

하이테크 IoT 솔루션 소개

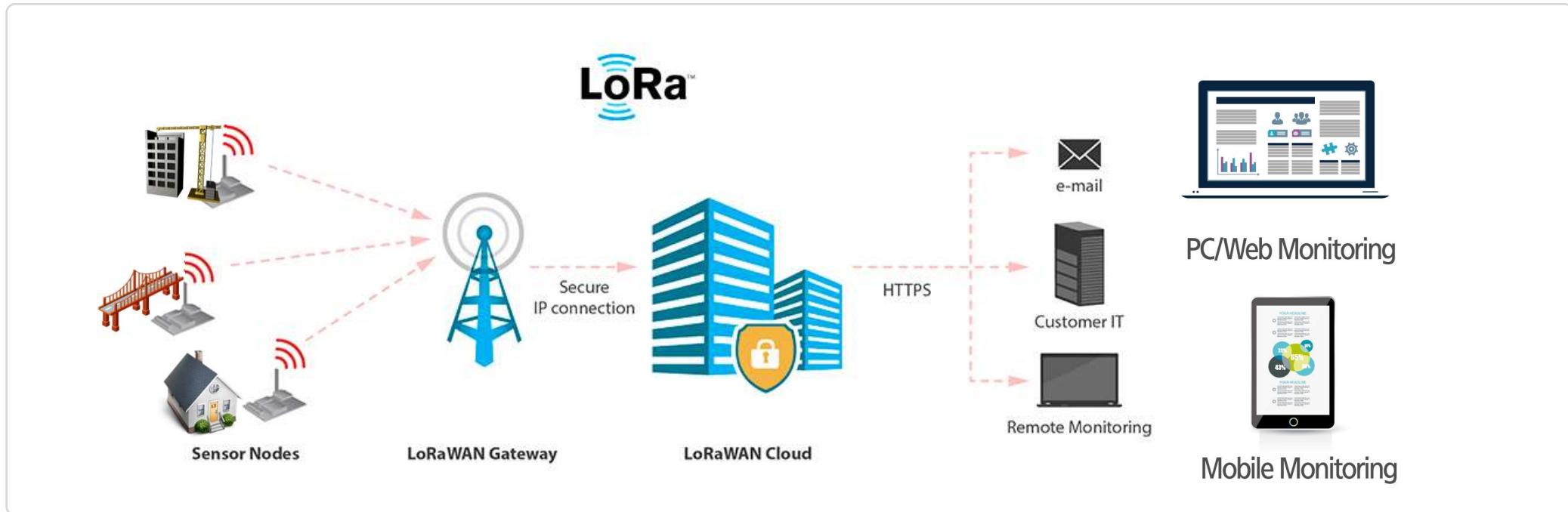
IoT 구조물 안전 모니터링 시스템



1. 시스템 구성

안전관리시스템 - 하이테크

시스템 개요 및 전체 구성도



- IoT 센서를 건축구조물/교량/터널 등의 위험예상부위에 부착, 원격 데이터 수집
- 각종 구조물 안전감시 분야에 사용 가능
- 측정센서부: 기울기, 균열, 진동/지진, 온/습도 센서로 구성
- 통신부: 중계기(게이트웨이) 및 서버로 구성
- 모니터링 소프트웨어: 현황표현, 통계, 이벤트 알림 기능으로 구성

1. 시스템 구성

안전관리시스템 - 하이테크

LoRa 통신 국가별 사양

	Europe	North America	China	Korea	Japan	India
Frequency band	867-869MHz	902-928MHz	470-510MHz	920-925MHz	920-925MHz	865-867MHz
Channels	10	64 + 8 +8				
Channel BW Up	125/250kHz	125/500kHz				
Channel BW Dn	125kHz	500kHz				
TX Power Up	+14dBm	+20dBm typ (+30dBm allowed)				
TX Power Dn	+14dBm	+27dBm				
SF Up	7-12	7-10	In definition by Technical Committee			
Data rate	250bps- 50kbps	980bps-21.9kbps				
Link Budget Up	155dB	154dB				
Link Budget Dn	155dB	157dB				

국내 LoRa 주파수 : 922.1~923.3 Mhz (7CH, 125kHz BW) / 917~923.5 (ISM Band)
본 시스템 사용: 922.1~923.3MHz

2. 규격 통신 모듈

안전관리시스템 - 하이테크

MCU 및 통신모듈 (LoRaWAN)

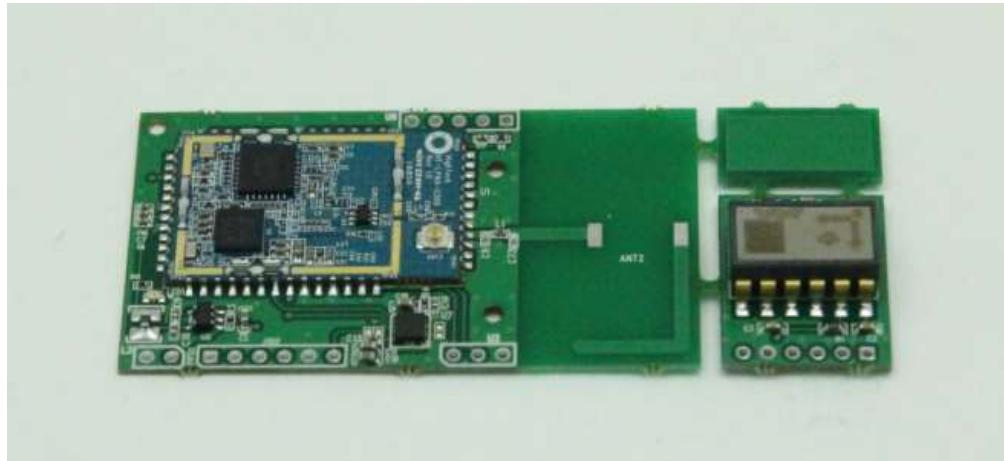


- 비면허 대역인 900MHz 대역 활용
 - 상황 감응형 출력 조절 최적화, 초저전력 구현
 - 168dB maximum link budget
 - +20dBm - 100mW constant RF output vs. V supply
 - +14dBm high efficiency PA
 - High sensitivity: down to -148 dBm
 - FSK, GFSK, MSK, GMSK, LoRa and OOK modulation 지원
 - 127 dB Dynamic Range RSSI
 - Packet engine up to 256 bytes with CRC
 - 통신 거리 : 10Km 이상(최대 15Km, LOS 조건, 자체테스트 기준)
 - Max Current: 30 ~ 40mA(Tx), 10mA(listen), 20uA(sleep)

2. 규격 - 통신 모듈

안전관리시스템 - 하이테크

MCU 및 통신모듈 적용개발 예 (LoRa Mote)



- PCB 사이즈 : 30mm*20mm
- 지원포트: I2C *2, SPI *1, UART *2, ADC&GPIO * 8

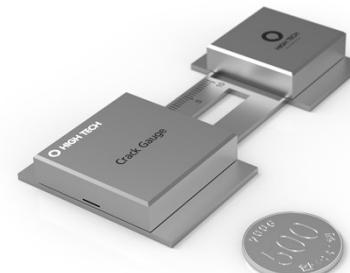
통신모듈 적용 완제품 사례 (예시)



기울기 센서



진동 및 지진, 위치추적GPS 센서



이격(균열) 거리 센서

2. 규격 - 센서 노드

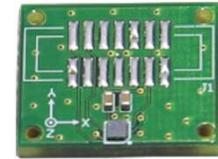
안전관리시스템 - 하이테크

센서 노드(LoRa Mote) 및 탑재 센서 규격



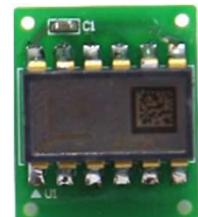
이격/균열센서 (Model: HT-S-CRACK)

- 인터페이스: SPI, I2C (up to 400kHz)
- Data Resolution: 0.1mm
- 전력소비량: Active(5mA), Suspend(1uA)
- 30mm ~ 70mm 측정범위



기울기 센서 (Model: HT-S-INCLINOMETER)

- ADC 또는 I2C 연결 (up to 400kHz)
- Data Resolution: 아날로그(0.01), 디지털(0.05)
- Automotive spec. 센서 사용으로 뛰어난 내환경성 제공
- 최대 60도 측정범위 (30 ~ 0 ~ -30)



2. 규격 - 센서 노드

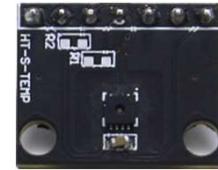
안전관리시스템 - 하이테크

센서 노드(LoRa Mote) 및 탑재 센서 규격



온습도센서 (Model: HT-S-TEMPHUMI)

- 측정범위: $-40^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$
- Data Resolution: $0.1^{\circ}\text{C}, 0.1\%$
- 오차범위: 온도 $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$, 습도 $\pm 2\% \text{ RH}$
- 전력소비량: Active(0.8mA), Sleep(1uA)



진동센서 (Model: HT-S-VIBRATION)

- 고정밀 MEMS 센서 기반 진동측정기능
- 5분단위 최대진동수치 및 평균진동수치 산출
- 5분단위 데이터 전송
- 측정단위: mm/s^2



2. 규격 - 센서 노드

안전관리시스템 - 하이테크

센서 노드 완제품 하드웨어 하우징 및 동작제원



▲ 기울기 센서 노드 (AA배터리*2)

- 입력전원 : 3.3V ~ 3.6V
- 동작온도 : -40 ~ 85°C
- 사용기간 : 12개월 이상



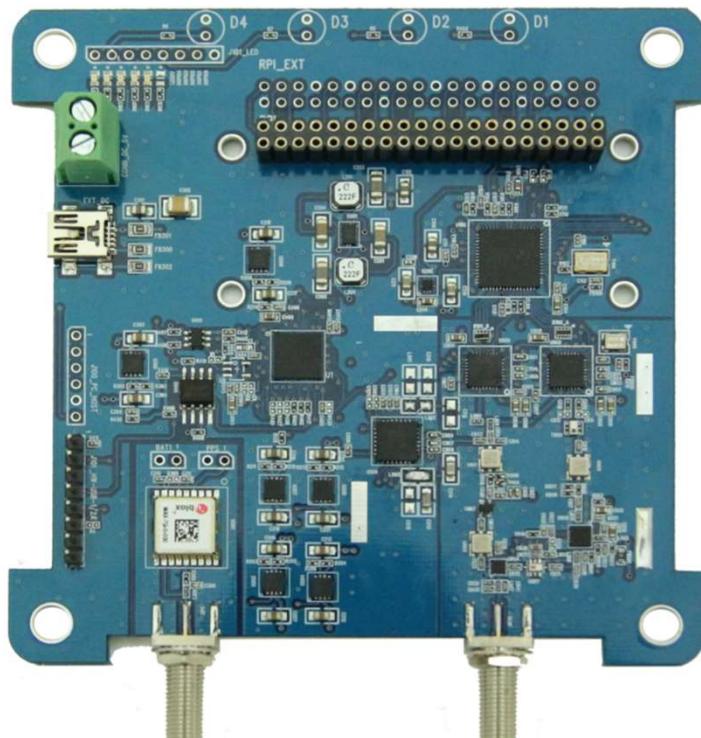
▲ 이격측정 센서 노드 (D배터리*1)

- 주파수 : 433Mhz 및 868/915Mhz 지원
- 출력 : 14dbm
- 사이즈 : 배터리 - 74*59*46mm(D타입)
센서부 - 31*24*17mm(기울기)
- 23*22*16mm(이격)

2. 규격 - LoRa 중계기

안전관리시스템 - 하이테크

LoRaWAN Gateway 모듈



HT-LPWA-B201 LoRaWAN Gateway Mainboard

Supported Protocol	LoRa, LoRaWAN, FSK
Supported Bandwidth	868/915MHz
RF Power	Max. 27dBm
LPWAN Ext. Antenna Port	1 (Type N Jack)
Available Channels	8 RX, 1 TX (Shared with 1 RX channel)
GPS PPS	ublox® MAX-7Q
Ext. Comm	1 Ethernet 1 WiFi (3G/4G: Optional)
Operating Temperature	-20°C to +50°C
Pinout / Ports	One PC_HOST (SPI) Pinout Port Two Raspberry Pi Compatible Pinout Port Lattice HW-USB-1/2A Compatible Flash Port External LED and 1 GPIO Port
Dimension	W 94mm X H 90mm X D 12.5mm
Power Input	DC 5V, 2A

2. 규격 - LoRa 중계기

안전관리시스템 - 하이테크

LoRaWAN Gateway 완제품 (LoRa Gateway Module 적용)



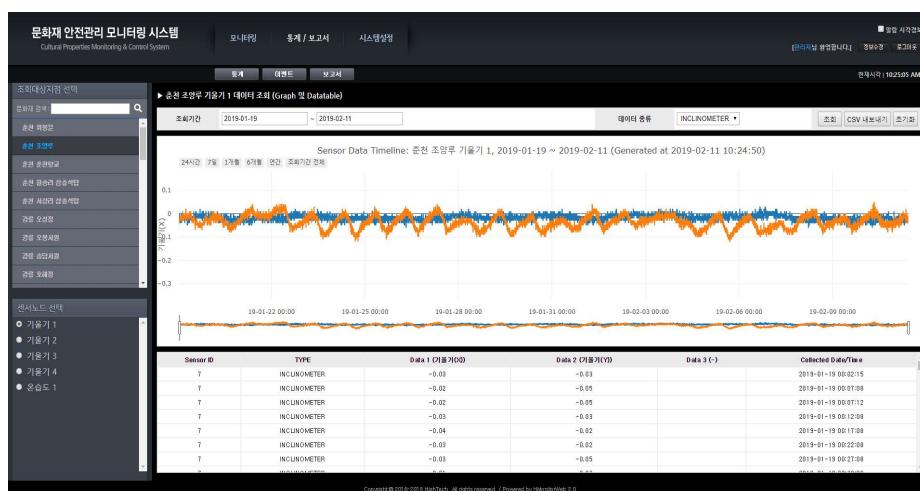
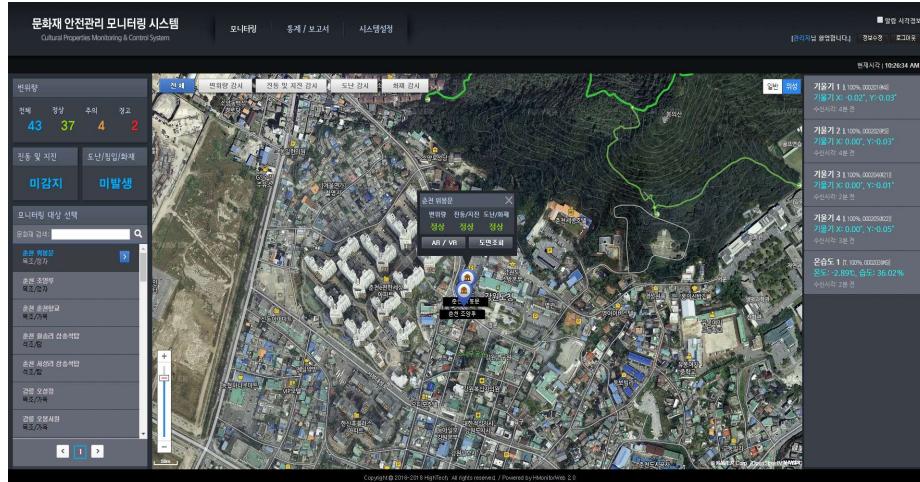
HT-LPWA-B201 LoRaWAN Gateway

- LoRa 통신 중계기
- 옥외형 (IP67에 준하는 시험 통과)
- 오픈 플랫폼 기반, 임베디드 리눅스 적용
- 통신 거리 : 10Km 이상 (최대 15Km) @ open site
- LAN (Ethernet) 인터페이스 1개 또는 USB 인터페이스 1개
- LTE Modem 탑재 가능 (옵션사항)
- 적용 안테나 : 기본 7dBi, 옵션 10dBi (N-type)
국내 인증을 위한 LBT(Listen-before-talk) Support
- Outer Size: 256 x 200 x 86
- Power: AC 220V
- Mount: Pole Bracket

2. 규격 - 소프트웨어

안전관리시스템 - 하이테크

Web 모니터링 시스템



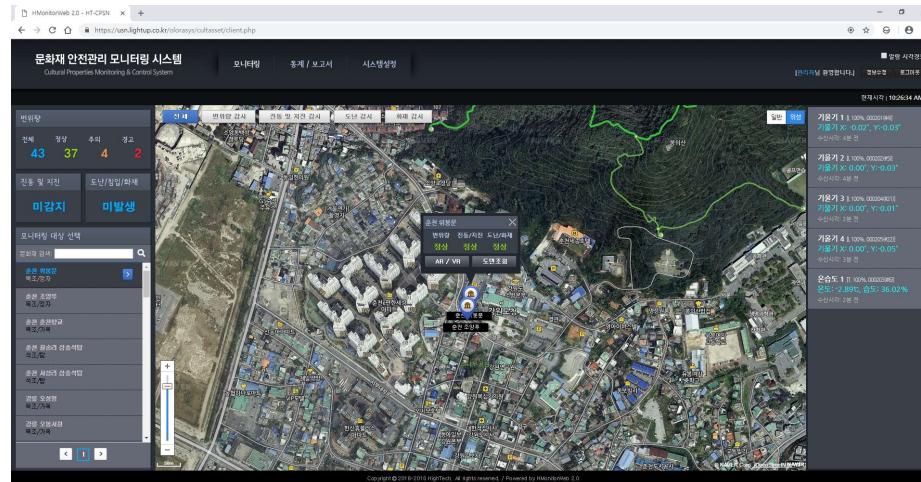
SaaS 클라우드 서비스 포털

- 고객 맞춤형 인터페이스 제공
- Web Browser 기반으로 동작 (어디서든 접속)
- 오픈 플랫폼 기반
- GIS 지도 (Open API) 및 통계/보고서 인터페이스 제공
- AR 맵핑 (옵션 사항)
- 3D 모델링 맵핑 (옵션 사항)
- 도면 맵핑 (옵션 사항)

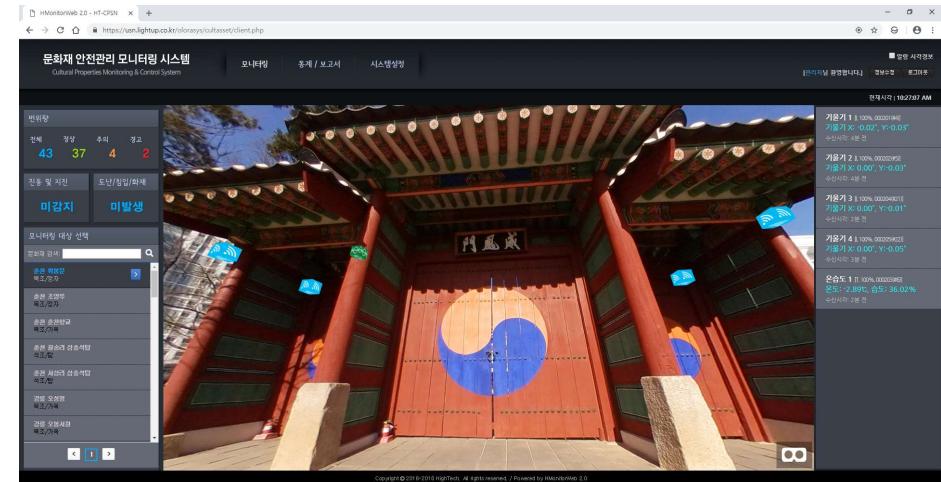
2. 규격 - 소프트웨어



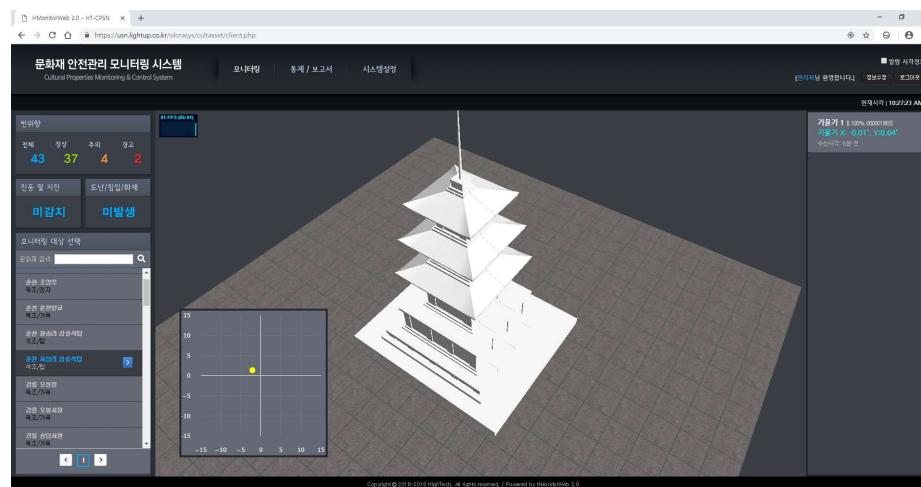
Web 모니터링 시스템



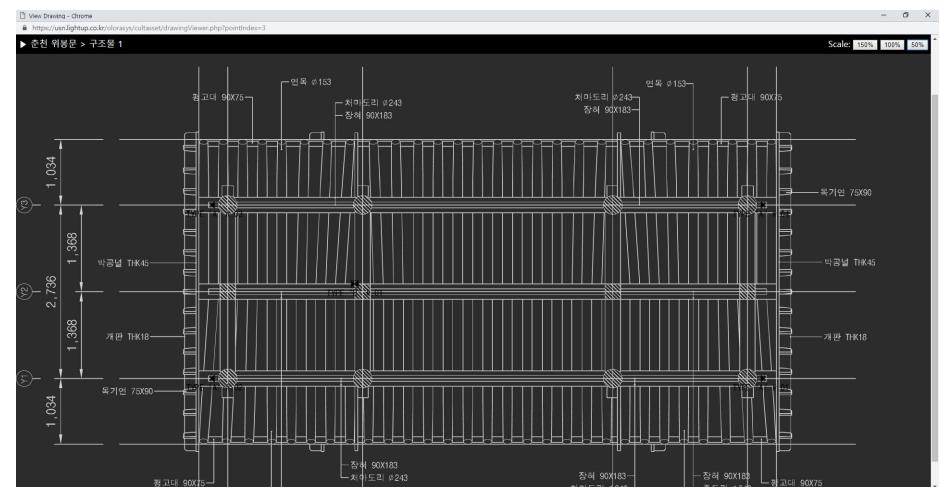
GIS 위치기반 조회 (Open API)



AR 센서위치 조회기능 (AR 맵핑)



3D 모델링 조회기능 (3D 맵핑)



도면조회기능 (도면 맵핑)

3. 적용방법 및 사례 (센서 및 센서 노드)

안전관리시스템 - 하이테크

안전 모니터링 센서 및 센서 노드 현장구축사진



이격거리센서 설치 #1

(실내 벽면 균열부위, 실리콘/에폭시 등 고정)



이격거리센서 설치 #2

(실내 벽면 균열부위, 실리콘/에폭시 등 고정)

3. 적용방법 및 사례 (센서 및 센서 노드)

안전관리시스템 - 하이테크

안전 모니터링 센서 및 센서 노드 현장구축사진



기울기센서 설치
(실리콘 고정)



기울기센서 설치
(국가지정문화재/특허방법 시공)



석탑 문화재 대상 설치
(시도지정문화재/에폭시 고정)

3. 적용방법 및 사례 (LoRa 중계기)

안전관리시스템 - 하이테크

단독망 구성을 위한 중계기 현장구축사진



강원 춘천시 (문화재연구소)
옥상 단독 설치



강원 고성군 (왕곡마을)
공공와이파이 연계 설치



강원 양양군 (양양군청)
군청사 옥상 통신탑 설치

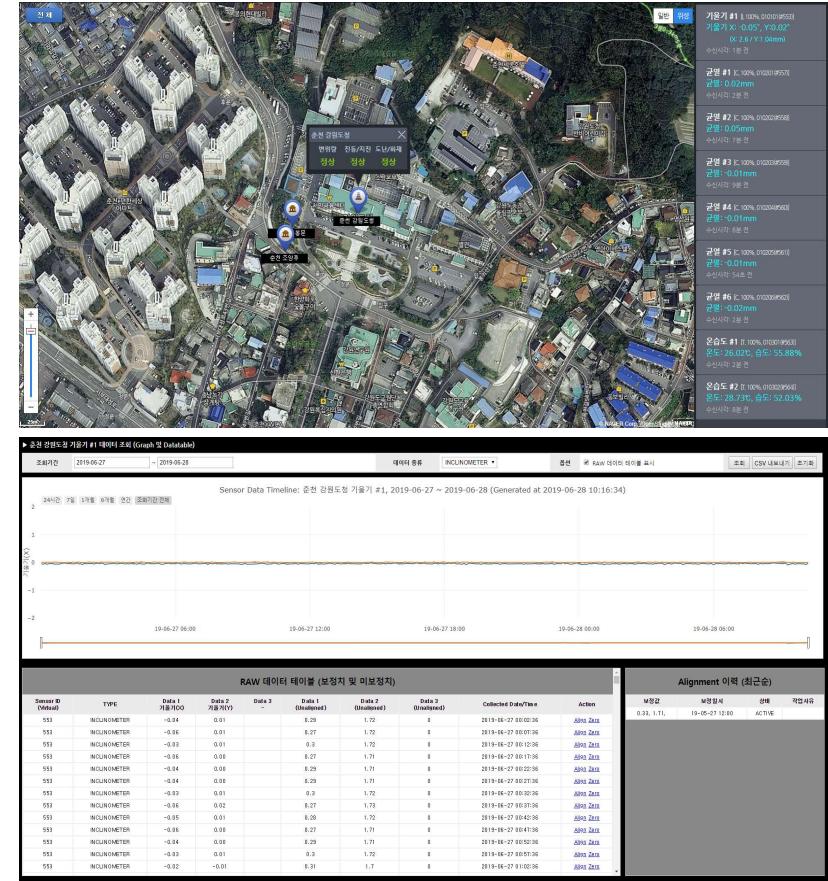
3. 적용방법 및 사례 (소프트웨어)

안전관리시스템 - 하이테크

모니터링 시스템 구축 및 운영



모니터링 시스템
(대화면 듀얼스크린 관제센터 설치)



모니터링 시스템
(일반 PC 환경 웹브라우저 이용 접속)

감사합니다.