

# 철도 교통 센서 & 어플리케이션



철도 교통 분야에  
활용 가능한 센서

- 철도와 화물 기차 측정 및 분석시스템
- 타이어 휠 & 브레이크 모니터링
- 유지관리 및 보수
- 철로 검사



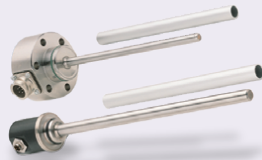


승객 및 화물 열차의 안전과 안정성을 보장하는 것은 중요합니다.

철도 네트워크의 활용도가 증가하고 현대식 열차의 속도가 빨라지면 철도 트랙에 높은 부하가 발생합니다. 그리고 그 과정에서 비용이 많이 드는 사고를 방지하기 위해 선로의 상태를 정기적으로 검사해야 합니다.

당사는 철도 산업군 내 측정 작업에 대한 광범위한 지식을 제공합니다. 기차, 테스트 시스템 및 측정 기계에 설치된 센서는 다양한 방식으로 사용됩니다.

설치가 용이한 점 이외에도 센서는 고정밀하고 견고하다는 강점을 지니고 있습니다. 레이저 광학 센서는 트랙, 휠셋 및 가공선의 검사 및 테스트에 사용됩니다. 관성센서 및 유도식 변위 센서는 열차에 직접 설치되어 고정밀한 측정 값을 제공합니다.



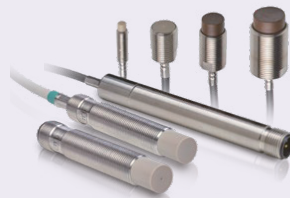
### induSENSOR EDS

컨트롤러 내장형의 유도식 롱스트로크 센서

최대 측정 범위 630 mm로 변위 및 위치 측정

오일 및 분진에 민감하지 않은 내압 버전

유압 실린더의 변위 측정에 이상적



### eddyNCDT 3001 / 3005

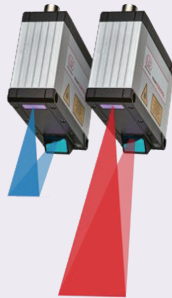
변위, 거리, 위치 측정을 위한 유도식 센서 (와전류)

1~6 mm 측정 범위로 변위 및 거리의 비접촉 측정

동적 측정을 위한 고속 응답 속도

험준한 환경에서 사용하기 위한 우수한 온도 저항

최대 2000 bar의 내압 버전, 기름, 분진에 대한 내성



### scanCONTROL

고정밀 2D / 3D 측정을 위한 하이엔드 레이저스캐너

갭, 프로파일, 스텝, 각도의 인라인 측정

레드 및 블루 버전

유광 및 무광 표면을 포함한 다양한 표면 측정



### inertialSENSOR

정밀한 기울기 및 가속도 센서

정확한 측정을 위한 최고의 정확도와 분해능

온도 변동이 심한 경우에도 매우 안정적인 측정 신호

높은 EMC 저항  
(강력한 내구성의 알루미늄 다이캐스팅 하우징)

OEM 설계

# 철도와 화물 기차의 측정





### 여객열차의 경사각 측정

유도성 변위센서 EDS 시리즈는 코너링에 필요한 코치 본체의 기울기를 결정하기 위해 고속 열차에 설치됩니다. 해당 데이터는 다음과 같은 마차의 제어 장치로 전달되며, 횡 가속도를 보상하기 위해 코치 본체를 기울입니다. 기울어질 때 차량의 코치 몸체는 유압 실린더로 인해 굽힘의 내부쪽으로 기울어집니다. 경사는 induSENSOR EDS 센서에 의해 제어되며 이로 인해 승객에게 가해지는 횡 가속력의 영향을 감소시킵니다.

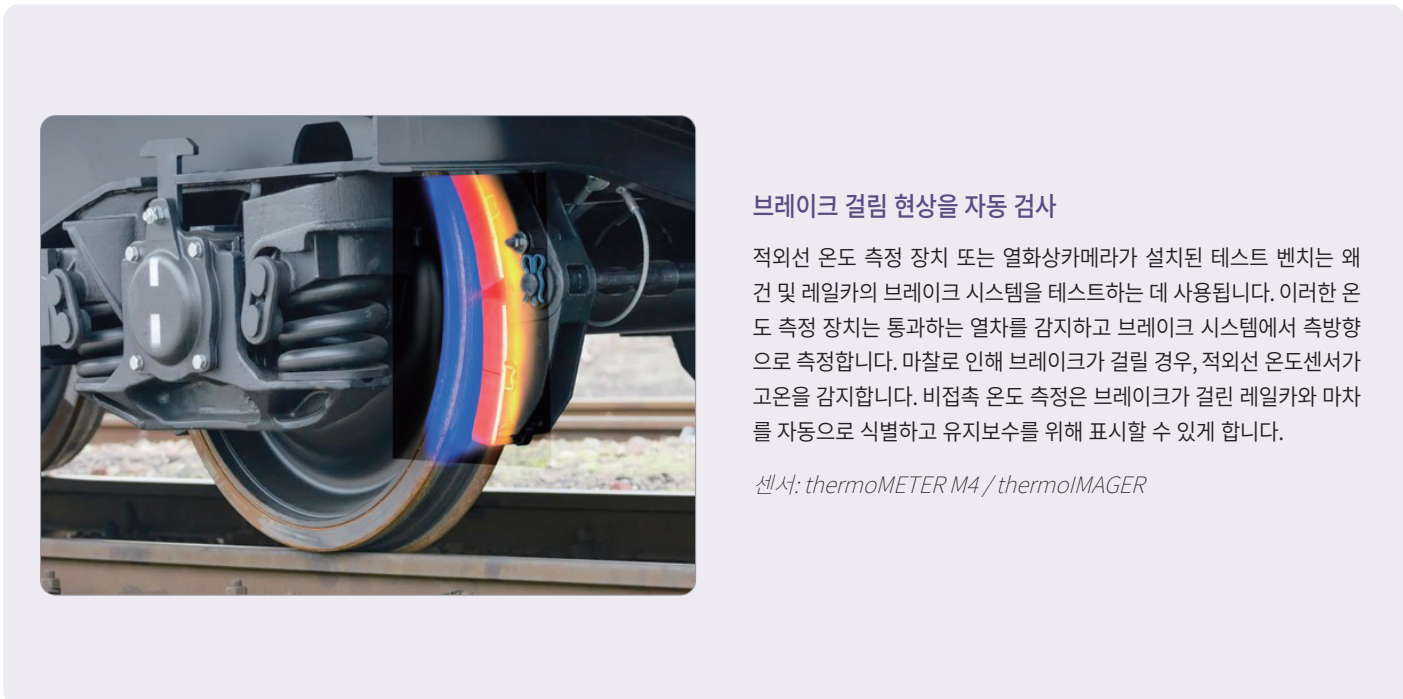
센서: induSENSOR EDS 시리즈



### 열차 진동 측정

휠셋과 보기에 손상이 가계 될 경우 승객이 탑승하는 영역에서 느낄 수 있는 자연적인 진동이 생길 수 있습니다. 당사의 가속도 센서는 이러한 진동을 기록하는 데 사용되며 관성센서는 철도, 기관차 및 마차의 다양한 지점에서 진동을 감지합니다. 이러한 고정밀도 측정은 진동을 보상하는 데 사용됩니다.

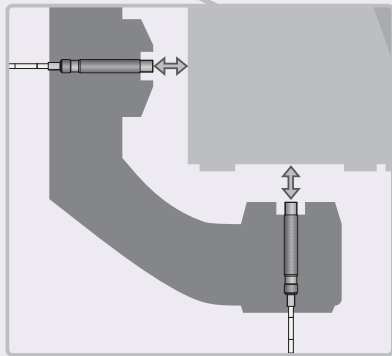
센서: inertialSENSOR



### 브레이크 걸림 현상을 자동 검사

적외선 온도 측정 장치 또는 열화상카메라가 설치된 테스트 벤치는 왜건 및 레일카의 브레이크 시스템을 테스트하는 데 사용됩니다. 이러한 온도 측정 장치는 통과하는 열차를 감지하고 브레이크 시스템에서 측방향으로 측정합니다. 마찰로 인해 브레이크가 걸릴 경우, 적외선 온도센서가 고온을 감지합니다. 비접촉 온도 측정은 브레이크가 걸린 레일카와 마차를 자동으로 식별하고 유지보수를 위해 표시할 수 있게 합니다.

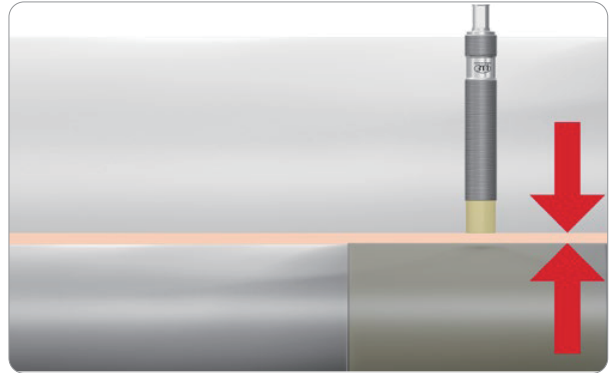
센서: thermoMETER M4 / thermoIMAGER



### 자기부상철도의 거리제어

일반 철도와 달리 자기부상열차에서는 드라이브가 차량이 아닌 철도에 설치됩니다. 가령 독일의 Transrapid의 경우, 기존 철도의 바퀴와 레일이 비접촉식 전자기 운반 혹은 안내 및 구동 시스템으로 대체됩니다. 철도와 트랙 간의 거리를 일정하게 유지하게 위해 공극 제어가 필요합니다. 고정 레일의 거리를 감지하기 위해 당사의 와전류변위센서는 비접촉식 거리 측정에 매우 이상적입니다. 측정 데이터는 거리 제어에 사용되며 센서는 분진, 수분, 그리고 온도 변화에 민감하지 않습니다.

센서: eddyNCDT



### 축 베어링의 갭 측정

고속열차에서는 차축 베어링의 오일 갭이 지속적으로 점검되어야 합니다. 윤활 갭의 오일 필름은 축과 베어링 표면 사이의 직접적인 접촉을 방지합니다. 베어링의 슬라이딩 특성이 개선되면 터빈의 효율성이 향상되고 수명이 연장됩니다. 와전류변위센서는 베어링 갭을 모니터링하는 데 사용되고 제어 시스템에 설치되어 작동 중에 측정된 값을 얻습니다. 강력한 구조로 인해 센서는 최대 2 bar의 유압 및 고온에서 사용할 수 있습니다.

센서: eddyNCDT 3001



### 유체 커플링의 위치 제어

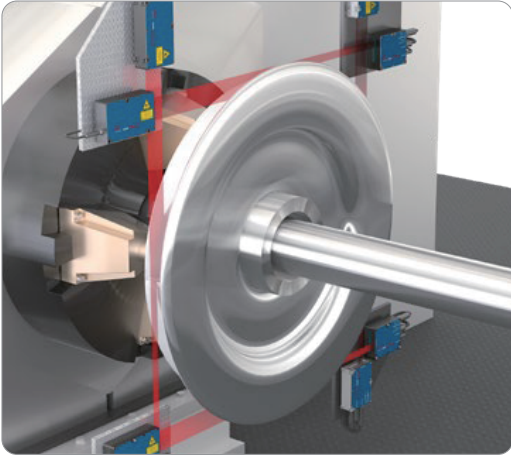
유도식 변위센서 EDS 시리즈는 디젤 유압 드라이브 내 유압 실린더의 스트로크 측정에 사용됩니다. 유도식 롱스트로크 센서는 기존에 계획되지 않은 견인차 움직임을 모니터링하므로 해당 센서는 구동 시스템에서 안전과 관련한 중요 구성 요소입니다. 또한 변속기가 완전히 해제되어야 하지만 작업자가 기관차 인근에서 일을 할 수 있습니다. 기관차의 변속기는 유압 실린더에 의해 이동되며 유도식 센서는 피스톤 스트로크를 모니터링하여 클러치 상태를 결정합니다. induSENSOR EDS 시리즈는 오일과 압력에 대해 민감하지 않으며 유압 실린더에 직접 설치될 수 있습니다.

센서: induSENSOR EDS



# 휠 타이어 및 브레이크 내구성 시험





### 휠셋의 난형도 검사

축 측정기는 휠, 베어링 및 기어의 난형도 또는 직경을 확인하는 데 사용됩니다. 측정기에는 회전 축을 측정하는 4대의 optoCONTROL 레이저 마이크로미터가 장착되어 있습니다. 높은 정확도 덕분에 난형도와 직경은 매우 정확하게 결정될 수 있습니다. 아울러 측정 거리를 다양하게 설정할 수 있기 때문에 마이크로미터는 대상체의 직경이 큰 경우에도 사용될 수 있습니다.

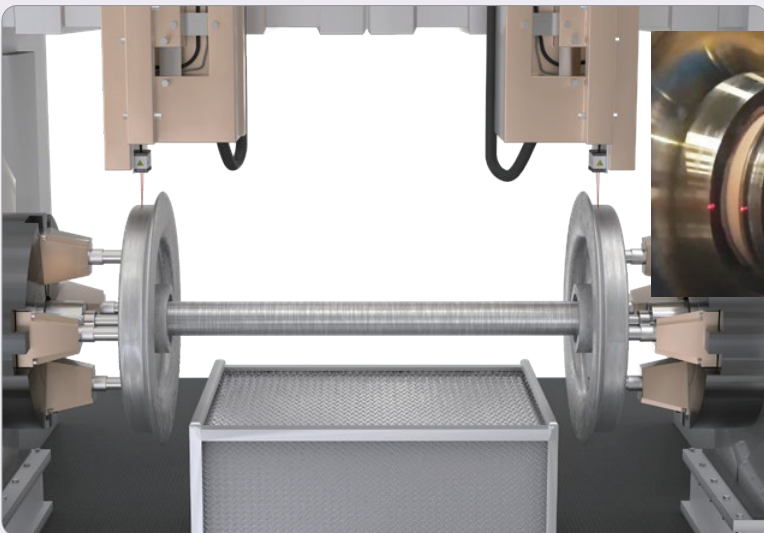
센서: optoNCDT 1420



### 내구성 시험 중 휠 타이어의 프로파일 측정

주행거리가 높다는 이유로 차량 내 휠 마모가 안전성과 주행 특성에 영향을 미치고 일반적인 정비 비용 또한 높습니다. 트랙 베드의 테스트 벤치에 설치된 레이저변위센서는 전체 열차의 프로파일 세트를 예지보전하는 데 사용됩니다. 센서는 트랙 베드에 내장된 3개의 터브에 설치되며, 트랙 베드는 이동 방향과 직각인 후방면에 위치해 있습니다. 두 대의 optoNCDT 레이저변위센서는 휠 직경과 타이어 휠의 위치를 결정하기 위해 터브 1과 3 각각에 위치합니다. 터브 2에는 휠 프로파일을 측정하기 위한 scanCONTROL 레이저스캐너가 포함됩니다. 센서는 타이어 휠의 레일에 있는 반쪽 홈을 통해 측정됩니다. 재프로파일링을 위한 유지 보수 날짜는 프로파일 데이터에 따라 결정됩니다.

센서: capaNCDT



### 드라이브 샤프트, 브레이크 디스크 및 휠 타이어의 광학 측정

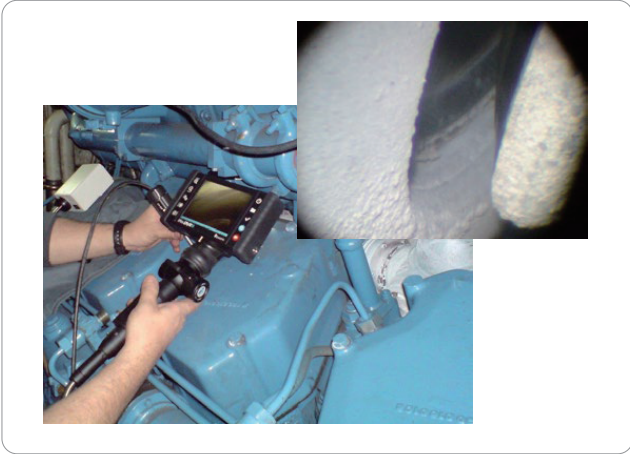
휠 타이어의 트레드 표면은 엄청난 하중에 노출되기 때문에 휠 디스크는 정기적으로 체크되어야 합니다. 이는 곧 부품 상태를 확인하고 또 결함을 감지하고 제때 수리 조치를 취할 수 있는 유일한 방법입니다. 휠 세트는 당사의 센서가 장착된 측정기에서 처음 테스트됩니다. 회전되는 휠셋은 축 방향 및 반경 방향의 런 아웃을 결정하는 레이저변위센서로 측정됩니다. 레이저스캐너는 측정 지점에서 전체 프로파일을 탐지합니다.

센서: optoNCDT LL / scanCONTROL





# 유지관리



### 디젤 기관차 내부의 연소실 검사

디젤 기관차의 검사 중 일부로 연소실에 대한 정기적인 검사와 문서화가 필요합니다. 밸브 시트 결함이나 주행 표면 결함과 같은 부적절한 품질 또는 고장은 엔진의 심각한 오작동을 유발하여 기관차 고장을 야기시킬 수 있습니다. 검사는 종종 제한된 공간에서 전원 연결없이 직접 수행됩니다. 이 과정에서 당사의 비디오 내시경이 사용됩니다. 경량, 뛰어난 이동성 및 전원과 독립적으로 작동한다는 장점이 있습니다. 견고한 프로브는 좁은 공간까지 검사하기 위해 다양한 길이와 설계 형태로 제공됩니다. 이미지와 영상은 SD 메모리 카드에 저장됩니다.

제품: *Eltrotec Video Endoscopes*



### 리프팅 플랫폼의 높이 검출

유지 보수 및 서비스 기간 동안 열차를 들어 올리는 과정을 종종 필수적으로 거치게 됩니다. 그리고 이를 위해 동기식 중장비 리프팅 시스템이 사용됩니다. 개별 열의 리프팅 높이를 동기화하기 위해 optoNCDTILR 레이저 TOF 센서를 사용합니다. 센서는 서포트 암부터 지상까지의 수직 거리를 측정하여 리프팅 높이를 결정합니다. 최신형 인터페이스와 더불어 높은 정확도로 리프팅 유닛의 동기화된 조정이 가능합니다. 또한 optoNCDT ILR 레이저 TOF 센서는 열차가 유지 보수 시설에 진입하는 것을 측정하여 정확한 위치에서 열차가 멈출 수 있도록 합니다. 센서의 넓은 측정 범위로 인해 열차가 진입하는 즉시 감지할 수 있으며 초기 단계에서부터 데이터가 기록됩니다.

센서: *optoNCDT ILR2250*



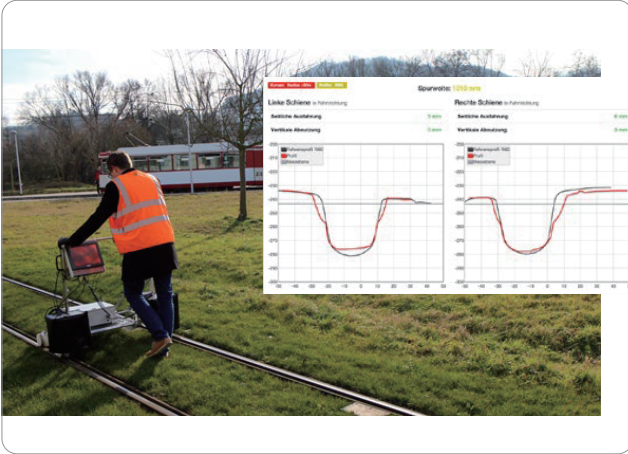
### 선반 모니터링

타이어 회전 시, 레이저 삼각 측량 센서는 회전하는 타이어까지 거리를 모니터링합니다. 고성능 센서는 빠른 속도와 더불어 마이크로미터 정밀도로 휠 타이어의 치수 정확도를 감지합니다. 레이저변위센서는 또한 자동 클램핑 중에 휠 타이어의 위치를 모니터링합니다.

센서: *optoNCDT 1900 / optoNCDT ILR2250*



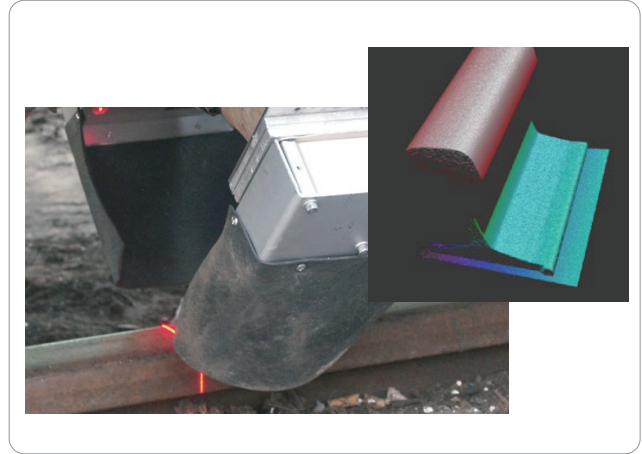
# 철로 검사



### 설치된 트램의 레일 프로파일 측정

트램을 더욱 자주 사용할수록 레일의 마모 정도가 증가합니다. 이들 마모 정도를 문서화하기 위해 레이저스캐너 scanCONTROL이 장착된 측정 왜건을 사용하여 프로파일 데이터를 탐지하고 자동으로 평가 및 분석합니다. 레이저스캐너는 접촉없이 레일을 감지하므로 반복적으로 테스트 할 수 있고 시간 또한 단축할 수 있습니다. 마모 지점과 네트워크 맵 사이의 링크를 통해 결함 부분의 복구가 가능합니다.

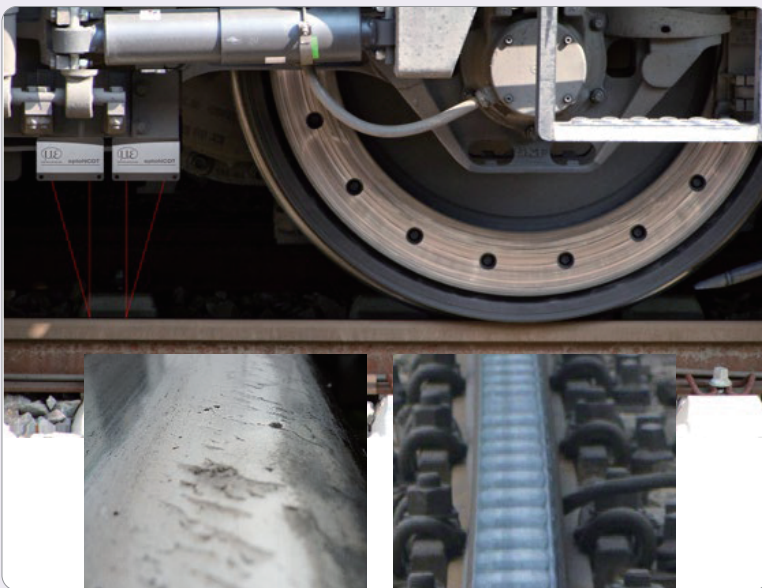
센서: scanCONTROL



### 레일 헤드부의 마모 정도 검사

레일 헤드부의 마모는 트랙의 상태를 신뢰할 수 있는 중요한 평가 지표입니다. 이런 이유로 헤드부의 프로파일을 확인하기 위해 측정 왜건에 설치된 레이저스캐너 scanCONTROL을 사용합니다. 스캐너는 고속으로도 레일 헤드부의 상태를 감지할 수 있습니다. 프로파일 데이터는 최대 시속 100 km의 속도로 감지되며 타겟 프로파일과 서로 비교할 수 있습니다. 정의된 치수 공차를 벗어난 편차는 GPS 데이터를 사용하여 맵상에 표시됩니다. 데이터는 이후 수리 과정을 정확하게 수행할 수 있는 근거 자료로 활용됩니다.

센서: scanCONTROL



### 고속 철도의 마모 정도 측정

고속 철도 선로의 마모를 감지하기 위해 특수 측정 왜건이 선로를 검사합니다. 측정 왜건에는 optoNCDT 1990 레이저변위센서 두 대가 설치되어 있습니다. 센서는 높은 속도로 트랙까지 거리를 측정합니다. 스탠다드 제품은 레이저 스폿이 매우 작고 해상도가 높아 영역 내 결함 혹은 찌힌 현상 등이 있는 지 감지하고 이를 통해 마모, 꺾임 정도를 결정합니다.

작은 레이저 라인의 optoNCDT LL 센서는 미세한 불규칙성을 보상하고 부드러운 측정 값 곡선을 생성합니다. 특히 종방향 트렌드를 결정하는데 적합합니다. 강력한 내구성의 optoNCDT 1900 센서는 높은 측정 정확도를 제공하며 변화하는 반사 및 주변 빛의 영향을 거의 받지 않습니다.

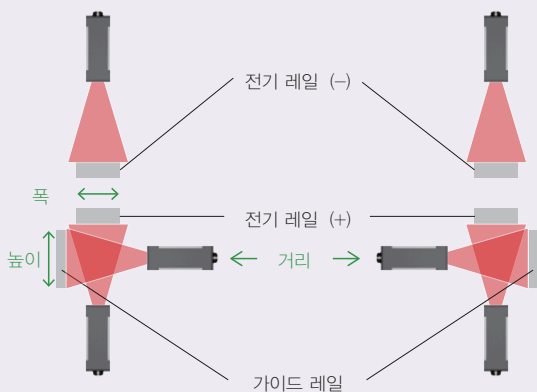
센서: optoNCDT 1900 / optoNCDT 1900LL



### 도체 레일 마모 및 게이지 측정

도체 레일의 테스트를 위해 총 6대의 scanCONTROL 레이저스캐너가 설치된 측정 왜건이 사용됩니다. 스캐너는 위, 아래 그리고 측면에서 도체 레일의 프로파일을 탐지합니다. 스캐너의 큰 측정 필드는 하나의 측정 내에서 수 많은 매개 변수를 기록할 수 있다는 것입니다. 도체 레일의 너비와 양쪽의 가이드 레일의 높이를 동시에 결정하여 센서에서 직접 평가합니다. 스캐너는 변화하는 주변 환경(예: 분진 및 주변 광)에서 안정적으로 작동하며 표면의 변화에도 불구하고 정확한 측정 결과를 제공합니다.

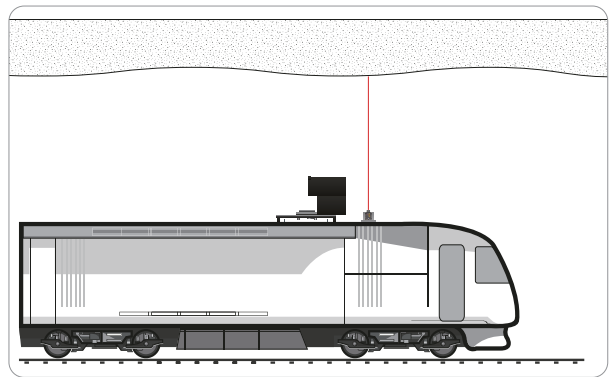
센서: scanCONTROL



### 가공선의 직경 검사

고속 열차의 경우 선로를 통과할 수 있도록 가공선의 사전 점검이 중요합니다. optoCONTROL 마이크로미터는 신뢰할 수 있는 직경 테스트를 하는데 사용됩니다. 센서는 정비 기관차에 설치되어 이동 중에 프레임 을 넘어 가공선으로 이동됩니다. 마이크로미터 급의 높은 정확도는 정밀한 마모 측정을 가능하게 합니다.

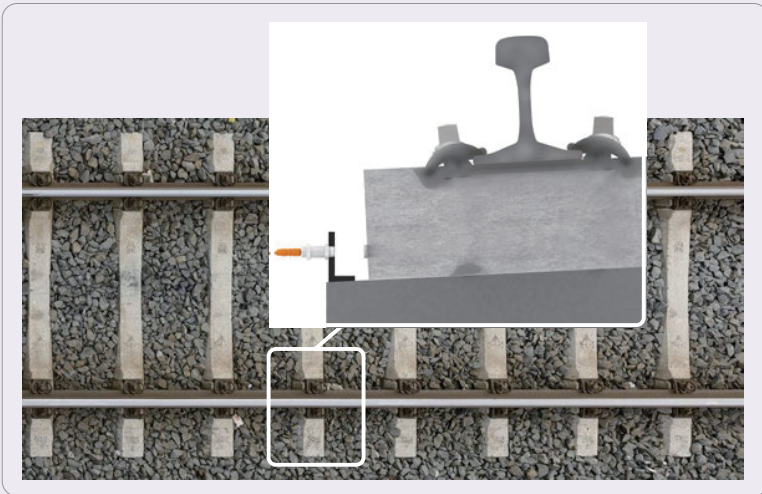
센서: optoCONTROL 2520



### 터널과 다리 간의 거리 측정

유지 보수용 운반 장치에 장착된 optoNCDT ILR 레이저 TOF 센서가 교량 및 터널을 기하학적으로 검사하는 데 사용됩니다. 센서는 이동 열차에서 건물까지 수직 거리를 감지하고 종방향의 프로파일은 거리 데이터에서 획득됩니다. 리미트 값을 초과할 경우 도로 구간의 정비를 수행합니다. 레이저변위센서는 표면 반사가 약하더라도 안정적인 측정 신호를 제공합니다.

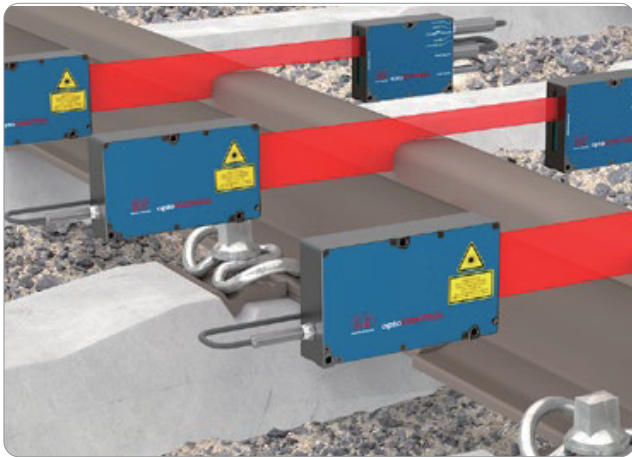
센서: optoNCDT ILR2250



### 콘크리트 이음매와 철도 침목의 변형 측정

철로와 침목에 걸리는 부하는 매우 높으며 특히 굴곡이 많은 영역에서는 부하가 더욱 높습니다. 자기 유도형 변위센서는 곡선에서 콘크리트 침목의 움직임과 변형을 테스트하는 데 사용됩니다. 센서는 하부 토양에 고정되어 콘크리트 연결부 또는 침목에 사용되는 자석을 측정합니다. 센서 내 구성이 견고하기 때문에 야외 사용에 이상적이며 변형 정도를 입증할 수 있는 안정적인 측정 결과를 제공합니다.

센서: *mainSENSOR*



### 레일의 평면도 검사

optoCONTROL 마이크로미터는 철로의 평탄도와 처짐 정도를 취사 선택하여 검사하는 데 사용됩니다. 테스트 트롤리에 설치되어 철로 표면 상태에 관계없이 높은 정확도로 3점에서 철로를 검사합니다. 작업의 요구 사항에 따라 값이 마이크로미터 단위로 바뀔 수 있습니다. 레이저 마이크로미터 optoCONTROL 2520은 여러 다른 깊이에서도 사용될 수 있으며 추가 시스템이 필요하지 않습니다.

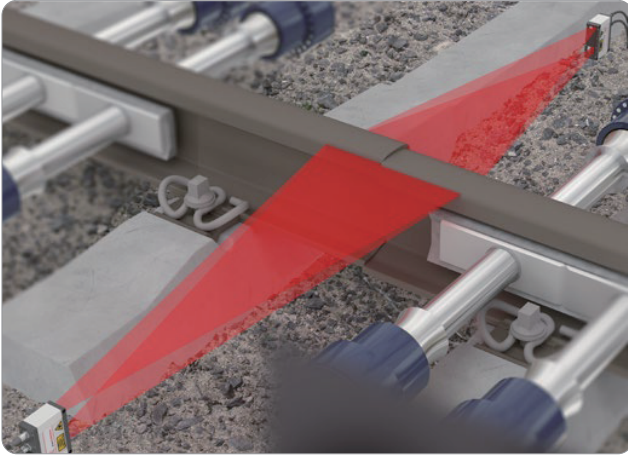
센서: *optoCONTROL 2520*



### 트랙 위치 오류 측정

철도 운송에서 트랙 섹션을 새롭게 구축하거나 재건하는 데 있어 부합해야 하는 조건은 점점 증가하고 있습니다. 특히 고속 철로의 경우 구조적으로 반드시 결함이 없어야 합니다. 이를 보장하기 위해 탬핑기가 사용되며, 이는 트랙에 필요한 그림을 제공하고 위치 오류를 발생시키지 않기 위해 침목 하부에 있는 밸러스트 (Ballast, 도상)를 압축합니다. 트랙의 정확한 위치를 평가하기 위해서는 트랙 탬핑기 앞에 있는 트랙의 상태와 위치에 대한 정확한 정보가 필요합니다. 두 대의 INC5701 센서는 이동식 측정 장치에 횡방향 및 종방향 경사를 기록하고 해당 정보를 뒤에 있는 탬핑기기로 전송합니다. 그리고 이를 통해 선로의 정확한 위치를 확인할 수 있습니다.

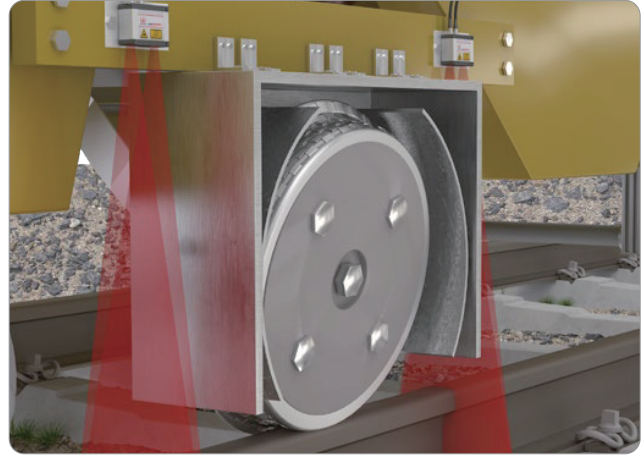
센서: *inertialSENSOR INC5701*



### 철로 용접

철로에 설치된 용접 로봇은 유지 보수 및 새로운 철로 구축에 사용됩니다. 높은 자동화 기술로 인해 로봇은 지속적으로 고품질의 철도를 생성합니다. scanCONTROL 레이저스캐너는 서로 다른 레일의 끝단을 정렬하는 데 사용됩니다. 이들 스캐너는 양쪽 면에서 프로파일을 탐지하고 센서에서 측정값을 직접 계산하며 측정은 로봇 컨트롤러에 출력되어 레일이 상승 혹은 정렬되도록 합니다.

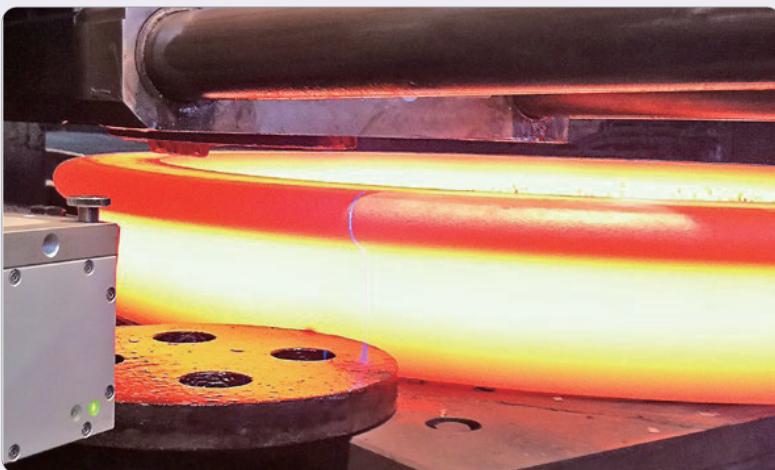
센서: scanCONTROL



### 연마 및 밀링 중 철로 프로파일 검사

철도 밀링 열차는 철로에서 수리 작업을 수행하는 데 사용됩니다. 밀링 전후에 레일 프로파일을 탐지하기 위해 레이저스캐너는 휠이 연마되기 전에 사용됩니다. 희망하는 휠의 상태와 현재 휠의 상태는 자동으로 기록되어 밀링 열차의 중앙 제어 장치로 전송됩니다. scanCONTROL 레이저스캐너에는 컨트롤러가 내장되어 있으며 스캐너에서는 프로파일을 바로 평가합니다. 스캐너가 고분해능임과 더불어 높은 프로파일 주파수를 지닌 까닭에 작업 중에도 사용할 수 있습니다.

센서: scanCONTROL



### 타이어 휠을 제어하는 동안 프로파일 측정 및 거리 제어

단조 중 블루 레이저스캐너는 타이어 휠 형태의 정확성을 모니터링하는 데 사용됩니다. 기존의 레이저스캐너는 적외선 강도가 센서 요소에 비해 너무 높기 때문에 적열 철강을 측정하는 데 있어 임계점에 쉽게 도달하였습니다. 당사의 블루 레이저 기술은 광택 철강으로 측정 작업을 수행하는 작업에 있어 특허를 취득하였습니다. 이를 통해 측정 데이터를 제어 시스템에 공급하기 위해 단조 중에 타이어 휠 프로파일을 지속적으로 모니터링 할 수 있습니다. 또한 측정 중 타이어 휠의 위치는 TOF 센서를 이용해 감지합니다.

센서: scanCONTROL BL / optoNCDT ILR2250



카이스는 본사 및 4개의 지방 사무소를 거점으로  
고객에게 직접 다가가 다양한 자동화 공정에 있어  
최신 기술을 소개해 드리고 있습니다.

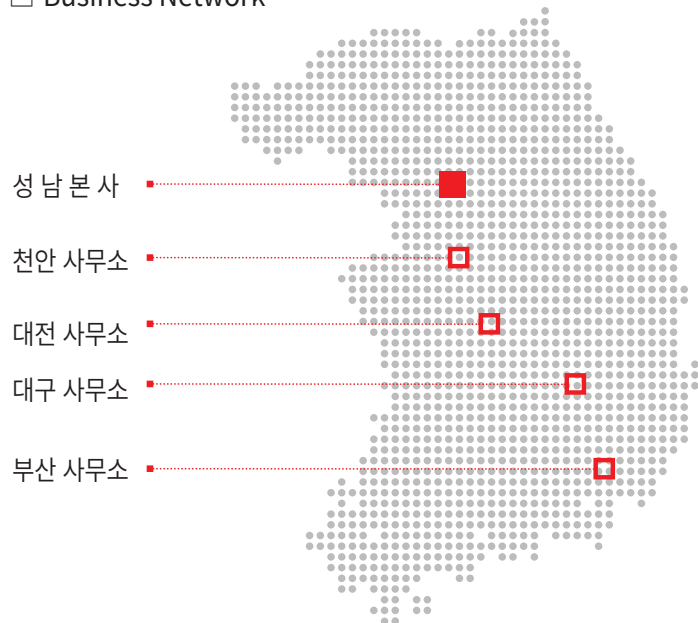
**철도 교통에 사용되는 고정밀 센서**

지속 가능한 개발에 대한 관심이 점점 늘어나는 추세임에 따라 철도 산업에 대한 수요 역시 함께 증가하고 있습니다. 빠르게, 그리고 보다 많이 운송하는 것도 중요하지만 무엇보다 승객과 화물의 안전이 가장 중요합니다. 이런 이유로 철로와 바퀴가 정밀하고 정확하게 생산되어야 하는 데, 그 과정에서 당사의 고정밀 센서가 유용하게 활용됩니다.

**고객과의 신뢰성 있는 파트너십**

카이스는 최상의 개발 능력, 광범위한 노하우와 전국 단위의 협력 네트워크를 활용하여 혁신적이고 고정밀한 센서 제품을 선보이는 데 핵심적인 역할을 합니다. 이러한 성과는 고객과의 탄탄한 신뢰가 형성되지 않았더라면 불가능하였을 것이며 카이스는 늘 고객과 함께 Win-Win 할 수 있는 최적의 솔루션을 찾는 것을 목표로 삼고 있습니다.

Business Network



- 성남 본사
- 천안 사무소
- 대전 사무소
- 대구 사무소
- 부산 사무소



**SENSORS**  
**MEASUREMENT SENSORS**  
**MACHINE VISION**  
**MARKING SYSTEMS**  
**OPTICAL MEASURING INSTRUMENTS**

**주식회사 카이스**

**성남본사**  
 경기도 성남시 분당구 판교로562번길 1 (우:13515)  
 Tel. 031-704-8833 / Fax. 031-704-8834  
 Email : info@ekais.kr / Website : www.ekais.kr

**천안사무소**  
 충남 천안시 서북구 한들1로 911동 305호 (우:31095)  
 Tel. 041-555-8834 / Fax. 041-565-8834

**대전사무소**  
 대전광역시 유성구 유성대로 790 보성빌딩 302호 (우:34166)  
 Tel. 042-631-1348 / Fax. 042-631-1349

**대구사무소**  
 대구광역시 북구 동암로12길 24 4층 (우:41422)  
 Tel. 053-581-1348 / Fax. 053-581-8848

**부산사무소**  
 부산광역시 부산진구 전포대로 250  
 신화골든뷰 308호 (우:47301)  
 Tel. 051-808-1348 / Fax. 031-704-8834

