

Smart Safety

# 산업현장 안전관리 시스템



영신데이터



영신데이터



# 1. 영신디엔씨 소개



# 영신디엔씨 소개



## 미래기술을 선도하는 영신디엔씨

회사명	(주)영신디엔씨	자본금	22억	종업원수	89명
설립년도	1978년	매출액 (2018년 실적)	1,155억원	연구개발인력	14명

### 주요 사업 분야

#### Smart Safety

초음파 레이더

#### Smart Solution

생선성종가, 원가절감, 공기단축, 품질향상

건설기계 고장예측, 품질관리

공식 적면 제한분석, 토질/지질 분석, 안전관리

작업량 측정/분석, 공정수준, 시공관리

Planning, Office Work, Re-Planning

Design, Construction, Field Work

3D Scanning, BIM/AR

#### Smart Construction

2D Machine Guidance, 3D Machine Guidance, IMU Sensor, GPS Antenna, 현대건설기계 OEM

- **Smart Safety Solution**
- RFID Technology System
- UWB Technology System
- Ultrasonic Object Detector
- Fleet Management System

- System Software
- IT Strategic Planning
- Research & Development
- Smart Construction Leading Company
- NET 신기술 인증

- 2D Machine Guidance
- 3D Machine Guidance
- IMU Sensor
- GPS Antenna
- 현대건설기계 OEM

# 영신디엔씨 소개



## R&D 실적

**01** 2007.12.29 ~ 2011.10.28

지능형 굴삭시스템 개발

12,740,700  
천원  
(5년-종료)

국토교통부  
건설기술혁신사업

**02** 2014.07.01 ~ 2015.06.30

중장비 안전사고 예방  
솔루션 개발

240,000  
천원  
(1년-종료)

중소기업청  
구매조건부신제품개발사업

**03** 2014.06.02 ~ 2016.06.01

고정밀 GPS가 장착된  
자동측량 굴삭시스템

535,800  
천원  
(2년-종료)

국토교통부  
국토교통기술사업화지원사업

**04** 2016.04.27 ~ 2018.01.26

IoT기반 건설현장 실시간 위치추적  
위치추적 및 영상 안전관제  
시스템 개발

1,657,000  
천원  
(2년-진행)

국토교통부  
국토교통기술사업화지원사업

**05** 2016.06.01 ~ 2017.05.31

스마트센서기반 접근경보  
시스템 실증 확산

1,200,000  
천원  
(1년-종료)

미래창조과학부  
ICT융합 실증확산 지원사업

**06** 2016.10.01 ~ 2020.09.20

20% 공사비 절감이 가능한  
AI기반 Smart Construction  
기술개발

7,610,852  
천원  
(5년-진행)

산업통상자원부  
산업기술혁신사업

**07** 2017.11.01 ~ 2018.07.31

ICT 기반 건설근로자 안전  
관리 시스템

500,000  
천원  
(1년-진행)

미래창조과학부  
ICT R&D 바우처 지원사업

**08** 2017.12.01 ~ 2018.11.30

근로자 안전성 향상을 위한  
웨어러블 디바이스 및 IoT 솔루션  
개발

648,000  
천원  
(1년-진행)

국토교통부  
국토교통기술사업화지원사업

# 영신디엔씨 소개

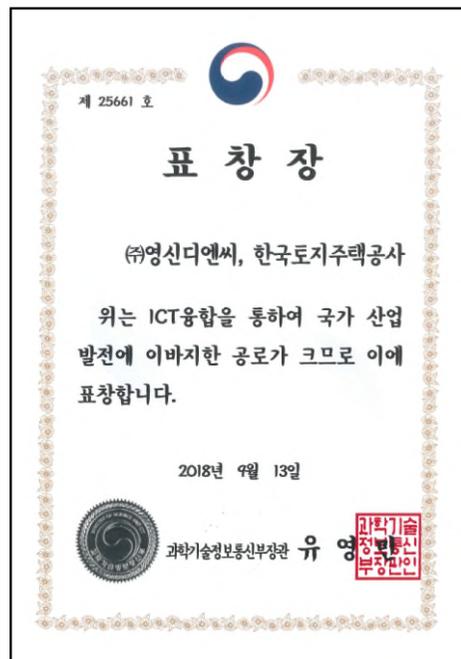


## 수상 실적



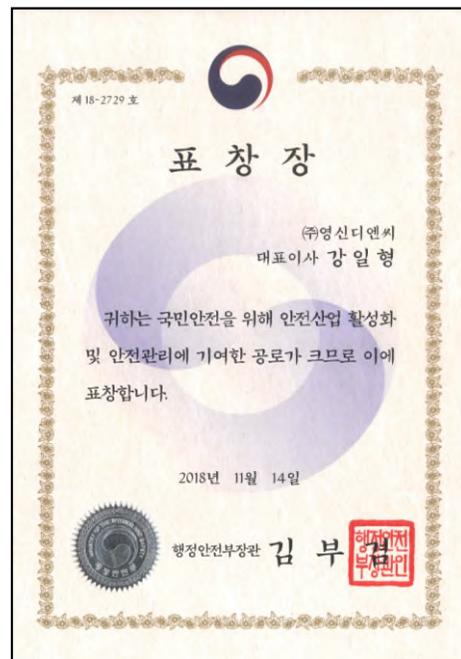
**2017. 11. 15**  
**행정안전부 장관 표창**

『인간의 실수를 예방 할 수 있는 Fool Proof 시스템이 적용된 중장비 안전사고 예방 솔루션』



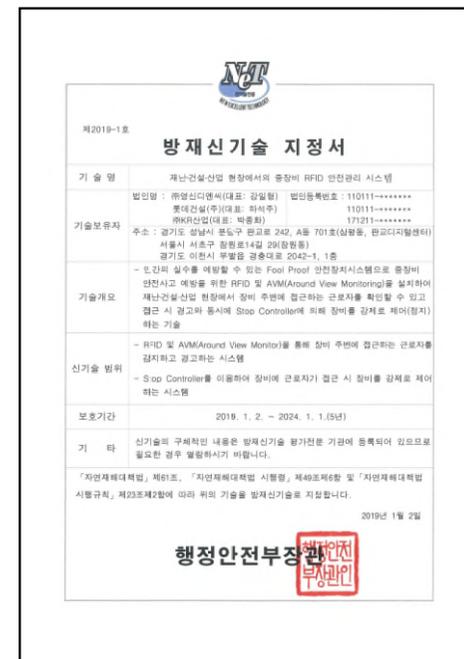
**2018. 9. 13**  
**과학기술정보통신부장관 표창**

『건설현장 ICT기술 도입을 통한 전 건설현장 디지털화 (Smart Construction)』



**2018. 11. 14**  
**행정안전부 장관 표창**

『안전산업 활성화 및 안전사고 예방을 위한 기술을 선도하는 기업』



**2019. 1. 2**  
**방재신기술 지정**

『재난·건설·산업 현장에서의 중장비 안전 관리 시스템』



## 2. 적용 배경



# 산업현장 안전사고 현황



“대한민국” 산업재해 사망자수 **OECD 1위**, 유럽의 5배 수준

“국내” 산업재해 발생 현황 **“제조업, 건설업 58%”**

이중 **건설 기계 · 장비에 의한 사망자가 20%** 를 차지

대한민국 안전이 꺼져가고 있습니다  
**“부끄러운 1등은 그만”**



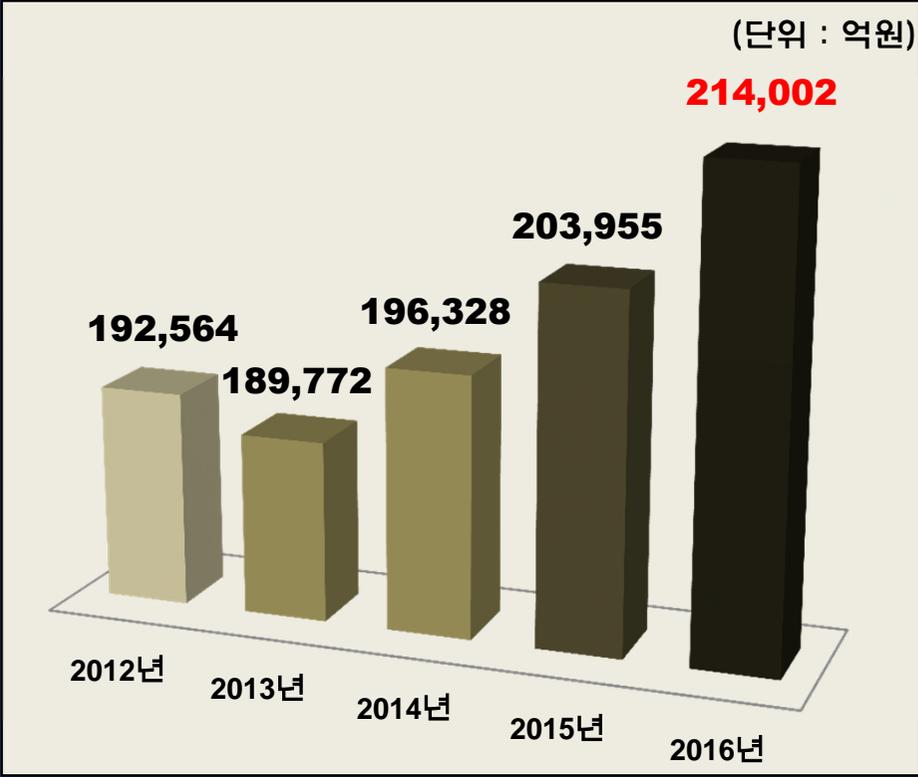
# 산업재해로 인한 경제적 손실



## 산업재해로 인한 경제적 손실



- |      |          |          |
|------|----------|----------|
| 의료비  | 근로자 보상비용 | 사회보장비 상승 |
| 소득감소 | 보험비      | 공급가격 상승  |



※ 출처 : 2012 ~ 2016년 산업재해 현황분석  
(고용노동부, 2017)

※ 재해손실액 = 직접손실액 + 간접손실액  
 - 직접손실액 : 산재보상금지급액  
 - 간접손실액 : 직접손실액 이 외의 모든 비용

# 사회적 NEEDS



## 건설안전

(사망만인율, %/100)

건설현장 사망만인율 **50% 이하로**

\*사망만인율: 근로자 1만명 중 산재 사망자수



'16년 1.76 → '18년 1.50 → '22년 0.70

### 발주자·원청 책임강화



- ▶ 단계별 발주자의 책임명시, 미이행시 제재
- ▶ 불법 하도급에 대해 원청·하청 동시 처벌

### 타워크레인 등 건설기계 안전진단

- ▶ 허위연식 전수조사
- ▶ 안전사고 2진 아웃제 (1회 영업정지, 2회 아웃)



### 안전관리제도 이행점검 강화



- ▶ 건설안전 전담조직 신설
- ▶ 안전 종합정보망구축('20년)

### 첨단기술 적용

- ▶ 건설자동화 R&D
- ▶ 스마트 건설안전 로드맵 마련('18년)



## 매년 사망사고 20%이상 줄여라” 100대 건설사 ‘목표관리제’ 도입

### 정부 '국민생명 지키기 3대 프로젝트' 확정

100대 건설사는 올해부터 연간 사망사고를 20%씩 줄여나가야 한다. 공공발주 공사현장에서 안전수칙을 2번 위반한 근로자는 즉각 퇴출당한다.

정부는 23일 이낙연 국무총리 주재로 국무회의를 열어 산업재해 사망사고 감축대책과 교통안전 종합대책, 자살예방 국가행동 계획 등 '국민생명 지키기 3대 프로젝트'를 확정했다고 밝혔다.

▶ 관련기사 23편  
지난 2016년 기준 우리나라의 자살(1만 3092명) 및 교통사고(4292명), 산재(969명) 등 3대 분야 사망자 수가 1만8353명에 달해 OECD(경제협력개발기구) 회원국 중 최하위권에 머물고 있다. 이에 정부는 올해부터 2022년까지 3대 분야 사망자 수를 절반으로 감축하는 것을 목표로 범정부 대책을 추진한다.

이 가운데 산재 감축대책에서는 생명과 안전을 최우선으로 하는 밀터 조성과 위험을 유발하는 모든 주체별 역할 재정립을 통해 2022년까지 사망자를 500명 이

2022년까지 산재·교통·자살 사망자 절반으로 감축 추진 안전수칙 2회 위반 근로자 공공현장서 즉시 퇴출 조치

하로 줄여가기로 했다. 2016년 0.53에 달했던 사고사망만인율(1만명당 사고사망자 수)을 OECD 평균(0.30)보다 낮은 0.27까지 끌어내리겠다는 목표다.

특히 건설 및 조선·화학, 급속·기계제조업종에 대해 집중적으로 안전관리를 강화하기로 했다.

건설업종은 100대 건설사를 대상으로 사망사고를 20% 이상 줄여나가고자 하는 '목표관리제' 도입을 추진하기로 했다.

사망사고가 반복되는 대형건설사에는 전국 현장 단위 안전감독을 실시한다. 안전관리 부실업체에는 주택기금 신규 대출과 선분양 제한 등 영업상 불이익을 주는 방안도 추진하기로 했다.

정부는 발주자와 원청사업자의 안전관리 의무 및 역할을 강화하는 한편, 현장 근로자의 책임도 제고하기로 했다. 이에 따라 공공기관이 발주한 공사 현장에서 안전모나 안전대 착용 등 안전수칙을 2번 위반하는 근로자는 즉각 퇴거 조치된다. 최근 사고가 빈발하고 있는 이륜식 크레인 등 건설기계장비에 대한 관리도 강화한다. 안전장치 설치 등 의무화하고 안전검사 수수료 시 과태료를 10배(50만원→500만원) 인상하기로 했다.

여기에 사망사고 발생 시에는 정역형에 하한을 도입하는 방안과 범인 벌금형을 가중하는 등 형사처벌도 대폭 강화된다.

정부는 또 도로교통법 제정을 차량자동 중심에서 사람 중심으로 전환해 보행자 안전을 대폭 강화하는 교통안전대책도 추진한다. 자살 사망자 수를 줄이기 위한 예방 및 감시체계를 구축한다.

정부는 국무조정실 주도로 관계부처 차관이 참여하는 점검협의회를 운영하고 대해 이행실태를 상시 점검해 국정현안점검조정회의를 통해 지속 보완해 나갈 계획이다.   
방송기자사 skbang@

## 국민생명 지키기 3대 프로젝트 대책 주요 내용



- 교통안전**
- ▶ 음주운전 단속 기준 혈중알코올 농도 0.05%→0.03%로 강화
  - ▶ 도심 도로 제한속도 현행 시속 60km→50km로 조정
  - ▶ 보도·차도 미분리 도로는 보행자 우선 도로로 지정



- 자살예방**
- ▶ 최근 5년간 자살자 7만명 전수조사해 동기·특성 등 분석
  - ▶ 범부처 국가 자살동향 감시체계 구축
  - ▶ 우울증 검진 확대 등 자살 고위험군 발굴체계 구축



- 산업안전**
- ▶ 사망사고 감축 목표 관리제 50대→100대 건설사로 확대
  - ▶ 발주자 안전관리 가이드라인 마련해 공공기관부터 적용
  - ▶ 위험 상황 발생 시 노동자가 사업주에 작업중지 요청

# 사회적 NEEDS (김용균법 주요 내용)



## 법의 보호 대상 확대

- 법의 보호 대상을 종전 '근로자' 에서 '노무를 제공하는 자' 로 확대
- 종전 보호 대상에서 제외되었던 특수형태 근로자와 배달종사자, 가맹사업자 소속 근로자에 대한 안전조치 등의 의무 강화

## 안전조치 위반 사업주 처벌 강화

- 근로자를 사망하게 한 원·하청 사업주에 대한 처벌은 **현행 7년 이하의 징역 또는 1억원 이하의 벌금 유지**
- 사고 재발을 막는 차원에서 형이 확정된 후 **5년 이내에 같은 죄를 범하면 그 형의 2분의 1까지 가중**
- 사망 사고 발생 시 안전책임자뿐 아니라 회사에도 함께 부과하는 **벌금의 상한선을 현행 1억원에서 10억원으로 상향**
- 근로자를 사망하게 한 자에게 법원에서 유죄 선고를 하는 경우에는 수감명령을 병과

## 도급인 산재 예방 조치 의무 확대

- 원청 사업자가 안전·보건 조치를 해야 하는 장소가 22개 위험장소에서 **원청 사업장 전체로 확대**
- 이를 위반하였을 시 **현행 1년 이하 징역 또는 1,000만원 이하 벌금에서 3년 이하의 징역 또는 3,000만원 이하의 벌금 강화**
  - ① 산업재해가 발생할 급박할 위험이 있는 경우 근로자가 작업을 중단하고 대피할 수 있음을 명기
  - ② 위험한 상황의 합리적 이유 때문에 대피한 근로자에게 해고 등의 불이익을 준 사업자는 1년 이하의 징역 또는 1,000만원 이하의 벌금
  - ③ 중대 재해가 발생하고 다시 산재 발생 우려가 있는 경우에는 **고용노동부 장관이 해당 작업과 동일 작업에 대해 '부분 작업중지' 명령**
  - ④ 중대 재해가 발생하고 산재 예방을 위해 불가피한 경우는 **고용노동부 장관이 '전면 작업중지' 명령**

# 안전 제품 사용 현황



- 현재 국내 건설현장에는 중장비에 **후방카메라** 및 **협착 방지봉**을 부착하고, **신호수를 배치**하여 충돌 및 협착사고를 예방하도록 노력



< 장비 주변 신호수 배치 >



< 협착 방지봉 설치 >



< 후방카메라 설치 >



< 후방 경고기 설치 >

- 기존 기술의 문제점 (현재 안전 제품의 한계)

운전자 위주의 **일방향 안전대책**

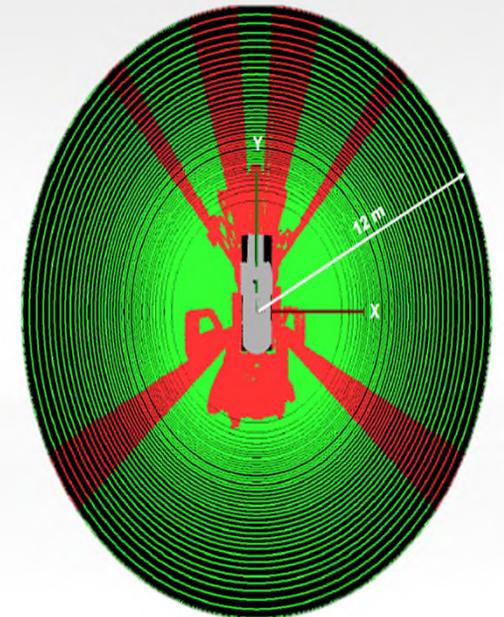
수동적 안전대책

협착 사각지대 상존

소음 및 조도에 취약

낮은 정밀도

실효성 부족 및  
한계성 발생



# 안전 제품의 필요성



- 전체 산업재해 중 60% 이상이 **재래형 재해** (부딪힘/끼임/넘어짐/떨어짐)로 기본적인 안전수칙 미 준수에 의해 발생

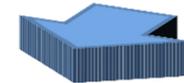
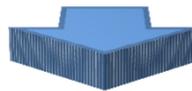
공장



물류창고



건설현장



차량과 보행자(작업자)가 같은 공간에서 작업하여  
**충돌 사고의 위험도 높음**

→ “접근경보 시스템” 을 통한 차량 충돌 재해 감소 필요



# 3. 적용 제품 소개



# 장비접근경보 시스템



## 시스템 개요 : **지능형 접근경보 시스템 (IPAS\_ Intelligent Proximity Alert System)**

- ICT기술을 활용, 산업현장의 **위험요소(Object)**와 근로자가 **상호반응(Interactive)**할 수 있는 양방향 안전관리
- 초광대역 통신기술(UWB, Ultra Wide Band)을 바탕으로 차량태그(VT, Vehicle Tag)를 소지한 작업차량과 보행자 태그(PT, Pedestrian Tag)를 소지한 작업자가 일정한 경보 범위 안으로 접근하는 경우, **소리와 진동을 통해 운전자와 작업자에게 양방향으로 경보**를 알려주는 안전사고 예방 시스템

## 시스템 구성요소

### 보행자 태그 (PT)



- 보행자의 안전모 또는 팔에 착용.
- 보행자가 차량의 주의/위험 구역에 진입 했을 시, 알람음과 진동으로 보행자에게 위험을 알림.



위험구역

주의구역

### 차량태그 (VT)



- 차량의 Cabin 외부 상단에 설치. (자석패드)
- PT를 소지한 보행자가 차량의 주의/위험구역의 진입 여부를 감지.

### 인디케이터 (IND)



- 차량의 Cabin 내부에 운전자가 쉽게 인지할 수 있는 위치에 설치.
- 인디케이터에서 안내 음성으로 운전자에게 위험을 알림. (위험/주의구역 거리 설정)

### 지역태그



경광등 ZT



교차로 ZT

# 장비접근경보 시스템 : 차량용 태그



## Function

- ☞ 차량의 외부 상단에 설치
  - ☞ 보행자용 태그와 구역 태그와의 통신을 통한 감지
- 
- 설치 위치 : Cabin 외부 상단
  - 감지 대상 : 차량용 태그, 보행자용 태그, 구역 태그
  - 알람 : 음성 알람(인디게이터)



Specification	VT (Vehicle Tag)
Power	12/24V <sub>DC</sub> Input (9/32V <sub>DC</sub> )
Current Consumption	300mA
Interface	CAN Bus 2.0
Dimension / Weight	177.8 X 84.1 X 86mm / 444g
Mount Type	Magnet Mount
Frequency	3993.6MHz
Bandwidth	499.2MHz
Operation Temp. / Storage Temp.	-30 ~ 85℃ / -40 ~ 85℃
Enclosure	IP65



# 장비접근경보 시스템 : 인디게이터



## Function

- ☞ 차량의 운전석 내부에 설치
  - ☞ 차량용 태그와 보행자용 태그와의 감지 시, 음성으로 운전원에게 알람 발생
  - ☞ 주의구역과 위험구역의 거리를 설정
- 설치 위치 : Cabin 내부
  - 설정 범위 : 최대 10m (주의구역/위험구역 구분하여 짝수 or 홀수 설정)
  - 알람 경고 : 주의구역에서 감지 시, “주의하세요. 주의하세요” 반복  
위험구역에서 감지 시, “위험합니다. 위험합니다” 반복



Specification	IND (Indicator)
Power	12/24V <sub>DC</sub> Input (9/32V <sub>DC</sub> )
Current Consumption	500mA
Interface	CAN Bus 2.0
Sound Level / @	92dB / 0.1m
Dimension / Weight	93 X 130.5 X 47.5mm (Bracket Incl.) / 207g
Mount Type	Screw Fix (or Adhesive Tape)
Operation Temp. / Storage Temp.	-30 ~ 85℃ / -40 ~ 85℃
Enclosure	IP65



# 장비접근경보 시스템 : 보행자용 태그



## Function

- ☞ 차량용 태그와의 감지 시, 알람과 진동으로 근로자에게 알람 발생
- ☞ 하루 8시간 근로시간 기준, 3~4일 정도 사용 후 충전(Micro 5 pin)



- 설치 위치 : 안전모 홀더형, 암밴드 홀더형
- 감지 대상 : 차량용 태그
- 알람 경보 : 주의구역에서 감지 시, “삐이- 삐이-” 알람 and/or 진동 반복  
위험구역에서 감지 시, “삐오삐오” 알람 and/or 진동 반복

Specification	PT (Pedestrian Tag)
Sound Level / @	87dB / 0.1m
Battery	Li-Polymer 950mA
Charge Interface	Micro USB Type-B (5V/1A)
Charging Time / Operation Hour	About 1h 30m / 6 days (8 hour/day)
Dimension / Weight	40 X 72 X 19.5mm / 58.5g
Mount Type	Helmet Clip, Arm Band
Frequency	3993.6MHz
Bandwidth	499.2MHz
Operation Temp. / Storage Temp.	-20 ~ 55℃ / -20 ~ 55℃
Enclosure	Waterproof



# 장비접근경보 시스템 : 구역태그(경광등형)



## Function

☞ 차량용 태그와의 감지 시, 알람과 LED 플래쉬로 주변 근로자에게 위험상황 알림

- 설치 위치 : 모서리 및 시야가 미확보 된 위험구역
- 감지 대상 : 차량용 태그
- 설정 범위 : 최대 30m (5m 단위)
- 알람 경보 : (단품) “삐이삐이-” and/or 플래쉬 반복  
(옵션 : 앰프 & 스피커) “차량이 위험 and/or 주의구역으로 진입합니다” 반복



Specification	ZT (Zone Tag)
Power	110/220V <sub>AC</sub> (90~264V <sub>AC</sub> )
Current Consumption	500mA
Interface	CAN Bus 2.0
Sound Level / @	88dB / 1m
Dimension / Weight	122.7 X 140.6 X 111.5mm / 483.5g
Mount Type	Magnet Mount
Frequency	3993.6MHz
Bandwidth	499.2MHz
Operation Temp. / Storage Temp.	-30 ~ 85℃ / -40 ~ 85℃
Enclosure	IP65



# 장비접근경보 시스템 : 구역태그(교차로형)



## Function

☞ 차량용 태그와의 감지 시, 음성 알람과 LED Spot 으로 주변 근로자에게 위험상황 알림

- 설치 위치 : 교차로 상부 천장
- 감지 대상 : 차량용 태그
- 설정 범위 : 최대 30m (1m 단위)
- 알람 경보 : 미차량 - ○ 표시

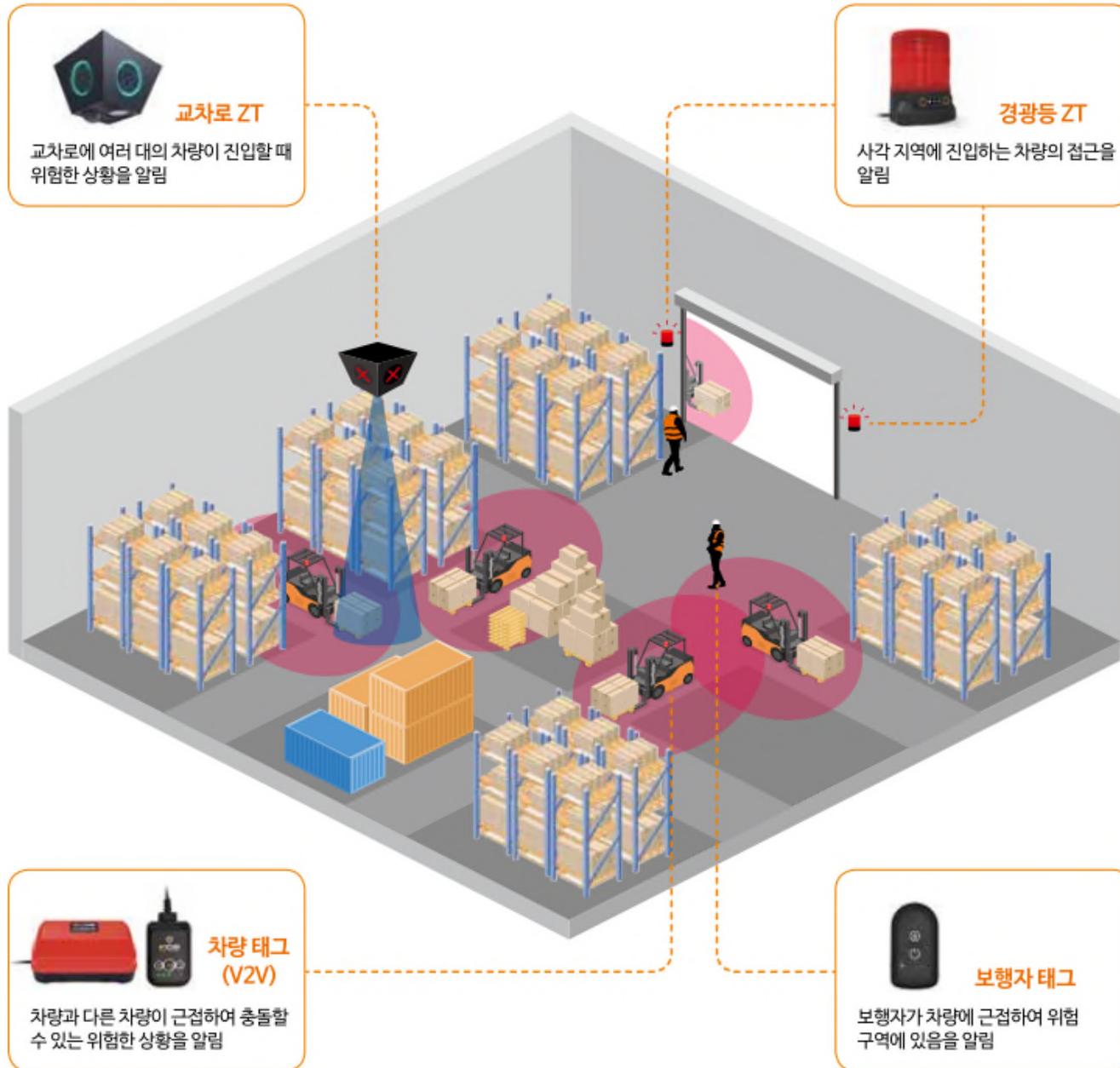


1대의 차량 - ▽ 표시, LED Spot, “차량이 진입합니다. 주의하세요.” 반복  
 2대의 차량 - X 표시, LED Spot, “또 다른 차량이 진입합니다. 주의하세요.” 반복

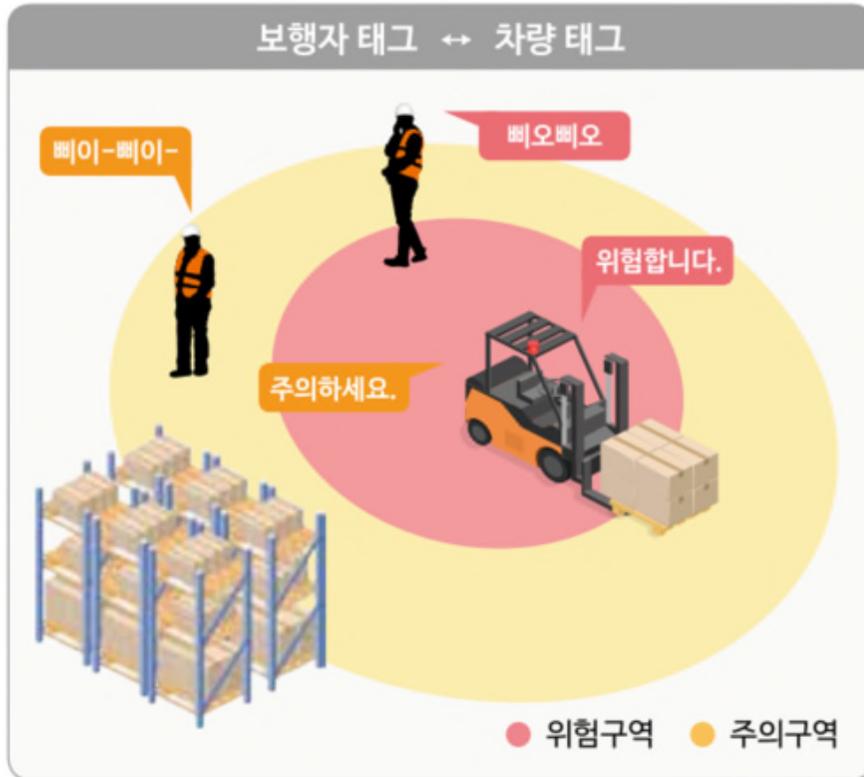
Specification	ZT (Zone Tag)
Power	110/220V <sub>AC</sub> (90~264V <sub>AC</sub> )
Dimension / Weight	380 X 380 X 281.5mm / 5,500g
LED Spot Color	● Red / ● Blue
Mount Type	Wire (Indoor Only)
Frequency	3993.6MHz
Bandwidth	499.2MHz
Operation Temp. / Storage Temp.	-30 ~ 85℃ / -40 ~ 85℃



# 장비접근경보 시스템(제품 운용 컨셉)

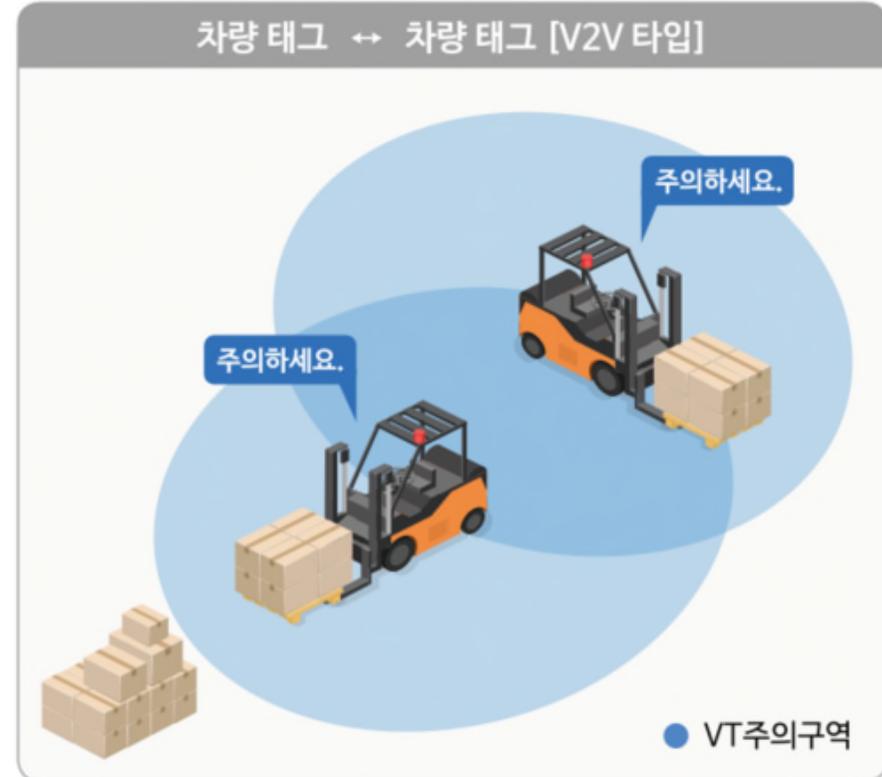


# 장비접근경보 시스템(제품 운용 컨셉)



- 차량에서 설정한 주의/위험구역에 보행자 진입시, 보행자와 운전자 모두에게 위험을 동시에 알림.
  - ✓ 보행자 태그 (진동+알람음)
  - ✓ 차량 태그 (음성)

■ 설정거리 : 1~10m (2m 간격)



- 차량에서 설정한 주의/위험구역에 다른 차량이 진입 했을 시, 운전자 모두에게 안내 음성으로 위험을 동시에 알림.

■ 설정거리 : 1~10m (2m 간격)

# 장비접근경보 시스템(제품 운용 컨셉)



■ 경광등 ZT에서 설정한 구역에 차량태그를 설치한 차량이 접근 시, 경보음과 램프로 위험을 알림.

■ 설치위치 : 벽면

■ 설정거리 : 5~30m (5m 간격)



■ 교차로 ZT에서 설정한 구역에 차량태그를 설치한 차량이 접근 시, 안내 음성과 함께 LED 스팟을 비추어 운전자에게 위험을 알림. (O, ∇, X)

■ 설치위치 : 사거리 또는 삼거리 천장

■ 설정거리 : 30m (1m 간격)

# 장비접근경보 시스템(유한킴벌리 김천공장)



1단계 적용 : 지게차 간 접근 시, 차량 **운전자 (인디게이터)** 경고 알람

장소	제조물류2팀 김천 유한킴벌리센터 CPS 도크장	설치 장비	① 차량 태그 : 3EA      ② 인디게이터 : 3EA
위험 요인	지게차+지게차	시범 기간	① 1차 : 7/30 ~ 8/7      ② 2차 : 9/2 ~ 9/6



# 장비접근경보 시스템(유한킴벌리 김천공장)



1단계 적용 : 위험구역(출입문) 지게차 접근 시, **구역태그** 알람 (보행자 또는 주위 차량 인지 가능)

장소	제조물류2팀 김천 유한킴벌리센터 CPS 도크장	설치 장비	① 구역태그 경광등 : 1EA ② 앰프 & 스피커 : 1EA
위험 요인	지게차+근로자 충돌 위험	시범 기간	① 1차 : 7/30 ~ 8/7 ② 2차 : 9/2 ~ 9/6



# 장비접근경보 시스템(유한킴벌리 김천공장)



## 1단계 적용 : 시범운영에 따른 현장 개선요청 사항

	<p><b>장점</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. CPS원자재 입구 교차로에서는 지게차간의 근접거리가 가까워지면 지게차 내부에서 경고 알림음으로 충돌 예방을 할 수 있어 효과적임</li> <li>2. 사각지대인 교차로에서 차량 간의 충돌을 예방 할 수 있어 매우 효과적임.</li> </ol>	
	<p><b>단점</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 지게차간의 근접거리 설정이 4M로되어 있어 지게차 차량 교행이 많을 경우 지게차 내부에 들리는 경고음으로 인하여 작업에 어려움이 있음.</li> <li>2. 작업공간이 협소한 곳에서는 지게차 교행이 많으므로 <u>지게차 내부있는 경고 알림을 때문에 작업자 청력에 문제가 발생 할 수 있음.</u></li> <li>3. 위의 사항 때문에 <u>정신적 스트레스 호소.</u></li> </ol>	



### 개선사항 조치 前

차량용 태그 옵션형을 적용함에 따라 지게차와 지게차 간 경고 알람 발생

제품의 표준 S/W 적용된 제품으로 진행 ⇒ **인접해 있는 공간 내에서 작업 시 지속적인 알람 발생**



### 개선사항 조치 後

차량용 태그의 S/W 변경을 통해 **차량용 태그 간 알람 동작 시간 5초 설정하여 개선**

※ Idle Time : 차량용 태그와 차량용 태그 혹은 보행자용 태그의 알람 해지까지 소요되는 시간 설정 (3~10초까지 1초 간격으로 설정)

# 장비접근경보 시스템(유한킴벌리 김천공장)



## 1단계 적용 : 시범운영에 따른 현장 개선요청 사항

<p>경광등 ZT → 차량 태그</p>	<p>장점</p>	<p>1. CPS입구 사각지대인 교차로 구역에서는 지게차가 교차 구간에 진입전 사전에 경광등 알림 및 스피커로 안내 방송이 되어 상대방에서 진입하는 차량과 보행자가 인지 할 수 있어 안전 사고 예방에 효과적임.</p>		
	<p>단점</p>	<p>1. 경광등이 시각적으로는 효과적이지만 <u>경고음이 없어 문제점이 있음.</u>                  2. 지게차 진입 경고음 스피커는 외부에 설치가 되지 않아 문제점이 있음.                  3. <u>우천시 외부 설치가 가능한 제품 필요(경광등, 스피커)</u></p>		



### 개선사항 조치 前

구역태그 경광등형의 기능 옵션을 위해 스피커(음성 출력기) & 앰프(음성 변환기) 적용  
 비방수형 스피커로 인해 공장 내부 설치 진행 ⇒ **공장 외부로의 경고 알람 확성에 문제**



### 개선사항 조치 後

방수형 스피커 교체를 통한 **공장 외부에서도 인지할 수 있도록 개선**

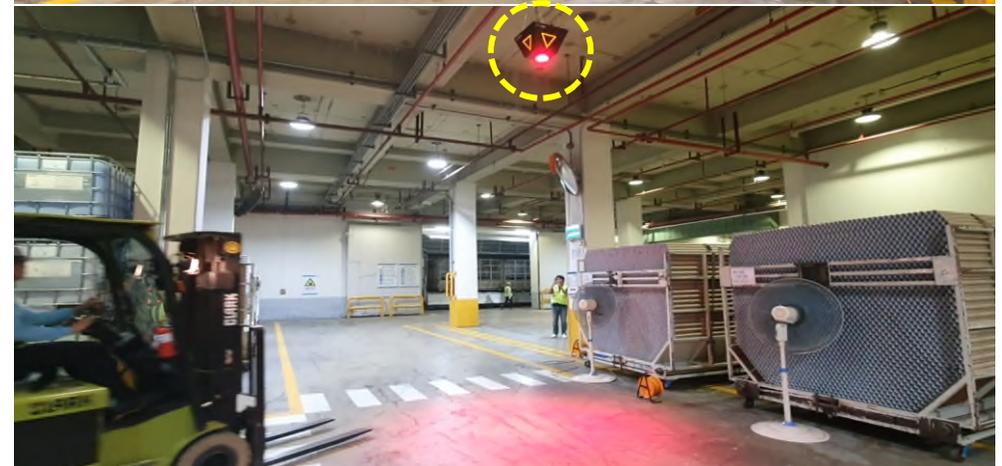
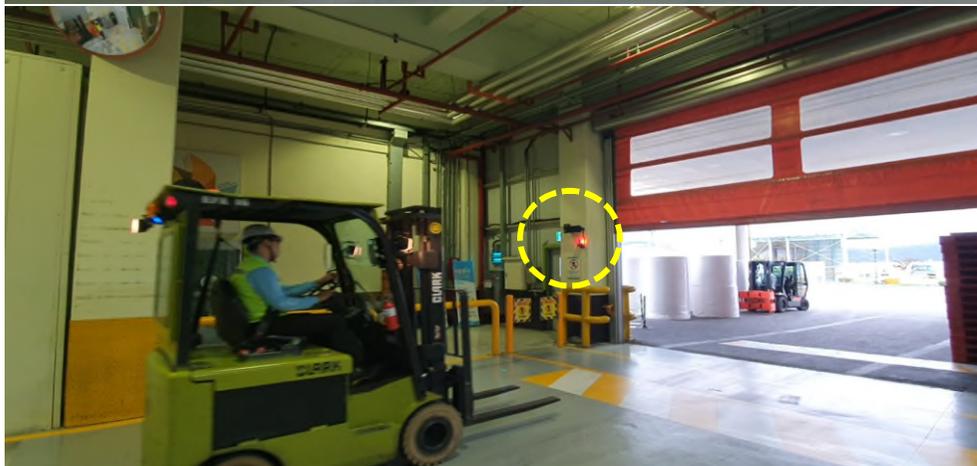
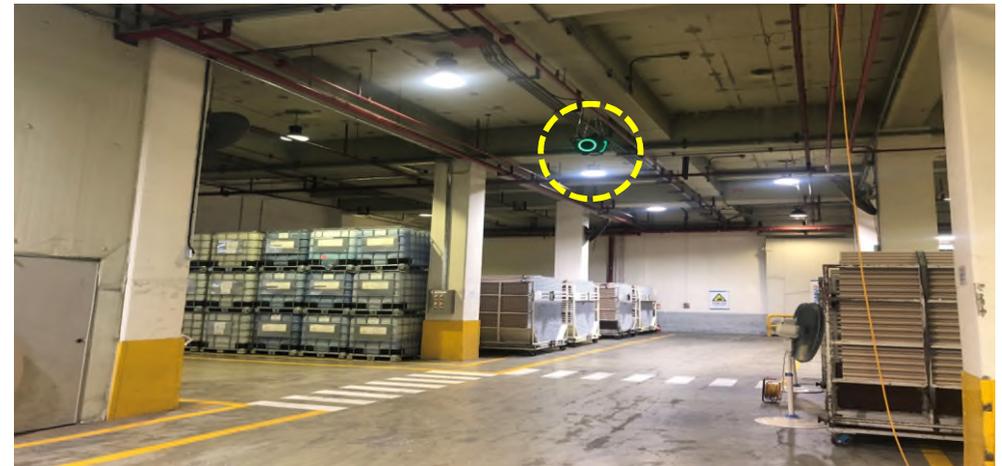
# 장비접근경보 시스템(유한킴벌리 김천공장)



2단계 적용 : 출입문 및 교차로 근처 지게차 접근 시, **구역태그** 알람 (보행자 또는 주위 차량 인지 가능)

장소	제조물류3팀 김천 유한킴벌리센터 CPS 도크장
위험요인	① 지게차+지게차    ② 지게차+근로자 충돌 위험

설치 장비	① 차량 태그 : 4EA	② 인디게이터 : 4EA
	③ 구역태그 경광등 : 1EA	④ 앰프 & 스피커 : 1EA
	⑤ 구역태그 교차로 : 1EA	



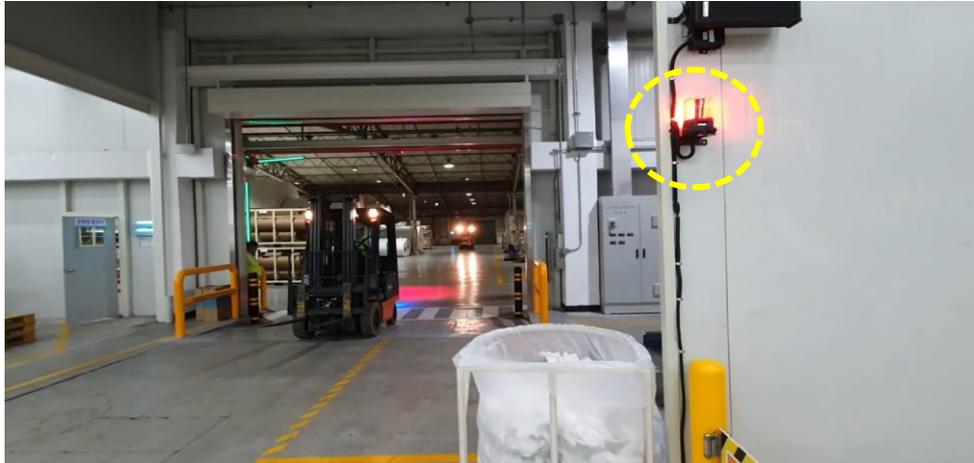
# 장비접근경보 시스템(유한킴벌리 김천공장)



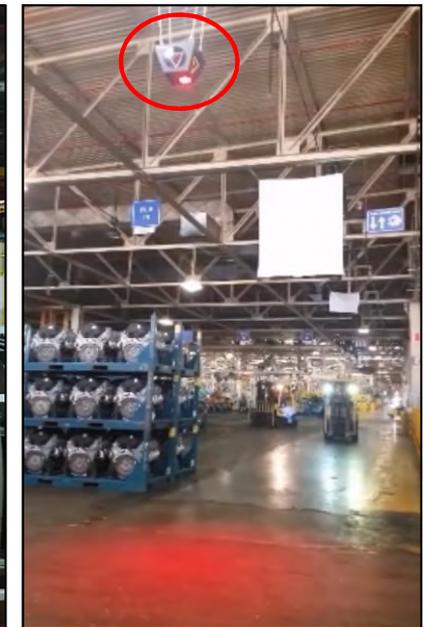
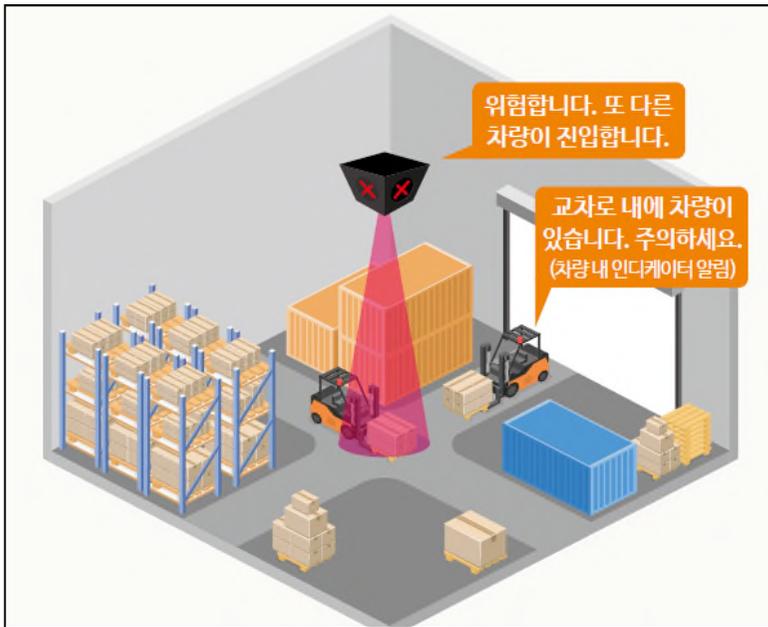
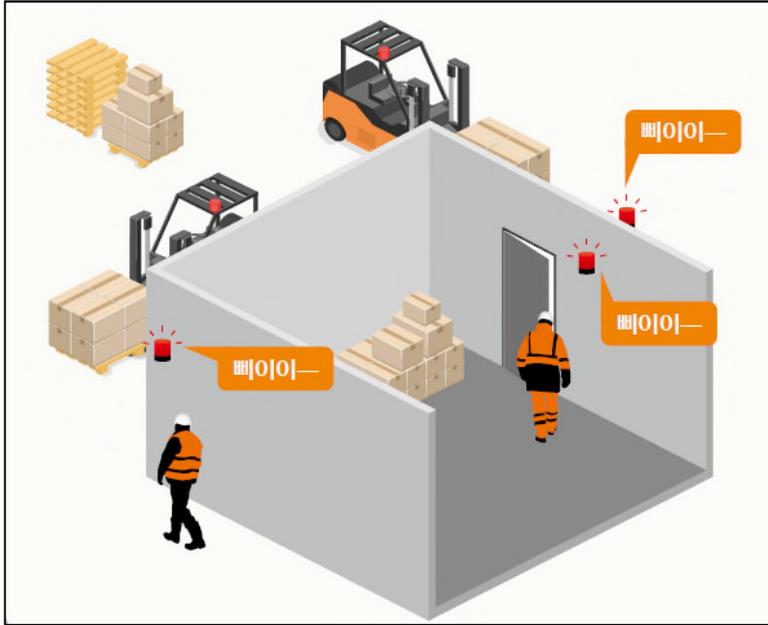
3단계 적용 : 출입문 및 교차로 근처 지게차 접근 시, 구역태그 알람 (보행자 또는 주위 차량 인지 가능)

장소	제조물류3팀 김천 유한킴벌리센터 UCTAD 공장
위험요인	① 지게차+지게차    ② 지게차+근로자 충돌 위험

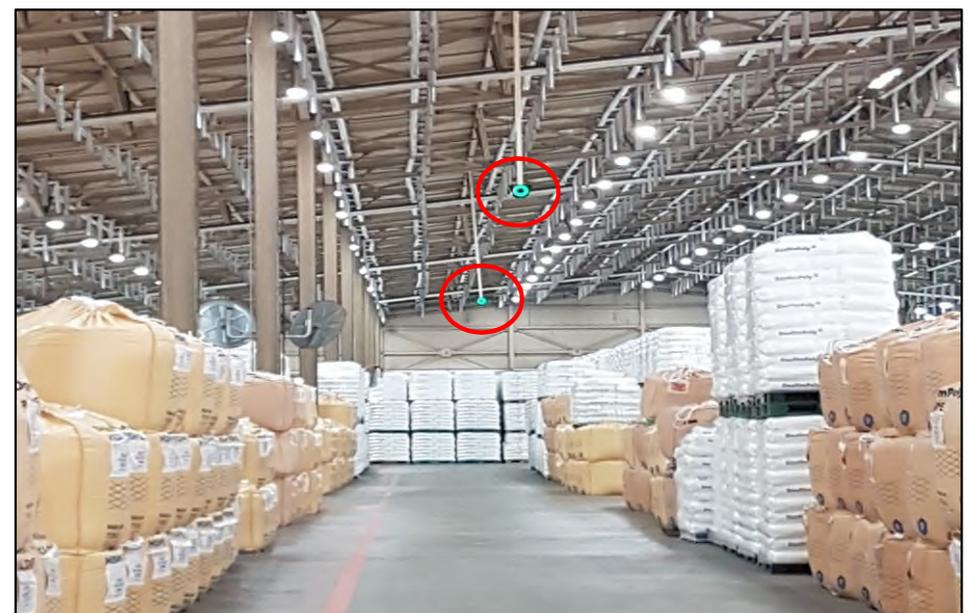
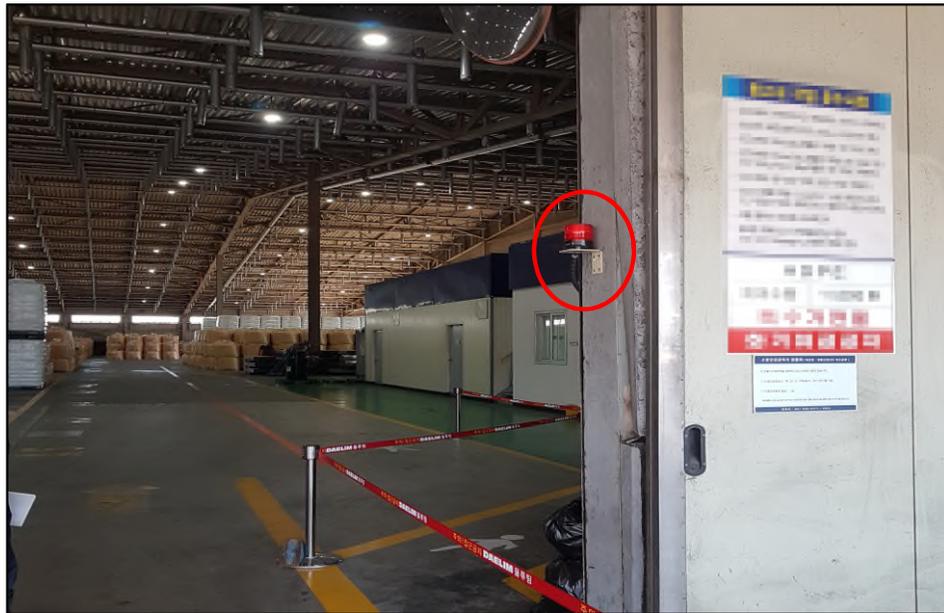
설치 장비	① 차량 태그 : 5EA	② 인디게이터 : 5EA
	③ 구역태그 경광등 : 1EA	④ 앰프 & 스피커 : 1EA
	⑤ 구역태그 교차로 : 1EA	



# 장비접근경보 시스템(현대자동차 적용 실적)



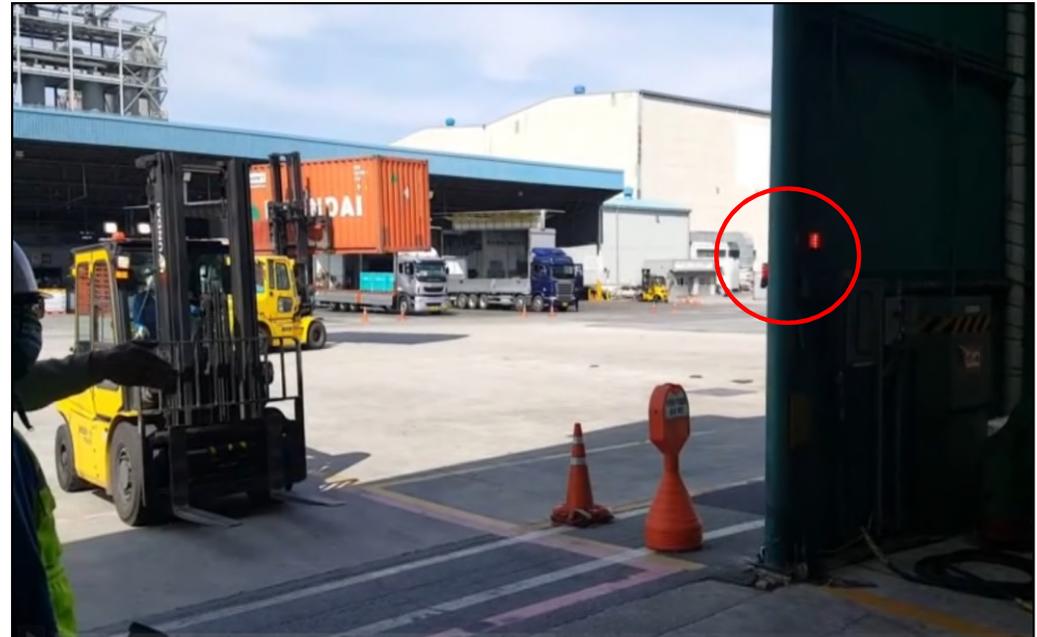
# 장비접근경보 시스템(대림산업 적용 실적)



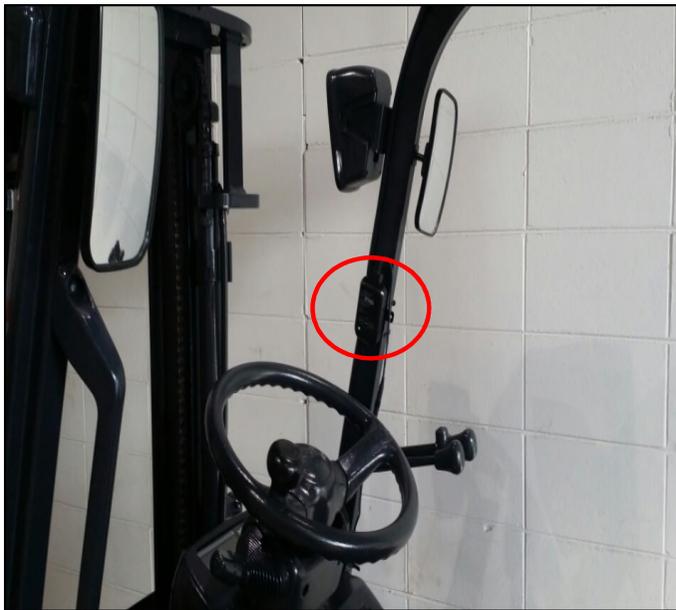
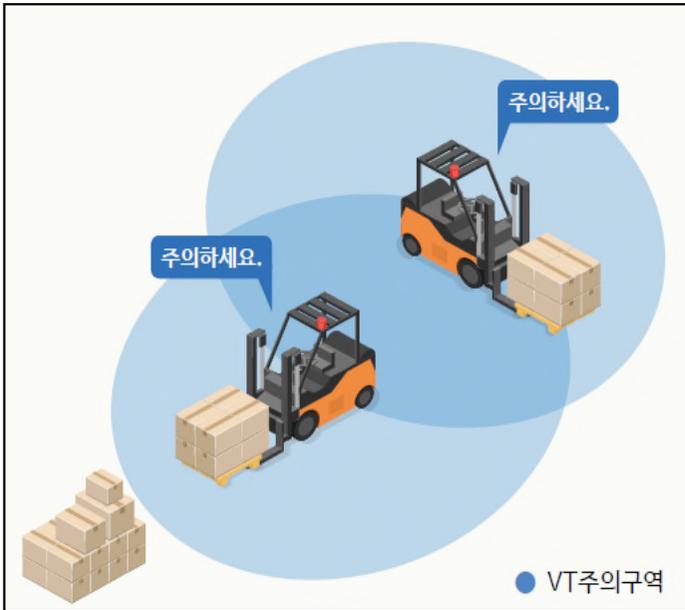
# 장비접근경보 시스템(현대제철 적용 실적)



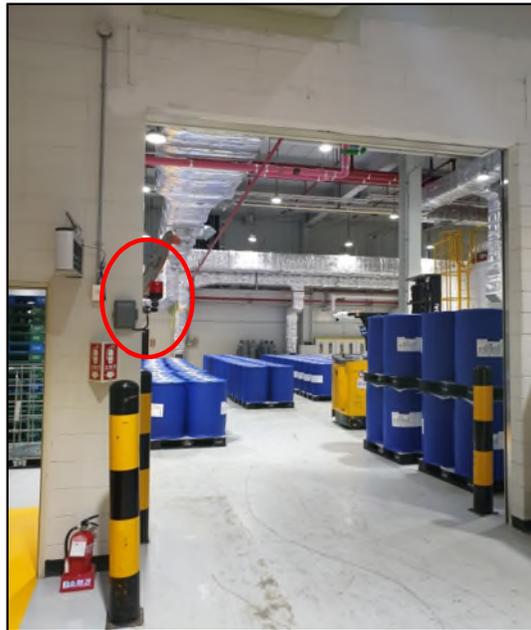
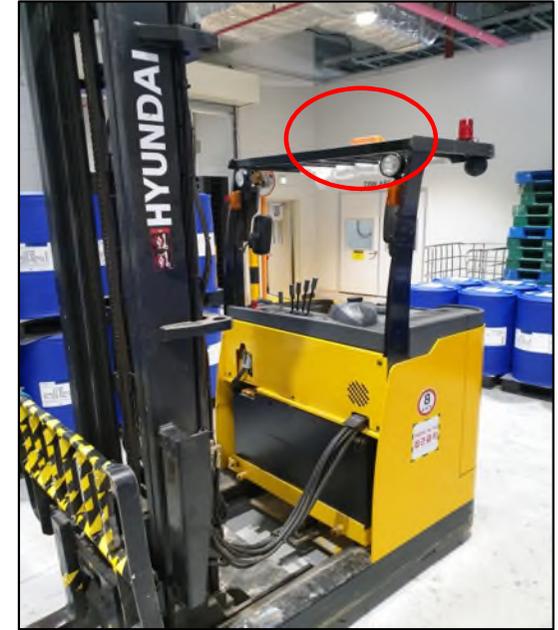
# 장비접근경보 시스템(LG화학 적용 실적)



# 장비접근경보 시스템(삼성전자 적용 실적)



# 장비접근경보 시스템(외국계열사 적용 실적)



# 장비접근경보 시스템(관공서 적용 실적)



## 건설현장 안전관리 수준향상 도모(양방향 장비접근 경보시스템)

등록번호	품질환경저-4219
등록일자	2017. 12. 07
보존기간	10년
공개구분	공개

팀장	처장

### 건설안전 혁신사례 적용방안

2017. 12

#### 목차

- I. 추진배경
- II. 대회개요
- III. 적용방안
- IV. 기타사항

ex 한국도로공사

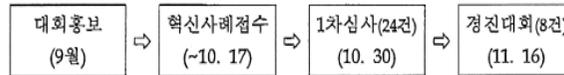
ex 한국도로공사

### I 추진배경

- 최신정보 및 기술 공유를 통한 건설현장 안전관리 수준향상 도모

### II 대회개요

- 일 자 : 2017. 11. 16(목), 4층 세미나실
- 참석인원 : 본사, 건설사업단, 시공사 직원 등 건설참여자 80명
- 추진경과



- 대회결과

구분	현장명	시공사	출품작
대상	밀양울산 2	쌍용건설(주)	고속도로 건설현장 안전한 스마트 솔루션
우수상	포항영덕 4	현대산업개발(주)	안전에 4차 산업혁명을 더해 스스로 실천하는 지능형 터널 안전관리
	아산천안 2	롯데건설(주)	양방향 장비접근 경보시스템 도입
장려상	화도양평 2	두산건설(주)	나부터 안전한다! 스스로 안전하는 현장
	광주순환 1	㈜KR산업	안전대 추락제해 예방(LED 안전대 개발)
	광주전남남부	-	차단공사구간 "안전사고 ZERO화"를 위한 다양한 시설개선
혁신상	부산외곽 9	대림산업(주)	장대터널 경사경 상향굴착 안전관리 A to Z
	대구순환 5	㈜호반건설산업	터널 작업대차(모를 폐고형) 시공 개선

### #2. 양방향 장비접근 경보시스템 도입

사업단명	아산천안건설사업단	현장명	아산-천안 2공구
시공사명	롯데건설(주)	연락처	(041) 549 - 6673

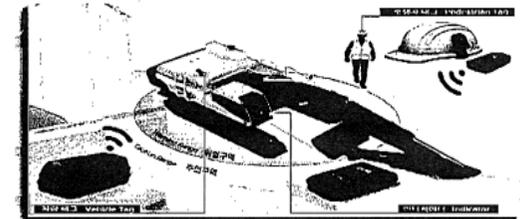
#### □ 추진배경

- 건설장비에 의한 협착사고 다수 발생하며, 사망률이 ↑
- 기존 안전장치의 한계 ⇒ 일방향, 사각지대 상존, 소음에 취약

#### □ 개선내용

- 개요
  - 초광대역 통신기술(UWB)를 활용하여 장비↔작업자 설정 범위 이내 접근시 소리와 진동을 통해 운전자, 작업자에게 양방향으로 경보를 알려주는 안전사고 예방 시스템

<시스템 개요도>



설명자료

#### ○ 개선사항

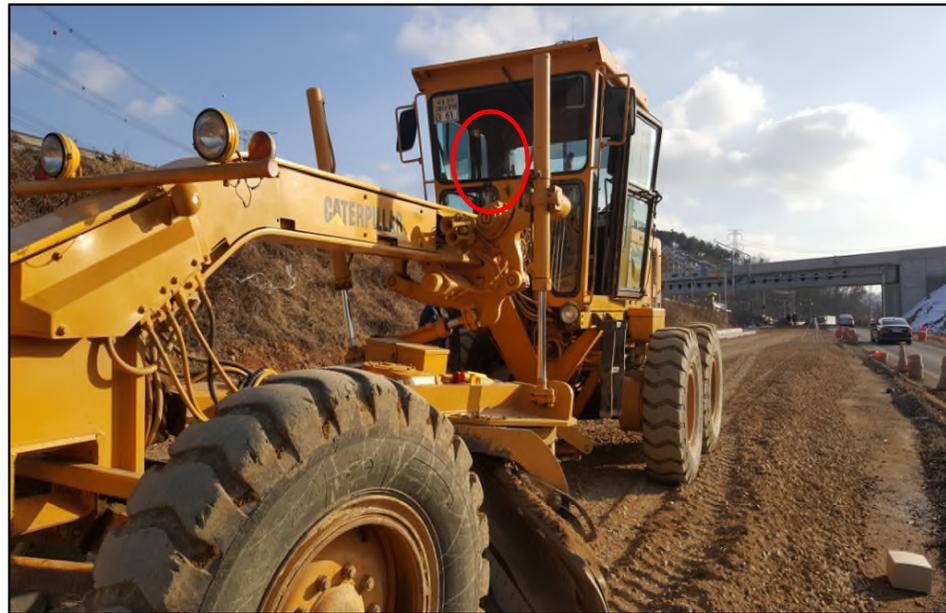
- 설치 및 탈부착 간단, 360° 사각지대 없음
- 높은 정밀도 → 안전거리 설정 가능
- 양방향(장비, 작업자) 소리, 진동을 통한 알림

□ 기대 효과 : 장비로 인한 충돌·협착 사고 방지

□ (예상)비용 : 1 SET - 100만원 (장비-1EA, 작업자-2EA)

< 한국도로공사 본사 >

# 장비접근경보 시스템(건설사 적용 실적)

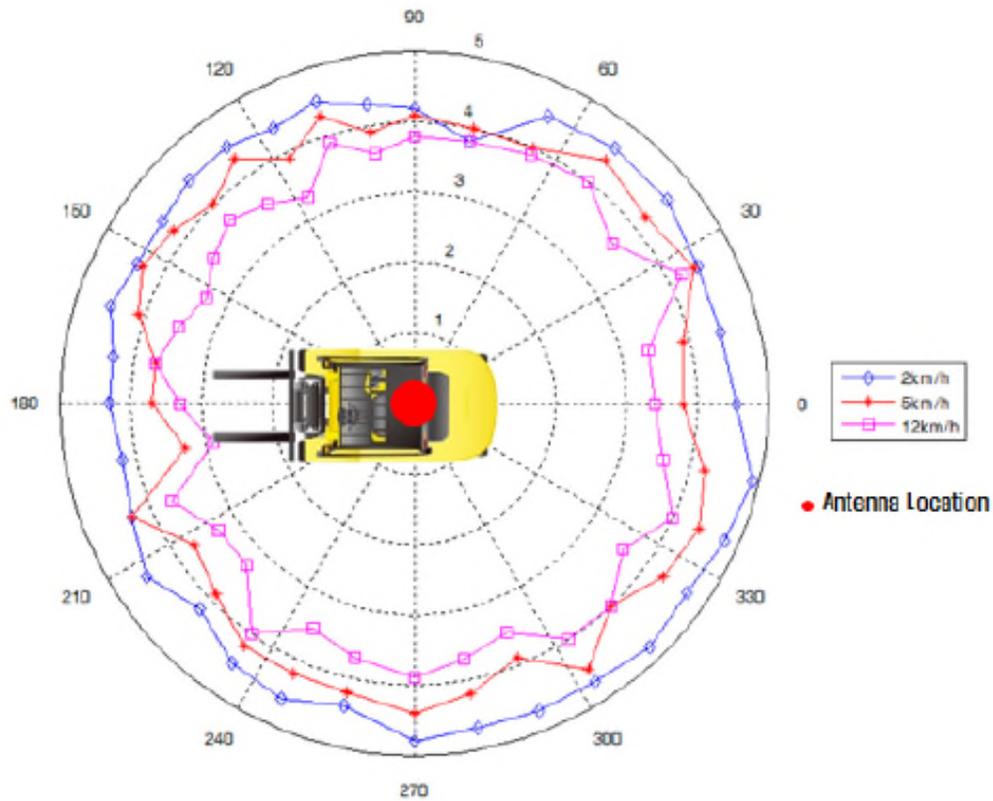


# 장비접근경보 시스템(주요 적용 사례)

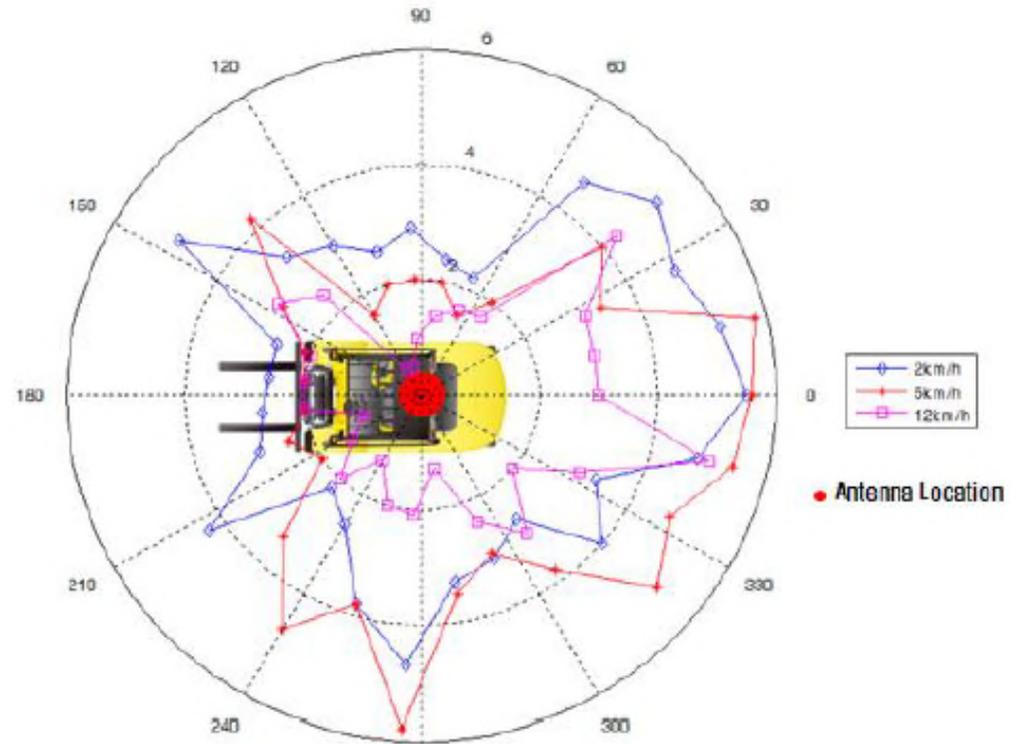


구분	회사명	지역	설치 제품	비고
1	 현대자동차	아산, 울산, 전주 공장	차량 태그(VT) 경광등, 교차로 구역태그(ZT)	지게차(VT) : 약 2,000 EA 위험구역(ZT) : 약 200 EA 근로자(PT) : 미채택
2	 LG화학	대산, 여수 공장	차량 태그(VT) 보행자 태그(PT) 경광등 구역태그(ZT)	지게차(VT) : 약 150 EA 근로자(PT) : 약 200 EA 위험구역(ZT) : 약 50 EA
3	 현대제철	포항, 당진, 인천 공장	차량 태그(VT) 보행자 태그(PT) 경광등 구역태그(ZT)	지게차(VT) : 약 95 EA 근로자(PT) : 약 300 EA 위험구역(ZT) : 약 60 EA
4	 대림산업	여수 공장	차량 태그(VT) 보행자 태그(PT) 경광등, 교차로 구역태그(ZT)	지게차(VT) : 20 EA 근로자(PT) : 50 EA 위험구역(ZT) : 14 EA
5	 삼성전자	기흥/화성 단지 전국 물류센터	차량 태그(VT) 보행자 태그(PT)	지게차(VT) : 약 600 EA 근로자(PT) : 약 900 EA 위험구역(ZT) : 미채택
6	주요 10대 건설사 및 관공서 외 	전국 건설 현장	차량 태그(VT) 보행자 태그(PT)	지게차(VT) : 약 2,000 EA 근로자(PT) : 약 6,150 EA 위험구역(ZT) : 미채택

# 장비접근경보 시스템(제품별 성능 비교)



< UWB 기술 >



< RFID 기술 >

타 Sensor 인식기술 대비 **기술력 확보**, 운전원과 작업자의 **안전성 증대**

# 장비접근경보 시스템(경쟁력)



01

## 성능

- 초광대역(UWB) 통신 기반의 기술
- 0.1m 내의 측정 거리 오차
- 실내 15m 이상 / 실외 50m 이상 감지
- 다중 경로 간섭의 (multipath fading) 내구성

02

## 확장성

- 차량 - 보행자 적용
- 차량 - 차량 적용
- 차량 - 위험구역 적용
- 조건부 알람

03

## 편리성

- 별도의 등록과정 無
- 별도의 보정과정 無
- 유연한 자석 마운트
- 환경에 따른 설정변경
- 무선 VT (Optional)

04

## 가격

- 경쟁력 있는 비용
- 신뢰성을 겸비한 최소한의 운영 비용
- 추가적인 기술비용 無

첨단IT와 결합한 新개념의 안전관리기법을 산업현장에 적용함으로써 중장비로 인해 발생하는 **충돌 및 협착 사고 예방**에 획기적으로 기여

# 장비접근경보 시스템(A/S 방법)



- 제품과 함께 동봉하는 제품 매뉴얼에 주요 고장 해결방법에 대하여 명기
- 그 이외 문제 발생시, 제품 보증서와 함께 택배 발송
- 보증 기간 : 구입일로 부터 1년 이내

단, 사용상의 부주의 및 매뉴얼에 명시된 사항의 불이행에 따른 고장은 유상

8. 고장 신고 전 확인사항		
질문	원인 / 설명	해결
지계좌에 시거택이 없어서 전원공급이 불가합니다.	제품은 DC 12/24V (9/32V) 지원합니다.	1. 시거택 전원이 없는 경우 외자 및, 운전대 뒤쪽, 와이퍼 전월 뒤쪽에 공급되는 전원을 찾아 그라운드와 파워선을 찾아 접지시켜 사용하세요. 2. 48V 이상인 경우 전원을 찾아 SMPS (Switching Mode Power Supply) 모듈을 연결한 후 12/24V로 낮춰 사용해야 합니다.
PT 매뉴 진입이 안되요.	전원 켜 후 매뉴에 진입할 수 있습니다.	전월 버튼을 2초간 길게 누르면 녹색 LED가 깜빡입니다. 그 때 2초간 매뉴 버튼을 길게 눌러주세요.
PT에 빨간 LED가 들어왔어요.	배터리 전압이 4시간 미만 시, 저전압을 알리는 신호입니다.	충전하여 주세요. 100% 충전 시, 녹색 LED 상태가 됩니다.
VT 소리가 너무 작아요.	인디게이터의 볼륨 설정이 낮습니다.	인디게이터로 1~5단계의 볼륨 조절이 가능합니다. (인디게이터 볼륨 조절방법: 8P 참고)
PT를 소지한 채 VT차량을 운전하려고 하는데 알람을 예지할 수 있나요?	해지가 가능합니다.	(알람 해지 방법) • PT : 매뉴 또는 전월버튼을 짧게 2회 누름 • 인디게이터 : STOP 버튼 1회 누름 [PT 소지자가 후의/위험 구역을 벗어났다가 재진입 시에는 다시 알람이 울림 (11P 참고)]
VT차량 운전자와 잠시 대화를 하기 위해 알람을 일시 정지할 수 있나요?	10초간 일시정지가 가능하며, 10초 후에는 알람이 다시 발생합니다.	(알람 일시 정지 방법) • PT : 매뉴 또는 전월버튼을 짧게 1회 누름 [PT 소지자가 후의/위험 구역을 벗어났다가 재진입 시에는 다시 알람이 울림 (11P 참고)]
설정된 위험/주의구역 없습니다.	A. VT의 설치 높이에 따라 거리가 조금씩 다를 수 있습니다. (안은 상태의 보행자(PT)와 높이 설치된 VT는 수평선의 거리보다 길어지게 되므로, 설정된 거리보다 짧은 거리에서 알람이 울리는 것처럼 느껴질 수 있습니다.) B. 위험/주의구역을 진입했다가 벗어날 때에는, 안전을 위하여 1m 더 먼 거리까지 해당 알람이 울립니다. (예시) 위험 2m / 주의 4m 설정 시, 위험 3m / 주의 5m를 벗어날 때까지 해당 알람 발생)	A와 B의 경우, 정상적인 작동이며 그래도 문제가 될 경우에는 인디게이터를 초기화 후 거리를 재설정하시는 것을 추천합니다. (인디게이터 초기화 및 거리 설정 8P 참고)

## 제품 보증서

보증기간: 구입일로 부터 1년 이내

제품명	
모델명	
구입처	
구입일	년 월 일
고객명	
연락처	

**\* 서비스 안내**

- 보증 기간 내 정상적인 사용상태에서 발생한 성능, 기능상의 고장 발생 시 무상으로 수리해드립니다.
- 수리를 요청 때는 모든 정보를 기재하신 후 본 보증서를 제시해주세요.
- 아래의 경우는 보증기간 중이라도 유상으로 수리해드립니다.
  - 사용상의 부주의 또는 부당한 수리와 개조에 의한 고장
  - 설명서에 명시된 사항의 불이행에 따른 고장
- 보증기간 이후에는 유상으로 수리해드립니다.
- 이 보증서는 국내에서만 적용됩니다. (This warranty is valid only in Korea.)
- 이 보증서는 재발행되지 않으므로 소중히 보관하십시오.

※ 당사의 서비스 기사가 아닌 사람이 제품을 수리/개조하여 고장이 발생한 경우, 당사의 손경품이 아닌 부품 사용한 경우에 발생한 문제는 책임질 수 없습니다.  
※ 제품의 환불 및 교환 문의는 구입하신 판매처에 연락바랍니다.



**영신디앤씨**  
YoungShine D&C  
경기도 성남시 분당구 원곡로 242 번과디지털센터 A동 701호

감사합니다



영신다연씨