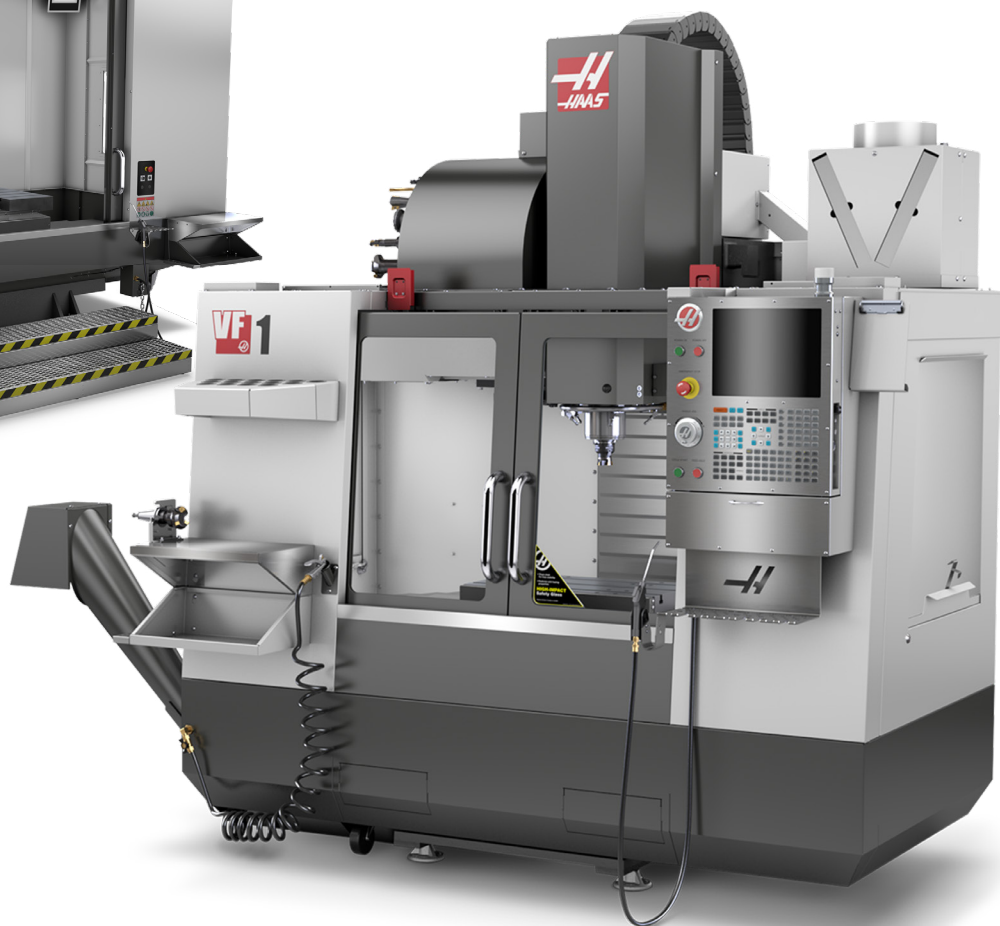


# 2023ミルオペレーターマニュアル

## ミルCNC機械の特徴と機能。

- |                    |                          |                        |
|--------------------|--------------------------|------------------------|
| 1.1 はじめに/2         | 8.1 部品のセットアップ/76         | 14.1 制御アイコン/141        |
| 2.1 法律情報/12        | 9.1 傘型ツールチェンジャー/84       | 15.1 リモートジョグハンドル/147   |
| 3.1 安全性/17         | 10.1 サイドマウントツールチェンジャー/87 | 16.1 オプションのプログラミング/155 |
| 4.1 コントロールペンダント/31 | 11.1 動作/95               | 17.1 Gコード/163          |
| 5.1 制御表示/43        | 12.1 プログラミング/102         | 18.1 Mコード/177          |
| 6.1 デバイスマネージャー/61  | 13.1 マクロ/114             | 19.1 設定/179            |
| 7.1 タッチスクリーン機能/70  |                          | 20.1 その他の設備/187        |



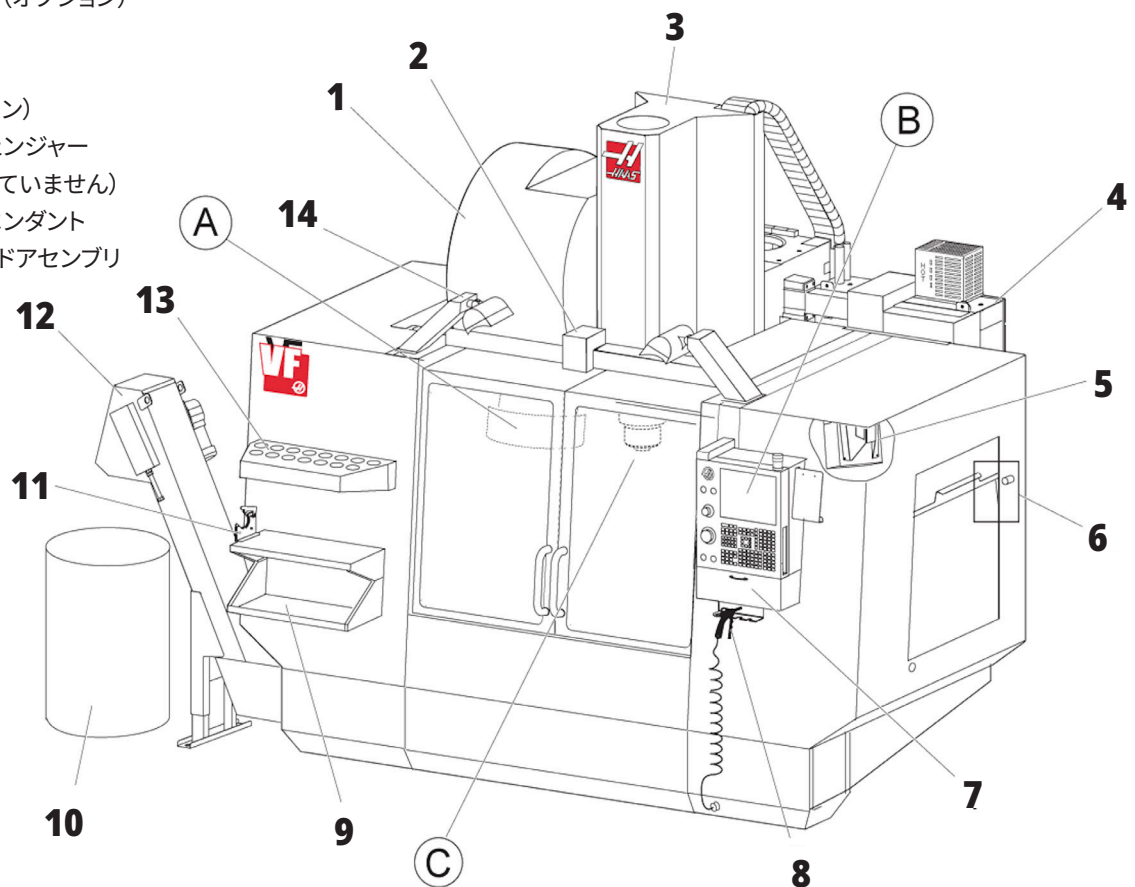
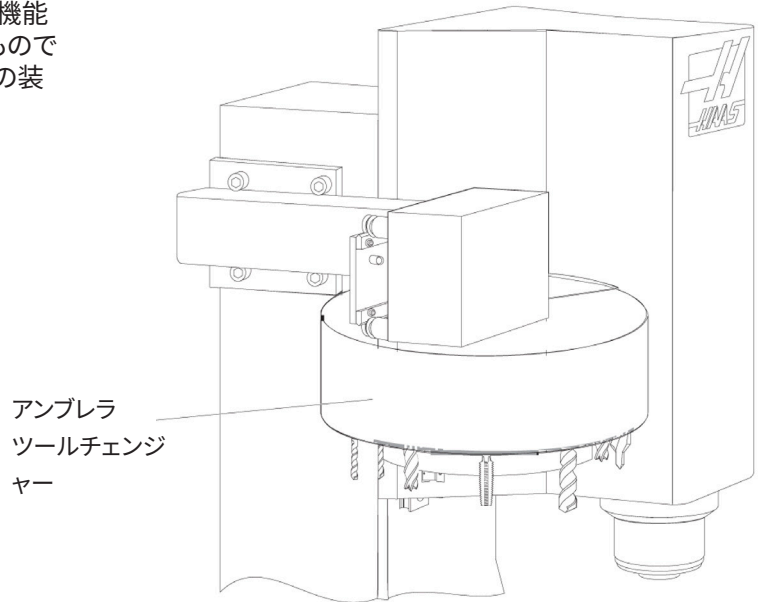
スキャンしてインタラクティブ  
を表示  
ミル・オペレーターマニュアル

## 1.2 | 垂直ミルの概要

### 垂直ミル - 各部 (前面)

以下の各図でHaas垂直ミルの標準機能とオプション機能の一部を示します。これらは標準的な機種を示したものであることにご留意ください。実際の外観やオプションの装備と異なることがあります。

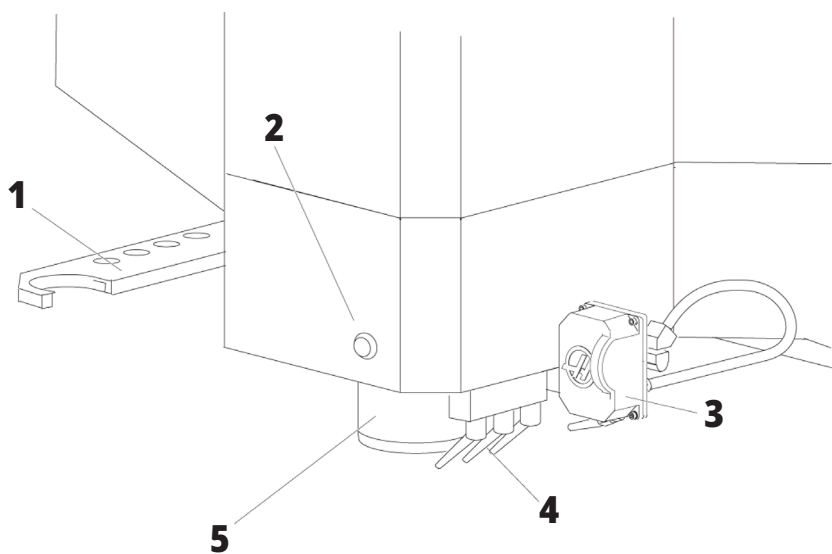
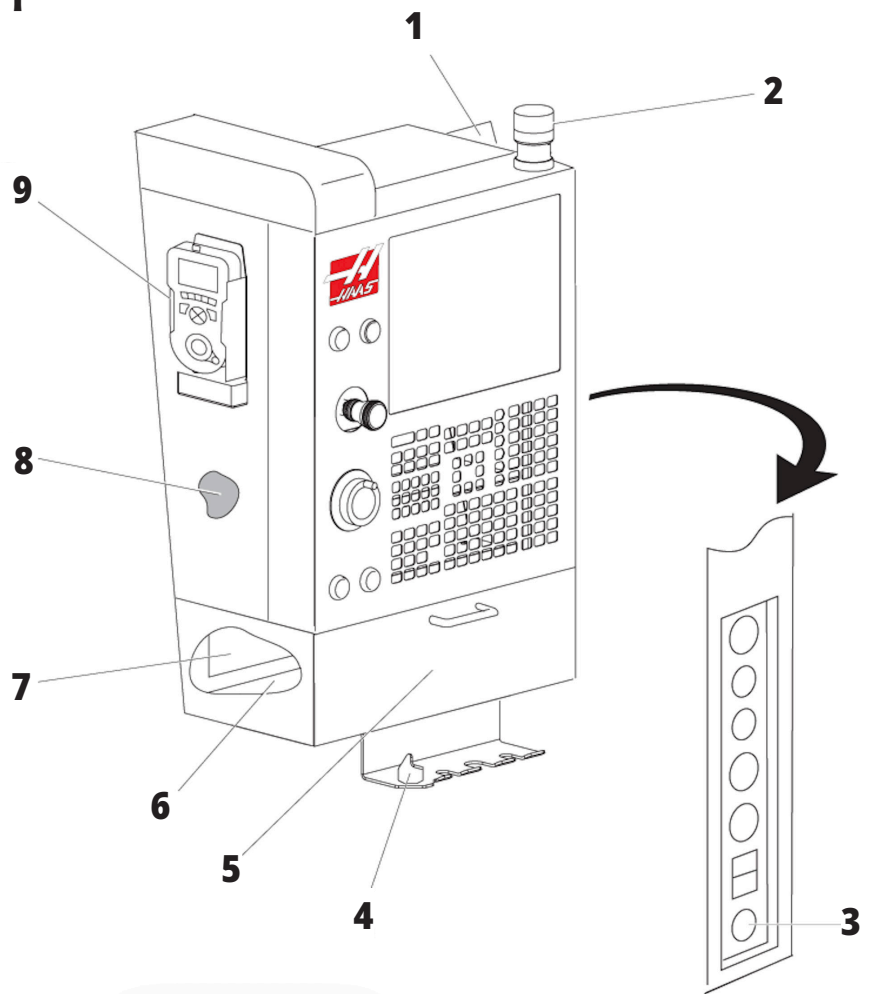
1. サイドマウントツールチェンジャー (オプション)
  2. 自動ドア (オプション)
  3. スピンドルアッセンブリ
  4. 電気制御ボックス
  5. 作業灯 (2灯)
  6. 窓の制御
  7. 保管トレイ
  8. エアガン
  9. 前面作業テーブル
  10. チップ容器
  11. 工具保持用ビス
  12. チップコンベヤ (オプション)
  13. 工具トレイ
  14. 高輝度照明 (2灯) (オプション)
- A. 傘型ツールチェンジャー (図には示されていません)  
B. コントロールペンダント  
C. スピンドルヘッドアセンブリ



## 1.2 | 垂直ミルの概要

### コントロールペンダント

1. クリップボード
2. 作業ビーコン
3. ホールド・トゥ・ラン (搭載されている場合)
4. ビスハンドルホルダー
5. ストレージ格納ドア
6. 工具トレイ
7. Gコード・Mコード一覧表
8. オペレーターマニュアルとアッセンブリデータ (内部に収納)
9. リモートジョグハンドル



### スピンドルヘッドアッセンブリ

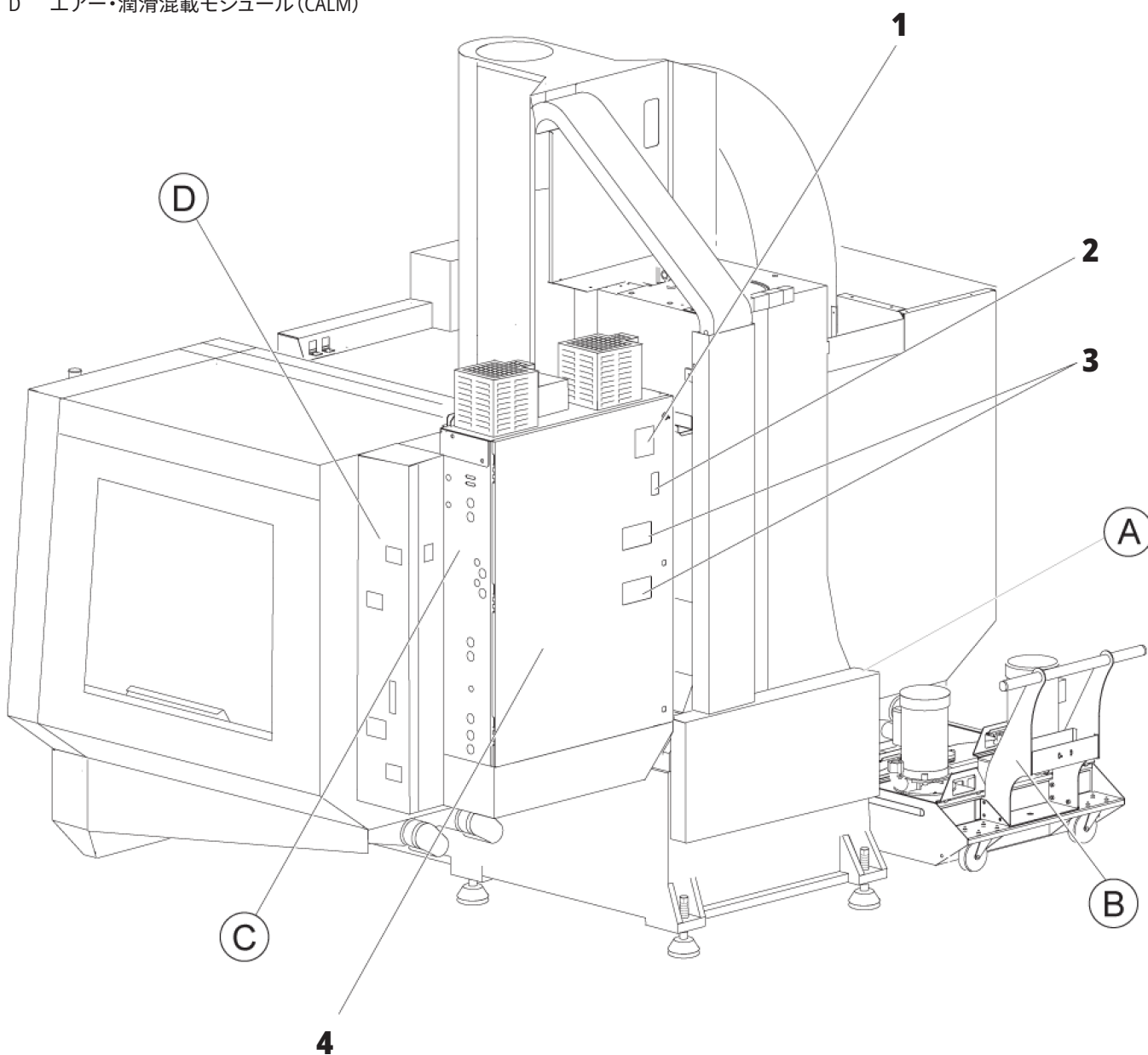
1. SMTCダブルアーム (搭載されている場合)
2. 工具解放ボタン
3. プログラマブルクーラント (オプション)
4. クーラントノズル
5. スピンドル

## 1.2 | 垂直ミルの概要

### 垂直ミルの各部(後面)

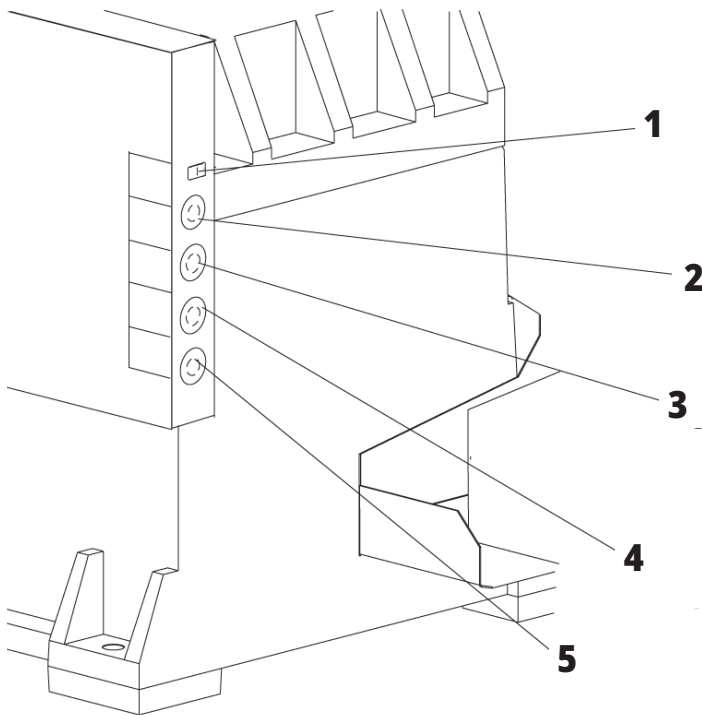
1. 銘板
2. メイン回路ブレーカースイッチ
3. ベクトル駆動ファン(断続的に作動)
4. 制御キャビネット

- A 電気コネクタ
- B クーラントタンクアセンブリ(可動)
- C 電気制御キャビネットの側面パネル
- D エア・潤滑混載モジュール(CALM)





## 1.2 | 垂直ミルの概要

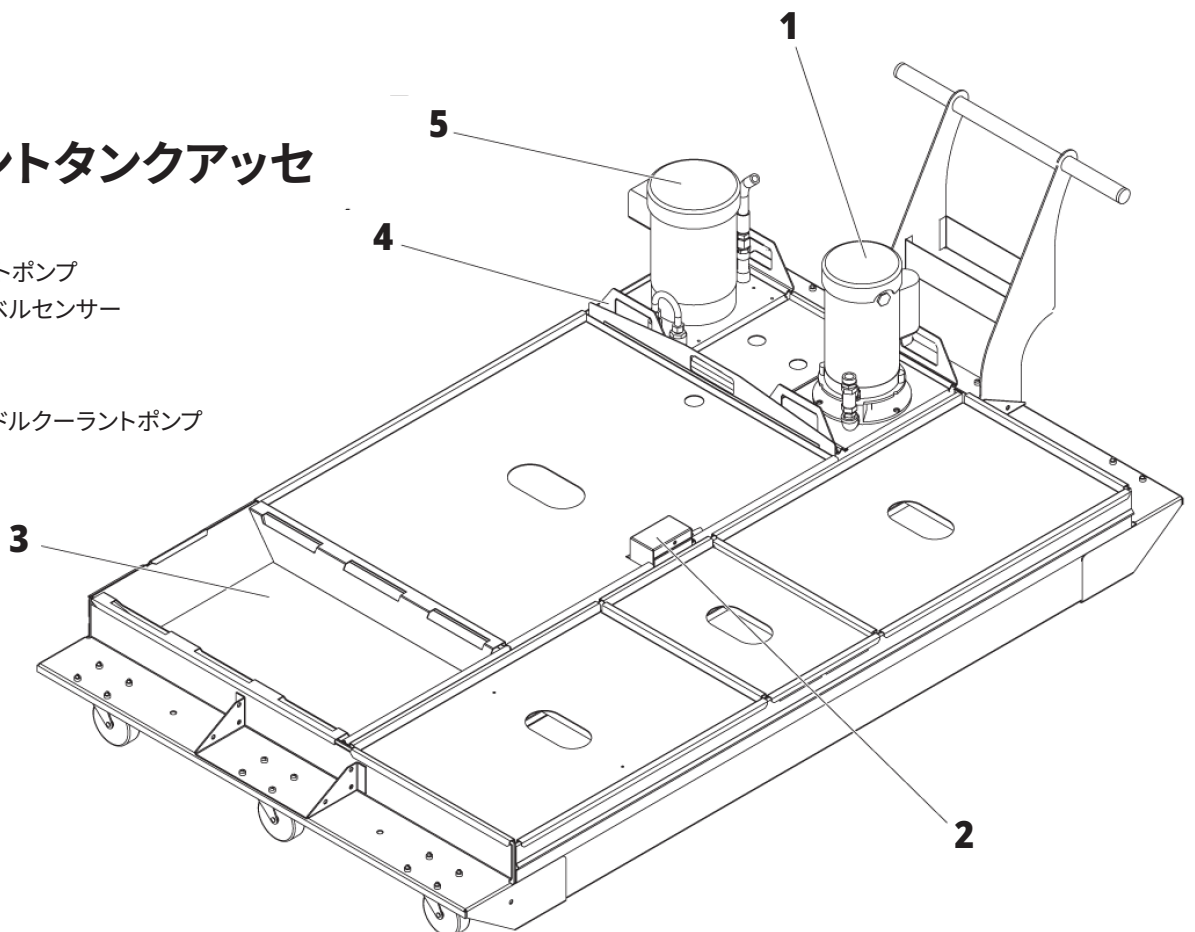


### 電気コネクター

1. クーラントレベルセンサー
2. クーラント (オプション)
3. 補助クーラント (オプション)
4. 噴射洗浄 (オプション)
5. コンベヤ (オプション)

### クーラントタンクアッセンブリ

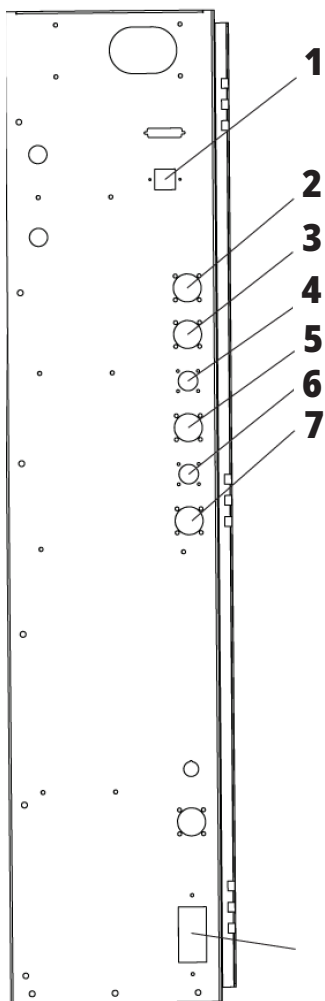
1. 標準クーラントポンプ
2. クーラントレベルセンサー
3. チップトレイ
4. ストレーナー
5. スルースピンドルクーラントポンプ



## 1.2 | 垂直ミルの概要

### 電気制御キャビネットの側面パネル

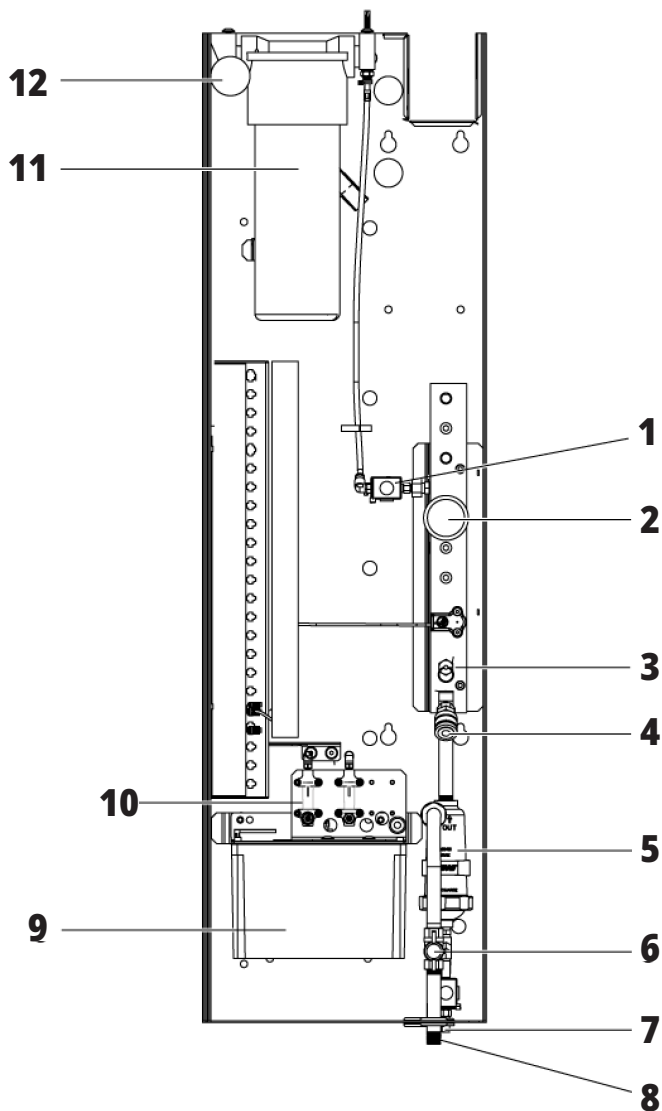
1. イーサネット (オプション)
2. A軸スケール (オプション)
3. B軸スケール (オプション)
4. A軸電源 (オプション)
5. A軸エンコーダー (オプション)
6. B軸電源 (オプション)
7. B軸エンコーダー (オプション)
8. 115VAC @ 0.5A



### エア・潤滑混載モジュール (CALM)

1. Min潤滑油ソレノイド
2. 気圧ゲージ
3. 空気逃し弁
4. 回転テーブル圧縮空気供給口
5. 空気/水分分離器
6. 空気遮断弁
7. パージソレノイド
8. 空気供給口
9. スピンドル滑剤タンク
10. スピンドル潤滑点検窓 (2)
11. 軸潤滑油容器
12. 油圧ゲージ

**注:** アクセスタア内側のステッカーにより詳しい情報が 있습니다。



## 1.3 | 水平ミルの概要

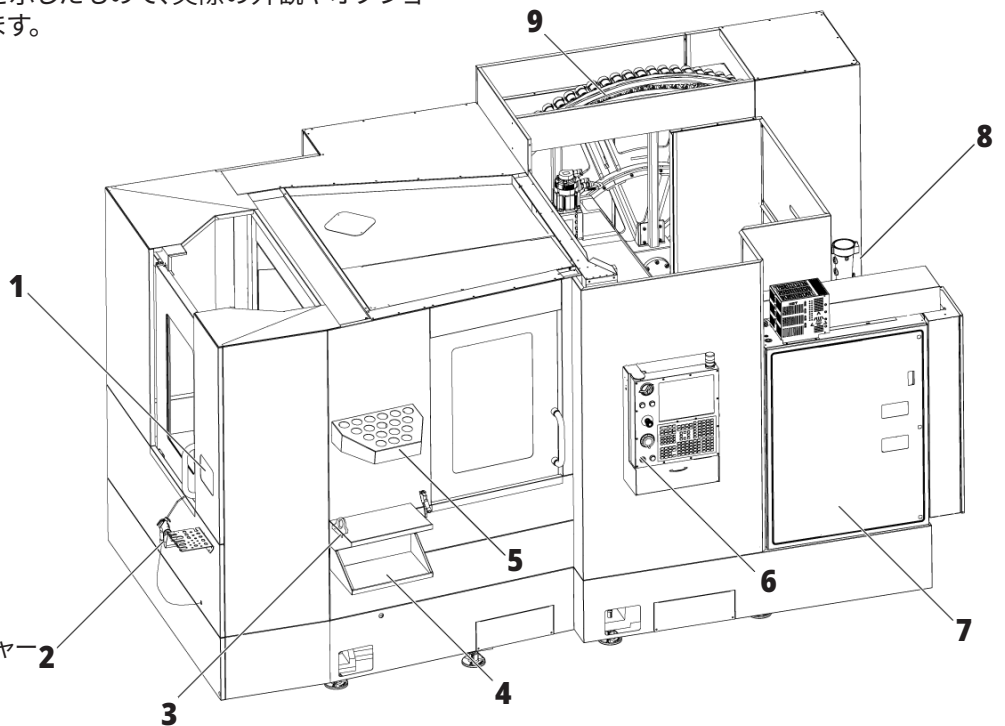
### EC-400、EC-500の概要

以下の各図でEC-400、EC-500水平ミルの標準機能とオプション機能の一部を示します。一部の機能は垂直ミルと共通です。

**注意:**これらは標準的な機種を示したもので、実際の外観やオプションの装備と異なることがあります。

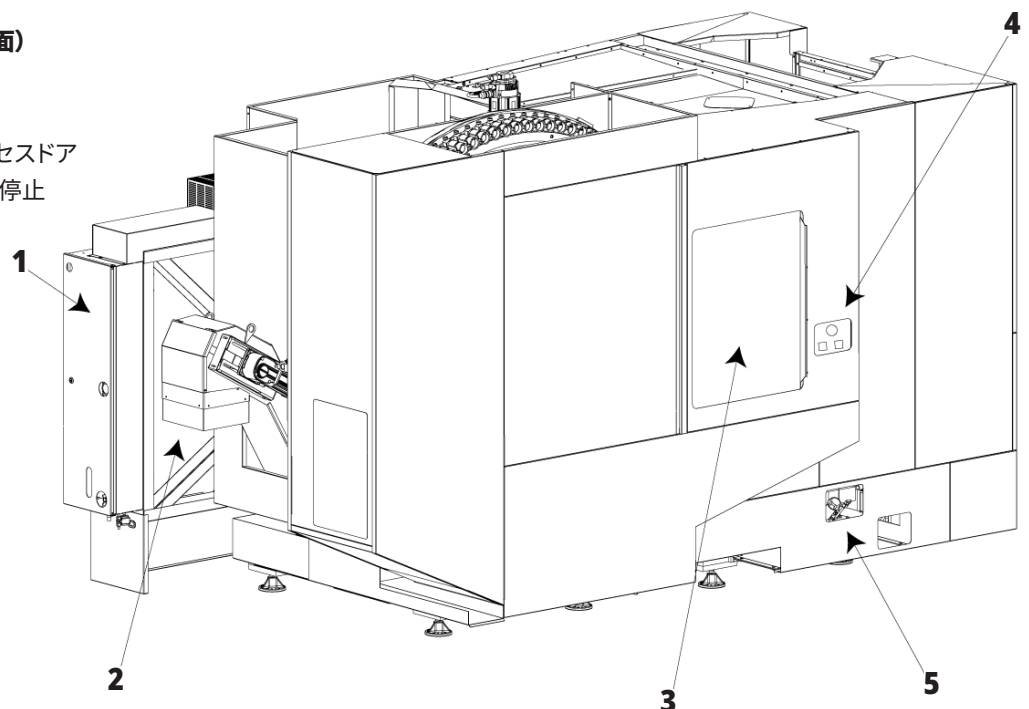
#### 水平ミルの機能 (EC-400/EC-500、正面図)

1. 積載ステーション緊急停止
2. エアガン
3. 工具保持用ビス
4. フロントテーブル
5. 工具庫
6. コントロールペンダント
7. 電気キャビネット
8. クーラントフィルター
9. サイドマウントツールチェンジャー



#### 水平ミルの機能 (EC-400/EC-500、後部左側面)

1. 潤滑パネル
2. チップコンベヤ
3. ツールチェンジャーアクセスドア
4. ツールチェンジャー緊急停止
5. 油圧オイル補給



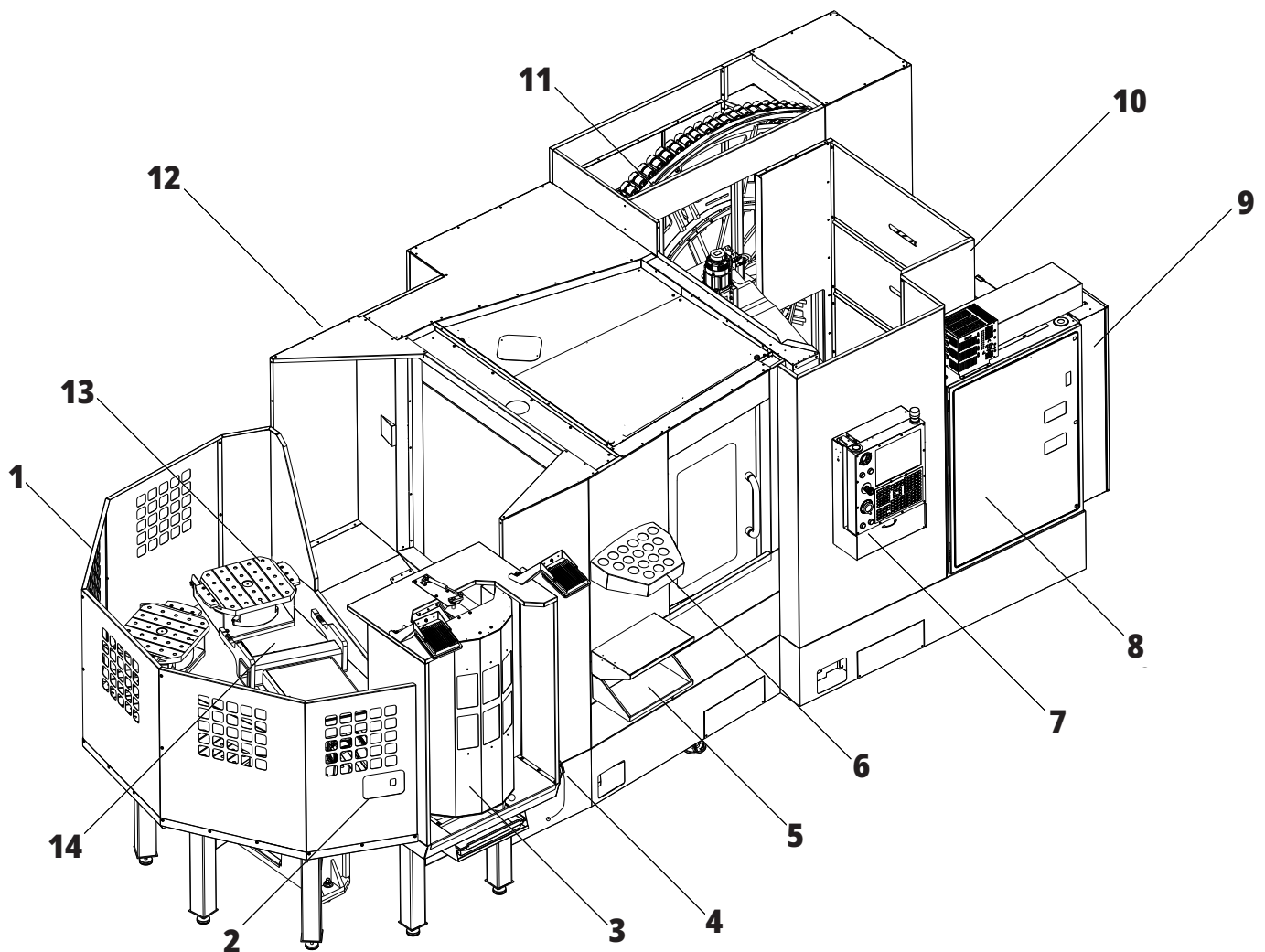
## 1.3 | 水平ミルの概要

### EC-400PPの概要

以下の各図でEC-400PP水平ミルの標準機能とオプション機能の一部を示します。一部の機能は垂直ミルと共通です。

**注意:**これらは標準的な機種を示したもので、実際の外観やオプションの装備と異なることがあります。パレットプール機械の詳細については、パレットプールオペレーターマニュアルを参照してください。

1. パレットプールアセンブリ
2. パレットプール緊急停止
3. パレットプール積載ステーション
4. エアガン
5. フロントテーブル
6. 工具庫
7. コントロールペンダント
8. 電気キャビネット
9. 潤滑パネル
10. クーラントフィルター
11. サイドマウントツールチェンジャー
12. ツールチェンジャー緊急停止
13. 油圧オイル補給
14. パレットプールスライダアセンブリ



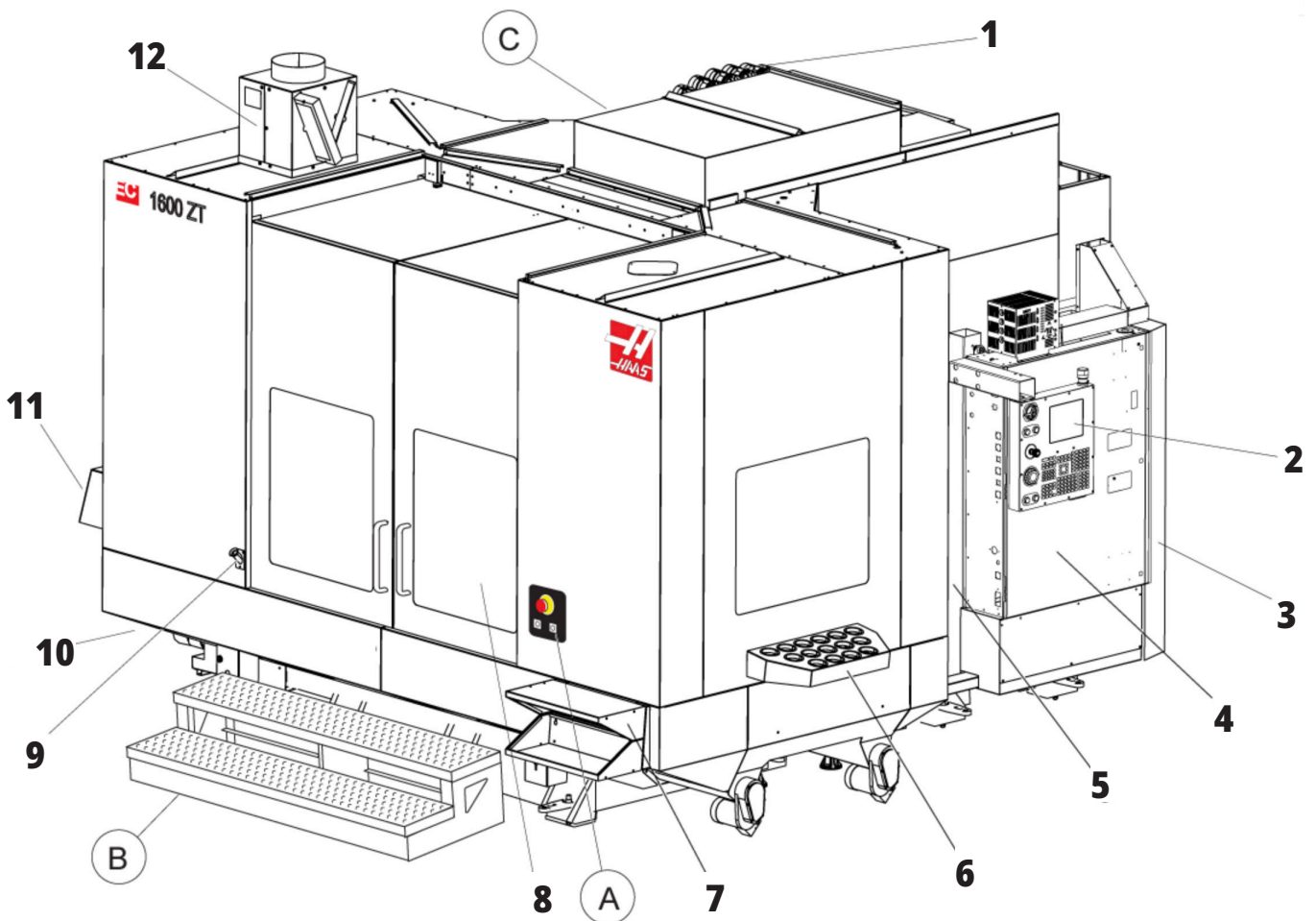
## 1.3 | 水平ミルの概要

### EC-1600の概要

以下の各図でEC-1600水平ミルの標準機能とオプション機能の一部を示します。一部の機能は垂直ミルと共通です。

**注意:**これらは標準的な機種を示したもので、実際の外観やオプションの装備と異なることがあります。

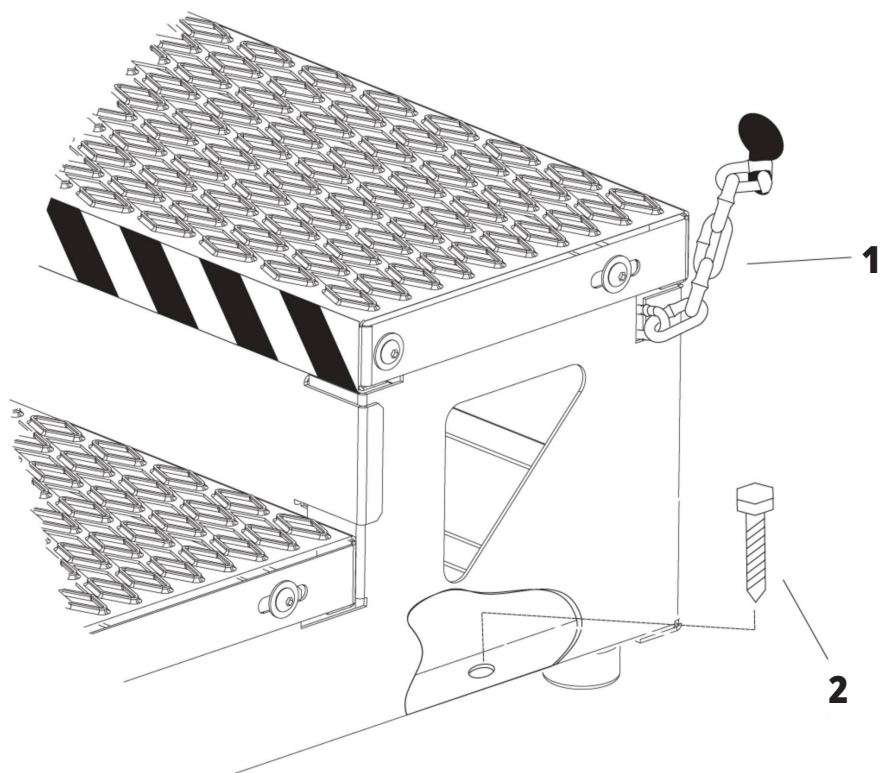
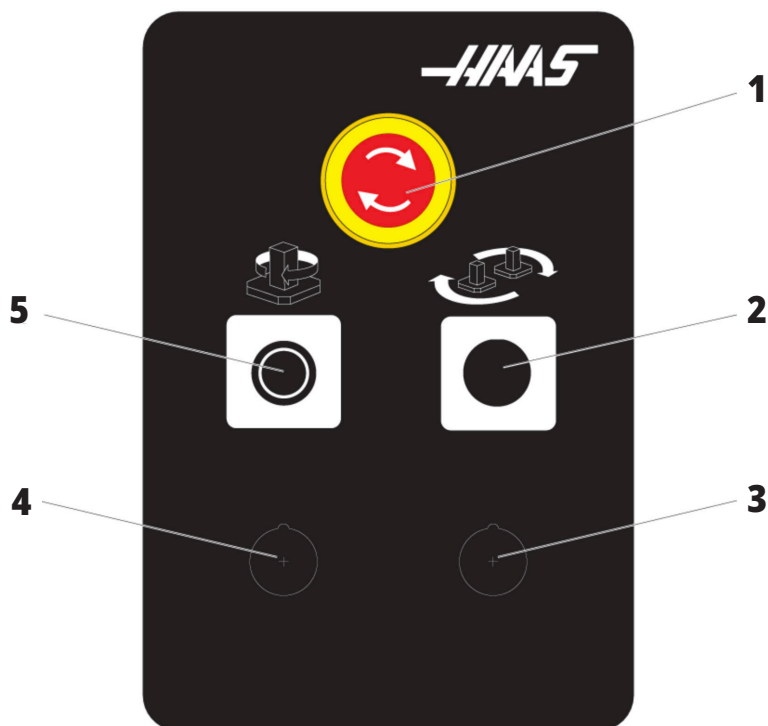
- |                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| 1. サイドマウントツールチェンジャー<br>SMTC | 8. 作業アクセスドア           |
| 2. コントロールペダント               | 9. エアガンホルダ            |
| 3. エア・潤滑混載モジュール (CALM)      | 10. クーラントタンクアセンブリ(可動) |
| 4. 電気制御ボックス                 | 11. デュアルチップコンベヤ       |
| 5. オペレータースピンドルアクセスドア        | 12. カバー排気システム(オプション)  |
| 6. 工具トレイ                    | A 回転制御                |
| 7. 前面作業テーブル                 | B 作業アクセスステップ          |
|                             | C 第2ATC制御             |



## 1.3 | 水平ミルの概要

### A) 回転制御

1. 緊急停止ボタン
2. (オプション)
3. (オプション)
4. (オプション)
5. 回転インデックスボタン



### B) 作業アクセスステップ

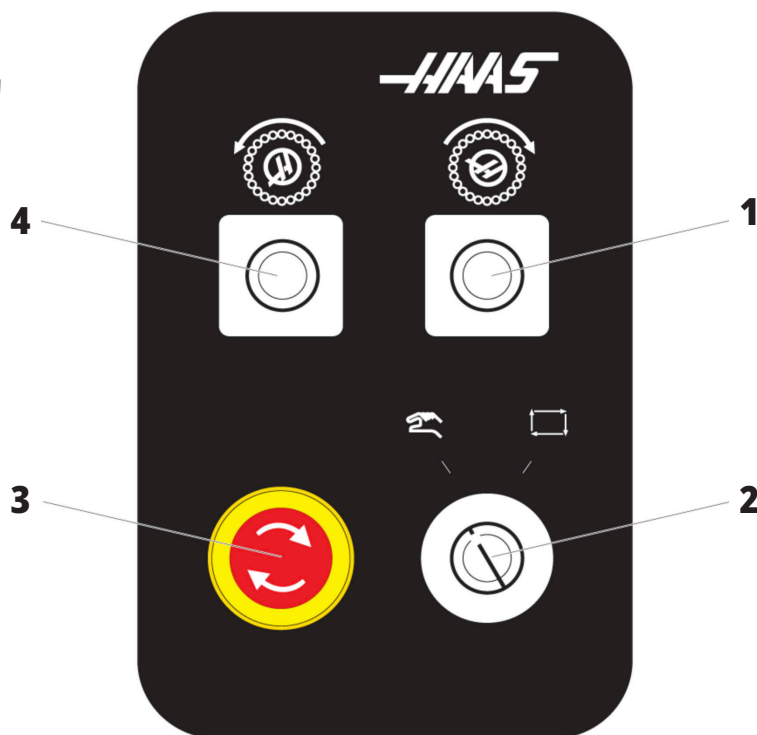
1. カバーに対するチェーン
2. フロアアンカーボルト
3. カバーに対するチェーンまたはフロアに対するボルトで作業プラットフォームを固定します。



## 1.3 | 水平ミルの概要

### C) 第2ATC制御

1. 第2ATC順方向ボタン
2. 手動/自動工具交換スイッチ ([1]および[4]ボタンの有効化/無効化)
3. 緊急停止ボタン
4. 第2ATC反転ボタン



## 1.4 | 水平ミルの仕様

### 水平ミル仕様

水平ミルシリーズ - 技術仕様については、設置前のQRコードをスキャンしてください。



EC-400/40T -  
設置前の  
仕様



EC-500/40T -  
設置前の  
仕様



EC-500/50T -  
設置前の  
仕様



EC-1600 -  
設置前の  
仕様



EC-1600ZT -  
設置前の  
仕様



EC-1600ZT-5AX -  
設置前の  
仕様

### 著作権情報

All rights reserved. 無断複製を禁ず。この刊行物のいかなる部分も、形式を問わず、機械、電子、光学コピー、録音、録画、その他手段を問わず、Haas Automation Inc.の文書による許可なく複製、検索システムへ保存、送信できません。この刊行物に掲載されている情報の使用について、一切の特許侵害の賠償責任を負いません。さらに、Haas Automationは常時その高品質製品の向上に努めているため、このマニュアルに掲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。当社は本マニュアルの製作にあたり、細心の注意を払っております。しかしながら、Haas Automationは誤植または遺漏がないことについての責任を負いかねます。加えて、この刊行物に掲載されている情報の使用に起因する損害の賠償責任を負いません。



### Javaの使用

この製品はOracle CorporationのJava技術を使用しています。お客様は、OracleがJavaと、Javaに関係するすべての商標を所有していることを認め、

**WWW.ORACLE.COM/US/LEGAL/THIRD-PARTY-TRADEMARKS/INDEX.HTML**に示されている商業ガイドラインに同意し、これを遵守していただけますようお願い申し上げます。

Javaプログラムの(本機器/機械の範囲を超えた)一切の配布は、Oracleとの法的な拘束力をもつエンドユーザーライセンスの対象となります。有償機能(「Commercial Features」)を生産/商用目的で使用するには、Oracleから別途のライセンスを取得する必要があります。

## 2.2 | ミル - 限定保証書

### 限定保証書

Haas Automation, Inc.  
Haas Automation, Inc. CNC機器に適用

2010年9月1日より有効

Haas Automation Inc. (「Haas」または「製造者」) は、Haasが製造し、Haasまたはその正規販売店が販売した新品のミル、ターニングセンター、ロータリー機 (集合的に「CNC機械」とします) とその部品 (下記の保証の限度と除外に示されたものを除く) (「部品」) を本保証書の定めに従って限定的に保証します。本保証書に定める保証は限定保証であり、製造者による唯一の保証であって、本保証書に示す条件が適用されます。

#### 限定保証の適用範囲

製造者は材料と加工の不良について各CNC機械とその部品 (合わせて「Haas製品」といいます) を保証します。この保証はCNC機械のエンドユーザー (「お客様」) にのみ提供されます。この限定保証の期間は1年間です。限定保証の期間は、お客様の施設にCNC機械を設置した日に開始します。お客様は、お買い上げから1年間の期間、いつでもHaasの正規販売店から保証期間の延長 (「延長保証」) を購入することができます。

#### 修理または交換のみの対応

すべてのHaas製品において、本保証に基づく製造者の唯一の責任およびお客様の唯一の救済は、不良となったHaas製品の修理または交換に限定されます。修理、交換のいずれの対応をとるかの決定はHaasにお任せいただきます。

#### 保証の免責

本保証は製造者による唯一の排他的な保証であり、性質を問わず、明示、黙示を問わず、文書によるものか口頭のものかを問わず、他の一切の保証に代わるものです。「他の一切の保証」には市場性、商品性、市販可能性、特定目的への適合性の保証、ないしは、その他の品質または性能または不侵害の保証が含まれますが、これらに限られません。本保証書により、製造者はこれらのすべての「他の一切の保証」を、その種類を問わずに免責され、お客様は「他の一切の保証」を免除します。

塗装、窓の仕上げと状態、電球、パッキン、シーリング、ワイパー、ガスケット、チップ取り出しシステム (オーガ、チップシュートなど)、ベルト、フィルター、ドアローラー、ツールチェンジャーフィンガーなどを含むがこれらに限られない、通常の使用と時間の経過による消耗が見込まれる部品は本保証の対象外です。この保証を有効に維持するには、製造者の指定するメンテナンス手順に従い、メンテナンスを記録する必要があります。製造者が以下を同定した場合、保証は無効となります。(i) Haas製品が誤った取り扱い、誤った使用、濫用、放置、事故、不適切な設置、不適切なメンテナンス、不適切な保管、不適切なクーラントまたはその他の液体の使用を含む不適切な操作または応用の対象となった場合。(ii) Haas製品にお客様、正規以外のサービス技術者または他の正規以外の者による不適切な修理またはサービスが行われた場合。(iii) 製造者の文書による事前の許可なくお客様または一切の者がHaas製品に何らかの変更または改造を施したか試みた場合。(iv) Haas製品が業務用以外 (個人用または家庭用など) に使用された場合。本保証は、盗難、破壊行為、火災、天災および天候条件 (降雨、洪水、風、雷、地震など)、戦争、テロを含むがこれらに限られない外的な影響または製造者が合理的に管理しえない事由による損傷または故障には及びません。

本保証書に示した一切の除外または限界の一般性を制限することなく、本保証には、いかなるHaas製品についても、ある特定の生産仕様または他の要件を満たし、断続することなく動作し、または誤作動なく運転できる保証は含まれません。製造者は、誰が使用したかを問わず、いかなるHaas製品についても、その使用に関する責任を負いません。製造者は、本保証により上記のように定められた修理または交換を除き、設計、生産、操作、性能またはHaas製品の一切に関する賠償の責任を負いません。

#### 保証の限度と除外

## 2.2 | ミル - 限定保証書

### 限定保証書 (続き)

#### 責任と損害の制限

製造者は、製造者または正規販売店、サービス技術者または製造者の他の正規代理人（これらすべてを「正規代理人」といいます）が提供したHaas製品、他の製品またはサービスに起因する、またはこれらに関係する一切の補償的、付随的、派生的、懲罰的、特別損害、その他の損害または請求のいずれについても、それが契約、不法行為または普通法あるいは衡平法上の理論のいずれに基づくものであろうと、たとえ製造者または一切の正規代理人がかかる損害の可能性について知らされていたとしても、お客様またはいかなる者に対しても一切の賠償責任を負いません。この節による免責の対象となる損害または請求には、逸失利益、データの喪失、製品の喪失、収益の喪失、使用不能損失、ダウンタイムによる損失、のれんの減損、機器、土地、建物、その他のいかなる者の一切の資産への損害、および、Haas製品の誤作動に起因する一切の損害が含まれますがこれらに限られません。製造者は、かかるすべての損害および請求を免責され、お客様はこれらの損害を免除し、請求を放棄します。原因を問わず、損害および請求に対する製造者の唯一の責任およびお客様の唯一の救済は、不良となったHaas製品の本保証に基づく修理または交換に限定されます。修理、交換のいずれの対応をとるかの決定はHaasにお任せいただきます。

お客様は、製造者またはその正規代理人との取引の一部として本保証に定めた制限と限界を認めたものとします。この制限と限界には、損害の回復を得るお客様の権利への制限が含まれますが、これに限りません。お客様は、損害または請求について本保証の範囲を超える責任を製造者に求める場合、Haas製品の価格がより高くなることを理解し、承知します。

#### 完全合意

本保証書は、口頭または文書のいずれによるかを問わず、当事者間の、または製造者による、本保証書が対象とする事項についてのすべての他の同意、約束、表明、保証に優先し、これらを置き換えます。本保証書には、かかる対象事項についての当事者間または製造者によるすべての誓約および同意が含まれています。本保証書により、製造者は、本保証書の一切の条項に見られない、ないしは矛盾する、一切の同意、約束、表明または保証（口頭によるか、文書によるかを問わず）を明示的に排除します。両当事者の署名のある文書により同意した場合を除き、本保証書の条項が変更または改定されることはありません。前記規定にかかわらず、延長保証が保証の適用期間を延長する限りにおいて製造者は保証の延長に任じます。

#### 譲渡の可能性

最初に本機をお買い上げのお客様が保証終了前に別の当事者にCNC機械を個人的に売却した場合、本保証を元のお客様から別の当事者に譲渡できます。ただし、譲渡について製造者に文書で通知することを要し、譲渡の時点で本保証が無効となっていないことが条件となります。本保証の被譲渡人は本保証書のすべての条項に従うものとします。

#### その他の事項

本保証はカリフォルニア州の法律を準拠法とし、法の抵触に関する原則は適用しません。本保証に起因する一切の紛争はカリフォルニア州ベンチュラ郡、ロスアンゼルス郡、オレンジ郡の管轄裁判所で解決するものとします。ある状況において、いずれかの法的管轄区域で無効または執行不能となった本保証書の一切の条項は、本保証書のその余の条項の効力または執行力に影響しないものとし、また、かかる無効または失効不能となった条項の別の状況または別の法的管轄区域における効力または執行力に影響しないものとします。

## 2.3 | 顧客満足方針

### 顧客満足方針

Haas機器をご愛用のお客様各位

Haas Automation, Inc.およびお客様が機器をお買い上げになったHaas販売店 (HFO) の両方にとって、お客様に完全にご満足いただき、好感をもていただくことはなによりも大切なことです。お客様を担当するHFOは、お買い上げの取引または機器の操作における一切の疑問や問題を迅速に解決します。

一方で、HFOの管理層またはHFOの専務、社長、経営者と問題をご相談いただいても完全に満足いく解決が得られない場合は、

Haas Automationのお客様ご相談係 (805-988-6980) に連絡してください。その際には、お客様のご懸念を当社ができるだけ早く解決できるよう、次の情報をお手元にご用意ください。

- お客様の社名、住所、電話番号
- 機械の型番とシリアル番号
- HFOの名前と、HFOの最後の担当者のお名前
- ご質問、懸念、問題の内容

Haas Automationに書簡でお申し付けいただく場合は、下記住所までお送りください。

Haas Automation, Inc. U.S.A.  
2800 Sturgis Road  
Oxnard CA 93030  
Att: Customer Satisfaction Manager  
メールアドレス: [customerservice@HaasCNC.com](mailto:customerservice@HaasCNC.com)

Haas Automationお客様サービスセンターにご連絡いただきますと、当社はおお客様と直接、そしてお客様を担当するHFOを交えて、できる限りの措置を講じて迅速に問題の解決に当たります。Haas Automationは、お客様と関係者の継続的な成功を確保するにはお客様、販売店、製造者の良好な関係が不可欠であることを承知し、このことを大切にしております。

#### 米国以外:

Haas Automation Europe  
Mercuriusstraat 28, B-1930  
Zaventem, Belgium (ベルギー)  
メールアドレス: [customerservice@HaasCNC.com](mailto:customerservice@HaasCNC.com)

Haas Automation, Asia  
No. 96 Yi Wei Road 67,  
Waigaoqiao FTZ  
Shanghai 200131 P.R.C. (中国)  
メールアドレス: [customerservice@HaasCNC.com](mailto:customerservice@HaasCNC.com)

### お客様のフィードバック

オペレーターマニュアルについてご不明の点については、当社ウェブサイト[www.HaasCNC.com](http://www.HaasCNC.com)よりご連絡ください。「Contact Us (当社へのご連絡)」リンクからお客様ご相談係までご意見などをお寄せください。

## 2.4 | ミル - 適合宣言書

### 適合宣言書

製品: ミル (垂直および水平) \*

\*正規HAASファクトリーアウトレット (HFO) によるすべての工場設置または後付けオプションを含む

製造元:

Haas Automation, Inc.  
2800 Sturgis Road, Oxnard, CA 93030  
805-278-1800

当社は、上に示した製品がマシニングセンターについての次のCE指令に示された規定に適合していることを単独の責任において宣言します。

機械指令2006/42/EC  
EMC指令2014/30/EU  
低電圧指令2014/35/EC

その他の規格と標準:

EN 12417:2001+A2:2009  
EN 60204-1:2018  
EN ISO 13849-1:2015  
ISO 10218:1-2:2011 (ロボットが含まれている場合)  
RoHS2: 生産者の文書による適用除外により適合 (2011/65/EU)

適用除外事由:

- 大型固定据付装置
- 鋼、アルミニウム、銅の合金素材として鉛を使用していること
- 電気接点のカドミウムとその化合物

技術ファイル作成担当者:

Kristine De Vriese  
電話番号: +32 (2) 4272151

住所:

Haas Automation Europe  
Mercuriusstraat 28  
B-1930 Zaventem  
Belgium (ベルギー)

カナダ: 当社は相手先商標製造会社として、表示された製品が工業施設における労働衛生と安全の法規851の試運転前健康・安全審査のセクション7に示された、安全装置に関する条件と基準の規定に適合することを宣言します。

さらに、本文書は、2016年11月付のオンタリオ衛生・安全ガイドライン、PSRガイドラインに記載されている、一覧に含まれる機械の試運転前検査免除のための通知文書作成規定を満たしています。PSRガイドラインでは、相手先ブランド供給業者からの適用可能な規格への適合を宣言する書面による通知により、試運転前健康・安全審査の免除が認められています。

すべての Haas CNC 機械には、ETL リストに記載されたマークが付いており、NFPA 79 産業機械電気規格およびカナダの同等規格である CAN/CSA C22.2 No. 73 に準拠していることが証明されています。ETLリストおよびcETLリストのマークは、Underwriters' Laboratoriesの代替となるIntertek Testing Services (ITS) によるテストに合格した製品に授与されます。



Haas Automationは、ISO 9001: 2015年。登録の範囲: CNC 機械ツールおよび付属品の設計および製造、シートメタルの加工 この登録証明書を維持するための条件は、ISAの登録ポリシー5.1に記載されています。該当組織が上記の標準への準拠を維持することを条件に、この登録が付与されます。この証明書の有効性は、進行中の監視監査に依存しています。



## 3.1 | ミル - 安全性

### 安全上の注意

**要注意:**本機器は、承認を受け、かつトレーニングを受けた人員のみが操作できます。必ず、オペレーターマニュアル、安全表示シール、安全手順、安全な機械の操作に関する指示に従って行動しなければなりません。トレーニングを受けていない人員は自身に危険が及び、機械にも危険をもたらします

**重要:**すべての警告、注意、指示を読むまではこの機械を操作しないでください

**要注意:**このマニュアルのサンプルプログラムが正確であることは確認してありますが、これらは説明のみを目的として掲載されています。これらのプログラムでは、工具、オフセット、材料を指定していません。また、保持具やその他の固定具についても指定していません。ご使用の機械でサンプルプログラムを実行する場合は、グラフィクスモードで実行してください。慣れていないプログラムを実行するときは、必ず安全を優先した加工を実践してください。

安全はじめにすべてのCNC機械は、回転する切削工具、ベルト、滑車、高圧電気、ノイズ、圧縮空気による危険をもたらします。CNC機械およびその部品を使用する際、身体傷害および機械損傷のリスクを抑制する基本的な安全対策に必ず従わなければなりません。

作業エリアは十分に光を当て、機械がはっきりと見えて安全に作業できるようにしなければなりません。これには、オペレーターの作業エリアおよび、メンテナンス中や清掃中にアクセスする可能性のある機械の全領域が含まれます。十分な照明を確保することはユーザーの責任です。

切削工具、保持具、加工品、クーラントはHaas Automation, Incが担当する範囲および管理に含まれていません。これに関係する潜在的危険(鋭角、重量物の昇降に関する考慮事項、化学成分など)のそれぞれについて適切な措置(PPE、トレーニングなど)を講じることはユーザーの責務です。

通常の使用中およびメンテナンスまたは修理の前に機械の清掃が必要です。ウォッシュダウンホース、チップコンベヤ、チップオーガーといった、清掃を支援するオプションの設備を販売しています。この設備を安全に使用するにはトレーニングが必要であり、適切なPPEが要求される可能性もあります。これにつきましてはユーザーの責任になります。

このオペレーターマニュアルは参照ガイドとして作成されており、トレーニングの唯一の情報源としてはなりません。完全なオペレータートレーニングは認定Haas販売店が提供しております。

### Haas自動工作機械の作動タイプの概要

Haas CNCミルは他の硬質材料の切削と形削りに使用する装置です。本質的に多用途な装置であり、対応可能な加工と材料のすべてを一覧として示すことはできません。ほぼすべての切削と形削りをスピンドルに取り付けた回転工具により行います。ミルの回転は必須ではありません。一部の切削作業では、クーラント液が必要となります。クーラントは切削の種類より選択されるオプションでもあります。

Haasミルの取り扱いには3つの領域に分けることができます。

それらは、操作、メンテナンスとサービスです。操作とメンテナンスは訓練を受け、専門的な資格を持ったオペレーターが行います。このオペレーターマニュアルには、機械の操作に必要な情報が掲載されています。その他の一切の取扱い、サービスになります。サービスは、特別な訓練を受けたサービス専門技術者のみが行います。

以下に本機の操作をまとめます。

## 3.1 | ミル - 安全性

### 1. 機械のセットアップ

後で機械の操作と呼ぶことになる繰り返しの機能の実行に必要な工具、オフセット、固定具をセットアップします。一部のセットアップ機能はドアを開けたままでもできますが、「hold to run」になっている場合に限られます。

### 2. 自動モードでの作動

自動での作動はCycle-Startで起動し、ドアが閉まっているときのみ可能です。

### 3. オペレーターによる材料(加工品)の取り付けと取り外し

加工品の取り付けと取り外しは、自動工程の前に行われます。これらはドアを開けて行う必要があります、ドアを開いた時は機械のすべての自動的な作動が停止します。

### 4. オペレーターによる切削工具の取り付けと取り外し

工具積載と取り外しはセットアップより少ない頻度で行われます。工具が摩耗して交換が必要となるときに必ずこの操作が必須となります。

## メンテナンスには、以下のみが含まれます。

### 1. クーラントの補充と点検

定期的なクーラントの補充と濃度の維持が必要です。これは普通の運転の機能で、作業カバーの外側の安全な場所から行うことも、ドアを開けて機械を停止させて行うこともできます。

### 2. 潤滑剤の補充

定期的なスピンドルと軸の潤滑剤の補充が必要です。多くの場合、月または年ごとに行います。これは普通の運転の機能で、作業カバーの外側の安全な場所から行います。

### 3. チップの機外への除去

加工の種類により決まる周期でチップの除去が必要です。これは普通の運転の機能のひとつです。この作業はドアを開き、機械のすべての作動を止めて行います。

## サービスには、以下のみが含まれます。

### 1. 正しく作動しない機械の修理

正しく作動しない機械はすべて当社による訓練を受けた専門技術者によるサービスを必要とします。これは普通の運転機能では決してありません。これはメンテナンスとみなされません。設置とサービスのための説明は、オペレーターマニュアルとは別になっています。

### 2. 機械の移動、開梱、設置

Haasの機械は、すぐに運転できる状態に近い形で使用者の施設に出荷されます。それでも、訓練を受けたサービス技術者による設置が必要です。設置とサービスのための説明は、オペレーターマニュアルとは別になっています。

### 3. 機械の梱包

発送のための機械の梱包には、当初の配送でHaasが提供した梱包資材と同じものがが必要です。梱包には訓練を受けたサービス技術者による作業が必要です。発送のための説明は、オペレーターマニュアルとは別になっています。

### 4. 使用の停止、撤去、廃棄

本機は発送のために分解されることを想定していません。本機は分解することなく、設置した状態のまま移動できます。本機を廃棄するため、製造者の販売店へ本機を返却できます。製造者は、指令2002/96/ECに従い、リサイクルのための一切の部品を受け付けます。

### 5. 寿命による廃棄

寿命による廃棄では、機械が設置されている地域の法と規則に従って行う必要があります。このことは、機械の所有者と売主の共同の責任です。リスク分析はこのフェーズを対象としていません。

## 3.2 | ミル - 操作の前にお読みください

### 操作の前にお読みください

**危険:** 機械が動いているとき、または機械が動く可能性のあるときは、絶対に機械加工区域に立ち入らないでください。重大な傷害または死亡の原因となることがあります。電源が投入され、機械が[EMERGENCY STOP]の状態でない場合は機械が動く可能性があります。

#### 基本的な安全:

- この機械は身体の重大な傷害の原因となることがあります。
- この機械は自動制御されており、いつでも動き出す可能性があります。
- この機械を操作する前に、ご使用の地域の安全規則と規制を確認してください。安全に関して不明な点がある場合は、当社販売店にお問い合わせください。
- 本機の設置と操作に関与する方が、本機の取り扱いをはじめの前に本機の操作と安全のための指示に十分精通していただけるよう、お客様の責任においてご確認ください。安全に関する最終的な責任は本機の所有者と本機を使用する作業者にあります。
- 本機の操作では、目と耳の適切な保護器具を使用してください。
- 処理した材料を取り除き、本機の清掃や手入れを行うときには適切な手袋を使用してください。
- 窓が損傷した場合や深い傷または大きな傷がついた場合は、即時に窓を交換してください。
- 操作中は側面の窓を閉じてください(窓がある場合)。

#### 電気保安:

- 仕様の通りの電源を使用してください。仕様以外の電源で機械の運転を試みると、重大な故障の原因となるだけでなく保証が無効となります。
- 本機の設置、修理、メンテナンスを除き、電気盤は常時閉じ、制御キャビネットのカギおよびラッチは施錠状態しておく必要があります。設置、修理、メンテナンス時であっても、専門の電気技術者のみが電気盤を扱うことができます。メイン回路ブレーカがオンになっているときは電気盤(回路基盤とロジック回路を含む)には高電圧が印加されています。一部の部品は高温で動作します。これらの取り扱いには十分注意してください。本機を設置した後は、制御キャビネットを施錠し、専門のサービス技術者のみが解錠できるようにしてください。
- トリップの理由が明確になるまでブレーカーをリセットしないでください。Haasの機器は、Haasの訓練を受けた専門サービス技術者のみがトラブルシューティングおよび修理できます。

- 機械の設置が完了するまで、コントロールペンダントの[POWER UP]を押さないでください。

#### 運転時の安全:

**危険:** 怪我を防ぐため、ドアを開ける前にスピンドルの回転が停止していることを確認してください。停電が発生した場合、スピンドルが惰走停止するまではるかに長い時間がかかります。

- ドアを閉じ、ドアのインターロックが正しく作動している場合のみ運転してください。
- 本機を操作する前に、損傷した部品および工具がないことを確認してください。損傷した部品または工具は、正規技術者による適切な修理または交換を必要とします。正常に機能しないことが疑われる部品があるときは本機を運転しないでください。
- 回転切削工具は重大な傷害の原因となることがあります。プログラム実行中は、常時フライス盤のテーブルとスピンドルヘッドが高速で動く可能性があります。
- 高速または速い送りでクランプが不十分なまま加工すると、加工品が飛び出し、本機のカバーを破損することがあります。大きすぎる加工品や不完全な保持は大変危険です。

**要注意:** カバーのドアを手動または自動で閉じるのは潜在的なピンチポイントです。自動ドアを使用するとドアは自動的に閉じるようにプログラムされ、あるいは演算子ペンダントのドア開閉ボタンを押すとプログラムできます。手動または自動で閉じるときは、ドアに手や付属物を入れないでください。

#### 機械内に閉じ込められた人の解放:

- 本機の作動中は絶対に本機内に立ち入ってはなりません。
- 万一、人が本機内に閉じ込められた場合は、緊急停止ボタンを即時に押し、立ち入った人を機外に出す必要があります。
- 人体の挟み込み、もつれ、からまりが発生した場合、即時に電源を切断します。そして、外部の動力により、拘束を解放する方向に本機の軸を動かす必要があります。

#### 詰まりや障害物による停止の修復:

- チップコンベヤ - Haasサービスサイトの清掃に関する説明に従います(www.haascnc.comを開き、サービスタブをクリックします)。必要な場合、ドアを閉じ、コンベヤを逆送りして詰まった部分や材料を手の届く所へ送り出して除去します。

## 3.2 | ミル - 操作の前にお読みください

- 重量物は巻上機などを使い、または多人数で処理します。
- 工具、材料、加工品 - ドアを閉め、[RESET]を押してアラームを解除します。軸をジョグして工具と材料を離します。
- 自動ツールチェンジャー、工具、スピンドル - [RECOVER]を押し、画面の指示に従います。
- アラームが解除されない場合、または障害を解消できない場合は、HAAS ファクトリーアウトレット (HFO) にご連絡の上、サポートをお申し付けください。

### 本機での作業では、以下のガイドラインに従ってください。

- 通常作動時 - 運転中はドアを閉め、ガードを所定の位置にしてください(カバーのない機械の場合)。
- 加工品の取り付けと取り外し - ドアを開け、作業を行い、ドアを閉め、[CYCLE START]を押します(自動運転が始まります)。
- 加工作業のセットアップ - セットアップを完了したら、セットアップキーをロックアウトセットモードに回し、キーを抜き取ります。
- メンテナンス/機械の清掃 - カバーに入る前に、機械の [EMERGENCY STOP] または [POWER OFF] を押します。

### 機械の安全機能の定期点検:

- ドアのインターロック機構が適切に設定されており、機能していることを点検します。
- 安全窓とカバーに損傷や漏れがないか確認してください。
- カバーパネルが所定の位置にあることを確認してください。

### ドアのセーフティーインターロックの点検:

- ドアのインターロックを点検し、ドアのインターロックのキーが折れ曲がっていないこと、正しい位置にあること、すべてのファスナーが取り付けられていることを確認します。
- ドアのインターロック自体を点検し、動きの妨げや位置のずれの形跡がないことを確認します。
- ドアのセーフティーインターロックでこれらが確認できない部品は即時に交換してください。

### ドアのセーフティーインターロックの検証:

- 機械を実行モードにし、機械のドアを閉じ、スピンドルを100RPMで回転させ、ドアを引いてドアが開かないことを確認します。

### 機械のカバーと安全ガラスの点検とテスト:

#### 定期点検:

- カバーと安全ガラスを目視で点検し、歪み、割れ、破損、その他の損壊の形跡がないか確認します。
- レキサン窓を使用開始から7年後または損壊した場合、あるいは深い、ないしは大きな傷がある場合に交換します。
- 作業中の適切な視野を確保するため、すべての安全ガラスと窓をきれいに保ちます。
- 機械のカバーを毎日目視で点検し、すべてのパネルが所定の位置にあることを確認してください。

#### 機械のカバーのテスト:

- 機械のカバーのテストは不要です。



### 3.3 | ミル - 機械の制限

## 機械の環境制限

本表は安全な操作に適した環境制限を示したものです。

環境制限 (屋内使用のみ)

	最低	最高
使用温度	41 °F (5.0 °C)	122 °F (50.0 °C)
保管温度	-4 °F (-20.0 °C)	158 °F (70.0 °C)
周囲湿度	相対湿度20%、結露なきこと	相対湿度90%、結露なきこと
姿勢	海水位	6,000 ft. (1,829 m)

**要注意:** 爆発性雰囲気 (爆発性蒸気および/または粒状物質) の下で機械を操作しないでください。

#### Haasロボットパッケージを備えた機械

機械およびロボットの環境は、機械工場や産業施設を対象としています。工場の照明はユーザーに責任があります。

## 機械ノイズ制限

**要注意:** 機械/機械加工のノイズによって聴覚を損なわないよう予防措置を講じてください。防音保護具を着用し、アプリケーション (工具選定、スピンドル速度、軸速度、固定、プログラムされた経路) を変更してノイズを抑え、切削中に機械エリアへのアクセスを制限してください。

**注記:** 材料切削中の実際のノイズレベルは、ユーザーが選択した材料、切削工具、速度と送り、保持具およびその他の要素に大きく左右されます。これらの要素はアプリケーションに固有のものであり、Haas Automation Inc. ではなくユーザーが制御するものです。

通常の操作中にオペレーターの位置で発生する一般的なノイズレベルは以下のとおりです。

- **A荷重**の音圧レベルの測定結果は69.4dB以下になります。
- **C荷重**の瞬時音圧レベルは78.0dB以下になります。
- **LwA** (音圧レベルA荷重) は75.0dB以下になります。

## 3.4 | ミル - 無人運転

### 無人運転

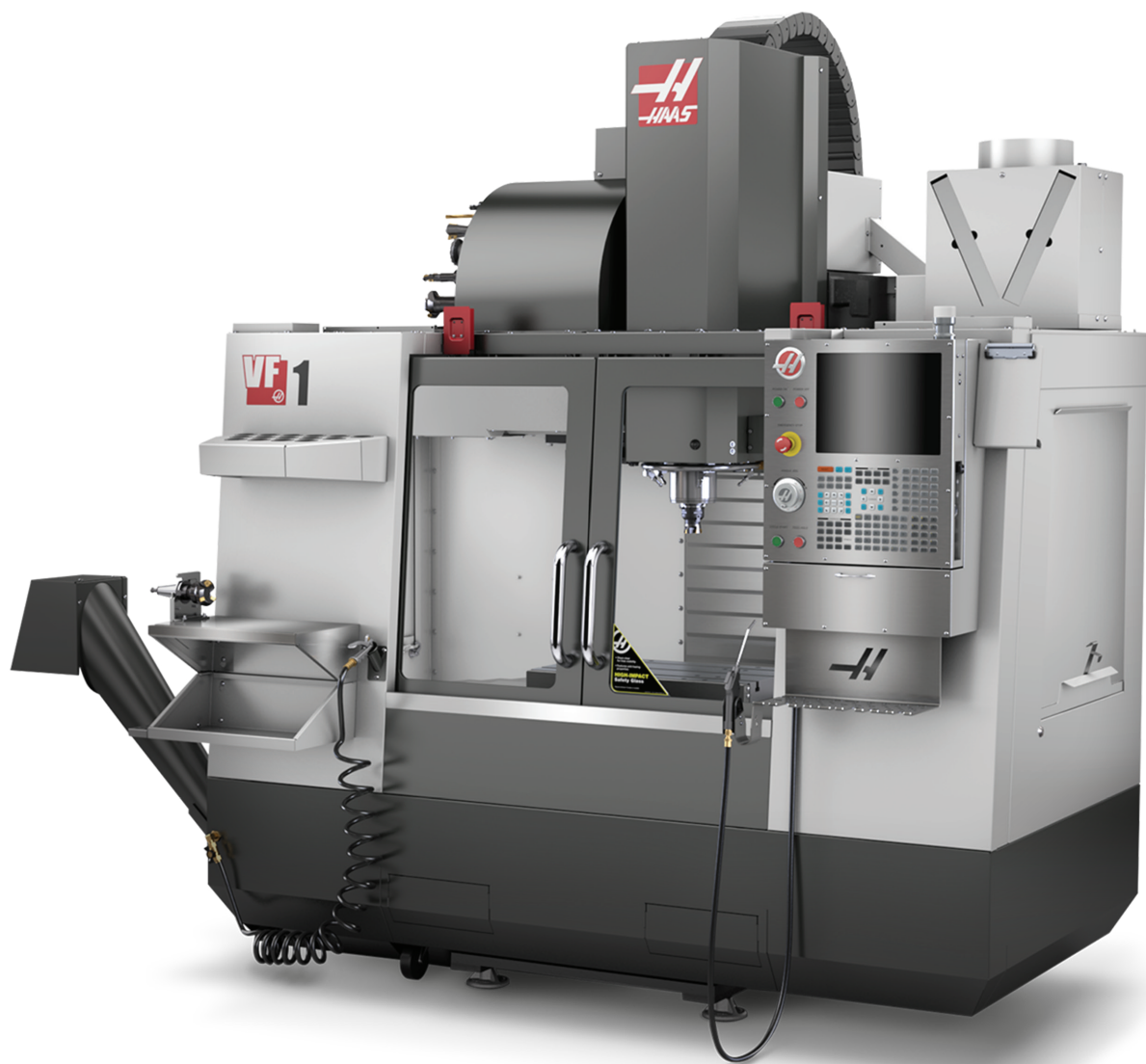
全閉型のHaas CNC 機械は無人運転用に設計されています。ただし、機械加工プロセスを監視なしで行うことは安全ではない可能性があります。

機械を安全にセットアップし、ベストプラクティスの機械加工技術を使用することは事業主の責任であり、これらの方法の進捗を管理することも事業主の責任です。危険な状態が発生した場合の損傷、傷害、または人命の損失を防ぐために、機械加工プロセスを監視する必要があります。

たとえば、機械加工を実施する材料によって火災のリスク

がある場合には、適切な消火システムを設置し、人員、機器、建物への危害のリスクを軽減する必要があります。機械の無人運転を許可する前に、監視ツールを設置について専門家にお問い合わせください。

人間の介入なしに問題を即座に検出して適切な措置を実行できる監視機器を選択することが特に重要です。





### 3.5 | ミル - ドアのルール

## 実行／セットアップモードの制限

すべてのHaas機械にはオペレータードアのロックが装備されています。加えて、コントロールペンダントの横にはセットアップモードをロックし、またはロックを解除するキースイッチが装備されています。通常、セットアップモードの状態（ロックまたは解放）はドアが開いているときの機械の作動に影響します。

セットアップモードは運転時間の大部分でロックアウトしておく必要があります（キースイッチを垂直のロックの位置にしておく）。実行およびセットアップモードでは、CNCプログラム実行中、スピンドル回転中、または軸の運動中、カバーのドアはロックされます。機械がサイクルを実行していないときは、自動的にロックが解除されます。ドアを開けると、機械の多くの機能が使用不能になります。

セットアップモードでロックを解除することで、専門の技術者が機械のセットアップを行うことができます。このモードでは、ドアの開閉の状態により機械の挙動が変わります。次の表は、各モードと使用できる機能をまとめたものです。

**注記:** すべてのこれらの条件はドアが開かれ、機能の前後と機能が働いている間に開かれたままになることを想定しています。

**危険:** 安全機能を回避しようとししないでください。安全機能の回避を試みると機械の安全性が失われ、保証が無効になります。

機械の機能	実行モード	セットアップモード
エラーブラスト (AAG) オン	不可	不可
ペンダントハンドルジョグによる軸ジョグ	不可	可
RJHハンドルジョグによる軸ジョグ	不可	不可
RJHシャトルノブによる軸ジョグ	不可	不可
ホームG28または第2ホームによる軸早送り	不可	不可
軸のゼロリターン	不可	不可
自動パレット交換	不可	不可
APC操作ボタン	不可	不可
チップコンベヤCHIP FWD、REV	不可	不可
ペンダントのクーラントボタン	不可	可
RJHのクーラントボタン。	不可	可
プログラマブルなクーラント栓の移動	不可	可
スピンドル方向決め	不可	不可
プログラムの実行、ペンダントのサイクル開始ボタン	不可	不可
プログラムの実行、RJHのサイクル開始ボタン	不可	不可
プログラムの実行 (パレット)	不可	不可
スピンドルペンダント上のFWD/REVボタン	不可	不可
スピンドルRJH上のFWD/REV	不可	不可
工具交換ATC FWD/ATC REV。	不可	不可
スピンドルからのツール解放	可	可
スルースピンドルクーラント (TSC) オン	不可	不可
工具エアブラスト (TAB) オン	不可	不可

## 3.6 | ミル - ロボットセル

### ロボットセル

ロボットセル内の機械は、Run-Setupキーの位置に関係なく、ドアが開いている間はプログラムを実行できます。ドアが開放されている間、スピンドル速度は工場で設定されたRPM制限または設定292、ドア解放時スピンドル制限速度のうちの低い方に制限されます。スピンドルのRPMが制限を超えている間にドアが開放された場合、スピンドルはRPM制限に向けて減速します。ドアを閉めると制限が解除され、プログラムされたRPMに戻ります。

この開放ドア条件は、ロボットとCNC機械の通信中に限り許可されます。通常、ロボットとCNC機械間のインターフェースは両方の機械の安全性に対応しています。



## 3.7 | ミル - ミスト除去/カバー内からの退避

---

### ミスト除去／カバー内からの退避

一部のモデルではミストエキストラクタを機械に取り付けることができます。

また、ミストが機械エンクロージャに入らないようにするオプションのエンクロージャ排気システムもご利用いただけます。

ミストエキストラクタについて、アプリケーションに最適であるか否か、あるいはどのタイプのものが最適であるかを判断する責任は完全に所有者／オペレーターにあります。

所有者／オペレーターはミスト除去システムのインストールについて全責任を負います。

## 3.8 | ミル-スピンドルの安全限界

### スピンドルの安全限界

スピンドルの安全限界ソフトウェアバージョン  
100.19.000.1100以降、スピンドルの安全限界が制御に追加  
されました。

この機能は、[FWD]または[REV]ボタンが押され、以前に指  
示されたスピンドル速度がスピンドルの最大手動速度パ  
ラメータを上回っている場合に、警告メッセージを表示し  
ます。以前に指示されたスピンドル速度に移動するには  
[ENTER]を押します。操作をキャンセルするには[CANCEL]を  
押します。

The screenshot displays a CNC control interface. A warning dialog box is centered, indicating that the main spindle speed of 2500 RPM exceeds the safe speed limit. The dialog asks for confirmation to continue with the commanded speed, offering 'Yes [ENTER]' and 'No [CANCEL]' options. The background interface shows the 'Active Program' window with G-code, 'Active Codes', 'Active Tool', 'Coolant', 'Main Spindle' status, 'Positions', and 'Timers And Counters'.

機械/スピンドルオプション	スピンドルの最大手動速度
ミル	5000

**注意:**これらの値は変更できません。

## 3.9 | ミル - 機械の改造

---

### 機械の改造

Haas Automation, Inc. は、Haas Automation, Inc. が製造または販売していない部品またはキットを用いて Haas 機器に行った改造によって引き起こされた損傷について責任を負いません。こうした部品またはキットの使用によって保証が無効になる可能性があります。

Haas Automation, Inc. が製造あるいは販売した一部の部品またはキットはユーザーがインストール可能であると見なされています。これらの部品またはキットをお客様ご自身でインストールされることを選択する場合、付属のインストールに関する指示書を十分にお読みください。開始前に、手順を理解していることおよび、手順を安全に実施する方法を確認してください。この手順を完了させる力量に懸念をお持ちの場合、HAAS ファクトリーアウトレット (HFO) へご連絡いただき支援を求めてください。

## 3.10 | ミル - 不適切なクーラント

### 不適切なクーラント

クーラントは多くの機械加工操作において重要な部分です。クーラントを適切に使用し、維持すると、部品の仕上げが改善され、工具寿命が延び、機械部品のさびつきやその他の損傷を防ぐことができます。しかしながら、クーラントが不適切であれば機械に重大な損傷が発生する可能性があります。

このような損傷によって保証が無効になる可能性があるだけでなく、お客様の工場に危険な状態をもたらす可能性もあります。例えば、シールの損傷部分からクーラントが漏れ出し、滑る危険が生じるかもしれません。

クーラントの不適切な使用には以下のようなものが含まれますが、これらに限定されません。

- 淡水を使用しないでください。機械の部品が錆びてしまいます。
- 可燃性のクーラントを使用しないでください。
- ストレートあるいは「原液の」鉱油製品を使用しないでください。これらの製品は機械全体のゴム製シールや管類に損傷を与えます。ほぼ乾燥状態の機械加工を行うために最小量の潤滑システムを使用する場合、推奨された油のみを使用してください。

機械クーラントは、水溶性で合成潤滑油ベースあるいは合成ベースのクーラントまたは潤滑剤でなければなりません。

**注意:**クーラントの濃度を許容レベルに維持するためにクーラントの調合を維持してください。クーラントの調合を不適切に維持すると機械部品がさびつく可能性があります。さびによる損傷は保証の対象になりません。使用を計画している個々のクーラントについてご質問がある場合、HFOまたはクーラント取扱業者へお尋ねください。



## 3.11 | ミル - 安全ステッカー

### 安全表示ステッカー

潜在的な危険を迅速に伝えるために、Haas工場において機械に表示ステッカーを貼付しています。表示ステッカーが損傷または損耗した場合、あるいは特定の安全ポイントを強調する目的で表示ステッカーを追加が必要とする場合、HAAS ファクトリーアウトレット (HFO) にご連絡ください。

**注意:** すべての安全表示ステッカーまたは記号を変更したり、はがしたりしてはなりません。

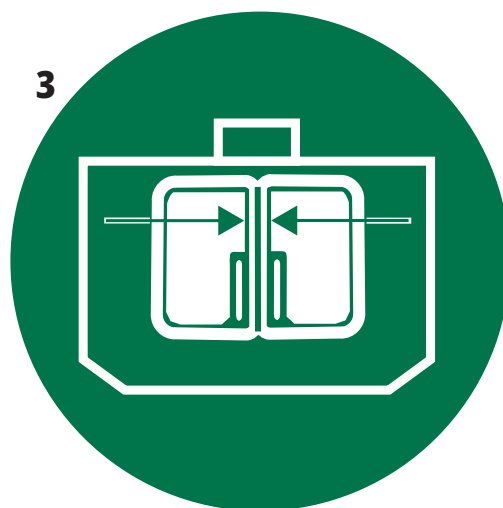
安全表示ステッカーの記号を必ず理解しておいてください。記号は、それが伝える情報のタイプをお客様に迅速に伝えられるようにデザインされています。

- **黄色の三角形** - 危険について説明しています。
- **赤色のスラッシュ付きの円** - 禁止行動について説明しています。
- **緑色の円** - 推奨される行動について説明しています。
- **黒色の円** - 機械または付属品の操作について情報を提供しています。

安全表示ステッカーの記号の例:

[1]危険の説明、[2]禁止行動、  
[3]推奨される行動。

モデルおよびインストールされたオプションに応じて、お客様の機械にその他のステッカーが貼付されている可能性があります。これらのステッカーの内容を必ずよく読み、理解しておいてください。



## 3.11 | ミル - 安全ステッカー

### ハザード標識 - 黄色い三角形



からまり、閉じ込め、圧搾、切断の恐れのある可動部分。機械の可動部分には人体のいずれの部分も近づけないでください。電源が投入され、機械が**[EMERGENCY STOP]の状態でない場合は機械が動く可能性があります。**服装のだぶつきや緩みを保持し、頭髮はまとめてください。自動制御されている機械はいつ動き出してもおかしくないことを忘れないでください。



回転する工具に触れないでください。機械の可動部分には人体のいずれの部分も近づけないでください。電源が投入され、機械が**[EMERGENCY STOP]の状態でない場合は機械が動く可能性があります。**鋭利な工具とチップは容易に皮膚を切傷します。



Regenはスピンドル駆動で過剰となった動力を放熱するために使用されており、高温になることがあります。Regenの周辺では常に注意してください。



本機には高電圧が印加される部品があり、感電の原因となることがあります。高電圧が印加される部品の周辺では常に注意してください。



本機には高電圧が印加される部品があり、アークフラッシュや感電の原因となることがあります。コンポーネントの電源が切られているか、適切な個人用保護具を着用していない限り、電気エンクロージャを開けないように注意してください。アークフラッシュの定格は銘板に記載されています。



長い工具は、特にスピンドル速度が5000RPMを超える高速で危険です。工具が折れて機械から飛び出すことがあります。機械のカバーはクーラントとチップの飛散を止めることを意図したものです。カバーは破損した工具や、外れて投げ出された加工品の飛散を阻止できないことがあります。加工開始前にセットアップと工具の取り付けを必ず確認してください。



加工により有害または危険なチップ、くず、噴霧（ミスト）が生じることがあります。これは切削する材料、金属加工用の液剤、切削工具、加工または送りの速度によって異なります。

本機の所有者／オペレーターの判断で必要な個人用防護具（PPE、安全ゴーグルなど）、マスク、ミスト除去システムを使用してください。

一部のモデルにはミスト除去システムを接続できます。加工品の材料、切削工具と金属加工用液剤の安全データシート（SDS）を必ず読み、理解してください。

### その他の安全情報

**重要：モデルおよびインストールされたオプションに応じて、お客様の機械にその他のステッカーが貼付されている可能性があります。これらのステッカーの内容を必ずよく読み、理解しておいてください。**

### 禁止の標識 - 斜線が入った赤い円



機械が自動的に動き出す可能性があるときに機械のカバー内部に入らないでください。作業のためにカバー内に入る必要があるときは、**[EMERGENCY STOP]**を押すか、機械の電源を切断してください。コントロールペンダントに安全タグを取り付け、他の人々に人間が機械内に入っており、機械をオンにし、または操作してはならないことを警告してください。



セラミックスを加工しないでください。



スピンドルドッグと工具ホルダのVフランジの切り欠きを整列しないまま工具を取り付けようとしないでください。



可燃性の材料を加工しないでください。可燃性のクーラントを使用しないでください。粒子または蒸気となった可燃性物質は爆発することがあります。機械のカバーは爆発の抑制または火災の消火を意図したものではありません。



水をクーラントとして使用しないでください。機械の部品の錆びの原因となります。防錆のクーラント濃縮液を水と共に使用してください。

### 禁止の標識 - 斜線が入った赤い円



機械のドアを常時閉じておきます。



機械の周囲では、常時安全メガネまたはゴーグルを使用します。空気中の異物により目を傷めることがあります。機械の周囲では、常時聴力保護具を使用します。機械による騒音は70 dBAを超えることがあります。



スピンドルドッグが工具ホルダのVフランジの切り欠きと整列していることを確認します。



工具解放ボタンの位置を確認します。工具を保持しているときのみこのボタンを押します。大変重い工具があります。これらの工具は注意して扱ってください。工具を両手で支え、別の人にボタンを押してもらってください。

### 情報の標識 - 黒の円



クーラントの推奨濃度を保ってください。クーラントが「薄い」（推奨濃度以下）と、機械の効果的な防錆が期待できません。クーラントを「濃く」（推奨濃度以上）しても推奨濃度時に比べてメリットはなく、クーラント濃縮液のムダとなります。

## 4.1 | ミル-コントロールペンダント

### コントロールペンダントの概要

コントロールペンダントはHaas機械の主なインターフェースです。ここは、ユーザーがCNC機械プロジェクトをプログラムし、実行する場所です。このコントロールペンダントのオリエンテーションのセクションでは、ペンダントのさまざまなセクションについて説明します。

- ペンダントのフロントパネル
- ペンダントの右側、上部、底部
- キーボード
- ファンクションキー/カーソルキー
- ディスプレイキー/モードキー
- ナンバーキー/アルファベットキー
- ジョグキー/オーバーライドキー





## 4.2 | ペンダントのフロントパネル

### フロントパネルの制御

名前	画像	機能
POWER ON	↑	機械の電源をオンにします。
POWER OFF	○	機械の電源をオフにします。
EMERGENCY STOP		押すと、すべての軸運動が停止し、サーボが無効になり、スピンドルとツールチェンジャーが停止し、クーラントポンプがオフになります。
HANDLE JOG		これは軸のジョグに使用します (HANDLE JOGモードで選択)。また、編集集中にプログラムコードやメニュー項目をスクロールするためにも使用します。
CYCLE START		プログラムを開始します。このボタンはまた、グラフィックモードでプログラムのシミュレーションを開始するためにも使用します。
FEED HOLD		プログラム中にすべての軸運動を停止させます。スピンドルは作動し続けます。CYCLE STARTを押してキャンセルします。

## 4.2 | ミル - ペンダントのフロントパネル

### ペンダントの右側パネルと上部パネル

名前	画像	機能
USB		互換性のあるUSBデバイスをこのポートに差し込みます。取り外し可能な防塵キャップが付いています。
MEMORY LOCK		ロックされた位置において、このキースイッチは、プログラム、設定、パラメータ、オフセットの変更を防止します。
セットアップモード		ロックされた位置において、このキースイッチはすべての機械の安全機能を有効にします。ロックを解除するとセットアップが可能です(詳しくは本マニュアルの安全のセクションの「セットアップモード」を参照してください)。
SECOND HOME		押すと、設定268~270において指定された座標に対してすべての軸を高速化します。(詳細については、このマニュアルの設定のセクションの「設定268~270」を参照してください)。
自動ドア オーバーライド		自動ドア(装備されている場合)を開閉するにはこのボタンを押します。
作業灯		これらのボタンは内部作業灯と高輝度照明(装備されている場合)を切り替えます。

### ペンダントトップパネル

#### ビーコンライト

機械の現在のステータスを迅速に視認できます。5種類のビーコン状態があります。

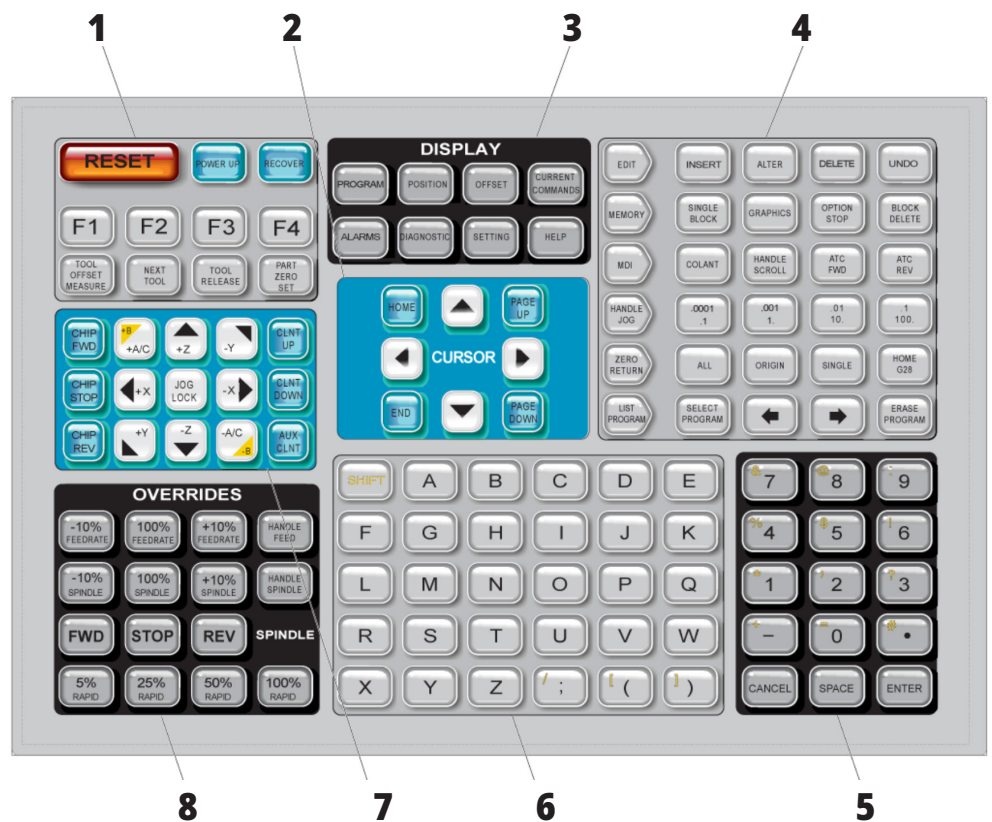
ライトステータス	意味
Off	機械はアイドル状態です。
緑が点灯	機械は作動中です。
緑が点滅	機械は停止していますが、準備できている状態です。継続するにはオペレーターによる入力が必要です。
赤が点滅	不具合が発生しているか、機械が非常停止しています。

## 4.3 | ミル - キーボード

### キーボード

キーボードキーグループキーボードのキーは以下の機能領域に分類されています。

1. 機能
2. カーソル
3. 表示
4. モード
5. 数字
6. アルファベット
7. ジョグ
8. オーバーライド



### 特殊記号入力

一部の特殊記号はキーパッド上にありません。

名前	記号
-	アンダースコア
^	キャレット
~	チルダ
{	始め波括弧
}	終わり波括弧
\	バックスラッシュ
	パイプ
<	小なり
>	大なり

これらのステップを実行して特殊記号を入力します：

1. プログラム一覧表示を押し、記憶装置を選択します。
2. [F3]を押します。
3. 特殊記号を選択し、ENTERを押します。
4. 番号を入力し、関連する記号をINPUT:バーへコピーします。

例えば、ディレクトリ名を**MY\_DIRECTORYへ変更するには：**

1. 変更したいディレクトリを名前とともに強調表示します。
2. MYと入力します。
3. [F3]を押します。
4. 特殊記号を選択し、ENTERを押します。
5. 1を押します。
6. DIRECTORYと入力します。
7. [F3]を押します。
8. 名前の変更を選択して、ENTERを押します。



## 4.4 | ミル-ファンクションキー/カーソルキー

### ファンクションキー

ファンクションキーの一覧と操作の説明

名前	キー	機能
リセット	RESET	アラームを消去します。入力テキストを消去します。設定88がオンである場合、デフォルト値に対するオーバーライドを設定します。
電源投入	電源投入	すべての軸に対するゼロリターンを行い、機械制御を初期化します。
復旧	復旧	ツールチェンジャー復旧モードに入ります。
F1～F4	F1～F4	これらのボタンは有効なタブに応じて異なる機能を有しています。
工具オフセット指定方法	工具オフセット指定方法	パーツのセットアップ中に工具長さのオフセットを記録します。
次の工具	次の工具	ツールチェンジャーから次の工具を選択します。
工具解放	工具解放	MDI、ZERO RETURN、HAND JOGモードにおいて、スピンドルから工具を解放します。
パーツゼロセット	PART ZERO SET	パーツのセットアップ中にワーク座標オフセットを記録します。

### カーソルキー

カーソルキーを使うと、データフィールド間の移動、プログラム全体のスクロール、タブメニューのナビゲートが可能です。

名前	キー	機能
ホーム	ホーム	カーソルを画面最上部の項目に移動させます。編集時にはプログラムの左上のブロックに移動させます。
カーソル矢印	カーソル矢印	関連する方向においてひとつの項目、ブロック、またはフィールドを移動します。このキーは矢印を描いていますが、本マニュアルではこれらのキーをそのスペルアウトされた名称で呼びます。
ページアップ、ページダウン	ページアップ、ページダウン	画面を変更するため、あるいはプログラムを表示させる時にページの上/下へ移動するために使用します。
エンド	エンド	カーソルを画面の最下部へ移動させます。編集時にはプログラムの最後のブロックへ移動します。



## 4.5 | ミル - ディスプレイキー/モードキー

### 表示キー

機械のディスプレイ、操作情報、ヘルプページを確認するには[表示]キーを使用します。

名前	キー	機能
プログラム	PROGRAM	ほとんどのモードにおいて有効なプログラムのペインを選択します。
位置	POSITION	位置ディスプレイを選択します。
オフセット	OFFSET	工具オフセットおよびワークオフセットのタブメニューを選択します。
現在のコマンド	現在 コマンド	デバイス、タイマー、マクロ、有効なコード、計算機、高度工具管理 (ATM)、工具テーブル、メディアのメニューを表示します。
アラーム	ALARMS	アラームビューワとメッセージ画面を表示します。
診断	DIAGNOSTIC	機能、補正、診断、メンテナンスのタブを表示します。
設定	SETTING	ユーザー設定の変更について表示し、ユーザー設定を変更できるようにします。
ヘルプ	HELP	ヘルプ情報を表示します。

## 4.5 | ミル - ディスプレイキー/モードキー

### モードキー

モードキーは機械の作動状態を変更します。各モードキーは矢印の形をしており、そのモードキーに関する機能を実行するキーの行を指しています。画面の左上には常に現在のモードが「Mode:Key」の形式で表示されます。

**注記:**EDITおよびLIST PROGRAMは表示キーとしても機能します。これらから、機械のモードを変えることなくプログラムエディタとデバイスマネージャーにアクセスできます。例えば、機械がプログラムを実行している間に、プログラムを中断することなくデバイスマネージャー (LIST PROGRAM) またはバックグラウンドエディタ (EDIT) を使用できます。

名前	キー	機能
<b>EDIT MODE KEY (編集モードキー)</b>		
編集	編集	エディタでプログラムを編集します。[EDIT]タブメニューからビジュアルプログラミングシステム (VPS) にアクセスできます。
挿入	INSERT	入力行のテキストまたはクリップボードの内容をプログラムのカーソル位置に挿入します。
オルタネイト	オルタネイト	ハイライトされているコマンドまたはテキストを入力行のテキストまたはクリップボードの内容と置き換えます。 <b>注意:</b> [ALTER]はオフセットには機能しません。
削除	削除	カーソル位置にある対象を削除します。または、選択したプログラムブロックを削除します。
元に戻す	元に戻す	遡って40件までの編集による変更を元に戻し、ハイライトされているブロックの選択を解除します。 <b>注意:</b> [UNDO]はハイライトされた削除済みのブロックには機能しません。また、削除済みのプログラムに対しても機能しません。

### MEMORY MODE KEY (メモリモードキー)

メモリ	MEMORY	メモリーモードを選択します。このモードでプログラムを実行すると、MEM行のその他のキーでプログラムの実行方法を制御できます。左上のディスプレイに「OPERATION:MEM」と表示されます。
シングルブロック	SINGLE BLOCK	シングルブロックのオン/オフを切り替えます。シングルブロックをオンにすると、制御は[Cycle Start]を押すごとにプログラムブロックをひとつのみ実行します。
グラフィクス	GRAPHICS	グラフィクスモードを開きます。
Option Stop	OPTION STOP	オプションストップのオン/オフを切り替えます。オプションストップをオンにすると、機械はM01コマンドで停止します。
ブロック削除	BLOCK DELETE	ブロックのオン/オフを切り替えます。ブロック削除をオンにすると、制御はスラッシュ (/) のある行でスラッシュ以降のコードを無視します (実行しません)。

## 4.5 | ミル - ディスプレイキー/モードキー

名前	キー	機能
<b>MDI MODE KEY (MDIモードキー)</b>		
手動データ入力	MDI	MDI (手動データ入力) モードでは、制御から入力した未保存のプログラムまたはコードブロックを実行します。画面左上に「EDIT:MDI」と表示されます。
クーラント	COLANT	オプションのクーラントをオンまたはオフにします。また、[SHIFT] + [COOLANT]によりオプションの自動エアガン/最小限潤滑油機能をオンまたはオフにします。
ハンドルスクロール	HANDLE SCROLL	ハンドルスクロールモードを切り替えます。これにより、制御がジョグモードの時にジョグハンドルを使ってメニューのカーソルを動かすことができます。
ツールチェンジャーの自動前進	ATC FWD	工具回転ラックを次の工具の位置に回転させます。
ツールチェンジャーの自動反転	ATC REV	工具回転ラックを前の工具の位置に回転させます。

### HANDLE JOG MODE KEY (ハンドルジョグモードキー)

ハンドルジョグ	HANDLE JOG	ジョグモードに入ります。
.0001/.1 .001/1 .01/10 .1/100	.0001 / .1, .001 / 1., .01 / 10., .1 / 100.	ジョグハンドルのクリックに対応するインクリメントを選択します。ミルがMMモードになっている場合、軸をジョグするとき最初の数は10倍されます (たとえば、.0001は0.001 mm になります)。下の数は[JOG LOCK]と軸のジョグキーを押した後、または軸のジョグキーを押したままにしたときの速度を設定します。画面左上に「SETUP:JOG」と表示されます。

### ZERO RETURN MODE KEY (ゼロリターンモードキー)

ゼロリターン	ZERO RETURN	ゼロリターンモードを選択します。このモードでは、軸の位置を次の4つの異なるカテゴリで表示します。Operator、Work G54、Machine、Dist To Go タブを選択してカテゴリを切り替えます。画面左上に「SETUP:ZERO」と表示されます。
すべて	すべて	すべての軸を機械ゼロに戻します。これは[POWER UP]と同じですが、工具交換は行われない点が異なります。
起源	ORIGIN	選択した値をゼロにします。
シングル	SINGLE	軸をひとつだけ機械ゼロに戻します。文字キーボードで希望する軸の文字を押し、[SINGLE]を押します
ホームG28	ホームG28	高速動作ですべての軸をゼロに戻します。[HOME G28]も、[SINGLE]と同じ方法で単一軸をホームに戻します。 <b>要注意:</b> このキーを押すときは、軸の動きの経路に妨げがないことを確認してください。軸は警告または確認の表示なしに動きを始めます。

## 4.5 | ミル - ディスプレイキー/モードキー

### モードキー (続き)

名前	キー	機能
<b>LIST PROGRAM MODE KEY (プログラム一覧表示モードキー)</b>		
プログラム一覧表示	LIST PROGRAMS	プログラムをロードまたは保存するためのタブメニューへアクセスします。
選択したプログラム	SELECT PROGRAMS	ハイライトされたプログラムを有効なプログラムにします。
戻る	BACK ARROW	現在の画面のひとつ前の段階で表示されていた画面に戻ります。このキーはウェブブラウザの[BACK]ボタンと同様に機能します。
進む	FORWARD ARROW	戻る矢印を押した場合に、現在の画面の次に表示されていた画面に進みます。このキーはウェブブラウザの[FORWARD]ボタンと同様に機能します。
プログラムを消去	ERASE PROGRAM	プログラム一覧表示モードで選択したプログラムを削除します。MDIモードでプログラム全体を削除します。

## 4.6 | ミル-ナンバーキー/アルファベットキー

### 数字キー

数字キーを使い、数字や(メインキーに黄色で印字されている)いくつかの特殊文字をタイプします。SHIFTを押して特殊文字を入力します。

名前	キー	機能
数字	0-9	数字を入力します。
マイナス記号	-	入力行にマイナス(-)記号を追加します。
小数点	.	入力行に小数点を追加します。
キャンセル	CANCEL	直近の入力文字を削除します。
スペース(空白)	SPACE	スペースを入力に追加します。
エンター	ENTER	プロンプトに回答し、入力を記述します。
特殊文字	[SHIFT]を押してから、数字キーを押します。	キーの左上にある黄色の文字を挿入します。これらの文字はコメント、マクロ、特定の特殊機能に使用します。
+	[SHIFT]、次に)	+を挿入します
=	[SHIFT]、次に0	=を挿入します
#	[SHIFT]、次に.	#を挿入します
*	[SHIFT]、次に1	*を挿入します
‘	[SHIFT]、次に2	‘を挿入します
?	[SHIFT]、次に3	?を挿入します
%	[SHIFT]、次に4	%を挿入します
\$	[SHIFT]、次に5	\$を挿入します
!	[SHIFT]、次に6	!を挿入します
&	[SHIFT]、次に7	&を挿入します
@	[SHIFT]、次に8	@を挿入します
:	[SHIFT]、次に9	:を挿入します

## 4.6 | ミル・ナンバーキー/アルファベットキー

### 文字キーボード

アルファベットキーを使用してアルファベット文字やいくつかの特殊文字(メインキー上で黄色で印刷されています)をタイプします。SHIFTを押して特殊文字を入力します。

名前	キー	機能
アルファベット	A~Z	デフォルトは大文字です。小文字を入力するにはSHIFTと文字キーを押してください。
ブロック末端 (EOB)	;	これはブロック末端の文字であり、プログラム行の終了を示します。
丸括弧	(, )	CNCプログラムのコマンドとユーザーのコメントを分離します。これらは常にペアとして入力しなければなりません。
シフト	SHIFT	キーボード上の追加文字にアクセスするか、アルファベット文字を小文字で入力するために移動します。追加文字は、文字キーボードおよび数字キーの一部においては左上に表示されています。
特殊文字	[SHIFT]を押してから、文字キーを押します	キーの左上にある黄色の文字を挿入します。これらの文字はコメント、マクロ、特定の特殊機能に使用します。
フォワードスラッシュ	[SHIFT]、次に;	/を挿入します
左ブラケット	[SHIFT]、次に(	[を挿入します
右ブラケット	[SHIFT]、次に)	]を挿入します



## 4.7 | ミル- ジョグキー/オーバーライドキー

### ジョグキー

名前	キー	機能
チップコンベヤ 前進	CHIP FWD	チップ取出しシステムを（機械から外の方向へ向けた）前進方向で起動します。
チップコンベヤ 停止	CHIP STOP	チップ取出しシステムを停止させます。
チップコンベヤ 反転	CHIP REV	チップ取出しシステムを「反対」方向で起動します。
軸ジョグキー	+X/-X、+Y/-Y、+Z/-Z、+A/C/-A/C、+B/-B (SHIFT +A/C/-A/C)	軸を手動でジョグします。軸を選択してジョグハンドルを使用するには、軸ボタンを押下するか、押し解除してください。
ジョグロック	JOG LOCK	軸ジョグキーと併用します。[JOG LOCK]を押した後に軸ボタンを押すと、軸は再度[JOG LOCK]を押すまで移動します。
クーラントアップ	CLNT UP	オプションのプログラマブルクーラント (P-Cool) ノズルを上昇させます。
クーラントダウン	CLNT DOWN	オプションのP-Coolノズルを下降させます。
補助クーラント	AUX CLNT	スルースピンドルクーラント (TSC) システムの操作をトグルするには、MDIモードでこのキーを押してください(搭載されている場合)。スルーツールエアブラスト (TAB) 機能をトグルするには[SHIFT]と[AUX CLNT]を同時に押してください(搭載されている場合)。この2つの機能は、停止・ジョグ・復帰モードでも機能します。

## 4.7 | ミル-ジョグキー/オーバーライドキー

### オーバーライドキー

オーバーライドによって、プログラムにおける速度と送りを暫定的に調整することができます。例えば、プログラム検認中に速度を低下させたり、パーツの仕上がりに対する効果を試すために送りレートを調整するといった具合です。

設定19、20、21を使用して、送りレート、スピンドル、高速オーバーライドをそれぞれ無効にすることができます。

[FEED HOLD]を押すと、高速動作と送り動作を停止させるオーバーライドとして機能します。[FEED HOLD]は、工具交換とパーツのタイマーも停止しますが、タッピングサイクルやドウェルタイマーは停止しません。

[FEED HOLD]後に続行するには、[CYCLE START]を押します。[セットアップモード]キーがロックされていない場合、カバーのドアスイッチにおいても同じような結果を得られます

が、ドアが開いているとDoor Holdが表示されます。ドアが閉まると制御はFeed Hold状態になり、継続するには[CYCLE START]を押さなければなりません。Door Holdおよび[FEED HOLD]が補助軸を停止することはありません。

[COOLANT]を押すと、標準クーラント設定をオーバーライドすることが可能です。次のMコードまたは演算子のアクションが発生するまで(設定32を参照)、クーラントポンプはオンまたはオフのいずれかの状態を維持します。

M30およびM06のコマンド、あるいは[RESET]に設定83、87、88を使用し、オーバーライド済みの値を個々のデフォルト値に変更します。

名前	キー	機能
送りレート-10%	-10% FEEDRATE	現在の送りレートを10%低下させます。
送りレート100%	100% FEEDRATE	オーバーライドされた送りレートの設定をプログラム済みの送りレートへ戻します。
送りレート+10%	+10% FEEDRATE	現在の送りレートを10%上昇させます。
送りレートハンドル制御	HANDLE FEED	このジョグハンドルを使用して送りレートを1%のインクリメントで調整できます。
スピンドル-10%	-10% SPINDLE	現在のスピンドル速度を10%低下させます
スピンドル100%	100% SPINDLE	オーバーライドされたスピンドル速度の設定をプログラム済みの速度へ戻します。
スピンドル+10%	+10% SPINDLE	現在のスピンドル速度を10%上昇させます。
スピンドルハンドル	HANDLE SPINDLE	このジョグハンドルを使用してスピンドル速度を1%のインクリメントで調整できます。
進む	FWD	スピンドルを時計方向で起動させます。
停止	STOP	スピンドルを停止させます。
反転	REV	スピンドルを反時計方向で起動させます。
高速	5% RAPID/ 25% RAPID/ 50% RAPID / 100% RAPID	機械の高速度をキー上の値に制限します。

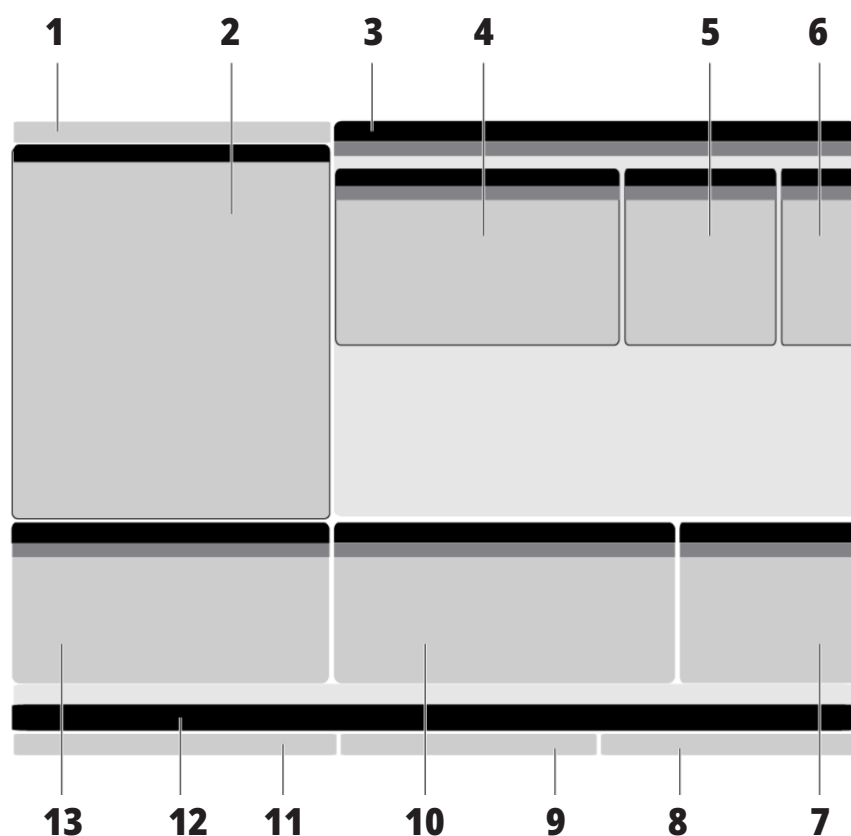
## 5.1 | ミル - 制御ディスプレイの概要

### 制御表示

制御ディスプレイはペインで構成されており、このペインは機械モードおよびディスプレイモードが異なると変化します。

Operation:Memモードにおける基本制御ディスプレイのレイアウト(プログラム実行時)

1. モード、ネットワーク、時間  
ステータスバー
2. プログラムディスプレイ
3. メインディスプレイ(サイズは異なります)/プログラム/オフセット/現在の  
コマンド/設定/グラフィクス/エディ  
タ/NPS/ヘルプ
4. 有効なコード
5. 有効な工具
6. クーラント
7. タイマー、カウンター/工具管理
8. アラームのステータス
9. システムステータスバー
10. 位置ディスプレイ/軸積載
11. 入力バー
12. アイコンバー
13. スピンドルステータス



有効なペインの背景は白です。有効なペインにおいてのみデータを操作することが可能です。同時に有効化できるペインはひとつのみです。例えば、[工具オフセット]タブを選択している場合、そのオフセットテーブルの背景が白に変わります。その後、データの変更を行えます。ほとんどの場合、ディスプレイキーを用いて有効なペインを変更します。

## 5.1 | ミル-制御ディスプレイの概要

### タブメニューの基本的な操作

タブメニュー基本的な操作Haas制御は複数のモードとディスプレイにタブメニューを使用しています。タブメニューはアクセスが容易な形式で関連するデータをまとめて維持しています。これらのメニューをナビゲートする方法:

1. 表示キーまたはモードキーを押します。

タブメニューに初めてアクセスした場合、最初のタブ(またはサブタブ)が有効になっています。タブで最初に利用できるオプションはハイライトカーソルです。

2. このカーソルキーまたはハンドルジョグ制御を使用して、有効タブ内でハイライトカーソルを動かします。

3. 同じタブメニュー内で別のタブを選択するには、再度モードキーまたは表示キーを押します。

**注意:**カーソルがメニュー画面の上部にある場合、上向きのカーソル矢印キーを押して別のタブを選択することもできます。

現在のタブは無効になります。

4. カーソルキーを使用してタブまたはサブタブを強調表示し、下向きのカーソル矢印キーを押すとそのタブを使用できます。

**注意:**タブ表示内で位置タブを有効にすることはできません。

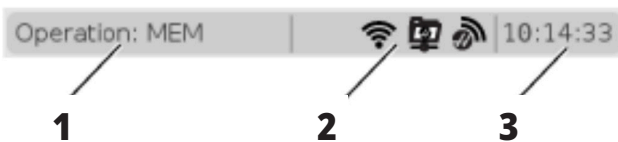
5. 別のタブメニューを使用するには別の表示キーまたはモードキーを押します。

### 入力バー



入力バーは、画面の左下の角にあるデータ入力セクションです。入力はタイプしたとおりに表示されます。

### モード、ネットワーク、時間ステータスバー



画面左上のこのステータスバーはモード、ネットワーク、時間の3つのセクションに分かれています。

モード、ネットワーク、時間ステータスバーは[1]現在の機械のモード、[2]ネットワークのステータスのアイコンと[3]現在の時刻を表示します。

## 5.1 | ミル - 制御ディスプレイの概要

### モード、キーアクセスとモードの表示

#### モード[1]

Haas制御では、機械の機能を次の3つのモードに整理しています。セットアップ、編集、動作。各モードの作業に必要なすべての情報が画面に表示されます。たとえば、セットアップモードでは、ワークオフセットテーブル、工具オフセットテーブル、位置情報にアクセスできます。編集モードでは、プログラムエディタとビジュアルプログラミング (VPS)

などのオプションのシステムにアクセスできます (ワイヤレス直観的プロービング (Wireless Intuitive Probing、WIPS) 含む)。動作モードには、メモリモード (MEM) が含まれます。このモードでプログラムを実行します。

モード	キー	ディスプレイ[1]	機能
セットアップ	ZERO RETURN	SETUP: ZERO	機械のセットアップのためのすべての制御機能を提供します。
	HANDLE JOG	SETUP: JOG	
編集	EDIT	ANY	プログラムの編集、管理、伝送のすべての機能を提供します。
	MDI	EDIT: MDI	
	LIST PROGRAM	ANY	
動作	MEMORY	OPERATION: MEM	プログラムを実行するためのすべての制御機能を提供します。
	EDIT	OPERATION: MEM	有効なプログラムのバックグラウンド編集機能を提供します。
	LIST PROGRAM	ANY	プログラムのバックグラウンド編集機能を提供します。

## 5.1 | ミル - 制御ディスプレイの概要

### ネットワーク

次世代制御にネットワーク機能が搭載されている場合は、ステータスバー中央のネットワーク表示部分にネットワークの状態が表示されます。ネットワークアイコンの意味は表を参照してください。

### 設定の表示

[設定]を押して、[設定]タブを選択します。設定によって機械の挙動方法が変更されます。さらに詳しい説明については「設定」のセクションを参照してください。

### クーラントディスプレイ

クーラントディスプレイは、OPERATION:MEMモードの場合、画面の右上に表示されます。

最初の行は制御がONまたはOFFであることを示します。

次の行は、オプションのプログラマブルクーラント栓 (P-COOL) の位置番号を示します。位置は1~34です。オプションがインストールされていない場合、位置番号は表示されません。

クーラントゲージクーラントゲージにおいて、黒の矢印はクーラントレベルを示します。満杯は1/1、空は0/1です。クーラント流量にまつわる問題を回避するため、クーラントレベルは赤の範囲を常に超えるようにしてください。診断モードのタブにおいてもこのゲージを確認することが可能です。

	機械はイーサネットケーブルにより有線ネットワークに接続されています。
	機械は無線ネットワークに接続されており、信号強度は70~100%です。
	機械は無線ネットワークに接続されており、信号強度は30~70%です。
	機械は無線ネットワークに接続されており、信号強度は1~30%です。
	機械は無線ネットワークに接続されていますがデータパケットを受信していません。
	機械はMyHaasに正しく登録され、サーバと通信しています。
	機械はすでにMyHaasに登録されており、サーバとの接続に問題があります。
	機械はリモートのネット共有に接続しています。



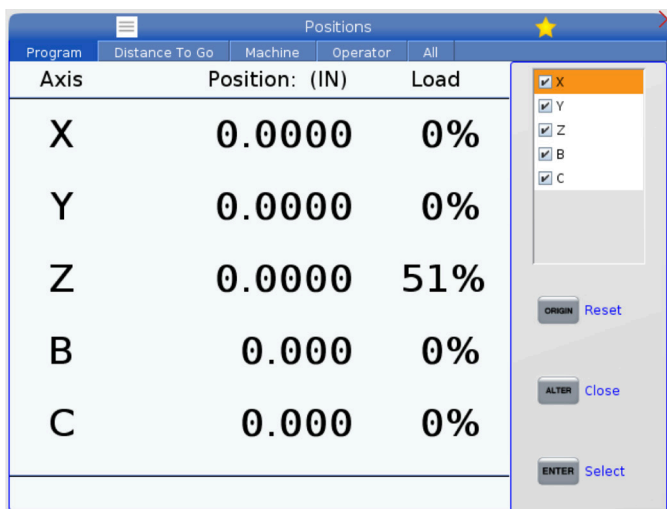
## 5.2 | ミル - 位置ディスプレイ

### 位置ディスプレイ

位置ディスプレイは、4つの基準位置 (ワーク、残存距離、機械、オペレータ) に対する現在の軸位置を示します。いずれのモードにおいても、位置を押しカーソルキーを使用し、タ

ブに表示された別の基準点へアクセスします。最後のタブは同一画面上のすべての基準点を表示します。

座標ディスプレイ	機能
ワーク (G54)	このタブはパーツゼロに対する軸位置を表示します。電源を入れたら、この位置はワークオフセットG54を自動的に使用します。この位置は、直前に使用されたワークオフセットに対する軸位置を表示します。
DIST TO GO	このタブは、軸が個々の指令された位置へ到達するまでの残りの距離を表示します。-SETUP:JOGモードの場合、この位置ディスプレイを使用し、移動した距離を表示することが可能です。この値をゼロにするには、モード (MEM、MDI) を変更した後にSETUP:JOGモードへ切り替えます。
機械	このタブは、機械ゼロに対する軸位置を表示します。
演算子	このタブには、軸をジョグした距離が表示されます。これは、機械の電源を初めて投入した場合を除き、機械ゼロから軸までの実際の距離を示しているとは限りません。
ALL	このタブは同一画面上のすべての基準点を表示します。



Axis	Position: (IN)	Load
X	0.0000	0%
Y	0.0000	0%
Z	0.0000	51%
B	0.000	0%
C	0.000	0%

#### 軸ディスプレイの選択

位置ディスプレイにおいて軸を追加または削除できます。位置ディスプレイタブが有効である間は、ALTERを押します。

軸ディスプレイ選択ウィンドウが画面右側から表示されません。

カーソル矢印キーを使用して軸を強調表示し、ENTERを押してディスプレイにおける軸のオンおよびオフをトグルします。位置ディスプレイにはチェックマークを付けた軸が表示されます。

軸ディスプレイセレクターを閉じるにはENTERを押します。

**注意:** 最大で5つの軸を表示できます。

## 5.3 | ミル - オフセットディスプレイ

### オフセットディスプレイ

オフセットテーブルにアクセスするには、OFFSETを押して、[TOOL]タブまたは[WORK]タブを選択します。

名前	機能
TOOL	工具番号および工具長さの形状を表示・調整できます。
WORK	パーツゼロの位置を表示・調整できます。

## 5.4 | ミル - 現在のコマンド

### 現在のコマンド

このセクションでは、[現在のコマンド]ページおよび、それらが表示するデータのタイプについて説明します。これらのページのほとんどにおいて得られる情報は他のモードにおいても表示されます。

[**CURRENT COMMANDS**]を押して、利用可能な[現在のコマンド]の表示のタブメニューにアクセスします。

**デバイス** - このページの[メカニズム]タブは、手動指令が可能な、機械上のハードウェアデバイスを表示します。例えば、パーツキャッチャーまたはプローブアームの拡張および退避を手動で行うことができます。また、スピンドルを所望のRPMで時計回りあるいは反時計回りで手動で回転させることも可能です。

**タイマー表示** - このページには以下が表示されます。

- 現在の日時。
- 総電源投入時間。
- 総サイクル開始時間。
- 総送り時間。
- M30カウンター。プログラムがM30コマンドに到達するたびに、これらのカウンターは両方ともひとつずつインクリメントされます。
- マクロ変数表示。

OPERATION:MEM、SETUP:ZERO、EDIT:MDIモードにおいて、これらのタイマーおよびカウンターは表示の右下のセクシ

ョンにおいても確認できます。

**マクロ表示** - このページは、マクロ変数とその値の一覧を示します。制御はプログラム実行時にこれらの変数をアップデートします。この表示で変数を変更できます。

**有効なコード** - このページは有効なプログラムコードを一覧表示します。この表示の小型版はOPERATION:MEMおよびEDIT:MDIモードの画面に含まれています。また、任意の操作モードにおいて[PROGRAM]を押しても有効なプログラムコードを確認できます。

**高度工具管理** - このページには、制御が工具寿命を予測するために使用する情報が含まれています。このページにおいて工具グループを作成および管理し、個々の工具に想定される最大工具積載割合を入力します。

詳しくは、本マニュアルの操作の章の高度工具管理のセクションを参照してください。

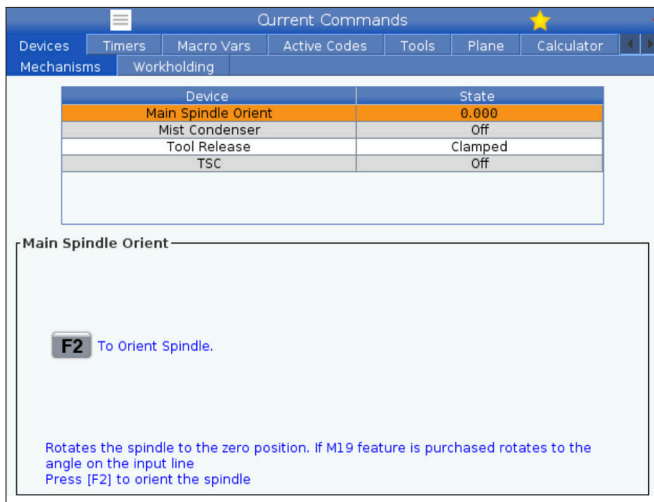
**計算機** - このページには、標準、ミリング(フライス削り)/タナーニング、タッピングの計算機が含まれています。

**メディア** - このページにはMedia Playerが含まれています。

## 5.4 | ミル - 現在のコマンド

### デバイス - 機構

[メカニズム]ページは、機械で実行できる機械部品およびオプションを表示します。その操作および使用に関する詳しい情報を確認するには、UPおよびDOWN矢印を使用し、リストアップされた機構を選択してください。このページには、機械部品の機能に関する詳細な指示、ヒントおよび、



機械について学び、それを活用する上で役に立つその他のページへのリンクが掲載されています。

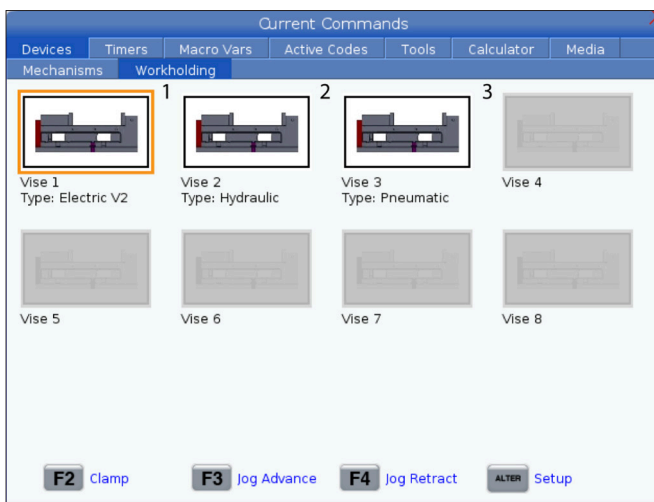
- [現在のコマンド]メニューにおいて[デバイス]タブを選択します。
- 使用したい機構を選択します。

[デバイス]内の[メインスピンドル]オプションによって、スピンドルを選択済みのRPMで時計回りに、あるいは反時計回りに回転させることができます。最大RPMは機械の最大RPM設定によって制限されています。

- フィールド間を移動するにはカーソル矢印キーを使用します。
- スピンドルを回転させたいRPMを入力し、[F2]を押します。
- スピンドルを時計回りに回転させるには[F3]を押下します。スピンドルを反時計回りに回転させるには[F4]を押下します。ボタンが解放されるとスピンドルは停止します。

### デバイス - 保持具

100.20.000.1110以降のソフトウェアバージョン複数の保持具デバイスをサポートするために、保持具のタブが制御に追加されました。このコントロールは、ハース電動ビス [1]、油圧[2]、および空気圧[3]バイスをサポートします。



マシンは最大3つのフットペダルをサポートし、それぞれがビス1、ビス2、およびビス3を切り替えます。ペダルが1つしかない場合は、フットペダルで操作する万力に対してビス1を有効にする必要があります。

**注記:** 電動ビスは、ミルAPLおよびロボットシステムで使用されますが、スタンドアロン製品としても使用できます。

最大8つの保持具デバイスを作動させることができます。

[保持具]ページにアクセスするには、[現在のコマンド]を押して、[デバイス]>[保持具]に進みます。

[保持具]表示タブから、次のことができるようになります。

- 保持具デバイスのセットアップ
- 保持具デバイスの有効化と無効化
- クランプおよびクランプ解放
- ジョグ前進/後退(電動ビスのみ)

## 5.4 | ミル - 現在のコマンド

### 時間調整

日付または時間を調整するには以下の手順に従ってください。

1. [現在のコマンド]において[タイマー]ページを選択します。
2. カーソル矢印キーを使用して、[日付]、[時間]、[タイムゾーン]フィールドをハイライトします。
3. **[EMERGENCY STOP]**を押します。
4. 日付:フィールドにおいて新しい日付を**MM-DD-YYYY**の形式で、ハイフンを含めて入力します。
5. [時間:]フィールドにおいて新しい時間を**HH:MM**の形式

で、コロンを含めて入力します。**[SHIFT]**を押し、その後9を押してコロンを入力します。

6. [タイムゾーン:]フィールドにおいて、**[ENTER]**を押してタイムゾーンのリストから選択します。リストの範囲を狭めるためにポップアップウィンドウに検索語をタイプすることも可能です。例えば、PSTと入力すると太平洋標準時刻を検索できます。使用したいタイムゾーンをハイライトします。
7. **[ENTER]**を押します。

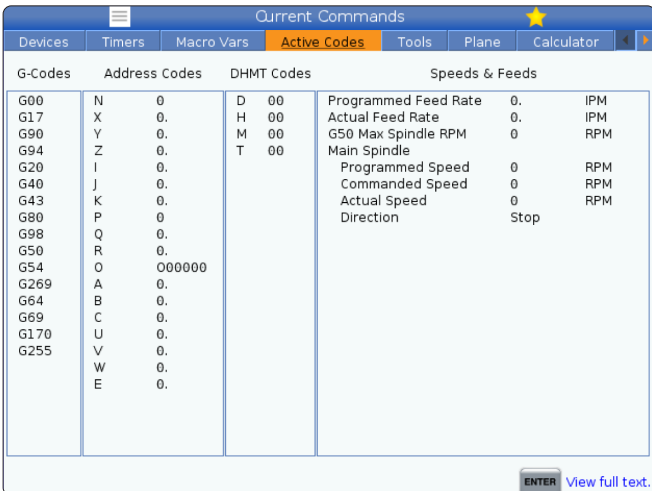
### タイマーとカウンターのリセット

パワーオン、サイクルスタート、送り切削タイマーをリセットできます。M30カウンターのリセットも可能です。

1. [現在のコマンド]において[タイマー]ページを選択します。
2. カーソル矢印キーを押し、リセットしたいタイマーまたはカウンターの名前をハイライトします。
3. **[ORIGIN]**を押してタイマーまたはカウンターをリセットします。

**ヒント:**シフトにおいて仕上げられたパーツと、仕上げられた全パーツといった具合に、仕上げ済みのパーツを2つの異なる方法で追跡するためにM30カウンターを単独でリセットすることが可能です。

### 現在のコマンド - 有効なコード



G-Codes	Address Codes	DHMT Codes	Speeds & Feeds
G00	N 0	D 00	Programmed Feed Rate 0. IPM
G17	X 0.	H 00	Actual Feed Rate 0. IPM
G90	Y 0.	M 00	G50 Max Spindle RPM 0 RPM
G94	Z 0.	T 00	Main Spindle
G20	I 0.		Programmed Speed 0 RPM
G40	J 0.		Commanded Speed 0 RPM
G43	K 0.		Actual Speed 0 RPM
G80	P 0		Direction Stop
G98	Q 0.		
G50	R 0.		
G54	O 000000		
G269	A 0.		
G64	B 0.		
G69	C 0.		
G170	U 0.		
G255	V 0.		
	W 0.		
	E 0.		

この表示は、プログラムで現在有効なコードに関する読み取り専用のリアルタイム情報を提供します。具体的には、

- 現在の動作タイプを定義するコード(高速/直線送り/円形送り)
- 位置決めシステム(絶対位置/インクリメント)
- カッター補正(左、右、またはオフ)
- 有効な固定サイクル、およびワークオフセット。

また、有効なDnn、Hnn、Tnnおよび直近のMコードを表示します。アラームがアクティブである場合、このディスプレイは、アクティブなコードではなくアクティブなアラームを簡易表示します。





## 5.4 | ミル - 現在のコマンド

### ツール-ツールの使用法

**ツールの使用法**タブには、プログラムで使用されるツールに関する情報が含まれています。この表示には、プログラムで使用された各ツールに関する情報と、使用されたたびの統計が表示されます。ユーザーのメインプログラムが起動すると情報の収集を開始し、コードM99、M299、M199を満たすと情報をクリアします。

ツールの使用法画面を表示するには、現在のコマンドを押し、ツール、ツールの使用法タブの順に移動します。

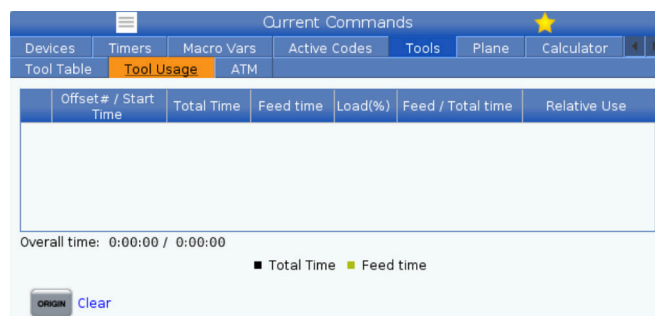
**スタート時間** - 工具がスピンドルに挿入されたとき。

**合計時間** - 工具がスピンドルにある合計時間。

**送り時間** - ツールの使用時間。

**負荷%** - 工具使用中のスピンドルの最大負荷。

**注意:** この値は毎秒取得されます。記録されたものと比較した実際の負荷は異なる場合があります。



**フィード/合計時間** - 合計時間にわたる工具の送り時間のグラフィック表現。

**エンゲージメント:**

- 黒いバー-ツールの使用法と他のツールの比較。
- 灰色のバー-このバーは、他の使用法に関連して、この使用法でツールが使用された時間を示します。

**マクロインターフェース** これらのマクロ変数を使用して、ツールの使用状況データを設定および収集できます。

マクロ変数	機能
#8608	目的のツールを設定します
#8609	現在のツール番号-結果が0を超える場合 (ツールが使用された)
#8610	#8609ツール番号に記載されている合計時間
#8611	上記の工具番号の送り時間
#8612	合計時間
#8605	ツールの次の使用法
#8614	使用開始タイムスタンプ
#8615	使用合計時間
#8616	使用量フィード時間
#8617	使用法最大負荷

## 5.4 | ミル - 現在のコマンド

### ツール-ATM

高度工具管理 (ATM) により、ひとつまたは一連のジョブのための予備工具のグループを設定できます。

高度工具管理 (ATM) ATMは予備工具を特定のグループに分類します。プログラムで、単一の工具ではなく、工具のグループを指定できます。ATMは各工具グループでの工具の使用を追跡し、ユーザーが設定する限界値と比較します。工具が限界値に達すると、制御はこの工具を「期限切れ」とみなします。次回、プログラムが工具グループを呼び出すとき、制御はグループの中で期限が切れていない工具を選択します。

- 工具の期限が切れると、
- ビーコンが点滅します。
- ATMは期限切れの工具をグループに入れます。

工具が入っている工具グループには赤い背景が表示されます。

#### 許可される制限

この表は、デフォルトのグループやユーザー指定のグループを含む、現在のすべてのツールグループに関するデータを示しています。ALLは、システム内のすべてのツールを一覧表示するデフォルトのグループです。EXPは、期限切れのすべてのツールを一覧表示するデフォルトのグループです。表の最後の行は、工具グループに分類されていない工具をすべて表示します。カーソル矢印キーまたはENDを使い、カーソルを必要な行に動かし、工具を参照します。

許可される制限の表の各工具グループについて、工具の期限を設定します。期限はそのグループに分類されているすべての工具に適用されます。この期限はグループのすべての工具に影響します。

許可される制限テーブルの列は次のとおりです。

**GROUP** - 工具グループのID番号を表示します。プログラムで工具グループを指定するにはこの番号を使用します。

**EXP #** - グループ内で期限が切れている工具の数を示します。ALL行を強調表示した場合、すべてのグループのすべての期限切れ工具が表示されます。

**ORDER** - 最初に使用すべき工具を示します。ORDEREDを選択した場合、ATMは工具番号順に工具を使用します。グループ内の最新または最も古い工具を自動的に使用するようにもできます。

**USAGE** - 期限切れとなる前に制御が工具を使用できる最大の回数

**HOLES** - 期限切れとなる前にドリル加工できる穴の最大数

**WARN** - 制御が警告メッセージを出すまでに残された工具の寿命期間のうち、グループで最短の期間

**LOAD** - 制御が隣の列に指定されたアクションを実行するまでに許容される工具の負荷の限界

**ACTION** - 工具が最大の工具積載パーセント率に達した時に自動的に実行されるアクション。ツールアクションボックスを強調表示して変更し、ENTERを押します。UPカーソルキーとDOWNカーソルキーでプルダウンメニューから自動アクションを選択します (アラーム、フィードホールド、ビ

Group	Expired Count	Tool Order	Holes Limit	Usage Limit	Life Warn %	Expired Action	Feed
All	-	-	-	-	-	-	-
Expired	0	-	-	-	-	-	-
No Group	-	-	-	-	-	-	-
Add Group	-	-	-	-	-	-	-

Tool	Pocket	Life	Holes Count	Usage Count	Usage Limit	H-Code	D
1		100%	0	0	0	0	0
2		100%	0	0	0	0	0
3		100%	0	0	0	0	0
4		100%	0	0	0	0	0

ATMを使用するには現在のコマンドを押し、タブメニューでATMを選択します。ATM画面には2つのセクションがあります。許可される制限とツールデータ。

ープ、オートフィード、次のツール)。

**FEED** - ツールをフィードに含めることができる合計時間 (分単位)

**TOTAL TIME** - 制御が工具を使用できる最大分数

#### 工具データ

この表には工具グループの各工具の情報が入っています。グループを調べるには、許可された期限テーブルでグループを強調表示し、F4キーを押します。

**TOOL#** - グループで使用されている工具の数

**LIFE** - 工具に残された寿命のパーセント率。実際の工具データとオペレーターがグループに入力した許容限界を使いCNC制御が計算します。

**USAGE** - プログラムが工具を呼び出した回数の合計 (工具交換の回数)。

**HOLES** - 工具がドリル、タップ、ボーリングした穴の数。

**LOAD** - 工具に印加された最大の負荷のパーセント率

**LIMIT** - 工具の最大許容負荷

**FEED** - 工具送りの最大分数

**TOTAL** - 工具使用時間の合計分数

**H-CODE** - 工具に使用すべき工具長さ関連コード。設定15がオフになっているときのみこれを編集できます。

**D-CODE** - 工具に使用すべき直径関連コード

**注記:** 高度工具管理のHコードとDコードはデフォルトでグループに追加される工具番号に設定されます。

## 5.4 | ミル - 現在のコマンド

### 平面

平面タブでは、ジンバルスピンドルを備えたマシンでの、ジョギングのカスタム平面を定義できます。

平面タブは、プログラムで実行するG268と組み合わせて使用するか、必要なフィールドに入力することで使用できます。

各必須フィールドに対して、表の下部にヘルプテキストがあります。

“PJ”、続いて[HAND JOG]で平面ジョギングモードタイプに入る方法。



### 計算機

[計算機]タブには、基本的な数値演算、ミリング、タッピングが含まれています。

- [現在のコマンド]メニューにおいて計算機タブを選択します。
- 使用したい計算機タブ(以下)を選択します。[標準]、[ミリング]、または[タッピング]

標準計算機は単純な卓上計算機に似た機能を有しており、加算、減算、乗算、除算に加え、平方根、パーセントといった操作を行えます。この計算機によって、演算や結果を入力行へ簡単に転送してそれらをプログラムに組み込むことができます。また、結果をミリング(フライス削り)やタッピングの計算機に転送して組み込むことも可能です。

オペランドを計算機に入力するには数値キーを使用します。



## 5.4 | ミル - 現在のコマンド

### 計算機(続き)

算術演算子を挿入するには、挿入したい演算子の隣の角括弧に囲まれた文字キーを使用します。これらのキーは以下のとおりです。

キー	機能	キー	機能
D	加算	K	平方根
J	減算	Q	パーセンテージ
P	乗算	S	メモリ保存 (MS)
V	除算	R	メモリ呼び出し (MR)
E	記号トグル (+/-)	C	メモリ消去 (MC)

計算機の入力フィールドにデータを入力したら、以下のいずれかの操作を行えます。

**注意:** これらのオプションはすべての計算機において利用可能です。

- 計算の結果を返すには[ENTER]を押します。
- データまたは結果を入力行の最後へ加えるには[INSERT]を押します。
- データまたは結果を入力行へ移動させるには[ALTER]を押します。これにより、入力行の現在の内容は上書きされます。
- 計算機をリセットするには[ORIGIN]を押します。

データまたは結果を計算機の入力フィールドに維持し、別の計算機タブを選択します。計算機の入力フィールドに含まれるデータは引き続き、別の計算機へ転送することができます。

## 5.4 | ミル - 現在のコマンド

### ミリング／ターニング計算機

ミリング／ターニング計算機により、所与の情報に基づいて自動的に機械パラメータを計算することができます。十分な情報を入力すると、計算機は関連フィールドに結果を自動で表示します。これらのフィールドにはアスタリスク(\*)マークが付きます。

- フィールド間を移動するにはカーソル矢印キーを使用します。
- 該当するフィールドに既知の値を入力します。また、[F3]を押して標準計算機から値をコピーすることも可能です。
- ワーク材料および工具材料のフィールドにおいて、利用可能なオプションから選択するには[LEFT]および[RIGHT]のカーソル矢印キーを使用します。
- 計算された値について、加工品および工具材料の推奨範囲外の場合、黄色で強調表示されます。また、計算機フィールドのすべてに(計算された、あるいは入力された)データが含まれる場合、ミリング計算機は運転において推奨される出力を表示します。

Field	Value	Unit
Cutter Diameter	*****	in
Surface Speed	*****	ft/min
RPM	*****	
Flutes	*****	
Feed	*****	in/min
Chip Load	*****	in/tth
Work Material	No Material Selected	
Tool Material	Please Select Work Material	
Cut Width	*****	in
Cut Depth	*****	in

### タッピング計算機

タッピング計算機によって、所与の情報に基づいてタッピングパラメータを自動的に計算することができます。十分な情報を入力すると、計算機は関連フィールドに結果を自動で表示します。これらのフィールドにはアスタリスク(\*)マークが付きます。

- フィールド間を移動するにはカーソル矢印キーを使用します。
- 該当するフィールドに既知の値を入力します。また、[F3]を押して標準計算機から値をコピーすることも可能です。
- 計算機に十分な情報が存在する場合、計算された値が該当するフィールドに入力されます。

Field	Value	Unit
TPI	*****	rev/in
Metric Lead	*****	mm/rev
RPM	*****	
Feed	*****	in/min

## 5.4 | ミル - 現在のコマンド

### ビデオ・画像メディアの表示と再生

M130はプログラム実行中に音声の入ったビデオと画像（静止画）を表示できます。この機能の応用例としては：

プログラムの操作中に視覚的なヒントや作業指示を与える

プログラムの段階に応じてパーツの検査のための画像を表示する

手順をビデオでデモする

正しいコマンドのフォーマットはM130(file.xxx)で、file.xxxはファイル名です。必要に応じてパスも指定します。第2のコメントをカッコ書きで追加し、メディアウィンドウにコメントとして表示できます。

例：M130(Remove Lifting Bolts Before Starting Op 2)(User Data/My Media/loadOp2.png);

**注記：**M130はM98と同様に、サブプログラム検索設定、設定251と252を使用します。エディタの[メディアファイルを挿入]コマンドでファイルのパスを含むM130コードを簡単に挿入できます。詳細は67ページを参照してください。

\$FILEはプログラム実行外で音声の入ったビデオと画像（静止画）を表示できます。

正しいコマンドのフォーマットは(\$FILE file.xxx)で、file.xxxはファイル名です。必要に応じてパスも指定します。最初のカッコとドル記号の間にコメントを追加し、メディアウィンドウにコメントとして表示できます。

メディアファイルを表示するには、メモリモードでブロックをハイライトし、[Enter]キーを押します。\$FILEメディア表示ブロックは、プログラム実行中はコメントとして無視されます。

例：(Remove Lifting Bolts Before Starting Op 2 \$FILE User Data/My Media/loadOp2.png);

標準	プロファイル	分解能	ビットレート
MPEG-2	Main-High	1080 i/p, 30 fps	50 Mbps
MPEG-4 / XviD	SP/ASP	1080 i/p, 30 fps	40 Mbps
H.263	P0/P3	16 CIF, 30fps	50 Mbps
DivX	3/4/5/6	1080 i/p, 30fps	40 Mbps
ベースライン	8192 x 8192	120 Mpixel/sec	-
PNG	-	-	-
JPEG	-	-	-

**注意：**ロード時間を最速にするには、解像度のピクセル数が8で割り切れるようにし（未加工のデジタル画像の大部分がデフォルトでこのようになっています）、最大の解像度は1920 x 1080にします。

メディアはCurrent CommandsのMediaタブに表示されます。次のM130が別のファイルを表示するか、M131がメディアタブの内容をクリアするまでメディアが表示されます。

例：(Remove Lifting Bolts Before Starting Op 2 \$FILE User Data/My Media/loadOp2.png);



## 5.5 | ミル - アラームとメッセージ

### アラームとメッセージ表示

このディスプレイは、アラーム発報時の機械のアラームに関する詳細の把握、機械のアラーム履歴全体の閲覧、発報する可能性のあるアラームの定義の検索、作成されたメッセージの閲覧、キーストロークの履歴の表示を目的として使用します。

アラームを押した後、ディスプレイタブを選択します：

有効なアラームタブに、機械の操作に現在影響を与えているアラームが表示されます。PAGE UPおよびPAGE DOWNを使用してその他のアクティブなアラームを確認します。

メッセージタブにメッセージページが表示されます。このページに入力された文字列は、機械の電源をオフにしてもそのページに残ります。これを活用して、次の機械オペレーターにメッセージと情報を残すといったことが可能です。

アラーム履歴タブに、機械の操作に最近影響を与えたアラームの一覧が表示されます。アラーム番号またはアラームテキストを検索することもできます。これを行うには、アラーム番号または該当するテキストを入力して、F1を押します。

アラームビューワタブに、該当するすべてのアラームに関する詳細な説明が表示されます。アラーム番号またはアラームテキストを検索することもできます。これを行うには、アラーム番号または該当するテキストを入力して、F1を押します。

主な履歴タブには、最大で2000の最新のキーストロークが表示されます。

例：(Remove Lifting Bolts Before Starting Op 2 \$FILE User Data/My Media/loadOp2.png);

### メッセージを追加

メッセージタブにメッセージを保存することが可能です。機械の電源を切断しても、そのメッセージは削除あるいは変更するまでそのタブに保存されたままになります。

1. アラームを押し、メッセージタブを選択し、下向きのカーソル矢印キーを押します。
2. メッセージをタイプします。  
バックスペースキーを押して削除するにはキャンセルを押します。行全体を削除するには削除を押します。メッセージ全体を削除するにはERASE PROGRAMを押します。

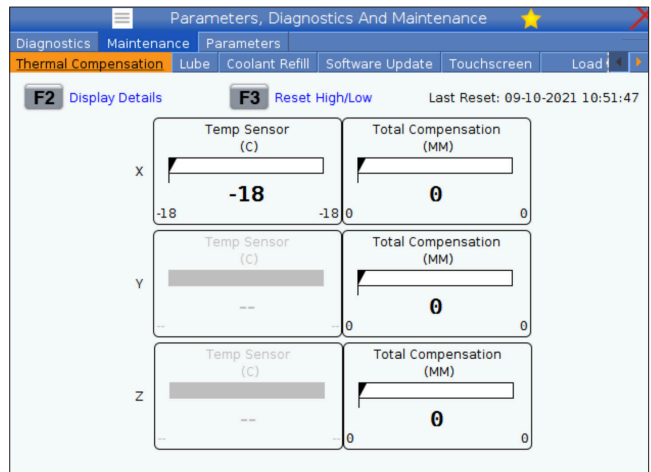
## 5.6 | ミル - メンテナンス

### メンテナンス

熱補償タブは診断にあり、ソフトウェアバージョン  
**100.21.000.1130**でリリースされました。

このタブでは、単純なゲージバージョンとより詳細なビュー  
の2つのオプションを切り替えることができます。

**注:**現在のところ、このタブは純粋に情報提供を目的として  
います。



## 6.1 | ミル-デバイスマネージャの概要

---

### デバイスマネージャ(リストプログラム)

デバイスマネージャ(プログラム一覧表示)を使用して、CNC制御上および制御に接続されたその他のデバイス上にあるデータへのアクセス、その保存および管理を行います。また、デバイスマネージャを使用して、デバイス間でのプログラムのロードおよび転送、有効なプログラムの設定、機械データのバックアップを行います。

ディスプレイの上部にあるタブメニューにおいて、デバイスマネージャ(プログラム一覧表示)は使用可能なメモリデバイスのみを表示します。例えば、制御ペンダントにUSBメモリデバイスを接続していない場合、USBタブメニューにタブは表示されません。タブメニューのナビゲーションについて詳しくは第5.1章を参照してください。

デバイスマネージャ(プログラム一覧表示)はディレクトリ構造において使用可能なデータを表示します。CNCのルートにおいて、制御はタブメニューで使用可能なメモリデバイスです。個々のデバイスには、ディレクトリおよびファイルの組み合わせ、多くのレベルの深さを含めることが可能です。これは、一般的なパソコンのオペレーティングシステムのファイル構造に類似しています。

## 6.2 | ミル - デバイスマネージャの概要

### デバイスマネージャの操作

デバイスマネージャへアクセスするには[LIST PROGRAM]を押します。デバイスマネージャの初期画面はタブメニューにおいて利用可能なメモリデバイスを表示します。これらのデバイスには、機械のメモリ、User Dataディレクトリ、制御に接続されたUSBメモリデバイスおよび、接続されたネットワークにおいて利用可能なファイルが含まれる可能性があります。かかるデバイス上のファイルを使って作業するためのデバイスタブを選択します。

デバイスマネージャ初期画面の例：

- [1]使用可能なデバイスタブ、
- [2]検索ボックス、
- [3]ファンクションキー、
- [4]ファイル表示、
- [5]ファイルコメント(メモリでのみ使用可能)。

ディレクトリ構造をナビゲートするにはカーソル矢印キーを使用します：

- 現在のルートまたはディレクトリにあるファイルやディレクトリを強調表示してそれとのやり取りを行うには、UPおよびDOWNカーソル矢印キーを押します。
- ルートおよびディレクトリには、ファイルディスプレイの一番右寄りのコラムに右矢印文字(>)があります。強調表示されたルートやディレクトリを開くにはRIGHTカーソル矢印キーを使用します。すると、ディスプレイはそのルートまたはディレクトリの内容を表示します。
- 前のルートまたはディレクトリへ戻るにはLEFTカーソル矢印キーを使用します。すると、ディスプレイはそのルートまたはディレクトリの内容を表示します。
- ファイルディスプレイの上に表示されるCURRENT DIRECTORYメッセージは、ディレクトリ構造のどこにいるかを示します。MEMORY/CUSTOMER 11/NEW PROGRAMSは、MEMORYのルートにあるディレクトリCUSTOMER11内のサブディレクトリNEW\_PROGRAMSにいることを示しています。

The screenshot shows the 'List Programs' window with the following elements:

- 1**: Tab menu with 'Memory', 'User Data', 'Net Share', and 'USB'.
- 2**: Search box with the text 'Search (TEXT) [F1], or [F1] to clear.'
- 3**: A vertical column of function buttons: 'New [INSERT]', 'Load [SELECT PROG]', 'Edit [ALTER]', 'Mark [ENTER]', 'Copy [F2]', 'File [F3]', and 'System [F4]'.
- 4**: A table of files with columns: O #, Comment, File Name, Size, and Last Modified.
- 5**: A status bar at the bottom showing 'File Name: 000010.nc', 'File comment: ( ALIAS M06 )', 'Folder Has: 3 Items', 'Disk space: 956 MB FREE (77%)', and 'Selected Items: 0'.

O #	Comment	File Name	Size	Last Modified
		09000	<DIR>	02-03-2017 08:02 >
00000		O00000.nc	9 B	12-07-2016 08:46
00010	( ALIAS M06 )	O00010.nc	296 B	03-10-2017 08:45 *

## 6.3 | ミル-ファイル表示

### ファイル表示コラム

RIGHTカーソル矢印キーを用いてルートまたはディレクトリを開くと、ファイルディスプレイにそのディレクトリのファイルとディレクトリのリストが表示されます。ファイルディスプレイの個々のコラムには、そのリストのファイルまたはディレクトリに関する情報が含まれています。

Current Directory: Memory/						
	O #	Comment	File Name	Size	Last Modified	
<input type="checkbox"/>			TEST	<DIR>	2015/11/23 08:54	>
<input type="checkbox"/>			programs	<DIR>	2015/11/23 08:54	>
<input type="checkbox"/>	00010		O00010.nc	130 B	2015/11/23 08:54	
<input type="checkbox"/>	00030		O00030.nc	67 B	2015/11/23 08:54	*
<input type="checkbox"/>	00035		O00035.nc	98 B	2015/11/23 08:54	
<input type="checkbox"/>	00045		NEXTGENte...	15 B	2015/11/23 08:54	
<input type="checkbox"/>	09001 (ALIAS M89)		O9001.nc	94 B	2015/11/23 08:54	

コラムは以下のとおりです：

- **ファイル選択チェックボックス(ラベルなし)：**ボックスのチェックマークのオンとオフをトグルするにはENTERを押します。ボックスのチェックマークは、ファイルまたはディレクトリが複数のファイルにおいて操作(一般的にはコピーまたは削除)されるよう選択されていることを示しています。
- **プログラム0番号(O #)：**このコラムはディレクトリ内のプログラムのプログラム番号をリストアップします。文字「0」はコラムデータにおいて省略されます。メモリータブにおいてのみ使用可能です。
- **ファイルコメント(コメント)：**このコラムは、プログラムの最初の行に表示されるオプションのプログラムコメントをリストアップします。メモリータブにおいてのみ使用可能です。
- **ファイル名(ファイル名)：**これは、ファイルを制御ではなくメモリーデバイスにコピーする時に制御が使用するオプションの名前です。例えば、プログラムO00045をUSBメモリーデバイスにコピーする場合、USBディレクトリにおけるファイル名はNEXTGENtest.ncです。
- **サイズ(サイズ)：**このコラムはファイルが占める記憶スペースの量を示します。リスト内のディレクトリはこのコラムにおいて宛先<DIR>を有しています。  
**注記：**このコラムはデフォルトで非表示になっています。このコラムを表示するにはF3ボタンを押し、Show File Detailsを選択してください。
- **最終変更日(最終変更日)：**このコラムはファイルの最終変更日時を示します。形式は、YYYY/MM/DD HR:MINです。  
**注意：**このコラムはデフォルトで非表示になっています。このコラムを表示するにはF3ボタンを押し、Show File Detailsを選択してください。
- **その他の情報(ラベルなし)：**このコラムはファイルの状態に関するいくつかの情報を表示します。有効なプログラムの場合、このコラムにアスタリスク(\*)が表示されます。このコラムに文字Eが表示されている場合、このプログラムがプログラムエディタであることを意味しています。大なり記号(>)はディレクトリを示します。文字Sは、ディレクトリが設定252の一部であることを示しています。ディレクトリに入る、あるいはディレクトリを抜けるにはRIGHTまたはLEFTカーソル矢印キーを使用します。

## 6.3 | ミル - ファイル表示

### チェックマークの選択

ディスプレイの左端にあるチェックボックスコラムによって複数のファイルを選択することができます。

ファイルのチェックボックスのマークをチェックするには ENTER を押します。別のファイルのチェックボックスにチェックマークを挿入するには、そのファイルを強調表示して再度 ENTER を押します。選択したいすべてのファイルを選択するまでこのプロセスを繰り返します。

その後、これらのすべてのファイルに対して操作（一般的にコピーまたは削除）を同時に行うことも可能です。選択に含まれる個々のファイルにはチェックボックスにチェックマークが付きます。操作を選択すると、制御はチェックマークが付いたすべてのファイルに対する操作を行います。

例えば、機械のメモリから USB メモリデバイスへファイル一式をコピーしたい場合、コピーしたいすべてのファイルにチェックマークを付けて F2 を押すとコピー操作を開始することができます。

ファイル一式を削除するには、削除したいすべてのファイルにチェックマークを付けて DELETE を押すと削除操作を開始できます。

**注意:** チェックマークを選択しても、今後操作するファイルにマークが付けられるのみです。つまり、これによってプログラムは有効になりません。

**注意:** チェックマークの付いた複数のファイルを選択していなければ、制御は、現在強調表示されているディレクトリまたはファイルにのみ操作を行います。既にファイルが選択されている場合、制御は選択されたファイルにのみ操作を行い、強調表示されたファイルには、それも選択されている場合を除き、操作を行いません。

### 有効プログラムを選択

メモリディレクトリにあるプログラムを強調表示し、SELECT PROGRAM を押してその強調表示したプログラムを有効にします。

有効プログラムには、ファイルディスプレイの一番右のコラムにアスタリスク (\*) が表示されます。OPERATION: MEM モードで CYCLE START を押すとそのプログラムが実行されます。また、このプログラムは有効である間は削除されません。



## 6.4 | ミル・プログラムの作成、編集、コピー

### 新しいプログラムの作成

INSERTを押して、現在のディレクトリに新しいファイルを作成します。新しいプログラムの作成のポップアップメニューが画面に表示されます。

**新しいプログラムの作成のポップアップメニューの例:**[1]プログラム0番号フィールド、[2]ファイル名フィールド、[3]ファイルコメントフィールド。

フィールドに新しいプログラムの情報を入力します。プログラム0番号フィールドは必須です。ファイル名とファイルコメントはオプションです。UPおよびDOWNカーソルを使用してメニューフィールド間を移動します。

どの時点においても、**UNDO**を押すとプログラムの作成が取り消されます。

- プログラム0番号(メモリにおいて作成されたファイルの場合は必須):プログラム番号を最大5桁で入力します。制御は文字「0」を自動的に追加します。5桁未満の数字を入力すると、制御はプログラム番号に先行ゼロを追加して5桁にします。例えば、1を入力すると、制御はゼロを追加して00001にします。

**注意:**新しいプログラムを作成する際、009XXXの番号は使用しないでください。マクロプログラムはこのブロックの番号を頻繁に使用します。それらを上書きすると、機械の機能が誤作動を起こしたり停止したりする可能性があります。

**ファイル名(オプション):**新しいプログラムのファイル名をタイプします。このファイル名は、プログラムをメモリではなく記憶装置へコピーする際に制御が使用する名前です。

Create New Program

O Number\*

1

File Name\*

2

File comment

3

Enter an O number or file name

Enter [ENTER] Exit [UNDO]

**ファイルコメント(オプション):**記述的プログラムのタイトルをタイプします。このタイトルは、最初の行のコメントとして0番号とともにプログラムに組み込まれます。

ENTERを押して新しいプログラムを保存します。現在のディレクトリに存在する0番号を指定した場合、制御は「0番号nnnnnのファイルはすでに存在します。取り替えますか?」というメッセージを表示します。ENTERを押してプログラムを保存し、既存のプログラムを上書きするか、CANCELを押してプログラム名のポップアップに戻るか、UNDOを押してキャンセルします。

### プログラムの編集

プログラムを強調表示し、その後、**編集**を押してプログラムをプログラムエディタへ移動させます。

プログラムはエディタに存在する時、ファイル表示リストの一番右寄りのコラムに記号を表示します。ただし、そのプログラムも有効なプログラムである場合を除きます。

この機能を使用して、有効なプログラムを実行中にプログラムを編集することが可能です。有効なプログラムの編集は可能ですが、行った変更は、プログラムを保存してそれをデバイスマネージャメニューで再び選択するまでは発効しません。

## 6.4 | ミル-プログラムの作成、編集、コピー

### プログラムのコピー

この機能によってプログラムをデバイスまたは異なるディレクトリにコピーすることができます。

単一のプログラムをコピーするには、デバイスマネージャのプログラムリストでそのプログラムを強調表示し、**ENTER**を押してチェックマークを付けます。複数のプログラムをコピーするには、コピーしたいすべてのプログラムにチェックマークを付けます。

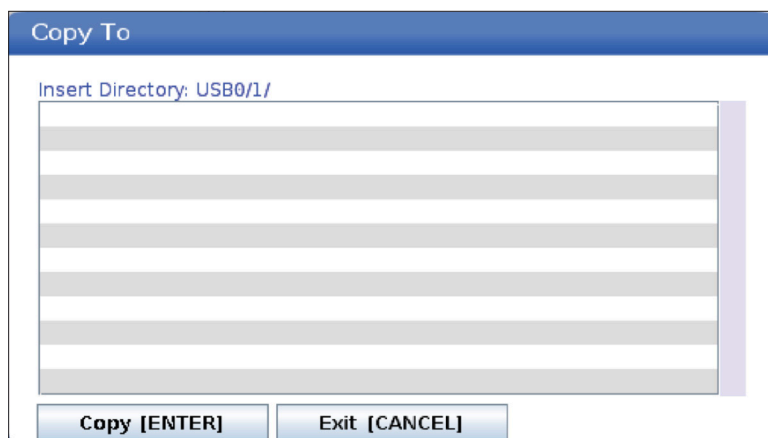
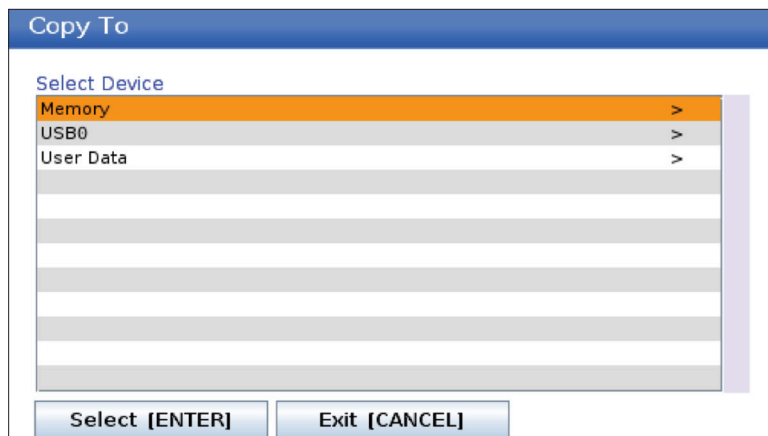
**F2**を押してコピー操作を開始します。

Select Deviceポップアップが表示されます。

Select Device

カーソル矢印キーを使用してコピー先のディレクトリを選択します。右カーソルで選択したディレクトリに入ります。

**ENTER**を押してコピー操作を完了させるか、**CANCEL**を押してデバイスマネージャへ戻ります。



## 6.5 | ミル - プログラムの編集

### 編集に向けたプログラムの作成／選択

デバイスマネージャー (リストプログラム) を使用して編集用のプログラムを作成し選択します。新しいプログラムを作成するには、[プログラムの作成、編集、コピー]タブを参照してください。

### プログラム編集モード

デバイスマネージャー (リストプログラム) を使用して編集用のプログラムを作成し選択します。新しいプログラムを作成するには、[プログラムの作成、編集、コピー]タブを参照してください。

Haas制御には2つのプログラム編集モードがあります。プログラムエディタまたは手動データ入力 (MDI) です。取り付けられたメモリデバイス (機械メモリ、USB、net share) に保存された番号付きのプログラムに変更を加えるにはプログラムエディタを使用します。正式なプログラムなしに機械に対して指令を出すにはMDIモードを使用します。

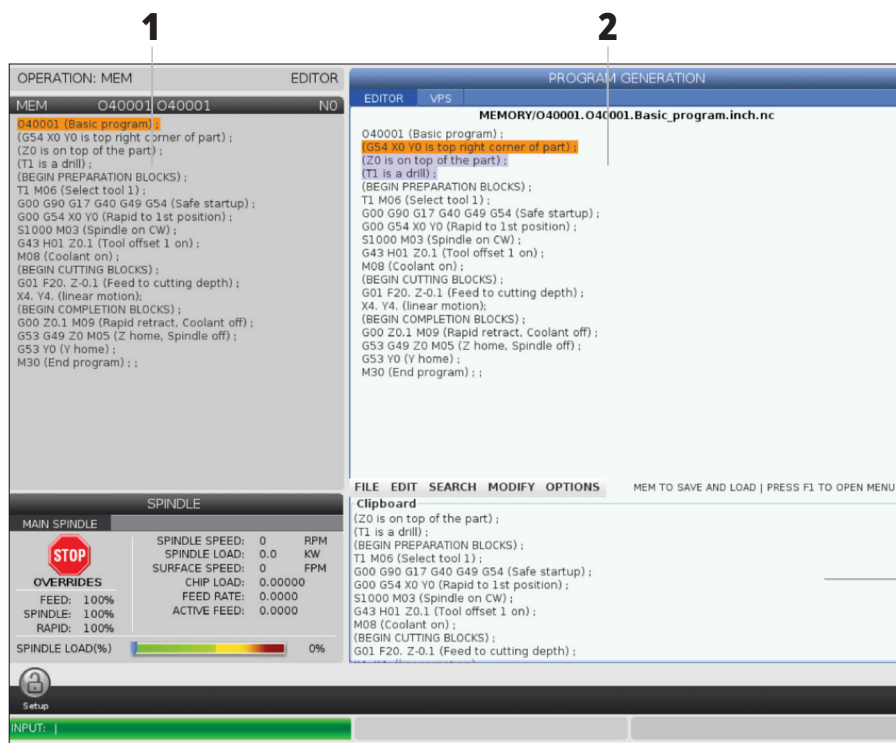
Haasコントロール画面には2つのプログラム編集ペインがあります。有効プログラム／MDIペインおよび、プログラム生成ペインです。すべてのディスプレイモードにおいて、有効プログラム／MDIペインは画面の左側にあります。プログラム生成ペインは編集モードでのみ表示されます。

編集ペインの例。

[1]有効なプログラム/MDIペイン、

[2]プログラム編集ペイン、

[3]クリップボードペイン



## 6.5 | ミル-プログラムの編集

### 基本プログラム編集

このセクションでは基本のプログラム編集機能について説明します。これらの機能はプログラム編集時に利用できます。

#### 1) プログラムを作成する、またはプログラムに変更を加えるには:

- MDIでプログラムを編集するには、MDIを押します。これはEDIT:MDIモードです。プログラムは有効なペインに表示されます。
- 番号の付いたプログラムを編集するには、デバイスマネージャ(リストプログラム)でプログラムを選択し、[編集]を押します。これはEDIT:EDITモードです。プログラムはプログラム生成ペインに表示されます。

#### 2) コードを強調表示するには:

- プログラム全体において強調表示カーソルを移動させるには、カーソル矢印キーまたはジョグハンドルを使用します。
- 単一のコードまたはテキスト(カーソルの強調表示)、コードブロック、または複数のコードブロック(ブロックの選択)とのやり取りが可能です。詳しくは、「ブロックの選択」セクションを参照してください。

#### 3) プログラムにコードを追加するには:

- 新しいコードが従うコードブロックを強調表示します。
- 新しいコードをタイプします。
- [INSERT(挿入)]を押します。強調表示したブロックの後に新しいコードが表示されます。

#### 4) コードを置き換えるには:

- 置き換えるコードを強調表示します。
- 強調表示されたコードを置き換えるコードを入力します。
- [ALTER(変更)]を押します。強調表示したコードが新しいコードに置き換わります。

#### 5) 文字またはコマンドを削除するには:

- 削除する文字列を強調表示します。
- [DELETE(削除)]を押します。強調表示した文字列がプログラムから削除されます。

#### 6) 最後に行った(最大40件まで)変更を元に戻すには、[UNDO(元に戻す)]を押します。

**注記:** EDIT:EDITモードを終了した場合、[UNDO]を使用して行った変更を元に戻すことはできません。

**注記:** EDIT:EDITモードでは、制御は編集時にプログラムを保存しません。プログラムを保存してそれを有効なプログラムのペインにロードするには[MEMORY]を押してください。

## 6.5 | ミル - プログラムの編集

### ブロック選択

プログラムを編集するときは、単一または複数のコードブロックを選択できます。その後、これらのブロックを1つのステップでコピー、貼り付け、削除、または移動できます。

#### ブロックを選択するには:

- カーソル矢印キーを使用して、強調表示カーソルを選択範囲の最初のブロックまたは最後のブロックに移動します。

**注記:**最上位のブロックまたは最下位のブロックで選択を開始し、適宜上下に移動して選択を完了させることができます。

**注記:**プログラム名のブロックを選択に含めることはできません。制御はメッセージ「保護されたコード」を与えます。

- 選択を開始するにはF2を押します。
- 選択を拡大させるにはカーソル矢印キーまたはジョグハンドルを使用します。
- 選択を完了させるにはF2を押します。

### ブロック選択のアクション

テキストを選択した後、コピーして貼り付けたり、移動したり、削除したりできます。

**注記:**これらの指示は、ブロック選択のセクションにおいて説明されているブロック選択を既に行っていることが前提となります。

**注記:**これらは、MDIおよびプログラムエディタにおいて利用可能なアクションです。[UNDO]を使用してこれらのアクションを元に戻すことはできません。

#### 1) 選択をコピーおよびペーストするには:

- テキストのコピーを置く場所にカーソルを移動します。
- [ENTER]を押します。

制御は、カーソルの位置の次の行に選択部分のコピーを置きます。

**注記:**この機能を使用すると、制御は文字列をクリップボードにコピーしません。

#### 2) 選択を移動するには:

- テキストを移動する場所にカーソルを移動します。
- [ALTER (変更)]を押します。

制御はテキストを現在の場所から削除し、現在の行の後の行に配置します。

#### 3) [DELETE (削除)]を押して選択を削除します。

## 7.1 | ミル - タッチスクリーンの概要

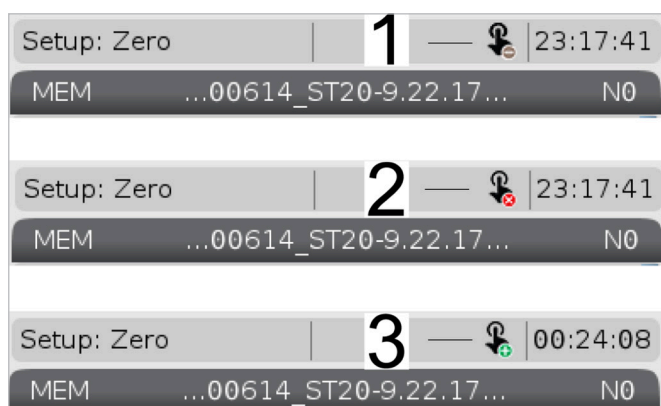
### LCDタッチスクリーンの概要

タッチスクリーン機能により、より直感的な方法で制御をナビゲートできます。

**注記:** 電源投入時にタッチスクリーンハードウェアが検出されない場合、アラーム履歴に通知「20016 Touchscreen not detected (タッチスクリーンが検出されません)」が表示されます。

設定
381 - タッチスクリーンの有効化／無効化
383 - テーブルの行のサイズ
396 - 仮想キーボードが有効です
397 - 長押し遅延
398 - ヘッダーの高さ
399 - タブの高さ
403 - 選択ポップアップボタンのサイズ

### タッチスクリーンステータスアイコン



[1]ソフトウェアはタッチスクリーンをサポートしていません

[2]タッチスクリーンが無効です

[3]タッチスクリーンが有効です

タッチスクリーンが有効化または無効化されると、画面の左上にアイコンが表示されます。

タッチスクリーンに含まれていない機能

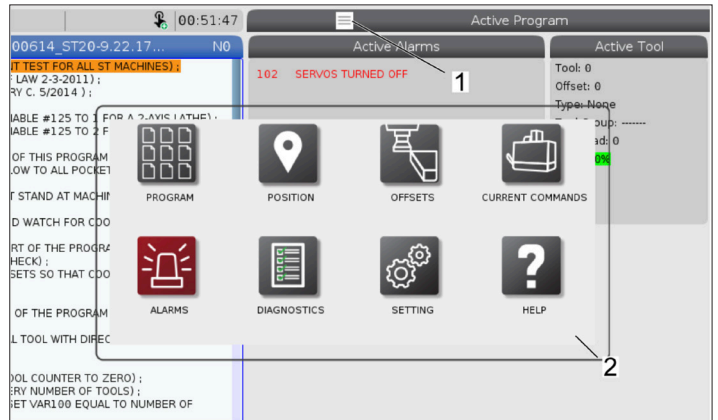
機能	タッチスクリーン
RESET	使用できません
緊急停止	使用できません
CYCLE START	使用できません
FEED HOLD	使用できません



## 7.2 | ミル-ナビゲーションタイトル

### LCDタッチスクリーン-ナビゲーションタイトル

画面のメニュー[1]アイコンを押すと、表示アイコン[2]が表示されます。

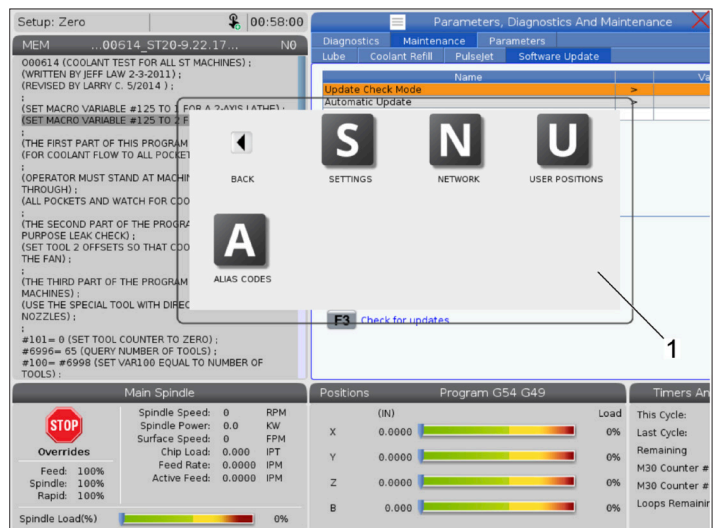


#### 設定オプションアイコン[1].

特定のタブに移動するには、ディスプレイアイコンを押し続けます。たとえば、Networkページに移動したい場合は、設定オプション[3]が表示されるまでアイコンを押し続けます。

戻るアイコンを押して、メインメニューに戻ります。

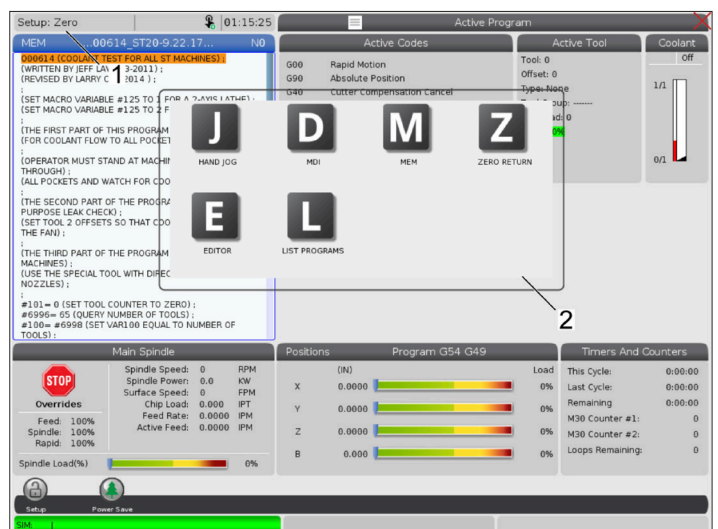
ポップアップボックスを閉じるには、ポップアップボックスの外側の任意の場所に触れます。



#### 操作モードパネル

画面左上[1]を押すと、操作モードパネルのポップアップボックス[2]が表示されます。

モードアイコンを押すと、機械はそのモードに指定されます。

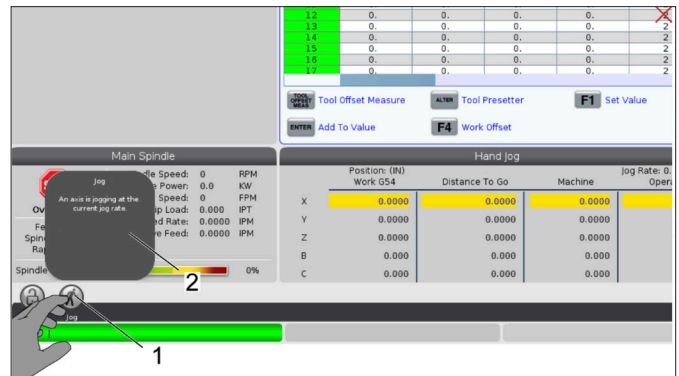


## 7.3 | ミル - 選択可能なボックス

### LCDタッチスクリーン - 選択可能なボックス

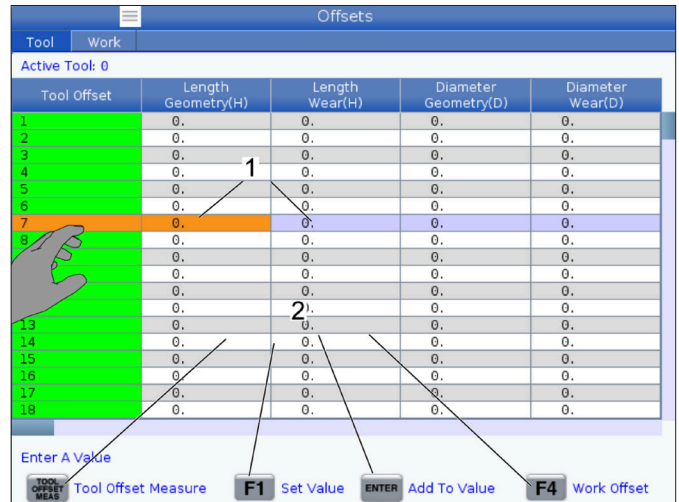
#### アイコンヘルプ

- 選択可能なボックス画面の下部でアイコン[1]に触れ続けると、アイコンの意味[2]を確認できます。
- アイコンを離すとヘルプポップアップが消えます。



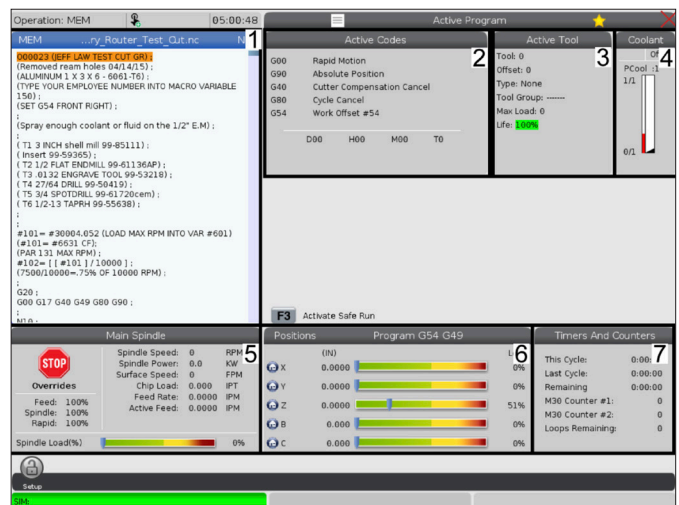
#### 選択可能なテーブルと機能ボタン。

- テーブル上の行とコラムのフィールド[1]は選択可能です。行サイズを大きくするには、設定383:表の行サイズを参照してください。
- ボックスに表示される機能ボタンアイコン[2]を押して、機能を使用することもできます。



#### 選択可能なディスプレイボックス

- ディスプレイボックス[1 - 7]は選択可能です。  
たとえば、タブに移動したい場合は、クーラントディスプレイボックス[4]を押します。



## 7.4 | ミル - 仮想キーボード

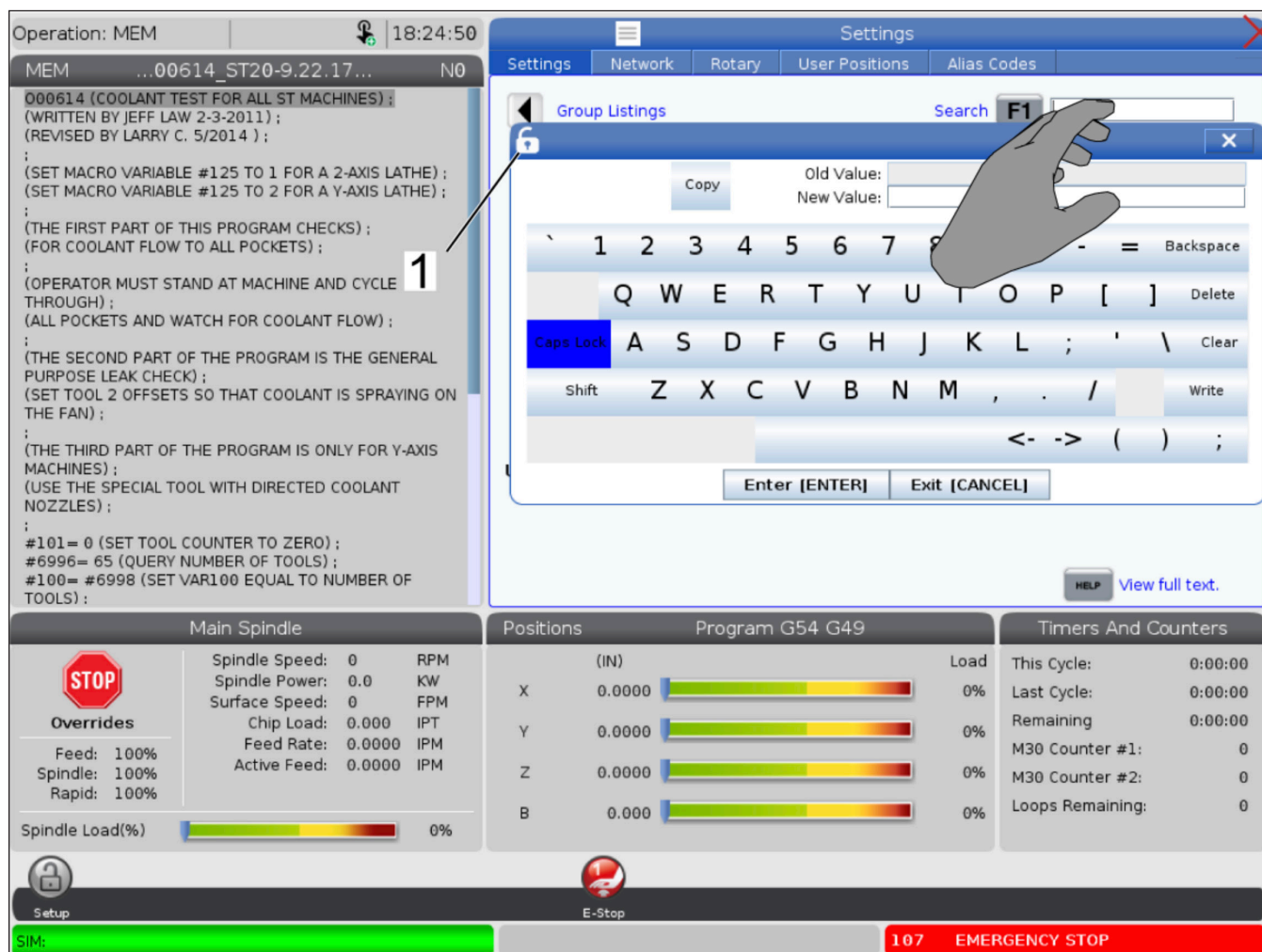
### LCDタッチスクリーン - 仮想キーボード

仮想キーボードを使用すると、キーパッドを使用せずに画面に文字を入力できます。

この機能を有効にするには、設定396:仮想キーボードを有効にしてオンにする、を設定します。仮想キーボードを表示するには、任意の入力行を押し続けます。

キーボードは、青いトップバーを指で押したまま、新しい位置にドラッグすることで移動できます。

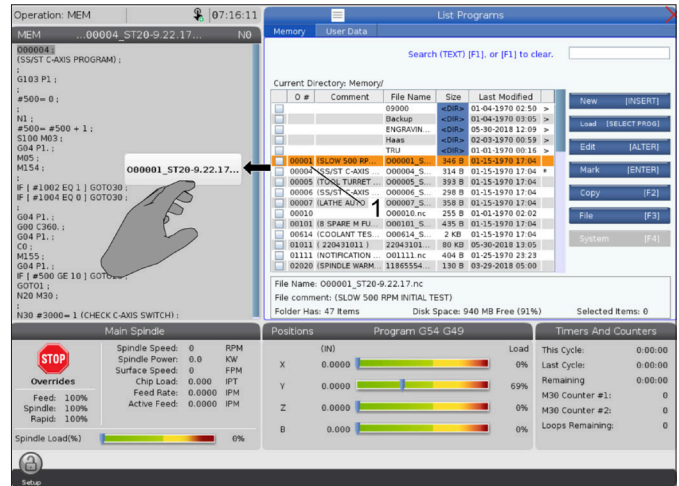
キーボードは、ロックアイコン[1]を押すことで所定の位置にロックすることもできます。



## 7.5 | ミル-プログラムの編集

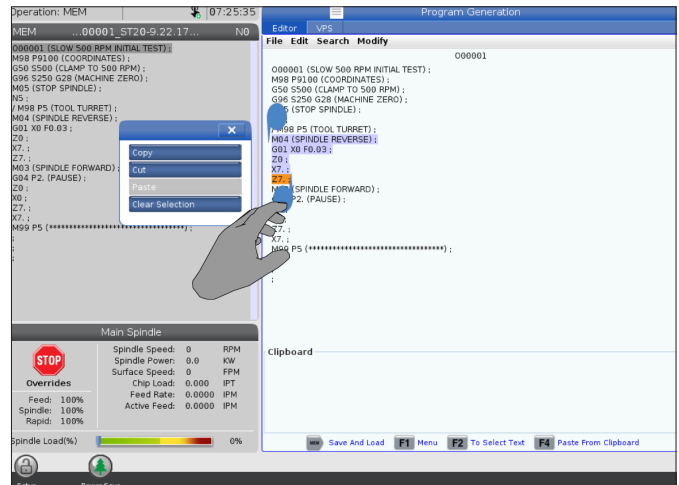
### リストプログラムからのドラッグ&ドロップ

ファイル[1]をMEMディスプレイにドラッグすることによって、プログラムをプログラムの一覧からMEMにドラッグ&ドロップできます。



### ハンドルバーのコピー、切り取り、貼り付け

編集モードでは、コード上で指をドラッグし、ハンドルバーを使用してプログラムのセクションをコピー、切り取り、貼り付けできます。



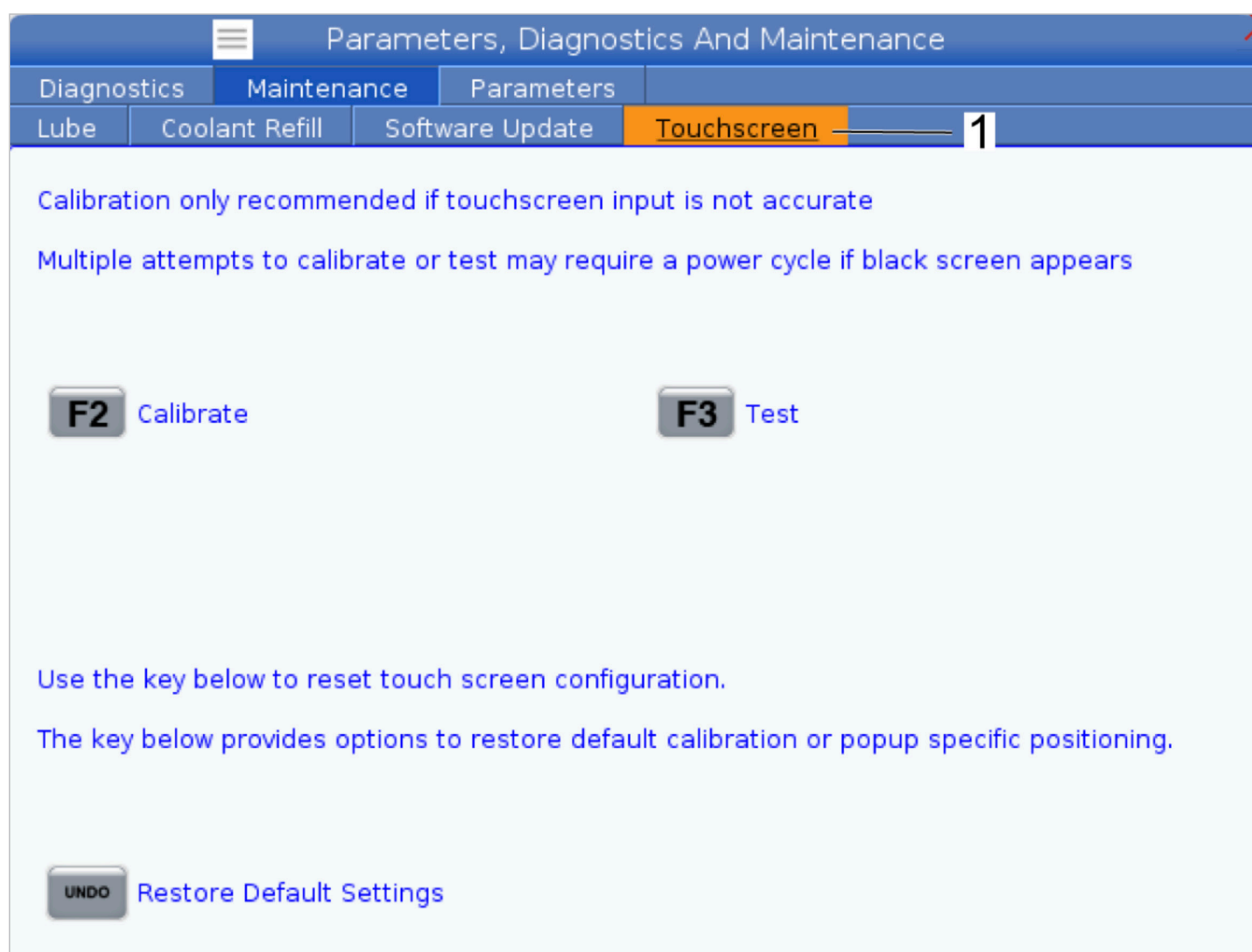
## 7.6 | ミル - タッチスクリーンのメンテナンス

### LCDタッチスクリーン - メンテナンス

#### タッチスクリーン設定タブ

タッチスクリーン設定ページを使用して、デフォルト設定を校正、テスト、および復元します。タッチスクリーンの設定は、メンテナンスのセクションに記載されています。

診断を押してメンテナンスに進み、タッチスクリーンタブに移動します。



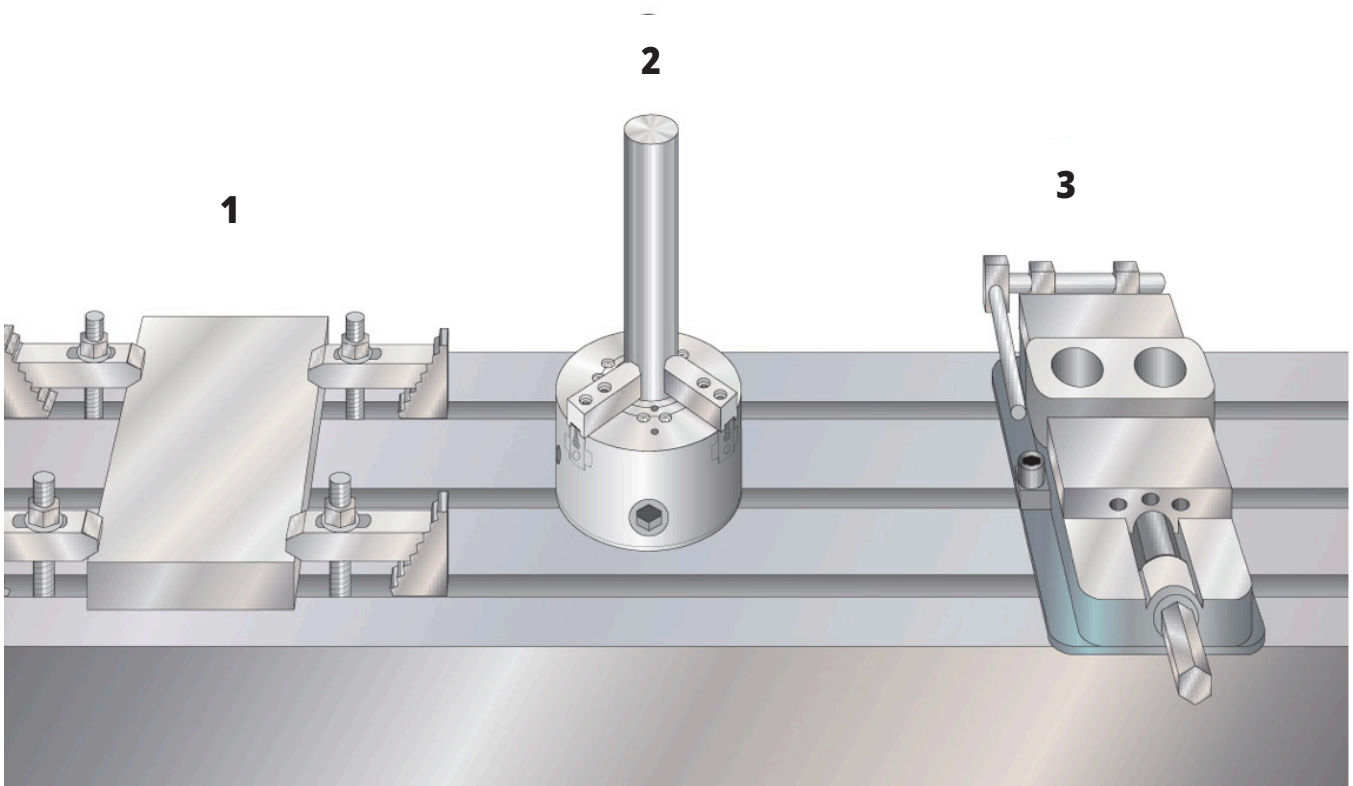
## 8.1 | ミル - 部品のセットアップの概要

### 部品のセットアップ

部品のセットアップの例：

**[1]先端クランプ、[2]チャック、[3]ビス。**

保持具を適切に使用することは、安全上、そして所望の機械加工結果を得る上で極めて重要です。アプリケーションごとに保持具のオプションが多数存在します。HFOまたは保持具取扱業者へ連絡して助言をお受けください。





## 8.2 | ミル - ジョグモード

### ジョグモード

ジョグモードによって機械軸を所望の位置へジョグさせることができます。軸のジョグを可能にするには、機械の原点をあらかじめ決めておかなければなりません。制御は機械の電源投入時にこれを行います。

ジョグモードへ入るには：

1. ハンドルジョグを押します。
2. 目的の軸 (+X、-X、+Y、-Y、+Z、-Z、+A/Cまたは-A/C、+B、または-B) を押します。
3. ジョグモード時に使用可能な異なるインクリメント速度 (.0001、.001、.01、.1) があります。ジョグハンドルをクリックするたびに、軸は現在のジョグ速度によって指定された距離を移動します。また、オプションのリモートジョグハンドル (RJH) を用いて軸をジョグさせることも可能です。
4. ハンドルジョグボタンを押下するか、ジョグハンドル制御を用いて軸を移動させます。

## 8.3 | ミル - 工具オフセット

### 工具オフセット

部品に対する機械加工を正確に行うには、テーブル上に配置された部品の場所と、工具の先端から部品の頂部までの距離(原点からの工具オフセット)をミルが把握している必要があります。

工具オフセットの動作は、Haasマシンで次のように変更されました。

- デフォルトでは、G49/H00 (ミル) またはTxx00 オフセット (旋盤) が明示的に指定されていない限り、工具オフセットが常に適用されるようになりました。
- ミルでは、工具交換が発生すると、工具オフセットが新しい工具に合わせて自動的に更新されます。この動作はすでに旋盤に存在していました。

OFFSETボタンを押して工具オフセット値を表示します。工具オフセットは、手動またはプローブを使用して自動入力できます。以下のリストは、オフセットの設定がそれぞれどのように機能するかを示しています。

Tool	Work	3		4		5
Tool Offset	Length Geometry(H)	Length Wear(H)	Diameter Geometry(D)	Diameter Wear(D)	Coolant Position	
1 Spindle	0.	0.	0.	0.	2	
2	0.	0.	0.	0.	2	
3	0.	0.	0.	0.	2	
4	0.	0.	0.	0.	2	
5	0.	0.	0.	0.	2	
6	0.	0.	0.	0.	2	
7	0.	0.	0.	0.	2	
8	0.	0.	0.	0.	2	
9	0.	0.	0.	0.	2	
10	0.	0.	0.	0.	2	
11	0.	0.	0.	0.	2	
12	0.	0.	0.	0.	2	
13	0.	0.	0.	0.	2	
14	0.	0.	0.	0.	2	
15	0.	0.	0.	0.	2	
16	0.	0.	0.	0.	2	
17	0.	0.	0.	0.	2	
18	0.	0.	0.	0.	2	

6 Enter A Value  
Tool Offset Measure F1 Set Value ENTER Add To Value F4 Work Offset

**4) 直径形状 (D)、直径摩耗 (D)** - これらの2つのコラムは、カッター補正に使用されます。G41 D01のコマンドを与えた場合;

プログラム内からのコマンド、G41 D01を与えると、プログラムはこれらのコラムの値を使用します。

**注記:**形状直径は、手動またはプローブによって自動的に設定できます。

**5) クーラント位置** - この行の工具のクーラント位置の設定にはこのコラムを使用します。

**注記:**このコラムは、プログラマブルなクーラントオプションがある場合にのみ表示されます。

**1) 有効な工具** - スピンドルにどの工具があるかを示します。

**2) 工具オフセット (T)** - これは工具オフセットのリストです。最大200の工具オフセットが使用可能です。

**3) 長さの形状 (H)、長さ摩耗 (H)** - これらの2つのコラムは、プログラムのG43 (H) 値に関連付けられています。工具#1についてプログラム内からG43 H01;のコマンドを与えると、プログラムはこれらのコラムの値を使用します。

**注記:**長さ形状は、手動またはプローブによって自動的に設定できます。

**6)** これらの機能ボタンによりオフセット値を設定できます。

## 8.3 | ミル - 工具オフセット

Offsets							
Tool	Work	7	8	9	10	11	12
Active Tool: 1							
Tool Offset	Flutes	Actual Diameter	Tool Type	Tool Material	Tool Pocket	Category	
1 Spindle	0	0.	None	User	Spindle		
2	0	0.	None	User	1	*	
3	0	0.	None	User	2		
4	0	0.	None	User	3		
5	0	0.	None	User	4		
6	0	0.	None	User	5		
7	0	0.	None	User	6		
8	0	0.	None	User	7		
9	0	0.	None	User	8		
10	0	0.	None	User	9		
11	0	0.	None	User	10		
12	0	0.	None	User	11		
13	0	0.	None	User	12		
14	0	0.	None	User	13		
15	0	0.	None	User	14		
16	0	0.	None	User	15		
17	0	0.	None	User	16		
18	0	0.	None	User	17		

Enter A Value  
TOOL OFFSET MEAS Tool Offset Measure **F1** Set Value **ENTER** Add To Value **F4** Work Offset

**7) フルート** - このコラムが正しい値に設定されている場合、制御はメインスピンドル画面に表示される正しいチップ負荷値を計算できます。VPS送りおよび速度ライブラリもこれらの値を計算に使用します。

**注記:** フルートのコラムに設定された値は、プローブの動作に影響を与えません。

**8) 実際の直径** - このコラムは、メインスピンドル画面に表示される正しい表面速度の値を計算するために制御によって使用されます。

**9) 工具のタイプ** - このコラムは、この工具の検査に使用するプローブサイクルを決定するために制御によって使用されます。F1を押すと次のオプションが表示されます。ノーズ、ドリル、タップ、シェルミル、エンドミル、スポットドリル、ボールノーズ、およびプローブ。このフィールドをドリル、タップ、スポットドリル、ボールノーズ、およびプローブに設定すると、プローブは工具の中心線に沿ってその全長にわたって検査します。このフィールドをシェルミルまたはエンドミルに設定すると、プローブは工具の先端で検査を行います。

**10) 工具の材料** - このコラムは、VPSの送りと速度のライブラリによる計算に使用されます。F1を押すと次のオプションが表示されます。ユーザー、超硬、鋼。ENTERを押して材料を設定するか、キャンセルを押して終了します。

**11) 工具ポケット** - このコラムは、工具が現在どのポケットにあるかを示します。このコラムは読み取り専用です。

**12) 工具カテゴリ** - このコラムは、工具が大型、過重量、または特大のいずれかに設定されているかを示します。変更するには、コラムをハイライトしてENTERを押します。工具テ

Offsets						
Tool	Work	13	14	15	16	17
Active Tool: 1						Coolant Position: 1
Tool Offset	Approximate Length	Approximate Diameter	Edge Measure Height	Tool Tolerance	Probe Type	
1 Spindle	0.	0.	0.	0.	None	
2	0.	0.	0.	0.	None	
3	0.	0.	0.	0.	None	
4	0.	0.	0.	0.	None	
5	0.	0.	0.	0.	None	
6	0.	0.	0.	0.	None	
7	0.	0.	0.	0.	None	
8	0.	0.	0.	0.	None	
9	0.	0.	0.	0.	None	
10	0.	0.	0.	0.	None	
11	0.	0.	0.	0.	None	
12	0.	0.	0.	0.	None	
13	0.	0.	0.	0.	None	
14	0.	0.	0.	0.	None	
15	0.	0.	0.	0.	None	
16	0.	0.	0.	0.	None	
17	0.	0.	0.	0.	None	
18	0.	0.	0.	0.	None	

Enter A Value  
TOOL OFFSET MEAS Automatic Probe Options **F1** Set Value **ENTER** Add To Value **F4** Work Offset

ーブルが表示されます。画面の指示に従って、工具テーブルを変更します。

**13) おおよその長さ** - このコラムはプローブによって使用されます。このフィールドの値は、工具の先端からスピンドルゲージラインまでの距離をプローブに伝えます。

**注記:** ドリルまたはタップ、またはシェルミルまたはエンドミルではない工具の長さを検査する場合は、このフィールドを空白のままにすることができます。

**14) おおよその直径** - このコラムはプローブによって使用されます。このフィールドの値は、プローブに工具径を伝えます。

**15) エッジ測定高さ** - このコラムはプローブによって使用されます。このフィールドの値は、工具径の検査時に工具の動作を必要とする工具の先端の下の距離です。半径が大きい工具がある場合、または面取り工具で直径を検査する場合は、この設定を使用します。

**16) 工具許容値** - このコラムはプローブによって使用されます。このフィールドの値は、工具の破損と摩耗の検出を確認するために使用されます。工具上で長さと直径を設定する場合は、このフィールドは空白のままにします。

**17) プローブの種類** - このコラムはプローブによって使用されます。この工具で実行する検査ルーチンを選択できます。

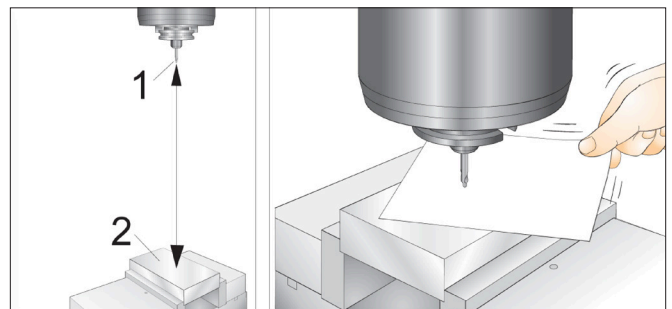
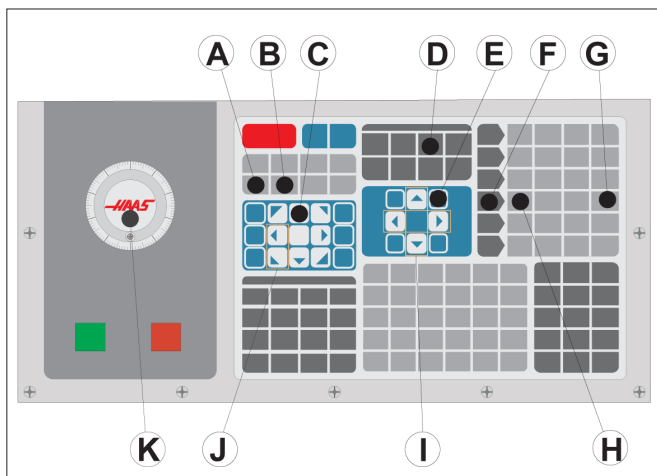
選択肢は次のとおりです：0-工具検査は実行されません。1-長さ検査(回転)、2-長さ検査(非回転)、3-長さおよび直径検査(回転)。TOOL OFFSET MEASUREを押して、自動プローブオプションを設定します。

## 8.4 | ミル-工具オフセットの設定

### 工具オフセットの設定

次のステップで工具のタッチオフを行います。これを行うことによって、工具チップから部品の上端までの距離を指定します。これは工具長さオフセットとも呼ばれます。工具長さオフセットは機械コードの行にあるHとして指定されます。個々の工具における距離はテーブルに入力されます。

**注記:** ツールをタッチオフするとき、または固定テーブルで作業するとき、チルト軸が0度 (A0°またはB0°) にあることを確認してください。



1

工具オフセットの設定。原点にあるZ軸を使用し、工具長さオフセットは工具チップ[1]から部品[2]の上端までの距離を測定されます。

- 工具をスピンドル[1]に積載します。
- ハンドルジョグ [F]を押します。
- .1 / 100 [G]を押します (ハンドルを回転させると、ミルが高速で移動します)。
- X軸とY軸[J]から選択し、ジョグハンドル[K]を使用して部品の中央に近い工具を移動させます。
- +Z [C]を押します。
- Z軸を部品のおよそ1インチ上部にジョグします。
- .0001/.1 [H]を押します (ハンドルを回転させると、ミルが低速で移動します)。

2

- 工具と加工品の間に紙を1枚置きます。工具を慎重に部品の上端へ可能な限り接近させますが、ここで、紙はまだ移動できる程度にします。
- オフセット[D]を押して、TOOLタブを選択します。
- 位置#1のH (長さ) ジオメトリ値を強調表示します。
- TOOL OFFSET MEASURE [A]を押します。変更が設定142より大きい場合、ポップボックスが表示されることがあります。許可する (Y / N)。Yを押して許可します。
- **要注意:** 次のステップにより、スピンドルはZ軸において高速で移動します。
- NEXT TOOL [B]を押します。
- 個々の工具についてオフセットプロセスを繰り返します。

## 8.5 | ミル - ワークオフセット

### ワークオフセット

オフセット、F4の順に押してワークオフセット値を表示します。ワークオフセットは、手動またはプローブを使用して自動入力できます。以下のリストは、ワークオフセットの設定がそれぞれどのように機能するかを示しています。

G Code	X Axis	Y Axis	Z Axis	Work Material
G52	0.	0.	0.	No Material Selected
G54	0.	0.	0.	No Material Selected
G55	0.	0.	0.	No Material Selected
G56	0.	0.	0.	No Material Selected
G57	0.	0.	0.	No Material Selected
G58	0.	0.	0.	No Material Selected
G59	0.	0.	0.	No Material Selected
G154 P1	0.	0.	0.	No Material Selected
G154 P2	0.	0.	0.	No Material Selected
G154 P3	0.	0.	0.	No Material Selected
G154 P4	0.	0.	0.	No Material Selected
G154 P5	0.	0.	0.	No Material Selected
G154 P6	0.	0.	0.	No Material Selected
G154 P7	0.	0.	0.	No Material Selected
G154 P8	0.	0.	0.	No Material Selected
G154 P9	0.	0.	0.	No Material Selected
G154 P10	0.	0.	0.	No Material Selected
G154 P11	0.	0.	0.	No Material Selected

4 — **F1** To view options.    **F3** Probing Actions    **F4** Tool Offsets  
Enter A Value    **ENTER** Add To Value

**1) Gコード** - このコラムには、使用可能なすべてのワークオフセットのGコードが表示されます。これらのワークオフセットの詳細については、G52ワーク座標の設定 (グループ00または12)、G54ワークオフセット、G92ワーク座標のシフト値の設定 (グループ00) を参照してください。

**2) X、Y、Z軸** - このコラムには、各軸のワークオフセット値が表示されます。回転軸が有効な場合、これらのオフセットがこのページに表示されます。

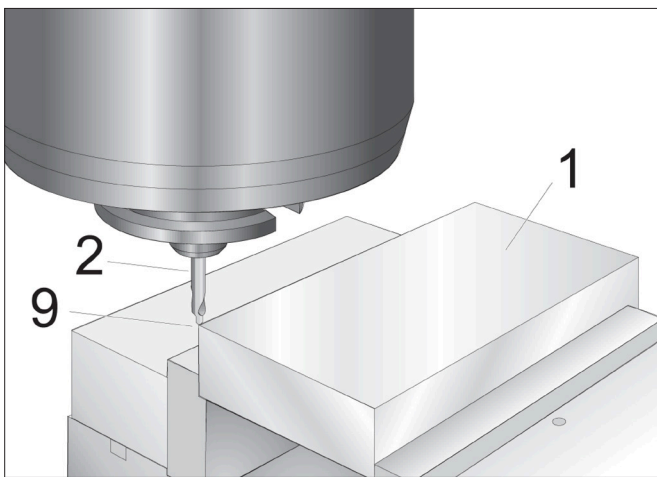
**3) 加工品材料** - このコラムは、VPSの送りと速度のライブラリによって使用されます。

**4)** これらの機能ボタンによりオフセット値を設定できます。希望するワークオフセット値を入力し、F1を押して値を設定します。F3を押して検査アクションを設定します。F4を押して作業から工具オフセットタブに切り替えます。値を入力し、ENTERを押して現在の値に追加します。

## 8.6 | ミル-ワークオフセットの設定

### ワークオフセットの設定

加工品を機械加工するに当たり、加工品がテーブル上のどこにあるかをミルに認識させる必要があります。パーツゼロを規定する際、エッジフィンガー、電子プローブおよびその他の多くの工具や手法を利用することが可能です。機械的ポインタを用いてパーツゼロのオフセットを設定するには：



1

材料[1]をビスに配置し、締め付けます。

ポインタ工具[2]をスピンドルに積載します。

ハンドルジヨグ[E]を押します。

.1 / 100 [F]を押します (ハンドルが回転するとミルが高速で移動します)。

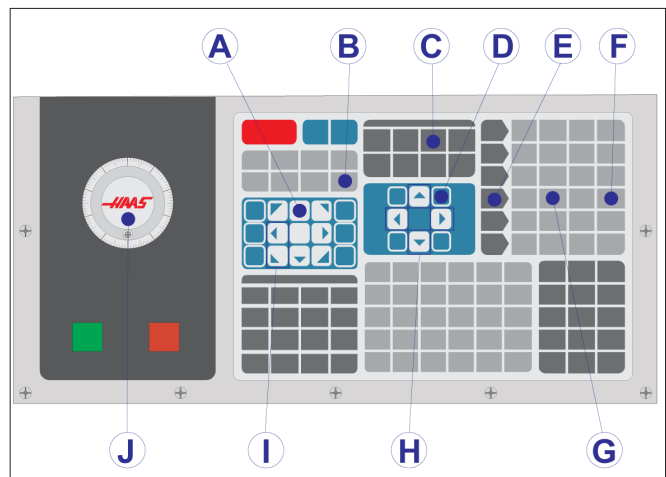
+ Z [A]を押します。

Z軸を部品のおよそ1インチ上方に移動させるにはジヨグハンドル[J]を使用します。

.001/1 [G]を押します (ハンドルが回転するとミルが低速で移動します)。

Z軸を部品のおよそ0.2インチ上方へジヨグします。

X軸およびY軸[I]から選択し、工具を部品の左上角へジヨグします (図[9]を参照)。



2

[OFFSET>WORK [C]]タブへナビゲートし、[DOWN]カーソルキー[H]を押してページを有効化します。工具オフセットとワークオフセット間をトグルする場合、F4を押すことも可能です。

X軸の位置へナビゲートします。

**要注意:** 次のステップにおいて、パーツゼロセットの3回目の押下を行わないでください。3回目を押すと値がZ軸コラムへロードされます。その結果、プログラム実行時に衝突が起きるかZ軸のアラームが発報します。

パーツゼロセット[B]を押して、値をX軸列にロードします。2回目にパーツゼロセット[B]を押した時に値がY軸コラムにロードされます。



## 8.7 | ミル - WIPSを使用したオフセットの設定

---

### WIPS - オペレーターマニュアル

プロービングサイクルを使用して工具オフセットとワークオフセットを設定する方法については、WIPSオペレーターマニュアルの操作セクションを参照してください。

以下のQRコードをスキャンすると、ウェブサイトのページにリダイレクトされます。



WIPS操作

## 9.1 | ミル-傘型ツールチェンジャーの概要

### ツールチェンジャー

ミルツールチェンジャーには、傘型 (UTC) とサイドマウントツールチェンジャー (SMTC) 2つのタイプがあります。いずれのツールチェンジャーも同じ方法でコマンドを行いますが、設定方法は異なります。

機械がゼロリターンになっていることを必ず確認してください。そうでない場合は、電源投入を押します。

TOOL RELEASE、ATC FWD、およびATC REVを使用して、ツールチェンジャーに手動でコマンドを送信します。2つのツールリリースボタンは、スピンドルヘッドカバーとキーボード上にあります。

### ツールチェンジャーの積載

**要注意:** ツールチェンジャーの仕様の上限を超えないようにしてください。極めて過重量の工具の重量は均等に分散させるべきです。つまり、過重量工具は対角線上に置き、隣同士にはしないでください。ツールチェンジャーにおいて工具間のクリアランスは十分であるか確認してください。この距離は、20ポケットの場合には3.6インチ、24+1ポケットの場合には3インチです。工具間の正しい最小クリアランスについてツールチェンジャーの仕様を確認してください。

**注記:** 気圧が低い、あるいは容積が不十分であると、工具解除ピストンにかかる圧力が低下して工具交換の所要時間が長くなるか、工具が解除されなくなります。

**警告:** 電源投入時、電源切断時、ツールチェンジャー操作時はツールチェンジャーから離れてください。

工具は必ずスピンドルからツールチェンジャーへ積載してください。工具をツールチェンジャーの回転ラックへ直接積載しないようにしてください。一部のミルにはリモートツールチェンジャー制御が実装されています。これによって回転ラックで工具の検査と交換を行えます。このステーションは、初回積載と工具の調整を目的としたものではありません。

**要注意:** 工具解放時に大きな音がするのは問題があることを示しています。ツールチェンジャーやスピンドルが深刻な損傷を受ける前に確認する必要があります。

## 9.2 | ミル - 工具積載

### 傘型ツールチェンジャーのツールローディング

1

このセクションでは、新しいアプリケーションで空のツールチェンジャーに工具を積載する方法を説明します。ここでは、ポケット工具テーブルに前のアプリケーションの情報が残っていると仮定します。

工具ホルダにミルの正しいプルスタッドが取り付けられていることを確認してください。

2

傘型ツールチェンジャー積載工具はまずスピンドルに積載することにより、傘型ツールチェンジャーに積載されます。スピンドルに工具を積載するには、工具を準備した後、以下の手順で行います。

ミルに対して適切なタイプのプルスタッドが積載された工具に備えられていることを確認してください。

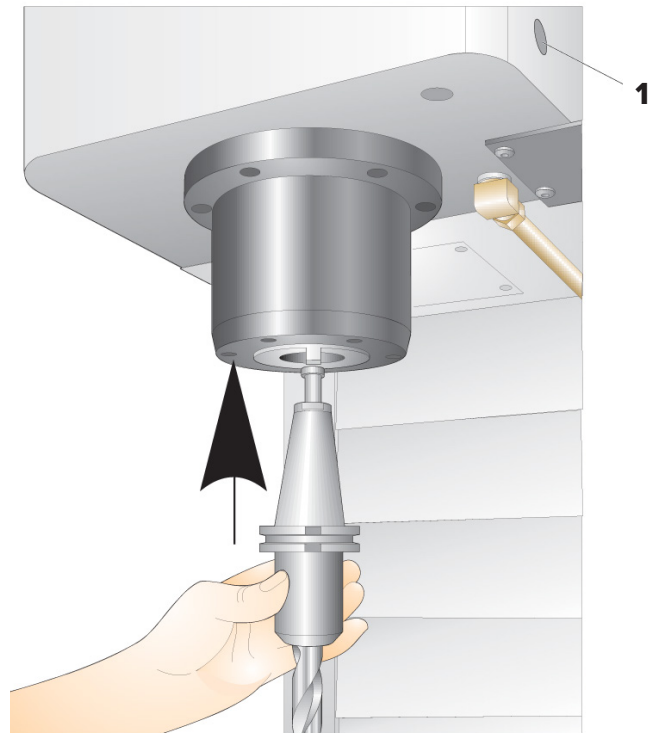
MDIモードの場合はMDI/DNCを押します。

CNCプログラムに合わせて工具を編成します。

工具を手に取り、工具（まずプルスタッドから）をスピンドルに挿入します。工具ホルダの2つの切り欠きスピンドルのタブと整列するように工具を回転させます。工具解放ボタンを押しながら工具を上方に向けて押します。工具がスピンドルに装着されたら、工具解放ボタンを放します。

ATCFWDを押します。

すべての工具を積載するまで残りの工具でステップ4と5を繰り返します。



## 9.3 | ミル-傘型ツールチェンジャーの復元

---

### 傘型ツールチェンジャーの復元

ツールチェンジャーに詰まりが発生した場合、制御が自動的にアラーム状態になります。これを是正する方法:

**警告:**初めにアラームが表示されている場合を除き、ツールチェンジャーの近くには決して手を置かないでください。

1. 詰まりの原因を取り除きます。
2. RESET (リセット) を押してアラームを消します。
3. RECOVERを押してツールチェンジャーをリセットするための指示に従ってください。

## 10.1 | ミル-サイドマウントツールチェンジャーの概要

### ツールチェンジャー

ミルツールチェンジャーには、傘型 (UTC) とサイドマウントツールチェンジャー (SMTC) 2つのタイプがあります。いずれのツールチェンジャーも同じ方法でコマンドを行います。設定方法は異なります。

機械がゼロリターンになっていることを必ず確認してください。そうでない場合は、電源投入を押します。

TOOL RELEASE、ATC FWD、およびATC REVを使用して、ツールチェンジャーに手動でコマンドを送信します。2つのツールリリースボタンは、スピンドルヘッドカバーとキーボード上にあります。

### ツールチェンジャーの積載

**要注意:** ツールチェンジャーの仕様の上限を超えないようにしてください。極めて過重量の工具の重量は均等に分散させるべきです。つまり、過重量工具は対角線上に置き、隣同士にはしないでください。ツールチェンジャーにおいて工具間のクリアランスは十分であるか確認してください。この距離は、20ポケットの場合には3.6インチ、24+1ポケットの場合には3インチです。工具間の正しい最小クリアランスについてツールチェンジャーの仕様を確認してください。

**注記:** 気圧が低い、あるいは容積が不十分であると、工具解除ピストンにかかる圧力が低下して工具交換の所要時間が長くなるか、工具が解除されなくなります。

**警告:** 電源投入時、電源切断時、ツールチェンジャー操作時はツールチェンジャーから離れてください。

工具は必ずスピンドルからツールチェンジャーへ積載してください。工具をツールチェンジャーの回転ラックへ直接積載しないようにしてください。一部のミルにはリモートツールチェンジャー制御が実装されています。これによって回転ラックで工具の検査と交換を行えます。このステーションは、初回積載と工具の調整を目的としたものではありません。

**要注意:** 工具解放時に大きな音がするのは問題があることを示しています。ツールチェンジャーやスピンドルが深刻な損傷を受ける前に確認する必要があります。

### ツールテーブル

このセクションでは、工具ポケットテーブルを使用して工具に関する制御情報を提供する方法について説明します。

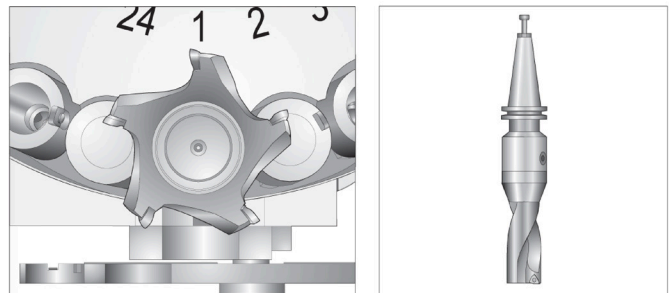
**注記:**傘型のツールチェンジャーを備える機械の場合、工具ポケットテーブルは使用しません。

Pocket	Category	Tool
1		13
2*	11	12
3		8
4		4
5		9
6		7
7		22
8		15
9		5
10		3
11		6
12		14
13		16
14		30
15		10
16		17
17		18
18		19
19		23
20		20

Buttons:

- Set pocket as large [L]
- Set pocket as heavy [H]
- Set pocket as XL [X]
- Clear category [SPACE]
- Set tool [###] + [ENTER]
- Clear tool [0] + [ENTER]
- Reset table [ORIGIN]

\* Indicates Current Tool Changer Pocket  
Green indicates a large pocket. Yellow indicates an extra large pocket.



大型(左) および過重量(大型ではない)工具(上)

**1) 工具ポケットテーブルにアクセスするには**[現在のコマンド]を押して[工具テーブル]タブを選択します。

**2) アクティブツール**-スピンドルに取り付けられている工具番号を示します。

**3) アクティブポケット**-これはあなたに次のポケット番号を示しています。

**4) ポケットを大[L]に設定**- 大型工具の直径が、40テーパー機械の場合は3インチを超える場合、50テーパー機械の場合は4インチを超える場合にこのフラグを使用します。目的のポケットまでスクロールし、Lを押してフラグを設定します。

**要注意:** 周辺のポケットの一つまたは両方に既に工具が含まれている場合、ツールチェンジャーに大型工具を配置することはできません。そうすることによって、ツールチェンジャーの衝突が発生します。大型工具については、周辺のポケットが空でなくてはなりません。ただし、大型工具が隣接する空のポケットを共有することは可能です。

**5) ポケットをヘビー[H]に設定する**- このフラグは、太くて小さい直径の40テーパー工具(4ポンド以上)または50テーパー工具(12ポンド以上)がスピンドルにロードされている場合に使用します。目的のポケットまでスクロールし、Hを押してフラグを設定します。

**6) ポケットをXL [X]に設定する**- ツールの両側に2つの隣接するポケットが必要な場合は、このフラグを使用します。目的のポケットまでスクロールし、Xを押してフラグを設定します。

**注記:** このオプションは、機械が50テーパーの場合にのみ表示されます。

**7) カテゴリをクリア[スペース]**- 目的のツールを強調表示し、スペースキーを押してフラグをクリアします。

**8) 設定ツール[###] + [Enter]**- 目的のポケットを強調表示し、工具番号を入力し、Enterを押して目的の工具番号を設定します。

**注記:** ひとつの工具番号を複数のポケットに割り当てることはできません。工具ポケットテーブルにすでに指定されている工具番号を入力すると、エラーが発生します。

**9) クリアツール[0] + [Enter]**- 目的のポケットを強調表示し、0 + Enterを押してツール番号をクリアします。

**10) テーブルのリセット[Origin]**- メニューを使用するには中央コラムにカーソルを置いてORIGINを押します。このメニューでは以下を行えます:

**すべてのポケットを配列**- ポケット位置に基づいて、すべての工具番号を1から始まる連続番号にします。

**すべてのポケットをゼロにする**- すべてのポケット番号から工具番号を削除します。

**カテゴリフラグ削除**- すべての工具からカテゴリ指定を削除します。

**11) \*** 現在のツールチェンジャーポケットを示します。



## 10.3 | ミル - SMTC工具積載

### サイドマウントツールチェンジャーの工具積載

1

このセクションでは、新しいアプリケーションで空のツールチェンジャーに工具を積載する方法を説明します。ここでは、ポケット工具テーブルに前のアプリケーションの情報が残っていると仮定します。

工具ホルダにミルの正しいプルスタッドが取り付けられていることを確認してください。

現在のコマンドを押してから、工具テーブルタブに移動し、DOWNカーソルを押します。工具テーブルを参照して、正しいツール情報を工具テーブルに設定してください。

2

工具1(まずプルスタッドから)をスピンドルに挿入します。

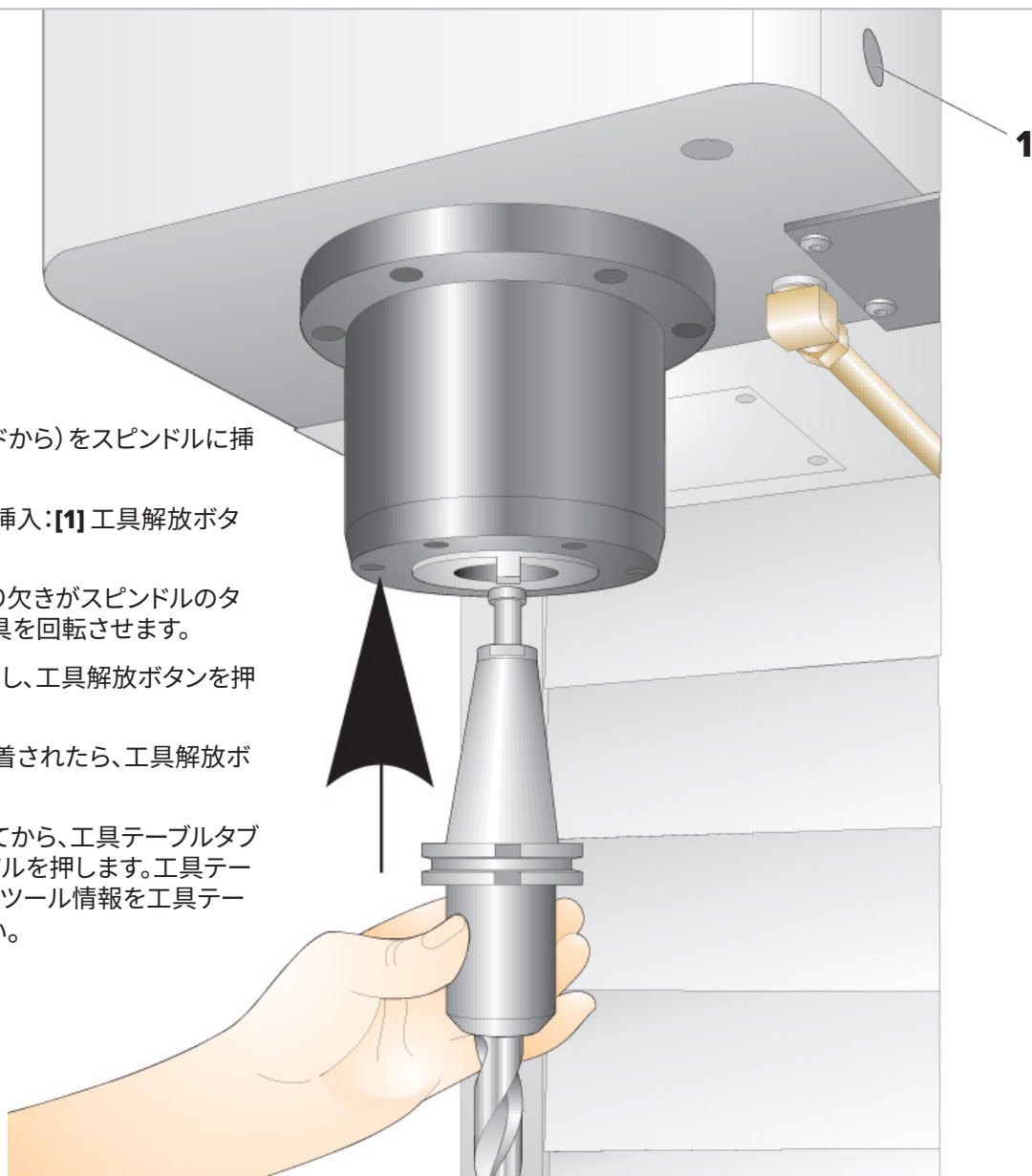
スピンドルへの工具の挿入:**[1]** 工具解放ボタン。

工具ホルダの2つの切り欠きがスピンドルのタブと整列するように工具を回転させます。

工具を上方に向けて押し、工具解放ボタンを押します。

工具がスピンドルに装着されたら、工具解放ボタンを放します。

現在のコマンドを押してから、工具テーブルタブに移動し、DOWNカーソルを押します。工具テーブルを参照して、正しいツール情報を工具テーブルに設定してください。



### 高速サイドマウントツールチェンジャー

高速サイドマウントツールチェンジャーには追加的な「過重量の」工具指定があります。重量が4ポンドを超える工具は過重量と見なされます。Hを用いて過重量工具の指定を行わなければなりません(備考:大規模な工具はすべて過重量と見なされます)。操作時、工具テーブルの「h」は大ポケットにある過重量工具を意味します。

安全注意事項として、ツールチェンジャーは過重量工具の交換時、通常速度の最大25%で動作します。ポケットが上下する速度は低下しません。制御は、工具交換が完了すると速度を現在の高速度に回復させます。通常とは異なる、あるいは極端な工具据え付けに伴う問題がある場合、HFOへご連絡いただきサポートをお受けください。

H - 過重量であるものの、大規模であるとは限りません(大規模工具は両側に空のポケットが必要です)。

h - 大規模工具向けに指定されたポケットにおいて過重量である小径の工具(両側に空のポケットがなければなりません)。小文字の「h」および「l」は制御によって設定されま

す。小文字の「h」または「l」を工具テーブルに入力してはなりません。

l - スピンドルの大規模工具用に確保されたポケットにおいて小径である工具。

大規模工具は過重量と見なされます。

過重量工具は大規模であるとは見なされません。

非高速ツールチェンジャーの場合、「H」および「h」は影響を及ぼしません。

### 工具指定に「0」を使用

工具テーブルで、ツール番号に0(ゼロ)を入力して、工具ポケットに「常に空の」ラベルを付けます。ツールチェンジャーはこのポケットを「見る」ことができず、「0」の指定のあるポケットからの工具の据え付けや入手を試みることは決してありません。

スピンドル内の工具の指定にはゼロを使用することはできません。スピンドルには常に工具番号指定がなくてはなりません。

### 回転ラックの工具の移動

回転ラックの工具を移動させる必要がある場合、以下の手順に従ってください。

**要注意:**前もって回転ラックの工具の再構築を計画してください。ツールチェンジャーにおける衝突の可能性を抑制するために、工具の移動は最小限にとどめてください。現在、ツールチェンジャー内に大規模工具または過重量工具

が積載されている場合、指定されたとおりに工具ポケット間を移動するだけか確認してください。

### 回転ラックの工具の移動

回転ラックの工具を移動させる必要がある場合、以下の手順に従ってください。

**要注意:** 前もって回転ラックの工具の再構築を計画してください。ツールチェンジャーにおける衝突の可能性を抑制するために、工具の移動は最小限にとどめてください。現在、ツールチェンジャー内に大規模工具または過重量工具が積載されている場合、指定されたとおりに工具ポケット間を移動するだけか確認してください。

### 工具の移動

写真のツールチェンジャーには、通常サイズのツールが揃っています。この例の目的において、ポケット12の大型工具の場所を確保するために工具12をポケット18へ移動させる必要があります。

大型工具用の場所の確保: [1] 工具12をポケット18へ、[2] 大型工具をポケット12へ。

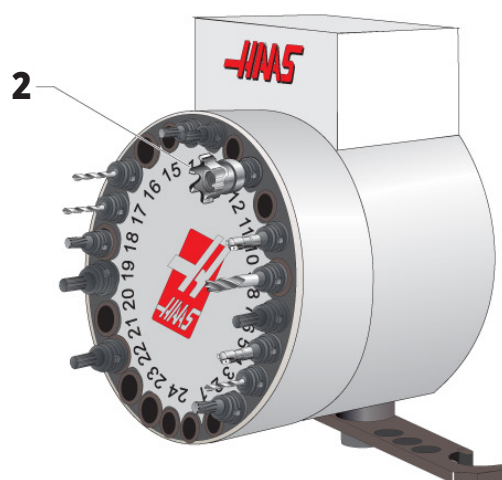
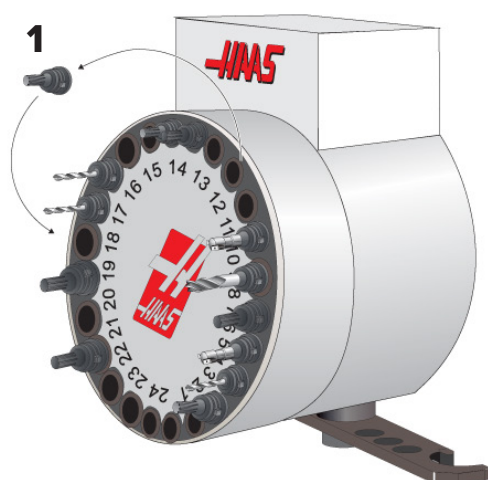
- 1) MDIモードを選択します。現在のコマンドを押して、工具テーブル画面に移動します。ポケット12にある工具の番号を特定します。
- 2) Tnnをタイプします(ここで、nnはステップ1において得られた工具番号です)。ATCFWDを押します。これによって工具はポケット12からスピンドル内へ移動します。
- 3) P18をタイプした後にATC FWDを押し、スピンドル内の工具をポケット18内へ移動させます。

4) 工具テーブルのポケット12へスクロールしてLを押した後、ENTERを押してポケット12を大型として指定します。

5) 工具テーブルのスピンドルにツール番号を入力します。工具をスピンドルに挿入します。

**注記:** 特大工具もプログラムできます。「特大」工具は3つのポケットを占める工具です。工具の直径は、据え付けられたポケットの片側にある工具ポケットを覆います。このサイズの工具が必要な場合、HFOへご連絡いただき、特殊な構成への対応をご依頼ください。工具テーブルは、特大工具の間に2つの空いたポケットが必要になることからアップデートしなければなりません。

6) 制御にP12を入力し、ATC FWDを押します。工具がポケット12に配置されます。



# SMTC工具の事前呼び出し

### 工具の事前呼び出し

時間を節約するために、制御は機械運動と工具交換の処理および準備に向けてプログラムを80行まで先読みします。先読みによって工具交換が検知されると、制御はプログラム内の次の工具を配置します。これは「工具の事前呼び出し」と呼ばれます。

一部のプログラムでは先読みの停止を指令できます。プログラムが次の工具交換前にこれらの指令を行った場合、制御は次の工具を事前に呼び出しません。これによってプログラムの実行速度が低下する可能性があります。なぜなら、機械は、工具交換が可能になる前に次の工具が配置されるのを待機しなければならないからです。

先読みを停止するプログラム指令：

- ワークオフセットの選択 (G54、G55など)
- G103ブロックバッファ制限。Pアドレスなしで、あるいはゼロ以外のアドレス付きでプログラムされている場合。
- オptionalストップ
- M00 プログラムストップ
- ブロック削除スラッシュ (/)
- 高速で実行される多数のプログラムブロック

制御が先読みせずに次の工具を事前に呼び出すことを確認するために、このコード片にあるように、工具交換指令の直後に回転ラックを次の工具の位置へ移動させるよう指令することが可能です。

*T01 M06 (工具交換)*

*T02 (次のツールを事前に呼び出す);*

## 10.5 | ミル - ドアスイッチパネル

### SMTCドアスイッチパネル

MDC、EC-300、EC-400といったミルには工具積載を支援するためのサブパネルがあります。手動／自動工具交換スイッチは、自動ツールチェンジャーを操作する場合には「自動操作」に設定しなければなりません。スイッチが「手動」

に設定されると、時計回りと反時計回りの記号が表示された2個のボタンが有効になり、自動工具交換が無効になります。ドアには、ドアの開放を検知するセンサースイッチが付いています。

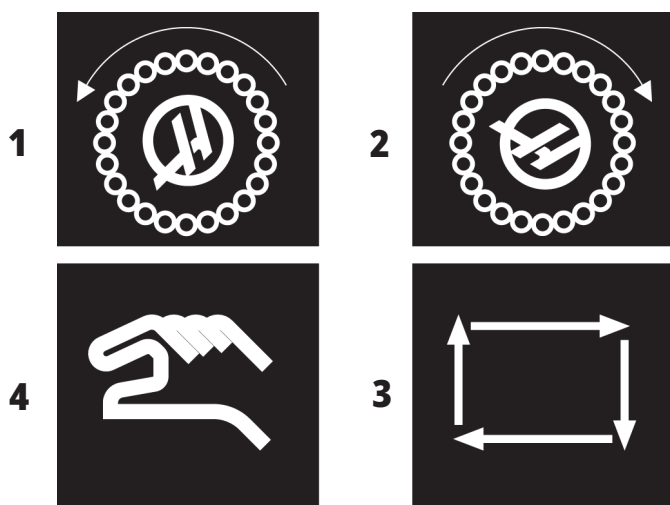
ツールチェンジャードアスイッチパネルの記号：

[1] ツールチェンジャー回転ラックを反時計回りに回転させます。

[2] ツールチェンジャー回転ラックを時計回りに回転させます。

[3] 工具交換スイッチ - 自動操作、

[4] 工具交換スイッチ-手動操作の選択。



### SMTCドア操作

工具交換の進行中にケージドアが開いていると工具交換は停止し、ケージドアが閉まると再開します。進行中の機械加工操作はいずれも中断されません。

工具回転ラックの動作中にスイッチが手動に切り替えられると工具回転ラックは停止し、スイッチが自動に復帰すると再開します。次の工具交換はスイッチが復帰するまでは実行されません。進行中の機械加工操作はいずれも中断されません。

スイッチが手動に設定されている間、回転ラックは時計回りボタンまたは反時計回りボタンが1回押されるたびに1

ポジションずつ回転します。

ツールチェンジャーの復帰中にケージドアが開くか、工具交換スイッチが手動位置に設定されてが押されると、ドアが開いているか手動モードであることをオペレーターに伝えるメッセージが表示されます。継続するには、オペレーターはドアを閉め、スイッチを自動位置に設定しなければなりません。

### SMTCの復元

工具交換時に問題が発生した場合、ツールチェンジャーの復元を行う必要があります。以下に従ってツールチェンジャー復元モードに入ります。

RECOVERを押して、ツールチェンジャー復元タブに移動します。

[ENTER]を押します。アラームが発報しなければ、制御は最初に自動復元を試行します。アラームが発報した場合、リセットを押してアラームを解除し、ステップ1から繰り返します。

VMSTC TOOL RECOVERY画面で、Aを押して自動回復を開始するか、Eを押して終了します。

自動復元に失敗した場合、Mを押して手動復元を続けます。

手動モードでは、適切なツールチェンジャーの復元を行うために指示に従い、質問に回答してください。

ツールチェンジャー復元プロセスを完全に終わらせてから終了しなければなりません。所定の手順が完了する前に終了した場合、所定の手順を最初から開始してください。



## 11.1 | ミル操作 - 電源オン

### 機械の電源投入

このセクションでは、新しい機械の電源を初めてオンにする方法について取り上げます。

- 画面にHaasロゴが表示されるまで電源オンを押し続けます。セルフテストとブートシーケンスが終了すると起動画面が表示されます。

起動画面は、機械を起動するための基本的な指示を表示します。[CANCEL]を押して画面を消します。

- 非常停止を右に回してリセットします。
- RESETを押して起動アラームを消します。アラームを消去できない場合、機械の修理が必要である可能性があります。HAAS ファクトリーアウトレット (HFO) へ連絡して支援を受けてください。
- 機械がエンクローズされたらドアを閉めます。
- **警告:** 次のステップを実行する前に、電源投入を押すと自動動作が突然始まることを忘れないでください。動作経路が片付いていることを確認してください。スピンドル、機械テーブル、ツールチェンジャーから離れてください。

- 電源投入を押します。最初の電源投入の後、軸は個々の原点へ移動します。軸はその後、機械が各軸のホームスイッチを見つけるまでゆっくりと移動します。これによって機械の原点が決定されます。

以下のいずれかを押します。

- 画面を消すにはキャンセルを押します。
- CYCLE START (サイクルスタート) は、現在のプログラムを実行します。
- 手動操作のハンドルジョグ。

### スピンドルのウォームアップ

機械のスピンドルが4日を超えてアイドル状態にある場合、機械を使用する前にスピンドルウォームアッププログラムを実行します。このプログラムはスピンドルの速度を徐々に高め、潤滑剤を行き渡らせてスピンドルを安定した温度に到達させます。

機械には、プログラムリスト内に20分間のウォームアッププログラム (009220) が組み込まれています。一定した高速度でスピンドルを使用する場合、このプログラムを毎日実行する必要があります。

## 11.2 | ミル操作 - 画面キャプチャ

### 画面キャプチャ

制御は現在の画面の画像をキャプチャし、取り付けられたUSBデバイスまたはユーザーデータメモリにそれを保存します。

必要に応じてファイル名を入力します。ファイル名が入力されていない場合、システムはデフォルトのファイル名を使用します(注を参照)。

[シフト]を押します。

F1を押します。

**注意:**制御はデフォルトのファイル名snapshot#.pngを使用します。#は0から開始し、画面をキャプチャすることにインクリメントします。このカウンターは電源をオフにするとリセットされます。電源サイクル後に取り込んだ画面キャプチャは、ユーザーデータメモリ上の同一のファイル名を持つ過去の画面キャプチャを上書きします。

#### 結果:

制御は画面キャプチャをUSBデバイスまたは制御メモリに保存します。プロセスが終了すると、「スナップショットはUSBに保存されました」または「プロセスが終了したら、ユーザーデータに保存されたスナップショットが表示されます」というメッセージが表示されます。

### エラーレポート

制御は、解析に使用する機械の状態を保存したエラーレポートを生成することが可能です。このレポートは、HFOが断続的に発生する問題のトラブルシューティングを行う際に役立ちます。

1. [シフト]を押します。
2. F3を押します。

**注:**アラームが発生した場合、あるいはエラーが有効である場合、エラーレポートを必ず生成するようにしてください。

#### 結果:

制御はエラーレポートをUSBデバイスまたは制御メモリに保存します。エラーレポートは、画面キャプチャ、有効なプログラム、および診断に使用するその他の情報を含むzipファイルです。エラーまたはアラームが発生した場合、このエラーレポートを生成してください。エラーレポートは現地のHAAS ファクトリーアウトレットへ電子メールで送信してください。

## 11.3 | ミル操作 - プログラム検索

### 基本プログラム検索

この機能を使ってプログラム内のコードを迅速に検索することができます。

**注意:**これは、指定した検索方向で最初に一致するものを見つけるクイック検索機能です。Editorを使用するとさらに完全な機能を用いた検索を行えます。Editorの検索機能について詳しくは第6.5章を参照してください。

**注意:**これは、指定した検索方向で最初に一致するものを見つけるクイック検索機能です。Editorを使用するとさらに完全な機能を用いた検索を行えます。Editorの検索機能について詳しくはSearch Menuを参照してください。

有効なプログラムにおいて検索したい文字列をタイプします。

または下向きのカーソル矢印キーを押します。

#### 結果:

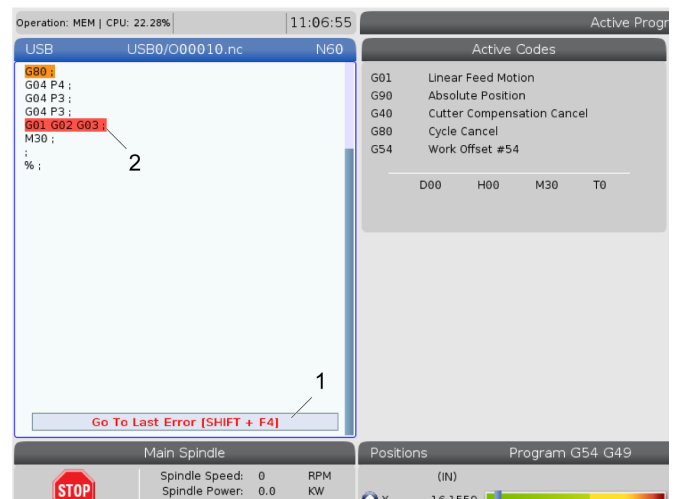
カーソル矢印キーは、そのカーソルの位置からプログラムの開始場所までを検索します。下向きのカーソル矢印キーはプログラムの終了部分まで検索します。制御は最初の一一致を強調表示します。

**注:**括弧 () で囲んで検索語を入力すると、コメント行内のみを検索されます。

### 最後のプログラムエラーを見つける

ソフトウェアバージョン**100.19.000.1100**以降、制御によってプログラムの最後のエラーを検出できるようになりました。

**シフト+F4**を押すと、エラーを生成したGコードの最終行が表示されます。



## 11.4 | ミル操作 - 安全運転モード

### 安全運転モード

セーフモード安全運転の目的は、クラッシュが発生した場合に機械への損傷を軽減することです。クラッシュを防ぐことはできませんが、より早くアラームを発し、クラッシュ位置から後退します。

**注記:**安全運転機能は、ソフトウェアバージョン100.19.000.1300以降で使用できます。

#### 安全運転対応マシン

- VF-1からVF-5
- VM-2/3
- UMC-500/750/1000
- すべてのDM
- すべてのDT
- すべてのTM
- ST-10～ST-35

#### クラッシュの一般的な原因は次のとおりです。

不適切な工具オフセット。

不適切なワークオフセット。

スピンドルにおける不適切な工具の使用。

**注:**安全運転機能が検出するのはハンドルジョグおよび高速 (G00) でのクラッシュのみであり、送り移動のクラッシュは検出されません。

安全運転は次のことを行います。

- 動作の速度を減速します。
- 位置エラーの感度を強化します。
- クラッシュが検出されると、制御によって軸が直ちに少量反転されます。これにより、クラッシュした物体に向けてモーターが駆動し続けるのを防ぎ、クラッシュ自体からの圧力を緩和します。安全運転がクラッシュを検出した場合、クラッシュした2つの表面の間に簡単に紙片をはめ込むことができるはずですが。

**注記:**安全運転は、プログラムを作成または変更した後に初めて実行する際に使用することを目的としています。安全運転ではサイクル時間が大幅に増加するため、信頼性の高いプログラムの実行時に使用することは推奨されていません。安全運転を使用しても、クラッシュ発生時には、工具の破壊や加工品の損傷が発生する可能性があります。

## 11.4 | ミル操作 - 安全運転モード

安全運転はジョグ中も有効です。安全運転は、ジョブのセットアップ中に、オペレーターのエラーによる偶発的なクラッシュから保護するためにも使用できます。

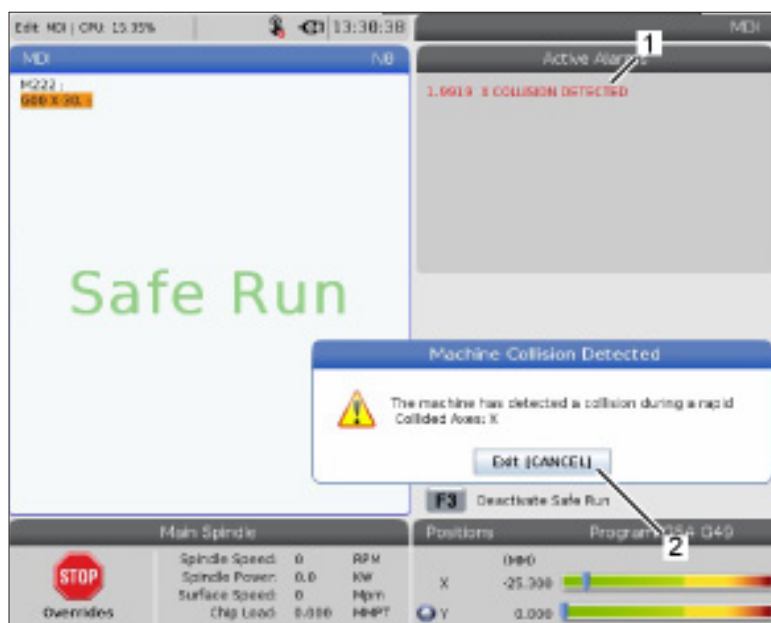
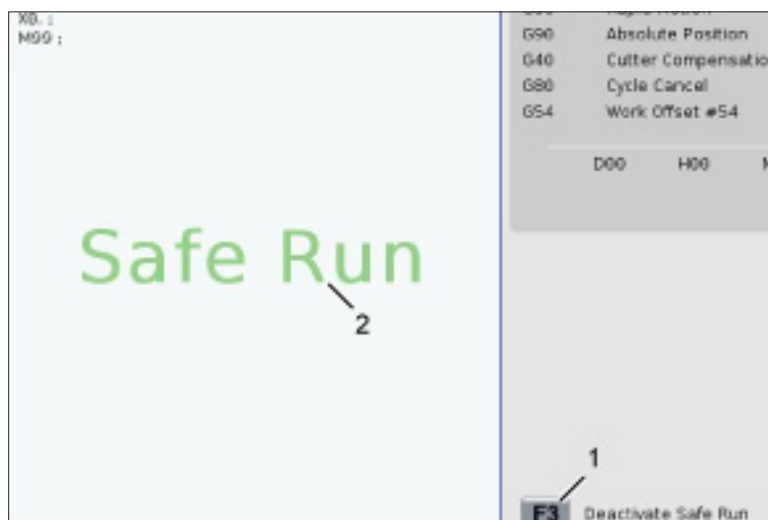
機械が安全運転に対応している場合、MDIに新しいアイコンとF3 安全運転をアクティブ化する[1]の文字が表示されます。F3を押して安全運転をオン/オフします。安全運転が有効になっている場合は、プログラムパネルにウォーターマーク[2]が表示されます。

安全運転が有効になるのは高速動作時のみです。高速動作にはG00、ホームG28、工具交換、固定サイクルの非加工動作への移行が含まれます。送りやタップなどの加工動作では、セーフモードは有効になりません。

クラッシュ検出の性質上、安全運転は送り中には有効になりません。切削力はクラッシュと区別できません。

クラッシュが検出されると、すべての動作が停止し、アラーム[1]が発せられ、ポップアップ[2]を表示して、クラッシュが検出されたこと、ならびにクラッシュが検出された軸をオペレーターに知らせます。このアラームはリセットによってクリアできます。

場合によっては、安全運転バックオフによってパーツへの圧力が緩和できていない可能性があります。最悪の場合、アラームをリセットした後にさらにクラッシュが発生する可能性があります。そうなった場合は、安全運転をオフにして、クラッシュ位置から軸をジョグして離します。



## 11.5 | ミル操作 - 停止・ジョグ・復帰

### 停止・ジョグ・復帰

この機能により、実行中のプログラムを停止し、ジョグして加工品から離れ、その後プログラムを再度開始できます。

1. FEED HOLDを押します。  
軸の動きが止まります。スピンドルはそのまま回転します。
2. X、Y、Zを押すか、または設置されている回転軸（A軸は、B軸は、C軸は）を押し、その後ハンドルジョグを押します。制御はX、Y、Z軸と回転軸の現在位置を保存します。
3. メッセージを表示し、Jog Awayアイコンを表示します。ジョグハンドルとジョグキーで工具を加工品から離します。FWD、REVまたはSTOPによりスピンドルを起動または停止できます。AUX CLNTキーでオプションのスルースピンドルクーラントをオンまたはオフできます（先にスピンドルを止める必要があります）。シフト + AUX CLNTキーでオプションのスルーツールエアブラストをオンまたはオフできます。クーラントキーでクーラントのオン / オフを操作します。シフト + クーラントキーでオプションの自動エアガン / 最低量潤滑機能を操作します。工具を解放し、またはインサートを交換できます。  
**要注意:** プログラムを再開すると、復帰位置に以前のオフセットが適用されます。よって、プログラム中断時に工具を交換し、またはオフセットを変更することは安全面からもお勧めできません。
4. 保持された位置のなるべく近くにまでジョグするか、保持された位置まで障害なく高速復帰できる位置にジョグします。
5. メモリーまたはMDIを押して実行モードに復帰します。制御はJog Returnメッセージを表示し、Jog Returnアイコンを表示します。プログラムを中断したときに有効だったモードに戻ったときのみ制御が継続します。

6. CYCLE STARTを押します。制御は、FEED HOLDを押した位置から5%のところにX、Yと回転軸を高速移動します。そして、Z軸を元に戻します。この動きの最中にFEED HOLDを押すと、軸の動きは停止し、メッセージが表示されます。ジョグ復帰の動作を再開するにはサイクルスタートを押します。動きが終わると、制御は再度送りホールド状態になります。

**要注意:** 制御はジョグにより工具を離れたときの経路に従いません。

7. サイクルスタートを押すとプログラムの動作に戻ります。

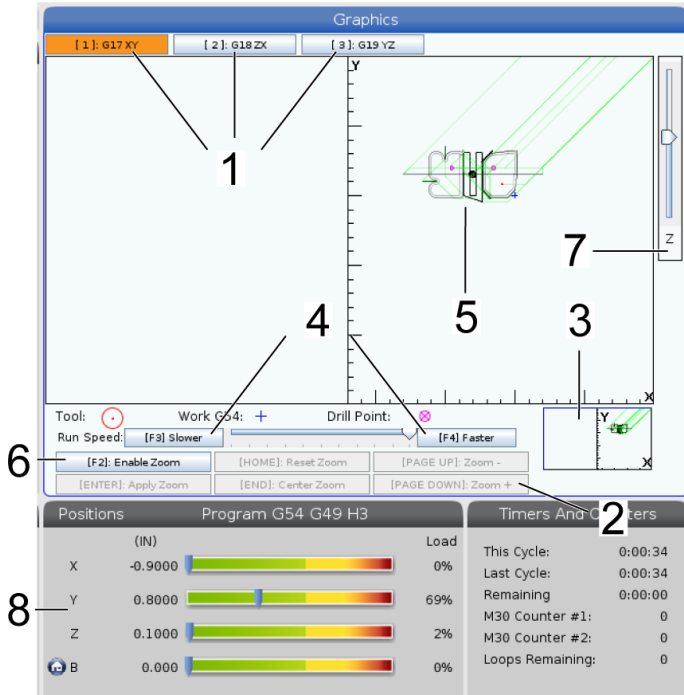
**要注意:** 設定36がONである場合、制御はプログラムをスキャンし、安全にプログラムを継続できるよう、機械の状態（工具、オフセット、Gコード、Mコード、その他）が正しいか確認します。設定36がオフであれば、制御はプログラムをスキャンしません。これにより時間を短縮できますが、検証されていないプログラムで衝突の原因となることがあります。



## 11.6 | ミル操作 - グラフィックモード

### グラフィックスモード

プログラムのトラブルシューティングを安全に行う方法のひとつが、GRAPHICSを押してグラフィックスモードでトラブルシューティングを実行することです。機械に動きはなく、画面に作動が再現されます。



**1)軸平面** 1を押してG17平面でグラフィックを表示するか、2を押してG18平面で表示するか、3を押してG19平面で表示します。

**2)キーヘルプの領域**グラフィックス画面の左下の部分にはファンクションキーのヘルプ領域があります。この領域には、使用可能なファンクションキーとその機能に関する説明が表示されます。

**3)位置決めウィンドウ**このペインの右下部分にはシミュレートされた機械テーブル領域が表示され、ここでシミュレートされたビューのズーム位置およびフォーカス位置を確認することができます。

**4)グラフィックス速度** f3またはf4を押して、目的のグラフィック速度を実行します。

**5)工具経路ウィンドウ**このディスプレイの中央に表示される大きなウィンドウには、ワークエリアのビューシミュレーションが表示されます。このウィンドウには、切削工具アイコンおよびシミュレートされた工具経路が表示されます。

**注記:** 送り運動は黒の線で表示されます。高速移動は緑の線で表示されます。ドリルサイクル位置はXで表示されず。

**注記:** 設定253がオンである場合、工具直径は細線で表示されます。オフの場合、工具オフセット直径形状の表において指定された工具直径を使用します。

**6)ズーム**ズーム操作による移動先の領域を示す長方形(ズームウィンドウ)を表示するにはF2を押します。ズームウィンドウのサイズを小さくするにはページダウンを使用します。ズームウィンドウのサイズを大きくするにはページアップを使用します。ズームしたい位置へズームウィンドウを移動させるにはカーソル矢印キーを使用します。ENTERを押してズームを完了させます。制御は、ズームウィンドウに合わせて工具経路ウィンドウを拡大縮小します。工具経路を表示するにはプログラムを再度実行します。工具経路ウィンドウを拡大して全ワークエリアをカバーするにはF2を押し、その後、ホームを押します。

**7)Z軸** パーツゼロ行グラフィックス画面の右上の角にあるZ軸バーの横線は、現在のZ軸のワークオフセットの位置と現在の工具の長さを示しています。プログラムシミュレーションの実行中、バーの網掛け部分は、Z軸のワークゼロ位置に対する、シミュレートされたZ軸動作の深さを示します。

**8)位置ペイン**位置ペインは、回転部品の実行中に推測されるとおりの軸位置を表示します。

### 基本プログラミング

典型的なCNCプログラムには3つの部分があります。

**1) 準備:** このプログラム部分において、作業と工具オフセットを選択し、切削工具を選定し、クーラントを作動させ、スピンドル速度を設定し、軸動作の絶対位置または相対移動位置決めを選択します。

**2) 切断:** プログラムのこの部分では、切削操作の工具経路および送り速度を定義します。

**3) 完了:** プログラムのこの部分では、スピンドルを邪魔にならない位置へ移動させ、スピンドルを停止させ、クーラントを停止させ、部品を取り外して検査できる位置にテーブルを移動します。

これは、材料片において工具1を用い、 $X=0.0$ 、 $Y=0.0$ から $X=-4.0$ 、 $Y=-4.0$ までの直線に沿って0.100インチ(2.54 mm)の深さの切削を行う場合の基本的なプログラムです。

**注記:** プログラムブロックは、これらのGコードが異なるグループに由来するものである限り、2つ以上のGコードを含む可能性があります。ひとつのプログラムブロックにおいて、同一グループから2つのGコードを配置することはできません。また、ブロックごとに1つのMコードのみが許可されることに注意してください。

```
%  
O40001 (基本プログラム) ;  
(G54 X0 Y0はパートの右上隅です) ;  
(Z0はパーツの上にあります) ;  
(T1は1/2インチのエンドミルです) ;  
(準備ブロックの開始) ;  
T1 M06 (工具1を選択) ;  
G00 G90 G17 G40 G49 G54 (安全な起動) ;  
X0 Y0 (1番目の位置へ高速) ;  
S1000 M03 (スピンドルを時計方向に回転) ;  
G43 H01 Z0.1 (工具オフセット1オン) ;  
M08 (クーラントオン) ;  
(ブロックの切断を開始) ;  
G01 F20 Z-0.1 (切削深さに対する送り) ;  
X-4 Y-4 (線形運動) ;  
(完了ブロックの開始) ;  
G00 Z0.1 M09 (高速格納、クーラントオフ) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Zホーム、スピンドルオフ) ;  
G53 Y0 (Yホーム) ;  
M30 (プログラム終了) ;  
%
```

## 12.1 | ミル-プログラミング

### 準備

サンプルプログラムO40001には次に示す準備コードブロックがあります。

準備コードブロック	説明
%	テキストエディタで書いたプログラムの始まりを示します。
O40001 (基本プログラム) :	O40001はプログラムの名前です。プログラムの命名規則は、Oxxxxxx形式に従います。つまり、文字「O」または「o」の後に5桁の数字が続きます。
(G54 X0 Y0はパートの右上隅です) ;	コメント
(Z0はパーツの上にあります) ;	コメント
(T1 is a 1/2" end mill) ; 「T1は1/2"エンドミル」	コメント
(準備ブロックの開始) ;	コメント
T1 M06 (工具1を選択) ;	使用する工具T1を選択します。M06は、工具チェンジャーに工具1 (T1) をスピンドルにロードするように命令します。
G00 G90 G17 G40 G49 G54 (安全な起動)、	<p>これを安全な起動の行と呼ばれます。工具を交換するたびに、このコードブロックを配置することを機械加工上お勧めします。G00は、高速動作モードで完了する軸の動きを定義します。</p> <p>G90は、それに続く軸の動きを絶対モードで完了するように定義します (詳細については、「絶対位置決めと相対移動位置決め (G90、G91)」のページを参照してください)。</p> <p>G90は、それに続く軸の動きを絶対モードで完了するように定義します (詳細については、「絶対位置決めと相対移動位置決め (G90、G91)」のページを参照してください)。</p> <p>G90は、それに続く軸の動きを絶対モードで完了するように定義します (詳細については、を参照)。</p> <p>G17は、切断面をXY面として定義します。G40は、カッター補正を取り消します。G49は、工具長補正を取り消します。G54は、オフセット表示のG54に格納されているワークオフセットを中心とする座標系を定義します。</p>

## 12.1 | ミル-プログラミング

### 準備(続き)

準備コードブロック	説明
X0 Y0 (1番目の位置へ高速)、	X0 Y0は、テーブルにG54座標系の位置X = 0.0およびY = 0.0に移動するように指示します。
S1000 M03 (スピンドルを時計方向に回転)、	<p>M03は、スピンドルを時計方向に回転します。アドレスコードSnnnnを使用します。ここで、nnnnは目的のスピンドルの回転数 (RPM) です。</p> <p>ギアボックスがある機械では、制御はコマンドのスピンドル速度に基づいて、ハイギアまたはローギアを自動的に選択します。M41またはM42でこれをオーバーライドできます。これらのMコードの詳細については、「M41ローギアオーバーライド/M42ハイギアオーバーライド」のページを参照してください。</p> <p>ギアボックスがある機械では、制御はコマンドのスピンドル速度に基づいて、ハイギアまたはローギアを自動的に選択します。M41またはM42でこれをオーバーライドできます。これらのMコードの詳細については、「M41/M42ロー/ハイギアオーバーライド」のページを参照してください。</p>
G43 H01 Z0.1 (工具オフセット1オン)；	G43 H01は、工具長補正+をオンにします。H01は、工具オフセット表示の工具1に保存されている長さを使用するように指定します。Z0.1は、Z軸をZ = 0.1にするように指令します。
M08 (クーラントオン)；	M08は、クーラントをオンにするように指令します。

### 切削

サンプルプログラムO40001には次に示す準備コードブロックがあります。

切削コードブロック	説明
G01 F20 Z-0.1 (切削深さに対する送り)；	G01 F20は、直線で完了した後の軸の動きを定義します。G01には、アドレスコードFnnn.nnnnが必要です。アドレスコードF20は、その動きにおける送り速度が20インチ (508 mm) /分であることを指定します。Z-0.1は、Z軸をZ = - 0.1にするように指令します。
X-4 Y-4 (線形運動)；	X-4 Y-4は、X軸にX = - 4.0へ移動するように指令し、Y軸にY = - 4.0へ移動するように指令します。

## 12.1 | ミル-プログラミング

### 完成

完了コードブロック	説明
G00 Z0.1 M09 (高速格納、クーラントオフ);	G00は、高速動作モードにおいて軸動作を完了するように指令します。Z0.1は、Z軸をZ = 0.1にするように指令します。M09は、クーラントをオフにするように指令します。
G53 G49 Z0 M05 (Zホーム、スピンドルオフ);	G53は、その後の軸の動きを機械座標系を基準にして定義します。G49は、工具長補正を取り消します。Z0は、Z = 0.0へ移動するコマンドです。M05は、スピンドルをオフにします。
G53 Y0 (Yホーム);	G53は、その後の軸の動きを機械座標系を基準にして定義します。Y0は、Y = 0.0へ移動するコマンドです。
M30 (プログラム終了);	M30は、プログラムを終了させ、制御上のカーソルをプログラムの先頭に移動します。
%	テキストエディタで記述したプログラムの終了を示します。

## 12.2 | ミルプログラミング - 絶対と相対移動

### 絶対座標対相対座標位置決め (G90、G91)

絶対位置決め (G90) と相対移動位置決め (G91) は、制御が軸動作コマンドを解釈する方法を定義します。

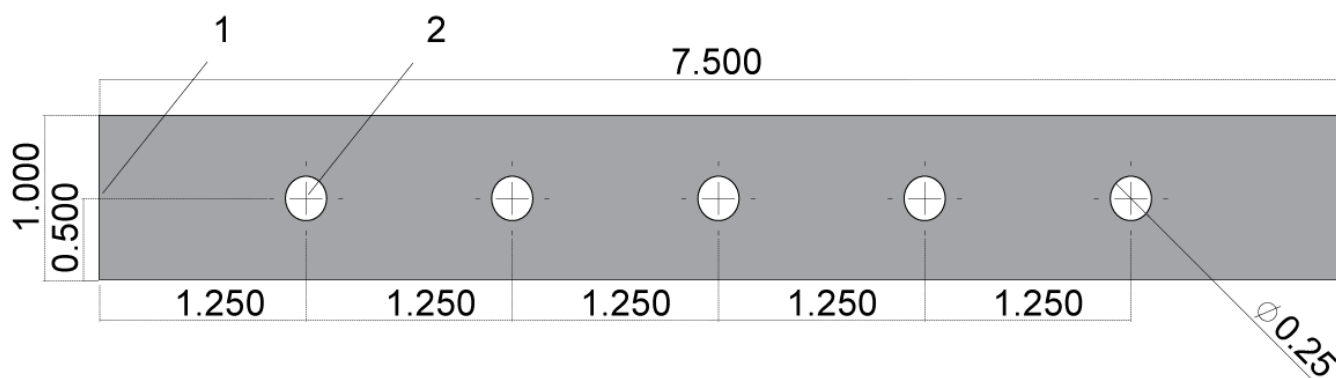
G90コードの後に軸の動きを指令すると、軸は現在使用中の座標系の原点を基準としてその位置に移動します。

G91コードの後に軸の動きを指令すると、軸は現在の位置を基準としてその位置に移動します。

絶対プログラミングはほとんどの状況で役立ちます。相対値によるプログラミングは、等間隔の繰り返し切削に対してより効率的です。

図1は、等間隔の直径0.25インチ (13 mm) の5つの穴がある部品を示しています。穴の深さは1.00インチ (25.4 mm)、間隔は1.250インチ (31.75 mm) です。

図1は、等間隔の直径0.25インチ (13 mm) の5つの穴がある部品を示しています。穴の深さは1.00インチ (25.4 mm)、間隔は1.250インチ (31.75 mm) です。



絶対／相対値サンプルプログラム G54 X0 相対値[1]の場合 Y0、絶対[2]の場合はG54



## 12.2 | ミルプログラミング - 絶対と相対移動

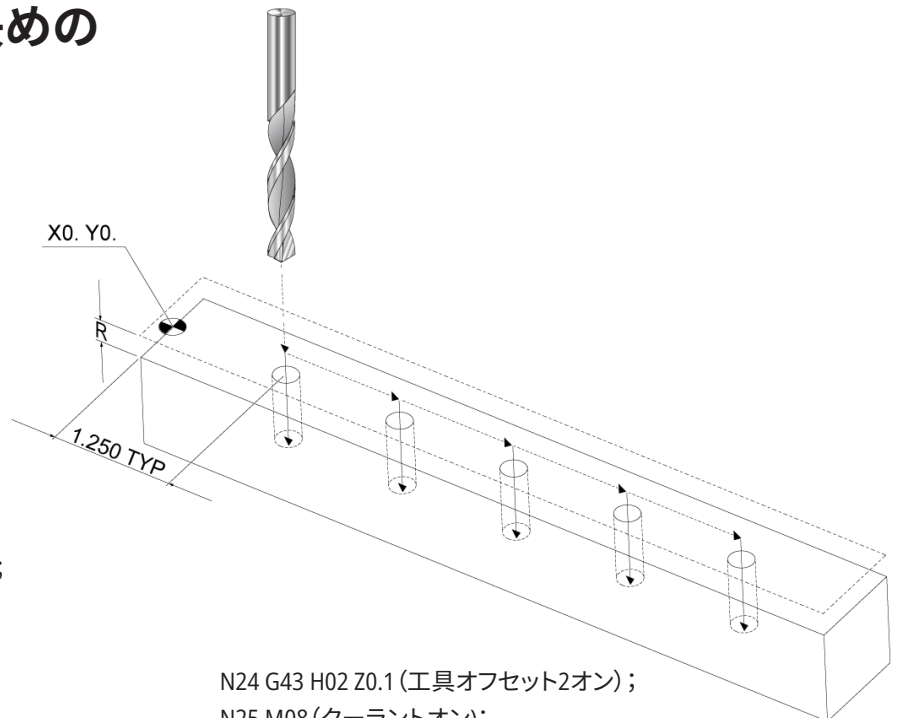
以下および次のページでは、図に示すように穴をドリル加工する2つのプログラムの例で、絶対位置決めと相対移動位置決めを比較しています。

センタードリルで穴を開け、0.250インチ (6.35 mm) ドリルビットで仕上げます。センタードリルでは切削深さを0.200インチ (5.08 mm) に、0.250インチドリルでは1.00インチ (25.4 mm) にします。G81、ドリル固定サイクルは、ドリルで穴を開けるために使用します。

### ミルの相対移動位置決めの例

%

O40002 (インクリメンタルex-prog) ;  
N1 (G54 X0 Y0はパーツの左中央です) ;  
N2 (Z0はパーツの上にあります) ;  
N3 (T1はセンタードリルです) ;  
N4 (T2はドリルです) ;  
N5 (T1準備ブロック) ;  
N6 T1 M06 (工具1を選択) ;  
N7 G00 G90 G40 G49 G54 (安全な起動) ;  
N8 X0 Y0 (一番目の位置へ高速) ;  
N9 S1000 M03 (スピンドルを時計方向に回転) ;  
N10 G43 H01 Z0.1 (工具オフセット1オン) ;  
N11 M08 (クーラントオン) ;  
N12 (T1切削ブロック) ;  
N13 G99 G91 G81 F8.15 X1.25 Z-0.3 L5 ;  
N14 (G81を開始、5回) ;  
N15 G80 (G81を取り消す) ;  
N16 (T1完了ブロック) ;  
N17 G00 G90 G53 Z0 M09 (高速格納、クーラントオフ) ;  
N18 M01 (オプションの停止) ;  
N19 (T2準備ブロック) ;  
N20 T2 M06 (工具2を選択) ;  
N21 G00 G90 G40 G49 (安全な起動) ;  
N22 G54 X0 Y0 (一番目の位置へ高速) ;  
N23 S1000 M03 (スピンドル時計方向に回転) ;



N24 G43 H02 Z0.1 (工具オフセット2オン) ;  
N25 M08 (クーラントオン) ;  
N26 (T2切削ブロック) ;  
N27 G99 G91 G81 F21.4 X1.25 Z-1.1 L5 ;  
N28 G80 (G81を取り消す) ;  
N29 (T2完了ブロック) ;  
N30 G00 Z0.1 M09 (高速格納、クーラントオフ) ;  
N31 G53 G90 G49 Z0 M05 (Zホーム、スピンドルオフ) ;  
N32 G53 Y0 (Yホーム) ;  
N33 M30 (プログラム終了) ;  
%

## 12.2 | ミルプログラミング - 絶対と相対移動

### ミルの絶対座標位置決め例

絶対座標プログラム手法は、相対座標プログラムより多くのコード行を必要とします。プログラムには、同様の準備と完了のセクションがあります。

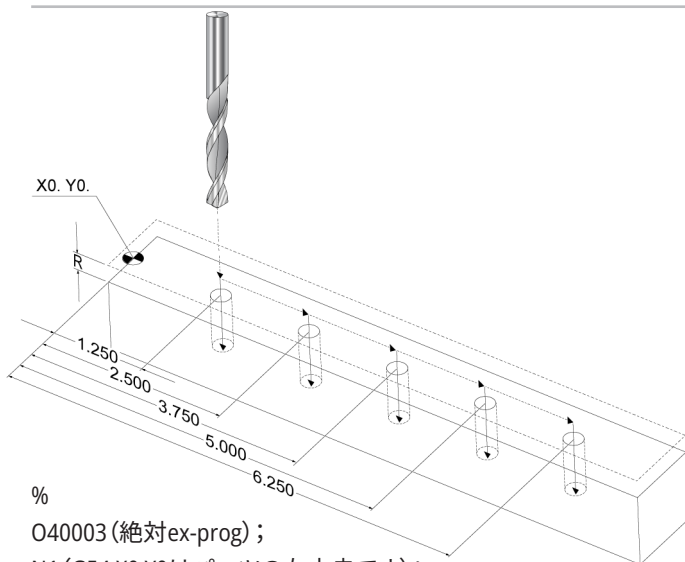
相対座標プログラミングの例の行N13を見てください。ここで、センタードリル操作が開始されます。G81は、ループアドレスコードLnnを使用して、サイクルを繰り返す回数を指定します。アドレスコードL5は、このプロセスを5回繰り返します。固定サイクルが繰り返される度に選択されたXとYが指定する距離だけの移動が行われます。このプログラムでは、相対座標プログラムはループの度にXを現在位置から1.25インチだけ動かし、ドリルサイクルを実行しています。

動きは加工品から0.1インチ上の点から始まっているため、

各ドリル動作に対し、プログラムはドリル深さを実際より0.1インチ深く指定しています。

絶対座標位置決めでは、G81はドリルの深さを指定しますが、ループアドレスコードは使用しません。この方法では、別々の行で各穴の位置を指定しています。G80が固定サイクルを取り消すまで、制御は各位置でドリルサイクルを実行します。

絶対座標位置決めを行うプログラムでは、深さはパーツの表面 (Z=0) からはじまるため、正確な穴の深さを指定します。



%  
O40003 (絶対ex-prog);  
N1 (G54 X0 Y0はパーツの左中央です);  
N2 (Z0はパーツの上にあります);  
N3 (T1はセンタードリルです);  
N4 (T2はドリルです);  
N5 (T1準備ブロック);  
N6 T1 M06 (工具1を選択);  
N7 G00 G90 G40 G49 G54 (安全な起動);  
N8 X1.25 Y0 (1番目の位置へ高速);  
N9 S1000 M03 (スピンドルを時計方向に回転);  
N10 G43 H01 Z0.1 (工具オフセット1オン);  
N11 M08 (クーラントオン);  
N12 (T1切削ブロック);  
N13 G99 G81 F8.15 X1.25 Z-0.2;  
N14 (G81開始、1番目の穴);

N15 X2.5 (2番目の穴);  
N16 X3.75 (3番目の穴);  
N17 X5 (4番目の穴);  
N18 X6.25 (5番目の穴);  
N19 G80 (G81を取り消す);  
N20 (T1完了ブロック);  
N21 G00 G90 G53 Z0 M09 (高速格納、クーラントオフ);  
N22 M01 (オプションの停止);  
N23 (T2準備ブロック);  
N24 T2 M06 (工具2を選択);  
N25 G00 G90 G40 G49 (安全な起動);  
N26 G54 X1.25 Y0 (1番目の位置へ高速);  
N27 S1000 M03 (スピンドルを時計方向に回転);  
NN28 G43 H02 Z0.1 (工具オフセット2オン);  
N29 M08 (クーラントオン);  
N30 (T2切削ブロック);  
N31 G99 G81 F21.4 X1.25 Z-1 (1番目の穴);  
N32 X2.5 (2番目の穴);  
N33 X3.75 (3番目の穴);  
N34 X5 (4番目の穴);  
N35 X6.25 (5番目の穴);  
N36 G80 (G81を取り消す);  
N37 (T2完了ブロック);  
N38 G00 Z0.1 M09 (高速格納、クーラントオフ);  
N39 G53 G49 Z0 M05 (Zホーム、スピンドルオフ);  
N40 G53 Y0 (Yホーム);  
N41 M30 (プログラム終了);  
%

## 12.3 | ミルプログラミング - G43工具オフセット

### G43工具オフセット

G43 Hnn工具長補正コマンドは、工具交換のたびに使用する必要があります。これは、工具の長さを考慮に入れるためにZ軸の位置を調整します。Hnn引数は、使用する工具の長さを指定します。詳細については、「操作」セクションの「工具オフセットの設定」を参照してください。

**要注意:**衝突の可能性を回避するために、工具長nn値はM06Tnn工具交換コマンドのnn値と一致する必要があります。

設定15 - HおよびTコード照合は、nn値がTnn引数とHnn引

数で一致する必要があるかどうかを制御します。設定15がオンで、TnnとHnnが一致しない場合、アラーム332「HとTが一致しません」が生成されます。

### G54ワークオフセット

ワークオフセットは、加工品がテーブルのどこに配置されるかを定義します。

使用可能なワークオフセットは、G54-G59、G110-G129、およびG154P1-P99です。G110-G129とG154 P1-P20は、同じワークオフセットを参照します。

便利な機能は、テーブル上に複数の加工品を設定し、1つのマシンサイクルで複数のパーツを機械加工することです。これは、各加工品を異なるワークオフセットに割り当てることによって実現されます。

詳細については、このマニュアルのGコードのセクションを参照してください。単一のサイクルで複数の部品を機械加工する例を以下に示します。プログラムは切削操作でM97ローカルサブプログラム呼び出しを使用します。

```
%  
O40005(ワークオフセットex-prog);  
(G54 X0 Y0はパーツの左中央です);  
(Z0はパーツの上にあります);  
(T1はドリルです);  
(準備ブロックの開始);  
T1 M06(工具1を選択);  
G00 G90 G40 G49 G54(安全な起動);  
X0 Y0;  
(最初のワーク座標位置に移動-G54);  
S1000 M03(スピンドルを時計方向に回転);  
G43 H01 Z0.1(工具オフセット1オン);  
M08(クーラントオン);  
(ブロックの切断を開始);  
M97 P1000(ローカルサブプログラムを呼び出す);  
G00 Z3(高速格納);  
G90 G110 G17 G40 G80 X0 Y0.;  
(2番目のワーク座標位置に移動-G110);
```

```
M97 P1000(ローカルサブプログラムを呼び出す);  
G00 Z3(高速格納);  
G90 G154 P22 G17 G40 G80 X0 Y0.;  
(3番目のワーク座標位置に移動-G154 P22);  
M97 P1000(ローカルサブプログラムを呼び出す);  
(完了ブロックの開始);  
G00 Z0.1 M09(高速格納、クーラントオフ);  
G53 G49 Z0 M05(Zホーム、スピンドルオフ);  
G53 Y0(Yホーム);  
M30(プログラム終了);  
N1000(ローカルサブプログラム);  
G81 F41.6 X1 Y2 Z-1.25 R0.1(G81以降);  
(1番目の穴);  
X2 Y2(2番目の穴);  
G80(G81を取り消す);  
M99;  
%
```

## 12.4 | ミルプログラミング - サブプログラム

### サブプログラム

#### サブプログラム:

- 通常、プログラム内で数回繰り返される一連のコマンドです。
- メインプログラムでコマンドを何回も繰り返すのではなく、別のプログラムで記述されています。
- M97またはM98とPコードを使用してメインプログラムで呼び出されます。
- 反復数にLを含めることができます。サブプログラムコールは、メインプログラムが次のブロックに進む前にL回繰り返されます。

#### M97を使用する場合:

- Pコード (nnnnn) は、ローカルサブプログラムのブロック番号 (Nnnnnn) と同じです。
- サブプログラムはメインプログラム内にある必要があります。

#### M98を使用する場合:

- Pコード (nnnnn) は、サブプログラムのプログラム番号 (Onnnnn) と同じです。
- サブプログラムがメモリにない場合、ファイル名は Onnnnn.nc である必要があります。機械がサブプログラムを見つけるには、ファイル名に0、先行ゼロ、および.ncが含まれている必要があります。
- サブプログラムは、有効なディレクトリ、または設定251 / 252で指定された場所に存在する必要があります。
- 固定サイクルは、サブプログラムの最も一般的な使用方法です。例えば、個別のプログラムにおいて一連の穴に関するXおよびY位置を入力することがあります。その場合、そのプログラムは固定サイクルのサブプログラムと呼ぶことができます。工具ごとに1回場所を書き込むのではなく、任意の数の工具に対して1回だけ場所を書き込みます。

### 検索位置のセットアップ

プログラムがサブプログラムを呼び出すと、制御は有効なディレクトリにあるサブプログラムを最初に検索します。制御がサブプログラムを検出できなければ、制御は設定251および設定252を使用して次に検索する場所を判断します。詳細については、これらの設定を参照してください。

設定252で検索場所のリストを作成するには:

1. デバイスマネージャー (リストプログラム) で、リストを追加するディレクトリを選択します。
2. [F3]を押します。
3. メニューで設定252オプションを強調表示して、Enterキーを押します。

制御は、設定252の検索場所のリストに現在のディレクトリを追加します。

#### 結果:

検索場所のリストを表示するには、設定ページの設定252の値を確認します。

## 12.4 | ミルプログラミング - サブプログラム

### ローカルサブプログラム (M97)

ローカルサブプログラムは、メインプログラムによって数回参照される、メインプログラム内のコードブロックです。ローカルサブプログラムは、M97およびローカルサブプログラムのN行番号を参照するPnnnnnを使用して指令(呼び出)されます。

ローカルサブプログラムのフォーマットは、メインプログラムをM30で終了し、M30の後にローカルサブプログラムを入力するものです。各サブプログラムには、メインプログラムの次の行にプログラムを送り返すために、開始時にN行番号、終了時にM99が必要です。

```
%  
O40009 (ローカルサブプログラムex-prog) ;  
(G54 X0 Y0はパートの右上隅です) ;  
(Z0はパーツの上にあります) ;  
(T1はスポットドリルです) ;  
(T2はドリルです) ;  
(T3はタップです) ;  
(準備ブロックの開始) ;  
T1 M06 (工具1を選択) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (安全な起動) ;  
X1.5 Y-0.5 (1番目の場所へ高速) ;  
S1406 M03 (スピンドルを時計方向に回転) ;  
G43 H01 Z1 (工具オフセット1オン) ;  
M08 (クーラントオン) ;  
(ブロックの切断を開始) ;  
G81 G99 Z-0.26 R0.1 F7 (G81を開始) ;  
M97 P1000 (ローカルサブプログラムを呼び出す) ;  
(完了ブロックの開始) ;  
G00 Z0.1 M09 (高速格納、クーラントオフ) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Zホーム、スピンドルオフ) ;  
M01 (オプションの停止) ;  
(準備ブロックの開始) ;  
T2 M06 (工具2を選択) ;  
G00 G90 G40 G49 (安全な起動) ;  
G54 X1.5 Y-0.5 (高速で1番目の位置に戻る) ;  
S2082 M03 (スピンドルを時計方向に回転) ;  
G43 H02 Z1 (工具オフセット2オン) ;  
M08 (クーラントオン) ;  
(ブロックの切断を開始) ;  
G83 G99 Z-0.75 Q0.2 R0.1 F12.5 (G83を開始) ;  
M97 P1000 (ローカルサブプログラムを呼び出す) ;  
(完了ブロックの開始) ;  
G00 Z0.1 M09 (高速格納、クーラントオフ) ;
```

```
G53 G49 Z0 M05 (Zホーム、スピンドルオフ) ;  
M01 (オプションの停止) ;  
(準備ブロックの開始) ;  
T3 M06 (工具3を選択) ;  
G00 G90 G40 G49 (安全な起動) ;  
G54 X1.5 Y-0.5 ;  
(高速で1番目の位置に戻る) ;  
S750 M03 (スピンドルを時計方向に回転) ;  
G43 H03 Z1 (工具オフセット3オン) ;  
M08 (クーラントオン) ;  
(ブロックの切断を開始) ;  
G84 G99 Z-0.6 R0.1 F37.5 (G84を開始) ;  
M97 P1000 (ローカルサブプログラムを呼び出す) ;  
(完了ブロックの開始) ;  
G00 Z0.1 M09 (高速格納、クーラントオフ) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Zホーム、スピンドルオフ) ;  
G53 Y0 (Yホーム) ;  
M30 (プログラム終了) ;  
(ローカルサブプログラム) ;  
N1000 (ローカルサブプログラムの開始) ;  
X0.5 Y-0.75 (2番目の位置) ;  
Y-2.25 (3番目の位置) ;  
G98 X1.5 Y-2.5 (4番目の位置) ;  
(始点復帰) ;  
G99 X3.5 (5番目の位置) ;  
(R面のリターン) ;  
X4.5 Y-2.25 (6番目の位置) ;  
Y-0.75 (7番目の位置) ;  
X3.5 Y-0.5 (8番目の位置) ;  
M99 ;  
%
```

## 12.4 | ミルプログラミング - サブプログラム

### 外部サブプログラム (M98)

外部サブプログラムは、メインプログラムが参照する別のプログラムです。M98を使用して外部プログラムを指令(呼び出し)し、Pnnnnnを使用して呼び出すプログラム番号を参照します。

プログラムがM98サブプログラムを呼び出すと、制御はメインプログラムのディレクトリにあるサブプログラムを検索します。制御がメインプログラムのディレクトリにおいてサブプログラムを検知できない場合、設定251において指定された位置で検索します。制御がサブプログラムを見つけられなかった場合、アラームが発生します。

この例では、サブプログラム(プログラム040008)は8つの位置を指定しています。また、位置4および位置5の間の移動時のG98コマンドも含まれています。これによってZ軸はR面ではなくその最初の始点に戻るため、工具は保持具の上を通過します。

メインプログラム(プログラム040007)は、3つの異なる固定サイクルを指定します。

1. 各位置でのG81スポットドリル
2. 各位置でのG83ペックドリル
3. 各位置でのG84タップ

各固定サイクルはサブプログラムを呼び出し、各位置で操作を実行します。

```
%  
O40007 (外部サブプログラムex-prog);  
(G54 X0 Y0はパーツの左中央です);  
(Z0はパーツの上にあります);  
(T1はスポットドリルです);  
(T2はドリルです);  
(T3はタップです);  
(準備ブロックの開始);  
T1 M06 (工具1を選択);  
G00 G90 G40 G49 G54 (安全な起動);  
G00 G54 X1.5 Y-0.5 (1番目の位置へ高速);  
S1000 M03 (スピンドルを時計方向に回転);  
G43 H01 Z1 (工具オフセット1オン);  
M08 (クーラントオン);  
(ブロックの切断を開始);  
G81 G99 Z-0.14 R0.1 F7 (G81を開始);  
M98 P40008 (外部サブプログラムの呼び出し);  
(完了ブロックの開始);  
G00 Z1 M09 (高速格納、クーラントオフ);  
G53 G49 Z0 M05 (Zホーム、スピンドルオフ);  
M01 (オプションの停止);  
(準備ブロックの開始);  
T2 M06 (工具2を選択);  
G00 G90 G40 G49 G54 (安全な起動);  
G00 G54 X1.5 Y-0.5 (1番目の位置へ高速);
```

```
S2082 M03 (スピンドルを時計方向に回転);  
G43 H02 Z1 (工具オフセット1オン);  
M08 (クーラントオン);  
(ブロックの切断を開始);  
G83 G99 Z-0.75 Q0.2 R0.1 F12.5 (G83を開始);  
M98 P40008 (外部サブプログラムの呼び出し);  
(完了ブロックの開始);  
G00 Z1 M09 (高速格納、クーラントオフ);  
G53 G49 Z0 M05 (Zホーム、スピンドルオフ);  
M01 (オプションの停止);  
(準備ブロックの開始);  
T3 M06 (工具3を選択);  
G00 G90 G40 G49 G54 (安全な起動);  
G00 G54 X1.5 Y-0.5 (1番目の位置へ高速);  
S750 M03 (スピンドルを時計方向に回転);  
G43 H03 Z1 (工具オフセット3オン);  
M08 (クーラントオン);  
(ブロックの切断を開始);  
G84 G99 Z-0.6 R0.1 F37.5 (G84を開始);  
M98 P40008 (外部サブプログラムを呼び出す);  
(完了ブロックの開始);  
G00 Z1 M09 (高速格納、クーラントオフ);  
G53 G49 Z0 M05 (Zホーム、スピンドルオフ);  
G53 Y0 (Yホーム);  
M30 (プログラム終了);  
%
```

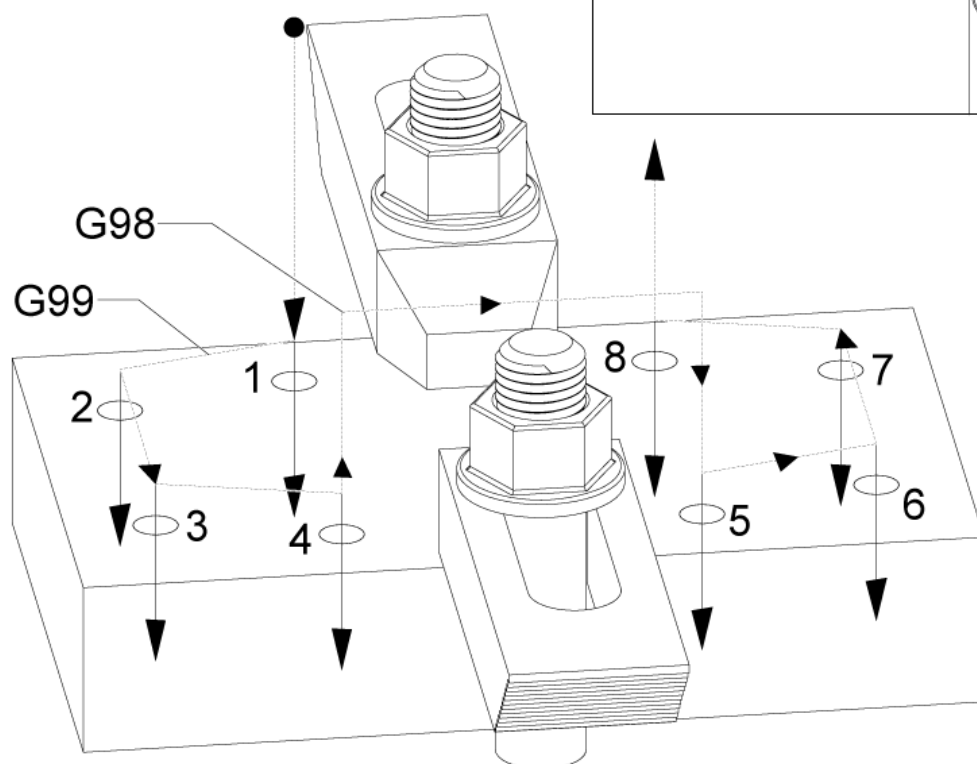
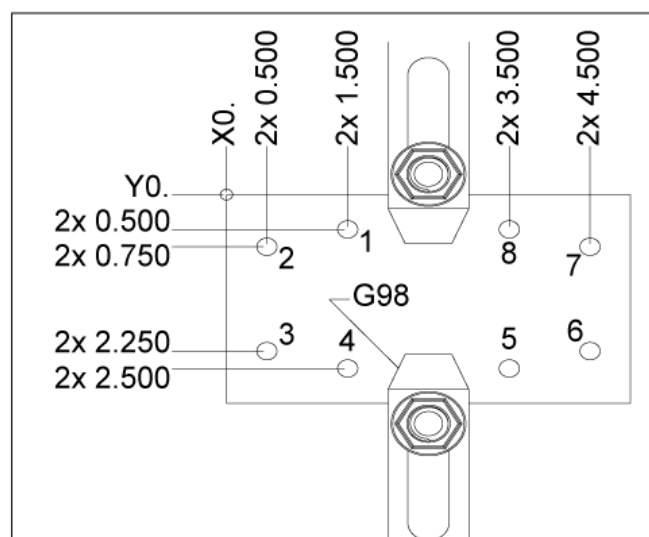


## 12.4 | ミルプログラミング-サブプログラム

### 外部サブプログラム (M98)

#### サブプログラム

```
%  
O40008 (サブプログラム);  
X0.5 Y-0.75 (2番目の位置);  
Y-2.25 (3番目の位置);  
G98 X1.5 Y-2.5 (4番目の位置);  
(始点復帰);  
G99 X3.5 (5番目の位置);  
(R面のリターン);  
X4.5 Y-2.25 (6番目の位置);  
Y-0.75 (7番目の位置);  
X3.5 Y-0.5 (8番目の位置);  
M99 (サブプログラムリターンまたはループ);  
%
```



## 13.1 | ミルマクロ - 概要

### マクロの概要

**注:**この制御機能はオプションです。購入方法については、HFOにお問い合わせください。

マクロは、標準のGコードでは不可能な機能と柔軟性を制御に追加します。特定の加工品への対応、カスタム固定サイクル、複雑な動作、オプションデバイスの駆動などができます。可能性はほぼ無限です。

マクロは、複数回実行できるルーチン／サブプログラムです。マクロステートメントは、変数に値を割り当てたり、変数から値を読み取ったり、式を評価したり、プログラム内の別のポイントに条件付きまたは無条件に分岐したり、プログラムの一部のセクションを条件付きで繰り返したりすることができます。

マクロのアプリケーションの例をいくつか示します。例は概要であり、完全なマクロプログラムではありません。

**工具のオンテーブルでの即座の固定** - オペレーターにとって便利な半自動のセットアップ手順を数多く用意しておくことができます。プログラム設計時に想定しなかった状況にも即座に対応するためのツールを予め用意しておくことができます。たとえば、ある会社が標準的なボルト穴に標準的なクランプを使用していると仮定します。セットアップ後に固定具にもうひとつクランプが必要なことが判明し、クランプのボルトパターンをドリル加工するマクロサブプログラム2000作成したとすると、クランプを固定具に追加するために必要なのは、次の2段階の手順だけです。

a) クランプを配置するX、Y、Z座標と角度に機械をジョグします。機械の表示から位置の座標を読み取ります。

b) MDIモードで次のコマンドを実行します。

```
G65 P2000 Xnnn Ynnn Znnn Annn;
```

ここで、nnnはステップa)で決定された座標です。ここでは、マクロ2000 (P2000) が、指定された角度Aでクランプのボルト穴パターンをドリルするように設計されているため、作業を行います。基本的に、これはカスタム固定サイクルです。

**単純なパターンの繰り返し** - 繰り返されるパターンをマクロで定義し保存できます。たとえば：

a) ボルト穴パターン

b) スロット

c) 「く」の字パターン(任意の穴の数、角度と間隔)

d) ソフトジョーなどの特殊フライス削り

e) 格子状のパターン(横方向に12、下方向に15など)

f) 表面のフライカット(3インチフライカッターによる12 x 5インチの切削など)

**プログラムによる自動オフセット設定** - マクロを使用すると、各プログラムで座標オフセットを設定できるため、セットアップ手順が簡単になり、エラーが発生しにくくなります(マクロ変数#2001-2800)。

**検査** - プローブを使用することで、次の例のように機械の機能を強化できます。

a) 機械加工用に未知の寸法を決定するための部品の輪郭形成

b) オフセット値と摩耗値の工具校正

c) 鋳造品の材料許容量を決定するための、機械加工前の検査

d) 平行度、平坦度、および位置を決定するための機械加工後の検査

## 13.1 | ミルマクロ - 概要

### 便利なGコードとMコード

M00、M01、M30-プログラムの停止

G04-ドウェル

G65 Pxx - マクロサブプログラムの呼び出し 変数を渡せるようにします。

M29 - M-FINによる出力リレーの設定

M129 - M-FINによる出力リレーの設定

M59 - 出力リレーの設定

M69 - 出力リレーのクリア

M96 Pxx Qxx - 離散入力信号が0の場合の条件付きローカルブランチ

M97 Pxx - ローカルサブルーチンの呼び出し

M98 Pxx - サブプログラムの呼び出し

M99 - サブプログラムのリターンまたはループ

G103 - 先読み制限のブロック カッター補正は許容されていません。

M109 - インタラクティブなユーザー入力

### 丸め

制御は10進数を2進数として格納します。その結果、変数として保存された数字は最下位けた1桁で丸めることが可能です。例えば、マクロ変数#10000に格納された数字7は、後に、7.000001、7.000000または6.999999として読み取られる場合があります。

ステートメントが以下の場合

IF [#10000 EQ 7]... ; 誤った読み方をする可能性があります。これをプログラミングする比較的安全な方法は以下になります。

IF [ROUND [#10000] EQ 7]...;

この課題は通常、後で少数部分が表示されることが想定されていないマクロ変数に整数を格納する場合にのみ問題になります。

### 先読み

先読みは、マクロプログラミングにおいて非常に重要な概念です。制御は処理を高速化させるために可能な限り多くの行を早めに処理しようと試みます。これにはマクロ変数の解釈も含まれます。たとえば、

```
#12012 = 1 ;
```

```
G04 P1.;
```

```
#12012 = 0 ;
```

これは、出力をオンにし、1秒間待ってから、オフにすることを目的としています。しかし、先読みにより、制御がドウェルを処理している間、出力がオンになり、すぐにオフに戻りません。G103 P1は、先読みを1ブロックに制限するために使用されます。この例が適切に機能するよう、以下のように修正します。

```
G103 P1 (G103の詳細については、マニュアルのGコードのセクションを参照してください);
```

```
;
```

```
#12012=1 ;
```

```
G04 P1.;
```

```
;
```

```
;
```

```
;
```

```
#12012=0 ;
```

### ブロックの先読みとブロックの削除

Haas制御は、ブロック先読みを使用し、現在のコードブロックの後に続くコードブロックを読み取り、準備します。これにより、制御はあるモーションから次のモーションにスムーズに移行できます。G103は、制御がコードのブロックをどれだけ先に読み取るかを制限します。G103のPnnaddressコードは、制御がどの程度先読みを許容されているかを指定します。詳細については、「G103ブロック先読みの制限(グループ00)」を参照してください。

ブロック削除モードでは、コードブロックを選択的にスキップできます。スキップしたいプログラムブロックの先頭で/文字を使用します。ブロック削除モードに入るには、[BLOCK DELETE (ブロック削除)]を押します。ブロック削除モードが有効である間、制御は/文字でマークされたブロックを実行しません。たとえば：

以下を

/M99 (サブプログラムのリターン)；

以下をもつブロックの前に使用すると

M30 (プログラムの終了と巻き戻し)；

[BLOCK DELETE (ブロック削除)]がオンの場合、サブプログラムをメインプログラムにします。このプログラムはブロック削除がオフになるとサブプログラムとして使用されます。

ブロック削除トークンである「/」が使用されると、ブロック削除モードが有効でなくてもその行は先読みをブロックします。これは、NCプログラム内のマクロ処理をデバッグするのに役立ちます。

## 13.2 | ミルマクロ - 表示

### マクロ変数表示ページ

マクロ変数は、設定やオフセットと同じようにNet ShareまたはUSBポート経由で保存またはロードします。

ローカルおよびグローバルマクロ変数#1〜#33および#10000〜#10999は、[Current Commands(現在のコマンド)]画面で表示および変更されます。

**注記:**機械の内部で3桁のマクロ変数に10000が追加されます。たとえば:マクロ100は10100として表示されます。

#### 1

[CURRENT COMMAND (現在のコマンド)]を押して、ナビゲーションキーを使用して[Macro Vars (マクロ変数)]ページに移動します。

制御はプログラムを解釈するため、変数は変化し、結果は[Macro Vars (マクロ変数)]表示ページに表示されます。

値(最大は999999.000000)を入力し、ENTERキーを押して、マクロ変数を設定します。[ORIGIN (原点)]を押して、マクロ変数をクリアすると、Origin Clear Entry Popup (原点クリア入力ポップアップ)が表示されます。1〜3の数字を押して選択を行うか、[CANCEL (取り消し)]を押して終了します。

#### 2

変数を検索するには、マクロ変数番号を入力し、上または下向きの矢印を押します。

表示される変数は、プログラム実行時の変数の値を表します。場合によっては、実際の機械の動作よりも最大15ブロック先までの値が表示されることがあります。プログラムの先頭にG103P1を挿入してブロックのバッファリングを制限すると、プログラムのデバッグが容易になります。P値のないG103は、プログラムのマクロ変数ブロックの後に追加できます。マクロプログラムが正しく動作するためには、変数のロード中にG103 P1をプログラムに残しておくことをお勧めします。G103の詳細については、マニュアルのGコードのセクションを参照してください。

Current Commands					
Macro Variables					
(Local) 1 - 33		(Global) 10000 - 10199		(Global) 10200 - 10399	
Var	Value	Var	Value	Var	Value
1		10000	0.000000	10200	0.000000
2		10001	0.000000	10201	0.000000
3		10002	0.000000	10202	0.000000
4		10003	0.000000	10203	0.000000
5		10004	0.000000	10204	0.000000
6		10005	0.000000	10205	0.000000
7		10006	0.000000	10206	0.000000
8		10007	0.000000	10207	0.000000
9		10008	0.000000	10208	0.000000
10		10009	0.000000	10209	0.000000
11		10010	0.000000	10210	0.000000
12		10011	0.000000	10211	0.000000
13		10012	0.000000	10212	0.000000
14		10013	0.000000	10213	0.000000
15		10014	0.000000	10214	0.000000
16		10015	0.000000	10215	0.000000
17		10016	0.000000	10216	0.000000
18		10017	0.000000	10217	0.000000
19		10018	0.000000	10218	0.000000

\*Legacy 3 digit macros begin at 10000 Range. i.e. Macro 100 and 10100 are equivalent

Positions	Program G54 G49	Timers And Counters
(IN)	Load	This Cycle: 0:00:00
		Last Cycle: 0:00:00
		Remaining: 0:00:00
		M30 Counter #1: 0
		M30 Counter #2: 0
		Loops Remaining: 0

## 13.2 | ミルマクロ - 表示

# タイマーとカウンターのウィンドウにマクロ変数を表示

### 1

[Timers And Counters (タイマーとカウンター)]ウィンドウで、任意の2つのマクロ変数の値を表示し、それらに表示名を割り当てることができます。

[タイマーとカウンター]ウィンドウに表示する2つのマクロ変数を設定するには:

### 2

[CURRENT COMMANDS (現在のコマンド)]を押します。

ナビゲーションキーを使用して、[TIMERS (タイマー)]ページを選択します。

マクロラベル#1の名前またはマクロラベル#2の名前を強調表示します。

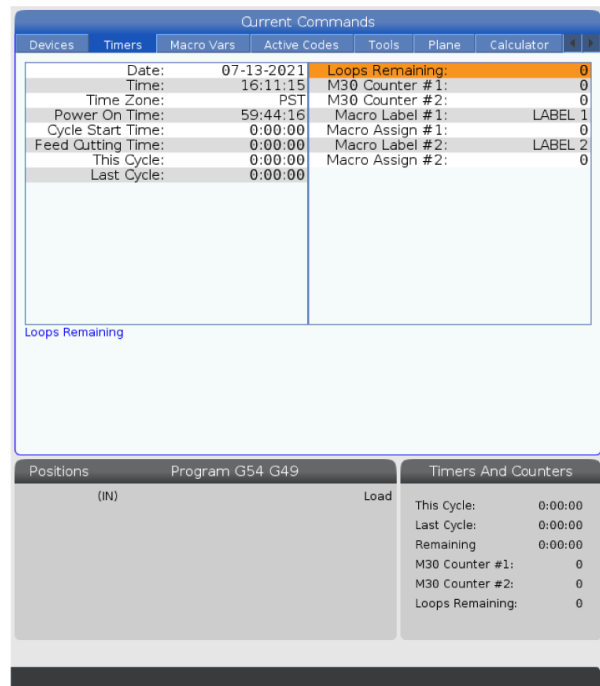
新しい名前を入力し、ENTERキーを押します。

矢印キーを使用して、[Macro Assign #1 (マクロ割り当て#1)]または[Macro Assign #2 (マクロ割り当て#2)]の入力フィールド (選択したマクロラベル名に対応) を選択します。

マクロ変数番号 (#を除く) を入力し、ENTERキーを押します。

### 結果:

[タイマーとカウンター]ウィンドウにおいて、入力したマクロラベル (#1または#2) 名の右側のフィールドに、割り当てられた変数値が表示されます。





## 13.3 | ミルマクロ - 呼び出し引数

### マクロ呼び出し引数

G65ステートメントの引数は、マクロサブプログラムに値を送信し、マクロサブプログラムのローカル変数を設定するための手段です。

次の2つの表は、マクロサブプログラムで使用される数値変数へのアルファベットアドレス変数のマッピングを示しています。

### 文字アドレッシング

表1:文字アドレステーブル

アドレス	変数		アドレス	変数
A	1		N	-
B	2		O	-
C	3		P	-
D	7		Q	17
E	8		R	18
F	9		S	19
G	-		T	20
H	11		U	21
I	4		V	22
J	5		W	23
K	6		X	24
L	-		Y	25
M	13		Z	26

## 13.3 | ミルマクロ - 呼び出し引数

表2: 代替文字アドレッシング

アドレス	変数		アドレス	変数		アドレス	変数
A	1		K	12		J	23
B	2		I	13		K	24
C	3		J	14		I	25
I	4		K	15		J	26
J	5		I	16		K	27
K	6		J	17		I	28
I	7		K	18		J	29
J	8		I	19		K	30
K	9		J	20		I	31
I	10		K	21		J	32
J	11		I	22		K	33

## 13.3 | ミルマクロ - 呼び出し引数

引数は、小数点以下4桁までの浮動小数点値を受け入れます。制御がメートルである場合、小数点以下第3位(.000)であると見なします。以下の例では、ローカル変数#1は.0001を受け取ります。次のように、小数が引数値に含まれていない場合：

G65 P9910 A1 B2 C3 ;

値はこの表に従ってマクロのサブプログラムへ渡されます。

### 整数引数渡し(小数点不可)

アドレス	変数		アドレス	変数		アドレス	変数
A	.0001		J	.0001		S	1.
B	.0002		K	.0001		T	1.
C	.0003		L	1.		U	.0001
D	1.		M	1.		V	.0001
E	1.		N	-		W	.0001
F	1.		O	-		X	.0001
G	-		P	-		Y	.0001
H	1.		Q	.0001		Z	.0001
I	.0001		R	.0001		-	-

代替アドレス設定手法を使用すると、33個のローカルマクロ変数すべてに引数付きの値を割り当てることができます。以下の例は、マクロサブプログラムに対して2セットの座標位置を送信する方法を示しています。ローカル変数#4～#9はそれぞれ.0001～.0006に設定されます。

例：

G65 P2000 I1 J2 K3 I4 J5 K6;

次の文字は、マクロサブプログラムにパラメータを渡すために使用することはできません。G、L、N、O、P。

## 13.4 | ミルマクロ - 変数

### マクロ変数

マクロ変数には、ローカル、グローバル、システムという3つのカテゴリがあります。

マクロ定数は、マクロ式に配置される浮動点値です。これらはアドレスA~Zと組み合わせることも、文の中で使用する

場合には単独で使用することも可能です。定数の例としては、0.0001、5.3または-10などが挙げられます。

### ローカル変数

ローカル変数の範囲は#1から#33です。一連のローカル変数は常時利用可能です。G65コマンドを使用したサブプログラムの呼び出しが実行されると、ローカル変数が保存され、新しいセットを使用できるようになります。これは、ローカル変数のネスティングと呼ばれます。G65呼び出し中

に、すべての新しいローカル変数は未定義の値にクリアされ、G65行に対応するアドレス変数を持つローカル変数はすべてG65行の値に設定されます。以下は、ローカル変数と、それらを変更するアドレス変数引数の表です。

変数:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
住所:	A	B	C	I	J	K	D	E	F	-	H
代替:	-	-	-	-	-	-	I	J	K	I	J
変数:	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
住所:	-	M	-	-	-	Q	R	S	T	U	V
代替:	K	I	J	K	I	J	K	I	J	K	I
変数:	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
住所:	W	X	Y	Z	-	-	-	-	-	-	-
代替:	J	K	I	J	K	I	J	K	I	J	K

## 13.4 | ミルマクロ - 変数

変数10、12、14～16、および27～33には、対応するアドレス引数がありません。上記の引数に関するセクションで示したように、それらは、十分な数のI、J、およびK引数を使用されている場合に設定できます。マクロサブプログラムに入ると、変数番号1～33を参照することにより、ローカル変数を読み取って変更できます。

L引数を使用してマクロサブプログラムを複数回繰り返す場合、引数は最初の繰り返しでのみ設定されます。これは、ローカル変数1～33が最初の繰り返しで変更された場合、

次の繰り返しは変更された値にのみアクセスできることを意味します。Lアドレスが1より大きい場合、ローカル値は繰り返しから繰り返しまで保持されます。

M97またはM98を介してサブプログラムを呼び出しても、ローカル変数はネストされません。M98によって呼び出されるサブプログラムで参照されるローカル変数は、M97またはM98呼び出しの前に存在していたものと同じ変数および値です。

## グローバル変数

グローバル変数はいつでもアクセス可能であり、電源をオフにしてもメモリに残ります。個々のグローバル変数のコピーはひとつのみです。グローバル変数には#10000～#10999の番号が付けられています。3つのレガシー範囲(#100～#199、#500～#699、および#800～#999)が含まれています。レガシーの3桁のマクロ変数は#10000の範囲で始まります。つまり、マクロ変数#100は#10100として表示されます。

**注意:** プログラムで変数#100または#10100を使用すると、制御は同じデータにアクセスします。どちらの変数番号を使用してもかまいません。

工場取付けオプションは、プローブ、パレットチェンジャーなどのグローバル変数を使用する場合があります。グローバル変数とその使用については、マクロ変数の表を参照してください。

**要注意:** グローバル変数を使用する場合、機械上の他のプログラムが同一のグローバル変数を使用できないことを確認してください。

## システム変数

システム変数を使用すると、さまざまな制御条件を操作できます。システム変数値は制御の機能を変えることができます。プログラムはシステム変数を読み取ると、その変数の値に基づいて挙動を変更することが可能です。一部のシステム変数は読み取り専用ステータスとなっているため、それらを変更することはできません。システム変数とその使用については、マクロ変数の表を参照してください。

## 13.5 | ミルマクロ - 変数テーブル

### マクロ変数

ローカル変数、グローバル変数、およびシステム変数のマクロ変数の表とその使用法は次のとおりです。新世代の制御変数のリストには、レガシー変数が含まれています。

NGC変数	レガシー変数	使用法
#0	#0	数字ではありません(読み取り専用)
#1～#33	#1～#33	マクロ呼び出し引数
#10000～#10149	#100～#149	電源オフで保存される一般目的変数
#10150～#10199	#150～#199	プローブ値(設置されている場合)
#10200～#10399	非適用	電源オフで保存される一般目的変数
#10400～#10499	非適用	電源オフで保存される一般目的変数
#10500～#10549	#500～#549	電源オフで保存される一般目的変数
#10550～#10599	#550～#599	プローブの校正データ(取付けられている場合)
#10600～#10699	#600～#699	電源オフで保存される一般目的変数
#10700～#10799	非適用	電源オフで保存される一般目的変数
#700～#749	#700～#749	内部使用専用の非公開変数
#709	#709	固定具クランプ入力で使用 一般目的での使用しないでください。
#10800～#10999	#800～#999	電源オフで保存される一般目的変数
#11000～#11063	非適用	64のディスクリート入力(読み取り専用)
#1064～#1068	#1064～#1068	X、Y、Z、A、B軸それぞれの最大軸負荷
#1080～#1087	#1080～#1087	直接のアナログ/デジタル変換入力(読み取り専用)
#1090～#1098	#1090～#1098	フィルタ済みのアナログ/デジタル変換入力(読み取り専用)
#1098	#1098	Haasベクトル駆動によるスピンドル負荷(読み取り専用)
#1264～#1268	#1264～#1268	C、U、V、W、T軸それぞれの最大軸負荷
#1601～#1800	#1601～#1800	工具1から200の溝の数
#1801～#2000	#1801～#2000	工具1から200の記録された最大振動数
#2001～#2200	#2001～#2200	工具長さオフセット
#2201～#2400	#2201～#2400	工具長さの磨耗



## 13.5 | ミルマクロ - 変数テーブル

### マクロ変数表 (続き)

NGC変数	レガシー変数	使用法
#2401～#2600	#2401～#2600	工具直径／半径のオフセット
#2601～#2800	#2601～#2800	工具直径／半径の摩耗
#3000	#3000	プログラマブルアラーム
#3001	#3001	ミリ秒タイマー
#3002	#3002	時間タイマー
#3003	#3003	シングルブロック抑制
#3004	#3004	送りホールド制御のオーバーライド
#3006	#3006	メッセージ付きプログラマブルストップ
#3011	#3011	年、月、日
#3012	#3012	時、分、秒
#3020	#3020	電源オンタイマー (読み取り専用)
#3021	#3021	サイクルスタートタイマー
#3022	#3022	送りタイマー
#3023	#3023	現在の部品タイマー (読み取り専用)
#3024	#3024	最後の完全な部品のタイマー (読み取り専用)
#3025	#3025	以前の部品タイマー (読み取り専用)
#3026	#3026	スピンドルの工具 (読み取り専用)
#3027	#3027	スピンドル回転数 (読み取り専用)
#3028	#3028	受信機にロードされているパレットの数
#3030	#3030	シングルブロック
#3032	#3032	ブロック削除
#3033	#3033	オプションの停止
#3034	非適用	安全運転 (読み取り専用)

## 13.5 | ミルマクロ - 変数テーブル

### マクロ変数表 (続き)

NGC変数	レガシー変数	使用法
#3196	#3196	セルセーフタイマー
#3201～#3400	#3201～#3400	工具1～200の実際の直径
#3401～#3600	#3401～#3600	工具1～200のプログラマブルなクーラント位置
#3901	#3901	M30カウント1
#3902	#3902	M30カウント2
#4001～#4021	#4001～#4021	以前のブロックのGコードグループコード
#4101～#4126	#4101～#4126	以前のブロックのアドレスコード
#4101～#4126	#4101～#4126	以前のブロックのアドレスコード 注意:(1) 4101から4126へのマッピングは、マクロ引数セクションのアルファベット順のアドレス指定と同じです。たとえば、ステートメントX1.3は変数#4124を1.3に設定します。
#5001～#5006	#5001～#5006	以前のブロックの終点
#5021～#5026	#5021～#5026	現在の機械座標位置
#5041～#5046	#5041～#5046	現在のワーク座標位置
#5061～#5069	#5061～#5069	現在のスキップ信号位置 - X、Y、Z、A、B、C、U、V、W
#5081～#5086	#5081～#5086	現在の工具オフセット
#5201～#5206	#5201～#5206	G52 ワークオフセット
#5221～#5226	#5221～#5226	G54ワークオフセット
#5241- #5246	#5241- #5246	G55ワークオフセット
#5261～#5266	#5261～#5266	G56ワークオフセット
#5281～#5286	#5281～#5286	G57ワークオフセット
#5301～#5306	#5301～#5306	G58ワークオフセット
#5321～#5326	#5321～#5326	G59ワークオフセット
#5401～#5500	#5401～#5500	工具送りタイマー (秒)
#5501～#5600	#5501～#5600	合計工具タイマー (秒)
#5601～#5699	#5601～#5699	工具寿命監視限界
#5701～#5800	#5701～#5800	工具寿命監視カウンター
#5801～#5900	#5801～#5900	これまでに検出された工具負荷モニターの最大負荷

## 13.5 | ミルマクロ - 変数テーブル

### マクロ変数表 (続き)

NGC変数	レガシー変数	使用法
#5901～#6000	#5901～#6000	工具積載監視限界
#6001～#6999	#6001～#6999	予約済み。使用不可。
#6198		NGC/CFフラグ
#7001～#7006	#7001～#7006	G110 (G154 P1) 追加ワークオフセット
#7021～#7026	#7021～#7026	G111 (G154 P2) 追加ワークオフセット
#7041～#7386	#7041～#7386	G112～G129 (G154 P3～P20) 追加ワークオフセット
#7501～#7506	#7501～#7506	パレットの優先度
#7601～#7606	#7601～#7606	パレットのステータス
#7701～#7706	#7701～#7706	パレットに割り当てられたパーツプログラム番号
#7801～#7806	#7801～#7806	パレット使用カウント
#8500	#8500	高度工具管理 (ATM) グループID
#8501	#8501	グループ内のすべての工具の使用可能な工具寿命のATMパーセント
#8502	#8502	グループのATMで利用可能な工具の合計使用数
#8503	#8503	グループのATMで使用可能な工具の合計穿孔回数
#8504	#8504	グループのATMで使用可能な工具の合計送り時間 (秒)
#8505	#8505	グループのATMで使用可能な工具の合計送り時間 (秒)
#8510	#8510	ATMの次に使用される工具の番号
#8511	#8511	次の工具の使用可能な工具寿命のATMパーセント
#8512	#8512	次の工具のATM使用可能回数
#8513	#8513	次の工具のATM使用可能穿孔回数
#8514	#8514	次の工具のATM使用可能送り時間 (秒)
#8515	#8515	次の工具のATM使用可能合計時間 (秒)
#8550	#8550	個別の工具ID
#8551	#8551	工具の溝の数
#8552	#8552	記録されている最大の振動数

## 13.5 | ミルマクロ - 変数テーブル

### マクロ変数表 (続き)

NGC変数	レガシー変数	使用法
#8553	#8553	工具長さオフセット
#8554	#8554	工具長さの磨耗
#8555	#8555	工具直径オフセット
#8556	#8556	工具直径の磨耗
#8557	#8557	実際の直径
#8558	#8558	プログラマブルなクーラント位置
#8559	#8559	工具送りタイマー (秒)
#8560	#8560	合計工具タイマー (秒)
#8561	#8561	工具寿命監視限界
#8562	#8562	工具寿命監視カウンター
#8563	#8563	これまでに検出された工具負荷モニターの最大負荷
#8564	#8564	工具積載監視限界
#9000	#9000	温度補正アキュムレータ
#9000～#9015	#9000～#9015	予約済み (軸の温度アキュムレータの複製)
#9016	#9016	スピンドル温度補正アキュムレータ
#9016～#9031	#9016～#9031	予約済み (スピンドルからの軸の温度アキュムレータの複製)
#10000～#10999	非適用	一般目的変数
#11000～#11255	非適用	ディスクリート入力 (読み取り専用)
#12000～#12255	非適用	ディスクリート出力
#13000～#13063	非適用	フィルタ済みのアナログ / デジタル変換入力 (読み取り専用)
#13013	N/A	クーラントレベル
#14001～#14006	非適用	G110 (G154 P1) 追加ワークオフセット
#14021～#14026	非適用	G110 (G154 P2) 追加ワークオフセット
#14041～#14386	非適用	G110 (G154 P3～G154 P20) 追加ワークオフセット
#14401～#14406	非適用	G110 (G154 P21) 追加ワークオフセット

## 13.5 | ミルマクロ - 変数テーブル

### マクロ変数表 (続き)

NGC変数	レガシー変数	使用法
#14421～#15966	非適用	G110 (G154 P22～G154 P99) 追加ワークオフセット
#20000～#29999	非適用	設定
#30000～#39999	非適用	パラメータ
#32014	非適用	機械のシリアル番号
#50001～#50200	非適用	工具のタイプ
#50201～#50400	非適用	工具の材料
#50401～#50600	非適用	工具オフセットポイント
#50601～#50800	非適用	推定回転数 (RPM)
#50801～#51000	非適用	推定送りレート
#51001～#51200	非適用	オフセットピッチ
#51201～#51400	非適用	実際のVPS推定RPM
#51401～#51600	非適用	加工品材料
#51601～#51800	非適用	VPS送りレート
#51801～#52000	非適用	おおよその長さ
#52001～#52200	非適用	おおよその直径
#52201～#52400	非適用	エッジ測定高さ
#52401～#52600	非適用	工具許容値
#52601～#52800	非適用	プローブタイプ

## 13.6 | ミルマクロ - 変数

### システム変数の詳細

システム変数は特定の機能に関連付けられています。これらの機能の詳細な説明は次のとおりです。

**#550～#699 #10550～#10699** 一般およびプローブ校正データ

これらの一般目的変数は、電源オフで保存されます。これらのより高い#5xx変数のいくつかは、プローブ校正データを保存します。例：#592は、工具検査をテーブルのどちら側に配置するかを設定します。これらの変数を上書きした場合には、プローブを再度校正する必要があります。

**注記：**プローブが取付けられていない機械の場合、これらの変数を電源オフ時に保存される一般目的変数として使用することができます。

**#1080～#1097 #11000～#11255 #13000～#13063 1ビットディスクリット入力**

外部デバイスからの指定された入力を次のマクロに接続できます。

NGC変数	レガシー変数	使用法
#11000～#11255	-	256のディスクリット入力 (読み取り専用)
#13000～#13063	#1080～#1087	直接およびフィルタ済みのアナログ/デジタル変換入力 (読み取り専用)

特定の入力値はプログラム内部から読み取ることができます。書式は#11nnnです。ここで、nnnは入力番号です。[DIAGNOSTIC (診断)] を押し、[I/O] タブを選択して、さまざまなデバイスの入力番号と出力番号を確認します。

**例：**

#10000=#11018

この例では、入力18 (M-Fin\_Input) を参照する#11018の状態を変数#10000に記録します。

I/O PCBで利用可能なユーザー入力については、Haasサービスのウェブサイトの「Robot Integration Aid」参考文書を参照してください。

**#12000～#12255 1ビットディスクリット出力**

Haas制御は、最大256のディスクリット出力を制御できません。ただし、これらの出力の多くは、Haas制御が使用するために予約されています。

NGC変数	レガシー変数	使用法
#12000～#12255	-	256のディスクリット出力

## 13.6 | ミルマクロ - 変数

特定の出力値は、プログラム内から読み取りまたは書き込みを行うことができます。書式は#12nnnです。ここで、nnnは出力番号です。

### 例:

#10000=#12018;

この例では、入力18(クーラントポンプモーター)を参照する#12018の状態を変数#10000に記録します。

### 最大軸負荷

これらの変数には、機械の電源が最後にオンになってから、またはそのマクロ変数がクリアされてから、軸が達成した最大負荷が含まれています。最大軸荷重は、制御が変数を読み取ったときの軸荷重ではなく、軸が確認した最大荷重(100.0 = 100%)です。

#1064 = X軸	#1264 = C軸
#1065 = Y軸	#1265 = U軸
#1066 = Z軸	#1266 = V軸
#1067 = A軸	#1267 = W軸
#1068 = B軸	#1268 = T軸

### 工具オフセット

各工具オフセットには、長さ(H)、直径(D)および関連する摩耗値があります。

#2001～#2200	長さのH形状オフセット(1～200)
#2201～#2400	長さのH形状摩耗(1～200)
#2401～#2600	直径のD形状オフセット(1～200)
#2601～#2800	直径のD形状摩耗(1～200)



### システム変数の詳細 (続き)

#### #3000 プログラマブルアラームメッセージ

#3000 アラームはプログラムできます。プログラマブルアラームは組み込み型のアラームのように機能します。アラームはマクロ変数#3000を1~999の数に設定することによって生成されます。

#3000 = 15 (アラームリストに配置されたメッセージ);

これが行われると、ディスプレイの下部にあるアラームが点滅し、次のコメントのテキストがアラームリストに配置されます。

アラーム番号(この例では15)は1000に追加され、アラーム番号として使用されます。この方法でアラームが生成されるとすべての運動が停止し、プログラムをリセットしなければ先へ進めません。プログラマブルアラームの番号は常に1000~1999です。

#### #3001~#3002 タイマー

それぞれの変数に番号を割り当てることにより、2つのタイマーを値に設定できます。その後、プログラムは変数を読み取り、タイマーが設定されてから経過した時間を判定することができます。タイマーはドウェルサイクルを模倣したり、部品間の時間を判定したり、時間に依存する動作が必要な場合に使用できます。

- #3001 ミリ秒タイマー - ミリ秒タイマーは、電源投入後のシステム時間をミリ秒単位で表示します。#3001にアクセスした後に返される整数は、ミリ秒数を表します。
- #3002 時間タイマー - 時間タイマーはミリ秒タイマーと似ていますが、#3002にアクセスした後に返される数値が時間単位である点が異なります。時間タイマーとミリ秒タイマーは互いに独立したものであり、個別に設定できます。

#### システムオーバーライド

変数#3003は、Gコードのシングルブロック機能をオーバーライドします。

#3003の値が1の場合、シングルブロック機能がオンになっていても、制御は各Gコードコマンドを連続して実行します。

#3003の値がゼロの場合、シングルブロックは通常どおり動作します。シングルブロックモードでコードの各行を実行するには、[CYCLESTART (サイクルスタート)]を押す必要があります。

```
#3003=1;
G54 G00 G90 X0 Y0;
S2000 M03;
G43 H01 Z.1;
G81 R.1 Z-0.1 F20.;
#3003=0;
T02 M06;
G43 H02 Z.1;
S1800 M03;
G83 R.1 Z-1. Q.25 F10.;
X0 Y0.;
%
```

## 13.6 | ミルマクロ - 変数

### 変数#3004

変数#3004は、操作中に特定の制御機能をオーバーライドします。

最初のビットは[FEED HOLD (送り停止)]を無効にします。変数#3004が1に設定されている場合、後続のプログラムブロックの[FEEDHOLD]は無効になります。#3004を0に設定して、[FEED HOLD]を再度有効にします。たとえば：

..

(アプローチコード - [FEED HOLD]が許可されています)；

#3004 = 1 ([FEED HOLD]を無効にする)；

(停止不可能なコード-[FEED HOLD]は許可されていません)；

#3004 = 0 ([FEED HOLD]を有効にします)；

(出発コード - [FEED HOLD]が許可されています)；

...

変数#3004はM30で0にリセットされます。

これは、変数#3004ビットと関連するオーバーライドのマップです。

E = 有効 D = 無効

#3004	FEED HOLD	送りレートのオーバーライド	正確な停止の確認
0	E	E	E
1	D	E	E
2	E	D	E
3	D	D	E
4	E	E	D
5	D	E	D
6	E	D	D
7	D	D	D

### #3006 プログラマブルストップ

M00のように機能するプログラムに停止を追加できます - 制御は停止し、[CYCLE START]を押すまで待機します。その後、プログラムは#3006の後のブロックを続行します。In

この例では、制御は、画面の中央下にコメントを表示します。

#3006=1 (ここにコメント)

### システム変数の詳細 (続き)

#### #3030 シングルブロック

次世代制御では、システム変数#3030が1に設定されている場合、制御はシングルブロックモードになります。G103 P1を使用して先読みを制限する必要はありません。次世代制御は、このコードを正しく処理します。

**注記:**従来型Haas制御がシステム変数#3030=1を正しく処理するには、#3030=1コードの前にG103 P1を使用して先読みを1ブロックに制限する必要があります。

#### #4001~#4021 最終ブロック(モーダル)グループコード

Gコードグループを使用すると、機械制御でコードのをより効率的に処理できます。同様の機能を持つGコードは、通常同じグループにあります。たとえば、G90とG91はグループ3に属します。マクロ変数#4001~#4021は、21のグループのいずれかの最後またはデフォルトのGコードを格納します。

Gコードグループ番号は、Gコードセクションの説明の隣に表示されています。

#### 例:

G81 ドリル固定サイクル(グループ09)

マクロプログラムがグループコードを読み取ると、プログラムはGコードの動作を変更できます。#4003に91が含まれている場合、マクロプログラムは、すべての移動を絶対値ではなくインクルメントにする必要があると判断する可能性があります。グループゼロには関連する変数はありません。グループゼロのGコードは非モーダルです。

#### #4101~#4126 最終ブロック(モーダル)アドレスデータ

アドレスコードA~Z(Gは除く)は、モーダル値として維持されます。先読み処理によって解釈されるコードの最終行で表される情報は、変数#4101~#4126に含まれています。

アルファベットアドレスに対する変数番号の数値マッピングは、アルファベットアドレスによるマッピングに対応しています。たとえば、以前に解釈されたDアドレスの値は#4107にあり、最後に解釈されたI値は#4104です。マクロをMコードにエイリアスを設定する場合は、変数#1~#33を使用して変数をマクロに渡すことはできません。その代わりに、マクロで#4101~#4126の値を使用します。

#### #5001~#5006 最終のターゲット位置

最終運動ブロックの最終的にプログラムされたポイントには、それぞれ変数#5001~#5006、X、Z、Y、A、B、Cを通じてアクセスできます。値は現在のワーク座標系に示されており、機械の動作中に使用できます。

## 13.6 | ミルマクロ - 変数

### #5021～#5026 機械座標の現在位置

現在の機械の軸位置を得るには、X、Y、Z、A、B、Cの各軸にそれぞれ対応するマクロ変数#5021～#5026を呼び出します。

#5021 X軸	#5022 Y軸	#5023 Z軸
#5024 A軸	#5025 B軸	#5026 C軸

**注意:** 機械が動いている間は、値を読み取ることはできません。

### #5041～#5046 ワーク座標の現在位置

を呼び出します。現在のワーク座標位置を取得するには、軸X、Y、Z、A、B、およびCにそれぞれ対応するマクロ変数#5041～#5046を呼び出します。

**注意:** 機械が動いている間は、値を読み取ることはできません。#504Xの値には、工具長補正が適用されています。

### #5061～#5069 スキップ信号の現在位置

それぞれX、Y、Z、A、B、C、U、V、およびWに対応するマクロ変数#5061～#5069は、最後のスキップ信号が発生した軸位置を示します。値は現在のワーク座標系に示されており、機械の動作中に使用できます。

#5063 (Z) の値には、工具長補正が適用されています。

### #5081～#5086 工具長補正

マクロ変数#5081～#5086は、それぞれ軸X、Y、Z、A、B、またはCの現在の合計工具長補正を示します。これには、H(#4008)で設定された現在の値と摩耗値によって参照される工具長オフセットが含まれます。

### #5201～#5326、#7001～#7386、#14001～#14386 ワークオフセット

マクロ式は、すべてのワークオフセットを読み取って設定できます。これにより、正確な位置に座標を予め設定したり、スキップ信号(検査済み)の位置と計算の結果に基づいて座標を値に設定することができます。

いずれかのオフセットが読み取られると、そのブロックが実行されるまで、解釈先読みキューは停止します。

### #6001～#6250 マクロ変数での設定へのアクセス

それぞれ設定1から開始して、変数#20000～#20999または#6001～#6250を介して設定にアクセスします。制御で利用できる設定の詳細については、第19章を参照してください。

**注記:** #20000～20999の範囲の番号は、設定番号に直接対応しています。プログラムに旧式のHaas機械との互換性が必要な場合にのみ、設定アクセスに#6001～#6250を使用してください。

### システム変数の詳細 (続き)

#### #6198 次世代制御識別子

マクロ変数#6198の読み取り専用値は1000000です。

プログラムで#6198をテストして制御バージョンを検出し、その制御バージョンのプログラムコードを条件付きで実行できます。たとえば：

```
%  
IF[#6198 EQ 1000000] GOTO5;  
(非NGCコード);  
GOTO6;  
N5 (NGCコード);  
N6 M30;  
%
```

このプログラムでは、#6198に格納されている値が1000000に等しい場合は、次世代制御互換コードに移動して、プログラムを終了します。#6198に格納されている値が1000000に等しくない場合は、非NGCプログラムを実行してから、プログラムを終了します。

#### #6996～#6999 マクロ変数でのパラメータへのアクセス

これらのマクロ変数は、次のように、すべてのパラメータと任意のパラメータビットにアクセスできます。

- #6996:パラメータ番号
- #6997:ビット番号 (オプション)
- #6998:変数#6996で指定されたパラメータ番号の値が含まれます。
- #6999:変数#6997で指定されたパラメータビットのビット値 (0または1)が含まれます。

**注記:**変数#6998および#6999は読み取り専用です。

パラメータ1から始まるマクロ変数#30000～#39999をそれぞれ使用することもできます。パラメータ番号の詳細については、HF0にお問い合わせください。

#### 使用法:

パラメータの値にアクセスするには、そのパラメータの番号を変数#6996にコピーします。そのパラメータの値は、次のようにマクロ変数#6998で入手できます。

```
%  
#6996=601 (パラメータ601を指定);  
#10000=#6998 (パラメータ601の値を変数#10000にコピーします);
```

```
%  
特定のパラメータビットにアクセスするには、パラメータ番号を変数6996に、ビット番号をマクロ変数6997にそれぞれコピーします。以下に示されているとおり、パラメータビットの値はマクロ変数6999で入手できます。
```

```
%  
#6996=57 (パラメータ57を指定);  
#6997=0 (ビットゼロを指定);  
#10000=#6999 (パラメータ57ビット0を変数#10000にコピー);  
%
```

## 13.6 | ミルマクロ - 変数

### パレットチェンジャー変数

オートパレットチェンジャーからのパレットのステータスは、次の変数でチェックされます。

#7501～#7506	パレットの優先度
#7601～#7606	パレットのステータス
#7701～#7706	パレットに割り当てられたパーツプログラム番号
#7801～#7806	パレット使用カウント
#3028	受信機に積載されるパレットの数

### #8500～#8515 高度な工具管理

これらの変数は、高度な工具管理 (ATM) に関する情報を提供します。変数#8500を工具グループ番号に設定し、

読み取り専用マクロ#8501～#8515を使用して選択した工具グループの情報にアクセスします。

#8500	高度な工具管理 (ATM) グループID
#8501	ATM グループ内のすべての工具の使用可能な工具寿命の割合 (%)
#8502	ATM グループ内で使用可能なツールの合計使用数
#8503	ATM グループ内で使用可能な工具の合計穿孔回数
#8504	ATM グループで使用可能な工具の合計送り時間 (秒)
#8505	ATM グループ内で使用可能な工具の合計時間 (秒)
#8510	ATM 次に使用する工具の番号
#8511	ATM 次の工具の使用可能な工具寿命の割合 (%)
#8512	ATM 次の工具の使用可能な使用回数
#8513	ATM 次の工具の使用可能な穿孔回数
#8514	ATM 次の工具の使用可能送り時間 (秒)
#8515	ATM 次の工具の使用可能合計時間 (秒)

## 13.6 | ミルマクロ - 変数

### システム変数の詳細 (続き)

#### #8550～#8567 高度な工具管理の段取り

これらの変数は、段取りに関する情報を提供します。変数#8550を工具オフセット番号に設定し、読み取り専用マクロ#8551～#8567を使用して選択した工具の情報にアクセスします。

**注記:**マクロ変数#1601～#2800は、#8550～#8567が工具

グループの工具に与えるのと同じデータへのアクセスを個々のツールに与えます。

#### #50001～#50200 工具のタイプ

マクロ変数#50001～#50200を使用して、工具オフセットページで設定された工具タイプを読み書きします。

#### ミルで利用可能な工具のタイプ

工具のタイプ	工具のタイプ#
ドリル	1
タップ	2
シェルミル	3
エンドミル	4
スポットドリル	5
ボールノーズ	6
プローブ	7
将来の使用のための予備	8～20



## 13.7 | ミルマクロ - サブプログラム呼び出しオプション

### G65 マクロサブプログラム呼び出しオプション

G65は、サブプログラムを呼び出して引数をそのサブプログラムに渡す機能を持つ指令です。形式は以下のとおりです：

```
G65 Pnnnnn[Lnnnn][引数];
```

角括弧内のイタリック体の引数はオプションです。マクロ引数についてはプログラミングのセクションを参照してください。

G65指令には、制御のドライブまたはプログラムへのパスに現存するプログラム番号に対応したアドレスが要求されます。アドレスが使用されると、マクロ呼び出しは指定の回数で繰り返されます。

サブプログラムが呼び出されると、制御は有効なドライブ上またはプログラムへのパス上のサブプログラムを検索します。有効なドライブ上においてサブプログラムを検出できなかった場合、制御は設定251によって指定されたドライブを検索します。サブプログラムの検索については検索位置のセットアップのセクションを参照してください。制御がサブプログラムを検出できなかった場合、アラームが発生します。

例1では、サブプログラム1000は、サブプログラムに条件が渡されることなく1回呼び出されます。G65呼び出しは、M98呼び出しと似ていますが、同じではありません。G65呼び出しは最大9回ネストできます。つまり、プログラム1はプログラム2を呼び出し、プログラム2はプログラム3を呼び出し、プログラム3はプログラム4を呼び出すことができます。

#### 例1:

```
G65 P1000 (サブプログラム001000をマクロとして呼び出す);
```

```
M30 (プログラムストップ);
```

```
O01000 (マクロサブプログラム);
```

```
...
```

```
M99 (マクロサブプログラムからのリターン);
```

例2の場合、プログラムLightHousing.ncはそのプログラムにあるパスを用いて呼び出されます。

#### 例2:

```
G65 P15 A1. B1.;
```

```
G65 (/Memory/LightHousing.nc) A1. B1.;
```

**注意:**パスは大文字と小文字を区別します。

例3の場合、サブプログラム9010は、G65指令ラインにあるそのサブプログラムに渡されるXおよびYの引数によって決定された傾きを持つラインに沿って一連の穴を切削するよう設計されています。Zドリル深さはZとして渡され、送り速度はFとして渡され、ドリルされる穴の数はTとして渡されます。マクロサブプログラムが呼び出されると、現在の工具位置から開始して穴のラインがドリルされます。

#### 例3:

**注意:**サブプログラムのプログラム009010は、有効なドライブ上あるいは設定252によって指定されたドライブ上に存在するはずです。

```
G00 G90 X1.0 Y1.0 Z.05 S1000 M03 (位置決め用工具);
```

```
G65 P9010 X.5 Y.25 Z.05 F10. T10 (O09010を呼び出し);
```

```
M30;
```

```
O09010 (斜め穴パターン);
```

```
F#9 (F=送りレート);
```

```
WHILE [#20 GT 0] DO1 (T回繰り返す);
```

```
G91 G81 Z#26 (ドリルからZまでの深さ);
```

```
#20 =#20-1 (減分カウンター);
```

```
IF [#20 EQ 0] GOT05 (すべての穴が開けられました);
```

```
G00 X#24 Y#25 (斜面に沿って移動);
```

```
N5 END1;
```

```
M99 (発信者にリターン);
```

# エイリアス

マクロエイリアスエイリアスコードは、マクロプログラムを参照するユーザー定義型のGコードおよびMコードです。ユーザーが利用できるのは10のGエイリアスコードおよび10のMエイリアスコードです。プログラム番号9010～9019はGコードのエイリアス用に、9000～9009はMコードのエイリアス用に確保されています。

エイリアスは、GコードまたはMコードをのシーケンスに割り当ててる手段です。例えば、前述の例2の場合、以下のよう記述するとより簡単になります。

```
G06 X.5 Y.25 Z.05 F10. T10;
```

エイリアスの場合、変数はGコードとともに渡すことが可能です。変数はMコードとともに渡すことはできません。

ここで、未使用のGコードは置換され、G06はG65 P9010になっています。前のブロックを機能させるには、サブプログラム9010に関連する値を06に設定しなければなりません。エイリアスの設定方法については、エイリアスの設定のセクションを参照してください。

**注意:** G00、G65、G66、およびG67はエイリアスできません。1～255の間のその他すべてのコードはエイリアスに使用できません。

マクロ呼び出しサブプログラムがGコードに設定され、サブプログラムがメモリに存在しない場合、警報が発報されます。サブプログラムを検索する方法については、139ページのG65マクロサブプログラム呼び出しのセクションを参照してください。サブプログラムが見つからない場合、警報が発報されます。

マクロ呼び出しサブプログラムがGコードに設定され、サブプログラムがメモリに存在しない場合、警報が発報されます。サブプログラムを検索する方法については、マクロサブプログラム呼び出しのセクションを参照してください。サブプログラムが見つからない場合、警報が発報されます。


## 14.1 | ミル - 制御アイコンガイド

### アイコンガイド

<p><b>セットアップ</b></p> 	<p>セットアップモードはロックされています。制御は実行モードになっています。機械のドアが開いていると、多くの機能が無効になるか、制限されます。</p>	<p><b>ジョグ</b></p> 	<p>軸が現行のジョグ速度でジョグしています。</p>
<p><b>セットアップ</b></p> 	<p>セットアップモードはロックされていません。制御はセットアップモードになっています。機械のほとんどの機能が使用できますが、機械のドアが開いていると制限されることがあります。</p>	<p><b>APLモード</b></p> 	<p>このアイコンは、機械がAPLモードのときに表示されます。</p>
<p><b>ドア開閉</b></p> 	<p>ドアのセンサーの作動を確認するため、少なくとも一度ドアを開閉する必要があります。このアイコンは、[POWER UP]の後にユーザーがドアを一度も開閉していない間表示されます。</p>	<p><b>節電</b></p> 	<p>節電のためのサーボオフ機能が有効になっています。設定216 - サーボおよび油圧シャットオフでこの機能が有効となるまでの時間を設定します。どれかキーを押すとサーボが有効になります。</p>
<p><b>ドア解放</b></p> 	<p>警告です。ドアが開いています。</p>	<p><b>ジョグ</b></p> 	<p>このアイコンは実行-停止-ジョグ-継続の操作中、制御が加工品に戻るときに表示されます。</p>
<p><b>パレット積載ドアが開いています</b></p> 	<p>パレット積載ステーションが開いています。</p>	<p><b>ジョグ</b></p> 	<p>実行-停止-ジョグ-継続の操作の復帰部分で[FEED HOLD]を押しました。</p>
<p><b>ライトカーテン反則</b></p> 	<p>このアイコンは、機械がアイドル状態にあるときにライトカーテンがトリガされたときに表示されます。また、プログラムの実行中にライトカーテンが実行されているときにも表示されます。このアイコンは、ライトカーテンの視程から障害物が除去されると消えます。</p>	<p><b>ジョグ</b></p> 	<p>このアイコンは実行-停止-ジョグ-継続の操作で加工品から離れるようにジョグするよう促します。</p>
<p><b>ライトカーテン保留</b></p> 	<p>このアイコンは、プログラムの実行中にライトカーテンがトリガされたときに表示されます。このアイコンは、次に[CYCLE START]が押されたときにクリアされます。</p>	<p><b>FEED HOLD</b></p> 	<p>機械は送りホールドになっています。軸の動きは停止していますが、スピンドルは引き続き回転します。</p>
<p><b>稼働中</b></p> 	<p>機械はプログラムを実行しています。</p>	<p><b>送り</b></p> 	<p>機械は切削動作を実行しています。</p>

## 14.1 | ミル - 制御アイコンガイド

### アイコンガイド

<p><b>高速</b></p> 	<p>機械はできる限り高速で切削以外の軸の運動 (G00) を実行しています。実際の速度はオーバーライドの影響を受けることがあります。</p>
<p><b>ドウェル</b></p> 	<p>機械はドウェル (G04) コマンドを実行しています。</p>
<p><b>やり直す</b></p> 	<p>設定36が<b>オン</b>の場合は、再起動前に制御がプログラムをスキャンします。</p>
<p><b>シングルブロック ストップ</b></p> 	<p><b>シングルブロック</b>モードが有効になっており、制御の継続に何らかのコマンドを必要としています。</p>
<p><b>ドアホールド</b></p> 	<p>ドアのルールにより機械の動作が停止しています。</p>
<p><b>ジョグロック</b></p> 	<p>ジョグロックが有効になっています。軸キーを押すと、<b>[JOG LOCK]</b>をもう一度を押すか、軸の可動範囲の限界に達するまで、現在設定されているジョグ速度で軸が動きます。</p>
<p><b>リモートジョグ</b></p> 	<p>オプションのリモートジョグハンドルが有効です。</p>
<p><b>ベクトルジョグ</b></p> 	<p>5軸機では、ロータリーの位置決めによって決まるベクターに沿ってツールがジョグします。</p>

<p><b>ギアボックスオイル フロー不足</b></p> 	<p>ギアボックスのオイルフロー不足が1分継続するとこのアイコンが表示されます。</p>
<p><b>ギアボックスオイル 不足</b></p> 	<p>制御はギアボックスのオイルレベルが低下していることを検出しました。</p> <p><b>注記:</b> 100.19.000.1100以降のバージョンのソフトウェアでは、スピンドルファンが<b>オフ</b>になると、制御がギアボックスのオイルレベルをモニタリングします。スピンドルファンがオフになった後、ギアボックスのオイルレベルのモニタリングが始まるまでに遅延があります。<b>[RESET]</b>を押すと、ギアボックスオイル残量低下のアイコンがクリアされます。</p>
<p><b>回転テーブルの 潤滑</b></p> 	<p>回転テーブルの潤滑オイルタンクを確認し、充填してください。</p>
<p><b>スルースピンドル クーラント/ HPFCフィルターの 汚れ</b></p> 	<p>スルースピンドルクーラントまたは高圧フラッドクーラントフィルターを清掃します。</p>
<p><b>切削液不足</b></p> 	<p>クーラント補充システムの切削液タンクを充填してください。</p>
<p><b>PulseJetオイル 残量低下</b></p> 	<p>このアイコンは、システムがPulseJetオイルリザーバーのオイル残量の低下を検出すると表示されます。</p>
<p><b>潤滑オイル不足</b></p> 	<p>スピンドル潤滑油システムがオイル不足を検出したか、軸のボールスクリュー潤滑システムがグリス不足または圧力低下を検出しました。</p>

## 14.1 | ミル - 制御アイコンガイド

### アイコンガイド

<p><b>オイル不足</b></p> 	<p>ロータリーブレーキオイルのレベルが低下しています。</p>	<p><b>エアフロー低下</b></p> 	<p>メートルモード - 機械の正しい作動に十分なエアフローがありません。</p>
<p><b>残圧</b></p> 	<p>潤滑サイクルの前に、システムがグリース圧力センサーからの残圧を検出しました。これは、軸のグリース潤滑システム内の障害物によって発生する可能性があります。</p>	<p><b>スピンドル</b></p> 	<p><b>[HANDLE SPINDLE]</b>を押すと、ジョグハンドルによりスピンドルオーバーライドのパーセント率を変更できます。</p>
<p><b>ミストフィルター</b></p> 	<p>ミストエクストラクタを手入れしてください。</p>	<p><b>送り</b></p> 	<p><b>[HANDLE FEED]</b>を押すと、ジョグハンドルにより送り速度のオーバーライドのパーセント率を変更できます。</p>
<p><b>ビス クランプ</b></p> 	<p>このアイコンは、ビスがクランプするように指示されたときに表示されます。</p>	<p><b>ハンドルスクロール</b></p> 	<p><b>[HANDLE SCROLL]</b>を押すと、ジョグハンドルによりテキスト上をスクロールできます。</p>
<p><b>クーラント不足(警告)</b></p> 	<p>クーラントレベルが低下しています。</p>	<p><b>ミラーリング</b></p> 	<p>ミラーリングモードが有効です。G101がプログラムされているか、設定45、46、47、48、80、または250 (X、Y、Z、A、B、C軸のミラーイメージ)がオンに設定されています。</p>
<p><b>PulseJetオイル残量低下</b></p> 	<p>PulseJetのオイルレベル低下</p>	<p><b>ブレーキ</b></p> 	<p>回転軸のブレーキまたは複数の回転軸ブレーキの組み合わせはクランプされていません。</p>
<p><b>ミスト凝縮器</b></p> 	<p>このアイコンは、ミスト凝縮器がオンになっているときに表示されます。</p>	<p><b>ブレーキ</b></p> 	<p>回転軸のブレーキまたは複数の回転軸ブレーキの組み合わせはクランプされています。</p>
<p><b>エアフロー低下</b></p> 	<p>インチモード - 機械の正しい作動に十分なエアフローがありません。</p>		



## 14.1 | ミル - 制御アイコンガイド

### アイコンガイド

<p>HP油圧パワーユニット (HPU) のオイル不足</p> 	<p>油圧パワーユニットのオイルレベルが低いです。オイルレベルを確認し、機械に推奨されているオイルを追加します。</p>
<p>油圧パワーユニットオイル温度 (警告)</p> 	<p>オイル温度が高すぎ、油圧パワーユニットの作動の信頼性が維持できません。</p>
<p>スピンドルファンの故障。</p> 	<p>スピンドルの作動が止まるとこのアイコンが表示されます。</p>
<p>電子システムの過熱 (警告)</p> 	<p>キャビネットの温度が電子システムに対して危険となりうるレベルに達したことを制御が検出すると、このアイコンが表示されます。温度が推奨レベルに達するか、これを超えると、アラーム<b>253 ELECTRONICS OVERHEAT (電子システム過熱)</b>が発生します。キャビネットを点検し、通気フィルタの詰まりとファンの正しい動作を確認してください。</p>
<p>電子システムの過熱 (アラーム)</p> 	<p>電子システムが長時間過熱状態になるとこのアイコンが表示されます。この状態が解消するまで機械は作動しません。キャビネットを点検し、通気フィルタの詰まりとファンの正しい動作を確認してください。</p>
<p>トランス加熱 (警告)</p> 	<p>トランスの過熱が1秒間以上検出されるとこのアイコンが表示されます。</p>

<p>トランス過熱 (アラーム)</p> 	<p>トランスが長時間過熱状態になるとこのアイコンが表示されます。この状態が解消するまで機械は作動しません。</p>
<p>電源電圧不足 (警告)</p> 	<p>電源不良検出モジュール (PFDM) が電源電圧の不足を検出しました。この状態が継続する場合、機械は作動を続けることができません。</p>
<p>電源電圧不足 (アラーム)</p> 	<p>電源不良検出モジュール (PFDM) は作動不能となるほどに低い電源電圧を検出しました。この状態が解消するまで機械は作動しません。</p>
<p>電源電圧超過 (警告)</p> 	<p>電源不良検出モジュール (PFDM) は電源電圧が一定の制限値を超えていることを検出しましたが、作動パラメータ内に収まっています。機械の部品の故障を防止するため、この状態を修正してください。</p>
<p>電源電圧超過 (アラーム)</p> 	<p>電源不良検出モジュール (PFDM) は作動不能となるほどに電源電圧が高く、故障の恐れがあることを検出しました。この状態が解消するまで機械は作動しません。</p>
<p>サージプロテクタの障害が検出されました</p> 	<p>サージプロテクタの障害が検出されたことを示します。このアイコンは、障害が解消されるまで有効です。</p> <p><b>警告:</b> この状態で本機を使い続けると、電気サージによって電子機器が損傷を受ける可能性があります。</p>
<p>ロボットのバッテリー残量が少なくなっています</p> 	<p>ロボットのバッテリー残量が少なくなっています。パルスコーダーの電池はお早めに交換してください。ロボットの電源を切らないでください。電源を切ると、リマスタリングが必要になる場合があります。詳細については、サービス文書9156.062 ロボットコマンドが失敗しました SRVO-062 BZALアラームを参照してください。</p>

## 14.1 | ミル - 制御アイコンガイド

### アイコンガイド

<p>気圧不足 (警告)</p> 	<p>圧縮空気の圧力が低すぎ、空圧式システムの作動の信頼性が維持できません。故障や空圧式システムの誤作動を避けるため、この状態を修正してください。</p>	<p>補助デバイス非 常停止</p> 	<p>補助デバイスの[EMERGENCY STOP]が押されました。このアイコンは[EMERGENCY STOP]が解除されると消えます。</p>
<p>気圧不足(アラ ーム)</p> 	<p>圧縮空気の圧力が低すぎ、空圧式システムを駆動できません。この状態が解消するまで機械は作動しません。より高い能力のコンプレッサーが必要と考えられます。</p>	<p>リモートジョグハ ンドルXL (RJH-XL)の非 常停止</p> 	<p>RJH-XLの[EMERGENCY STOP]が押されました。このアイコンは[EMERGENCY STOP]が解除されると消えます。</p>
<p>気圧超過 (警告)</p> 	<p>圧縮空気の圧力が高すぎ、空圧式システムの作動の信頼性が維持できません。故障や空圧式システムの誤作動を避けるため、この状態を修正してください。機械の圧縮空気入力に圧力調整器が必要と考えられます。</p>	<p>シングルブロック</p> 	<p>シングルブロックモードが有効になっています。制御は、一度に1ブロックずつプログラムを実行します。次のブロックを実行するには[CYCLE START]を押します。</p>
<p>気圧超過(アラ ーム)</p> 	<p>圧縮空気の圧力が高すぎ、空圧式システムを作動させることができません。この状態が解消するまで機械は作動しません。機械の圧縮空気入力に圧力調整器が必要と考えられます。</p>	<p>工具寿命 (警告)</p> 	<p>残る工具寿命が設定240以下になったか、または現在の工具が工具グループの最後の工具である場合を示します。</p>
<p>ペンダント非常 停止</p> 	<p>ペンダントの[EMERGENCY STOP]が押されました。このアイコンは[EMERGENCY STOP]が解除されると消えます。</p>	<p>工具寿命(アラ ーム)</p> 	<p>工具または工具グループの有効期限が切れ、交換できる工具がない場合を示します。</p>
<p>APC非常停止</p> 	<p>パレットチェンジャーの[EMERGENCY STOP]が押されました。このアイコンは[EMERGENCY STOP]が解除されると消えます。</p>	<p>オプションの 停止</p> 	<p>オプションの停止が有効になっています。制御はM01コマンドごとにプログラムを停止します。</p>
<p>ツールチェンジャ ー非常停止</p> 	<p>ツールチェンジャーの[EMERGENCY STOP]が押されました。このアイコンは[EMERGENCY STOP]が解除されると消えます。</p>	<p>ブロック削除</p> 	<p>ブロック削除が有効になっています。ブロック削除をオンにすると、制御はスラッシュ (/) のある行でスラッシュ以降のコードを無視します(実行しません)。</p>



## 14.1 | ミル - 制御アイコンガイド

### アイコンガイド

<b>TCドア開放</b> 	<p>サイドマウントツールチェンジャーのドアが開いています。</p>
<b>TC手動モード</b> 	<p>このアイコンは、自動/手動スイッチにより工具回転ラックが手動モードになっているときに表示されます。このスイッチは工具ケージのある機械にのみついています。</p>
<b>TL反時計方向回転</b> 	<p>サイドマウントツールチェンジャーの回転ラックが反時計方向に回転しています。</p>
<b>TL時計方向回転</b> 	<p>サイドマウントツールチェンジャーの回転ラックが時計方向に回転しています。</p>
<b>工具の交換</b> 	<p>工具交換が進行中です。</p>
<b>工具クランプ解放</b> 	<p>スピンドルの工具がクランプされていません。</p>
<b>プローブ</b> 	<p>プローブシステムが有効です。</p>
<b>コンベヤ前進</b> 	<p>コンベヤが有効で、前進しています。</p>

<b>コンベヤ後退</b> 	<p>コンベヤが有効で、後退しています。</p>
<b>TSC</b> 	<p>スルースピンドルクーラント (TSC) システムが有効です。</p>
<b>TAB</b> 	<p>工具エアブラスト (TAB) システムが有効です。</p>
<b>エアブラスト</b> 	<p>自動エアガン (AAG) が有効です。</p>
<b>高輝度照明 (HIL)</b> 	<p>オプションの高輝度照明 (HIL) がオンになっており、ドアが開いていることを示します。時間は設定238で決まります。</p>
<b>クーラント</b> 	<p>メインのクーラントシステムが有効です。</p>

## 15.1 | ミル - RJH-TOUCH XLの概要

### RJH-Touch XLの概要

リモートジョグハンドル (RJH) は、セットアップのさらなる高速化と簡便化を目的とした、手動操作による制御へのアクセスを提供するオプションの付属品です。

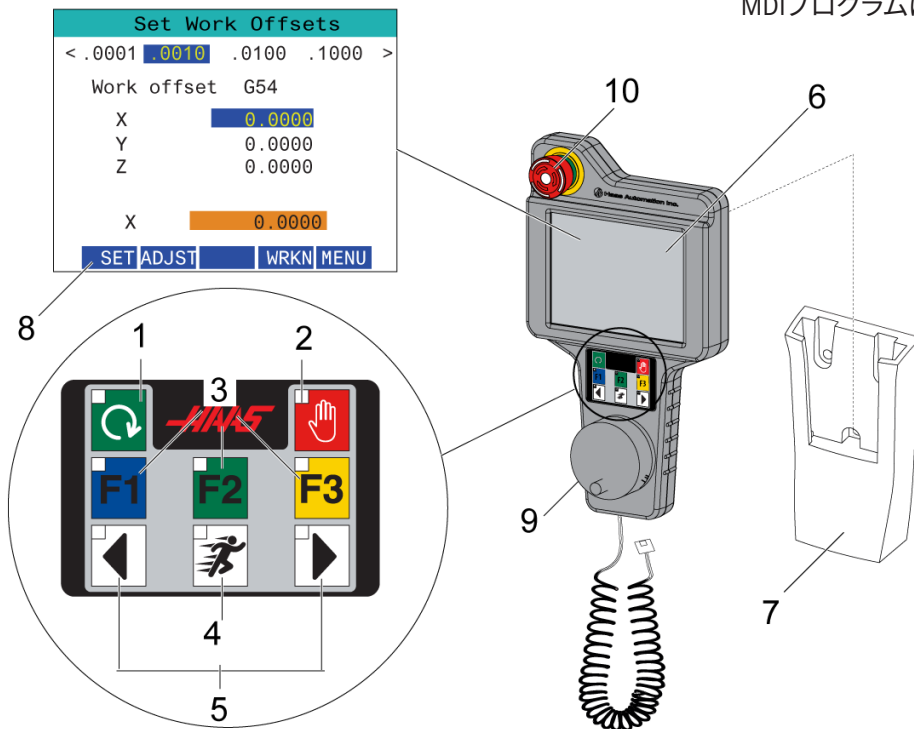
すべてのRJH-Touch XL機能を使用するには、機械にNext Generationコントロールソフトウェア100.21.000.1000以上が必要です。次のセクションでは、RJH-Touchの操作方法について説明します。

この図は以下のコンポーネントを示しています：

1. Cycle Start。ペンダントの**[CYCLE START]**と同じ機能を有しています。
2. Feed Hold。コントロールペンダントの**[FEED HOLD]**と同じ機能を有します。
3. 機能キー。これらのキーは将来使用するためのものです。
4. 高速ジョグボタン。ジョグ方向ボタンの1つと同時にこのキーを押すと、ジョグ速度が2倍に加速されます。
5. ジョグ方向キー。これらのキーは、キーパッドのジョグ矢印キーと同じように機能します。押し続けると軸をジョグできます。
6. LCDタッチスクリーンディスプレイ。
7. ホルスター。RJH-XLを作動させるには、これをホルスターの外側に引き上げてください。RJH-XLを停止させるには、これをホルスターの内側に戻してください。
8. 機能タブ。これらのタブはモードが異なると機能も異なります。使用したい機能に対応するキーを押してください。
9. ハンドルジョグホイール。このハンドルジョグは、コントロールペンダント上のジョグハンドルに似た機能を持ちます。選択した軸は、このハンドルジョグをクリックするごとに選択済みのジョグレートで1単位ずつ移動します。
10. 非常停止。ペンダントの**[EMERGENCY STOP]**と同じ機能を有しています。

ほとんどのRJH機能はハンドルジョグモードで利用可能です。それ以外のモードの場合、RJH画面は有効な、あるいはMDIプログラムに関する情報を表示します。

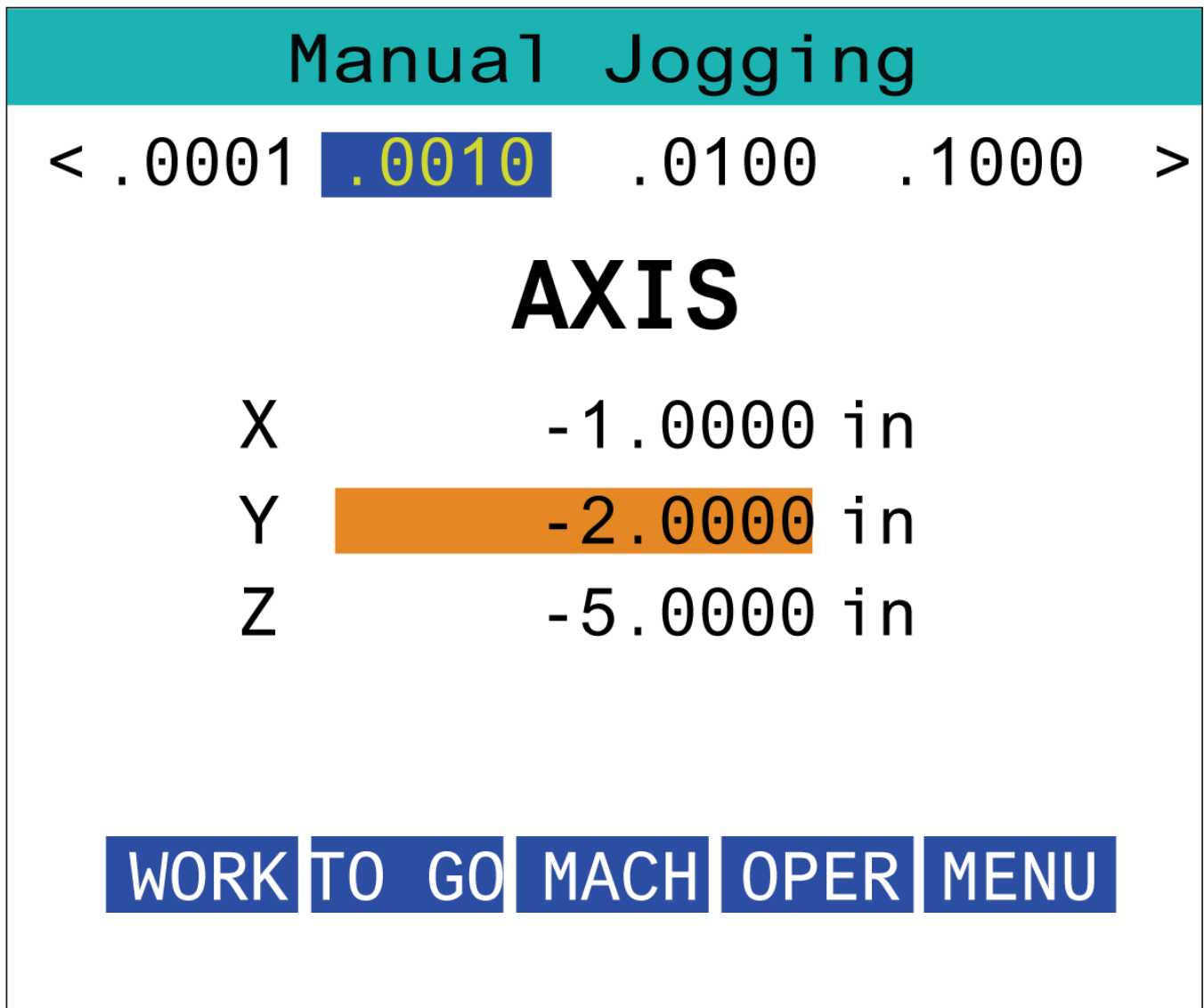
**注：**機械の電源が入っているときは、RJH-XLを取り外すことはできません。



## 15.2 | ミル - RJH-TOUCH XLの手動ジョグ

### RJH-Touch XL手動ジョグ

1. 画面上で[MENU]を押します。
2. 画面上で**手動ジョグ**を押します。
3. ジョグレートを変更するには、画面上の**.0001**、**.0010**、**.0100**、**.1000**を押します。
4. 軸を変更するには画面上で軸位置を押すか、RJH-XL画面上で**[F1]/[F3]**を押します。



## 15.3 | ミル - RJH-XL - 工具オフセット

### RJH-XL - 工具オフセット

RJH-XL上でこの機能にアクセスするには、コントロールペダント上で[OFFSET (オフセット)]を押して工具オフセットのページを選択するか、RJH-XL操作モードメニューから[TOOL OFFSETS (工具オフセット)]を選択します。

ジョグレートを変更するには、画面上の.001、.0010、.0100、または1000を押します。

軸を変更するには画面上で軸位置を押すか、RJH-XL上で[F1]/[F3]を押します。

次のツールに変更するには、画面上の[NEXT]を押します。

ツールオフセットを変更するには、ツールオフセットフィールドをハイライトし、ハンドルを使用して値を変更します。

ジョグハンドルを使用してツールを希望する位置にジョグします。ツール長さを記録するには[SETL]機能キーを押します。

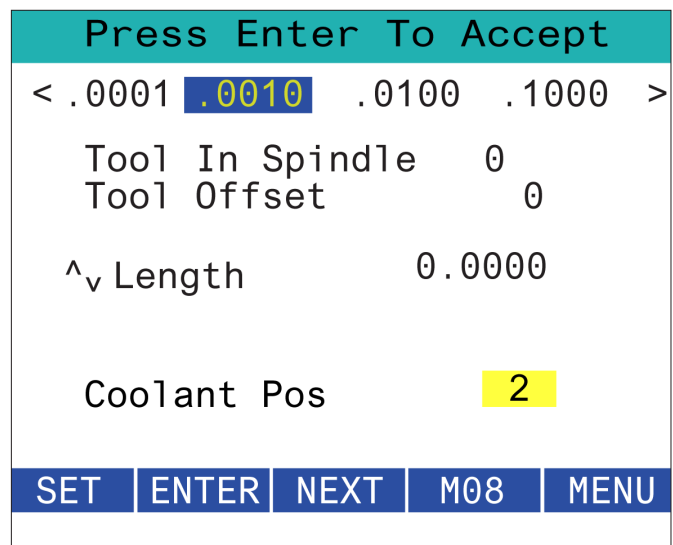
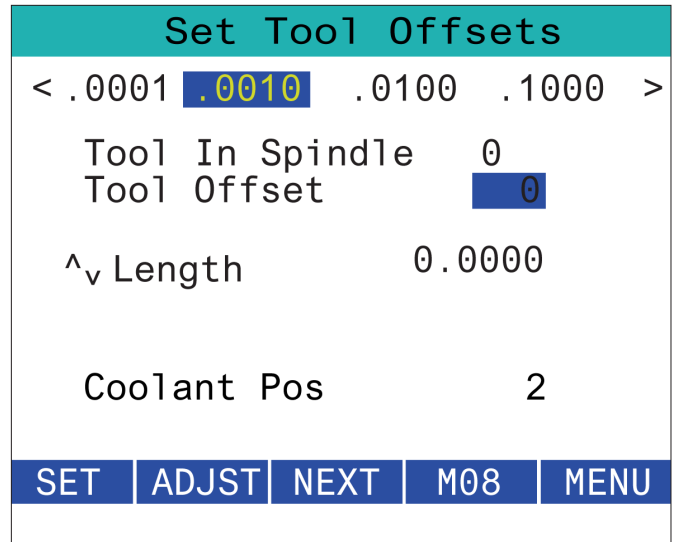
ツール長さを調整する場合、例えば、ツールをタッチオフするために、使用していた紙の厚さをツール長さから差し引きたい場合:

1. 画面上で[ADJUST]ボタンを押します。
2. ハンドルジョグを使用して値 (正または負) を変更し、工具長さに加えます。
3. 画面上で[ENTER]ボタンを押します。

**注記:** 機械にプログラマブルクーラントオプションが実装されている場合、以下によって工具に合うように栓の位置を調整することが可能です。

1. **COOLANT POS (クーラントPOS)** フィールドをハイライトします。
2. 画面上の[ADJUST]ボタンを押して、ハンドルジョグを使用して値を変更します。
3. 画面上の[ENTER]ボタンを押して、クーラントの位置変更を承認します。

画面上の[M08]ボタンを押して、クーラントをオンにし、栓の位置をテストします。画面上でこのボタンをもう一度押すと、クーラントがオフになります。



## 15.4 | ミル - RJH-TOUCH XL ワークオフセット

### RJH-XL - ワークオフセット

RJH-XL上でこの機能にアクセスするには、コントロールペ  
ンダント上で[OFFEST]を押してワークオフセットのペー  
ジを選択するか、RJH-XL操作モードメニューから[WORK  
OFFSETS]を選択します。

ジョグレートを変更するには画面上の .0001、.0010、  
.0100、または1000を押します。

軸を変更するには画面上で軸位置を押すか、RJH-XL上で  
[F1]/[F3]を押します。

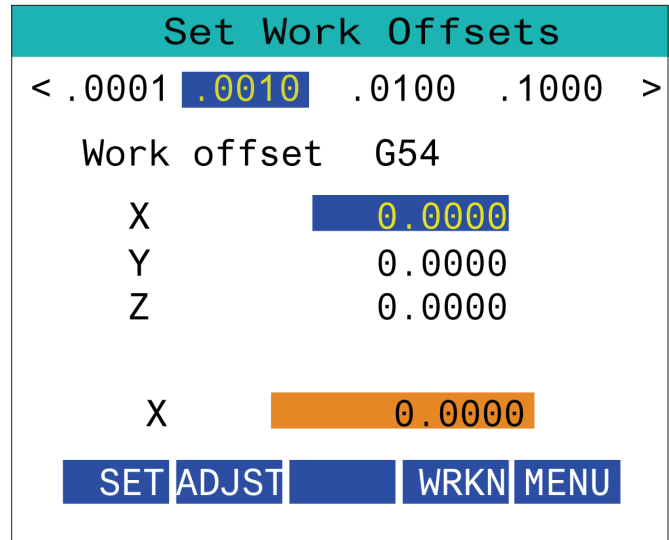
ワークオフセット番号を変更するには、画面上の[WORKN]  
ボタンを押し、ハンドルジョグノブを使用して新しいオフセ  
ット番号を選択します。

新しいオフセットを設定するには画面上の[ENTER]ボタ  
ンを押します。軸を移動するには、ハンドルジョグホイールを  
使用します。

軸のオフセット位置に到達したら、画面上の[SET]ボタンを  
押してオフセット位置を記録します。

オフセット値を調整するには：

1. [ADJUST]のファンクションキーを押します。
2. パルスノブを使用して値(正または負)を変更し、オフ  
セットに加えます。
3. [ENTER]のファンクションキーを押します。



## 15.5 | ミル - RJH-TOUCH XLのゼロリターン

### RJH-XL - ワークオフセット

RJH-XL上でこの機能にアクセスするには、コントロールペ  
ンダント上で[OFFEST]を押してワークオフセットのペー  
ジを選択するか、RJH-XL操作モードメニューから[WORK  
OFFSETS]を選択します。

ジョグレートを変更するには画面上の **.0001**、**.0010**、  
**.0100**、または**1000**を押します。

軸を変更するには画面上で軸位置を押すか、RJH-XL上で  
[F1]/[F3]を押します。

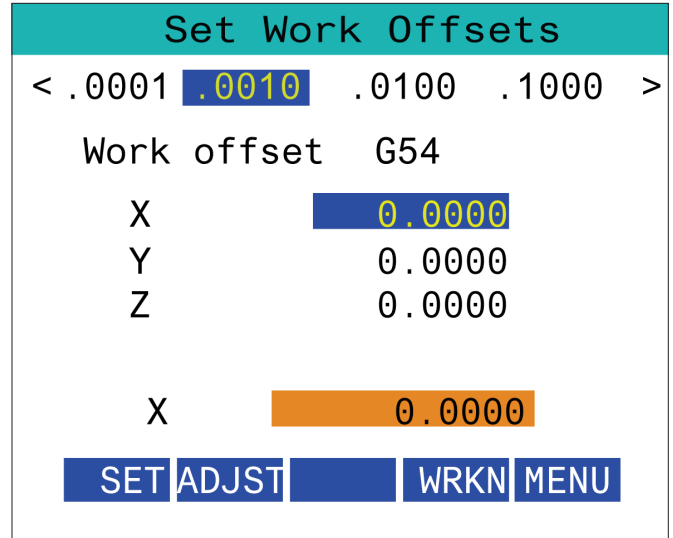
ワークオフセット番号を変更するには、画面上の[WORKN]  
ボタンを押し、ハンドルジョグノブを使用して新しいオフセ  
ット番号を選択します。

新しいオフセットを設定するには画面上の[ENTER]ボタ  
ンを押します。軸を移動するには、ハンドルジョグホイールを  
使用します。

軸のオフセット位置に到達したら、画面上の[SET]ボタンを  
押してオフセット位置を記録します。

オフセット値を調整するには：

1. [ADJUST]のファンクションキーを押します。
2. パルスノブを使用して値(正または負)を変更し、オフ  
セットに加えます。
3. [ENTER]のファンクションキーを押します。



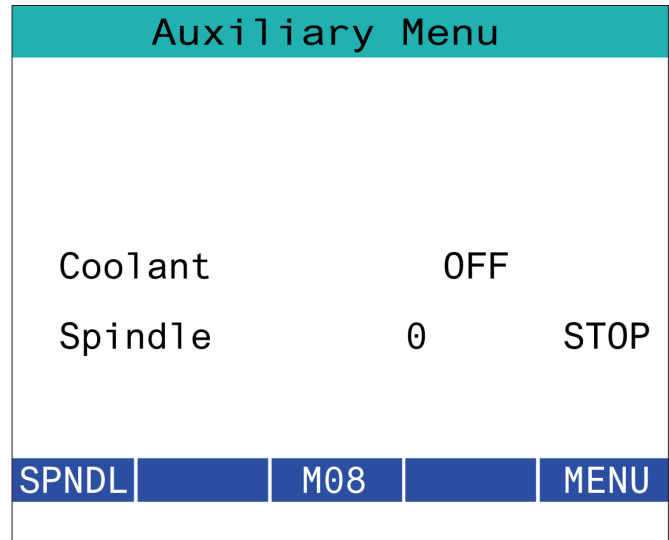
## 15.6 | ミル - RJH-XL - 補助メニュー

### RJH-XL - 補助メニュー

RJH-XLでこの機能にアクセスするには、RJH-XL操作モードメニューから**AUXILIARY MENU**を選択します。

画面上の**[SPNDL]**ボタンは、スピンドルを時計回りと反時計回りに回転させます。

画面上の**[M08]**ボタンは、クーラントを制御できます。



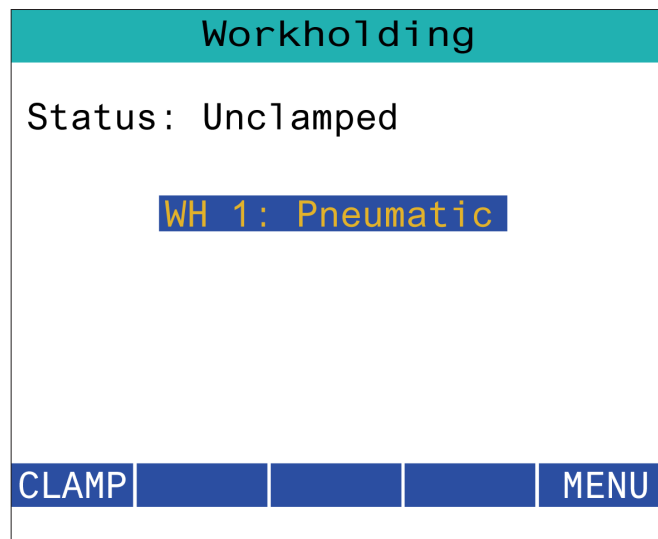


## 15.7 | ミル - RJH-XL - 保持具

### RJH-XL - 保持具

RJH-XLでこの機能にアクセスするには、コントロールペダントの[**CURRENT COMMANDS**]ボタンを押して、デバイスタブで作業タブに移動するか、RJH-XL操作モードメニューから[**WORKHOLDING**]を選択します。

画面上の[**CLAMP**]/[**UNCLA**]ボタンを押して、選択したビスをクランプ/クランプ解除します。





## 16.1 | ミル-オプションのプログラミング/機能リスト

### はじめに

機械に装備されている標準的な機能に加え、特殊なプログラミングを考慮したオプション設備を利用することもできます。このセクションでは、これらのオプションのプログラム方法について取り上げます。

お手持ちの機械にこれらのオプション設備が装備されていない場合、HF0へご連絡いただければこれらのオプションのほとんどをご購入いただけます。

### 機能の一覧

機能の一覧には標準的なオプションと購入可能なオプションの両方が含まれています。

一覧にアクセスするには：

**[DIAGNOSTIC]**を押します。

[パラメーター]に移動し、[機能]タブに移動します。(購入済みのオプションは緑でマーキングされ、そのステータスはPURCHASEDとして設定されています。)



Machine	Feature	Status	Date
	Machine	Feature Disabled	Remaining 5 Days 1 hr
<input checked="" type="checkbox"/>	Macros	Purchased	Acquired 05-20-16
<input checked="" type="checkbox"/>	Rotation And Scaling	Purchased	Acquired 05-20-16
<input checked="" type="checkbox"/>	Rigid Tapping	Purchased	Acquired 05-20-16
<input type="checkbox"/>	ITPC and DW0	Tryout Available	
<input checked="" type="checkbox"/>	M19 Spindle Orient	Purchased	Acquired 05-20-16
<input type="checkbox"/>	High Speed Machining	Tryout Available	
<input checked="" type="checkbox"/>	VPS Editing	Purchased	Acquired 05-20-16
<input checked="" type="checkbox"/>	Fourth Axis	Purchased	Acquired 05-20-16
<input type="checkbox"/>	Fifth Axis	Feature Disabled	Purchase Required
<input checked="" type="checkbox"/>	Max Memory: 1GB	Purchased	Acquired 05-20-16
<input checked="" type="checkbox"/>	Wireless Networking	Purchased	Acquired 05-20-16
<input checked="" type="checkbox"/>	Compensation Tables	Purchased	Acquired 05-20-16
<input type="checkbox"/>	Through Spindle Coolant	Feature Disabled	Purchase Required
<input checked="" type="checkbox"/>	Max Spindle Speed: 8100 RPM	Purchased	Acquired 05-20-16

\*Tryout time is only updated while Feature is enabled.

**ENTER** Turn On/Off Feature      **F4** Purchase Feature With Entered Activation Code.

### 購入済みオプション有効／無効

購入したオプションを有効または無効にするには：

機能タブにおいてオプションを強調表示します。

**[ENTER]**を押してオプションのオン/オフを切り替えます。

**注記:** 取り上げられたオプションがオフになると、そのオプションは使用できません。

### オプションの試用

一部のオプションでは、200時間の試用が可能です。機能タブのステータスコラムに試用可能なオプションが表示されます。

**注記:** オプションの試用が不可能な場合、ステータスコラムに機能無効化が表示されます。このオプションは購入しないと使用できません。

試用を開始するには：

機能を強調表示します。

**[ENTER]**を押します。**[ENTER]**を再度押し、オプションを無効にしてタイマーを停止させます。

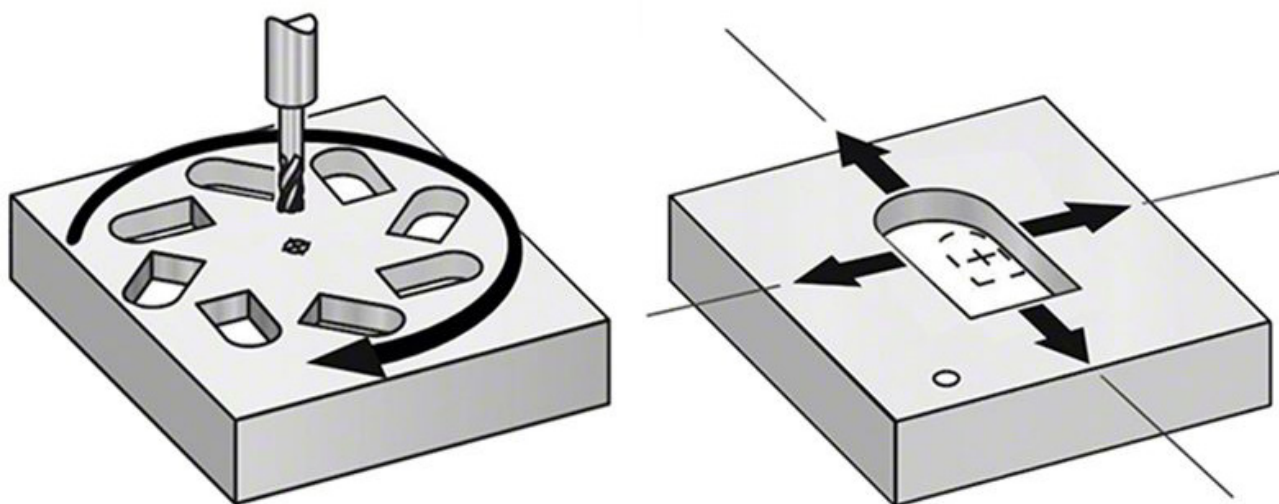
機能のステータスが「使用期間が有効化されました」に変更され、日付コラムに試用期間の残存時間が表示されます。試用期間が終了すると、ステータスは「終了」に変更されます。試用期間が終了したオプションの試用期間を延長することはできません。それらを使用するには購入しなければなりません。

**注記:** 試用期間はそのオプションを有効にしている間のみ更新されます。

## 16.2 | ミル - 回転とスケーリング

### 回転とスケーリング

回転によってパターンを別の位置または径周囲へ回転させることができます。スケーリングによって工具パスまたはパターンを縮小、拡大できます。



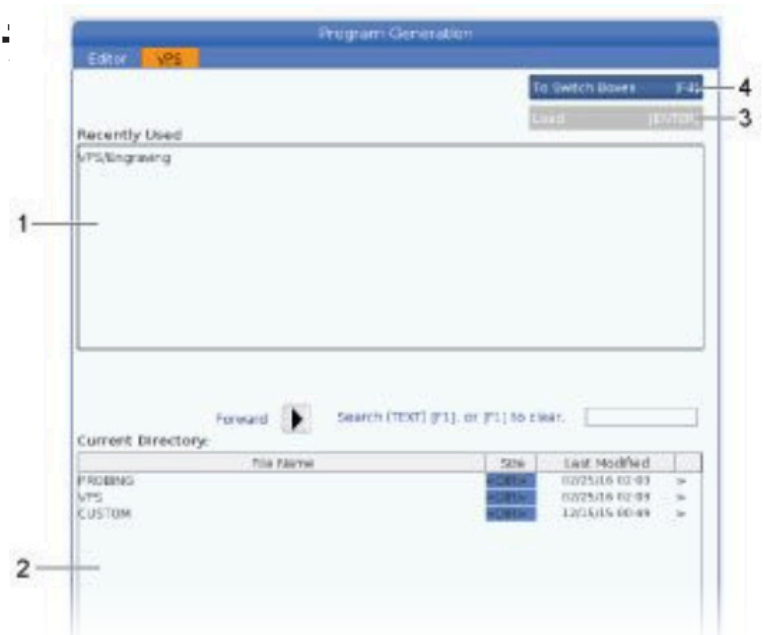
## 16.3 | ミル-ビジュアルプログラミングシステム (VPS)

### ビジュアルプログラミングシステム

VPSによって、プログラムテンプレートからプログラムを素早く構築することができます。VPSにアクセスするには、[EDIT]を押して、次にVPSタブを選択してください。

VPSの起動画面。

- [1] 最近使用したテンプレート、
- [2] テンプレートディレクトリウィンドウ、
- [3] ENTERでテンプレートを読み込み、
- [4] F4で最近使用したディレクトリとテンプレートディレクトリを切り替えます。



### VPSの例

VPSを使用する場合、プログラムしたい機能のテンプレートを選択した後、変数を入力してプログラムを作成します。デフォルトのテンプレートにはプローブと部品の機能が含まれています。カスタムのテンプレートを作成することもできます。カスタムのテンプレートについてはHFOのアプリケーション部門へご連絡いただき、支援を受けてください。



VPS刻印プログラム作成ウィンドウの例。

- [1] 変数イラスト、
- [2] 変数テーブル、
- [3] 変数の説明テキスト、
- [4] テンプレートイラスト、
- [5] GコードF4を生成し、
- [6] MDI CYCLE STARTで実行し、
- [7] ORIGINをクリアし、
- [8] デフォルト値がインジケータに変更されました。

- [1] [EDIT]を押し、VPSタブを選択します。
- [2] カーソル矢印キーを使用してVPSメニューオプションを強調表示します。カーソル矢印キーを押してオプションを選択します。
- [3] 次のメニューからオプションを強調表示して選択します。
- [4] プログラム作成ウィンドウにおいておよび[UP]と[DOWN]のカーソル矢印キーを使用し、変数行を強調表示します。
- [5] 強調表示された変数の値をタイプし、ENTERキーを押します。デフォルト値が変更されている場合、制御は変数の横にアスタリスク(\*)を表示します。変数をデフォルトに戻すよう設定するには[ORIGIN]ボタンを押してください。DOWN (下向き) カーソル矢印キーを押して次の変数へ移動します。

## 16.3 | ミル - ビジュアルプログラミングシステム (VPS)

これらの変数値は刻印サイクルの例の作成に使用します。  
位置の値はすべてワーク座標に示されています。

名前	説明	価値
WORK_OFFSETS	ワークオフセット番号	54
T	工具番号	1
S	スピンドル速度	1000
F	送りレート	15
M8	クーラント (1-あり/0-なし)	1
X	X始点	2
Y	Y始点	2
R	R-面高さ	0.05
Z	Z深さ	-0.005
P	文字／連続番号スイッチ (0-文字、1-連続番号)	0
J	文字高さ	0.5
I	文字角度 (水平からの度数)	45
テキスト	刻印する文字	刻印する文字

6. すべての変数を入力したら、**[CYCLE START]**を押してMDIでプログラムをすぐに実行するか、F4を押して、プログラムを実行せずにクリップボードかMDIのいずれかにコードを出力することが可能です。

```

%                               (テキスト刻印:刻印するテキ
O11111:                          ト);
(刻印する):                      G47 E7.5000 F15. I45.
(工具1):                          J.5P0R0.05Z-0.005 (刻印するテキ
(スピンドル1000RPM/送り15.):      スト);
(深さ-0.005):                    G0 Z0.05 M09;
T1 M06:                          M05:
G00 G90 G54 X2. Y2 S1000 M03:     G91 G28 Z0.;
G43 Z0.05 H1:                    G91 G28 Y0.;
M08;                              M01 (刻印を終了する);
G00 G90 G54 X2. Y2;              %

```

## 16.4 | ミル - リジッドタッピング

---

### リジッドタッピング

このオプションは、スピンドルのRPMと、タッピング操作時の送りレートを同期させます。

## 16.6 | ミル - 高速機械加工

---

### 高速機械加工

Haas高速機械加工オプションによって、より高速な送りレートでさらに複雑な工具パスを加工できます。HSMは、補間前加速と呼ばれる運動アルゴリズムを完全な先読みと組み合わせて活用しており、最大1200 ipm (30.5 m/min) の輪郭形成送りを、プログラム済みの経路に歪みを与えるリスクなしに行うことができます。これによってサイクル時間が短縮され、精度が高まり、運動がスムーズになります。

## 16.5 | ミル - M19スピンドル方向決め

---

### M19 スピンドル方向決め

スピンドル方向決めによってスピンドルをプログラミングされた角度に位置付けることができます。このオプションによって低廉で正確な位置決めを行えます。

## 16.7 | ミル - 追加のメモリオプション

---

### 追加のメモリオプション

スピンドル方向決めによってスピンドルをプログラミングされた角度に位置付けることができます。このオプションによって低廉で正確な位置決めを行えます。



### 検査

検査オフセットの設定、ワークの確認、工具の測定、工具のチェックに向けてオプションのプローブシステムを使用することが可能です。このセクションでは、基本的なプローブの使用およびトラブルシューティングについて説明します。

### 工具検査針を確認

これらのステップは、工具検査針が適切に作動するか確認するために行います。

**1. MDIモードにおいて以下を実行します。**

M59 P2;

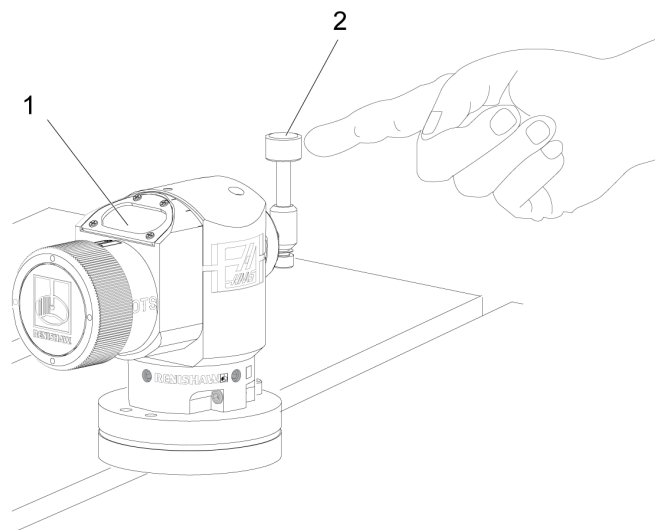
G04 P1.0;

M59 P3;

これは、工具検査針の通信をオンにし、1秒遅延させ、工具検査針をオンにします。工具検査針のLED [1]が緑で点滅します。

**2. スタイラス[2]にタッチします。**  
機械は「ピープ」音を発し、LEDの色は赤[1]になります。これは工具検査針が起動していることを示します。

**3. プローブを無効にするには [RESET]を押します。**  
プローブのLED [1]がオフになります。



### ワークプローブを確認

これらのステップは、ワークプローブが適切に作動するか確認するために行います。

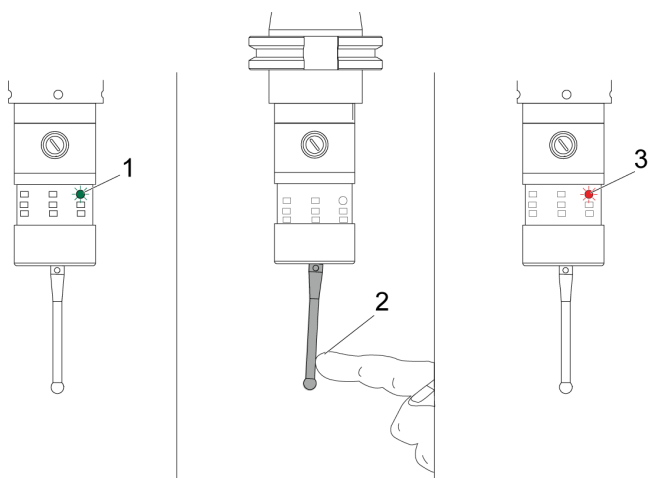
**1** 工具を変更してワークプローブを選択するか、ワークプローブをスピンドルに手で挿入します。

**2** MDIモードでは、M69P2を実行します。これにより、ワークプローブとの通信が開始します。

**3** MDIモード:M59 P3を実行します;  
プローブのLEDが緑[1]に点滅します。

**4** スタイラス[2]にタッチします。  
機械は「ピープ」音を発し、LEDの色は赤[3]になります。これはワークプローブが起動していることを示します。

**5** プローブを無効にするには [RESET]を押します。  
ワークプローブのLED[1]がオフになります。

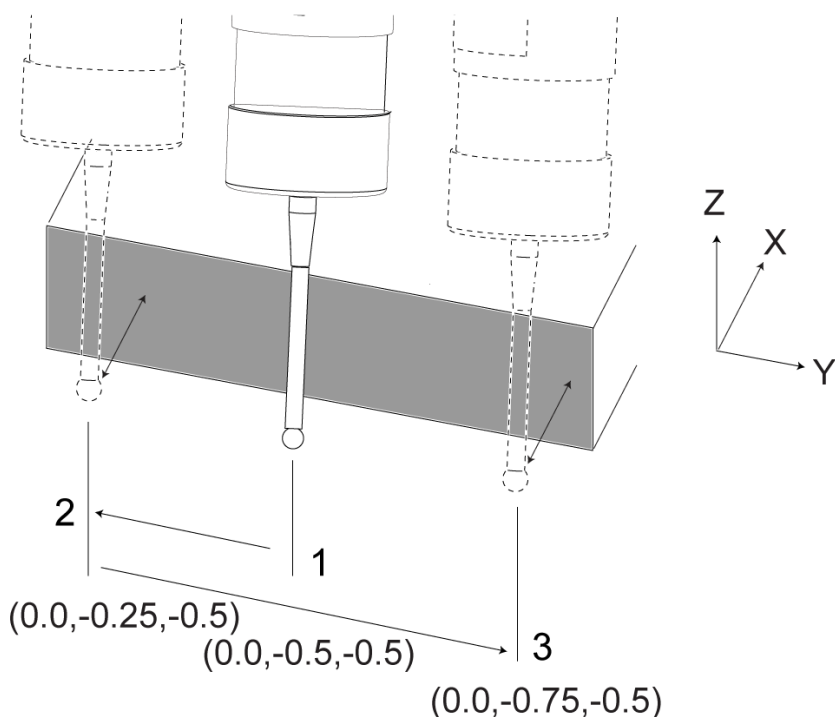


### プローブの例

機械加工プロセスの間に、プローブを使用して部品の適正な寸法を確認することが可能です。例えば、このプログラムでは角形性を確認するためにワークプローブを使用します。このプログラムではG65を使用し、検査用に特別に作成された9XXXXマクロプログラムを呼び出します。ウェブサイ

トwww.haascnc.comへアクセスしてサービスタブをクリックすると、Renishawマニュアルにおいてこれらのプログラムに関するさらに詳しい情報をご確認いただけます。

このプログラムは以下を行います。



- 1 工具交換、原点への復帰、工具長さ補正の追加の後、このシステムはワークプローブをオンにして安全な開始位置へ移動させます。
- 2 プローブスタイラスは、中央の開始位置[1]になるよう、要求されたZ軸点において表面の近傍に移動します。
- 3 このサイクルにおいて、表面角[2]、[3]を規定することを目的とした、開始位置に対称な2つの測定結果を得られます。
- 4 最終的に、プローブスタイラスは安全な外の位置へ移動し、プローブをオフにし、原点へ戻ります。

#### 例:

```
%
O00010 (角形性を確認するには):
T20 M06 (プローブ);
G00 G90 G54 X0. Y0.;
G43 H20 Z6.;
G65 P9832 (ワークプローブオン);
G65 P9810 Z-0.5 F100. (セーフモード);
G65 P9843 Y-0.5 D0.5 A15. (角度測定);
G65 P9810 Z6. F100. (セーフアウト);
G65 P9833 (ワークプローブオフ);
G00 G90 G53 Z0.;
M01;
;
;
(パートプログラム):
G00 G90 G54 X0. Y0.;
T2 M06 (1/2インチのエンドミル);
G00 G90 G43 H02 Z1.5;
G68 R#189;
G01 X-2. F50.;
M30;
%
```

## 16.8 | ミル - 検査

### マクロとプローブの使用

マクロ命令文は、Mコードと同様、プローブを選択し、そのオンとオフを行います。

Mコード	システム変数	マクロ値	校正しよう
M59 P2;	#12002	1	選択された工具検査針
M50 P2;	w#12002	0	選択されたワークプローブ
M59 P3;	#12003	1	有効なプローブ
M69 P3:	#12003	0	無効なプローブ

可視グローバル変数にシステム変数を割り当てると、CURRENT COMMANDSの下にあるMacro Varsタブにおいてマクロ値の変更を確認することが可能です。

たとえば、

```
M59 P3 ;  
#10003=#12003 ;
```

グローバル変数#10003はM59 P3からの出力を1.000000として表示します。これは、工具検査針またはワークプローブのいずれかがオンであることを意味しています。

## 16.9 | ミル - 最高スピンドル速度

### 最高スピンドル速度

このオプションによって、機械のスピンドルが動作可能な最高速度を引き上げることができます。

## 16.10 | ミル - 補正テーブル

### 補正テーブル

このオプションにより、制御はロータリーのウォームギアの小さな誤差だけでなくX、Y、Zの小さな誤差も修正する補正テーブルを保存します。

## 17.1 | ミルGコードの概要

### ミルGコードの概要

このページではお使いのミル機械をプログラミングするために使用するGコードを詳細に説明します。

**要注意:**このマニュアルのサンプルプログラムが正確であることは確認してありますが、これらは説明のみを目的として掲載されています。これらのプログラムでは、工具、オフセット、材料を指定していません。また、保持具やその他の固定具についても指定していません。ご使用の機械でサンプルプログラムを実行する場合は、グラフィクスモードで実行してください。慣れていないプログラムを実行するときは、必ず安全を優先した加工を実践してください。

**注意:**このマニュアルのサンプルプログラムはとてども控え目で保守的なスタイルを代表するものです。これらのサンプルは安全で信頼性の高いプログラムの手本となることを意図したもので、最も高速または効率的な操作となるとは限りません。サンプルプログラムはGコードを使用していますが、効率重視のプログラムではこれを使用しない選択肢もあります。



何のGコードであるかについてはQRコードをスキャンしてください。

コード	説明	グループ
G00	高速位置決め	01
G01	線形補間運動	01
G02	円弧補間運動、時計回り	01
G03	円弧補間運動、反時計回り	01
G04	ドウェル	00
G09	精密停止	00
G10	オフセットを設定	00
G12	円弧ポケットミリング、時計回り	00
G13	円弧ポケットミリング、反時計回り	00
G17	XY面選択	02
G18	XY面選択	02
G19	YZ面選択	02
G20	インチを選択	06
G21	メートルを選択	06
G28	機械のゼロ点に復帰	00

コード	説明	グループ
G29	基準点から復帰	00
G31	スキップまで送り	00
G35	自動工具径測定	00
G36	自動ワークオフセット測定	00
G37	自動工具オフセット測定	00
G40	カッター補正取り消し	07
G41	2Dカッター補正、左	07
G42	2Dカッター補正、右	07
G43	工具長さ補正 + (加算)	08
G44	工具長さ補正 - (減算)	08
G47	テキスト刻印	00
G49	G43/G44/G143キャンセル	08
G50	スケーリングをキャンセル	11
G51	スケーリング	11
G52	ワーク座標設定	00または12

## 17.1 | ミルGコードの概要

コード	説明	グループ
G53	非モーダル機械座標選択	00
G54	ワーク座標系 #1 を選択	12
G55	ワーク座標系 #2 を選択	12
G56	ワーク座標系 #3 を選択	12
G57	ワーク座標系 #4 を選択	12
G58	ワーク座標系 #5 を選択	12
G59	ワーク座標系 #6 を選択	12
G60	一方向位置決め	00
G61	正確な停止モード	15
G64	G61キャンセル	15
G65	マクロサブプログラム呼び出しオプション	00
G68	回転	16
G69	G68回転を取り消し	16
G70	ボルト穴サークル	00
G71	ボルト穴アーク	00
G72	角度に沿ったボルト穴	00
G73	高速ペックドリル固定サイクル	09
G74	逆タップ固定サイクル	09
G76	ファインボーリング固定サイクル	09
G77	バックボーリング固定サイクル	09
G80	固定サイクル取り消し	09
G81	ドリル固定サイクル	09

コード	説明	グループ
G82	スポットドリル固定サイクル	09
G83	標準ペックドリル固定サイクル	09
G84	タッピング固定サイクル	09
G85	ボーリング固定サイクル	09
G86	穴底停止ボーリング固定サイクル	09
G89	穴底一旦停止ボーリング固定サイクル	09
G90	絶対座標位置決めコマンド	03
G91	相対移動位置決めコマンド	03
G92	ワーク座標系シフト値の設定	00
G93	インバースタイム送りモード	05
G94	毎分当たり送りモード	05
G95	回転当たりの送り	05
G98	固定サイクル始点復帰	10
G99	固定サイクルR平面復帰	10
G100	ミラーリング取り消し	00
G101	ミラーリング実行	00
G103	ブロックバッファ制限	00
G107	円筒マッピング	00
G110	#7座標系	12
G111	#8座標系	12
G112	#9座標系	12
G113	#10座標系	12

## 17.1 | ミルGコードの概要

コード	説明	グループ
G114	#11座標系	12
G115	#12座標系	12
G116	#13座標系	12
G117	#14座標系	12
G118	#15座標系	12
G119	#16座標系	12
G120	#17座標系	12
G121	#18座標系	12
G122	#19座標系	12
G123	#20座標系	12
G124	#21座標系	12
G125	#22座標系	12
G126	#23座標系	12
G127	#24座標系	12
G128	#25座標系	12
G129	#26座標系	12
G136	自動ワークオフセット中心測定	00
G141	3D + カッター補正	07
G143	5軸工具長さ補正 +	08
G150	一般用ポケットミリング	00
G154	ワーク座標の選択 P1-P99	12
G156	ブローチング固定サイクル	09

コード	説明	グループ
G167	設定の変更	00
G174	反時計方向非垂直リジッドタッピング	00
G184	時計方向非垂直リジッドタッピング	00
G187	平滑度レベルの設定	00
G234	工具中心点制御 (TCPC)	08
G253	G253スピンドル方向を機能座標系に垂直に設定	00
G254	ダイナミックワークオフセット (DWO)	23
G255	ダイナミックワークオフセット (DWO) 取り消し	23
G266	可視軸線形高速%動作	00
G268	機能座標系の有効化	02
G269	機能座標系の無効化	02

## ミルGコード はじめに

主要な切削Gコードは、補間運動と固定サイクルに分類されます。補間運動切削コードは次のように分類されます。

- G01 - 線形補間運動
- G02 - 時計方向円弧補間運動
- G03 - 反時計方向円弧補間運動
- G12 - 時計方向円弧ポケットミリング
- G13 - 反時計方向円弧ポケットミリング

## 円弧補間運動

G02とG03は、円形の切削運動のGコードです。円弧補間運動には、円弧または円の定義に向けたいくつかのオプションのアドレスコードがあります。円弧または円は現在の cutter 位置[1]から切削を開始し、G02/G03コマンドで指定された形状にまで切削します。

円弧は2つの異なる方法を使用して定義できます。推奨される方法は、I、J ないし K を用いて円弧または円の中心を定義し、X、Y ないし Z を用いて円弧の終点[3]を定義することです。I、J、K の値は、円の中心に対する、始点[2]からの相対的な X、Y、Z の距離を定義します。X、Y、Z の値は、現在の座標系における円弧の始点から終点までの X、Y、Z の絶対距離を定義します。これは、円を切削する唯一の手法でもあります。I、J、K の値のみを定義し、終点の X、Y、Z の値を定義しないと、円が切削されません。

円弧を切削する別の方法は、終点の X、Y、Z の値を定義し、R 値で円の半径を定義することです。

この2種類の手法を用いて半径2インチ(または2 mm)、180度、反時計回りの円弧を切削する例を以下に示します。工具は X0 Y0[1]で開始し、円弧の始点[2]へ移動し、終点[3]へ向けて円弧を切削します。

## 線形補間運動

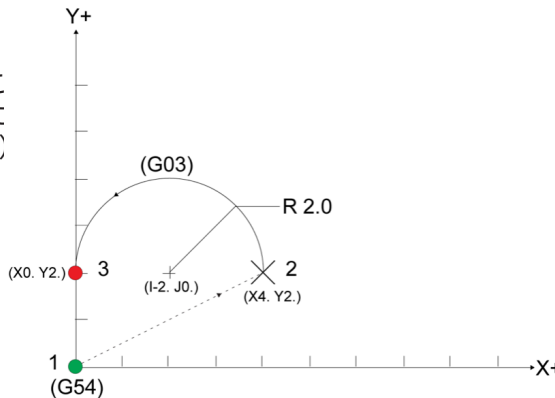
G01線形補間運動は直線を切削するために使用されます。Fnnn.nnnn アドレスコードで指定された送りレートが必要です。Xnn.nnnn、Ynn.nnnn、Znn.nnnn、および Annn.nnnn は、切削を指定するためのオプションのアドレスコードです。その後の軸運動指令は、別の軸運動、G00、G02、G03、G12、または G13 が指令されるまで、G01 で指定された送りレートを使用します。

オプションの引数 Cnn.nnnn を使用して面取りを定義することにより、角を面取りできます。オプションのアドレスコード Rnn.nnnn を使用して円弧の半径を定義することにより、角を丸めることができます。詳細については、G01線形補間運動(グループ01)を参照してください。

**1 方法1:**  
%  
T01 M06;  
...  
G00 X4 Y2;  
G01 F20.0 Z-0.1;  
G03 F20.0 I-2.0 J0 X0 Y2;  
...  
M30;  
%

**方法2:**  
%  
T01 M06;  
...  
G00 X4 Y2;  
G01 F20.0 Z-0.1;  
G03 F20.0 X0 Y2 R2;  
M30;  
%

半径2インチ(または2 mm)の円を切削する方法の例を以下に示します。  
%  
T01 M06;  
...  
G00 X4 Y2;  
G01 F20.0 Z-0.1;  
G02 F20.0 I2.0 J0;  
...  
M30;  
%





## 17.2 | ミル-カッター補正

### カッター補正

カッター補正は、実際の工具の中央線をプログラムされた経路の左または右のいずれかに移動させることができるよう、工具経路を変化させる手法です。

通常、カッター補正は、機能サイズを制御するために工具を移動させる目的でプログラムされています。オフセット画面を使い、工具を移動させる量を入力します。

オフセットは、形状値および摩耗値の両方について、設定40に基づき、直径または半径の値のいずれかとして入力

できます。直径を指定する場合、移動量は入力値の半分です。

有効なオフセット値は、形状値と摩耗値の合計です。カッター補正は、2D機械加工(G17)の場合、X軸とY軸でのみ使用可能です。3D機械加工の場合、カッター補正は、X軸、Y軸、Z軸(G141)で使用できます。

### カッター補正の概要説明

G41は左のカッター補正を選択します。これは、制御が工具をプログラムされた経路の左側に(移動方向に対して)移動して、工具オフセットテーブル(設定40を参照)で定義された工具の半径または直径を補正することを意味します。G42はカッター補正右を選択します。これにより、移動方向に対して、プログラムされた経路の右側に工具が移動します。

G41またはG42コマンドには、半径/直径オフセットコラムから正しいオフセット番号を選択するよう、Dunn値を指定する必要があります。Dに使用する番号は工具オフセットテーブルの最も左のコラムに示されています。制御がカッター補正に使用する値は(設定40が直径の場合)Dの下、または(設定40が半径の場合)Rの下の形状コラムにあります。

オフセット値が負である場合、カッター補正はプログラムが逆のGコードを指定したかのように動作します。たとえば、G41に負の値を入力すると、G42に正の値を入れたかのように動作します。また、カッター補正が有効(G41またはG42)である場合は、X-Y面(G17)のみを円運動に使用します。カッター補正はX-Y面での補正のみに対応しています。

G40はカッター補正を取り消し、これが機械に電源を入れたときのデフォルトの状態です。カッター補正が有効になっていないときは、プログラムした経路とカッターの中心の

経路は一致します。カッター補正が有効なままプログラムを終了(M30、M00、M01、またはM02)してはいけません。

制御は一度に運動ブロックの1つのみで機能します。一方で、XまたはYの動きがある、次以降の2つのブロックを先読みします。制御は、干渉についてこの3つのブロックの情報を確認します。設定58はカッター補正のこの部分のはたらしを制御します。設定58に指定できる値はFanucまたはYasnacです。

設定58にYasnacを設定した場合、制御は以降の2つの運動に余計な切込みを及ぼすことなく、工具の側面をプログラムされた輪郭のすべてに通すことができる必要があります。円運動はすべての外角を結合します。

設定58がファナックに設定されている場合、制御では、工具の切削エッジをプログラムされた輪郭のすべてのエッジに沿って配置する必要がないため、余計な切込みを防ぐことができます。しかし、プログラムされたカッターの経路が余計な切込みにつながる場合、制御はアラームを起動します。制御は稜角となっている270度以下の出隅を連結します。270度を超える外角を追加の線形運動で結合します。

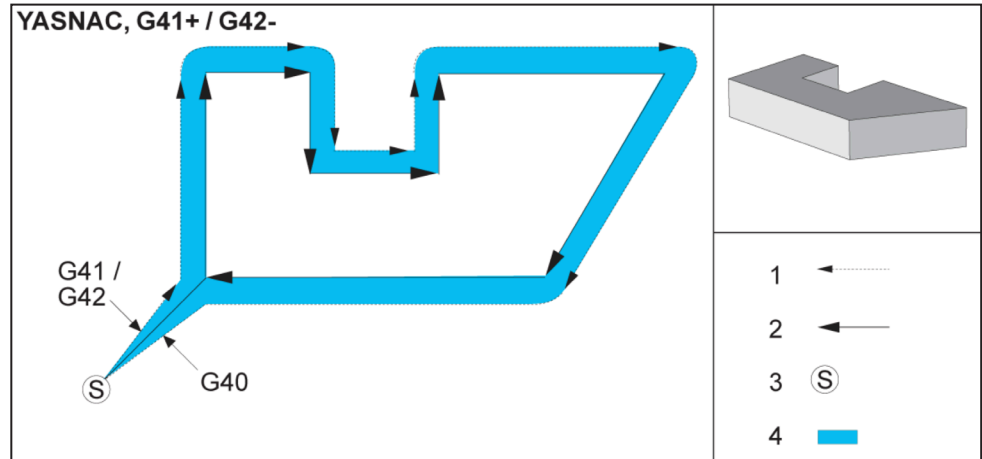
## 17.2 | ミル-カッター補正

### カッター補正

これらの図は、設定58の可能な値に対してカッター補正がどのように機能するかを示しています。工具の半径より小さな切削と、前の動きに対し直角となる切削はFanuc設定での機能することに注意してください。

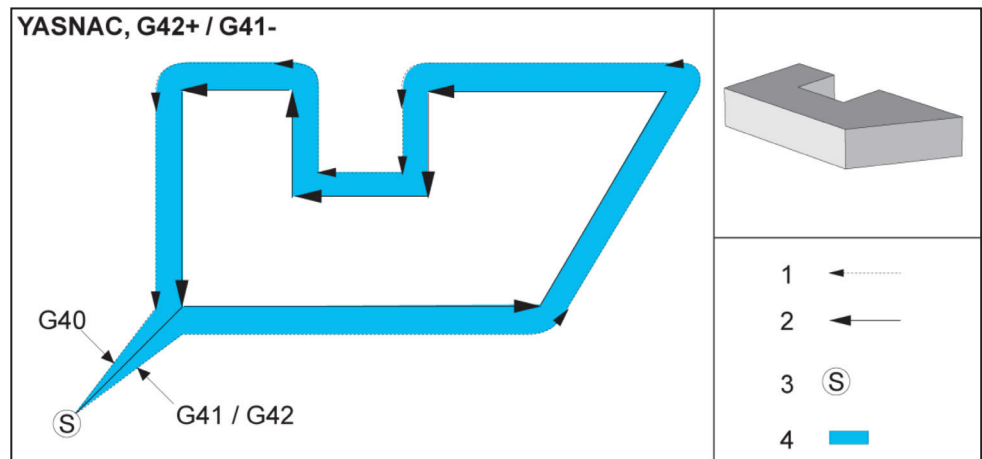
**カッター補正、YASNAC方式、正の工具直径を指定したG41、または負の工具直径を指定したG42:**

- [1] 工具経路の実際の中心、
- [2] プログラムされた工具経路、
- [3] 開始点、
- [4] カッター補正 G41/G42およびG40は、工具経路の開始と終了で指令されます。



**カッター補正、YASNAC方式、正の工具直径を指定したG42、または負の工具直径を指定したG41:**

- [1] 工具経路の実際の中心、
- [2] プログラムされた工具経路、
- [3] 開始点、
- [4] カッター補正 G41/G42およびG40は、工具経路の開始と終了で指令されます。

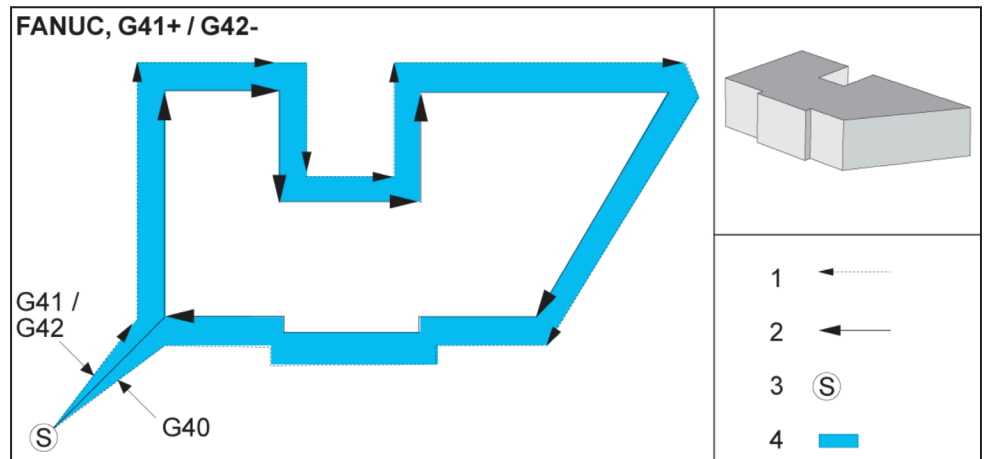


## 17.2 | ミル-カッター補正

### カッター補正 (続き)

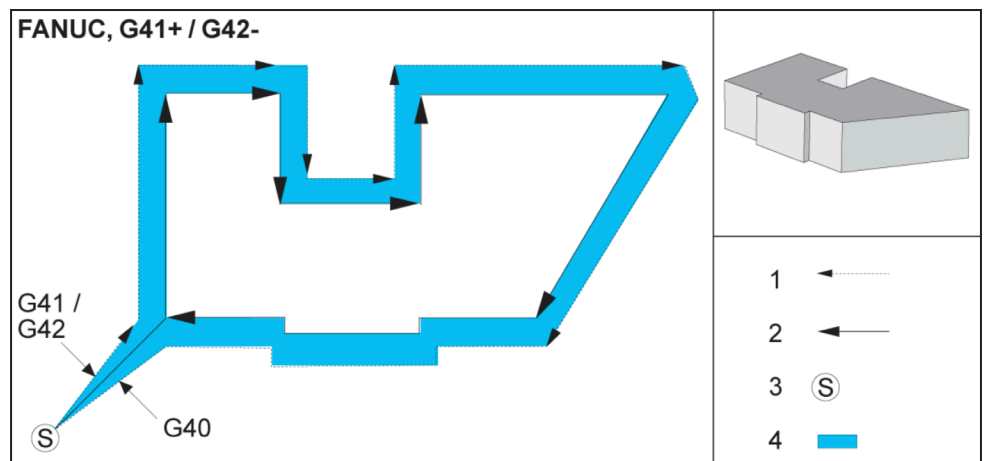
**カッター補正、FANUC方式、正の工具直径を指定したG41または負の工具直径を指定したG42:**

- [1] 工具経路の実際の中心、
- [2] プログラムされた工具経路、
- [3] 開始点、
- [4] カッター補正 G41/G42およびG40は、工具経路の開始と終了で指令されます。



**カッター補正、FANUC方式、正の工具直径を指定したG42または負の工具直径を指定したG41:**

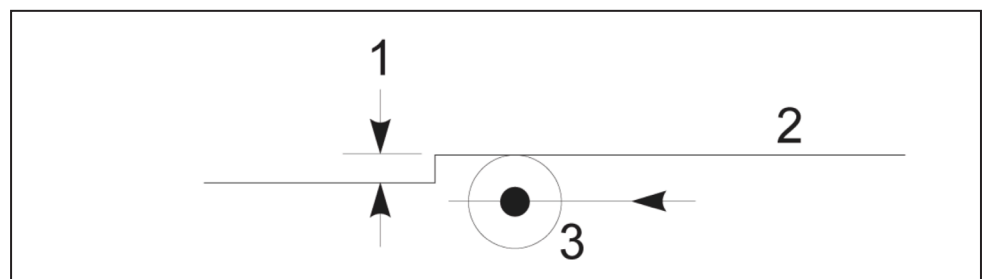
- [1] 工具経路の実際の中心、
- [2] プログラムされた工具経路、
- [3] 開始点、
- [4] カッター補正 G41/G42およびG40は、工具経路の開始と終了で指令されます。



#### 不適切なカッター補正:

- [1] 移動が切削補正半径未満である、
- [2] 加工品、
- [3] 工具。

**注記:** 工具半径より小さく、前の動きに対して直角の小さな切削は、Fanuc設定でのみ機能します。機械がYasnac設定に設定されている場合、カッター補正アラームが生成されます。



## 17.2 | ミル-カッター補正

### カッター補正の送り調整

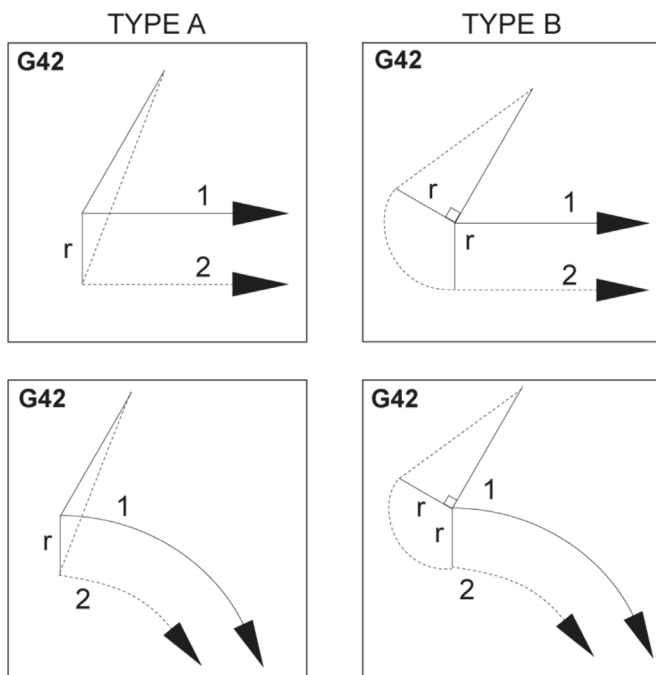
円移動でカッター補正を使用する場合、プログラムされたものに速度調整を行う可能性があります。意図する仕上げ切削が円形の動きの内側で行われる場合、工具を減速し、プログラマーの意図を超える表面送りが行われないようにしなければなりません。しかしながら、過剰な表面送りによって減速すると問題が発生します。このため、この場合、設定44を使用して送りの調整量を制限します。これは、1%~100%の範囲で設定可能です。100%に

設定すると、速度は変更されません。1%に設定すると、プログラムされた送りの1%まで減速させることができます。

切削が円運動の外側にある場合、送りレートに対する速度上昇の調整は行われません。

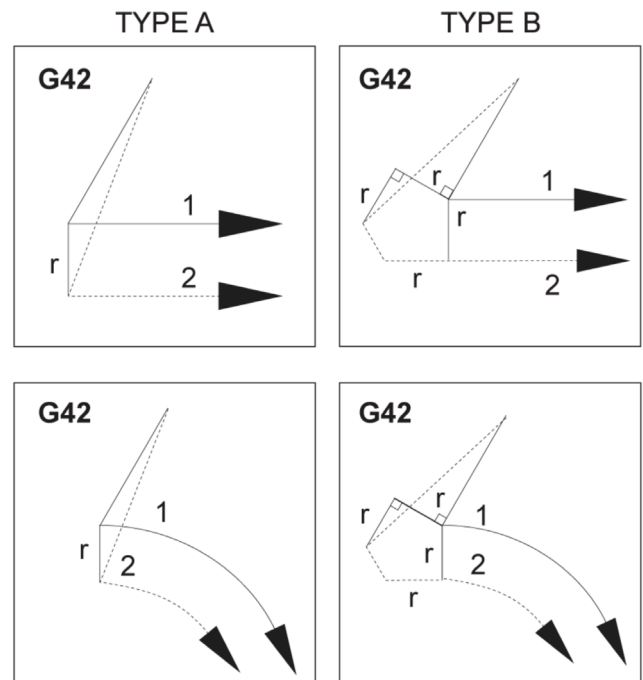
#### カッター補正の入力 (Yasnac) タイプA およびタイプB:

- [1] プログラムされた経路、
- [2] 工具センター経路、
- [r] 工具半径



#### カッター補正の入力 (Fanucスタイル) タイプA およびタイプB:

- [1] プログラムされた経路、
- [2] 工具センター経路、
- [r] 工具半径



## 17.2 | ミル-カッター補正

### 円弧補間とカッター補正

このセクションでは、G02 (時計回り円弧補間)、G03 (反時計回り円弧補間)、およびカッター補正 (G41:カッター補正左、G42:カッター補正右) の使用方法について説明します。

G02とG03を使用して、円運動と半径を切削するように機械をプログラムできます。一般に、プロファイルまたは輪郭をプログラミングする場合、2点間の半径を記述する最も簡単な方法は、Rと値を使用することです。完全な円運動 (360度) のためには、IまたはJに値を指定する必要があります。円の断面図では、円のさまざまな断面について説明します。

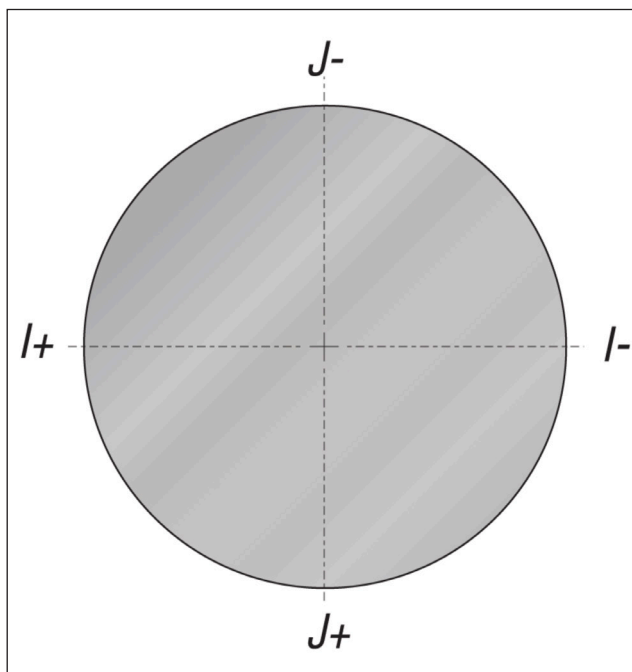
このセクションでカッター補正を使用することにより、カッターを正確な量だけシフトし、プロファイルまたは輪郭を正確な印刷寸法に加工することができます。カッタ

ー補正を使用することにより、実際の寸法をプログラムでき、部品のサイズと形状を簡単に制御できるため、プログラミング時間とプログラミング計算エラーの可能性が減少します。

機械加工を成功させるために注意深く従わなければならないカッター補正に関するいくつかのルールを次に示します。プログラム作成時には、常にこれらのルールを参照してください。

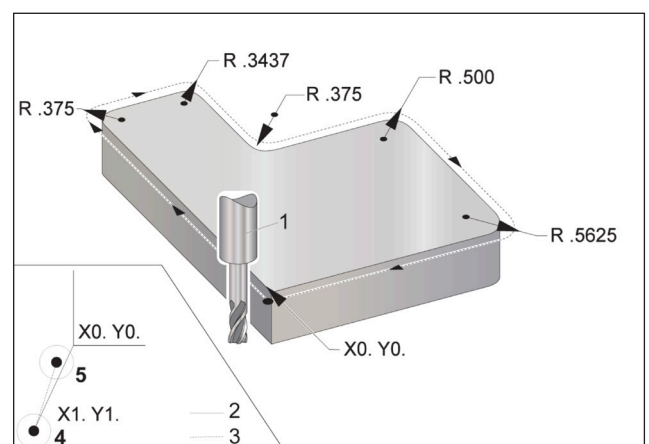
この図は、カッター補正によりどのように工具経路が計算されるかを示したものです。

詳細セクションには、カッターが加工品に到達したときの開始位置とオフセット位置の工具が表示されます。



#### 円弧補間G02およびG03:

- [1] 直径0.250インチのエンドミル、
- [2] プログラムされた経路、
- [3] 工具の中心、
- [4] 始点、
- [5] オフセット工具経路



### 円弧補間とカッター補正 (続き)

#### 工具経路を示したプログラム演習

このプログラムはカッター補正を使用します。カッターの中心線を工具経路としてプログラムしています。これは、制御がカッター補正を計算する方法でもあります。

```
%  
O40006 (カッター補正ex-prog) ;  
(G54 X0 Y0はパーツコーナーの左下にあります)  
;  
(Z0はパーツの上にあります) ;  
(T1は直径0.250インチのエンドミルです) ;  
(準備ブロックの開始) ;  
T1 M06 (工具1を選択) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (安全な起動) ;  
X-1 Y-1 (1番目の位置へ高速)  
S1000 M03 (スピンドルを時計方向に回転)、  
G43 H01 Z0.1 (工具オフセット1オン) ;  
M08 (クーラントオン) ;  
(ブロックの切断を開始) ;  
G01 Z-1 F50。(切削深さに対する送り) ;  
G41 G01 X0 Y0 D01 F50 (2Dカッター補正はオンの  
まま) ;  
Y4.125 (線形運動) ;  
G02 X0.25 Y4.375 R0.375 (角丸め) ;  
G01 X1.6562 (線形運動) ;  
G02 X2 Y4.0313 R0.3437 (角丸め) ;  
G01 Y3.125 (線形運動) ;  
G03 X2.375 Y2.75 R0.375 (角丸め) ;  
G01 X3.5 (線形運動) ;  
G02 X4 Y2.25 R0.5 (角丸め) ;  
G01 Y0.4375 (線形運動) ;  
G02 X3.4375 Y-0.125 R0.5625 (角丸め) ;  
G01 X-0.125 (線形運動) ;  
G40 X-1 Y-1 (最後の位置、カッター補正オフ) ;  
(完了ブロックの開始) ;  
G00 Z0.1 M09 (高速格納、クーラントオフ) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Zホーム、スピンドルオフ) ;  
G53 Y0 (Yホーム) ;  
M30 (プログラム終了) ;  
%
```

## 17.4 | ミル - 固定サイクル

### 固定サイクル

固定サイクルは、ドリル、タッピング、ボーリングなどの反復操作を実行するGコードです。アルファベットのアドレスコードを用いて固定サイクルを定義します。固定サイクルが有効である間、機械は、操作を行わないよう指定した場合を除き、新しい位置を指令するたびに定義された操作を実行します。

固定サイクルによりパーツのプログラミングが簡素化されます。ドリル、タッピング、ボーリングといった最も一般的なZ軸の繰り返し演算には固定サイクルがあります。有効な場合、固定サイクルはすべての新しい軸位置において実

行されます。固定サイクルは高速コマンド(G00)として軸運動を実行し、固定サイクル動作は軸運動の後に実行されます。これは、G17, G19サイクル、およびY軸の旋盤でのY軸の動きに適用されます。

### ドリル固定サイクル

4つのドリル固定サイクルはすべてG91(インクリメンタルプログラミングモード)でループできます。

- G81ドリル固定サイクルは基本的なドリルサイクルです。浅い穴をドリルする場合、あるいはスルースピンドルクーラント(TSC)を用いたドリルの場合に使用されます。
- G82スポットドリル固定サイクルは、穴の底部に滞留できる点を除き、G81ドリル固定サイクルと同じです。オプションの引数Pn.nnnは滞留時間を指定します。
- G83標準ペックドリル固定サイクルは通常、深い穴をドリルするために使用されます。ペックの深さは変数または定数であり、常にインクリメンタルです。Qnn.nnn. I, J, Kを使ってプログラミングする場合は、Q値を使用しないでください。
- G73高速ペックドリル固定サイクルは、工具ペックの格納を設定22(固定サイクルデルタZ)で指定されることを除き、G83標準ペックドリル固定サイクルと同じです。ペックドリルサイクルは、ドリルビットの直径の3倍よりも深い穴に推奨されます。Iで定義される最初のペックの深さは、通常、工具1個の直径の深さである必要があります。

### タッピングの固定サイクル

2つのタッピング固定サイクルがあります。すべてのタッピング固定サイクルはG91(インクリメンタルプログラミングモード)でループできます。

G84タッピング固定サイクルは、通常のタッピングサイクルです。右ねじのタッピングに使用します。

G74逆タップ固定サイクルは逆ねじのタッピングサイクルです。左ねじのタッピングに使用します。



## 17.4 | ミル - 固定サイクル

### ボーリングおよびリーミングサイクル

5つのボーリング固定サイクルがあります。すべてのボーリング固定サイクルは、G91 (インクレメンタルプログラミングモード) でループできます。

- GG85ボーリング固定サイクルは基本的なボーリングサイクルです。希望の高さまで穴をあけ、指定された高さに戻ります。
- GG86ボーリングおよび停止固定サイクルは、スピンドルが指定の高さへ戻る前に穴底で停止する点を除き、G85ボーリング固定サイクルと同じです。
- G89 (ボーリングイン、ドウェル、ボーリングアウト) は、穴底にドウェルが存在し、工具が指定の位置へ戻るにつれ、穴が引き続き指定の送りレートでボーリングされる点を除き、G85と同じです。これは、工具が高速運動で移動するか、ハンドジョグで戻り位置へ戻る他のボーリング固定サイクルとは異なります。
- G76ファインボーリング固定サイクルは指定の深さまでボーリングし、穴をボーリングした後、格納する前に穴から工具を取り除くために移動します。
- G77バックボーリング固定サイクルは、工具を動かして穴をクリアにし、穴の中に移動して、指定の深さまでボーリングする点を除き、G76と同様に機能します。

## R面

R平面、または戻り平面は、固定サイクル中のZ軸の戻り高さを指定するGコードのコマンドです。

R面のGコードは、使用される固定サイクルの間、有効なままです。G98固定サイクルの始点復帰は、固定サイクルの前にZ軸をZ軸の高さに移動します。

G99固定サイクルR平面復帰は、固定サイクルで指定されたRnn.nnnn引数で指定された高さにZ軸を移動します。

### 特殊なGコード

特殊なGコードは、複雑なミリング(フライス削り)に使用されます。これらには以下が含まれます。

- 刻印(G47)
- ポケットミリング(G12、G13、およびG150)
- 回転とスケーリング(G68、G69、G50、G51)
- ミラーイメージ(G101およびG100)

---

### 刻印する

G47テキスト刻印Gコードを使用すると、テキスト(一部のASCII文字を含む)または連続したシリアル番号を単一のコードブロックで刻印できます。

刻印の詳細については、G47テキスト刻印(グループ00)を参照してください。

---

### ポケットミリング

Haas制御には2種類のポケットミリングGコードがあります。

円弧ポケットミリングは、G12時計方向円弧ポケットミリングコマンドとG13反時計方向円弧ポケットミリングコマンドGコードを使用して実行されます。

G150一般目的ポケットミリングは、サブプログラムを使用してユーザー定義のポケット形状に機械加工します。

サブプログラムの形状が完全に閉じた形状であることを確認してください。G150コマンドのX-Y始点が、完全に閉じた形状の境界内にあることを確認してください。そうしないと、アラーム370(ポケット定義エラー)が発生する可能性があります。

ポケットミリングのGコードの詳細については、G12時計方向円弧ポケットミリング/G13反時計方向円弧ポケットミリング(グループ00)を参照してください。

### 回転とスケーリング

**注意:**これらの機能を使用するには、回転とスケーリングのオプションを購入する必要があります。200時間の試用オプションもご利用いただけます。

G68回転は、座標系を目的の平面で回転させるために使用されます。この機能をG91相対プログラミングモードと併用して左右対称のパターンを機械加工することが可能です。G69は回転を取り消します。

G51は、G51コマンドの後にブロック内の位置決め値にスケーリング係数を適用します。G50はスケーリングを取り消します。スケーリングと回転を一緒に使用できますが、必ずスケーリングを最初に指令してください。

回転とスケーリングのGコードの詳細については、G68回転(グループ16)を参照してください。

### ミラーイメージ

G101(ミラーイメージを有効にする)は、指定した軸を中心に軸運動をミラーリングします。設定45~48、80、および250は、X、Y、Z、A、B、およびC軸の周りのミラーイメージングを有効にします。

軸に沿ったミラー回転軸はXnn.nn引数によって定義されます。これは、機械上および設定で有効になっているY軸に対して、引数としてミラーリングする軸を使用して指定できます。G100はG101を取り消します。

ミラーイメージのGコードの詳細については、G100/G101ミラーイメージの無効化/有効化(グループ00)を参照してください。

## 18.1 | ミルMコードの概要

### ミルMコードの概要

このページでは機械をプログラミングするために使用するMコードを詳細に説明します。

**要注意:**このマニュアルのサンプルプログラムが正確であることは確認してありますが、これらは説明のみを目的として掲載されています。これらのプログラムでは、工具、オフセット、材料を指定していません。また、保持具やその他の固定具についても指定していません。ご使用の機械でサンプルプログラムを実行する場合は、グラフィクスモードで実行してください。慣れていないプログラムを実行するときは、必ず安全を優先した加工を実践してください。

**注記:**このマニュアルのサンプルプログラムはとても控え目で保守的なスタイルを代表するものです。これらのサンプルは安全で信頼性の高いプログラムの手本となることを意図したもので、最も高速または効率的な操作となるとは限りません。サンプルプログラムはGコードを使用していますが、効率重視のプログラムではこれを使用しない選択肢もありえます。

Mコードは軸の動き以外のさまざまな指令を行う機械コマンドです。Mコードの書式は、文字Mとその後に続く2～3桁の数字(例えば、M03)からなります。コード1行ごとにMコードをひとつのみ使用できます。すべてのMコードはブロックの終わりで有効になります。

Mコード	説明
M00	プログラムの停止
M01	オプションのプログラム停止
M02	プログラムの終了
M03	スピンドル前進コマンド
M04	スピンドル逆転コマンド
M05	スピンドル停止コマンド
M06	工具の交換
M07	シャワークーラントオン
M08/M09	クーラントのオン/オフ
M10 / M11	第4軸ブレーキを連結/解放
M12 / M13	第5軸ブレーキを連結/解放
M16	工具の交換
M19	スピンドル方向決め

Mコード	説明
M21～M25	オプションのユーザーM機能(M-Fin待機あり)
M29	出力リレーの設定(M-Fin待機あり)
M30	プログラムの終了およびリセット
M31	チップコンベヤの前進
M33	チップコンベヤの停止
M34	クーラントのインクリメント
M35	クーラントの減分
M36	パレット交換ボタン操作待機
M39	工具タレットの回転
M41/M42	ローギア/ハイギアのオーバーライド
M46	Qn Pmm行に移動
M48	現在のプログラムが積載されたパレットに適切であることを確認します
M50	パレット交換シーケンス

## 18.1 | ミルMコードの概要

Mコード	説明
M51～M55	オプションのユーザーMコードの設定
M59	出力リレーの設定
M61～M65	オプションのユーザーMコードのクリア
M69	出力リレーのクリア
M70/M71	保持具のクランプ/アンクランプ
M73/M74	工具エアブラスト (TAB) オン/オフ
M75	G35またはG136基準点の設定
M78	スキップ信号検出時のアラーム
M79	スキップ信号非検出時のアラーム
M80/M81	自動ドアの開閉
M82	工具のクランプ解放
M83/M84	自動エアガンのオン/オフ
M86	工具クランプ
M88/M89	スルースピンドルクーラントのオン/オフ
M90/M91	固定具クランプ入力のオン/オフ
M95	スリープモード
M96	入力なしの場合ジャンプ
M97	ローカルサブプログラムの呼び出し
M98	サブプログラムの呼び出し
M99	サブプログラムのリターンまたはループ
M104/M105	プローブアームの展開/格納
M109	インタラクティブなユーザー入力

Mコード	説明
M116/M117	ビスエアチップブラストのオン/オフ
M130/M131	メディア表示/メディア表示の取り消し
M138/M139	スピンドル速度変化のオン/オフ
M158/M159	ミスト凝縮器のオン/オフ
M160	有効なPulseJetをキャンセルします
M161	PulseJet連続モード
M162	PulseJet単一イベントモード
M163	PulseJetモーダルモード
M199	パレット/パーツ積載またはプログラムの終了
M300	M300-APL/ロボットカスタムシーケンス

## 19.1 | ミル設定 - 概要

### ミル設定の概要

このページでは、機械の作動方法を制御する設定について詳しく説明します。

#### 設定のリスト

**SETTINGS**タブの中では、設定はグループ別に整理されています。**[UP]**および**[DOWN]**カーソル矢印キーを使い、設定グループを強調表示します。**[RIGHT]**カーソル矢印キーを押して、グループの中にある設定を表示します。**[LEFT]**カーソル矢印キーを押して、設定グループのリストに戻ります。

特定の設定にすばやくアクセスするには、**SETTINGS**タブが開いていることを確認し、設定の番号を入力して**[F1]**を押します。設定がハイライトされている場合は**[DOWN]**カ

ーソルを押します。

一部の設定には、一定の範囲に収まる数値を指定します。このような設定の値を変更するには、新しい値を入力して**[ENTER]**を押します。その他の設定では、設定可能な特定の値をリストから選択します。このような設定では、**[RIGHT]**カーソルを使用して選択肢を表示します。**[UP]**および**[DOWN]**を押してオプションをスクロールします。**[ENTER]**を押してオプションを選択します。

設定番号	説明
1	自動電源オフタイマー
2	M30で電源オフ
4	グラフィクス高速経路
5	グラフィクスドリルポイント
6	フロントパネルロック
8	プログラムメモリーロック
9	寸法単位
10	高速50%制限
15	HおよびTコード照合
17	オプションナルストップ排除
18	ブロック削除排除
19	送りオーバーライドロック
20	スピンドルオーバーライドロック

設定番号	説明
21	高速オーバーライドロック
22	固定サイクルデルタZ
23	9xxxプログラム編集ロック
27	G76/G77シフト方向
28	X/Yなしで固定サイクル起動
29	G91非モーダル
31	プログラムポインターリセット
32	クーラントオーバーライド
33	座標系
34	第4軸直径
35	G60オフセット
36	プログラム再起動
39	M00、M01、M02、M30でビーブ発報

## 19.1 | ミル設定 - 概要

設定番号	説明
40	工具オフセット指定方法
42	工具交換後M00実行
43	カッター補正タイプ
44	ラジアスカッター補正最小送り速度 (%)
45	X軸ミラーリング
46	Y軸ミラーリング
47	Z軸ミラーリング
48	A軸ミラーリング
52	G83でR上へ退避
53	ゼロリターンなしのジョグ
56	M30でGコードのデフォルト復帰
57	固定サイクルX-Yイグザクトストップ
58	カッター補正
59	プローブオフセット X+
60	プローブオフセット X-
61	プローブオフセット Y+
62	プローブオフセット Y-
63	工具プローブ幅
64	工具オフセット指定でワーク座標オフセットを考慮
71	デフォルトのG51スケーリング
72	デフォルトのG68回転
73	G68インクリメント角度

設定番号	説明
74	9xxxプログラムトレース
75	9xxxプログラムシングルブロック
76	工具リリース排除
77	F整数値尺度
79	第5軸直径
80	B軸ミラーリング
81	電源投入時工具
82	言語
83	M30でオーバーライドをリセット
84	工具過負荷時動作
85	角丸め最大値
86	M39排除
87	工具交換でオーバーライドをリセット
88	リセットでオーバーライドをリセット
90	工具最大表示数
101	送りオーバーライド -> 高速
103	同一キーでサイクル起動/送りホールド
104	ジョグハンドルでシングルブロック
108	G28で早くゼロ復帰
109	ウォームアップ時間 (分)
110	ウォームアップX距離
111	ウォームアップY距離



## 19.1 | ミル設定 - 概要

設定番号	説明
112	ウォームアップZ距離
113	工具交換方式
114	コンベヤサイクル時間(分)
115	コンベヤ稼働時間(分)
117	G143グローバルオフセット
118	M99でM30カウンター加算
119	オフセットロック
120	マクロ変数ロック
130	タッピング退避速度
131	自動ドア
133	リジッドタッピング繰り返し
142	オフセット変更許容値
143	機械データ収集ポート
144	送りオーバーライド->スピンドル
155	ポケット工具表をロード
156	オフセットをプログラムと共に保存
158	Xねじ温度補正%
159	Yねじ温度補正%
160	Zねじ温度補正%
162	浮動小数点のデフォルト
163	.1ジョグ速度無効
164	ロータリーインクリメント

設定番号	説明
165	SSV変速幅(RPM)
166	SSVサイクル
188	G51Xスケール
189	G51Yスケール
190	G51Zスケール
191	デフォルトの平滑度
196	コンベヤシャットオフ
197	クーラントシャットオフ
199	バックライトタイマー
216	サーボおよび油圧シャットオフ
238	高輝度照明タイマー(分)
239	ワークライトオフタイマー(分)
240	工具寿命警告
242	圧縮空気凝縮水洗浄時間間隔
243	圧縮空気凝縮水洗浄時間
245	危険振動感度
247	工具交換時XYZ同時運動
249	Haas起動画面を有効にする
250	C軸ミラーリング
251	サブプログラム検索場所
252	カスタムサブプログラム検索場所
253	デフォルトのグラフィクス工具幅

## 19.1 | ミル設定 - 概要

設定番号	説明
254	5軸ロータリー中心距離
255	MRZP Xオフセット
256	MRZP Yオフセット
257	MRZP Zオフセット
261	DPRNT保存場所
262	DPRNT出力先ファイルパス
263	DPRNTポート
264	自動送り加速
265	自動送り減速
266	自動送り最低速度オーバーライド
267	アイドルタイム後ジョグモード終了
268	セカンドホーム位置X
269	セカンドホーム位置Y
270	セカンドホーム位置Z
271	セカンドホーム位置A
272	セカンドホーム位置B
273	セカンドホーム位置C
276	保持具入力モニタリング番号
277	潤滑サイクル時間間隔
291	メインスピンドル制限速度
292	ドア解放時スピンドル制限速度
293	工具交換時位置X

設定番号	説明
294	工具交換時位置Y
295	工具交換時位置Z
296	工具交換時位置A
297	工具交換時位置B
298	工具交換時位置C
300	MRZP Xオフセットマスター
301	MRZP Yオフセットマスター
302	MRZP Zオフセットマスター
303	MRZP Xオフセットスレーブ
304	MRZP Yオフセットスレーブ
305	MRZP Zオフセットスレーブ
306	チップクリア最低時間
310	最小ユーザー移動制限A
311	最小ユーザー移動制限B
312	最小ユーザー移動制限C
313	最大ユーザー移動制限X
314	最大ユーザー移動制限Y
315	最大ユーザー移動制限Z
316	最大ユーザー移動制限A
317	最大ユーザー移動制限B
318	最大ユーザー移動制限C
323	ノッチフィルター無効

## 19.1 | ミル設定 - 概要

設定番号	説明
325	手動モード有効
330	マルチブートセクションタイムアウト
335	リニア高速モード
356	ビープ音量
357	ウォームアップサイクル開始アイドル時間
369	PulseJetのインジェクションサイクル時間
370	PulseJetのシングル注入カウント
372	パーツローダーのタイプ
375	APL グリッパーのタイプ
376	ライトカーテン有効化
377	負のワークオフセット
378	安全ゾーンで校正されたジオメトリ基準点 X
379	安全ゾーンで校正されたジオメトリ基準点 Y
380	安全ゾーンで校正されたジオメトリ基準点 Z
381	タッチスクリーンを有効にする
382	パレットチェンジャーを無効にする
383	表の行のサイズ
389	ビスクランプ解除安全チェック
396	仮想キーボードを有効/無効にする
397	長押し遅延
398	ヘッダーの高さ
399	ヘッダータブ

設定番号	説明
400	パレット準備完了ビープ音タイプ
403	ポップアップボタンのサイズ変更
408	安全ゾーンから工具を除外
409	デフォルトクーラント圧力
416	メディアの宛先
420	ATCボタンの動作
421	一般的な向き of 角度
422	グラフィックプレーンのロック
423	ヘルプテキスト アイコンのサイズ
424	ミストエクストラクタ凝縮器のタイムアウト

### [ネットワーク]タブ

以下のQRコードをスキャンして、Wire/WIFI接続のセットアップ、Haas Drop、Haas Connectのヘルプ情報を確認してください。

**注記:** Haas DropおよびHaas Connect機能は、MyHaasアプリケーションからアクセスできます。



ネットワーク



MYHAAS

### リモートディスプレイ表示

この手順では、コンピュータ上で機械のディスプレイを表示させる方法について説明します。イーサネットケーブル、あるいは無線接続を用いて、機械をネットワークに接続しなければなりません。

**注記:** リモートディスプレイタブは、ソフトウェアのバージョンが**100.18.000.1020以降**の場合に利用可能です。

**注記:** VNC Viewerをコンピュータにダウンロードしなければなりません。無料のVNC Viewerをダウンロードするには、[www.realvnc.com](http://www.realvnc.com)へアクセスしてください。

機械をネットワークに接続する方法については、ネットワーク接続のセクションを参照してください。



#### 1 設定ボタンを押します。

[有線接続]、または[ネットワーク]タブの[ワイヤレス接続]タブに移動します。

機械のIPアドレスを記録します。

[ネットワーク]タブの[リモートディスプレイ]タブに移動します。

リモートディスプレイをオンにします。

リモートディスプレイパスワードを設定します。

**注記:** リモートディスプレイ機能には強力なパスワードが要求されます。画面上のガイドラインに従ってください。

設定を適用するにはF4を押します。

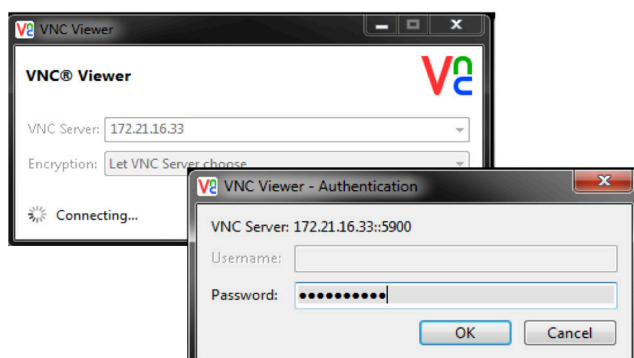
#### 2 コンピュータ上のVNC Viewerアプリケーションを開きます。

VNCサーバーにIPアドレスを入力します。[接続]を選択します。

ログインボックスにおいて、Haas制御に入力したパスワードを入力します。

OKを選択します。

コンピュータ画面に、機械ディスプレイが表示されます。



## 19.3 | ミル - ロータリー

---

### 回転軸を有効にする

以下のQRコードをスキャンして、ロータリーの設置手順に進んでください。



ロータリーイ  
ネーブル手順

## 19.4 | ミル - ユーザー位置

### 概要

このタブは、セカンドホーム、工具交換中間位置、スピンドル中心線、心押台、移動制限など、ユーザー定義の位置を制御する設定を集約するものです。

これらの位置設定に関する詳細については、本マニュアルの設定セクションを参照してください。

**要注意:** ユーザー位置の設定を誤ると機械の衝突が発生する可能性があります。ユーザー位置は、特に何らかの方法(新しいプログラム、異なる工具など)においてアプリケーションを変更した後は慎重に設定してください。個々の軸位置を別々に検証し、変更してください。

ユーザー位置を設定するには、使用したい位置に軸をジョグし、続いてF2を押して位置を設定します。軸位置が有効である場合は、衝突警告が表示されます(ユーザーの移動制限は除く)。その位置に変更したいことを確認すると、制御によって位置が設定され、設定が有効になります。

位置が有効ではない場合、画面下部のメッセージバーにポジションが有効ではない理由を説明するメッセージが表示されます。

ユーザー位置の設定を無効にしリセットするには、ユーザー位置タブが有効になっている間にORIGINを押し、表示されるメニューから選択します。

- 1を押して、現在選択されている位置設定の値を削除し、無効にします。
- 2を押して、セカンドホーム位置設定の値をすべて削除し、無効にします。
- 3を押して、工具交換中間位置設定の値をすべて削除し、無効にします。
- 4を押して、最大ユーザー移動制限設定の値をすべて削除し、無効にします。
- [CANCEL]を押して、変更を行わずにメニューを終了します。

## 20.1 | ミル - その他のマニュアル



これらを表示するにはQRコードをスキャンします  
インタラクティブマニュアル

### インタラクティブマニュアル

製品	ミルオペレーターマニュアル補足資料	サービスマニュアル
デスクトップミル	デスクトップミル - インタラクティブオペレーターマニュアル補足資料	非適用
コンパクトミル	コンパクトミル - インタラクティブオペレーターマニュアル補足資料	非適用
ガントリー - シリーズ	ガントリーシリーズ - インタラクティブオペレーターマニュアル補足資料	非適用
ミル APL	ミル - APL - インタラクティブオペレーターマニュアル補足資料	Haasオートパーツローダー - インタラクティブサービスマニュアル
パレットプール	パレットプール - インタラクティブ操作マニュアル補遺	パレットプール - インタラクティブサービスマニュアル
VFパレットプール	VF-パレットプール - インタラクティブオペレーターマニュアル	
ロータリー	ロータリー - インタラクティブオペレーターマニュアル補足資料	ロータリー - インタラクティブサービスマニュアル
UMCシリーズ	UMCシリーズ - インタラクティブオペレーターマニュアル補足資料	UMCシリーズ - インタラクティブサービスマニュアル
VRシリーズ	VRシリーズ - インタラクティブオペレーターマニュアル補足資料	非適用

その他の設備	オペレーターマニュアル	サービスマニュアル
自動ドア	非適用	自動ドア - インタラクティブサービスマニュアル
Haasロボットパッケージ	Haasロボットパッケージ - インタラクティブオペレーターマニュアル	Haasロボットパッケージ - インタラクティブサービスマニュアル
HSF-325	HSF-325 インタラクティブオペレーターマニュアル / サービスマニュアル	
HTS400	HTS400 - インタラクティブオペレーターマニュアル / サービスマニュアル	
Haasツールングおよび保持具		Haas Toolingおよび保持具 - インタラクティブサービスマニュアル
潤滑システム	非適用	潤滑システム - インタラクティブサービスマニュアル
チップ取出しとクーラント	非適用	チップ取出しおよびクーラント - インタラクティブサービスマニュアル
WIPSおよびWIPS-L	WIPS - インタラクティブオペレーターマニュアル補足資料	非適用
CAN BUSシステム	非適用	CAN Busシステム - インタラクティブサービスマニュアル