

AI-디지털트윈 기술 활용 첨단 소방방재

2024.02.06(화)

(주)로제타텍

화재발생 사례(국내)

'년도별 약 42,000여 건 화재발생, 2,500여 명 인명피해 발생'

□ 쿠광 덕평 물류창고 화재(2021.06)

○ 전기 누전으로 인한 전기 화재로 추정된다고하나, 정확한 화재 원인은 조사중이다. 2021년 7월 19일 화재 당시 고의로 화재 경보를 6차례 끈 관계자 4명이 입건되었다.

□ 울산 주상복합 대형화재 발생(2020.10.09)

- 지난 8일 오후 1시 7분께 달동 주상복합아파트 '삼환 아르누보'를 태우기 시작한 불은 한때 외장재를 타고 번진 불길로 건물 전체가 불길에 휩싸였을 정도로 불이 컸었지만 다행히 사망자는 나오지 않았다.

□ 동해안 산불: 서울 면적 4분의 1 '잿더미' (2022.03.07)

○ 경상북도 울진군에서 시작된 동해안 산불이 울진-삼척, 강릉-동해, 강원 영월군, 그리고 대구 달성군까지 산불이 나흘째 동시다발적으로 진행되면서 7일 오전 11시까지 1만 9553헥타르의 산림 피해가 난 것으로 추정

□ 제주 정박어선 선박화재 (2022.07.04)

○ 서귀포시 성산항 정박 어선 3척 화재가 약 12시간30분 만에 '완전 진화'됐다. 일찍이 꺼진 것으로 알려지기도 했지만, 불길이 되살아나는 등 애를 먹었다. 특히 선박들마다 다량의 유류가 실려 있어 진화에 어려움이 컸다.

□ 충남보령 화력발전소 터빈동 전원케이블 (2022.06.24)

○ 2022년 06월 24일 10시 10분 경, 충남 보령시 오천면 한국중부발전 보령화력발전소 화재 발생, 34호기 앞 터빈컨트롤빌딩 2층 전원 케이블 쪽에서 발생한 것으로 추정,

□ 여수화력발전소 석탄저장고 폭발사고 (2018.10.04)

○ 2018년 10월 04일 전남 여수시 중흥동 여수화력발전소 대형 석탄저장고(사일로) 폭발사고가 있었음.

□ 당진화력발전소 터빈내부 화재 (2015.12.05)

○ 2015년 12월 5일 7시 40분경 당진화력발전소 신뢰도 운전 중인 당진화력 9호기(1,000MW) 터빈 베어링에서 새어나온 윤활유가 증압터빈 보온재 유입 후 화재가 발생하였음



<Fig. The scene of a fire at Boryeong power plant>

발생일시	발생 위치	내용	피해
2022.06.24	보령 화력	터빈케이블 전선 화재	케이블 화재
2016.06.03	당진 화력	고압차단기 실 화재	차단기 폭발
2016.05.12	태안 화력	탈황설비	탈황설비 소실
2015.12.05	당진 화력	터빈내부	증압터빈 소실
2014.05.19	서울 화력	변압기 화재	변압기 폭발



Contents

- I 현대사회 건축물의 대형화, 복잡화
- II 기존 유선 화재탐지설비의 한계
- III 조기화재감지 시스템
- IV 디지털트윈 화재예방 솔루션
- V 답(DAP), 인공지능 통합플랫폼



1. 현대사회 건축물의 대형화, 복잡화

도시화에 따른 현대사회 건축물의 대형화, 복잡화로 기존 방식의 한계

도시화에 따른 초밀집화, 건축물의 대형화

최첨단 스마트시티, 대형 건축물



건축물의 대형화와 복잡화는 화재 발생 시 대규모 인명과 재산 피해의 위험을 증가

화재진압 및 대피에 어려움 초래

인구의 도시집중

건축물 초대형화

재난 화재 위험 급증

재난의 대형화로 인명피해, 재산피해 급증

과거에 머물러 있는 소방 현실



1

아날로그 방식의 유선 화재감지장치의 한계

'선로 노후화, 단선으로 인한 오작동, 발화지점 파악 한계'
→ 실시간 데이터 부재로 초기화재 조기감지 불가

2

잦은 오작동과 노후화에 따른 불신 및 비화재보

'광전식 연기감지 방식의 오작동(습기, 먼지 등)과 잦은 비화재보로 오류 발생' → 제1종, 2종의 오류



2. 기존 유선 화재탐지 설비의 한계

기존의 유선(Analogue) 화재감지 장치의 문제점과 화재의 대형화

기존 유선 화재감지 제품의 한계점(기존 시스템)

현실적인 한계에 대한 함구

아파트, 복합건축물, 제조공장의 특성상 화원을 사용하는 환경의
다양한 화기 및 위험 존재.
 기존 시설물 주요 유선화재감지 설비 노후화로 인한 **잦은 오작동**
및 유지보수 미비로 소방화재 설비 전면 교체가 요망.
 ...
 결국, 노후화된 설비 및 오래된 유선 화재방지 시스템 유지보수 한계
 실재 화재발생 시 **오작동, 실시간 알림/모니터링 부재** ...

유선화재 감지기 방식 한계



유선화재 감지기
오작동 및
양치기 소년
전략!

화재 피해 및 사례

▶ 대형건축물, 아파트단지, 전통시장, 제조공장 등 화재피해 대형화"



시민#1
잦은
오작동



시민#2
불신,
불만

기존 유선 화재감지기의 **오작동**은 화재 발생 시 신속한 대응을 방해하고, 유선 시스템의 복잡성은 사용자들의 **불신을 유발**하여 화재 예방 및 대응에 모순을 초래하고 있다.

3. IoT 무선화재 조기감지 시스템

IoT 디지털 기술 기반 무선화재감지 시스템

복합건축물 특성을 감안한 최적의 화재알림시스템
무선IoT 기반의 조기감지 / 조기진압 첨단 화재알림시스템 구축

IoT 감지기/센서 기술과 RF 무선통신기술을 결합한 최적의 화재알림 시스템 구축

발화요인 조기감지 시스템

- 발화요인(열, 연기, 불꽃 등) 조기 감지
주요건축물 무선IoT 화재감지기(열, 연기, 불꽃 등) 설치로 발화요인 조기 감지
- 비화재보 방지기능 및 시스템 구축
비화재 오보로 인한 오인 출동을 최소화할 수 있는 시설 구축
- 전원 공급없는 배터리형 무선감지기
화재알림시설은 한전의 전원공급 없이 배터리로 운용되는 무선감지기 설치



화재발생 조기진압 체계 구축

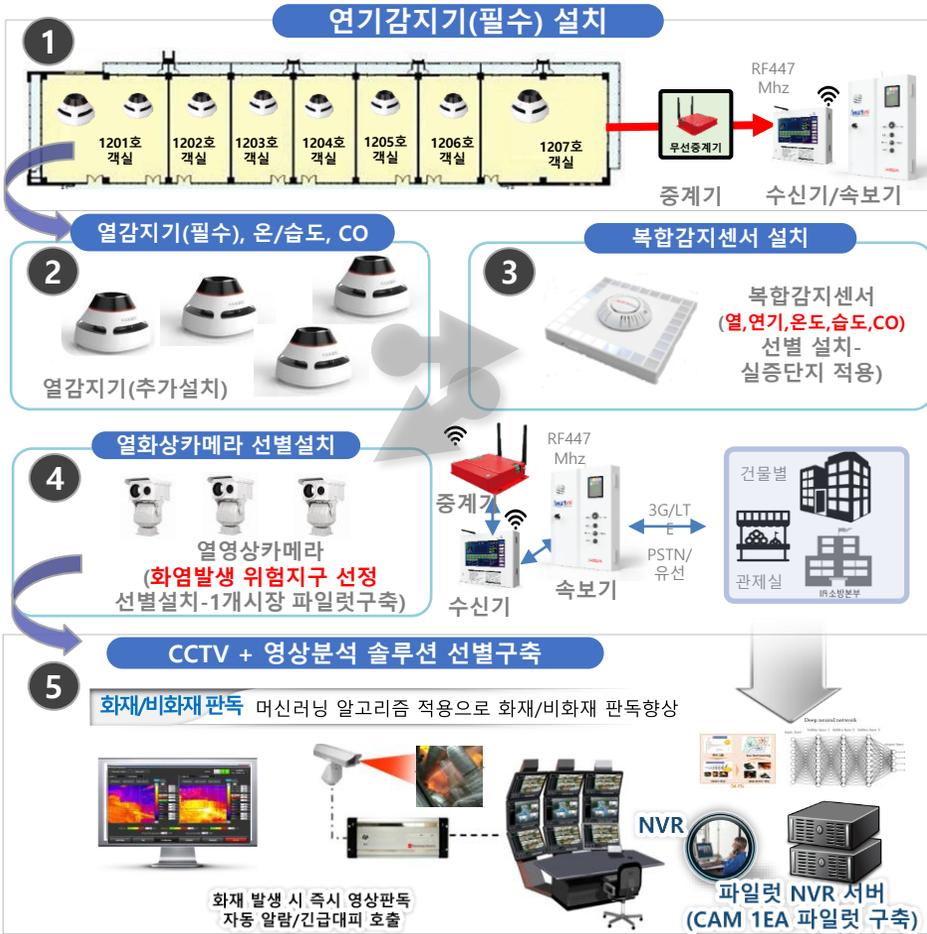
- 화재신호 감지 시 동시통보 기능
관련자(주민, 관리자, 소방관서) 동시통보
- 화재 조기진압 체계 및 프로세스 구축
화재발생 시 조기 진압 체계 구축
- 건물별 특성에 맞는 화원 상태값 세팅
시설물 특성(가스, 연탄, 화로, 전기시설 등)에 대한 화원의 상태 값 임계치 설정
- 화재알림 다매체신고 연동
소방청의 다매체신고 시스템과 연동

신속 대응을 통한 화재 초기 진압 및 대형화재 확대방지 등 안전한 복합건축물 환경 조성

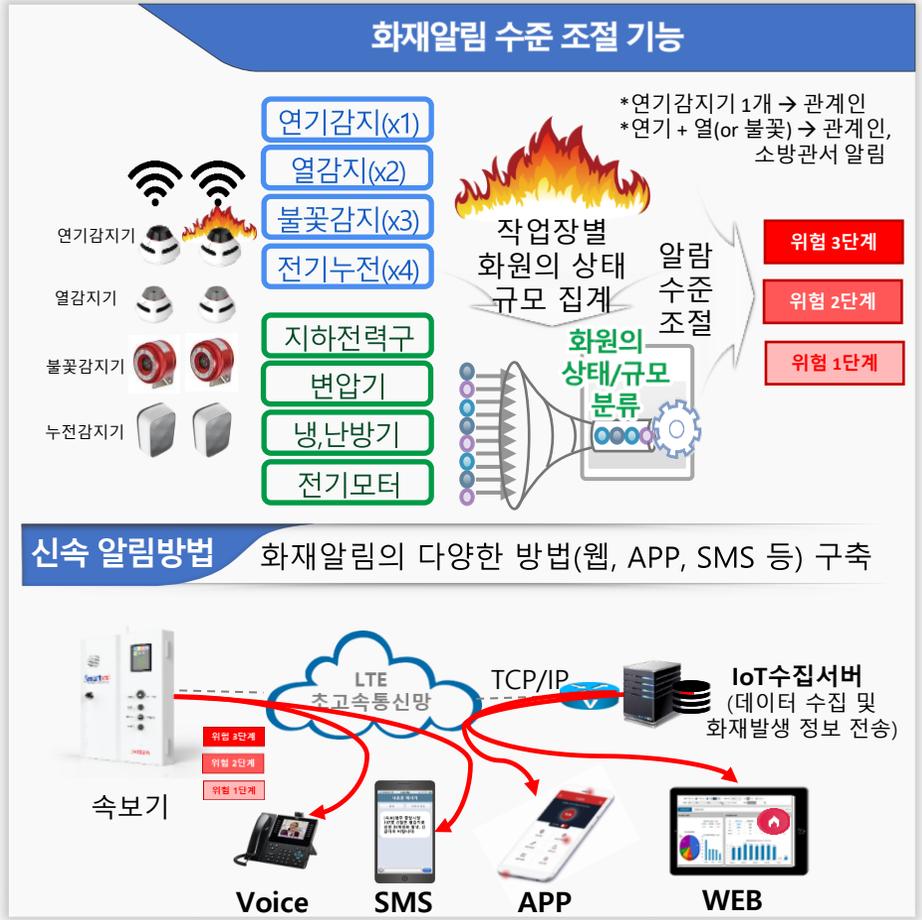
3. IoT 무선화재 조기감지 시스템 - 감지센서의 다양화

다중인지센서로 비화재보 최소화 및 다양한 화재 알림 방법 구축

비화재보 방지/ 오보 최소화/ 정확도 향상



알림수준 조절 기능 및 다양한 알림 속도 구축



디지털트윈/메타버스 기반 주요시설물 지능형 통합화재방호시스템



위치 측위 연동 복합감지센서 개발

IoT 화재감지센서와 위치측위센서 결합,
공간별 구조요청자 인원, 위치 등 파악 가능
복합감지센서(열,연기,온/습도,CO,Beacon) 개발



가상체험 소방 훈련 메타버스 플랫폼

아바타(소방관, 작업자, 시민, 거주자 등)
복합건축물 혼합현실 공간 화재 재난
훈련 시뮬레이션 및 최적대피경로 안내



화재위험지수 기반 통합화재방호시스템

IoT, 디지털트윈, 메타버스 플랫폼,
공간별, 설비별 화재위험지수 개발
화재재난 조기감지 및 통합화재방호 강화

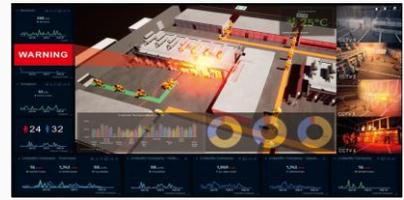
4. 디지털트윈 화재예방 솔루션

디지털트윈 기반 화재예방 종합화재방호시스템

디지털트윈 종합화재방호시스템이란?

IoT/디지털트윈을 기반으로 한 주요시설물 종합화재방호시스템은 다양한 센서와 CCTV 기술을 활용하여 화재를 조기 감지하고 모니터링하며, 디지털트윈을 활용하여 실시간으로 데이터를 수집, 분석하여 화재 발생에 대한 이상징후를 효과적으로 관리한다.

화재요인



화재 재난에 대한 우리의 인식 → 그저 막연함!



소 잃고 외양간 고친다.
망우보뢰(亡牛補牢)



망연자실(茫然自失)

종합화재방호시스템 구현 핵심기술

전기적, 기계적, 화학적 요인의 화재 원인, 빅데이터 분석 및 시각화 디지털트윈 기술 제공
IoT, CCTV, 빅데이터, 시뮬레이션, 위험성평가, 시각화기술



5-1. 답(DAP), 인공지능 통합플랫폼

인공지능 기반 재난 예측 통합플랫폼, DAP(Disaster AI Platform)

ABOUT Artificial Intelligence

로제타텍은 인간중심의 안전과 편의를 제공하기 위하여 재난, 화재 및 안전 분야 RozeAI 인공지능 플랫폼을 세계 최초로 개발하여 고객이 만족하는 최상의 서비스를 제공합니다.



AIoT, 인공지능 IoT

- 무선화재 IoT복합감지센서(열,연기,온도,습도,CO)
- 최단대피경로 알고리즘 탑재, 탈출방향지시등
- 재난안전주파수(RF447MHz-ISM Band) 중계장치
- R형수신기,속보기 및 디지털트윈/메타버스 연동

영상분석 AI 솔루션

- CCTV 영상분석 - 화재(연기,불꽃,폭발 등) 탐지
- IR4 불꽃감지센서와 CCTV영상분석 결합 솔루션
- 오탐지, 오알람 방지를 위한 AI 화재감지율 향상
- 주요시설물 화재(전기적,기계적,화학적)요인분석

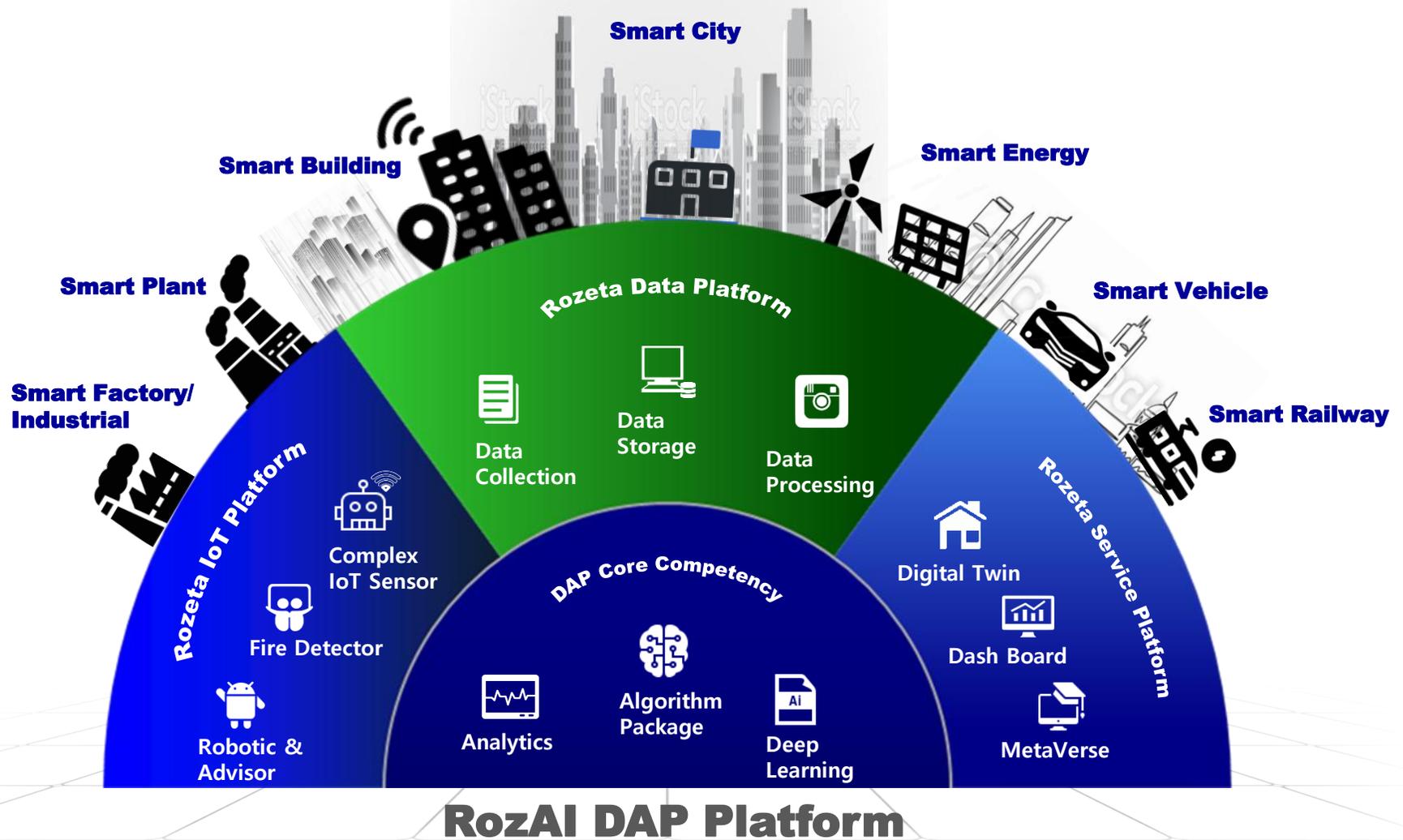
화재재난 AI 로봇

- 소방관 생명보호, 화재 현장 영상전송 리피터봇
- 현장 투척형 리피터봇, 조향장치, IP-CAM탑재
- 화재센서(열,연기,유해가스 등) 탑재 - 자체 판단
- 기존 IoT 복합감지센서 수집 디지털트윈 연동

5-2. 답(DAP), 인공지능 통합플랫폼

인공지능 기반 재난 예측 통합플랫폼, DAP(Disaster AI Platform)

로제타텍은 IoT/DT 기반 화재 및 재난안전 분야에 특화된 인공지능 플랫폼으로, 고급 AI 알고리즘과 데이터 분석을 활용하여 화재 예방, 조기 경보, 대응 및 재난 상황 모니터링을 위한 종합적인 화재 및 재난안전 디지털트윈 플랫폼을 제공합니다.



#. 적용 사례 - 화력발전소 종합화재방호시스템(DAP)

디지털트윈 실시간 모니터링 화면 - 동영상(건본#2)

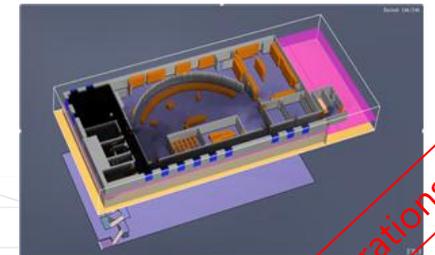
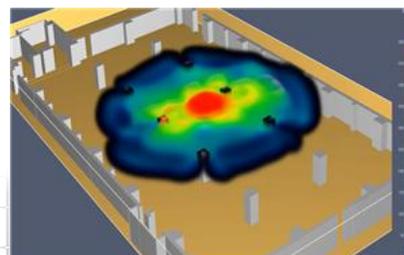
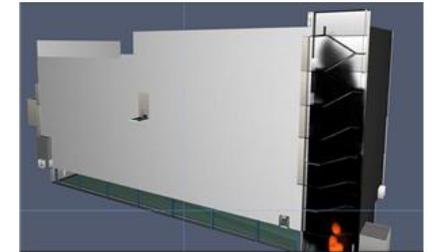
화재위험을 효과적으로 관리하기 위해 주요 설비와 IoT센서 데이터를 활용하여 실시간으로 분석하고, 인공지능 알고리즘을 활용한 화재위험지수를 도입하여 위험 현황을 정량화하고 효과적으로 관리하는 예시 화면을 다음과 같이 소개한다.

디지털트윈 및 실시간 대시보드(건본)

위험성평가 및 화재 시뮬레이션 예시(건본)



구분	위험도	위험지수	위험도	위험지수
1차 위험도	중	1.5	중	1.5
2차 위험도	중	1.5	중	1.5
3차 위험도	중	1.5	중	1.5
4차 위험도	중	1.5	중	1.5
5차 위험도	중	1.5	중	1.5
6차 위험도	중	1.5	중	1.5
7차 위험도	중	1.5	중	1.5
8차 위험도	중	1.5	중	1.5
9차 위험도	중	1.5	중	1.5
10차 위험도	중	1.5	중	1.5



illustrations

#. 기대 효과

실시간 화재감지 솔루션 구축으로 화재감지 업무 생산성 향상

● 무선IoT 기반 화재감지 조기경보 구축

- IoT 기반 스마트시티 무선화재 감지로 스마트화재보 및 알람 서비스 강화
- 무선 송수신기 및 IoT감지기/센서 일체형 설치 및 유지보수 편리
- 신뢰성 높은 무선 데이터 전송 및 고효율 배터리 사용으로 제품 신뢰도 확보

● 골든타임 확보 및 화재 조기진압

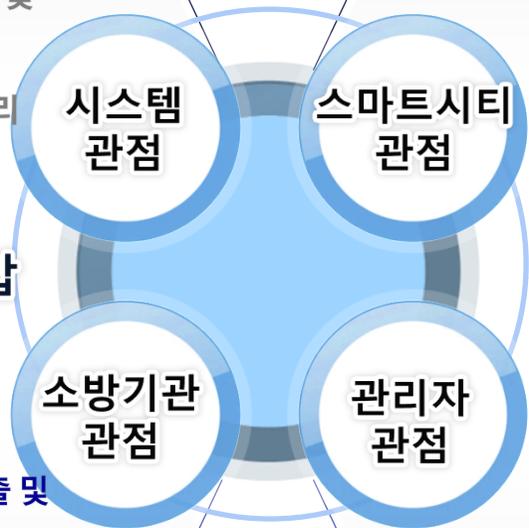
- 화재발생 조기감지 및 동보 전송으로 빠른 초동대응 가능
- IoT 센서/Tag 데이터 확보로 원인인자 조기도출 및 현장 대응력 강화
- 화재 감지기 및 CCTV 연동한 완벽한 비화재보 구축으로 오출동 해소 및 비용 절감

● 생명보호 및 재산피해 최소화

- 스마트화재 경보 및 초동 대처로 거주민/근무자 생명보호 및 재산피해 최소화
- 스마트시티 연동 부가 센서(누전, CO, VOC, 온습도 등) 구축으로 쾌적한 실내환경 유지 및 위험 감소

● 업무 효율성 향상

- 관리자 업무 편리성 향상 및 화재감지 운영 전략 수립 가능
- 스마트폰 연계 빠른 모니터링으로 업무 효율성 향상
- 向後 지능화된 화재조기알림 신기술(DT) 융합을 통한 효율적인 화재 대응



감사합니다.



Smart IoT, 사물의 미세한 변화를 읽는 기술!