



Haas Automation, Inc.

# GM-2

次世代制御  
オペレーターマニュアル補足  
96-JA0227  
改訂 D  
2020 年 2 月  
日本人  
原版の指示の翻訳

---

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



---

© 2020 Haas Automation, Inc.

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



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

[www.oracle.com/us/legal/third-party-trademarks/index.html](http://www.oracle.com/us/legal/third-party-trademarks/index.html) に示されている商業ガイドラインに同意し、これを遵守していただけますようお願い申し上げます。

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

---

# 限定保証書

Haas Automation Inc.

Haas Automation, Inc. CNC 機器に適用

2010 年 9 月 1 日より有効

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

## 限定保証の適用範囲

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

## 修理または交換のみの対応

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

## 保証の免責

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

---

## 保証の限度と除外

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

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

## 責任と損害の制限

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

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

---

## 完全合意

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

## 譲渡の可能性

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

## その他の事項

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

---

## お客様のフィードバック

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

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



[haasparts.com](http://haasparts.com)  
Your Source for Genuine Haas Parts



[www.facebook.com/HaasAutomationInc](http://www.facebook.com/HaasAutomationInc)  
Haas Automation on Facebook



[www.twitter.com/Haas\\_Automation](http://www.twitter.com/Haas_Automation)  
Follow us on Twitter



[www.linkedin.com/company/haas-automation](http://www.linkedin.com/company/haas-automation)  
Haas Automation on LinkedIn



[www.youtube.com/user/haasautomation](http://www.youtube.com/user/haasautomation)  
Product videos and information



[www.flickr.com/photos/haasautomation](http://www.flickr.com/photos/haasautomation)  
Product photos and information

---

# 顧客満足方針

## Haas 機器をご愛用のお客様各位

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

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

Haas Automation のお客様ご相談係（米国での電話 805-988-6980）までご連絡ください。お客様のご懸念を当社ができるだけ早く解決できるよう、次の情報をお手元にご用意ください。

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

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

Haas Automation, Inc. U.S.A.

2800 Sturgis Road

Oxnard CA 93030

Att: Customer Satisfaction Manager

電子メール：[customerservice@HaasCNC.com](mailto:customerservice@HaasCNC.com)

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

米国以外：

Haas Automation, Europe

Mercuriusstraat 28, B-1930

Zaventem, Belgium (ベルギー)

電子メール：[customerservice@HaasCNC.com](mailto:customerservice@HaasCNC.com)

Haas Automation, Asia

No. 96 Yi Wei Road 67,

Waigaoqiao FTZ

Shanghai 200131 P.R.C. (中国)

電子メール：[customerservice@HaasCNC.com](mailto:customerservice@HaasCNC.com)



---

# 適合宣言書

製品：ミル（垂直および水平）\*

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

製造者： Haas Automation, Inc.

2800 Sturgis Road, Oxnard, CA 93030

**805-278-1800**

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

- 機械指令 2006/42/EC
- EMC 指令 2014/30/EU
- その他の規格と標準：
  - EN 60204-1:2006/A1:2009
  - EN 12417:2001+A2:2009
  - EN 614-1:2006+A1:2009
  - EN 894-1:1997+A1:2008
  - EN ISO 13849-1:2015

RoHS2: 生産者の文書による適用除外により適合 (2011/65/EU)

適用除外事由：

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

技術ファイル作成担当者：

Jens Thing

住所：

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

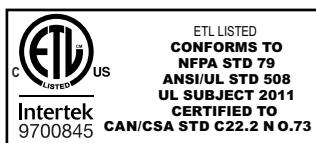
---

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

- OSHA 1910.212 - すべての機械に関する一般規定
- ANSI B11.5-1983 (R1994) ドリル、ミル、ボーリングマシン
- ANSI B11.19-2010 安全保護の性能基準
- ANSI B11.23-2002 マシニングセンターと自動数値制御ミル、ドリル、ボーリングマシンの安全要件
- ANSI B11.TR3-2000 リスク評価とリスク削減 - 工作機械に関するリスクの評価と削減のためのガイドライン

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

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



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



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

原版の指示

---

# ユーザー・オペレーターマニュアルおよびその他のオンラインリソース

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

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

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

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

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

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

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

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

機械のすべてのオプションにもオンラインの追加情報があります。

メンテナンスとサービスの情報をオンラインで取得できます。

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

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

空気圧回路図は潤滑パネルドアと CNC 制御ドアの内側にあります。

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

# このマニュアルの使用方法

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

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

## 警告の表示

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

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

---

## このマニュアルで使用する文章の表記規則

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



---

# 内容

Chapter 1はじめに . . . . .	1
1.1 はじめに . . . . .	1
1.2 軸の定義 . . . . .	2
Chapter 2設置 . . . . .	5
2.1 GM-2-5AXの設置 . . . . .	5
Chapter 3操作 . . . . .	7
3.1 安全エッジセンサー . . . . .	7
3.2 GM-2-5AX電源投入／ゼロリターン . .	8
3.3 工具選定 . . . . .	10
3.4 ツールチェンジャーの積載 . . . . .	11
3.5 GM-2-5AXベクトルジョグ . . . . .	14
3.6 GM-2-5AX WIPSの基本 . . . . .	15
3.7 GM-2-5AXセーフゾーン . . . . .	16
3.7.1 GM-2-5AX セーフゾーンの校正	18
3.7.2 408 - セーフゾーンから工具を除外する . . . . .	19
3.8 GM-2-5AX マシンロータリーゼロポイント (MRZP) オフセットの校正 . . . . .	19
Chapter 4プログラミング . . . . .	23
4.1 5軸Gコード . . . . .	23

---

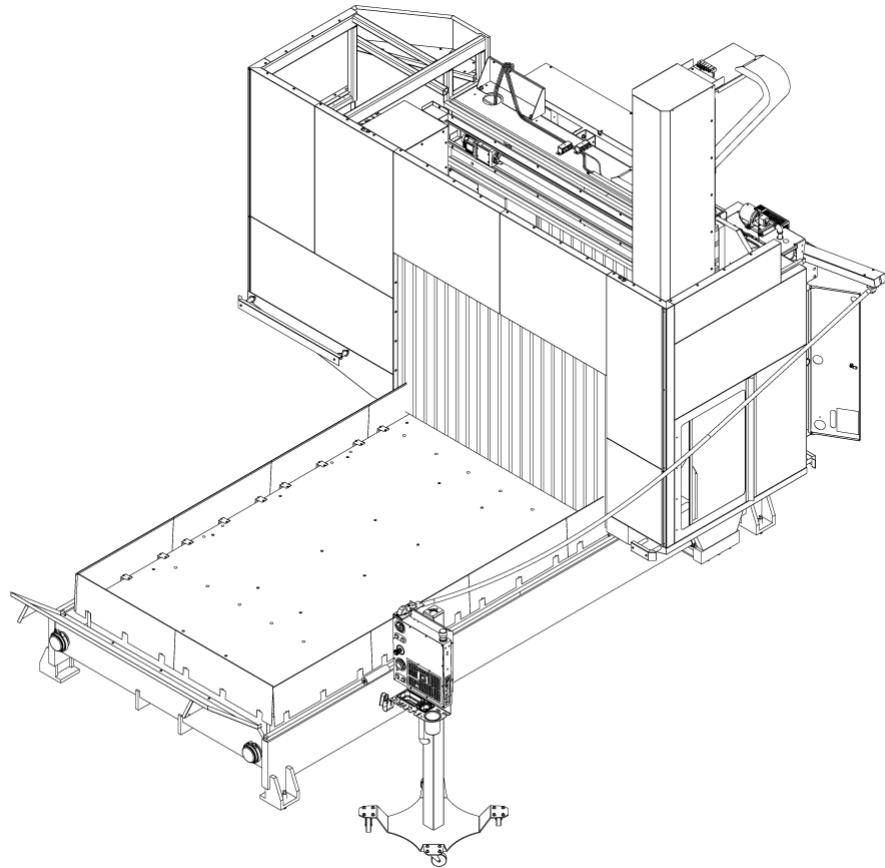
<b>4.2</b>	G253スピンドル方向を機能座標系に垂直に設定（グループ00） . . . . .	23
<b>4.3</b>	G268/G269機能座標系グループ02) . . . . .	23
<b>4.4</b>	ピボット長さの調整と工具長さの補正 . . . . .	25
<b>4.5</b>	G234 - 工具中心点制御 (TCP/C) . . . . .	27
Chapter 5メンテナンス . . . . .		31
<b>5.1</b>	基本的なメンテナンススケジュール . . . . .	31
<b>5.2</b>	週1回のメンテナンス . . . . .	32
<b>5.3</b>	月1回のメンテナンス . . . . .	33
<b>5.4</b>	スピンドルチラーのメンテナンス . . . . .	34
Chapter 6トラブルシューティング . . . . .		35
<b>6.1</b>	ツールチェンジャーの空気圧 . . . . .	35
<b>6.2</b>	スピンドルの正の空気圧 . . . . .	36

## Chapter 1: はじめに

## 1.1 はじめに

このマニュアルでは、GM-2およびGM-2-5AXガントリーミルの独自の装備と機能について説明します。制御操作、プログラミングおよびその他の一般的なミルに関する情報については、ミルオペレーター用マニュアルを参照してください。

F1.1: GM-2



## CAUTION:

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

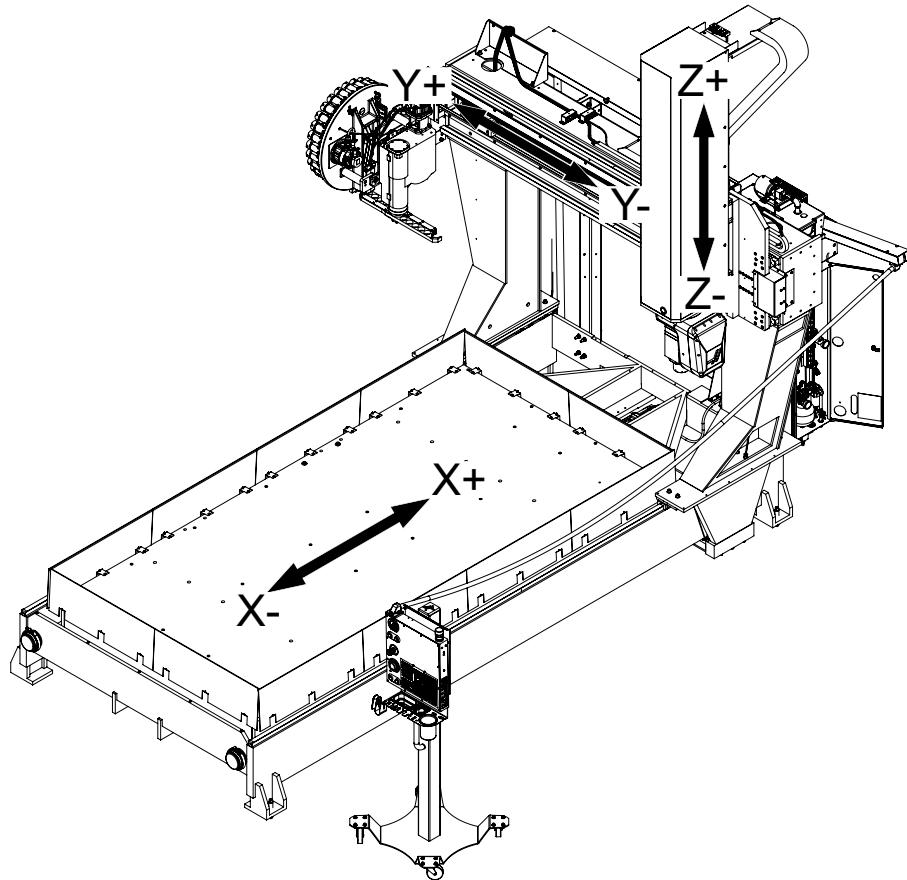


## CAUTION:

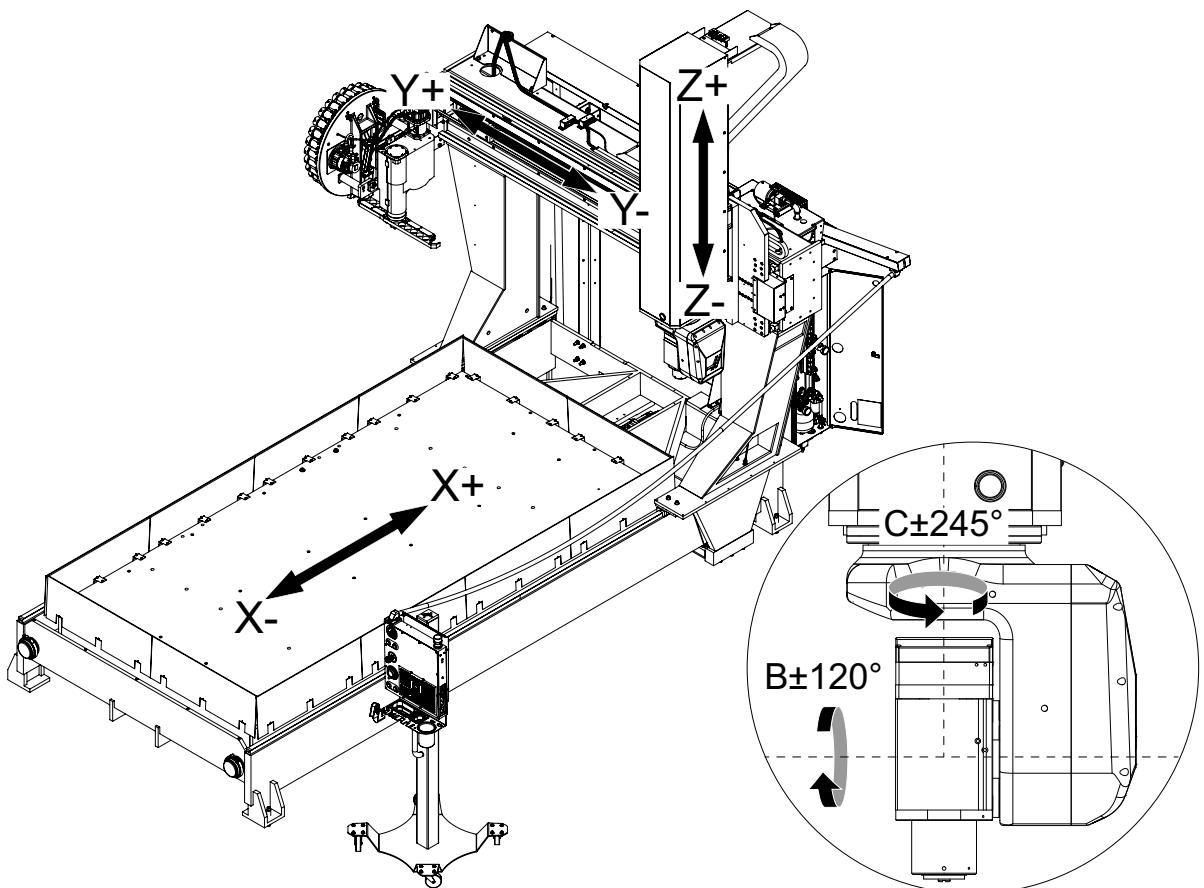
すべての警告、注意、指示を読むまではこの機械を操作しないでください。

## 1.2 軸の定義

F1.2: GM-2 軸の定義



F1.3: GM-2-5AX 軸の定義





---

## Chapter 2: 設置

### 2.1 GM-2-5AXの設置

GM-2-5AXの設置手順は、Haasサービスのサイトに掲載されています。また、お手持ちのモバイル機器で以下のコードをスキャンすると、手順に直接アクセスすることができます。

#### F2.1: GM-2-5AXの設置

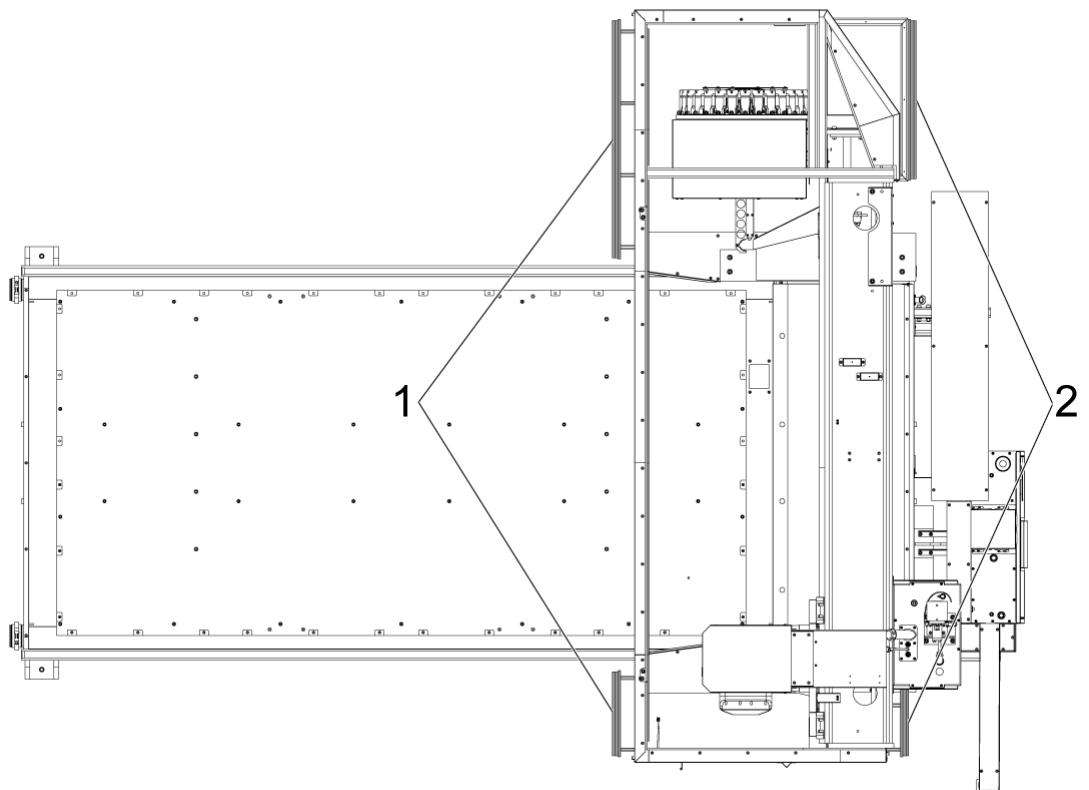




## Chapter 3: 操作

## 3.1 安全エッジセンサー

F3.1: [1] -X軸安全エッジセンサー。[2]+X軸安全エッジセンサー



GM-2-5AX には安全エッジセンサーが備えられており、X 軸ガントリーに配置されています。

安全エッジセンサーは、障害物との衝突による圧力によってトリガされます。

機械がプログラムを実行している間に安全エッジセンサーがトリガされると、ガントリーが障害物を押す前に機械が送りホールドし、減速して停止します。



DANGER:

機械がハンドルジョグモードにある場合、安全エッジセンサーは有効ではありません。X軸ガントリーが障害物に対してハンドルジョグされた場合、安全エッジセンサーは衝突を検出しません。

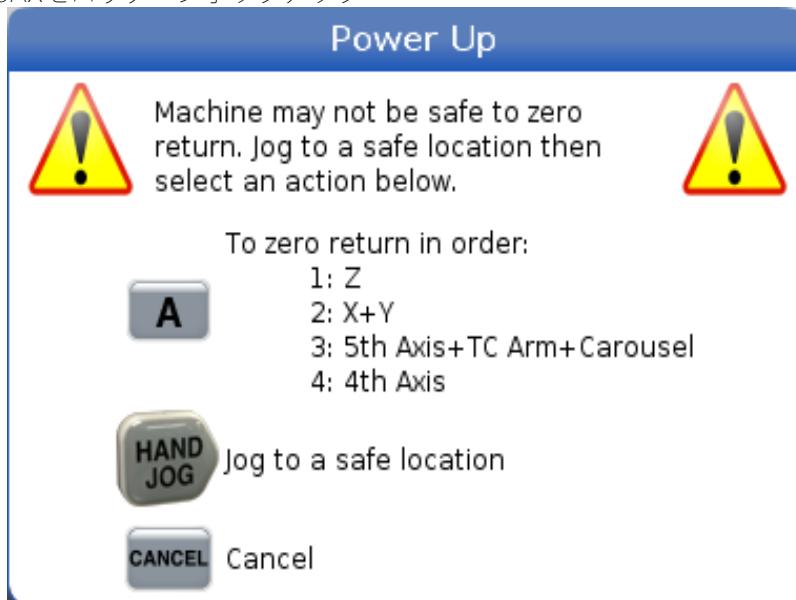
機械の電源を入れた後、ドアと **[EMERGENCY STOP]** ボタンをサイクルします。次に **[POWER UP]** を押します。

GM-2-5AX ゼロリターン

ゼロリターンポップアップが表示されます。機械が安全な位置にある場合、A を押すと、GM-2-5AX は次の順序で軸をゼロリターンします。

1. Z
2. XとY
3. C (第5軸)、TCアーム、回転ラック
4. B (第4軸)

F3.2: GM-2-5AXゼロリターンポップアップ

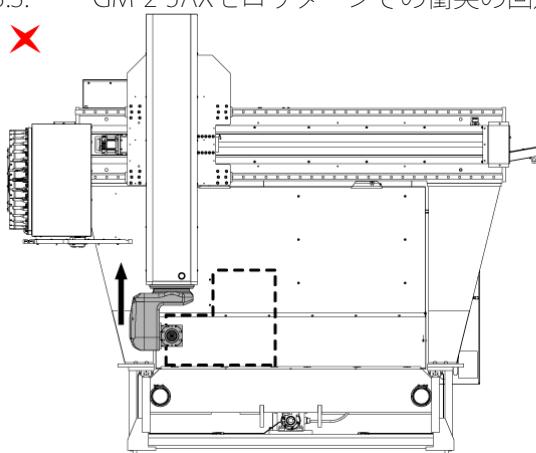


ツールチェンジャーのダブルアームなど、B/C 軸アセンブリの上に障害物がある場合、すべての軸をゼロリターンするように機械に指示を与えると、Z 軸が常に最初にゼロ化されるため、B/C 軸アセンブリはダブルアームに衝突します。

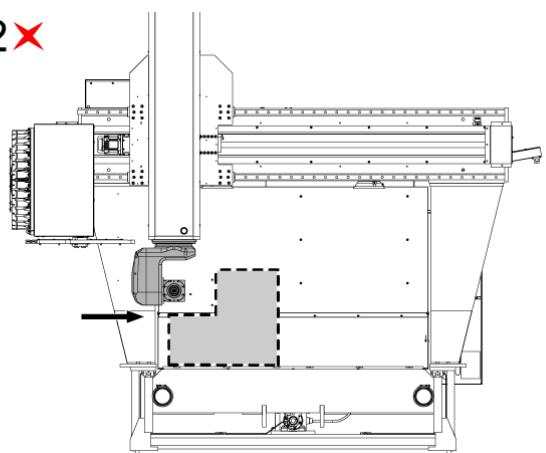
この衝突を回避するには、ゼロリターンポップアップが表示されたときに **[HANDLE JOG]** を押します。これにより、一時的にゼロリターンなしのジョグが有効になります。図 1 に示すように、機械を安全な位置までジョグし、すべての軸をゼロリターンします。工具が 6 インチ以上のスピンドル内にある場合は、ゼロリターンポップアップが表示されたときに **[HANDLE JOG]** を押し、完全なゼロリターンシーケンスを開始する前に、B 軸を垂直位置にジョグします。

F3.3: GM-2-5AXゼロリターンでの衝突の回避

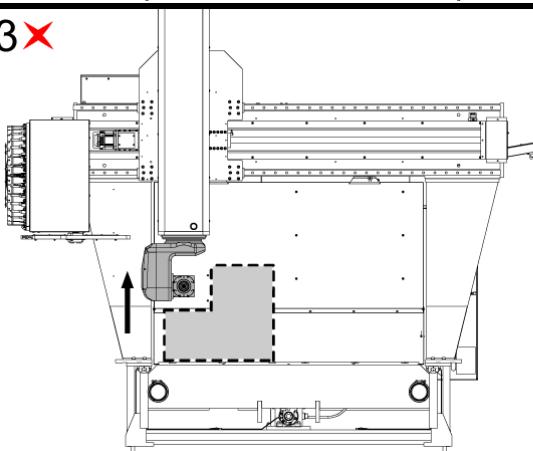
1×



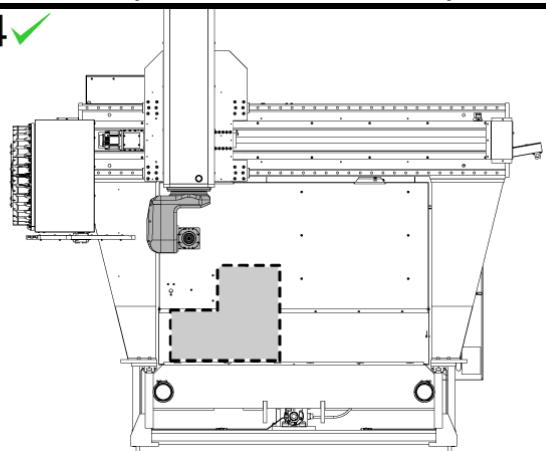
2×



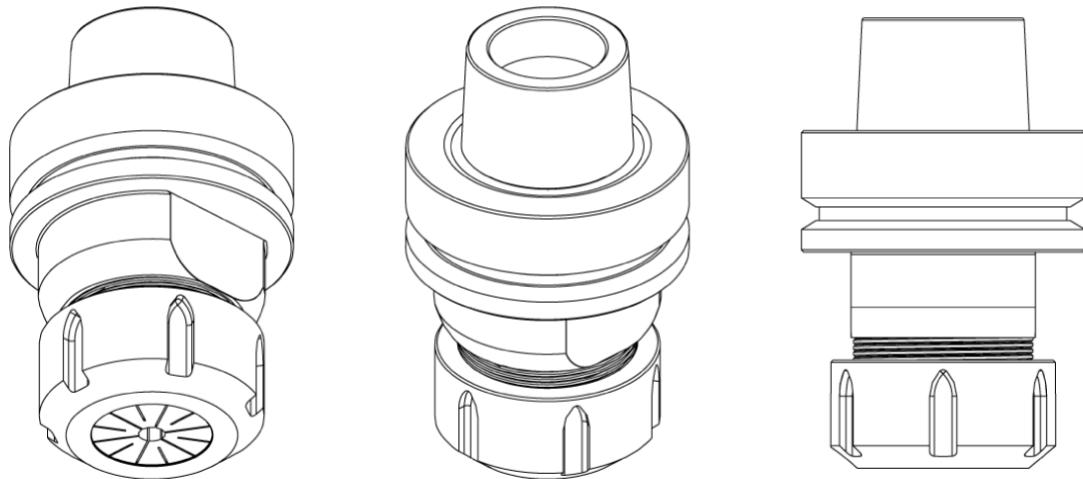
3×



4✓



F3.4: HSK63F工具ホルダ



GM-2-5AX は HSK63F 工具ホルダを使用します。すべての工具は 20,000rpm のツールバランスが必要です。工具ホルダの正しいメンテナンスについては、メンテナンスのセクションを参照してください。



CAUTION:

工具ホルダなしでスピンドルを操作しないでください。機械はアラーム973-固定クランプ障害を発します。



CAUTION:

汚れた工具ホルダや高温の工具ホルダをスピンドルに夜通して放置しないでください。そうすることより、工具ホルダとスピンドルの間の合わせ面が粘着する可能性があります。作業日の終わりには、清潔な工具ホルダをスピンドルに取り付けてください。工具ホルダは室温であるか、HSDが提供するHS63F保護コーンでなければなりません。

### 3.4 ツールチェンジャーの積載

**[MDI]**を押して、**[T]**および積載する工具の数をタイプします。**[ATC FWD]**を押してください。

第2ホーム機能を使用すると、スピンドルをすばやく配置して工具を積載できます。

第2原点を設定するには、下図に示す位置に機械をジョグします。**[SETTINGS]**を押し、User Positions タブへナビゲートします。Second Home Position を選択し、各軸の第2原点設定で**[F2]**を押します。

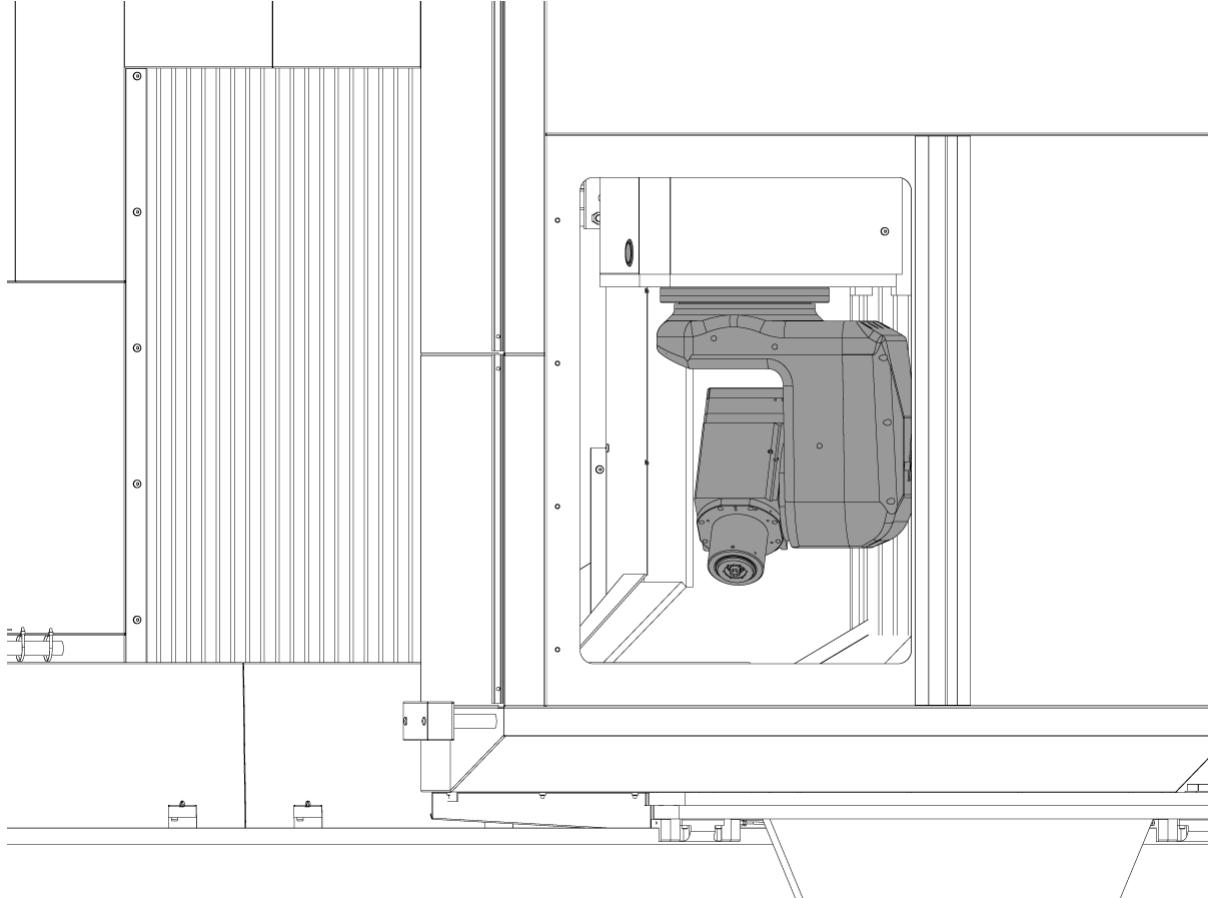
ペンダントの側面で**[SECOND HOME BUTTON]**を押してスピンドルを工具積載位置に送ります。



CAUTION:

現在のスピンドル位置と第2原点の間に障害物がある場合、第2ホームは機械をクラッシュさせる可能性があります。

F3.5: GM-2-5AX スピンドルとTOOL RELEASE (工具解放) ボタン



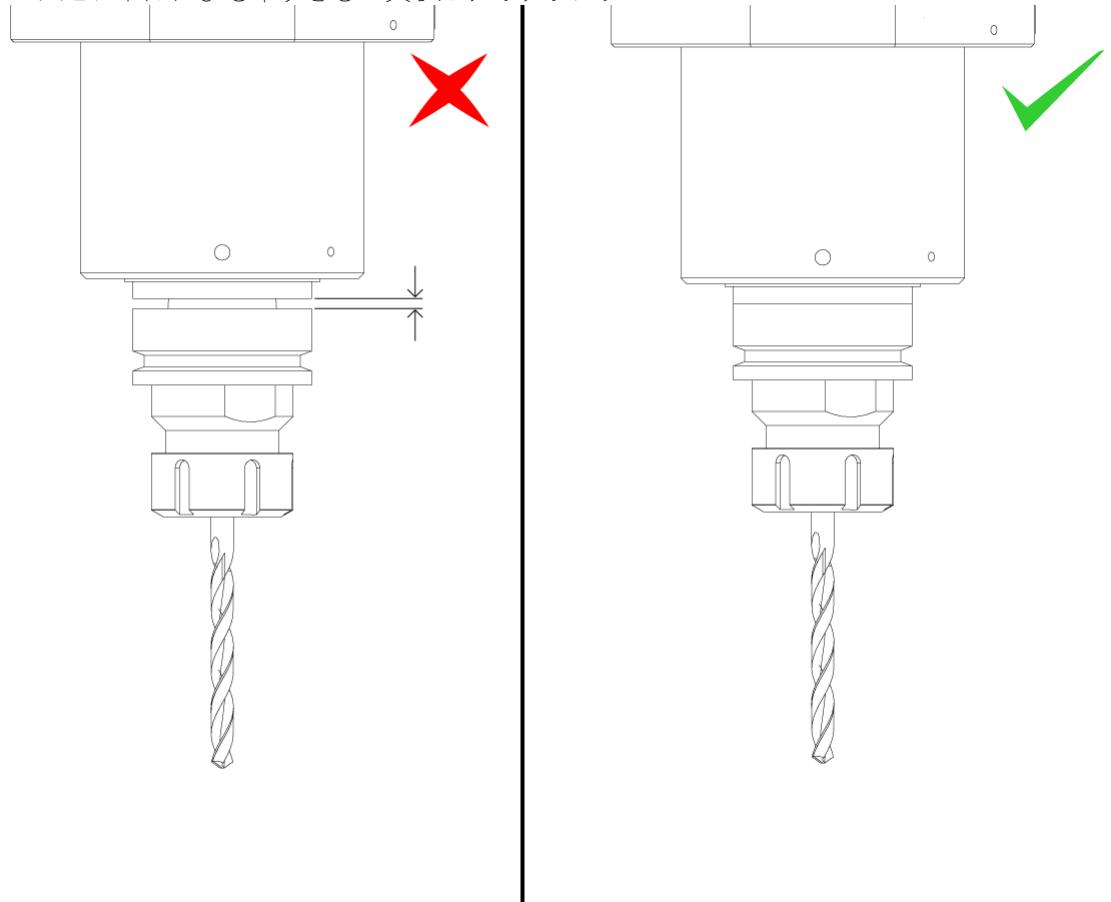
工具を手に持ち、Z軸カバーまたはペンダントにある [TOOL RELEASE] ボタンを押し続けます。工具をスピンドルに挿入し、[TOOL RELEASE] ボタンを放します。



CAUTION:

工具ホルダ面がスピンドル面と一致するように、工具がスピンドルに完全に固定されていることを確認してください。スピンドルが工具ホルダをクランプするのが早すぎると、工具ホルダ面とスピンドル面の間にギャップができます。スピンドルは回転しませんが、工具交換の指示は可能であるため、工具交換の失敗または工具の落下を引き起こします

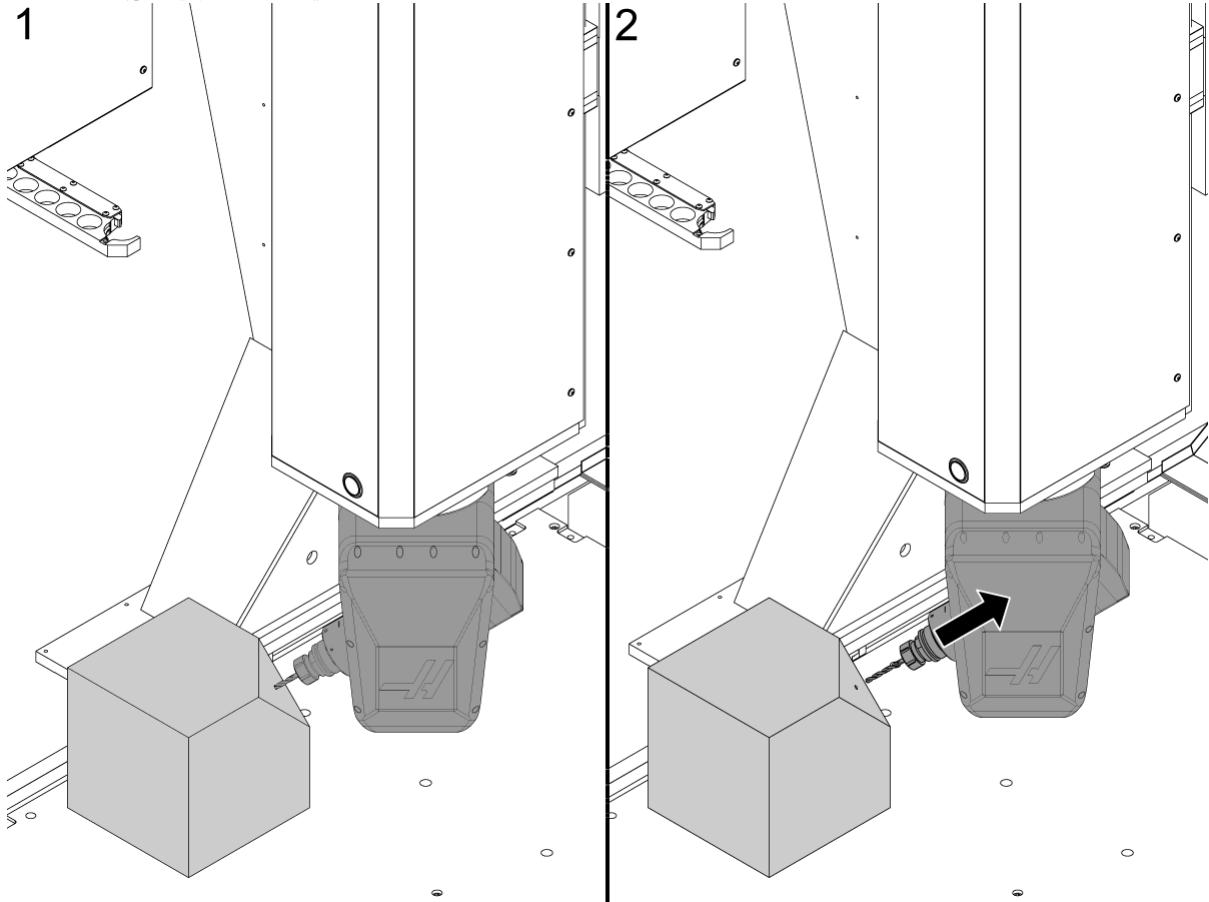
F3.6: スピンドルによる早すぎる工具ホルダのクランプ



工具をツールチェンジャーにサイクルさせ、アプリケーションに必要なすべての工具が積載されるまでこのプロセスを繰り返します。

ベクトルジョグ機能により、オペレーターは現在のスピンドル方向のベクトルに沿って機械をジョグできます。ベクトルジョグはいつでも使用できます。これは、パーツの加工中に機械に停電が発生した場合に工具を復旧する際に特に役立ちます。

F3.7: 停電後の工具の復旧



加工中の停電後に工具を復旧するには **[POWER UP]** を押します。ゼロリターンポップアップが表示されます。

「VJ」をタイプし、**[HANDLE JOG]** を押します。正方向にジョグすると、現在のスピンドルベクトルに沿って、工具がパーツから離れます。負方向にジョグすると、現在のスピンドルベクトルに沿って、工具がパーツに向かって移動します。

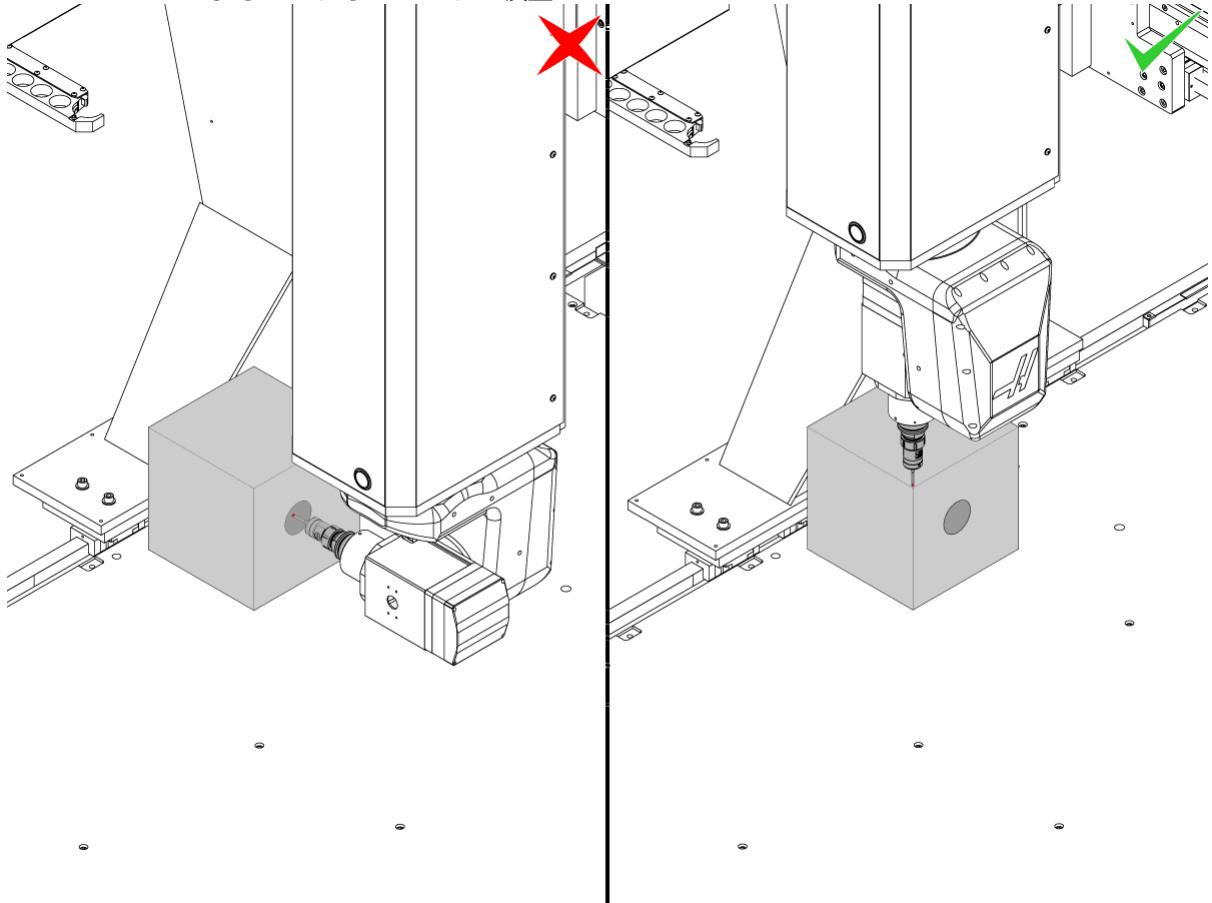
タップ復旧機能は、ベクトルジョグを自動的に利用して、垂直でない穴からのタップを復旧します。

## 3.6

## GM-2-5AX WIPSの基本

直感型ワイヤレスプローブシステム（WIPS）には、GM-2-5AXが標準装備されています。このシステムは、ワークオフセットと工具オフセットの設定に使用され、GM-2-5AXに固有の特別なプローブルーチンも含まれています。これらの特別なプローブルーチンは、校正球体アセンブリを使用します。

F3.8: WIPSによるワークオフセットの検査



WIPS を使用してワークオフセットと工具オフセットを検査するには、B 軸と C 軸が両方ともゼロでなければなりません。

B および C 軸がゼロになっていないときに WIPS による工具オフセットまたはワークオフセットの検査ルーチンを実行すると、アラーム 1005/1006 **JOG TO A SAFE PLACE AND ZERO B/C AXIS** が発せられます。

### GM-2-5AXセーフゾーン

GM-2-5AXソフトウェアは、機械の不变要素間のセーフゾーンを定義します。

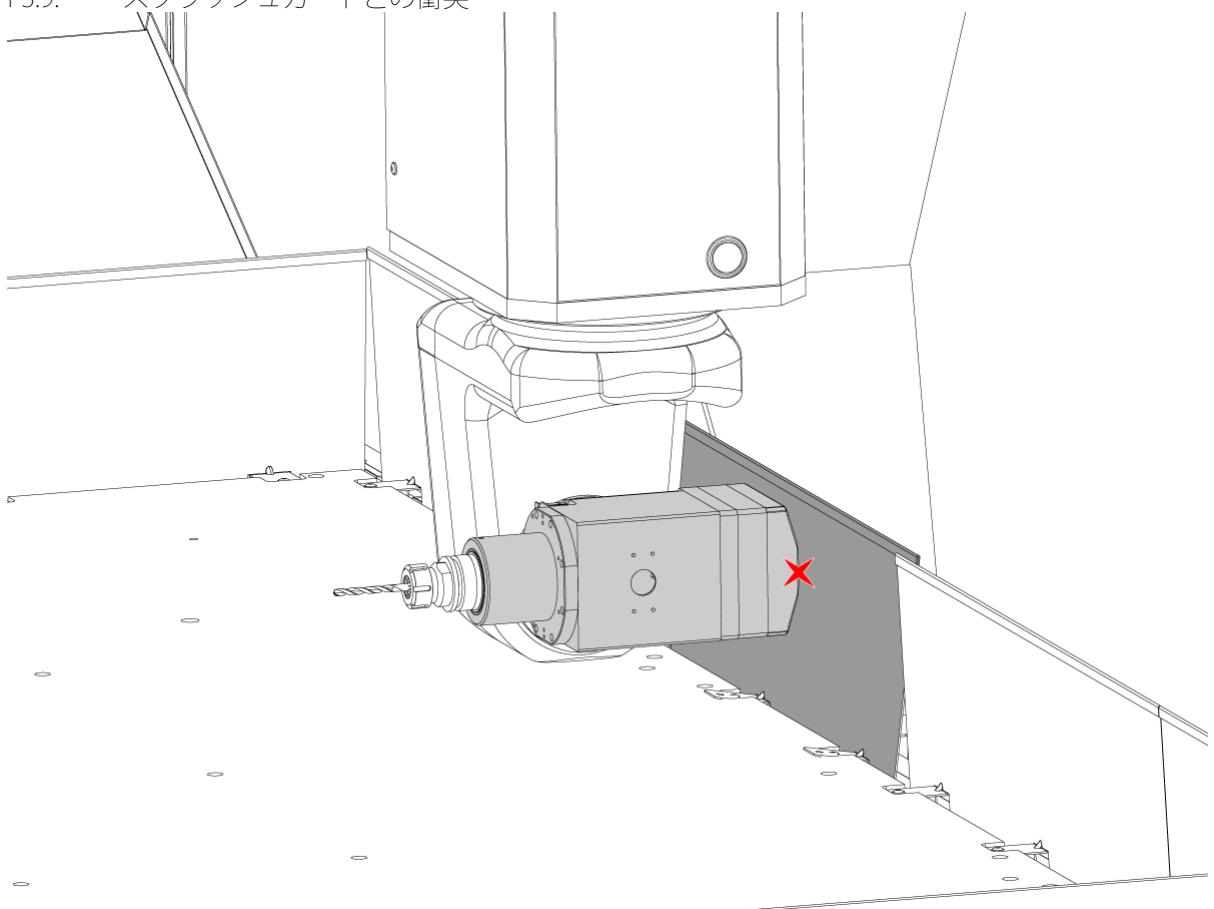
機械の不变要素は次のとおりです。

1. B/C軸アセンブリ
2. テーブル
3. X軸ガントリー・アセンブリ
4. ツールチェンジャー

以下は、機械の不变要素ではありません。

1. テーブルスプラッシュガード
2. WIPS工具プローブ

F3.9: スプラッシュガードとの衝突





CAUTION: ソフトウェアで定義されたセーフゾーンは、機械がゼロリターンするまで有効になりません。

機械がセーフゾーンの近くでジョグしている場合、衝突が発生する前にジョグが停止します。

G コードがスピンドルに対してセーフゾーンに入るよう指示すると、衝突が発生する前にアラーム 9108 **POTENTIAL COLLISION DETECTED** が発せられます。

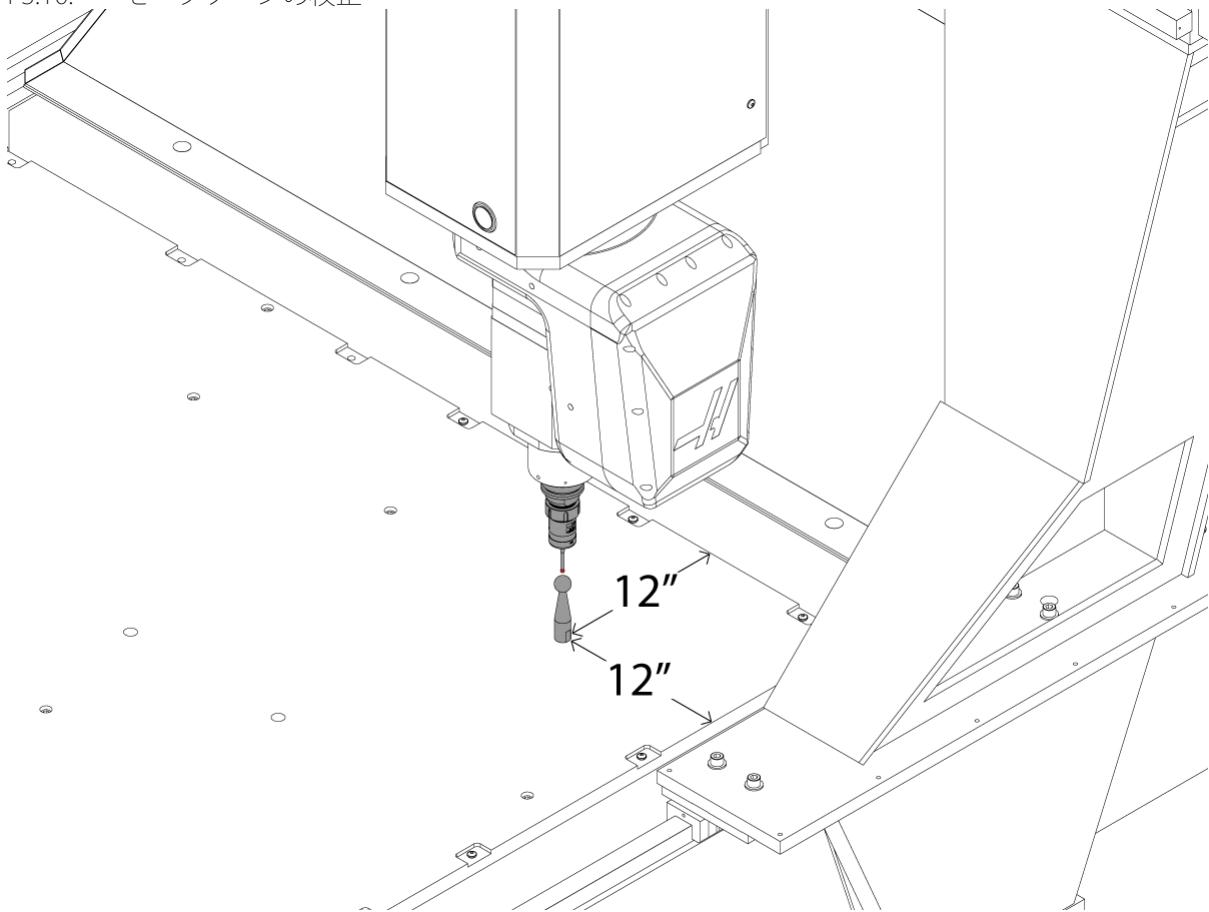


NOTE: ソフトウェアで定義されたクラッシュゾーンは、ツールの長さを認識します。セーフゾーン機能で工具と機械の不变要素との衝突を防止するには、工具オフセットを正しく定義する必要があります。

## 3.7.1 GM-2-5AX セーフゾーンの校正

モーター、近接センサー、または近接センサーのフラグを調整または交換する場合、セーフゾーンを再校正する必要があります。

F3.10: セーフゾーンの校正



短いテーパー済みポストを使用して、テーブルの X+ 側から 12 インチ、Y- 側から 12 インチの位置にあるテーブルのねじ穴に校正球体を取り付けます。校正球体の上部は、テーブルの上 4.35 インチにある必要があります。

**IMPORTANT:** 校正球体が校正アセンブリに密着していることを確認してください。  
校正球体を締めすぎないでください

B 軸と C 軸を 0 にして、校正球体の上端から 0.25 インチ高い位置で校正球体の中心の上方に作業プローブを配置します。

セーフゾーンを再校正するには、[EDIT] を押します。VPS タブへナビゲートします。**CALIBRATION** を選択します。**Safe Zone Calibration** を選択します。VPS テンプレートによって提供される画面上の指示に従います。

機械は校正球体を検査し、マクロ変数 **10378**、**10379**、および **10380** を自動入力します。マクロ変数の値を対応する設定にコピーします。

1. マクロ変数**10378**を設定**378**にコピー
2. マクロ変数**10379**を設定**379**にコピー
3. マクロ変数**10380**を設定**380**にコピー

### 3.7.2 408 - セーフゾーンから工具を除外する

この設定は、セーフゾーンの計算から工具を除外します。この設定をOnにして、保持具用にテーブルを機械加工します。



NOTE:

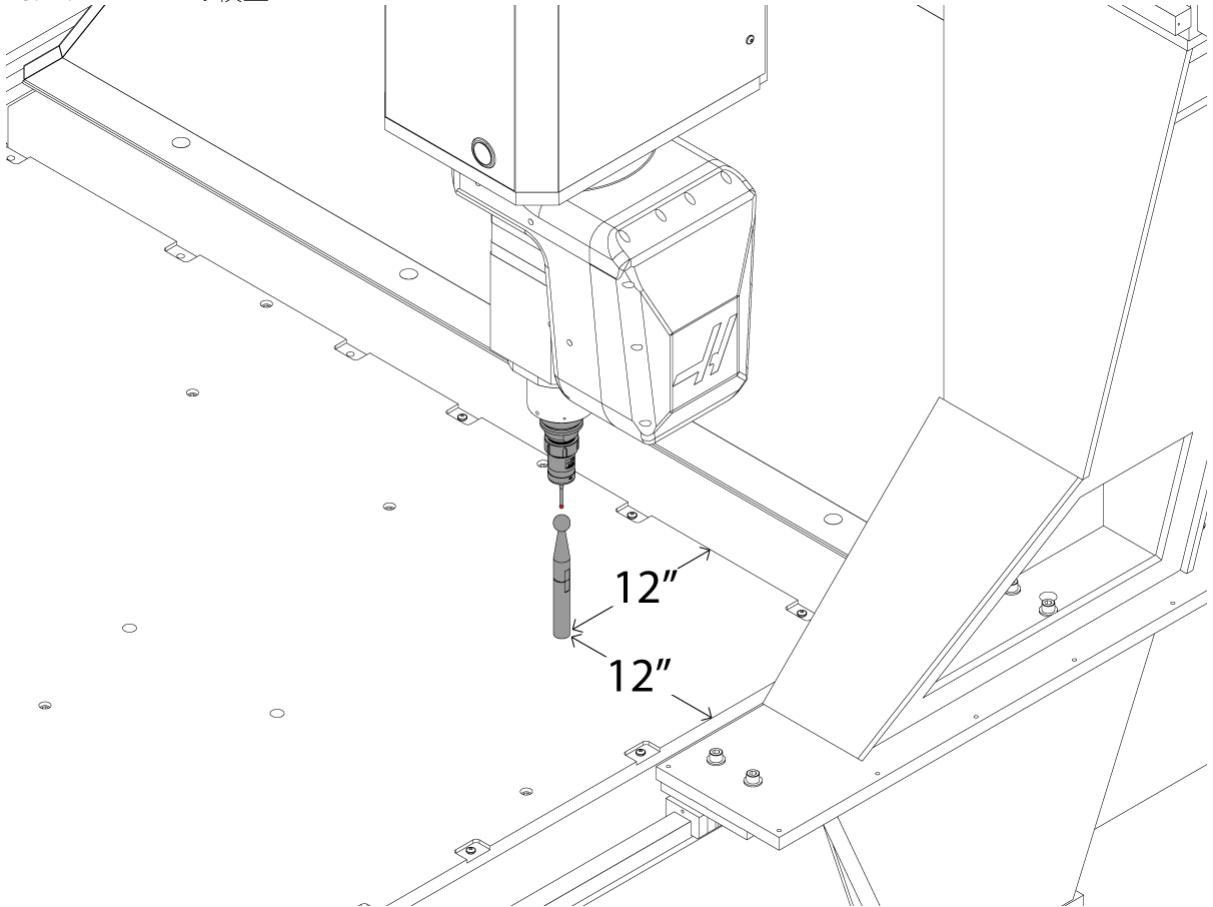
電源を入れ直すと、この設定はOffに戻ります。

### 3.8 GM-2-5AX マシンロータリーゼロポイント (MRZP) オフセットの校正

マシンロータリーゼロポイント (MRZP) オフセットは、B軸とC軸の間の距離を計算してこれらの軸が交差しないという事実を補正するために使用される制御設定です。

MRZP オフセットは工場で設定されていますが、時間の経過とともに変化する可能性があります。GM-2-5AXのMRZPオフセットが正しいことを確認するためには、以下を行います。

F3.11: MRZPの校正



背の高い（4インチ）ポストを使用して、テーブルのX+側から12インチ、Y-側から12インチの位置にあるテーブルのねじ穴に校正球体を取り付けます。校正球体の上部は、テーブルの上8.35インチにある必要があります。

**IMPORTANT:** 校正球体が校正アセンブリに密着していることを確認してください。  
校正球体を締めすぎないでください。

B軸とC軸を0にして、校正球体の上端から0.25インチ高い位置で校正球体の中心の上方に作業プローブを配置します。

MRZP オフセットを再校正するには [EDIT] を押します。VPS タブへナビゲートします。**CALIBRATION** を選択します。MRZP Calibration を選択します。MRZP GM-2-5AX を選択します。VPS テンプレートによって提供される画面上の指示に従います。

機械は校正球体を検査し、マクロ変数 **10300**、**10301**、および **10305** を自動入力します。マクロ変数の値を対応する設定にコピーします。

1. マクロ変数**10300**を設定**300**にコピー
2. マクロ変数**10301**を設定**301**にコピー

3. マクロ変数**10305**を設定**305**にコピー



## Chapter 4: プログラミング

## 4.1 5軸Gコード

G234、G268、G269、および G253 は GM-2-5AX のプログラミングに使用される 5 軸 G コードです。Haas ミーリング機械のプログラミングに使用される G コードに関する詳細については、ミルオペレーターマニュアルを参照してください。

## 4.2 G253スピンドル方向を機能座標系に垂直に設定（グループ00）

G253は5軸のGコードで、スピンドルを機能座標系に垂直に設定するために使用します。このコードはG268が有効化されている間のみに使用できます。

```
%  
O00005 (G268 WITH G81 DRILL CANNED CYCLE)(COMMAND ANGLE WITH IJK  
BEFORE MOVING TO OFFSET)  
T1 M06 (TOOL CHANGE)  
G54 G00 G40 G80 G17 G90 (GENERAL SAFE STARTUP LINE)  
X0 Y0 S1500 M03 (INITIAL XYZ LOCATION)  
G43 Z06. H01 (ENACT TOOL LENGTH COMP.)  
G268 X2. Y2. Z0 I0 J30. K45. Q123 (SET TILTED PLANE)  
G253 (MOVE SPINDLE PERPENDICULAR TO TILTED PLANE)  
G00 X0 Y0 Z.5 (MOVE TO START LOCATION)  
G81 G98 R0.1 Z-1. F75.  
G80  
G269 (CANCEL TILTED PLANE)  
G00 G53 Z0 M05  
G53 B0 C0  
G53 X0 Y0  
M30  
%
```

## 4.3 G268／G269機能座標系グループ02)

X - WCSの機能座標系のX座標原点。

Y - WCSの機能座標系のY座標原点。

Z - WCSの機能座標系のZ座標原点。

\*I - ワーク座標系のX軸を中心とする機能座標系の回転。

\*J - ワーク座標系のY軸を中心とする機能座標系の回転。

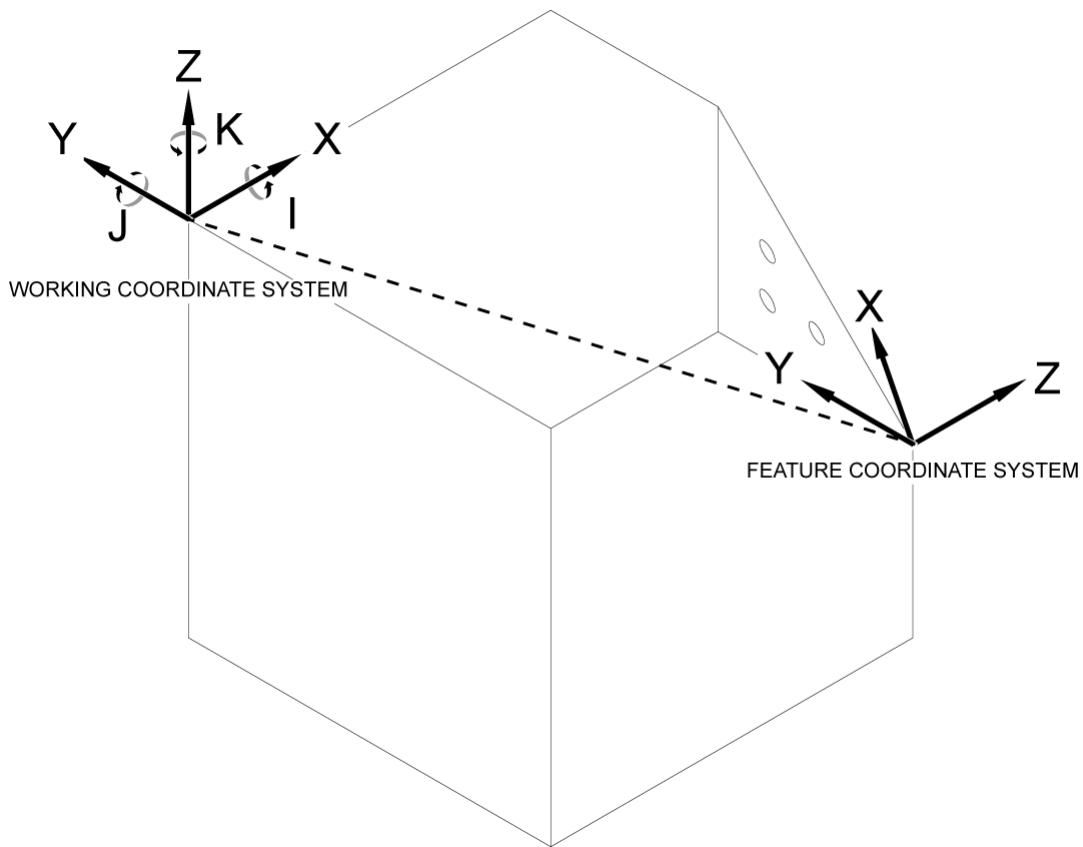
\*K - ワーク座標系のZ軸を中心とする機能座標系の回転。

\*Q - QnnnはI、J、K回転が適用される順序を定義するために使用します。Qが省略された場合に使用されるデフォルト値であるQ321は、Z、Y、Xの順にそれらを中心として回転します。Q123はX、Y、Zの順にそれらを中心として回転します。

\* はオプションを示します。

---

F4.1: G268機能座標系



G268 は 5 軸の G コードで、ワーク座標系を基準にして傾斜した機能座標系を定義するために使用します。固定サイクルと G コードは、機能座標系内で正常に機能します。G268 を有効化する前に、G43 工具長さ補正が有効になっている必要があります。ただし、ワーク座標系から機能座標系への変換は、工具長さオフセットには関係なく実行されます。G268 を呼び出すと機能座標系のみを確立します。どの軸にも動きは発生しません。G268 を呼び出した後 スピンドルの現在位置を再度呼び出す必要があります。G269 は G268 をキャンセルし、WCS を元に戻すために使用します。

G268 を使用して機能座標系を定義する方法は 2 つあります。1 つ目は、B 軸と C 軸に所望の角度を指示し、G268 を使用して機能座標系の原点のみを指定する方法です。機能座標系の面は、G268 を呼び出した時点でスピンドル軸に垂直な面になります。

```
%  
O00001 (G268 WITH G81 DRILL CANNED CYCLE)(ANGLE FROM SPINDLE POSITION)  
T1 M06 (TOOL CHANGE)  
G54 G00 G40 G80 G17 G90 (GENERAL SAFE STARTUP LINE)  
X0 Y0 S1500 M03 (INITIAL XYZ LOCATION)  
G00 B30. C45. (SET SPINDLE ANGLE)
```

---

```

G43 Z6. H01 (ENACT TOOL LENGTH COMP.)
G268 X2. Y2. Z0 (SET TILTED PLANE)
G00 X0 Y0 Z.5 (RECALL POSITION)
G81 G98 R0.1 Z-1. F75.
G80
G269 (CANCEL TILTED PLANE)
G00 G53 Z0 M05
G53 B0 C0
G53 X0 Y0
M30
%
```

G268 を使用して機能座標系を定義する 2 つ目の方法は、オプションの I、J、K、および Q アドレスコードを使用して、WCS を基準にした回転角度と回転順序を指定することです。この方法を使用することにより、スピンドル軸に垂直でない機能座標系を定義できます。

```

%
O00002 (G268 WITH G81 DRILL CANNED CYCLE)(COMMAND ANGLE WITH IJK & Q)
T1 M06 (TOOL CHANGE)
G54 G00 G40 G80 G17 G90 (GENERAL SAFE STARTUP LINE)
X0 Y0 S1500 M03 (INITIAL XYZ LOCATION)
G00 B30. C45. (SET SPINDLE ANGLE)
G43 Z06. H01 (ENACT TOOL LENGTH COMP.)
G268 X2. Y2. Z0 I0 J30. K45. Q123 (SET TILTED PLANE)
G00 X0 Y0 Z.5 (RECALL POSITION)
G81 G98 R0.1 Z-1. F75.
G80
G269 (CANCEL TILTED PLANE)
G00 G53 Z0 M05
G53 B0 C0
G53 X0 Y0
M30
%
```

#### 4.4 ピボット長さの調整と工具長さの補正

GM-2-5AX のプログラミングにおけるデフォルトモードは、B/C 軸のピボットポイントの位置にピボット長さベクトルを追加することにより、スピンドル面の位置を追跡します。設定**305**はこのベクトルの大きさを保存します。工具長さ補正が有効になっている場合、有効な工具オフセットがピボット長さのベクトルの大きさに追加され、工具先端を追跡します。

制御は回転軸の回転の中心 (MRZP) と加工品の位置 (有効なワークオフセット)、および工具長さオフセットを認識しています。制御はこのデータを使用して、工具先端が移動するのに伴い、有効なワークオフセットを基準とする工具先端の位置を計算します。

このモードは、3+1 軸または 3+2 軸の位置決めに使用します。ピボット長さ調整と工具長さ補正是、4 軸または 5 軸の同時加工には対応していません。GM-2-5AX ソフトウェアは、工具中心点制御 (TCP/C) によって上書きされない限り、常にピボット長さ調整と工具長さ補正を使用します。

ピボット長さの調整と工具長さの補正は、GM-2-5AX のダイナミックワークオフセット (DWO) G254 に取って代わります。G254 は GM-2-5AX では使用できません。

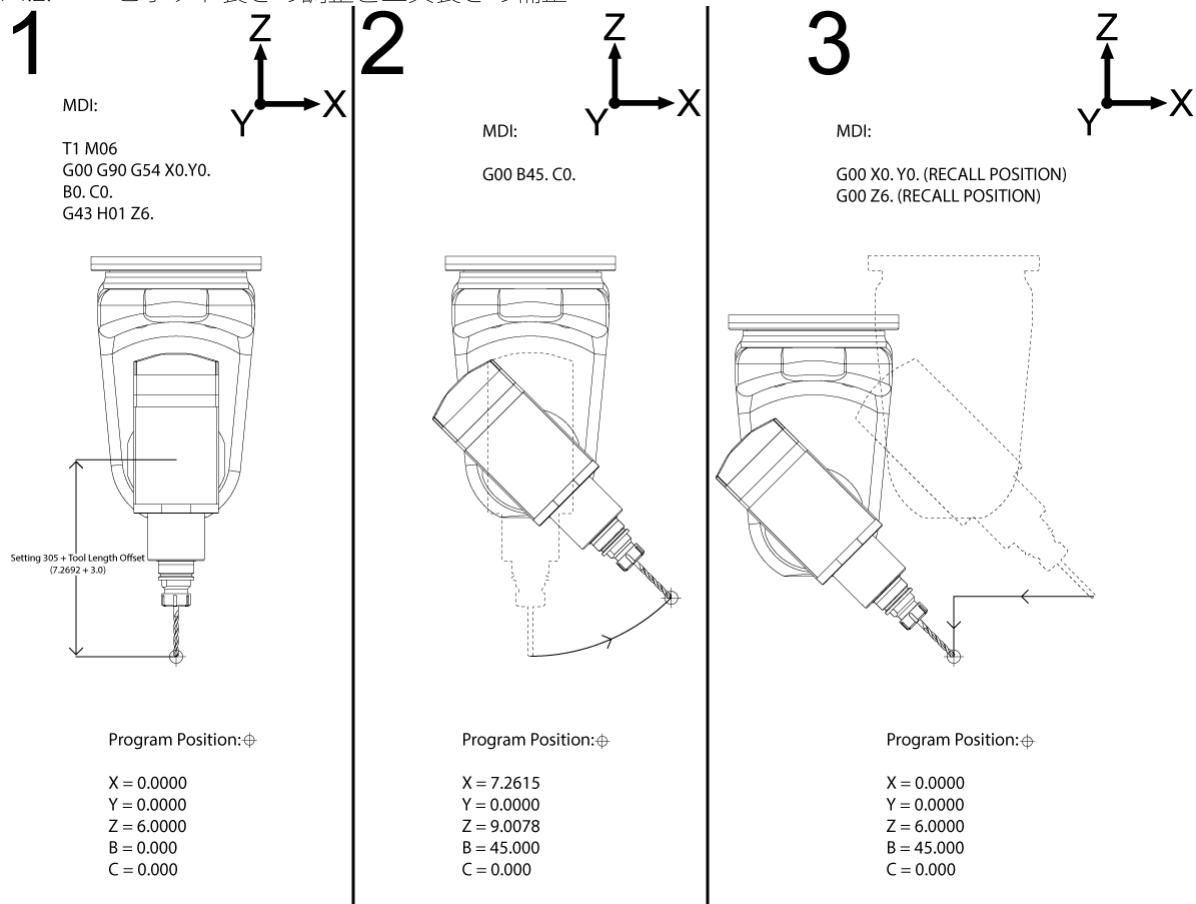


CAUTION:

回転運動の前に、G53非モーダル機械座標運動コマンドを使用して工具を加工品から安全に後退させ、Z軸動作に必要なクリアランスを確保します。Z軸を原点に移動するよう指示します。回転運動を指示します。切削コマンドの前にX、Y、Zの各軸の位置を指示する必要があります。これは、現在位置を再度呼び出す場合でも必要です。プログラムはX軸とY軸の位置をひとつのブロックで指定し、Z軸を別のブロックで指定しなくてはなりません。

以下の図は、ピボット長さの調整と工具長さ補正の位置決めを示しています。

F4.2: ピボット長さの調整と工具長さの補正



ピボット長さの調整と工具長さの補正のプログラムの例。

%

O00004 (PIVOT LENGTH ADJUSTMENT AND TOOL LENGTH COMPENSATION

```

SAMPLE);
G20;
G00 G17 G40 G80 G90 G94 G98;
G53 Z0;
T1 M06;
G00 G90 G54 X0. Y0. B0. C0.;
S1000 M03;
G43 H01 Z6. (START POSITION 6.0 ABOVE THE TOP OF THE PART Z0.0);
G01 Z-1. F20 (FEED INTO TOP OF THE PART 1.0);
G00 G53 Z0. (RETRACT Z WITH G53);
B90. C0. (POSITION 4TH + 5TH AXES);
X-7. Y0. (X AND Y POSITION COMMAND);
Z-1. (START POSITION 6.0 AWAY FROM THE SIDE OF THE PART X-1.0);
G01 X0. F20. (FEED INTO SIDE OF THE PART 1.0);
X-7. F40. (RETRACT FROM SIDE OF PART);
G00 G53 Z0. (RETRACT Z WITH G53);
B0. C0.;
M30;
%

```

## 4.5

## G234 - 工具中心点制御 (TCPC)

G234工具中心点制御 (TCPC) はHaas CNC制御のソフトウェア機能で、カムが生成したプログラムの所定の位置に加工品が置かれていなくとも、4軸または5軸輪郭形成プログラムを機械が正確に実行できるようにします。これにより、プログラミングされた加工品の位置と実際の加工品の位置が異なる場合に、カムシステムからプログラムを再送信する必要がなくなります。HaasCNC制御は、回転軸 (MRZP) の既知の回転中心と加工品の位置（たとえば、有効なワークオフセットG54）を座標系に統合します。TCPCはこの座標系がテーブルに対して固定されていることを確認します。ロータリーの軸が回転すると、線形の座標系はこれに伴って回転します。他の一切の加工品のセットアップ同様、加工品にはワークオフセットを適用する必要があります。これにより、Haas CNC制御には機械のテーブルのどこに加工品が置かれているのかが伝達されます。

TCPCはG234を使用して有効化します。G234は前のHコードをキャンセルします。よって、HコードはG234と同じブロックに記述する必要があります。G234はG49、G42、およびG44によってキャンセルされます。

TCPCのGコードは工具先端からプログラミングされます。制御は回転軸の回転の中心 (MRZP) と加工品の位置（有効なワークオフセット）、および工具長さオフセットを認識しています。制御はこのデータを使用して有効なワークオフセットを基準とする工具先端の位置を計算し、回転送り動作により静的な工具先端位置を維持します。

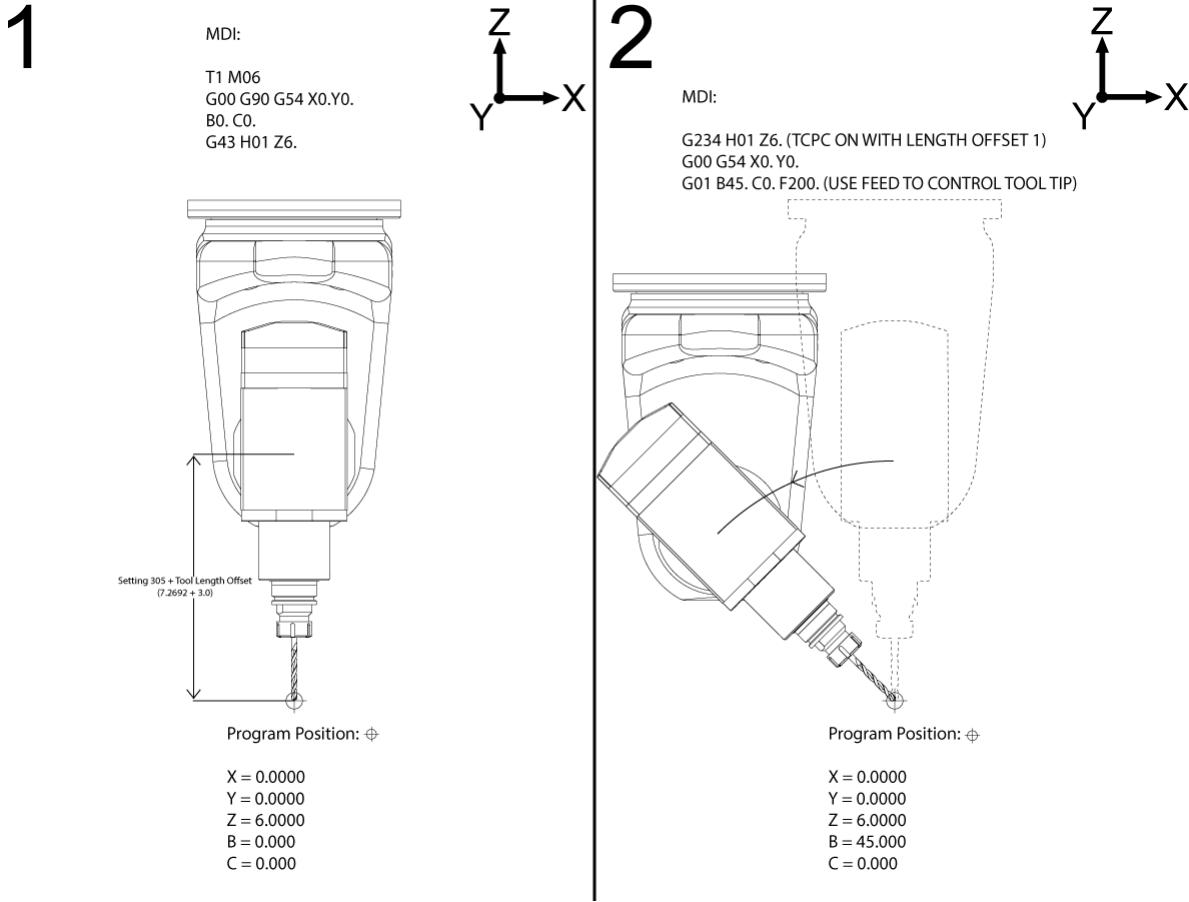


## NOTE:

高速回転動作時には、工具先端の位置は維持されません。TCPCが有効になっている間は、高速動作をプログラミングしないでください。

次の図は、TCPCの位置決めを示しています。

F4.3: GM-2-5AX TCPC



TCPC プログラムの例

```
%  
O00003 (TCPC SAMPLE);  
G20;  
G00 G17 G40 G80 G90 G94 G98;  
G53 Z0; ;  
T1 M06;  
G00 G90 G54 B47.137 C116.354 (POSITION ROTARY AXES);  
G00 G90 X-0.9762 Y1.9704 S10000 M03 (POSITION LINEAR AXES);  
G234 H01 Z1.0907 (TCPC ON WITH LENGTH OFFSET 1, APPROACH IN Z-AXIS);  
G01 X-0.5688 Y1.1481 Z0.2391 F40;  
X-0.4386 Y0.8854 Z-0.033;  
X-0.3085 Y0.6227 Z-0.3051;  
X-0.307 Y0.6189 Z-0.3009 B46.784 C116.382;  
X-0.3055 Y0.6152 Z-0.2966 B46.43 C116.411;  
X-0.304 Y0.6114 Z-0.2924 B46.076 C116.44;  
X-0.6202 Y0.5827 Z-0.5321 B63.846 C136.786;
```

X-0.6194 Y0.5798 Z-0.5271 B63.504 C136.891;  
X-0.8807 Y0.8245 Z-0.3486 X-1.1421 Y1.0691 Z-0.1701;  
X-1.9601 Y1.8348 Z0.3884 G49 (TCP/C OFF);  
G00 G53 Z0; ;  
G53 B0. C0; ;  
G53 Y0; ;  
M30; ;  
%



## Chapter 5: メンテナンス

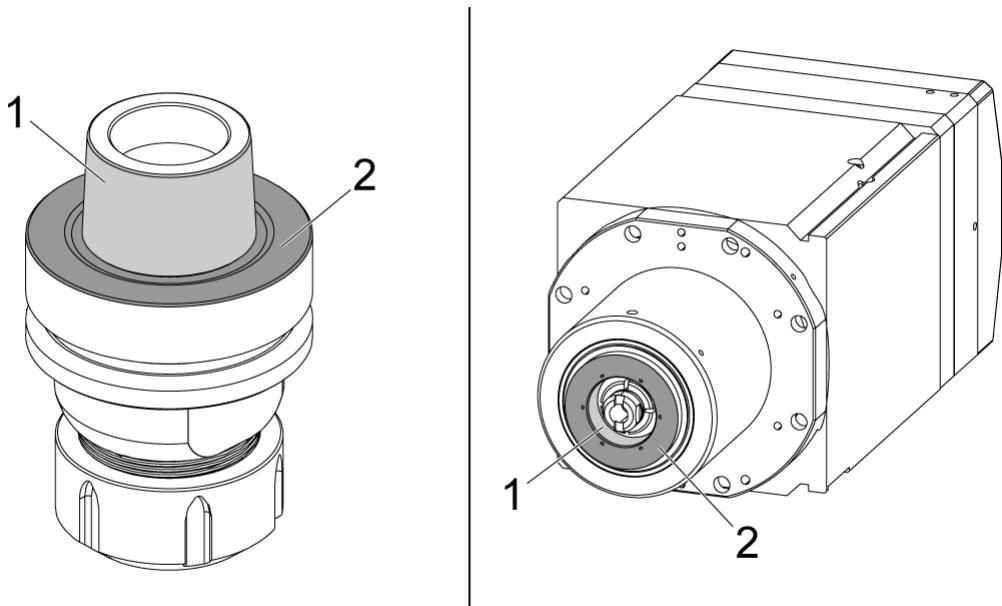
## 5.1 基本的なメンテナンススケジュール

定期的なメンテナンスは、ダウンタイムを最小限に抑えながら、機械が長期にわたり生産性の高い耐用期間を確保できるようにする上で重要なものです。最も一般的なメンテナンス作業は単純なものであり、お客様ご自身で行っていただけます。

メンテナンス項目	間隔
工具ホルダとスピンドルの合わせ面を確認して清掃する	週一回
スピンドルの工具クランプ機構にグリースを塗布する	月一回
スピンドルチラーのメンテナンス	必要に応じて

## 5.2 週1回のメンテナンス

F5.1: 工具ホルダとスピンドルの合わせ面。[1]テーパー済みの表面、[2]平坦な表面。



工具ホルダとスピンドルを毎週チェックして、これらの表面が十分きれいであることを確認してください。機械の電源を入れる時と切る時にこれらの表面を清掃します。ほこり、グリース、冷却液、オイル、金属チップ、機械加工の残留物、酸化、またはスケールの蓄積の痕跡がないことを確認してください。これらの表面を清掃するときは、常に清潔な布を使用してください。スチールワール、金属スクレーパー、エメリークロス、酸などの研磨剤は絶対に使用しないでください。



CAUTION:

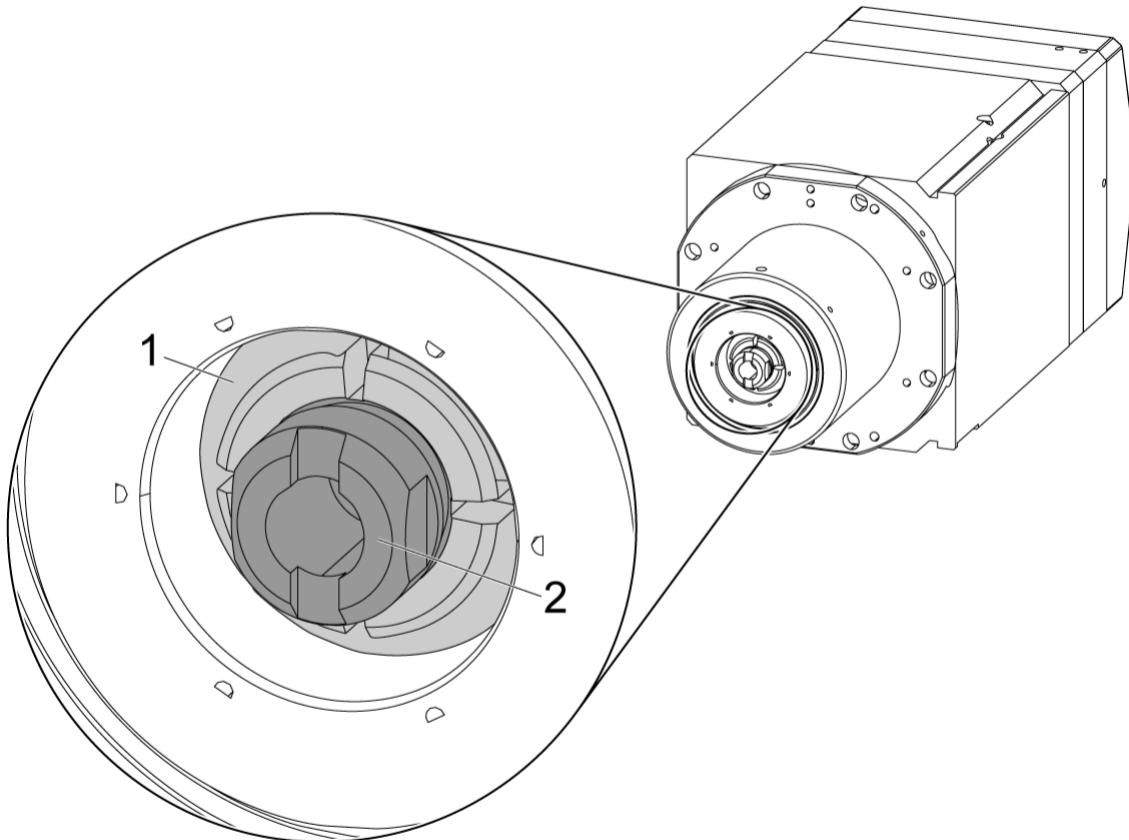
汚れた工具ホルダや高温の工具ホルダをスピンドルに夜通しで放置しないでください。そうすることより、工具ホルダとスピンドルとの間の合わせ面が粘着する可能性があります。作業日の終わりには、清潔な工具ホルダをスピンドルに取り付けてください。工具ホルダは室温であるか、HSK 63F保護コーンなど、HSKから供給された保護閉鎖デバイスの1つである必要があります。



**CAUTION:** スピンドル内部の清掃には圧縮空気を使用しないでください。

### 5.3 月1回のメンテナンス

F5.2: HSKコレットスピンドルクランプ機構。[1]コレット、[2]イジェクター。



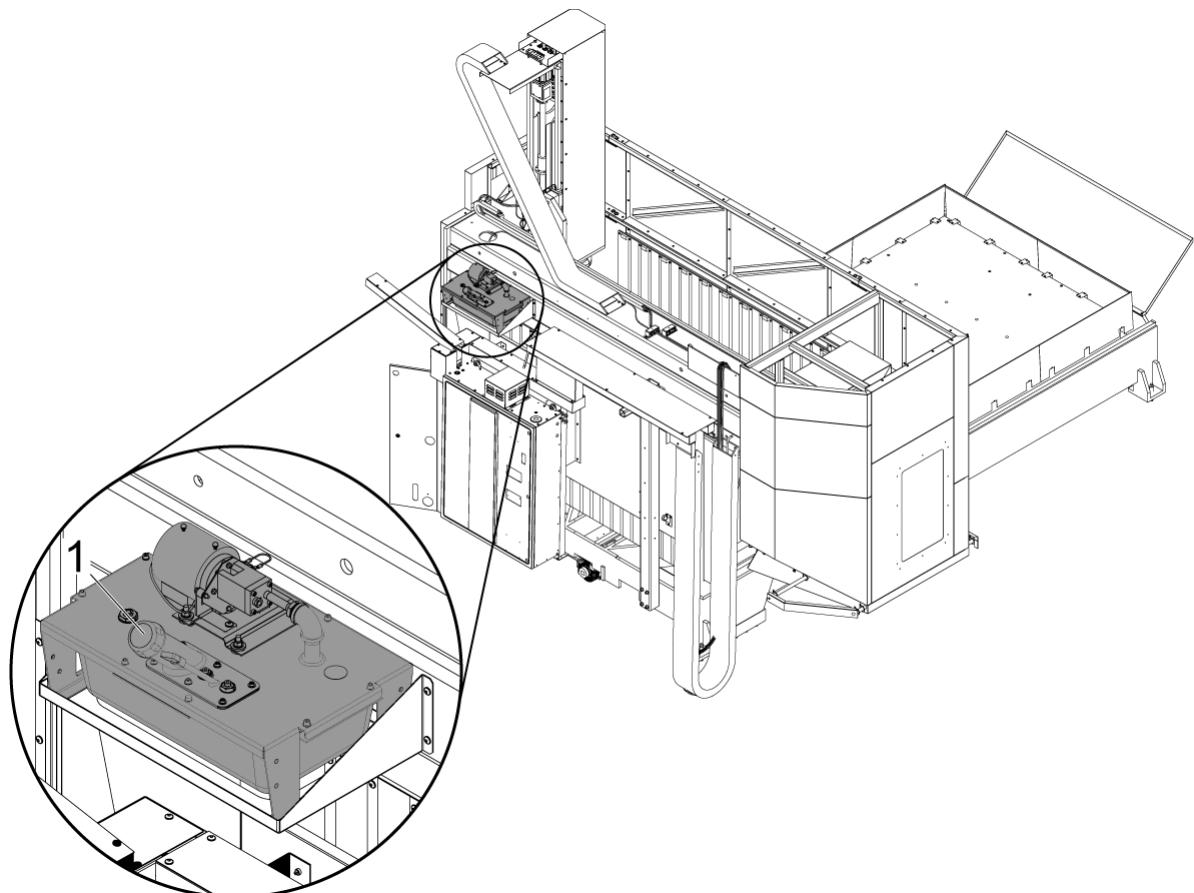
GR-712 5AX スピンドルは、HSK コレットを使用して工具ホルダを引き込み、所定の位置にクランプします。このコレットは、月に 1 回の頻度で METAFLUX グリースペースト No. 70-8508 または METAFLUX モリスプレー No. 70-82 を使用して潤滑します。

次の手順に従って、スピンドルに正しくグリースを塗布してください。

1. 清潔で薄いプラスチック製のツールを使用して、コレットとエジェクター[2]のセグメント間のギャップ[1]にグリースを塗ります。
2. コマンド (10) 工具交換によってグリースを均一に分配します。
3. スピンドルシャフトから工具ホルダを取り外します。
4. 目に見えるグリースの残りをきれいな布で拭き取ります。

## 5.4 スピンドルチラーのメンテナンス

### F5.3: スピンドルチラー充填キャップ[1]

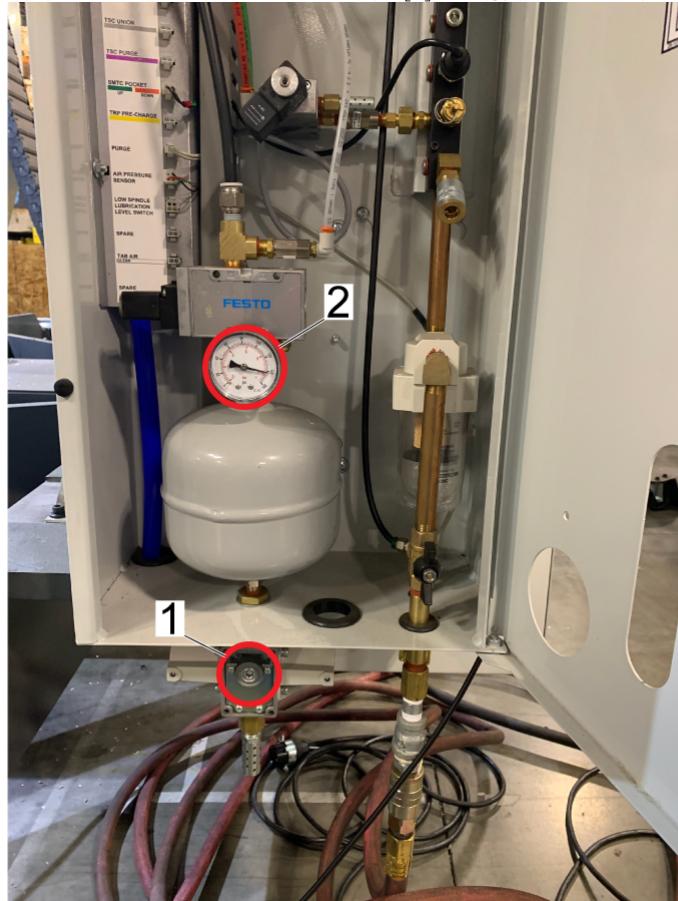


チラーは定期的なメンテナンスを必要としません。チラー内のクーラントレベルが低下すると、制御によってメッセージが表示されます。このメッセージが表示されたら、チラー キャップ [1] を取り外し、チラーに 50/50 の蒸留水／グリコール混合物（自動車用不凍液）を補充します。

## Chapter 6: トラブルシューティング

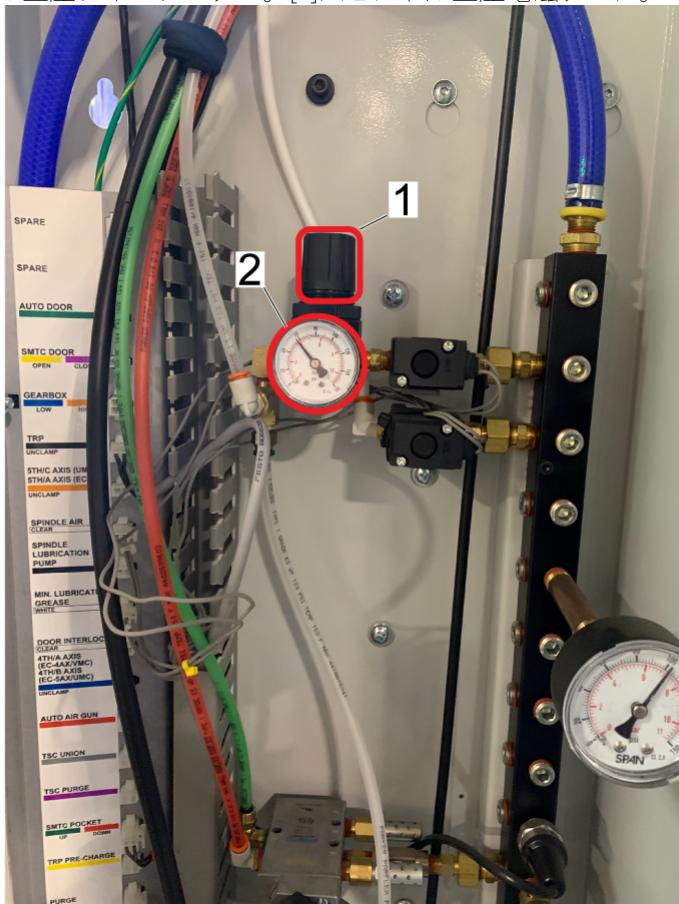
## 6.1 ツールチェンジャーの空気圧

F6.1: [1]工具交換空気圧ダブラー調節器。[2]工具解放電磁空気圧ゲージ。



工具交換中にスピンドルが工具を解放できない、または工具クランプ／クランプ解除アラームを発する場合は、工具解放電磁空気圧ゲージ [2] を確認してください。このゲージの圧力は、工具交換時に 150 ~ 160psi に上昇する必要があります。圧力が 150 ~ 160psi まで上昇しない場合は、圧力レギュレーター [1] を調整します。

F6.2: [1]スピンドル正圧レギュレーター。[2]スピンドル正圧電磁ゲージ。



スピンドル正圧電磁は、スピンドルを通して一定の空気を供給し、工具交換時に汚染物質がスピンドルに入るのを防ぎます。スピンドルの正圧電磁ゲージ [2] は工具交換時に 55 ~ 60psi に上昇する必要があります。スピンドルが 55 ~ 60psi まで上昇しない場合は、圧力レギュレーター [1] を調整します。

# 目次

G	マシンロータリーゼロポイント ..... 19
G253 ..... 23	メンテナンス ..... 31
G268 / G269 ..... 23	安全センサー ..... 7
Z	工具選定 ..... 10
クラッシュゾーン ..... 16	工具中心点制御 ..... 27
ツールチェンジャー ..... 11	軸の定義 ..... 2
ツールチェンジャーの空気圧 ..... 35	正の空気圧 ..... 36
テーブル保持具 ..... 19	直感型ワイヤレスプローブシステム ..... 15
ピボット長さの調整と工具長さの補正 ..... 25	電源投入／ゼロリターン 8
ベクトルレジョグ ..... 14	

