



Safe Robotics

HRC – ヒューマンロボットコラボレーション

機能安全システム

SICK
Sensor Intelligence.

安全なロボットおよびインダストリ4.0

インダストリ4.0における大きなテーマは、作業プロセスを柔軟化させることにあります。工業生産では、生産条件の変化に迅速かつ柔軟に適合させることができる、柔軟で自律的に動作する機械が求められています。人間は妨害されずに介入できなければなりません、同時に危険から保護される必要もあります。ロボットの速度、可動性、腕力に応じて、これまでも常に効果的な保護措置が必要とされてきました。人間とロボットの相互作用がますます緊密になりつつある中、安全技術は重要な役割を果たすことになります。安全技術は作業環境の安全を図るだけでなく、生産性を新たなレベルへと引き上げなければなりません。インテリジェント、頑強そして信頼性の高いセンサと安全なシステムによる環境の適応認識を利用してこの目標を達成することができます。

SICKは完全ソリューションプロバイダとして、安全なロボットアプリケーションのための製品、システム、およびサービスを提供しています。



→ www.sick.com/human-robot-collaboration

柔軟で頑強: 人間とロボット

人間とロボットは生産プロセスでそれぞれの長所を發揮します。人間が創造力、学習力、想像力、指南力、問題解決能力などの認知能力に優れている一方で、ロボットは腕力や精巧さが要求される反復作業をたゆみなく実行し続けることができます。

長所を賢く組み合わせる

長所の組み合わせは、結果的に人間と機械の緊密な相互作用につながります。この相互作用は、柔軟で自動化された製造において、より高い要件を満たすために必要な機能安全を促進する要因にもなります。これは今日だけでなく将来にも同じことが言えます。

洗練された柔軟なセーフティソリューションは、オペレータを保護するだけではありません。このソリューションはプロセスを保護し、結果として障害やダウンタイムを減少させることから生産性も向上します。また以下の項目にも貢献します：

- 機械が自律的に機能できるようにする
- 適応可能な生産プロセスを実現する
- 回避できない場合にのみプロセスを停止させる
- オペレータが妨害されずに介入できるようにし、危険から保護する

ロボットの「感化」

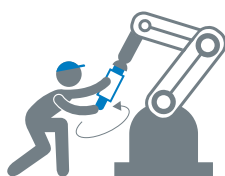
ロボットの「感化」は、セーフティソリューションが柔軟に反応できなければ実現できません。その前提となるのが、機械による生産環境の適応認識です。これにはインテリジェントかつ頑強で信頼性の高いセンサとシステムが必要となります。センサは互いに接続されているだけでなく、機械ネットワークにも接続されているため、インダストリ4.0に対応する製造においても柔軟性を実現することができます。ロボットはもはや定義されたプログラムに従って自律的に作業を行うだけのものではありません。生産プロセスや安全性によって要求される場合は、人間が発した「刺激」にも柔軟に反応して行動します。

安全な協働ロボットアプリケーションの規格および要件

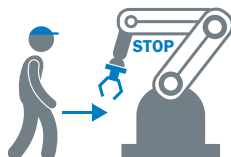
産業用ロボットおよびロボットシステムの安全には、基本的に以下の規格が適用されます：ISO 10218-1は産業用ロボットの製造メーカー対象、またISO 10218-2はロボットシステムのインテグレータまたは製造メーカー対象となります。技術仕様ISO TS 15066は協働ロボットアプリケーションの設計のための基礎となります。

このようなアプリケーションでは人間とロボットの相互作用が緊密であればあるほど、設計への要件が高くなります。それと同じだけ、リスク低減対策のための妥当性検証作業も増大します。最終的には、使用するロボットにリスク低減を図る建設的な措置が設けられている場合でも、各協働ロボットアプリケーションでリスクアセスメントを行う必要があります。

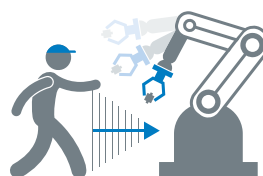
ISO 10218-2およびISO TS 15066に準拠した協働モード



手動ガイド



監視されたセーフティストップ



距離/速度監視



力/出力制限

人間とロボットの相互作用が緊密であればあるほど、リスクを低減させる保護措置の妥当性検証作業も増大します。

共存、協力、協働

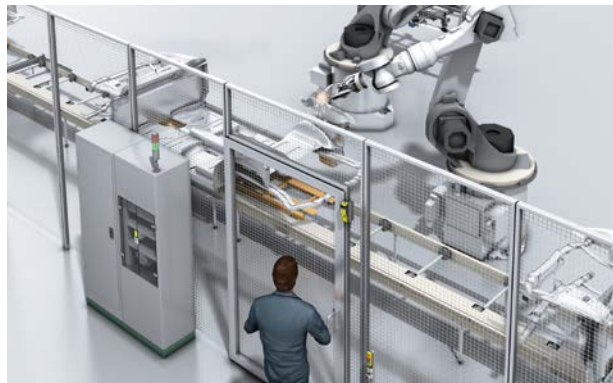
人間と能動的なロボット、およびロボットに類似した機器との相互作用は、空間と時間という2つの相互作用パラメータによって特徴づけることができます。人間と能動的なロボットが共に行動する共有空間も共有時間もないならば、ロボット動作が危険を及ぼすことはありません。この状態は「非相互的」とみなされます。人間とロボットが空間を共有しているが、時間帯が異なる状況は「連携作業」と呼ばれます。人間とロボットが特定の時間に同じ空間で作業する状況に対しては「協働 (コラボレーション)」という言葉が割り当てられました。

用途	異なる作業空間	同じ作業空間
順次作業	(相互作用なし)	連携作業
同時作業	共存	コラボレーション (協働)

共存

生産プロセス中に人員が介入する必要がある産業用ロボットアプリケーションでも、メンテナンス作業などの目的でオペレータはロボットの作業空間に入らなければなりません。このようなアプリケーションでは、作業空間の周囲をフェンスで囲み、入口のドアをロックしなければなりません。ロックは、オペレータが危険エリアに入ってきたら、危険なロボット機能が確実にオフになるよう安全を確保しなければなりません。人物がこの危険エリアに留まっている間、あるいは入口のドアが開いている間は、この状態を維持しなければなりません。

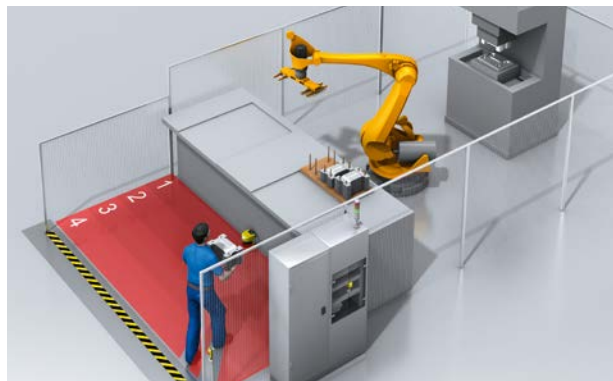
→ www.sick.com/human-robot-collaboration



連携作業

広く普及している産業用ロボットのアプリケーションは、オペレータがロボットセルのロード・アンロードを行う作業プロセスです。このような連携的なアプリケーションシナリオでは、オペレータとロボットが必要な作業工程を同じ作業エリアで異なる時間帯に行います。ここでも技術的な保護対策が必要となります。ロード/アンロードシステムの設計に応じて、光線式安全装置を採用する必要があります。

→ www.sick.com/human-robot-collaboration



コラボレーション (協働)

特定のアプリケーションでは、人間と能動的なロボットが同時に同じ作業空間で共同作業を行わなければなりません。このいわゆる協働と呼ばれるシナリオでは、ロボットの力、速度および動作経路を制限し、実際の危険度に応じて監視および制御する必要があります。この危険度は人間とロボットとの間の距離に直接依存するものです。このため、信頼性の高い人物検出用センサが必要となります。

→ www.sick.com/human-robot-collaboration



SAFE ROBOTICSのサービス

ロボットをアプリケーションに導入しようとお考えですか?またはすでに購入したロボットを既存のアプリケーションに統合しようとお考えですか?

- ロボットアプリケーションでは、必ずリスクアセスメントを実施しなければなりません。リスクを低減させる適切な措置を講じるために、弊社の安全専門技師のアドバイスを受けたいとお考えですか?
- ご自分のロボットアプリケーションに関連するガイドラインや規格 (EN ISO 12100, EN ISO 10218-1/2, ISO TS 15066など) をよくご存じですか?
- ロボットアプリケーションにガイドラインや規格を適用する際に、サポートをご希望ですか?
- 人間とロボットが非常に密接に作業を行うため、人間とロボットのコラボレーション (共同作業) に対して高度な安全要件と妥当性検証を適用する必要がありますか?

弊社の安全専門技師は、これらすべての疑問にお答えすることができます。安全専門技師は、ロボットアプリケーションのリスクアセスメント、安全コンセプトさらにはコミッショニングに至るまであらゆるサポートを提供します。

安全機械や設備の適合性と設計向けのサービスに関するSICKのプロセス

SICKでは、以下に図示されているプロセスに従って「機械安全に関するコンサルティングおよび設計」の分野におけるサービスを提供しています。図でご覧いただけるように、各段階にはSICKのサービス製品が含まれています。これらのサービスは単品で注文することも、あるいはCEマーク認証プロセスの一環として包括的なサービスとして注文することもできます。

