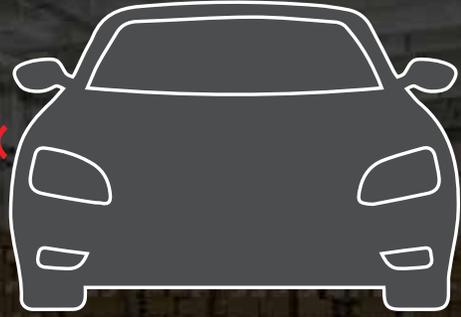
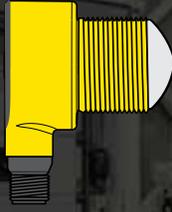




## 레이더 사용에 대한 10가지 팁!

신뢰성 높고 환경 조건에 관계없는 만능 자동화 센싱 솔루션



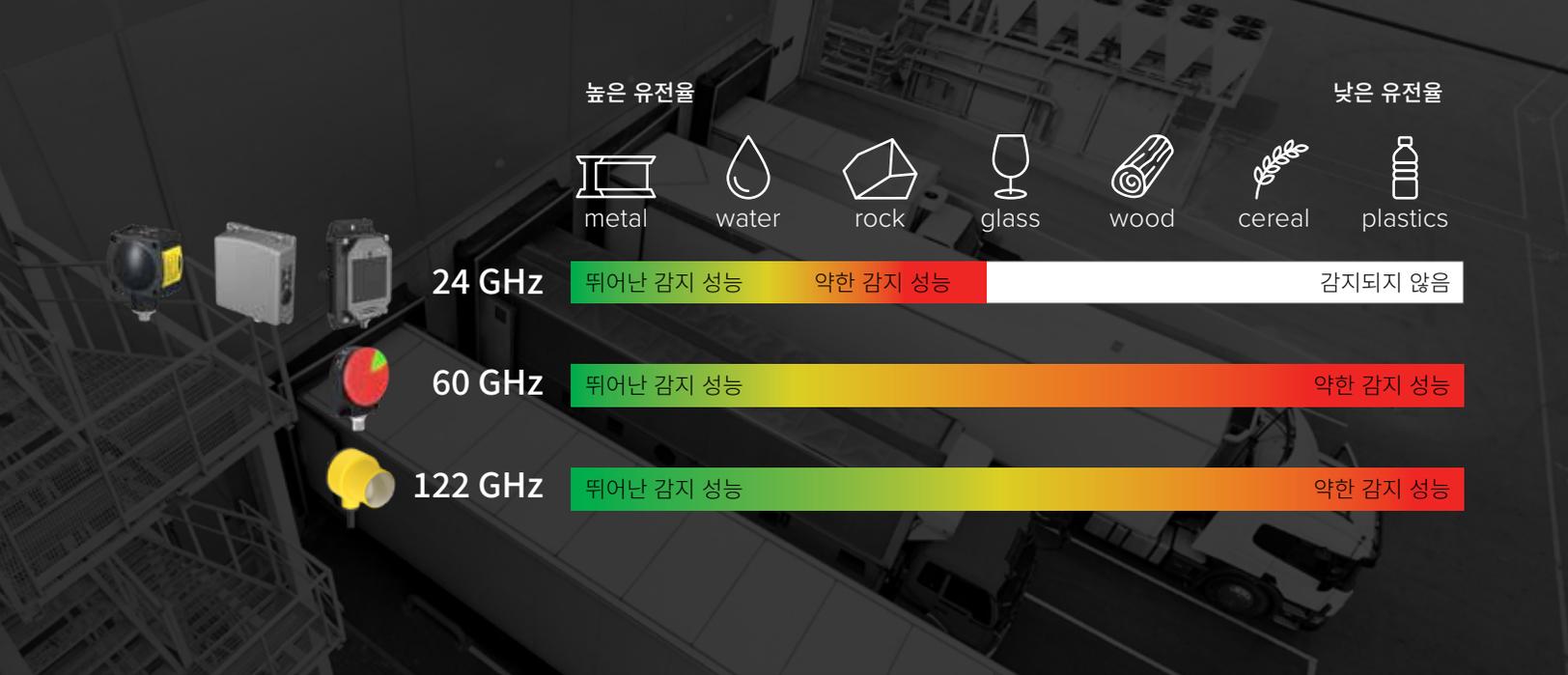
특정 환경에서의 감지는 기후 제어가 가능한 환경에는 존재하지 않는 여러 가지 문제가 발생할 수 있습니다. 이 때는 극한의 온도, 강수량, 소용돌이치는 먼지와 흙, 가까이 또는 멀리서 이동 중인 물체, 다양한 표면과 소재 등을 모두 분류할 수 있는 장치가 필요합니다. 이러한 문제에 모두 대응할 수 있으며 실내와 실외를 막론하고 필요한 대상체만을 감지할 수 있는 한 가지 장치가 있는데, 바로 레이더 센서입니다.

## 레이더란?

레이더는 Radio Detection And Ranging(무선 탐지 및 범위 측정)의 약어입니다. 이는 송신기에서 발신되고 수신기로 되돌아오는 전자기파를 통해 물체의 거리, 위치, 존재 여부를 파악하는 데 사용하는 물체 감지 시스템입니다. 배너 엔지니어링은 두 가지 유형의 레이더 센서 기술인 FMCW와 PCR을 사용합니다.

FMCW(주파수 변조 연속파) 레이더를 사용하는 센서는 연속 신호를 보냅니다. 전파가 꾸준히 이어지므로 센서가 지속적으로 탐지할 수 있어 물체 감지가 매우 안정적입니다. 또한, 일정한 흐름을 제공하므로 센서로부터 다양한 거리에 있는 여러 물체를 구별하는 데 탁월합니다.

PCR(펄스 코히런트 레이더) 센서는 전파를 펄스 형태로 송신합니다. 펄스 송신은 연속 신호보다 전력을 적게 사용하므로 에너지 비용을 절감할 수 있습니다. PCR 센서에는 에너지 사용량을 절감을 목적으로 흔히 에너지 절약형 저전력 송신기가 사용되며, 레이더 전파가 FMCW 센서만큼 멀리 발신되지 않습니다. 따라서 PCR 센서는 표적 구분 기능이 필요한 단거리 적용 분야에 더 적합합니다.



물체의 모양, 크기, 재질은 레이더의 감지 성능에 영향을 줍니다. 감지 성능은 물체의 레이더 단면적에 따라 다릅니다. 큰 표적은 작은 표적이나 곡면이 있는 표적보다 인식하기 쉽습니다. 금속, 물과 같이 유전율이 높은 물질(전기를 잘 전도하는 물질)은 나무, 유리, 플라스틱 등의 유전율이 낮은 물질(전기를 흡수하는 물질)에 비해 레이더 신호를 더 강하게 반사합니다.

레이더의 또 다른 핵심 요소는 작동 주파수입니다. 서로 다른 주파수는 다양한 유형의 물질을 감지할 수 있습니다. 장거리 24 GHz 레이더는 대형 물체와 고유전체 물질을 쉽게 감지합니다. 122 GHz 레이더를 사용하는 센서는 작은 물체와 더 광범위한 물질, 특히 유전율이 낮은 재료를 더 잘 감지할 수 있습니다. 중간 영역은 60 GHz 센서가 담당하며, 상당히 다양한 물체 크기와 물질을 감지할 수 있습니다.

레이더의 용도로는 항공기 추적과 주행 속도 확인 등이 잘 알려져 있지만, 레이더 센서는 다양한 산업 분야에서 활용되고 있습니다. 차량에서 크레인 충돌 방지 용도로 사용하여 크레인과 화물 사이 안전 거리를 유지하거나 주차장이나 드라이브 스루에서 차량의 존재를 감지할 수 있습니다. 하지만, 레이더를 사람을 감지하는 데 사용해서는 안 됩니다.

레이더 센서는 산업 자동화의 핵심 구성 요소이기도 합니다. 예를 들어, 용기에 담긴 고체 또는 액체의 부피를 측정하는 데 사용할 수 있습니다. LED 표시등을 통해 적재 수준을 주변 작업자에게 또는 Banner CDS와 같은 클라우드 서비스를 통해 전송되는 알림을 사용하여 원격으로 모니터링하는 직원에게 전달할 수 있습니다. 레이더 센서는 창고 작업자에게 트럭의 도착 여부를 알려주거나 로봇 피킹 암에게 컨베이어 벨트 위에 물품이 있는지 알려줄 수 있습니다.



## 레이더 사용에 대한 10가지 팁!

- 1** 레이더는 극한의 온도, 강수량, 흙, 먼지, 저조도 환경에서도 작동합니다
- 2** 배너 엔지니어링 레이더 센서는 움직이는 물체와 정지된 물체를 모두 인식할 수 있습니다
- 3** 레이더는 표면 색상이나 마감에 구애받지 않습니다
- 4** 레이더는 실내와 실외에서 똑같이 잘 작동합니다
- 5** 작동 주파수마다 서로 다른 장점을 가지고 있습니다
- 6** 레이더는 캐비닛 내부에 설치하여 사용할 수 있습니다
- 7** 레이더는 소재가 불투명하거나 더러운 경우에도 플라스틱이나 유리를 통해 물체를 감지할 수 있습니다
- 8** 일부 레이더 센서는 다른 물체는 무시하고 주 표적에만 초점을 맞출 수 있습니다
- 9** 레이더는 장거리 범위에서도 측정 및 감지가 가능합니다
- 10** 빔 각도가 넓은 레이더 센서는 다양한 모양과 표면도 감지합니다



## 1 레이더는 극한의 온도, 강수량, 흙, 먼지, 저조도 환경에서도 작동합니다

레이더 센서를 통해 호퍼의 적재 수준을 적절하게 유지하여 원활한 생산을 유지할 수 있습니다. 곡물이나 콘크리트 혼합물과 같은 재료를 호퍼에 적재하면 건조한 먼지 입자가 공기를 가득 채웁니다. 먼지로 인해 대부분의 광학 센서에서 신호 손실이 발생하고, 초음파 장치는 센서에 먼지가 쌓이면 잘못된 판독값을 제공할 수 있습니다. 반면 레이더 전파는 공기 중의 입자를 통과하여 호퍼 레벨을 정확하게 측정합니다.

식당, 카페 등의 드라이브 스루 창구에서 일하는 직원은 고객이 도착했을 때 신속하게 대응해야 합니다. 눈, 비, 안개, 햇빛, 저조도 등 다른 센서 기술로 잘못 감지하거나 감지 못하는 조건에서도 K50R 레이더 센서는 차량을 감지할 수 있습니다. 빠르고 효율적인 차량 인식을 통해 교통 패턴을 분석하고 병목 현상을 제거함으로써 대기 시간을 최소화하고 적시에 서비스를 제공할 수 있습니다.

자동 세차기 내부는 극심한 온도 변화, 안개, 증기, 물 분사로 인해 일반적으로 사용되는 초음파 센서로 차량의 위치를 감지하기 어려울 수 있습니다. 온도 변화가 초음파 음파의 속도에 영향을 끼쳐 차량 위치 정보가 잘못 인식될 수 있습니다. 장비에서 발생하는 소음과 세차장 내부의 기류 변화도 초음파 센서에 간섭을 줄 수 있습니다. 하지만, 재귀반사 모드로 구성된 T30R 레이더 센서는 차량의 위치를 안정적으로 판독하여 정확한 시간에 각 섹션을 켜고 끄도록 세차 시스템에 안내할 수 있습니다. 이를 통해 물과 세척제를 절약하여 프로세스 효율을 높이고, 장비가 차량에 닿아 손상되는 것을 방지하며, 고품질 세차를 보장합니다.



## 2 배너 엔지니어링 레이더 센서는 움직이는 물체와 정지된 물체를 모두 인식할 수 있습니다

매일 전 세계적으로 100,000편 이상의 상업용 항공편이 운항됩니다. 이를 위해서는 벨트 로더, 승객 탑승 계단, 케이터링 트럭을 비롯한 수많은 지상 지원 차량이 필요합니다. 이에 따라 활주로에 지속적인 교통량이 유지되면 사고 및 항공기 손상 가능성이 크게 증가합니다.

새로운 표준에 따라 특정 지상 지원 차량에는 충돌 방지 센서가 장착되어야 합니다. 좁은 빔 패턴 대신 T30R-4545에 탑재된 45도 빔과 같이 더 넓은 빔이 있는 레이더 센서는 견인차로 이동 중이거나 활주로에 주차된 항공기를 감지할 수 있습니다. 센서는 차량과 항공기 사이의 거리를 지속적으로 모니터링하고 해당 정보를 차량 운전자에게 전송합니다. 차량이 비행기에 너무 가까워지면 컨트롤러가 자동으로 차량 속도를 낮춤으로써 비용과 많은 시간이 소모되는 충돌 가능성을 줄여줍니다.

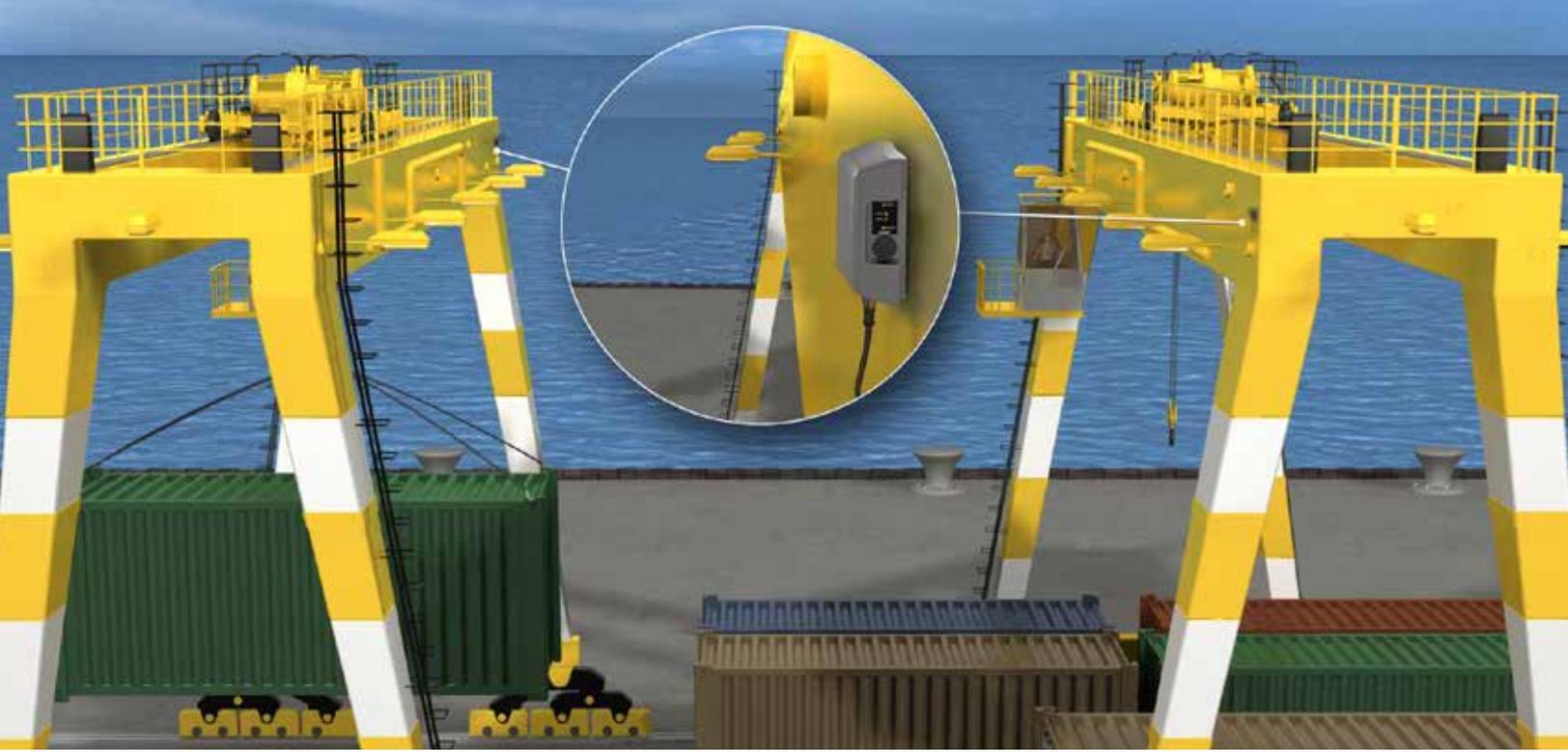


### 3 레이더는 표면 색상이나 마감에 구애받지 않습니다

자동차 조립 공장에서는 새 휠을 센서로 식별하고 조립 라인 컨베이어에서 로봇 암으로 픽업해야 합니다. 휠은 반짝이는 금속성 곡면이 센서의 수신기에서 빛을 반사하기 때문에 광학 센서가 정확하게 인식하기 어렵습니다.

배너 엔지니어링의 T30R 시리즈와 같은 레이더 센서는 표면이 고르지 않거나, 광택이 있거나, 반사되거나, 무광 검은색 또는 기타 색상이거나, 거울이나 창이 있는 물체를 식별할 수 있습니다. 이를 통해 T30R 레이더 센서는 자동차 공장의 컨베이어에서 각 휠 위치를 안정적으로 감지할 수 있습니다. 센서가 위치 정보를 로봇 암의 컨트롤러로 전송하여 각 부품의 위치를 정확하게 파악할 수 있도록 합니다.

색상, 모양 또는 반사율에 관계없이 조립 라인의 모든 물체를 감지하여 가동 중단을 줄이면서 생산을 계속할 수 있습니다.



## 4 레이더는 실내와 실외에서 똑같이 잘 작동합니다

야외 선적장을 통해 무거운 화물을 옮기는 대형 갠트리 크레인도 서로 가까이에서 작업합니다. 충돌이 발생하면 화물이 손상되고 크레인 수리에 많은 비용이 들며, 선적장이 장기간 폐쇄되어 화물 이동이 무기한 중단될 수 있습니다. Q130R 또는 Q240R과 같이 빔 패턴이 좁은 장거리 레이더 센서는 근처의 화물 컨테이너는 무시하면서 충돌이 발생하기 전에 장애물이나 다른 크레인을 안정적으로 감지할 수 있습니다.

리치 스태커나 지게차와 같은 창고 리프팅 장비가 선적 컨테이너와 충돌하여 손상될 수 있습니다. 이러한 충돌이 발생하면 시간 손실, 물품 파손, 장비 고장으로 이어집니다. T30R 및 K50R 센서는 단거리 충돌 방지 보호에 사용할 수 있습니다. 리프팅 장비에 장착된 이 센서는 선적 컨테이너를 감지하고 장비에 신호를 보내 자동으로 속도를 줄이고 안전한 속도로 접근하도록 합니다.

레이더는 환경 조건의 변화에 영향을 받지 않으므로 실내 선적장에서 외부 대기 차량으로 화물을 운반하는 리프트와 같이 실내와 실외 모두에서 작동하는 장비를 모니터링하는 데에도 사용할 수 있습니다. 모든 장비에 동일한 센서를 사용하면 유지보수 비용도 최소화됩니다.



## 5 작동 주파수마다 서로 다른 장점을 가지고 있습니다

일부 레이더 센서는 24 GHz 전파를 방출하는 QT50R과 같이 낮은 주파수에서 작동합니다. 122 GHz에서 작동하는 T30R을 포함하여 더 높은 주파수를 사용하는 제품도 있습니다. 더불어, K50R과 같이 중간 주파수인 60 GHz에서 작동하는 제품도 있습니다. 각 주파수에는 고유한 장점이 있습니다.

큰 물체를 감지하는 데 가장 유용한 저주파 24 GHz 센서는 긴 파장을 생성합니다. 장거리 감지 기능이 있고 폭우나 눈과 같은 주변 날씨의 영향을 받지 않으므로 가장 효과적인 실외 감지 솔루션입니다. 반대로, 고주파수 122 GHz 센서는 단파를 생성하여 작은 물체 감지에 탁월하고 정확도가 뛰어나며 더 넓은 범위의 유전체 물질을 감지할 수 있습니다.

60 GHz에서 작동하는 레이더 센서는 고주파수 센서와 유사한 기능을 통해 실내외에서 광범위한 물질을 감지할 수 있습니다. 또한 저주파 제품과 마찬가지로 비나 눈을 영향을 받지 않습니다.



## 6 레이더는 캐비닛 내부에 설치하여 사용할 수 있습니다

전기 자동차(EV)가 보편화됨에 따라 공공장소에 배치되는 EV 충전소도 늘어날 것입니다. 충전소는 기물 파손에 잘 견뎌야 할 뿐만 아니라, 충전소 앞에 비전기차를 주차하는 사람들로 인해 사용이 차단될 수 있다는 점도 고려해야 합니다. 비인증 차량을 안정적으로 식별하는 동시에 가려지고 손상되지 않도록 보호하는 시스템이 필요합니다.

K50R과 같은 레이더 센서는 플라스틱 캐비닛 내부에 장착해도 제대로 작동하므로 전기 자동차 충전소 내부에 사용하기에 이상적입니다. 전기 자동차 충전소에 차량이 주차되면 날씨에 관계없이 K50R이 차량의 존재를 감지합니다. 충전소에 연결되어 있지 않은 차량이 감지되면 중앙 위치로 신호가 전송되어 해당 담당자에게 주차 공간 위반 또는 부적절한 사용을 경고합니다. 위반 차량을 견인하여 충전소가 꼭 필요한 전기 자동차가 충전소를 계속 사용하도록 할 수 있습니다.



## 7 레이더는 소재가 불투명하거나 더러운 경우에도 플라스틱이나 유리를 통해 물체를 감지할 수 있습니다

탱크의 액체 수위를 모니터링하려면 탱크 내부에 센서를 장착해야 하는 경우가 많습니다. 하지만, 액체와 직접 접촉하면 센서가 손상되거나 악영향을 줄 수 있는 경우 외부 센서 솔루션이 필요합니다. 레이더 센서는 대부분의 플라스틱과 유리를 투과할 수 있으므로 탱크 외부에 설치해도 손쉽게 장착하고 유지보수할 수 있습니다.

T30R 레이더 센서는 플라스틱 탱크의 외벽이나 금속 탱크의 투시창에 설치할 수 있습니다. 투시창이나 탱크에 먼지가 끼거나 더러워졌거나, 플라스틱이 불투명하거나, 탱크 내부 재료가 안개에 가려질 수 있습니다. 액체 표면이 고르지 않거나 가압 또는 진공 상태로 보관된 경우에도 고주파 전파가 플라스틱이나 유리를 통과하여 내부의 액체 수위를 측정합니다. 조명 표시 시스템에 연결하면 외부 컨트롤러 없이도 직원이 탱크의 유체 수위를 시각적으로 확인할 수 있습니다.

K50R 레이더 센서를 주행면과 같은 높이의 튼튼한 플라스틱 아래에 장착하여 자동차 수리 구역에 진입하는 차량을 인식할 수 있습니다. 레이더 전파는 수리 구역 바닥에 차량이 남긴 먼지와 물을 투과하여 차량이 들어올 때 이를 감지합니다. 표시 시스템의 일부인 이 센서는 고객이 도착했음을 직원에게 알려주어 신속하게 고객을 맞이하고 대기 시간을 최소화하며 체크인 효율을 개선할 수 있습니다.



## 8 일부 레이더 센서는 다른 물체는 무시하고 주 표적에만 초점을 맞출 수 있습니다

넓은 영역을 모니터링하는 센서가 배경에 있는 물체나 센서 근처의 작은 물체를 무시하는 등 특정 물체만 인식하고 다른 물체는 무시해야 하는 상황이 있을 수 있습니다.

하역장에 접근하는 트럭을 수평으로 장착된 T30R-4545 와이드 빔 센서로 감지할 수 있습니다. 가장 가까운 표적을 인식하도록 센서에 지시하면 더 강한 신호를 반사할 수 있는 차축이나 트럭 차체 대신 하역장에서 가장 가까운 트럭 부품을 감지합니다. 센서에 연결된 스트립 조명은 운전자에게 실시간 피드백을 제공하여 트럭이 하역장에 얼마나 가까운지 정확히 알 수 있도록 합니다.

배너 엔지니어링의 레이더 구성 소프트웨어를 사용하면 T30R의 감지 거리를 설정하여 센서가 미리 설정된 범위 내에서만 감지하도록 만들 수 있습니다. 배경에서 주행 중인 차량, 도킹 스테이션과 가까운 기둥, 기타 원치 않는 물체는 가까이 있든 멀리 있든 모두 무시됩니다.



# 9

## 레이더는 장거리 범위에서도 측정 및 감지가 가능합니다

분주한 철도 차량기지에는 수많은 작업이 동시에 진행되는 역동적인 대규모 작업 환경입니다. 다양한 모양과 크기의 차량과 기차가 여러 선로 안팎에서 다양한 속도로 이동하고 수많은 종류의 재료를 운반하므로 물체 감지에 심각한 어려움이 따릅니다.

열차는 기관차와 유개화차, 평상형 화물차, 호퍼, 유조차 등 다양한 철도 차량으로 구성됩니다. Q130R과 같은 레이더 센서를 사용하면 트레일러에 실린 수많은 열차와 화물의 종류를 이동 중에도 다양한 거리에서 추적하는 작업을 처리할 수 있습니다. 움직이는 표적과 정지된 표적을 모두 탐지할 수 있는 FMCW 레이더는 움직이는 표적만 탐지할 수 있는 도플러 레이더보다 더 신뢰성 높은 솔루션입니다.

차량기지에 먼지가 소용돌이치거나 Q130R 센서에 먼지가 쌓여도 레이더 신호가 최대 40미터 떨어진 곳의 물체까지 감지할 수 있습니다. 한 선로에서 뒤에 주차된 열차는 무시하고 앞을 지나가는 다른 열차는 인식하도록 레이더 센서를 설정할 수 있으며, RFID 안테나를 작동하여 작업자가 차량기지에 있는 화물의 정확한 위치를 파악할 수 있습니다. 레이더 센서가 제공하는 장거리 감지 기능과 주변 기상 조건과 공기 중의 먼지 및 오물을 '무시'하는 레이더의 기능을 고려하면 이상적인 철도 차량기지 솔루션이 될 수 있습니다.



## 10 빔 각도가 넓은 레이더 센서는 다양한 모양과 표면도 감지합니다

날카로운 모서리와 비스듬히 장착된 평평한 표면은 거울처럼 작용하여 레이더 신호를 굴절시키고 레이더 시스템이 정확한 정보를 수신하지 못하게 만들 수 있습니다. 빔 각도가 넓은 레이더 센서는 신뢰성 높은 물체 감지를 위해 넓은 영역을 모니터링하고 둥근 표면과 각진 물체를 일관되게 인식할 수 있습니다.

분주한 노천 광산에는 이동식 및 고정식을 포함한 다양한 형태와 크기의 장비가 있습니다. 강력한 성능의 운반 트럭은 광물과 폐기물을 모두 운반하며, 거대한 크기 때문에 차량 주변 전체에 수많은 사각지대가 생깁니다. 오류의 여지가 거의 없는 충돌 방지 기능은 효율적인 운영에 핵심적인 요소입니다. 실외 환경은 또한 바람, 비, 눈, 채굴 작업으로 인해 발생하는 흙과 먼지 등 다른 감지 문제도 야기합니다.

Q130R 및 QT50R과 같은 광각 레이더 센서를 충돌 방지 시스템의 주요 구성 요소로 운반 트럭의 앞뒤에 배치할 수 있습니다. 주변 기상 조건을 무시할 뿐만 아니라 물체의 모양, 크기, 색상, 재질, 표면 마감에 관계없이 사각지대에 있는 물체를 감지하도록 센서를 구성할 수 있습니다. 트럭 운전자는 Q130R 또는 QT50R을 LED 표시등에 연결하여 사각지대를 확인하고 장비를 감속 또는 정지해야 할 시점을 빠르게 확인할 수 있으며, 큰 비용을 초래할 수 있는 충돌 가능성을 줄일 수 있습니다.



# 용어집

**빔 패턴:** 전송된 레이더 신호가 집중되는 방식입니다. 좁은 빔 패턴은 더 작은 영역에 초점을 맞추므로 물체를 더 정확하게 감지할 수 있습니다. 넓은 빔 패턴은 더 넓은 영역에 도달하므로 불규칙한 표면과 비스듬한 각도의 표적을 더 잘 감지합니다.

**사각지대:** 레이더가 표적을 감지하거나 측정할 수 없는 송신기 근처의 영역입니다.

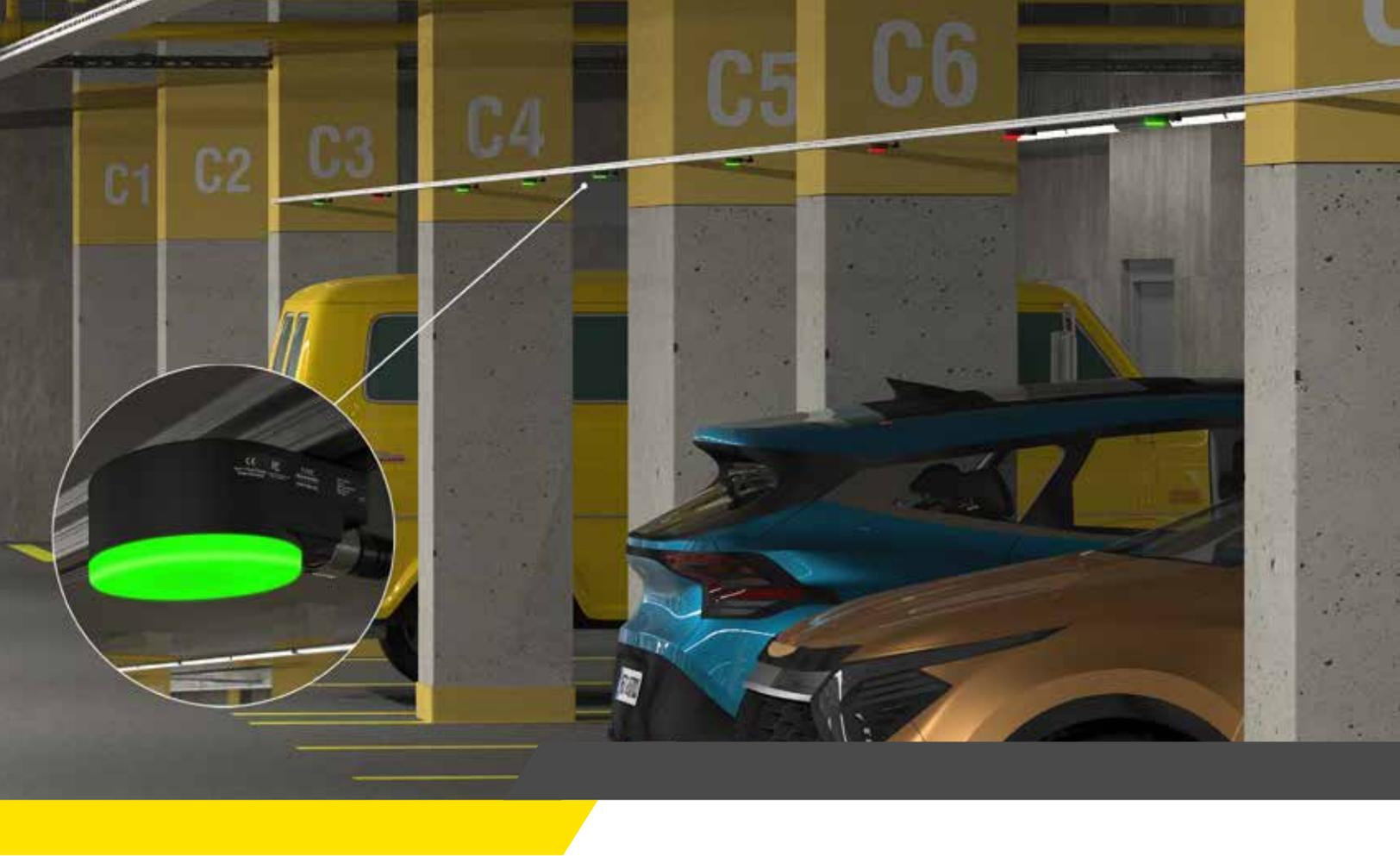
**유전율:** 전기장을 발생시키고 에너지를 저장하는 물체의 능력을 측정하는 척도입니다. 금속이나 물과 같은 고유전체 재료는 전기 전도성이 높고 플라스틱, 목재, 천, 기타 유기물과 같은 파동 흡수 재료보다 레이더 신호를 더 잘 반사합니다.

**주파수 변조 연속파(FMCW) 레이더:** 송신기와 수신기에서 연속 신호를 보내고 전송 주파수와 수신 주파수를 비교합니다. FMCW는 레이더 시스템에서 표적까지 거리를 안정적으로 측정할 수 있습니다.

**ISM 대역:** 24 GHz, 60 GHz, 122 GHz는 산업, 과학, 의료 목적으로 사용하도록 지정된 무선 스펙트럼의 주파수입니다. 산업용 레이더 센서가 작동하는 주파수는 이러한 전용 ISM 대역에 속합니다.

**펄스 코히런트 레이더(PCR):** 표적을 향해 연속파 대신 일련의 펄스를 송신합니다. PCR은 펄스를 보내고 송신기를 끄고 표적에서 반사파를 수신한 다음 송신기를 다시 켜서 새 펄스를 송신하는 사이클을 계속합니다.

**레이더 단면적(RCS):** 수신기를 향해 전자기 신호를 반사하는 표적의 특성 척도입니다. 물체의 RCS가 클수록 더 쉽게 감지됩니다. 표적의 크기도 한 가지 요소이지만, 표적의 재질, 모양, 방향, 이동 방향, 레이더 전파가 표적에서 반사되는 각도도 RCS에 영향을 줍니다.



### 레이더 센서로 신뢰성 및 운영 효율성 향상

레이더 센서는 그 자체로 물체 및 차량 감지, 충돌 방지, 위치 피드백 등의 용도에 내구성, 신뢰성 높은 솔루션입니다. 실내 또는 실외, 근거리 또는 원거리를 포함하여 다른 센서 기술을 적용할 수 없는 비정상적인 환경에서도 이 모든 작업을 수행할 수 있습니다. 하지만 감지, 실시간 표시, 즉석 피드백으로 구성된 자동화 시스템의 일부로 통합하여 시스템화할 때 레이더는 신뢰성 높고 효율적인 운영을 보장하는 매우 강력하고 필수적인 요소가 됩니다.

레이더 센서에 대한 자세한 내용은 [bannerengineering.com](http://bannerengineering.com)을 참조하십시오.



(주)터크코리아

02-6959-5490 • [www.turck.kr](http://www.turck.kr)

© 2022 Banner Engineering Corp. Minneapolis, MN USA