

LG U+ 5G-based

SMART FACTORY SOLUTION

통합관제센터

AI CCTV + 디지털트윈



Digital Transformation



Copyright 2023. LG U+ CO., Ltd. All Rights reserved.

LG U+ 5G-based

SMART FACTORY SOLUTION



1 현황 및 도입배경

산업현장 고객 VoC
도입배경 및 목표

2 솔루션 소개

통합관제센터 개요
지능형 CCTV 영상분석
디지털 트윈 3D 통합관제플랫폼

3 도입사례

지능형 영상분석
위험 구역 접근 감지 사례

4 FAQ

Q. 산업현장 고객 VoC

A. 사업장 3D모델링(디지털트윈)을 통해
안전/환경/보안/설비의 상태를 통합 관제 하고 싶으신가요?

40%

CCTV를 항상 주시해야
이상상황을 감지 할 수
있어 힘이 듭니다

30%

이상상황 발생시
장소 파악에 많은 시간이
소요 됩니다.

12%

사업장내
에너지관리에 대한
대책이 필요합니다.

10%

신축 장비를 도입하고
싶은데 비용이 비싸
망설여 집니다.

8%

우리회사를 3D모델링하여
각종 시뮬레이션을 해보고
싶습니다

— 이런 점이 불편해요

“

안전관리자는
계속 CCTV를 보고 있어야
해서 너무 불편해요.

“

안전사고 발생시
즉각적인 발견이 어려워
바로 대응하기 힘이 듭니다.



“

지능형 CCTV를 통해
관리자가 부재 중일때도
각종 이벤트 상황들을 알려
주면 좋겠습니다.



“

공장지도와 연계하여
안전사고 발생 시 즉각적인
알림과 위치가 나왔으면
좋겠어요.

“

배출 오염물질이
법적 허용량을 초과 할까봐
항상 불안합니다.

“

새로운 장비를
도입 하려는데
효율이 좋지 않을가봐
망설여 집니다.



“

배출오염물질이 일정량
초과 시 알림을 주면
좋겠어요.



“

새로운 장비도입 전
시뮬레이션을 통해 사전에
테스트를 진행해 보고 싶어요.

도입배경 및 목표

재난재해로 인한 피해가 해마다 증가하고 있고, 방재시스템 부재로 인한 인명 및 재산피해가 발생하고 있습니다. 지속적으로 CCTV의 수가 증가함에 따라 제한된 운영 인력으로 방재하기 위해서는 **지능형 영상 분석 기술 적용이 필수**입니다.

사업 추진 배경

- 1 방재시스템의 부재, 기능 오작동으로 인명 및 재산피해 발생



제약업종은 화학물을 다루기 때문에 화재 등 위험에 노출될 가능성이 있음

2020년 4월



2019년 1월



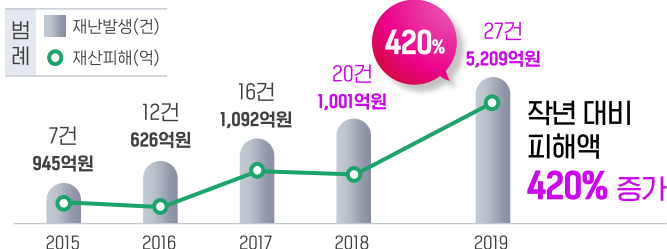
2015년 6월



- 2 사회재난이 늘어남에 따라 안전·보건 확보를 위한 법규 제정

사회재난 피해 현황

대형화재, 사고, 산불, 가축 질병 등



중대재해처벌법 시행

시행시기 : 2022년 1월 27일

중대재해를 예방하고 시민과 종사자의 생명과 신체를 보호함을 목적으로 한다.



- 3 제한된 운영 인력이 지속적으로 늘어나는 CCTV를 관제

CCTV 300개 기준

일반 관제 (지능형 영상분석 미적용)

최소 7인의 운영 인력 필요



지능형 영상 분석 적용

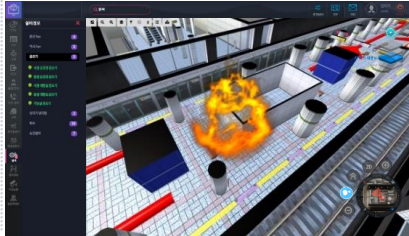
최소의 인력으로 관제 가능



➔ 산업현장의 경우 각종 안전사고 위험에 노출되어, 지능형 영상분석 기반의 **통합방재시스템의 필요성이 증가**하고 있음

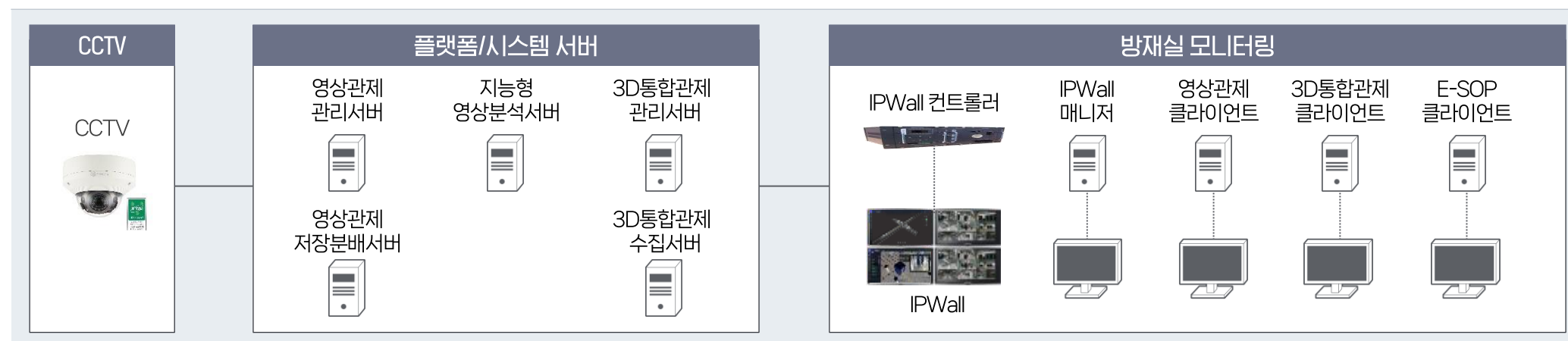
솔루션 개요

서비스 개요

1 영상관제 플랫폼	2 지능형 영상분석	3 3D통합관제	OPTION 4 VR안전체험관	OPTION 5 방재실 구축
영상관제 플랫폼 구축 드론 영상 등 실시간 영상 모니터링, 과거 영상 조회	지능형 영상분석 적용 이상상황 자동 감지/알림	화재감지기, CCTV 등 다양한 센서 연동 3D지도 통합관제	VR안전체험 및 시뮬레이터 장비 구축	방재실용 비디오월 및 컨트롤러 구축
				

시스템 구성도

CCTV 내부망



솔루션 개요

U+ 통합관제 솔루션은 환경 / 안전 / 설비 / 보안 전 영역을 관리할 수 있는 체계적인 시스템으로 통합관제에 필요한 모든 기능들을 제공합니다.

지능형 CCTV 관제

디지털트윈 통합관제

e-SOP*

VR 안전 교육



정보수집

모니터링

예방교육

 CCTV	영상 정보 수집	 영상관제	 VR안전체험
 영상분석	CCTV를 통해 수집된 영상 정보를 AI가 분석해 화재 등 재난상황을 감지	 디지털트윈 e-SOP	VR을 이용한 안전환경 사고 관련 예방 교육
 음원분석	마이크를 통해 수집된 음원 정보를 분석하고 이상 상황을 알려주어, 영상 사각 지역에서 발생하는 이벤트 감시 가능	 비디오월	

지능형 CCTV 영상분석

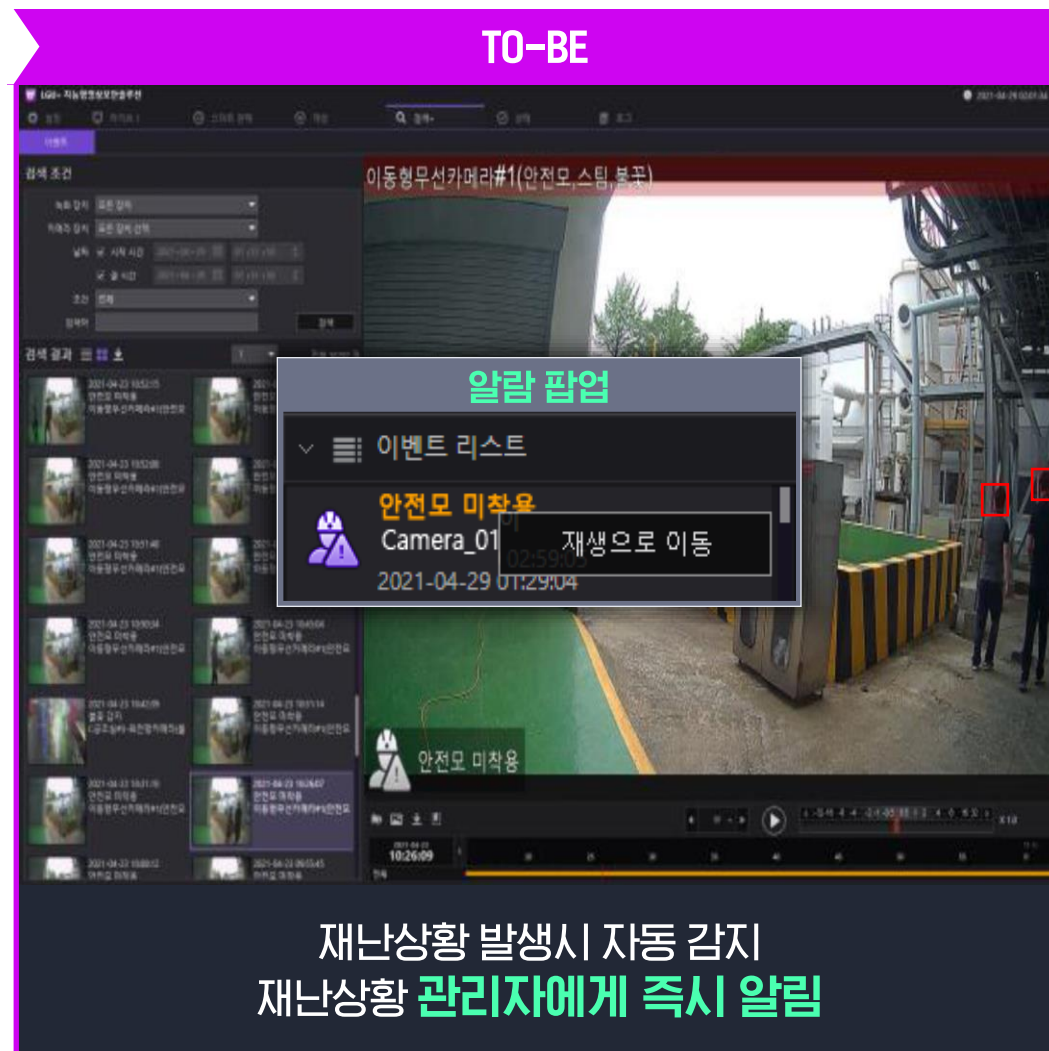
다수의 영상을 확인중인 관리자가 CCTV영상만으로 재난상황 발견이 어려웠으나
AI가 영상을 분석해 재난상황을 자동 감지하여 즉각 대응할 수 있습니다.

AS-IS



다수의 영상을 확인중인 관리자가 재난상황 발견 어려움
 재난대응용이 아닌 사후 분석을 위한 확인 용도로 활용중

TO-BE



재난상황 발생시 자동 감지
 재난상황 **관리자에게 즉시 알림**

지능형 CCTV 영상분석 : 기능 소개

12개의 지능형 영상분석 기능으로 필수 요구사항을 100% 만족하고,
추가적으로 6개의 특화 기능을 제공하여 **작업자 안전을 강화** 합니다.

기본 기능

1 배회

2 침입 (경계선 통과)

3 버려짐 (방치)

4 가상 경로 통과 (가상 펜스)

5 연기

6 불꽃

7 폭력

8 방향성 이동

9 쓰러짐

10 진입

11 진출

12 군집

추가제공기능+

13 안전 보호구 (안전모)

14 쓰러짐 상황 감지

15 SOS제스처 인식

16 협착

17 미인가자 감지

18 PTZ 자동 추적 (가상PTZ)

활용 시나리오 예시

불꽃 + 연기

화재 감지

안전모 + 침입

작업자 안전환경 확인

추가제안+

필수 시나리오인 화재감지에 작업자 안전환경을 확인 등

다양한 시나리오 구성 가능

LGU+

8

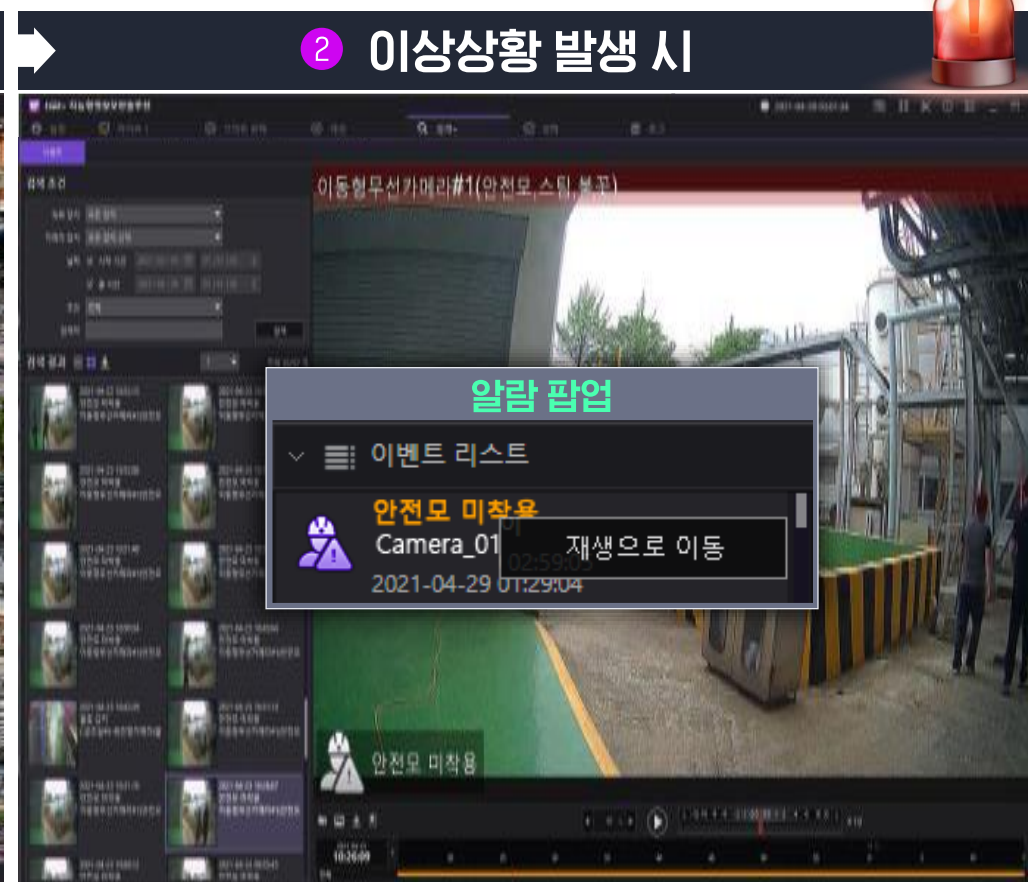
지능형 CCTV 영상분석 : 기능 소개

다수의 카메라를 통합 관제하고, 지능형영상분석을 통해 감지된 이상상황은, 선별적으로 감시하여 **관제의 효율성**을 높일 수 있습니다.



최대 64채널 실시간 영상 관제

다양한 분할 화면 설정



이상상황 발생 시 **아이콘** 팝업

해당 카메라 화면으로 **즉시 전환**

지능형 CCTV 영상분석 : 기능 소개(Mobile App)

모바일 관제 App을 통해 관제 인력 **부재 시**에도 **원격**에서 **현장의 실시간 관제**가 가능하며, 비상상황에 신속하게 대응할 수 있습니다.

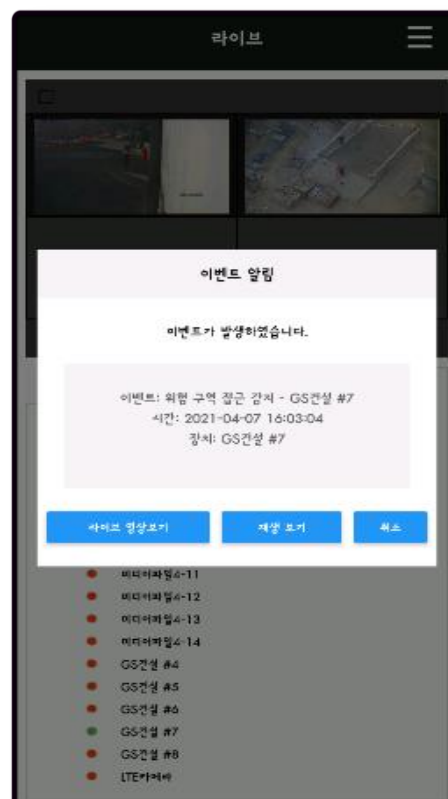
실시간 영상 재생

최대 4채널 동시 재생



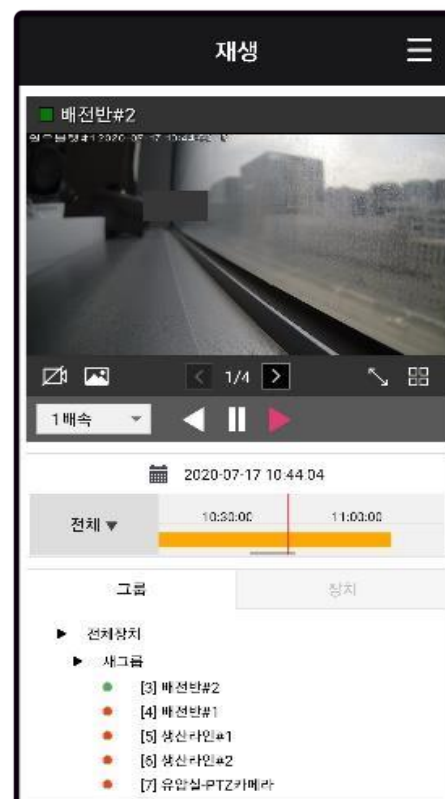
푸시 알림

이상상황 발생 시 푸시 알림



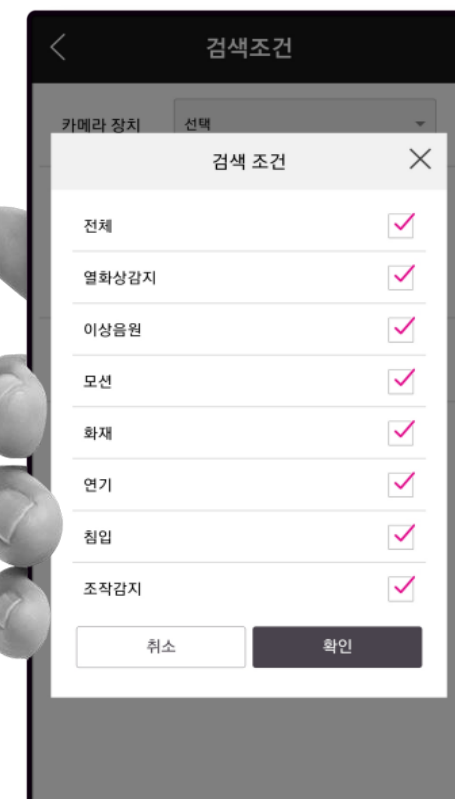
녹화 영상 재생

녹화된 영상 배속 재생



이상상황 검색

이상상황 발생 시점 영상만 검색하여 재생



디지털 트윈 3D 통합관제 플랫폼

Digital Twin 3D Map과 산업현장내 다양한 센서 데이터를 연계한 **통합 운영관리 시스템**을 제공 합니다.

디지털트윈 팩토리



3D공간정보 데이터 구축

- 3D 공간정보 산업표준 및 국제 표준 데이터 구축방안 제시
- 국내외 표준 준수 및 데이터 호환 가능
- 국토지리정보원 고시 LOD4 적용

3D통합관제 플랫폼 수집 데이터

- 화재감지기 정보 수집/저장
- 다양한 센서 연동 가능한 각종 프로토콜과 규격 수용
- 센서/설비 데이터 기반 이상상황 예측 및 진단

3D통합관제 운영 서비스

- e-SOP 서비스 연동
- CCTV 및 화재감지기 모니터링
- 실시간 이벤트 가시화
- 장비 및 시설물 장애 관리
- 가상순찰 서비스

3D통합관제 관리 서비스

- 3D 공간정보 도면 관리
- 공간정보 POI 관리
- 다양한 센서 연동
- 사용자별 권한관리
- 대시보드를 통한 통합 관제

디지털 트윈 3D 통합관제 플랫폼

3D 공간정보 기반 통합관제로 **직관적**이고 **입체적**인 안전환경 운영 효율화를 지원합니다.
관리자 관점의 **웹 기반 3D** 가시화를 통해 효율적인 운영 및 즉각적인 의사결정을 지원합니다.

3D 통합관제 플랫폼 구축 개요



상세설명

- ✓ 디지털 트윈 플랫폼 기술은 **3D공간정보 구축, 공간정보 관리, 3D가시화 3단계 톨로 제공**
- ✓ 자체 보유3D공간정보 구축 SW를 통해 **3D 가상공간**을 구축하고, 3D Manager를 통해 **공간/시설/현장 상황 및 속성 정보를 관리**

디지털 트윈 3D 통합관제 플랫폼 : 주요 기능

3D기반 공간/설비/장비 통합 관리



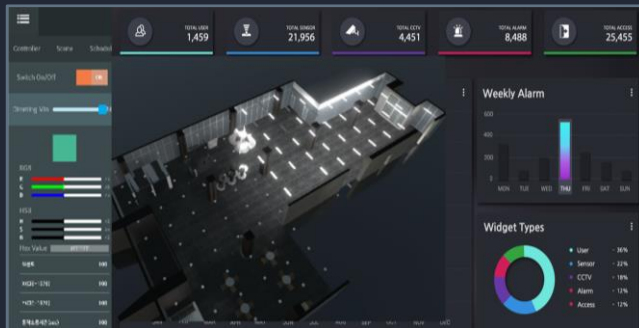
- 공조기, 발전 설비 등 통합 위치/상세정보 관리
- 센서 연계 설비/장비 별 실시간 상태 모니터링
- 이벤트(재난, 장애 등) 상황 실시간 이벤트 관리 및 CCTV 모니터링

인공지능 기반 스마트 유지보수



- 기계/설비/공조 등 전 설비/시설물 3차원 기반 원격 관리
- 설비/시설물 별 가동율, 가동여부, 설비효율 (예측)분석
- 빅 데이터 기반 설비 별 수명 주기 안내

환경정보/ 에너지 통합 모니터링



- 3D기반 층별/공간별/건물 별 에너지 사용현황 가시화 및 리포팅
- 에너지 사용량 모니터링을 통한 에너지 절감 및 효율 분석
- 공장 내 온/습도, 미세먼지 등의 환경정보 실시간 모니터링 및 관리

작업자 안전 관리 및 출입통제



- 3D 지도 기반 근무자 현황 가시화
- 위험 상황 발생 시 인근 작업자 위치 및 안전상황 실시간 가시화
- 위험 구역 근무자의 현 위치 및 상태 정보 알림 및 일정 주기 업데이트

디지털 트윈 3D 통합관제 플랫폼 : 주요 기능

실시간 통합 안전 관리



- 각종 센서, CCTV 연계 3D 기반 공장 내 실시간 안전 상황 모니터링
- 가상순찰을 통해 공장 내 사각지대 또는 접근이 어려운 구역에 대한 안전 상황 모니터링
- 공간 및 장비의 보안 위계에 따른 3D 자동 순찰

태블릿PC /스마트폰 이동형 관리



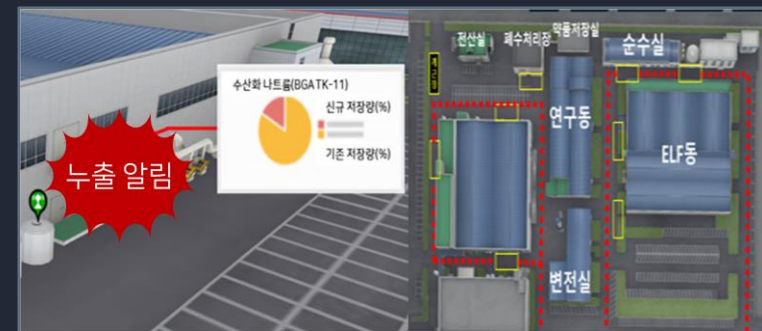
- PC기반의 통합 운영 시스템을 태블릿PC와 모바일에서도 동일하게 이용
- 태블릿PC/모바일을 통한 통합 운영 시스템 관리
- 모바일을 통한 설비/장비 원격 제어
- 웹 및 모바일 환경에 최적화된 Dynamic web 기술 개발

통합 대시보드



- 공장 내 전력 사용 현황, 환경 정보 등 실시간 통계 및 현황 정보 제공
- CCTV를 통한 공장 내·외부 상황 실시간 모니터링 및 영상 표출
- 공장 내 장비, 시설에 대한 동작 상태, 이벤트 현황 표출

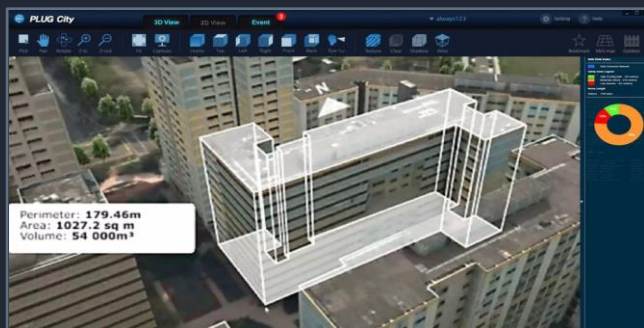
독성 화학 물질 관리



- 실시간 탱크로리 위치 추적, 위험 저장소 전체 시설 누출 감지
- 탱크로리차량, 저장탱크 및 위치 정보 가시화를 통한 통합 관제 원격 모니터링 제공
- 탱크로리 차량 실시간 위치 추적(실시간 3D 맵 표시)
- 전 지역 위험 저장소 시설의 통합 안전 관리 체계 구축

디지털 트윈 3D 통합관제 플랫폼 : 주요 기능

신축 공장 건물 설계 시뮬레이션



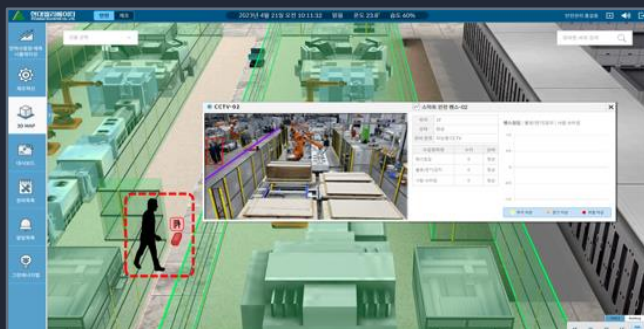
- 3차원 공장 건물 건축 시뮬레이션
- 가상 조감도 및 조망권 시뮬레이션

바람/지진 등 재난재해 시뮬레이션



- 공장 건물 주변 풍향/풍속 등 시뮬레이션
- 화재/지진 등 재난재해 시뮬레이션

실시간 위험 예측 시뮬레이션



- 가상 펜스를 통한 실시간 위험 예측
- CCTV AI 영상분석을 통해 작업자의 위험을 실시간 예측
- 가상 펜스 내 위험감지시 즉각 알람 발생
- 통합 대시보드 상에 위험예측 정보 가시화

전력 피크 시뮬레이션



- 생산단위별 전력 피크(Peak) 관리 및 초과 예측
- 생산라인별 전력 사용현황 표출(3D 가시화)
- 전력 사용량 빅데이터 분석 및 피크 예측 시뮬레이션
- 전력 피크 초과 예상 시 알람
- 자체 개발 알고리즘 적용 및 실증을 통한 예측 정확도 향상

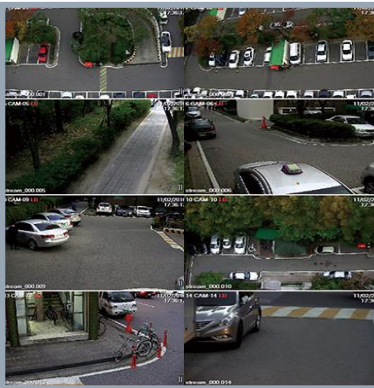
통합관제센터 구축 예시

평상시 지능형 CCTV와 화재감시 센서 등의 현상황을 모니터링하고
비상상황 발생시 자동으로 감지하여 주변 CCTV 및 **e-SOP 대응책**을 표출합니다.

통합관제센터 (지능형CCTV + 디지털트윈 3D 관제 + 대시보드) 구축

평상시





영상관제



3D통합관제 플랫폼



대시보드

비상시

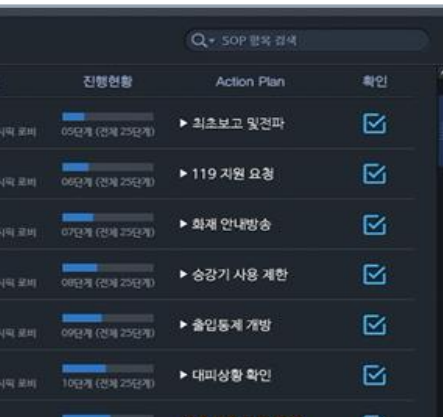




1 3D통합관제플랫폼 재난 감지 지역 표출

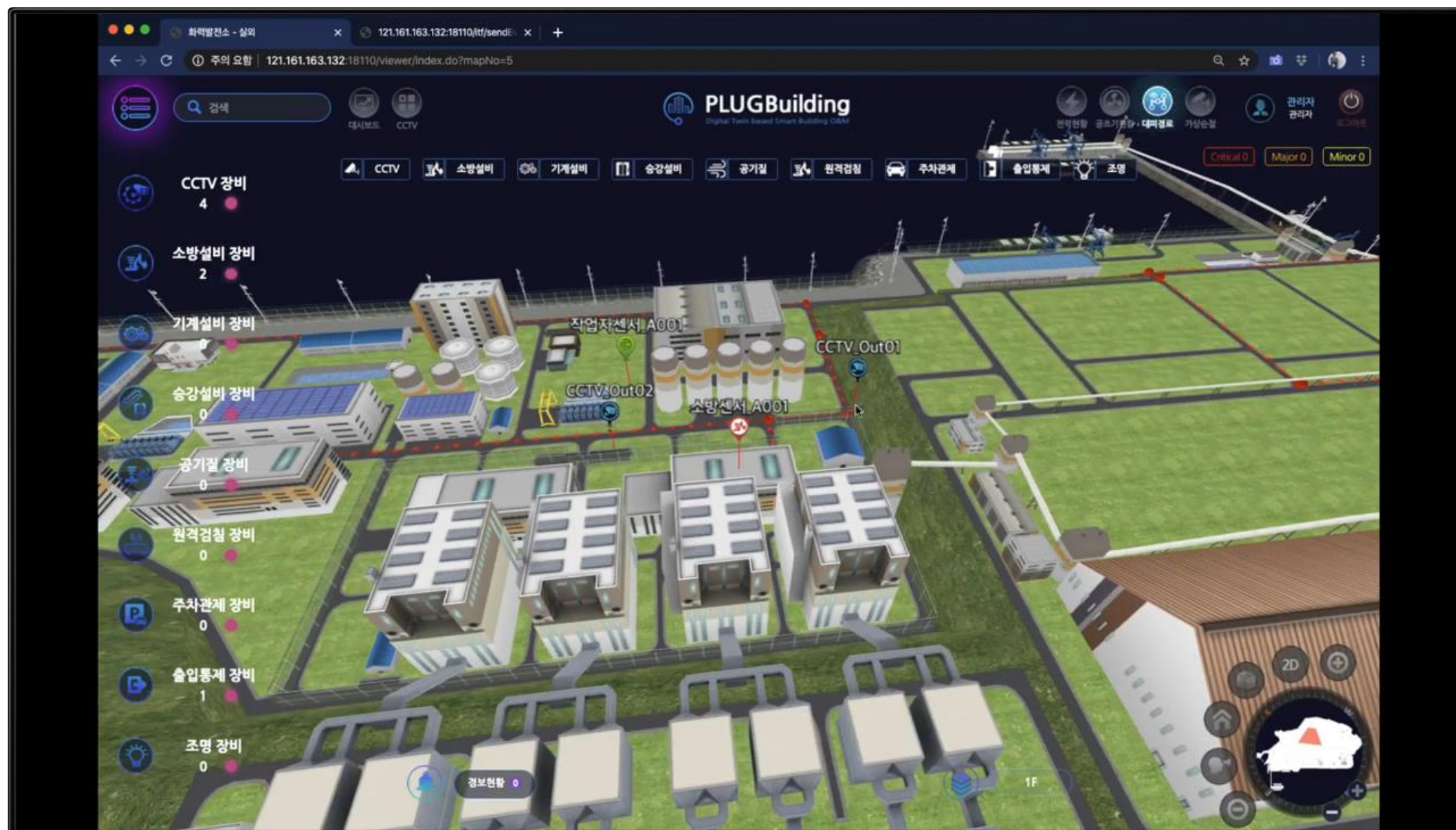


2 재난감지지역 주변 CCTV 표출



3 e-SOP 대응책 표출

통합관제센터 구동 영상



e-SOP 특징

재난사고 발생시 신속한 대응이 어려운 종이 형태의 SOP를 디지털화하여 상황 발생시 신속 정확하게 **e-SOP**를 제공하고 **즉각적인 대처**가 가능하게 합니다.



e-SOP 구동 영상

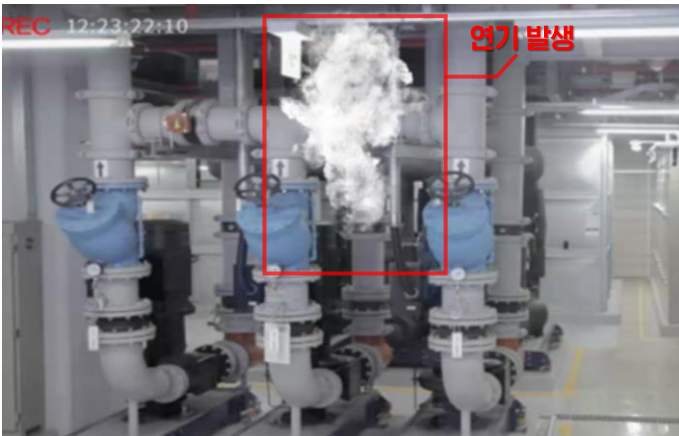
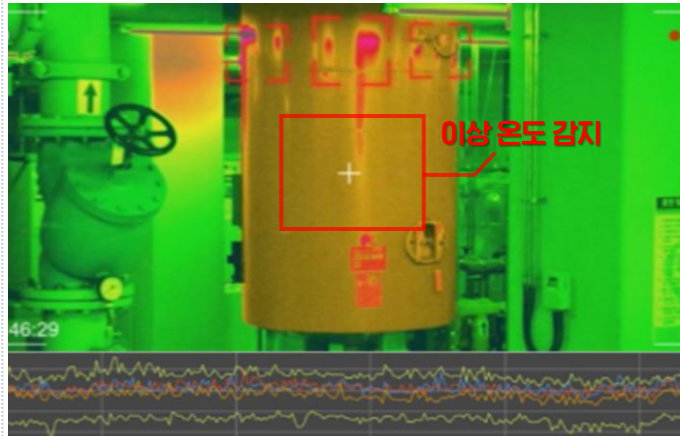


도입사례 및 기대효과

사례 01

[지능형 영상분석] 설비 이상온도 감지, 작업자 안전관리, 시설 보안관리

시설 관리

화재 감지	스팀 감지	설비 이상 온도 감지
불꽃/연기 발생 즉시 관제센터 알람 및 화재 사고 초동 대응	육안으로 확인이 어려운 스팀은 소리 분석 을 통해 빠르게 대응	일반 CCTV 카메라가 아닌, 고성능 열화상 카메라 사용
실내 불꽃/연기가 일정 크기 이상 지속 시 이상 상황으로 인지	평시 백색소음 대비 큰 소음이 발생 하면, 이상상황으로 인지	설비 사고를 방지하기 위한 고온 설비의 온도 변화 실시간 감지
화재감지센서 대비 10초 더 빠르게 감지	스팀음, 타격음 등 사전에 학습된 소리 구분 가능	기간별 온도 통계 데이터(최대/최소/평균)를 제공
	음원 발생 추정 지역 으로 PTZ 카메라 화면 자동 전환	이상 온도 감지 시 관제 센터 알람
		

도입사례 및 기대효과

사례 01

[지능형 영상분석] 설비 이상온도 감지, 작업자 안전관리, 시설 보안관리

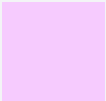
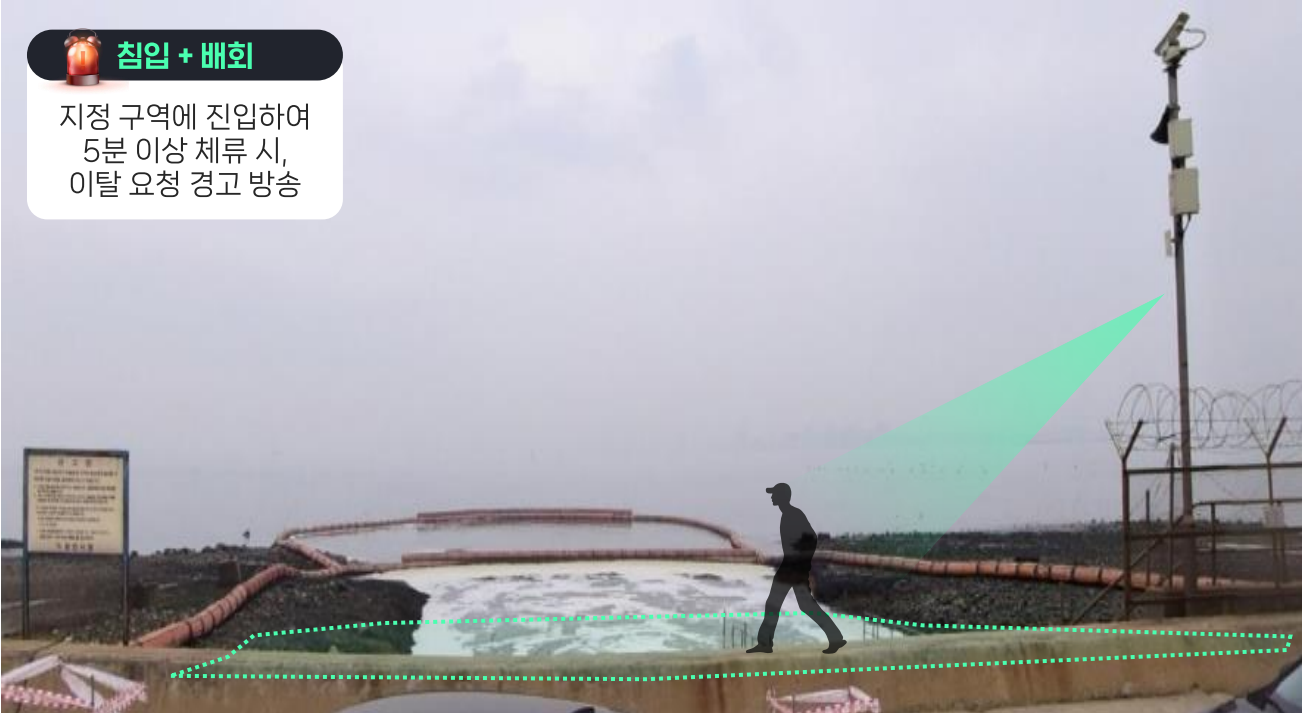
작업자 안전 관리

안전모 미착용 감지	위험 구역 접근 감지	얼굴인식 출입관리
안전복장 착용 준수의식 강화	위험 통제구역(배전반 등) 내 보안 강화를 위한 접근 인원 감지	보안 강화를 위한 AI 얼굴인식 기반 등록된 인원만 출입 통제
사고 발생 시 인명 피해 최소화	위험 지정 구역을 Easy-Quick 설정 가능	비접촉·비대면으로 체온과 마스크 착용 여부 확인
작업장 내 안전모 미착용 감지 시 알람	중장비 인근 작업인원 또는 특정 설비 터치시 알람 발생	RFID 카드 리더기, 음주측정 리더기 등 연동 가능
*얼굴인식 시간 0.2초, 정확도 99%, 온도 측정 오차 ±0.3℃	*얼굴인식 출입관리와 카메라의 경우에는, 화재나 침입감지 기능 적용 어려움.	
		

도입사례 및 기대효과

사례 02 위험 구역 접근 감지 사례

무선 고정형/이동형 CCTV 구축 및 지능형 기능 적용

	구분	고객 요구사항	지능형 기능
발전소  물량장  배수로 	외곽 관리시설	물량장/배수로에 접근하여 장시간 체류 시 감지하고 알람을 발생	위험 구역 접근 감지 물량장/배수로에 15m이내로 접근하여 30초 이상 체류 시 알람
	침입 + 배회 지정 구역에 진입하여 5분 이상 체류 시, 이탈 요청 경고 방송		

FAQ

Q1 저희 회사는 방재실이 없습니다. 방재실 구축사업도 진행하나요?

네. 네 통합관제센터 사업의 일환으로 믿을수있는 파트너 업체를 선정하여 저희 유플러스에서 방재실 구축사업까지 진행하고 있습니다.

Q2 AI CCTV가 감지할수 있는 상황을 추가 할수 있나요?

네. 빅데이터/ 머신러닝 을 통해 학습이 가능합니다. 다만 학습하기 위한 시간이 필요하며 , 이벤트 상황에 따라 학습 기간은 상이합니다.

Q3 디지털트윈은 공장 전체를 제작해야 하나요? 비용이 많이 들것 같아 고민입니다.

아닙니다. 특정지역 / 일부 위험지역 만 제작이 가능하며 일부 도입후 차츰 확대해 나가는것 도 하나의 방법입니다.

Q4 사업장내 설치되어 있는 CCTV를 활용하여 지능형 CCTV를 구축할 수 있나요?

네 가능합니다. 아날로그 CCTV만 아니라면 기존 CCTV를 그대로 활용할 수 있습니다.

Q5 구축 비용이 부담스러워요. 월 이용 요금만 내는 구독형 상품은 없나요?

현재는 제공하고 있지 않지만 빠른 시일내 이용할 수 있도록 준비중입니다