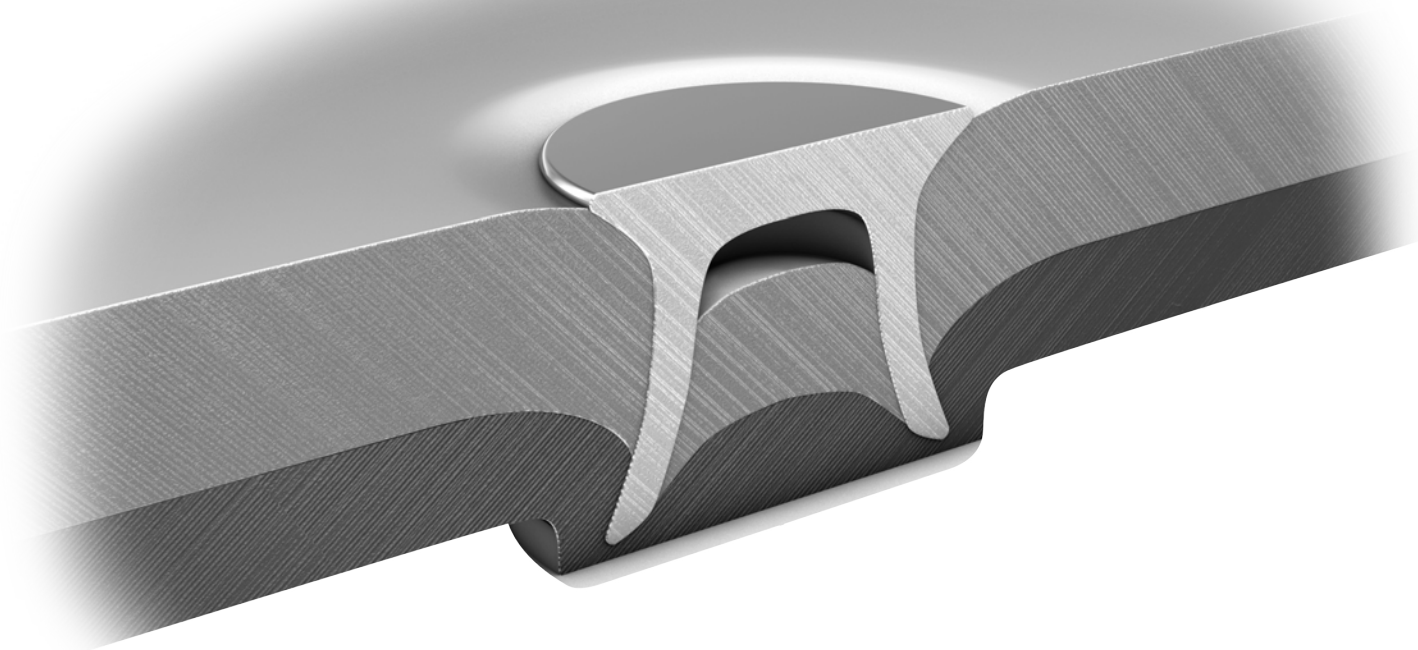
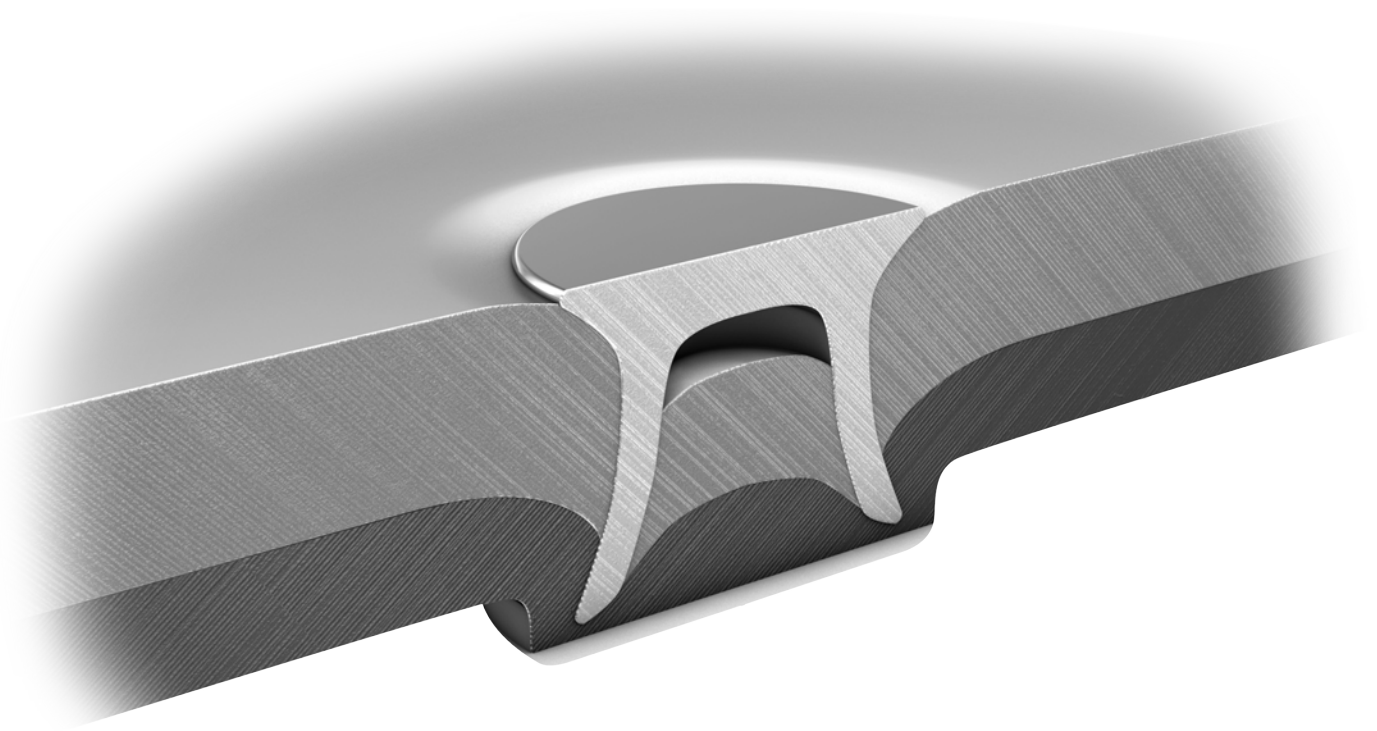


TOX®  PRESSOTECHNIK

TOX®リベットテクノロジー



TOX®リベットテクノロジー



最も古い接合技術の一つであるリベットは、異種材料を確実に接合することができます。

シンプルな接合技術

自動車、航空宇宙、家電などの多くの産業では、金属部品の接合にリベット技術が使われています。リベットは、2つのワークを恒久的に結合する、実績のあるプロフェッショナルな接合技術です。リベットは、ねじとは異なり、ねじ山を必要としないという利点があります。また、溶接できない材料を接合できるため、軽量設計やハイブリッド部品に最適な接合要素となります。速いサイクルと高い生産性により、リベットは魅力的で手頃な価格の接合工法です。

生産ラインでは、通常、下穴が必要としないリベットが使用されます。これは、リベットが材料を貫通して変形し、1つの作業ステップで材料を接合することを意味します。このような接合は、高い強度と片面または両面が同一平面であることが特徴です。



TOX®リベットテクノロジー

リベットの種類

機械的な接合技術の重要な部分を占めるのがリベットです。リベットは、ロックと摩擦の原理に基づいています。リベット自体は、接合する部品に挿入され、リベットとまたは接合された部品の材料が形成されます。場合によっては、穴あけプロセスを同時に行います。

クリンチリベット®

特許取得済みのクリンチリベット®は、シンプルな円筒形のリベットで、両素材の層を削ることなく変形させることができます。

- シンプルで対称的なリベット
- 簡単なフィーダーとプレス
- 気密性、液密性の高い接合が可能
- 薄板金属の接合に最適



セルフピアスリベット

セルフピアスリベット (SPR) は、材料の上板を貫通させパンチとして機能する一方向性エレメントです。最も多くの用途に使用されています。

- 高い接合強度
- ダイ側の気密性が高い
- 高強度素材に最適






フルピアスリベット

フルピアスリベット (FPR) は、高強度・低伸度のパンチ側材料と成形可能なダイ側材料の接合に適しています。また、多層構造の接合用途にも適しています。

- 1つのリベットの長さで複数の素材を重ねることが可能
- 両側が同一平面になるように設計可能
- 軽量素材や混合素材の接合に最適



リベットの比較

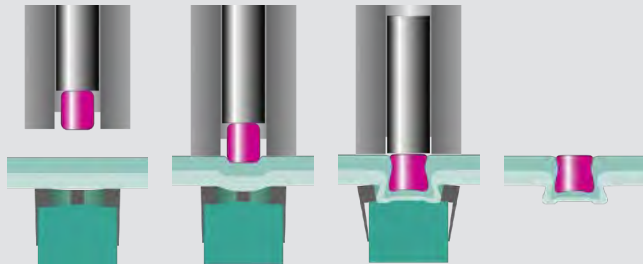
リベット	クリンチリベット® 	セルフピアスリベット(SPR) 	フルピアスリベット(FPR) 
一般的なリベットの寸法	$\varnothing = 3.5 \text{ mm}$ リベットの長さ: 4.0と5.0 mm $\varnothing = 5.0 \text{ mm}$ リベットの長さ: 5.0と6.0 mm	$\varnothing = 3.3 - 3.4 \text{ mm}$ リベットの長さ: 3.5 - 5.0 mm $\varnothing = 5.15 - 5.5 \text{ mm}$ リベットの長さ: 4.0 - 9.0 mm	$\varnothing = 4.0 \text{ mm}$ リベットの長さ: 3.3 - 8.1 mm $\varnothing = 5.0 \text{ mm}$ リベットの長さ: 3.9 - 8.1 mm
接合可能板材	< 500 MPa	< 1600 MPa	< 1500 MPa
複数の板組に対応 (汎用性)	低い	低い	とても良い
マルチポイント	可能	可能	可能
最大可能板組(枚数)	2 - 3	2 - 3	2 - 4
平らな表面状態	パンチ側	パンチ側	片側/ 両面
十字剥離強度	~1900 N	~2500 N	~2100 N
せん断強度	~3200 N	~4300 N	~3300 N
最小フランジ幅	14 mm	18 mm	16 mm
材料の貫通(穴あけ)	無し	ダイ側材料以外全て	全て
接合部の気密性	有り/両面	有り/ダイ側	無し
接合部の液密性	有り/両面	有り/ダイ側	無し
最薄板厚(ダイ側)	0.7 mm	1.0 mm	1.0 mm
接合後のカス	無し	無し	有り
設備の構成	普通	普通	複雑
導電体向け接合	良い	普通	普通

接合プロセス

代表的なリベットの手順

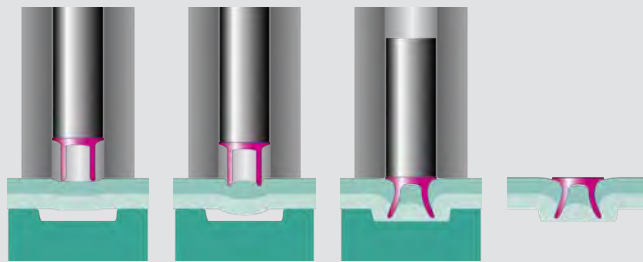
クリンチリベット®

クリンチとリベットの組み合わせ。左右対称のクリンチリベットを素材に押し込み、金型でクリンチポイントを形成します。クリンチリベットは成形され、ワークに残ります。これにより、片面が平らな高強度の接合部が得られます。クリンチリベットは薄い素材や気密性を必要とする接合に最適です。



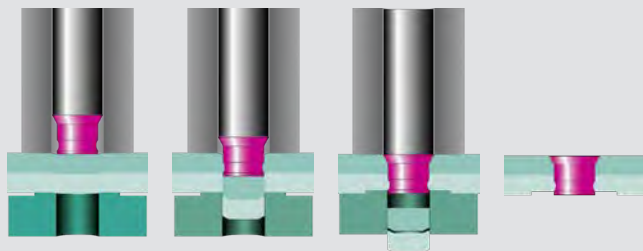
セルフピアスリベット (SPR)

セルフピアスリベットは、第1材料層を打ち抜き、第2材料層をクロー징ヘッドに形成します。カスは発生しません。打ち抜かれたピースは、中空のリベットシャフトを満たし、その中に収められます。この結果、高強度でタイトな接合が得られ、上部は平らになります。このリベット技術は、様々な接合に最適です。



フルピアスリベット(FPR)

打ち抜きと接合をワンステップで実現します。リベットはすべての材料を打ち抜きます。ダイ側の層は、材料がリベットの環状溝に流れ込み、アンダーカットを形成するように形成されています。このリベットによる接合は、両面とも平らに形成することができ、高強度の素材を接合するのに適しています。



証明されたプロセス品質

継続的な品質モニタリング

リベットの大きな利点は、連続生産においても簡単に品質管理ができることです。力の移動曲線を継続的に測定することで、各リベットの接続をチェックすることができます。さらに、断面（リベットを切断したもの）による分析も可能です。引張試験では、せん断強度と引張強度を測定することができます。

TOX®テクニカルセンターでの予備テスト

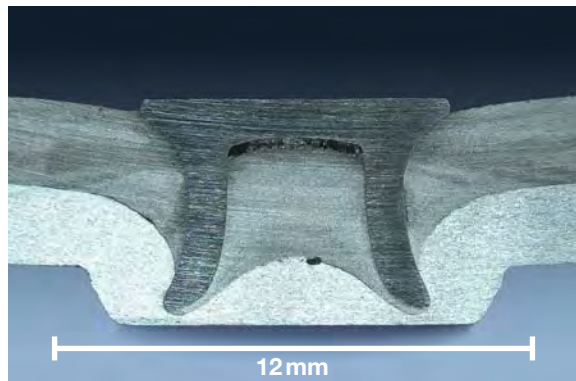
コラボレーションに先立ち、弊社ラボではお客様にとって最も効果的なソリューションを検討します。ここでは、お客様のサンプルに対して予備的な接合テストを行い、その後、テストと分析を行います。また、必要なプレス力や適切なリベットとダイの組み合わせなど、お客様のアプリケーションに必要なすべてのパラメータを決定し、どのシステムがお客様の接合アプリケーションに使用できるかを確認します。

マシンパラメータの最終チェック

システムを納品する前に、実際の加工結果を確認します。断面図を作成し、接合プロセスやリベットの保持力などを分析します。すべては、詳細なテストレポートに記録されます。納品されたシステムの初期設定は、これらの決定された値とパラメータに基づいて行われます。

メリット

- プレテストおよび量産時に実証可能な接合品質
- 剪断強度および引張強度の測定と記録
- 接合品質の文書化
- 量産前の部品の製造



断面図（リベットを切断したもの）があれば、正確な形成を顕微鏡で見て分析することができます。必要に応じて、最適化することができます。

接合装置

リベッティングのための技術

TOX®PRESSOTECHNIKは、数十年にわたる経験をもとに、システムに関する有能なノウハウを提供しています。リベットのメーカーを問わず、幅広いコンポーネントやモジュールを使用してお客様のアプリケーションをカスタマイズすることができます。モジュラー設計により、標準的なシステムコンポーネントを使用して、お客様固有の要件を細部に至るまで満たします。

リベッティングアプリケーションには、以下のモジュールが必要です。

TOX®ガン

ツールセット 1

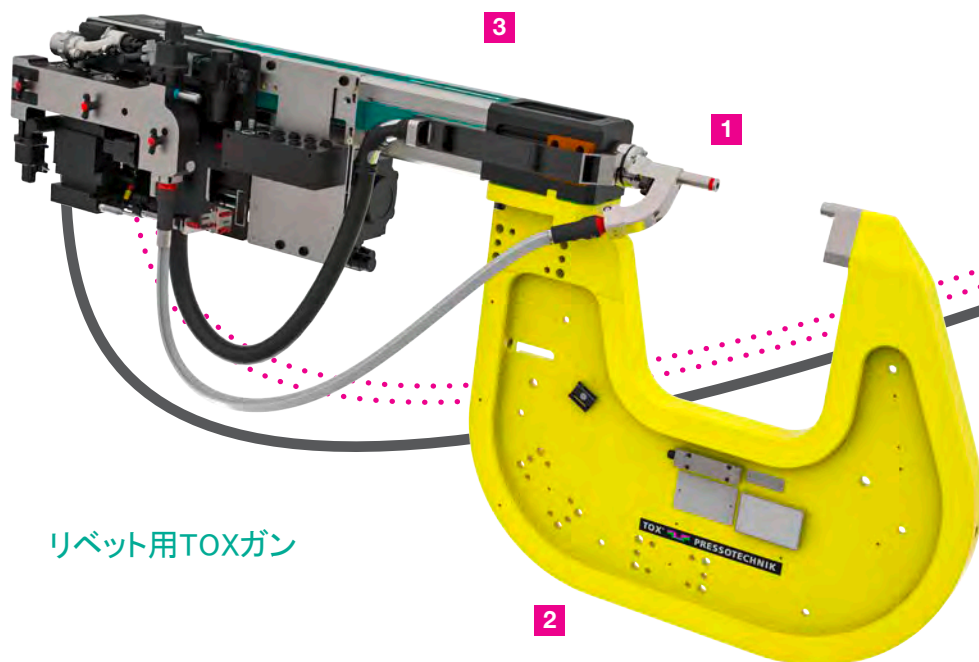
リベットヘッドとダイが一体となったセンターピースです。リベットをワークに打ち込むためのもので、それぞれのリベットに対応しています。

フレーム 2

リベッティング時に発生する大きな力は、たわみの少ないCフレームで吸収されます。

TOX®ドライブ 3

電動式のサーボドライブや空油圧式のパワーパッケージにて駆動します。



リベット用TOXガン

リベットフィーダー

制御とプロセスモニタリング



リベットフィーダー

フィーダユニット 4

リベットの準備は、コンパクトな筐体の中で行われます。ホッパー、振動ボウル、エスケープメント、ブローフィードでリベットを準備し、セッティングヘッドに供給します。

装填ステーション(ドッキング) 5

ガンは、ここで必要なリベットをマガジンに充填します。

制御と プロセスモニタリング 6

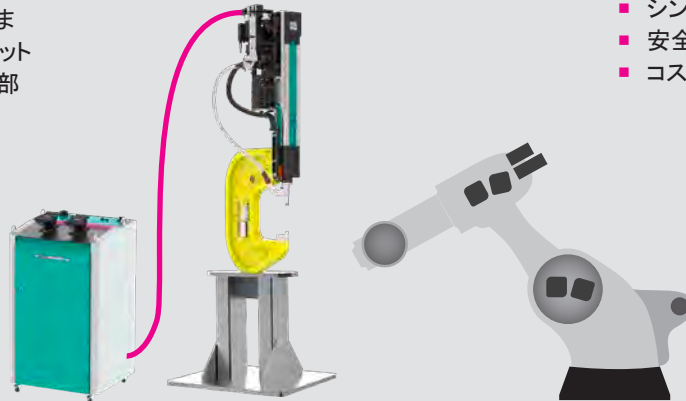
- 外部インパルスから、最高の安全基準で構築された完全なPLC制御まで
- 追加プロセスに対応した多種多様な制御
- プロセスおよび機械パラメータの監視

接合装置

ご利用パターン

マテハン用定置式フィーダー

リベットはシュートを介して直接セッティングヘッドに送られます。ロボットは、リベットをセットするためにプレス機の中で部品を位置決めします。

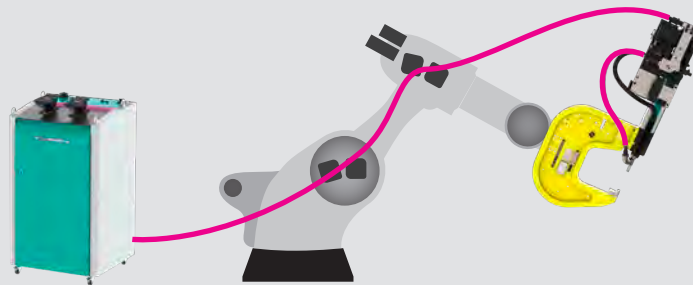


メリット

- シンプル
- 安全性と信頼性
- コストパフォーマンス

ロボットガン式フィーダー

リベットはシュートを介して直接セッティングヘッドに送られます。ロボットはリベットをセットする部分にガンを位置させます。

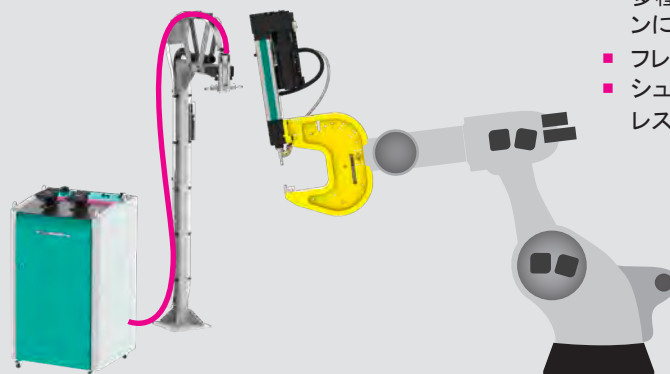


メリット

- 大型ワーク用
- 安心・安全
- 速い

ロボットガン式マガジン型フィーダー

リベットはシュートでドッキングステーションに運ばれます。ロボットはガンをドッキングステーションに運び、マガジンを装填します。その後、マガジンが空になるまでガンを部品に当ててリベットをセットします。



メリット

- 多種多様なアプリケーションに対応
- フレキシブル
- シュートフリーのロボットドレスパック

ガンの種類

接合装置にはさまざまな種類があります。一つのシステムを選択するための重要な項目は、生産ラインへの統合性、最適なフィーダー、希望するサイクルタイム、およびワークのサイズです。

定置式ガン

生産ラインや設備に組み込むには、定置式ガンが適しています。ワークはロボットによってマテハンされ、リベットはプレス機によって挿入されます。

ロボットガン

ロボットガンは、ロボットによって移動および制御されます。リベットは、ドッキングステーションまたはフィードシュートから供給されます。

ハンドガン

少量生産の場合は、ハンドガンが適しています。リベットは、シュートやマガジンから供給されるか、または人の手でセットすることができます。

プレス機/装置

装置は、全自動、半自動、手動のご要望に応じた設計をすることができます。ワークは装置に手動でセットします。その後、装置はカスタマイズされたプランに従ってリベットを打ちます。

TOX® PRESSOTECHNIKは、安全規格に適合した装置を製作する認証を受けています。

ガンの種類



ハンドガン



装置

コンポーネント

セッティングヘッド

お客様がリベットを選定し、当社が適切なセッティングシステムを開発します。リベットの種類によって、セッティング技術やリベットヘッドに対する要求は異なります。

長年の経験と、当社ラボでの接合テストにより、各リベットと各用途に適したリベットヘッドを提供します。リベットヘッドの構造設計は以下の項目により異なります。

- リベットの種類
- フィーディングの種類
- 必要なプレス力
- 駆動方式

メリット

- ダイとセッティングヘッドが一体
- 信頼性の高いリベットの切り離し工程
- 狭い場所にも対応できるスリムなツールデザイン
- メンテナンス性に優れた設計
- 高いガイド精度
- パーツの摩耗が少ない

種類

SPR用セッティングヘッド



FPR用セッティングヘッド



クリンチリベット用セッティングヘッド



ダイ

ダイはセッティングヘッドと対をなす重要なパーツで、接合部を正しく形成するためのものです。



フィーディングホース

リベットの選別と抽出が行われた後、リベットは特殊な形状のシュートを通してセッティングヘッドに運ばれます。



フィーダーユニット

フィーダーユニットには、安全かつ確実にリベットを供給するために、リベットの選別・供給装置が搭載されています。このシステムはロボットセルの外に設置されており、簡単に補充することができます。ユニットには以下が含まれます。

ホッパー: 大量のリベットを充填する場所です。フィーダーボウルは、ここでリベットを受け取ります。

フィーダーボウル: この機能は、リベットの向きを変えてエスケープメントに送り出すものです。



エスケープメント:

選別されたリベットは、ここで抽出され、セッティングヘッドに送られます。

通常、リベットはここからシュートを通してセッティングヘッドに吹き付けられます。

フィーダーユニットは、モジュラーシステムにより様々なプロセスに対応します。また、提供するシステムごとに設計の検証を行い、手動での操作が必要ないことを確認しています。



ホッパー



フィーダーボウル



エスケープメント

コンポーネント

生産ラインのための柔軟な制御ソフトウェア

フレキシブルなマルチテクノロジーコントロール

1つのシステムで様々な可能性が広がります。当社のマルチテクノロジーコントロールは、すべての機能を操作・監視します。駆動装置に依存しないため、どのような技術にも対応できます。ロボットガンを変更しても、システムはそのパラメータを認識し、すぐに作業を続けることができます。これにより、最高レベルの柔軟性を実現しています。

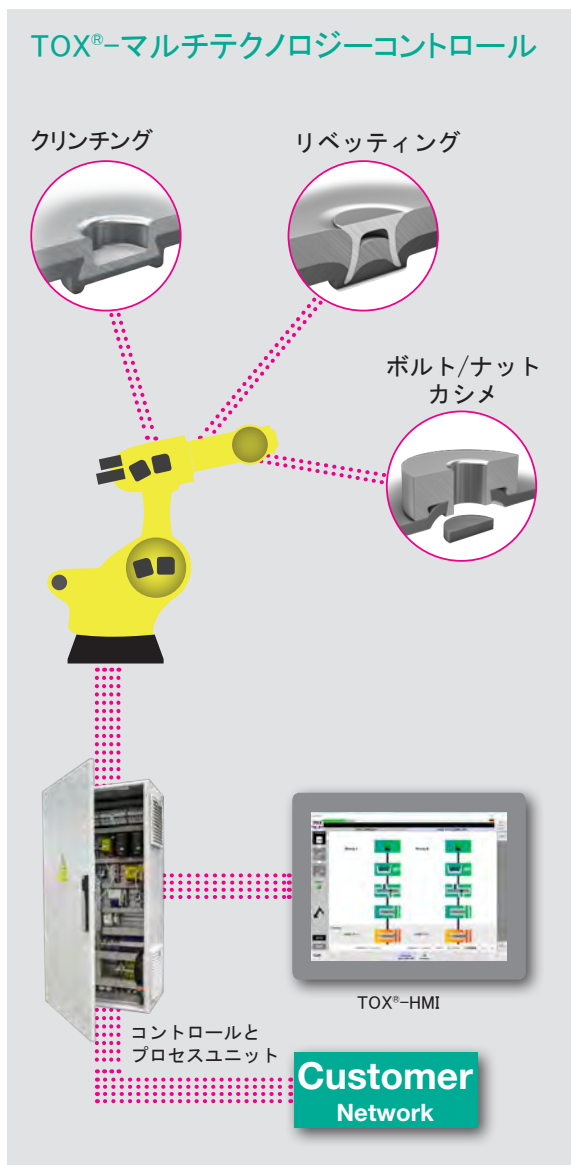
さらに、直感的な操作が可能なTOXのHMIソフトウェアにより、システムのインストールと操作が容易になりました。HMIソフトウェアは、操作性を重視し、国際的にも理解しやすいものとなっています。

生産ライン

数多くのインターフェースを使用して、TOX製の機器を社内ネットワークに簡単に接続することができます。システムの各コンポーネントは、フィールドバスを介して相互に通信します。ここで収集されたデータを使ってプロセスを継続的に監視し、改善することができます。また、生産工程からのフィードバックを利用して、技術パラメータを最適化することができます。予知保全により、不必要な保守作業やダウンタイムを回避することができます。

メリット

- 異なるアプリケーション技術を一つのコントロールで実現
- カスタマーネットワークからのプロセスパラメータをインポート
- システムコンポーネントの自動構成
- モニタリング:稼働時間、メンテナンスカウター、ツール情報などを保存
- 保全メンテナンスによるダウンタイムの回避
- ダイナミックなプロセスモニタリング
- 周辺機器(測定センサー、供給システムなど)を接続するための多数のインターフェース
- OPC UA / MQTTによるネットワーク通信



プロセスモニタリング



リベット接合の品質パラメータは、別々のデバイスによって検査され、記録されます。

センサー

オプションのセンサーシステムを使用して、充填レベル、プロセスの進行状況、さらにはリベットの品質特性をチェックし、表示することができます。



フレームとコラム

リベッティング時に発生するプレス荷重は、Cフレームやコラムプレスのコラムで吸収されます。干渉する輪郭、総重量、部品へのアクセス性、作業条件、労働安全性などを考慮して設計します。

ケレーム

ガンやプレス機には頑丈なフレームが使用されます。私たちは、標準的なフレームまたは個別のデザインで特定の要件に対応します。

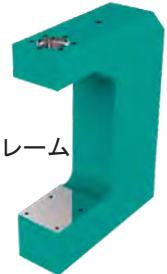
コラムプレス

コラムプレスは、特にマルチポイント接合に有効です。様々なサイズのものがありますが、精度や操作性は同じです。

ガンフレーム



プレスフレーム



コラムプレス

ドライブ

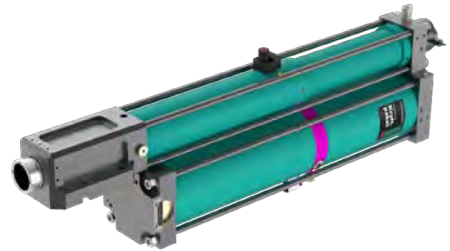
リベットの接合部を固めるには大きな力が必要です。この必要な接合力は、電気機械式のサーボドライブや空気圧式のパワーパッケージによって生み出されます。

エレクトリックドライブ

エレクトリックドライブは、最大1000kNのプレス力を発生させることができる電気機械式サーボドライブです。リベッティングには最大80kNが必要なため、30~100kNのドライブが多く使用されています。

パワーパッケージ

世界中で何千台もの機械に使用されている強力な油圧駆動装置です。プレス力は2~2000kNまで用意されています。



オプション

制御装置、治具、安全装置、アクセサリなどの追加コンポーネントに関する情報は、当社のウェブサイト tox-pressotechnik.com でご覧いただけます。



お客様への個別ソリューション

TOX®PRESSOTECHNIKは、特殊システム、インテリジェントな組立システム、付加機能を統合した全自動供給装置など、プロセスフローをより経済的に設計します。当社はこれらのシステムの開発・設計において長年の経験と総合的なノウハウを持っています。

お客様のワークフローに合わせた高効率なシステムの構築を目指しています。私たちは、お客様のご要望に応じて、製造プロセスを最適化するための最良のソリューションを見つけることにお約束します。

そのため、私たちのマシンは、お客様とプロジェクトマネージャーとの密接な協力関係から生まれます。また、当社のサービスチームは、納品後、いつでも迅速かつ確実に対応します。

需要の見極め

広範囲に渡るコンサルティングは、特殊な機械や生産システムの各コンセプトの基礎となります。これまでの経験と高度な専門知識を駆使して、基本的なニーズを特定し、必要なコンポーネントを決定し、初期レイアウトをスケッチします。当社のラボでは、オリジナルの材料、コンポーネント、リベットを使ったサンプルを並行して製作することができます。

開発プロセス

具体的なシステムコンセプトを設計部門に伝え、機械のレイアウトや製作用の詳細図面を作成します。設計に基づいて機械部品を生産または調達し、システムを組み立てます。その後、電気部品を取り付け、コントローラの設定を行います。

試運転

システムの完成後、試運転を行います。全てがお客様の期待通りであれば、お客様はシステムを承認します。システムを納入し、セットアップを行った後、当社の有資格者が試運転を行います。

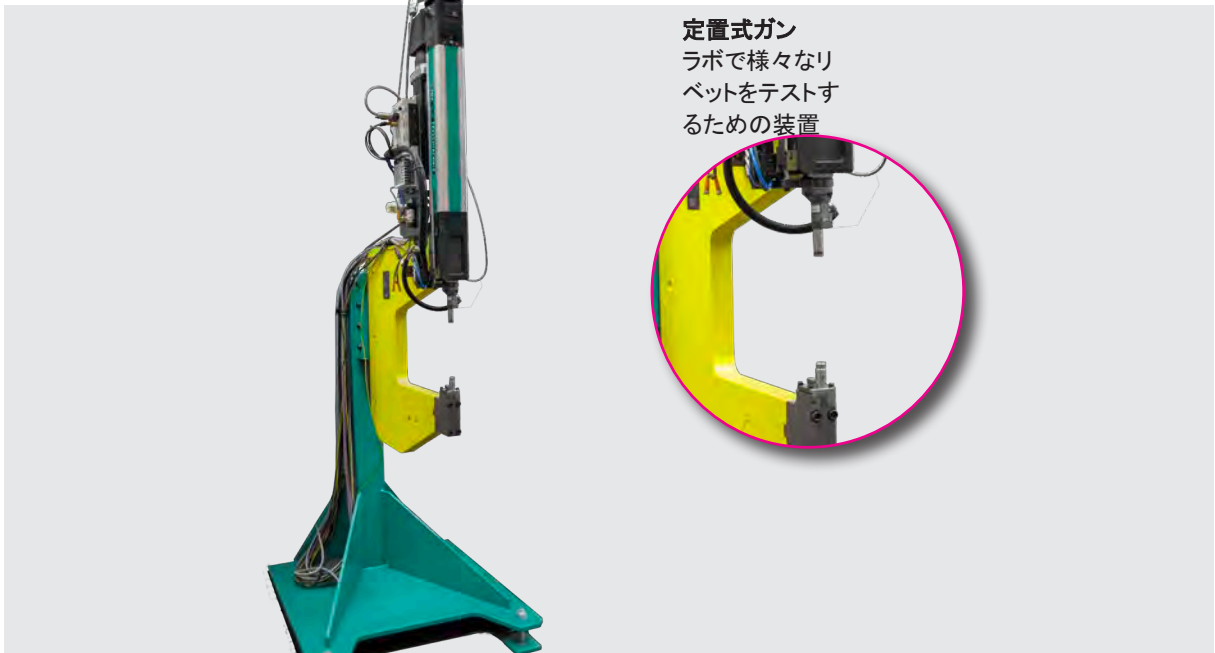
アフターサービス

当社では、納品されたシステムを使って、当社の施設または現場で、操作担当者を徹底的にトレーニングします。多くの場合、初期生産をサポートし、アドバイスと支援を提供します。すべてが順調に稼働しているときには、ご要望に応じて定期的なメンテナンス作業を行います。



事例紹介

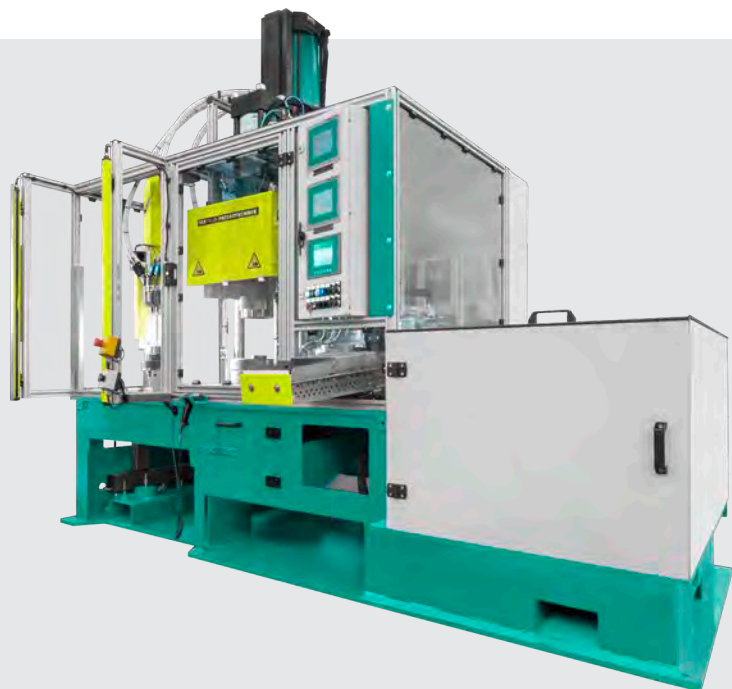
リベット用口ロボットガンは、自動車産業でよく使われています。

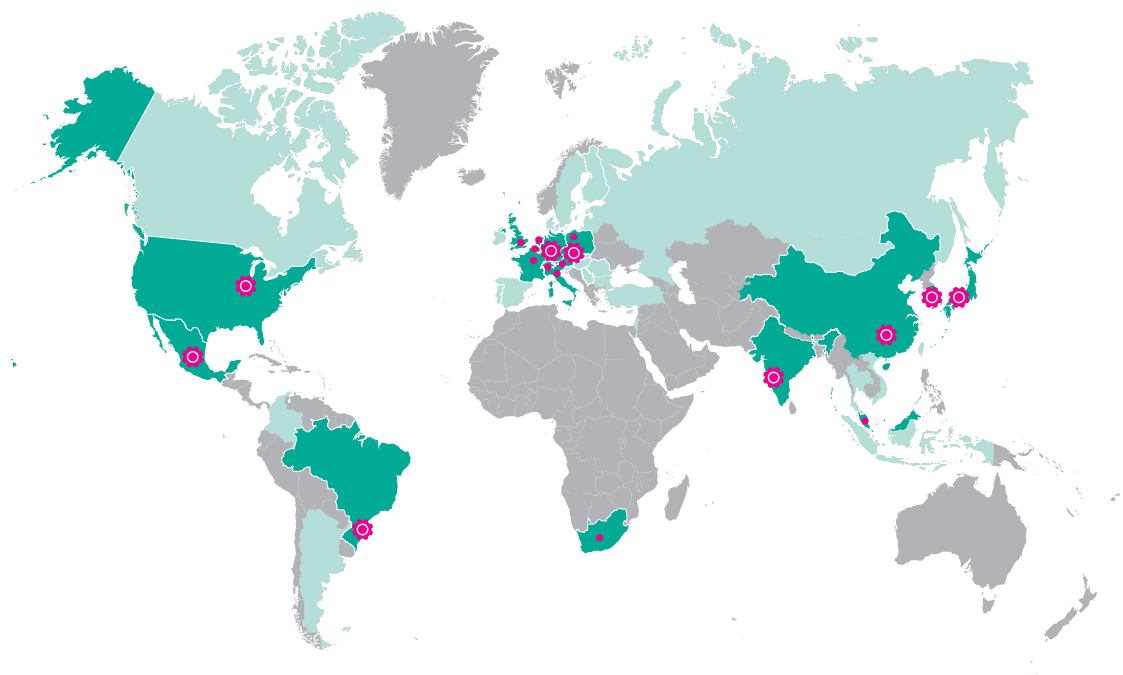




専用機

クラッチハウジングに16個のフルピ
アスリベットをセットするた
めの、部分的に自動化された、ワー
クハンドリングを備えた装置





TOX®  PRESSOTECHNIK

トックス プレステクニク株式会社
〒811-2115 福岡県粕屋郡須恵町佐谷1261-1
TEL:092-934-4888 FAX:092-934-4884
ウェブサイト tox-pressotechnik.com

309977 / 80.201912.jp
予告なく仕様を変更する事があります