

# Fanuc/Meldas コントローラ用 5 方向接触式工具計測ソフトウェア

© 2007–2018 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。

本文書に掲載された内容は、Renishaw plc の特許権の使用許可を意味するものではありません。

## お断り

レニショーでは、本書作成にあたり、細心の注意を払っておりますが、誤記等により発生するいかなる損害の責任を負うものではありません。

## 商標について

**RENISHAW** および **RENISHAW** ロゴに使用されているプローブシンボルは、英国およびその他の国における Renishaw plc の登録商標です。  
**apply innovation** およびレニショー製品およびテクノロジーの商品名および名称は、Renishaw plc およびその子会社の商標です。

本文書内で使用されているその他のブランド名、製品名は全て各々のオーナーの商品名、標章、商標、または登録商標です。

# 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、もう一部を最寄のレニショー支社にご返送ください（連絡先の詳細については、[www.renishaw.jp/contact](http://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。

<b>機械詳細</b> 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 ..... ..... ..... .....	
<b>レニショー製ハードウェア製品</b> 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 ..... .....	<b>レニショー製ソフトウェア製品</b> 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 ..... ..... .....
<b>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</b> ..... ..... .....	
..... ..... .....	<b>ツインプローブシステムの場合のみ</b> ..... ..... ..... .....
<b>追加情報</b> <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 ..... ..... ..... ..... ..... ..... .....	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 では管理致しかねます。</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。

---

## 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 D50.01 Z6. K.01 H2.

以下のように入力することができます。

G65P9857D50.01Z6.K.01H2.

---

**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。

---

本ページは意図的に空白にしています。

# 目次

## 第 1 章 ご使用にあたって

プローブをキャリブレーションする理由 .....	1-2
回転数および送り速度に関する注意事項 .....	1-3
第 1 タッチ時の主軸回転数 .....	1-3
第 1 タッチ時の送り速度 .....	1-3
第 2 タッチ時の主軸回転数 .....	1-3
第 2 タッチ時の送り速度 .....	1-3
対応する工具オフセットタイプ .....	1-4
プラス値の工具オフセットを使用する場合 .....	1-4
マイナス値の工具オフセットを使用する場合 .....	1-4

## 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
プローブの設置方向 (#104) および片側径計測指定 (#103) .....	2-5
引き戻し量 #105 の調整 .....	2-6
「ロングツール/ショートツール」オプション (#138 および #139) .....	2-6

## 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 マクロ O9855 .....	3-2
キャリブレーション例 .....	3-4
キャリブレーションデータ格納に使用されるマクロ変数 .....	3-5

## 第 4 章 手動工具長/工具長 + 半径計測

手動工具長 / 工具長 + 半径計測サイクル マクロ O9856 .....	4-2
--	-----

## 第 5 章 自動工具長 + 半径計測

自動工具長計測サイクル マクロ O9857 .....	5-2
自動工具半径/直径計測サイクル マクロ O9857 .....	5-5
自動工具長および工具半径計測サイクル マクロ O9857 .....	5-8
Z 上昇方向での自動工具長計測サイクル マクロ O9857 .....	5-11

## 第 6 章 工具折損検出

工具折損検出サイクル マクロ 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 .....	6-4

## 第 7 章 熱変位補正サイクル

熱変位補正サイクル マクロ O9859 .....	7-2
例 1：基準データの設定 .....	7-3
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

多軸オプション .....	8-2
変数 #121、#122 および #123 (O9750) の設定 .....	8-2
主軸の安全退避位置の調整 (O9751) .....	8-2
ツインプローブオプション .....	8-3
シングルプローブ主軸用 2 方向オプション .....	8-4
スタイラスの寿命延長オプション .....	8-5
カスタム G コードオプション (Fanuc のみ) .....	8-5
G コードを使用したプログラミング .....	8-6
カスタム G コード例 .....	8-6

## 第 9 章 アラーム

エラーメッセージ「PROBE*OPEN」 .....	9-2
エラーメッセージ「PROBE*FAIL」 .....	9-2
エラーメッセージ「MISSING*INPUT」 .....	9-2
エラーメッセージ「H INPUT*NOT*ALLOWED」 .....	9-2
エラーメッセージ「MISSING*DATA*IN*O9750」 .....	9-2
エラーメッセージ「TOOL*PULL*OUT」 .....	9-2
エラーメッセージ「BROKEN*TOOL」 .....	9-3
エラーメッセージ「SAME*T-D*OFFSET」 .....	9-3
エラーメッセージ「FORMAT*ERROR」 .....	9-3
エラーメッセージ「TOOL*OUT*OF*RANGE」 .....	9-3
エラーメッセージ「OUT*OF*TOLERANCE」 .....	9-3
エラーメッセージ「CHECK*PARM*5006.6*SETTING」 .....	9-3
エラーメッセージ「TOOL*OFFSET*ACTIVE」 .....	9-4
エラーメッセージ「THERMAL*COMP*TOLERANCE*EXCEEDED」 .....	9-4
エラーメッセージ「Y*INPUT*OUT*OF*RANGE」 .....	9-4



# 第 1 章

## ご使用にあたって

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

プローブをキャリブレーションする理由 .....	1-2
回転数および送り速度に関する注意事項 .....	1-3
第 1 タッチ時の主軸回転数 .....	1-3
第 1 タッチ時の送り速度 .....	1-3
第 2 タッチ時の主軸回転数 .....	1-3
第 2 タッチ時の送り速度 .....	1-3
対応する工具オフセットタイプ .....	1-4
プラス値の工具オフセットを使用する場合 .....	1-4
マイナス値の工具オフセットを使用する場合 .....	1-4

## 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章に解説されています。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、付属の調整用ねじと、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/スタイラスの組み付けが緩い、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、プローブを衝突させた疑いがある場合

## 回転数および送り速度に関する注意事項

**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脆い工具など一部の工具の場合、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。アプリケーションに応じて修正および最適化できます。

機械テーブルに取り付ける工具計測プローブは、工具長計測（非回転）に適しています。回転工具の工具長と工具半径を計測できるサイクルも別に用意されています。

### 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。

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

### 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

## 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基準工具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することができます。

### 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、工具の刃先が機械原点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。

## 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
プローブの設置方向 (#104) および片側径計測指定 (#103).....	2-5
引き戻し量 #105 の調整 .....	2-6
「ロングツール/ショートツール」オプション（#138および #139） .....	2-6

## はじめに

本ソフトウェアは、ソフトウェアを収録するメディアにて提供されます。ソフトウェアが収録されたメディアを PC にセットすると、自動的にインストールウィザードが起動します。画面には下記のオプションが表示されます：

- プログラミングマニュアル
- Readme file (Readme file の表示)
- Generate macros (マクロの作成)

「Generate macros (マクロの作成)」をクリックし、各空欄に適切な値を入力してください（必要な情報が画面に表示され入力を補助します）。すべての空欄への入力完了したら、画面下の「RUN (実行)」をクリックしてください。この時点でシステムが、お使いの機械の仕様に合わせたマクロを生成します。生成されたマクロは、PC の所定のディレクトリに格納されると同時に、「RUN (実行)」キーの上に内容を表示します。これで、機械にロードできる状態になりました。

何らかの理由でウィザードが起動しない場合、本章を参照し、お使いの機械の仕様に合わせて手動でマクロを編集してください。手順は下記の通りです。

1. PC 画面でメディアの内容を参照し、フォルダ「Macros」を見つけてください。
2. このフォルダの中の「Macro」ファイルを確認してください。
3. このファイルをお使いの PC にコピーしてください。
4. このファイルを PC 上で編集するか、機械へロードしてから編集してください。

## 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。このアドレスは、他のソフトウェアとの重複を避けるために、変更することが可能です。

## セッティングデータマクロ O9750

下記のパラメータの説明を読み、必要なものについては変更してください。

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 | 第 1 タッチ時の送り速度<br>デフォルト：200mm/min  |
| #102 | 工具オフセットのタイプ<br>1 = A：工具 1 つに補正量 1 つ<br>2 = B：工具 1 つに補正量 2 つ（形状および摩耗）<br>3 = C：工具 1 つに補正量 4 つ（工具長形状/摩耗および工具径形状/摩耗）<br>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。 |
| #103 | 片側径計測設定（2-5 ページを参照）   |
| #104 | プローブの設置方向（2-5 ページを参照）   |
| #105 | 引き戻し量（2-6 ページを参照）<br>デフォルト：0.3mm  |
| #106 | 工具計測プローブ 2 台使用（0 = いいえ、1 = はい）<br>デフォルト：0   |
| #109 | 工具オフセット量（1 = 半径、2 = 直径）<br>デフォルト：1  |
| #110 | この寸法より大きい工具直径の場合に、工具を回転させます。<br>デフォルト：10mm  |
| #111 | この寸法より大きい工具直径の場合に、片側計測が適用されます。（2-5 ページ参照）<br>デフォルト：100mm  |
| #112 | 予備  |
| #113 | 初期アプローチ距離（スタイラス上面からの）<br>デフォルト：100mm  |
| #114 | 二次アプローチ距離（スタイラス上面からの）<br>デフォルト：10mm   |

## #117 デフォルトのオーバートラベル量

「PROBE FAIL（プローブトリガー入力なし）」アラームを発生させずに、  
工具がスタイラス方向に移動できる距離

デフォルト：5mm

## #118 OTS/RTS 工具計測プローブ（はい = 1、いいえ = 0）

デフォルト：0

## #119 予備

## #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

デフォルト：520

## #121=1 機械 X 軸      )      多軸オプションでのみ編集

## #122=2 機械 Y 軸      &gt;      （第 8 章「高度なオプション」

## #123=3 機械 Z 軸      )      を参照してください)

## #124 「ロングツール / ショートツール」サーチ時送り速度

デフォルト：2000mm/min

## #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

## #127 早送りの送り速度

デフォルト：5000mm/min

## #138 ロングツール値

デフォルト：0（オプションが無効状態）（2-6 ページ参照）

## #139 ショートツール値

デフォルト：0（オプションが無効状態）（2-6 ページ参照）

#145 インポジション幅。この値は、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どうかをチェックするために使用されます。通常、この  
数値の調整は必要ありません。

デフォルト：0.005mm



## プローブの設置方向 (#104) および片側径計測指定 (#103)

#103、#104 および #111 をセッティングマクロ (O9750) で設定する必要があります。

#104 がプローブの設置方向を示します。

#111 (片側計測を行う最小径) で設定されたものよりも大きな径の工具を計測する際に、#103 を使用して、どちらの側面を計測するかを定義します (片側径計測)。

例：

オプション	プローブの 設置方向 #104	側面選択 #103
1	2	1
2	2	-1
3	1	-1
4	1	1
5	-2	-1
6	-2	1
7	-1	1
8	-1	-1

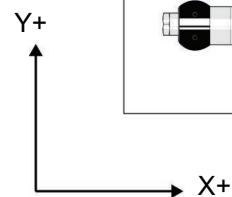
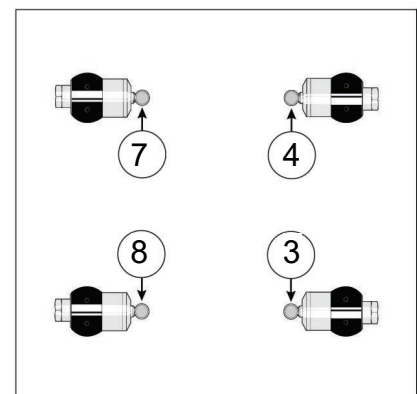
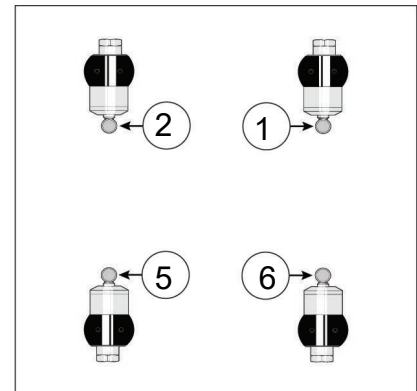


図 2.1 プローブの設置方向と片側径計測指定

## 引き戻し量 #105 の調整

引き戻し量 #105 は、最終計測に入る前に計測面から引き戻す際の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 0.3mm がロードされます。#105 に格納されている値を最適化してサイクルタイムを短縮することができます。

非回転工具長計測サイクルを繰り返し実行して、#105 の引き戻し量を調整します。計測ごとに #105 の数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 OPEN（移動前後トリガー入力）」アラームが発生します。

## 「ロングツール/ショートツール」オプション (#138 および #139)

この機能は、プログラム O9857（自動工具長計測）の主軸中心での計測でのみ使用可能です。

「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 #138 に最大工具長、#139 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り計測します。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。

本サイクルは、最初に自動的に主軸を原点復帰させます。その後、スタイラス中心上方に移動してから、早送り速度（O9750 内の #127 で定義）でスタイラス上方の最大工具長を考慮した高さに移動します。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 #124 に定義された送り速度で移動を続けます。定義された工具長の範囲内で、工具が検出されなければ、「PROBE FAIL（プローブトリガー入力なし）」アラームメッセージが画面に表示されます。

### O9750 の設定

#138	最大工具長
#139	最小工具長
#124	検出移動時送り速度

注：#138 および #139 にゼロが設定されている場合は、「ロングツール/ショートツール」サーチは機能しません。この場合、計測の前におよその工具長を工具オフセットメモリに格納しておくか、または引数 Y をプログラミングする必要があります。

注意：「ロングツール/ショートツール」サーチが有効になっていて、#110（計測時に回転させる最小工具径）の設定値より大きい値で引数 D がプログラミングされている場合、必ず引数 Y（およその工具長）を使用する必要があります。

## 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。

## 本章の目次

スタイラスのキャリブレーション マクロ O9855 .....	3-2
キャリブレーション例 .....	3-4
キャリブレーションデータ格納に使用されるマクロ変数 .....	3-5

## スタイラスのキャリブレーション マクロ O9855

### 内容

マクロ O9855 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。

基準工具を MDI モードで選択し、プローブスタイラス中心の上方にジョグまたはハンドルモードで位置決めします。基準工具は、直径と工具長が既知のものであればなりません。

セッティングマクロ O9750 内の #104 に定義されたプローブの設置方向に従い、本プログラムは基準工具をスタート位置からスタイラス表面（複数）へ移動させます。これによって、スタイラスの位置（メトリック単位系のみ）のキャリブレーション値が計算されて定められます。

### 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、もしくは MDI モードで主軸に基準工具を装着します。
3. G65 P9855 指令を使用して、本サイクル呼び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」項参照）
4. キャリブレーションサイクルを実行する前に、基準工具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：**基準工具の振れは最小になっており、またプログラム呼び出し行で正確なスタイラスのサイズが設定されていることを確認してください。ジョグ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 50mm のスタート位置へ移動させます。
6. O9855 を実行します。工具が下方に 15mm 移動して、「PROBE FAIL（プローブトリガー入力なし）」アラームが発生します。これにより、#112 の設定が適正であることがわかります。  
  
工具が下方に 15mm 移動しないで、工具オフセットの工具長から 15mm 引いた距離を上方または下方に移動する場合は、プログラム O9750 の #112 の設定を変更してください。
7. 工具をスタイラスの上方 10mm に位置決めして、サイクル O9855 を実行します。

### フォーマット

G65 P9855 Rr Tt Xx Yy [Cc Qq Uu Vv Zz]

または

G65 P9855 Dd Rr Tt [Cc Qq Uu Vv Zz]

[ ] 内はオプションの引数を示します。

## 引数

Cc	=	スタイラス上面から下面までの距離（Z 軸方向）（Z 軸上昇方向の計測を使用される際は必ず、この引数を使用してください）
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 3.3 参照）
Qq	=	オーバートラベル量
Rr	=	基準工具の正確な直径
Tt	=	使用する工具長補正番号（補正量は必ず正確に設定してください）
Uu	=	X 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の中で使用）
Vv	=	Y 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の中で使用）
Xx	=	スタイラス幅（図 3.2 参照）
Yy	=	スタイラス幅（図 3.2 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

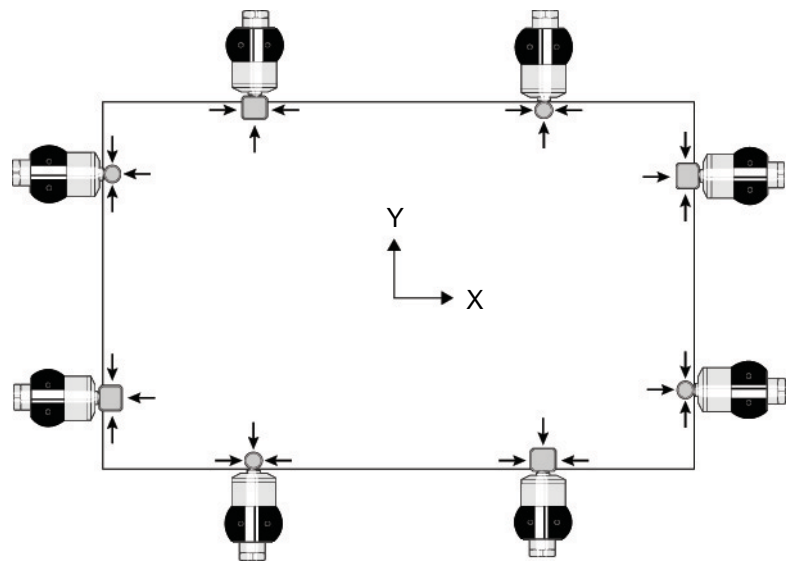


図 3.1 工作機械の動きの例

## キャリブレーション例

### スタイラスの XY 位置設定

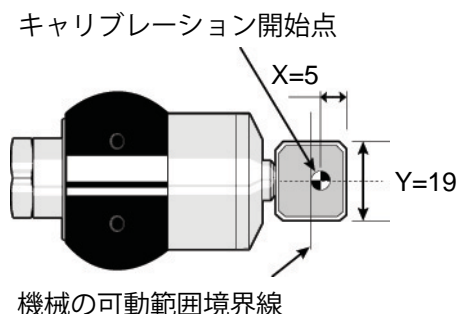


図 3.2 スタイラスの XY 位置設定

工作機械の可動範囲内ぎりぎりにスタイラスを設置できます。

例：

図 3.2 に示すように、スタイラス上面の上方 10mm の位置に基準工具を位置決めします。

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

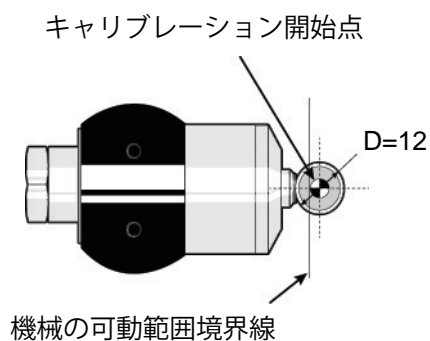


図 3.3 ディスクスタイラスの設定

例：

図 3.3 に示すように、スタイラス上面の上方 10mm の位置に基準工具を位置決めします。

G65 P9855 D12. R6. T21.

## キャリブレーションデータ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。  
このアドレスは、他のソフトウェアとの重複を避けるために、変更することが可能です。

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 Z 軸方向上面位置：非回転工具
- #521 (520+1) +X 方向計測時スタイラス側面位置：回転工具
- #522 (520+2) -X 方向計測時スタイラス側面位置：回転工具
- #523 (520+3) +Y 方向計測時スタイラス側面位置：回転工具
- #524 (520+4) -Y 方向計測時スタイラス側面位置：回転工具
- #525 (520+5) スタイラス Z 軸方向下面位置：回転工具
- #526 (520+6) 回転工具と非回転工具の差
- #527 (520+7) 熱変位補正值

---

注：プローブを 2 個使用する場合は、連続した 23 組の変数が必要です。

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。

---

本ページは意図的に空白にしています。



## 第 4 章

# 手動工具長 / 工具長 + 半径計測

本章では、手動工具長/工具長 + 半径計測サイクルの使用方法について説明しています。  
本サイクルを使用して、手動でスタイラス上面から上方 10mm に位置決め後、工具長  
または工具長 + 半径を計測します。

## 本章の目次

手動工具長 / 工具長 + 半径計測サイクル マクロO9856.....	4-2
--------------------------------------	-----

## 手動工具長 / 工具長 + 半径計測サイクル マクロ O9856

### 内容

本サイクルは、工具長または工具長 + 半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ください。工具長補正は有効にしないでください。

引数 B を指定せずに本サイクルを実行すると、工具はスタイラスへと移動し工具長のみを計測します。工具長 + 半径を計測する場合は、引数 B3. を使用します。

### フォーマット

G65 P9856 [B3. Dd Tt]

[ ] 内はオプションの引数を示します。

例： G65 P9856

主軸に装着された工具の工具長を主軸中心位置で計測します。

例 2： G65 P9856 D80.

工具が回転し、工具長が計測されます。

例 3： G65 P9856 B3. D80.

工具が回転し、工具長が計測され、その後半径が計測されます。

### 引数

B3.        =    工具長 + 半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        =    計測する工具の直径  
              本引数は、工具を回転させて計測する場合に使用します。

Tt        =    更新する工具補正番号  
              デフォルト値：現在主軸に装着されている工具番号

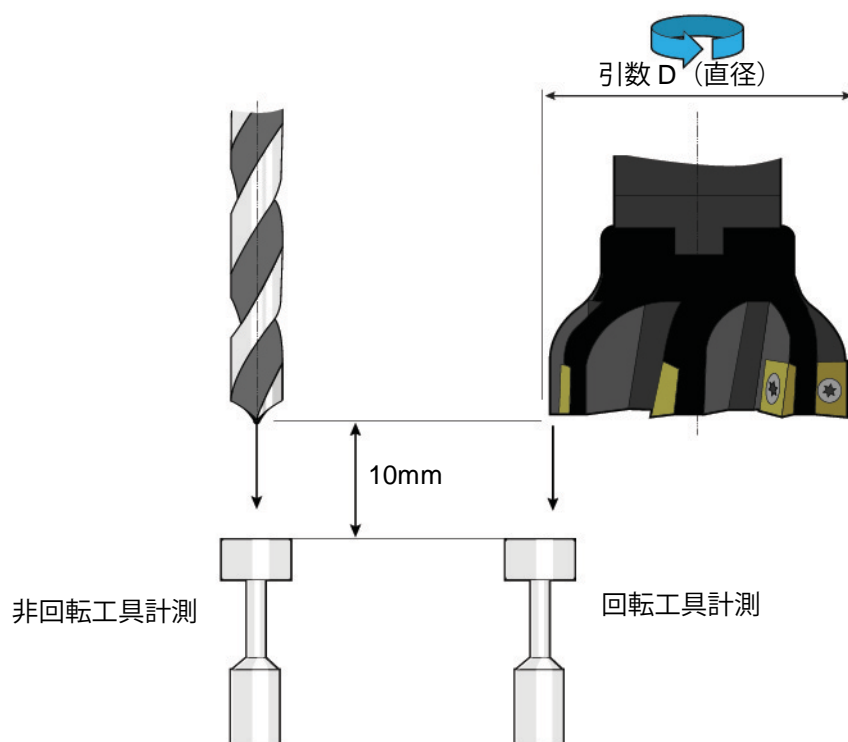


図 4.1 プログラム実行前の手動による工具の位置決め

本ページは意図的に空白にしています。

## 第 5 章

# 自動工具長 + 半径計測

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

## 本章の目次

自動工具長計測サイクル マクロ O9857 .....	5-2
自動工具半径/直径計測サイクル マクロ O9857 .....	5-5
自動工具長および工具半径計測サイクル マクロ O9857 .....	5-8
Z上昇方向での自動工具長計測サイクル マクロ O9857 .....	5-11

## 自動工具長計測サイクル マクロ 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。#138 および #139 にゼロが設定されている場合は、「ロングツール/ショートツール」サーチは機能しません。この場合、計測の前におよその工具長を工具オフセットメモリに格納しておくか、または引数 Y をプログラミングする必要があります。

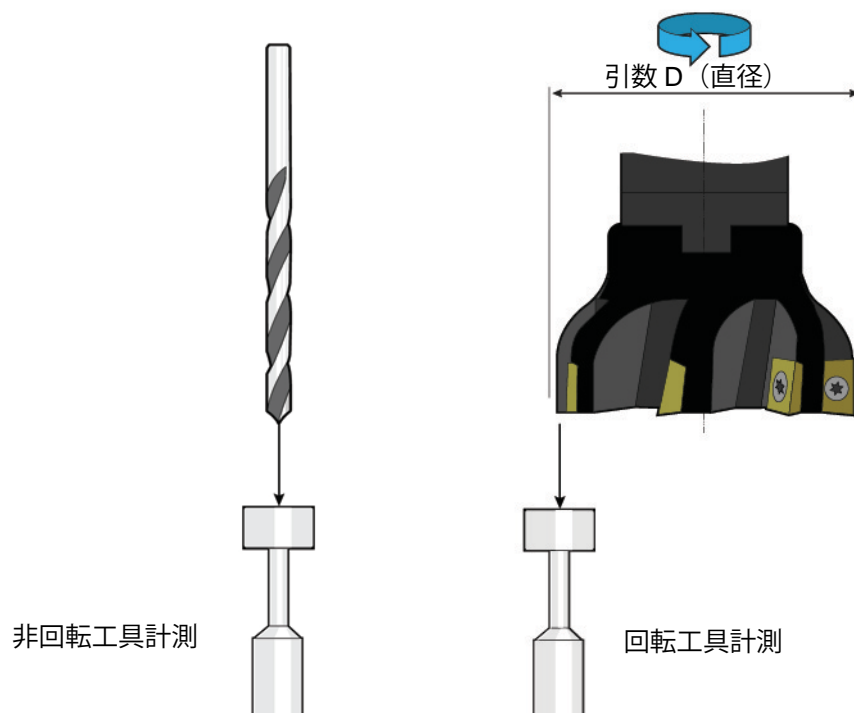


図 5.1 工具長計測

### 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。

本サイクルでは最初に、工具計測スタイラスの上方に設定された初期クリアランス (#113) 位置に自動的に位置決めし、その後計測に適切な位置に移動します。そこから、第二クリアランス位置 (#114) に位置決め後、計測移動を行います。

別の方法としては、「ロングツール/ショートツール」サーチ機能を使用することもできます (2-6 ページを参照してください)。

計測終了後、工具は Z 軸原点位置に戻ります。

## フォーマット

G65 P9857 [B1. Dd Hh Kk Mm Qq Tt Yy]

[ ] 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.

Dd = 切削工具の直径（非回転式工具計測時には省略）

+d = 右刃工具

-d = 左刃工具

例：D80. と指定すると、直径 80mm の右刃工具を呼び出します。

Hh = 工具長を許容範囲外と判定するための許容値

本引数を使用すると、工具長が許容範囲外と判定された場合、  
工具補正値は更新されません。

デフォルト値：許容値をチェックしない

Kk = 工具長計測値に加算する経験的補正値

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  
時の有効工具長との差です。

デフォルト値：未使用

Mm = 工具許容範囲外フラグ

引数 M1. を使用すると、工具の「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：5mm

Tt = 更新する工具補正番号

デフォルト値：現在主軸に装着されている工具番号

Yy = およその工具長補正値

デフォルト：指定なし（工具長補正メモリに設定の補正値を使用）

## 計測結果出力

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

#146

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。

(1 = 許容範囲外、0 = 許容範囲内)

### 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 D80.



## 自動工具半径 / 直径計測サイクル マクロ 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。引数 Y 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。

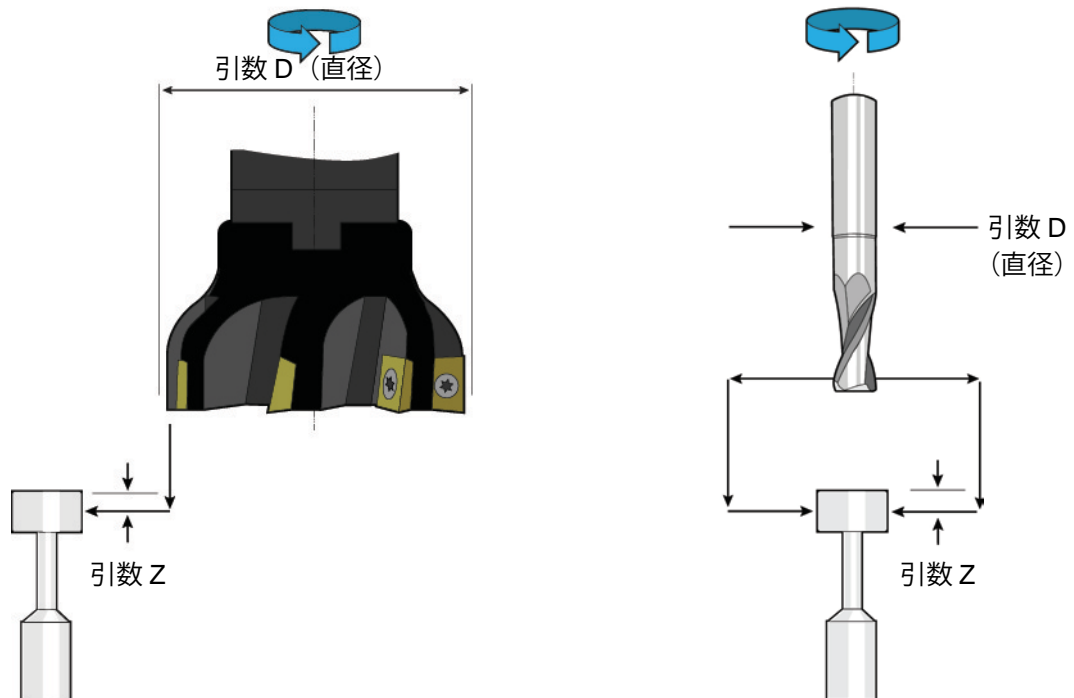


図 5.2 工具半径の計測

### 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。セッティングデータマクロ O9750 内の #111 の値によって片側もしくは両側計測を定義しています。工具の直径が #111 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。

本サイクルでは、最初に工具計測スタイラス中心の上方に工具が位置決めされ、その後、上図に示すように片側もしくは両側計測を開始する位置まで移動します。計測後、工具は Z 軸上の安全な原点位置に戻ります。

## フォーマット

G65 P9857 B2. Dd [Ee Hh Jj Mm Qq Tt Ww Yy Zz]

[ ] 内はオプションの引数を示します。

## 引数

B2. = 工具半径計測指定

Dd = 切削工具の直径

+d = 右刃工具

-d = 左刃工具

例：D80. と指定すると、直径 80mm の右刃工具を指定します。

Ee = 工具補正メモリがタイプ A の場合の更新する工具補正番号。工具補正メモリがタイプ B または C の場合は、デフォルトとして、現在主軸に装着されている工具の補正值が設定されます。

Hh = 工具直径を許容範囲外と判定するための許容値本引数を使用すると、計測値と設定値の差が許容値を超えた場合、工具補正值は更新されません。

**デフォルト値：**許容値をチェックしない

Jj = 経験的補正值（直径または半径）

本引数は、計測された工具直径/半径と、切削加工中に工具が負荷を受けている時の有効工具直径 / 半径との差です。

**デフォルト値：**未使用

---

**注：**カッター中心をプログラミングするアプリケーションでは、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ていくようになります。

---

Mm = 工具許容範囲外フラグ

引数 M1. を使用すると、工具の「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：**5mm

Tt	=	更新する工具補正番号 デフォルト値：現在主軸に装着されている工具番号
Ww	=	工具径計測時のスタイラス上面からの Z 軸方向追加クリアランス 例：W20. を指定すると、工具はスタイラスの上方 20mm + #114 に位置決めされます。
Yy	=	およその工具長補正值
Zz	=	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

---

注：B2.、B3. または B4 と併用される場合、引数 D は必須です。

---

## 計測結果出力

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

#146                    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。  
(1 = 許容範囲外、0 = 許容範囲内)

## 例 3：工具長計測（中心に突き出し部がある回転工具）

G65 P9857 D80. W30.

## 自動工具長および工具半径計測サイクル マクロ O9232

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。引数 Y 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。

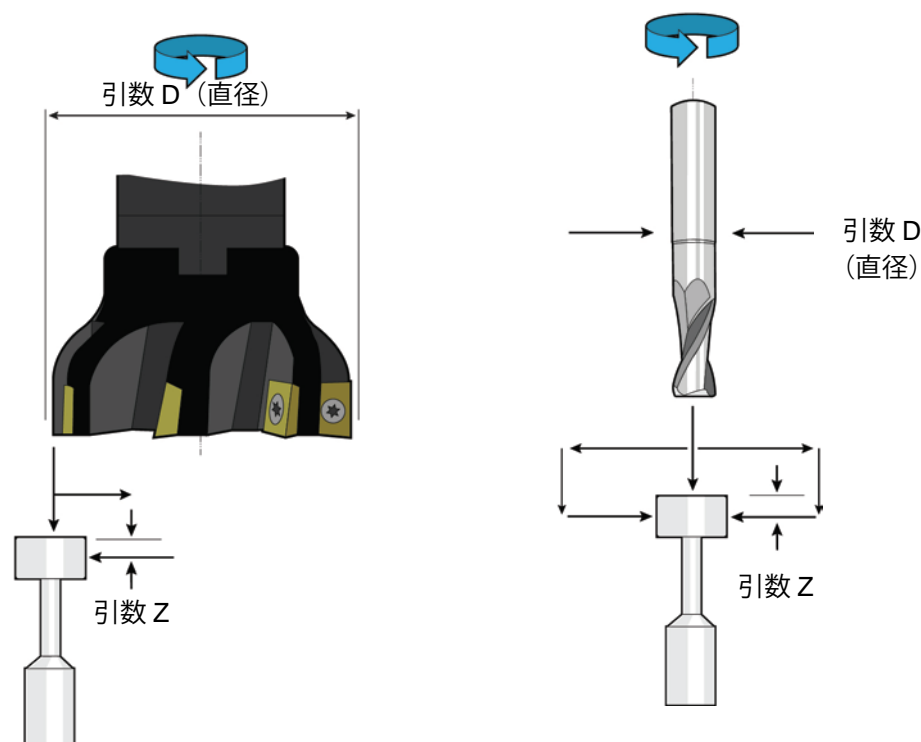


図 5.3 回転工具の有効工具半径計測

### 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「自動工具長計測」を参照）および工具半径/直径計測サイクル（5-5 ページ「自動工具半径/直径計測」を参照）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 #111 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 #111 に設定された値よりも大きい場合、片側計測となります。

工具長および工具径の計測値は工具補正メモリに書き込まれます。摩耗補正量はゼロにリセットされ、計測値が形状補正メモリのみに書き込まれます。

## フォーマット

G65 P9857 B3. Dd [Ee Hh Jj Kk Mm Qq Tt Ww Yy Zz]

[ ] 内はオプションの引数を示します。

例：G65 P9857 B3. D31. J0.01 K0.008 T1. Y125. Z10.

## 引数

B3. = 工具長 + 半径計測を行う場合に指定します。

Dd = 切削工具の直径

+d = 右刃工具

-d = 左刃工具

例：D80. と指定すると、直径 80mm の右刃工具を指定します。

Ee = 工具補正メモリがタイプ A の場合の更新する工具補正番号。工具補正メモリがタイプ B または C の場合は、デフォルトとして、現在主軸に装着されている工具の補正値が設定されます。

Hh = 工具を許容範囲外と判定するための許容値

本引数を使用すると、計測値と設定値の差が許容値を超えた場合、工具補正値は更新されません。

**デフォルト値：**許容値をチェックしない

Jj = 経験的補正値（直径または半径）

本引数は、計測された直径/半径と、切削加工中に工具が負荷を受けている時の有効工具直径/半径との差です。

**デフォルト値：**未使用

---

**注：**カッター中心をプログラミングするアプリケーションでは、経験的補正値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ていくようになります。

---

Kk	=	工具長計測値に加算する経験的補正值 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。 <b>デフォルト値</b> ：未使用
Mm	=	工具許容範囲外フラグ 引数 M1. を使用すると、工具の「OUT OF TOLERANCE (許容範囲外)」アラームが発生しなくなります。 <b>デフォルト値</b> ：フラグ設定なし
Qq	=	オーバートラベル量 <b>デフォルト値</b> ：5mm
Tt	=	更新する工具補正番号 <b>デフォルト値</b> ：現在主軸に装着されている工具番号
Yy	=	およその工具長補正值
Ww	=	工具径計測時のスタイラス上面からの Z 軸方向追加クリアランス <b>例</b> ：W20. を指定すると、工具はスタイラスの上方 20mm + #114 に位置決めされます。
Zz	=	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。 <b>デフォルト値</b> ：5mm

---

注：B2.、B3. または B4 と併用される場合、引数 D は必須です。

---

## 計測結果出力

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

工具半径/直径補正值の設定

#146 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。  
(1 = 許容範囲外、0 = 許容範囲内)

## Z 上昇方向での自動工具長計測サイクル マクロ O9857

注：このサイクルを使用する前に、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おいてください。引数 Y 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。

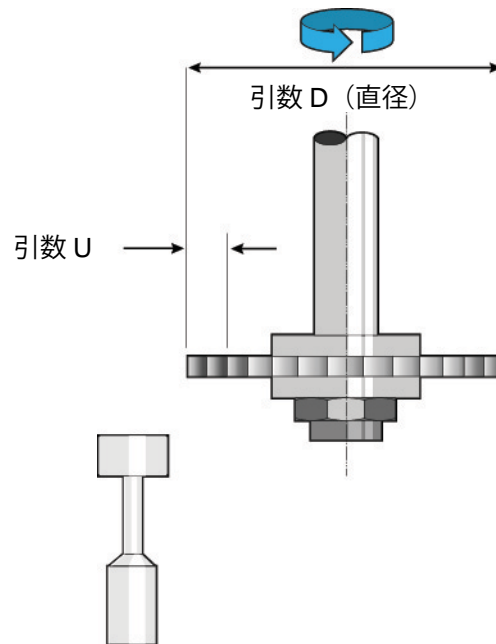


図 5.4 工具長計測

### 内容

本サイクルは、サイドカッタ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。

本サイクルでは最初に、工具計測スタイラスの上方に設定されたクリアランス (#113) を取った位置に自動的に位置決めし、さらに、計測アプローチを開始する前のクリアランス (#114) を取った第 2 の位置に位置決めします。計測終了後、工具は Z 軸原点位置に戻ります。

工具の外径サイズの関係でスタイラスの下側へ位置決めする際のスペースが制限される場合、引数 U 指定によって工具外径から計測点までの距離を制限することが可能です。

## フォーマット

G65 P9857 B4. Dd [Hh Kk Mm Qq Tt Uu Yy]

[ ] 内はオプションの引数を示します。

例：G65 P9857 B4. D80. H6.

## 引数

B4.           =    工具上面の計測を指定

Dd           =    切削工具の直径

    +d       =    右刃工具

    -d       =    左刃工具

例：D80. と指定すると、直径 80mm の右刃工具を指定します。

Hh           =    工具長を許容範囲外と判定するための許容値

本引数を使用すると、工具長が許容範囲外と判定された場合、工具補正値は更新されません。

**デフォルト値：**許容値をチェックしない

Kk           =    工具長計測値に加算する経験的補正值

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有効工具長との差です。

**デフォルト値：**未使用

Mm           =    工具許容範囲外フラグ

引数 M1. を使用すると、工具の「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：**5mm

Tt           =    更新する工具補正番号

**デフォルト値：**現在主軸に装着されている工具番号



---

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位置 デフォルト値：2mm
Yy	=	およその工具長補正值

---

注：B2.、B3. または B4 と併用される場合、引数 D は必須です。

---

## 計測結果出力

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

#146	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。 (1 = 許容範囲外、0 = 許容範囲内)
------	---

本ページは意図的に空白にしています。

## 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。

## 本章の目次

工具折損検出サイクル マクロ 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 .....	6-4

## 工具折損検出サイクル マクロ 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。

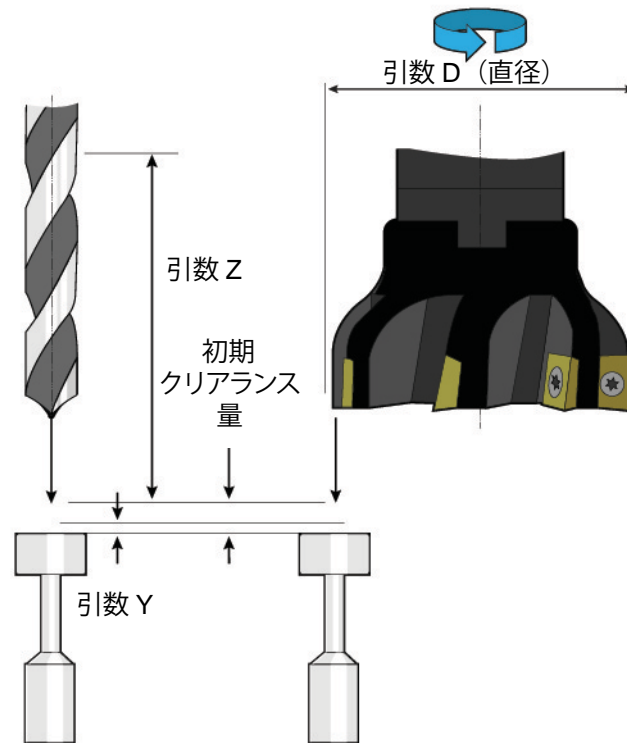


図 6.1 回転工具の工具折損検出

### 内容

本サイクルは、回転状態での工具長を確認することで工具折損状態を検出します。  
また、加工中にツールが引き出された可能性のある「工具抜け」状態もチェックします。

主軸は一旦安全位置へ移動し、その後工具長計測を開始するためにスタイラス上方位置へ自動的に移動します。

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 [Dd Hh Mm Tt Yy Zz]

[ ] 内はオプションの引数を示します。

## 引数

Dd	=	工具の直径 引数 D の指定が無い場合、工具は主軸中心位置でチェックされます。
Hh	=	工具が折損していると判定するための許容値。工具折損と工具抜けの両方をチェックします。引数 H のデフォルト設定を使用する場合、本サイクルは #101 に格納された送り速度を使用して、工具（ドリルやタップなど）をスタイラスにシングルタッチさせます。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。 <b>デフォルト値：0.5mm</b>
Mm	=	工具許容範囲外フラグ 引数 M1. を使用すると、「BROKEN TOOL（工具折損）」あるいは「TOOL PULLOUT（工具抜け）」アラームが発生しなくなります（下例参照）。
Tt	=	折損検出を行う工具の工具補正番号。引数 T の指定が無い場合、現在有効な H コード番号の補正值が使用されます。
Yy	=	スタイラス上方での早送りで移動する位置。引数 Y の指定が無い場合、工具はセッティングデータマクロ O9750 内 #114 の位置へ移動します。
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 の指定が無い場合、工具は Z 原点復帰してからサイクルが実行され、サイクルが終了後は再度 Z 原点復帰を行います。引き続き主軸装着工具を使用する場合は、工具長補正を再度有効にする必要があります。

## 計測結果出力

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。

#146	許容範囲外フラグ (1 = 工具折損/工具抜け、0 = 工具正常)
------	--------------------------------------

## 引数 M1. の使用例

引数 M1. を使用すると、「BROKEN TOOL/TOOL PULLOUT（工具折損/工具抜け）」アラームが発生しなくなり、#146 に数値が設定されるだけとなります。本変数は、トラブル復旧のための追加サイクルの呼び出しに使用することができます。

```
G65 P9858 M1.  
IF[#146EQ0] GOTO20
```

この箇所には、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、などの対処方法を記載します。

N20 (CONTINUE CYCLE)

例 1：ドリルの折損検出

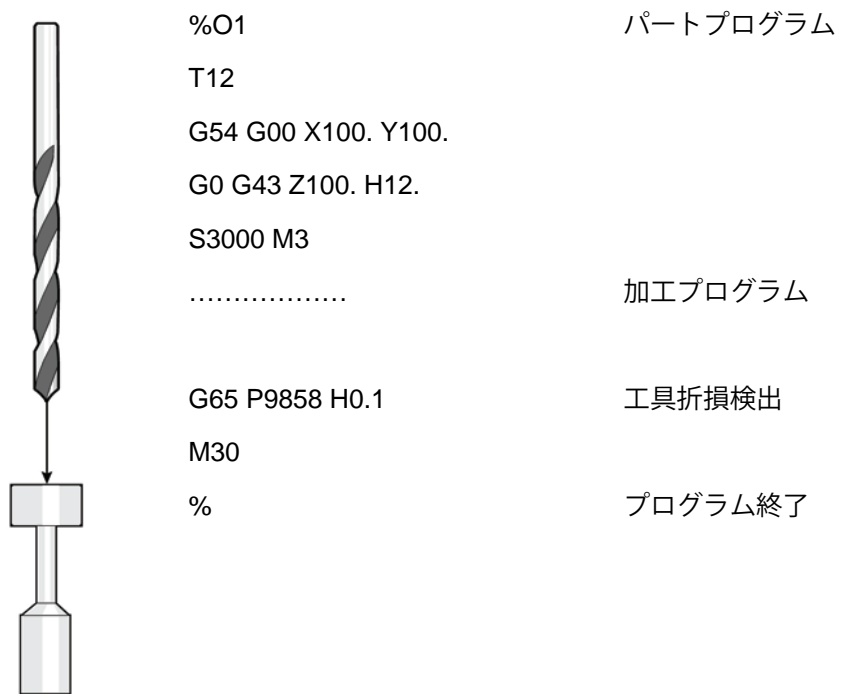


図 6.2  
ドリルの折損検出

例 2：エンドミルの折損検出

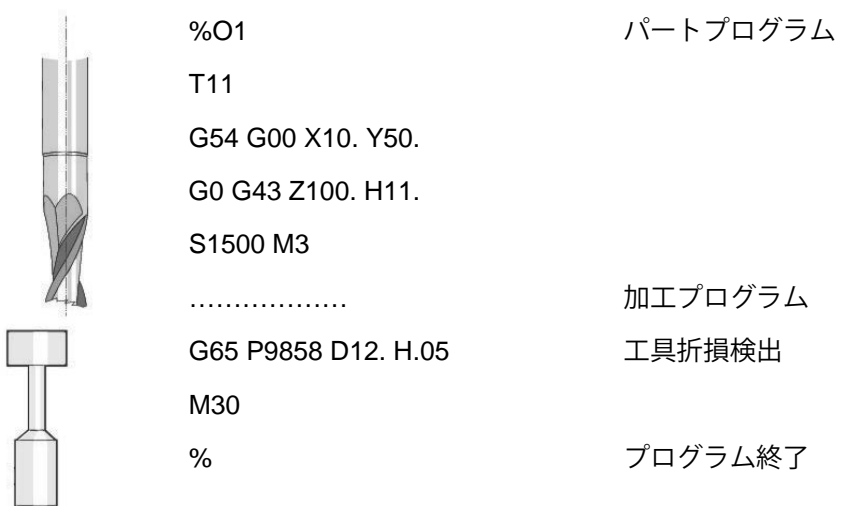


図 6.3  
エンドミルの折損検出

# 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。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。

### 本章の目次

熱変位補正サイクル マクロ O9859 .....	7-2
例 1：基準データの設定 .....	7-3
例 2：データの計測および比較 .....	7-4

## 熱変位補正サイクル マクロ 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。

### 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。

計測の前に主軸は一旦安全位置まで退避し、スタイラス上方 3mm の位置に自動的に位置決めします。計測に使用する工具の工具データは事前に、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 つの機能があります。

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、その位置をマクロ変数に保存します。記憶する変数の位置は、引数で指定します。
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。これにより熱変位を求めます。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 Dd Xx Yy Zz [Hh Mm Tt Ww]

[ ] 内はオプションの引数を示します。

### 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
Dd	=	基準工具またはホルダの直径指定
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、工具の「OUT OF TOLERANCE (許容範囲外)」アラームが発生しなくなります。
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。

## 計測結果出力

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。

#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. D6.95 X650. Y651. Z652.

## 例 2：データの計測および比較

G65 P9859 C2. D6.95 H0.05 X650. Y651. Z652.

本プログラムによってスタイラスの位置を計測し、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。

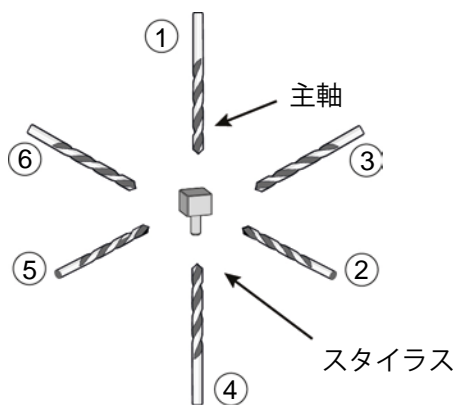
## 本章の目次

多軸オプション .....	8-2
変数 #121、#122 および #123 (O9750) の設定 .....	8-2
主軸の安全退避位置の調整 (O9751) .....	8-2
ツインプローブオプション .....	8-3
シングルプローブ主軸用 2 方向オプション .....	8-4
スタイラスの寿命延長オプション .....	8-5
カスタム G コードオプション (Fanuc のみ) .....	8-5
G コードを使用したプログラミング .....	8-6
カスタム G コード例 .....	8-6

# 多軸オプション

多軸オプションは、主軸がZ軸でない場合に使用します。プログラム O9750 の3つの設定を編集する必要があり、O9751 でも変更が必要になる場合もあります。

## 変数 #121、#122 および #123 (O9750) の設定



主軸の方向	#121	#122	#123	#104 (推奨値)
1	1	2	3	1, -1, 2, -2
2	3	2	1	-1
3	1	3	2	-2
4	1	2	-3	1, -1, 2, -2
5	1	3	-2	-2
6	3	2	-1	-1

## 主軸の安全退避位置の調整 (O9751)

N100 行から N101 行の間の部分は、プログラム実行前、実行後に主軸を安全な位置に移動させるために編集が必要になる場合があります。

これは多軸設定を使用する場合にのみ必要となるもので、その内容は機械の構造、軸構成およびプローブの位置に依存します。

例：

G53 Y0.      を次のように変更    G53 Y600.

G53 X0.      を次のように変更    G53 X-600.

注：機械の構成設定によっては、追加編集が必要になることがあります。

## ツインプローブオプション

本オプションは、1 台の機械にツールセッターが 2 個装備されている場合に使用します。一般的に、パレットチェンジャー付工作機やパーティションで仕切られている機械を対象としています。プログラム O9750 で #106=1 に設定し、プログラム O9750 と O9855 では、指定の場所に認識コードを追加する必要があります。認識コードとしては、機械軸の位置や、工作機械メーカー提供のフラグまたはマーカースを使用できます。

### パレット認識のプログラム例

O9750 / O9855

.....  
.....

次を

M0(EDIT SECOND PROBE RECOGNITION HERE)

以下に置き換えます

IF[#1032 EQ 2] GOTO46      パレット 2 を指定するフラグまたはマーカース

...

### 仕切りドア対応の例

O9750 / O9855

.....  
.....

次を

M0(EDIT SECOND PROBE RECOGNITION HERE)

以下に置き換えます

IF[#5021 GT 1000] GOTO46      パーティションの位置を指定する X 軸の機械値

...

---

注：プローブを 2 台使用する場合は、キャリブレーションデータ格納のために、連続した 23 組の変数が必要になります。

---

## シングルプローブ主軸用 2 方向オプション

本オプションは、主軸を異なる 2 つの方向（通常、横向きと立向き）にして工具計測をする必要がある場合に使用します。前述の、ツールセッターを 2 個使用する場合と同様にプログラムを編集し、パレット認識の部分の主軸の向きの ID と置き換えます。下記に、主軸の向きを切り替える場合に必要になりうるその他の編集の詳細を示します。

本ソフトウェアは、G68（座標回転機能）有効状態では正常に機能しません。工具計測実行前に G69 を用いてキャンセルし、実行後に再度有効にしてください。

### 例

O9750 / O9855

...

IF[#13EQ#0]GOTO11

IF[#5025EQ0]GOTO46

横向きを選択

#[#120]=#[#120+8](Z+FACE STATIC)

#[#120+1]=#[#120+9](X+STATIC)

...

N46

(SECOND PROBE SIDE)

#103=2

横向きでの新規片側計測

#121=3

径計測 = Z 軸

#122=2

計測なし = Y 軸

#123=1

工具長計測 = X 軸

#[#120]=#[#120+15](Z+FACE STATIC)

#[#120+1]=#[#120+16](X+STATIC)

...

**注：**主軸を立と横の 2 方向で使用する場合は、キャリブレーションデータの格納のため、連続した 22 組の変数が必要です。

## 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 で使用することができます。最初（高速）のタッチの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することができ、2 回目（低速）のタッチでスタイラス中心にタッチさせるようにします。

注：取付け時 #12=0 で設定されています。数値はすべて、メトリック単位系 (mm) でなければなりません。

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)

## カスタム G コードオプション (Fanuc のみ)

注意：機械のパラメータを調整する際は、事前に必ず工作機械メーカーに相談し、関連するマニュアルを参照してください。

G コードを計測サイクルにリンクすると、引数のコードを格段に削減することができ、計測の工程を簡素化することができます。恒久的なパラメータの変更を行う必要があります。これらは個々の装置の取付けにより異なる場合があります。

本ソフトウェアメディア内には「G\_CODE programs」というフォルダが収録されており、3 個のプログラムが格納されています。

- O9010 自動工具長計測
- O9011 自動工具長 + 工具直径測定
- O9012 手動工具長 + 工具直径計測

これらのプログラムは、異なる工具交換の設定およびセット-アップ指令に適合するよう、編集が必要となる場合があります。編集作業は、熟練エンジニアのみが行うようにしてください。

G700 ～ G702 をこれらのプログラムにリンクした例を下記に示します。

Fanuc パラメータ	G コード番号	リンクしたプログラム番号
6050	700	O9010
6051	701	O9011
6052	702	O9012

## G コードを使用したプログラミング

G700 および G701 は、工具交換と工具計測を実行します。引数 T が省略されると、現在主軸に装着されている工具を計測します。手動サイクル G700 には工具交換が含まれていません。必ず、切削工具の先端をスタイラスの上方 10mm に位置決めする必要があります。

### よく使用される引数

T = 工具番号

D = 工具直径

Y = およその工具長

E = (ISO 工具補正タイプ A) 直径/半径補正番号

**注：**変数はすべて、第 4 章に記載の変数と同じです。工具は、マクロ O9750 の設定に従って、スタイラスにアプローチします。ISO 工具補正タイプ A の場合は、引数 E で必ず直径/半径を格納寸法の補正番号を指定する必要があります。

## カスタム G コード例

G700 T2.	自動工具長計測（非回転）
G700 T2. D30.	自動工具長計測（回転）
G701 T3. D16.	自動工具長 + 工具直径測定（回転）
G701 T4. D50. Y125.	自動工具長 + 工具直径測定、およその工具長によりスタイラス上方に位置決め
G702 T5.	手動工具長計測（非回転）
G702 T5. D50.	手動工具長計測（回転）
G702 B3. T5. D30.	手動工具長 + 工具直径計測（回転）



## 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

エラーメッセージ	「PROBE*OPEN」 .....	9-2
エラーメッセージ	「PROBE*FAIL」 .....	9-2
エラーメッセージ	「MISSING*INPUT」 .....	9-2
エラーメッセージ	「H*INPUT*NOT*ALLOWED」 .....	9-2
エラーメッセージ	「MISSING*DATA*IN*O9750」 .....	9-2
エラーメッセージ	「TOOL*PULL*OUT」 .....	9-2
エラーメッセージ	「BROKEN*TOOL」 .....	9-3
エラーメッセージ	「SAME*T-D*OFFSET」 .....	9-3
エラーメッセージ	「FORMAT*ERROR」 .....	9-3
エラーメッセージ	「TOOL*OUT*OF*RANGE」 .....	9-3
エラーメッセージ	「OUT*OF*TOLERANCE」 .....	9-3
エラーメッセージ	「CHECK*PARM*5006.6*SETTING」 .....	9-3
エラーメッセージ	「TOOL*OFFSET*ACTIVE」 .....	9-4
エラーメッセージ	「THERMAL*COMP*TOLERANCE*EXCEEDED」 .....	9-4
エラーメッセージ	「Y*INPUT*OUT*OF*RANGE」 .....	9-4

**エラーメッセージ 「PROBE\*OPEN」**

**要因** 計測動作の開始時にプローブがトリガーされた。

**対処方法** プログラム O9750 内の引き戻し量 (#105) を変更する。デフォルト値は 0.3 です。

**エラーメッセージ 「PROBE\*FAIL」**

**要因** 計測移動中にプローブがトリガーを出力しない。

**対処方法** エラーを修正してから、プログラムを再実行する。

**エラーメッセージ 「MISSING\*INPUT」**

**要因** 必須の引数が指定されていない場合、下記のアラームのいずれかが発生します。

「D\*INPUT\*MISSING」 (引数 D が指定されていない)

「Y\*INPUT\*MISSING」 (引数 Y が指定されていない)

**対処方法** プログラムを編集して、必須の引数を指定する。

**エラーメッセージ 「H\*INPUT\*NOT\*ALLOWED」**

**要因** 引数 H が引数 C1. と一緒に使用されています。

**対処方法** 引数 H を削除するか、または、引数 C2. を使用して再実行する。

**エラーメッセージ 「MISSING\*DATA\*IN\*O9750」**

**要因** セッティングデータマクロ O9750 が編集されていないか、または引数が不足しています。

**対処方法** セッティングデータマクロ O9750 を修正して、サイクルを再実行する。

**エラーメッセージ 「TOOL\*PULL\*OUT」**

**要因** 工具がコレットから抜け、不正な工具長が取り込まれた。

**対処方法** 工具を点検して正しく装着してから、工具を再計測する。

---

エラーメッセージ	「 <b>BROKEN*TOOL</b> 」
要因	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、工具長を再設定する。
エラーメッセージ	「 <b>SAME*T-D*OFFSET</b> 」
要因	工具長補正と工具径（直径/半径）補正に同じ補正番号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、マクロを再実行する。
エラーメッセージ	「 <b>FORMAT*ERROR</b> 」
要因	キャリブレーションマクロ O9855 のマクロ呼び出しの行で、引数 R または引数 X および引数 Y が抜けているか、または、引数 T および引数 E が正しく設定されていません（オフセットタイプ A のみ）。
対処方法	マクロの引数を編集してから、マクロを再実行する。
エラーメッセージ	「 <b>TOOL*OUT*OF*RANGE</b> 」
要因	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、マクロを再実行する。
エラーメッセージ	「 <b>OUT*OF*TOLERANCE</b> 」
要因	計測した工具長または工具の直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ました。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する。
エラーメッセージ	「 <b>CHECK*PARM*5006.6*SETTING</b> 」
要因	セッティングマクロ O9750 内の #112 が間違っていて設定されています。
対処方法	パラメータ 5006.6 と 6004.4 を確認し、それに対応してセッティングマクロ O9750 内の #112 を設定する。

---

エラーメッセージ 「TOOL\*OFFSET\*ACTIVE」

要因 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する。

エラーメッセージ 「THERMAL\*COMP\*TOLERANCE\*EXCEEDED」

要因 熱変位補正サイクルで取得した値が指定の許容値よりも大きい。

対処方法 数値を確認する。

エラーメッセージ 「Y\*INPUT\*OUT\*OF\*RANGE」

要因 指定された引数 Y の値は、セッティングデータマクロ O9750 に設定された「ロングツール/ショートツール」の範囲外です。

対処方法 引数をプログラミングする行で引数 Y の値が正しいか確認する。値が正しい場合は、セッティングデータマクロ O9750 の「ロングツール/ショートツール」の値を変更する。

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4-29-8  
レニショービル  
T 03-5366-5316

名古屋オフィス  
〒461-0005  
愛知県名古屋市東区東桜1-4-3  
大信ビル  
T 052-961-9511

E [japan@renishaw.com](mailto:japan@renishaw.com)  
[www.renishaw.jp](http://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](http://www.renishaw.jp/contact)



H-2000-6888-0B