



Haas Automation, Inc.

旋盤オペレーターマニュアル

次世代制御
96-JA8910
改訂 M
2020年2月
日本人
原版の指示の翻訳

Haas Automation Inc.
2800 Sturgis Road
Oxnard, CA 93030-8933
米国 | HaasCNC.com

© 2020 Haas Automation, Inc.

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。



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。

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。

保証の限度と除外

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つた場合。(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。

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、付隨的、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、本保証書のその他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。

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 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寄せください。

Haas オーナーズオンラインに加わり、以下のサイトから広大な CNC コミュニティに参加してください。



haasparts.com
Your Source for Genuine Haas Parts



www.facebook.com/HaasAutomationInc
Haas Automation on Facebook



www.twitter.com/Haas_Automation
Follow us on Twitter



www.linkedin.com/company/haas-automation
Haas Automation on LinkedIn



www.youtube.com/user/haasautomation
Product videos and information



www.flickr.com/photos/haasautomation
Product photos and information

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) の両方にとて、お客様に完全にご満足いただき、好感をもっ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のいく解決が得られない場合は、

Haas Automation のお客様ご相談係（米国での電話 805-988-6980）までご連絡ください。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
電子メール：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)
電子メール：customerservice@HaasCNC.com

Haas Automation, Asia
No. 96 Yi Wei Road 67,
Waigaoqiao FTZ
Shanghai 200131 P.R.C. (中国)
電子メール：customerservice@HaasCNC.com

適合宣言書

製品：CNC 旋盤（ターニングセンター）*

* 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

製造者： 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
- その他の規格と標準：
 - EN 60204-1:2006 / A1:2009
 - EN 614-1:2006+A1:2009
 - EN 894-1:1997+A1:2008
 - EN ISO 13849-1:2015

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：

- a) 大型固定据付装置
- b) 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
- c) 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：

Jens Thing

住所：

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

米国：Haas Automation は本機が下記の OSHA および ANSI の設計および製造基準に適合していることを証明します。本機の所有者およびオペレーターが各規格が要求する操作、メンテナンス、トレーニングの要件に継続的に従った場合のみ本機の動作は下記に示した各規格に適合します。

- OSHA 1910.212 - すべての機械に関する一般規定
- ANSI B11.5-1984 (R1994) 旋盤
- ANSI B11.19-2010 安全保護の性能基準
- ANSI B11.22-2002 ターニングセンターと自動数値制御ターニングマシンの安全要件
- ANSI B11.TR3-2000 リスク評価とリスク削減 - 工作機械に関連するリスクの評価と削減のためのガイドライン

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。

また、本文書は、一覧に含まれる機械の、オンタリオ衛生・安全ガイドライン、PSR ガイドライン（2016 年 11 月）に示された試運転前審査免除のための通知文書の要件を満たします。PSR ガイドラインは、適用される基準への適合を宣言した相手先商標製造会社が発行した通知文書をもって試運転前衛生・安全審査の免除を受けることを可能とするものです。



All Haas CNC machine tools carry the ETL Listed mark, certifying that they conform to the NFPA 79 Electrical Standard for Industrial Machinery and the Canadian equivalent, CAN/CSA C22.2 No. 73. The ETL Listed and cETL Listed marks are awarded to products that have successfully undergone testing by Intertek Testing Services (ITS), an alternative to Underwriters' Laboratories.



Haas Automation has been assessed for conformance with the provisions set forth by ISO 9001:2008. Scope of Registration: Design and Manufacture of CNC Machines Tools and Accessories, Sheet Metal Fabrication. The conditions for maintaining this certificate of registration are set forth in ISA's Registration Policies 5.1. This registration is granted subject to the organization maintaining compliance to the noted standard. The validity of this certificate is dependent upon ongoing surveillance audits.

原版の指示

ユーザー・オペレーターマニュアルおよびその他のオンラインリソース

このマニュアルはすべての Haas 旋盤に適用される操作およびプログラミングマニュアルです。

このマニュアルの英語版はすべてのお客様へ配布されます。英語版には "Original Instructions"（「原版の説明」）と表示されています。

世界の多くの地域で、このマニュアルの翻訳版があります。翻訳版には "Translation of Original Instructions"（「原版の説明の翻訳」）と表示されています。

このマニュアルには、EU で要求されている「適合宣言書」から署名を省略したものを掲載しています。ヨーロッパのお客様には、型名とシリアル番号を記載した英語版の署名入り適合宣言書を配布しています。

このマニュアル以外にも、次のサイトおよびセクションで大量のオンライン情報をお届けしています。www.haascnc.com、サービスのセクション。

このマニュアルだけでなく、その翻訳版も、概ね 15 年前の機種までオンラインで入手できます。

機械の CNC 制御ユニットにも多くの言語でこのマニュアルが内蔵されており、[HELP] ボタンを押して表示できます。

多くの機械にはマニュアルの補足説明書があり、オンラインでも用意されています。

機械のすべてのオプションにもオンラインの追加情報があります。

メンテナンスとサービスの情報をオンラインで取得できます。

オンラインの「設置ガイド」には圧縮空気、電気の要件、オプションのミストエキストラクタ、出荷時の梱包寸法、重量、つり上げの指示、基礎と位置決めなどの情報とチェックリストがあります。

適切なクーラントと、そのメンテナンスに関するガイドは、オペレーターマニュアルおよびオンラインで掲載されています。

空気圧回路図は潤滑パネルドアと CNC 制御ドアの内側にあります。

滑剤、グリス、オイル、作動油の種類は機械の潤滑パネルのステッカーに表示されています。

このマニュアルの使用方法

Haas の機械を最大限に活用するため、このマニュアルをよく読み、必要な際にはいつでも参照してください。このマニュアルの内容は、HELP 機能により機械の制御ユニットからも見ることができます。

important: 機械を操作する前に、オペレータマニュアルの安全に関する章をよく読み、理解してください。

警告の表示

このマニュアル全体で、重要な表記はマークおよび次の特定の文言により本文とは区別して表示しています。「危険」、「警告」、「注意」または「備考」。マークと注意喚起の文言は、各状況や状態の重大さや危険の度合いを示します。これらの表示をよく読み、十分注意して指示に従ってください。

説明	例
危険は、指示に従わない場合死亡または重大な傷害を招く状況や状態を示します。	 <i>danger:</i> 立ち入り禁止。感電、ケガ、機械の損傷の危険があります。この区域に昇り、または上に立たないでください。
警告は、指示に従わない場合相当の傷害を招く状況や状態を示します。	 <i>warning:</i> ツールチェンジャーとスピンドルヘッドの間に絶対に手を入れないでください。
注意は、指示に従わない場合ある程度の傷害やケガ、機械の損傷を招くことがある状況や状態を示します。注意の表示がある指示に従わない場合、一部の手順のやり直しが必要となることがあります。	 <i>caution:</i> メンテナンスの作業を開始する前に、機械の電源を切ってください。
備考は、追加の情報、説明または便利なヒントを示します。	 <i>備考:</i> 機械にオプションの Zクリアランスの拡張テーブルが装備されている場合は、このガイドラインにしたがってください。

このマニュアルで使用する文章の表記規則

説明	例文
コードブロックはプログラムの例を示します。	G00 G90 G54 X0. Y0. ;
コントロールボタンの参照は、押すべきコントロールキーまたはボタンの名前を示します。	[CYCLE START] を押します。
ファイルのパスはファイルシステムの一連のディレクトリの順序を示します。	Service > Documents and Software >...
モードの参照は機械のモードを示します。	MDI
画面の要素は機械の操作を行う画面に表示される対象を示します。	SYSTEM タブを選択します。
システム出力は、機械の制御ユニットが操作への応答として表示するテキストを示します。	PROGRAM END
ユーザー入力は機械の制御ユニットに入力すべきテキストを示します。	G04 P1. ;
変数 n は 0 ~ 9 の負ではない整数の範囲を示します。	Dnn は、D00 ~ D99 を示します。

内容

Chapter 1安全	1
1.1 一般的な安全上の注意	1
1.1.1 Haas自動工作機械の作動タイプ の概要	2
1.1.2 操作の前にお読みください . . .	3
1.1.3 機械の環境制限	7
1.1.4 機械ノイズ制限	7
1.2 無人運転	8
1.3 ドアのルール - 実行／セットアップモー ド	8
1.3.1 口ボットセル	10
1.3.2 ミスト除去／カバー内からの退避	
11	
1.4 スピンドルの安全限界	11
1.5 機械の改造	12
1.6 不適切なクーラント	12
1.7 安全表示ステッカー	13
1.7.1 安全表示ステッカーの説明 . . .	14
1.7.2 その他の安全情報	18
1.7.3 オンラインの詳細情報	18
Chapter 2はじめに	19
2.1 旋盤の概要	19

2.2	コントロールペンドント	25
2.2.1	ペンドントのフロントパネル .	26
2.2.2	ペンドントの右側パネルと上部パ ネル	27
2.2.3	キーボード	28
2.2.4	制御表示	41
2.2.5	画面キャプチャ	65
2.2.6	エラーレポート	65
2.3	タブメニューの基本的な操作	65
2.4	LCDタッチスクリーンの概要	66
2.4.1	LCDタッチスクリーン - ナビゲー ションスタイル	68
2.4.2	LCDタッチスクリーン - 選択可能 なボックス	70
2.4.3	LCDタッチスクリーン - 仮想キー ボード	72
2.4.4	LCDタッチスクリーン - プログラ ム編集	73
2.4.5	LCDタッチスクリーン - メンテナ ンス	74
2.5	ヘルプ	74
2.5.1	アクティブアイコンヘルプ .	75
2.5.2	アクティブウインドウヘルプ .	75
2.5.3	アクティブウインドウ指令 .	75
2.5.4	ヘルプインデックス	75

2.6 オンラインの詳細情報	75
Chapter 3 制御アイコン	77
3.1 次世代制御アイコンガイド	77
3.2 オンラインの詳細情報	91
Chapter 4 操作	93
4.1 機械の電源投入	93
4.2 スピンドルのウォームアップ	95
4.3 デバイスマネージャー () [LIST PROGRAM]	95
4.3.1 デバイスマネージャーの操作	96
4.3.2 ファイル表示コラム	97
4.3.3 新しいプログラムの作成	98
4.3.4 コンテナを作成	99
4.3.5 有効プログラムを選択	100
4.3.6 チェックマークの選択	100
4.3.7 プログラムのコピー	101
4.3.8 プログラムの編集	102
4.3.9 ファイル指令	103
4.4 機械の完全バックアップ	104
4.4.1 機械データの選択的バックアップ	106
4.4.2 機械の完全バックアップの復元	107
4.5 プログラムの実行	108

4.6	最後のプログラムエラーを見つける.	109
4.7	安全運転モード.....	109
4.8	RJH-Touchの概要	111
 4.8.1	RJH-Touch動作モードメニュー .	
	113	
 4.8.2	RJH-Touch手動ジョグ	114
 4.8.3	RJH-Touchでの工具オフセット .	
	114	
 4.8.4	RJH-Touchでのワークオフセット	
	116	
4.9	部品のセットアップ	117
 4.9.1	ジョグモード	117
 4.9.2	工具オフセット.....	118
 4.9.3	工具オフセットの設定.....	123
 4.9.4	ワークオフセット	125
 4.9.5	ワークオフセットの設定 ..	126
4.10	チャックおよびコレットの交換.....	126
 4.10.1	チャックの設置.....	126
 4.10.2	チャックの取り外し	127
 4.10.3	チャック／ドローチューブの警告	
	128	
 4.10.4	コレットの設置.....	129
 4.10.5	コレットの取り外し	129
 4.10.6	チャックペダル.....	130
 4.10.7	固定振れ止めペダル	130

4.11	ドローチューブの操作	131
4.11.1	クランプ力調整手順	131
4.11.2	ドローチューブカバープレート .	
	132	
4.12	工具選定	132
4.12.1	高度工具管理 (ATM) の概要	132
4.13	工具タレットの動作	135
4.13.1	気圧	135
4.13.2	偏心器力ム位置決めボタン .	135
4.13.3	保護キヤップ	136
4.13.4	工具積載または工具交換 .	137
4.13.5	ハイブリッドタレット、VDI、お よびBOT中心線オフセット .	137
4.14	心押台のセットアップと操作 . . .	137
4.14.1	心押台のタイプ	137
4.14.2	ST-10心押台の操作	138
4.14.3	油圧心押台 (ST-20/30)	138
4.14.4	ST-40サー油圧台の操作	138
4.14.5	ST-20/30/40心押台の操作 . .	139
4.14.6	心押台の設定	140
4.14.7	心押台のペダル操作	140
4.14.8	心押台の制限ゾーン	140
4.14.9	心押台のジョグ	142
4.15	デュアルアクション-パートキヤッ チヤー-セットアップ	142

4.16 機能	144
4.16.1 グラフィクスモード	144
4.16.2 軸過負荷時間	145
4.17 停止・ジョグ・復帰	145
4.18 オンラインの詳細情報	146
Chapter 5プログラミング	147
5.1 編集に向けたプログラムの作成／選択	147
5.2 プログラム編集モード	147
5.2.1 基本プログラム編集	147
5.2.2 Manual Data Input (MDI)	150
5.2.3 プログラムエディタ	151
5.3 ヒント	156
5.3.1 ヒントとコツ - プログラミング	156
5.3.2 オフセット	158
5.3.3 設定	158
5.3.4 動作	159
5.3.5 計算機	159
5.4 基本プログラミング	160
5.4.1 準備	161
5.4.2 切削	163
5.4.3 完成	163
5.4.4 絶対座標対相対座標 (XYZ対)	

UVW)	164
5.5 各種コード	164
5.5.1 工具機能	164
5.5.2 スピンドルコマンド	165
5.5.3 プログラムストップコマンド	166
5.5.4 クーラントの指令	166
5.6 切削Gコード	166
5.6.1 線形補間運動	166
5.6.2 円弧補間運動	167
5.7 工具ノーズ補正	168
5.7.1 工具ノーズ補正 - プログラミング	169
5.7.2 工具ノーズ補正 (TNC) の概念	170
5.7.3 工具ノーズ補正の使用	171
5.7.4 TNCにおける接近および離脱動作	172
5.7.5 工具ノーズ半径と磨耗オフセット	173
5.7.6 工具ノーズ補正および工具長さ形状	174
5.7.7 固定サイクルにおける工具ノーズ補正	175
5.7.8 工具ノーズ補正を使用したプログラムの例	175

5.7.9	想像上の工具チップおよび方向.	
	184	
5.7.10	工具ノーズ補正なしのプログラミング	185
5.7.11	手動計算による補正	185
5.7.12	工具ノーズ補正形状	186
5.8	座標系	199
5.8.1	実効座標系	199
5.8.2	工具オフセットの自動設定	199
5.8.3	グローバル座標系 (G50)	199
5.9	心押台のセットアップと操作	200
5.10	サブプログラム	200
5.11	検索位置のセットアップ	200
5.12	オンラインの詳細情報	201
Chapter 6オプションのプログラミング		203
6.1	はじめに	203
6.2	自動工具プリセット (ATP)	203
6.2.1	自動工具プリセット (ATP) - 整列	203
6.2.2	自動工具プリセッター (ATP) - テスト	206
6.2.3	自動工具プリセット (ATP) - 校正	210
6.3	C軸	214

6.3.1	デカルト座標から極座標への変換 (G112)	214
6.3.2	デカルト補間	216
6.4	2スピンドル旋盤 (DS-シリーズ)	218
6.4.1	同期スピンドル制御.	219
6.4.2	第2スピンドルのプログラミング 221	
6.5	機能の一覧	222
6.5.1	購入済みオプション有効／無効. 222	
6.5.2	オプションの試用	223
6.6	回転工具	223
6.6.1	回転工具の概要.	224
6.6.2	回転切削工具の取付.	224
6.6.3	タレットへの回転工具の取付け. 225	
6.6.4	回転工具のMコード	225
6.7	マクロ (オプション)	226
6.7.1	マクロの概要	226
6.7.2	操作の備考	228
6.7.3	システム変数の詳細.	242
6.7.4	変数の使用	255
6.7.5	アドレス代入	256
6.7.6	外部デバイスとの通信 - DPRNT[] 268	

6.7.7	G65マクロサブプログラム呼び出しオプション（グループ00）	270
6.7.8	エイリアス	271
6.8	Shape Creator	274
6.8.1	Shape Creatorの使用	275
6.8.2	Shape Creatorの使用 - VPSテンプレート	277
6.9	ビジュアルプログラミングシステム (VPS)	279
6.9.1	VPSの例	280
6.10	Y軸	281
6.10.1	Y軸の移動範囲	282
6.10.2	VDI タレットを備えるY軸旋盤	282
6.10.3	操作とプログラミング	282
6.11	オンラインの詳細情報	286
Chapter 7	Gコード	287
7.1	はじめに	287
7.1.1	Gコードの一覧	287
7.2	オンラインの詳細情報	371
Chapter 8	Mコード	373
8.1	はじめに	373
8.1.1	Mコードの一覧	373
8.2	オンラインの詳細情報	394

Chapter 9 設定	395
9.1 はじめに	395
9.1.1 設定の一覧	395
9.2 ネットワーク接続	439
9.2.1 ネットワークアイコンガイド	441
9.2.2 ネットワーク接続条件と責任	442
9.2.3 有線接続セットアップ	443
9.2.4 有線ネットワーク設定	444
9.2.5 無線接続セットアップ	444
9.2.6 無線ネットワーク設定	447
9.2.7 ネット共有設定	448
9.2.8 Haas Drop	449
9.2.9 Haas Connect	450
9.2.10 リモートディスプレイ表示	450
9.2.11 機械データ収集	452
9.3 ユーザー位置	455
9.4 オンラインの詳細情報	457
Chapter 10 その他の設備	459
10.1 チャッカ一旋盤	459
10.2 デュアルスピンドル旋盤	459
10.3 Haasバー送り機	459
10.4 工具ルーム旋盤	459
10.5 オンラインの詳細情報	459

Chapter 1: 安全

1.1 一般的な安全上の注意



CAUTION:

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。

IMPORTANT:

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。



CAUTION:

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いますが、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、グラフィッ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。

すべての CNC 機械には、回転する作業、部品、ベルト、滑車のクランプの緩み、高圧電気、ノイズ、圧縮空気による危険が伴います。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の危険（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考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。

1.1.1

Haas自動工作機械の作動タイプの概要

Haas CNC旋盤は金属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は、加工物を回転するチャックにクランプして行います。工具はタレットで保持します。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 旋盤の取り扱いは 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、専門的な資格をも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、機械の操作に必要となる情報が掲載されています。その他の一切の取り扱いは、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。

1. 機械のセットアップ

- 後で機械の運転と呼ぶことになる繰り返しに機能に必要となる工具、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. オペレーターにより材料（加工品）のロードとアンロード

- 加工品のロードとアンロードは、自動工程の前後に行われます。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な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、以下のものが含まれます。

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. 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、以下ののみが含まれます。

- 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。
- 機械の移動、開梱、設置
 - Haasの機器は、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。
- 機械の梱包
 - 発送のための機会の梱包には、当初の配送でHaasが提供した梱包資材と同じものが必要があります。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。
- 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。
- 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。

1.1.2 操作の前にお読みください



DANGER:

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る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就いた場合は、即時に窓を交換してください。

電気に関する安全：

- 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に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ー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：

- 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。
- プログラムを実行すると、常時工具タレット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。

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、緊急停止ボタンを同時に押し、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。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。
- 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（自動運転がはじまります）。
- 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 - カバーの内部に入る前に[EMERGENCY STOP]または[POWER OFF]を押します。
- 工具の取り付けと取り外し - 加工区域に入場して工具を取り付け、または取り外します。自動運転を起動する ([NEXT TOOL]、[TURRET FWD]、[TURRET REV]など) 前に区域から退場してください。

チャックの安全：



DANGER:

固定が不完全な加工品や大きすぎる加工品は、飛び出して重大な事故の原因となることがあります。

- チャックの定格速度を超えないようにしてください。高速では、チャックの固定力が低下します。
- 支えのないままバーストックがドローチューブの外にまで伸びることのないようにしてください。
- チャックには毎週グリスを塗布してください。チャック製造元の指示に従い、定期的にメンテナンスしてください。
- チャックジョーはチャックの直径を超えて突出しないようにしてください。
- チャックより大きな加工品を加工しないでください。
- チャックと加工品保持の手順については、チャック製造元の示す注意や警告にすべて従ってください。
- 加工品を歪ませることなく正しく保持するには、油圧を正しく設定する必要があります。

- 保持が不完全な加工品は、高速で加工した際に外れて安全ドアを破損ないしは貫通する恐れがあります。危険な作業（大きな加工品または加工品がわずかな面積で保持される場合など）においては、スピンドル速度を落とし、作業者の安全を確保する必要があります。

機械の安全機能の定期メンテナンス：

- 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て確認します。
- 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アンターロックのメンテナンス：

- 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ア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アンターロックのテスト：

- 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メンテナンスとテスト：

通常のメンテナンス：

- 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、ないしはおお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。

1.1.3 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。

T1.1: 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)



CAUTION: 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。

1.1.4 機械ノイズ制限



CAUTION: 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。

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。



NOTE: 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。

1.2

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な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、これらのこと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。

例えば、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。

1.3

ドアのルール - 実行／セットアップモード

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、コントロールペンド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。



NOTE:

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。

T1.2:

旋盤 - 実行／セットアップモードの制限

機械の機能	実行モード	セットアップモード
前進、格納、高速心押台動作	不可	不可
エアーブラスト ON	不可	不可
ペンドントハンドルジョグによる軸ジョグ	不可	可

機械の機能	実行モード	セットアップモード
RJHハンドルジョグによる軸ジョグ	不可	可
RJHシャトルノブによる軸ジョグ	不可	不可
E手動ハンドルジョグによる軸ジョグ	不可	可
E手動ハンドルロッカースイッチによる軸送り	不可	不可
E手動ハンドルロッカースイッチによる軸早送り	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
バーフィーダーセットアップ操作	不可	不可
バープッシュシャセットアップ操作	不可	不可
チップコンベヤ [CHIP FWD / REV]	不可	不可
チャッククランプおよびクランプ解放	可	可
ペンダントの [COOLANT] ボタン	不可	可
RJHの [COOLANT] ボタン	不可	可
C軸噛み合わせ解除	可	可
C軸噛み合わせ	不可	不可
高圧クーラント (HPC) オン	不可	不可

機械の機能	実行モード	セットアップモード
スピンドルのジョグ	不可	不可
スピンドル方向決め	不可	不可
前の工具選択 (RJH)	不可	不可
パーティキャッチャーの格納、展開	不可	不可
プローブアームの格納、展開	不可	不可
プログラムの実行、ペンダントの[CYCLE START]ボタン	不可	不可
プログラムの実行、RJHの[CYCLE START]ボタン	不可	不可
ペンダントのスピンドル[FWD]/[REV]ボタン	不可	不可
RJHのスピンドル[FWD]/[REV]	不可	不可
工具交換[ATC FWD]/[ATC REV]	不可	不可



DANGER:

安全機能を回避しようとしないでください。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。

1.3.1

ロボットセル

ロボットセルにある機械は、ドアの開放中にRun-Setupキーの位置に関係なくプログラムを実行することが許容されています。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容されます。一般的に、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に対処しています。

ロボットセルのセットアップは本マニュアルの範囲に含まれていません。ロボットセルのインテグレーターおよびお客様の HFO と連携して安全なロボットセルを正しくセットアップしてください。

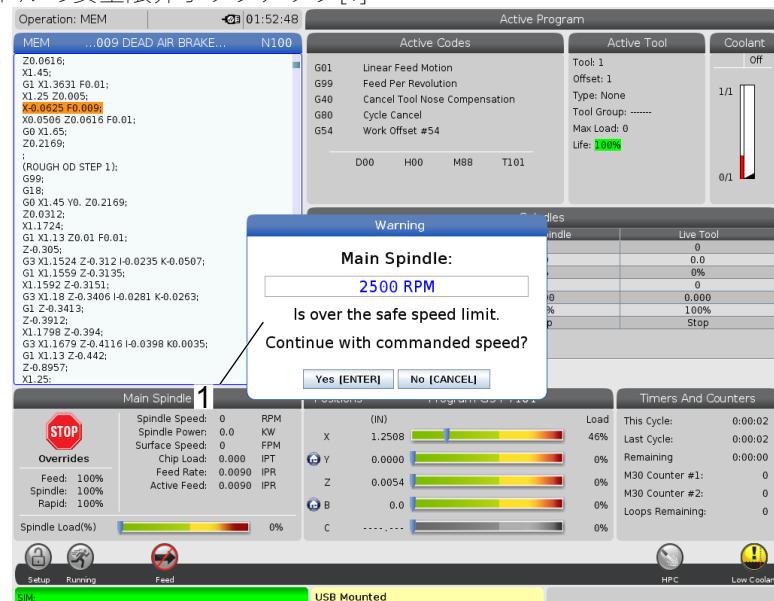
1.3.2 ミスト除去／カバー内からの退避

ミル（CM モデルおよび GR モデルを除く）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。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。

1.4 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。

F1.1: スピンドルの安全限界ポップアップ[1]



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。

T1.3: スピンドルの最大手動速度パラメータ値

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
TL	1000

機械／スピンドルオプション	スピンドルの最大手動速度
ST-10～ST-20	2000
ST-30～ST-35	1500
ST-40	750
回転工具	2000



NOTE:

これらの値は変更できません。

1.5

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。

1.6

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はなく、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えいし、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。機械の部品がさびてしまいます。
- 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。



NOTE:

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。

1.7

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で必要とする場合、HAAS ファクトリーアウトレット (HFO) にご連絡ください。



NOTE:

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。

F1.2: 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。

1



2



3



1.7.1 安全表示ステッカーの説明

このセクションでは、機械に表示されている安全のための記号や標識について説明します。

T1.4: ハザード標識 - 黄色い三角形

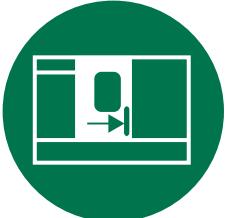
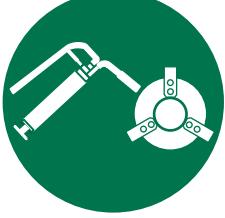
記号	説明
	からまり、閉じ込め、圧搾、切断の恐れのある可動部分 機械の可動部分には人体のいずれの部分も近づけないでください。 電源が投入され、機械が[EMERGENCY STOP]の状態でない場合は機械が動く可能性があります。 服装のだぶつきや緩みを保持し、頭髪はまとめてください。 自動制御されている機械はいつ動き出してもおかしくないことを忘れないでください。
	支えのないままバーストックがドローチューブの後ろにまで伸びることのないようにしてください。支えのないバーは折れ曲がりまたはしなことがあります。しなったバーは重大な傷害または死亡の原因となることがあります。
	Regenはスピンドル駆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。

記号	説明
	<p>加工により有害または危険なチップ、くず、ミストが生じことがあります。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。</p> <p>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。</p> <p>カバー付き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。</p>
	<p>加工品は必ずチャックまたはコレットにしっかりとクランプしてください。チャックジョーを正しく締め付けてください。</p>
	<p>服装のだぶつきや緩みを保持し、頭髪や宝飾品などはまとめてください。機械の回転部分付近では手袋を使用しないでください。機械に引き込まれ、重大な傷害または死亡の原因となることがあります。</p> <p>電源が投入され、機械が[EMERGENCY STOP]の状態でない場合は機械が自動的に動く可能性があります。</p>

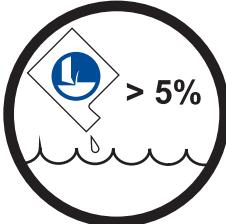
T1.5: 禁止の標識 - 斜線が入った赤い円

記号	説明
	機械が自動的に動きだ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。
	チャックジョーのエクステンションは使用しないでください。 チャックジョーがチャックの面より出ないようにしてください。
	機械が自動的に動く可能性があるときは、心押台と保持具の間の部分に手や体を近づけないようにしてください。
	水をクーラントとして使用しないでください。機械の部品のさ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。

T1.6: 推奨の標識 - 緑の円

記号	説明
	機械のドアを常時閉じておきます。
	<p>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できます。 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。</p>
	機械に付属しているオペレーターマニュアルとその他の指示をよく読み、理解してください。
	チャックは定期的にグリス塗布とメンテナンスを行ってください。 製造元の指示に従ってください。

T1.7: 情報の標識 - 黒の円

記号	説明
	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。

1.7.2 その他の安全情報

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。

1.7.3 オンラインの詳細情報

ヒント、メンテナンス手順などの最新情報や補足情報については、www.HaasCNC.comのHaasサービスのページをご覧ください。また、お手持ちのモバイル機器で以下のコードをスキャンすると、Haasサービスのページに直接アクセスすることができます。

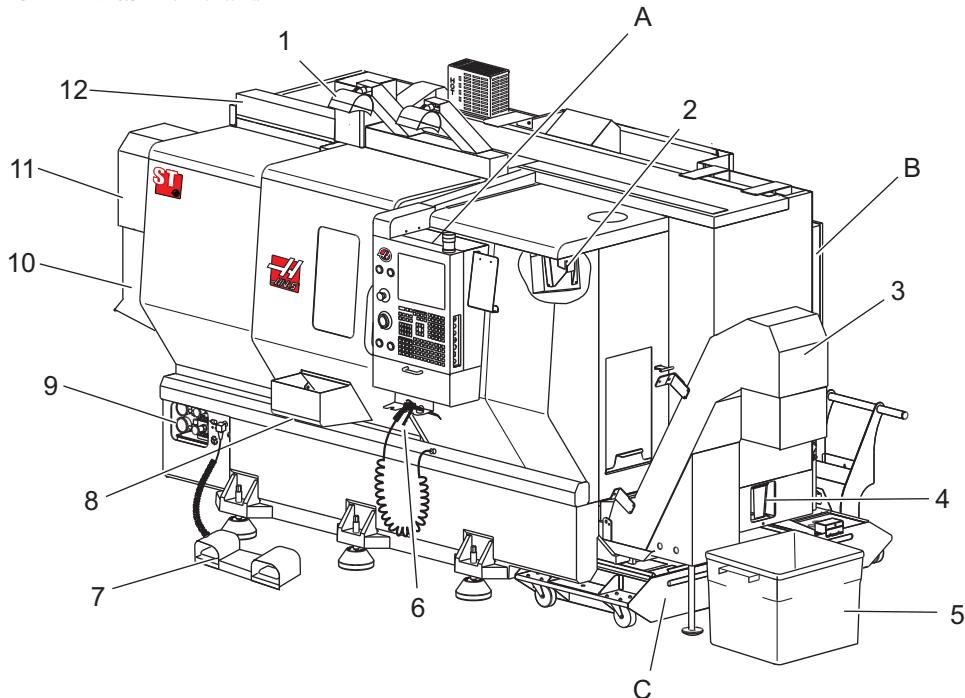


Chapter 2: はじめに

2.1 旋盤の概要

これらの図は、Haas旋盤の標準的な機能とオプション機能の一部を示しています。以下に示す機能の一部については、個々の該当するセクションにおいて取り上げられています。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。

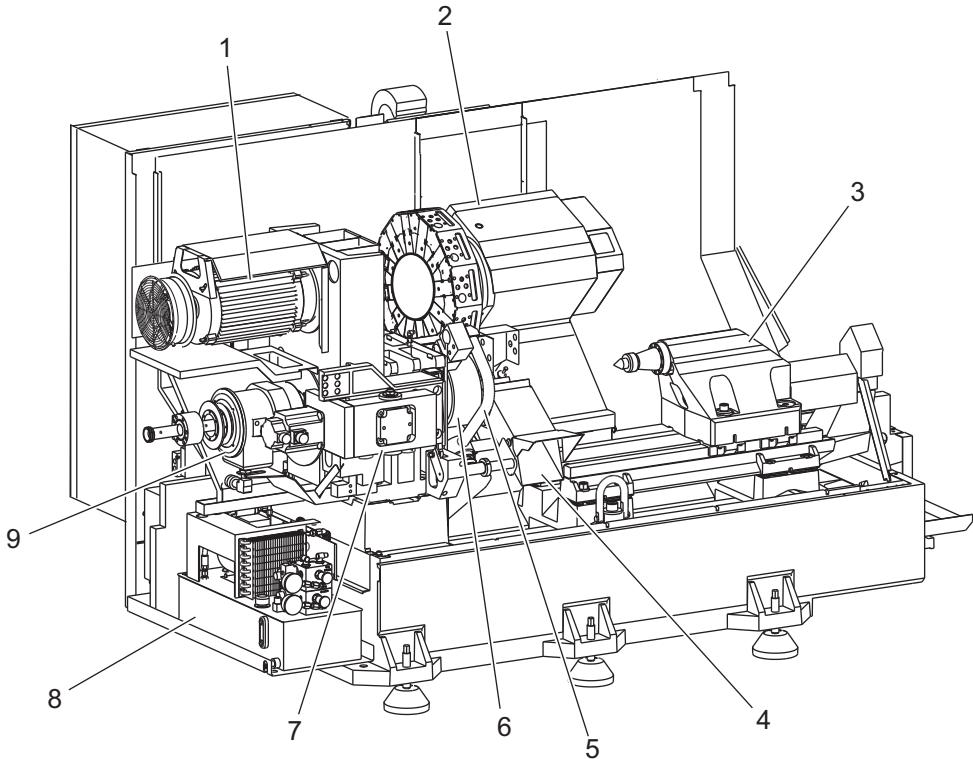
F2.1: 旋盤の機能（正面図）



1. 高輝度照明×2灯（オプション）
2. 作業灯（2灯）
3. チップコンベヤ（オプション）
4. オイルドレン容器
5. チップ容器
6. エアガン
7. ペダル
8. パーツキャッチャー（オプション）

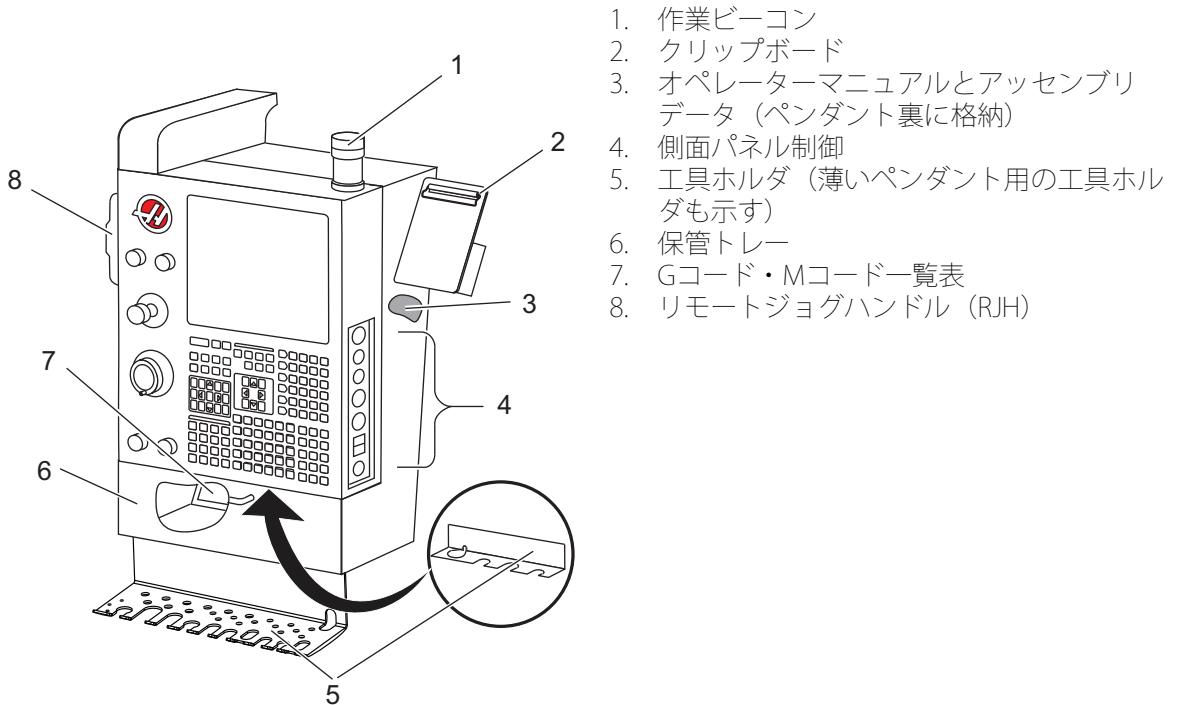
9. 油圧装置（HPU）
10. クーラント収集装置
11. スピンドルモーター
12. 自動ドア（オプション）
- A. コントロールペンドント
- B. 潤滑パネルアッセンブリ
- C. クーラントタンク

F2.2: 旋盤の機能（カバーを取り外した状態の正面図）

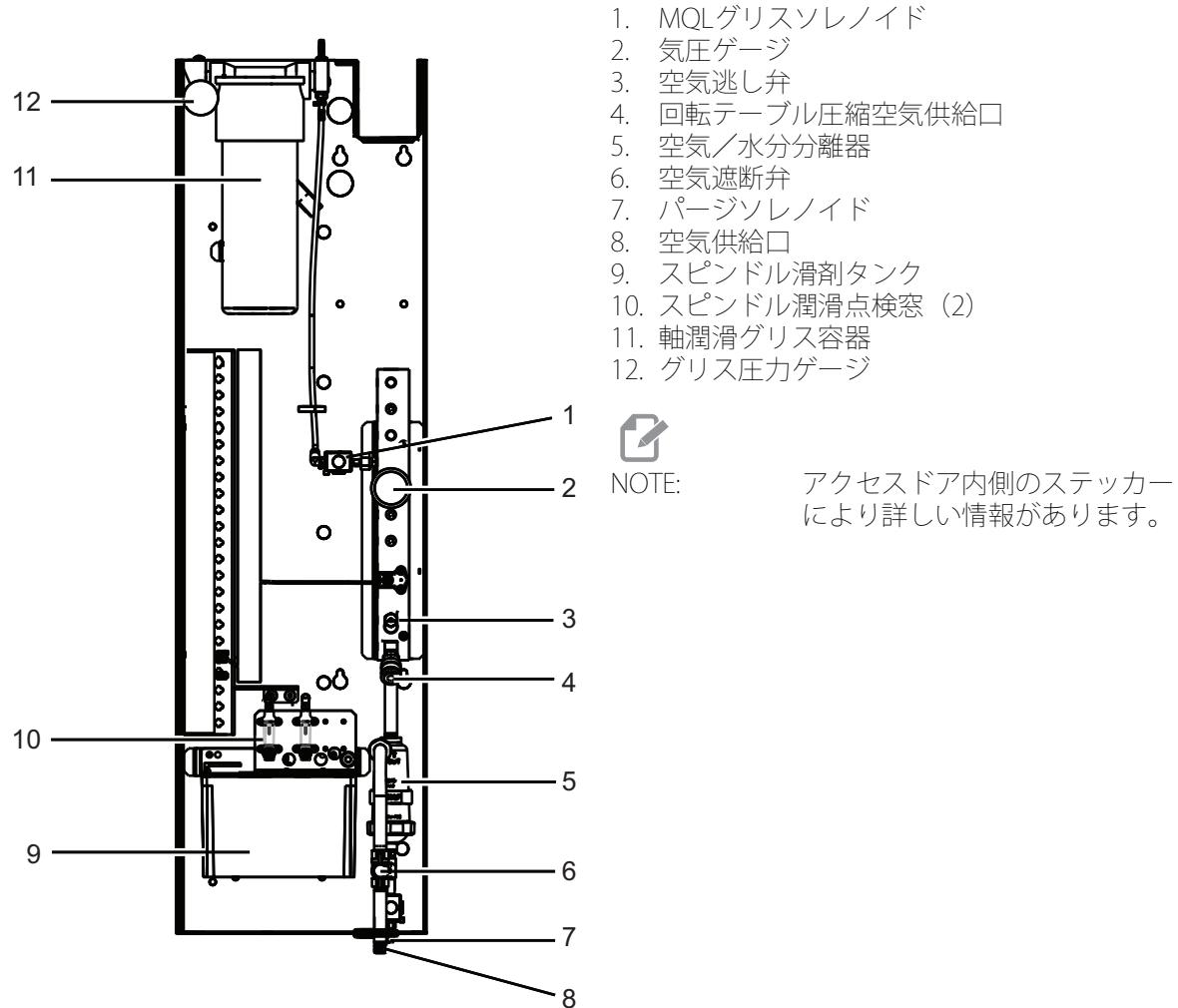


- | | |
|---------------------|--------------------------------|
| 1. スピンドルモーター | 6. チャック |
| 2. 工具タレットアッセンブリ | 7. C軸運動アッセンブリ（オプション） |
| 3. 心押台（オプション） | 8. 油圧装置（HPU） |
| 4. パーツキャッチャー（オプション） | 9. スピンドルヘッドアッセンブリ |
| 5. LTPアーム（オプション） | A 制御キャビネット
B 制御キャビネットの側面パネル |

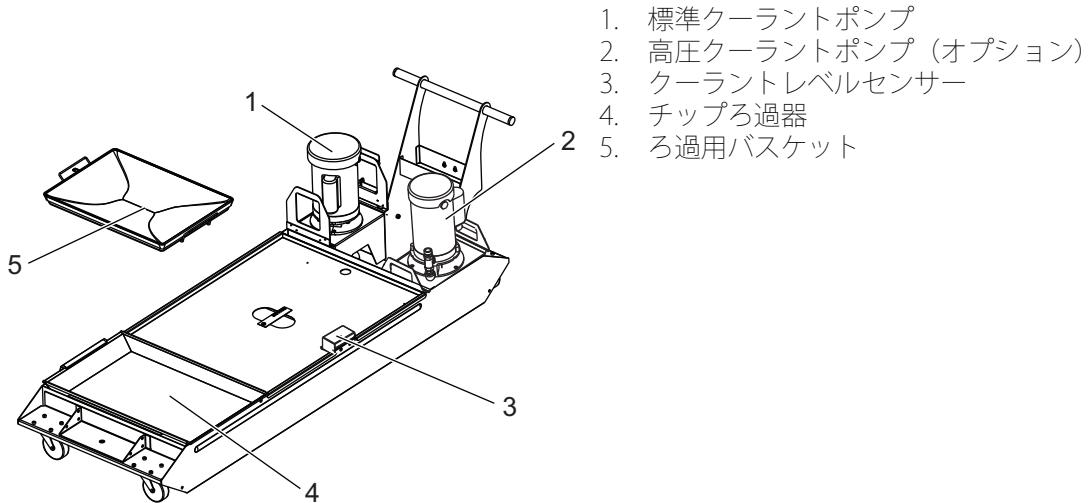
F2.3: 旋盤の機能（正面図） 詳細図A - キャビネット付きコントロールペンドント



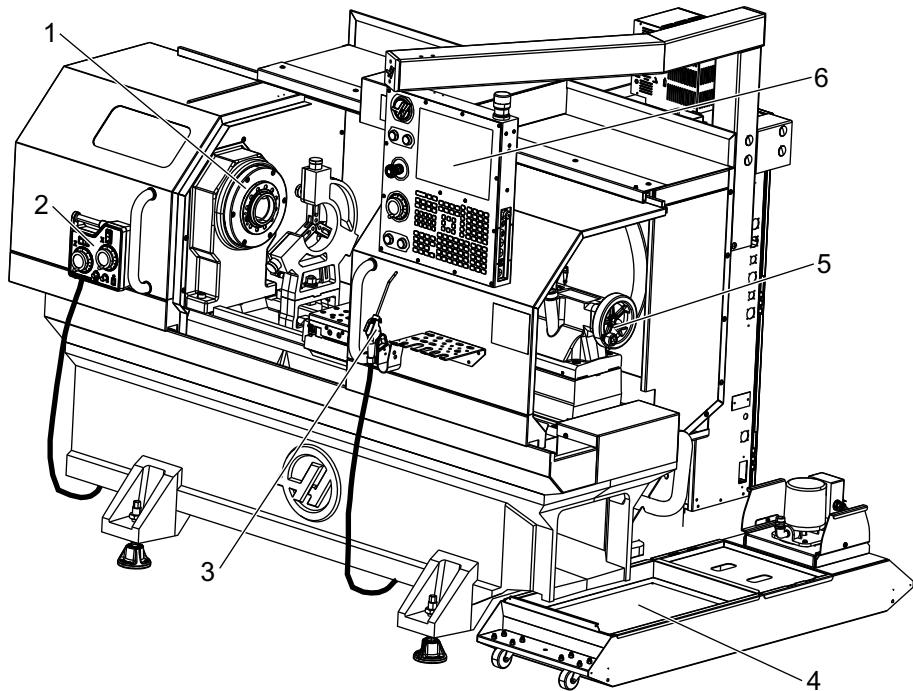
F2.4: 旋盤の機能 詳細図B - 潤滑パネルの例



F2.5: 旋盤の機能 (3/4側面図) 詳細図C - クーラントタンクアッセンブリ

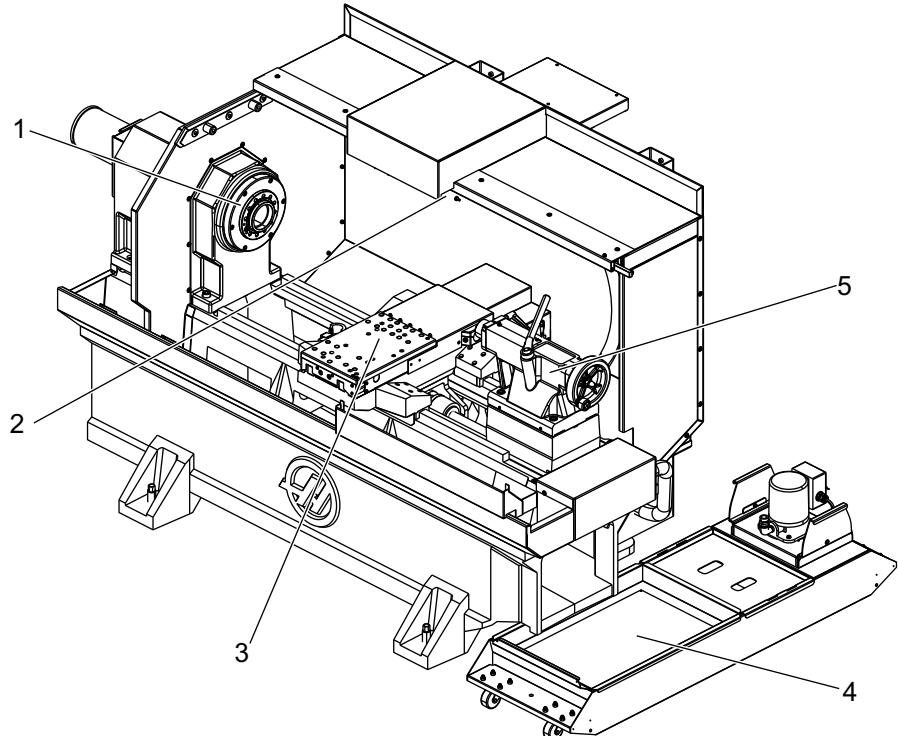


F2.6: 工具ルーム旋盤（正面図）



1. スピンドルアセンブリ
2. eHandwheel
3. エアガン
4. クーラントタンク
5. 心押台
6. コントロールペンダント

F2.7: 工具ルーム旋盤（正面図、ドアを取り外した状態）



1. スピンドルノーズ
2. 作業灯
3. クロススライド(工具ポスト／タレットは非表示)
4. クーラントタンク
5. 心押台

2.2 コントロールペンドント

コントロールペンドントは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ドントのオリエンテーションのセクションでは、ペンドントのさまざまなセクションについて説明します。

- ペンドントのフロントパネル
- ペンドントの右側、上部、底部
- キーボード
- 制御ディスプレイ

2.2.1 ペンダントのフロントパネル

T2.1: 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。取り消すには[CYCLE START]を押します。

2.2.2 ペンダントの右側パネルと上部パネル

以下の表は、ペンダントの右側、上部、底部について説明しています。

T2.2: 右側面パネル制御

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。
メモリロック		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）。
セカンドホーム		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。

T2.3: 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
オフ	機械はアイドル状態です。

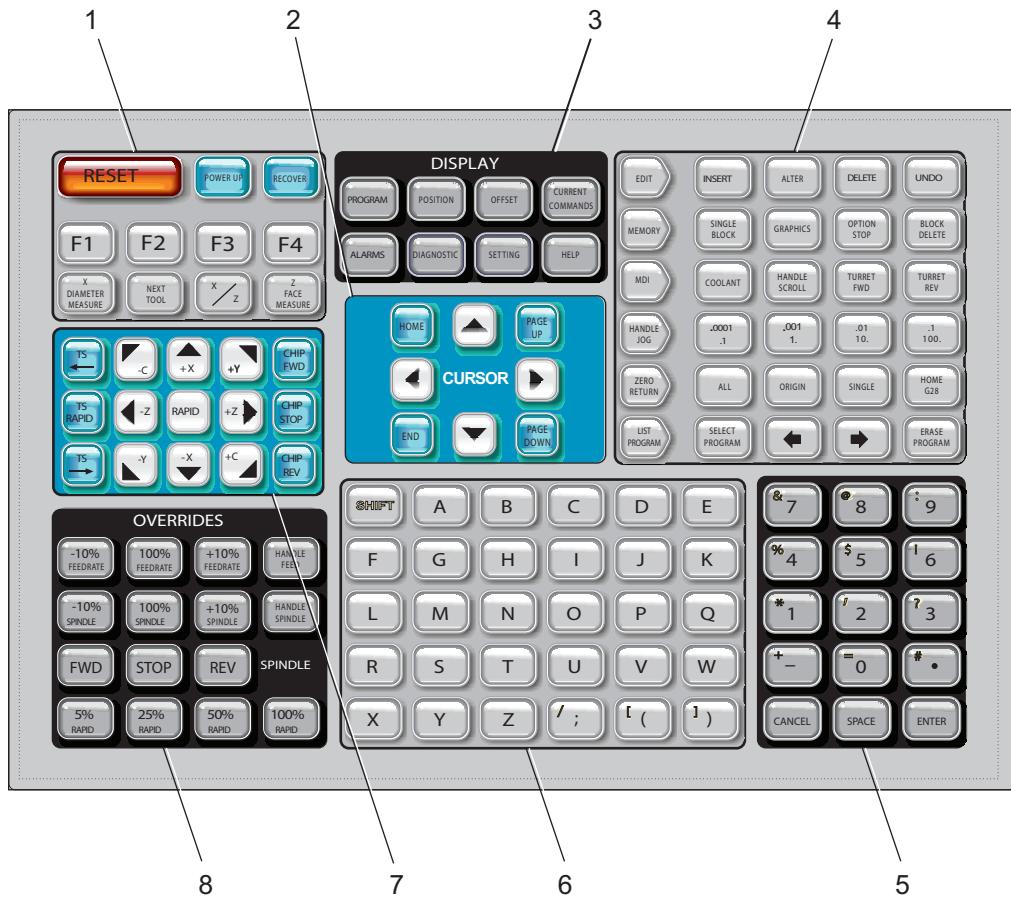
ビーコンライト	
常時緑	機械は作動中です。
緑が点滅	機械は停止していますがレディー状態です。継続するにはオペレーターによる入力が必要です。
赤が点滅	不具合が発生しているか、機械が非常停止しています。
黄が点滅	工具が失効しており、工具摩耗警告アイコンが表示されています。

2.2.3 キー ボード

キー ボードのキーは以下の機能領域に分類されている。

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

F2.8: 旋盤キーボード 機能キー[1]、カーソルキー[2]、ディスプレイキー[3]、モードキー[4]、数字キー[5]、アルファベットキー[6]、ジョグキー[7]、オーバーライドキー[8]



ファンクションキー

名前	キー	機能
リセット	[RESET]	アラームを消去します。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	[POWER UP]	Zero All Axes 画面を表示します。軸のゼロリターン順を選択します。

名前	キー	機能
復旧	[RECOVER]	Tap Recovery 画面を表示します。このボタンはタップからの復旧に機能します。
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。
X直径測定	[X DIAMETER MEASURE]	部品のセットアップ中にオフセットページのX軸工具シフトオフセットを記録します。
次の工具	[NEXT TOOL]	タレットから次の工具を選択します（一般的に部品のセットアップ中に使用されます）。
X/Z	[X/Z]	部品のセットアップ中にX軸とZ軸のジョグモードをトグルします。
Z面測定	[Z FACE MEASURE]	部品のセットアップ中にオフセットページのZ軸工具シフトオフセットを記録するために使用します。

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。

T2.4: カーソルキーリスト

名前	キー	機能
ホーム	[HOME]	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	[UP], [DOWN], [LEFT], [RIGHT]	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。

名前	キー	機能
ページアップ、ページダウン	[PAGE UP] / [PAGE DOWN]	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方／下方へ移動するために使用します。
エンド	[END]	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。

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。

T2.5: 表示キーの一覧と操作の説明

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	[CURRENT COMMANDS]	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。

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* の形で表示されます。



NOTE:

[EDIT] と **[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。たとえば、プログラム実行中に、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。

T2.6: **[EDIT]** モードキーの一覧と操作の説明

名前	キー	機能
編集	[EDIT]	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) とシェイプクリエーターにアクセスできます。
Insert	[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。
Alter	[ALTER]	強調表示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。 NOTE: [ALTER] はオフセットには機能しません。
Delete	[DELETE]	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。
Undo	[UNDO]	遡って40件までの編集による変更を元に戻し、強調表示されているブロックの選択を解除します。 NOTE: [UNDO] は削除済みの強調表示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。

T2.7: **[MEMORY]**モードキーの一覧と操作の説明

名前	キー	機能
Memory	[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。画面左上に <i>OPERATION:MEM</i> と表示されます。
シングルブロック	[SINGLE BLOCK]	シングルブロックをオンまたはオフにします。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。
Graphics	[GRAPHICS]	グラフィクスモードを開きます。
Optional Stop	[OPTION STOP]	オプショナルストップをオンまたはオフにします。オプショナル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]	ブロック削除をオンにします。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）。

T2.8: **[MDI]**モードキーの一覧と操作の説明

名前	キー	機能
Manual Data Input	[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 <i>EDIT:MDI</i> と表示されます。
Coolant	[COOLANT]	オプションのクーラントをオンまたはオフにします。オプションの高圧クーラント（HPC）をオンにするには、 [SHIFT] を押し、その後に [COOLANT] を押します。HPCと普通のクーラントは同じ噴射口を共有しているため、両方を同時にオンにすることはできません。
Handle Scroll	[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。

名前	キー	機能
Turret Forward	[TURRET FWD]	工具タレットを順番の次の工具の位置に回転します。入力行にTnnを入力すると、タレットは工具nnまで順方向に進みます。
Turret Reverse	[TURRET REV]	工具タレットを前の工具の位置に逆転します。入力行にTnnを入力すると、タレットは工具nnまで逆方向に進みます。

T2.9: **[HANDLE JOG]**モードキーの一覧と操作の説明

名前	キー	機能
Handle Jog	[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。旋盤が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）。下の数は軸のジョグキーを押したままにしたときの速度の設定です。画面左上にSETUP: JOGと表示されます。

T2.10: **[ZERO RETURN]**モードキーの一覧と操作の説明

名前	キー	機能
Zero Return	[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。
All	[ALL]	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。
Origin	[ORIGIN]	選択した値をゼロにします。

名前	キー	機能
Single	[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] を押してください。
Home G28	[HOME G28]	高速動作ですべての軸をゼロに戻します。 [HOME G28] は [SINGLE] と同様にひとつだけの軸をホームに戻します。  CAUTION: 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はじめます。

T2.11: **[LIST PROGRAM]**モードキーの一覧と操作の説明

名前	キー	機能
List Programs	[LIST PROGRAM]	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。
Select Programs	[SELECT PROGRAM]	強調表示されたプログラムを有効なプログラムにします。
Back	[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「戻る」ボタンと同様に機能します。
Forward	[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「次へ」ボタンと同様に機能します。
Erase Program	[ERASE PROGRAM]	List Program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。

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。

T2.12: 数字キーの一覧と操作の説明

名前	キー	機能
数字	[0]-[9]	数字をタイプします。
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。
取り消し	[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]を押すと、 数字キーになります。	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、ある種の特殊機能に 使用します。
+	[SHIFT]、次に[-]を 押します	+を挿入します
=	[SHIFT]、次に[0]を 押します	=を挿入します
#	[SHIFT]、次に[.]を 押します	#を挿入します
*	[SHIFT]、次に[1]を 押します	*を挿入します
'	[SHIFT]、次に[2]を 押します	'を挿入します
?	[SHIFT]、次に[3]を 押します	?を挿入します
%	[SHIFT]、次に[4]を 押します	%を挿入します

名前	キー	機能
\$	[SHIFT]、次に[5]を押します	\$を挿入します
!	[SHIFT]、次に[6]を押します	!を挿入します
&	[SHIFT]、次に[7]を押します	&を挿入します
@	[SHIFT]、次に[8]を押します	@を挿入します
:	[SHIFT]、次に[9]を押します	:を挿入します

文字キーボード

文字キーボード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。

T2.13: 文字キーボードの一覧と操作の説明

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プログラムの指令とユーザーのコメントは区別してください。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、文字キーを押してください。	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、ある種の特殊機能に使用します。

名前	キー	機能
フォワードスラッシュ シュー	[SHIFT] 、次に [:] を 押します	/を挿入します
左大括弧	[SHIFT] 、次に [{] を 押します	[を挿入します
右大括弧	[SHIFT] 、次に [}] を 押します] を挿入します

ジョグキー

名前	キー	機能
心押台スピンドル方向	[TS <→]	心押台をスピンドルの方向へ移動させるにはこのキーを押下してください。
心押台高速	[TS RAPID]	他の心押台キーのひとつとこのキーを同時に押すと、心押台の速度が上昇します。
心押台スピンドル退避方向	[TS →]	心押台をスピンドルから離す方向へ移動させるにはこのキーを押下してください。
軸キー	[+X/-X, +Z/-Z, +Y/-Y, +C/-C]	個々のキーを押下するか所望の軸を押し、ジョグハンドルを使用してください。
高速	[RAPID]	上記のキー (X+, X-, Z+, Z-) のひとつとこのキーを同時に押下すると、その軸が最大ジョグ速度で選択した方向へ移動します。
チップコンベヤ 前進	[CHIP FWD]	オプションのチップコンベヤを「前進」方向で起動し、チップを機械から外の方向へ向けて移動させます。

名前	キー	機能
チップコンベヤ停止	[CHIP STOP]	チップコンベヤを停止させます。
チップコンベヤ逆転	[CHIP REV]	オプションのチップコンベヤを「反対」方向で起動します。これは詰まりやデブリの除去に役立ちます。

オーバーライドキー

T2.14: オーバーライドキーの一覧と操作の説明

名前	キー	機能
-10%送りレート	[-10% FEEDRATE]	現在の送りレートを10%低下させます。
100%送りレート	[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。
+10%送りレート	[+10% FEEDRATE]	現在の送りレートを10%上昇させます。
制御送りレートハンドル	[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。
-10%スピンドル	[-10% SPINDLE]	現在のスピンドル速度を10%低下させます。
100%スピンドル	[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。
+10%スピンドル	[+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。
前進	[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。

名前	キー	機能
逆回転	[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。

オーバーライドの使用

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、部品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] は、それを押した時に高速移動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]** も工具交換および部品タイマーを停止させますが、タッピングサイクルやドウェルタイマーを停止させません。

[FEED HOLD] の後に継続するには **[CYCLE START]** を押します。Setup Mode キーがロックされていない場合、エンクロージャ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、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]** によって補助軸は停止しません。

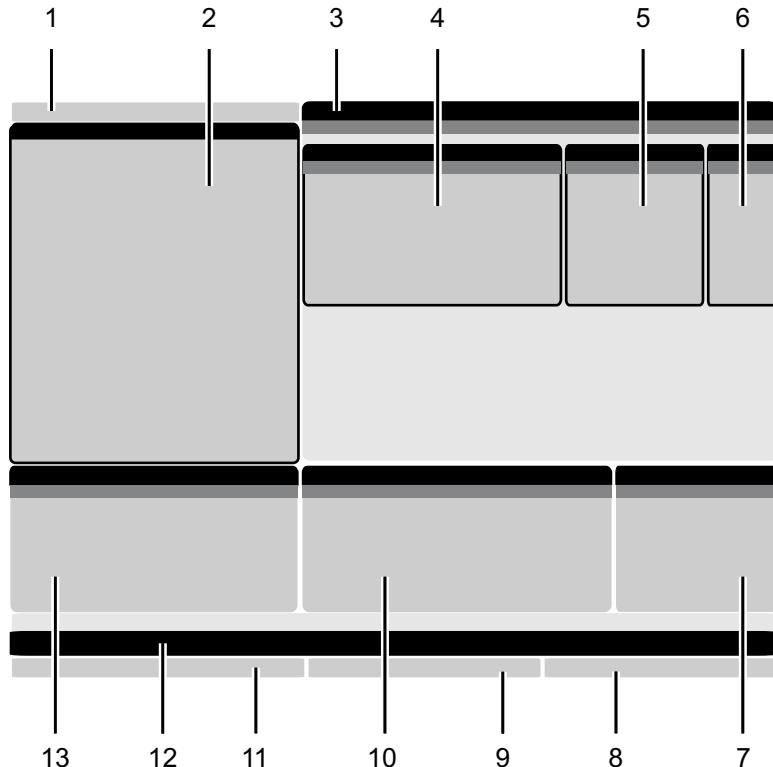
[COOLANT] を押すと、標準クーラント設定をオーバーライドすることが可能です。次の M コードまたは演算子のアクションが発生するまで（設定 32 を参照）、クーラントポンプはオンまたはオフのいずれかの状態を維持します。

設定 83、87、88 を使用し、M30、M06 の指令、あるいは **[RESET]** のオーバーライド済みの値を変更して個々のデフォルト値に戻すことができます。

2.2.4 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。

F2.9: **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（サイズは異なる）／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／VPS／ヘルプ
4. 有効なコード
5. 有効な工具
6. Coolant
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／軸負荷
11. 入力バー
12. アイコンバー
13. スピンドルのステータス

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が。同時に有効化できるペインはひとつのみです。例えば、**Tool Offsets** 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。

モードおよび有効ディスプレイベー

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となる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、両方の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グラミング (WirelessIntuitiveProbing、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。

F2.10: モードおよびディスプレイベーは、[1]現在のモード、[2]ネットワーク接続のステータス、[3]時間を表示します。



T2.15: モード、キーアクセスとモードの表示

モード	キー	表示[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。

オフセットディスプレイ

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

T2.16: オフセットテーブル

名前	機能
TOOL	表示し、工具番号および工具長さの形状で作業します。
WORK	表示し、パーツゼロの位置で作業します。

現在のコマンド

このセクションでは、現在のコマンドのページおよび、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。

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するには [**CURRENT COMMANDS**] を押します。

デバイス - このページの **Mechanisms** 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。

- 現在に日時。
- 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**指令に到達するたびに、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。この表示の変数を修正することができます。228 ページの変数表示ページを参照してください。

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負荷割合を入力します。

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。

デバイス／機構

Mechanisms 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ページへのリンクが掲載されています。

- [CURRENT COMMANDS] 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。

メインスピンドル

F2.11: メインスピンドルデバイスディスプレイ

The screenshot shows the 'Current Commands' interface with the following details:

Header: Current Commands

Top Bar: Devices, Timers, Macro Vars, Active Codes, ATM, Calculator, Media, Mechanisms (selected)

Table: Device State

Device	State
Main Spindle	Off
Parts Catcher	Retracted
Probe Arm	Retracted

Main Spindle Control Options:

- Number + **F2** Set RPM
- Hold **F3** **to rotate clockwise
- Hold **F4** **to rotate counterclockwise

Notes:

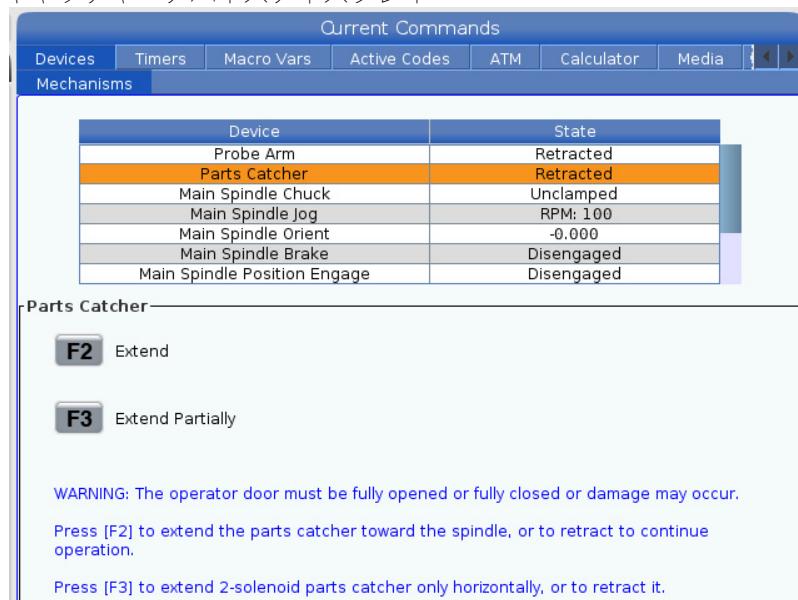
- **Use [F2] to set the speed to rotate at, a value of zero will turn this feature off.
- **Press and hold [F3] to rotate clockwise and [F4] to rotate counterclockwise
- **Once the button is released the spindle will come to a stop

Devices の **Main Spindle** 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。

パートキャッチャー

F2.12: パーツキャッチャーデバイスディスプレイ



Devices の **Parts Catcher** オプションによってパートキャッチャーの **Extend** および **Retract** を行えます。ドアは完全に閉まっている必要があります。

- 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。
- パートキャッチャーを伸ばすには**[F2]**を、後退させるには**[F2]**を押します。
- [F3]**を押すと、パートキャッチャーがパートオフ位置まで部分的に伸び出します。
- デュアルアクションパートキャッチャーをセットアップするには、See "デュアルアクション - パーツキャッチャー - セットアップ" on page 142.を参照してください。

プローブアーム

F2.13: プローブアームデバイスディスプレイ

08:44:04 N2 Current Commands

Device	State
Main Spindle	Off
Parts Catcher	Retracted
Probe Arm	Retracted

Probe Arm

F2 Extend

**Check that the probe arm has room to extend, otherwise you may damage it.

**Use [F2] to extend the arm for probing or retract it out of the way for continued operation.

Devices の Probe Arm オプションによってプローブアームの Extend および Retract を行えます。ドアは完全に開けるか完全に閉じなければなりません。

- 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。
- [F2]を押すとプローブアームが伸び出し、[F2]を押すとプローブアームが格納されます。

バー送り機

F2.14: バー送り機のセットアップのディスプレイ



Devices の **Bar Feeder** タブによってバー送り機システムの変数をセットアップできます。

- 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。

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。

- Current Commandsにおいて **Timers** ページを選択します。
- カーソル矢印キーを使用して、**Date:**、**Time:**、**Time Zone** フィールドを強調表示します。
- [EMERGENCY STOP]** を押します。
- Date:** フィールドにおいて新しい日付を MM-DD-YYYY の形式で、ハイフンを含めてタイプします。
- Time:** フィールドにおいて新しい時間を HH:MM の形式で、コロンを含めてタイプします。 **[SHIFT]** を押し、その後 **[9]** を押してコロンをタイプします。

6. **Time Zone:** 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をタイプ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強調表示します。
7. **[ENTER]**を押します。

タイマーとカウンターのリセット

電源投入、サイクル開始、送り切削タイマーをリセットすることが可能です。M30 カウンターのリセットも可能です。

1. Current Commandsにおいて**Timers**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強調表示します。
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。



TIP:

シフトにおいて仕上げられたパートと、仕上げられた全パートといった具合に、仕上げ済みのパートを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できます。

現在のコマンド - 有効なコード

F2.15: 有効なコードのディスプレイの例

Current Commands						
Devices	Timers	Macro Vars	Active Codes	ATM	Calculator	Media
G-Codes	Address Codes	DHMT Codes	Speeds & Feeds			
G00	N 0	D 00	Programmed Feed Rate	0.		
G18	X 0.	H 00	Actual Feed Rate	0.		
G90	Y 0.	M 00	Programmed Spindle Speed	0.		
G113	Z 0.	T 00	Commanded Spindle Speed	0.		
G20	I 0.		Actual Spindle Speed	0.		
G40	J 0.		Coolant Spigot Position			
G49	K 0.					
G80	P 0					
G99	Q 0.					
G50	R 0.					
G54	O 000000					
G97	A 0.					
G64	B 0.					
G69	C 0.					
	U 0.					
	V 0.					
	W 0.					
	E 0.					

このディスプレイは、プログラムにおいて現在有効なコード、特に、現在の運動タイプ（高速、直線送り、円形送り）、位置決定システム（絶対、相対）、カッター補正（左、右、オフ）、アクティブな固定サイクル、ワークオフセットを定義するコードについて、読み取り専用のリアルタイム情報を表示します。このディスプレイはまた、有効な Dnn、Hnn、Tnn および最新の M コードを表示します。警報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警報を簡易表示します。

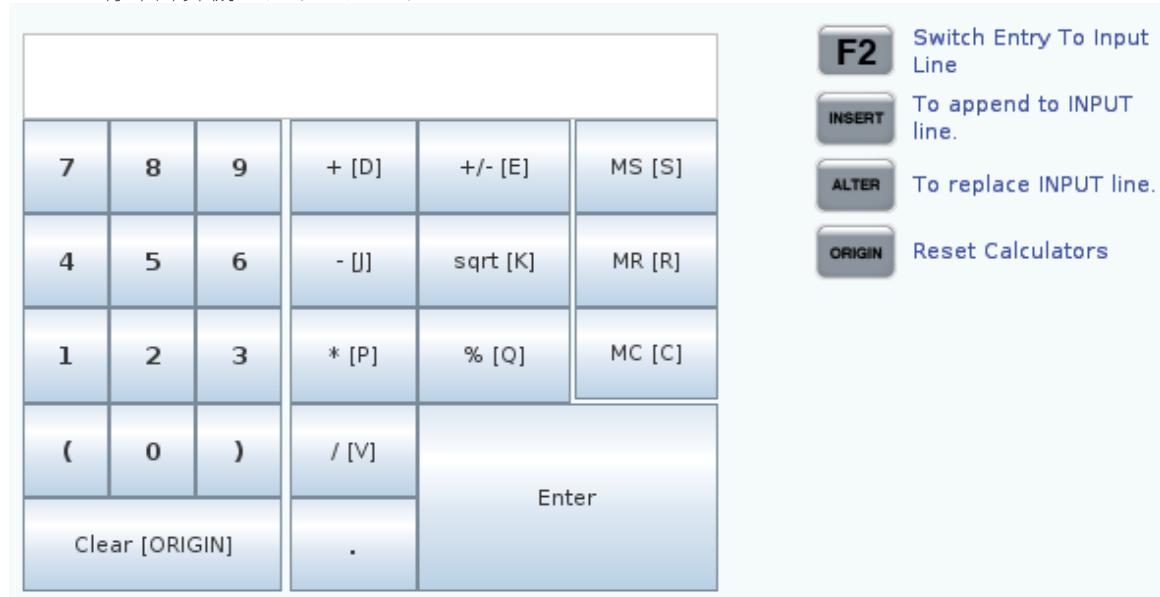
計算機

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。

- [CURRENT COMMANDS]メニューで計算機タブを選択します。
- 使用したい計算機タブを選択します：Standard、Milling、Tapping。

標準計算機

F2.16: 標準計算機のディスプレイ



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タイプするには数値キーを使用します。
- 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]	トグル表示 (+/-)	[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。



NOTE:

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。

ミル／ターニング計算機

F2.17: ミル／ターニング計算機のディスプレイ

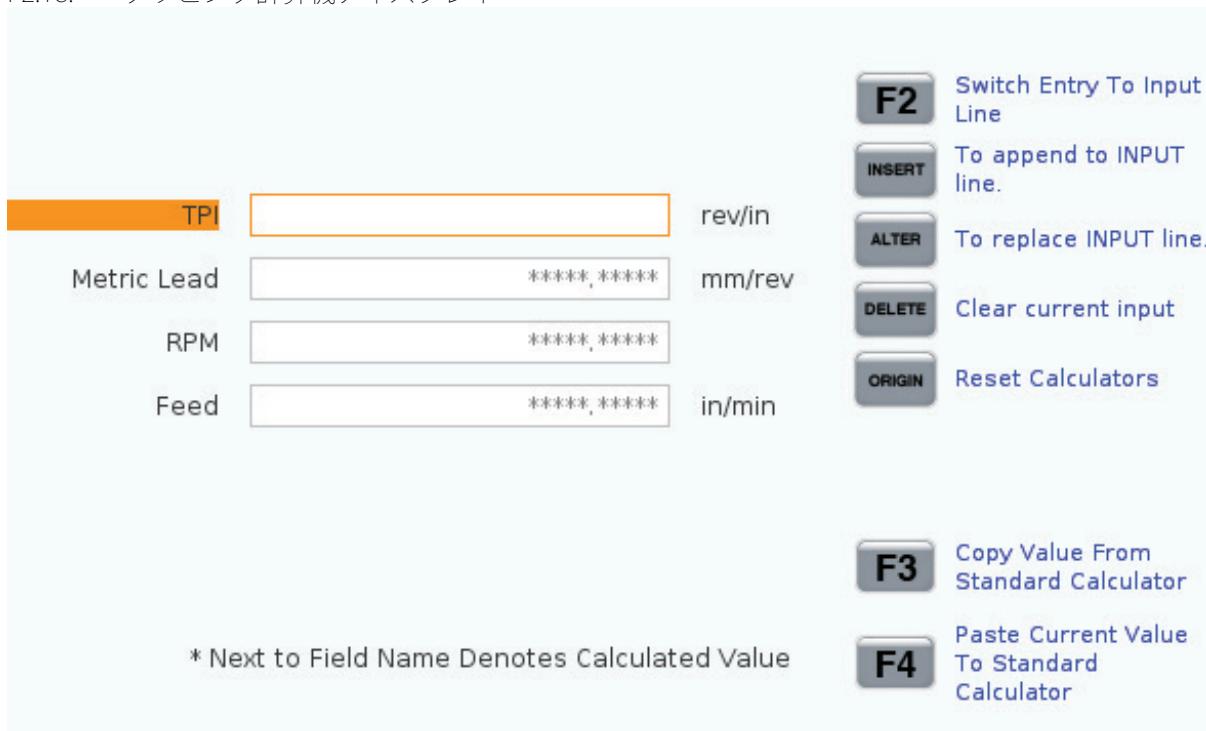
Cutter Diameter	*****.****	in	F2	Switch Entry To Input Line
Surface Speed	*****.****	ft/min	INSERT	To append to INPUT line.
RPM	*****.****		ALTER	To replace INPUT line.
Flutes	*****.****		DELETE	Clear current input
Feed	*****.****	in/min	ORIGIN	Reset Calculators
Chip Load	*****.****	in/tth		
Work Material		No Material Selected	F3	Copy Value From Standard Calculator
Tool Material		Please Select Work Material	F4	Paste Current Value To Standard Calculator
Cut Width	*****.****	in		
Cut Depth	*****.****	in		
Enter a value from 0 - 1000.0000				
* Next to Field Name Denotes Calculated Value				

ミル／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左および右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、ミル計算機は運転において推奨される出力を表示します。

タッピング計算機

F2.18: タッピング計算機ディスプレイ



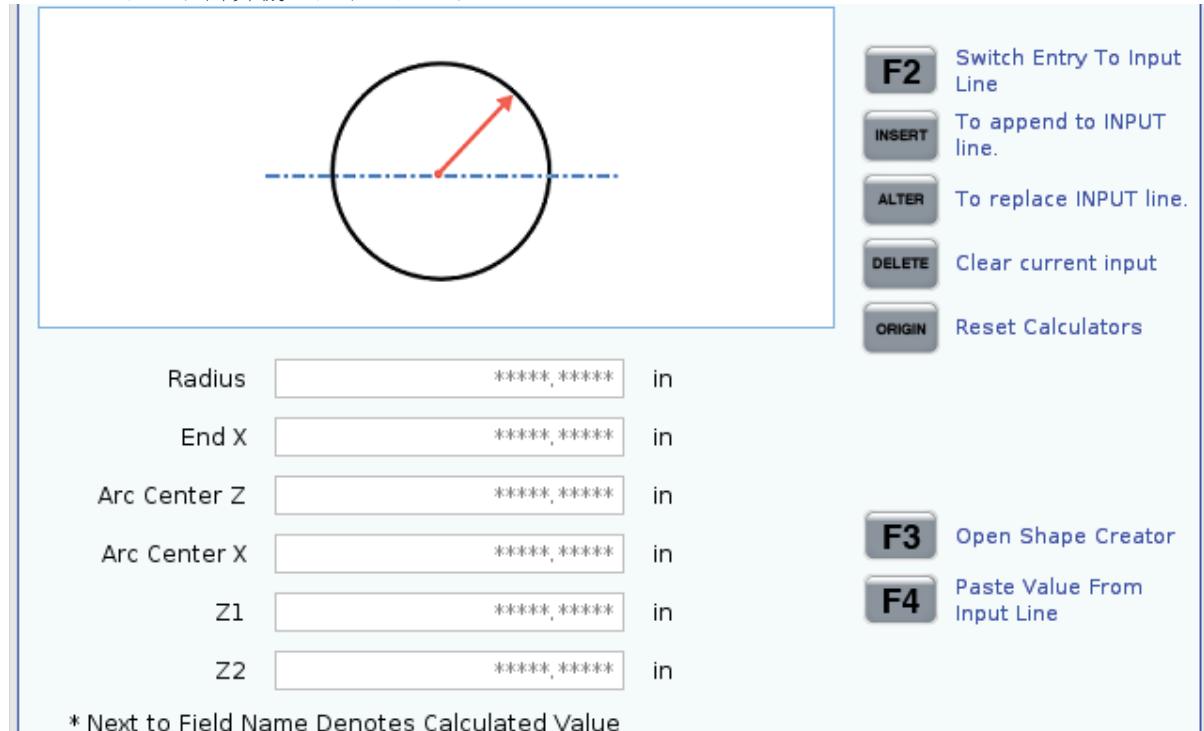
タッピング計算機によって、所与の情報に基づいてタッピングパラメータを自動的に計算することができます。十分な情報を入力すると、計算機は関連フィールドに結果を自動で表示します。これらのフィールドにはアスタリスク (*) マークが付きます。

- 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。

アーク計算機

F2.19: アーク計算機のディスプレイ



アーク計算機によって、半径の開始点と終点を自動検索することができます。

- 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。

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部品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);



NOTE:

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。エディターの**Insert Media File**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。詳しくは152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);

T2.17: 使用できるメディアファイルフォーマット

規格	プロファイル	解像度	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	-	-	-



NOTE:

コード時間を短縮するには、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。

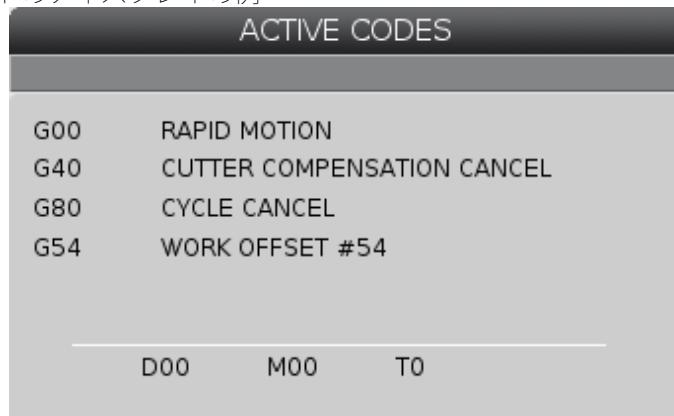
メディアは Current Commands の Media タブに表示されます。メディアは **M130** により次のメディアが表示されるか、**M131** により media タブの内容がクリアされるまで表示されます。

F2.20: メディア表示の例 - プログラム実行中に作業指示ビデオを再生



有効なコード

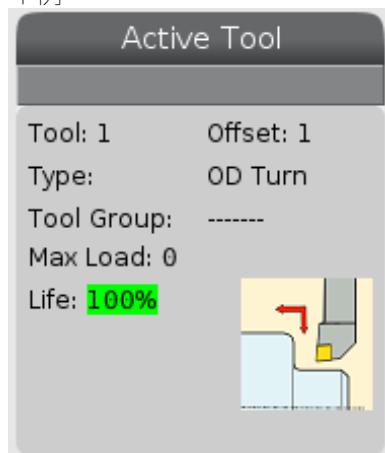
F2.21: 有効なコードのディスプレイの例



このディスプレイは、プログラムにおいて現在有効なコード、特に、現在の運動タイプ（高速、直線送り、円形送り）、位置決定システム（絶対、相対）、カッター補正（左、右、オフ）、アクティブな固定サイクル、ワークオフセットを定義するコードについて、読み取り専用のリアルタイム情報を表示します。このディスプレイはまた、アクティブな Dnn、Hnn、Tnn および最新の M コードを表示します。警報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警報を簡易表示します。

有効な工具

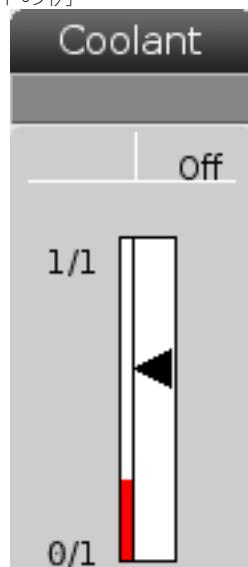
F2.22: 有効な工具のディスプレイ例



- ・ 工具番号
- ・ オフセット番号
- ・ 工具のタイプ（工具オフセットテーブルにおいて指定されている場合）
- ・ 工具グループ番号（ATMテーブルにおいて指定されている場合）
- ・ 最大工具積載（工具にかかっている最大負荷（パーセント））
- ・ 工具寿命または工具グループの残存パーセント
- ・ 工具タイプ（指定されている場合）のイメージ例

クーラントディスプレイ

F2.23: クーラントレベルディスプレイの例



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** であるかを示します。

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。

クーラントゲージにおいて、黒の矢印はクーラントレベルを示します。満杯であれば **1/1**、空であれば **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。**DIAGNOSTICS** モードの **GAUGES** タブにおいてもこのゲージを確認することが可能です。

タイマーおよびカウンターディスプレイ

F2.24: タイマーおよびカウンターディスプレイの例

Timers And Counters	
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

このディスプレイのタイマーセクションは、サイクル時間（現サイクル、最終サイクル、残り）に関する情報を提供します。

カウンターセクションには、2つの M30 カウンターと残存ループ表示が含まれています。

- M30カウンター#1：およびM30カウンター#2：プログラムが**M30**コマンドに達するたびにカウントが1つ増えます。また、設定118がオンになっている場合、プログラムが**M99**コマンドに達するたびにインクリメントします。
- マクロがある場合、#3901でM30カウンター#1、#3902（#3901=0）でM30カウンター#2をそれぞれクリアまたは変更することができます。
- タイマーとカウンターのリセット方法に関する情報については48ページを参照してください。
- 残存ループは、現在のサイクルを完了するまでに残っているサブプログラムのループの数を示すものです。

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。

[ALARMS] を押した後、ディスプレイタブを選択します：

- **ACTIVE ALARM**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。
- **MESSAGES**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。
- **ALARM HISTORY**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。
- **ALARM VIEWER**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。
- **KEY HISTORY**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。

メッセージを追加

MESSAGES 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. [ALARMS]を押し、**MESSAGES**タブを選択し、[DOWN]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[CANCEL]を押します。行全体を削除するには[DELETE]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。

システムステータスバー

システムステータスバーは、画面の中央下部の読み取り専用セクションです。これは、行ったアクションに関するユーザーへのメッセージを表示するものです。

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、[POSITION]および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。

T2.18: 軸位置の基準点

座標ディスプレイ	機能
WORK (G54)	このタブはパーツゼロに対する軸位置を表示します。電源を入れると、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。
MACHINE	このタブは、機械ゼロに対する軸位置を表示します。
OPERATOR	このタブは、軸をジョグさせた距離を示します。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。

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。**Positions** 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す。

F2.25: 軸ディスプレイセレクター



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 [ALTER] を押します。

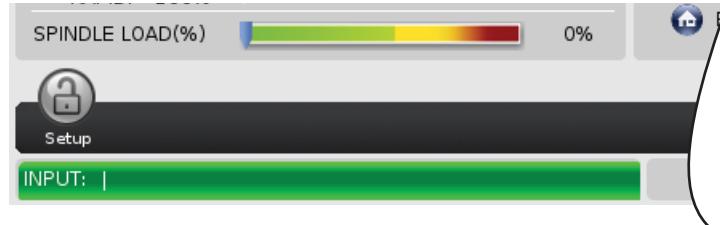


NOTE:

最大で5つの軸を表示できます。

入力バー

F2.26: 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。

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。

T2.19: 特殊記号

記号	名前
-	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

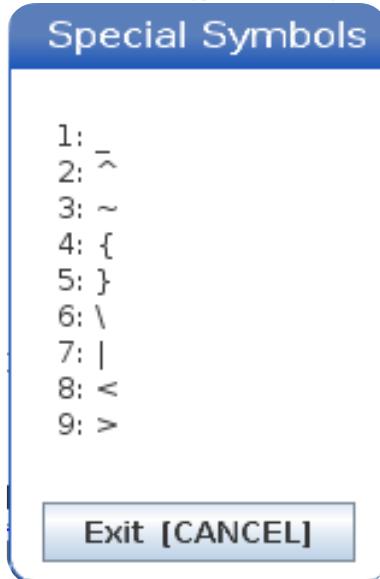
これらのステップを実行して特殊記号を入力します：

1. **[LIST PROGRAMS]**を押し、記憶装置を選択します。
2. **[F3]**を押してください。

[FILE] ドロップダウンメニューが表示されます。



3. **Special Symbols**を選択して[ENTER]を押します。
SPECIAL SYMBOLS ピックリストが表示されます。



4. 番号を入力し、関連する記号を INPUT: バーへコピーします。

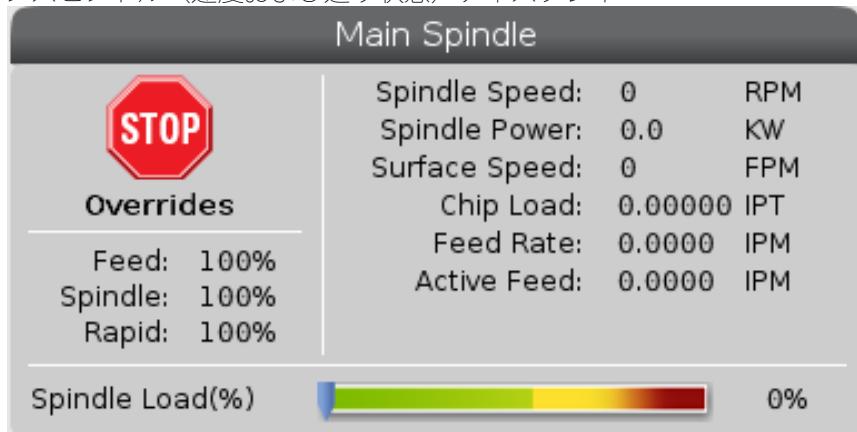
例えば、ディレクトリ名を MY_DIRECTORY へ変更するには：

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をタイプします。

3. [F3]を押します。
4. SPECIAL SYMBOLSを選択して[ENTER]を押します。
5. [1]を押してください。
6. DIRECTORYをタイプします。
7. [F3]を押します。
8. RENAMEを選択して[ENTER]を押します。

メインスピンドルディスプレイ

F2.27: メインスピンドル（速度および送り状態）ディスプレイ



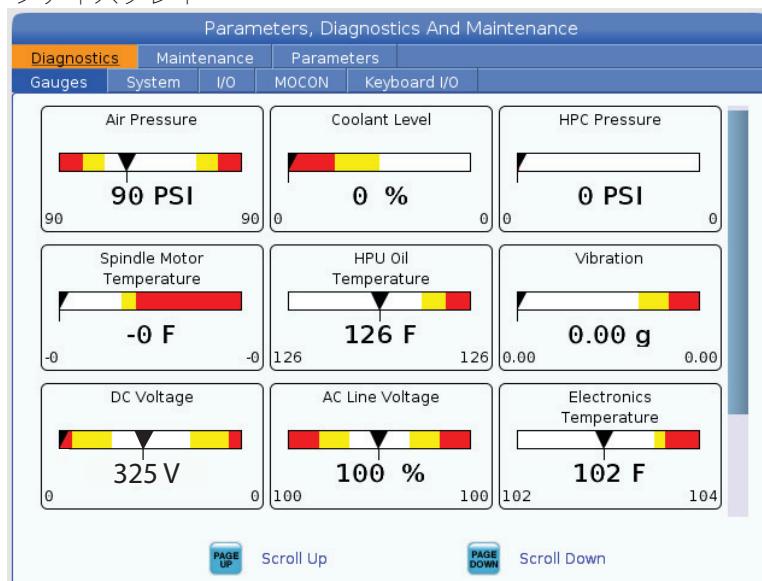
このディスプレイの最初のコラムには、送りレート、スピンドル、高速オーバーライドに関する情報が表示されます。

この 2 番目のコラムには現在のスピンドル速度 (rpm) およびスピンドル負荷 (kW) が表示されます。スピンドル負荷値は、工具に対するスピンドルの実際の出力を反映しています。その次に表示される値は関連付けられています。回転工具の表面速度 (fpm)、実際のチップ負荷 (in/tth)、プログラムされた送りレート (in/min)。実際の送りレートは、任意の手動オーバーライドを含む実際の送りレートを表示します。

スピンドル負荷メータはスピンドル負荷をモータ容量のパーセントとして示します。

ゲージディスプレイ

F2.28: 診断ゲージディスプレイ



このディスプレイは、流圧、電圧、機器温度を含むさまざまな機械の状態に関する情報を表示します。ほかのゲージをスクロールして確認するには [PAGE DOWN] ボタンを押します。

設定 9 は、流圧および温度についてゲージが使用する単位を決定します。設定 9 の値が **INCH** である場合、ゲージは空気圧を psi で、温度を力氏温度で表示します。設定 9 の値が **MM** である場合、ゲージは流圧をバールで、温度をセ氏温度で表示します。

機械起動ディスプレイ

機械の起動に伴う支援を受けるには、HAAS ファクトリーアウトレット (HFO) へご連絡ください。HFO の担当者にこの画面の情報（シリアル番号、Mac アドレス、ソフトウェアバージョン、アクティベーションコード）を提供できるように準備してください。

診断ディスプレイ

このディスプレイは機械の構成に関する情報を表示します。Haas Service は、ユーザーからお問い合わせをいただいた際、この画面に表示されるいくつかの情報についてお尋ねすることができます。機械のランタイム、ビルタイム、工具交換数、出力サイクルの数、総電源投入時間に関する情報を得ることもできます。

潤滑テストディスプレイ

Haas Service の技術者はこのディスプレイを使用して機械の潤滑システムのテストを行います。Haas Service はこれらのテストをお客様ご自身で行っていただくようお願いすることもあります。過剰な潤滑を防ぐため、これらのテストは Haas Service による指示がない限り行うべきではありません。

2.2.5

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。

1. **[SHIFT]**を押します。
2. **[F1]**を押します。



NOTE:

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ご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。

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メッセージ *Snapshot saved to USB* または *Snapshot saved to User Data* が表示されます。

2.2.6

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. **[SHIFT]**を押します。
2. **[F3]**を押します。



NOTE:

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。

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、診断に向けた画面キャプチャや有効なプログラムなどの情報を含む 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。

2.3

タブメニューの基本的な操作

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**[HANDLE JOG]**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。



NOTE:

カーソルがメニュー画面の上部にある場合、**[UP]**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、**[DOWN]**カーソル矢印キーを押すとそのタブを使用できます。



NOTE:

POSITIONSタブ表示内で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。

2.4

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。



NOTE:

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が表示されます。

T2.20:

タッチスクリーン設定

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 - 遅延の長押し

398 - ヘッダーの高さ

設定
399 - タブの高さ
403 - 選択ポップアップボタンのサイズ

F2.29: タッチスクリーンの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になっています、[3]タッチスクリーンが有効になっています。



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。

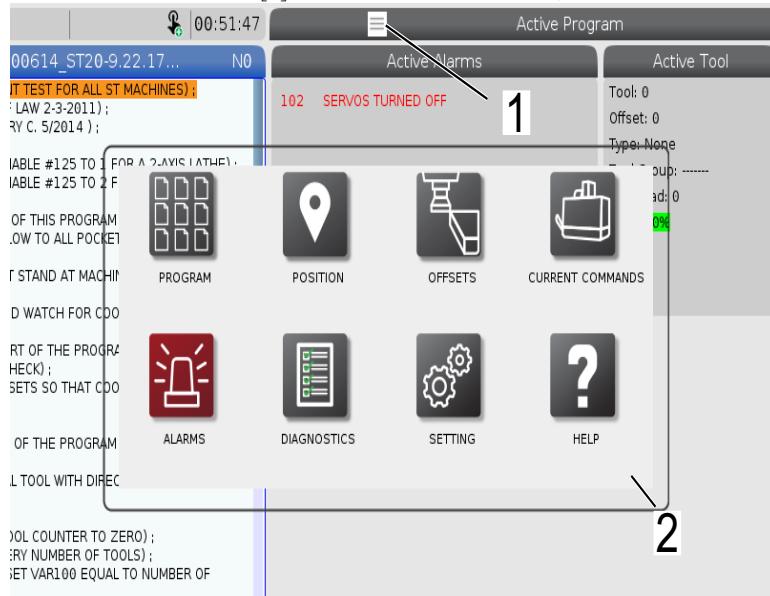
T2.21: タッチスクリーンに含まれていない機能

関数	タッチスクリーン
[RESET]	使用できません
[EMERGENCY STOP]	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

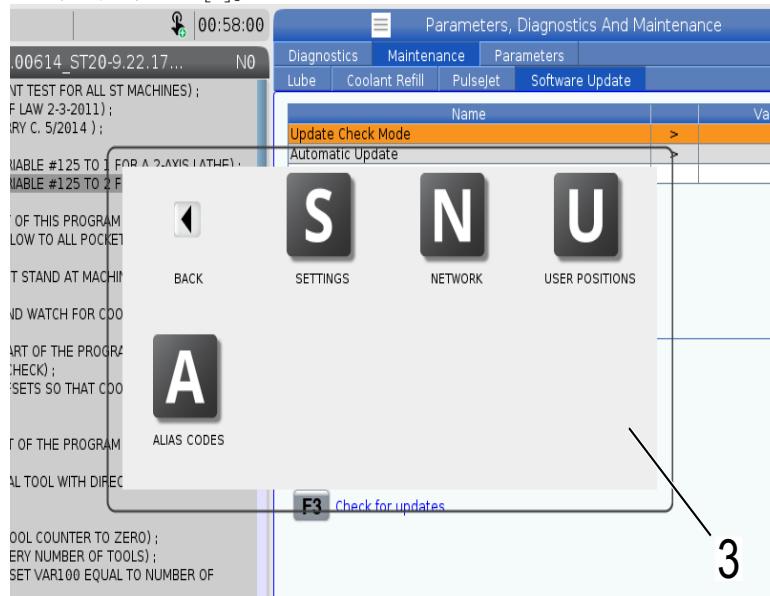
2.4.1 LCDタッチスクリーン - ナビゲーションタイル

画面上のMenu[1]アイコンを押すと、ディスプレイアイコン[2]が表示されます。

F2.30: [1]メニュー パネルアイコン、[2]ディスプレイアイコン。



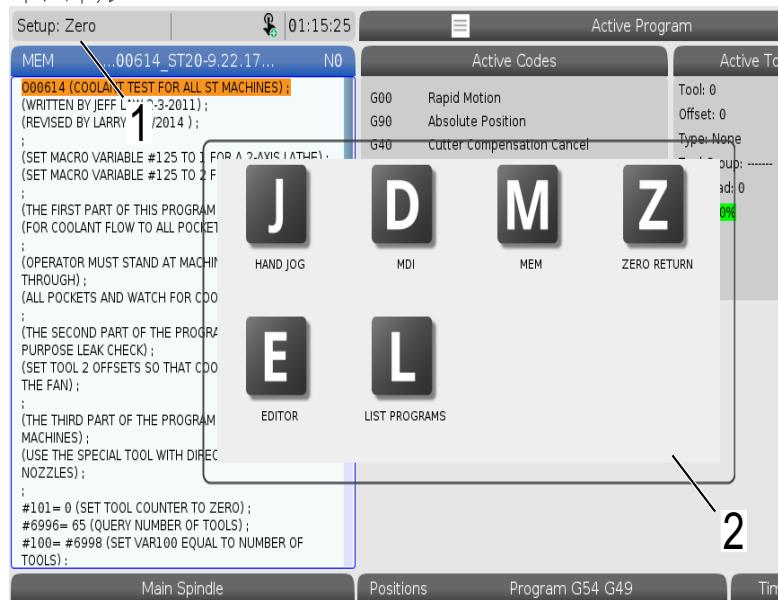
F2.31: 設定オプションアイコン[3]。



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

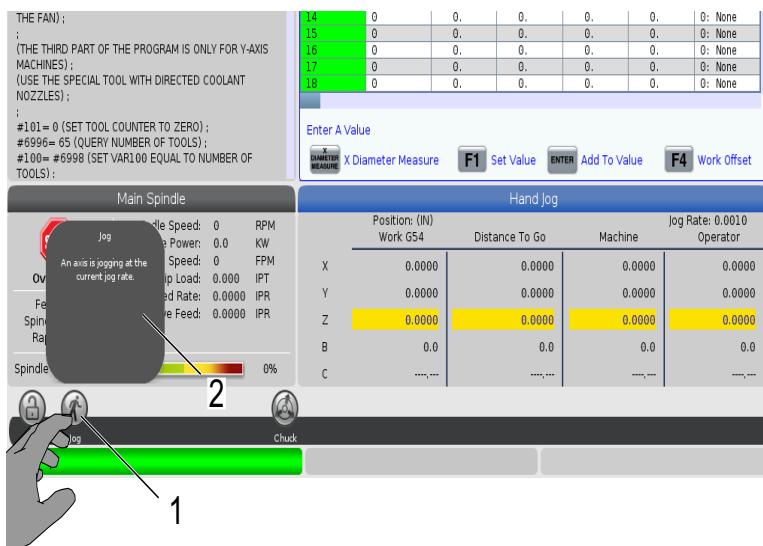
F2.32: 操作モードパネル



- 画面左上[1]を押すと、操作モードパネルのpopup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。

2.4.2 LCDタッチスクリーン - 選択可能なボックス

F2.33: アイコンヘルプ



- 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。

F2.34: 選択可能なテーブルと機能ボタン。

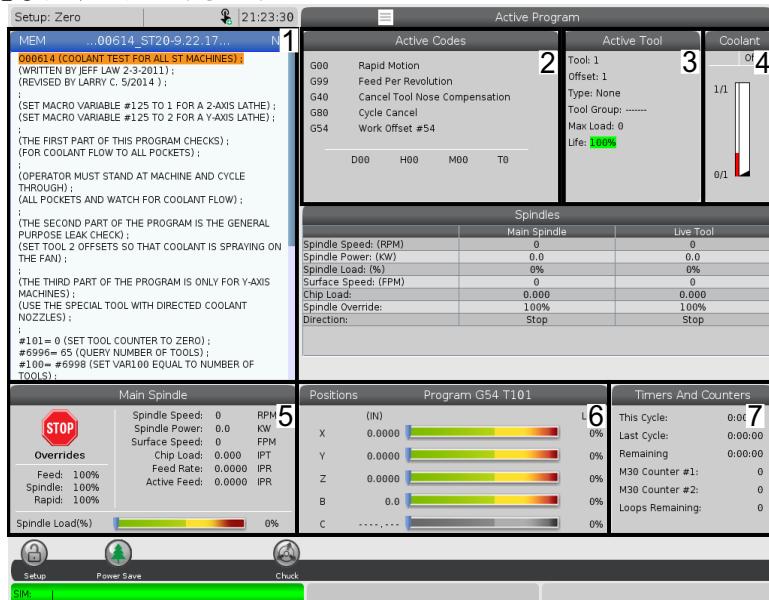
Offsets				
Tool	Work			
Active Tool: 0				
Tool Offset	Length Geometry(H)	Length Wear(H)	Diameter Geometry(D)	Diameter Wear(D)
1	0.	0.	0.	0.
2	0.	0.	0.	0.
3	0.	0.	0.	0.
4	0.	0.	0.	0.
5	0.	0.	0.	0.
6	0.	0.	0.	0.
7	0.	0.	0.	0.
8	0.	0.	0.	0.
9	0.	0.	0.	0.
10	0.	0.	0.	0.
11	0.	0.	0.	0.
12	0.	0.	0.	0.
13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

Enter A Value F1 Tool Offset Measure F2 Set Value F3 ENTER Add To Value F4 Work Offset

- 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 - Table Row Size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。

F2.35: 選択可能なディスプレイボックス

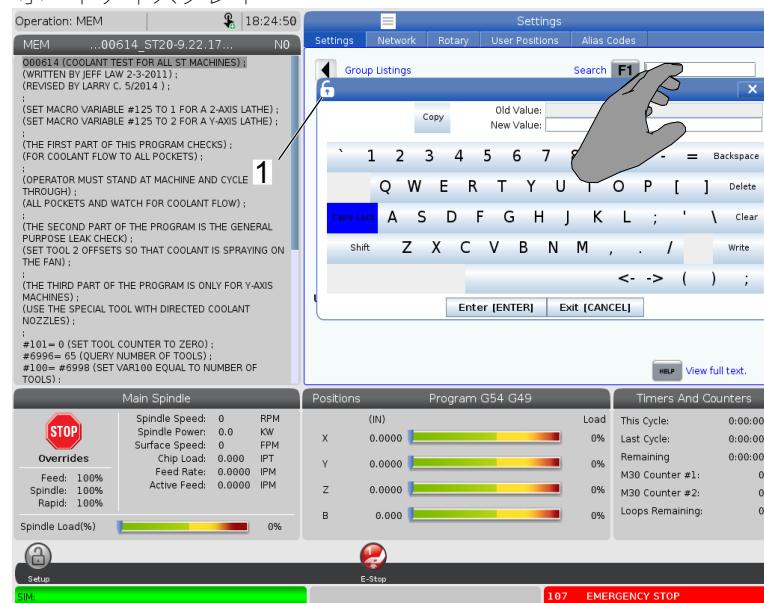


- ディスプレイボックス[1 - 7]は選択可能です。たとえば、Maintenanceタブに移動したい場合は、クーラントディスプレイボックス[4]を押します。

2.4.3 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。この機能有効にするには設定396 - Virtual Keyboard Enabledをonに設定します。

F2.36: 仮想キーボードディスプレイ



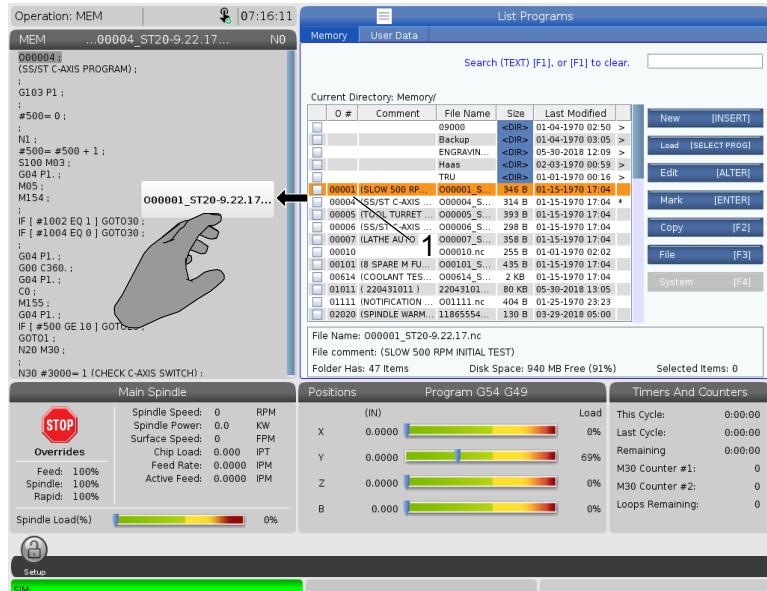
仮想キーボードを表示するには、任意の入力行を押し続けます。

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。

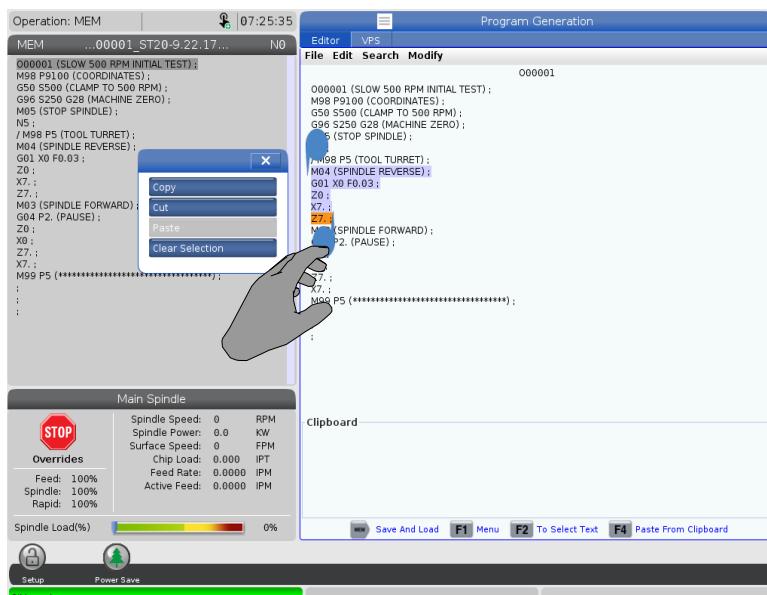
2.4.4 LCDタッチスクリーン - プログラム編集

F2.37: 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[LIST PROGRAM]から[MEM]にドラッグ&ドロップできます。

F2.38: ハンドルバーのコピー、切り取り、貼り付け

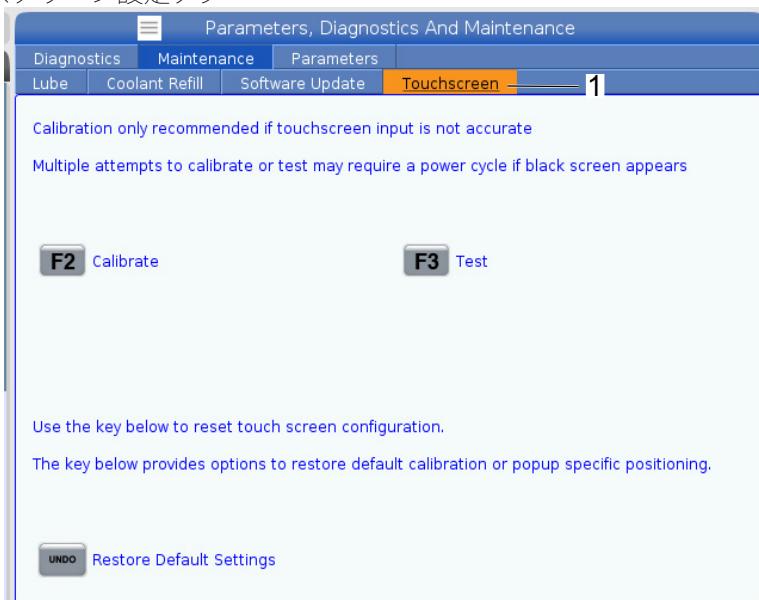


- 編集モードでは、コード上で指をドラッグし、ハンドルバーを使用してプログラムのセクションをコピー、切り取り、貼り付けできます。

2.4.5 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。**[DIAGNOSTIC]**ボタンを押してMaintenanceに進み、Touchscreenタブに移動します。

F2.39: タッチスクリーン設定タブ



2.5 ヘルプ

このマニュアルに記載されている機械の機能、コマンド、プログラミングについての情報にアクセスする必要があるときは制御の**[HELP]**キーを押してください。

ヘルプのトピックを開くには：

1. **[HELP]**を押します。さまざまなヘルプ情報のオプションを示すアイコンが表示されます。（**Help**ウィンドウを終了するには**[HELP]**を再度押します。）
2. カーソルの矢印または**[HANDLE JOG]**により、オプションのアイコンを強調表示して**[ENTER]**を押します。**[UP]**または**[DOWN]**カーソル矢印を押し、または**[HANDLE JOG]**を回して画面より大きなページをスクロールします。
3. トップページのディレクトリの最上レベルへ行くには、**[HOME]**を押します。
4. キーワードによりヘルプの内容を検索するには、検索する言葉を入力フィールドに入力し、**[F1]**を押して検索を実行します。検索する言葉に対する検索結果が**HELP**ウィンドウに表示されます。
5. **[LEFT]/[RIGHT]**カーソル矢印キーを押し、コンテンツページの前または次のページに移動します。

-
- 2.5.1 アクティブアイコンヘルプ
現在有効なアイコンのリストを表示します。
 - 2.5.2 アクティブウインドウヘルプ
現在のアクティブウインドウに関するヘルプシステムトピックを表示します。
 - 2.5.3 アクティブウインドウ指令
アクティブウインドウにおいて使用可能な指令の一覧を表示します。カッコ内に表示されたキーを使用するか、その一覧から指令を選択することができます。
 - 2.5.4 ヘルプインデックス
このオプションは、画面に表示されたマニュアルの情報に関連付けた、マニュアルのトピックの一覧を示します。カーソルの矢印を使って興味のあるトピックを強調表示し、**[ENTER]** を押してマニュアルの当該セクションへアクセスしてください。
- 2.6 オンラインの詳細情報
- ヒント、メンテナンス手順などの最新情報や補足情報については、www.HaasCNC.com の Haas サービスのページをご覧ください。また、お手持ちのモバイル機器で以下のコードをスキャンすると、Haas サービスのページに直接アクセスすることができます。



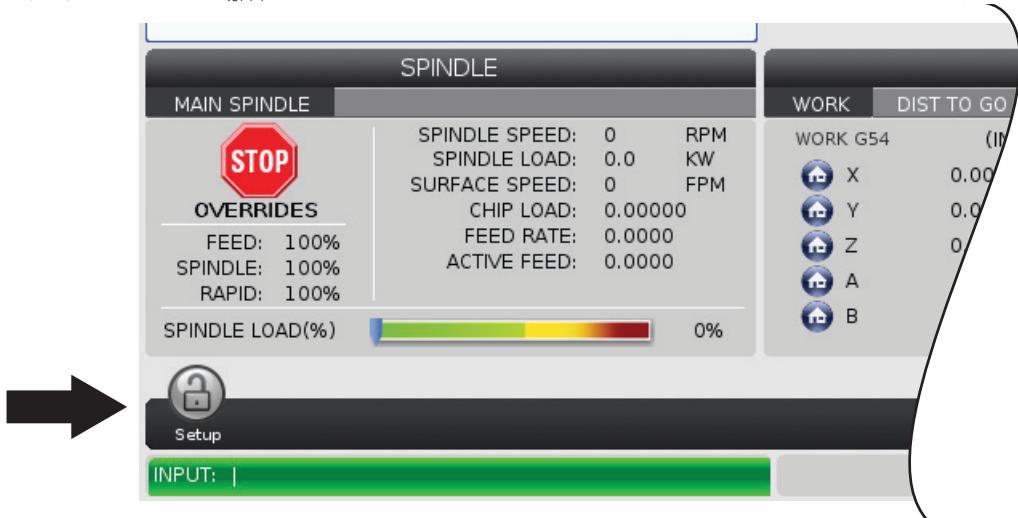
Chapter 3: 制御アイコン

3.1 次世代制御アイコンガイド

制御画面は機械の状態の情報をすばやく提示するためにアイコンを表示します。アイコンは現在の機械のモードだけでなく、実行しているプログラムを表示し、機械のメンテナンスの状態を示します。

アイコンバーはコントロールペンドント下部の近く、入力バー、ステータスバーの上にあります。

F3.1: アイコンバーの場所

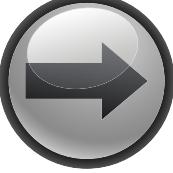


T3.1: 旋盤制御アイコン

名前	アイコン	意味
セットアップ		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。
セットアップ		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。

名前	アイコン	意味
バー送り機 未調整		このアイコンはバー送り機が有効で、その位置が正しくないときに表示されます。バー送り機と送り穴が整列しているか確認してください。
バー送り機 カバー開放		このアイコンはバー送り機が有効で、バー送り機カバーが開いている場合に表示されます。
バー送り機 バー終了		このアイコンは、バー送り機にバーがなくなると表示されます。
ドア開閉		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]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。
ドア解放		警告です。ドアが開いています。
ライトカーテン反則		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。

名前	アイコン	意味
ライトカーテン保留		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。
実行中		機械はプログラムを実行しています。
ジョグ		軸が現行のジョグ速度でジョグしています。
ジョグ警告		このアイコンは、設定53 ゼロリターンなしのジョグがオンに設定され、機械がハンドルジョグモードになっているときに表示されます。 NOTE: APLハードウェアが設置され、機械がゼロ化されていない場合、設定53 ゼロリターンなしのジョグは自動的にオンに設定されます。
APLモード		このアイコンは、機械がAPLモードのときに表示されます。

名前	アイコン	意味
節電		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。
ジョグ		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。
ジョグ		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。
ジョグ		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。
送りホールド		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。
送り		機械は切削動作を実行しています。

名前	アイコン	意味
高速		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。
ドウェル		機械はドウェル (G04) コマンドを実行しています。
シングルブロックストップ		SINGLE BLOCK 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。
ドアホールド		ドアのルールにより機械の動作が停止しています。
制限ゾーン		現在の軸の位置が制限ゾーンに入っています。

名前	アイコン	意味
リモートジョグ		オプションのリモートジョグハンドルが有効です。
ギアボックスオイルフロー不足		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。
ギアボックスオイル不足		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。 NOTE: 制御はギアボックスのオイルレベルを電源投入時のみ確認します。ギアボックスのオイルレベル低下が検出された場合、次回の電源オン時に通常のレベルが確認されればアイコンが消えます。
HPCフィルター汚れ		高压クーラントフィルターを手入れしてください。
切削液不足		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。

名前	アイコン	意味
潤滑油不足		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。
オイル不足		ロータリーブレーキオイルのレベルが低下しています。
残圧		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。
油圧パワーユニット(HPU)のオイル不足		油圧パワーユニットのオイルレベルが低いです。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。
油圧パワーユニットオイル温度(警告)		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。
ミストフィルター		ミスト除去フィルターを手入れしてください。

名前	アイコン	意味
クーラント不足（警告）		クーラントのレベルが低下しています。
エアフロー低下		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。
エアフロー低下		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。
スピンドル		[HANDLE SPINDLE] を押すと、ジョグハンドルによりスピンドルのオーバーライドのパーセント率を変更できます。
送り		[HANDLE FEED] 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。
Handle Scroll		[HANDLE SCROLL] 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。

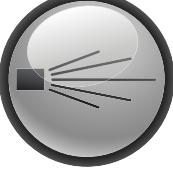
名前	アイコン	意味
ミラーリング		Z軸ミラーリングによる第2スピンドルスワップが有効です。
ミラーリング		ミラーリングモードが有効です。プログラムにG101が入っているか、または設定45、46、47、48、80または250 (X、Y、Z、A、B、C軸のミラーリング) がオンに設定されています。
チャック		チャックが開いています。
チャッククリンプ解放外径		チャックが開いています。
C軸噛み合わせ		C軸が使用されています。

名前	アイコン	意味
スピンドル ファン故障		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。
電子系統の 過熱（警告）		キャビネットの温度が電子系統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253-電子系統加熱が発生します。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。
電子系統の 過熱（ア ラーム）		電子系統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。
トランス加 熱（警告）		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。
トランス過 熱（アラ ム）		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。

名前	アイコン	意味
電源電圧不足（警告）		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。
電源電圧不足（アラーム）		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。
電源電圧超過（警告）		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。それでも、作動範囲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。
電源電圧超過（アラーム）		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。
気圧超過（警告）		圧縮空気の圧力が高すぎ、圧縮空気システムの作動の信頼性が維持できません。故障や圧縮空気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。
気圧不足（アラーム）		圧縮空気の圧力が低すぎ、圧縮空気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。

名前	アイコン	意味
気圧不足 (警告)		圧縮空気の圧力が低すぎ、圧縮空気システムの作動の信頼性が維持できません。故障や圧縮空気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。
気圧超過 (アラーム)		圧縮空気の圧力が高すぎ、圧縮空気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。
非常停止		外付部品の[EMERGENCY STOP]が押されました。アイコンは[EMERGENCY STOP]が解除されると消えます。
非常停止		補助デバイスの[EMERGENCY STOP]が押されました。アイコンは[EMERGENCY STOP]が解除されると消えます。
面取りモード		このアイコンはe-ホイールが面取りモードのときに表示されます。
シングルブロック		SINGLE BLOCK モードが有効です。制御は、一度に1ブロックづ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。

名前	アイコン	意味
工具寿命 (警告)		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。
工具寿命 (アラーム)		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。
オプショナルストップ		OPTIONAL STOP 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。
ブロック削除		BLOCK DELETE が有効になっています。制御はスラッシュ(/) ではじまるプログラムブロックをスキップします。
工具交換		工具の交換が進行中です。
プローブ		プローブシステムが有効です。

名前	アイコン	意味
パーティ キャッ チャー		パーティキャッチャーが有効になりました。
心押台保 持		心押台に部品が固定されています。
コンベヤ前 進		コンベヤが有効で、前進しています。
コンベヤ後 退		コンベヤが有効で、後退しています。
高圧クーラ ント (HPC)		高圧クーラントシステムが有効です。
エアーブラ スト		エアーブラストが有効です。

名前	アイコン	意味
高輝度照明 (HIL)		オプションの高輝度証明 (HIL) が ON になっており、ドアが開いています。時間は設定238で決まります。
クーラント		メインのクーラントシステムが有効です。

3.2 オンラインの詳細情報

ヒント、メンテナンス手順などの最新情報や補足情報については、www.HaasCNC.comのHaasサービスのページをご覧ください。また、お手持ちのモバイル機器で以下のコードをスキャンすると、Haasサービスのページに直接アクセスすることができます。

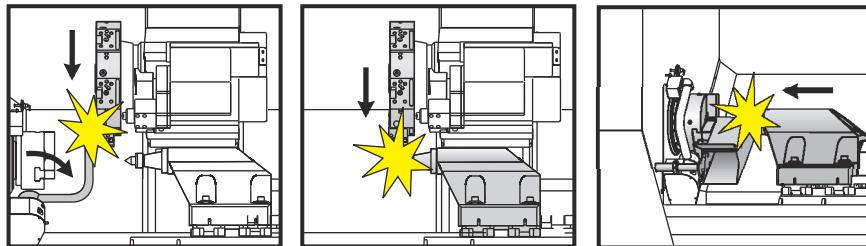


Chapter 4: 操作

4.1 機械の電源投入

この手順を行う前に、衝突が発生する可能性のある領域（工具検査針、パーツキャッチャー、心押台、工具タレット、第2スピンドルなど）に障害物がないことを確認してください。

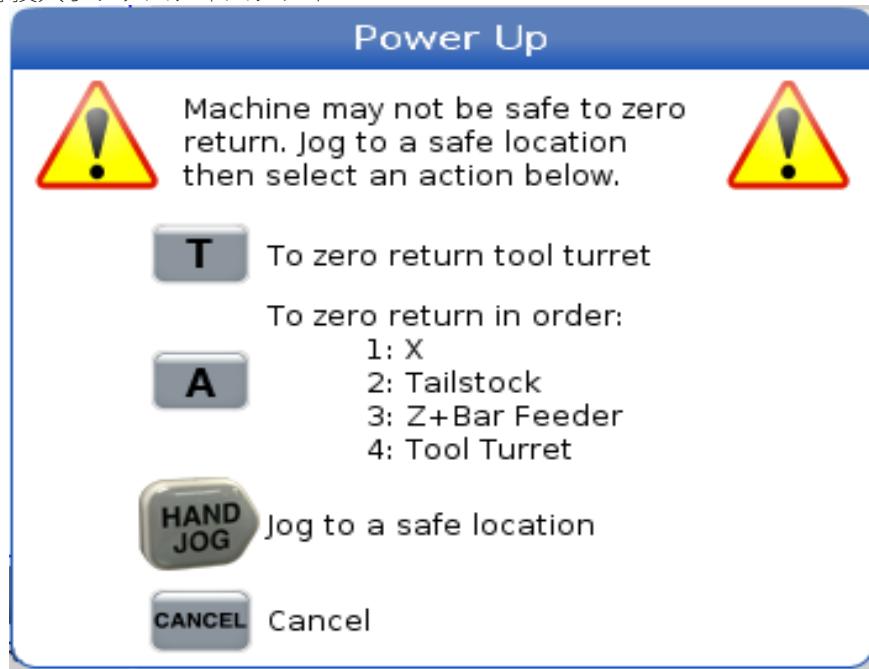
F4.1: 電源投入中に衝突が発生する可能性のある領域



1. **[POWER ON]**を押します。ブートシーケンスが終了すると、ディスプレイに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。

2. **[EMERGENCY STOP]**を右に回してそれをリセットします。
3. **[RESET]**を押して画面を消します。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。
4. 機械がエンクローズされたらドアを閉めます。
5. **[POWER UP]**を押してください。



WARNING:

サブスピンドルと回転工具を備えるST-10/15では、機械のクリアランスが非常に狭くなっています。ゼロリターンするには、次の手順を実行します。

- [HAND JOG]を押してタレットを安全な位置に移動します。
- [T]を押して工具タレットをゼロリターンします。
- [MDI]を押してから[ATC FWD]または[ATC REV]を押して、短い工具がスピンドルに面するようにタレットにインデックスを付けます。



NOTE:

メッセージを受け取った場合 : *Machine is Not Zeroed!* 設定325 Manual Mode EnabledがOnに設定されていることを確認してください。

- 他の軸をゼロリターンします。軸の文字を押してから、[SINGLE]ボタンを押します。

制御は現在 **OPERATION:MEM** モードです。[CYCLE START] を押して有効なプログラムを実行することができます。あるいは、他の制御機能を使用することができます。

4.2 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 (o09220) 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べきです。

4.3 デバイスマネージャー () [LIST PROGRAM]

デバイスマネージャー (**[LIST PROGRAM]**) 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ーを使用して、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ー (**[LIST PROGRAM]**) は使用可能なメモリデバイスのみを表示します。例えば、制御ペンドントに USB メモリデバイスを接続していない場合、タブメニューに **USB** 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 65 ページを参照してください。

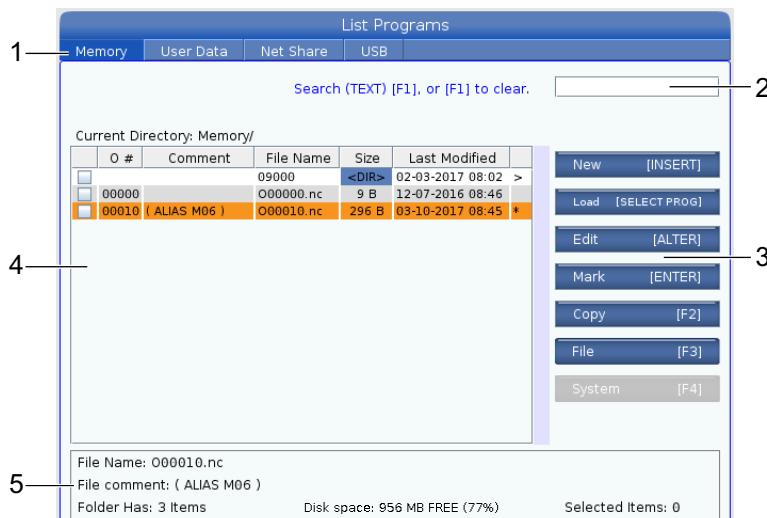
デバイスマネージャー (**[LIST PROGRAM]**) はディレクトリ構造において使用可能なデータを表示します。CNC のルートにおいて、制御はタブメニューで使用可能なメモリデバイスです。個々のデバイスには、ディレクトリおよびファイルの組み合わせ、多くのレベルの深さを含めることができます。これは、一般的なパソコンのオペレーティングシステムのファイル構造に類似しています。

4.3.1

デバイスマネージャーの操作

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。

- F4.3: デバイスマネージャー初期画面の例：[1]利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（**Memory**においてのみ利用可能）。



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。例えば、MEMORY/CUSTOMER 11/NEW PROGRAMSの場合、MEMORYのルートのディレクトリCUSTOMER 11内のサブディレクトリNEW_PROGRAMSにいることを示しています。

4.3.2 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。

F4: プログラム／ディレクトリリストの例

Current Directory: Memory						
	O #	Comment	File Name	Size	Last Modified	
			TEST	<DIR>	2015/11/23 08:54	>
			programs	<DIR>	2015/11/23 08:54	>
	00010		O00010.nc	130 B	2015/11/23 08:54	
	00030		O00030.nc	67 B	2015/11/23 08:54	*
	00035		O00035.nc	98 B	2015/11/23 08:54	
	00045		NEXTGENte...	15 B	2015/11/23 08:54	
	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O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「O」はコラムデータにおいて省略されます。**Memory**タブにおいてのみ使用可能です。
- ファイルコメント（Comment）：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。**Memory**タブにおいてのみ使用可能です。
- ファイル名（FileName）：これは、ファイルを制御ではなくメモリ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**000045**をUSBメモリ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。
- ファイルサイズ（Size）：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。



NOTE:

このコラムはデフォルトで隠されています。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。

- 最終更新日（Last Modified）：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。



NOTE:

このコラムはデフォルトで隠されています。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の一部分であることを示しています（詳しくは425ページを参照してください）。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。

4.3.3 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。CREATE NEW PROGRAM ポップアップメニューが画面に表示されます。

F4.5: 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O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。Program O number フィールドは必須です。File Name および File comment 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。

- **Program O number**（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o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。



NOTE:

新しいプログラムを作成する際、O09XXX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。

- **FileName** (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。
- **File comment** (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O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O番号を指定した場合、制御はメッセージ *File with O Number nnnnn already exists. Do you want to replace it?* 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し、**[CANCEL]** を押してプログラム名のポップアップへ戻るか、**[UNDO]** を押して取り消します。

4.3.4

コンテナを作成

制御には、ファイルをグループ化してzipファイルを作成する機能があります。ファイルを解凍することもできます。

ファイルを圧縮するには：

1. **[LIST PROGRAM]** を押してください。
2. ナビゲートして.ncファイルをハイライトします。
3. **[SELECT PROGRAM]** を押してください。
4. **[F3]** を押してCreate Containerを押します。
5. 圧縮するプログラムを選択します。



NOTE:

[ALTER] を押すと、保存場所を変更できます。



NOTE:

制御によって検出できないファイルはすべて赤でマークされ、ファイルをパッケージ化する前にコンテナからチェックを外す必要があります。

6. **[F4]** を押すと、圧縮が開始されます。

ファイルを解凍するには：

1. *.hc.zip ファイルを選択し、**[F3]** を押します。
2. **[F4]** を押してファイルを抽出します。



NOTE:

解凍すると制御によって既存のファイルが上書きされ、赤でハイライトされます。既存のファイルを上書きしたくない場合は、抽出する前にファイルのチェックを外してください。

4.3.5 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。

4.3.6 チェックマークの選択

ファイル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。



NOTE:

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。



NOTE:

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。

4.3.7 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。

1. 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。
2. [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。

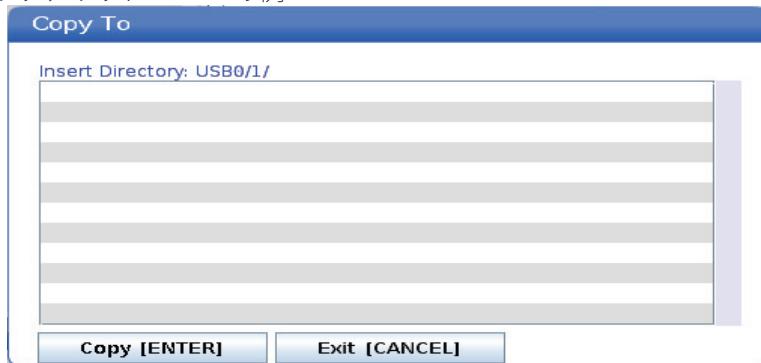
F4.6: Select Device



3. 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。[RIGHT] カーソルで選択されたディレクトリを入力します。

Insert Directory: Copyポップアップメニューが表示されます。

F4.7: Copyポップアップメニューの例



4. **[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。

4.3.8 プログラムの編集

プログラムを強調表示し、その後、**[ALTER]**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 **E** 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。

4.3.9 ファイル指令

デバイスマネージャのファイル指令メニューへアクセスするには[F3]を押します。デバイスマネージャの**File [F3]** ポップダウンメニューの下にオプションリストが表示されます。カーソル矢印キーまたはジョグハンドルを使用して指令を強調表示した後、**[ENTER]**を押します。

F4.8: ファイル指令メニュー



- **MakeDirectory**：によって現在のディレクトリに新しいサブディレクトリを作成することができます。新しいディレクトリの名前をタイプし、**[ENTER]**を押します。
- **Rename**：はプログラムの名前を変更します。**Rename**ポップアップメニューには新規プログラムメニューと同じオプション（File Name、O Number、File Title）があります。
- **Delete**：はファイルとディレクトリを削除します。操作を確認すると、制御は強調表示されたファイル、あるいはチェックマークで選択されたすべてのファイルを削除します。
- **Duplicate Program**：は現在の位置にファイルのコピーを作成します。**Save As** ポップアップメニューによって、この操作の完了前に新しいプログラム名を指定するよう指示されます。
- **Select All**：**Current Directory**のすべてのファイル／ディレクトリにチェックマークを追加します。
- **Clear Selections**：**Current Directory**のすべてのファイル／ディレクトリのチェックマークを外します。
- **Sort By O Number**：プログラムリストをO番号でソートします。ファイル名でソートするにはこのメニュー項目を再度使用します。デフォルトでは、このプログラムリストはファイル名でソートされています。**Memory**タブにおいてのみ使用可能です。

- **Setting 252 add / Setting 252 remove** : カスタムのサブプログラム検索位置を位置リストに追加するか、そこから削除します。詳しくは、セットアップ検索位置のセクションを参照してください。
- **Setting 262 DPRNT** : DPRNTのカスタム宛先ファイルパスを追加します。
- **Get File Path** : パスおよび丸括弧でくくられた選択済みのファイルの名前を入力バー上に配置します。
- **Special Symbols** : は、キーボードで使用できないテキスト記号にアクセスします。使用したい文字の番号を入力し、入力バーに挿入します。特殊文字は以下のとおりです：_ ^ ~ { } \ < >

4.4

機械の完全バックアップ

バックアップ機能は、機械の設定、プログラムおよびその他のデータのコピーを作成してユーザーがそれらを簡単に復元できるようにします。

System [F4] ドロップダウンメニューを用いてバックアップファイルを作成およびロードします。

F4.9: [F4] メニューの選択

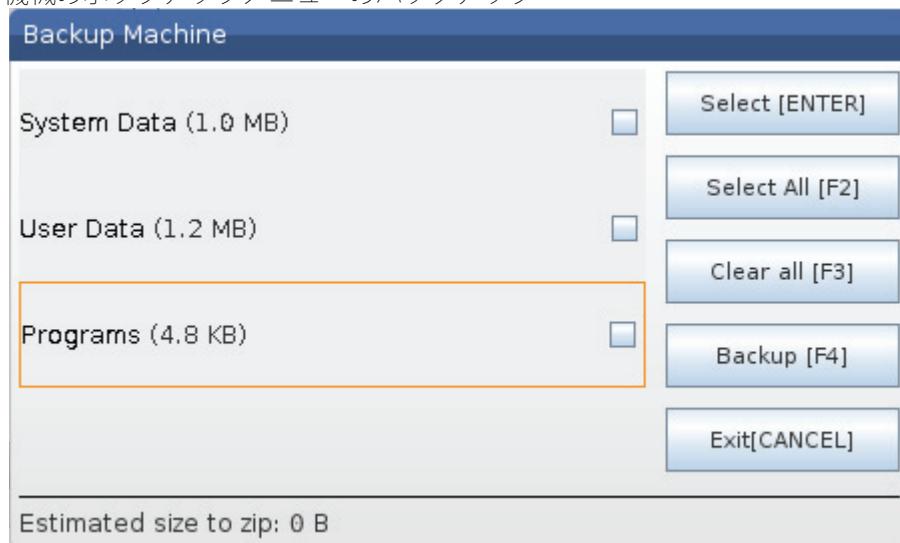


機械の完全バックアップを作成するには：

1. [LIST PROGRAM]を押します。
2. USBまたはNetwork Deviceへナビゲートします。
3. [F4]を押します。

4. **Backup Machine**を選択して**[ENTER]**を押します。

機械のポップアップメニューのバックアップ



5. バックアップするデータを強調表示し、**[ENTER]**を押してチェックマークを適用します。すべてのデータを選択するには**[F2]**を押します。すべてのチェックマークを消去するには**[F3]**を押します。

6. **[F4]**を押します。

制御は選択したバックアップを **HaasBackup (mm-dd-yyyy) . zip** のラベルを付けてzipファイルで保存します。ラベルに表示されるmmは月、ddは日、yyyyは年です。

T4.1: Zipファイルのデフォルトのファイル名

選択されたバックアップ	保存されたデータ	ファイル（フォルダ）の名前
システムデータ	設定	(シリアル番号)
システムデータ	オフセット	OFFSETSOFS
システムデータ	アラーム履歴	AlarmHistory.txt
システムデータ	高度工具管理 (ATM)	ATM.ATM
システムデータ	キーの履歴	KeyHistory.HIS

選択されたバックアップ	保存されたデータ	ファイル（フォルダ）の名前
プログラム	メモリファイルおよびフォルダ	(メモリ)
ユーザーデータ	ユーザーデータファイルおよび フォルダ	(ユーザーデータ)

4.4.1 機械データの選択的バックアップ

選択した情報を機械からバックアップするには：

1. USBを使用している場合、コントロールペンドントの右側にある**[USB]**ポートにUSBメモリデバイスを挿入します。**Net Share**を使用している場合、**Net Share**が適正にセットアップされているか確認します。
2. **[LEFT]**および**[RIGHT]**カーソルを使用し、デバイスマネージャの**USB**へナビゲートします。
3. コピー先のディレクトリを開きます。バックアップデータ用の新しいディレクトリを作成する場合の指示については103ページを参照してください。
4. **[F4]**を押してください。
5. バックアップしたいデータのメニューオプションを選択し、**[ENTER]**を押します。
6. **Save As**ポップアップメニューにファイル名をタイプします。**[ENTER]**を押してください。保存が完了するとメッセージ**SAVED**が表示されます。同じファイル名が存在する場合、上書きするか新しい名前をタイプすることができます。

バックアップに適したファイルタイプを下表に示します。

T4.2: メニュー選択およびバックアップのファイル名

F4メニュー選択	保存	ロード	作成済みのファイル
設定	はい	はい	USB0/serialnumber/CONFIGURATION/ serialnumber_us.xml
オフセット	はい	はい	filename.OFS
Macro Vars	はい	はい	filename.VAR
ATM	はい	はい	filename.ATM
Lsc	はい	はい	filename.LSC
ネットワーク構成	はい	はい	filename.xml

F4メニュー選択	保存	ロード	作成済みのファイル
アラーム履歴	はい	いいえ	filename.txt
キーの履歴	はい	いいえ	filename.HIS



NOTE:

設定をバックアップすると、制御はファイル名に関するプロンプトを表示しません。ファイルはサブディレクトリに保存されます。

- USB0/machine serial number/CONFIGURATION/machine serial number_us.xml

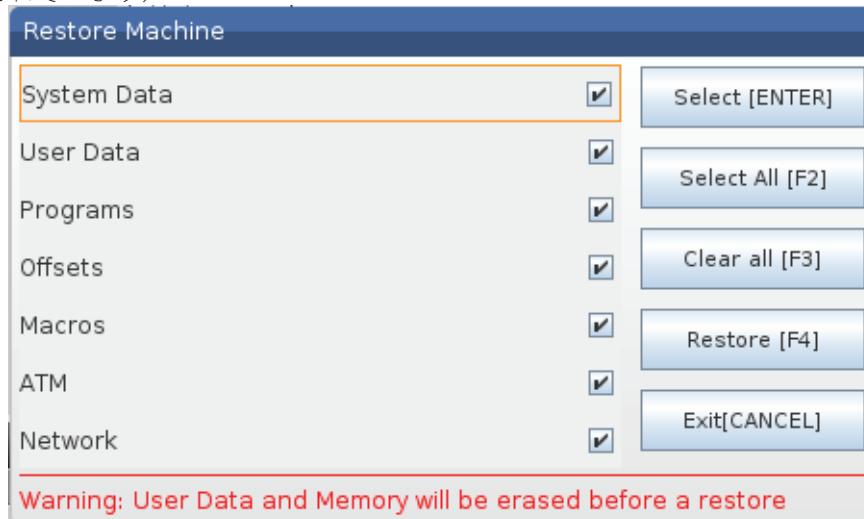
4.4.2 機械の完全バックアップの復元

この手順では、USBメモリデバイス上のバックアップから機械データを復元する方法について説明します。

- コントロールペンドントの右側にあるUSBポートに、バックアップファイルが保存されたUSBメモリデバイスを挿入します。
- デバイスマネージャーにおいて**USB**へナビゲートします。
- [EMERGENCY STOP]**を押します。
- 復元したいバックアップが格納されたディレクトリを開きます。
- ロードするHaasBackup zipファイルを強調表示します。
- [F4]**を押します。
- Restore Machine**を選択し、**[ENTER]**を押します。

機械復元ポップアップウィンドウに、どのタイプのデータを選択して復元できるかが表示されます。

F4.10: **Restore Machine** ポップアップメニュー (例として、すべてのデータバックアップが表示されています)



8. 復元するデータを強調表示し、[ENTER]を押してチェックマークを適用します。すべてのデータを選択するには[F2]を押します。すべてのセレクターを解除するには[F3]を押します。



NOTE:

System Dataを復元する場合を除き、[CANCEL]または[RESET]を押すことによっていつでも復元を停止することが可能です。



WARNING:

復元に先立ってユーザーのデータとメモリは消去されます。

9. F4を押します。

復元された各データ領域はチェック済みの印が付き、初期化されます。

4.5

プログラムの実行

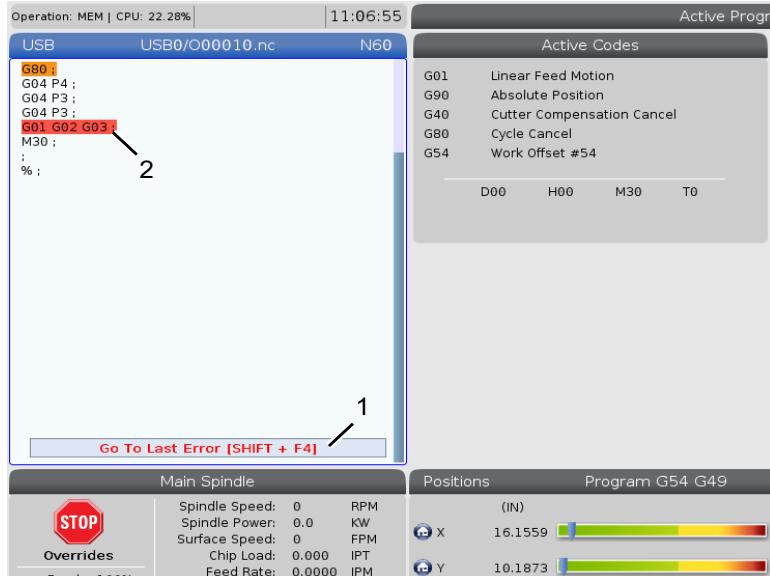
プログラムが機械にロードされてオフセットが設定されたら、プログラムを実行するには：

1. [CYCLE START]を押します。
2. グラフィックモードでプログラムを実行してから切削を行うことを推奨します。

4.6 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。[SHIFT] + [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。

F4.11: [SHIFT] + [F4] [1]を押すと、最後のGコードエラー[2]が表示されます。



4.7 安全運転モード

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。

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。



NOTE:

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。



NOTE:

安全運転機能が検出するのはハンドルログおよび高速 (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。

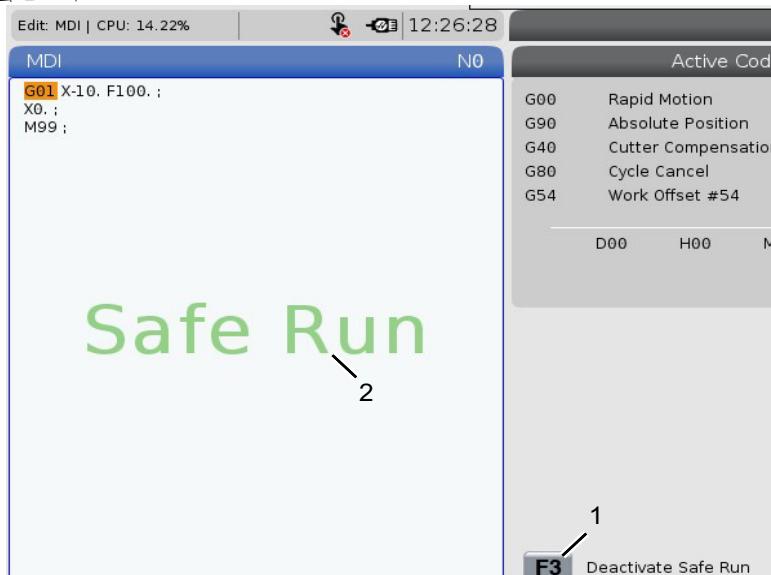


NOTE:

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。

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。

F4.12: 安全運転モード

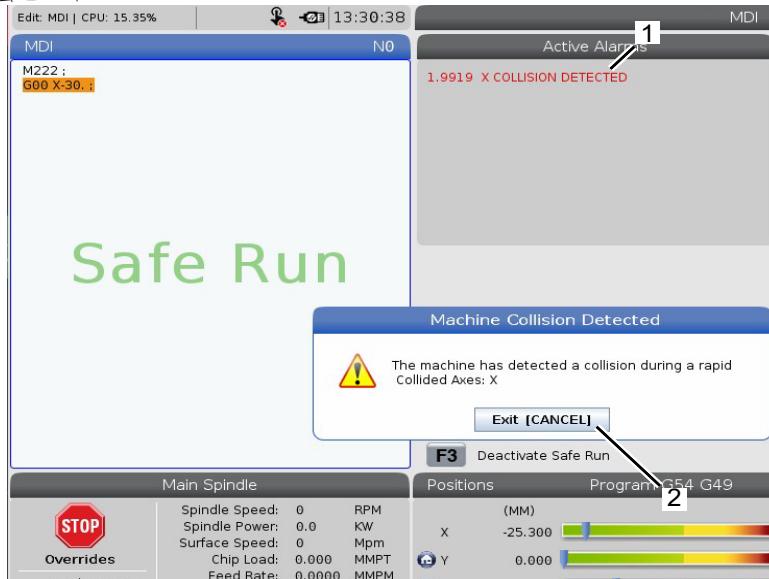


機械が安全運転に対応している場合、MDI に新しいアイコンと **F3 Activate Safe Run** [1] の文字が表示されます。[**F3**] を押して安全運転をオン／オフします。安全運転が有効になっている場合は、プログラムパネルにウォーターマーク [2] が表示されます。

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、[**HOME 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。

F4.13: 安全運転モード



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 [RESET] 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。

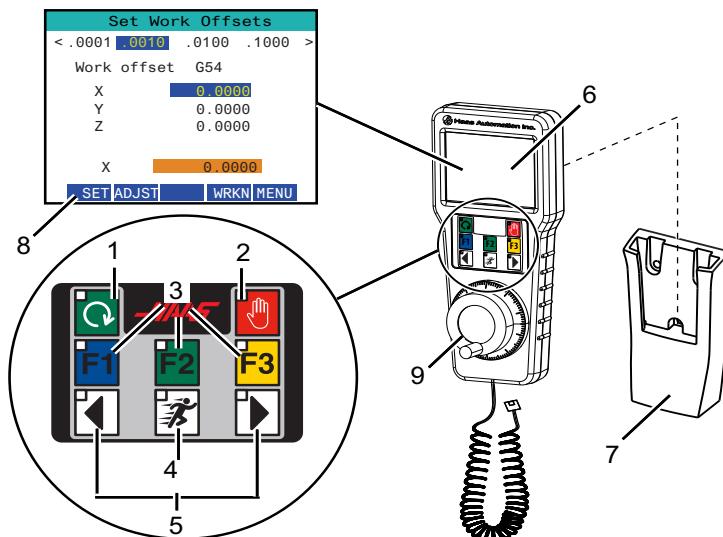
4.8

RJH-Touchの概要

リモートジョグハンドル (RJH-Touch) 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 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 100.19.000.1102 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。

F4.14: リモートジョグハンドル [1]サイクルスタートキー、[2]送りホールドキー、[3]ファンクションキー、[4]高速ジョグキー、[5]ジョグ方向キー、[6]タッチスクリーン、[7]ホルスター、[8]機能タブ、[9]ハンドルジョグホイール。



この図は以下のコンポーネントを示しています。

1. サイクル開始。コントロールペンダントの**[CYCLE START]**と同じ機能を有します。
2. 送り保持。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. ファンクションキー。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。

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。

4.8.1 RJH-Touch動作モードメニュー

動作モードメニューによってRJHモードを迅速に選択することができます。RJHにおいてモードを選択すると、コントロールペンダントもそのモードに変更されます。

このメニューにアクセスするには、ほとんどの RJH モードにおいて **[MENU]** 機能キーを押します。

F4.15: RJH-Touch動作モードメニューの例

OPERATION MODE MENU

- ▲▼ > **MANUAL - JOGGING**
 > TOOL OFFSETS
 > WORK OFFSETS
 > AUXILIARY MENU
 > UTILITY MENU



メニューオプションは以下のとおりです。

- **MANUAL - JOGGING**はRJHと機械制御を**HANDLE JOG**モードにします。
- **TOOL OFFSETS**はRJHと機械制御を**TOOL OFFSET**モードにします。
- **WORK OFFSETS**はRJHと機械制御を**WORK OFFSETS**モードにします。
- **AUXILIARY MENU**はRJHの補助メニューを起動します。



NOTE:

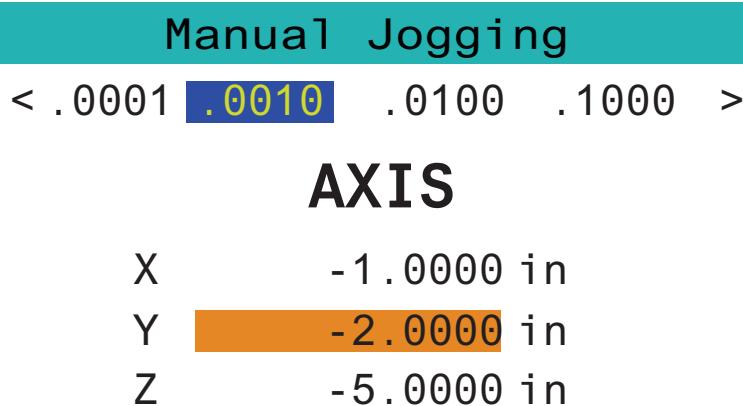
フラッシュライト機能は、RJH-Touchでは使用できません。

- **UTILITY MENU**はRJHのユーティリティメニューを起動します。このメニューには診断情報のみが含まれています。

4.8.2 RJH-Touch手動ジョグ

RJHの手動ジョグ画面では、軸とジョグレートを選択できます。

F4.16: RJH-Touch手動ジョグの例。



WORK TO GO MACH OPER MENU

- 画面上で[MENU]を押します。
- 画面上でManual Joggingを押します。
- 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上で[F1]/[F3]を押します。
- ハンドルジョグホイールを回して、軸をジョグします。
- 画面上で[WORK]を押すとProgramの位置が表示されます。
- 画面上で[TO GO]を押すとDistanceの位置が表示されます。
- 画面上で[MACH]を押すとMachineの位置が表示されます。
- 画面上で[OPER]を押すとOperatorの位置が表示されます。

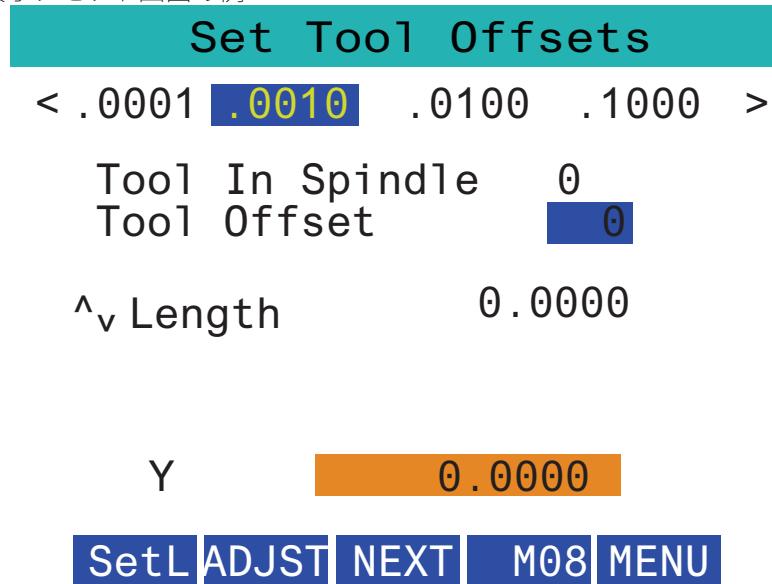
4.8.3 RJH-Touchでの工具オフセット

このセクションでは、工具オフセットの設定を目的としてRJH上で使用される制御について説明します。

工具オフセットの設定プロセスに関する詳細については、123 ページを参照してください。

RJH 上でこの機能にアクセスするには、コントロールペンドント上で[OFFSET]を押して Tool Offsets ページを選択するか、RJH 操作モードメニューから TOOL OFFSETS を選択します (113 ページを参照してください)。

F4.17: RJH工具オフセット画面の例



- ・ 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上で **[F1]**/**[F3]** を押します。
- ・ 次の工具に変更するには **[NEXT]** を押します。
- ・ 工具オフセットを変更するには、**TOOL OFFSET** 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工具を所望の位置にジョグします。工具長さを記録するには **[SETL]** 機能キーを押します。
- ・ 工具長さを調整する場合、例えば、工具をタッチオフするために、使用していた紙の厚みを工具長さから差し引きたい場合：
 - 画面上で **[ADJST]** ボタンを押します。
 - 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。
 - 画面上で **[ENTER]** ボタンを押します。
- ・ 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、工具に合うように栓の位置を調整することが可能です。**COOLANT POS** フィールドをハイライトし、ハンドルジョグを使用して値を変更します。画面上の **[M08]** ボタンを使用すると、クーラントをオンにし、栓の位置をテストすることができます。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。

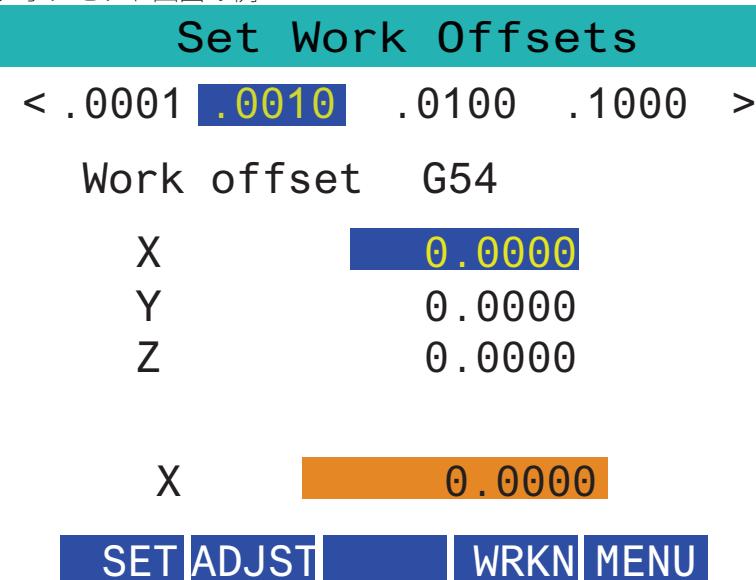
4.8.4 RJH-Touchでのワークオフセット

このセクションでは、ワークオフセットの設定を目的としてRJH-Touch上で使用される制御について説明します。

ワークオフセットの設定プロセスに関する詳細については、126ページを参照してください。

RJH-Touch上でこの機能にアクセスするには、コントロールペンドント上で **[OFFSET]** を押して **Work Offsets** ページを選択するか、RJH操作モードメニューから **WORK OFFSETS** を選択します（113ページを参照してください）。

F4.18: RJHワークオフセット画面の例



- ・ 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 **[WRKN]** 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：
 - [ADJST]** 機能キーを押します。
 - 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。
 - [ENTER]** 機能キーを押します。

4.9 部品のセットアップ

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。

4.9.1 ジョグモード

ジョグモードによって個々の軸を所望の位置へジョグできます。軸をジョグする前に、軸をホーム位置（開始軸基準点）へ送る必要があります。

ジョグモードへ入るには：

1. **[HANDLE JOG]**を押します。
2. ジョグモード時に使用するインクリメント速度を選択します（**[.0001]**、**[.001]**、**[.01]**、**[.1]**）。
3. 所望の軸（**[+X]**、**[-X]**、**[+Z]**、**[-Z]**）を押し、これらの軸のジョグキーを押下するか、**[HANDLE JOG]**制御を使用して選択した軸を移動させます。

4.9.2 工具オフセット

[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、オフセット設定がそれぞれどのように機能するかを示しています。

F4.19: 工具オフセットディスプレイ

The screenshot shows a software interface titled 'Offsets'. At the top, there are tabs for 'Tool' and 'Work', and a status bar indicating 'Active Tool: 0'. Below this is a table with 18 rows, each representing a tool offset. The columns are labeled: 'Tool Offset', 'Turret Location', 'X Geometry', 'Z Geometry', 'Radius Geometry', and 'Tip Direction'. Rows 1 through 18 are listed sequentially. Row 1 is highlighted in orange, while rows 2 through 18 are highlighted in green. The 'Turret Location' column for row 1 contains '0'. The 'X Geometry' and 'Z Geometry' columns for row 1 contain '0.'. The 'Radius Geometry' and 'Tip Direction' columns for row 1 contain '0: None'. Rows 2 through 18 have identical values across all columns: '0' in 'Turret Location', '0.' in 'X Geometry' and 'Z Geometry', '0.' in 'Radius Geometry', and '0: None' in 'Tip Direction'. At the bottom of the table, there is a text input field with the placeholder 'Enter A Value'. To the right of the input field are several buttons: 'X DIAMETER MEASURE' (with a small icon), 'X Diameter Measure', 'F1 Set Value', 'ENTER', 'Add To Value', and 'F4 Work Offset'.

Tool Offset	Turret Location	X Geometry	Z Geometry	Radius Geometry	Tip Direction
1	0	0.	0.	0.	0: None
2	0	0.	0.	0.	0: None
3	0	0.	0.	0.	0: None
4	0	0.	0.	0.	0: None
5	0	0.	0.	0.	0: None
6	0	0.	0.	0.	0: None
7	0	0.	0.	0.	0: None
8	0	0.	0.	0.	0: None
9	0	0.	0.	0.	0: None
10	0	0.	0.	0.	0: None
11	0	0.	0.	0.	0: None
12	0	0.	0.	0.	0: None
13	0	0.	0.	0.	0: None
14	0	0.	0.	0.	0: None
15	0	0.	0.	0.	0: None
16	0	0.	0.	0.	0: None
17	0	0.	0.	0.	0: None
18	0	0.	0.	0.	0: None

1. Active Tool: - 有効なタレットの位置を表示します。
2. Tool Offset (T) - 使用可能な工具オフセットのリスト。最大99の工具オフセットを使用できます。
3. Turret Location - このコラムは、タレットステーション上にどの工具があるかをオペレーターが覚えやすくするために使用されます。これは、前面と背面に工具が取り付けられている工具ホルダがある場合に便利です。各工具が使用しているオフセットとその位置を覚えておく必要があります。
4. X and Z Geometry - 各オフセットには、機械ゼロから先端までの距離の値が含まれています。

5. Radius Geometry - このオフセットは、カッター補正を使用する場合に、工具先端の半径を補正するために使用します。工具インサートの半径仕様を確認し、このオフセットの値を入力します。
 6. Tip Direction - カッター補正使用時の工具先端の方向を設定するために使用します。[F1]を押してオプションを表示します。
 7. 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。
[F1]を押すと、選択したコラムに数字が入力されます。値を入力して[ENTER]を押すと、入力された量が選択したコラムの数字に追加されます。
- F4.20: 引き続き工具オフセットが表示されます。このページを表示するには[RIGHT]の矢印キーを押します。

The screenshot shows the 'Offsets' dialog box. At the top, there are tabs for 'Tool' and 'Work', with 'Tool' being the active tab. Below the tabs, it says 'Active Tool: 0'. The main area is a table with 18 rows, each representing a tool offset from 1 to 18. The table has three columns: 'X Geometry Wear', 'Z Geometry Wear', and 'Radius Wear'. All values in the table are currently set to 0. At the bottom of the dialog box, there is a text input field labeled 'Enter A Value' and several function keys: 'X DIAMETER MEASURE', 'F1 Set Value', 'ENTER Add To Value', and 'F4 Work Offset'.

Tool Offset	X Geometry Wear	Z Geometry Wear	Radius Wear
	1	0.	0.
2	0.	0.	0.
3	0.	0.	0.
4	0.	0.	0.
5	0.	0.	0.
6	0.	0.	0.
7	0.	0.	0.
8	0.	0.	0.
9	0.	0.	0.
10	0.	0.	0.
11	0.	0.	0.
12	0.	0.	0.
13	0.	0.	0.
14	0.	0.	0.
15	0.	0.	0.
16	0.	0.	0.
17	0.	0.	0.
18	0.	0.	0.

8. X and Z Wear Geometry - ここに入力する値は、ジョブの過程における通常の摩耗を補正するために必要なオフセットの微調整を目的としています。
9. Radius Wear - ここに入力する値は、ジョブの過程における通常の摩耗を補正するために必要なオフセットの微調整を目的としています。

F4.21: 引き続き工具オフセットが表示されます。このページを表示するには[RIGHT]の矢印キーを押します。

Offsets		
Tool	Work	
Active Tool: 0		
Tool Offset	Tool Type	Tool Material
1	None	User
2	None	User
3	None	User
4	None	User
5	None	User
6	None	User
7	None	User
8	None	User
9	None	User
10	None	User
11	None	User
12	None	User
13	None	User
14	None	User
15	None	User
16	None	User
17	None	User
18	None	User

Enter A Value

X DIAMETER MEASURE F1 Set Value F4 Work Offset

10. Tool Type - 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]を押してオプションを表示します。
11. Tool Material - このコラムは、VPS送りと速度のライブラリによる計算に使用されます。[F1]を押してオプションを表示します。

F4.22: 引き続き工具オフセットが表示されます。このページを表示するには[RIGHT]の矢印キーを押します。

Tool Offset	Live Tool Radius	Live Tool Wear	Flutes	Actual Diameter
1	0.	0.	0	0.
2	0.	0.	0	0.
3	0.	0.	0	0.
4	0.	0.	0	0.
5	0.	0.	0	0.
6	0.	0.	0	0.
7	0.	0.	0	0.
8	0.	0.	0	0.
9	0.	0.	0	0.
10	0.	0.	0	0.
11	0.	0.	0	0.
12	0.	0.	0	0.
13	0.	0.	0	0.
14	0.	0.	0	0.
15	0.	0.	0	0.
16	0.	0.	0	0.
17	0.	0.	0	0.
18	0.	0.	0	0.

Enter A Value

X DIAMETER MEASURE X Diameter Measure F1 Set Value ENTER Add To Value F4 Work Offset

12. Live Tool Radius - このオフセットは、回転工具先端の半径を補正するために使用します。工具インサートの半径仕様を確認し、このオフセットの値を入力します。
13. Live Tool Wear - ここに入力する値は、ジョブの過程における通常の摩耗を補正するために必要なオフセットの微調整を目的としています。
14. Flutes - このコラムが正しい値に設定されている場合、制御はMain Spindle画面に表示される正しいChip Load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。

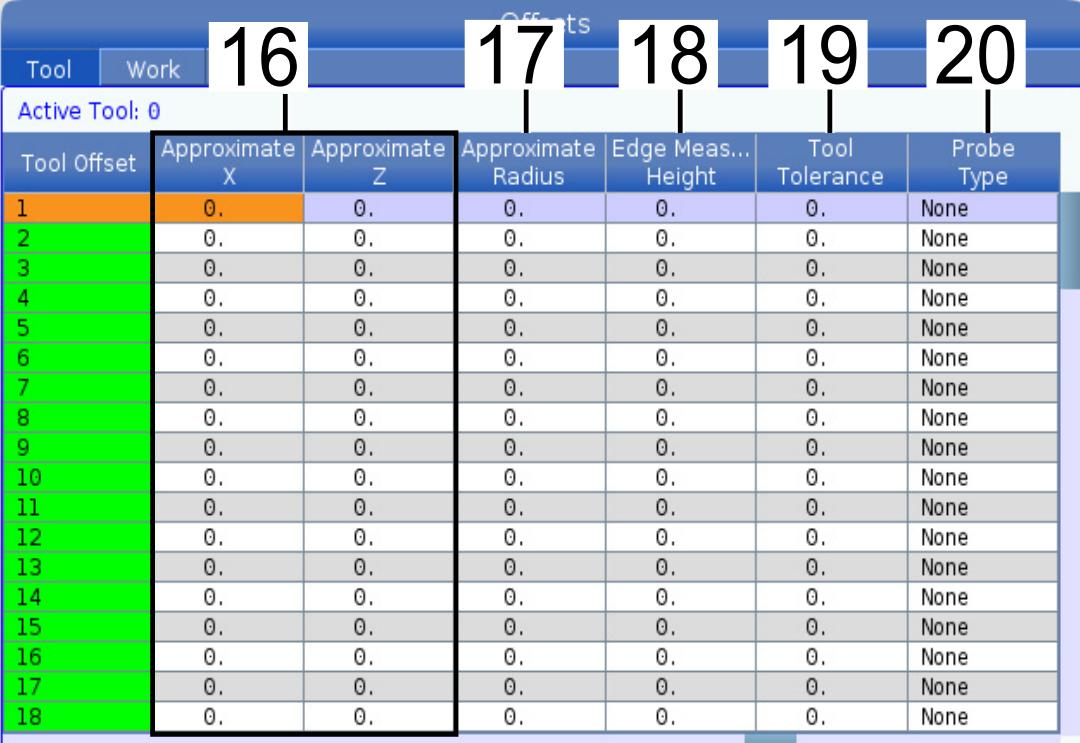


NOTE:

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ない。

15. Actual Diameter - このコラムは、Main Spindle画面に表示される正しいSurface Speed値を計算するために制御によって使用されます。

F4.23: 引き続き工具オフセットが表示されます。このページを表示するには[RIGHT]の矢印キーを押します。



Tool Offset	Approximate X	Approximate Z	Approximate Radius	Edge Measure Height	Tool Tolerance	Probe Type
1	0.	0.	0.	0.	0.	None
2	0.	0.	0.	0.	0.	None
3	0.	0.	0.	0.	0.	None
4	0.	0.	0.	0.	0.	None
5	0.	0.	0.	0.	0.	None
6	0.	0.	0.	0.	0.	None
7	0.	0.	0.	0.	0.	None
8	0.	0.	0.	0.	0.	None
9	0.	0.	0.	0.	0.	None
10	0.	0.	0.	0.	0.	None
11	0.	0.	0.	0.	0.	None
12	0.	0.	0.	0.	0.	None
13	0.	0.	0.	0.	0.	None
14	0.	0.	0.	0.	0.	None
15	0.	0.	0.	0.	0.	None
16	0.	0.	0.	0.	0.	None
17	0.	0.	0.	0.	0.	None
18	0.	0.	0.	0.	0.	None

Enter A Value

X DIAMETER MEASURE Automatic Probe Opt... F1 Set Value ENTER Add To Value F4 Work Offset

16. Approximate X and Z - このコラムは、ATPまたは工具設定検査針によって使用されます。このフィールドの値は、検査される工具のおおよその位置をプローブに伝達します。
17. Approximate Radius - このコラムはATPプローブによって使用されます。このフィールドの値は、工具のおおよその半径をプローブに伝達します。
18. Edge Measure Height - このコラムはATPプローブによって使用されます。このフィールドの値は、エッジ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。
19. Tool Tolerance - 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なります。
20. Probe Type - 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。[X DIAMETER MEASURE]を押してオプションを表示します。

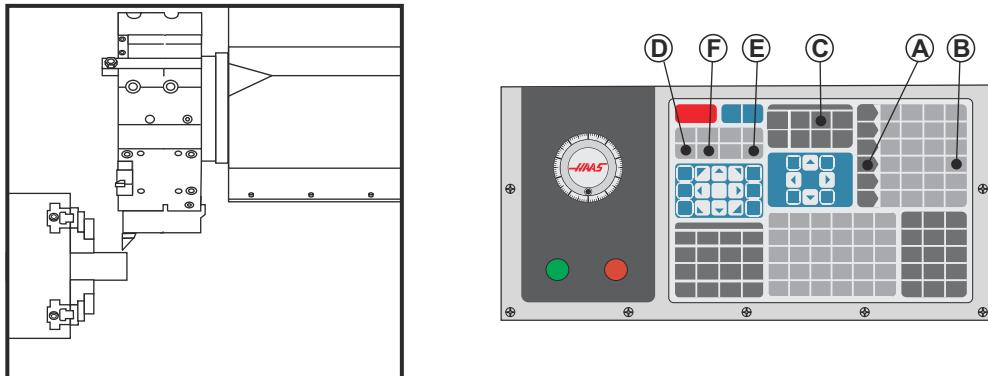
4.9.3 工具オフセットの設定

次のステップでは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側面までの距離を指定します。この手順では以下が要求されます。

- ODターニング工具
- チャックジョーにフィットする加工品
- 加工品の直径を検査する計測ツール

回転工具のセットアップに関する情報については、223 ページを参照してください。

F4.24: 旋盤工具オフセット



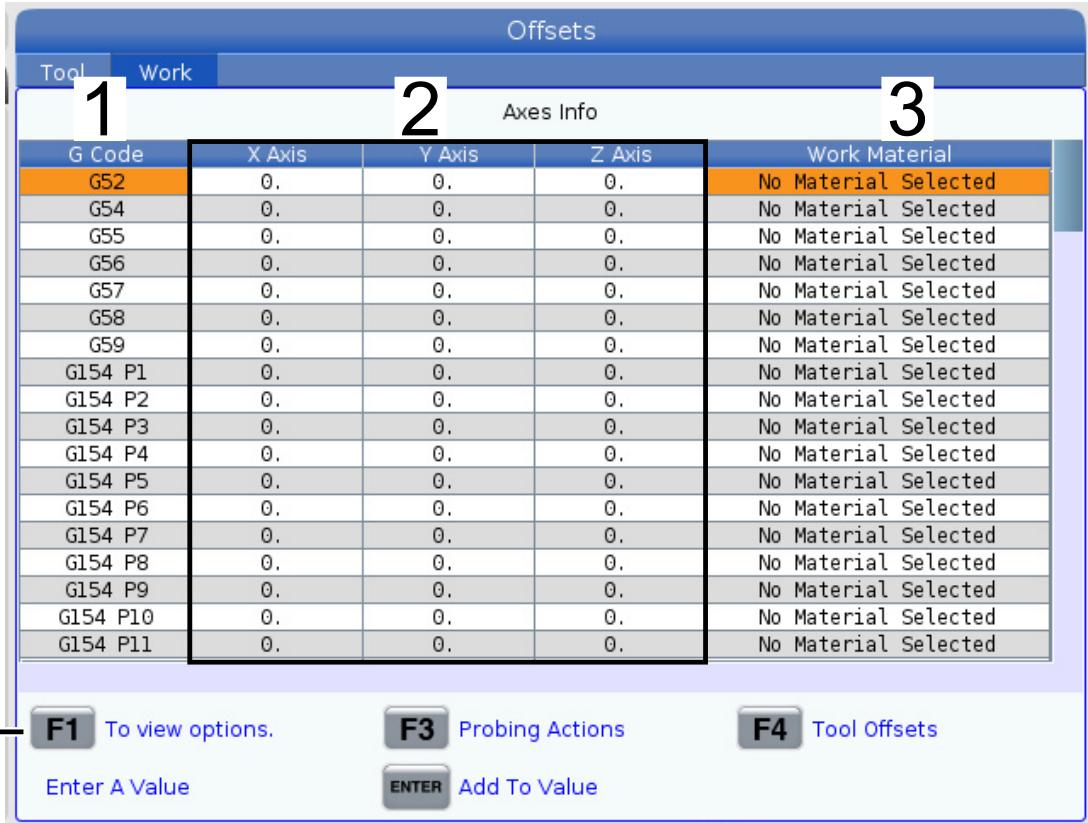
1. [OFFSET]を押します。[HANDLE JOG]を押します。
2. ODターニング工具を工具タレットに積載します。現在の工具になるまで[NEXT TOOL] [F]を押します。
3. 加工品をスピンドルにクランプします。
4. [.1/100] [B]を押します。ハンドルを回転させると、選択した軸が高速で移動します。
5. 旋盤のドアを閉めます。50をタイプし、[FWD]を押してスピンドルを起動させます。
6. ステーション1に積載されたターニング工具を使用し、スピンドルにクランプされた材料の直径に基づいて小さな切削を行います。部品に慎重に近付け、切削中はゆっくりと送ります。
7. 小さな切削を行った後、Z軸を使って部品から離れるようにジョグします。部品から十分に離れた位置まで移動させ、計測ツールを使って計測できるようにします。
8. スピンドル[STOP]を押し、ドアを開けます。
9. 計測ツールを使用し、加工品に行われた切削を計測します。
10. [X DIAMETER MEASURE] [D]を押し、オフセットテーブルにおけるX軸の位置を記録します。
11. 加工品の直径をタイプし、[ENTER]を押してそれをX軸オフセットに追加します。工具およびタレットステーションに対応するオフセットが記録されます。

12. 旋盤のドアを閉めます。50をタイプし、**[FWD]**を押してスピンドルを起動させます。
13. ステーション1に積載されたターニング工具を使用し、スピンドルにクランプされた材料の面に基づいて小さな切削を行います。部品に慎重に近付け、切削中はゆっくりと送ります。
14. 小さな切削を行った後、X軸を使って部品から離れるようにジョグします。部品から十分に離れた位置まで移動させ、計測ツールを使って計測できるようにします。
15. **[Z FACE MEASURE](E)**を押し、オフセットテーブルにおける現在のZ軸の位置を記録します。
16. カーソルは工具のZ軸の位置へ移動します。
17. プログラムの個々の工具について、以上のすべてのステップを繰り返します。工具交換は、障害物のない安全な場所で行ってください。

4.9.4 ワークオフセット

[OFFSET]、**[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。

F4.25: ワークオフセットディスプレイ



1. G Code - 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、See "G52 FANUC グローバル座標系設定 (グループ00)" on page 313.、See "G54-G59 座標系 #1-#6 (グループ12)" on page 313.、See "G50 FANUC グローバル座標オフセット設定 (グループ00)" on page 313.を参照してください
2. X, Y, Z, Axis - 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。
3. Work Material - このコラムは、VPS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。

4.9.5

ワークオフセットの設定

すべての CNC 制御プログラムは、ユーザーが定義した参照点であるパーツゼロから移動します。パーツゼロを設定するには：

1. **[MDI/DNC]**を押して工具#1を選択します。
2. T1を入力し、**[TURRET FWD]**を押します。
3. 工具が部品面にぴったりと接触するまでXとZをジョグします。
4. **Work Zero Offset**のディスプレイが有効になるまで**[OFFSET]**を押します。使用したい**Z Axis**コラムとGコードの行を強調表示します（G54を推奨）。
5. **[Z FACE MEASURE]**を押してパーツゼロを設定します。

4.10

チャックおよびコレットの交換

これらの手順では、チャックまたはコレットの取り外しおよび交換の方法について説明します。

このセクションに記載された手順に関する詳細な指示については、www.HaasCNC.com にアクセスし、サービスタブを選択してください。

4.10.1

チャックの設置

チャックを設置するには：



NOTE:

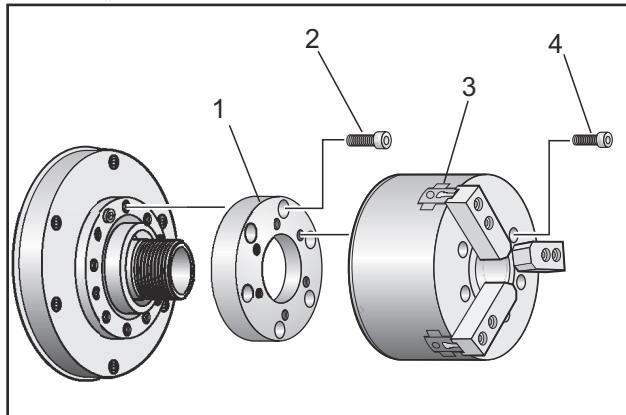
必要な場合、チャック設置前にアダプタープレートを設置します。

1. スピンドルの表面とチャックの背面を清掃します。スピンドルの頂部にドライブドッグを置きます。
2. チャックからジョーを取り外します。チャックの前面からセンターカップまたはカバープレートを取り外します。可能であれば、ドローチューブに取付ガイドを設置し、チャックをその上にスライドさせます。
3. ガイド穴のひとつをドライブドッグに揃えられるよう、チャックを正しい位置に置きます。チャックレンチを使い、チャックをドローチューブに装着します。
4. ドローチューブの中までチャックをねじ込み、それを1/4回転分後退させます。ドライブドッグをチャックのひとつの穴に合わせます。6個のSHCSを締めます。
5. 3個のSHCSを使ってセンターカップまたはプレートを設置します。
6. ジョーを設置します。必要な場合、リアカバープレートを交換します。これは、機械の左側にあります。

4.10.2 チャックの取り外し

これは、チャックを取り外すプロセスのサマリーです。

F4.26: チャック取り外し図：[1]チャックアダプタープレート、[2]袋ねじ（SHCS）×6個、[3]チャック、[4]SHCS×6個



1. 両方の軸を個々のゼロ位置へ移動させます。チャックジョーを取り外します。
2. チャックの中央からセンターカップ（またはプレート）を取り付けている3個のねじを外し、カップを取り外します。



CAUTION:

この次のステップを行う場合、チャックをクランプしていなければなりません。さもないとドローチューブのスレッドが損傷します。

3. チャックをクランプし[3]、チャックをスピンドルノーズまたはアダプタープレートに取り付けている6個のSHCS[4]を外します。
4. チャックを解放します。チャックのセンター ボアの内部にチャックレンチを置き、ドローチューブからチャックを回して外します。アダプタープレート[1]が設置されている場合、それを取り外します。



WARNING:

チャックは重量物です。チャックを取り外す場合、チャックを支持する昇降設備を使用する準備を整えてください。

4.10.3 チャック／ドローチューブの警告



WARNING:

何らかの電源損失の発生後は、チャックまたはコレットの加工品をチェックしてください。停電によって加工品が受ける締め付け圧が低下し、その結果、チャックまたはコレットにおける位置が変化する可能性があります。設定216は、設定において指定された時間を超えると油圧ポンプをオフにします。



WARNING:

油圧シリンダーにデッドレングス型の止め具を取り付けていると損傷が発生します。



WARNING:

チャックより大きな加工品を加工しないでください。



WARNING:

チャック製造業者が提示するすべての警告に従ってください。



WARNING:

油圧は適正に設定しなければなりません。機械の安全な操作については**Hydraulic System Information**を参照してください。推奨値を超えた圧力を設定すると機械が損傷するか、加工品が不適切に保持されます。



WARNING:

チャックジョーはチャックの直径を超えて突出しないようにしてください。



WARNING:

クランプが不適切あるいは不十分な部品は、致命的な力で外部に押し出されます。



WARNING:

チャックの定格RPMを超えないでください。



WARNING: RPMが高くなるほどチャックの固定力が低下します。図を参照してください。



NOTE: 1週間に1回、チャックにグリースを塗布し、清潔に保ってください。

4.10.4 コレットの設置

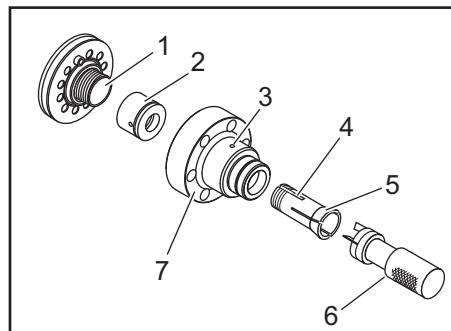
コレットの設置方法：

1. コレットアダプターをドローチューブに装着します。
2. スピンドル上にスピンドルノーズを置き、スピンドルノーズの背後にある穴のひとつをドライブドッグに合わせます。
3. 6個のSHCSを用いてスピンドルノーズをスピンドルに固定します。
4. コレットをスピンドルノーズに固定し、コレットのスロットをスピンドルノーズの止めねじに合わせます。スピンドルノーズ側の止めねじを締めます。

4.10.5 コレットの取り外し

コレットを取り外す方法：

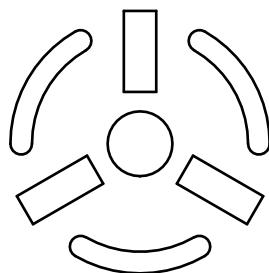
F4.27: コレット取り外し図：[1]ドローチューブ、[2]コレットアダプター、[3]止めねじ、[4]止めねじスロット、[5]コレット、[6]コレットレンチ、[7]スピンドルノーズ。



1. スピンドルノーズ[7]の横側にある止めねじ[3]を緩めます。コレットレンチ[6]を使用し、コレット[5]をスピンドルノーズ[7]からねじって外します。
2. スピンドルノーズ[7]から6個のSHCSを取り外し、取り除きます。
3. ドローチューブ[1]からコレットアダプター[2]を取り外します。

4.10.6 チャックペダル

F4.28: チャックペダルのアイコン



NOTE:

デュアルスピンドル旋盤には各チャックにペダルが装備されています。ペダルの相対的位置はそれらが制御するチャックを示しています（すなわち、左手のペダルはメインスピンドルを、右手のペダルは第2スピンドルを制御します）。

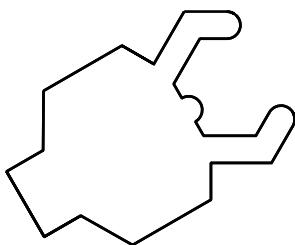
このペダルを踏むと、メインスピンドルの M10/M11 指令または第 2 スピンドルの M110/M111 指令の場合と同様、自動チャックがクランプまたは解除されます。これにより、加工品を積載あるいは外す間、手を使わずにスピンドルを操作できます。

このペダルを使用する際、メインスピンドルおよび第 2 スピンドルに ID / OD クランプ設定を適用します（詳しくは 429 ページの設定 282 を参照してください）。

設定 332 ですべてのペダル制御を有効または無効にします。433 ページの設定 332 を参照してください。

4.10.7 固定振れ止めペダル

F4.29: 固定振れ止めペダルのアイコン



このペダルを踏むと、油圧固定振れ止めがクランプまたは解放されます。固定振れ止めを制御する M コードの指令に相当するものです（M146 はクランプ、M147 は解放）。これによって、加工品を取り扱う間、固定振れ止めを手を使わずに操作できます。固定振れ止めのためのユーザーインターフェースは Commands-> Devices-> Mechanisms タブにあります。[F2] ボタンを押して、固定振れ止めをクランプ／クランプ解放します。

スピンドルが回転している間に固定振れ止めのクランプを解放するには、rpm は設定 283 を下回っている必要があります。詳しくは 429 ページを参照してください。

M コードを介してクランプ／クランプ解放する場合、動作が完了するまでに固有の遅延があります。クランプ／クランプ解放遅延を調整するには、設定 358 を使用します。詳しくは 437 ページを参照してください。

固定振れ止めのフットペダルを有効または無効にするには、設定 360 を使用します。詳しくは 437 ページを参照してください。

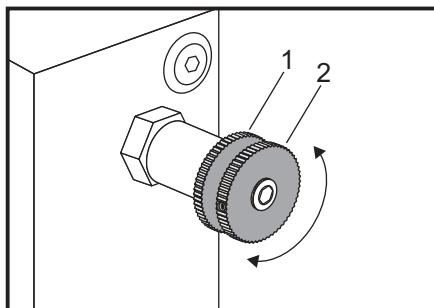
4.11 ドローチューブの操作

油圧ユニットによって、部品のクランプに必要な圧力を提供します。

4.11.1 クランプ力調整手順

ドローチューブにおけるクランプ力を調整するには：

F4.30: ドローチューブクランプ力調整：[1]固定ノブ、[2]調整ノブ。

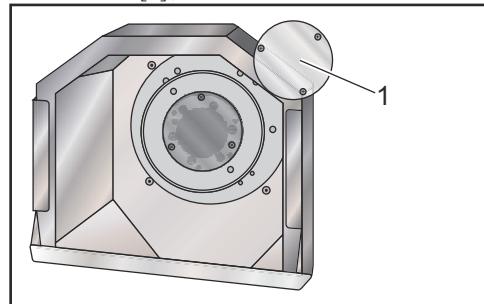


1. **Settings** ページの設定 282 へ進み、**I.D.** クランプまたは**O.D.** クランプのいずれかを選択します。プログラム実行中にこの操作を行わないでください。
2. 固定ノブ[1]を反時計回りに回転させて緩めます。
3. 調整ノブ[2]を、ゲージが所望の圧力を読み込むまで回転させます。圧力を上昇させるには時計回りに回転させます。圧力を低下させるには反時計回りに回転させます。
4. 固定ノブ[1]を時計回りに回転させて締めます。

4.11.2 ドローチューブカバープレート

バー送り機を使用する前に、

F4.31: ドローチューブカバープレート[1]。



1. カバープレート[1]をドローチューブの向こう側で取り外します。
2. バーストックが自動送りではない時に隨時カバープレートを交換してください。

4.12 工具選定

このセクションでは、工具変更のコマンド、ホルダへの工具積載、高度工具管理を含む Haas 制御における工具管理について説明します。

4.12.1 高度工具管理 (ATM) の概要

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。

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**EXP**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。

ATM を使用するには **[CURRENT COMMANDS]** を押し、タブメニューで ATM を選択します。ATM 画面には **Allowed Limits** および **Tool Data** の 2 つのセクションがあります。

F4.32: 高度工具管理ウィンドウ : [1]アクティブウィンドウラベル、[2]Allowed Limitsウィンドウ、[3]Tool Groupウィンドウ、[4]Tool Dataウィンドウ

Current Commands

Timers	Macro Vars	Active Codes	ATM	Calculator	Media	Oscilloscope			
F4 To Switch Boxes		Allowed Limits							
		Active Tool: 1							
Group	Expired Count	Tool Order	Holes Limit	Usage Limit	Life Warn %	Load Limit	Expired Action	Feed Limit	Total Time Limit
All	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Expired	0	-	-	-	-	-	-	-	-
No Group	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Add Group	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tool Data For Group: All

Tool	Offset	Life	Holes Count	Usage Count	Usage Limit	Max Load %	Load Limit %	Feed Time	Total Time
1	1	100%	0	0	0	0%	0%	0:01:07	7:10:07
2	2	100%	0	0	0	0%	0%	0:00:00	0:00:20
3	3	100%	0	0	0	0%	0%	0:00:00	0:00:00
4	4	100%	0	0	0	0%	0%	0:00:00	0:00:00
5	5	100%	0	0	0	0%	0%	0:00:00	0:00:00
6	6	100%	0	0	0	0%	0%	0:00:00	0:00:00

INSERT Add Group

Allowed Limits

この表はデフォルトのグループ、ユーザー指定のグループを含む、現在のすべての工具グループについてのデータを表示します。**ALL** はシステムのすべての工具を表示するデフォルトのグループです。**EXP** は期限切れになっているすべての工具を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。

ALLOWED LIMITS 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。

ALLOWED LIMITS の表の各列について以下にまとめます。

- **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。行を **ALL** 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**NEWEST**または**OLDEST**の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ている**ACTION**を実行するまでに許容される工具の負荷の限界
- **ACTION** - 工具が最大の工具負荷パーセント率に達し時に自動的に実行されるアクション。tool actionボックスを強調表示して変更し、[ENTER]を押します。[UP]および[DOWN]カーソルキーでプルダウンメニュー（**ALARM**、**FEEDHOLD**、**BEEP**、**AUTOFEED**、**NEXT TOOL**）から自動のアクションを選択します。
- **FEED** - 工具送りの最大分数
- **TOTAL TIME** - 制御が工具を使用できる最大分数

Tool Data

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、**ALLOWED LIMITS** テーブルで強調表示し、[F4] 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

高度工具管理マクロ

高度工具管理 (ATM) ではマクロを使い、工具グループの工具を廃止できます。マクロ 8001～8099は工具1から99に該当します。これらのマクロに1を設定することで、その工具の有効期限を期限切れにできます。たとえば：

8001 = 1 (工具 1 を期限切れにします)

8001 = 0 (工具 1 を使用可能にします)

マクロ変数 8500 - 8515 は工具グループの情報を取得するための G コードプログラムを有効にします。マクロ 8500 に工具グループ ID を指定すると、マクロ変数 #8501 から #8515 に工具グループの情報が取得されます。マクロ変数のデータラベル情報については、マクロの章の変数 #8500 ~ #8515 を参照してください。

マクロ変数 #8550 から #8564 により各工具の個別の情報を取得できます。マクロ #8550 に個別の工具 ID を指定すると、マクロ変数 #8551 から #8564 に工具の個別の情報が取得されます。マクロ 8550 には ATM グループ番号も指定できます。この場合、マクロ変数 8551 から 8564 には指定された AMT 工具グループの現在の工具の個別情報が取得されます。マクロの章の変数 #8550 から #8564 を参照してください。これらのマクロの値から、1601、1801、2001、2201、2401、2601、3201 および 3401 からはじまるマクロと、5401、5501、5601、5701、5801 および 5901 からはじまるマクロでアクセスできるデータも得ることができます。これらにより工具 1 ~ 99 のデータにアクセスできます。マクロ 8551 ~ 8564 でこれらと同一のデータにアクセスできるほか、工具 1 ~ 99 のすべてのデータアイテムにアクセスできます。

高度工具管理テーブルの保存

高度工具管理（ATM）に関する変数をUSBに保存することができます。

ATM情報を保存するには：

1. デバイスマネージャのUSBデバイスを選択します（**[LIST PROGRAM]**）。
2. 入力行にファイル名をタイプします。
3. **[F4]**を押します。
4. ポップアップメニューで**SAVE ATM**を強調表示します。
5. **[ENTER]**を押します。

高度工具管理テーブルの復元

高度工具管理（ATM）に関する変数をUSBから復元することができます。

ATM情報を復元するには：

1. デバイスマネージャのUSBデバイスを選択します（**[LIST PROGRAM]**）。
2. **[F4]**を押します。
3. ポップアップメニューで**LOAD ATM**を強調表示します。
4. **[EMERGENCY STOP]**を押します。
5. **[ENTER]**を押します。

4.13 工具タレットの動作

工具タレットを操作するには次のセクションを参照してください。「気圧」、「偏心器カム位置決めボタン」、「保護キャップ」、「工具積載／工具交換」。

4.13.1 気圧

気圧が低い場合や空気量が不十分である場合、タレットのクランプ／クランプ解放ピストンに加わる圧力が低下します。それによって、タレットのインデックス時間が長くなったり、タレットのクランプ解放ができなくなることがあります。

4.13.2 偏心器カム位置決めボタン

ボルトオンタレットには、ID工具ホルダをスピンドルの中心線に精密に整列させる偏心器カム位置決めボタンが備えられています。

工具ホルダをタレットに取付け、X軸において工具ホルダをスピンドルに整列させます。Y軸における整列を測定します。必要な場合は工具ホルダを取り外し、カムボタン穴に幅の狭い工具を使用し、偏心器を回転してそれを修正します。

保護キャップ

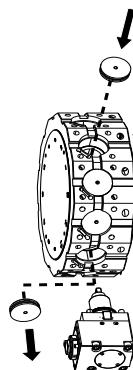
T4.3: このテーブルはカムボタンの特定の位置に関する結果を示すものです。

回転 (°)	結果
0	変化なし
15	0.0018インチ (0.046 mm)
30	0.0035インチ (0.089 mm)
45	0.0050インチ (0.127 mm)
60	0.0060インチ (0.152 mm)
75	0.0067インチ (0.170 mm)
90	0.0070インチ (0.178 mm)

4.13.3 保護キャップ

IMPORTANT: 蓄積するデブリから保護するため、空のタレットポケットに保護キャップを挿入します。

F4.33: 空のポケット内のタレット保護キャップ



4.13.4 工具積載または工具交換

工具の積載または交換方法：



NOTE:

工具交換が終わると、Y軸旋盤がタレットをゼロ位置（スピンドルの中心線）に戻します。

1. **MDI** モードに入ります。
2. オプション：交換したい工具の番号を Tnn 形式で入力します。
3. **[TURRET FWD]** または **[TURRET REV]** を押します。

工具番号を指定した場合、タレットはそのタレット位置にインデックスをつけます。工具番号を指定しなかった場合は、タレットは次の工具または前の工具にインデックスをつけます。

4.13.5 ハイブリッド タレット、VDI、およびBOT 中心線オフセット

工具に適した中心線に対して X オフセットを設定する：

1. **[HANDLE JOG]** を押し、**Tool Geometry** オフセットページに進みます。
2. **X Offset** コラムを選択し、**[F2]** を押します。

BOT (ボルトオン) タレットの場合：**[F2]** を押すと、X 軸の内径工具オフセットを 1 インチ (25 mm) 内径 BOT 工具の中心に設定します。他のサイズの工具またはアフターマーケットの工具ホルダの場合、オフセットを手動で調整してください。

VDI (ドイツ技術者協会) タレットの場合：**[F2]** を押すと、X 軸の工具オフセットを VDI40 ステーションの中心に設定します。

ハイブリッド (BOT および VDI40 の組み合わせ) タレットの場合 **[F2]** を押すと、X 軸の工具オフセットを VDI40 ステーションの中心に設定します。

4.14 心押台のセットアップと操作

ST-10 心押台は手動で位置決めし、クイルの加工品への圧着は油圧によります。次の M コードで油圧クイルの動きを制御します。

M21: 心押台前進

M22: 心押台後退

M21 コマンドにより、心押台のクイルは前進し、一定の圧力を保ちます。M21 コマンドを発行する前に心押台の本体を所定の位置に固定しておく必要があります。

M22 コマンドを発行すると、心押台のクイルは加工品から離れる方向に動きます。油圧によりクイルを後退させ、その後、油圧をオフにします。油圧システムにはチェック弁があり、クイルの位置を維持します。サイクルスタート時、ならびにプログラムが M99 を実行すると、再度油圧がかかり、クイルを確実に後退した状態に維持します。

4.14.1 心押台のタイプ

心押台には油圧クイル、油圧位置決め、サーボの 3 つの基本タイプがあります。必要となるタイプは旋盤のモデルにより、各タイプごとに異なった動作特性があります。

4.14.2 ST-10心押台の操作

ST-10において、心押台は手動で位置決めを行い、ロックレバーを作動させて定位置に保持します。



CAUTION: 衝突を防ぐため、必要に応じて心押台を移動させてください。

ST-10 心押台のヘッドは固定されており、移動のクイルは 4 インチ (102 mm) です。自動的に移動する部分はクイルのみです。クイルの保持力を制御するには HPU の油圧を調整してください。クイルの保持力および油圧に関する情報については、機械に貼付されたステッカーを参照してください。

[HANDLE JOG] 制御またはリモートジョグハンドルを用いて心押台のクイルを移動させることはできません。さらに、**[POWER UP/RESTART]** または **[ZERO RETURN]** および **[ALL]** も心押台のクイルを移動させません。ST-10 心押台では軸の調整を行いません。

4.14.3 油圧心押台 (ST-20/30)

ST-20およびST-30モデルの旋盤では、油圧シリンダーが心押台の位置決めを行い、加工品に保持力をかけます。

心押台の保持力を制御するには HPU の油圧を調整してください。必要な保持力に適した圧力設定を決定するには、機械に貼付されたステッカーを参照してください。

推奨される心押台の最小油圧作動圧力は 120 psi です。油圧が 120 psi 未満に設定されると、心押台が正確に機能しない可能性があります。



NOTE:

機械の操作中、**[FEED HOLD]**は油圧による心押台の運動を停止させません。**[RESET]**または**[EMERGENCY STOP]**を押さなければなりません。

油圧心押台 (ST-20/30) 起動手順

油圧心押台が加工品に噛み合っている最中に旋盤への電源供給が停止するか阻害されると、保持力が喪失します。電源供給が復旧したら、加工品を支えて心押台のゼロリターンを行い、操作を再開してください。

4.14.4 ST-40サーボ油圧台の操作

ST-40モデルの旋盤において、サーボモータは心押台の位置を決定し、加工品に保持力をかけます。

サーボ心押台の保持力を制御するには設定 241 を変更します。値は、1000 ~ 4500 重量ポンド (設定 9 がインチの場合) または 4450 ~ 20110 ニュートン (設定 9 がミリの場合) を使用します。

心押台の負荷および現在の保持力が軸負荷ディスプレイに B 軸として表示されます (**MDI** や **MEM** といったモードの場合)。棒グラフは現在の負荷を、赤線は設定 241 において指定された最大保持力の値を示しています。実際の保持力は棒グラフの横に表示されます。**Jog** モードの場合、このディスプレイは **Active Tool** ペインに表示されます。

保持アイコン [3] は心押台が噛み合っているか否かを表示します。心押台保持アイコンについて詳しくは 77 ページを参照してください。

ST-40 サーボ心押台の起動手順

サーボ心押台が加工品と噛み合っている間に旋盤への給電がオフになるか遮断された場合、サーボブレーキは噛み合って保持力を維持し、心押台を所定の位置にとどめます。

電源が復旧すると、制御はメッセージ *Tailstock Force Restored* を表示します。プログラムに M22 指令が存在しない場合、心押台のゼロリターンを行わなくとも旋盤の操作を再開できます。これらの指令によって心押台は加工品から退避しますが、その後落下する可能性があります。



CAUTION:

電源遮断後に M22 指令を用いてプログラムを再開する前にプログラムを編集し、心押台の運動に関する指令を削除あるいはブロックしてください。その後、プログラムを再開して部品を完成させることができます。心押台のゼロリターンを行うまで、制御は心押台の位置を把握していないことに留意してください。したがって、設定 93 および 94 を使用しても心押台の制限区域における衝突を防ぐことはできません。

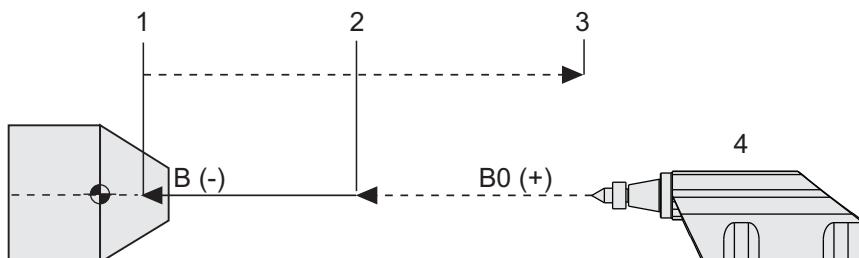
心押台のゼロリターンを行ってから新しい加工品に対する新たなサイクルを開始してください。今後のサイクルに向けて、心押台の運動に関する指令を追加してプログラムに戻すことが可能です。

電源遮断後に心押台のペダルを最初に使用する際、心押台のゼロリターンを行ってください。心押台のペダルを作動させる前に加工品が支持されていることを確認してください。

4.14.5 ST-20/30/40 心押台の操作

ST-20/30/40 心押台の操作としては、設定、M-コード、ペダル、ジョグ機能の操作があります。

F4.34: 設定 105 [3]、341 [2]、342 [1]、および [4] 原点。



4.14.6 心押台の設定

使用可能な心押台設定は次のとおりです。

- 93 - Tailstock X Clearance この設定に関する詳細については、415ページを参照してください
- 94 - Tailstock Z Clearance この設定に関する詳細については、415ページを参照してください
- 105 - Tailstock Retract Distance この設定に関する詳細については、417ページを参照してください
- 341 - Tailstock Rapid Position この設定に関する詳細については、434ページを参照してください
- 342 - Tailstock Advance Distance この設定に関する詳細については、435ページを参照してください



NOTE:

設定93、94、105、341、342は手動で位置決めをするST-10心押台には適用されません。

4.14.7 心押台のペダル操作

このペダルを踏むと、心押台（またはそのクイル）がスピンドルに近づき、または離れます。これはM21またはM22コマンド（位置に応じて）と同じです。心押台が引戻し点から離れている場合は、ペダル操作により心押台を引戻し点に向けて動かすことができます（M22）。心押台が引戻し点にある場合は、ペダル操作により心押台を保留店に向けて動かすことができます（M21）。

心押台が動いているときにペダルを踏むと、心押台は停止し、新しいシーケンスが開始します。

ペダルを 5 秒踏み続けると、心押台のクイルを完全に引っ込め、後退の圧力を維持します。これにより、心押台クイルの這い出しを防止します。この方法により、使用しないときはいつでも心押台クイルを格納できます。



NOTE:

心押台は完全に引っ込めるか、または加工品と接触させておかないと、時間の経過とともにその位置が変わることがあります。これは、油圧システムに通常見られるの漏れによるものです。

設定 332 で心押台のペダル制御を有効または無効にします。詳しくは 433 ページを参照してください。

4.14.8 心押台の制限ゾーン

心押台の設定には、心押台の制限ゾーンの設定が含まれます。

設定 93 と設定 94 により、タレットまたはタレットの一切の工具が心押台と衝突しないことを確認してください。これらの設定を変更したあとには、限界をテストしてください。

これらの設定により、制限ゾーンが決まります。制限ゾーンは旋盤の作業スペースの右下にある、保護された長方形の区域です。制限ゾーンは、設定された X 軸クリアランス基準面より下になったとき、Z 軸と心押台が互いに安全な距離を保つことができるようになります。

設定 93 は X 軸のクリアランス基準面を設定します。設定 94 は Z 軸と B 軸（心押台の軸）との距離を指定します。プログラムされた動作が制限ゾーンにかかると、警告メッセージが出ます。

Xクリアランス基準面（設定93）

Xクリアランス基準面（設定 93）の値を設定するには：

1. 制御を**MDI**モードにします。
2. タレットのY-Z平面を突き抜ける最も長い工具を選択します。
3. 制御を**Jog**モードにします。
4. X軸のジョグを選択し、X軸を心押台から遠ざけます。
5. 心押台（B軸）のジョグを選択し、心押台を選択した工具の下に動かします。
6. X軸を選択し、工具と心押台の距離が約6.4mmとなるように心押台を近づけます。
7. 工具をX軸で少々後退させ、設定93の値を入力します。

Xクリアランス基準面の下のZまたはB軸（設定94）

Xクリアランス基準面の下のおよび Z 軸と B 軸の間隔を設定するには（設定 94）：

1. **[ZERO RETURN]**と**[HOME G28]**を押します。
2. X軸を選択し、心押台のケイルチップ前のタレットを動かします。
3. 工具タレットの後ろが心押台のケイルチップから0.25" (6.4mm) 以内にくるようにZ軸を動かします。
4. Z軸の**Machine Position**表示の値を設定94で入力します。

制限ゾーンの取り消し

一部の作業では、心押台の制限ゾーンが不要となることがあります（セットアップ中など）。制限ゾーンを取消すには、

1. 設定94で**0**を入力します。
2. 設定93でX軸の最大移動量を入力します。

4.14.9 心押台のジョグ



CAUTION:

心押台の位置を手動で決める場合、プログラムにおいてM21を使用してはなりません。これによって心押台は加工品から離れた後、加工品と逆の方向へ動きます。その結果、加工品が落下する可能性があります。電源遮断後にサーボ心押台の保持力が回復すると、心押台のゼロリターンが行われるまで制御は心押台の位置を把握できないため、心押台の位置決めは手動で行われるものと見なされます。

ST-40 サーボ心押台は、加工品に噛み合っている間、あるいはスピンドルの作動中はジョグできません。

心押台をジョグするには：

1. **Jog**モードを選択します。
2. **[TS ←]**を押して心押台を送り速度でチャック方向へジョグするか、**[TS →]**を押して心押台を送り速度でチャックから離れる方向へジョグします。
3. **[TS RAPID]**と**[TS ←]**を同時に押すと、心押台は高速でチャック方向へ移動します。あるいは、**[TS RAPID]**と**[TS →]**を同時に押すと、心押台は高速でチャックから離れる方向へ移動します。制御は、キーが解除されると最後にジョグされた軸へ戻ります。

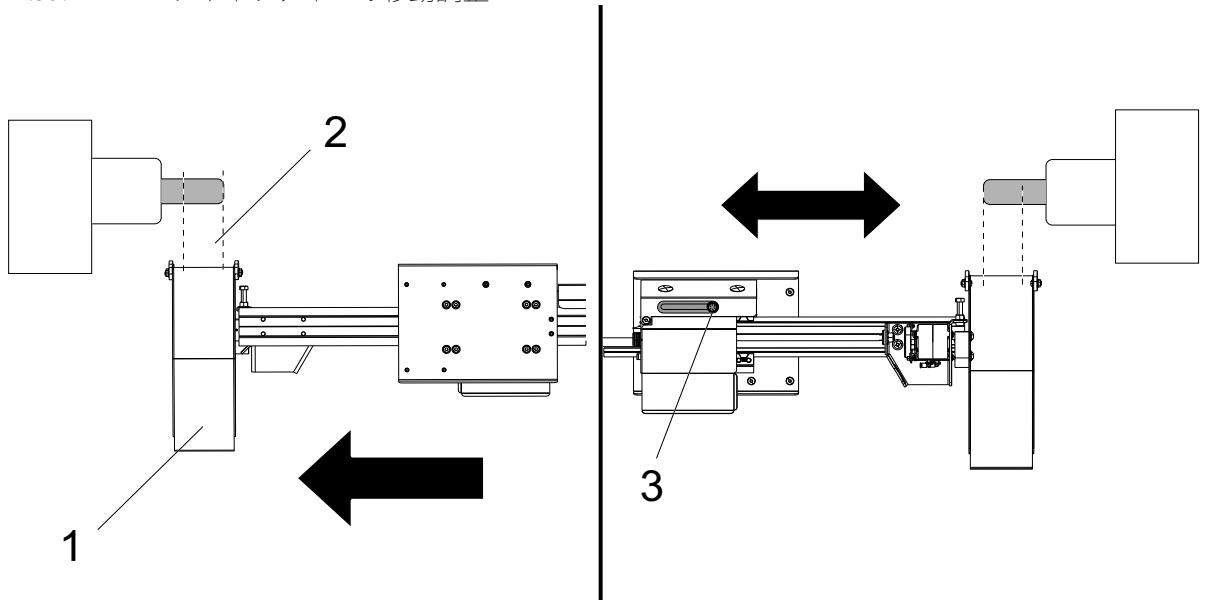
4.15

デュアルアクション - パーツキャッチャー - セットアップ

次の手順は、デュアルアクションパートキャッチャーのセットアップ方法を示すものです。

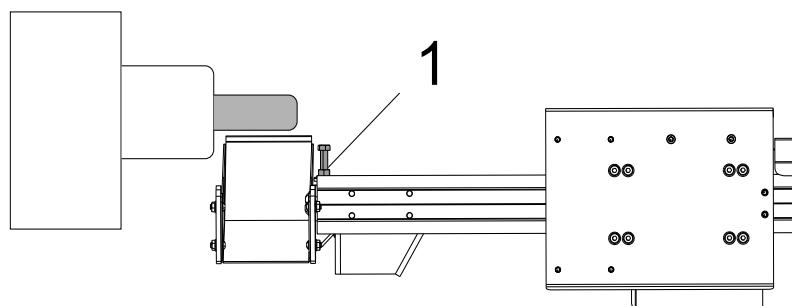
1. セットアップ／実行キーをセットアップモードに切り替えます。
2. バーストック1個をクランプします。
3. **[CURRENT COMMANDS]**を押してください。**Devices**タブ、**Mechanisms**タブの順に進みます。

F4.35: パーツキャッチャーの移動調整



4. **[F3]**を押してパートキャッチャーを部分的に展開します。
5. パーツキャッチャー[1]の移動が正しい[2]かどうかを判断します。正しくない場合は、シリンダーブラケットボルト[3]を緩めます。パートキャッチャーを手動で所望の位置に移動し、ボルトを締めます。
6. **[F3]**を押してパートキャッチャーを部分的に展開します。パートキャッチャーは正しい位置にある必要があります。

F4.36: パーツキャッチャーの回転調整



7. **[F2]**を押してパーツキャッチャーをパーツに向かって回転させます。
8. パーツキャッチャーは最も高い位置にある必要がありますが、パーツに触れないようにしてください。パーツキャッチャーの回転を調整するには、ロックナットを緩め、ボルトを締めたり緩めたりします。正しい回転位置が見つかったら、ロックナットを締めます。
9. **[F3]**を押してパーツキャッチャーを格納位置に戻し、ドアを開いて回転ボルトを調整します。その後、ドアを閉じて、**[F2]**を押して位置を確認します。パーツキャッチャーが所望の位置に回転するまで、このプロセスを繰り返します。

4.16

機能

Haasの操作における機能：

- グラフィクスモード
- バックグラウンド編集
- 軸過負荷タイマー

4.16.1

グラフィクスモード

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グラフィクスモードです。機械に動きはなく、画面に作動が再現されます。

グラフィクス画面には多くの機能があります。

- キヘルプの領域 グラフィクス画面の左下にはファンクションキーのヘルプ領域があります。ここには、現在使用可能なファンクションキーと、その使用についての短い説明が表示されます。
- 工具位置参照ウィンドウ ペインの右下には、テーブルの全面が表示され、シミュレーション中は工具の現在位置が表示されます。
- 工具経路ウィンドウ画面中央の大きなウィンドウで、加工部分の概要が表示されます。プログラムをシミュレーションし、切削工具のアイコンと工具経路を表示します。



NOTE:

送りは細い連続線として表示されます。高速作動は点線として表示されます。設定4により、点線を非表示にできます。ドリル固定サイクルを使用する場合はXで示されます。設定5によりXを非表示にできます。

- ズーム調整 拡大表示する部分を示す長方形（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切り取りサイズを小さくする（ズームイン、拡大）には **[PAGE DOWN]** を、切り取りサイズを大きく（ズームアウト、縮小） **[PAGE UP]** を押します。カーソル矢印キーでズームウィンドウを希望する位置に移動できます。 **[ENTER]** を押してズームを確定し、工具経路ウィンドウを再度スケーリングします。工具位置参照ウィンドウ（右下の小さなビュー）はテーブルの全面を表示し、工具経路ウィンドウが拡大表示した部分の輪郭を示します。工具経路ウィンドウはズーム時に消去されるため、この場合に工具の経路を見るにはプログラムを再度実行する必要があります。工具経路ウィンドウを拡大し、作業エリア全体が表示されるようにするには **[F2]** を押し、その後 **[HOME]** を押します。
 - 制御ステータス画面の左下には制御のステータスが表示されます。これは他のすべての画面の最後の4行と同じです。
 - 位置ペイン 位置ペインは実際の加工時における軸の位置を示します。
- グラフィクスモードはメモリ、MDI、編集モードから起動します。プログラムを実行するには：
- [GRAPHICS]** を押します。または、編集モードで有効なプログラムペインの **[CYCLE START]** を押し、グラフィクスモードに入ります。
 - [CYCLE START]** を押します。



NOTE:

グラフィクスで機械のすべての機能または動作のシミュレーションができるわけではありません。

4.16.2

軸過負荷時間

スピンドルまたは軸の現在の負荷が 180%になると、タイマーがスタートして **POSITION** ペインに表示されます。タイマーは 1.5 分からスタートし、ゼロに向かってカウントダウンします。時間が切れてゼロになると、軸過負荷アラーム *SERVO OVERLOAD* が表示されます。

4.17

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。

- [FEED HOLD]** を押してください。
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。
- [X]、[Y]または[Z]** を押し、そして **[HANDLE JOG]** を押します。制御は現在の X、Y、Z の位置を保持します。



NOTE:

このモードでは、X、Y および Z 軸のみをジョグできます。

3. *Jog Away*メッセージが表示されます。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。クーラントは[AUX CLNT]または[COOLANT]で指令できます。スピンドルオーバーライドキーでスピンドルを起動または停止できます。工具を解放し、またはインサートを交換できます。



CAUTION:

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. [MEMORY]または[MDI]を押して実行モードに復帰します。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。メッセージ*Jog Return*が表示され、[FEED HOLD]を押したときの位置の5%手前までYとZを高速移動します。そして、X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、*Jog Return Hold*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[CYCLE START]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。



CAUTION:

制御はジョグにより工具を離したときの経路に従いません。

7. [CYCLE START]を押すとプログラムの動作に戻ります。

4.18

オンラインの詳細情報

ヒント、メンテナンス手順などの最新情報や補足情報については、www.HaasCNC.comのHaasサービスのページをご覧ください。また、お手持ちのモバイル機器で以下のコードをスキャンすると、Haasサービスのページに直接アクセスすることができます。



Chapter 5: プログラミング

5.1 編集に向けたプログラムの作成／選択

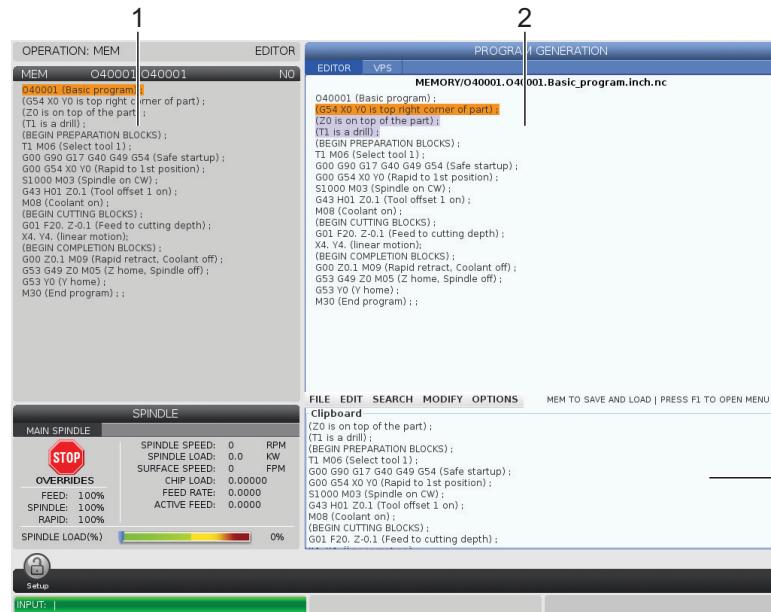
デバイスマネージャー（[LIST PROGRAM]）を使用して編集に向けたプログラムを作成、選択します。新しいプログラムを作成するには 98 ページを参照してください。既存のプログラムを選択して編集するには 100 ページを参照してください。

5.2 プログラム編集モード

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、nShare）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する指令を行うには 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 **EDIT** モードにおいてのみ表示されます。

F5.1: 編集ペインの例。[1]有効プログラム／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



5.2.1 基本プログラム編集

このセクションでは基本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. プログラムを記述するには、あるいはプログラムを変更するには：
 - a. MDIにおいて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。プログラムはアクティブなペインに表示されます。
 - b. 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 (**[LIST PROGRAM]**)においてそれを選択し、**[EDIT]**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：
 - a. 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。
 - b. (カーソルが強調表示している) 単一のコード片または文字列片、ブロックコード、複数のブロックコード (ブロック選択)とのやり取りが可能です。詳しくは、ブロック選択の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：
 - a. 新しいコードを対応させたいコードブロックを強調表示します。
 - b. 新しいコードをタイプします。
 - c. **[INSERT]**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：
 - a. 置き換えたいコードを強調表示します。
 - b. 強調表示されたコードに対し、置き換えたいコードをタイプします。
 - c. **[ALTER]**を押します。強調表示されたコードが新しいコードに置き換わります。
5. 文字または指令を削除するには：
 - a. 削除したい文字列を強調表示します。
 - b. **[DELETE]**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. 過去に行った変更 (最大40件まで) を破棄するには**[UNDO]**を押します。



NOTE:

EDIT:EDITモードを終了している場合、**[UNDO]**を使用して既に行つた変更を破棄することはできません。



NOTE:

EDIT:EDITモードの場合、制御はプログラムを編集したとおりには保存しません。プログラムを保存してそれを有効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。

ブロック選択

プログラムを編集する際、单一または複数のコードブロックを選択することが可能です。その後、これらのブロックをひとつのステップでコピー、ペースト、削除、移動することができます。

ブロックを選択するには：

1. カーソル矢印キーを使用して、強調表示カーソルを選択部分の最初のブロックまたは最後のブロックに移動させます。



NOTE:

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、適宜上下に移動させて選択を完了させることができます。



NOTE:

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*GUARDED CODE*を与えます。

2. 選択を開始するには**[F2]**を押します。
3. 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。
4. 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

文字列を選択した後、そのコピーおよびペースト、移動、削除が可能です。



NOTE:

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。



NOTE:

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破棄することはできません。

- 選択をコピーおよびペーストするには：

- 文字列のコピーを挿入したい場所にカーソルを移動させます。
- [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挿入します。



NOTE:

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。

- 選択を移動させるには：

- 文字列を移動させたい場所にカーソルを移動させます。
- [ALTER]を押します。

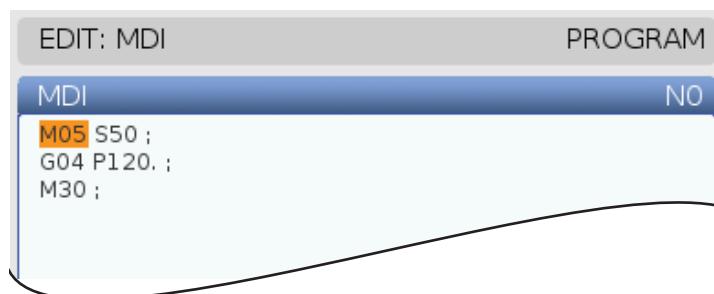
制御は文字列を現在の場所から削除し、現在の行の後の行に挿入します。

- 選択を削除するには[DELETE]を押します。

5.2.2 Manual Data Input (MDI)

Manual Data Input (MDI) によって、正式なプログラムを記述しなくてもCNCの自動移動を指令できます。入力は、それが削除されるまではMDIの入力ページに保存されています。

F5.2: MDI入力ページの例



- [MDI]を押してMDIモードに入ります。
- ウィンドウにプログラム指令をタイプします。コマンドを実行するには[CYCLE START]を押します。

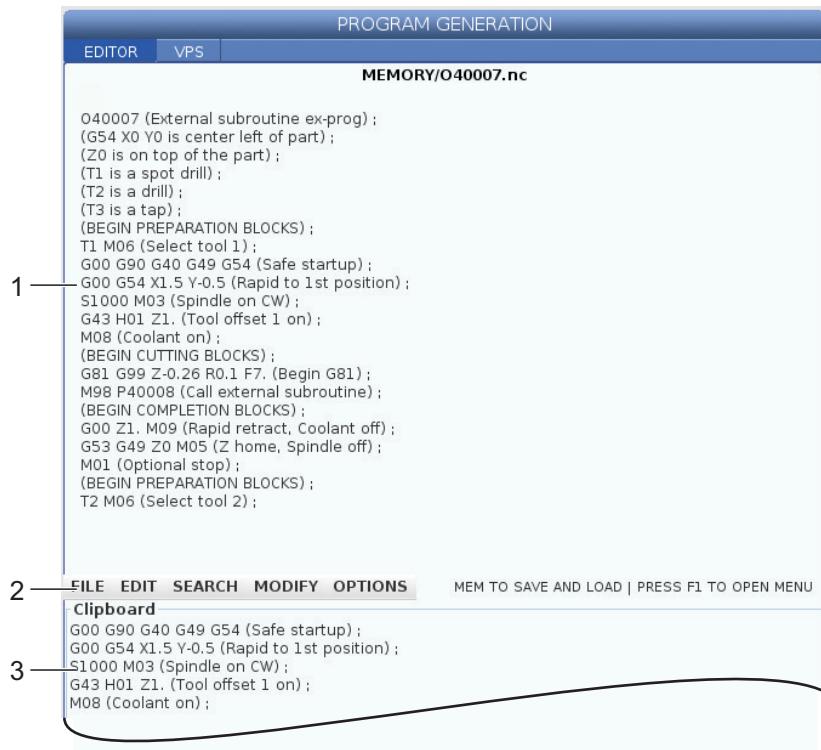
3. MDIにおいて作成したプログラムを番号付きのプログラムとして保存したい場合：
 - a. **[HOME]**を押してプログラムの冒頭にカーソルを置きます。
 - b. 新しいプログラム番号をタイプします。プログラム番号は標準的なプログラム番号形式に従わなければなりません (0nnnnn)。
 - c. **[ALTER]**を押してください。
 - d. RENAMEポップアップウィンドウにおいてプログラムのファイル名とファイルタイトルをタイプすることができます。〇番号のみが要求されます。
 - e. プログラムをメモリに保存するには**[ENTER]**を押します。
4. MDI入力ページからすべてを削除するには**[ERASE PROGRAM]**を押します。

5.2.3 プログラムエディタ

プログラムエディタは、使いやすいプレダウンメニューの優れた機能にアクセスできる、フル機能の編集環境です。プログラムエディタは通常の編集において使用します。

編集モードに入り、プログラムエディタを使用するには **[EDIT]** を押します。

F5.3: プログラムエディタ画面の例：[1]メインプログラム画面、[2]メニューバー、[3]クリップボード



プログラムエディタ プルダウンメニュー

プログラムエディタはプルダウンメニューを使用して、5つのカテゴリ、つまり、**File**、**Edit**、**Search**、**Modify**における編集機能に簡単にアクセスできるようにします。このセクションでは各カテゴリと、それらを選択した際に使用可能な選択肢について説明します。

プルダウンメニューを使用するには：

1. プログラムエディタを開始するには**[EDIT]**を押します。
2. プルダウンメニューにアクセスするには**[F1]**を押します。
メニューは最後に使用したカテゴリで開きます。プルダウンメニューをまだ使用していない場合、デフォルトで**File**メニューが開きます。
3. カテゴリを強調表示するには**[LEFT]**および**[RIGHT]**カーソル矢印キーを使用します。カテゴリを強調表示すると、カテゴリ名の下にメニューが表示されます。
4. 現在のカテゴリ内のオプションを選択するには**[UP]**および**[DOWN]**カーソル矢印キーを使用します。
5. 指令を実行するには**[ENTER]**を押します。

メニュー指令によっては追加的な入力や確認が要求されることがあります。このような場合、画面に入力ウィンドウまたは確認のポップアップが表示されます。該当するフィールドに入力した後に **[ENTER]** を押してアクションを確認するか、**[UNDO]** を押してポップアップを閉じ、アクションを取り消します。

ファイルメニュー

Fileメニューには以下のオプションがあります。

- **New**：新しいプログラムを作成します。ポップアップメニュー フィールドにおいて、〇番号（必須）、ファイル名（オプション）、ファイルのタイトル（オプション）をタイプします。このメニューについて詳しくは、本マニュアルの操作セクションの「新しいプログラムの作成」を参照してください。
- **Set To Run**：プログラムを保存し、画面左手の有効なプログラムのペインにそれを格納します。**[MEMORY]**を押してこの機能を使用することも可能です。
- **Save**：プログラムを保存します。変更が保存されると、プログラムのファイル名およびパスが赤から黒へ変化します。
- **Save As**：任意のファイル名でファイルを保存することが可能です。変更が保存されると、プログラムの新しいファイル名およびパスが赤から黒へ変化します。
- **Discard Changes**：ファイルが最後に保存されてからのすべての変更を破棄します。

編集メニュー

Editメニューには以下のオプションがあります。

- **Undo**：最後に行った編集操作を破棄します。直近の編集操作について最大40件まで行えます。**[UNDO]**を押してこの機能を使用することも可能です。

- **Redo**：最後に行つた取り消し操作を破棄します。直近の取り消し操作について最大40件まで行えます。
- **Cut Selection To Clipboard**：プログラムから選択されたコード行を破棄し、それをクリップボードに保存します。選択方法については「ブロック選択」を参照してください。
- **Copy Selection To Clipboard**：選択したコード行をクリップボードに保存します。この操作において、元々の選択はプログラムから削除されません。
- **Paste From Clipboard**：クリップボードの内容のコピーを現在の行の下に貼り付けます。これによってクリップボードの内容は削除されません。
- **Insert File Path (M98)**：ディレクトリからファイルを選択し、M98を用いてパスを作成できます。
- **Insert Media File (M130)**：ディレクトリからメディアファイルを選択し、M130を用いてパスを作成できます。
- **Insert Media File (\$FILE)**：ディレクトリからメディアファイルを選択し、\$FILEタグを用いてパスを作成できます。
- **Special Symbols**：特殊記号を挿入します。

SEARCHメニュー

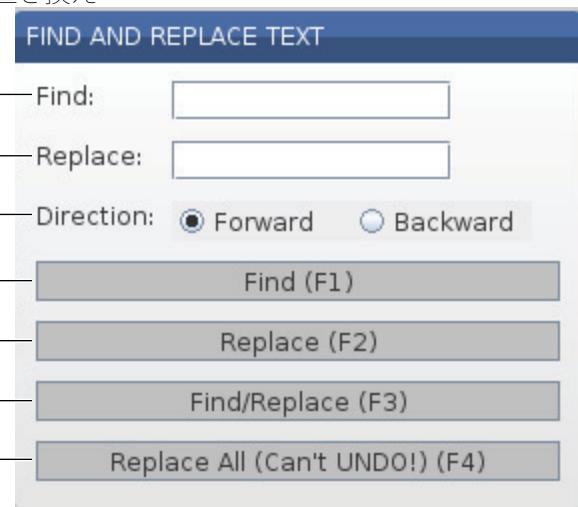
Searchメニューによって**Find And Replace Text**機能にアクセスすることができます。この機能により、プログラム内のコードを迅速に検索し、オプションでそれを置き換えることができます。この機能を利用するには：



NOTE:

この機能はプログラムコードを検索し、文字列は検索しません。この機能を使用して（コメントといった）テキスト文字列を検索することはできません。

- F5.4: 検索および置き換えメニューの例：[1]検索する文字列、[2]置き換える文字列、[3]検索方向、[4]検索オプション、[5]置き換えオプション、[6]検索および置き換えオプション、[7]すべてのオプションを置き換え



検索／置き換えコードの指定

1. エディタのプルダウンメニューにおいて[ENTER]を押し、**Find And Replace Text**メニューを開きます。カーソル矢印キーを使用するとメニューのフィールド間を移動できます。
2. **Find**フィールドにおいて、検索したいコードをタイプします。
3. 検索したコードの一部またはすべてを置き換える場合、置き換えるコードを**Replace**フィールドにタイプします。
4. [LEFT]および[RIGHT]カーソル矢印キーを使用して検索方向を選択します。**Forward**はカーソル位置の下方向にプログラムを検索します。**Backward**はカーソル位置の上方向にプログラムを検索します。

少なくとも検索したいコードおよび検索方向を指定した後、使用したい検索モードのファンクションキーを押します。

検索コード（[F1]）

検索語を検索するには**[F1]**を押します。

制御は指定の方向に向けてプログラムを検索し、その検索語について最初に検索されたものを強調表示します。**[F1]**を押すたびに、制御は指定の検索方向でプログラムの最後に到達するまで次の検索語の検索を行います。

置き換えコード（[F2]）

検索機能によって検索語が検索されたら、**[F2]**を押してそのコードを**Replace**フィールドの内容に置き換えることが可能です。



NOTE:

Replaceフィールドに文字列がない状態で**[F2]**を押すと、制御は検索語のその検索結果を削除します。

検索および置き換え（[F3]）

検索および置き換える操作を開始するには、[F1] の代わりに [F3] を押します。検索語の検索結果について、それを Replace フィールドの文字列に置き換える場合、[F3] を押します。

すべてを置き換え（[F4]）

(1) のステップにおいて検索された検索語のすべてを置き換えるには [F4] を押します。この操作を取り消すことはできません。

MODIFYメニュー

MODIFYメニューには、プログラム全体、あるいはプログラム内の選択された行を迅速に変更できる指令が組み込まれています。



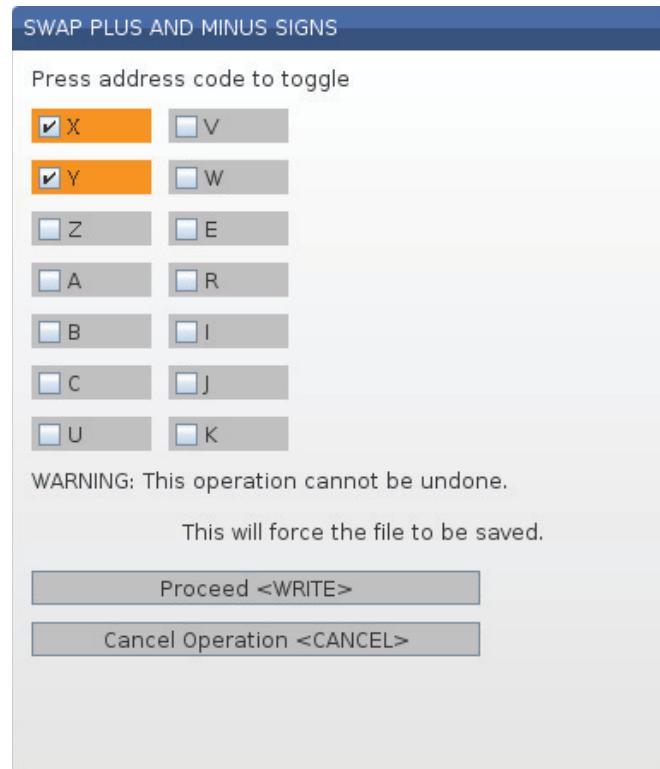
NOTE:

Modify操作を破棄するために[UNDO]を使用することはできません。

また、この操作によってプログラムも自動保存されます。行った変更の維持が必要であるか判断できない場合、元のプログラムのコピーを必ず保存してください。

- **Remove All Line Numbers**: プログラムまたは選択したプログラムブロックからすべてのNコードの行番号を自動的に削除します。
- **Renumber All Lines**: プログラムまたは選択したプログラムブロックにNコードの行番号を自動的に追加します。開始したい行番号および、行番号の間に使用するインクリメントを入力した後、[ENTER]を押して続けるか、[UNDO]を押して取り消すかエディタへ戻ります。
- **Reverse + And - Signs**: 選択されたアドレスコードの正の値を負の値に変更するか、負の値を正の値へ変更します。ポップアップメニューにおいて選択をトグルするために破棄したいアドレスコードの文字キーを押してください。[ENTER]を押して指令を実行するか、[CANCEL]を押してエディタへ戻ります。

F5.5: プラス記号およびマイナス記号メニューの反転



- **Reverse X And Y**: プログラムのXアドレスコードをYアドレスコードへ、YアドレスコードをXアドレスコードへ変更します。

5.3 ヒント

以下のセッションで、Haas ターニングセンターの効果的なプログラミングのための知識やノウハウを説明しています。

5.3.1 ヒントとコツ - プログラミング

断続機能を有効にした場合、短いプログラムを多数回ループさせてもチップコンベヤはリセットされません。コンベヤはコマンドの回数だけ起動と停止を続けます。コンベヤのインターバル設定については419ページを参照してください。

プログラム実行中、画面はスピンドルと軸の負荷、現在の送りと速度、位置および現在有効なコードを表示します。別の表示モードでは、表示される情報が変わります。

すべてのオフセットとマクロ変数をクリアするには、**Active Work Offset** 画面で **[ORIGIN]** を押します。制御はポップアップメニューを表示します。表示されたメッセージ *Are you sure you want to Zero (Y/N)* に対し、**Clear Work Offsets** を選択します。Yを入力すると、表示されている部分のすべてのワークオフセット（マクロ）がゼロに設定されます。**Current Commands** 表示ページの値もクリアできます。工具寿命、工具負荷、タイマーを選択し、**[ORIGIN]** を押すと、そのレジスターがクリアされます。コラムのすべてをクリアするには、コラムの最上部のタイトルにスクロールし、**[ORIGIN]** を押します。

別のプログラムを選択するには、プログラム番号 (Onnnnn) を入力し、上または下向きの矢印を押します。機械は **Memory** または **Edit** モードになっていなくてはなりません。プログラムで特定のコマンドを検索するには、Memory または Edit モードを使用します。アドレスコード (A, B, C など) を入力するか、アドレスコードと値 (A1.23) を入力し、上または下向きの矢印を押します。値を指定せずにアドレスコードを入力した場合、検索はその文字が次に使われているところで停止します。

MDI のプログラムをプログラムのリストに移動または保存するには、MDI プログラムの先頭にカーソルを移動し、プログラム番号 (Onnnnn) を入力して **[ALTER]** を押します。

プログラムレビュー - プログラムレビュー機能により、カーソルを動かして画面右側の有効なプログラムのコピーを確認し、実行時には画面の右側で同じプログラムの実行を見るすることができます。有効なプログラムのコピーを **Inactive Program** 画面に表示するには、**Edit** ペインに有効なプログラムがあるときに **[F4]** を押します。

バックグラウンド編集 - この機能により、プログラムを実行中に編集ができます。バックグラウンドの **Edit** ペインが（画面右側に）起動するまで **[EDIT]** を押します。リストから編集するプログラムを選択し、**[ENTER]** を押します。このペインから **[SELECT PROGRAM]** を押し、別のプログラムを選択します。プログラムを実行中に編集が可能ですが、変更は M30 または **[RESET]** によりプログラムが終了するまで有効になりません。

グラフィクスズームウィンドウ - **[F2] Graphics** モード時にズームウィンドウを起動します。**[PAGE DOWN]** でズームインし、page up で表示を拡大します。矢印キーでウィンドウを部品上の希望する部分に移動し、**[ENTER]** を押します。**[F2]** と **[HOME]** を押すと、フルテーブル表示になります。

プログラムをコピーするには - **Edit** モードで、プログラムを別のプログラムに、また、行、行のブロックをプログラムにコピーできます。**[F2]** キーでブロックを指定し、指定の最終行までカーソルを動かし、**[F2]** または **[ENTER]** を押してブロックを強調表示します。指定部分をコピーする別のプログラムを選択します。指定したブロックをコピーする位置にカーソルを動かし、**[INSERT]** を押します。

ファイルをロードするには - デバイスマネージャーで複数のファイルを選択し、**[F2]** を押してロード先を選択します。

プログラムを編集するには - **Edit** モードで **[F4]** を押し、右側のペインに現在のプログラムの別のバージョンを表示します。**[EDIT]** を押して両側のペインを切り替え、プログラムの異なる部分を交互に編集できます。プログラムは他方のプログラムに切り替えるときに保存されます。

プログラムを複製するには - List Program モードで既存のプログラムを複製できます。それには、複製するプログラムの番号を選択し、新しいプログラム番号 (Onnnnn) を入力して **[F2]** を押します。これは、ポップアップヘルプメニューでもできます。**[F1]** を押し、リストからオプションを選択します。新しいプログラムの名前を入力して **[ENTER]** を押します。

一部のプログラムをシリアルポートに送ることができます。プログラムリストで希望するプログラムを強調表示して選択し、[ENTER] を押します。[SEND] を押してファイルを転送します。

5.3.2 オフセット

オフセットを入力するには：

1. **Tool Geometry**ペインと**Work Zero Offset**ペインを切り替えるために [**OFFSET**] を押します。
2. カーソルで選択した値に入力した値を加えるには [**ENTER**] を押します。
3. カーソルで選択したオフセットレジスターを入力した値で上書きするには [**F1**] を押します。
4. オフセットに負の値を入力するには [**F2**] を押します。

5.3.3 設定

[**HANDLE JOG**]制御は、ジョグモードではないときに、設定とタブのスクロールに使用されます。既知の設定番号を入力して、上または下向きの矢印キーを押し、入力した設定にジャンプします。

設定により Haas 制御で機械の電源をオフできます。そのための設定は：設定 1 は機械が nn 分以上アイドル状態になると電源をオフにします。設定 2 は M30 が実行されると電源をオフにします。

メモリーロック（設定 8）がオンになっていると、メモリー編集機能がロックされます。オフにすると、メモリーを変更できるようになります。

寸法単位（設定 9）は **Inch** から **MM** に変わります。また、これによりすべてのオフセット値も変わります。

プログラムポインターのリセット（設定 31）はプログラムポインターをオンまたはオフにし、プログラムの始点に戻します。

F 整数値尺度（設定 77）は送り速度の解釈を変えます。Fnn コマンドに小数点が含まれない場合、送り速度の解釈に誤りが生じることがあります。この設定の選択は **Default** で、少数以下 4 衔を認識します。別の設定は **Integer** で、小数点がない送り速度が指定されたとき、選択した小数点位置をあてはめて認識します。

角丸め最大値（設定 85）はユーザーが必要とするか角丸めの精度を設定するために使用します。この最大値以下の送り速度をプログラムすればエラーは発生しません。これ以上では、エラーとなります。必要な場合のみ角で減速するように制御されます。

リセットのオーバーライド（設定 88）はリセットキーをオンまたはオフにし、オーバーライドを 100% まで完全に元に戻します。

サイクル開始／送りホールド（設定 103）を **On** にした場合は、プログラムを実行するのに [**CYCLE START**] を押したままにする必要があります。[**CYCLE START**] を離すと、送りホールド状態になります。

ジョグハンドルでシングルブロック実行（設定 104）は、[**HANDLE JOG**] 制御にプログラムをステップ実行できるようにします。[**HANDLE JOG**] 制御を逆回しすると送りホールド状態になります。

オフセットロック（設定 119）は、オペレーターがオフセット（どれでも）を変更してしまうことを防ぎます。

マクロ変数ロック（設定 120）は、オペレーターがマクロ変数（どれでも）を変更してしまうことを防ぎます。

5.3.4 動作

[MEMORY LOCK] キースイッチ - ロック位置にすると、オペレーターがプログラムを編集したり、設定を変更することを防ぎます。

[HOME G28] - すべての軸を機械ゼロに戻します。軸のうちひとつだけをホームに戻すには、軸の文字を入力して **[HOME G28]** を押します。**Distance-To-Go** 表示のすべての軸をゼロにするには、**Jog** モードで別の動作モードのいずれか（**[EDIT]**、**[MEMORY]**、**[MDI/DNC]** など）を押し、**[HANDLE JOG]** を押します。選択したゼロに対する相対位置を表示するため、各軸を別々にゼロ設定できます。そのためには、**Position Operator** ページへ移動し、**[HANDLE JOG]** を押し、希望する位置に軸を移動し、**[ORIGIN]** を押してその表示をゼロにします。また、軸位置決め表示で数字を入力できます。そのためには、軸と数値、たとえば x2.125 を入力し、**[ORIGIN]** を押します。

Tool Life - Current Commands ページには、工具の使用状態を示す **Tool Life** ウィンドウがあります。このレジスターは、工具の使用回数をカウントしています。工具寿命モニターは、工具が警告コラムの数値に達したときに機械を停止します。

Tool Overload - 工具負荷モニターで工具負荷を設定できます。これにより、各工具に設定された負荷に到達したときに機械の通常の動作を変えることができます。工具が過負荷状態のとき、設定 84 により以下の 4 つの動作のうちのいずれかが発生します。

- **Alarm** - アラーム生成
- **Feedhold** - 送りの停止
- **Beep** - 音声アラーム発報
- **Autofeed** - 送り速度の自動的な増加または減少

スピンドル速度は **Current CommandsAll Active Codes** 表示を確認することで知ることができます（また、Main Spindle ウィンドウにも表示されます）。回転工具スピンドル軸の回転数 (RPM) もこのページに表示されます。

ジョグする軸を選択するには、入力行に軸の名前を入力し、**[HANDLE JOG]** を押します。ヘルプ画面には、すべての G コードと M コードが一覧表示されます。これは Help タブメニューの最初のタブの中に入ります。

Feed Rate Override キーでジョグ速度を毎秒 100、10、1.0 および 0.1 インチに調整できます。これに加え、10% ~ 200% の追加制御が可能です。

5.3.5 計算機

計算機ボックスの数字は **Edit** または **MDI** モードで **[F3]** を押すことでデータ入力行に移せます。これにより、計算機ボックスの数字が **Edit** または **MDI** データバッファに移動します（計算機の数字と共に使用する文字、x、zなどを入力してください）。

強調表示された **Triangle**、**Circular** または **Turning and Tapping** データは、**[F4]** を押すことで計算機に移し、ロード、加算、減算、掛け算、割り算ができます。

計算機には、単純な式を入力できます。たとえば、 $23*4-5.2+6/2$ は ENTER を押したときに計算され、結果（この場合 89.8）が計算機ボックスに表示されます。

5.4

基本プログラミング

一般的な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、スピンドル速度を選択し、切削工具を選定し、クーラントを作動させます。
2. 切削：プログラムのこの部分では、切削操作に向けた工具経路および送りレートを定義します。
3. 完成：プログラムのこの部分では、クーラントを停止させ、工具をZ軸のホーム位置へ移動させ、工具をX軸のホーム位置へ移動させ、スピンドルを停止させ、部品をチャックから取り外して検査できるようにします。

このプログラムでは、材料片において工具 1 を用い、X=2.1 から X=-0.02 までの X 軸に沿って 0.100 インチ (2.54 mm) の深さの表面切削を行います。（X 軸の -0.02 の過剰移動によって面全体の非補正型の工具切削を確実に行えるようにします）。



NOTE:

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。Mコードはブロック当たりで1つのみ許容されている点に留意してください。

```
%  
o40001 (BASIC PROGRAM) ;  
(G54 X0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on face of the part) ;  
(T1 is an end face cutting tool) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;  
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;  
G00 G54 X2.1 Z0.1 (Rapid to 1st position) ;  
M08 (Coolant on) ;  
G96 S200 (CSS on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G01 Z-0.1 F.01 (Linear feed) ;  
X-0.02 (Linear feed) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, coolant off) ;  
G97 S500 (CSS off) ;  
G53 X0 (X home) ;
```

```
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off);
M30 (End program);
%
```

5.4.1 準備

サンプルプログラム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開始を示します。
O40001 (BASIC PROGRAM) ;	O40001はプログラムの名前です。プログラムの命名規則として、Onnnnn形式で表記します。つまり、文字「O」または「o」に続き5桁の数字で構成します。
(G54 X0 is at the center of rotation) ;	コメント
(Z0 is on face of the part) ;	コメント
(T1 is an end face cutting tool) ;	コメント
T101 (Select tool and offset 1) ;	T101は工具（オフセット1）を選択し、工具1の工具交換を指令します。
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;	これを安全な起動の行と呼ばれます。優れた加工の習慣として、工具の交換の後に必ずこのコードブロックを置くことをお勧めします。G00は、以降の軸の動きが高速運動モードとなるよう指定します。G18は切削面をXY平面にします。G20は座標の位置をインチで指定するよう設定します。G40はカッター補正を取り消します。G80は一切の固定サイクルを取り消します。G99は機械を毎回転送リモードにします。

準備コードブロック	説明
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;	G50はスピンドル速度を最高1000 RPMに制限します。S1000はスピンドル速度のアドレスです。アドレスコードSnnnnを使用しています。nnnnは希望するスピンドルの回転数 (RPM) を指定します。
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;	G97は一定表面速度 (CSS) を取り消し、Sの値を直接500 RPMにします。S500はスピンドル速度のアドレスです。アドレスコードSnnnnを使用しています。nnnnは希望するスピンドルの回転数 (RPM) を指定するものです。M03はスピンドルをオンにします。
	<p> NOTE:</p> <p>ギアボックスのある旋盤では、制御はハイギアまたはローギアを選択しません。Snnnnコードの前にM41ローギアまたはM42ハイギアを使用する必要があります。これらのMコードに関する詳細については、M41 ローギア／M42 ハイギアオーバーライドを参照してください。</p>
G00 G54 X2.1 Z0.1 (Rapid to 1st position) ;	G00は、以降の軸の動きが高速運動モードとなるよう指定します。G54は、Offset表示のG54に保存されているワークオフセットを中心とする座標系を指定します。X2.0はX軸をX = 2.0に指定します。Z0.1はZ軸をZ = 0.1に指定します。
M08 (Coolant on) ;	M08はクーラントをオンにします。
G96 S200 (CSS on) ;	G96はCSSをオンにします。S200は切削速度を200 ipmに指定します。この値は、現在の直径に基づいて正しい回転数を計算するのに使用されます。

5.4.2 切削

これらはサンプルプログラムの切削コードブロックです：

切削コードブロック	説明
G01 z-0.1 F.01 (Linear feed) ;	G01は、直線上に移動した後の軸の動きを定義します。z-0.1はZ軸に対し、Z = -0.1を指令します。G01はアドレスコードFnnn.nnnnを要求します。F.01は、その動きにおける送りレートが.0100インチ (.254 mm) /Revであることを定義します。
X-0.02 (Linear feed) ;	X-0.02はX軸に対し、X = -0.02へ移動するよう指令します。

5.4.3 完成

これらはサンプルプログラムの完了コードブロックです：

完了コードブロック	説明
G00 z0.1 M09 (Rapid retract, coolant off) ;	G00は高速動作モードにおいて軸の動きを完了させる指令です。z0.1はZ軸に対し、Z = 0.1への移動を指令します。M09はクーラントをオフにします。
G97 s500 (CSS off) ;	G97は一定表面速度 (CSS) を取り消し、Sの値を直接500 RPMにします。ギアボックスがある機械では、制御は指令されたスピンドル速度に基づき自動的にハイギアまたはローギアを選択します。s500はスピンドル速度のアドレスです。アドレスコードSnnnnを使用しますが、ここでnnnnは希望するスピンドルのRPM値です。
G53 X0 (X home) ;	G53は、機械座標システムに対するその後の軸の動きを定義します。X0はX軸に対し、X = 0.0 (Xホーム) への移動を指令します。

完了コードブロック	説明
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;	G53は、機械座標システムに対するその後の軸の動きを定義します。Z0はZ軸に対し、Z=0.0 (Zホーム)への移動を指令します。M05はスピンドルをオフにします。
M30 (End program) ;	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上部に移動させます。
%	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。

5.4.4 絶対座標対相対座標 (XYZ対UVW)

絶対座標 (XYZ) と相対座標位置決め (UVW) は、制御が軸の運動のコマンドをどのように解釈するかを設定します。

X、Y または Z コードを使用して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指定位置へ移動します。

U(X)、V(Y) または W(Z) コードを使用して軸の動きを指令すると、軸は現在の位置を基準として指定位置へ移動します。

絶対値によるプログラミングは多くの状況で便利です。相対値によるプログラミングは等間隔で繰り返し切削するときにより有効です。

5.5 各種コード

このセクションでは頻繁に使用されるMコードについてリストアップします。ほとんどのプログラムには、以下のファミリーのそれぞれから1つ以上のMコードが組み込まれています。

すべての M コードについて説明付きの一覧を確認するには、本マニュアルの 373 ページから始まる M コードのセクションを参照してください。



NOTE:

プログラムの各行において使用可能なMコードはひとつだけです。

5.5.1 工具機能

Tnnoo コードは次の工具 (nn) とオフセット (oo) を選択します。

FANUC座標系

T コードに備えられているフォーマット Txxyy は、xx によって工具の番号を 1 からタレット上のステーションの最大数まで指定し、yy によって工具形状と 1 ~ 50 の工具摩耗インデックスを指定するものです。工具の形状 x および z 値はワークオフセットに追加されます。工具ノーズ補正を使用する場合、yy は半径、テーパー、チップの工具形状を指定します。yy = 00 の場合、工具の形状や摩耗は適用されません。

FANUCに適用される工具オフセット

工具磨耗オフセットに負の工具磨耗を設定すると、工具は軸のさらに負の方向に移動します。従って、O.D.ターニングおよび面削りにおいては、X軸に負のオフセットを設定すると部品の直径は小さくなり、Z軸に負の値を設定すると面からさらに多くの材料が削り取られることになります。



NOTE:

工具交換を実行する前に必要なXまたはZ動作はなく、多くの場合、XまたはZを原点に戻す時間が無駄になります。しかし、工具と固定具／部品との衝突を防ぐためには、工具交換に先立ってXまたはZを安全な場所に位置付ける必要があります。

気圧が低い場合や空気量が不十分である場合、タレットのクランプ／クランプ解放ピストンに加わる圧力が低下し、タレットのインデックス時間が長くなったり、タレットのクランプ解放ができなくなることがあります。

工具の積載または交換方法：

1. [POWER UP/RESTART]または[ZERO RETURN]を押し、次に[ALL]を押します。
制御が工具タレットを正常位置に移動させます。
2. [MDI/DNC]を押してMDIモードに切り替えます。
3. [TURRET FWD]または[TURRET REV]を押します。
機械がタレットを次の工具位置にインデックスをつけます。
ディスプレイの右下方の**Active Tool**ウィンドウに現在の工具が表示されます。
4. [CURRENT COMMANDS]を押してください。
画面の右上方の**Active Tool**ディスプレイに現在の工具が表示されます。

5.5.2 スピンドルコマンド

主要なスピンドルMコード指令は3つあります。

- M03はスピンドルに対し、順方向への回転を指令します。
- M04はスピンドルに対し、逆方向への回転を指令します。



NOTE:

Snnnnアドレスコードを用いてスピンドル速度を指令することが可能で、この場合、nnnnは速度をrpmで指定しますが、G50、G96、G97からのオーバーライドが実際のスピンドル速度に適用される可能性があります。

- M05はスピンドルに停止するよう指令します。



NOTE:

M05を指令すると、制御は、プログラムの継続に先立ってスピンドルの停止を待機します。

5.5.3

プログラムストップコマンド

プログラムまたはサブプログラムの終了を示すために、2つのメインMコードと1つのサブプログラムMコードがあります。

- M30 - Program End and Rewindはプログラムを終了させ、プログラム開始にリセットします。これは最も一般的なプログラム終了方法です。
- M02 - Program Endはプログラムを終了させ、プログラム内のM02コードブロックの場所にとどめさせます。
- M99 - Subprogram Return or Loopはサブプログラムを終了させ、それを呼び出したプログラムを再開させます。



NOTE:

サブプログラムがM99で終了していない場合、制御は*Alarm 312 - Program End*を与えます。

5.5.4

クーラントの指令

M08を使って標準的なクーラントをオンにします。M09を使って標準的なクーラントをオフにします。これらのMコードについて詳しくは377ページを参照してください。

機械に高圧クーラント (HPC) が実装されている場合、M88 を使ってオンを指令し、M89 を使ってオフを指令します。

5.6

切削Gコード

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以下に分類されます。

- 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

5.6.1

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します。これには Fnnn.nnnn アドレスコードを用いて指定された送りレートが必要です。Xnn.nnnn、Ynn.nnnn、Znn.nnnn、Annn.nnn は切削を指定するオプションのアドレスです。その後の軸運動指令は、別の軸運動、G00、G02、G03、G12、G13 が指令されるまでの間、G01 で指定された送りレートを使用することになります。

オプションの引数 Cnn.nnnn を用いて面取りを定義することにより、角の面取りを行うことが可能です。オプションのアドレスコード Rnn.nnnn を用い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。G01について詳しくは、9を参照してください。

5.6.2 円弧補間運動

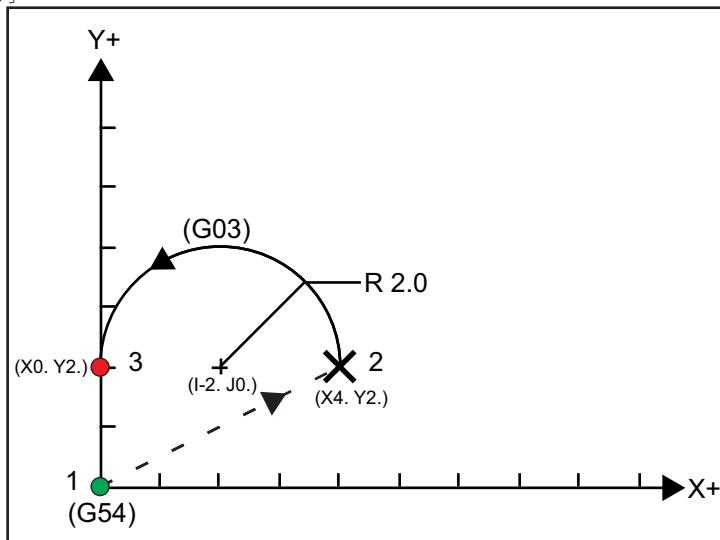
G02およびG03は、円弧切削運動に関するGコードです。円弧補間運動には、円弧または円の定義に向けたいいくつかのオプションのアドレスコードがあります。円弧または円は現在のカッター位置[1]から切削を開始し、G02/G03指令の範囲内で指定された形状にまで切削します。

円弧は2つの異なる主要を用いて定義することが可能です。推奨される方法は、I、Jおよび/またはKを用いて円弧または円の中心を定義し、X、Yおよび/または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の値のみを定義して、終点のX、Y、Zの値を定義しなければ円を切削できます。

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2mm)、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[2]の始点へ移動し、終点[3]へ向けて円弧を切削します。

F5.6: 円弧切削例



手法1：

```
%  
T01 M06;  
...  
G00 X4. Y2.;  
G01 F20.0 Z-0.1;  
G03 F20.0 I-2.0 J0. X0. Y2.;  
...
```

M30;
%

手法 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;  
%
```

5.7

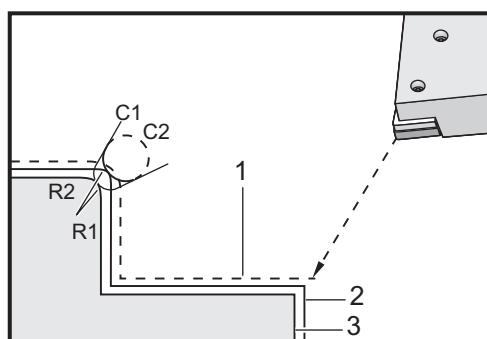
工具ノーズ補正

工具ノーズ補正 (TNC) は、異なるカッターサイズまたは通常のカッター磨耗に関しプログラミングされた工具経路を調整する機能です。TNC により、プログラム実行時に最小オフセットデータを入力するだけで済みます。追加のプログラミングは不要です。

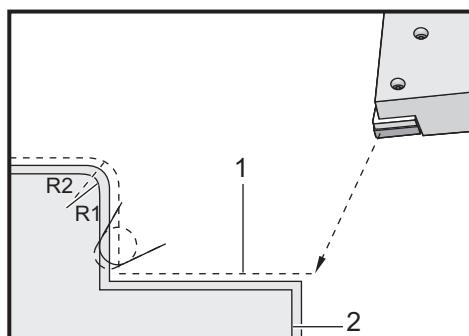
5.7.1 工具ノーズ補正 - プログラミング

工具ノーズ補正是、工具ノーズ半径が変化した場合に使用され、湾曲表面またはテーパー済みの切削によるカッター磨耗が考慮されます。プログラミングされた切削がX軸またはZ軸のみに沿ったものである場合には、通常工具ノーズ補正を使用する必要はありません。テーパー切削や円形切削の場合、工具ノーズ半径が変化するため、アンダーカットやオーバーカットが発生することがあります。この図はセットアップの直後を仮定したもので、C1はプログラミングされた工具経路を切削するカッターの半径を示しています。C2までカッター磨耗が進むと、部品の長さと直径を寸法に合わせるために、オペレーターが工具形状オフセットを調整することができます。これが行われると、半径が小さくなります。工具ノーズ補正が使用された場合には、適切な切削が可能です。制御は制御内でセットアップされた工具ノーズ半径に対するオフセットに基づき、プログラミングされた経路を自動調整します。適正部品形状の切削を行うため、制御がコードを改変または生成します。

F5.7: 工具ノーズ補正なしの切削経路：[1]工具経路、[2] 磨耗後の切削 [3] 望ましい切削。



F5.8: 工具ノーズ補正ありの切削経路：[1]補正済みの工具経路、[2] 望ましい切削とプログラミングされた工具経路



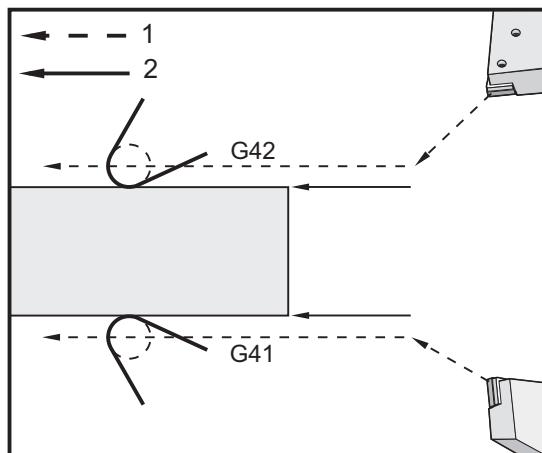
NOTE:

プログラミングされた第二経路は、仕上がりパーツ寸法に一致します。部品のプログラミングに工具ノーズ補正を使用する必要はありません。ただし、工具ノーズ補正によってプログラムの問題をより簡単に検出し解決できるため、この方法の使用をお勧めしています。

5.7.2 工具ノーズ補正 (TNC) の概念

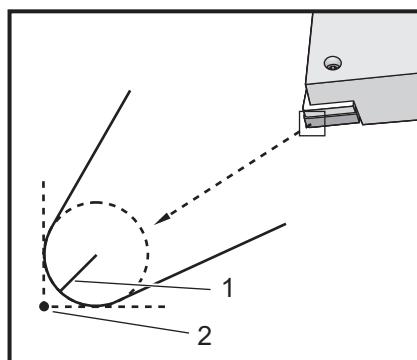
工具ノーズ補正是プログラムされている工具の経路を右または左にずらすことにより機能します。大抵、プログラム作成者は仕上げ寸法で工具位置をプログラムします。工具ノーズ補正を使用する場合、制御はプログラムに記載された特別な指示に基づいて工具の半径を補正します。2次元平面内の補正を行うために2つのGコードコマンドが使用されます。G41はプログラムされた工具経路の左へのシフトを指令し、G42はプログラムされた経路の右へのシフトを指令します。工具ノーズ補正による一切の軌道の変位を取り消すために、もうひとつのコマンドG40が用意されています。

F5.9: TNCのシフト方向 : [1]工具に対する工具経路、[2]プログラムされた経路。



シフト方向は、工具の動きの方向と、加工品のどちら側に工具があるかにより決まります。補正による変位がどの方向になるかを考えるとき、工具チップの下を見て工具を操作することを想像してください。G41を指令すると、工具チップは左に移動し、G42を指令すると右に移動します。つまり、通常の外径ターニングで正しい工具補正を行うにはG42、内径ではG41が必要となります。

F5.10: 想像上の工具チップ : [1]工具ノーズのR、[2]想像上の工具チップ。



工具ノーズ補正は、補正を受ける工具のチップに R があるかのように想定します。これを工具ノーズの R と呼びます。この R の中心がどこにあるかを特定するのは困難であるため、通常は想像上の工具チップとよばれるもので工具をセットアップします。制御は工具ノーズの R の中心に対して工具のチップがどの方向を向いているかを知る必要があります。これがチップ方向です。チップ方向は工具ごとに指定する必要があります。

補正による最初の運動は、補正がない状態の位置から補正後の位置への移動であり、これは普段見られない動きです。この最初の運動がアプローチ運動であり、工具ノーズ補正を使用する際には必要なものです。同様にして、離脱の動きも必要となります。離脱運動では、補正位置から補正を解除した位置へと工具を動かします。離脱運動は G40 コマンドまたは Txx00 コマンドにより工具ノーズ補正が取り消されたときに発生します。アプローチ運動と離脱運動は正確に計画できますが、これらは一般的に制御を外れた動きであり、この動きが生じている間、工具と加工品が接触してはなりません。

5.7.3 工具ノーズ補正の使用

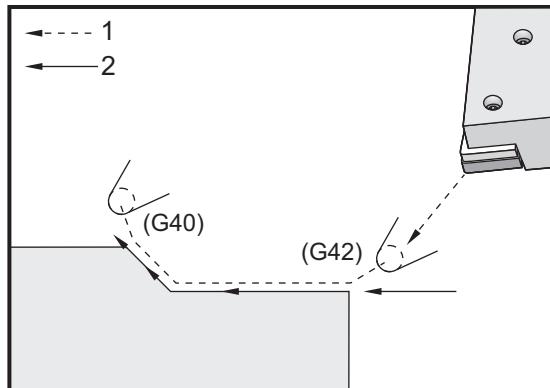
以下の手順は、TNC を使用する部品のプログラミングに使用するものです。

1. 仕上がり寸法に合わせた部品のプログラミング
2. 接近および離脱 – 補正済みの各経路には接近動作があることを確認し、どの方向 (G41 または G42) が使用されるかを判定します。また、補正済みの各経路には離脱動作があることも確認します。
3. 工具ノーズ半径および磨耗 – 各工具に使用する標準インサート (半径を持つ工具) を選択します。補正済みの各工具の工具ノーズ半径を設定します。各工具について、対応する工具ノーズ磨耗オフセットをゼロにクリアします。
4. 工具チップの方向 – 補正を使用する各工具の工具チップの方向 (G41 または G42) を入力します。
5. 工具形状オフセット – 工具長さ形状を設定し、各工具の長さ磨耗オフセットをクリアします。
6. 補正形状の確認 – グラフィックモードでプログラムのデバッギングを行い、発生する可能性がある工具ノーズ補正形状を修正します。問題は、補正干渉を示すアラームの発報または不正確な形状が生成されたことをグラフィックモードで確認するという2つの方法で検出することができます。
7. 初回製品の実行と点検 – セットアップ部品について補正済みの磨耗を調整します。

5.7.4 TNCにおける接近および離脱動作

G41またはG42を含む平行のXあるいはZ運動はと呼ばれています。接近は直線動作、すなわちG01またはG00である必要があります。最初の動作は補正されませんが、接近動作の終わりに、機械の位置は完全に補正されます。次の図を参照してください。

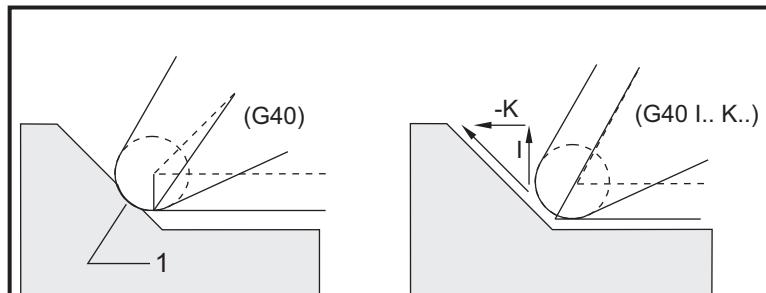
F5.11: TNCの接近および離脱動作：[1]補正された経路、[2]プログラムされた経路。



G40 を含むコードの行は、工具ノーズ補正をキャンセルするもので、離脱動作と呼ばれています。離脱は直線動作、すなわち G01 または G00 である必要があります。離脱動作の開始は完全に補正されます。この点の位置は、最後にプログラムされたブロックに対して直角です。離脱動作の終わりには、機械の位置は補正されません。先の図を参照してください。

次の図は、工具ノーズ補正をキャンセルする前の状態を示すものです。形状によっては、部品のオーバーカットまたはアンダーカットが発生します。これは、G40 キャンセレーションブロックに I および K アドレスコードを含むことによって制御します。G40 ブロックの I および K は、前のブロックの補正されたターゲット位置を決めるために使用されるベクトルを定義します。通常このベクトルは、完成部品のエッジまたは壁と整列しています。次の図は、I および K が離脱動作における望ましくない切削をどのようにして是正するかを示すものです。

F5.12: TNCによるG40ブロックのIおよびKの使用：[1]オーバーカット。



5.7.5 工具ノーズ半径と磨耗オフセット

工具ノーズ補正を使用するターニング工具にはそれぞれ工具ノーズ半径が必要です。制御が所与の工具についてどれほど補正を行うかは工具チップ（工具ノーズ半径）によって決まります。工具に標準的なインサートを使用している場合は、工具ノーズ半径は単にインサートの工具チップ半径です。

形状オフセットのページの各工具に関連するのは、工具ノーズ半径オフセットです。**Radius** と表示されたコラムには各工具の工具ノーズ半径の値が記載されています。工具ノーズ半径オフセットのいずれかの値がゼロである場合は、その工具の補正值は生成されません。

各半径オフセットに関連するのは半径磨耗オフセットであり、**Wear Offset** ページに記載されています。補正值の生成に使用する有効半径を得るために、制御が半径オフセットに磨耗オフセットを追加します。

生産時の半径オフセットに対する微細な調整（正の値）は、磨耗オフセットページに含む必要があります。それにより、オペレータは所与の工具に関する磨耗を容易に追跡することができます。工具の使用に伴い、通常インサートは磨耗するため、工具端部では半径が比較的大きくなっています。磨耗した工具を新しいものと交換する場合は、磨耗オフセットをゼロにクリアします。

工具ノーズ補正の値は直径ではなく半径に関するものであることに留意することが重要です。このことは、工具ノーズ補正が取り消されたときに重要です。補正済みの離脱動作の相対距離が切削工具の半径の 2 倍でない場合にはオーバーカットが発生します。プログラミングされた経路は直径に関するものであり、離脱動作に関する工具半径の 2 倍であることを必ず考慮してください。PQ シーケンスを必要とする固定サイクルの Q ブロックは、多くの場合離脱動作です。以下の例は誤ったプログラミングによってどのようにしてオーバーカットが発生するかを示すものです。

準備：

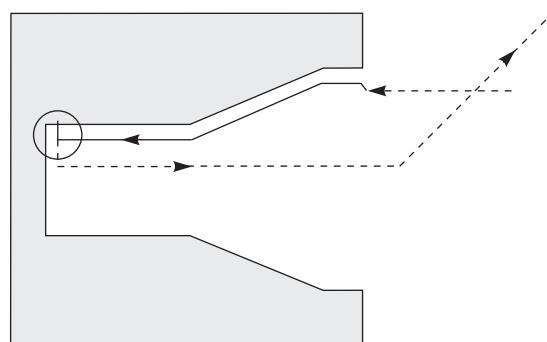
工具形状	X	Z	半径	チップ
8	-8.0000	-8.00000	.0160	2

例：

```
%  
o30411 (TOOL NOSE RADIUS AND WEAR OFFSET) ;  
(G54 X0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(T1 is a boring bar) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;  
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
```

```
G00 G54 X0.49 Z0.05 (Rapid to 1st position) ;  
M08 (Coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G96 S750 (CSS on) ;  
G41 G01 X5.156 F.004 (TNC left on) ;  
Z-.05 (Linear feed) ;  
X.3438 Z-.25 (Linear feed) ;  
Z-.5 (Linear feed) ;  
X.33 (Linear feed) ;  
G40 G00 X0.25 (TNC off, exit line) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, coolant off) ;  
G53 X0 (X home) ;  
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

F5.13: TNC離脱切削エラー



5.7.6 工具ノーズ補正および工具長さ形状

工具ノーズ補正を使用する工具の長さ形状は、補正を使用しない工具のセットアップと同じ方法で設定します。

タッチオフ工具と工具長さ形状の詳細については 123 ページを参照してください。新し工具のセットアップを行う場合は、形状磨耗を必ずゼロにクリアしてください。

工具の 1 つのエッジについて特に重切削を行うことをコマンドした場合、工具が不均等に磨耗することがあります。この場合は、**Radius Wear** の代わりに **X or Z Geometry Wear** を調整します。多くの場合、X または Z 長さ形状磨耗を調整することで不均等な工具ノーズ磨耗を補正することができます。長さ形状磨耗は一つの軸のすべての寸法を変化させます。

プログラムは、磨耗に対して補正するために長さ形状を変更することはできない設計になっています。どの磨耗について調整が必要かを判断するには、仕上り品のXおよびZ寸法をいくつか確認します。XおよびZ軸に同様の寸法変化が生じた均等な磨耗については、半径磨耗オフセットの引き上げが必要であると考えられます。1つの軸のみの寸法に影響する磨耗では、長さ形状磨耗が発生したと考えられます。

部品の形状に基づいた良好なプログラム設計によって、不均等な磨耗の問題を回避できます。一般的に、工具ノーズ補正用にはカッターの半径全体を使用する仕上げ工具が信頼できます。

5.7.7 固定サイクルにおける工具ノーズ補正

一部の固定サイクルは工具ノーズ補正を無視したり、特定のコード構造を想定したり、あるいは独自の特定固定サイクル操作を実行します（固定サイクルの使用に関する詳細については293ページも参照してください）。

次の固定サイクルは工具ノーズ半径補正を無視します。以下の固定サイクルのいずれかを行う場合には、その前に工具ノーズ補正をキャンセルしてください。

- G74端面溝入れサイクル、ペックドリル
- G75外径／内径溝入れサイクル、ペックドリル
- G76ねじ切りサイクル、複数パス
- G92ねじ切りサイクル、モーダル

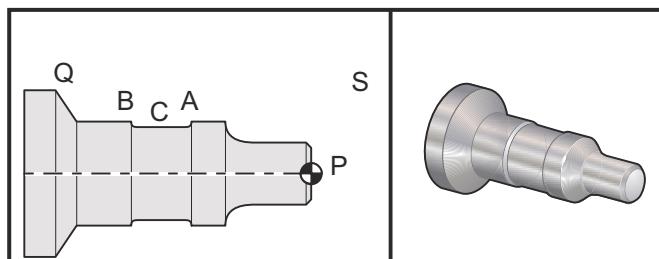
5.7.8 工具ノーズ補正を使用したプログラムの例

このセクションでは、工具ノーズ補正を使用したプログラムの例をいくつか紹介します。

例1：TNC標準補間モード G01／G02／G03

この一般的なTNCの例では標準補間モード G01／G02／G03を使用しています。

F5.14: TNC標準補間 G01、G02、G03



準備

- 以下の工具をセットアップします。
 - T1インサート、半径.0312、荒削り
 - T2インサート、半径.0312、仕上げ
 - T3、幅.250の溝入れ工具、半径.016／オフセット3および13用と同じ工具

工具	オフセット	X	Z	半径	チップ
T1	01	-8.9650	-12.8470	.0312	3
T2	02	-8.9010	-12.8450	.0312	3
T3	03	-8.8400	-12.8380	.016	3
T3	13	-8.8400	-12.588	.016	4

O30421 (TNC STANDARD INTERPOLATION G01/G02/G03) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is an rough OD tool) ;
(T2 is a finish OD tool) ;
(T3 is a groove tool) ;
(T1 PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
G00 G54 X2.1 Z0.1 (Rapid to position S) ;
M08 (Coolant on) ;
G96 S200 (CSS on) ;
(T1 CUTTING BLOCKS) ;
G71 P1 Q2 U0.02 W0.005 D.1 F0.015 (Begin G71) ;
N1 G42 G00 X0. Z0.1 F.01 (P1 - TNC on) ;
G01 Z0 F.005 (Begin toolpath) ;
X0.65 (Linear feed) ;
X0.75 Z-0.05 (Linear feed) ;
Z-0.75 (Linear feed) ;
G02 X1.25 Z-1. R0.25 (Feed CW) ;
G01 Z-1.5 (Linear feed to position A) ;
G02 X1. Z-1.625 R0.125 (Feed CW) ;
G01 Z-2.5 (Linear feed) ;
G02 X1.25 Z-2.625 R0.125 (Feed CW to position B) ;
G01 Z-3.5 (Linear feed) ;
X2. Z-3.75 (End of toolpath) ;
N2 G00 G40 X2.1 (Q2 - TNC off) ;
(T1 COMPLETION BLOCKS) ;
G97 S500 (CSS off) ;
G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 (Z home, clear for tool change) ;

```
M01 (Optional program stop) ;
(T2 PREPARATION BLOCKS) ;
T202 (T2 is a finish OD tool) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
G00 G54 X2.1 Z0.1 (Rapid to position S) ;
M08 (Coolant on) ;
G96 S200 (CSS on) ;
(T2 CUTTING BLOCKS) ;
G70 P1 Q2 (Finish P1 - Q2 using T2, G70 and TNC) ;
(T2 COMPLETION BLOCKS) ;
G97 S500 (CSS off) ;
G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 (Z home, clear for tool change) ;
M01 (Optional program stop) ;
(T3 PREPARATION BLOCKS) ;
T303 (T3 is a groove tool) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
G54 G42 X1.5 Z-2.0 (TNC on, rapid to point C) ;
M08 (Coolant on) ;
G96 S200 (CSS on) ;
(T3 CUTTING BLOCKS) ;
G01 X1. F0.003 (Linear feed) ;
G01 Z-2.5 (Linear feed) ;
G02 X1.25 Z-2.625 R0.125 (Feed CW to position B) ;
G01 G40 X1.5 (TNC off) ;
T313 (Change offset to other side of insert) ;
G00 G41 X1.5 Z-2.125 (TNC left on) ;
G01 X1. F0.003 (Linear feed) ;
G01 Z-1.625 (Linear feed) ;
G03 X1.25 Z-1.5 R0.125 (Feed CCW to position A) ;
(T3 COMPLETION BLOCKS) ;
G00 G40 X1.6 M09 (TNC off, coolant off) ;
G97 S500 (CSS off) ;
G53 X0 (X home) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 ;
```



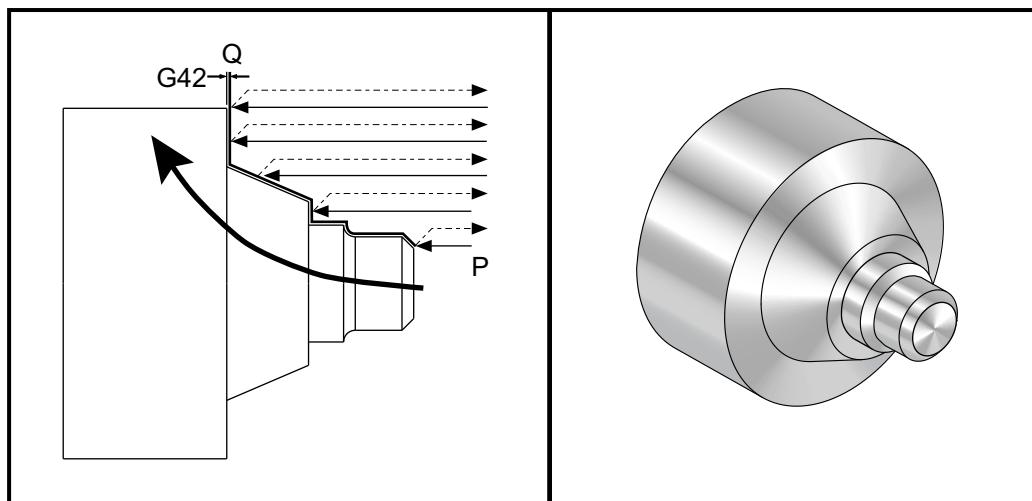
NOTE:

G70に関する以前のセクションにおける推奨テンプレートを使用しています。また、PQシーケンスでは補正が有効になっていますが、G70完了後にはキャンセルされていることに留意してください。

例2：G71 荒削り固定サイクルにおけるTNC

この例ではG71 荒削り固定サイクルでTNCを使用しています。

F5.15: TNC G71 荒削り固定サイクル



準備：

- 工具：
T1インサート、半径0.032、荒削り

工具	オフセット	半径	チップ
T1	01	.032	3

o30711 (TNC WITH A G71 ROUGHING CYCLE) ;
 (G54 X0 is at the center of rotation) ;
 (Z0 is on the face of the part) ;
 (T1 is an OD cutting tool) ;
 (BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
 T101 (Select tool and offset 1) ;
 G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
 G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
 G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
 G00 G54 X3.0 Z0.1 (Rapid to 1st position) ;
 M08 (Coolant on) ;
 (BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
 G96 S200 (CSS on) ;
 G71 P1 Q2 U.01 W.005 D.08 F.012 (Begin G71) ;

```

N1 G42 G00 X0.6 (P1 - TNC on) ;
G01 Z0 F0.01 (Begin toolpath) ;
X0.8 Z-0.1 F0.005 (45 deg. Chamfer) ;Z-0.5 (Linear feed) ;
G02 X1.0 Z-0.6 I0.1 (Feed CW) ;
G01 Z-0.9 (Linear feed) ;
X1.4 (Linear feed) ;
X2.0 Z-1.6 (23 deg. Taper) ;
G01 X3. (End of toolpath) ;
N2 G00 G40 X4. (Q2 - TNC off) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G97 S500 (CSS off) ;
G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;

```



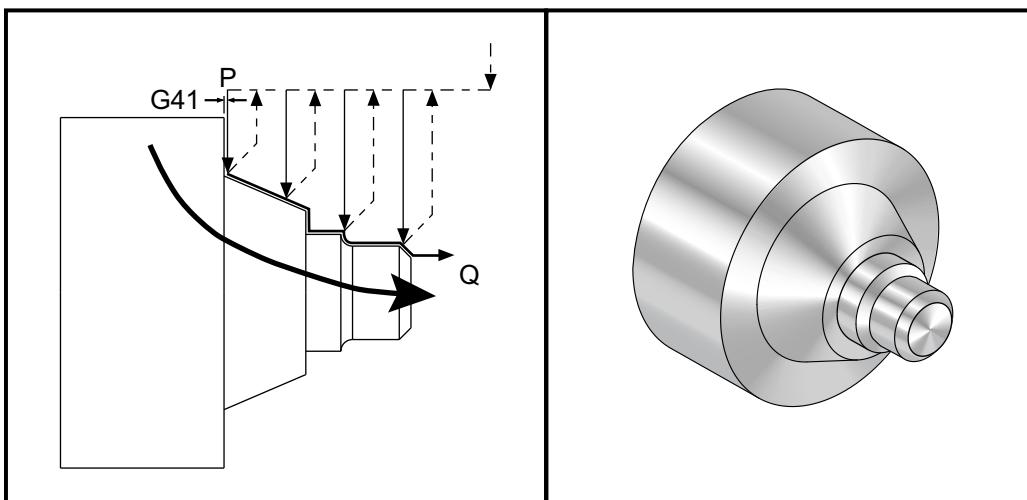
NOTE:

この部品はG71タイプI経路です。TNCを使用する場合、補正方法は一方向における工具チップの補正のみを可能にするものであり、タイプII経路を持つことはほとんどありません。

例3：G72 荒削り固定サイクルにおけるTNC

これはG72 荒削り固定サイクルにおけるTNCの例です。xにおける荒削リストロークはG71のz荒削リストロークよりも長いため、G71の代わりにG72を使用しています。従つて、G72を使用するのがより効率的です。

F5.16: TNC G72 荒削り固定サイクル



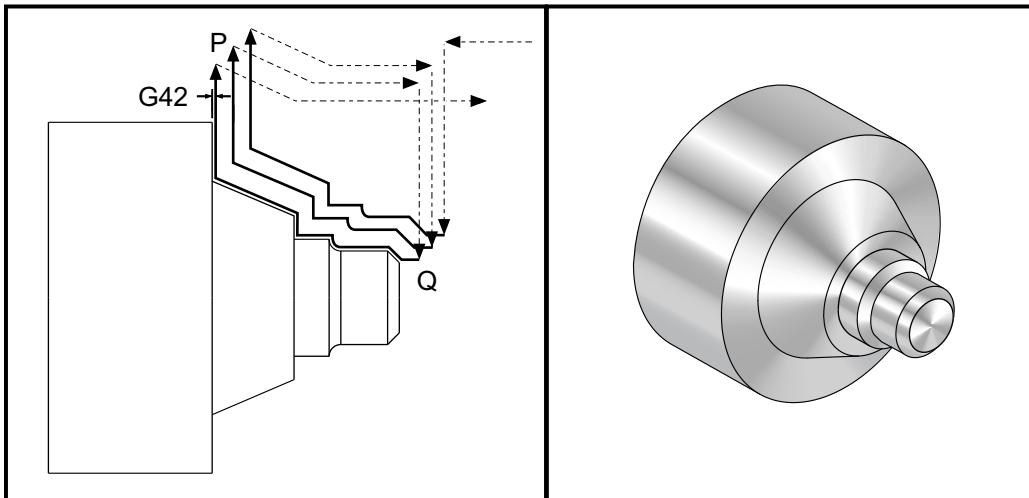
o30721 (TNC WITH A G72 ROUGHING CYCLE);

```
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is an OD cutting tool) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
G00 G54 X3.1 Z0 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G96 S200 (CSS on) ;
G72 P1 Q2 U.01 W.005 D.08 F.012 (Begin G72) ;
N1 G41 G00 Z-1.6 (P1 - TNC on) ;
G01 X2. F0.01 (Begin toolpath) ;
X1.4 Z-0.9 (Taper) ;
X1. (Linear feed) ;
Z-0.6 (Linear feed) ;
G03 X0.8 Z-0.5 R0.1 (Feed CCW) ;
G01 Z-0.1 (Linear feed) ;
X0.7 Z0 (Chamfer, End of toolpath) ;
N2 G00 G40 Z0.1 (Q2 - TNC off) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G97 S500 (CSS off) ;
G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
```

例4：G73 荒削り固定サイクルにおけるTNC

これはG73 荒削り固定サイクルにおけるTNCの例です。X軸とZ軸の両方において一定量の材料を除去したいときにはG73の使用が最適です。

F5.17: TNC G73 荒削り固定サイクル



```

o30731 (TNC WITH A G73 ROUGHING CYCLE) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is an OD cutting tool) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
G00 G54 X3.0 Z0.1 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G96 S200 (CSS on) ;
G73 P1 Q2 U.01 W.005 I0.3 K0.15 D3 F.012 (Begin G73) ;
N1 G42 G00 X0.6 (P1- TNC on) ;
G01 Z0 F0.01 (Begin toolpath) ;
X0.8 Z-0.1 F0.005 (Chamfer) ;
Z-0.5 (Linear feed) ;
G02 X1.0 Z-0.6 I0.1 (Feed CW) ;
G01 Z-0.9 (Linear feed) ;
X1.4 (Linear feed) ;
X2.0 Z-1.6 (Taper) ;
G01 X3. (End of toolpath) ;
N2 G00 G40 X4. (Q2 - TNC off) ;

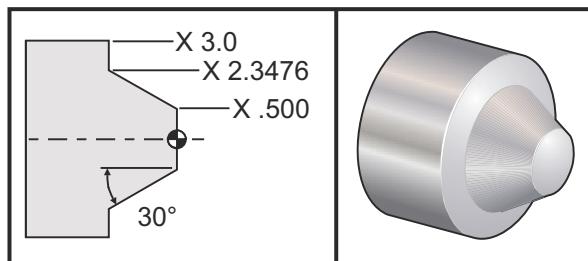
```

```
(BEGIN COMPLETION BLOCKS);
G97 S500 (CSS off);
G53 X0 M09 (X home, coolant off);
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off);
M30 (End program);
```

例5：G90 モーダル荒削りターニングサイクルにおけるTNC

これはG90 モーダル荒削りターニングサイクルにおけるTNCの例です。

F5.18: G90 荒削りターニングサイクルにおけるTNC



操作	工具	オフセット	工具ノーズ半径	チップ
荒削り	T1	01	0.032	3

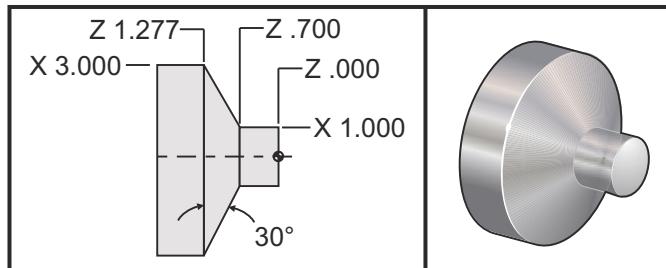
```
o30901 (TNC WITH A G90 ROUGHING CYCLE);
(G54 X0 is at the center of rotation);
(Z0 is on face of the part);
(T1 is an OD cutting tool);
(BEGIN PREPARATION BLOCKS);
T101 (Select tool and offset 1);
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup);
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM);
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW);
G00 G54 X4.0 Z0.1 (Rapid to 1st position);
M08 (Coolant on);
G96 S200 (CSS on);
(BEGIN CUTTING BLOCKS);
G90 G42 X2.55 Z-1.5 I-0.9238 F0.012 (Begin G90);
X2.45 (Optional additional pass);
X2.3476 (Optional additional pass);
(BEGIN COMPLETION BLOCKS);
G00 G40 X3.0 Z0.1 M09 (TNC off, coolant off);
```

```
G97 S500 (CSS off) ;
G53 X0 (X home) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
```

例6：G94 モーダル荒削りターニングサイクルにおけるTNC

これはG94 モーダル荒削りターニングサイクルにおけるTNCの例です。

F5.19: TNC G94 荒削りターニングサイクル



操作	工具	オフセット	工具ノーズ半径	チップ
荒削り	T1	01	0.032	3

```
o30941 (TNC WITH G94 MODAL TURNING CYCLE) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on face of the part) ;
(T1 is an OD cutting tool) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
G00 G54 X3.1 Z0.1 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
G96 S200 (CSS on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G94 G41 X1.0 Z-0.5 K-0.577 F.03 (Begin G94 w/ TNC) ;
Z-0.6 (Optional additional pass) ;
Z-0.7 (Optional additional pass) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 G40 X3.1 Z0.1 M09 (TNC off, coolant off) ;
G97 S500 (CSS off) ;
```

G53 X0 (X home) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;

5.7.9 想像上の工具チップおよび方向

旋盤上で工具半径の中心を判定することは容易ではありません。切削エッジは、工具形状の記録のために工具がタッチオフされる際に設定されます。制御は、エッジ情報、工具半径、およびカッターが切り込むと予想される方向を使用することにより、工具半径の中心がどこにあるかを計算します。X軸とZ軸の形状オフセットは想像上の工具チップと呼ばれるポイントで交差します。これによって、工具チップの方向の判定を支援しています。工具チップ方向は、工具半径の中心を原点とし、想像上の工具チップまで伸びるベクトルによって決まります。次の図を参照してください。

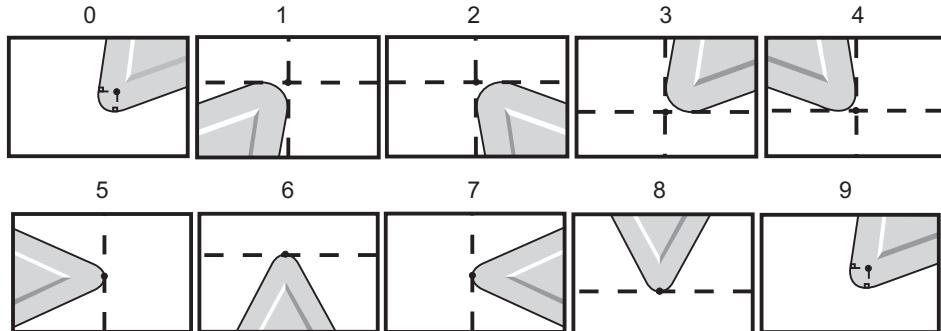
各工具の工具チップの方向は0～9の一つの整数によってコード化されています。チップ方向コードは形状オフセットページの半径オフセットの隣に記載されています。工具ノーズ補正を使用するすべての工具についてチップの方向を指定することをお勧めしています。次の図はカッターの方向の例を含むチップのコーディング方式の概要です。



NOTE:

このチップにより、プログラマーが意図する工具オフセット形状の測定方法をセットアップ担当者に示します。例えば、セットアップシートにチップ方法8と表示されている場合、プログラマーは工具インサートの中心線上のエッジに工具形状があることを想定しています。

F5.20: チップコードと中心位置



チップコード	工具の中心位置
0	指定の方向なし。工具ノーズ補正が望ましい場合は通常0は使用されません。
1	方向X+、Z+：オフツール
2	方向X+、Z-：オフツール
3	方向X-、Z-：オフツール
4	方向X-、Z+：オフツール
5	方向Z+：工具エッジ
6	方向X+：工具エッジ
7	方向Z-：工具エッジ
8	方向X-：工具エッジ
9	チップ0と同じ

5.7.10 工具ノーズ補正なしのプログラミング

TNCを使用しない場合、補正值を手動で検索し、以下のセクションに記載されているさまざまな工具ノーズ形状を使用することができます。

5.7.11 手動計算による補正

X軸またはZ軸のいずれかにおいて直線をプログラミングする場合、工具チップは、X軸およびZ軸の元々の工具オフセットで接触した場所と同じ点で部品に接触します。しかしながら、面取りや角度をプログラムする場合、チップはこれらと同じ点で部品に接触しません。チップが実際に部品に接触する場所は切削角度と工具インサートのサイズによって決まります。補正せずに部品のプログラミングを行うとオーバーカットやアンダーカットが発生します。

部品のプログラミングを的確に行うための補正の計算方法について説明する表と図を以下のページに示します。

個々の図に沿った3つの例は、両タイプのインサートを用いて3つの異なる角度に沿って切削する場合の補正を示しています。各図の隣にはプログラム例と補正計算方法の説明を掲載しています。

以後のページの図を参照してください。

工具チップは、呼び出されたX点とZ点とともに円で表示されています。これらの点は、Xの直径とZの表面オフセットがタッチオフされる場所を指定します。

各図は、部品を起点とする 30° 、 45° 、 60° の角度で交差する線を伴う直径 3 インチの部品を示しています。

工具チップがこの線と交差する点は、補正值が測定された場所です。

補正值は工具チップの表面から部品の角までの距離です。工具チップは、部品の実際の角からわずかに補正されることに留意してください。これは、工具チップが次の動作を行うため、そしてオーバーカットやアンダーカットを回避するために正しい位置に存在するようにするためです。

プログラムに適した工具経路位置を計算するには、表（角度および半径サイズ）に記載された値を使用してください。

5.7.12 工具ノーズ補正形状

次の図はさまざまな形状の工具ノーズ補正を示したものです。これは交差の種類によるカテゴリに分類されています。交差には以下の種類があります。

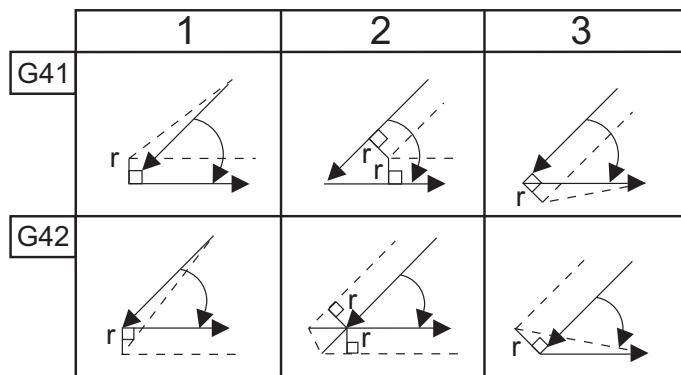
1. 直線から直線への交差
2. 直線から円弧への交差
3. 円弧から直線への交差
4. 円弧から円弧への交差

これらのカテゴリ以外に、交差は交差の角度および動きの種類（接近、モード・ツー・モード、離脱）により分類されます。

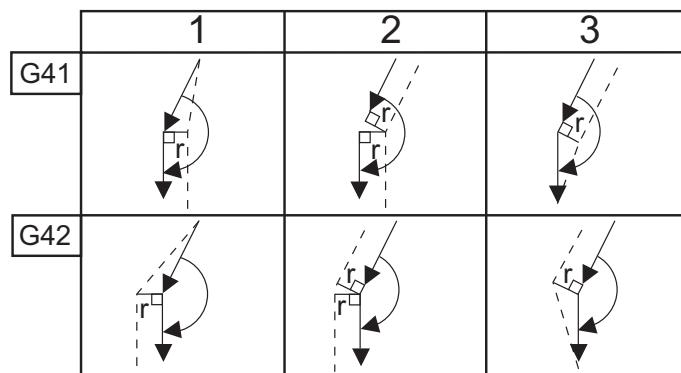
FANUC の 2 つの補正タイプであるタイプ A とタイプ B に対応しています。デフォルトの補正是タイプ A です。

F5.21: TNC直線一直線（タイプA）:[1]接近、[2]モード・ツー・モード、[3]離脱

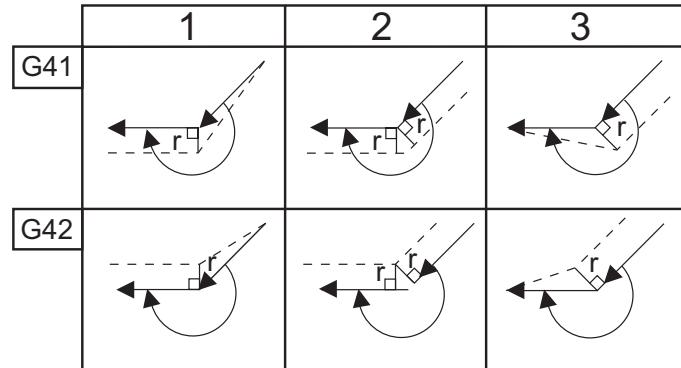
<90



>=90, <180



>180



F5.22: TNC直線一円弧（タイプA）：[1]接近、[2]モード・ツー・モード、[3]離脱

<90

	1	2	3
G41			
G42			

>=90, <180

	1	2	3
G41			
G42			

>180

	1	2	3
G41			
G42			

F5.23: TNC円弧一直線（タイプA）:[1]接近、[2]モード・ツー・モード、[3]離脱

<90

	1	2	3
G41			
G42			

>=90, <180

	1	2	3
G41			
G42			

>180

	1	2	3
G41			
G42			

工具 R と角度の表 (半径の 1/32)

X の寸法は加工品の直径に基づいて計算されます。

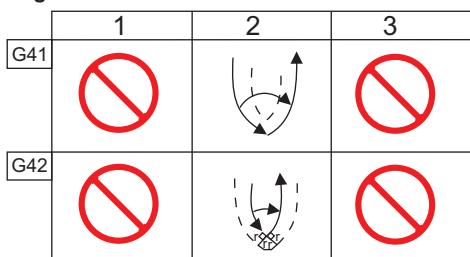
角度	Xc横断方向	Zc縦方向	角度	Xc横断方向	Zc縦方向
1.	.0010	.0310	46.	.0372	.0180
2.	.0022	.0307	47.	.0378	.0177
3.	.0032	.0304	48.	.0386	.0173
4.	.0042	.0302	49.	.0392	.0170
5.	.0052	.0299	50.	.0398	.0167
6.	.0062	.0296	51.	.0404	.0163
7.	.0072	.0293	52.	.0410	.0160
8.	.0082	.0291	53.	.0416	.0157
9.	.0092	.0288	54.	.0422	.0153
10.	.01	.0285	55.	.0428	.0150
11.	.0110	.0282	56.	.0434	.0146
12.	.0118	.0280	57.	.0440	.0143
13.	.0128	.0277	58.	.0446	.0139
14.	.0136	.0274	59.	.0452	.0136
15.	.0146	.0271	60.	.0458	.0132
16.	.0154	.0269	61.	.0464	.0128
17.	.0162	.0266	62.	.047	.0125
18.	.017	.0263	63.	.0474	.0121
19.	.018	.0260	64.	.0480	.0117
20.	.0188	.0257	65.	.0486	.0113

角度	Xc横断方向	Zc縦方向	角度	Xc横断方向	Zc縦方向
21.	.0196	.0255	66.	.0492	.0110
22.	.0204	.0252	67.	.0498	.0106
23.	.0212	.0249	68.	.0504	.0102
24.	.022	.0246	69.	.051	.0098
25.	.0226	.0243	70.	.0514	.0094
26.	.0234	.0240	71.	.052	.0090
27.	.0242	.0237	72.	.0526	.0085
28.	.025	.0235	73.	.0532	.0081
29.	.0256	.0232	74.	.0538	.0077
30.	.0264	.0229	75.	.0542	.0073
31.	.0272	.0226	76.	.0548	.0068
32.	.0278	.0223	77.	.0554	.0064
33.	.0286	.0220	78.	.056	.0059
34.	.0252	.0217	79.	.0564	.0055
35.	.03	.0214	80.	.057	.0050
36.	.0306	.0211	81.	.0576	.0046
37.	.0314	.0208	82.	.0582	.0041
38.	.032	.0205	83.	.0586	.0036
39.	.0326	.0202	84.	.0592	.0031
40.	.0334	.0199	85.	.0598	.0026
41.	.034	.0196	86.	.0604	.0021
42.	.0346	.0193	87.	.0608	.0016

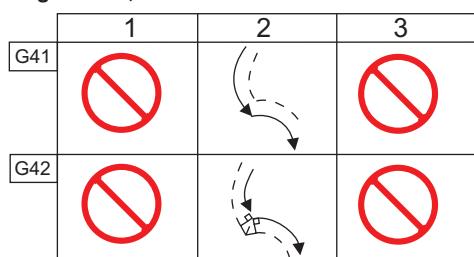
角度	Xc横断方向	Zc縦方向	角度	Xc横断方向	Zc縦方向
43.	.0354	.0189	88.	.0614	.0011
44.	.036	.0186	89.	.062	.0005
45.	.0366	.0183			

F5.24: TNC円弧一円弧 (タイプA) : [1]接近、[2]モード・ツー・モード、[3]離脱

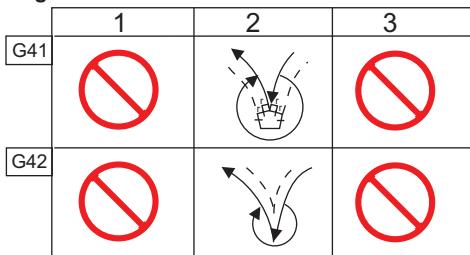
Angle: <90



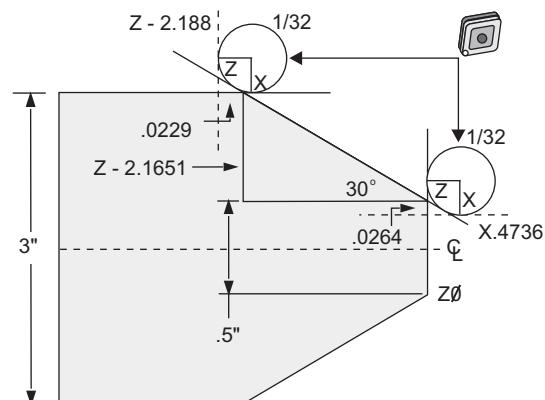
Angle: >=90, <180



Angle: >180

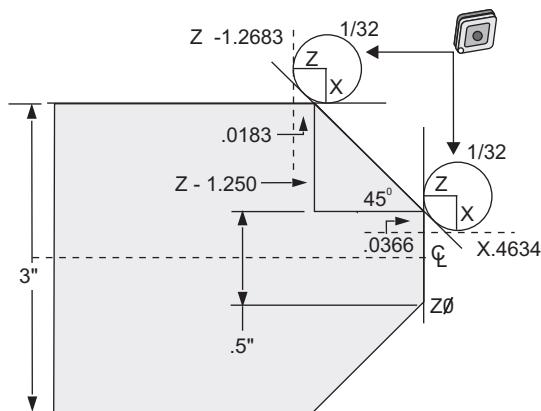


F5.25: 工具ノーズ半径の計算、1/32、角度30度の補正值



コード	補正 (工具ノーズ半径1/32)
G0 X0 Z.1	
G1 Z0	
X.4736	(X-.5-0.0264 compensation)
X 3.0 Z-2.188	(Z-2.1651+0.0229 compensation)

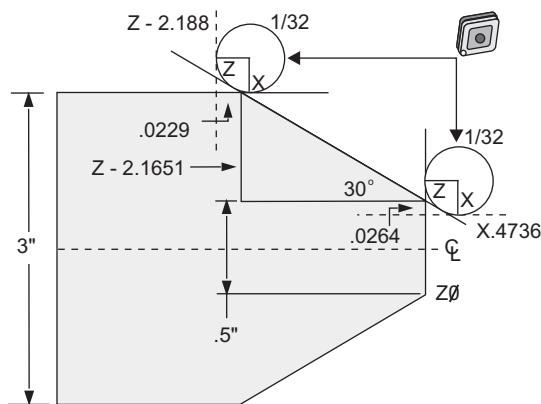
F5.26: 工具ノーズ半径の計算、1/32、角度45度の補正值



コード	補正 (工具ノーズ半径1/32)
G0 X0 Z.1	
G1 Z0	

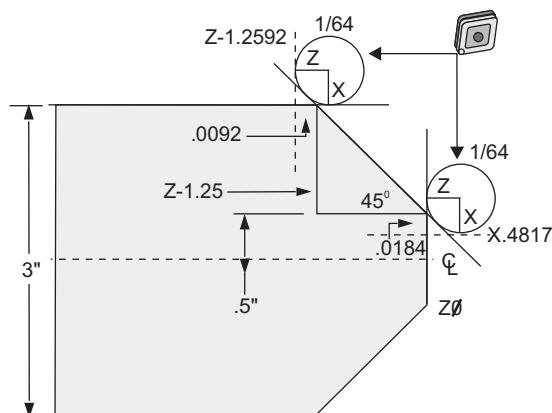
コード	補正 (工具ノーズ半径1/32)
X.4634	(X.5-0.0366 compensation)
X 3.0 Z-1.2683	(Z-1.250+0.0183 compensation)

F5.27: 工具ノーズ半径の計算、1/64、角度30度の補正值



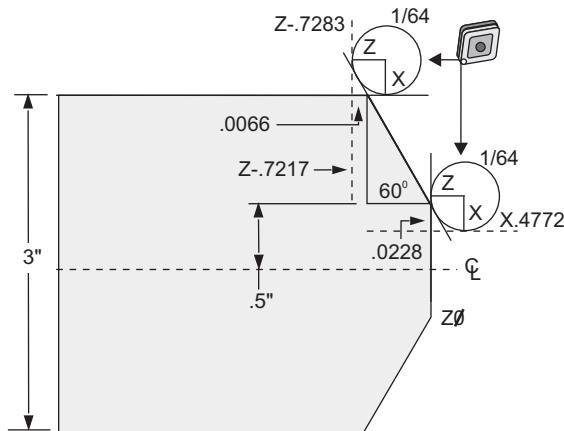
コード	補正 (工具ノーズ半径1/64)
G0 X0 Z.1	
G1 Z0	
X.4868	(X.5-0.0132 compensation)
X 3.0 Z-2.1765	(Z-2.1651+0.0114 compensation)

F5.28: 工具ノーズ半径の計算、1/64、角度45度の補正值



コード	補正（工具ノーズ半径1/64）
G0 X0 Z.1	
G1 Z0	
X.4816	(X.5-0.0184 compensation)
X 3.0 Z-1.2592	(Z-1.25+0.0092 compensation)

F5.29: 工具ノーズ半径の計算、1/64、角度60度の補正值



コード	補正 (工具ノーズ半径1/64)
G0 X0 Z.1	
G1 Z0	
X.4772	(X.5-0.0132 compensation)
X 3.0 Z-.467	(Z-0.7217+0.0066 compensation)

工具 R と角度の表 (半径の 1/64)

X の寸法は加工品の直径に基づいて計算されます。

角度	Xc横断方向	Zc縦方向	角度	Xc横断方向	Zc縦方向
1.	.0006	.0155	46.	.00186	.0090
2.	.0001	.0154	47.	.0019	.0088

角度	Xc横断方向	Zc縦方向	角度	Xc横断方向	Zc縦方向
3.	.0016	.0152	48.	.0192	.0087
4.	.0022	.0151	49.	.0196	.0085
5.	.0026	.0149	50.	.0198	.0083
6.	.0032	.0148	51.	.0202	.0082
7.	.0036	.0147	52.	.0204	.0080
8.	.0040	.0145	53.	.0208	.0078
9.	.0046	.0144	54.	.021	.0077
10.	.0050	.0143	55.	.0214	.0075
11.	.0054	.0141	56.	.0216	.0073
12.	.0060	.0140	57.	.022	.0071
13.	.0064	.0138	58.	.0222	.0070
14.	.0068	.0137	59.	.0226	.0068
15.	.0072	.0136	60.	.0228	.0066
16.	.0078	.0134	61.	.0232	.0064
17.	.0082	.0133	62.	.0234	.0062
18.	.0086	.0132	63.	.0238	.0060
19.	.0090	.0130	64.	.024	.0059
20.	.0094	.0129	65.	.0244	.0057
21.	.0098	.0127	66.	.0246	.0055
22.	.0102	.0126	67.	.0248	.0053
23.	.0106	.0124	68.	.0252	.0051
24.	.011	.0123	69.	.0254	.0049

角度	Xc横断方向	Zc縦方向	角度	Xc横断方向	Zc縦方向
25.	.0014	.0122	70.	.0258	.0047
26.	.0118	.0120	71.	.0260	.0045
27.	.012	.0119	72.	.0264	.0043
28.	.0124	.0117	73.	.0266	.0041
29.	.0128	.0116	74.	.0268	.0039
30.	.0132	.0114	75.	.0272	.0036
31.	.0136	.0113	76.	.0274	.0034
32.	.014	.0111	77.	.0276	.0032
33.	.0142	.0110	78.	.0280	.0030
34.	.0146	.0108	79.	.0282	.0027
35.	.015	.0107	80.	.0286	.0025
36.	.0154	.0103	81.	.0288	.0023
37.	.0156	.0104	82.	.029	.0020
38.	.016	.0102	83.	.0294	.0018
39.	.0164	.0101	84.	.0296	.0016
40.	.0166	.0099	85.	.0298	.0013
41.	.017	.0098	86.	.0302	.0011
42.	.0174	.0096	87.	.0304	.0008
43.	.0176	.0095	88.	.0308	.0005
44.	.018	.0093	89.	.031	.0003
45.	.0184	.0092			

5.8

座標系

CNC 制御は、部品に対する工具設置ポイントの位置を制御できる、さまざまな座標系とオフセットを使用しています。このセクションでは、さまざまな座標系と工具オフセットの間の相互関係について説明します。

5.8.1

実効座標系

実効座標系は、有効なすべての座標系とオフセットの総計です。これは、**Position** 表示の**Work G54** ラベルの下に表示されるシステムです。また、これは、工具ノーズ補正が実施されていないと想定される G コードプログラムにおいてプログラムされた値と同じです。実効座標 = グローバル座標 + 共通座標 + ワーク座標 + 子座標 + 工具オフセット。

FANUC ワーク座標系 - ワーク座標は、グローバル座標系に対する追加的なオプションの座標移動です。Haas 制御では 105 のワーク座標系を利用でき、G54 ~ G59 および G154 P1 ~ G154 P99 が指定されています。G54 は、制御がオンになっている場合に有効なワーク座標です。最後に利用した座標系は、別のワーク座標が使用されるか、機械の電源がオフになるまで引き続き有効です。G54 は、G54 に関するワークオフセットページの X 値と Y 値がゼロに設定されていることの確認によって非選択状態にすることが可能です。

FANUC 子座標系 - A 子座標は、ワーク座標の範囲に含まれる座標系です。子座標系はひとつのみ利用可能であり、G52 指令によって設定します。プログラムにおいて設定されたすべての G52 は、プログラムが M30 で終了し、[RESET] または [POWER OFF] を押した時点で削除されます。

FANUC 共通座標系 - 共通座標系は、グローバル座標系 (G50) のちょうど下にある 2 番目のワーク座標オフセット表示ページにあります。電源がオフの場合、共通座標系はメモリに保持されます。共通座標系は、G10 指令またはマクロ変数を使って手動で変更することができます。

5.8.2

工具オフセットの自動設定

工具オフセットは [X DIAMETER MEASURE] または [Z FACE MEASURE] を押すことによって自動的に記録されます。一般的に、広範囲に選択されている、あるいは現在選択されているワークオフセットに値が割り当てられている場合、記録される工具オフセットはこれらの値による実際の機械の座標とは異なります。ジョブに適した工具をセットアップした後、工具交換位置としての安全な X、Z 座標参照点に対する指令をすべての工具に行うべきです。

5.8.3

グローバル座標系 (G50)

グローバル座標系は、すべてのワーク座標と工具オフセットを機械ゼロから移動させる単一の座標系です。グローバル座標系は、現在の機械の位置が G50 指令によって指定された実効的な座標になるよう、制御によって計算されます。計算されたグローバル座標系の値は、補助ワークオフセット G154 P99 の真下に表示される **Active Work Offset** 座標ディスプレイにおいて確認することができます。グローバル座標系は CNC 制御がオンになると自動的にクリアされてゼロになります。[RESET] を押すと、グローバル座標は変更されません。

5.9 心押台のセットアップと操作

ST-10心押台は手動で位置決めし、クイルの加工品への圧着は油圧によります。次のMコードで油圧クイルの動きを制御します。

M21: 心押台前進

M22: 心押台後退

M21 コマンドにより、心押台のクイルは前進し、一定の圧力を保ちます。M21 コマンドを発行する前に心押台の本体を所定の位置に固定しておく必要があります。

M22 コマンドを発行すると、心押台のクイルは加工品から離れる方向に動きます。油圧によりクイルを後退させ、その後、油圧をオフにします。油圧システムにはチェック弁があり、クイルの位置を維持します。サイクルスタート時、ならびにプログラムが M99 を実行すると、再度油圧がかかり、クイルを確実に後退した状態に維持します。

5.10 サブプログラム

サブプログラムに関する説明：

- ・ サブプログラムは、通常プログラム内で複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、個別のプログラムに書き込まれます。
- ・ メインプログラムではM97またはM98、およびPコードで呼ばれています。
- ・ 反復数にLが含まれることがあります。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 を使用するには：

- ・ 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含まれていなくてはなりません。

M98 を使用するには：

- ・ 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存在しない場合、ファイル名はOnnnnn.ncでなければなりません。ファイル名にはOを含めなければなりません。その結果、機械のゼロと.ncでサブプログラムを検索できるようになります。
- ・ サブプログラムは、アクティブディレクトリ、または設定251/252で指定された場所に存在しなくてはなりません。サブプログラムの検索場所に関する詳細については425ページを参照してください。

5.11 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。詳しくはこれらの設定を参照してください。

設定 252 において検索位置のリストを作るには：

1. デバイスマネージャー (**[LIST PROGRAM]**)において、リストを追加したいディレクトリを選択します。
2. **[F3]**を押します。
3. メニューにおいて **SETTING 252**オプションを強調表示し、その後、**[ENTER]**を押します。

制御は、設定252の検索位置のリストに現在のディレクトリを追加します。

検索位置のリストを確認するには、**Settings** ページの設定 252 の値を調べます。

5.12

オンラインの詳細情報

ヒント、メンテナンス手順などの最新情報や補足情報については、www.HaasCNC.comの Haasサービスのページをご覧ください。また、お手持ちのモバイル機器で以下のコードをスキャンすると、Haasサービスのページに直接アクセスすることができます。



Chapter 6: オプションのプログラミング

6.1 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、HFO 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。

6.2 自動工具プリセット (ATP)

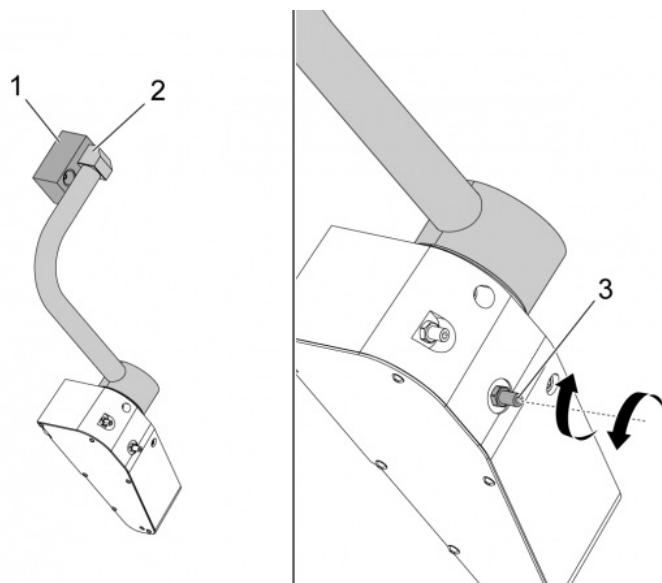
自動工具プリセットは部品の精度とセットアップの一貫性を高めつつ、セットアップ時間を最大で50%短縮します。このシステムは、使いやすい自動操作モードおよび手動操作モードを特徴としており、迅速な対話スタイルのプログラミングを実現するユーザーフレンドリーなインターフェースを備えています。

- ・ 自動操作、手動操作、工具破損検知操作
- ・ 工具設定の精度と一貫性を向上
- ・ 工具設定操作が簡単な対話スタイルのテンプレート
- ・ マクロプログラミングは不要
- ・ Gコード（編集された場合）をMDIへ出力するかプログラムへ転送

6.2.1 自動工具プリセット (ATP) - 整列

この手順では自動工具プリセットの整列方法を説明します。

1.



MDIモードではこのコードを3分間で操作してください：

M104; (Tool Presetter Down)

G04 P4.;

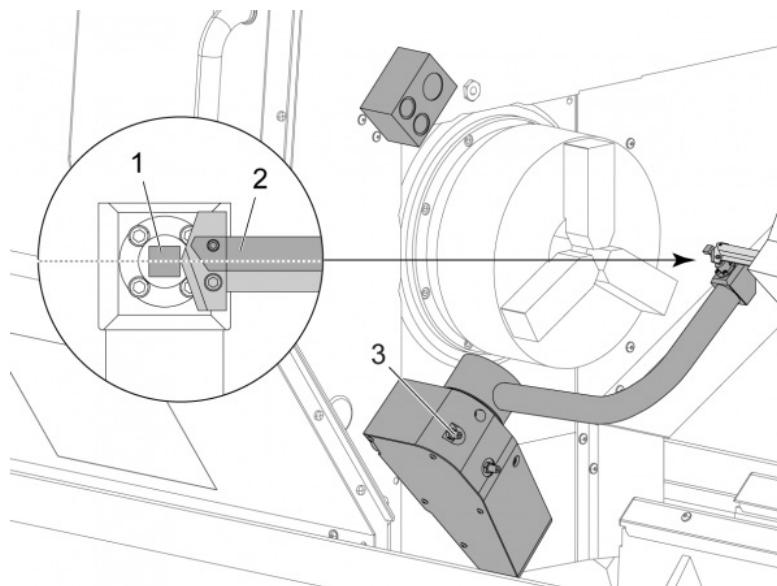
M105; (Tool Presetter Up)

G04 P4.;

M99;

ATPアーム[2]の位置がホームブロック[1]に一致していない場合、3/8-24" 止めねじ[3]を使用してATPアームをホームブロックに向けて移動させるか、ホームブロックから退避させてください。調整済みの位置で必ずロックナットを締めてください。

2.



このコードはMDIモードにおいて操作します：M104。これによってATPアームが下降します。

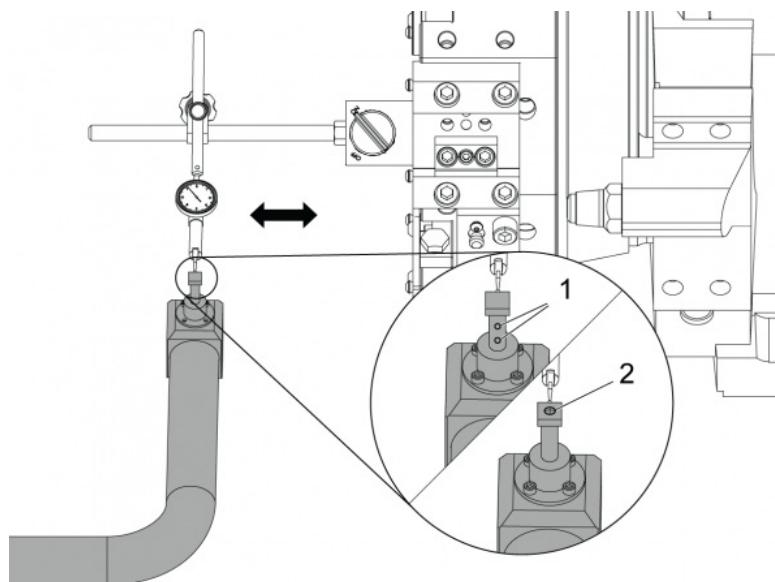
ターニングスティック工具をタレットの最初のポケットに据え付けます。

X軸とZ軸をジョグし、ターニングスティック工具[2]の先端がプローブスタイルス[1]に近づくようにします。

工具をスタイルスの中央に合わせられない場合、上部の3/8-24" × 2"の止めねじ[3]を回転させてスタイルスを上または下へ移動させます。

調整済みの位置で必ずロックナットを締めてください。

3.



ダイヤルインジケータの磁気ベースをタレットに取り付けます。

プローブスタイルス全体にインジケータを移動させます。

プローブスタイルスはZ軸に対して平行でなければなりません。エラーは0.0004" (0.01 mm) 未満でなければなりません。

必要な場合、プローブスタイルスねじ[1][2]を緩めて位置を調整してください。



NOTE:

このATPに使用されるスタイルスには2種類あります。ひとつは2個の調整ねじ[1]を使用するもので、もうひとつは単一調整ねじ[2]を使用するものです。

6.2.2 自動工具プリセッター (ATP) - テスト

この手順では自動工具プリセットのテスト方法を説明します。

1.

Offsets						
Tool	Work					
Active Tool: 17						
Tool Offset	Turret Location	X Geometry	Y Geometry	Z Geometry	Radius Geometry	Tip Direction
1	0	-15.2416	0.	-10.6812	0.	0: None
2	0	-14.3600	0.	-10.6990	0.	0: None
3	0	-10.7173	-0.0015	-11.1989	0.	3: X- Z-
4	0	-10.7149	0.	-11.2018	0.0315	3: X- Z-
5	0	-15.2426	0.	-10.5147	0.	7: Z-
6	0	0.	0.	0.	0.	0: None
7	0	-14.9902	0.	-10.9099	0.	2: X+ Z-
8	0	-15.2442	0.	0.	0.	0: None
9	0	-15.2422	-0.0004	-10.0192	0.	2: X+ Z-
10	0	0.	0.	0.	0.	0: None
11	0	-14.3197	0.	-9.6169	0.0160	2: X+ Z-
12	0	0.	0.	0.	0.	0: None
13	0	-15.2471	0.	-7.4940	0.	7: Z-
14	0	0.	0.	0.	0.	2: X+ Z-
15	0	-9.6179	0.	-14.6994	0.	3: X- Z-
16	0	-11.1610	0.	-11.3630	0.0160	3: X- Z-
17 Spindle	0	-10.3828	0.	-11.4219	0.	0: None
18	0	0.	0.	0.	0.	0: None

Enter A Value F2 Set to VDI center line F3 Set to BOT center line
 X Diameter Measure F1 Set Value ENTER Add To Value F4 Work Offset

"TOOL GEOMETRY"が選択されるまで**[OFFSET]**を押します。

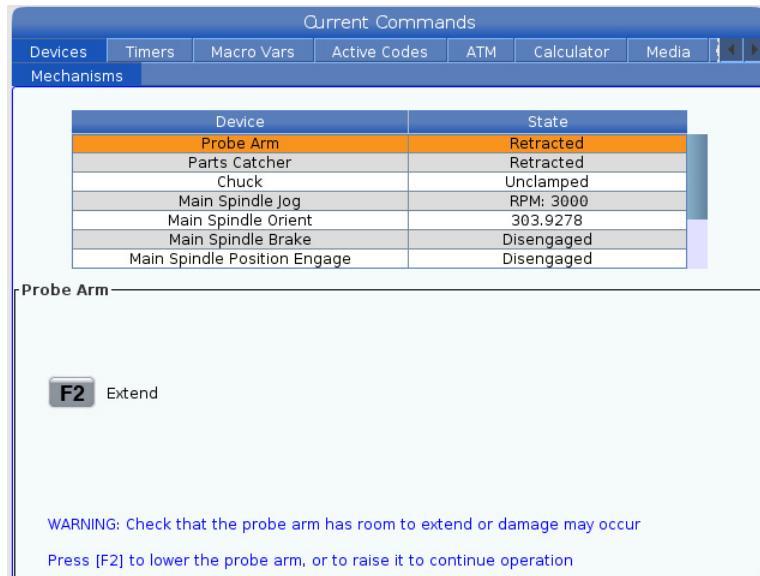
OFFSETの値を記録します。



CAUTION:

この値は必ず正確に記録してください。

2.



ATPアームが機械の部品にぶつかっていないことを確認します。

[CURRENT COMMANDS]を押します。

Devicesタブを選択します。

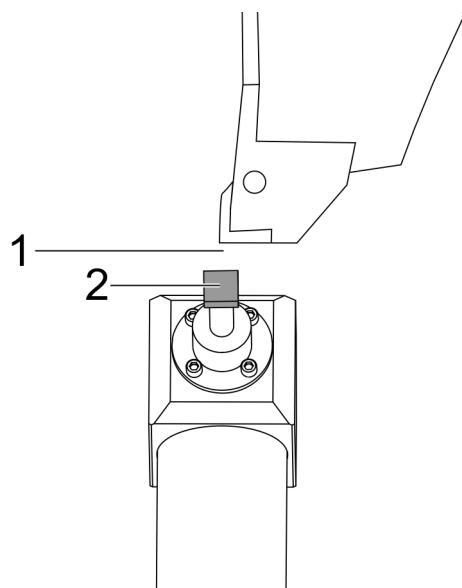
Mechanismsタブを選択します。

Probe Armを強調表示します。

ATPアームを上昇させるには[F2]を押します。

ATPアームを下降させるには[F2]を押します。

3.



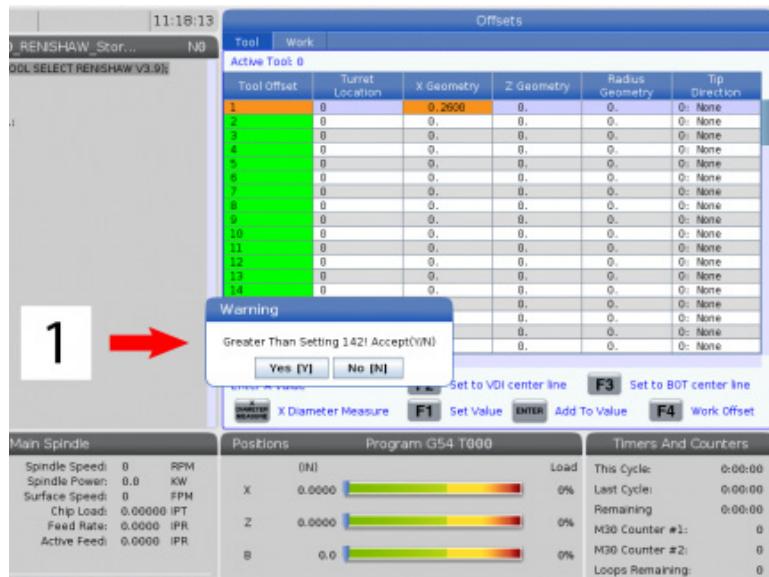
最初のポケットにターニングステイック工具が据え付けられていることを確認します。

最初のポケットがスピンドルに面していることを確認します。

X軸とZ軸をプローブスタイルスの中央ヘジョグします[2]。

プローブスタイルス[2]とターニングステイック工具の間にスペース[1]があることを確認します。

4.



TOOL GEOMETRYディスプレイへ進むには[OFFSET]を1～2回押します。

OFFSET 1の値を選択します。

0を押します。[F2]を押します。

これによってOFFSET 1の値が削除されます。

警告メッセージ[1]が表示された場合、[Y]を押して「YES」を選択してください。

[.001]を押します。

ステイック工具がプローブに接触するまで[-X]を押下します。



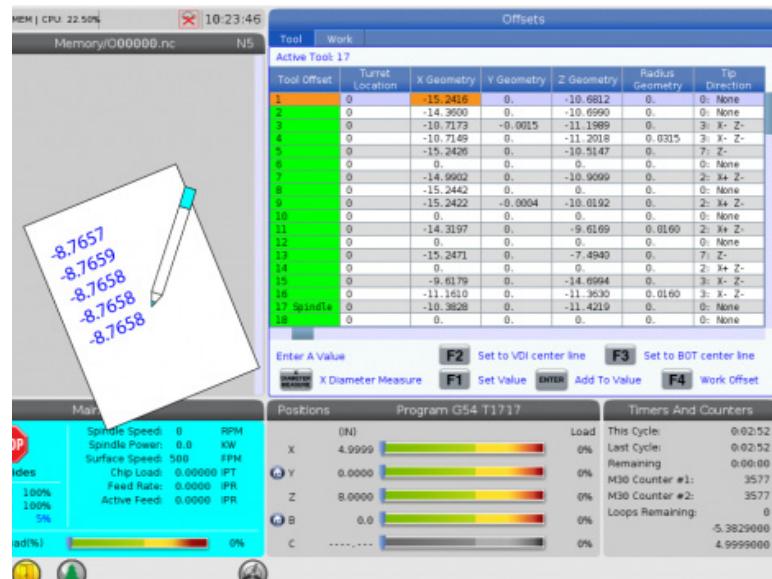
NOTE:

ステイック工具が工具プローブに接触するとビープ音が鳴ります。

OFFSETの1の値を記録します。

X軸をジョグしてATPアームから退避させます。ステップ2、3、4を4回繰り返します。

5.



記録された最高値と最低値を比較します。

その差が0.002 (0.05 mm) を超える場合、ATPアーム内に取り付けられた3/8-24" x 2"止めねじを測定、調整しなければなりません。

3/8-24" x 2"止めねじが正しく締め付けられていない可能性があります。この状況が発生した場合、自動工具プリセット (ATP) 整列のサブ手順を行ってください。

ステップ1から得た記録値をTOOL 1のOFFSET値に入力します。

ATPが的確に動作していることを確認するには、MDIモードにおいてM104およびM105のコマンドを使用します。

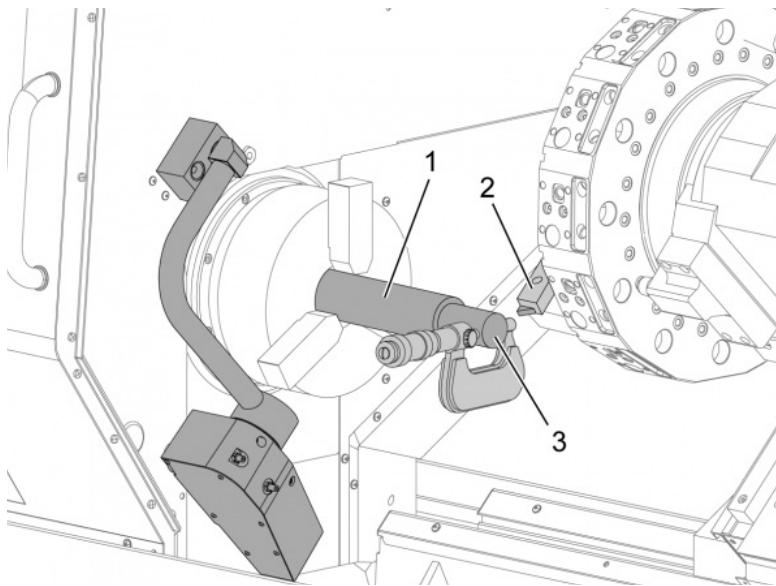
M104; (Tool Presetter Down)

M105; (Tool Presetter Up)

6.2.3 自動工具プリセット (ATP) - 校正

この手順では自動工具プリセットの校正方法を説明します。

1.



タレットの工具1ステーションにODターニング工具[2]を据え付けます。

チャックに加工品を据え付けます。[1]

Z軸の負の方向で加工品の直径に沿って切削します。

[HAND JOG]を押します。**[.001]**を押します。工具を部品から離すには**[+Z]**を押下します。

スピンドルを停止させます。

加工品において作成された切削の直径を測定します[3]。

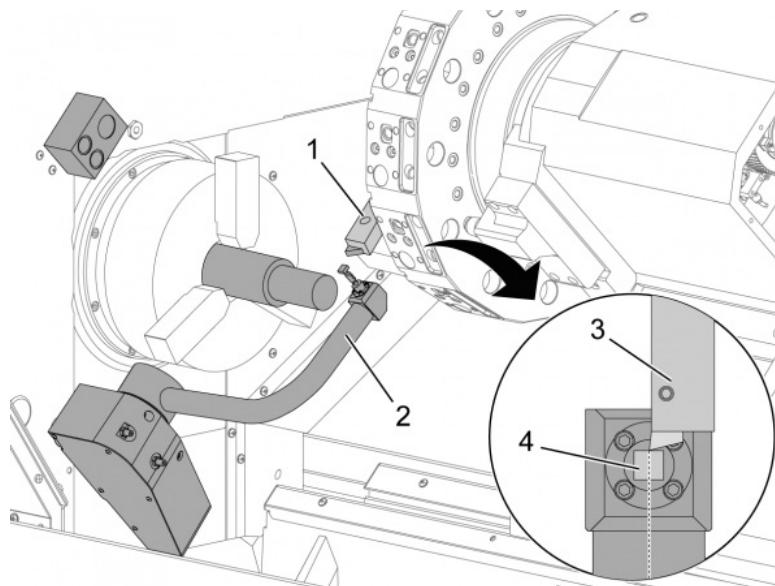
X軸の**[OFFSET]**コラムに値を入力するには**[X DIAMETER MEASURE]**を押します。

加工品の直径を入力します。

[ENTER]を押します。これによってその値が**[OFFSET]**コラムの値に追加されます。

この値を正数として記録します。これはオフセットAです。設定59~61、333、334を0に変更します。

2.



工具を、ATPアームの経路外の安全な位置まで退避させます。[1][2]

このコードはMDIモードにおいて操作します：M104。

これによってATPアームは下方向の位置へ移動します。

Z軸をジョグし、工具チップ[3]をスタイラスの中心[4]へ一致させます。

X軸をジョグし、工具チップをプローブのスタイラスの上部0.25インチ (6.4 mm) まで移動させます。

[.001]を押します。

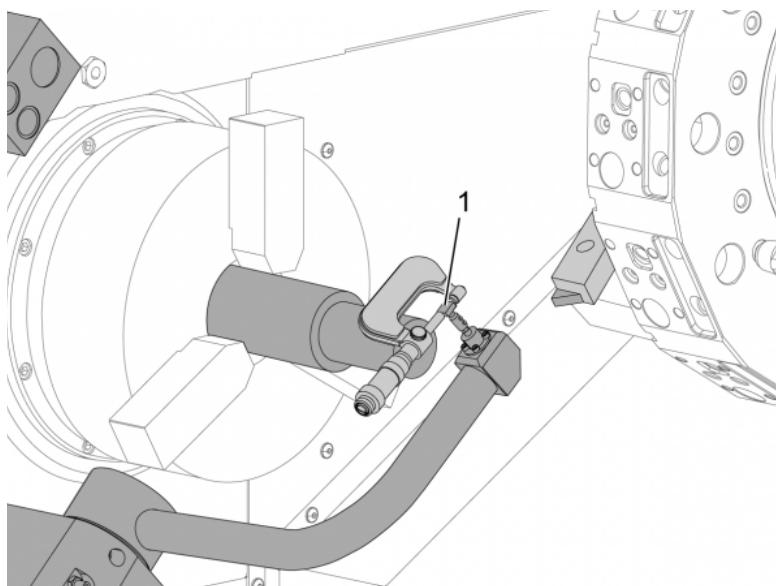
プローブが「ビープ」音を発して工具を停止させるまで**[-X]**を押下します。

X軸の**[OFFSET]**コラムの値を整数として記録します。

これはオフセットBです。オフセットAからオフセットBを減算します。

結果を正の値として設定59に入力します

3.



スタイラスの幅を測定します[1]。

この値を設定63および設定334の正数として入力します。

プローブスタイラスが正しく校正されると、**[X DIAMETER MEASURE]**からの値とスタイラスからの値が等しくなります。

プローブのスタイラスの幅は2倍にします。

その値を設定59から減算します。

この値を設定60に正数として入力します。

設定333は引き続きゼロになります。

設定値を一致させるために以下のマクロ値を変更します。



NOTE:

自動検査サイクルは、これらのマクロ変数を使用して、校正が完了したことを確認します。値が検査サイクルと一致しない場合、機械がアラームを発します。

- 設定59 = #10582
- 設定60 = #10583
- 設定63 = #10585
- 設定333 = #10584
- 設定334 = #10585

6.3

C軸

C軸は、X軸および／またはZ軸の動きに伴って完全に補間された、高精度かつ双方向性のスピンドル動作を提供します。スピンドル速度は0.01～60 RPMで指令できます。

C軸の操作は、質量、直径、加工品および／または保持具（チャック）の長さによって決まります。並外れた重量、大直径、長さの構成を用いる場合、Haas アプリケーション部門へご連絡ください。

6.3.1

デカルト座標から極座標への変換 (G112)

デカルト座標から極座標への変換のプログラミングでは、X、Y位置の指令を回転C軸およびリニアX軸移動に変換します。デカルト座標から極座標への変換のプログラミングによって、複雑な移動の指令に要求されるコードの量が大幅に減少します。一般的に、直線は多数の点を使って経路を指定することになりますが、デカルトであれば終点だけが必要です。この機能によって、デカルト座標システムにおける面マッチングのプログラミングが可能になります。

C軸プログラミングの備考

プログラムされた移動は必ず工具の中央線に位置しなければなりません。

工具の経路はスピンドルの中央線を決して横断してはなりません。必要な場合、プログラムを再順応させて切削が部品の中央を通らないようにします。スピンドルの中央を横切らなければならない切削は、スピンドル中央の両側に2本の平行な経路を設定することで行うことが可能です。

極転換に対するデカルトはモーダルな指令です。モーダルなGコードについて詳しくは287ページを参照してください。

G112 コードは、非回転部品に沿ったすべての場所でカッターをプログラムするために、C軸と回転工具を使った旋盤での使用が意図されています。

G112 コードによって、X、Y、Z軸を使った3-D輪郭削りが可能になります。工具中央線プログラミング (G40) およびカッタ一直径補正 (G41/G42) は G112 で利用可能です。これらは、3面選択 (G17, G18, G19) のいずれに関する工具でも利用できます。

Y軸を有する旋盤は G112 を利用できますが、これは回転工具の移動範囲を部品全体に拡げる上で有用である可能性があります。

3面 (G17, G18, G19) のいずれかにおける円形動作 (G02 および G03) も G112 を用いて行うことができます。

G112においてスピンドルは回転しないことから、「インチ送り」(G98)を選択しなければなりません。

G112が有効になれば、すべての動作はXYZを用いてプログラムされ、Cを使用することはできません。

G112を使用すると、すべてのX値は半径で表示されます。

プログラムの例

```
o51120 (CARTESIAN TO POLAR INTERPOLATION);  
  (G54 X0 Y0 is at the center of rotation);  
  (Z0 is on face of the part);  
  (T1 is an end mill);  
  (BEGIN PREPARATION BLOCKS);  
  T101 (Select tool and offset 1);  
  G00 G20 G40 G80 G97 G99 (Safe startup);  
  G17 (Call XY plane);  
  G98 (Feed per min);  
  M154 (Engage C-Axis);  
  P1500 M133 (Live tool CW at 1500 RPM);  
  G00 G54 X2.35 C0. Z0.1 (Rapid to 1st position);  
  G112 (XY to XC interpretation);  
  M08 (Coolant on);  
  (BEGIN CUTTING BLOCKS);  
  G0 X-.75 Y5;  
  G01 Z0 F10;  
  G01 X0.45 (Point 1);  
  G02 X0.5 Y0.45 R0.05 (Point 2);  
  G01 Y-0.45 (Point 3);  
  G02 X0.45 Y-0.5 R0.05 (Point 4);  
  G01 X-0.45 (Point 5);  
  G02 X-0.5 Y-0.45 R0.05 (Point 6);  
  G01 Y0.45 (Point 7);  
  G02 X-0.45 Y0.5 R0.05 (Point 8);  
  G01 X0.45 Y.6 (Point 9);  
  G00 Z0.1 (Rapid retract);  
  (BEGIN COMPLETION BLOCKS);  
  G113 (Cancel G112);  
  M155 (Disengage C axis);  
  M135 (Live tool off);  
  G18 (Return to XZ plane);  
  G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off);  
  G53 Z0 (Z home);  
  M30 (End program);
```

6.3.2

デカルト補間

デカルト座標指令は線形軸の動き（タレットの動き）およびスピンドルの動き（加工品の回転）に解釈されます。

操作（Mコードと設定）

M154はC軸の噛み合わせを行い、M155はC軸の噛み合わせを解除します。

G112を使用しない場合、設定102-直径を使って送りレートを計算します。

Mコードがまだ有効である場合、その後C軸に移動および再噛み合わせを指令すると、旋盤はスピンドルのブレーキの噛み合わせを自動的に解除します。

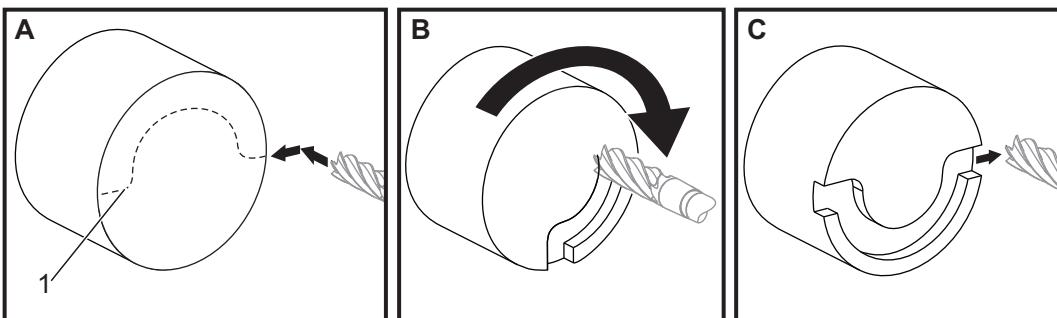
この例に示すとおり、Hアドレスコードを使うとC軸のインクリメンタルな移動が可能になります。

G0 C90. (C-Axis moves to 90. deg.) ;

H-10. (C-Axis moves to 80. deg. from the previous 90 deg position) ;

プログラムの例

- F6.1: デカルト補間の例1。 (1) 計画される切削経路（A）エンドミルは加工品の片側に1インチの送りを与えます。 (B) C軸は180度回転して円弧形を切削します。 (C) エンドミルは加工品の範囲外に1インチの送りを与えます。



o51121 (CARTESIAN INTERPOLATION EX 1) ;

(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;

(Z0 is on face of the part) ;

(T1 is an end mill) ;

(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;

T101 (Select tool and offset 1) ;

G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;

G98 (Feed per min) ;

M154 (Engage C Axis) ;

G00 G54 X2. C90 Z0.1 (Rapid to 1st position) ;

P1500 M133 (Live tool CW at 1500 RPM) ;

M08 (Coolant on) ;

(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;

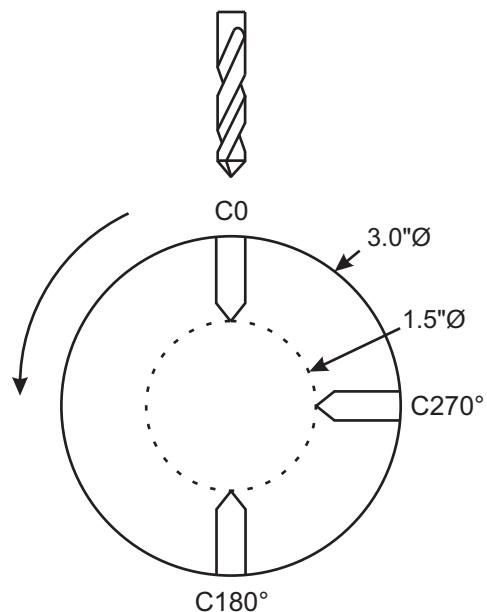
G01 Z-0.1 F6.0 (Feed to Z depth) ;

```

X1.0 (Feed to Position 2) ;
C180. F10.0 (Rotate to cut arc) ;
X2.0 (Feed back to Position 1) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z0.5 M09 (Rapid retract, coolant off) ;
M155 (Disengage C axis) ;
M135 (Live tool off) ;
G18 (Return to XZ plane) ;
G53 X0 Y0 (X & Y home) ;
G53 Z0 (Z home) ;
M30 (End program) ;

```

F6.2: デカルト補間の例2



```

o51122 (CARTESIAN INTERPOLATION EX 2) ;
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on face of the part) ;
(T1 is a drill) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G19 (Call YZ plane) ;
G98 (Feed per min) ;
M154 (Engage C-Axis) ;
G00 G54 X3.25 C0. Y0. Z0.25 ;
(Rapid to 1st position) ;

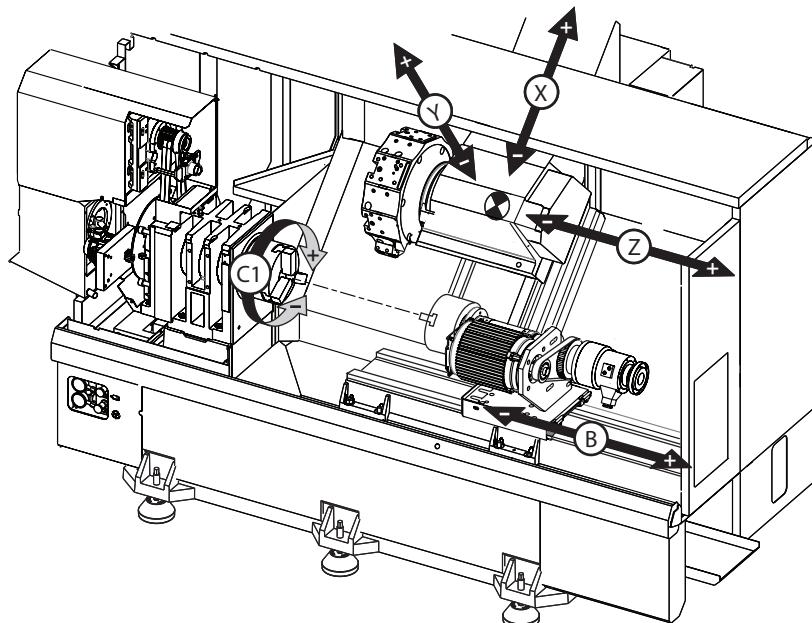
```

P1500 M133 (Live tool CW at 1500 RPM) ;
 M08 (Coolant on) ;
 G00 Z-0.75 (Rapid to Z depth) ;
 (BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
 G75 X1.5 I0.25 F6. (Begin G75 on 1st hole) ;
 G00 C180. (Rotate C axis to new position) ;
 G75 X1.5 I0.25 F6. (Begin G75 on 2nd hole) ;
 G00 C270. (Rotate C axis to new position) ;
 G75 X1.5 I0.25 F6. (Begin G75 on 3rd hole) ;
 (BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
 G00 Z0.25 M09 (Rapid retract, coolant off) ;
 M155 (Disengage C axis) ;
 M135 (Live tool off) ;
 G18 (Return to XZ plane) ;
 G53 X0 (X home) ;
 G53 Z0 (Z home) ;
 M30 (End program) ;

6.4 2スピンドル旋盤 (DS-シリーズ)

DS-30は、2つのスピンドルを持つ旋盤です。メインスピンドルは第2ハウジングに格納されています。もうひとつのスピンドル、「第2スピンドル」は、線形軸に沿って移動するハウジングを持ち、「B」と呼ばれ、一般的なテイルストックを置き換えます。特殊なセットのMコードを用いて第2スピンドルを指令します。

F6.3: オプションのY軸を備えた2スピンドル旋盤



6.4.1 同期スピンドル制御

2スピンドル旋盤はメインスピンドルと第2スピンドルを同期させることができます。これは、メインスピンドルが回転の指令を受け取ると、第2スピンドルも同じ速度と方向で回転することを意味します。これは、同期スピンドル制御 (SSC) モードと呼ばれます。SSCモードでは、両方のスピンドルが加速し、速度を維持し、一緒に減速します。この両方のスピンドルを利用し、両端で加工品をサポートして最大限のサポートを確保し、振動を最小限に抑えることができます。また、加工品をメインスピンドルと第2スピンドル間で移動させることができ、スピンドルを回転させ続けながら「部品の反転」を効果的に行えます。

SSCに関連する G コードは 2 つあります。

G199 は SSC を始動させます。

G198 は SSC を中止させます。

G199 を指令すると、両方のスピンドルは、プログラムされた速度へ加速する前に正しい位置に置かれます。



NOTE:

同期された2スピンドルをプログラムする場合、G199を指令する前にまず両方のスピンドルを M03 (メインスピンドルの場合) および M144 (第2スピンドルの場合) の速度まで加速させなければなりません。スピンドル速度を指令する前にG199を指令すると、2つのスピンドルは加速しながら同期を維持しようと試みます。その結果、加速にかかる時間は通常よりもはるかに長くなります。

SSC モードが有効である場合、[RESET] または [EMERGENCY STOP] を押すと、SSC モードはスピンドルが停止するまで引き続き有効になります。

同期スピンドル制御画面

スピンドル同期制御画面は CURRENT COMMANDS の画面で利用可能です。

SPINDLE コラムによってメインスピンドルの状態を把握できます。**SECONDARY SPINDLE** コラムによって第2スピンドルの状態を把握できます。3番目のコラムはさまざまな状態を示します。左には行のタイトルのコラムがあります：

G15 / G14 - G15 が **SECONDARY SPINDLE** コラムに表示されている場合、メインスピンドルが統制スピンドルです。G14 が **SECONDARY SPINDLE** コラムに表示されている場合、第 2 スピンドルが統制スピンドルです。

SYNC (G199) - G199 が行に表示されている場合、スピンドルの同期が有効です。

POSITION (DEG) - この行は、スピンドルと第 2 スピンドルの現在位置を度で示します。値は -180.0 度～ 180.0 度の範囲です。これは各スピンドルのデフォルトの配向位置に相対する値です。

3 番目のコラムは、この 2 つのスピンドル間の差を度で示します。両方のスピンドルが個々のゼロマークにある場合、この値はゼロです。

3 番目のコラムの値が負の場合、第 2 スピンドルが現在どの程度メインスピンドルから遅れているかを度で表しています。

3番目のコラムの値が正の場合、第2スピンドルが現在どの程度メインスピンドルをリードしているのかを度で表しています。

VELOCITY (RPM) - この行は、メインスピンドルと第2スピンドルの実際の RPM を示します。

G199 R PHASE OFS. - これは G199 向けにプログラムされた R 値です。この行は、G199 が指令されていない場合には空欄になります。そうでない場合、この行には、直近に実行された G199 ブロックの R の値が含まれます。

G199について詳しくは 355 ページを参照してください。

CHUCK - このコラムは、保持具（チャックまたはコレット）のクランプ状態またはクランプ解除状態を示します。クランプされている場合、この行は空欄になります。あるいは、保持具が開放されている場合、赤い字で「クランプ解除」と表示されます。

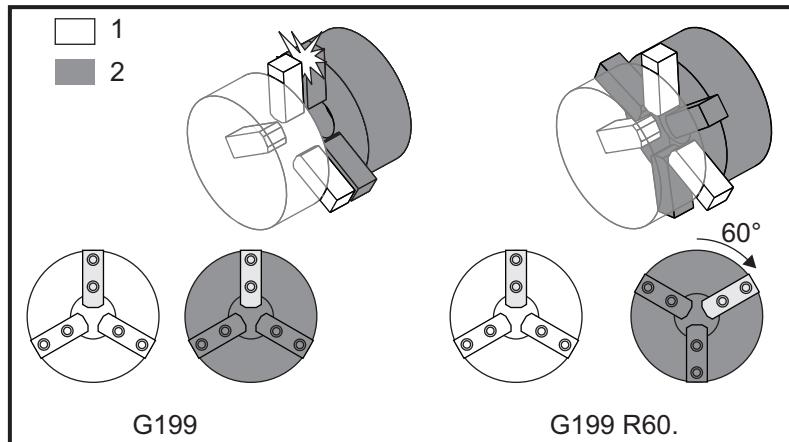
LOAD % - これは、各スピンドルにおける現在の負荷をパーセントで示します。

R位相オフセットの説明

2旋盤スピンドルが同期すると、これらは正しい方向に置かれ、相互に定常相対的な原点で同じ速度で回転します。すなわち、両方のスピンドルが個々の原点で停止した時の相対配向は、同期されたスピンドルの回転として維持されます。

G199、M19、M119 で R 値を使用し、この相対配向を変更することができます。R 値は、後続するスピンドルの原点からのオフセットを度で指定します。この値を使い、加工品のハンドオフ操作中にチャックジョーを噛み合わせることが可能です。例については図 F6.4 を参照してください。

F6.4: G199R値の例 : [1]統制スピンドル、[2]後続スピンドル



G199のR値の計算

適切な G199 の R 値を計算するには

1. **MDI**モードにおいて、M19を指令してメインスピンドルの位置を決め、M119を指令して第2スピンドルの位置を決めます。
これにより、スピンドルの原点の間のデフォルトの位置を定めることができます。

2. R値を度でM119に追加し、第2スピンドルの位置を補正します。
3. チャックジョー間の作用関係を確認します。チャックジョーが正しく作用するまで、M119のR値を変更して第2スピンドルの位置を調整します。
4. 正しいR値を記録し、プログラムのG199ブロックにおいてその値を使用します。

6.4.2 第2スピンドルのプログラミング

第2スピンドルにおけるプログラム構造はメインスピンドルの場合と同じです。G14を使ってメインスピンドルのMコードと固定サイクルを第2スピンドルに適用します。G15を使ってG14を取り消します。これらのGコードについて詳しくは306ページを参照してください。

第2スピンドルの指令

3つのMコードを用いて第2スピンドルの起動を停止を行います。

- M143によってスピンドルは前進を開始します。
- M144によってスピンドルは反転を開始します。
- M145によってスピンドルは停止します。

Pアドレスコードはスピンドル速度を、1 RPMから最大速度までの範囲で指定します。

設定345

設定345は第2スピンドルについて、ODおよびIDのクランピングの間から選択します。詳しくは435ページを参照してください。

G14/G15 - スピンドルのスワップ

これらのGコードはどのスピンドルが同期スピンドル制御(SSC)モード(**G199**)時に統制するかを選択します。

G14は第2スピンドルを統制スピンドルに設定し、**G15**は**G14**を取り消します。

現在の指令に基づく**SPINDLE SYNCHRONIZATION CONTROL**画面によって、どのスピンドルが現在統制しているかを把握できます。第2スピンドルが統制している場合、**G14**が**SECONDARY SPINDLE**コラムに表示されます。メインスピンドルが統制している場合、**G15**が**SPINDLE**コラムに表示されます。

6.5 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。

F6.5: 機能タブ

Parameters, Diagnostics And Maintenance

Parameters, Diagnostics And Maintenance			
Diagnostics	Maintenance	Parameters	
Features	Factory	Patches	Compensation Activation
Search (TEXT) [F1], or [F1] to clear.			
<input checked="" type="checkbox"/> Machine		Purchased	Acquired 08-23-17
<input checked="" type="checkbox"/> Macros		Purchased	Acquired 09-19-17
<input type="checkbox"/> Rotation And Scaling		Tryout Available	
<input checked="" type="checkbox"/> Rigid Tapping		Purchased	Acquired 09-19-17
<input type="checkbox"/> TCP/C and DWO		Tryout Available	
<input type="checkbox"/> M19 Spindle Orient		Tryout Available	
<input type="checkbox"/> VPS Editing		Tryout Available	
<input checked="" type="checkbox"/> Media Display		Purchased	Acquired 09-19-17
<input checked="" type="checkbox"/> Max Memory: 1GB		Purchased	Acquired 09-19-17
<input checked="" type="checkbox"/> Wireless Networking		Purchased	Acquired 09-19-17
<input type="checkbox"/> Compensation Tables		Feature Disabled	Purchase Required
<input checked="" type="checkbox"/> High Pressure Coolant		Purchased	Acquired 09-19-17
<input checked="" type="checkbox"/> Max Spindle Speed: 4000 RPM		Purchased	Acquired 09-19-17

*Tryout time is only updated while Feature is enabled.

[ENTER] Turn On/Off Feature
F4 Purchase Feature With Entered Activation Code.

一覧にアクセスするには：

1. **[DIAGNOSTIC]**を押します。
2. **Parameters**へ、その後、**Features**タブへナビゲートします。（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。）

6.5.1 購入済みオプション有効／無効

購入済みのオプションを有効または無効にするには：

1. **FEATURES**タブにおいてオプションを強調表示します。
2. **[ENTER]**を押し、オプションを**ON/OFF**にします。

取り上げられた機能が**OFF**になると、そのオプションは使用できません。

6.5.2 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。



NOTE:

オプションの試用が不可能な場合、ステータスコラムに**FEATURE DISABLED**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：

1. 機能を強調表示します。
2. **[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**TRYOUT ENABLED**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**EXPIRED**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。



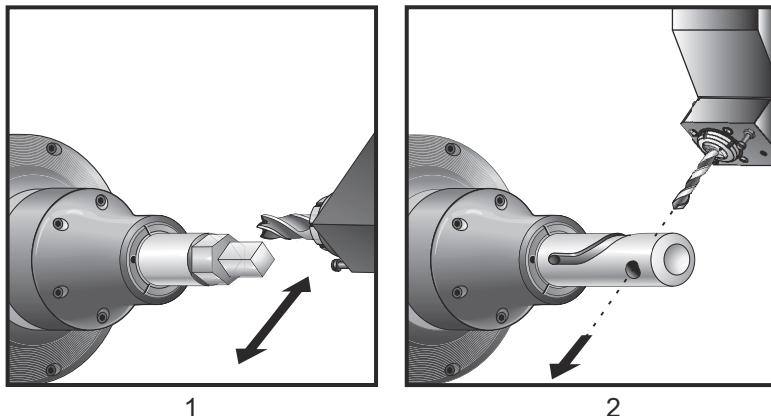
NOTE:

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。

6.6 回転工具

このオプションは現場でインストールできません。

F6.6: 軸およびラジアル回転工具：[1]軸工具、[2]ラジアル工具。



6.6.1 回転工具の概要

回転工具オプションによって、ユーザーは軸工具やラジアル工具でミリング（フライス削り）、ドリル、溝削りといった操作を行えます。ミリング（フライス削り）成型はC軸および／またはY軸を用いて行えます。

回転工具プログラミングの備考

回転工具の駆動は、工具交換が指令されると自ら自動停止します。

ミリング（フライス削り）において最良の精度を確保するには、機械加工を行う前にスピンドルクランプのMコード（M14- メインスピンドル／M114 - 第2スピンドル）を使用してください。スピンドルは、新しいメインスピンドル速度が指令されるか [RESET] が押されると自動的に解放されます。

最大回転工具駆動速度は 6000 RPM です。

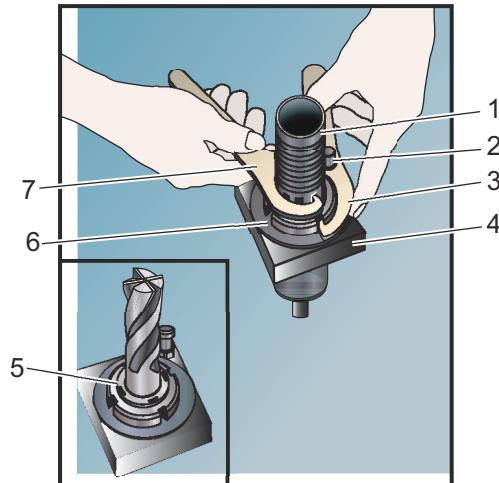
Haas 回転工具は負荷が中程度のミリング（フライス削り）（例：最高でも軟鋼における直径 3/4 インチのエンドミル）向けに設計されています。

6.6.2 回転切削工具の取付



CAUTION: 絶対にタレット上で回転工具のコレットを締め付けないでください。
タレット上にある回転工具のコレットを締めると機械が損傷します。

F6.7: ER-32-ANチューブレンチおよびスパナ[1] ER-32-ANチューブレンチ、[2]ピン、[3]スパナ1、[4]工具ホルダ、[5]ER-32-ANナットインサート、[6]コレットハウジングナット、[7]スパナ2。



1. 工具ビットをER-ANナットインサートへ挿入します。ナットインサートをコレットハウジングナットへ通します。
2. ER-32-ANチューブレンチを工具ビットの上に置き、ER-ANナットインサートの歯を噛み合わせます。チューブレンチを使い、手でER-ANナットインサートを締め付けます。
3. スパナ1[3]をピンの上に置き、コレットハウジングナットとは逆方向に固定します。スパナを噛み合わせるためにコレットハウジングナットを回転させる必要があるかもしれません。
4. スパナ2[7]を使ってチューブレンチの歯を噛み合わせ、締め付けます。

6.6.3

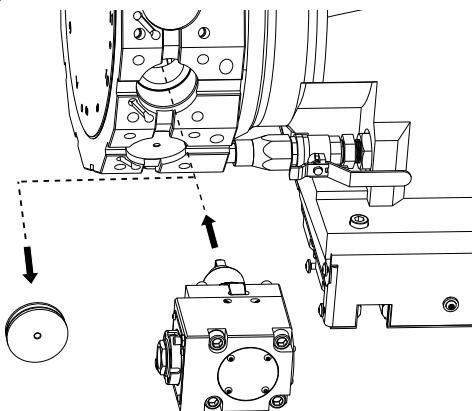
タレットへの回転工具の取付け

回転工具の取付けおよびインストールを行うには：

1. ラジアルまたは軸回転工具ホルダを取り付け、取付けボルトを密着させます。
2. 取付けボルトを60 ft-lbs (82 N-m) に対して交差パターンでトルクします。工具ホルダの底面がタレットの表面とぴったり重なってクランプされていることを確認してください。

F6.8:

回転工具のインストール



6.6.4

回転工具のMコード

以下の M コードは回転工具で使用されます。また、395 ページから始まる M コードのセクションも参照してください。

M19 スピンドル方向決め (オプション)

M19はスピンドルを定位置に合わせます。スピンドルは、オプションのM19のスピンドル位置確認機能なしでゼロ位置にのみ位置決めされます。

スピンドル位置確認機能は P アドレスコードおよび R アドレスコードを割り当てます。例えば、M19 P270. はスピンドルを 270 度に位置決めします。RM19 R123.45 値によってプログラマーは小数点第 2 位まで指定することができます。例を以下に示します。**Current Commands Tool Load** 画面における角度を表示します。

M119 は第 2 スピンドル (DS 旋盤) の位置決めを同様に行います。

スピンドルの位置決めは、質量、直径、加工品および／または保持具（チャック）の長さによって決まります。並外れた重量、大直径、長さの構成を用いる場合、Haas アプリケーション部門へご連絡ください。

M219 回転工具方向決め（オプション）

P - 度数（0～360）

R - 小数点第2位までの度数（0.00～360.00）

M219 は回転工具を定位置に合わせます。M219 はスピンドルをゼロ位置に合わせます。スピンドル位置確認機能は P アドレスコードおよび R アドレスコードを割り当てます。例：

```
M219 P270. (orients the live tool to 270 degrees) ;
```

R の値によってプログラマーは小数点第 2 位まで指定することができます。例を以下に示します。

```
M219 R123.45 (orients the live tool to 123.45 degrees) ;
```

M133/M134/M135 回転工具正転／逆転／停止（オプション）

これらの M コードの詳しい説明は 392 ページを参照してください。

6.7

マクロ（オプション）

6.7.1

マクロの概要



NOTE:

この制御機能はオプションです。ご購入についてはHFOにお問い合わせください。

マクロは制御にさらなる機能と柔軟性を与え、標準の G コードでは不可能な機能を実現します。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。その可能性は、ほぼ無限といえます。

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。マクロの命令により、変数に値を代入し、変数から値を読み取り、数式の計算を行い、条件により、または無条件にプログラムの別の点に分岐し、または、条件によりプログラムの一部を反復することができます。

次に、マクロの応用例を示します。例は概要を示すためのもので、完全なマクロプログラムにはなっていません。

便利なGコードとMコード

M00、M01、M30 - プログラムストップ

G04 - ドウェル

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

M129 - 出力リレーセット (M-Fin 待機あり)。
 M59 - 出力リレー設定。
 M69 - 出力リレークリア。

M96 P_{xx} Q_{xx} - 離散入力信号が 0 の場合の条件ローカルプランチ
 M97 P_{xx} - ローカルサブルーチン呼び出し
 M98 P_{xx} - サブプログラム呼び出し
 M99 - サブプログラムリターンまたはループ
 G103 - ブロック先読み制限 カッター補正は許容されていません。
 M109 - インタラクティブユーザー入力 (387 ページを参照してください)
 丸め

制御は小数をバイナリ値として保存します。その結果、変数として保存された数字は最下位けた1桁で丸めることができます。例えば、マクロ変数 #10000 に保存された数字 7 は後に、7.000001、7.000000 または 6.999999 として読み込まれます。命令文が以下の場合

```
IF [#10000 EQ 7]…;
```

偽の読み値を返します。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]…;
```

この課題は一般的に、端数部分を後に確認することが想定されていないマクロ変数に整数を保存する場合にのみ起きる問題です。

先読み

先読みはマクロプログラミングにおいて極めて重要な概念です。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。例：

```
#12012=1;  
G04 P1.;  
#12012=0;
```

これは、出力をオンにし、1 秒間待機し、その後オフにすることを狙いとしています。しかしながら、先読みによって出力がオンになり、その後、制御がドウェルを処理する間にすぐにバックオフします。G103 P1 は、1 ブロックに対する先読みを制限するために使用します。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 (See the G-code section of the manual for a further explanation of G103);  
;  
#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、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出し、それに備えるためにブロックの先読みを行います。これにより、制御はひとつの運動から次の運動へスムーズに移行できます。G103は、制御がコードブロックをどの程度先読みするかを制限します。G103のPnnアドレスコードは、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。詳しくは347ページのG103を参照してください。

ブロック削除モードによってコードブロックを選択的にスキップすることができます。スキップしたいプログラムブロックの開始場所で / 文字を使用します。ブロック削除モードに入るには **[BLOCK DELETE]** を押します。ブロック削除モードが有効である間、制御は / 文字を用いてマーキングされたブロックを実行しません。例：

aを

/M99 (Sub-Program Return);

ブロックの前に使用すると

M30 (Program End and Rewind);

[BLOCK DELETE] がオンの時にサブプログラムがメインプログラムになります。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は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ギングする際に役立ちます。

6.7.2 操作の備考

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。

マクロ変数表示ページ

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、現在のコマンドの表示を通じて表示され、修正されます。

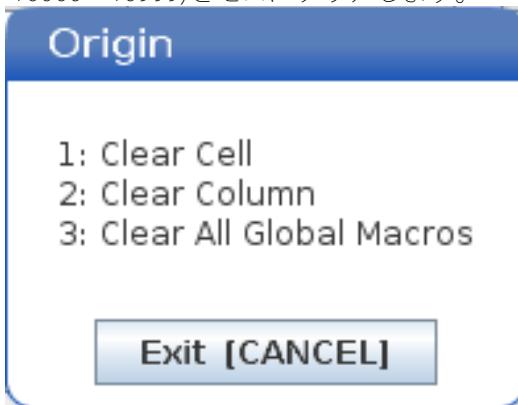


NOTE:

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

1. **[CURRENT COMMANDS]**を押してナビゲーションキーを使用して**Macro Vars**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**表示ページに表示されます。
2. 値（最大は999999.000000）を入力し、**[ENTER]**を押して、マクロ変数を設定します。**[ORIGIN]**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]**を押して終了します。

F6.9: Origin Clear Entry Popup（原点クリア入力ポップアップ）。**1: Clear Cell**- 強調表示されているセルをゼロにクリアします。**2: Clear Column**- カーソルがアクティブなコラムの入力値をゼロにクリアします。**3: Clear All Global Macros**- グローバルマクロ入力値（マクロ1～33、10000～10999）をゼロにクリアします。



3. 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。
4. 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。ブロックバッファを制限するためにプログラムの開始時にG103 P1を挿入した場合は、デバッギングプログラムがより容易になります。プログラム内のマクロ変数ブロックの後にP値なしのG103を追加することができます。マクロプログラムを適切に動作させるため、変数の読み込み時にプログラム内にG103 P1を残すことをお勧めしています。G103に関する詳細については、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。

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

Timers And Counters ウィンドウにおいて、任意の2つのマクロ変数の値を表示させ、それらに表示名を割り当てることが可能です。

Timers And Counters ウィンドウに表示させる2つのマクロ変数を設定するには：

1. **[CURRENT COMMANDS]**を押します。
2. **TIMERS**ページを選択するにはナビゲーションキーを使用します。
3. **Macro Label #1名**または**Macro Label #2名**を強調表示します。

4. 新しい名前を入力し、[ENTER]を押します。
5. (選択したMacro Label名に対応させて) Macro Assign #1またはMacro Assign #2入力フィールドを選択するには矢印キーを押します。
6. マクロ変数番号 (#を除く) を入力し、[ENTER]を押します。

Timers And Counters ウィンドウにおいて、入力された Macro Label (#1 または #2) 名の右にあるフィールドに割り当て済みの変数の値が表示されます。

マクロ呼び出し引数

G65命令文の引数は、値をマクロサブプログラムへ送信し、マクロサブプログラムのローカル変数を設定する手段です。

次の2つの表は、マクロサブプログラムにおいて使用される、アルファベットアドレス変数と数値変数の対応表です。

文字アドレッシング

T6.1: 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

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

独立変数は小数第4位に対するすべての浮動点の値を受け取ります。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。以下の例において、ローカル変数 #1 は .0001 を受け取ります。以下のように、パラメーター値に小数が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受け渡されます。

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.

アドレス	変数	アドレス	変数	アドレス	変数
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		

33 のローカルのマクロ変数はすべて、代替アドレス設定手法を用いて引数付きの値を割り当てることが可能です。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;

以下の文字は、マクロサブプログラムに対する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。

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、マクロ文に配置される浮動点の値です。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、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～#33です。一連のローカル変数は常時利用可能です。G65指令でサブプログラムが呼び出されるとローカル変数が保存され、新たなセットが利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の呼び出しの間、新しいローカル変数はすべて、対応するG65行のアドレス変数をG65行の値に設定させる未定義の値および任意のローカル変数にクリアされます。ローカル変数および、それに対応してローカル変数を変更するアドレス変数の引数の表を以下に示します。

変数：	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
アドレス：	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
アドレス：		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
アドレス：	W	X	Y	Z							
代替：	J	K	I	J	K	I	J	K	I	J	K

変数 10、12、14-16 および 27-33 には対応するアドレス引数はありません。これらは、引数に関するセクションにおいて上表に示す十分な数の I、J、K 引数が使用されている場合に設定することができます。マクロサブプログラムに入ると、ローカル変数は変数番号 1-33 を参照することによって読み込まれ、修正されます。

L 引数がマクロサブプログラムの複数の反復に使用される場合、その引数は初回反復時のみ設定されます。これは、ローカル変数 1-33 が初回反復時に修正された後、次の反復は修正された値にのみアクセスできることを意味しています。ローカルの値は、L アドレスが 1 よりも大きい場合、反復と反復の間で保持されます。

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の値はネストされません。M98 によって呼び出されたサブプログラムにおいて参照されるすべてのローカル変数は、M97 または M98 の呼び出しの前に存在した変数および値と同じです。

グローバル変数

グローバル変数は常時アクセスが可能で、電源がオフになるとメモリに残ります。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の番号が割り振られています。3つのレガシーな範囲：（#100～#199、#500～#699、#800～#999）が含まれています。このレガシーな3桁のマクロ変数は#10000の範囲で開始します。すなわち、マクロ変数#100は#10100として表示されます。



NOTE:

プログラム内の変数#100または#10100を使用し、制御は同一のデータにアクセスします。どちらか一方の変数を使用することが許容されます。

場合によっては、工場取付オプションにおいてグローバル変数が使用されます。例えば、プローブ、パレットチェンジャーなどです。グローバル変数とその使用については、234ページのマクロ変数テーブルを参照してください。



CAUTION:

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

システム変数により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できます。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、234ページのマクロ変数テーブルを参照してください。

マクロ変数テーブル

ローカル、グローバル、システム変数のマクロ変数テーブルとその使い方を以下に示します。新世代の制御変数のリストには従来からの（レガシー）変数も含まれています。

NGC変数	レガシー変数	使用方法
#0	#0	非数（NaN、読み取り専用）
#1- #33	#1- #33	マクロ呼び出し引数
#10000- #10199	#100- #199	電源オフで保存される一般変数
#10200- #10399	N/A	電源オフで保存される一般変数

NGC変数	レガシー変数	使用方法
#10400- #10499	N/A	電源オフで保存される一般変数
#10500- #10549	#500-#549	電源オフで保存される一般変数
#10550- #10580	#550-#580	プローブの校正データ（設置されている場合）
#10581- #10699	#581- #699	電源オフで保存される一般変数
#10700- #10799	#700- #749	内部使用専用の非公開変数
#10709	#709	固定具クランプ入力で使用 一般目的での使用外
#10800- #10999	#800- #999	電源オフで保存される一般変数
#11000- #11063	N/A	64のディスクリート入力（読み取り専用）
#1064- #1068	#1064- #1068	それぞれX、Y、Z、A、B軸の最大軸負荷
#1080- #1087	#1080- #1087	アナログ／デジタル変換直接入力（読み取り専用）
#1090- #1098	#1090- #1098	アナログ／デジタル変換フィルタ済み入力（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	それぞれC、U、V、W、T軸の最大軸負荷
#1601- #1800	#1601- #1800	工具#1から200の溝の数
#1801- #2000	#1801- #2000	工具1から200の最大振動の記録
#2001- #2050	#2001- #2050	X軸工具シフトオフセット
#2051- #2100	#2051- #2100	Y軸工具シフトオフセット
#2101- #2150	#2101- #2150	Z軸工具シフトオフセット
#2201- #2250	#2201- #2250	工具ノーズ半径摩耗オフセット
#2301- #2350	#2301- #2350	工具チップ方向

NGC変数	レガシー変数	使用方法
#2701- #2750	#2701- #2750	X軸工具摩耗オフセット
#2751- #2800	#2751- #2800	Y軸工具摩耗オフセット
#2801- #2850	#2801- #2850	Z軸工具摩耗オフセット
#2901- #2950	#2901- #2950	工具ノーズ半径摩耗オフセット
#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	シングルロック抑圧
#3004	#3004	[FEED HOLD] 制御オーバーライド
#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	現在部品タイマー（読み取り専用）
#3024	#3024	最後の完了した部品のタイマー
#3025	#3025	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）
#3030	#3030	シングルロック

NGC変数	レガシー変数	使用方法
#3032	#3032	ブロック削除
#3033	#3033	オプショナルストップ
#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	前のブロックのGコードグループコード
#4101- #4126	#4101- #4126	前のブロックのアドレスコード  NOTE: (1) 4101から4126のマッピングはマクロ引数のセクションの文字アドレッシングと同じです。たとえば、x1.3の指定は変数#4124に1.3を設定します。
#5001- #5006	#5001- #5006	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

NGC変数	レガシー変数	使用方法
#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	工具負荷監視・これまでの最大負荷
#5901- #6000	#5901- #6000	工具負荷監視限界
#6001- #6999	#6001- #6999	予約 使用不可
#6198	#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
#8500	#8500	高度工具管理 (ATM) グループID
#8501	#8501	ATM-グループの全工具の寿命に対する使用可能時間のパーセント率
#8502	#8502	ATM-グループの工具の使用可能回数合計
#8503	#8503	ATM-グループの工具の使用可能穿孔回数合計

NGC変数	レガシー変数	使用方法
#8504	#8504	ATM-グループの工具の使用可能送り時間（秒）合計
#8505	#8505	ATM-グループの工具の使用可能時間（秒）合計
#8510	#8510	ATM-次に使用される工具の番号
#8511	#8511	ATM-次の工具の寿命に対する使用可能時間のパーセント率
#8512	#8512	ATM-次の工具の使用可能回数
#8513	#8513	ATM-次の工具の使用穿孔回数
#8514	#8514	ATM-次の工具の使用可能送り時間（秒）
#8515	#8515	ATM-次の工具の使用可能合計時間（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
#8553	#8553	工具長さオフセット
#8554	#8554	工具長さの摩耗による短縮
#8555	#8555	工具直径オフセット
#8556	#8556	工具直径の摩耗
#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

NGC変数	レガシー変数	使用方法
#8563	#8563	工具負荷監視・これまでの最大負荷
#8564	#8564	工具負荷監視限界
#9000	#9000	温度補正アキュムレータ
#9000- #9015	#9000- #9015	予約（軸の温度アキュムレータと同じ）
#9016-#9016	#9016-#9016	スピンドル温度補正アキュムレータ
#9016- #9031	#9016- #9031	予約（スピンドルの軸の温度アキュムレータと同じ）
#10000- #10999	N/A	一般用変数
#11000- #11255	N/A	ディスクリート入力（読み取り専用）
#12000- #12255	N/A	ディスクリート出力
#13000- #13063	N/A	アナログ／デジタル変換フィルタ済み入力（読み取り専用）
#13013	N/A	クーラントレベル
#14001- #14006	N/A	G110(G154 P1) 追加ワークオフセット
#14021- #14026	N/A	G110(G154 P2) 追加ワークオフセット
#14041- #14386	N/A	G110(G154 P3-G154 P20) 追加ワークオフセット
#14401- #14406	N/A	G110(G154 P21) 追加ワークオフセット
#14421- #15966	N/A	G110(G154 P22-G154 P99) 追加ワークオフセット
#20000- #29999	N/A	設定
#30000- #39999	N/A	パラメータ
#32014	N/A	機械のシリアル番号
#50001- #50200	N/A	工具のタイプ
#50201- #50400	N/A	工具の材料

NGC変数	レガシー変数	使用方法
#50401- #50600	N/A	工具オフセットポイント
#50601- #50800	N/A	推定RPM
#50801- #51000	N/A	推定送り速度
#51001- #51200	N/A	オフセットピッチ
#51201- #51400	N/A	実際のVPS推定RPM
#51401- #51600	N/A	加工品材料
#51601- #51800	N/A	VPS送り速度
#51801- #52000	N/A	概ねのプローブ長さX
#52001- #52200	N/A	概ねのプローブ長さY
#52201- #52400	N/A	概ねのプローブ長さZ
#52401- #52600	N/A	概ねのプローブ直径
#52601- #52800	N/A	エッジ測定高さ
#52801- #53000	N/A	工具許容値
#53201- #53400	N/A	プローブタイプ
#53401- #53600	N/A	回転工具半径
#53601- #53800	N/A	回転工具半径の摩耗
#53801- #54000	N/A	形状X
#54001- #54200	N/A	形状Y
#54201- #54400	N/A	形状Z
#54401- #54600	N/A	形状直径
#54601- #54800	N/A	チップ

NGC変数	レガシー変数	使用方法
#54801- #55000	N/A	形状X摩耗
#55001- #55200	N/A	形状Y摩耗
#55201- #55400	N/A	形状Z摩耗
#55401- #55600	N/A	直径摩耗
62742	N/A	安全な軸の積載X
62743	N/A	安全な軸の積載Y
62744	N/A	安全な軸の積載Z
62745	N/A	安全な軸の積載B
62746	N/A	有効な工具
62747	N/A	高速オーバーライド
62748	N/A	スロー高速オーバーライド
62749	N/A	スロー高速距離
62750	N/A	パートを完了

6.7.3 システム変数の詳細

システム変数は、特定の機能に関係しています。以下でそれらの機能を詳細に説明します。

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

電源オフで保存される一般目的の変数 これらの比較的大きな#5xx変数の一部は、プローブ校正データを保存します。例：#592は、工具検査針をテーブルのどちら側に位置づけるかを設定します。これらの変数を上書きした場合には、再度プローブの校正を行う必要があります。



NOTE:

プローブが据え付けられていない機械の場合、これらの変数は電源オフについて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ビットディスクリート入力

以下のマクロを用いて外部デバイスから指定の入力へ接続することができます。

変数	レガシー変数	使用
#11000-#11255		256のディスクリート入力（読み取り専用）
#13000-#13063	#1080-#1087 #1090-#1097	アナログ／デジタル変換直接およびフィルタ済み入力（読み取り専用）

特定の入力値はプログラム内部から読み込み可能です。書式は #11nnn で、nnn は入力番号です。別のデバイスの入力番号および出力番号を確認するには [DIAGNOSTIC] を押し、**I/O** タブを選択します。

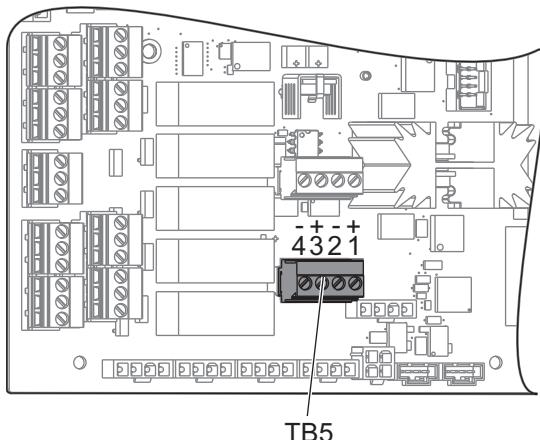
例：

#10000=#11018

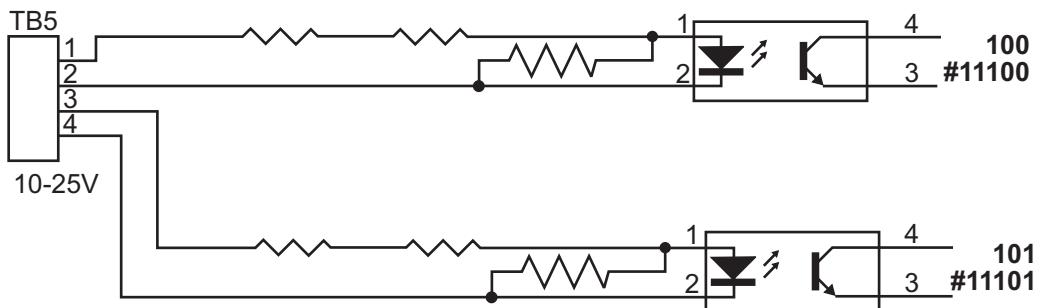
この例は #11018 の状態を記録するもので、変数 #10000 に対し、入力 18 (M-Fin_Input) を参照しています。

I/O PCB におけるユーザー入力

I/O PCB には、TB5 における 2 つの利用可能な入力 (100 (#11100) および 101 (#11101)) のセットが含まれています。



これらの入力に接続されるデバイスについては、それぞれに電源を確保しなければなりません。デバイスがピン1およびピン2の間に10～25Vを加える場合、入力100ビット（マクロ #11100）は1から0へ変更されます。デバイスがピン3およびピン4の間に10～25Vを加える場合、入力101（マクロ #11101）ビットは1から0へ変更されます。



#12000-#122551ビットディスクリート出力

Haas制御は、最大で256のディスクリート出力を制御する能力があります。しかしながら、これらの出力のうちの多数はHaas制御が使用するために確保されています。

変数	レガシー変数	使用
#12000-#12255		256のディスクリート出力

特殊な出力値はプログラム内からの読み込み、またはプログラム内への読み出しが可能です。形式は #12nnn です。ここで nnn は出力番号です。

例：

#10000=#12018 ;

この例では #12018 の状態を記録します。これは、変数 #10000 に対する入力 18（クーラントポンプモニタ）を参照します。

#1064-#1268 最大軸負荷

最後に機械の電源を入れてから、またはマクロ変数がクリアされてから軸にかかった最大の負荷を示す変数です。最大軸負荷は制御が変数を読み取ったときの軸負荷ではなく、軸に印加された最大（100.0 = 100%）の負荷です。

#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

次の形状、シフト、摩耗オフセット値を読み取りまたは設定するには次のマクロ変数を使います。

#2001-#2050	X軸形状／シフトオフセット
#2051-#2100	Y軸形状／シフトオフセット
#2101-#2150	Z軸形状／シフトオフセット
#2201-#2250	工具ノーズR形状
#2301-#2350	工具チップ方向
#2701-#2750	X軸工具摩耗
#2751-#2800	Y軸工具摩耗
#2801-#2850	Z軸工具摩耗
#2901-#2950	工具ノーズR摩耗

#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が可能です。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 (MESSAGE PLACED INTO ALARM LIST) ;

設定が終了すると、ディスプレイの下部で *Alarm* が点滅し、隣にあるコメントの文字列がアラームリストに入ります。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

それぞれの変数に対して番号を割り当てることにより、1つの値に対して2つのタイマーを設定することができます。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の模倣や、部品間の時間を判定するために使用できるほか、時間依存挙動が望まれる場合に場所を問わず使用することができます。

- #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数で表します。#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、ミリ秒タイマーと同様のものですが、#3002にアクセスした後に返される番号は時間単位です。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、別々に設定することができます。

#3003 シングルブロック抑圧

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に1を設定すると、シングルブロック機能がONでも制御は各Gコードコマンドを連続して実行します。#3003にゼロを設定すると、シングルブロック機能は通常通りに動作します。シングルブロックモードでは、コードの各行を実行するごとに**[CYCLE START]**を押す必要があります。

```
#3003=1;  
G54 G00 X0 Z0;  
G81 R0.2 Z-0.1 F.002 L0;  
S2000 M03;  
#3003=0;  
T02 M06;  
Q.05 G83 R0.2 Z-1. F.001 L0;  
X0. Z0.;  
...  
...
```

#3004 送りホールド有効／無効

変数#3004は、運転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]** を無効にします。変数 #3004 を 1 に設定すると、**[FEED HOLD]** は以降のプログラムブロックで無効になります。**[FEED HOLD]** を再度有効にするには、#3004 に 0 を設定します。例：

```
...  
(Approach code - [FEED HOLD] allowed);  
#3004=1 (Disables [FEED HOLD]);  
(Non-stoppable code - [FEED HOLD] not allowed);  
#3004=0 (Enables [FEED HOLD]);  
(Depart code - [FEED HOLD] allowed);  
...
```

次に、変数 #3004 のビットとオーバーライドの関係を示します。

E = 有効／オン D = 無効／オフ

#3004	送りホールド	送り速度オーバーライド	イグザクトストップ確認
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



NOTE:

送り速度オーバーライド変数が設定されている場合 (#3004=2) 、制御は送り速度オーバーライドを100% (デフォルト) に設定します。#3004 = 2 の間、変数がリセットされるまで、制御はディスプレイ上に赤い太字のテキストで100%と表示します。送り速度オーバーライドがリセット (#3004 = 0) されると、送り速度は変数を設定する前の以前の値に復元されます。

#3006 プログラマブルストップ

M00のように機能するストップをプログラムに追加することができます。- 制御がプログラムを停止し、[CYCLE START]が押されるまで待ち、#3006の後にブロックを続行します。この例では、制御によるコメントが画面の中央下方に表示されています。

```
#3006=1 (comment here);
```

#3030 シングルブロック

Next Generation コントロールでは、システム変数 #3030 が 1 に設定されている場合、制御が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。Next Generation コントロールはこのコードを正しく処理します。



NOTE:

従来型の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コードグループによって、機械制御によるコードの処理がより効率的になります。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。例えば、G90とG91はグループ3に含まれています。マクロ変数#4001～#4021は、21あるすべてのグループの最後またはデフォルトのGコードを保存します。

Gコードグループ番号は、Gコードセクション内の該当する説明の隣に記載されています。
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際には、プログラムは G コードの挙動を変更することができます。#4003 に 91 が含まれている場合、すべての動きが絶対値方式ではなくインクリメント方式であるべきだとマクロプログラムが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ています。先読み処理によって解釈されるコードの最終行によって表される情報は、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。例えば、以前に解釈された D アドレスの値は #4107 に含まれており、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する場合は、変数 #1 - #33 を使用して変数をマクロにパスすることはできません。その代わりに、マクロの #4101 - #4126 からの値を使用します。

#5001-#5006 最終ターゲット位置

最終運動ブロックに対して最後にプログラムされた点には、それぞれ変数 #5001 - #5006、X、Z、Y、A、B、C を通じてアクセスすることができます。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することができます。

#5021-#5026 機械座標の現在位置

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

現在の機械の軸位置を得るには、X、Z、Y、A、B の各軸にそれぞれ対応するマクロ変数 #5021-#5025 を呼び出します。



NOTE:

機械の動作中に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

ワーク座標の現在の機械の軸位置を得るには、X、Z、Y、A、B、Cの各軸にそれぞれ対応するマクロ変数#5041-#5046を呼び出します。



NOTE:

それらの値は、機械の動作中に読み取ることはできません。

#504X の値には、工具長さ補正が適用されます。

#5061-#5069 スキップ信号現在位置

X、Z、Y、A、B、C、U、V、Wにそれぞれ対応するマクロ変数#5061-#5069によって、最後のスキップ信号が発生した軸位置を得ることができます。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することができます。

#5062 (z) の値には、工具長さ補正が適用されます。

#5081-#5086 工具長さ補正

マクロ変数 #5081 - #5086 は、現在の X、Z、Y、A、B または C 軸の工具長さ補正を与えます。これには、T に設定されている現在のにより参照される工具の長さオフセットと摩耗の値が含まれます。

#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り、設定することができます。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く値に座標を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。

#5201- #5206	G52 X、Z、Y、A、B、Cオフセット値
#5221- #5226	G54 X、Z、Y、A、B、Cオフセット値
#5241- #5246	G55 X、Z、Y、A、B、Cオフセット値
#5261- #5266	G56 X、Z、Y、A、B、Cオフセット値
#5281- #5286	G57 X、Z、Y、A、B、Cオフセット値
#5301- #5306	G58 X、Z、Y、A、B、Cオフセット値

#5321- #5326	G59 X、 Z、 Y、 A、 B、 Cオフセット値
#7001- #7006	G110 (G154 P1) 追加ワークオフセット
#7021-#7026 (#14021-#14026)	G111 (G154 P2) 追加ワークオフセット
#7041-#7046 (#14041-#14046)	G114 (G154 P3) 追加ワークオフセット
#7061-#7066 (#14061-#14066)	G115 (G154 P4) 追加ワークオフセット
#7081-#7086 (#14081-#14086)	G116 (G154 P5) 追加ワークオフセット
#7101-#7106 (#14101-#14106)	G117 (G154 P6) 追加ワークオフセット
#7121-#7126 (#14121-#14126)	G118 (G154 P7) 追加ワークオフセット
#7141-#7146 (#14141-#14146)	G119 (G154 P8) 追加ワークオフセット
#7161-#7166 (#14161-#14166)	G120 (G154 P9) 追加ワークオフセット
#7181-#7186 (#14181-#14186)	G121 (G154 P10) 追加ワークオフセット
#7201-#7206 (#14201-#14206)	G122 (G154 P11) 追加ワークオフセット
#7221-#7226 (#14221-#14221)	G123 (G154 P12) 追加ワークオフセット
#7241-#7246 (#14241-#14246)	G124 (G154 P13) 追加ワークオフセット
#7261-#7266 (#14261-#14266)	G125 (G154 P14) 追加ワークオフセット

#7281-#7286 (#14281-#14286)	G126 (G154 P15) 追加ワークオフセット
#7301-#7306 (#14301-#14306)	G127 (G154 P16) 追加ワークオフセット
#7321-#7326 (#14321-#14326)	G128 (G154 P17) 追加ワークオフセット
#7341-#7346 (#14341-#14346)	G129 (G154 P18) 追加ワークオフセット
#7361-#7366 (#14361-#14366)	G154 P19 追加ワークオフセット
#7381-#7386 (#14381-#14386)	G154 P20 追加ワークオフセット

#6001-#6250 マクロ変数での設定へのアクセス

それぞれ設定1から開始する、変数#20000-#20999または#6001-#6250を通じて設定にアクセスします。制御において使用可能な設定について詳しくは395ページを参照してください。



NOTE:

#20000-20999の範囲の数は設定番号に直接一致します。お客様のプログラムにおいて旧式のHaas機械との互換性を確保する必要がある場合に限り、設定へのアクセスに#6001-#6250を使用するべきです。

#6198次世代制御識別子

マクロ変数#6198は、読み取り専用の値である1000000を有しています。

プログラムにおいて #6198 を試験して制御バージョンを検出し、その後、その制御バージョンにおけるプログラムコードを条件付きで実行することが可能です。例：

%

IF[#6198 EQ 1000000] GOTO5 ;

(Non-NGC code) ;

GOTO6;

N5 (NGC code);

N6 M30;

%

このプログラムにおいて、#6198 に保存されている値が 1000000 に等しい場合、次世代制御と互換性のあるコードへ進み、プログラムを終了させます。#6198 に保存されている値が1000000に等しくない場合、非NGCプログラムを実行し、プログラムを終了させます。

#7501 - #7806, #3028 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以下の変数で確認します。

#7501-#7506	パレット優先度
#7601-#7606	パレットステータス
#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	パレット受けに積載されるパレットの数

#8500-#8515 高度工具管理

これらの変数は高度工具管理 (ATM) に関する情報を提供します。工具グループ番号に対して変数#8500を設定し、読み取り専用のマクロ#8501-#8515を使用して選択した工具グループに関する情報にアクセスします。

#8500	高度工具管理 (ATM) グループID
#8501	ATM。グループの全工具の寿命に対する使用可能時間の比率 (%)。

#8502	ATM。グループ内の工具の使用可能回数合計。
#8503	ATM。グループ内の工具の使用可能穿孔回数合計。
#8504	ATM。グループ内の工具の使用可能送り時間合計(秒)。
#8505	ATM。グループ内の工具の使用可能時間合計(秒)。
#8510	ATM。次に使用される工具の番号。
#8511	ATM。次の工具の寿命に対する使用可能時間の比率(%)。
#8512	ATM。次の工具の使用可能回数。
#8513	ATM。次の工具の使用穿孔回数。
#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)。

#8550-#8567 高度工具管理の段取り

これらの変数は段取りに関する情報を提供します。工具グループ番号に対して変数#8550を設定し、読み取り専用のマクロ#8551-#8567を使用して選択した工具に関する情報にアクセスします。



NOTE:

マクロ変数#1601-#2800は、個別の工具に関し、工具グループの工具に関して#8550-#8567によって提供されるのと同じデータへのアクセスを提供します。

#8550	個別の工具ID
#8551	工具の溝の数
#8552	記録されている最大の振動
#8553	工具長さオフセット

#8554	工具長さの磨耗
#8555	工具直径オフセット
#8556	工具直径の磨耗
#8557	実際の直径
#8558	プログラマブルなクーラント位置
#8559	工具送りタイマー (秒)
#8560	合計工具タイマー (秒)
#8561	工具寿命監視限界
#8562	工具寿命監視カウンター
#8563	工具負荷監視・これまでの最大負荷
#8564	工具積載監視限界

#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のタイプを読み取りまたは書き込みます。

T6.2: 旋盤で利用可能な工具のタイプ

工具のタイプ	工具タイプ#
ODターン	21
OD溝入れ	22
ODねじ	23
パートオフ	24
ドリル	25
IDターン	26
ID溝入れ	27

工具のタイプ	工具タイプ#
IDねじ	28
端面溝入れ	29
タップ	30
プローブ	31
将来の使用のためにリザーブ	32~40

T6.3: 回転工具オプションを備えた旋盤で利用可能な工具のタイプ

工具のタイプ	工具タイプ#
スポットドリル	41
ドリル	42
タップ	43
エンドミル	44
シェルミル	45
ボールノーズ	46
将来の使用のためにリザーブ	47~60

6.7.4 変数の使用

すべての変数は、番号記号 (#) とそれに続く正数 (#1、#10001、および #10501) によって参照します。

変数は浮動点の数として表される 10 進値です。変数が使用されたことがない場合は、特殊な **undefined** 値を使用することができます。それによって変数が使用されたことがないことが示されます。変数は、特殊変数 #0 を使用して、**undefined** に設定することができます。#0 には、状況に応じて未定義の値または 0.0 が含まれます。変数の間接参照は、変数を括弧で囲むことにより可能です (#[<Expression>])。

式が評価され、その結果がアクセスされる変数になります。例：

```
#1=3;
#[#1]=3.5 + #1;
```

これによって変数 #3 は 6.5 の値に設定されます。

アドレスが A-Z の文字を参照する G コードアドレスの代わりに変数を使用することができます。

当該ブロックでは、

```
N1 G0 X1.0;
```

変数を次の値に設定することができます：

```
#7=0;  
#1=1.0;
```

そして次の値に入れ替わります：

```
N1 G#7 X#1;
```

ランタイムにおける変数の値がアドレス値として使用されます。

6.7.5

アドレス代入

制御アドレス A-Z を設定する一般的な手法は、その後に数字が入るアドレスを設定することです。例：

```
G01 X1.5 Z3.7 F.02;
```

アドレス G、X、Z、F をそれぞれ 1、1.5、3.7、0.02 に設定し、制御が G01 を毎回転 0.02 インチの送りレートで X=1.5、Z=3.7 の位置まで線状に移動させるよう指示します。マクロの記述により、アドレスの値を任意の変数または式に置き換えることもできます。

前の記述をこのコードで置き換えることも可能です：

```
#1=1;  
#2=0.5;  
#3=3.7;  
#4=0.02;  
G#1 X[#1+#2] Z#3 F#4;
```

アドレス A-Z (N または O を除く) に関する許容構文を以下のようにします。

<アドレス><変数>	A#101
<アドレス><-><変数>	A-#101

<アドレス>[<expression>]	Z[#5041+3.5]
<アドレス><->[<expression>]	Z-[SIN[#1]]

変数の値がアドレスの範囲に合致しない場合、一般的な制御アラームが発生します。例えば、このコードの場合、G143 コードが存在しないという理由で無効 G コードアラームが発生します。

```
#1=143;
G#1;
```

変数または式がアドレス値の代わりに使用されている場合、値は最下位けたに丸められます。#1=.123456 である場合、G01 X#1 は機械工具を X 軸の .1235 へ移動させます。制御がメートルモードである場合、機械は X 軸の .123 へ移動することになります。

未定義の変数を用いてアドレス値を置き換える場合、そのアドレス参照は無視されます。例：

```
(#1 is undefined);
G00 X1.0 Z#1;
```

なる

G00 X1.0 (no Z movement takes place);

マクロ命令

マクロ命令は、プログラマーが任意の標準的なプログラミング言語に類似する機能を有する制御を操作できるようにするコード行です。関数、演算子、条件式、演算式、代入文、制御文が含まれます。

関数と演算子は、変数や値を変更するために式において使用されます。演算子は式にとつて不可欠であり、関数はプログラマーの作業をさらに簡素化します。

機能

機能は、プログラマーが使用可能な組み込み型のルーチンです。すべての機能は形式が `<function_name>[argument]` であり、浮動点の10進値を返します。Haas制御において提供される機能は以下のとおりです。

機能	独立変数	リターン	備考
SIN[]	度	小数	サイン
COS[]	度	小数	コサイン
TAN[]	度	小数	タンジェント
ATAN[]	小数	度	FANUC ATAN[]/[1]と同じ逆正接
SQRT[]	小数	小数	平方根
ABS[]	小数	小数	絶対値
ROUND[]	小数	小数	小数を丸めます
FIX[]	小数	整数	小数を切り捨て
ACOS[]	小数	度	アーク・コサイン
ASIN[]	小数	度	アークサイン
#[]	整数	整数	間接的な言及については255ページを参照してください。

関数の備考

関数ROUNDは、使用される内容に応じて異なる機能を実行します。演算式で使用されると、.5以上の小数部分を持つ数はすべて次の整数へ丸められ、それ以外の場合、小数部分はその数から切り捨てられます。

```
%  
#1=1.714;  
#2=ROUND[#1] (#2 is set to 2.0);  
#1=3.1416;  
#2=ROUND[#1] (#2 is set to 3.0);  
%
```

ROUND がアドレス式で使用されると、距離寸法および角度寸法は 3 枠の精度に丸められます。インチ寸法の場合、4 枠の精度がデフォルトです。

```
%  
#1=1.00333;  
G00 X[ #1 + #1 ];  
(Table X Axis moves to 2.0067);  
G00 X[ ROUND[ #1 ] + ROUND[ #1 ] ];  
(Table X Axis moves to 2.0067);  
G00 A[ #1 + #1 ];  
(Axis rotates to 2.007);  
G00 A[ ROUND[ #1 ] + ROUND[ #1 ] ];  
(Axis rotates to 2.007);  
D[1.67] (Diameter rounded up to 2);  
%
```

FixとRound

```
%  
#1=3.54;  
#2=ROUND[#1];  
#3=FIX[#1].  
%
```

#2 は 4 に設定されます。#3 は 3 に設定されます。

演算子

演算子には次の 3 つのカテゴリがあります。ブール演算子、算術演算子、論理演算子。

ブール演算子

ブール演算子は必ず、1.0（真）または0.0（偽）で評価します。6つのブール演算子があります。これらの演算子は条件式に制限されませんが、ほとんどの場合、条件式で使用されます。それらを以下に挙げます。

EQ - 等しい

NE - 等しくない

GT - 大なり

LT - 小なり

GE - 以上

LE - 以下

ブール演算子と論理演算子をどのように利用できるかについて 4 つの例を挙げます。

例	説明
IF [#10001 EQ 0.0] GOTO100 ;	変数#10001の値が0.0に等しければブロック100へジャンプします。
WHILE [#10101 LT 10] DO1 ;	変数#10101が10未満の間、DO1..END1を繰り返しループします。
#10001=[1.0 LT 5.0] ;	変数#10001は1.0（真）に設定されています。
IF [#10001 AND #10002 EQ #10003] GOTO1 ;	変数#10001および変数#10002が#10003の値に等しい場合、制御はブロック1へジャンプします。

算術演算子

算術演算子は単項演算子と2項演算子で構成されます。これらは以下のようなものです：

+	- 単項プラス	+1.23
-	- 単項マイナス	-[COS[30]]
+	- 2進加算	#10001=#10001+5
-	- 2進減算	#10001=#10001-1
*	- 乗算	#10001=#10002*#10003
/	- 除算	#10001=#10002/4
MOD	- 余り	#10001=27 MOD 20 (#10001は7を含む)

論理演算子

論理演算子はバイナリービットの値に影響を与える演算子です。マクロ変数は浮動点の数です。論理演算子がマクロ変数において使用される場合、浮動点の数の整数部分のみが使用されます。論理演算子は：

OR - 論理的に、あるいは 2つの値が組み合わさっています。

XOR - 排他的に、あるいは 2つの値が組み合わさっています。

AND - 論理的に、および 2つの値が組み合わさっています。

例：

```
%  
#10001=1.0;  
#10002=2.0;  
#10003=#10001 OR #10002;  
%
```

この場合、変数 #10003 は OR 演算の後に 3.0 を含むことになります。

```
%  
#10001=5.0;  
#10002=3.0;  
IF [[#10001 GT 3.0] AND [#10002 LT 10]] GOTO1;  
%
```

この場合、#10001 GT 3.0 は値 1.0 を求め、#10002 LT 10 は値 1.0 を求めるため、1.0 AND 1.0 は 1.0 (真) となり、GOTO が起きることから、制御はブロック 1 を転送します。



NOTE:

望ましい結果を得るには、論理演算子を使用する際に極めて慎重にならなければなりません。

式

式は、角括弧 [と] に囲まれた一連の変数と演算子として定義されます。式の用途として、条件式と演算式の 2つがあります。条件式は、FALSE (0.0) または TRUE (ゼロ以外の任意) の値を返します。演算式は、関数とともに算術演算子を用いて値を決定します。

数式

数式は、変数、演算子、関数を用いる任意の式のことです。数式は値を返します。数式は一般的に代入文に使用されますが、それらに限定されません。

数式の例：

```
%
```

```
#10001=#10045*#10030;  
#10001=#10001+1;  
X[#10005+COS[#10001]];  
#[#10200+#10013]=0;  
%
```

条件式

Haas制御において、すべての式は条件付きの値を設定します。値は0.0（偽）であるかゼロ以外の値（真）です。式が使用されるコンテキストは、その式が条件式であるか否かを判断します。条件式はIFおよびWHILE命令文およびM99指令において使用されます。条件式は、TRUEまたはFALSEの条件を評価しやすくするためにブール演算子を活用することができます。

M99 条件構文は Haas 制御に特有のものです。マクロがない場合、Haas 制御において M99 はPコードを同一行に置くことによって現在のサブプログラムの任意の行に無条件に分岐させる機能を有しています。例：

```
N50 M99 P10;
```

を行 N10 に分岐させる。これは、呼び出すサブプログラムへ制御を戻しません。マクロが有効である場合、M99 を条件式とともに使用して条件付きで分岐させることができます。変数 #10000 が 10 未満の場合に分岐させるには、上記の行を以下のようにコード化することができます：

```
N50 [#10000 LT 10] M99 P10;
```

この場合、#10000 が 10 未満である場合に限り分岐が行われます。そうでない場合、処理は次のプログラム行を順に用いて継続されます。上記において、条件 M99 は

```
N50 IF [#10000 LT 10] GOTO10;
```

に置き換えられます。

代入文

代入文により、変数を変えることができます。代入文の書式は：

<expression>=<expression>

等号の左の式は直接、間接にマクロ変数を参照するものではなくてはなりません。このマクロは連続した変数を任意の値で初期化します。この例では、直接の代入、間接の代入の両方が使われています。

```
%  
O50001 (INITIALIZE A SEQUENCE OF VARIABLES);
```

```

N1 IF [#2 NE #0] GOTO2 (B=base variable) ;
#3000=1 (Base variable not given);
N2 IF [#19 NE #0] GOTO3 (S=size of array) ;
#3000=2 (Size of array not given);
N3 WHILE [#19 GT 0] DO1 ;
#19=#19-1 (Decrement count) ;
#[#2+#19]=#22 (V=value to set array to) ;
END1;
M99;
%

```

上記のマクロを使い、次のようにして 3 つの変数群を初期化できます。

```

%
G65 P300 B101. S20 (INIT 101..120 TO #0) ;
G65 P300 B501. S5 V1. (INIT 501..505 TO 1.0) ;
G65 P300 B550. S5 V0 (INIT 550..554 TO 0.0) ;
%

```

B101. などには小数点が必要です。

制御文

制御文によってプログラマーは条件付きおよび無条件の両方で分岐させることができます。また、条件に基づいてコードのセクションを繰り返す機能を得られます。

無条件分岐 (GOTOnnnおよびM99 Pnnnn)

Haas 制御では、無条件分岐のための 2 つの方法があります。無条件分岐は常に特定のブロックに分岐するものです。M99 P15 は無条件でブロック番号 15 に分岐させます。M99 はマクロがインストールされているか否かに関わらず使用することができ、Haas 制御で無条件で分岐を行うための従来の方法です。GOTO15 は M99 P15 と同じことを実行します。Haas 制御では、GOTO コマンドを他の G コードと同じラインで使用することができます。M コードと同様に、GOTO はその他のすべてのコマンドの後に実行します。

計算結果による分岐 (GOTO#nおよびGOTO [expression])

計算結果による分岐によって、プログラムは制御を同一のサブプログラムにある別のコードラインへ転送することができます。制御は、GOTO [expression] フォームを使用してプログラム実行中にブロックを計算することが可能であるか、GOTO#n フォームのようなローカル変数を通じてブロックを渡すことが可能です。

GOTO は、計算結果による分岐に関する変数または数式の結果を丸めます。例えば、変数 #1 が 4.49 を含み、プログラムが GOTO#1 指令を含む場合、制御は N4 を含むブロックへの転送を試みます。#1 に 4.5 が含まれる場合、制御は N5 を含むブロックへ転送します。例：このコードスケルトンを作成し、シリアルナンバーを部品へ追加するプログラムに組み込むことができます。

%

```
O50002 (COMPUTED BRANCHING) ;
(D=Decimal digit to engrave) ;
;
IF [[#7 NE #0] AND [#7 GE 0] AND [#7 LE 9]] GOTO99 ;
#3000=1 (Invalid digit) ;
;
N99;
#7=FIX[#7] (Truncate any fractional part) ;
;
GOTO#7 (Now engrave the digit) ;
;
N0 (Do digit zero) ;
M99 ;
;
N1 (Do digit one) ;
;
M99 ;
%
```

上記のサブプログラムの場合、この呼び出しを用いて第 5 桁の刻印を行えるはずです。

```
G65 P9200 D5 ;
```

計算結果による GOTO の使用数式は、ハードウェア入力の読み出し結果に基づく分岐処理に用いることが可能です。例：

```
%  
GOTO [[#1030*2]+#1031] ;  
N0(1030=0, 1031=0) ;  
...M99 ;  
N1(1030=0, 1031=1) ;  
...M99 ;  
N2(1030=1, 1031=0) ;  
...M99 ;  
N3(1030=1, 1031=1) ;  
...M99 ;  
%
```

#1030 および #1031。

条件分岐 (IF および M99 Pnnnn)

条件分岐によって、プログラムは制御を同一のサブプログラム内の別のコードセクションへ転送することができます。条件分岐は、マクロが有効である場合に限り使用可能です。Haas 制御によって、条件分岐を実行できる 2 つの類似した手法を利用できます。

IF [<conditional expression>] GOTO

説明のとおり、<条件式>は、6つのブール演算子 EQ、NE、GT、LT、GE、LE のいずれかを使用する任意の式です。式を囲む角かっこは必須です。Haas 制御においては、これらの演算子を含める必要があります。例：

IF [#1 NE 0.0] GOTO5 ;

以下のようにすることも可能です：

IF [#1] GOTO5 ;

この命令文において、変数 #1 が 0.0 以外の任意の値を含むか未定義の値 #0 を含む場合、ブロック 5 に対する分岐が発生します。そうでなければ、次のブロックが実行されます。Haas 制御において、<条件式>は M99 Pnnnn フォーマットでも使用されています。例：

G00 X0 Y0 [#1EQ#2] M99 P5;

この場合、命令文の M99 の部分のみが条件文です。機械工具は、式の評価が真であれ偽であれ、X0、Y0 へ進むよう指示されます。分岐 M99 だけは、式の値に基づいて実行されます。可搬性の確保が望ましい場合、IF GOTO バージョンの使用を推奨します。

条件付き実行 (IF THEN)

IF THEN の構成を用いて制御命令文を実行することも可能です。フォーマットは以下のとおりです。

IF [<conditional expression>] THEN <statement> ;



NOTE:

FANUC構文との互換性を維持するには、GOTOととともにTHENを使⽤してはなりません。

このフォーマットは伝統的に、以下のような条件代入命令文に使用されます。

IF [#590 GT 100] THEN #590=0.0 ;

変数 #590 は、#590 の値が 100.0 を超える場合はゼロに設定します。Haas 制御において、条件によって FALSE (0.0) と評価されると IF ブロックの残りは無視されます。これは、制御命令文には、以下のようなことを記述できるように条件を付けることも可能であることを意味します。

```
IF [#1 NE #0] THEN G01 X#24 Y#26 F#9;
```

これは、変数 #1 が値に割り当てられている場合に限り、直線運動を実行します。別の例を以下に示します。

```
IF [#1 GE 180] THEN #101=0.0 M99;
```

変数 #1 (アドレス A) が 180 以上である場合、変数 #101 をゼロに設定してサブプログラムからリターンを得ます。

任意の値を含める目的で変数を初期化した場合に分岐する IF 命令文の例を示します。そうでなければ、処理が継続してアラームが発報されます。アラームが発生したらプログラムの実行が停止することを忘れてはなりません。

```
%  
N1 IF [#9NE#0] GOTO3 (TEST FOR VALUE IN F);  
N2 #3000=11(NO FEED RATE);  
N3 (CONTINUE);  
%
```

繰り返し処理／ループ (WHILE DO END)

命令文のシーケンスを一定回数実行できる能力と、条件が満たされるまで命令文のシーケンスのループを完了させる能力はすべてのプログラミング言語に不可欠です。従来の G コードでは L アドレスを用いることによってこれを実現できます。L アドレスを使用するとサブプログラムを何度も実行可能です。

```
M98 P2000 L5;
```

これには制限があります。条件に応じてサブプログラムの実行を終了させることができないからです。マクロによって WHILE-DO-END の構成に柔軟性を持たせることができます。例：

```
%  
WHILE [<conditional expression>] DOn;  
<statements>;  
ENDn;  
%
```

これは、条件式の評価が真である限り、DOn および ENDn の間で命令文を実行します。式には角括弧が必要です。式の評価が偽である場合、ENDn の後のブロックは次回実行されます。WHILE を短縮して WH と記述することができます。命令文の DOn-ENDn の部分は一对です。n の値は 1 ~ 3 です。これは、サブプログラムごとにネストされたループが 4 つ以上はないことを意味しています。ネストはループ内のループです。

WHILE 命令文のネスティングは最大 3 レベルのみ可能であるものの、個々のサブプログラムでは最大 3 レベルのネスティングが可能であるため、実質的に制限はありません。3 を超えるレベルをネストする必要がある場合、3 つの最低レベルのネスティングを含むセグメントをサブプログラムに組み込み、制限に対処することが可能です。

異なる 2 つの **WHILE** ループがサブプログラムに存在する場合、これらは同じネスティングインデックスを共有することができます。例：

```
%  
#3001=0 (WAIT 500 MILLISECONDS);  
WH [#3001 LT 500] DO1;  
END1;  
<Other statements>  
#3001=0 (WAIT 300 MILLISECONDS);  
WH [#3001 LT 300] DO1;  
END1;  
%
```

DO-END に囲まれた領域から出るために **GOTO** を用いることができますが、**GOTO** を使ってこの領域へ入ることはできません。**GOTO** を用いて **DO-END** 領域の内部に入ることは許容されています。

WHILE および式を削除すると無限ループを実行することができます。したがって、

```
%  
DO1;  
<statements>  
END1;  
%
```

RESET キーが押されるまで実行されます。



CAUTION: 以下のコードは混乱を招く可能性があります。

```
%  
WH [#1] D01;  
END1;  
%
```

この例では、**Then** が見つからなかったことを示す警報が発報されます。すなわち、**Then** が **D01** を参照しているのです。**D01**（ゼロ）を **D01**（文字の O）に変更します。

6.7.6

外部デバイスとの通信 - DPRNT[]

マクロによって周辺機器との通信能力を追加することができます。ユーザーが提供するデバイスを使用する場合、部品をデジタル化し、ランタイム検査報告書を作成し、制御を同期することができます。

出力のフォーマット

DPRNT命令文によって、プログラムはフォーマット済みの文字列をシリアルポートへ送信します。DPRNTによって、任意の文字列および変数をシリアルポートへ送信して印刷することができます。DPRNT命令文の形式は以下のとおりです。

DPRNT [<text> <#nnnn[wf]>...];

DPRNTはブロック内における唯一の指令でなければなりません。前の例において、<text>はA～Zまたは文字 (+、-、/、* およびスペース) です。アスタリスクが出力されるとスペースに変換されます。<#nnnn[wf]> は変数で、その後にフォーマットが続きます。変数は任意のマクロ変数でも構いません。フォーマット [wf] は必須であり、角括弧に囲まれる2桁で構成されます。マクロ変数は全体部分と端数部分を伴う実数であることに留意してください。フォーマットにおいて、上1桁は全体部分の出力に引き当たられる桁の合計を指定します。第2の桁は、小数部分に引き当たられる桁の合計を指定します。制御は、全体および小数部分に0～9の任意の数を使用することができます。

小数点は全体部分と小数部分の間に印刷されます。端数部分は最少桁へ丸められます。端数部分にゼロ桁が引き当たられる場合、小数点は印刷されません。端数部分が存在すると、末尾のゼロが印刷されます。全体部分には、ゼロが使われている場合でも1つ以上の桁が引き当たられます。引き当たられた桁よりも全体部分の値の桁が少ない場合、先頭にあるスペースが出力されます。引き当たられた桁よりも全体部分の値の桁が多い場合、これらの数を印刷できるようにフィールドが拡張されます。

制御は、すべてのDPRNTブロックの後にキャリッジ・リターンを送信します。

DPRNT[] の例：

コード	出力
#1= 1.5436;	
DPRNT[X#1[44]*Z#1[03]*T#1[40]];	X1.5436 Z 1.544 T 1
DPRNT[***MEASURED*INSIDE*DIAMETER***];	測定される内径

コード	出力
DPRNT[];	(文字列なし、キャリッジ・リターンのみ)
#1=123.456789;	
DPRNT[X-#1[35]];	X-123.45679;

DPRNT[]設定

設定 261 は DPRNT 命令文の宛先を決定します。出力先はファイルまたは TCP ポートのいずれかを選択可能です。設定 262 および設定 263 は DPRNT 出力先を指定します。詳しくはこのマニュアルの設定のセクションを参照してください。

実行

DPRNT命令文は先読みで実行されます。これはつまり、印刷が目的である場合は特に、プログラムにおいて DPRNT 命令文が表示される場所に注意しなければならないことを意味します。

G103 は、先読みの制限に役立ちます。ひとつのブロックに対する先読みの解釈を制限したい場合、プログラムの最初にこの指令を含めます。これにより、制御は 2 つのブロックを先読みします。

G103 P1 ;

先読みの制限を解除するには、指令を G103 P0 に変更します。G103 は、カッター補正がオンの場合、使用できません。

編集

マクロ命令文を不適切に構成する、あるいは不適切に配置するとアラームが発生します。式は慎重に編集してください。角かっこは釣り合いを取らなければなりません。

DPRNT[] 機能は、コメントのように編集することが可能です。これは、削除、一連の項目としての移動、角かっこ内の個々の項目としての編集が可能です。変数の参照およびフォーマットの式は全エンティティとして変更しなければなりません。[24] を [44] へ変更したい場合、カーソルを置いて [24] を強調表示し、[44] を入力し、[ENTER] を押します。長い DPRNT[] の式を通じて操作するにはジョグハンドルを使用可能であることも覚えておいてください。

式を使ったアクセスはやや分かりにくい可能性があります。このケースにおいて、アルファベットによるアドレスは独立しています。例えば、このブロックは、x にアドレス式を含んでいます。

G01 X [COS [90]] Z3.0 (CORRECT) ;

ここで、X および角かっこは独立しており、個々に編集可能な項目です。編集により、式全体を削除して浮動点定数を含むものに置き換えることが可能です。

G01 X0 Z3.0 (WRONG) ;

上記のブロックは、ランタイムにおいてアラームが発生します。修正形式は以下のようないます。

G01 X0 Z3.0 (CORRECT) ;



NOTE:

Xとゼロ（0）の間にスペースはありません。独立したアルファベット文字に気付いたら、それはアドレス式であることを忘れてはなりません。

6.7.7

G65マクロサブプログラム呼び出しオプション（グループ00）

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] [arguments] ;

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詳しく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 M アドレスが要求されます。L 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知できなかった場合、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詳しく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知しなかった場合、アラームが発生します。

例 1 の場合、サブプログラムに渡される条件なしでサブプログラム 1000 がいったん呼び出されます。G65 の呼び出しは M98 の呼び出しに似ていますが同じではありません。G65 の呼び出しは最大 9 回ネストすることが可能です。つまり、プログラム 1 はプログラム 2 を、プログラム 2 はプログラム 3 を、プログラム 3 はプログラム 4 を呼び出すことが可能です。

例 1 :

```
%  
G65 P1000 (Call subprogram O01000 as a macro) ;  
M30 (Program stop) ;  
O01000 (Macro Subprogram) ;  
...  
M99 (Return from Macro Subprogram) ;  
%
```

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; ;
```



NOTE:

パスは大文字と小文字を区別します。

6.7.8 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一定義型の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 G65 P##### のシーケンスに割り当てる手段です。例えば、前述の例 2 の場合、以下のように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が。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。



NOTE:

G00、G65、G66、G67についてはエイリアスに使用できません。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、270 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。

エイリアスの設定

G コードまたは M コードのエイリアスは、エイリアスコードウィンドウで設定します。エイリアスを設定するには：

1. [SETTING]を押し、**Alias Codes**タブへナビゲートします。
2. 制御上で**[EMERGENCY STOP]**を押します。
3. カーソルキーを使用し、使用するMまたはGマクロ呼び出しを選択します。
4. エイリアスを設定したいGコードまたはMコードの番号を入力します。例えば、エイリアスG06を設定したい場合、06をタイプします。
5. **[ENTER]**を押します。
6. エイリアスを設定された他のGコードまたはMコードについてステップ3～5を繰り返します。
7. 制御上で**[EMERGENCY STOP]**を解除します。

エイリアスの値を0に設定すると、関連するサブプログラムのエイリアス設定が無効になります。

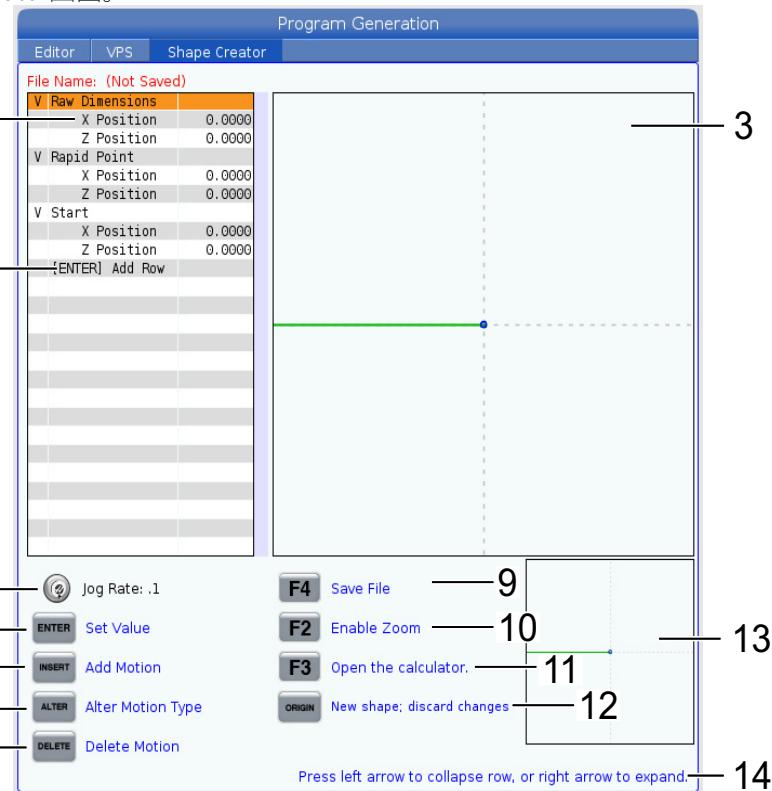
F6.10: エイリアスコードウィンドウ

Settings And Graphics					
Graphics	Settings	Network	Notifications	Rotary	Alias Codes
M-Codes & G-Codes Program Aliases					Value
M MACRO CALL 09000					0
M MACRO CALL 09001					0
M MACRO CALL 09002					0
M MACRO CALL 09003					0
M MACRO CALL 09004					0
M MACRO CALL 09005					0
M MACRO CALL 09006					0
M MACRO CALL 09007					0
M MACRO CALL 09008					0
M MACRO CALL 09009					0
G MACRO CALL 09010					0
G MACRO CALL 09011					0
G MACRO CALL 09012					0
G MACRO CALL 09013					0
G MACRO CALL 09014					0
G MACRO CALL 09015					0
G MACRO CALL 09016					0
G MACRO CALL 09017					0
G MACRO CALL 09018					0
G MACRO CALL 09019					0

Shape Creator

Shape Creatorによって、プログラムの形状および工具パスを迅速に描画することができます。新しい形状を作成するには、[EDIT]を押した後、**Shape Creator**タブを選択してください。形状のプロファイルを作成済みの場合、リストプログラムのUser Data, My Profilesフォルダへ進み、そのshape creatorファイルを選択してください。形状の編集を継続するには**[SELECT PROGRAM]**を押します。

F6.11: Shape Creator画面。



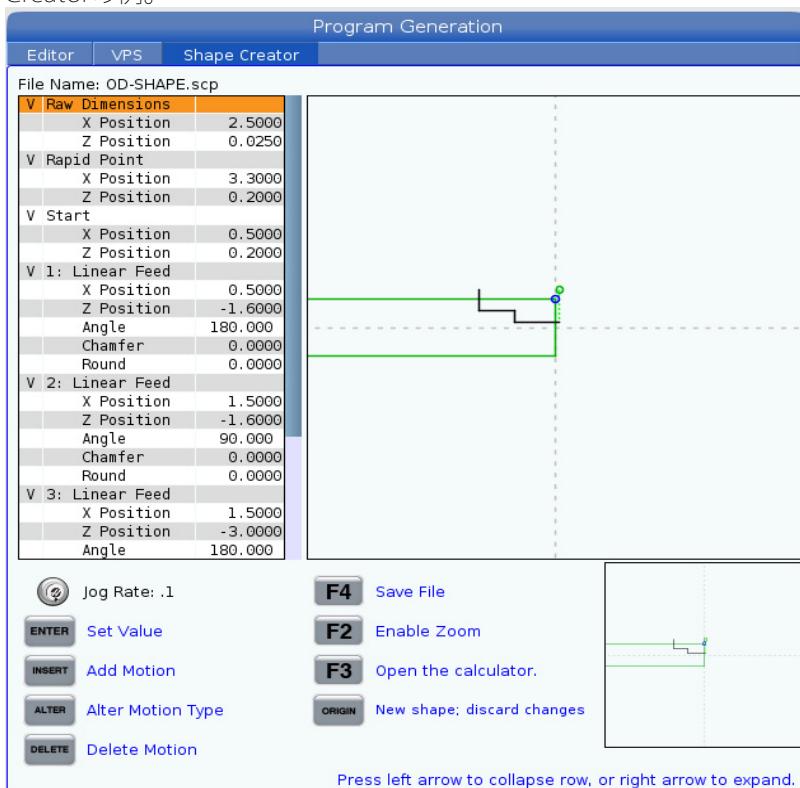
- 運動変数。
- 新しい行を追加するには[ENTER]を押します。
- Shape Creator描画ボード。
- ハンドルジョグ速度
- 値を設定するには[ENTER]を押します。
- 運動を挿入するには[INSERT]を押します：線形送り運動、CW円形送り運動、CCW円形送り運動。
- 所望の運動を強調表示して[ALTER]ボタンを押し、異なる運動タイプへ変更します。
- 運動を削除するには、所望の運動を強調表示して[DELETE]ボタンを押します。

9. Shape Generatorファイルを保存するには、[F4]を押した後に名前をタイプします。**User Data**/My Profiles/ フォルダにそのファイルが保存されます。
10. ズームを有効化するには[F2]ボタンを押します。
11. 計算機能を開くには[F3]ボタンを押します。
12. 新しい形状を作成または行った変更を破棄するには[ORIGIN]ボタンを押します。
13. ズームビューボックス
14. 説明文。

6.8.1 Shape Creatorの使用

以下は、Shape Creatorを使用して単純なODの大まかな回転プロファイルを作成する例です。

F6.12: Shape Creatorの例。



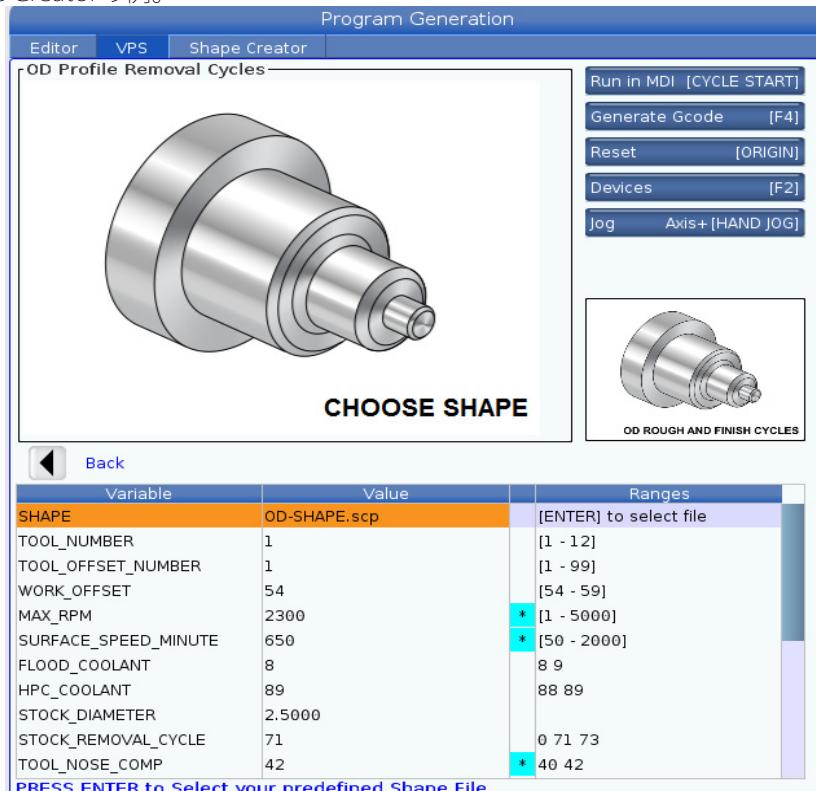
1. [EDIT]ボタンを押し、右カーソルを使ってShape Creatorタブへ移動します。
2. ジョグホイールを使用して値を設定します。未加工寸法位置を設定します：X位置 2.5000、Z位置 0.0250。
3. 高速点位置を設定します：X位置 3.3000、Z位置 0.2000。
4. 開始位置を設定します：X位置 0.5000、Z位置 0.2000。
5. [ENTER]を押して行を追加し、1:を選択します。直線送り運動。

6. 直線送り位置を設定します：X位置 0.5000、Z位置 -1.6000、角度180.000、面取り 0.0000、丸め 0.0000。
7. **[ENTER]**を押して行を追加し、1:を選択します。直線送り運動。
8. 直線送り位置を設定します：X位置 1.5000、Z位置 -1.6000、角度90.000、面取り 0.0000、丸め 0.0000。
9. **[ENTER]**を押して行を追加し、1:を選択します。直線送り運動。
10. 直線送り位置を設定します：X位置 1.5000、Z位置 -3.0000、角度180.000、面取り 0.0000、丸め 0.0000。
11. **[ENTER]**を押して行を追加し、1:を選択します。直線送り運動。
12. 直線送り位置を設定します：X位置 3.3000、Z位置 -3.0000、角度90.000、面取り 0.0000、丸め 0.0000。
13. 形状プロファイルを保存するには**[F4]**を押します。終了すると、制御はファイルをユーザーデータタブのマイプロファイルフォルダへ保存します。この形状プロファイルを用いたVPSテンプレートによりGコードプログラムを作成するには次のセクションを参照してください。

6.8.2 Shape Creatorの使用 - VPSテンプレート

この例では、VPSテンプレートのODプロファイル削除サイクルを使用したGコードプログラムを作成します。

F6.13: Shape Creatorの例。



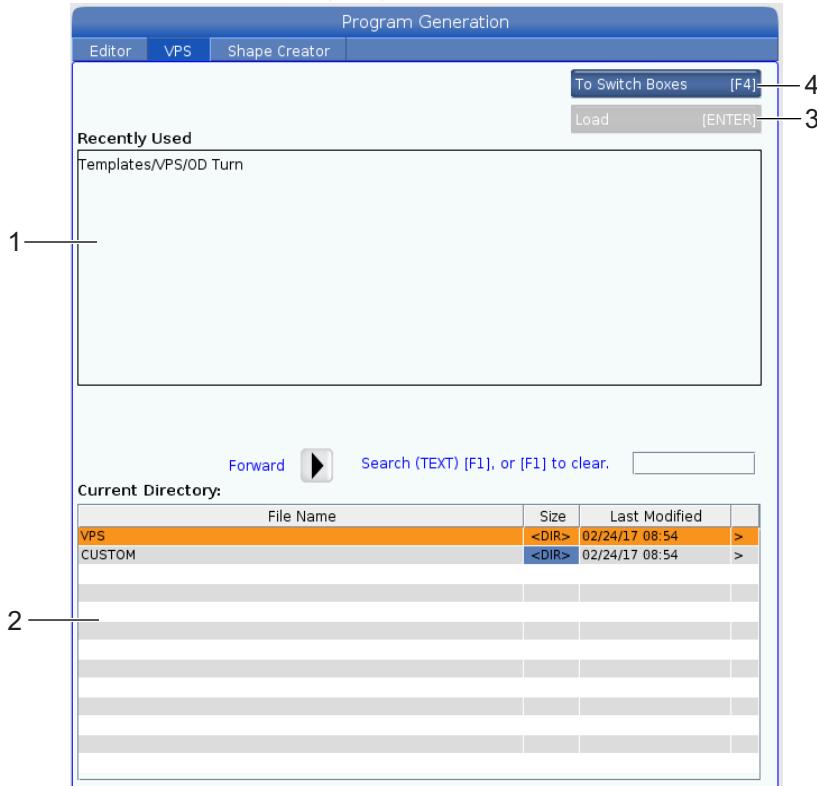
- [EDIT]ボタンを押し、左カーソルを使ってVPSタブへ移動します。
- VPSフォルダへ移動し、右カーソルを押してテンプレートを確認します。
- OD Profile Removal Cyclesテンプレートを検索し、[ENTER]ボタンを押します。
- SHAPEの場合、[ENTER]を押して、前のセクションにおいて作成されたShape Creatorファイルを選択します。
- TOOL_NUMBERを1に設定します。
- TOOL_OFFSET_NUMBERを1に設定します。
- WORK_OFFSET番号を入力します。この例において、値は54です。
- MAX_RPM変数を以下に設定します：2300
- SURFACE_SPEED_MINUTE変数を以下に設定します：650
- FLOOD_COOLANTを以下に設定します：8。
- HPC_COOLANT変数を以下に設定します：88

12. STOCK_DIAMETERをShape Creatorファイルにおいて設定、定義します。
13. STOCK_REMOVAL_CYCLE変数を以下に設定します：71。
14. TOOL_NOSE_COMP（工具ノーズ補正）変数を以下に設定します：42。
15. DOC（切削深さ）変数を以下に設定します：0.05
16. X_FINISH_STOCK変数を以下に設定します：0.01
17. Z_FINISH_STOCK変数を以下に設定します：0.003
18. FEEDRATE変数を以下に設定します：0.01
19. X_RAPID_POINTはShape Creatorファイルにおいて定義されます。
20. Z_RAPID_POINTはShape Creatorファイルにおいて定義されます。
21. RETRACT_X_HOMEの場合、Yを入力してタレットをX軸の原点へ送るか、Nを入力して次の行にZ軸工具交換位置の値を入力します。
22. RETRACT_Z_HOMEの場合、Yを入力してタレットをZ軸の原点へ送るか、Nを入力して次の行にZ軸工具交換位置の値を入力します。
23. END_M_CODE変数を以下に設定します：M30でプログラムを終了させる場合、30。
24. Gコードを生成するには**[F4]**を押し、2を選択してOutput to MDIにします。
25. **[GRAPHICS]**ボタンを押します。プログラムを実行し、そのプログラムがアラーム発報なしに実行されていることを確認します。

6.9 ビジュアルプログラミングシステム (VPS)

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。

- F6.14: 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**]キーでテンプレートを読み込み、[4] [**F4**]で最近使用したテンプレートとテンプレートディレクトリを切り替え。



テンプレートディレクトリウィンドウでは、**VPS** または **CUSTOM** のディレクトリより選択することができます。ディレクトリ名を強調表示し、[RIGHT] カーソル矢印を押し、ディレクトリのコンテンツを確認します。

また、VPS の起動画面により、最近使用したテンプレートを選択することもできます。[F4] を押して「最近使用した」ウィンドウに切り替え、リストからテンプレートを強調表示します。[ENTER] を押してテンプレートを読み込みます。

6.9.1

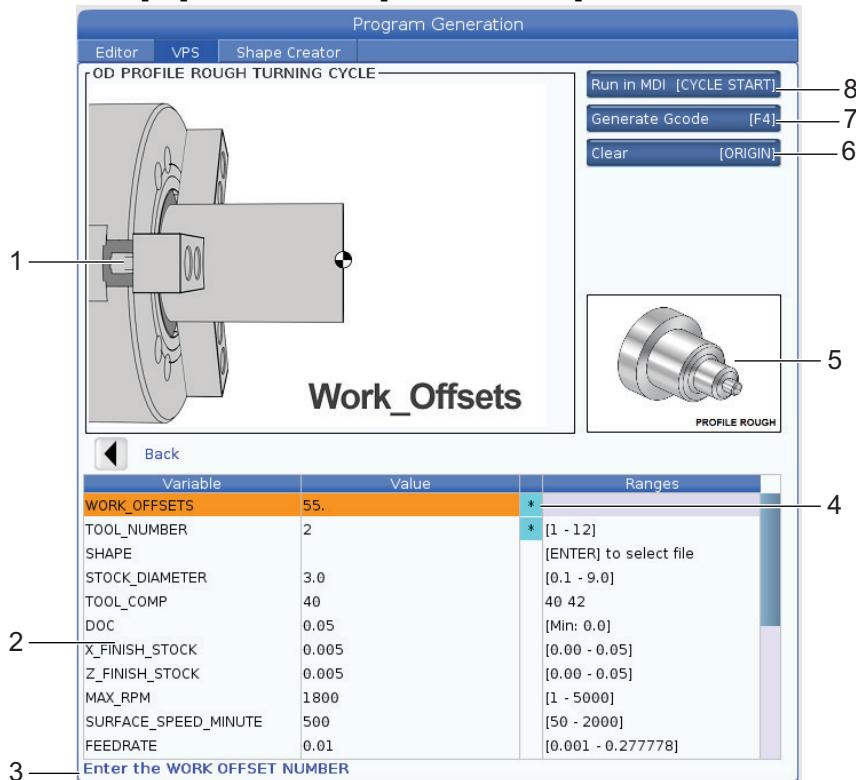
VPSの例

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。

この例では、VPS テンプレートを用いて **OD ROUGH PROFILING** をプログラムします。VPS テンプレートはすべて同じ方法で機能します。最初にテンプレートの変数として値を入力し、その後、プログラムを出力します。

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。
[RIGHT]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**OD Rough Profiling**オプションを強調表示して選択します。

F6.15: VPS刻印プログラム作成ウィンドウの例。[1]変数の解説、[2] 変数の表、[3] 変数記述文、[4] デフォルト値の変更を示すインジケータ、[5] テンプレートの解説、[6] **[ORIGIN]**の消去、[7] Gコード[F4]の生成、[8] MDI [**CYCLE START**]における実行。



4. プログラム生成ウィンドウにおいて[UP]および[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。

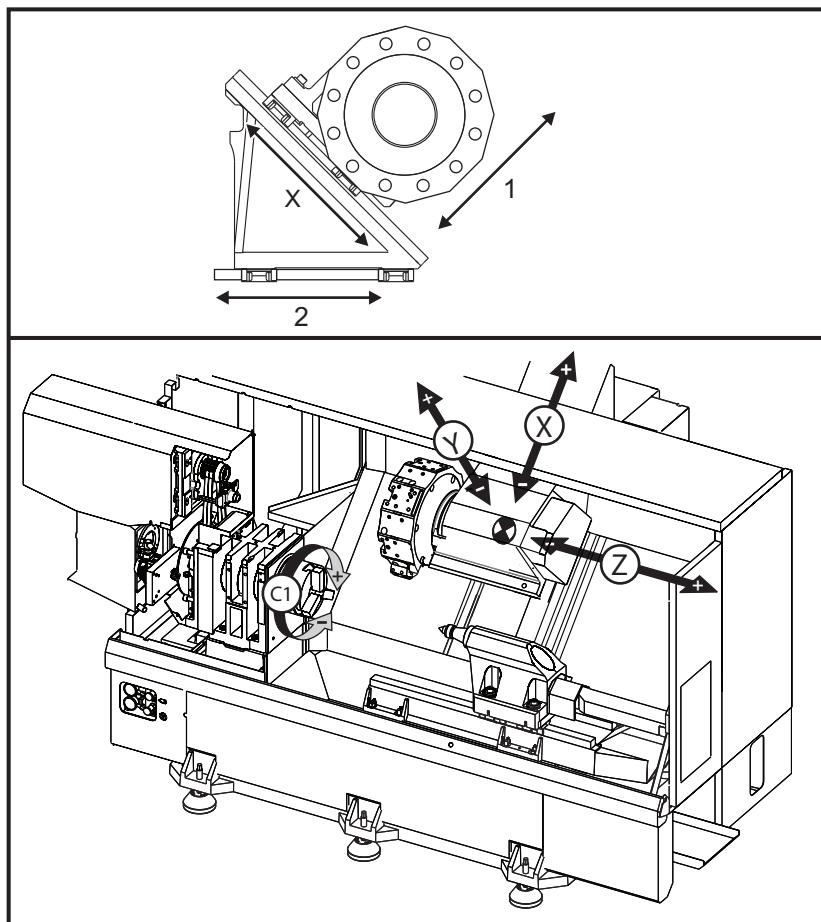
5. 強調表示された変数の値をタイプし、[ENTER]を押します。デフォルト値が変更されている場合、制御は変数の横にアスタリスク (*) を表示します。変数をデフォルトに戻すよう設定するには[ORIGIN]ボタンを押してください。
6. [DOWN]カーソル矢印キーを押して次の変数へ移動します。
7. すべての変数を入力したら、[CYCLE START]を押してMDIでプログラムをすぐに行実行するか、[F4]を押して、プログラムを実行せずにクリップボードがMDIのいずれかにコードを出力することが可能です。

6.10 Y軸

Y軸はスピンドルの中心線に対して垂直に工具を移動させます。この動作は、X軸とY軸のボールスクリューの複合動作によって実現できます。

プログラミングに関する情報については、306 ページから始まる G17 および G18 を参照してください。

F6.16: Y軸動作 : [1]Y軸の複合動作、[2] 水平面



6.10.1 Y軸の移動範囲

お使いの機械に関する作業の詳細と移動範囲情報については、data.haascnc.com/installをご覧ください。



TIP:

www.haascnc.comからこのサイトにアクセスし、ページの一番下までスクロールして、機械の設置ガイドをクリックします。

機種を選択し、「Download Detailed Layout Drawings for the... PDF (...の詳細レイアウト図面のPDFをダウンロード)」をクリックします。

Y軸に対して工具をセットアップする際には、以下を考慮してください。

- 加工品の直径
- 工具の伸び出し量（ラジアル工具）
- 必要になる中心線からのY軸移動

6.10.2 VDI タレットを備えるY軸旋盤

ラジアル回転工具を使用する場合は加工範囲の位置が変化します。加工範囲の変化距離は、切削工具が工具ポケットの中心線から伸び出した長さです。

お使いの機械に関する作業の詳細と移動範囲情報については、data.haascnc.com/installをご覧ください。



TIP:

www.haascnc.comからこのサイトにアクセスし、ページの一番下までスクロールして、機械の設置ガイドをクリックします。

機種を選択し、「Download Detailed Layout Drawings for the.. PDF (...の詳細レイアウト図面のPDFをダウンロード)」をクリックします。

6.10.3 操作とプログラミング

旋盤では（装備されている場合）、Y軸はXおよびZ軸同様に指令し、作動する追加の軸です。Y軸には起動コマンドはありません。

Y軸は工具交換後、自動的にスピンドルの中心線に復帰します。回転を指令する前にタレットが正しい位置にあることを確認してください。

Y軸のプログラミングには標準の Haas G コードおよび M コードが使用できます。

回転工具を使用した作業では、ミル用のカッター補正を G17 面、G19 面両方で使用できます。補正の取り消し時の想定外の動きを避けるため、カッター補正の規則に従う必要があります。工具の形状ページの **RADIUS** コラムに、使用する工具の R 値を入力する必要があります。ツールチップは「0」とみなされ、値は入力できません。

プログラミングの推奨事項：

- 高速動作時はすべての軸を同じ速度で動かすG53を使い、軸をホーム位置に移動するか、または安全な工具交換位置に移動します。Y軸とX軸の相互の位置に関係なく、どちらの軸も指令の位置まで可能な最高の速度で動きります。通常、各軸の動きは同時には終了しません。たとえば：

G53 X0 (command for home) ;
 G53 X-2.0 (command for X to be 2" from home) ;
 G53 X0 Y0 (command for home) ;

313ページのG53を参照してください。

G28を使ってX軸とY軸をホーム位置に戻すよう指令する場合、次の条件を満たす必要があります。そして、説明の動作が行われます。

- G28のアドレスの指定：

X = U

Y = Y

Z = W

B = B

C = H

例：

G28 U0 (U Zero) ; はX軸をホーム位置に送ります。

G28 U0 ; はY軸がスピンドル中心線の下にある場合に問題なく指定できます。

Y軸がスピンドル中心線より上にあると、G28 U0 ; のより560アラームが発生します。しかし、Y軸をホーム位置に戻すか、文字アドレスなしでG28を使用すれば560アラームは発生しません。

G28 ; シーケンスはCおよびZより速くX、Y、Bをホームに送ります。

G28 U0 Y0 ; では、Y軸の位置を問わずアラームは発生しません。

G28 Y0 ; はY軸がスピンドル中心線の上にある場合に問題なく指定できます。

G28 Y0 ; はY軸がスピンドル中心線の下にある場合に問題なく指定できます。

[POWER UP/RESTART]または**[HOME G28]**を押すと、*Function Locked*メッセージが発生します。

- Y軸がスピンドルの中心線の上にあるとき (Y軸座標が正の値) にX軸のホームへの移動を指令すると、アラーム560が発生します。先にY軸をホームに送り、その後にX軸を送ります。
- X軸をホームに送るよう指定し、Y軸がスピンドルの中心線の下にある (Y軸座標が負の値) 場合、X軸はホームへ送られ、Y軸は動きません。

- G28 U0 Y0を使ってX軸とY軸の両方をホームに送るよう指令すると、Y軸が中心線の上にあるかどうかにかかわらず、X軸とY軸が同時にホームに送られます。
- 回転工具による作業が行われ、C軸の補完動作がないときは常時メインスピンドルと第2スピンドル（装備されている場合）をクランプしてください。



NOTE:

位置決めのためにC軸の動きを指令すると、ブレーキは自動的に解除されます。

- 次の固定サイクルをY軸と共に使用できます。詳細は293ページを参照してください。

軸方向サイクル：

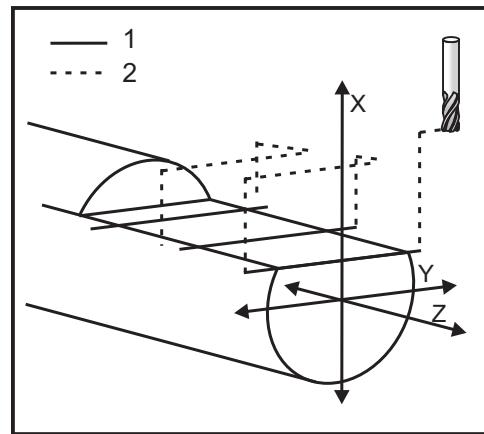
- ドリル加工：G74、G81、G82、G83、
- ボーリング：G85、G89、
- タッピング：G95、G186、

ラジアルサイクル：

- ドリル加工：G75（溝入れサイクル）、G241、G242、G243、
- ボーリング：G245、G246、G247、G248、
- タッピング：G195、G196、

Y軸フライス削りのプログラム例：

F6.17: Y軸フライス削りのプログラム例：[1]送り、[2]高速。



```

o50004 (Y AXIS MILLING);
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation);
(Z0 is on face of the part);
(T1 is an end mill);
(BEGIN PREPARATION BLOCKS);
T101 (Select tool and offset 1);

```

```
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G19 (Call YZ plane) ;
G98 (Feed per min) ;
M154 (Engage C-Axis) ;
G00 G54 X4. C90. Y0. Z0.1 ;
(Rapid to clear position) ;
M14 (Spindle brake on) ;
P1500 M133 (Live tool CW at 1500 RPM) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G00 X3.25 Y-1.75 Z0. (Rapid move) ;
G00 X2.25 (Rapid approach) ;
G01 Y1.75 F22. (Linear feed) ;
G00 X3.25 (Rapid retract) ;
G00 Y-1.75 Z-0.375 (Rapid move) ;
G00 X2.25 (Rapid approach) ;
G01 Y1.75 F22. (Linear feed) ;
G00 X3.25 (Rapid retract) ;
G00 Y-1.75 Z-0.75 (Rapid move) ;
G00 X2.25 (Rapid approach) ;
G01 Y1.75 F22. (Linear feed) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 X3.25 M09 (Rapid retract, Coolant off) ;
M15 (Spindle brake off) ;
M155 (Disengage C axis) ;
M135 (Live tool off) ;
G18 (Return to XZ plane) ;
G53 X0 Y0 (X & Y Home) ;
G53 Z0 (Z Home) ;
M30 (End program) ;
```

6.11

オンラインの詳細情報

ヒント、メンテナンス手順などの最新情報や補足情報については、www.HaasCNC.comのHaasサービスのページをご覧ください。また、お手持ちのモバイル機器で以下のコードをスキャンすると、Haasサービスのページに直接アクセスすることができます。



Chapter 7: Gコード

7.1 はじめに

この章では機械をプログラムするために使用する G コードを詳細に説明します。

7.1.1 Gコードの一覧



CAUTION:

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いますが、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。



NOTE:

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ます。

コード	説明	グループ	ページ
G00	早送り位置決め	01	294
G01	線形補間運動	01	294
G02	円弧補間運動、時計回り	01	301
G03	円弧補間運動、反時計回り	01	301
G04	ドウェル	00	304
G09	イグザクトストップ	00	305
G10	オフセット設定	00	305
G14	第2スピンドルスワップ	17	306

コード	説明	グループ	ページ
G15	第2スピンドルスワップ取り消し	17	306
G17	XY平面	02	306
G18	XZ平面	02	306
G19	YZ平面	02	306
G20	インチ選択	06	307
G21	メートル選択	06	307
G28	機械ゼロに復帰	00	307
G29	リファレンス点から復帰	00	307
G31	スキップ機能	00	307
G32	ねじ切り	01	308
G40	工具ノーズ補正取り消し	07	311
G41	工具ノーズ補正 (TNC) 左	07	312
G42	工具ノーズ補正 (TNC) 右	07	312
G50	スピンドル制限速度	00	312
G50	FANUCグローバル座標オフセット設定	00	313
G52	FANUCローカル座標系設定	00	313
G53	機械座標選択	00	313
G54	座標系#1FANUC	12	313
G55	座標系#2FANUC	12	313
G56	座標系#3FANUC	12	313
G57	座標系#4FANUC	12	313

コード	説明	グループ	ページ
G58	座標系#5FANUC	12	313
G59	座標系#6FANUC	12	313
G61	イグザクトストップ、モーダル	15	313
G64	イグザクトストップ取り消しG61	15	313
G65	マクロサブプログラム呼び出しオプション	00	314
G70	仕上げサイクル	00	314
G71	外径／内径荒削りサイクル	00	315
G72	端面荒削りサイクル	00	318
G73	不規則経路荒削りサイクル	00	322
G74	端面溝入れサイクル	00	323
G75	外径／内径溝入れサイクル	00	326
G76	ねじ切りサイクル、複数パス	00	329
G80	固定サイクル取り消し	09	332
G81	ドリル固定サイクル	09	332
G82	スポットドリル固定サイクル	09	332
G83	標準ペックドリル固定サイクル	09	334
G84	タッピング固定サイクル	09	336
G85	ボーリング固定サイクル	09	339
G86	穴底停止ボーリング固定サイクル	09	340
G89	穴底一旦停止ボーリング固定サイクル	09	341
G90	外径・内径ターニングサイクル	01	341

Gコードの一覧

コード	説明	グループ	ページ
G92	ねじ切りサイクル	01	342
G94	端面サイクル	01	344
G95	回転工具リジッドタッピング（面）	09	345
G96	一定表面速度オン	13	346
G97	一定表面速度オフ	13	346
G98	毎分送り	10	346
G99	毎回転送り	10	346
G100	ミラーリング無効	00	347
G101	ミラーリング実行	00	347
G103	ブロック先読み制限	00	347
G105	サーボバー命令	09	348
G110	座標系#7	12	348
G111	座標系#8	12	348
G112	XY-XC補完	04	346
G113	G112取り消し	04	350
G114	座標系#9	12	350
G115	座標系#10	12	350
G116	座標系#11	12	350
G117	座標系#12	12	350
G118	座標系#13	12	350
G119	座標系#14	12	350

コード	説明	グループ	ページ
G120	座標系#15	12	350
G121	座標系#16	12	350
G122	座標系#17	12	350
G123	座標系#18	12	350
G124	座標系#19	12	350
G125	座標系#20	12	350
G126	座標系#21	12	350
G127	座標系#22	12	350
G128	座標系#23	12	350
G129	座標系#24	12	350
G154	ワーク座標選択 P1-P99	12	350
G184	左手スレッド用逆ねじ切り固定サイクル	09	352
G186	回転工具逆リジッドタッピング（左手スレッド用）	09	352
G187	精度制御	00	353
G195	正転回転工具ラジアルタッピング（直径）	09	354
G196	逆転回転工具ラジアルタッピング（直径）	09	354
G198	同期スピンドル制御解放	00	344
G199	同期スピンドル制御結合	00	355
G200	高速工具交換	00	357
G211	手動工具設定	-	358
G212	自動工具設定	-	358

コード	説明	グループ	ページ
G241	ラジアルドリル固定サイクル	09	360
G242	ラジアルスポットドリル固定サイクル	09	361
G243	ラジアル標準ペックドリル固定サイクル	09	362
G245	ラジアルボーリング固定サイクル	09	364
G246	ラジアル穴底停止ボーリング固定サイクル	09	366
G249	ラジアル穴底一旦停止ボーリング固定サイクル	09	369
G266	可視軸線形高速%動作	00	370

Gコードの概要

Gコードは、単純な動作だけでなくドリル加工機能などの特定の動きを機械に指令するために使用します。オプションの回転工具やC軸を使用する、より複雑な機能を指令することもできます。

各 G コードには、グループ番号があります。コードの各グループには、特定の対象に向かれた複数のコマンドが含まれます。たとえば、グループ 1 の G コードは機械の軸の点から点への動作を指令します。グループ 7 はカッター補正機能に特化したグループです。

各グループに代表的な G コードがひとつあり、デフォルトの G コードとよばれます。グループの別の G コードを指定しないと、デフォルトの G コードが使用されます。たとえば、X-2. Z-4. のように X と Z の動きをプログラムすると、G00 を使ってその位置への移動が行われます。



NOTE:

厳密なプログラミングでは、すべての動作を G コードから記述します。

デフォルトの G コードは、**All Active Codes** の **Current Commands** 画面で確認できます。グループの別の G コードを指令する（または有効にする）場合は、その G コードは **All Active Codes** 画面に表示されます。

G コードにはモーダルまたは非モーダルのコマンドがあります。モーダルな G コードはプログラムが終了するまで、または同じグループの別の G コードが指令されるまで有効なままになります。非モーダルな G コードはコード自体が記述されている行のみに影響します。プログラムの次の行には影響しません。グループ 00 のコードは非モーダルです。他のグループはモーダルです。



NOTE:

HAAS 直感的プログラミングシステム (IPS) はGコードを非表示にするか、またはGコードの使用を完全に回避するプログラミングモードです。

固定サイクル

固定サイクルは部品のプログラミングを指定します。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指令 (G00) として軸運動を実行し、固定サイクルの演算は軸運動後に実施されます。これは G17、G19 サイクル、Y 軸の旋盤上の Y 軸の動きに適用されます。

固定サイクルを使用する

モーダルな固定サイクルは定義以降有効なまま残ります。これらは、X、Y、C の各軸の位置において Z 軸方向に実行されます。



NOTE:

固定サイクル中の X、Y、C 軸の位置決め運動は高速です。

固定サイクルは、相対位置 (U、W) または絶対位置 (X、Y または C) のどちらが有効になっているかによって挙動が変わります。

固定サイクルのブロックにループカウント (Lnn コード番号) を指定すると、固定サイクルは、サイクル間に相対移動 (U または W) をしながら反復されます。

固定サイクルの反復を希望する回数 (L) を入力します。制御は、この反復回数 (L) を次の固定サイクルに適用しません。

固定サイクル起動中は、スピンドル制御の M コードを使用してはなりません。

固定サイクルの取り消し

G80 はすべての固定サイクルを取り消します。G00 または G01 コードも固定サイクルを取り消します。固定サイクルは、G80、G00、または G01 が固定サイクルを取り消すまでの間は有効なままでです。

回転工具を使った固定サイクル

固定サイクル G81、G82、G83、G85、G86、G87、G88、G89、G95、G186 は軸回転工具を用いて使用することができます。また、G241、G242、G243、G245、G249 はラジアル回転工具を用いて使用することができます。一部のプログラムについては、メインスピンドルがオンになってから固定サイクルが実行されることを確認しなければなりません。



NOTE:

G84 および G184 は、回転工具を用いて使用することはできません。

G00高速位置決め（グループ01）

- *B - B軸動作コマンド
- *C - C軸動作コマンド
- *U - X軸相対座標動作コマンド
- *W - Z軸相対座標動作コマンド
- *X - X軸絶対座標動作コマンド
- *Y - Y軸絶対座標動作コマンド
- *Z - Z軸絶対座標動作コマンド
- *E - ブロックの高速レートをパーセントで指定するオプションのコード。
- * はオプションを示します。

この G コードを使い、最大速度で機械の軸を移動させます。これは主に、個々の送り（切削）の指令に先立って機械を任意の点へ迅速に位置決めするために使用されます。この G コードはモーダルです。そのため、G00 を持つブロックは、別の切削動作が指定されるまでの間、後続するすべてのブロックの動作を高速化させます。



NOTE:

一般的に、高速動作は直線にはなりません。指定された個々の軸は同じ速度で移動しますが、すべての軸は必ずしも同時に個々の動作を完了させる必要はありません。機械は、次の指令を開始する前に、すべての動作が完了するまで待機します。

G01線形補間運動（グループ01）

- F - 送り速度
 - * B - B軸運動コマンド
 - * C - C軸運動コマンド
 - * U - X軸相対座標運動コマンド
 - * W - Z軸相対座標運動コマンド
 - * X - X軸絶対座標運動コマンド
 - * Y - Y軸絶対座標運動コマンド
 - * Z - Z軸絶対座標運動コマンド
 - * A - オプションの運動角度（x、z、u、wのひとつのみと使用）
 - * I - ZからXへのX軸面取り（符号は関係なく、90度角の面取りのみ）
 - * J - XからZへのZ軸面取り（符号は関係なく、90度角の面取りのみ）
 - * C - 面取りの始点となる交線の中点からの距離（符号は関係なく、90度以外の面取りも可能）
 - * R / R - フィレットまたは円弧の半径（符号は無関係）
- この G コードは点から点への直線（線形）運動を指定します。1 軸または複数の軸を動かすことができます。G01 で 3 軸またはそれ以上の動きを指定できます。すべての軸が同時に動作を開始し、終了します。すべての軸の速度は、実際の経路において指定の送り速度が達成できるように制御されます。C 軸も指令でき、それによりヘリカル（らせん）運動が指定できます。C 軸の送り速度はらせん運動を作成する場合の C 軸の直径の設定（設定 102）によります。F アドレス（送り速度）コマンドはモーダルで、あらかじめ前のブロックに指定する必要があります。指定した軸のみが動きます。

角丸めと面取りの例

,c (面取り) または ,R (角丸め) を指定することで面取りブロックまたは角丸めブロックを 2 つの線形補間ブロックに自動的に挿入できます。

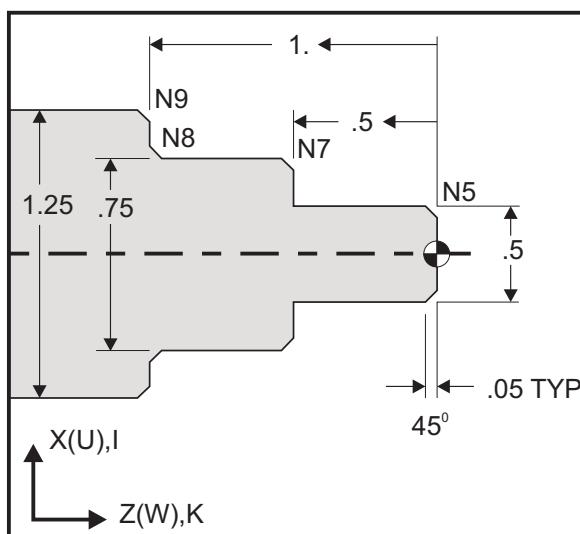


NOTE:

この両方の変数で、変数の前にコンマ (,) を記述します。

開始のブロックの後には、終了のための線形補間ブロックが必要です (G04 による一旦停止をはさむこともできます)。この 2 つの線形補間ブロックは論理的な交線の角を指定します。最初のブロックで ,c (コンマ C) を指定する場合、c の後の値は面取りの始点となる交線の角からの距離で、これは面取りの終点となる同様の交線の角までの距離と同じ値になります。最初のブロックで ,R (コンマ R) を指定する場合、R の後の値は角の丸めのために挿入される円弧のブロックの始点と終点の 2 点に接する円の半径です。面取りまたは角丸めを指定したブロックを連続して記述できます。X-Y (G17)、X-Z (G18)、Y-Z (G19) から選択した有効な面の 2 軸が動けるようになっている必要があります。直角の面取りの場合のみ、,c を使用するときには I または K の値を置き換えできます。

F7.1: 面取り



```
%  
o60011 (G01 CHAMFERING) ;  
(G54 X0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(T1 is an OD cutting tool) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;  
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
```

```
G00 G54 X0 Z0.25 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G01 Z0 F0.005 (Feed to Z0) ;
N5 G01 X0.50 K-0.050 (Chamfer 1) ;
G01 Z-0.5 (Linear feed to Z-0.5) ;
N7 G01 X0.75 K-0.050 (Chamfer 2) ;
N8 G01 Z-1.0 I0.050 (Chamfer 3) ;
N9 G01 X1.25 K-0.050 (Chamfer 4) ;
G01 Z-1.5 (Feed to Z-1.5) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 X1.5 M09 (Rapid Retract, Coolant off) ;
G53 X0 (X home) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
%
```

この G コードの記述により、直角に交わる 2 つの線形補間ブロックに自動的に 45° の面取りまたは角丸めが挿入されます。

面取りの書式

```
G01 X(U) x Kk ;
G01 Z(W) z li ;
```

角丸めの書式

```
G01 X(U) x Rr ;
G01 Z(W) z Rr ;
```

アドレス：

I=Z から X への面取り

K=X から Z への面取り

R= 角丸め (X または Z 軸方向)

備考：

1. x または z の代わりにそれぞれ u または w を使用すると、相対値を使ったプログラミングができます。その場合、次のように作動します。

X(現在位置 + i) = Ui

Z(現在位置 + k) = Wk

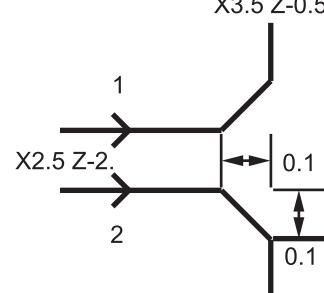
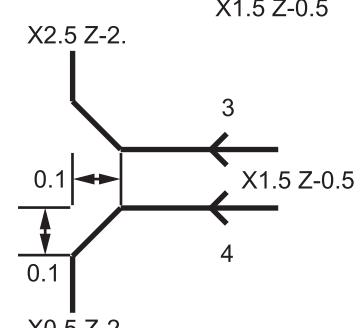
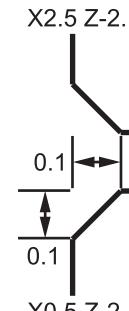
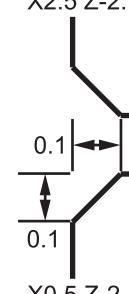
X(現在位置 + r) = Ur

Z(現在位置 + r) = Wr

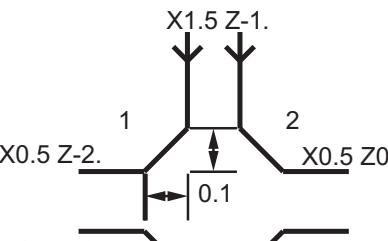
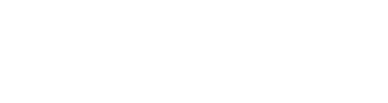
2. X または Z 軸の現在位置がインクリメントに加算されます。

3. I、KおよびRは常に半径の値を指定します（半径のプログラミング値）。

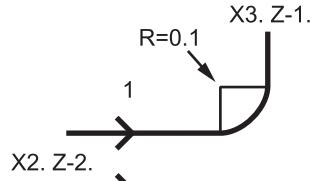
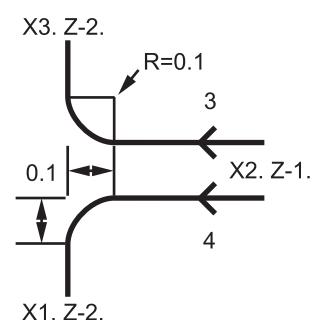
F7.2: ZからXへの面取りコード：[A]面取り[B]コード／例、[C]動き。

A	B	C	
1. Z+ to X+	X2.5 Z-2; G01 Z-0.5 I0.1; X3.5;	X2.5 Z-2; G01 Z-0.6; X2.7 Z-0.5; X3.5;	
2. Z+ to X-	X2.5 Z-2.; G01 Z-0.5 I-0.1; X1.5;	X2.5 Z-2.; G01 Z-0.6; X2.3 Z-0.5; X1.5;	
3. Z- to X+	X1.5 Z-0.5.; G01 Z-2. I0.1; X2.5;	X1.5 Z-0.5 G01 Z-1.9; X1.7 Z-2.; X2.5;	
4. Z- to X-	X1.5 Z-0.5.; G01 Z-2. I-0.1; X0.5;	X1.5 Z-0.5; G01 Z-1.9; X1.3 Z-2. X0.5;	

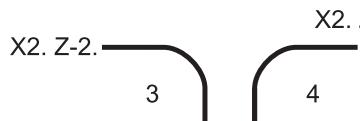
F7.3: XからZへの面取りコード：[A]面取り[B]コード／例、[C]動き。

A	B	C	
1. X- to Z-	X1.5 Z-1.; G01 X0.5 K-0.1; Z-2.;	X1.5 Z-1.; G01 X0.7; X0.5 Z-1.1; Z-2.	
2. X- to Z+	X1.5 Z-1.; G01 X0.5 K0.1; Z0.;	X1.5 Z-1.; G01 X0.7; X0.5 Z-0.9; Z0.;	
3. X+ to Z-	X0.5 Z-1.; G01 X1.5 K-0.1; Z-2.;	X0.5 Z-1.; G01 X1.3; X1.5 Z-1.1; Z-2.	
4. X+ to Z+	X0.5 Z-1.; G01 X1.5 K0.1; Z0.;	X0.5 Z-1.; G01 X1.3; X1.5 Z-0.9; Z0.;	

F7.4: ZからXへの角丸めコード : [A]角丸め、[B]コード／例、[C]動き。

A	B	C	
1. Z+ to X+	X2. Z-2.; G01 Z-1 R0.1; X3.;	X2. Z-2.; G01 Z-1.1; G03 X2.2 Z-1. R0.1; G01 X3.;	
2. Z+ to X-	X2. Z-2.; G01 Z-1. R-0.1; X1.;	X2. Z-2.; G01 Z-1.1; G02 X1.8 Z-1 R0.1; G01 X1.;	
3. Z- to X+	X2. Z-1.; G01 Z-2. R0.1; X3.;	X2. Z-1.; G01 Z-1.9; G02 X2.2 Z-2. R0.1; G01 X3.;	
4. Z- to X-	X2. Z-1.; G01 Z-2. R-0.1; X1.;	X2. Z-1.; G01 Z-1.9; G03 X1.8 Z-2. R0.1; G01 X1.;	

F7.5: XからZへの角丸めコード : [A]角丸め、[B]コード／例、[C]動き。

A	B	C	X3. Z-1.	X3. Z-2.	X2. Z-2.	X2. Z-1	X1. Z-1	X1. Z-2
1. X- to Z-	X3. Z-1.; G01 X0.5 R-0.1; Z-2.;	X3. Z-1; G01 X0.7; G02 X0.5 Z-1.1 R0.1; G01 Z-2.;						
2. X- to Z+	X3. Z-2.; G01 X0.5 R0.1; Z0.;	X3. Z-2.; G01 X0.7; G03 X0.5 Z-0.9 R0.1; G01 Z0.;						
3. X+ to Z-	X1. Z-1.; G01 X1.5 R-0.1; Z-2.;	X1. Z-1.; G01 X1.3; G03 X1.5 Z-1.1 R0.1; G01 Z-2.;						
4. X+ to Z+	X1. Z-2.; G01 X1.5 R0.1; Z0.;	X1. Z-2.1.; G01 X1.3; G02 X1.5 Z-0.9 R0.1; G01 Z0.;						

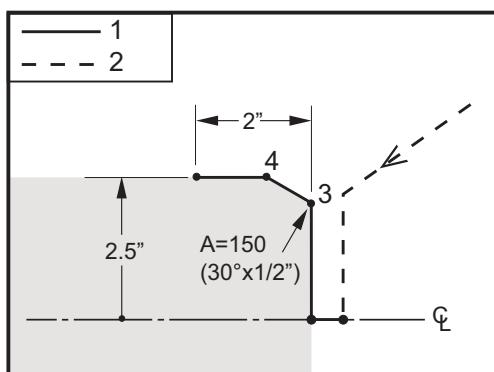
ルール：

1. Kアドレスはx(u)アドレスとのみ使用します。Iアドレスはz(w)アドレスとのみ使用します。
2. Rアドレスはx(u)またはz(w)アドレスのいずれかと使用します。同一ブロックで両方は使えません。
3. 同一ブロックでIとKと一緒に使わないでください。Rアドレスを使用する場合は、IまたはKは使用しないでください。
4. 次のブロックは、前の動きの垂直な別の単一線形運動にする必要があります。
5. 自動面取りまたは角丸めはねじ切りサイクルまたは固定サイクルでは使用できません。
6. 面取りの面または角丸めの半径は交線の間に収まるよう、十分に小さなものとする必要があります。
7. 面取りまたは角丸めでは、X軸またはZ軸単一の線形モード（G01）での動きだけを使用してください。

Aを使った G01 面取り

角度（A）を指定して別の軸（X または Z）のうち一つのみの動きを指令する場合、他の軸は角度に基づいて計算されます。

F7.6: Aを使ったG01面取り：[1]送り、[2]高速、[3]始点、[4]終点。



```
%  
o60012 (G01 CHAMFERING WITH 'A') ;  
(G54 X0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(T1 is an OD cutting tool) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;  
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;  
G00 G54 X4. Z0.1 (Rapid to clear position) ;  
M08 (Coolant on) ;
```

```
X0 (Rapid to center of diameter) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G01 Z0 F0.01 (Feed towards face) ;
G01 X4. (position 3) ;
X5. A150. (position 4) ;
Z-2. (Feed to back of part) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 X6. M09 (Rapid Retract, Coolant off) ;
G53 X0 (X home) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
%
```

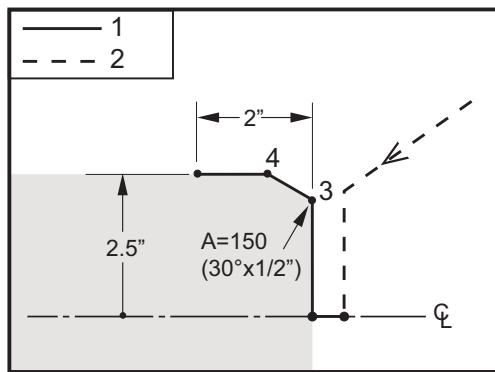


NOTE:

A -30 = A150; A -45 = A135

角度 (A) を指定して別の軸 (X または Z) のうち一つのみの動きを指令する場合、他の軸は角度に基づいて計算されます。

F7.7: Aを使ったG01面取り : [1]送り、[2]高速、[3]始点、[4]終点。



```
%  
o60012 (G01 CHAMFERING WITH 'A') ;  
(G54 X0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(T1 is an OD cutting tool) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;  
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;  
G00 G54 X4. Z0.1 (Rapid to clear position) ;  
M08 (Coolant on) ;
```

```

X0 (Rapid to center of diameter) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G01 Z0 F0.01 (Feed towards face) ;
G01 X4. (position 3) ;
X5. A150. (position 4) ;
Z-2. (Feed to back of part) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 X6. M09 (Rapid Retract, Coolant off) ;
G53 X0 (X home) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
%

```



NOTE: A -30 = A150; A -45 = A135

G02時計回り／G03反時計回り円弧補間運動（グループ01）

F - 送り速度

*I - X軸に沿った円中心までの距離

*J - Y軸に沿った円中心までの距離

*K - Z軸に沿った円中心までの距離

*R - 円弧の半径

* U - X軸相対座標運動コマンド

*W - Z軸相対座標動作コマンド

*X - X軸絶対座標動作コマンド

*Y - Y軸絶対座標動作コマンド

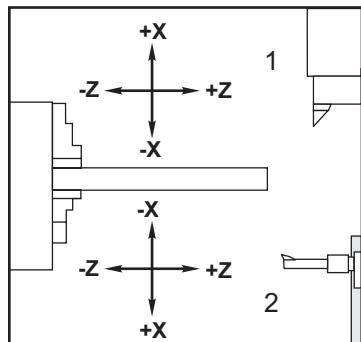
*Z - Z軸絶対座標動作コマンド

* は任意の指定を示します。

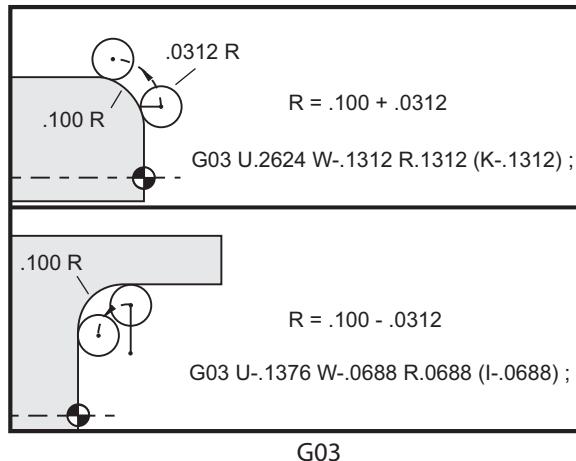
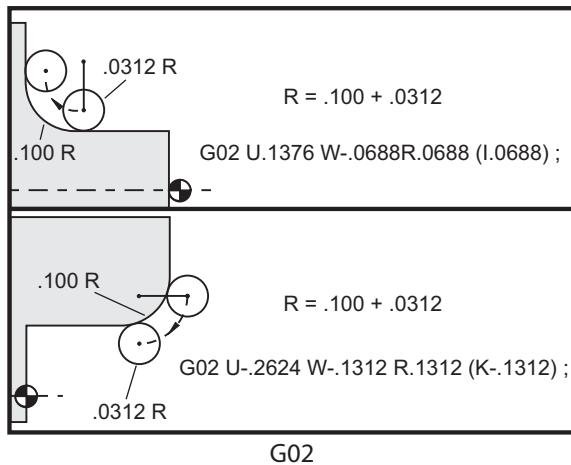
これらの G コードは直線軸の円運動（時計方向または反時計方向）を指定するために使用されます（G18 での選択に従い、X および Z 軸の円運動が可能）。x と z の値は動きの終点を指定し、絶対座標（x および z）または相対座標（u および w）のいずれも使用できます。x または z のいずれかを指定しないと、円弧の終点はその軸の始点になります。円運動の中心を指定するには 2 つの方法があります。ひとつは、i または k により始点かた円弧の中心までの距離を指定する方法で、もうひとつは r により円弧の半径を指定する方法です。

G17とG19による平フライス加工については、回転工具のセクションを参照してください。

F7.8: G02軸の定義:[1]タレット旋盤、[2]卓上旋盤。



F7.9: G02およびG03のプログラム

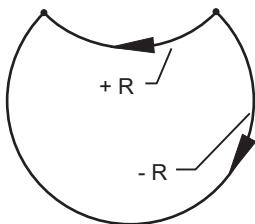


R は円弧の半径を指定するために使用します。正の値の R の場合、制御は 180 度以下の経路を生成します。180 度を超える経路を生成するには、負の値の R を指定します。始点と異なる終点を指定するには、x または z が必要となります。

次の行は、180 度以下の円弧を切削します。

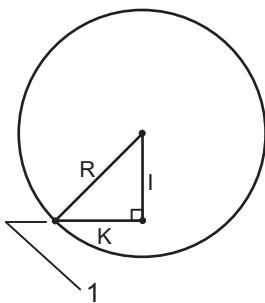
```
G01 X3.0 Z4.0;  
G02 Z-3.0 R5.0;
```

F7.10: 半径を使ったG02による円弧



I と *K* は円弧の中心を指定するために使用します。*I* と *K* を使用した場合は、*R* は指定できません。*I* または *K* の値は始点から円の中心までの符号を伴った距離を示します。*I* または *K* の片方のみを指定すると、もう一方はゼロと仮定されます。

F7.11: G02でXとZを指定した場合 : [1]始点。



G04 ドウェル (グループ00)

P - ドウェル時間 (秒またはミリ秒)



NOTE:

P値はモーダルです。このことは、固定サイクルの途中でG04 Pnn またはM97 Pnnを使用するとPの値はドウェル／サブプログラムにも、固定サイクルにも使用されることを意味します。

G04 はプログラムにおける遅滞時間またはドウェルを指定します。G04 を持つブロックは、Pアドレスコードが指定する時間の間、遅延します。例：

G04 P10.0.;

プログラムを 10 秒間遅延させる。



NOTE:

G04 P10.は10秒のドウェルで、G04 P10は10ミリ秒のドウェルです。ドウェル時間を適正に指定できるよう、小数点が正しく使用されていることを確認してください。

G09 イグザクトストップ (グループ00)

G09 コードは、制御されている軸の停止を指定するために使用します。このコードは、このコードが指令されているブロックにのみ適用されます。これは非モーダルであり、このコードが指令されているブロックに後続するブロックには影響を与えません。機械は、制御が次の指令を処理するまで、プログラムされた点へ減速して移動します。

G10 オフセット設定 (グループ00)

G10はプログラム内にオフセットを設定できます。G10は手動オフセット入力を置き換えます（すなわち、工具長さオフセット、工具直径オフセット、ワーク座標オフセット）。

L - オフセットのカテゴリーを選択します。

- L2 COMMONおよびG54～G59のワーク座標の原点
- L10 形状またはシフトオフセット
- L1またはL11 工具摩耗
- L20 G110～G129の補助ワーク座標の原点

P - 特定のオフセットを選択します。

- P1～P50 - 形状、摩耗またはワークオフセット (L10～L11) を参照します。
- P0 - COMMONのワーク座標オフセット (L2) を参照します
- P1-P6 - G54-G59はワーク座標 (L2) を参照します
- P1-P20G110-G129は補助座標 (L20) を参照します。
- P1-P99G154 P1-P99は補助座標 (L20) を参照します。

Q - 想像上の工具ノーズチップの方向

R - 工具ノーズ半径

*U - X軸のオフセットに追加される相対座標の量

*W - Z軸のオフセットに追加される相対座標の量

*X - X軸のオフセット

*Z - Z軸のオフセット

* はオプションを示します。

G14 第2スピンドルスワップ／G15 取り消し（グループ17）

G14は第2スピンドルを第1スピンドルにして、メインスピンドルに一般的に使用される指令に第2スピンドルが反応できるようにします。例えば、M03、M04、M05、M19は第2スピンドルに影響を与え、M143、M144、M145、M119（第2スピンドルの指令）ではアラームが発報されます。



NOTE:

G50は第2スピンドル速度を制限し、G96は第2スピンドル表面フィード値を設定します。これらのGコードは、X軸に運動が存在する場合、第2スピンドル速度を調整します。G01毎回転送りは第2スピンドルに基づいて行われます。

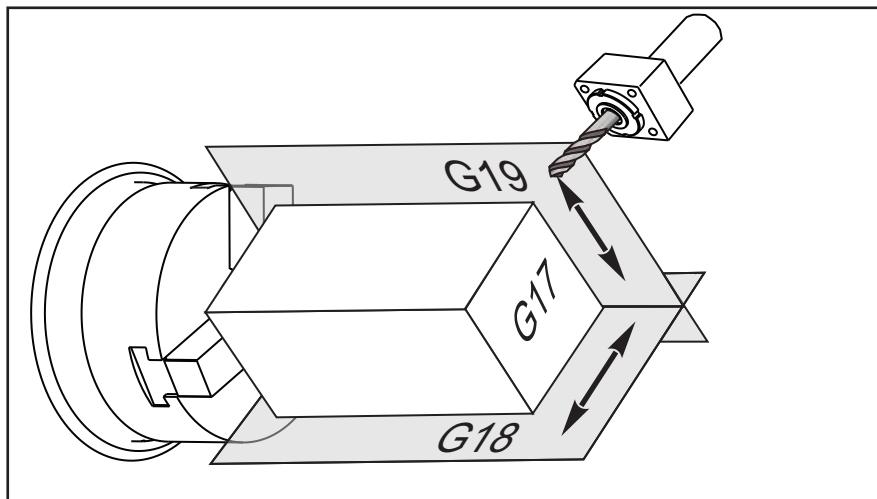
G14はZ軸のミラーリングを自動的に有効化します。Z軸が既にミラーリングされている場合（設定47またはG101）、ミラーリング機能は取り消されます。

G14は、プログラム終了時、あるいは[RESET]の押下時に、G15、M30によって取り消されます。

G17 XY面 / G18 XZ面 / G19 YZ面（グループG02）

このコードは工具経路運動が実行される面を定義します。工具ノーズ半径補正G41またはG42をプログラミングすると、それはG112が有効であるか否かに関係なくG17面の工具半径カッター補正に適用されます。詳しくは、プログラミングセクションのカッター補正を参照してください。面選択コードはモダルであり、別の面が選択されるまで有効な状態を維持します。

F7.12: G17、G18、G19 面選択



工具ノーズ補正を伴うプログラムフォーマット：

```
G17 G01 X_Y_F_;
G40 G01 X_Y_I_J_F_;
```

G20 インチ選択／G21 ミリ選択（グループ06）

インチ / ミリの選択がプログラムにおいて正しく設定されていることを確認するために G20 (インチ) および G21 (mm) コードを使用します。設定 9 を用い、インチとミリのプログラミングから選択します。設定 9 がインチに設定されていない場合、プログラムにおいて G20 がアラームを発報します。

G28 機械ゼロに復帰（グループ00）

G28 ラインにおいて軸が指定されていない場合、G28 コードはすべての軸 (x、y、z、B、c) を同時に機械ゼロ位置に復帰させます。

あるいは、G28 ラインにおいて軸の位置が 1 つ以上指定されている場合、G28 によって指定の位置へ、その後、機械ゼロへ移動することになります。これは G29 基準点と呼ばれます。基準点は G29 においてオプションとして利用するために自動保存されます。

```
G28 X0 Z0 (moves to X0 Z0 in the current work coordinate system then to machine
zero);
G28 X1. Z1. (moves to X1. Z1. in the current work coordinate system then to
machine zero);
G28 U0 W0 (moves directly to machine zero because the initial incremental move is
zero);
G28 U-1. W-1 (moves incrementally -1. in each axis then to machine zero);
```

G29 リファレンス点から復帰（グループ00）

G29 によって軸は特定の位置へ移動します。このブロックで選択された軸は G28 に保存された G29 基準点まで移動し、その後、G29 指令において指定された位置まで移動します。

G31 スキップまで送り（グループ00）

(この G コードはオプションです。このコードにはプローブが必要です)

この G コードはプローブで検出した位置をマクロ変数に記録するために使用します。



NOTE:

G31を使用する前にプローブをオンにしてください。

F - 送り速度（毎分インチまたはミリ）

*U - X軸相対座標運動コマンド

*V - Y軸相対座標運動コマンド

*W - Z軸相対座標運動コマンド

X - X軸絶対座標運動コマンド

Y - Y軸絶対座標運動コマンド

Z - Z軸絶対座標運動コマンド

C - C軸絶対座標運動コマンド

* は任意の指定を示します。

この G コードはプログラムされた軸を動かしながら、プローブからの信号（スキップ信号）を待機します。指定された動きを開始し、所定の位置に到達するか、プローブがスキップ信号を受信するまで動きを続けます。G31 による運動中にプローブがスキップ信号を受信すると、ビープ音を鳴らし、スキップ信号の位置をマクロ変数に記録します。そして、プログラムの次のコード行を実行します。G31 による運動中にプローブがスキップ信号を受信しない場合は、ビープは起動せず、スキップ信号位置はプログラムされている動きの終点で記録されます。そして、プログラムの実行を続けます。

マクロ変数 #5061 ~ #5066 は、各軸のスキップ信号位置を格納するためのものです。これらのスキップ信号変数について詳しくはこのマニュアルのプログラミングのセクションでマクロを参照してください。

G31 をカッター補正 (G41, G42) と共に使用しないでください。

G32ねじ切り (グループ01)

F - 送りレート（毎分インチまたはミリ）

Q - ねじ切り開始角度（オプション）以下のページの例を参照してください。

U/W - X/Z軸の相対移動位置決めの指令（相対ねじ切り深さの値はユーザーが指定します）

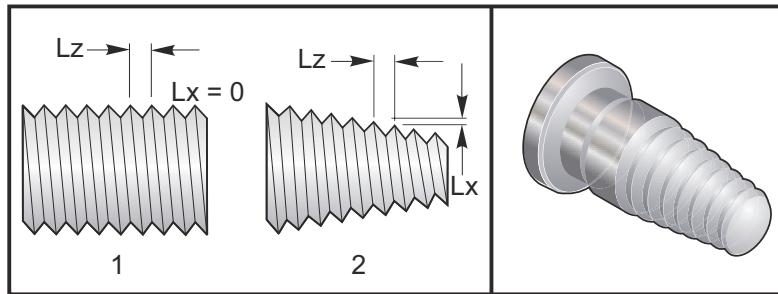
X/Z - X/Z軸の絶対座標位置決め指令（ねじ切り深さの値はユーザーが指定します）



NOTE:

送りレートはスレッドリードと同等です。1つ以上の軸における移動について指定しなければなりません。テーパー済みのスレッドはXおよびZの両方にリードがあります。この場合、2つのリードのうち大きい方に送りレートを設定してください。G99（毎回転送り）を有効にする必要があります。

F7.13: G32リードの定義（送りレート）：[1]直線スレッド、[2]テーパー済みスレッド。



G32は他のスレッド切削サイクルとは異なり、テーパーやリードはスレッド全体にわたって絶えず変化する可能性があります。加えて、自動位置復帰はねじ切り操作の最後に実施されません。

G32コードブロックの最初の行において、軸送りはスピンドルエンコーダーの回転信号と同期します。この同期はG32シーケンスの各行において有効なままであります。G32を取り消し、また、元々の同期を失うことなくそれを再指定することが可能です。これは、複数のパスが前回の工具パスに完全に従うことを意味します。（実際のスピンドルのRPMはパス間でまったく同じでなければなりません）。



NOTE:

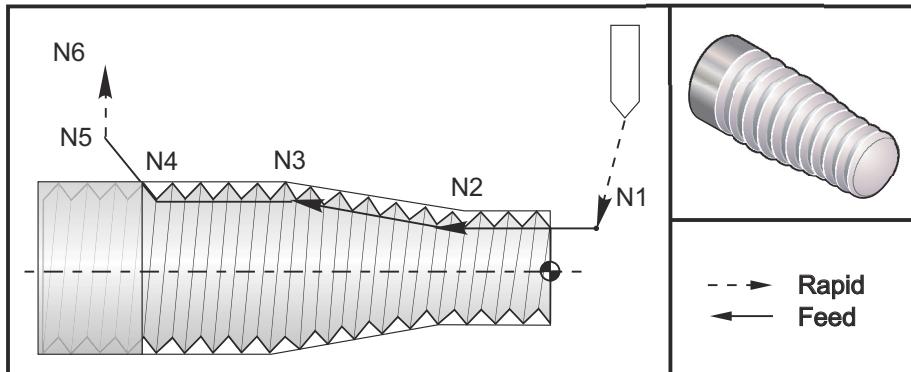
シングルブロック停止および送りホールドはG32シーケンスの最後の行まで保留されます。G32が有効である間、送りオーバーライドは無視され、実際の送りレートは必ずプログラムされた送りレートの100%になります。M23およびM24はG32の操作に影響を与えず、ユーザーは必要に応じて面取りをプログラムしなければなりません。G32は、Gコードの固定サイクル（すなわち、G71）と併用してはなりません。ねじ切り中にスピンドルのRPMを変更しないでください。



CAUTION:

G32はモーダルです。ねじ切り操作の最後に、別のグループ01のGコードを用いてG32を必ず取り消してください。（グループ01のGコード：G00、G01、G02、G03、G32、G90、G92、G94。）

F7.14: 直線テーパー - 直線スレッド切削サイクル



NOTE:

例は参考用です。複数のパスでは一般的に、実際のスレッドを切削する必要があります。

```
%  
o60321 (G32 THREAD CUTTING WITH TAPER) ;  
(G54 X0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(T1 is an OD thread tool) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;  
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;  
N1 G00 G54 X0.25 Z0.1 (Rapid to 1st position) ;  
M08 (coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
N2 G32 Z-0.26 F0.065 (Straight thread, Lead = .065) ;  
N3 X0.455 Z-0.585 (Blend to tapered thread) ;  
N4 Z-0.9425 (Blend back to straight thread) ;  
N5 X0.655 Z-1.0425 (Pull off at 45 degrees) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
N6 G00 X1.2 M09 (Rapid Retract, Coolant off) ;  
G53 X0 (X home) ;  
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

G40 工具ノーズ補正取り消し（グループ07）

*X - 退避ターゲットのX軸絶対座標位置

*Z - 退避ターゲットのZ軸絶対座標位置

*U - 退避ターゲットのX軸相対距離

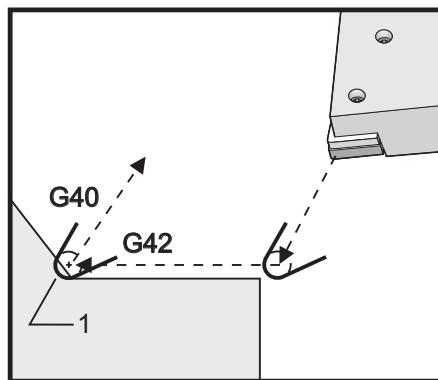
*W - 退避ターゲットのZ軸相対距離

* はオプションを示します。

G40 は G41 または G42 を取り消します。Txx00 をプログラムに記述することによっても工具ノーズ補正が取り消されます。プログラムの終了前に工具ノーズ補正を取り消します。

工具の退避は一般的に部品上の点に対応していません。多くの場合、オーバーカットまたはアンダーカットが発生する可能性があります。

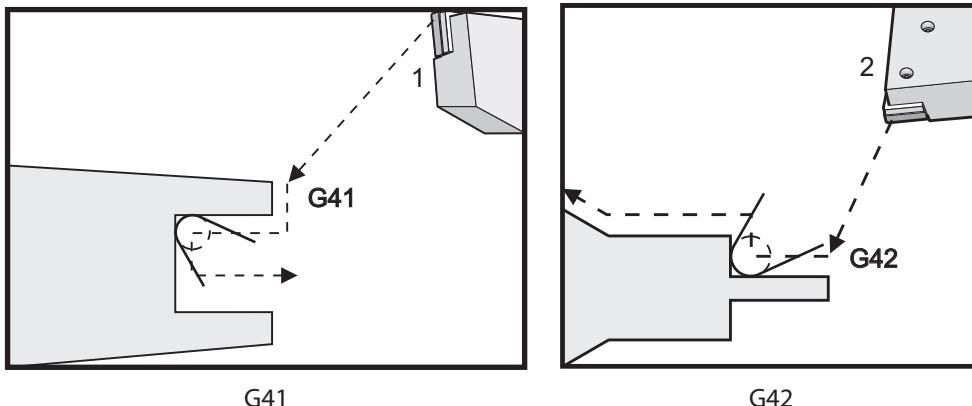
F7.15: G40TNC取り消し：[1]オーバーカット。



G41 工具ノーズ補正 (TNC) 左／G42 TNC右 (グループ07)

G41またはG42は工具ノーズ補正を選択します。G41は工具のサイズの補正に向けてプログラム済みの経路の左へ工具を移動させ、G42の場合は反対に移動させます。工具オフセットはTnnxxコードを用いて選択しなければなりません。ここで、xxは工具に使用されるオフセットに対応しています。詳しくは、本マニュアルの操作セクションの工具ノーズ補正を参照してください。

F7.16: G41 TNC右およびG42 TNC左 : [1]チップ=2、[2]チップ=3。



G50 スピンドル制限速度

G50を使って最大スピンドル速度を制限することが可能です。この制御によって、スピンドル速度はG50指令において指定されたsアドレス値を超えなくなります。これは、一定表面送り (G96) において使用されます。

このGコードはまた、DSシリーズの機械の第2スピンドルも制限します。

N1G50 S3000 (Spindle rpm will not exceed 3000 rpm) ;
N2G97 M3 (Enter constant surface speed cancel, spindle on) ;



NOTE:

この指令を取り消すには、別のG50を用いてこの機械の最大スピンドルRPMを指定します。

G50 FANUCグローバル座標オフセット設定（グループ00）

U - グローバルX座標をシフトさせる相対量と方向

X - 絶対グローバル座標シフト。

W - グローバルZ座標をシフトさせる相対量と方向

Z - 絶対グローバル座標シフト。

S - 指定された値に対する制限スピンドル速度

G50 はいくつかの機能を実行します。これは、グローバル座標を設定およびシフトさせ、スピンドル速度を最大値までに制限します。これらの考察については、プログラミングセクションのグローバル座標系のトピックを参照してください。

グローバル座標を設定するには、G50 に x または z の値を設定して指令します。実効座標は、アドレスコード x または z において指定された値になります。現在の機械の位置、ワークオフセット、工具オフセットが考慮されます。グローバル座標が計算、設定されます。例：

G50 X0 Z0 (Effective coordinates are now zero);

グローバル座標系をシフトさせるには、G50 に u または w の値を設定して指定します。グローバル座標系は、u または w において指定された量と方向に基づいてシフトします。表示されている現在の実効座標はこの量に基づいて反対方向へ移動します。この手法は、ワークセルの外側にあるパーセンゼットを配置するためによく用いられます。例：

G50 W-1.0 (Effective coordinates are shifted left 1.0);

G52FANUCローカル座標系設定（グループ00）

このコードはユーザーの座標系を選択します。

G53機械座標選択（グループ00）

このコードはワーク座標オフセットを一時的に取り消し、機械座標系を使用します。また、このコードは工具オフセットを無視します。

G54-G59 座標系 #1-#6（グループ12）

G54-G59 コードはワークオフセットに関するユーザーが設定可能な座標系、#1-#6 です。軸位置に対する後続の参照はすべて、新しい座標系において解釈されます。ワーク座標系のオフセットは **Active Work Offset** 表示ページから入力されます。追加的なオフセットについては 350 ページの G154 を参照してください。

G61 イグザクトストップモード（グループ15）

G61 コードはイグザクトストップを指定するために使用します。高速移動および補間移動は、別のブロックが処理されるまで、イグザクトストップへ減速して移動することになります。イグザクトストップでは移動時間が長くなり、継続的なカッター動作が発生します。その結果、工具停止場所における切削が深くなる可能性があります。

G64 イグザクトストップモード取り消し（グループ15）

G64 コードはイグザクトストップを取り消し、通常の切削モードを選択します。

G65マクロサブプログラム呼び出しオプション（グループ00）

G65 はマクロプログラミングセクションにおいて記述されます。

G70仕上げサイクル（グループ00）

G70仕上げサイクルは、G71、G72、G73といった荒削りサイクルによる荒削りである仕上げ切削経路に用いることが可能です。

P - 荒削りの開始ブロックのルーチン番号

Q - 荒削りの終了ブロックのルーチン番号

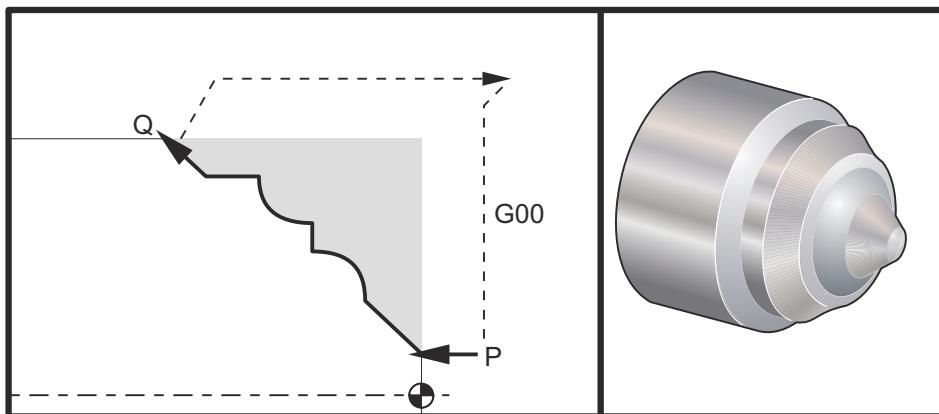
G18Z-X 面が有効になっている必要があります。



NOTE:

P値はモーダルです。このことは、固定サイクルの途中でG04 Pnn またはM97 Pnnを使用するとPの値はドウェル／サブプログラムにも、固定サイクルにも使用されることを意味します。

F7.17: G70仕上げサイクル:[P] 開始ブロック、[Q]終了ブロック



G71 P10 Q50 F.012 (rough out N10 to N50 the path) ;

N10;

F0.014;

...;

N50;

...;

G70 P10 Q50 (finish path defined by N10 to N50) ;

G70 サイクルは、ローカルサブプログラムの呼び出しに似ています。しかしながら、G70 の場合、開始ブロック番号（P コード）および終了ブロック番号（Q コード）を指定する必要があります。

G70 サイクルは一般的に、P および Q によって指定されたブロックを用いて G71、G72、G73 が実行された後に使用します。PQ ブロックを有する F、S、T コードはすべて有効です。Q ブロックの実行後、高速 (G00) が実行され、機械は G70 の開始前に保存された開始位置へ戻ります。その後、プログラムは G70 の呼び出し後にそのブロックへ戻ります。G70 の呼び出しによって指定された Q に適合する N コードを持つブロックがサブプログラムに含まれない場合、PQ シーケンスのサブプログラムは許容されます。この機能は FANUC 制御と互換性はありません。

G70 の後、G70 に続くブロックが実行されます。G70 の呼び出しによって指定された Q コードに適合する N コードを持つブロックは実行されません。

G71外径／内径荒削りサイクル（グループ00）

最初のブロック (2ブロックのG71書式を使う場合のみ)

*U - 荒削りの各パスの切削深さ。正の値の半径

*R - 荒削りの各パスの退避高さ

2番目のブロック

*D - 荒削りの各パスの切削深さ。正の値の半径 (1ブロックのG71書式を使う場合のみ)

*F - 每分インチ (またはmm) (G98) または毎回転 (G99) の送り速度。G71 PQ ブロックの随所で使用

*I - G71荒削りのパスの残り代のX軸寸法と方向、半径

*K - G71荒削りのパスの残り代のZ軸寸法と方向

P - 荒削りの開始ブロックの番号

Q - 荒削りの終了ブロックの番号

*S - G71 PQ ブロック全体のスピンドル速度

*T - G71 PQ ブロック全体で使用する工具とオフセット

*U - G71の仕上げ代のX軸寸法と方向、直径

*W - G71の仕上げ代のZ軸寸法と方向、直径

* は任意の指定を示します。

G18 z-x 面が有効になっている必要があります。

2ブロック G71 のプログラミングの例：

G71 U... R...

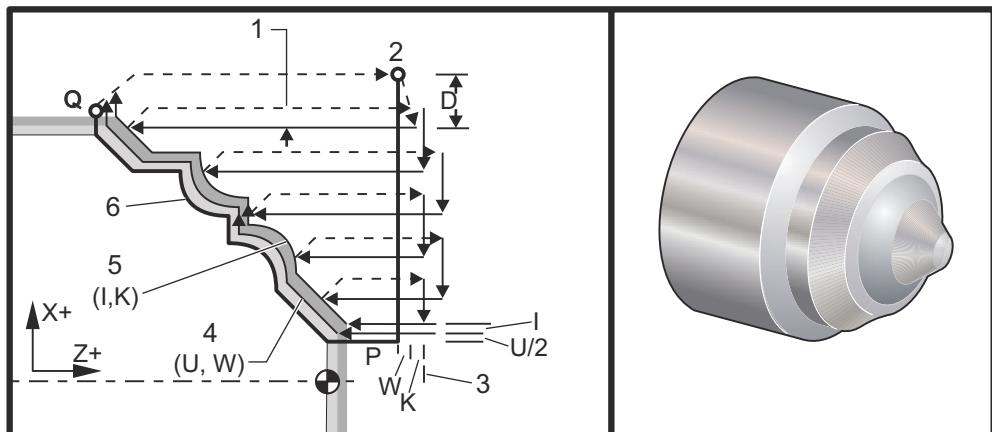
G71 F... I... K... P... Q... S... T... U... W...



NOTE:

P値はモーダルです。このことは、固定サイクルの途中で G04 Pnn または M97 Pnn を使用すると P の値はドウェル／サブプログラムにも、固定サイクルにも使用されることを意味します。

F7.18: G71荒削り : [1]設定287、[2]始点、[3]Z軸クリアランス基準面、[4]仕上げ代、[5]荒削りの残り代、[6]プログラミングされた経路。



この固定サイクルは、加工品の仕上げ済み状態の形状に合わせて荒削りを行います。仕上げ済み状態の工具の経路をプログラムして加工品の形状を定義し、G71 PQ ブロックを使用します。F、S または T コマンドが G71 の行にある場合、または G71 を使用したときに有効となっている場合、これらのコマンドは G71 荒削りサイクルの全体で使用されます。通常は、形状の仕上げ削りを行うのに同じ PQ ブロック定義を用い、G70 を呼び出します。

G71 コマンドで指令する加工経路には 2 つのタイプがあります。最初のタイプの経路（タイプ1）は、プログラムした経路の X 軸に方向転換がない場合です。2 番目のタイプの経路（タイプ2）では、X 軸の方向転換が可能です。タイプ1、タイプ2 のいずれでも、プログラムした経路の Z 軸は方向変換できません。P ブロックに X 軸の位置のみが指定されている場合は、タイプ1 の荒削りとみなされます。P ブロックに X 軸と Z 軸の位置が指定されている場合は、タイプ2 の荒削りとみなされます。



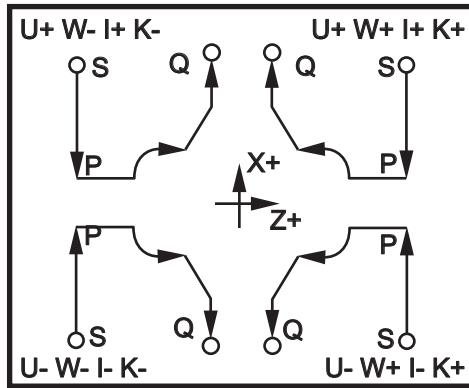
NOTE:

タイプ2を指定するためのPブロックのZ軸位置の指定は、軸の動きを指令するものでなくとも問題ありません。現在のZ軸の位置を指定できます。たとえば、9、P1ブロック（カッコ内のコメントにより示されたブロック）に上記G00ブロックの始点と同じZ軸位置が指定されている点に注目してください。

X-Z 平面の 4 つの象限のいずれも、該当するアドレスコード D、I、K、U および W により切削できます。

図で、始点 S は G71 呼び出し時の工具の位置です。z クリアランス基準面 [3] は Z 軸の始点と、W とオプションの K 仕上げ代の和により決まります。

F7.19: G71アドレスの関係



タイプIの詳細

プログラムでタイプIを指定すると、切削中はX軸の工具経路が方向転換しないものとみなされます。荒削りの各パスにおけるX軸の位置は、Pに指定されている値を現在のX位置に適用して決定されます。荒削りパスごとのZクリアランス基準面に沿った動きの性質はブロックPのGコードにより決まります。ブロックPにG00コードがあれば、Zクリアランス基準面に沿った動きは高速モードになります。ブロックPにG01があれば、動きはG71の送り速度になります。

各荒削りパスはプログラムされた工具経路と交差する前に停止し、荒削りの残り代、仕上げ代の両方を取り残します。その後、工具は材料から45度の角度で退避します。そして、高速モードでZ軸クリアランス基準面に移動します。

荒削りが完了すると、工具は工具パスに沿って移動し、荒削りのクリーンアップを行います。IとKが指定された場合、追加の荒仕上切削が行われます。これは、工具パスに平行な切削です。

タイプIIの詳細

プログラムでタイプIIを指定すると、X軸のPQ経路を変えることができます（たとえば、X軸の工具パスは逆方向に進むことができます）。

X軸のPQパスが元の開始位置を超えることはできません。唯一の例外は、Qブロックを終了することです。

タイプIIにはPで指定するブロックにX軸、Z軸両方の基準となる動きがなくてはなりません。

荒削りはタイプIと同様に行われますが、工具はZ軸に沿った各パスを終えるとPQにより指定される経路をたどります。よって、工具はX軸に平行に退避します。タイプIIの荒削りでは、仕上げ切削前の加工品に段が残らず、通常はより良い仕上がりが期待できます。

G72端面荒削りサイクル（グループ00）

最初のブロック（2ブロックのG72書式を使う場合のみ）

*W - 荒削りの各パスの切削深さ。正の値の半径

*R - 荒削りの各パスの退避高さ

2番目のブロック

*D - 荒削りの各パスの切削深さ。正の値の半径（1ブロックのG72書式を使う場合のみ）

*F - 每分インチ（またはmm）（G98）または毎回転（G99）の送り速度。G71 PQブロックの随所で使用

*I - G72荒削りのパスの残り代X軸寸法と方向、半径

*K - G72荒削りのパスの残り代のZ軸寸法と方向

P - 荒削りの開始ブロックの番号

Q - 荒削りの終了ブロックの番号

*S - G72 PQブロック全体のスピンドル速度

*T - G72 PQブロック全体で使用する工具とオフセット

*U - G72の仕上げ代のX軸寸法と方向、直径

*W - G72の仕上げ代のZ軸寸法と方向、直径

* は任意の指定を示します。

G18 Z-X 面が有効になっている必要があります。

G72を使った2ブロックのプログラムの例

G72 W... R...

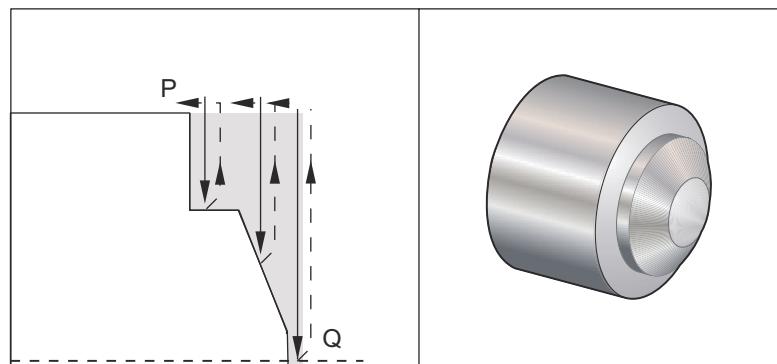
G72 F... I... K... P... Q... S... T... U... U... W...



NOTE:

P値はモーダルです。このことは、固定サイクルの途中でG04 PnnまたはM97 Pnnを使用するとPの値はドウェル／サブプログラムにも、固定サイクルにも使用されることを意味します。

F7.20: G72 基本的なGコードの例：[P]開始ブロック、[1]始点、[Q]終了ブロック。



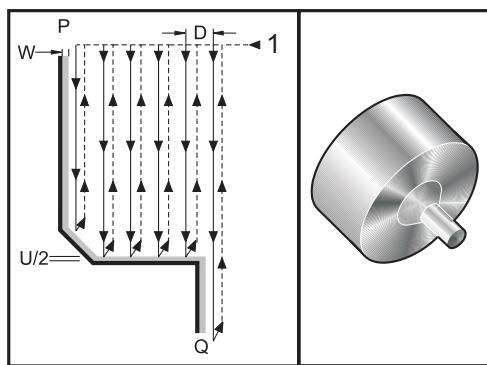
%

```

O60721 (G72 END FACE STOCK REMOVAL EX 1) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is an end face cutting tool) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS, spindle on CW) ;
G00 G54 X6. Z0.1 (Rapid to clear position) ;
M08 (Coolant on) ;
G96 S200 (CSS on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G72 P1 Q2 D0.075 U0.01 W0.005 F0.012 (Begin G72) ;
N1 G00 Z-0.65 (P1 - Begin toolpath);
G01 X3. F0.006 (1st position);
Z-0.3633 (Face Stock Removal);
X1.7544 Z0. (Face Stock Removal) ;
X-0.0624 ;
N2 G00 Z0.02 (Q2 - End toolpath);
G70 P1 Q2 (Finish Pass) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G97 S500 (CSS off) ;
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
%

```

F7.21: G72工具経路：[P]開始ブロック、[1]始点、[Q]終了ブロック。



```

%
O60722(G72 END FACE STOCK REMOVAL EX 2) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;

```

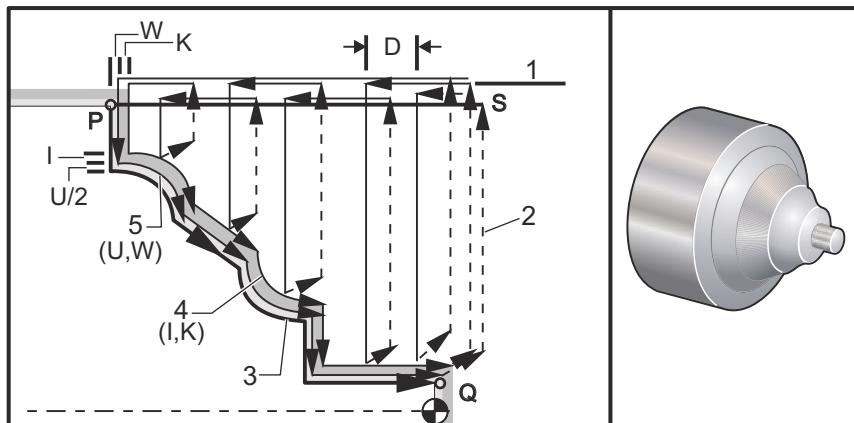
```
(T1 is an end face cutting tool) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS, spindle on CW) ;
G00 G54 X4.05 Z0.2 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
G96 S200 (CSS on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G72 P1 Q2 U0.03 W0.03 D0.2 F0.01 (Begin G72) ;
N1 G00 Z-1.(P1 - Begin toolpath) ;
G01 X1.5 (Linear feed) ;
X1. Z-0.75 (Linear feed) ;
G01 Z0 (Linear feed) ;
N2 X0(Q2 - End of toolpath) ;
G70 P1 Q2 (Finishing cycle) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G97 S500 (CSS off) ;
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
%
```

この固定サイクルは、加工品の仕上げ済み状態の形状に合わせて材料を切削します。G71と同じですが、加工品の面に沿って切削します。仕上げ済み状態の工具の経路をプログラムして加工品の形状を定義し、G72 PQ ブロックを使用します。F、S または T コマンドが G72 の行にある場合、または G72 を使用したときに有効となっている場合、これらのコマンドは G72 荒削りサイクルの全体で使用されます。通常は、形状の仕上げ削りを行うのに同じ PQ ブロック定義を用い、G70 を呼び出します。

G72 コマンドで指令する加工経路には 2 つのタイプがあります。

- 最初のタイプの経路（タイプ1）は、プログラムした経路のZ軸に方向転換がない場合です。2番目のタイプの経路（タイプ2）では、Z軸の方向転換が可能です。タイプ1、タイプ2のいずれでも、プログラムした経路のX軸は方向変換できません。設定33をFANUCにすると、ブロックのG72の呼び出しでPにX軸のみの動きが指定されている場合にタイプ1が選択されます。
- PブロックにX軸とZ軸の位置が指定されている場合は、タイプ2の荒削りとみなされます。

F7.22: G72端面荒削りサイクル: [P]開始ブロック、[1]X軸クリアランス基準面、[2]PのG00ブロック、[3]プログラムされた経路、[4]荒削りの残り代、[5]仕上げ代。

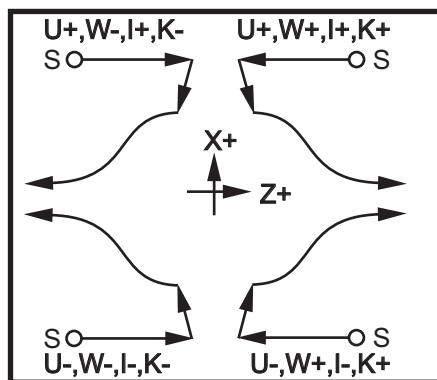


G72には荒削りのフェーズと仕上げのフェーズがあります。荒削りのフェーズと仕上げのフェーズはタイプ1と2で異なります。一般的に、荒削りのフェーズはX軸に沿った指定の送り速度でのパスの反復によります。仕上げのフェーズは、プログラムされた工具経路に沿ったパスで、荒削りの取り残しを除去し、G70仕上げサイクルへの準備ともなります。どのタイプでも、最後の動きは始点Sへ戻る動きです。

前の図で、始点SはG72呼び出し時の工具の位置です。Xクリアランス基準面UはX軸の始点と、とオプションの仕上げ代の和により決まりますI。

X-Z平面の4つの象限のいずれも、該当するアドレスコードI、K、U、およびWにより切削できます。次の図は、各象限で希望する機能を得るためにアドレスコードの符号を示したものです。

F7.23: G72アドレスの関係



G73不規則経路荒削りサイクル（グループ00）

D - 切削パスの数、正の整数

*F - 每分インチ（またはmm）(G98) または毎回転 (G99) の送り速度。G73 PQ ブロックの随所で使用

I - 最初の切削から最後の切削までのX軸方向の距離、半径

J - 最初の切削から最後の切削までのZ軸方向の距離

P - 荒削りの開始ブロックの番号

Q - 荒削りの終了ブロックの番号

*S - G73PQ ブロック全体のスピンドル速度

*T - G73PQ ブロック全体で使用する工具とオフセット

*U - G73の仕上げ代のX軸寸法と方向、直径

*W - G73の仕上げ代のZ軸寸法と方向、直径

* は任意の指定を示します。

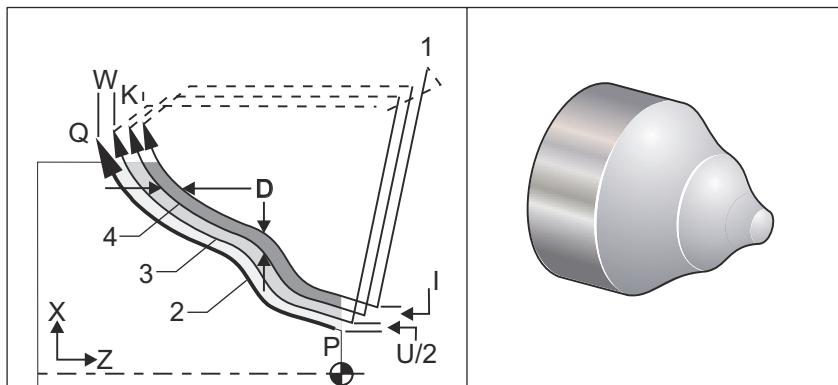
G18Z-X 面が有効になっている必要があります。



NOTE:

P値はモーダルです。このことは、固定サイクルの途中でG04 Pnn またはM97 Pnnを使用するとPの値はドウェル／サブプログラムにも、固定サイクルにも使用されることを意味します。

F7.24: G73 不規則経路荒削り : [P]開始ブロック、[Q]終了ブロック、[1]始点、[2]プログラムされた経路、[3]仕上げ代、[4]荒削りの残り代。



G73 固定サイクルは鋳物などの予備成型材料の荒削りに使用できます。この固定サイクルは、材料に起伏があるか、プログラムした工具経路からの距離が一部不明であると仮定しています PQ。

加工は現在位置 (s) から開始します。最初の荒削りは高速または送り速度のいずれでも行われます。工具接近の方法は P ブロックで G00 または G01 のどちらがプログラムされているかにより異なります。加工はプログラムされた工具経路に平行して進みます。Q ブロックに到達すると、2番目の荒削りパスの始点プラスオフセットの位置へ高速で退避し、移動します。荒削りパスはこのようにして D に指定した数だけ継続します。最後の荒削りが終わると、工具は始点 S に戻ります。

G73 ブロックの前または中の **F**、**s** および **T** のみが有効です。**P** から **Q** までのすべての行にある送り (**F**)、スピンドル速度 (**s**)、工具交換 (**T**) は一切無視されます。

最初の荒削りのオフセットは、X 軸が $(U/2 + I)$ で、また Z 軸が $(W + K)$ で求められます。荒削りパスごとに、最後のパスまで、X 軸で $(I/(D-1))$ ずつ、Z 軸で $(K/(D-1))$ ずつ、徐々に経路が変わります。最後の荒削りは、X 軸で $U/2$ 、Z 軸で W の仕上げ代を残します。この固定サイクルは G70 仕上げ固定サイクルと共に使用することを意図しています。

プログラムされた工具経路 **PQ** は必ずしも X または Z において単調な曲線である必要はありませんが、工具の接近と退避で加工品に残っている部分と工具が衝突しないよう注意する必要があります。

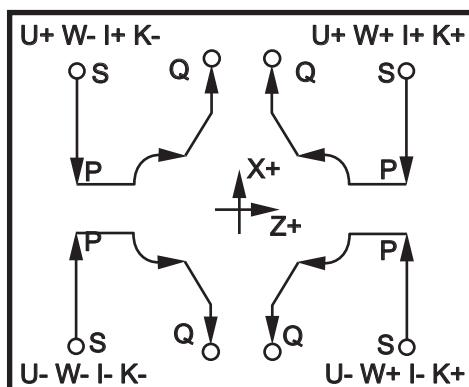


NOTE:

単調な曲線とは、Xの増加に伴い一方向のみに動く曲線を言います。
単調増加曲線は、Xの増加に伴い必ず増加します。つまり、すべての $a > b$ について $f(a) > f(b)$ となります。単調減少曲線は、Xの増加に伴い必ず減少します。つまり、すべての $a > b$ について $f(a) < f(b)$ となります。単調非減少曲線、単調非増加曲線も同様の条件により定義されます。

D の値は正の整数とする必要があります。**D** の値に小数点があると、アラームが発生します。**U**、**I**、**W**、**K** の符号を以下に従って設定することで、zx 面の 4 つの象限を加工できます。

F7.25: G71アドレスの関係



G74端面溝入れサイクル（グループ00）

***D** - 開始の面に戻るときの工具クリアランス、正の値、半径

***F** - 送り速度

***I** - ペックサイクル間のX軸方向のインクリメントの寸法、正の値、半径

K - サイクルでのペック間のZ軸方向のインクリメントの寸法

***U** - 開始の面に戻る直前の位置に対する現在のX位置の相対距離

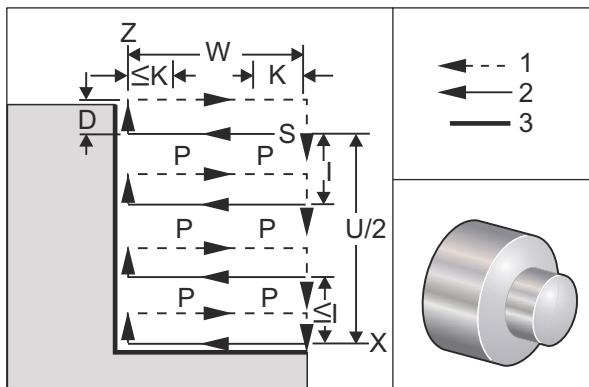
W - 全ペック動作の合計の深さまでのZ軸方向の相対距離

X - 最も遠位のペックサイクルのX軸絶対座標位置

Z - 全ペック動作の合計の深さのZ軸絶対座標位置

* は任意の指定を示します。

F7.26: G74端面溝入れサイクルペックドリル : [1]高速、[2]送り、[3]プログラムされた経路、[S]始点、[P]ペックの後退動作（設定22）。



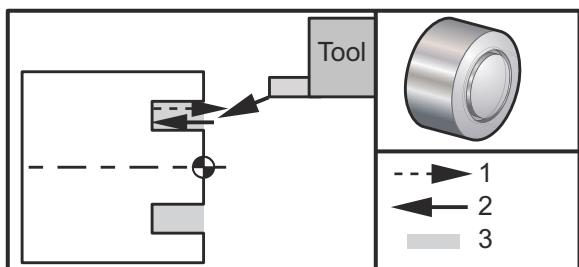
G74 固定サイクルは加工品の端面に溝入れ、ペックドリル加工、ターニングを行うために使用します。

*** 警告 : D コードはほとんど使用されません。上の図のように、溝から外側に立ち上がる壁がない場合に限って使用します。溝入れとターニングでは、D コードは Z 軸で「C」クリアランス点に戻る前に X 軸の工具クリアランスを得るためにシフトに使用できます。しかし、シフト時に、溝の両側に壁があると、溝入れ工具が破損します。そのため、D コマンドは使いにくい場合があります。

G74 のプロックに x または u コードが指定され、x が現在位置と異なる場合は、最低でも 2 回のペックサイクルが実行されます。現在位置で 1 回、そして x の位置での 1 回です。I コードはペックサイクルごとの X 軸方向のインクリメントの寸法です。I を指定すると、始点 s と x の間で複数のペックサイクルが行われます。s と x の距離を I で均等に分割できない場合は、最後の区間が I より小さくなります。

G74 のプロックに k を指定すると、k に指定した深さでペックが行われます。ペックは送りと反対の方向への高速動作で、その距離は設定 22 に指定します。d コードは溝入れとターニングで開始の面 s に復帰するときに材料に対するクリアランスを確保するために使用できます。

F7.27: G74端面溝入れサイクル : [1]高速、[2]送り、[3]溝。

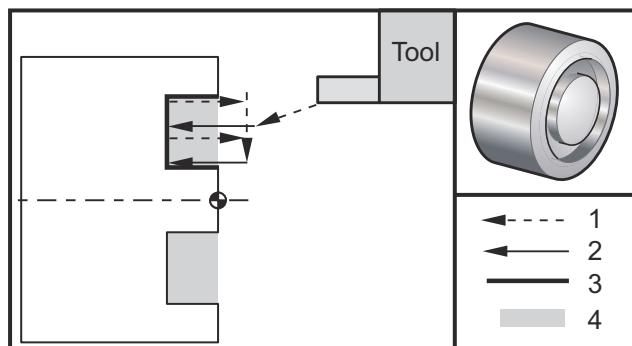


%

O60741 (G74 END FACE);
(G54 X0 is at the center of rotation);

(Z0 is on the face of the part) ;
 (T1 is an end face cutting tool) ;
 (BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
 T101 (Select tool and offset 1) ;
 G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
 G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
 G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
 G00 G54 X3. Z0.1 (Rapid to 1st position) ;
 M08 (Coolant on) ;
 G96 S200 (CSS on) ;
 (BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
 G74 Z-0.5 K0.1 F0.01 (Begin G74) ;
 (BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
 G97 S500 (CSS off) ;
 G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
 G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
 M30 (End program) ;
%

F7.28: G74端面溝入れサイクル（複数パス）：[1]高速、[2]送り、[3]プログラムされた経路、[4]溝。



%
 O60742 (G74 END FACE MULTI PASS) ;
 (G54 X0 is at the center of rotation) ;
 (Z0 is on the face of the part) ;
 (T1 is an end face cutting tool) ;
 (BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
 T101 (Select tool and offset 1) ;
 G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
 G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
 G97 S500 M03 (CSS off, spindle on CW) ;
 G00 G54 X3. Z0.1 (Rapid to 1st position) ;

```

M08 (Coolant on);
G96 S200 (CSS on);
(BEGIN CUTTING BLOCKS);
G74 X1.75 Z-0.5 I0.2 K0.1 F0.01 (Begin G74);
(BEGIN COMPLETION BLOCKS);
G97 S500 (CSS off);
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off);
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off);
M30 (End program);
%

```

G75外径／内径溝入れサイクル（グループ00）

*D - 開始の面に戻るときの工具クリアランス、正

*F - 送り速度

*I - ペックサイクル間のX軸方向のインクリメントの寸法（半径測定）

*K - ペックサイクル間のZ軸方向のインクリメントの寸法

*U - 全ペック動作の合計の深さまでのX軸方向の相対距離

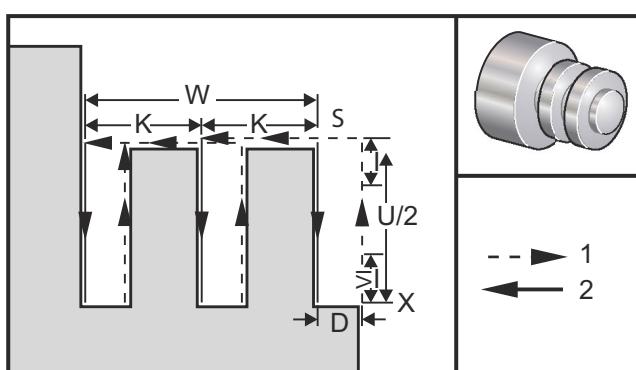
W - 最も遠いペックサイクルまでのZ軸方向の相対距離

X - 全ペック動作の合計の深さのX軸絶対座標位置（直径）

Z - 最も遠いペックサイクルまでのZ軸絶対座標位置

* はオプションを示します。

F7.29: G75外径／内径溝入れサイクル:[1]高速、[2]送り、[S]開始位置。



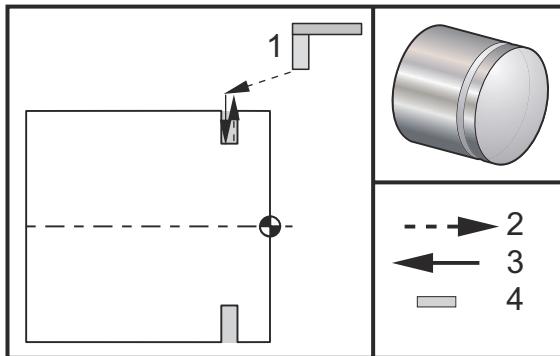
G75 固定サイクルを使って外径の溝入れを行うことが可能です。G75 のブロックに z または w コードが指定され、z が現在位置と異なる場合は、最低でも 2 回のペックサイクルが実行されます。現在位置で 1 回、そして z の位置での 1 回です。k コードはペックサイクルごとの z 軸方向のインクリメントの寸法です。k を追加すると、等間隔に配置された複数の溝入れを実行します。開始位置と合計の深さ (z) の間の距離を k で均等に割ることができない場合、z に沿った最後の区間が k より小さくなります。



NOTE:

チップクリアランスは設定22で定義します。

F7.30: G75外径シングルルパス

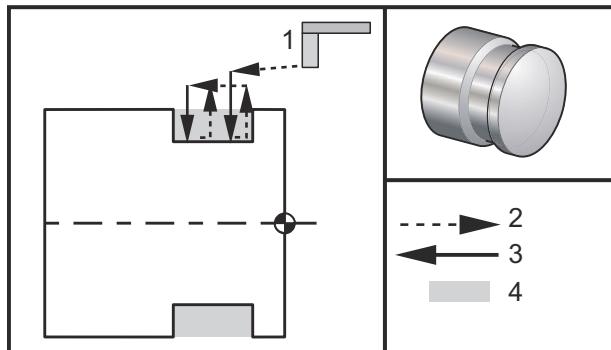


%

```
O60751 (G75 OD GROOVE CYCLE) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is an OD groove tool) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, spindle on CW) ;
G00 G54 X4.1 Z0.1 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
G96 S200 (CSS on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G01 Z-0.75 F0.05 (Feed to Groove location) ;
G75 X3.25 I0.1 F0.01 (Begin G75) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G97 S500 (CSS off) ;
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
%
```

以下に示すプログラムは G75 プログラム（マルチパス）の例です。

F7.31: G75外径マルチパス : [1]工具、[2]高速、[3]送り、[4]溝入れ



%

O60752 (G75 OD GROOVE CYCLE 2);
(G54 X0 is at the center of rotation);
(Z0 is on the face of the part);
(T1 is an OD groove tool);
(BEGIN PREPARATION BLOCKS);
T101 (Select tool and offset 1);
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup);
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM);
G97 S500 M03 (CSS off, spindle on CW);
G00 G54 X4.1 Z0.1 (Rapid to 1st position);
M08 (Coolant on);
G96 S200 (CSS on);
(BEGIN CUTTING BLOCKS);
G01 Z-0.75 F0.05 (Feed to Groove location);
G75 X3.25 Z-1.75 I0.1 K0.2 F0.01 (Begin G75);
(BEGIN COMPLETION BLOCKS);
G97 S500 (CSS off);
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off);
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off);
M30 (End program);
%

G76ねじ切りサイクル、複数パス（グループ00）

*A - 工具ノーズ角度（値：0～120度）小数点使用不可

D - 最初のパスの切削深さ

F(E) - ねじ目のリードとなる送り速度

*I - ねじのテーパー量（片肉の切込み量、半径基準）

K - ねじ目の高さまたは深さ（片肉の切込み量、半径基準）

*P - シングルエッジ切削（一定負荷）

*Q - ねじ目開始角度（小数点使用不可）

*U - 始点から谷径までのX軸相対距離

*W - 始点からねじ目全長までのZ軸相対距離

*X - ねじの谷底のX軸絶対位置

*Z - ねじ目全長のZ軸絶対位置

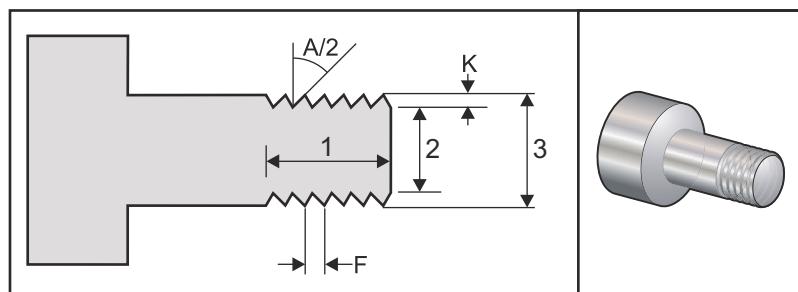
* は任意の指定を示します。



NOTE:

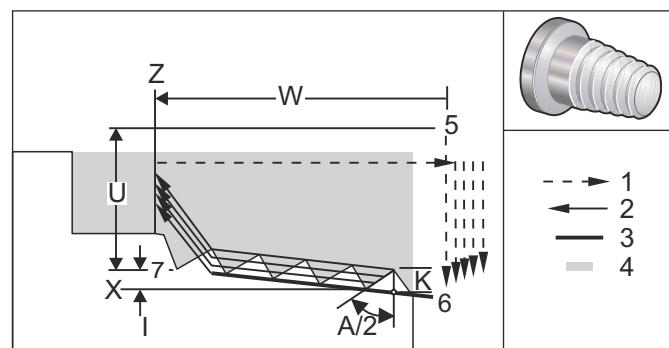
P値はモーダルです。このことは、固定サイクルの途中でG04 Pnn
またはM97 Pnnを使用するとPの値はドウェル／サブプログラムにも、固定サイクルにも使用されることを意味します。

F7.32: G76ねじ切りサイクル、複数パス：[1]Z深さ、[2]谷径、[3]外径。



設定95／設定96は面取りのサイズ／角度を決定し、M23/M24は面取りを ON/OFF します。

F7.33: G76ねじ切りサイクル、複数パス、テーパーねじ：[1]高速、[2]送り、[3]プログラムされた経路、[4]切削部分、[5]始点、[6]仕上げ径、[7]ターゲット面、[A]角度。



G76 固定サイクルで平行ねじ、テーパーネジの両方のねじ切りができます。

ねじ山の高さはねじの頂点から谷底までの距離を言います。ねじの深さの計算値 (κ) は、 κ の値から仕上げ代（設定 86、ねじ切りの仕上げ代）を引いた値です。

ねじのテーパー量は I に指定します。ねじのテーパーは [7] のターゲット位置の x 、 z から、[6] の位置までの寸法です。 I の値は、ねじ切りの始点から終点までの半径方向の距離で、角度ではありません。



NOTE:

通常のテーパー外径ねじでは、 I の値は負の値になります。

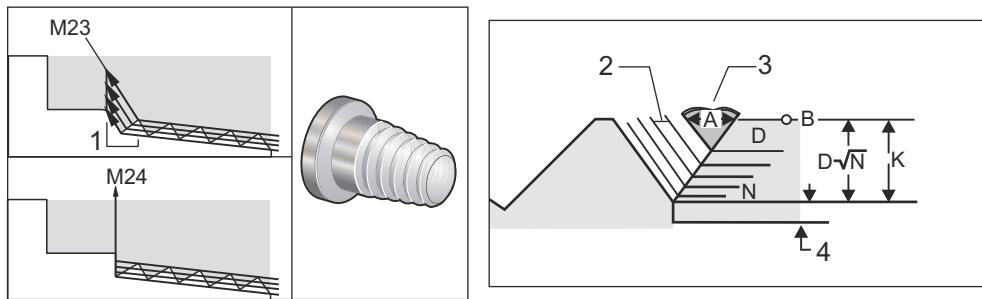
ねじの最初の溝の切削深さを D に指定します。最後の切削の負荷さは設定 86 で制御できます。

スレッドの工具ノーズ角度は A に指定します。この値は 0 度～120 度の範囲にあります。 A を使用しない場合は、0 度とみなされます。ねじ切りのガタつきを減らすには、ねじ山角度 60 度のねじ切りで A59 を使用します。

F コードはねじ切りの送り速度を指定します。優れたプログラミング習慣として、ねじ切り固定サイクルの前に G99（毎回数送り）を指定することをお勧めします。 F コードの設定値は、ねじのピッチまたはリードでもあります。

ねじ切りの終わりに、オプションの面取りが行われます。面取りの寸法と角度は設定 95（ねじ面取り寸法）と設定 96（ねじ面取り角度）で制御します。面取り寸法はねじ溝数で指定するため、設定 95 を 1.000 とし、送り速度が .05 であれば、面取りの寸法は .05 になります。面取りにより、ショルダー部分まで加工しなければならないねじの外観と機能を向上できます。ねじの終わりに逃げを設ける場合は、設定 95 の面取り寸法を 0.000 にするか、M24 により面取りを省略できます。設定 95 のデフォルト値は 1.000 で、ねじ角度のデフォルト（設定 96）は 45 度です。

F7.34: G76 で A の値を使用 : [1] 設定 95 と 96（備考を参照）、[2] 設定 99（ねじ切り最小切込み量）、[3] バイトチップ、[4] 設定 86（仕上げ代）



NOTE:

設定 95 と 96 は面取りの寸法と角度を指定します。

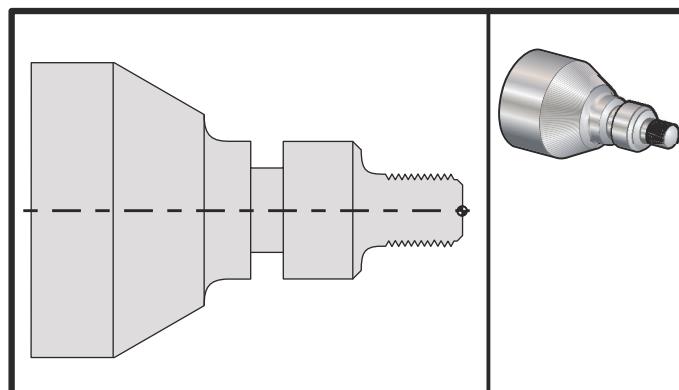
G76 複数パスねじ切りでは、4つの選択肢があります。

1. P1 : シングルエッジ切削、切削量一定
2. P2 : ダブルエッジ切削、切削量一定
3. P3 : シングルエッジ切削、切削深さ一定
4. P4 : ダブルエッジ切削、切削深さ一定

P1 と P3 の両方がシングルエッジ切削を指定しますが、P3 ではパスごとの切削深さを一定に保って加工を行う点が異なります。同様に、P2 と P4 はダブルエッジ切削を行いますが、P4 ではパスごとの切削深さを一手に保って加工を行います。経験から、ダブルエッジ切削 P2 でより優れたねじ切りが可能といえます。

D は最初の切削の深さを指定します。以降の切削深さは、 $D * \sqrt{N}$ により求められます。ここで、N はねじ目の順番の数です。カッターの先端のエッジがすべての切削を行います。各パスにおける X 位置を計算するには、それまでのすべてのパスの始点から測った X の値の合計を求めます。

F7.35: G76ねじ切りサイクル、複数パス



```
%  
o60761 (G76 THREAD CUTTING MULTIPLE PASSES) ;  
(G54 X0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(T1 is an OD thread tool) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;  
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;  
G00 G54 X1.2 Z0.3 (Rapid to 1st position) ;  
M08 (Coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G76 X0.913 Z-0.85 K0.042 D0.0115 F0.0714 (Begin G76) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
```

G53 Z0 M05 (Z home, spindle off);
M30 (End program);
%

G80固定サイクル取り消し（グループ09）

G80は、すべての有効な固定サイクルを取り消します。



NOTE:

G00またはG01も固定サイクルを取り消します。

G81ドリル固定サイクル（グループ09）

*C - C軸絶対座標運動コマンド（オプション）

F - 送り速度

*L - 反復回数

R - R面の位置

*X - X軸運動コマンド

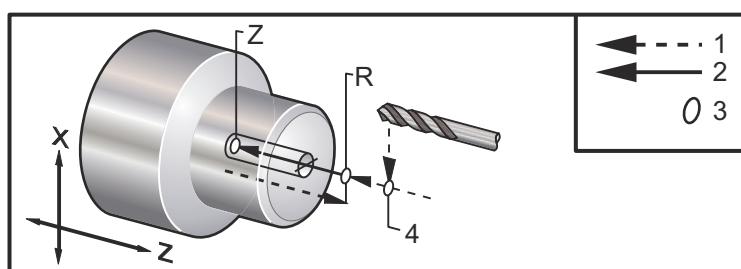
*Y - Y軸絶対運動コマンド

Z - 穴底の位置

*はオプションを示します。

また、半径のドリルにはG241を、また、回転工具を用いた半径のタッピングにはG195／G196を参照してください。

F7.36: G81ドリル固定サイクル：[1]高速、[2]送り、[3]ストロークの始点と終点、[4]開始面、[R]R面、[Z]穴底の位置。



G82スポットドリル固定サイクル（グループ09）

*C - C軸絶対座標運動コマンド（オプション）

F - 送り速度（毎分インチまたはミリ）

*L - 反復回数

P - 穴底でのドウェル時間

R - R面の位置

*X - X軸運動コマンド

*Y - Y軸運動コマンド

Z - 穴底の位置

*はオプションを示します。

この G コードは取り消されるか、別の固定サイクルを選択するまで固定サイクルを起動します。このため、この G コードはモーダルです。一旦有効になると、X の動きごとにこの固定サイクルを実行します。

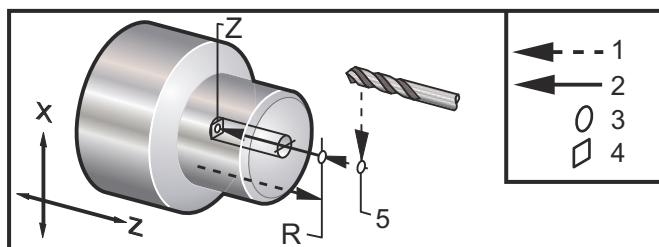
また、ラジアル回転工具によるドリル加工については G242 をご覧ください。



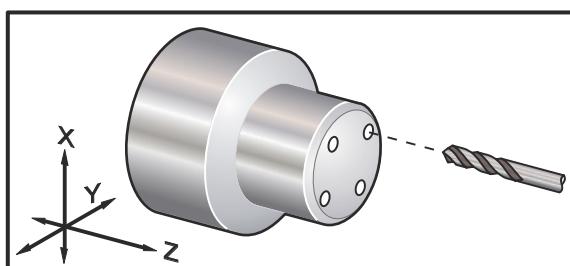
NOTE:

P値はモーダルです。このことは、固定サイクルの途中で G04 Pnn または M97 Pnn を使用すると P の値はドウェル／サブプログラムにも、固定サイクルにも使用されることを意味します。

F7.37: G82スポットドリル固定サイクル : [1]高速、[2]送り、[3]ストロークの始点と終点、[4]ドウェル、[5]開始の面[R]R面[Z]穴底の位置。



F7.38: G82Y軸ドリル加工



%
o60821 (G82 LIVE SPOT DRILL CYCLE) ;
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is a spot drill) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G98 (Feed per min) ;
M154 (Engage C Axis) ;
G00 G54 X1.5 C0. Z1. (Rapid to 1st position) ;
P1500 M133 (Live tool CW at 1500 RPM) ;
M08 (coolant on) ;

```
(BEGIN CUTTING CYCLE);
G82 C45. Z-0.25 F10. P80 (Begin G82);
C135. (2nd position);
C225. (3rd position);
C315. (4th position);
(BEGIN COMPLETION BLOCKS);
M155 (C axis disengage);
M135 (Live tool off);
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off);
G53 Z0 (Z home);
M30 (End program);
%
```

スポットドリルサイクルで、穴底のドウェルの時間を計算するには、次の式を使います。

P = ドウェル中の回転の数 × 60000/RPM

上記のプログラム（回転数 1500RPM）で、ドウェルにより最大の Z 深さの位置で工具を 2 回転させるには、次のようにして時間を求めます。

$$2 \times 60000 / 1500 = 80$$

よって、G82 の行に P80 (80 ミリ秒、または 0.08 秒を指定するため P.08) を入力すると、1500RPM で 2 回転のドウェルを実行します。

G83標準ペックドリル固定サイクル（グループ09）

*C - C軸絶対座標運動コマンド（オプション）

F - 送り速度（毎分インチまたはミリ）

*I - 最初の切削の深さ

*J - パスごとに切削深さを減らす量

*K - 切削の最低の深さ

*L - 反復回数

*P - 穴底でのドウェル時間

*Q - 切り込みの値（相対値）

*R - R面の位置

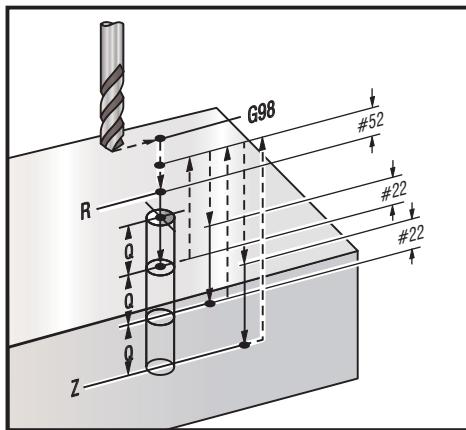
*X - X軸運動コマンド

*Y - Y軸運動コマンド

Z - 穴底の位置

* は任意の指定を示します。

F7.39: G83 ペックドリル固定サイクル：[1]高速、[2]送り[3]ストローク始点と終点、[4]ドウェル、[#22]設定22、[#52]設定52。



NOTE:

I、JとKを指定すると、別の作動モードが選択されます。最初のパスはIの値で切込み、以降はJの値ずつ切込み深さを減らして切削し、最小の切込み深さはKになります。I、JおよびKを使ってプログラミングする場合は、Qの値を使わないでください。

設定 52 は R 面に復帰するときの G83 の作動を変更します。通常、チップ除去動作により穴からチップを取り除くことができるよう、R 面は切削部分から十分離れたところに設定します。しかし、最初のドリル動作で、この何もない空間での動作がムダになります。設定 52 は、チップを除去するのに必要な距離を設定します。R 面をドリル加工部分により近い所に設定できます。チップ除去のための R 面への動きで、z は設定 52 の値だけ R を超えて動くようになります。設定 22 は退避時の同じ点に戻る時の z の送りです。

```

%
o60831 (G83 NORMAL PECK DRILLING) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is a drill) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, spindle on CW) ;
G00 G54 X0 Z0.25 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G83 Z-1.5 F0.005 Q0.25 R0.1 (Begin G83)
(BEGIN COMPLETION BLOCKS)

```

```
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;  
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;  
M30 ;  
%
```

```
%  
(LIVE PECK DRILL - AXIAL) ;  
T1111 ;  
G98 ;  
M154 (Engage C-Axis) ;  
G00 G54 X6. C0. Y0. Z1. ;  
G00 X1.5 Z0.25 ;  
G97 P1500 M133 ;  
M08 ;  
G83 G98 C45. Z-0.8627 F10. Q0.125 ;  
C135. ;  
C225. ;  
C315. ;  
G00 G80 Z0.25 ;  
M155 ;  
M135 ;  
M09 ;  
G28 H0. (Unwind C-Axis) ;  
G00 G54 X6. Y0. Z1. ;  
G18 ;  
G99 ;  
M01 ;  
M30 ;  
%
```

G84タッピング固定サイクル（グループ09）

F - 送り速度

*R - R面の位置

S - G84の前に呼び出す回転数

*X - X軸運動コマンド

Z - 穴底の位置

* は任意の指定を示します。

プログラミングの備考：

- この固定サイクルの前にスピンドル時計方向起動を指令する必要はありません。制御が自動的にそれを行います。
- 旋盤でG84によるねじ切りを行う場合は、G99毎回転送りを使用すると簡単です。
- リードはねじの一回転ごとの、軸に沿った移動距離です。
- G99を使用した場合、送り速度はねじ目のリードと同じになります。

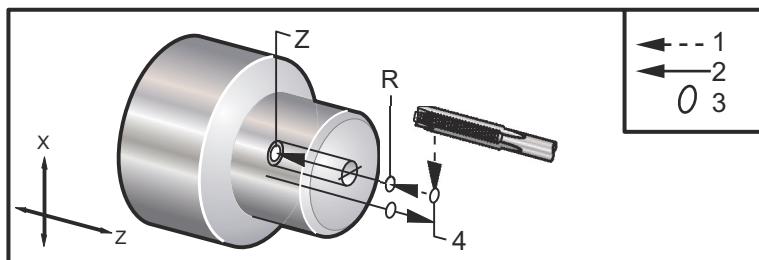
- G84の前にsの値を呼び出す必要があります。sの値はタッピングサイクルの回転数を設定します。
- メートルモード (G99、設定9 = **MM**) 、送り速度は**MM**で示したリードです。
- インチモード (G99、設定9 = **INCH**) 、送り速度はインチで示したリードです。
- M10 × 1.0mmタップのリード（およびG99送りレート）は1.0mmまたは0.03937インチ (1.0/25.4=0.03937) です。

例：

1. 5/16-18ねじのリードは1.411 mm ($1/18 \times 25.4 = 1.411$)、または.0556" ($1/18 = .0556$) です。
2. この固定サイクルはG14に続いて記述することで2スピンドルDS旋盤の第2スピンドルで使用できます。
詳しくはG14第2スピンドルスワップ306のページを参照してください。
3. 軸ライブ工具によるタッピングにはG95またはG186コマンドを使います。
4. ラジアル回転工具によるタッピングにはG195またはG196コマンドを使います。
5. メインスピンドルまたは第2スピンドルでの逆タッピング（左手スレッド）については、
352のページを参照してください。

インチ、メートル両方の例をさらに以下に示します。

F7.40: G84タッピング固定サイクル：[1]高速、[2]送り、[3]ストロークの始点と終点、[4]開始面、[R]R面、[Z]穴底の位置。



%

```

o60841 (IMPERIAL TAP, SETTING 9 = MM) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part)
(T1 is a 1/4-20 Tap) ;
G21 (ALARM if setting 9 is not MM) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G00 G54 X0 Z12.7 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
S800 (RPM OF TAP CYCLE) ;
(BEGIN CUTTING BLOCK) ;

```

```
G84 Z-12.7 R12.7 F1.27 (1/20*25.4 = 1.27) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;  
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

```
%  
o60842 (METRIC TAP, SETTING 9 = MM) ;  
(G54 X0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part)  
(T1 is an M8 x 1.25 Tap) ;  
G21 (ALARM if setting 9 is not MM) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G00 G54 X0 Z12.7 (Rapid to 1st position) ;  
M08 (Coolant on) ;  
S800 (RPM OF TAP CYCLE) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCK) ;  
G84 Z-12.7 R12.7 F1.25 (Lead = 1.25) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;  
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

```
%  
o60843 (IMPERIAL TAP, SETTING 9 = IN) ;  
(G54 X0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part)  
(T1 is a 1/4-20 Tap) ;  
G20 (ALARM if setting 9 is not INCH) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G00 G54 X0 Z0.5 (Rapid to 1st position) ;  
M08 (Coolant on) ;  
S800 (RPM OF TAP CYCLE) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCK) ;  
G84 Z-0.5 R0.5 F0.05 (Begin G84) ;  
(1/20 = .05) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;  
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
```

```

M30 (End program) ;
%
%
o60844 (METRIC TAP, SETTING 9 = IN) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part)
(T1 is an M8 x 1.25 Tap) ;
G20 (ALARM if setting 9 is not INCH) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G00 G54 X0 Z0.5 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
S800 (RPM OF TAP CYCLE) ;
(BEGIN CUTTING BLOCK) ;
G84 Z-0.5 R0.5 F0.0492 (1.25/25.4 = .0492) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
%

```

G85ボーリング固定サイクル（グループ09）

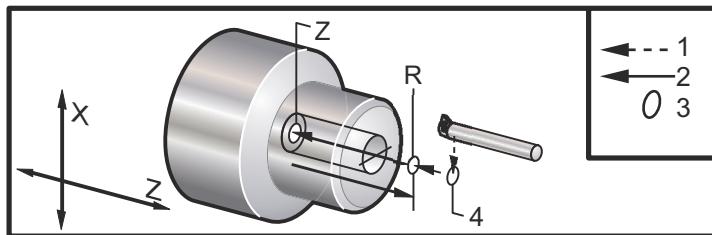


NOTE:

このサイクルでは送りのインとアウトを行います。

F - 送り速度
 *L - 反復回数
 *R - R面の位置
 * X - X軸運動コマンド
 * Y - Y軸運動コマンド
 Z - 穴底の位置
 * はオプションを示します。

F7.41: G85ボーリング固定サイクル:[1]高速、[2]送り、[3]ストロークの始点と終点、[4]開始面、[R]R面、[Z]穴底の位置。



G86穴底停止ボーリング固定サイクル (グループ09)



NOTE:

スピンドルは停止し、穴から高速で取り出されます。

F - 送り速度

*L - 反復回数

*R - R面の位置

* X - X軸運動コマンド

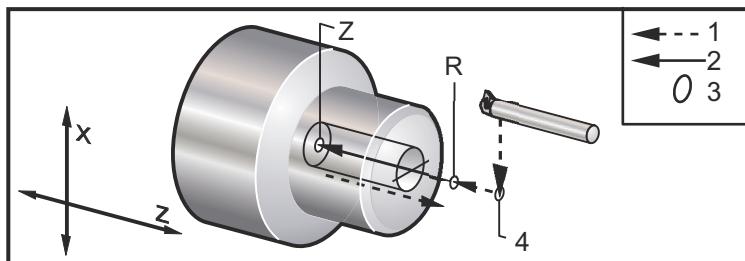
* Y - Y軸運動コマンド

Z - 穴底の位置

* はオプションを示します。

この G コードは、工具が穴底へ到達したらスピンドルを停止させます。この工具はスピンドルが停止したら退避します。

F7.42: G86穴底停止ボーリング固定サイクル:[1]高速、[2]送り、[3]ストロークの始点と終点、[4]開始面、[R]R面、[Z]穴底の位置。



G89穴底一旦停止ボーリング固定サイクル（グループ09）



NOTE:

このサイクルでは送りのインとアウトを行います。

F - 送り速度

*L - 反復回数

*P - 穴底でのドウェル時間

*R - R面の位置

* X - X軸運動コマンド

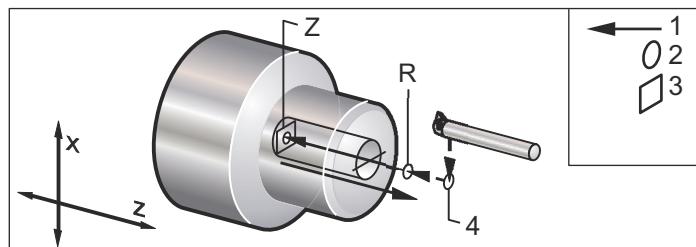
* Y - Y軸運動コマンド

Z - 穴底の位置

* はオプションを示します。



NOTE:

P値はモーダルです。このことは、固定サイクルの途中でG04 Pnn
またはM97 Pnnを使用するとPの値はドウェル／サブプログラムに
も、固定サイクルにも使用されることを意味します。F7.43: G89穴底一旦停止ボーリング固定サイクル:[1] 送り、[2]ストロークの始点と終点、[3]ド
ウェル、[4]開始面、[R]R面、[Z]穴底の位置。

G90外径／内径ターニングサイクル（グループ01）

F (E) - 送り速度

*I - (オプション) テーパーのX軸方向の距離、半径

*U - ターゲットのX軸相対距離、直径

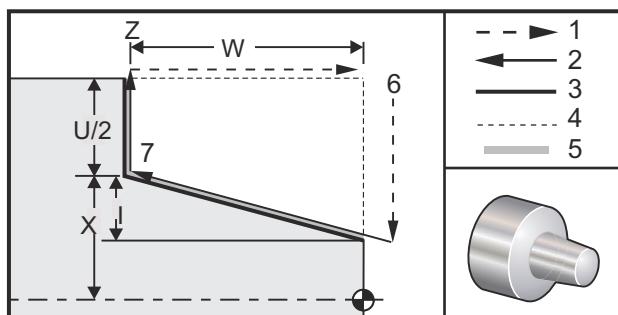
W - ターゲットのZ軸相対距離

X - ターゲットのX軸絶対座標位置

Z - ターゲットのZ軸絶対座標位置

* はオプションを示します。

F7.44: G90外径・内径ターニングサイクル:[1]高速、[2]送り、[3]プログラムされた経路、[4]切削代、[5]仕上げ代、[6]始点、[7]ターゲット。

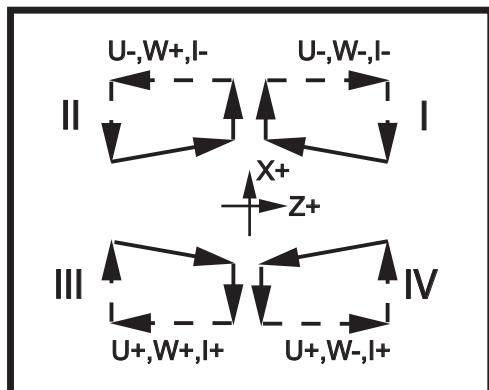


G90 は単純なターニングに使用されますが、複数の経路には追加的な経路の x の位置を指定することによって対処できます。

直線ターニングの切削は、x、z、f を指定することによって行われます。I の値を追加すると、テーパーの切削が行われます。テーパーの量はターゲットから参照されます。すなわち、ターゲットにおいて x の値に I が追加されます。

U、W、X、z を使用して ZX 四象限のいずれかをプログラムすることができます。テーパーは正または負です。以下の図は、四象限のそれぞれの機械加工に必要な値の例をいくつか示しています。

F7.45: G90-G92 アドレスの関係



G92ねじ切りサイクル（グループ01）

F(E) - ねじ目のリードとなる送り速度

*I - (オプション) テーパーのX軸方向の距離、半径

*Q - 開始スレッド角度

*U - ターゲットのX軸相対距離、直径

W - ターゲットのZ軸相対距離

X - ターゲットのX軸絶対座標位置

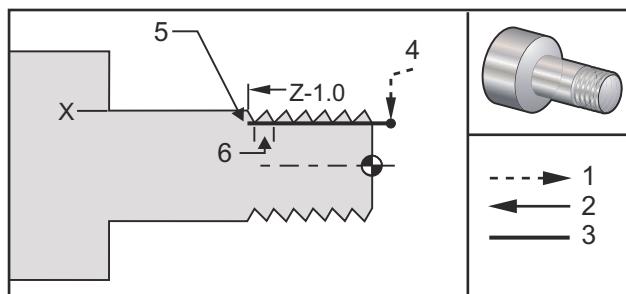
Z - ターゲットのZ軸絶対座標位置

* はオプションを示します。

プログラミングの備考：

- ・ 設定95／設定96は面取りのサイズ／角度を決定し、M23/M24は面取りをオン／オフします。
- ・ G92は単純なねじ切りに使用されますが、複数の経路のねじ切りを行う場合、追加的な経路のXの位置を指定することによって対処できます。直線ねじ切りは、X、Z、Fを指定することによって行われます。Iの値を追加すると、ねじまたはテーパーのスレッドが切削されます。テーパーの量はターゲットから参照されます。すなわち、ターゲットにおいてXの値にIが追加されます。スレッドの最後において、ターゲット到達前に自動面取りの切削が行われます。この面取りのデフォルトは45度で1スレッドです。これらの値は設定95と設定96を用いて変更することができます。
- ・ 相対的プログラミングの間、UおよびWの変数の後の番号の符号は工具経路の方向によって決まります。例えば、X軸に沿った経路の方向が負の場合、Uの値は負になります。

F7.46: G92ねじ切りサイクル：[1]高速、[2]送り、[3]プログラムされた経路、[4]始点、[5]内径、[6]1/TPI = 每回転の送り（インチ法の式、F = ねじのリード）。



%

```
O60921 (G92 THREADING CYCLE) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is an OD thread tool) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
G00 G54 X0 Z0.25 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
X1.2 Z.2 (Rapid to clear position) ;
G92 X.980 Z-1.0 F0.0833 (Begin Thread Cycle) ;
X.965 (2nd pass) ;
X.955 (3rd pass) ;
X.945 (4th pass) ;
```

```

X.935 (5th pass) ;
X.925 (6th pass) ;
X.917 (7th pass) ;
X.910 (8th pass) ;
X.905 (9th pass) ;
X.901 (10th pass) ;
X.899 (11th pass) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
%

```

G94端面サイクル（グループ01）

F(E) - 送り速度

K - (オプション) コーニングのZ軸方向の距離

U - ターゲットのX軸相対距離、直径

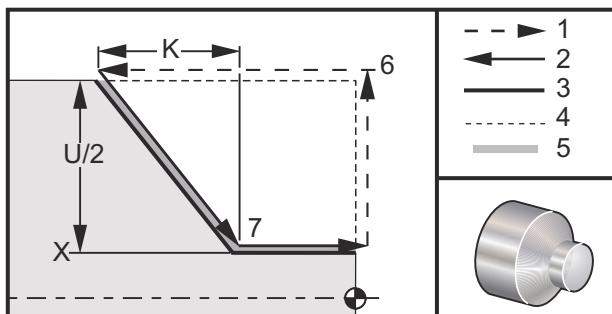
W - ターゲットのZ軸相対距離

X - ターゲットのX軸絶対座標位置

Z - ターゲットのZ軸絶対座標位置

* はオプションを示します。

F7.47: G94端面サイクル：[1]高速、[2]送り、[3]プログラムされた経路、[4]切削代、[5]仕上げ代、[6]始点、[7]ターゲット。

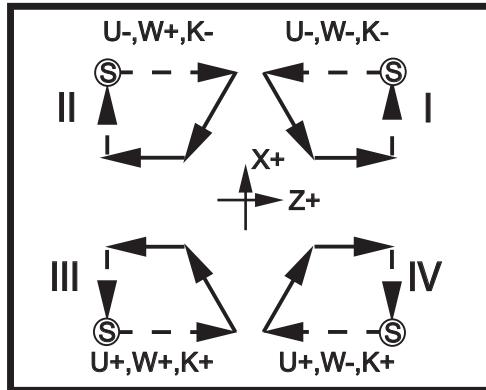


直線端面切削は、x、z、f を指定することによって行えます。K を追加すると円錐形の面を切削します。コーニングの量はターゲットから参照されます。すなわち、ターゲットにおいて x の値に K が追加されます。

U、W、X、Z を変更すると ZX 四象限のいずれかがプログラムされます。コーニングは正または負です。以下の図は、四象限のそれぞれの機械加工に必要な値の例をいくつか示しています。

相対的プログラミングの間、U および W の変数の後の番号の符号は工具経路の方向によって決まります。X 軸に沿った経路の方向が負の場合、U の値は負になります。

F7.48: G94アドレスの関係 : [S]始点。



G95回転工具リジッドタッピング（面）（グループ09）

*C - C軸絶対座標運動コマンド（オプション）

F - 送り速度

R - R面の位置

S - G95の前に呼び出されるRPM

W - Z軸相対距離

X - 部品直径X軸運動コマンド（オプション）

*Y - Y軸運動コマンド

Z - 穴底の位置

* は任意の指定を示します。

G95 回転工具リジッドタッピングは、F、R、X、Z のアドレスを用いる G84 リジッドタッピングに類似する軸方向のタッピングサイクルですが、以下の違いがあります。

- 制御は、タッピングが適切に機能するようG99回転送りモードでなければなりません。
- s (スピンドル速度) 指令はG95の前に発行されていなければなりません。
- X軸は機械ゼロとメインスピンドルの中心の間に位置していなければならず、その位置がスピンドルの中心を超えてはなりません。

```
%  
o60951 (G95 LIVE TOOLING RIGID TAP);  
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation);  
(Z0 is on the face of the part);  
(T1 is a 1/4-20 tap);  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS);  
T101 (Select tool and offset 1);  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup);  
M154 (Engage C Axis);  
G00 G54 X1.5 C0. Z0.5 (Rapid to 1st position);  
M08 (Coolant on);  
(BEGIN CUTTING CYCLE);
```

```
S500 (Select tap RPM);  
G95 C45. Z-0.5 R0.5 F0.05 (Tap to Z-0.5);  
C135. (next position);  
C225. (next position);  
C315. (last position);  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS);  
M155 (Disengage C Axis);  
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off);  
G53 Z0 (Z home);  
M30 (End program);  
%
```

G96一定表面速度オン（グループ13）

G96は制御に対し、工具チップにおいて一定の切削速度を維持するよう指令します。スピンドルのRPMは、切削が行われている部品の直径および、指令されたsの値によって決まります ($RPM=3.82 \times SFM/DIA$)。このことは、工具がx0に近づくにつれてスピンドル速度が上昇することを意味しています。設定9が**INCH**に設定されている場合、sの値は毎分当たり表面フィートを指定します。設定9が**MM**に設定されている場合、sの値は毎分当たり表面メートルを指定します。



WARNING:

一定表面速度の機能に適した最大スピンドル速度を指定することが最も安全です。G50を用いて最大スピンドルRPMを設定してください。限度を設定しなければ、工具が部品の中央に近づくにつれてスピンドル速度が上昇します。速度が過度になると、部品が放出されて工具が損傷する可能性があります。

G97一定表面速度オフ（グループ13）

これは、切削の直径に基づいてスピンドル速度を調整しないよう制御に指令し、すべてのG96指令を取り消します。G97が有効である場合、すべてのs指令は分当たりの回転数(RPM)です。

G98毎分送り（グループ10）

G98はFアドレスコードの解釈方法を変更します。Fの値は、設定9が**INCH**に設定されていれば分当たりインチを、Fの値は設定9が**MM**に設定されていれば分当たりミリを示します。

G99毎回転送り（グループ10）

この指令はFアドレスの解釈方法を変更します。Fの値は、設定9が**INCH**に設定されていればスピンドルの回転当たりインチを、Fは設定9が**MM**に設定されていればスピンドルの回転当たりミリを示します。

ミラーリングG100取り消し／G101実行（グループ00）

*X - X軸指令

*Z - Z軸指令

* はオプションを示します。少なくともひとつが要求されます。

プログラマブルミラーメンジは、X 軸および／または Z 軸について個々にオン／オフを設定できます。画面下部に軸がミラーリングされるタイミングが示されます。これらの G コードは、他の G コードが設定されていない指令ブロックにおいて使用されます。G101 は当該ブロックにリストされた任意の軸のミラーリングをオンに設定します。G100 は、ブロックにリストされた任意の軸のミラーリングをオフにします。x または z コードに与えられた実際の値は影響を及ぼしません。G100 または G101 自体は影響を及ぼしません。

例えば、G101 X 0 は X 軸のミラーリングをオンにします。



NOTE:

設定45および47を使ってミラーリングを手動で選択することもできます。

G103 ブロック先読み制限（グループ00）

G103 は、制御が先読みするブロック（範囲0-15）の最大数を指定します。例：

G103 [P..];

機械が動作している間、制御は前もって今後のブロック（コードの行）に備えます。これは一般的に「ブロック先読み」と呼ばれます。制御は、運動の継続性を確保するために現在のブロックの実行中に次のブロックを既に解釈し、それに備えています。

G103 P0 のプログラムコマンド、簡単に言うと G103 はブロック制限を無効にします。G103 Pn のプログラムコマンドは、n ブロックに対する先読みを制限します。

G103 は、マクロプログラムのデバッギングに役立ちます。制御は先読み時にマクロ展開を解釈します。プログラムに G103 P1 を挿入すると、制御は現在実行中のブロックの前にマクロ展開(1) ブロックを解釈します。

G103 P1 が呼び出されてからいくつかの空の行を追加するのがベストです。これによって、G103 P1 に後続するコードの行はこのコマンドの到達まで解釈されることはありません。

G103 は、カッター補正および高速機械加工に影響を及ぼします。



NOTE:

P値はモーダルです。このことは、固定サイクルの途中で G04 Pnn または M97 Pnn を使用すると P の値はドウェル／サブプログラムにも、固定サイクルにも使用されることを意味します。

G105サーボバーコマンド

これはバー送り機を制御するために使われるGコードです。

G105 [In.nnnn] [Jn.nnnn] [Kn.nnnn] [Pnnnnn] [Rn.nnnn]

- I- (任意指定) 最初の押し出し長さ (マクロ変数#3101) のオーバーライド (Iを指定しない場合は#3101)
- J- (任意指定) 加工品の長さ+突っ切り (マクロ変数#3100) のオーバーライド (Jを指定しない場合は#3100)
- K- (任意指定) 最小のクランプ長さ (マクロ変数#3102) のオーバーライド (Kを指定しない場合は#3102)
- P- (任意指定) 突っ切りサブプログラム
- R- (任意指定) 新しいバーのスピンドル方向

I、J、KはCurrent Commandsページに表示されるマクロ変数のオーバーライドです。制御はコマンドが記述されている行に限ってオーバーライドの値を適用します。Current Commandsに保存されている値は変更されません。



NOTE:

Jコードを含むG105は、カウンターをインクリメントしません。Jコードは、長いパーツを作成するためのダブルプッシュ操作を目的としています。

G110/G111 座標系 #7/#8 (グループ12)

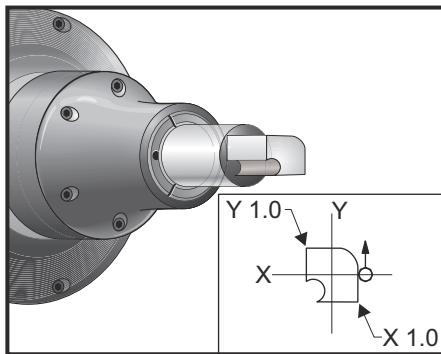
G110は#7を選択し、G111は#8の追加的なワークオフセット座標を選択します。軸位置に対する後続の参照はすべて、新しいワークオフセット座標系において解釈されます。G110およびG111の演算はG154 P1およびG154 P2と同じです。

G112XY-XC補間 (グループ04)

G112XY-XC座標補間機能によってデカルトXY座標の後続ブロックをプログラムすることができます。その結果、制御は自動的に極XC座標へ変換します。これが有効である間、制御はG01の線形XYストロークにG17 XYを、円弧運動にG02およびG03を使用します。また、G112もX、Yの位置指令を回転C軸および線形X軸の移動に変換します。

G112プログラムの例

F7.49: G112 XY—XC補完



```

%
o61121 (G112 XY TO XC INTERPOLATION) ;
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is an end mill) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G17 (Call XY plane) ;
G98 (Feed per min) ;
M154 (Engage C Axis) ;
P1500 M133 (Live tool CW at 1500 RPM) ;
G00 G54 X0.875 C0. Z0.1 (Rapid to 1st position) ;
G112 (XY to XC interpretation) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G1 Z0. F15. (Feed towards face) ;
Y0.5 F5. (Linear feed) ;
G03 X.25 Y1.125 R0.625 (Feed CCW) ;
G01 X-0.75 (Linear feed) ;
G03 X-0.875 Y1. R0.125 (Feed CCW) ;
G01 Y-0.25 (Linear Feed) ;
G03 X-0.75 Y-0.375 R0.125 (Feed CCW) ;
G02 X-0.375 Y-0.75 R0.375 (Feed CW) ;
G01 Y-1. (Linear feed) ;
G03 X-0.25 Y-1.125 R0.125 (Feed CCW) ;
G01 X0.75 (Linear feed) ;
G03 X0.875 Y-1. R0.125 (Feed CCW) ;
G01 Y0. (Linear feed) ;
G00 Z0.1 (Rapid retract) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;

```

G113 (Cancel G112) ;
M155 (Disengage C Axis) ;
M135 (Live tool off) ;
G18 (Return to XZ plane) ;
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 (Z home) ;
M30 (End program) ;

G113XY-XC補間取り消し（グループ04）

G113 は、デカルト座標から極座標への変換を取り消します。

G114-G129 座標系 #9-#24（グループ12）

G114 - G129 コードはワークオフセットに関してユーザーが設定可能な座標系、#9 - #24 です。軸位置に対する後続の参照はすべて、新しい座標系において解釈されます。ワーク座標系のオフセットは**Active Work Offset**表示ページから入力されます。G114 - G129 コードの演算は G154 P3 - G154 P18 と同じです。

G154 ワーク座標選択 P1-P99（グループ12）

この機能は99の追加ワークオフセットを提供します。1～99のP値を持つG154によって追加ワークオフセットが有効になります。例えば、G154 P10の場合、追加ワークオフセットのリストからワークオフセット10が選択されます。



NOTE:

G110～G129はG154 P1～P20と同じワークオフセットを参照します。いずれの手法でもこれらを選択することが可能です。

G154 ワークオフセットが有効である場合、右上のワークオフセットの見出しには G154 P の値が表示されます。



NOTE:

P値はモーダルです。このことは、固定サイクルの途中でG04 Pnn またはM97 Pnnを使用するとPの値はドウェル／サブプログラムにも、固定サイクルにも使用されることを意味します。

G154 ワークオフセットのフォーマット

#14001-#14006 G154 P1 (also #7001-#7006 and G110)
#14021-#14026 G154 P2 (also #7021-#7026 and G111)
#14041-#14046 G154 P3 (also #7041-#7046 and G112)
#14061-#14066 G154 P4 (also #7061-#7066 and G113)
#14081-#14086 G154 P5 (also #7081-#7086 and G114)
#14101-#14106 G154 P6 (also #7101-#7106 and G115)
#14121-#14126 G154 P7 (also #7121-#7126 and G116)

#14141-#14146 G154 P8 (also #7141-#7146 and G117)
#14161-#14166 G154 P9 (also #7161-#7166 and G118)
#14181-#14186 G154 P10 (also #7181-#7186 and G119)
#14201-#14206 G154 P11 (also #7201-#7206 and G120)
#14221-#14221 G154 P12 (also #7221-#7226 and G121)
#14241-#14246 G154 P13 (also #7241-#7246 and G122)
#14261-#14266 G154 P14 (also #7261-#7266 and G123)
#14281-#14286 G154 P15 (also #7281-#7286 and G124)
#14301-#14306 G154 P16 (also #7301-#7306 and G125)
#14321-#14326 G154 P17 (also #7321-#7326 and G126)
#14341-#14346 G154 P18 (also #7341-#7346 and G127)
#14361-#14366 G154 P19 (also #7361-#7366 and G128)
#14381-#14386 G154 P20 (also #7381-#7386 and G129)
#14401-#14406 G154 P21
#14421-#14426 G154 P22
#14441-#14446 G154 P23
#14461-#14466 G154 P24
#14481-#14486 G154 P25
#14501-#14506 G154 P26
#14521-#14526 G154 P27
#14541-#14546 G154 P28
#14561-#14566 G154 P29
#14581-#14586 G154 P30
#14781-#14786 G154 P40
#14981-#14986 G154 P50
#15181-#15186 G154 P60
#15381-#15386 G154 P70
#15581-#15586 G154 P80
#15781-#15786 G154 P90
#15881-#15886 G154 P95
#15901-#15906 G154 P96
#15921-#15926 G154 P97
#15941-#15946 G154 P98
#15961-#15966 G154 P99

G184 左手スレッド用逆ねじ切り固定サイクル (グループ09)

F - 送り速度 (毎分インチまたはミリ)

R - R面の位置

S - 回転数、G184の前に呼び出す必要があります。

*W - Z軸相対距離

*X - X軸運動コマンド

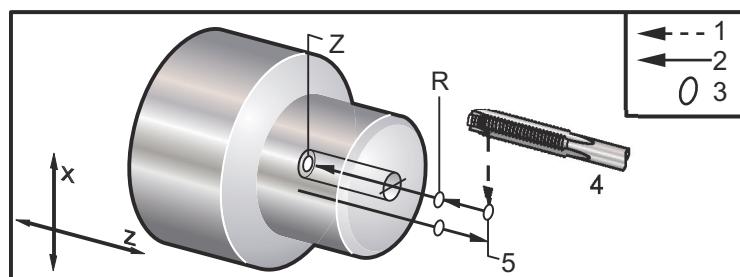
Z - 穴底の位置

* は任意の指定を示します。

プログラミングの備考：タッピングの際、送りレートはスレッドのリードです。G99 毎回転送りでプログラミングする場合は、G84 の例を参照してください。

この固定サイクルの前にスピンドル CCW を始動する必要はありません。これは制御が自動的に行います。

F7.50: G184逆ねじ切り固定サイクル:[1]高速、[2]送り、[3]ストロークの始点と終点、[4]左手タップ、[5]開始の面、[R]R面、[Z]穴底の位置。



G186 回転工具逆リジッドタッピング (左手スレッド用) (グループ09)

F - 送り速度

C - C軸の位置

R - R面の位置

S - 回転数、G186の前に呼び出す必要があります。

W - Z軸相対距離

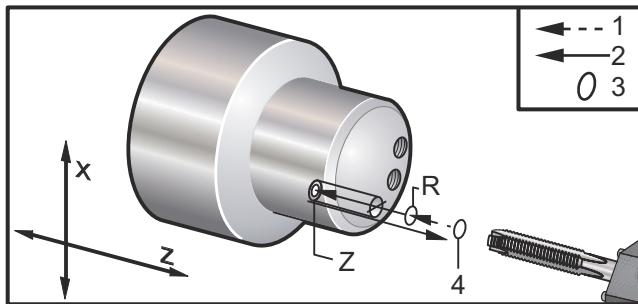
*X - 部分直径X軸運動コマンド

*Y - Y軸運動コマンド

Z - 穴底の位置

* はオプションを示します。

F7.51: G95、G186 回転工具リジッドタッピング:[1]高速、[2]送り、[3]ストロークの始点と終点、[4]開始面、[R]R面、[Z]穴底の位置。



この固定サイクルの前にスピンドル CW を始動する必要はありません。これは制御が自動的に行います。G84 を参照してください。

G187 精度制御（グループ00）

G187は、部品切削時の平滑度および最大角丸め値の両方の設定、制御が可能な精度指令です。G187を用いるためのフォーマットはG187 Pn Ennnnです。

P - 平滑度、P1 (荒削り) 、P2 (中間) 、P3(仕上げ)を制御します。一時的に設定191をオーバーライドします。

E - 最大角丸め値を設定します。一時的に設定85をオーバーライドします。

設定 191 は、G187 が有効ではない場合に、ユーザーが指定した **ROUGH**、**MEDIUM**、**FINISH** に対するデフォルトの平滑度を設定します。**Medium** 設定は、工場で設定されたデフォルト設定です。



NOTE:

設定85を低い値に変更すると、機械はイグザクトトップモードのように動作する可能性があります。



NOTE:

設定191を**FINISH**に変更すると部品の機械加工に一層時間がかかります。この設定は最良の仕上げが必要な場合にのみ使用します。

G187 Pm Ennnn は平滑度および最大角丸め値の両方を設定します。G187 Pm は平滑度を設定しますが、その現在の値における最大角丸め値はそのままの状態にします。G187 Ennnn は最大角丸め値を設定しますが、その現在の値における平滑度はそのままの状態にします。G187 そのものは E 値を取り消し、設定 191 で指定されたデフォルトの平滑度に対する平滑度を設定します。G187 は、[RESET] が押下された場合、M30 または M02 が実行された場合、プログラムの最後に到達した場合、[EMERGENCY STOP] が押下された場合には必ず取り消されます。

G195 正転回転工具ラジアルタッピング（直径）／G196 逆転回転工具ラジアルタッピング（直径）（グループ09）

F - 毎回転送り速度（G99）

*U - 穴底までのX軸の相対距離

S - G195の前に呼び出されるRPM

X - 穴底におけるX軸の絶対座標位置決め

*Z - Z軸絶対位置運動コマンド

R - R面の位置

*C - C軸絶対運動コマンド

*Y - Y軸絶対座標運動コマンド

*W - Z軸相対座標動作コマンド

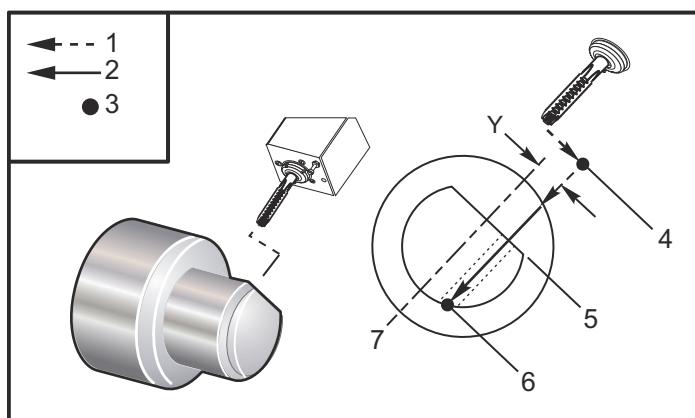
*E - チップ清掃RPM（各穴の後にスピンドルが逆回転してチップを除去）

* はオプションを示します。

この G コードは取り消されるか、別の固定サイクルを選択するまで固定サイクルを起動します。このため、この G コードはモーダルです。このサイクルは現在の位置から開始し、指定された X 軸の深さまでタッピングします。R 面を使用することが可能です。

S RPM は正数として呼び出すべきです。スピンドルを正しい方向で開始する必要はありません。制御はこれを自動的に行います。

F7.52: G195/G196 回転工具リジッドタッピング：[1]高速、[2]送り、[3]ストローク始点と終点、[4]始点、[5]部品表面、[6]穴底、[7]中心線。



```

o61951 (G195 LIVE RADIAL TAPPING) ;
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is a tap) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
M154 (Engage C Axis) ;
G00 G54 X3.25 Z-0.75 C0. (Start Point) ;
M08 (coolant on) ;

```

```
(BEGIN CUTTING BLOCK);
S500 (Select tap RPM);
G195 X2. F0.05 (Taps to X2., bottom of hole);
G00 C180. (Index C-Axis);
G00 C270. Y-1. Z-1. (Index C-Axis, YZ-axis positioning);
G80 (Cancel Canned Cycle);
(BEGIN COMPLETION BLOCKS);
G00 Z0.25 M09 (Rapid retract, coolant off);
M155 (Disengage C Axis);
G53 X0 Y0 (X & Y home);
G53 Z0 (Z home);
M30 (End program);
```

G198 同期スピンドル制御解放（グループ00）

G198 は同期スピンドル制御を解放し、メインスピンドルおよび第 2 スピンドルを独立して制御できるようにします。

G199 同期スピンドル制御結合（グループ00）

*R - 指令されたスピンドルに対する、後続のスピンドルの位相関係、度。

* はオプションを示します。

この G コードは 2 つのスピンドルの RPM を同期させます。スピンドルが同期制御されている場合、後続のスピンドル、一般的には第 2 スピンドルに対する位置指令や速度指令は無視されます。しかしながら、2 つのスピンドルの M コードは独立して制御されます。

スピンドルは、同期モードが G198 を用いて解放されるまでは同期したままです。これは、電源をいったん切ってすぐに入れなおした場合でも同じです。

G199 ブロックの R 値は、後続のスピンドルを、指令されたスピンドル上の 0 マークと相対させた指定の度数に位置決めします。G199 ブロックの R 値の例：

```
G199 R0.0 (The following spindle's origin, 0-mark, matches the commanded
spindle's origin, 0-mark);
G199 R30.0 (The following spindle's origin, 0-mark, is positioned +30 degrees from
the commanded spindle's origin, 0-mark);
G199 R-30.0 (The following spindle's origin, 0-mark, is positioned -30 degrees from
the commanded spindle's origin, 0-mark);
```

G199 ブロック上で R 値が指定されると、制御は最初に後続のスピンドル速度を指令されたスピンドルの速度に適合させた後、方向を調整します (G199 ブロックの R 値)。指定された R の方向になると、スピンドルは G198 指令で解除されるまでの間、同期モード状態でロックされます。これはゼロ RPM においても達成することが可能です。219 の同期スピンドル制御画面の G199 の部分も参照してください。

```
%  
o61991 (G199 SYNC SPINDLES);  
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation);
```

(Z0 is on the face of the part) ;

(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;

G00 G54 X2.1 Z0.5 ;
G98 M08 (Feed per min, turn coolant on) ;

(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G01 Z-2.935 F60. (Linear feed) ;
M12 (Air blast on) ;
M110 (Secondary spindle chuck clamp) ;
M143 P500 (Secondary spindle to 500 RPM) ;
G97 M04 S500 (Main spindle to 500 RPM) ;
G99 (Feed per rev) ;
M111 (Secondary spindle chuck unclamp) ;
M13 (Air blast off) ;
M05 (main spindle off) ;
M145 (Secondary spindle off) ;
G199 (Synch spindles) ;

G00 B-28. (Rapid secondary spindle to face of part) ;
G04 P0.5 (Dwell for .5 sec) ;
G00 B-29.25 (Feed secondary spindle onto part) ;
M110 (secondary spindle chuck clamp) ;
G04 P0.3 (Dwell for .3 sec) ;
M08 (Turn coolant on) ;
G97 S500 M03 (Turn spindle on at 500 RPM, CSS off) ;
G96 S400 (CSS on, RPM is 400) ;
G01 X1.35 F0.0045 (Linear feed) ;
X-.05 (Linear feed) ;
G00 X2.1 M09 (Rapid retract) ;
G00 B-28. (Rapid secondary spindle to face of part) ;
G198 (Synch spindle off) ;
M05 (Turn off main spindle) ;
G00 G53 B-13.0 (Secondary spindle to cut position) ;
G00 G53 X-1. Y0 Z-11. (Rapid to 1st position) ;
(******second side of part*****)
G55 G99 (G55 for secondary spindle work offset) ;
G00 G53 B-13.0 ;
G53 G00 X-1. Y0 Z-11. ;
G14 ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G50 S2000 (limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S1300 M03 (;

```

G00 X2.1 Z0.5 ;
Z0.1 M08 ;
G96 S900 ;
G01 Z0 F0.01 ;
X-0.06 F0.005 ;
G00 X1.8 Z0.03 ;
G01 Z0.005 F0.01 ;
X1.8587 Z0 F0.005 ;
G03 X1.93 Z-0.0356 K-0.0356 ;
G01 X1.935 Z-0.35 ;
G00 X2.1 Z0.5 M09 ;
G97 S500 ;
G15 ;
G53 G00 X-1. Y0 Z-11.;

(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 G53 X0 M09 (X home) ;
G53 Z0 (Z home) ;
G28 H0. (Unwind C-Axis) ;
M30 (End program) ;
%

```

G200 オンザフライのインデックス（グループ00）

U - Xの工具交換位置に対する相対移動（オプション）

W - Zの工具交換位置に対する相対移動（オプション）

X - 最終X位置（オプション）

Z - 最終Z位置（オプション）

T - 標準フォームにおいて要求される工具番号およびオフセット番号

G200 オンザフライのインデックスによって、旋盤は引き離し、工具交換、部品への戻しを実行し、時間を削減することができます。



CAUTION:

G200によって速度は上がりますが、より慎重になる必要があります。プログラムをよく確認して5%の高速であることをチェックし、プログラムの中盤から開始している場合には極めて慎重に行ってください。

一般的に、工具交換ラインは以下のようないくつかのコードラインで構成されています。

```

G53 G00 X0. (BRING TURRET TO SAFE X TC POS) ;
G53 G00 Z-10. (BRING TURRET TO SAFE Z TC POS) ;
T202 ;

```

G200 を使用し、このコードを以下のように変更します。

G200 T202 U.5 W.5 X8. Z2. ;

T101 によって部品の外径のターニングが終了したばかりである場合、G200 を使用していれば安全な工具交換位置へ戻る必要はありません。その代わり（例においてもそうですが）G200 ラインが呼び出された瞬間、タレットは以下のように動作します。

1. その現在の位置においてクランプが外れる。
2. X軸およびZ軸においてuおよびw (u.5 w.5) に示される値の分だけ相対的に移動する。
3. この位置において工具交換が完了する。
4. 新しい工具およびワークオフセットを用い、G200ライン (x8. z2.) 上で呼び出されたXZ位置へ急速に移動します。

これは必ず極めて迅速に、たいがい同時に発生します。そのため、チャックから離れた位置で数回に分けて試行してください。

タレットのクランプが外れると、タレットはスピンドルの方向へわずかに（おそらく1～2インチ）移動します。そのため、G200 が指令された時に工具をジョーやコレットに直面させる必要はありません。

u および w の移動は、工具の現在位置からの相対的な距離であることから、ジョグを手で取り外して新しい位置でプログラムを開始するとタレットは上昇し、その新しい位置の右側に移動します。すなわち、心押台から5インチの範囲内に手動でジョグを戻して G200 T202 U.5 W1. X1. Z1. を指令した場合、タレットは相対 W1 の分だけ移動し（右方へ1インチ）、心押台にぶつかるはずです。この理由から、設定 93 および設定 94、心押台の制限ゾーンを設定することが可能です。

これに関する情報については 140 ページを参照してください。

G211手動工具設定／G212自動工具設定

T - 工具番号。TnnまたはTnnnnの形で入力できます。

H - 工具チップの方向。H-5ではプローブをX(-)側から、H5ではX(+)側から接近させます。

*K - 校正サイクルを示します。（値は1または2）

*M - 工具不良の許容値。

*C - ドリルの直径の値。チップ方向5～8でのみ有効。オフセットはこの値の半分に調整されます（つまり、プログラムは90度のドリルポイントを想定します）。

*X - 検査サイクルの接近と始点を調整します。

*Z - 検査サイクルの接近と始点を調整します。

*B - 検査で工具をXまたはZ方向に（始点からプローブ上の点へと）動かすための値を設定できます。デフォルトの値は6mmです。

*U - H1 - 4のX始点を調整します。

*U - H1 - 4のZ始点を調整します。

* は任意の指定を示します。



NOTE:

G211コードにはTnnnが必要です。G211の行の直前か、同じ行に記述しなくてはなりません。The G211コードにはHnnnコードも必要です。G212コードのHnnnコード指定は同行で差し支えありませんが、Tnnnコードによる工具の呼び出しあり同行ではなく前に実行する必要があります。

G211 手動工具設定の使用

IMPORTANT: 自動工具検査針はG211 / G212を使用する前に校正しておく必要があります。

G211 コードは最初の工具オフセット (X、Z または両方) を設定するために使用します。使用するにはプローブアームを下げる必要があります。その後、チップ方向に該当する不良のある角から約 6.4mm の位置に工具チップをジョグします。以前に工具を呼び出したことのある場合、このコードは現在の工具オフセットを使用します。または、T コードで工具オフセットを指定できます。サイクルは工具を検査し、オフセットを入力し、工具を始点に戻します。

G212 自動工具設定の使用

G212 コードは、インサート交換後など、オフセットがすでに設定されている工具の再検査を行います。工具の形状不良や破損の確認にも使用できます。G212 コマンドは、どの位置にあっても工具を検査に適切な方向に向けます。この経路は工具チップ方向変数 H により決まります。この変数が正しくないと工具が破損することがあります。

IMPORTANT: バック加工の工具をタッチオフするときは、スピンドルや機械の背面と衝突しないように十分注意してください。工具とオフセットについてG212を実行する前にTnnnを呼び出す必要があります。そうしないとアラームが発生します。

G212 コードは、インサート交換後など、オフセットがすでに設定されている工具の再検査を行います。工具の形状不良や破損の確認にも使用できます。G212 コマンドは、どの位置にあっても工具を検査に適切な方向に向けます。この経路は工具チップ方向変数 H により決まります。この変数が正しくないと工具が破損することがあります。

IMPORTANT: バック加工の工具をタッチオフするときは、スピンドルや機械の背面と衝突しないように十分注意してください。工具とオフセットについてをG212実行する前にTnnnを呼び出す必要があります。そうしないとアラームが発生します。

G241ラジアルドリル固定サイクル (グループ09)

C - C軸絶対座標運動コマンド

F - 送り速度

R - R面の位置 (直径)

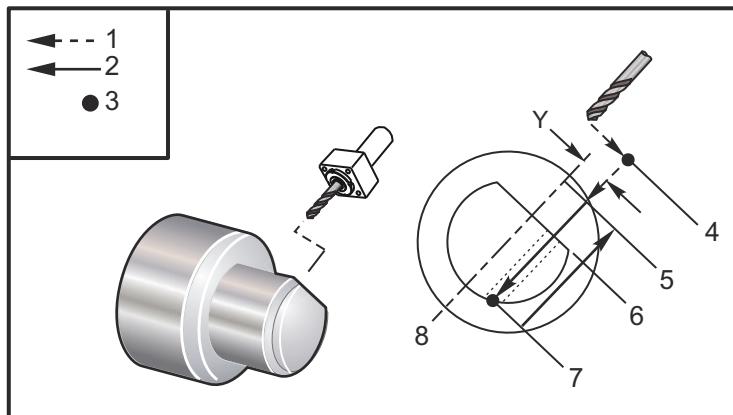
X - 穴底の位置 (直径)

*Y - Y軸絶対座標動作コマンド

*Z - Z軸絶対座標動作コマンド

* はオプションを示します。

F7.53: G241ラジアルドリル固定サイクル : [1]高速、[2]送り、[3]ストローク始点と終点、[4]始点、[5]R面、[6]加工品表面、[7]穴底、[8]中心線。



%

```
o62411 (G241 RADIAL DRILLING);  
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation);  
(Z0 is on the face of the part);  
(T1 is a drill);  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS);  
T101 (Select tool and offset 1);  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup);  
G98 (Feed per min);  
M154 (Engage C Axis);  
G00 G54 X5. Z-0.75 (Rapid to 1st position);  
P1500 M133 (Live tool CW at 1500 RPM);  
M08 (Coolant on);  
(BEGIN CUTTING BLOCKS);  
G241 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. F20. (Begin G241);  
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. (next position);  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS);  
G00 Z1. M09 (Rapid retract, coolant off);  
M155 (Disengage C Axis);  
M135 (Live tool off);  
G53 X0 Y0 (X & Y Home);
```

G53 Z0 (Z Home) ;
M30 (End program) ;
%

G242ラジアルスポットドリル固定サイクル（グループ09）

C - C軸絶対座標運動コマンド

F - 送り速度

P - 穴底でのドウェル時間

R - R面の位置（直径）

X - 穴底の位置（直径）

*Y - Y軸運動コマンド

*Z - Z軸運動コマンド

* はオプションを示します。

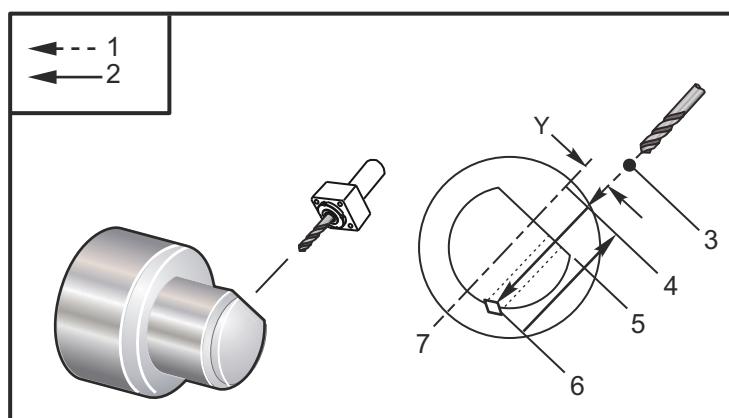
この G コードはモーダルです。この G コードは、それが取り消される (G80) か、別の固定サイクルが選択されるまでの間、有効です。有効になると、y や z のすべての運動はこの固定サイクルを実行します。



NOTE:

P値はモーダルです。このことは、固定サイクルの途中で G04 Pnn または M97 Pnn を使用すると P の値はドウェル／サブプログラムにも、固定サイクルにも使用されることを意味します。

F7.54: G242ラジアルスポットドリル固定サイクル:[1] 高速、[2]送り、[3]始点、[4]R面、[5]加工品表面、[6]穴底でのドウェル、[7]中心線。



%
o62421 (G242 RADIAL SPOT DRILL) ;
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is a spot drill) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;

```
T101 (Select tool and offset 1);  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup);  
G98 (Feed per min);  
M154 (Engage C Axis);  
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Rapid to 1st position);  
P1500 M133 (Live tool CW at 1500 RPM);  
M08 (Coolant on);  
(BEGIN CUTTING BLOCKS);  
G241 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. P0.5 F20.;  
(Drill to X2.1);  
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. P0.7 (next position);  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS);  
G00 Z1. M09 (Rapid retract, coolant off);  
M155 (Disengage C Axis);  
M135 (Live tool off);  
G53 X0 Y0 (X & Y Home);  
G53 Z0 (Z Home);  
M30 (End program);  
%
```

G243ラジアル標準ペックドリル固定サイクル（グループ09）

C - C軸絶対座標運動コマンド

F - 送り速度

*I - 最初の切削の深さ

*J - パスごとに切削深さを減らす量

*K - 切削の最低の深さ

*P - 穴底でのドウェル時間

*Q - 切り込みの値（相対値）

R - R面の位置（直径）

X - 穴底の位置（直径）

*Y - Y軸絶対座標動作コマンド

*Z - Z軸絶対座標動作コマンド

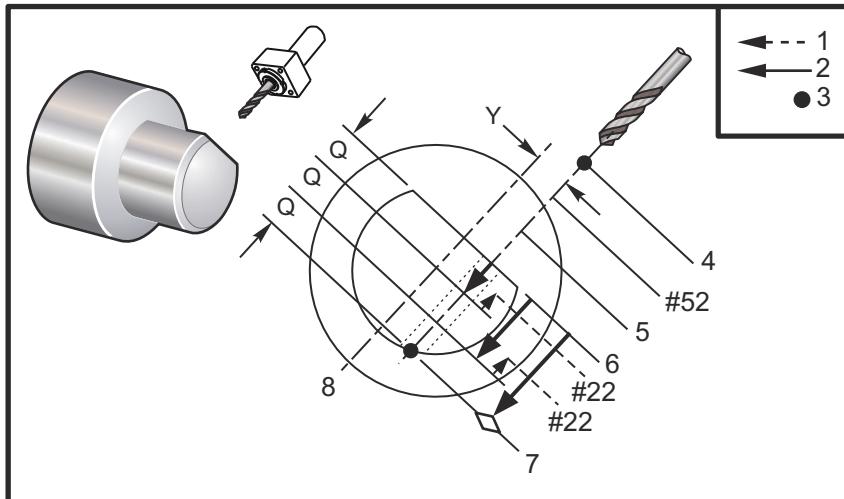
* はオプションを示します。



NOTE:

P値はモーダルです。このことは、固定サイクルの途中でG04 Pnn
またはM97 Pnnを使用するとPの値はドウェル／サブプログラムに
も、固定サイクルにも使用されることを意味します。

F7.55: G243ラジアル標準ペックドリル固定サイクル：[1]高速、[2]送り、[3]ストローク始点と終点、[4]R面、[#52]設定52、[5]R面、[6]加工品表面、[#22]設定22、[7]穴底でのドウェル、[8]中心線。



プログラミングの備考：I、JおよびKを指定すると、最初のパスは I の値で切込み、以降は J の値ずつ切込み深さを減らして切削し、最小の切込み深さは K になります。I、J および K を使ってプログラミングする場合は、Q の値を使わないでください。

設定 52 は R 面に復帰するときの G243 の作動を変更します。通常、チップ除去動作により穴からチップを取り除くことができるよう、R 面は切削部分から十分離れたところに設定します。しかし、最初のドリル動作で、この何もない空間での動作がムダになります。設定 52 は、チップを除去するのに必要な距離を設定します。R 面をドリル加工部分により近い所に設定できます。チップ除去のための R 面への動きで、z は設定 52 の値だけ R を超えて動くようになります。設定 22 は退避時の同じ点に戻る時の x の送りです。

```
%  
o62431 (G243 RADIAL PECK DRILL CYCLE) ;  
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(T1 is a drill) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G98 (Feed per min) ;  
M154 (Engage C Axis) ;  
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Rapid to 1st position) ;  
P1500 M133 (Live tool CW at 1500 RPM) ;  
M08 (Coolant on) ;  
G243 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. Q0.25 F20. ;  
(Drill to X2.1) ;  
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. Q0.25 (Next position);
```

```
G00 Z1. (Rapid retract) ;  
M135 (Live tool off) ;  
G00 G53 X0 M09(X home, coolant off) ;  
G53 Z0 ;  
M00 ;  
(G243 - RADIAL WITH I,J,K PECK DRILLING) ;  
M154 (Engage C Axis) ;  
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Rapid to 1st position) ;  
P1500 M133 (Live tool CW - 1500 RPM) ;  
M08 (Coolant on) ;  
G243 X2.1 Y0.125 Z-1.3 I0.25 J0.05 K0.1 C35. R4. F5. ;  
(Drill to X2.1) ;  
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 I0.25 J0.05 K0.1 C-75. ;  
(next position) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
M155 (Disengage C Axis) ;  
M135 (Turn live tool off) ;  
G00 G53 X0 Y0 M09 (X & Y home, coolant off) ;  
G53 Z0 (Z home) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

G245ラジアルボーリング固定サイクル（グループ09）

C - C軸絶対座標運動コマンド

F - 送り速度

R - R面の位置（直径）

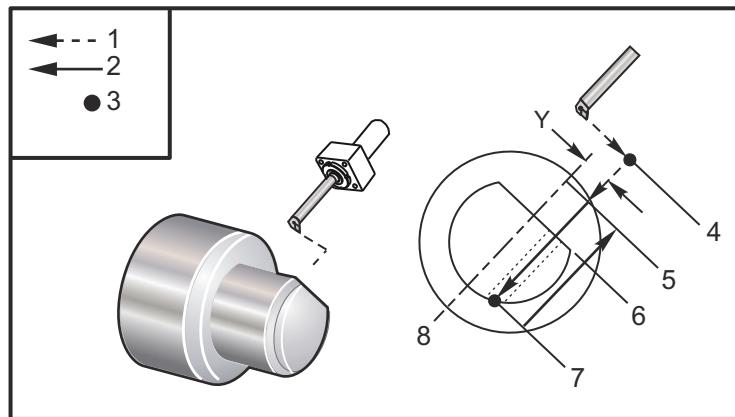
X - 穴底の位置（直径）

*Y - Y軸絶対座標動作コマンド

*Z - Z軸絶対座標動作コマンド

* はオプションを示します。

F7.56: G245ラジアルボーリング固定サイクル:[1]高速、[2]送り、[3]ストローク始点と終点、[4]始点、[5]R面、[6]加工品表面、[7]穴底、[8]中心線。



```

%
o62451 (G245 RADIAL BORING) ;
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is a boring tool) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G98 (Feed per min) ;
M154 (Engage C Axis) ;
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Rapid to 1st position) ;
P500 M133 (Live tool CW at 500 RPM) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G245 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. F20. ;
(Bore to X2.1) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. (next position) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z1. M09 (Rapid retract, coolant off) ;
M155 (Disengage C Axis) ;
M135 (live tool off) ;
G53 X0 Y0 (X & Y home) ;
G53 Z0 (Z home) ;
M30 (End program) ;
%
```

G246ラジアル穴底停止ボーリング固定サイクル（グループ09）

C - C軸絶対座標運動コマンド

F - 送り速度

R - R面の位置 (直径)

X - 穴底の位置 (直径)

*Y - Y軸絶対座標動作コマンド

*Z - Z軸絶対座標動作コマンド

* はオプションを示します。

この G コードは、工具が穴底へ到達したらスピンドルを停止させます。この工具はスピンドルが停止したら退避します。

```
%  
o62461 (G246 RADIAL BORE AND STOP);  
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation);  
(Z0 is on the face of the part);  
(T1 is a boring tool);  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS);  
T101 (Select tool and offset 1);  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup);  
G98 (Feed per min);  
M154 (Engage C Axis);  
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Rapid to 1st position);  
P500 M133 (Live tool CW at 500 RPM);  
M08 (Coolant on);  
(BEGIN CUTTING BLOCKS);  
G246 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. F20.;  
(Bore to X2.1);  
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. (next position);  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS);  
G00 Z1. M09 (Rapid retract, coolant off);  
M155 (Disengage C Axis);  
M135 (Live tool off);  
G53 X0 Y0 (X & Y Home);  
G53 Z0 (Z Home);  
M30 (End program);  
%
```

G247ラジアルボーリング後手動退避固定サイクル（グループ09）

C - C軸絶対運動コマンド

F - 送り速度

R - R面の位置（直径）

*X - 穴底の位置（直径）

*Y - Y軸絶対座標動作コマンド

*Z - Z軸絶対座標動作コマンド

* は任意の指定を示します。

この G コードは穴底でスピンドルを停止させます。この時点において、工具は手動で穴から取り出されます。**[CYCLE START]** を押すとプログラムが継続します。

```
%  
o62471 (G247 RADIAL BORE AND MANUAL RETRACT);  
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation);  
(Z0 is on the face of the part);  
(T1 is a boring tool);  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS);  
T101 (Select tool and offset 1);  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup);  
G98 (Feed per minute);  
M154 (Engage C Axis);  
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Rapid to 1st position);  
P500 M133 (Live tool CW at 500 RPM);  
M08 (coolant on);  
(BEGIN CUTTING BLOCKS);  
G247 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. F20.;  
(Bore to X2.1);  
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. (next position);  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS);  
G00 Z1. M09 (Rapid retract, Coolant off);  
M155 (Disengage C Axis);  
M135 (Live tool off);  
G53 X0 Y0 (X & Y Home);  
G53 Z0 (Z Home);  
M30 (End program);  
%
```

G248ラジアルボーリング、ドウェル、手動退避固定サイクル（グループ09）

C - C軸絶対運動コマンド

F - 送り速度

P - 穴底でのドウェル時間

R - R面の位置（直径）

*X - 穴底の位置（直径）

*Y - Y軸絶対座標動作コマンド

*Z - Z軸絶対座標動作コマンド

* はオプションを示します。

このGコードは穴底で工具を停止させ、Pの値で指定された時間について工具を回転せながらドウェルを行います。この時点において、工具は手動で穴から取り出されます。

[CYCLE START] を押すとプログラムが継続します。

```
%  
o62481 (G248 RADIAL BORE, DWELL, MANUAL RETRACT) ;  
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(T1 is a boring tool) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G98 (Feed per minute) ;  
M154 (Engage C Axis) ;  
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Rapid to 1st position) ;  
P500 M133 (Live tool CW at 500 RPM) ;  
M08 (coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G248 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. P1. F20. ;  
(Bore to X2.1) ;  
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. (next position) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G00 Z1. M09 (Rapid retract, coolant off) ;  
M155 (Disengage C Axis) ;  
M135 (Live tool off) ;  
G53 X0 Y0 (X & Y Home) ;  
G53 Z0 (Z Home) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

G249ラジアルボーリング、ドウェル固定サイクル（グループ09）

C - C軸絶対運動コマンド

F - 送り速度

P - 穴底でのドウェル時間

R - R面の位置

X - 穴底の位置

*Y - Y軸運動コマンド

*Z - Z軸運動コマンド

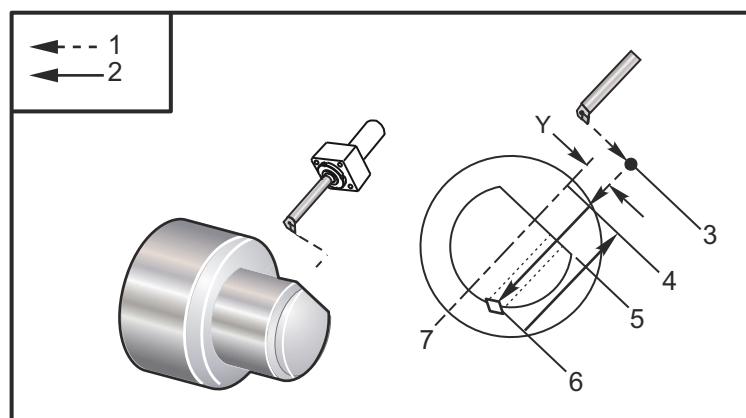
* はオプションを示します。



NOTE:

P値はモーダルです。このことは、固定サイクルの途中でG04 Pnn
またはM97 Pnnを使用するとPの値はドウェル／サブプログラムにも、固定サイクルにも使用されることを意味します。

F7.57: G249ラジアルボーリング、ドウェル固定サイクル:[1]高速、[2]送り、[3]始点、[4]R面、
[5]加工品表面、[6]穴底でのドウェル、[7]中心線。



%

o62491 (G249 RADIAL BORE AND DWELL) ;

(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;

(Z0 is on the face of the part) ;

(T1 is a boring tool) ;

(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;

T101 (Select tool and offset 1) ;

G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;

G98 (Feed per minute) ;

M154 (Engage C Axis) ;

G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Rapid to 1st position) ;

P500 M133 (Live tool CW at 500 RPM) ;

M08 (coolant on) ;

```
(BEGIN CUTTING BLOCKS);
G249 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. P1.35 F20. ;
(Bore to X2.1);
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. P1.65 (next position);
(BEGIN COMPLETION BLOCKS);
G00 Z1. M09 (Rapid retract, Coolant off);
M155 (Disengage C Axis);
M135 (Live tool off);
G53 X0 Y0 (X & Y home);
G53 Z0 (Z home);
M30 (End program);
%
```

G266 可視軸線形高速%動作（グループ00）

E - 高速レート。

P - 軸パラメータ番号。例 P1 = X、P2 = Y、P3 = Z。

I - 機械座標位置コマンド。

以下の例では、X 軸に対して 10% の高速レートで X-1 に移動するように指示します。

```
%  
G266 E10. P1 I-1  
%
```

バーフィーダープッシュロッドをトップとして使用します。以下の例は、バーフィーダー軸に対して -10 に移動するように指示しています。10% の高速レートでホーム（左側）から移動します。

```
%  
G266 E10. P13 I-10.  
%
```

プッシュロッドを積載するには、[RECOVER] を選択すると、プッシュロッドをロードするオプションが表示されます。



NOTE:

加工する前に、必ずプッシュロッドを後退させてください。

7.2

オンラインの詳細情報

ヒント、メンテナンス手順などの最新情報や補足情報については、www.HaasCNC.comのHaasサービスのページをご覧ください。また、お手持ちのモバイル機器で以下のコードをスキャンすると、Haasサービスのページに直接アクセスすることができます。



Chapter 8: Mコード

8.1 はじめに

この章では機械をプログラムするために使用する M コードを詳細に説明します。

8.1.1 Mコードの一覧



CAUTION:

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いますが、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。



NOTE:

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ます。

M コードは軸の動きの命令以外のさまざまな指令を行うコマンドです。M コードの書式は、文字 M と、その後に続く 2 ~ 3 術の数字からなります。たとえば、M03 です。

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。

コード	説明	ページ
M00	プログラムストップ	377
M01	プログラムストップ	377
M02	プログラムエンド	377
M03	スピンドル正転	377
M04	スピンドルオン逆転	377

コード	説明	ページ
M05	スピンドル停止	377
M08 / M09	クーラントオン／オフ	377
M10 / M11	チャッククランプ／クランプ解放	378
M12	自動ジェットエアーブラストオン／オフ（オプション）	378
M14 / M15	メインスピンドルブレーキオン／オフ（オプションのC軸）	378
M17	タレット正転	378
M18	タレット逆転	378
M19	スピンドル方向決め（オプション）	379
M21	心押台前進（オプション）	379
M22	心押台後退（オプション）	379
M23	ねじ切り後面取りオン	380
M24	ねじ切り後面取りオフ	380
M30	プログラムエンドおよびリセット	380
M31	チップコンベヤ前進（オプション）	380
M33	チップコンベヤ停止（オプション）	380
M35	パーティキヤッチャーパーティオフ位置	380
M36	パーティキヤッチャーオン（オプション）	380
M37	パーティキヤッチャーオフ（オプション）	380
M38 / M39	スピンドル变速オン／オフ	380
M41 / M42	ローギア／ハイギア（オプション）	381

コード	説明	ページ
M43	タレット解放（サービス専用）	381
M44	タレットロック（サービス専用）	381
M51 - M56	組み込みのMコードリレーをオンにする	381
M59	出力リレーをオンにする	382
M61 - M66	M61 - M66 組み込みのMコードリレーをオフにする	382
M69	出力リレーをオフにする	382
M78	スキップ信号検出時アラーム	383
M79	スキップ信号非検出時アラーム	383
M85 / M86	自動ドア開放／閉鎖（オプション）	383
M88 / M89	高圧クーラントオン／オフ（オプション）	384
M90 / M91	固定具クランプ入力オン／オフ	384
M95	スリープモード	384
M96	無信号時ジャンプ	384
M97	ローカルサブプログラム呼び出し	385
M98	サブプログラム呼び出し	385
M99	サブプログラムリターンまたはループ	386
M104 / M105	プローブアーム展開／格納（オプション）	387
M109	インターラクティブユーザー入力	387
M110	第2スピンドルチャッククランプ（オプション）	378
M111	第二スピンドルチャック解放（オプション）	378

コード	説明	ページ
M112 / M113	第2スピンドルエアーブラストオン／オフ（オプション）	390
M114 / M115	第2スピンドルブレーキオン／オフ（オプション）	390
M119	第2スピンドル方向決め（オプション）	390
M121 - M126	M121 - M126組み込みのMコードドリレー（M-Fin待機あり）	390
M129	Mコードドリレーをオンにする（M-Fin待機あり）	390
M130 / M131	メディア表示／メディア表示取り消し	391
M133	回転工具正転（オプション）	392
M134	回転工具逆転（オプション）	392
M135	回転工具停止（オプション）	392
M138	スピンドル変速オン	392
M139	スピンドル変速オフ	392
M143	第2スピンドルオン正転（オプション）	393
M144	第2スピンドルオン逆転（オプション）	393
M145	第2スピンドルオン停止（オプション）	393
M146 / M147	固定振れ止めクランプ／クランプ解放（オプション）	393
M154 / M155	C軸噛み合わせ／噛み合わせ解除（オプション）	393

コード	説明	ページ
M158 / M159	ミスト凝縮器オン／オフ	393
M219	回転工具方向決め（オプション）	393

M00 プログラムストップ

M00 コードはプログラムを停止させます。このコードは軸、スピンドルを停止させ、クーラント（オプションのスルースピンドルクーラント、スルーツールエアーブラスト、自動エアガン／最低量潤滑を含む）をオフにします。M00 の後の次のブロックは、プログラム編集で閲覧すると強調表示されています。強調表示されたブロックからプログラムの操作を継続して行うには **[CYCLE START]** を押します。

M01 オプショナルプログラムストップ

M01 は M00 と同じように機能します。ただし、オプショナルストップ機能をオンにしておかなければならぬ場合を除きます。この機能のオンとオフを切り替えるには **[OPTION STOP]** を押します。

M02 プログラム終了

M02 はプログラムを終了させます。



NOTE:

プログラムを編集する最も一般的な方法は M30 を用いるものです。

M03 / M04 / M05 スピンドルオン正転／オン逆転／停止

M03 はスピンドルを順方向へ回転させます。M04 はスピンドルを逆方向へ回転させます。M05 はスピンドルを停止させます。スピンドル速度については、G96 / G97 / G50 を参照してください。

M08 クーラントオン／M09 クーラントオフ

P - M08 Pn

M08 はオプションのクーラントの供給をオンにし、M09 はそれをオフにします。高圧クーラントの場合、M88/M89 を参照してください。

これで M08 とともにオプションの P コードを指定できます。



NOTE:

機械には、クーラントポンプ用の可変周波数ドライブが装備されています

同じブロックと t に他の G コードが存在しない限り、この P コードを使用して、クーラントポンプの必要な圧力レベルを指定できます。P0 = 低圧 P1 = 標準圧 P2 = 高圧



NOTE:

Pコードが指定されていない場合、または指定されたPコードが範囲外の場合、標準圧が使用されます。



NOTE:

クーラントポンプ用の可変周波数ドライブが機械に装備されていない場合、Pコードは無効になります。

M10 チャッククランプ／M11 解放

M10はチャックをクランプし、M11はチャックを解放します。

クランプの方向は設定 282 によって制御されます（詳しくは 429 ページを参照してください）。

M12 / M13 自動ジェットエアーブラストオン／オフ（オプション）

M12 および M13 はオプションの自動エアージェットを有効にします。M12 はエアーブラストをオンにし、M13 はエアーブラストをオフにします。M12 Srrr Pnnn (rrr は RPM、nnn はミリ秒) はエアーブラストを規定時間の間オンにし、エアーブラストがオンの間、指定の速度でスピンドルを回転させた後、スピンドルとエアーブラストを両方とも自動的にオフにします。 第 2 スピンドルのエアーブラストの指令は M112/M113 です。

M14 / M15 メインスピンドルブレーキオン／オフ（オプションのC軸）

これらの M コードは、オプションの C 軸が装備された機械に使用されます。M14 はキャリパー方式のブレーキをかけてメインスピンドルを保持し、M15 はブレーキを解放します。

M17 / M18 タレット回転正転／逆転

M17 および M18 は工具交換時にタレットを正転 (M17) または逆転 (M18) させます。以下の M17 プログラムコードでは、M18 が指令されると工具タレットが工具 1 に向かって正転するか、工具 1 に向かって逆転します。

N1 T0101 M17 (Forward) ;

N1 T0101 M18 (Reverse) ;

M17 または M18 は、プログラムの残りにおいても引き続き有効です。



NOTE:

設定 97、工具交換方向は M17/M18 に設定しなければなりません。

M19 スピンドル方向決め（オプション）

M19はスピンドルを定位置に合わせます。スピンドルは、オプションのM19のスピンドル位置確認機能なしでゼロ位置にのみ位置決めされます。

スピンドル位置確認機能は P アドレスコードおよび R アドレスコードを割り当てます。例えば、M19 P270. はスピンドルを 270 度に位置決めします。RM19 R123.45 値によってプログラマーは小数点第 2 位まで指定することができます。例を以下に示します。**Current Commands Tool Load** 画面における角度を表示します。

M19 は第 2 スピンドル（DS 旋盤）の位置決めを同様に行います。

スピンドルの位置決めは、質量、直径、加工品および／または保持具（チャック）の長さによって決まります。並外れた重量、大直径、長さの構成を用いる場合、Haas アプリケーション部門へご連絡ください。

M21/M22 心押台前進／後退（オプション）

M21およびM22は心押台の位置を決めます。M21は設定341と342を使用して心押台前進距離へ移動させます。M22は設定105を使用して心押台を引戻し点へ移動させます。



NOTE:

ST10はどの設定（105、341、342）も使用しません。

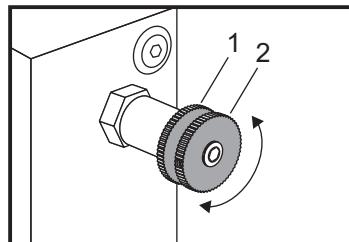
HPU 上の値を使用して圧力を調整します（ST-40 を除きます。ST-40 は設定 241 を使用して保持圧力を指定します）。適正な ST 心押台の圧力に関する情報については、138 ページと 138 ページを参照してください。



CAUTION:

心押台の位置を手動で決める場合、プログラムにおいて M21 を使用してはなりません。これによって心押台は加工品から後退した後、加工品とは反対の方向で位置決めされます。その結果、加工品が落下する可能性があります。

F8.1: 止めねじ保持圧力値：[1]固定ノブ、[2]調整ノブ。



M23 / M24 ねじ切り後面取りオン／オフ

M23 は、G76 または G92 によって実行されるねじ切りの終了時に面取りを実行する制御を指令します。M24 は、ねじ切りサイクル (G76 または G92) の終了時に面取りを実行しない制御を指令します。M23 は、M24 によって変更されるまで有効です。M24 についても同様です。面取りのサイズや角度を制御するには設定 95 および設定 96 を参照してください。M23 は、電源投入時にこの制御がリセットされている場合のデフォルトです。

M30 プログラム終了およびリセット

M30 はプログラムを停止させます。スピンドルを停止させ、クーラントをオフにし、プログラムカーソルをプログラムの起点に戻します。



NOTE:

M30 は工具長さオフセットを取り消しません。

M31 / M33 チップコンベヤ前進／停止（オプション）

M31 によってオプションのチップコンベヤモータは順方向（チップを機械から外の方向へ向けて移動させる方向）へ進み始めます。コンベヤは、ドアが開放されると回転しません。チップコンベヤは間欠的に使用することを推奨します。連続して運転するとモータが過熱します。設定 114 および設定 115 はコンベヤの負荷サイクル時間を制御します。

M33 によってコンベヤの作動が停止します。

M35 パーツキャッチャー パーツオフ位置

M35 コードでは、すべてのパーツのパーツキャッチャーを完全に展開／格納する代わりに、M35 を指示してパーツキャッチャーを パーツオフ位置に配置することでサイクル時間を短縮できます。パーツが仕上がったら、M36 を指示して パーツをキャッチします。その後 M37 を指示すると、パーツキャッチャーは原点に格納されます。

この機能は、パーツキャッチャーデバイスのページに追加されました。このページにアクセスするには、**[CURRENT COMMANDS]** ボタンを押して **Devices** タブに移動します。

M36 / M37 パーツキャッチャー オン／オフ（オプション）

M36 は パーツキャッチャーを パーツ受け止め位置へ回転させます。M37 は パーツキャッチャーを 加工範囲外へ回転させます。

M38 / M39 スピンドル変速オン／オフ

スピンドル変速 (SSV) により、オペレーターはスピンドル速度を連続的に変化する範囲を指定できます。これは工具のガタつきの抑制に便利です。ガタつきにより加工品の仕上げが損なわれ、または切削工具が破損する恐れがあります。スピンドル速度は設定 165 と 166 に基づいて変化します。例えば、スピンドル速度を現在指令されている速度から 3 秒のデューティーサイクルで +/- 50RPM 変える場合は、設定 165 を 50、166 を 30 に設定します。これらの設定を使用すると、以下のプログラムは M38 指令後にスピンドル速度を 950 ~ 1050 RPM の間で変化させます。

M38/39 プログラム例

```

%
o60381 (M38/39-SSV-SPINDLE SPEED VARIATION) ;
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
S1000 M3 (Turn spindle CW at 1000 RPM) ;
G04 P3. (Dwell for 3 seconds) ;
M38 (SSV ON) ;
G04 P60. (Dwell for 60 seconds) ;
M39 (SSV OFF) ;
G04 P5. (Dwell for 5 seconds) ;
G00 G53 X0 (X home) ;
G53 Z0 (Z home & C unwind) ;
M30 (End program) ;
%

```

スピンドル速度は、M39 指令が把握されるまでの間、3 秒の負荷サイクルで継続的に変化します。その時点で機械は指令された速度に戻り、SSV モードがオフになります。

M30 などのプログラム停止指令または [RESET] の押下によっても SSV をオフにすることができます。RPM の変化が指令された速度値よりも大きい場合、負の RPM 値（ゼロ未満）はすべて等価の正の値に変換されます。しかしながら、SSV モードが有効である場合、スピンドルが 10 RPM 未満になることは許容されません。

一定表面速度：(スピンドル速度を計算する) 一定表面速度 (G96) が有効な場合、M38 指令は設定 165 および設定 166 を用いてその値を変更します。

ねじ切り操作：G92、G76、G32 によってスピンドル速度を SSV モードにおいて変化させることができます。これは推奨されません。なぜなら、スピンドルと Z 軸の加速の不一致によってスレッドリードのエラーが発生する可能性があるからです。

タッピングサイクル：G84、G184、G194、G195、G196 は指令された速度で実行され、SSV は適用されません。

M41 / M42 ローギア／ハイギア（オプション）

変速機付きの機械では、M41 はローギアを選択し、M42 はハイギアを選択します。

M43 / M44 タレット解放／ロック（サービス専用）

サービス専用。

M51～M56 組み込みのMコードリレーをオンにする

M51～M56 はMコードリレーを制御するために使用します。各Mコードは1つのリレーをオンにし、その有効な状態を維持します。これらをオフにするにはM61～M66を使用します。[RESET] はこれらのリレーをすべてオフにします。

M コードのリレーに関する詳細については、390 ページの M121～M126 を参照してください。

M59 出力リレーをオンにする

P - 出力リレー番号を離散させます。

M59 は出力リレーの離散をオンにします。これを利用した例が M59 Pnnn です。ここで、nnn はオンになるリレー番号です。

マクロを使用する場合、M59 P90 は、コード行の最後で処理される場合を除き、オプションのマクロ指令 #12090=1 を使用する場合と同じ機能を果たします。

組み込みのMコードリレー	8M PCBリレーバンク1 (JP1)	8M PCBリレーバンク2 (JP2)	8M PCBリレーバンク3 (JP3)
P114 (M121)	P90	P103	P79
P115 (M122)	P91	P104	P80
P116 (M123)	P92	P105	P81
P113 (M124)	P93	P106	P82
P112 (M125)	P94	P107	P83
P4 (M126)	P95	P108	P84
-	P96	P109	P85
-	P97	P110	P86

M61～M66 組み込みのMコードリレーをオフにする

M61～M66のコードはユーザーインターフェース用のオプションです。これらはリレーのうちのひとつをオフにします。これらをオンにするにはM51～M56を使用します。

[RESET]はこれらのリレーのすべてをオフにします。

Mコードのリレーについて詳しくは M121-M126 を参照してください。

M69 出力リレーをオフにする

P - 0から255までの出力リレー番号を離散させます。

M69 はリレーをオフにします。これを利用した例が M69 P12nnn です。ここで、nnn はオフになるリレー番号です。

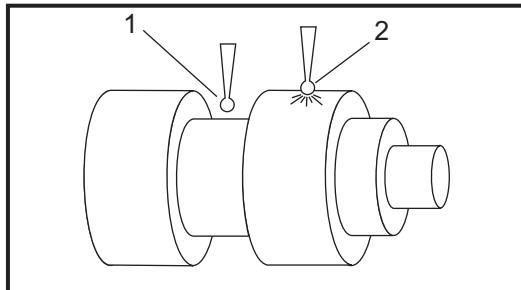
マクロを使用する場合、M69 P12003 は、軸運動と同じ順序で処理される場合を除き、オプションのマクロ指令 #12003=0 を使用する場合と同じ機能を果たします。

組み込みのMコードリレー	8M PCBリ レーバンク1 (JP1)	8M PCBリ レーバンク2 (JP2)	8M PCBリ レーバンク3 (JP3)
P114 (M121)	P90	P103	P79
P115 (M122)	P91	P104	P80
P116 (M123)	P92	P105	P81
P113 (M124)	P93	P106	P82
P112 (M125)	P94	P107	P83
P4 (M126)	P95	P108	P84
-	P96	P109	P85
-	P97	P110	P86

M78 / M79 スキップ信号検出時／非検出時アラーム

このMコードはプローブに使用します。プログラムされたスキップ機能 (G31) がプローブからの信号を受信すると、M78は警報を発報します。これはスキップ信号が要求されない場合に使用され、プローブの衝突を示唆している可能性があります。プログラムされたスキップ機能 (G31) がプローブからの信号を受信しなければ、M79は警報を発報します。これは、スキップ信号の欠如がプローブの位置決めにおけるエラーを意味している場合に使用されます。これらのコードはスキップGコードと同じ行に、あるいはその後の任意のブロックに設定することができます。

F8.2: M78/M79スキップ信号検出時／非検出時アラーム：[1]信号非検出、[2]信号検出。



M85 / M86 自動ドア開放／閉鎖（オプション）

M85 は自動ドアを開放し、M86 は自動ドアを閉鎖します。ドアの動作中、コントロールペンドントのビープ音が鳴ります。

M90 固定具クランプ入力オン／M91 固定具クランプ入力オフ

M90のMコードは、設定276の有効な入力番号が0より大きい場合に、固定具クランプ入力のモニタリングを有効にします。変数#709または#10709 = 1で、スピンドルがオンになっている場合、機械はアラームを発生させます。973 固定具クランプが不完全。

M91 の M コードは、固定具クランプ入力のモニタリングを無効にします。

M88 / M89 高圧クーラントオン／オフ（オプション）

M88は高圧クーラントオプションをオンにし、M89はクーラントをオフにします。工具タレット回転前のプログラム実行中に高圧クーラントをオフにするにはM89を使用します。



DANGER:

高圧クーラントは工具交換を実行する前にオフにしてください。

M95 スリープモード

スリープモードは長いドウェルです。M95指令の書式は以下のとおりです：M95 (hh:mm)。

M95 の直後にあるコメントには、機械をスリープ状態にしたい継続時間（時間と分）を含めなければなりません。例えば、現在午後6時であって、機械を翌日の午前6時30分までスリープにしたい場合、M95 (12:30) を指令します。M95 の後の行は、軸の動きとスピンドルのウォームアップの指令であるはずです。

M96 無信号時ジャンプ

P - 条件付き試験を満たした場合に進むべきプログラムブロック

Q - 試験するための離散入力変数（0～63）

このコードは0（オフ）状態の離散入力を試験します。これは、制御に向けて信号を生成する自動作業保持またはその他の付属品の状態のチェックに役立ちます。Qの値は0～63の範囲でなければなりません。この値は、診断ディスプレイ上の入力に対応しています（左上の入力は0、右下は入力63です）。このプログラムブロックが実行され、Qによって指定された入力信号の値が0の場合、プログラムブロック Pnnnn が機能します（Pnnnn 行は同一プログラムになければなりません）。

N05 M96 P10 Q8 (Test input #8, Door Switch, until closed) ;

N10 (Start of program loop) ;

;

. (Program that machines part) ;

;

N85 M21 (Execute an external user function) ;

N90 M96 P10 Q27 (Loop to N10 if spare input [#27] is 0) ;

N95 M30 (If spare input is 1 then end program) ;

M97 ローカルサブプログラム呼び出し

このコードは同一プログラム内の行番号（N）によって参照されるサブプログラム（サブプログラム）を呼び出します。Pnnコードは要求されるものであり、同一プログラム内の行番号と一致しなければなりません。これはプログラム内のサブプログラムに役立ちます。つまり、別のプログラムが要求されません。サブプログラムはM99を用いて終了させなければなりません。M97ブロックのLnnコードはサブプログラムの呼び出しをnn回繰り返します。

```
%  
O69701 (M97 LOCAL SUBPROGRAM CALL);  
M97 P1000 L2 (L2 will run the N1000 line twice);  
M30;  
N1000 G00 G55 X0 Z0 (N line that will run after M97 P1000 is run);  
S500 M03;  
G00 Z-5;  
G01 X.5 F100.;  
G03 Z1-.5;  
G01 X0;  
Z1. F50.;  
G28 U0;  
G28 W0;  
M99;  
%
```

M98 サブプログラム呼び出し

P - 実行するサブプログラム番号

L - サブプログラム呼び出し（1～99）回数の反復。

(<パス>) - サブプログラムのディレクトリパス

M98 はフォーマット M98 Pnnnn におけるサブプログラムを呼び出します。ここで、Pnnnn は呼び出すプログラムの番号、すなわち M98 (<path>/Onnnnn) であり、<パス> はサブプログラムへのデバイスパスです。

サブプログラムには、メインプログラムへ戻るための M99 を含めなければなりません。次のブロックへ継続して進む前にサブプログラムを nn 回呼び出すために、Lnn カウントを M98 ブロック M98 へ追加することができます。

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。詳しくは 200 ページを参照してください。制御がサブプログラムを検知できなかった場合、アラームが発生します。

M98 例：

サブプログラムはメインプログラム (o00002) とは分離したプログラム (o00100) です。

```
%  
O00002 (PROGRAM NUMBER CALL);
```

```
M98 P100 L4 (CALLS O00100 SUB 4 TIMES) ;
M30 ;
%
%
O00100 (SUBPROGRAM);
M00 ;
M99 (RETURN TO MAIN PROGRAM) ;
%
%
O00002 (PATH CALL);
M98 (USB0/O00001.nc) L4 (CALLS O00100 SUB 4 TIMES) ;
M30 ;
%
%
O00100 (SUBPROGRAM);
M00 ;
M99 (RETURN TO MAIN PROGRAM) ;
%
```

M99 サブプログラムリターンまたはループ

このコードには主に3つの用途があります。

1. M99は、メインプログラムに戻るために、サブプログラム、ローカルサブプログラム、マクロの末尾で使用します。
2. M99 Pnnは、プログラム内の対応するNnnへプログラムをジャンプさせます。
3. メインプログラム内のM99はプログラムを最初にループバックさせ、[RESET]が押されるまで実行します。

プログラミングの備考 - 以下のコードを使用して Fanuc の挙動をシミュレートすることが可能です。

	Haas	Fanuc
呼び出しプログラム :	O0001	O0001

	N50 M98 P2	N50 M98 P2
	N51 M99 P100	...
	...	N100 (continue here)

	Haas	Fanuc
	N100 (continue here)	...
	...	M30
	M30	
サブプログラム：	O0002	O0002
	M99	M99 P100

マクロを有する M99 - 機械にオプションのマクロが組み込まれている場合、グローバル変数を用い、サブプログラムの呼び出し後にサブプログラム内の #nnnnn = dddd を追加してから M99 P#nnnnn を使用することによってブロックをジャンプさせるよう指定することができます。

M104 / M105 プローブアーム展開／格納（オプション）

オプションの工具設定プローブアームは M コードで展開および格納します。

M109 インタラクティブユーザー入力

P - この範囲 (500～549) の数字は同じ名前のマクロ変数を示しています。

この M コードを使用すると、G コードプログラムはスクリーン上に短いプロンプト（メッセージ）を表示させます。500～549 の範囲のマクロ変数は P コードで指定しなければなりません。このプログラムでは、キーボードから入力可能なすべての文字を、ASCII 文字の十進相当との比較によってチェックすることができます

T8.1: ASCII 文字に対応する値

32		スペース（空白）	59	;	セミコロン
33	!	感嘆符（!）	60	<	小なり
34	"	二重引用符	61	=	等号
35	#	番号記号	62	>	大なり
36	\$	ドル記号	63	?	疑問符
37	%	パーセント	64	@	アットマーク
38	&	アンパサンド	65～90	A-Z	大文字
39	'	終わりー重引用符	91	[始め角括弧

40	(始め括弧	92	\	バックスラッシュ
41)	終わり括弧	93]	終わり角括弧
42	*	アスタリスク	94	^	キャロット
43	+	プラス	95	_	アンダースコア
44	,	コンマ	96	'	始め一重引用符
45	-	マイナス	97-122	a-z	小文字
46	.	ピリオド	123	{	始め波括弧
47	/	スラッシュ	124		縦線
48-57	0-9	数字	125	}	終わり波括弧
58	:	コロン	126	~	チルダ

以下のプログラム例ではユーザーに Y または N の質問をし、その後、ユーザーによるま
たはの入力を待機しています。その他の文字はすべて無視されます。

```
%  
o61091 (57 M109_01 Interactive User Input);  
N1 #501=0.(Clear the variable);  
N5 M109 P501 (Sleep 1 min?);  
IF [#501 EQ 0.] GOTO5 (Wait for a key);  
IF [#501 EQ 89.] GOTO10 (Y);  
IF [#501 EQ 78.] GOTO20 (N);  
GOTO1 (Keep checking);  
N10 (A Y was entered);  
M95 (00:01);  
GOTO30;  
N20 (An N was entered);  
G04 P1. (Do nothing for 1 second);  
N30 (Stop);  
M30;  
%
```

以下のプログラム例ではユーザーに数字を選択するよう尋ね、その後、1、2、3、4、5
の入力を待機します。その他の文字はすべて無視されます。

```
%  
O61092 (58 M109_02 Interactive User Input);
```

```
N1 #501= 0 (Clear Variable #501) ;
(Variable #501 will be checked) ;
(Operator enters one of the following selections) ;
N5 M109 P501 (1,2,3,4,5) ;
IF [ #501 EQ 0] GOTO5 ;
(Wait for keyboard entry loop until entry) ;
(Decimal equivalent from 49-53 represent 1-5) ;
IF [ #501 EQ 49] GOTO10 (1 was entered go to N10) ;
IF [ #501 EQ 50] GOTO20 (2 was entered go to N20) ;
IF [ #501 EQ 51] GOTO30 (3 was entered go to N30) ;
IF [ #501 EQ 52] GOTO40 (4 was entered go to N40) ;
IF [ #501 EQ 53] GOTO50 (5 was entered go to N50) ;
GOTO1 (Keep checking for user input loop until found) ;
N10 ;
(If 1 was entered run this sub-routine) ;
(Go to sleep for 10 minutes) ;
#3006= 25 (Cycle start sleeps for 10 minutes) ;
M95 (00:10) ;
GOTO100 ;
N20 ;
(If 2 was entered run this sub routine) ;
(Programmed message) ;
#3006= 25 (Programmed message cycle start) ;
GOTO100 ;
N30 ;
(If 3 was entered run this sub routine) ;
(Run sub program 20) ;
#3006= 25 (Cycle start program 20 will run) ;
G65 P20 (Call sub-program 20) ;
GOTO100 ;
N40 ;
(If 4 was entered run this sub routine) ;
(Run sub program 22) ;
#3006= 25 (Cycle start program 22 will be run) ;
M98 P22 (Call sub program 22) ;
GOTO100 ;
N50 ;
(If 5 was entered run this sub-routine) ;
(Programmed message) ;
#3006= 25 (Reset or cycle start will turn power off) ;
#1106= 1 ;
N100 ;
M30 ;
%
```

M110 / M111 第2スピンドルチャッククランプ／クランプ解放（オプション）

これらの M コードは第 2 スピンドルチャックをクランプおよび解放します。外径／内径のクランプは設定 122 で設定します。

M112 / M113 第2スピンドルエアーブラストオン／オフ（オプション）

M112 は第 2 スピンドルエアーブラストをオンにします。M113 は第 2 スピンドルエアーブラストをオフにします。M112 Srrr Pnnn (rrr は RPM、nnn はミリ秒) はエアーブラストを規定時間の間オンにし、エアーブラストがオンの間、指定の速度でスピンドルを回転させた後、スピンドルとエアーブラストを両方とも自動的にオフにします。

M114 / M115 第2スピンドルブレーキオン／オフ（オプション）

M114 はキャリパー方式のブレーキをかけて第 2 スピンドルを保持し、M115 はブレーキを解放します。

M119 第2スピンドル方向決め（オプション）

このコマンドは、第 2 スピンドル（DS 旋盤）をゼロ位置に方向決めします。スピンドルを特定の位置に配置するには P または R 値を追加します。P 値はスピンドルをその整数の度に配置します（例：P120 は 120°）。R 値は、スピンドルを小数の度に配置します（例：R12.25 は 12.25°）。フォーマットは以下のとおりです。M119 Pxxx/M119 Rxx.x。スピンドル角度は、現在のコマンドの工具積載画面に表示されます。

M121～M126 組み込みのMコードリレー（M-Fin待機あり）

M121～M126 のコードは組み込みのMコードリレーです。リレーをオンにし、プログラムを一時停止させ、外部のM-Fin信号を待機します。

制御が M-Fin 信号を受信するとリレーはオフになり、プログラムが継続します。[RESET] は M-fn に向けてハンギングアップしている待機中のすべての操作を終了させます。

M129 Mコードのリレーをオンにします（M-Fin待機あり）

P - 出力リレー番号を離散させます。

M129 はリレーをオンにし、プログラムを一時停止させ、外部の M-Fin 信号を待機します。これを利用した例が M129 Pnnn です。ここで、nnn はオンになるリレー番号です。

組み込みのMコードリレー	8M PCBリレー バンク1 (JP1)	8M PCBリレー バンク2 (JP2)	8M PCBリレー バンク3 (JP3)
P114 (M121)	P90	P103	P79
P115 (M122)	P91	P104	P80
P116 (M123)	P92	P105	P81
P113 (M124)	P93	P106	P82
P112 (M125)	P94	P107	P83

組み込みのMコードリレー	8M PCBリレー バンク1 (JP1)	8M PCBリレー バンク2 (JP2)	8M PCBリレー バンク3 (JP3)
P4 (M126)	P95	P108	P84
-	P96	P109	P85
-	P97	P110	P86

制御が M-Fin 信号を受信するとリレーはオフになり、プログラムが継続します。[RESET] はすべての操作を停止させ、リレーで作動した付属品の終了を待ちます。

M130 メディア表示／M131 メディア表示取り消し

M130はプログラム実行中にビデオと静止画を表示します。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部品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。メディアウィンドウの上部に表示する第2のコメントをカッコで括って指定できます。



NOTE:

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。エディターの**Insert Media File**コマンドでファイルパスを含む**M130**コードを簡単に挿入できます。詳細な情報については152ページを参照してください。

使用できるファイルフォーマットは、MP4、MOV、PNG、JPEG です。



NOTE:

コード時間を短縮するには、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）、最大ピクセルサイズは1920×1080にします。

メディアは Current Commands の Media タブに表示されます。メディアは **M130** により次のメディアが表示されるか、**M131** により media タブの内容がクリアされるまで表示されます。

F8.3: メディア表示の例 - プログラム実行中に作業指示ビデオを再生



M133 / M134 / M135 回転工具正転／逆転／停止（オプション）

M133は回転工具スピンドルを順方向へ回転させます。M134は回転工具スピンドルを逆方向へ回転させます。M135は回転工具スピンドルを停止させます。

スピンドル速度は P アドレスコードで制御します。例えば、P1200 は 1200 RPM のスピンドル速度を指令します。

M138 / M139 スピンドル変速オン／オフ

スピンドル変速 (SSV) によりスピンドル速度を連続的に変化する範囲を指定できます。これは工具のガタつきの抑制に便利です。ガタつきにより加工品の仕上げが損なわれ、または切削工具が破損する恐れがあります。スピンドル速度は設定165と166に基づいて変化します。たとえば、スピンドル速度を現在指令されている速度から1秒のデューティーサイクルで +/- 100RPM 変える場合は、設定165を100、166を1に設定します。

変速は材料、加工、応用の特性により異なりますが、1秒間で 100RPM の設定はスタートポイントとして適切と言えます。

M138と共に P および E アドレスを使えば、設定 165 と 166 の値をオーバーライドできます。その場合、P は SSV の変速幅 (RPM)、E は SSV のサイクル (秒) を指定します。以下の例を確認してください：

M138 P500 E1.5 (Turn SSV On, vary the speed by 500 RPM, cycle every 1.5 seconds);

M138 P500(Turn SSV on, vary the speed by 500, cycle based on setting 166);

M138 E1.5 (Turn SSV on, vary the speed by setting 165, cycle every 1.5 seconds);

M138 はスピンドルのコマンドには関係ありません。一旦指令すると、スピンドルが回転していないときも有効になります。また、M138 は M139、M30、リセット、または緊急停止によって取り消されるまで有効です。

M143 / M144 / M145 第2スピンドル正転／逆転／停止（オプション）

M143 は第2スピンドルを順方向へ回転させます。M144 は第2スピンドルを逆方向へ回転させます。M145 は第2スピンドルを停止させます。

サブスピンドル速度は P アドレスコードで制御します。例えば、P1200 は 1200 RPM のスピンドル速度を指令します。

M146 固定振れ止めクランプ／M147 固定振れ止めクランプ解放

M146 は固定振れ止めをクランプし、M147 はクランプを解放します。

M154 / M155 C軸噛み合わせ／噛み合わせ解除（オプション）

この M コードはオプションの C 軸モータの噛み合わせ／噛み合わせ解除に使用します。

M158 ミスト凝縮器オン／M159 ミスト凝縮器オフ

M158 はミスト凝縮器をオンにし、M159 はミスト凝縮器をオフにします。



NOTE:

MDI プログラムが完了してから約10秒の遅延があり、その後、ミスト凝縮器がオフになります。ミスト凝縮器をオンのままにしたい場合は、CURRENT COMMANDS>DEVICES>MECHANISMS>MIST CONDENSER に進み、[F2] を押してオンにします

M219 回転工具方向決め（オプション）

P - 度数（0～360）

R - 小数点第2位までの度数（0.00～360.00）

M219 は回転工具を定位置に合わせます。M219 はスピンドルをゼロ位置に合わせます。スピンドル位置確認機能は P アドレスコードおよび R アドレスコードを割り当てます。例：

`M219 P270. (orients the live tool to 270 degrees) ;`

R の値によってプログラマーは小数点第 2 位まで指定することができます。例を以下に示します。

`M219 R123.45 (orients the live tool to 123.45 degrees) ;`

8.2

オンラインの詳細情報

ヒント、メンテナンス手順などの最新情報や補足情報については、www.HaasCNC.comのHaasサービスのページをご覧ください。また、お手持ちのモバイル機器で以下のコードをスキャンすると、Haasサービスのページに直接アクセスすることができます。



Chapter 9: 設定

9.1 はじめに

この章では、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。

9.1.1 設定の一覧

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。また、設定が強調表示されている場合は [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	説明	ページ
1	自動電源オフタイマー	404
2	M30で電源オフ	404
4	グラフィクス高速経路	405
5	グラフィクスドリルポイント	405
6	フロントパネルロック	405
8	プログラムメモリーロック	405
9	寸法単位	405
10	高速50%制限	406
17	オプショナルストップ排除	406
18	ロック削除排除	406
19	送りオーバーライドロック	406

設定	説明	ページ
20	スピンドルオーバーライドロック	406
21	高速オーバーライドロック	407
22	固定サイクルデルタZ	407
23	9xxxプログラム編集ロック	407
28	X/Yなしで固定サイクル起動	407
29	G91非モーダル	407
31	プログラムポインタリセット	407
32	クーラントオーバーライド	408
39	M00、M01、M02、M30でビープ発報	408
42	M00 工具交換後実行	408
43	カッター補正タイプ	408
44	ラジアスカッター補正最小送り速度 (%)	408
45	X軸ミラーリング	409
46	Y軸ミラーリング	409
47	Z軸ミラーリング	409
52	G83でR上へ退避	409
53	ゼロリターンなしのジョグ	410
56	M30 Gコードのデフォルト復帰	410
57	固定サイクルX-Yイグザクトストップ	410
58	カッター補正	410

設定	説明	ページ
59	プローブオフセット X-	410
60	プローブオフセット X-	410
63	工具プローブ幅	411
64	ツールオフセット指定でワーク座標オフセットを考慮	411
74	9xxxプログラムトレース	411
75	9xxxプログラムシングルブロック	411
77	F整数値尺度	412
80	B軸ミラーリング	412
82	言語	412
83	M30 オーバーライドをリセット	412
84	工具過負荷時動作	413
85	角丸め最大値	413
87	工具交換でオーバーライドをリセット	414
88	リセットでオーバーライドをリセット	414
90	工具最大表示数	414
93	心押台Xクリアランス	415
94	心押台Zクリアランス	415
95	スレッド面取りサイズ	415
96	スレッド面取り角度	416
97	工具交換方向	416

設定	説明	ページ
99	ねじ切り最小切込み量	416
101	送りオーバーライド->高速	416
102	C軸直径	417
103	同キーでサイクル起動／送りホールド	417
104	ジョグハンドルでシングルブロック	417
105	心押台後退距離	417
108	G28で早くゼロ復帰	417
109	ウォームアップ時間（分）	418
110	ウォームアップX距離	418
111	ウォームアップY距離	418
112	ウォームアップZ距離	418
113	工具交換方式	418
114	コンベヤサイクル時間（分）	419
115	コンベヤ稼働時間（分）	419
117	G143グローバルオフセット	419
118	M99でM30カウンター加算	419
119	オフセットロック	419
120	マクロ変数ロック	420
130	タッピング退避速度	420
131	自動ドア	420

設定	説明	ページ
133	リジッドタッピング繰り返し	420
142	オフセット変更の許可	420
143	機械データ収集ポート	421
144	送りオーバーライド -> スピンドル	421
145	サイクルスタート時部品を心押台に圧着	421
155	ポケット工具テーブルをロード	421
156	オフセットをプログラムと共に保存	421
158	Xねじ温度補正%	421
159	Yねじ温度補正%	421
160	Zねじ温度補正%	421
162	浮動小数点のデフォルト	422
163	.1ジョグ速度無効	422
165	SSV変速幅 (RPM)	422
166	SSVサイクル	422
191	デフォルトの平滑度	422
196	コンベヤシャットオフ	423
197	クーラントシャットオフ	423
199	バックライトタイマー	423
216	サーボおよび油圧シャットオフ	423
232	G76デフォルトPコード	423

設定	説明	ページ
238	高輝度照明タイマー（分）	423
239	ワークライトオフタイマー（分）	423
240	工具寿命警告	423
241	心押台保持力	423
242	圧縮空気凝縮水/ページ時間間隔	420
243	圧縮空気凝縮水/ページ時間	424
245	危険振動感度	424
247	工具交換時XYZ同時運動	424
250	C軸ミラーリング	424
251	サブプログラム検索場所	424
252	カスタムサブプログラム検索場所	425
253	デフォルトグラフィクスツール幅	426
261	DPRNT保存場所	426
262	DPRNT出力先ファイルパス	427
263	DPRNTポート	427
264	自動送り加速	428
265	自動送り減速	428
266	自動送り最低速度オーバーライド	428
267	アイドルタイム後ジョグモード終了	428
268	セカンドホーム位置X	428

設定	説明	ページ
269	セカンドホーム位置Y	428
270	セカンドホーム位置Z	428
276	保持具入力モニタリング番号	429
277	潤滑サイクル時間間隔	429
281	チャックペダル操作排除	429
282	メインスピンドルチャッククランプ	429
283	チャッククランプ解放回転数	429
284	チャッククランプ解放時サイクル開始許可	429
285	X直径プログラミング	429
286	固定サイクル切削深さ	430
287	固定サイクル逃げ量	430
289	ねじ切り仕上げ代	430
291	メインスピンドル制限速度	430
292	ドア解放時スピンドル制限速度	430
306	チップクリア最低時間	430
313	最大ユーザー移動制限X	430
314	最大ユーザー移動制限Y	430
315	最大ユーザー移動制限Z	430
319	VDIスピンドル中心線X	430
320	BOTスピンドル中心線X	430

設定	説明	ページ
321	スピンドル中心線Y	430
322	ペダル心押台アラーム	431
323	ノッチフィルター無効	432
325	手動モード有効	432
326	グラフィクスXゼロ位置	432
327	グラフィクスZゼロ位置	432
328	eHandwheel高速制限	432
329	メインスピンドルジョグ速度	432
330	マルチブートセクションタイムアウト	432
331	サブスピンドルジョグ速度	432
332	ペダル操作排除	433
333	プローブオフセットZ+	433
334	プローブオフセットZ-	433
335	リニア高速モード	433
336	バー送り機有効	434
337	工具交換安全位置X	434
338	工具交換安全位置Y	434
339	工具交換安全位置Z	434
340	チャッククランプ遅延時間	434
341	心押台高速位置	434

設定	説明	ページ
342	心押台前進距離	435
343	サブスピンドルSSV変速幅 (RPM)	435
344	サブスピンドルSSVサイクル	435
345	サブスピンドルチャッククランプ	435
346	サブスピンドルチャッククランプ解放回転数	435
347	回転工具SSV変速幅 (RPM)	436
348	回転工具SSVサイクル	436
349	回転工具チャッククランプ	436
350	回転工具チャッククランプ解放回転数	436
352	回転工具制限速度	436
355	サブスピンドル制限速度	436
356	ビープ音量	436
357	ウォームアップ補正サイクル開始アイドル時間	436
358	固定振れ止めクランプ／解放遅延時間	437
359	SSチャッククランプ遅延時間	437
360	固定振れ止めペダル排除	437
361	バーブッシャ放気時間	437
368	回転工具のタイプ	437
372	パーツローダーのタイプ	437
375	APL グリッパーのタイプ	437

設定	説明	ページ
376	ライトカーテンは有効です	437
377	負のワークオフセット	438
378	安全ゾーンで校正されたジオメトリ基準点 X	438
379	安全ゾーンで校正されたジオメトリ基準点 Y	438
380	安全ゾーンで校正されたジオメトリ基準点 X	438
381	タッチスクリーンを有効にする	438
383	テーブルの行のサイズ	438
396	仮想キーボードを有効／無効にする	438
397	長押し遅延	438
398	ヘッダーの高さ	439
399	タブの高さ	439
403	ポップアップボタンのサイズ変更	439
409	デフォルトクーラント圧力	439

1 - 自動電源オフタイマー

この設定は、アイドルタイム期間後に機械の電源を自動的に切断するために使用します。この設定における入力値は、機械が電源切断までにアイドルを維持する分の数です。機械はプログラム実行中に電源を切断せず、時間（分の数）は、ボタンを押した時、あるいは制御を使用した時にゼロに戻ってから開始されます [**HANDLE JOG**]。自動オフのシーケンスによって電源切断までの 15 秒間、オペレーターに対する警告が表示されます。それまでに任意のボタンを押すと電源切断を停止することができます。

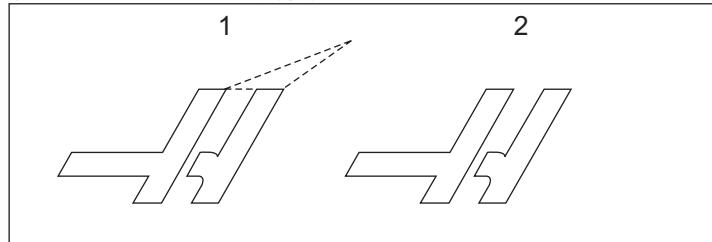
2 - M30で電源オフ

これが **ON** に設定されると、機械の電源はプログラム終了時（M30）にオフになります。M30 に到達すると、機械はオペレーターに対して 15 秒間の警告を表示します。任意のキーを押すと電源オフシーケンスを中断させることができます。

4 - グラフィクス高速経路

この設定は、グラフィクスモードにおけるプログラムの閲覧方法を変更します。設定が **OFF** の場合、非切削工具の高速運動によってパスは残りません。設定が **ON** の場合、工具の高速運動によって画面上に点線が残ります。

- F9.1: 設定4 - グラフィクス高速経路 : [1] **ON** の場合、すべての高速工具運動は点線で表示。[2] オフの場合に限りカットラインを表示。



5 - グラフィクスドリルポイント

この設定は、グラフィクスモードにおけるプログラムの表示方法を変更します。この設定が **ON** の場合、固定サイクルドリルの位置は画面上に円マークを残します。この設定が **OFF** の場合、グラフィクスディスプレイに追加的なマークは表示されません。

6 - フロントパネルロック

ON に設定すると、この設定はスピンドル **[FWD]/[REV]** キーおよび **[TURRET FWD]/[TURRET REV]** キーを無効にします。

8 - プログラムメモリーロック

これが **ON** に設定されると、メモリー編集機能 (**[ALTER]**、**[INSERT]** など) が排除されます。この設定によって MDI も排除されます。編集機能はこの設定による制限を受けません。

9 - 寸法単位

この設定はインチとメートルのモードから選択します。これを **INCH** に設定すると、X および Z についてプログラムされる単位はインチ (0.0001"まで) になります。これを **MM** に設定すると、プログラムされる単位はミリメートル (0.001 mmまで) になります。この設定がインチからミリメートル、あるいはミリメートルからインチに変更されるとすべてのオフセット値が変換されます。しかしながら、この設定を変更してもメモリに保存されたプログラムは自動的に解釈されません。新しい単位に向け、プログラムされた軸の値を変更する必要があります。

デフォルトの G コードは、**INCH** に設定した場合は G20 に、**MM** に設定した場合は G21 になります。

	インチ	メートル
送り	インチ／分およびインチ／逆転	mm／分およびmm／逆転
最大移動	軸とモデルによって異なる	
最小プログラマブル寸法	.0001	.001

軸ジョグキー	インチ	メートル
.0001	.0001インチ／ジョグクリック	.001 mm／ジョグクリック
.001	.001インチ／ジョグクリック	.01 mm／ジョグクリック
.01	.01インチ／ジョグクリック	.1 mm／ジョグクリック
1.	.1インチ／ジョグクリック	1 mm／ジョグクリック

10 - 高速50%制限

この設定のターニング **ON** により、機械の切削以外の最速の軸運動（高速）を 50% に制限します。つまり、機械が毎分 700 インチ (700 ipm) で軸の位置決めが可能な場合、この設定を **ON** にすると 350 ipm に制限されます。この設定が **ON** の場合、制御は 50% 高速オーバーライドメッセージを表示します。これが **OFF** であれば、高速の速度を最高の 100% することができます。

17 - オプショナルストップ排除

この設定が **ON** の場合、オプショナルストップ機能は利用できません。

18 - ブロック削除排除

この設定が **ON** の場合、ブロック削除機能は利用できません。

19 - 送りオーバーライドロック

この設定を **ON** にすると、送りオーバーライドボタンが無効になります。

20 - スピンドルオーバーライドロック

これが **ON** に設定されると、スピンドル速度オーバーライドキーは無効になります。

21 - 高速オーバーライドロック

これが **ON** に設定されると、軸早送りオーバーライドキーは無効になります。

22 - 固定サイクルデルタ Z

この設定は、G73 不規則経路荒削りサイクル中に Z 軸を退避させてチップを除去するための距離を指定します。

23 - 9xxxプログラム編集ロック

この設定が**ON**の場合、制御によって**Memory**/の**09000**ディレクトリのファイルの閲覧や変更を行えません。これによって、マクロプログラム、検査サイクル、**09000**フォルダ内のその他すべてのファイルを保護します。

設定 23 が **ON** の場合に 09000 フォルダへアクセスしようとするとき、メッセージ *Setting 23 restricts access to folder.* が表示されます。

28 - X/Yなしで固定サイクル起動

これは**ON**／**OFF**設定です。望ましい設定は**ON**です。

設定が **OFF** の場合、固定サイクルを実行するには初期固定サイクル定義ブロックに x または y コードが要求されます。

設定が **ON** の場合、ブロックに x または y コードがなくても初期固定サイクル定義ブロックは 1 サイクルを実行します。



NOTE:

そのブロックに L0 が設定されている場合、定義ラインにおいて固定サイクルは実行されません。この設定は G72 サイクルに影響を与えません。

29 - G91非モーダル

G91 この設定を**ON** にすると、コマンドはそれが(非モーダル) 設定されているプログラムブロックにおいてのみ使用されます。この設定が**OFF** であって G91 が指令されている場合、機械はすべての軸位置について相対移動を行います。



NOTE:

G47 刻印サイクルの場合、この設定は**OFF** にしなければなりません。

31 - プログラムポインタリセット

この設定が **OFF** の場合、[RESET] はプログラムポインターの位置を変更しません。この設定が **ON** の場合、[RESET] を押すとプログラムポインターがプログラムの先頭に移動します。

32 - クーラントオーバーライド

この設定は、クーラントポンプの作動方法を制御します。設定32が**NORMAL**の場合、**[COOLANT]**を押すか、プログラム内のMコードを使用してクーラントポンプをオンおよびオフにすることができます。

設定32が**OFF**の場合、**[COOLANT]**を押した時に制御がメッセージ *FUNCTION LOCKED* を表示します。制御は、プログラムがクーラントポンプのオンまたはオフを指令した時に警報を発報します。

設定32が**IGNORE**の場合、制御はプログラムされたすべてのクーラント指令を無視しますが、**[COOLANT]**を押してクーラントポンプをオンまたはオフにすることが可能です。

39 - M00、M01、M02、M30でビープ音

この設定を**ON**にすると、M00、M01（オプショナルストップがアクティブである場合）、M02、M30が検知された場合にキーボードのビープ音が鳴ります。ビープ音はボタンが押されるまで継続します。

42 - 工具交換後M00実行

この設定を**ON**にすると、工具交換後にプログラムが停止し、その旨を伝えるメッセージが表示されます。このプログラムを継続させるには **[CYCLE START]**を押さなければなりません。

43 - カッター補正タイプ

これは、補正されたカットの最初のストロークの開始方法および、その工具が部品からクリアされる方法を制御します。これは**A**または**B**から選択できます。168ページの工具ノーズ補正のセクションを参照してください。

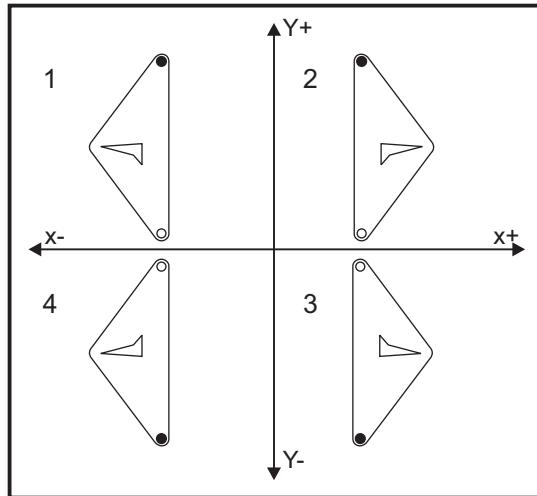
44 - ラジアスカッター補正最小送り速度 (%)

ラジアス工具ノーズ補正最小送り速度はパーセントで設定され、この設定はカッター補正によって工具が円弧切削の内側に向けて移動する際の送り速度に影響を与えます。このタイプの切削は、一定表面送り速度を維持するために減速します。この設定は、プログラムされた送り速度のパーセント率として最低送り速度を指定します。

45, 46, 47 - X, Y, Z軸ミラーリング

これらの設定のうち1つ以上が**ON**である場合、軸運動は加工品のゼロポイント付近でミラーリングされます（逆転します）。G101、ミラーリング実行も参照してください。

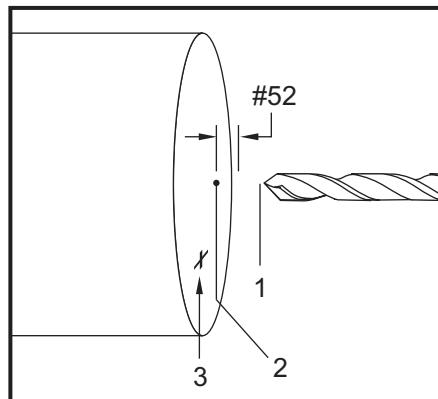
- F9.2: ミラーリングなし[1]、設定45**ON** - X軸ミラーリング[2]、設定46**ON** - Y軸ミラーリング[4]、設定45および設定46**ON** - XY軸ミラーリング[3]



52 - G83でR上へ退避

この設定は、G83（ペックドリルサイクル）の挙動方法を変更します。ほとんどのプログラマーは、チップ除去動作によって実際にチップを穴から確実に取り出せるよう、基準（R）面を切削面を優に上回る位置に設定します。しかしながら、機械が空の距離をドリルするため、時間が無駄になります。設定52をチップの除去に必要な距離に設定すると、R面をドリル加工部分により近い所に置くことができます。

- F9.3: 設定52 - G83でR上へ退避 : [#52]設定52、[1]始点、[2]R面、[3]加工品の面



53 - ゼロリターンなしのジョグ

この設定を **ON** にすると、機械のゼロリターンなしに軸をジョグすることができます。軸が機械的停止に陥り、機械の損傷を引き起こす可能性があることため、これは危険な状態です。制御の電源を入れると、この設定は自動的に **OFF** へ戻ります。

56 - M30でGコードのデフォルト復帰

この設定が **ON** の場合、プログラムを M30 で終了させるか **[RESET]** を押すとすべてのモーダル G コードが個々のデフォルトに復帰します。

57 - 固定サイクルX-Zイグザクトストップ

この設定が **OFF** の場合、固定サイクルに関連する高速な XZ 動作はイグザクトストップに到達しません。この設定を **ON** にすると、XZ 動作をイグザクトストップに到達させることができます。

58 - カッター補正

この設定は、使用するカッター補正のタイプ (FANUC または YASNAC) を選択します。164 ページの工具の機能のセクションを参照してください。

59, 60 - プローブオフセット X+, X-

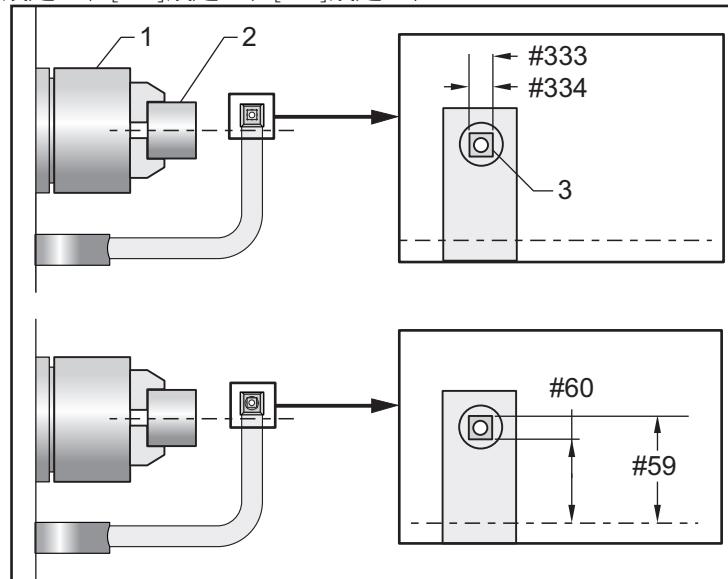
これらの設定は、ATP の移動と規模を定義するために使用します。これらの4つの設定 (59、60、333、334) は、プローブがトリガされた場所から、実際に感知される表面が位置する場所までの移動距離とその方向を指定します。

ATP の校正方法について詳しくはページ 210 を参照してください。

これらの設定は G31 コードによって使用されます。個々の設定において入力された値は正数でなければなりません。

マクロを組んでこれらの設定にアクセスすることが可能です。詳しくはマクロのセクションを参照してください。

F9.4: 59/60/X##/##工具プローブオフセット : [1]チャック、[2]部品、[3]プローブ、[#59]設定
59、[#60]設定60、[###]設定##、[###]設定##、



63 - 工具プローブ幅

この設定は、工具の直径の試験に用いるプローブの幅を指定するために使用します。この設定は検査オプションにのみ適用されます。

ATP の校正方法について詳しくは 210 のページを参照してください。

64 - ツールオフセット指定でワーク座標オフセットを考慮

(ツールオフセット指定でワーク座標オフセットを考慮) の設定は、**[Z FACE MEASURE]**キーの動作方法を変更します。この設定が **ON** の場合、入力された工具オフセットは、測定された工具オフセットにワーク座標オフセット (Z 軸) を加算したものです。この設定が **OFF** の場合、工具オフセットは Z 軸の機械位置に等しくなります。

74 - 9xxx プログラムトレース

この設定は、設定 75 とともに、CNC プログラムのデバッグging に役立ちます。設定 74 が **ON** の場合、制御はマクロプログラム (o9xxxx) にこのコードを表示します。設定が **OFF** の場合、制御は 9000 シリーズのコードを表示しません。

75 - 9xxx プログラムシングルブロック

設定 75 が **ON** であって、制御がシングルブロックモードで動作している場合、制御はマクロプログラム (o9xxxx) の個々のコードブロックにおいて停止し、オペレーターが押すのを待ちます。**[CYCLE START]** 設定 75 が **OFF** である場合、マクロプログラムは継続的に動作し、制御はシングルブロックが **ON** であっても各ブロックにおいて一時停止しません。デフォルトの設定は **ON** です。

設定 74 と設定 75 が両方とも **ON** である場合、制御は標準的に動作します。すなわち、実行されるすべてのブロックは強調表示で表示され、シングルブロックモードでは各ブロックの実行前に一時停止します。

設定 74 と設定 75 が両方とも **OFF** である場合、制御はプログラムコードを表示せずに 9000 シリーズのプログラムを実行します。制御がシングルブロックモードである場合、9000 シリーズのプログラムの実行中にシングルブロックにおける一時停止は発生しません。

設定 75 が **ON** であって、設定 74 が **OFF** である場合、9000 シリーズのプログラムは実行時に表示されます。

77 - F整数値尺度

この設定により、オペレーターは小数点を含まないF値（送りレート）を制御がどのように解釈するかを選択できます。（小数点を必ず使用することが推奨されます。）この設定は、オペレーターがHaas以外の制御に基づいて開発されたプログラムを実行する上で役に立ちます。

5つの送りレート設定があります。この図は、個々の設定が任意の F10 アドレスに与える効果を示しています。

インチ		ミリメートル	
設定77	送りレート	設定77	送りレート
デフォルト	F0.0010	デフォルト	F0.0100
整数	F10.	整数	F10.
1.	F1.0	1.	F1.0
.01	F0.10	.01	F0.10
.001	F0.010	.001	F0.010
.0001	F0.0010	.0001	F0.0010

80 - B軸ミラーリング

これは **ON** / **OFF** 設定です。**OFF** に設定すると、軸は普通に動きます。**ON** に設定すると、B 軸の動作を作業のゼロポイント付近でミラーリング（または逆転）させることができます。G101 および、設定 45、46、47、48、250 も参照してください。

82 - 言語

Haas 制御では英語以外の言語を使用できます。別の言語に変更するには、**[LEFT]** または **[RIGHT]** のカーソルの矢印を使って言語を選択し、**[ENTER]** を押します。

83 - M30／オーバーライドのリセット

この設定が **ON** である場合、M30 はすべてのオーバーライド（送りレート、スピンドル、高速）を個々のデフォルト値（100%）へ復帰させます。

84 - 工具過負荷時動作

工具が過負荷になった場合、設定84は制御による応答を指定します。これらの設定によって指定の操作が引き起こされます

(132 ページの高度な工具管理の導入を参照してください)。

- **ALARM**によって機械は停止します。
- **FEEDHOLD**はメッセージ *Tool Overload* を表示し、機械は送りホールドの状態で停止します。メッセージを消去するには任意のキーを押してください。
- **BEEP**によって制御からの可聴ノイズ(ビープ音)が引き起こされます。
- **AUTOFEEED**によって制御は工具の負荷に応じて自動的に送りレートを制限します。



NOTE:

タッピング（リジッドまたはフロート）すると、送りおよびスピンドルのオーバーライドが排除され、**AUTOFEEED**設定は無効になります
(制御は、オーバーライドメッセージが表示されることにより、オーバーライドボタンに反応しているように見えます)。



CAUTION:

スレッドのミリング（フライス削り）時またはタッピングヘッドの自動反転時に**AUTOFEEED**設定を使用しないでください。予測できない結果や衝突を招く可能性があります。

最後に指令された送りレートは、プログラムの実行が終了した時、またはオペレーターが **[RESET]** を押すか **AUTOFEEED** 設定を **OFF** にした時に復帰します。オペレーターは **AUTOFEEED** 設定が選択されている間に **[FEEDRATE OVERRIDE]** を使用することが可能です。工具積載制限を超えない限り、**AUTOFEEED** 設定はこれらのキーを新規に指令された送りレートとして認識します。しかしながら、工具積載制限を既に超過している場合、制御は **[FEEDRATE OVERRIDE]** を無視します。

85 - 角丸め最大値

この設定により、角丸めの加工精度の許容値を指定します。最初のデフォルト値は 1.27mm です。つまり、制御はコーナーを丸め半径 1.27mm 以下に維持します。

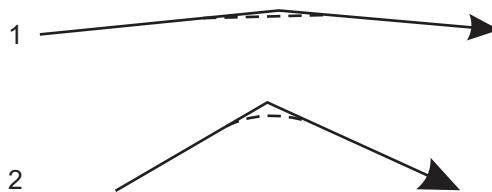
設定 85 により、制御は許容値が満たされるよう送りを調整します。設定 85 の設定値が低ければ低いほど、許容値が満たされるように角の周辺で制御が送りを遅くします。設定 85 の設定値が大きいほど、コーナー周辺での送りが高速になります。それであっても、送り速度は指令の値までで、角の半径が許容値までに抑えられる速度になります。



NOTE:

角の角度も送り速度の変更に影響します。鈍い角は、鋭い角より速い送り速度で（許容値を満たして）切削できます。

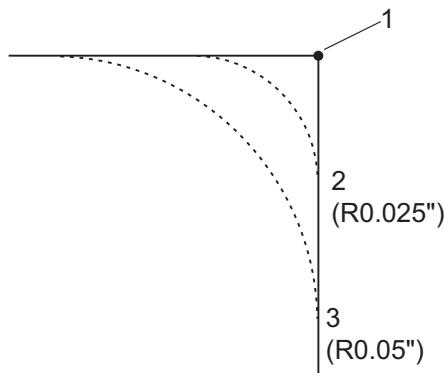
F9.5: 角[1]は、角[2]より速い送り速度で（許容値を満たして）切削できます。



設定 85 の値がゼロになっている場合、制御は各運動プロックでイグザクトストップが有効となっている場合と同様に動作します。

G187 - Accuracy Control (Group 00) 353 のも参照してください。

F9.6: 角[1]に到達するために指令された送り速度が高すぎる場合を考えます。設定85の値が0.025であれば、コントロールは角[2]に（半径0.025で）到達するのに十分なだけ送り速度を落とします。設定85の値が0.05であれば、コントロールは角[3]に到達するのに十分なだけ送り速度を落とします。角[3]に到達するための送り速度は角[2]に到達するための速度より速いです。



87 - 工具交換リセットオーバーライド

これは**ON**／**OFF**設定です。Tnn工具交換を実行し、この設定が**ON**である場合、すべてのオーバーライドはキャンセルされ、個々のプログラムされた値に設定されます。



NOTE:

この設定は、プログラムされた工具交換にのみ影響を与え、**[TURRET FWD]**または**[TURRET REV]**の工具交換に影響を与えません。

88 - リセットリセットオーバーライド

これは**ON**／**OFF**設定です。設定が**ON**であり、**[RESET]**を押すと、すべてのオーバーライドは中止され、個々のプログラムされた値またはデフォルト（100%）に設定されます。

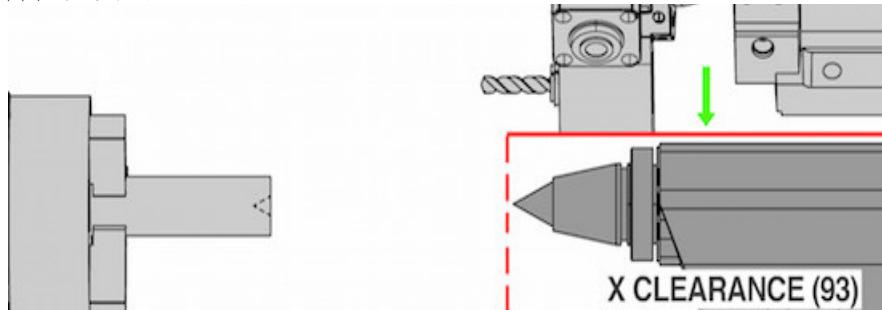
90 - 工具最大表示数

この設定は、工具オフセット画面に表示される工具の数を制限します。

93 - 心押台Xクリアランス

この設定は、設定94と連携し、心押台と工具タレット間の相互作用を制限する心押台移動制限ゾーンを定義します。この設定は、Z軸の位置と心押台の位置の差が設定94の値を下回った場合にX軸の移動制限を決定します。この状態が発生し、プログラムが実行されているとアラームが発報します。ジョグ時にアラームは発報されませんが、移動は制限されることになります。

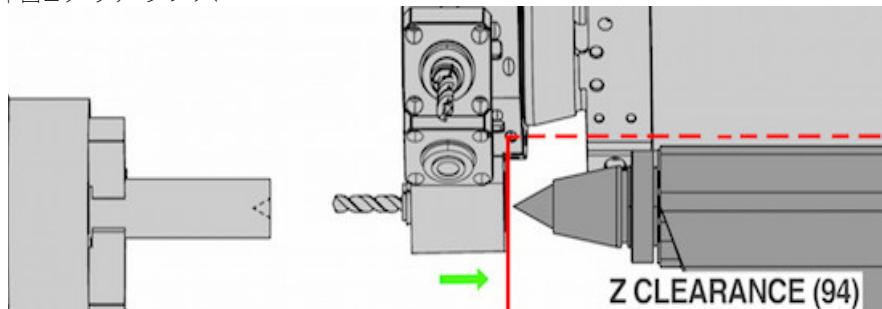
F9.7: 心押台Xクリアランス



94 - 心押台Zクリアランス

この設定は、Z軸と心押台間の許容可能な差の最低値を指定します（設定93を参照してください）。単位がインチである場合、-1.0000という値は、X軸がX軸のクリアランス基準面（設定93）を下回る時に、Z軸はZ軸の負の方向にある心押台の位置から1インチよりも大きく離れていないことを意味します。

F9.8: 心押台Zクリアランス



95 - スレッド面取りサイズ

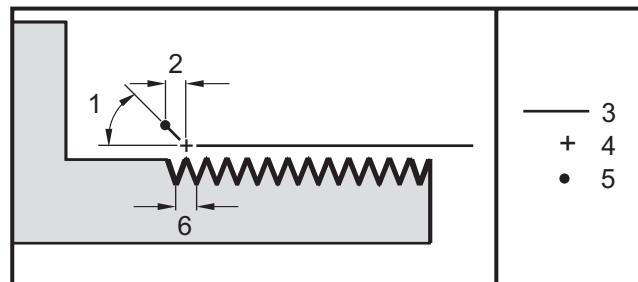
この設定は、M23が指令された時にG76およびG92のねじ切りサイクルにおいて使用されます。指令M23が有効である場合、ねじリストロークは、まっすぐな取り出しとは対照的に最後に角度を付けて退避します。設定95の値は、望ましい回転（面取りされたスレッド）の数に等しい値です。



NOTE:

設定95および設定96は相互に作用します。（多様な現在のスレッドリード、FまたはE）。

F9.9: 設定95 - M23が有効な場合のスレッド面取りサイズ、G76またはG92ねじ切りリストローク : [1]設定96 = 45、[2]設定95 x リード、[3]工具経路、[4]プログラムされたスレッドの終点、[5]実際のストロークの終点、[6]リード



96 - スレッド面取り角度

設定 95 を参照してください。

97 - 工具交換方向

この設定はデフォルトの工具交換方向を決定します。これは **SHORTEST** または **M17 / M18** のいずれかに設定することが可能です。

SHORTEST が選択されている場合、制御は、次の工具に最も少ない動作で到達する上で必要な方向へ回転させます。プログラムはまだ **M17** および **M18** を使用して工具交換方向を決定することが可能ですが、いったんこの設定が実行されると **[RESET]** または **M30 / M02** 以外の最短の工具方向へ戻ることはできません。

M17 / M18 を選択すると、制御は直近の **M17** または **M18** に基づいて工具タレットを常に前進させるか、常に逆転させます。**[RESET] / [POWER ON]** または **M30 / M02** が実行されている場合、制御は **M17** について、工具交換時の工具タレット方向は常に前進させるものと仮定します。このオプションは、変わったサイズの工具であるがゆえにプログラムにおいて工具タレットの特定の領域を避けなければならない場合に役立ちます。

99 - ねじ切り最小切込み量

G76 固定ねじ切りサイクルにおいて使用すると、この設定は、ねじ切りの切り込みの連続的な経路における最小量を決定します。後続する経路は、この設定の値未満にすることはできません。デフォルト値は .0010 インチです。

101 - 送りオーバーライド -> 高速

この設定 **ON** とともに **[HANDLE FEED]** を押すと、ジョグハンドルは送りレートおよび高速レートのオーバーライドの両方に影響を与えます。設定 10 は最大高速レートに影響を与えます。高速レートは 100% を超えてはなりません。また、**[+10% FEEDRATE]**、**[-10% FEEDRATE]**、**[100% FEEDRATE]** は高速レートと送りレートと一緒に変更します。

102 - C軸直径

この設定はC軸オプションに対応しています。

これは数値入力です。これは、C 軸の角度のある送り速度を設定するために使用します。プログラムにおいて指定された送り速度は必ず分当たりのインチ（またはミリメートル）です。したがって、制御は、角度のある送り速度を計算するために C 軸において加工されている部品の直径を把握しなければなりません。

この設定が適切に設定されると、スピンドル切削における表面送り速度はちょうど制御にプログラムされた送り速度になります。詳しくはC 軸のセクションを参照してください。

103 - 同一キーでサイクル起動／送りホールド

この設定が**ON**である時にプログラムを実行するには、**[CYCLE START]**ボタンを押したままにする必要があります。**[CYCLE START]**が解除されると、送りホールドが発生します。

設定 104 が **ON** である間、この設定をオンにすることはできません。そのうちのひとつが **ON** に設定された場合、それ以外は自動的にオフになります。

104 - ジョグハンドルでシングルブロック

この設定が**ON**の場合、**[HANDLE JOG]**制御はプログラムのシングルステップ実行が可能です。**[HANDLE JOG]**制御の方向を逆にすると送りホールドが発生します。

設定 103 が **ON** である間、この設定をオンにすることはできません。そのうちのひとつが **ON** に設定された場合、それ以外は自動的にオフになります。

105 - TailStock Retract Distance

指令された場合に心押台が高速位置から後退する距離のことです。この設定の値は正の値であるべきです。



NOTE:

この設定は**Settings**の**User Positions**タブにあります。

108 - 急回転G28

この設定が**ON**の場合、制御は回転軸を+/-359.99度以下でゼロに復帰させます。

例えば、回転ユニットが +/-950.000 度にあり、ゼロリターンが指令されると、回転テーブルは、この設定が **ON** であれば +/-230.000 度で回転して原点へ戻ります。



NOTE:

回転軸は、有効なワーク座標位置ではなく機械の原点へ戻ります。



NOTE:

この機能は、G90ではなくG91を使用する場合のみに機能します。

109 - ウォームアップ時間 (分)

これは分の数（電源投入から最大300分）であり、その間、制御は設定110～112において指定された補正を適用します。

概要 - 機械の電源を入れた時、設定109、および設定110、111または112の1つ以上がゼロ以外の値に設定されている場合、制御は以下の警告を表示します。

CAUTION! Warm up Compensation is specified!

Do you wish to activate

Warm up Compensation (Y/N) ?

プロンプトに **Y** と答えると制御はすぐに全補正（設定110、111、112）を適用し、この補正是時間の経過とともに減少し始めます。例えば、設定109において50%の時間が経過した後、補正距離は50%です。

時間を再開させるには、機器の電源をオフにしてからオンにし、起動時の補正クエリーに **YES** と答えます。



CAUTION:

補正進行中に設定110、111または112を変更すると、最大0.0044インチの動きが突然発生する可能性があります。

110、111、112 - ウォームアップX、Y、Z距離

設定110、111および112は、軸に適用される補正量（最大=+/-0.0020インチまたは+/-0.051mm）を指定します。設定109は設定110～112に値が入力されていなければ有効になりません。

113 - 工具交換方式

この設定は、TL-1旋盤およびTL-2旋盤に使用します。この設定によって工具交換方法を選択します。

Auto を選択すると、機械上でデフォルトの自動ツールチェンジャーになります。

Gang T1 を選択すると Gang T1ツールチェンジャーを実行できます。Gang T1は、工具オフセットにおける変更だけから成ります。

- T12は工具12へ切り替え、工具12からのオフセットを使用します。
- T1213は工具12へ切り替え、工具13からのオフセットを使用します。
- T1200は工具12へ切り替え、工具のオフセットを使用しません。

T1 Post を選択すると手動で工具交換作業を行えます。工具交換をプログラムで実施する場合、機械は工具交換時に停止することになり、機械は工具を装着するよう指示します。スピンドルを装着し、**[CYCLE START]** を押してプログラムを再開させます。

114 - コンベヤサイクル時間 (分)

設定114コンベヤサイクル時間は、コンベヤが自動的に稼働することです。例えば、設定114を30に設定するとチップコンベヤは30分おきに稼働します。

稼働時間はサイクル時間の 80% 以下に設定します。419 ページの設定 115 を参照してください。



NOTE:

[CHIP FWD]ボタン（またはM31）によってコンベヤは順方向へ進み始め、サイクルを開始します。

[CHIPSTOP]ボタン（またはM33）によってコンベヤは停止し、サイクルを中止します。

115 - コンベヤ稼働時間 (分)

設定115コンベヤ稼働時間は、コンベヤが稼働する時間のことです。例えば、設定115が2に設定されると、チップコンベヤは2分間稼働し、その後、停止します。

稼働時間はサイクル時間の 80% 以下に設定します。419 ページの設定 114 サイクル時間 を参照してください。



NOTE:

[CHIP FWD]ボタン（またはM31）によってコンベヤは順方向へ進み始め、サイクルを開始します。

[CHIPSTOP]ボタン（またはM33）によってコンベヤは停止し、サイクルを中止します。

117 - G143グローバルオフセット (VRモードのみ)

この設定は、複数の 5 軸 Haas ミルを保有し、プログラムと工具をミル間で移動させたいお客様向けに提供されているものです。ピボット長さの差がこの設定に入力され、G143 工具長さの比較に適用されます。

118 - M99でM30カウンター加算

この設定が**ON**の場合、M99はM30カウンターをひとつ加算します（**[CURRENT COMMANDS]**を押した後に確認できます）。



NOTE:

M99は、メインプログラムで実行された場合にのみカウンターを加算します。サブプログラムでは実行されません。

119 - オフセットロック

この設定を **ON** になると、オフセット表示の値を変更できなくなります。しかしながら、マクロまたはG10 を有するオフセットを変更するプログラムでは変更が許容されます。

120 - マクロ変数ロック

この設定を **ON** にするとマクロ変数を変更できなくなります。しかしながら、マクロ変数を変更するプログラムでは変更が可能です。

130 - タッピング退避速度

この設定はタッピングサイクル時の退避速度に作用します（ミルはリジッドタッピングオプションがなくてはなりません）。例えば2という値を入力すると、タップを切削速度の2倍で退避させるようミルに指令します。値が3であれば、3倍の速度で退避させます。値が0または1の場合、退避速度に影響を与えません。

2の値を入力することは、G84（タッピング固定サイクル）に2のJアドレスコード値を用いることと同じです。しかしながら、Jコードをリジッドタップに指定すると設定130がオーバーライドされます。

131 - 自動ドア

この設定は自動ドアオプションに対応しています。自動ドアのある機械には**ON**を設定します。M85/M86（自動ドア開放/Mコード閉鎖）も参照してください。



NOTE:

Mコードは、機械がロボットからセルセーフ信号を受信している間にのみ機能します。詳しくはロボットのインテグレーターにお問い合わせください。

[CYCLE START] を押すとドアが閉まり、プログラムが M00、M01（オプショナルストップがオンの状態）、M02あるいはM30に到達し、スピンドルがターニングを停止したら開きます。

133 - リジッドタッピング繰り返し

この設定（リジッドタッピング繰り返し）により、2番目のタッピングパスが同じ穴でプログラムされている場合にスレッド位置を調整できるようにするために、タッピング中にスピンドルが正しい位置にあることを確認できます。



NOTE:

プログラムがペックタッピングを指令する場合、この設定は**ON**でなければなりません。

142 - オフセット変更の許可

この設定はオペレーターのエラーを防ぐことを目的としています。オフセットが設定の値である0~3.9370インチ（0~100 mm）を超えて変更された場合、警告メッセージを発します。入力量（正または負）を超えてオフセットを変更すると、制御はプロンプトを表示します：*XX changes the offset by more than Setting 142! Accept (Y/N)?*

継続してオフセットを更新するには**[Y]**を押します。変更を拒否するには**[N]**を押します。

143 - 機械データ収集ポート

この設定がゼロ以外の値の場合、機械データ収集情報を送信するために制御が使用するネットワークポートを指定します。この設定の値がゼロの場合、制御は機械データ収集情報を送信しません。

144 - 送りオーバーライド -> スピンドル

この設定は、オーバーライド適用時にチップ負荷を一定に保つことを目的としています。この設定を **ON** にすると、任意の送りオーバーライドもスピンドル速度に適用され、スピンドルオーバーライドは無効になります。

145 - サイクルスタート時部品を心押台に圧着

設定 145、**[CYCLE START]** 時部品を心押台に圧着が **OFF** の場合、機械はこれまでのように行動します。この設定が **ON** の場合、心押台は、**[CYCLE START]** が押されるか、警報 9109 「心押台が部品保持位置にありません」が表示された時に部品に圧着されているはずであり、プログラムは開始しません。

155 - ポケット工具テーブルをロード

この設定は、ソフトウェアアップグレードを実施する場合、メモリを消去する場合、制御を再初期化する場合に使用します。サイドマウントツールチェンジャーのポケット工具テーブルの内容をファイルからのデータに置き換えるには、この設定を **ON** にしなければなりません。

ハードウェアデバイスからのオフセットファイルのロード時にこの設定が **OFF** であれば、**Pocket Tool** テーブルの内容は変更されません。設定 155 は、機械がオンになると自動的にデフォルトで **OFF** に設定されます。

156 - オフセットをプログラムと共に保存

この設定が **ON** の場合、オフセット保存時に制御はプログラムファイルにそのオフセットをインクルードします。オフセットは、最後の%符号の前の、ヘッダ 09999999 の下のファイルに表示されます。

プログラムをメモリにロードすると、制御は *Load Offsets (Y/N?)* のプロンプトを表示します。保存されたオフセットをロードするには **Y** を押してください。それらをロードしない場合、**N** を押してください。

158, 159, 160 - X, Y, Zねじ温度補正%

この設定は -30 から +30 の範囲で設定可能であり、それに応じて既存のねじ温度補正を -30% から +30% の範囲で調整できます。

162 - 浮動小数点のデフォルト

この設定が**ON**の場合、制御は整数コードを小数点があるかのように解釈します。この設定が**OFF**の場合、小数点を含まないアドレスコードの後の値は、機械オペレーターの表記法として受け止められます。例えば、1000分の1あるいは1万分の1といった具合です。

	入力された値	設定がオフの場合	設定がオンの場合
インチモードの場合	X-2	X-.0002	X-2.
ミリモードの場合	X-2	X-.002	X-2.

この機能は以下のアドレスコードに適用されます：

X、Y、Z、A、B、C、E、I、J、K、U、W

以下でない限り、A および D はインクルードされます：

- Aの値（工具の角度）がG76ブロックにある。小数点を含むG76のAの値がプログラム実行中に検知されると、警報605「無効な工具ノーズ角度が生成されました」が発報されます。
- Dの値がG73ブロックにある。



NOTE:

この設定はすべてのプログラムの解釈に影響を与えます。これによって設定77 - スケール整数Fの効果が変わることはありません。

163 - .1ジョグ速度無効

この設定によって最高ジョグ速度を無効にすることができます。最高ジョグ速度を選択すると、次に低い速度が代わりに自動選択されます。

165 - メインスピンドルSSV変速幅 (RPM)

これは、スピンドル変速機能の使用中に RPM を指定値よりも大きく、および小さく変化させることができます。これは正の値でなければなりません。

166 - メインスピンドルSSVサイクル

これはデューティーサイクル、すなわち、メインスピンドル速度の変化率を指定します。これは正の値でなければなりません。

191 - デフォルトの平滑度

この設定の **ROUGH**、**MEDIUM**、**FINISH** の値は、デフォルトの平滑度と最大角丸め係数を設定します。G187がデフォルトのオーバーライドを指令しない限り、制御はこのデフォルト値を使用します。

196 - コンベヤシャットオフ

これは、チップコンベヤをオフにする前に稼働せず待機する時間を指定します。単位は分です。

197 - クーラントシャットオフ

この設定は、クーラントフローの停止前に稼働せず待機する時間を指定します。単位は分です。

199 - バックライトタイマー

この設定は、制御において入力がない場合に機械の表示のバックライトをオフにする分数を指定します（ジョグ、グラフィクス、スリープモードの場合、あるいはアラームが発報されている場合を除きます）。任意のキーを押すと画面が元に戻ります（[CANCEL] を推奨します）。

216 - サーボおよび油圧シャットオフ

この設定は、節電モード開始前のアイドル時間（秒）を指定します。節電モードにより、すべてのサーボモーターと油圧ポンプが停止します。このモーターとポンプは必要に応じて（軸／スピンドル運動、プログラム実行など）再起動されます

232 - G76 デフォルトPコード

G76 のラインに P コードが存在しない場合、または、使用されている P コードの値が 1 未満であるか 4 を超える場合、デフォルトの P コードが重視されて使用されます。考えられる値は、P1、P2、P3、P4 です。

238 - 高輝度照明タイマー（分）

これは、高輝度照明（HIL）オプションが有効である時に HIL がオンの状態を継続する時間（分）を指定します。高輝度照明はドアが開くとオンになり、作業灯スイッチもオンになります。この値がゼロの場合、高輝度照明はドアが開いている間はオンになります。

239 - ワークライトオフタイマー（分）

これは、キーが押されなかった場合、あるいは [HANDLE JOG] の変更がなかった場合に作業灯が自動的にオフになる時間（分）を指定します。プログラムの実行中に作業灯がオフになっても、プログラムは引き続き実行されます。

240 - 工具寿命警告

この値は工具寿命をパーセントで表したものです。工具摩耗がこのしきい値のパーセントに到達すると、制御は工具摩耗警告アイコンを表示します。

241 - 心押台保持力

サーボ油圧台(ST-40/45、ST-40L/40LおよびST-50/55のみ) が部品にかける力です。単位は、設定9のとおり、標準モードでは重量ポンド、メートルモードではニュートンです。

T9.1: サーボ油圧台の仕様

最小スラスト（プログラマブルな最小値）	最大スラスト（プログラマブルな最大値）
1000 lb／4448 N	4500 lb／20017 N

242 - 圧縮空気凝縮水ページ時間間隔 (分)

この設定は、システム圧縮空気槽からの圧縮ページの間隔 (分) を指定します。

243 - 圧縮空気凝縮水ページ時間 (秒)

この設定は、システム圧縮空気槽からの凝縮ページの時間 (秒) を指定します。

245 - 危険振動感度

この設定には、機械の制御キャビネット内の危険振動加速度計について3つの感度レベル、つまり、**Normal**、**Low**、**Off**があります。個々の機械の電源投入時のデフォルト値は**Normal**です。

Diagnostics の **Gauges** ページにおいて最新の g 力の読み値を確認できます。

機械にもありますが、振動は 600 ~ 1,400 g を超過すると危険であると判断されます。限度以上になると、機械は警告を発します。

アプリケーションにおいて振動が発生しやすくなった場合、設定 245 を変更して感度を下げ、不愉快な警報を防止することが可能です。

247 - 工具交換時XYZ同時運動

設定 247 は、工具交換時に軸がどのように動くかを定義します。設定 247 が **OFF** の場合、Z 軸が最初に退避し、その後、X 軸と Y 軸が動きます。この機能は、一部の固定具構成において工具の衝突を防ぐ上で役に立つ可能性があります。設定 247 が **ON** の場合、軸は同時に動きます。この場合、B 軸と C 軸の回転が原因で工具と加工品が衝突する可能性があります。衝突の可能性が極めて高いため、UMC-750 ではこの設定を **OFF** のままにしておくことを強くお勧めします。

250 - C軸ミラーリング

これは **ON** / **OFF** 設定です。**OFF** に設定すると、軸は普通に動きます。**ON** に設定すると、C 軸の動作を作業のゼロポイント付近でミラーリング (または逆転) させることができます。G101 および、設定 45、46、47、48、80 も参照してください。

251 - サブプログラム検索場所

この設定は、サブプログラムがメインプログラムと同じディレクトリにない場合に外部サブプログラムを検索するためのディレクトリを指定します。また、制御が M98 サブプログラムを検索できない場合、制御はこのディレクトリを参照します。設定 251 には 3 つのオプションがあります：

- **Memory**
- **USB Device**
- **Setting 252**

Memory および **USB Device** オプションの場合、サブプログラムはデバイスのルートディレクトリに存在しなければなりません。**Setting 252** を選択した場合、設定 252 は使用する検索位置を指定しなければなりません。



NOTE:

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 (0nnnnn) と同じです。
- サブプログラムがメモリに存在しない場合、ファイル名は0nnnnn.ncでなければなりません。ファイル名には0を含めなければなりません。その結果、機械のゼロと.ncでサブプログラムを検索できるようになります。

252 - カスタムサブプログラム検索場所

この設定は、設定251が**Setting 252**に設定されている場合にサブプログラムの検索場所を指定します。この設定を変更するには、設定252を強調表示して**[RIGHT]**を押します。設定252のポップアップが表示されます。このポップアップは、検索パスの削除および追加方法と現存する検索パスの一覧を示します。

検索パスを削除するには：

1. 設定252のポップアップにリストアップされたパスを強調表示します。
2. **[DELETE]**を押します。

削除するパスが2つ以上ある場合、ステップ1と2を繰り返します。

新しいパスを設定するには：

1. **[LIST PROGRAM]**を押します。
2. 追加するディレクトリを強調表示します。
3. **[F3]**を押します。
4. **Setting 252 add**を選択して**[ENTER]**を押します。

別のパスを追加する場合、ステップ1～4を繰り返します。



NOTE:

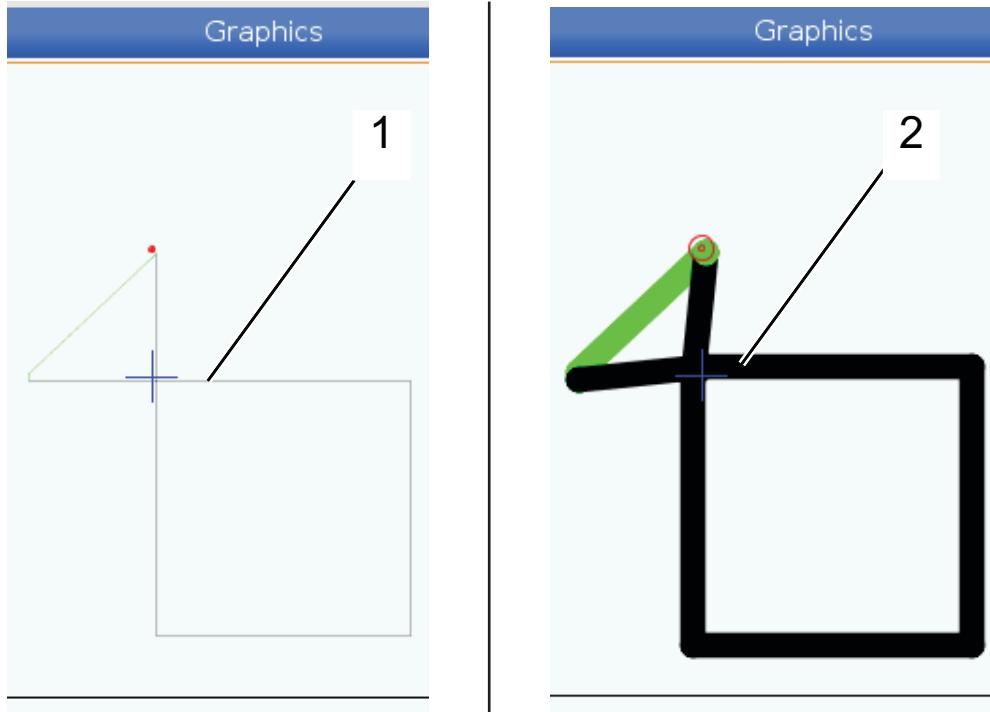
M98を使用するには：

- Pコード (nnnnn) はサブプログラムのプログラム番号 (0nnnnn) と同じです。
- サブプログラムがメモリに存在しない場合、ファイル名は0nnnnn.ncでなければなりません。ファイル名には0を含めなければなりません。その結果、機械のゼロと.ncでサブプログラムを検索できるようになります。

253 - デフォルトグラフィクスツール幅

この設定が**ON**の場合、グラフィックスモードはデフォルトの工具幅（線）[1]を使用します。この設定が**OFF**の場合、グラフィックスモードは、グラフィックス工具幅[2]として **Tool Offsets** テーブルにおいて指定された工具オフセット直径ジオメトリを使用します。

F9.10: 設定253のオン[1]およびオフ[2]によるグラフィックス表示。



261 - DPRNT保存場所

DPRNTは、機械制御が外部デバイスと通信できるようにするマクロ機能です。次世代制御 (NGC) によって、DPRNT命令文をTCPネットワーク上で、あるいはファイルへ出力することができます。

設定 261 によって DPRNT 命令文の出力先を指定することができます。

- **Disabled** - 制御はDPRNT命令文を処理しません。
- **File** - 制御は、設定262において指定されたファイル位置にDPRNT命令文を出力します。
- **TCP Port** - 制御は、設定263において指定されたTCPポート番号へDPRNT命令文を出力します。

262 - DPRNT出力先ファイルパス

DPRNTは、機械制御が外部デバイスと通信できるようにするマクロ機能です。次世代制御（NGC）によって、DPRNT命令文をファイルへ、あるいはTCPネットワーク上で出力することができます。

設定 261 が **File** に設定されている場合、設定 262 によって制御が DPRNT 命令文を送信するファイル位置を指定します。

263 - DPRNTポート

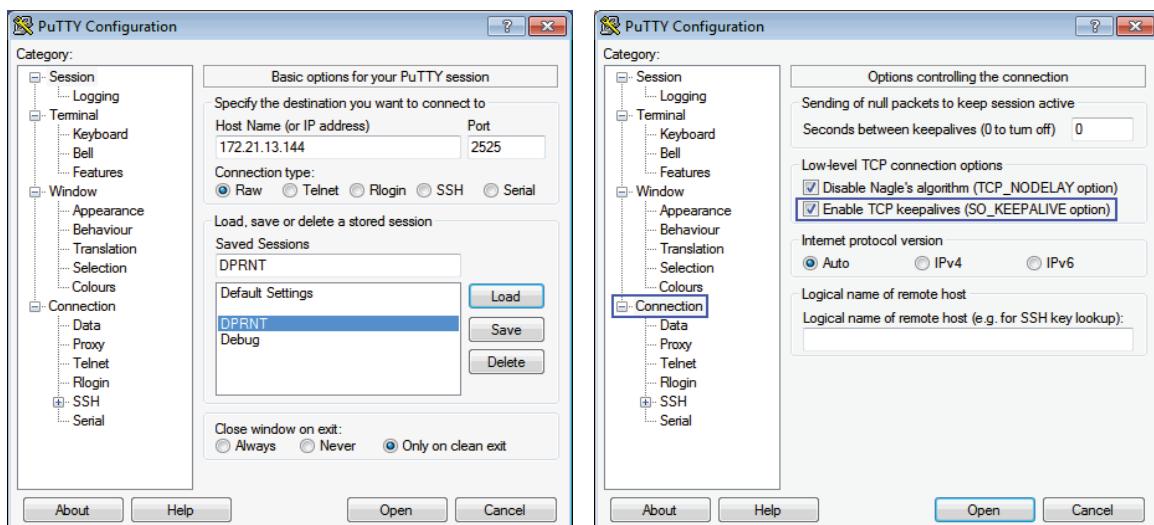
DPRNTは、機械制御が外部デバイスと通信できるようにするマクロ機能です。次世代制御（NGC）によって、DPRNT命令文をTCPネットワーク上で出力することができます。

設定 261 が **TCP Port** に設定されている場合、設定 263 によって制御が DPRNT 命令文を送信するTCPポートを指定します。PCでは、TCPをサポートするなどのターミナルプログラムでも使用可能です。

機械の DPRNT ストリームへ接続するには、ターミナルプログラムにおいて機械のIPアドレスに沿ったポートの値を使用してください。例えば、ターミナルプログラムであるPUTTYを使用している場合：

1. 基本オプションのセクションにおいて、設定263に機械のIPアドレスとポート番号をタイプしてください。
2. RawまたはTelnetの接続タイプを選択します。
3. 「Open」をクリックして接続を開始します。

F9.11: PUTTYは以後の接続に向けてこれらのオプションを保存することができます。接続をオープンな状態にしておくには、「Connection」オプションで「Enable TCP keepalives」を選択します。



接続を確認するには、PUTTY ターミナルウインドウに接続試験用パケットをタイプし、Enter を押します。接続が有効であれば、機械は pingret メッセージを送信します。一度に最大で 5 つの同時接続を確立させることができます。

264 - 自動送り加速

自動送りがアクティブである間、この設定は、工具負荷の停止後に送りレートがインクリメントするパーセントを定義します。

265 - 自動送り減速

自動送りがアクティブである間、この設定は、工具の過負荷時に送りレートがデクリメントするパーセントを定義します。

266 - 自動送り最低速度オーバーライド

この設定は、自動送りが送りレートを減速可能な最低パーセント率を定義します。

267 - アイドルタイム後ジョグモード終了

この設定は、軸運動またはキーボード操作のない状態で制御がジョグモードを継続する最大時間（分）を定義します。この時間を経過すると、制御は自動的に **MDI** モードへ変わります。値をゼロにすると、ジョグモードから **MDI** モードへ自動的に変更されるこの機能は無効になります。

268 - セカンドホーム位置X

この設定は、セカンドホームのX軸の位置決めをインチまたはミリメートル単位で定義します。この値は、特定の軸の場合、移動制限による上限があります。

[ORIGIN] ボタンを押して、この設定を無効に設定するか、グループ全体を無効に設定します。



NOTE:

この設定は **Settings** の **User Positions** タブにあります。詳しくは455ページのタブに関する解説を参照してください。



CAUTION:

ユーザー位置の設定を誤ると機械が故障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。個々の軸位置は別々に検証し、変更してください。

269 - セカンドホーム位置Y

この設定は、セカンドホームのY軸の位置決めをインチまたはミリメートル単位で定義します。この値は、特定の軸の場合、移動制限による上限があります。

[ORIGIN] ボタンを押して、この設定を無効に設定するか、グループ全体を無効に設定します。



NOTE:

この設定は **Settings** の **User Positions** タブにあります。詳しくは455ページのタブに関する解説を参照してください。



CAUTION:

ユーザー位置の設定を誤ると機械が故障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。個々の軸位置は別々に検証し、変更してください。

270 - セカンドホーム位置Z

この設定は、セカンドホームのZ軸の位置決めをインチまたはミリメートル単位で定義します。この値は、特定の軸の場合、移動制限による上限があります。

[ORIGIN] ボタンを押して、この設定を無効に設定するか、グループ全体を無効に設定します。



NOTE:

この設定は**Settings**の**User Positions**タブにあります。詳しくは455ページのタブに関する解説を参照してください。



CAUTION:

ユーザー位置の設定を誤ると機械が故障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。個々の軸位置は別々に検証し、変更してください。

276 - 保持具入力番号

この設定は、保持具の固定具クランプを監視するための入力番号を指定します。この入力により保持具がクランプされていないことが示されている間に制御がスピンドル起動コマンドを受信すると、機械はアラームを発報します。

277 - 軸潤滑時間間隔

この設定は、軸潤滑システムのサイクル間隔を時間単位で定義します。最低値は1時間です。最大値は12～24時間ですが、これは機械のモデルによって異なります。

281 - チャックペダル操作排除

これは**ON**／**OFF**設定です。設定が**OFF**であれば、チャックペダルは通常どおり作動します。設定が**ON**であれば、チャックペダルにおけるすべての動作は制御によって無視されます。

282 - メインスピンドルチャッククランプ

この設定は、メインスピンドルチャッククランプの方向を決定します。O.D.に設定すると、ジョーがスピンドル中心に向かって移動する際にチャックがクランプされていると判断されます。I.D.に設定すると、ジョーがスピンドル中心から遠ざかる際にチャックがクランプされていると判断されます。

283 - メインスピンドルチャッククランプ解放回転数

この設定は、チャックのクランプ解放における最大メインスピンドル速度を決定します。チャックが作動しなくなる RPM です。メインスピンドルがこの値よりも高速で回転している場合、チャックは開きません。メインスピンドルがこの値よりも低速で回転している場合、チャックが開きます。

284 - チャッククランプ解放時サイクル開始許可

この設定は、チャッククランプ解放に伴う **[CYCLE START]** の機能を可能にします。

285 - X直径プログラミング

これは、プログラミングに向けた直径を設定します。この設定が TRUE の場合、入力を半径ではなく直径として解釈します。

286 - 固定サイクル切削深さ

固定サイクル G71 および G72 と併用し、この設定は荒削り時の各パスに向けたインクリメンタルな深さを定義します。これは、プログラマーが D コードを指定しない場合に使用されます。デフォルト値は 0.100 インチです。

287 - 固定サイクル逃げ量

固定サイクル G71 および G72 と併用し、この設定は荒削り後の逃げ量を指定します。これは、別のパスに向けて工具が戻る時の材料のクリアランスに対するツールとなります。

289 - ねじ切り仕上げ代

G76 固定ねじ切りサイクルにおいて使用し、この設定は、サイクルの最終パスにおけるねじ上の材料の残存量を指定します。

291 - メインスピンドル制限速度

この設定はメインスピンドルの最高速度を定義します。この値がゼロ以外に設定されている場合、スピンドルは指定された速度を決して超えません。

292 - ドア解放時スピンドル制限速度

この設定は、機械のドアを解放している間に許容される最大スピンドル速度を指定します。

306 - チップクリア最低時間

この設定は、スピンドルが「チップ清掃速度」(固定サイクル E 指令において指定されたスピンドルの RPM) を継続する最低時間を秒で指定します。指令したチップ清掃サイクルによってチップを工具から完全に取り出せない場合、この設定の時間を増やしてください。

313, 314, 315 - 最大ユーザー移動制限X, Y, Z

この設定によって、X、Y、Z 軸のカスタム移動制限の位置を定義できます。

[ORIGIN] ボタンを押して、この設定を無効に設定するか、グループ全体を無効に設定します。



NOTE:

この設定は**Settings**の**User Positions**タブにあります。詳しくは455ページのタブに関する解説を参照してください。

319 - VDIスピンドル中心線X

この設定によって、VDI工具ホルダーの中心とスピンドルの中心の位置を合わせる機械の位置を定義します。



NOTE:

この設定は**Settings**の**User Positions**タブにあります。

320 - BOTスピンドル中心線X

この設定によって、BOT工具ホルダーの中心とスピンドルの中心の位置を合わせる機械の位置を定義します。



NOTE:

この設定は**Settings**の**User Positions**タブにあります。

321 - スピンドル中心線Y

この設定によって、Y軸の工具ホルダーの中心とスピンドルの中心の位置を合わせる機械の位置を定義します。



NOTE:

この設定は**Settings**の**User Positions**タブにあります。

322 - ペダル心押台アラーム

M21 を使用して心押台を保留点へ移動させて部品を保持する際に部品が検知されないまま保留点に到達した場合、制御は警報を発出します。設定 322 を **ON** へ切り替えることが可能であり、警報は、ペダルを使用して心押台を保留点へ移動させても部品が検知されないと発報されます。

323 - ノッチフィルター無効

この設定が**On**の場合、ノッチフィルターの値はゼロに設定されています。この設定が**Off**の場合、パラメータによって定義された、機械のデフォルト値を使用します。この設定を**On**にするとサーキュラーの精度が改善され、**Off**にすると表面の仕上がりが改善されます。



NOTE:

この設定を有効にするにはサイクルの電源が投入されていなければなりません。

325 - 手動モード有効

この設定を**ON**にすると、機械のゼロリターンなしに軸をジョグすることができます。

設定 53 ゼロリターンなしのジョグによって強制されるジョグ制限は適用されません。ジョグ速度は、eWheel スイッチまたはジョグ速度ボタン (eWheel が接続されていない場合) によって指定されることになります。

この設定を **ON** にすると、**[ATC FWD]** または **[ATC REV]** ボタンを使用して工具交換を行うことが可能です。

この設定を **OFF** にすると、機械は通常どおりに作動し、ゼロリターンを要求することになります。

326 - グラフィクスXゼロ位置

この設定は、機械の X ゼロ位置と比較したズームウィンドウの上部の位置を特定します（グラフィクスのセクションを参照してください）。この設定のデフォルト値はゼロです。

327 - グラフィクスZゼロ位置

この設定は、機械の Z ゼロ位置と比較したズームウィンドウの上部の位置を特定します（グラフィクスのセクションを参照してください）。この設定のデフォルト値はゼロです。

328 - eHandwheel高速制限

この設定によって、高速ボタンを押下したままの場合に eHandwheel がどの程度高速で移動するかについて制限をかけることができます。値をゼロにするとボタンは無効になります。

329 - メインスピンドルジョグ速度

この設定は、スピンドルジョグキーのスピンドル RPM を決定します。

330 - マルチブートセクションタイムアウト

これはシミュレーターのみの設定です。シミュレーターの電源がオンの場合、シミュレーターにはさまざまなシミュレーター・モデルを選択可能な画面が表示されます。この設定により、その画面の表示時間を決定します。ユーザーが時間切れになるまで何も操作しなければ、ソフトウェアは最新のアクティブなシミュレーター構成をロードします。

331 - サブスピンドルジョグ速度

この設定は、スピンドルジョグキーのスピンドル rpm を決定します。

332 - 心押台ペダル操作排除

これは **ON/OFF** 設定です。設定が **OFF** であれば、心押台ペダルは通常どおり作動します。設定が **ON** であれば、心押台ペダルにおけるすべての動作は制御によって無視されます。

333, 334 - プローブオフセットZ+, Z-

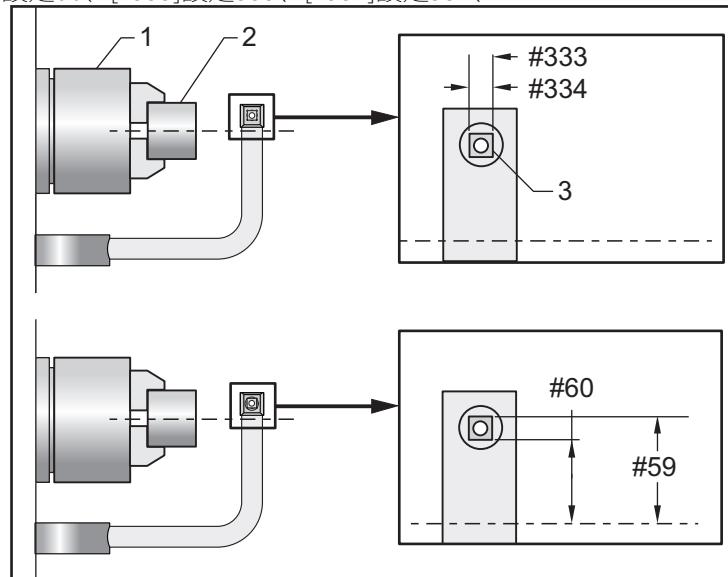
これらの設定は、ATPの移動と規模を定義するために使用します。これらの4つの設定(59、60、333、334)は、プローブがトリガされた場所から、実際に感知される表面が位置する場所までの移動距離とその方向を指定します。

ATPの校正方法について詳しくはページ 210 を参照してください。

これらの設定は G31 コードによって使用されます。個々の設定において入力された値は正数でなければなりません。

マクロを組んでこれらの設定にアクセスすることが可能です。詳しくはマクロのセクションを参照してください。

- F9.12: 59/60/333/334工具プローブオフセット : [1]チャック、[2]部品、[3]プローブ、[#59]設定59、[#60]設定60、[#333]設定333、[#334]設定334、



335 - リニア高速モード

この設定は2つのモードのうち1つのモードに設定することができます。これらのモードの解説を以下に示します。

NONE 個々のエンドポイントに対するそれぞれの軸早送りは相互に無関係です。

LINEAR (XYZ) XYZ 軸は高速を指示されると 3 次元空間を直線的に移動します。その他すべての軸は自律的な速度／加速度で高速化します。



NOTE:

すべてのモードにおいてプログラムの作動時間は同じです（実行時間に増減はありません）。

336 - バー送り機有効

この設定は、デバイスタブの下にある **[CURRENT COMMANDS]** のバー送り機タブをオンにします。このページを使用してバー送り機をセットアップします。

337, 338, 339 - 工具交換安全位置X, Y, Z

これらの設定によって、軸が個々の最終的な工具交換位置へ移動する前に、工具交換コマンドにおいてX、Y、Z軸の安全な位置を定義できます。固定具、心押台およびその他の予測される障害物との衝突を防ぐためにこの位置を使用してください。コマンドがどのようなものであれ（M06、**[NEXT TOOL]**など）、制御はすべての工具交換にこの位置を使用します



CAUTION:

ユーザー位置の設定を誤ると機械が故障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。個々の軸位置は別々に検証し、変更してください。

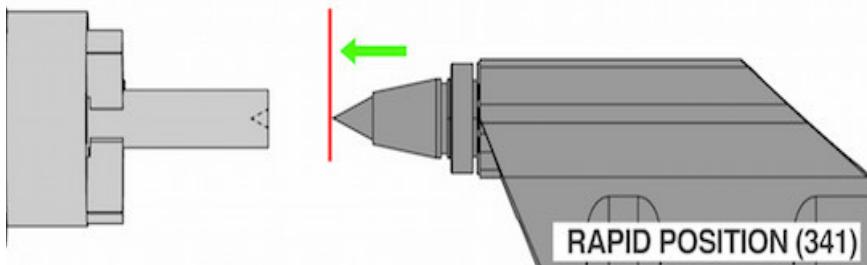
340 - チャッククランプ遅延時間

チャックのクランプ（M10 コマンド）後に許容されるドウェル時間。プログラムの実行はこの時間が過ぎるまで再開しません。

341 - 心押台高速位置

これは、心押台が部品へ向かって進む時に高速から送り動作へ変化する点のことです。この設定の値は負の値にします。

F9.13: 心押台高速位置



NOTE:

この設定は **User Positions** の **Settings** タブにあります。

342 - 心押台前進距離

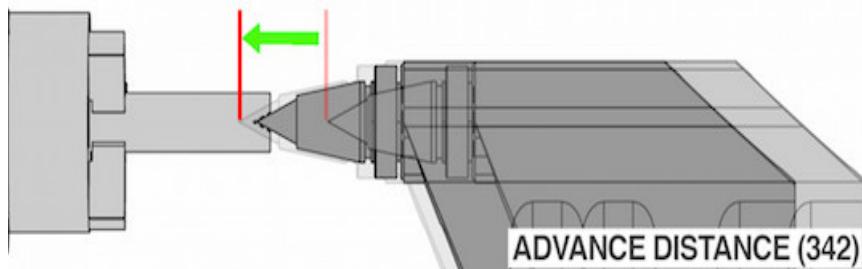
この設定は、心押台高速位置から部品のちょうど内部の点までの距離です。

この設定の値を決定するには：

- 心押台を部品面にジョグします。
- 退避位置から部品面までの距離を把握するために、退避位置から現在位置を減算します。
- その後、0.375~0.500インチ（9.5~12.7mm）を加算します。

機械はこの設定を用い、高速位置（設定 341）に相対する部品内のターゲット位置を計算します。

F9.14: 心押台前進距離



NOTE:

この設定は**User Positions**の**Settings**タブにあります。

343 - サブスピンドルSSV変速幅 (RPM)

これは、サブスピンドル変速機能の使用中に RPM を指定値よりも大きく、および小さく変化させることができ可能な幅を指定します。これは正の値でなければなりません。

344 - サブスピンドルSSVサイクル

これはデューティーサイクル、すなわち、サブスピンドル速度の変化率を指定します。これは正の値でなければなりません。

345 - サブスピンドルチャッククランプ

この設定は、サブスピンドルチャッククランプの方向を決定します。O.D. に設定すると、ジョーがサブスピンドル中心に向かって移動する際にチャックがクランプされていると判断されます。I.D. に設定すると、ジョーがサブスピンドル中心から遠ざかる際にチャックがクランプされていると判断されます。

346 - サブスピンドルチャッククランプ解放回転数

この設定は、チャックのクランプ解放における最大サブスピンドル速度を決定します。チャックが作動しなくなる RPM です。サブスピンドルがこの値よりも高速で回転している場合、チャックは開きません。サブスピンドルがこの値よりも低速で回転している場合、チャックが開きます。

347 - 回転工具SSV変速幅 (RPM)

これは、回転工具変速機能の使用中に RPM を指定値よりも大きく、および小さく変化させることが可能な幅を指定します。これは正の値でなければなりません。

348 - 回転工具SSVサイクル

これはデューティーサイクル、すなわち、回転工具速度の変化率を指定します。これは正の値でなければなりません。

349 - 回転工具チャッククランプ

この設定は、回転工具クランプの方向を決定します。O.D.に設定すると、ジョーが回転工具中心に向かって移動する際にチャックがクランプされていると判断されます。I.D.に設定すると、ジョーが回転工具中心から遠ざかる際にチャックがクランプされていると判断されます。

350 - 回転工具チャッククランプ解放回転数

この設定は、チャックのクランプ解放における最大回転工具速度を決定します。チャックが作動しなくなる RPM です。回転工具がこの値よりも高速で回転している場合、チャックは開きません。回転工具がこの値よりも低速で回転している場合、チャックが開きます。

352 - 回転工具制限速度

この設定は回転工具の最高速度を定義します。この値がゼロ以外に設定されている場合、回転工具は指定された速度を決して超えません。

355 - Sub Spindle Speed Limit

この設定はサブスピンドルの最高速度を定義します。この値がゼロ以外に設定されている場合、サブスピンドルは指定された速度を決して超えません。

356 - Beeper Volume

この設定により、コントロールペンダントにある警報装置の音量を制御できます。値を 0 に設定すると、警報装置がオフになります。1 ~ 255 の値を使用できます。



NOTE:

この設定は、ペンドントの警報装置にのみ影響し、パレットの交換や他の警報装置には影響しません。ハードウェアの制限により、オン／オフ以外の音量を調整できない場合があります。

357 - Warmup Compensation Cycle Start Idle Time

この設定は、ウォームアップ補正の再開に向けた適切なアイドル時間を時間単位で定義します。機械がこの設定よりも長い時間アイドル状態にあると、[CYCLE START]はユーザーに対してウォームアップ補正を適用するか尋ねます。

ユーザーが [Y] または [ENTER] で応答すると、機械が電源を投入して [CYCLE START] が開始されているかのようにウォームアップ補正が新たに適用されます。[N] で応答すると、ウォームアップ補正を行わずにサイクル開始を継続します。ウォームアップ補正を適用できる次の機会は、設定 357 で設定した時間が経過した後になります。

358 - 固定振れ止めクランプ／解放遅延時間

固定振れ止めのクランプ (M146 コマンド) 後に許容されるドウェル時間。プログラムの実行はこの時間が過ぎるまで再開しません。

359 - SSチャッククランプ遅延時間

第 2 スピンドルのチャックのクランプ (M110 コマンド) 後に許容されるドウェル時間。プログラムの実行はこの時間が過ぎるまで再開しません。

360 - 固定振れ止めペダル排除

これは **ON** / **OFF** 設定です。設定が **OFF** であれば、固定振れ止めペダルは通常どおり作動します。 設定が **ON** であれば、ペダルにおけるすべての動作は制御によって無視されます。

361 - Bar Pusher Vent Time

この設定は、バーパッシャの解放指令後にバーパッシャが放氣する時間を指定します。

368 - 回転工具のタイプ

この設定により、軸工具またはラジアル工具を駆動して、ミリング、ドリル、または溝切りなどの固定サイクル動作を実行できます。この設定の選択肢は次のとおりです。

1. None - ラジアル工具と軸ライブ工具の両方のコマンドを使用できます。
2. Axial - アラーム9111 INVALID G CODE FOR LIVE TOOL TYPEは、ラジアル回転工具の固定サイクル動作を実行した場合に発せられます。
3. Radial - アラーム9111 INVALID G CODE FOR LIVE TOOL TYPEは、軸ライブ工具の固定サイクル動作を実行した場合に発せられます。

372 - パーツローダーのタイプ

Devices タブの **[CURRENT COMMANDS]** においてこれを設定すると、オートパーツローダー (APL) がオンになります。。このページを使用して APL をセットアップします。

375 - APLグリッパーのタイプ

この設定では、オートパーツローダー (APL) に取り付けるグリッパーのタイプを選択します。

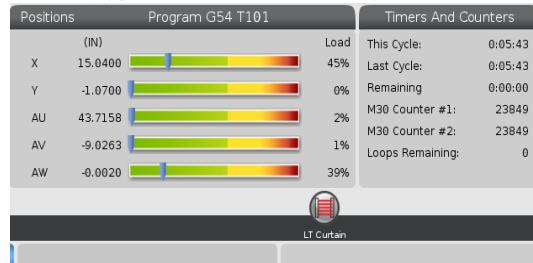
APL グリッパーには、外径または内径で未加工のパーツと仕上げパーツをグリップする機能に加え、それらをスワップすることもできます。

376 - ライトカーテンは有効です

この設定は、ライトカーテンを有効にします。ライトカーテンが有効になっている場合、APL軸に近すぎるエリアで何かが検出されると、APLの動作が停止します。

ライトカーテンビームが遮られると、機械はライトカーテン保留状態になります。CNC プログラムは引き続き実行され、機械のスピンドルと軸は動き続けますが、AU、AV、および AW 軸は動きません。ライトカーテンビームの障害物が除去され、サイクル開始ボタンが押されるまで、機械はライトカーテン保留のままになります。

F9.15: ライトカーテンアイコン表示



ライトカーテンビームが遮られると、機械はライトカーテン保留状態になり、画面にライトカーテンアイコンが表示されます。ビームの障害物が除去されると、アイコンは消えます。



NOTE:

ライトカーテンを無効にして、機械を独立モードで操作することができます。ただし、APIを稼働するには、ライトカーテンを有効にする必要があります。

377 - 負のワークオフセット

この設定は、負の方向のワークオフセットの使用を選択します。

負のワークオフセットを使用して、軸を原点から移動させるには、この設定を On に設定します。OFF に設定した場合は、正のワークオフセットを使用して、軸を原点から移動させる必要があります。

378 - 安全ゾーンで校正されたジオメトリ基準点 X

この設定は、X 軸の安全ゾーンで校正されたジオメトリ基準点を定義します。

379 - 安全ゾーンで校正されたジオメトリ基準点 Y

この設定は、Y 軸の安全ゾーンで校正されたジオメトリ基準点を定義します。

380 - 安全ゾーンで校正されたジオメトリ基準点 Z

この設定は、Z 軸の安全ゾーンで校正されたジオメトリ基準点を定義します。

381 - タッチスクリーンの有効化

この設定は、タッチスクリーンを備える機械のタッチスクリーン機能を有効にします。機械にタッチスクリーンがない場合、電源投入時にアラームメッセージが発せられます。

383 - テーブルの行のサイズ

この設定では、タッチスクリーン機能使用時の行のサイズを変更できます。

396 - 仮想キーボードの有効化／無効化

この設定では、タッチスクリーン機能使用時に画面上の仮想キーボードを使用できます。

397 - 長押し遅延

この設定では、ポップアップが表示されるまでの長押し遅延を設定できます。

398 - ヘッダーの高さ

この設定は、ポップアップとディスプレイボックスのヘッダーの高さを調整します。

399 - タブの高さ

この設定は、タブの高さを調整します。

403 - ポップアップボタンのサイズ変更

この設定では、タッチスクリーン機能使用時のポップアップボタンのサイズを変更できます。

409 - デフォルトクーラント圧力

一部の機械モデルには、可変周波数ドライブが装備されており、クーラントポンプをさまざまなクーラント圧力で動作させることができます。この設定は、M08を指示した際のデフォルトのクーラント圧力を指定します。選択肢は次のとおりです。

- 0 - 低圧
- 1 - 標準圧
- 2 - 高圧



NOTE:

希望のクーラント圧力を指定するには、M08とともにPコードを使用できます。詳しくはM08 Coolant Onのセクションを参照してください。

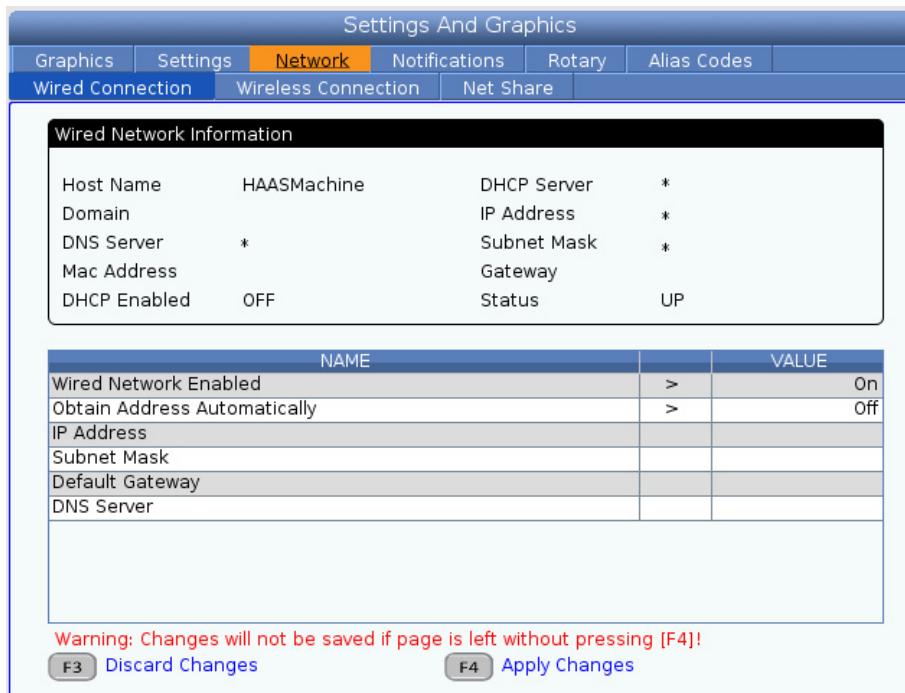
9.2 ネットワーク接続

有線接続（イーサネット）または無線接続（Wi-Fi）経由のコンピュータネットワークを使用して、Haas機械とのプログラムファイルのやり取りおよび、中央ネットワークの記憶位置から複数の機械によるファイルアクセスを行うことが可能です。また、ショップの機械とネットワーク上のコンピュータの間でプログラムを迅速かつ簡単に共有するためのNet Shareをセットアップすることも可能です。

ネットワークページへアクセスするには：

1. [SETTING]を押します。
2. タブメニューの**Network**タブを選択します。
3. セットアップしたいネットワーク設定 (**Wired Connection**、**Wireless Connection**、**Net Share**) のタブを選択します。

F9.16: 有線ネットワーク設定ページの例



NOTE:

2番目の行に>文字がある設定にはプリセット値があり、そこから選択します。オプションのリストを確認するには[RIGHT]カーソル矢印キーを押します。オプションを選択するには[UP]および[DOWN]カーソル矢印キーを使用し、[ENTER]を押して選択を確定させます。

9.2.1 ネットワークアイコンガイド

制御画面は機械のネットワークの状態に関する情報をすばやく提供するためにアイコンを表示します。

アイコン	意味
	機械はイーサネットケーブルを用いた有線ネットワーク経由でインターネットに接続されています。
	機械は無線ネットワーク経由でインターネットに接続されており、信号強度は70～100%です。
	機械は無線ネットワーク経由でインターネットに接続されており、信号強度は30～70%です。
	機械は無線ネットワーク経由でインターネットに接続されており、信号強度は1～30%です。
	機械は無線ネットワーク経由でインターネットに接続されていましたが、データパケットを一切受信していません。

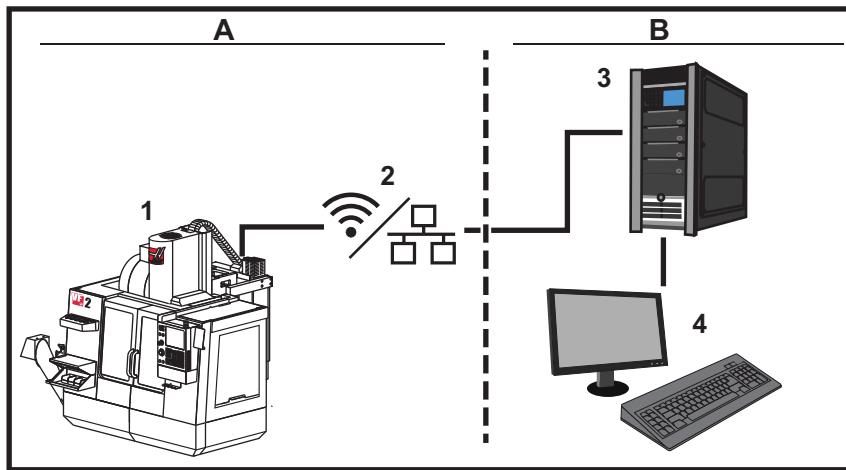
アイコン	意味
	機械はHaasConnectに正しく登録され、サーバと通信しています。
	機械はすでにHaasConnectに登録されており、サーバとの接続に問題があります。
	機械はリモートのNetshareに接続しています。

9.2.2 ネットワーク接続条件と責任

ネットワークおよびオペレーティングシステムは企業によって異なります。HFOのサービス技術者は、機械の設置時にお客様の情報を用いてお客様のネットワークへの接続を試行する可能性があります。また、サービス技術者は機械そのものを使用して接続上の問題のトラブルシューティングを行う可能性もあります。問題がお客様のネットワークに伴うものである場合、お客様による費用のご負担で資格を有するITサービスプロバイダーへご連絡いただき、支援を受ける必要があります。

ネットワーク関連の問題について HFO を要請した場合、技術者は機械のソフトウェアおよびネットワークハードウェアの範囲に限り支援が可能である点についてご承知おきください。

F9.17: ネットワークの責任の略図[A] Haasの責任、[B]お客様の責任、[1]Haas機械、[2]Haas機械のネットワークハードウェア、[3]お客様のサーバ、[4]お客様のコンピュータ。



9.2.3 有線接続セットアップ

セットアップの前に、ネットワークにDHCPサーバがあるかどうかをネットワーク管理者に問い合わせてください。DHCPサーバがない場合は、次の情報を集めてください。

- 機械がネットワーク上で使用するIPアドレス
 - サブネットマスクアドレス
 - デフォルトゲートウェイのアドレス
 - DNSサーバの名前
1. アクティビーサネットケーブルを機械のイーサネットポートに接続します。
 2. **Network**タブメニューの**Wired Connection**タブを選択します。
 3. **Wired Network Enabled**設定をONに切り替えます。
 4. ネットワークにDHCPサーバがある場合は、ネットワークによって自動的にIPアドレスを割り当てることができます。**Obtain Address Automatically**設定をONに切り替え、続いて[F4]を押すと接続が完了します。ネットワークにDHCPサーバがない場合は、次のステップへ進みます。
 5. 機械の**IP Address**、**Subnet Mask**アドレス、**Default Gateway**アドレス、および**DNS Server**名を該当するフィールドに入力します。
 6. 接続を完了するには[F4]を押します。変更を破棄するには[F3]を押します。

機械がネットワークへの接続に成功すると、**Wired Network Information**ボックスの**Status**表示が**UP**に変わります。

9.2.4

有線ネットワーク設定

Wired Network Enabled - この設定は有線ネットワークを有効および無効にするものです。

Obtain Address Automatically - IP アドレスおよびネットワークのダイナミックホストコンフィギュレーションプロトコル (DHCP) サーバからのその他情報を機械が入手するようにします。このオプションは、ネットワークに DHCP サーバがある場合のみに使用することができます。

IP Address - DHCP サーバなしのネットワークにおける機械の静的 TCP/IP アドレス。このアドレスは、ネットワーク管理者がお使いの機械に対して割り当てるものです。

Subnet Mask - サブネットマスク値は、ネットワーク管理者が静的 TCP/IP アドレスを持つ機械に対して割り当てるものです。

Default Gateway - ルーターを通じてネットワークにアクセスするためのアドレス。このアドレスは、ネットワーク管理者が割り当てるものです。

DNS Server - ネットワーク上のドメインネームサーバ(DNS)またはDHCPサーバの名前。



NOTE:

サブネットマスク、ゲートウェイ、DNSのアドレスのフォーマットはXXX.XXX.XXX.XXXです。アドレスの末尾にピリオドを付けることはできません。負の数は使用できません。可能なアドレスは最高255.255.255.255です。

9.2.5

無線接続セットアップ

このオプションにより、機械を2.4GHz、802.11b/g/n無線ネットワークに接続できます。5 GHzには対応していません。

無線ネットワークのセットアップは、使用可能なネットワークをスキャンし、ユーザーのネットワーク情報による接続をセットアップするウィザードで行います。

セットアップの前に、ネットワークに DHCP サーバがあるかネットワーク管理者に問い合わせてください。DHCP サーバがない場合は、次の情報を集めてください。

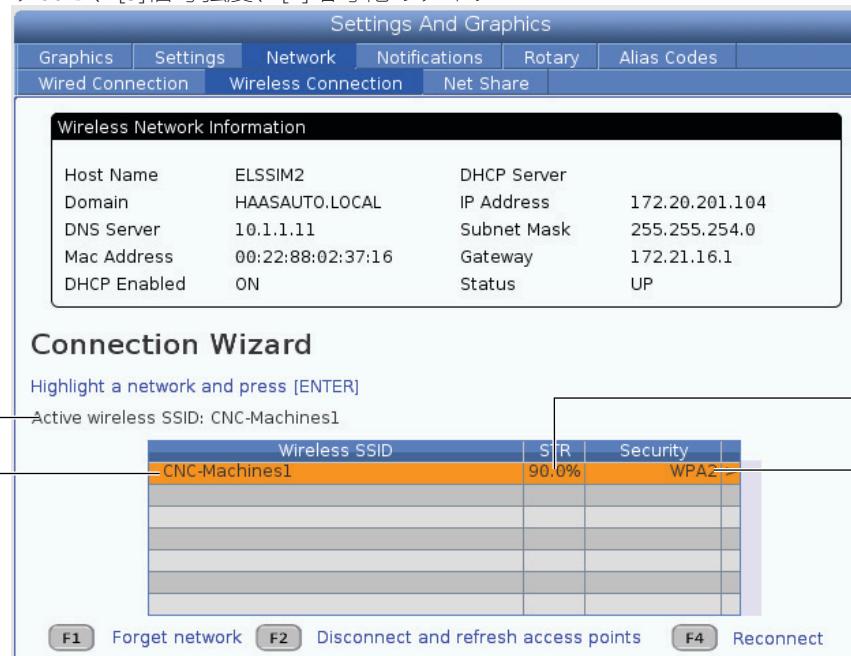
- ・ 機械がネットワーク上で使用するIPアドレス
- ・ サブネットマスクアドレス
- ・ デフォルトゲートウェイのアドレス
- ・ DNSサーバの名前

次の情報も必要です。

- ・ 無線ネットワークのSSID
 - ・ セキュアな無線ネットワークに接続するためのパスワード
1. **Network**タブメニューの**Wireless Connection**タブを選択します。
 2. **[F2]**を押して使用可能なネットワークをスキャンします。

接続ウィザードは使用可能なネットワークの一覧を表示します。各ネットワークの信号強度と暗号化のタイプも表示されます。暗号化は64/128 WEP、WPA、WPA2、TKIPとAESに対応しています。

- F9.18: 接続ウィザードの一覧表示。[1]現在使用可能なネットワーク接続（ある場合）、[2]ネットワークSSID、[3]信号強度、[4]暗号化のタイプ



3. カーソル矢印キーで接続するネットワークを強調表示します。

4. **[ENTER]**を押します。

ネットワーク設定テーブルが表示されます。

- F9.19: ネットワーク設定テーブル。[1]パスワードのフィールド、[2]DHCPのオン／オフ DHCP設定をオフにすると、設定項目がさらに表示されます。



5. アクセスポイントのパスワードを**Password**フィールドに入力します。



NOTE:

パスワードにアンダースコア（_）またはキャレット（^）などの特殊文字が必要な場合は、[F2]を押し、メニューから必要な特殊文字を選択します。

6. ネットワークにDHCPサーバがない場合は、**DHCP Enabled**の設定を**OFF**に変更し、IPアドレス、サブネットマスク、デフォルトゲートウェイ、DNSサーバアドレスをそれぞれのフィールドに入力します。
7. 接続を完了するには[F4]を押します。変更を破棄するには[F3]を押します。

機械がネットワークへの接続に成功すると、**Wired Network Information**ボックスの**Status**表示が**UP**に変わります。F1を押し、ネットワークを「忘れる」ことを確認しない限り、機械は接続可能な場合にこのネットワークに自動的に接続します。

以下のステータスが表示されます。

- UP - 無線ネットワークとの有効な接続があります。
- DOWN - 無線ネットワークとの有効な接続がありません。
- DORMANT - 外部のアクション（無線アクセスポイントの認証など）を待機しています。
- UNKNOWN - 接続のステータスを特定できません。リンクの不良または正しくないネットワーク設定がこの原因となることがあります。また、ステータスが変化しているときにUNKNOWNと表示されることもあります。

無線ネットワークファンクションキー

キー	説明
F1	Forget network - ネットワークを強調表示し、[F1]を押すと、すべての接続情報が削除され、このネットワークへの自動接続を防止します。

キー	説明
F2	Scan for network および Disconnect and refresh access points - ネットワーク選択テーブルにおいて [F2] を押すと、現在のネットワーク接続が解除され、利用可能なネットワークを検索します。 Special Symbols - 無線ネットワーク設定テーブルにおいて [F2] を使用して、パスワード入力のための特殊文字（キャレットやアンダースコアなど）にアクセスします。
F4	Reconnect - 以前に機械が接続されていたネットワークに再接続します。 Apply Changes - 特定のネットワークの設定を変更した後、 [F4] を押して変更を保存し、ネットワークに接続します。

9.2.6 無線ネットワーク設定

Wireless Network Enabled - この設定は、無線ネットワークを有効および無効にするものです。

Obtain Address Automatically - IP アドレスおよびネットワークのダイナミックホストコンフィギュレーションプロトコル (DHCP) サーバからのその他情報を機械が入手するようにします。このオプションは、ネットワークに DHCP サーバがある場合のみに使用することができます。

IP Address - DHCP サーバなしのネットワークにおける機械の静的 TCP/IP アドレス。このアドレスは、ネットワーク管理者がお使いの機械に対して割り当てるものです。

Subnet Mask - サブネットマスク値は、ネットワーク管理者が静的 TCP/IP アドレスを持つ機械に対して割り当てるものです。

Default Gateway - ルーターを通じてネットワークにアクセスするためのアドレス。このアドレスは、ネットワーク管理者が割り当てるものです。

DNS Server - ネットワーク上のドメインネームサーバ(DNS)またはDHCPサーバの名前。



NOTE:

サブネットマスク、ゲートウェイ、DNSのアドレスのフォーマットはXXX.XXX.XXX.XXXです。アドレスの末尾にピリオドを付けることはできません。負の数は使用できません。可能なアドレスは最高255.255.255.255です。

Wireless SSID - 無線アクセスポイントの名前。これは、手動で入力するか、または利用可能なネットワークのリストから LEFT または RIGHT カーソル矢印キーを押して選択することができます。ネットワークが SSID をブロードキャストしていない場合は手動で入力する必要があります。

Wireless Security - 無線アクセスポイントが使用しているセキュリティモード。

Password - 無線アクセスポイント用のパスワード。

9.2.7 ネット共有設定

ネット共有により遠隔地のコンピューターに接続し、ネットワーク越しに機械を制御し、機械のユーザーデータディレクトリを送信元または受信先としてファイルを転送できます。ネット共有をセットアップするのに必要な設定を次に示します。ネットワーク管理者は使用すべき正しい設定値を把握しています。ネット共有を使用するには、リモート共有、ローカル共有または両方を有効にする必要があります。

これらの設定に正しい値を指定したら、**[F4]** を押してネット共有を開始します。



NOTE:

設定でアンダースコア (_) またはキャレット (^) などの特殊文字が必要な場合は、61ページの説明を参照してください。

CNC Network Name - ネットワーク上での機械の名前 デフォルトの値は **HAASMachine** ですが、ネットワーク上で名前の重複がないようにこの名前を変更する必要があります。

Domain / Workgroup Name - 機械が所属するドメインまたはワークグループの名前

Remote Net Share Enabled - ON にすると、デバイスマネージャーの **Network** タブの共有ネットワークフォルダの内容を表示します。

Remote Server Name - 共有フォルダが置かれているコンピューターのリモートネットワーク名または IP アドレス

Remote Share Path - 共有リモートフォルダーの名前と場所



NOTE:

共有フォルダーの名前に空白を入れないでください。

Remote User Name - リモートサーバまたはドメインのログイン名 ユーザー名は大文字、小文字の区別があり、空白は含まれません。

Remote Password - リモートサーバまたはドメインのログインパスワード パスワードは大文字、小文字の区別があります。

Remote Share Connection Retry - この設定は、リモート NetShare 接続の再試行動作を調整します。



NOTE:

この設定のレベルが高いと、ユーザーインターフェースが断続的にフリーズする可能性があります。Wi-Fi接続を常に使用しない場合は、常にこの設定を **Relaxed** にします。

Local Net Share Enabled - オンにすると、ネットワーク上のコンピューターに **User Data** ディレクトリへのアクセスを許容します（パスワードは必要です）。

Local User Name - リモートコンピューターから制御にログインするためのユーザー名 デフォルトの値は **haas** です。これは変更できません。

Local Password - 機械のユーザー アカウントのパスワード￥

NOTE:

外部のネットワークから機械にアクセスするには、ローカルのユーザー名とパスワードが必要です。

ネット共有の例

この例では、**Local Net Share Enabled** 設定が **ON** になっており、ネット共有接続が確立しています。ネットワーク上のパソコンで機械の **User Data** フォルダの内容を表示します。



NOTE:

この例では、Windows 7を搭載したパソコンを使用しています。設定は異なることがあります。設定が確立できないときは、ネットワーク管理者に問い合わせてください。

1. パソコンでスタートメニューを開き、実行コマンドを選択します。Windowsキーを押し、Rを押しても同じです。
2. 実行のプロンプトで、バックスラッシュを2つ入力し (\) 、続いて機械のIPアドレスかCNCネットワーク名を入力します。
3. OKをクリックするか、Enterを押します。
4. 機械の**Local User Name** (haas) と**Local Password**を該当するフィールドに入力し、OKをクリックするかEnterを押します。
5. パソコンに機械の**User Data** フォルダを表示するウィンドウが出ます。このフォルダーをWindowsの他のフォルダーと同じように操作できます。



NOTE:

IPアドレスではなく機械のCNCネットワーク名を使用する場合は、ユーザー名 (\haas) を入力する前にバックスラッシュを入れる必要があります。Windowsのプロンプトでユーザー名を変更できない場合は「別のユーザー アカウントを使用」オプションを先に選択します。

9.2.8

Haas Drop

iOまたはAndroidデバイスからHaas機械上の制御 (NGC) にファイルを送信するには、HaasDropのアプリケーションをご使用ください。

手順はウェブサイトにあります。次のリンクをクリックしてください。Haas Drop - ヘルプまた、お手持ちのモバイル機器で以下のコードをスキャンすると、手順に直接アクセスすることができます



9.2.9

Haas Connect

HaasConnectはウェブベースのアプリケーションで、ウェブブラウザまたはモバイル機器を用いてショットを監視することができます。HaasConnectを使用するには、myhaascnc.comにおいてアカウントを設定し、ユーザーと機械を追加し、受信したいアラートを指定します。HaasConnectに関する詳細については、www.haascnc.comをご覧いただくなお手持ちのモバイル機器で下のQRコードをスキャンしてください。



9.2.10

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取り上げます。機械はイーサネットケーブルを用いて、あるいは無線接続でネットワークに接続しなければなりません。

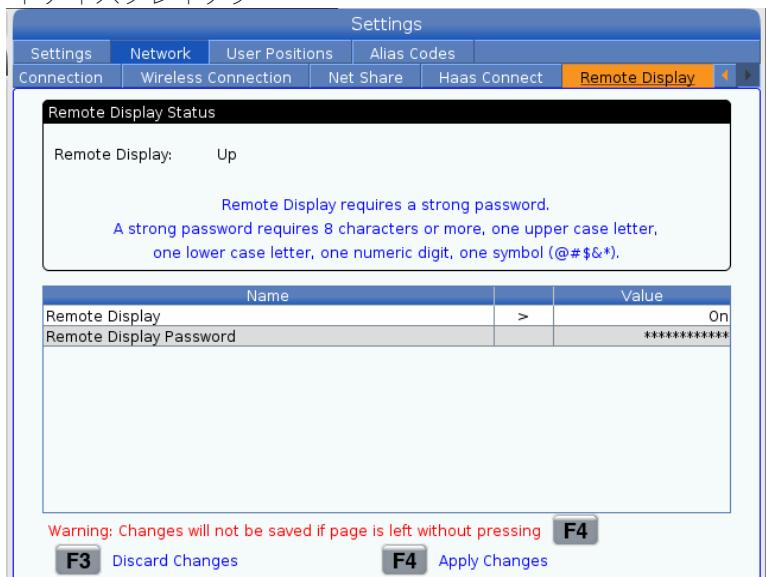
機械をネットワークに接続する方法に関する情報については、439 ページのネットワーキング接続のセクションを参照してください。



NOTE:

VNCViewer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へアクセスしてください。

1. [SETTING]ボタンを押します。
2. NetworkタブのWired ConnectionまたはWireless Connectionタブへナビゲートします。
3. 機械のIPアドレスを記録します。
4. リモートディスプレイタブ



NOTE:

RemoteDisplayタブは、ソフトウェアのバージョンが100.18.000.1020以上の場合に利用可能です。

5. NetworkタブのRemote Displayタブにナビゲートします。
6. Remote DisplayをONにします。
7. Remote Display Passwordを設定します。

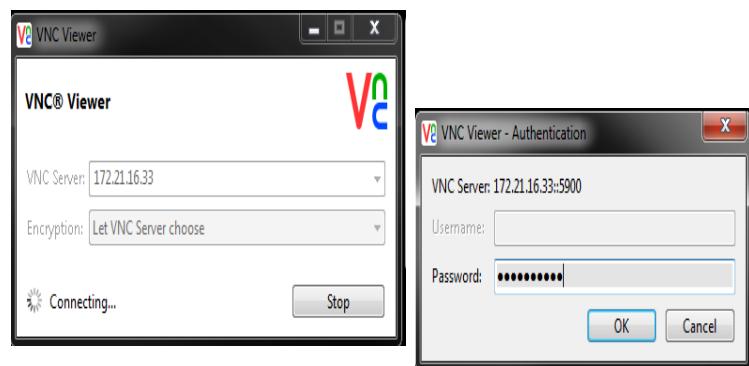


NOTE:

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。

8. コンピュータ上のVNC Viewerアプリケーションを開きます。
9. VNCソフトウェアの画面



VNC ServerにIPアドレスを入力します。 **Connect**を選択します。

10. 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。
11. **OK**を選択します。
12. コンピュータ画面に機械ディスプレイが表示されます。

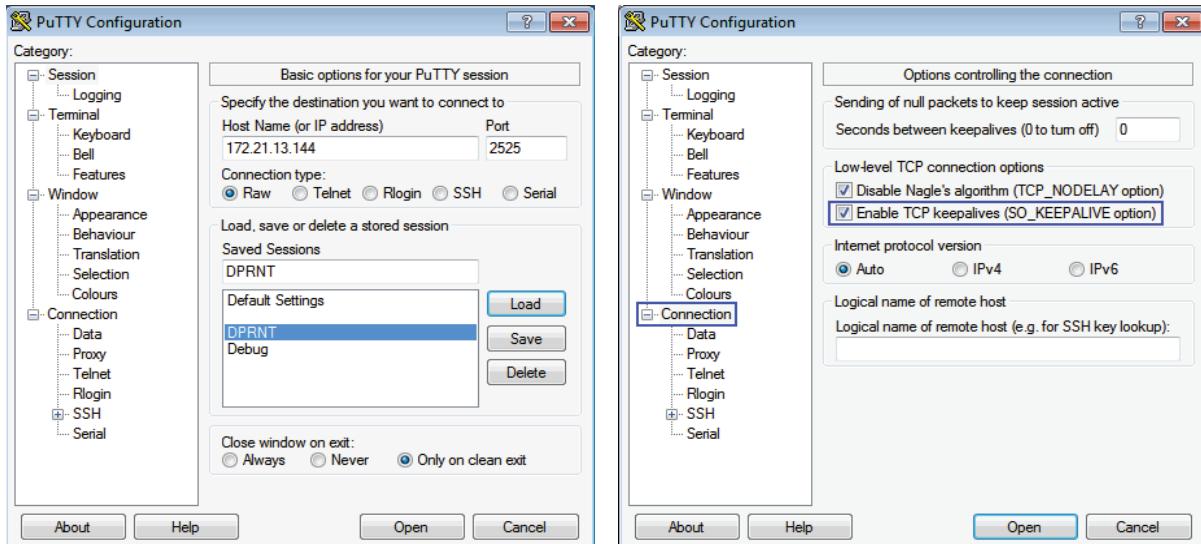
9.2.11 機械データ収集

機械データ収集 (MDC)により、Q指令およびE指令を用い、イーサネットポートまたは無線ネットワーキングオプション経由で制御からデータを抽出することができます。設定143により、機能の有効化および、制御が通信に使用するデータポートの指定の両方を行えます。MDCは、追加的なコンピュータに対し、制御からのデータの要求、解釈、保存を要求するソフトウェアベースの機能です。リモートコンピュータは特定のマクロ変数を設定することも可能です。

Haas 制御はネットワーク全体で通信するために TCP サーバを活用します。リモートコンピュータ上で、TCP をサポートする任意のターミナルプログラムを使用することができます。本マニュアルの例は PuTTY を使用しています。最大 2 つの同時接続が許容されます。ひとつの接続によって要求された出力はすべての接続に送信されます。

1. 基本オプションのセクションにおいて、機械のIPアドレスおよび、設定143のポート番号をタイプします。設定143には、MDCを使用するためのゼロ以外の値を設定しなければなりません。
2. RawまたはTelnetの接続タイプを選択します。
3. 「Open」をクリックして接続を開始します。

F9.20: PuTTYは以後の接続に向けてこれらのオプションを保存することができます。接続をオープンな状態に維持するには、「Connection」オプションにおいて「Enable TCP keepalives」を選択します。



接続をチェックするには、PuTTY のターミナルウィンドウにおいて ?Q100 をタイプします。接続が有効であれば、機械の制御は *SERIAL NUMBER, XXXXXX* で応答します。ここで、XXXXXX は機械の実際のシリアル番号です。

データ収集問い合わせとコマンド

制御は、設定143がゼロ以外の値を有する場合にのみQ指令に応答します。

MDC 問い合わせ

以下の指令を利用できます。

T9.2: MDC問い合わせ

指令	定義	例
Q100	機械のシリアル番号	>Q100 SERIAL NUMBER, 3093228
Q101	コントロールソフトウェアのバージョン	>Q101 SOFTWARE, VER 100.16.000.1041
Q102	機械のモデル番号	>Q102 MODEL, VF2D
Q104	モード (LIST PROG、MDIなど)	>Q104 MODE, (MEM)

指令	定義	例
Q200	工具交換（総計）	>Q200 TOOL CHANGES, 23
Q201	使用中の工具番号	>Q201 USING TOOL, 1
Q300	電源投入時間（総計）	>Q300 P.O. TIME, 00027:50:59
Q301	運動時間（総計）	>Q301 C.S. TIME, 00003:02:57
Q303	最後のサイクル時間	>Q303 LAST CYCLE, 000:00:00
Q304	過去のサイクル時間	>Q304 PREV CYCLE, 000:00:00
Q402	M30/ペーツカウンター#1（制御時にリセット可能）	>Q402 M30 #1, 553
Q403	M30/ペーツカウンター#2（制御時にリセット可能）	>Q403 M30 #2, 553 STATUS, BUSY（サイクル中の場合）
Q500	スリーインワン（PROGRAM、Oxxxxx、STATUS、PARTS、xxxxx）	>PROGRAM, O00110, IDLE, PARTS, 4523
Q600	マクロまたはシステム変数	>Q600 801 MACRO, 801, 333.339996

Q600 指令を有する任意のマクロ変数またはシステム変数の内容を要求することも可能です。例：**Q600 xxxx**。これは、リモートコンピュータ上のマクロ変数 **xxxx** の内容を示します。

問い合わせ形式

正しい問い合わせ形式は **?Q###** です。この場合、**###** は問い合わせ番号であり、新しい行で終了します。

応答形式

制御からの応答は > で開始し、/r/n で終了します。問い合わせが成功すると問い合わせ名が返されます。その後、要求された情報がカンマで区切られて返されます。例えば、?Q102 の問い合わせは MODEL, XXX を返します。ここで、XXX は機械のモデルです。カンマによって、カンマ区切り変数（CSV）データとして出力を処理できます。

未認識指令は、クエスチョンマークの後に未認識指令が続けて返されます。例えば、?Q105 は ?, ?Q105 を返すといった具合です。

E 指令（変数に対する記述）

マクロ変数 **#1-33、100-199、500-699** (変数 **#550-580** は、ミルにプローブシステムが装備されている場合は使用できないことに注意してください)、**800-999、#2001～#2800** に記述するための E 指令を使用できます。例えば `xxxx yyyy.yyyyy.yyyyyy` といった具合です。ここで xxxx はマクロ変数、yyyy.yyyyyy は新しい値です。



NOTE:

グローバル変数に記述する場合、機械上の他のプログラムがその変数を使用できないことを確認してください。

9.3 ユーザー位置

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、ユーザー一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。

F9.21: ユーザー位置タブ

Settings

Settings	Network	User Positions	Alias Codes
Search (TEXT) [F1], or [F1] to clear. <input style="width: 150px; border: 1px solid #ccc;" type="text"/>			
Group			
Safe Tool Change Location			>
Second Home Position			>
Spindle Center Line			>
Tailstock			>
User Travel Limit			>



CAUTION:

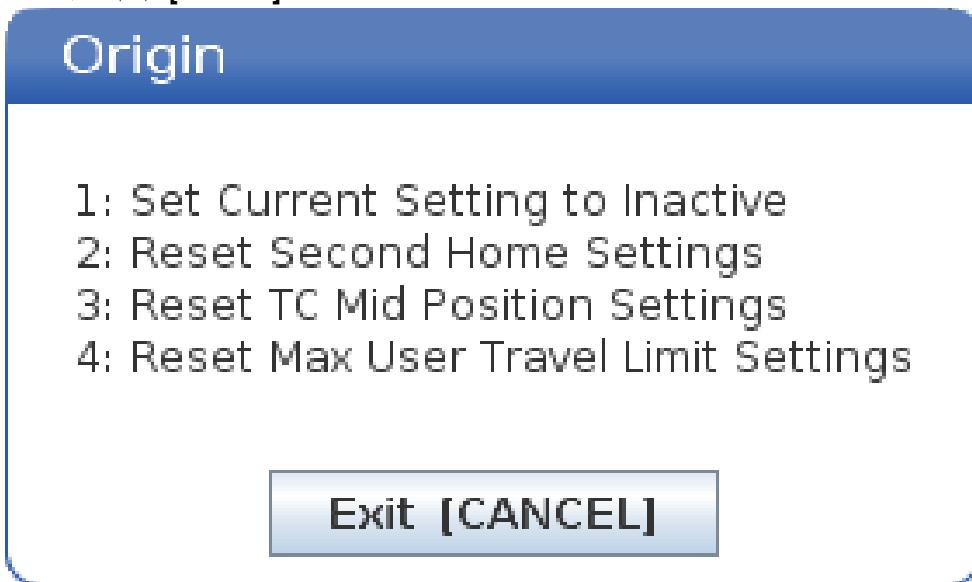
ユーザー位置の設定を誤ると機械の衝突が発生する可能性があります。ユーザー位置は、特に何らかの方法（新しいプログラム、異なる工具など）においてアプリケーションを変更した後は慎重に設定してください。個々の軸位置は別々に検証し、変更してください。

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。

F9.22: ユーザー位置[ORIGIN]メニュー



1. [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. [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. [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. [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。
5. [CANCEL]を押して変更を行わずにメニューを終了します。

9.4

オンラインの詳細情報

ヒント、メンテナンス手順などの最新情報や補足情報については、www.HaasCNC.comのHaasサービスのページをご覧ください。また、お手持ちのモバイル機器で以下のコードをスキャンすると、Haasサービスのページに直接アクセスすることができます。



Chapter 10: その他の設備

10.1 チャッカー旋盤

Haas チャッカー旋盤は、専用小型部品の生産、2 番目のオプション部品、あるいは短時間運転および試作品製造に理想的です。8ステーションの工具タレットによって、短いサイクルタイムでも工具交換を迅速に行えます。

10.2 デュアルスピンドル旋盤

DS-30YY 軸ターニングセンターは、Y 軸、C 軸、および回転工具とデュアルスピンドルターニングを組み合わせて、あらゆる工場向けに強力な「一体型」加工ソリューションを作成します。オフセンターのフライス加工、ドリル、タッピングが可能で、加工能力が向上します。12ステーションの BMT65 タレットと同期された C 軸が標準装備されており、多用途の4軸機能を備えています。対向するスピンドルは完全な同期ターニングをサポートし、即時の部品切り替えによりサイクル時間を短縮できます。DS-30Y は、非常に小さなフットプリントでありながら余裕のある加工範囲を提供します。この機械は、最高のコストパフォーマンスでクラス最高の価値を提供します。

10.3 Haasバー送り機

Haas バー送り機は、Haas 旋盤における部品生産の自動化に向け、シンプルかつ効率的な方法を提供します。Haas バー送り機は、生産性の向上およびターニング操作の効率化を実現する、苛酷な使用に耐えるコンパクトな設計を特徴としています。

10.4 工具ルーム旋盤

工具ルーム旋盤には、技術者が手動で位置決めされた旋盤に慣れることを目的とする機能が含まれています。旋盤には馴染みのある手動ハンドルが使用されている一方、CNC の全機能を提供します。

10.5 オンラインの詳細情報

ヒント、メンテナンス手順などの最新情報や補足情報については、www.HaasCNC.com の Haasサービスのページをご覧ください。また、お手持ちのモバイル機器で以下のコードをスキャンすると、Haasサービスのページに直接アクセスすることができます。



目次

#	
2スピンドル	218
R位相オフセット	220
R値の計算	220
第2スピンドル	218
同期させたスピンドル制御	219
同期制御画面	219
A	
APL	
APL有効化	437
Automatic Tool Presetter	203
C	
C軸	214
デカルト座標から極座標	214
デカルト座標指令	216
D	
Departure move	172
G	
Gコード	287
切削	166
H	
Haas Connect	450
HaasDrop	449
L	
LCDタッチスクリーン - ナビゲーション	68
LCDタッチスクリーン - プログラム編集	73
LCDタッチスクリーン - メンテナンス	74
LCDタッチスクリーン - 仮想キーボード	72
LCDタッチスクリーン - 概要	66
LCDタッチスクリーン - 選択可能なボックス	70
LIST PROGRAM表示	96

Live tooling
cartesian interpolation
example 216
cartesian programming
example 215

M
M30カウンター 57
Manual Data Input (MDI)
150
番号付きのプログラムと
して保存する 151
Mコード 373
クーラント指令 166
スピンドルコマンド 165
プログラムストップ 166

S
Shape Creator 274
ST-20最小潤滑パネル
詳細図 22

T
TNC
Ex1-標準補間 175
Ex3-G72 荒削り固定サイ
クル 179
Ex4-G73荒削り固定サイ
クル 181
Ex5-G90モーダル荒削り
ターニングサイクル 182
Ex6-G94モーダル荒削り

ターニングサイクル	183
G71荒削り	178
なし	185
プログラミング	169
一般	168
概念	170
形状	186
固定サイクル	175
工具長さ	174
使用	171
手動計算	185
接近および離脱	172
接近動作	172
想像上の工具チップ	184
半径磨耗オフセット	173
Tool Nose Compensation....	
172	

Y	
Y軸	281
VDIタレット	282
移動範囲	282
操作とプログラミング	
282	

Z	
エディタ	151
EDITメニュー	152
FILEメニュー	152
MODIFYメニュー	155
SEARCHメニュー	153
プルダウンメニュー	152
エラーレポート Shift F3..	65
オーバーライド	40
無効化	40
オプショナルトップ	377
オフセット	
ディスプレイ	43
オペレータの位置	59
カウンター	
リセット	48

キー ボード	25, 27
オーバーライドキー	39
カーソルキー	30
キーグループ	28
ジョグキー	38
モードキー	32
数字キー	36
表示キー	31
文字キー ボード	37
クーラント	
演算子 オーバーライド	
設定	40
32	408
クーラント ゲージ	57
クーラント タンク アッセンブリ	
詳細図	23
グラフィックス モード	144
コレット の 設置	129
コンテナ を 作成	
zip ファイル	99
ファイル を 解凍	99
コントロール ペンダント	
USB ポート	27
詳細図	21
サー ボ 心 押台	
スタートアップ	139
停電	139
サブ プログラム	200
ジョグ モード	
入力	117
スピンドル の ウォーム アップ	
95	
スピンドル の 安全 限界	11
スピンドル 負荷 メータ	63
セーフ モード	109
セカンド ホーム	27
セットアップ モード	
キー スイッチ	27
タイマー および カウンター	
ディスプレイ	57
タイマー と カウンター の	
ディスプレイ	
リセット	48
タブ メニュー	
基本 的な 操作	65

チェックボックスの選択	ドローチューブ
100	カバープレート 132
チャック	クランプ力調整 131
安全 5	警告 128
取り外し 127	ネットワーク接続 439
設置 126	アイコン 441
チャックペダル 130	ネット共有設定 448
ディスプレイ	無線接続セットアップ
軸位置 59	444
ディレクトリ	有線ネットワーク設定
新規作成 103	444
デバイスマネージャ	有線接続 443
編集 102	バーストック
デバイスマネージャー	安全 5
ファイル表示 97	パーティのセットアップ
新しいプログラムの作成	ワークオフセット 125
98	ワークオフセットの設定
操作 96	126
デバイスマネージャー (リストプログラム) 95	工具オフセット 118
デュアルアクションパーティ	工具オフセットの設定
キャッチャー	123
セットアップ 142	ビーコンライト
	ステータス 27

ヒント	ヘルプ機能	74
プログラミング	マクロ	
計算機	#3000プログラマブルアラーム	245
設定とパラメータ	#3001-#3002 タイマー	
操作	#3006 プログラマブルストップ	247
ファイル	#3030 シングルブロック	
削除	1ビットディスクリート出力	244
ファイル選択	DPRNT	268
複数	DPRNTの実行	269
ファイル表示コラム	DPRNT出力のフォーマット	268
プログラミング	DPRNT設定	269
サブプログラム	DPRNT編集	269
プログラム	G65マクロサブプログラ	
実行		
複製		
名前の変更		
有効		
プログラムの実行		
ブロック削除		
ブロック選択		
ペダル		
チャック		
固定振れ止め		
心押台		

ム呼び出し	270	の座標位置	248
M30カウンター	57	#5041-#5046 ワーク座標	
エイリアス	271	の現在位置	249
エイリアスの設定	272	工具オフセット	245
グローバル変数	234	軸位置	248
システム変数	234	メインスピンドルディスプ	
システム変数の詳細	242	レイ	63
タイマーおよびカウン		メディアの表示	53
ターのウィンドウ	229	メモリロック	27
ブロックの先読みとブ		モード表示	42
ロックの削除	228	ユーザー位置	455
マクロ変数テーブル	234	リモートジョグハンドル	
マクロ変数表示	228	(RJH-Touch)	
ローカル変数	233	モードメニュー	113
概要	226	ワークオフセット	116
丸め	227	概要	111
呼び出し引数	230	工具オフセット	114
先読み	227	手動ジョグ	114
変数	232	ワーク (G54) 位置	59
変数の使用	255	ワークオフセット	
便利なGコードとMコー		マクロ	249
ド	226		
マクロ変数			
#5021-#5026 現在の機械			

安全	運転
ガラス窓 6	無人 8
ドアのインターロック 6	円弧補間 167
はじめに 1	加工品
メンテナンス 5	安全 5
ロボットセル 10	加工品保持
運転時 4	安全 4
加工品の取り付け／取り	回転工具 224
外し 5	C軸 223
工具の取り付け／取り外	m133/m134/m135正転
し 5	／逆転／停止 226
電気 4	M19スピンドル位置確認
表示ステッカー 13	226, 393
安全情報 18	デカルトMコード 216
安全表示ステッカー	プログラミングの備考
記号の説明 14	224
標準的なレイアウト ... 13	極性プログラミングに対するデカルト 214
位置	取付けおよび調整.... 225
オペレータ 59	基本プログラミング 160
ワーク (G54) 59	絶対座標対相対座標 164
機械 59	機械データ
残存距離 59	バックアップおよび復元
位置ディスプレイ 59	104

機械データ収集	452
機械の位置	59
機械の電源投入	93
機械の部品	19
機械の復元	
完全なデータ	107
機能	
グラフィクス	144
バックグランド編集	144
軸過負荷タイマー	144
機能の一覧	222
機能リスト	
200時間の試用	223
有効／無効	222
計算機	
アーク	53
タッピング	52
ミル／ターニング	52
標準	50
検索	
検索／置き換え	153
現在のコマンド	43
固定振れ止めペダル 131
工具タレット	
気圧	135
工具の積載または交換 137
動作	135
偏心器カム位置決めボタン	135
保護キャップ	136
工具ノーズ補正TNC	168
工具管理テーブル	
保存および復元	135
工具機能	164
FANUC座標系	164
工具の積載または交換 165
行番号	
全削除	155
高压クーラント	
HPC	23
高速モード	433
高度工具管理 (ATM)	132
マクロ	134

座標系	199
FANUC	199
FANUCワーク座標....	199
FANUC共通座標	199
FANUC子座標.....	199
グローバル	199
自動工具オフセット設定	
199	
実効	199
最後のプログラムエラーを見つける	109
材料	
火災リスク	8
残存距離の位置.....	59
自動ドア（オプション）	
オーバーライド	27
自動工具オフセット設定	
199	
自動工具プリセットプロー	
ブ	
テスト	206
校正	210
整列	203

軸運動	
円弧	167
線形	166
軸過負荷時間	145
心押台	
ST-40サーボの操作..	138
ST-40サーボブレーキの	
噛み合わせ	139
ジョグ	142
のX軸のクリアランス基	
準面	141
プログラミング	137, 200
ペダル	140
制限ゾーン	140
制限ゾーンの取り消し ...	
141	
設定	140
設定94	141
動作	140
復旧操作	138
保持力	138
新しいプログラム	98

制御ディスプレイ	VDI.....	137	
オフセット	43	設定.....	137
基本レイアウト	41	停止・ジョグ・復帰.....	145
有効なコード	49	電源投入ゼロリターン ...	93
絶対座標位置決め	164	動作モード	42
線形補間	166	同期スピンドル制御 (SSC)	
選択		221	
複数のブロック	149	特殊記号	104
相対座標による位置決め		入力	
164		特殊記号	104
送りホールド		入力バー	60
オーバーライドとして		部品のセットアップ	117
40		文字列	
第2スピンドル		検索／置き換え	153
mコード	221	選択	149
クランピング	221	編集	
スピンドルのスワップ		コードの強調表示	148
221		編集キー	148
第2スピンドルのプログラ		保持具	117
ミング	221	補間運動	
中心線に対するxオフセッ		円弧	167
ト		線形	166
ハイブリッドBOTおよび		無人運転	8
		有効なコード	55

有効プログラム..... 100