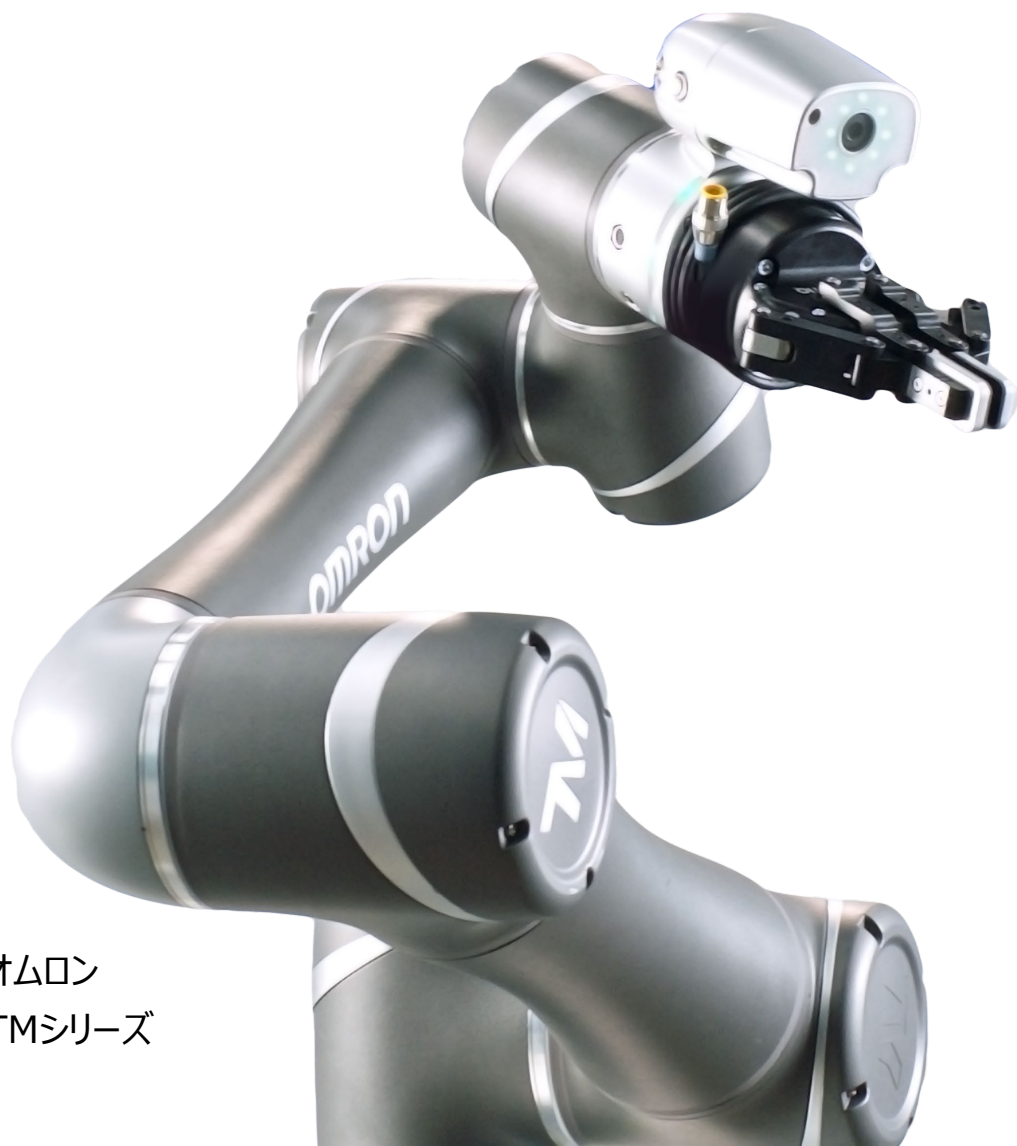




協調ロボットによる ねじ締め工程の自動化



オムロン
TMシリーズ

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。
従来の人手によるねじ締め工程では、品質のばらつき（ねじ浮き、締めトルクの過不足）や締め忘れミスが発生するリスクがあります。
また、ねじ締め工程は非常に単調な作業であり、かつワークの形状やねじ穴の位置によっては体に負担をかける作業となります。

本資料では、協調ロボットを使ったねじ締め自動化の導入のための参考情報のほか、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。

協調ロボットによるねじ締め工程の自動化

1. お客様の課題
2. ソリューション
3. ねじ締め作業方式・手段の比較
4. 価値①【ばらつきを無くし品質を向上】
5. 価値②【安全柵不要で導入が容易】
6. 価値③【多品種少量生産・生産量変動に対応】
7. 価値④【ねじ締めユニットの Plug & Play】
8. ねじ締めシステム構成①（Kilews社例）
9. ねじ締めシステム構成②（日東工器社例）
10. システム構成・投資目安
11. ねじ締めの自動化・デモ機 参考動画
12. 提供サービス
13. Webセミナーのご案内
14. お問い合わせ先

組立工程内のねじ締め作業など、単調作業の自動化で人手不足に対応

お客様を取り巻く変化

製造現場での人手不足

30年後の2050年には、生産年齢人口(15~64歳)が全人口の半分(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。
(*「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」参照)

労働災害リスクの高まり

特に工作機等へのワークの投入といった、単純作業や危険な作業には人が集まらず、生産量が不安定になるのに加え作業への負担が大きい作業では労働災害のリスクも高まります。

大幅な改造が必要

一般の産業用ロボットを導入するには、安全柵の設置など工作機周辺に大幅な改造が必要であり、またプログラムの構築などに、工数がかかります。さらに、生産量の増加・減少に対してロボットの追加・削減といった柔軟な対応ができません。



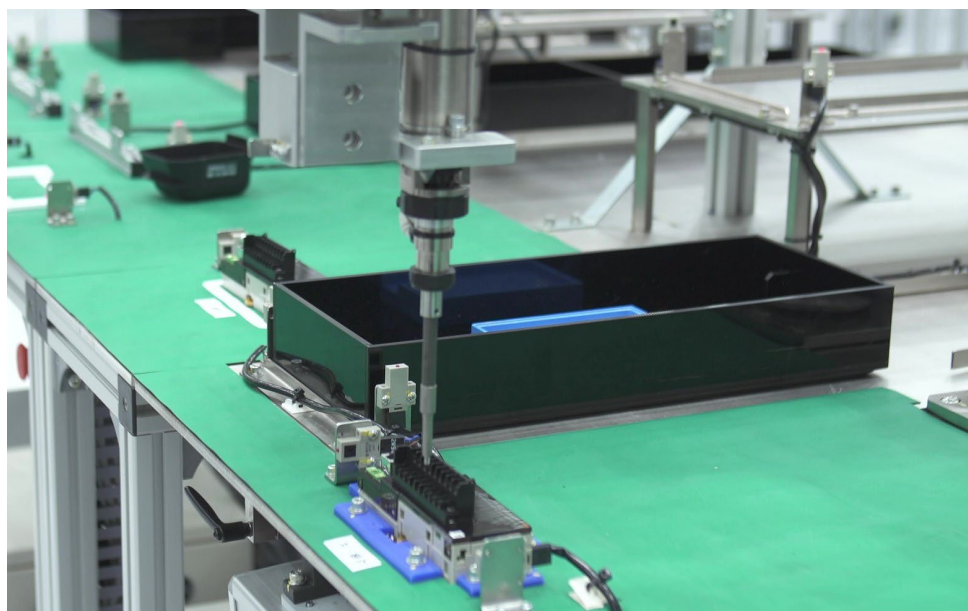
オムロンからのご提案

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

オムロンの協調ロボット“TMシリーズ”なら、安全柵なしで、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。さらに【ランドマーク】により、必要な場所へロボットを移設し、複数の作業を指示することもできるので、配置変えや新たな作業の実行に柔軟に対応します。



多品種少量生産に適したオムロンの協調ロボット



協調ロボットによるねじ締め作業の自動化 動画

<https://www.fa.omron.co.jp/product/special/robotics/collaborative/mov/application12.html>

1.ばらつきを無くし品質を安定

ねじ締め作業は繰り返し作業かつ、締め付けトルクの過不足、ねじ浮き、ねじ締め忘れなど品質安定が難しい作業。ねじ締め工程をロボットで自動化しバラつきを無くした製品を実現します。

2.人手作業の解消

単調な作業による、人手の確保や人材定着の問題を協調ロボットを導入することにより解決します。またワーク形状やねじ穴位置によっては、ねじ締めは体に負担がかかる作業であり、労働災害リスクを回避します。

3.多品種少量生産に最適

協調ロボットは高性能カメラを標準搭載し、ランドマークの活用で柔軟な段取り替えが可能です。多品種少量生産を得意とし、ライン全体としての生産性向上に寄与します。

4.設計工数の削減（ハンドのPlug & Play）

オムロンで認定された“Plug & Play”対応ドライバがあり、協調ロボットと容易に接続することが可能になります。段取り替え時、短時間での生産再立ち上げを可能にします。

3. ねじ締め作業方式・手段の比較

項目	人	専用機	協調ロボット	評価のポイント
品質の安定	×	○	○	ねじ締めは単調な工程のため人手による品質安定には限界がある ロボットを活用することにより品質の安定が可能になる
導入・運用	△	△	△	導入・運用に関しては人手でもロボット導入でも一長一短あり 協調ロボットは技術検証や実際のワークとねじで事前テストが可能である
柔軟性	○	×	△	協調ロボットは生産量の調整や段取り変えが柔軟で多品種少量生産に向いている 専用機はねじ締め工程だけではなく、ライン全体の再設計が必要となる
拡張性	△	×	○	協調ロボットのハンドは“Plug & Play”で装着が容易である。またビジョンセンサを標準搭載しており、段取り替えが容易の為、人手が足りない工程の補完が可能
変種変量生産への適合性	×	○	△	専用機の実産量は圧倒的に早い大量生産向き、協調ロボットは複数工程での使い分けやライン全体での生産性向上を実現する

従来人手で行っていたねじ締め作業を、協調ロボットで自動化 組み立て品質の安定と生産性を向上



ばらつきを無くし品質を安定

人がねじを締めると、単調な作業が続く集中が続かず次のような事象が発生することがあります。

- ・締め忘れなどのミス
- ・トルク過不足によるねじ締め不良

これらの事象が発生しても確認が不十分なまま次の工程に流れてしまうことがあります。

複雑な組み立てプロセスをオムロンの協調ロボットで自動化することにより、品質を安定させることが可能となります。

また、協調ロボットは専用機と異なり安全柵が必要ないため、人手中心の作業ラインからの転換が容易です。

協調ロボットとセーフティコンポの組み合わせ活用で、安全柵の設置不要



セーフティコンポの活用

協調ロボットは人と一緒にラインで作業することも可能です。セーフティレーザスキャナやセーフティライトカーテンと組み合わせ、人がいない環境では高速の「非協調モード」で稼働し、生産性を最大限に高めます。しかし、人の接近を感知すると自動的に低速の「協調モード」へと移行します。人との混在が発生する生産現場でも、安全な稼働が可能です。

協調ロボットでは、セーフティコンポを併用することで、作業者と隔離するための安全柵なしでロボットを設置することも可能です。安全柵などのスペースを必要としないため、大きくラインのレイアウトを変更することなく導入することも可能です。

注 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的教育」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。

6. 価値③【多品種少量生産・生産量変動に対応】

ランドマークを標準搭載カメラで読み取ることで工作機、ロボットとワーク間の位置関係を自動的に調整。移設しても再ティーチング無しに稼働可能です。



増産時や人員不足に ロボットの移設利用が簡単

増産時や人手が足りなくなった時に、協調ロボットを柔軟に追加投入が可能。パレット側と工作機側にランドマークを付けておけば、協調ロボットがマークを読み取ることで、ワークや工作機の相対位置関係を把握。



ランドマーク

段取り替えや、移設をする場合は通常、再ティーチングをする必要があります。ランドマークは参照点を自動認識できるプレートなため、移設・再設置をしても、マークを読み取るだけでロボットとワーク間の相対的な関係を認識します。そのため、設定時間の短縮が可能。

ねじ締め工程の協調ロボット導入・構築に便利な オムロン認定済みのドライバー・キットをご用意



Kilewsねじ締めキット

Kilews社 詳細ページ

(https://www.fa.omron.co.jp/product/special/robotics/collaborative/plug_play/detail/kilews.html/)

基本性能

項目/モデル	トルク範囲	ビット適合口形状
TM-BN512LAD	0.2~1.18Nm (2.0~12kgf・cm)	Φ5.0mm羽根付き/ 対辺5mmHex

※オムロン製空気圧制御ボックスが別途必要となります



OnRobotスマートドライバー

OnRobot社 詳細ページ

(https://www.fa.omron.co.jp/product/robotics/lineup/collaborative/plug_play/other/onrobot-sd/)

特長

ねじフィーダー付きのスマートドライバーにより、手動の切り替えによるダウンタイムなしで、複数のねじ固定処理を容易に自動化可能。正確なトルクコントロールとインテリジェントなエラー検出により、品質と一貫性を保証。

※Plug & Play

協調ロボットTMシリーズには、一般的に使用されるエンドエフェクタ（グリッパ、スクレイドライバ、およびその他の周辺機器）をPlug & Play機器として用意しています。簡易な機械的取り付けが可能で、設定プログラムを作成する手間を省き使用することができます。

ねじ締め工程の協調ロボット導入・構築に便利な オムロン認定済みのドライバー・キットをご用意



日東工器社 電動ドライバ DLV04C/DLV10C

詳細ページ

https://www.fa.omron.co.jp/product/robotics/lineup/collaborative/plug_play/other/dlv10/

特長

- ①最大4台のドライバを1台に集約可能
- ②コントローラで簡単にドライバ設定が可能
- ③様々なねじ締め条件に対応可能なトルク電流制御式
- ④ブラシレスモータ搭載、低電圧タイプ
- ⑤ESD 保護（帯電防止性能）
- ⑥手持ち/自動機両用
- ⑦ねじ締めカウンタ内蔵でヒューマンエラー防止



日東工器社 電動ドライバ DLV45C

詳細ページ

https://www.fa.omron.co.jp/product/robotics/lineup/collaborative/plug_play/other/dlv45/

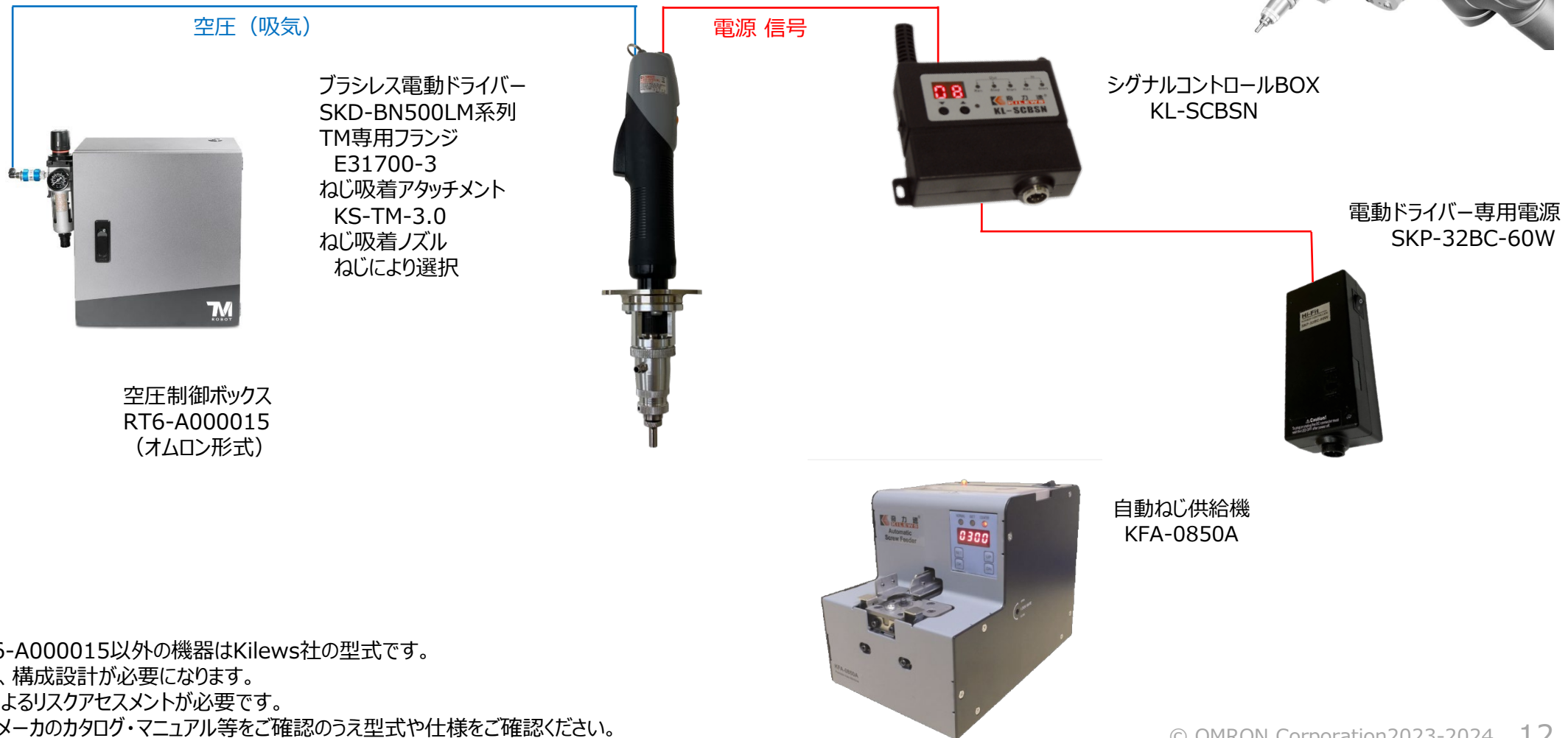
製品紹介動画

特長

- ①ドライバ1台で30通りのトルク設定が可能
- ②様々なねじ締め条件に対応可能なトルク電流制御式
- ③低電圧ブラシレスモータ
- ④ESD 保護（帯電防止性能）
- ⑤9段階の回転速度調整機能
- ⑥3段階の自動速度可変機能
- ⑦2通りの外部入出力信号用接続ポート（NPN/PNP 切換可能、RS-232C）
- ⑧ねじ締めカウンタ内蔵
- ⑨7色のLED表示可能（ドライバ先端部）

8. ねじ締めシステム構成①（Kilews社例）

ねじ供給機からねじを空圧で吸着、オムロンのオプションと 組み合わせた構成でねじ締め工程の自動化が実現



※空圧制御ボックスRT6-A000015以外の機器はKilews社の型式です。
※ユーザ様の仕様により、構成設計が必要になります。
※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。
※ご発注に際しましてはメーカーのカタログ・マニュアル等をご確認のうえ型式や仕様をご確認ください。

電動ドライバ「デルボ」ドライバ1台で30通りのトルク設定が可能 トルク電流制御式低電圧ブラシレスモータ使用で高品質な組立を実現



※製品は日東工器社の型式です。
※ユーザ様の仕様により、構成設計が必要になります。
使用するねじによりねじ吸着スリーブが変わります
※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。
※ご発注に際しましてはメーカーのカタログ・マニュアル等をご確認のうえ型式や仕様をご確認ください。

アプリケーション
導入事例

TMシリーズを使った、ねじ締め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	シリーズ	価格(定価)	備考
協調ロボット	TMシリーズ TM5-900 (RT6-0009000)	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。
ねじ締めユニット	各社	オープン	Plug & Play機種・製作品など
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。
支援サービス	・ロボット導入・立ち上げ支援サービス	都度見積り	ねじ締めのロボットによる自動化を実現するための導入支援です。 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)
ロボット等エレキー式	400～500万
メカー式（ハンド部含む）	30～100万
システム開発工数	システムインテグレータ様の工数
合計	500～600万+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システムインテグレータ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、設計費用が必要になります。

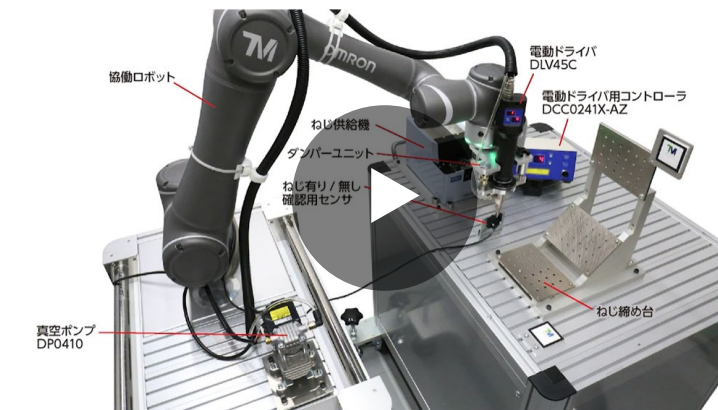
11.ねじ締め自動化・デモ機 参考動画 (I-WEBリンク)



人と機械が同じ環境で安全に協業生産
協調ロボットによる生産ラインの省力化



標準搭載のカメラがネジの位置を正確に認識
ネジ締め工程の品質を均一化



日東工器社 電動ドライバー「デルボ」 DLV45C
商品動画

10. オムロンの提供サービス

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	- 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、安全防护 - 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	- 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

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。

CMMCA0282JPE