インテリジェントなクランプ技術でパワーアップ

CNC オートメーションにおける手動式クランプ装置に使用。

CLAMPBOOSTER

CLAMPBOOSTER の世界へようこそ
手動式クランプ装置のオートメーション化。

CLAMPBOOSTER とは何か？

CLAMPBOOSTER は、**産業と協働ロボット (コボット・Cobot) のための、手動のマシンバイスのオートメーションを目的としたエンドオブアームツーリング（EOAT）です**。この装置は、既存の機械を自動クランプ装置に改造することなく、CNC マシニングセンターのオートメーション化を可能にします。

CLAMPBOOSTER はロボット部品ですか？
いいえ。CLAMPBOOSTER は、従来型のロボット周辺機器ではなく、**オートメーションを可能にする一つのソリューションです**。機械とクランプ装置の延長部分として、自動化された製造工程の中心的な役割を担います。

CLAMPBOOSTER は、どのような用途のために考案されたのですか？

- CNC マシニングセンター （3 軸と 5 軸）
- ブラウンフィールド自動化・レトロフィット自動化
- 少量・中量ロットおよび量産ロットの際の多品種生産
- ハイブリット・オペレーション（手動＋自動）
- シフトワーク（週７日２４時間）無しの大量生産

CLAMPBOOSTER は、どのように機能しているのですか？

CLAMPBOOSTER は、マシンバイスに直接ドッキングします。内蔵型センサーシステムによって、バイスが開くべきか閉ざすべきかを独自で認識します。**クランプ動作または開放動作を自動的に行います** - 明確なロボットコマンドなしで - プロセスの承認をロボットに通知します。

ロボット側からバイスを制御する必要がありますか？
いいえ。ロボット側が行うのは位置決めのみです。実際のクランプ工程は、CLAMPBOOSTER が独自で行います。

トルクの設定はどのようにするのですか？
トルクの設定は、同梱の HMI か、または外部制御装置によって行われます。ソフトウェア上でそれは監視され、**5 から 100 Nm** の範囲内で自由に調節できます。

開口幅はどのようにして決めるのですか？
開口幅は、スピンドル回転数によって決まります。このようにして、再現可能な開口幅を正確に設定することができます。

ワークピースが正確に配置されているか、どのようにシステムは認識するのですか？
CLAMPBOOSTER は、クランプ工程の際、**設定された開口幅に対応するスピンドル回転数を**監視します。

決められたトルクが **設定されたスピンドル回転中に**到達しなかった場合、ワークピースが正しく装着されていないかまたは欠如していることを認識します。

設定可能な回転レンジはこの場合**自由に決められ**、バイスの設定された開口幅に対応します。このようにして、信頼性の高い妥当性検証がセンサー技術を追加することなく可能になります。

このシステムはどのように機能しているのですか（オープン/クローズ）？

CLAMPBOOSTER のスピンソケットは、**バネの上に取り付けられており** 軸上で約 **25 mm (≈ 1 インチ)** ほどハウジング内へ向けて動かすことができます。

CLAMPBOOSTER は、どのようにしてスピンドル位置を認識するのでしょうか：

- バイスのスピンドルが正確に整列されていないと、バイスに力をかける代わりに、スピンソケットがハウジング内にバネの力で戻ります。
- 損傷が発生せず、ロボットによる**正確な整列も**必要ありません。
- このバネによる動きの際に、システムが継続的に動作を測定し、信頼性高く、**いつスピンドルが完全にかみ合わさるかを**認識します。

ドッキングした後、CLAMPBOOSTER は**自動運転モードで** 短い、ゆっくりとした回転動作を時計回り方向に行います：

- もし**回転角度が 90° よりも少ない段階でトルクが認識された場合は**、システムがバイスが閉ざされている状態であると理解します → CLAMPBOOSTER が自動的にオープン動作をスタートします。
- もし**トルクが認識されなかった場合は**、システムがバイスが開いた状態であると理解します → CLAMPBOOSTER が自動的にクローズ動作をスタートします。

このためロボット側は、**スピンドル位置の絶対値を知ることと、オープンとクローズ状態の区別をする必要がなくなります**。CLAMPBOOSTER が、このロジックを完全に独自で引き受けます。

どのような追加的機能が CLAMPBOOSTER に搭載されていますか？

CLAMPBOOSTER には、オートメーション工程においてロボットとプロセスの信頼性を高める、さらに複数の機能が内蔵されています：

内蔵型圧縮空気噴射ノズル クランプ装置とワークピースにおける生産残渣物の除去のため（例えば、チップ、冷却材の残留物）。これによりプロセスの信頼性が向上し、クランプ時の再現性精度が向上します。

内蔵型レーザーポインター（レーザークラス１） このレーザーポインターは、バイスのところで CLAMPBOOSTER を整列させ、圧縮空気噴射ノズルを位置決めする際の視覚的なサポートのためにあります。さらに、格納やドッキングがより簡単になり、特に立上げの時や新規のプログラムのティーチの際に役に立ちます。

ポジショニング このシステムは、スピンドル回転との関連でバイスの様々な開口幅を実現できます。

CLAMPBOOSTER は、オートメーションシステムにどのように統合されますか？

CLAMPBOOSTER は意図的に、**ロボットとの通信が最小限で済むように**開発されています：そのため、極めて堅牢で、柔軟かつシンプルに組み込める自動化ステムが可能になりました。

原則的に、**複数の統合レベル**が使用可能です：

1.スタンドアローン運転（最小限の侵入性）
CLAMPBOOSTER は自律的に作動します。ロボットはバイスでのポジショニングのみを担い、全ての工程 - オープン、クローズ、監視、および承認 - は、直接システムによって実施されます。唯一必要なのは、CLAMPBOOSTER の状態監視関連の最小限の通信のみです。

2.デジタル/アナログ IO による制御

より進んだ、使用されるロボット側から制御するオートメーション・ソリューションには、デジタル/アナログ・インタフェースが最適です。標準化されたデジタル IO およびオプションのアナログ・チャンネル経由で、複雑な PLC プログラミングの必要なく、多くのロボット制御装置で広範囲な制御が可能になります。

3.ロボット・インタフェース経由の標準統合
オプションとして、デジタル/アナログ信号あるいはイーサネットベースのフィールドバス（例えば、Profinet、Ethernet/IP、EtherCAT、Modbus）経由で、 CLAMPBOOSTER をロボット制御装置に繋ぐことが可能です。このようにして、状態報告あるいは単純な工程信号のやりとりが可能になります。

CLAMPBOOSTER と互換性のあるバイスにはどのようなものがありますか？
CLAMPBOOSTER は、交換可能なドッキングプレートとスピンソケットのおかげで、ほとんど全ての市場で販売されているバイスと互換性があります：

- LANG
- HWR
- Schunk
- Gressel
- Allmatic
- SMW
- パワー増強型バイス
- など数多くあります（および特殊ソリューションはお問い合わせ下さい）。

複数のバイスの自動化は可能ですか？
はい。CLAMPBOOSTER は、一台の機械内の複数のバイスを操作できます - 異なったトルクと開口幅でも可能です。（ドッキングプレートとスピンソケットが同一な場合）

必要に応じて、トルクセンサーとスプロケットをそれぞれのバイスに合うものに交換する簡単な作業を行います。この作業は通常、**約２分間以内で**完了します。

一台のロボットで複数の機械を操作できますか？
はい。CLAMPBOOSTER の大きな利点は、一台のロボットで複数の機械をフレキシブルに自動化することができることです。

機械の改造が必要ですか？
いいえ。機械側には空気圧や油圧接続は必要としません。既存の **機械の CE 準拠は完全に維持されます**。

バイス側にはどのような準備が必要ですか？

CLAMPBOOSTER を用いた自動化の場合、バイスに対する要件は少なく、それぞれ明確に定義されています。**トーション（ねじれ）サポート用のダウエルピンのためのドリル穴が二つ必要になるだけです。それ以外の改造は必要ありません。**

1.トルクサポート用のフロント面のスペース（ダウエルピン）
バイスのフロント面には、トルクサポート用のダウエルピンのために十分なスペースが必要です。これらのピンは、トルクに対して確実に支持し、ロボット側に負荷がかかることを防ぎます。

- **トルクが 70 Nm まで：**
  - 最低 **2 mm スペース** がダウエルピンの周りに必要です
  - ダウエルピン：**Ø 6 mm**
  - ドリル穴深さ： **13 mm**

- トルクが **70 Nm** 以上：
  - 最低 **3 mm スペース** がダウエルピンの周りに必要です
  - ダウエルピン：**Ø 8 mm**
  - ドリル穴深さ：**17 mm**

2.バイススピンドルの軸固定
バイスのスピンドルは軸方向に固定されていなければなりません。クランプ工程の際は、スピンドル自体が **3 mm 以上軸方向に** ずれてはなりません。

CLAMPBOOSTER はどのようにして取り付けるのですか？
コボット：ISO フランジとグリッパーの間で取り付ける。産業用ロボット：工具フランジに直接付けます。

オープンまたはクローズは、どの位時間がかかりますか？
クランプ工程および開口工程は、約 **5 秒間**かかります。

必要な接続としては何がありますか？
電源：100-240 V AC
圧縮空気：5-6.5 バール（ブローオフ機能およびハウジング過圧用))
ロボットインタフェース：アナログ/デジタル、Profinet、Ethernet/IP、EtherCAT、または Modbus

トレーニングが必要な場合、オペレーターにとって何が変わりますか？

CLAMPBOOSTER は、シームレスに既存の工程に統合されます。トレーニングの手間は最小限です。作業員は、既知の二つのパラメータを設定するだけです：1. 締め付けトルクと、2. 開口回転数です。装着と手動操作は変更されません。

ハイブリッド運転は可能ですか？
はい。機械は、いつでも手動又は自動運転に切り替え可能です。日中と夜間シフト時の運転に理想的です。

自動クランプシステムと比較しての利点

自動バイスの代わりに CLAMPBOOSTER を使用する理由は？

→ 新しいクランプ装置が不要
→ 機械の改造が不要
→ 新しいソフトウェアプログラムまたは品質管理プロセスが不要
→ 多種類のワークピースに対して最大限の柔軟性で対応
→ 既存のバイスの活用

CLAMPBOOSTER は空気圧式や油圧式システムとどう違うのでしょうか?

→ 機械側で追加的なエネルギー接続が不要
→正確に決められたトルク
→再現性のある開口軌道
→ 複雑性を排除