

Fanuc/Meldas コントローラ用 接触式工具計測サイクル

© 2007–2021 Renishaw plc. 無断転用禁止。

レニショーの書面による許可を事前に受けずに、本文書の全部または一部をコピー、複製、その他のいかなるメディアへの変換、その他の言語への翻訳をすることを禁止します。

お断り

本書作成にあたり細心の注意を払っておりますが、レニショーは法律により認められる範囲で、いかなる保証、条件提示、表明、損害賠償も行いません。

レニショーは、本文書ならびに、本書記載の本装置、および/またはソフトウェアおよび仕様に、事前通知の義務なく、変更を加える権利を有します。

商標について

RENISHAW® およびプローブシンボルは、Renishaw plc の登録商標です。レニショー製品の名称および呼称ならびに「apply innovation」マークは、Renishaw plc およびその子会社の商標です。

Apple and the Apple logo are trademarks of Apple Inc., registered in the U.S. and other countries. App Store is a service mark of Apple Inc., registered in the U.S. and other countries.

Google Play および Google Play ロゴは、Google LLC の商標です。

その他のブランド、製品、または会社名は、各々の所有者の商標です。

Renishaw plc. イングランドおよびウェールズにおいて登録

会社登録番号: 1106260

登録事務所: New Mills, Wotton-under-Edge, Gloucestershire,
GL12 8JR, UK

レニショーパーツ No: H-2000-6888-0E-A

発行: 2021年11月

使用機器記録表

ご使用の機械にレニショー機器が取り付けられた際に、このフォーム (および該当する場合は裏面の Form 2) の各項目を記入してください。一部を貴社にて保管し、もう一部を最寄りのレニショーオフィスにご返送ください (連絡先の詳細については、www.renishaw.jp/contact をご参照ください)。本紙は通常、インストールを行ったレニショーのエンジニアが記入します。

機械詳細 機械名 機械のタイプ コントローラ コントローラ特別オプション			
レニショー製ハードウェア製品 ワーク計測用プローブタイプ インターフェースタイプ 工具計測用プローブタイプ インターフェースタイプ	レニショー製ソフトウェア製品 ワーク計測用ソフトウェアメディア 工具計測用ソフトウェアメディア		
特殊スイッチング用 M コード (またはその他): 該当する場合 <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> プローブの電源 (スピン) ON プローブの電源 (スピン) OFF スタート/エラー信号 </td> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> ツインプローブシステムの場合のみ ワーク計測用プローブの電源 ON 工具計測用プローブの電源 ON その他 </td> </tr> </table>		プローブの電源 (スピン) ON プローブの電源 (スピン) OFF スタート/エラー信号	ツインプローブシステムの場合のみ ワーク計測用プローブの電源 ON 工具計測用プローブの電源 ON その他
プローブの電源 (スピン) ON プローブの電源 (スピン) OFF スタート/エラー信号	ツインプローブシステムの場合のみ ワーク計測用プローブの電源 ON 工具計測用プローブの電源 ON その他		
追加情報 <div style="float: right; border: 1px solid black; padding: 2px; margin-top: 10px;"> 裏面の Form 2 を記入している場合、 このボックスをチェック。 </div>			
貴社名 住所 電話番号 担当者	インストール日 インストール担当エンジニア トレーニング実施日		

ソフトウェア変更記録

標準品のレニショーパーツ No.	ソフトウェアメディアのパーツ No.
変更理由	
ソフトウェア No. およびマクロ No.	その説明および変更箇所
<p>これらの変更が承認されたソフトウェア製品は、著作権保護の対象となります。</p> <p>この変更記録シートのコピーは Renishaw plc にて保管されます。</p> <p>ソフトウェアのコピーの管理はお客様にて行ってください。Renishaw plc では管理いたしかねます。</p>	

注意: ソフトウェアの安全性について

ご購入いただいたソフトウェアは、工作機械の動きを制御するために使用されます。本ソフトウェアは、作業者の管理下において機械が仕様範囲内で動作するように設計されており、特定の工作機械本体とコントローラの組み合わせに対応するように設定されています。

レニショーでは、本ソフトウェアを使用するコントローラに対する厳密なプログラム構成や機械のレイアウトまでは管理しておりません。そのため、本ソフトウェアを利用する方の責任において以下の事項を行ってください。

- 操作開始前に機械のすべての安全装置が所定の位置にあり、正しく機能することを確認してください。
- 操作開始前にすべての手動オーバーライドが無効になっていることを確認してください。
- 本ソフトウェアにより実行されるプログラムステップが、コントローラに対応していることを確認してください。
- プログラムにより機械に指令されるすべての動きが、機械本体もしくは周囲にいる人間に危害を与えないことを確認してください。
- 工作機械およびそのコントローラには使い慣れておき、ワーク座標系、工具オフセットの機能やプログラムの入出力方法 (アップロードおよびダウンロード) を十分理解し、またすべての非常停止スイッチの位置を把握しておいてください。

重要: 本ソフトウェアは動作中にコントローラの変数を使用します。本品が動作中に、文中にリストアップされているものまたは工具オフセット、ワークオフセットを含んだこれらの変数を調整すると不具合が生じる場合があります。レニショーシステムに必要な、および/またはレニショーシステムが使用するすべての変数およびプログラム番号が、CNC 工作機械にインストール済みのその他の機能やソフトウェアによって使用されていないようにしてください。

注意: 工具を事前選択するサイクルを使用する場合

工具交換後に T 指令を使用してあらかじめ次工具を呼び出す場合、必ずマクロ呼び出し行で引数 T を使用してください。使用しない場合、待機工具のデータに基づいた動作をし、待機工具に計測結果が設定されます。

プログラムのフォーマット例について

明確を期するため、本書内に掲載のプログラム例では、プログラム呼出し時の引数をひとつずつ区別するために、スペースを空けて表記されています。実際にはこれらのスペースは必要ありません。

例えば、次のコードの場合:

G65 P9857 B2. D80. W30.

以下のように入力できます。

G65P9857B2.D80.W30.

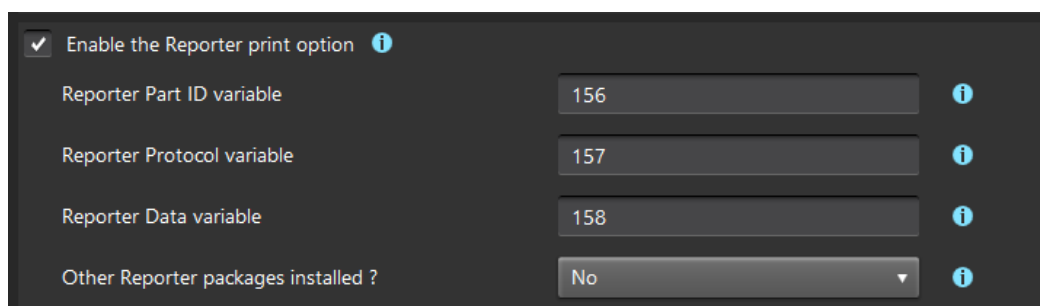
注: すべてのプログラム例は、引数データの後に小数点をつけて表記されています。この小数点が省略されていても正常に動作するコントローラもありますが、プログラムを実行する前に必ず注意してこの点を確認してください。

新機能

- Reporter (v3.0 以降) に計測データを出力可能

Reporter について

インストールウィザードには Reporter option があり、工具計測のトレンドを表示する際に使用します (v3.0 以降の Reporter が必要です)。



The screenshot shows a configuration window for the Reporter option. It has a dark background with white text. At the top, there is a checked checkbox labeled 'Enable the Reporter print option' with an information icon. Below this are four rows, each with a label, a text input field, and an information icon. The first row is 'Reporter Part ID variable' with the value '156'. The second row is 'Reporter Protocol variable' with the value '157'. The third row is 'Reporter Data variable' with the value '158'. The fourth row is 'Other Reporter packages installed ?' with a dropdown menu showing 'No'.

Option	Value
Enable the Reporter print option	<input checked="" type="checkbox"/>
Reporter Part ID variable	156
Reporter Protocol variable	157
Reporter Data variable	158
Other Reporter packages installed ?	No

本オプションを使用するには、Reporter (A-5999-4200) をインストールして工作機械と接続し、計測データを受信できるようにしておく必要があります。オプションを選択して Reporter を接続していない場合、計測プログラムがそのまま実行されます。

Reporter は、機械にインストール済みの他のレニショーソフトウェアと連携して機能させる場合があります。この場合、プログラムの重複およびロード時のエラーを避けるために、インストールウィザード内の [Other Reporter packages installed] を有効にします。有効にしておくことで、O9735 が出力されなくなります。

Reporter Program ID variable

Reporter Program ID variable は、プログラム ID 番号を設定するために使用する機械変数です。デフォルトは #156 です。ただし、#156 が他のプログラムにて使用されている場合は、別の適切な変数をソフトウェアのインストール時に選択できます。

Reporter には、計測データがどの工具のものであるか特定できるよう、プログラム ID を含める必要があります。プログラム番号をパーツ ID として使用するのが一般的ですが、データの送信開始および終了時に、別の ID を設定することもできます。いずれも、重複しない番号にする必要があります。プログラム ID は、Reporter 内で変更可能ですが、他で使用される変数と重複しないものにする必要があります。

プログラム ID を設定するための G コードの行 (#156=2000 など) は、プログラム内で Data Send マクロ (O9735) よりも前に挿入する必要があります。

Reporter Protocol variable

ソフトウェアのインストール時に設定する変数です。受信するデータのタイプを指定するために使用します。デフォルト値は 157 です。

デフォルト値から変更した場合は、Reporter の設定メニューで関連する変数も変更する必要があります。詳細については、Reporter for Fanuc インストレーションおよびユーザーガイド (レニショーパーツ No. H-5999-8700) を参照してください。

Reporter Data variable

Reporter の構成設定で設定する変数です。データ保持に必要な、連続する 29 個の機械変数の先頭アドレスの指定に使用します。例えば、#158～#186 の機械変数 (#158 と以降の連続する 28 個の変数) を使用するには、158 を入力します。

デフォルト値から変更した場合は、Reporter の設定メニューで関連する変数も変更する必要があります。詳細については、Reporter for Fanuc インストレーションおよびユーザーガイド (レニショーパーツ No. H-5999-8700) を参照してください。

注: デフォルト値を変更した場合、指定した変数が他のアプリケーションや G コードプログラムで使用されないようにしてください。

オンマシンプログラミング

CNC に工具計測マクロをインストールして設定しておくことで、工具計測プログラムの作成や、計測結果の Reporter での確認を行えます。

注: Set and Inspect を工作機械に接続しておけば、工具計測や Reporter へのデータ出力を手動でプログラミングする必要はありません。

Data Send マクロ

Reporter へのデータ出力は、Data Send マクロで有効/無効を切り替えます。指令行は下記のように記載します。本例では、プログラム ID を #156 としています。

G65 P9735 A1. B1. C0. I#156

工具計測完了時に、Data Send マクロを再実行する必要があります。

G65 P9735 A1. B2. C0. I#156

Data Send マクロの引数について

マクロ	O9735 呼出し行	内容
<i>Data Send</i> – 開始	G65 P9735 A1. B1. C0. I#156	A1. = Data Collector に、引数 C の後ろにデータを格納した引数が 1 個あることを通知します。 B1. = Data Collector に、Program Start 指令であることを通知します。 C0. = 非適用 (将来用) I#156 = Data Collector に、プログラム ID を格納している変数 (#156 など) を通知します。
<i>Data Send</i> – 終了	G65 P9735 A1. B2. C0. I#156	A1. = Data Collector に、引数 C の後ろにデータを格納した引数が 1 個あることを通知します。 B2. = Data Collector に、Program Stop 指令であることを通知します。 C0. = 非適用 (将来用) I#156 = Data Collector に、プログラム ID を格納している変数 (#156 など) を通知します。

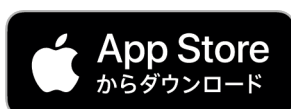
Reporter 向けの接触式工具計測プログラムの作成

Reporter for Fanuc インストレーションおよびユーザーガイド (レニショーパーツ No. H-5999-8700) を参照してください。

工作機械用製品向けの各種アプリ

本ソフトウェアキットは、スマホ用アプリおよびオンマシンアプリに対応しています。

スマホ用アプリでは、シンプルかつ使い勝手の良いフォーマットで情報を手元で確認できます。各種言語に対応していて、無料で使用可能です。初心者や経験の浅いユーザーに最適です。



オンマシンアプリは各種 CNC コントローラにシームレスに統合可能です。アプリは、Microsoft® Windows® ベースの CNC コントローラや、イーサネットでコントローラに接続した Windows タブレットにインストールします。

スマホ用アプリやオンマシンアプリは、タッチ操作対応で、直感的なデザインをしており、工作機械用プローブのユーザーにとっての大きなメリットをもたらします。



詳細については、www.renishaw.jp/machinetoolapps をご覧ください。

目次

第 1 章 ご使用になる前に

使用目的	1-2
本ソフトウェアについて	1-2
本マニュアルについて	1-2
プローブをキャリブレーションする理由	1-3
回転数および送り速度に関する注意事項	1-4
第 1 タッチ時の主軸回転数	1-4
第 1 タッチ時の送り速度	1-4
第 2 タッチ時の主軸回転数	1-4
第 2 タッチ時の送り速度	1-4
接触式工具計測用ソフトウェアの機能	1-5
計測マクロの機能	1-5
キャリブレーションマクロの機能	1-5
サービスマクロの機能	1-5
ソフトウェアメモリの必要量	1-6
計測マクロとキャリブレーションマクロ	1-6
対応する工具オフセットタイプ	1-7
プラス値の工具オフセットを使用する場合	1-7
マイナス値の工具オフセットを使用する場合	1-7
基準工具を工具補正量ゼロ (0) とする場合	1-8

第 2 章 ソフトウェアのインストール

はじめに	2-2
マクロ変数	2-2
セッティングデータマクロ O9750	2-3
プローブのアクセス	2-7
引き戻し量の調整	2-8
ロングツール/ショートツールのオプション	2-9
O9750 の設定	2-9

第 3 章 スタイラスのキャリブレーション

スタイラスのキャリブレーション: O9855	3-2
キャリブレーション例	3-5
スクウェアスタイラスの設定	3-5
ディスクスタイラスの設定	3-6
主軸方向の軸のキャリブレーション点のシフト	3-7
キャリブレーションデータの格納に使用されるマクロ変数	3-8

第4章 手動サイクル

工具長手動計測サイクル: O9856	4-2
工具長+半径/直径手動計測サイクル: O9856	4-4

第5章 自動サイクル

工具長自動計測サイクル: O9857	5-2
工具半径/直径自動計測サイクル: O9857	5-6
工具長+半径自動計測: O9857	5-10
上昇方向での工具長自動計測サイクル: O9857	5-15

第6章 工具折損検出

工具折損検出サイクル: O9858	6-2
例 1: ドリルの折損検出	6-4
例 2: エンドミルの折損検出	6-5

第7章 熱変位補正サイクル

熱変位補正サイクル: O9859	7-2
例 1: 基準データの設定	7-4
例 2: データの計測および比較	7-4

第8章 高度なオプション

軸置替えオプション	8-2
設定対象の変数	8-2
主軸方向の軸の退避位置 (#107)	8-2
複数プローブまたは複数方向オプション	8-3
スタイラスの寿命延長オプション	8-4

第9章 アラーム

メッセージ "PROBE*ALREADY*TRIGGERED"	9-2
メッセージ "PROBE*DID*NOT*TRIGGER"	9-2
メッセージ "H*INPUT*NOT*ALLOWED"	9-2
メッセージ "LONG*TOOL"	9-2
メッセージ "BROKEN*TOOL"	9-2
メッセージ "FORMAT*ERROR"	9-2
メッセージ "TOOL*OUT*OF*RANGE"	9-2
メッセージ "R*INPUT*MISSING"	9-3
メッセージ "C*INPUT*MISSING"	9-3
メッセージ "W*INPUT*MISSING"	9-3
メッセージ "TOOL*OFFSET*ACTIVE"	9-3

メッセージ "B4*#126*INPUTS*MIXED"	9-3
メッセージ "LENGTH*OUT*OF*TOLERANCE"	9-3
メッセージ "RADIUS*OUT*OF*TOLERANCE"	9-4
メッセージ "OUT*OF*TOLERANCE"	9-4
メッセージ "THERMAL*COMP*TOLERANCE*EXCEEDED"	9-4
メッセージ "D*INPUT*MISSING"	9-4
メッセージ "INCORRECT*REPORTER*CODE*INPUT"	9-4

本ページは意図的に空白にしています。

第 1 章

ご使用になる前に

本工具計測ソフトウェアをご使用になる前に、必ず本章をお読みください。工具計測プローブを正確にキャリブレーションする重要性の基本について説明しています。プローブが正確にキャリブレーションされてはじめて、生産プロセスのトータルな品質管理を実践できます。本章では、ご使用のプローブに対する最適な使用条件に関するガイドラインを一部説明しています。

本章の目次

使用目的.....	1-2
本ソフトウェアについて	1-2
本マニュアルについて	1-2
プローブをキャリブレーションする理由	1-3
回転数および送り速度に関する注意事項	1-4
第 1 タッチ時の主軸回転数	1-4
第 1 タッチ時の送り速度	1-4
第 2 タッチ時の主軸回転数	1-4
第 2 タッチ時の送り速度	1-4
接触式工具計測用ソフトウェアの機能.....	1-5
計測マクロの機能	1-5
キャリブレーションマクロの機能.....	1-5
サービスマクロの機能	1-5
ソフトウェアメモリの必要量	1-6
計測マクロとキャリブレーションマクロ	1-6
対応する工具オフセットタイプ	1-7
プラス値の工具オフセットを使用する場合	1-7
マイナス値の工具オフセットを使用する場合	1-7
基準工具を工具補正量ゼロ (0) とする場合	1-8

使用目的

レニショーの Fanuc/Meldas コントローラ用接触式工具計測サイクルは、本来の目的以外に使用しないでください。

本ソフトウェアは、レニショーの接触式工具計測プローブ専用です。他社のプローブ製品とは使用できません。また、本ソフトウェアバージョンは、Fanuc または Meldas コントローラ専用です。

本ソフトウェアについて

Fanuc/Meldas 用レニショー接触式工具計測サイクルは、各種レニショー接触式工具計測プローブと連携して機能し、各種レニショーソフトウェアプログラムと互換性があります。

本ソフトウェアでは、さまざまな工具を直感的かつ簡単な方法で計測できます。また、接触式工具計測プローブのキャリブレーション、工具の折損や抜けのチェック、機械の熱ドリフトのチェックなども行えます。

本マニュアルについて

本マニュアルには、Fanuc/Meldas 用レニショー接触式工具計測サイクルの詳細を記載しています。レニショー接触式工具計測プローブを使用する際やキャリブレーションする際の参考にしてください。なお、キャリブレーション、手動モード、自動モード、工具折損検出、熱補正をそれぞれ分けて記載しています。

プローブをキャリブレーションする理由

レニショー工具計測プローブをキャリブレーションする方法の詳細については、本マニュアルの第 3 章で解説しています。では、なぜプローブのキャリブレーションがそれほど重要なのでしょうか？

プローブを組み立て、機械テーブルに取り付けた際、工具計測時の誤差を小さくするために、スタイラスの各面と工作機械軸のアライメント調整をする必要があります。一般的な使用方法の場合は 0.010mm 以内にアライメント調整する必要があるため、慎重に行う必要があります。アライメント調整は、付属の調整ねじと、機械主軸に取り付けたダイヤルゲージなどの適切な器具を使用して行います。

プローブを機械に正しくセットアップした後で、キャリブレーションを実行してください。この作業を行うために、キャリブレーションサイクルが付属しています。一般的な計測条件下での、スタイラスの各計測面のトリガーポイント値を求めることが、キャリブレーションの目的です。キャリブレーションの値はマクロ変数に格納され、その値を基に工具計測サイクル実行時に工具寸法が算出されます。

各軸のトリガーポイント（機械座標値）が取り込まれます。工作機械やプローブのトリガー特性による誤差が、このような方法で自動的に補正されます。これらの値は、動的な運転条件下での制御上のトリガー位置であり、物理的なスタイラス計測面の正確な位置ではありません。

注: トリガーポイント値の繰り返し精度が安定しない場合は、プローブ/スタイラスの組付けがゆるい、あるいは機械またはプローブに不具合がある可能性があります。詳しく調べる必要があります。

レニショー工具計測プローブシステムはそれぞれ個体差があるため、以下のような状況では必ずキャリブレーションを行ってください。

- プローブシステムを初めて使用する場合
- プローブに新しいスタイラスを取り付けた場合
- スタイラスが変形したり、プローブが衝突したりした疑いがある場合

回転数および送り速度に関する注意事項

本書に記載の工具計測サイクルでは、工具の直径がスタイラスの直径よりも小さい場合は静的計測（工具を回転させずに計測）を使用し、工具の直径がスタイラスの直径より大きい場合は動的計測（工具を回転しながら計測）を使用します。

注意: 工具を回転させながらスタイラスに押し付ける計測方法は、大半の工具に対して有効です。しかし、超硬チップの工具や切れ刃がもろい工具など一部の工具では、本項に記載する条件でスタイラスと接触することで、刃先が損傷する可能性があります。

動作条件に関する以下の項目は、レニショー工具計測プローブに適するよう実績に基づいて算出されています。測定に応じて修正および最適化できます。

第 1 タッチ時の主軸回転数

1 回目のプローブへのアプローチ時の主軸回転数 (rev/min) は、刃先での周速 60m/min を基に算出されます。主軸回転数は 150rev/min から 800rev/min 内で制御されるため、直径が 24mm から 127mm の工具に対応します。この範囲外の工具では、刃先の周速が 60m/min になりません。

第 1 タッチ時の送り速度

送り速度は、以下のように算出されます。

$$F=0.15 \times \text{rev/min} \quad F \text{ の単位 mm/min}$$

注: 引数 C (刃数) を使用している場合は、刃 1 枚あたりの送り速度が計算されます。

第 2 タッチ時の主軸回転数

800rev/min

第 2 タッチ時の送り速度

送り速度 4mm/min→分解能 0.005mm/rev

接触式工具計測用ソフトウェアの機能

接触式工具計測用ソフトウェアでは、以下の計測およびキャリブレーション機能を使用できます。

計測マクロの機能

5種類の計測マクロにより、以下が可能です。

- マクロ O9856: 手動位置決めを使った、切削工具の工具長および工具径計測に使用します。
- マクロ O9857: 自動位置決めを使った、切削工具の工具長および工具径計測に使用します。
- マクロ O9858: 工具折損チェックに使用します。
- マクロ O9859: 熱変位補正量の計測に使用します。
- マクロ O9921: GoProbe 工具計測サイクル

キャリブレーションマクロの機能

1種類のマクロで以下のキャリブレーションを実施できます。

- マクロ O9855: 主軸方向の軸、径方向の軸およびステム軸の各方向のスタイラス位置のキャリブレーションに使用します。

サービスマクロの機能

計測およびキャリブレーションマクロは、以下に挙げるサービスマクロを使用しています。

- マクロ O9735: Data Send マクロ (Reporter に使用)
- マクロ O9750: データの設定に使用
- マクロ O9751: 初期設定に使用
- マクロ O9752: 計測ルーチンに使用
- マクロ O9753: G31 ルーチンに使用
- マクロ O9754: G0/G1 ルーチンに使用
- マクロ O9755: 後退位置決めを使用
- マクロ O9759: エラーメッセージの表示に使用
- マクロ O9773: Reporter に使用
- マクロ O9890: ツールセッター電源 ON コマンドに使用
- マクロ O9891: ツールセッター電源 OFF コマンドに使用

ソフトウェアメモリの必要量

CTS システム用ソフトウェアには約 41KB のプログラムメモリが必要です。

コントローラのメモリが不足している場合は、次のマクロをロードする必要はありません。
または、使用後に削除しても問題ありません。

計測マクロとキャリブレーションマクロ

- マクロ O9855 (ツールセッターのスタイラスのキャリブレーションルーチン):
メモリ約 6KB
- マクロ O9856 (手動位置決めによる工具計測ルーチン): メモリ約 4KB
- マクロ O9857 (自動位置決めによる工具計測ルーチン): メモリ約 13KB
- マクロ O9858 (工具折損検出): メモリ約 3KB
- マクロ O9859 (熱変位補正ルーチン): メモリ約 4KB
- マクロ O9921 (GoProbe サイクル): メモリ約 3KB

サイクルの引数の互換性

本ソフトウェアは、最新の標準サイクル引数と後方互換サイクル引数とから選択して使用します。後方互換サイクル引数は、AG (2020) 以前の接触式工具計測に対応します。後方互換サイクル引数を使用する場合 (#143 = 1 の場合。詳細はセッティングデータマクロ参照)、プログラミングについては Fanuc/Meldas コントローラ用接触式工具計測サイクルプログラミングマニュアル (後方互換サイクル引数対応) (レニショーパーツ No. H-2000-6067) を参照してください。なお、後方互換サイクル引数使用時、以下の機能は使用できません。

- オフセンターロングツール/ショートツールアプローチ (#141 = 2。詳細はセッティングデータマクロ参照)。
- 工具上面計測時 (O9857 B4) の、スタイラス裏面を正確にキャリブレーションすることによる高精度化。
- トレランスチェックの有無切替え、摩耗補正更新の有無切替え
- 工具長と工具半径の許容値の個別設定
- Reporter への計測結果出力機能。

レニショーの GUI 製品と使用する際は、互換性について慎重に検討してください。

バージョン 4.0 以下の Set and Inspect 使用時は、後方互換サイクル引数を使用してください。バージョン 4.0～4.1 には、最新の標準サイクル引数を使用してください。バージョン 4.2 以上の場合はどちらを使用しても問題ありませんが、両ソフトウェアの互換性の設定をそろえておく必要があります。

Fanuc GoProbe iHMI または GoProbe GUI (Mitsubishi M80/M800S 用) 使用時は、後方互換サイクル引数を使用してください。

スマートフォン用の GoProbe アプリにはこれらの違いは影響しません。本ソフトウェアのどのバージョンとも使用できます。

対応する工具オフセットタイプ

プラス値の工具オフセットを使用する場合

工具計測システムソフトウェアは、物理的な工具長の値であるプラスの工具オフセット値を使用する工具計測に最適です。

本プログラミングガイドの記載は、プラス値の工具オフセットを使用する場合を前提としています。本ソフトウェアは、マイナス値の工具オフセットやオフセット値をキャリブレーションツールに対するプラスマイナス値ですべて入力する場合にも使用できます。

マイナス値の工具オフセットを使用する場合

物理的な工具長ではなく、工具の刃先が原点位置からプログラム上のゼロ位置へ到達するまでに移動しなければならない距離 (エアギャップ方式) をオフセット値として入力します。

例

機械原点からプログラム上のゼロ (0) 位置まで = -1000mm

150mm のキャリブレーションツールを使用した場合 (オフセットメモリ設定値 = -850mm)

機械仕様上の最大工具長 200mm

機械仕様上の最小工具長 50mm

セッティングデータマクロ (O9750) 内で変数 #110 および #111 を必ず以下のように設定してください。

#110 = -800.0 最大工具長

#111 = -950.0 最小工具長

基準工具を工具補正量ゼロ (0) とする場合

基準工具の工具補正量をゼロ (0) に設定し、他のすべての工具補正量は、基準工具に対するプラスマイナスの値を設定します。

例

機械原点からプログラム上のゼロ (0) 位置まで = -1000mm (あまり重要ではありません)

150mm のキャリブレーションツールを使用した場合 (オフセットメモリ設定値 = 0mm)

機械仕様上の最大工具長 200mm

機械仕様上の最小工具長 50mm

セッティングデータマクロ (O9750) 内で変数 #110 および #111 を必ず以下のように設定してください。

#110 = 50.0 最大工具長

#111 = -100.0 最小工具長

第 2 章

ソフトウェアのインストール

本工具計測ソフトウェアは、標準設定で出荷されています。設定は、インストールの際に機械仕様に合わせて調整できます。本章では、これらの設定の調整方法について解説しています。

本章の目次

はじめに.....	2-2
マクロ変数.....	2-2
セッティングデータマクロ O9750.....	2-3
プローブのアクセス.....	2-7
引き戻し量の調整.....	2-8
ロングツール/ショートツールのオプション.....	2-9
O9750 の設定.....	2-9

はじめに

本ソフトウェアには、サイクルを工作機械に合わせてカスタマイズするためのインストールウィザードが付属しています。付属のソフトウェアメディアからウィザードを PC にロードして実行し、必要な欄を入力してソフトウェアをコンパイルしてください。作業が完了したら、ソフトウェアを工作機械にロードします。

インストールウィザードを使用しないと、すべてのサイクルでアラームが発生することになります。

マクロ変数

次のマクロ変数が、本工具計測ソフトウェアで使用されます。

- コモン変数 #500～: キャリブレーションデータに使用
- コモン変数 #100～#149: セッティングデータマクロに使用
- ローカル変数 #1～#31: 各プログラム内でのデータ定義に使用

コモン変数 #120 はキャリブレーションデータ用変数の先頭アドレスの定義に使用します。他のソフトウェアとの重複を避ける際は、このアドレスを変更します。

セッティングデータマクロ O9750

設定はすべてインストールウィザードで行います。設定を変更したい場合は、変数に関する以下の説明を参考に、必要に応じてマクロ O9750 を編集してください。

注: 数値はすべて、メトリック単位系でなければなりません。

- #101 この変数に指定した値より直径が大きい工具は、スタイラスの片側からのみ計測を行うようになります。
- 大径工具をスタイラスのプラス側から計測するようにするには、プラスの値を入力してください。
- 大径工具をスタイラスのマイナス側から計測するようにするには、マイナスの値を入力してください。
- デフォルト:** 100mm
- #102 第 1 タッチ時の送り速度
- ロングツール/ショートツール移動の後、または、静的 (非回転) 計測中に、既知の工具長アプローチで二次クリアランス位置から移動する際に使用します。
- デフォルト:** 200mm/min
- #107 主軸方向の軸 (Sp) の安全位置 (機械座標)。すべてのサイクルの開始位置として適用されます (キャリブレーションサイクル以外)。
- デフォルト:** 0mm
- #108 工具オフセットのタイプ
- 1 = A: 工具 1 本に補正量 1 点
- 2 = B: 工具 1 本に補正量 2 点 (形状および摩耗)
- 3 = C: 工具 1 本に補正量 4 点 (工具長形状、摩耗、工具径形状、工具径摩耗)
- 他のコントローラでの工具オフセットについては、Readme ファイルを参照してください。
- #109 工具径補正タイプの設定。半径補正でも直径補正でも使用できます。
- 1 = 半径
- 2 = 直径
- デフォルト:** 1
- #110 最大工具長。本変数により、計測時に主軸ノーズ部がスタイラス上方に早送りであプローチする高さが定義されます。
- デフォルト:** 0mm

- #111 最小工具長。本変数により、計測時に主軸ノーズ部がスタイラス上方で最も近づく高さが定義されます。
デフォルト: 0mm
- #113 ステム (St) 軸方向のアクセス可能な面 (2-7 ページの「プローブのアクセス」を参照してください)
- #114 径方向 (Ra) の軸方向のアクセス可能な面 (2-7 ページの「プローブのアクセス」を参照してください)
- #117 デフォルトのオーバートラベル量。
オーバートラベル量とは、計測移動時に、公称目標値を過ぎてからアラームを発生させずに工具が移動できる距離のことです。
デフォルト: 5mm
- #120 #500 番台のキャリブレーションデータ用マクロ変数の先頭アドレス
先頭アドレスとは、キャリブレーションデータを保存する一連の変数のうちの先頭の変数のことです。デフォルトのアドレス設定は 520 (#520) です。セッティングデータマクロ (O9750) 内の #120 の値を書き換えると、使用するマクロ変数の範囲を変更できます。
デフォルト: 520
- #121 = 1 の場合 ステム軸の機械軸番号) 多軸オプションでのみ編集します
#122 = 2 の場合 径方向の軸の機械軸番号 > (第 8 章「高度なオプション」を参
#123 = 3 の場合 主軸方向の軸の機械軸番号) 照してください)
- #124 予備
- #125 径方向クリアランス
径方向のクリアランスとは、工具がスタイラスの横を降下する際の工具とスタイラス側面の間隔です。
デフォルト: 5mm
- #126 主軸方向 (Sp) の軸方向のアクセス可能な面 (2-7 ページの「プローブのアクセス」を参照してください)
- #127 計測時の高速送り速度
デフォルト: 5000mm/min
- #128 ロングツール/ショートツールサーチ時送り速度
ロングツール/ショートツールの最初のアプローチ移動の送り速度を定義します。
デフォルト: 2000mm/min
- #138 この値より直径が大きい工具には回転計測が適用されます。
デフォルト: 10mm

- #139 初期アプローチクリアランス位置 (スタイラス上面からの)。既知の工具長アプローチを使用する場合の、初期早送り移動時の工具先端の目標位置です。

デフォルト: 100mm

- #140 二次アプローチクリアランス位置 (スタイラス上面からの)。既知の工具長アプローチを使用する場合の、二次アプローチ位置を定義します。また、径方向計測前後の、スタイラス上方のクリアランス位置としても使用されます。

デフォルト: 10mm

- #141 アプローチ方法

0 = ロングツール/ショートツールサーチ: 工具長が不明な場合はこの値を設定します。工具補正值は関係ありません。最大/最小工具値 (#110、#111) によりサーチ距離が定義されます。

1 = 既知の工具長: 工具長がわかっている場合はこの値を設定します。工具補正值を基に、スタイラス上方に工具が位置決めされます。

注:

直径が #138 に設定された値よりも大きい工具には、既知の工具長アプローチが常に適用されます。

既知の工具長アプローチでは、計測サイクルタイムが短くなります。ただし、工具補正值が不正な場合、衝突が発生するおそれがあります。

- 2 = 中心からオフセットした位置のロングツール/ショートツールサーチ。工具長が不明な場合はこの値を設定します。工具補正值は関係ありません。最大/最小工具値 (#110、#111) によりサーチ距離が定義されます。#141 = 0 の方法と類似ですが、中心での計測と中心からずれた位置での計測の両方で、ロングツール/ショートツールサーチのアプローチが使用されます。

注意: #141 = 2 を使用する場合、直径が #138 に設定された値よりも大きい工具は、中心からオフセットされた後、回転しながらロングツール/ショートツール移動を実行します。なお、工具の直径が不正の場合、衝突するおそれがあります。この場合、ロングツール/ショートツールの送り速度は、スタイラスまたは工具への破損を引き起こさない速度が計算されます。なお、この速度は、ユーザー側で使用するサイクルの引数による速度のほうが優先されます。

#142 スタイラスの水平度許容値

スタイラス上面の水平度の許容値です。キャリブレーション時に、スタイラスの水平度がこの値を超えるとアラームが発生します。

デフォルト: 0.015mm

注: この機能は、GoProbe ツールセッターチェックサイクル M200 でのみ使用されます。

#143 サイクルの引数の互換性。

本オプションは、接触式工具計測ソフトウェアの以前のバージョン (バージョン AG 以前) と互換性のある引数を使ってサイクルを実行する場合に使用します。ただし、本オプションを使用した場合、新しい機能が使用できなくなります。また、GUI ソフトウェア製品との互換性についても、慎重に検討する必要があります (詳細については、第 1 章の「サイクルの引数の互換性」を参照してください)。

0 = 最新の標準引数を使用

1 = 後方互換引数を使用

注: 後方互換引数を使用したプログラミング手順については Fanuc/Meldas コントローラ用接触式工具計測サイクルプログラミングマニュアル (後方互換サイクル引数対応) (レニショーパーツ No. H-2000-6067) を参照してください。

#145 スタティックポジション幅。計測移動開始時にスタイラスのトリガー信号が既に出力されているかをチェックするために使用される値です。通常、この数値の調整は必要ありません。

デフォルト: 0.005mm

#144 = 1 の場合 ステム軸の機械軸名 1 = X) 多軸オプションでのみ編集します
 #146 = 2 の場合 径方向の軸の機械軸名 2 = Y > (第 8 章「高度なオプション」を
 #147 = 3 の場合 主軸方向の軸の機械軸名 3 = Z) 参照してください)

プローブのアクセス

#113、#114 および #126 をセッティングデータマクロ (O9750) で設定する必要があります。

#113 でステム (St) 軸、#114 で径方向 (Ra) の軸、#126 で主軸方向 (Sp) の軸のスタイラスへのアクセスを制御します。

注: #113 = 2 は、ステム面の両方にアクセス可能なスタイラス構成時のみ使用します。

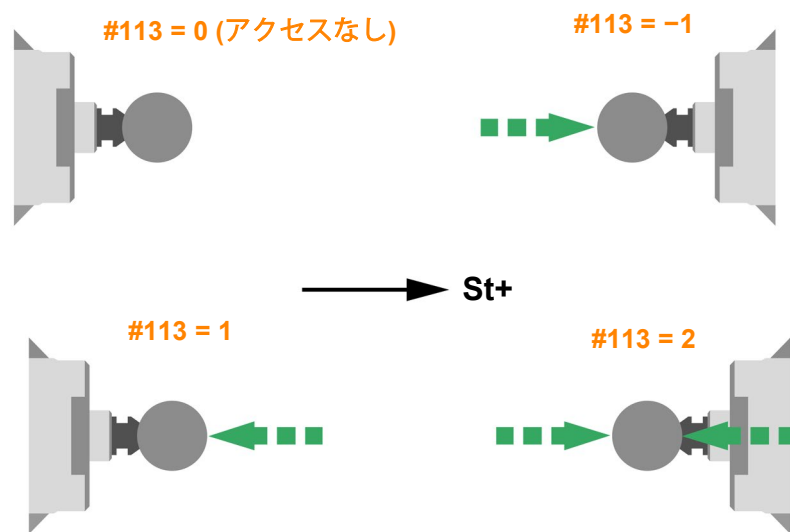


図 2.1 ステム (St) 軸方向のアクセス (#113)

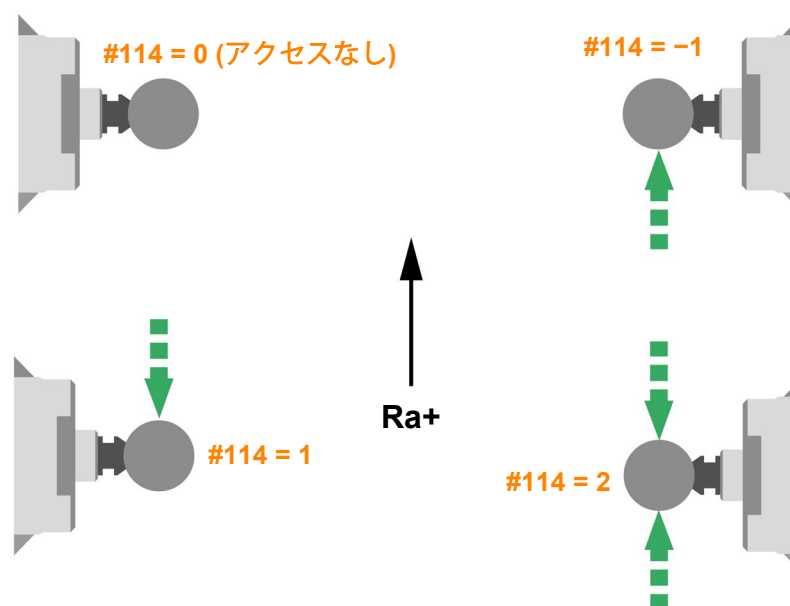
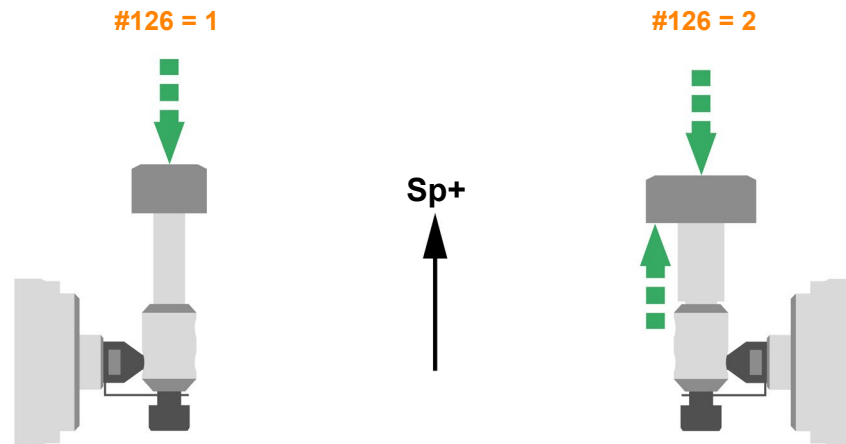


図 2.2 径方向 (Ra) の軸方向のアクセス (#114)



主軸方向 (Sp) の軸方向のアクセス (#126)

上記の変数をどのようにでも組み合わせて使用できます。ただし、スタイラスの下面 (#126 = 2) で工具直径を計測する場合は必ず、径方向の面またはステム軸の面の少なくともどちらかにアクセスできる必要があります。

引き戻し量の調整

引き戻し量は、最終計測に入る前の、第 1 タッチの後のスタイラス面から工具を引き戻す、工具移動量の調整に使用します。

本ソフトウェアの初回実行時に、デフォルト値 0.25mm がロードされます。この値は、先頭アドレス +7 (#120+7) に保存されます。例えば、#120 = 500 の場合、引き戻し量は #527 に保存されます。

非回転工具長計測サイクルを繰り返し実行して、引き戻し量を調整します。計測ごとに値を小さくしていき、第 2 タッチ前の工具とスタイラスの間が最小限になるまで繰り返します。

注: この値が小さすぎた場合は、「PROBE*ALREADY*TRIGGERED (プローブがすでにトリガー状態)」アラームが発生します。

ロングツール/ショートツールのオプション

この機能は、マクロ O9857 (工具長自動計測) でのみ使用します。

「ロングツール/ショートツール」オプションは、セッティングデータマクロ O9750 内の #110 に最大工具長、#111 に最小工具長を設定している場合のみ使用可能です。工具計測サイクルは、設定された最大工具長と最小工具長の範囲で自動的に工具を探して計測します。工具オフセットメモリに数値を設定する必要はありません。

サイクル実行時、主軸が自動的に主軸方向 (Sp) の軸の退避位置に移動します。その後、スタイラス上方に移動してから、早送り速度でスタイラス上方のロングツール位置に移動します。そこから、トリガー信号が出力されるまで、スタイラスに向かって #128 で定義した送り速度で移動を続けます。定義された範囲内で、工具が検出されなければ、「PROBE*DID*NOT*TRIGGER (プローブトリガーなし)」アラームが表示されます。

O9750 の設定

#107	退避位置
#127	早送り速度
#110	最大工具長
#111	最小工具長
#128	検出移動時送り速度

注: #141 を 1 に設定すると、ロングツール/ショートツールのオプションが無効になります。この時、工具長補正值が正しい値である必要があります。または、引数 K を使用する必要があります (およその工具長)。

本ページは意図的に空白にしています。

第 3 章

スタイラスのキャリブレーション

本章では、機械上でプローブスタイラスをキャリブレーションする方法について説明しています。実際に工具計測サイクルを使用する前に必ず、キャリブレーション作業を実行してください。

注: 後方互換引数を使用したプログラミングについては Fanuc/Meldas コントローラ用接触式工具計測サイクルプログラミングマニュアル (後方互換サイクル引数対応) (レニショーパーツ No. H-2000-6067) を参照してください。

本章の目次

スタイラスのキャリブレーション: O9855	3-2
キャリブレーション例	3-5
スクウェアスタイラスの設定	3-5
ディスクスタイラスの設定	3-6
主軸方向の軸のキャリブレーション点のシフト	3-7
キャリブレーションデータの格納に使用されるマクロ変数	3-8

スタイラスのキャリブレーション: O9855

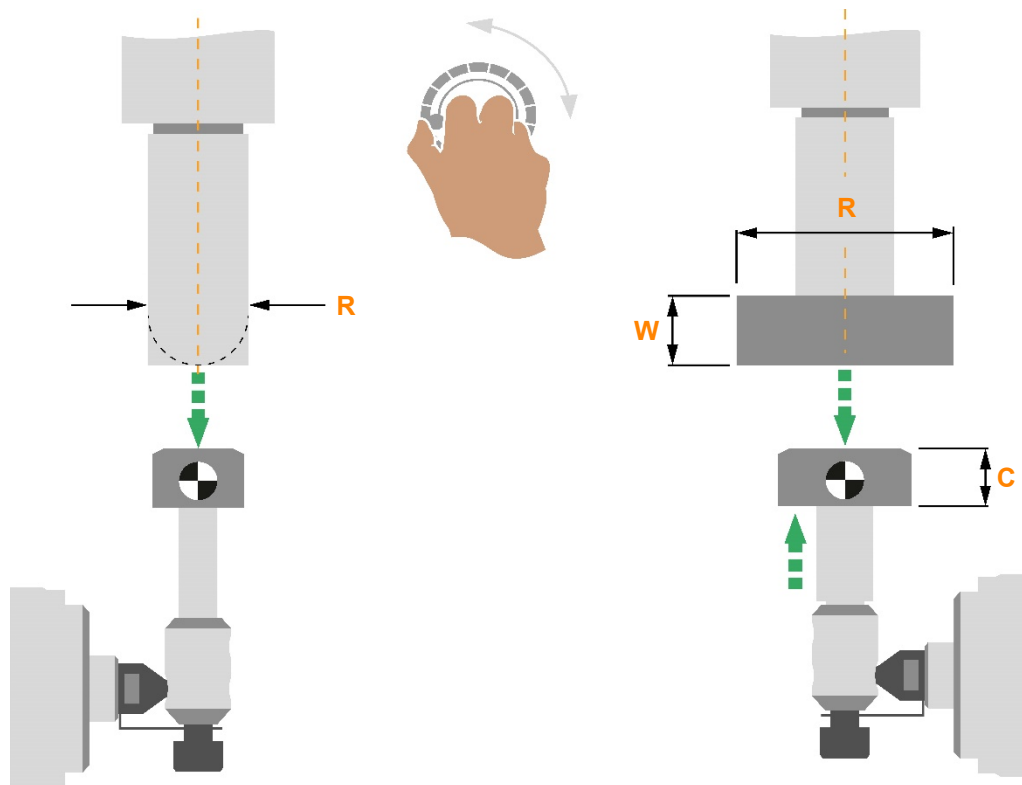


図 3.1 ツールセッターのキャリブレーション

内容

本サイクルは、プローブスタイラスのキャリブレーションに使用します。

キャリブレーションツールを MDI モードで選択し、プローブスタイラス中心の上方にマニュアルまたはハンドルモードで位置決めします。キャリブレーションツールは、直径と工具長を把握できているものでなければなりません。

サイクルを実行すると、セッティングデータマクロ O9750 内に定義されたプローブアクセス変数に従い、キャリブレーションツールをスタート位置からスタイラス表面へ移動させます。スタイラスの位置 (必要に応じてメトリック単位系に変換して保存) のキャリブレーション値が判定または計算されます。

使用方法

1. プローブのスタイラス各面と機械の各軸との平行調整をします (ディスクスタイラス使用時は軸とスタイラス上面の平行調整)。
2. プログラム運転または MDI モードで主軸にキャリブレーションツールを装着します。
3. G65 P9855 指令で、本サイクル呼出し用の簡単なプログラムを用意します。他のオプションの引数も入力します (「引数」の項参照)。
4. キャリブレーションサイクルを実行する前に、キャリブレーションツールの工具長を工具オフセット画面で設定しておきます。
5. **重要:** キャリブレーションツールの振れは最小に抑えます。また、プログラム呼び出し行で正しいスタイラスサイズを設定しておきます。
6. マニュアルモードまたはハンドルモードで、工具をスタイラス中心の上方約 10mm のスタート位置へ移動させ、サイクル O9855 を実行します。

フォーマット

G65 P9855 Rr Tt Xx Yy [Cc Ee Ff Ii Kk Qq Ww Zz]

または

G65 P9855 Dd Rr Tt [Cc Ee Ff Ii Kk Qq Ww Zz]

[] 内はオプションの引数を示します。

引数

Cc	=	スタイラスの上面から下面までの距離 (Sp) (図 3.1 参照)。上昇方向の計測を使用する際は、この引数を指定する必要があります。
Dd	=	X および Y 入力を使用しない際のディスクスタイラスの直径指定 (図 3.4 参照)
Ee	=	ステム (St) 軸方向のステップオーバー距離 (主軸方向の軸のキャリブレーションに使用)(図 3.5 参照)
Ff	=	径方向 (Ra) の軸方向のステップオーバー距離 (主軸方向の軸キャリブレーションに使用)(図 3.5 参照)

- li = スタイラスの下面をキャリブレーションする際に、スタイラスの下方を径方向に移動する距離 (図 3.2 参照)

デフォルト: 2mm

- Kk = スタイラスの下面をキャリブレーションする際の、スタイラス下方のクリアランス距離 (図 3.2 参照)

デフォルト: 5mm

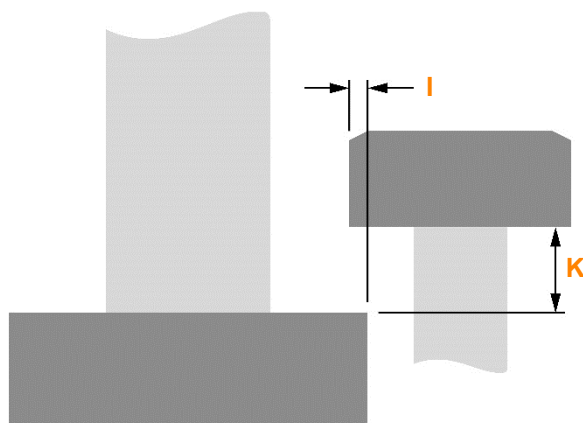


図 3.2 引数 I および K

- Qq = オーバートラベル量

デフォルト: セッティングデータマクロ (O9750) 内の #117 に設定されたオーバートラベル量のデフォルト値

- Rr = キャリブレーションツールの実際の直径 (図 3.1 参照)

- Tt = 使用する工具長補正番号

注意: キャリブレーションツールの正確な工具長が必ず、適切な工具補正 (Tt) に入力されている必要があります。

- Ww = スタイラスの下面をキャリブレーションする際の、T 字工具の厚さ (図 3.1 参照)

- Xx = ステム (St) 軸方向のスタイラスのアクセス面とスタート位置の間の距離 (図 3.3 参照)

- Yy = 径方向 (Ra) の軸方向のスタイラス幅 (図 3.3 参照)

- Zz = スタイラス上面から径計測時の側面の計測点までの距離

デフォルト値: 5mm

キャリブレーション例

スクウェアスタイラスの設定

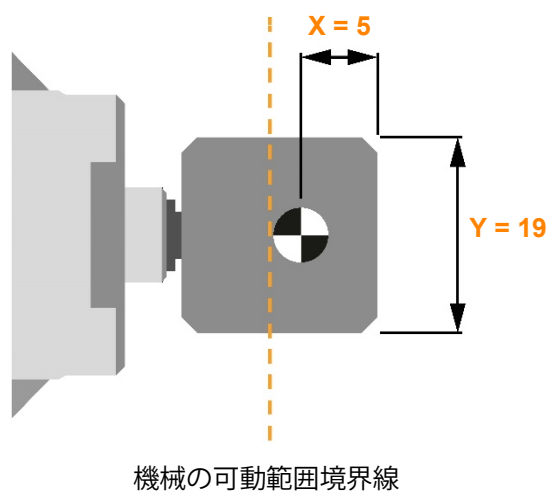


図 3.3 スクウェアスタイラスの設定

工作機械の可動範囲ぎりぎりに、スタイラスを設置できるようになります。

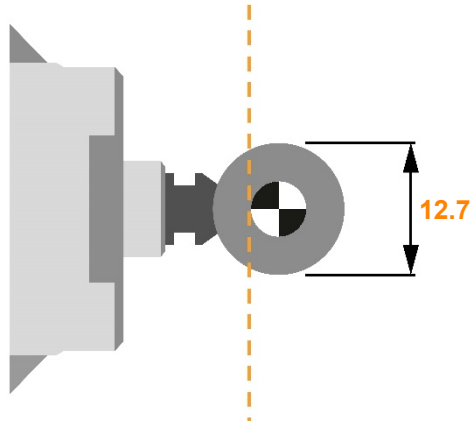
例:

図 3.3 に示すように、スタイラス上面の上方 10mm の位置にキャリブレーションツールを位置決めします。

G65 P9855 R6. T21. X5. Y19.

キャリブレーション実行後は、スタイラス端面から 5mm の位置で工具計測が行われます。

ディスクスタイラスの設定



機械の可動範囲境界線

図 3.4 ディスクスタイラスの設定

例:

図 3.4 に示すように、スタイラス上面の上方 10mm の位置にキャリブレーションツールを位置決めします。

G65 P9855 D12.7 R6. T21.

主軸方向の軸のキャリブレーション点のシフト

主軸方向 (Sp) の軸のキャリブレーション時、必要に応じて、キャリブレーションツールをスタート位置からオフセットさせることができます。中空のキャリブレーションツールを使用する場合に特に有効です。詳細については 図 3.5 を参照してください。

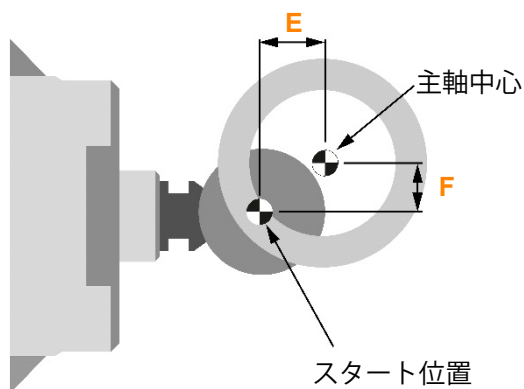


図 3.5 引数 E および F

キャリブレーションデータの格納に使用されるマクロ変数

コモン変数 #120 はキャリブレーションデータ用変数の先頭アドレスの定義に使用します。他のソフトウェアとの重複を避ける際は、このアドレスを変更します。

キャリブレーションサイクルを実行すると、以下の変数が自動的に設定されます (メトリック単位系)。

#520 (520+0)	スタイラス Sp 軸方向上面位置: 非回転工具
#521 (520+1)	スタイラス Sp 軸方向下面位置: 非回転工具
#522 (520+2)	+Ra 軸方向のスタイラス側面位置: 回転工具
#523 (520+3)	-Ra 軸方向のスタイラス側面位置: 回転工具
#524 (520+4)	+St 軸方向のスタイラス側面位置: 回転工具
#525 (520+5)	-St 軸方向のスタイラス側面位置: 回転工具
#526 (520+6)	回転工具と非回転工具の差
#528 (520+7)	引き戻し量用の予備

注:

複数のプローブまたは複数の軸による構成の場合は、上記マクロ変数に対応するよう複数の変数を未使用で用意しておく必要があります。各プローブに先頭アドレスを割り付けておくとう便利です。

複数のプローブまたは複数の軸による構成の場合、インストールウィザードで編集する必要があります。

サイクル呼び出し行で引数指定されたデータは、他のどのデフォルトの設定値より優先して使用されます。

第 4 章

手動サイクル

本章では、工具長手動計測サイクルおよび工具長+半径/直径手動計測サイクルの使用方法について説明しています。

注: 後方互換引数を使用したプログラミングについては Fanuc/Meldas コントローラ用接触式工具計測サイクルプログラミングマニュアル (後方互換サイクル引数対応) (レニショーパーツ No. H-2000-6067) を参照してください。

本章の目次

工具長手動計測サイクル: O9856	4-2
工具長+半径/直径手動計測サイクル: O9856.....	4-4

工具長手動計測サイクル: O9856

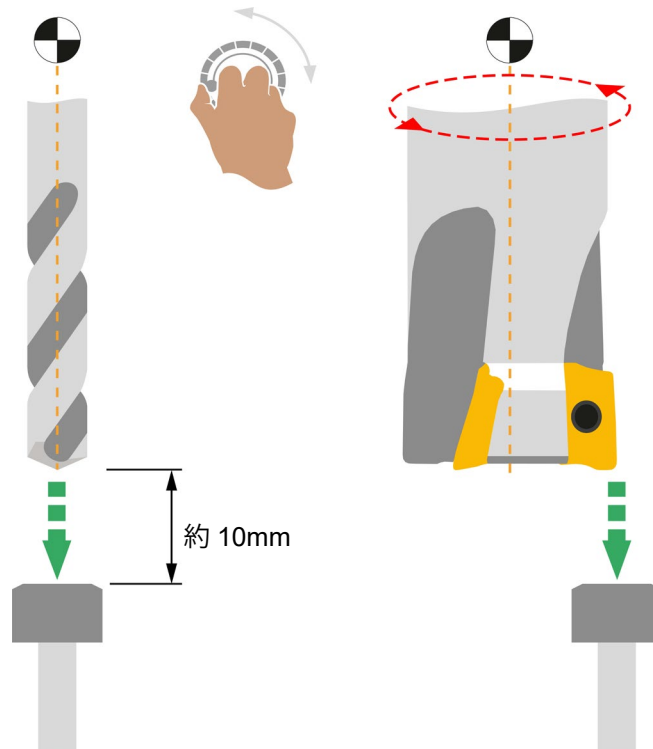


図 4.1 工具長手動計測サイクル

内容

本サイクルは、手動の工具長計測に使用します。

使用方法

計測する工具は、プログラム実行前にスタイラス上方 10mm に手動で位置決めしておきます。工具長補正は有効にしないでください。

引数 R が設定されていない場合は、回転させずに工具計測します。引数 R が設定されている場合は、回転させます。どちらの場合も、工具がスタート位置からスタイラスに向かって移動し、計測が実行されます。

フォーマット

G65 P9856 [Hh Jj Qq Rr Tt]

[] 内はオプションの引数を示します。

例 1: G65 P9856

主軸に装着している工具を、回転させずに工具長を計測します。

例 2: G65 P9856 R80.

主軸に装着している工具を、回転させながら工具長を計測します。

引数

Hh = 工具長を許容範囲外と判定するための許容値

モード	形状	摩耗	H
引数 H なし	✓	→0	✕
H-	✕	✓	✓
H	✕	✕	✓

本引数を使用すると、工具長が許容値内の場合に、工具補正の形状または摩耗が更新されます。

デフォルト: 許容値をチェックしない

Jj = 工具長計測時の経験的補正值

この値は、計測された工具長と、切削工程中工具が負荷を受けている時の実際の工具長との差です。経験に基づいて、工具が負荷を受けている時の有効工具長と計測で得られた工具長との差異を考慮し、計測で得られた工具長を実加工時の有効工具長に近い値に補正するために使用します。

デフォルト: 未使用

Qq = オーバートラベル量

デフォルト: セッティングデータマクロ (O9750) 内の #117 に設定された値

Rr = 計測する工具の直径。

本引数は、工具の回転計測に使用されます。工具直径の公称値を使用します。

+R = 右刃工具

-R = 左刃工具

例: R80. と指定すると、直径 80mm の右刃工具が指定されます。

Tt = 工具長補正の番号。

本引数は、計測された工具長が設定される工具補正メモリの番号です。現在有効な工具番号と異なる番号に工具長を設定する必要がある場合に使用します。

デフォルト値: 現在有効な工具番号

工具長+半径/直径手動計測サイクル: O9856

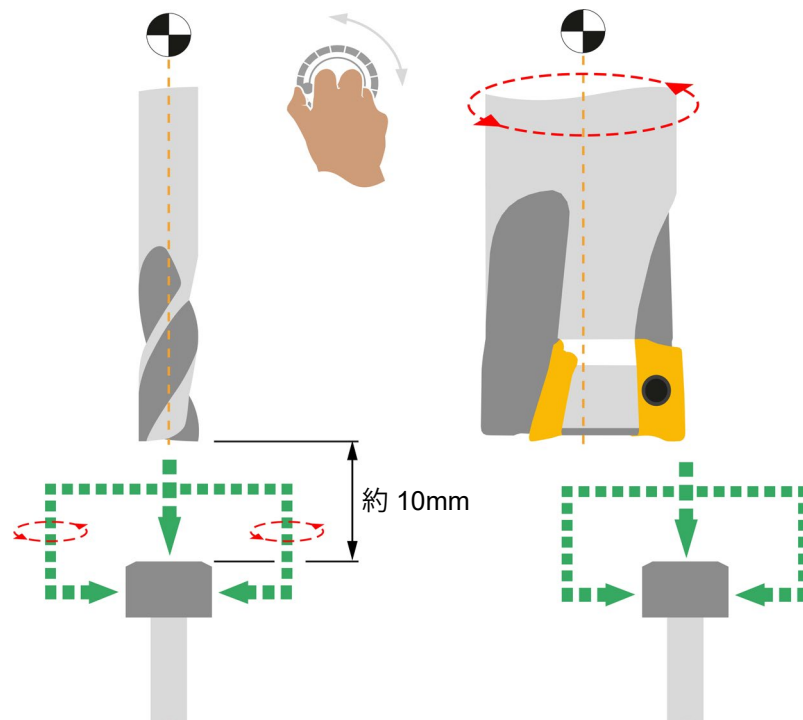


図 4.2 工具長+半径/直径手動計測サイクル

内容

本サイクルは、工具長および工具の半径/直径の手動計測に使用します。

使用方法

計測する工具は、プログラム実行前にスタイラス上方 10mm に手動で位置決めしておきます。工具長補正は有効にしないでください。

工具がスタート位置からスタイラスに向かって移動し、計測が実行されます。

注: 工具直径がセッティングデータマクロ (O9750) の #138 に設定された値よりも小さい場合は、回転させずに工具長を計測します。工具直径が #138 に設定された値よりも大きい場合は、回転させながら工具長を計測します。直径計測の場合、工具は必ず回転します。

フォーマット

G65 P9856 B3. Rr [Dd Ee Hh Ii Jj Qq Tt Zz]

[] 内はオプションの引数を示します。

例: G65 P9856 B3. R80.

直径 80mm の工具を回転させながら、工具長と半径を計測します。

引数

B3. = 工具長+半径/直径計測を行う場合に指定します。引数 B の指定がない場合、工具長のみを計測します。

Dd = 工具径補正メモリの番号
本引数は、計測された工具半径/直径が保存される工具補正メモリの番号です。

デフォルト: 工具長と工具半径/直径の補正メモリを別々に持つタイプの場合は、現在有効な工具補正番号が使用されます。

Ee = 工具半径/直径を許容範囲外と判定するための許容値。

モード	形状	摩耗	E
引数 E なし	✓	→0	✗
E-	✗	✓	✓
E	✗	✗	✓

本引数を使用すると、工具半径/直径が許容値内の場合に、工具補正の形状または摩耗が更新されます。

デフォルト: 許容値をチェックしない

Hh = 工具長を許容範囲外と判定するための許容値

モード	形状	摩耗	H
引数 H なし	✓	→0	✗
H-	✗	✓	✓
H	✗	✗	✓

本引数を使用すると、工具長が許容値内の場合に、工具補正の形状または摩耗が更新されます。

デフォルト: 許容値をチェックしない

li = 工具半径/直径の経験的補正值

本引数は、計測された工具半径/直径と、切削加工中に工具が負荷を受けている時の有効工具半径/直径との差です。経験に基づいて、工具が使用されている時の有効工具半径/直径と、計測された工具半径/直径との差異を考慮し、計測された工具半径/直径を実加工時の有効工具半径/直径に近い値に微調整するために使用します。

デフォルト: 未使用

注: カッターの中心を指定する場合、経験的補正值として公称寸法を入力すると、カッターの半径/直径の代わりにその誤差が格納されるようになります。

Jj = 工具長計測時の経験的補正值

この値は、計測された工具長と、切削工程中工具が負荷を受けている時の実際の工具長との差です。経験に基づいて、工具が負荷を受けている時の有効工具長と計測で得られた工具長との差異を考慮し、計測で得られた工具長を実加工時の有効工具長に近い値に補正するために使用します。

デフォルト: 未使用

Qq = オーバートラベル量

デフォルト: セッティングデータマクロ (O9750) 内の #117 に設定された値

Rr = 計測する工具の直径。

引数 B3 を指定する場合、本引数は必ず指定する必要があります。本引数は、工具の回転計測にも使用できます。工具直径の公称値を使用します。

+R = 右刃工具

-R = 左刃工具

例: R80. と指定すると、直径 80mm の右刃工具が指定されます。

Tt = 工具長補正の番号。

本引数は、計測された工具長が設定される工具補正メモリの番号です。現在有効な工具番号と異なる番号に工具長を設定する必要がある場合に使用します。

デフォルト値: 現在有効な工具番号

Zz = 半径/直径計測時に、工具がスタイラス横を降下する距離。

本引数には、スタイラス上面から半径/直径計測が行われる位置までの距離を指定します。

デフォルト値: 5mm

第 5 章

自動サイクル

本章では、工具長+工具半径/直径自動計測サイクルの使用方法について説明しています。

注: 後方互換引数を使用したプログラミングについては Fanuc/Meldas コントローラ用接触式工具計測サイクルプログラミングマニュアル (後方互換サイクル引数対応) (レニショーパーツ No. H-2000-6067) を参照してください。

本章の目次

工具長自動計測サイクル: O9857	5-2
工具半径/直径自動計測サイクル: O9857	5-6
工具長+半径自動計測: O9857	5-10
上昇方向での工具長自動計測サイクル: O9857	5-15

工具長自動計測サイクル: O9857

注: このサイクルを使用する前に、プローブのキャリブレーションを必ず実行しておいてください。アプローチ方法 (#141) を 1 に設定している場合は、既知の工具長アプローチが使用されます。この場合に、引数 K を使用しないのであれば、計測実行前に必ず、およその工具長を工具オフセットメモリに設定しておいてください。アプローチ方法 (#141) を 0 に設定している場合、および、工具直径が #138 に設定された値よりも大きい場合も同様です。

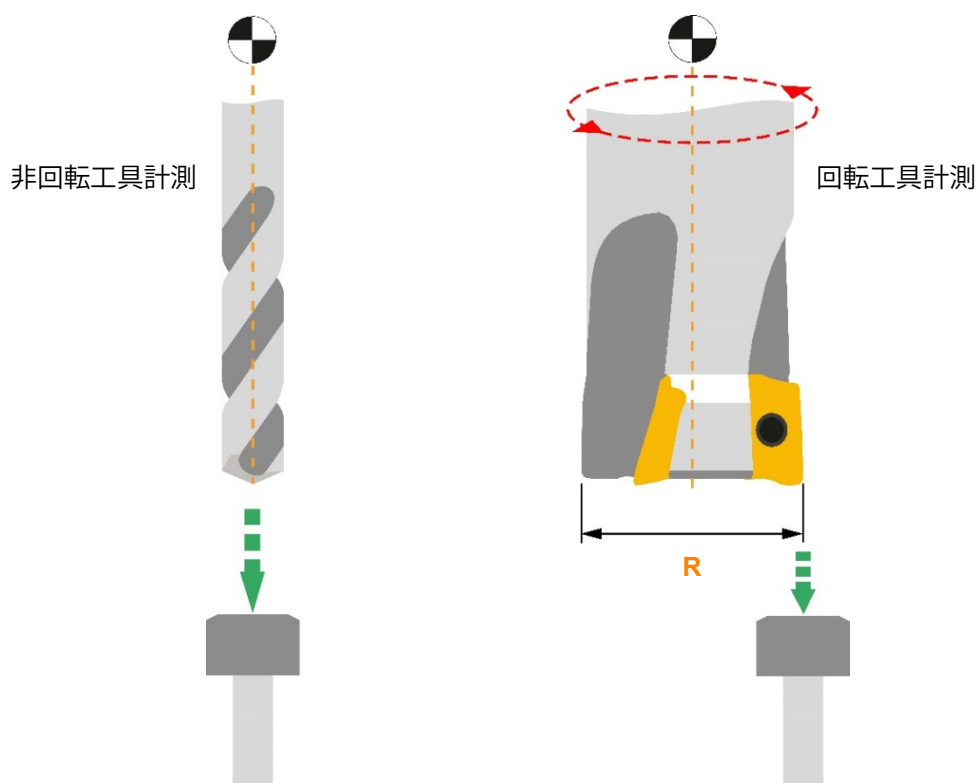


図 5.1 工具長計測

内容

本サイクルは、回転工具または非回転工具を工具計測スタイラスで計測することにより、有効工具長を求めます。

使用方法

サイクルを実行する前に、主軸に工具を呼び出しておく必要があります。

本サイクルを実行すると、正しい計測位置に移動する前に、工具が主軸方向 (Sp) の軸の退避位置 (#107) に移動します。次に、アプローチ方法の設定 (#141) に従ってスタイラスに近づきます。

計測終了後、工具が主軸方向 (Sp) の軸の退避位置 (#107) に戻ります。

フォーマット

G65 P9857 [B1. Cc Ff Hh Jj Kk Mm Qq Rr Tt]

[] 内はオプションの引数を示します。

例: G65 P9857

主軸に装着された工具を主軸中心位置で計測します。

引数

B1. = 工具長計測指定
 デフォルト値: B1.

B1.1 = 既知工具長アプローチによる工具長計測。B1.1は、セッティングデータマクロ O9750 で #141 = 0 または #141 = 2 とした場合に使用できます。ただし、このタイプのアプローチを使用するには、およその工具長が必要となります。

Cc = 刃数
 アプローチ方法 (#141) が 0 または 2 に設定されている場合、サイクルタイムの最適化にはこの引数を使用します。
 デフォルト値: 1.

注意: 計測する工具にある刃の数より多くしないでください。スタイラスまたは工具を損傷することがあります。

Ff = ロングツール/ショートツール送り速度のオーバーライド
 アプローチ方法 (#141) が 2 に設定されている場合にのみ使用可能なオプションです。工具が回転している時に、算出されたロングツール/ショートツール送り速度をオーバーライドします。

注意: 回転工具のロングツール/ショートツール送り速度は、工具とスタイラスを保護するためにソフトウェア側で計算されます。この送り速度を上げると、システムにダメージを与える可能性があります。

Hh = 工具長を許容範囲外と判定するための許容値

モード	形状	摩耗	H
引数 H なし	✓	→0	×
H-	×	✓	✓
H	×	×	✓

本引数を使用すると、工具長が許容値内の場合に、工具補正の形状または摩耗が更新されます。

デフォルト値: 許容値をチェックしない

Jj = 工具長計測時の経験的補正值

この値は、計測された工具長と、切削工程中工具が負荷を受けている時の実際の工具長との差です。経験に基づいて、工具が負荷を受けている時の有効工具長と計測で得られた工具長との差異を考慮し、計測で得られた工具長を実加工時の有効工具長に近い値に補正するために使用します。

デフォルト値: 未使用

Kk = およその工具長補正值

デフォルト値: 未使用 (工具長補正メモリの値を使用)

Mm = 工具許容範囲外フラグ

引数 M1. を使用すると、「OUT*OF*TOLERANCE (許容範囲外)」アラームが発生しなくなります。

Qq = オーバートラベル量

デフォルト値: セッティングデータマクロ (O9750) に設定されたオーバートラベル量のデフォルト値

Rr = 計測する工具の直径。

本引数は、工具の回転計測に使用されます。工具直径の公称値を使用します。

+R = 右刃工具

-R = 左刃工具

例: R80. と指定すると、直径 80mm の右刃工具が指定されます。

Tt = 工具長補正の番号。

本引数は、計測された工具長が設定される工具補正メモリの番号です。現在有効な工具番号と異なる番号に工具長を設定する必要がある場合に使用します。

デフォルト値: 現在有効な工具番号

出力

本サイクルを実行すると以下の数値が設定または更新されます。

工具長補正值の設定

#148 許容範囲外フラグ。引数 H を使用しているときに、計測された工具長が許容値を超えた場合に設定されます。

0 = 許容範囲内

1 = 許容範囲外

例 1: 工具長計測 (非回転工具)

G65 P9857 T2.

計測に必要な数値を入力します。

工具長を計測して、工具オフセットメモリの 2 番に設定します。

例 2: 工具長計測 (回転工具)

G65 P9857 R80.

回転させながら直径 80mm の工具の長さを計測します。

現在主軸に装着されている工具を設定します。

工具半径/直径自動計測サイクル: O9857

注: このサイクルを使用する前に、プローブのキャリブレーションを必ず実行しておいてください。アプローチ方法 (#141) が 0 または 1 で、引数 K を使用しない場合は、必ず事前におよその工具長を工具オフセットメモリに設定しておいてください。

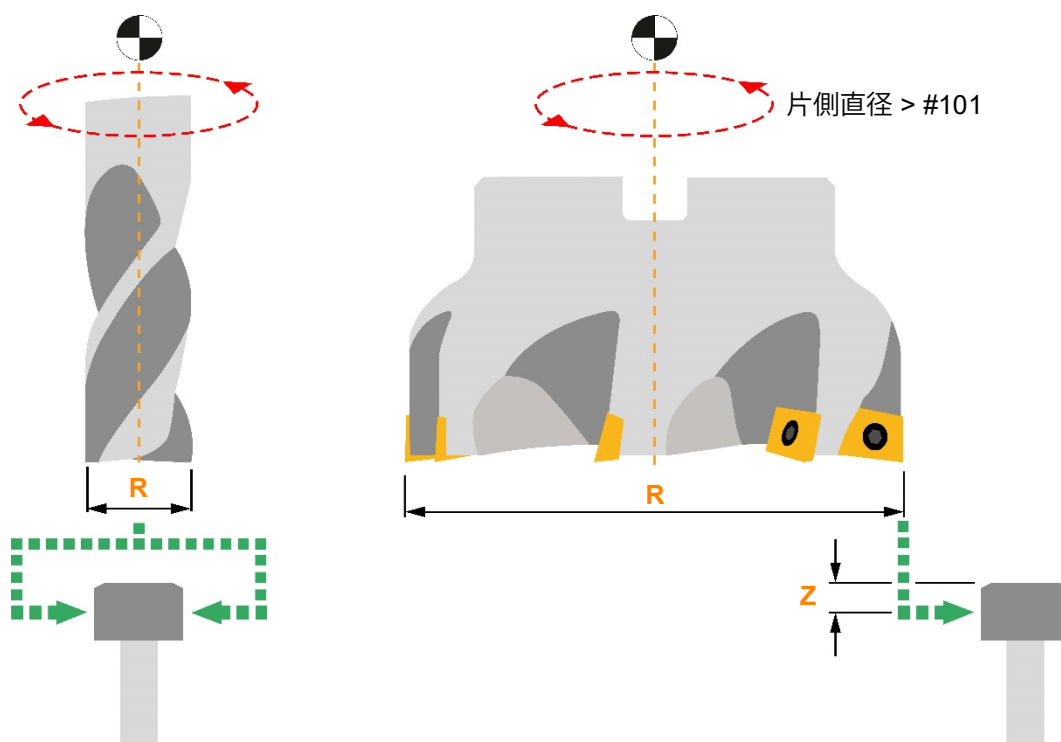


図 5.2 工具半径の計測

内容

本サイクルは、回転工具を工具計測スタイラスの片側、もしくは両側から計測することにより、工具の実効半径を求めます。片側計測か両側計測かは、セッティングデータマクロ O9750 内の #101 の値によって決まります。工具の直径が #101 に設定された値よりも大きい場合、片側計測となります。

使用方法

本サイクルを実行する前に、工具を主軸に呼び出し、正しい工具長補正を設定しておく必要があります。

本サイクルを実行すると、工具が主軸方向 (Sp) の軸の退避位置 (#107) に移動し、次に選択されたアプローチ方法 (#141) で片側または両側計測移動を開始する位置 (上図参照) に正しく位置決めします。計測後、工具は主軸方向 (Sp) の軸の退避位置に戻ります。

フォーマット

G65 P9857 B2. Rr [Cc Dd Ee Ff Ii Kk Mm Qq Tt Ww Zz]

[] 内はオプションの引数を示します。

例: G65 P9857 B2. R80.

引数

B2. = 工具半径/直径計測

B2.1 = 既知工具長アプローチによる工具半径/直径計測。B2.1 は、セッティングデータマクロ O9750 で #141 = 2 とした場合に使用できます。ただし、このタイプのアプローチを使用するには、およその工具長が必要となります。

Cc = 刃数

アプローチ方法 (#141) が 0 または 2 に設定されている場合、サイクルタイムの最適化にはこの引数を使用します。

デフォルト値: 1.

注意: 計測する工具にある刃の数より多くしないでください。スタイラスまたは工具を損傷することがあります。

Dd = 工具径補正メモリの番号

本引数は、計測された工具半径/直径が保存される工具補正メモリの番号です。

デフォルト: 工具長と工具径の補正メモリを別々に持つタイプでは、現在有効な工具補正番号が使用されます。

Ee = 工具半径/直径を許容範囲外と判定するための許容値。

モード	形状	摩耗	E
引数 E なし	✓	→0	✗
Eー	✗	✓	✓
E	✗	✗	✓

本引数を使用すると、工具半径/直径が許容値内の場合に、工具補正の形状または摩耗が更新されます。

デフォルト: 許容値をチェックしない

Ff = ロングツール/ショートツール送り速度のオーバーライド
アプローチ方法 (#141) が 2 に設定されている場合にのみ使用可能なオプションです。工具が回転している時に、算出されたロングツール/ショートツール送り速度をオーバーライドします。

注意: 回転工具のロングツール/ショートツール送り速度は、工具とスタイラスを保護するためにソフトウェア側で計算されます。この送り速度を上げると、システムにダメージを与える可能性があります。

li = 工具半径/直径の経験的補正值
本引数は、計測された工具半径/直径と、切削加工中に工具が負荷を受けている時の有効工具半径/直径との差です。経験に基づいて、工具が使用されている時の有効工具半径/直径と、計測された工具半径/直径との差異を考慮し、計測された工具半径/直径を実加工時の有効工具半径/直径に近い値に微調整するために使用します。

デフォルト: 未使用

注: カッターの中心を指定する場合、経験的補正值として公称寸法を入力すると、カッターの半径/直径の代わりにその誤差が格納されるようになります。

Kk = およその工具長補正值
デフォルト値: 未使用 (工具長補正メモリの値を使用)

Mm = 工具許容範囲外フラグ
引数 M1. を使用すると、「OUT*OF*TOLERANCE (許容範囲外)」アラームが発生しなくなります。

Qq = オーバートラベル量
デフォルト値: セッティングデータマクロ (O9750) 内の #117 に設定されたオーバートラベル量のデフォルト値

Rr = 計測する工具の直径。
本引数は、工具の回転計測に使用されます。工具直径の公称値を使用します。

+R = 右刃工具
-R = 左刃工具

例: R80. と指定すると、直径 80mm の右刃工具が指定されます。

注: 引数 B2.、B3. または B4 を使用する場合、引数 R は必須です。

Tt	=	工具長補正の番号。 本引数は、計測された工具長が設定される工具補正メモリの番号です。 現在有効な工具番号と異なる番号に工具長を設定する必要がある場合に使用します。 デフォルト値: 現在有効な工具番号
Ww	=	直径計測時のスタイラス上面からの、主軸方向 (Sp) の軸の追加クリアランス。通常、ナットが計測面の下に突き出ているメタルソーで使 用します。 例: W20. を指定すると、工具はスタイラスの上方 20mm + #140 に位置決めされます。
Zz	=	半径/直径計測を行うために工具がスタイラスの横を移動する距離 本引数には、スタイラス上面から半径/直径計測が行われる位置までの距離を指定します。 デフォルト値: 5mm

出力

本サイクルを実行すると以下の数値が設定または更新されます。

工具半径/直径補正值の設定

#148	許容範囲外フラグ。工具の計測した半径/直径が許容値を超えた時に設定されます。 0 = 許容範囲内 2 = 許容範囲外
------	--

例 1: 工具半径/直径計測 (メタルソー、回転計測)

G65 P9857 B2. R80. W30.	スタイラス上方のクリアランスを 30mm 余分にとって、直径 80mm の工具の半径/直径を計測します。
-------------------------	--

工具長+半径自動計測: O9857

注: このサイクルを使用する前に、プローブのキャリブレーションを必ず実行しておいてください。アプローチ方法 (#141) を 1 に設定している場合は、既知の工具長アプローチが使用されます。この場合に、引数 K を使用しないのであれば、計測実行前に必ず、およその工具長を工具オフセットメモリに設定しておいてください。アプローチ方法 (#141) を 0 に設定している場合、および、工具直径が #138 に設定された値よりも大きい場合も同様です。

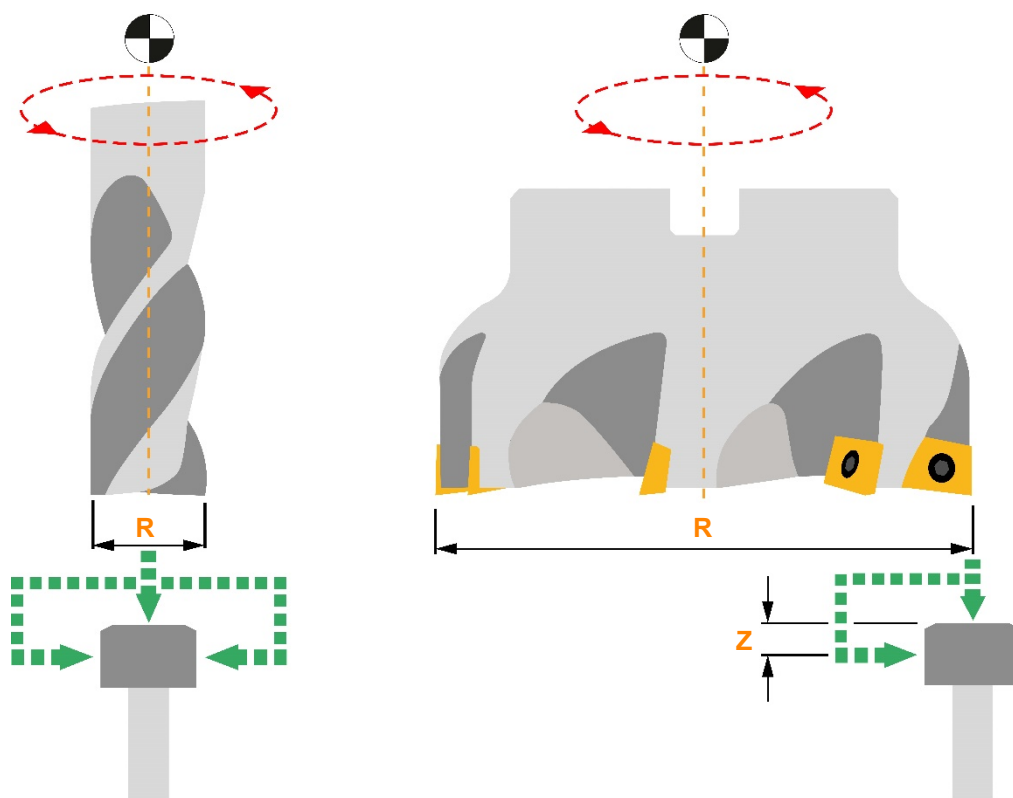


図 5.3 回転工具の有効工具半径計測

内容

サイクルを実行する前に、主軸に工具を呼び出しておく必要があります。

本サイクルは、工具長計測サイクル (5-2 ページの「工具長自動計測サイクル: O9857」参照) および工具半径/直径計測サイクル (5-6 ページの「工具半径/直径自動計測サイクル: O9857」参照) を組み合わせたものです。

図 5.3 にこの複合サイクルの動きを示します。セッティングデータマクロ O9750 内の #101 の値によって、片側計測か両側計測かが指定されます。工具の直径が #101 に設定された値よりも大きい場合、片側計測となります。

フォーマット

G65 P9857 B3. Rr [Cc Dd Ee Ff Hh Ii Jj Kk Mm Qq Tt Ww Zz]

[] 内はオプションの引数を示します。

例: G65 P9857 B3.R80.

引数

B3. = 工具長+半径/直径計測を行う場合に指定します。

B3.1 = 既知工具長アプローチによる工具長+工具半径/直径計測。B3.1 は、セッティングデータマクロ O9750 で #141=0 または #141=2 とした場合に使用できます。ただし、このタイプのアプローチを使用するには、およその工具長が必要となります。

B3.2 = 中心での工具長計測 (工具直径に関係なく実行します)。工具長計測後、工具半径/直径を計測します。大径のボールエンドミル計測時に特に有効です。また、組み合わせる #141 の設定に制限はありません。

Cc = 刃数

アプローチ方法 (#141) が 0 または 2 に設定されている場合、サイクルタイムの最適化にはこの引数を使用します。

デフォルト値: 1.

注意: 工具にある刃の数より多くしないでください。スタイラスまたは工具を損傷することがあります。

Dd = 工具径補正メモリの番号

本引数は、計測された工具半径/直径が保存される工具補正メモリの番号です。

デフォルト: 工具長と工具径の補正メモリを別々に持つタイプでは、現在有効な工具補正番号が使用されます。

Ee = 工具半径/直径を許容範囲外と判定するための許容値。

モード	形状	摩耗	E
引数 E なし	✓	→0	✗
E-	✗	✓	✓
E	✗	✗	✓

本引数を使用すると、工具半径/直径が許容値内の場合に、工具補正の形状または摩耗が更新されます。

デフォルト: 許容値をチェックしない

Ff = ロングツール/ショートツール送り速度のオーバーライド
 アプローチ方法 (#141) が 2 に設定されている場合にのみ使用可能なオプションです。工具が回転している時に、算出されたロングツール/ショートツール送り速度をオーバーライドします。

注意: 回転工具のロングツール/ショートツール送り速度は、工具とスタイラスを保護するためにソフトウェア側で計算されます。この送り速度を上げると、システムにダメージを与える可能性があります。

Hh = 工具長を許容範囲外と判定するための許容値

モード	形状	摩耗	H
引数 H なし	✓	→0	✕
H-	✕	✓	✓
H	✕	✕	✓

本引数を使用すると、工具長が許容値内の場合に、工具補正の形状または摩耗が更新されます。

デフォルト: 許容値をチェックしない

li = 工具半径/直径の経験的補正值

本引数は、計測された工具半径/直径と、切削加工中に工具が負荷を受けている時の有効工具半径/直径との差です。経験に基づいて、工具が使用されている時の有効工具半径/直径と、計測された工具半径/直径との差異を考慮し、計測された工具半径/直径を実加工時の有効工具半径/直径に近い値に微調整するために使用します。

デフォルト: 未使用

注: カッターの中心を指定する場合、経験的補正值として公称寸法を入力すると、カッターの半径/直径の代わりにその誤差が格納されるようになります。

Jj = 工具長計測時の経験的補正值

この値は、計測された工具長と、切削工程中工具が負荷を受けている時の実際の工具長との差です。経験に基づいて、工具が負荷を受けている時の有効工具長と計測で得られた工具長との差異を考慮し、計測で得られた工具長を実加工時の有効工具長に近い値に補正するために使用します。

デフォルト: 未使用

Kk = およその工具長補正值

デフォルト値: 未使用 (工具長補正メモリの値を使用)

Mm	=	工具許容範囲外フラグ 引数 M1. を使用すると、「OUT*OF*TOLERANCE (許容範囲外)」アラームが発生しなくなります。
Qq	=	オーバートラベル量 デフォルト値: セッティングデータマクロ (O9750) 内の #117 に設定されたオーバートラベル量のデフォルト値
Rr	=	計測する工具の直径。 本引数は、工具の回転計測に使用されます。工具直径の公称値を使用します。 +R = 右刃工具 -R = 左刃工具 例: R80. と指定すると、直径 80mm の右刃工具が指定されます。
注: 引数 B2.、B3. または B4 を使用する場合、引数 R は必須です。		
Tt	=	工具長補正の番号。 本引数は、計測された工具長が設定される工具補正メモリの番号です。現在有効な工具番号と異なる番号に工具長を設定する必要がある場合に使用します。 デフォルト値: 現在有効な工具番号
Ww	=	直径計測時のスタイラス上面からの、主軸方向 (Sp) の軸方向の追加クリアランス 例: W20. を指定すると、工具はスタイラスの上方 20mm + #140 に位置決めされます。
Zz	=	半径/直径計測時に、工具がスタイラス横を降下する距離。 本引数には、スタイラス上面から半径/直径計測が行われる位置までの距離を指定します。 デフォルト値: 5mm

出力

本サイクルを実行すると以下の数値が設定または更新されます。

工具長および半径/直径の補正值の設定

#148 許容範囲外フラグ。工具の計測した長さまたは半径/直径が許容値を超えた時に設定されます。

0 = 許容範囲内

1 = 工具長が許容範囲外

2 = 半径が許容範囲外

3 = 工具長と半径が許容範囲外

例: 工具長および半径/直径計測 (回転計測)

G65 P9857 B3. D21. R80. T1. 工具長補正 (1) 番および工具半径補正 (21) 番に設定

上昇方向での工具長自動計測サイクル: O9857

注: 本サイクルを使用する前に、適切なキャリブレーションツールまたは引数 C を使用して、プローブのキャリブレーションを必ず実行してください。アプローチ方法 (#141) が 0 または 1 で、引数 K を使用しない場合は、必ず事前におよその工具長を工具オフセットメモリに設定しておいてください。

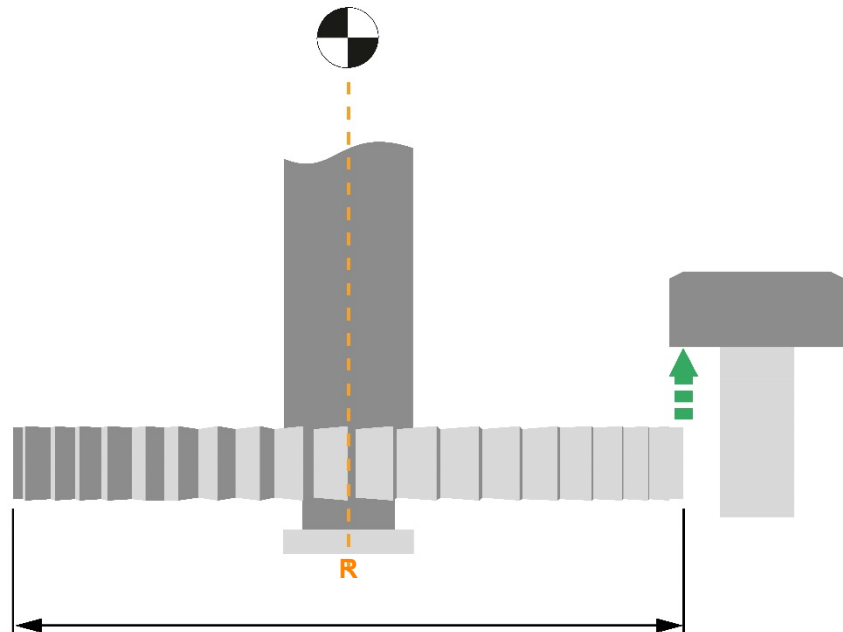


図 5.4 工具長計測

内容

本サイクルは、メタルソーやバックボーリングツールまたは溝切り工具などの回転工具の裏側 (上向き) 端面の有効切削工具長を計測するために使用します。

使用方法

サイクルを実行する前に、主軸に工具を呼び出しておく必要があります。

本サイクルを実行すると、工具が主軸方向 (Sp) の軸の退避位置 (#107) に移動します。アプローチ方法 (#141) が 2 に設定されている場合は、切れ刃の下面を最初に計測します。2 に設定されていない場合は、上図 5.4 に示すように上面のみが計測されます。計測後、工具は主軸方向 (Sp) の軸の退避位置に戻ります。

フォーマット

G65 P9857 B4. Rr [Ff Hh Jj Kk Mm Qq Tt Uu Ww Zz]

[] 内はオプションの引数を示します。

引数

B4. = 上側 (上面) での工具長計測を指定

B4.1 = 既知工具長アプローチによる工具の上面計測。B4.1は、セッティングデータマクロ O9750 で #141 = 2 とした場合に使用できます。ただし、このタイプのアプローチを使用するには、およその工具長が必要となります。

Ff = ロングツール/ショートツール送り速度のオーバーライド
アプローチ方法 (#141) が 2 に設定されている場合にのみ使用可能なオプションです。工具が回転している時に、算出されたロングツール/ショートツール送り速度をオーバーライドします。

注意: 回転工具のロングツール/ショートツール送り速度は、工具とスタイラスを保護するためにソフトウェア側で計算されます。この送り速度を上げると、システムにダメージを与える可能性があります。

Hh = 工具長を許容範囲外と判定するための許容値

モード	形状	摩耗	H
引数 H なし	✓	→0	✗
H-	✗	✓	✓
H	✗	✗	✓

本引数を使用すると、工具長が許容値内の場合に、工具補正の形状または摩耗が更新されます。

デフォルト値: 許容値をチェックしない

Jj = 工具長計測時の経験的補正值

この値は、計測された工具長と、切削工程中工具が負荷を受けている時の実際の工具長との差です。経験に基づいて、工具が負荷を受けている時の有効工具長と計測で得られた工具長との差異を考慮し、計測で得られた工具長を実加工時の有効工具長に近い値に補正するために使用します。

デフォルト値: 未使用

Kk = およその工具長補正值

デフォルト値: 未使用 (工具長補正メモリの値を使用)

Mm = 工具許容範囲外フラグ

引数 M1. を使用すると、「OUT*OF*TOLERANCE (許容範囲外)」アラームが発生しなくなります。

Qq	=	オーバートラベル量 デフォルト値: セッティングデータマクロ (O9750) 内の #117 に設定されたオーバートラベル量のデフォルト値
Rr	=	計測する工具の直径。 本引数は、工具の回転計測に使用されます。工具直径の公称値を使用します。 +R = 右刃工具 -R = 左刃工具 例: R80. と指定すると、直径 80mm の右刃工具が指定されます。
注: 引数 B2.、B3. または B4 を使用する場合、引数 R は必須です。		
Tt	=	工具長補正の番号。 本引数は、計測された工具長が設定される工具補正メモリの番号です。現在有効な工具番号と異なる番号に工具長を設定する必要がある場合に使用します。 デフォルト値: 現在有効な工具番号
Uu	=	スタイラス下面に位置決めするための、増分値指定による工具径方向距離 (図 5.5 参照) デフォルト値: 2mm
Ww	=	先端から計測対象工具の上面までの、工具の公称厚さ 本引数は、アプローチ方法 (#141) が 2 に設定されている場合にのみ有効です。また、2 に設定した場合は必ず指定する必要があります (図 5.5 参照)。最初に工具の下面を計測してから、スタイラスの下へと移動します。 デフォルト値: 2mm
Zz	=	スタイラス下面に位置決めするための、増分値指定による距離 (図 5.5 参照) デフォルト値: 5mm 最大値: 5mm

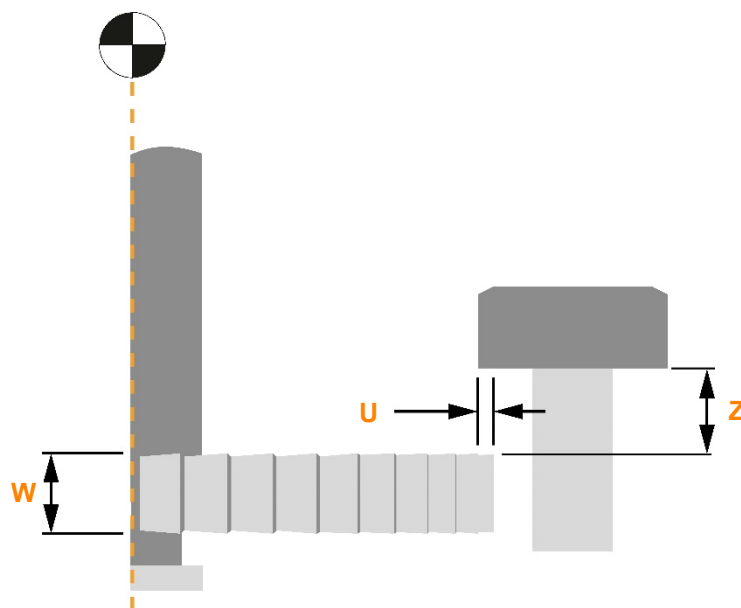


図 5.5 工具長計測

出力

本サイクルを実行すると以下の数値が設定または更新されます。

工具長補正值の設定

#148 許容範囲外フラグ。引数 H を使用しているときに、計測された工具長が許容値を超えた場合に設定されます。

0 = 許容範囲内

1 = 許容範囲外

例: 上昇方向での工具長計測

G65 P9857 B4. R80. 直径 80mm の工具の上面を計測します。

第 6 章

工具折損検出

本章では、回転工具の工具折損検出サイクルの使用方法について説明しています。本サイクルは、工具の切れ刃をスタイラス面に移動させて切れ刃の有無を検出するために使用します。

注: 後方互換引数を使用したプログラミングについては Fanuc/Meldas コントローラ用接触式工具計測サイクルプログラミングマニュアル (後方互換サイクル引数対応) (レニショーパーツ No. H-2000-6067) を参照してください。

本章の目次

工具折損検出サイクル: O9858	6-2
例 1: ドリルの折損検出	6-4
例 2: エンドミルの折損検出	6-5

工具折損検出サイクル: O9858

注: 各工具は必ず、事前に工具計測サイクル O9857 にて計測し補正値を設定しておいてください。

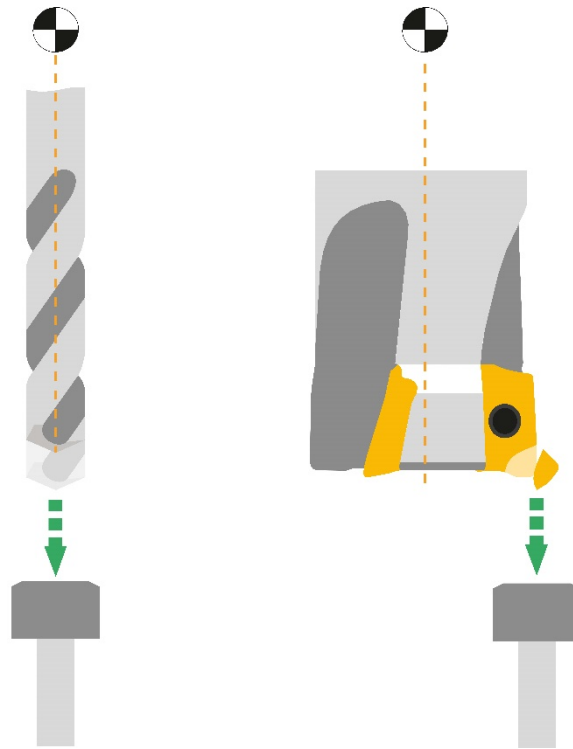


図 6.1 工具折損チェック

内容

本サイクルは、工具長を確認することで工具折損状態を検出します。本サイクルは、加工中に工具が引き出される「工具抜け」の状態をチェックすることもできます。

本サイクルを実行すると、工具が主軸方向 (Sp) の軸の退避位置 (#107) に移動してからチェックが行われます。

注: 主軸回転状態での工具折損検出は、スタイラス上面での計測によって行なわれます。

フォーマット

G65 P9858 [Ff Hh Mm Qq Rr Tt Yy Zz]

[] 内はオプションの引数を示します。

例: G65 P9858

引数

- Ff = 第 1 タッチ時の送り速度
- Hh = 工具が折損していると判定するための許容値。引数 H のデフォルト設定を使用する場合、本サイクルは #102 に格納された送り速度を使用して、スタイラスにシングルタッチさせます。なおこの送り速度は、引数 F による速度のほうが優先されます。引数 H の値が 0.5mm 未満の場合は、標準のダブルタッチ用送り速度が使用されます。
- 引数 H にマイナス値を指定した場合、本サイクルは工具折損および工具抜け状態の両方をチェックします。
- デフォルト値: 0.5mm**
- Mm = 工具許容範囲外フラグ
- 引数 M1. を使用すると、「BROKEN*TOOL (折損工具)」および「LONG*TOOL (工具抜け)」アラームが発生しなくなります。
- Qq = オーバートラベル量
- デフォルト値: セットアップデータマクロ (O9750) 内の #117 に設定されたオーバートラベル量のデフォルト値**
- Rr = 工具直径の公称値。
- Tt = 工具長補正の番号。
- 本引数は、計測された工具長が設定される工具補正メモリの番号です。現在有効な工具番号と異なる番号に工具長を設定する必要がある場合に使用します。
- デフォルト値: 現在有効な工具番号**
- Yy = スタイラス上方で早送り移動する目標位置。引数 Y の指定がない場合、工具はセットアップデータマクロ O9750 内に設定された二次アプローチ位置 (#140) に位置決めされます。
- Zz = サイクル実行前と実行後、工具はスタイラス上方のこの引数で指定されたクリアランスをとった位置へ移動します。
- 引数 Z の指定がない場合、工具が退避位置に退避してからサイクルが実行され、サイクル終了後は再度退避位置に戻ります。装着した工具をそのまま使用する場合は、工具長補正を再度有効にする必要があります。

出力

本サイクルを実行すると、以下の値が設定または更新されます。

- #148 許容範囲外フラグ
- 0 = 工具正常
- 1 = 工具折損
- 2 = 工具抜け

引数 M1. の使用例

引数 M1. を使用すると、「BROKEN*TOOL (工具折損)」および「LONG*TOOL (工具抜け)」アラームを発生させずに、#148に数値を設定するだけとなります。なおこの数値は、トラブル復旧のための追加サイクルの呼び出しに使用できます。

```
G65 P9858 M1.  
IF[#148EQ0] GOTO20
```

追加サイクルの例としては、予備工具を選択する、新しいパレットまたはワークを呼び出す、などがあります。

```
N20 (CONTINUE CYCLE)
```

例 1: ドリルの折損検出

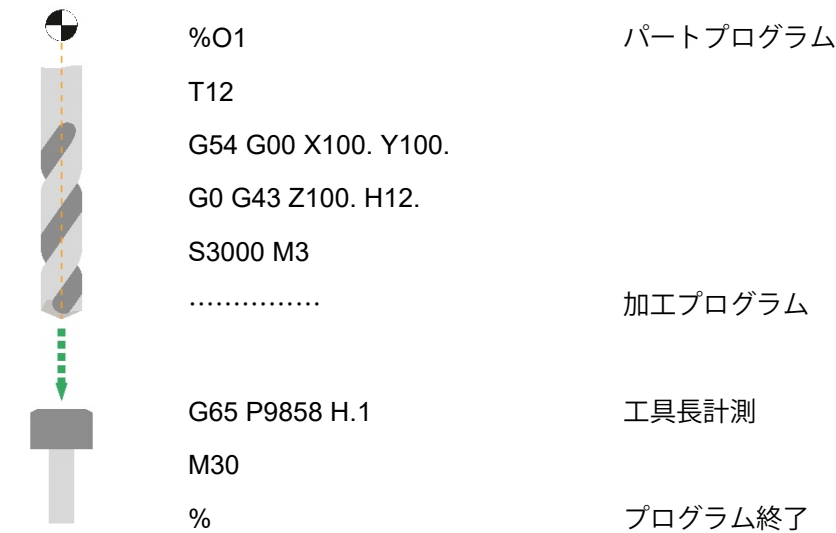


図 6.2
ドリルのチェック

例 2: エンドミルの折損検出



```
%O1
T11
G54 G00 X10. Y50.
G0 G43 Z100. H11.
S1500 M3
.....
G65 P9858 R12. H.05
M30
%
```

パートプログラム

加工プログラム

工具長計測

プログラム終了

図 6.3

エンドミルのチェッ

本ページは意図的に空白にしています。

第 7 章

熱変位補正サイクル

本章では、熱変位補正サイクルの使用方法について説明しています。工作機械の熱変位をチェックするために使用するサイクルです。

注: 後方互換引数を使用したプログラミングについては Fanuc/Meldas コントローラ用接触式工具計測サイクルプログラミングマニュアル (後方互換サイクル引数対応) (レニショーパーツ No. H-2000-6067) を参照してください。

本章の目次

熱変位補正サイクル: O9859.....	7-2
例1: 基準データの設定	7-4
例2: データの計測および比較	7-4

熱変位補正サイクル: O9859

注: 熱変位補正サイクルを実行する前に必ず、プローブのキャリブレーションを実行しておいてください。

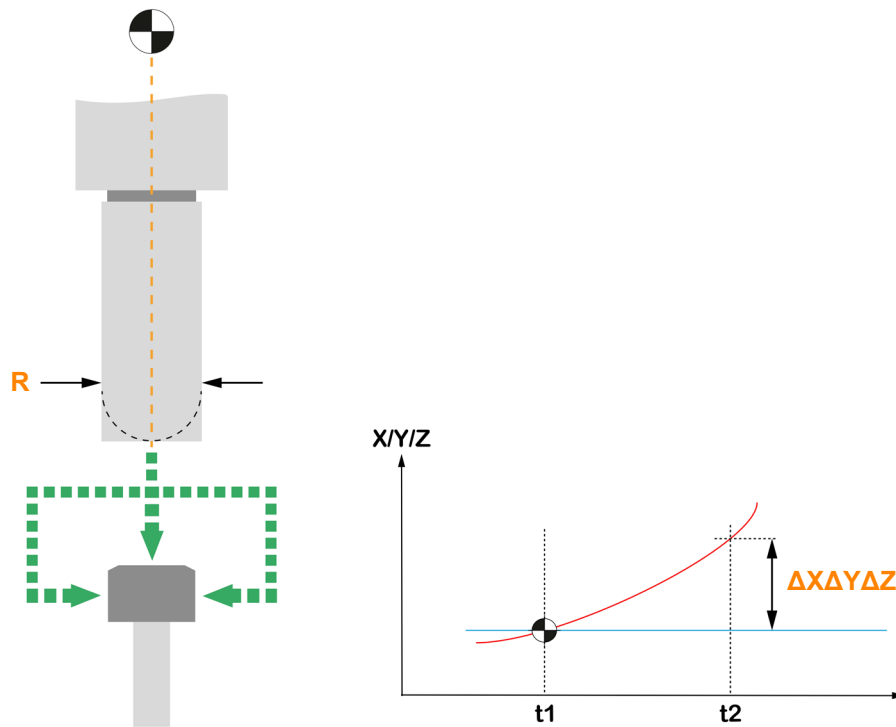


図 7.1 熱変位補正サイクル

内容

本サイクルは、工作機械の熱変位をチェックするために使用します。

本サイクルを実行すると、工具が主軸方向 (Sp) の軸の退避位置 (#107) に移動してからスタイラス上方に移動します。そしてスタイラスの上方 3mm に移動後、計測を行います。計測に使用する工具の工具長データは、事前に工具オフセットメモリに設定されていなければなりません。

使用方法

本サイクルには 2 種類の機能があります。

1. 基準データの設定: スタイラスの X、Y および Z 面の位置を計測し、それぞれの位置をマクロ変数に保存します。保存する変数は、引数で指定します。アクセスが可能な面のみを計測します (2-7 ページの「プローブのアクセス」を参照してください)。
2. 計測および比較: スタイラスの X、Y および Z 面の位置を計測し、その結果を基準データと比較します。この比較から熱変位を求めます。X、Y および Z の差異は、それぞれ #100、#101 および #102 に設定されます。これらの数値が許容値 (引数 H) の範囲を超える場合は、アラームが発生します。

フォーマット

G65 P9859 Cc Rr Xx Yy Zz [Hh Mm Tt Ww]

[] 内はオプションの引数を示します。

例: G65 P9859 C1. R16. X650. Y651 Z652

引数

注: サイクル呼び出し行で引数指定されたデータは、他のどのデフォルトの設定値より優先して使用されます。

Cc	=	基準データの設定または、計測および比較の選択: C1. = 基準データの計測および格納 C2. = 計測して基準データと比較
Hh	=	比較計測時の許容値量 (引数 C1. との併用はできません)
Mm	=	工具許容範囲外フラグ 引数 M1. を使用すると、「OUT*OF*TOLERANCE (許容範囲外)」アラームが発生しなくなります。
Rr	=	キャリブレーションツールの実際の直径
Tt	=	計測に使用する工具の工具補正番号
Ww	=	工具径計測時の Z 位置 この値は、工具径計測時のスタイラス上面から見た Z 軸方向接触点までの距離です。 デフォルト値: 5mm

Xx	=	X 軸上のスタイラスの位置を格納するマクロ変数番号指定 例: X650. X 軸データを #650 に格納します。
Yy	=	Y 軸上のスタイラスの位置を格納するマクロ変数番号指定 例: Y651. Y 軸データを #651 に格納します。
Zz	=	Z 軸上のスタイラスの位置を格納するマクロ変数番号指定 例: Z652. Z 軸データを #652 に格納します。

注: 引数 X、Y、または Z が使用されない場合、その軸の計測は省略されます。アクセスが可能な面のみを計測します (2-7 ページの「プローブのアクセス」を参照してください)。

出力

本サイクルを実行すると以下の数値が設定または更新されます。

#100	X 軸補正值エラー量
#101	Y 軸補正值エラー量
#102	Z 軸補正值エラー量
#103	許容範囲外フラグ
	0 = エラーなし
	1 = エラー

例 1: 基準データの設定

G65 P9859 C1. R6.95 X650. Y651. Z652.

例 2: データの計測および比較

G65 P9859 C2. R6.95 H.05 X650. Y651. Z652.

スタイラスを計測し、3 軸すべてでの基準データと新しく計測したデータとの差を表示します。いずれかの軸で $\pm 0.05\text{mm}$ 以上の差が発生した場合、アラームが発生します。

第 8 章

高度なオプション

本章では、本ソフトウェアにある高度なオプションと機能について説明しています。

本章の目次

軸置替えオプション	8-2
設定対象の変数	8-2
主軸方向の軸の退避位置 (#107)	8-2
複数プローブまたは複数方向オプション	8-3
スタイラスの寿命延長オプション	8-4

軸置替えオプション

軸置替えオプションは、プローブのステム (St) 軸、径方向 (Ra) の軸および主軸方向 (Sp) の軸の向きを定義するために使用するオプションです。プログラム O9750 内の 6 点の設定を、正しく設定する必要があります。

設定対象の変数

インストールウィザードを使って、プローブの向きの設定に必要な変数 6 組を設定します。変数 #121、#122 および #123 は、それらに対応する機械の軸番号とその向きに合わせて設定する必要があります。また、#144、#146 および #147 はソフトウェア内部で軸を特定するために使用されます。1 = X、2 = Y および 3 = Z のみで、任意のプローブの向きに合わせて組み合わせて設定します。手入力での変更は推奨しませんが、必要な場合は、インストールウィザードで値を生成してから、機械で手動で修正してください。

主軸方向の軸の退避位置 (#107)

主軸方向の軸の退避位置を、サイクルのスタート前およびサイクル完了後の、主軸方向の軸の安全位置として指定できます。機械座標で指定します。

注: 通常は、#121、#122 および #123 はそれぞれ #144、#146 および #147 と同様です。しかし、標準タイプではない機械の場合、例えば軸番号が X = 1、Z = 2 および Y = 4 で、プローブの向きをステム (St) 軸が X、径方向 (Ra) の軸が Y、主軸方向 (Sp) の軸が Z としたい場合は、以下のようにセットアップする必要があります。

```
#121=1(X)
#122=4(Y)
#123=2(Z)
#144=1(X)
#146=2(Y)
#147=3(Z)
```

複数プローブまたは複数方向オプション

このオプションは、複数のプローブを搭載している場合、または 1 個のプローブを複数の向きで使用する場合に使用するオプションです。複数のプローブと複数の向きを組み合わせることも可能です。

注意: 作業が複雑であるため、インストールウィザードで構成設定する必要があります。

向きやプローブをそれぞれで選択する必要があります。この選択は、パレットの番号や機械の現在位置を基準に行えます。インストールウィザードにコードを挿入する必要があります。コードを挿入したインストールウィザードで、正しいプローブの向きおよび正しい設定をセッティングデータマクロから選択します。可能なセットアップの数は現在 4 点です。カスタムソリューションにより増設可能です。

パレット認識のプログラム例

IF[#1032 EQ 2]GOTO1000 パレット 2 を指定するフラグまたはマーカー。
GOTO1000 でプローブ/向き 1 を指定。このコードは、
プログラム O9750、O9890 および O9891 が必要です。

位置を使用したパーティションの例

IF[#5021 GT 1000]GOTO2000 X 軸の機械値でパーティションの位置を指定。
GOTO2000 でプローブ/向き 2 を指定。

横向きの例

IF[#5025 EQ 0]GOTO3000 横向きの場合は、プローブ/向き 3 を選択。GOTO3000
でプローブ/向き 3 を指定。

注: プローブを 2 台以上使用する場合は、キャリブレーションデータ格納のために、さらに多くの空き変数が必要です。プローブは各々同じ数の変数を使用しますが、別々の先頭アドレスを設定できます。先頭アドレスは、セッティングデータマクロ O9750 に格納されています。

スタイラスの寿命延長オプション

本オプションは、スタイラス中央部の過剰な摩耗を防止することが目的で、サイクル O9857 および O9858 で使用できます。主軸方向 (Sp) の軸のタッチ位置を、各サイクルの冒頭にある #12 を編集することで変更できます。

注: 取付け時 #12 = 0 で設定されています。単位は mm です。マイナス値でもプラス値でも使用できます。

O9857(REN*TOOL*AUTO*SET)

M5

#12=-2.(STEP*OFF*FROM*CENTRE*IN*MM)

O9858(BROKEN*TOOL*CYCLE)

#12=2.(STEP*OFF*FROM*CENTRE*IN*MM)

第 9 章

アラーム

本ソフトウェア使用中にエラーが発生すると、アラームが発生しコントローラの画面に表示されます。

本章では、画面に表示される可能性がある各アラームメッセージの意味と、想定される要因について説明しています。さらに、障害を復旧するための一般的な対処方法についても記載しています。

本章の目次

メッセージ	"PROBE*ALREADY*TRIGGERED"	9-2
メッセージ	"PROBE*DID*NOT*TRIGGER"	9-2
メッセージ	"H*INPUT*NOT*ALLOWED"	9-2
メッセージ	"LONG*TOOL"	9-2
メッセージ	"BROKEN*TOOL"	9-2
メッセージ	"FORMAT*ERROR"	9-2
メッセージ	"TOOL*OUT*OF*RANGE"	9-2
メッセージ	"R*INPUT*MISSING"	9-3
メッセージ	"C*INPUT*MISSING"	9-3
メッセージ	"W*INPUT*MISSING"	9-3
メッセージ	"TOOL*OFFSET*ACTIVE"	9-3
メッセージ	"B4*#126*INPUTS*MIXED"	9-3
メッセージ	"LENGTH*OUT*OF*TOLERANCE"	9-3
メッセージ	"RADIUS*OUT*OF*TOLERANCE"	9-4
メッセージ	"OUT*OF*TOLERANCE"	9-4
メッセージ	"THERMAL*COMP*TOLERANCE*EXCEEDED"	9-4
メッセージ	"D*INPUT*MISSING"	9-4
メッセージ	"INCORRECT*REPORTER*CODE*INPUT"	9-4

メッセージ **"PROBE*ALREADY*TRIGGERED"**

原因 計測動作の開始時にプローブがトリガーしました。

対処方法 引き戻し量を調整してください (2-7 ページ参照)。

メッセージ **"PROBE*DID*NOT*TRIGGER"**

原因 計測移動中にプローブがトリガーしていません。

対処方法 エラーを修正してから、プログラムを再実行してください。

メッセージ **"H*INPUT*NOT*ALLOWED"**

原因 熱変位補正サイクルに、引数 H が引数 C1. と一緒に指定されています。

対処方法 引数 H を削除するか、引数 C2. を使用して再実行してください。

メッセージ **"LONG*TOOL"**

原因 工具がコレットから抜け、不正な工具長が取り込まれました。

対処方法 工具を点検して正しく装着してから、工具を再計測してください。

メッセージ **"BROKEN*TOOL"**

原因 工具が折損しています。

対処方法 工具を点検してから交換し、工具長を再設定してください。

メッセージ **"FORMAT*ERROR"**

原因 呼出し行の引数または引数の組合せが間違っています。本マニュアルの該当するサイクルのセクションを参照してください。

対処方法 マクロの引数を編集してから、マクロを再実行してください。

メッセージ **"TOOL*OUT*OF*RANGE"**

原因 引数 T にマイナス値が使用されています。

対処方法 マクロの引数を編集してから、マクロを再実行してください。

メッセージ	"R*INPUT*MISSING"
原因	必須の引数 R が指定されていません。
対処方法	必須の引数を含めるようプログラムの引数の行を編集してください。
メッセージ	"C*INPUT*MISSING"
原因	必須の引数 C が指定されていません。
対処方法	必須の引数を含めるようプログラムの引数の行を編集してください。
メッセージ	"W*INPUT*MISSING"
原因	必須の引数 W が指定されていません。
対処方法	必須の引数を含めるようプログラムの引数の行を編集してください。
メッセージ	"TOOL*OFFSET*ACTIVE"
原因	工具補正が有効になっています。
対処方法	セッティングデータマクロ O9750 内で、正しい工具補正メモリのタイプが指定されていることを確認してください。
メッセージ	"B4*#126*INPUTS*MIXED"
原因	O9750 (#126 = 1) で主軸方向 (Sp) の軸を制限した状態で、引数 B4. を設定して工具長自動計測サイクル O9857 が実行されました。
対処方法	アクセスが可能であれば、セッティングデータマクロ O9750 を修正して、サイクルを再実行してください (再キャリブレーションが必要になる可能性があります)。修正しないと、このサイクルは使用できません。
メッセージ	"LENGTH*OUT*OF*TOLERANCE"
原因	計測した工具長が許容範囲を超えています。上限値または下限値を超過しています。または、工具が折損しています。
対処方法	工具を点検し、必要に応じて工具を交換する。その後工具長を再計測してください。

メッセージ	"RADIUS*OUT*OF*TOLERANCE"
原因	計測した工具半径が許容範囲を超えています。上限値または下限値を超過しています。または、工具が折損しています。
対処方法	工具を点検し、必要に応じて工具を交換する。その後工具半径を再計測してください。
メッセージ	"OUT*OF*TOLERANCE"
原因	計測した工具長および工具半径が許容範囲を超えています。上限値または下限値を超過しています。または、工具が折損しています。
対処方法	工具を点検し、必要に応じて工具を交換する。その後工具の寸法を再計測してください。
メッセージ	"THERMAL*COMP*TOLERANCE*EXCEEDED"
原因	指定の許容値よりも大きい値が熱変位補正サイクルで取得されました。
対処方法	数値を確認してください。
メッセージ	"D*INPUT*MISSING"
原因	必須の引数 D が指定されていません。
対処方法	必須の引数を含めるようプログラムの引数の行を編集してください。
メッセージ	"INCORRECT*REPORTER*CODE*INPUT"
原因	引数 U はマクロ呼出し行で使用できません。後方互換サイクル引数の使用方法です。
対処方法	マクロの引数を編集してから、マクロを再実行してください。

レニショー株式会社

東京オフィス

〒160-0004

東京都新宿区四谷四丁目 29 番地 8

レニショービル

T 03-5366-5316

名古屋オフィス

〒456-0036

愛知県名古屋市熱田区熱田西町 1 番 21 号

レニショービル名古屋

T 052-211-8500

E japan@renishaw.com

www.renishaw.jp

RENISHAW 
apply innovation™

世界各国でのレニショーネットワークに
ついては、Web サイトをご覧ください。
www.renishaw.jp/contact