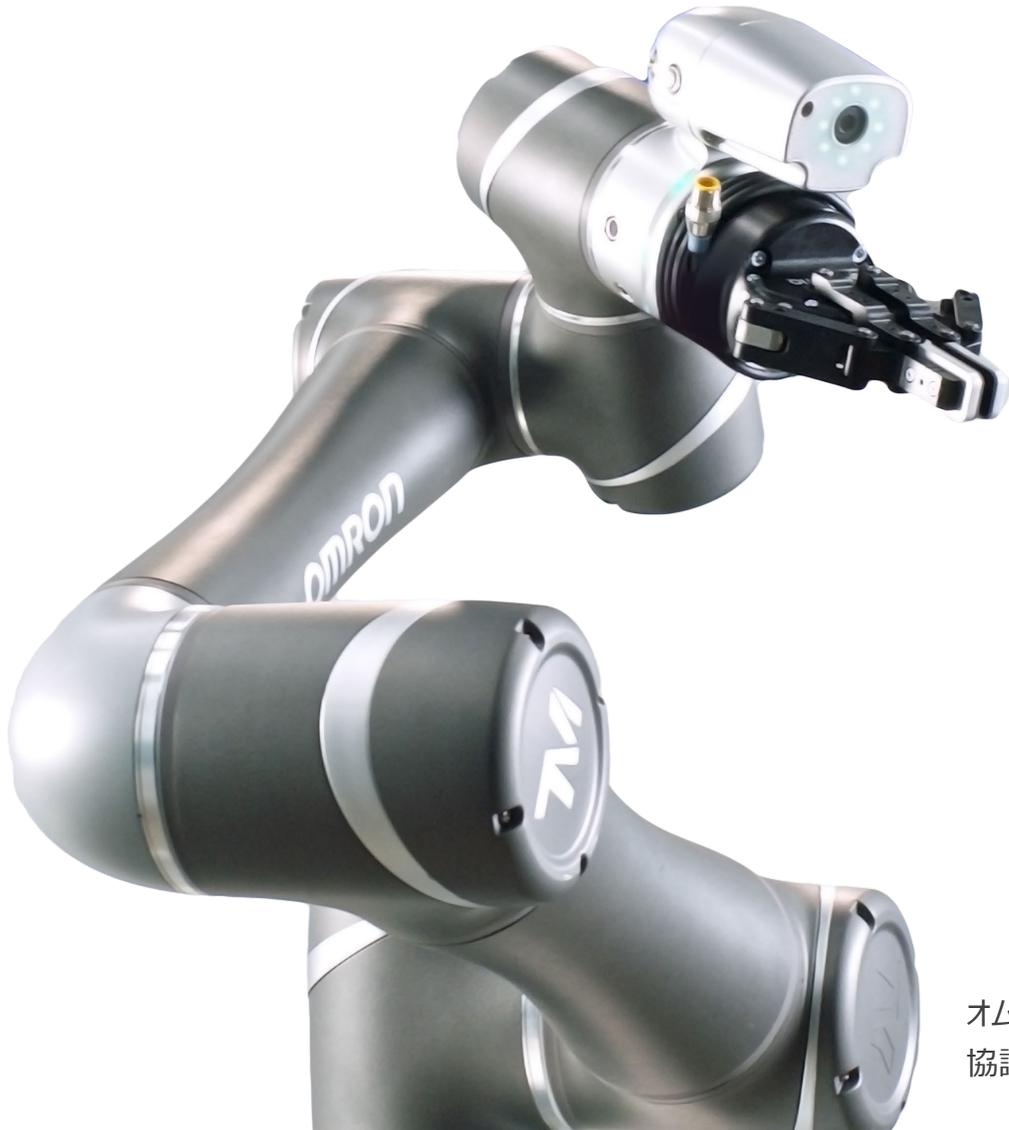




協調ロボットによる パレタイジング作業の 自動化



このたびは弊社ご提案をご検討いただきありがとうございます。
本資料を貴社の業務革新、生産性向上にお役立ていただけますと幸いです。

「協調ロボット」とは、人の代わりに工場や製造現場で組み立てやハンドリングなどの作業を行うロボットです。
従来の人手による製品の受け入れ、出荷工程での荷積み・荷降ろし作業は、繰り返し同じ姿勢で重量物を上げ下ろしするため、疲労障害の発生リスクがあります。

本資料では、協調ロボットを使った荷積み・荷降ろし作業の自動化に協調ロボットの安全かつスムーズな導入にむけた参考情報のほか、ウェブサイトに掲載の動画や資料へのアクセスをご案内いたします。
ぜひお役立てください。

オムロン
協調ロボットTMシリーズ

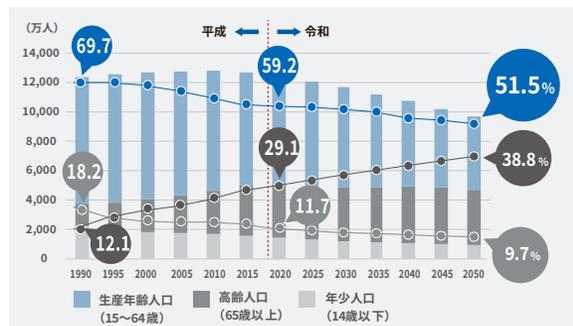
1. 製造業を取り巻く社会課題
2. お客様のお悩み
3. オムロンからのご提案
4. 導入効果
5. パレタイジング作業方式別の特性
6. 各種パレタイザーの事例紹介
7. パレタイジング システム構成イメージ
8. システム構成・投資目安
9. オプション（ロボットハンド）
10. オムロンの提供サービス
11. 搬送ロボットによるジャストインタイム搬送
12. お問い合わせ先

製品受入れや出荷工程のパレタイジング作業を自動化し 人手不足、労働災害低減に対応

製造現場での人手不足の解消

2050年には生産年齢人口(15~64歳)が全人口の約半分(51.5%)にまで減少すると予測されており、労働力確保に向けた対策の整備が急務となっています。

過去・未来30年間の人口推移と世代別割合予測*



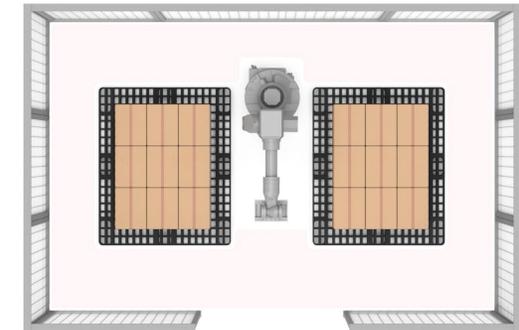
労働災害リスクへの対応

人手による荷積み・荷降ろし作業には、反復運動過多損傷(RSI)等の疲労障害発生リスクがあります。繰り返し同じ姿勢での作業が腰痛などの労災原因を誘発しやすいため、連続した業務にならないよう作業への配慮が必要です。



人と機械が協働する現場づくり

人と機械が最適な役割を担い、生産性を上げるためには、人と機械が同じ場所で働ける環境を整える必要があります。そのため安全距離の確保による生産スペース拡大などトレードオフを解消していく必要があります。

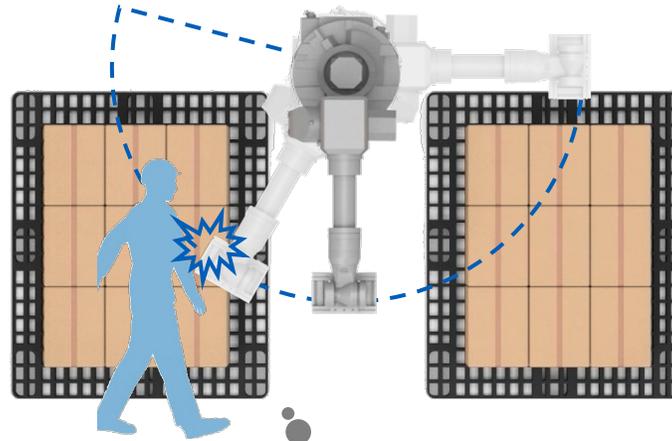


柵の設置など安全距離の確保

*「平成28年版厚生労働白書 -人口高齢化を乗り越える社会モデルを考える- 図表1-1-2.年齢3区分別人口及び高齢化率の推移」をもとに加工。
詳しくは厚労省HP(<https://www.mhlw.go.jp/wp/hakusyo/kousei/16/backdata/01-01-01-02.html>)をご覧ください。

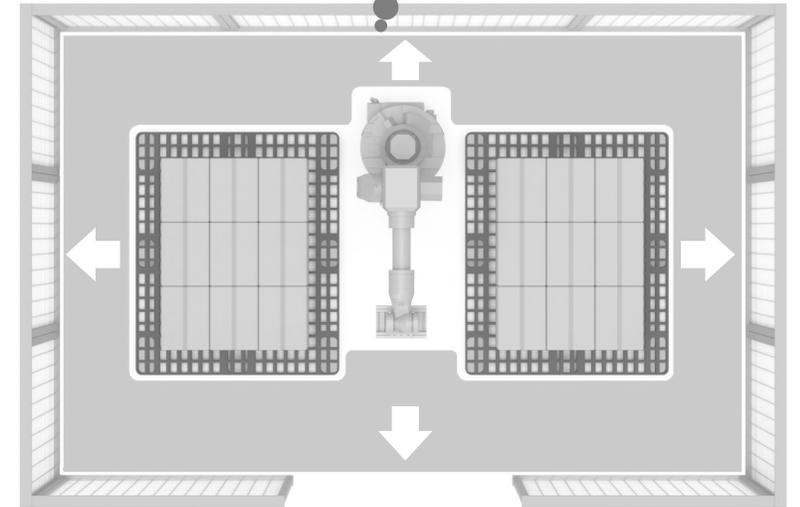
安全性と生産性を両立したいが、ロボット導入って大変…

作業者の負担を軽減したいし
人手不足を解消したい



ロボットを導入したいが
安全性の確保はどうしたらいい？

安全柵を設置すると
既存エリアにおさまらない



オムロンの協調ロボットとセーフティソリューションを組み合わせ
荷積み・荷降ろし作業の安全性と生産性を両立する自動化を実現



JISパレットに対応した協調ロボットパレタイジング
導入容易なアプリケーションモデル

単純・危険作業を協調ロボットに置き換え 既存設備の大幅な改造なしで生産性を向上

① 作業者の負担を軽減

荷積み・荷降ろし作業は、体に負担のある動作を繰り返すため、疲労障害の発生リスクがあります。自動化によりリスクを抑え、作業者負担の少ない現場づくりに寄与します。

[> 詳細はこちら](#)

③ 安全性の確保

品揃え豊富なセーフティ機器と、安全機能を持った協調ロボットを組み合わせ、作業者の安全性を担保しながら、作業効率を最大化します。

[> 詳細はこちら](#)



② 既存の現場に導入可能

協調ロボットなら、安全柵の設置不要で既存の作業スペースにも導入可能。人とロボットが同じエリアで協働する現場を実現します。

[> 詳細はこちら](#)

+α エンジニアリング工数の削減

オムロンのパートナー企業が提供する“Plug & Play”に対応するグリッパーがあり、協調ロボットと容易に接続できます。グリッパ交換時も、短時間で生産の再立ち上げが可能です。

[> 詳細はこちら](#)

オムロンの協調ロボット“TMシリーズ”なら…

- ▶ 直感的に操作可能な専用ソフトウェアやダイレクトティーチング機能により、簡単に立ち上げが可能
- ▶ 安全柵なしで稼働し、【ランドマーク】により、配置換えや新たな作業にも柔軟に対応

5. パレタイジング作業方式別の特性

項目	人	産業用ロボット	協調ロボット	ポイント
安全性	△	△	○	<ul style="list-style-type: none"> • 身体に負担のかかる作業のため疲労障害の発生リスクあり • 産業用ロボットは作業者保護のための安全対策が必要
作業品質	△	○	○	<ul style="list-style-type: none"> • ロボット活用で配置の位置精度が向上 • 段積みの均質化と商品への過大な外力によるダメージを削減
占有スペース	○	×	○	<ul style="list-style-type: none"> • 産業用ロボットは安全対策の占有スペースが発生 • 協調ロボットはリスクアセスメントの実施により安全柵が不要
柔軟性	○	×	△	<ul style="list-style-type: none"> • 協調ロボットは生産量の調整や段取り変えに柔軟に対応可能 • 産業用ロボットは移設の際に設置エリアの再設計が必要
拡張性	○	×	○	<ul style="list-style-type: none"> • 協調ロボットのハンドは“Plug & Play”で装着が容易。 • 協調ロボットは、ビジョンセンサを標準搭載しており、積載物の変更による段取り替えも容易。
生産性	△	○	○	<ul style="list-style-type: none"> • ロボットは24時間稼働が可能。産業用ロボットは高速動作により大量生産される工程に適している。協調ロボットはハンドを替えての作業変更が容易なため稼働率をあげることができる。

自社まとめ 2022年9月現在

6. 各種パレタイザーの事例紹介

【導入事例】



FMCG製造顧客のニーズに焦点を当てたフレキシブル協調ロボットパレタイザー

【導入事例】



設置から5分で稼働開始現場で使いこなせる協調ロボットパレタイザー

【導入事例】



多品種、少量梱包に最適な出荷工程生産ライン最終端のパレタイジング

【デモ動画】

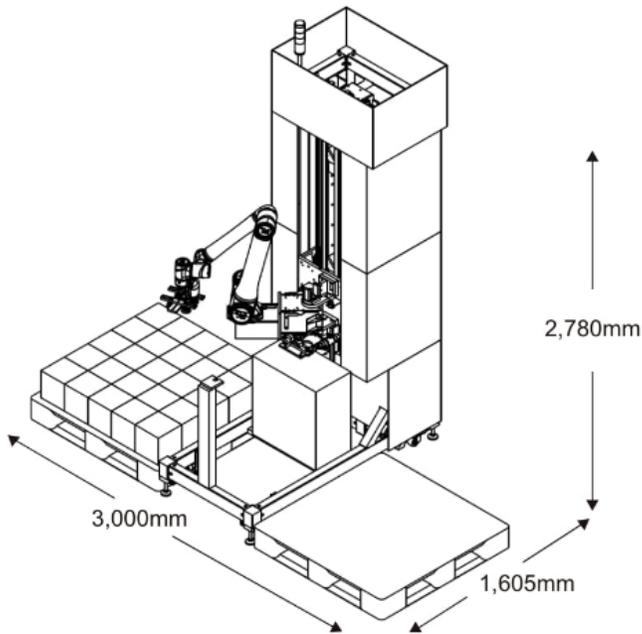


JISパレットに対応した協調ロボットパレタイジング
導入容易なアプリケーションモデル

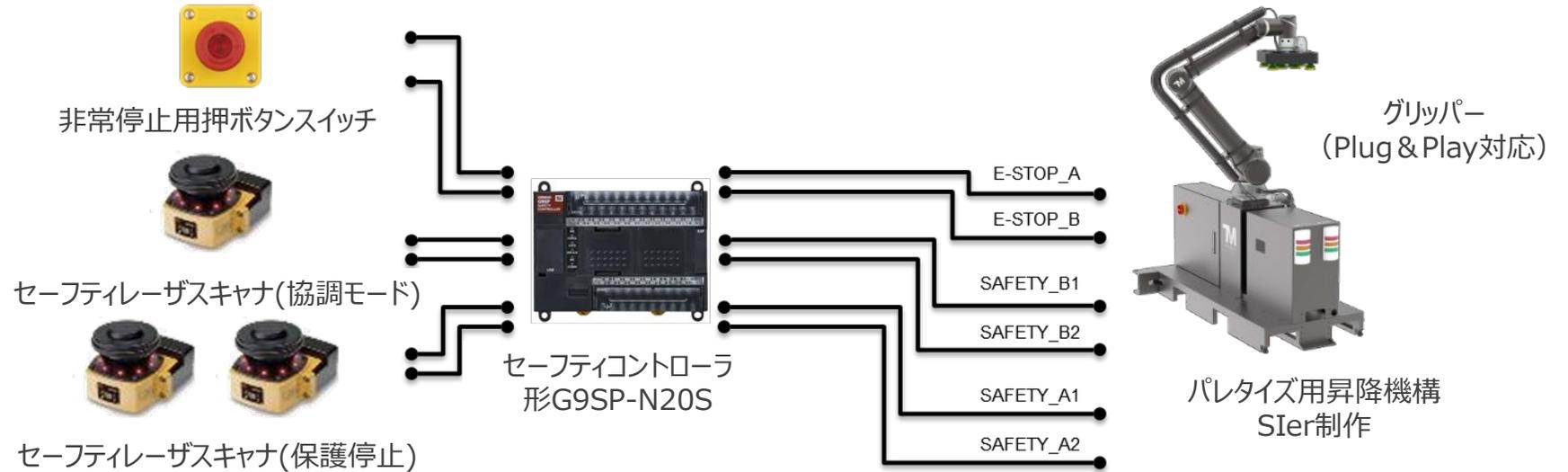
7. パレタイジングシステム構成

協調ロボット及び信頼度の高いオムロンコンポーネントで構成した自動化モデル
ユーザ様への提案、導入はオムロンSIパートナーと協働で支援いたします。

パレタイジングシステム



オムロンSIパートナー 株式会社PTC様導入モデル



注. ユーザ様の仕様合わせた詳細設計が必要で
設置されるユーザ様によるリスクアセスメントが必要です

TMシリーズを使った、パレタイジング作業の自動化を実現するために必要な制御機器及びサービスを紹介します。

種別	形式	価格(定価)	備考
協調ロボット TMシリーズ TM12	RT6-1001321	オープン	アーム長&最大可搬質量により形式が異なります。
パレタイジングオペレータ用ライセンス	RT6-S100008	オープン	TMflowにパレタイズ機能追加用ライセンス。
PLC	NX102-□	オープン	I/O点数などにより形式が異なります。
セーフティコントローラ	G9SP-□	オープン	小・中規模用スタンドアローン型セーフティコントローラ
セーフティレーザスキャナ	OS32C-SP1-DM	オープン	最大検出エリアは3m。エリアによって形式が異なります。電源コードは別売り
電源コード	OS32C-CBL-03M	¥10,500～	
イーサネットケーブル	OS32C-ECBL-02M	¥10,500～	
セーフティリレーソケット	G7SA-10F-ND-PU	オープン価格	抜き差しが簡単なプッシュインPlus端子台を採用。
グリッパー	各社	オープン	Plug & Play機種・製作品など
支援サービス	・ロボット導入・立ち上げサービス	システムインテグレータ様 都度見積り	パレタイジング作業のロボットによる自動化を実現するための導入サービスです。 費用は、製作都度の見積りになります。

■ 導入事例における投資費用目安 (1台分)

項目	費用目安(円)
ロボット等エレキ一式	400～500万
メカー一式 (ハンド部含む)	200～500万
システム開発工数	SIer様の工数
合計	600～1000万+システム工数

ご注意：費用は目安になります。

ハードウェアコスト以外にもSIer様によるハンド部製作費用や上位システムとの接続等を含めたシステム全体の開発、設計費用が必要となる場合があります。

オプションのPlug & Play*機器から
段ボールに合わせて、各種グripperをお選びいただけます。



OnRobot社
真空グripper VG10

- 電気真空グripper
- 把持可搬重量 max15kg
- 1回のアーム動作でピックアップとリリースを同時に実行可能



ROBOTIQ社
吸着グripper AirPick

- 吸着エアグripper
- 空気消費量 135.9L/min
- 吸着パッド2個タイプと4個タイプをラインアップ



Schmalz社
真空グripper FXCB

- 真空グripper
- 空気消費量 161.6L/min
- 吸着面にスポンジを使用し、ワークの凹凸に柔軟に追従

*Plug & Play
協調ロボットTMシリーズにはパートナー企業より提供の、容易に接続できるエンドエフェクタ(ロボットハンド)があります。
これらの製品は取り付けただけで使用することができ、ドライバソフトが用意されているため設定プログラム作成の手間を省くことができます。
認証されたこれらの製品は当社のカタログ、データシートに記載されています。

協調ロボットを安全・安心して導入して頂くためのサービスやセミナーをご用意しています。

サービス名	サービス項目	主催	サービス内容*	主催者WEBサイトリンク
①安全衛生特別教育(教示)コース	セミナー/トレーニング	オムロンフィールド エンジニアリング株式会社	<ul style="list-style-type: none"> ロボットの教示（ティーチング）を実施するために必要な安全衛生の知識を習得 関連法令、ロボットと教示に関する知識、安全防護 実技、教示作業、安全対策の確認 	
②プログラミングセミナーTM(TMflow)コース	セミナー/トレーニング	オムロンフィールド エンジニアリング株式会社	協調ロボット「TMシリーズ」のTMflowを使用し、カメラを使ったピック&プレース動作までのプログラミング知識の習得	
③アフターサービス	障害復旧/定期点検/ 保守契約	オムロンフィールド エンジニアリング株式会社	<ul style="list-style-type: none"> 部品の手配&ハード故障の復旧作業 定めた期間ごとに可動部の動作確認 障害復旧と定期点検を組み合わせた年間保守契約サービス 	
④協調ロボットWebセミナー	協調ロボットWebセミナー	オムロン株式会社	協調ロボット「TMシリーズ」の機能、導入事例、安全対策、ロボットハンドなど、協調ロボット活用のためのWebセミナー	

*2022年9月現在時点

パレタイズ後のパレット搬送も、 搬送ロボットによる自動化で作業負担を軽減



[デモ動画 人と協働しておこなう荷積み・荷降ろし作業（パレタイザー）の自動化（2:09）](#)

モバイルロボットの導入で、配送作業も省力化 多品種少量生産でも配送待ち時間・誤配送を削減

搬送工程を自動化することで製品の受入れ、出荷をジャストインタイムで実行。弊社モバイルロボット(搬送ロボット)はセーフティレーザースキャナにより周囲環境のマップを自動作成するため、作業エリア内に走行用ガイドや磁気テープなどの設置が不要です。走行時にもスキャナが自車周辺を確認し、予定ルート上に作業員、ラックなどの障害物を検知した場合は瞬時に回避ルートを作成。ぶつからない進路を自ら選択し、再び元のルートに自動的に復帰します。手押しカートやAGVでの搬送を併用する現場でも、従来工程に手を加えることなく導入が可能。同一通路を作業員が行き交う環境下でも、安全を確保します。

貴社の課題解決、ぜひオムロンにお任せください

お電話でのお問い合わせ



0120-919-066

受付時間：9:00～17:00（土・日・12/31～1/3を除く）
携帯電話の場合、055-982-5015（有料）をご利用ください。

メールでのお問い合わせ

お問い合わせフォーム

メールでのお問い合わせをご希望の方は、上記お問い合わせフォームから内容をお送りください。

※メールでのお問合せはご回答までにお日にちをいただきます。

※お問合せの内容によってはお返事ができない場合がございます。

※本誌に記載されているアプリケーション事例は参考用ですので、ご採用に際しては機器・装置の機能や安全性をご確認の上、ご使用ください。
※本誌に記載されている形式や詳細な性能については、カタログ・マニュアルをご確認ください。

- 本資料の一部または全部を、オムロン株式会社の許可なしに複写、複製、再配布することを禁じます。
- 本資料の記載内容は、改良のため予告なく変更されることがあります。
- “ i-Automation! ”はオムロンが提供する価値の方向性を示したコンセプトワードです。
生産現場における“制御進化”（integrated）、“知能化”（intelligent）、“人と機械の新しい協調（interactive）のオートメーションでモノづくり革新に取り組んでいきます。
- Sysmacは、オムロン株式会社製FA機器製品の日本およびその他の国における商標または登録商標です。
-  は、オムロン株式会社の日本およびその他の国における商標または登録商標です。
- Microsoft Corporationのガイドラインに従って画面写真を使用しています。
- Microsoft、Windows、Windows Vista、Excel、Visual Basicは、米国Microsoft Corporationの米国およびその他の国における登録商標または商標です。
- スクリーンショットはマイクロソフトの許可を得て使用しています。
- EtherCAT®は、ドイツBeckhoff Automation GmbHによりライセンスされた特許取得済み技術であり登録商標です。
- ODVA、CIP、CompoNet、DeviceNet、EtherNet/IPはODVAの商標です。
- SD、SDHCロゴは、SD-3C, LLCの商標です。  
- Intel、インテル、Intelロゴ、インテルAtomは、米国およびその他の国におけるインテルコーポレーションの商標です。
- その他、本文中に記載している会社名および製品名は、それぞれ各社の商標または登録商標です。

Appendix

人手の作業を、協調ロボットが担うことで 作業者の負担を軽減し、労働災害ゼロの現場へ



作業ばらつきを無くし、段積み品質を安定

人がパレタイジング作業を行うと、身体への負荷により連続して安定した作業が行えません。次のような事象が発生することがあります。

- ・指示された積載方法と異なった積載ミス
- ・荷物の落下、過度な衝撃による外装、内装の破損
- ・正しく積載できず荷崩れ、外装・内装の破損

また、体に負担のある動作を繰り返し行うため反復運動過多損(RSI*)等の疲労障害発生リスクがあります。

自動化により障害の発生リスクを抑え、作業者負担の少ない現場づくりに寄与します。

【参考】 [パレタイズ工程をロボットの活用で自動化する方法・メリット](#)

* R I S とは Repetitive Strain Injuryの略で、体の特定部分に繰り返し負荷がかかることで起きる、痛みや炎症などの諸症状を指す言葉です。

協調ロボットとセーフティコンポの活用で、安全柵の設置不要 従来から作業していた場所に、コンパクトに設置可能



[FlexLink AB様 多品種、少量梱包の最適な出荷工程 生産ライン最終端のパレタイジング\(3:20\)](#)

大幅なエリア改造なしでも、設置可能

オムロンの協調ロボットの場合

リスクアセスメントを行うことで、安全柵不要で設置可能。

さらに、積載方法の変更、パレットの交換などで人がロボットの側に近づく場合でもセーフティコンポ(非常停止スイッチ、セーフティレーザスキャナなど)と協調ロボットの安全機能により安全性を確保できます。

ティーチング作業は安全衛生特別教育(教示)*受講が必要となります。

産業用ロボットの場合

人とロボットの動作空間を、安全柵で分離しないと安全性が担保できないため、大きな設置スペースが必要。

また、パレットの交換などで人がロボットの側に近づくことも難しく、複雑な安全対策が必要とされます。

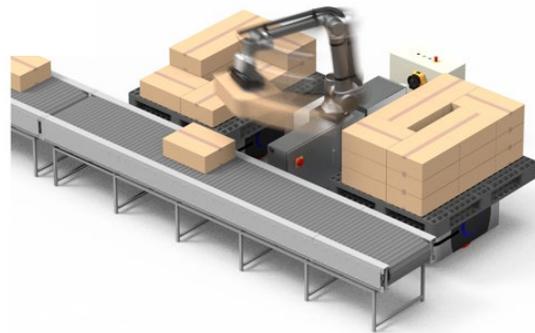
*安全衛生特別教育(教示)

労働安全衛生規則第36条31号および32号において、産業用ロボットの教示等を行う作業や検査、修理、調整等を行う作業は、労働安全衛生法で定める「危険又は有害な業務」に該当します。

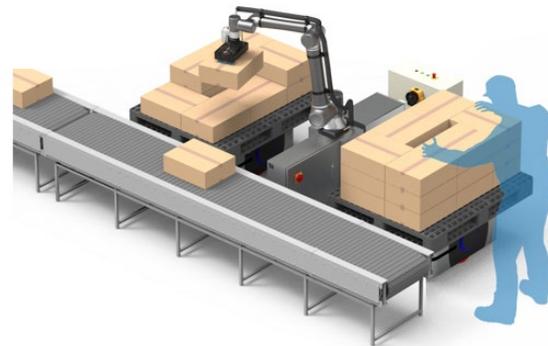
労働安全衛生法第59条により、事業者は労働者に対し「安全又は衛生のための特別の教育」を行う義務があります。お客様の責任において、リスクアセスメントの結果から適切な安全対策を実施して下さるよう、お願いします。

作業者の介在度合により、運転モードを切り替え、ロボットのスピードを変更
安全性を担保しながら、荷積み能力を最大化

高速モード



協調モード



安全性を保ちながら、生産性も確保

作業者が近くにいない場合は、協調ロボットは設定された最速のスピードで動作し、生産性を最大化。

セーフティレーザースキャナが作業者の接近を検知すると、協調モードへ移行し、人が接触しても安全な動作速度へスピードダウン。

さらに作業者がロボットに接触し、設定された以上の力が加わった場合は、ロボットが停止します。

セーフティレーザースキャナ設置例



セーフティレーザースキャナ