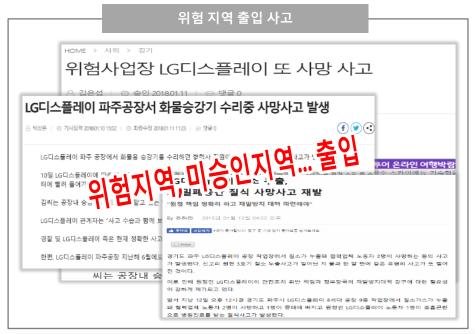


작업자 환경 안전 통합 모니터링 솔루션

# **Al-safeguard**



## 끊임없이 발생하는, 산업재해 현장 , OECD 산재사망율 1위"





#### 〈표 1-1〉 노동부 산재 통계 자료 취합(노동부, 근로복지공단 통계 인용 분석)

년도	산재(명)①	산재 사망(명)②	경제적 손실액 (억 원)	기준변경 통계③	사망통계 차이④
2017	89,848	2,209	221,801	1,957	-252
2016	90,656	2,040	214,002	1,777	-263
2015	90,129	2,066	203,955	1,810	-256
2014	90,909	2,134	196,328	1,850	-284
2013	91,824	2,233	189,771	1,929	-304



## " 안전한 근로환경 마련은, 이제 필요가 아닌 필수 입니다."

#### [김용균법]

- 위험의 외주화 방지 및 안전규제를 대폭 강화한 산업안전보건법(산안법) 개정 2018년 12월 27일 국회통과
- → 2020년 1월 16일 부로 시행
- → 안전보건계획 수립의무 개정규정(유예1년) 2021년 1월 1일 부로 시행
- → 물질안전보건자료 개정규정 2021년 1월 16일 부로 시행

#### 산업안전보건법 전부 개정안 주요 내용

1년 이하 징역

또는 1,000만원

이하 벌금

	현행	정부 제출안	국회 합의안	
유해한 작업의 도급금지 원천 금지 작업 사실상 없음		도금작업, 수은, 납, 카드뮴의 제련·주입·가공· 가열 작업, 허가대상물질 제조·사용 작업 사내 도급 원천 금지		
도급인의 안전조치 의무	도급인 사업장 내 폭발 · 붕괴 등 22개 위험장소	도급인의 사업장 및 도급인이 제공하거나 지정한 장소로서 대통령령으로 정하는 22개 위험장소	도급인의 사업장 및 도급인이 지정 · 제공하는 장소로서 도급인이 지배 · 관리하며 대통령령으로 정하는 장소	

벌금

5년 이하 징역 또는

5,000만원 이하

자료: 국회 환경노동위원회

3년 이하 징역 또는

3,000만원 이하 벌금

#### 안전조치 위반 사업주의 처벌 강화 내용

규정	현행안	개정안	
근로자 사망 시	사업주 7년 이하 징역 또는 1억원 이하 벌금	현행 처벌 기준, 5년 이내 동일 죄를 범한 경우 ½ 가중	
안전·보건 조치 위반 시	1년 이하 징역 또는 1천만원 벌금	3년 이하 징역 또는 3천만원 벌금	
안전·보건 조치 의무를 위반으로 근로자가 사망한 경우	해당 조문의 벌금형	최고 10억원 이하의 벌금	

원청의 안전 · 보건 조치

의무 위반 시 처벌

## 역신 기술의 통합으로 완성된 AI-safeguard

## "영상분석 / 위치측위 / 가스 모니터링 기술을 통합한" 산업현장 환경안전 통합모니터링 솔루션



#### 현장 입/출입 작업자 안면 인식 및 관리 규정 복장 준수 여부 체크

- ✓ 안면 인식 기술을 적용한 작업자 본인 확인



#### 밀폐 공간/위험 지역 가스 모니터링

- ✔ 산업현장 5대 유해가스 모니터링
- ✔ 가수 누출 상황 전파



## 위험지역 작업자 현장 입/퇴실 및 위치정보 실시간 관리

- ✔ 위험지역 작업자 입/출입(재실관리)
- ✓ 위험지역 작업자 위치 모니터링

## AI-safeguard 시스템 구성

#### 영상 분석, 위치측위, 센서 모니터링 기술이 하나로 통합된 '단독형 환경안전모니터링 시스템' 으로 다양한 고객 요구사항에 맞춤 구현이 가능한 SW 모듈화 적용



## Al- Safeguard 적용 현장 (위험도가 높은 지역 출입구)







건설 현장



제조 현장 위험지역



케미칼



## Safeguard Portable 시스템 구성

#### 작업 현장이 이동되는 위험지역에서 운영하기 위한 이동형 작업자 환경안전모니터링 시스템으로 작업 현장 독립운영과 상황실 동시 모니터링이 가능



# Safeguard Portable 적용 현장 (밀폐 공간)







정화조





반응기

선박 탱크

하수처리장

# AI-safeguard 시스템 사양

#### ▶ 시스템 사양

구분	운영 시스템	이미지	사양	유/무선 네트워크	이미지	사양	단말	이미지	사양	
	GPU 서버		CPU: Intel Xeon silver 4114(3.0GHz,10c)  MEM: 64GB  GPU: NVDIA Quadro P4000  HDD: 512GB SSD, 2T 7200rpm SATA	Access Point	Access Point	Dual radio 802.11n concurrent 2.4 GHz and 5.0 GHz with embedded 2X2 MIMO Up to 300 Mbps data rate per radio Autonomous and universal modes  - 공통 BLE Advertising BLE Scanning - USB	스마트워치	62mm	CPU: MT6580 1.3GHz     MEM: RAM 1G + ROM 16GB     Network Connectivity:     WIFI, GPS, GSM, BT 4.0LE     Battery: 1200 mAh Lithium     Polymer Battery	
Kiosk	카메라	R	<ul> <li>동영상 해상도: 1920X1080</li> <li>동영상 프레임: 30fps</li> <li>이미지센서: 1/ 2.7"</li> <li>Progressive Scan CMOS</li> </ul>	BLE 스캐너 (유선 / USB)					Processor: ARM Cortex M3 Frequency: 2.45GHz TX power: +5 dBm	
	영상, 패널부		• 43인치 터치 스크린 • 5색 LED 경광등				BLE Tag		Acceleration: 3.6 deg/s     Battery: CR-2477 coin     LED: Orange LED	
Portable	산업용 노트북		CPU: Intel Core i7-8650U     MEM: 32GB     GPU: AMD Radeon 540     HDD: 1TB Pole NVMe Class			3	WIFI Connectivity     USB enabled Power	가스 감지기		Sensors: (O2, LEL, H2S, CO2, SO2) INGRESS PROTECTION: IP68 (submersion at 1.5)
			CPU : Cavium Network			CPU: ARM Cortex-M7 216Mhz SRAM: 512KB FLASH: 2MB(With CPU), 128MB OS: Embedded Non-OS Solution: IndoorPlus+ RTLS Agent S/W Inside		Ber troop	meters for 1 hour)  • Network Connectivity: WIFI, BT 4.0LE	
공통	무선 컨트롤러	The state of the s	Processor—CN7240-AAP 8-core, 1.5 GHz Throughput: 4 Gbps Number of Aps/Client supported: 150 / 3000		1 000 00-27		환경 센서 (optional)		• 온/습도 센서 • 미세먼지 센서 • 열 감지 센서 • 라돈 센서 등	
	충전 거치대	2. 2. 2. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0.	• 스마트워치 충전 거치대							

## 소프트웨어 구성 정보

구분		구 성	기능	
Safegua	rd Master	대시보드(WEB)	• Al-Safeguard 통합 관리 및 모니터링 (개발 중)	
	Vision	영상 분석 엔진 (Video Analytic Engine)	<ul> <li>이벤트 Rule Set 정의/분석</li> <li>객체 감지/추적/분류</li> <li>Deep Learning</li> </ul>	
	Location	신호 처리 엔진	대용량 신호 수집 Handling 엔진    신호 정규화 필터링/정제 엔진	
		측위 엔진	• 공간 인지형 Dynamic 측위 판단 알고리즘	
AI-Safeguard		WMS (Web Management System)	<ul> <li>실시간 측위 대시보드</li> <li>지오펜싱 설정/관리/push</li> <li>Map 관리</li> <li>디바이스 관리(정책 수립/배포, 모니터링, 관제 등)</li> <li>Object별 Tracking/Hit-Map/Foot Logging</li> </ul>	
		DB	• 측위 데이터, Log 저장	
	Environment	Common	<ul> <li>디바이스 설정(네트워크 정보, ID 등) 관리</li> <li>데이터 송/수신 설정(신호 세기, 송신 주기 등)</li> <li>센서 관리(등록, 매핑, 수정, 삭제 등)</li> <li>센서 데이터 임계치 설정</li> </ul>	

## "AI-safeguard Safeguard Master

#### ▶ 통합 대시보드 화면 (예시)



## "AI-safeguard 운영화면"

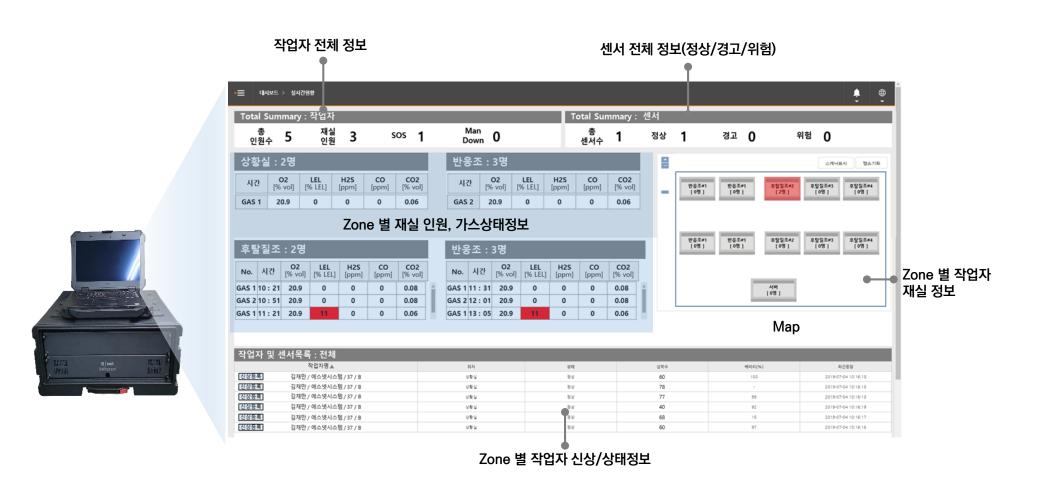
▶ AI-Safeguard 운영 화면





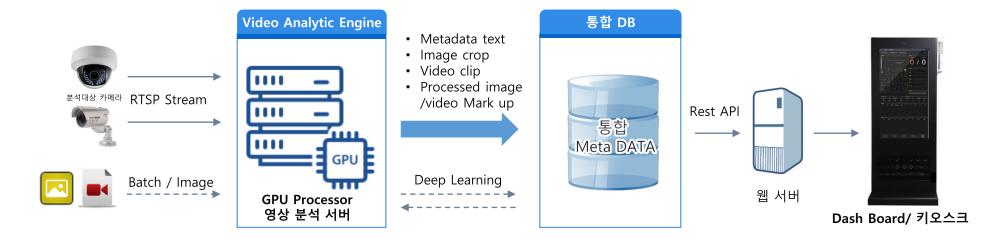
## "Safeguard Portable 운영화면"

■ Safeguard Portable 운영 화면



#### 실시간 영상을 수집 후 분석 대상 객체를 감지/추적/분류

#### 사전 정의된 이벤트(룰셋)를 분석/감지 할 수 있는 딥러닝 기반의 영상 분석 기술 탑재



#### 사람 분석

- 안전 복장 분석
- 행동 분석

#### 안면 인식

- 안면 인식
- 성별 분석
- 연령대 분석
- 감정 상태 분석

#### 차량 분석

- 차량 모델 분석
- 색상 분석
- 차량 형태 분석
- ANPR (번호판)

#### 객체 분석

- General Object
- Custom Objects

#### 이미지 분류

- 객체 분류
- 테마 분류
- 행동 분류
- 패션 분류

#### ▶ 작업자 복장 분석



■ 위험지역 출입구에서 작업자의 안면인식과 작업복장 준수 여부를 체크하여 해당 작업장 출입 승인



■ 위험 지역 현장에서 작업하는 작업자의 복장 준수 여부를 실시간으로 모니터링

#### ▶ 사람 분석



■ People count (대기 행렬 분석)



■ People Tracking ( 군집도 / Heatmap)

#### ▶ 안면 인식

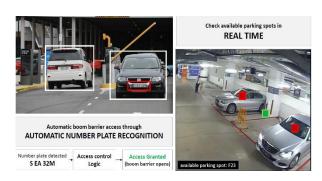


■ 안면인식

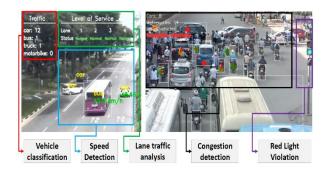


■ 성별, 인종, 연령대, 감성상태 분석

#### ▶ 차량 분석



■ 차량 번호판 분석 , 주차공간 실시간 분석



■ 다차로 차량 소통 상태 분석, 교차로 혼잡도 분석/신호위반 분석

#### ▶ 객체분석

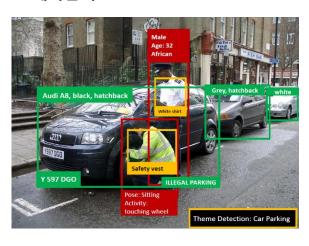


■ 객체 분석



■ 이상 패턴 객체 분석

#### ▶ 테마분석



- 주차관제 테마
- 주차 차량의 제조사/ 모델 / Color / 차량 번호판
- 주정차 위반
- 단속반 복장 / 행동 분석

#### ☑ 영상분석 서버 사양

구분		권고 사양		
	CPU	Intel® Xeon® based HPE ProLiant - m510		
	Memory	128GB DDR4		
ENTERPRISE GRADE	Storage	256GB NVME SSD Dual hot-plug 2.5" SFF disk bays 4 TB		
	GPU	HPE ilo embedded and Nvidia Tesla P4		
	os	Ubuntu 16		
	CPU	Intel® Core™ i7-8700K @3.70 GHz		
	Memory	32GB DDR4		
COMMERCIAL GRADE	Storage	Samsung Evo 860 500GB M.2 SSD 3TB 7200RPM Toshiba HDD		
	GPU	1080Ti		
	os	Ubuntu 16		

#### ▶ 영상분석 카메라 사양

	구분	권고 사양		
	Image Sensor	1/ 2.7" Progressive Scan CMOS		
Camera	WDR	120dB		
	Illumination	Color : 0.025 Lux (F1.2, AGC ON) B/W : 0.005 Lux(F1.2, AGC ON)		
Lens	Focal Length	3.7mm		
Lens	Focus	Fixed		
Compression	Video compression	h.265/H.264/MPJPEG		
	Bit Rate	32Kbps to 8 Mbps		
	Resolution	1920 x 1080		
Image	Main Stream	50Hz: 25fps(1920x1080, 1280x960, 1280x720) 60Hz: 30fps(1920x1080, 1280x960, 1280x720)		
Network Network Storage		Support NAS		
Interface	Communication I/O	10/100 Ethernet port		
	Audio	1 input (line in)		

## "AI-safeguard 가스모니터링 기술"

## 5대 유해가스를 감지, 작업 현장에서 발생되는 가스 유형에 맞춰 교체형 가스 센서 적용 작업자의 위치정보/SOS비상 호출/Man Down 알림 등을 통해 산업 현장 작업자의 안전 보장

#### ▶ 휴대용 가스 감지기







[ 흡입 Pump ]

- 5가지 가스 감지(O2, LEL, H2S, CO, CO2)
- SOS 비상 호출 및 맨 다운 알람 기능(전용 버튼)
- Slide on Pump 액세서리 부착으로 흡입식 사용 가능 (탈부착형)
- 감지기들 간 LENS Wireless 2.4GHz Mesh Network 지원으로 장비 간 데이터와 알람 공유(Group 지원)

#### ■ Module형 가스 Sensor



DETECTION CAPABILITIES	<b>VENTIS</b> <sup>™</sup> PR04	<b>VENTIS</b> ™ PROS
Simultaneous Gases	Four	Five
O <sub>2</sub>	✓	<b>-</b>
LEL/CH₄	✓	✓
СО	✓	<b>✓</b>
H <sub>2</sub> S	✓	<b>✓</b>
SO <sub>2</sub>	✓	<b>✓</b>
NO <sub>2</sub>	✓	<b>✓</b>
CO/H₂ Low	✓	<b>✓</b>
HCN	<b>✓</b>	<b>✓</b>
NH <sub>3</sub>		<b>✓</b>
CO/H₂S		1
CO₂/HC IR		1
CO <sub>2</sub> /CH <sub>4</sub> IR		1

- 10가지 가스 Module Sensor로 작업 현장에 맞춰 사용 가능
- Ventis Pro5 휴대용 가스 감지기는 Pro4에 비해 더 많은 종류의 가스 감지

## "AI-safeguard 가스모니터링 기술"

# 위치측위 시스템과 연동하여 입출입 관리와 위험지역 내 작업 위치를 실시간으로 모니터링이 가능 산업현장에 적합한 방수/방진/방폭 국내 인증 완료

#### ▶ 위치 측위 시스템 연동



- 휴대용 가스 감지기는 위치기반 시스템과 연동이 가능해, 착용자의 위치를 분석하고, SOS 비상호출과 Man Down 정보를 모니터링을 통해 관리
- 감지된 가스 정보값은 자체 디스플레이에서 확인이 가능하며, 이 정보는 위치기반 시스템과 연동을 통해 모니터링 가능

#### ▶ 산업 현장에 적합한 제품

구 분	설명		
KEYPAD	• Two buttons for operation. Dedicated panic button		
INGRESS PROTECTION	• IP68 (submersion at 1.5 meters for 1 hour)		
CASE MATERIAL	Polycarbonate with protective rubber overmold		
Network Connectivity	• WIFI, GPS, GSM, BT 4.0LE		
DIMENSIONS	■ 104 x 58 x 36 mm (4.1 x 2.3 x 1.4 in) without pump		
WEIGHT	■ 200 g		
TEMPERATURE RANGE	40 °C to 50 °C		
ALARMS	<ul><li>Four visual alarm LEDs (two red, two blue)</li><li>95 decibel (dB)</li></ul>		
SENSORS	<ul> <li>O2, CO, CO/H2 low, H2S, HCN, NH3, NO2, PH3, SO2 – Electrochemical</li> <li>CO2, CH4, CO2/LEL, CO2/CH4 – Infrared</li> </ul>		

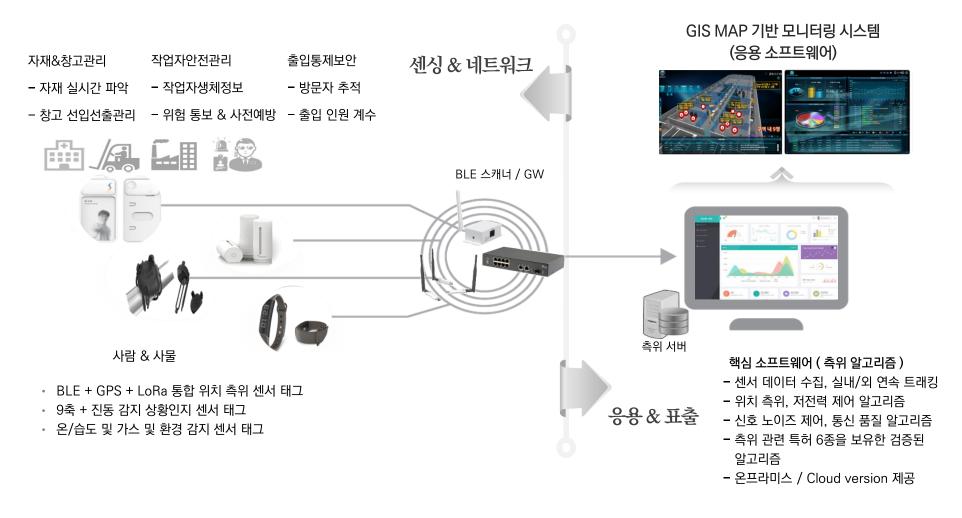


[ 방폭 인증서 ]

- 산업 현장에서 사용이 용이한 방폭 Ex ia IIC T4 인증
- 방수/방진 IP 68 인증
- 산업용 동작 온도 -40 °C to 50 °C

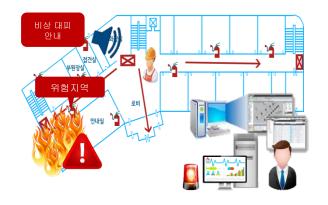
## "AI-safeguard 위치 측위 기술"

# 작업현장에 맞춘 다양한 BLE Tag가 구비되어 있으며, 고객의 작업 환경에 따라 유선/무선/USB타입으로 유연한 인프라 구성 가능

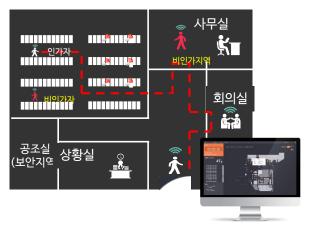


## "AI-safeguard 위치 측위 기술"

▶ 위험지역 통제 / 대피 & 구조 지원



▶ 이동 경로 및 재실 확인



▶ 생체 정보 모니터링



- 작업자 위험지역 진입 시 비상호출 및 경고 메시지 안내를 통한 작업자 접근 통제 및 대피 안내
- 인명 피해 시 작업자의 위치 확인을 통한 신속한 구조 활동 지원
- 측위 대상에 대한 위치 감지 및 이동 경로 모니터링
- 중요(보안)시설에 대한 인가자 출입 이력 관리 및 비인가자 접근 /진입 통제
- 보안/일반 영역 별 인원 계수 모니터링

■ 작업자의 생체 신호(심박수)를 실시간으로 모니터링하여 이상 징후가 확인될 경우 주변 작업자에게 메시지 전송

## "AI-safeguard 혁신 기술의 통합으로 다양한 영역에 적용 가능합니다."



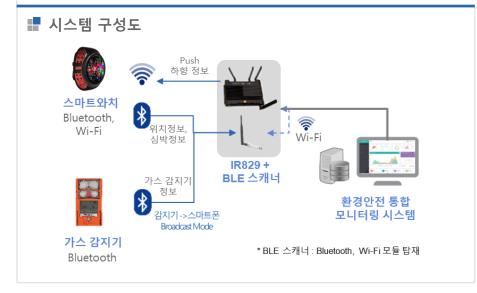
## "AI-safeguard 솔루션 적용 사례

#### S사 반도체 건설현장 – 밀폐공간 작업자 안전관리 시스템



#### **!!** 위치기반 서비스 적용 개요

- 건설현장 작업자 안전관리 모니터링 시스템 적용
- 비상SOS 기능, 수조 내 5대(CO, CO2, H2S, O2, LEL) 가스 농도 모니터링 및 작업자 재실 여부 모니터링
- 위치기반 생체정보 모니터링
- 스마트워치를 통한 작업자 심박 정보 모니터링
- 스마트워치(비상SOS 기능), 휴대용 가스 감지기(비상SOS, Man down 기능)
- 수조 별 작업자 List 확인 및 위험 상황 모니터링





## "AI-safeguard 솔루션 적용 사례



#### L사 - 작업자 안전관리 시스템



#### **!!** 위치기반 서비스 적용 개요

- L사 디스플레이 생산현장 RTLS 솔루션 도입
- RTLS솔루션을 활용한 작업자 안전관리 시스템 구성
- BLE 비콘 / 측위 관리 서버 / 비상호출 App 개발 / 운영SW 등 공급
- 공장 내 재실 현황 파악, 긴급상황 발생 시 실시간 위치 정보 확인, 인/허가 지역 출입관리 등 서비스 제공



#### ■ 모바일 서비스 및 모니터링 화면 예시





• 작업자 위치 측위 및 SOS 서비스 App 서비스 및 작업자 안전관리 통합 모니터링 SW 개발 및 제공

# "AI-safeguard 소개 동영상"





### **Al-safeguard**

혁신기술의 통합으로 기업의 무재해/무사고 실현

## "안전하고 건강한"

작업 현장을 책임질 솔루션



서울특별시 강남구 삼성동 141 성원빌딩 10층 (135-716)

TEL: 02-3469-2994

http://www.snetsystems.co.kr

제품 및 기술문의 TEL: 010-8633-8542

담당자: 이성호 사업부장

연락처: airlan@snetsystems.co.kr