



HAAS SERVICE AND OPERATOR MANUAL ARCHIVE

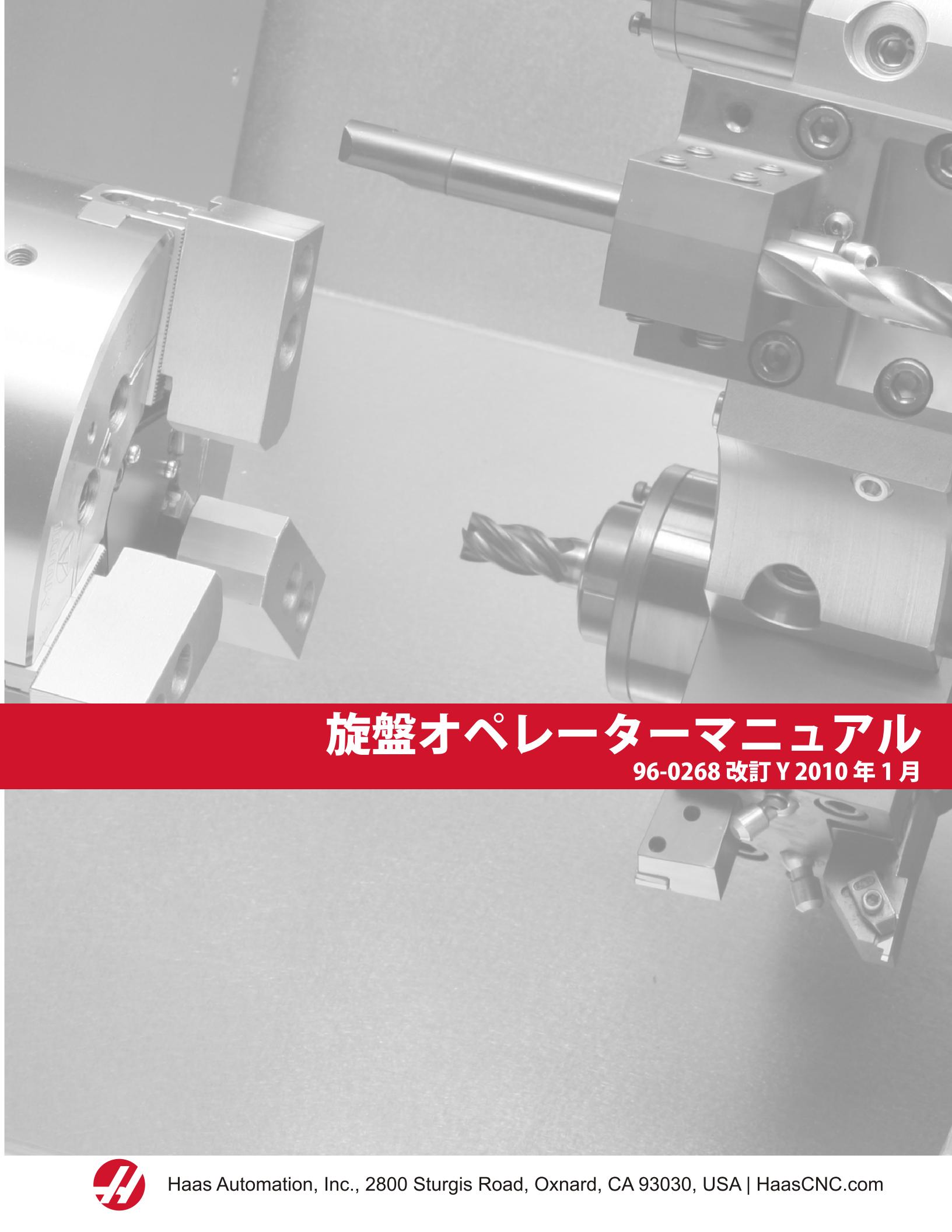
Lathe Operators Manual 96-0268 RevY Japanese January 2010

- This content is for illustrative purposes.
- Historic machine Service Manuals are posted here to provide information for Haas machine owners.
- Publications are intended for use only with machines built at the time of original publication.
- As machine designs change the content of these publications can become obsolete.
- You should not do mechanical or electrical machine repairs or service procedures unless you are qualified and knowledgeable about the processes.
- Only authorized personnel with the proper training and certification should do many repair procedures.

**WARNING: Some mechanical and electrical service procedures can be extremely dangerous or life-threatening.
Know your skill level and abilities.**

All information herein is provided as a courtesy for Haas machine owners for reference and illustrative purposes only. Haas Automation cannot be held responsible for repairs you perform. Only those services and repairs that are provided by authorized Haas Factory Outlet distributors are guaranteed.

Only an authorized Haas Factory Outlet distributor should service or repair a Haas machine that is protected by the original factory warranty. Servicing by any other party automatically voids the factory warranty.



旋盤オペレーター マニュアル

96-0268 改訂 Y 2010 年 1 月



Haas Automation, Inc., 2800 Sturgis Road, Oxnard, CA 93030, USA | HaasCNC.com



HAAS AUTOMATION, INC.

制限付保証書

Haas Automation, Inc. CNC 機器が保証対象です。

2009 年 1 月 1 日より有効

HAAS Automation 社（「メーカー」）の制限付保証で保証されています：Haas Automation Inc.（「Haas」または「メーカー」）は、本保証書に定める Haas 社が製造、または、その認定販売店が販売したすべての新しいミル、ターニングセンター、回転機械（総合的に「CNC 機械」と呼びます）およびそのコンポーネント（下記の保証の制限と除外対象を除く）（「コンポーネント」）を対象として制限付保証を提供します。本保証書に定める保証は、制限付保証およびメーカーが規定する唯一の保証であり、本保証書の規定と条項に従います。

制限付保証

各 CNC 機械とコンポーネント（総合的に「Haas 社製品」と呼びます）は、材料および工作の欠陥に対してメーカーが保証します。本保証は CNC 機械の最終購入者およびエンドユーザー（「お客様」）のみを対象とします。制限付保証の有効期間は 1 年間です。ただし、工具ルームミルおよび小型ミルの保証期間は 6 ヶ月です。保証期間は CNC 機械がお客様の施設に納品された日付に開始します。お客様は、Haas 社または Haas 社認定販売店から保証期間の延長を購入することができます（「保証の延長」）。

修理または交換のみ

すべての Haas 社製品に関するメーカーの唯一の責任、および、お客様の排他的な救済は、本保証に規定された不具合のある Haas 社製品の修理もしくは交換に限られます。

保証の免責事項

本保証はメーカーの唯一の排他的な保証であり、明示的、黙示的にかかわらず、その他すべての保証に代わるものです。メーカーは、商品性や特定目的への適合性、品質または性能に対する黙示的保証、あるいは、非侵害に対する保証を含む、その他一切の明示的あるいは黙示的な保証を一切いたしません。メーカーはその他一切の保証を否認し、お客様はその他一切の保証を放棄するものとします。

保証の制限および除外対象

塗料、窓の仕上げ加工および状態、電球、封止材、チップ除去システムなどの、通常の使用および時間の経過により磨耗するコンポーネントは、本保証の対象にはなりません。本保証を保持するため、メーカーが指定するメンテナンス手順に従い、それらの手順を記録してください。本保証は、(i) Haas 社製品の不適切な取り扱い、不正使用、不履行、事故、不適切な取り付け、不適切な保守、不適切な保管、または不適切な操作もしくは適用を行った場合、(ii) お客様、認定されていないサービス技師、または、他の認定されていない人が、Haas 社製品を修理または点検した場合、(iii) お客様やその他の人が、メーカーからの書面による許可を受けずに、Haas 社製品の改造を試みた場合、(iv) Haas 社製品が非商業目的に使用された場合（個人や家庭用の目的に使用した場合など）は無効となります。盗難、故意の破壊行為、火災、気象条件（雨、洪水、風、雷、地震など）、または、戦争やテロなど、不可抗力による外部影響または事象による損害や故障は、本保証の対象にはなりません。

本保証書に記載されている除外対象または制限の普遍性を制限せずに、本保証は、Haas 社製品がいかなる人の生産仕様またはその他の要件を満たすこと、あるいは、Haas 社製品の動作が中断しないこと、誤動作が発生しないことを保証するものではありません。メーカーは、その他の人の Haas 社製品の使用について責任を負いません。また、メーカーは、前述の本保証書に定める Haas 社製品の修理または交換を除き、Haas 社製品の設計、生産、操作、性能の故障について、一切の責任を負わないものとします。

責任および損害の制限

メーカーは、補償的損害、付随的損害、派生的損害、懲罰的損害、特別損害、またはその他の損害または請求に対して、契約、不法行為、または、その他の法律上あるいは衡平法上のいかなる理論による行為の場合でも、メーカーまたは認定販売店、サービス技師、あるいは、他のメーカーの認定代理人（総合的に「認定代理人」と呼びます）が提供した Haas 社製品、その他の製品、または、サービスに起因または関連して、または、Haas 社製品を使用することに起因する部品あるいは製品の故障、メーカーまたは認定代理人がそのような損害の可能性について事前に知らされていた場合でも、損害や要求を含み、利益損失、データ損失、製品損失、収益損失、使用損失、非稼動時間の費用、営業権、装置、施設、または、あらゆる人のその他の所有物、Haas 社製品の故障に起因する可能性のある損害について、お客様またはその他の人に対して一切の責任を負わないものとします。メーカーはそのような損害および請求を否認し、お客様はそのような損害および請求を放棄するものとします。原因のいかんを問わず、損害および請求に関するメーカーの唯一の責任、および、お客様の排他的な救済は、メーカーの裁量による本保



証に定める不具合のある Haas 社製品の修理もしくは交換に限られます。

お客様は、損害の回復権利の制限、メーカーまたは認定代理人との同意の一部を含む、本保証書に定める制限と規制を承認するものとします。メーカーが、本保証の範囲を超える損害や請求に対して責任があることが要請された場合は、お客様は、Haas 社製品の価格が高くなる可能性があることを承認するものとします。

完全合意条項

本保証書は、口頭または書面による、本保証書に関する事項に関する、当事者間またはメーカーによるその他すべての合意、約束、表明または保証に優先し、そのような事項に関する当事者間またはメーカーによるあらゆる契約および合意を含むものとします。メーカーは、本保証書の条項に追加される、または、一致しない、口頭または書面による合意、約束、表明、保証を明示的に拒否します。本保証書で規定される条項は、メーカーとお客様が署名した書面による合意なく変更または修正することはできません。上記に限らず、メーカーは、適用される保証期間を延長する「保証の延長」を提供します。

譲渡可能

保証期間が終了する前に、CNC 機械を個人販売を通して売却した場合は、その旨をメーカーに書面で連絡すれば、本保証は譲渡の時点で無効にならず、元のお客様からその他の人に譲渡することができます。本保証の譲受人は、本保証書のすべての条項に従うものとします。

その他

本保証は、法律に抵触すると判断された場合を除き、米国カリフォルニア州の法律に準拠します。本保証に起因するあらゆる紛争は、米国カリフォルニア州ベンチュラ郡、ロサンゼルス郡、または、オレンジ郡の所轄司法裁判所で処理されるものとします。本保証書の規定や条項のいずれかが、司法当局によって特定の状況で無効あるいは強制力がないとされた場合でも、その他の状況またはその他一切の司法当局における、本保証書のその他の規定や条項の有効性や強制力には影響を与えません。

保証の登録

お客様の機械に問題が生じた場合は、まずオペレータマニュアルをご参照ください。それでも問題が解決しない場合は、HAAS公認の販売店にお電話ください。最後の解決策として、下記の電話番号まで HAAS社 に直接ご連絡ください。

Haas Automation, Inc.
2800 Sturgis Road
Oxnard, California 93030-8933 USA
電話: (805) 278-1800
FAX: (805) 278-8561

更新および製品の安全に関する連絡のために、本機械のエンドユーザーのお客様を記録する目的で、機械登録を直ちにご返送くださいますようお願いいたします。登録書のすべての欄に必要事項を記入し、ATTENTION (VF-1、GR-510、VF-6など該当する機種) REGISTRATIONSと注記して、上記の所在地まで郵送ください。お客様の請求書控えを同封してください。これは、保証の日付を確認し、また他に購入されたオプションを含めるために必要となります。

会社名: _____ 担当者のご氏名: _____

アドレス: _____

取扱業者: _____ 取付け日: _____ / _____ / _____

機種番号: _____ シリアル番号: _____

電話: (____) _____ ファックス: (____) _____



お客様にご満足いただくために

お客様各位、

HAAS Automation社および、当社機器をお買い上げいただいたHAAS製品販売店では、お客様に心からご満足いただき信用していただくことを第一のモットーとしております。購入トランザクションや機器の操作に関するお問い合わせは、通常、当社製品取扱店が即刻解決いたします。

ただし、お客様にご満足いただける解決法が得られない場合は、販売代理店の経営陣の担当者、販売代理店の部長、もしくは、オーナーまで直接ご連絡ください。その場合は、次の手順に従ってください:

HAAS Automation 社のカスタマーサービスセンター(電話番号 800-331-6746)にご連絡の上、カスタマーサービス担当者をお呼び出しください。当社では、お客様のお問い合わせ事項が直ちに解決するよう尽力いたします。尚、お電話の際は、以下の情報を予めお手元にご用意ください。

- ・お客様のご氏名、会社名、ご住所、および、お電話番号
- ・機械の機種番号およびシリアル番号
- ・販売代理店名および販売代理店の担当者氏名
- ・問題の内容

HAAS Automation社宛の書面によるお問い合わせは下記まで郵送ください。

Haas Automation, Inc.
2800 Sturgis Road
Oxnard, CA 93030

Att(気付):Customer Satisfaction Manager(お客様満足度担当マネージャー)
メールアドレス:Service@HaasCNC.com

お客様から HAAS Automation社のカスタマーサービスセンターにお問い合わせがあった場合、当社では、速やかに問題が解決できるよう、お客様および販売代理店と共に直接問題に取り組みます。HAAS Automation社では、顧客・販売代理店・メーカー間で良好な関係を保つことにより、全当事者が成功の道を歩み続けることができるものと認識しております。

お客様のご意見

Haas オペレーター マニュアルについてご不明な点やご質問がございましたら、
pubs@haascnc.com まで電子メールでご連絡ください。お客様のご提案をお待ちしております。

認証



TUV 管理サービス (ISO 審査登録機関)
発行の ISO 9001:2000 認証書は、HAAS
Automation 社の品質管理システムの公
正な評価を示します。これらの認証は、
HAAS Automation 社が国際標準化機構
の定める基準に準拠し、グローバル市場
におけるお客様のニーズと要件に対応
するべく取り組んでいることを証明する
ものです。

すべての HAAS CNC 機械には ETL マークがあります。これは、NFPA 79 産業機械用電気規格およびカナダの規格 CAN/CSA C22.2 No. 73 に準拠することを認証するものです。ETL マークと cETL マークは、アンダーライターズ・ラボラトリーズ・インクと同様のインターテック・テスティング・サービス (ITS) によるテストに合格した製品に与えられます。

元の使用説明の翻訳



本マニュアルに記載の情報は、常時更新されます。最新の更新およびその他のお役に立つ情報をオンラインでご覧いただけます。これらの更新と情報は .pdf 形式で無料ダウンロードできます (www.HaasCNC.com を開き、ナビゲーションバーの「Customer Service (カスタマーサービス)」ドロップダウンメニューにある「Manual Updates (マニュアルの更新)」をクリックします)。

適合宣言

製品: CNC 旋盤(ターニングセンター)

*工場取付けオプション、または、認定 HAAS ファクトリーアウトレット(HFO)が現場で取り付けたオプションをすべて含みます

製造: Haas Automation, Inc.

2800 Sturgis Road, Oxnard, CA 93030 805-278-1800

唯一の責任において、本宣言に関連する前述の製品が、マシニングセンターに関する CE 指令に適合することを宣言します:

- 機械指令 2006/42/EC
- 電磁両立性指令 2004 / 108 / EC
 - EN 61000-6-1:2001 電磁両立性 (EMC) - パート 6-1:共通規格
 - EN 61000-6-3:2001 電磁両立性 (EMC) - パート 6-3:共通規格
- 低電圧指令 2006/95/EC
- その他の基準:
 - EN 614-1:2006+A1:2009
 - EN 894-1:1997+A1:2008
 - EN 14121-1:2007

RoHS: 製造元の書類ごとの適用除外による準拠。除外:

- a) 大型据え付け型産業用工具
- b) 監視システムおよび制御システム
- c) スチール内の合金エレメントとしてのリード



HAAS 安全性検査手順

安全性に気を配ってください!

作業に没頭しすぎ ないでください



すべての旋盤(ターニングマシン)には、回転部分、ベルトおよびベルト車、高圧電気、騒音、ならびに圧縮空気による危険が伴います。CNC機械およびその構成部品をご使用の場合は、けがおよび機械が破損する危険性を低減するため、安全性に関する基本的な予防措置に従ってください。

重要事項 - 本機械は、オペレーターマニュアル、安全標示、および安全な手順と指示に基づいて、訓練を受けた担当者だけが操作します。

一般製品使用の仕様と制限

環境(屋内使用のみ)*		
	最小	最大
動作温度	5°C (41°F)	50°C (122°F)
保存温度	-20°C (-4°F)	70°C (158°F)
周囲温度:	20% 相対、結露なし	90% 相対、結露なし
標高	海面	6000 ft. (1829 m)

ノイズ		
	最小	最大**
通常のオペレーターの位置で使用中に 機械のすべてのエリアから放射されます	70 dB 超	85 dB 超

* 機械は、起爆性のある環境(起爆性蒸気や粒子状物質など)では操作しないでください

** 機械や機械加工の騒音による聴覚障害を防止します。耳の保護具を着用し、切削アプリケーション(工具、スピンドル速度、軸速度、固定具、プログラムしたパス)を変更して、騒音を抑え、切削中は機械エリアへの立ち入りを制限します。



本機械の操作を行う前にお読みください。

- ◆ 本機械は認定担当員だけが操作します。操作に熟練していない従業員が操作を行った場合、本人および機械に危険が生じます。また、誤った操作方法を行うと本機械に対する保証が無効となります。
- ◆ 本機械の操作を始める前に、部品や工具に損傷が無いかお確かめください。部品や工具に損傷があった場合は、認定済みの作業員により修理もしくは交換を行ってください。構成部品が正しく機能していないと思われる場合は、本機械の操作を行わないでください。工場管理者に連絡してください。
- ◆ 本機械の操作中は、適切な保護具を着用します。目の怪我や聴覚障害のリスクを低減するために、ANSI 規格適合の耐衝撃性に優れた安全ゴーグルと、OSHA 規格適合の耳保護具を着用することをお薦めします。
- ◆ 本機械は、ドアを閉めて、ドアのインターロックが正しく機能している場合にのみ操作します。回転式切断工具は、重度の怪我を引き起こす可能性があります。プログラムの実行中は、工具タレットが常に様々な方向に高速移動する可能性があります。
- ◆ 緊急停止ボタンは、コントロールパネル上にある大きい円形の赤いスイッチです。[緊急停止] ボタンを押すと、本機械のサーボモーター、ツールチェンジャー、およびクーラントポンプがすべて急停止します。[緊急停止] ボタンは、機械の故障を避けるため、非常時にのみ使用してください。
- ◆ 取り付けおよび修理の場合を除いて、常時、電気パネルが閉まっており、コントロールキャビネットにあるキーとラッチがしっかりと固定されているようにします。この場合、パネルをチェックするのは有資格の電気技師に限ります。メイン回路ブレーカーがオンの場合、電気回路パネル（回路基板および論理回路を含む）には高電圧が通っており、構成部品のなかには、高温で作動するものもあります。従って、操作にはくれぐれもご注意ください。機械をインストールした後は必ず制御キャビネットをロックし、鍵は、有資格の修理従業員のみが使用するようにしてください。
- ◆ 本機械の操作を始める前に、地域の安全規定や条例を参照してください。安全性について問題がある場合は、取扱店までご連絡ください。
- ◆ 本機器に対する改良または改造は、一切行わないでください。改良が必要な場合、一切の改良の要請は、HAAS Automation 社が承ります。HAAS社製 Milling Center (ミルセンター) もしくは Turning Center (ターニングセンター) の改良または改造が行われた場合、怪我や機械の破損が発生する可能性があり、お客様の保証は無効となります。
- ◆ 工場所有者は、機械の取り付けおよび操作に携わる担当者が実際の作業を始める前に、取り付けおよび操作について十分な知識を持つように教育、訓練し、機械に付属している安全上の注意事項を徹底する責任があります。安全性についての最終的な責任は、工場所有者および機械操作を行う個々の従業員が負うものとします。
- ◆ ドアを開けたまま操作しないでください。
- ◆ 操作は、適切な訓練を受けた担当者だけが行います。
- ◆ 安全ゴーグルを常時着用します。
- ◆ 本機械は自動制御されています。いつでも始動する可能性があります。
- ◆ パーツが正しくクランプされていない、または十分にクランプされていない場合は、致命傷を与える衝撃と共に飛び出ることがあります。
- ◆ 定格チャック rpm を越えないようにします。
- ◆ rpm が高いと、チャッククランプ力が弱くなります。
- ◆ サポートされていないバーストックは、絶対にドローチューブ終端を越えないようにしてください。
- ◆ チャックには、毎週オイルを差し、定期的に点検します。
- ◆ チャックジョーはチャックの直径を超えないようにします。



- ◆ チャックよりも大きいパーツを機械加工しないでください。
- ◆ チャックおよび作業保留手順に関するチャック製造業者のすべての警告を遵守します。
- ◆ 油圧を正しく設定して、加工品が曲がらずに固定されるようにします。
- ◆ 電源は、本マニュアルの仕様に準拠する必要があります。その他の 電源で機械の作動を試みると、大きな破損につながり、保証が無効になります。
- ◆ コントロールパネルの [POWER UP/RESTART (パワーアップ/再スタート)] ボタンは、取り付けが完了するまで押さないでください。
- ◆ 取り付けが完了するまでは、機械を操作しないでください。
- ◆ 電源に接続したままで、機械の点検を行うことはお止めください。
- ◆ 高速時にパーツが適切にクランプされていないと、安全アに穴が開くことがあります。危険な操作（回転しているサイズの大きいパーツや、端だけをクランプしたパーツなど）を行う際には、rpm を下げてオペレーターを保護します。大き過ぎるパーツや、端のみを固定しているパーツを機械加工することは、安全ではありません。
- ◆ 破損したり傷がひどいウィンドーは交換します。破損したウィンドーは直ちに交換してください。
- ◆ 有毒性もしくは可燃性の材質は加工しないでください。致死性のガスが発生することがあります。安全な取扱方法については、加工前に材料メーカーまでお問い合わせください。
- ◆ 機械で作業する際には、次のガイドラインに従います：

通常の操作 - 機械の動作中はドアを閉めてガードを定位位置にします。

パーツの積載と積み下ろし - オペレーターは、ドアまたはガードを開けて作業を完了し、[Cycle Start (サイクルスタート)] を押す前に（自動動作が開始します）ドアまたはガードを閉めます。

工具の積載または積み下ろし - 機械技師が機械加工エリアに入つて工具を積み下ろします。自動動作を指示する前に（例えば、次の工具、ATC/タレット 前進/後退など）、機械加工エリアから出ます。

機械加工作業のセットアップ - 機械固定具を取り付けたり取り外す前に [Emergency Stop (緊急停止)] を押します。

メンテナンス / 機械の清掃 - 筐体の中に入る前に、[Emergency Stop (緊急停止)] を押すか、または、機械の電源を切ります。

機械の動作中は、機械加工エリアに入らないでください。重傷や死につながることがあります。

無人運転

完全構内 HAAS CNC 機械は無人運転用に設計されています。しかし、機械加工処理を監視せずに運転すると危険なことがあります。

工場所有者は、機械を安全にセットアップし、最良の機械加工技術を使用して、これらの方の進捗状況を管理する責任があります。機械加工処理を監視して、危険な状態になることを防ぎます。

例えば、機械加工する材料による火災の危険がある場合は、適切な消火システムを取り付け、作業員、装置、建物への危険を防止します。機械の無人運転を開始する前に、適切な専門家に相談して監視ツールを取り付けます。

問題が検出された場合に、人間がいなくとも、事故を防止する正しい処置を直ちに実施できる監視装置を選択することが大変重要です。

機械の適切な使用法および操作に関するガイドライン

すべてのターニングマシン（旋盤）には、回転切断工具、ベルトおよびベルト車、高圧電気、騒音、ならびに圧縮空気による危険が伴います。ターニングマシンおよびその構成部品をご使用の場合は、けがおよび機械が破損する危険性を低減するため、安全性に関する基本的予防措置に従ってください。本機械の操作を行う前に、該当する警告、要注意、および指示を全てお読みください。



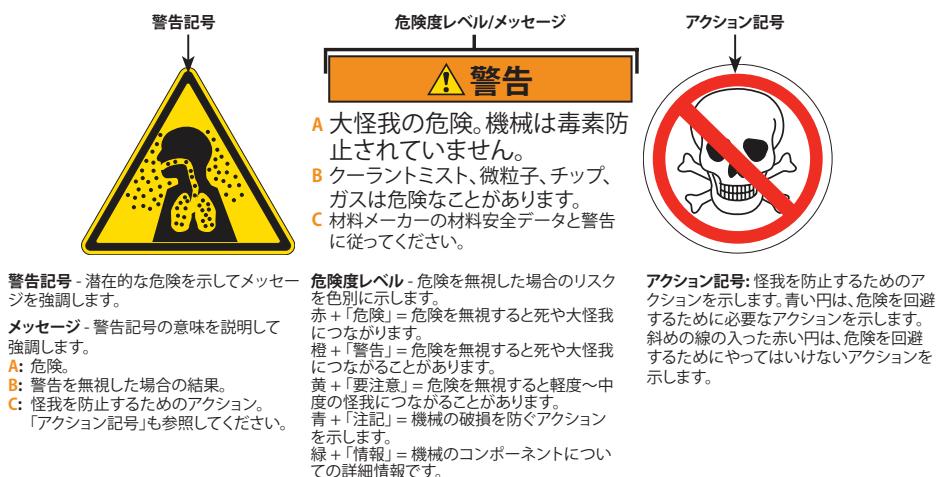
本機械の改良

本機器に対する改良または改造は、一切行わないでください。改良が必要な場合、一切の改良の要請は、HAAS Automation 社が承ります。HAAS 製 Machining Center (マシニングセンタ) の改良または改造が行われた場合、けがもししくは機械に破損が生じる可能性があり、お客様の保証が無効となります。

安全宣言

危険な場所に設置する場合は、CNC 工具の危険を迅速に検出して理解できるように、HAAS 機械に危険記号を取り付けます。標示が破損したり磨耗した場合や、特定の安全点を強調するために追加標示が必要な場合は、販売店または HAAS ファクトリーまでご連絡ください。安全標示や記号は変更したり取り外さないでください。

危険については、機械の前面にある一般安全標示で説明します。危険のある特定の位置には警告記号が付いています。次に説明する安全警告の 4 つの部分を理解し、次のページにある記号を確認します。





ミル警告標示

危険			
<p>安全窓は、機械用クーラントやオイルに長時間触ると劣化して効力を失うことがあります。変色、ひび割れ、亀裂がある場合は、直ちに交換してください。安全窓は2年毎に交換してください。</p>			
警告			
<ul style="list-style-type: none"> 訓練を受けていないオペレータはこの機械を操作できません。 本機械を変更したり改造しないでください。 コンボーネントに磨耗や損傷がある場合は、機械を操作しないでください。 内部にはユーザーが修理できるパーツはありません。機械の修理やサービスができるのは、公認のサービス技術者だけです。 			
注記			
	<p>クーラントタンクのメンテナンス ゲートフィルター</p> <p>フィルタースクリーンは毎週清掃してください。 毎週、クーラントタンクのカバーを取り外して、タンク内の沈殿物を取り除きます。 真水は使用しないでください。真水を使用すると腐食につながります。防錆性クーラントが必要です。 有毒性もしくは可燃性の液体をクーラントとして使用しないでください。</p>		



旋盤警告標示

危険			
<p>安全窓は、機械用クーラントやオイルに長時間触ると劣化して効力を失うことがあります。変色、ひび割れ、亀裂がある場合は、直ちに交換してください。安全窓は2年毎に交換してください。</p>			
警告			
<ul style="list-style-type: none"> 訓練を受けていないオペレーターはこの機械を操作できません。 オープンフレーム旋盤への立ち入りを制限します。 固定振れ止めや心押台サポートを使って長いバーをサポートします。常に安全な機械加工操作を行ってください。 本機械を変更したり改造しないでください。 コンボネントに磨耗や損傷がある場合は、機械を操作しないでください。 機械の修理やサービスができるのは、公認の技術者だけです。 			
注記			
<p>フィルタースクリーンは毎週清掃してください。 毎週、クーラントタンクのカバーを取り外して、タンク内の沈殿物を取り除きます。 真水は使用しないでください。真水を使用すると腐食につながります。防錆性クーラントが必要です。 有毒性もしくは可燃性の液体をクーラントとして使用しないでください。</p> <p>20-0765 改訂 F © 2009 Haas Automation, Inc.</p>			



その他の安全標示

機械には、機種や取り付けられたオプションによってその他の標示があります:



詳しい説明については心押台のセクションを参照してください。



警告、要注意、注記の標示

本マニュアルでは、重要な情報には「警告」、「要注意」、「注記」の文字が付いています。

Warnings (警告)は、オペレータもしくは機械に対して大きな危険性が存在する場合に使用されます。与えられた警告はすべて厳守してください。警告の指示に従えない場合は、機械操作を続行しないでください。以下は、警告の例です。

警告!ツールチェンジャーとスピンドルヘッドの間に手を入れないでください。

要注意は、軽度の怪我もしくは機械の破損につながる可能性がある場合に使用されます。例:

要注意!メンテナンス作業を行う場合は、必ず機械の電源を切ってください。

注記は、特定の段階もしくは手順に関し、オペレーターに追加情報を提供する場合に使用されます。オペレーターは、この情報を参照して、手順を実行する際に間違いがないようにします。例:

注記:機械にオプションの延長 Z クリアランステーブルが装備されている場合は、次のガイドラインに従います:

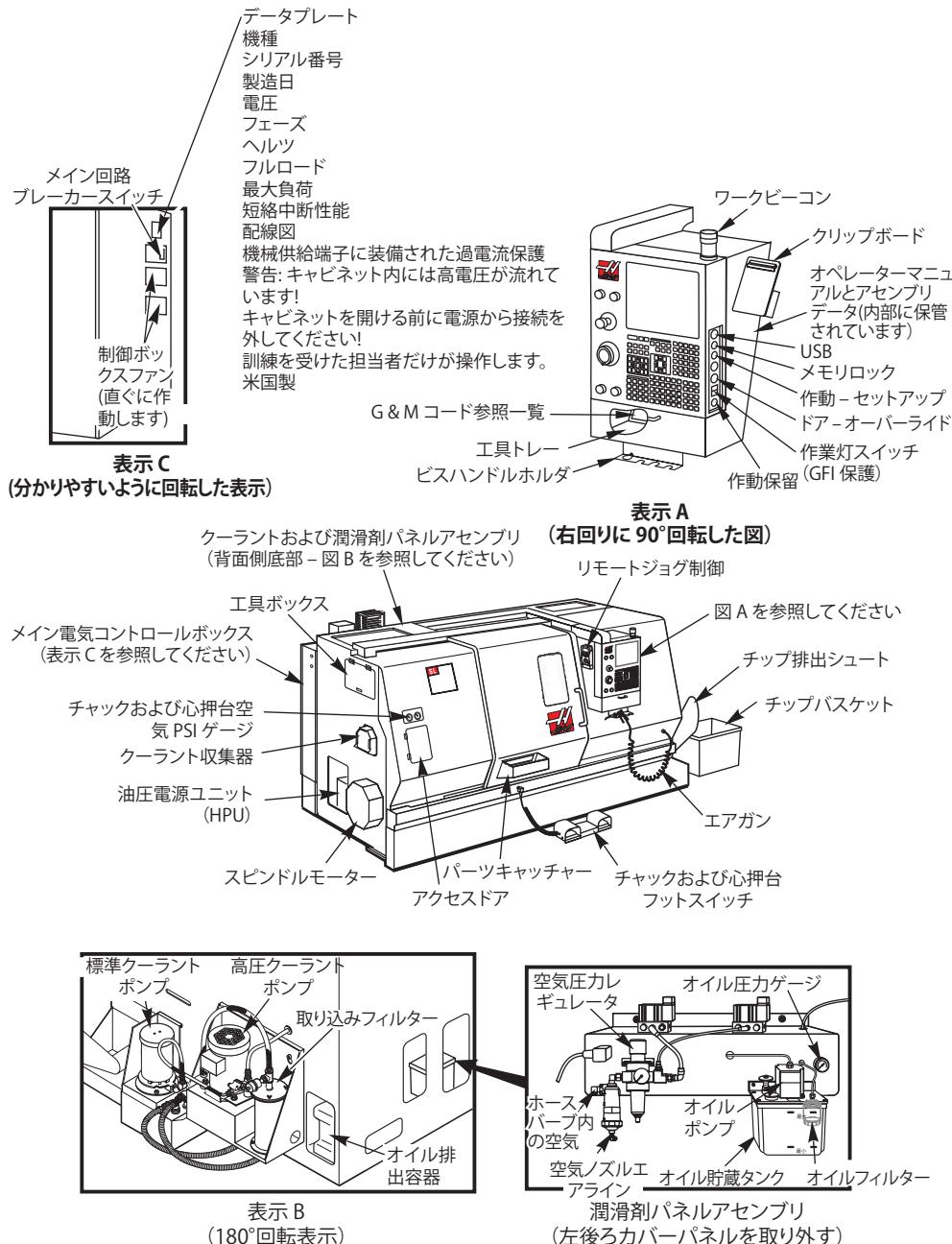
米国連邦通信委員会 (FCC) 準拠

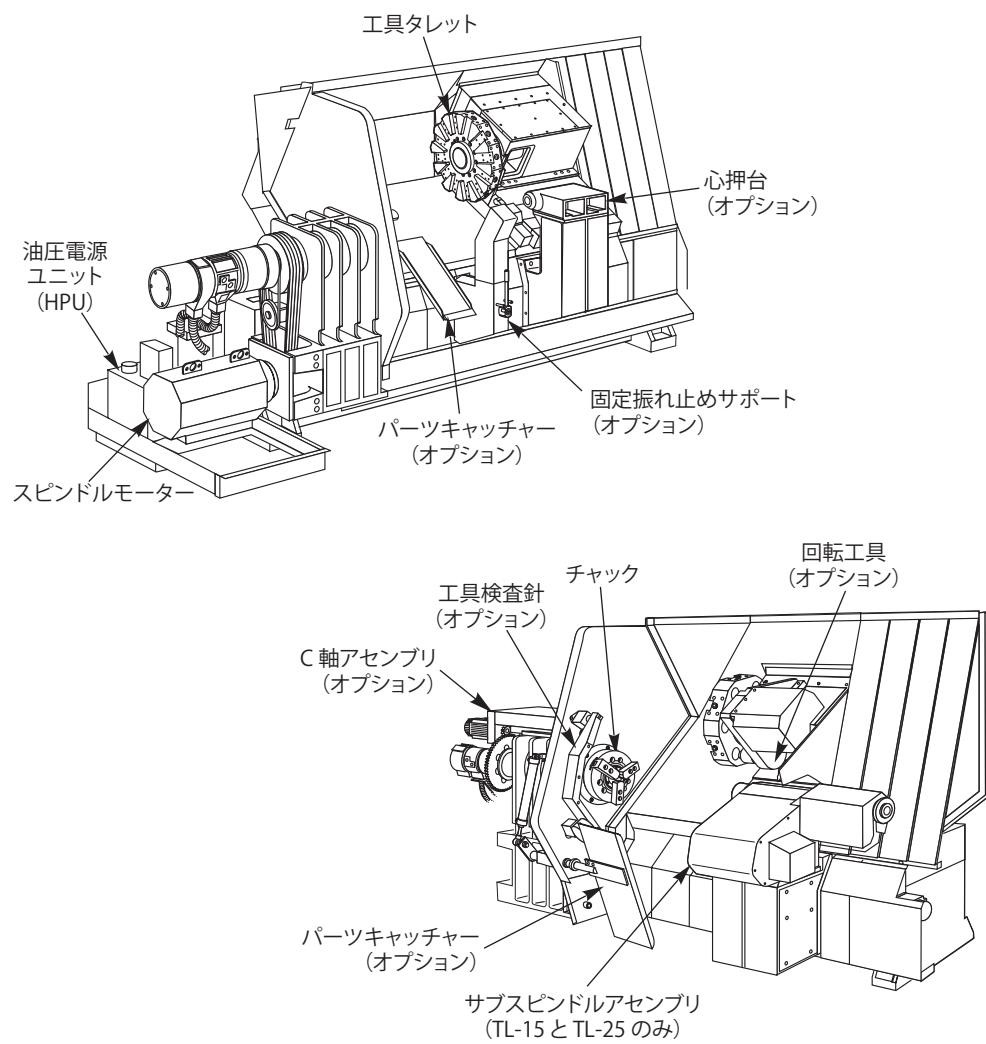
本装置は、FCC 規則のパート 15 に定めるクラス A デジタル装置の制限に準拠することが試験により確認されています。これらの制限は、装置を商業環境で操作した場合に、有害な干渉を防止するために定められたものです。本装置は、無線周波数エネルギーを生成、使用し、放射することができます。本装置を指示説明書に従わずに取り付けたり使用した場合は、無線通信に対する有害な干渉を引き起こすことがあります。本装置を住宅地で操作すると、有害な干渉を引き起こすことがあります。その場合は、ユーザーは、ご自分の負担で干渉を修正する必要があります。



はじめに

下の図は、HAAS 社製のターニングセンターを表します。ここに図解されているいくつかの機能については、該当する章で詳しく説明します。

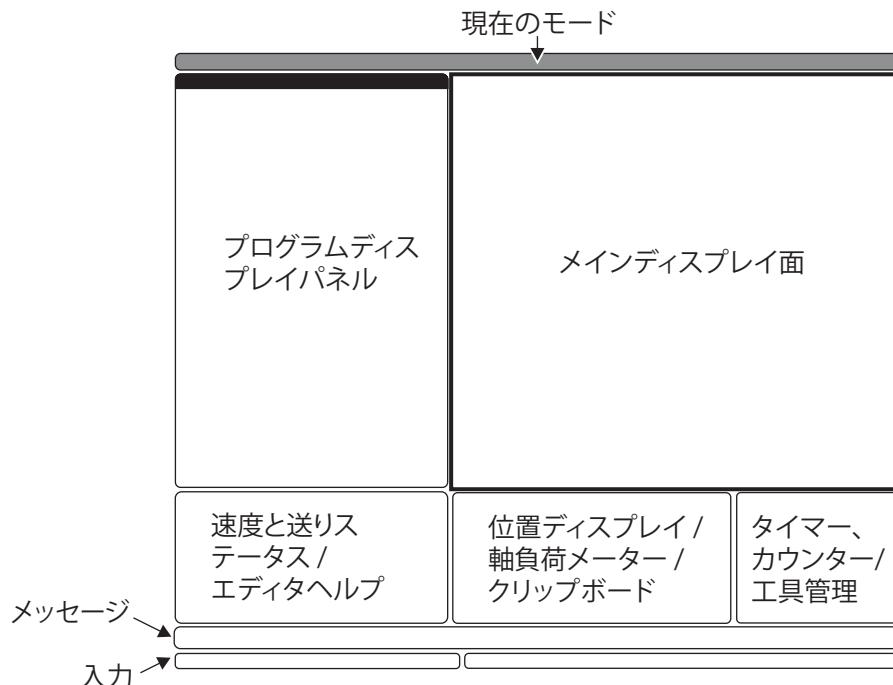






コントロール機のディスプレイとモード

コントロール機のディスプレイは、現在の制御モードと、使用するディスプレイキーによって異なる面に分類されます。次の図は基本的なディスプレイのレイアウトを表します：



データとのインタラクションを実行できるのは、現在アクティブな面だけです。同時に1つ以上の面をアクティブにすることはできません。アクティブな面のバックグラウンドは白になります。例えば、工具オフセットテーブルで作業する場合は、まず、バックグラウンドが白になるまで [Offset(オフセット)] キーを押してテーブルをアクティブにします。制御モードでアクティブな面を変更する場合は、通常、ディスプレイキーを使います。

制御機能は次の3つのモードに分類されています：Setup(セットアップ)、Edit(編集)、Operation(操作)。各モードでは、1つの画面に、それぞれのモードに関連するタスクを実行するために必要な情報が表示されます。例えば、「Setup(セットアップ)」モードでは、ワークオフセットテーブルと工具オフセットテーブル、位置情報が表示されます。「Edit(編集)」モードには2つのプログラム編集面があり、VQCPシステムとIPS/WIPSシステムにアクセスできます(搭載されている場合)。

次のようにモードキーを使って、モードにアクセスします：

Setup(セットアップ):[ZERO RET(ゼロリターン)] キー、[HAND JOG(手動ジョグ)] キー 機械のセットアップ用のすべての制御機能があります。

編集:[EDIT(編集)] キー、[MDI/DNC] キー、[LIST PROG(リストプログラム)] キー すべてのプログラム編集、管理、伝送機能があります。

操作: MEM キー/パートの作成に必要なすべての制御機能があります。

現在のモードは、ディスプレイの一番上にあるタイトルバーに表示されます。

ディスプレイキーを使って、アクティブなモードで、その他のモードの機能にアクセスできます。例えば、「Operation(操作)」モードで [OFFSET(オフセット)] を押すと、オフセットテーブルがアクティブな面として表示されます。[OFFSET(オフセット)] キーを使って、オフセット表示をトグルします。ほとんどのモードでは、[PROGRAM CON-VRS(プログラム変換)] を押すと、現在のアクティブなプログラム用の編集面に切り替わります。



タブしたメニューのナビゲーション

タブしたメニューは、Parameters(パラメータ)、Settings(設定)、Help(ヘルプ)、List Prog(リストプログラム)、IPSなどの制御機能で使います。これらのメニューをナビゲートするには、矢印キーを使ってタブを選択し、次に[Enter(エンター)]を押してタブを開きます。選択したタブにサブタブがある場合は、矢印キーと[Enter(エンター)]を使って適切なサブタブを選択します。

1つ上のタブレベルに移動するには[Cancel(キャンセル)]を押します。

ペンダントキーボードについて

本キーボードは次の8つのセクションに分かれています。機能キー、ジョグキー、オーバーライドキー、表示キー、カーソルキー、アルファベットキー、モードキー、および数字キーです。ペンダントおよびキーボードには、この他にもいくつかのキーと機能が備わっています。これらの機能については、後で簡単に説明します。



Power On(電源オン) - 機械をオンします。

Power Off(電源オフ) - 機械をオフにします。

Spindle Load Meter(スピンドル積載メーター) - スピンドル積載をパーセントで表示します。

Emergency Stop(緊急停止) - すべての軸動作を停止し、スピンドル、タレットを停止し、クーラントポンプをオフにします。

Jog Handle(ジョグハンドル) - すべての軸をジョグします。また、編集の際にプログラムコードやメニュー項目をスクロールする場合も使用できます。

Cycle Start(サイクルスタート) - プログラムを開始します。このボタンは、プログラムを「Graphics(グラフィックス)」モードで開始する場合も使用できます。



Feed Hold(送り保留) - すべての軸動作を停止します。注記:スピンドルは、切削の間中回転し続けます。

Reset(リセット) - 機械を停止します(軸、スピンドル、クーラントポンプ、タレットが停止します)。この停止方法は、停止した位置からの続できないので推奨しません。

Power Up/Restart(パワーアップ/再スタート) - このキーを押すと、軸が機械ゼロ位置に戻って、工具が変更されます。詳細情報については「設定」の章の設定 81 を参照してください。これは、工具ルーム旋盤、サブスピンドル旋盤、または、オートパートローダー(APL) では機能しません。

Auto Off(自動オフ) - 軸を自動的に機械ゼロにして、機械のパワーダウンの準備をします。

Memory Lock Key Switch(メモリロックキースイッチ) - このスイッチをロック位置にして、オペレーターがプログラムの編集や設定を変更できないようにします。ロック機能レベルは次のとおりです:

キースイッチで設定とすべてのプログラムをロックします。

設定 7 でパラメータをロックします。

設定 8 ですべてのプログラムをロックします。

設定 23 で 9xxx プログラムをロックします。

設定 119 でオフセットをロックします。

設定 120 でマクロ変数をロックします。

Second Home Button(セカンドホームボタン) - このボタンを押すと、すべての軸がワークオフセット G154 P20 で指定された座標へ高速で移動します。この機能は、DNC 以外のすべてのモードで動作します。

Work Light Switch(作業灯スイッチ) - このスイッチを押すと、機械内部の作業灯が点灯します。

Keyboard Beeper(キーボードビープ音) - {パーツトレーの上部にあります。音量はカバーを回して調整します。

機能キー

F1-F4 キー - これらのボタンは、実行中の操作モードによりそれぞれ機能が異なります。例えば、F1-F4 は、「Editing(編集)」モード、「Program(プログラム)」モード、「Offset(オフセット)」モードで、それぞれ異なる動作を行います。詳細説明と例については「特殊モード」の章を参照してください。

X Dia Mesur(X 直径測定) - パーツをセットアップする際に、オフセットページで X 軸工具シフトオフセットを記録します。

Next Tool(次の工具) - タレットから次の工具を選択します(通常パーツのセットアップの際に使います)。

X/Z - パーツのセットアップの際に X 軸と Z 軸の「Jog(ジョグ)」モードをトグルします。

Z Dia Mesur(Z 直径測定) - パーツをセットアップする際に、オフセットページで Z 軸工具シフトオフセットを記録します。

ジョグキー

Chip FWD(チップ前進) (チップコンベヤ前進) - このボタンを押すと、オプションのチップコンベヤが「前進」方向に作動し、チップを機械の外へ出します。

Chip Stop(チップ停止) (チップコンベヤ停止) - オーガー動作を停止します。

Chip REV(チップ後退) (チップコンベヤ後退) - オプションのチップコンベヤが「後退」方向に作動します。詰まつたものやオーガーからの破片を取り除く際に役立ちます。

X/-X and Z/-Z(X/-X と Z/-Z(軸キー) - それぞれのボタンを手動で押し続けるか、希望する軸のボタンを押しながらジョグハンドルを使って、軸をジョグします。

Rapid(高速) - このボタンを上記のキー (X+, X-, Z+, Z-) と併せて同時に押すと、その軸が最大ジョグ速度で選択した方向に移動します。

<- TS - このキーを押して、心押台をスピンドルの方向に移動します。



TS Rapid (心押台高速) - その他の心押台キー 1 つと同時に押して、心押台の速度を上げます。

-> **TS** - このキーを押して、心押台を移動してスピンドルから離します。

XZ (2-Axis) Jogging (XZ (2 軸) ジョグ)

旋盤 X 軸と Z 軸は、X ジョグボタンと Z ジョグボタンを使って同時にジョグできます。+/-X ジョグボタンと +/-Z ジョグボタンを組み合わせて押し続けて、2 本の軸をジョグします。両方のジョグボタンを解除すると、コントロール機は X 軸ジョグモードに戻ります。ボタンを 1 つだけ解除すると、コントロール機はボタンを押し続けている軸のジョグを続けます。注記:通常の心押台禁止領域の規則は XZ ジョグ中は有効です。

オーバーライドキー

これらのキーを使って、非切断(高速)軸動作の速度(プログラムされた送りレートやスピンドル速度)をオーバーライドできます。

-10 - このボタンを押すと、現在の送りレートが 10% 減速します。

100% - オーバーライドした送り速度をプログラムした送り速度に設定します。

+10 - このボタンを押すと、現在の送りレートが 10% 加速します。

-10 - このボタンを押すと、現在のスピンドル速度が 10% 減速します。

100% - オーバーライドしたスピンドル速度をプログラムした速度に設定します。

+10 - このボタンを押すと、現在のスピンドル速度が 10% 加速します。

Hand Cntrl Feed (ハンドル制御送り) - このボタンを押して、ジョグハンドルを使用し、±1% のインクリメントで送りレートを制御できます。

Hand Cntrl Feed (ハンドル制御スピンドル) - このボタンを押して、ジョグハンドルを使用し、±1% のインクリメントでスピンドル速度を制御できます。

FWD (前進) - このボタンを押すと、スピンドルが前進方向(時計回り)に起動します。このボタンは、CE(輸出)機械では無効になっています。

REV (後退) - このボタンを押すと、スピンドルが後退方向(反時計回り)に起動します。このボタンは、CE(輸出)機械では無効になっています。

スピンドルは、機械が「シングルブロック停止」している時、あるいは、[FEED HOLD (送り保留)] ボタンを押した場合に、[FWD (前進)] または [REV (後退)] ボタンでいつでも開始したり停止できます。[Cycle Start (サイクルスタート)] でプログラムを再起動すると、スピンドルは事前に設定された速度に戻ります。

STOP (停止) - スピンドルを停止します。

5% / 25% / 50% / 100% Rapid (5% / 25% / 50% / 100% 高速) - 機械の高速度をキー上の値に制限します。[100% 高速] ボタンを押すと最大限の速度が出せます。

オーバーライドの使用方法

送りレートは、操作中、プログラムされた値の 0% ~ 999% の範囲内で変化させることができます。これは、送りレート +10%、-10%、及び 100% のボタンで実行します。送りオーバーライドはタッピングサイクル中は効果がありません。送りオーバーライドは、補助軸の速度を変えることは一切ありません。ジョグの手動操作中、送りオーバーライドで、キーパッドから選択した速度に調整します。この方法で、ジョグ速度を適切に制御することができます。

スピンドル速度も、スピンドルオーバーライドを使用し、0% ~ 999% の範囲内で変化させることができます。タッピングサイクルでも効果はありません。「Single Block (シングルブロック)」モードでは、スピンドルを停止することができます。[Cycle Start (サイクルスタート)] で、プログラムを継続しながらスピンドルが自動的に起動します。

[Handle Control Feedrate (ハンドル制御送り速度)] キーを押すと、ジョグハンドルを使用して、±1% の増加量で送りレートを制御することができます。



高速動作 (G00) は、キーパッドを使って、最大速度の5%、25%、50% に制限することができます。100% 高速が速過ぎる場合は、Setting 10 により、最大 50% に設定できます。

「Settings (設定)」ページでは、オーバーライドキーを無効にしてオペレーターが選択できないようにできます。設定 19、20、21 があります。

[FEED HOLD (送り保留)] ボタンには [Override (オーバーライド)] ボタンと同様の機能があります。このボタンを押すと、高速移動および送り移動を停止します。[Cycle Start (サイクルスタート)] ボタンは、[Feed Hold (送り保留)] ボタンの後に押して続行してください。筐体のドアスイッチでも同様の結果が生じますが、ドアが開いた場合、「Door Hold (ドア一時停止)」が表示されます。ドアを閉じた場合は、制御モードは「送り保留」状態です。続行するには [Cycle Start (サイクルスタート)] を押します。[Door Hold (ドア一時停止)] および [Feed Hold (送り保留)] では補助軸は停止しません。

[COOLNT (クーラント)] ボタンを押して、クーラント設定をオーバーライドできます。ポンプは、次の M コード、または、オペレーターが操作を行うまで、オンまたはオフ状態のままになります (設定 32 を参照してください)。

オーバーライドは、M06、M30 または [RESET (リセット)] を押して、デフォルトにリセットできます (設定 83、87、88 を参照してください)。

ディスプレイキー

ディスプレイキーを使って、機械ディスプレイ、操作情報、および、ヘルプページにアクセスできます。ディスプレイキーは、機能モード内のアクティブな面を切り替える場合にも使います。キーによっては、2回以上押すと追加画面が表示されます。

Prgrm/Convs (プログラム/変換) - ほとんどのモードでアクティブなプログラム面を選択します。「EDIT:MDI (編集:MDI)」モードでこのキーを押して VQC と IPS にアクセスします (インストールされている場合)。

Posit (位置) - 位置面を選択します。位置面はほとんどの画面の下中央にあります。現在の軸位置を表示します。[POSIT (位置)] キーを押して、相対位置を切り替えます。面に表示された軸をフィルターするには、表示したい軸の文字を入力して [WRITE/ENTER (書き込/エンター)] を押します。指定した順序で軸位置が表示されます。

Offset (オフセット) - このキーを押して 2 つのオフセットテーブルを切り替えます。工具オフセットテーブルを選択して表示し、工具長径オメトリ、半径オフセット、磨耗オフセット、クーラント位置を編集します。ワークオフセットテーブルを選択して表示し、プログラムで使用する G コード指定ワークオフセットの位置を編集します。

Curnt Comds (現在のコマンド) - [PAGE UP / PAGE DOWN (ページアップ / ページダウン)] を押して、メンテナンス、工具寿命、工具積載、アドバンスド工具管理 (ATM)、バー送り機、システム変数、クロック設定とタイマー / カウンタ設定用のメニューを切り替えます。

Alarm / Mesgs (アラーム / メッセージ) - アラームビューアとメッセージ画面を表示します。3 つのアラーム画面があります。最初の画面には現在アクティブなアラームが表示されます (まず、[Alarm/Mesgs (アラーム/メッセージ)] ボタンを押します)。右矢印キーを押して「Alarm History (アラーム履歴)」を表示します。上向き矢印キーと下向き矢印キーを使ってアラーム履歴エントリの間をスクロールして、[F2] を押してディスクに書き込みます。

右矢印をもう一度押して、アラームビューア画面に切り替えます。この画面には、アラームが 1 件ずつ説明と一緒に表示されます。デフォルトでは、アラーム履歴にある最後のアラームです。上向き矢印ボタンと下向き矢印ボタンを押して、アラームをスクロールできます。または、アラーム番号を入力し、[Enter (エンター)] または上下矢印キーを押して、アラーム名と説明を表示することもできます。

[ALARM/MESGS (アラーム/メッセージ)] を 2 回押すと、ユーザーメッセージと注記のページが表示されます。キーパッドを使って、他のオペレーターやプログラマーへのメッセージを入力したり、または、現在のプロジェクトに関する注記を書き込みます。メッセージがある場合は、消去するまで、機械の電源を入れる度に表示されます。詳細については、「メッセージ」の章を参照してください。

Param / Dgnos (パラメータ / 診断) - 機械操作を定義するパラメータを表示します。パラメータはタブしたメニュー内のカテゴリに従って分類されています。分かっているパラメータを検索する場合は、数字を入力して、上向き矢印または下向き矢印を押します。パラメータは工場出荷時に設定されています。パラメータを変更できるのは、認定された HAAS 担当者だけです。



[PARAM / DGNOS (パラメータ / 診断)] キーを 2 回押すと、診断データの 1 ページ目が表示されます。この情報は、主に、資格のある HAAS 技術者がトラブルシューティングを行う際に使用します。この診断データの 1 ページ目には、裁量入力と出力が記載されています。[Page Down (ページダウン)] を押すと、診断データの追加ページが表示されます。

Setng / Graph (設定 / グラフィックス) - ユーザー設定を表示して、変更することができます。パラメータと同様に、設定もタブしたメニュー内のカテゴリに従って分類されています。設定を検索するには、番号を入力し、上向き矢印または下向き矢印を押します。

[SETNG / GRAPH (設定/グラフィックス)] キーを 2 回押すと、「Graphics (グラフィックス)」モードが有効になります。「Graphics (グラフィックス)」モードでは、プログラムの生成した工具パスを表示できます。また、必要であれば、実行する前にプログラムをデバッグできます（「操作」の章の「グラフィックスモード」を参照してください）。

Help / Calc (ヘルプ/計算機) - タブしたメニュー内のヘルプトピックを表示します。G コードと M コードの簡単な説明、制御機能の定義、トラブルシューティング、メンテナンスについてのヘルプがあります。ヘルプメニューにはいくつかの計算機もあります。

モードによっては [HELP/CALC (ヘルプ/計算機)] キーを押すとヘルプウィンドウがポップアップ表示されます。このウィンドウを使って、現在のモードに関連するヘルプトピックにアクセスします。また、メニューに記載された特定の機能を実行することもできます。ポップアップ表示されたヘルプウィンドウから前述のタブしたメニューにアクセスするには、[HELP/CALC (ヘルプ/計算機)] をもう一度押します。[HELP/CALC (ヘルプ/計算機)] を 3 回押して、[HELP/CALC (ヘルプ/計算機)] を 1 回押したときにアクティブだったディスプレイに戻ります。

カーソルキー

カーソルキーを押して、さまざまな画面および制御フィールドへ移動できます。また、CNC プログラムの編集の際にも使用します。

Home (ホーム) - このボタンを押すと、画面の一番上の項目へ移動します。編集時には、カーソルがプログラムの一番上の左ブロックへ移動します。

上向き/下向き矢印 - このボタンを押して、項目、ブロック、または、フィールドを 1 つずつ上下に移動します。

Page Up/Down (ページアップ/ダウン) - このボタンを押して、プログラム表示中にディスプレイを切り替えたり、ページ内を上下にスクロールします。

左矢印 - プログラムを表示中に、個々に編集可能な項目を選択する時に使用します。カーソルは左へ移動します。設定の選択項目をスクロールしたり、「Graphics (グラフィックス)」モードでズームウィンドウを左へ移動します。

右矢印 - プログラムを表示中に、個々に編集可能な項目を選択する時に使用します。カーソルは右へ移動します。設定の選択項目をスクロールしたり、「Graphics (グラフィックス)」モードでズームウィンドウを右へ移動します。

End - このボタンを押すと、通常、画面の一番下にある項目にカーソルが移動します。編集時には、カーソルは、プログラムの最後のブロックへ移動します。

アルファベットキー

アルファベットキーを押すと、アルファベット文字や特殊文字を入力することができます。[Shift (シフト)] キーを押してから入力する特殊文字もあります。

Shift (シフト) - [SHIFT (シフト)] キーを押すと、キーボード上の追加文字にアクセスできます。追加文字は、いくつかのアルファベットおよび数字キーの左上にあります。[SHIFT (シフト)] キーを押すと、選択した文字がデータ入力ラインに入力されます。テキストを入力する場合は、大文字がデフォルトです。小文字を入力する場合は、[SHIFT (シフト)] キーを押したまま入力します。

コントロール機に第 5 軸が取り付けられている場合は、ジョグする B 軸を選択するには、「B」を押し、次に [Handle Jog (ハンドルジョグ)] を押します。

EOB - これは End-Of-Block (ブロックの終わり) 文字です。画面ではセミコロン (;) として表示され、プログラムライ



ンの最後を示します。

() - 括弧を使って、CNC プログラムのコマンドとユーザー・テキストのコメントを区別します。括弧は、必ず 2つ 1組で使用します。**注記:** プログラム受信中に RS-232 ポート経由で受信した無効なコードラインは、その都度、括弧付きでプログラムに追加されます。

/ - 右スラッシュは、「Block Delete (ブロック削除)」機能およびマクロ数式で使用します。ブロックの最初にこの記号があり、「Block Delete (ブロック削除)」が有効となっている場合は、そのブロックは実行時に無視されます。この記号は、マクロ数式(「マクロ」の章を参照してください)の除算でも使用します。

[] - 角括弧は、マクロ関数で使われます。マクロはオプションのソフトウェア機能です。

モードキー

モードキーを押して、CNC 機械工具の操作状態を変更します。モードボタンを押すと、同じ列にあるボタンを使用できます。現在のモードは、現在のディスプレイの右側にある一番上のラインに表示されます。

Edit (編集) - 編集モードを選択します。このモードを使って、コントロール機のメモリにあるプログラムを編集します。「EDIT (編集)」モードには 2つの編集面があります：1つは現在アクティブなプログラム用で、もう1つはバックグラウンド編集用です。2つの面を切り替えるには [EDIT (編集)] キーを押します。**注記:** このモードをアクティブなプログラムで使う場合は、[F1] を押してヘルプ・ポップアップメニューにアクセスします。

Insert (挿入) - このボタンを押して、カーソル位置にあるプログラムにコマンドを入力します。このボタンを使って、現在のカーソル位置にクリップボードのテキストを挿入したり、プログラム内のコードブロックをコピーします。

Alter (変更) - このボタンを押すと、強調表示されたコマンドまたはテキストが、新しく入力したコマンドまたはテキストに変更されます。このボタンは、強調表示された変数をクリップボードに保存されたテキストに変更する場合や、選択したブロックを他の場所に移す場合にも使用します。

Delete (削除) - カーソル位置にある項目または選択したプログラムブロックを削除します。

Undo (元に戻す) - このボタンを押すと、変更を過去 9回まで元に戻すことができます。また、強調表示したブロックの選択を取り消します。

MEM (メモリ) - メモリモードを選択します。このページには、コントロール機で選択した現在のプログラムが表示されます。プログラムはこのモードから実行します。MEM 列にはプログラムの実行の仕方を制御するキーがあります。

Single Block (シングルブロック) - シングルブロックをオン/オフにします。シングルブロックがオンの場合は、[Cycle Start (サイクルスタート)] を1回押すごとに、プログラム内のブロックが1つだけ実行されます。

Dry Run (ドライラン) - これを使って、パーツを切削せずに実際の機械移動を点検します(「操作」の章の「ドライラン」を参照してください)。

Opt Stop (オプションの停止) - オプションの停止をオン/オフにします。G103 も参照してください。

この機能がオンで、M01 (オプションの停止) コードがプログラムされている場合は、機械は M01 に達すると停止します。[Cycle Start (サイクルスタート)] を押すと、機械は続行します。ただし、先読み機能 (G103) によっては、停止しないこともあります(「先読み」の章を参照してください)。つまり、ブロックの先読み機能により、「オプションの停止」のコマンドが最も近い M01 を無視することがあります。

プログラム実行中に [OPTIONAL STOP (オプションの停止)] を押すと、強調表示したラインの次のラインが停止します。

Block Delete (ブロック削除) - ブロック削除機能をオン/オフにします。このオプションが有効な場合は、最初にスラッシュ (/)のあるブロックは無視されます(実行されません)。この機能が有効で、コードライン内にスラッシュがある場合は、スラッシュの後のコマンドが無視されます。[BLOCK DELETE (ブロック削除)] を押した後、2つのラインに作用します。ただし、カッター補正を使用する場合は、強調表示したラインから少なくとも 4 ライン目までは、ブロック削除されません。高速機械加工中に、パスでブロックを削除すると処理速度が落ちます。電源が入っている間は [BLOCK DELETE (ブロック削除)] はオンのままになります。



MDI/DNC - MDI モードは「手動データ入力」モードです。プログラムを書き込むことができますが、メモリには入力されません。DNC モードは「直接数値制御」です。大きいプログラムを「ドリップ式」にコントロール機に送信して、コントロール機が実行できるようにします（「DNC モード」の章を参照してください）。

Coolnt(クーラント) - オプションのクーラントをオン/オフにします。オプションの HPC(高圧クーラント)を有効にするには、[SHIFT(シフト)] を押して、次に、[COOLNT(クーラント)] を押します。HPC と通常のクーラントは共通のオフリスを共有します。そのため、同時にオンにすることはできません。

Spindle Jog(スピンドルジョグ) - 設定 98(Spindle Jog RPM(スピンドルジョグ RPM)) で選択した速度で、スピンドルを回転します。

Turret FWD(タレット前進) - 工具タレットを次の工具まで回転します。Tnn を入力ラインに入力すると、タレットは、工具 nn の方向へ前進します。

Turret REV(タレット後退) - 工具タレットを前の工具まで回転します。Tnn を入力ラインに入力すると、タレットは、工具 nn の方向へ後退します。

Handle Jog(ハンドルジョグ) - 軸ジョグモード .0001 を選択します。ジョグハンドルの各区分ごとに .1 - 0.0001 インチ(メートル法モードでは 0.001mm)。ドライランは、.1 インチ/分となります。

.0001/.1, .001/1., .01/10., .1/100. - インチ法モードで、最初の数値(一番上にある番号)で、ジョグハンドルのクリック毎のジョグ量を選択します。旋盤が MM モードの場合は、軸をジョグする際に、最初の数値に 10 を掛けます(例:.0001 は 0.001mm になります)。2 番目の数値(一番下にある数値)は、ドライランモードで使用し、速度、送りレート、および、軸動作を選択する際に使用します。

Zero Ret(ゼロリターン) - 軸位置を 4 つのカテゴリ(Operator(オペレーター)、Work G54(ワーク G54)、Machine(機械)、Dist(距離))で表示する、ゼロリターンモードを選択します。それぞれのカテゴリを大きいフォーマットで表示したい場合は、[PAGE UP(ページアップ)] または [PAGE DOWN(ページダウン)] を押します。

All(すべて) - すべての軸が機械ゼロに戻ります。[Power Up/Restart(パワーアップ/再スタート)] の機能に類似していますが、工具変更は行われません。これを使って、最初のゼロ位置を決めます。これは、工具ルーム旋盤、サブスピンドル旋盤、または、オートパートローダー(APL)では機能しません。

Origin(原点) - 選択したディスプレイと項目をゼロに設定します。

Singl(シングル) - 1 つの軸を機械ゼロに戻します。希望する軸を表す文字を押して、[Singl Axis(単軸)] ボタンを押します。これを使って、単軸をゼロ位置へ移動できます。

HOME G28(ホーム G28) - すべての軸を高速で機械ゼロに戻します。軸を表す文字を 1 つ入力して [HOME G28(ホーム G28)] ボタンを押すと、1 つの軸が同様の方法でゼロ位置に戻ります。**要注意!** 衝突の可能性を知らせる警告はありません。

List Prog(リストプログラム) - コントロール機に保管されたプログラムを表示します。

Select Prog(プログラムの選択) - 強調表示したプログラムを有効にします。プログラム一覧の現在のプログラムの先頭には「A」が表示されます。

Send(送信) - RS-232 シリアルポートからプログラムを伝送します（「RS-232」の章を参照してください）。

Recv(受信) - RS-232 シリアルポートからプログラムを受信します（「RS-232」の章を参照してください）。

Erase Prog(プログラムの消去) - 「List Prog(リストプログラム)」モードで選択したプログラムを消去したり、または、MDI モードでプログラム全体を消去します。

数字キー

数字キーを使って、数字やいくつかの特殊文字をコントロール機に入力することができます。

Cancel(キャンセル) - [Cancel(キャンセル)] キーを使って、最後に入力した文字を取り消します。

Space(スペース) - プログラムまたはメッセージ欄に入力されたコメントをフォーマットします。



Write/Enter(書込/エンター) - このキーは一般エンターキーです。

- (マイナス記号) - 負の数を入力する時に使用します。

.(小数点) - 小数点精度のために使用します。

ワークビーコン

ビーコンライトで機械の現在の状態をすばやく目で確認できます。4つの異なるビーコン状態があります:

オフ: 機械はアイドル状態です。

緑色で点灯: 機械は稼働中です。

緑色で点滅: 機械は停止されましたが、準備完了状態です。続行するにはオペレーターが入力します。

赤色で点滅: エラーが発生したか、または、機械が「Emergency Stop(緊急停止)」状態です。

位置ディスプレイ

Positions Pane (位置面) - 画面の中央下にあります。位置面には4つの参照点(オペレータ、作業、機械、目標位置までの距離)に相対する現在の軸位置が表示されます。位置面を有効にするには、[POSIT(位置)]キーを押します。[POSIT(位置)]キーをもう一度押して、使用できる位置ディスプレイ内を移動します。位置面をアクティブにして、希望する順番に軸文字を入力し、次に、[WRITE/ENTER](書込/エンター)]を押して表示する軸を変更できます。例えば、「X」と入力するとX軸だけが表示されます。「ZX」と入力すると、Z軸、X軸の順番に表示されます。大きい位置ディスプレイを表示するには、[CURNT COMDS(現在のコマンド)]を押し、次に、位置ディスプレイが表示されるまで[PAGE UP(ページアップ)]または[PAGE DOWN(ページダウン)]を押します。

Operator Display(オペレーターディスプレイ) - このディスプレイを使って、オペレーターがジョグした軸の距離を表示します。最初に機械の電源を入れた場合を除き、これは、軸の機械ゼロからの実際の距離を表すものではありません。軸をゼロにするには、軸文字を入力して[Origin(原点)]キーを押します。

Work Display(ワークディスプレイ) - 機械ゼロではなく、パーツに対するX、Y、Zの位置を表示します。パワーアップすると、自動的にワークオフセット G54 にある値が表示されます。この位置は、ワークオフセット G55 ~ G59、あるいは、G110 ~ G129 の値を入力するか、または、プログラムで G92 を指示して変更します。

Machine Display(機械ディスプレイ) - 機械ゼロに対する軸位置を表示します。

Distance To Go(目標位置までの距離) - 軸が指示された位置に達するまでの残りの距離を表示します。「Hand Jog(手動ジョグ)」モードでは、この位置ディスプレイを使って移動した距離を表示できます。このディスプレイをゼロにするには、モード(MEM、MDI)を変更し、次に手動ジョグに戻します。

オフセットディスプレイ

2つのオフセットテーブルがあります。最初のテーブルは工具ジオメトリ/磨耗テーブルです。2つ目のテーブルはワークゼロオフセットテーブルです。モードによって、これらのテーブルを2つのディスプレイ面に表示したり、または、同じ面を共有することができます。[OFFSET(オフセット)]ボタンを使って2つのテーブルを切り替えます。

Tool Geometry/Wear(工具ジオメトリ/磨耗) - このテーブルには工具の数と工具長ジオメトリが表示されます。カーソルを工具ジオメトリテーブルの最初の列に置いて、左カーソル矢印を押し、工具磨耗テーブルにアクセスします。

これらのフィールドにこれらの値を入力するには、数字を入力して[F1]を押します。数字を入力して[F2]を押すと、オフセットに入力した数値が負になります。値を入力して[WRITE/ENTER](書込/エンター)]を押すと、その値が現在入力されている値に追加されます。ページ上のすべての値をクリアするには、[ORIGIN(原点)]を押します。旋盤が「Zero All(Y/N)(すべてゼロにする(はい/いいえ))」を問い合わせます。「Y(はい)」を押してすべてゼロにします。値を変更せずに終了するには「N(いいえ)」を押します。

Work Zero Offset(ワークゼロオフセット) - このテーブルには入力した値が表示されます。各工具はパーツの位置



が分かれます。各軸に 1 つの値を設定できます。矢印キーを使って、各欄にスクロールしたり、[Page Up (ページアップ)] ボタンまたは [Page Down (ページダウン)] ボタンを押して、ワークゼロセクションにあるその他のオフセットにアクセスできます。

各工具がパーツ位置を見つけるには、プログラムで使用される工具がパーツに「タッチオフ」される必要があります。（「操作」の章を参照してください）。

数字を入力し [F1] を押して 1 つの値を入力できます。または、[ENTER/WRITE (エンター/書込)] を押して、現存の値にこの値を追加することもできます。数字を入力して [F2] を押すと、オフセットに入力した数値が負になります。ページ上のすべての値をクリアするには、[ORIGIN (原点)] を押します。旋盤が「Zero All (Y/N) (すべてゼロにする(はい/いいえ))」を問い合わせます。「Y(はい)」を押してすべてゼロにします。値を変更せずに終了するには「N(いいえ)」を押します。

現在のコマンドディスプレイ

コントロール機には、以下の「Current Command (現在のコマンド)」ページがあります。[Current Command (現在のコマンド)] ボタンを押し、[Page Up (ページアップ)] ボタンまたは [Page Down (ページダウン)] ボタンを使って、ページをナビゲートできます。

Program Command Check Display (プログラムコマンドチェックディスプレイ) - 現在のコマンド情報はほとんどのモードで表示されます。速度、積載、方向、分毎の表面送り(SFM)、チップ負荷、現在の変速機ギア(搭載されている場合)などのスピンドル情報は、編集モード以外のすべてのモードの左下ディスプレイ面に表示されます。

軸位置は中央下ディスプレイ面に表示されます。[POSIT (位置)] キーを使って、座標システム(オペレーター、作業、機械、目標位置までの距離)を切り替えます。ディスプレイによっては、この面に各軸の積載データも表示されます。

クーラントレベルは画面の右上近くに表示されます。

Current Display Command 現在のディスプレイコマンド - この読み取り専用ディスプレイは、アクティブなプログラムコードを画面の中央上に一覧表示します。

次の画面にアクセスするには、[CURNT COMDS (現在のコマンド)] を押し、次に、[PAGE UP (ページアップ)] または [PAGE DOWN (ページダウン)] を押して、ディスプレイを切り替えます。

Operation Timers Display (操作タイマーディスプレイ) - ここには、現在のパワーオン時間、サイクルスタート時間(機械により実行されているプログラムの現在までの総実行時間数)、および送り時間(機械による送りの現在までの総時間数)が表示されます。これらの時間をゼロに戻すには、カーソルの上向き/下向きキーを使って希望するタイトルを強調表示して、[ORIGIN (原点)] を押します。

これらの時間の下に一覧表示されているのは、2 つの M30 カウンタです。これらのカウンタは、完成したパーツを数えるために使用します。これらのカウンタは別々にゼロに設定して、0 シフト当たりのパーツの数とパーツ総数を求めるすることができます。

さらに、このディスプレイ内で 2 つのマクロ変数を監視できます。

Macro Variables Display (マクロ変数ディスプレイ) - マクロ変数とその現在値の一覧が表示されます。コントロール機がプログラムを実行すると、変数は更新されます。さらに、これらの変数はこの表示画面から変更することができます。詳細情報については「マクロ」の章をご参照ください。

Active Codes (アクティブなコード) - アクティブなプログラムコードを一覧表示します。これは、前述のプログラムコードディスプレイの拡張ディスプレイです。

Positions Display (位置ディスプレイ) - 現在の機械位置をすべての参照点(オペレーター、機械、作業、目標位置までの距離)と一緒に大きいディスプレイで表示します。この画面から軸をハンドルジョグすることもできます。

Maintenance (メンテナンス) - ここで、一連の確認事項を有効/無効にできます（「メンテナンス」の章を参照してください）。

Tool Life display (工具寿命ディスプレイ) - このディスプレイには、工具を送りに使用した時間(Feed-Time (送り時間))、工具がスピンドル内にある時間(Total-Time (総時間数))、工具が選択された回数(Usage (使用頻度))



)が表示されます。この情報は工具寿命を予測するために使います。このディスプレイ内の値は、値を強調表示し、[ORIGIN(原点)] ボタンを押してゼロにリセットすることができます。最大値は 32767 です。この値に達するとコントロール機はゼロに戻ります。

このディスプレイは、工具が一定の使用回数に達した場合に、アラームを生成するために使用することもできます。最後の欄には「Alarm(アラーム)」の名が付いており、この欄に数字を入力すると、使用回数がその数値に達した場合に、機械がアラーム(#362 Tool Usage Alarm (362 番 工具使用アラーム))を生成します。

Tool Load Monitor and Display(工具積載モニターとディスプレイ) - オペレーターは、各工具の最大工具積載を % で入力することができます。オペレーターは、上記の値を超過する負荷が掛かった場合の適切な処置を選択することができます。このディスプレイで、アラームポイントを入力することができます。また、前回の送り作業時に掛けられた工具最大負荷が表示されます。

この工具積載モニター機能は、機械が送り作業をすると実行されます(G01、G02、または G03)。負荷が上記の制限を超過した場合は、設定 84 で指定したアクションを実施します(説明については「設定」の章を参照してください)。

G96 の「Constant Surface Speed(一定表面速度)」モードでは、工具積載監視を使わないでください。システムは、スピンドル加速のために、負荷を工具上の負荷と区別できません。工具積載超過状態が発生する可能性があるのは、スピンドル加速のために X 軸が送られ、G96 では一定表面速度モードの場合です。

Axis Load Monitor(軸負荷モニター) - 軸負荷の最大継続負荷は 100% で示されます。250% まで表示できますが、100% を超える軸負荷状態が長時間続くと、過負荷アラームが発生することがあります。

アラーム/メッセージディスプレイ

アラーム

アラームディスプレイを選択するには、[ALARM / MESGS(アラーム/メッセージ)] を押します。3 種類のアラーム画面があります。最初の画面には、現在使用中のアラームがすべて表示されます。右矢印ボタンを押すと、「Alarm History(アラーム履歴)」画面に変わります。ここには、これまで受信したアラームが表示されます。右矢印をもう一度押して、アラームビューア画面に切り替えます。この画面には、アラームが 1 件ずつ説明と一緒に表示されます。上矢印キーと下矢印キーを押して、すべてのアラームの間をスクロールできます。アラーム番号が分かっているアラームの詳細を表示するには、アラームビューアをアクティブにして番号を入力し、次に、[WRITE/ENTER(書込/エンター)] または左右カーソルキーを押します。

注記:アラームの数が多い場合は、カーソルおよび [PAGE UP (ページアップ)]/[PAGE DOWN (ページダウン)] ボタンを使ってアラーム間を移動します。

メッセージ

メッセージディスプレイを選択するには、[ALARM / MESGS(アラーム/メッセージ)] を押します。これはオペレーターメッセージディスプレイです。コントロール機の操作には影響しません。キーパッドを使ってメッセージを入力します。[Cancel(キャンセル)] キーと [Space(スペース)] キーは、現存のメッセージを削除する場合に使用します。[Delete(削除)] ボタンは、一行全体を削除する場合に使用します。データは、パワーオフの状態でも自動的に保存および保持されます。新しいアラームがない場合は、このメッセージディスプレイはパワーアップ時に表示されます。

設定/グラフィックディスプレイ機能

「Settings(設定)」を選択するには、[SETNG/GRAPH(設定/グラフィックス)] を押します。「Settings(設定)」には、旋盤の動作を変更する特別な機能がいくつかあります。詳細については「設定」の章を参照してください。

「Graphics(グラフィックス)」機能を選択するには、[SETNG/GRAPH(設定/グラフィックス)] を 2 回押します。グラフィックスは、パートプログラムのドライランを視覚化したもので、軸を実際に移動する必要がなく、工具やパートが破損する心配はありません。この機能は、機械を稼動する前に、すべてのワークオフセット、工具オフセット、および移動制限を確認できるので、ドライランモードよりも便利です。これにより、セットアップ中に衝突する確率が大幅に減少します。



グラフィックスモードの操作

グラフィックスでプログラムを実行するには、プログラムをロードし、コントロール機を MEM、MDI、または「Edit(編集)」モードにします。MEM モードまたは MDI モードでは、[SETNG/GRAFH(設定/グラフィックス)] を 2 回押してグラフィックスモードを選択します。「Edit(編集)」モードでは、アクティブなプログラム編集面を選択して [CYCLE START(サイクルスタート)] を押し、シミュレーションを開始します。

グラフィックスディスプレイには、さまざまな機能があります。

Key Help Area(キーヘルプエリア) グラフィックスディスプレイ面の左下は機能キーヘルプエリアです。現在使用可能な機能キーが、簡単な使用説明と一緒に表示されます。

Locator Window(ロケーターウィンドウ) 面の右下部分にはテーブルエリア全体が表示され、シミュレーション中の工具の現在の位置を表します。

Tool Path Window(ツールパスウィンドウ) ディスプレイ中央に大きいウィンドウがあり、上から見た X 軸および Y 軸が表示されます。ここには、プログラムのグラフィックスシミュレーションにおける工具パスが表示されます。高速動作は点線で表示され、送り動作は実線で表示されています。(注記:「設定 4」で高速パスを無効にできます。) ドリル固定サイクルが使用される場所には X 印がついています。注記:「設定 5」でドリルマークを無効にできます。

Adjusting Zoom(ズームの調整) [F2] を押して、拡大表示するエリアを表す長方形(ズームウィンドウ)を表示します。[PAGE DOWN(ページアップ)] を使ってズームウィンドウを縮小します(ズームイン)。[PAGE UP(ページアップ)] を使ってズームウィンドウを拡大します(ズームアウト)。カーソル矢印キーを使ってズームウィンドウを希望する位置へ移動し、[WRITE/ENTER(書込/エンター)] を押してズームを完了して、工具パスウィンドウのスケールを変更します。ロケーターウィンドウ(右下の小さいウィンドウ)に、テーブル全体が表示されて、工具パスウィンドウのどこが拡大されているのかを示します。工具パスウィンドウをズームしてクリアし、プログラムを再実行して工具パスを表示します。

工具パスウィンドウのスケールと位置は、設定 65 ~ 68 に保存されます。「Graphics(グラフィックス)」を終了してプログラム編集してから「Graphics(グラフィックス)」に戻った場合は、前のスケーリングが有効のままになります。

[F2] を押して、次に [Home(ホーム)] キーを押すと、工具パスウィンドウが拡大されて、テーブル全体が表示されます。

Z Axis Part Zero Line(Z 軸パートゼロライン) この機能は、グラフィックス画面の右上角の Z 軸バーにある、現在の Z 軸ワークオフセットを示す水平線と、現在の工具の長さで構成されます。プログラムの実行中は、バーのシェードのついた部分は Z 軸動作の奥行を表します。プログラムの実行中に、Z 軸パートゼロ位置に相対する工具先端の位置を確認できます。

Control Status(コントロールステータス) 画面の左下部分に、コントロールステータスが表示されます。これは、他のすべてのディスプレイの最後の 4 行と同じです。

Position Pane(位置面) 位置面には実際のパート実行中と同じ軸位置が表示されます。

F3 / F4 これらのキーを使ってシミュレーション速度を制御します。[F3] で速度を遅くします。[F4] で速度を速くします。

日付と時間

コントロール機には、時計機能と日付機能があります。時間と日付を表示するには、[CURNT COMDS(現在のコマンド)] ボタンを押し、日付と時間が表示されるまで [PAGE UP(ページアップ)] または [PAGE DOWN(ページダウン)] を押します。

調整するには、[Emergency Stop(緊急停止)] を押して、現在の日付を MM-DD-YYYY(月-日-年) の形式で入力するか、または、現在の時間を HH:MM(時間:分) の形式で入力し、次に、[WRITE/ENTER(書込/エンター)] を押します。終了したら [Emergency Stop(緊急停止)] をリセットします。



タブしたヘルプ/計算機機能

[HELP/CALC(ヘルプ/計算機)]を押して、タブしたヘルプメニューを表示します。[HELP/CALC(ヘルプ/計算機)]を押してポップアップメニューを呼び出します。[HELP/CALC(ヘルプ/計算機)]をもう一度押してタブしたメニューにアクセスします。カーソル矢印キーを使ってタブをナビゲートします。[WRITE/ENTER(書込/エンター)]を押してタブを選択し、[CANCEL(キャンセル)]を押して1つ上のタブレベルに戻ります。メインタブカテゴリとそのサブタブは次のとおりです：

ヘルプ

Gコード: Gコードの一覧を表示します。

Mコード: Mコードの一覧を表示します。

機能: 新しいソフトウェア機能の一覧を表示します。

インデックス: このタブを選択してさまざまなヘルプトピックを表示します。[WRITE/ENTER(書込/エンター)]を押してトピックスについての情報を表示します。

ドリルテーブル

小数等価とタップサイズ機能のあるドリルサイズテーブルを表示します。

計算機

計算機機能は3つのヘルプタブで使用できます。下のタブから計算機を選択し、[WRITE/ENTER(書込/エンター)]を押して使用します。

すべての計算機能で、簡単な加算、減算、乗算、除算ができます。1つの機能を選択すると、使用可能な操作(LOAD、+、-、*、および/)ができる計算ウィンドウが表示されます。「LOAD(読み込み)」は最初から強調表示されています。その他のオプションは、左カーソル矢印と右カーソル矢印を使って選択します。数字を入力するには、書き込んで、[WRITE/ENTER(書込/エンター)]を押します。数字を入力した後で、「LOAD(読み込み)」を選択すると、この数字が計算ウィンドウに直接入力されます。その他の機能(+ - * /)を1つ選択して数字を入力すると、入力した数字と計算機ウィンドウの既存の数字を使って計算します。この計算機は、 $23^*4-5.2+6/2$ のような数式も計算します。計算して(まず、掛け算と割り算を計算します)、結果がウィンドウに表示されます。この数式の場合は89.8がウィンドウに表示されます。

ラベルが強調表示されているフィールドにはデータを入力できません。フィールドを直接変更するには、ラベルの強調表示がなくなるまでその他のフィールドのデータをクリアします。

機能キー: 機能キーを使って、計算結果をコピーして、プログラムの一部または計算機能の他の部分に貼り付けることができます。

F3: 「Edit(編集)」モードとMDIモードで、[F3]キーを押すと、強調表示した三角もしくは円弧ミリング/タッピング値が、画面の一番下にあるデータエントリラインにコピーされます。この機能は、計算結果をプログラムで使用する場合に便利です。

計算機能では、[F3]キーを押すと、計算ウィンドウ内の値を、三角/円弧のフライス削り/タッピング計算用の強調表示されたデータエントリにコピーします。

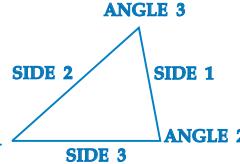
F4: 計算機能で、このボタンは、強調表示した三角、円弧、またはフライス削り/タッピングデータ値を使って、計算機で読み込み、加算、減算、乗算、除算を計算します。

三角法ヘルプ機能

「Trigonometry calculator(三角法計算)」ページで、三角法の問題を計算します。三角形の長さおよび角度を入力し、必要なデータが入力されると、コントロール機が三角法の問題を計算して、その他の値を表示します。カーソル上向きボタンとカーソル下向きボタンを使って値を選択し、[WRITE/ENTER(書込/エンター)]を押して入力します。入力に複数の計算結果がある場合は、最後のデータ値をもう一度入力すると、次に可能な計算結果が表示されます。



HELP (MEM)	O00000 N00000000
CALCULATOR	
0.00000000	
LOAD + - × ÷	
(MACHINE)	
X Y Z	ANGLE 1 40.000 ANGLE 2 72.000 ANGLE 3 68.000 SIDE 1 10.0000 SIDE 2 14.7958 SIDE 3 14.4244 ANGLE 1 ANGLE 2 ANGLE 3 SIDE 1 SIDE 2 SIDE 3
F3 copies calculator value to highlighted field in this or other calculator screens. F3 also copies calculator value to the data entry line of edit screens. F4 copies highlighted data to the calculator field.	



円弧補間ヘルプ

「Circular calculator(円弧補間)」ページで、円弧補間の問題を計算します。中心、半径、角度、出発点および終点を入力します。必要なデータが入力されると、コントロール機が円弧動作の問題を計算して、その他の値を表示します。カーソル上向きボタンとカーソル下向きボタンを使って値を選択し、[WRITE(書込)]を押して入力します。さらに、G02 または G03 でプログラムできる動作の代替形式が一覧表示されます。これらの形式を選択するには、カーソルアップボタンとカーソルダウンボタンを使います。また、[F3] ボタンを使って、強調表示したラインを編集中のプログラムにインポートできます。

HELP (MEM)	O00000 N00000000
CALCULATOR	
0.00000000	
LOAD + - × ÷	
(MACHINE)	
X Y Z	CENTER X 13.0000 CENTER Y 20.0000 START X 4.0000 START Y 10.0000 END X 7.0000 END Y 32.0416 RADIUS 13.4536 ANGLE 111.527 DIRECTION CW
16 19. J10. 16 R13.4536 16 19. J10 G91 G2 X3. Y22.0416 R13.4536	

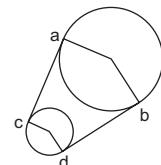


入力に複数の計算結果がある場合は、最後のデータ値をもう一度入力すると、次に可能な計算結果が表示されます。CW(右回り)値を CCW(左回り)値に変更するには、CW/CCW 欄を強調表示して、[WRITE/ENTER(書込/エンタ一)]を押します。

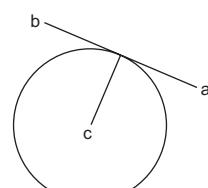
円 - 線タンジェント計算機

この機能で、円と線がタンジェントとして交わる交点を計算します。1つのライン上の2つのポイント A と B を選択して、3つ目のポイント C をラインから離して入力します。コントロール機が交点を計算します。この交点は、ポイント C から引いた法線がライン AB と交わる所であり、また、その線に垂直の距離にあります。

CIRCLE-CIRCLE TANGENT	
CIRCLE1 X 5.0000 CIRCLE1 Y 6.0000 RADUS 1 4.0000 CIRCLE2 X 0.0000 CIRCLE2 Y 0.0000 RADUS 2 2.0000	
TANT A X 1.3738 Y 7.6885 TANT B X 7.3147 Y 2.7378 TANT C X -1.8131 Y 0.8442 TANT D X 1.1573 Y -1.6311	
Type: STRAIGHT Use F and T to form G-code. F1 for alternate solution	



CIRCLE-LINE TANGENT	
POINT A X 5.0000 POINT A Y 3.0000 POINT B X 1.0000 POINT B Y 4.0000 POINT C X 0.0000 POINT C Y 0.0000	
RADIUS 4.1231 TANT PT X 1.0000 TANT PT Y 4.0000	





円 - 円タンジェント計算機

この機能で、2つの円または点の交点を計算します。2つの円の位置とその半径を入力します。コントロール機が、両方の円に対してタンジェントな線で構成されるすべての交点を計算します。互いに接していない2つの円がある入力状態では、最高8つの交点があります。真直ぐな接線を引くことで4点が得られ、また、交わる接線を作ることにより4点が得られます。[F1]キーを使って、2つの図を切り替えることができます。[F]を押すと、コントロール機が、図のセグメントを指定する開始点および終了点({A,B,Cなど})の入力を要請します。このセグメントが弧(アーチ)の場合は、コントロール機がCまたはW(CW(右回り)またはCCW(左回り))の入力を要請します。次に、サンプルGコードが画面の一番下に表示されます。「T」を入力すると、前の終了点が今回の開始点になり、コントロール機が新しい終了点の入力を要請します。計算結果(コードライン)を入力するには、既にGコードが入力ラインにあるため、MDIまたは「EDIT(編集)」に切り替えて[F3]を押します。

ドリル/タップチャート

ドリルおよびタップチャートはタブしたヘルプメニューで使用できます。

クーラントレベルゲージ

クーラントレベルは「CURNT COMDS(現在のコマンド)」画面と、MEMモードの画面右上に表示されます。縦のバーがクーラントの状態を表します。クーラントレベルが、クーラントの流れが断続的になる可能性のあるポイントになると、このディスプレイは点滅します。

実行-停止-ジョグ-続行

この機能を使うと、オペレータはプログラムの実行を停止し、パートから離し、そしてプログラムを再実行(リラン)することができます。操作手順は以下の通りです。

1. [FEED HOLD(送り保留)]を押して実行中のプログラムを停止します。
2. XまたはZを押して、次に[HANDLE JOG(ハンドルジョグ)]を押します。コントロール機が現在のX位置とZ位置を保管します。注記:XとZ以外の軸はジョグできません。
3. コントロール機に、「Jog Away(ジョグして離す)」というメッセージが表示されます。ジョグハンドル、リモートジョグハンドル、ジョグおよびジョグロックボタンを使い、パートからツールを離します。スピンドルを制御するには、[CW(右回り)]、[CCW(左回り)]、[STOP(停止)]を押します。必要な場合は工具インサートを交換できます。要注意:プログラムが続行される場合は、古いオフセットを使って位置を戻します。従って、プログラムが途中で停止した場合に、工具やオフセットを変更することは危険であり、推奨しません。
4. できる限り保存位置に近い位置まで、もしくは、保存位置まで妨げられることなく高速パスで戻ることができる位置までジョグしてください。
5. [MEM]、[MDI]、または、DNCを押して前のモードに戻ります。コントロール機は、停止時に実行していたモードを再実行した場合に限り続行します。
6. [CYCLE START(サイクルスタート)]を押します。コントロール機が「Jog Return(ジョグリターン)」のメッセージを表示し、XおよびYが5%速度を増して[FEED HOLD(送り保留)]が押された位置まで戻ります。次にZ軸が戻ります。要注意:コントロール機は、ジョグして離すときに使われたパスをたどりません。この動作中に[FEED HOLD(送り保留)]を押すと、ミル軸動作は一時停止して、「Jog Return Hold(ジョグリターン保留)」のメッセージが表示されます。[CYCLE START(サイクルスタート)]を押すと、コントロール機は「Jog Return(ジョグリターン)」動作を再開します。この動作が完了すると、コントロール機は、再び送り保留状態に戻ります。
7. [CYCLE START(サイクルスタート)]をもう一度押すと、プログラムは通常の操作を再開します。「設定36 Program Restart(プログラムの再スタート)」も参照してください。



オプション

200 時間制御オプション試用

有効にするためにロック解除コードが必要なオプション(リジットタッピング、マクロなど)は、数字の「1」を入力して有効/無効にできます。オンにするためのロック解除コードは不要です。オプションをオフにするには「0」を入力します。このようにして有効にしたオプションは、合計 200 時間パワーオン状態となった後、自動的に無効になります。無効になるのは、機械の電源をオフにした場合だけです。機械の稼働中は無効になりません。ロック解除コードを入力すると、そのオプションを永続的に有効にできます。この 200 時間の間、パラメータ画面のオプションの右側に「T」という文字が表示されます。ただし、安全回路オプションは例外です。安全回路は、ロック解除コードでしかオン/オフにできません。

オプションに 1 または 0 を入力するには、設定 7 (Parameter Lock (パラメータロック)) をオフにし、[Emergency Stop (緊急停止)] ボタンを押します。

オプションが 100 時間に達すると、機械はアラーム警告を発し、試用時間の終わりが近づいていることを通知します。

オプションを永続的に有効にするには、販売代理店までお問い合わせください。

ハードディスクドライブ、USB とイーサネット

データを保存し、HAAS 機械とネットワークの間で伝送します。プログラムファイルはメモリから/へ簡単に伝送できます。大きいファイルの DNC は 800 ブロック/秒まで可能です。

マクロ

カスタム固定サイクル、検査ルーチン、オペレータープロンプト、計算方程式、機能、変数を使ったパーツ系機械加工などのサブルーチンを作成します。

自動ドア

自動ドアオプションを使って、パーツプログラム経由で機械のドアを自動的に開けます。オペレーターの疲れを軽減して、ロボットを使った無人運転ができます。

自動ジェット噴射

自動ジェット噴射で加工品を清掃します。ドアを閉じて、M コード制御空気噴射でチャックと加工品から切粉とケラントを取り除きます。

工具プリセット

手動工具検査アームが移動して工具をすばやく取り付けます。検査する工具先端に触れるとオフセットが自動的に入力されます。

高輝度照明

ハロゲンライト照明で、パーツの検査、ジョブセットアップと交換など作業領域を照らします。これは、金型加工などに最適です。ライトはドアが開閉すると自動的に点灯したり消灯します。または、ライトにあるスイッチを使って手動でオンにします。

固定振れ止め装置

固定振れ止めプラットフォームで、ロングシャフトやショートシャフト操作のサポートを増強します。産業標準取付け穴には、ほとんどのアフター市場固定振れ止めグリッパを取り付けることができます。

M 機能リレー

リレーを追加して生産性を高めます。これらの追加 M コード出力をを使って、プローブ、軸ポンプ、パーツローダーなどを有効にします。

心押台

完全プログラマブル油圧心押台は、パーツプログラム経由で有効にしたり、オペレーターが標準フットスイッチを使って直接制御したりできます。



パートキャッチャー

オプションのパートシートが位置に回転して、仕上げ済みパートをはさみ、フロントドアにあるビンに移動します。パートを回収するために、機械を停止して、ドアを開く必要はありません。

バー送り機

このサーボ駆動バー送り機は、生産性向上とターニング操作のストリームライン用に設計されたもので、HAAS CNC 旋盤専用です。独自の性能が、スピンドルライナーの交換のための大きなアクセスドアや、設定バー直径の調整などのセットアップと操作を簡易化します。

回転工具

回転工具を使って、標準 VDI 軸駆動工具やラジアル駆動工具を行動して、パート面や直径の周囲でドリルやタッピングなどの二次操作を実行できます。メインスピンドルを使って、パート位置決めと再現性のために正確なインクリメントでインデックスします。

C軸

C 軸を使って、X 動作または Z 動作で完全に補間される高精度双方向スピンドル動作ができます。デカルト座標から極座標への補間で、従来の X 座標と Y 座標を使って面輪郭形成操作を行います。

メモリロックキースイッチ

メモリをロックして、間違ってプログラム編集したり、認可されていない人が承認されていないプログラム編集をすることを防ぎます。これを使って、設定、パラメータ、オフセット、マクロ変数をロックすることもできます。

スピンドル方向決め

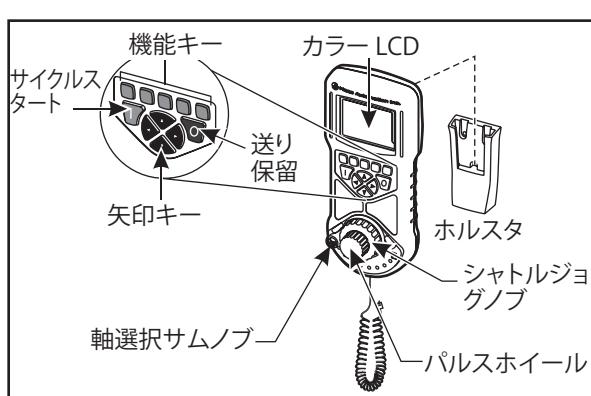
スピンドル方向決めオプションで、標準スピンドルモーターとフィードバック用標準スピンドルエンコーダーを使って、スピンドル位置決めを特定のプログラムした角度にします。このオプションで、費用を掛けずに精密な(0.1 度)位置決めができます。

補助フィルター

この 25 マイクロン 2 番バグフィルターシステムで、沈殿物と粒子がクーラントポンプを通して元に戻る前に、クーラントから取り除きます。フィルターは、鋳鉄、アルミニウム、その他の摩擦材料を機械加工する場合は、高圧クーラントのある機械では必ず必要です。また、TSC 機械以外の機械でも使用できます。

リモートジョグハンドル

拡張カラーリモートジョグハンドル(RJH-C)で、カラー液晶表示(LCD)と拡張した機能性を制御します。高輝度 LED フラッシュライトも装備されています。



これらのトピックの詳細情報については、オフセットと機械操作についての章を参照してください。

LCD: 機械データと RJH インターフェースを表示します。

機能キー (F1-F5): 各種機能キー。各キーは LCD 画面のボタンにあるラベルに対応します。機能キーを押して、対応するメニューを実行したり切り替えます。切り替えた機能は、オンの場合は強調表示されます。

Cycle Start (サイクルスタート): プログラムした軸動作を開始します。



Feed Hold(送り保留): プログラムした軸動作を停止します。

矢印キー メニューフィールドの間をナビゲートしたり(上下)、パルスジョグレートを選択する(左右)際に使います。

Pulse Wheel(パルスホイール): 選択した軸を選択したインクリメントでジョグします。コントロール機のジョグハンドルと同様に動作します。

Shuttle Jog(シャトルジョグ): 中心から最大 45 度まで右回りまたは左回りに回転します。解除すると中心に戻ります。さまざまな速度で軸をジョグする際に使います。シャトルジョグが回転する距離が中心位置から離れるほど、軸の移動は速くなります。シャトルノブを中心に戻して動作を停止します。

軸の選択: ジョグする軸を選択します。選択した軸は画面の下に表示されます。このセレクターの一番右側の位置を使って補助メニューにアクセスします。

クレードルからユニットを取り外すと、電源が入ります。「Hand Jog(手動ジョグ)」モードでは、ジョグ制御はペンダントから RJH-C に切り替わります(ペンダントの手動ハンドルは無効になります)。

RJH-C をクレードルに戻して電源をオフにすると、ジョグ制御がペンダントに戻ります。

パルスノブとシャトルノブはスクローラのように機能して、工具オフセット、長さ、磨耗などのユーザー定義フィールドの値を変更します。

内蔵「パニック」機能: 軸の動作中に、いずれかのキーを押して、スピンドルとすべての軸の動作を直ちに停止します。コントロール機が「Handle Jog(ハンドルジョグ)」モードで、スピンドルが動作中に [Feed Hold(送り保留)] を押すと、スピンドルは停止します。ディスプレイに、「BUTTON PRESSED WHILE AXIS WAS MOVING—RESELECT AXIS(軸が移動中にボタンが押されました—軸を選択し直してください)」というメッセージが表示されます。軸選択ノブを違う軸へ移動してクリアします。

シャトルジョグがオンの際に軸選択ノブを移動すると、ディスプレイに、「Axis selection changed while axis was moving—Reselect Axis(軸が移動中に軸選択が変更されました—軸を選択し直してください)」というメッセージが表示され、すべての軸動作が停止します。軸選択ノブを違う軸へ移動して、エラーをクリアします。

リモートジョグハンドルがクレードルから取り外されている場合や、「Control(制御)」モードが動作のあるモードに切り替えられた場合に(「MDI」モードから「Handle Jog(ハンドルジョグ)」モードに切り替えられた場合など)、シャトルジョグノブが中央揃えた位置から切り替えられると、ディスプレイに、「Shuttle off center—No Axis selected(シャトルが中心にありません—軸が選択されていません)」というメッセージが表示され、軸は動作しません。軸選択ノブを移動して、エラーをクリアします。

シャトルジョグノブを使用中にパルスジョグノブを回転すると、リモートジョグハンドルのディスプレイに、「Conflicting jog commands—Reselect Axis(ジョグコマンドが一致しません—軸を選択し直してください)」というメッセージが表示され、すべての軸動作が停止します。軸選択ノブを移動してエラーをクリアし、前に選択した軸を選択し直します。

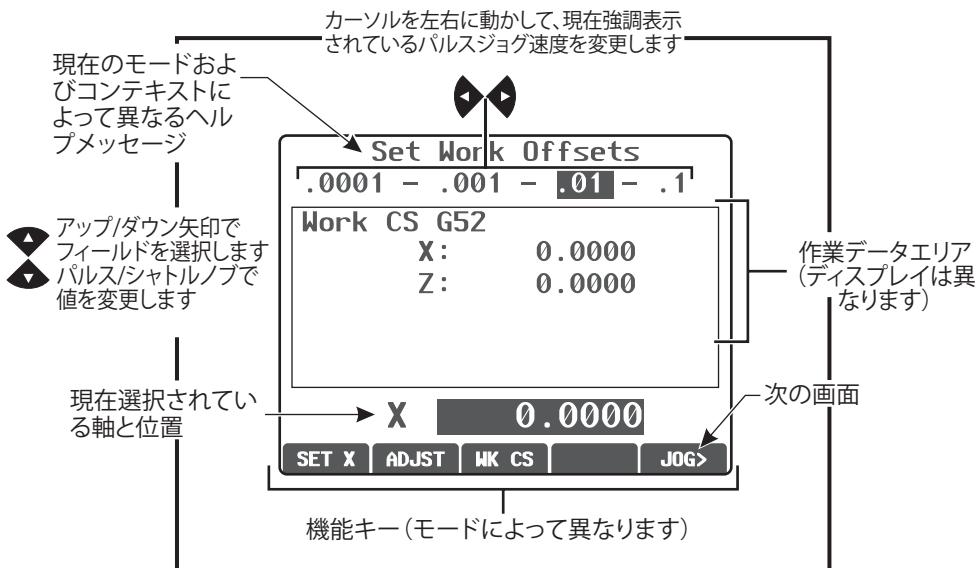
注記:軸選択ノブを移動してもエラーをクリアできない場合は、シャトルジョグノブに問題があることが考えられます。HAAS サービス部門まで、修理/交換についてお問い合わせください。

ケーブルが切断していたり、接続が外れているなど、何らかの原因でリモートジョグハンドルとコントロール機の接觸が中断されると、すべての軸動作が停止します。接続し直すと、リモートジョグハンドルのディスプレイに、「RJH / Control Communication Fault—Reselect Axis(RJH / コントロール機通信エラー—軸を選択し直してください)」というメッセージが表示されます。軸選択ノブを移動して、エラーをクリアします。エラーがクリアされない場合は、リモートジョグハンドルをクレードルに置き、電源がオフになるのを待って、クレードルから取り外します。

注記:このエラーは、SKBIF、RJH-E、または、配線のエラーを意味することもあります。エラーが続く場合は、詳しい診断と修理が必要です。

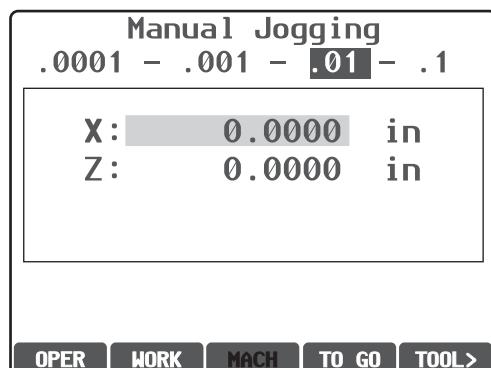
RJH メニュー

RJH は、4 つのプログラムメニューを使って、手動ジョグの制御、工具長オフセットの設定、ワーク座標の設定、現在のプログラムの表示を行ないます。この図にあるように、4 つの画面の情報の表示方法は異なりますが、オプションのナビゲーションや変更は同じ方法で制御します。



RJH 手動ジョグ

このメニューには現在の機械位置が大きく表示されます。シャトルジョグやパルスノブを回転すると現在選択されている軸が移動します。左右矢印キーを使ってジョグインクリメントを選択します。座標システム上の現在位置が画面の機能キー領域に強調表示され、異なる機能キーを押して変更することができます。オペレーターの位置をゼロ位置にするには、「OPER」の下にある機能キーを押して位置を選択し、次に機能キーをもう一度押します（「ZERO」が表示されます）。



RJH 工具オフセット

このメニューを使って工具オフセットを設定および確認します。機能キーを使ってフィールドを選択して、パルスノブを使って値を変更します。サムノブを使って軸を選択します。選択した軸をジョグするには、(画面の下にある)軸ラインを強調表示します。[SET(設定)] を押して、現在の軸位置をワークオフセットテーブルに記録します。矢印キーを使って、半径とチップの設定を選択します。テーブルの値を調整するには、[ADJST(調整)] を選択し、パルスノブまたはシャトルノブを使って値の増減量を選択します(左右矢印を使ってインクリメントを変更します)。次に、[ENTER(エンター)] を押して調整を適用します。



Set Tool Offsets
.0001 - .001 - .01 - .1

Tool:	1
X:	0.0000
Z:	0.0000

Radius: 0.0000
Tip: 1

X 0.0000

SET ADJST NEXT PREV WORK>

要注意!工具の交換中はタレットに近づかないでください。

RJH ワークオフセット

[WK CS] を選択してワークオフセット G コードを変更します。画面下の軸フィールドが強調表示されている場合は、シャトルノブまたはパレスノブを使って選択した軸を手動でジョグします。[SET(設定)] を押して、軸の現在位置をワークオフセットテーブルに記録します。軸セレクターを次の軸へ移動して、軸の設定プロセスを繰り返します。設定値を調整するには、軸セレクターを希望する軸へ移動します。[ADJST(調整)] を押し、パレスノブまたはシャトルノブを使って調整値を増減して、次に、[ENTER(エンター)] を押して調整を適用します。

Set Work Offsets
.0001 - .001 - .01 - .1

Work CS G52	X: 0.0000
	Z: 0.0000

X 0.0000

SET X ADJST WK CS JOG>

補助メニュー

RJH 補助メニューで機械のクーラントと RJH フラッシュライトを制御します。メニューにアクセスするには、軸セレクターを一番右側の位置 (RJH ケースに組み込まれているページアイコンで表示されます) へ移動します。使用できる機能を切り替えるには、対応する機能キーを押します。

Auxiliary Menu			
Flash Light: OFF Coolant: OFF			
LIGHT	CLNT	UTIL>	AUX>

補助メニュー

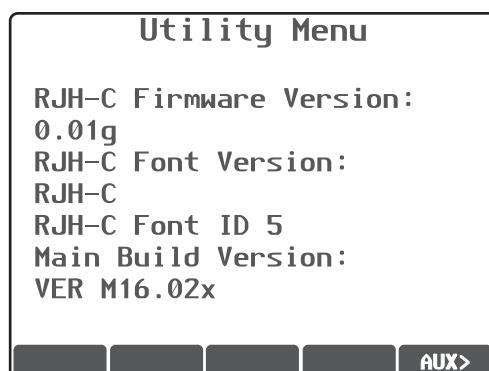
Utility Menu			
RJH-C Firmware Version: 0.01g RJH-C Font Version: RJH-C RJH-C Font ID 5 Main Build Version: VER M16.02x			
			AUX>

ユーティリティメニュー



「ユーティリティ」メニュー

[UTIL(ユーティリティ)] を押して、技術診断用ユーティリティメニューにアクセスし、[AUX(補助)] を押して、補助メニューに戻ります。



プログラムディスプレイ（「Run(実行)」モード）

このモードは現在実行中のプログラムを表示します。コントロールペンドントの [MEM(メモリ)] または [MDI] を押して「Run(実行)」モードにします。画面の下にあるタブオプションで、クーラントオン/オフ、シングルブロック、オプションの停止、ブロック削除を制御します。オンにすると、COOLなどのトグルしたコマンドが強調表示されます。ペンドントのボタンと同様に、[CYCLE START(サイクルスタート)] ボタンと [FEED HOLD(送り保留) ボタンを押します。コントロールペンドントの [HAND JOG(手動ジョグ)] を押してジョグに戻ります。または、RJH をクレードルに戻して、ペンドントから実行中のプログラムを続行します。



操作

機械のパワーアップ

ペンダントの [Power-On(電源オン)] ボタンを押して機械をオンにします。

機械は自己テストを行い、「Messages (メッセージ)」画面を表示します。メッセージが残されている場合は「Alarms (アラーム)」画面が表示されます。どちらの場合も、旋盤にはアラームが 1 つあります。[RESET (リセット)] を数回押してアラームを解除します。アラームを消すことができない場合は、機械を点検します。この問題が繰り返し起こる場合は、販売代理店までご連絡ください。

アラームを解除すると、機械はすべての操作を開始する参照点が必要となります。この参照点は「Home (ホーム)」と呼びます。機械をホームの位置にするには、[POWER-UP/RESTART (パワーアップ/再スタート)] ボタンを押します。これは、工具ルーム旋盤、サブスピンドル旋盤、または、オートパートローダー (APL) では機能しません。これらの機械では、各軸を別々にホームに戻します。

警告!このボタンを押すと自動動作が始まります。機械とツールチェンジャーの内側には近づかないでください。

ホームが見つかると、「Current Commands (現在のコマンド)」ページが表示され、機械を稼動することができます。

プログラミングについて

手動データ入力 (MDI)

手動データ入力 (MDI) を使って、正式のプログラムを使わずに自動 CNC 動作を指示します。

[MDI/DNC] を押してこのモードを開きます。プログラミングコードをコマンドに書き込み、各文字列の最後で [WRITE/ENTER (書込/エンター)] を押します。各文字列の最後にブロック終結(EOB)が自動的に挿入されます。

PROGRAM - MDI

```
G97 S1000 M03 ;
G00 X2. Z0.1 ;
G01 X1.8 Z-1. F12 ;
X1.78 ;
X1.76 ;
X1.75 ;
```

MDI プログラムを編集するには、[Edit (編集)] ボタンの右側にあるキーを使います。変更中のポイントにカーソルを移動して、いくつかの編集機能を使うことができます。

文字列に追加コマンドを入力するには、コマンドを入力して [WRITE/ENTER (書込/エンター)] を押します。

値を変更するには、矢印ボタンまたはジョグハンドルを使ってコマンドを強調表示し、新しいコマンドを入力して [ALTER (変更)] を押します。

コマンドを削除するには、コマンドを強調表示して [DELETE (削除)] を押します。

[UNDO] キーを押すと、これまで行ったMDIプログラムへの変更を9回まで元に戻すことができます。

MDI モードを終了したり、機械をオフにしても、MDI 内のデータは消去されません。現在の MDI コマンドを消去するには、[Erase Prog (プログラム消去)] ボタンを押します。



番号付プログラム

新しいプログラムを作成するには、[List Prog(リストプログラム)]を押し、プログラム表示とプログラムのリストモードにします。プログラム番号(**Onnnnn**)を入力して[SELECT PROG(プログラムの選択)]または[WRITE/ENTER(書込/エンター)]を押します。そのプログラムが存在する場合は、それが選択されます。プログラムがない場合は作成されます。[EDIT(編集)]を押して新しいプログラムを表示します。新しいプログラムは、プログラム名とブロック終結(;)のみとなります。番号付プログラムは機械をオフにしても消去されません。

MDIと番号付プログラムのベーシック編集

MDIプログラムと番号付プログラムの唯一の違いはOコードです。MDIプログラムを編集するには、[MDI/DNC]を押します。番号付プログラムを編集するには、そのプログラムを選択して[編集]を押します。

プログラムデータを入力して[Enter]を押します。プログラムデータは、アドレス、コメントまたはEOBの3つのカテゴリに分類されます。

```
G00 X0 Z0.1 ;
G74 Z-0.345 F0.03 K0.1 ;
;
G00 X2. Z0.1 ;
G74 X1. Z-4. I0.2 K0.75 D255 ;
G00 X3. Z0.1
```

既存のプログラムにプログラムコードを追加するには、追加コードを挿入する位置の後ろにあるコードを強調表示してデータを入力して[INSERT(挿入)]を押します。[INSERT(挿入)]を押す前に、X、Zなどコードを複数入力できます。

アドレスデータは、1つの文字とそれに続く数値からなります。例:G04 P1.0. G04はドウェル(一時停止)を指示し、P1.0はドウェルの長さ(1秒)です。

コメントは英数字で入力し、必ず括弧で囲みます。例:(1 second dwell)(=1秒一時停止)。コメントは最大80文字まで入力できます。

括弧(コメント)内には小文字を入力します。小文字を入力するには、まず[SHIFT(シフト)]キーを押したまま文字を入力します。

ブロックの終わりは[EOB]ボタンを押して入力し、セミコロン(;)で表示されます。これは、段落最後のキャリッジターンのように使います。CNCプログラミングでは、EOBはプログラムコードストリングの最後に入力します。

3種類のコマンドを使ったコード文字列の例.G04 P1.(1 second dwell(1秒ドウェル));

コマンドの間にスペースを入れる必要はありません。読み取りと編集を容易にするために、エレメントの間にスペースが自動的に入力されます。

文字を変更するには、矢印キーまたはジョグハンドルを使ってプログラムの変更する部分を強調表示し、置き換えるコードを入力して[ALTER(変更)]を押します。

文字やコマンドを削除するには、削除する文字やコマンドを強調表示して[DELETE(削除)]を押します。

[UNDO(元に戻す)]を使って変更を元に戻します。[Undo(元に戻す)]ボタンを使って、9回までさかのぼって変更を元に戻すことができます。

保存コマンドはありません。プログラムはラインを入力する度に保存されます。

MDIプログラムを番号付プログラムに変換する

MDIプログラムは、番号付プログラムに変換することができます。これを行うには、カーソルをプログラムの先頭に移動して(または[HOME(ホーム)]を押します)、プログラム名(プログラムは**Onnnnn**フォーマットを使って名前を付けます。アルファベット「O」の後に数字を5桁まで付けることができます)を入力し、[Alter(変更)]を押します。これでプログラムがプログラムリストに追加され、MDIは終了します。再度プログラムにアクセスするには、[LIST PROG(リストプログラム)]を押してプログラムを選択します。



プログラムの検索

「EDIT(編集)」モードまたは「MEM(メモリ)」モードでは、カーソルの [Up(アップ)]、[Down(ダウソ)] キーを使って、特定のコードやテキストのプログラムを検索できます。特定の文字を検索するには、データ入力ライン(G40など)に文字を入力し、カーソルの [上矢印] または [下矢印] キーを押します。カーソルアップキーを押すと、入力した項目をプログラムの先頭に向かって戻りながら検索します。カーソルダウンキーを押すと、プログラムの終わりに向かって進みながら検索します。(TrU)

プログラムの削除

プログラムを削除するには [List Prog(リストプログラム)] を押します。カーソルアップキーまたはカーソルダウンキーを使って、プログラム番号を強調表示するか、またはプログラム番号を入力して、[Erase Prog(プログラムの消去)] キーを押します。複数のプログラムを削除するには、削除する各プログラムを強調表示し、[Write(書込)] を押して選択します。[Erase Prog(プログラムの消去)] キーを押してファイルを削除します。

リストの最後にある「ALL(すべて)」を強調表示して [Erase Prog(プログラム消去)] キーを押すと、リストのすべてのプログラムが削除されます。機械には、納品時に、大切なプログラムである O02020 (Spindle Warm Up スピンドルウォームアップ) と O09997、O09999 (Visual Quick Code ビジュアルクイックコード) があります。すべてのプログラムを消去する前に、これらのプログラムを保存できます。削除したプログラムは、[Undo(元に戻す)] キーで回復できません。

プログラム名の変更

プログラムを作成した後でプログラム番号を変更するには、編集モードで、最初の列にある名前(Onnnnn)を変更して [Alter(変更)] キーを押します。

最大プログラム番号

コントロール機のメモリ内のプログラムが最大数(500)に達すると、メッセージ「Dir Full(ディレクトリがいっぱいです)」が表示されてプログラムを作成することはできません。

プログラム選択

[LIST PROG(リストプログラム)] を押してプログラムディレクトリを開き、保管されているプログラムを表示します。選択したいプログラムにスクロールし、[SELECT PROG(プログラムの選択)] を押して選択します。また、プログラム名を入力して、[SELECT PROG(プログラムの選択)] を押してプログラムを選択することもできます。

[SELECT PROG(プログラムの選択)] を押すと、プログラム名の横に文字「A」が表示されます。このプログラムは現在アクティブです。モードを Mem(メモリ) に変更し、[CYCLE START(サイクルスタート)] を押して実行します。このプログラムは「Edit(編集)」ディスプレイにも表示されます。

アクティブなプログラムは、選択したプログラムは機械をオフにしてもアクティブなままでです。

CNC データ伝送

番号付プログラムは、CNCコントロール機からコンピュータ(PC)にコピーしたり元に戻したりすることができます。プログラムは、「.txt」で終わるファイルに保存してください。このようにすると、どのコンピュータでもシンプルなテキストファイルとして識別されます。プログラムは、RS-232、フロッピーディスク、DNC、USB など、さまざまな方法で伝送できます。設定、オフセット、マクロ変数も、CNCとコンピュータ間で同様の方法で転送できます。

CNC が不明な G コードを受信すると、不明な G コードはコメントに変換されてプログラムに保管され、アラームが生成されます。ただし、データはコントロール機に読み込まれます。これは、マクロオプションをインストールせずに、マクロの読み込みを試みた場合も発生します。

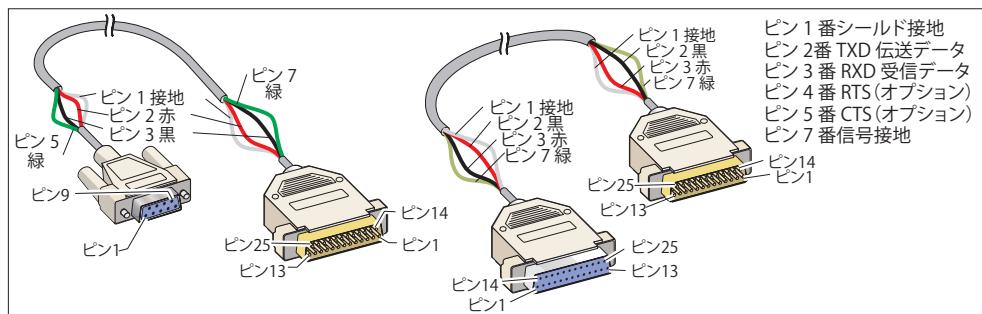
RS-232

RS-232は、HAAS CNCコントロール機をその他のコンピュータに接続するための方法の1つです。この機能を使って、プログラム、設定、工具オフセットをコンピュータにアップロードしたりコンピュータからダウンロードできます。

プログラムは、コントロールボックスの横(オペレータペンダントではありません)にある、RS-232 ポート(シリアルポート 1)経由で送受信されます。



CNCコントロール機とコンピュータを接続するには、ケーブル(別売)が必要となります。RS-232 接続には 2 通りあります:25 ピンコネクタと 9 ピンコネクタです。一般的に、コンピュータでは 9 ピンコネクタを使います。



警告!電子破損の最大の原因の 1 つとしては、CNC 旋盤とコンピュータが正しく接地されていないことがあります。
接地しないと、CNC やコンピュータ、またはその両方が破損する恐れがあります。

ケーブルの長さ

次のリストは、ボーレートとそれに対応するケーブルの最大長を表します。

9,600 ボーレート:100 feet (30 m) RS-232

38,400 ボーレート:25 feet (8 m) RS-232

115,200 ボーレート:6 feet (2 m) RS-232

CNCコントロール機とコンピュータの設定は、一致する必要があります。CNC コントロール機の設定を変更するには、[SETNG/GRAFH(設定/グラフ)] を押します) Settings (設定) ページを開き、RS-232 設定にスクロールします(または「11」を入力して、上向き矢印または下向き矢印を押します)。[上矢印]/[下矢印] を使って設定を強調表示し、[左矢印] と [右矢印] を使って値を変更します。希望する選択が強調表示されたら、[WRITE/ENTER(書込/エンター)] を押します。

RS-232ポートを制御する設定とデフォルトは次のとおりです:

11 ボーレート(9600) 24 リーダーからパンチ(なし)

12 パリティ(偶数) 25 EOB パターン(CR LF)

13 ストップビット(1) 37 数値データビット(7)

14 同期化 Xon/Xoff

HAASコントロール機には、さまざまなプログラムをリンクできます。例えば、Microsoft Windows アプリケーションにインストールされている Hyper Terminal プログラムなどです。このプログラムの設定を変更するには、左上にあるドロップダウンメニュー「File(ファイル)」を開きます。メニューで「Properties(プロパティ)」を選択して、[Configure(設定)] ボタンを押します。ポート設定が開きますので、CNCコントロール機の設定と一致するよう変更します。

コンピュータからプログラムを受信するには、[LIST PROG(リストプログラム)] キーを押します。カーソルを「ALL(すべて)」に移動し、[RECV RS-232(RS-232 受信)] を押すと、コントロール機は、入力の終わりを示す「%」を受信するまで、すべてのメインプログラムとサブプログラムを受信します。コンピュータからコントロールに送信されたすべてのプログラムは、「%」のある文字列で始まり、「%」のある文字列で终わります。「All(すべて)」を使う場合は、プログラムには HAAS フォーマットプログラム番号(Onnnnnn)が必要です。プログラム番号がない場合は、[RECV RS-232(RS-232 受信)] を押す前にプログラム番号を入力すると、プログラムがその番号で保管されます。

プログラムをコンピュータに送信するには、カーソルを使ってプログラムを選択して、[SEND RS-232(RS-232 送信)] を押します。「All(すべて)」を選択して、すべてのプログラムをコントロール機のメモリに送信できます。プログラムを読みやすくするために、設定(Setting 41)をオンにしてRS-232出力にスペースを追加できます。



パラメータ、設定、オフセット、マクロ変数のページを RS-232 経由で個別に送信するには、「LIST PROG(リストプログラム)」モードで希望するディスプレイ画面を選択して [SEND(送信)] を押します。パラメータ、設定、オフセット、マクロ変数のページを受信するには、[RECV(受信)] を押して、コンピュータ上の受信するファイルを選択します。

ファイルをコンピュータで表示するには、CNC コントロール機のファイル名に「.txt」を追加します。コンピュータでファイルを開きます。中断メッセージを受信した場合は、旋盤、コンピュータ、ケーブルの設定を確認してください。

ファイル数値制御(FNC)

プログラムはネットワーク上の場所やストレージデバイス(USB メモリデバイス、フロッピーディスク、ハードドライブ)から実行できます。そのような場所からプログラムを実行するには、デバイスマネージャ画面を開き([LIST PROG(リストプログラム)])を押します)、選択したデバイス上のプログラムを強調表示して、[SELECT PROG(プログラムの選択)] を押します。プログラムはアクティブなプログラム面に表示されます。プログラムの横の「FNC」は、現在アクティブな FNC プログラムであることを示します。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ある場合は、サブプログラムは M98 を使って呼び出すことができます。さらに、サブプログラムは、大文字小文字の区別のある HAAS 名前表記法を使って、O12345.nc などのように名前を付けます。

警告:プログラムは遠隔変更できます。変更は、次にプログラムを実行する際に有効になります。CNC プログラムを実行中に、サブプログラムを変更できます。

FNC ではプログラム編集はできません。プログラムを表示して検索できますが、編集はできません。編集はネットワークコンピュータから行なうか、または、プログラムをメモリにロードして行ないます。

FNC でプログラムを実行する:

- [LIST PROG(リストプログラム)] を押して、適切なデバイス(USB、ハードドライブ、ネット共有)用のタブしたメニューにナビゲートします。
- カーソルを希望するプログラムの上に置き、[SELECT PROG(プログラムの選択)] を押します。プログラムがアクティブなプログラム面に表示され、メモリデバイスから直接実行できます。

FNC を終了するには、プログラムをもう一度強調表示し、[SELECT PROG(プログラムの選択)] を押すか、または、CNC メモリ内のプログラムを選択します。

直接数値制御(DNC)

直接数値制御(DNC) は、プログラムをコントロール機にロードするもう 1 つの方法です。直接数値制御(DNC)では、RS-232 ポートを通して受信したプログラムを実行できます。この機能が RS-232 ポートを通してロードしたプログラムと異なる点は、CNC プログラムのサイズ制限がないということです。プログラムはコントロール機に送信されてコントロール機により実行されます。このプログラムはコントロール機には保存されていません。

PROGRAM (DNC)	N00000000
WAITING FOR DNC...	
DNC RS232	

DNC プログラム待ち

PROGRAM (DNC)	N00000000
■ O01000 ; ; (G-CODE FINAL QC TEST CUT) ; ; (MATERIAL IS 2x6x8 6061 ALUMINUM) ; ; ; (MAIN) ; ; M00 ; ; (READ DIRECTIONS FOR PARAMETERS AND SETTINGS) ; ; (FOR VE - SERIES MACHINES W/TH AXIS CARDS) ; ; (USE / FOR HS, VR, VB, AND NON - FORTH MACHINES) ; ; (CONNECT CABLE FOR HASC BEFORE STARTING THE PROGRAM) ; ; (SETTINGS TO CHANGE) ; ; (SETTING 31 SET TO OFF) ; ; ;	
DNC RS232 DNC END FOUND	

DNC から受信したプログラム



DNCはパラメータ57 ビット18と設定55を使って有効にします。パラメータビットをオン(1)にして、設定55をオンに変更します。DNCは、Xモデムまたは選択したパリティで実行します。これにより送信中のエラーを検出し、故障しないようにDNCプログラムを停止します。CNCコントロール機とコンピュータの設定は、一致する必要があります。CNCコントロール機の設定を変更するには、[SETNG/GPGRAPH(設定/グラフ)]を押して Settings(設定)ページを開き、RS-232設定にスクロールします(または「11」を入力して、上向き矢印または下向き矢印を押します)。[上矢印]/[下矢印]を使って変数を強調表示し、[左矢印]と[右矢印]を使って値を変更します。正しい選択を強調表示して [ENTER(エンター)]を押します。推奨するDNC向けのRS-232設定は次のとおりです:

11 ポーレートの選択:19200 14 同期化XMODEM

12 パリティ選択:なし 37 RS-232 データビット:8

13 ストップビット(1)

DNCを選択するには、ページの上にある[MDI/DNC]を2回押します。DNCには、最低8kバイトのユーザーメモリが必要です。「List Programs(リストプログラム)」ページの一番下にある空きメモリの量を確認します。

コントロール機に送信するプログラムは、「%」で始まり「%」で終わる必要があります。RS-232ポート用に選択したデータ速度(設定11)は、プログラムのブロック実行速度と同じかそれ以上の速度にする必要があります。データ速度が遅すぎると、工具が小刻みに停止することがあります。[CYCLE START(サイクルスタート)]を押す前に、プログラムをコントロール機に送信します。メッセージ「DNC Prog Found(DNCプログラムが検索されました)」が表示されたら、[CYCLE START(サイクルスタート)]を押します。

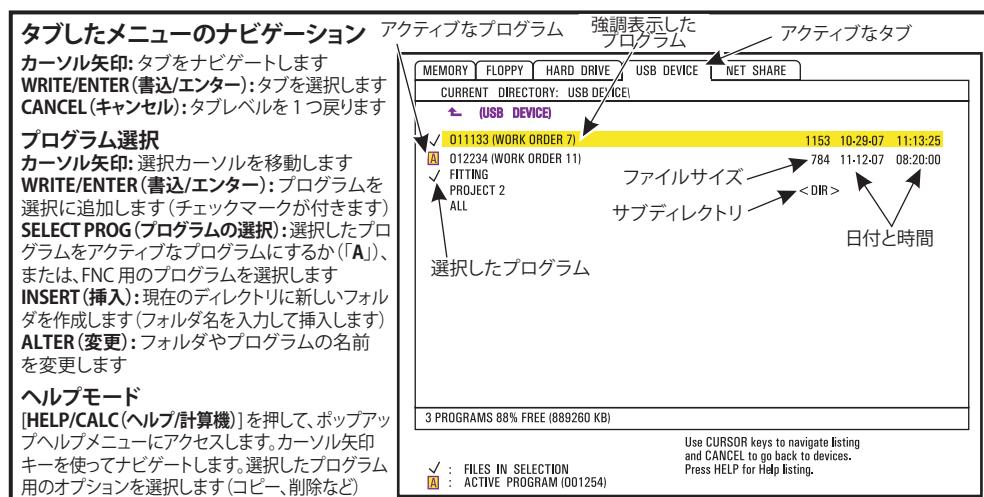
USB / ハードドライブ / イーサネットデバイスマネージャ

HAASコントロール機にはデバイスマネージャがあり、機械で使用できるメモリデバイスをタブしたメニューに表示します。

[LIST PROG(リストプログラム)]を押してデバイスマネージャを開きます。矢印キーを使ってタブしたメニューをナビゲートし、適切なデバイスタブを選択して、[WRITE/ENTER(書込/エンター)]を押します。

デバイスタブ内でプログラムのリストを検索する場合は、上向き矢印キーと下向き矢印キーを使ってプログラムを強調表示し、[A]を押して強調表示したプログラムを選択に追加します。

次の例はUSBデバイス用のディレクトリを表します。メモリ内の選択したプログラムには「A」が付きます。選択したファイルはアクティブなプログラムディスプレイにも表示されます。



ディレクトリのナビゲート

サブディレクトリを開くには、サブディレクトリにスクロールして、[WRITE/ENTER(書込/エンター)]を押します。



サブディレクトリを終了するには、サブディレクトリの一番上に移動して、[Enter(エンター)] または [(/TrU) CANCEL(キャンセル)] を押します。どちらのオプションを押しても、デバイスマネージャに戻ります。

ディレクトリの作成

新しいフォルダを作成するには、名前を入力して [INSERT(挿入)] を押します。

新しいサブディレクトリを作成するには、新しいサブディレクトリを置くディレクトリへ移動し、名前を入力して [INSERT(挿入)] を押します。サブディレクトリの名前の最後には「(DIR)」が付きます。

ファイルのコピー

ファイルを強調表示して、[WRITE/ENTER(書込/エンター)] を押して選択します。ファイル名の横にチェックマークが表示されます。コピー先を選択し、[F2] を押してファイルをコピーします。

コントロール機のメモリからデバイスにコピーしたファイルのファイル名の後ろには拡張子「.NC」が追加されます。名前は、コピー先ディレクトリで新しい名前を入力して、[F2] を押して変更できます。

ファイルを複写する

既存のファイルはデバイスマネージャを使って複写できます。[WRITE/ENTER(書込/エンター)] を押してファイルを選択し、次に [CANCEL(キャンセル)] を押して一番上のレベルのタブしたメニューに戻ります。コピー先デバイスタブを選択し、[WRITE/ENTER(書込/エンター)] を押して、次に、ある場合はデバイス上のコピー先ディレクトリを選択します。[F2] を押して選択したコピーを複写するか、または、新しい名前を入力し、次に、[F2] を押してコピー先ディレクトリ内のファイル名を変更します。

ファイル名の表記法

ファイル名は標準 8 ドット 3 フォーマットにします。例:program1.txt.いくつかの CAD/CAM プログラムでは、「.NC」を使用できるファイルの種類の識別として使います。

コントロール機で作成したファイルには、アルファベットの「O」が付き、5 枠の数字が続きます。例: O12345.NC.

名前の変更

ファイル名を変更するには、ファイルを強調表示して新しい名前を入力し、[ALTER(変更)] を押します。

削除

プログラムファイルをデバイスから削除するには、ファイルを強調表示して、[ERASE PROG(プログラムの消去)] を押します。

オンラインヘルプ

画面上のヘルプを表示するには [HELP/CALC(ヘルプ/計算機)] を押します。ポップアップメニューから機能を選択し、[WRITE/ENTER(書込/エンター)] を押して実行するか、または、一覧表示されたホットキーを使います。ヘルプ画面を終了するには、[CANCEL(キャンセル)] を押してデバイスマネージャに戻ります。

機械データ収集

機械データ収集は設定 143 で有効にします。機械データ収集で、RS-232 ポート経由で送信した Q コマンドを使うか、または、オプションのハードウェアパッケージを使って、コントロール機からデータを抽出できます。この機能はソフトウェアベースです。コントロール機からのデータを要求、解釈、保管するにはコンピュータを追加する必要があります。マクロ変数によっては、遠隔コンピュータでも設定できます。

RS-232 ポートを使ったデータ収集

コントロール機が Q コマンドに応答するのは、設定 143 がオンの場合だけです。次の出力フォーマットを使います:

STX、CSV 応答、ETB、CR/LF、0x3E

STX (0x02) はデータの開始を表します。この制御文字は遠隔コンピュータ用です。

CSV はコンマで区切られている変数、コンマで区切られている 1 つまたは複数のデータ変数です。

ETB (0x17) はデータの終わりです。この制御文字は遠隔コンピュータ用です。



CR/LF は、遠隔コンピュータデータセグメントが完了し、次のラインに移動することを通知します。

0x3E プロンプトを表示します。

コントロール機が使用中の場合は「Status, Busy (ステータス、使用中)」と出力します。要求が認識されない場合は、コントロール機は「Unknown (不明)」と新しいプロンプト「」を出力します。次のコマンドを使うことができます：

Q100 - Machine Serial Number (機械シリアル番号)	Q301 - Motion Time (total) (動作時間(合計))
)Q100)Q301
S/N, 12345678	C.S. 時間、00003:02:57
Q101 - Control Software Version (コントロールソフトウェアバージョン)	Q303 - Last Cycle Time (最後のサイクル時間)
)Q101)Q303
ソフトウェア、バージョン M16.01	最後のサイクル、000:00:00
Q102 - Machine Model Number (機械機種番号)	Q304 - Previous Cycle Time (前のサイクル時間)
)Q102)Q304
機種、VF2D	前のサイクル、000:00:00
Q104 - Mode (LIST PROG, MDI, etc.) (モード(リストプログラム、MDI など))	Q402 - M30 Parts Counter #1 (reset-table at control) (M30 パーツカウンター 2 番) (コントロール機でリセット可能)
)Q104)Q402
モード、(MEM)	M30 1 番、553
Q200 - Tool Changes (total) (工具交換(合計))	Q403 - M30 Parts Counter #2 (reset-table at control) (M30 パーツカウンター 2 番) (コントロール機でリセット可能)
)Q200)Q403
工具交換、23	M30 2 番、553
Q201 - Tool Number in use (使用中の工具番号)	Q500 - Three-in-one (PROGRAM, Oxxxxx, STATUS, PARTS, xxxx)(3 イン 1 (プログラム、Oxxxxx、ステータス、パート、xxxx))
)Q201)Q500
工具を使用する、1	ステータス、使用中
Q300 - Power-on Time (total) (電源オン時間(合計))	Q600 Macro or system variable (マクロ変数またはシステム変数)
)Q300)Q600 801
P.O. 時間、00027:50:59	マクロ、801、333.339996

Q600 コマンド（「Q600 xxxx」など）を使って、マクロ変数またはシステム変数のコンテンツを要求できます。これで、遠隔コンピュータ上にマクロ変数 xxxx のコンテンツを表示します。さらに、マクロ変数 1-33 番、100-199 番、500-699 番、800-999 番、2001 番～2800 番を「書き込む」には、「E」コマンドを使います。例えば、「Exxxxx yyyy.yyyyy」では、xxxx はマクロ変数、yyyy.yyyyy は新しい値です。このコマンドは、アラームがない場合にのみ使用します。



オプションのハードウェアを使ったデータ収集

この方法を使って、機械ステータスを遠隔コンピュータに提供します。この方法は、予備 M コードリレーボード(すべての 8 が次の機能専用になり、通常の M コード操作では使用できなくなります)、電源オンリレー、[Emergency Stop(緊急停止)] コンタクトの予備セット、特殊ケーブルのセットを取り付けて有効にします。これらのパーツの価格については販売店までお問い合わせください。

取り付けが完了したら、出力リレー 40 ~ 47、電源オンリレーと [Emergency Stop(緊急停止)] スイッチを使って、コントロール機のステータスを通信できます。パラメータ 315 ビット 26 「Status Relays(ステータスリレー)」を有効にします。標準予備 M コードは使用できます。

次の機械ステータスがあります:

- * E-STOP(非常停止) コンタクト。これは[E - STOP(非常停止)] ボタンを押すと閉じます。
- * パワーオン - 115 VAC。コントロール機がオンになっていることを示します。干渉のために 115VAC コイルリレーに配線します。
- * 予備出力リレー 40。コントロールがサイクル中(実行中)であることを示します。
- * 予備出力リレー 41 と 42:

11 = MEM モードとアラームなし(AUTO(自動)モード)
10 = MDI モードとアラームなし(Manual(手動)モード)
01 = シングルブロックモード(シングルモード)
00 = その他のモード(ゼロ、DNC、ジョグ、リストプログラムなど)

- * 予備出力リレー 43 と 44:

11 = 送り保留停止(送り保留)
10 = M00 または M01 停止
01 = M02 または M30 停止(プログラム停止)
00 = 上記以外(シングルブロック停止や RESET(リセット)など)

- * 予備出力リレー 45 送りレートオーバーライドはアクティブです(送りレートは 100% ではありません)
- * 予備出力リレー 46 スピンドル速度オーバーライドはアクティブです(スピンドル速度は 100% ではありません)
- * 予備出力リレー 47 コントロール機は EDIT(編集) モードです

パーツの設定

パーツをチャックにしっかりと固定します。加工品の固定の正しい手順については、チャックまたはコレットメーカーのマニュアルを参照してください。

工具の取り付け

Tnn コードを使って、プログラムで使用する工具を選択します。

ジョグモード

ジョグモードでは、軸を希望する位置にジョグします。軸をジョグする前に、軸を整理する必要があります(軸参照点を開始)。

ジョグモードを開くには、[HANDLE JOG(ハンドルジョグ)] を押して、必要な軸(X, Z など)を押し、[Handle Jog(ハンドルジョグ)] ボタンまたはジョグハンドルで軸を移動します。ジョグモードで使える増加速度は .0001,.001,.01,.1 です。

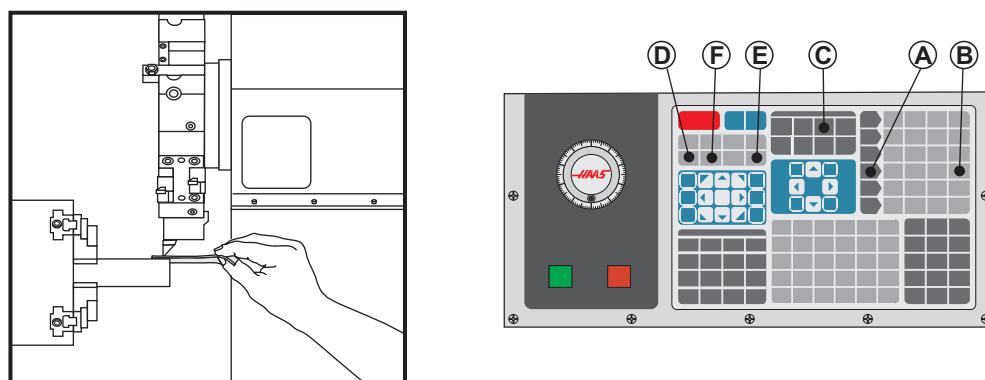


工具オフセットの設定

次の手順で工具をタッチオフします。これによって工具の先端からパーツの側面までの距離を確認します。「Tool Geometry offset (工具ジオメトリオフセット)」ページを開きます。これはオフセット画面の最初のページです。最初のページでない場合は、[Page Up (ページアップ)] ボタンを使って、「Tool Geometry offset (工具ジオメトリオフセット)」ページを選択し、[X DIA MEAS (X 直径測定)] を押します。コントロール機がパーツの直径を入力するように指示します。直径が分かる場合は、値を入力します。パーツの直径にタッチオフして [Z FACE MEAS (Z 面測定)] を押すこともできます。これで Z 軸のワーク座標オフセットを設定します。

オフセットを手動で入力するには、オフセットページを選択してカーソルを希望する欄に移動し、数値を入力して [WRITE/ENTER (書込/エンター)] または [F1] を押します。[F1] を押して、数値を選択した欄に入力します。値を入力して [WRITE/ENTER (書込/エンター)] を押すと、入力した値が選択した欄の数値に追加されます。

1. 工具を工具タレットにロードします。
2. [HANDLE JOG (ハンドルジョグ)] ボタンを押します。(A)
3. [1/100.] を押します。(B) (ハンドルを回すと旋盤は高速で移動します)。
4. 工具が正面エッジから約 1/8 インチでパーツの側面に触れるまで、X と Z ジョグボタンを切り替えます。
5. 工具とパーツの間に紙を1枚置きます。工具を慎重に、できる限り近くまで、ただし、紙を動かすことができる程度まで近づけます。(TrU)



6. [OFFSET (オフセット)] を押します (C)。「Tool Geometry (工具ジオメトリ)」ページが表示されます。
7. [X DIA MESUR (X 直径測定)] を押します (D)。コントロール機がパーツの直径を要求します。これにより、画面の左下にある X 位置とパーツの直径を工具の位置と一緒にします。
8. 工具をパーツから戻して、工具端がストックの面に触れるように置きます。
9. [Z FACE MEAS (Z 面測定)] を押します (E)。これで現在の Z 位置を検索して工具オフセットに書き込みます。
10. カーソルが工具の Z 軸場所に移動します。
11. [NEXT TOOL (次の工具)] を押します (F)。

プログラム内の各工具で前の手順のすべてを繰り返します。

ハイブリッドタレット VDI から BOT へのセンターラインオフセット

[HAND JOG (手動ジョグ)] を押して、「Tool Geometry offset (工具ジオメトリオフセット)」ページを開きます。センターライン値行を選択して [F2] を押します。

SL-20/30 - 4.705 の値を入力して [WRITE/ENTER (書込/エンター)] を押し、BOT 工具位置を VDI 位置から正しい量オフセットします。4.705 はだいたいのセンターラインです。正しいセンターラインを物理的に測定して、4.697 ~ 4.713 の範囲内で調整します。



SL-40 - 5.520 の値を入力して [WRITE/ENTER(書込/エンター)] を押し、BOT 工具位置を VDI 位置から正しい量オフセットします。5.520 はだいたいのセンターラインです。正しいセンターラインを物理的に測定して、5.512 ~ 5.528 の範囲内で調整します。

追加工具設定

Current Commands (現在のコマンド) には、その他の工具設定ページがあります。[CURNT COMDS (現在のコマンド)] を押して、[PAGE UP (ページアップ)]/[PAGE DOWN (ページダウント)] ボタンを使ってこれらのページにスクロールします。

最初のページは、ページの一番上に「Spindle Load(スピンドル積載)」と表示されています。プログラマは、工具積載制限を追加できます。コントロール機はこれらの値を参照し、制限値に達した場合の特定の処置を設定できます (設定 84 を参照してください)。

2番目のページは「Tool Life (工具寿命)」のページです。このページには「Alarm (アラーム)」欄があります。この欄に、機械が停止するまでの工具の使用回数を入力できます。

パート (加工品) ゼロの設定

パートゼロはユーザー定義の参照点で、CNC コントロール機がすべての動作をプログラムする際に使用します。

- [MDI/DNC] を押して工具 1 番を選択して「T1」を入力し、[TURRET FWD (タレット前進)] を押します。
- 工具がパートの面に触れるまで X と Z をジョグします。
- [Z FACE MEAS (Z 面測定)] を押してパートゼロを設定します。

機能

グラフィックスモード

プログラムのトラブルを安全に解決するには、グラフィックスモードで実行します。機械を動かさずに画面で動作を説明します。

グラフィックスモードは、メモリモード、MDI モード、DNC モード、編集モードで実行できます。プログラムを実行するには、「Graphics (グラフィックス)」ページが表示されるまで [SETNG/GRAFH (設定/グラフ)] ボタンを押します。編集モードでは、アクティブなプログラム面で [CYCLE START] (サイクルスタート) を押して、「Graphics (グラフィックス)」モードを開きます。グラフィックスで DNC を実行するには、まず、DNC を選択してグラフィックスディスプレイを開き、プログラムを機械のコントロール機に送信します (「DNC」の章を参照してください)。グラフィックスモードには、3つの便利な表示機能があります。これは機能キー (F1, F2, F3, F4) を押して使用します。[F1] はヘルプボタンです。グラフィックスモードで使える機能について簡単に説明します。[F2] はズームボタンです。矢印ボタン、[Page Up (ページアップ)] と [Page Down (ページダウント)] を使ってズームレベルを制御し、[Write (書込)] ボタンを押して、グラフィックス画面の一部分にズームインします。[F3] と [F4] を使ってシミュレーション速度を制御します。グラフィックスでシミュレートできない機械機能や動作もあります。

ドライラン操作

ドライラン機能を使って、パートを実際に切削することなくプログラムを簡単に確認します。ドライランを選択するには、MEM (メモリ) モードか MDI モードで [DRY RUN (ドライラン)] を押します。ドライランでは、すべての高速と送りは、ジョグ速度ボタンで選択した速度で実行されます。

ドライランをオン/オフにできるのは、プログラムが完全に終了した場合、または、[RESET (リセット)] を押した場合だけです。ドライランは、要請されたすべての工具交換をします。オーバーライドキーを使って、ドライランのスピンドル速度を調整できます。注記: グラフィックスモードは、プログラムを確認するまで機械の軸を移動しないため、便利で安全です (グラフィックス機能については前セクションを参照してください)。

プログラムの実行

プログラムを実行するには、そのプログラムを機械にロードする必要があります。プログラムを選択してオフセットを設定し、[CYCLE START (サイクルスタート)] ボタンを押してプログラムを実行します。切削する前に、プログラムをグラフィックスモードで実行することを推奨します。



バックグランド編集

バックグランド編集で、1つのプログラムを実行中に他のプログラムを編集することができます。

バックグランド編集をアクティブにするには、画面の右側にあるバックグランド編集面がアクティブになるまで [EDIT(編集)] を押します。[SELECT PROG(プログラムの選択)] を押して、バックグランド編集するプログラムをリストから選択し（メモリにロードされているプログラムでなければなりません）、[WRITE/ENTER(書込/エンター)] を押して編集を開始します。別のプログラムを選択してバックグランド編集するには、バックグランド編集面で [SELECT PROG(プログラムの選択)] を押し、リストから新しいプログラムを選択します。

バックグランド編集で行ったすべての変更は、実行中のプログラムやサブプログラムに影響を与えません。変更是、次にプログラムを実行した時に適用されます。バックグランド編集を終了して実行中のプログラムに戻るには、[PRGRM CONVRS(プログラム変換)] を押します。

バックグランド編集では [CYCLE START(サイクルスタート)] は使用できません。プログラムにプログラム停止 (M00 または M30) がある場合は、[F4] を押してバックグランド編集を終了し、次に [CYCLE START(サイクルスタート)] を押してプログラムを再スタートします。

注記:M109 コマンドを有効にして、バックグランド編集を開いた場合は、キーボードデータはすべてバックグランドエディタに伝送されます。編集が完了すると ([Prgrm/Convrs(プログラム/変換)] を押します)、キーボード入力は実行中のプログラムの M109 に戻ります。

軸過負荷タイマー

スピンドルまたは軸が現在過負荷の場合は、タイマーが開始して「POSITION(位置)」面に表示されます。1.5 分から始まってゼロまでカウントダウンします。タイマーがゼロになると、過負荷アラーム (SERVO OVERLOAD(サーボ過負荷)) が表示されます。

実行—停止—ジョグ—続行

この機能を使うと、オペレータはプログラムの実行を停止し、パートから離し、そしてプログラムを再実行（リラン）することができます。操作手順は以下の通りです。

1. [FEED HOLD(送り保留)] を押して実行中のプログラムを停止します。
2. X または Z を押して、次に [HANDLE JOG(ハンドルジョグ)] を押します。コントロール機が現在の X 位置と Z 位置を保管します。注記:X と Z 以外の軸はジョグできません。
3. コントロール機に、「Jog Away(ジョグして離す)」というメッセージが表示されます。ジョグハンドル、リモートジョグハンドル、ジョグおよびジョグロックボタンを使い、パートからツールを離します。スピンドルを制御するには、[CW(右回り)]、[CCW(左回り)]、[STOP(停止)] を押します。必要な場合は工具インサートを交換できます。

要注意:プログラムを続行する場合は、リターン位置に古いオフセットを使います。従って、プログラムが途中で停止した場合に、工具やオフセットを変更することは危険であり、お勧めしません。

4. できる限り保存位置に近い位置まで、もしくは、保存位置まで妨げられることなく高速パスで戻ることができる位置までジョグしてください。
5. [MEMI] または [MDI/DNC] を押して前のモードに戻ります。コントロール機は、停止時に実行していたモードを再実行した場合に限り続行します。
6. [CYCLE START(サイクルスタート)] を押します。コントロール機が「Jog Return(ジョグリターン)」のメッセージを表示し、X および Y が 5% 速度を増して [FEED HOLD(送り保留)] が押された位置まで戻ります。次に Z 軸が戻ります。要注意:コントロール機は、ジョグして離すときに使われたパスをたどりません。この動作中に [FEED HOLD(送り保留)] を押すと、ミル軸動作は一時停止して、「Jog Return Hold(ジョグリターン保留)」のメッセージが表示されます。[CYCLE START(サイクルスタート)] を押すと、コントロール機は「Jog Return(ジョグリターン)」動作を再開します。この動作が完了すると、コントロール機は、再び送り保留状態に戻ります。
7. [CYCLE START(サイクルスタート)] をもう一度押すと、プログラムは通常の操作を再開します。「設定 36 Program Restart(プログラムの再スタート)」も参照してください。



サブルーチン

通常、サブルーチン(サブプログラム)とは、1つのプログラムで数回繰り返される一連のコマンドです。メインプログラムでコマンドを何回も繰り返す代わりに、サブルーチンは別のプログラムに書き込まれています。メインプログラムには、サブルーチンプログラムを「呼び出す」1つのコマンドがあります。サブルーチンは、M97またはM98、あるいはPアドレスを使って呼び出します。Pコードは、呼び出すサブルーチンのプログラム番号(Onnnnn)番号と同じです。

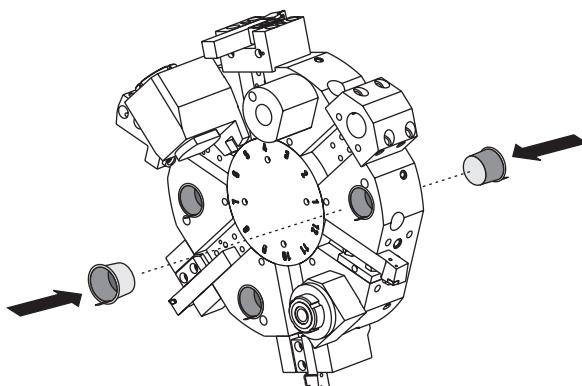
サブルーチンには L または繰り返し回数を含めることができます。L がある場合は、メインプログラムが次のプロックに進むまで、サブルーチンの呼出が指定回数繰り返されます。

工具タレットの操作

空気圧が低かったり空気量が不十分な場合は、タレットのクランプ/アンクランプピストンの圧力が下がり、タレットインデックス時間が減速したりタレットのクランプが解除されません。

工具を積載したり交換するには、MDI モードを選択し、次に、[TURRET FWD(タレット前進)] または [TURRET REV((タレット後退)] を押すと、機械が工具位置上のタレットをインデックスします。[TURRET FWD(タレット前進)] または [TURRET REV(タレット後退)] を押す前に Tnn を入力すると、タレットは入力した工具を切削位置の近くに移動します。

重要: 空のタレットポケットには保護キャップを挿入し、ポケットに切粉が蓄積することを防ぎます。



タレットのボルトには偏心位置決めボタンがあります。これで、ID 工具ホルダをスピンドルセンターラインに揃えます。

工具ホルダをタレットに取り付けて、工具ホルダを X 軸のスピンドルに揃えます。Y 軸の整列を測定します。必要な場合は工具ホルダを取り外し、カムボタン穴で狭い工具を使い、偏心輪を回転させて不整列を修正します。

次の表はカムボタンの位置決め結果を表しています。

回転	結果
0°	変更なし
15°	.0018"
30°	.0035"
45°	.0050"
60°	.0060"
75°	.0067"
90°	.0070"



工具の機能

Tnnooコードを使って次の工具(nn)とオフセット(oo)を選択します。このコードの使用は、設定33FANUC座標系またはYASNAC座標系によって若干異なります。

FANUC座標系

TコードにはフォーマットTxxyyがあります。xxは1からパラメータ65の値までの工具番号を指定し、yyは1～50の工具ジオメトリインデックスと工具磨耗インデックスを指定します。工具ジオメトリX値とZ値がワークオフセットに追加されます。工具ノーズ補正を使う場合は、yyは半径、テーパー、工具端の工具ジオメトリインデックスを指定します。yy=00の場合は、工具ジオメトリまたは磨耗は適用されません。

YASNAC座標系

TコードにはフォーマットTnnooがあります。nnは、TコードがG50ブロックの内側にあるか外側にあるかによって意味が異なります。oo値は1～50の工具磨耗を指定します。工具ノーズ補正を使う場合は、50+ooは半径、テーパー、工具端の工具シフトインデックスを指定します。oo+00の場合は工具磨耗または工具ノーズ補正是適用されません。

G50ブロックの外側では、nnは1からパラメータ65の値までの工具番号を指定します。

G50ブロックの内側では、nnは51～100の工具シフトインデックスを指定します。工具シフトX値とZ値は、ワークオフセットから引かれます(そのためFANUC座標系で使われる工具ジオメトリと反対になります)。

T0101で適用する工具オフセット、FANUCとYASNAC

工具磨耗オフセットにマイナスの工具磨耗を設定すると、工具は軸のマイナス方向に移動します。そのため、O.D.ターニング(旋削)と面削りでは、X軸で負のオフセットを設定すると直径の小さいパーツになり、Z軸で負の値を設定すると面から取り除く材料が増えます。

注記:工具交換の前には、X動作またはZ動作は必要ありません。また、多くの場合、XまたはZを原点に戻す必要もありません。ただし、加工品または固定具が大きい場合は、工具交換の前にXまたはZを位置決めして、工具と固定具またはパーツが衝突することを防ぎます。

空気圧が低かったり空気量が不十分な場合は、タレットのクランプ/アンクランプピストンの圧力が下がり、タレットインデックス時間が減速したりタレットのクランプが解除されません。

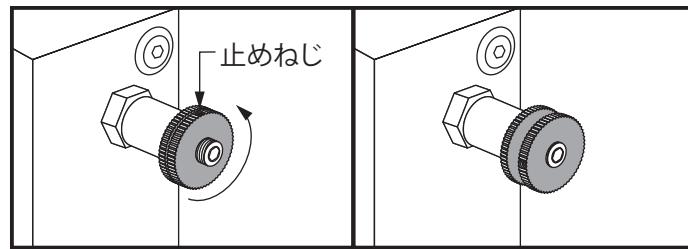
[POWER UP/RESTART(パワーアップ/再スタート)]と[ZERO RET(ゼロリターン)]を押すと、コントロール機が工具タレットが通常の位置にあることを確認します。工具を積載したり交換するには、MDIモードを選択し、次に、[TURRET FWD(タレット前進)]または[TURRET REV(タレット後退)]を押すと、機械が工具位置上のタレットをインデックスします。「Curnt Comds(現在のコマンド)」表示に、現在定位置にある工具が表示されます。

ドローチューブの操作

油圧装置は、パーツをクランプ(固定)するために必要な圧力を供給します。

クランプ力調節手順

1. 「Settings(設定)」ページの設定92へ移動して、「I.D. Clamping(内径クランプ)」または「O.D. Clamping(外形クランプ)」を選択します。この操作は実行中のプログラムでは行わないでください。
2. 調整ノブの下にある固定ノブを緩めます。
3. ゲージが希望する圧力になるまで調整ノブを回します。
4. 固定ノブを締めます。



ドローチューブ警告

警告!停電の後には、チャックまたはコレット内の加工品を点検します。停電になると加工品のクランプ圧力が低下し、加工品がチャックまたはコレット内で持ち上がることがあります。

デッドレンジス停止を油圧シリンダーに取り付けないでください。故障につながります。

チャックよりも大きいパーツを機械加工しないでください。

チャックの製造元による警告をすべて遵守してください。

油圧は正しく設定します。

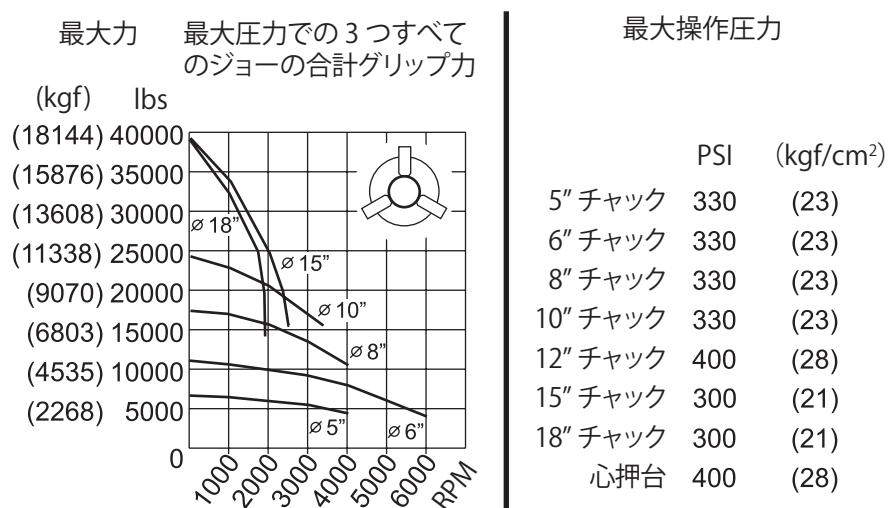
安全な操作については、機械上にある「油圧システム情報」を参照してください。推奨値を超えて圧力を設定すると、機械が破損し、加工品が十分に保持されません。

チャックジョーはチャックの直径を超えないようにします。

パーツが正しくクランプされていない、または十分にクランプされていない場合は、致命傷を与える衝撃と共に弾き出されます。

定格チャック RPM を越えないようにします。

RPM が高いと、チャッククランプ力が弱くなります。下の図を参照してください。



注記:チャックは毎週オイルを差し、切粉が付かないようにします。

チャックとコレットの交換

チャックの取り外し

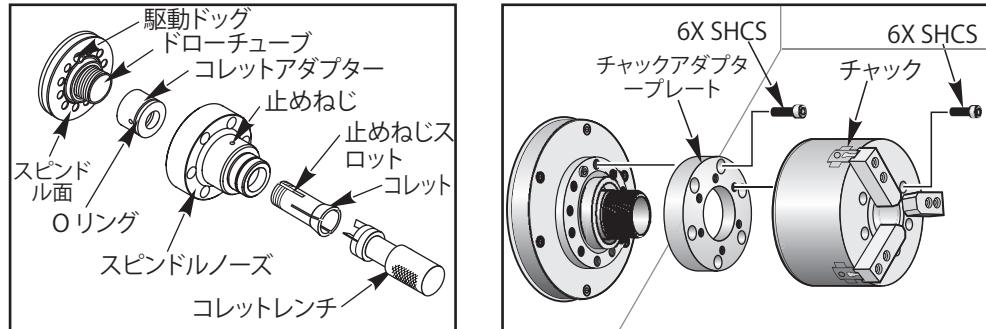
- 両方の軸をゼロ位置に移動します。チャックジョーを取り外します。



2. 中心カップ(またはプレート)を固定している3つのねじを、チャックの中心から外してカップを取り外します。
3. チャックを締め、チャックをコレットに固定している6つのSHCSを外します。
4. チャックレンチをチャックの中心孔の内側に置き、チャックをドローチューブから外します。アダプター プレートがある場合はそれを取り外します。

コレットの取り外し

1. スピンドルノーズの側面にある止めねじを緩めます。コレットレンチを使ってコレットをスピンドルノーズから外します。
2. スピンドルノーズから6つのSHCSを外し、スピンドルノーズを取り外します。
3. ドローチューブからコレットアダプターを取り外します。



チャックの取り付け

注記:必要な場合は、チャックを取り付ける前にアダプターを取り付けます。

1. スピンドルの面とチャックの背面をきれいに拭きます。ドライブドッグをスピンドルの上に置きます。
2. チャックからジョーを取り外します。中心カップまたはカバープレートをチャックの前面から取り外します。取付けガイドがある場合は、ドローチューブに取付けてチャックをスライドさせます。
3. ガイド穴の1つとドライブドッグを揃えて、チャックの方向を決めます。チャックレンチを使ってチャックをドローチューブに通します。
4. チャックをドローチューブに完全に締めてから、1/4回転戻します。ドライブドッグをチャックの穴の1つと揃えます。6つのSHCSを締めます。
5. 中心カップまたはプレートを3つのSHCSで取り付けます。
6. ジョーを取り付けます。必要な場合は、リアカバープレートを交換します。リアカバープレートは機械の左端にあります。

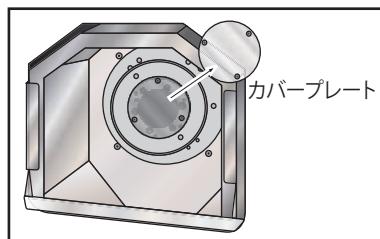
コレットの取り付け

1. コレットアダプターをドローチューブに通します。
2. スピンドルノーズをスピンドルの上に置き、スピンドルノーズの裏にある穴の1つをドライブドックと揃えます。
3. 6つのSHCSを使っ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通して、コレットのスロットをスピンドルノーズの止めねじと揃えます。スピンドルノーズの側面にある止めねじを締めます。



ドローチューブカバープレート

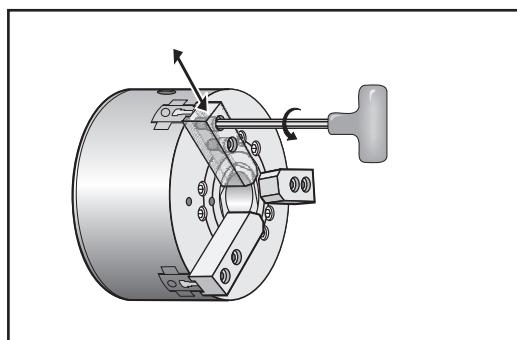
バー送り機を使用する場合は、ドローバーの一番端にあるカバープレートを取り外します。バーストックが自動送りされていない状態で、カバープレートを元に戻します。



チャックジョーの位置直し

ジョーストローク移動で材料を固定するための十分なクランプ力を生成できない場合は、チャックジョーの位置を調整します。つまり、小さい直径ストックに変更します。

ジョーをボトムアウトする前に追加ストロークがなければ、パーツが十分にクランプされません。



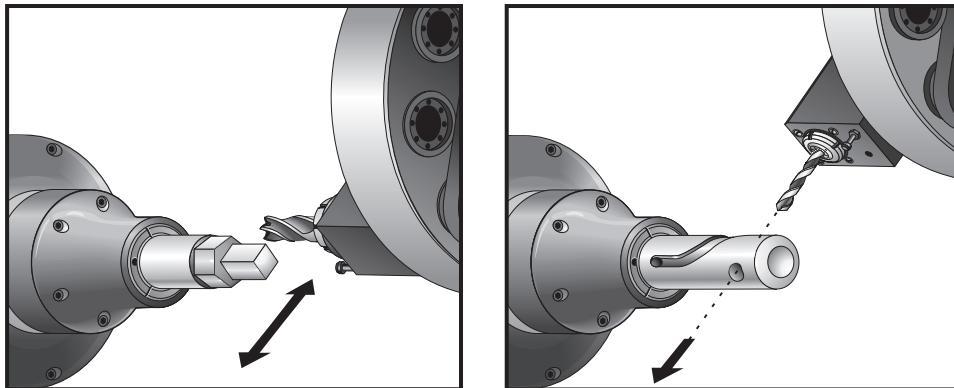
1. 六角キーを使ってジョーをチャックに固定している2つのSHCSを緩めます。
2. ジョーを新しい位置にスライドして2つのSHCSを締め直します。
3. 他の2つのジョーの位置も同様に直します。ジョーは同心のままとする必要があります。

テーパー補正

パーツが中心で正しく支えられていなかつたり、長過ぎて支えられていない場合は、パーツが歪みます。その場合は、切削が浅くなりパーツがアンダーカットされます。これはO.DカットとI.Dカットに適用できます。テーパー補正是、計算した値をZカットの位置に基づいてX移動に追加することにより補正します。テーパーのゼロポイントはZのワークゼロ座標の0.0になるように定義されます。テーパーは、「Tool Shift》(工具シフト)」ページに5位置番号として入力され、工具でインデックスしたアレイに保管されます。これは「Tool Shift / Geometry(工具シフト/ジオメトリ)」ページにある「Taper(テーパー)」と呼ばれます。入力した値は、歪みのあるZ軸の長さで割ったX軸の歪みです。この値の範囲は0 ~ .005です。この値は傾斜を表します。

回転工具

このオプションは後付けできません。



はじめに

回転工具オプションを使用すると、ユーザーは VDI 軸工具または VDI 螺旋工具を駆動してミリング、ドリル、スロットティングなどの操作を実行できます。旋盤(レース)のメインスピンドルは、正確なパーツ位置決めと再現性のために1度の相対増分でインデックスできます。ミリング形状はスピンドル動作Gコードを使ってできます。

プログラミングについての注記

工具交換を指示すると、回転工具駆動は自動的にオフになります。

回転工具を使うために、メインスピンドルをクランプできます(M14とM15)。新しいメインスピンドル速度を指示したり、[Reset(リセット)]を押すと、クランプは自動的に解除されます。

最大回転工具駆動速度は 3000 RPM です。

HAAS 回転工具は中型デューティミリング用に設計されています。例:マイルドスチール最大の 3/4" 直径エンドミル

「Large Tool(大きい工具)」直径では工具ホルダを減らす必要があります。

回転工具 M コード

「Mコード」のセクションも参照してください。

M19 角度CMD(オプション)

M19でスピンドルをゼロ位置にします。P値を1つ追加して、スピンドルを特定の位置に合わせます(度数で)。精度 - P は最も近い整数度数に四捨五入します。R は最も近いパーセント度数(x.xx)に四捨五入します。角度は「Current Commands Tool Load(現在のコマンド工具積載)」画面に表示されます。

M133 回転工具ドライブ前進

M134 回転工具ドライブ後退

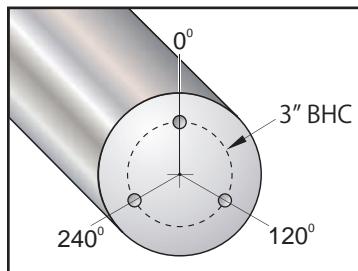
M135 回転工具ドライブ停止

プログラム例:

ボルト穴サークル	3・BHC 上の 120° で 3 穴
%	
O0050	
T101	
G54	
G00 X3.0 Z0.1	
G98	
M19 P0	
G04 P2.(モーター安定化のためのドウェル。時間の長さはセットアップによって異なります)	
M14	
M133 P2000	
G01 Z-0.5 F40.0	



G00 Z0.1
M19 P120
G04 P2. (モーター安定化のためのドウェル。時間の長さはセットアップによって異なります)
M14
G01 Z-0.5
G00 Z0.1
M19 P240
G04 P2. (モーター安定化のためのドウェル。時間の長さはセットアップによって異なります)
M14
G01 Z-0.5
G00 Z0.1
M15
M13



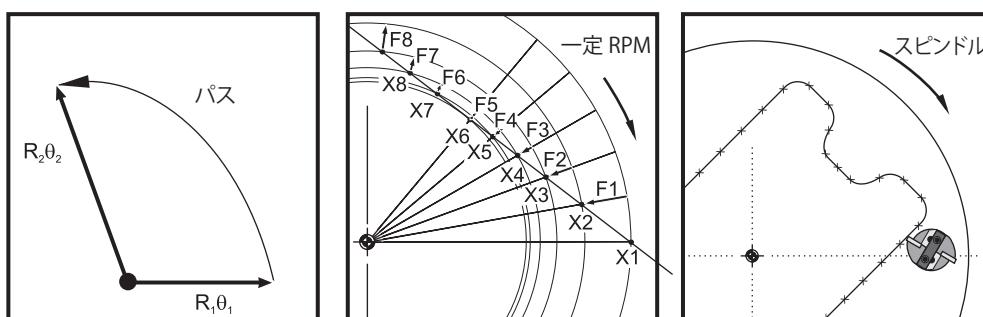
同期ミリング(フライス削り)

G32 同期動作は、制御モードで、X 軸と Z 軸が一定の送りレートで距離を移動し、スピンドルが一定速度で回転するように指示します。

G32を使ってねじを作成します。スピンドルは一定rpmで回転し、一定Z軸動作が各ストロークの同じ参照Z軸印で開始します。参照マークは開始スレッドの位置を設定するため、ストロークを何回も繰り返すことができます。

ジオメトリ形状はG32を使って機械加工できます。しかし、G32動作を作成し最終プログラムで調節することは簡単ではありません。この問題を解決するために、HAAS CNCコントロールには、簡単なジオメトリ形状の作成を簡略化する固定サイクルGコードがあります。G77、平坦化サイクルは、1つまたは複数の側面がある同一形状の動作を自動化します。

同期化動作に加えて、動作モード G5 では、点から点のコマンドを受け入れて、(回転テーブル動作と同様に)スピンドルを回転デバイスのように制御します。これは、点から点の動作の、角度と距離で指示します。



G32 指示した点の間のパスは曲線

G32動作には一定RPMのX送り速度および位置コマンドの両方が含まれる

G32を使って、多くの小さい動作コマンドでジオメトリ形状を作成



スピンドル微調整制御コードと回転工具 G コード

はじめに

回転工具使用時は、多くの場合、ライブ工具でカットしている間スピンドルを静止状態にします。操作の種類によつては、回転工具でカット中に、この静止スピンドルを制御して移動する必要があります。

Fine Spindle Control (スピンドル微調整制御) (FSC) は、主に、溝、スロット、平面などのパーツ表面や近くにフィーチャを作成するために使用します。通常、Z 軸に沿って位置するエンドミルを使い、下穴をドリルしてから切削します。FSC を使うには、通常回転工具が必要となります。単一点旋削は、それに必要な分毎の表面フィートがFSC機能には速すぎるため、行わないでください。

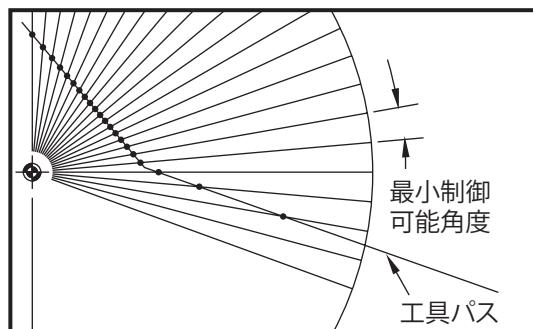
制限

スピンドルの主な機能は高速回転です。FSCにGコードを使ってもスピンドルモーターの機械的な設計は変わりません。そのため、スピンドルが非常に低いトルクで回転している際には、いくつかの要素に注意する必要があります。これにより、スピンドルがロックされていない場合、回転工具で実際に実行できる切削の深さが制限されます。多くの場合、スピンドルの動作を X 軸内の動作で「追跡」することができます。



一般に、制限はスピンドルの位置決めにも適用されます。これは、中心線に近いカットをする場合に影響します。

制御点の数はカッターパスの半径と方向によって異なります。半径が大きく、中心への角度の狭いカッターパスでは制御点は少なくなります。

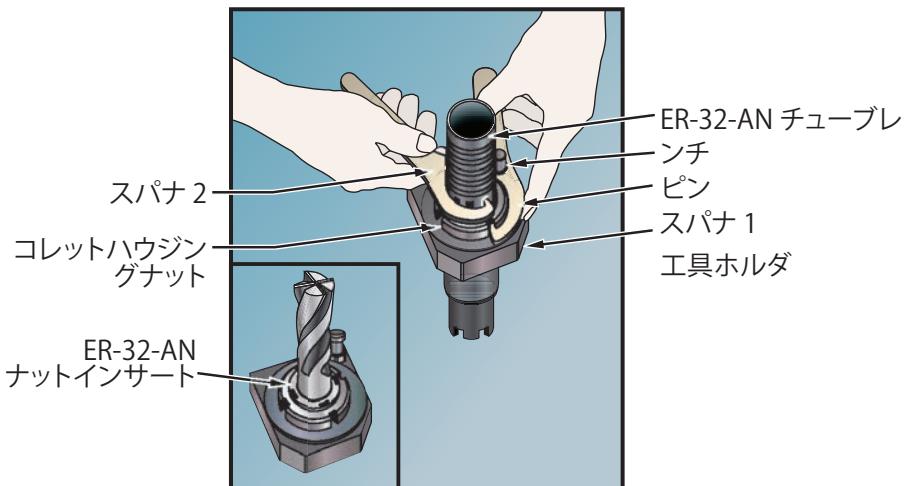


回転工具の取付け

1. 工具ビットをER-ANナットインサートに挿入します。ナットインサートをコレットケースナットに通します。
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合わせます。チューブレンチを使って、手でER-ANナットインサートを調節します。
3. スパナ1をピンの上に置き、コレットケースナットに固定します。場合によっては、スパナをかみ合わせるために、コレットケースナットを回す必要があります。

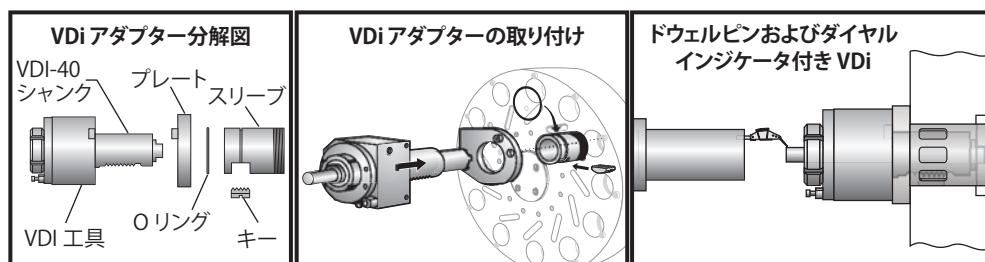


4. チューブレンチの歯をスパナ 2 と噛み合わせて締めます。



VDIアダプターの取付け

VDI アダプターを使えば、HAAS タレットで VDI-40 工具を使用することができます。



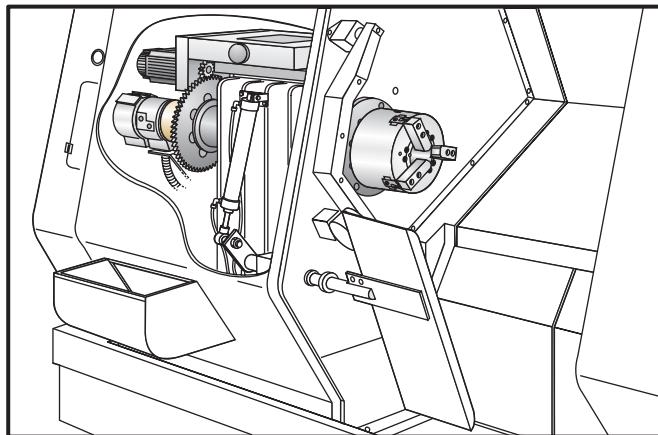
取り付け手順:

1. プレートをVDI-40工具シャンクの上に取り付けます。プレートボスを VDI 工具カウンターボアの方向に合わせます。
2. 切り出しを工具シャンクの底に向けて、アダプタースリーブを工具シャンクの上にスライドします。切り出しをシャンクの歯プロファイルと揃えます。
3. キーをスリーブ切り出しに挿入します。キーの歯プロファイルが工具シャンクの中に正しく納まっていることを確認します。
4. 図のようにOリングを溝の中に入れます。Oリングは、キーが落下することを防ぎます。
5. VDI工具とアダプターをタレットの中に取付けます。タレット位置決めピンとプレート穴が正しく揃っていることを確認します。
6. ドローナットを締めてアセンブリを所定位置に固定します。

C軸

このオプションにより、X動作またはZ動作で完全に補間される高精度双方向スピンドル動作を実行することができます。.01~60RPMのスピンドル速度を指示できます。

C 軸操作は、加工品や保持具(チャンク)の質量、直径、長さによって異なります。標準以外の重い設定、大きい直径設定、または、長い設定を使う場合は、HAAS アプリケーション部門までご連絡ください。



操作

M154 C 軸噛み合わせ

M155 C 軸噛み合わせ解除

設定 102 Diameter(直径)を使って送り速度を計算します。

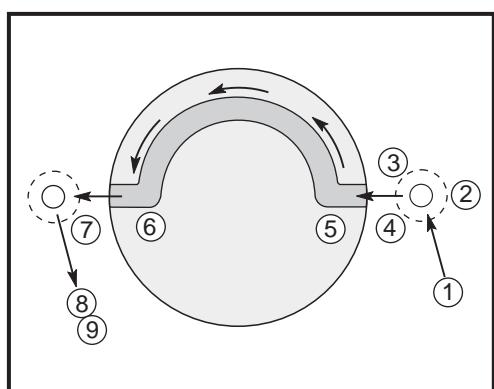
C 軸を移動するように指示して、その後でもう一度噛み合わせを指示すると(既に噛み合っている場合)、旋盤はスピンドルブレーキの噛み合せを自動的に解除します。

C 軸相対移動は、次の例にあるように「H」アドレスを使って行います。

G0 C90; (C 軸は 90. 度に移動します)

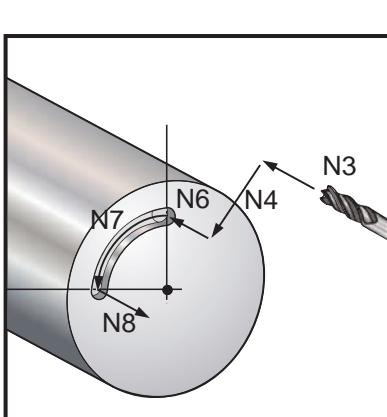
H-10; (C 軸は 80. 度に移動します)

サンプルプログラム



例 1

```
%  
O0054  
T101  
G54  
M133 P2000  
M154  
G00 G98 (送り/分) X2.0 Z0  
C90  
G01 Z-0.1 F6.0  
X1.0  
C180.F10.0  
X2.0  
G00 Z0.5  
M155  
M135  
G28  
M30  
%
```



例 2

```
%  
O01054  
T101  
G54  
G00X3.0Z0.1  
M19(スピンドルの方向決め)  
G00 Z0.5  
G00 X1.  
M133 P1500  
G98 G1 F10.Z-.25(前もって穴あけした穴にプランジする)  
G05 R90.F40.(スロットを作成する)  
G01 F10.Z0.5(引き戻す)  
M135  
G99 G28 U0 W0  
G28  
M30  
%
```

デカルト座標から極座標への変換

デカルト座標から極座標へのプログラミングは、X、Y位置コマンドを回転C軸移動と直線X軸移動に変換します。デカルト座標から極座標へのプログラミングは、複雑な移動の指示に必要なコードの数を大幅に減らします。通常、直線にはパスを定義する多数の点が必要です。しかし、デカルト座標では、最後の点しか必要ありません。この機能により、デカルト座標システムで面機械加工プログラミングができます。

プログラミング上の注意事項:

プログラムした移動は常に工具のセンターラインの位置を決めます。

工具パスはスピンドル中心線と交差しないようにします。スピンドルの中心を交差する必要のある切削は、スピンドルの中心の両側の2つの平行パスを使って行います。

デカルト座標から極座標への変換はモダルコマンドです(Gコードのセクションを参照してください)。

デカルト座標補間

デカルト座標コマンドは、直線軸の移動(タレット移動)とスピンドル移動(加工品の回転)に解釈されます。

プログラム例

```
%  
O00069  
N6 (正方形)  
G59  
(工具 11,.75直径エンドミル)  
(中心での切削)  
T1111  
M154  
G00 C0.  
G97 M133 P1500  
G00 Z1.  
G00 G98 X2.35 Z0.1 (位置)  
G01 Z-0.05 F25.  
G112  
G17 (XY 面に設定)  
G0 X-.75 Y.5  
G01 X0.45 F10. (点1)  
G02 X0.5 Y0.45 R0.05 (点2)  
G01 Y-0.45 (点3)  
G02 X0.45 Y-0.5 R0.05 (点4)  
G01 X-0.45 (点5)  
G02 X-0.5 Y-0.45 R0.05 (点6)
```



G01 Y0.45(点 7)
G02 X-0.45 Y0.5 R0.05(点 8)
G01 X0.45(点 9) Y.6
G113
G18(XZ 面に設定)
G00 Z3.
M30
%

G112を使った工具ノーズカッター補正

工具ノーズカッター補正では、プログラムされた工具パスをシフトして、工具の中心線をプログラムされたパスの左または右に移動することができます。「Offset(オフセット)」ページを使って、工具パスを半径欄にシフトする量を入力します。オフセットは両方のジオメトリ値用の半径値として入力します。補正值は「Radium(半径)」に入力した値からコントロール機が計算します。カッター半径補正是、G112 内の G17 を使って行います。

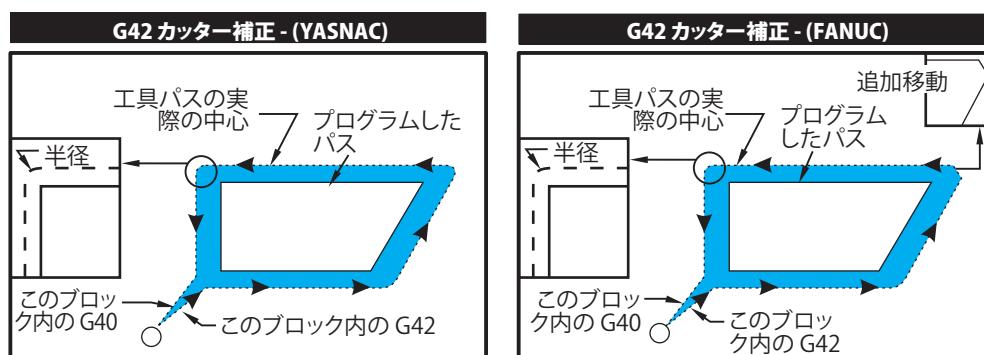
- G41 は、カッター補正左を選択します。
- G42 は、カッター補正右を選択します。
- G40 は、カッター補正を取り消します。

半径に入力するオフセット値は正数でなければいけません。オフセットに負数が含まれると、カッター補正是、逆の G コードを指定したときのように機能します。たとえば、G41 に負数を入力すると、G42 に正数が入力されたように動作します。

設定 58 に Yasnac を選択した場合は、コントロール機は、工具の側面を、次の 2 つの動作をオーバーカットしないように、プログラムした外形(輪郭)のすべてのエッジに沿って位置決めできなければなりません。円弧動作は、すべての外角を結合します。

設定 58 に Fanuc を選択した場合は、コントロール機は、オーバーカットを避けるために、工具の刃先をプログラムした外形(輪郭)のすべてのエッジに沿って位置決めする必要はありません。270 度以下の外角は鋭角で結合され、270 度を越える外角は追加直線動作で結合されます。次の図は、設定 58 の 2 つの値におけるカッター補正の動作を示しています。

注記:取り消した場合は、プログラムしたパスはカッターパスの中心と同じ状態に戻ります。カッター補正是、プログラムを終了する前に中止(G40)してください。

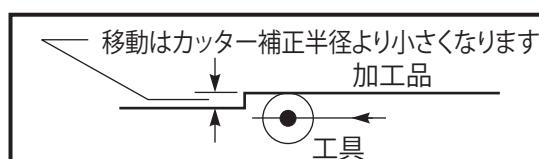




開始と終了

カッター補正に入出するとき、または左から右に補正を変更するときは、カットは行われません。カッター補正をオンになると、移動の開始位置はプログラムした位置と同じ場所となります。終了位置は、半径オフセット欄に入力した値でプログラムしたパスの左または右にオフセットされます。カッター補正をオフにするブロックで、工具がブロック位置の端に達すると補正がオフになります。同様に、左から右側、または右から左側に補正を変更すると、カッター補正方向を変えるために必要となる移動開始点は、プログラムされたパスの左右いずれか側へオフセットされ、そしてプログラムパスの反対側へオフセットされた場所で終了します。これらすべての結果、工具は、目的のパスまたは方向とは異なるパスを通じて移動する可能性があります。X-Yを移動せずに、ブロックでカッター補正をオンまたはオフにすると、次のXまたはY移動が生じるまで、カッター補正は変更されません。

後続する2回目の移動が90度未満の角度となるカッター補正をオンにすると、最初の動作を計算するには、補正タイプAおよび補正タイプB(設定43)の2つの方法があります。タイプAでは、工具を、2番目のカットのオフセット開始位置に直接移動させます。次ページの図では、FanucおよびYasnac設定におけるタイプAとタイプBの違いを図解しています(設定58)。

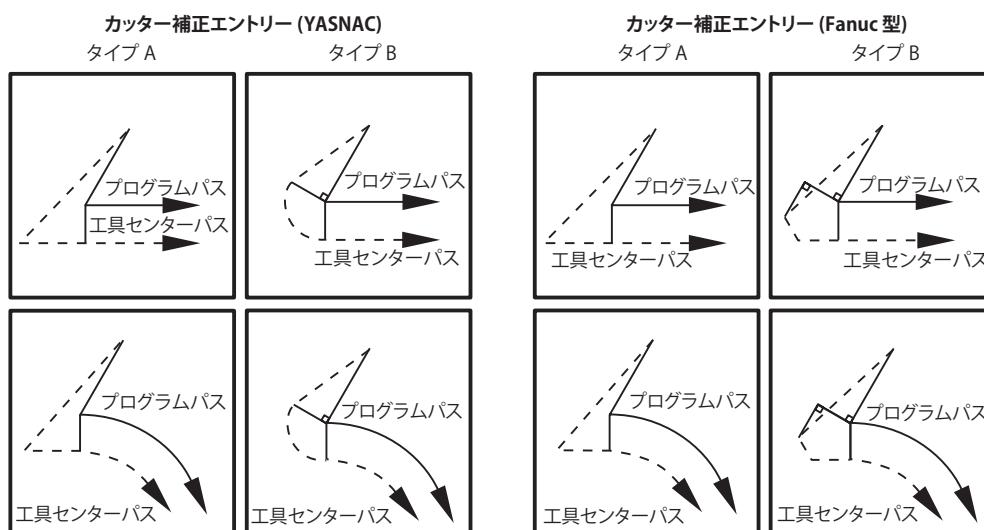


不適切なカッター補正の使用

工具の半径よりも小さく、以前の動作に対して直角な切断は、Fanuc設定のみで動作します。機械がYasnac設定に設定されている場合、カッター補正アラームが鳴ります。

カッター補正における送り調整

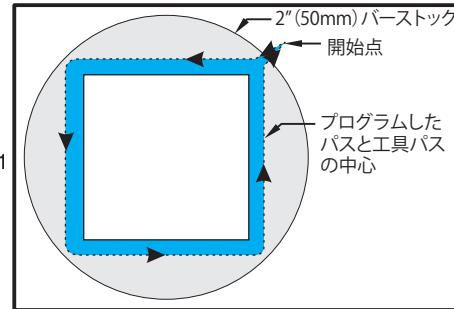
円弧移動でカッター補正を使用する場合、プログラムしたものに対して速度が調整される場合があります。目的の最終切削が円弧動作の内側にある場合、工具は、面送りが目標を超えないようにするために速度を落とします。





カッター補正の例

T0101 (工具 .500" 4 フルートエンドミル)
G54 G03X-.5Y-.75R.25
G17 G01X.5
G112 G03X.75Y-.5R.25
M154 G01Y.75
G0G98Z.3 G01X1.1036Y1.1036
G0X1.4571Y1.4571 G0G40X1.4571Y1.4571
M8 G0Z0.
G97P3000M133 G113
Z.15 G18
G01Z-.25F20. M9
G01G42X1.1036Y1.1036F10. M155
G01X.75Y.75 M135
G01X-.5 G28U0.
G03X-.75Y.5R.25 G28W0.H0.
G01Y-.5 M30
%
%





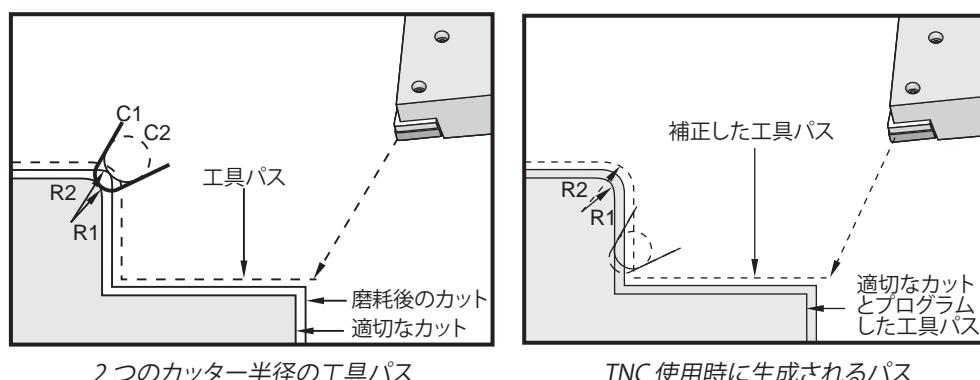
工具ノーズ補正

はじめに

工具のノーズ補正是、さまざまなカッターサイズまたは通常のカッター摩耗に応じて、プログラムされた工具パスを調整できるようにするための機能です。プログラミング追加作業を行う必要は無く、実行時に最小オフセットを入力してこの機能を実行できます。

プログラミング

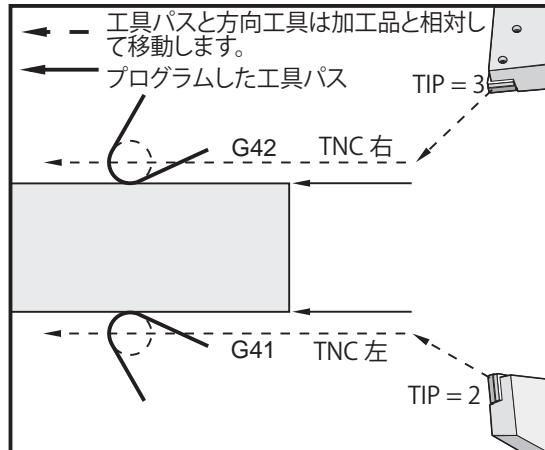
工具ノーズ補正是工具のノーズ半径が変わったときに使用し、曲面やテーパーカットについてはカッター摩耗を考慮します。通常、工具ノーズ補正是、プログラムしたカットがX軸またはZ軸だけに沿っている場合は使う必要がありません。テーパーカットおよびサーキュラーカットでは、工具のノーズ半径が変わると、アンダーカットやオーバーカットが生じる可能性があります。下図は、設定直後を想定したものであり、C1はプログラムされた工具パスをカットするカッター半径になります。カッターはC2へと摩耗するため、オペレータは工具ジオメトリオフセットを調整して、パーツの長さと直径を寸法に合わせることでしょう。このような調整を行うと、半径が短くなることがあります。ここで工具のノーズ補正を使うと、正確にカットすることができます。コントロール機で設定した工具ノーズ半径のオフセットに基づいて、コントロール機によりプログラムパスが自動調整されます。また、コントロール機は、適切なパーツ形状にカットするようコードを変更または生成します。



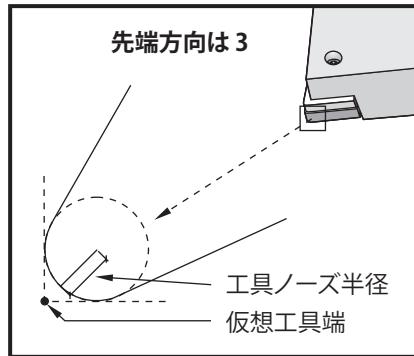
2番目のプログラムパスは、パーツの仕上がり寸法に一致することに留意してください。パーツは工具ノーズ補正を使ってプログラムする必要はありませんが、プログラムの問題を発見および解決しやすくするため、使用することをお勧めします。

工具ノーズ補正の概念

工具ノーズ補正是、プログラムされた工具パスを右または左にシフトすることにより機能します。通常プログラムは、工具パスを仕上がり寸法に合わせてプログラムします。工具ノーズ補正を使うと、工具の直径が、プログラムに記述された特別な指示に基づいてコントロール機により補正されます。これは次の2つのGコードコマンドを使用して実行し、二次元平面内で補正を行います。G41はプログラムされた工具パスを左にシフトするようにコントロール機に指示し、G42は右にシフトするように指示します。また、コマンドG40は、工具ノーズ補正が行ったシフトを中止するために使用します。



シフト方向



仮想工具端

シフト方向は、工具を基準にした工具の移動方向と、工具がパーツのどちら側にあるかによって決まります。工具ノーズ補正により実行されるシフト補正方向については、工具端を見て、工具進路を想像してみてください。G41を使うと工具端が左に移動し、G42を使うと右に移動します。つまり、通常のO.D.ターニングでは、適切な工具補正のためにG42が必要で、通常のI.D.ターニングではG41が必要になります。

工具ノーズ補正では、補正された工具には、工具端に、補正を要する半径があると想定します。これは「工具ノーズ半径」と呼ばれます。この半径の中心を正確に特定するのは難しいため、工具は、通常「仮想工具端」と呼ばれるものを使って設定されます。またコントロール機は、工具ノーズ半径の中心に対する「工具端の向き」を認識する必要があります。この工具端の向きは、工具ごとに指定する必要があります。

通常、最初の補正移動は、補正されていない位置から補正された位置への移動となるため、例外的となります。この最初の移動は「アプローチ」移動と呼ばれ、工具ノーズ補正の使用の際に必要です。同様に「切離し」移動が必要です。切離し移動では、コントロール機は、補正された位置から補正されていない位置に移動します。切離し移動は、G40 コマンドまたは Txx00 コマンドにより工具ノーズ補正を中止すると実行されます。アプローチおよび切離し移動は正確に計画することができますが、通常は制御されない移動で、それらの実行時には、工具がパーツと接触してはなりません。

工具ノーズ補正の使用

以下は、TNCを使ってパーツをプログラムするための手順です。

プログラム パーツを仕上がり寸法にプログラムします。

アプローチと切離し それぞれの補正パスにアプローチ移動があることを確認し、使用する方向 (G41 または G42) を決めます。また、それぞれの補正パスに切離し移動があることを確認します。

工具ノーズ半径と摩耗 各工具に使用する標準インサート(半径のある工具)を選択します。それぞれの補正された工具の工具ノーズ半径を設定します。各工具の対応する工具ノーズ摩耗オフセットをゼロに戻します。

工具先端の方向 補正を使っている各工具の工具先端の方向を G41 または G42 で入力します。

工具ジオメトリオフセット 工具長ジオメトリを設定して、各工具の長さ摩耗オフセットをゼロに戻します。

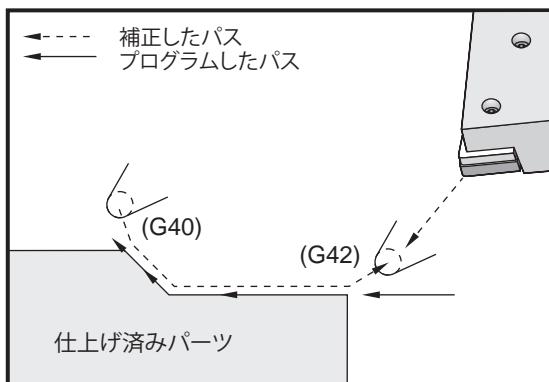
補正ジオメトリの確認 「Graphics (グラフィックス)」モードでプログラムをデバッグして、工具ノーズ補正のジオメトリエラーを修正します。エラーは次のいずれかの方法で検出できます:補正障害を示すアラームが鳴る、または [Graphics (グラフィックス) モード] で不適切なジオメトリが見られる。

初回製品の実行と点検 セットアップパーツの補正摩耗を調整します。



工具ノーズ補正のアプローチおよび切離し移動

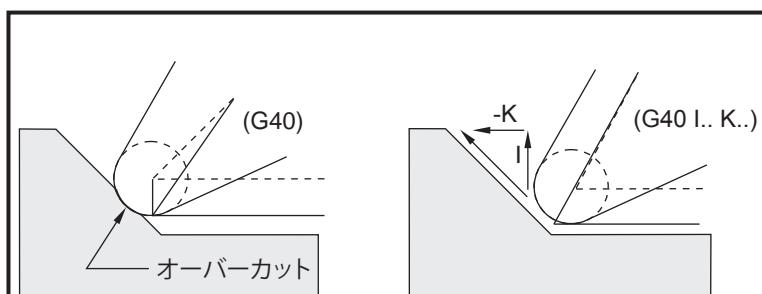
G41またはG42を含む同一ラインにある最初のX動作またはZ動作は、「アプローチ」移動と呼ばれます。アプローチは、G01またはG00の線形移動である必要があります。最初の移動は補正されませんが、アプローチ移動の最後に、機械位置が完全に補正されます。下図を参照してください。



アプローチおよび切離し移動

G40のあるコードラインは工具ノーズ補正を取り消します。これは「切離し」移動と呼ばれます。切離し移動は、G01またはG00の線形移動である必要があります。切離し移動の開始点は完全に補正され、この地点での位置は、最終プログラムブロックに対して直角になります。切離し移動の最後では、機械位置は補正されません。上図を参照してください。

下図は、工具ノーズ補正を中止する直前の状態を示します。一部のジオメトリには、パーツのオーバーカットまたはアンダーカットが生じます。これは、G40キャンセルブロックに、IおよびKアドレスコードを含めることで制御します。G40ブロックのIおよびKは、前のブロックの目標補正位置を決定するために使用するベクトルを定義します。通常、このベクトルは、補正パーツのエッジまたは壁に合わせます。下図は、IおよびKにより、切離しモードにおいて不適切なカットがどのように修正されるのかを示しています。



G40ブロックでのIおよびKの使用

工具のノーズ半径オフセットと摩耗オフセット

工具ノーズ補正を使うターニング工具では、工具ノーズ半径が必要です。工具端(工具ノーズ半径)は、特定の工具に対してコントロールをどの程度補正するのかを指定します。工具に対して標準挿入を使用している場合、工具ノーズ半径は単純に挿入工具端の半径になります。

各工具に関連するジオメトリオフセットページ項目は、Tool Nose Radius Offset(工具ノーズ半径オフセット)です。「Radius半径」と名前の付いた欄は、各工具のノーズ半径の値となります。工具ノーズ半径オフセットの値がゼロに設定されている場合、その工具に対して補正是行われません。

各半径オフセットに関連する項目は、摩耗オフセットページにあるRadius Wear Offset(半径摩耗オフセット)です。コントロール機能により、半径オフセットに摩耗オフセットが追加され、補正值生成のために使用する有効半径が



取得されます。

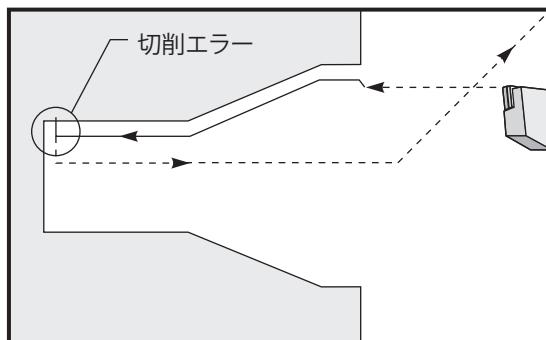
生産工程中の半径オフセットに対する微調整(正数)は、摩耗オフセットページに置く必要があります。これにより、オペレータは特定の工具の摩耗を簡単に追跡できるようになります。工具使用時、挿入は、通常工具端がより大きな半径となるように摩耗していきます。摩耗した工具を新しい工具と交換する際、摩耗オフセットをゼロに戻す必要があります。

工具ノーズ補正值は、直徑ではなく半径に基づくことに留意してください。これは、工具ノーズ補正を中止するときに重要となります。補正した切離し移動の相対距離が、切削工具半径の2倍ではない場合、オーバーカットが生じます。プログラムされたパスは直徑に基づき、かつ切離し移動の工具半径の2倍となることを覚えておいてください。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、切離し移動とすることができます。以下の例は、不適切なプログラミングによりどのようにオーバーカットが生じるのかを示しています。

例

設定33はFANUC:	X	Z	半径	端
工具ジオメトリ8:	-8.0000	-8.0000	0.0160	2

%
O0010;
G28;
T808 ; (ボーリングバー)
G97 S2400 M03 ;
G54 G00 X.49 Z.05;
G41 G01 X.5156 F.004 ;
Z-.05 ;
X.3438 Z-.25
Z-.5 ;
X.33; (.032 未満の移動; TNC を取り消す前に切離し移動によるカットインを回避するために必要な値です。)
G40 G00 X.25 ;
Z.05 ;
G28;
M30;
%



TNC と G70 を使った無効なプログラム

工具ノーズ補正と工具長ジオメトリ

工具ノーズ補正を使う工具長ジオメトリは、補正を使わない工具と同じ手順で設定します。工具のタッチオフと工具長ジオメトリの記録に関する詳細については、本マニュアルの「工具」の章を参照してください。新しい工具を設定する場合、ジオメトリ摩耗をゼロに戻す必要があります。

工具には、不均一な摩耗が生じることがよくあります。特に、工具の一端により頻繁にカットする場合に生じます。この場合、場合によっては、半径摩耗ではなく、XまたはZジオメトリ摩耗を調整します。X長またはZ長ジオメトリ摩耗を調整することで、オペレータは不均一な工具ノーズ摩耗を補正することができます。長ジオメトリ摩耗は、1つの軸のすべての寸法をシフトします。



プログラム設計によっては、長ジオメトリシフトを使って摩耗を補正できない場合があります。どの摩耗を調整するかは、最終パーツのいくつかのXおよびZ寸法を確認して決定します。均一な摩耗は、XおよびZ軸寸法に同程度の変化をもたらすため、半径摩耗オフセットを増加するよう推奨します。1つの軸寸法のみに影響する摩耗には、長ジオメトリ摩耗のみを推奨します。

カットされるパーツ寸法に基づいてプログラムを適切に設計すれば、不均一な摩耗による問題を防ぐことができます。通常、工具ノーズの補正のためにカッター半径全体を使う仕上げ工具に依拠してください。

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では工具ノーズ補正是無視され、特定のコード構成を想定するか、または、それぞれ特有の固定サイクルアクティビティを実行します（「固定サイクル」の章も参照してください）。

以下の固定サイクルでは、工具ノーズ半径補正是無視されます。これらの固定サイクルの前に、工具ノーズ補正を中止してください。

G74 端面溝入れサイクル、ペックドリル

G75 O.D./I.D.端面溝入れサイクル、ペックドリル

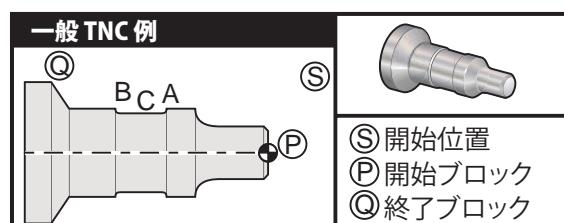
G76 スレッドカットサイクル、複数パス

G92 スレッドカットサイクル、モーダル

工具ノーズ補正を使用するプログラムの例

例 1

標準の補間モードG01/G02/G03を使う一般的な工具ノーズ補正



準備

設定33をFANUCにします。

以下の工具を設定します。

T1 .0312半径を使った挿入、荒加工

T2 .0312半径を使った挿入、仕上げ

T3 .250半径を使った.016幅の溝入れ工具/オフセット3および13にも同じ工具を使用

工具	オフセ ット	X	Z	半径	端
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	"	-12.588	.016	4

プログラムの例	説明
%	
O0811 (G42 テスト BCA)	(例 1)
N1 G50 S1000	
T101	(工具 1、オフセット 1、オフセット 1 および 3 用の先端方向)
G97 S500 M03	
G54 G00 X2.1 Z0.1	(S 点へ移動する)
G96 S200	
G71 P10 Q20 U0.02 W0.005 D.1 F0.015	(G71 と TNC を使って T1 で P から Q を荒加工する。パートパス PQ シーケンスを定義)
N10 G42 G00 X0.Z0.1 F.01	(P) (G71 タイプ II、TNC 右)
G01 Z0 F.005	
X0.65	
X0.75 Z-0.05	
Z-0.75	
G02 X1.25 Z-1. R0.25	
G01 Z-1.5	(A)
G02 X1.Z-1.625 R0.125	
G01 Z-2.5	
G02 X1.25 Z-2.625 R0.125	(B)
G01 Z-3.5	
X2.Z-3.75	
N20 G00 G40 X2.1	(TNC キャンセル)
G97 S500	
G28	(工具交換クリアランスをゼロに戻す)
M01	
N2 G50 S1000	
T202	
G97 S750 M03	(工具 2、オフセット 2、先端方向は 3)
G00 X2.1 Z0.1	(S 点へ移動する)
G96 S400	
G70 P10 Q20	(G70 と TNC を使って T2 で P から Q を仕上げする)
G97 S750	
G28	(工具交換クリアランスをゼロに戻す)
M01	
N3 G50 S1000	
T303	(工具 3、オフセット 3、先端方向は 3)



G97 S500 M03	(オフセット 3 を使ってポイント B に溝入れする)
G54 G42 X1.5 Z-2.0	(C 点へ移動する TNC 右)
G96 S200	
G01 X1.F0.003	
G01 Z-2.5	
G02 X1.25 Z-2.625 R0.125	(B)
G40 G01 X1.5	(TNC キャンセル - オフセット 4 を使って A 点に溝入れする)
T313	(オフセットを工具の反対側に変更する)
G00 G41 X1.5 Z-2.125	(C 点へ移動する - TNC アプローチ)
G01 X1.F0.003	
G01 Z-1.625	
G03 X1.25 Z-1.5 R0.125	(A)
G40 G01 X1.6	(TNC キャンセル)
G97 S500	
G28	
M30	
%	

G70に対して、前セクションで推奨されているテンプレートが使われている点に注意してください。また、PQシーケンスで補正が有効になっていますが、G70の完了後に中止されています。

例 2

G71荒加工固定サイクルを使ったTNC

準備

設定33をFANUCにします。

工具

T1 .032半径を使った挿入、荒加工

工具 オフセット 半径 端

T1 01 .032 3

プログラムの例	説明
%	
O0813	(例 3)
G50 S1000	
T101	(工具 1 を選択する)
G00 X3.0 Z.1	(開始点へ高速移動する)
G96 S100 M03	
G71 P80 Q180 U.01 W.005 D.08 F.012	(G71 と TNC を使って T1 で P から Q を荒加工する。パートパス PQ シーケンスを定義)
N80 G42 G00 X0.6	(P) (G71 タイプ I, TNC 右)
G01 Z0 F0.01	(仕上げパートパスの始まり)



```

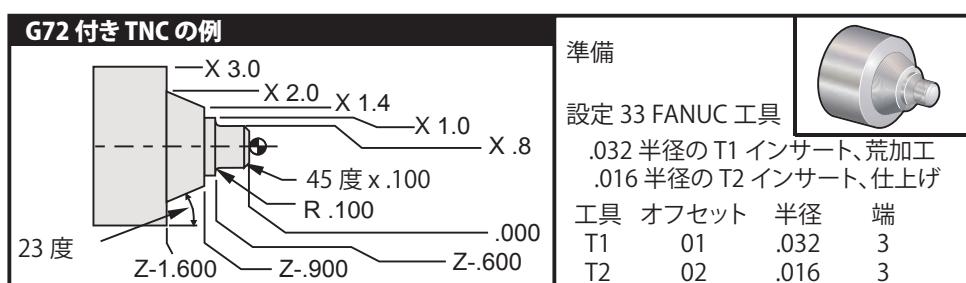
X0.8 Z-0.1 F0.005
Z-0.5
G02 X1.0 Z-0.6 I0.1
G01 X1.5
X2.0 Z-0.85
Z-1.6
X2.3
G03 X2.8 Z-1.85 K-0.25
G01 Z-2.1
N180 G40 G00 X3.0 M05
G28
M30
%
```

(Q) (パーティパスの終わり)
(TNC キャンセル)
(工具交換クリアランスの X をゼロ
に戻す)

このパートは G71 タイプのパスです。TNC を使用する場合は、タイプ II のパスはほとんどありません。これは、現在の補正方法が工具先端を一方向にしか補正できないためです。

例 3

G72 荒加工固定サイクルを使った TNC



プログラムの例

```

%
O0813
G50 S1000
T101
G00 X3.0 Z.1
G96 S100 M03
G71 P80 Q180 U.01 W.005 D.08 F.012
N80 G42 G00 X0.6
G01 Z0 F0.01
X0.8 Z-0.1 F0.005
Z-0.5
G02 X1.0 Z-0.6 I0.1
G01 X1.5

```

(例 3)

(工具 1 を選択する)

(開始点へ高速移動する)

(G71 と TNC を使って T1 で P から Q を
荒加工する。パーティパス PQ シーケンス
を定義)

(P) (G71 タイプ I, TNC 右)

(仕上げパーティパスの始まり)

説明



X2.0 Z-0.85
Z-1.6
X2.3
G03 X2.8 Z-1.85 K-0.25
G01 Z-2.1 (Q) (パートパスの終わり)
N180 G40 G00 X3.0 M05 (TNC キャンセル)
G28 (工具交換クリアランスの X をゼロに戻す)
M30
%

X の荒加工ストロークは G71 の Z 荒加工ストロークよりも長いことから、G71 の代わりに G72 を使います。このため、G72 を使う方が効率的です。

例 4

G73 荒加工固定サイクルを使った TNC

準備

設定 33 を FANUC にします。

工具

T1 .032 半径を使った挿入、荒加工

T2 .016 半径を使った挿入、仕上げ

工具	オフセット	半径	端
T1	01	.032	3
T2	02	.016	3

プログラムの例	説明
%	
O0815	(例 4)
T101	(工具 1 を選択する)
G50 S1000	
G00 X3.5 Z.1	(S 点へ移動する)
G96 S100 M03	
G73 P80 Q180 U.01 W0.005 I0.3 K0.15 D4 F.012	(G73 と TNC を使って T1 で P から Q を荒加工する)
N80 G42 G00 X0.6	(パートパス PQ シーケンス、G72 タイプ I、TNC 右)
G01 Z0 F0.1	
X0.8 Z-0.1 F.005	
Z-0.5	
G02 X1.0 Z-0.6 I0.1	
G01 X1.4	
X2.0 Z-0.9	
Z-1.6	



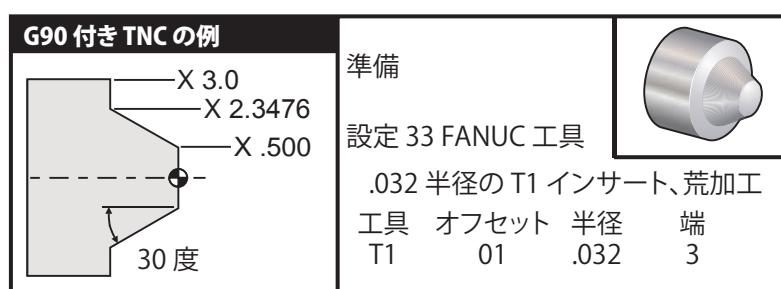
X2.3
 G03 X2.8 Z-1.85 K-0.25
 G01 Z-2.1
 N180 G40 X3.1 (Q)
 G00 Z0.1 M05 (TNC キャンセル)
 (*****オプションの仕上げシーケンス*****)
 G28 (工具交換クリアランスをゼロに戻す)
 M01
 T202 (工具 2 を選択する)
 N2 G50 S1000
 G00 X3.0 Z0.1 (開始点へ移動する)
 G96 S100 M03
 G70 P80 Q180 (G70 と TNC を使って T2 で P から Q を仕上げする)
 G00 Z0.5 M05
 G28 (工具交換クリアランスをゼロに戻す)
 M30

%

X 軸と Z 軸の両方で一定量の材料を取り除く場合は、G73 を使うのが最適です。

例 5

G90 モーダル荒加工ターニングサイクル付き TNC



プログラムの例

%
 O0816 (例 5)
 T101 (工具 1 を選択する)
 G50 S1000
 G00 X4.0 Z0.1 (開始点へ移動する)
 G96 S100 M03
 (X2 に対して 30 度の角度で荒加工する。さらに G90 と TNC を使って Z-1.5 を荒加工する)
 G90 G42 X2.55 Z-1.5 I-0.9238 F0.012
 X2.45 (オプションの追加パス)
 X2.3476
 G00 G40 X3.0 Z0.1 M05 (TNC キャンセル)

説明



G28

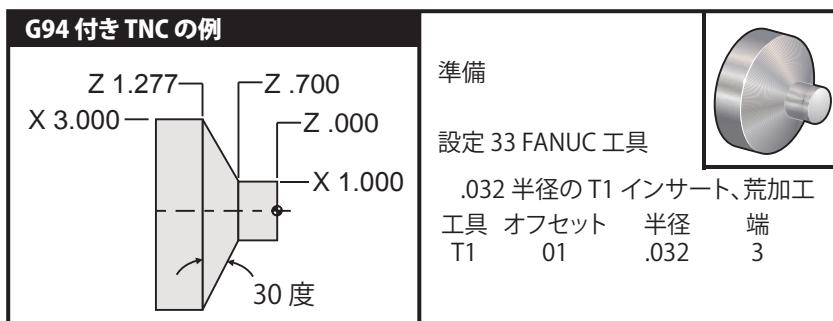
(工具交換クリアランスをゼロに戻す)

M30

%

例 6

G94 モーダル荒加工ターニングサイクル付き TNC



プログラムの例

%

O0817

説明

(例 6)

G50 S1000

T101

(工具 1 を選択する)

G00 X3.0 Z0.1

(開始点へ移動する)

G96 S100 M03

G94 G41 X1.0 Z-0.5 K-0.577 F.03

(G94 と TNC を使って、X1. と Z-0.7 に対して 30° の角度で荒加工する)

Z-0.6

(オプションの追加パス)

Z-0.7

G00 G40 X3.Z0.1 M05

(TNC キャンセル)

G28

(工具交換クリアランスをゼロに戻す)

M30

%

仮想工具端と方向

旋盤上で工具半径の中心を特定することは容易ではありません。工具ジオメトリを記録するために工具をタッチオフしたときに、刃先が設定されます。コントロール機は、先端情報、工具半径、カッターが切削する方向を使って工具半径の中心を算出します。X 軸と Z 軸ジオメトリオフセットは、仮想工具端と呼ばれるポイントで交差します。仮想工具端は工具先の方向を決定する際に役に立ちます。工具先端の方向は、工具半径の中心から始まり、仮想工具先端に延びるベクトルで決定します。下の図を参照してください。

各工具の工具端の方向は、0 ~ 9 の 1 桁の正数で表わされます。先端の方向コードは、「Geometry Offsets (ジオメトリオフセット)」ページの半径オフセットの次にあります。工具ノーズ補正を使って、すべての工具に対して端の方向を指定することをお勧めします。下図は、端のコードとカッターの方向例を簡単にまとめたものです。

設定する人は、端を見ることでプログラマの設定した工具オフセットジオメトリ測定方法を知ることができます。たとえば、設定シートに端方向8とある場合、プログラマが工具ジオメトリを工具挿入のエッジおよびセンターライン



に設定していることがわかります。

先端 コード	仮想工具端の方 向決め	工具中心場所	先端 コード	仮想工具端の方 向決め	工具中心場所
0		ゼロ(0)は方向が指定され ていないことを意味します。 工具ノーズ補正が必要な場 合は、通常使用しません。	5		方向Z+: 工具端
1		方向X+, Z+: 工具から外れています	6		方向X+: 工具端
2		方向X+, Z-: 工具から外れています	7		方向Z-: 工具端
3		方向X-, Z-: 工具から外れています	8		方向X-: 工具端
4		方向X-, Z+: 工具から外れています	9		先端0と同じ

工具ノーズ補正を使わないプログラミング

補正の手動計算

X軸またはZ軸で直線をプログラミングする場合は、工具先端は、X軸とZ軸の元の工具オフセットに触れた点と同じ点でパーツに接触します。しかし、面取りまたは角度をプログラムする場合、端とパーツはその場所で接触しません。端が実際にパーツと接触する場所は、カットする角度や工具挿入のサイズによって異なります。補正なしでパーツをプログラミングすると、オーバーカットまたはアンダーカットされます。

次のページに、パーツを正確にプログラムするために補正を計算する方法を示す表と図を示しています。

各図表には、両タイプの挿入と3種類の角度によるカットについての3つの補正例を示しています。各図表に続いてプログラム例を挙げ、また補正の計算方法について説明しています。

次のページの図表を参照してください。

工具端は円で示され、XおよびZポイントを呼び出した状態を表しています。これらのポイントは、X直線およびZ表面オフセットがタッチオフされている場所を表わします。

各図は、直径3インチのパーツで、パーツから延びる直線はそれぞれ30°、45°、60°で交差します。

工具端が直線と交差するポイントは、補正值が測定される場所です。

補正值は、工具端の表面からパーツのコーナーまでの距離です。工具端は、パーツの実際の角から若干補正されています。これは、工具端が次の移動を実行するための正確な位置、およびオーバーカットやアンダーカットを回避す



るための正確な位置となります。

チャートの値(角度および半径寸法)を使って、プログラムの適切な工具パス位置を計算します。

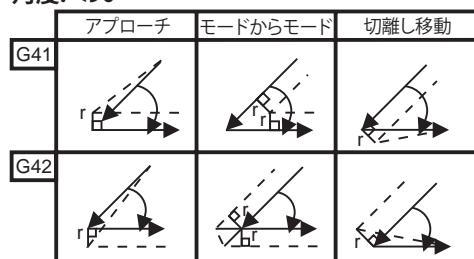
工具ノーズ補正ジオメトリ

下図では、工具ノーズ補正のさまざまなジオメトリを示しています。これは、4つのカテゴリの交点に分類されています。交点は、1) 直線から直線、2) 直線から円弧、3) 円弧から直線、4) 円弧から円弧のいずれかです。その他の交点は、交差およびアプローチの角度、モードとモード、または切離し移動に分類されます。

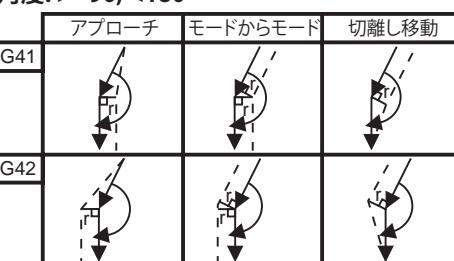
2つのFANUC補正タイプ、タイプAおよびタイプBをサポートしています。デフォルトの補正是タイプAです。

直線から直線(タイプA)

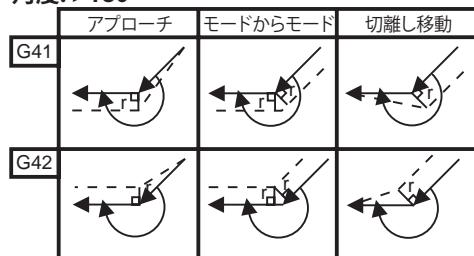
角度: <90



角度: >=90, <180

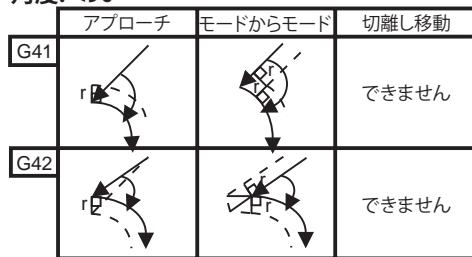


角度: >180

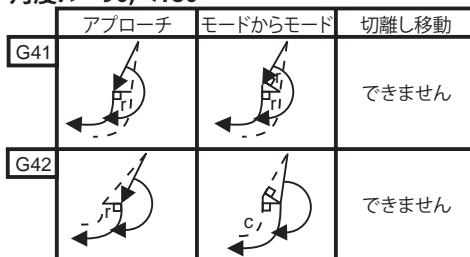


直線から円弧(タイプA)

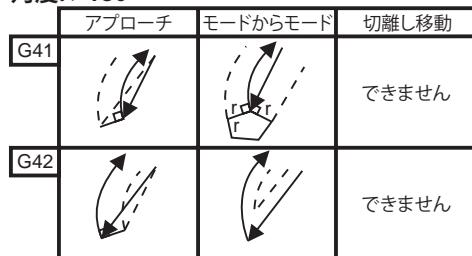
角度: <90



角度: >=90, <180



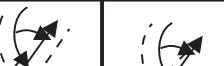
角度: >180



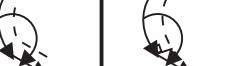
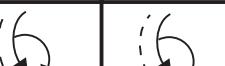


円弧から直線(タイプA)

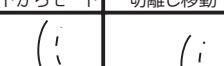
角度:<90

	アプローチ	モードからモード	切離し移動
G41	できません		
G42	できません		

角度:>=90,<180

	アプローチ	モードからモード	切離し移動
G41	できません		
G42	できません		

角度:>180

	アプローチ	モードからモード	切離し移動
G41	できません		
G42	できません		



工具の半径と角度チャート(1/32半径)
計算されたX値は、パーティの直径に基づいています。

角度	Xc 交差	Zc 縦	角度	Xc 交差	Zc 縦
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.	.0011	.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
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
43.	.0354	.0189	88.	.0614	.0011
44.	.036	.0186	89.	.062	.0005
45.	.0366	.0183			



円弧から円弧(タイプA)

角度: <90

	アプローチ	モードからモード	切離し移動
G41	できません		できません
G42	できません		できません

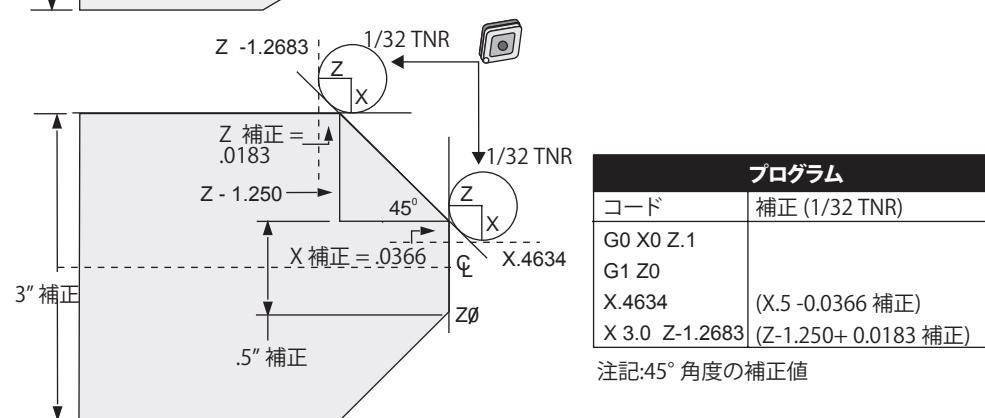
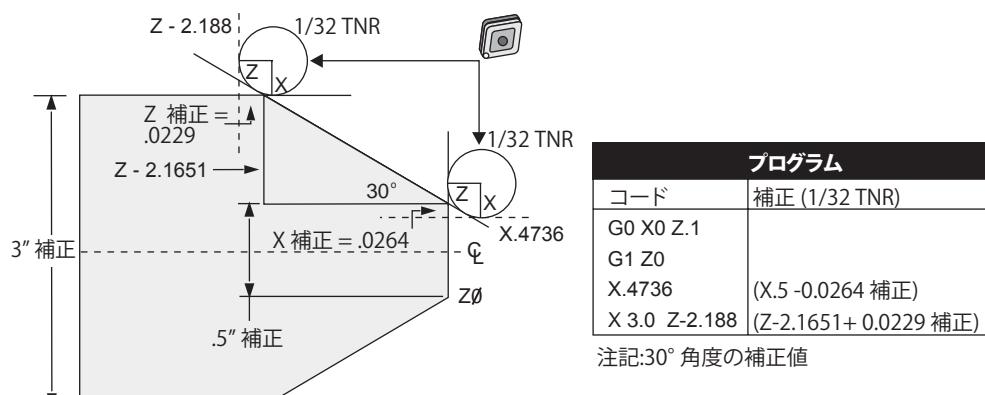
角度: >=90, <180

	アプローチ	モードからモード	切離し移動
G41	できません		できません
G42	できません		できません

角度: >180

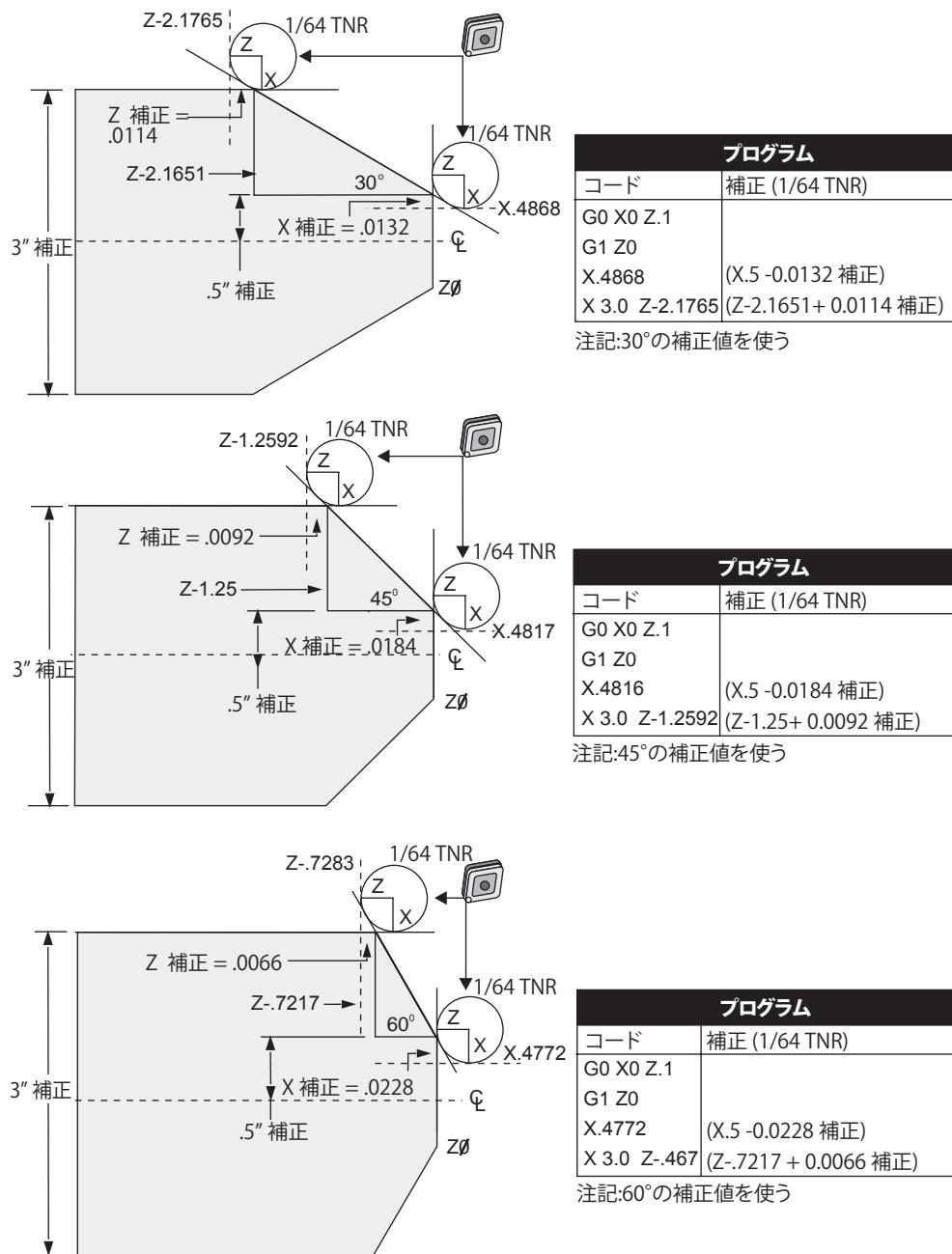
	アプローチ	モードからモード	切離し移動
G41	できません		できません
G42	できません		できません

工具ノーズ半径計算図





工具ノーズ半径計算図





工具の半径と角度チャート(1/64半径)
計算されたX値は、パーツの直徑に基づいています。

角度	Xc 交差	Zc 縦	角度	Xc 交差	Zc 縦
1.	.0006	.0155	46.	.00186	.0090
2.	.0001	.0154	47.	.0019	.0088
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
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			



プログラミング

CNC 制御では、工具位置からパーツの場所を制御する各種座標系とオフセットを使います。この章では、座標系と工具オフセットの相互作用について説明します。

有効な座標系

有効な座標系とは、有効なすべての座標系およびオフセットの全体を指します。これは、位置ディスプレイのラベル「Work(ワーク)」の下に表示される座標系です。また、工具ノーズ補正を実行していないことを想定した場合の G コードプログラムのプログラムした値と同じです。有効な座標 = 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関連するオプションの追加座標シフトです。HAAS コントロール機には、G54 ~ G59、および、G110 ~ G129 の 26 のワーク座標系があります。G54 は、コントロール機の電源を入れたときに有効なワーク座標です。最後に使ったワーク座標は、他の座標を使ったり、機械の電源を入れるまで有効になります。G54 は、G54 のワークオフセットページの X 値と Z 値をゼロに設定して選択を解除できます。

FANUC 子座標系 - 子座標はワーク座標内の座標系です。子座標系は 1 つだけ使用することができます。G52 コマンドで設定します。プログラム中に設定した G52 は、プログラムが M30 で完了するか、または、[RESET(リセット)] を押すか、電源をオフにすると削除されます。

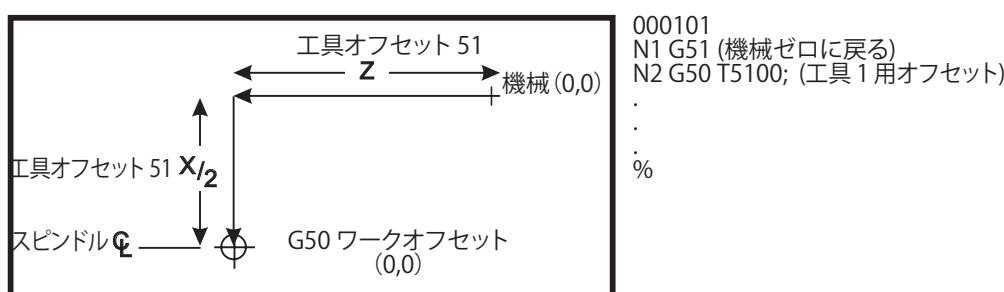
FANUC 共通座標系 - 共通(Comm) 座標系は、グローバル座標系(G50)のすぐ下の 2 つ目のワーク座標オフセットディスプレイページにあります。共通座標系は、電源をオフするとメモリに保存されます。共通座標系は、G10 コマンドまたはマクロ変数を使って手動で変更できます。

YASNAC ワーク座標シフト - YASNAC コントロール機ではワーク座標シフトについて説明します。これは、共通座標系と同じように機能します。設定 33 を YASNAC に設定すると、ワークオフセットディスプレイページに T00 として表示されます。

YASNAC 機械座標系 - 有効な座標では機械ゼロ座標から値を取得します。機械座標は、動作ブロックで X および Z を使って G53 を指定して参照できます。

YASNAC 工具オフセット - 2 つのオフセットがあります:ジオメトリオフセットと磨耗オフセットです。ジオメトリオフセットでは、すべての工具が同じ基準面になるように、工具の異なる長さと幅を調整します。通常、ジオメトリオフセットは、セットアップの際に固定されます。磨耗オフセットを使うと、ジオメトリオフセットを微調整して通常の工具磨耗を補正できます。通常、磨耗オフセットは生産工程の初めはゼロで、時間の経過とともに変化します。FANUC 互換システムでは、ジオメトリと磨耗オフセットの両方を有効な座標系の計算で使用します。

ジオメトリオフセットは使用できません。ジオメトリオフセットの代わりに工具シフトオフセット(50 工具オフセット、番号 51 - 100)を使います。YASNAC 工具シフトオフセットでは、グローバル座標を変更して工具長の変化に対応します。工具シフトオフセットは、G50 Txx00 コマンドを使って工具の使用を呼び出す前に使います。工具シフトオフセットは前に計算したグローバルシフトを置き換え、G50 コマンドは前に選択した工具シフトを無効にします。



G50 YASNAC 工具シフト



工具オフセットの自動設定

工具オフセットは、[X DIA MESUR (X 直径測定)] または [Z FACE MESUR (Z 面測定)] キーを使って自動的に記録されます。共通、グローバル、または、現在選択し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は、記録された工具オフセットでは、それらの値と実際の機械座標を区別します。ジョブに工具を設定した後、すべての工具を、工具の変更位置として安全な X、Z 座標参照点に指示します。

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シフトする単一座標系です。コントロール機は、グローバル座標系を計算して、現在の機械位置が G50 コマンドが指定する有効な座標になるようにします。算出したグローバル座標系の値は、補助ワークオフセット 129 の直ぐ下にあるワーク座標オフセットディスプレイにあります。CNC コントロール機をオンにすると、グローバル座標系は自動的にゼロになります。グローバル座標は、[RESET(リセット)] を押しても変わりません。

アドバイス

プログラミング

複数ループしたショートプログラムは、断続機能が有効の場合はチップコンベアをリセットしません。コンベアは設定時間に開始と停止を続けます。設定 114 および設定 115 を参照してください。

プログラムの実行中に、画面に、スピンドル積載と軸積載、現在の送りと速度、位置、現在アクティブなコードが表示されます。ディスプレイメードを変更すると、表示される情報が変わります。

オフセットとマクロ変数をクリアするには、「Offsets (Macro) (オフセット (マクロ))」画面にある [ORIGIN (原点)] を押します。コントロール機がプロンプトを表示します:Zero All (Y/N). (すべてゼロにする (はい/いいえ)。) 「Y (はい)」を入力すると、表示されている領域のすべてのオフセット (マクロ) がゼロに設定されます。「Current Commands (現在のコマンド)」ディスプレイベージの値もクリアすることができます。Tool Life (工具寿命)、Tool Load (工具積載)、および、Timer (タイマー) の登録をクリアするには、クリアする項目を 1 つ選択して [ORIGIN (原点)] を押します。1 つの列にあるすべてをクリアするには、カーソルを列の一番上のタイトルへ移動して [ORIGIN (原点)] を押します。

プログラム番号 (Onnnnn) を入力して、上向き矢印または下向き矢印を押すと、他のプログラムを簡単に選択できます。機械は、「MEM (メモリ)」モードまたは「EDIT (編集)」モードのいずれかにします。プログラムの特定のコマンドの検索も、「MEM (メモリ)」モードまたは「EDIT (編集)」でできます。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) を入力して、上向き矢印または下向き矢印ボタンを押します。アドレスコードだけを入力し、値が入力されていない場合は、検索はその文字の次の使用場所で停止します。

MDI 内のプログラムをプログラムの一覧へ転送または保存するには、カーソルを MDI プログラムの始まりに置いて、プログラム番号 (Onnnnn) を入力し、[Alter (変更)] を押します。

Program Review (プログラムレビュー) - プログラムレビューでは、カーソルで移動してディスプレイ画面の右側にあるアクティブなプログラムを表示し、同時に、同じプログラムを画面の左側で実行して表示することもできます。「Program Review (プログラムレビュー)」を開くには、プログラムを含む編集面をアクティブにして [F4] を押します。

Background Edit (バックグラウンド編集) - この機能を使って実行中のプログラムを編集できます。[EDIT (編集)] を押して、バックグラウンド編集面 (画面の右側) を有効にします。一覧から編集するプログラムを選択して、[WRITE/ENTER (書込/エンター)] を押します。この面で [SELECT PROG (プログラムの選択)] を押して、その他のプログラムを選択します。実行中のプログラムを編集できます。ただし、実行中のプログラムへの編集は、プログラムを M30 または [RESET (リセット)] で終了するまで適用されません。

Graphics Zoom Window (グラフィックスズームウィンドウ) - 「Graphics (グラフィックス)」モードで [F2] を押すと、ズームウィンドウがアクティブになります。[PAGE DOWN (ページダウン)] で拡大し、[PAGE UP (ページアップ)] で縮小します。矢印キーを使ってウィンドウをパーツの希望する領域へ移動し、[WRITE/ENTER (書込/エンター)] を押します。[F2] と [HOME (ホーム)] を押してテーブル全体を表示します。

Copying Programs (プログラムをコピーする) - 「Edit (編集)」モードで、プログラムをその他のプログラム、ライン、または、プログラムのラインブロックにコピーできます。[F2] キーでブロックの定義を始め、次に、カーソルを



最後のプログラムラインに移動して定義し、[F2] または [WRITE/ENTER(書込/エンター)] を押してブロックを強調表示します。選択内容のコピー先のプログラムを選択します。コピーしたブロックを置く場所にカーソルを移動して、[Insert(挿入)] を押します。

Loading Files(ファイルをロードする) - 複数のファイルをデバイスマネージャで選択して読み込み、次に [F2] を押して読み込み先を選択します。

Editing Programs(プログラムを編集する) - 「Edit(編集)」モードで [F4] を押すと、現在のプログラムのもう 1 つのバージョンが右側の面に表示されます。[EDIT(編集)] を押して、プログラムを交互に切り替えて、プログラムのさまざまな部分を編集できます。他のプログラムに切り替えると、プログラムが更新されます。

Duplicating a Program(プログラムを複写する) - 「List Prog(リストプログラム)」モードを使って、既存のプログラムを複写できます。複写するプログラム番号を選択し、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] を押して、次に、一覧からオプションを選択します。新しいプログラム名を入力して、[WRITE/ENTER(書込/エンター)] を押します。

いくつかのプログラムはシリアルポートに送信できます。プログラム一覧の希望するプログラムを強調表示して選択し、[SEND RS232(送信 RS232)] を押してファイルを伝送します。

オフセット

オフセットを入力する:[WRITE/ENTER(書込/エンター)] を押して、入力した数字をカーソルで選択した値に追加します。[F1] を押して、入力した数字でカーソルで選択したオフセット登録を上書きします。[F2] を押して、オフセットに負の値を入力します。

[OFFSET(オフセット)] を押して、「Tool Length Offsets(工具長オフセット)」面と「Work Zero Offsets(ワークゼロオフセット)」面を切り替えます。

設定とパラメータ

「Jog(ジョグ)」モードでない場合は、ジョグハンドルを使って設定とパラメータの間をスクロールできます。分かれているパラメータ番号または設定番号を入力して、番号を入力して、上向き矢印キーまたは下向き矢印キーを押して、分かれているパラメータまたは設定番号へジャンプします。

コントロール機は、次の設定を使って自動オフにすることができます。設定は次のとおりです: 設定 1 では、機械が nn 分間アイドル状態になるとオフになります。また、設定 2 では、M30 が実行されるとオフになります。

Memory Lock(メモリロック)(設定 8) が **On(オン)** の場合は、メモリ編集機能はロックされます。**Off(オフ)** の場合は、メモリを変更できます。

Dimensioning(寸法設定)(設定 9) では、Inch(インチ)からMM(ミリメートル)に変更します。これによって、すべてのオフセット値も変更されます。

Reset Program Pointer(リセットプログラムポインタ)(設定 31) では、プログラムの最初に戻るプログラムポインタのオンとオフを切り替えます。

Scale Integer F(スケール整数 F)(設定 77) を使って、送りレートの解釈を変更します。送りレートは、Fn コマンドに小数点がないと正しく解釈されません。この設定で「Default(デフォルト)」を選択して 4 術小数が認識されるようになります。また、「Integer(整数)」を選択すると、小数のない送りレートに対して、選択した小数位置の送りレートを認識します。

Max Corner Rounding(最大角取り)(設定 85) を使って、ユーザーが必要な角取り精度を設定します。すべての送りレートは、最大レートまで、その設定を大きく超えるエラーなくプログラムすることができます。コントロール機は、必要に応じて角だけで低速になります。

Reset Resets Override(リセットオーバーライドをリセットする)(設定 88) で、オーバーライドを 100% まで戻す [RESET(リセット)] キー設定のオンとオフを切り替えます。

Cycle Start/Feed hold(サイクルスタート/送り保留)(設定 103) をオンにした場合は、プログラムを実行するには [Cycle Start(サイクルスタート)] を押しつづける必要があります。[Cycle Start(サイクルスタート)] を解除すると「Feed Hold(送り保留)」になります。



Jog Handle to Single Block (ジョグハンドルからでシングルブロックへ) (設定 104) で、ジョグハンドルを使ってプログラム内を段階的に移動できます。ジョグハンドルを反転すると「Feed Hold (送り保留)」になります。

Offset Lock (オフセットロック) (設定 119) は、オペレーターがオフセットを変更できないようにします。

Macro Variable Lock (マクロ変数ロック) (設定 120) は、オペレーターがマクロ変数を変更できないようにします。

操作

Memory Lock Key Switch (メモリロックキースイッチ) をロック位置にして、オペレーターがプログラムの編集や設定を変更できないようにします。

Home G28 (ホーム G28) ボタン - すべての軸が機械ゼロに戻ります。機械ホームに 1 つの軸だけを送るには、軸文字を入力して [HOME G28 (ホーム G28)] を押します。「POS-TO-GO」ディスプレイですべての軸をゼロに設定するには、「Handle Jog (ハンドルジョグ)」の場合は、その他の操作モード (編集、メモリ、MDI など) を押し、次に「Handle Jog (ハンドルジョグ)」に戻ります。各軸を個別にゼロにして、選択したゼロに対する位置を表示できます。「POS-OPER」ページに移動し、「Handle Jog (ハンドルジョグ)」モードを開き、軸を目的の位置に置いて、[ORIGIN (原点)] を押してディスプレイをゼロにします。さらに、軸位置ディスプレイに数値を入力することもできます。「X2.125」のように軸と数値を入力して [ORIGIN (原点)] を押します。

Tool Life (工具寿命) - 「Current Commands (現在のコマンド)」ページには、工具寿命 (使用) モニターがあります。このレジスタは工具を使用した回数をカウントします。工具がアラーム列の値に達すると、工具寿命モニターが機械を停止します。

Tool overload (工具過負荷) - 工具積載は工具積載モニターで定義することができます。工具に定義した工具積載に達すると、通常の機械動作を変更します設定 84 で、工具過負荷の状態になった場合の 4 種類の動作を設定できます。

Alarm (アラーム) - アラームを生成します

Feedhold (送り保留) - 送りを停止します

Beep (ビープ音) - 音を発します

Autofeed (自動送り) - 送りレートを自動的に増減します

「Curnt Comds (現在のコマンド)」の「Act (実際)」ディスプレイで、正確なスピンドル速度を確認できます。回転工具スピンドル軸の RPM もこのページに表示されます。

入力ラインに軸名を入力し、[HAND JOG (手動ジョグ)] を押してジョグ用の軸を選択します。

「Help (ヘルプ)」ディスプレイには、すべての G コードおよび M コードが一覧表示されます。G コードと M コードは「Help (ヘルプ)」タブメニューの最初のタブ内にあります。

送りレートオーバーライドボタンで、1 秒あたり 100、10、1.0、0.1 インチでジョグ速度を調整できます。これにより、10% ~ 200% の制御を追加できます。

計算機

計算機ボックスの数値は、「Edit (編集)」モードまたは「MDI」モードで [F3] を押してデータ入力ラインに伝送できます。これにより、計算機ボックスから編集または MDI 入力バッファに数値が伝送されます (計算機の数値で使うコマンドの文字、X、Zなどを入力します)。

値を選択して [F4] を押し、強調表示された三角、円弧、フライス削りデータ値を伝送して、計算機で読み込み、加算、減算、乗算、除算します。

計算機には簡単な数式を入力することができます。例えば、 $23*4-5.2+6/2$ の場合は、[WRITE/ENTER (書込/エンター)] キーを押すと、計算ボックスに計算結果 (この場合は 89.8) が表示されます。

直感的プログラミングシステム (IPS)



はじめに

オプションの直感的プログラミングシステム(IPS)ソフトウェアで完全CNCプログラムの開発を簡易化します。

IPSを開くには、[MDI/DNC]を押し、次に、[PROGRM CONVRS(プログラム変換)]を押します。左向き矢印キーと右向き矢印キーを使ってメニューをナビゲートします。メニューを選択するには[WRITE/ENTER(書込/エンター)]を押します。メニューによってはサブメニューがあります。サブメニューも左向き矢印キーと右向き矢印キーを使います。[WRITE/ENTER(書込/エンター)]を押してサブメニューを選択します。矢印キーを使って変数をナビゲートします。数字パッドを使って変数を入力し、[WRITE/ENTER(書込/エンター)]を押します。メニューを終了するには[CANCEL(キャンセル)]を押します。

IPSメニューを終了するには、[OFFSET(オフセット)]以外のいずれかのディスプレイキーを押します。[MDI/DNC]を押し、次に[PROGRM CONVRS(プログラム変換)]を押してIPSメニューに戻ります。

IPSメニューで入力したプログラムはMDIモードでもアクセスできます。

自動モード

自動操作を実行する前に、工具オフセットとワークオフセットを設定します。「Tool Offsets(工具オフセット)」画面を使って各工具の値を入力します。工具オフセットは、工具を自動操作で呼び出した日時を参照します。

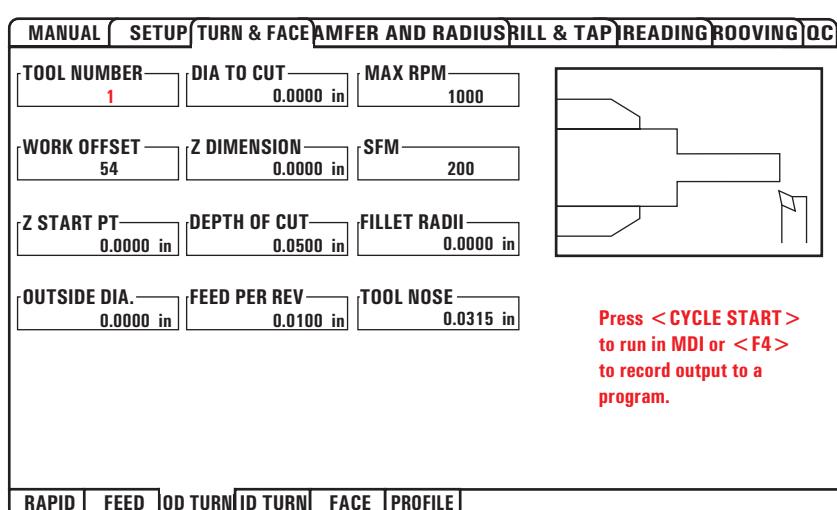
次のインタラクティブ画面で、一般機械加工タスクを完了するために必要なデータを入力します。すべてのデータを入力すると、[CYCLE START(サイクルスタート)]が機械加工処理を開始します。

IPSレコーダー

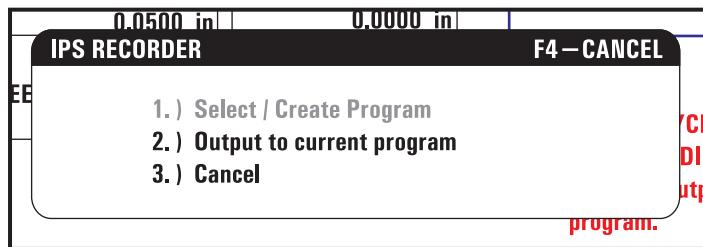
IPSレコーダーを使って、IPSで生成したGコードを簡単に新しいプログラムや既存のプログラムに置くことができます。

1. IPSにアクセスするには、[MDI/DNC]を押し、次に、[PROGRM CONVRS(プログラム変換)]を押します。IPSの使用に関する詳細情報については、直感的プログラミングシステムのオペレーターマニュアル(ES0609、Haas Automation Webサイトから電子フォーマットで入手できます)を参照してください。

2. レコーダーを使用できる場合は、タブの右下隅に赤色でメッセージが表示されます:



3. [F4]ボタンを押してIPSレコーダーメニューにアクセスします。オプション1または2を選択して続行します。または、オプション3を選択して取り消してIPSに戻ります。[F4]を押しIPSレコーダー内のあらゆるポイントからIPSに戻ることもできます。

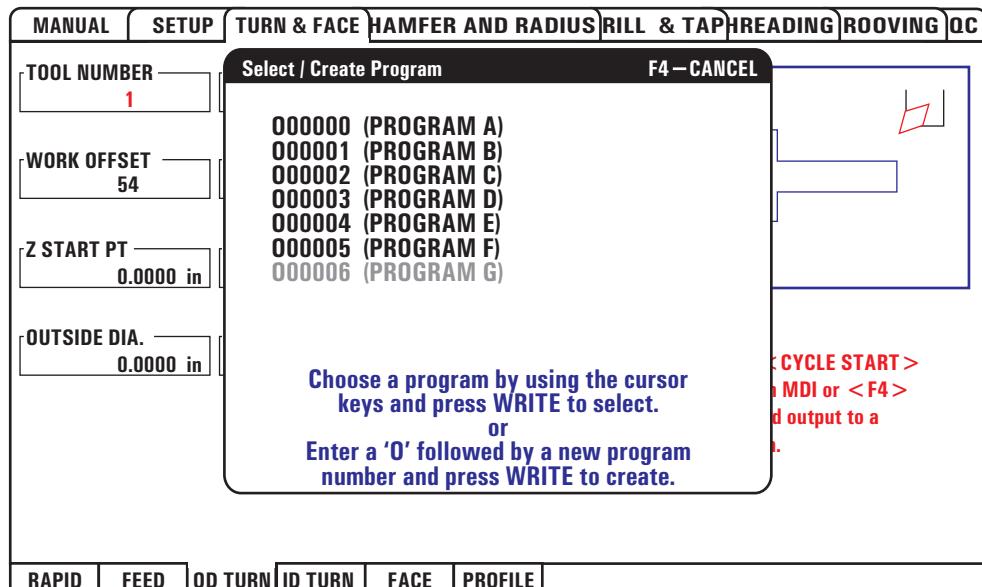


IPS レコーダーメニュー

メニュー オプション 1:Select / Create Program (プログラムの選択 / 作成)

このメニュー オプションを選択して、メモリ内の既存のプログラムを選択したり、G コードの挿入先となる新しいプログラムを作成します。

- 新しいプログラムを作成するには、希望するプログラム番号を入力し、[WRITE/ENTER(書込/エンター)] を押して、文字「O」を入力します。新しいプログラムが、作成、選択、表示されます。[WRITE/ENTER(書込/エンター)] をもう一度押して、IPS G コードを新しいプログラムに挿入します。
- 既存のプログラムを選択するには、O フォーマット(Onnnnn)を使って既存のプログラム番号を入力し、次に、[WRITE/ENTER(書込/エンター)] を押して、プログラムを選択して開きます。既存のプログラムの一覧から選択するには、入力せずに、[WRITE/ENTER(書込/エンター)] を押します。カーソル矢印キーを使ってプログラムを選択し、[WRITE/ENTER(書込/エンター)] を押して開きます。



- 矢印キーを使ってカーソルを新しいコードを挿入する位置へ移動します。[WRITE/ENTER(書込/エンター)] を押して、コードを挿入します。

メニュー オプション 2:現在のプログラムへ出力する

- このオプションを選択して、メモリ内の現在選択されているプログラムを開きます。
- 矢印キーを使ってカーソルを新しいコードを挿入する位置へ移動します。[WRITE/ENTER(書込/エンター)] を押して、コードを挿入します。

オプションをオン/オフにする

パラメータ 315 ビット 31 (直感的プログラムシステム) を使って、IPS オプションのオン/オフを切り替えます。オプションのある旋盤は、このパラメータビットを「0」にして従来の HAAS プログラムディスプレイに戻すことができます。

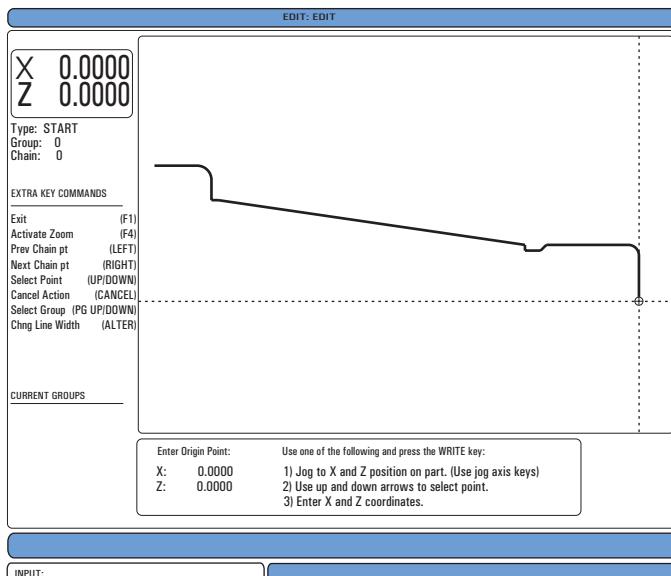


[PARAM/DGNOS(パラメータ/診断)]を押します。「315」を入力して下向き矢印を押します。左向き矢印と右向き矢印、またはジョグハンドルを使って、最後のパラメタビットに移動します(直感的プログラミングシステム)。[Emergency Stop(緊急停止)]ボタンを押して、「0」(ゼロ)を入力し、[Enter(エンター)]を押します。.

IPS オプションをもう一度有効にするには、前に説明したパラメタビットにスクロールして、[Emergency Stop(緊急停止)]ボタンを押し、「1」を入力して [Enter(エンター)] を押します。アクティベーションコードが必要です。機械に同梱されているパラメタリストを参照するか、または、販売代理店までお問い合わせください。

DXF ファイルインポータ

この機能で、.dxf ファイルからの CNC G コードを迅速にビルドできます。3 つのステップで行います:



DXF インポータ機能では、処理全体を通じて画面上にヘルプが表示されます。ステップが完了すると、ステップ概要ボックスの完了したステップのテキストが緑色に変わります。必要なキーはステップ以外で定義します。追加キーはアドバンスド使用向けの左側の欄に表示されます。工具パスが完了すると、メモリ内のプログラムに挿入できます。この機能で、繰り返されるタスク(同じ直径のすべての穴を検索する場合など)を特定して自動的に実行します。長い輪郭は自動的に結合されます。

注記:DXF インポータを使用できるのは IPS オプションがある場合だけです。

IPS で切削工具をセットアップして開始します。.dxf ファイルを選択して [F2] を押します。コントロール機が DXF ファイルを認識して、エディタにインポートします。

1. パーツの原点を設定します。

次の 3 つの方法のいずれかを使って行います。

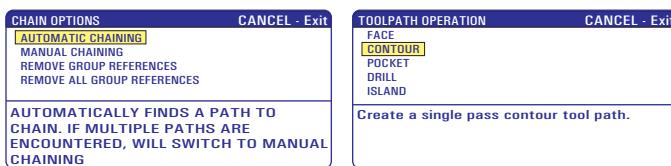
- ポイントを選択する
- ジョグする
- 座標を入力する

ジョグハンドルまたは矢印ボタンを使って 1 つの点を強調表示し、[WRITE/ENTER(書込/エンター)] を押して、強調表示した点を原点として受け入れます。これを使って、未加工パーツのワーク座標情報を設定します。



2. チェーン / グループ

このステップで形状のジオメトリを検索します。自動チェーニング機能でほとんどのパーツジオメトリを見つけることができます。ジオメトリが複雑で、分岐が外れている場合は、プロンプトが表示されます。オペレーターは分岐を1つ選択できます。自動チェーンは分岐が1つ選択されるまで続きます。



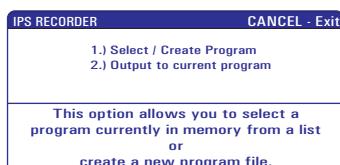
ジョグハンドルまたは矢印ボタンを使って、工具パスの開始点を選択します。[F2] を押してダイアログボックスを開きます。希望するアプリケーションに最適なオプションを選択します。通常、自動チェーニング機能は最適なオプションです。自動チェーン機能は、パーツ機能用の工具パスを自動的にプロットします。[WRITE/ENTER(書込/エンター)] を押します。これで、パーツ機能の色が変わり、ウィンドウの左側にある「Current group(現在のグループ)」にある登録にグループが追加されます。

3. 工具パスを選択する

このステップでは、特定のチェーンしたグループに工具パス操作を適用します。グループを選択し、[F3] を押して工具パスを選択します。ジョグハンドルを使ってパーツ機能の端を二等分します。これは工具のエントリポイントとして使います。工具パスを選択すると、このパス用の IPS(直感的プログラミングシステム)テンプレートが表示されます。

ほとんどの IPS テンプレートには多くのデフォルトが含まれます。これは、セットアップした工具と材料から派生します。注記: 切削工具は事前に IPS でセットアップします。

テンプレートが完了したら、[F4] を押して工具パスを保存します。IPS G コードを既存のプログラムに追加するか、または、新しいプログラムを作成します。[EDIT(編集)] を押して DXF インポート機能に戻り、次の工具パスを作成します。



ライブ画像

この機能を使って、パーツの切削をリアルタイムシミュレーションで表示できます。ライブ画像は旋盤ソフトウェアバージョン 9.03 およびそれ以降では標準装備されています。

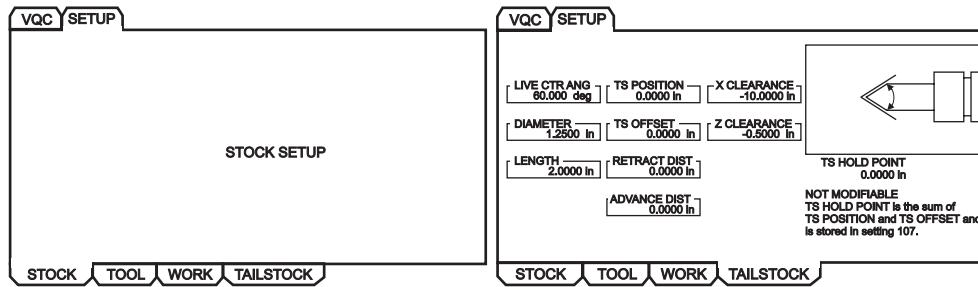
パーツをライブ画像で表示するには、パーツプログラムをオンにする前に、ストックと工具をセットアップする必要があります。

セットアップ

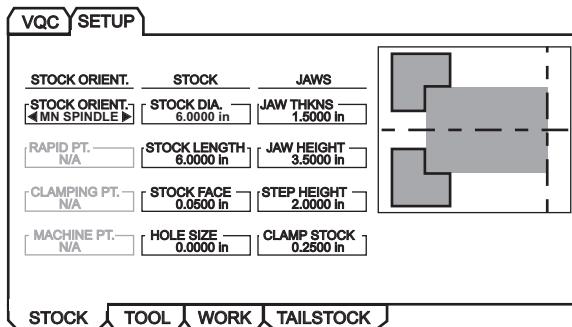
ストックのセットアップ - ストック寸法とジョー寸法のデータ値は「Stock Setup(ストックのセットアップ)」画面に保管されています。ライブ画像はこの保管されたデータを各工具に適用します。

注記: 設定 217 (「Settings(設定)にあります」) をオンにして、ディスプレイにチャックジョーを表示します。

1. [MDI/DNC] を押し、次に [PROGRAM CONVRS(プログラム変換)] を押して IPS 「JOG(ジョグ)」モードを開きます。



2. 左右矢印キーを使って「SETUP(セットアップ)」タブを選択し、[WRITE/ENTER(書込/エンター)]を押します。左右矢印キーを使って「STOCK(ストック)」タブを選択し、[WRITE/ENTER(書込/エンター)]を押して「Stock Setup(ストックのセットアップ)」画面を表示します。



画面をナビゲートするには、左右矢印ボタン、上向き矢印ボタン、下向き矢印ボタンを使って、変数をナビゲートします。数字パッドを使ってパラメータの選択で必要な情報を入力して、[WRITE/ENTER(書込/エンター)]を押します。画面を終了するには [CANCEL(キャンセル)] を押します。

「Stock Setup(ストックのセットアップ)」画面には、特定のパーツを実行するために変更が必要なストックパラメータとチャックジョーパラメータが表示されます。

値を入力したら、[F4] を押してストック情報とジョー情報をプログラムに保存します。1つ選択して [Enter(エンター)] を押します。コントロール機が、カーソル位置にコードの新しいラインを入力します。新しいラインがプログラム番号の後ろに入力されていることを確認します。

プログラムの例

```
%  
001000;  
;  
G20(インチ法モード);(ライブ画像情報の始まり)  
(ストック);  
([[0.0000, 0.1000] [[6.0000, 6.0000]]; ([穴サイズ、面] [直径、長さ])  
(ジョー)  
([[1.5000, 1.5000] [0.5000, 1.0000]]; ([高さ、厚さ] [クランプ、ステップ高さ]) (ライブ画像情報の終わり)  
M01;  
;  
[パートプログラム]
```

「Stock Settings(ストック設定)」をプログラムに入力すると、これらの設定をプログラムで保存するので、後でプログラムを実行する際に、「Stock Setup(ストックのセットアップ)」画面で詳細データを入力する必要がありません。

ライブ画像用のその他の設定(X および Z オフセット、高速パスおよび送りパスライブ画像、チャックジョーの表示など)にアクセスするには、[SETNG/ GRAPH(設定/グラフ)] を押して、最初の「LIVE IMAGE(ライブ画像)」設定(202)を入力し、上向き矢印を押します。詳細情報については「設定」の章を参照してください。

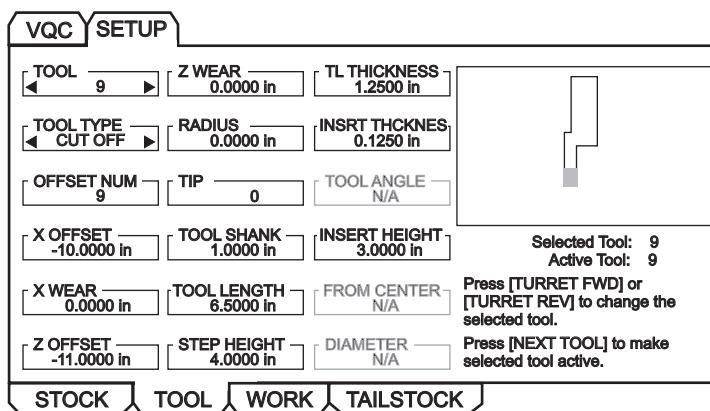


GENERAL PROGRAM CONTROL PANEL SYSTEM MAINTENANCE POWER SETTINGS LIVE IMAGE	
LIVE IMAGE	
202 LIVE IMAGE SCALE (HEIGHT)	1.1050
203 LIVE IMAGE X OFFSET	0.0000
205 LIVE IMAGE Z OFFSET	0.0000
206 STOCK HOLE SIZE	0.0000
207 Z STOCK FACE	0.0500
208 STOCK OD DIAMETER	6.5000
209 LENGTH OF STOCK	6.0000
210 JAW HEIGHT	3.5000
211 JAW THICKNESS	2.5000
212 CLAMP STOCK	0.2500
213 JAW STEP HEIGHT	2.0000
214 SHOW RAPID PATH LIVE IMAGE	OFF
215 SHOW FEED PATH LIVE IMAGE	OFF
217 SHOW CHUCK JAWS	ON
218 SHOW FINAL PASS	OFF
219 AUTO ZOOM TO PART	OFF
220 TS LIVE CENTER ANGLE	OFF
221 TAILSTOCK DIAMETER	OFF
222 TAILSTOCK LENGTH	OFF

工具のセットアップ - 工具データは IPS タブにあるオフセットに保管されています。ライブ画像では、この情報を使って、切削中の工具を描画、シミュレートします。必要な寸法は、工具サプライヤのカタログを参照するか、または、工具を測定します。

1. 「Stock Setup (ストックのセットアップ)」タブで [CANCEL (キャンセル)] を押し、[WRITE/ENTER (書込/エンター)] を押します。
2. 工具番号、種類を選択して、該当する工具に必要な特定のパラメータ (オフセット番号、長さ、暑さ、シャンクサイズなど) を入力します。

注記: パラメータが選択した工具に適用されない場合は、「Setup Parameter (パラメータのセットアップ)」のエンタリボックスが灰色になります。



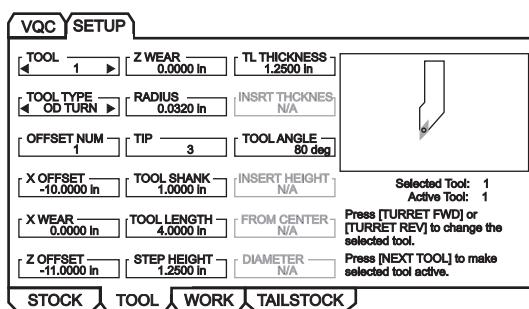
注記: 最大 50までの工具用のオフセットデータを入力できます。

次の章では、ストックを切削する旋盤プログラムの一部について説明します。さらに、プログラムと適切な工具設定について図解します:

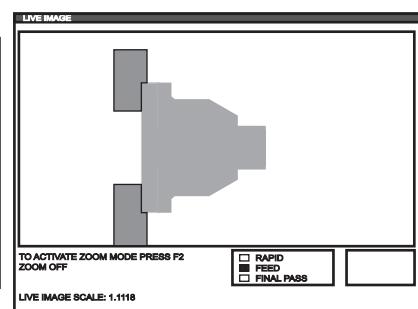
```
O01000;
;
;
;
```



T101 ;
 G54;
 G50 S4000
 G96 S950 M03 ;
 M08 ;
 G00 X6.8 ;
 Z0.15 ;
 G71 P80103 Q80203 D0.25 U0.02 W0.005 F0.025 ;
 N80103 ;
 G00 G40 X2.
 G01 X2.75 Z0. ;
 G01 X3.Z-0.125 ;
 G01 X3.Z-1.5 ;
 G01 X4.5608 Z-2.0304 ;
 G03 X5.Z-2.5606 R0.25 ;
 G01 X5.Z-3.75 ;
 G02 X5.5 Z-4. R0.25 ;
 G01 X6.6 Z-4. ;
 N80203 G01 G40 X6.8 Z-4. ;
 G00 X6.8 Z0.15 ;
 M09 ;
 M01 ;
 G28;
 M30;

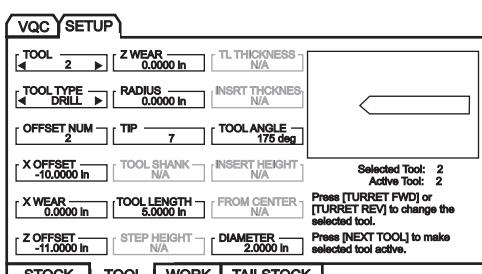


T101 設定

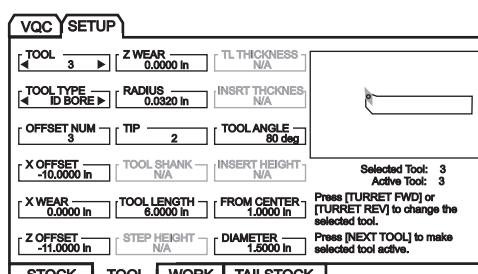


T101 設定から作業したパーツ

工具のセットアップ画面の例



ドリル



内径穴



VQC SETUP		
TOOL 5	Z WEAR 0.0000 In	TL THICKNESS 1.2500 In
TOOL TYPE OD GROOVE	RADIUS 0.0000 In	INSRT THICKNES 0.1250 In
OFFSET NUM 5	TIP 0	TOOL ANGLE N/A
X OFFSET -10.0000 In	TOOL SHANK 1.0000 In	INSERT HEIGHT 0.3500 In
X WEAR 0.0000 In	TOOL LENGTH 4.0000 In	FROM CENTER N/A
Z OFFSET -11.0000 In	STEP HEIGHT 1.6250 In	DIAMETER N/A
Selected Tool: 5 Active Tool: 5		
Press [TURRET FWD] or [TURRET REV] to change the selected tool.		
Press [NEXT TOOL] to make selected tool active.		
STOCK TOOL WORK TAILSTOCK		

外径溝

VQC SETUP		
TOOL 6	Z WEAR 0.0000 In	TL THICKNESS N/A
TOOL TYPE ID GROOVE	RADIUS 0.0000 In	INSRT THICKNES 0.1250 In
OFFSET NUM 6	TIP 0	TOOL ANGLE N/A
X OFFSET -10.0000 In	TOOL SHANK N/A	INSERT HEIGHT N/A
X WEAR 0.0000 In	TOOL LENGTH 6.0000 In	FROM CENTER 1.0000 In
Z OFFSET -11.0000 In	STEP HEIGHT N/A	DIAMETER 1.5000 In
Selected Tool: 6 Active Tool: 6		
Press [TURRET FWD] or [TURRET REV] to change the selected tool.		
Press [NEXT TOOL] to make selected tool active.		
STOCK TOOL WORK TAILSTOCK		

内径溝

VQC SETUP		
TOOL 7	Z WEAR 0.0000 In	TL THICKNESS 1.2500 In
TOOL TYPE OD THREAD	RADIUS 0.0000 In	INSRT THICKNES N/A
OFFSET NUM 7	TIP 0	TOOL ANGLE 60 deg
X OFFSET -10.0000 In	TOOL SHANK 1.0000 In	INSERT HEIGHT 0.1250 In
X WEAR 0.0000 In	TOOL LENGTH 4.0000 In	FROM CENTER N/A
Z OFFSET -11.0000 In	STEP HEIGHT 1.2500 In	DIAMETER N/A
Selected Tool: 7 Active Tool: 7		
Press [TURRET FWD] or [TURRET REV] to change the selected tool.		
Press [NEXT TOOL] to make selected tool active.		
STOCK TOOL WORK TAILSTOCK		

外径スレッド

VQC SETUP		
TOOL 8	Z WEAR 0.0000 In	TL THICKNESS N/A
TOOL TYPE ID THREAD	RADIUS 0.0000 In	INSRT THICKNES N/A
OFFSET NUM 8	TIP 0	TOOL ANGLE 60 deg
X OFFSET -10.0000 In	TOOL SHANK N/A	INSERT HEIGHT 0.1250 In
X WEAR 0.0000 In	TOOL LENGTH 6.0000 In	FROM CENTER 1.0000 In
Z OFFSET -11.0000 In	STEP HEIGHT N/A	DIAMETER 1.5000 In
Selected Tool: 8 Active Tool: 8		
Press [TURRET FWD] or [TURRET REV] to change the selected tool.		
Press [NEXT TOOL] to make selected tool active.		
STOCK TOOL WORK TAILSTOCK		

内径スレッド

VQC SETUP		
TOOL 2	Z WEAR 0.0000 In	TL THICKNESS N/A
TOOL TYPE TAP	RADIUS 0.0000 In	INSRT THICKNES N/A
OFFSET NUM 2	TIP 7	TOOL ANGLE N/A
X OFFSET -10.0000 In	TOOL SHANK N/A	INSERT HEIGHT N/A
X WEAR 0.0000 In	TOOL LENGTH 4.0000 In	FROM CENTER N/A
Z OFFSET -11.0000 In	STEP HEIGHT N/A	DIAMETER 0.6250 In
Selected Tool: 2 Active Tool: 2		
Press [TURRET FWD] or [TURRET REV] to change the selected tool.		
Press [NEXT TOOL] to make selected tool active.		
STOCK TOOL WORK TAILSTOCK		

タップ

VQC SETUP		
TOOL 3	Z WEAR 0.0000 In	TL THICKNESS N/A
TOOL TYPE FACE GROOVE	RADIUS 0.0000 In	INSRT THICKNES 0.1250 In
OFFSET NUM 3	TIP 7	TOOL ANGLE N/A
X OFFSET -10.0000 In	TOOL SHANK N/A	INSERT HEIGHT 0.3500 In
X WEAR 0.0000 In	TOOL LENGTH 4.0000 In	FROM CENTER 1.0000 In
Z OFFSET -11.0000 In	STEP HEIGHT N/A	DIAMETER 1.5000 In
Selected Tool: 3 Active Tool: 3		
Press [TURRET FWD] or [TURRET REV] to change the selected tool.		
Press [NEXT TOOL] to make selected tool active.		
STOCK TOOL WORK TAILSTOCK		

面溝

心押台のセットアップ

心押台パラメータ用のデータ値は「Tailstock Setup (心押台のセットアップ)」画面に保管されています。

注記:「Tailstock(心押台)」タブが表示されるのは、機械に心押台がある場合だけです。

- [MDI/DNC] を押し、次に [PROGRAM CONVR (プログラム変換)] を押して IPS 「JOG (ジョグ)」モードを開きます。

VQC SETUP		
STOCK SETUP		
STOCK TOOL WORK TAILSTOCK		

VQC SETUP		
LIVE CTR ANG 60.000 deg	TS POSITION 0.0000 In	X CLEARANCE -10.0000 In
DIAMETER 1.2500 In	TS OFFSET 0.0000 In	Z CLEARANCE -0.5000 In
LENGTH 2.0000 In	RETRACT DIST 0.0000 In	TS HOLD POINT 0.0000 In
NOT MODIFIABLE TS HOLD POINT is the sum of TS POSITION and TS OFFSET and is stored in setting 107.		
ADVANCE DIST 0.0000 In		
STOCK TOOL WORK TAILSTOCK		

- 左右矢印キーを使って「SETUP (セットアップ)」タブを選択し、[WRITE/ENTER (書込/エンター)] を押します。左右矢印キーを使って「TAILSTOCK (心押台)」タブを選択し、[WRITE/ENTER (書込/エンター)] を押して「Tailstock Setup (心押台のセットアップ)」画面を表示します。



「LIVE CTR ANG」、「DIAMETER(直径)」、「LENGTH(長さ)」は設定 220-222 と一致します。「X CLEARANCE(X クリアランス)」は設定 93 と一致し、「Z CLEARANCE(Z クリアランス)」は設定 94 と一致します。さらに、「RETRACT DIST(引戻し距離)」は設定 105 と一致し、「ADVANCE DIST(前進距離)」は設定 106 と一致します。「TS HOLD POINT(心押台保留点)」は「TS POSITION(心押台位置)」と「TS OFFSET(心押台オフセット)」の組み合わせであり、設定 107 と一致します。

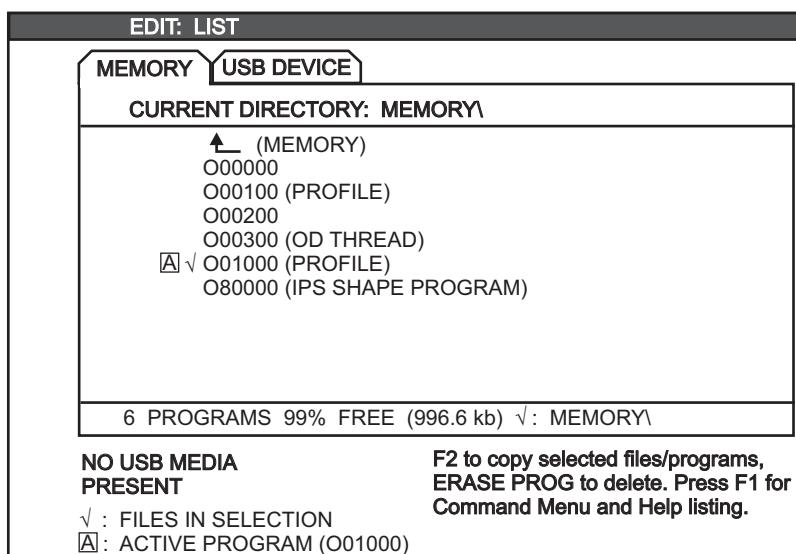
データを変更するには、入力ラインに値を入力し、[WRITE/ENTER(書込/エンター)] を押して入力した値を現在の値に追加します。または、[F1] を押して現在の値を入力した値で上書きします。

「TS POSITION(心押台位置)」を強調表示して、[Z FACE MEAS(Z 面測定)] を押すと、B 軸の値が「TS POSITION(心押台位置)」に置かれます。「X CLEARANCE(X クリアランス)」を強調表示して、[X DIA MEAS(X 直径測定)] を押すと、X 軸の値が「X CLEARANCE(X クリアランス)」に置かれます。「Z CLEARANCE(Z クリアランス)」を強調表示して、[Z FACE MEAS(Z 面測定)] を押すと、Z 軸の値が「Z CLEARANCE(Z クリアランス)」に置かれます。

「X CLEARANCE(X クリアランス)」を強調表示してクリアランスを最大移動に設定したら、[ORIGIN(原点)] を押します。「Z CLEARANCE(Z クリアランス)」を強調表示してクリアランスを最大移動に設定したら、[ORIGIN(原点)] を押します。

操作

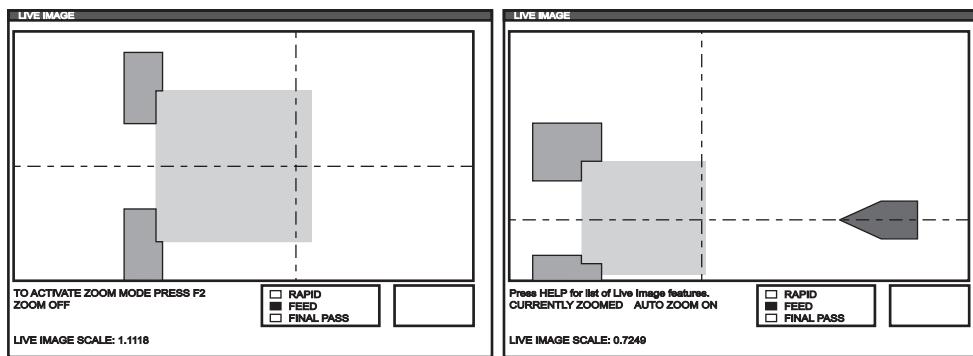
- 希望するプログラムを選択するには、[LIST PROG(リストプログラム)] を押して、「EDIT:LIST(編集:リスト)」画面を表示します。「MEMORY(メモリ)」タブを選択し、[WRITE/ENTER(書込/エンター)] を押して「CURRENT DIRECTORY:MEMORY(現在のディレクトリ:メモリ)」画面を表示します。



- プログラム(O01000など)を選択し、[WRITE/ENTER(書込/エンター)] を押して、アクティブなプログラムとして選択します。

パートを実行する

- [MEM(メモリ)] を押して、次に、[CURNT COMDS(現在のコマンド)] を押し、最後に [PAGE UP(ページアップ)] を押します。画面が表示されたら、[ORIGIN(原点)] を押して、描画されたストックのある「Live Image(ライブ画像)」画面を表示します。



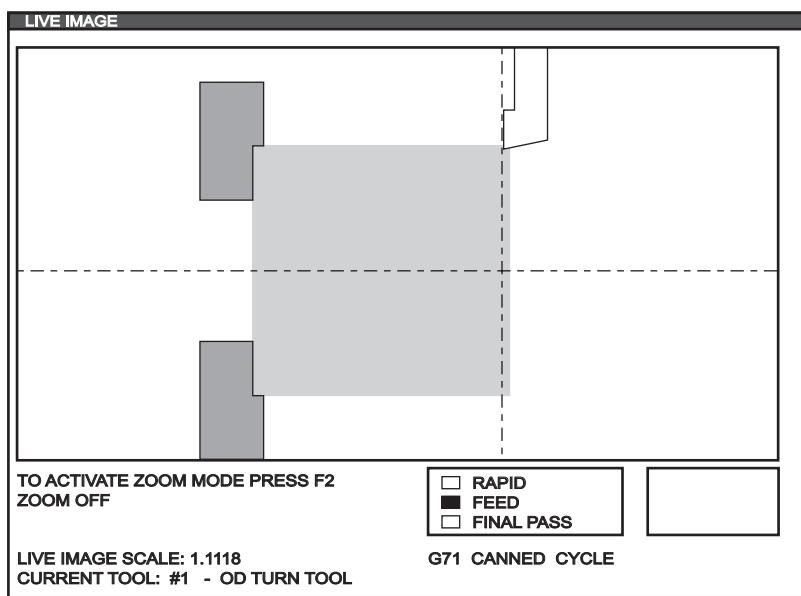
[F2] を押して「ZOOM (ズーム)」モードを開きます。[PAGE UP (ページアップ)] と [PAGE DOWN (ページダウン)] を使って、ディスプレイをズームします。ディスプレイを移動するには方向ボタンを使います。希望するズームになったら、[WRITE/ENTER (書込/エンター)] を押します。ゼロズームに戻るには [ORIGIN (原点)] を押します。パートを自動ズームするには [F4] を押します。ズームを保存するには [F1] を押します。ズーム設定を読み込むには [F3] を押します。

[HELP (ヘルプ)] を押して、ライブ画像機能の一覧のあるポップアップ画面を表示します。

LIVE IMAGE HELP		CANCEL - Exit
SAVE ZOOM SETTINGS		(F1)
TOGGLE ZOOM MODE		(F2)
RESTORE ZOOM SETTINGS		(F3)
TURN ON/OFF AUTO ZOOM		(F4)
ZOOM OUT	PAGE UP)	
ZOOM IN	(PAGE DOWN)	
MOVE ZOOM WINDOW	(ARROW KEYS)	
SELECT ZOOM SIZE	(WRITE)	
CLEAR IMAGE	(HOME)	
RESET LIVE IMAGE	(ORIGIN)	
Stores zoom settings to be restored later by pressing F3.		

2. [CYCLE START (サイクルスタート)] を押します。画面上に警告がポップアップ表示されます。[CYCLE START (サイクルスタート)] をもう一度押してプログラムを実行します。プログラムが実行中で、工具データがセットアップされている場合は、「Live Image (ライブ画像)」画面に、パート内の工具がリアルタイムで表示されます。

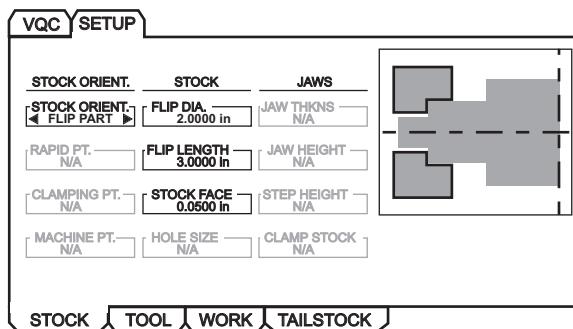
注記: バー送り機が G コード 105 に達すると、パートは更新されます。



注記:プログラムの実行中に次のデータが画面に表示されます:プログラム、メインスピンドル、機械位置、タイマー、カウンタ。

パートをフリップする

機械技師が手動でフリップしたパートをグラフィックスで表示するには、M00 に続くプログラムに次のコメントを追加します。[F4] を押して「Live Image(ライブ画像)」コードをプログラムに入力します。



プログラム内の M00 STOP PROG(プログラムの停止)指示の後に、コメント「(FLIP PART(パートのフリップ))」と「(CLAMP(クランプ))(x y)」がある場合は、「Live Image(ライブ画像)」はパートをフリップした方向で描画し直します。チャックジョーはコメント「(CLAMP(クランプ))(x y)」内で x と y で指定した位置にクランプされます。

O00000;

[ライブ画像の最初の操作用のコード]

[機械加工済みパートの最初の操作用のコード]

M00;

G20(インチ法モード);(フリップしたパート用のライブ画像情報の始まり)

(パートのフリップ);

(クランプ)([2.000, 3.0000]);([直径、長さ])(フリップしたパート用のライブ画像情報の終わり)

;

M01;

;

[2番目の操作用のパートプログラム];



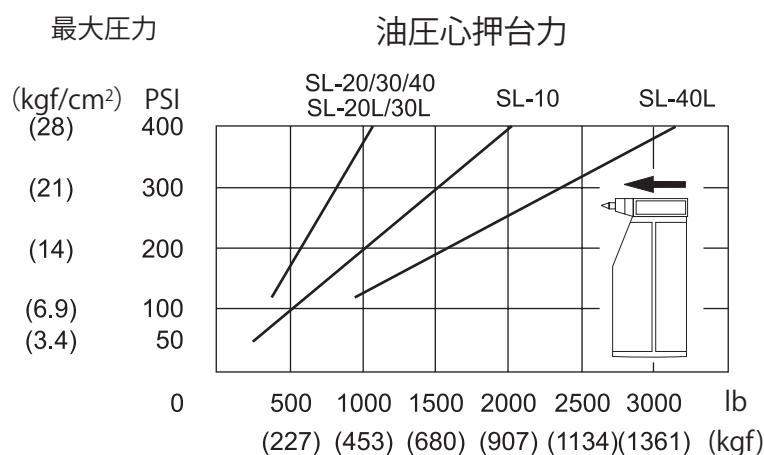
心押台

オプションの心押台(後付け不可)は、2つのリニアガイドに沿って作動する油圧式の鋳鉄部材です。20インチ(SL-30では33 1/2インチ、SL-40では44インチ)の移動で、長いパーツを機械加工できます。心押台の動作は「Jog(ジョグ)」モードではプログラムコードで制御します。またはフットスイッチを使います(本章の終わりにある「SL-10 心押台操作」も参照してください)。

心押台は、次の2つの速度で位置に移動するように設計されています。高圧は「高速」と呼ばれ、G00でプログラムできます。低圧は「送り」と呼ばれ、G01でプログラムできます。これはパートを保持するために使用します。送りモードではFコードが必要ですが(以前呼び出した場合でも)、実際の送りレートには影響しません。

油圧心押台の推奨運転圧力は120 psiです。

要注意!心押台の油圧が120 psiよりも低く設定されている場合は、動作が不安定になることがあります。重大な破損につながることがあります。機械を稼動する前に心押台とタレットの間隔を確認することが重要です。必要に応じて設定93および設定94を調整します。[Feed Hold(送り保留)}では、油圧心押台は停止しません。



心押台の禁止領域の設定

設定93(TAIL ST. X Clearance(心押台Xクリアランス))および設定94(Z/TS DIFF @X Clearance(XクリアランスでのZ/TS DIFF))を使って、心押台がタレットやタレット工具に衝突しないようにします。禁止領域は、旋盤のワークスペース右下にある長方形の領域です。禁止領域は、指定したX軸のクリアランス面を下回ると、Z軸と心押台の間の距離を適切に保つために変化します。設定93ではクリアランス面を指定し、設定94では維持するZおよびB軸(心押台軸)の分離を指定します。プログラムした動作が心押台の保護領域と交差すると、アラームが生成されます。禁止領域は常に必要ではありません(セットアップ時など)。取り消す場合は、設定94に「0」を入力し、設定93に最大X機械移動を入力します。

Xクリアランス面の値を設定する:

1. コントロール機をMDIモードにします。
2. 一番長いタレットの工具を選択します(X軸面で一番飛び出している工具)。
3. コントロール機を「Jog(ジョグ)」モードにします。
4. ジョグ用にX軸を選択して、心押台からX軸を離します。
5. ジョグ用に心押台(B軸)を選択して、心押台を選択した工具の下に移動します。
6. X軸を選択して、工具と心押台が約0.25インチの距離になるまで心押台を近づけます。
7. この値を、ディスプレイ上のX軸「機械」位置の設定93に入力します。値を設定93に入力する前にX軸で工具を僅かに戻します。

ZおよびB軸の分離をXクリアランス面より下に設定する:

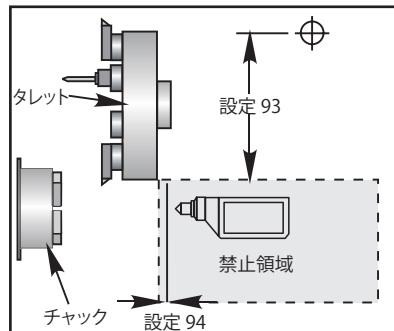


1. コントロール機を「Zero Ret(ゼロリターン)」にして、[HOME G28] すべての軸をホームに戻します。
2. X 軸を選択し、タレットを心押台の中央先端に移動します。
3. 工具タレットが心押台先端の約 0.25 インチ以内になるように Z 軸を移動します。
4. この値を、ディスプレイ上の Z 軸「機械」位置の設定 94 に入力します。

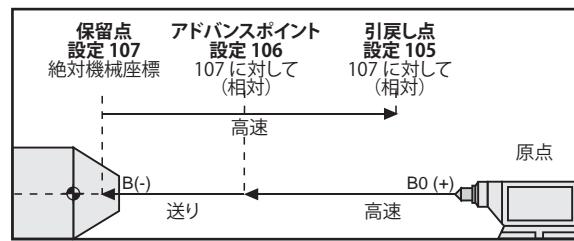
心押台の設定

出荷時のデフォルト値では、工具タレットが空の場合は、心押台が工具タレットに衝突しないように設定されています。タレットが衝突しないように、工具操作およびパーツの寸法に基づいて、実行するジョブの保護設定を変更する必要があります。これらの設定を変更した後で、限界をテストすることを推奨します。

これらを正しく設定して、心押台が工具タレットに衝突する動作を停止します。次の図は、設定 94、105、106 および 107 を示します。詳細については「設定」の章を参照してください。



心押台の禁止領域



設定 105、106、107 の図

設定 93 は X 軸クリアランス面です。Z 軸位置と B 軸位置の違いが設定 94 を下回る場合は、X 軸は下に移動できません。Z 軸の位置と B 軸の位置の違いが設定 94 よりも大きい場合は、X 軸は移動制限まで移動できます。Z 軸および B 軸が適切な距離に保たれていれば、X 軸は限界まで移動できます。同様に、X 軸が移動限度にある場合、または、設定 93 で指定したクリアランス面を下回る場合は、Z 軸および B 軸の差を設定 94 よりも小さくすることはできません。

心押台フットペダルの操作

心押台フットペダルを押すと、現在の位置に応じて、M21 または M22 のいずれかに指示します。つまり、心押台が引戻し点の左側にある場合に、フットペダルを押すと、心押台が引戻し点の方向へ移動します (M22)。心押台が引戻し点の右側にある場合でも、フットペダルを押すと、心押台が引戻し点の方向へ移動します (M22)。心押台が引戻し点にある場合は、フットペダルを押すと心押台が保留点の方向へ移動します (M21)。

心押台の移動中にフットペダルを押すと、心押台が停止し、新しいシーケンスが開始します。

心押台をジョグする

「Jog (ジョグ)」モードで、[TS (-) キーと [TS -)] キーを使って、低圧 (送り) で心押台をジョグします。TS 高速を選択して、[TS (-) または [TS -)] ボタンを押すと、心押台が高速で移動します。ボタンを放すと、コントロール機は最後にジョグした軸に戻ります。

アラーム/メッセージ

パーツの保留中に心押台動作が検出されると、アラームが生成されます。これにより、プログラムを停止し、スピンドルをオフにします。また、このアラームは、心押台が低圧送り中に保留点に達した場合も生成され、パーツが落下したことを示します。

SL-10 心押台の整列

オプションの SL-10 用の HAAS 心押台は油圧式のクイルで、手動で配置した主軸ヘッドの中を移動します。この心押台は手動で配置し、ロックレバーで固定します。心押台の動きは、「Jog (ジョグ)」モードで、プログラムコードを使ったり、フットスイッチで制御します。



SL-10 心押台は、固定ヘッドと可動式のセンターロッドで構成されます。従って、可動パーツのみが心押台センターと呼ばれます。[POWERUP/RESTART(パワーアップ/再スタート)] または [AUTOALL AXES(全軸自動)] を押しても、心押台センターは物理的に移動しません。オペレーターが、心押台センターを外に移動して衝突を防ぎます。ジョグハンドルおよびリモートジョグハンドルを使って、心押台センターを移動することはできません。心押台センターは、常にゼロ点にあるものとみなされます。これはコントロール機が心押台センターの場所を把握していないためです。

SL-10 心押し台フットペダル操作

フットペダルを押して、フットペダルを進めたり引き戻します。5 秒間ペダルを押して続けて、心押台をいっぱいに引き戻し、心押台が前方にクリープしないように引戻し圧力を維持します。使用しない場合は、この方法を使って心押台を格納してください。

心押台位置は時間が経過すると変化することがあります。左の位置にある場合は完全に引き戻されなかったり、パーツと接触します。これは通常の油圧システムの漏れが原因です。

警告!重大な破損につながることがあります。機械を稼動する前に心押台とタレットの間隔を確認することが重要です。必要に応じて、設定 93 (TAIL ST. X Clearance (心押台 X クリアランス)) および設定 94 (Z/TS DIFF @X Clearance (X クリアランスでの Z/TS DIFF)) を調整します。

警告![Feed Hold (送り保留)] では、油圧心押台は停止しません。心押台を停止するには [Emergency Stop (緊急停止)] ボタンを使います。

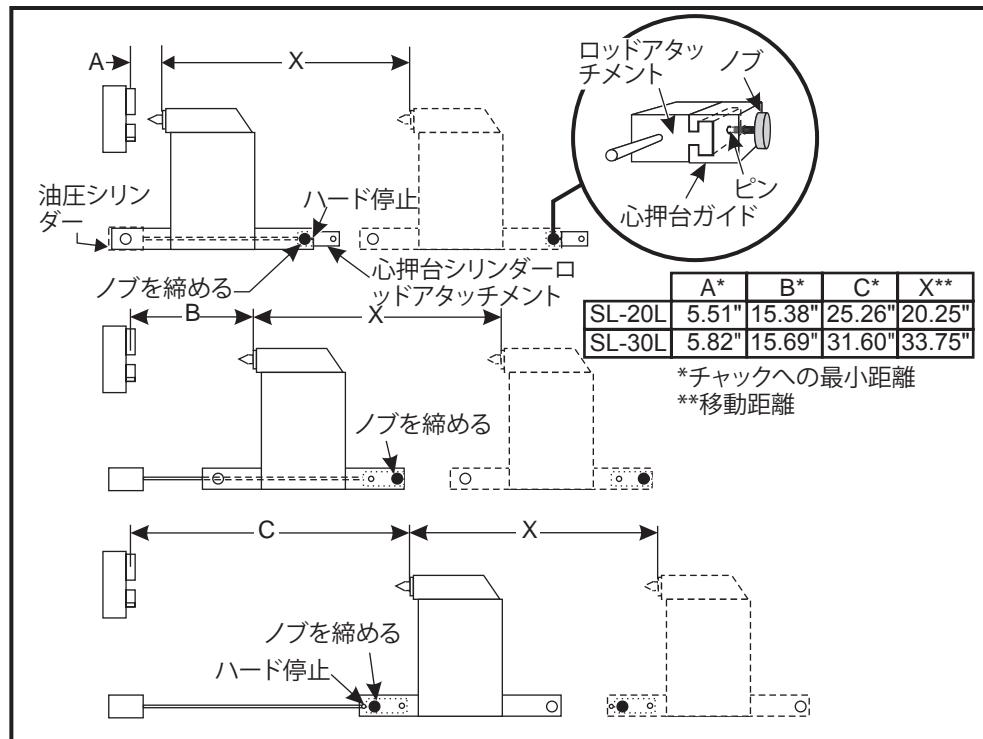
心押台のプログラミング

M21 で、心押台クイルをスピンドルの方向に延長します。M22 で、心押台クイルをスピンドルから引き戻します。M21 が指示されると、心押台センターはスピンドルの方向へ移動して、圧力を継続的に維持します。プログラムはこれが完了するまで待ちません。次のブロックが直ちに実行されます。心押台センターの移動を完了するには、ドウェルを指示するか、または、プログラムを「Single Block (シングルブロック)」モードで実行します。M22 が指示されると、心押台センターがスピンドルから離れて停止します。

要注意!心押台を手動で位置決めする場合は、プログラムで M21 を使わないでください。これを使うと、心押台がパーツからいつたん離れた後でパーツに対して位置決めし直されることから、加工品が落下することがあります。

調整可能な心押台

SL-20L と SL-30L 用の調整可能心押台では、2 つのピンを使って、心押台を油圧シリンダーに取り付けます。チャックへの短距離、中距離、長距離からの 20.25" (SL-20L) 移動と 30.75" (SL-30L) 移動を作成して、3 つの異なる方法で取り付けます。



心押台の調整

1. 左への完全移動で心押台を位置決めします。
2. [Emergency Stop (緊急停止)] を押して油圧をオフにして、機械が間違って動作しないようにします。
3. ノブを緩めて、心押台から油圧シリンダー取付け具の噛み合わせを解除します。
4. 心押台をシリンダーロッド取付け具に手動で整列します。心押台は希望する移動範囲の正しい位置にします。チャックへの最短最小距離では、心押台がハード停止に当たるまで左に滑らせます。チャックへの中間最小距離では、心押台の右側がシリンダーロッド取付け具の右側と揃うまでスライドします。チャックへの最長最小距離では、心押台がハード停止に当たるまで右へスライドします。図を参照してください。
5. シリンダー取付け具とピンを希望の位置に整列したら、ノブを締めてピンを噛み合わせます。
6. [Emergency Sto (緊急停止)] をリセットし、心押台をゼロに戻して、機械の操作を再開します。

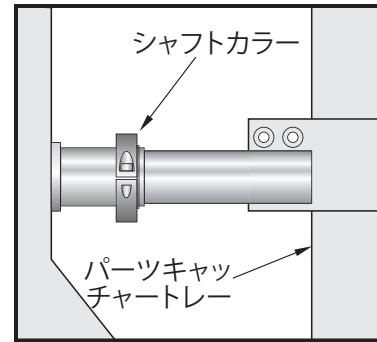
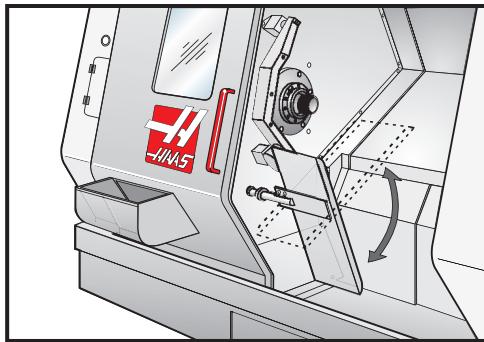
パートキャッチャー

このオプションは、バー送りアプライケーションと一緒に動作するよう設計された自動パート回収システムです。パートキャッチャーは、M コードを使って指示します（有効にする場合は M36、無効にする場合は M37）。パートキャッチャーが回転して、仕上げ済みパートを取り上げ、フロントドアに取り付けられている容器に送ります。

操作

稼動の前に、必ずパートキャッチャーが正しく配置されていることを確認します。

1. 機械の電源をオンにします。MDI モードで、パートキャッチャーを有効にします (M36)。
2. パートキャッチャーシャフトの外側にあるシャフトカラーのねじを緩めます。



SL-20シャフトカラー

3. パーツキャッチャートレーをシャフトにスライドして入れます。その際には、パーツを取り上げ、チャックをクリアするために必要な距離を確保します。トレーを回してドアに取り付けられているパートコレクタのスライドカバーを開け、パートキャッチャーシャフトのシャフトカラーを締めます。

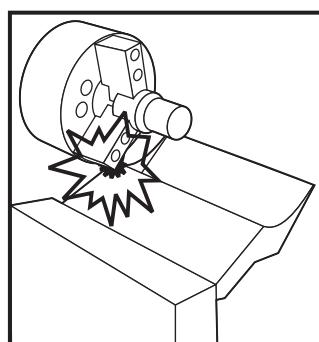
警告!作動中の衝突を避けるため、パートキャッチャーの動作中は Z 軸、X 軸、工具、およびタレットの位置を確認します。

注記:パートキャッチャーの動作中は、必ずオペレータードアを閉めます。

4. パーツキャッチャーをプログラムでプログラミングする場合は、必ず M53 と M63 の間に G04 コードを使用し、パーツを取り除いてコレクタに回収するために十分な距離を確保し、キャッチャーパンを開位置で一時停止します。

SL-10 警告

チャックジョーが大きいとパートキャッチャーの動作の妨げになることがあります。パートキャッチャーを稼動する前に、クリアランスを確認します。



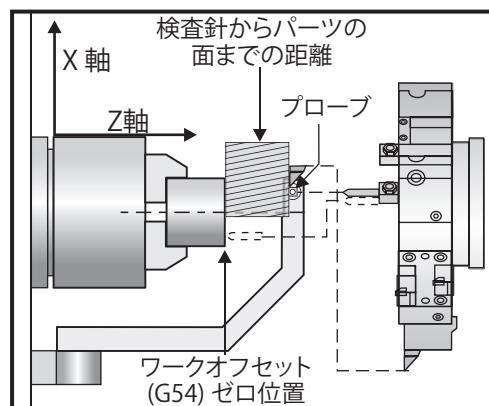
工具プリセットタ

工具プリセットタで、必要な工具とワークオフセットを使って、手動で工具オフセットを記録するよりも短時間で機械をセットアップできます。各工具はプローブの上(スペース内の既知のポイント)で「タッチオフ」して、工具の場所を記録します。場所を記録したら、パートに関する工具の場所を記録します。ここで、パートゼロ位置の 1 つの工具をタッチオフするだけです。機械が各工具のワークオフセットを調整します。これらの工具オフセットとワークオフセットを使って、パートの位置の「ホーム」位置との関係と、工具がパートまで移動する距離を機械に伝えます。

プローブを降ろすと、機械はプログラムの実行を許可しません。そのため、軸はハンドジョグ機能でしか移動できなくなります。「Tool Offset (工具オフセット)」寸法を、対応するオフセット番号 G52-G59(別途指定がない限り通常 G54 を使います)のある「Offset (オフセット)」ページに記録します。



注記:最大 200 のオフセット値を使うことができるので、1 つの工具用に複数のオフセットを記録できます。次はプログラム内の 1 例です:「T417」はオフセット番号 17 などのある工具番号 4 を選択します。



操作

重要: 機械位置の自動保存を実行できるのは、[Jog (ジョグ)] ボタンが使用されている場合だけです。プローブに触ると、コントロール機がビープ音を出し、タレットが停止して、工具の位置を保存します。オペレーターはプローブの方向にジョグを続けることはできません。これによって、オペレーターがプローブを破損することを防ぎ、高い精度を確かにします。

注記:オペレーターが工具先端をプローブの中に入れすぎると、プローブが工具先端から滑り落ちることがあります。

最後にジョグした軸が無効になります。他の軸を使ってタレットをプローブから離します。すべての軸がもう一度有効になります。有効にならない場合は、プローブを持ち上げて原点に戻します。それができない場合は、アームが真っ直ぐの位置にあることを探知する近接スイッチを有効にします。これにより、すべての軸をもう一度有効にして、工具をジョグして離すことができます。

警告! 工具を交換する場合は、工具がアームと衝突しないように、安全な距離まで工具をプローブから離します。

プローブを使って工具ジオメトリと工具シフトオフセットを設定する

1. 設定 33 Coordinate System (座標系システム) は、工具セッタ-を使って取得した現在の工具オフセットを、工具ジオメトリ (FANUC) または工具シフト (YASNAC) に保存するかどうかを制御します。
2. タレットを検査する工具にインデックスします。
3. 工具をアームより下の安全な位置にジョグします。

内径工具または外径工具のタッチオフ

4. 工具先端がプローブに近づくように、タレットを X 方向にジョグします (.001" ジョグ速度を使います)。工具がプローブに触れるまで [X-axis (X 軸)] ボタンを押します。

注記: 工具先端がプローブに触ると、コントロール機は警報音を鳴らし、その方向にジョグを続けることができなくなります。工具に再び触れた場合は、設定 64 をオフにして G54 の値を無視します。

重要! [Jog (ジョグ)] ボタンを使って工具の位置を自動的に保存します。ジョグハンドルを使うこともできますが、値はコントロール機に手動で入力する必要があります。

5. 次に、プローブに触れるまで工具を Z 方向にジョグします。この値は、「Offset (オフセット)」ページに保存されます。

ドリル、タップまたはセンターカット工具のタッチオフ

6. タレットを検査する工具にインデックスします。



7. プローブに触れるまで工具を Z 方向にジョグします (.001" ジョグ速度を使います)。この値は、選択した Z 軸工具オフセットに保存されます。

ワークゼロオフセットの設定

プログラムを実行する前に、機械のワークゼロオフセット (G52-129) を入力します。

1. 「Offset (オフセット)」ページで、目的のワークオフセットを選択します。
2. タレットを目的の工具にインデックスして、パートの面をタッチオフします。
3. [Z FACE MESUR (Z 面測定)] を押して、残りの工具をパート表面に参照します。

旋盤工具プリセッタの整列

1. ターニング工具を、工具タレットの工具 1 ステーションに取り付けて、材料をスピンドルにクランプし、材料の上で直径を回転できるようにします。
2. ステーション 1 のターニング工具を使って、スピンドルにクランプした材料の直径上で小さく切削します。
3. ターニング工具を Z 軸のパートからだけジョグします。X 軸は直径からジョグして離さないでください。[X DIA MEASUR (X 直径測定)] を使って、工具位置でステーション 1 の工具用にジオメトリオフセットを設定します。
- 4.マイクロメーターで加工品上の切削の直径を測定し、[X DIA MEASUR (X 直径測定)] を押します。測定した直径を入力します。
5. 工具番号 1 のジオメトリオフセットを書き取ります。「Settings (設定)」ページを開いて、設定 59 と設定 63 を「0」に変更します。
6. 工具プリセッタを引き降ろして、工具番号 1 をプローブに触れます。工具 1 の新しいジオメトリオフセット値を、書き取ったオフセット値から差し引きます。この値を設定 59 に入力します。
7. 工具検査針の幅を測定して二乗します。その値を設定 59 番から差し引き、この新しい値を設定 60 (X プローブオフセット) に入力します。
8. 設定 61 に「0」を入力します。設定 62 の値は負の数のプローブ幅です。設定 63 は正の数のプローブ幅です。

工具検査針が正しく整列すると、[X DIA MEASUR (X 直径測定)] の値とプローブの値が同じになります。

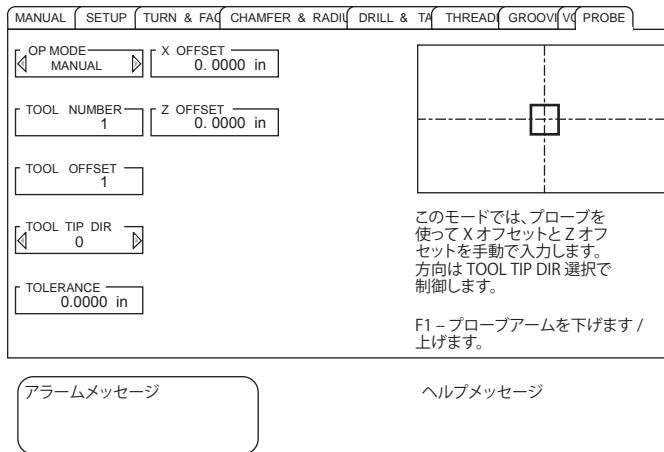
自動工具設定検査針

概要

工具設定システムでは、工具をプローブにタッチオフして工具オフセットを設定します。まず、プローブを工具用に手動モードでセットアップします。ここで、最初の工具測定を行います。このセットアップの後で、インサートが変更された場合は、自動モードを使ってオフセットをリセットできます。工具破損検出を使って工具磨耗や破損を監視することもできます。ソフトウェアが G コードを生成します。これを旋盤プログラムに挿入して、自動操作中にプローブを使用できるようにします。

操作

自動工具検査針メニューにアクセスするには、まず、[MDI/DNC] を押して、次に、[PRGRM CONVRS (プログラム変換)] を押して、IPS タブメニュー設定にアクセスします。左右矢印キーを使って「PROBE (プローブ)」タブを選択し、[WRITE/ENTER (書込/エンター)] を押します。上下カーソル矢印キーを使ってメニューオプションの間を移動します。



初期プローブメニュー

メニュー項目

操作モード

説明

左右カーソル矢印キーを使って、「Manual(手動)」、「Automatic(自動)」、「Break Detect(破損検出)」モードから選択します。

工具番号

使用する工具番号です。この値は、「Manual(手動)」モードの現在の工具位置に自動的に設定されます。これは、「Automatic(自動)」モードと「Break Detect(破損検出)」モードで変更できます。

工具オフセット

測定する工具オフセット番号を入力します。

工具先端方向

左右カーソル矢印キーを使って、工具ノーズベクトル V1-V8 を選択します。詳細情報については「工具先端方向」を参照してください。

許容値

「Break Detect(破損検出)」モード用の測定差許容値を設定します。その他のモードにはありません。

X オフセット、Z オフセット

指定した軸用のオフセット値を表示します。読み取り専用です。

手動モード

自動モードを使用するには、まず、工具を手動モードでタッチオフします。

1. プローブメニューを開くには、[MDI/DNC] を押し、次に、[PRGRM CONVRS(プログラム変換)] を押して、「Probe(プローブ)」タブを選択します。[F1] を押してプローブアームを降ろします。
2. [TURRET FWD(タレット前進)] または [TURRET REV(タレット後退)] を使って、タッチオフする工具を選択します。
3. 左右カーソル矢印キーを使って「Manual(手動)」操作モードを選択し、次に、[WRITE/ENTER(書込/エンター)] または下向きカーソル矢印キーを押します。
4. 現在選択されている工具位置に従って、工具オフセットオプションが設定されます。[WRITE/ENTER(書込/エンター)] または下向きカーソル矢印キーを押します。
5. 使用する工具オフセット番号を入力して、[WRITE/ENTER(書込/エンター)] を押します。オフセット番号が入力され、次のメニューオプション「Tool Tip Dir(工具先端方向)」が選択されます。
6. 左右カーソル矢印キーを使って工具先端方向を選択して、[WRITE/ENTER(書込/エンター)] または下向きカーソル矢印キーを押します。詳細情報については「工具先端方向」の章を参照してください。
7. ジョグハンドルを使って、工具先端を、画面上の工具先端方向図にある方向に、工具プローブから約



0.25" (6 mm) に移動します。工具先端がプローブから離れすぎると、工具はプローブに触れず、アラームが発生します。

8. [CYCLE START (サイクルスタート)] を押します。工具先端をタッチオフして、オフセットを記録して表示します。MDI で操作用の G コードプログラムが生成されます。これは工具移動用に使用します。
9. タッチオフする各工具でステップ 1-7 を繰り返します。次の工具位置を選択する前に、工具タレットをプローブからジョグして離します。
10. [F1] を押して工具アームを上げます。

自動モード

手動モードで特定の工具用の最初の工具測定を完了すると、工具磨耗や交換インサートの場合に、工具自動モードを使って、工具のオフセットを更新できます。

1. プローブメニューを開くには、[MDI/DNC] を押し、次に、[PRGRM CONVRS (プログラム変換)] を押して、「Probe (プローブ)」タブを選択します。左右カーソル矢印キーを使って「Automatic (自動)」OP モードを選択し、次に、[WRITE/ENTER (書込/エンター)] または下向きカーソル矢印キーを押します。
2. 測定する工具オフセット番号を入力して、[WRITE/ENTER (書込/エンター)] を押します。
3. 使用する工具オフセット番号を入力して、[WRITE/ENTER (書込/エンター)] を押します。
4. 工具先端方向は、手動モードで設定した方向に基づいて工具オフセット用に事前に選択されています。
5. [CYCLE START (サイクルスタート)] を押します。工具先端をタッチオフして、オフセットを更新して表示します。MDI で操作用の G コードプログラムが生成されます。これは工具移動用に使用します。
6. タッチオフする各工具でステップ 1 ~ 4 を繰り返します。

破損検出モード

破損検出モードでは、工具の現在の測定値と記録した測定値を比較して、ユーザーが定義した許容値を適用します。測定値の差が定義した許容値を上回る場合は、アラームが生成されて、動作が停止します。

1. プローブメニューを開くには、[MDI/DNC] を押し、次に、[PRGRM CONVRS (プログラム変換)] を押して、「Probe (プローブ)」タブを選択します。左右カーソル矢印キーを使って「Break Det. (破損検出)」OP モードを選択し、次に、[WRITE/ENTER (書込/エンター)] または下向きカーソル矢印キーを押します。
2. 測定する工具オフセット番号を入力して、[WRITE/ENTER (書込/エンター)] を押します。
3. 使用する工具オフセット番号を入力して、[WRITE/ENTER (書込/エンター)] を押します。
4. 工具先端方向は、手動モードで設定した方向に基づいて工具オフセット用に自動的に選択されます。下向きカーソル矢印キーを押します。
5. 希望する許容値を入力して、[WRITE/ENTER (書込/エンター)] を押します。
6. [CYCLE START (サイクルスタート)] を押します。工具先端がタッチオフされます。許容値を超えると、アラームが生成されます。MDI で操作用の G コードプログラムが生成されます。これをメモリ内のプログラムにコピーして、自動操作中に破損した工具を検出することができます。このプログラムをコピーするには、[F4] を押して、プログラムのコピー先(新しいプログラム、または、メモリ内の現在のプログラム)を選択します。
7. 検査する各工具でステップ 1 ~ 6 を繰り返します。

工具先端方向

「Imaginary Tool Tip and Direction (仮想工具ノーズ先端と方向)」(「工具ノーズ補正」の章)にある図を参照してください。自動工具設定検査針で使用できるのはコード 1-8 だけです。



工具検査針の校正

工具検査針が必要な場合は、次の手順に従います:

1. ターニング工具を、工具タレットの工具 1 ステーションに取り付けて、材料をスピンドルにクランプし、材料の上で直径を回転できるようにします。
2. ステーション 1 のターニング工具を使って、スピンドルにクランプした材料の直径上で小さく切削します。
3. ターニング工具を Z 軸のパツツからだけジョグします。X 軸は直径からジョグして離さないでください。[X DIA MEASUR (X 直径測定)] を使って、工具位置でステーション 1 の工具用にジオメトリオフセットを設定します。
4. マイクロメーターで加工品上のカットの直径を測定し、[X DIA MEASUR (X 直径測定)] ボタンを押して、測定した直径を入力します。
5. 工具番号 1 のジオメトリオフセットを書き取ります。「Settings (設定)」ページを開いて、設定 59 と設定 63 を「0」に変更します。
6. [F1] を押して工具プリセッターアームを降ろし、工具 1 番とプローブを接触します。工具 1 の新しいジオメトリオフセット値を、書き取ったオフセット値から差し引きます。この値を設定 59 に入力します。
7. 工具検査針の幅を測定して二乗します。その値を設定 59 番から差し引き、この新しい値を設定 60 (X プローブオフセット) に入力します。
8. 設定 61 に「0」を入力します。設定 62 の値は負の数のプローブ幅です。設定 63 は正の数のプローブ幅です。工具検査針が正しく整列すると、「X Dia Measure (X 直径測定)」の値とプローブの値が同じになります。

工具検査針アーム

次のアラームが工具検査針システムで生成されて、ディスプレイのアラームメッセージセクションに表示されます。アラームをクリアするには、コントロール機をリセットする必要があります。

Arm Not Down (アームが降りていません) – プローブアームは操作用の位置にありません。プローブメニューを開くには、[MDI/DNC] を押し、次に、[PRGRM CONVRS (プログラム変換)] を押して、「Probe (プローブ)」タブを選択します。[F1] を押してプローブアームを降ろします。

Calibrate First (まず校正します) – プローブは前に説明した手順で校正します。

No Tool Offset (工具オフセットがありません) – 工具オフセットを定義します。

Illegal Tool Offset Number (工具オフセット番号が不正です) – 工具オフセット「T0」は許可されません。サイクル呼出ライジンの「T」入力を使って値がゼロでないことを確認します。値がゼロの場合は、サイクルを実行する前に MDI で工具または工具オフセットが選択されていないと、このアラームが発生することがあります。要注意: タレットをインデックスする前に、タレットが安全な位置までプローブから離れていることを確認します。

Illegal Tool Nose Vecto (工具ノーズベクトルが不正です) – 許可されるのはベクトル番号 1 ~ 8 だけです。工具ノーズベクトルの定義については、本マニュアルの TNC の章にある「Tool Tip Direction (工具先端方向)」図を参照してください。

Probe Open (プローブが開いています) – プローブが予定外に開いている(トリガーされた)場合は、このアラームが発生します。操作を開始する前に、工具がプローブと接触していないことを確認します。

Probe Fail (プローブが失敗しました) – 定義した移動内で工具がプローブと接触しないと、このアラームが発生します。プローブが校正されていることを確認します。手動プローブモードでは、工具先端をプローブの 0.25" (6 mm) 以内にジョグします。

Broken Tool (工具が破損しています) – 工具長エラーが定義した許容値を超えると、このアラームが生成されます。



マクロ(オプション)

このコントロール機能はオプションです。詳細については最寄の販売代理店までお問い合わせください。

はじめに

マクロを使用すると、標準 G コードで対応できない機能を追加して、操作の柔軟性を高めることができます。パート系列、カスタム固定サイクル、複雑な動作およびオプションの駆動機器などで使います。

マクロは、繰り返し実行可能なルーチン/サブプログラムです。マクロステートメントにより、値の変数への割り当て、変数からの値の読み取り、数式の評価、条件付きあるいは無条件でプログラム内の別のポイントに分岐させたり、または、条件に応じてプログラムのいくつかのセクションを繰り返すことができます。

ここでは、いくつかのマクロの使用例をご紹介します。マクロコードについてではなく、マクロの一般的な使用について概要を説明します。

工場で何度も繰り返される簡単なパターン、何度も繰り返されるパターンはマクロを使って定義して保存できます。
例:

- パーツ系
- ソフトジョー機械加工
- ユーザー定義の「固定」サイクル(カスタム溝入れサイクルなど)

プログラムに基づく自動オフセット設定 - マクロを使って座標オフセットを各プログラムに設定し、セットアップ手順を簡単にしてエラーが起こらないようにします。

検査 - 検査で機械の機能を多様に拡張します。次は適用例です。

- パーツを検査して、後の機械加工の不明な寸法を特定します。
- オフセット値と磨耗値の工具校正。
- 機械加工の前に検査して、鋳物の材料許容を特定します。

便利な G コードおよび M コード

M00、M01、M30 - プログラムを停止します

G04 - ドウェル

G65 Pxx - マクロサブプログラム呼出。変数を渡します。

M96 Pxx Qxx - 裁量入力信号が 0 の場合の条件ローカル分岐

M97 Pxx - ローカルサブルーチン呼出

M98 Pxx - サブプログラム呼出

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。カッター補正是不可

M109 - インタラクティブユーザー入力(「M コード」の章を参照してください)

設定

マクロプログラム(9000 シリーズプログラム)に影響する設定には、9xxxx プログロック (#23)、9xxx プログトレース (#74)、9xxx プログシングル BLK (#75) の 3 つがあります。

先読み

先読みは、マクロプログラマーにとって大変重要です。コントロール機は、処理速度を加速するために、先行してできる限り多くのラインの処理を試みます。これには、マクロ変数の解釈が含まれます。例:



```
#1101=1  
G04 P1.  
#1101=0
```

これは、出力をオンにしてから1秒待ってからオフにします。しかし、先読みの場合は、ドウェルは継続したままで、出力をオンにして、すぐに撤回します。G103 P1を使って、先読みを1ブロックに制限できます。この例を使用するには、次のように変更します：

G103 P1 (G103 の詳細については、マニュアルの「G コード」の章を参照してください)

```
;  
#1101=1  
G04 P1.  
;  
;  
;  
#1101=0
```

四捨五入

コントロール機は、小数値をバイナリ一値として保存します。これにより、変数に保存された数値を、1桁の有効数字にすることができます。例えば、マクロ変数 #100 で数値を 7 として保存した場合は、後で 7.000001、7.000000、または、6.999999 として読み取られます。このとき、ステートメントが「IF [#100 EQ 7]…」の場合は、正しく読み取られないことがあります。このプログラムを安全に実行させるには、「IF [ROUND [#100] EQ 7]…」と記述します。ただし、このような懸念事項は、通常、後で端数部分を見ることのないマクロ変数に整数を保存する場合にのみ発生します。

操作についての注記

マクロ変数は、設定やオフセットと同様に、RS-232、USB、または、オプションのフロッピーディスクで保存したり、読み取ることができます。「制御データ伝送」の章を参照してください。

「Variable Display (変数ディスプレイ)」ページ

ここにはマクロ変数が表示され、「現在のコマンド」ディスプレイで変更できます。ページを開くには、[CURNT COMDS (現在のコマンド)] を押して、[Page Up (ページアップ)] と [Page Down (ページダウン)] キーを使います。

コントロール機がプログラムを解釈して、変数の変更が「変数ディスプレイ」ページに表示され、その結果を確認できます。マクロ変数を設定するには、値を入力して、[WRITE/ENTER (書き込み/エンター)] を押します。マクロ変数をクリアするには、[ORIGIN (原点)] を押します。マクロ変数値を入力し、上向き矢印キーと下向き矢印キーを押して、変数を検索します。

表示された変数は、プログラム実行中の変数値を表します。場合によっては、この値が実際の機械動作よりも最大 15 ブロック先行することがあります。プログラムを簡単にデバッグするには、G103 をプログラムの始めに挿入してブロックバッファリングを制限し、デバッグが完了したら G103 を取り除きます。

マクロ引数

マクロ引数 G65 ステートメントに引数を挿入すると、呼び出したマクロサブルーチンに値を送信したり、呼び出したマクロサブルーチンのローカル変数を設定できます。次の 2 つ表は、マクロサブルーチンで使用されるアルファベットによるアドレス変数とそれに対応する数値変数を示します。

アルファベットによるアドレッシング

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

代替アルファベットアドレッシング

アドレス:	A	B	C	I	J	K	I	J	K	I	J
変数:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11



アドレス:	K	I	J	K	I	J	K	I	J	K	I
変数:	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
アドレス:	J	K	I	J	K	I	J	K	I	J	K
変数:	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33

引数は、浮動点を小数点 4 枠まで受け入れます。コントロール機をメートル法に設定している場合は、少数第 3 位 (.000) まで想定します。下の例では、ローカル変数 7 番は .0004 を受け取ります。次のように引数に小数点が含まれない場合: G65 P9910 A1 B2 C3、値は次の表に従ってマクロサブルーチンへ送られます:

整数引数の引渡し(小数点を含まない)

アドレス:	A	B	C	D	E	F	G
変数:	.001	.001	.001	1.	1.	1.	-
アドレス:	H	I	J	K	L	M	N
変数:	1.	.0001	.0001	.0001	1.	1.	-
アドレス:	O	P	Q	R	S	T	U
変数:	-	-	.0001	.0001	1.	1.	.0001
アドレス:	V	W	X	Y	Z		
変数:	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001		

すべての 33 のローカルマクロ変数には、代替アドレッシング方法を使って値を割り当てることができます。次の例は、2 セットの座標位置をマクロサブルーチンに送信する方法です。ローカル変数 4 番から 9 番までは、それぞれ .0001 から .0006 に設定されます。

例: G65 P2000 I1 J2 K3 I4 J5 K6

文字 G、L、N、O、P を使ってマクロサブルーチンにパラメータを渡すことはできません。

マクロ変数

マクロ変数には次の 3 つの種類があります: システム変数、グローバル変数、および、ローカル変数。定数はマクロ式にある浮動点の数値です。これらは、アドレス A ~ Z と組み合わせることができ、または数式内で使用する場合は単独で機能できます。定数の例:.0001、5.3 または -10 など。

ローカル変数

ローカル変数は 1 番から 33 番までの範囲です。一連のローカル変数はいつでも利用することができます。例えば、G65 コマンドが設定されたサブルーチンに対する呼出を実行した場合は、ローカル変数が保存され、新しいセットを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 呼出の間に、新しいローカル変数のすべてが未定義の値にクリアされ、G65 ライン内に対応アドレス変数を持つすべてのローカル変数が、G65 ライン値に設定されます。下の表は、ローカル変数と、それを変更するアドレス変数引数の一覧です。

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
変更:							I	J	K	I	J
変数:	12	13	14	15	16	17	18	10	20	21	22
アドレス:		M				Q	R	S	T	U	V
変更:	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							
変更:	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、上記の引数に関する章で説明したとおり、十分な数の I、J および 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。ローカル変数は、一度マクロサブルーチンに置かれると、変数番号 1 ~ 33 を基準にして読み取ったり変更することができます。

L 引数を使ってマクロサブルーチンを複数回繰り返す場合は、引数は最初の繰り返しでのみ設定されます。つまり、ローカル変数 1 ~ 33 を最初の繰り返しで変更すると、次の繰り返しからは変更した値にのみアクセスします。L アドレスが 1 より大きい場合は、ローカル値は繰り返し毎に取得されます。



M97 または M98 を経由してサブルーチンを呼び出す場合は、ローカル変数をネストしません。M98 が呼び出したサブルーチンで参照されるローカル変数は、M97 または M98 呼出の前に存在した変数および値と同じ値になります。

グローバル変数

グローバル変数は、いつでもアクセスできる変数です。各グローバル変数のコピーは 1 つだけです。グローバル変数には次の 3 つの範囲があります:100-199、500-699、800-999。グローバル変数は、電源がオフの場合はメモリ内にあります。

場合によっては、グローバル変数を使用する工場出荷時にインストールされたオプション用に、マクロが書き込まれていることがあります。例えば、検査、パレット変更などです。グローバル変数を使う場合は、それらが機械上の他のプログラムで使用されていないことを確認してください。

システム変数

システム変数を使用して、各種管理条件に対応できます。システム変数を設定することで、コントロール機の機能を変更できます。システム変数を読み取ることで、プログラムはその動作を変数の値を基にして変更できます。システム変数の中には、読取専用ステータスのものがあります。これらの変数は変更できません。次の表は、現在のシステム変数と使用についての説明です。

変数	使用
#0	数値ではない(読取専用)
#1-#33	マクロ呼出引数
#100-#199	電源オフ時に保存される一般目的変数
#500-#599	電源オフ時に保存される一般目的変数
#600-#699	電源オフ時に保存される一般目的変数
#700-#749	内部使用専用の隠れ変数
#750-#751	シリアルポート 2 番データ収集
#800-#999	電源オフ時に保存される一般目的変数
#1000-#1063	64 裁量入力(読取専用)
#1064-#1068	MOCON1 上の X、Y、Z、A、B 軸の最大軸負荷
#1080-#1087	未処理のアナログからデジタルへの入力(読取専用)
#1090-#1098	フィルター済みアナログからデジタルへの入力(読取専用)
#1094	クーラントレベル
#1098	HAAS ベクトル駆動のスピンドル積載(読取専用)
#1100-#1139	40 裁量出力
#1140-#1155	多重送信出力経由の 16 予備リレー出力
#1264-#1268	OCON2 上の U、V、W、SS、TT の最大軸負荷
#2001-#2050	X 軸工具シフトオフセット
#2101-#2150	Z 軸工具シフトオフセット
#2201-#2250	工具ノーズ半径オフセット
#2301-#2350	工具先端方向
#2401-#2450	工具直径/半径オフセット
#2601-#2650	工具直径/半径磨耗
#2701-#2750	X 軸工具磨耗オフセット
#2801-#2850	Z 軸工具磨耗オフセット
#2901-#2950	工具ノーズ半径磨耗オフセット
#3000	プログラマブルアラーム



変数	使用
#3001	ミリ秒タイマー
#3002	時間タイマー
#3003	シングルブロック抑圧
#3004	オーバーライド制御
#3006	メッセージ付きプログラマブル停止
#3011	年、月、日
#3012	時間、分、秒
#3020	電源オンタイマー(読み専用)
#3021	サイクルスタートタイマー
#3022	送りタイマー
#3023	現在のサイクル時間
#3024	最後のサイクル時間
#3025	前のサイクル時間
#3026	スピンドルにある工具(読み専用)
#3027	スピンドル RPM(読み専用)
#3030	シングルブロック
#3031	ドライラン
#3032	ブロック削除
#3033	オプションの停止
#3901	M30 カウント 1
#3902	M30 カウント 2
#4001-#4020	前のブロックグループコード
#4101-#4126	前のブロックアドレスコード

注記:4101 から 4126 までのマッピングは、「マクロ引数」のアルファベットによるアドレッシングと同じです。例:ステートメント $x \times 1.3$ の場合は、変数 4124 番は 1.3 に設定されます。

#5000-#5006	前のブロック終了位置
#5020-#5027	現在の機械座標位置
#5041-#5046	現在のワーク座標位置
#5061-#5069	現在のスキップ信号位置 - X, Z, Y, A, B, C, U, V, W
#5081-#5086	現在の工具オフセット
#5201-#5206	共通オフセット
#5221-#5226	G54 ワークオフセット
#5241-#5246	G55 ワークオフセット
#5261-#5266	G56 ワークオフセット
#5281-#5286	G57 ワークオフセット
#5301-#5306	G58 ワークオフセット
#5321-#5326	G59 ワークオフセット
#5401-#5500	合計送りタイマー(秒)
#5501-#5600	合計工具タイマー(秒)
#5601-#5699	工具寿命モニター制限
#5701-#5800	工具寿命モニターカウンタ



変数	使用
#5801-#5900	工具積載モニター(現時点での最大探知負荷)
#5901-#6000	工具積載モニター制限
#6001-#6277	設定(読み専用)
<u>#6501-#6999</u>	パラメータ(読み専用)

注記:大きい値の低オーダービットは、設定およびパラメータ用のマクロ変数には表示されません。

#7001-#7006 (#14001-#14006)	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
変数	使用
#7381-#7386 (#14381-#14386)	G154 P20 追加ワークオフセット
#14401-#14406	G154 P21 追加ワークオフセット
#14421-#14426	G154 P22 追加ワークオフセット
#14441-#14446	G154 P23 追加ワークオフセット
#14461-#14466	G154 P24 追加ワークオフセット
#14481-#14486	G154 P25 追加ワークオフセット
#14501-#14506	G154 P26 追加ワークオフセット
#14521-#14526	G154 P27 追加ワークオフセット
#14541-#14546	G154 P28 追加ワークオフセット
#14561-#14566	G154 P29 追加ワークオフセット
#14581-#14586	G154 P30 追加ワークオフセット
⋮	
#14781-#14786	G154 P40 追加ワークオフセット



●	
#14981-#14986	G154 P50 追加ワークオフセット
●	
#15181-#15186	G154 P60 追加ワークオフセット
●	
#15381-#15386	G154 P70 追加ワークオフセット
●	
#15581-#15586	G154 P80 追加ワークオフセット
●	
#15781-#15786	G154 P90 追加ワークオフセット
●	
15881-15886	G154 P95 追加ワークオフセット
15901-15906	G154 P96 追加ワークオフセット
15921-15926	G154 P97 追加ワークオフセット
15941-15946	G154 P98 追加ワークオフセット
15961-15966	G154 P99 追加ワークオフセット

変数 750 番と 751 番

これらのマクロ変数はシリアルポート 2 から入力を収集します。プログラマーはシリアルポート 2 バッファに整列しているデータをテストして、処理用にデータを収集できます。マクロ変数 750 番は、プログラマーに、データが RS232 ポート 2 で待機しているかどうかを伝えます。「1」の値は、受信バッファがデータを整列していることを伝えます。その他の場合は「0」の値が戻されます。マクロ変数 751 番は、データが整列している場合に入力バッファから最初の文字を収集します。そのため、まず、バッファコンテンツが空いているかどうか確認します。空いていない場合は、配列している次の文字の値が戻されます。

1 ビット裁量入力

「Spare(予備)」として指定された入力は、外部デバイスに接続して使用できます。

1 ビット裁量出力

HAAS コントロール機は、最大 56 マックスで裁量出力を制御できます。しかし、これらの出力数は、既に HAAS コントローラ用として予約されています。

要注意!システムによって予約されている出力は使用しないでください。予約されている出力を使用すると、怪我をしたり装置が破損することがあります。

「Spare(予備)」として指定されている変数に書き込むことで、これらの出力状態を変更できます。出力がリレーに接続している場合は、「1」の割り当てでリレーを設定します。「0」の割り当てでリレーをクリアします。これらの出力を参照することで、出力の現在の状態に戻ります。これは最終割当値、または、いずれかのユーザー M コードで設定した出力の最終状態です。例えば、出力 1108 番が「Spare(予備)」あることを確認した後で、次のように設定します:

```
#1108 = 1;          (1108 番リレーをオンにします)
#101 = #3001+1000; (101 は今から 1 秒です)
WHILE [#101 GT #3001] AND [#1109 EQ 0] D01
```



END1

(ここで 1 秒待つか、または、リレー 1109 番が高
くなるまで待ちます)

#1108 = 0;

(1108 番リレーをオフにします)

コントロール機に M コードリレーボードが装備されていない場合は、M21 から M28 までを 1132 番から 1139 番までにマッピングします。M コードリレーボードが装備されている場合は、「8M オプション」の章にある情報と指示を参照してください。

注記:新しいハードウェアを使用するマクロ用に開発されたプログラムをテストしてドライランします。

最大軸負荷

各軸の最大負荷値を設定するには、次の変数を使用します。また、これらをクリアするには、機械の電源をオンにするか、または、プログラムでマクロをゼロに設定します(例: #1064=0;)。

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

次のマクロ変数を使って、以下のジオメトリ、シフト、または磨耗オフセット値を読み取つたり設定します:

#2001-#2050	X 軸ジオメトリ/シフトオフセット
#2101-#2150	Z 軸ジオメトリ/シフトオフセ ット
#2201-#2250	工具ノーズ半径ジオメトリ
#2301-#2350	工具先端方向
#2701-#2750	X 軸工具磨耗
#2801-#2850	Z 軸工具磨耗
#2901-#2950	工具ノーズ半径磨耗

プログラマブルメッセージ

#3000 - アラームはプログラムできます。プログラマブルアラームは、HAAS 内部アラームと同じ様に機能します。アラームを生成するには、マクロ変数 3000 番を 1 ~ 999 の間の数値に設定します。

#3000 = 15 (アラームリストに置かれるメッセージ) - これが完了すると、表示の下部にある「Alarm (アラーム)」が点滅し、次のコメントのテキストがアラームリストに置かれます。アラーム数(この例では 15)が 1000 に追加され、アラーム数として使用されます。アラームがこのように生成されると、すべての動作が停止します。継続するためにはプログラムをリセットする必要があります。プログラマブルアラームには 1000 ~ 1999 の間の番号が付いています。コメントの始めの 34 文字はアラームメッセージで使います。

タイマー

HAAS マクロは、2 つのタイマーにアクセスできます。これらのタイマーを設定するには、数値を各変数に割り当てます。プログラムは、後で変数を読み取り、タイマー設定後の経過時間を決定します。タイマーは、例えばドウェルサイクルを模倣したり、パーツからパーツへの時間を決定したりするなど、時間に左右される動作が必要となるあらゆる場面で使用できます。

3001 番 ミリ秒タイマー - ミリ秒タイマーは 20 ミリ秒ごとに更新されるので、アクティビティを 20 ミリ秒の精度で時間計測できます。電源オン時には、ミリ秒タイマーはリセットされています。タイマーには、497 日間の制限があります。3001 番にアクセスした後に戻される整数はミリ秒数を表します。

3002 番 時間タイマー - 時間タイマーは、3002 番にアクセスした後に戻される数値の単位が時間であること以外



は、ミリ秒タイマーと同様です。時間タイマーとミリ秒タイマーは別々に設定できます。

システムオーバーライド

#3003 - 変数3003は、シングルブロック抑圧パラメータです。この設定は G コードのシングルブロック機能よりも優先(オーバーライド)されます。次の例では、3003 番が「1」に設定されている場合は、シングルブロックは無視されます。M3003 を「1」に設定し、各 G コードコマンド(ライン 2 - 4)は、シングルブロック機能がオンでも継続して実行されます。3003 番がゼロに設定されている場合は、シングルブロックは通常どおり動作します。つまり、コードの各ライン(ライン 6 - 8)で [Cycle Start(サイクルスタート)] を押す必要があります。

```
#3003=1;  
G54 G00 G90 X0 Z0;  
G81 R0.2 Z-0.1 F20 L0;  
S2000 M03;  
#3003=0;  
T02 M06;  
G83 R0.2 Z-1. F10.L0;  
X0.Z0.;
```

変数 3004 番

変数 3004 番は、実行中、特定の制御機能をオーバーライドする変数です。最初のビットで、[Feed Hold (送り保留)] ボタンが無効になります。コードのセクション中に「Feed Hold (送り保留)」を使用しない場合は、コードの特定のライン前に、1 に割り当てられた変数 3004 番を置きます。そのコードセクションの後に、3004 番を「0」に設定して、[Feed Hold (送り保留)] ボタンの機能を復元します。例:

アプローチコード	(「Feed Hold (送り保留)」許可)
#3004=1;	([Feed Hold (送り保留)] ボタンを無効にします)
停止不可能なコード	(「Feed Hold (送り保留)」不許可)
#3004=0;	([Feed Hold (送り保留)] ボタンを有効にします)
切離しコード	(「Feed Hold (送り保留)」許可)

次は、変数 3004 番のビットとその関連オーバーライドの一覧です。

E = 有効 D = 無効

#3004	送り 保留	送りレート 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

3006 番 プログラマブル停止

停止はプログラムでき、M00 のように動作します。コントロール機は停止して、[Cycle Start(サイクルスタート)] が押されるまで待機します。[Cycle Start(サイクルスタート)] を押すと、プログラムが 3006 番の後のブロックを続けます。次の例では、コメントの最初の 15 文字が画面の左下に表示されます。

```
IF [#1 EQ #0] THEN #3006=101 (ここにコメント);
```



#4001～#4021 最終ブロック(モーダル)グループコード

G コードをグループ分けしてより効率的に処理します。同様の機能がある G コードは、通常同名のグループになります。例えば、G90 と G91 は、グループ 3 に所属します。これらの変数には、21 グループの最後またはデフォルト G コードが保存されます。グループコードを読み取ることで、マクロプログラムは G コードの動作を変更することができます。例えば、4003 に 91 が含まれている場合は、マクロプログラムは、すべての移動が絶対座標位置ではなく相対移動であることを決定することができます。グループゼロには関連変数はありません。グループゼロ G コードは非モーダルです。

4101 番～4126 番 最後のブロック(モーダル)アドレスデータ

アドレスコード A～Z (G を除く) は、モーダル値のまま維持されます。先読みプロセスで解釈されたコードの最後のラインが表す情報は、4101 から 4126 までの変数に含まれます。変数値のアルファベットアドレスへの数値マッピングは、アルファベットアドレスのマッピングに対応します。例えば、前に解釈した D アドレスは 4107 番にあり、最後に解釈した I 値は 4104 番です。マクロを M コードに結合する場合は、変数 1～33 を使っ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 の値を使います。

5001 番～5005 番 最終目標位置

最後の動作ブロックの最終プログラムポイントには、それぞれ変数 5001 番～5005 番、X、Y、Z、A、B からアクセスできます。これらの値は現在のワーク座標系の値であり、機械動作中に使用できます。

軸位置変数

#5021 X 軸	#5024 A 軸	#5027 U 軸
#5022 Y 軸	#5025 B 軸	#5028 V 軸 (HAAS バー送り 機で使用)
#5023 Z 軸	#5026 C 軸	

5021 番～5025 番 現在の機械座標位置

機械座標の現在位置は、それぞれ 5021 番～5025 番、X、Y、Z、A、B から取得できます。機械が動作中は、これらの値は読み取ることができません。5023 番 (Z) の値には、工具長補正が適用されます。

5041 番～5045 番 現在のワーク座標位置

現在のワーク座標の現在位置は、それぞれ 5041 番～5045 番、X、Y、Z、A、B から取得できます。機械が動作中は、これらの値は読み取ることができません。5043 番 (Z) の値には、工具長補正が適用されます。

5061 番～5069 番 現在のスキップ信号位置

最後のスキップ信号がトリガされた位置は、それぞれ、5061 番～5069 番、X、Y、Z、A、B、C、U、V、W から取得できます。これらの値は現在のワーク座標系の値であり、機械動作中に使用できます。5063 番 (Z) の値には、工具長補正が適用されます。

5081 番～5086 番 工具長補正

工具に適用される現在の合計工具長補正が戻されます。これには、T コード + 磨耗値に設定されている現在のモーダル値が参照する工具ジオメトリが含まれます。

6996 番～6999 番 マクロ変数を使ったパラメータアクセス

プログラムは、次のようにパラメータ 1～1000 とすべてのパラメータビットにアクセスできます:

- #6996: パラメータ番号
- #6997: ビット番号 (オプション)
- #6998: 変数 6996 のパラメータ番号の値を含みます
- #6999: 変数 6997 で指定したパラメータビットのビット値 (0 または 1) を含みます。
6997.

注記: 変数 6998 と変数 6999 は読み取り専用です。

使用



パラメータの値にアクセスするには、パラメータの番号を変数 6996 にコピーします。コピーすると、次のようにマクロ変数 6998 を使ってそのパラメータの値を使うことができます:

```
#6996=601(パラメータ 601 を指定します)  
#100=#6998(パラメータ 601 の値を変数 100 番にコピーします)
```

特定のパラメータビットにアクセスするには、パラメータの番号を変数 6996 に、ビット番号をマクロ変数 6997 にコピーします。コピーすると、次のようにマクロ変数 6999 を使ってそのパラメータの値を使用できます:

```
#6996=57(パラメータ 57 を指定します)  
#6997=0(ビットゼロを指定します)  
#100=#6999(パラメータ 57 ビット 0 を変数 100 番にコピーします)
```

注記:パラメータビット番号は 0 ~ 31 です。32 ビットパラメータがフォーマットされます。ビット 0 は画面左上、ビット 31 は画面右下になります。

オフセット

すべての工具ワークオフセットは、マクロ数式内で読み取りおよび設定できます。これにより、近似位置に座標をプリセットしたり、スキップ信号場所および計算の結果に基づいて座標を値に設定できます。オフセットのいずれかを読み取る場合は、そのブロックを実行するまで、解釈先読み待ち列が停止します。

#5201-#5206	G52 X、Z、Y、A、B、C オフセット値
#5221-#5226	G54 • ··· ···
#5241-#5246	G55 • ··· ···
#5261-#5266	G56 • ··· ···
#5281-#5286	G57 • ··· ···
#5301-#5306	G58 • ··· ···
#5321-#5326	G59 • ··· ···
#7001-#7006	G110 X、Z、Y、A、B、C オフセット値
#7021-#7026	" " " " "
#7381-#7386	G129 X、Z、Y、A、B、C オフセット値

変数の使用

すべての変数は、次のような正の数が続く番号記号 (#) で参照します:#1、#101、#501。変数は、浮動点の数値で表される小数値です。変数を使用しなかった場合は、特別な「未定義」値を使用できます。これは、その変数が使用されていないことを表します。特別変数 0 番で変数を未定義に設定できます。0 番には、使用するコンテキストによって未定義値または 0.0 の値があります。変数の間接参照は、変数の数値を角括弧 #[数式] に入れます。数式は評価され、その結果はアクセス変数となります。例:

```
#1=3;  
#[#1]=3.5 + #1;
```

これにより、変数 3 番が値 6.5 に設定されます。

変数は、「アドレス」が文字 A ~ Z を参照する G コードアドレスに置いて使用できます。

ブロック **N1 G0 X1.0;** 変数は次の値に設定できます:#7 = 0; #1 = 1.0; また、ブロックは次で置き換えます:**N1 G#7 X#1;** 実行時の変数値は、アドレス値として使います。



アドレス置換

通常の制御アドレス A ~ Z の設定方法では、アドレスに数字が続きます。例:**G01 X1.5 Z3.7 F.02;** で、アドレス G、X、Y、F を、それぞれ 1、1.5、3.7、0.02 に設定します。これにより、コントロール機は G01 から線形に、回転毎に 0.02 インチの送りレートで X=1.5 Y=3.7 位置へ移動します。マクロシンタックスにより、アドレス値を変数または式と置き替えることができます。

事前ステートメントは、次のコードと置き替えることができます：

```
#1 = 1;  
#2 = .5;  
#3 = 3.7;  
#4 = 0.02;
```

G#1 X[#1+#2] Z#3 F#4; アドレス A..Z (N と O を除く) 上の許容シンタックスは次のとおりです：

アドレス、-、変数	A-#101
アドレス[数式]	Z[#5041+3.5]
アドレス - [数式]	Z-[SIN[#1]]

変数の値がアドレスの範囲と合わない場合は、コントロール機がアラームを生成します。例えば、次のコードには G143 コードがないため、無効 G コードアラームが生成されます。#1 = 143; G#1;

変数または数式をアドレス値の代わりに使用する場合は、値は規定の桁になるまで四捨五入されます。#1=.123456 の場合は、G1X#1 は機械工具を X 軸上の .1235 へ移動します。コントロール機がメートル法モードに設定されている場合は、機械は X 軸上で .123 へ移動します。

未定義の変数を使ってアドレス値を置き替える場合は、そのアドレス参照は無視されます。例えば、1 番が未定義で、ブロックが **G00 X1.0 Z#1;** の場合は、**G00 X1.0,** となり、Z 軸移動は行われません。

マクロステートメント

マクロステートメントは、標準プログラミング言語と類似した機能でコントロール機を操作することのできるコードラインです。これには、関数、演算子、条件式および演算式、代入文および制御文が含まれます。関数と演算子は数式で使用し、変数または値を変更します。演算子は数式には必須であり、一方、関数はプログラマーの作業を簡単にします。

関数

関数は、プログラマーが使用できる内蔵ルーチンです。すべての機能には「機能名 [引数]」という形式があります。機能は、引数として数式に渡すことができます。機能は、浮動点小数値を戻します。HAAS コントロール機の機能は次のとおりです：

機能	引数	戻り値	注記
SIN[]	度数	小数点	サイン
COS[]	度数	小数点	コサイン
TAN[]	度数	小数点	タンジェント
ATAN[]	小数点	度数	アークタンジェント、FANUC ATAN[]/[1] と同じ
SQRT[]	小数点	小数点	平方根
ABS[]	小数点	小数点	絶対値
ROUND[]	小数点	小数点	小数点を四捨五入
FIX[]	小数点	整数	端数切捨て



ACOS[]	小数点	度数	アークコサイン
ASIN[]	小数点	度数	アークサイン
#[]	整数	整数	変数間接
DPRNT[]	ASCII テキスト		外部出力

機能についての注記

関数「Round(四捨五入)」は、使用するコンテキストによって動作が異なります。演算式で使用する場合は、.5以上の端数部分(小数点以下)を持つ数字は、次の整数に切り上げられます。それ以外は端数部分が数字から切り捨てられます。

```
#1= 1.714;  
#2= ROUND[#1]; (#2 は 2.0 に設定)  
#1= 3.1416;  
#2= ROUND[#1]; (#2 は 3.0 に設定)
```

四捨五入をアドレス式で使用する場合は、引数「Round(四捨五入)」はアドレス毎の精度に四捨五入されます。メートル法と角度寸法では、3 位置精度がデフォルトに設定されています。インチ法では、4 位置精度がデフォルトに設定されています。T などの整数アドレスは通常四捨五入します。

```
#1= 1.00333;  
G0 X[ #1 + #1 ];  
(X は 2.0067 へ移動);  
G0 X[ ROUND[ #1 ] + ROUND[ #1 ] ];  
(X は 2.0066 へ移動);  
G0 C[ #1 + #1 ];  
(軸は 2.007 へ移動);  
G0 C[ 四捨五入[ #1 ] + 四捨五入[ #1 ] ];  
(軸は 2.006 へ移動);
```

調整と四捨五入

#1=3.54; #2=ROUND[#1]; #3=FIX[#1].2 番は 4 に設定され、3 番は 3 に設定されます。

演算子

演算子は次の 3 つのカテゴリに分類されます:算術演算子、論理演算子、ブール演算子。

算術演算子は、通常単項式とバイナリ演算子で構成されます。次のとおりです:

+	- 単項式プラス	+1.23
-	- 単項式マイナス	-[COS[30]]
+	- 2 進法加法	#1=#1+5
-	- 2 進法減法	#1=#1-1
*	- 乗法	#1=#2*#3
/	- 除法	#1=#2/4
MOD	- 余り	#1=27 MOD 20 (#1 は 7 を含む)

論理演算子は、2 進法ビット値の演算子です。マクロ値は浮動点の数値です。論理演算子をマクロ変数で使用する場合は、浮動点数値の整数部分のみを使用します。論理演算子は、次のとおりです:OR - 論理的または 2 つの値を合わせる、XOR - 排他的または 2 つの値を合わせる、AND - 論理的または 2 つの値を合わせる

```
#1=1.0; 0000 0001  
#2=2.0; 0000 0010  
#3=#1 OR #20000 0011          ここでは、変数 3 番に OR 演算後の 3.0  
                                が含まれます。  
#1=5.0;  
#2=3.0;
```



IF [#1 GT 3.0] AND [#2 LT 10] GOTO1

ここでは、1番 GT 3.0 は 1.0、2番 LT 10 は 1.0 と評価され、よって、1.0 AND 1.0 は 1.0 (TRUE) となり、GOTO が発生し、コントロール機はブロック 1 へ移動します。

論理演算子を使う場合は、目的の結果が得られるように注意してください。

ブール演算子は、1.0 (TRUE(真)) または 0.0 (FALSE(偽)) に評価します。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ていませんが、条件式で頻繁に使用されます。次のとおりです：

EQ - 等しい

NE - 等しくない

GT - 超

LT - 未満

GE - 以上

LE - 以下

次に、ブール演算子および論理演算子を使用した4つの例を紹介します：

例	説明
IF [#1 EQ 0.0] GOTO100;	変数 1 番の値が 0.0 と同じ場合は 100 へジャンプします。
WHILE [#101 LT 10] DO1;	変数 101 番が 10 未満の場合は、ループ DO1..END1 を繰り返します。
#1=[1.0 LT 5.0];	変数 1 番は 1.0 (TRUE(真)) に設定します。
IF [#1 AND #2 EQ #3] GOTO1	変数 1 番が論理的に変数 2 番と AND され、3 番の値と同じ場合は、コントロール機はブロック 1 へジャンプします。

数式

数式は、角括弧「[」と「]」で囲まれた連続する変数および演算子として定義されます。数式には、次の2つの使用方法があります：条件式、または、演算式。条件式は False(0.0) または True(ゼロ以外) 値を戻します。演算式は、値を決定する関数とともに、算術演算子を使用します。

条件式

HAAS コントロール機では、すべての数式は条件値を設定します。値は、0.0 (False) か、または、値はゼロ以外 (True) のいずれかです。数式を使用するコンテキストによって、数式を条件式とするかどうかを決定します。条件式は、IF ステートメントと WHILE ステートメント、および、M99 コマンドで使用します。条件式は、ブール演算子を利用して、True(真) または False(偽) の条件を評価します。

M99 条件式は、HAAS コントロール機独自のものです。マクロを使わない場合は、HAAS コントロール機の M99 は、同じラインに P コードを置いて、現在のサブルーチンのラインに無条件に分岐できます。例：N50 M99 P10; ライン N10 へ分岐します。これは、コントロールを呼出サブルーチンに戻しません。マクロが有効になっている場合は、M99 を条件式と共に使用すると、条件付きで分岐できます。変数 100 番が 10 未満の場合に分岐するには、上のラインを次のようにコード化できます：N50 [#100 LT 10] M99 P10;

この場合は、分岐は 100 番が 10 未満の場合に発生します。それ以外の値の場合は、シーケンスの次のプログラムラインの処理へ進みます。上記で、条件付き M99 は次と置き換えることができます：N50 IF [#100 LT 10] GOTO10;

演算式

演算式は、変数、演算子または関数を使った数式です。演算式は値を戻し、通常、代入文などで使います。演算式の例：



```
#101=#145*#30;  
#1=#1+1;  
X[#105+COS[#101]];  
#[#2000+#13]=0;
```

代入文

代入文を使って変数を変更できます。代入文のフォーマットは次のとおりです：数式 = 数式。等記号の左側の数式は、直接または間接を問わず、常にマクロ変数を表します。次のマクロは変数のシーケンスを値に初期化します。ここでは、直接および間接割り当ての両方を使用します。

```
O0300          (変数列を初期化します);  
N1 IF [#2 NE #0] GOTO2      (B=基本変数);  
#3000=1        (基本変数なし);  
N2 IF [#19 NE #0] GOTO3      (S=列のサイズ);  
#3000=2        (列のサイズなし);  
N3 WHILE [#19 GT 0] DO1 ;  
#19=#19-1      (降順カウンタ);  
#[#2+#19]=#22    (V=列を設定する値);  
END1;  
M99;
```

前にあるマクロを使って、3つの変数セットを次のとおり初期化できます：

```
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.などの小数点は必要です。
```

制御文

制御文を使って、条件付きおよび無条件の両方で分岐できます。また、条件に基づいてコードセクションを繰り返すこともできます。

無条件分岐 (GOTOnnn と M99 Pnnnn) - - HAAS コントロール機では、無条件に分岐するには 2 つの方法があります。無条件分岐は、常に指定されたブロックに分岐します。M99 P15 は、ブロック番号 15 に無条件で分岐します。M99 は、マクロがあるかどうかに関わらず使用でき、HAAS コントロール機内で無条件に分岐する従来型の方法です。GOTO15 は M99 P15 と同じです。HAAS コントロール機では、GOTO コマンドは、その他の G コードと同じラインで使用できます。GOTO は、M コードなどの他のコマンドの後で実行されます。

コンピュータ処理分岐 (GOTO#n および GOTO [算式]) - コンピュータ処理分岐によって、プログラムはコントロール機同じサブプログラムの別のコードラインへ移動します。GOTO [算式] フォームを使って、プログラム実行中にブロックをコンピュータ処理できます。または、ブロックをローカル変数を通して GOTO#n フォームで移動できます。

GOTO は、コンピュータ処理分岐と関連する変数または数式結果を四捨五入します。例えば、1 番が 4.49 を含む場合に、GOTO#1 を実行すると、コントロール機は N4 を含むブロックへの移動を試みます。1 番が 4.5 を含む場合は、実行は N5 を含むブロックへ移動します。次のコードスケルトンを処理して、パーティにシリアル番号を追加するプログラムを作成できます：

```
O9200          (現在の場所に数字を刻印します。)  
;  
(D=刻印する小数);
```



```
IF [[#7 NE #0] AND [#7 GE 0] AND [#7 LE 9]]
GOTO99;
#3000=1                                (無効な数字)
;
N99
#7=FIX[#7]                               (少數部分を切り下げる)
;
GOTO#7                                  (今すぐ数字を刻印します)
;
N0                                         (数字「0」を実行します)
...
M99
;
N1                                         (数字「1」を実行します)
;
M99
;
N2                                         (数字「2」を実行します))
;
...
;
(etc,...)
```

前のサブルーチンが次の呼出で「5」を刻印します:**G65 P9200 D5;**

数式によりコンピュータ処理した GOTO を使って、ハードウェア入力の読み取り結果を基に処理を分岐できます。次の例のようになります:

```
GOTO[[#1030*2]+#1031];
NO (1030=0, 1031=0);
...
M99;
N1 (1030=0, 1031=1);
...
M99;
N2 (1030=1, 1031=0);
...
M99;
N3 (1030=1, 1031=1);
...
M99;
裁量入力では、読み取り時に常に 0 または 1 を戻します。GOTO [数式] は、2 つの裁量入力 1030 番および 1031 番の状態に基づいて、適切な G コードに分岐します。
```

条件付分岐(IF および M99 Pnnnn)

コンピュータ処理分岐を使って、プログラムによってコントロール機を同じサブプログラム内の別のコードセクションに移動することができます。条件付き分岐を使用できるのは、マクロが有効な場合だけです。HAAS コントロール機では、条件付き分岐を実行するには、2 つの類似した方法を使用できます。

IF [条件式] GOTOn

前述のとおり、「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数式です。数式を囲



む括弧は必ず必要です。HAAS コントロール機では、これらの演算子を含める必要はありません。例:IF [#1 NE 0.0] GOTO5; または:IF [#1] GOTO5;.

このステートメントに、変数 1 番に 0.0 だけが含まれているか、または、未定義の値 0 番が含まれている場合は、ブロック 5 への分岐が発生します。それ以外の場合は、次のブロックが実行されます。

HAAS コントロール機では、条件式は M99 Pnnnn フォーマットで使用することもできます。例:G0 X0 Z0 [#1EQ#2] M99 P5;.ここでは、ステートメントの M99 部分に対してのみ条件が付きます。機械工具は、数式が真または偽となるにかかわらず、X0, Y0 になります。分岐 M99 だけが、数式の値に基づいて実行されます。IF GOTO バージョンは、ポータビリティが必要な場合に使用することを推奨します。

条件付実行 (IF THEN)

制御文は、IF THEN 構造を使って実行します。形式は **IF [条件式] THEN 文**; です。

注記:FANUC シンタックスとの互換性を維持するには、「THEN」と GOTOn を併用することはできません。

このフォーマットは、従来、次のような条件付き代入文に使われます:**IF [#590 GT 100] THEN #590=0.0;**

590 番の値が 100.0 を越える場合は、変数 590 番はゼロに設定されます。HAAS コントロール機では、条件付きが偽(0.0)と評価される場合は、IF ブロックの残りは無視されます。つまり、制御文は次のように条件付けできます:**IF [#1 NE #0] THEN G1 X#24 Z#26 F#9;** これは、変数 1 番に値を割り当てた場合にのみ、直線動作を実行します。その他の例:**IF [#1 GE 180] THEN #101=0.0 M99;** これは、変数 1 番(アドレス A)が 180 以上の場合に、変数 101 番を「0」ゼロに設定してサブルーチンから戻ります。

次は、変数が値を含むように初期化されると分岐する「IF」ステートメントの例です。それ以外の場合は、処理を継続し、アラームが生成されます。アラームが生成されると、プログラム実行が停止します。

```
N1 IF [#9NE#0] GOTO3 (F の値のテスト);  
N2 #3000=11(送りレートなし);  
N3 (続行);
```

繰り返し/ルーピング (WHILE DO END)

すべてのプログラミング言語では、ステートメントのシーケンスを指定した回数実行することができるか、または、ステートメントのシーケンスを条件が満たされるまで繰り返すことができるかが重要です。従来型の G コードは、L アドレスを使ってこれを実行します。サブルーチンは L アドレスを使って何回でも実行できます。

M98 P2000 L5;

これは、条件上サブルーチンの実行を終了できないために、制限されます。マクロには WHILE-DO-END 構造に柔軟性があります。例:

```
WHILE [条件式] DOn;  
ステートメント (文);  
ENDn;
```

これは、条件式が真の評価の場合に、DOn と ENDn の間でステートメントを実行します。数式内の角括弧は必須です。数式が偽の評価になる場合は、E N D n の後のブロックが次に実行されます。WHILE は WH と省略できます。ステートメントの DOn-ENDn 部分は一致する組み合わせです。n の値は 1 ~ 3 です。これは、サブルーチンごとに少なくとも 3 つのネストループがあることを意味します。ネストはループ内のループです。

WH I L E ステートメントのネストは最大 3 レベルまでとなりますが、実際は、各サブルーチンでは 3 レベルのネストが可能なので、制限はありません。3 より大きいレベルまでネストが必要な場合は、3 つの最低レベルネストを含むセグメントをサブルーチンにして、制限を超えます。

2 つの個別 WH I L E ループがサブルーチンにある場合は、同じネストインデックスを使用できます。例:
#3001=0 (500 ミリ秒待機);



```
WH [#3001 LT 500] D01;  
END1;  
-その他のステートメント(文)-  
#3001=0 (300 ミリ秒待機);  
WH [#3001 LT 300] D01;  
END1;  
GOTO を使って DO-END で囲んだ部分からジャンプすることができますが、そこにジャンプするために GOTO を使うことはできません。GOTO を使って、DO-END 部分内をジャンプすることはできます。
```

無限ループを実行するには、WHILE と数式を削除します。

```
DO1;  
-ステートメント(文)-  
END1;  
[RESET (リセット)] キーを押すまで実行します。
```

要注意!次のコードは分かり難いのでご注意ください:WH [#1] D01; END1;

上の例では、「Then」がないことを伝えるアラームが生成されます;「Then」は D01 を表します。D01 (ゼロ) を D01 (文字 O) に変更します。

G65 マクロサブルーチン呼出

G65 はサブルーチンを呼び出すコマンドで、引数をそこまで移動することができます。フォーマットは次のとおりです:**G65 Pnnnn [Lnnnn] [引数];**

角括弧内のイタリック体部分はオプションです。G65 コマンドには、現在コントロール機メモリに現在保存されているプログラム番号に対応する P アドレスが必要です。L アドレスを使用する場合は、マクロ呼出は指定した回数繰り返されます。例 1 では、サブルーチン 1000 は、サブルーチンへ移動することなく、無条件で一度呼び出されます。G65 呼出は、M98 呼出と類似していますが同じではありません。G65 呼出は最大 9 回までネストできます。つまり、プログラム 1 はプログラム 2 を呼び出し、プログラム 2 はプログラム 3 を呼び出し、プログラム 3 はプログラム 4 を呼び出すことができます。

例 1:	G65 P1000;	(サブルーチン 1000 をマクロとして呼び出します)
	M30;	(プログラム停止)
	O1000;	(マクロサブルーチン)
	...	
	M99;	(マクロサブルーチンから戻ります)

別名化

別名化とは、G コードまたは M コードを、G65 P##### シーケンスに割り当てる方法です。例:**G65 P9010 X.5 Z.05 F.01 T1;** は次のように書くことができます:**G06 X.5 Z.05 F.01 T1;**

ここでは、未使用 G コード G06 が、G65 P9010 と置き換えられました。上のブロックを作動するには、サブルーチン 9010 と関連したパラメータは、06 (パラメータ 91) に設定します。G00 と G65 は別名化できません。1 ~ 255 の間のその他コードはすべて別名化に使用できます。

9010 から 9019 までのプログラム番号は、G コード別名化用に予約されています。次の表は、マクロサブルーチン別名化用の HAAS パラメータを表します。

G コード別名化		M コード別名化	
HAAS パラメータ	O コード	HAAS パラメータ	M マクロ呼出
91	9010	81	9000
92	9011	82	9001
93	9012	83	9002
94	9013	84	9003



95	9014	85	9004
96	9015	86	9005
97	9016	87	9006
98	9017	88	9007
99	9018	89	9008
100	9019	90	9009

別名化パラメータを「0」に設定すると、対応するサブルーチン別名化が無効になります。別名化パラメータが G コードに設定され、対応するサブルーチンがメモリにない場合は、アラームが発生します。

マクロを使って、周辺機器との通信機能を追加することができます。パートのデジタル化、実行時間検査レポートの提供、または、コントロール機をユーザーが取り付けた機器と同期化することができます。このためのコマンドは、POPEN、DPRNT[] および PCLOSです。

通信準備コマンド

POPEN および PCLOS は、HAAS ミルでは不要です。これは、異なるコントロール機のプログラムを HAAS コントロール機に送信できるように装備されています。

フォーマット済み出力

DPRNT ステートメントを使って、フォーマット済みテキストをシリアルポートに送信できます。すべてのテキストおよび変数はシリアルポートに印字できます。DPRNT ステートメントのフォームは次のとおりです：

DPRNT [テキスト #nnnn[wf]...];

DPRNT は、ブロック内で唯一のコマンドでなければなりません。前の例で、「テキスト」には、A から Z の文字あるいは記号 (+、-、/、*、および、スペース) を使用できます。アスタリスクが出力された場合は、その部分はスペースに変換されます。#nnnn[wf] は形式の前の変数です。変数の数値はいずれかのマクロ変数にすることができます。フォーマット [wf] は必須です。角括弧内の 2 桁の文字で構成されます。ただし、マクロ変数は整数部分および端数部分からなる実数です。フォーマットの最初の数字で、整数部分の出力用に確保された全域を指定します。2 番目の数字で、端数部分用に確保された全域を指定します。出力用に確保された全域をゼロにしたり、あるいは、8 を超えて設定することはできません。従って、次のフォーマットは無効(不正)です：

[00] [54] [45] [36] /* 不正なフォーマット */

小数点は、整数部分と端数部分の間に印字されます。端数部分は、規定の桁になるまで四捨五入されます。ゼロの位置が端数部分のために確保されている場合は、小数点は印字されません。末尾のゼロは、端数部分がある場合に印字されます。ゼロを使用する場合でも、少なくとも 1 つの位置が整数用に確保されます。整数の値が確保した桁数より少ない場合は、先頭スペースが出力されます。整数の値が、確保した桁数より多い場合は、これらの数値を印字できるようにフィールドが拡張されます。

各 DPRNT ブロックの後に、キャリッジリターンが送信されます。

DPRNT[] 例

コード	出力
N1 #1= 1.5436;	
N2 DPRNT[X#1[44]*Z#1[03]*T#1[40]];	X1.5436 Z 1.544 T 1
N3 DPRNT[***MEASURED*INSIDE*DIAMETER***];	直径内で測定
N4 DPRNT[];	(テキストなし、キャリッジリターンのみ)
N5 #1=123.456789;	
N6 DPRNT[X-#1[25]];	X-123.45679;



実行

DPRNTステートメントはブロック解釈時間に実行されます。これは、特に印字を目的とする場合に、プログラムに DPRNTステートメントを表示する場所に注意する必要があることを意味します。

G103は先読みを制限する際に役立ちます。先読み解釈を1ブロックに制限したい場合は、プログラムの最初に次のコマンドを付けます：(これは、実際は2ブロック先読みとなります：**G103 P1;**)先読み制限を解除するには、コマンドをG103 P0に変更します。G103は、カッター補正が有効な場合は使用できません。

編集

マクロステートメントの構造や配置が不適切な場合は、アラームが生成されます。数式を編集する場合は注意してください；括弧は必ず均衡にします。

DPRNT[]関数はコメントのように編集できます。削除したり全体を移動することができ、また、括弧内の個別項目は編集できます。変数参照およびフォーマット数式は必ず全体を変更してください。[24]を[44]に変更する場合は、[24]が強調表示されるようにカーソルを置いて[44]を入力し、[Write(書込)]キーを押します。また、長いDPRNT[]数式は、ジョグハンドルを使って操作できます。

数式のあるアドレスは、分かり難いことがあります。この場合は、アルファベットアドレスが孤立しています。例えば、次のブロックに、Xにアドレス数式を含みます：**G1 X [COS[90]] Z3.0;**が正しいフォームです。

ここでは、Xおよび括弧は独立しており、個別に編集可能な項目となります。編集して、数式全体を削除したり、数字と置き換えることができます。**G1 X 0 Z3.0;**は間違ったフォームです。このブロックでは、実行時にアラームが発生します。正しいフォームは次のようにになります：**G1 X0 Z3.0;**が正しいフォームです。

Xとゼロ(0)の間にはスペースはありません。アルファベット文字が独立している場合はアドレス数式です。

HAASコントロール機に含まれないFANUC型マクロ機能

この章では、HAASコントロール機で使用できないFANUCマクロ機能について説明します。

M別名化は、G65 PnnnnをMnn PROGS 9020-9029と置き換えます。

G66	各動作ブロックのモーダル呼出
G66.1	各ブロックのモーダル呼出
G67	モーダルキャンセル
M98	別名化、Tコードプログラム9000、変数149番、ビットを有効にする
M98	別名化、Sコードプログラム9029、変数147番、ビットを有効にする
M98	別名化、Bコードプログラム9028、変数146番、ビットを有効にする
SKIP/N	N=1..9
#3007	各軸のフラグ上のミラーイメージ
#4201-#4320	現在のブロックのモーダルデータ
#5101-#5106	現在のサーボ偏差

ディスプレイ目的の変数名

ATAN []/[]	アークタンジェント、FANUCバージョン
BIN []	BCDからBINへの変換
BCD []	BINからBCDへの変換
FUP []	端数切捨て天井値
LN []	自然対数
EXP []	基本E指数演算子



ADP []

全数に対する変数の再スケール

BPRNT []

使用できない FANUC マクロ機能と同じ結果を取得する代替方法として、次を使うことができます。

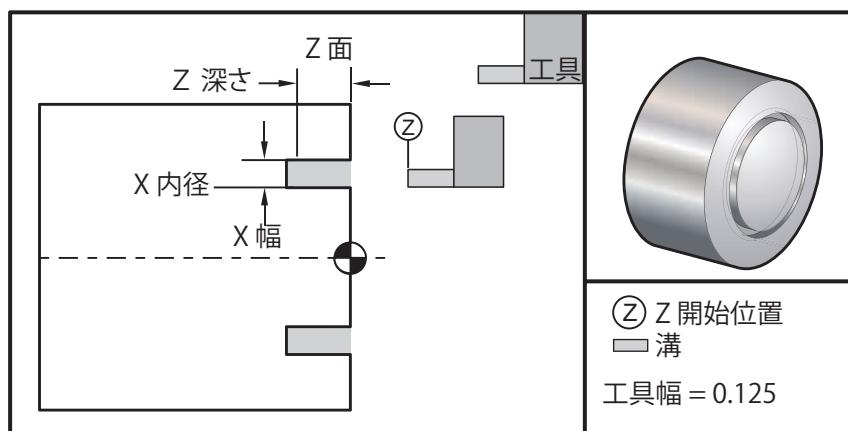
GOTO-nnnn

独自の N アドレスコードを使う場合は、負の方向にジャンプするためにブロックを検索する(つまりプログラムを逆行すること)必要はありません。ブロック検索は解釈中の現行ブロックから開始します。プログラムの終わりに達すると、検索は、プログラムの最初から現行ブロックが見つかるまで継続されます。

マクロを使ったプログラム例

次の例では、簡単に編集できる変数を使って、パーティに面溝切りします。

```
%  
O0010                                (マクロ G74)  
G50 S2000  
G97 S1000 M03 T100  
G00 T101  
#24 = 1.3                               (X 内径)  
#26 = 0.14                               (Z 深さ)  
#23 = 0.275                             (X 溝幅)  
#20 = 0.125                             (工具幅)  
#22 = -0.95                            (Z 開始位置)  
#6 = -1.                                (実際の Z 面)  
#9 = 0.003                             (送りレート IPR)  
G00 X [#24 + [#23 * 2] - [20 * 2]] Z#126  
G74 U - [#23 - #20] * 2 W - [#26 + ABS [#6 - #22]] K [#20 * 0.75] I [#20 * 0.9] F#9  
G00 X0 Z0 T100  
M30  
%
```



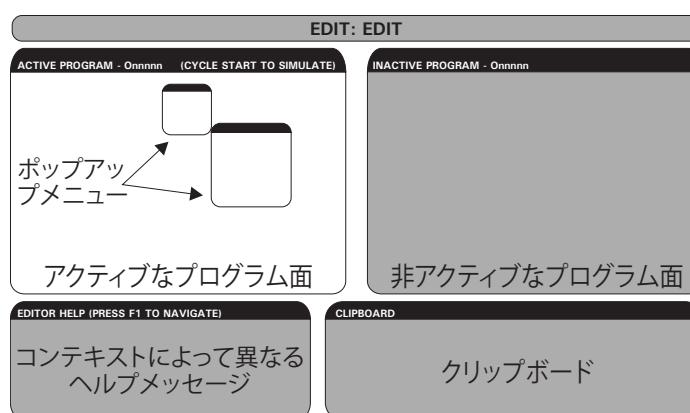


編集モード

編集モードでポップアップメニューを使ってプログラムを編集できます。

[EDIT(編集)] を押して編集モードを開きます。アクティブなプログラム面と非アクティブなプログラム面の2つの編集面があります。[EDIT(編集)] ボタンを押して切り替えます。

プログラムを編集するには、アクティブなプログラム面でプログラム名(Onnnnn)を入力して、[SELECT PROG(プログラムの選択)] を押します。アクティブなウィンドウにプログラムが開きます。[F4] を押すと、プログラムが非アクティブなプログラム面にない場合は、非アクティブなプログラム面にプログラムのコピーが開きます。非アクティブなプログラム面で [SELECT PROG(プログラムの選択)] を押し、一覧からプログラムを選択して、非アクティブなプログラム面で異なるプログラムを選択することもできます。[F4] を押して2つの面の間でプログラムを交換します（アクティブなプログラムを非アクティブにし、非アクティブなプログラムをアクティブにします）。ジョグハンドルまたは上向き矢印/下向き矢印ボタンを使ってプログラムコードをスクロールします。



基本編集モードレイアウト

[F1] ボタンを押してポップアップメニューにアクセスします。左カーソル矢印キーと右カーソル矢印キーを使ってトピックメニューから選択し(HELP(ヘルプ)、MODIFY(変更)、SEARCH(検索)、EDIT(編集)、PROGRAM(プログラム)、上向き矢印キーと下向き矢印キーまたはハンドルジョグを使って機能を選択します。[WRITE/ENTER(書込/エンター)] を押してメニューから実行します。左下にあるコンテキストによって異なるヘルプ面に、現在選択されている機能についての情報が表示されます。[Page Up/Down(ページアップ./ダウソ)] を使ってヘルプメッセージをスクロールします。このメッセージには、いくつかの機能で使用できるホットキーも一覧表示されます。

プログラムメニュー

新しいプログラムを作成する

このメニューで新しいプログラムを作成します。新しいプログラムを作成するには、プログラム名(Onnnnn)を入力（まだプログラムディレクトリにはありません）、[Enter(エンター)] を押します。ホットキー - Select Prog(プログラムの選択)

一覧からプログラムを選択します

このメニュー項目を選択して、メモリ内にあるプログラムを編集します。

この項目を選択すると、コントロール機にあるプログラムが表示されます。カーソルボタンまたはジョグハンドルを使って、一覧内をスクロールします。[ENTER(エンター)] または [SELECT PROG(プログラムの選択)] ボタンを押して、強調表示したプログラムを選択し、プログラム一覧を選択したプログラムと置き換えます。ホットキー - Select Prog(プログラムの選択)

アクティブなプログラムを複製する

これを選択して現在のプログラムをコピーします。その際には、複製するプログラムのプログラム番号(Onnnnn)を入力するように要請されます。



Delete Program From List (一覧からプログラムを削除する)

このメニュー項目でプログラムメモリからプログラムを削除します。Hot Key - Erase Prog (プログラムを消去する)

エディタプログラムを交換します

アクティブなプログラムを非アクティブなプログラム面にして、非アクティブなプログラムをアクティブなプログラム面にします。ホットキー-F4

左側または右側に切り替えます

これで、編集用のアクティブなプログラムと非アクティブなプログラムを切り替えます。非アクティブなプログラムとアクティブなプログラムはそれぞれの面から移動しません。ホットキー - Edit (編集)

編集メニュー

元に戻す

9つ前までの編集操作を元に戻します。ホットキー - Undo (元に戻す)

テキストを選択する

プログラムコードのラインを選択して、テキスト選択の開始点を設定します。次に、カーソルキー、ホーム、終了、ページアップ/ダウン、または、ジョグハンドルを使ってコードの最後のラインまでスクロールして選択し、[F2] または [Write/Enter(書込/エンター)] を押します。選択したテキストが強調表示されます。ブロックの選択を取り消すには [UNDO(元に戻す)] を押します。ホットキー - [F2] で選択を開始します。[F2] または [Write(書込)] で選択を終了します。

選択したテキストを移動する

この機能は「テキストの選択」機能と併用します。カーソル矢印をコードの希望する箇所へスクロールして、[WRITE/ENTER(書込/エンター)] ボタンを押し、選択したテキストを新しい場所へ移動します。選択したテキストがカーソル()の後ろに移動します。

選択したテキストをコピーする

テキストを選択するには、カーソル矢印()をテキストの箇所にスクロールして、[WRITE/ENTER(書込/エンター)] ボタンを押します。コピーしたテキストが強調表示されます。カーソル矢印を、コピーしたテキストを挿入するテキスト部分にスクロールします。[F2] または [WRITE/ENTER(書込/エンター)] を押して、コピーしたテキストをカーソル()後ろへ挿入します。ホットキー - テキストを選択して、カーソルを合わせ、[Write(書込)] を押します

選択したテキストを削除する

テキストを選択するには、カーソル矢印()をテキストの箇所にスクロールして、[WRITE/ENTER(書込/エンター)] ボタンを押します。コピーしたテキストが強調表示されます。強調表示されたら、[WRITE/ENTER(書込/エンター)] ボタンを押してテキストを削除します。ブロックが選択されていない場合は、現在強調表示されている項目が削除されます。

選択したテキストをクリップボードへ切り取る

選択したすべてのテキストを、現在のプログラムから、「クリップボード」という別のプログラムへ移動します。クリップボードの前の内容はすべて削除されます。

選択したテキストをクリップボードへコピーする

選択したすべてのテキストを、現在のプログラムから、「クリップボード」という別のプログラムへコピーします。クリップボードの前の内容はすべて削除されます。

クリップボードから貼り付ける

クリップボードの内容を、現在のプログラムの現在のカーソル位置の次のラインにコピーします。

検索メニュー

テキストを検索する

現在のプログラムのテキストまたはプログラムコードを検索します。



再検索する

同じプログラムコードまたはテキストをもう一度検索します。

テキストを検索して置き換える

特定のテキストまたはプログラムを現在のプログラムを検索し、オプションで、それぞれ(またはすべて)を別の G コード項目と置き換えます。

変更メニュー

ライン番号をすべて削除する

編集したプログラムから、参照されていない N コード (ライン番号) をすべて自動的に削除します。ラインがまとめて選択されている場合は、それらのラインだけに適用されます。

すべてのラインの番号を変更する

プログラム内で選択したすべてのブロック番号を変更するか、または、ラインのグループが選択されている場合はそれらのラインのみを変更します。

工具ごとに番号を変更する

T(工具)コードを検索し、次の T コードまでのプログラムコードをすべて強調表示して、そのグループコードの N コード (ライン番号) 番号を変更します。

+ 記号と - 記号を逆にする

数値の記号を逆にします。[Enter(エンター)] キーを押して処理を開始し、変更する軸 (X, Y, Z など) を入力します。プログラムに G10 または G92 が含まれる場合は、この機能を使用する際は注意してください(詳細については「G コード」の章を参照してください)。

X と Y を逆にする

プログラムの X アドレスコードを Y アドレスコードに、Y アドレスコードを X アドレスコードにします。

その他のキー

INSERT

[INSERT(挿入)] を使って、プログラム内の選択したテキストをカーソル矢印でポイントした後ろのラインに挿入することができます。

ALTER

[ALTER(変更)] を使って、プログラム内の選択したテキストをカーソル矢印でポイントした後ろのラインへ移動することができます。

DELETE

[DELETE(削除)] ボタンを使ってプログラム内の選択したテキストを削除することができます。

UNDO

ブロックが選択されている場合は、[UNDO(元に戻す)] を押してブロック定義を終了します。

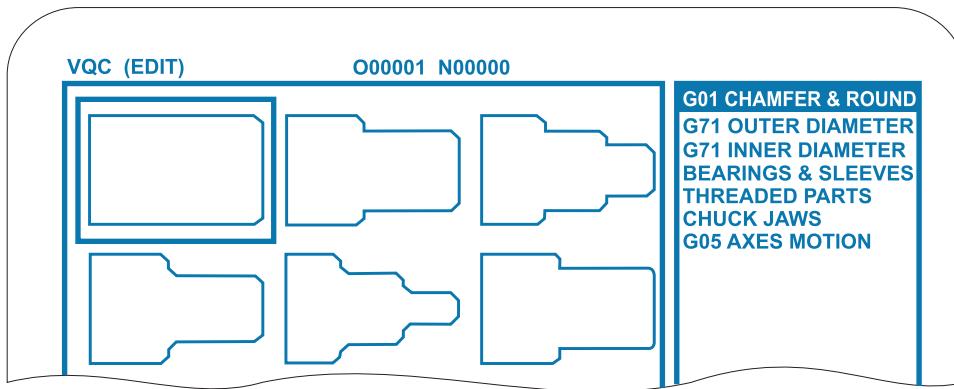


ビジュアルクイックコード

ビジュアルクイックコード(VQC)を開始するには、[MDI/DNC]を押し、次に、[PROGRAM CONVRS(プログラム変換)]を押します。VQCをタブしたメニューから選択します。

カテゴリの選択

矢印キーを使って、説明が希望するパーツに最も一致するパーツカテゴリを選択し、[WRITE/ENTER(書込/エンター)]を押します。選択したカテゴリに含まれるパーツの図が表示されます。



パートテンプレートの選択

矢印キーを使って、そのページにあるテンプレートを選択します。[WRITE/ENTER(書込/エンター)]を押すと、パートの概要が表示されます。値を入力してパートを選択します。

データの入力

コントロール機が、選択したパートに関するデータを入力するよう求めます。情報を入力すると、コントロール機はGコードを置く場所を尋ねます。

- 1) プログラムを選択する/作成する – プログラム名の選択を要請するウィンドウが表示されます。プログラムを強調表示して、[WRITE/ENTER(書込/エンター)]を押します。これにより、新しいコードラインが選択したプログラムに追加されます。すでにプログラムにコードが含まれている場合、VQCでは、既存のコードの前の、プログラムの先頭にコード行を追加します。プログラム名を入力し、[WRITE/ENTER(書込/エンター)]を押して、新しいプログラムを作成し、新しいプログラムにコードのラインを追加することもできます。
- 2) Add to Current Program (現プログラムに追加) – VQCによって生成されたコードがカーソルの後に追加されます。
- 3) MDI – コードがMDIに出力されます。MDIの内容はすべて上書きされます。
- 4) Cancel (キャンセル) – ウィンドウが閉じ、プログラムの値が表示されます。

注記: プログラムは編集モードで編集用に使うこともできます。プログラムをグラフィックスモードで実行して確認することを推奨します。



Gコード - 準備機能

Gコードを使って、機械の特殊アクションを指示します。単純な機械移動やドリル機能など。オプションの回転工具やC軸などの複雑な機能も指示します。

Gコードはグループに分類されています。コードの各グループは、それぞれ特定の機能用のコマンドです。例えば、グループ1Gコードは、機械軸の点から点への移動を指示し、グループ7はカッター補正機能用です。

各グループには、優先Gコードがあります。これはデフォルトGコードと呼ばれます。デフォルトGコードは、1つのグループ内で別のGコードを指定しない限り、機械が使用するよう設定されているコードです。例えば、X、Zの移動をX-2、Z-4のようにプログラミングすると、G00を使って機械の位置決めをします。(すべての移動にGコードを事前設定することで、適切にプログラミングします。)

各グループのデフォルトGコードは「Current Commands(現在のコマンド)」画面に表示されます。グループの他のGコードを指示する(有効にする)と、そのGコードが「Current Commands(現在のコマンド)」画面に表示されます。

Gコードコマンドはモーダルまたは非モーダルのいずれかです。モーダルGコードは、一度指示すると、プログラム終了、または同じグループの他のGコードを指示するまで有効なコードです。非モーダルGコードは、Gコードが含まれているラインに対してのみ有効です。それ以後のプログラムラインは、前のラインの非モーダルGコードの影響は受けません。グループ00コードは非モーダルです。それ以外のグループはモーダルです。

プログラミングについての注記

グループ01Gコードはグループ09(固定サイクル)コードを取り消します。例えば、固定サイクル(G73～G89)が有効な場合は、G00またはG01を使って固定サイクルを取り消します。

固定サイクル

固定サイクルを使ってパートのプログラミングを簡略化します。固定サイクルは、ドリル、タッピング、ボーリングなどの一般的なZ軸繰返し操作用に定義されています。一度選択すると、固定サイクルはG80で取り消すまで有効です。有効にすると、X動作をプログラムする度に固定サイクルが実行されます。X軸動作は高速コマンド(G00)で実行され、固定サイクル操作はX軸動作の後で実行されます。

固定サイクルを使用する

モーダル固定サイクルは、定義してZ軸で実行すると、X軸の各位置に対して有効になります。X軸位置決め移動は、固定サイクル中は高速移動になります。

固定サイクル操作は、相対(U、W)軸移動、または、絶対(X、Z)軸移動を使うかによって異なります。

ループカウント(Lnnコード番号)がブロック内で定義されている場合は、固定サイクルが何回も繰り返され、サイクルの間に相対(UまたはW)移動します。繰返し操作が必要な場合は、その都度繰返し回数(L)を入力します。繰返し回数(L)は次の固定サイクル用には記憶されません。

固定サイクルが有効な間は、スピンドル制御Mコードは使わないでください。

回転工具を使った固定サイクル

固定サイクルG81、G82、G83、G85、G89は回転工具で使用できます。このパラメータは、メインスピンドルが前記の固定サイクル中に回転することを防ぎます。このビットが「1」に設定されている場合は、固定サイクルを実行する前に適切なスピンドルを有効にします。つまり、固定サイクルを実行する前に、プログラムがメインスピンドルを明確にオンにするよう記述されていることを必ず確認してください。G86、G87、G88は回転工具では使うことができません。

G00 高速動作位置決め(グループ01)

- *B B軸動作コマンド
- *U X軸相対動作コマンド
- *W Z軸相対動作コマンド
- *X X軸絶対動作コマンド
- *Z Z軸絶対動作コマンド

*はオプションです



この G コードを使って機械の軸を最大速度で移動します。主に、各送り(切削)コマンドの前に、機械を特定の点に高速配置するために使用します(すべての移動は最高速度で実行されます)。この G コードはモーダルです。G00 を含むブロックに後続するブロックは、他のグループ 01 コードを指定するまですべて高速動作になります。

プログラミングについての注記: 一般に高速動作は直線ではありません。指定した各軸は同じ速度で移動しますが、すべての軸が同時に動作を完了するとは限りません。機械はすべての動作が完了した後で、次のコマンドを開始します。

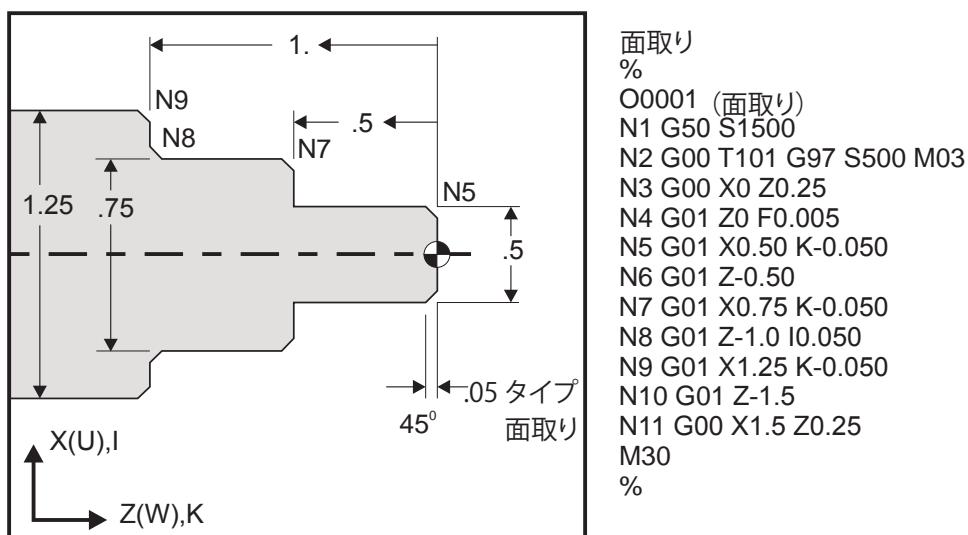
G01 直線補間動作(グループ 01)

F	送りレート
*B	B 軸動作コマンド
*U	X 軸相対動作コマンド
*W	Z 軸相対動作コマンド
*X	X 軸絶対動作コマンド
*Z	Z 軸絶対動作コマンド
A	オプションの移動角度(X, Z, U, W でのみ使用します)
,C	面取りが始まる交点中心からの距離
,R	円半径

この G コードは点から点への直線(リニア)動作用です。1 軸または 2 軸で動作します。すべての軸は動作を同時に開始して終了します。すべての軸の速度を制御して、指定した送りレートが実際のパスに沿って適用されるようにします。C 軸を指示してヘリカル(螺旋)動作を行うこともできます。C 軸の送りレートは、螺旋動作用の C 軸直径設定(設定 102)によって異なります。F アドレス(送りレート)コマンドはモーダルです。前のブロックで指定します。指定した軸だけが移動します。補助軸 B, U, V、および W も G01 で移動できます。しかし、一度に移動できるのは 1 つの軸だけです(U, V, W がアドバンスドパーソローダー(APL)で使用されている場合を除く)。

面取りと角取り

C(面取り)または、R(角取り)を指定して、面取りブロックまたは角取りブロックを 2 つのリニア補間ブロックの間に自動挿入できます。開始ブロックの後に直線補間終了ブロックを挿入する必要があります(G04 一時停止が介入することがあります)。これら 2 つの直線補間ブロックで、交点の理論上の角を指定します。開始ブロックで ,C を指定すると、C に続く値は、面取りを開始する交点の角からの距離となり、同時に、面取りが終了する同じ角からの距離となります。開始ブロックで ,R を指定すると、R に続く値は次の 2 点の角に対する円接線の半径になります。挿入する角取り円弧ブロックの開始点とその円弧の終了点。指定した面取りまたは角取りのあるブロックが連続する場合があります。選択した面 X-Y(G17)、X-Z(G18)、または、Y-Z(G19) のいずれかの有効な面)で指定した 2 つの軸には移動がなければなりません。面取りでは **90° 角度のみ**、C を使う場合は K 値を代わりにできます。



次の G コードシンタックスには、45 度の面取り、または直角(90 度)で交差する直線補間の 2 つのブロック間の角半径が、自動的に含まれます。



面取りシンタックス

G01 X(U) x Kk

G01 Z(W) z li

アドレス

I = 面取り、Z から X(X 軸方向、+/-、「半径」値)

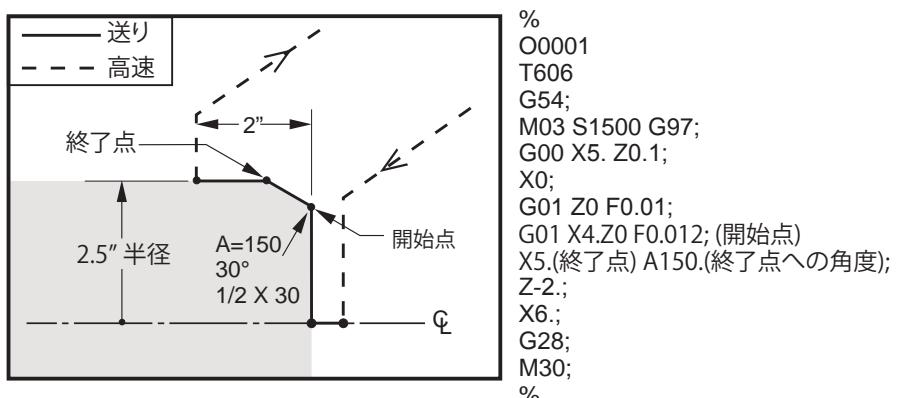
K = 面取り、X から Z(Z 軸方向、+/-)

R = 角取り(X または Z 軸方向、+/-、「半径」値)

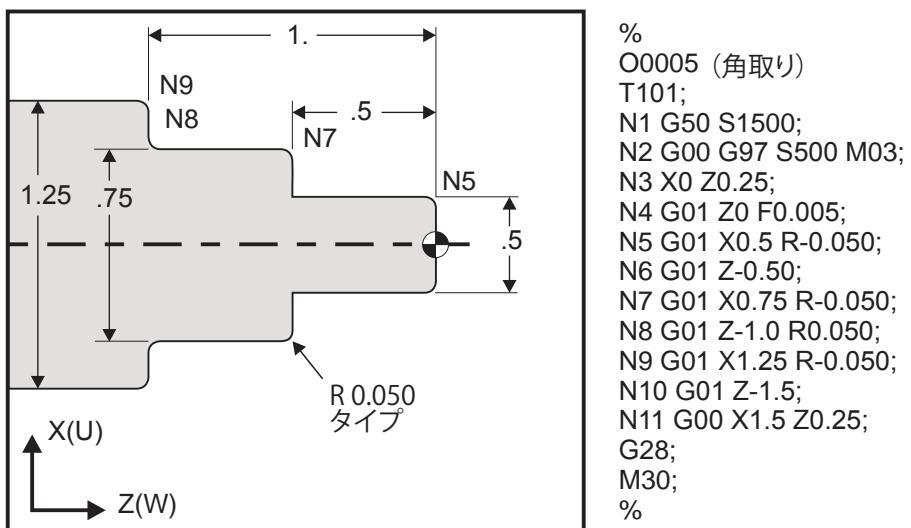
注記:A -30 = A150; A -45 = A135

G01 A を使った面取り

角度(A)を指定し、その他の軸(X または Z)の1軸動作のみを指示すると、もう1つの軸は角度に基づいて計算されます。



角面取り

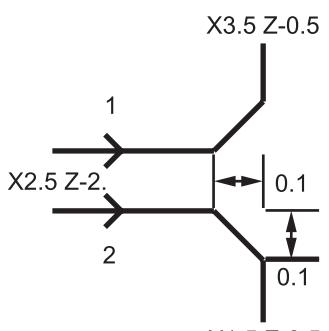
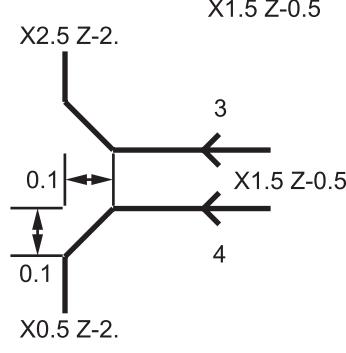
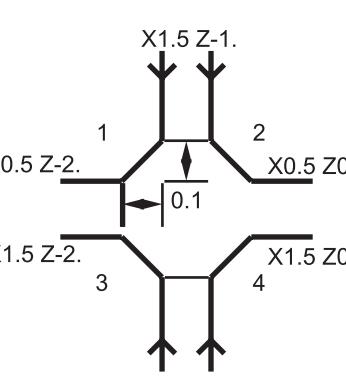


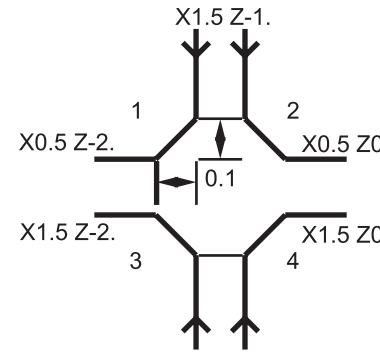
注記:1) Ub または Wb がそれぞれ Xb または Zb の場所に指定されている場合は、相対プログラミングができます。アクションは次のとおりです:

$X(POS_{current} + i) = U_i, Z(POS_{current} + k) = W_k, X(POS_{current} + r) = U_r, Z(POS_{current} + r) = W_r.$



2) POS_{current} は X または Z 軸の現在の位置を表します。3) I、K、R は常に半径値を指定します(半径プログラミング値)。

面取り	コード/例	移動	
1. Z+ から X+ へ	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+ から X- へ	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- から X+ へ	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- から X- へ	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;	

角取り	コード/例	移動	
1. X- から Z- へ	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- から Z+ へ	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+ から Z- へ	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+ から Z+ へ	X0.5 Z-1.; G01 X1.5 K0.1; Z0.;	X0.5 Z-1.; G01 X1.3; X1.5 Z-0.9; Z0.;	



角取り	コード/例	移動	
1. Z+ から X+	X2. Z-2.; G01 Z-1 R.1; X3.;	X2. Z-2.; G01 Z-1.1; G03 X2.2 Z-1. R0.1; G01 X3.;	
2. Z+ から 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- から 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- から X-	X2. Z-1.; G01 Z-2. R-0.1; X1.;	X2. Z-1.; G01 Z-1.9.; G03 X1.8 Z-2.; G01 X1.;	
角取り	コード/例	移動	
1. X- から Z- へ	X3. Z-1.; G01 X0.5 R-0.1; Z-2.;	X3. Z-1.; G01 X0.7; X0.5 Z-1.1; Z-2.	
2. X- から Z+ へ	X3. Z-2.; G01 X0.5 R0.1; Z0.;	X3. Z-2.; G01 X0.7; X0.5 Z-0.9; Z0.;	
3. X+ から Z- へ	X1. Z-1.; G01 X1.5 R-0.1; Z-2.;	X1. Z-1.; G01 X1.3; X1.5 Z-1.1; Z-2.	
4. X+ から Z+ へ	X1. Z-2.; G01 X1.5 R0.1; Z0.;	X1. Z-21.; G01 X1.3; X1.5 Z-0.9; Z0.;	

規則:

- 1) K アドレスは X(U) アドレスのみと使用します。I アドレスは Z(W) アドレスのみと使用します。
- 2) R アドレスは X(U) または Z(W) と使います。ただし、両方は同じブロックにはありません。
- 3) I と K は同じブロックで一緒に使いません。R アドレスを使用する場合は I または K は使用しません。
- 4) 次のブロックは、前のブロックに垂直なシングルリニア移動でなければなりません。
- 5) 自動面取りや角取りは、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) 面取りや角半径は、交差するラインの間に適合する小ささでなければなりません。
- 7) 面取りや角取りでは、リニアモード (G01) ではシングル X 軸または Z 軸だけを使います。

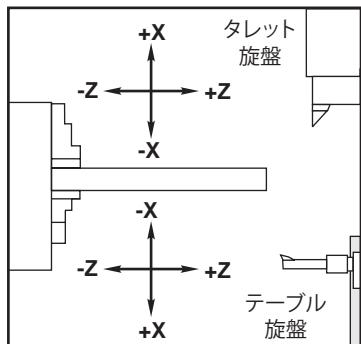


G02 右回り円弧補間動作/G03 左回り円弧補間動作(グループ 01)

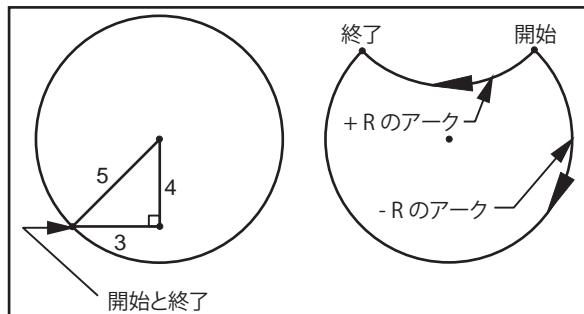
F	送りレート
*I	X 軸に沿った円中心までの距離
*K	Z 軸に沿った円中心までの距離
*R	円弧の半径
*U	X 軸相対動作コマンド
*W	Z 軸相対動作コマンド
*X	X 軸絶対動作コマンド
*Z	Z 軸絶対動作コマンド
,C	面取りが始まる交点中心からの距離
,R	円半径

* はオプションです

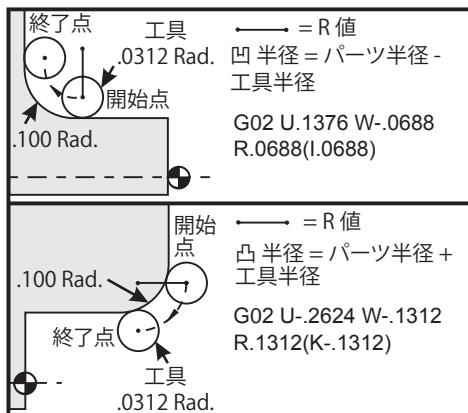
これらの G コードを使って直線軸の円弧動作(右回りまたは左回り)を指定します(円弧動作は、G18 で選択した X 軸と Z 軸で可能です)。X 値と Z 値を使って動作の終了点を指定して、絶対座標動作(U と W)または相対動作(X と Z)を使うことができます。X または Z が指定されていない場合は、円弧の終了点はその軸の開始点と同じになります。円弧動作の中心を指定するには 2 つの方法があります。第 1 の方法では I または K を使って開始点から円弧の中心までの距離を指定します。2 番目の方法では R を使って円弧の半径を指定します(最大 7740 インチ)。



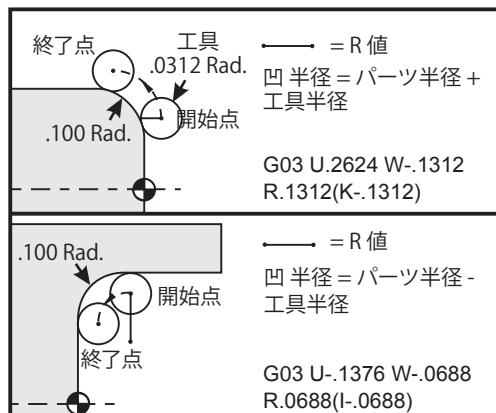
軸の定義



G02



G02



G03

R を使って円の中心を指定します。R は開始点から円の中心までの距離です。正の数の R は、コントロール機は 180 度以下のパスを生成します。180 度を越える半径を生成するには負の数の R を指定します。開始点と異なる場合は、X または Z は終了点を指定する必要があります。

次の線は 180 度未満の円弧を切削します:

G01 X3.0 Z4.0



G02 Z-3.0 R5.0

IとKを使って円弧の中心を指定します。IとKを使う場合は、Rは使用しません。IまたはKは、開始点から円弧の中心までの符合付き距離です。IまたはKのいずれか1つだけを指定すると、もう1つはゼロになります。

G04 ドウェル(グループ00)

P ドウェル時間(秒またはミリ秒)

G04を使ってプログラムを遅らせたり、ドウェル(一時停止)します。G04のあるブロックはPコードで指定した時間遅延します。例えば、G04 P10.0。ではプログラムは10秒遅れます。G04 P10.で小数点を使用すると10秒のドウェル、G04 P10.は10ミリ秒のドウェルになります。

G05 微調整スピンドル制御動作(グループ00)(「C軸」の章も参照してください)。

R スピンドルの角動作(度数)。

F 工具中心の送りレート(毎分あたりのインチ数)。

*U X 軸相対動作コマンド。

*W Z 軸相対動作コマンド。

*X X 軸絶対動作コマンド。

*Z Z 軸絶対動作コマンド。

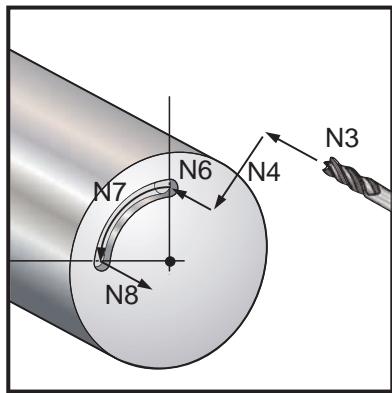
* はオプションです

このGコードを使って、スピンドルの正確な動作を指定します。

スピンドル速度は、切削中に生じたX軸の最大値を考慮して決定します。

指定可能な毎回転送りの最大値は、約14.77です。つまり、X動作またはZ動作よりも小さいR動作を伴うG5動作はできません。例えば、1.5度のR動作の場合は、指定可能なXまたはZの最大動作は、 $14.77 \times 1.5 \div 360 = .0615$ インチになります。逆に、5インチのXまたはZ動作は、Rの移動は最小で、 $0.5 \times 360 \cdot 14.77 = 12.195$ 度になります。

G05を使った単純な面スロットの例

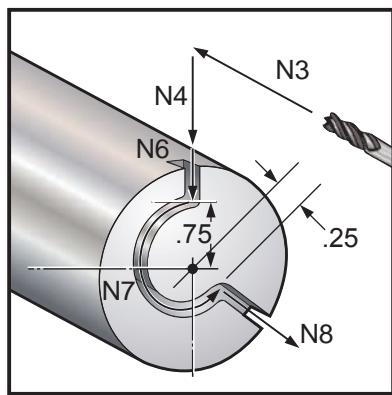


例2

```
%  
O01054  
T101  
G54  
G00 X3.0 Z0.1  
M19(スピンドルの方向決め)  
G00 Z0.5  
G00 X1.  
M133 P1500  
G98 G1 F10.Z-.25(前もって穴あけした穴にプランジする)  
G05 R90.F40.(スロットを作成する)  
G01 F10.Z0.5(引き戻す)  
M135  
G99 G28 U0 W0  
G28  
M30  
%
```



G05 を使った単純なカムの例



```
%  
O0122  
T101(小型エンドミル)  
G54  
M19(スピンドルの方向決め)  
G00 X1. Z0.5  
M133 P1500  
G98 G1 F10.Z-.25(前もって穴あけした穴にプランジする)  
G05 R90.F40.(スロットを作成する)  
G01 F10.Z0.5(引き戻す)  
M135  
G99 G28 U0 W0  
G28  
M30  
%
```

G09 イグザクトストップ(グループ 00)

G09 コードを使って制御された軸停止を指定します。これは指示したブロックだけに影響します。非モーダルであり、後続のブロックには影響しません。機械の移動は、別のコマンドが処理される前に、プログラムした点まで減速します。

G10 オフセットを設定する(グループ 00)

G10 を使って、プログラマーはプログラム内でオフセットを設定できます。G10 を使うと、オフセットを手動で入力する必要がありません(例:工具長、直径、ワーク座標オフセット)。

L オフセットカテゴリを選択する。

L2 COMMON と G54 - G59 のワーク座標原点
L10 ジオメトリまたはシフトオフセット
L1 または L11 工具磨耗
L20 G110 - G129 の補助ワーク座標原点

P 特定のオフセットを選択する。

P1-P50 ジオメトリ、磨耗、またはワークオフセットを参照する(L10-L11)
P51-P100 シフトオフセットを参照する(YASNAC)(L10-L11)
P0 COMMON ワーク座標オフセットを参照する(L2)
P1-P6 G54-G59 ワーク座標を参照する(L2)
P1-P20 G110-G129 軸座標を参照する(L20)
P1-P99 G154 P1-P99 補助座標を参照する(L20)

Q 仮想工具ノーズ先端方向

R 工具ノーズ半径

*U X 軸オフセットに追加する相対増加量

*W Z 軸オフセットに追加する相対増加量

*X X 軸オフセット

*Z Z 軸オフセット

* はオプションです

プログラミング例

G10 L2 P1 W6.0(座標 G54 6.0 ユニットを右へ移動);
G10 L20 P2 X-10.Z-8.(ワーク座標 G111 を X-10.0, Z-8.0 に設定する);
G10 L10 P5 Z5.00(工具 5 番のジオメトリオフセットを 5.00 に設定する);
G10 L11 P5 R.0625(工具 5 番のオフセットを 1/16" に設定する);

G14 サブスピンドルの交換/G15 キャンセル(グループ 17)

G14 でサブスピンドルをメインスピンドルにし、通常メインスピンドルに使われるコマンドに反応するようにします。例えば、M03、M04、M05、M19 はサブスピンドルに影響し、M143、M144、M145、M119 ではアラームが出ます。G50 はサブスピンドル速度を制限し、G96 はサブスピンドル表面送り値を設定します。X 軸に動作がある場合は、これらの G コードはサブスピンドルの速度を調整します。G01 Feed Per Rev(回転あたりの送り)は、サブスピ



ドルに基づいて送ります。

G14 コマンドは Z 軸反転(ミラー化)を自動的に有効にします。Z 軸が既に反転している場合は(設定 47 または G101)、ミラー機能は取り消されます。G14 は、G15、M30 によりプログラムが終了点に達すると取り消されます。または、[RESET(リセット)] を押して取り消します。

G17 XY 面

このコードは、プログラムした円動作 G02 と G03 が XY 面で実行されることをコントロール機に伝えます。G17 面は X 軸と Y 軸に平行です。

G17 コードは G112 Cartesian to Polar transformation(デカルト座標から極座標への変換)をサポートします。面選択コードはモーダルで、他の面が選択されるまで有効になります。

プログラミング工具ノーズ半径補正 G41 または G42 は、G112 を使って G17 面で使います。

G18 ZX 面選択(グループ 02)

このコードは、プログラムした円動作 G02 と G03 が ZX 面で実行されることをコントロール機に伝えます。G18 面は X 軸と Y 軸に平行です。

G18 は、HAAS 旋盤の電源オンデフォルト面です。面選択コードはモーダルで、他の面が選択されるまで有効になります。

G19 YZ 面(グループ 02)

このコードは、プログラムした円動作 G02 と G03 が YZ 面で実行されることをコントロール機に伝えます。G19 面は Y 軸と Z 軸に平行です。面選択コードはモーダルで、他の面が選択されるまで有効になります。

G20 インチ法選択/G21 メートル法選択(グループ 06)

G コードの G20(インチ)と G21(mm) コードを使って、プログラムにインチ法/メートル法選択が正しく設定されていることを確認します。インチ法とメートル法のプログラミングは、設定 9 を使って選択します。

G28 機械ゼロに戻す、オプションの G29 参照点を設定する(グループ 00)

1つまたは複数の軸が指定されていない場合は、G28 コードを使ってすべての軸を機械ゼロに戻します。1つまたは複数の軸が指定されている場合は、指定された軸だけが機械ゼロに戻ります。G28 は、後続コードラインの工具長オフセットを取り消します。

G29 参照点から戻る(グループ 00)

G29 コードを使って軸を特定の位置へ移動します。このブロックで選択した軸は G28 に保存した G29 参照点へ移動し、続いて G29 コマンドで指定した場所へ移動します。

G31 スキップ機能(グループ 00)

この G コードはオプションであり、プロープが必要です。

F	送りレート
*U	X 軸相対動作コマンド
*W	Z 軸相対動作コマンド
X	X 軸絶対動作コマンド
Z	Z 軸絶対動作コマンド
A	A 軸絶対動作コマンド
B	B 軸絶対動作コマンド
C	C 軸絶対動作コマンド

* はオプションです

この G コードは、軸をプログラムした位置へ移動します。G31 が指定されたブロックにのみ適用されます。指定した移動が開始し、その位置に到達するか、またはプロープが信号(スキップ信号)を受信するまで続きます。移動の終わりに達すると、コントロール機からビープ音が出ます。

G31 では「カッター補正」は使わないでください。M78 と M79 も参照してください。

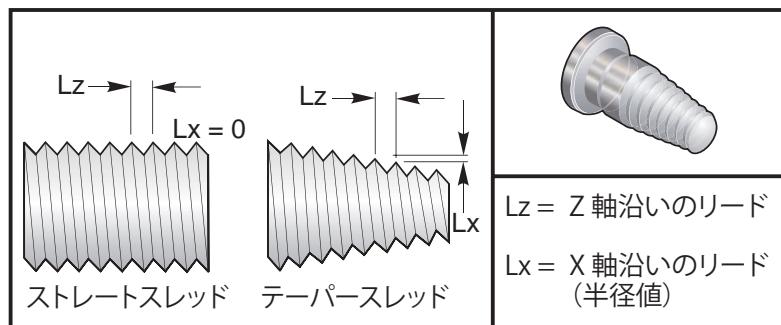
G32 スレッド切削(グループ 01)

F 送りレート



- Q スレッド開始角度(オプション)。次のページの例を参照してください。
 U/W X/Z 軸相対移動位置決めコマンド(相対スレッド深さの値はユーザーが指定します)
 X/Z X/Z 軸絶対座標位置決めコマンド(スレッド深さの値はユーザーが指定します)

注記:送りレートはスレッドリードと同様です。最低1つの軸上の移動を指定する必要があります。テーパースレッドはXとZの両方にリードがあります。この場合は、送りレートを長い方のリードに設定します。G99(回転あたりの送り)を有効にします。



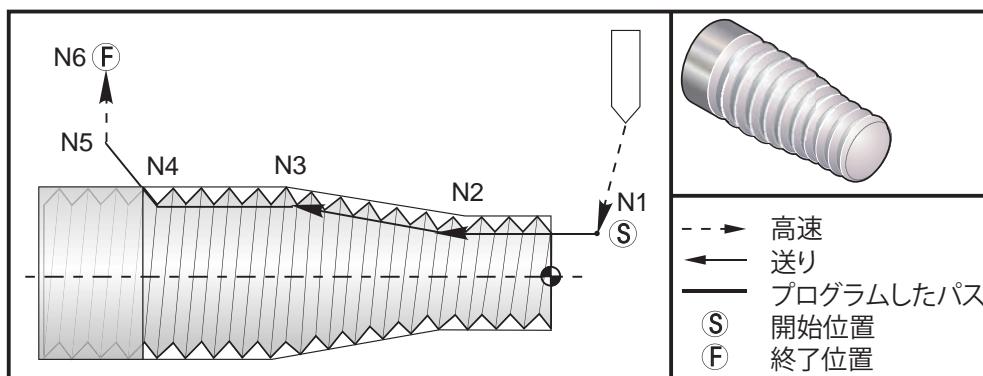
G32 ストレートネジとテーパーネジ用のリード(送り速度)の定義

G32がその他のねじ切りサイクルと異なる点は、テーパーとリードがスレッド全体を通して異なることです。また、ねじ切り操作の最後には、位置戻りは自動的に実行されません。

G32コードブロックの最初のラインで、軸送りはスピンドルエンコーダーの回転信号と同期化されます。この同期化は、G32シーケンスの各ラインで有効のままになります。G32は取り消すことができます。また、元の同期化を失わずに呼び戻すことができます。つまり、複数のパスは前の工具パスに正確に従います(実際のスピンドルRPMはパス間で完全に同じでなければなりません)。

注記:Single Block Stop(シングルブロック停止)とFeed Hold(送り保留)はG32シーケンスの最後のラインまで保留されます。G32が有効な場合は、Feed Rate Override(送りレートオーバーライド)は無視されます。実際の送りレートは、常にプログラムされた送りレートの100%です。M23およびM24はG32操作に影響しません。必要な場合は、ユーザーが面取りをプログラムします。G32はGコード固定サイクル(G71など)と併用しないでください。ねじ切り中はスピンドルRPMを変更しないでください。

要注意!G32はモーダルです。ねじ切り操作が終了したら、G32をその他のグループ01 Gコードで取り消します。(グループ01 Gコード:G00、G01、G02、G03、G32、G90、G92、および、G9)



ストレート - テーパー - ストレートネジ切りサイクル

注記:例は参考用です。実際のスレッドを切削するには、通常複数のパスが必要です。

G32 プログラムの例

説明



...

G97 S400 M03	(一定表面速度の取り消し)
N1 G00 X0.25 Z0.1	(開始位置へ高速移動)
N2 G32 Z-0.26 F0.065	(ストレートスレッド、リード ($L_z = 0.065$)
N3 X0.455 Z-0.585	(ストレートスレッドのテーパースレッドへの合成)
N4 Z-0.9425	(テーパースレッドの合成をストレートスレッドに戻す)
N5 X0.655 Z-1.0425	(45 度でエスケープ)
G00 X1.2	(終了位置へ高速移動、G32 の取り消し)
G00 Z0.1	

Q オプション例:

G32 X-1.99 Z-2. Q60000 F0.2; (60 度切削)
G32 X-1.99 Z-2. Q120000 F0.2; (120 度切削)
G32 X-1.99 Z-2. Q270123 F0.2; (270.123 度切削)

Q の使用には次の規則が適用されます:

1. 開始角度 (Q) はモーダル値ではありません。使用する度に指定します。値を指定しないと、ゼロ (0) 度とみなされます。
2. ねじ切りインクリメントの角度は 0.001 度です。小数点は使わないでください。180° 角度は Q180000 と指定し、35° 角度は Q35000 と指定します。
3. Q 角度は 0 ~ 360000 の正の数で入力します。

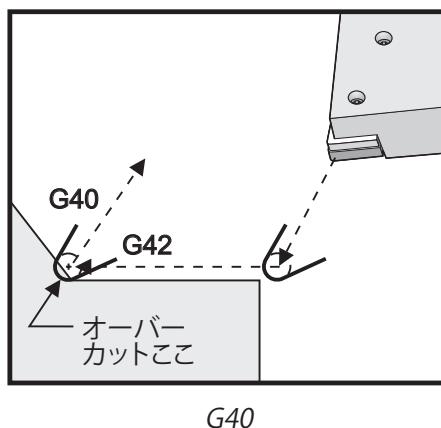
G40 工具ノーズ補正取り消し(グループ 07)

*X 切離し目標の X 軸絶対位置
*Z 切離し目標の Z 軸絶対位置
*U 切離し目標への X 軸相対距離
*W 切離し目標への Z 軸相対距離

* はオプションです

G40 で G41 または G42 を取り消します。Tx00 をプログラミングすると工具ノーズ補正も取り消されます。プログラムの終了前に工具ノーズ補正を取り消します。

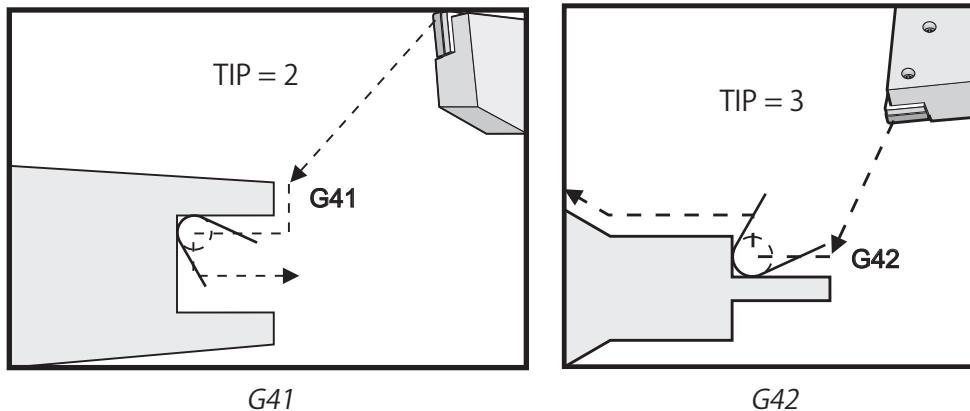
通常、工具引き離しはパーツの点には対応しません。ほとんどの場合、オーバーカットまたはアンダーカットされます。



G40

G41 工具ノーズ補正(TNC)左/ G42 TNC 右(グループ 07)

G41 または G42 で工具ノーズ補正を選択します。G41 で工具をプログラムしたパス ttith 工具の左へ移動します。



G50 グローバル座標オフセット FANUC、YASNAC の設定 (グループ 00)

- U グローバル X 座標をシフトする相対移動量と方向。
- X 絶対グローバル座標シフト。
- W グローバル Z 座標をシフトする相対移動量と方向。
- Z 絶対グローバル座標シフト。
- S 指定した値へのクランプスピンドル速度
- T 工具シフトオフセット (YASNAC) を適用。

G50 には複数の機能があり、グローバル座標の設定、グローバル座標のシフト、スピンドル速度の最大値制限などができます。詳細については「座標系とオフセット」の章を参照してください。

グローバル座標を設定するには、G50 を X 値または Z 値で指示します。有効な座標が、アドレスコード X または Z で指定した値になります。現在の機械の位置、ワークオフセット、工具オフセットを考慮します。グローバル座標が計算、設定されます。

例:G50 X0 Z0 (有効な座標は現在ゼロです);

グローバル座標系をシフトするには G50 を U 値または W 値で指定します。グローバル座標系は U または W で指定した量と方向でシフトされます。表示される現在の有効な座標系は、この量で反対方向に変更されます。パートゼロをワークセルの外側に置く場合は、通常この方法を使用します。

例:G50 W-1.0 (有効な座標は左 1.0 にシフトされます);

YASNAC 型ワーク座標シフトを設定するには、G50 を T 値で指定します (設定 33 は YASNAC に設定します)。グローバル座標は「Tool Shift Offset (工具シフトオフセット)」ページの X 値または Z 値に設定します。T アドレスコード用の値は Txxyy です。xx は 51～100 で yy は 00～50 です。例えば、T5101 は工具シフトインデックス 51 と工具磨耗インデックス 01 を指定します。工具番号 1 は選択されません。他の Txxyy コードを選択するには、G50 ブロックの外側で使う必要があります。次は、この方法で工具シフト 57 と工具磨耗 07 を使用して工具 7 を選択するプログラムの 2 例です。

例 1

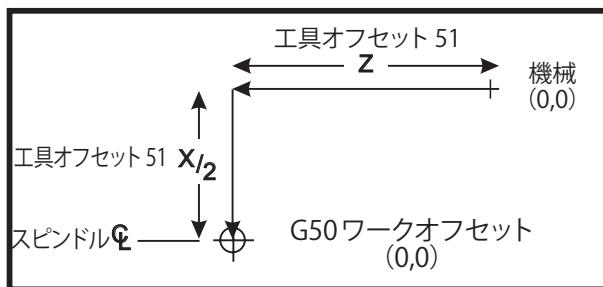
G51;
T700 M3;
G50 T5707;

(オフセットの取り消し)
(工具 7 に変更する、スピンドルをオンにする)
(工具シフトと工具磨耗を工具 7 に適用する)

例 2

G51;
G50 T5700;
T707 M3;

(オフセットの取り消し)
(工具シフトを適用する)
(工具 7 へ変更して工具磨耗を適用する)



000101
N1 G51 (機械ゼロに戻る)
N2 G50 T5100; (工具1用オフセット)
·
%

G50 YASNAC工具シフト

G50 スピンドル速度クランプ

G50 を使って最大スピンドル速度を制限できます。コントロール機能で、スピンドルが G50 コマンドで指定した S アドレス値を越えないようにします。これは周速一定モード (G96) で使います。

N1 G50 S3000; (スピンドル rpm は 3000 rpm を越えません)
N2 G97 M3; (一定表面速度取り消しを入力する、スピンドルをオンにする)

注記: このコマンドを取り消すには、その他の G50 を使って機械の最大スピンドル RPM を指定します。

G51 オフセットの取り消し (YASNAC) (グループ00)

G51 を使って既存の工具磨耗とワーク座標シフトを取り消し、機械ゼロ位置に戻ります。

ワーク座標系

HAAS CNC 旋盤制御は、YASNAC 座標系と FANUC 座標系をサポートします。ワーク座標系と工具オフセットを併用して、ワーク領域内のあらゆる場所にパツツプログラムを位置決めできます。「工具オフセット」の章も参照してください。

G52 ローカル座標系 FANUC の設定 (グループ00)

このコードでユーザー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て、機械座標系を使用します。

G54~59 ワーク座標系 1 番 ~ 6 番の選択 FANUC (グループ12)

これらのコードでオフセットメモリ内に保管されている 6 つのユーザー座標系の 1 つを選択します。軸位置に対する後続参照は、すべて新しい座標系で解釈されます。ワーク座標系オフセットは「Offsets (オフセット)」ディスプレイページで入力します。

G61 イグザクトストップ-モーダル (グループ15)

G61 コードを使ってイグザクトストップ(正確な位置決め)を指定します。その他のブロックを処理する前に、高速移動と補間移動が減速して正確に位置を決めます。イグザクトストップ(正確な位置決め)では、移動はより時間がかかり、連続カッター動作は発生しません。これにより、工具が停止した箇所の切削が深くなる場合があります。

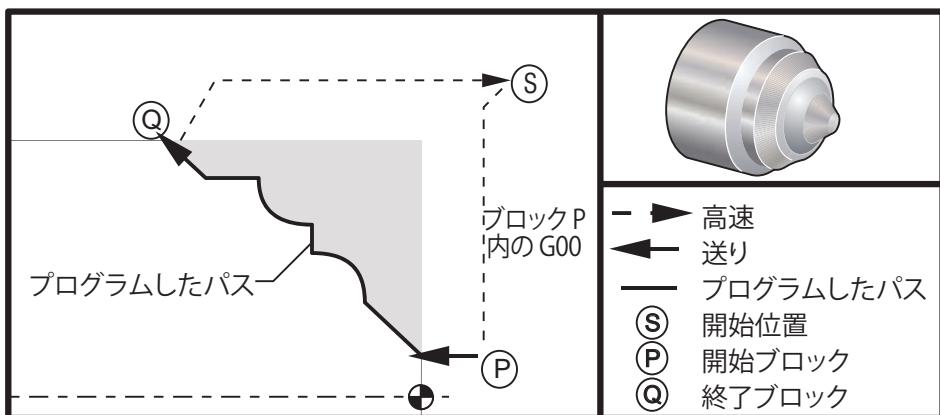
G64 イグザクトストップキャンセル G61 (グループ15)

G64 コードを使ってイグザクトストップ(正確な位置決め)を取り消します。通常の切削モードを選択します。

G70 仕上げサイクル (グループ00)

G70 仕上げサイクルを使って、荒加工切削の切削パスを、G71、G72、G73 などのストックリムーバルサイクルで仕上げます。

P 実行するルーチンの開始ブロック番号
Q 実行するルーチンの終了ブロック番号



G70

プログラミング例

G71 P10 Q50 F.012 (N10 から N50 へのパスの荒加工)

N10
F0.014
...
N50
...

G70 P10 Q50 (N10 から N50 で定義したパスの仕上げ)

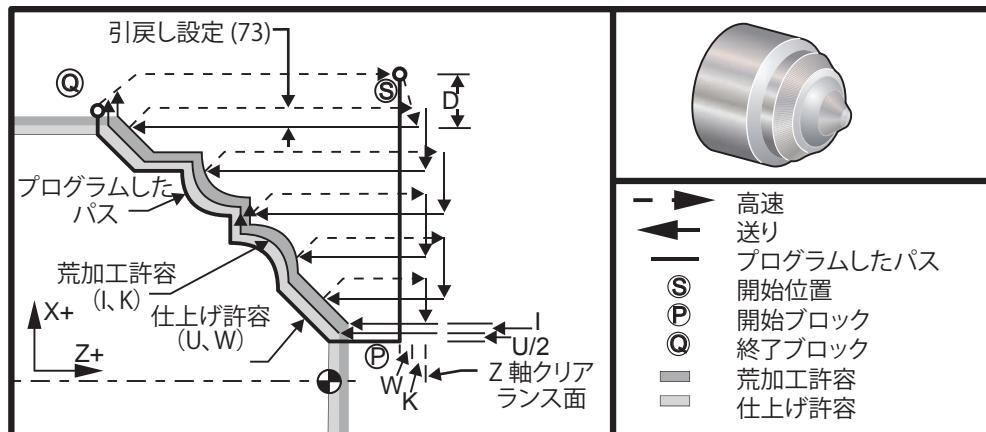
■■■

G70 サイクルはローカルサブプログラム呼出と似ています。しかし、G70 では開始ブロック番号 (P コード) と終了ブロック番号 (Q コード) を指定する必要があります。

通常、G70 サイクルは、まず P と Q で指定したブロックを使って G71、G72、G73 を実行した後に使用します。PQ ブロックのある F コード、S コード、T コードが有効になります。Q ブロック実行後、高速移動 (G00) が実行され、機械を G70 の開始前に保存した開始位置へ戻します。次に、プログラムは G70 呼出に続くブロックへ戻ります。サブルーチン内に G70 呼出で指定した Q と一致する N コードを含むブロックがない場合は、PQ シーケンス内のサブルーチンを使うことができます。この機能は FANUC コントロールまたは YASNAC コントロールとは互換性がありません。

G71 O.D./I.D. ストックリムーバルサイクル (グループ 00)

- *D ストックリムーバルの各パスの切削の深さ、正の半径
 - *F G71 PQ ブロック全体で使用する送りレート
 - *I X 軸サイズと G71 荒加工パス許容の方向、半径
 - *K X 軸サイズと G71 荒加工パス許容
 - P 荒加工するパスの開始ブロック番号
 - Q 荒加工するパスの終了ブロック番号
 - *S G71 PQ ブロック全体で使用するスピンドル速度
 - *T G71 PQ ブロック全体で使用する工具とオフセット
 - *U X 軸サイズと G71 仕上げ許容の方向、直径
 - *W Z 軸サイズと G71 仕上げ許容の方向
 - *R1 YASNAC 選択タイプ II 荒加工
- * はオプションです



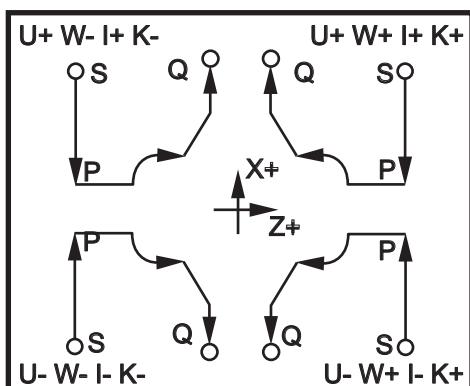
G71

この固定サイクルで、仕上げ部分の形状に合わせてパーツ上の材料を荒加工します。仕上げ済み工具パスをプログラミングしてパーツの形状を定義し、次に G71 PQ ブロックを使います。G71 ライン上にある F コマンド、S コマンド、T コマンド、または、G71 の際に有効な F コマンド、S コマンド、T コマンドを、G71 荒加工サイクル全体で使用します。通常、同じ PQ ブロック定義への G70 呼出を使って形状を仕上げます。

2種類の機械加工パスが、G71コマンドでアドレスされます。最初のパスの種類(タイプI)は、プログラムしたパスのX軸が方向を変更しない場合です。2番目のパスの種類(タイプII)ではX軸の方向を変更できます。タイプIとタイプIIのどちらのプログラムパスの場合も、Z軸の方向は変更できません。G71呼出のPで指定したブロック内にX軸動作しかない場合は、タイプIを選択します。PブロックにX軸動作とZ軸動作の両方がある場合は、タイプIIの荒加工になります。YASNACモードの場合は、タイプII荒加工を選択するにはG71コマンドブロック上にR1を含めます。

XZ面の4つの四分円の1つを切削するには、アドレスコードD,I,K,U,Wを正しく指定します。

図では、開始位置SはG71呼出時の工具位置を表します。Zクリアランス面は、Z軸開始位置、Wの合計、オプションのK仕上げ許容から算出します。



G71 アドレスの関係

タイプIの詳細

プログラマーがタイプIを指定すると、X軸工具パスは切削中は後退しません。各荒加工パスX軸位置を決めるには、Dで指定した値を現在のX位置に適用します。各荒加工パス用のZクリアランス面に沿った移動は、ブロックP内のGコードで決めます。ブロックPにG00コードがある場合は、Zクリアランス面に沿った移動は高速モードになります。ブロックPにG01がある場合は、移動はG71の送りレートになります。

各荒加工パスは、荒加工許容と仕上げ許容用にプログラムした工具パスと交差する前に停止します。工具は45度



の角度で、設定 73 で指定した距離まで材料から離れます。工具は高速モードで Z 軸クリアランス面に移動します。

荒加工が完了すると、工具は、クリーンアップと荒加工切削のために工具パスに沿って移動します。I と K を指定した場合は、工具パスに平行した追加荒加工仕上げ切削が実行されます。

タイプ II の詳細

プログラマーがタイプ II を指定すると、X 軸 P Q パスを変更できます（例えば、X 軸工具パスの方向を逆転できます）。

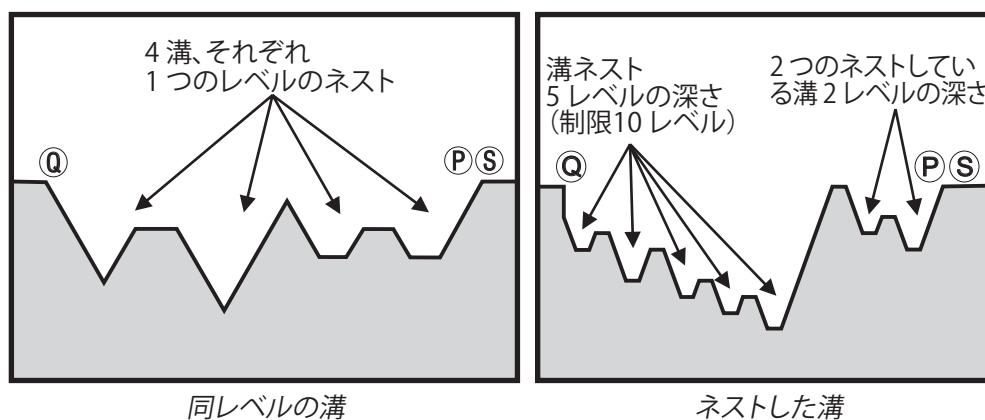
X 軸 PQ パスは元の開始位置を超えることはできません。例外は終了 Q ブロックだけです。

タイプ II 荒加工には、設定 33 が YASNAC に設定されている場合は、G71 コマンドブロック上に R1（小数点なし）を含む必要があります。

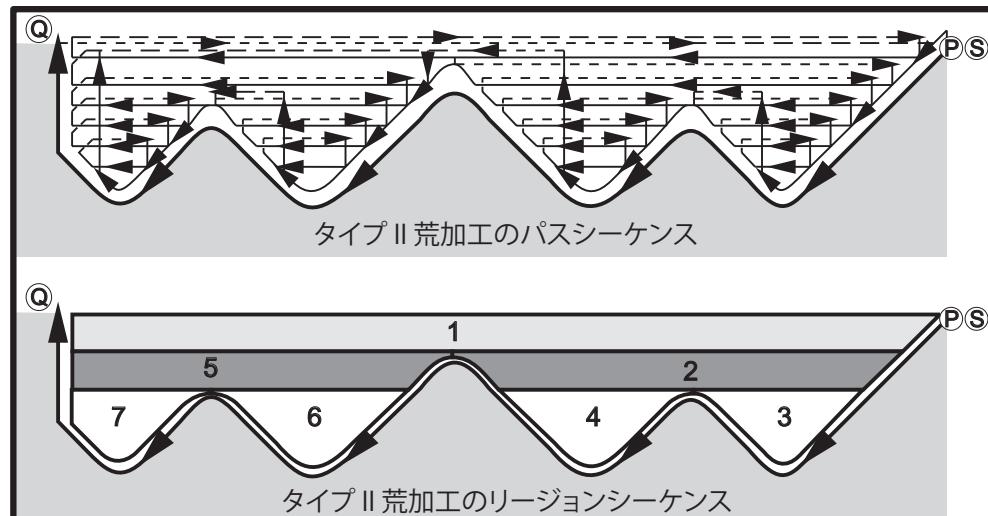
タイプ II は、設定 33 が FANUC に設定されている場合は、X 軸と Z 軸の両方と P で指定したブロックに、参照移動を含む必要があります。

荒加工はタイプ I と似ています。ただし、Z 軸に沿う各パスの後に、工具は PQ で定義したパスに沿って移動します。次に、工具は、X 軸に平行に設定 73 (Can Cycle Retraction (固定サイクル引戻し)) で定義した距離まで離れます。タイプ II 荒加工方法は、仕上げ切削の前にパツ内手順を離れないため、通常、仕上り結果が良くなります。

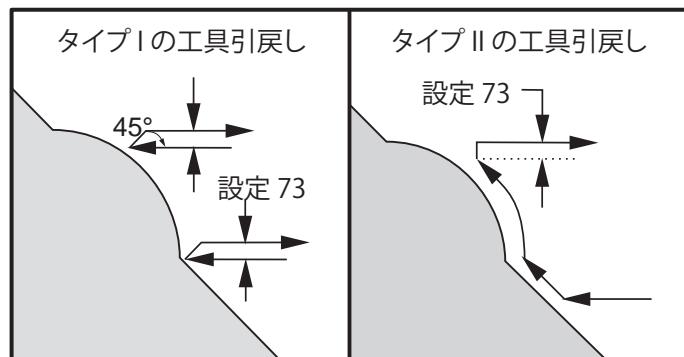
トラフ



トラフは、切削中の材料に凹面を作成する方向の変更として定義できます。連続するトラフが同じレベルにある場合は、無限数のトラフが可能です。トラフがネストしているトラフ内にある場合は、トラフネストは最大 10 レベルまでとなります。次の図は、PQ パスのトラフが複数ある連続した荒加工切削（タイプ I とタイプ II）を表しています。まず、トラフ上のすべての材料を荒加工してから、トラフを Z 方向に荒加工します。



タイプII荒加工のパスシーケンス



タイプIとタイプIIの工具引戻し

注記:Z仕上げまたは荒加工許容の効果は、トラフの片側にある2つの切削部分とトラフの反対側にある対応する点の間に制限されます。この距離は、荒加工許容と仕上げ許容の合計の2倍よりも大きくする必要があります。

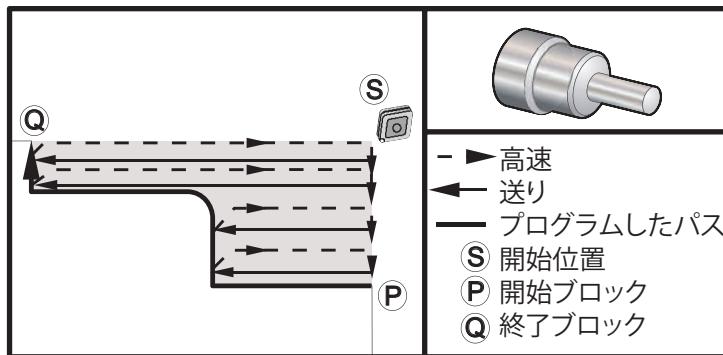
例えば、G71ではタイプIIパスには次が含まれます:

...
X-5. Z-5.
X-5.1 Z-5.1
X-3.1 Z-8.1

...
切削部分2の開始点から、切削部分3の同じ点までの水平距離は0.2であるため、指定できる最大許容は0.999です。これよりも大きい許容を指定するとオーバーカットします。

カッター補正は、荒加工許容を、半径と工具先端の種類に応じて調整して概算します。そのため、許容に適用される制限は、許容と工具半径の合計にも適用されます。

注記:PQパスにある最終切削が非単調曲線の場合は、仕上げ許容を使って、短い引き戻し切削を追加します。Wは使わないでください。



G71 基本Gコードの例

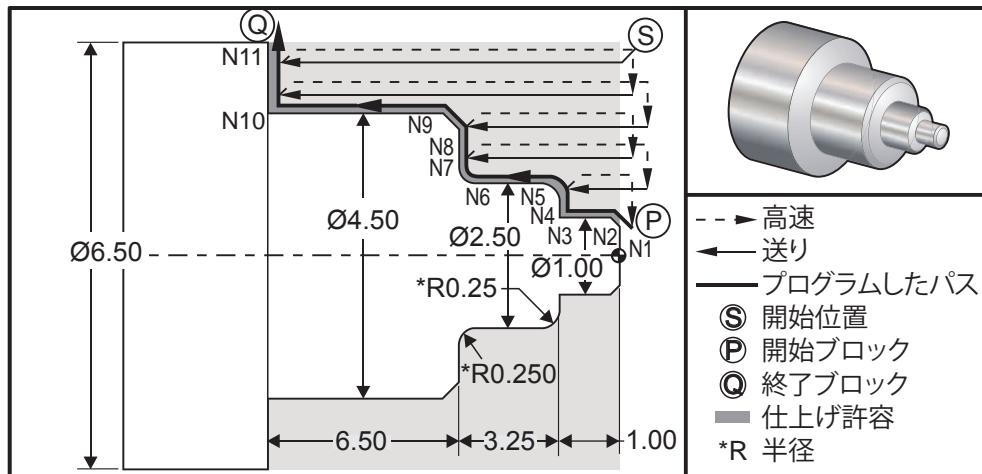
プログラムの例

%
O0070
T101
G50 S2500
G97 S509 M03
G00 G54 X6.Z0.05
G96 S800
G71 P1 Q2 D0.15 U0.01 W0.005 F0.014
N1 G00 X2.
G01 Z-3. F0.006
X3.5
G03 X4.Z-3.25 R0.25
G01 Z-6.
N2 X6.
G70 P1 Q2
M09
G28 M05
M30
%

説明

(G71 荒加工サイクル)

(パスを終了する)



G71 タイプ1 O.D./I.D. ストックリムーバルの例

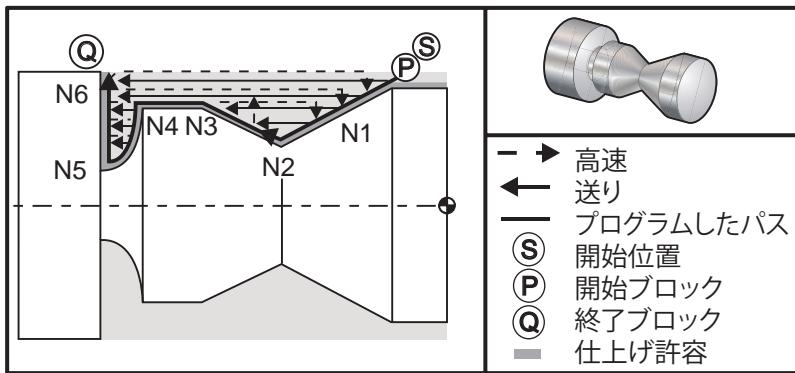
プログラムの例

```

%
O0071                               (FANUC G71 タイプ1例)
T101 (CNMG 432)                     (工具交換とオフセットの適用)
G00 G54 X6.6 Z.05 M08               (原点へ高速移動)
G50 S2000                            (最大 RPM 2000 を設定する)
G97 S636 M03                         (スピンドルオン)
G96 S750                             (一定表面速度オン)
G71 P1 Q11 D0.15 U0.01 W0.005 F0.012 (荒加工サイクルを定義する)
N1 G00 X0.6634 P                   (定義を開始する)
N2 G01 X1.Z-0.1183 F0.004          (パス.004" 送りを終了する)
N3                                     Z-1.
N4                                     X1.9376
N5 G03 X2.5 Z-1.2812 R0.2812
N6 G01 Z-3.0312
N7 G02 X2.9376 Z-3.25 R0.2188
N8 G01 X3.9634
N9 X4.5 Z-3.5183
N10 Z-6.5
N11 X6.0 Q                          (定義を終了する)
G00 X0 Z0 T100                      (工具交換位置へ高速移動)
T202                                 (工具を終了する)
G50 S2500
G97 S955 M03
G00 X6.Z0.05 M08
G96 S1500
G70 P1 Q11
G00 X0 Z0 T200
M30
%

```

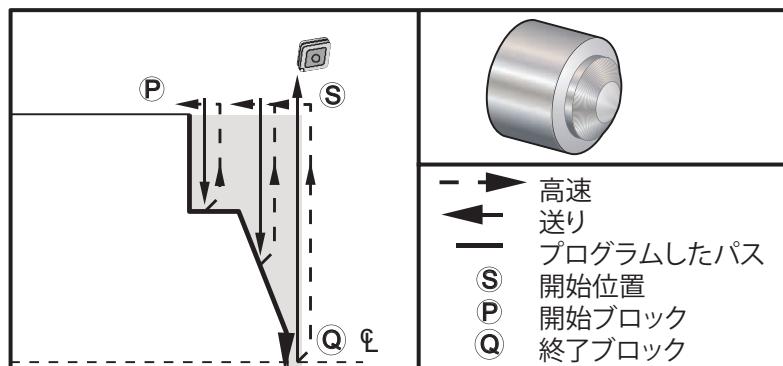
説明



G71 タイプII O.D./I.D. ストックリムーバルの例

プログラムの例

```
%  
O0135  
T101  
G97 S1200 M03  
G00 G54 X2.Z.05  
G71 P1 Q6 D0.035 U0.03 W0.01 F0.01  
N1 G01 X1.5 Z-0.5 F0.004  
N2 X1.Z-1.  
N3 X1.5 Z-1.5  
N4 Z-2.  
N5 G02 X0.5 Z-2.5 R0.5  
N6 G1 X2.  
G00 X0.Z0.T100  
T202  
G97 S1500 M03  
G70 P1 Q6  
G28  
M30  
%
```



G72 基本Gコードの例

プログラムの例

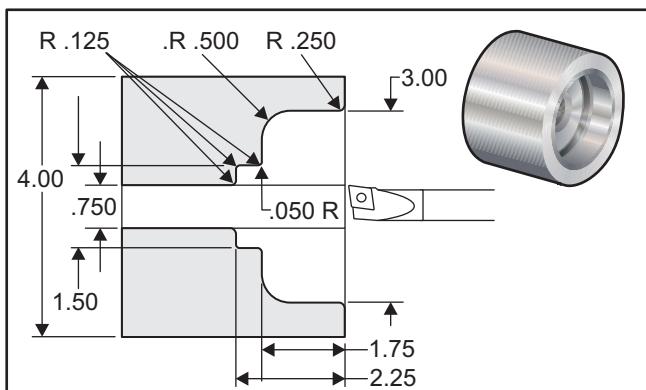
```
%  
O0069  
T101  
G50 S2500  
G97 S509 M03  
G54 G00 X6.Z0.05
```



G96 S800
G72 P1 Q2 D0.075 U0.01 W0.005 F0.012
N1 G00 Z-0.65
G01 X3.F0.006
Z-0.3633
X1.7544 Z0.
X-0.0624
N2 G00 Z0.02
G70 P1 Q2 (パスを終了する)
M05
G28
M30
%

G71 I.D.ストックリムーバブルの例

注記: G71 をこのサイクルで I.D. (内径) 上に定義する前に、工具の開始位置が荒加工切削するパーツの直径未満に位置していることを確認します。



工具	オフセット	半径	先端
4	04	.0	0
%			
O1136	(I.D. (内径) 上での G71 の使用例)		
N1 T101	(工具 1 オフセット 1)		
N2 G97 S2000 M03			
N3 G54 G00 X0.7 Z0.1 M08	(開始位置へ高速移動)		
N4 G71 P5 Q12 U-0.01 W0.005 D0.08 F0.01	(U は G71 I.D. Roughing (内径荒加工)用の負です)		
N5 G00 X4.5	(N5 は G71 ラインの P6 で定義したパートパラメトリの始まりです)		
N6 G01 X3.,R.25 F.005			
N7 Z-1.75 ,R.5			
N8 X1.5 ,R.125			
N9 Z-2.25 ,R.125			
N10 X.75 ,R.125			
N11 Z-3.			
N12 X0.73	(N12 は G71 ラインの Q12 で定義したパートパラメトリの終わりです)		



N13 G70 P5 Q12

(G70 はライン P5 から Q12 の仕上げパスを定義します)

N14 M09

N15 G28

(工具交換のために機械をホームに送る)

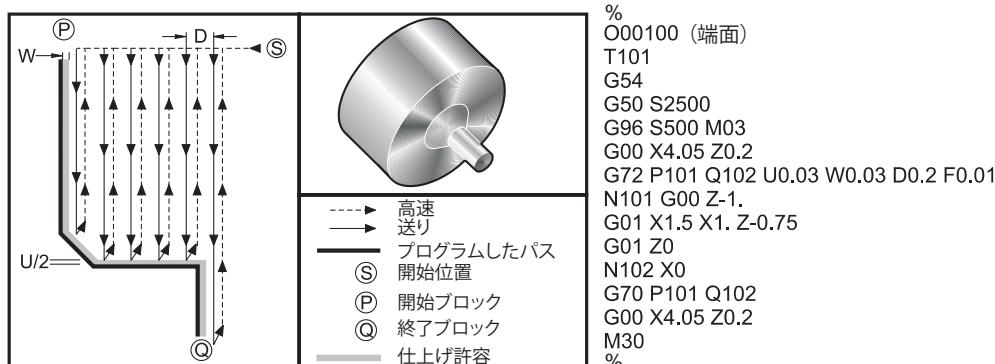
M30;

%

G72 端面ストックリムーバルサイクル(グループ 00)

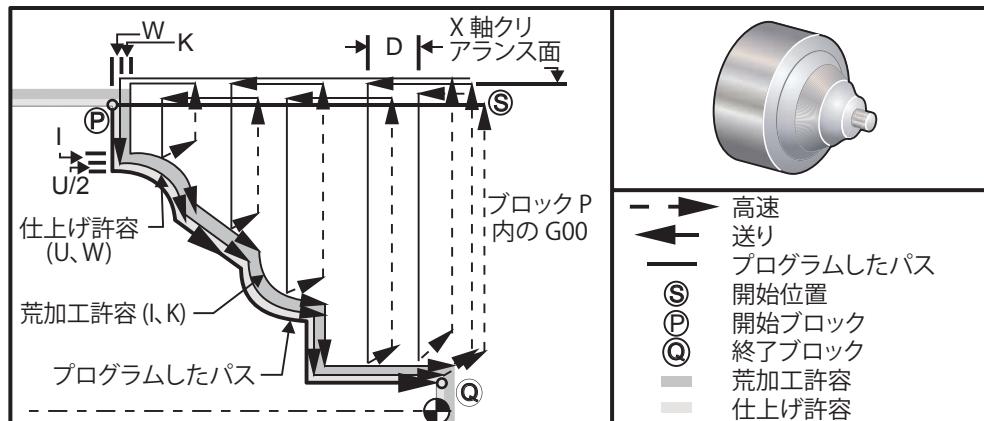
- *D ストックリムーバルの各パスの切削の深さ、正
- *F G72 PQ ブロック全体で使用する送りレート
- *I X 軸サイズと G72 荒加工パス許容の方向、半径
- *K X 軸サイズと G72 荒加工パス許容
- P 荒加工するパスの開始ブロック番号
- Q 荒加工するパスの終了ブロック番号
- *S G72 PQ ブロック全体で使用するスピンドル速度
- *T G72 PQ ブロック全体で使用する工具とオフセット
- *U X 軸サイズと G72 仕上げ許容の方向、直径
- *W Z 軸サイズと G72 仕上げ許容の方向

* はオプションです



この固定サイクルは、パーツ上の物質を仕上部分の形状に合わせて取り除きます。G71 と似ていますが、これは材料をパーツ表面に沿って取り除きます。仕上げ済み工具パスをプログラミングしてパーツの形状を定義し、次に G72 PQ ブロックを使います。G72 ライン上にある F コマンド、S コマンド、T コマンド、または、G72 の際に有効な F コマンド、S コマンド、T コマンドを、G72 荒加工サイクル全体で使用します。通常、同じ PQ ブロック定義への G70 呼出を使って形状を仕上げます。

2種類の機械加工パスが、G72コマンドでアドレスされます。最初のパスの種類(タイプ I)は、プログラムしたパスの Z 軸が方向を変更しない場合です。2番目のパスの種類(タイプ II)では、Z軸の方向を変更できます。タイプ I と タイプ II のどちらのプログラムパスの場合も、X 軸の方向は変更できません。設定 33 が FANUC に設定されている場合は、G72 呼出の P で指定したブロック内に X 軸移動しかない場合は、タイプ I を選択します。P ブロックに X 軸動作と Z 軸動作の両方がある場合は、タイプ II の荒加工になります。設定 33 が YASNAC に設定されている場合は、タイプ II を選択するには、G72 コマンドブロック上に R1 を含む必要があります(「タイプ II の詳細」を参照してください)。

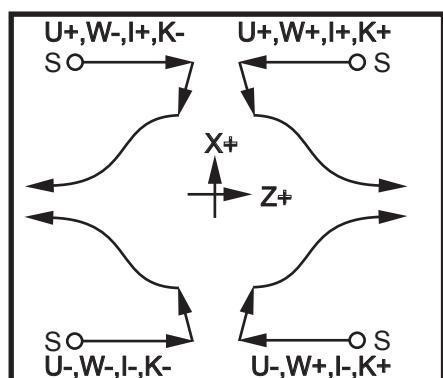


G72 端面ストックリムーバルサイクル

G72 には荒加工段階と仕上げ段階があります。荒加工段階と仕上げ段階は、タイプIとタイプIIでは若干違います。一般に、荒加工段階は指定した送りレートで X 軸に沿ってパスを繰り返します。仕上げ段階は、荒加工段階で残った余分な材料を、仕上げ工具による G70 ブロック用仕上げ材料を残して取り除くようにプログラムした工具パスに沿ったパスから成ります。どちらのタイプでも、最終動作は開始位置 S に戻ります。

前の図では、開始位置 S は G72 呼出時の工具位置です。Zクリアランス面は、X 軸開始位置、U の合計、オプションの I 仕上げ許容から算出します。

XZ 面の 4 つの四分円の 1 つを切削するには、アドレスコード I、K、U、W を正しく指定します。次の図は、関連四分円で目的の作業を完了するための、アドレスコードの適切な符合を示します。



G72 アドレスの関係

タイプIの詳細

プログラマーがタイプIを指定すると、Z 軸工具パスは切削中は後退しません。

各荒加工パス Z 軸位置を決めるには、D で指定した値を現在の Z 位置に適用します。各荒加工パス用の X クリアランス面に沿った移動は、ブロック P 内の G コードで決めます。ブロック P に G00 コードがある場合は、X クリアランス面に沿った移動は高速モードになります。ブロック P に G01 がある場合は、移動は G72 の送りレートになります。

各荒加工パスは、荒加工許容と仕上げ許容用にプログラムした工具パスと交差する前に停止します。工具は 45 度の角度で、設定 73 で指定した距離まで材料から離れます。工具は高速モードで X 軸クリアランス面へ移動します。

荒加工が完了すると、工具は、クリーンアップと荒切削のために工具パスへ平行に移動します。I と K を指定した場合は、工具パスに平行した追加荒加工仕上げ切削が実行されます。



タイプIIの詳細

プログラマーがタイプIIを指定すると、Z軸PQパスを変更できます(例えば、Z軸工具パスの方向を逆転できます)。

Z軸PQパスは、元の開始位置を超えることはできません。例外は終了Qブロックだけです。

タイプII荒加工には、設定33がYASNACに設定されている場合は、G71コマンドブロック上にR1(小数点なし)を含む必要があります。

タイプIIは、設定33がFANUCに設定されている場合は、X軸とZ軸の両方とPで指定したブロックに、参照移動を含む必要があります。

荒加工はタイプIと似ています。ただし、X軸に沿う各パスの後で、工具はPQで定義したパスに沿って移動します。次に、工具は、Z軸に平行に設定73(Can Cycle Retraction(固定サイクル引戻し))で定義した距離まで離れます。タイプII荒加工方法は、仕上げ切削の前にパツ内手順を離れないため、通常、仕上り結果が良くなります。

X仕上げまたは荒加工許容の効果は、トラフの片側にある2つの切削部分とトラフの反対側にある対応する点の間に制限されます。この距離は、荒加工許容と仕上げ許容の合計の2倍よりも大きくする必要があります。

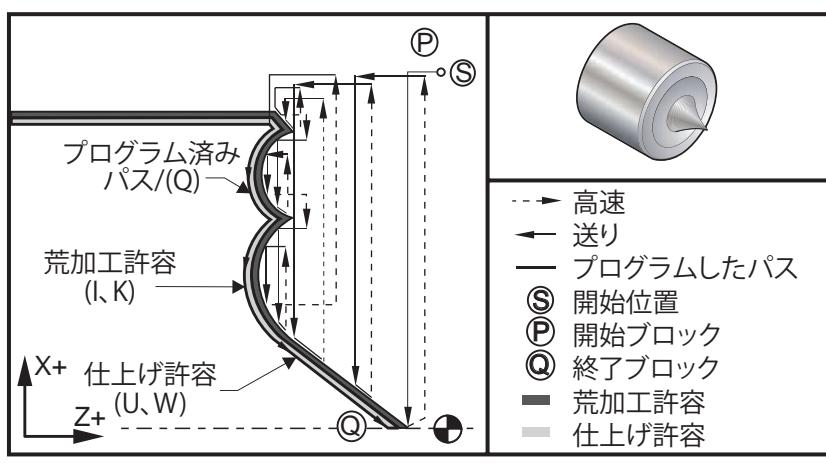
例えば、G72ではタイプIIパスには次が含まれます:

...
X-5. Z-5.
X-5.1 Z-5.1
X-8.1 Z-3.1

...
切削部分2の開始点から、切削部分3の同じ点までの水平距離は0.2であるため、指定できる最大許容は0.999となります。これよりも大きい許容を指定するとオーバーカットが発生します。

カッター補正は、荒加工許容を、半径と工具先端の種類に応じて調整して概算します。そのため、許容に適用される制限は、許容と工具半径の合計にも適用されます。

要注意!PQパスにある最終切削が非単調曲線の場合は、仕上げ許容を使って、短い引き戻し切削を追加します。Uは使わないでください。



G72 端面リムーバル

プログラムの例

%
00722
T101
S1000 M03

説明

(G72 荒加工サイクル)

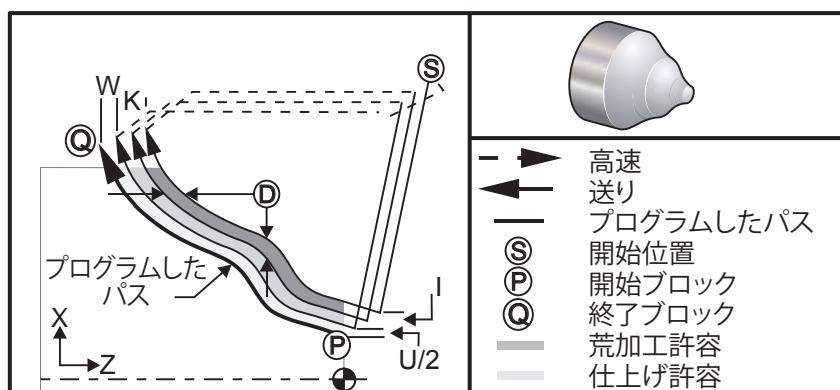


G00 G54 X2.1 Z0.1
 G72 P1 Q2 D0.06 I0.02 K0.01 U0.0 W0.01 S1100 F0.015
 N1 G01 Z-0.46 X2.1 F0.005
 X2.
 G03 X1.9 Z-0.45 R0.2
 G01 X1.75 Z-0.4
 G02 X1.65 Z-4 R0.06
 G01 X1.5 Z-0.45
 G03 X1.3 Z-0.45 R0.12
 G01 X1.17 Z-0.41
 G02 X1.03 Z-0.41 R0.1
 G01 X0.9 Z-0.45
 G03 X0.42 Z-0.45 R0.19
 G03 X0.2 Z-0.3 R0.38
 N2 G01 X0.01 Z0
 G70 P1 Q2 (パスを終了する)
 M05
 G28
 M30
 %

G73 不規則パスのストックリムーバルサイクル(グループ 00)

D	切削パスの数、正の数
*F	G73 PQ ブロック全体で使用する送りレート
I	最初の切削から最後の切削までの X 軸の距離と方向、半径
K	最初の切削から最後の切削までの Z 軸の距離と方向
P	荒加工するパスの開始ブロック番号
Q	荒加工するパスの終了ブロック番号
*S	G73 PQ ブロック全体で使用するスピンドル速度
*T	G73 PQ ブロック全体で使用する工具とオフセット
*U	X 軸サイズと G73 仕上げ許容の方向、直径
*W	Z 軸サイズと G73 仕上げ許容の方向

* はオプションです



G73 不規則パスのストックリムーバルサイクル

G73 固定サイクルは、鋳型などの実行材料の荒加工切削に使用できます。固定サイクルは、材料が取り除かれてい



るか、材料とプログラム工具パス PQ の距離がはっきり分からぬことを前提とします。

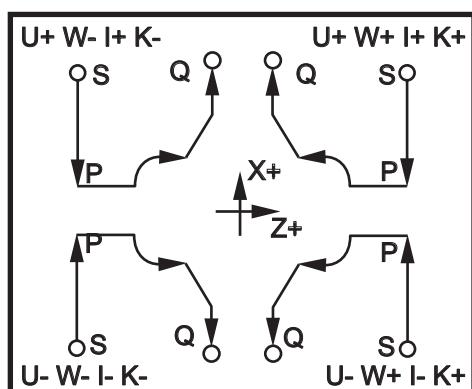
機械加工は現在の位置(S)から開始し、最初の荒加工切削まで高速移動するか送ります。アプローチは、G00 または G01 がブロック P にプログラムされているかどうかによって異なります。機械加工はプログラムされた工具パスに平行に続きます。ブロック Q に達すると、開始位置と 2 番目の荒加工パス用オフセットへの高速切離しが実行されます。荒加工パスはこのようにして、D で指定した荒加工パスの回数続けます。最後の荒加工が完了すると、工具は開始位置 S へ戻ります。

G73 ブロックの前または中の F、S、T だけが有効になります。P から Q ライン上の送り(F)、スピンドル速度(S)、工具交換(T)コードは無視されます。

最初の荒加工切削のオフセットは、X 軸は $(U/2 + I)$ 、Z 軸は $(W + K)$ で決定します。各連続荒加工パスは、X 軸では $(I/(D-1))$ 、Z 軸では $(K/(D-1))$ ずつ最終荒加工仕上げパスに相対的に近づきます。最後の荒加工切削は、仕上げ材料許容を、X 軸では U/2 で、Z 軸では W で指定した分だけ常に残します。固定サイクルは G70 仕上げ固定サイクルで使用します。

プログラムした工具パス PQ は、X または Z では単調移動である必要はありません。しかし、アプローチと切離しの間、既存の材料が工具移動の妨げにならないようにします。

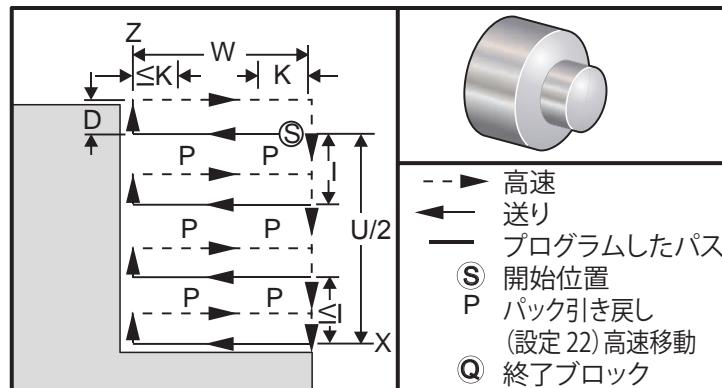
D の値は正の整数とする必要があります。D の値に小数点が含まれる場合はアラームが生成されます。ZX 面の 4 つの四分円は、U、I、W、K に次の符号を使用すると、機械加工できます。



G71 アドレスの関係

G74 端面溝入れサイクル(グループ 00)

- *D 開始面に戻る際の工具クリアランス、正
- *F 送りレート
- *I ペックサイクル間のインクリメントの X 軸サイズ、正の半径
- K サイクル内のペック間のインクリメントの Z 軸サイズ
- *U 最遠ペックまでの X 軸相対距離(直径)
- W 合計ペック深さまでの Z 軸相対距離
- *X 最遠ペックサイクルの X 軸絶対位置(直径)
- Z Z 軸絶対位置、合計ペック深さ
- * はオプションです

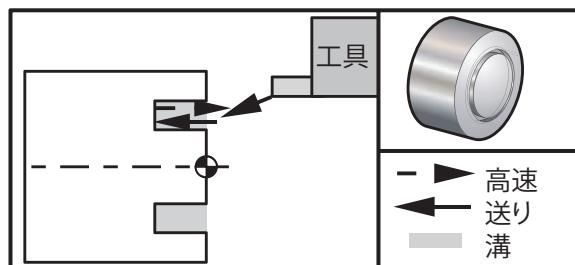


G74 端面溝切サイクル、ペックドリル

G74 固定サイクルを使って、ペックドリルや旋削用にパーツ面上で端面溝入れりできます。

G74 ブロックに X コードまたは U コードが追加され、X が現在位置にない場合は、2 つのペックサイクルが最小になります。1 つは現在の位置で、もう 1 つは X 位置です。I コードは X 軸ペックサイクル間の相対距離です。I を追加すると、複数の均等間隔による開始位置 S と X 間のペックサイクルを実行します。S と X の距離が I で均等に分割できない場合は、最終間隔は I より小さくなります。

K を G74 ブロックに追加する場合は、ペックは K で指定した間隔毎に実行され、ペックは設定 22 で定義した間隔で送り方向の反対方向に高速移動します。D コードは、端面溝入れりと旋削のために使用することができ、開始面 S に戻ったときにクリアランスします。



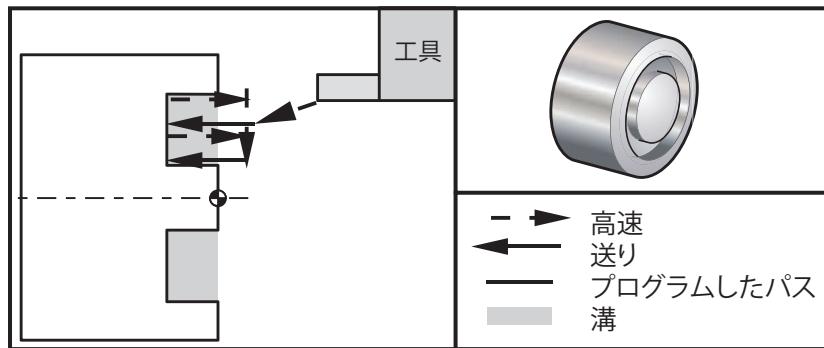
G74 端面溝切サイクル

プログラムの例

%
O0071
T101
G97 S750 M03
G00 X3.Z0.05
G74 Z-0.5 K0.1 F0.01
G28
M30
%

説明

(開始位置へ高速移動)
(.100" ペックで Z-.5 を送る)



G74 端面溝切サイクル(複数パス)

プログラムの例

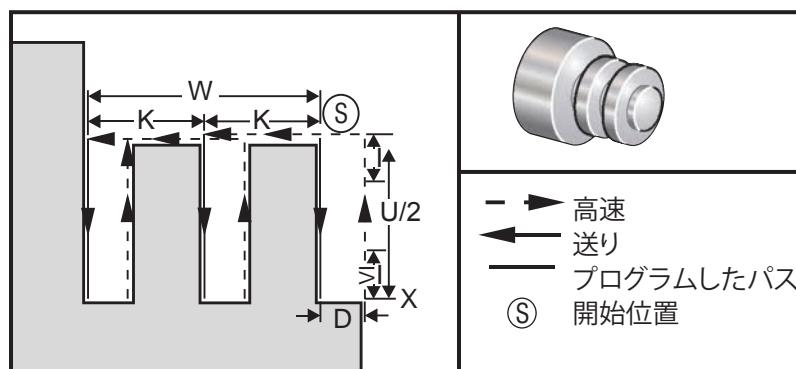
説明

```
%  
O0074  
T101  
G97 S750 M03  
G00 X3.Z0.05          (開始位置へ高速移動)  
G74 X1.75 Z-0.5 I0.2 K0.1 F0.01    (端面溝入れサイクルの複数パス)  
G28  
M30  
%
```

G75 外径/内径端面溝入れサイクル(グループ 00)

- *D 開始面に戻る際の工具クリアランス、正
 - *F 送りレート
 - *I サイクル内のペック間のインクリメントのX軸サイズ(半径測定)
 - *K ペックサイクル間のインクリメントのZ軸サイズ
 - *U 合計ペック深さまでのX軸相対距離
 - W 最遠ペックサイクルまでのZ軸相対距離、符号付き
 - *X X軸絶対位置における合計ペック深さ、符号付き直径
 - Z 最遠ペックサイクルまでのZ軸絶対位置、符号付き
- * はオプションです

G75 は回転工具を使った半径ペックドリルにも使用します。

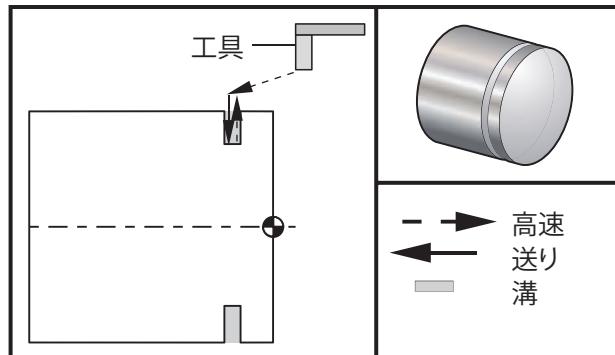


G75 外径/内径 溝切サイクル

G75 固定サイクルは外径の端面溝入れりに使用できます。G75ブロックにZまたはWコードが追加され、Zが現



在位置がない場合は、2つのペックサイクルが最小になります。1つは現在位置、もう1つはZ位置です。KコードはZ軸のペックサイクル間の相対距離です。Kを追加すると、等間隔の複数の溝を実行します。開始位置と合計深度(Z)間の距離をKで均等に分割できない場合は、Zの最終間隔はKよりも短くなります。チップクリアランスは設定22で定義します。

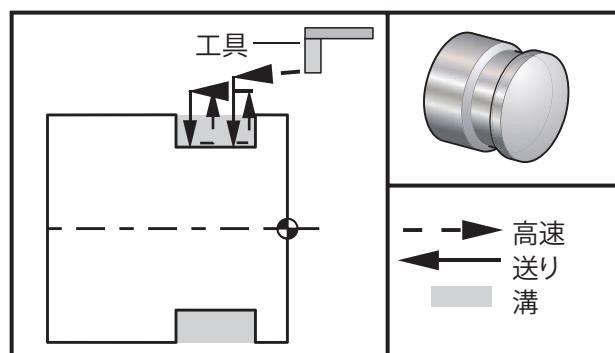


プログラムの例

説明

```
%  
O0075  
T101  
G97 S750 M03  
G00 X4.1 Z0.05      (クリア位置へ高速移動)  
G01 Z-0.75 F0.05    (溝切り位置へ送る)  
G75 X3.25 I0.1 F0.01 (外径/内径ペック端面溝入れリシングルパス)  
G00 X5.Z0.1  
G28  
M30  
%
```

次のプログラムは、G75 プログラムの例です(複数パス)。



プログラムの例

説明

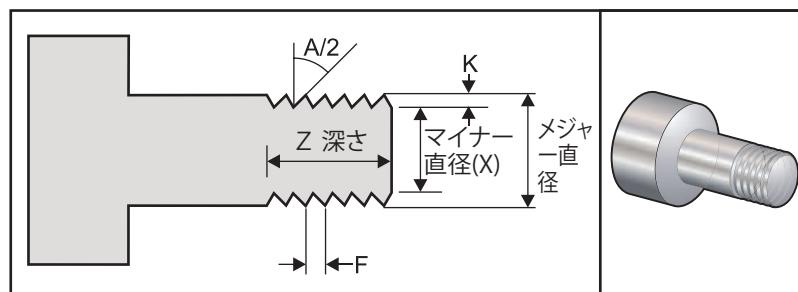
```
%  
O0075  
T101  
G97 S750 M03
```



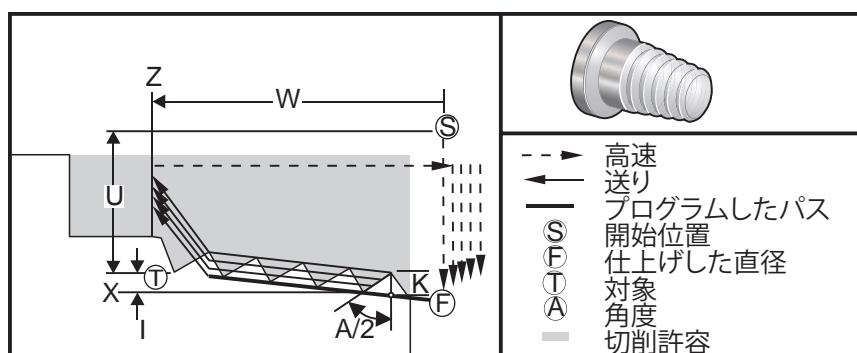
G00 X4.1 Z0.05
 G01 Z-0.75 F0.05
 G75 X3.25 Z-1.75 I0.1 K0.2 F0.01
 G00 X5.Z0.1
 G28
 M30
 %

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)小数点は使いません
 - D 最初のパスの切削深さ
 - F(E) 送りレート、スレッドのリード
 - *I スレッドのテーパー量、半径測定
 - K スレッドの高さ、スレッドの深さの定義、半径測定
 - *P シングルレッジ切削(負荷一定)
 - *Q スレッド開始角度(小数点は使いません)
 - *U X軸の相対移動距離、開始から最大スレッド深さ直径
 - *W Z軸の相対移動距離、開始から最大スレッド長
 - *X X軸の絶対位置、最大スレッド深さ直径
 - *Z Z軸の絶対位置、最大スレッド長
- * はオプションです



設定95/96は、面取りの寸法/角度を決定します。M23/24は面取りをオン/オフにします。



G76固定サイクルは、ストレートスレッドとテーパー(パイプ)スレッドの両方のねじ切りに使うことができます。

スレッドの高さは、ねじ山からねじ底までの距離で定義します。算出したスレッド(K)の深さは、Kの値から仕上げ許容(設定86 Thread Finish Allowance(スレッド仕上げ許容))を引いた値になります。

スレッドのテーパーは、ポイントTの目標位置X,Zから、位置Fまで測定します。従来の外径テーパースレッドには負のI値があります。

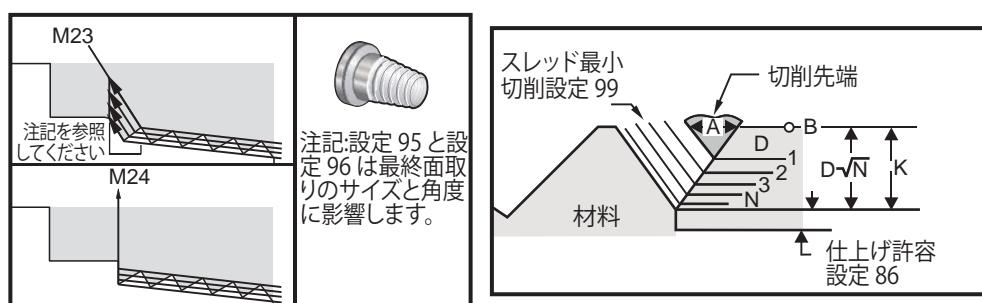


スレッドを通る最初の切削の深さは D で指定します。スレッドを通る最後の切削の深さは設定 86 で制御できます。

スレッドに対する工具ノーズ角度は A で指定します。値は 0 度～120 度の範囲です。A を使用しない場合は、0 度と想定されます。

F コードでは、ねじ切りの送りレートを指定します。ねじ切り固定サイクルの前に、常に G99 (回転あたりの送り) を指定するようにすることをお勧めします。また、F コードは、スレッドピッチまたはリードも示します。

スレッドの最後の部分で、オプションの面取りが実行されます。面取りの寸法と角度は、設定 95 (Thread Chamfer Size (スレッド面取り寸法)) および設定 96 (Thread Chamfer Angle (スレッド面取り角度)) で管理します。面取りサイズはスレッドの数で指定します。1.000 が設定 95 に記録され、送りレートが .05 の場合は、面取りは .05 になります。面取りで、ショルダーまで機械加工するスレッドの外観と機能性が向上します。スレッドの最後にリリーフがある場合は、設定 95 で面取り寸法に 0.000 と指定するか、M24 を使って面取りを省略できます。設定 95 のデフォルト値は 1.000 で、スレッドのデフォルト角度 (設定 96) は 45 度です。



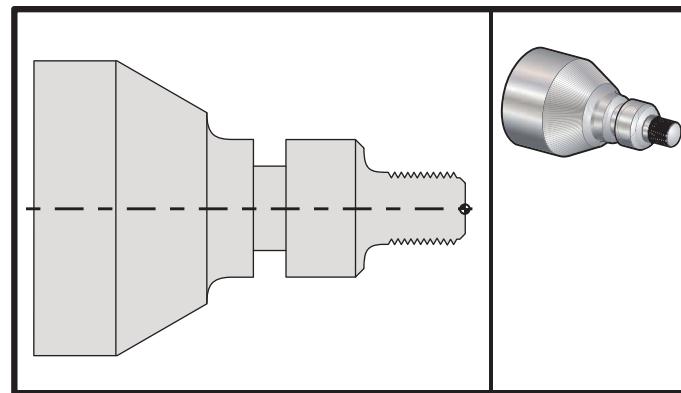
「A」値を使用するG76

G76 Multiple Thread Cutting (複数スレッド切り) には 4 つのオプションがあります

- P1: シングルエッジ切削、切削量一定
- P2: ダブルエッジ切削、切削量一定
- P3: シングルエッジ切削、切削深さ一定
- P4: ダブルエッジ切削、切削深さ一定

P1 および P3 の両方でシングルエッジねじ切りが可能ですが、P3 の場合、すべてのパスで深度一定の切削が行われる点が異なります。同様に、P2 および P4 オプションではダブルエッジ切削が可能で、P4 ではすべてのパスで一定深度の切削を実行します。業界経験によると、ダブルエッジ切削オプション P2 を使用すると高品質なねじ切りができると言えます。

D は最初の切削の深さを指定します。それぞれの一連の切削は、方程式 $D * \sqrt{N}$ で決定します。この場合、N はスレッドに沿った N 番目のパスです。カッターのリードエッジは、すべての切削を実行します。各パスの X 位置を算出するには、開始点から各パスの X 値を測定して前のすべてのパスの合計を出します。



G76 ネジ切りサイクル、複数パス

プログラムの例

説明

%
T101
G50 S2500 (最大 RPM 選択工具ジオメトリを設定する)
G97 S1480 M03 (スピンドルオン 選択工具 1 オフセット 1)
G54 G00 X3.1 Z0.5 M08 (ワーク座標を選択する、参照点へ高速移動、クーラントオン)
G96 S1200 (一定表面速度オン)
G01 Z0 F0.01 (パース Z0 へ位置決めする)
X-0.04
G00 X3.1 Z0.5
G71P1 Q10 U0.035 W0.005 D0.125 F0.015 (荒加工サイクルを定義する)
N1 X0.875 Z0 (工具パスを開始する)
N2 G01 X1.Z-0.075 F0.006
N3 Z-1.125
N4 G02 X1.25 Z-1.25 R0.125
N5 G01 X1.4
N6 X1.5 Z-1.3
N7 Z-2.25
N8 G02 X1.9638 Z-2.4993 R0.25
N9 G03X2.0172 Z-2.5172 R0.0325
N10 G01 X3.Z-3.5 (工具パスを終了する)
G00 Z0.1 M09
G28
N20 (スレッドサンプルプログラム HAAS SL シリーズ FANUC システム)
T505
G50 S2000
G97 S1200 M03 (ねじ切り工具)
G00 X1.2 Z0.3 M08 (位置へ高速移動)



G76 X0.913 Z-0.85 K0.042 D0.0115 F0.0714 (ねじ切りサイクル)
G00X1.5 Z0.5 G28 M09
N30 (HAAS SL シリーズ FANUC システム)
T404
G50 S2500
G97 S1200 M03 (溝切り工具)
G54 G00 X1.625 Z0.5 M08
G96 S800
G01 Z-1.906 F0.012
X1.47 F0.006
X1.51
W0.035
G01 W-0.035 U-0.07
G00 X1.51
W-0.035
G01 W0.035 U-0.07
X1.125
G01 X1.51
G00 X3.Z0.5 M09
G28
M30
%

スタートスレッド角度(Q)の使用例

G76 X1.92 Z-2. Q60000 F0.2 D0.01 K0.04 (60 度切削)
G76 X1.92 Z-2. Q120000 F0.2 D0.01 K0.04 (120 度切削)
G76 X1.92 Z-2. Q270123 F0.2 D0.01 K0.04 (270.123 度切削)

Q の使用には次の規則が適用されます。

1. 開始角度 Q は、使用する度に指定します。値を指定しないと、ゼロ (0) 度とみなされます。
2. 小数点は使わないでください。ねじ切りインクリメントの角度は 0.001 度です。180° 角度は Q180000 と指定し、35° 角度は Q35000 と指定します。
3. Q 角度は 0 ~ 360000 の正の数で入力します。

ねじ切りの複数開始の例

ねじ切りサイクルする度に開始点を変更して、複数のスレッドを切削できます。

ここでは、前の例を変更して複数のスタートスレッドを作成します。追加開始点を算出するには、送り (F0.0714) を開始点 (3) の数で割ります。 $.0714 / 3 = .0238$ 。この値を最初の Z 軸開始点 (ライン 2) に足して、次の開始点 (ライン 4) を算出します。前の開始点 (ライン 4) にもう一度同じ値を足して、次の開始点 (ライン 6) を算出します。

- (1) M08
(2) G00 X1.1 Z0.5 (最初の開始点)



- (3) G76 X0.913 Z-0.85 K0.042 D0.0115 (ねじ切りサイクル)
F0.0714
- (4) G00 X1.1 Z0.5238 (次の開始点 [5 + .0238 = 5.238])
- (5) G76 X0.913 Z-0.85 K0.042 D0.0115 (ねじ切りサイクル)
F0.0714
- (6) G00 X1.1 Z0.5476 (最後の開始点 [5.238 + .0238 = 5.476])
- (7) G76 X0.913 Z-0.85 K0.042 D0.0115 (ねじ切りサイクル)
F0.0714

G77 平坦化サイクル(グループ 00)

(この G コードはオプションです。この G コードは回転工具で使用します) (「C 軸」の章も参照してください)

注記: このサイクルを使用できるのは、回転工具オプションのある旋盤だけです。

*I 最初の平面の角度(度数)。

J 平面中心からの距離。

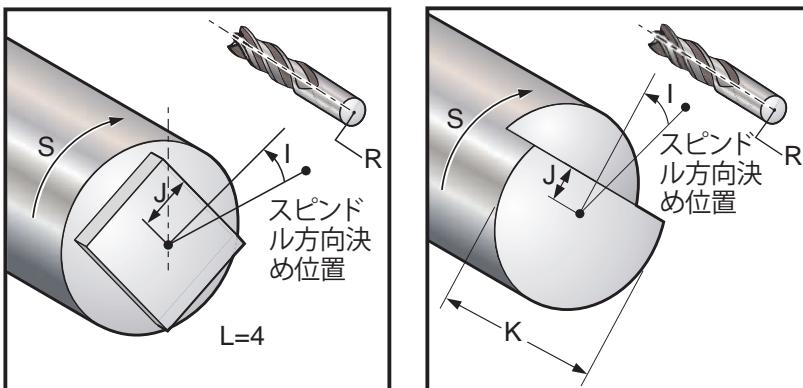
*L 切削する平面数

R 工具半径

*S スピンドル速度

*K パーツ直径

* はオプションです



Lを指定したG77

Kを指定したG77

G77 固定サイクルを使って、丸いパーツに 1 つ以上の平面を作成できます。G77 は、K コードまたは L コードが指定されているかどうかに応じて、2 つのうちいずれかのモードで実行します。K コードが指定されている場合は、1 つの平面を切削します。L コードが指定されている場合は、パート全体に均等にスペースを取った L 平面を切削します。L は 3 以上とする必要があります。2 辺が必要な場合は、I 角度間隔で 2 つの K 切削を実行します。

J 値は、パートの中心から平面の中心までの距離を指定します。距離を長くすると、切削面が浅くなります。これは、個別の荒加工および仕上げパスを実行するのに使うことができます。L コードを使う場合は、加工後のパートの角から角までの寸法が、元のパートの半径よりも短くならないように注意してください。そうしなければ、アプローチの際に工具がパートに衝突する可能性があります。

S 値は、平坦化サイクル中にスピンドルが維持する rpm 速度を指定します。デフォルト値は 6 です。値が高くなつても平坦度には影響ありませんが、平面の位置に影響があります。最大のエラーを度数で計算するには RPM * .006 を使います。

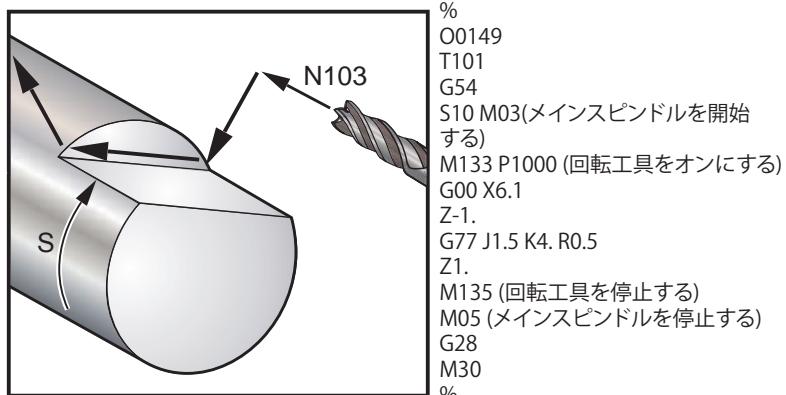
L 値を使うと、複数の平面のあるパートを指定できます。例えば、L4 は正方形を、L6 は六角形を指定します。

I 値は、ゼロ位置からの最初の平面の中心のオフセットを度数で指定します。I 値を使用しない場合は、最初の平面はゼロ位置で始まります。これは、平面に覆われる度数の半分に等しい I を指定した場合と同じです。例えば、I 値を使わない正方形切削は、I を 45 に設定して切削した正方形と同じになります。

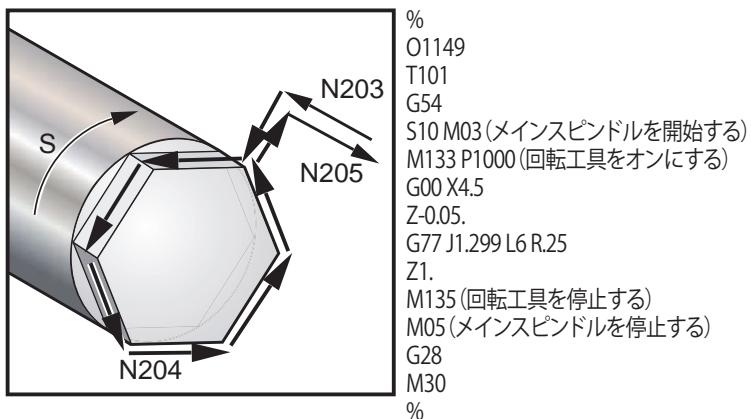


G77 を使った平坦化の例

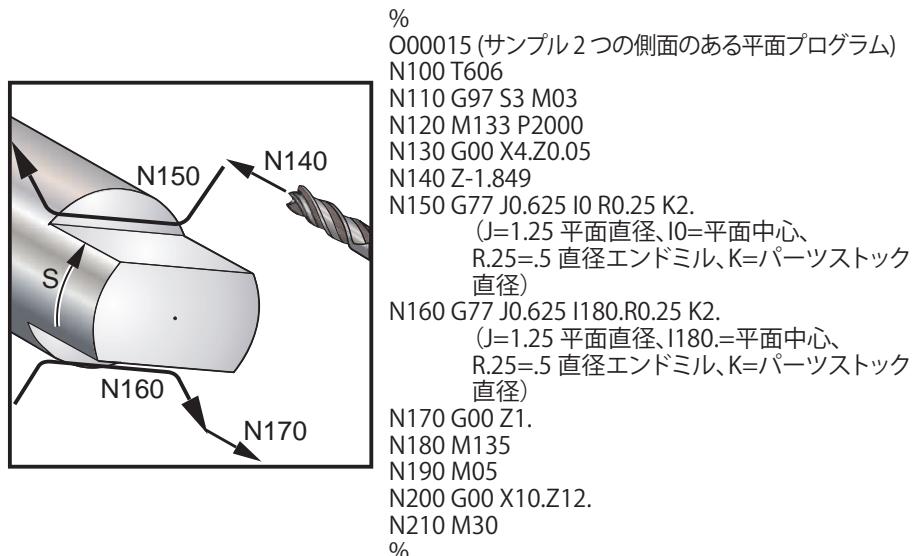
直径 1 インチの工具を使って、直径 4 インチのパーツの上部 1 インチの場所に深さ半インチの平面を切削します。



直径 1/2 インチの工具を使って、直径 3 インチのパーツの上部半インチの場所に六角形を切削します。



直径半インチの工具を使って、直系 2 インチのパーツの上部と底部に 3/8 インチの平面を切削します:



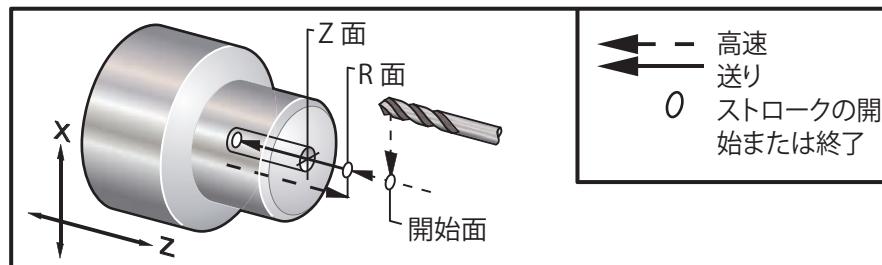


G80 固定サイクル取り消し(グループ 09*)

この G コードは、すべての固定サイクルを停止させる方法です。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)

- F 送りレート
*L 繰り返し回数
R R 面の位置
*W Z 軸の相対移動距離
*X オプションの X 軸動作コマンド
*Z 穴底部の位置
* はオプションです

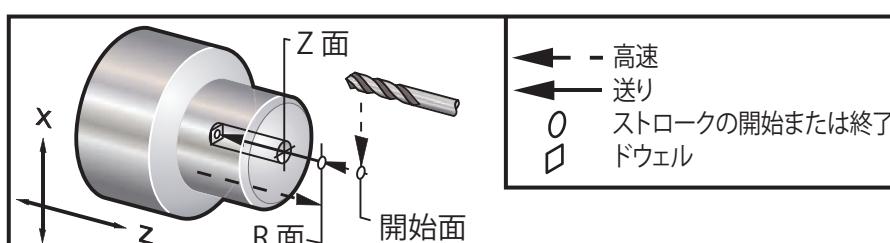


G81 ドリル固定サイクル

G82 スポットドリル固定サイクル(グループ 09)

- F 送りレート
*L 繰り返し回数
P 穴底部でのドウェル時間
R R 面の位置
W Z 軸の相対移動距離
*X X 軸動作コマンド
*Z 穴底部の位置
* はオプションです

この G コードは、固定サイクルを取り消すか、または、その他の固定サイクルを選択するまで固定サイクルを有効にする方法です。有効にすると、X のすべての動作がこの固定サイクルを実行します。



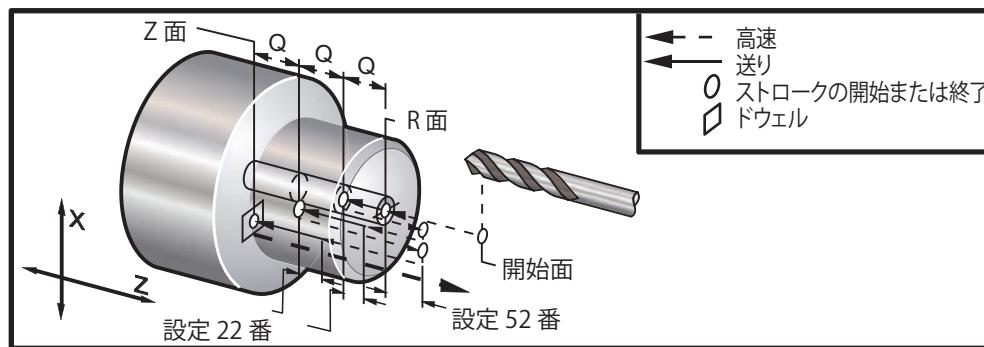
G82 スポットドリル固定サイクル

G83 通常ペックドリル固定サイクル(グループ 09)

- F 送りレート
*I 最初の切削の深さ
*J 各パスの切削深さの低減量
*K 切削の最小の深さ
*L 繰り返し回数
*P 穴底部でのドウェル時間
*Q カットイン値、常に相対移動
R R 面の位置
*W Z 軸の相対移動距離



*X X 軸動作コマンド
*Z 穴底部の位置
* はオプションです



G83 ペックドリル固定サイクル

プログラミングについての注記:I、J、Kが指定されている場合は、異なる操作モードを選択します。最初のパスはIの値で切削します。続く切削はJの量で低減され、最小切削深さはKになります。I、J、Kでプログラミングする場合は、Qの値は使用しないでください。

設定 52 で、R 面に戻ったときの G83 の動作方法を変更します。通常、R 面を切削より十分外側に設定して、チップクリア動作により実際にチップを穴から出せるようにしますが、これは、「空白」スペースを最初にドリルすることになるため無駄な動作が発生します。設定 52 を切りくずを排出するために必要な距離に設定すれば、R 面を、ドリルしている部分により近づけることができます。クリアしながら R へ移動する場合は、Z は設定 52 のこの値の分 R を通過して移動します。設定 22 は Z の送り量で、引戻し時に同じポイントへ戻ります。

G84 タッピング固定サイクル(グループ 09)

F 送りレート
R R 面の位置
*W Z 軸の相対移動距離
*X X 軸動作コマンド
*Z 穴底部の位置
* はオプションです

プログラミングについての注記:この固定サイクルの前に、「スピンドル CW(右回り)」を開始する必要はありません。コントロール機が自動的に行います。

タッピングの送りレートは、スレッドのリードです。これは、1をスレッドの数で割って計算します。

例: 20 ピッチ $1/20 = .05$ 送りレート

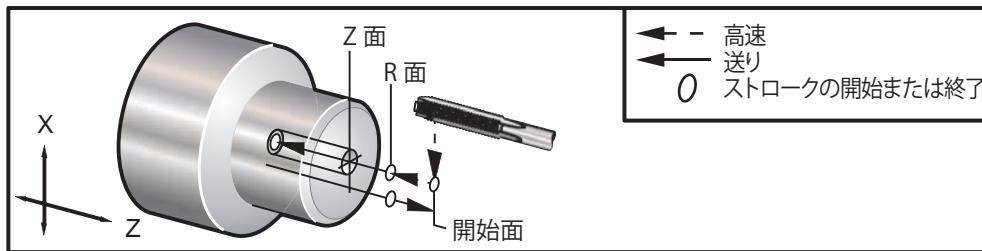
18 ピッチ $1/18 = .0555$ 送りレート

16 ピッチ $1/16 = .0625$ 送りレート

メートル法のタッピングの場合は、ピッチを 25.4 で割ります。

例: M6 x 1 = F.03937

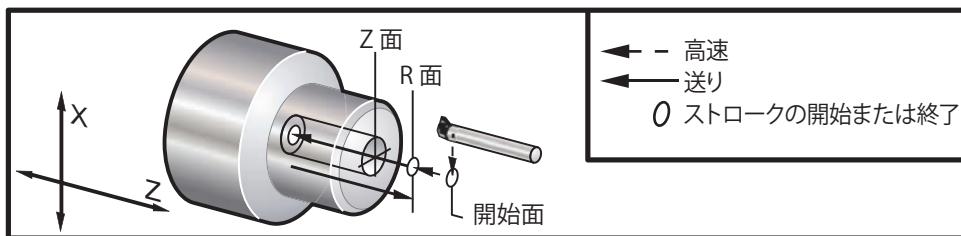
M8 x 1.25 = F.0492



G84 タッピング固定サイクル

G85 ボーリング固定サイクル(グループ 09)

F 送りレート
*L 繰り返し回数
R R面の位置
*U X 軸の相対移動距離
*W Z 軸の相対移動距離
*X X 軸動作コマンド
*Z 穴底部の位置
* はオプションです

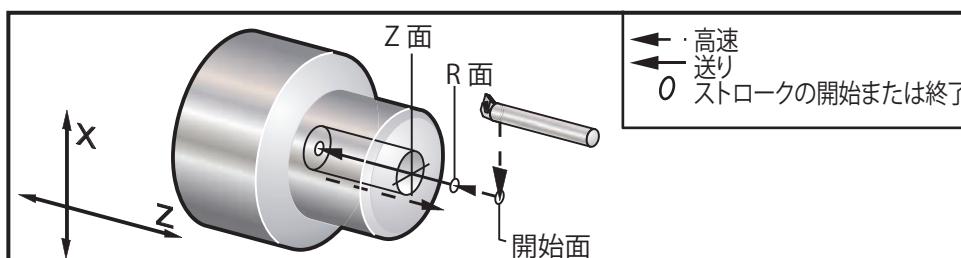


G85 ボーリング固定サイクル

G86 ボーリング、停止固定サイクル(グループ 09)

F 送りレート
*L 繰り返し回数
R R面の位置
*U X 軸の相対移動距離
*W Z 軸の相対移動距離
*X X 軸動作コマンド
*Z 穴底部の位置
* はオプションです

プログラミングについての注記: 工具が穴の底部に達すると、スピンドルが停止します。スピンドルが停止すると、工具は引き戻されます。



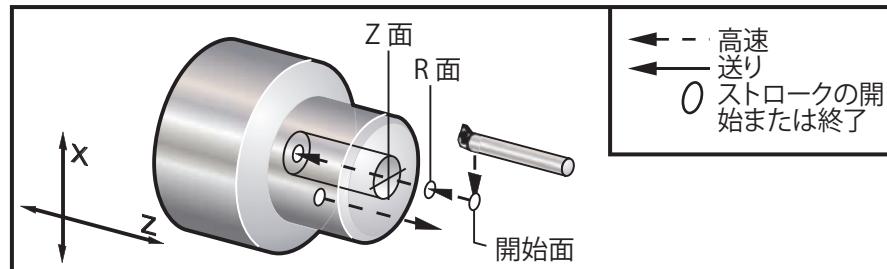
G86 ボーリング、停止固定サイクル

G87 ボーリング、手動引戻し固定サイクル(グループ 09)

F 送りレート



*L 繰り返し回数
 R R面の位置
 *U X軸の相対移動距離
 *W Z軸の相対移動距離
 *X X軸動作コマンド
 *Z 穴底部の位置
 * はオプションです

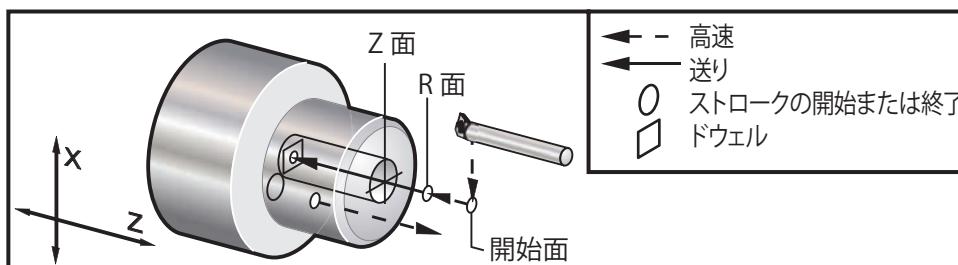


G87 ボーリング、手動引戻し固定サイクル

G88 ボーリング、ドウェル、手動引戻し固定サイクル(グループ 09)

F 送りレート
 *L 繰り返し回数
 P 穴底部でのドウェル時間
 R R面の位置
 *U X軸の相対移動距離
 *W Z軸の相対移動距離
 *X X軸動作コマンド
 *Z 穴底部の位置
 * はオプションです

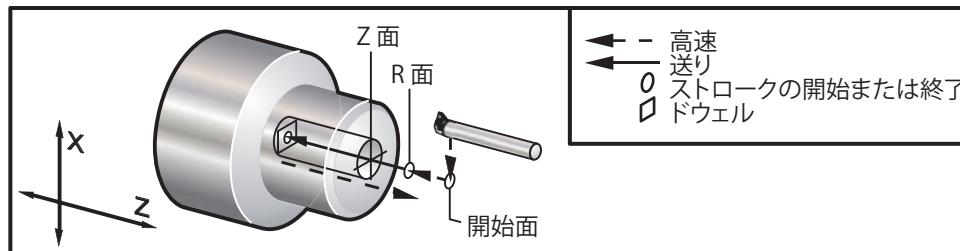
プログラミングについての注記: 工具は穴底部でPの値ドウェル(一時停止)し、次にスピンドル停止になります。工具は手動で引き戻します。



G88 ボーリング、ドウェル、手動引戻し固定サイクル

G89 ボーリング、ドウェル固定サイクル(グループ 09)

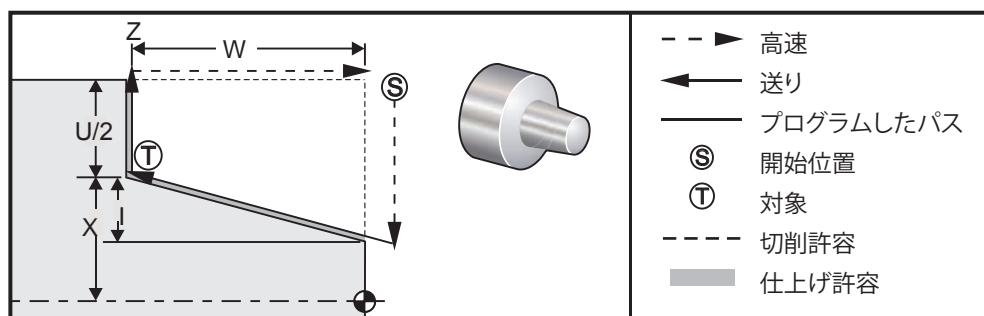
F 送りレート
 *L 繰り返し回数
 P 穴底部でのドウェル時間
 R R面の位置
 *U X軸の相対移動距離
 *W Z軸の相対移動距離
 *X X軸動作コマンド
 *Z 穴底部の位置
 * はオプションです



G89 ボーリング、ドウェル固定サイクル

G90 外径/内径 ターニングサイクル(グループ 01)

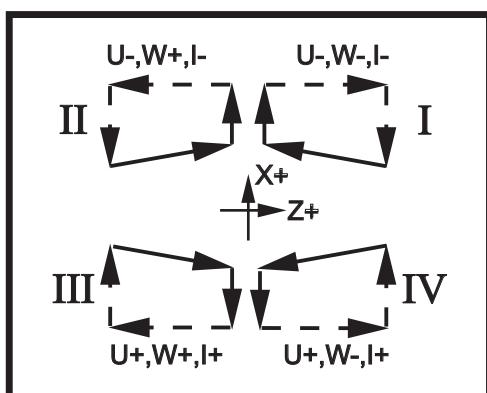
F(E)	送りレート
*I	X 軸テーパーのオプションの距離と方向、半径
*U	目標までの X 軸の相対移動距離、直径
*W	目標までの Z 軸の相対移動距離
X	目標の X 軸絶対位置
Z	目標の Z 軸絶対座標位置
*	はオプションです



G90は、単純なターニングに使いますが、追加パスの X 位置を指定すると複数のパスが可能になります。

直線ターニング切削は、X,Z,F を指定して行います。I 値を追加してテーパー切削を行います。テーパーの量は目標から参照します。従って、I は目標の X 値に追加されます。

U,W,X および Z を使って、4 つの ZX 四分円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のいずれも可能です。下の図は、4 つの各四分円での機械加工に必要な値の例です。



G 90-92 アドレスの関係

G92 ねじ切りサイクル(グループ 01)

F(E)	送りレート、スレッドのリード
*I	X 軸テーパーのオプションの距離と方向、半径

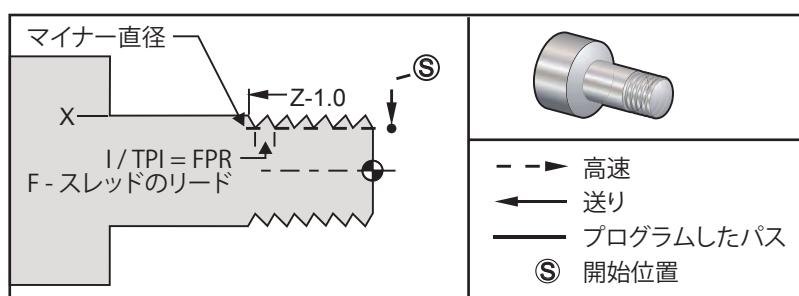


*Q スタートスレッド角度
 *U 目標までの X 軸の相対移動距離、直径
 *W 目標までの Z 軸の相対移動距離
 X 目標の X 軸絶対位置
 Z 目標の Z 軸絶対座標位置
 * はオプションです

プログラミングについての注記: 設定 95/96 は、面取りの寸法/角度を決定します。M23/24 は面取りをオン/オフにします。

G92 は、単純なねじ切りに使いますが、追加パスの X 位置を指定すると複数のパスが可能になります。直線スレッドは、X、Z、F を指定して行います。I 値を追加してテーパースレッドを切削します。テーパーの量は目標から参照します。従って、I は目標の X 値に追加されます。スレッドの最後で、目標に達する前に自動面取りが切削されます。この面取りのデフォルトは、45 度の 1 つのスレッドです。これらの値は、設定 95 および設定 96 を使って変更できます。

相対移動プログラミング中、U および W 変数の後の数値は、工具パスの方向によって異なります。例えば、X 軸のパスの方向が負の場合は、U の値は負になります。



G92 ネジ切りサイクル

プログラムの例

```

%  

O0156  

T101  

G54;  

G50 S3000 M3  

G97 S1000  

X1.2 Z2.2          (クリア位置へ高速移動)  

G92 X.980 Z-1.0 F0.0833 (スレッドサイクルをセットアップする)  

X.965   (2番目のパス)  

X.955   (3番目のパス)  

X.945   (4番目のパス)  

X.935   (5番目のパス)  

X.925   (6番目のパス)  

X.917   (7番目のパス)  

X.910   (8番目のパス)  

X.905   (9番目のパス)  

X.901   (10番目のパス)  

X.899   (11番目のパス)  

G28;

```

説明

(1"-12 スレッド切削プログラム)



M30;

%

スタートスレッド角度 Q の使用例

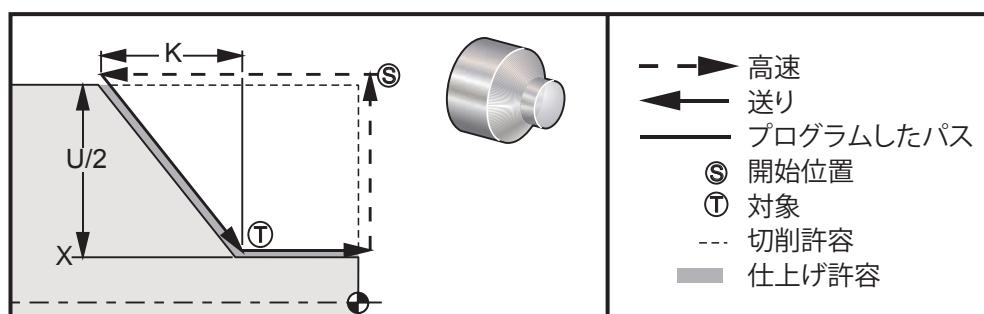
G92 X-1.99 Z-2. Q60000 F0.2; (60 度切削)
 G92 X-1.99 Z-2. Q120000 F0.2; (120 度切削)
 G92 X-1.99 Z-2. Q270123 F0.2; (270.123 度切削)
 Q の使用には次の規則が適用されます。

1. 開始角度 Q は、使用する度に指定します。値を指定しないと、ゼロ(0)度とみなされます。
2. ねじ切りインクリメントの角度は 0.001 度です。エントリには小数点は使わないでください。例えば、180° 角度は Q180000、35° 角度は Q35000 と指定します。
3. Q 角度は 0 ~ 360000 の正の数で入力します。

一般に、複数のスレッドの実行時、すべてのねじ切り角度で同じレベルでスレッドの深さに達するのが理想的です。そのための 1 つの方法は、ねじ切りのさまざまな角度に対して、Z 軸を移動するだけのサブプログラムを作成することです。サブプログラムが完成したら、Z 軸の深さを変更して、サブプログラムをもう一度呼び出します。

G94 端面サイクル(グループ 01)

F(E) 送りレート
 *K Z 軸コーニングのオプションの距離と方向
 *U 目標までの X 軸の相対移動距離、直径
 *W 目標までの Z 軸の相対移動距離
 X 目標の X 軸絶対位置
 Z 目標の Z 軸絶対座標位置
 * はオプションです

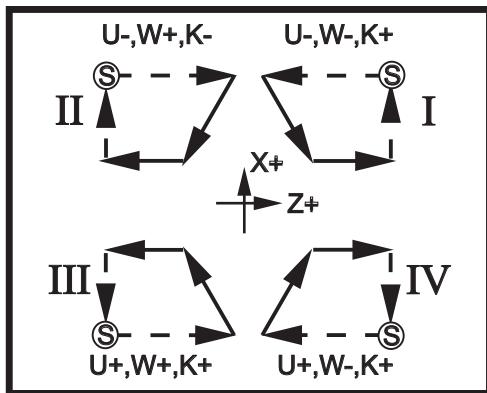


G95 端面ターニングサイクル

直線端面取り切削は、X、Z、F を指定して行います。K を追加して円錐型の面を切削します。コーニング角は目標から参照します。従って、K は目標の X の値に追加されます。

U、W、X および Z を変えることで、4 つの ZX 四分円のいずれかをプログラムすることができます。コーニングは正または負のいずれでも可能です。下の図は、4 つの各四分円での機械加工に必要な値の例です。

相対移動プログラミング中、U および W 変数の後の数値は、工具パスの方向によって異なります。X 軸のパスの方向が負の場合は、U の値は負になります。



G94 アドレスの関係

G95 回転工具リジッドタップ(表面) (グループ 09)

F 送りレート
R R面の位置
W Z軸の相対移動距離
X オプションのパート直径 X 軸動作コマンド
Z 穴底部の位置

G95 回転工具リジッドタッピングは、F、R および Z アドレスを使う点で G84 リジッドタッピングに似ていますが、次のような違いがあります。

- G95 を指示する前に、メインスピンドルをクランプします (M14 を使います)。
- 正しくタッピングするために、コントロール機は G99 Feed per Revolution (回転あたりの送り) モードにします。
- G95 の前に S (スピンドル速度) コマンドを出します。
- X 軸は機械ゼロとメインスピンドルの中心の間にします。X 軸はスピンドル中心の後ろにならないようにします。

%
O00800
N1 T101 (軸の1/4-20タップ)
G99(このサイクルで必要)
G00 Z0.5
X2.5
S500 (RPM はこのように記述する。右回り方向)
M19PXX (目的の位置でスピンドルの方向を決める)
M14(スピンドルをクランプする)
G95 Z-.500 R.25 F0.05 (スレッドの深さ .50)
G28 U0
G28 W0
M135 (回転工具スピンドルを停止)
M15 (スピンドルのロック解除)
M30
%

G96 一定表面速度オン(グループ 13)

これは、コントロール機能に一定の切削速度を維持するよう指示します。加工品が小さくなると、スピンドル速度が速くなります。表面速度は、工具端からスピンドル中心までの距離に基づきます(切削半径)。現在の S コードを使って表面速度を決定します。S の値は、設定 9 が Inch (インチ法) に設定されている場合は、スピンドルの回転あたりのインチ長を示します。また、設定 9 が Metric (メートル法) に設定されている場合は、スピンドルの回転あたりのミリメートル長を示します。

G97 一定表面速度オフ(グループ 13)

これは、コントロール機能に、切削半径に基づいたスピンドル速度を調整しないように指示して、G96 コマンドを取り消すために使用します。G97 が有効な場合は、S コマンドは 1 分あたりの回転数 (RPM) になります。



G98 分あたりの送り(グループ 10)

このコマンドは、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(インチ法)に設定されている場合は、1 分あたりのインチ長を示します。また、設定 9 が Metric(メートル法)に設定されている場合は、1 分あたりのミリメートル長を示します。

G99 回転あたりの送り(グループ 10)

このコマンドは、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(インチ法)に設定されている場合は、スピンドルの回転ごとのインチ長を示します。また、設定 9 が Metric(メートル法)に設定されている場合は、スピンドルの回転ごとのミリメートル長を示します。

G100 ミラーイメージを無効にする(グループ 00)

G101 ミラーイメージの有効化(グループ 00)

X オプションの X 軸コマンド

Z オプションの Z 軸コマンド

最低でも 1 つ以上必要です。

プログラマブルミラーイメージは、X/Z 軸に対して個別にオンまたはオフにすることができます。画面の底部に、軸がミラーされていることを表す表示が出ます。これらの G コードは、その他の G コードを使わずにコマンドブロックで使用し、軸動作は発生しません。G101 は、そのブロックに一覧表示されている軸のミラーイメージをオンにします。G100 は、そのブロックに一覧表示されている軸のミラーイメージをオフにします。X または Z コードに指定されている実際の値は影響しません。つまり、G100 または G101 はそれ自体は影響しません。例えば、G101 X 0 は X 軸のミラーをオンにします。設定 45 ~ 48 を使って、ミラーイメージを手動で選択することができます。

G102 RS-232 へのプログラマブル出力(グループ 00)

*X X 軸コマンド

*Z Z 軸コマンド

* はオプションです

最初の RS-232 ポートへのプログラマブル出力では、軸の現在のワーク座標を他のコンピュータに送信します。この G コードは、その他の G コードを使わずにコマンドブロックで使います。この G コードでは軸動作は発生しません。

プログラミングについての注記: オプションのスペース(設定 41)と EOB 制御(設定 25)が適用されます。

パーツのデジタル化は、この G コードと、G31 を使って XZ でパーツを越えて Z で検査を行うプログラムを用いて実行できます。プローブがヒットすると、次のブロックは、座標をデジタル化パーツとして保存可能なコンピュータに X および Z 位置を送信する G102 であることが考えられます。この機能を完了するには、パーソナルコンピュータ用の追加ソフトウェアが必要です。

G103 ブロック先読み制限(グループ 00)

コントロール機が先読みするブロックの最大数(0 - 15 の範囲) 例:G103 [P..]

これは、一般に「ブロック先読み」と称され、機械動作中にコントロール機がバックグラウンドで実行する動作を説明します。コントロール機は、先のブロック(コードライン)を先行して準備します。現在のブロックを実行している際に、次のブロックがすでに後続動作を解釈して、準備しています。

G103 P0 をプログラムすると、ブロック制限は無効になります。ブロック制限は、G103 が P アドレスコードなしでブロックに表示された場合も無効になります。G103 Pn をプログラムすると、先読みは n ブロックに制限されます。

G103 はマクロプログラムのデバッグでも便利です。マクロ式は、先読み時間中に実行されます。例えば、G103 P1 をプログラムに挿入すると、マクロ式は、現在実行しているブロックよりも 1 ブロック先行して実行されます。

G105 サーボバーコマンド

バー送りコマンド。HAAS バー送り機マニュアルを参照してください。

G110、G111 および G114 ~ G129 座標系(グループ 12)

これらのコードは、追加ユーザー座標系の 1 つを選択します。軸位置に対する後続参照は、すべて新しい座標系で解釈されます。G110 ~ G129 の操作は G54 ~ G59 と同様です。



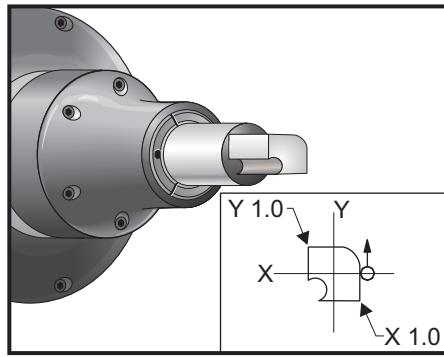
G112 XY から XC の解釈(グループ 04)

G112 デカルト座標から極座標への変換機能を使用すると、ユーザーは、デカルト XY 座標内(コントロール機が自動的に極 XC 座標に変換します)に後続ブロックをプログラムできます。これが有効な場合は、G17 XY 面を G01 リニア XY ストロークで、G02 と G03 を円動作で使用します。X、Y 位置コマンドは回転 C 軸とリニア X 軸移動に変換されます。

G112 を使うと、ミル型の「カッター補正」が有効になります。「カッター補正」(G41、G42) は、必ず次の G112 の前に取り消します(G40)。

G112 プログラムの例

```
%  
T0101 G2X-.375Y-.75R.375  
G54 G1Y-1.  
G17 G3X-.25Y-1.125R.125  
G112 G1X.75  
M154 G3X.875Y-1.R.125  
G0G98Z.1 G1Y0.  
G0X.875Y0.  
M8 G0Z.1  
G97P2500M133 G113  
G1Z0.F15.  
Y.5F5.  
G3X.25Y1.125R.625 G18  
G1X-.75 G28U0.  
G3X-.875Y1.R.125 G28W0.H0.  
G1Y-.25 M30  
G3X-.75Y-.375R.125 %
```



G113 G112 取り消し(グループ 04)

G113 で「デカルト座標から極座標への変換」を取り消します。

G154 ワーク座標 P1~99 の選択(グループ 12)

この機能には 99 の追加ワークオフセットがあります。1 から 99 までの P 値のある G154 で追加ワークオフセットを有効にします。例えば、G154 P10 では、追加ワークオフセットの一覧からワークオフセット 10 を選択します。G110 から G129 は、G154 P1 から P20 までと同じワークオフセットを参照します。これらは、いずれかの方法を使って選択できます。G154 ワークオフセットが有効な場合は、右上にあるワークオフセットの見出しに G154 P 値が表示されます。

G154 ワークオフセットフォーマット

#14001-#14006 G154 P1 (および #7001-#7006 と G110)
#14021-#14026 G154 P2 (および #7021-#7026 と G111)
#14041-#14046 G154 P3 (および #7041-#7046 と G112)
#14061-#14066 G154 P4 (および #7061-#7066 と G113)
#14081-#14086 G154 P5 (および #7081-#7086 と G114)
#14101-#14106 G154 P6 (および #7101-#7106 と G115)
#14121-#14126 G154 P7 (および #7121-#7126 と G116)
#14141-#14146 G154 P8 (および #7141-#7146 と G117)
#14161-#14166 G154 P9 (および #7161-#7166 と G118)
#14181-#14186 G154 P10 (および #7181-#7186 と G119)
#14201-#14206 G154 P11 (および #7201-#7206 と G120)
#14221-#14221 G154 P12 (および #7221-#7226 と G121)
#14241-#14246 G154 P13 (および #7241-#7246 と G122)
#14261-#14266 G154 P14 (および #7261-#7266 と G123)
#14281-#14286 G154 P15 (および #7281-#7286 と G124)
#14301-#14306 G154 P16 (および #7301-#7306 と G125)
#14321-#14326 G154 P17 (および #7321-#7326 と G126)
#14341-#14346 G154 P18 (および #7341-#7346 と G127)



#14361-#14366 G154 P19 (および #7361-#7366 と G128)
#14381-#14386 G154 P20 (および #7381-#7386 と 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

G159 バックグランドピックアップ / パーツリターン

オートパートローダー(APL)コマンド。HAAS APL マニュアルを参照してください。

G160 APL 軸コマンドモードオン

オートパートローダーコマンド。HAAS APL マニュアルを参照してください。

G161 APL 軸コマンドモードオフ

オートパートローダーコマンド。HAAS APL マニュアルを参照してください。

G184 左手スレッド用逆タッピング固定サイクル(グループ 09)

F インチ(mm) 単位の分あたりの送りレート

R R 面の位置

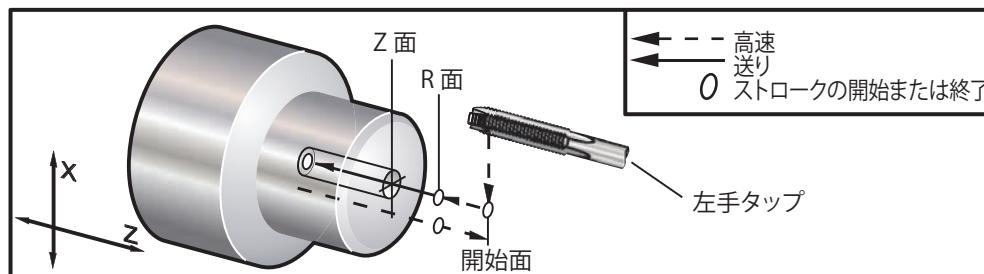
*W Z 軸の相対移動距離(オプション)

*X X 軸動作コマンド(オプション)

*Z 穴底部の位置(オプション)

プログラミングについての注記:タッピングの送りレートは、スレッドのリードです。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 を開始する必要はありません。コントロール機が自動的に行います。



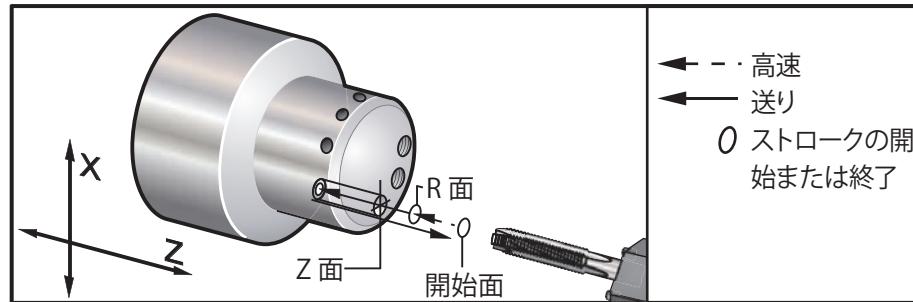
G184 タッピング固定サイクル

G186 左手スレッド用逆回転工具リジットタップ(グループ 09)

F 送りレート



R R面の位置
W Z軸の相対移動距離
X オプションのパート直径 X 軸動作コマンド
Z 穴底部の位置



G95. G186 回転工具リジッドタッピング(面)

この固定サイクルの前に、スピンドル CW を開始する必要はありません。コントロール機が自動的に行います。タッピングの送りレートは、スレッドのリードです。これは、1をスレッドの数で割って計算します。

例:	20 ピッチ
1/20	=
.05 送りレート	
18 ピッチ	1/18
=	.0555 送りレート
	16 ピッチ
1/16	=
.0625 送りレート	

メートル法のタッピングの場合は、ピッチを 25.4 で割ります。

例:	M6 x 1
=	F.03937
	M8 x 1.25
=	F.0492

G187 精度制御(グループ 00)

G187 のプログラミングは次のとおりです:

G187 E0.01 (値を設定)
G187 (設定 85 に戻る)
G187 コードを使って、角が機械加工される精度を選択します。G187 の形式は G187 Ennnn で、nnnn は必要な精度を表します。

G195 回転工具半径タッピング(直径)(グループ 00)

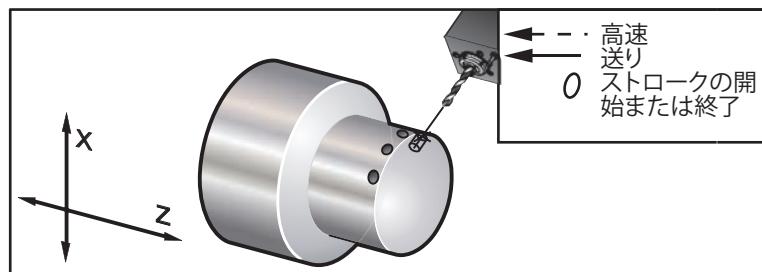
F 回転あたりの送りレート(G99)
*U X 軸の相対移動距離
*X X 軸動作コマンド
*Z ドリル前の Z 位置

G196 逆回転工具ベクトルタッピング(直径)(グループ 00)

F 回転あたりの送りレート(G99)
*U X 軸の相対移動距離
*X X 軸動作コマンド



*Z ドリル前の Z 位置
これらの G コードは、旋盤で回転工具の半径またはベクトルタッピングを実行します。「R」面は許可しません。



G 195/G196 回転工具リジッドタッピング(直径)

次は、G195 の簡単なプログラムの例です。

```
O00800
N1 T101 (半径1/4-20タップ)
G99(このサイクルで必要)
G00 Z0.5
X2.5
Z-0.7
S500 (RPM はこのように記述する。右回り方向) **
M19PXX(目的の位置でスピンドルの方向を決める)
M14(スピンドルをロックする)
G195 X1.7 F0.05(スレッドの深さは X1.7)
G28 U0
G28 W0
M135(回転工具スピンドルを停止)
M15(スピンドルブレーキのロックを解除)
M30
%
```

G200 高速切り替えのインデックス (グループ 00)

U	工具交換位置までの X 内の相対移動(オプション)
W	工具交換位置までの Z 内の相対移動(オプション)
X	オプションの最終 X 位置
Z	オプションの最終 Z 位置
T	標準形式で必要な工具数とオフセット数

この G コードを使うと、旋盤は、パーツからの高速移動、および、パーツへの高速移動の実行中に工具を変更して、時間を節約します。

例: G200 T202 U0.5 W0.5 X8.Z2.

U および W で、工具タレットが位置を離れる際に実行する X および Z の相対移動を指定します。Z および Z で、工具タレットが元の位置に戻る際に移動する位置を指定します。いずれの動作も高速です。

G211 手動工具設定 / G212 自動工具設定

これら 2 つの G コードは、自動プローブおよび手動プローブ用の検査アプリケーションで使用します (SS および ST 旋盤のみ)。詳細情報については、「工具設定検査針操作」を参照してください。



Mコード(補助機能)

Mコードは機械用の非軸移動コマンドです。Mコードのフォーマットは「M」で始まり2桁の数字が続きます。例: M03。

通常、各コードラインには、Mコードを1つのみプログラムできます。Mコードはすべてブロックの終点で有効になります。

Mコード表

M00 停止プログラム	M44 タレットロック(サービス用のみ)
M01 オプションプログラム停止	M51-M58 オプションのユーザー M オン
M02 プログラム終了	M59 出力リレーの設定
M03 スピンドル前進	M61-M68 オプションのユーザー M オフ
M04 スピンドル後退	M69 出力リレーの消去
M05 スピンドル停止	M76 ディスプレイを無効にする
M08 Coolant On (クーラントオン)	M77 ディスプレイを有効にする
M09 Coolant Off (クーラントオフ)	M78 スキップ信号が検出された場合のアラーム
M10 チャックのクランプ	M79 スキップ信号が検出されない場合のアラーム
M11 チャックのクランプ解除	M85 自動ドアを開く(オプション)
M12 自動空気ジェットオン(オプション)	M86 自動ドアを閉じる(オプション)
M13 自動空気ジェットオフ(オプション)	M88 高圧クーラントをオンにする(オプション)
M14 スピンドルブレーキオン	M89 高圧クーラントをオフにする(オプション)
M15 スピンドルブレーキオフ	M93 起動軸正キャプチャー
M17 タレット回転を常に前進方向にする	M94 停止軸正キャプチャー
M18 タレット回転を常に後退方向にする	M95 スリープモード
M19 スピンドルの方向決め(オプション)	M96 入力がない場合にジャンプする
M21 - M28 オプションのユーザー M 機能と M-Fin	M97 ローカルサブプログラムコール
M21 心押台前進	M98 サブプログラム呼出
M22 心押台後退	M99 サブプログラムリターンまたはループ
M23 スレッド面取りオン	M109 インタラクティブ(対話式)ユーザ入力
M24 スレッド面取りオフ	M119 サブスピンドル方向決め(オプション)
M30 プログラム終了と巻き戻し	M121-128 オプションのユーザー M
M31 チップコンベヤ前進	M133 回転工具駆動前進(オプション)
M33 チップコンベヤ停止	M134 回転工具駆動後退(オプション)
M36 パーツキャッチャーアップ(オプション)	M135 回転工具駆動停止(オプション)
M37 パーツキャッチャーダウン(オプション)	M143 サブスピンドル前進(オプション)
M38 スピンドル速度変動オン	M144 サブスピンドル後退(オプション)
M39 スピンドル速度変動オフ	M145 サブスピンドル停止(オプション)
M41 低速ギア(変速機と装備されている場合)	M154 C 軸噛み合わせ(オプション)
M42 ハイギア(変速機と装備されている場合)	M155 C 軸噛み合わせ解除(オプション)
M43 タレットロック解除(サービス用のみ)	

M00 停止プログラム

M00 でプログラムを停止します。これは、軸、スピンドルを停止し、クーラント(オプションの高圧クーラントを含む)をオフにします。次のブロック(M00 の後のブロック)は、プログラムエディタで表示すると強調表示されます。[Cycle Start(サイクルスタート)]を押して、強調表示したブロックからプログラム操作を続行します。



M01 オプションプログラム停止

M01は、Optional Stop(オプション停止)機能をオンしなければならないこと以外は、M00と同様に作動します。

M02 プログラム終了

M02でプログラムを終了します。最も一般的なプログラムの終了の仕方は、M30を使った終了方法です。

M03 / M04 / M05 スピンドルコマンド

M03でスピンドルを前進方向にオンにします。M04でスピンドルを後退方向にオンにします。M05でスピンドルを停止します。

スピンドル速度はSアドレスコードで制御します。例えば、S1500は1500 RPMのスピンドル速度を指示します。

M08 クーラントオン/M09 クーラントオフ

M08はオプションのクーラント供給をオンにし、M09でオフにします(高圧クーラント用M88/89も参照してください)。

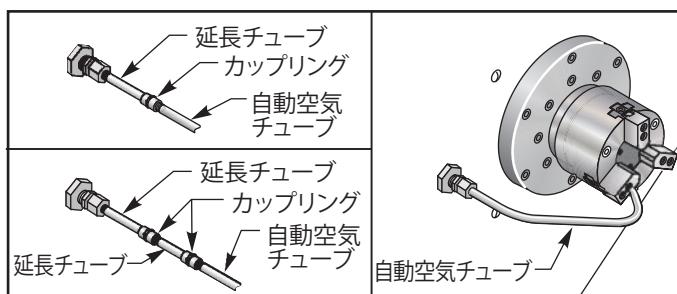
注記:クーラント状況はプログラムの起動時にのみ確認します。そのため、クーラントが少なくなっていても、すでに実行しているプログラムは停止しません。

M10 チャックのクランプ/M11チャックのアンクランプ

M10はチャックをクランプし、M11でクランプを解除します。スピンドルが回転している場合は、チャックのクランプを解除する前に停止します。

M12 自動空気ジェットオン(オプション)/M13 自動空気ジェットオフ(オプション)

M12とM13でオプションの自動空気ジェットをアクティブにします。M12で空気噴射をオンにし、M13で空気噴射をオフにします。さらに、M12 Pnnn(nnnはミリ秒)で指定した時間の間オンにし、その後自動的にオフにします。



M14 メインスピンドルブレーキオン / M15 メインスピンドルブレーキオフ

これらのMコードは、オプションのC軸が搭載された機械用に使います。M14はキャリパー式ブレーキを使ってメインスピンドルを保持し、M15はブレーキを解除します。

M17 タレット回転常時前進 / M18 タレット回転常時後退

M17とM18は、工具交換を行う際に、前進(M17)または後退(M18)方向にタレットを回転します。M17とM18は、同じブロックのその他のMコードと作動します。次のM17プログラムコードによって、工具タレットが工具1に向かって前進します。またはM18をコマンド入力している場合は工具1に戻ります。

前進:N1 T0101 M17;
後退:N1 T0101 M18;

M17またはM18は、プログラムの継続中は有効のままであります。Setting97 Tool Change Direction(工具変更方向)は、M17/M18に設定する必要があることに注意してください。

M19オリエンテッドスピンドル(P値とR値はオプション機能です)

M19でスピンドルを固定位置に調整します。スピンドルは、オプションのM19スピンドル方向決め機能がない場合は、ゼロ位置にのみ方向決めします。

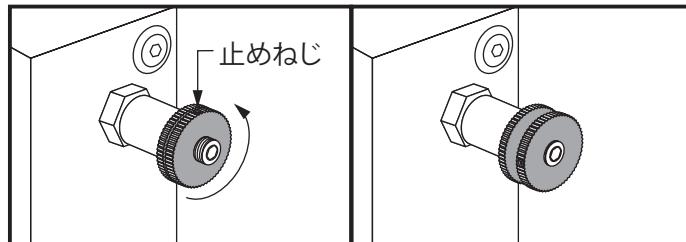
オプションのオリエントスピンドル機能で、PアドレスコードとRアドレスコードを使用できます。例えば、M19 P270でスピンドルを270度に向けます。プログラマーは、R値で4つまで小数位置を指定できます。例:M19 R123.4567。



スピンドル方向決めは、加工品や保持具(チャンク)の質量、直径、長さによって異なります。標準以外の重い設定、大きい直径設定、または、長い設定を使う場合は、HAAS アプリケーション部門までご連絡ください。

M21 心押台前進/ M22 心押台後退

M21 と M22 で心押台の位置を決めます。M21 は、設定 105、106、107 を使って心押台保留点に移動します。M22 は、設定 105 を使って心押台を引戻し点に移動します。HPU 上の弁を使って圧力を調整します。

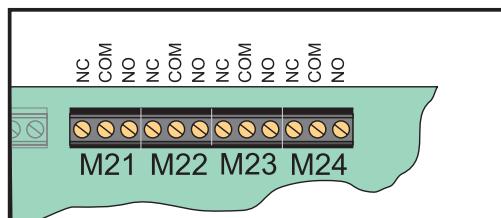


M21 - M28 オプションのユーザー M 機能と M-Fin

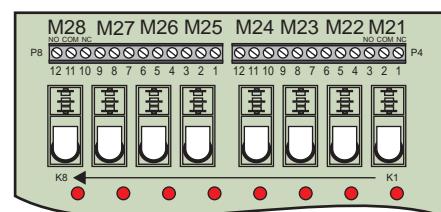
M21～M28 の M コードはユーザーリレー用のオプションです。各 M コードはオプションリレーの 1 つを有効にします。[RESET(リセット)] ボタンで、リレーが起動した付属品の終了を待っている操作を終了します(M51-58 と M61-68 も参照してください)。

I/O PCB(入出力プリント基板)上の M21-25(M21-M22 は工具ルームとオフィス旋盤にあります)のいくつか又はすべては、工場取り付けオプション用に使えます。リレーの既存配線を検査して使用したリレーを確かめます。詳細については Haas 工場までお問い合わせください。

M コードリレー - これらの出力を使って、プローブ、補助ポンプ、クランプデバイスを有効にします。補助デバイスは個別リレーの端末ストリップに電気接続します。端末ストリップには、Normally Open(通常開)(NO)、Normally Closed(通常閉)(NC)、Common(共通)(CO)用の位置があります。



メイン I/O PCB Mコードリレー



オプションの M コードリレーボード
(メイン I/O PCB 上に取り付けられています)

オプションの 8M コードリレー - 追加 M コードリレー機能は 8 つのバンクでパーキュートできます。2 つまでの 8M コードリレーボードを取り付けて、合計 16 の出力を追加できます。HAAS システムでは、8 リレーバンクは合計 4 つまで可能です。これらのバンクには 0～3 の番号が付いています。バンク 0 とバンク 1 はメイン I/O PCB に内蔵されています。バンク 1 には I/O PCB の上部に M21-25 リレーがあります。バンク 2 で最初の 8M オプション PCB を指定します。バンク 3 で 2 番目の 8M オプション PCB を指定します。

注記: バンク 3 は HAAS 社がインストールしたいいくつかのオプションで使用可能ですが、使用できない場合もあります。詳細については Haas 工場までお問い合わせください。

M コードで指定できるのは、1 回につき 1 バンクの出力のみです。これは、パラメータ 352「リレーバンクの選択」で制御します。非アクティブなバンクにあるリレーはマクロ変数または M59/69 でのみアクセスできます。パラメータ 352 は標準で「1」に設定して出荷されます。

注記: LTP 以外の検査オプションでは、パラメータ 352 は「1」に設定します。8M オプションを取り付けた場合は、M59/69 を使ってリレーにアクセスします。



M23 スレット面取りオン／M24 スレッド面取りオフ

M23 は、G76 または G92 が実行したスレッド端で面取りを実行するようにコントロール機に指示します。M24 は、ねじ切りサイクル (G76 または G92) の最後に面取りを実行しないようにコントロール機に指示します。M23 は、M24 と同様に、M24 で変更されるまで有効となります。面取りサイズおよび角度の制御については、設定 95 と設定 96 を参照してください。M23 は、電源オン時およびコントロール機をリセットした際のデフォルト設定です。

M30 プログラム終了とリセット

M30 でプログラムを停止します。スピンドルを停止し、クーラントをオフにします。プログラムカーソルはプログラムの先頭に戻ります。M30 で工具長オフセットを取り消します。

M31 チップコンベヤ前進/M33 チップコンベヤ停止

M31 で、オプションのチップコンベヤモーターを前進方向に起動します。この方向でチップを機械から排出します。ドアが開いている場合はコンベヤは起動しません。チップコンベヤは継続して使用しないでください。長時間連続操作するとモーターが過熱することがあります。

M33 でコンベヤ動作を停止します。

M36 パーツキャッチャーアップ (オプション)/M37 パーツキャッチャーダウン (オプション)

M36 でオプションのパーツキャッチャーを有効にします。M37 でオプションのパーツキャッチャーを有効にします。M36 は、パーツキャッチャーをパーツをキャッチする位置まで回転させます。M37 は、パーツキャッチャーを回転して加工範囲から出します。

M38 スピンドル速度変動オン／M39 スピンドル速度変動オフ

Spindle Speed Variation (スピンドル速度変動) (SSV) を使って、スピンドル速度が連続的に変動する範囲を指定できます。これにより、不要なパーツ仕上げや切削工具の損傷につながる工具のガタつきを抑圧することができます。コントロール機は、設定 165 と設定 166 に基づいてスピンドル速度を変更します。例えば、スピンドル速度を、3 秒の負荷サイクルで、現在の指示された速度から +/- 50 RPM 変更するためには、設定 165 を 50 に、設定 166 を 30 に設定します。これらの設定を使って、M38 コマンドの後で、次のプログラムがスピンドル速度を 950 ~ 1050 RPM の範囲で変更します。

M38/39 プログラムの例

```
O0010;  
S1000 M3  
G4 P3.  
M38 (SSV オン)  
G4 P60.  
M39 (SSV オフ)  
G4 P5.  
M30
```

スピンドル速度は、M39 コマンドが見つかるまで負荷サイクル 3 秒で常に変更されます。その点で、機械がコマンド速度に戻り、SSV モードがオフになります。

M30 などのプログラム停止コマンドまたは [RESET(リセット)] を押すと、SSV がオフになります。RPM スwinging がコマンド速度値を超える場合は、負の RPM (ゼロ未満) は同等の正の値に変換します。しかし、SSV モードが有効な場合は、スピンドルは 10 PRM 未満になります。

一定表面速度: 一定表面速度 (G96) が有効な場合は (スピンドル速度を計算します)、M38 コマンドで、設定 165 と設定 166 を使って値を変更します。

ねじ切り操作: G92、G76、G32 を使って、スピンドル速度を SSV モードで変更します。これは**推奨しません**。スピンドルと Z 軸の加速が一致しないためにスレッドリードエラーが発生することがあります。

タッピングサイクル: G84、G184、G194、G195、G196 は指示された速度で実行され、SSV は適用されません。

M41 低速ギア/M42 ハイギア

変速機のある機械では、M41 は低速ギアを選択し、M42 はハイギアを選択します。

M43 タレットロック解除／M44 タレットロック

修理の場合に限り使用。



M51～M58 オプションのユーザーMコードの設定

M51～M58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1つを有効にします。M61～M68を使ってこれらのリレーをオフにします。[RESET] キーを押すとこれらのリレーすべてをオフにします。Mコードリレーの詳細についてはM121～M128を参照してください。

M59 出力リレーの設定

このMコードで1つのリレーをオンにします。使用例は **M59 Pnn** です。「nn」はオンになっているリレーの数です。M59 コマンドを使って、1100～1155 の範囲で裁量出力リレーのいずれかをオンにできます。マクロを使用する場合は、M59 P1103 は、コードラインの終点で処理されること以外は、オプションのマクロコマンド #1103=1 と同様です。

注記:8M 1 番はアドレス 1140-1147 を使用します。

M61～M68 オプションのユーザーMコードの消去

M61～M68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。リレーの1つをオフにします。M51～M58を使ってこれらのリレーをオンにします。[RESET] キーを押すとこれらのリレーすべてをオフにします。Mコードリレーの詳細についてはM121～M128を参照してください。

M69 出力リレーの消去

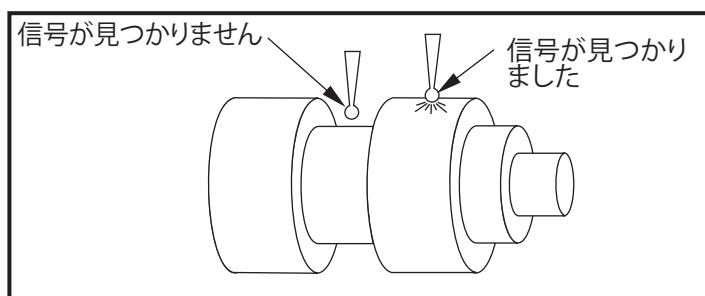
このMコードでリレーをオフにします。使用例は **M69 Pnn** です。「nn」はオフになっているリレーの数です。M69 コマンドを使って、1100～1155 の範囲で裁量出力リレーのいずれかをオフにすることができます。マクロを使用する場合は、M69 P1103 は、コードラインの終点で処理されること以外は、オプションのマクロコマンド #1103=0 と同様です。

M76 ディスプレイ無効化/M77 ディスプレイ有効化

これらのコードを使って画面表示を無効/有効にします。このMコードは大きく複雑なプログラムの実行中に便利な機能です。これらを使用しないと、画面の更新に処理電源が掛かるため、機械の移動を指示しなければならないことがあります。

M78 スキップ信号検出時にアラームを鳴らす/M79 スキップ信号未検出時にアラームを鳴らす

このMコードはプローブと併用します。M78 は、プログラムされたスキップ機能(G31)がプローブから信号を受信するとアラームを出します。これはスキップ信号を想定しない場合に使用し、プローブが衝突したことを意味することができます。M79 は、プログラムされたスキップ機能(G31)がプローブから信号を受信しなかった場合にアラームを出します。これは、スキップ信号がない場合はプローブの位置決めにエラーが発生したことを意味する場合に使用します。これらのコードはスキップGコードと同じラインまたは後のブロックに置くことができます。



M85 自動ドアを開ける(オプション)/M86 自動ドアを閉じる(オプション)

M85 で自動ドアを開け、M86 で閉めます。ドア動作中は、コントロールペンダントからビープ音が出ます。

M88 高圧クーラント(オプション)/M89 高圧クーラントオフ(オプション)

M88 で高圧クーラントオプションをオンにし、M89 でクーラントをオフにします。M89を使って、工具タレットを回転させる前に、プログラム実行中の高圧クーラントをオフにします。

警告!工具変更を行う前に、高圧クーラントをオフにします。



M93 起動軸正キャプチャー／M94停止軸正キャプチャー

これらの M コードで、裁量入力が 1 に変更になった場合に、コントロール機は補助軸の位置を取得できるようになります。フォーマットは **M93 Px Qx** です。P は軸番号です。Q は 0 から 63 までの裁量入力番号です。

M93で、コントロール機がQ値で指定した裁量入力を監視できます。また、1になったとき、P値が指定した軸の位置を取得します。位置は、次に、隠れマクロ変数749にコピーされます。M94がキャプチャーを停止します。M93とM94は、V補助軸に対して単一軸コントローラを使用するHAASバー送り機をサポートするために導入されています。P5 (V軸) とQ2は、バー送り機に使用します。

M95 スリープモード

スリープモードは長いドウェル(一時停止)です。スリープモードを使うと、オペレータが直ぐに使用できるように機械のウォームアップを始めることができます。M95コマンドのフォーマットは次のとおりです:**M95 (hh:mm)**。

M95 の直ぐ後のコメントには、機械が休止状態になる時間と分数を含む必要があります。例えば、現在の時間が午後 6 時で、ユーザーが翌日の午前 6 時 30 分まで機械を休止状態にしたい場合は、コマンドを使います; M95 (12:30)。M95 に続くラインは、軸移動とスピンドルウォームアップコマンドとなります。

M96 入力がない場合にジャンプする

P 条件テスト適合時に進むプログラムブロック
Q テストする裁量入力変数 (0~63)

このコードを使って0(オフ)状況の裁量入力をテストします。これは、自動ワーク保留の状況またはコントロール用に信号を生成するその他のアクセサリの状況を確認する際に便利です。Q値は0~63の範囲とする必要があります。これは診断表示にある入力に対応します(左上の入力は0、右下の入力は63です)。このプログラムブロックを実行し、Qが指定した入力信号の値が0の場合は、プログラムブロックPnnnnを実行します(Pnnnnラインは必ず同じプログラム内に記述します)。M96 例:

N05 M96 P10 Q8	(入力 8 番、ドアスイッチ、を閉じるまでテストする);
N10	(プログラムループを開始する);
.	
.	(パーツを機械加工するプログラム);
.	
N85 M21	(外部ユーザー機能を実行する)
N90 M96 P10 Q27	(予備入力 [# 27] が「0」の場合は N10 にループする);
N95 M30	(予備入力が1の場合はプログラムを終了する);

M97 ローカルサブプログラムコール

このコードを使って、同じプログラム内でライン番号(N)が参照する呼び出します。コードが1つ必要です。また、同じプログラム内のライン番号と一致させる必要があります。これはプログラム内の簡易サブルーチン用に便利です。別のプログラムは不要です。サブルーチンはM99で終わらせる必要があります。M97 ブロックの **Lnn** コードはサブルーチン呼出を **nn** 回繰り返します。M97 例:

O0001	
M97 P1000 L2	(L2 コマンドを使ってプログラムが N1000 ラインを 2 回実行するようにします)
M30	
N1000 G00 G90 G55 X0 Z0	(M97 P1000 を実行した後に実行する N ライン)
S500 M03	
G00 Z-.5	
G01 X.5 F100.	
G03 ZI-.5	
G01 X0	



Z1.F50.
G91 G28 Z0
G90
M99

M98 サブプログラム呼出

このコードを使ってサブルーチンを呼び出します。フォーマットはM98 Pnnnnです (Pnnnnは呼び出すプログラム番号です)。サブプログラムはプログラムリスト内にある必要があり、また、メインプログラムに戻るための M99 を含む必要があります。Lnn カウントは M98 のあるラインに置くことができます。次のブロックに進む前にサブルーチンを nn 回呼び出します。

O0001	(メインプログラム番号)
M98 P100 L4;	(サブプログラム、サブプログラム番号、ループを 4 回呼び出す)
M30	(プログラムの終了)
O0100	(サブプログラム番号)
G00 G90 G55 X0 Z0	(M97 P1000 を実行した後に実行する N ライン)
S500 M03	
G00 Z-.5	
G01 X.5 F100.	
G03 ZI-.5	
G01 X0	
Z1.F50.	
G91 G28 Z0	
G90	
M99	

M99 サブプログラムリターンまたはループ

このコードを使って、サブルーチンまたはマクロからメインプログラムに戻ります。フォーマットはM99Pnnnnです (Pnnnnは戻るメインプログラムのラインです)。メインプログラムで使用する場合は、メインプログラムが停止せずに先頭にループバックします。

プログラミングについての注記 - 次のコードを使って Fanuc 動作をシミュレートできます:

プログラムの呼び出し:	Haas	Fanuc
	O0001	O0001

	N50 M98 P2	N50 M98 P2
	N51 M99 P100	...
	...	N100 (ここで続く)
	N100 (ここで続く)	...
	...	M30
	M30	
サブルーチン:	O0002	O0002
	M99	M99 P100

マクロ付き M99 - 機械にオプションのマクロがある場合は、グローバル変数を使い、サブルーチンで #nnn = dddd を追加し、次に、サブルーチン呼出の後で M99 P#nnn を使って、ジャンプ先のブロックを指定できます。



M104 プローブアームを延長する / M105 プローブアームを引き戻す

オプションの工具設定検査針アームは M104 と M105 を使って延長したり引き戻します。

M109 インタラクティブ(対話式)ユーザ入力

このMコードにより、Gコードプログラムが画面上でショートプロンプト(メッセージ)を表示するようにします。500～599の範囲のマクロ変数はPコードで指定します。プログラムは、ASCII文字(G47、Text Engraving(テキスト刻印)にはASCII文字のリストがあります)の小数等価と比較して、キーボードから入力できる文字を確認できます。

次のサンプルプログラムは、ユーザーに[Y(はい)]または[N(いいえ)]で回答する質問をします。その他のすべての文字は無視されます。

N1 #501= 0.	(変数を消去する)
N5 M109 P501	(1分スリープですか?)
IF [#501 EQ 0.] GOTO5	(キーを待つ)
IF [#501 EQ 89.] GOTO10	(Y(はい))
IF [#501 EQ 78.] GOTO20	(N(いいえ))
GOTO1	(確認を続ける)
N10	(Yを入力した)
M95 (00:01)	
GOTO30	
N20	(Nを入力した)
G04 P1.	(1秒間何もしない)
N30	(停止)
M30	

次のサンプルプログラムはユーザーに番号を選択するように要求します。1、2、3、4、または、5を入力します。その他のすべての文字は無視されます。

```
%  
O01234 (M109 プログラム)  
N1 #501= 0 (変数 501 番をクリアする)  
(変数 501 番にチェックがります)  
(オペレータは次の選択の 1 つを入力します)  
N5 M109 P501 (1,2,3,4,5)  
IF [ #501 EQ 0 ] GOTO5  
(入力されるまで、キーボードの入力ループを待ちます)  
(49-53 からの小数等価は 1-5 を表します)  
IF [ #501 EQ 49 ] GOTO10 (1 が入力されると N10 へ移動します)  
IF [ #501 EQ 50 ] GOTO20 (2 が入力されると N20 へ移動します)  
IF [ #501 EQ 51 ] GOTO30 (3 が入力されると N30 へ移動します)  
IF [ #501 EQ 52 ] GOTO40 (4 が入力されると N40 へ移動します)  
IF [ #501 EQ 53 ] GOTO50 (5 が入力されると N500 へ移動します)  
GOTO1 (ユーザー入力ループが見つかるまで確認します)  
N10  
(1 が入力されると、このサブルーチンを実行します)  
(10 分間スリープへ移動します)  
#3006= 25 (サイクルスタートは 10 分間スリープします)  
M95 (00:10)  
GOTO100  
N20  
(2 が入力されると、このサブルーチンを実行します)  
(プログラムしたメッセージ)  
#3006= 25 (プログラムしたメッセージ サイクルスタート)  
GOTO100  
N30
```



(3 が入力されると、このサブルーチンを実行します)
(サブプログラム 20を実行します)
#3006= 25 (サイクルスタートプログラム 20 が実行します)
G65 P20(サブプログラム 20 を呼び出します)
GOTO100
N40
(4 が入力されると、このサブルーチンを実行します)
(サブプログラム 22を実行します)
#3006= 25 (サイクルスタートプログラム 22 が実行します)
M98 P22(サブプログラム 22 を呼び出します)
GOTO100
N50
(5 が入力されると、このサブルーチンを実行します)
(プログラムしたメッセージ)
#3006= 25(リセット、または、サイクルスタートが電源をオフにします)
#1106= 1
N100
M30
%

M119 サブスピンドルオリエント

このコマンドによって、サブスピンドルをPまたはRコマンドが指定する位置に向けます。フォーマットは次のとおりです:M119 Pxxx/M119 Rxx.x.

M121-M128 オプションのユーザーM

M21～M128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。これによって、1132から1139までのリレーの1つが有効になり、M-fin信号を待機し、リレーを解除し、M-fin信号の終了を待ちます。[RESET(リセット)] ボタンで、M フィンを待っている操作を終了します。

M133/M134 / M135 回転工具駆動コマンド

M133 で回転工具スピンドルを前進方向に回転します。M134 で回転工具スピンドルを後退方向に回転します。M135 で回転工具スピンドルを停止します。

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示します。

M143/M144/M145 サブスピンドルコマンド (オプション)

M143 でサブスピンドルを前進方向に回転します。M144 でサブスピンドルを後退方向に回転します。M145 でサブスピンドルを停止します。

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 1200RPM のスピンドル速度を指示します。

M154 C 軸噛み合わせ / M155 C 軸噛み合わせ解除 (オプション)

このMコードは、オプションC軸モータのロックまたはロック解除に使用します。



設定

設定ページには、ユーザーが変更する必要のある値およびコントロール機械操作が含まれます。ほとんどの設定は、オペレータが変更することができます。設定の前に、左側に短い説明および右側に値があります。一般的に、設定で、オペレーターやセットアップ担当者は、特定機能をロックアウトしたり、オンにできます。

設定は、同類の機能を持つグループのページに組み込まれます。これにより、ユーザーが設定のある箇所を簡単に思い出すことができ、設定表示により操作時間を省略することができます。下表は、ページタイトルを見出しとしてページがグループ分けされています。

垂直カーソルキーを使って、目的の設定に移動します。設定に応じて、新しい番号を入力して変更したり、または設定に特定の値がある場合は、水平カーソルキーを押して選択肢を表示します。[Write (書込)] キーを押して、値を入力したり変更します。画面上部近くのメッセージは、選択した設定の変更方法を表します。

シリアル番号はこのページの設定 26 で、ユーザーにより変更できないよう保護されています。この設定を変更する必要がある場合は、HAAS または最寄の販売店までお問い合わせください。次に各設定について詳しく説明します：

1 - Auto Power Off Timer (自動電源オフタイマー)

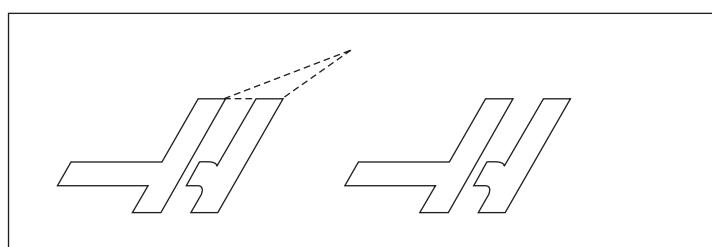
この設定を使って、機械を一定時間使用しない場合に機械の電源をオフにします。この設定に入力した値は、機械の電源がオフになるまでのアイドル状態の時間(分)です。プログラムを実行中は機械の電源はオフにはなりません。また、時間(分)はボタンを押すかジョグハンドルを使ってゼロに戻すことができます。自動オフ配列で電源オフ前に 15 秒間の警告が表示されます。いずれかのボタンを押して電源がオフにならないようにできます。

2 - Power Off at M30 (M30 の電源オフ)

この設定が「ON (オン)」の場合は、プログラム終了時 (M30) に機械の電源がオフになります。M30 になると機械が 30 秒間の警告を表示します。いずれかのボタンを押して配列を停止することができます。

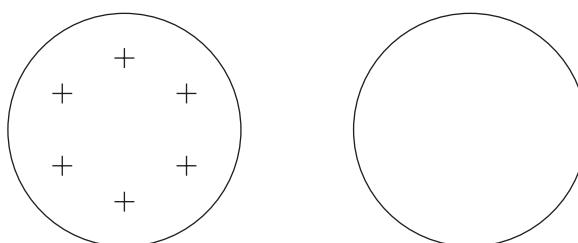
4 - Graphics Rapid Path (グラフィックス高速パス)

この設定で Graphics (グラフィックス) モードのプログラム表示方法を変更します。Off (オフ) の場合は、高速の非切削工具動作はパスを残しません。ON (オン) の場合は、高速工具動作が画面上に点線で表示されます。



5 - Graphics Drill Point (グラフィックスドリル点)

この設定で Graphics (グラフィックス) モードのプログラム表示方法を変更します。ON (オン) の場合は、Z 軸の動作が画面上に X マークで表示されます。OFF (オフ) の場合は、追加マークはグラフィックスディスプレイに表示されません。



6 - Front Panel Lock (前面パネルロック)

この設定が「ON (オン)」の場合は、[Spindle CW/CCW (スピンドル右回り/左回り)] ボタンが無効になります。



7 - Parameter Lock (パラメータロック)

この設定をオンにしてパラメータの変更を停止します。ただし、パラメータ 81-100 は除きます。コントロール機を起動する場合は、この設定はオンになります。

8 - Prog Memory Lock (プログラムメモリロック)

この設定が「ON (オン)」の場合はメモリ編集機能(変更、挿入など)がロックされます。

9 - Dimensioning (寸法設定)

この設定でインチとメートルモードを選択します。「Inch (インチ法)」に設定すると、X、Y、Z のプログラム単位は 0.0001" になります。「METRIC (メートル)」に設定すると、プログラム単位は 0.001mm になります。この設定をインチからメートルに、あるいはメートルからインチに変更すると、すべてのオフセット値が変換されます。しかし、この設定を変更しても、メモリに保存したプログラムは自動的に変換されません。プログラム軸の値を新しい単位に変更する必要があります。

INCH (インチ)に設定し場合はデフォルト G コードは G20 になり、METRIC (メートル)に設定した場合はデフォルト G コードは G21 になります。

	INCH (インチ)	METRIC (メートル)
送り 最大移動 最小プログラマブル寸法 送り範囲	inches/min. +/- 15400.0000 .0001 .0001 ~ 300.000 in/min.	mm/min. +/- 39300.000 .001 .001 ~ 1000.000
軸ジョグキー		
.0001 キー .001 .01 .1 キー	.0001 in/ジョグクリック .001 in/ジョグクリック .01 in/ジョグクリック .1 in/ジョグクリック	.001 mm/ジョグクリック .01 mm/ジョグクリック .1 mm/ジョグクリック 1 mm/ジョグクリック

10 - Limit Rapid at 50% (高速を 50% に制限する)

この設定を「ON (オン)」にして、機械速度を非切削軸動作の最大速度(高速)の 50% に制限します。例えば、機械が 700 インチ/分(ipm)の速度で軸の位置決めができる場合は、この設定をオンにすると 350ipm に制限されます。この設定がオンの場合は、コントロールに 50% 高速オーバーライドメッセージが表示されます。OFF (オフ) の場合は、100% の最高速度を使うことができます。

11 - Baud Rate Select (ボーレートの選択)

この設定で、データを最初のシリアルポート (RS-232) に転送したり、同ポートから転送するレートを変更します。これは、プログラムのアップロード/ダウンロードや DNC 機能に適用します。この設定は、コンピュータからの転送レートと一致させる必要があります。

12 - Parity Select (パリティの選択)

この設定で最初のシリアルポート (RS-232) のパリティを定義します。None (なし) に設定した場合は、パリティビットはシリアルデータに追加されません。ゼロに設定した場合は 0 ビットが追加されます。奇数と偶数は、通常のパリティ機能と同様です。システムの必要条件を確認してください。例えば、XMODEM は 8 データビットを使い、パリティは使いません(「None (なし)」に設定します)。この設定は、コンピュータからの転送レートと一致させる必要があります。

13 - Stop Bit (ストップビット)

この設定で最初のシリアルポート (RS-232) のストップビット数を指定します。1 または 2 にできます。この設定は、コンピュータからの転送レートと一致させる必要があります。

14 - Synchronization (同期化)

これにより、最初のシリアルポート (RS-232) の送信元と受信元の同期化プロトコルを変更します。この設定は、コンピュータからの転送レートと一致させる必要があります。



RTS/CTS に設定した場合は、シリアルデータケーブルの信号配線を使って、受信元が追いつくまでデータ送信を一時停止するように送信元に通知します。

XON/XOFF の設定は最も一般的な設定です。受信先は、ASCII 文字コードを使って送信元に一時停止するように通知します。

ペーパーテープパンチまたはリーダースタート/停止コードを送信する以外は、選択 DC コードは XON/XOFF と同様です。

XMODEM は、128 バイトのブロックでデータを送信する受信元駆動の通信プロトコルです。XMODEM は、各ブロックの統一性を確認するため、信頼性が高まりました。XMODEM は 8 データビットを使い、パリティは使いません。

設定 16~21

これらの設定をオンにして、慣れていないオペレーターが機械の機能を変更しないようにして、機械や加工品の破損を防ぎます。

16 - Dry Run Lock Out (ドライランロックアウト)

この設定が ON (オン) の場合は、Dry Run (ドライラン) 機能は使用できません。

17 - Opt Stop Lock Out (オプション停止ロックアウト)

この設定が ON (オン) の場合は、Optional Stop (オプション停止) 機能は使用できません。

18 - Block Delete Lock Out (ブロック削除ロックアウト)

この設定が ON (オン) の場合は、Block Delete (ブロック削除) 機能は使用できません。

19 - Feedrate Override Lock (送りオーバーライドロック)

この設定が ON (オン) の場合は、[Feedrate Override (送りオーバーライド)] ボタンは無効になります。

20 - Spindle Override Lock (スピンドルオーバーライドロック)

この設定が ON (オン) の場合は、[Spindle Speed Override (スピンドル速度オーバーライド)] ボタンは無効になります。

21 - Rapid Override Lock (高速オーバーライドロック)

この設定が ON (オン) の場合は、[Axis Rapid Override (軸早送りオーバーライド)] ボタンは無効になります。

22 - Can Cycle Delta Z (固定サイクルデルタ Z)

この設定で、G73 固定サイクル中に Z 軸を取り除いてチップを排出する距離を指定します。範囲は 0.0~29.9999 インチ (0 ~ 760mm) です。

23 - 9xxx Progs Edit Lock (9xxx プログラム編集ロック)

この設定をオンにして、プログラム 9000 シリーズの表示、編集、削除を停止します。この設定をオンにすると、9000 シリーズプログラムのアップロードやダウンロードはできません。通常、9000 シリーズプログラムはマクロプログラムです。

24 - Leader To Punch (パンチへのリーダー)

この設定を使って、最初の RS-232 ポートに接続したペーパーテープパンチデバイスに送信するリーダー (プログラム先頭のブランクテープ) を制御します。

25 - EOB Pattern (EOB パターン)

この設定で、データをシリアルポート 1 (RS-232) に送受信する際の EOB (End of Block、ブロックの終結) パターンを制御します。この設定は、コンピュータからの転送レートと一致させる必要があります。

26 - Serial Number (シリアル番号)

これは機械のシリアル番号です。これは変更できません。

28 - Can Cycle Act w/o X/Z (X/Z なしの固定サイクルアクション)

この設定を ON (オン) にすると、指示した固定サイクルが X または Z コマンドなしで完了します。この設定を ON (オン) にして操作することを推奨します。



この設定を OFF (オフ) にすると、固定サイクルが X または Z 軸移動なしでプログラムされている場合は、コントロール機が停止します。

31 - Reset Program Pointer (リセットプログラムポインタ)

この設定が OFF (オフ) の場合は、[RESET (リセット)] ボタンでプログラムポインタの位置を変更することはできません。ON (オン) の場合は、[RESET (リセット)] ボタンでプログラムポインタをプログラムの先頭に移動できます。

32 - Coolant Override (クーラントオーバーライド)

この設定でクーラントポンプの操作方法を制御します。「Normal (標準)」を選択すると、手動または M コードでポンプをオン/オフにできます。「Off (オフ)」を選択した場合は、クーラントを手動またはプログラムでオンにするとアラームが生成されます。「Ignore (無視)」を選択すると、プログラムされたクーラントコマンドすべてを無視しますが、ポンプは手動でオンにできます。

33 - Coordinate System (座標系)

この設定で、工具シフトオフセットの作動方法を変更します。Yasnac または Fanuc に設定できます。この設定で、Txxxx コマンドの解釈方法および座標系の指定方法を変更します。Yasnac の場合、オフセット表示で工具シフト 51 から 100 が利用でき、G50 T5100 が可能となります。FANUC の場合、工具 1 から 50 に対する工具ジオメトリが利用でき、G54 スタイルワーク座標が利用できます。

36 - Program Restart (プログラム再スタート)

この設定が On (オン) の場合、先頭以外の点からプログラムを再スタートすると、コントロール機は、カーソルのあるブロックでプログラムが起動する前にプログラム全体をスキャンして、工具、オフセット、G コード、M コード、軸位置が正しく設定されていることを確認します。次の M コードは設定 36 が有効の場合に処理されます:

M08 Coolant On (クーラントオン)	M37 パーツキャッチャー オフ
M09 Coolant Off (クーラントオフ)	M41 低速ギア
M14 メインスピンドルをクランプ する	M42 ハイギア
M15 メインスピンドルのクランプを 解除する	M51-58 ユーザー M を設 定する
M36 パーツキャッチャーオン	M61-68 ユーザー M を消 去する

オフの場合は、プログラムは機械条件を確認せずに起動します。この設定をオフにすると、認証済みプログラムを実行する場合に時間を節約できます。

37 - RS-232 Data Bits (RS-232 データビット)

この設定を使って、シリアルポート 1 (RS-232) のデータビットの数値を変更します。この設定は、コンピュータからの転送レートと一致させる必要があります。通常、7 データビットを使用しますが、コンピュータによっては 8 が必要な場合があります。XMODEM は 8 データビットを使用します。パリティは使用しません。

38 - Aux Axis Number (補助軸番号)

これは、0 と 1 の間の数値エントリです。追加されたシステム外部補助軸番号を選択するために使用します。0 に設定されている場合は補助軸はありません。1 に設定されている場合は V 軸があります。

39 - Beep @ M00, M01, M02, M30 (M00, M01, M02, M30 でビープ音)

この設定をオンにすると、M00, M01 (オプション停止が有効の場合)、M02, M30 が検出されるとキーボードの警報器が鳴ります。警報器はいずれかのボタンを押すまで鳴り続けます。

41 - RS-232 送信にスペースを追加する

この設定が ON (オン) の場合は、RS-232 シリアルポート 1 経由でプログラムを送信する場合に、アドレスコード間にスペースが追加されます。これで、コンピュータ上でプログラムの読み取り/編集が容易になります。OFF (オフ) の場合は、シリアルポートに送信されたプログラムにはスペースがないために読み取り難くなります。



42 - M00 After Tool Change (工具交換後の M00)

この設定を ON (オン) にすると、工具交換後にプログラムを停止し、停止を伝えるメッセージが表示されます。プログラムを続行するには、[Cycle Start (サイクルスタート)] ボタンを押します。

43 - Cutter Comp Type (カッター補正の種類)

この設定で、補正カットの最初のストロークの開始方法と、カット部分から工具を外す方法を制御します。A または B から選択します。カッター補正の章の例を参照してください。

44 - Min F in Radius TNC % (半径 TNC % の最小 F)

(半径工具ノーズ補正パーセントの最小送りレート) この設定で、カッター補正により工具を円弧カット内に移動させる場合の送り速度を設定します。この種類のカットは、一定の表面送り速度を維持するように速度を下げます。この設定では、最低送り速度を、プログラム送り速度のパーセントとして指定します(範囲 1 ~ 100)。

45 - Mirror Image X-axis (画像の反転 X 軸)

47 - 画像の反転 Z 軸

これらの設定の 1 つまたは複数が「ON (オン)」の場合は、軸動作はワークゼロポイント周辺でミラー(反転)します。「G コード」のセクションの G101、Enable Mirror Image (画像の反転を有効にする) も参照してください。

50 - Aux Axis Sync (補助軸同期化)

ここで、2 番目のシリアルポートの送信元と受信元間の同期化を変更します。2 番目のシリアルポートは補助軸に使用します。CNC コントロール設定と補助軸の設定は同じにする必要があります。

「RTS/CTS」を選択すると、受信先が追いつくまでデータ送信を一時停止するように送信元に通知します。

「XON/XOFF」を選択すると、受信先の ASCII 文字コードを使って送信元に一時停止するように通知します。**XON/XOFF は最も一般的な設定です。**

「DC コード」選択は、スタート/停止コードを送信する以外は XON/XOFF と同様です。

「XMODEM」は、128 バイトのブロックでデータを送信する受信先駆動です XMODEM は、各ブロックの統一性を確認するため、RS-232 通信の信頼性が高くなりました。

51 - Door Hold Override (Safety Switch Override) (ドア保留オーバーライド(安全スイッチオーバーライド))

「Off (オフ)」を選択すると、ドアが開いている場合はプログラムは起動しません。また、ドアを開くと実行中のプログラムが停止します ([Feed Hold (送り保留)] を押した場合と同じです)。

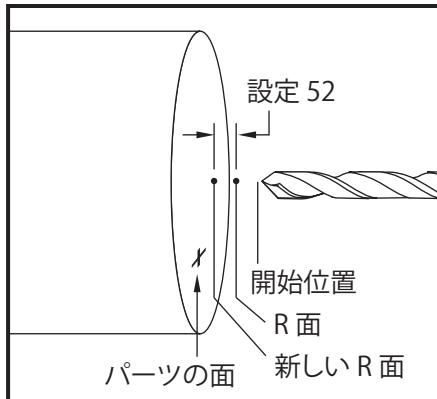
ハンドルヘルド安全スイッチ装備の機械では、安全スイッチを解除すると送り保留になります。

コントロール機の電源をオンにすると、この設定は自動的に OFF (オフ) になります。

この設定は工場からの出荷用に設定されているので、HAAS 機械には影響しません。つまり、ドアは常に自動操作を防止します。また、ドアロックスイッチが装備されたヨーロッパ向け機械では、この設定は使用しません。

52 - G83 Retract Above R (G83 R 上への引戻し)

範囲 0.0 ~ 30.00 インチまたは 0 ~ 761mm。この設定で、G83 (ペックドリルサイクル) の作動方法を変更します。ほとんどのプログラマは、参照 (R) 面をカットのかなり上に設定し、チップ排出動作で実際に切りくずを穴から排出するようにします。しかし、この方法では、機械がこの空いた距離を「ドリル」するので時間が無駄になります。設定 52 を切りくずを排出するために必要な距離に設定すれば、R 面を、ドリルしている部分により近づけることができます。



53 - Jog w/o Zero Return (ゼロリターンなしのジョグ)

この設定を ON (オン) にすると、機械をゼロに戻さずに (機械ホームを検索せずに) 軸をジョグできます。この状態は、軸が機械的に停止し、機械の破損につながることがあるために危険です。コントロール機の電源をオンにすると、この設定は自動的に OFF (オフ) に戻ります。

54 - Aux Axis Baud Rate (補助軸ボーレート)

この設定で、2番目のシリアルポート (補助軸) のデータレートを変更することができます。この設定は補助軸コントロールの値と一致させる必要があります。

55 - Enable DNC from MDI (MDI から DNC を有効にする)

この設定を「On (オン)」に設定すると DNC 機能を使用できます。DNC を選択するには、コントロールで [MDI/DNC] ボタンを 2 回押します。

この設定を「Off (オフ)」に設定すると DNC (Direct Numeric Control、直接数値制御) 機能は使用できません。

56 - M30 Restore Default G (M30 デフォルト G の回復)

この設定が ON (オン) の場合は、M30 でプログラムを終了するか、または [RESET (リセット)] を押すと、すべてのモダル G コードがデフォルトに戻ります。

57 - Exact Stop Canned X-Z (固定 X-Z のイグザクトストップ)

この設定を OFF (オフ) にすると、固定サイクルと関連した高速 XZ 動作は正確に停止できないことがあります。この設定を ON (オン) にすると、XZ 動作は正確に停止します。

58 - Cutter Compensation (カッター補正)

この設定で、使用するカッター補正の種類を選択します (FANUC または YASNAC)。カッター補正の章を参照してください。

59 - Probe Offset X+ (プローブオフセット X+)

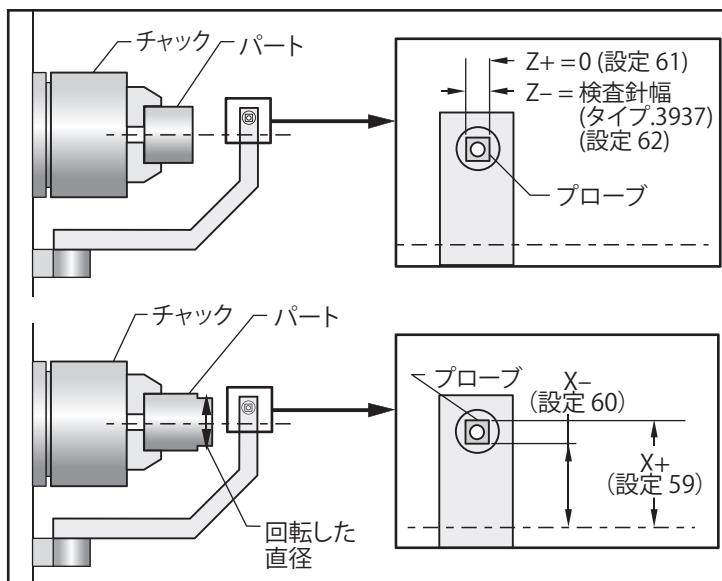
60 - Probe Offset X- (プローブオフセット X -)

61 - Probe Offset Z+ (プローブオフセット Z+)

62 - Probe Offset Z- (プローブオフセット Z -)

これらの設定を使って、配置交換とスピンドルプローブのサイズを定義します。これらの 4 つの設定で、移動距離とプローブを実際の検出面がある位置に移動する方向を指定します。これらの設定は G31、G36、G136、M75 のコードで使用します。プラス数値、マイナス数値のどちらも各設定の値として入力できます。

マクロを使ってこれらの設定にアクセスします。詳細についてはマクロの章を参照してください。



63 - Tool Probe Width (工具検査針幅)

この設定を使って、工具直径のテストに使用するプローブの幅を指定します。この設定は、検査オプションにのみ適用されます。G35で使用します。

64 - T.OFS 測定はワークを使います

この設定で、[工具オフセット測定] ボタンの動作方法を変更します。この設定が ON (オン) の場合は、入力した工具オフセットは測定済み工具オフセット + ワーク座標オフセット (Z 軸)になります。OFF (オフ) の場合は、工具オフセットは Z 機械位置と同じになります。

65 - Graph Scale (Height) (グラフスケール (高さ))

この設定で、グラフィックスモード画面に表示されるワークエリアの高さを指定します。この設定のデフォルト値は、最大の高さで機械のワークエリア全体になります。次の公式を使って特定のスケールを設定できます:

$$\text{合計 Y 移動} = \text{パラメータ 20} / \text{パラメータ 19}$$

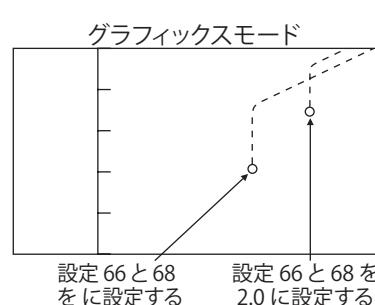
$$\text{スケール} = \text{合計 Y 移動} / \text{設定 65}$$

66 - Graphics X Offset (グラフィックス X オフセット)

この設定で、機械 X ゼロ位置に対するスケーリングウインドウの右側の位置を決めます (グラフィックスの章を参照してください)。デフォルトはゼロです。

68 - Graphics Z Offset (グラフィックス Z オフセット)

この設定で、機械 Z ゼロ位置に対するズームウインドウの上部の位置を決めます (「グラフィックス」のセクションを参照してください)。デフォルトはゼロです。





69 - DPRNT Leading Spaces (DPRNT リードスペース)

これはオン/オフ設定です。OFF (オフ) に設定した場合は、コントロール機はマクロ DPRINT フォーマットステートメントで生成したリードスペースを使用しません。ON (オン) に設定した場合は、コントロール機はリードスペースを使用します。次の例は、この設定がオフまたはオンになっている場合のコントロール機の作動を表します。

#1 = 3.0 ;	出力	
G0 G90 X#1 ;	オフ	オン
DPRNT[X#1[44]] ;	X3.0000	X3.0000

設定が ON (オン) の場合は「X」と 3 の間にスペースがあります。この設定が ON (オン) の場合は情報が読みやすくなります。

70 - DPRNT Open/CLOS DCode (DPRINT 開閉 D コード)

この設定によって、マクロの POPEN および PCLOS ステートメントによりシリアルポートに DC 制御コードを送信するかどうかを制御します。設定が ON (オン) の場合は、これらのステートメントが DC 制御コードを送信します。オフの場合は、制御コードが抑圧されます。デフォルト値はオンです。

72 - Can Cycle Cut Depth (固定サイクルカット深さ)

固定サイクル G71 と G72 と並行使用し、この設定で、荒加工カット中の各パスの相対的深度を指定します。これは、プログラマが D コードを指定しない場合に使用します。有効値は、0 から 29.9999 インチまたは 299.999mm の範囲です。デフォルト値は、0.1000 インチです。

73 - Can Cycle Retraction (固定サイクル引戻し)

固定サイクル G71 と G72 と並行使用して、この設定で、荒加工カット後の引戻し量を指定します。工具が別パスにリターンするときの、工具から材質クリアランスまでを表します。有効値は、0 から 29.9999 インチまたは 299.999mm の範囲です。デフォルト値は、.0500 インチです。

74 - 9xxx Progs Trace (9xxx プログラムトレース)

この設定と設定 75 を併用すると CNC プログラムのデバッグに便利です。設定 74 が ON (オン) の場合は、コントロールがコードをマクロプログラムに表示します (O9xxxx)。設定が OFF (オフ) の場合は、コントロールは 9000 シリーズコードを表示しません。

75 - 9xxx x PROGS Single BLK (9xxx x プログラムシングルブロック)

設定 75 が ON (オン) で、コントロールが Single Block (シングルブロック) モードで作動している場合は、コントロールはマクロプログラム (O9xxxx) のコードの各コードブロックで停止し、オペレータが [Cycle Start (サイクルスタート)] を押すまで待機します。設定 75 が OFF (オフ) の場合はマクロプログラムは継続して実行され、Single Block (シングルブロック) がオンの場合でもコントロールは各ブロックで一時停止しません。デフォルト設定は ON (オン) です。

設定 74 と設定 75 がどちらも ON (オン) の場合は、コントロール機は通常通りに作動します。つまり、すべての実行ブロックが強調表示されて表示されます。Single Block (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 がどちらも OFF (オフ) の場合は、コントロール機はプログラムコードを表示せずに、9000 シリーズプログラムを実行します。コントロールが Single Block (シングルブロック) モードの場合は、9000 シリーズプログラムの実行中シングルブロック一時停止はありません。

設定 75 が ON (オン) で設定 74 が OFF (オフ) の場合は、9000 シリーズプログラムを実行すると表示されます。

76 - Foot Pedal Lock Out (フットペダルロックアウト)

これはオン/オフ設定です。オフの場合は、フットペダルは通常作動します。オンの場合、フットペダルの作動はコントロール機から無視されます。

77 - Scale Integer F (スケール整数 F)

この設定で、コントロール機が小数点を含まない F 値(送りレート)を解釈する方法を選択します。(プログラマは常に小数点を使用することを推奨します。)この設定で、オペレータは HAAS 以外のコントロールで開発したプログラムを実行できます。例 F12:



設定 77 オフ 0.0012 単位/分

設定 77 オン 12.0 単位/分

5 つの送りレート設定があります:

INCH (インチ)

DEFAULT (デフォルト)	(.0001)
INTEGER (整数)	F1 = F1
.1	F1 = F.0001
.01	F10 = F.001
.001	F100 = F.01
.0001	F1000 = F.1

MILLIMETER (ミリメートル)

DEFAULT (デフォルト)	(.001)
INTEGER (整数)	F1 = F1
.1	F1 = F.001
.01	F10 = F.01
.001	F100 = F.1
.0001	F1000 = F1

81 - Tool at Auto Off (自動オフ時の工具)

[POWER UP/RESTART (パワーアップ/再スタート)] キーを押すと、コントロールがこの設定で指定した工具に交換します。ゼロ(0)を指定している場合は、電源を入れた際に工具は交換されません。デフォルト設定は 1 です。

82 - Language (言語)

HAAS コントロール機では英語以外の言語が使用できます。別の言語に変更するには、言語を選択して [ENTER] を押します。

83 - M30/Resets Overrides (M30 リセットオーバーライド)

この設定が ON (オン) の場合は、M30 がオーバーライド(送りレート、スピンドル、高速)をデフォルト値(100%)に回復します。

84 - Tool Overload Action (工具過負荷時のアクション)

この設定で、工具が積載超過した場合に、指定したアクション(アラーム、送り保留、ビープ音、自動送り)を実行します。

「Alarm (アラーム)」を選択すると、工具が積載超過した場合は機械が停止します。

「Feedhold (送り保留)」に設定した場合は、メッセージ「Tool Overload (工具積載超過)」が表示され、機械は送りを一時停止します。いずれかのキーを押すとメッセージが消えます。

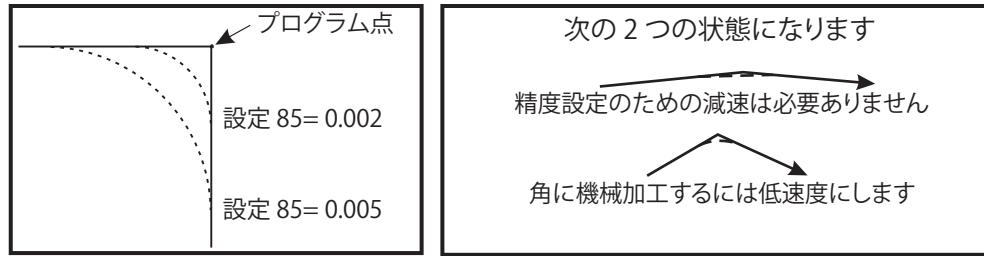
「Beep (ビープ音)」を選択した場合は、工具が積載超過になるとコントロール機が音(ビープ音)を発します。

「Autofeed (自動送り)」に設定した場合は、ミルは工具積載に基づいて送りレートを自動的に制限します。**Autofeed (自動送り)についての注記:**タッピング(リジッドまたはフロート)の場合は、送りとスピンドルのオーバーライドはロックされ、Autofeed (自動送り) 機能は無効になります(コントロールは、積載超過メッセージを表示して積載超過ボタンに応答します)。Autofeed (自動送り) 機能は、スレッドミリングまたは自動反転タッピングヘッドでは使用しないでください。不測の結果や故障が発生する可能性があります。

最後に指示した送りレートは、プログラム実行終了時、またはオペレータが [RESET] を押すか、または Autofeed (自動送り) 機能をオフにすると回復します。オペレータは、Autofeed (自動送り) 機能を選択しているときは、キーボードの送りオーバーライドボタンを使用できます。Autofeed (自動送り) 機能は、これらのボタン操作を、工具積載制限を越えない限り新たに指示された送りレートとして認識します。しかし、工具積載制限をすでに越えている場合は、コントロールは送りオーバーライドボタンを無視します。

85 - Maximum Corner Rounding (最大角取り)

この設定で、角取りの機械加工精度を選択した許容値内で定義します。初期デフォルト値は 0.05 インチです。この設定がゼロ(0)の場合は、コントロール機は各動作ブロックで、イグザクトストップ(正確な位置決め)が指示されているときと同様に作動します。



86 - Thread Finish Allowance (スレッド仕上げ許容)

G76 固定ねじ切りサイクルで使用します。この設定により、サイクルの全パス終了後のネジの仕上げ材質残量を指定します。値は、0 から .9999 インチの範囲です。デフォルト値は 0 です。

87 - TNN Resets Override (TNN リセットオーバーライド)

これはオン/オフ設定です。M06 が実行されると、この設定がオンの場合、オーバーライドは取り消されてプログラムした値に設定されます。

88 - Reset Resets Overrides (リセットでオーバーライドを元に戻す)

これはオン/オフ設定です。この設定がオンの場合は、[RESET (リセット)] キーを押すと、オーバーライドは取り消されプログラムした値またはデフォルトに設定されます。

90 - Graph Z Zero Location (グラフ Z ゼロ場所)

この設定では、工具ジオメトリまたはシフト値の極端値を調整します。グラフィックスでは、工具オフセットは無視され、異なる工具のカットパスが同じ場所に表示されます。ここをプログラムされたパツゼロ機械座標の近似値に設定すると、グラフィックスにある Z Over Travel Range (Zオーバー移動範囲) アラームが無効になります。デフォルトは -8.0000 です。

91 - Graph X Zero Location (グラフ X ゼロ場所)

この設定では、工具ジオメトリまたはシフト値の極端値を調整します。グラフィックスでは、工具オフセットは無視され、異なる工具のカットパスが同じ場所に表示されます。ここをプログラムされたパツゼロ機械座標の近似値に設定すると、グラフィックスにある X Over Travel Range (Xオーバー移動範囲) アラームが無効になります。デフォルトは -8.0000 です。

92 - Chuck Clamping (チャックのクランプ)

この設定で、チャック固定方向を決めます。O.D. に設定すると、チャックは、ジョーがスピンドル中心部に移動する場合に固定されていると判断されます。I.D. に設定すると、チャックは、ジョーがスピンドル中心部から離れる場合に固定されていると判断されます。

93 - Tailstock X Clearance (心押台 X クリアランス)

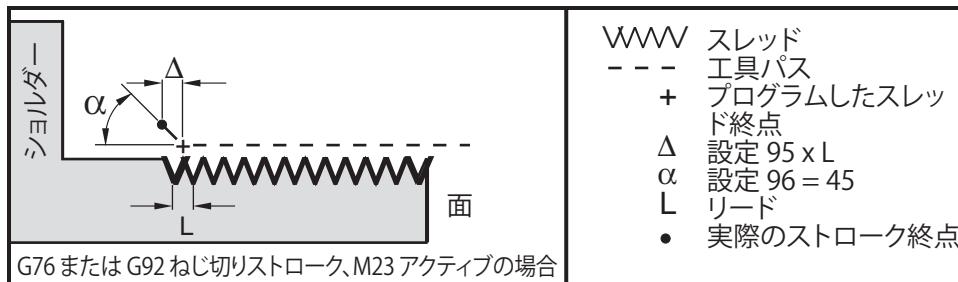
この設定は、設定 94 と一緒に作動し、心押台と工具タレットの相互動作に制限を加える心押台移動禁止領域を定義します。この設定で、Z 軸場所と心押台の場所との違いが設定 94 の値未満の場合は、X 軸移動制限を決定します。このような状態でプログラムを実行すると、アラームが生成されます。ジョグ時はアラームが鳴りませんが、移動は制限されます。単位はインチです。

94 - Tailstock Z Clearance (心押台 Z クリアランス)

この設定は、Z 軸と心押台間の最低許容差になります（設定 93 参照）。単位はインチです。-1.0000 の値は、X 軸が X クリアランス面（設定 93）を下回る場合に、Z 軸は心押台位置から Z 軸の負の方向に 1 インチを超えて離れる必要があることを意味します。この設定のデフォルト値はゼロです。単位はインチです。

95 - Thread Chamfer Size (スレッド面取りサイズ)

この設定は、M23 がコマンドされている場合に、G76 と G92 のねじ切りサイクルで使用します。コマンド M23 が有効の場合、ねじ切りリストロークは、真っすぐ外に向かって引いた状態とは反対向きに、角度をもった引戻しで終わります。設定 95 の値は目的の回転数（面取りスレッド）と同じです。設定 95 と設定 96 は相互作用します。有効範囲：0 ~ 29.999（複数の現在のスレッド線、F または E）。



96 - Thread Chamfer Angle (スレッド面取り角度)

設定 95 を参照してください。有効範囲: 0 ~ 89 度 (小数点なし)

97 - Tool Change Direction (工具交換方向)

この設定は、デフォルトの工具変更方向を決定します。Shortest (最短) または M17/M18 に設定できます。

「Shortest (最短)」を選択した場合は、コントロール機が、最小の移動値で次の工具に到達するのに必要な方向に移動します。プログラムで M17 と M18 を使用して工具変更方向を固定できますが、一度固定を行うと、[RESET] または M30/M02 を使うまで最短工具方向に戻すことはできません。

M17/M18 を選択すると、コントロール機は最新の M17 または M18 に基づいて、工具タレットを常に前進方向か、または常に後退方向に移動させます。[RESET] 時、電源オン時、または M30/M02 を実行すると、コントロール機は、M17 を工具タレットの工具変更中の方向を常に前進方向であると想定します。このオプションは、奇数サイズの工具が原因で工具タレットの特定領域を回避するようプログラムする必要がある場合に有用です。

98 - Spindle Jog RPM (スピンドルジョグ RPM)

この設定でスピンドルジョグキーのスピンドル rpm を決定します。デフォルト値は 100 RPM です。

99 - Thread Minimum Cut (スレッド最小カット)

G76 固定ねじ切りサイクルで使用します。この設定では、ネジ切りの継続パスの最小量を設定します。継続パスは、この設定の値を下回ることはできません。値は、0 ~ .9999 インチまでです。デフォルト値は .0010 インチです。

100 - Screen Saver Delay (スクリーンセーバー遅延)

設定がゼロの場合は画面セーバーは無効になります。数分が設定されている場合は、その時間を超えてキーボードを使わないと IPS 画面が表示されます。2 番目のスクリーンセーバー遅延の後で、HAAS ロゴが表示され、2 秒毎に位置を変更します(キーを押すか、ハンドルジョグまたはアラームで無効にします)。コントロール機がスリープ、ジョグ、編集、またはグラフィックスモードの場合は画面セーバーは有効なりません。

101 - Feed Overide -) Rapid (送りオーバーライド -) 高速

この設定を On (オン) にして、[Handle Control Feedrate (ハンドルコントロール送りレート)] を押すと、ジョグハンドルで送りレートと高速レートオーバーライドを変更できます。設定 10 は最大高速度に影響を与えます。

102 - C Axis Diameter (C 軸直径)

この設定は C 軸をサポートします。「C 軸」セクションを参照してください。デフォルト値は 1.0 インチで、最大許容値は 29.999 インチです。

103 - CYC START/FH Same Key (サイクルスタート/送り保留同一キー)

この設定がオンの場合にプログラムを実行するには、[Cycle Start (サイクルスタート)] ボタンを押し続けます。[Cycle Start (サイクルスタート)] を解除すると、送り保留になります。

設定 104 がオンの場合はこの設定はオンにできません。どちらかが ON (オン) に設定されている場合は、他の 1 つは自動的にオフになります。

104 - Jog Handle to SNGL BLK (シングルブロックへのジョグハンドル)

この設定がオンの場合は、ジョグハンドルをプログラムでシングルステップに使用できます。ジョグハンドルの方向を反転させると送り保留が有効になります。

設定 103 がオンの場合はこの設定はオンにできません。どちらかが ON (オン) に設定されている場合は、他の 1



つは自動的にオフになります。

105 - TS Retract Distance (心押台引戻し距離)

指示された場合に心押台が戻る保留点(設定 107)からの距離です。この設定は正の値です。

106 - TS Advance Distance (心押台前進距離)

心押台が保留点(設定 107)に移動する際に、この点で高速移動を停止し送りを開始します。この設定は正の値です。

107 - TS Hold Point (心押台保留点)

この設定は絶対機械座標で、負の値です。M21 のコマンドが与えられた場合に、ここに前進してホールドします。通常、これは固定されているパーツの内部となります。これは、パーツにジョグして絶対座標位置に少量を追加することにより決定します。

109 - Warm-Up Time in MIN. (分単位のウォームアップ時間)

これは、設定 110~112 で指定した補正を適用する分数(電源オン時から最大 300 分まで)です。

概要- 機械の電源をオンにする際に、設定 109 と、設定 110、111 または 112 のうち最低 1 つがゼロ以外の値に設定されている場合は、次の警告が表示されます：

要注意!ウォームアップ補正が指定されています!

Do you wish to activate Warm up Compensation (Y/N)?

(ウォームアップ補正を有効にしますか(はい/いいえ)?)

「Y (はい)」を入力すると、コントロール機は合計補正(設定 110、111、112)を直ちに適用して、時間の経過に伴つて補正が減少します。例えば、設定 109 の時間が 50% 経過すると補正距離は 50% になります。

時間を「再スタート」するには、機械の電源をいったん切って入れ直し、起動時の補正照会に「yes (はい)」と答えます。

要注意!補正の進行中に設定 110、111 または 112 を変更すると、最大 0.0044 インチまで素早く移動できます。

残りのウォームアップ時間は、hh:mm:ss の標準フォーマットを使って、Diagnostics Inputs (診断入力) 2 画面の右下端に表示されます。

110 - ウォームアップ X 距離

112 - Warmup Z Distance (ウォームアップ Z 距離)

これらの設定で軸に適用する補正量(最大 = ± 0.0020 インチまたは ± 0.051 mm)を指定します。設定 109 には影響する設定 110 と 112 用の値を含みます。

113 - Tool Change Method (工具交換方法)

この設定は TL-1 旋盤と TL-2 旋盤で使います。工具ルーム旋盤マニュアルを参照してください。

114 - Conveyor Cycle (minutes) (コンベヤサイクル(分))

115 - Conveyor On-time (minutes) (コンベヤオンタイム(分))

これらの設定でオプションのチップコンベヤを制御します。設定 114 (Conveyor Cycle Time (コンベヤサイクル時間)) はコンベヤが自動的に回転する間隔です。設定 115 (Conveyor On-Time (コンベヤオン時間)) はコンベヤが稼動する時間数です。例えば、設定 114 を「30」に設定し、設定 115 を「2」に設定すると、チップコンベヤは 30 分毎にオンになり、2 分間稼動してからオフになります。

オン時間はサイクル時間の 80% を超えて設定しないでください。次の点に注意します：

[CHIP FWD (チップ前進)] (または M31) を押すと、コンベアが前進方向に始動してサイクルを有効にします。

[CHIP REV (チップ後退)] (または M32) を押すと、コンベアが後退方向に始動してサイクルを有効にします。

[CHIP STOP (チップ停止)] ボタン(または M33) で、コンベアを停止して、サイクルをキャンセルします。

118 - M99 Bumps M30 CNTRS (M99 バンプ M30 CNTRS)

この設定がオンの場合は、M99 は M30 カウンタに 1 を加えます(これらは「CURNT COMNDS (現在のコマンド)」表示で見ることができます)。M99 は、サブプログラムではなくメインプログラムに従ってカウンタを増加させます。



119 - Offset Lock (オフセットロック)

この設定をオンにすると「Offset (オフセット)」表示の値は変更できません。ただし、オフセットを変更するプログラムで変更できます。

120 - Macro Var Lock (マクロ VAR ロック)

この設定をオンにするとマクロ変数は変更できません。ただし、マクロ変数を変更するプログラムで変更できます。

121 - Foot Pedal TS Alarm (フットペダル心押台アラーム)

M21 を使って心押台を保留点に移動しパーツを保留する場合に、パーツが見つからなかったり保留点に達しないと、コントロール機がアラームを鳴らします。設定 121 はオンに切り替えできます。また、フットペダルを使って心押台を保留点に移動させる場合に、パーツが見つからないとアラームが鳴ります。

122 - SS Chuck Clamping (サブスピンドルチャックのクランプ)

この機能でサブスピンドル旋盤をサポートします。値は O.D. または I.D. にすることができます。メインスピンドルについては設定 92 と同様です。

131 - Auto Door (自動ドア)

この設定は自動ドアオプションをサポートします。自動ドアの装備された機械ではオンに設定します。M85/86 (自動ドアの開閉 M コード) も参照してください。

ドアは [Cycle Start (サイクルスタート)] を押すと閉じ、プログラムが M00、M01 (オプション停止がオンの場合) または M30 に到達してスピンドルの回転が停止すると開きます。

132 - Jog or Home Before TC (TC 前のジョグまたはホーム)

この設定がオフの場合は機械は通常作動します。この設定がオンの場合に、1 つまたは複数の軸がゼロから離れている状態で [Turret Fwd (タレット前進)]、[Turret Rev (タレット後退)]、または [Next Tool (次の工具)] を押すと、衝突の可能性が高いと判断され、工具交換が行われずにメッセージが表示されます。しかし、オペレーターが工具交換前にハンドルジョグを押した場合は、軸が安全位置にジョグされたものと判断され、工具交換が実行されます。

133 - REPT Rigid Tap (リジッドタップ繰り返し)

この設定により、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、タッピング中にスピンドルの方向を定め、ネジが並ぶようにします。

142 - Offset Chng Tolerance (オフセット CHNG 許容値)

オフセットをこの設定で入力した量を越えて変更すると警告メッセージが表示されます。次のプロンプトが表示されます：入力した量(正または負)を超えてオフセットを変更することを試みると、「XX changes the offset by more than Setting 142!Accept (Y/N)? (XX は設定 142 を超えてオフセットを変更します！承認しますか（はい/いいえ）？」というメッセージが表示されます。「Y (はい)」を入力すると、コントロール機がオフセットを通常どおりに更新します。その他の場合は、変更は拒否されます。

「Y (はい)」を入力すると、コントロール機がオフセットを通常どおりに更新します。その他の場合は、変更は拒否されます。

143 Machine Data Collect (機械データ収集)

この設定で、RS-232 ポートから送信された Q コマンドを使って、コントロール機からデータを抽出し、E コマンドを使ってマクロ変数を設定できます。この機能はソフトウェアベースです。コントロール機からのデータを要求、解釈、保管するにはコンピュータを追加する必要があります。ハードウェアオプションでも機械ステータスの読み取りができます。詳細情報については、「操作プログラミング」のセクションの「CNC データ伝送」を参照してください。

144 - Feed Overide-)Spindle (送りオーバーライド-) スピンドル

この設定でオーバーライドを適用する場合にチップ負荷を一定にします。この設定がオンの場合は、送りオーバーライドがスピンドル速度にも適用され、スピンドルオーバーライドが無効になります。

145 - TS at Part for CS (CS 用のパーツの TS)

(サイクルスタート用パーツの心押台) オフの場合は、機械は従来通り作動します。この設定がオンの場合は、[Cycle Start (サイクルスタート)] を押したり、メッセージが表示される際に、心押台がパーツを圧迫している必要があることから、プログラムは起動しません。



156 - Save Offset with PROG (プログラムでオフセットを保存)

この設定を On (オン) にすると、コントロール機は、見出し 0999999 の下で、オフセットをプログラムと同じファイルに保存します。オフセットは最後の % 印の前にファイルに表示されます。

157 - Offset Format Type (オフセットフォーマットの種類)

この設定で、オフセットをプログラムで保存するフォーマットを制御します。

A に設定している場合は、フォーマットはコントロール表示通りとなり、小数点およびコラム見出しを含みます。このフォーマットに保存したオフセットは、コンピュータで簡単に編集して後でコントロール機にロードし直すことができます。

B に設定している場合は、各オフセットは値および V 値で個別のラインに保存されます。

158,159,160 - XYZ Screw Thermal COMP% (XYZ ねじ温度補正 %)

これらの設定は、-30 ~ +30 から設定できます。それにしたがって、既存のネジサーマル補正を -30% ~ +30% に調整します。

162 - Default To Float (フロートにデフォルト設定する)

この設定がオンの場合は、コントロール機は、小数点なしで入力した値に小数点を加えます（

特定のアドレスコード用。）設定がオフの場合は、アドレスに続く小数点を含まない値が機械担当者の覚書となります（例：1000 分の 1 または 10000 分の 1。）この設定には G76 ブロックの A 値（工具角度）は含まれません。そのため、この機能は次のアドレスコードに適用します：

	入力した値	設定オフの場合	設定オンの場合
インチモード	X-2	X-.0002	X-2.
MM モード	X-2	X-.002	X-2.

この機能は次のアドレスコードに適用します：

X, Y, Z, A, B, C, E, F, I, J, K, U, W

A (G76 を使う場合を除く) 小数点を含む G76 A 値がプログラム実行中に検索された場合は、アラーム 605 Invalid Tool Nose Angle (無効な工具ノーズ角度) が生成されます。

D (G73 を使った場合を除く)

R (YASNAC モードで G71 を使った場合を除く)

この設定は、手動で、またはディスクや RS-232 経由で入力したプログラムのすべての解釈に影響します。設定 77 Scale Integer F (スケール整数F) の効果は変わりません。

163 - Disable .1 Jog Rate (.1 ジョグレートを無効にする)

この設定で最大ジョグレートを無効にします。最大ジョグレートを選択すると次に低いレートが自動的に選択されます。

164 - Powerup SP Max RPM (電源オン SP 最大 RPM)

この設定を使って、機械の電源を入れる度に、最大スピンドル RPM を設定します。これにより、G50 Snnn コマンドを電源オン時に実行します。nnn は設定からの値です。設定に「0」が含まれている場合や、パラメータ 131 MAX SPINDLE RPM (最大スピンドル RPM) 以上の値が含まれている場合は、設定 164 は適用されません。

165 - SSV Variation (スピンドル速度変動)

スピンドル速度変動機能使用時の、RPM のコマンド値上下変動量を指定します。正の値のみとなります。

166 - SSV CYCLE (0.1) SECS (スピンドル速度変動サイクル (0.1) SECS)

スピンドル速度の負荷サイクルまたは変更レートを指定します。正の値のみとなります。

167-186 - Periodic Maintenance (定期メンテナンス)

14 の項目と 6 つの予備項目を定期メンテナンス設定を監視できます。使用中に初期化する際に、これらの設定で各項目のデフォルト時間数を変更できます。時間数が「0」に設定されている場合は、項目は健在のコマンドのメンテナンスページの項目リストには表示されません。



187 - Machine Data Echo (機械データエコー)

この設定をオンにすると、データ収集 Q コマンドが PC 画面に表示されます。

196 - Conveyor Shutdown (コンベアシャットダウン)

この設定で、チップコンベヤをオフにする前の操作がない待機時間を指定します。単位は分です。

197 - Coolant Shutdown (クーラントシャットダウン)

この設定で、ミル内のフラッド、シャワー、スルースピンドルクーラントをオフにする前の操作がない待機時間を指定します。単位は分です。

199 - Backlight Timer (バックライトタイマー)

コントロール機で入力がない場合に(アラームがある場合は、「JOG (ジョグ)」、「GRAPHICS (グラフィックス)」、または、「SLEEP (スリープ)」モードは除きます)、機械ディスプレイバックライトがオフになる前の時間を指定します。いずれかのキーを押して画面を復元します([CANCEL (キャンセル)]を推奨します)。

201 - 使用中のワークオフセットと工具オフセットだけを表示します

この設定をオンにすると、実行中のプログラムで使用しているワークオフセットと工具オフセットだけが表示されます。この機能を有効にするには、まず、プログラムをグラフィックスモードで実行する必要があります。

202 - Graph Scale (Height) (グラフスケール(高さ))

ライブ画像画面に表示される作業エリアの高さを指定します。最大サイズは自動的にデフォルト高さに制限されます。デフォルトでは機械の作業エリア全体が表示されます。

203 - Live Image X Offset (ライブ画像 X オフセット)

機械 X ゼロ位置に関するスケーリングウィンドウの一番上を見つけます。デフォルトはゼロです。

205 - Live Image Z Offset (ライブ画像 Z オフセット)

機械 X ゼロ位置に関するスケーリングウィンドウの右側を見つけます。デフォルトはゼロです。

206 - Stock Hole Size (ストック穴サイズ)

パーツの内径を表示します。この設定を調整するには、IPS の STOCK SETUP (ストックセットアップ) タブにある HOLE SIZE (穴サイズ) に値を入力します。

207 - Z Stock Face (Z ストック面)

ライブ画像に表示される未加工パーツの Z ストック面を制御します。この設定を調整するには、IPS の STOCK SETUP (ストックセットアップ) タブにある STOCK FACE (ストック面) に値を入力します。

208 - Stock OD Diameter (ストック外径)

ライブ画像に表示される未加工パーツの直径を制御します。この設定は IPS からも制御できます。

209 - Length of Stock (ストックの長さ)

ライブ画像に表示される未加工パーツの長さを制御します。この設定を調整するには、IPS の STOCK SETUP (ストックセットアップ) タブにある STOCK LENGTH (ストック長さ) に値を入力します。

210 - Jaw Height (ジョー高さ)

この設定で、ライブ画像に表示されるチャックジョーの高さを制御します。この設定は IPS からも制御できます。

211 - Jaw Thickness (ジョー厚)

ライブ画像に表示されるチャックジョーの厚さを制御します。この設定を調整するには、IPS の STOCK SETUP (ストックセットアップ) タブにある JAW THICKNESS (ジョー厚) に値を入力します。

212 - Clamp Stock (クランプストック)

ライブ画像に表示されるチャックジョーのクランプストックのサイズを制御します。この設定を調整するには、IPS の STOCK SETUP (ストックセットアップ) タブにある CLAMP STOCK (クランプストック) に値を入力します。

213 - Jaw Step Height (ジョーステップ高さ)

ライブ画像に表示されるチャックジョーのステップの高さを制御します。この設定を調整するには、IPS の STOCK SETUP (ストックセットアップ) タブにある JAW STEP HEIGHT (ジョーステップ高さ) に値を入力します。



214 - Show Rapid Path Live Image (高速パスライブ画像を表示する)

ライブ画像で高速パスを示す赤色の点線を表示するかどうかを制御します。

215 - Show Feed Path Live Image (送りパスライブ画像を表示する)

ライブ画像で送りパスを示す青色の点線を表示するかどうかを制御します。

216 - Servo and Hydraulic Shutoff (サーボおよび油圧シャットオフ)

サーボモーターと油圧ポンプが装備されている場合は、指定された分数の間操作(プログラムの実行、ジョグ、ボタンを押すなど)がなかった場合に、この設定でオフにします。デフォルトは「0」です。

217 - Show Chuck Jaws (チャックジョーを表示する)

ライブ画像に緑色のチャックジョーを表示するかどうかを制御します。

218 - Show Final Pass (最終パスを表示する)

ライブ画像で送りパスを示す緑色の線を表示するかどうかを制御します。これは、プログラムを前に実行したりシミュレートした場合に表示されます。

219 - Auto Zoom to Part (パートに自動ズームする)

ライブ画像でパートを左下端に自動ズームするかどうかを制御します。F4 を押してオン/オフにします。

220 - TS Live Center Angle (TS 回転センター角度)

度単位(0 ~ 180)で測定した心押台回転センターの角度です。ライブ画像でのみ使用します。60 の値で開始します。

221 - Tailstock Diameter (心押台直径)

インチまたはメートル(設定 9 によって異なります)で測定した心押台の回転センターの直径です。10,000 回。ライブ画像でのみ使用します。デフォルト値は 12500 です。正の値だけを使用します。

222 - Tailstock Length (心押台長さ)

インチまたはメートル(設定 9 によって異なります)で測定した心押台の回転センターの長さです。10,000 回。ライブ画像でのみ使用します。デフォルト値は 20000 です。正の値だけを使用します。

224 - Flip Part Stock Diameter (パートストック直径をフリップする)

パートをフリップした後でジョーの新しい直径位置を制御します。

225 - Flip Part Stock Length (パートストック長さをフリップする)

パートをフリップした後でジョーの新しい長さ位置を制御します。

226 - サブスピンドル レストック直径

サブスピンドルがクランプする位置のパートの直径を制御します。.

227 - サブスピンドル ストック長さ

サブスピンドルの長さをパートの左側から制御します。

228 - サブスピンドル ジョー厚

サブスピンドルのジョー厚を制御します。

229 - サブスピンドル クランプストック

サブスピンドルのクランプストックの値を制御します。

230 - サブスピンドル ジョー高さ

サブスピンドルのジョーの高さを制御します。

231 - サブスピンドル ジョーステップ高さ

サブスピンドルのジョーステップの高さを制御します。

233 - サブスピンドル 締付点

ライブ画像で表示するために、締付点(サブスピンドルがパートをクランプするパート上の場所)を制御します。また、この値を使って、希望するサブスピンドル操作を実行する G コードプログラムを作成します。



234 - サブスピンドル 高速点

ライブ画像で表示するために、高速点(サブスピンドルがパーツをクランプする前に高速移動する場所)を制御します。また、この値を使って、希望するサブスピンドル操作を実行するGコードプログラムを作成します。

235 - サブスピンドル 機械加工点

ライブ画像で表示するために、機械加工点(サブスピンドルがパーツを機械加工する場所)を制御します。また、この値を使って、希望するサブスピンドル操作を実行するGコードプログラムを作成します。

236 - フリップパーツ Z ストック面

ライブ画像で表示するために、フリップパーツのストック面を制御します。また、この値を使って、希望するサブスピンドル操作を実行するGコードプログラムを作成します。

237 - サブスピンドル Z ストック面

ライブ画像で表示するために、サブスピンドルのストック面を制御します。また、この値を使って、希望するサブスピンドル操作を実行するGコードプログラムを作成します。

238 - 高輝度ライトタイマー(分)

高輝度ライトオプション(HIL)をオンにする時間を分単位で指定します。ドアを開いたり、または、作業灯スイッチをオンにすると、ライトが点灯します。この値をゼロにすると、ライトは点灯したままになります。



メンテナンス

一般要件

動作温度範囲: 41°F ~ 104°F (5 ~ 40°C)
保管温度範囲 -20 ~ 70°C (-4°F ~ 158°F)
周囲温度: 20% 95% 相対湿度、結露なし
標高: 0 ~ 7000 フィート

電気要件

重要! 機械を配線する前に、各地のコード要件を参照してください。
すべての機械の要件:

3位相50Hzまたは60Hz電源供給
+/-10%以上変動しないライン電圧

15 HP システム

SL-10

	電圧要件	高電圧要件
電源供給	(195-260V)	(354-488V)
Haas 回路ブレーカー	50 AMP	25 AMP
電気パネルからのサービスが 100' 未満の使用の場合:	40 AMP	20 AMP
電気パネルからのサービスが 100' 未満の使用の場合:	70 mm ² (8 GA) ワイヤー	70 mm ² (12 GA) ワイヤー
電気パネルからのサービスが 100' 未満の使用の場合:	70 mm ² (6 GA) ワイヤー	70 mm ² (10 GA) ワイヤー

20 HP システム

1SL-20, TL-15

	電圧要件	高電圧要件
電源供給	(195-260V)	(354-488V)
Haas 回路ブレーカー	50 AMP	25 AMP
電気パネルからのサービスが 100' 未満の使用の場合:	40 AMP	20 AMP
電気パネルからのサービスが 100' 未満の使用の場合:	70 mm ² (8 GA) ワイヤー	70 mm ² (12 GA) ワイヤー
電気パネルからのサービスが 100' 未満の使用の場合:	70 mm ² (6 GA) ワイヤー	70 mm ² (10 GA) ワイヤー

30-40 HP システム

TL-15BB, SL-20BB, SL-30, SL-30BB,

1SL-40, SL-40BB

	電圧要件	高電圧要件
電源供給	(195-260V)	(354-488V)
Haas 回路ブレーカー	100 AMP	50 AMP
電気パネルからのサービスが 100' 未満の使用の場合:	80 AMP	40 AMP
電気パネルからのサービスが 100' 未満の使用の場合:	70 mm ² (4 GA) ワイヤー	70 mm ² (8 GA) ワイヤー
電気パネルからのサービスが 100' 未満の使用の場合:	70 mm ² (2 GA) ワイヤー	70 mm ² (6 GA) ワイヤー

55HP システム

1SL-40, SL-40BB, SL-40L

	電圧要件	高電圧要件
電源供給	(195-260V)	(354-488V)
Haas 回路ブレーカー	150 AMP	外部変圧器を使用します
電気パネルからのサービスが 100' 未満の使用の場合:	125 AMP	
電気パネルからのサービスが 100' 未満の使用の場合:	70 mm ² (1 GA) ワイヤー	



電気パネルからのサービスが 70 mm² (0 GA) ワイヤー
100' 未満の使用の場合:

警告! 入力電源と同じ導線サイズの別の接地ワイヤを、機械のシャーシに接続する必要があります。この接地ワイヤは、オペレータの安全と適切な操作のためのものです。この接地は、サービスエントランスでメインプラント接地から供給します。また、入力電源と同じ管路で機械につなぎます。各地の冷水パイプや機械に隣接する接地ロッドは、この目的には使用できません。

機械への入力電源は接地します。Wye電源ではニュートラルを接地します。Delta電源では中央脚接地または脚接地を使います。機械は未接地の電源では正しく機能しません。(これは外部480Vオプションの要素ではありません。)

入力電圧の不均衡が許容制限値を超える場合は、機械の定格馬力にならないことがあります。機械は正しく機能しますが、表示されている電力は供給されません。これは相数変換機を使って確認できます。他のすべての方法が使用できない場合以外は、相数変換機は使用しないでください。

脚と脚の間、または脚と接地の間の最大電圧は 260 ボルトを越えないようにします。また、内部高電電圧オプションのある高電圧機械では 504 ボルトを越えないようにします。

1 表に記載された電流要件は機械内部の回路ブレーカーサイズです。このブレーカーは作動時間がかなり遅いものです。適切な操作には、「電源供給」にあるとおり、外部サービスブレーカーを20 ~ 25% 大きいサイズにする必要があります。

2 ここに示された高電圧要件は、ヨーロッパの機械標準となる内部400V設定です。国内およびその他すべてのユーザーは外部480Vオプションを使用してください。

空気要件

CNC 旋盤では、機械の後部にある圧力レギュレータへの入力で 4 scfm の最低 100 PSI 必要です。これは、最低 2 馬力のコンプレッサで、圧力が 100psi に低下したときにオンになる最低 20 ガロンのタンクを使って供給します。最低、内径が 3/8 インチのホースを推奨します。メイン空気レギュレータを 85 p s i に設定します。

エアホースを取り付ける方法としては、ホースクランプで機械の背面にあるバーブフィッティングに取り付ける方法を推奨します。クイックカップラが必要な場合は最低 3/8 インチを使用します。

注記: 空気供給内のオイルや水が過剰になると、機械の誤作動の原因になります。空気フィルタ/レギュレータには、機械の起動前に空になる自動ボールダンプがあります。正しい操作のために、自動ボールダンプを毎月確認してください。また、エアラインが汚れ過ぎると、ダンプバルブが詰まり、オイルや水が機械に流れ込む原因になります。

注記: 補助空気の接続は空気フィルタ/レギュレータの未調節側にします。

ウィンドー / ガード

ポリカーボネート製のウィンドーとガードは、アミンを含む切削液や化学薬品に触れると弱くなることがあります。毎年残強度の10%まで弱くなっていく可能性があります。劣化した場合は2年以内に窓を交換します。

窓とガードに破損したり傷が付いた場合は交換します。破損した窓はすぐに交換します。

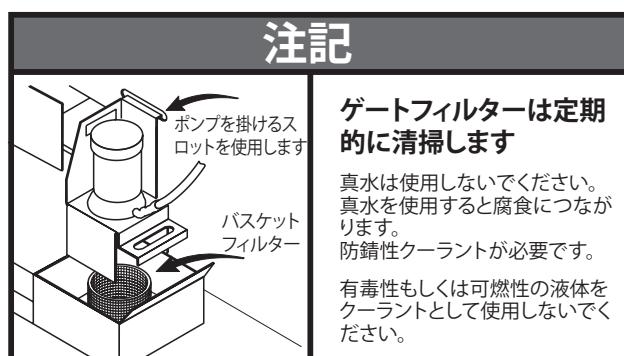
メンテナンススケジュール

次は HAAS SL-シリーズターニングセンターに必要な定期メンテナンスリストです。サービスの間隔、容量、必要な液体の種類がリスト表示されています。機械が適切に作動し、保証を保護するために、これらの仕様を遵守してください。



間隔	実行メンテナンス
毎日	<ul style="list-style-type: none">クーラントレベルを点検します。通路潤滑用の潤滑剤タンクレベルを点検します。ウェイカバーとボトムパンの切粉を取り除きます。タレット、ハウジング、回転ユニオン、延長チューブから切粉を取り除きます。ドローチューブカバープレートは、回転ユニオンまたはチャック開口部に取り付けます。油圧ユニットオイルレベルを点検します(DTE-25のみ)。容量:8ガロン(10ガロン:SL-30B以上用)。
毎週	<ul style="list-style-type: none">フィルターレギュレータの自動排出が正しく作動することを点検します。空気ゲージ/レギュレータが85 psi になっていることを確認します。外側を中性クリーナーで拭きます。ロックタイトは使用しないでください。クーラントタンク内の小型チップキャッチパンを清掃します。
毎月	<ul style="list-style-type: none">ウェイカバーが正しく作動することを確認し、必要な場合は軽油で潤滑します。ポンプをクーラントタンクから取り外します。タンク内から沈殿物を洗浄します。ポンプを取り付け直します。
要注意!クーラントポンプをコントロール機から取り外し、クーラントタンクで作業をする前にコントロール機の電源をオフにします。	
<ul style="list-style-type: none">オイル排出バケツを空にします。ギアボックスのオイルレベルをチェックします(必要な場合)。覗きゲージの底の端にオイルが見えない場合は、エンドパネルを取り外して、覗きゲージに見えるようになるまで上部フィルターの穴を通してDTE-25を加えます。電気キャビネットベクトル駆動換気(電源スイッチの下)に埃が溜まっていないか点検します。埃が溜まっている場合は、キャビネットを開けて、きれいな布で換気を拭きます。必要に応じて圧縮空気を使って埃を取り除きます。	
半年毎	<ul style="list-style-type: none">クーラントを交換し、クーラントタンクを丁寧に清掃します。油圧ユニットオイルフィルターを交換します。すべてのホースと潤滑ラインに割れ目がないか点検します。
毎年	<ul style="list-style-type: none">ギアボックスオイルを交換します。潤滑空気パネルオイル貯蔵タンクの内側にあるオイルフィルターを清掃し、フィルターの底部から残留物を取り除きます。

要注意! HAAS旋盤には洗浄ホースを使用しないでください。スピンドルが破損する原因となります。



クーラントの流れが悪い場合は、フィルタが汚れている可能性があります。フィルタを洗浄するには、クーラントボ



ンプをオフにしてクーラントタンクの蓋を取り外し、フィルタを取り外します。フィルタを洗浄して、再据付します。

潤滑

システム	潤滑油	数量
通路潤滑と空気圧	Mobil Vactra #2	2-2.5 qts
変速機	Mobil SHC 625	2.25 リットル
タレット	DTE-25	2 パイント

定期メンテナンス

「定期メンテナンス」ページは「Current Commands(現在のコマンド)」画面内にあり、「メンテナンス」というタイトルが付いています。[CURNT COMDS(現在のコマンド)]を押して画面を表示し、[Page Up(ページアップ)]または[Page Down(ページダウン)]を使ってページにスクロールします。

リスト記載の項目は上下矢印キーを押して選択できます。選択した項目は[Origin(原点)]を押して有効/無効にします。項目が有効な場合は、残りの時間が表示され、無効な項目には「-」が表示されます。

メンテナンス項目時間は左右矢印を使って調整します。[オリジン]キーを押すとデフォルト時間に戻ります。

項目は、電源オン(ON-TIME)中の累積時間か、または、サイクルスタート時間(CS-TIME)で追跡します。時間がゼロになると、画面の下に「Maintenance Due(メンテナンスが必要です)」のメッセージが表示されます(負の時間数は期限が切れてからの時間を示します)。

このメッセージはアラームではありません。機械操作には影響しません。必要なメンテナンスを行った後で、オペレーターは、「Maintenance(メンテナンス)」画面上で実行したメンテナンスの項目を選択し、[Origin(原点)]ボタンを押して無効にし、もう一度[Origin(原点)]を押して、残りのデフォルトの時間数でもう一度有効にします。

追加メンテナンスデフォルトについては、設定167-186を参照してください。設定181-186は、番号をキーインして予備メンテナンスアラームとして使います。値(時間)を設定に追加すると、メンテナンス番号が「Current Commands(現在のコマンド)」ページに表示されます。

チャックのメンテナンス

すべての移動パーツに十分にグリースを塗ります。

ジョーにひどい磨耗がないことを確認します。

Tナットにひどい磨耗がないことを確認します。

フロント留めボルトに破損がないことを確認します。

メーカーの仕様によれば、チャックは壊れています。

チャックは1年に一度解体して点検します。

解体の仕方についてはチャックのマニュアルを参照してください。

ひどい磨耗がないことを確認します。

磨耗や光沢を点検します。

ガイドウェイから沈殿物、切粉、クーラントを取り除きます。

組み立て直す前にチャックを潤滑します。

要注意!油が不足するとクランプ力が著しく減退し、ガタつきや不適切なクランプの原因となり、パーツが外れる可能性があります。



チャックジョー

各チャックジョーには、1000回のクランプ/クランプ解除サイクル毎、あるいは最低1週間に1度、2ストロークの油が必要です。所定の油ガンを使って、チャックを潤滑します。潤滑タイプは、モリブデンニ硫化油(20~25%モリ含有量)です。

最小潤滑システム

最小潤滑システムは2つのサブシステムで構成されており、機械コンポーネントの潤滑剤の量を最適化します。システムは、必要な場合にのみ潤滑剤を供給するので、機械に必要な潤滑油の量を低減するとともに、余分な油でケラントが汚れる可能性を抑えます。

- (1) リニアガイドとボールスクリューを潤滑するグリースシステム
- (2) スピンドルレバーリングを潤滑する空気/オイルシステム

最小潤滑システムは制御キャビネットの横にあります。ドアをロックしてシステムを保護します。

操作

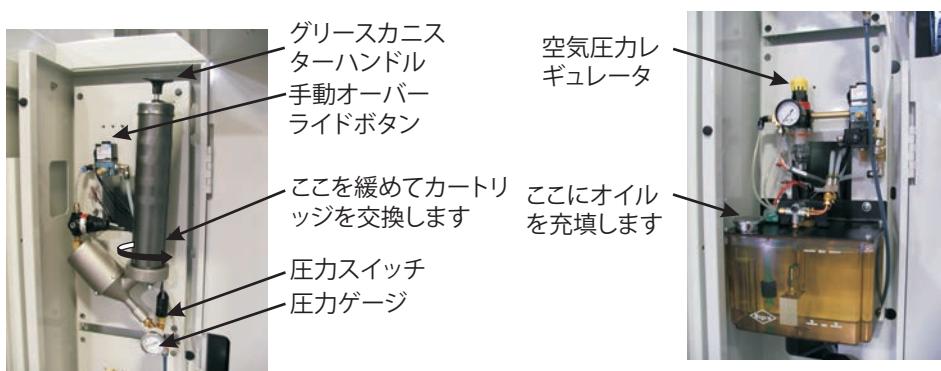
グリースシステム - グリースシステムは、リニアガイドとボールスクリュー用の最小潤滑油を供給します。

グリスシステムは、時間ではなく、軸移動の距離に基づいて潤滑剤を注入します。いずれかの軸がパラメータ811で定義した距離を移動すると、グリースが注入されます。このグリースは、すべての軸で各潤滑点に均等に配分されます。

各グリースカートリッジには400回の注入分のグリースが入っています。通常、年間のグリースカートリッジの交換回数は1~3回です。

空気/オイルシステム - スピンドル用の最小潤滑システムは空気とオイルの混合です。空気/オイルシステムは、スピンドルの実際の回転数に基づいて潤滑剤を注入します。時間を定めた空気/オイル注入サイクルを低速スピンドル操作を使って、十分な量の潤滑剤がスピンドルに注入されるようにします。

スピンドルを連続操作した場合は、オイルのシングルタンクは最低1年間使用できます。



メンテナンス

グリースシステム グリース圧縮ハンドルを前方向に引いて、グリースカートリッジが空かどうかを確認します。ハンドルを簡単に引き上げることができる距離は、カートリッジ内のグリース残量を示します。ハンドルを簡単に引き上げることができない場合は、グリースカートリッジは空です。交換してください。重要: グリースの量を点検した後で、ハンドルを押して下げます。グリースカニスターの上部にある固定タブを押して、ハンドルを完全に押し下げます。

ハンドルを簡単に引き上げることができず、アラーム803または804が表示された場合は、グリースシステムを点検して、漏れの有無を確認します。



グリースカートリッジの交換:

1. グリースカニスター ハンドルを引き上げて、タブで固定します。これで、カニスター内のグリースから圧力を取り除いて、間違ってグリースがこぼれることを防止します。
2. カニスターのねじを緩めます。
3. 空のカートリッジを取り外すには、グリースカートリッジハンドルを持ち、固定タブを押して、ピストンでカニスターから押し出します。空のカートリッジは正しく廃棄します。
4. ハンドルを完全に引いて、ピストンのばねを完全に圧縮します。
5. Mobil XHP 221 グリースのカートリッジの量端からキャップを取り外して、カニスターの中に挿入します（まず、小さい開口部に挿入します）。
6. カニスターをグリースガンにねじでしっかりと固定します。
7. カニスターのハンドルをしっかりと支えて、固定タブを押し、ピストンでグリースに十分に加圧します。固定タブを押したまま、完全に引き戻るまでハンドルを押します。
8. 電磁作動空気弁の上にある [Manual Override (手動オーバーライド)] ボタンを 20 秒間押し続けます。60 秒間解除します。さらに 2 回繰り返して、グリースシステムを準備します。

グリースシステムアラーム 803 とアラーム 804. アラームが発生した場合は、手順に従って短時間で問題を解決します。アラームを長い時間無視すると、機械が破損します。

オイル貯蔵タンクを充填します。

1. タンクの上部を清掃します。
2. 充填キャップを開いて、最大充填ラインになるまで DTE-25 オイルを貯蔵タンクに注入します。

オイルシステムアラーム:アラーム 805 はオイルシステムのアラームです。アラームが発生した場合は、手順に従って短時間で問題を解決します。アラームを長い時間無視すると、機械が破損します。

空気/オイルシステム: オイルシステムの確認:スピンドルが低速で回転している場合に、電磁作動空気弁の上にある [Manual Override (手動オーバーライド)] ボタンを 5 秒間押し続けて解除します。空気混合物銅線とエアホースの間のフィッティングに少量のオイルが見えます。オイルのトレースが分かるまでは数秒掛かります。

クーラントとクーラントタンク

機械クーラントは、水溶性の合成潤滑油ベースまたは合成ベースのクーラント/潤滑油でなければなりません。鉛物切削油を使用すると機械のゴム部品がマシン内で破損して、保証は無効になるでしょう。

クーラントには防錆剤が必要です。真水をクーラントとして使用しないでください。機械コンポーネントが錆びます。

可燃液をクーラントとして使用しないでください。

酸性や高いアルカリ液は機械のコンポーネントの破損につながります。

安全性についてのセクション、可燃性および起爆性の液体や材料についてのラベルを参照してください。

特に高压クーラントが装備されたミルは、クーラントタンクを定期的に丁寧に清掃します。

クーラント概要

機械の作動時には水が蒸発してクーラント濃度が変化します。パーツと一緒にクーラントも移動します。

適切なクーラント混合率は6%~7%です。クーラントを増やすには、追加クーラントまたは非イオン化水を使用します。濃度が許容範囲内にあることを確認します。屈折計を使って濃度を点検できます。

クーラントは定期的に交換します。予定を設定してそれに従って点検、交換します。これで機械オイルが貯まるのを防ぎます。また、適切な濃度のクーラントと潤滑油に交換します。



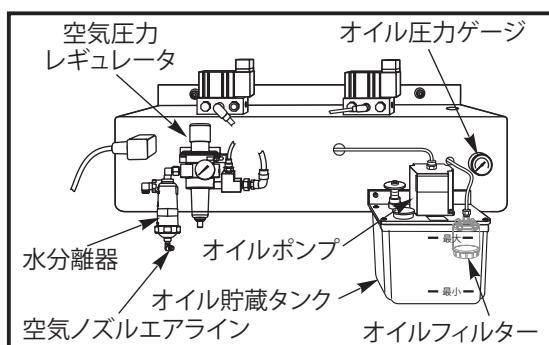
警告! 鋳型の機械加工時には、鋳型作成過程で出る砂、鋳型アルミニウムの磨耗粒子、鋳鉄などでクーラントポンプ寿命が短くなります。推奨内容についてはHaas Automation社までお問い合わせください。

セラミックや同様のものを機械加工すると、すべての保証請求が無効になります。セラミックや同様のものの機械加工はお客様の責任となります。研削時切粉ではメンテナンス予定の回数を増やす必要があります。クーラントは頻繁に交換し、また、タンク底の沈殿物を完全に取り除いてください。

磨耗が早くなるような環境では、ポンプ寿命が短くなったり、クーラント圧力が低下したり、メンテナンス回数が増えたりします。これは保証の対象外となります。

潤滑システム

機械の潤滑剤はすべて外部潤滑システムから供給されます。貯蔵タンクは機械の背面下にあります(図を参照してください)。現在の潤滑レベルは、貯蔵庫でチェックすることができます。追加潤滑が必要な場合、充填ポートからキヤップを取り外し、適切なレベルまで潤滑を追加します。



外部潤滑システム

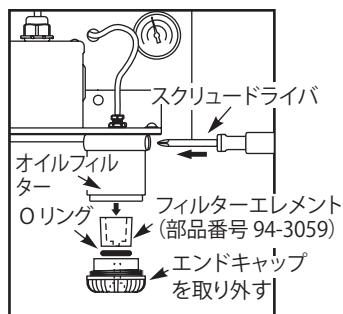
警告! 潤滑剤は貯蔵タンクにある「high(高)」ラインを越えないようにします。潤滑剤のレベルは貯蔵タンクにある「low(低)」ラインを下回らないようにします。機械の破損につながることがあります。

潤滑油フィルタ

潤滑油フィルターエレメントは、25ミクロン浸透性金属フィルタ(94-3059)です。フィルタは、毎年、または、機械作動時間が2000時間になる度に交換してください。フィルターエレメントはフィルター本体の中に入ります。本体はオイルポンプ貯蔵タンク(内部フィルター)の中に入ります。

フィルタエレメントを交換するには次の手順に従ってください:

- ポンプ本体をオイル貯蔵庫に留めているネジを取り外し、貯蔵庫を丁寧に下ろして取り外します。
- ストラップレンチ、パイプレンチまたは調整可能なパイラを使って、エンドキャップを緩めます(図を参照してください)。
- いったんエンドキャップを取り除く後、フィルタボディーからオイルフィルターを移してください。そして、必要に応じて内部からフィルタハウジングとフィルタエンドキャップをとりはずしてください。
- 新しいオイルフィルターエレメント(部品番号 94-3059)、Oリング、エンドキャップを取り付けます。フィルタエンドキャップを取り外す際と同じ工具を使って締めます。締め過ぎないでください。
- オイル貯蔵庫を元に戻し、ガスケットが貯蔵庫と上部フランジの間にきちんと納まっていることを確認します。



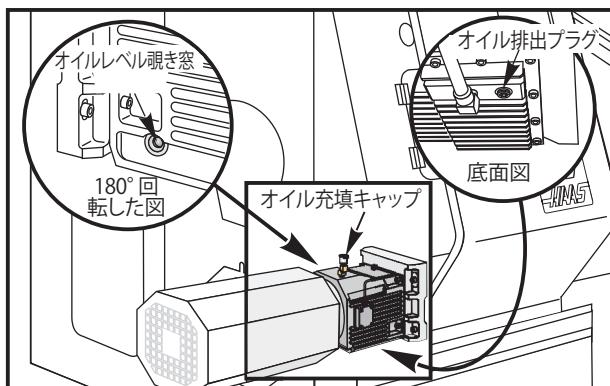
変速機オイル

オイル点検

図に示したとおり、機械の側面の開口部の表示ガラスで、オイルレベルをチェックします。ギアボックスの最上部にある充填ポートから、必要に応じて充填します。

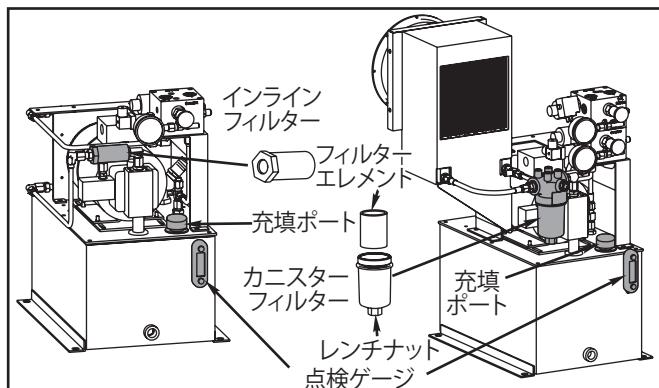
オイル交換

1. 変速機を外に出すためには、シートメタルを取り外す必要がありますオイルパンから14本のSHCSを取り外します。マグネット排出プラグに金属粒子がないかどうか点検します。
2. オイルパンを拭き取り、新しいガスケットで再据付します。アクセスプレート周辺にエアホースを下向きに吹きつけて、汚れと金属粒子がギアケースに入るの防ぎます。アクセスプレートを取り外します。
3. ギアケースに Mobil(モバイル) DTE-625 ギアオイルを $2\frac{1}{4}$ リットル入れます。表示ガラスをチェックします。レベルは、フルの状態では、側面の3/4になります。必要に応じて充填します。
4. アクセスプレートと新しいガスケットを取り付け、スピンドルウォームアップを実行し、漏れがないことを確認します。





油圧電源ユニット(HPU)



オイルレベルを点検する

オイルレベルが、HPU の点検ゲージの充填ラインの上にあることを確認します。充填ラインを下回る場合は、充填ポートを使って DTE-25 オイルをユニットに入れます。オイルが点検窓の上部になるまでオイルを充填します。

オイルフィルターの交換

インライン: フィルターの両端のねじを緩めて、ユニットから取り外し、新しいインラインフィルターと交換します。古いフィルターを廃棄します。

カニスター: カニスターの底でレンチナットを使ってねじを緩め、フィルターエレメントを取り外して新しいものと交換します。レンチナットを使ってカニスターを締めます。古いフィルターエレメントを廃棄します。

注記:/バー送り機または自動パーツローダーが旋盤に接続されている場合は、取り外して油圧電源ユニットにアクセスします。

SL-30B / SL-40 フィルターと交換エレメント

フィルターの製造元	オイルフィルター部品番号	交換エレメント部品番号
Pall	58-1064	58-1065
Hydac	58-1064	58-6034
Flow Ezy	58-1064	58-1067

チップコンベヤ

通常の操作中は、切りくずはほとんどが排出チューブで機械から取り除かれます。しかし、非常に小さい切りくずが排出口から流れてクーラントタンク濾過器に貯まることがあります。排出口が詰まらないように、濾過器を定期的に清掃してください。排出口が詰まったり、クーラントがパンに集まるようになった場合は、機械を停止して排出口に詰まっている切粉を取り出し、クーラントを排出できるようにします。クーラントタンク濾過器を空にして操作を再開します。

加工残留

バー端の残留物は、バー送り機使用時の部品と同様に収集します。残留物を手で取り除くか、パーツキャッチャーを使用している場合は、残留物を収集するようにプログラムします。残留物を排出する排出チューブまたはオーガーパンは、保証適用外です。

補助フィルターエレメントの交換

フィルターゲージに -5 in. Hg 以上の真空レベルが表示される場合は、フィルターバッグを交換します。吸引が -10 in. Hg を超えないようにします。超えるとポンプが破損することがあります。25マイクロン定格フィルターバッグ (HAAS 部品番号 93-9130) と交換します。



クランプを緩めて蓋を開けます。ハンドルを使ってバスケットを取り外します(フィルターエレメントはバスケットと一緒に取り外されます)。フィルターエレメントをバスケットから外して排気します。バスケットを清掃します。新しいフィルターエレメントを取り付けて、バスケット(エレメント付き)を交換します。蓋を閉めてクランプを固定します。

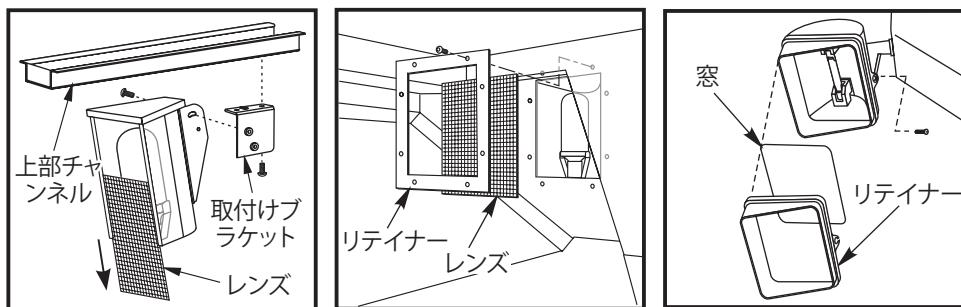
1000 PSI HPC のメンテナンス

1000psi システムのメンテナンス作業を行う前に、電源の接続を外して電源供給からプラグを外します。

オイルレベルを毎日点検します。オイル量が少ない場合は、貯蔵タンクのフィルターキャップからオイルを追加します。貯蔵タンクの 25% を超えるまで 5-30W 合成オイルを入れます。

作業灯

旋盤での作業を進める前に、メインブレーカーで機械の電源をオフにしてください。



注記:作業灯用の電源は GFI 回路から供給します。作業灯が付かない場合は、これをまず点検し、コントロールパネルの側面でリセットできます。