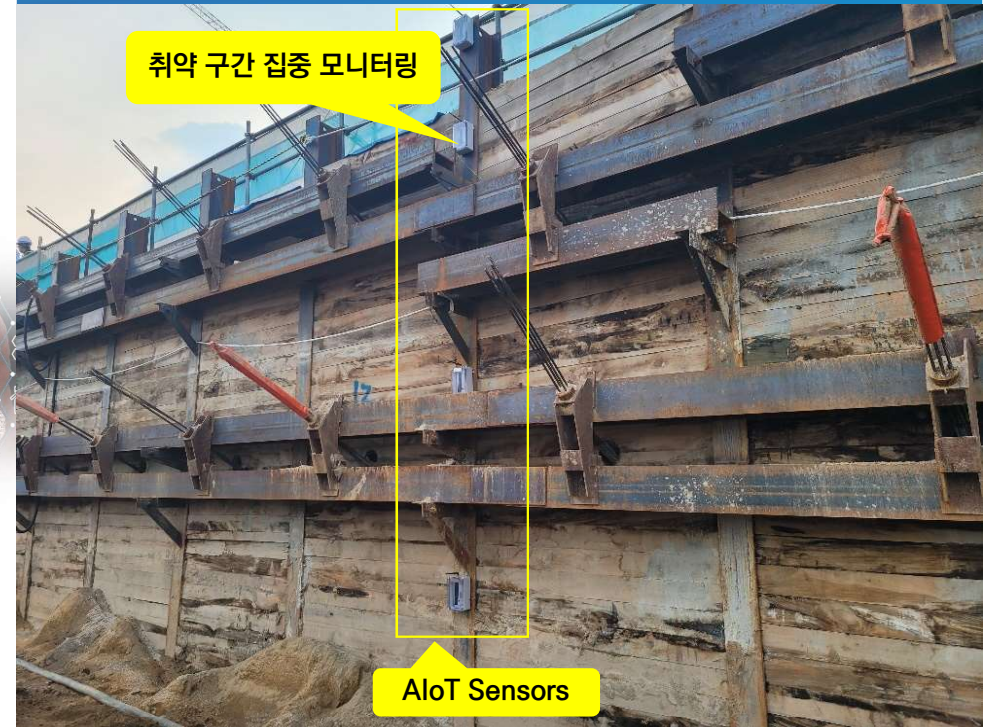
[현장 적용 사례-AIoT지능형센서]

해상풍력발전기 설치 공사 중 지지구조물 실시간 모니터링



한국전력연구원(에드벡트)

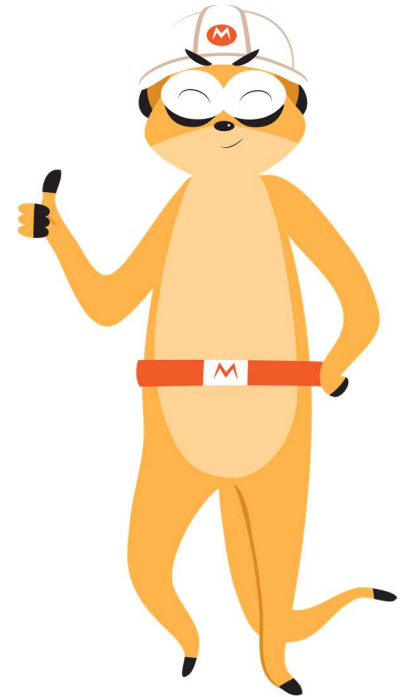
LH공공주택 건설공사 흙막이 가시설 실시간 위험 관리



한국토지주택공사



THANK YOU



CONTACT US

+82) 02-845-2514

kctenc@naver.com

www.kctenc.com

[부록]

미어캣 작동원리 및 특징 비교

A. 미어캣 작동원리 (재난안전신기술 제2023-24호, 스마트건설신기술 제954호)

1. 미어캣 센서(AIoT 지능형 센서) 작동원리 (1초간 센서 수행 과정)

순번	기능 및 구성	내 용	프로세스 (1초간 수행 과정)
No.1	준비	AIoT 지능형 센서	①펌웨어 설정 → ②위험수준(관리 기준치) → ③오경보 → ④전송주기
No.2	측정	50회/초	1년 365일 24시간 상시 배터리 구동
No.3	데이터 분석	실시간 측정 및 분석 알고리즘 적용	실시간 측정 & 노이즈제거
No.4	오경보 분석 및 판단	오경보 방지 알고리즘	오경보 방지 기준치 초과 범위, 횟수, 크기 판정
No.5	측정결과 연산	데이터 분석 후 대표 측정값 1개 추출	데이터연산 : 1회/50개/1초
No.6	데이터 분석 및 판단	위험수준 도달 여부 판단	1초당 1회 지속적 위험수준 분석 위험수준 : 관리 기준치(1,2,3차)
No.7	안전신호 전송	안전 판단시 측정결과 무선전송	주기적 무선 전송
No.8	반복측정수행 (No.1~No.5)	1회 수행/1초	No.1~No.5
No.6	데이터 분석 및 판단	위험수준 도달 여부 판단	1초당 1회 지속적 위험수준 분석 위험수준 : 관리 기준치(1,2,3차)
No.9	위험신호 실시간 무선전송	위험 판단시 실시간 위험경보 현장, 서버, 앱 동시 전송	위험정보데이터 : 변위 크기, 위험단계, 발생시간, 발생위치 ↓ 서버 및 어플 PUSH 경보 전송
No.10	원격 경보제어 및 시스템 점검	경보제어 및 zero 세팅	현장 시스템 원격 제어 및 점검

2. 설치 조건 및 배치

◎ 센서 설치 조건

- 붕괴 및 전도 등 위험에 대한 실시간 경보가 필요한 곳
- 지능형센서-스마트 게이트웨이(100m내외 BLE무선통신) & 게이트웨이-서버(LTE 통신)
- 기타 시방서 고려 (예, 서울 굴토심의 매뉴얼)
- 콘크리트 및 강재 대상, 간편 부착식

◎ 센서 설치 간격: 「서울 지하철 계측관리요령 개선, 서울특별시 도시기반시설본부」 참조

구 분	현장 종류	배치 기준
센서 간격	개착/인접구조물 구간	▶ 최소 0m ~ 최대 50m 간격 설치 ▶ 현장 여건에 따라 배치 간격 협의 후 조정 가능
	터널 구간	▶ 알상: 10/20/30/50m ▶ 정밀: 300/500m
	비개착 구간	▶ 5/10/20/50m

◎ 센서 설치 방법: 「서울 굴토 전문위원회 심의 매뉴얼」 참조

일반적인 경우	문제 발생 가능 지역

◎ 센서 배치 수량

게이트웨이 1개당 센서 7개 이내로 구성 (기본세트 센서 4EA, 게이트웨이-센서 무선 통신거리 : 100m)
현장의 위험수준, 관리수준, 현장규모에 따라서 유동적.



B. 미어캣 vs 기존기술 세부 비교

구분	미어캣	자동계측
센서	종류	AIoT지능형센서
	무게	경량
	기능	위험분석 및 판단, 위험신호 발령
	알고리즘	○
	오작동 (오경보)판단	○ (신호의 세기, 지속시간, 간격 분석)
	노이즈	노이즈 제거 알고리즘 적용 (sampling rate 50Hz, 칼만 필터 적용)
	전송형태	무선 통신 센서
통신	측정주기	실시간(50Hz) & 상시(3,600/hr)
	형태	전구간 무선, 센서제어, 양방향 통신 (센서↔게이트웨이 : BLE통신, 게이트웨이↔서버 : LTE 통신)
	위험경보 시기	실시간 경보 (위험 이벤트 발생 시 즉시 전달)
데이터	상태	안전적인 무선통신 (통신안정성 100% 시험검증)
	저장장소	센서 & 서버
호환성	크기	미량
	플랫폼	호환성, 확장성 우수 (무선 통신 및 공용 프로토콜 적용)
경제성	시공성	매우 우수(자동계측 대비 90%공기절감)
	유지관리 및 경제성	우수, 즉시 점검 및 관리 (양방향 통신에 의한 현장상태 원격점검 및 조치_자동계측 대비 약 54%)
안전관리	형태	사전, 선제적, 예방적 안전관리 (위험발생 신호 실시간 전달)
	효율성	매우높음
	경향	최신 (스마트 안전기술)

스마트 안전장비 활용 가이드라인

「국토교통부, 스마트 안전장비 활용 가이드라인, 2024.03.」

1. 스마트 안전장비 용어 정의 및 분류 체계

◎ 용어 정의

- “스마트 안전장비”는 「전파법」에서 정한 무선설비 및 무선통신을 이용하여 무선안전장비와 융복합 건설기술이 결합된 안전장비 및 안전관리 시스템을 의미함
- 용어 정의는 「건설기술진흥법 시행규칙」의 스마트 안전관리 관련 안전관리비 포함 비용과 「전파법」 및 국제전기통신연합의 「전파규칙」에 근거하여 정의함

2. 도입 단계 기준 및 근거

◎ 단계기준

- 가이드라인의 적용 범위에 해당하는 공사의 수급인(설계사, 시공사)는 현장 내 스마트 안전관리 체계 구축을 위해 적정비용을 설계에 검토·반영하여야 함
- 스마트 안전장비 도입은 「건설기술진흥법 제63조에 따른 안전관리비로 계상하며, 「건설업 산업안전보건관리비 계상 및 사용기준, 제7조 제1항에 의거하여 스마트 안전장비 구입 및 임대비용의 40%를 산업안전보건관리비에서 사용할 수 있음 (단, 산업안전보건관리비 사용은 총액의 10% 이내로 한정)

3. 도입 및 운영 방법

◎스마트 안전관리를 포함한 공사발주

1) 발주청(부서)

- 발주청은 건설현장에서 **스마트 안전관리 활성화**를 위해 **스마트 안전장비 도입 및 활용**을 적극 검토하여야 함.
- 발주청은 발주공사 현장 특성에 따른 스마트 안전장비활용계획을 마련할 수 있도록 발주·관리해야함.

2) 수급인(시공사, 설계사)

- 수급인은 **발주청에서 제시한 사항에 근거하여 스마트 안전장비 도입**을 반영해야 함.
- 수급인은 건설현장의 효율적인 스마트 안전관리를 위하여 **발주청이 제시한 장비 외 추가적인 장비 도입을 제한할 수 있음** (작업공종의 특성에 따른 스마트 안전장비 등)
- 수급인은 발주청이 제시한 관리·점검 계획에 따라 스마트 안전장비를 관리하여야 하며, 공사 종료 이후 사후의견서를 제출해야 함.

미어켓 vs 기존기술 비교 (24.06.12)

PART	항 목	미어켓	기존
센서	종류	AIoT지능형센서 (위험발생 의사결정 수행)	디지털센서(MEMS), 아날로그센서
	주요 기능	신호 측정 + 위험상태 분석 및 판단, 경보 발령	신호 측정
	알고리즘	AIoT지능형 알고리즘(AI+IoT)	X
	측정 주기	실시간 (50Hz이상) ① 실시간 위험정보 수집 및 자동 분석 ② 데이터 신뢰성 향상(노이즈 자동 제거) ③ 돌발 위험 상시 대응 ④ AIoT 안전솔루션 데이터 활용	주기별 측정 (1회/hour)
	오정보(오작동) 판단	센서 자동 분석 → 시스템 관리 편의성 향상	X → 잦은 점검 & 불편한 시스템 관리
통신	시스템 통신 형태	전 구간 무선통신, 양방향 통신 ①센서↔게이트웨이: BLE (무선신호 100%성능인증) ②게이트웨이↔서버: LTE	전체 or 일부 유선통신, 일방향 통신 ①센서→노드: 케이블 연결 ②노드→게이트웨이: LoRa ③게이트웨이→서버: LTE
	위험경보	공백 없는 실시간 정보 → 신속한 조치	통신 주기에 따른 지연 정보 → 정보 공백 발생
호환성	플랫폼 연동	미어켓 플랫폼 사용 + 타 플랫폼 연동 활용 (통합 안전 플랫폼 및 기존 계측 플랫폼 연동 가능)	독자적 플랫폼 사용
경제성	시공성	매우 우수(자동계측시스템 대비 90%이상 공기절감)	보통
	유지관리	즉각적인 원격점검 및 제어관리 → 점검 및 유지보수활동 최소화	현장 방문 점검 및 조치 필수 → 불필요한 비용 및 인력 낭비
활용성	적용 대상	흙막이, 사면, 옹벽, 터널, 교량 등 안전관리	계측 대상물
안전관리		사전 · 선제적 · 예방적 안전관리	사후 · 분석적 안전관리