

3 平面測定用プログラムを使った QC20 ボールバーの空間テスト

はじめに

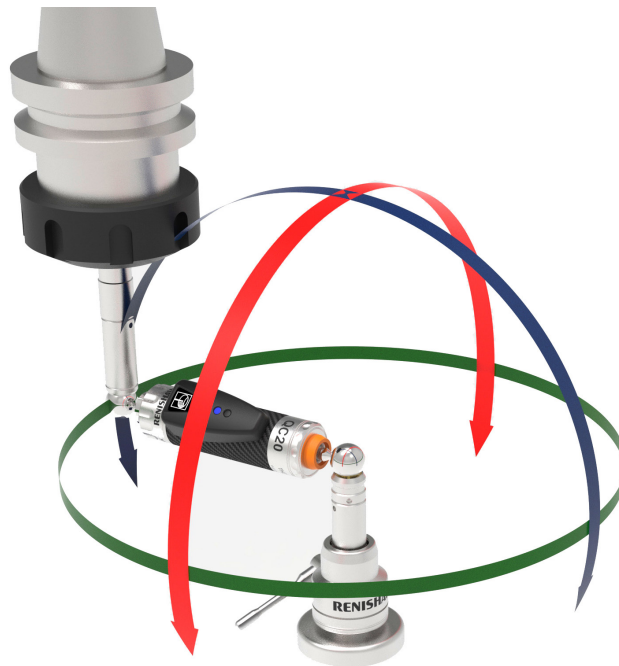
QC20 ボールバーと Ballbar 20 ソフトウェアのメリットのひとつとしては、パーシャルアークデータを取得でき、解析できる点が挙げられる。すなわち、1 回機器のセットアップを行うだけで、3 平面のデータを取得できるのである。

本アプリケーションノートでは、QC20 ボールバーを取り外したり、テスト平面ごとにプログラムを切り替えたりすることなく 3 平面でテストを行うためのパートプログラムを作成し、効率的にテストを行う方法について解説する。なお、概要としては従来の 3 平面測定用プログラムを生成し、XY、ZX、YZ の順に編集にてつないでいくものである。本操作を行う場合には下記に記載されているパートプログラムの例にならって編集を行う必要がある。

本アプリケーションノートでは、手順を 3 セクションに分割して記載する。

- 手順の概要説明
- パートプログラムの例
- ボールバーの長さ別の機械座標参照テーブル

注: 本書での例および表はすべて、360°テストを XY 平面で行い、機械のワークオフセットはテスト前に必ず XYZ で 0.0 に設定することを前提とする。



テスト手順

3 平面測定用プログラムを使うことで、ボールバーを取り外したり、テスト平面ごとにプログラムを切り替えたりすることなく 3 平面すべてでテストをまとめて行うことができる。

下表にて、テストの各段階について解説する。

- オレンジ色のテキストで記載した段階は、従来の「プログラム 3 本」のセットアップと同様である。
- 黒色のテキストで記載した段階は、パートプログラムをひとつにまとめるために追加する必要がある箇所である。

Ballbar 20	<ul style="list-style-type: none"> • 機械フォルダから XY テストを選択する。 • QC20 を機械に取り付ける。 • 通常通り XY テストを実施し、終了したら保存する。 	
加工プログラム	<ul style="list-style-type: none"> • 機械でサイクルスタートを押す。 • 機械が ZX テストの開始位置に弧を描きながら移動する。(QC20 は取り外す必要なし) 	
Ballbar 20	<ul style="list-style-type: none"> • 機械フォルダに戻り、ZX テストを選択する。 • 矢印 (→) をクリックし、テスト実行画面を表示する。 • 機械でサイクルスタートを押す。 • 終了したら保存する。 	
加工プログラム	<ul style="list-style-type: none"> • 機械でサイクルスタートを押す。 • 機械が ZY テストの開始位置に弧を描きながら移動する。(QC20 は取り外す必要なし) 	
Ballbar 20	<ul style="list-style-type: none"> • 機械フォルダに戻り、ZY テストを選択する。 • 矢印 (→) をクリックし、テスト実行画面を表示する。 • 機械でサイクルスタートを押す。 • 終了したら保存する。 	
加工プログラム	<ul style="list-style-type: none"> • 機械でサイクルスタートを押す。 • 機械が XY テストの開始位置に弧を描きながら移動する。(QC20 は取り外す必要なし) • 必要であれば、テストを繰り返してもよい。 	
Ballbar 20	<ul style="list-style-type: none"> • 解析ボタンをクリックする。 • 空間モードボタンをクリックして、XY、ZX および YZ テストのテスト結果をインポートする。 	

パートプログラムの例:

注: 本プログラムは長さ 100mm のボールバーの例である。また、機械コントローラによってはコードが異なる可能性がある。

3 平面測定用プログラムを作成する最も簡単な方法は、Ballbar 20 でパートプログラムを 3 本 (1 平面につきプログラム 1 本) 作成し、作成したプログラム同士を「つなぎ移動」(以下の黒字箇所) で編集してつなげる方法である。これらの移動については、次ページの機械座標参照表を参考にされたい。

- オレンジ色のテキストのセクションは、Ballbar 20 で作成する。
- 黒色のテキストのセクションは、参照表を参考に手動で作成する。

<p>パートプログラムの例</p> 	<p>QC20 ボールバー</p> 
<pre>(XY PLANE 360/45°)G21 G54 G90 G17 G64 G98 F1000.000 G01 X101.500 Y0.000 Z0.000</pre>	<p>機械が最初の位置 (XY 平面測定の始点) に移動する。</p>
<pre>M00 (ボールバーのロード) G01 X100.000 Y0.000 G03 X100.000 Y0.000 I-100.000 J0.000G03 X0.000 Y100.000 I-100.000 J0.000 G01 X0.000 Y101.500 G04 X3.</pre>	<p>機械が、XY 平面上で反時計回りに 360°移動する (45°オーバーシュートする)。</p>
<pre>G01 X0.000 Y100.000 G02 X0.000 Y100.000 I0.000 J-100.000 G02 X100.000 Y0.000 I0.000 J-100.000 G01 X101.500 Y0.000</pre>	<p>機械が、XY 平面上で時計回りに 360°移動する (45°オーバーシュートする)。</p>
<pre>(ZX 平面 22°) G18 G03 X94.109 Z-38.023 I-101.500 K0.000 M00</pre>	<p>機械が、最初のパーシャルアークテスト (ZX 平面) の開始位置に弧を描きながら移動する。 (QC20 は取り外す必要なし)</p>
<pre>(SELECT ZX TEST 220/2°) G01 X92.718 Z-37.461 G02 X-92.718 Z-37.461 I-92.718 K37.461 G01 X-94.109 Z-38.023 G04 X3.</pre>	<p>機械が、ZX 平面上で時計回りに 220°移動する (2°オーバーシュートする)。</p>
<pre>G01 X-92.718 Z-37.461 G03 X92.718 Z-37.461 I92.718 K37.461 G01 X94.109 Z-38.023 G04 X1.</pre>	<p>機械が、ZX 平面上で反時計回りに 220°移動する (2°オーバーシュートする)。</p>
<pre>(XY 平面 90°) G17 G02 Y94.109 Z-38.023 I-94.109 K38.023 M00 (ZY テストを選択)</pre>	<p>機械が、最初のパーシャルアークテスト (ZX 平面) の終了位置から YZ 平面の開始位置に移動する。 (QC20 は取り外す必要なし)</p>
<pre>(ZY テスト 220/2°) G01 Y92.718 Z-37.461 G03 Y-92.718 Z-37.461 J-92.718 K37.461 G01 Y-94.109 Z-38.023 G04 X3.</pre>	<p>機械が、YZ 平面上で反時計回りに 220°移動する (2°オーバーシュートする)。</p>
<pre>G01 Y-92.718 Z-37.461 G02 Y92.718 Z-37.461 J92.718 K37.461 G01 Y94.109 Z-38.023 G04 X1.</pre>	<p>機械が、YZ 平面上で時計回りに 220°移動する (2°オーバーシュートする)。</p>
<pre>G03 Y101.500 Z0.000 J-94.109 K38.032 G17 G02 X101.500 Y0.000 I0.000 J-101.500 M30</pre>	<p>機械が、最初の開始位置に戻る。</p>

ボールバーの長さ別の機械座標参照テーブル

下表に、機械の各平面における開始位置の X、Y および Z ならびに平面間の移動に使用する I、J および K を、ボールバーの長さ別に記載する

注: 平面間の移動においては、I、J および K の値を適切な値にしておくこと。また、ボールバーや工作機械が損傷しないよう X、Y および Z の各開始位置を適切な位置にしておくこと。

下表における座標値はすべて、ボールバーの機械的なセットアップ中に機械のワーク座標系が「0.0」に設定されていることを前提とした値である。

ボールバーの長さ (mm)	平面の開始位置:								
	XY			YZ			ZX		
	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
50	51.000	0.000	0.000	0.000	47.286	-19.105	47.286	0.000	-19.105
100	101.500	0.000	0.000	0.000	94.109	-38.023	94.109	0.000	-38.023
150	151.500	0.000	0.000	0.000	140.468	-56.753	140.468	0.000	-56.753
250	251.500	0.000	0.000	0.000	233.187	-94.214	233.187	0.000	-94.214
300	301.500	0.000	0.000	0.000	279.546	-112.944	279.546	0.000	-112.944
400	401.500	0.000	0.000	0.000	372.264	-150.405	372.264	0.000	-150.405
450	451.500	0.000	0.000	0.000	418.624	-169.135	418.624	0.000	-169.135
550	551.500	0.000	0.000	0.000	511.342	-206.596	511.342	0.000	-206.596
600	601.500	0.000	0.000	0.000	557.701	-225.326	557.701	0.000	-225.326

ボールバーの長さ (mm)	移動の開始座標値:								
	XY→ZX			YZ→XY			ZX		
	I	J	K	I	J	K	I	J	K
50	-51.000	0.000	0.000	-47.286	0.000	-19.105	47.286	0.000	-19.105
100	-101.500	0.000	0.000	-94.109	0.000	-38.023	94.109	0.000	-38.023
150	-151.500	0.000	0.000	-140.468	0.000	-56.753	140.468	0.000	-56.753
250	-251.500	0.000	0.000	-233.187	0.000	-94.214	233.187	0.000	-94.214
300	-301.500	0.000	0.000	-279.546	0.000	-112.944	279.546	0.000	-112.944
400	-401.500	0.000	0.000	-372.264	0.000	-150.405	372.264	0.000	-150.405
450	-451.500	0.000	0.000	-418.624	0.000	-169.135	418.624	0.000	-169.135
550	-551.500	0.000	0.000	-511.342	0.000	-206.596	511.342	0.000	-206.596
600	-601.500	0.000	0.000	-557.701	0.000	-225.326	557.701	0.000	-225.326

最後に

3平面測定用プログラムを生成すれば、テスト平面間でQC20 ボールバーを取り外す必要や、従来の単一平面用のプログラム3本を切り替えたりする必要がなくなり、テスト時間の短縮につながる。

3平面測定用プログラムを作成する最もシンプルな方法は、Ballbar 20で単一平面用のパートプログラムを3個作成し、それらをテキストエディタにコピーする。そしてテキストエディタ上で、平面間の移動とテストの最後に開始位置に戻る「つなぎ移動」3回を追加する方法である。

「つなぎ移動」を作成する際は、本アプリケーションノートに掲載の参考表にある機械座標値を目安にするとよい。

- 機械座標値は、ボールバーの長さにあった適切な値を使用すること。
- パートプログラムは、ボールバーなしで必ずテストし、適切な挙動をするか確認すること。

www.renishaw.com/qc20



#renishaw

 03-5366-5315

 japan@renishaw.com

© 2013-2022 Renishaw plc. 無断転用禁止。RENISHAW® およびブローシンボルは、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。その他のブランド名、製品名または会社名は、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, Glos, GL12 8JR, UK。
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。

パーツ No.: H-8014-1674-02-A