

# 가족기업을 위한 작업현장의 AX 스마트안전 관리 솔루션

## LiDAR HDS Solution + 다중센서 + AI

3D Solid-state LiDAR with Human Detection Solution + All Sense



▲ 본 과제는 스마트제조혁신 기술개발사업(R&D) - 00448168  
“다중센서기반 작업장 환경위험 탐지 및 대응기술개발”

# 목 차

1. AI 스마트안전관리 시스템 필요성
2. 재난 사고 사건 사례
3. LiDAR 시장 전망: 산업 안전 센서 분석
4. LiDAR 검출 예시
5. LiDAR 기능 및 작업 프로세스
6. 다중 센서 – All Sense
7. 결 론



# 1. AI 스마트안전관리 시스템 필요성

산업현장은 복잡하고 다양한 위험요소가 공존하는 공간으로, 근로자의 생명과 직결된 안전관리의 중요성은 아무리 강조해도 지나치지 않다. 특히 제조업, 건설업, 에너지 산업 등은 고위험 환경에 노출되어 있어 실시간으로 위험을 감지하고 즉각 대응할 수 있는 체계적인 관리 시스템이 절실히 요구되고 있다. 이러한 배경 속에서 AI 기반의 스마트 안전관리 시스템은 기존의 수동적이고 사후적인 대응 방식의 한계를 뛰어넘어, 보다 선제적이고 능동적인 안전관리를 가능케 하는 혁신적인 해답으로 주목받고 있다.

**AI 스마트 안전관리 시스템**은 CCTV, IoT 센서, 웨어러블 디바이스 등 다양한 데이터를 수집하고, 이를 인공지능이 실시간 분석함으로써 사고의 전조를 포착하고 위험 상황을 사전에 경고할 수 있다. 예를 들어, 중장비 근처에서 작업자의 위치를 감지하여 충돌 가능성을 사전에 차단하거나, 근로자의 건강 상태를 지속적으로 모니터링하여 이상 징후를 조기에 발견하는 기능은 기존의 관리 시스템에서는 구현이 어려웠던 기술적 진보이다.

인적 오류를 줄이고 작업 효율성과 안전성을 동시에 향상시키는 효과를 가져오게 되며 무엇보다 이러한 시스템은 법적 안전기준의 충족을 넘어, 기업의 사회적 책임(CSR) 실현과 ESG 경영 측면에서도 큰 의미를 지닌다.

안전을 최우선으로 하는 기업문화는 구성원들의 신뢰를 높이고, 대외적으로도 기업의 브랜드 가치를 상승시키는 결과로 이어질 수 있다. 결론적으로, AI 기반 스마트 안전관리 시스템은 단순한 기술의 도입을 넘어, 산업현장의 안전문화 혁신을 가능케 하는 핵심 인프라이다. 더 이상 선택이 아닌 필수인 이 시스템의 도입은, 근로자 보호와 기업 경쟁력 강화를 동시에 실현하는 지름길이라 할 수 있겠다

## 2. 재난 사고 사건 사례

속보

용인 공장서 대형 화재  
“산불 확산 우려”...대응 1단계

KBS NEWS

## 2. 재난 사고 사건 사례

중대재해사고사례 - 용접 작업 중 화재 발생 사망, 2025년 1월 22일 충남 당진시 광물  
제품 제조 사업장에서... 근로자가 필터 교체를 위해 집진기 내부에서 용접 작업 중  
발생 사고



### 3. 라이다 시장 전망: 산업 안전 센서 분석

#### Current Market Status

라이트 커튼, 2D 라이다, 근거리 비전 센서

측정 범위의 한계,  
오탐/미탐 등 검지 알고리즘 한계

#### Provisional Method

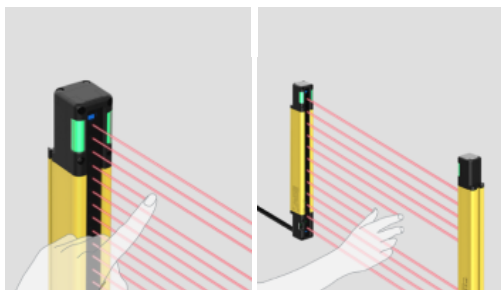
다중 센서 적용

여러 대의 센서 설치,  
안전 매트 추가 등 이중화

#### Problem

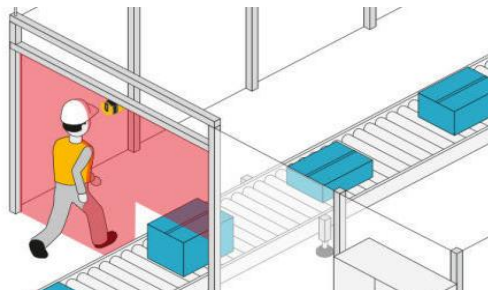
비용 증가 & 사고 가능성 존재

복잡도 & 유지보수 비용 증가,  
근본적인 해결책 부재



라이트 커튼

측정 범위의 한계로 3차원 공간을 Volumetric 측정이 불가,  
사람이 아닌 물체의 오탐으로 실제 산업 현장에서 센서를 꺼두는 등의 안전 불감증 문제 유발



2D 라이다



CCTV 인지 솔루션

정확한 위치 인식이 불가하여  
도심 환경에서 범죄 및 위험 경보 등에 집중

## 3차원 공간에서 프라이버시를 보호하며 사람 인식이 가능한 3D 라이다 기반의 사람 인지 솔루션의 필요

**프라이버시  
보호**

실내 소등  
영향 없음

측정범위  
110° × 60°

#### 실제 사고 사례

[SPC 끼임 사고①] 충분히 막을 수 있었던 비극

김태형 인턴기자 | 입력 2022-10-21 17:26

동료 직원 "안전 펜스 하나만 설치돼 있었어도"  
SPL 광택 공장, 업무상 재해 중 40.5%가 끼임 사고  
SPC, 3년간 '일자리오펜기업'...정기근로감독 면제



제조업 현장 '끼임' 사망사고...안전설비 미설치로 발생한 경우 87%

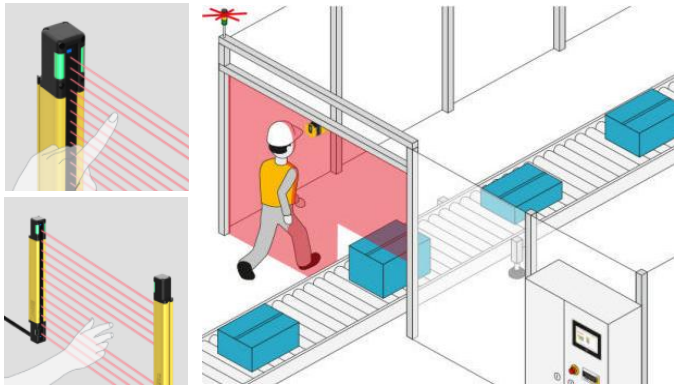
안전보건공단 "제조업 '끼임' 사망사고, 발호되지 안 된 상태에서 주로 발생"



본 재현용 사진은 실제 사고 현장의 사진이 아니며, 관련 업체에서 제공한 사진입니다. (가상 이미지)

### 3. 라이다 시장 전망: 산업 안전 센서 분석

	Best	Medium	Worst	
	라이트 커튼	2D 라이다	CCTV 인지 솔루션	3D 라이다 인지 솔루션
측정 방식	Transmitter + Receiver	2D Laser Scanning	RGB Camera	3D Depth Camera
측정 데이터	Boolean	2D Laser Points	RGB Image	3D Depth Image
인식 기능	Occupancy only	2D Area Occupancy only	Various Objects (on RGB Image)	Human (in 3D Volume)
인식 속도	Fast (5 ~ 20 ms)	Medium (50 ~ 100 ms)	Medium (40 ~ 100 ms)	Medium (40 ~ 100 ms)
인식 신뢰도	Excellent	Excellent	Medium	Good
프라이버시 보호	Secure	Secure	Not Secure	Secure



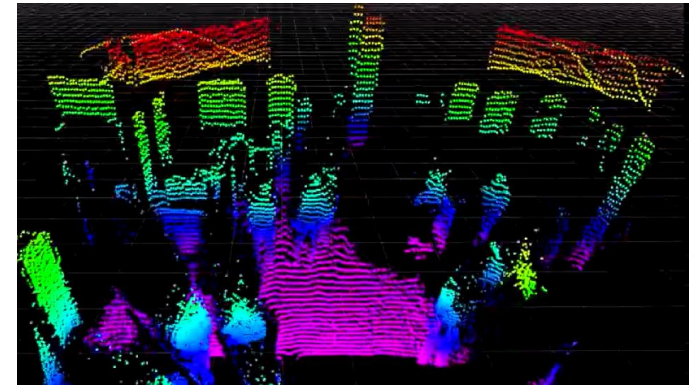
라이트 커튼, 2D 라이다

공정 운용 중 침입을 반드시 방지해야 될 때, 물체 및 장애물 검출용 안전 센서로 설치



CCTV 인지 솔루션

다양한 물체 혹은 상황 인식이 필요할 때, 모니터링을 위한 시스템으로 설치

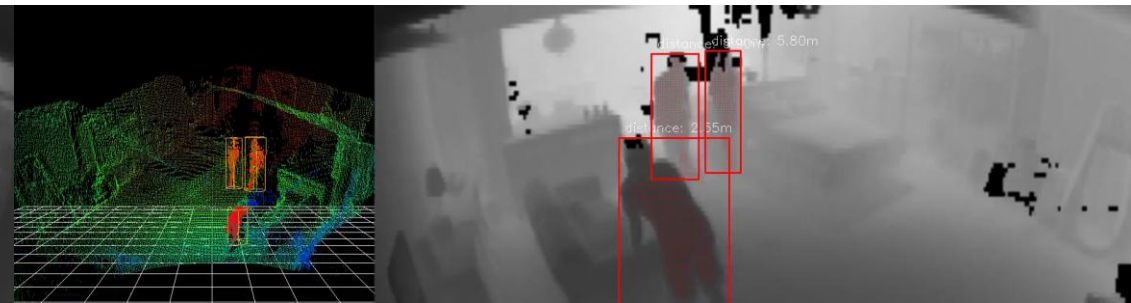
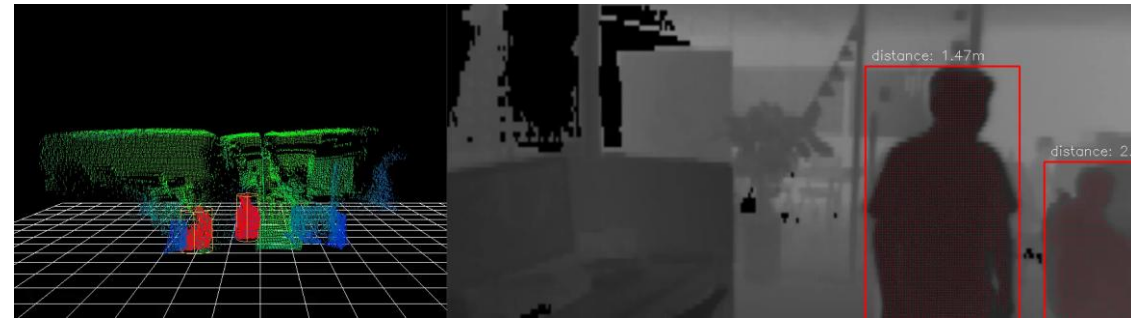
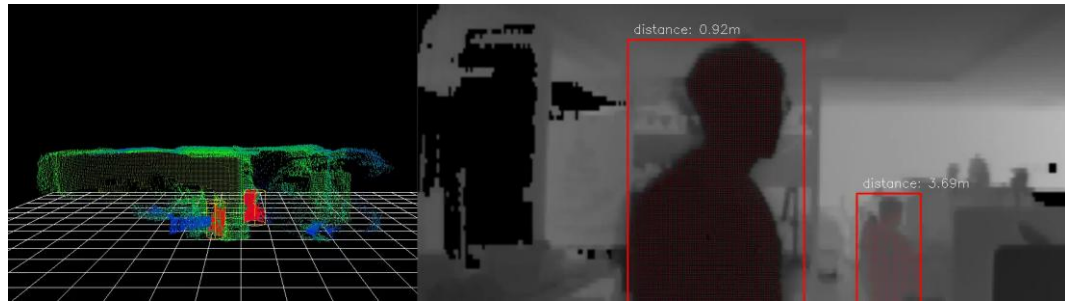


3D 라이다 인지 솔루션

특정 구역에서 사람 감지가 필요할 때, 실시간 사람 인식 및 프라이버시 보호 가능

# 4. 라이다 검출 예시

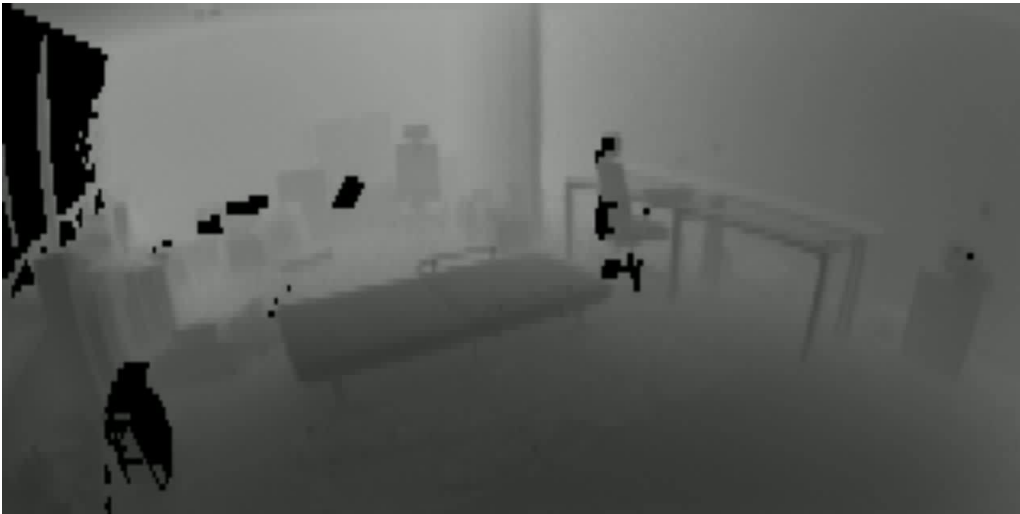
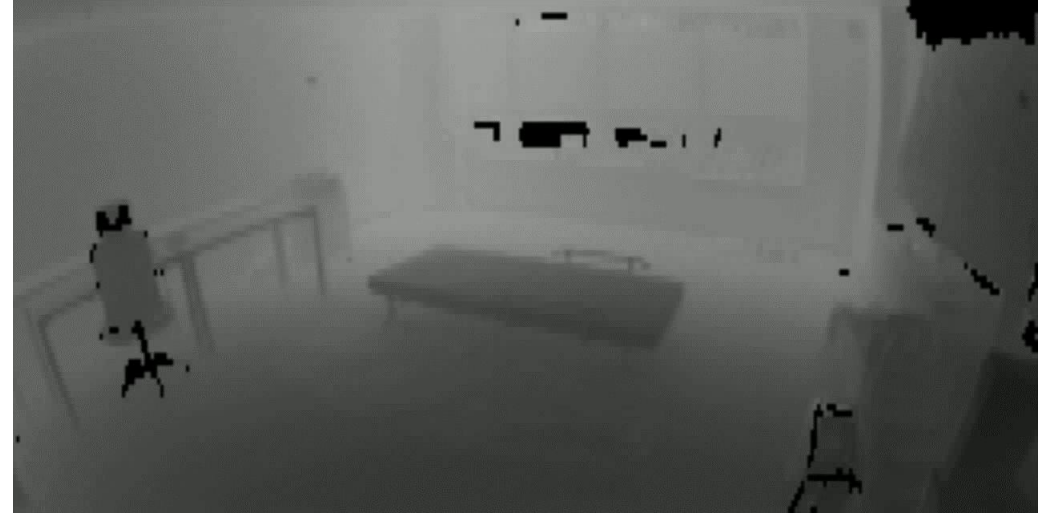
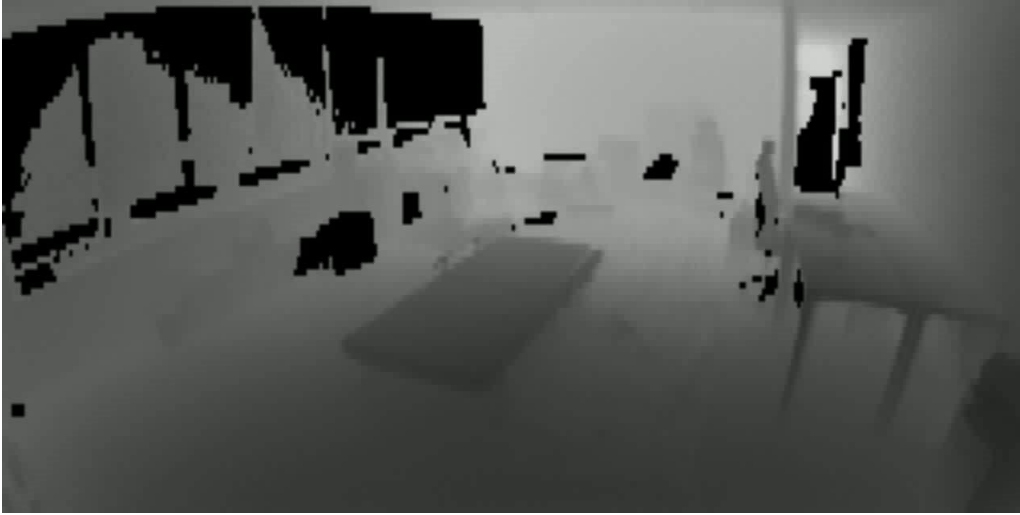
## 라이다 기반 사람 검출의 예



## 4. 라이다 검출 예시

### 라이다 기반 낙상 감지의 예

- ✓ 사생활 보호가 우선되는 상황에서,  
피사체의 신원 분석이 안되는 데이터로 이상행동 (예: 낙상) 감지 기능 제공



# 4. 라이다 검출 예시

## 라이다 기반 낙상 감지 파이프라인

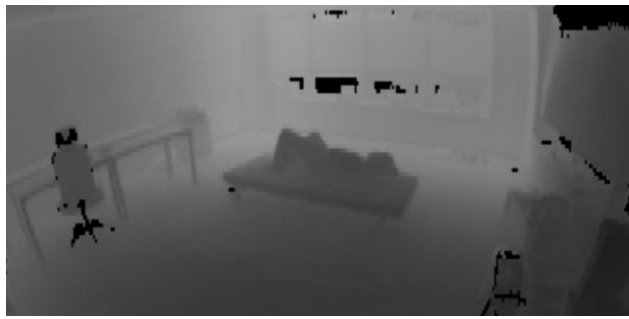


낙상상황 발생

센서에서 수집된 데이터  
Depth Map / Intensity Map

AI 기반  
사람 검출

AI 기반  
검출 영역 상황/행동 분석



정상 상황

## 5. 라이다 기능 및 작업 프로세스

### ✓ Type#1 AI 연산 PC + 라이다 (1대 ~ 4대)

- AI 연산 PC 1대당 라이다 1대~4대 호환

### ➤ Type#2 AI 연산 PC + 라이다 (5대 ~ 8대)

- AI 연산 PC 1대당 라이다 5대~8대 호환

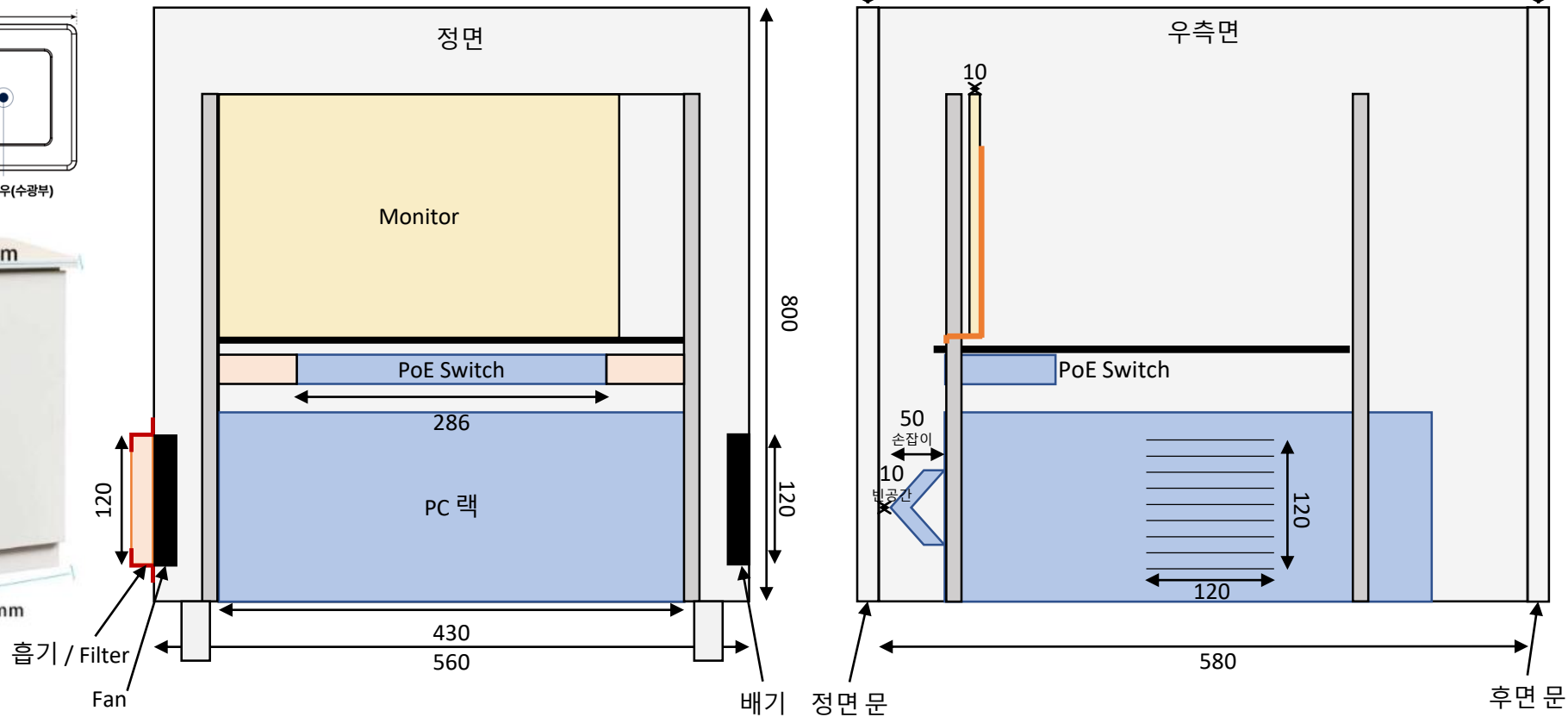
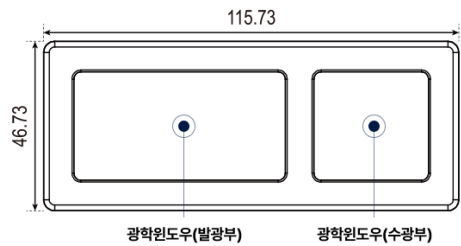
### ➤ Type#3 AI 연산 PC + 라이다 (8대 ~ 16대)

- AI 연산 PC 1대당 라이다 8대~16대 호환

### ✓ Type#4 AI 연산 서버 PC + 라이다 (16대 ~ 64대)

- AI 연산 서버 1대당 라이다 16대~64대 호환

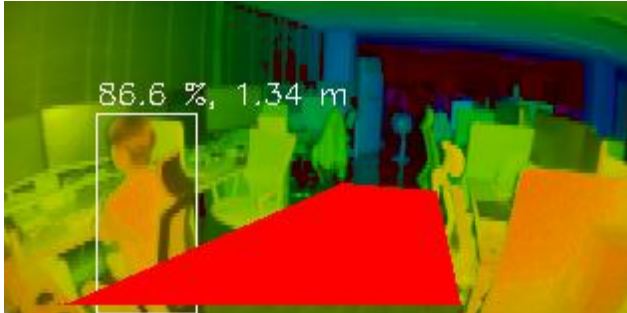
- 사람 검출 연산 속도 : **50ms/frame**
- 사람 검출 정확도 : **0.99mAP** (자체 테스트셋 기준)
- 권장 사람 검출 거리 : ~ **6m 이하**
- 검출 시야각 : **110° × 60°**
- 데이터 저장 기간 : **15일** (별도 옵션 커스텀 가능)
- 고객 요구 사항에 맞춰 Red/Yellow/Green 존 설정 가능



## 5. 라이다 기능 및 작업 프로세스

### ✓ 관심 구역 (제외) 기반 사람 검출 시스템

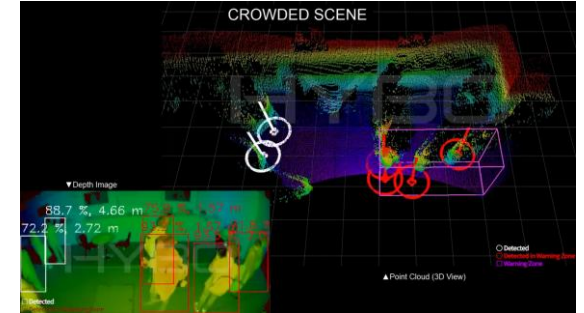
- 라이다 검출 영역내의 관심 구역(ROI)를 설정하여, 해당 영역 안의 사람 검출 / 해당 영역을 제외 구간 사람 검출 기능 제공



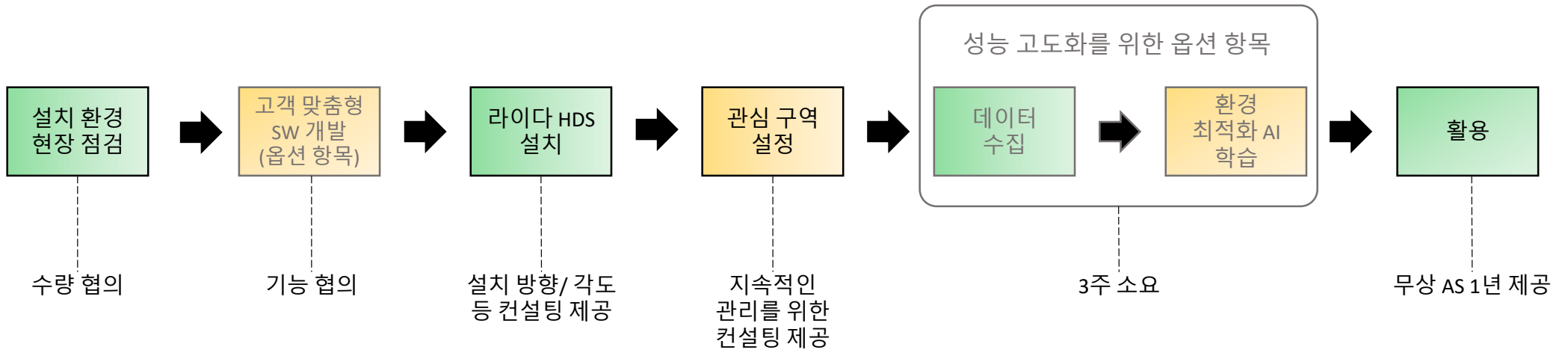
설정된 영역의 예. ROI에 사람이 안들어 온 경우



설정된 ROI에 사람이 들어온 경우

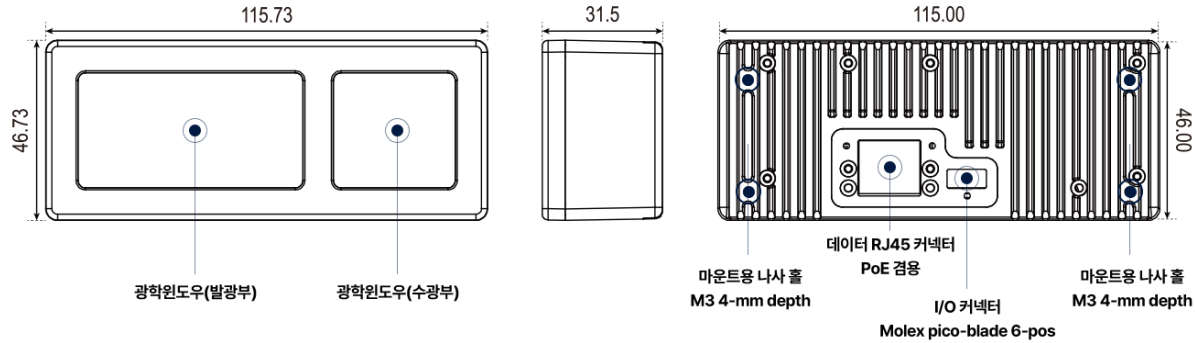


3차원 공간에서의 예시

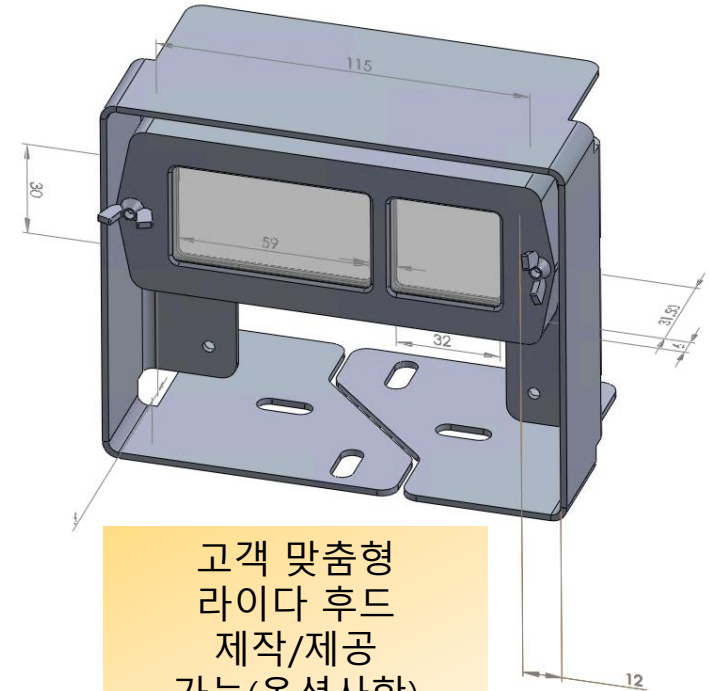


## 5. 라이다 기능 및 작업 프로세스

✓ 중근거리(0.05m - 12m)에 특화된 Cost Effective 라이다

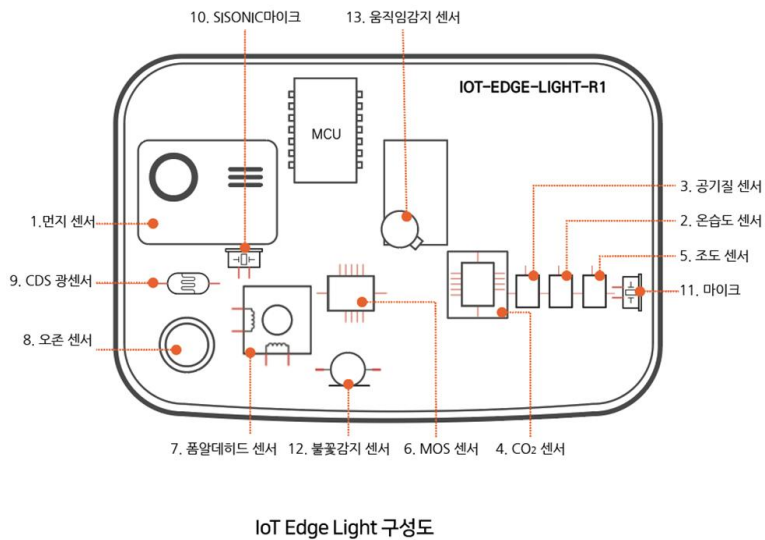
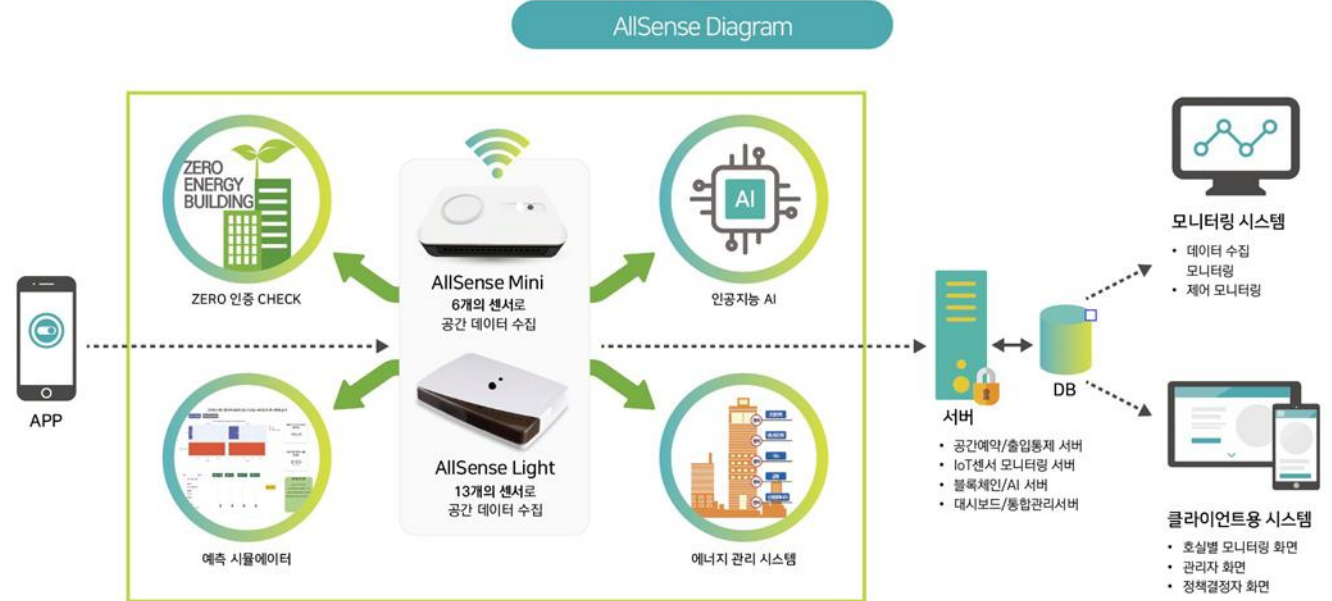


Features	Specifications					
	iTFS-110			iTFS-80		
	mode <sup>1)</sup> 1	mode 2	mode 3	mode 1	mode 2	mode 3
Range <sup>2)</sup>	0.5 - 8 m	0.05 - 12 m	0.05 - 16 m	0.5 - 10 m	0.05 - 15 m	0.05 - 20 m
Resolution (H x V)	0.4° x 0.4°	0.4° x 0.8°	0.8° x 0.8°	0.3° x 0.3°	0.3° x 0.6°	0.6° x 0.6°
FoV <sup>3)</sup> (H x V)	110° x 60°			80° x 45°		
Accuracy	Error level: 3~5 cm + 2% of distance measurement					
Framerate	Typ. 12.5 Hz (Up to 20 Hz with heatsink and reduced Rol)					
Dimensions (W x H x D)	115 mm x 46 mm x 31.5 mm					
Weight	200 g					
Power	Avg. 6 W / Max. 12 W (12VDC or PoE)					
Interface	Ethernet (RJ-45) / UART (Molex)					
Output	Depth and Intensity Images					
Certification	KC, FCC					
Sunlight Immunity	~ 33 klux (80% ranging performance @ mode2 with 80% diffuse-reflective target)					
Illumination	940-nm IR Laser [제록 없음]					
Eye safety	CLASS 1 (based on IEC-60825)					
Ingress Protection	Optional: IPX5 (with pigtail-cable accessory)					



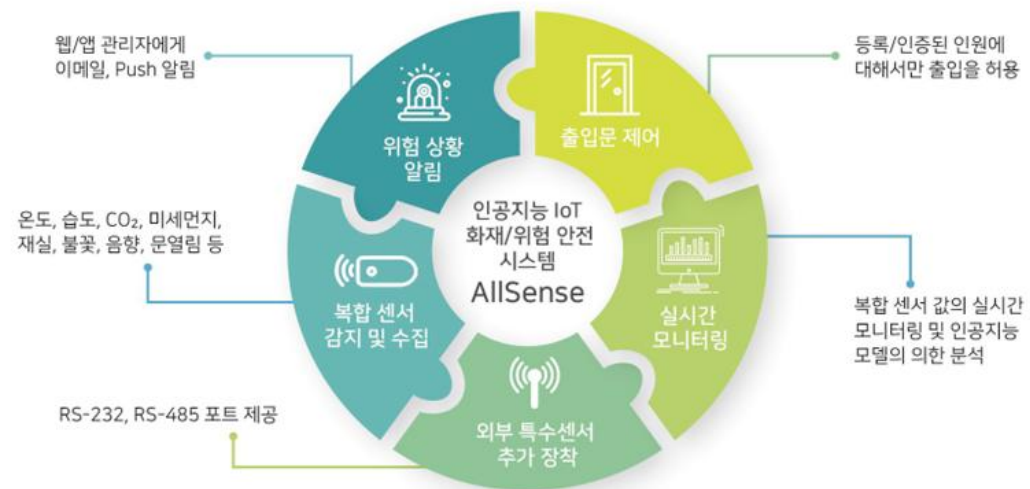
## 6. 다중 센서 – All Sense

AllSense - 센서 기반  
상황인식, 안전관리,  
화재/가스예측, 위험  
알람 서비스



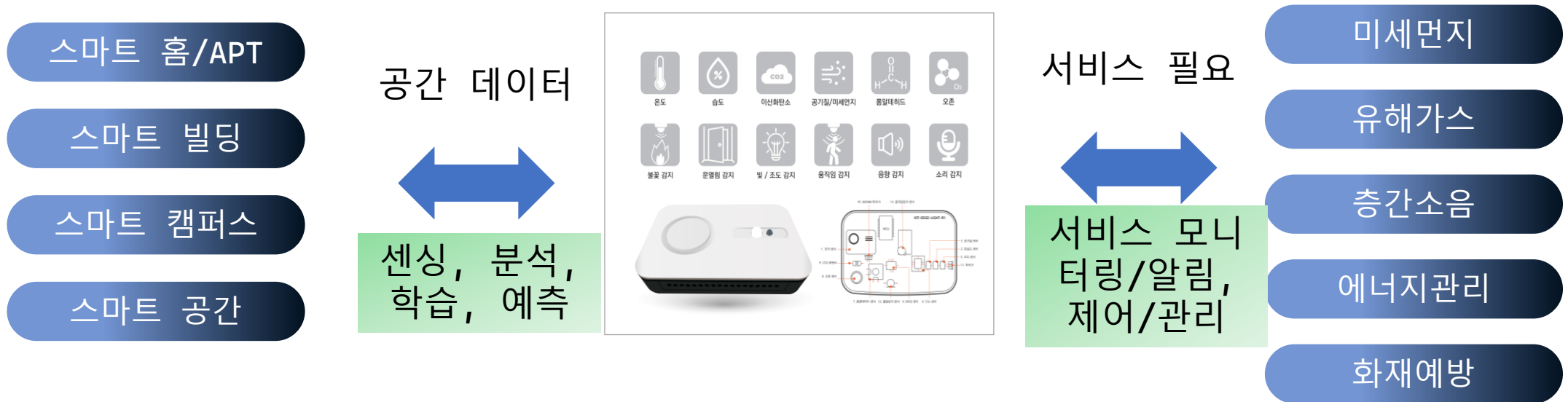
### AllSense 기능 / 특징

인공지능 IoT Edge 기술로 실시간 센서 데이터의 분석 및 위험예측



## 6. 다중 센서 – All Sense

**AllSense 단말** - 스마트 홈, 스마트빌딩, 스마트캠퍼스에 설치되어 미세먼지, 유해가스, 층간소음, 에너지관리, 공기청정, 화재예방 등에 활용하는 **AIoT 엣지 AI 상황인식 솔루션**



### AllSense 단말의 스마트 공간에서 특징점

- 데이터 수집, 분석, 예측, 명령, 관리의 상위 위치
- 새로운 서비스, 새로운 기기의 도입시 - 연계, 연동, 모니터링, 관리의 주체
- 스마트 공간의 두뇌에 해당함 - 임베디드 하드웨어, 엣지 컴퓨팅, 디지털트윈(메타버스) → 향후 반도체 칩화

# 가족기업 위한 작업현장의 AX 스마트안전 관리 솔루션

정보보안 및 AX/DX 전문기업으로, 4차 산업사회에서 자율주행 모빌리티, 로봇운행 시스템 등 새로운 차원의 인프라가 구축될 것으로 전망되며, 이에 따른 재난과 안전의 형태도 달라 짐에 따라, LiDAR/AIoT/CPS/Wi-Fi 센서 단계에서 자가진단/조기감지의 오탐율 제로와 사전예측이 실행되는 안전한 사회의 기반 기술 추구

4차 산업 사회의 재난과 안전을 위한 기반 기술 추구

보안, IoT, AI,  
통신 융합화  
전문기업  
(징코스테크놀러지)

자가진단/  
조기감지

LiDAR  
IoT기반  
AI  
상황판단

재난/안전  
형태의 변화

오탐율  
제로/  
사전예측  
대응