

: フォーカス MOBILE APPLICATIONS



効率的に移動

移動型に対応する自動化



オンラインでホームページ
をご覧ください:
www.sickinsight.com



親愛なる読者の皆様

建設、農業または交通業界における移動型作業機械には、工場や物流センターホールの機械向け自動化ソリューションと同様の要件が適用されます。ここに屋外領域での特殊条件が加わるため、センサ技術はさらなる課題を解決しなければなりません。ここで、SICK の豊かな経験に基づく革新的で高度なセンサソリューションが、工場 / ロジスティクス / プロセスオートメーションで活躍します。弊社は世界有数のセンサメーカーの一つとして、不利な環境条件下でも堅牢性と稼働率における利点を屋内以外でも発揮し、数十年にわたり高い評価を受けてきた技術を提供しています。

各業界のノウハウと幅広いセンサ技術のポートフォリオを持つ SICK は、移動型作業機械の自動化における理想的なパートナーです。センサとセンサシステムを農業および林業機械などに統合することにより、日常での使用に適したインテリジェントなソリューションが生まれます。このソリューションは、プロセスのコストを低下させると同時に、歩留りを向上させるというお客様の要望を満たすものです。

弊社のグローバルなセールス・サポートネットワークを通して、ヨーロッパ、アジア、アメリカの各地でアプリケーション固有の技術的ノウハウを提供し、お客様をサポートしています。さらに、この構造を利用して、弊社と同様に世界規模で事業を展開する移動型作業機械の大手メーカーのサポートを実現しています。

弊社では、お客様と共に、モバイルオートメーション向けの新たなソリューションを開発し、既存の製品や技術を適合させています。カスタマーマガジン本号では、インテリジェントな方法で課題を解決したアプリケーションや、スマートな自動化ソリューション、および将来性ある IoT アプリケーション向けの製品・システム開発など、数多くの事例をご紹介します。

皆様にとって有意義な情報となることを願っております。

ロバート・バウアー博士
SICK AG 取締役会会長

スマートな移動型作業機械

目次

スマートな移動型作業機械向けの
インテリジェントなセンサ 04

Mobile Connectivity:
ゲートウェイシステムTDC 06

歩留りを向上させる
自動化プロセス 08



ドライバーアシスタンスシステム
APSにより事故や衝突を回避 10



モバイルオートメーション向けの
アクティブな衝突警報 12

3D-LiDARセンサLD-MRSは黒の
燕尾服を着たペンギンも検出 16

スマートな廃棄物処理 18



動作パターンの監視
によってのみ改善可能 22

無人搬送車の導入
における新しい課題 24



より多くの位置を確保し
より多くの展望を実現 26

誘導型近接センサIMBは屋外領域の
いかなる状況にも対応 28

自然から生まれた実績のある商用車
および農業機械向けの検出原理 30



会社情報

2/2017号

発行元:
SICK AG · Postfach 310 · 79177 Wald-
kirch
Tel. 07681 202-0
Fax 07681 202-3863
www.sick.com · editorial@sick.de

編集チーム:
フランツィスカ・グロー (fg) · トビアス・
メイヤー (tm) · ハンナ・シュミット (hs)
・アンティエ・シュタイン (as)

レイアウト:
ダニエル・カイドウシュ · ヴェレーナ・
ヴェーバー

写真・画像出典:
SICK AG · 123RF

各記事の再版は、事前に同意を得た
場合のみ許可されています。
記載内容につきましては予告なしに変更
する場合がございますので、あらかじめご
了承ください。



変化する業界

スマートな移動型作業機械向けの インテリジェントなセンサ



エレクトロニクスやセンサ技術の急速な進歩は、今日の移動型作業機械の革新レベルを決定するものです。農業機械および林業機械、建設用機械および鉱業用機械、また特殊車両および自治体車両のメーカーやユーザーは、インテリジェントなセンサの潜在能力を利益として採り入れています。センサとセンサシステムの統合は、日常での使用に適したインテリジェントなソリューションにつながります。こうしたソリューションは、プロセスのコストを低下させるだけでなく、同時に生産性を向上させるという要望を満たすものです。プロセスは、より効率的で正確になり、環境保護を考慮して構築されるようになります。この発展を通して SICK は、自律した移動型作業機械に至るまで高度に自動化された作業機械を実現するための重要なパートナーとなりました。

>> 農業、食料生産、さらには建設業などの業界では、地域、国内だけでなく世界レベルでも常に新しい課題に直面しています。人口増加に伴う食料品需要の増加に対し、作付面積は減少しています。建設業では、既存の空間をより効率的に活用するためにインフラ整備が推し進められています。路面清掃車、凍結防止剤散布車、消防車など自治体車両の自動化における技術的要件は、すでに幅広く区分されています。用途の多様さにより、特殊機能の操作、制御およびネットワークに関わる広い範囲で新たなタスクが生まれます。これらの課題を解決するため、移動型作

業機械の自動化では将来性のある技術とシステムソリューションが欠かせない要素となります。

工場および物流自動化における豊富なノウハウと経験

SICK には、機械および車両の自動化分野における幅広い技術ポートフォリオと実績があります。工場設備内でのマテリアルフローを実現する移動型ソリューションは、セル方式の搬送システムや、パレットシャトルから自由にナビゲート可能な自律型搬送車両、狭い通路用フォークリフトまたは屋内クレーンに至るまで多岐にわたります。さらに、天

候条件の変動が多い移動型の屋外アプリケーションや、地下アプリケーション向けのソリューションも、SICK のセンサにとってはすでに経験済みのタスクです。これらのセンサはすでに長年、港湾、鉱業、そしてその他多くの難度の高い環境で実績を重ねてきました。SICK が各業界とそのプロセスを熟知している証として、弊社は何十万というシステムを設置し、アプリケーションを実現してきました。各業界にはそれぞれ特有のプロセスがあります。しかし測定、検出、点検・監視、防護、接続・統合、識別、位置決めといったセンサのタスクは、どの業界でも基本的に変



わりありません。このため SICK のエキスパートは、業界を超えて成功を収めた自動化ソリューションを様々なアプリケーションに適用することができます。しかしながら、必要に応じて移動型作業機械に適用される要件に合わせてセンサを適合させなければなりません。

移動型作業機械のメーカーとユーザーは、自動車業界の動向を注意深く観察しています。これらの開発の多くは、移動型作業機械に適用されます。すでに今日コネクティビティという用語で車内に導入されているテレマティクスソリューションも、こうした開発の一部です。このようなデータ伝送システムは、フリートマネジメントまたは早期摩耗検出などのスマートサービスとして活用することができます。ファクトリーオートメーションとは異なり、モバイルオート

メーションでは個々のプロセス関連装置が有線でネットワーク化されている建物やインフラ設備は存在しません。従ってこの業界では、クラウドベースのネットワーク化ならびに無線によるマシン・ツー・マシン通信が特に重要となります。

センサメーカーである SICK は、インテリジェントな機械にデータを供給します。SICK ではすでに今日、この業界における多くのタスクに対して世界有数の製品を提供しており、ハードウェアとソフトウェアを高度に組み合わせたソリューションを確立しています。モバイルオートメーションにおけるセンサの主な役割は、ドライバーアシスタンスに関するソリューションです。これについて SICK では、標準センサの他に、アプリケーションアルゴリズムを組み込

んだインテリジェントなセンサ、さらには IoT とクラウドベースの複雑なシステムソリューションに至るまで、広範に及ぶポートフォリオを提供しています。3D ストリーミングカメラ、LiDAR センサ、またはレーザスキャナ、超音波センサ、傾斜センサ、エンコーダおよび誘導型近接センサ、ならびにインテリジェントなアシスタンスシステムと安全ソリューションの開発において、SICK では幅広い技術を採用しています。センサとシステムは、数多くの将来的な技術主導型市場へのカギを握っています。「Sensor Intelligence.」により相互接続された製品は、単一で作業するよりも明らかに多くのタスクをこなすことができます。(as)

IoT: 自然の中でもスマートデータを供給

移動型の農業機械および林業機械、建設用機械および鉱業用機械、ならびに特殊車両および自治体車両は、自動化の革新技術を推進する要素です。機械内外でのインテリジェントなネットワーク化とデジタル化の担う役割は、ますます重要になっています。

>> センサをネットワーク接続し、特性値の状態と時間変化に関する追加データを供給することにより、起こり得る機械障害を早期に認識することができるようになります。ファクトリーオートメーションとは異なり、モバイルオートメーションでは個々のプロセス関連装置が有線でネットワーク化されている建物やインフラ設備は存在しません。モバイルオートメーションではクラウドベースのネットワーク化、ならびに無線による

マシン・ツー・マシン通信という課題が特に重要となります。

自動化されたゴミ収集車、油圧ショベル、収穫作業機械、その他の移動型作業機械では、移動型制御装置がすべてのセンサデータを含む動作機能进行处理し、複雑なシステムの正確で迅速な制御を保証します。センサおよびその他の装置は、様々なプロトコルを介して必要となるデータを確実に供給します。しかし、何も無い野外の移動型作業機

械から、このようなデータやその他の追加データを制御室で取得するにはどうすればよいのでしょうか。

Telematic Data Collection Solution – SICK のゲートウェイシステム TDC

SICK では、センサを介して実行中の機能自動化のためにリアルタイムデータを提供するだけでなく、機械や車両状態の検出や予知保全、およびプロセスの組織・最適化のためにスマートデー





タへのアクセスもサービスとして提供しています。ゲートウェイシステム TDC (Telematic Data Collector) は、センサからのデータを収集して保存し、モバイル通信経由で転送するために設計されています。TDC は、すべての一般的なインタフェースを備えており、API インタフェースを搭載した SaaS/クラウドプラットフォームを提供しています。TDC は、データを定義されたサー

製品群 TDC (Telematic Data Collector) のシステムは、移動型および据え付け型システムからのセンサデータの収集および転送を行います。



バに送信します。これらはユーザーインタフェースから表示させることができます。データ伝送は M2M SIM カード経由で行われます。GPS と GSM によってテストされた高性能システムは、すべての物体に簡単に設置することができます。液体レベル、圧力、消費電力およびその他のパラメータなど、プロセス品質に重要となる機械状態のリアルタイムモニタリングを機械・車両事業者に提供します。事業者は、スマートデータを通して実行中のプロセスを監視し、プロセスの実行状態を保つことができます。計画可能な予知保全は効率を向上させます。機械、車両または補足製品などの技術的端末と一元的制御センターとの自動化された情報交換は、M2M 通信を通じて実現します。これにより、どのような場所からでも移動型および据え付け型システムのデータを最短時間で表示、監視、記録、分析することができるようになります。こ

のスマートデータへのアクセスを通して、事業者は戦略的かつ経済的に対応し、企業の業績を改善することができます。

センサとセンサシステムを移動型作業機械に統合することにより、日常での使用に適したインテリジェントなソリューションが生まれます。こうしたソリューションは、プロセスのコストを低下させると同時に、スループットを向上させるというお客様の要望を満たすものです。テレマティクスソリューションによるスマートセンサデータへのアクセスを通して、マシン・ツー・マシン通信を利用できるようになるため、インターネット上で相互作用が生まれます。



収穫車のドライバーアシスタンスシステム

歩留りを向上させる自動化プロセス

時間節約、効率向上、収穫物や刈り取り物取り入れ時のトラクター運転手の作業軽減 – SICK のドライバーアシスタンスシステム WGS は、これらすべての利点を提供します。藁、収穫物および刈り取り物のウィンドロウ検出と測定に使用されます。トラッキング機能が統合されているため、このシステムは大きなウィンドロウの位置に関する正確な情報を提供することができます。車内制御装置に統合されているこれらのデータにより、農業機械の自動位置決めおよび制御、速度調整、収穫プロセス全体の最適化を行うことができます。

>> 「種まきは収穫ほど難しくはない」ヨハン・ヴォルフガング・フォン・ゲーテはこのような結論に至りました。この時以来、農業はモータリゼーションと機械化を通して大きな変化を遂げました。しかしながら、今日でも収穫は非常に苦勞の多い作業であることに変わりありません。このため収穫プロセスでの効率を改善するソリューションは、発芽する種のようなものであると解釈すること

ができます。そして SICK の WGS (Windrow Guidance System) は、このような「技術的な種」であると言えるでしょう。

ウィンドロウトラクターの正確な走行

穀物や他の農作物の刈り入れ後、または牧草や野草などの刈り取り後、テッダーレーキによってばらの穀物や乾草からウィンドロウが形成されます。その

後、この作物の取り入れやベアラーへの供給を行うために、トラクターはできる限り効率的にウィンドロウの上を走行しなければなりません。ウィンドロウの間隔、様々に異なるカーブ形状やウィンドロウの高さなどの不規則性により、移動型作業機械が過剰に材料を取り入れてしまうと、詰まりが生じたり、効率的に梱包できなくなったりするおそれがあります。通常限られた時間枠で作業を行

わなければならない、時には予測できない天候の変化に見舞われることもある収穫期に、このようなことが生じると、機械を再び始動させる作業に手間取り、時間の損失につながってしまいます。

ドライバーアシスタンスシステム

WGS: インテリジェントな収穫ヘルパー
従来、農業機械のドライバーは、量や形状の異なるウィンドロウを拾い上げ、切断したり、搬送および保管可能な丸型/角型パールに圧縮したりできるように、最適に車両を操縦しなければなりません。現在のドライバーは、WGSを使用してインテリジェントな収穫ヘルパーの支援を受けることができます。このシステムには、1台の2D-LiDARセンサ(2D-レーザスキャナ)TiM351、ならびに統合されたウィンドロウ検出用のアプリケーションソフトウェアが1つ含まれています。このソフ

トウェアは、測定結果を直接車両自動化システムに提供し、機械の操舵情報および速度情報を処理することができます。LiDARセンサは機械のキャビンルーフに取付けられ、車両前方の地面を進行方向に対して横方向にスキャンします。WGSはまずデータから土壌プロファイルを作成し、車両に対するウィンドロウの相対位置を算出してプロファイルを追跡します。システムは、機械動作に関する受信データを使用してウィンドロウを検出し、位置の保存と追跡を行います。車両制御は、このウィンドロウ軌道情報を使用してトラクターをウィンドロウに沿って自動的に操縦し、最適に材料を拾い上げるために位置決めすることができます。同時にウィンドロウ体積の算出を通して、自動速度制御に必要な基本情報が提供されます。これにより小さなウィンドロウではより速く走行し、高さのあるウィンドロウ



2D-LiDARセンサTiMに基づいたドライバーアシスタンスシステムWGS

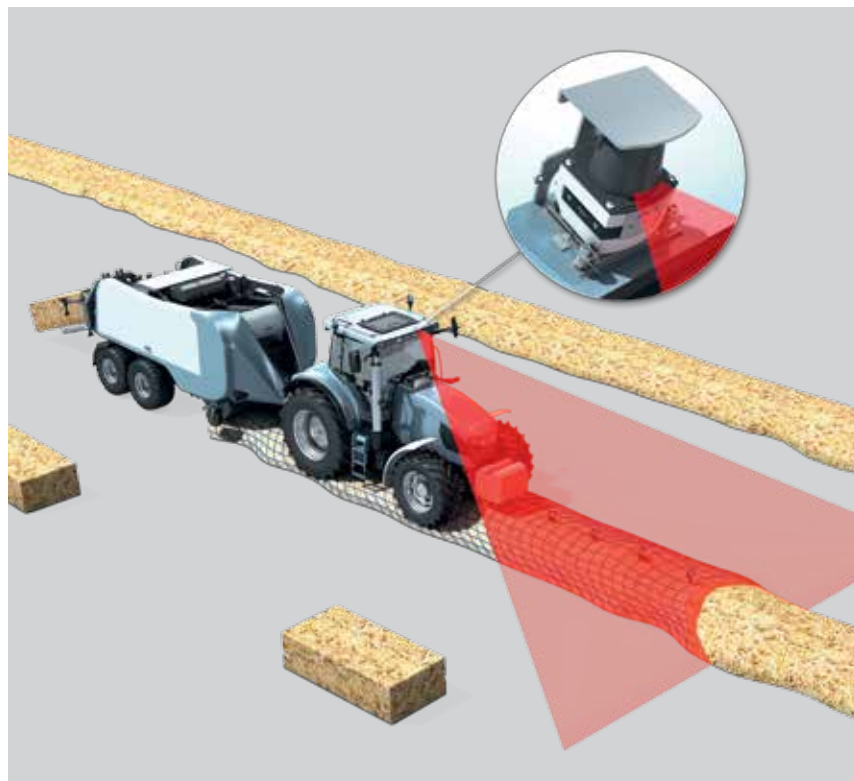
ではよりゆっくりと走行することができます。

統合しやすいシステムコンセプト

農業機械およびプロセス向けドライバーアシスタンスシステムの明らかな利点により、ますます多くのメーカーがWGSなどのシステムを農業機械に統合するようになっていきます。ここでの利点とは、測定データと車両データが直接WGSのセンサ内で処理され、CANバスが測定データをトラクターの自動化システムや移動型収穫機械に提供できるということにあります。自動化システムは、さらに算集約的な処理を行うことなく、直接独自のアシスタンスプラットフォームで横方向と速度を制御するために、これらの結果データを利用します。

ドライバーの負担は大幅に軽減され、より効率的な車両活用を実現

WGSはドライバーの負担を大きく減らします。特に作業時間が長い場合には、ほとんど疲労を感じることなく走行を続けることができます。このシステムは、例えばフォレージハーベスタやベラーなどの時間とコストのかかる障害を回避すると同時に使用率を最適化して、野外での作業時間を短縮させます。(as)



ドライバーアシスタンスシステムWGSは、ウィンドロウの位置と高さプロファイルを算出します。

エプロンでの注意

ドライバーアシスタンスシステム APSにより事故や衝突を回避

飛行機のグラントハンドリング時には毎年数十億ドルにのぼる被害が生じており、保険会社にとっては多額の補償金につながります。このため地上サービス業者は、高い保険料を支払わなければなりません。



>> Lufthansa LEOS GmbH では、レーザスキャナにおける SICK の豊富な経験を信頼し、飛行機の牽引時の損害を回避するために、SICK のドライバーアシスタンスシステム APS をトーイングトラクターで使用しています。

LEOS は、フランクフルトとミュンヘンで合計 38 台のトーイングトラクターを運営しています。各トラクターは一日当たり平均して 8 ～ 15 回牽引またはプッシュバックを行います。この際、駐機場または格納庫にある物体またはその他の車両と衝突する可能性があります。

トーイングトラクター向けの衝突警報およびドライバーアシスタンス

トーイングトラクターのドライバーによる飛行機の安全な移動をサポートするために、SICK は LEOS と協力してドライバーアシスタンスシステム APS (Air-craft Protection System) を開発しました。このシステムはドライバーの負担を軽減し、衝突や事故の危険小さくすることにより、多額の修理費やダウンタイムコストならびにダウンタイムを回避することができます。つまり、APS を使用することにより、プッシュバック、再配置、メンテナンス牽引プロセスを効率的かつ円滑に行うことができます。

飛行機の機種特定

トーバーレストラクターは前輪を抱え込み、持ち上げます。これで前輪とその重量がトラクターの中心に位置していれば、トラクタードライバーが飛行機の制御を開始します。2D-LiDAR センサ (2D レーザスキャナ) LMS511 は、トラクターの後部に配向して設置されており、地面と並行して飛行機の下部領域全体を監視します。「レーザスキャナは飛行機の降着装置の車輪を検出し、ドライバーアシスタンスシステム APS は降着装置形状を基に飛行機の機種を特定します。APS には多数の飛行機機種が保存されているデータバンクが統合されており、降着装置の形状が一致するすべての機種をトラクターのドライバー画面に選択リストとして提示します。ドライバーは正しい飛行機を選択して確定します。」Lufthansa LEOS GmbH のプロジェクトエンジニアであるミヒャエル・ドル氏は、このように説明します。

機体下にある見えないカーペット

ドライバーアシスタンスシステム APS は牽引路を監視し、ドライバーにすべ

ての障害を表示して、起こり得る衝突を早期警告します。このシステムは、1 台の 2D-LiDAR センサ LMS511 と、アプリケーションソフトウェアを搭載したコンピュータユニットを含むタッチディスプレイで構成されています。統合さ



LMS511は、機種を特定するために飛行機の車輪を測定します。

れているインストールウィザードにより、APS のコミッショニングと構成を簡単に行うことができます。「LiDAR センサは、左右を問わず機体の横や後ろに存在するほぼすべての物体を検出します。警告ゾーンは個別に設定することができます。また、スキャン面は目に見えないカーペットのように機体の下



ドライバーアシスタンスシステムAPSは、飛行機を移動させる際に、トラクタードライバーをサポートします。

に広がっています」Lufthansa LEOS GmbH の最高執行責任者 (COO) トーマス・キルマイヤー氏が、原理を解説します。「飛行機の走行経路内の領域に進入してくるものはすべて、画面上に赤くマークされます。定義された警告戦略に従ってドライバーに通知され、ドライバーは物体と機体が衝突する可能性があるということを認識できます。」

飛行機の移動は、トラクタードライバーにとって大きな課題です。飛行機をプッシュバックしたり牽引したりすることはできますが、その際状況によってはドライバーの視界が遮られることがあります。さらに、飛行機はその天候に関わらず常に移動させなければならないため、天候による影響も加わります。「トラクタードライバーの作業は非常に複雑です。彼らはこれ以外にも多くのタスクをこなさなければなりません。ドライバーアシスタンスシステムはサポートしてくれますが、システムに介入することはありません。ドライバーは、システムが機能しており、センサがすべての物体を検出していることを直ぐに画面で確認できます。つまり、今日はこのシステムにサポートしてもらったと、ドライバーに実感してもらおうことが目的です。しかし、状況に対処するのはドライバー自身でなければならないのです」ミヒャエル・ドル氏はこのように述べました。SICK の開発者は、ドライバーとドライバーアシスタンスが完璧に補完し合うように、トラクタードライバーと共に聴覚による最適な警告周波数を設定します。

空港事業の他にも SICK のセンサは、屋外領域などその他多種多様なアプリケーションにおいて定評ある衝突回避として使用されています。例えば SICK の LiDAR センサのおかげで、世界中のコンテナ港ではクレーンとコンテナを衝突なしで動作させることが可能となっています。

Lufthansa LEOS (Lufthansa Engineering and Operational Services GmbH) は、ドイツの大規模空港における地上サービスを専門とする Lufthansa Technik AG の完全子会社です。LEOS のコアコンピタンスには、とりわけ地上サービス事業範囲における飛行機の牽引、乗務員の搬送、機器や飛行機のメンテナンスなどが含まれています。(as)



3Dスナップショット – 屋外エリアで効果的に使用するためのステレオカメラ

死角を監視: モバイルオートメーション 向けのアクティブな衝突警報

露天・坑内採掘用の建設車両機械および鉱業用機械、農業機械および林業機械、自治体車両および特殊車両などの移動型作業機械では、多くの場合操車時および後退時に事故が発生しています。移動型作業機械の側面や後部など、目に見えない領域を監視するためには、屋外領域に適した SICK の 3D ビジョンセンサ Visionary-B CV を搭載したアクティブなドライバーアシスタンスシステムを利用することができます。死角にいる人物と物体は確実に検出され、衝突する前に警告が発せられます。

>> 適切な技術によってドライバーまたは機械オペレータをサポートすることにより、衝突や事故の多くを回避することができます。しかしアクティブな警告だけでは十分ではありません。アシスタンスシステムは、衝突警報と関係のある対象物を区別できなければなりません。

Visionary-B CV は、アクティブシステムとして設計されています。対象物が定義されている検出ゾーンの内に入ると、システムは音と光による信号を発します。パッシブな監視ソリューションとは異なり、ドライバーは常にモニターを確認する必要はありません。ドライバーは車両操作に集中することができ、システムは危機的な状況になる前に適時に警告します。

Visionary-B CV: プラグアンドプレイ式システムソリューションによる 3D 衝突警報

システムには、センサヘッド、評価ユニット、2D モニタが少なくとも各 1 つずつ、さらに機械的・電気的設置アクセサリ一式が含まれています。さらにこのシステムは、衝突警報用のアクティブな 3D センサと内蔵型 2D ライブカメラの両方が搭載されているツーインワン (2in1) ソリューションとなっています。つまり、ドライバーにはさらに 2D ライブ画像と前回の動作時間におけるアクティビティの記録が提供されます。高さ範囲 1 m ~ 2.4 m に取付けると、検出角度 105° x 90° となり、車両後部の長さ 6 m、幅 4 m の死角領域をカバーすることができます。評価ユニットは 3D 画像データを処理し、様々なクラスの測定値に基づいて対象物を割り当て、インテリジェントなアルゴリズムにより衝突警報とは無関係の対象物を無視します。これと並行して評価ユニットは、



過酷な環境で衝突警報を担うドライバーアシスタンスシステム Visionary-B

2D ライブ画像とアラーム信号をドライバーキャビン内のモニタに転送します。これに応じてモニタは音と光による警告を発します。

立体原則および 3D スナップショット技術

衝突警報の信頼性を獲得して、ドライバーにシステムを受け入れてもらうためには、アシスタンスシステムが危険を確実に検出でき、通常の動作環境との違いを判別できるということが非常に重要です。これは、人物や対象物の存在検出に加え、車両への各距離を空間的に検出できる立体原理に基づいた対象物検出により実現できます。ここでは、センサヘッドに内蔵された 2 個のカメラが、わずかに異なる位置から周囲を撮影します。評価システムはこれ

ら両方の視点をまとめ、ここから 3 次元の深度情報を算出します。3D ビジョンセンサは、この 3D 画像情報から対象物の幅と高さを算出します。これにより、衝突する危険がある人物や対象物と、縁石や凸凹など衝突とは関係のない対象物が区別されます。従ってドライバーアシスタンスシステムは、本当に危険な状況についてのみドライバーに警告します。

統合されたデータ評価により、屋外の 2 つの対象物クラスを確実に検出することができます。対象物クラス 1 にはすべての小さな対象物が含まれます。対象物クラス 2 には、より大きい対象物が含まれますが、壁などのように細長く広がるものは含まれません。対象物クラス 2 では、このような対象物が無視

されます。このため、クラス2の対象物のみを警告する設定は、例えば狭い経路などで不要な障害物警告信号が生じないようにするために適しています。

さらにアラーム通知を限定するためにアラームゾーンを柔軟に設定することができ、ドライバーが対処できるようになります。これにより、Visionary-B CVは警報誤作動を確実に回避するため、実際に危機的な場合のみドライバーに通知されます。

Visionary-B CVのモジュール式コンセプトにより、検出された対象物の評価と分類の他にも、ドライバーアシスタンスシステムを車両およびその利用法に合わせて設計することが可能です。これについては、走行方向への監視用センサヘッド、前進/後退走行など自動的に相互切替される2個のセンサヘッド、ならびに特に大型で見通しの悪い車両の周囲または後部領域を同時にカバーし、同時動作する2つのセンサヘッドといった様々なシステム構成が提供されています。

過酷な作業環境で最高の稼働率を達成する屋外向け設計

ドライバーアシスタンスシステム Visionary-B CVは、モバイルオートメーションにおける数多くのターゲットアプリケーションに合わせて、屋外領域での使用を目的として設計されており、最高の堅牢性を発揮します。センサ筐体の保護等級はIP69Kで、周囲温度は-40℃～+75℃の仕様となっています。さらに、これは耐衝撃性/耐振性における最高要件を満たしています。多くの場合ドライバーキャビン領域に保護された状態で設置可能なこの評価ユニットは、保護等級IP67、温度範囲-20℃～+40℃で、長い耐用年数を実現するために、過酷な環境向けに設計されています。アルゴリズムは実践で検証されているため、直射日光、雨、湿気、およびそれに起因する光沢のある路面、ならびにその他の環境による影響が、対象物検出の信頼性、つまりは衝突警報の信頼性に悪影響を及ぼすことはありません。

モバイルオートメーションは多様な使用方法を提供

モバイルオートメーションの様々な分野には、屋外向けドライバーアシスタンスシステム Visionary-B CVを興味深く導入できる多くの用途があります。例えば油圧ショベルなどでは、切替可能な2つのセンサヘッドを搭載したバリエーションが、後部領域ならびにショベルアームによって遮られ視認できない領域を確実に防護します。建設および鉱山用機械のフロントローダ、ダンプカーまたはローラなどは、SICKのアクティブなドライバーアシスタンスシステムを使用することにより、はるかに安全に運転することができる典型的な例です。農業および林業向け車両のドライバーは、生じ得る危険源や事故発生源を適時に検出し、アクティブに警告を発する Visionary-B から大きな利益を得ています。車両の損傷が少ないということは、機械停止時間の減少と最高の稼働率を意味しています。収穫期にこれを実現できれば大きな利点となります。例えばリサイクル用品の回収などに使用される自治体車両や特殊車両でも、



3DビジョンセンサVisionary-Bは、死角に存在する人物および対象物を確実に検出し警告します。



ローラでの衝突警報

Visionary-B は常に死角を監視しており、車両の制御中にドライバーを効果的にサポートします。

上記の例以外にも、洗練されたドライバーアシスタンスシステムには数多くの用途があります。Visionary-B のすべてのバリエーションは、OEM 経由で直接新規車両に取付けることができるほか、簡単に構成可能な車両後付け用の完全ソリューションとして、あるいはディーラーオプションとしても提供されているため、いつでも既存の車両で実現することができます。

柔軟性をさらに向上させる Visionary-B PS

Visionary-B は、最適なドライバーアシスタンスシステムが必要とする正確なデータを供給し、移動型作業機械の衝突回避に合わせて完璧にカスタマイズされています。まもなく製品群 Visionary-B のもう一つのバリエーションである Visionary-B PS が提供されます。これにより、その他のアプリケーションにおいてもお客様のご希望に応じて解決することができます。Visionary-B PS は、データ品質と堅牢性に関しては Visionary-B CV と同様の特性を備えています。ただし、このセンサは 3D 生データ、対象物クラスと位置、ならびに 2D カメラ画像を提供します。これらは評価ユニットからデータストリームとして Ethernet 経由で出力されます。このため、このバリエーションではモニタは必要ありません。過充電プロセス時の位置決めであれ、物体追跡または REBEN によるトラッキングであれ、3D 生データ、2D カメラ画像、および対象物位置とクラスの形式で事前処理されたデータを組み合わせることにより、数多くのアプリケーションを解決することができます。特に過酷な屋外環境では、このようにしてプロセスをより効率的、正確、そして環境にやさしい形で形成することができます。(as)



港ではVisionary-Bがリーチスタッカー後部領域を監視します。



フォレージハーベスタの衝突警報



ドローン用のセンサ

3D-LiDARセンサLD-MRSは、 黒の燕尾服を着たペンギンも検出

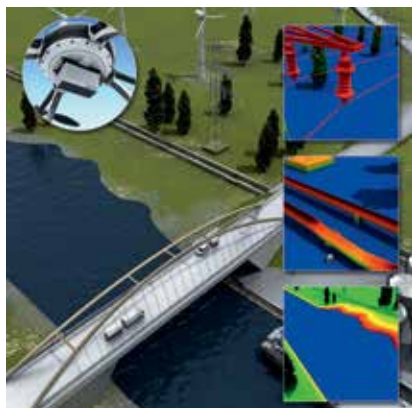
対象物が暗色であればあるほど、距離が拡大するにつれてその検出は困難になります。しかし、ドローンに統合された LiDAR センサ（レーザスキャナ）で、南極に生息しているペンギンを上空から検出する際に、ペンギンたちが「黒の燕尾服」を脱ぐ必要はありません。地球気候変動の影響に関して早急に必要とされている情報を収集するために、ペンギンの群れをマッピングしてカウントしている研究者と科学者にとって、LiDAR センサと飛行ロボットの組み合わせは大歓迎の新技术です。

>>ドローンに接続されている SICK の 3D-LiDAR センサ LD-MRS 4-Layer UAV は、軽量構造にも関わらず 300 m と非常に広い動作範囲を特長としています。しかも黒い対象物（10 パーセントの反射率）では、動作範囲はまだ 50 m もあります。つまり、ドローンに対してペンギンが黒い背中を向けていても、センサはペンギンを認識します。この 3D-LiDAR センサは、周囲を隙間なく検出します。また、対象物トラッキングが統合されているため、広大な群れで生息している動物を数える時間が、数週間から数時間に短縮されます。

しかし、多種多様なアプリケーションに対応できるこの新しい技術の能力に極めて大きな関心を寄せているのは、科学者だけではなく、これまでは高価なヘリコプターを使用する必要があった測定および監視タスクの多くが、低価格の無人航空機またはドローンとも呼ばれる UAV (Unmanned Aerial Vehicle) で容易に行えるようになります。それにより、パイプラインや送電線だけでなく、エネルギー転換の一環として建設されている風力エネルギーパークでも、適切な監視とメンテナン



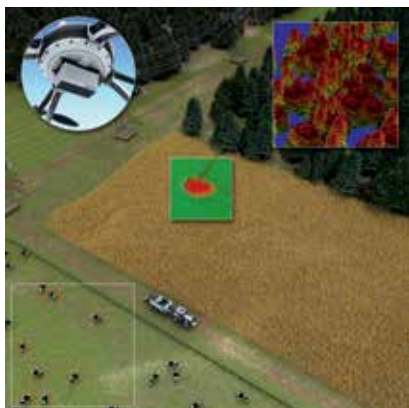
軽量の3D-LiDARセンサ LD-MRSは、ペンギンの観察をサポートします。



UAVに搭載されたインテリジェントな測定センサは、マルチスペクトルカメラと連携して、必要なあらゆるデータを収集します。

スが可能になります。林業では、例えば高さ、間隔、数と多様性に関する立木の点検を、測定技術が有する長い検出距離と高い分解能を利用して、わずかな手間で実施しています。石炭/鉱石/ゴミ集積場でのバルク材の在庫量調査を目的とした正確な3Dマッピングや、河川、運河や海岸線の測量とマッピングも、同様に簡単になります。UAVに搭載されたインテリジェントな測定センサは、マルチスペクトルカメラと連携して、例えばバナナ農園でバイオマスや必要な施肥量を特定するために必要なあらゆるデータを収集します。

本来は自動車市場向けに開発された3D-LiDARセンサLD MRSには、まず産業用市場に適した装備が施されました。「マルチエコー技術を採用したこのセンサは、埃があり、雨が降っている



測定技術を搭載したUAVは、マッピングなどの測定・監視タスクを実行します。

状況であっても高い信頼性でスキャンできるため、港および露天採掘での過酷な環境条件に理想的です。この市場でドローンの投入に対する需要が高まったため、まずはソフトウェアに焦点を当てて改良を開始しました」と、SICK AGのハンブルク拠点でIdentification & Measuring分野のプロダクトマネージャーを務めているサンドラ・ヴィーンベックは説明しています。ドイツ人工知能研究センター (DFKI) のロボティクスイノベーションセンターと共同製作したLD-MRS向けのROS (ロボットオペレーティングシステム) ドライバにより、センサはロボット工学アプリケーションに統合しやすくなりました。

ただし、UAVでの特殊な使用には、センサ重量の大幅削減という課題が残っています。そのため、適切な材料を評

価しながら、産業用製品に求められる堅牢性を維持した上で、機器のハードウェアをさらに改善しました。現時点で重量770グラム、保護等級IP69Kを誇るLD-MRSは、ドローン市場で最軽量かつ最大の動作範囲を持つセンサです。同時に極めて頑強でもあり、サンドラ・ヴィーンベックの言葉を借りれば、「沼地に墜落した後でも機能性が維持される」ほどです。

飛行中のドローンで発生する激しい振動は、統合されているセンサが行う測定に大幅な障害をもたらす可能性があります。「多種多様なアプリケーションのシミュレーションとデータを利用して、障害をもたらし得る共振を除外することに成功しました。また、これは産業用製品ではありますが、開発ではデザインと外観の印象も重要なテーマでした。エアロダイナミクスの原理に基づきながら数多くの調整を行った結果、安定性と軽快さの微妙なバランスをとることができました」と、サンドラ・ヴィーンベックは述べています。南極のペンギン調査での見事な使用例が、この開発の努力が実を結んだことを示しています。(as)



コンテナ投入の自動化は、ゴミ収集車のドライバーの作業や都市交通の負担を軽減します

スマートな廃棄物処理： 作業員の後部踏台への相乗りは過去のもの

ゴミ収集車のドライバーにとって、違法駐車、狭い道路、イライラしたドライバー、暑さ、寒さ、雷雨などは日常的に遭遇する状況です。しかし今日では必ずしもそうではありません。北イタリアのアスティで採用されている優れた廃棄物処理用新型公共車両は、ゴミ収集車ドライバーの作業と都市交通の負担を軽くし、処理能力を向上させ、作業員を削減することにより、事業者のコストを節約します。廃棄物管理の自動化およびデジタル化はスピードアップにつながります。

>> センサとセンサシステムを特殊車両および自治体車両に統合することにより、日常での使用に適したインテリジェントなソリューションが生まれます。こうしたソリューションは、プロセスのコストを低下させると同時に、スループットを向上させるという要望を満たすものです。アスティの廃棄物管理と都市清掃を担当する「Asti Servizi Pubb-

lici SPA, Asp」は、パイロットプロジェクトとして一般廃棄物の収集にいわゆる 2Side System を導入しました。2Side System は、ロボットアームを搭載したゴミ収集車、自動グリップアーム技術、Kinshofer グリップアーム技術と適合する廃棄物コンテナで構成されています。この完全ソリューションは、イタリアの企業「Ecologia Soluzione

Ambiente (ESA)」とスペインの廃棄物コンテナメーカー「CONTENUR, S.L.」の協力のもとに生まれました。SICK のセンサはグリップアームの完璧な自動位置決めを実現します。

「私たちは道路の両側にある廃棄物コンテナを自動的にピックアップし、収集車に投入できる車両を開発しました。



このプロセスのためにドライバーが降車する必要はなく、他の作業員なしで一人で実行することができます」Ecologia Soluzione Ambiente (ESA) のプロジェクトマネージャー、ジョバンニ・ベルトツィ氏は、このように説明します。

プロセス

ドライバーはまずコンテナの方に車両を近づけます。距離センサが車両からコンテナへの距離をドライバーに通知します。ドライバーはジョイスティックを使用して投入プロセスを開始します。回転グリッパアームがコンテナのある道路側に移動します。このアームは自動的に適切なコンテナ把持位置に傾き、車両の上にコンテナを持ち上げ、コンテナ底部のフラップが開くよう作動させます。グリッパアームは、空になったコンテナを元の位置に戻します。ゴミ収集車は走行を続け、道路は再び自由に走行できるようになります。全プロセスには、最大 80 秒かかります。

センサデータを含むすべての作業機能は、中央制御で処理されます。パイロット期間中にさらに最適化されたソフトウェアによって、複雑な機能を正確かつ迅速に制御することができます。CANopen インタフェースを搭載したセンサは、必要となるデータを確実に提供します。

センサ技術

「このシステムのハイライトは速度です。これを確保するにはセンサの精密なデータが欠かせません」ジョバンニ・ベルトツィ氏は続けます。「2Side System では、車両とコンテナとの距離を正確に検出する距離センサを採用しています。傾斜センサ、ワイヤエンコーダ、アブソリュートエンコーダは、この距離値を基礎情報として展開可能な伸縮ブームの傾斜、さらにグリッパの展開経路に関する適切なセンサ値を提供します。」

コンパクトな形状による正確な傾斜測定

一次元で動作する SICK の傾斜センサ TMS61 は、展開可能なグリッパアーム付き伸縮ブームの任意の傾斜または必要な傾斜に関する情報を提供します。360°の測定範囲と自由に設定可能なゼロ点により、様々な設置状況で柔軟にセンサを使用することができます。傾斜センサ TMS61 は、サイズ、柔軟性および性能において新しい基準を打ち出しました。小型で頑強なプラスチック製筐体に収納されたこのセンサは、様々な環境条件の下で、測定範囲全体にわたって非常に優れた分解能と測定正確度を提供します。センサをアプリケーションに合わせて最適に調整するために、CANopen インタフェースを介して、多くの機器パラメータを適合させることができます。

廃棄物コンテナを自動で空にするには、グリッパアームの位置を正確に検出する必要があります。2Side System では、コンパクトなアブソリュートエンコーダ AHS/AHM36 CANopen が、グリッパアームの回転動作を検出します。頑強でスリムなワイヤエンコーダ EcoLine は、優れた繰り返し精度のおかげで、グリッパアームの展開経路を正確に検出します。検出されたセンサ値を使用



成功を収め満足しているプロジェクトチーム (左から): ヴァレンティーニ・アレッシオ (Ecologia)、ミルコ・ディベネデット (SICK)、マウリツィオ・ライオロ (ASP)、ジョバンニ・ベルトツィ (Ecologia)。



スリムなワイヤエンコーダEcoLineが、グリッパームの展開経路を確実に検出します。

して、グリッパームを正確に位置づけることができます。

自動で反復する動作プロセスを実現するには、360°回転グリッパームの下部シャーシに対する相対的な角度と位置が明らかである必要があります。コンパクトで頑強に設計された、繰り返し精度の高いアブソリュートエンコーダ AHS/AHM36 は、このニーズにぴったりと合うセンサソリューションです。

最小設計のモジュール式 ワイヤエンコーダ EcoLine

製品群 EcoLine は形状がスリムであるため、制限されたスペースに最適です。モジュール式であるため、様々な測定長さ、インタフェースおよびエンコーダから選択することができます。ドラムに統合されたスプリングとカップリングなしの構造は、高い精度と安定性を保証します。特殊な排気ノズルが測定ワイヤを振動による損傷から保護します。

アブソリュートエンコーダ AHS/AHM36 CANopen

アブソリュートエンコーダ AHS/AHM36 CANopen は、柔軟性と診断における新記録を達成します。回転自在なオス

コネクタと多様な取付方法を提供するこのエンコーダは、ほぼすべてのアプリケーションに適しています。分解能、カウンタ方向、診断データの出力などのエンコーダパラメータは、CANopen ネットワークまたはプログラミングツール PGT-12-Pro によって調整することができます。-40 °C ~ +85 °C の広い動作温度範囲および保護等級 IP67 により、このエンコーダ製品群は過酷な環境条件でも使用することができます。

SICK のエンコーダと傾斜センサは、角度、位置、速度を問わず、どのような動きも測定します。これらは受信した信号を直ちにデータに変換し、これらのデータをプロセス制御装置またはクラウドに転送します。

測定性能とサイズの完璧な組合せ： 距離センサ DT50-2

製品群 Dx50-2 のセンサは、さらに改善された特許取得済みの HDDM™ タイムオブフライトテクノロジーをベース



基本情報を提供: 距離センサDT50-2

「このシステムのハイライトは速度です。
これを確保するには
センサの精密なデータが欠かせません。」

Ecologia Soluzione Ambiente (ESA) プロジェクトマネージャー、ジョバンニ・ベルトゥツィ氏



審美的にも魅力のあるコンテナは、どのような都市環境にも調和します。

として、黒では最大 10 m、白では最大 30 m まで高い信頼性で正確に測定します。Dx50-2 には直観的なディスプレイが搭載されているため、設置とコミッショニング時に時間を節約することができます。センサの高い出力レートは、毎秒最大 3,000 の距離値を提供し、最高のスループットおよびプロセス品質を保証します。Dx50-2 は頑強で温度耐性があり、過酷な環境でも使用することができます。Dx50-2 は速度と検出距離を柔軟に設定できるため、あらゆるアプリケーションに合わせて完璧に調整することができます。

キャビンでの快適性

ドライバーキャビンのモニタは、外部カメラとプロセスデータを表示することによりプロセスを可視化します。ディスプレイはシステムの動作状態を表示し、

必要に応じてドライバーがどの部分を補正する必要があるかを提示します。例えば歩行者がグリッパ領域に近づきすぎた場合は、ドライバーは介入するか、またはプロセスを停止させることができます。

ドライバーはコンテナを投入する際に降車する必要はありません。Asti Servizi Pubblici SPA は、この 2Side System によるパイロットプロジェクトに最も経験豊富なドライバーを採用し、80 秒以下のサイクルタイムの達成に成功しました。これは都市交通をほとんど妨げることがないため、ドライバーにとっても快適なシステムです。

この完全システム 2Side System は、時代に則した廃棄物処理の例であると言えます。

また、審美的にも魅力のあるコンテナはどのような都市環境にも調和し、従来のゴミ収集に代わる経済的で時間の節約が可能な新たな方法を提供してくれます。ワンマン運転の車両を使用するため、ドライバーの作業をできる限り技術的にサポートする必要があります。そのために SICK のセンサが採用されています。(as)



ドライバーキャビンのモニタはプロセスを可視化します。



モバイルオートメーションに対応するSICKのエンコーダ

動作パターンの監視によってのみ 改善可能

賭けてみますか？

...油圧ショベルのバケットを使用してレコードプレーヤーのアームをLPの2曲の間に正確に配置することができますか。または2台の油圧ショベルで6足のソックスを4分以内にロープに引っ掛けることはできるのでしょうか。はい、可能です。この挑戦者は、テレビ番組「Wetten, dass...? (賭けてみますか)」で油圧ショベルのもつ優れた手先感覚を駆使して見事に勝利しました。器用なショベルファンは面白半分に商用車の高精度な操作を見せてくれましたが、すでに今日こうした機能は、農業・林業、道路建設、鉱業などで自動化されています。

>> 移動型作業機械は、ますますハイテクシステムとして発展し、精密かつ高効率でタスクをこなしてゆきます。誤った動きはすべて高いコストにつながります。しかし自動化されたプロセスでの動作パターンが実際に精密かつ効率的であるということを一体誰が保証してくれるのでしょうか？それはSICKのエンコーダです。エンコーダは正確な速度、回転、運動の経路または角度を検出し、結果を再処理可能なデータ

としてプロセス制御装置またはクラウドに提供します。

ポートフォリオに磁歪技術が 加わりました

SICK エンコーダのポートフォリオには、複雑なアプリケーションにおいても正確な測定を行う高分解能の光学エンコーダと、非常に頑強な磁気型エンコーダが含まれています。ロータリエンコーダはインクリメンタルエンコーダおよび



柔軟、スマート、コンパクトな製品群AHS/AHM36
CANopenのアブソリュートエンコーダ



過酷な環境条件における高精度測定向けの傾斜センサTMS/TMM88

アブソリュートエンコーダとして提供されています。このポートフォリオには、さらに 1 軸または 2 軸の角度を非接触式に測定する傾斜センサが含まれています。このリニア測定技術では、油圧シリンダの測定と位置決めを行う磁歪式リニアエンコーダが提供されています。

特に油圧作業機械ではリニアセンサの需要が高まりつつあります。SICK では、より頑強で高精度の油圧測定技術を求めるお客様に、特にモバイルオートメーション向けに開発されたリニアエンコーダ MAX を提供しています。磁歪に基づいた測定方法により、非接触で、つまり摩擦フリーで絶対的な測定を実現することができます。さらに、パルスには温度、振動、汚れなどの環境の影響に対して耐性があります。

正確な位置決めに必要な正しいフィードバック

SICK はリニアエンコーダ MAX48 および MAX30 と共に、再びエンコーダの新記録を達成しました。MAX30 は、直径 30 mm で長さ 21 mm という市場で入手可能な最小の筐体に収められています。

その他のセンサソリューション（角度・傾斜測定システム）と組み合わせることにより、移動型作業機械の分野にお

けるリニア測定エンコーダの付加価値がさらに向上します。機械に関する状態とプロセス情報を取得することで、詳細な分析を実行できるようになり、そこから予防策 (Predictive Maintenance 4.0) を導き出してアシスタンスシステムをサポートすることができます。

互いにリンクされたエンコーダを含む様々なセンサが正常に相互作用している例として、イタリア、アスティの自動化された廃棄物コンテナ投入を挙げることができます (P.18 ~ 21 の記事参照)。

その他の例にはショベルアームの水準化や移動式クレーンの旋回ベアリング位置の検出があります。アブソリュートエンコーダ AHS/AHM36、傾斜センサ TMS/TMM88 およびワイヤエンコーダ EcoLine は、受信した信号を直ちにデータに変換し、これらのデータをプロセス制御装置またはクラウドに転送します。



完全自動のトラッキング: 自律型トラクターへの重要な一歩

現在の都市交通で、道路わきの空き瓶コンテナを 80 秒以下で空にすることができるかどうか賭けてみますか? しかも様々なピックアップ場所で空にしなければなりません。または油圧ショベルを

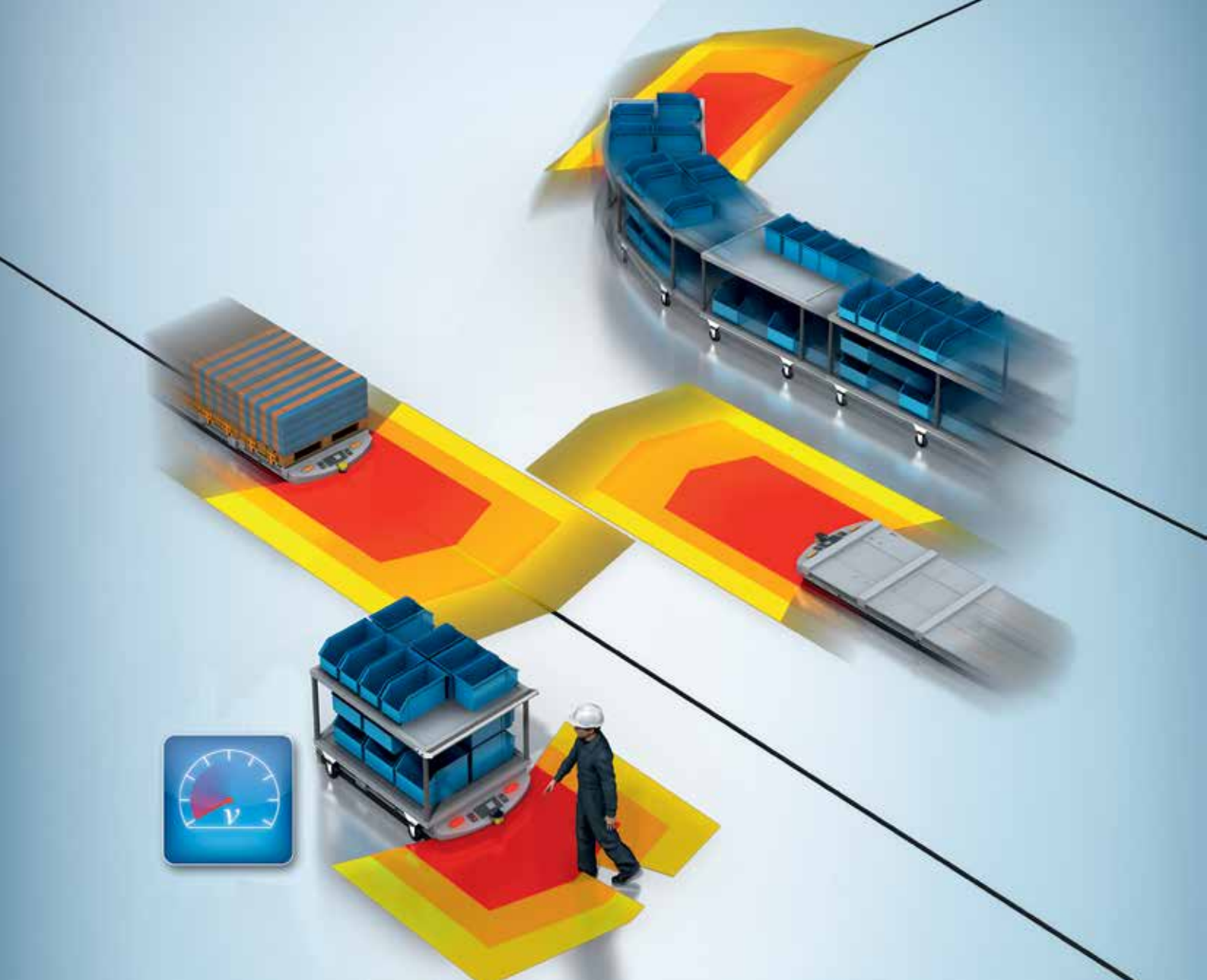


深さ監視: 配管の損傷が回避されます。



高速道路土手の均等化: 正確な度数で完全自動

使用して、センチメートルの精度で自動的に砂利を敷いたり、キロメートルの長さに基づく高速道路土手を正確な度数で均等化したりできるのでしょうか? その場合、ショベルアームが架線やガスパ管に触れることはないのでしょうか? 問題ありません。難度の高い移動型作業機械の使用に適した頑強でインテリジェントなセンサであれば、これらのタスク以外にも多くのタスクを効率的に実現することができます。(as)



無人搬送車の導入における新しい課題

インテリジェントに思考を先取り

無人搬送車 (AGV) および無人搬送システム (AGVS) は、生産・ロジスティクスプロセスで非常に重要な役割を担っています。この移動型ヘルパーは、インダストリ 4.0 およびスマートファクトリーに対応するサイバーフィジカル生産システムの技術的先駆者として単一または互いに連携して作業します。AGV は自律的に走行および作業し、AGVS は自らを組織し最適化することができます。

>> AGV と AGVS の機能は、安全関連コンポーネントを使用して適切なリスク分析を実行したあとに実現されなければなりません。この方法によってのみ、使用時に必要な事故防止を保証し、同時にメーカーや事業者に対して生じ得る責任リスクを排除することができます。このような背景では安全性が最重要であることには違いありませんが、防護装置が車両の使用に影響を与えては

ならない、またはインテリジェントな追加機能によってユーザーにさらなるメリットを提供できるなど、他のテーマもあります。

例えば、コンパクトなセーフティレーザスキャナ S300 および S3000 は、AGV の走行経路を監視すると同時に、測定データも供給します。車両はこのデータを使用して、パレットやトートボックス

を独自に正確な位置でピックアップしたり配置したりすることができるようになります。また、ナビゲーションサポートで位置を特定するために、この測定データを使用することができます。S3000 Expert の広範な検出距離により、設備の位置リフレクタを検出することができます。この場合、車両に対する距離と角度を検出し、位置特定のためにこの測定データを使用します。安

全技術は測定技術を補完します。上記の両方の例は、測定データ評価のインテリジェントな機能により、いかにセンサの追加を回避できるかを示しています。

安全制御装置 Flexi Soft: 共に走行するセーフティコントロールセンタ

Flexi Soft は、簡単にコミッションングでき、高性能かつモジュール式の安全制御装置です。その拡張性と操作し易いソフトウェアにより、様々なセーフティアプリケーションの要件に効率的に適合させることができます。これを目的として、柔軟に組み合わせ可能な機能モジュール、ソフトウェア支援の論理機能、およびすべての一般的なフィールドバス用ゲートウェイを経由したフィールドバスを統合する拡張オプションなどが提供されています。Flexi Soft は、AGV で使用する場合、車両安全に必要なすべてのセンサと機能を連動させます。EFI インタフェース (Enhanced Function Interface) 経由で、最大 4 台のセーフティセンサを接続できます。これにより、例えば複数のセーフティレーザスキャナで、特に大型車両の場合に重要となる AGV の全周囲保護を実現することができます。このレーザスキャナは、走行経路内にある領域以外でも、旋回動作時またはカーブ走行時に危険となる可能性のある車両横の対象物を検出します。

セーフティレーザスキャナの防護フィールドを車両速度に応じて切り替えるために、Flexi Soft は SICK の DFS60S などのセーフティエンコードが提供するデータを使用します。同様に、ステアリング角度または荷物運搬装置の高さなどの情報が、安全技術または制御技術に関連する場合は、誘導型セーフティセンサを Flexi Soft に接続することができます。Flexi Soft は、安全データ以外にも非安全関連のセンサの情報も処理できるため、付加価値を生み出します。

AGV 駆動装置の確実な監視および制御

Flexi Soft のモジュールコンセプトでは、適切なモジュールで駆動装置の安全関

Localization on Contour: 反射マーク不要のナビゲーション

各種センサの相互作用は、例えば NAV-LOC コンセプトをベースとした「Localization on Contour (LOC)」で明らかになります。2D-LiDAR センサ (2D レーザスキャナ) およびセーフティレーザスキャナが測定データを提供します。現在の車両位置は、環境データと事前に作成した基準マップに基づいて算出されます。SICK のインテリジェントなハードウェア Sensor Integration Machine (SIM) および「SICK Contour Localization」アプリのアルゴリズムにより車両位置が算出され、AGV に転送されます。

連を監視することができます。このために SICK は、AGV の安全な駆動監視を実行できる多数の機能を搭載したモーションコントロールセキュリティ制御 Flexi Soft Drive Monitor など数多くのオプションを提供しています。これにより、例えば安全機能 SSM (Safe Speed Monitor、安全速度監視) および SLS (Safely Limited Speed、安全制限速度) を使用して、タイヤのエンコードを介して AGV の速度を監視することができます。これに応じて、車両に取り付けられているセーフティレーザスキャナの警告・防護フィールドを切り替えることができます。警告フィールドが侵害されると、自動的に安全速度に減速されます。防護フィールドが侵害された場合は、駆動監視機能 SBC (Safe Brake Vontrol、安全ブレーキ制御) および SS1 (安全停止 1) または SS2 (安全停止 2) が介入して車両の安全停止機能を作動させ、確実に監視します。制御装置が AGV の停止機能を作動させると、安全方向 SDI (Safe Direction) が駆動し現在使用されている回転方向をロックします。これにより、車両は許可されている方向への動作しか実行できなくなるため、このようにして障害物から遠ざかります。つまり安全関連の駆動監視は、モーションコントロールセキュリティ制御 Flexi Soft Drive Monitor に完全に統合されたこととなります。

インダストリ 4.0 向けのデータ収集装置としての AGV 安全技術

セーフティセンサと安全制御装置は、特に完全な安全ソリューションのネットワーク内で、個々の AGV や AGVS 全体の稼働率を最適化することができる多数の追加データを提供します。状態モニタリング (Condition Monitoring) の一環として、予防や運用に伴う保守と直接関係のある情報の例としては、消費電流、動作時間、汚れの発生、動作

温度などに関するデータがあります。これらのデータはセンサによって提供され、制御装置が評価および処理し、ゲートウェイ経由で車両制御装置に転送されます。今度はそこから、上位アプリケーションまたはクラウドベースのアプリケーションで利用できるように無線データ伝送、Bluetooth または NFC を経由して転送されます。(tm)

AGVS light – 共同作業モードにおける安全な動作

若いデンマークの企業 Mobile Industrial Robots (MiR) は、あらゆる点においてスムーズに動作する輸送用モバイルロボット MiR100 を開発しました。ロボットには、セーフティレーザスキャナ S300、3D カメラおよび超音波が組み込まれているため、人物または障害物を見つけ次第、自動的にこれを回避することができます。

完全なレポートはこちらよりご覧いただけます: www.sickinsight.de/mir

移動型作業機械向けの3D-LiDARセンサ

より多くの位置を確保し、 より多くの展望を実現



SICKの3D-LiDARセンサ(3Dレーザスキャナ)または3Dビジョンセンサに基づいたドライバーアシスタンスシステムは、移動型作業機械周囲のブラインドゾーンを確実に検出し、危険源や事故発生源を適時にオペレータに警告します。3Dビジョンセンサ Visionary-Bを搭載したインテリジェントな3Dアシスタンスシステムの他にも、3D-LiDARセンサ MRS1000が操車およびナビゲーションをサポートします。

>> 建設現場や露天・坑内採掘では、操車や後退走行が頻繁に事故原因となるほか、港などの荷役でも衝突が生じています。

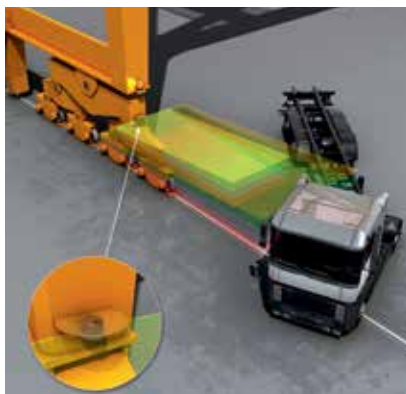
また農業では、収穫機械がウィンドロウの輪郭を正しく認識しないことなどによる不正確な肥料や収穫プロセスは損失につながります。

同時にこの業界では、高い効率が求められています。農業では人口増加に伴いますますます多くの食糧を生産する必要がある一方で、一部の物価は激しく下落しています。今後も収益性のある原材料を生産するには、作業手順の効率を向上させなければなりません。建設プロジェクトは常に時間との戦いです。人間と機械が密接に共同作業を行うため、潜在的な事故のリスクとは切り離すことができません。

しかし、適切な技術によって機械オペレータをサポートすることにより、多数の衝突や事故を回避することができます。ただし多くの場合、単純な警告機能だけでは十分ではありません。システムは衝突警報と関係のある対象物を区別できなければなりません。これを判別するには、対象物の体積検出が不可欠です。もう一つの課題は、時折過酷となる適用分野の環境条件にあります。

周囲を検出し、危険を回避

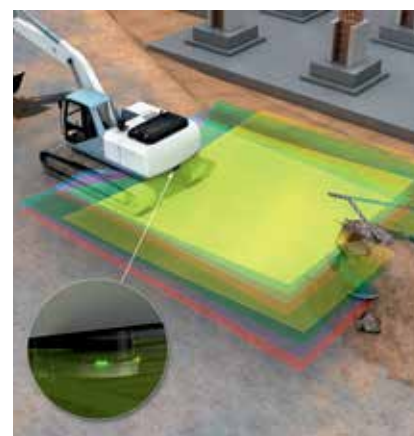
十数年にわたるレーザ技術におけるSICKの専門知識を基礎とした3D-Li-



港における積み降ろし: MRS1000は、地面の確実な環境検出により、コンテナ積載時にクレーンドライバーとリーチスタッカーのドライバーをサポートします。

DARセンサ MRS1000は、「野外作業」におけるドライバーアシスタンスシステムに多角的な視野を提供します。

最大55,000の測定ポイントを持つセンサは4つの位置で検出します。MRS1000は測定ビームあたり3つのエコー信号を送信して、測定ポイント数を毎秒最大165,000まで増加させます。位置は水平方向に上下に配置されており、センサから扇上に広がっています。20mの距離の場合、MRS1000は例えば2.70mの高さをカバーします。



4面での同時測定により、MRS1000は床に置かれた対象物や通路に突き出した対象物も検出することができます。中規模油圧ショベルでもドライバーの視界は制限されています。



MRS1000 の垂直方向に大きく開いた 275°の開口角度は、最大 64 m の作業エリアをカバーします。つまり MRS1000 は、最大 64 m の作業エリア内の車両周囲全域を、機械オペレータには見えない部分も含めてカバーできることになります。

MRS1000 は、困難な視界条件や対象物が移動する場合でも、放射する測定ビームにあたり 3 つのエコー信号を送信して、信頼性の高い測定データを提供します。MRS1000 の稼働率をさらに高めるために、使用条件に応じて追加フィルタを利用することができます。

港では霧フィルタなどを使用することができます。これにより 3D-LiDAR センサは、センサの誤警報につながる可能性のある霧領域の望ましくないエコーを除外することができます。微粒子フィルタは、露天採掘や建設現場の埃が発生する過酷な環境で、塵粒子を無関係な反射的刺激としてマスクすることができます。

屋外使用でも柔軟に

MRS1000 は、柔軟で頑強に設計されているため、様々な適用分野で使用することができます。筐体は保護等級 IP67 に準拠しており、汚れや天候に対する耐性以外にも、-30 °C ~ +50 °C の範囲での温度変化にも対応することができます。さらに MRS1000 には、マルチレイヤスキャナをほぼ際限なく取り付けることができる、柔軟に配置可能なポートが付いています。個々の適用分野に応じて、フィールドのアウトラインをタスクに合わせて調整することができます。それぞれ 4 つの位置も特別にパラメータ設定できます。MRS1000 の設定は、定評ある SICK のソフトウェア SOPAS ET を使用して行います。センサデータは、ユーザーにとって使いやすいウェブサーバで快適に表示させることができます。(hs)



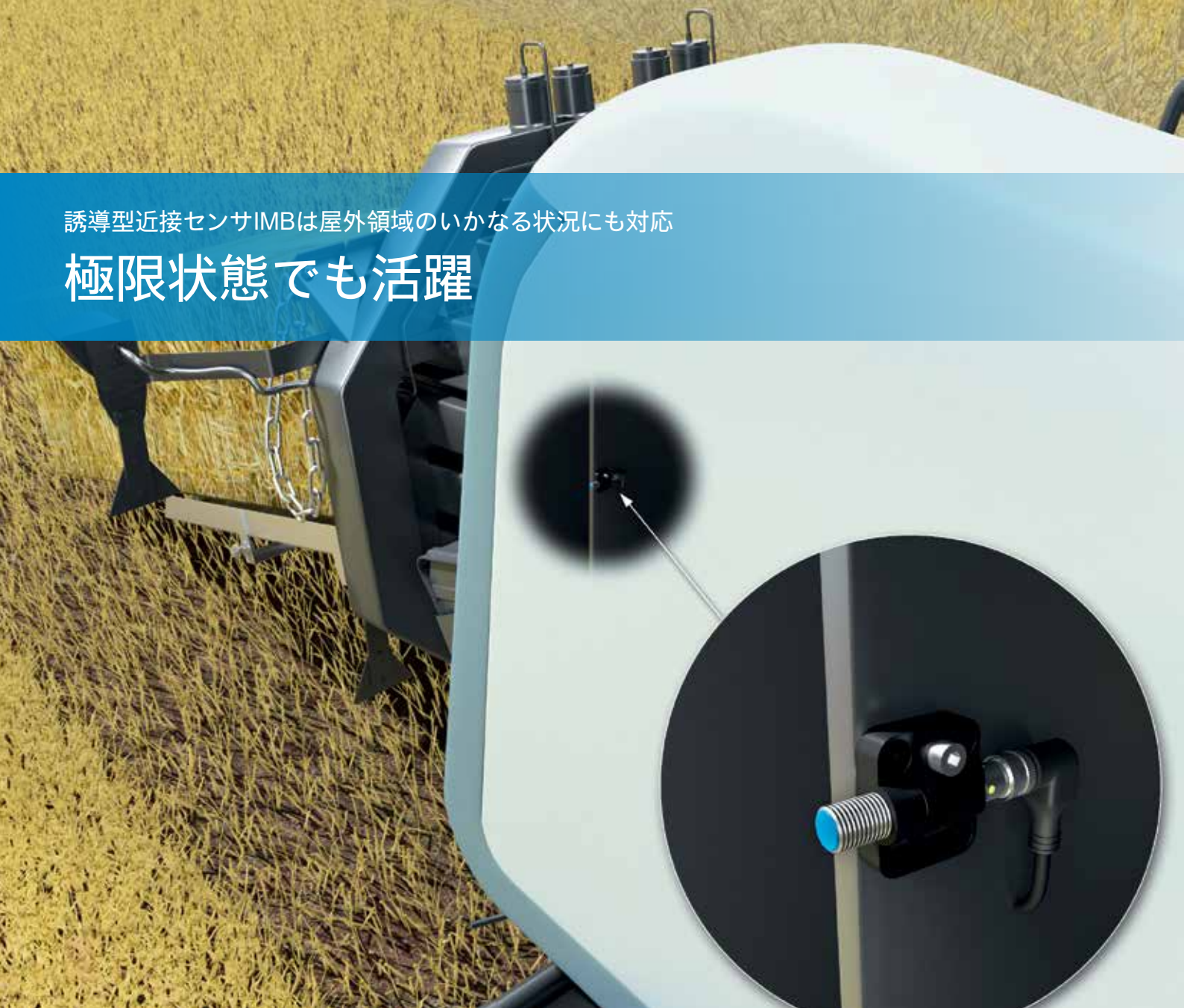
MRS1000 の多様な使用方法により、油圧ショベルも恩恵を受けています。例えば MRS1000 は、ショベルアームの動きを監視します。センサは全可動部材の互いの絶対的位置決めを監視し、機械オペレータはそれに応じて動作を調整したり、加速または減速させたりすることができます。

見通しを保証

MRS1000 では革新的な HDDM+ テクノロジーを採用しています。この技術は長距離の測定を実現し、わずかな測

定ノイズとマルチエコー機能の特徴としています。

3D-LiDAR センサは、個別にパラメータ設定可能なエコーフィルタを使用して雨、埃、雪やその他の障害となる環境の影響によって生じる望ましくない測定データと信号を除外します。この際、フィールド評価は高いスキャン速度と測定フィールドカバー率の下に直接センサ内で行われます。



誘導型近接センサIMBは屋外領域のいかなる状況にも対応

極限状態でも活躍

極限状態に曝される農業機械では、これに持ち堪えることのできる高度な堅牢性が求められます。走行を成功させるには、タフであるだけでなく、利益をもたらさなければなりません。誘導型近接センサ IMB は、ここで重要な役割を果たします。頑強なステンレス筐体、特殊なシール材、SICK の最新 ASIC 技術、および市場でこれまで例のない幅広い温度範囲を特長とするこのセンサは、多数のアプリケーションに対応でき、厳しい条件下でもプロセス安定性を保証します。

>> SICK の誘導型近接センサは、極寒にも酷暑にも耐え、大きな振動の下でも確実に動作します。このセンサは、水や刺激性の強いオイルと頻繁に接触する場合でもトラブルが生じることはありません。たとえ厳しい状況に遭遇しても、SICK の誘導型近接センサは最高性能を発揮します。

このセンサは高い処理品質、長い耐用年数、極めて優れた堅牢性を特長としています。最新の ASIC 技術は、動作時に最高精度と信頼性を保証します。

金属性対象物の検出は、高周波交番電磁界で完全に非接触で行われます。SICK の誘導型近接センサ IME は、すでに産業環境において経済的標準としての地位を確立しています。

基本は堅牢性

IME がファクトリーオートメーションで小さく開始したことは、誘導型近接センサ IMB の新しい製品群で大きく発展しました。このセンサの特性は、屋外領域におけるモバイルオートメーションの

課題に合わせて特別にカスタマイズされました。この一連の特徴には、外部の影響から保護するための頑強なステンレス筐体やOリング付きのセルフロックナットが含まれています。さらに、IMB は市場でこれまで例のない -40°C $\sim +100^{\circ}\text{C}$ という幅広い温度範囲で使用することができます。このセンサは、あらゆる不測の事態に対応できます。極限状態の温度や天候にも持ち堪え、潤滑剤、オイル、肥料への耐性があり、機械的負荷にもびくともしません。

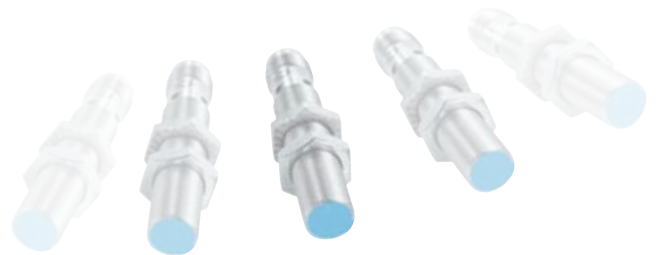
正確なプロセス制御

数多くのセンサが検出・位置決めタスクという複雑な課題を実際の現場で克服します。例えばペーラーに設置される最大 30 台の誘導型近接センサ IMB もその例に当てはまります。IMB は、藁がロールベールに圧縮されるまで、プレス軸による事前圧縮から圧縮に至る数多くのプロセスステップを監視します。さらに IMB は、軸監視からすべての動的コンポーネントと最終位置の位置検出までの作業も確実にこなします。

すべての作業で IMB はその特性を一貫して活用します。大きく高精度の検出距離により、正確にプロセスを制御することができます。誘導型センサは耐用年数の長い安定した筐体に収めら

れていることから、収穫期ピークなどには決定的となる機械のダウンタイムを低減させることができます。視覚的な調節インジケータ、セルフロックナット、個別に設計されたコネクティビティを利用して、センサを迅速かつ簡単に現地で設置することができます。さらに、IMB は短期間で世界各地に納品可能であり、センサのメンテナンス作業もわずかです。これらすべての長所を備えた IMB は、数多くの自動化アプリケー

ションの理想的なソリューションと言えるでしょう。(fg)



高性能、頑強、高信頼性を特長とする誘導型近接センサIMB

アプリケーション固有でオーダーメイドのSICKのコネクティビティ

まず、センサは過酷な環境下で確実に一貫して高いパフォーマンスを提供し、最終的には（移動型）作業機械に最適な形で統合できなければなりません。だからこそ、SICK ではセンサ、オスコネクタ、ケーブルをお客様に合わせてカスタマイズし、すべてを一手に提供しています。組み立て可能なオスコネクタの幅広いポートフォリオは、各配線ソリューションに個別に対応可能です。要件に応じて長さや品質の異なるケーブルも、短時間で簡単に組み立てることができます。接続ケーブルは、配線時に最高の柔軟性を発揮します。SICK は他にも、各アプリケーションでお客様の要件に完璧に合わせてカスタマイズしたソリューションを提供しています。

モバイルオートメーションにおける超音波

商用車および農業機械向けの自然から生まれた実績のある検出原理

コウモリやイルカは超音波によって素早く確実に方向を検知します。産業界ではこの汎用性の高い技術は、対象物検出、位置決め、距離測定などで長年にわたり使用されています。超音波センサは、モバイルオートメーションの多くのタスクでもその実力が認められています。

>> 超音波は、人間の可聴域を超える約 16 kHz 以上の周波数帯の音を意味します。超音波センサは、このような高周波音波を生成する物理的作用原理を利用しています。音波が物体に当たると、物体表面の性質に応じて通過するか、吸収または反射されます。音波の反射は、対象物検出、位置決め、距離測定に活用することができます。超音波センサは、音波の発信からエコー信号の受信までの時間から対象物への距離を算出します。

超音波はモバイルオートメーションに多くの利益をもたらします

その他の物理的作用原理を利用したセンサとは異なり、超音波センサは、色や表面あるいは環境からの影響とは関係なく対象物を検出することができます。商用車または移動型農業機械で使用する場合は、これが最も重要なメリットとなります。このため、収集車によって自動的にピックアップされ、空にされるリサイクルコンテナの色も、トウモロコシ畑や果樹の枝葉の凸凹面と同様に検出にはまったく無関係です。また、太陽や雨などが超音波センサの信頼性に影響を与えることもほとんどありません。高い保護等級で保護された筐体は、埃、霧、雨などからも守られています。暑い日や寒い日の温度変動による影響は、統合された温度補正機能によって、自動的に補正されます。

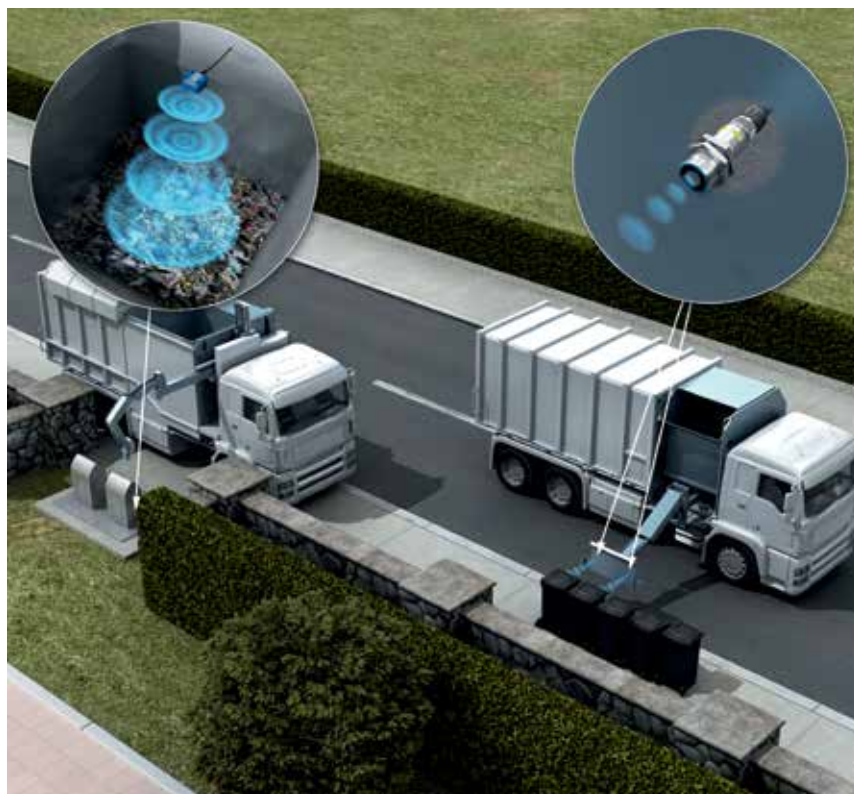
特殊な要件と規格にも適合

様々な筐体バリエーション、検出距離、インタフェースを含む SICK 超音波センサのポートフォリオは、モバイルオートメーションにおける多様なタスクのためにソリューションを提供します。ここ

には、特に農業機械および林業機械、建設用機械および鉱業用車両、ならびに特殊車両および自治体車両が含まれています。モバイルオートメーションに関連する SICK のセンサはすべて、通常これらのセンサが使用される過酷な使用環境でも、気密性、耐薬品性、温度作用、耐衝撃性 / 耐振性に関する高い要件に難く対応できるように設計されています。

リサイクル品収集車両の付加価値

超音波センサを導入することにより、リサイクル品回収での効率を大幅に向上させることができます。例えばシリンダ型の金属筐体に収められたコンパクトな UM18-2 は、収集車の自動コンテナグリッパアームをミリメートルの精度でリサイクルコンテナのピックアップポイントに位置決めするために使用されます。さらに、センサの IO-Link 出力またはアナログ出力を介して、接近中に



地下コンテナのレベル測定およびリサイクルコンテナの位置決め

グリッパアームの速度を制御することもできます。わずかなスペースしか必要としないUM12は、リサイクル品を傾けて空にする前にコンテナの正しい位置を点検し、円滑な投入プロセスを保証します。車両に応じて、この製品群の超音波センサは、ピックアップ機構と傾斜機構の占有状態を通知し、投入中にその下に位置する領域を監視します。

地下コンテナを空にするために走行する場合、中身が十分に満たされた接近すべきコンテナをドライバーに通知することは、ルート最適化に役立ちます。地下コンテナに取り付けられた汚れに耐性のあるUC30は、コンテナの危機的な積載レベルを検知すると、コンテナを空にするよう要求し、最適なルート計画に関連する情報を提供します。

リサイクルコンテナを空にするたびに、車両コンテナの積載レベルが増加します。この車両コンテナ内部に設置された超音波センサUC30は、コンパクトで立方体の筐体に収納されており、増加するレベルを連続的に測定し、危機的なレベル状態に達成するとそれを検知します。それに応じて、車両コンテナをゴミ廃棄場で速やかに空にしなければならないことがドライバーに通知されます。

農業での効率向上

農場車両や収穫車などの移動型農業機械でも、超音波センサを多数の適用分野で使用することができます。例えば検出距離が広くコンパクトな取付サイズのUC30は、収穫車の収集コンテナのレベルモニタリングなどに適しています。その他のタスクとしては、果樹園の散布器などでUC30を使用することもできます。この場合センサは、果樹園内の木々の異なる間隔を検出します。センサは、車両が木と木の間隔を通過した場合、あるいは連続して立ち並ぶ木々の最後に到達した場合に散布を停止させます。木の自動検出により

散布器を制御できるため、ドライバーの負担が軽くなり、肥料や農薬の散布量も効率的な方法により最低限に保たれます。穀物や農作物の栽培に使用される完全自動散布器のブームガイドに使用される超音波センサでは、散布剤を最低限しか消費しないということも重要な目的です。ブームのモデルに応じて、最大4台のUM30を取り付けることができます。超音波センサは、両側の散布ブームの作業高さを監視し、必要に応じて様々に育った状態に合わせて希望の高さに調整します。このようにしてこれらのセンサは、肥料や農薬の散布量をできる限り少なく保ちます。このとき同時にセンサは、ブームによる農作物の損傷や、地面の凸凹が大きい場合や他の障害による衝突などを回避します。

超音波センサを特殊・自治体車両、建設・鉱山用車両ならびに移動型農業・林業機械に統合することにより、インテリジェントで日常使用に対応できる自動化ソリューションが生まれます。これらのセンサは生産性を改善すると同時に、事業費や材料費の節約を実現します。超音波技術がタスクにぴったりと合わない場合でも、SICKの幅広いポートフォ

リオは、モバイルオートメーション向けの効率的な代替ソリューションを幅広く提供しています。(as)



超音波センサUM30 農園散布器の正しい作業高さ



超音波センサUC30は果樹園の状態を検出して散布剤消費量を最適化



オンラインでホームページ
をご覧ください:

www.sickinsight.com

SICK

Sensor Intelligence.

技術サービスセンター

〒164-0012 東京都中野区本町1-32-2 | ハーモニータワー13F

TEL 03-5309-2112 | FAX 03-5309-2113

営業 03-5309-2115 | 技術 03-5309-2114

support@sick.jp

SICK AG

Erwin-Sick-Str. 1 | 79183 Waldkirch

Telefon 07681 202-0 | Fax 07681 202-3863

www.sick.com

