

: フォーカス ロボット工学

## 対等な立場での共同作業 ロボット工学向けのセンサソリューション



Webサイトをご覧ください:  
[www.sick.com/robotics](http://www.sick.com/robotics)



## 対等な立場での共同作業

人とロボットの緊密な共同作業は増加しています。その際、SICKのセンサは決定的な役割を果たしています。センサによりロボットは正確に知覚できるようになります。ロボットビジョン、SafeRobotics、アームエンドツーリング、位置フィードバックが、ロボット工学のあらゆる課題において対等な立場で共同作業を行うための前提条件となります。

ロボットビジョンとは、ロボットに視覚を与え、何がどこにあるかを認識できるようにする、光学およびカメラベースのシステムです。これらのシステムは、インダストリ4.0時代の柔軟な自動化を実現します。

Safe Roboticsソリューションは、人物の安全を保証し、ロボットの敏感な近接範囲を安全な作業場所にするためのすべての措置をカバーします。

SICKはアームエンドツーリングで、グリッパとロボットツールが確かな指先のタッチで作業を行うことができるよう、洗練されたセンサ技術を提供しています。

位置フィードバックに関するSICKのソリューションでは、駆動装置に組み込まれたモータフィードバックシステムが、速度および位置ならびに駆動装置の状態に関するデータを供給します。つまり、これらはロボットの全動作の知覚基盤を形成します。

ロボットビジョン技術による柔軟な自動化ソリューションおよび安全を保証し、自由にアクセス可能なロボットアプリケーション – これがすでに始まった未来の姿です。SICKのセンサソリューションは、これらの未来を実現します。人と機械が手を取り合って作業するように、SICKはお客様の目線に立つて相応しいソリューションを提供します。

## コンテンツ

人間とロボットによる高度な  
コラボレーション向けのセー  
フティソリューション ..... 04

ロボットのクラウドやクララたち：  
SICK Safetyによる協働ロボット  
工学 ..... 06



SICKのSmart Motor Sensorが  
HIWIN社ロボットの安全性と将来  
性に貢献 ..... 10



移動型重量ロボット向けの  
セーフティソリューション ..... 12



ビジョンを持ったロボット ..... 16

ロボットビジョンにおける  
fpt Robotik社と  
SICKの完璧な連携 ..... 18



ロボットによるオートメーション：  
防護柵なしで実現する安全性 ..... 20

スマートファクトリー –  
Universal Robots社と  
SICKが辿る未来への道 ..... 23

### 会社情報

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

編集チーム：  
Manuel Alender (ma) · Matthias Winkler  
(mw) · Fanny Platbrood (fp) · Antje Stein  
(as) · Christian Flaschka (cf) · David  
Back (db) · Michael Sanchez (ms)

レイアウト：  
bemerkt gestaltung+kommunikation

写真・画像出典：  
SICK AG, Hiwin GmbH,  
DESMA Elastomertechnik GmbH

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。



## 人間とロボットによる高度なコラボレーション 向けのセーフティソリューション

人間とロボットによるコラボレーション (HRC) とは、人間と自動化された機械が同じ作業空間を共有し、しかもそこで同時に作業する作業場面のことを意味します。インダストリ4.0からの追い風を受けているこの連携モデルでは、極めて柔軟に調整可能な作業プロセス、非常に高い設備可用性と生産性、そして経済効率が約束されます。ただし、HRCがこの約束を確実に果たすには、各アプリケーション固有の適切な安全技術が不可欠です。

>> 人間と機械による連携は、既にインダストリ4.0が登場する前から、産業オートメーションでのフォーカスポイントとなっています。これまでは、共存と協力という2つの相互作用形態が主流であり、このテーマの約90パーセントを占めています。ここでは、空間と時間が決定的な相互作用パラメータになっています。相互作用する上で、人間と機械が隣り合った領域に同時に存在している作業状況のことを、共存と呼びます。相互作用を協力と呼ぶには、人間と機械が同じ作業空間を共有している一方で、その中で作業する時間が異なることが条件となります。

インダストリ4.0に伴って、人間とロボットによるコラボレーションという第3の相互作用形態に注目が集まるようになってきています。これは、人間と機械が同じ時間に同じ作業空間で作業することを意味し

ます。このような協働場面では、安全な動作機構を有した通常の産業用ロボットでは安全性を十分に確保することができなくなるため、協働ロボット (コボット) の使用が必要になります。ここでは、ロボットの力、速度と移動経路を監視して、それらを実際の危険度に応じて制限する必要があります。必要に応じて、ロボットの動作を停止したり、電源を切ったりすることもあります。つまり、人間とロボットの間隔が決定的な安全関連パラメータとなります。

### コボットの場合でも、まず最初にリスクアセスメントを実行

人間とロボットによるコラボレーションでは、ひとつとして同じものはありません。したがって、使用するロボットが人間との協働専用が開発された場合でも、つまり、コボットが基本的な設計の時点から、本質的に安全な構造に見られる多数の特徴

を既に有している場合でも、HRCアプリケーションのリスクアセスメントを個別に行う必要があります。同時に、協働空間も基本的な要件を満たしていなければならず、それには例えば、押し付けられる、挟まれる等の危険を伴う隣接した立ち入り可能領域への最小距離などが含まれます。HRCアプリケーションの機能安全の規格的な基礎となるのは、まずはIEC 61508、IEC 62061やISO 13849-1/-2などの一般的な規格です。そしてさらに、産業用ロボットの安全に関する規格ISO 10218-1/-2、そして特に協働モード用ロボットに関する規格ISO/TS 15066も考慮する必要があります。

ロボットシステムの開発者とインテグレータは、ロボットメーカーが行った設計上の防護措置が規格に適合し、適切に機能することを入念に点検するだけでなく、危険



相互作用形態「コラボレーション」では、人間とロボットが同じ時間に同じ作業空間で作業します

とリスクが場合によっては残留していることも考慮する必要があります。ここでは、ロボットシステム向けにISO 12100に準拠したリスクアセスメントを実行し、そこからリスクを低減するために、例えばセーフティライトカーテンやセーフティレーザスキャナなど適切な安全措施を導き出すことが重要になります。

#### 安全重視の動作モード 協働ロボットシステムにて

技術仕様書 (ISO/TS 15066) に準拠して、協働動作を4種類に区別することができます。「安全適合監視停止」では、人間との相互作用を行う際にロボットが停止します。「ハンドガイド」では、ロボットを適切な低めの速度で意識的に手でガイドすることで、安全なHRCが保証されます。3番目の協働タイプである「動力および力制限」では、ロボットの動力、力と速度を下げることで必要な安全が得られます。その方法としては、安全関連制御システムの制限機能や、危険や怪我が予期されないバイオメカニクス負荷限界に合わせたロボットの本質的に安全な設計などが挙げられます。これは、ロボットと人間の

物理的な接触が意図的なものであるか、または意図しないものであるかにかかわらず行われます。

協働タイプ「速度および間隔監視」では、極めて柔軟に調整可能な作業場面の実現に焦点が当てられています。このベースとなっているのは、ロボットの速度と移動経路を監視し、防護された協働空間内でのオペレータの作業速度に応じてこれらを調整することです。ここでは安全距離が常時監視され、必要に応じてロボットの動作速度の低下、動作の停止または移動経路の変更が行われます。オペレータと機械の間隔が再び最小距離以上に広がると、ロボットシステムは通常の方法で動き、自動的に移動経路を先に進めるようになります。その結果、ロボットの生産性が遅滞なく復元されます。

#### HRC向けの機能安全： 専門知識、ポートフォリオと実現を 一手に提供

HRCアプリケーションでの速度および間隔監視は、ISO/TS 15066に準拠した様々な協働タイプの中で、将来性が最も高い

形態です。これらの協働タイプを相互に比較すると、またこれまで支配的な相互作用形態である共存と協力を眺めると、スムーズなHRCを実現する上で、安全重視のセンサ/制御技術は新しい課題に直面していることが明らかになります。(tp)



柔軟性、コラボレーション、従業員の安全 – コンチネンタル社のスリムなHRCソリューション

## ロボットのクラウドやクララたち： SICK SAFETYによる協働ロボット工学





コンチネンタルは、世界をリードする自動車サプライヤーの1つです。自動車産業において、車両モデルのモデル品種やバリエーション種類および派生製品が短い製品寿命サイクルで増加するに伴い、サプライヤーのダイナミクスも高まっています。強固に相互リンクされた生産ラインでは、個々のステーションでの変更や障害は、ライン全体の産出量に深刻な影響を及ぼします。障害が大きければ大きいほど、補償はより困難になります。

>> バーベンハウゼン工場では、自動車コックピット用のハイテクコンポーネントが24時間通して15秒ごとに生産されています。ダウンタイムを補うための余裕は殆どありません。このため、現在コンチネンタルでは融通が利かないテストラインおよび自動装着ラインを、柔軟で冗長設計の協働テストラインに置き換えています。そこではコボットのクラウドとクララが、自動テスターの必要な場所にパーツを装着します。必要が生じれば、従業員がこれらのコボットをアシストします。協働における安全は、セーフティレーザスキャナS300、セーフティスイッチTR4、およびソフトウェアでプログラミング可能なFlexi Softセーフティコントローラで構成されるSICKのセーフティソリューションによって保証されます。

完全に再構築されたテストラインには3つのテストベンチがあり、そこに協働ロボット（コボット）がパーツを装着します。コボットはベルトコンベアからパーツを取り、自動テスター内に配置し、テスト済みのパーツを再び取り出し、これを次のベルトコンベア上に置きます。

#### 安全性が人間とロボットによるコラボレーション（HRC）の効率向上に貢献

「クラウド（Claus = Cleverly Automated Universal Robot System）とクララ（Clara = Cleverly Automated Robot Application）は、据え付け型と移動型のどちらでも作業できるセミモバイル軽量ロボットです。」Continental Automotive GmbHの産業工学/ロボット工学部門のハイコリービッシュ氏は、コボットのメリットについてこのように説明します。「このコンセプトにより、ロボットを持ち上げて他のシ

フトのために別の場所に移動させることが可能になります。その結果、2つのプラントで同じロボットを使用して作業を行うことができるようになります。つまり、早朝シフトではあるプラントで使用し、夜間または深夜のシフトでは別のプラントで使うことが可能になります。」

コボットは機械的インデックスを使用して、いつでもテストステーションに最適に再配置することができます。ユニークコードのトランスポンダセーフティスイッチTR4 Directが、クラウドまたはクララの表面にあるTR4 Directのユニークコードアクチュエータを照合します。

「システム全体の安全に関するすべての項目は、ソフトウェアでプログラミング可能なFlexi Softセーフティコントローラによって制御されます。したがって、Flexi Softがコード化されたセーフティスイッチがあるかどうかを確認します。スイッチがなければ、何も起こりません。この制御装置によってエラーメッセージが通知されます。スイッチが照合されると、セーフティレーザスキャナ（S300 Advanced）が作業場所に合わせて保存されているフィールドセットを読み込み、ここで初めてコボットがプログラムを読み込んで起動できるように許可します」と、ハイコリービッシュ氏は起動までの段階をこのように説明します。「コード化された複数のスイッチをコボットの前面にねじ留めすることができます。これによってコボットを複数の作業ステーションに合わせてセットアップできます。」

新しいラインでは、排除されたテストパーツをリターンパーツとして再び稼働中の

プラントに戻すことができます。この場合、オペレータが動作中にテスト装置またはコボットのところまで行って、テストパーツをどこか空いている場所に置き、再びそこから離れます。するとコボットはそこに何かが置かれており、それを点検しなければならぬことを自分で認識し、通常通り作業を続行します。

全周囲監視を保証するために対角線状に取り付けられたセーフティレーザスキャナは、正面にある交通信号色のインジケータライトによって、防護フィールドまたはその侵害を示します。オペレータがほぼ横目でこれを認識できるように、コボットアーム下の全ボディ部分に対応する自動シグナルランプに従って点灯します。コラボレーションモードでは、クラウスが黄色く点灯し、減速されます。赤いモードでは完全に停止します。オペレータが赤い防護フィールドから再び離れると、システムつまりクラウスが自動的に起動します。オペレータが確定する必要はありません。

#### コボットの場合でも、まず最初にリスクアセスメントを実行

クラウスとクララは比較的ゆっくりと動作しますが、一般的にロボットアームはオペレータの生命を脅かすほど近づくことがあります。「常にコンセプト全体を判定する必要があります。そこで、正面で使用するグリッパに尖った部分が生じないよう、丸みをつけるためにレーザー焼結を施しました。」

人間とロボットによるコラボレーションでは、ひとつとして同じものはありません。したがって、使用するロボットが人間との相互作用専用開発された場合でも、つまりコボットが基本的な設計の時点から、本質的に安全な構造に見られる多数の特徴を既に有している場合でも、HRCアプリケーションのリスクアセスメントを個別に行う必要があります。同時に、協働空

間も基本的な要件を満たしていなければならず、それには例えば、押し付けられる、挟まれる等の危険を伴う隣接した立ち入り可能領域への最小距離などが含まれます。HRCアプリケーションの機能安全の規格的な基礎となるのは、まずはIEC 61508、IEC 62061やISO 13849-1/-2などの一般的な規格です。そしてさらに、産業用ロボットの安全に関する規格ISO 10218-1/-2、そして特に協働モード用ロボットに関する規格ISO/TS 15066も考慮する必要があります。

ハイコリービッシュ氏のチームは、協働ロボットの設計、指針、法的要件および規格について、SICKからアドバイスと研修を受けました。「私たちはこのシステムがしっかり動作していることに大変満足しています。」ハイコリービッシュ氏は続けます。「実践では、ところどころに改善の余地がありますが、こうした点に関しては、パートナーであるSICKとともに、一般的なソリューションを開発していく予定です。」

#### 人間とロボットによるコラボレーションでの機能安全

高度な自動化レベル vs 柔軟な製造工程：今日、人間と機械がさらに密接かつ安全に作業するとすれば、最新製造システムの機能安全は、さらなる柔軟性への第一歩と言えるかもしれません。この場合、ロボットアプリケーションに関する包括的な理解だけでなく、リスク評価やセーフティソリューションに対応するポートフォリオについての専門知識も必要となります。

特定のアプリケーションでは、人間と動くロボットが互いに密接に作業を行います。このいわゆる共同作業と呼ばれるシナリオでは、ロボットの力、速度、動作経路およびワークピース（ワークピースキャリアを含む）が、作業員にとっての危険となります。リスクを軽減するために、本来の保護措置の使用または/および追加対策

を講じることによって、これらの危険を制限する必要があります。技術的防護装置の選択および設計は、非常に複雑になる場合があります。

複数のセーフティレーザスキャナのネットワーク性により、どのようにアプリケーションをより簡単に解決できるかという例として、SICKのFlexi Softセーフティコントローラと併用したS300 Mini、S300、S3000または新しいmicroScan3 Coreを搭載したロボットまたはAGVおよびAGCによるシームレスな360°全周囲防護を挙げることができます。このソリューションにより、すべての移動方向での安全が保証されます。これは、一社が提供する、簡単に統合可能で稼働率が高く経済的な完全ソリューションです。このため、アプリケーション技術に関するインタフェースリスクはありません。SICK特有のEFIインタフェース（Enhanced Function Interface）は、デバイス間の直接安全関連通信を可能にします。このインタフェースを使用することにより、通常は必要とされるユーザの複雑な配線作業だけでなく、特にコミッショニング時の誤配線によるリスクも同様に最小限に抑えることができます。車両またはロボット本体へのFlexi Softの統合により、簡単な設定のほかにも、改善されたレーザスキャナ総合システムの診断を一か所から行うことができるという利点があります。これによりコミッショニング中の時間を節約できるだけでなく、メンテナンスと保守も最適化することができます。

#### 2017年初頭より成功を収めているパイロットライン

ハイコリービッシュ氏と同僚のデヤン・プファフ氏は、バーベンハウゼンのContinental Automotive GmbHで、新たな4.0テストラインを計画し、コボットを作製しました。これらのコボットは、いわばクラウスとクララの父親にあたります。そしてクラウスとクララには、まもなくクラとクル

ロボット本体にFlexi Softを集中統合することで、レーザスキャナ総合システムのより優れた診断が一か所から可能になります

トという兄弟が生まれる予定です。この成功を収めた転換は、コンチネンタルでも従うべき前例となっています。ロボットの採用は今後も引き続き計画されています。また、クラウドとクララは、Continental Automotive GmbHの職業訓練生によって作製されています。機械工がベースフレームを手がけ、あとは電子機械工が作製します。職業訓練生にとっては素晴らしい仕事です。彼らが将来このようなラインで作業を行うことがあれば、「これは自分で作製したことがある」と誇りを持って言うことができるでしょう。(as)



協働における安全は、セーフティレーザスキャナS300、セーフティスイッチTR 4、およびソフトウェアでプログラミング可能なFlexi Softセーフティコントローラで構成されるセーフティソリューションによって保証されます





## SICKのSMART MOTOR SENSOR がHIWIN社ロボットの安全性と将来 性に貢献

リニア技術のエキスパートであるロボットメーカーのハイウィン社では、ピックアンドプレースアプリケーション向けの新型6軸ロボットに、SICKのモータフィードバックシステムを採用しています。これによりスペースを節約し、将来の協働アプリケーションにも対応できる重さ5キログラムのロボットを実現しました。HIWIN社のオフエンプルク拠点は、ドナウエッシングゲンのSICK従業員にとって距離的に近い位置にあるため、両社の協力は極めてスムーズに進み、SICKが提供するソリューションのインプリメンテーションは、双方にとって最初から真の意味でのウィンウィンの状況となりました。

「当社が採用したSICKのモータフィードバックシステムは極めて省スペースであり、しかも将来のロボットアプリケーションにおいても安全なソリューションです。」



HIWIN社のプロダクトマネージャー、フェリックス・ヘルリンク氏

>> ロボットを設計する上で、信頼性と安全性だけではなく、将来変化する要件に対する適応性も実現するには、どうすればいいのか?この課題設定が、ロボットメーカーHIWINにおいても、SICKのSmart Motor Sensorが採用された理由であると考えられます。オフエンブルクに勤務するプロダクトマネージャー、フェリックス・ヘルリンク氏はこの点に関して、「当社が採用したSICKのモータフィードバックシステムは極めて省スペースであり、しかも将来のロボットアプリケーションにおいても安全なソリューションです」と述べています。

同社が採用したモータフィードバックシステムの省スペースでコンパクトな構造には、SICKの定評ある単一ケーブル技術が大きく貢献しています。EKM36には統合型HIPERFACE-DSL®インタフェースが備わっているため、配線作業の軽減、ヒストグラムの連続作成や常時コンディションモニタリングなど、既存のメリットをすべて取得できます。しかもこれらすべてがデジタルインタフェースの2本のワイヤを介して実現します。またEKM36では機械的に、実績のある36 mm形状を採用しています。このコンパクトなスペースの中で、HIPERFACE DSL®技術により、絶対的な位置特定、1回転当たり最大20ビットの分解能と最大4,096回転が可能になっています。

#### 自動化の基礎となる正確な位置

EKM36のこれらの利点を活用して、HIWINの6軸ロボットRA605は、極めて高い測定正確度を実現させています。そのためこの多関節アームロボットは、小型部品の単なるハンドリングだけでなく、製

造ラインでのワークピースの組立、バリ取りや研磨などの自動化アプリケーションにも適しています。空圧式および電動式グリッパインタフェースが統合されているため、プラントの信頼性が最大限に高まり、妨害源が減り、動作シーケンスのプログラミングが簡略化されます。さらに、エンコーダはSIL2認定を受けているため、HIWINには欧州および米国市場での認可手続きの大幅な簡略化というメリットももたらされます。また中国市場においても、安全認定の重要性は今後益々高まっていきます。こうして、ロボットメーカーとセンサメーカーの共同作業が実を結んだ結果、ハンドリングとピックアンドプレース分野での小型万能ロボットが早くも誕生しました。

#### 共同作業を通じて協働を実現

共同作業という言葉が出ましたが、これはロボット工学の将来的な傾向を語る上でのキーワードです。未来のスマートファクトリーでは、人間とロボットによる真の協働が主要なテーマとなります。人間と機械が対等な立場で協力し合っていきます。SICKでは、自社のモータフィードバックシステムでこの将来像の構想に加わっているだけではなく、HIPERFACE DSL®を通してそれを既に実現させています。また、SICK製品の使用に至った重要な論拠として、「当社では、意識的に将来も見据えた上で、EKM36とHIPERFACE DSL®の採用を決定しました。協働ロボット工学は既に現時点で、機能安全技術を統合した設計になっています」とヘルリンク氏は述べ、さらに、このデバイスで将来もコンポーネントの交換なしで、機能安全のあらゆる一般的な要件を満たすことができると語っています。

#### ドナウエッシンゲンから世界へ

アジアのロボットメーカーであるHIWIN社のドイツ拠点がおффエンブルクにあり、すぐ近くでお客様とやり取りできることを、SICKのドナウエッシンゲンチームは大歓迎しています。そのおかげで、長い時間をかけて出張することなく、有効なシナジーを生み出すことができました。モータフィードバックシステムの的確なインプリメンテーションでの共同開発は、SICKとお客様の距離が如何に近いかを示す過去の、そして現在の好例です。HIWIN側も同意見のようであり、フェリックス・ヘルリンク氏は「SICKとの共同作業は極めて良好にスムーズに進行しました」とドナウエッシンゲンチームを誉め、締め括りとして「SICK側の各担当者は、当社からの問い合わせすべてに有能に素早く対応してくれました。大満足しています」と述べて、全関係者が勝者であると強く宣言しています。(mw)

移動型重量ロボット向けのセーフティソリューション

## 重量級の簡単な取扱い

最新の生産現場では、人間とロボットの共同作業がより密接になっています。インダストリー4.0の時代に合った、フレキシブルなおかつ安全な自動化ソリューションを実現するには、防護柵の撤廃と、様々な場所で使用可能なロボットが必要です。スウェーデンのOpiFlex社はそれに向けて、特許取得済みのソリューションを考案し、防護柵なしで、SICKの安全製品によって防護された大型産業用ロボットの移動型使用を実現しました。



防護柵なしで移動型使用可能な大型産業用ロボット



>> 「SICKと協力して、小ロットでの大量生産に適した自動化の実現という課題を克服することができました」と、OpiFlex社のヨハン・フリスク代表取締役は述べ、「お客様側での自由度が大幅に高まるため、当社にとって柵なしでのソリューションは非常に重要でした」と付け加えています。特に中小企業にとって、小ロットでの連続生産の自動化は大きな願望でしたが、ロボットセルが固定式に設置されて柔軟性が低かったこれまでの状況では困難でした。ところが今回、OpiFlex社の防護柵なしの移動型ロボットセルと簡単なロボットプログラミングが登場したことで、上記の状況での自動化が可能になりました。

OpiFlex社の移動型ロボットは、フォークリフト、ハンドリフトまたは無人搬送車を使用して生産現場内で適切な作業ステーションに移動して、そこに予め設置されているプラットフォームにしっかりとドッキングして差し込めば、すぐに使用可能になります。フリスク氏は、「これにより、大型ロボットを動かして、フル速度で動作させることが可能になります」と述べています。

#### SICKのSafe Roboticsによるロボットの防護

ここでは、SICKのセーフティレーザスキャナS300 Mini Remoteが2台使用され

ていますが、それらは移動型ロボットセルに固定式に取り付けられており、各使用場所でステーションの周囲にいる人物を検出します。人物がロボットに近づくと、セーフティレーザスキャナはFlexi Softセーフティコントローラに信号を送信し、まずはロボットの速度が低下します。その人物がセーフティゾーンに立ち入るまで、ロボットが完全に停止することはありません。従って、ロボットを毎回完全に停止する必要がないため、生産性が向上します。それに加えて、Flexi Softセーフティコントローラがロボットグリッパを防護して、ロボットがパーツを落としそうになると、つまり周囲が危険に陥りそうになると、ロボットを即座に停止します。

さらにこのセーフティソリューションでは、ロボットを別の位置に移動した場合に、様々な場所で使用可能なロボットセルが各ドッキングステーションにしっかりと固定されているかどうかも点検されます。その結果、ロボットとドッキングステーションの相互調節が理想的な状態になります。「当社のソリューションの画期的な点は、統合が極めて簡単であることです。すべてが既に揃っています。ロボットを選んで、適切な場所に配置すれば、すべてが即座に防護された状態になります」と、SICKのスウェーデン、バルビー拠

点でSafety Systemsプロダクトマネージャーを務めているオーケトルンロスは述べています。

#### Safety Services — からの相談

ヨハン・フリスク氏とOpiFlex社のチームに対する最初の反応は、多くの場合疑いに満ちたものでした。「大型ロボット用に防護柵なしの移動型ソリューションを開発するという革新的なアイデアを持っていたのですが、人々からの最初の反応は、それは不可能だというものでした。それでは安全規則を満たすことはできないと言われました」と、フリスク氏は初期の困難な状況について語っています。しかし、OpiFlex社の粘り強い技術者たちはそう簡単に諦めることはせず、SICKのセーフティエキスパートと連絡を取り、彼らと協力しながら、最終的には適切なコンセプトを考案しました。

フリスク氏は、「SICKの数回のワークショップのおかげで、発生し得るリスクを識別することができました」と述べています。SICKによるサポートにはリスクアセスメント、包括的なコンサルティングや移動型ロボットセル用安全コンセプト構築での支援などが含まれていたため、最終的にはOpiFlex社に適した形でのインプリメンテーションが可能になりました。」「



私たちにとって非常に刺激的なプロジェクトでした。初期のリスクアセスメントからハードウェア/ソフトウェアコンセプトの構築に至るまで、プロセス全体にわたって付き添いながらお客様を支援しました」と、SICKのエキスパートであるトルンロスは述べています。

#### インダストリ4.0の時代: 小ロットでの大量生産

小ロットでの大量生産が求められていることが、フレキシブルなロボットによるいわゆる第三次ロボット革命の主な推進要因となっています。中小企業、一次サプライヤーと完成品メーカーはフレキシブルなロボットにより、小ロットならびに大ロットの連続生産での生産性と柔軟性を向上させることができます。当初OpiFlex社のロボットセルは、小ロットの連続生産を機械をあまり使用せずに行う中小企業向けに考案されました。しかし今では、完成品メーカーと一次サプライヤーにおいても、小ロットでの大量生産の実現に向けて、柔軟性の必要度が高まっています。これらの企業の一部は、既にOpiFlex社のソリューションに関心を示していますが、その理由は、同社のソリューションでは多くの場合、新しい機械でのセットアップにかかる時間が他の方法よりも短いからです。

さらにOpiFlex社では、約10分というロボットの極めて迅速なプログラミングも実現しました。数時間かけてロボットをプログラミングする代わりに、オペレータは数点の質問に答えて、ロボットに簡単な動作をいくつか教え込むだけで十分です。その後ロボットは自身のプログラミングを自動的に行います。

3から5シフトで操業している一次サプライヤーと完成品メーカーにとっての大きな課題は、自動化ソリューションの調整または新規セットアップでの生産停止の計画です。従来型のロボットセルでのインプリメンテーションでは、生産が10日以上停止することも少なくありません。これは30から50シフトのロスに相当します。それに対してOpiFlex社のソリューションでは、セル全体の設置時間が最大90パーセント短縮されるため、所要時間はわずか2から3シフトだけです。これは特に生産計画がタイトな状況下では大きな利点であり、時間ロスを最低限に抑えることができます。

OpiFlex社の画期的な製品は既に表彰をいくつか受けており、ロボット工学分野で有数の賞であるIERA Awardのファイナリストにノミネートされたこともあります。それに関してヨハン・フリスク代表取締役

は次のように述べています。「小規模の革新的な企業である当社にとって、SICKは目標を達成する上での大きな拠り所でした。比較的小ロットでの連続生産の自動化において、特に中小企業を援助する目的で、SICKと共にこのフレキシブルな移動型ロボットソリューションを考案できたことを、とても誇りに思っています。」OpiFlex社の目標は、フレキシブルなロボットによる第三次ロボット革命をさらに推進することです。その際の原動力は、防護柵なしの特許取得済みソリューション、簡単なロボットプログラミングとドッキングステーションですが、SICKの安全製品はこれらすべてをサポートしています。(ma)

OpiFlex社の移動型セーフティソリューションはSICKのセーフティレーザスキャナを使用しています



OpiFlex社では、約10分というロボットの極めて迅速なプログラミングを実現しました

移動型ロボットは、フォークリフト、ハンドリフトまたは無人搬送車を使用して適切な作業ステーションに移動します



ビジョン技術による協働ロボットの操作

## ビジョンを持ったロボット

工場での人間とロボットの相互作用は継続的に増加しています。Universal Robots社の協働ロボット（コボット）は、2DビジョンセンサInspector PIM60とソフトウェアSICK Inspector URCapを使用することにより、多数の新しいアプリケーションの実現を可能にしています。

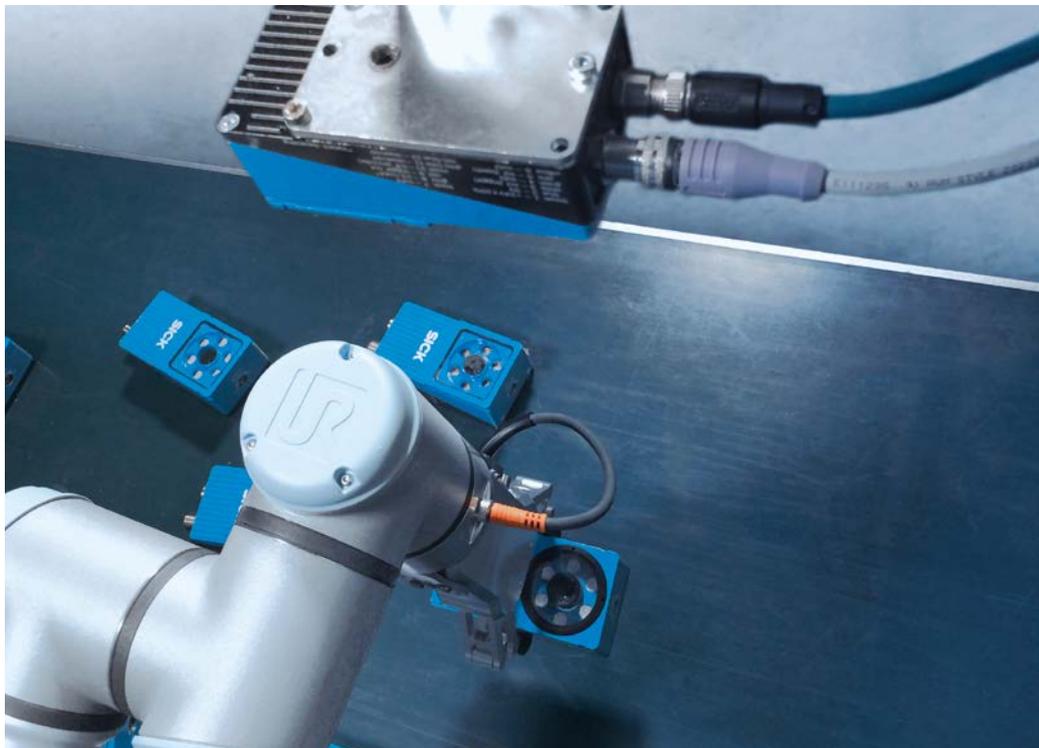


>> 従来型の産業用ロボットは重く、特定の場所から移動することができず、安全装置を取り付けるか、ケージ内に設置する必要があります。産業用ロボットの使用には高額な投資費用が伴い、操作するには専門的なノウハウが高いレベルが必要です。一度セットアップされた産業用ロボットは、常に同じ作業を毎日毎日繰り返すに過ぎません。

それに対してコボットとは、フレキシブルかつ簡単に使用可能な軽量ロボットのことを指します。設置が極めて簡単であり、任意の別の場所に容易に移動可能であり、プログラミングの知識を必要としません。工場棟において、コボットはロボットと言うよりはむしろ、疲れを知らないもう一つの「腕」とみなされています。対象となるアプリケーションには、包装とパレタイジング、機械への部品装着、ピックアンドプレースアプリケーション、取付と品質点検などが含まれます。世界初のコボットは、デンマークのUniversal Robots (UR) 社から2008年に登場しました。

#### 自動化アプリケーションへの導入のハードルを下げるコボット

コボットでは高額の投資が不要であり、投資回収期間が短いため、企業にとって自動化への道のりが平坦になります。それはスウェーデンのHestra Teknik社の場合でも同様であり、主に切断加工を行っている同社では、コボットをCNC機械への部品装着用に使用しています。その結果、オペレータが常駐している必要がなくなりました。Hestra Teknik社ではロボットガイダンスを正確に行うために、SICKの2DビジョンカメラInspector PIM60を使用しています。ロボットはベルト上にある把持すべき対象物の位置をカメラで特定して、対象物をピックアップして、機械に供給します。Inspector PIM60には、最大32種類の部品のパラメータを直接保存することができます。



#### ビジョンにより増える用途数

ロボットが「見る」ことができれば、その使用方法は何倍にも広がります。Hestra Teknik社はパイロット顧客として、ソフトウェアSICK Inspector URCapを、すなわちUR+プラグインをロボット制御装置に統合しました。このソフトウェアを使用することで、ロボットアプリケーションでは、2DビジョンセンサInspector PIM60が提供する機能範囲全体を簡単に利用できるようになります。Inspector PIM60は埋込型の2Dビジョンセンサです。これは、すべての計算がセンサ自体で行われ、外部のコンピュータが不要であることを意味します。

特にロボットガイダンスは、ビジョンシステムとロボット動力を組み合わせる価値がある領域です。短い定型的な校正作業の後に、SICK Inspector URCapはグリッパ位置をロボットの座標系にセットできるようになります。それに加えて2DビジョンセンサInspector PIM60は、合格/不合格基準の特定または傾向の描写を目的とした点検/測定作業を実行することもできます。

以上から言えるように、ソフトウェアSICK Inspector URCapは使いやすい

インターフェースであり、これを介してInspector PIM60とロボットの両方を統合することができます。このシステムでは、単調な手動操作工程の削減と、協働ロボットの利用拡大が簡単に実現可能です。

Hestra Teknik社でビジネスマネージャーを務めているステファン・マンフレッドソン氏は、SICK Inspector URCapの最も重要な利点について次のように述べています。「簡便性です。誰でも、基本的な技術知識しか有していない人物であっても、このシステムをセットアップすることができます!必要なものはすべてロボット制御装置に統合されています。PLCやその他の通信システムは必要ありません。SICKが開発したソフトウェアSICK Inspector URCapは簡単に操作できるシステムであり、やはり簡便性が魅力であるUniversal Robots社のインターフェースとの相性も極めて優れています。」(db)

## ロボットビジョンにおけるFPT ROBOTIK社とSICKの完璧な連携

# 大きなジグソーパズルを解いて生み出された見事なグリッパ

個々のピースがすべて組み合わせられて、完璧な絵が出来上がります。ただしここで具体的に取り上げるのはジグソーパズルではなく、fpt Robotik社の新しい特許取得済みグリッパと、SICKの3DカメラVisionary-Tの高度な連携です。自動化分野で実績を上げているfpt Robotik社が設計したSubito Connect Aセルは、ピックアンドプレースアプリケーション向けの全く新しいロボットセルであり、柔らかくて曲がりやすく形状が不安定な製品の、特に袋包装のロボットベースのピッキングでの隙間を埋めるセルです。技術的に高度な把持技術が備わっているため、吸引密閉ではなく、今まで自動化が不可能である製品を、傷つけずに個片化して配置することができます。この製品の位置を確実に検出するには、それに適した「見る」システムが必要です。fpt Robotik社ではそれ用に、Visionary-T AGを使用しています。1年弱かけて着実に開発作業を行い、セルへのインプリメンテーションに際してSICKからの強力な支援を受けて生み出された成果は、非常に高いレベルに達しています。

>> 前々から、形状と中身が様々な袋包装を自動化プロセスでピッキングすることは、特に難度の高い課題であり続けています。袋包装の確実な検出、把持とプレーシング向けにfpt Robotik社が開発したソリューションであるSubito Connect Aセルには、SICKのスマートな3DカメラVisionary-T AGが使用されています。ミュンヘンのAutomatica 2018で公開されたこのロボットは、コンパクトかつフレキシブルで移動型使用が可能であり、大きな手間をかけることなく手作業場、ロジスティクス作業場またはピッキング作業場に設置することができます。従って、このソリューションが市場でかなりの好反響を受け、ドイツの大きな玩具メーカーを含む複数の有力企業が既に関心を示したことは、さしたる驚きではありません。

カメラベースの把持技術領域での有能なパートナーを探すにあたって、その相手はすぐにSICKとそのロボットビジョン製品に決まりました。「Sensor Intelligence」を掲げるSICKは極めて競争力の高いカメラソリューションとして、Visionary-Tの様々なバリエーションを市場に提供してきました。3Dカメラは競合他社の3Dスナップショットソリューションに類似していますが、コスト面で大幅に有利です。従って、とりわけ費用対効果が極めて高いことが、決定を下す際に重要な役割を果たしました。

### 3Dで得られる把持での優位性

とりわけ表面が柔らかくて曲がりやすく吸引密閉でない状態でのピックアンドプレースにおいて、具体的には包装されたパズルピースの把持とプレーシングにおいて、困難な点は多くの場合細部に潜んでいます。つまり、小さなステップを何回も

踏まなければ、このような複雑で入り組んだアプリケーションを確実に進行させることはできません。これらのパズルピースをすべて正しく組み合わせて初めて、見事な共同作業の全体像が完成します。この点に関してfpt Robotik社とSICKは、双方の能力と専門知識を活かして協力し、画期的な成果を上げました。Subito Connect AセルへのVisionary-T AGのインプリメンテーションは、双方の全関係者の冷静沈着な姿勢、巧みな手腕、根気と極めて高いプロ意識の賜物です。1年弱にわたる密度の濃い共同作業の後、関係従業員はグリッパとカメラを上記の通り組み合わせ、連続生産に適した信頼性の高いレベルにまで引き上げることに成功しました。

### セル内での連携

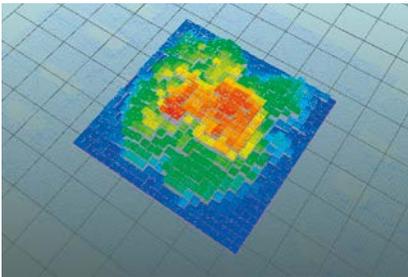
セル自体内で、アプリケーションの成功は個々のコンポーネントの見事な連携に基づいています。カメラが検出した3Dデータは即座に、データが発生した場所で処理されて換算されます。Visionary-Tには、非常に性能の高いハードウェアと様々な特殊画像処理フィルタが備わっており、これらを使用して、暗色の、透明のまたは反射性の対象物の空間位置を確実に検出します。こうして正確に検出された対象物位置は単純な3D座標系で、毎秒最大50画像の速度で、遅滞なく機械制御装置に転送されます。

ここでのデータ処理は、カメラとPLCの接続が直接可能になるように行われます。その結果、特許取得済みのグリッパは、その効果を最大限に発揮できるようになります。こうして、インプリメンテーションの成功を受けて、製品の確実なシングルレーションが簡単に実現するようになりました。

### インテリジェントなインプリメンテーション

fpt Robotik社でプロジェクトリーダーと企業戦略を担当しているアンドレアス・ブリック氏は、自社の事業分野を次のように見えています。「ロボットはとても大きな可能性を秘めています。しかしロボットはこれまで、柔らかくて曲がりやすいパーツの自動ハンドリングには使用されず、袋の検出も部分的にしか成功していませんでした。今回グリッパとカメラの完璧に調整された連携を実現させたことで、かつては完全に不可能であるとされていたロボットアプリケーションが製品になりました。」このコメントは、Subito Connectのようなロボットセルでの高速把持とプレーシングなどのアプリケーションを成功させて、良好な結果を得るには、小さなパズルピースが大量に必要であることを的確に示しています。SICKの従業員はこのプロジェクトでの共同作業の枠内で、カメラ技術の提供を通して、インテリジェントなシステムの実現に対して重要な貢献を果たすことができました。しかしながら、fpt Robotik社の従業員と共に考え続けて一緒に仕事をすることが、今回の成功を特に良く表しています。両社はこれをベースにさらに共にステップアップしていく考えです。そのため近い将来においても、革新的なソリューションとグリッパのサクセスストーリーが必ず誕生するはずです。(mw)

ピックアンドプレースアプリケーションに適したfpt Robotik社のSubito Connect Aセル



Visionary-Tは検出した対象物位置を3D座標系で、毎秒最大50画像の速度で機械制御装置に転送します



3DカメラVisionary-T AG



# SICK

## ロボットによるオートメーション： 防護柵なしで実現する安全性

DESMA社では製品群microScan3のセーフティレーザスキャナとFlexi Softセーフティコントローラを使用して、射出成形機でのロボットの安全な動作を保証しています。光線式安全装置と安全な制御ソリューションが備わっているため、人間工学に基づいた姿勢で機械にアクセスして、プロセスに応じて材料を供給して取り出すことができます。作業者が安全エリアから出次第、ロボットは供給された原材料を自動的に取り込み、加工されたシリコン/ゴム部品を送り出します。また、セーフティレーザスキャナは極めて省スペースであるため、作業プロセスを妨げることがありません。

>> DESMA射出成形機でのロボット向けの安全コンセプトは、SICKのアプリケーションコンサルティング部門が、DESMA社の担当専門部署と密接に協力して生み出したものです。このコンセプトでは、ロボット前方の危険エリア防護用の水平275°防護フィールドと、作業領域の危険箇所防護用の垂直防護フィールドが組み合わせられています。人物がロボットに近づくと、水平防護用のセーフティレーザスキャナがその人物を早期に検出し、ロボットの危険な動作が制御され、危険が発生しなくなる程度にまで動作速度が減速されます。これにより、垂直監視用のmicroScan3からロボットの危険な動作までの必要安全距離を大幅に短縮することが可能になり、それに伴って、機械とその安全技術に必要な総スペースを削減することにも成功しました。また、別のmicroScan3によってロボットの置台が監視されます。例え

ば機械オペレータがツールを交換する際に台の上に立っていると、つまり監視領域内にいると、セーフティレーザスキャナはそのことを検出して、ロボットの始動を阻止します。従って、安全技術に関するアプリケーション全体を自動再起動方式で、手動の再起動インターロックなしで動作させることができます。その結果、作業者が安全技術を煩わしいと感じることがなくなります。同技術は作業者の作業プロセスに従って全自動で動作するため、作業者にとって、再起動スイッチを押して安全技術とわざわざやり取りする必要がなくなります。そのために必要な論理と、非常停止ボタンなどのその他の安全コンセプトの統合は、Flexi Softセーフティコントローラで行われます。SICKとDESMA社が共同開発した防護コンセプトでは、特にmicroScan3の革新的なsafeHDDM®スキャンテクノロジーの効果で、DESMA社

のシリコン/ゴム加工機械での最高の性能と稼働率が実現しています。

**DESMA: 射出成形機のエキスパート**  
フリティンゲン所在のKlöckner DESMA Elastomertechnik GmbHは、多数の業界に適した体系的なプレミアムソリューションという自社に対する要求水準を、工業用ゴム/シリコン成形部品の生産向けに、個々の状況に合わせたターンキーシステムソリューションを提供することで満たしています。同社はこの分野で、射出成形技術、ツール製造と自動化技術を一手に提供しています。それにより、ユーザ/業界固有の要件を満たす射出成形機を製造して、安全なプロセスを可能にしています。これらは、自動車、船舶、エネルギー供給システムや医療用機器などに使用されるゴム/シリコン成形部品の極めて利益率の高い生産に貢献しています。



### 人間とロボットが協力して実現する自動材料供給/取出し

DESMA射出成形機の主要な特徴は未来型技術です。これは、技術的にも経済的にも効率的なゴム/シリコン加工の生産方法にも当てはまります。生産性を向上させる一つの方法は、人間と自動化された機械が同じ作業空間を共有しながら、その中でそれぞれ異なる時点で作業する作業場面の導入です。この人間とロボットの協力により、高度に最適化された作業プロセスが可能になり、設備可用性、生産性と経済効率が向上します。そこでDESMA社は同社の射出成形機向けに、この協力型作業場を開発しました。ここでは作業者が未加工品を供給し、生産アシスタントとしてのロボットがこれを把持して機械の中に挿入します。未加工品の加工が済むと、ロボットはそれを取り出して、搬送用にオペレータに供給して、次の未加工品を挿入します。このプロセス手順は、作業者にとって機械に妨害なしでアクセスできることが如何に重要であるかを明確に示しています。従ってDESMA社にとって、協力型作業場を実現する上で、防護柵やその他の機械的装置は考慮の対象外となります。

### セーフティレーザーキャナmicroScan3による水平・垂直防護

同社はこのロボットアプリケーションを、非接触作用型セーフティシステムで解決しました。このシステムではオペレータ

が事故に遭う危険が排除されていると同時に、オペレータは機械に妨害なしでアクセスすることができます。Flexi Softセーフティコントローラに接続された状態で、合計4台のmicroScan3が使用されており、そのうち2台では防護フィールドペアの向きが水平に、別の2台ではその向きが垂直になっています。これらの対象物分解能は、手検出用の30 mmから身体検出用の200 mmの間で段階的に設定可能であるため、単一のmicroScan3で、分解能が異なる複数の防護フィールドに対応することができます。このコンパクトで頑強な機器の統合は、機械的には耐振動性のホルダシステムを、電気的には8ピンのM12標準オスコネクタを使用して、極めて簡単に行うことができます。監視の対象となる最大検出距離5.5 mの防護フィールドは、ソフトウェアSafety Designerを使用して、ノートパソコンで簡単に機械レイアウト内に直接描くことができます。このパラメータ設定は、USBでセーフティレーザーキャナに保存します。動作中、microScan3のマルチカラーディスプレイではその動作状態が可視化され、操作フィールドのボタンで追加情報をプレーンテキストとして呼び出すことができます。

EN ISO 13849に準拠したパフォーマンスレベルdおよびIEC 62061に準拠したSIL2に適合しているセーフティレーザーキャナmicroScan3の技術的はハイライトは、safeHDDM®スキャンテクノロジー

— (HDDM = High Definition Distance Measurement = 高分解能距離測定) です。安全重視の時間/距離測定用のこの高分解能デジタル方法では、レーザーパルスの放出数が普段の一般的なタイムオブフライト測定の場合の100倍以上であり、とりわけDESMA射出成形機で見られるような協力型場面の防護で多くのメリットが得られます。

### これまでにない程安定した測定値 – 生産性向上のプラス要因

マルチパルス法を特殊なデジタル評価と組み合わせることで、生成される測定値の安定性の大幅に高めることができ、しかも、1.8パーセントの規定最小反射率を、妨害信号との混信なく確実に検出することも可能になります。このスキャンテクノロジーの安定した評価方法により、グレア、粉塵やその他の環境要因がある場合などに、極めて高い稼働率が保証されます。



DESMA社はロボットアプリケーションを非接触作用型セーフティシステムで解決しました。このシステムではオペレータが事故に遭う危険が回避されていると同時に、オペレータは機械に妨害なしでアクセスすることができます



人物がロボットに近づくと、水平のセーフティレーザスキャナがその人物を早期に検出し、危険な運動が制御され、運動から危険が発生しなくなる程度にまでその速度が減速されます

#### コードパルスで相互干渉を回避

個々のセーフティレーザスキャナのレーザパルスの時間コードは、DESMA社の場合のように、複数の機器を相互間の距離が短い状態で同時に動作させる場合に、決定的に重要となります。同社の場合では、射出成形機でのロボットの防護用に、合計4台のmicroScan3が約200 mmの高さでロボット台に取り付けられています。そのうち2台からは垂直の防護フィールドが生み出され、これらは90°の角度でアクセス防護として交差します。第3と第4のセーフティレーザスキャナはロボット台の上と前の領域防護として、水平に設置されています。これは、セーフティレーザスキャナで相互干渉が発生し得る状況ですが、microScan3ではその心配はありません。各機器のレーザパルスには数ナノ秒の時間的なずれによりコードが付けられ、さらにそのシーケンスは内蔵型ランダム発生器により変更されます。その結果、同一の暗号化スキャナシーケンスが2つ存在する可能性、つまり相互干渉の危険が発生する可能性は、「宝くじの一等賞」に当たるのと同程度になります。この新世代スキャナの安全機能と稼働率は、レーザLEDを光源として使用する他のセンサやセンサシステムからも悪影響を受けることがありません。

#### グレア、粉塵と堆積物に対する耐性の向上

協力型アプリケーションは、生産/取付/ロジスティクス環境で使用されています。セーフティレーザスキャナmicroScan3は、DESMA射出成形機向けの協力型監視ソリューションとして、予期される環境条件に対応する必要があります。safeHDDM®スキャンテクノロジーにより、外乱光耐性は40,000 Luxという前代未聞の高いレベルに達します。従って、明るい日光、高周波数の人工的環境照明、光学部品に直接入射する光源や反射のどれであっても、グレアの可能性はほぼゼロになります。さらに、safeHDDM®の評価により、環境にある粉塵粒子も、センサの光学部品の境界面に形成される堆積物も、検出確実性と信頼性の高い防護機能に対して悪影響を及ぼさなくなります。しかも、セーフティレーザスキャナmicroScan3には、放物線状に反ったフロントカバーが備わっています。これは、レーザパルスとその反射の光経路外に当たるすべての反射を光トラップに導き、機器の受光部分から遠ざけます。これにより、粉塵と堆積物に対する耐性がさらに高まり、それはすなわち、射出成形機でのロボットの稼働率上昇を意味します。

#### 安全なロボットアプリケーション設計での包括的な専門知識

製品群microScan3は、アクティブスキャン型セーフティレーザスキャナ市場での技術転換を引き起こした製品であり、特に安全で稼働率の高い人間とロボットの相互作用に役立ちます。microScan3もFlexi Softセーフティコントローラも、何十年前前から安全なロボットアプリケーションに対する要件と共に進化を続けてきたセンサ/制御装置ポートフォリオの一部です。様々な技術に基づいたセーフティソリューションが益々高度化することで、要件が一段と高まっている新しい協力型アプリケーションが次々と可能になっています。「この協力型アプリケーションを実現する上で、当社がSICKをパートナーとして選択する際には、SICKが幅広い製品/システムソリューションポートフォリオに加えて、安全技術に関する高いコンサルティング能力と、安全コンセプトに関する包括的なサービスを提供していることが、決定的な要因となりました」と、DESMA社でハードウェア開発チームリーダーを務めているハイコ・ヴォルターズ氏は述べています。(ms)

# UNIVERSAL ROBOTS社とSICKが 辿る未来への道

有名なロボティクススペシャリストであるUniversal Robots社 (UR) とSICKは、センサソリューションをリードする企業として、協働ロボット向けに2つの革新的なアプリケーションを開発しました。

>> 両社のそれぞれの強みを融合したこれらのアプリケーションでは、同じ作業空間での人間とロボットの共同作業が可能になります。そこでは、協働ロボット (コボット) が反復動作と重い物品の持ち上げを担当する一方で、作業者は安全な環境で自由に動き、難度の高い業務を行い、付加価値を生み出すことができます。

一つ目のアプリケーションでは、SICKのセンサ2台が識別/配置目的でロボットと接続されており、これは包装/ロジスティクスプロセスでのピックアンドブレースや品質管理タスクに理想的です。2DビジョンセンサであるLector63xが、2D検出を利用して、ベルト上の対象物に関するインフォメーションをロボットに提供します。

「インダストリ4.0という用語が全く存在していなかった時から、SICKは既にその分野でのスペシャリストでした」と、SICKスペインの自動車 & 機械製造産業マネージャーであるジャウマ・カタランは述べています。「ビジョンセンサ、安全/識別ソリューションならびにSmart Sensorは、何十年も前から当社の事業を支える柱の一部であり続けています。従って、インダストリ4.0とスマートファクトリーというテーマが話題になる度に、SICKが先駆者の一社としてみなされることは、不思議ではありません。」

TÜV-NORD (ドイツ北部技術監査協会) からの認定を受けている安全機能が15もあるため、Universal Robots社のコボットは安全柵なしで動作可能です。人間または物体が移動経路に存在していると、即時に停止するようにプログラミングされています。それにより、意図せぬ接触が完全に防止されます。SICKのセーフティレーザスキャナmicroScan3は、人間の存在を検出し、人間が定義された危険エリ

アに進入すると、即座にロボット速度を自動的に低下させることで、オペレータにとって安全な環境を保証します。

二つ目のアプリケーションでは、2DビジョンセンサInspector PIM60が、ピックアンドブレースと品質管理プロセスで位置検出タスクを担当します。センサから伝送されたデータに基づいて、URロボットは対象物の位置と向きを検出することができます。それに加えて、Universal RobotsプラットフォームUR+向けにSICKが開発したプラグインの一つを使用して、プログ

ラミングとコミッションングをこれまでより簡単かつ迅速に行うことも可能です。

ジャウマ・カタランは、「成功を収めている産業用機器メーカー全社に共通していることではありませんが、今回においても、技術面での知的好奇心とたゆまぬ研究意欲の両方を保ち続けたことで、見事な成果を上げることができました。この成果からは今後数年のうちに、さらに明らかな追加利点もたらされることでしょう」と締め括っています。(cf)

人間とロボットの密接な共同作業に貢献するUniversal RobotsとSICK





Webサイトをご覧ください:  
[www.sick.com/robotics](http://www.sick.com/robotics)

# 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](mailto:support@sick.jp)

## SICK AG

Erwin-Sick-Str. 1 | 79183 Waldkirch

Telefon 07681 202-0 | Fax 07681 202-3863

[www.sick.com](http://www.sick.com)

商品番号: 8023629

