

Pocket NC V2 ユーザーマニュアル

June, 2024

和訳版

Original Instructions



PENTA
MACHINE CO.

© 2024 Penta Machine Company

無断複写・転載を禁じます。本書のいかなる部分も、ペンタマシン社の書面による許可なく、機械的、電子的、複写、記録、その他いかなる形式、手段によっても、複製、検索システムへの保存、送信することを禁じます。ここに含まれる情報の使用に関して、いかなる特許責任も負いません。また、ペンタ・マシン・カンパニーは常に高品質な製品の改善に努めているため、本マニュアルに記載されている情報は予告なく変更されることがあります。本書の作成には万全を期していますが、ペンタマシン社は誤りや遺漏に対して責任を負わず、本書に記載された情報を使用した結果生じた損害に対して一切の責任を負いません。







改訂履歴

Second Release: June 2024 (CK)

First Release: November 2021 (QR)

限定保証書

以下をよくお読みください。本製品の購入者としての権利に影響します。

ペンタマシン社（以下当社）が米国50州、コロンビア特別区、米国領土、および製品が直接または正規代理店を通じて販売される国際国で販売するすべてのハードウェア製品に対する当社の保証義務および責任は、以下に記載された条件（本「保証」）に限定されます。

当社は、V2-50に使用されているスピンドルを除くハードウェア製品について、通常の使用における材料および製造上の欠陥に対して、最初の購入者に引き渡された日から1年間（365日）（以下「保証期間」）保証します。

ハードウェアの欠陥が発生し、有効なクレームが保証期間内に届いた場合、当社は、当社の単独の選択で、法律で認められている範囲で、以下のいずれかを行います。

(1) 新品または再生品の交換部品を使用し、ハードウェアの欠陥を無償で修理する。(2) 当社が新品または再生品、新品または修理可能な中古部品から製造され、元の製品と機能的に同等な製品と交換する。

修理または交換された製品は、元の製品の残りの保証期間、または交換または修理の日から3ヶ月間（90日間）のいずれか長い方の保証期間が適用されます。

製品が交換された場合、交換品はお客様の所有物となり、交換品は当社の所有物となります。払い戻しを受けるためには、払い戻しの対象となる製品を当社に返却しなければならず、当社の所有物となります。マシンは、当社の規定に従って梱包され、発送されなければなりません。

返却方法に関しては [Return Guide](#)を参照ください。



保証の適用外および制限事項

本保証は、当社によって、または当社のために製造されたハードウェア製品にのみ適用されます。本保証は、当社以外のハードウェア製品、または当社のハードウェアと共にパッケージまたは販売されているソフトウェアには適用されません。当社以外の製造業者、供給業者、または出版社は、エンドユーザー購入者に独自の当社Penta Machine Companyが配布したソフトウェア（システムソフトウェアを含むがこれに限定されない）は、この限定保証の対象外となります。ソフトウェアの使用に関するお客様の権利の詳細については、ソフトウェアの使用条件を参照してください。

当社は、製品の動作が中断されないこと、またはエラーがないことを保証しません。当社は、製品の使用、保管、取り扱いに関する指示に従わなかったことに起因する人身事故や物的損害に対して責任を負いません。

本保証は、以下のものには適用されません：(1) 事故、乱用、誤用、怠慢、洪水、火災、地震、またはその他の外的原因によって引き起こされた損傷 (2) 当社によって説明された許可された、または意図された用途以外で製品を使用したことによって引き起こされた損傷 (3) 当社の書面による許可なく、その機能または能力を変更するための改造によって引き起こされた、またはその結果生じた製品または部品の損傷 (4) 傷、へこみ、および通常の消耗を含むがこれに限定されない外観上の損傷。

本保証は、お客様に特定の法的権利を与えるものであり、州によって異なるその他の権利を有する場合もあります。ハードウェアの欠陥に対する当社の責任は、本保証に記載され、当社が独自の裁量で決定する修理、交換サービス、または返金に限定されます。

保証の否認および責任の制限

本保証に明示的に規定されている場合を除き、当社は、当社サービスまたは製品の利用が中断されないこと、タイムリーであること、安全であること、またはエラーがないことを保証、表明、または保証しません。当社は、サービスまたは製品の使用によって得られる結果が正確であること、または信頼できるものであることを保証しません。

当社がお客様にお届けする製品は、（当社が本保証に明示的に記載した場合を除き）お客様の使用のために「現状有姿」で「利用可能な状態」で提供されるものであり、本保証に明示的に記載した場合を除き、明示または黙示を問わず、いかなる種類の表明、保証、または条件もありません。ペンタマシン社はさらに、商品性、商品としての品質、特定目的への適合性、耐久性、権原、および非侵害に関するすべての黙示的な保証または条件を否認します。



州によっては、保証の制限を制限または許可していない場合があります、お客様の権利に影響を及ぼす可能性があります。この限定保証は、そのような州の制限または制約に準拠するように調整されます。当社の再販業者、代理店、または従業員は、本保証にいかなる変更、延長、または追加を行う権限を持たず、本保証の条項は、ここに記載された事項に関するお客様と当社間の完全な合意を構成するものとします。いずれかの条項が管轄裁判所によって違法または執行不能と判断された場合でも、残りの条項の合法性または執行可能性は影響を受けず、損なわれず、完全な効力を維持するものとします。

本保証に規定されている場合を除き、また、法律で認められている範囲において、当社は、保証または条件の違反、またはその他の理由、またはその他の法理論に基づく直接的、間接的、特別、偶発的、または結果的な損害について責任を負いません； 予想された貯蓄の損失、ビジネスの損失、機会の損失、信用の損失、データの損失、損傷、破損、または間接的または結果的な損失や損害が、どのように発生したかを問わず、機器や財産の交換、ペンタマシン社の製品と共に保存または使用されたプログラムやデータの復元、プログラミング、または複製にかかる費用、製品に保存されたデータの機密性を維持できない場合も含まれます。これは、当社がそのような損害の可能性を知らされていたとしても同様です。

いかなる原因による実際の損害に対する当社の責任は、1) 2,000ドル、または2) 損害の原因となった製品に対してお客様が支払った金額のいずれか大きい方に制限されます。この責任制限は、ペンタマシン社が法的責任を負う人身傷害、不動産または有形動産に対する損害賠償請求には適用されません。いかなる場合においても、いずれの当事者も、相手方が本限定保証に基づく責任を果たさなかったことによって生じた損害について責任を負いません。

州によっては、上記の損害賠償の上限および付随的または結果的損害の除外または制限を認めていないため、上記の制限が適用されない場合があります。

保証サービスのご案内

保証サービスを依頼する前に、本ハードウェア製品に添付されている文書で参照されているオンラインヘルプリソースにアクセスし、確認してください。これらのリソースを利用しても製品が正常に機能しない場合は、ペンタマシン社までご連絡ください。

info@pentamachine.com.

お客様は、製品の問題を診断する際に当社に合理的な支援を提供し、当社の保証プロセスに従わなければなりません。



対象となる保証サービスについては、当社は、お客様がサービスを受けるために製品を元の梱包で当社の修理サービス拠点に発送できるよう、元払いの発送ラベルを送付します。元の梱包が保管されていない場合、当社の修理サービス拠点に製品を発送できるように、当社製品の梱包箱を交換するための費用を請求させていただきます。お客様が交換製品を受領した時点で、元の製品は当社の所有物となり、必要に応じて元の製品を当社に適時に返却する手配を含む指示に従うことに同意するものとします。

指示書：[instructions](#)

サービスオプション、部品の入手可能性、および対応時間は異なる場合があります。適用される法律に従い、当社は、保証サービスを受ける前に、購入の詳細を証明する書類の提出、および/または登録要件の遵守を要求する場合があります。保証サービスを受けるためのその他の事項の詳細については、該当する文書を参照してください。

当社は当社ポリシーに従って顧客情報を維持・使用します。保証サービスの過程で、製品の内容は削除され、記憶媒体は再フォーマットされます。お客様の製品は、適用されるアップデートに従うことを条件として、最初に購入されたように構成された状態でお客様に返却されます。

保証の延長

ご注文に延長保証が含まれている場合、延長保証の保証期間は、ハードウェア・メーカーの保証に1年間の延長保証期間を加えた2年間となります。V2-50スピンドルの保証は、オリジナル保証*と同じです。

*** V2-50スピンドルの保証期間は、納入後90日（3ヶ月）です。V2-50スピンドルの保証は、エアーを使用しない場合は無効となります。V2-50スピンドルの限定保証期間は、V2-50スピンドルが適切に使用されないと容易に破損する可能性があること、また、工場出荷時の不具合は、通常、通常使用された場合、90日以内に現れることから設定されています。スピンドルはユーザーが簡単に交換でき、工場に返送する必要はありません。**



カスタマーフィードバック

本取扱説明書に関してご不明な点やご質問がございましたら、弊社ウェブサイト（www.pentamachine.com）までご連絡ください。「お問い合わせ」リンクを使用して、カスタマーサービス担当者にコメントを送信してください。

また、このマニュアルの電子コピーやその他の有用な情報は、当社ウェブサイトの「ヘルプ」タブでご覧いただけます。

オンラインでPOCKET NCオーナーに参加し、これらのサイトでより大きなCNCコミュニティの一員になりましょう：



Google Groups: <https://groups.google.com/forum/#!forum/pocket-nc>



Facebook: <https://www.facebook.com/pocketnc>



Twitter: <https://twitter.com/pocketnc>



Instagram: https://www.instagram.com/pocket_nc/



YouTube: <https://www.youtube.com/c/pocketnc>



適合宣言

製品: 5 Axis Desktop CNC Mills

製造元:

Pocket NC Company
doing business as Penta Machine Company
119A Gold Miner Lane
Belgrade, MT 59714

発送元:

Pocket NC Company
doing business as Penta Machine Company
119A Gold Miner Lane
Belgrade, MT 59714

ペンタマシン社は、本製品が以下の関連要件をすべて満たしていることをここに宣言します。

- EC Machinery Directive 2006/42/EC
- EC EMF Directive 2014/30/EU
- EC Low Voltage Directive 2006/95/EC
- EC Restriction of Hazardous Substances Directive 2011/65/EU

CEマーキング貼付日：2024年

電気安全面については、BeagleBone Black Rev Cと同様にEPP-300-48電源に関するMean Well EC適合宣言書を参照してください。

A handwritten signature in black ink that reads "Michelle Hertel".

Michelle Hertel, President | Date of issue: 07/24/2019 | Place of issue: Bozeman, Montana, USA

本マニュアルの使用方法

新しいPOCKET NCマシンのメリットを最大限に引き出すために、このマニュアルをよく読み、頻繁に参照してください。このマニュアルの内容は、www.pentamachine.com からオンラインで入手することもできます。

重要：マシンを操作する前に、取扱説明書の「安全」の章を読み、理解してください。

警告

本取扱説明書全体を通して、重要な記述は本文とは別にアイコンと関連するシグナルワード（"危険"、"警告"、"注意"、"注記"）で示されています。アイコンとシグナル・ワードは、状態や状況の重大性を示しています。これらの文言を必ず読み、指示に従うよう特に注意してください。

説明	例
「危険」とは、指示されたことに従わなければ、死亡または重傷を引き起こすような状態や状況があることを意味します。	 <p>危険：感電死の危険。 キャビネットを開けない でください。</p>
「警告」とは、指示に従わないと中程度の傷害を負う可能性がある状態や状況を意味します。	 <p>警告：作業中は、工具と ワークの間に絶対に手を入 れないでください。</p>
「注意」とは、指示に従わない場合、軽傷または機械が損傷する可能性があることを意味します。また、注意書きの指示に従わない場合、手順をやり直さなければならないこともあります。	 <p>注意：メンテナンス作業を 行う前に、マシンの電源を 切ってください。</p>
注釈とは、追加情報、明確化、役立つヒントなどを意味します。	 <p>注：以下のガイドラインに 従って、工具長オフセットを 設定してください。</p>



本マニュアルで使用する規約

説明	記述例
コード・ブロックのテキストは、プログラムの例を示しています。	G00 G90 G54 X0. Y0.;
コントロールボタンは、押すべきコントロールキーやボタンの名前を示します。	Press [CYCLE START] .
ファイル・パスは、ファイル・システム・ディレクトリのシーケンスを記述します。	<i>Service > Documents and Software >...</i>
モードは、マシンのモードについて記述します。	MDI
システム出力は、マシンコントロールがアクションに応じて表示するテキストを記述します。	PROGRAM END
ユーザー入力は、マシンコントロールに入力するテキストを記述します。	G04 P1.;



目次

改訂履歴	4
限定保証	4
保証の適用外および制限事項	4
保証の否認および責任の制限	5
保証サービスのご案内	6
カスタマーフィードバック	8
適合宣言	9
本マニュアルの使用方法	10
警告	10
本マニュアルで使用する規約	11
Chapter 1: 安全事項	16
Chapter 1.1: はじめに	16
Chapter 1.1.1: ご使用になる前に	16
Chapter 1.2: 無人運転	18
Chapter 1.3: 機械の改造	18
Chapter 1.4: 安全ラベル	18
Chapter 1.5: 警告ラベル	19
Chapter 1.6: オンラインでの情報提供	20
Chapter 2: スタートアップ、シャットダウン、ユーザーインターフェース	21
Chapter 2.1: 加工	22
Chapter 2.2: ソフトウェアのセットアップ	22
Chapter 2.3: スタートアップとシャットダウン	22
Chapter 2.3.1: スタートアップ	22
Chapter 2.3.2: シャットダウン	25
	12

Chapter 2.4: ユーザーインターフェースの概要	26
Chapter 2.4.1: ステータスバー	26
Chapter 2.4.2: セットアップページ	28
ワークオフセット	28
ジョグ	32
ツールオフセット	35
Chapter 2.4.3: マニュアルページ	37
スピンドル	38
フィード	40
ジョグ	42
コントロール	42
MDI	43
Chapter 2.4.4: プロダクションページ	45
スピンドル	46
送り	46
DRO	46
コントロール	48
G-Code	51
Chapter 2.4.5: ヒストリーページ	54
メッセージログ	55
Chapter 2.4.6: コンフィグページ	55
クライアントタブ	56
キーバインド	56
ユニット、オーディオ、言語	58
サーバータブ	59
ソフトウェア	59
マシンコンフィグ	60
Chapter 3: マシンの操作	61

Chapter 3.1: ファイルの管理	61
Chapter 3.1.1: ファイルのアップロード	61
Chapter 3.1.2: ファイルの実行	63
Chapter 3.1.3: ファイルの削除	65
Chapter 3.2: V2-10 と V2-50のツーリング	66
Chapter 3.2.1: ツールホルダ (V2-10 のみ)	66
Chapter 3.2.2: ツールホルダのケア (V2-10 のみ)	67
Chapter 3.2.3: ツールおよびツールホルダのセットアップ	67
V2-10	67
V2-50 CHB	68
V2-50 CHK	69
Chapter 3.2.4: 工具長測定	70
ツールプローブを使用する場合	71
手動の場合	73
Chapter 3.3: フィード&スピード	76
Chapter 3.4: 治具	80
Chapter 3.4.1: Pocket NC バイス	80
オペレーション	80
取り付け方法	82
Chapter 3.4.2: ER-40 コレット治具	85
取り付け方法	87
Chapter 4: G コード& M コード	88
Chapter 5: メンテナンス,保管,輸送	90
Chapter 5.1 メンテナンス	90
Chapter 5.2: 保管	91
Chapter 5.3: 輸送	91
Chapter 6: よくある問題のトラブルシューティング	92
Chapter 6.1: よくある問題	93



Chapter 6.2: 加工/性能に関する問題

95

Chapter 6.3: エラーコードリスト

97

Chapter 1: 安全事項

Chapter 1.1: はじめに



注意: 本機器は、訓練を受けた正規の担当者のみが操作することができます。安全な機械操作のために、常に取扱説明書、安全ステッカー、安全手順書、指示書に従って行動してください。訓練を受けていない作業者は、自分自身と機械に危険を及ぼします。

重要: 本機を操作する前に、すべての警告、注意、指示を読み、理解してください。すべてのフライス盤には、回転する切削工具、ベルト、プーリー、高圧電気、騒音による危険があります。CNCマシンとそのコンポーネントを使用する際は、人身事故や機械的損傷のリスクを軽減するため、常に基本的な安全注意事項に従ってください。

Chapter 1.1.1: ご使用になる前に



危険: 機械が動いている間は、加工エリアに立ち入らないでください。

重傷を負ったり死亡事故につながる恐れがあります。

基本的な安全事項:

- マシンを操作する前に、お住まいの地域の安全法規を参照してください。安全上の問題に対処する必要がある場合は、いつでも **Pocket NC** にご連絡ください。
- 機械の設置や操作に関わるすべての人が、実際の作業を行う前に、機械に付属している操作と安全に関する指示を十分に理解していることを確認することは、機械の所有者の責任です。安全に対する最終的な責任は、機械の所有者とその機械で作業する個人にあります。
- 機械の操作中は、適切な保護メガネを使用してください。目を傷める危険性を減らすため、ANSI認定の衝撃保護用ゴーグルをお勧めします。
- 本機は自動制御されており、いつでも起動する可能性があります。
- この機械は、重度の人身事故を引き起こす可能性があります。
- 販売されているマシンには、有毒物質や可燃性物質を処理する機能はありません。そのため、空気中に致命的な煙や浮遊物が発生する可能性があります。副生成物の安全な取り扱いについては、材料メーカーに相談し、作業前にすべての注意を払ってください。

- マシンを移動する際は、必ずベースとLブラケットを持って持ち上げてください。決して可動部を持って持ち上げないでください。

電気の取り扱いに関する安全:

- 電力は必要な仕様を満たしていなければなりません。それ以外の電源でマシンを作動させようとする、深刻な損傷を引き起こす可能性があり、保証が無効になります。
- 電気パネルのカバーは、修理中を除き、常に機械に固定されていなければなりません。本機の電源が入っているときは、電気キャビネット（回路基板やロジック回路を含む）全体に高電圧がかかっており、一部の部品は高温で動作していますので、十分な注意が必要です。
- 電源が接続された状態でマシンを修理しないでください。

安全運転:

- 身体の一部や衣服が作業エリアから離れない限り、機械を操作しないでください。回転する切削工具により、重傷を負う恐れがあります。プログラムが実行されると、マシンテーブルとスピンドルヘッドは、いつでも、どの方向にも急速に動く可能性があります。
- [POWER] は機械の前面にある黒いスイッチです。[POWER] を切り替えると、軸モーター、スピンドルモーター、ギアモーターがすべて停止します。[POWER] がOFFの間は、自動・手動ともに動作しません。[POWER] は緊急時に使用してください。
- 機械を運転する前に、部品や工具が損傷していないか確認してください。損傷した部品や工具は、正規の担当者が適切に修理または交換してください。正常に機能していないと思われる部品がある場合は、機械を操作しないでください。
- 機械の運転中は、スピンドル内の工具に手を触れないようにしてください。



危険: 不適切にクランプされた部品や大きすぎる部品は、外れて飛び出すことがあります。

マシンを使用する際は、以下のガイドラインに従ってください:

- 通常の操作 - 機械が作動している間は、機械の作業エリアから遠ざかってください。



- ワークの載せ替え/加工-オペレーターは、機械が稼働中でないことを確認し、作業を完了し、機械の作業エリアを片付けてから、[START/PAUSE]（自動運転を開始する機械の緑色のボタン）を押します。
- 工具の取り付けと取り外し - オペレーターは工具の取り付けまたは取り外しのために加工エリアに入る必要があります。自動動作が指令される前に、完全にそのエリアから退出してください（例：[PAUSE]）。
- メンテナンス/マシン清掃時 – [POWER] ボタンをOFFにしてください。
- 2.25kg以上の材料をテーブルに載せた状態でマシンを操作しないでください。
- マシンの稼働量より大きな材料を使用する場合は、プログラム内の動作がクラッシュを起こさないことを確認してください。

Chapter 1.2: 無人運転

本マシンは無人運転用に設計されていません。

機械を安全にセットアップし、習熟された加工技術をもってマシンを操作することは機械所有者の責任であり、これらの方法の進捗を管理するのも所有者の責任です。危険な状態が発生した場合の損害を防ぐために、加工工程を監視する必要があります。

例えば、加工された材料が原因で火災が発生する危険性がある場合、適切な消火システムを設置し、従業員、設備、建物への危害のリスクを軽減しなければなりません。

Chapter 1.3: 機械の改造

本マシンの改造や変更は一切行わないでください。改造のご依頼はペンタマシン社が承ります。許可なくマシンを改造または変更すると、人身事故や機械的な損傷につながり、保証が無効になります。

マシンに液体クーラントを使用しないでください。電子回路は防水構造ではないため、液体を使用するとショートする可能性があります。

Chapter 1.4: 安全ラベル

CNCマシンの危険性を迅速に伝え、理解できるようにするため、POCKET NCマシンには危険のある場所に危険シンボルのラベルが貼られています。ステッカーが破損したり、磨耗した場合、または特定の安全ポイントを強調するために追加のステッカーが必要な場合は、ペンタマシン社にご連絡ください。



注: 安全ラベルやシンボルマークは、絶対に変更したり剥がしたりしないでください。それぞれの危険項目は、機械の側面にある一般的な安全シールに定義され、説明されています。操作の前に各安全警告を確認し、理解し、シンボルに慣れてください。

Chapter 1.5: 警告ラベル

これは英語で書かれた一般的な工場の警告ラベルの例です。



画像1 警告ラベル例



Chapter 1.6: オンラインでのさらなる情報提供

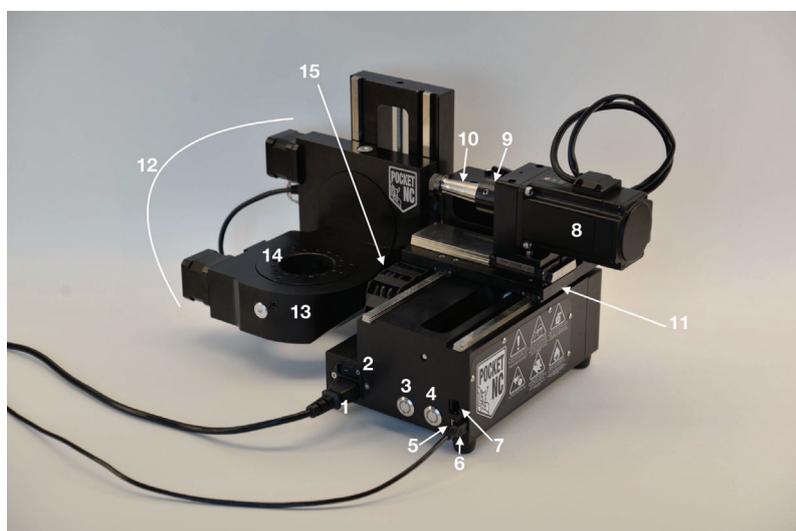
マシンを扱う上でのヒント、コツ、メンテナンス手順などの最新情報や補足情報については、www.pentamachine.com、ヘルプセンター>ユーザーリソースを選択してください。

Chapter 2: スタートアップ、シャットダウン、ユーザーインターフェース

本章の目的は、ユーザーにマシンの物理的コンポーネントとユーザーインターフェースを紹介することです。

Chapter 2.1: 加工

以下の図は、マシンの標準機能とオプション機能の一部を示しています。これらの図はあくまでも代表的なものであり、お使いのマシンの外観はモデルやインストールされているオプションによって異なる場合がございます。



- | | |
|------------------------|----------------------------------|
| 1. 電源コードおよびプラグ | 8. スピンドルモーター |
| 2. 電源ボタン | 9. スピンドルカラー |
| 3. E-stop ボタン | 10. ツールホルダー |
| 4. サイクルスタートおよび一時停止 ボタン | 11. X軸スライド |
| 5. 標準USBポート | 12. トラニオン・アセンブリ |
| 6. ミニUSB ポート | 13. B軸テーブルハウジング (トラニオン・アセンブリの一部) |
| 7. イーサネットポート | 14. B軸テーブル (トラニオン・アセンブリの一部) |
| | 15. X軸ケーブルチェーン |



Chapter 2.2: ソフトウェアのセットアップ

必要なソフトウェア：Webブラウザ（Chrome、Firefox、Safari） インターネットへの接続は必要ありません。必要なハードウェア：PC／ノートPC、USB-mini /USBケーブル

Chapter 2.3: スタートアップ、シャットダウン

以下のいずれかのWebブラウザをダウンロードしてインストールしてください。

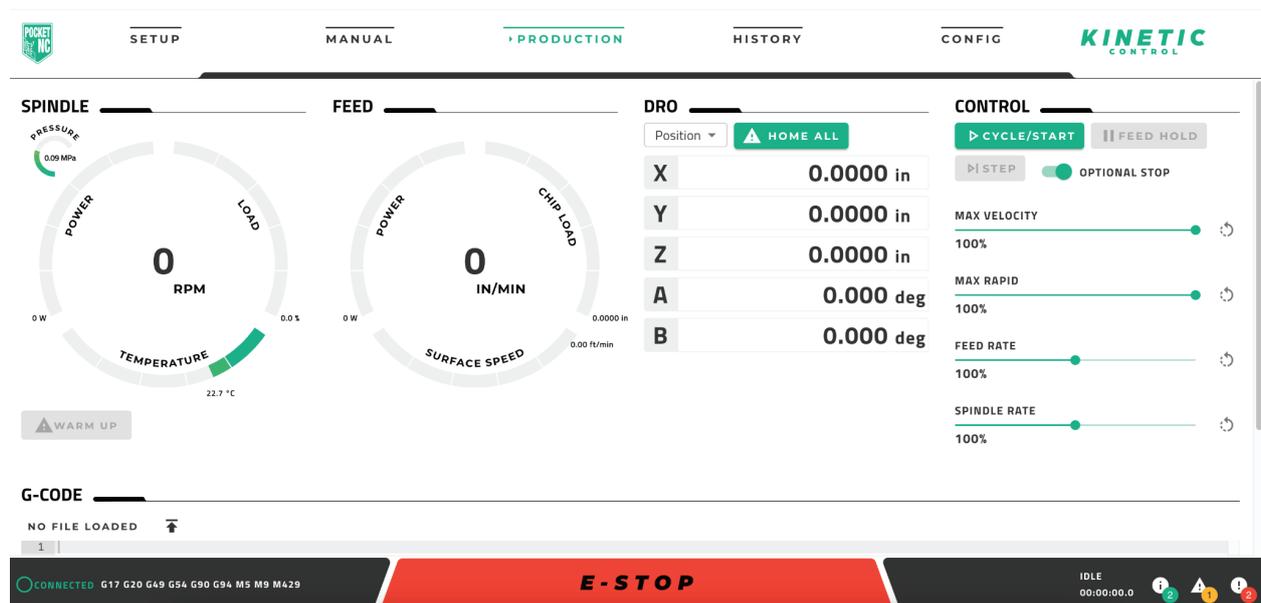
- Google Chrome
- Firefox
- Safari

Chapter 2.3.1: スタートアップ

スタートアップを開始するには、以下の手順に従ってください：

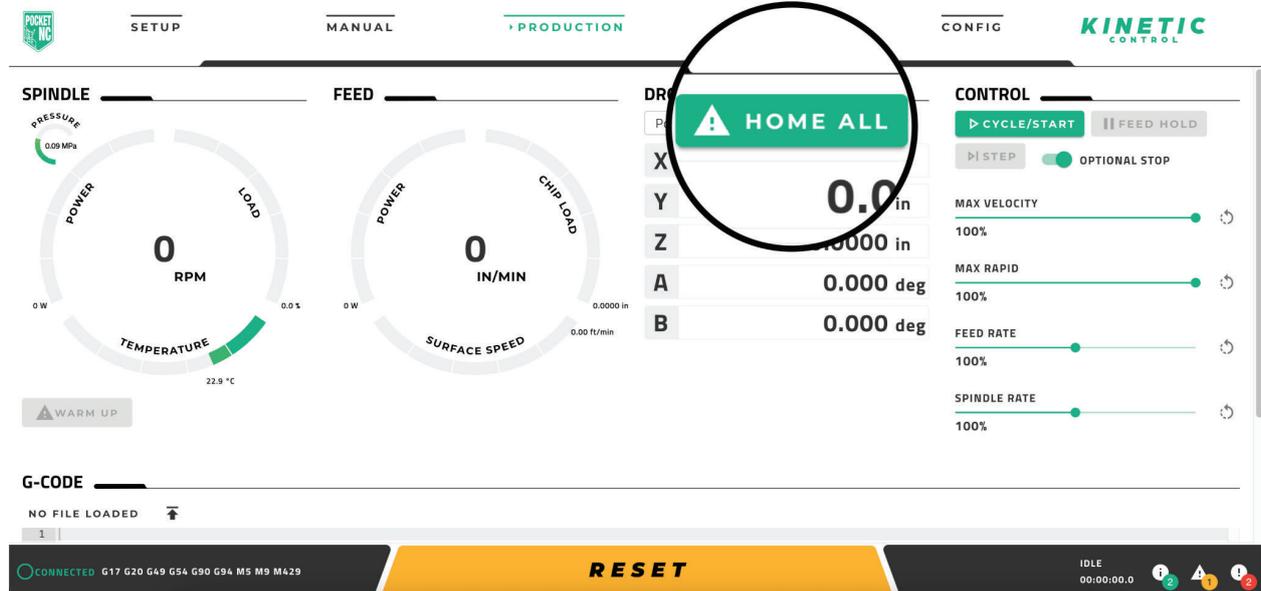
1. 本機とPCをUSBケーブルで接続します。
2. 機械の電源を入れます。
3. 機械が完全に起動するまで約30秒待ってから、接続を試みてください。機械が完全に起動すると、赤いE-stopボタンが点滅します。
4. Webブラウザを開き、検索バーにPOChET NCのIPアドレス（Windowsの場合は「192.168.7.2」、Macの場合は「192.168.6.2」）を入力します。

起動すると、ユーザーインターフェースに「PRODUCTION」ページが表示されます。このページでは、機械の初期化に必要なすべてのボタンにアクセスすることができます。

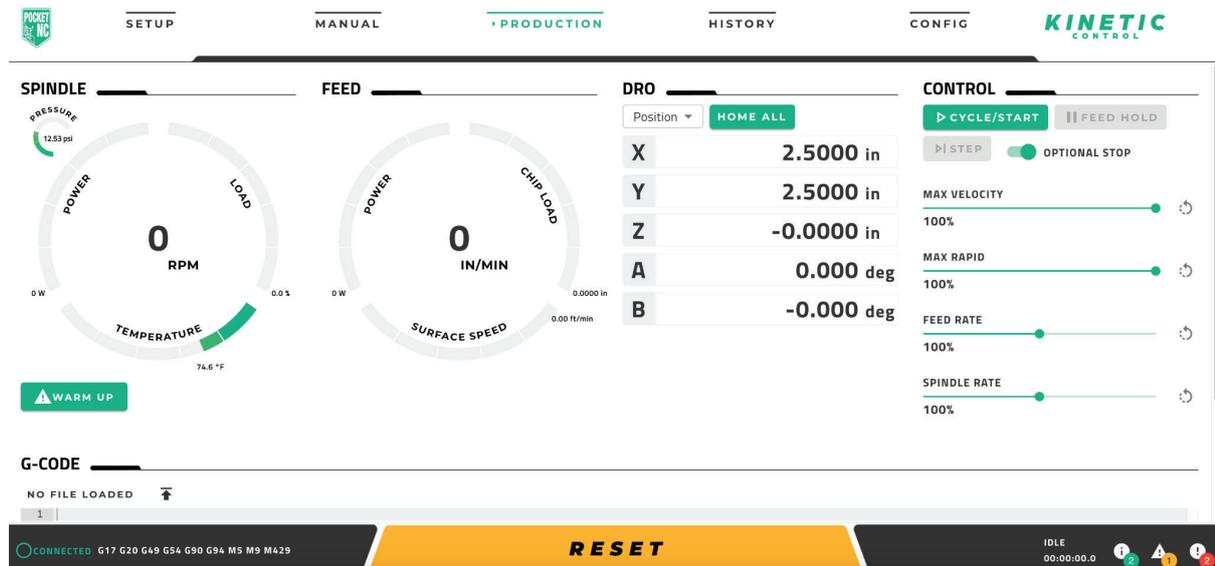


マシンの操作を開始するには、まずページ下部の大きな赤い E-STOP ボタンをクリックします。E-STOP ボタンをクリックすると、機械のモーターに電源が供給され、動作の準備が整います。E-STOP が解除されると、ボタンが RESET に変わります。マシンの前面にある E-STOP ボタンを押しても同様の動作になります。

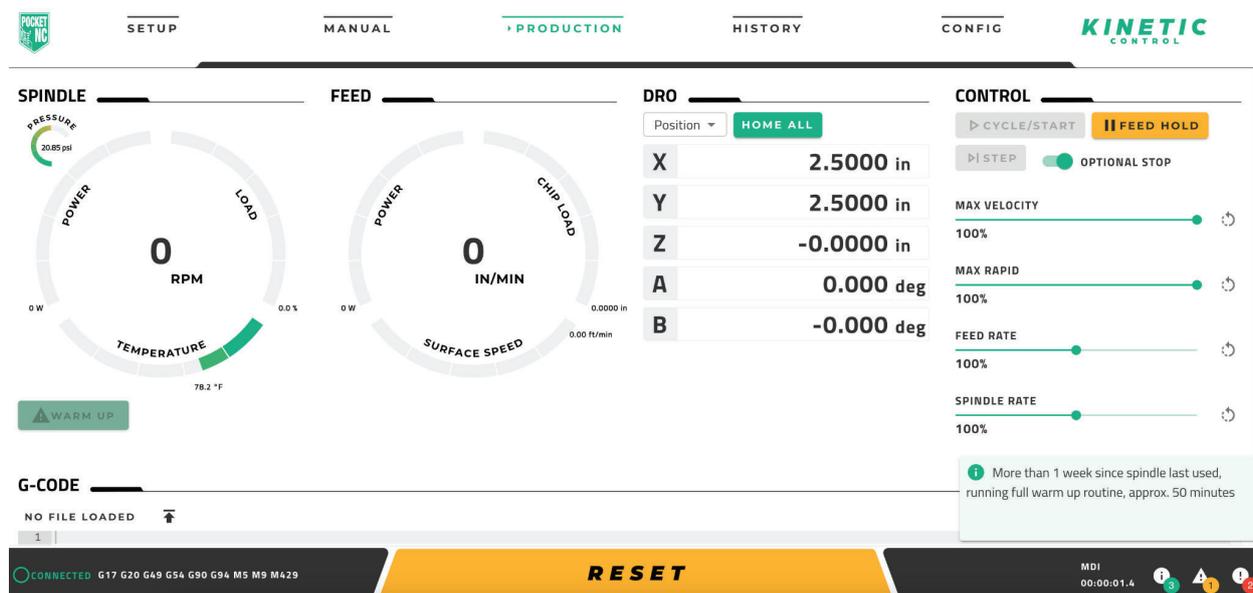
次に、手や指など、移動中にマシンが衝突する可能性のあるものがないことを確認した後、HOME ALL ボタンをクリックします。これにより、マシンの原点復帰プロセスが開始され、各軸が原点スイッチを探します。マシンは最初に Z 軸、次に X と Y を一緒に、次に A と B を一緒に原点復帰させます。



機械がホームに戻ると、HOME ALLボタンの横に三角形の警告記号が表示されなくなります。V2-50マシンを使用している場合、WARMUPボタンがグレー表示されなくなります。



機械がV2-10の場合は、これで初期化され、使用できるようになります。V2-50の場合は、スピンドルのウォームアップを行う必要があります。ページ左上のゲージでスピンドルへの空気圧が20psi以上であることを確認し、WARM UPボタンをクリックしてください。機械は、前回のスピンドルウォームアップからの経過時間に基づいて、必要と判断したスピンドルウォームアップを開始します。右下に、これから実行されるウォームアップの通知が表示されます。



Chapter 2.3.2: シャットダウン

操作が終わったら、機械の電源ボタンをオフにし、機械からUSBプラグを外してください。

BeagleBoneを取り外す前に、取り外すよう警告するエラーメッセージが表示される場合があります。必要であればBeagleBoneをコンピュータから取り外しても構いませんが、その必要はありません。

Chapter 2.4: ユーザーインターフェース概要

Chapter 2.4.1: ステータスバー

画面下のステータスバーでは、機械のアクティブな状態に関する情報を得ることができます。このバーは、ユーザーインターフェースのどのページにいても、常に表示されています。



ステータスバーの左端は接続状態を表します。ここでは、機械との接続が確立されているかどうかを確認することができます。接続されている場合は緑の文字で「Connected」と表示され、切断されている場合は黄色の文字で「Disconnected」と表示されます。

接続状態の隣には、そのマシンで現在有効なGおよびMコードのリストが表示されます。すべてのアクティブなコードを見るには、ステータスバーのこの部分にマウスを置くと、残りのコードが表示されます。



ステータスバーの中央には「E-STOP」と「RESET」のボタンがあります。前述のとおり、このボタンは、最初に電源を入れたときや、本体前面のE-stopボタンを押したときにはE-STOPと表示され、赤で点滅します。このボタンまたは本体前面のE-STOPボタンを押した後はRESETになります。

注意すべき点は、機械がE-stop状態にあるとき、機械のモーターには電源が供給されておらず、機械がE-stop状態から解除されたとき、機械を使用する前にすべての軸を原点復帰させる必要があることです。

これはRESETボタンとは異なる動作で、RESETボタンが押されると機械は何をしても単純に停止します。これには、その時点で行われているすべての軸またはスピンドルの動きが含まれます。また、RESETボタンは自動的に機械をプログラムの最初に戻しますので、機械の一時停止には使用しないでください。

E - STOP

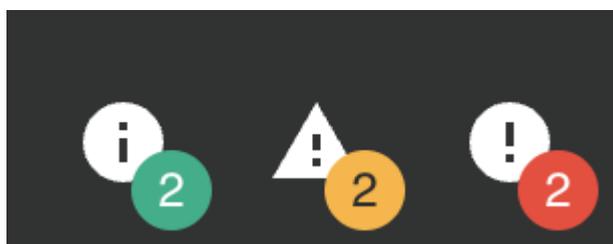
RESET

中央ボタンの右側には、機械のランタイムクロックがあります。ここでは、マシンが「アイドル」、「実行中」、「一時停止」のいずれであるかを確認することができます。また、プログラムの実行時間も表示されます。またこの時間は、マシンがアイドル状態のときに最後のプログラムの実行にかかった時間を表示します。

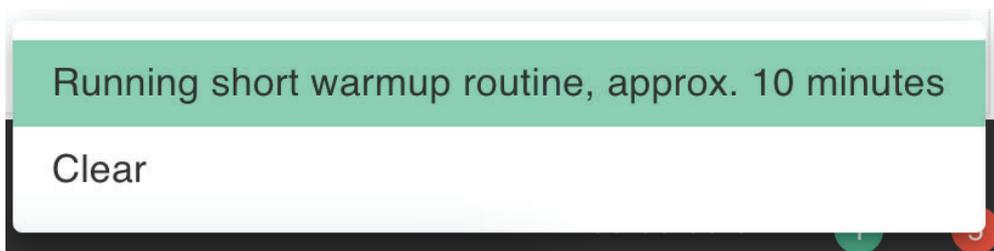
IDLE

00:00:00.0

最後に、ステータスバーの右端には、メッセージインジケータがあります。このスペースは、読むべきメッセージがないときにはインジケータが表示されませんが、メッセージが表示されると、インジケータが表示され、新しいメッセージの数が表示されます。



"i"は情報メッセージ、三角のエクスクラメーションマークは警告メッセージ、円形のエクスクラメーションマークはエラーを表しています。それぞれのインジケータをクリックすると、関連するメッセージが表示され、それを消去することができます。



これらのインジケータからメッセージが消去された後も、後述するHISTORYページでメッセージを読むことができます。

Chapter 2.4.2: セットアップページ

セットアップページでは、特定の部品やプログラムを実行し、機械をセットアップするために必要なすべてのツールと機能が提供されます。このページの各セクションの概要は以下の通りです。

ワークオフセット

「WORK OFFSETS/ワークオフセット」では、ワーク座標系（WCS）の原点を機械の回転中心以外の場所に設定し、その場所をワーク座標系のGコード（G54～G59.3）に割り当てることができます。

WORK OFFSETS

	DRO		Absolute Position		G54	G92	No Active Tool
X	2.5000 in	=	2.5000	-	0.0000 DRO	0.0000 DRO	
Y	2.5000 in	=	2.5000	-	0.0000 DRO	0.0000 DRO	
Z	-0.0000 in	=	-0.0000	-	0.0000 DRO	0.0000 DRO	0.0000 DRO
A	0.000 deg	=	0.000	-	0.000 DRO	0.000 DRO	
B	-0.000 deg	=	-0.000	-	0.000 DRO	0.000 DRO	

DRO欄の値は、適用されたオフセットを考慮した現在のDROを表しています。

「Absolute Position/絶対位置」の欄の値は、マシンの原点（回転中心）からの各軸の距離を表しています。

G5xのドロップダウンでは、オフセットを保存するワーク座標系を選択することができます。また、現在のオフセットをすべてクリアするか、すべての軸のDROをゼロにするオプションも用意されています。これはデフォルトではG54になります。

WORK OFFSETS

	DRO		Absolute Position			G92	No Active Tool
X	2.5000 in	=	2.5000	-	0	0000	
Y	2.5000 in	=	2.5000	-	0	0000	
Z	-0.0000 in	=	-0.0000	-	0	0000	0.0000
A	0.000 deg	=	0.000	-	0	000	
B	-0.000 deg	=	-0.000	-	0	000	

Zero DRO

Clear Current System

Use G54

Use G55

Use G56

Use G57

Use G58

Use G59

Use G59.1

Use G59.2

Use G59.3

G5xドロップダウンの下にある編集可能な各フィールドには、各軸に適用されるオフセットが表示されます。

部品やワークにタッチオフを行った後、フィールドの右側にある三本線のシンボルをクリックすると、DROに値が設定されます。

ゼロのままにしておくと、WCSの原点を、その軸にあるツールの中心の位置に設定します。

ここに値を入力すると、WCSの原点を、現在置かれているツールの中心からその距離だけ離れた場所に設定することになります。これは、ツールやエッジファインダーの半径を考慮して行うことができます。

WORK OFFSETS

	DRO		Absolute Position		G54	G92	No Active Tool
X	0.2308 in	=	0.2308	-	0.0000 DRO	0.0000 DRO	
Y	1.3000 in	=	1.3000	-	0.0000 DRO	0.0000 DRO	
Z	-3.2550 in	=	-3.2550	-	0.0000 DRO	0.0000 DRO	
A	0.000 deg	=	0.000	-	0.000 DRO	0.000 DRO	
B	-0.000 deg	=	-0.000	-	0.000 DRO	0.000 DRO	

Set X DRO via G54

New DRO value

0.0000

SET CANCEL

SETを選択すると、その軸の行は、アクティブなワーク座標系に適用される軸の現在の位置を表す新しい値で更新されます。

WORK OFFSETS

	DRO		Absolute Position		G54	G92	No Active Tool
X	0.0000 in	=	0.2308	-	0.2308 DRO	0.0000 DRO	
Y	1.3000 in	=	1.3000	-	0.0000 DRO	0.0000 DRO	
Z	-3.2550 in	=	-3.2550	-	0.0000 DRO	0.0000 DRO	0.0000 DRO
A	0.000 deg	=	0.000	-	0.000 DRO	0.000 DRO	
B	-0.000 deg	=	-0.000	-	0.000 DRO	0.000 DRO	

G92ドロップダウンメニューでは、G92オフセットに関連してDROをゼロにしたり、G92オフセットをクリア、保留、復元することができます。このドロップダウンメニューの下にある編集可能なフィールドは、その左側にあるフィールドと同じ機能を持っています。G92オフセットの使用は、G5xオフセットほど一般的ではないため、使用する前にその仕組みを十分に理解しておく必要があります。

WORK OFFSETS

	DRO		Absolute Position		G54		Active Tool
X	0.0000 in	=	0.2308	-	0.2308	-	0
Y	1.3000 in	=	1.3000	-	0.0000	-	0
Z	-3.2550 in	=	-3.2550	-	0.0000	-	0.0000
A	0.000 deg	=	0.000	-	0.000	-	0.000
B	-0.000 deg	=	-0.000	-	0.000	-	0.000

最後に、このセクションのActive Tool欄には、最近のG-codeの実行や下のツールテーブルでのツールの選択に基づいて、どのツール番号がアクティブになっているかが表示されます。ツールがアクティブになると、そのツールの長さのオフセットがこの欄の編集可能なフィールドに表示されます。この値は他の編集可能なフィールドと同じ方法で変更することができますが、その変更が機械のセットアッププロセスの他の部分にどのような影響を与えるかを十分に考慮する必要があります。

WORK OFFSETS

	DRO		Absolute Position		G54		G92		TLO: Tool1
X	2.2692 in	=	2.5000	-	0.2308	-	0.0000		
Y	2.5000 in	=	2.5000	-	0.0000	-	0.0000		
Z	-3.2345 in	=	0.0000	-	0.0000	-	0.0000	-	3.2345
A	0.000 deg	=	0.000	-	0.000	-	0.000		
B	-0.000 deg	=	-0.000	-	0.000	-	0.000		

JOG/ジョグ セクション

SETUPページのJOGセクションでは、機械の各軸を選択した単位で動かすことができます。
注：メートル法を選択した場合、ジョグセクションとDROはインチではなく、ミリで表示されます（下図）。また、ジョグの増分もミリ単位になります。

JOG

Position ▾ HOME ALL ? ≡

X	2.5000	in	🏠
Y	2.5000	in	🏠
Z	0.0000	in	🏠
A	0.0000	deg	🏠
B	0.0000	deg	🏠

— 0.0001 in ▾ +

JOG部の上部には、リードアウトセレクターがあります。このドロップダウンメニューでは、JOGセクションのDRO部分に表示させる値を選択することができます。「Position」は、ワークオフセットを含めた軸の位置を表示します。「Actual Position」は、オフセットを含まない軸の位置を示し、機械座標として知られています。

JOG

Position ▾ HOME ALL ? ≡

Actual Position

X	2.5000	in	🏠
----------	--------	----	---

読み出しセクターの隣には、HOME ALL ボタンがあります。このボタンをクリックすると、機械の軸がホームスイッチを探し始めます。前述したように、マシンはまず Z を原点復帰させ、次に X と Y を一緒に、そして A と B を一緒に原点復帰させます。

JOG部の大部分を占めるのがDRO（デジタル・リードアウト）です。各軸の列には、軸の位置を表示する機能と、小数点以下の単位で軸をジョグする機能があります。

読み取り装置を使って軸をジョグするには、ジョグしたい小数点以下の桁を選択し、コンピュータのマウスをクリックしたまま上下にドラッグして数値を1刻みで変更します。タッチスクリーンのユーザーは、タッチ操作で同じことができます。トラックパッドをお使いの方は、数字を一度クリックしてからスクロールするだけです。例えば、Z軸を0.2インチ移動させたい場合、小数点第1位を選択し、2刻みで上にスクロールします。

JOG

Position ▾ **HOME ALL** ? ≡

X	2 . 5 2 0 0 in	🏠
Y	2 . 5 0 0 0 in	🏠
Z	- 0 . 2 0 0 0 in	🏠
A	0 . 0 0 0 deg	🏠
B	0 . 0 0 0 deg	🏠

— **0.1 in** ▾ +

各軸の列の最後には、小さな家のマークがあります。このボタンを押すと、指定した軸のホームシーケンスが実行されます

DROの下には、別のジョギングオプションを提供する一連のボタンがあります。中央のドロップダウンメニューでは、ジョギングしたい増分サイズを選択できます。インクリメントが特定の小数点以下に一致すると、DROの選択された桁が変更されます。

カスタムインクリメントは、テキストフィールドに手動で入力できます。ドロップダウンメニューの両側にあるプラスとマイナスの記号は、選択された軸を選択された増分だけ正または負に増分します。

JOG

Position ▾ **HOME ALL** ? ≡

X	2.5200 in	🏠
Y	2.5000 in	🏠
Z	-0.2000 in	🏠
A	0.000 deg	🏠
B	20.000 deg	🏠

— 0.01 in

- 0.0001
- 0.001
- 0.01
- 0.1
- Continuous

右上のジョグメニューには、ジョグに影響を与える追加オプションがあります。

JOG **CONTROL**

Position ▾ **HOME ALL** ? ≡

X	2.5200 in
Y	2.5000 in
Z	-0.2400 in

MAX VELOCITY

JOG MODE Joint ▾

KEYBOARD JOGGING

CAPTURE MOUSE WHEEL

ジョグモードでは、JointモードとAxisモードでジョグを指定することができます。ジョイントモードでは、機械の各モーターに指令を出します。Axisモードでは、機械の現在の直交軸でジョグを行います。多くの場合、軸モードとジョイントモードは同じ動作をします。なぜなら、軸はデフォルトでマシンのモーターに合わせているからです。しかし、場合によっては異なる動作をします。例えば、TCPCがアクティブで、回転軸の一方または両方が0になっていない場合、X軸をジョグすると複数のモーターを一度に動かすことができます。さらに、機械には物理的な軸のごくわずかなずれを考慮したソフトウェアの補正が施されていることがあります。例えばXでジョギングするとYやZが小さく動いてしまうことがあります。このような調整を行った状態でジョグを行うには、ジョグモードがAxisになっている必要があります。Axisモードでジョグを行うと、機械は関節の限界を認識していないため、ソフトリミットをわずかに超えて動くことがあり、問題のある軸を適切な範囲に戻すまで、機械がエラーになり、動きが無効になります。

最後に、右上のジョグメニューの一番下に、キーボードジョグとマウスホイールジョグをオンにするオプションがあります。キーボードジョグでは、キーボードのキーを使ってマシンを連続的にジョグすることができます。キーバインディングはCONFIGページで確認できます。マウスホイールジョグでは、マウスが選択された桁の上になくても、コンピュータマウスのホイールを使って選択された軸を選択された増分だけジョグすることができます（基本的に、マウスホイールアップは+ボタンに、マウスホイールダウンは-ボタンにバインドされます）。

ツールオフセット

ツールテーブルと呼ばれることもある「TOOL OFFSETS」セクションでは、ユーザーがパーツの加工に使用するツールのデータを定義し、記録します。

TOOL OFFSETS				
	TLO (in)	Diameter (in)	Flutes	Description
✱ T1	5.0000	0.1250	1	
✱ T2	5.0000	0.1250	1	
✱ T3	5.0000	0.1250	1	
✱ T4	5.0000	0.1250	1	
✱ T5	5.0000	0.1250	1	

各列の左端には、工具測定ボタンがあります。このボタンが押されると、機械は工具測定プロセスを開始します。これには、機械をホームに移動させ、続いてスピンドルを前進させ、ユーザーに適切なツールを取り付けて、サイクル/スタートを押すように促すことが含まれます。その後、機械はB軸下の工具計測ボタンの前に工具を置き、ボタンを2回押すことで計測を終了します。



プローブ計測が完了すると、機械は工具計測ボタンを押した時の位置に戻り、TLO（工具長オフセット）がTLO欄に格納されます。

TOOL OFFSETS				
	TLO (in)	Diameter (in)	Flutes	Description
T 1	3.2345	0.1250	1	
T 2	5.0000	0.1250	1	
T 3	5.0000	0.1250	1	
T 4	5.0000	0.1250	1	
T 5	5.0000	0.1250	1	

工具計測ボタンの隣には、アクティブツールインジケータとボタンがあります。このボタンをクリックすると、特定のツール番号が黒くなってアクティブになります。ここでアクティブに表示されているツール番号は、前述の「WORK OFFSETS」セクションの右端の列でアクティブに表示されているツールと一致している必要があります。

「TLO」欄は、機械に内蔵されたツールプローブを使って工具を測定した後、TLO測定値を保存する場所です。編集可能なフィールド部分には、ユーザーが手動で工具を測定することを選択した場合、手動で値を入力することができます。

「Diameter」欄には、工具番号が割り当てられた工具の直径を入力できます。この値は、MANUALおよびPRODUCTIONページのゲージ表示に役立ちます。また、CAMの設定が適切であれば、この値を使ってカッター補正を行うこともできます。この機能の使用方法については、ユーザーのCAMプロバイダーから情報を得る必要があります。

「Flutes」欄には、その工具番号に割り当てられている工具の刃数を記入できます。この欄は、MANUALやPRODUCTIONページのゲージ表示にも役立ちます。

最後に、ツールオフセットセクションの「Description」欄には、そのツール番号に割り当てられたツールに関する追加情報を記入することができます。ツールの種類、コーティング、製造者などの情報です。



TOOL OFFSETS

	TLO (in)	Diameter (in)	Flutes	Description
T 1	5.0000	0.0625	1	Ball endmill, TiN coated, Harvey Tool
T 2	5.0000	0.1250	1	
T 3	5.0000	0.1250	1	
T 4	5.0000	0.1250	1	
T 5	5.0000	0.1250	1	

Chapter 2.4.3: マニュアルページ

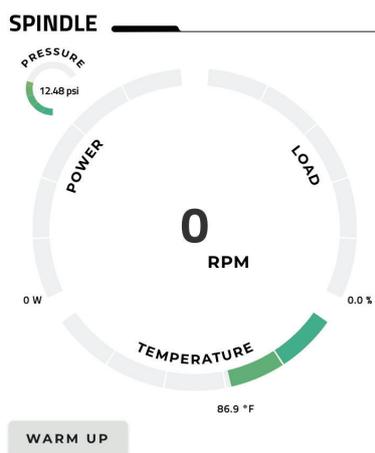
MANUALページでは、ジョギングやMDI（手動で書かれたG-code）コマンドの実行など、さまざまな方法で機械を手動で操作することができます。

The screenshot displays the KINETIC CONTROL interface with the following sections:

- SPINDLE:** Two circular gauges. The left gauge shows RPM at 0, with sub-gauges for POWER, LOAD, and TEMPERATURE. The right gauge shows IN/MIN at 0, with sub-gauges for POWER, CHIP LOAD, and SURFACE SPEED.
- FEED:** A central gauge showing IN/MIN at 0.
- JOG:** A control panel with a "HOME ALL" button and a "Position" dropdown. It features input fields for X (2.5000 in), Y (2.5000 in), Z (-0.2519 in), A (0.000 deg), and B (349.362 deg). Below these are minus and plus buttons and a "0.1 in" dropdown.
- CONTROL:** A vertical panel with four sliders: MAX VELOCITY (100%), MAX RAPID (100%), FEED RATE (100%), and SPINDLE RATE (100%).
- MDI:** A text input field containing "GO B2000". Below it is a list of recent, log, and favorite commands, all showing "GO B2000" and "GO B0".
- Footer:** A status bar with "CONNECTED" on the left, a list of tool IDs (G8-G17, G20-G40, G49-G54, G56-G64, G80-G90, G91.1, G92.2, G94, G97, G99, M5-M9, M48, M53, M161, M163, M429, F0, S0) in the center, and "RESET" in a large yellow button in the middle. On the right, it shows "IDLE" and "00:00:00.0".

スピンドル

MANUALページのスピンドルセクションには、機械のスピンドルに関連するゲージやボタンがあります。

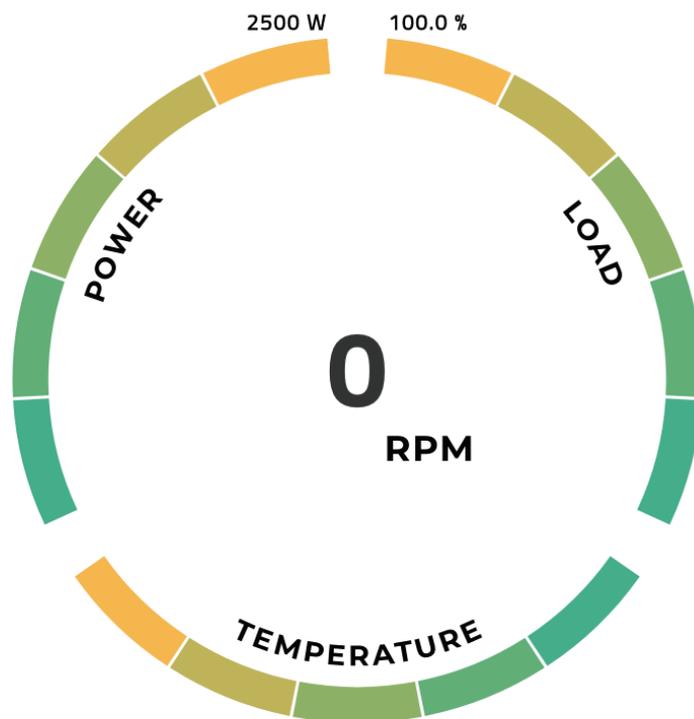


V2-50 の場合、SPINDLEセクションの左上に空気圧ゲージがあります。これは、機械のスピンドルを動かす前に一定の圧力を読み取るためのゲージです。V2-10 にはこのゲージはありません。

SPINDLEセクションの中央には4-in-1 ラジアルゲージがあります。中央の数値はスピンドルの実際の回転数（RPM）です。文字盤の左上3分の1はスピンドルの消費電力（ワット）、右上3分の1はスピンドルの負荷（パーセント）です。ラジアルゲージの下3分の1はスピンドルの温度で、CONFIGページで選択した単位で表示されます。

V2-50 では、温度は電子基板に取り付けられたセンサーから読み取られるため、スピンドルの実際の温度を反映していない場合がありますが、極端な温度でのスピンドルの使用を防ぐための安全対策として使用されています。ラジアルゲージの各部分は、その範囲の下側に向かって緑色で表示され、値がその範囲の上部に達すると徐々にオレンジ色に変わります。

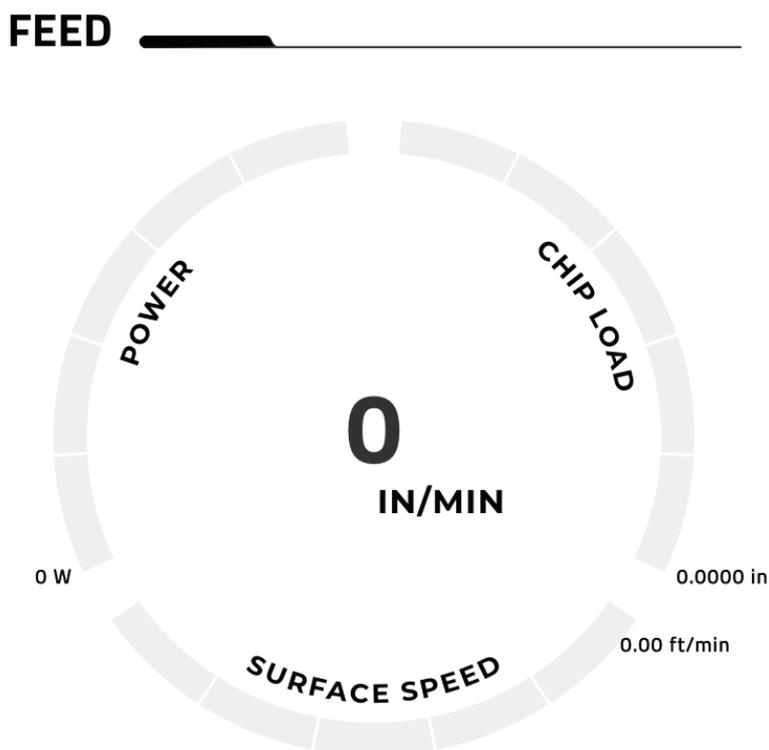
SPINDLE



最後に、SPINDLEセクションの一番下にWARM UPボタンがあります。これは、本ガイドの初期化セクションで言及され、使用されたボタンです。このボタンはV2-50マシンのみが存在し、一定時間使用しなかった後にスピンドルをウォームアップするために使用されます。ウォームアップが必要な場合は緑色で三角形の警告マークが表示され、ウォームアップが不要な場合は濃い灰色で表示されます。グレーの表示になっている場合は、マシンをE-stopまたは原点復帰させる必要があります。

フィード

MANUALページのFEEDセクションはSPINDLEセクションと非常によく似ており、機械がどれくらいの速さで動いているかに関する様々な値を表示します（通常はワークを介します）。



4-in-1ラジアルゲージの中央には、フィードレートが表示されています。この値は、CONFIGページで選択された単位で表示されます。

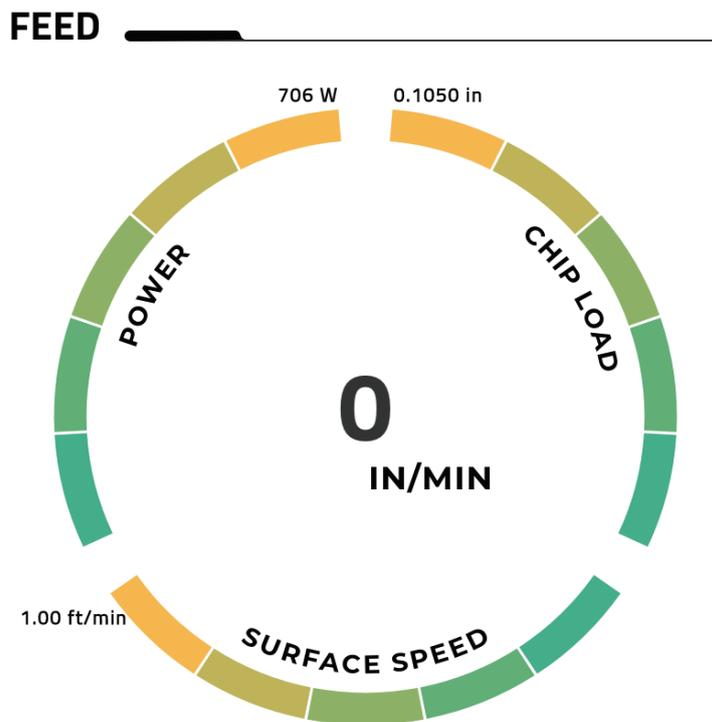
ゲージの左上3分の1には、機械が消費している総電力がワット数で表示されます。

ゲージの右上3分の1には、送り速度とアクティブツールのツールテーブルで定義されたフルートの数に基づいて計算された、現在の切削の切り込み量が表示されます。

最後に、ゲージの下部3分の1には、主軸速度とアクティブな工具のツールテーブルに入力された直径に基づいて計算された工具の周速が表示されます。



SPINDLEセクションのゲージと同じように、FEEDセクションのゲージも、範囲の終わりに近づくと色が変わります。



ジョグ

MANUALページのJOGセクションは、SETUPページとまったく同じように機能します。詳しくは、上記のセクションを参照してください。

JOG

Position ▾ HOME ALL ? ≡

X	2.5000 in	🏠
Y	2.5000 in	🏠
Z	0.0000 in	🏠
A	0.0000 deg	🏠
B	0.0000 deg	🏠

— 0.0001 in ▾ +

コントロール

MANUALページのCONTROLセクションでは、指令された移動の速度や主軸の速度を調節することができます。

CONTROL

MAX VELOCITY

100%



MAX RAPID

100%



FEED RATE

100%



SPINDLE RATE

100%



CONTROL セクションは、4つのオーバーライド・スライダーで構成されています。各スライダーは、特定のパラメーターの公称値または指令値を上書きすることができます。値が変更されたパーセンテージはスライダーの下に表示され、各スライダーの右にあるリフレッシュボタンで100%にリセットされます。スライダーは1%単位で調整できます。

Max Velocity（最大速度）は、ツール先端が移動できる最大速度を制御します。

Max Rapidとは、特にG0コマンド中に工具が移動できる速度のことを示します。

送り速度（Feed Rate）とは、送り速度（F値）の移動中に機械がツールを動かす速度のことです。最後に、Spindle Rateは主軸の回転速度です。

MDI

MANUALページのMDIセクションでは、ユーザーが手動でGコードを入力して、様々な操作を行ったり、機械を特定のモードやポジションにすることができます。

MDI

Enter MDI...		
RECENT	M3 S45000	☆
LOG	T3 M6	☆
FAVORITES	M6	☆
QUICK ACCESS		

MDIセクションの上部には、MDIコマンドバーがあります。ここに1行のGコードコマンドを入力し、Enterキーを押して実行することができます。コマンドが入力・実行されると、コマンドバーの下にある1つ以上のフォルダに保存されます。

「RECENT」フォルダには、最近マシンにコマンドが実行されたGコードの行が表示されます。このフォルダには、最近実行された特定のコマンドのみが表示され、コマンドの実行回数は表示されません。このフォルダ内のコマンドを選択すると、自動的にそのコマンドがコマンドバーに入力され、再度実行できます。

LOGフォルダには、実行された各コマンドとその実行順が、重複の有無にかかわらず表示されます。

MDI

Enter MDI...		
RECENT	M3 S45000	☆
LOG	T3 M6	☆
FAVORITES	T3 M6	☆
QUICK ACCESS	T3 M6	☆
	M6	☆

「Favorites (お気に入り)」フォルダには、「Recent (最近)」フォルダや「Log (ログ)」フォルダで「スター」を付けたコマンドが保存されています (コマンドの右端にあるスターをクリックします)。このフォルダでは、コマンドに名前を付けたり (クイックアクセスフォルダに保存されます)、キーボードキーに割り当てたりすることができます。また、コマンドが「お気に入り」に追加された日付も表示されます。

MDI

Enter MDI...

	Command ↑	Name ?	Keybinding	Date Added
RECENT	<input type="checkbox"/>			
LOG				
FAVORITES	<input type="checkbox"/>	M3 S45000	Quick Access Name ✎ ✕	10/6/2021, 1:03:58 PM
QUICK ACCESS				

最後に、クイックアクセスフォルダーでは、ユーザーが実行するコマンドの名前が付いたボタンをクリックすることで、素早くコマンドを選択して実行することができます。例えば、「M3 S45000」をお気に入りフォルダで検索し、クリックしてコマンドバーに入れ、enterキーを押してコマンドを実行するのではなく、「Spindle on -45K」というボタンをクリックするだけで、コマンドが実行されます。前述のように、クイックアクセスボタンは、「お気に入り」フォルダに追加されたコマンドに名前を付けて作成します。

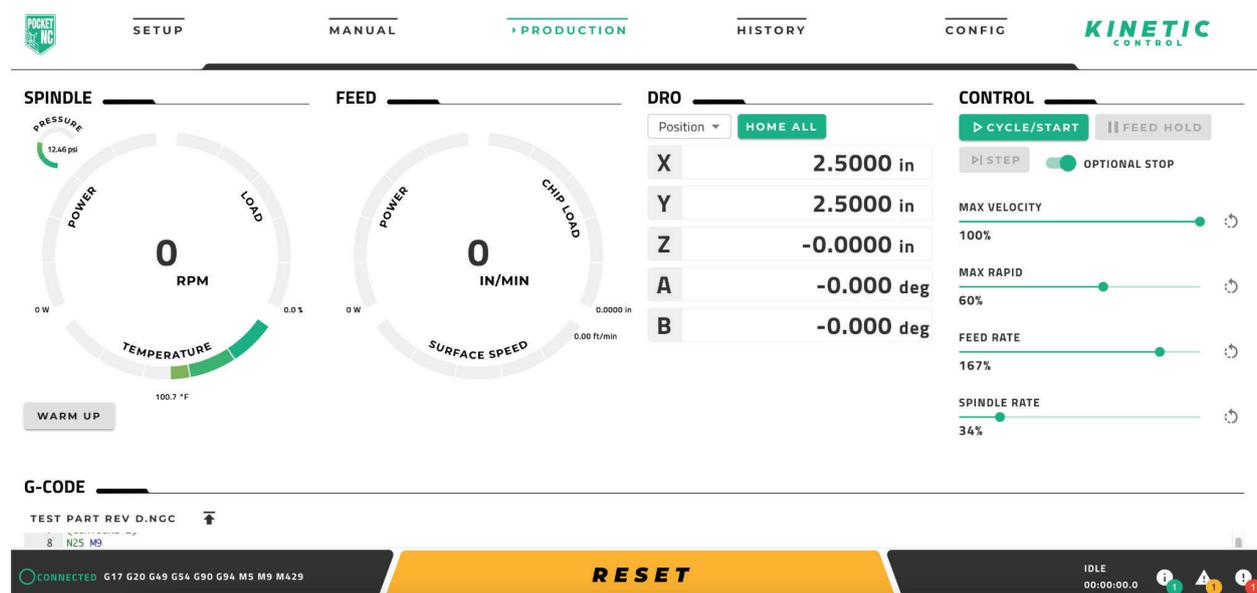
MDI

Enter MDI...

	Command ↑	Name ?	Keybinding	Date Added
RECENT	<input type="checkbox"/>			
LOG				
FAVORITES	<input type="checkbox"/>	SPINDLE ON - 45K		
QUICK ACCESS	<input type="checkbox"/>			
	<input type="checkbox"/>			
	<input type="checkbox"/>			
	<input type="checkbox"/>			

Chapter 2.4.4: Productionページ

「PRODUCTION」ページでは、ユーザーは実行するGコードプログラムのアップロード、起動、モニター、操作を行うことができます。このページでは、手動でマシンを動かすことはできません。



スピンドル

PRODUCTIONページのSPINDLEセクションは、MANUALページのものと同じです。詳細な説明と手順については、本ガイドの各ページを参照してください。

フィード

PRODUCTIONページのFEEDセクションは、MANUALページのものと同じです。詳細な説明と手順については、本ガイドの各ページを参照してください。

DRO

PRODUCTIONページのDROセクションは、以前に説明したJOGセクションと非常によく似ています。主な違いは、このセクションでは機械の軸を操作できないことです。このセクションから機械の軸を動かすには、Home all ボタンを使うしかありません。

DROでは、選択した読み出しタイプに対応する、機械の軸の位置をモニターする方法が示されます。JOGセクションの左上にある読み出しタイプのドロップダウンメニューは、他のページのJOGセクションと2つの読み出しオプションを共有していますが、DTG (Distance to go) とVelocityの2つのオプションが追加されています。

DRO

Position	HOME ALL
Actual Position	2.5000 in
DTG	2.5000 in
Velocity	
Z	-0.0000 in
A	-0.000 deg
B	-0.000 deg

DTG(Distance to go) は、プログラムされた動きが最終的な位置からどれだけ離れているかを確認するためのDROオプションです。例えば、プログラムがGOX1.5の移動を指示した場合、DTGに設定されたDROはXを1.5と表示し、X軸が1.5になるまでゆっくりとカウントダウンし、DROは0を表示します。

Velocity オプションを使用すると、マシンの動作中に各軸が到達する速度を確認できます。これにより、機械が指令された送り速度に実際に到達できているかどうかを確認することができます。

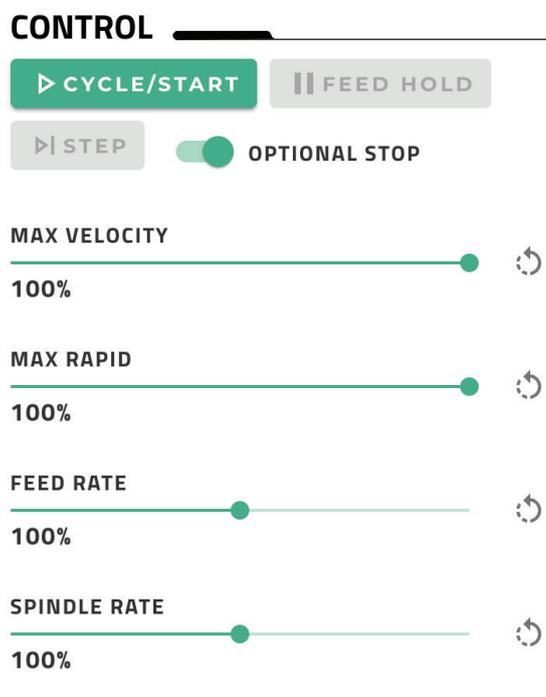


DRO

Velocity ▾	HOME ALL
X	0.0000 $\frac{\text{in}}{\text{min}}$
Y	0.0000 $\frac{\text{in}}{\text{min}}$
Z	0.0000 $\frac{\text{in}}{\text{min}}$
A	0.000 $\frac{\text{deg}}{\text{min}}$
B	0.000 $\frac{\text{deg}}{\text{min}}$

コントロール

PRODUCTIONページのCONTROLセクションでは、アクティブまたは実行中のプログラムの開始、一時停止、操作を行うことができます。



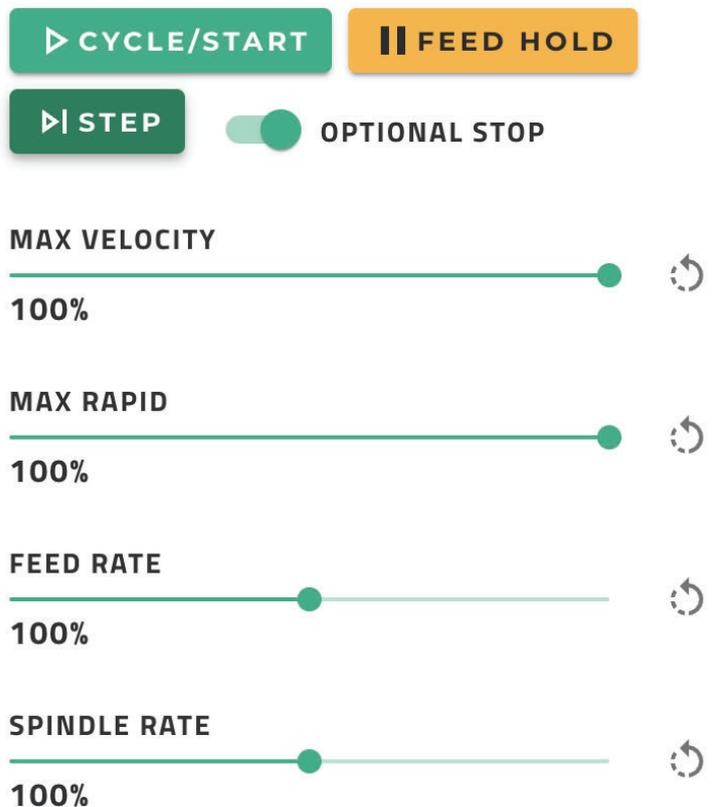
CONTROLセクションの上部には、PRODUCTIONページでアクティブになっているGコードプログラムを起動・停止するためのボタンがいくつかあります。これらのボタンは、それぞれ微妙に異なる用途があり、いくつかのボタンは手動で書かれたGコードにも使用することができます。

「Cycle/Start」ボタンは、PRODUCTIONページでアクティブになっているGコードプログラムを起動し、そのプログラムのみを起動または再起動（一時停止後）し、他のプログラムは起動しません。このボタンは、マシンの前面にある緑色のボタンと同じです。

「FEED HOLD」ボタンは、アクティブに動作しているプログラムの一時停止ボタンとして機能します。このボタンは、Gコード（手動で入力するか、PRODUCTIONページでアクティブにする）が実行されているときにのみ使用できます。このボタンは、機械の軸の動きを一時停止しますが、**スピンドルは停止しません**。軸の動きやスピンドルの停止が必要な場合は、画面下部のRESETボタンを押してください。

Cycle/Startボタンの下には、「STEP」ボタンがあります。このボタンを使うと、PRODUCTIONページでアクティブになっているGコードをN行ずつステップしていくことができます。このボタンが有効になるには、プログラムが開始され、一時停止（FEED HOLD）されている必要があります。

CONTROL



STEPボタンの右側には、「OPTIONAL STOP」スイッチがあります。この機能は、GコードプログラムにM1コマンド（プログラムの一時停止）を設定し、そのコマンドを認識するかどうかを選択することができます。スライダーは、スイッチが"オン"のときは緑色で、M1コマンドが実行され、スイッチが"オフ"のときは灰色で、M1コマンドは無視されます。

CONTROLセクションの残りの部分は、4つのオーバーライドスライダーで構成されています。各スライダーでは、特定のパラメータの公称値または指令値を上書きすることができます。スライダーの下には、値が変更された割合が表示され、各スライダーの右にあるリフレッシュボタンで100%に戻されます。

「Max Velocity」は、ツールの先端が動く最大速度を制御します。

「Max Rapid」は、G0コマンド時に工具が動かせる速さを指します。

「Feed Rate（送り速度）」は、送り速度移動（F値）の際に機械が工具を移動させる速度です。



最後に「Spindle Rate」は、スピンドルが回転する速度です。

CONTROL

▶ CYCLE/START || FEED HOLD

▶ STEP OPTIONAL STOP

MAX VELOCITY
100%

MAX RAPID
60%

FEED RATE
167%

SPINDLE RATE
34%

G-Code

PRODUCTION ページの「G-CODE」セクションでは、ユーザーがマシン上で実行する予定のGコードプログラムをアップロードして管理することができます。

G-CODE





Test part Rev E.ngc

```

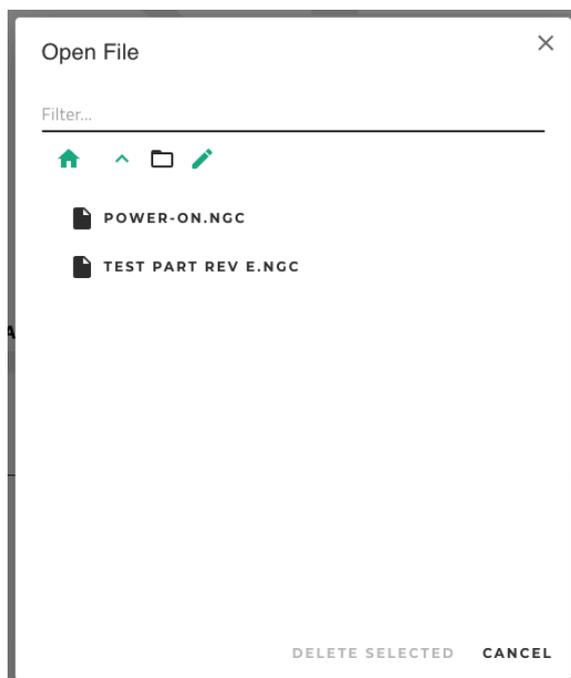
1  %
2  (AXIS,stop)
3  (1)
4  N10 G20
5  N15 G90 G94 G40 G17 G91.1
6  N20 G53 G0 Z0.f20
7  (CONTOUR1 2)
8  N25 M9
9  N30 G49
10 N35 M5
11 N40 G53 G0 X2 5 Y2 5

```

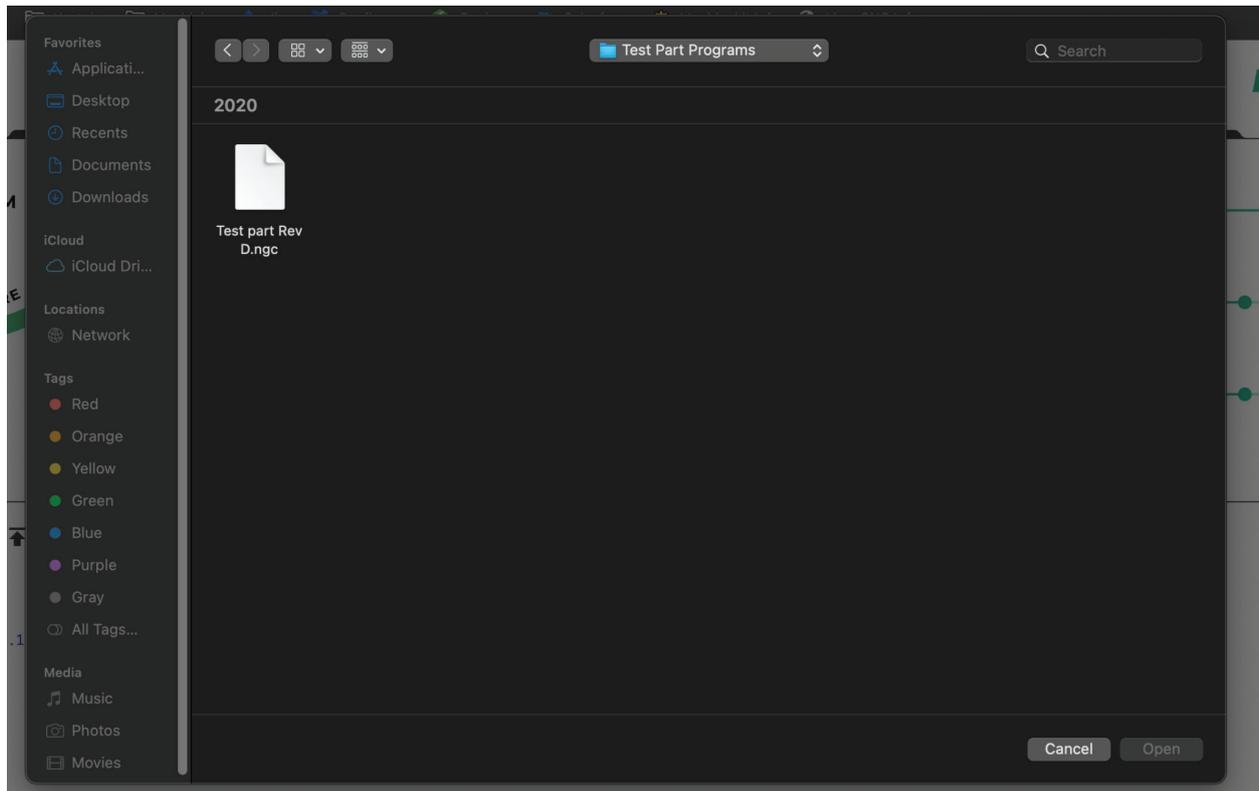




G-CODEセクションの一番上には、Gコードプログラムを開いたりアップロードするためのボタンがあり、その後に現在アクティブなプログラムの名前を示すラベルが表示されます。アクティブなGコードプログラムがない場合は「No File Loaded」と表示されます。フォルダアイコンの「ファイルを開く」ボタンをクリックすると、「ファイルを開く」ウィンドウが表示されます。このウィンドウでは、マシンにアップロードされたファイルの場所を管理したり、ファイルを削除したり、アクティブにするファイルを選択することができます。



アクティブプログラムのテキストの右側には、「ファイルのアップロード」ボタンがあります。このボタンを押すと、ユーザーはPCのファイルブラウザを開き、マシンにアップロードするファイルを選択することができます。



G-CODEセクションの残りの部分は、アクティブなプログラムの実際のGコードを表示するウィンドウです。ここでは、コードに目を通したり、マシンがコードを実行している様子を追跡することができます。このウィンドウは、エラーが発生してマシンが停止したときに、どの行のどのコードでマシンが停止したのかを確認するのに役立ちます。

G-CODE

📁

↑

Test part Rev E.ngc

```

127 x-.02
128 y.02
129 X0 y0
130 x.8 y.8f30
131 g01 x.8 y.8 z-3.0 f15. s10000 m3
132 X.54 y.54 f25
133 Z-3.0
134 Y-.54
135 X-.54
136 Y.54

```

▼

↓

Chapter 2.4.5: ヒストリーページ

HISTORYページでは、ユーザーが操作中に遭遇する様々なエラー、警告、情報パネルを確認することができます。

POCKET NC

SETUP

MANUAL

PRODUCTION

HISTORY

CONFIG

KINETIC CONTROL

MESSAGE LOG

- i Successfully uploaded Test part Rev D.ngc [More >>](#) 22 minutes ago
- ! File does not exist: /sysroot/home/pocketnc/nfiles/Test part Rev D.ngc [More >>](#) 25 minutes ago
- ! Failed to initialize file download: Test part Rev D.ngc [More >>](#) 25 minutes ago
- i Connected to machine. 25 minutes ago
- ! Spindle air supply pressure below minimum 20 PSI (0.138 MPA). [More >>](#) 2 hours ago
- i Connected to machine. 3 hours ago
- ! Lost connection with machine. 3 hours ago
- ! Error executing command [More >>](#) 4 hours ago

CONNECTED
G17 G20 G49 G54 G90 G94 M5 M9 M429

RESET

IDLE
00:00:00.0



メッセージログ

「MESSAGE LOG」セクションでは、マシンの電源を入れてから出てきたすべてのメッセージのログを時系列で見ることができます。各ログは、メッセージのタイトルの最後にある小さな「More>>」をクリックすることで展開できます。

MESSAGE LOG

```
10/6/2021, 4:04:01 PM
code ?OK
data
notify
message Successfully uploaded Test part Rev D.ngc
filename Test part Rev D.ngc
type info
id FILE_UPLOAD_FINALIZE_TEST PART REV D.NGC
meta
actionEmitters
0 @@rockhopper/RESPONSE/FILE_UPLOAD_FINALIZE/TEST PART REV D.NGC
```

File does not exist: /sysroot/home/pocketnc/nfiles/Test part Rev D.ngc

Failed to initialize file download: Test part Rev D.ngc

緑色のメッセージは通知や確認のメッセージ、黄色のメッセージは警告、赤色のメッセージはエラーを表しています。

Chapter 2.4.6: コンフィグページ

「CONFIG」ページでは、ユーザーインターフェースとマシンの両方の設定を調整することができます。

CLIENT
SERVER

KEYBINDINGS

Command	Keybinding		
Axis-select Jogging			
Jog +	Equal		
Jog -	Minus		
Next Axis	Quote		
Previous Axis	Semicolon		
Increase Step Size	BracketLeft		
Decrease Step Size	BracketRight		

UNITS

Length Time Surface Speed Pressure Temperature

Program Units min ft/min psi F

AUDIO

Volume



Audio Enabled

LANGUAGE

Language Dialect

English Industry

CONNECTED G17 G20 G49 G54 G90 G94 M5 M9 M429
RESET
IDLE
00:00:00.0

クライアントタブ

「CLIENT」タブでは、ユーザーが本機のユーザーインターフェースのデザインや機能を変更することができます。

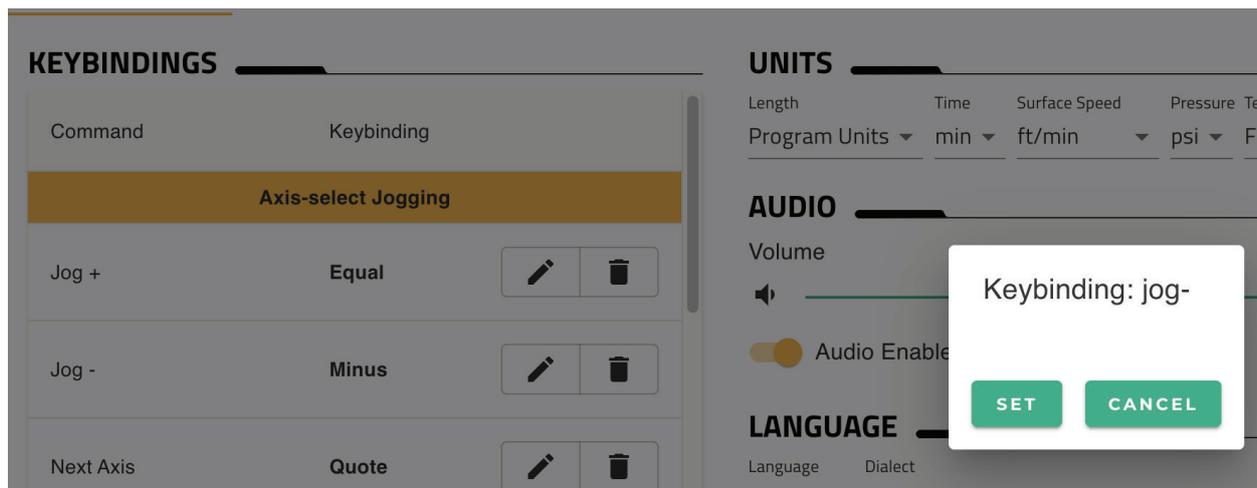
キーバインド

CLIENT タブの「KEYBINDINGS」セクションで、ユーザーはキーボードのキーを特定のマシンコマンドに割り当てることができます。

KEYBINDINGS

Command	Keybinding		
Axis-select Jogging			
Jog +	Equal		
Jog -	Minus		
Next Axis	Quote		
Previous Axis	Semicolon		
Increase Step Size	BracketLeft		
Decrease Step Size	BracketRight		

キーの割当てを設定・編集するには、ユーザーは鉛筆マークのボタンをクリックして編集ウィンドウを開きます。そこから希望のキーを押して、「Set」ボタンをクリックすると、選択内容が保存されます。



The screenshot shows the 'KEYBINDINGS' settings screen. A dialog box is overlaid on the screen, displaying 'Keybinding: jog-' and two buttons: 'SET' and 'CANCEL'. The background settings are dimmed, showing 'Jog -' assigned to 'Minus'.



コマンドを完全に解除したい場合は、ゴミ箱のマークのボタンを押します。

ユニット、オーディオ、言語

UNITS

Length	Time	Surface Speed	Pressure	Temperature
Program Units ▾	min ▾	ft/min ▾	psi ▾	F ▾

AUDIO

Volume



Audio Enabled

LANGUAGE

Language	Dialect
English ▾	Industry ▾

CLIENTタブの「UNITS」セクションでは、ユーザーインターフェース全体に表示される様々な値の単位を変更することができます。

「AUDIO」セクションでは、ユーザーインターフェース全体で使用されるフィードバック・ノイズの音量を変更することができます。このセクションの下部にあるスイッチを使って、UIのオーディオを完全に無効にすることができます。

「LANGUAGE」セクションでは、ユーザーインターフェースの基本言語を変更したり、全体で使用される用語を変更することができます。「Industry-業界」用語オプションでは、UIのコンポーネントが一般的な業界名で表示され、「Intuitive-直感」用語オプションでは、特定のコンポーネントがより一般的な言語名で表示されます。



サーバータブ

「SERVER」タブでは、ユーザーがマシンのソフトウェアをアップデートしたり、マシンのバックエンドの設定を変更したりすることができます。

	Position	Forward Trim	Reverse Trim
A	-45	-0.043937	-0.043937
B	5	0.004882	0.004882

ソフトウェア

SERVERタブの「SOFTWARE」セクションでは、ユーザーがソフトウェアをアップデートすることができます。アクティブなバージョンが一番上に表示されます。マシンがインターネットに接続されている場合、最新バージョンはアクティブなバージョンの下に表示されます。ソフトウェアをアップデートするためには、メインのPocketNCとRockhopperのサービスをシャットダウンする必要がありますので、アップデートの最初のステップは「SHUTDOWN SERVICES」ボタンをクリックすることです。サービスがシャットダウンされると、アップデートが利用可能な場合は、アップデートボタンが表示され、アップデートをダウンロードしてインストールすることができます。アップデートプロセスはいつでも中断することができます、マシンの現在の状態には影響しません（つまり、アップデートプロセスを開始して終了しなくても、マシンが壊れた状態のままになることはありません）。アップデートプロセスが正常に完了すると、アクティブなバージョンは保留バージョンに切り替わり、マシンの再起動後にアクティブになります。PocketNCとRockhopperのサービスは、マシンの再起動後に自動的に開始されます。マシンのシャットダウンボタンをクリックすると、電源を切る前にすべてのソフトウェアサービスを完全にシャットダウンすることができますが、これは必須ではありません。



SOFTWARE

Active Version: 0.0.1

SHUTDOWN SERVICES

REBOOT MACHINE

SHUTDOWN MACHINE

マシンコンフィグ

SERVERタブの「MACHINE CONFIG」セクションでは、ユーザーがマシンのバックエンド構成を編集したり、マシンのキャリブレーションや構成データをアップロードしたりダウンロードすることができます。

The screenshot shows the 'MACHINE CONFIG' interface. At the top, there are buttons for 'DOWNLOAD', 'Serial number', 'UPLOAD', and 'RESTART SERVICES'. Below these are three tabs: 'INI OVERLAY', 'ACTIVE INI', and 'COMPENSATION TABLES'. The 'INI OVERLAY' tab is active, showing a table with columns for 'Name', 'Value', 'Comment', and 'Help'. The table contains one entry: 'HOME_OFFSET' with a value of '2.6073'. On the left side of the table, there is a list of categories: 'JOINT_0', 'JOINT_1', 'JOINT_2', 'JOINT_3', 'JOINT_4', 'POCKETNC', 'POCKETNC_FEATURES', and 'TOOL_PROBE'. At the bottom right of the interface, there is an 'EDIT OVERLAY' button.

「DOWNLOAD」ボタンと「Serial number」ボックスを使って、マシンで現在有効なINIオーバーレイをダウンロードすることができます。

UPLOADボタンは、マシンにINIオーバーレイをアップロードするためのものです。RESTARTサービスは、新しいINIオーバーレイをアクティブにします。このボタンは、INIオーバーレイの編集を有効にするためにも使用されます。



「MACHINE CONFIG」セクションの右下に「EDIT OVERLAY」ボタンがあります。このボタンを押すと、INIオーバーレイの編集機能が開きます。左側にプラスとゴミ箱のボタンが追加され、画面中央のフィールドが編集可能になります。

Name	Value	Comment	Help
HOME_OFFSET	2.6073		

「MACHINE CONFIG」セクションの右下に「EDIT OVERLAY」ボタンがあります。このボタンを押すと、INIオーバーレイの編集機能が開きます。左側にプラスとゴミ箱のボタンが追加され、画面中央のフィールドが編集可能になります。

Chapter 3: マシンの操作

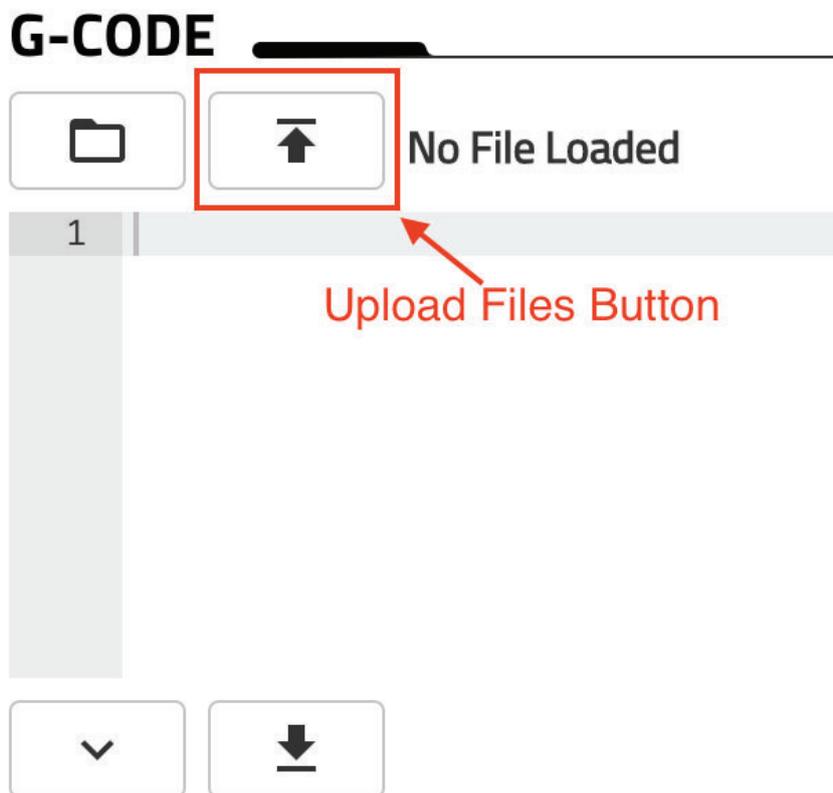
この章では、Pocket NC V2のマシンを操作するための基本を説明します。

Chapter 3.1: ファイルの管理

Fusion 360やMastercamなどのCAMソフトウェアでGコードプログラムを作成した後、それを実行するためには機械に転送する必要があります。

Chapter 3.1.1: ファイルのアップロード

「Upload Files」ボタンをクリックして、BeagleBone（機械側のコンピュータ）にGコードファイルをアップロードします。



パソコンや本体に接続したUSBメモリのファイルディレクトリから、.ngcファイルを選択します。

ファイルが正常にアップロードされると、ファイル名が表示され、「ファイルを開く」ボタンで選択できるようになります。





Gコードプログラムが選択されると、アップロードボタンの右側にあるG-CODEセクションにファイル名が表示されます。また、コードの各行が表示され、そのコードがアクティブであることを示します。ユーザーは、このインターフェースを使って、ファイルを実行する前や実行中にファイルを見ることができます。

G-CODE

📁

↑

Test part Rev E.ngc

```
1  %
2  (AXIS,stop)
3  (1)
4  N10 G20
5  N15 G90 G94 G40 G17 G91.1
6  N20 G53 G0 Z0.f20
7  (CONTOUR1 2)
8  N25 M9
9  N30 G49
10 N35 M5
11 N40 G53 G0 X2 5 Y2 5
```

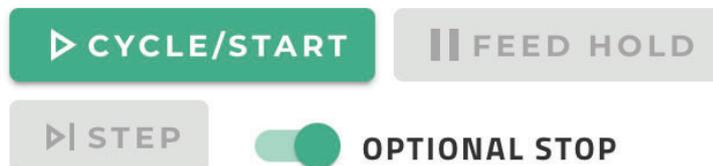
▼

↓

Chapter 3.1.2: ファイルの実行

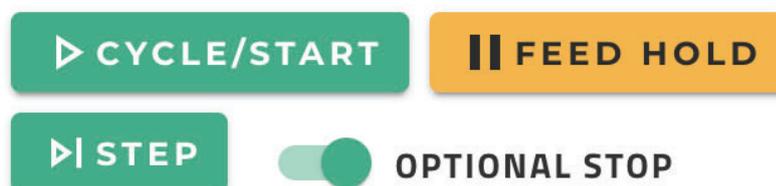
プログラムがアクティブになると、「PRODUCTION」ページの上部にある緑色の「Cycle/Start」ボタンをクリックして、プログラムを実行することができます。

CONTROL



コードの最初にM0（またはオプションでストップオンのあるM1）コマンドがある場合、プログラムは一時停止します。プログラムを再開するには、ユーザーインターフェースの**CYCLE/START**ボタンをクリックするか、マシン上の緑色に点滅している**start/pause**ボタンを押してください。**FEED HOLD**ボタンをクリックするか、マシン上の緑色の**start/pause**ボタンを押すことで、いつでもプログラムを一時停止することができます。また、画面下部の**RESET**ボタンをクリックすることで、プログラムを完全に停止することができます。

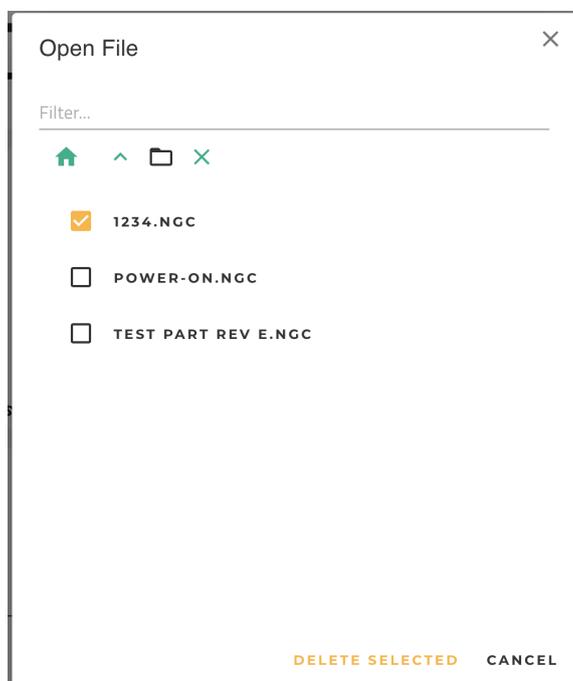
CONTROL



RESET

Chapter 3.1.3: ファイルの削除

ファイルを削除するには、「OpenFile」ボタンをクリックし、ウィンドウの上部にある鉛筆マークをクリックします。その後、ファイルの横にあるボックスをクリックしてファイルを選択し、ウィンドウの下部にある「DELETE SELECTED」をクリックしてファイルを削除することができます。



Chapter 3.2: : V2-10 & V2-50 ツーリング

このセクションでは、次のツール管理について説明します：工具交換の指令、ツールのホルダの取り付け、ツールオフセットの設定。下記はV2-10用の説明です。V2-50のユーザーは、ツールホルダに関するものを除いて、同じ手順に従ってください。

Chapter 3.2.1: ツールホルダ(V2-10 のみ)

V2-10では、専用のツールホルダが必要です。どのツールホルダも、POCKET NCのスピンドルカラーと同じテーパーです。ツールホルダは交換可能で、複数のツールを最小限の労力で使用することができます。ツールホルダには、短い標準ツールホルダ、長い延長ツールホルダ、そしてエッジファインディングツールホルダの3種類があります。

標準ツールホルダ、延長ツールホルダともに、ツールの保持にはER11コレットシステムを採用しています。コレットはインチサイズとメートルサイズがあり、インチサイズは $\frac{1}{8}$ インチから $\frac{5}{16}$ インチまで、メートルサイズは3 mmから6 mmまでです。エッジファインディングツールホルダーは、止めねじを使ってツールを保持します。直径 $\frac{3}{8}$ インチのツールシャンクにのみ適合します。





Chapter 3.2.2: ツールホルダのケア (V2-10 のみ)

ツールホルダは常に清潔に保ってください。特に、コレットや工具を取り付ける前には内側のテーパから、ツールホルダをスピンドルに取り付ける前には外側のテーパから、ゴミや油分を取り除くようにしてください。ツールホルダの清掃には、糸くずの出ない柔らかい布とイソプロピルアルコールを使用してください。

長期間保管する場合は、ツールホルダとコレットに薄くオイルを塗っておくとサビの防止になります。使用する前にオイルを全て取り除いてください。

スピンドルを操作する前に、すべての止めねじが均等にしっかりと締まっていること、コレットナットがしっかりと締まっていることを確認してください。

Chapter 3.2.3: ツールおよびツールホルダのセットアップ

V2-10

各ツールホルダは、ツールホルダ、ER11コレット、コレットナット、エンドミル等の4つの部品で構成されています。工具は標準的なER11コレットとコレットナットを使用してツールホルダ内に固定されます。

まずツールホルダをマシン本体のスピンドルカラーに取り付け、3本のM4ネジで固定します。このとき、1本のネジを完全に締め切ってから、他のネジを締めないようにしてください。そうすると、ツールホルダが中心から外れてしまい、スピンドルと同心円状に回転しなくなってしまう可能性があります。最初に、それぞれの止めねじをツールホルダに触れる程度までねじ込みます。その後、一回りしてネジを少しずつ締めていきます。

お使いの工具のシャンク径に合ったコレットを、コレットナットに取り付けます。コレットを、保持リングの後ろでカチッと音がするまで押し込み、コレットナットから落ちないようにします。この時点ではまだ多少の揺れがあります。この状態で工具をコレットに装着するか、コレットナットを工具ホルダーに部分的に装着してから工具を挿入してください。

ツールをコレットに取り付けた後、コレットナットを手で回してツールホルダに取り付けます。その際、ネジのかみ込みがないことを確認してください。工具の突き出し量（工具がコレットから突き出る量）を、希望の長さに調整します。いかなる場合でも、工具の後端がコレットの全長を貫通していなければなりません。コレットがシャフトを完全に把持していないと、工具を安全に保持できません。

付属の17mmスピンドルレンチでコレットナットを締めます。付属の3mm六角ドライバーをスピンドルの止めネジの一方に使用し、スピンドルとホルダーがコレットナットと共に回転しないようにします。

新しいツールホルダに交換する際は、スピンドルカラーの3本の止めネジを緩め、3mmドライバーのハンドルでツールホルダーを軽く叩き、スピンドルカラーからホルダを引き抜きます。



V2-50CHB

「V2-50 CHB」は、ツールホルダやコレットナットを使用しません。CHBコレットはスピンドルに直接ねじ込まれ、レバーによって切削工具をテーパーに引き戻しクランプします。

CHBコレットを取り外すには、レバーを開いた状態にして、切削工具やダボピンを取り付けて、付属のレンチを使ってスピンドルからコレットを外します。その後、逆の手順で新しいコレットを取り付けることができます。

切削工具は、CHBコレットが完全に取り付けられ、スピンドルレバーが開位置にあれば、いつでも取り付けることができます。工具をスピンドルにクランプするには、スピンドルレバーをロック位置に動かすだけです。



V2-50 CHK

「V2-50CHK」は、ツールホルダを使用しませんが、コレットナットを使用します。スピンドルの先端には、CHKコレットに対応したコレットナットが取り付けられています。ナットをスピンドルにねじ込んで締め付けると、コレットが固定され、切削工具を締め付けることができます。

CHKコレットを取り外すには、スピンドルの先端からコレットナットを外し、スピンドルのテーパ部からコレットを取り外すだけです。付属のレンチでスピンドルを固定して行います。CHKのコレットは、この逆の手順で交換できます。

切削工具は、コレットを完全に締め付ける前であればいつでもコレットに挿入することができます。好みの工具突き出し量が設定されたら、コレットのコレットナットを完全に締め付ける必要があります。



Chapter 3.2.4: 工具長測定

工具を使用してワークを加工する前に、工具長オフセットを決定するため、工具長を測定する必要があります。

工具長オフセット(TLO)とは、工具の先端がBテーブルから指定された距離にあるときの、Z原点と機械原点の間の距離のことです。

基本的に、これは機械にツールが空間のどこにあるかを伝えるもので、ワークを正確に加工するために、プログラムへ正しい補正を行うことができます。

「V2シリーズ」にはツールプローブが搭載されており、ほとんどの工具の工具長オフセットを自動的に測定してくれます。しかし、一部の工具については、手動で測定する必要があります。ここでは、自動ツールプローブの使い方と、手動で工具長オフセットを測定する方法を説明します。

ツールプローブを使用する場合

直径が0.25インチ(6.35mm)を超える工具や、延長ツールホルダの端から1.5インチ(38mm)を超える工具に対しては、プローブサイクルを実行しないでください。これを行うとクラッシュ起こし、機械の損傷やツールの破損の原因となります。

ツール一覧はSETUPページのTOOL OFFSETSセクションにあります。

TOOL OFFSETS

	TLO (in)	Diameter (in)	Flutes	Description
 T 1	5.0000	0.1250	1	
 T 2	5.0000	0.1250	1	
 T 3	5.0000	0.1250	1	
 T 4	5.0000	0.1250	1	
 T 5	5.0000	0.1250	1	

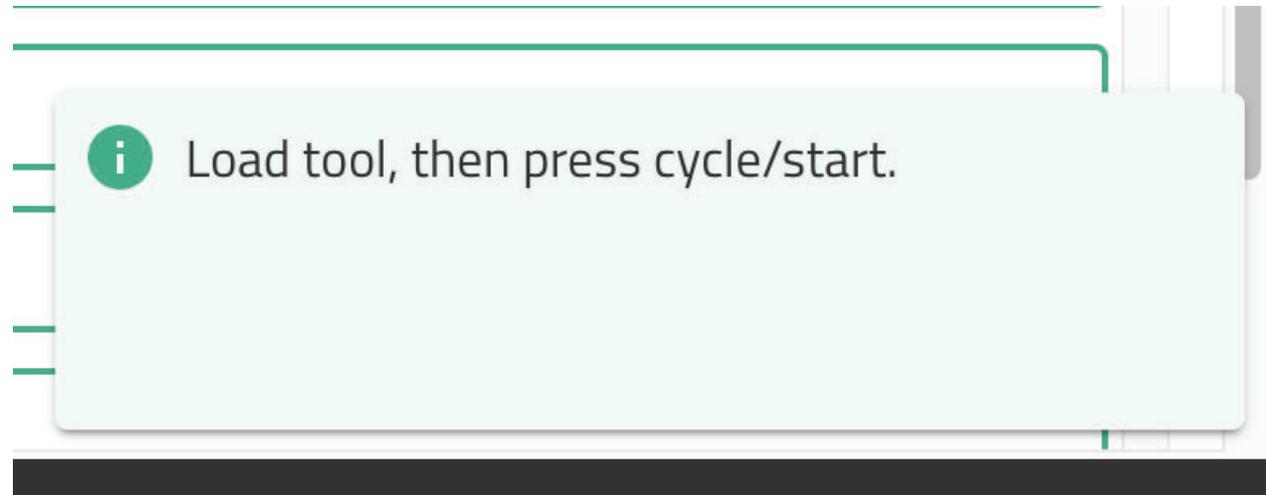
「TLO」欄には、各ツール番号に設定されている工具長オフセットが表示されます。すべての工具はデフォルトで5.000インチに設定されています。「Diameter」欄には工具径が表示されます。これはシャンクの直径ではなく、カッターの直径であることに注意してください。すべての工具はデフォルトで0.125インチに設定されています。「Description」欄には、工具の説明を追加することができます。

工具を測定するには、上記の3.2.3章で説明した手順で、測定したい工具を機械のスピンダルに取り付けます。次に進む前に、工具がしっかりと固定されていることを確認してください。

工具長オフセットを設定したい工具の横にある緑色のツールプローブボタンをクリックします。

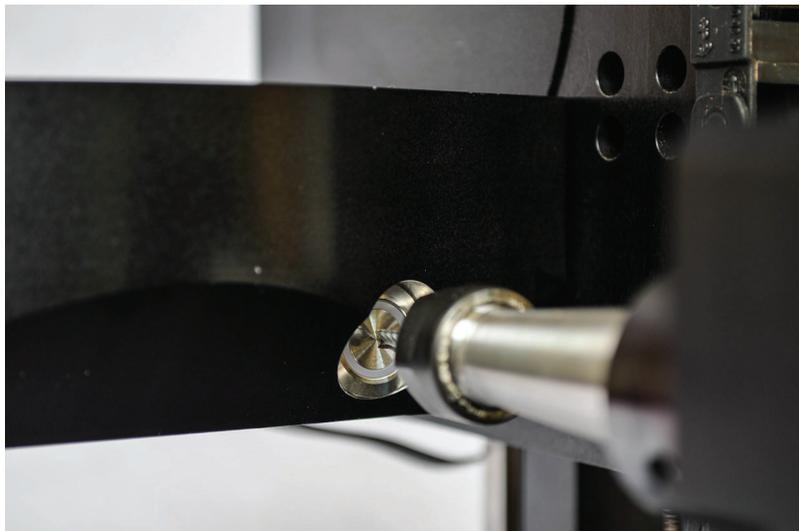


機械は、スピンドルを機械の前面に移動して一時停止することで、ツールプローブのプロセスを開始します。画面の右下に次のようなコマンドが表示されます。



ツールが正しく取り付けられていることを再確認してから、機械の前面にある緑色に点滅しているCYCLE/STARTボタンを押して、プローブサイクルを実行します。

このサイクルの最初の動きは、衝突を防ぐためにZ軸をできるだけ後ろに移動させることです。その後、Y軸が上昇して、Z軸がBテーブルハウジングの下にあるツールプローブボタンにアクセスできるようにします。



ツール/Z軸は、ツールプローブボタンが押されるまで前進します。その後、短い距離を後退し、ボタンが再び押されるまで低速で接近します。

サイクルが終了すると、機械はサイクルを開始したときの位置に戻ります。なお、Gコードプログラムの途中で短いツールと長いツールを交換した場合、ワークとの衝突が発生する可能性があります。このような衝突を避けるためには、工具交換の前に安全な距離まで後退させるなど、Gコードを適切に調整してください。ほとんどのCAMソフトウェアのPocket NCポストプロセッサは、ツールチェンジを促す前に、すべての軸を自動的にホームポジションに送ります。

プローブサイクルが終了すると、工具テーブルの工具長オフセットが更新されます。

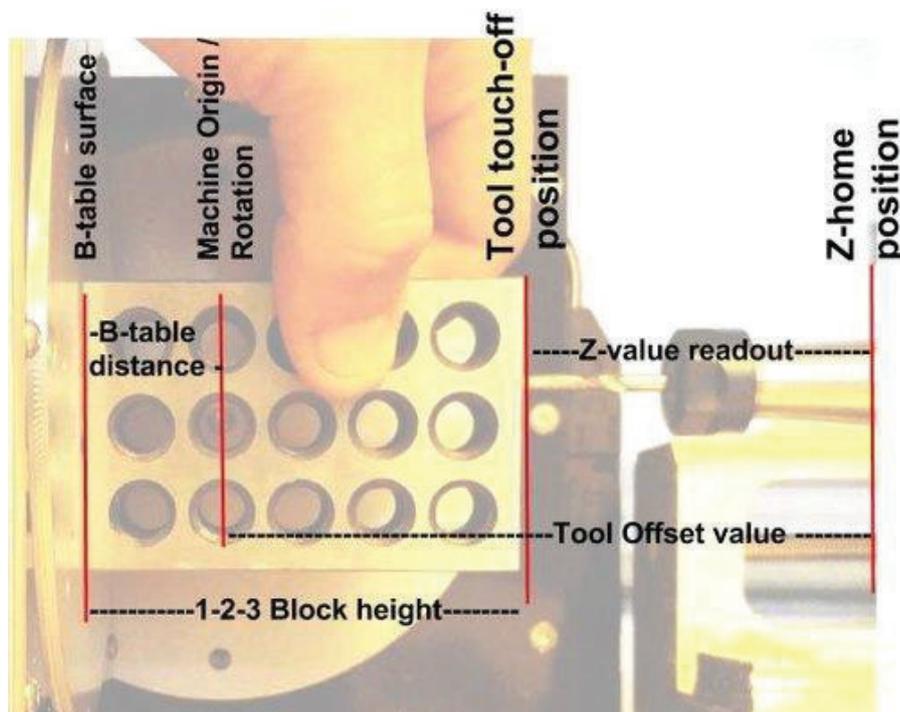
		TLO (in)
	T 1	-3.0823
	T 2	5.0000
	T 3	5.0000

手動の場合

自動ツールプローブが使用できない工具の場合は、手動で工具長のオフセットを測定することができます。

お使いのマシンのB-Table Offsetを確認する必要があります。これは、BテーブルからA軸回転の中心までの距離です。この数値は約0.8xxインチです。この値は機械ごとに異なり、機械に添付されている書類に記載されています。もし、ご自身のものを紛失された場合は、お問い合わせください。

また、1-2-3ブロックが必要になります。この手順では、どの1-2-3ブロックでも使用できます。通常、Amazon等でかなり安く購入できます。



測定方法は以下の手順です：

1. 機械の全軸を原点復帰させます。（HOME ALL）
2. 「G54」と「G92」のドロップダウンボタンをクリックして、ドロップダウンリストから「Clear Current System」を選択して、既存のオフセットを削除します。

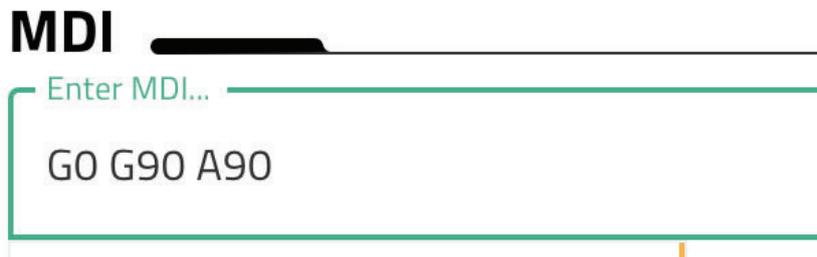
WORK OFFSETS

	DRO		Absolute Position						
X	-1.1952 in	=	-1.7000	-	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Y	2.5000 in	=	2.5000	-	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Z	0.0000 in	=	0.0000	-	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
A	0.000 deg	=	0.000	-	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
B	0.000 deg	=	0.000	-	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Zero DRO
 Clear Current System
 Use G54
 Use G55
 Use G56
 Use G57
 Use G58
 Use G59
 Use G59.1
 Use G59.2

G92 v No Active Tool

3. MANUALページのMDIコマンドバーに「G90 G0 A90」と入力してエンターキーを押すと、A軸が90度に移動します。



4. Bテーブル上のゴミを取り除きます。1-2-3ブロックの長辺がツールと平行になるようにBテーブルを合わせます。1-2-3ブロックがBテーブルと同じ高さで、Bテーブルハウジング（回転しない部分）ではなく、Bテーブルの中央部分（回転する盛り上がった部分）に当たっていることを確認します。

5. ツールの先端がB軸テーブルに近づき、1-2-3ブロックが両者に接触しない程度まで、Z軸をマイナス方向に移動します。

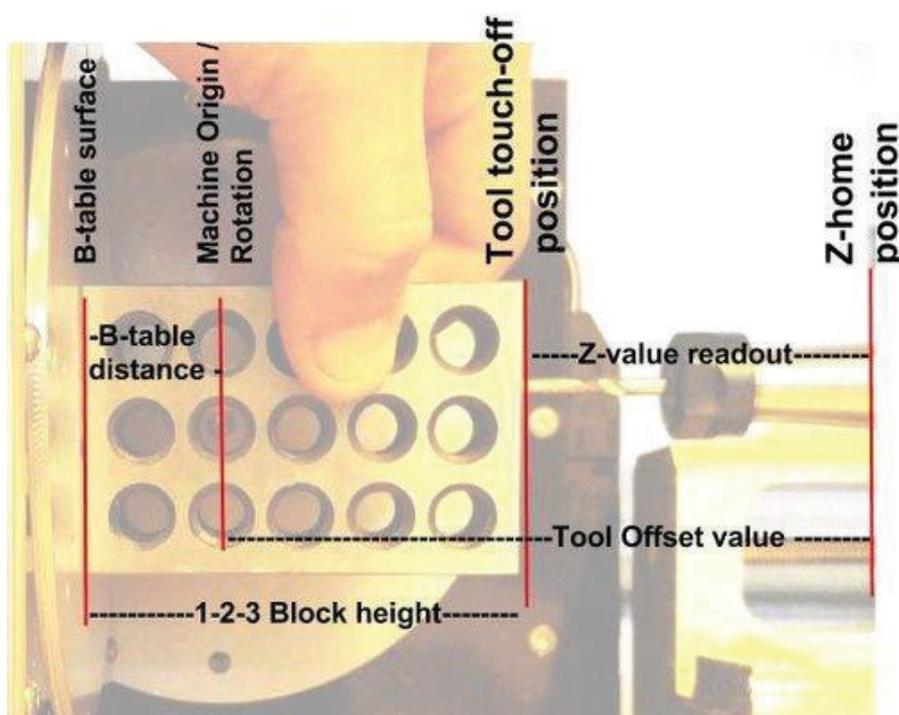
6. 1-2-3ブロックがツールとテーブルの間を滑るようになるまで、0.01インチ(0.254mm)以下の増分でZ軸を正方向に移動します。

7. 工具の位置が小数点以下3桁を超えるまで、ステップ6をより小さな増分で繰り返します。

8. DRO または JOG セクションに表示されている現在の Z 位置を使用して、以下の式を使用して工具オフセットを計算します：

$$-(1-2-3 \text{ ブロックの高さ}) + (\text{B-テーブルオフセット}) + (\text{Z 値の読み取り}) = (\text{工具長オフセット})$$

例: $-(3.000)+(0.8861)+(-0.9131)=(\text{工具長オフセット}) = (-3.027)$



9. 工具長オフセットを設定したい工具の「TLO」ボックスをクリックします。算出した工具長オフセットを入力します。符号が正しいことを確認してください。必要に応じて、工具径を更新します。

Chapter 3.3: フィード&スピード

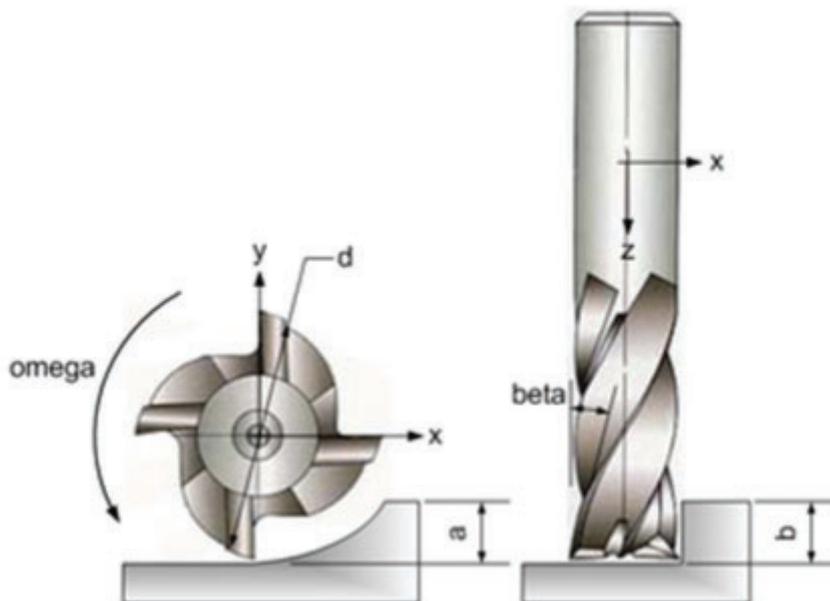
POCKET NCは、小さな切れ刃が回転する工具を使って材料を削ります。2枚の切れ刃を持つ工具は、1回転で2回の切削を行います。除去された材料は、チップと呼ばれます。

POCKET NCが作ることのできるチップの厚さは、除去される材料と使用される刃物によって異なります。

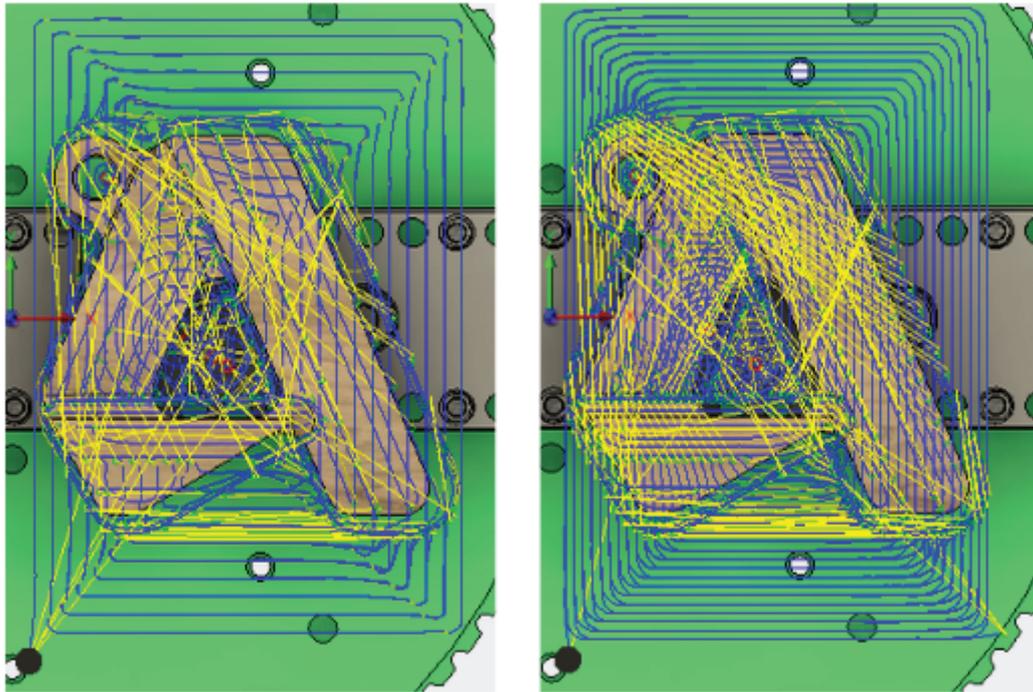
チップの厚さ（チップロードとも呼ばれる）は、「送り」と「速度」の2つの変数を使って調整されます。「フィード/送り」とは、切削工具が材料中を移動する直線速度をインチ/分またはミリメートル/分で表したものです。速度とは、切削工具の回転速度をRPM（毎分回転数）で表したものです。切りくずの処理量を増やすには、速度を下げたり、送りを上げたりします。

材料ごとに理想的なチップロードは異なります。多くの材料について推奨されるチップロードを掲載した資料が、印刷物やオンラインで多数提供されています。

例えば、ある素材の理想的なチップロードが0.001インチだとします。これは、主軸の回転数が10,000RPMで、1回転あたり0.002インチ（2枚の切れ刃×0.001インチ）の直線的な進行の場合、1分間に20インチの送りが得られることを意味します。算出された切りくずの量はあくまでも目安であり、ユーザーは自分の感覚に合わせて速度や送りを調整する必要があることを覚えておきましょう。送りと速度は、Pocket NCのユーザーインターフェースを使ってすぐに調整できます。



機械加工には、側面荷重と切り込み深さという、さらに2つの変数があります。この2つの変数によって、材料から除去されるチップの幅と長さが変わります。上の画像の寸法「a」は、X/Y方向の切削工具で除去される材料の量、つまり側面荷重を表しています。上の画像の寸法「b」は、Z方向に切削工具で除去される材料の量を表し、切り込み深さとしても知られています。



上の画像では、左が側面荷重0.08インチのツールパス、右が側面荷重0.04インチのツールパスを示しています。除去する材料がワックスや木のような柔らかいものであれば、機械がその程度の側面荷重を処理できるので、左のツールパスの方がより適切です。同じ材料で右の画像のツールパスを使用した場合、ユーザーは2倍の時間を費やし、半分の負荷でスピンドルを動かしたことになります。

POCKET NC ウェブサイトの「User Resources」には、上記の4つの変数の一般的なガイドラインが、さまざまな素材で掲載されています。

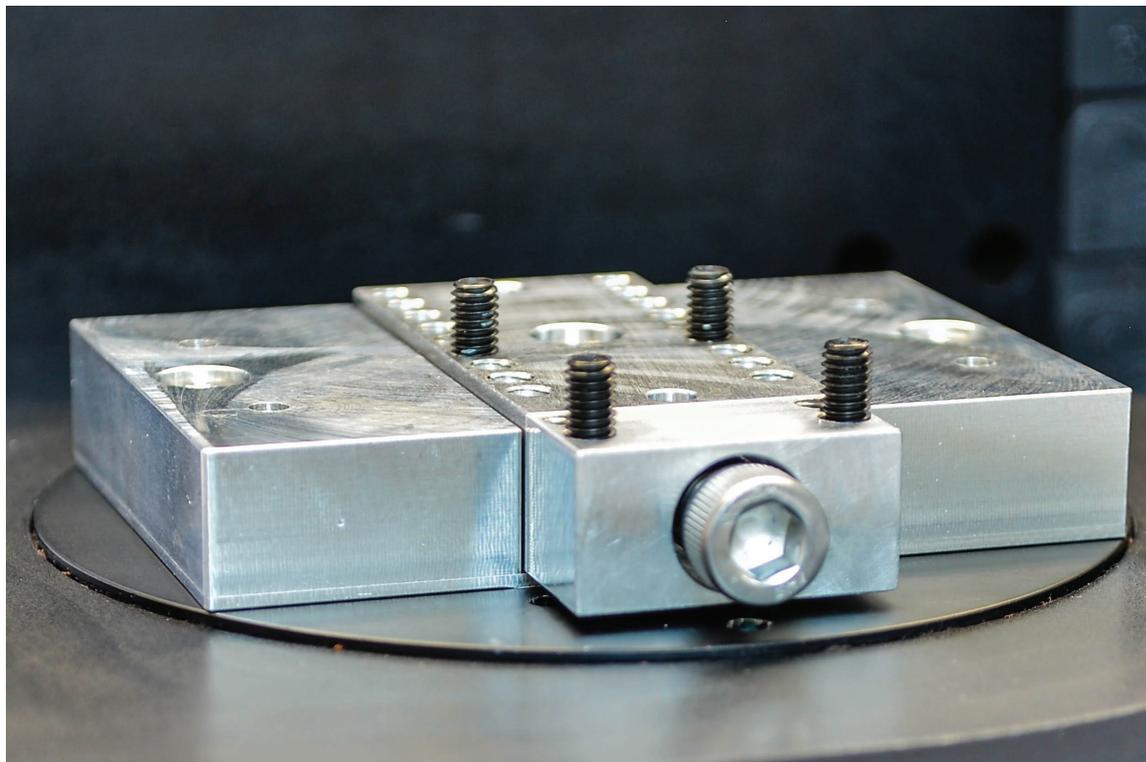
	主軸回転数(rpm)	1刃あたりの送り(mm)	切り込み深さ	側面荷重
銅	8,500	0.013	90%	10%
アルミニウム	8,500	0.020	90%	10%
ハードプラスチック	8,500	0.025	80%	50%
ソフトプラスチック	8,500	0.038	70%	60%
ハードウッド	8,500	0.025	70%	60%
ソフトウッド	10,000	0.051	50%	70%
ワックス	10,000	0.076	50%	70%

側面の負荷と切り込み深さは工具径に対するパーセンテージで表され、送りは送り量/刃数で表します。例えば、上の写真のエンドミルには4つの切削刃があります。送りを計算するには、次の式を使用します。

$$\text{Feed in IPM (inches per minute)} = (\text{feed in inches per tooth}) \times (\# \text{ of cutting teeth}) \times (\text{spindle speed in RPM})$$

Chapter 3.4: 治具

Chapter 3.4.1: Pocket NC バイス

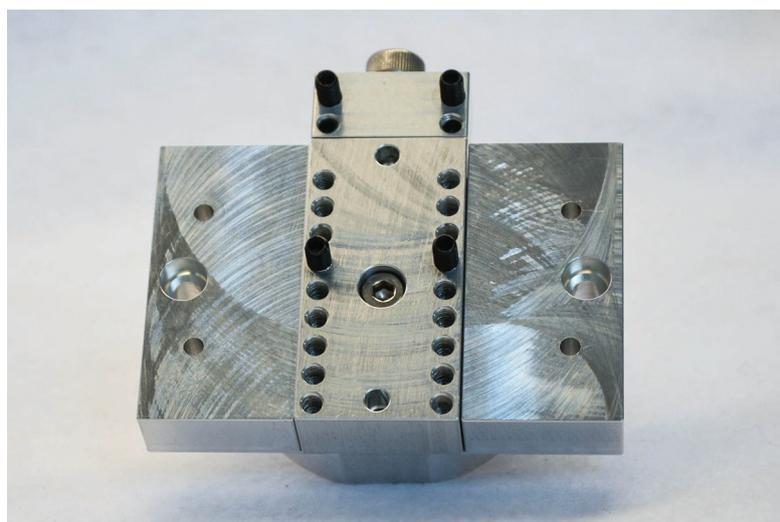
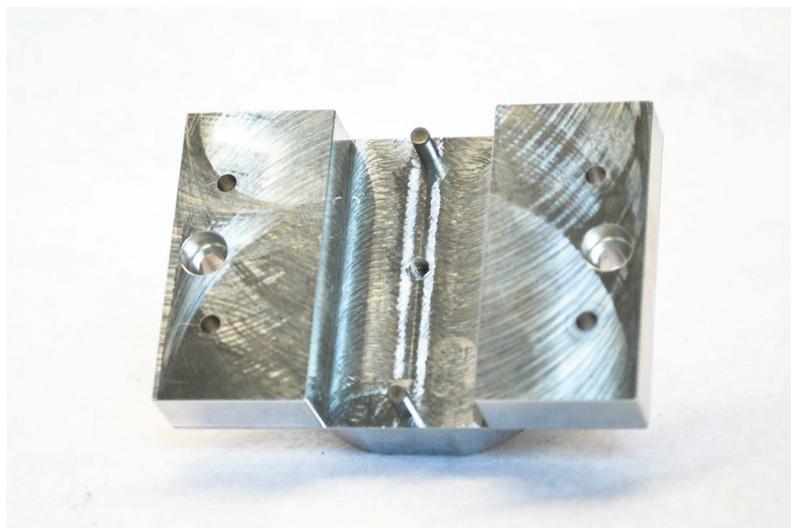


オペレーション

POCKET NCバイスは、優れた調整機能とグリップ力を持つように設計されています。従来のバイスのように見えませんが、機能は同じです。ジョーの代わりにダボピンや止めネジを使用し、完全に交換可能です。M4止めネジは、粗加工用のグリッパー・ジョーのように機能し、アルミニウムの硬さにも、それよりも柔らかいものにも対応します。ダボピンは軽い仕上げ加工に使用できます。ピンは5mm単位で調整できます。可動ジョーの移動量は6mmで、6mm以上のねじのかみ合いがあります。



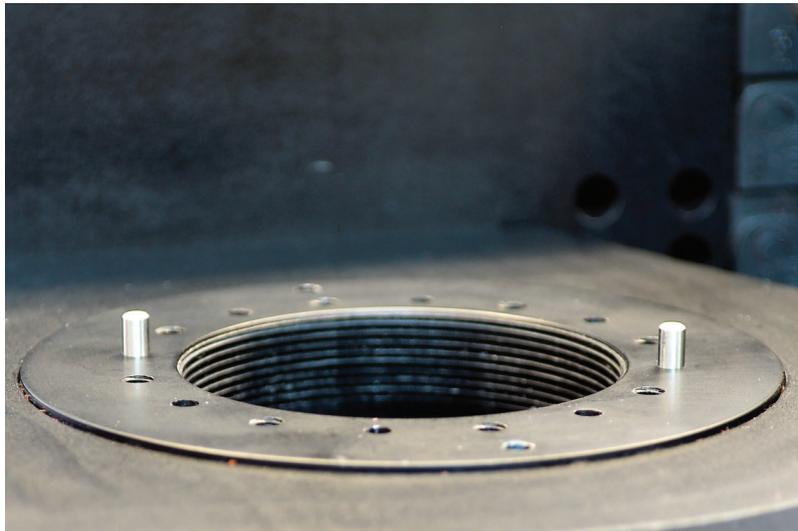
バイスを機械本体に取り付けるには、Bテーブルの中央にある穴を埋めるアダプターが必要です。



アダプターは、2本の $\frac{1}{8}$ インチのダボピンと2本のM4×8止めネジを使って、Bテーブルに取り付けます。アダプターは、Bテーブル上の8つの取付可能な位置のいずれかに取り付けることができます。

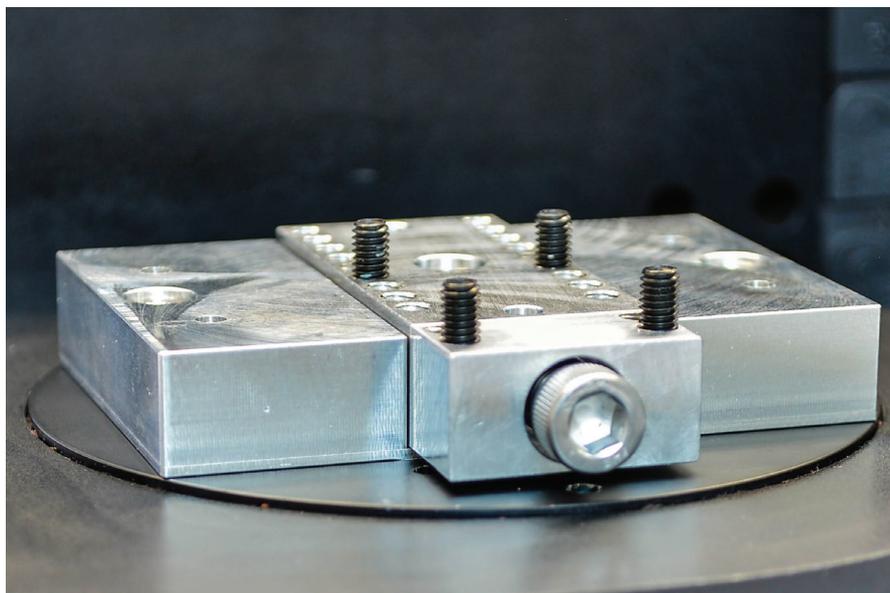
取付方法

2本の $\frac{1}{8}$ インチのダボピンを真横に置きます。

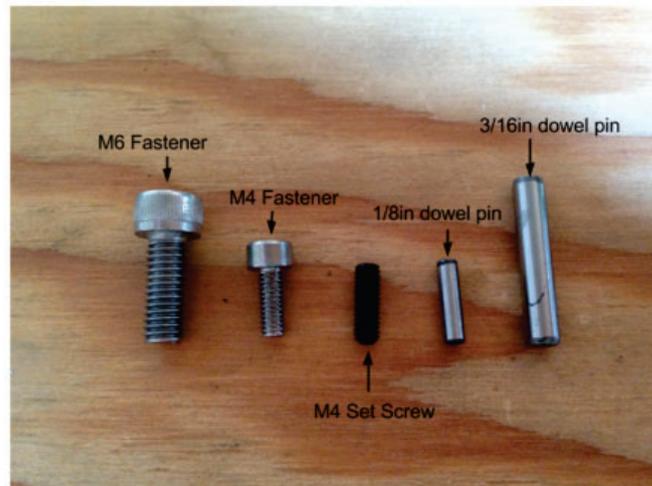


アダプターをBテーブルに置き、アダプターの穴とダボピンを合わせます。アダプターを所定の位置に固定する際、小刻みに動かす必要があるかもしれません。アダプターがBテーブルと同じ高さになるように、アダプターを下までしっかりと固定します。アダプターを固定するために、**M4×8**ネジを取り付けます。締め付けすぎに注意してください。締めすぎると、Bテーブルのネジ山が損傷します。

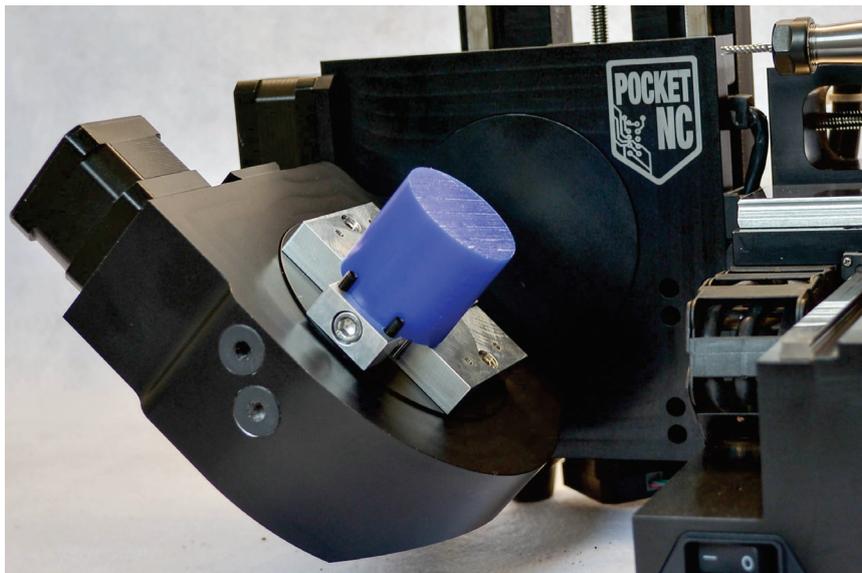
バイスの底面、アダプタースロットの底面と側面にゴミがないことを確認します。2本の $\frac{1}{8}$ インチのダボピンを、バイスの固定ジョーの底にあるダボピン穴に入れます。バイスをアダプターにセットし、バイスの底面がバイスアダプターの合わせ面と同じ高さになるように、小刻みに動かします。きつく締めすぎないように、**M4 x 10** ネジを取り付けます。締めすぎると、アダプターに加工されたネジ山が損傷します。適切な締め付けの目安は、**3mm**の六角レンチで、レンチがたわみ始める程度までネジを締めることです。



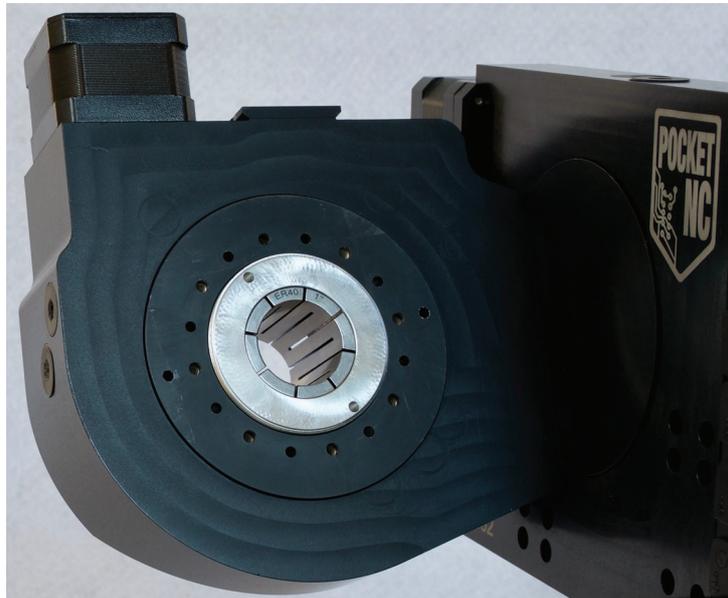
POCKET NCバイスでは、六角穴付きボルト、止めネジ、位置決めピンの3種類の既製部品を使用しています。六角穴付きボルト、止めネジはメートル法で、ダボピンはイギリス式になっています。これには2つの理由があります。机の上から転がり落ちたり、手から滑り落ちたりすることの多い $\frac{1}{8}$ インチの位置決めピンですが、イギリス式なので、ホームセンターなどで代替品や長いものを購入することができます。また、M4ネジの小径は $\frac{1}{8}$ インチに近いため、M4の内ネジを加工して $\frac{1}{8}$ インチのダボピンにも対応させることができます。これにより、ユーザーは荒加工部品と仕上げ部品を簡単に切り替えることができます。



下の写真は、丸いワックスワークをPOChET NCバイスで保持しているところです。

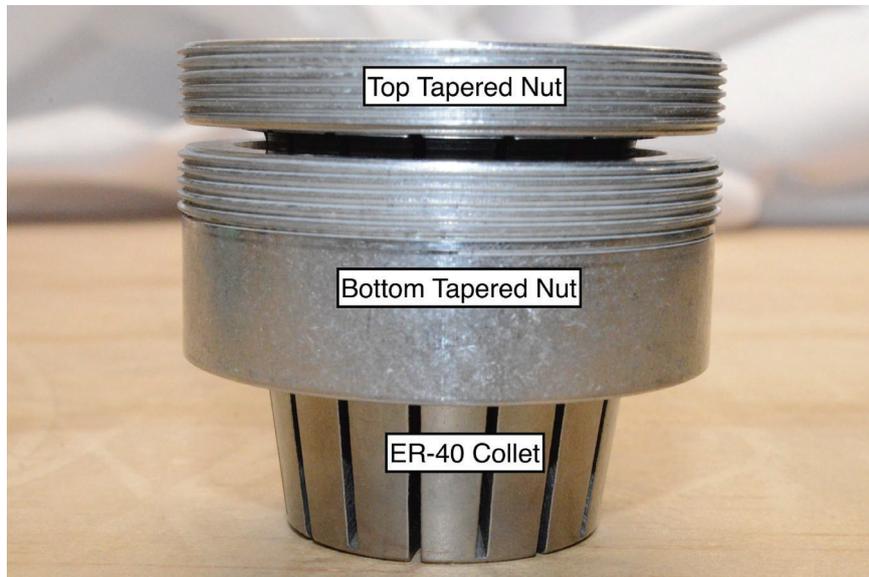


Chapter 3.4.2: ER-40コレット治具



マシンテーブルに、ER-40コレット治具を使ってワークを保持することもできます。これは丸い素材を固定するのに便利な方法で、特に貫通したデザインのため、バイスでは固定できないような長いワークを取り付けることができます。

ER-40コレット治具は、ER-40コレット（さまざまな内径のものがあります）、上部テーパーナット、底部テーパーナットの3つの部品から構成されています。下の画像のように組み合わせて使用します。



取り付け方法

ER-40コレット治具にワークを取り付けるには、まず底部ナットをBテーブルに取り付けます。ナットがかみ込みがないことを手で確認してから、付属のスパナツールを使って底部ナットをネジ山の端に当たるまで締め付けます。

次に、コレットを底部テーパナットに挿入します。

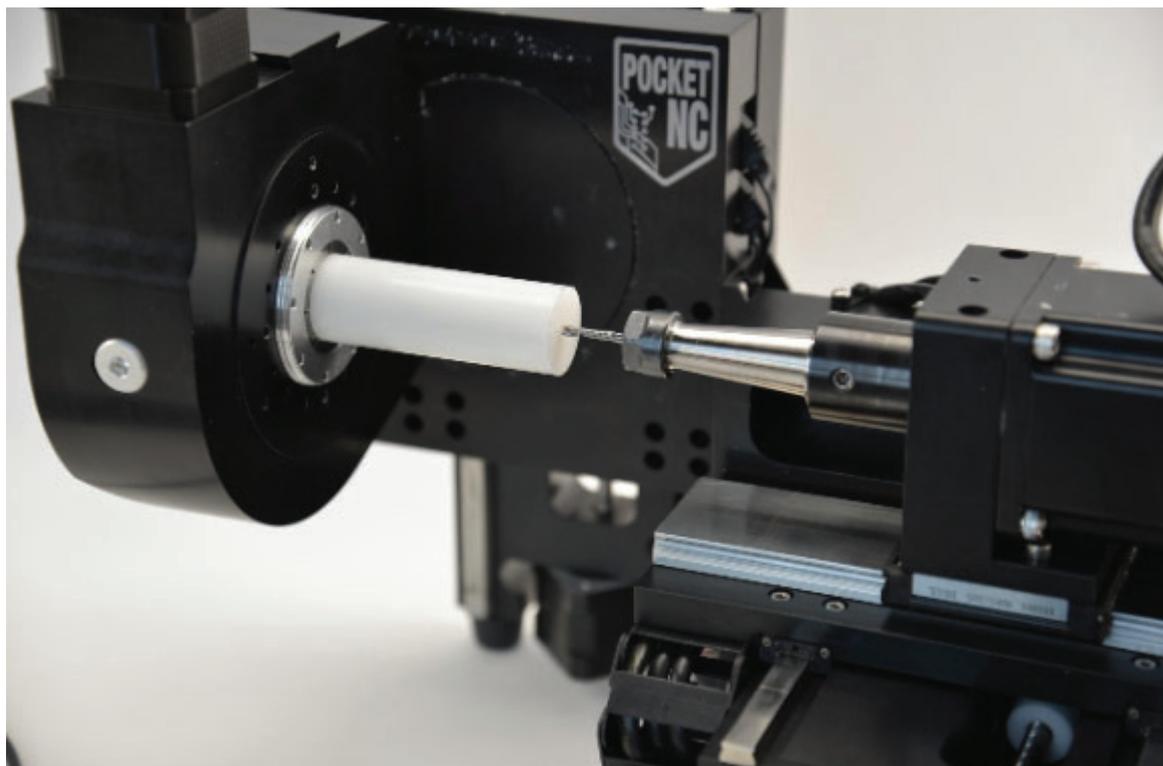
最後に、上部のテーパナットを手でBテーブルにねじ込みます。ワークをコレットにセットします。ストックが固定されるまでナットを手で締め、仕上げに付属のスパナ工具でナットを締めます。

この際、締め付けすぎに注意してください。 コレットナットを締めるときに無理な力をかけると、B軸テーブルの駆動装置が破損してしまいます。コレットを締める際の最大トルクは12インチポンド（1.36Nm）です。



POCKET NCが提供するツールは、これらのナットを締め付ける唯一の推奨方法です。標準のスパナレンチは使用しないでください。

下の写真は、ER-40コレット治具を使ってワークを保持している例です。



Chapter 4: Gコード&Mコード

POCKET NCが対応しているGコードとMコードについては、次の表を参照してください。GコードとMコードの詳細については、以下のリンクを参照してください。

<http://linuxcnc.org/docs/html/gcode.html> & <http://linuxcnc.org/docs/html/gcode/m-code.html>

Gコード	内容	Gコード	内容
G00	高速位置決め	G56	ワーク座標オフセット3

G01	直線補間	G57	ワーク座標オフセット 4
G02	円弧補間：時計回り(CW)	G58	ワーク座標オフセット 5
G03	円弧補間：反時計回り (CW)	G59	ワーク座標オフセット 6
G04	ドウェル機能- 別々のブロックとしてのみ	G59.1	ワーク座標オフセット 7
G05	3次 (キュービック) スプライン	G59.2	ワーク座標オフセット 8
G05.1	2次スプライン	G59.3	ワーク座標オフセット 9
G05.2	NURBS ブロック	G61	イグザクトパスモード
G05.3	NURBS ブロック	G61.1	イグザクトストップモード
G10 L1	ツールテーブルを設定する	G64	パスベンディング
G10 L2	座標軸を設定する	G73	切屑処理を伴うドリルサイクル
G10 L10	ツールテーブルを設定する	G80	固定サイクルキャンセル
G10 L11	ツールテーブルを設定する	G81	ドリルサイクル
G10 L20	座標軸を設定する	G82	スポットドリルサイクル
G17	XY平面の指定	G83	ペックドリルサイクル (深穴ドリルサイクル)
G18	ZX平面の指定	G85	ボーリングサイクル、送り出し
G19	YZ平面の指定	G86	ボーリングサイクル、主軸停止、早送り
G17.1	UV平面の指定	G89	ボーリングサイクル、ドウェル、フィードアウト
G18.1	WU平面の指定	G90	アブソリュート指令(絶対値指令)
G19.1	VW平面の指定	G91	インクリメンタル指令(増分値指令)
G20	インperial単位の入力	G90.1	アブソリュート円弧距離モード
G21	メトリック単位の入力	G91.1	インクリメンタル円弧距離モード
G28, G28.1	あらかじめ設定された位置に移動	G92	座標軸オフセット
G30, G30.1	あらかじめ設定された位置に移動	G92.1	座標軸オフセットのリセット
G40	工具径・刃先R補正キャンセル	G92.2	座標軸オフセットのリセット
G41	工具径・刃先R補正：左	G92.3	軸オフセットの復元
G42	工具径・刃先R補正：右	G93	送り速度モード、インバースタイムモード
G43	工具長オフセット	G94	送り速度モード、単位毎分モード
G43.1	ダイナミック工具長オフセット	G95	送り速度モード、単位回転数モード
G49	工具長補正のキャンセル	G96	スピンドル制御モード
G53	機械座標系選択	G97	スピンドル制御モード
G54	ワーク座標オフセット1	G98	一定のサイクルで初期レベルに戻る

G55	ワーク座標オフセット 2	G99	固定サイクルでRレベルに戻る
-----	--------------	-----	----------------

M コード	内容
M00	プログラムの一時停止
M01	プログラムの一時停止
M02	プログラムの終了（通常はリセットあり、巻き戻しなし）
M03	主軸回転正回転(R/Hツールの場合はCW)
M04	主軸回転逆回転（R/Hツールの場合はCCW）
M05	主軸停止
M06	手動ツール交換
M30	プログラム終了（常にリセットと巻き戻しを行う）
M48	フィードレートオーバーライドキャンセルOFF(無効化)
M49	フィードレートオーバーライドキャンセルO1(有効化)
M50	フィードオーバーライド制御
M51	主軸回転速度オーバーライドコントロール
M52	アダプティブフィードコントロール
M53	フィードストップコントロール
M60	自動パレット交換（APC）
M61	現在のツール番号の設定

Chapter 5: メンテナンス、保管、輸送

Chapter 5.1 メンテナンス

POCKETNCに搭載されている電子機器、モーター、ベアリングなどはすべてしっかりとカバーされているので、それらの上にゴミがあっても機能に影響はありません。ただし、掃除機の延長アタッチメントやソフトブラシアタッチメントを使って、隙間入り込んだゴミを定期的に掃除することをお勧めします。



細かいゴミやホコリを取り除くために、リントフリーの柔らかい布でマシンを拭いてください。油やグリスの除去には、イソプロピルアルコールをお勧めします。

オイルやグリスを必要とする部品はありません。リードスクリューなどにオイルやグリスを塗布すると、ゴミが付着し、機能低下や摩耗の増加の原因となります。

Chapter 5.2: 保管

マシンを長期間保管する場合や、その他の理由で腐食が予想される場合は、サビを防ぐために少量のグリスをリードスクリューやその他のスチール部品に塗布することをお勧めします。

マシンは乾燥した場所に保管し、ケーブルを過度の紫外線から保護し、マシン内部に結露が発生するような大きな温度変化の直後はマシンを操作しないでください。可能であれば、ポマシンを防水容器またはビニール袋に入れて保管し、湿気の蓄積を防ぐために乾燥剤を使用してください。

Chapter 5.3: 輸送

マシンを輸送する場合、特にそれが貨物として出荷される場合は、出荷中に衝撃を受けた場合に軸への損傷を防ぐために、出荷用ボルトを取り付けてください。可能であれば、マシンを出荷する際に使用したオリジナルの資材を保持し、再利用してください。それらは機械を保護するために慎重に設計されています。

Chapter 6: よくある問題のトラブルシューティング

当社の目標は、優れた製品を手ごろな価格で製造し、人々のアイデアを現実のものにすることです。当社は製品を簡単に使うことができ、完璧に機能することを願っております。しかし、完璧ではない場合があることも承知しております。このトラブルシューティング・ガイドが、お客様の問題解決の一助となれば幸いです。

ここに記載されていない問題や、さらに詳しい情報が必要な場合は、当社までご連絡ください。

Chapter 6.1:よくある問題

問題	解決方法
POCKET NCに接続できない、またはユーザーインターフェースがPCに正しく読み込まれない。	<ol style="list-style-type: none"> 1. POCKET NCのプラグが差し込まれ、電源が入っていることを確認します。マシンの電源が入っていると、E-stopボタンの赤いLEDが点灯します。赤色LEDが点滅し始めると、ユーザーインターフェースは起動準備が完了します。完全に起動するには、最大2分半かかることがあります。 2. PCは、標準のU6Bポートではなく、機械本体のmini USBポートに接続する必要があります。 3. mini USBが完全に挿入されていない可能性があります。ポケットが深いため、プラグの周りのプラスチックを削らないと入らない場合があります。 4. 機械が完全に起動していない可能性があります。電源を入れて1分後に接続してください。 5. ユーザーインターフェースは、すべてのブラウザで正しく読み込まれない場合があります。Chrome、Firefox、Safariをお試しください。 6. 再起動をお試しください。機械の電源を切り、すべてのコードを抜いて、コンデンサが空になるまで約1分待ってから、再び接続して再起動してください。

<p>POCKET NCが応答しなくなり、指示しても何も起こらない</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 電源プラグが差し込まれていて、電源スイッチがオンになっていることを確認します（電源スイッチ「-」マーク）。機械の電子機器部分はPCの電源で動きますが、モーターは動きません。 2. POCKET NCがE-STOPになっていないことを確認してください。マシンがE-STOP状態の場合、マシン前面の赤いボタンが点滅し、ユーザーインタフェース下部のステータスバー中央のボタンが赤くなり、E-STOPと表示されます。マシン前面のE-STOP ONボタンを押すか、ユーザーインタフェースのE-STOPボタンをクリックしてモーターを有効にします。 3. PCと機械がUSBコードで接続されていることを確認します。 4. 再起動をお試しく下さい。マシンの電源を切り、すべてのコードを抜いて、コンデンサーが放電するのを1分ほど待ってから、マシンを再び差し込んで再起動してください。 5. 上記の方法で解決しない場合はお問い合わせください。
<p>POCKET NCの軸の1つが動かない。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 電源を切り、すべてのコードを抜き、1分ほど待ってコンデンサーが空になるのを待ってから、再び電源を入れて再起動してください。 2. 動作しない軸の電気接続をチェックしましょう。損傷やごみがないか確認してください。 3. 上記の方法で解決しない場合はお問い合わせください。
<p>機械が動いているときにモーターから大きな音がする。</p>	<p>特に低い送り速度の場合、ステッピングモーターからかなりのノイズが発生します。これは、ドライバー回路の電氣的干渉によるものです。</p> <p>送り速度を上げると、通常は音が小さくなります。</p>

<p>想定した位置で切削できない。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. CAMの加工設定の座標系が、Z軸の正の位置が主軸を指し、X軸の正の位置がAテーブルを指し、Y軸の正の位置がBテーブルから真上を指すように設定されているかを確認します。 2. ワークオフセットがワークに対して正しく設定されていることを確認します。
<p>G-codeファイルが見つからない/読み込めない。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ファイルタイプの選択に、ファイルの拡張子（ファイルタイプ）が含まれているか確認します。例えば、選択が .ngcファイルのみを探している場合、拡張子が .ncの加工ファイルは見つかりません。 2. ファイルはPOCKET NCが読むことのできるテキストファイルでなければなりません。一般的にこれらは .ngc、.nc、.cncのような拡張子ですが、機械加工可能なファイルであれば何でも構いません。

Chapter 6.2: 加工/性能に関する問題

問題	説明	解決方法/ 試すこと
切削加工時、工具にびびりがでる。	振動が発生すると、工具がスムーズに切れなくなります。この振動は、工具・スピンドルの固有振動数によるものです。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 送りと速度、および/またはステップダウンとステップオーバーを調整する必要があります。詳細は、フィードとスピードのチュートリアルを参照してください。 2. 主軸の回転数を上げます。送り速度を調整します。通常、ゆっくりと動かす方がスムーズですが、必ずしもそうとは限りません。 4. ステップダウンを大きくし、素材に深く切り込みを入れます。 5. ステップオーバー（切り口の幅）を増減させます。一般的に理想的なステップオーバーは、工具直径の約60%です。
切削中にスピンドルが減速しているような音がする。	主軸のパワーが被削材量に対して不足している。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 主軸が減速しなくなるまで、送り速度を5%刻みで減少させる。 2. ツールパスのステップダウンとステップオーバーを減らす。 3. 刃数の多い切削工具に変更する。
ドライブ/リードスクリューが軋む。	リードスクリューの端が、回転時にマシンのフレームに触れている。	<ol style="list-style-type: none"> 1. ネジと穴にゴミがないことを確認する。 2. 異音が小さい場合は、そのまま放置します。

		<p>時間の経過と共に音は小さくなります。</p> <ul style="list-style-type: none">- ごく少量の汎用合成グリスをネジの先端に塗布し、潤滑します。- ネジ全体にグリスを塗らないでください。- バックラッシュ防止用ナットに接触する場所にグリスを塗らないでください。- グリスにゴミが集まり、機械の摩耗が進む原因となります。
--	--	---

Chapter 6.3: エラーコード

エラーコード/メッセージ	説明	解決方法
<p>ニアラインXXの直線移動がジョイントXの正負の限界を超える</p>	<p>このエラーは、ツールパス/Gコードが機械にトラベルリミットを超えるよう指示していることを意味します。</p> <p>Joint 0 = X axis Joint 1 = Y axis Joint 2 = Z axis Joint 3 = A axis Joint 4 = B axis</p> <p>このエラーは多くの場合、工具長オフセットが正しく設定されていないか、ワークが加工範囲外にあることが原因で発生します。</p> <p>エラーの原因となる動作は、プログラムの指示された行の上または近くにあり</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ジョイント2 (Z軸) でエラーが発生した場合は、工具長オフセットが正しく設定されているか確認してください。工具の設定については、3.2.4章を参照してください。 2. ジョイント2の負の限界値を超えた場合のエラーで、工具長のオフセットが正しい場合は、工具の突き出し量を増やすか、より長い工具ホルダに変更してください。 3. ジョイント2の正の限界値を超えた場合のエラーで、工具長のオフセットが正しい場合は、工具の突き出し量を減らすか、短い工具ホルダに変更してください。 4. ツールパスが機械の移動限界を超えているかどうかを確認します。テキスト編集プログラムでコードを開き、検索バー (CTRL + F) を使用して、移動限界を超える値を検索します。 <ol style="list-style-type: none"> a. X軸の限界は - 2.00~2.55インチ

		<p>b. Y 軸の限界は -2.4 ~ 2.6 インチ</p> <p>c. Z 軸の限界は -3.45 ~ 0.10 インチ*</p> <p>d. A 軸の限界は -25 ~ 135 度</p> <p>e. B 軸の限界は -9999 ~ 9999 度</p> <p>*Z軸の値に工具長のオフセットを加える必要があります。</p> <p>5. 機械の加工範囲内に入るように、ワークの位置を調整します。</p> <p>6. ワークが機械の移動軸の限界に近い場合は、ツールパスの後退高さを下げてください。</p> <p>7. 特大サイズのワークは、1つのプログラムですべてを処理するのではなく、片面ずつ固定して加工することが望ましい場合があります。</p>
<p>14 RTスレッド1での予期せぬリアルタイム遅延</p>	<p>このエラーは、Beaglebonesのプロセッサに遅延が発生したことを意味します。</p> <p>通常はマシンの動作に問題ありませんが、まれに発生することがあります。</p>	<p>1. このエラーは、PCと機械の接続が一時的に切断された場合や、Beagleboneのプロセッサが追いつかないほど大きく複雑なプログラムを実行した事が原因で発生することがあります。</p> <p>2. PCと本機の接続が</p>

		<p>良好であることを確認してください。</p> <p>3. 送り速度を遅くするか、Gコードファイルを複数のプログラムに分割してファイルサイズを小さくするか、ツールパスの公差を緩めて再アップロードしてみてください。</p>
--	--	---

