

路盤舗装に関するセンシングの可能性 (路盤・舗装機械技術委員会 第一回総会資料)

SICK株式会社 TL営業部



Agenda

- SICKのご紹介とセンサ製品群
- 各種センサの応用例(概念実証例)
 - ✓ 3D LiDAR(3D SLAM/Safety System)
 - ✓ RADAR(侵入検知)
 - ✓ Stereo Camera(形状距離計測/人検知)
 - ✓ 2D LiDAR(表面検査)
 - ✓ 3D Camera(表面検査)
 - ✓ 2D LiDAR+RFID(ID付き体積測定)
 - ✓ 2D LiDAR + 回転機構(3D計測による管理)

1-1 : SICKの紹介とセンサの種類

センサの役割

SICK Sensor Intelligence.



Erwin Sick:
A Man of Ideas,
Experience
and Industry.

工業オートメーションは急速に変化しています。先駆的なセンサー技術の開発におけるイノベーションリーダーそしてパイオニアとして、弊社では将来的な課題にすでに今日対応できるソリューションを提供しています。それはデータを取得してリアルタイムで評価するだけでなく、自らを環境に適合させて、ネットワーク通信にも対応できる高度なセンサ技術によるソリューションです。

1-2 : SICKの製品群

さまざまな現場の課題に応えるソリューション



光電センサ



近接センサ



空圧シリンダ制御専用
磁気センサ



自動認識機器



2D/3D LiDARセンサ



流体センサ



自動認識システム
ソリューション



分析器およびシステム



排ガス計



モーターフィードバック
システム



エンコーダ



2D/3D画像センサ



光線式セーフティセンサ



セーフティスイッチ



セーフティコントローラ
ソリューション



マークセンサ



距離センサ



産業用エリアセンサ



ソフトウェア

LiDAR紹介

3D LiDAR の景色の見え方

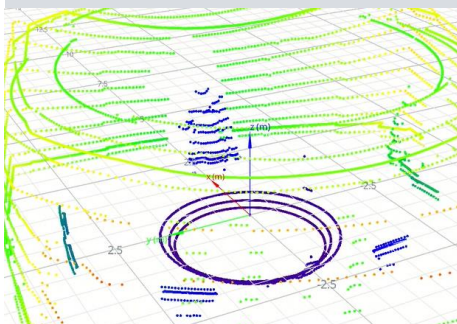
LiDAR

- ✓ 輝度
- ✓ 距離(点群)

multiScan



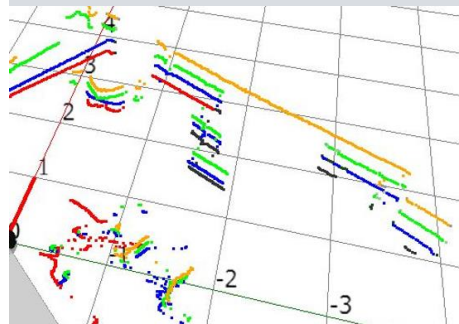
- › 8 or 16 layers
- › Horizontal FOV: 360°
- › Vertical FOV: 65°
- › Angular resolution:
 - 0.125° & 1° / 0.5°
 - 2.5° & 5°



MRS1000



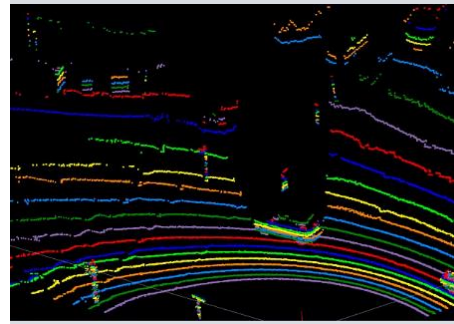
- › 4 layers
- › Horizontal FOV: 275°
- › Vertical FOV: 7.5°
- › Angular resolution:
 - 0.25° x 2.5°
 - 0.125° x 2.5° interlaced
 - 0.0625° x 2.5° interlaced



MRS6000



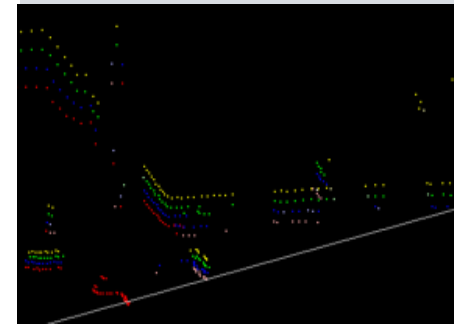
- › 24 layers
- › Horizontal FOV: 120°
- › Vertical FOV: 15°
- › Angular resolution:
 - 0.13° x 0.625°



LD-MRS



- › 4 or 8 layers
- › Horizontal FOV: 85°
- › Vertical FOV: 3,2°
- › Angular resolution:
 - 0.125°
 - 0.25°
 - 0.5°
- › 0.125° ... 0.5°



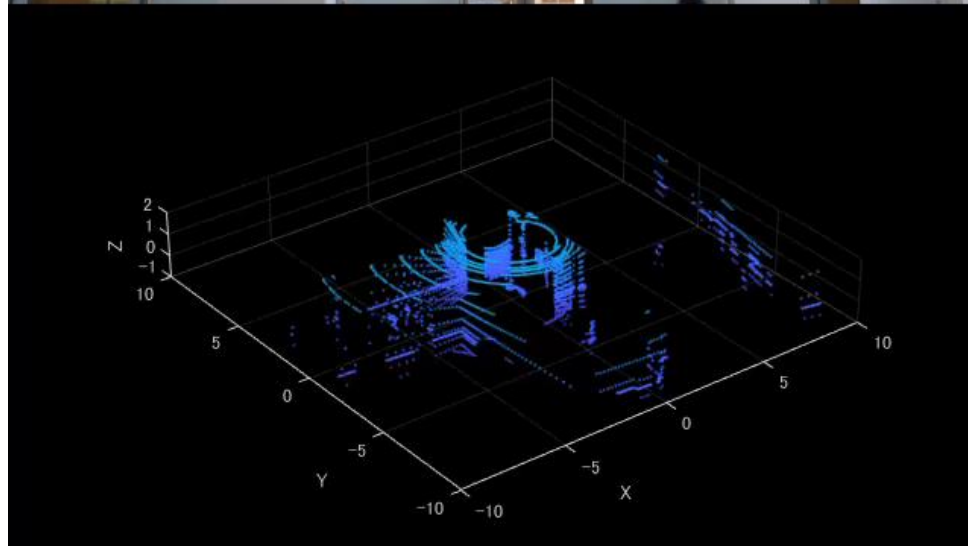
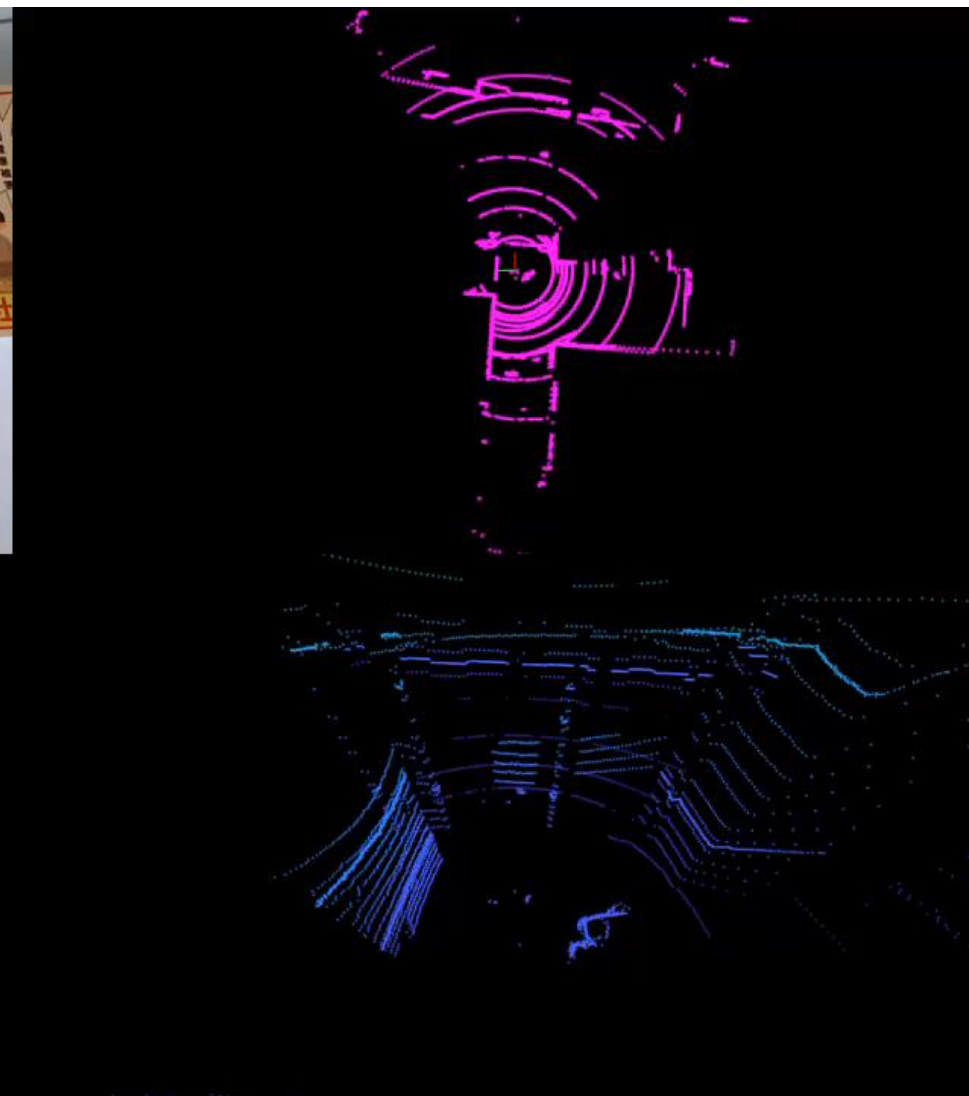
3D LiDARを用いた3D SLAM(自己位置同定+3D地図作成)

multiScan100を用いたSLAM 屋外不整地での3D地図作りに有望(地面凹凸の再現)



LiDAR Dataのみで
3D SLAMを成功

完成した点群

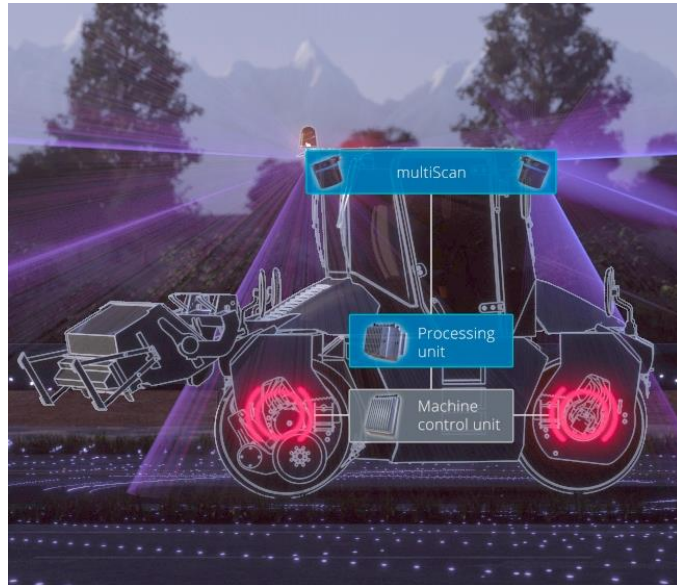


3D LiDARとECUによるSafe Brake Assist System

ドイツにてシステム化を行った製品

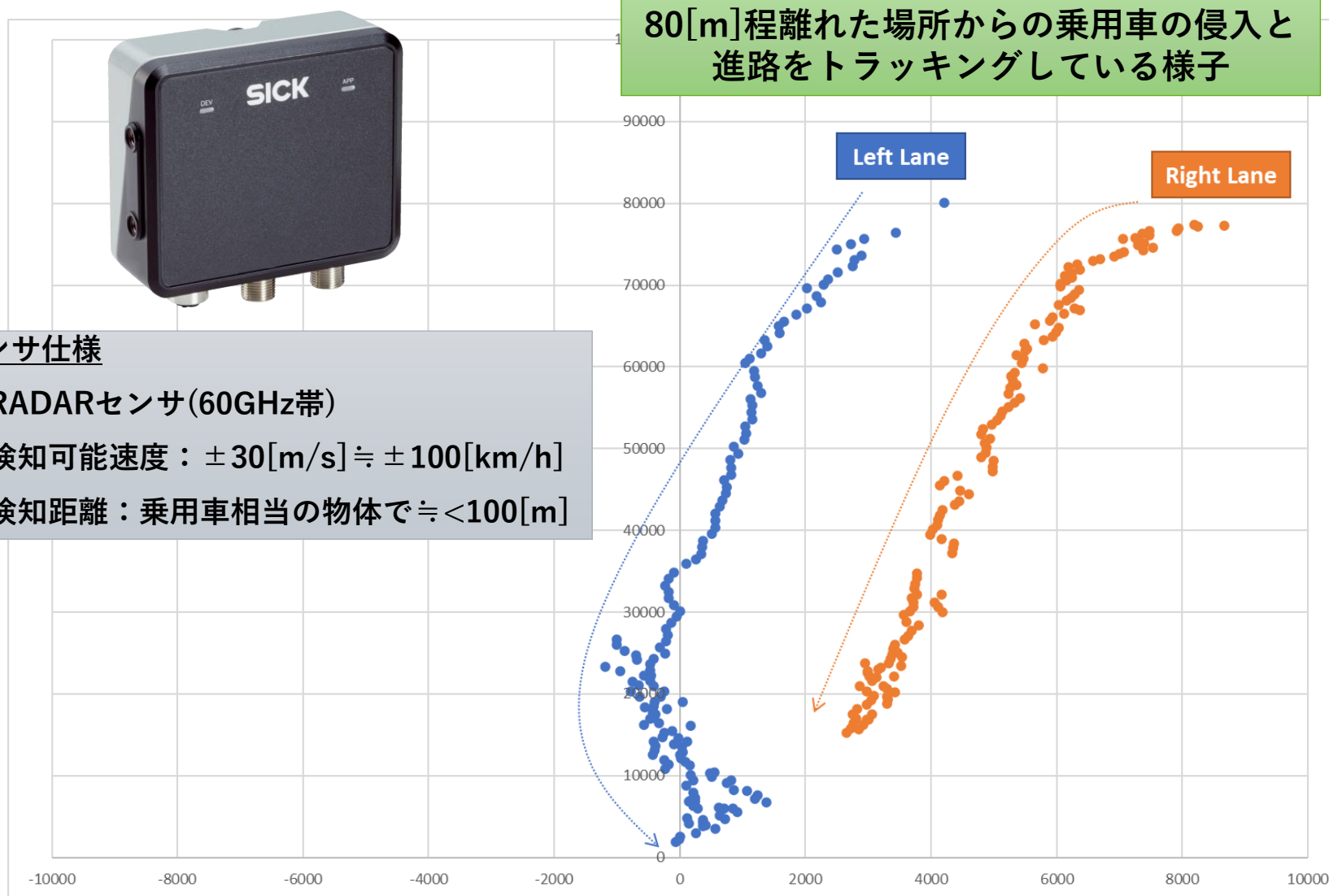
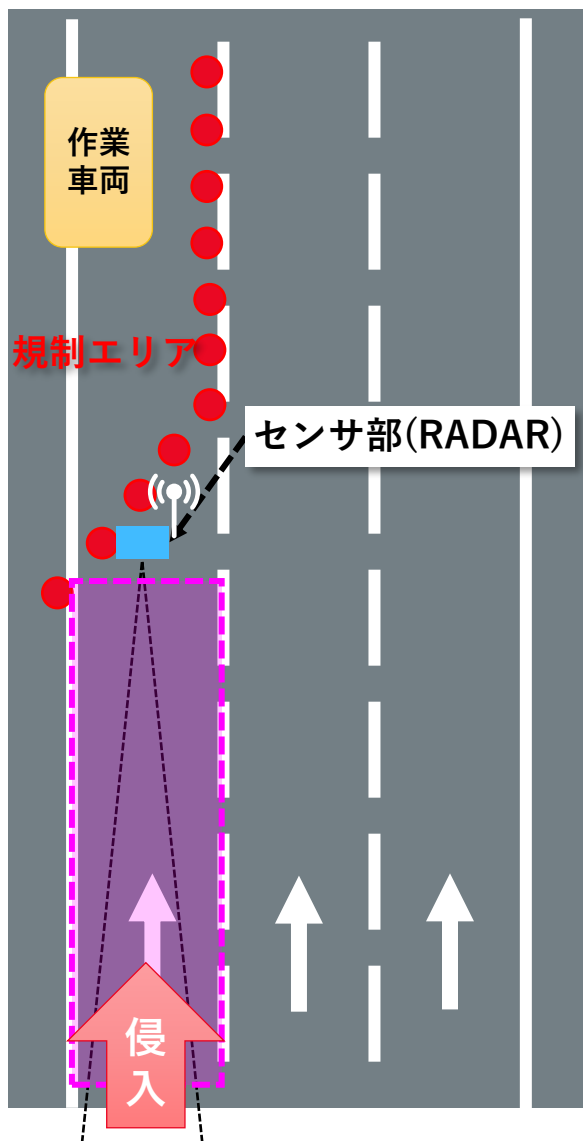
構成

- › 2 x MultiScan 3D-LiDAR (車両前後)
- › 1 x Application Processing Unit (ECU)
- › CAN通信にて、Machine Control Unitと交信することで制御を行う。



RADARを用いた接近検知(車線規制等の作業にて)

60GHz帯RADAR(RMSシリーズ)を用いた手法



Stereo Cameraによる形状距離把握とオブジェクト認識

Visionary-B two(近日リリース)

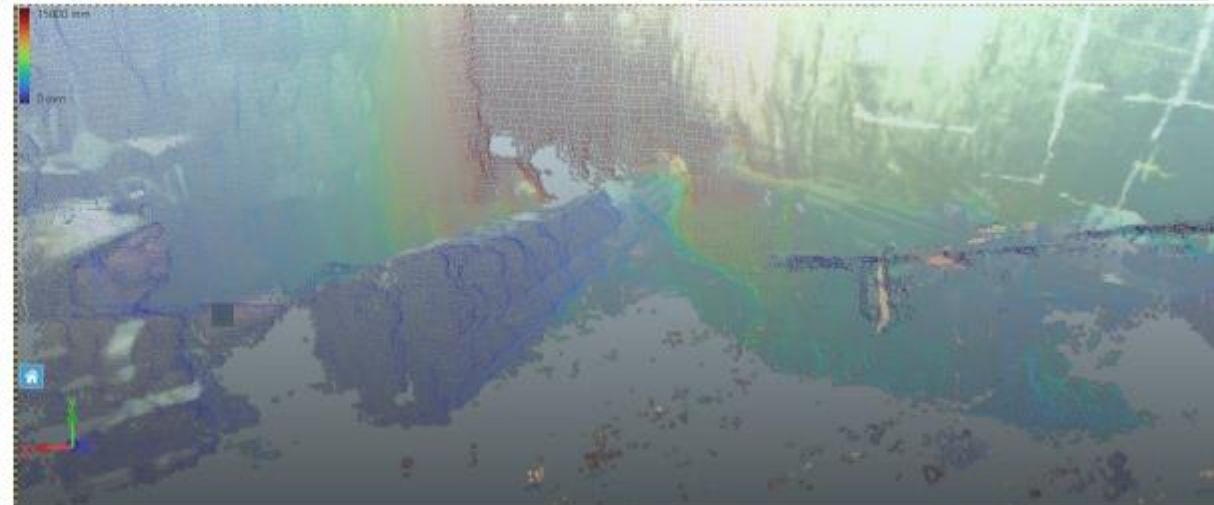
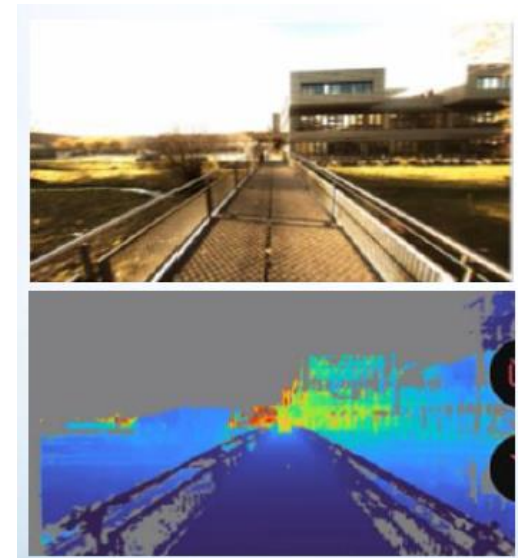


Stereo Camera

- ✓ 屋内外の<10[m](測距)、60[m](画像)
- ✓ RGBカラー画像
- ✓ 距離(距離マップ and 点群)

使用例

- ✓ 重機からトンネル切羽の末端までの距離測定
- ✓ 重機が進む方向の路面形状確認
- ✓ オブジェクト認識(人、物体)



Stereo Cameraによる人検知と距離測定

Visionary-B two(近日リリース)

Visionary-B Two People Detection



センサー単体にて、人検知が可能となる予定(ECUは必要なし)。

鉄道での活用事例から路盤舗装検査への活用の可能性

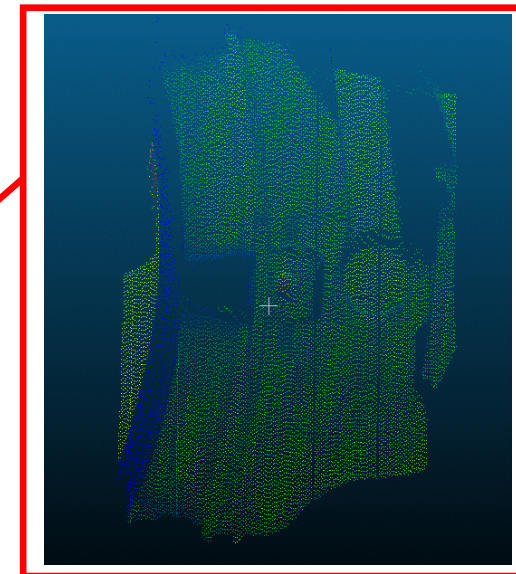
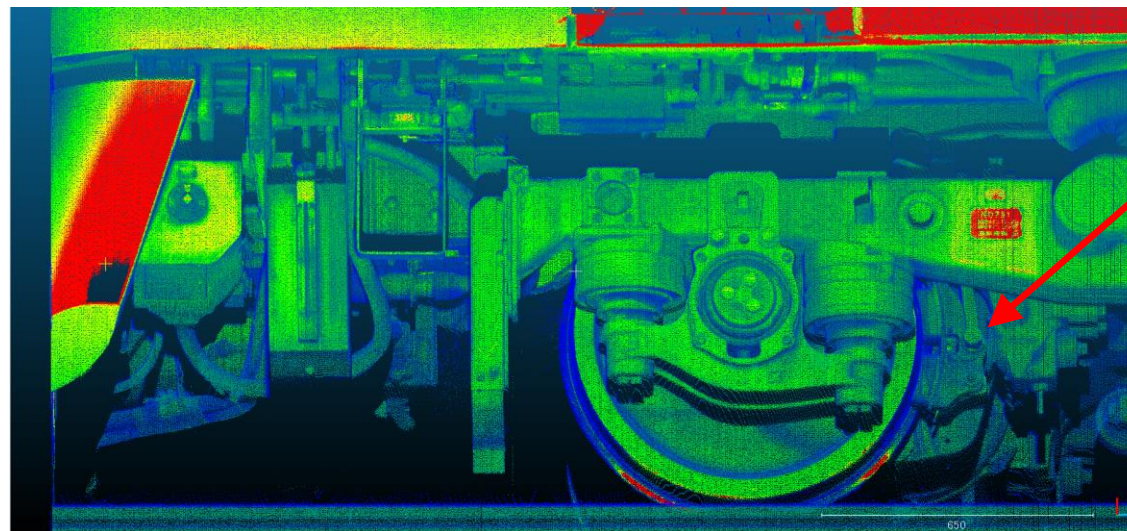
車両外観の計測・点検(LiDARセンサ)LMS4000(ミリオーダーでの計測)



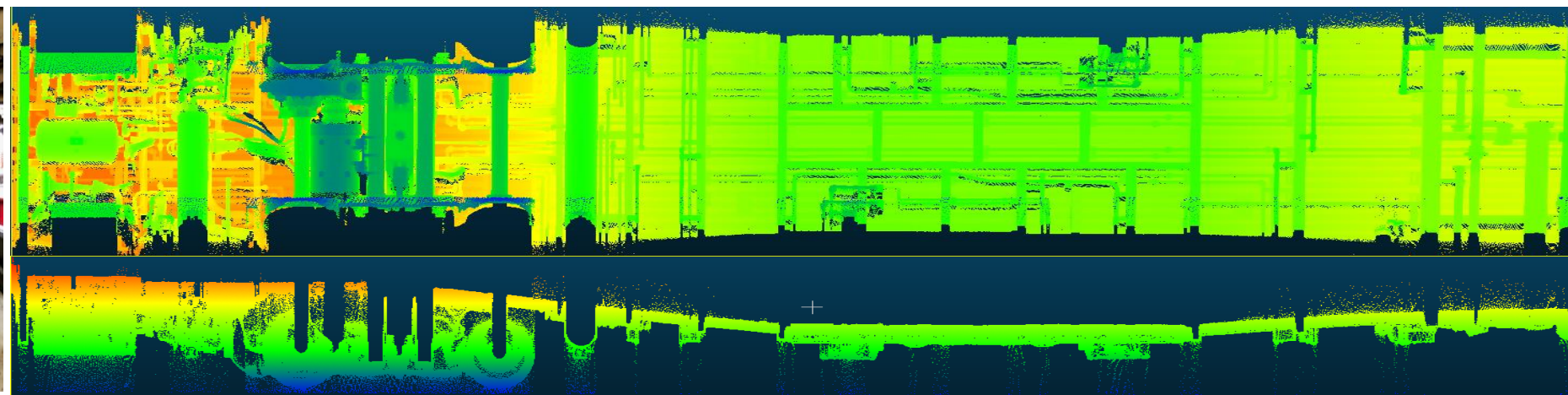
SICK
Sensor Intelligence.



※愛知環状鉄道様 御協力



※豊橋鉄道様 御協力



3D
視点
変換

鉄道での活用事例から路盤舗装検査への活用の可能性

車両外観の計測・点検(3Dカメラ)Ranger3(サブミリオーダーでの計測)

※山形鉄道様 御協力



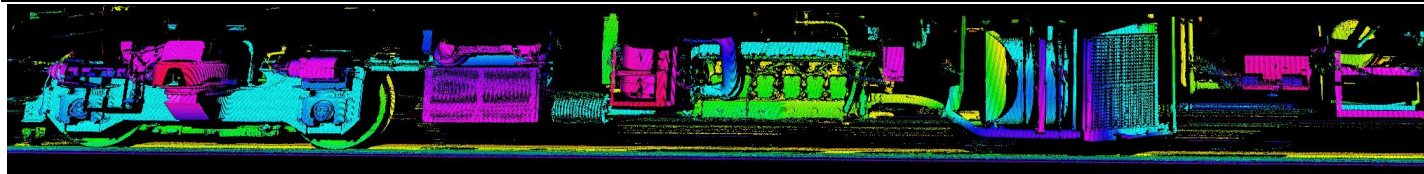
SICK
Sensor Intelligence.

※豊橋鉄道様 御協力

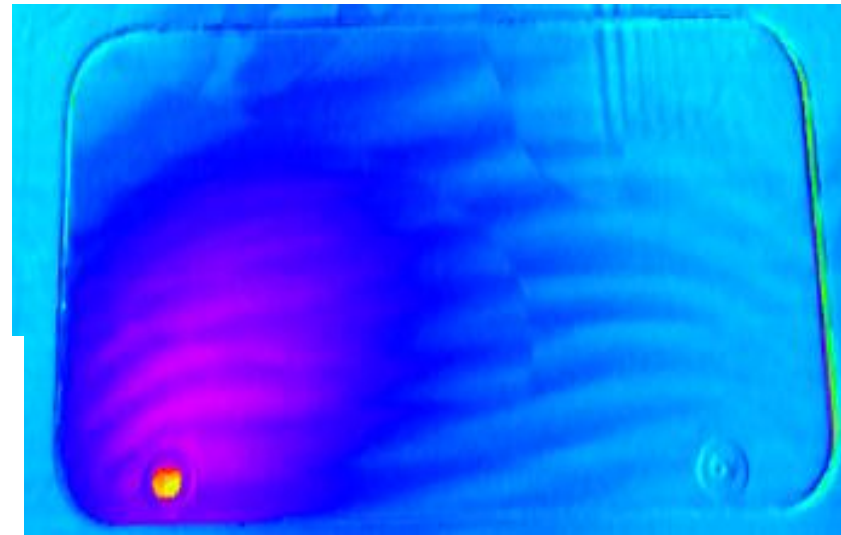
輝度
画像



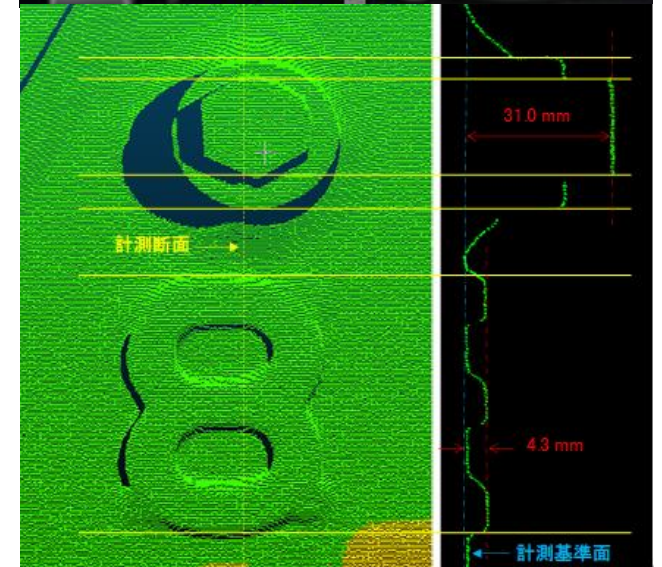
3D高さ
画像



ネジの
緩みの
撮像

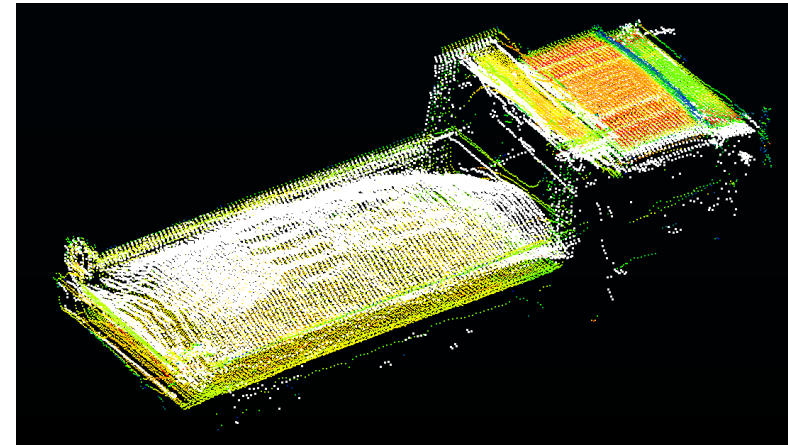
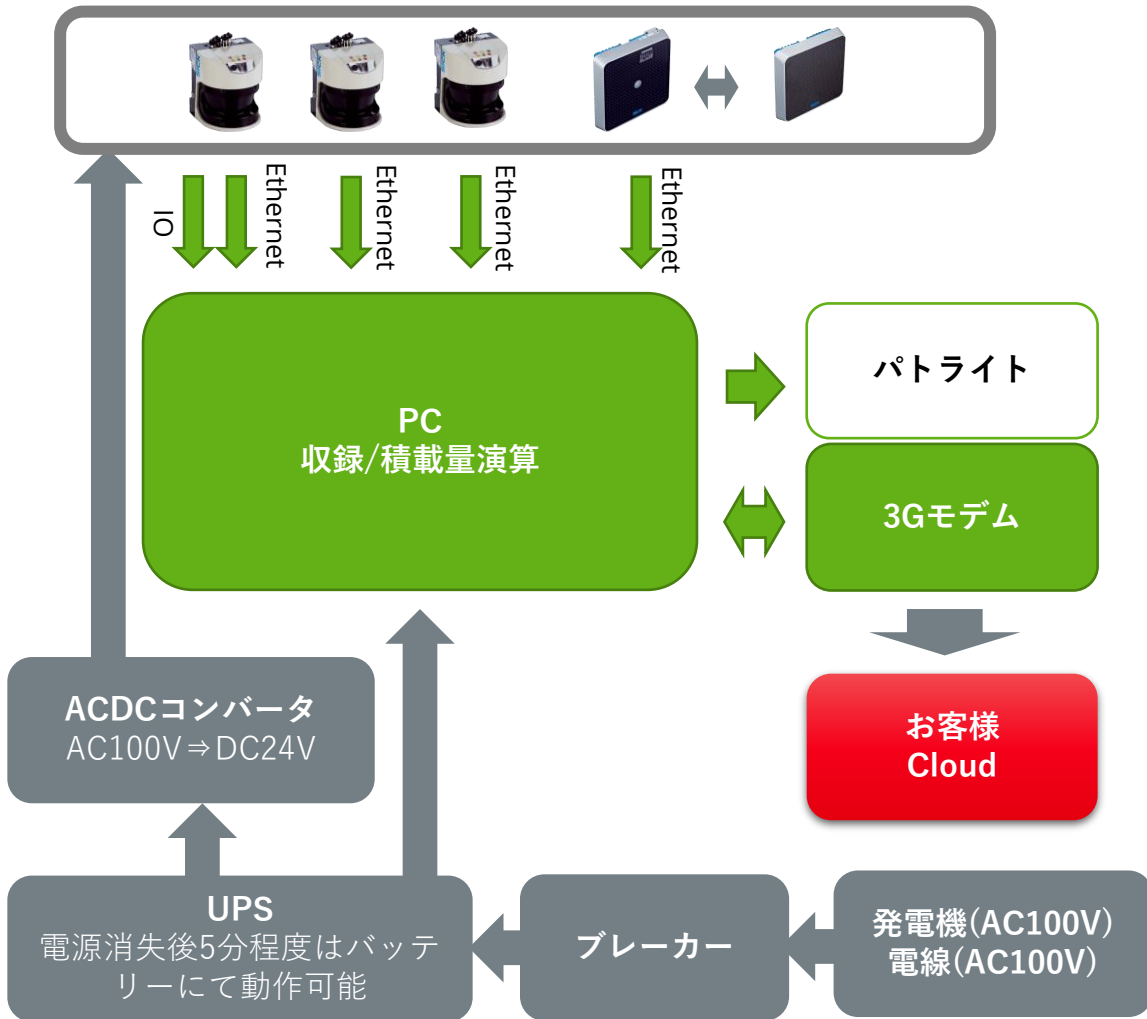


ネジの緩みと影響範囲を高低差により表現
(低) 青 < 紫 < 黄 (高)

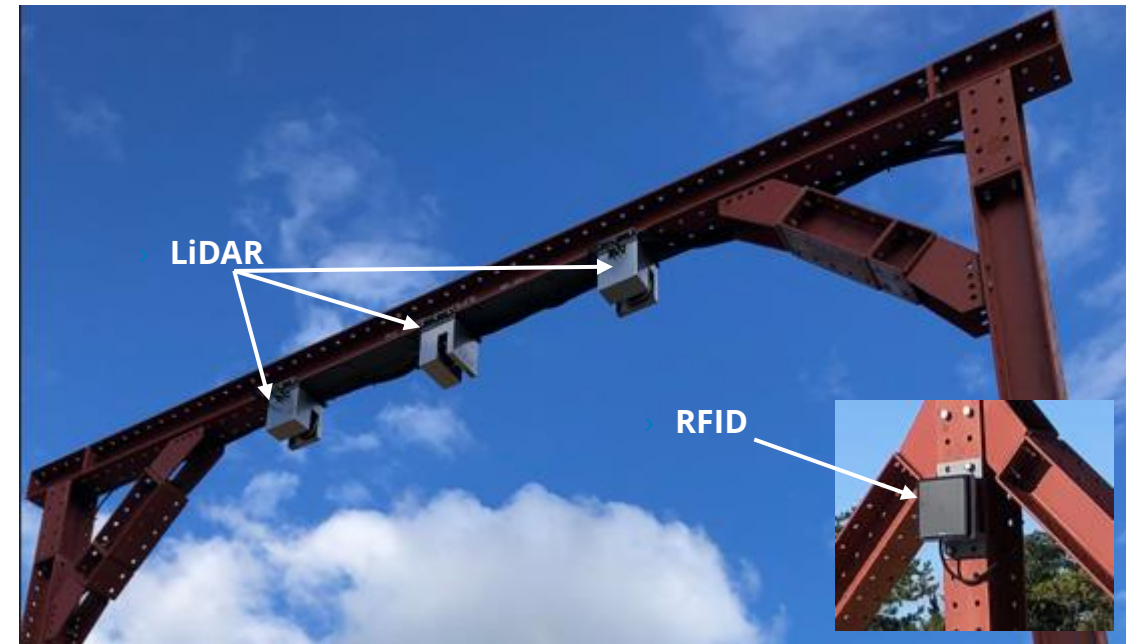


LiDARとRFIDを用いたダンプ積載体積計測システム

日本にて開発を行いシステム化を行っている事例(NETIS申請予定)



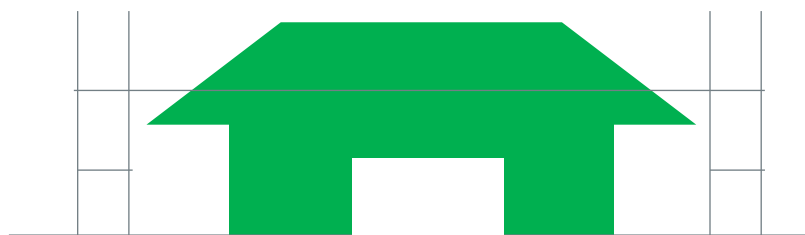
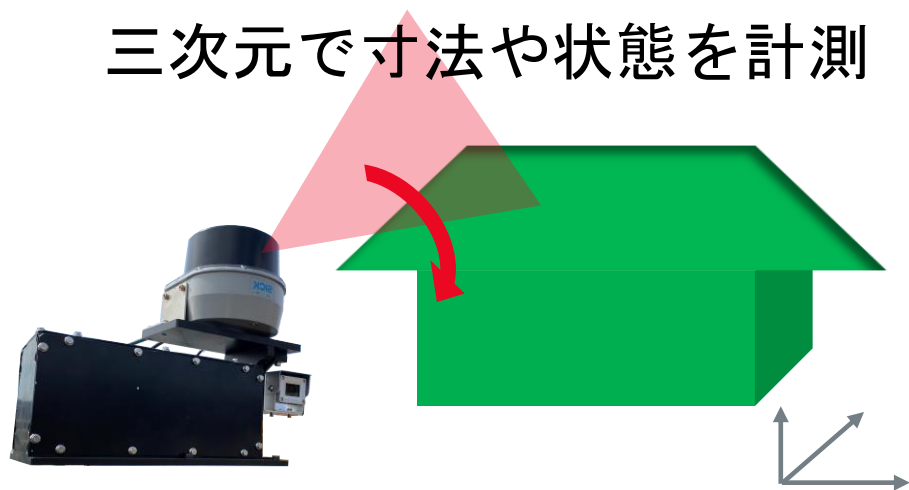
TAG ID : 10012
6.457115[m³]



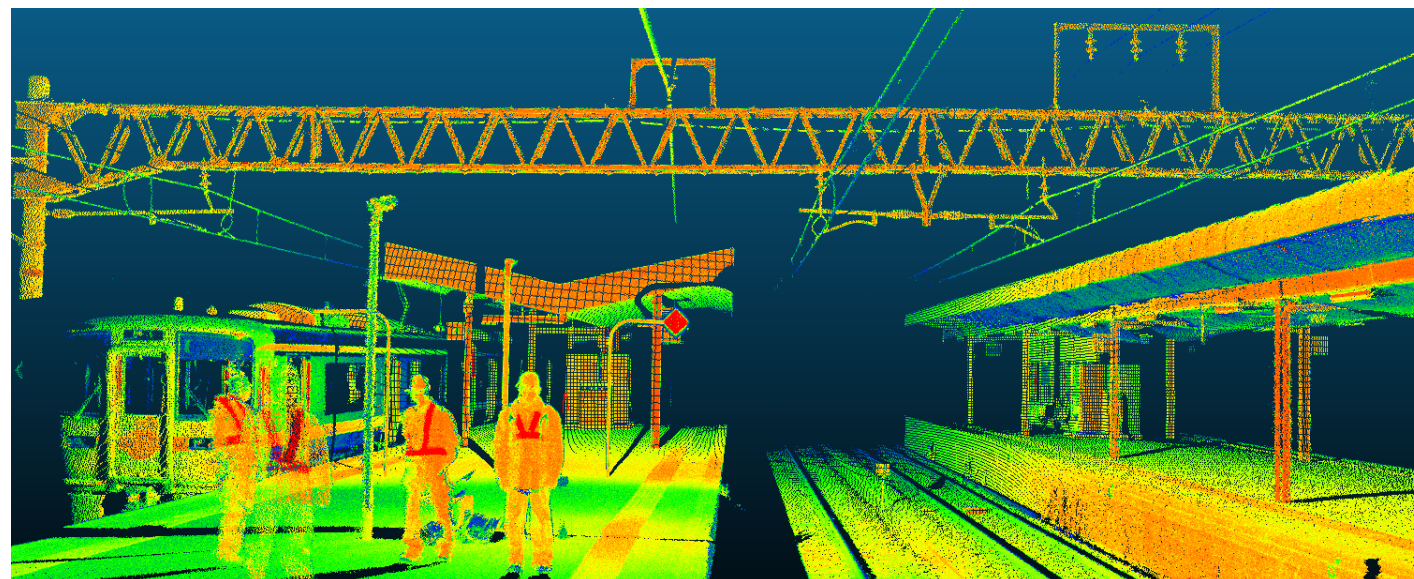
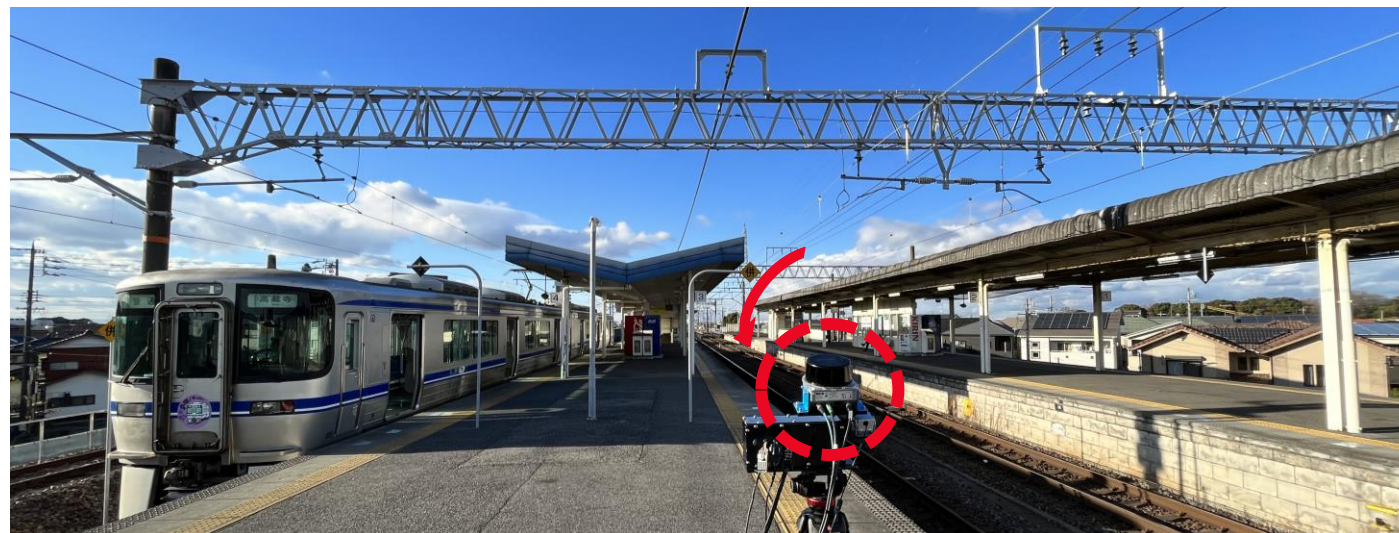
3D計測・点群アート・メタバーース等

構造物などの3D計測による工事・改造計画・管理支援

三次元で寸法や状態を計測



改修計画支援



SICK
Sensor Intelligence.

~fin~

