

XEBEC裏バリカッター&パス

取扱説明書

複合旋盤用

目次

安全にお使い いただくために

必ずお読みください

- » 作業者の安全対策 1
- » 設定時、取付け時の注意 1
- » 作業前点検 2
- » 使用時の注意 2

はじめに

- » 製品概要 3
- » 製品内容 3
- » 特長 3
- » 対応する工作機械 4
- » バリ取り対応箇所 4

製品仕様

- » XEBEC裏バリカッターの仕様 5
- » XEBEC裏バリカッターの
基準加工条件 7
- » フォルダと点群データの構成 10
- » 工具形状補正の設定位置 11
- » 累積誤差 11
- » スタートポイントについて 12

- プログラムの機械への導入方法
(XZY軸用パスの場合) 13

加工エッジ別スタートポイントの例

- » 加工エッジのバリエーション 14

» 直交交差穴

	XZY軸	XZC軸
• 外径	AY 15	AC 21
• 内径	BY 16	BC 22
• 内径	KY 19	KC 25
• 内径 (タップ)	PY 26	

» 平面穴

• 裏表	CY 17	CC 23
• 裏 (タップ)	QY 27	QC 28

» 端面穴軸平行・長穴

• 外径	GY 18	GC 24
• 内径	HY 18	HC 24

» 端面穴軸垂直・長穴

• 外径	IY 18
• 内径	JY 18

» 破れ交差穴 内径

• 交差穴 ≤ 端面穴	LY 20
• 交差穴 > 端面穴	MY 20

この度は、株式会社ジーベックテクノロジーの「XEBEC裏バリカッター&パス」をお買い上げいただきまして、まことにありがとうございました。
ご使用前に、この説明書の内容をよくお読みの上、正しくご使用ください。
読み終わった後は、いつでも読めるように、大切に保管してください。

安全にお使いいただくために

必ずお読みください

本機を安全にお使いいただくために、必ず守っていただきたい事項の表示と図記号の意味は次のように記載しています。

 **警告** この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、人が死亡または重傷を負う可能性が想定される内容を示しています。

 **注意** この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、人が傷害を負う可能性が想定される内容および物的損害の発生が想定される内容を示しています。

絵表示について

-  禁止の行為であることを告げるものです。
-  行為を強制したり指示する内容を告げるものです。

作業者の安全対策



使用前にはカッターに異常が無いか確認する

カッターに欠損や大きな摩耗などがあると使用中に破損し飛散する恐れがあり危険です。



回転中はカッターに触れない

回転させる場合は必ず装置のドアを閉める等の対策を行ってください。



使用途中に振動等の異常が生じた場合は、直ちに使用を中止する

カッターの抜け、折損、破損の恐れがあり危険です。



カッターに触れる際は保護手袋などを使用する

カッターの切れ刃を直接手で触るとけがや火傷をする恐れがあり危険です。

保護具の着用

保護メガネ・保護マスク・保護手袋・防音用イヤーマフ等の保護具を必ず着用してください。また、長袖服等肌を出さない服を着用し、袖口・裾をきちんと閉じてください。

研削粉に注意

作業中に発生する破片や研削粉等は、周囲に飛散します。集塵機等により集塵を確実に行ってください。

作業場周辺への注意

- 作業場周辺に作業者以外が立ち入らない囲いを設置し、作業場周辺の方も保護具や肌を出さない服を着用してください。
- 埃や研削粉、油、水などで滑ったりつまずいたりする危険を避けるため、作業場の床は常にきれいに保ってください。
- 本製品の使用により、過熱、火花などが原因で火災が発生する恐れがあります。引火性の液体の近くや爆発性雰囲気の下では使用しないでください。また、作業場では必ず防火対策を行ってください。

設定・取付け



使用前に必ず寸法を確認する

誤ったサイズのカッターで加工すると、製品、ジグ、機械が破損する恐れがあります。



使用中にカッターや被削材が動かないように工作機械やジグにしっかりと固定する

加工中に被削材が動くと、カッターが破損したり、被削材が飛散する恐れがあり危険です。



実際に加工する前に空運転や加工シミュレーションソフト等で、パスに誤りがないことを確認できるまで動作確認を行なう

パスに誤りがあるとカッターや被削材が破損する恐れがあります。



パスの点群データはカッターの軸中心かつ先端で工具形状補正を設定し、使用する

「カッター軸中心かつ先端」でない工具形状補正でパスを使用すると、カッター折損や機械事故の原因となり、危険です。



各穴の位置および穴径の累積誤差は極力小さくし、位置決めを正しく行う

カッターの首部が干渉すると折損する恐れがあります。特に、工具形状補正はカッターの中心かつ先端で設定してください。また、累積誤差を超えて使用すると、バリ取り後のエッジ品質がおちる場合や、カッターが折損する恐れがあります。



ミーリングホルダに取り付ける際は振れ0.01mm以下にするようにする

取付け時の振れが大きい場合、回転開始時や被削材に切り込んだ際、チッピングや折損する恐れがあります。



ご使用の点群データに合った指令方式（インクリメンタル指令）で使用する

点群データは、お使いのタイプに合った指令方式でご使用ください。機械の予期せぬ動作により、製品、ジグ、機械が破損する恐れがあります。

作業前点検



用途に応じて適切な切削油剤を選定して使用する

切削油剤の種類によっては加工による過熱、火花などが原因で火災が発生する恐れがあります。

過熱、火花の発生が想定される場合は、必ず防火対策を行ってください。



カッターのシャンク部やミーリングホルダが被削材などに干渉しないか事前に確認する

本製品の移動軌跡を考慮してカッターの選定と取り付けを行なってください。



湿式加工で使用する場合は切削油剤が刃先にしっかりとるように調整する

切削油剤のかかりが不十分な場合、刃先の温度が上がり寿命が短くなる場合があります。



前工程の加工でバリを極力小さく抑える

パスで設定した切込み量よりも、前工程のバリの根元厚みが大きい場合は、バリを取りきれない恐れがあります。

使用上の注意



禁止

過度な回転速度で使用しない

本製品の回転速度はカッターのサイズによって異なります。過度な回転速度で使用すると、カッターがチッピングまたは、折損する恐れがあります。



禁止

本製品を手動用工具などで使用しない

本製品は数値制御加工機専用の工具です。手動用工具などで使用するとカッターが破損してけがをする恐れがあり危険です。



禁止

逆回転で使用しない

本製品は通常右回転で使用します。左回転で使用するとワークに切込んだ際に、カッターが確実に破損し危険です。



禁止

本製品をバリ取り、面取り以外の目的で使用しない

本製品は被削材のバリ取り、面取りを行う為に設計されています。曲面加工など、使用目的以外の切削加工を行うと、負荷に耐え切れずカッターが折損する恐れがあります。



バリ取り部に断続形状がある場合は、切れ刃の状態をよく確認する

バリ取り部に切欠きのような断続形状がある場合は、切れ刃にチッピングが起きやすく、切込み量によってはカッターの寿命が著しく短くなる場合があります。

普段のお手入れ

- カッターを交換する際は、ミーリングホルダの把握部およびカッターシャンク部の汚れを取り去り、清潔を保ってください。

はじめに

製品概要

「XEBEC裏バリカッター」および「XEBEC裏バリカッター用パス」は、穴あけ加工によって生じる交差エッジ部のバリを除去するための専用カッターと専用パスです。

XEBEC裏バリカッター用パス使用時のお願い
ご購入の際に「XEBEC裏バリカッター以外で
使用しない」、「生成されたパスを他社に
譲渡または配布しない」の使用条件にご同
意頂いた方に限り、XEBEC裏バリカッター用
パスをご利用いただけます。

使用条件を必ずお守りください。

特長

XEBEC裏バリカッター

- 超微粒子超合金を採用
切れ味が良く長寿命です。
- 耐熱性の高いAlTiCrNコーティングを採用
アルミなど非鉄金属をはじめ、チタン
やインコネルなどの難削材でも使用で
きます。
- バリ取りに最適な刃形状
ねじれ刃を採用することで、切れ味が
良くなり、2次バリの発生を抑えます。
- 長い首下長
レギュラータイプでは首下長が球径の
5倍、ストレートタイプは15倍と長く、
深穴の裏バリ取りにも対応が可能です。

製品内容

本製品は、下記の部材で構成されています。
ご購入の際は、製品内容をご確認ください。

- XEBEC裏バリカッター 
- XEBEC裏バリカッター用パス
(電子データで納品。本書では
「XEBEC裏バリパス」と記載。)
- XEBECパスNo.連絡シート

XEBEC裏バリパス

- バリ取りに最適な加工軌跡を生成
3次元自由曲線エッジ部に対し最適な切
込みで加工するため、バリ取りによる2
次バリ発生を抑制します。指定した加工
幅に合った切込み量が演算され、均一な
加工形状が得られます。
- 同心交差穴・偏心交差穴・平面交差穴な
ど様々な交差穴のバリ取りが可能
直交交差穴 (例：4ページ、図2) では、これ
まで対応の難しかった赤線部交差穴のバリ取り
可能なパスを生成します。
- カッターの長寿命化によるランニングコ
スト低減
最適な加工軌跡で加工量を少なくし、発
熱による摩耗を低減します。被削材に接
触するポイントを変化させながら加工し、
カッターの長寿命化を実現します。
- 一筆書き (輪郭加工) 動作で短時間の加
工が可能
ばね式のバリ取り工具の1/5~1/10の加
工時間でバリ取りを行えます。
- 1方向からのアプローチで複数箇所の
バリ取りが可能
首下長さが長いいため、1本のカッターで1方
向からのアプローチで複数箇所のバリ取
りができるパスを生成します。

はじめに（続き）

対応する工作機械

XZY軸用のXEBEC裏バリパスで加工される場合は、XZY軸の3軸同時制御ができるミーリング機能付きNC旋盤、XZC軸用のXEBEC裏バリパスで加工される場合は、XZC軸の3軸同時制御ができ、かつ極座標補間機能が指令できるミーリング機能付きNC旋盤をご使用ください。

XEBEC裏バリパスが対応する軸構成

図1に示すとおり、カッターをXZY軸はX-方向、XZC軸はZ-方向に挿入する軸構成であることが必要です。

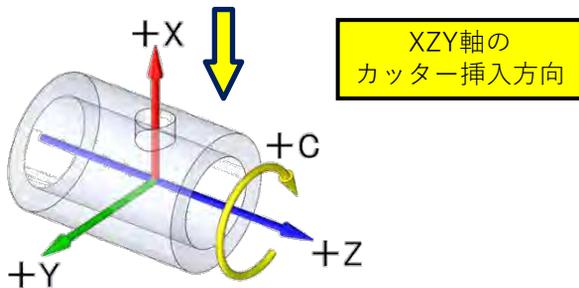


図1-1

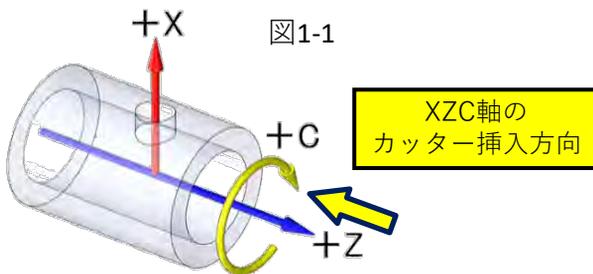


図1-2

バリ取り対象箇所

図2に示す赤線図は、バリ取りを行う対象箇所例です。

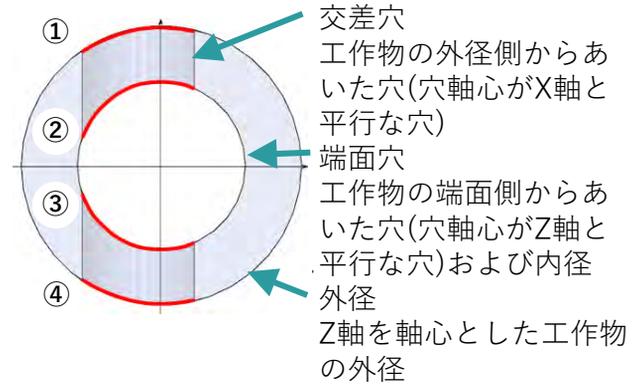


図2

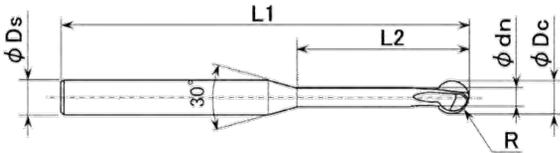
【お願い】

穴の組合せによって、パスが生成できない可能性があります。制約条件、注意点については、ご注文時の「XEBECパスNo.連絡シート」をご確認ください。

製品仕様

XEBEC裏バリカッターの仕様

[ショート/レギュラータイプ]



[ストレートタイプ]

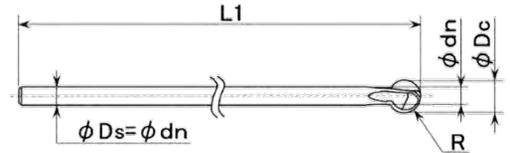


図3

AlTiCrNコーティング

鋼P

ステンレスM

鋳鉄K

耐熱合金S

非鉄金属N

商品コード	カッター半径 R (mm)	カッター径 φDc (mm)	首部直径 φdn (mm)	首下長 L2 (mm)	全長 L1 (mm)	シャンク径 φDs (mm)	刃数 (枚)
ショート	XC-08-AS-3F	0.4	0.8	0.48	3	60	3
	XC-13-AS-3F	0.65	1.3	0.78	5	60	3
	XC-18-AS-3F	0.9	1.8	1.1	6	60	3
	XC-23-AS-3F	1.15	2.3	1.4	7.5	70	3
	XC-28-AS-3F	1.4	2.8	1.7	9	70	4
	XC-33-AS-3F	1.65	3.3	2.0	10.5	70	4
	XC-38-AS-3F	1.9	3.8	2.4	12	70	4
	XC-48-AS-3F	2.4	4.8	3.0	15	70	6
	XC-58-AS-3F	2.9	5.8	3.5	18	70	6
	XC-78-AS-3F	3.9	7.8	4.7	24	100	8
	XC-98-AS-3F	4.9	9.8	5.9	30	120	10
レギュラー	XC-08-A	0.4	0.8	0.48	5	60	3
	XC-13-A	0.65	1.3	0.78	8	60	3
	XC-18-A	0.9	1.8	1.1	10	60	3
	XC-23-A	1.15	2.3	1.4	12.5	70	3
	XC-28-A	1.4	2.8	1.7	15	70	4
	XC-33-A	1.65	3.3	2.0	17.5	70	4
	XC-38-A	1.9	3.8	2.4	20	70	4
	XC-48-A	2.4	4.8	3.0	25	70	6
	XC-58-A	2.9	5.8	3.5	30	70	6
	XC-78-A	3.9	7.8	4.7	40	100	8
	XC-98-A	4.9	9.8	5.9	50	120	10
ストレート	XC-18-B	0.9	1.8	1.1	-	50	1.1
	XC-23-B	1.15	2.3	1.4	-	60	1.4
	XC-28-B	1.4	2.8	1.7	-	70	1.7
	XC-33-B	1.65	3.3	2.0	-	80	2.0
	XC-38-B	1.9	3.8	2.4	-	85	2.4
	XC-48-B	2.4	4.8	3.0	-	105	3.0
	XC-58-B	2.9	5.8	3.5	-	120	3.5
	XC-78-B	3.9	7.8	4.7	-	150	4.7
	XC-98-B	4.9	9.8	5.9	-	180	5.9

製品仕様

XEBEC裏バリカッターの仕様

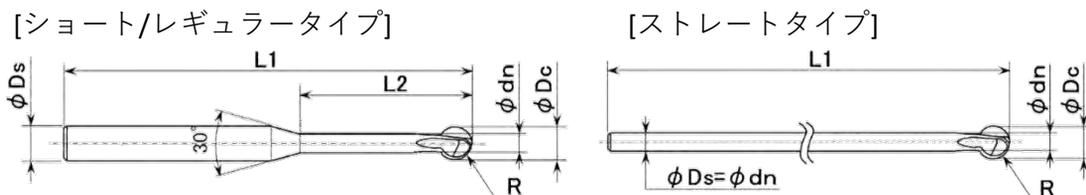


図3

ノンコーティング

非鉄金属N

樹脂O

商品コード	カッター半径 R (mm)	カッター径 φDc (mm)	首部直径 φdn (mm)	首下長 L2 (mm)	全長 L1 (mm)	シャンク径 φDs (mm)	刃数 (枚)
XC-08-A-N	0.4	0.8	0.48	5	60	3	2
XC-13-A-N	0.65	1.3	0.78	8	60	3	2
XC-18-A-N	0.9	1.8	1.1	10	60	3	2
XC-23-A-N	1.15	2.3	1.4	12.5	70	3	2
XC-28-A-N	1.4	2.8	1.7	15	70	4	2
XC-33-A-N	1.65	3.3	2.0	17.5	70	4	2
XC-38-A-N	1.9	3.8	2.4	20	70	4	2
XC-48-A-N	2.4	4.8	3.0	25	70	6	2
XC-58-A-N	2.9	5.8	3.5	30	70	6	2
XC-78-A-N	3.9	7.8	4.7	40	100	8	3
XC-98-A-N	4.9	9.8	5.9	50	120	10	3

レギュラー

XEBEC裏バリカッターのセッティングにおける注意

1. 誤ったサイズのカッターで加工すると、ツールと被削材、ジグ、チャックの干渉を考慮しないと、製品、治具、機械が破損する恐れがありますので、使用前に必ず寸法を確認してください。
2. カッターをミーリングホルダに取り付ける際は、加工箇所に対する適切な突出し量を設定してください。
3. 使用中にカッターが動かないようにミーリングホルダにしっかりと固定してください。
4. ミーリングホルダへ取付けた後、カッターの振れが0.01mm以下となっていることを確認してください。
5. 点群データはカッターの軸中心かつ先端で算出していますので、工具長補正はカッターの軸中心かつ先端で設定してください。（11ページ「工具長補正の設定位置」参照）
6. カッターの首部が干渉し折損する恐れがありますので、カッター挿入と外径と交差穴の位置および穴径の累積誤差は極力小さくし、位置決めにご注意ください。

製品仕様（続き）

XEBEC裏バリカッターの基準加工条件

AlTiCrNコーティング

鋼P ステンレスM 鋳鉄K 耐熱合金S

非鉄金属N

商品コード	カッター径 ΦDc (mm)	突出し量 (mm)	回転速度 n (min ⁻¹)	送り速度 Vf (mm/min)	回転速度 n (min ⁻¹)	送り速度 Vf (mm/min)	
ショート	XC-08-AS-3F	0.8	3Dc	20000	1080	20000	1170
	XC-13-AS-3F	1.3	3Dc	20000	1080	20000	1170
	XC-18-AS-3F	1.8	3Dc	20000	1080	20000	1170
	XC-23-AS-3F	2.3	3Dc	15000	1350	18000	1710
	XC-28-AS-3F	2.8	3Dc	12500	1800	15000	2520
	XC-33-AS-3F	3.3	3Dc	10600	1890	12700	2250
	XC-38-AS-3F	3.8	3Dc	9200	2160	11000	2880
	XC-48-AS-3F	4.8	3Dc	7200	1980	8500	2880
	XC-58-AS-3F	5.8	3Dc	6000	1620	7000	2160
	XC-78-AS-3F	7.8	3Dc	4500	1620	5400	1920
	XC-98-AS-3F	9.8	3Dc	3600	1320	4300	1560
レギュラー	XC-08-A	0.8	5Dc	20000	600	20000	650
	XC-13-A	1.3	5Dc	20000	600	20000	650
	XC-18-A	1.8	5Dc	20000	600	20000	650
	XC-23-A	2.3	5Dc	15000	750	18000	950
	XC-28-A	2.8	5Dc	12500	1000	15000	1400
	XC-33-A	3.3	5Dc	10600	1050	12700	1250
	XC-38-A	3.8	5Dc	9200	1200	11000	1600
	XC-48-A	4.8	5Dc	7200	1100	8500	1600
	XC-58-A	5.8	5Dc	6000	900	7000	1200
	XC-78-A	7.8	5Dc	4500	1350	5400	1600
	XC-98-A	9.8	5Dc	3600	1100	4300	1300

1. 回転速度と送り速度は、初めて加工を行う際の目安です。
2. 加工状態の改善は、回転速度・送り速度の調整・または、加工幅の異なるパスへの変更などで行ってください。
3. 振動や異音が発生する場合、または回転速度・送り速度が基準加工条件表に満たない場合は回転速度・送り速度を同じ比率で下げてください。
4. 交差穴のタイプにより、設定条件に注意が必要な場合がありますので、「加工エッジのバリエーション」（15ページ）で、使用する交差エッジ（タイプ）のスタートポイントの項をご参照ください。
5. 工作機械の先行制御互換のような機能を使うことで、加工形状誤差を小さくすることができます。

POINT 加工条件の設定

交差エッジの状態によっては、2次バリ発生懸念があります。極力工具の突出しを短く、送り速度を基準条件の約50%に設定し、小さい加工幅からお試ください。

製品仕様（続き）

XEBEC裏バリカッターの基準加工条件

AlTiCrNコーティング

鋼P ステンレスM 鋳鉄K 耐熱合金S 非鉄金属N

商品コード	カッター径 ΦDc(mm)	突出し量 (mm)	回転速度 n (min ⁻¹)	送り速度 Vf (mm/min)	回転速度 n (min ⁻¹)	送り速度 Vf (mm/min)
XC-18-B	1.8	6Dc	9700	480	9700	480
		10Dc	4400	220	4400	220
		15Dc	2200	110	2200	110
XC-23-B	2.3	6Dc	7900	480	7900	480
		10Dc	3500	220	3500	220
		15Dc	2200	110	2200	110
XC-28-B	2.8	6Dc	6200	620	6200	620
		10Dc	2800	220	2800	220
		15Dc	2200	110	2200	110
XC-33-B	3.3	6Dc	5400	460	5400	460
		10Dc	2400	190	2400	190
		15Dc	1900	95	1900	95
XC-38-B	3.8	6Dc	4600	460	4600	460
		10Dc	2000	160	2000	160
		15Dc	1600	80	1600	80
XC-48-B	4.8	6Dc	3600	360	3600	360
		10Dc	1600	120	1600	120
		15Dc	1300	60	1300	60
XC-58-B	5.8	6Dc	3000	300	3000	300
		10Dc	1300	100	1300	100
		15Dc	1000	50	1000	50
XC-78-B	7.8	6Dc	1600	240	1600	240
		10Dc	650	70	650	70
		15Dc	200	10	200	10
XC-98-B	9.8	6Dc	1300	200	1300	200
		10Dc	500	50	500	50
		15Dc	200	10	200	10

ストリート

1. 回転速度と送り速度は、初めて加工を行う際の目安です。
2. 加工状態の改善は、回転速度・送り速度の調整・または、加工幅の異なるパスへの変更などで行ってください。
3. 振動や異音が発生する場合、または回転速度・送り速度が基準加工条件表に満たない場合は回転速度・送り速度を同じ比率で下げてください。
4. 交差穴のタイプにより、設定条件に注意が必要な場合がありますので、「加工エッジのバリエーション」（15ページ）で、使用する交差エッジ（タイプ）のスタートポイントの項をご参照ください。
5. 工作機械の先行制御互換のような機能を使うことで、加工形状誤差を小さくすることができます。

POINT 加工条件の設定

交差エッジの状態によっては、2次バリ発生懸念があります。極力工具の突出しを短く、送り速度を基準条件の約50%に設定し、小さい加工幅からお試してください。

製品仕様（続き）

XEBEC裏バリカッターの基準加工条件

ノンコーティング

商品コード	カッター径 ΦDc (mm)	突出し量 (mm)	非鉄金属N	樹脂O	
			回転速度 n (min ⁻¹)	送り速度 Vf (mm/min)	
レギュラー	XC-08-A-N	0.8	5Dc	20000	650
	XC-13-A-N	1.3	5Dc	20000	650
	XC-18-A-N	1.8	5Dc	20000	650
	XC-23-A-N	2.3	5Dc	18000	950
	XC-28-A-N	2.8	5Dc	15000	1400
	XC-33-A-N	3.3	5Dc	12700	1250
	XC-38-A-N	3.8	5Dc	11000	1600
	XC-48-A-N	4.8	5Dc	8500	1600
	XC-58-A-N	5.8	5Dc	7000	1200
	XC-78-A-N	7.8	5Dc	5400	1600
	XC-98-A-N	9.8	5Dc	4300	1300

1. 回転速度と送り速度は、初めて加工を行う際の目安です。
2. 加工状態の改善は、回転速度・送り速度の調整・または、加工幅の異なるパスへの変更などで行ってください。
3. 振動や異音が発生する場合、または回転速度・送り速度が基準加工条件表に満たない場合は回転速度・送り速度を同じ比率で下げてください。
4. 交差穴のタイプにより、設定条件に注意が必要な場合がありますので、「加工エッジのバリエーション」（15ページ）で、使用する交差エッジ（タイプ）のスタートポイントの項をご参照ください。
5. 工作機械の先行制御互換のような機能を使うことで、加工形状誤差を小さくすることができます。

POINT 加工条件の設定

交差エッジの状態によっては、2次バリ発生懸念があります。極力工具の突出しを短く、送り速度を基準条件の約50%に設定し、小さい加工幅からお試してください。

製品仕様（続き）

フォルダと点群データの構成

XEBEC裏バリパスは図4のように格納され、フォルダ階層ごとに収録データが分かれています。

- 第一階層
 - 加工エッジ箇所ごとのフォルダ
- 第二階層
 - インクレメンタル動作指令用データ (INC)
 - ダウンカット加工 (Down Cut)
 - アップカット加工 (Up Cut)
- 第三階層
 - 加工幅(Edge Break Amount) 5種データ
□□_加工幅寸法_□□
- 点群データ

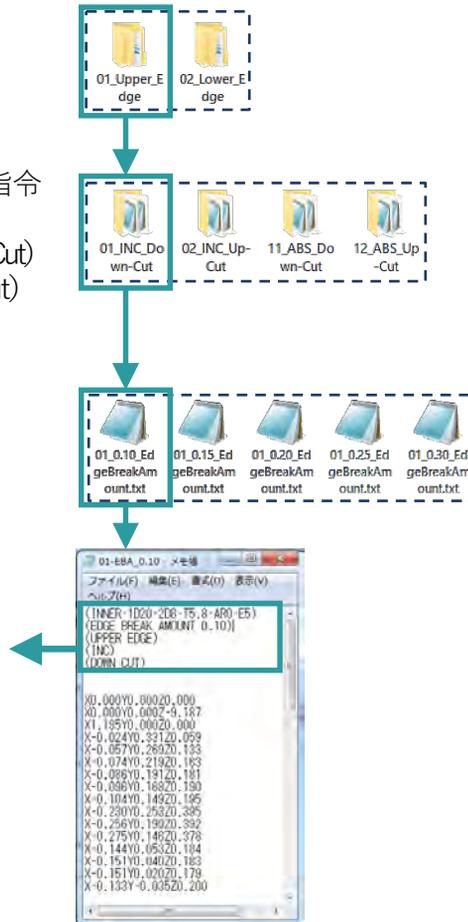


図4

冒頭にデータの情報を表示バリ取り対象の穴の情報やパス情報を () でコメントを挿入して提供致します。(下記参照)
使用するXEBEC裏バリパスの点群データが使用目的に合っているかをご確認ください。

データ例

例えば、内径エッジの場合は、全20種 (2種×2種×1種×5種) のデータがあります。

- 第一階層 (2種)
上側エッジor下側エッジ
- 第二階層 (2種×1種)
アップカットand
ダウンカットデータ
- 第三階層 (5種)
個々に加工幅用データ5種

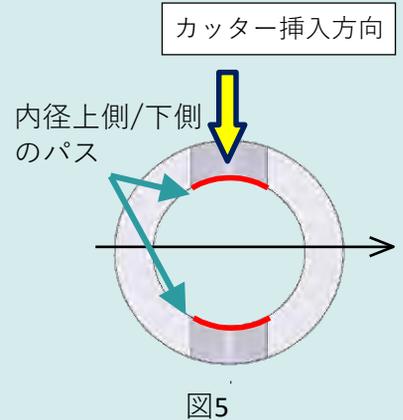


図5

【お知らせ】
XZC軸のXEBEC裏バリパスの場合は、外径、内径ともに上エッジのみとなり10種のデータ提供となります。

コメント例

XZY軸パス用の 同心・偏心交差穴の場合

```
(INNER-1D20-2D10-T5.8-
E5);
(EDGE BREAK AMOUNT
0.10);
(DIAMETR);
(UPPER EDGE);
(INC);
(DOWN CUT);
```

XZC軸パス用の 直交交差穴の場合

```
(INNER-1D20-2D10-T5.8-
E5);
(EDGE BREAK AMOUNT
0.10);
(DIAMETR);
(UPPER EDGE);
(INC);
(DOWN CUT);
```

解説

INNER	: 内径エッジ加工 [OUTER : 外径エッジ加工]
1D20	: 端面穴または外径 φ20
2D10	: 交差穴径 φ10
T5.8	: カッター径 φ5.8
E5	: 偏心量 端面穴または外径の軸に対し交差穴が5mm偏心
EDGE BREAK AMOUNT:	加工幅
DIAMETER	: 直径指令 [RADIUS : 半径指令]
UPPER EDGE	: 上側エッジ [LOWER : 下側エッジ]
INC	: インクレメンタルデータ
DOWN CUT	: ダウンカット加工 [UP CUT : アップカット加工]

【お知らせ】
XZY、XZC軸パスで、他のバリエーションについてもこれらのコメントに準じます。

製品仕様（続き）

工具形状補正の設定位置

XEBEC裏バリパスの点群データは、工具の軸中心かつ先端で算出しています。XEBEC裏バリカッターの工具形状補正は、図6の「OK」側に示すように工具の軸中心かつ先端で設定してください。



パスの点群データは工具の中心かつ先端で使用する
 カッター先端でない工具形状補正でパスを使用すると、カッター折損や機械事故の原因となり、危険です。

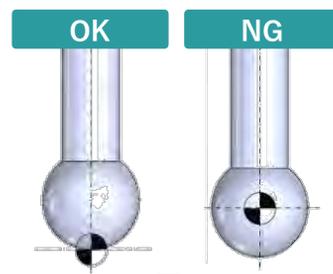


図6

累積誤差

XEBEC裏バリパスで提供される5種の加工幅（図7:カッターでバリ取りを行った後の面の幅）は、前加工の累積誤差を考慮して選択する必要があります。工作物の穴径や穴位置などの加工精度に合った加工幅のパスをご使用ください。

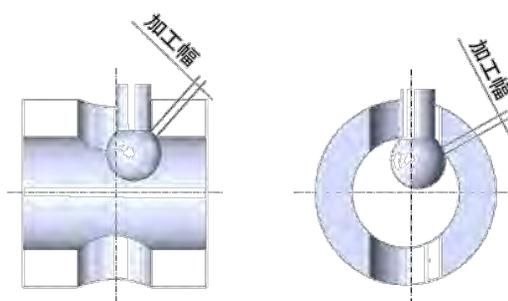


図7

- 穴位置の加工誤差や穴径過大などが原因でカッターがエッジに当たらない場合は、加工幅を大きく設定したパスでご確認ください。
- 加工した穴の実寸法（直径）が小さいことが原因で加工幅が過大になった場合は、加工幅を小さく設定したパスでご確認ください。

商品コード	カッター径 φDc (mm)	加工幅 / Edge Break Amount (mm)					許容累積誤差 (mm)
		①	②	③	④	⑤	
XC-08-A	0.8	0.02	0.04	0.06	0.08	0.10	0.03
XC-13-A	1.3	0.04	0.06	0.08	0.10	0.12	0.05
XC-18-A、XC-18-B	1.8	0.07	0.09	0.11	0.13	0.15	0.08
XC-23-A、XC-23-B	2.3	0.07	0.09	0.11	0.13	0.15	0.09
XC-28-A、XC-28-B	2.8	0.08	0.11	0.14	0.17	0.20	0.10
XC-33-A、XC-33-B	3.3	0.08	0.11	0.14	0.17	0.20	0.11
XC-38-A、XC-38-B	3.8	0.09	0.13	0.17	0.21	0.25	0.12
XC-48-A、XC-48-B	4.8	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.15
XC-58-A、XC-58-B	5.8	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.18
XC-78-A、XC-78-B	7.8	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.24
XC-98-A、XC-98-B	9.8	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.34

製品仕様（続き）

スタートポイントについて

XEBEC裏バリパスの点群データに従いカッターを正常に動作させる加工開始位置をスタートポイントと呼びます。製品を加工するメインプログラムで、XEBEC裏バリカッターの軸中心および先端をあらかじめスタートポイントに位置決めし、その直後にXEBEC裏バリパスを指令します。プログラム指令時にご使用される機械の指令方式（直径指令か半径指令）に合った指令値としてください。

XZY軸用 外径エッジ加工のスタートポイントの一例を下記に示します。

（図8：同心の例 図9：偏心の例）

その他の加工エッジでのスタートポイントについては12ページ以降をご参照ください。

POINT

Y・Z軸は交差穴の中心座標をスタートポイントとします。

X軸は図8～9で示す位置をスタートポイントとします。

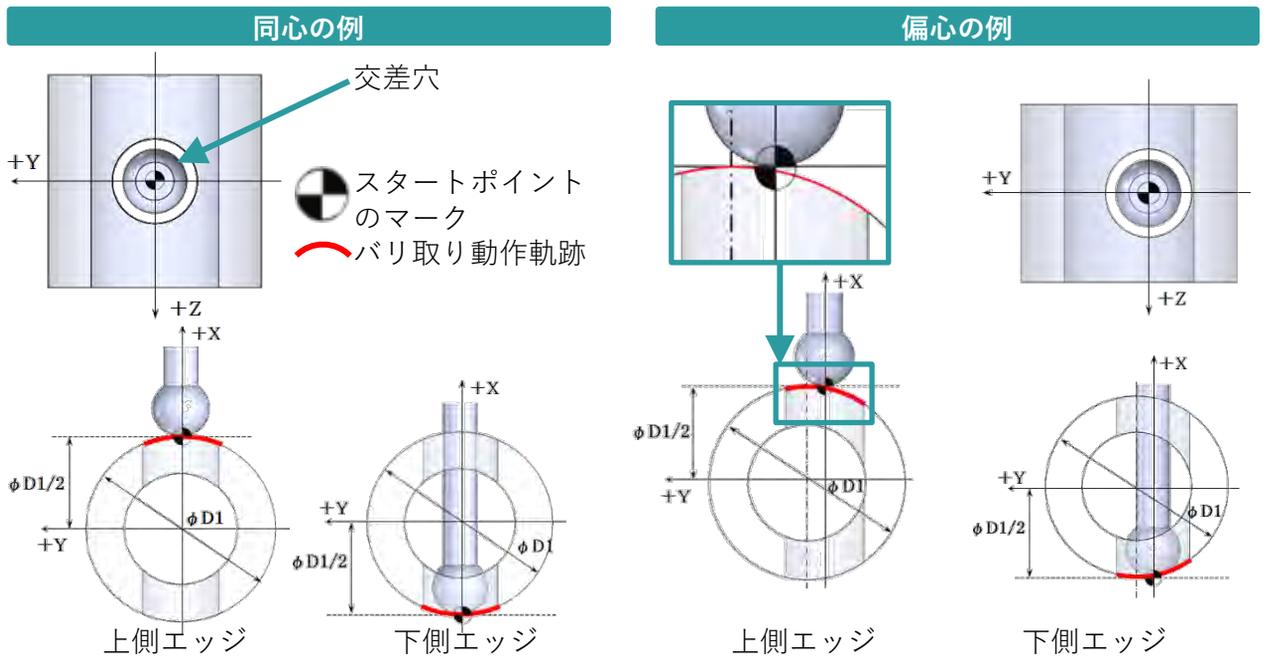


図8

図9

プログラムの機械への導入方法 (XZY軸用パスの場合)

加工プログラムへXEBEC裏バリパスを組み込む例です。

制御装置はMELDAS系に準拠しております。プログラム内のGコードなどは、お使いの数値制御加工機に合わせてください。

加工内容

- 素材形状
外径φ30×
内径φ20
- 前加工
素材の円筒軸と
同心で直交する
穴φ10のドリル
加工を行う。
- バリ取り箇所
穴φ10と内径
φ20が交差した
エッジ部分（上
下とも）のバリ
取りをXEBEC裏
バリカッター&
パスで行う。

製品図

加工原点G54

ドリル加工

上側バリ取り

上側バリ取りの
スタートポイント

下側バリ取り

下側バリ取りの
スタートポイント

図10

● プログラム概要

メインプログラム

```

O0001 (MAIN PROG) ;
G0G18 ; ...XZ平面選択
N1(10DRILL/T1H1) ; ...φ10ドリル加工工程
M05 ;
M69 ; ...主軸アンクランプ
G98M45 ; ...毎分送り指令およびC軸接続
G00G28H0.0 ; ...C軸第一原点復帰
G28V0.0 ; ...Y軸第一原点復帰
G00T0101 ; ...T01ドリル呼出しおよびNo.1工具補正指令
G54X40.0Z50.0C0.0 ; ...加工原点G54選択およびC0位相決め
G97S5000M13 ; ...ミーリング工具正回転
Z-15.0Y0.0M08 ; ...ZY軸を穴中心へ位置決め
M68 ; ...主軸クランプ
G83X-40.0R-2.0F500 ; ...側面スポットドリルサイクルG83
G80 ; ...ドリルサイクルキャンセル
G00X40.0Z50.0M69 ; ...主軸アンクランプ
G28U0.0W0.0M05 ; ...XZ軸第一原点復帰
M09 ;
M01 ;

N2 (5.8BURRS CUTTER/T0202) ; ...裏バリ取り工程
M05 ;
M69 ; ...主軸アンクランプ
G98M45 ; ...毎分送り指令およびC軸接続
G00G28H0.0 ; ...C軸第一原点復帰
G28V0.0 ; ...Y軸第一原点復帰
G00T0202 ; ...T02XEBEC裏バリカッター呼出しおよびNo.2工具補正指令
G54X40.0Z50.0C0.0 ; ...加工原点G54選択およびC0位相決め
G97S6000M13 ; ...ミーリング工具正回転
Z-15.0Y0.0M08 ; ...Z軸を上側バリ取りパスのスタートポイントへ位置決め
M68 ; ...主軸クランプ
G01X20.0F3000 ; ...X軸を上側バリ取りパスのスタートポイントへ位置決め
F1000 ; ...バリ取り加工の送り速度指定
M98P0002 ; ...サブプログラムO0002番の呼出し (XEBEC裏バリパス)
G01Z-15.0Y0.0F3000 ; ...Z軸を下側バリ取りパスのスタートポイントへ位置決め
X-20.0 ; ...X軸を下側バリ取りパスのスタートポイントへ位置決め
F1000 ; ...バリ取り加工の送り速度指定
M98P0003 ; ...サブプログラムO0003番の呼出し (XEBEC裏バリパス)
G00X40.0 ;
Z50.0M69 ; ...主軸アンクランプ
G28U0.0W0.0M05 ; ...XZ軸第一原点復帰
M09 ;
M01 ;
M30 ; ...加工終了
                    
```

上側バリ取り
サブプログラム

```

O0002 (UPPER EDGE SUB PROG) ;
U0.000V0.000W0.000 ;
U-11.293V0.000W0.000 ;
U0.000V2.564W0.000 ;
U0.017V-0.027W0.434 ;
U0.046V-0.077W0.409 ;

U-0.072V0.126W0.390 ;
U-0.048V0.080W0.419 ;
U-0.017V0.028W0.442 ;
U0.000V-2.564W0.000 ;
U11.293V0.000W0.000 ;
M99 ; ...メインプログラムへ戻る
                    
```

裏
バリ
パス
点
群
デ
ー
タ

下側バリ取り
サブプログラム

```

O0003 (LOWER EDGE SUB PROG) ;
U0.000V0.000W0.000 ;
U-0.307V0.000W0.000 ;
U0.000V2.564W0.000 ;
U-0.017V-0.027W0.434 ;
U-0.046V-0.077W0.409 ;

U0.072V0.126W0.390 ;
U0.048V0.080W0.419 ;
U0.017V0.028W0.442 ;
U0.000V-2.564W0.000 ;
U0.307V0.000W0.000 ;
M99 ; ...メインプログラムへ戻る
                    
```

裏
バリ
パス
点
群
デ
ー
タ

【お知らせ】

- プログラム指令時にご使用される機械の指令方式（直径指令か半径指令）に合った指令値としてください。
- XZC軸用パスの場合も組み込み方法は同様ですが、裏バリパスの指令前後に極座標補間の有効/無効指令を行ってください。

加工エッジ別 スタートポイントの例

加工エッジのバリエーション

使用する加工エッジ（タイプ）は、XEBECパスNo.連絡シートをご確認ください。

タイプ	名称	仕様	対象エッジ	使用する機械軸	補間機能	参照先
AY	直交交差穴 外径 (交差穴<外径)	同心・偏心	上下	XZY	—	15ページ
BY	直交交差穴 内径 (交差穴≦端面穴)	同心・偏心	上下	XZY	—	16ページ
CY	平面穴	—	裏表	XZY	—	17ページ
GY	端面穴軸平行・長穴 外径	同心・偏心	上	XZY	—	18ページ
HY	端面穴軸平行・長穴 内径	同心・偏心	上	XZY	—	18ページ
IY	端面穴軸垂直・長穴 外径	—	上	XZY	—	18ページ
JY	端面穴軸垂直・長穴 内径	同心・偏心	上	XZY	—	18ページ
KY	直交交差穴 内径 (交差穴>端面穴)	同心・偏心	前後	XZY	—	19ページ
LY	破れ交差穴 内径 (交差穴≦端面穴)	偏心	—	XZY	—	20ページ
MY	破れ交差穴 内径 (交差穴>端面穴)	偏心	—	XZY	—	20ページ
AC	直交交差穴 外径 (交差穴<外径)	同心・偏心	上	XZC	極座標補間	21ページ
BC	直交交差穴 内径 (交差穴≦端面穴)	同心・偏心	上	XZC	極座標補間	22ページ
CC	端面穴	—	表裏	XZC	極座標補間	23ページ
GC	端面穴軸平行・長穴 外径	—	上	XZC	極座標補間	24ページ
HC	端面穴軸平行・長穴 内径	同心・偏心	上	XZC	極座標補間	24ページ
KC	直交交差穴 内径 (交差穴>端面穴)	同心・偏心	上下	XZC	極座標補間	25ページ

【お知らせ】

極座標補間モードでの加工は、XZC軸の3軸を同期させて、ワークを輪郭形状に削り出す加工のことで、回転工具を回転させた後、G12.1 (G112) を指令して、極座標補間モードにします（このGコードは制御装置MELDAS準拠です）。

極座標補間モード中、主軸のゆっくりとした回転（C軸の回転）と工具のX軸、Z軸の送りを同期させることができます。

● タップ裏バリパス

タイプ	名称	仕様	対象エッジ	使用する機械軸	補間機能	参照先
PY	直交交差穴 タップ (交差穴≦端面穴)	同心・偏心	上	XZY	—	26ページ
QY	平面交差穴 タップ	—	裏	XZY	—	27ページ
QC	平面交差穴 タップ	—	裏	XZC	—	28ページ

加工エッジ別 スタートポイントの例（続き）

タイプAY XZY軸パス用の直交交差穴 外径 （交差穴 < 外径）

スタートポイントの一例を下記に示します。（図11：同心の例、図12：偏心の例）
スタートポイントのY・Z座標は交差穴の中心位置、X座標は図に示す位置です。

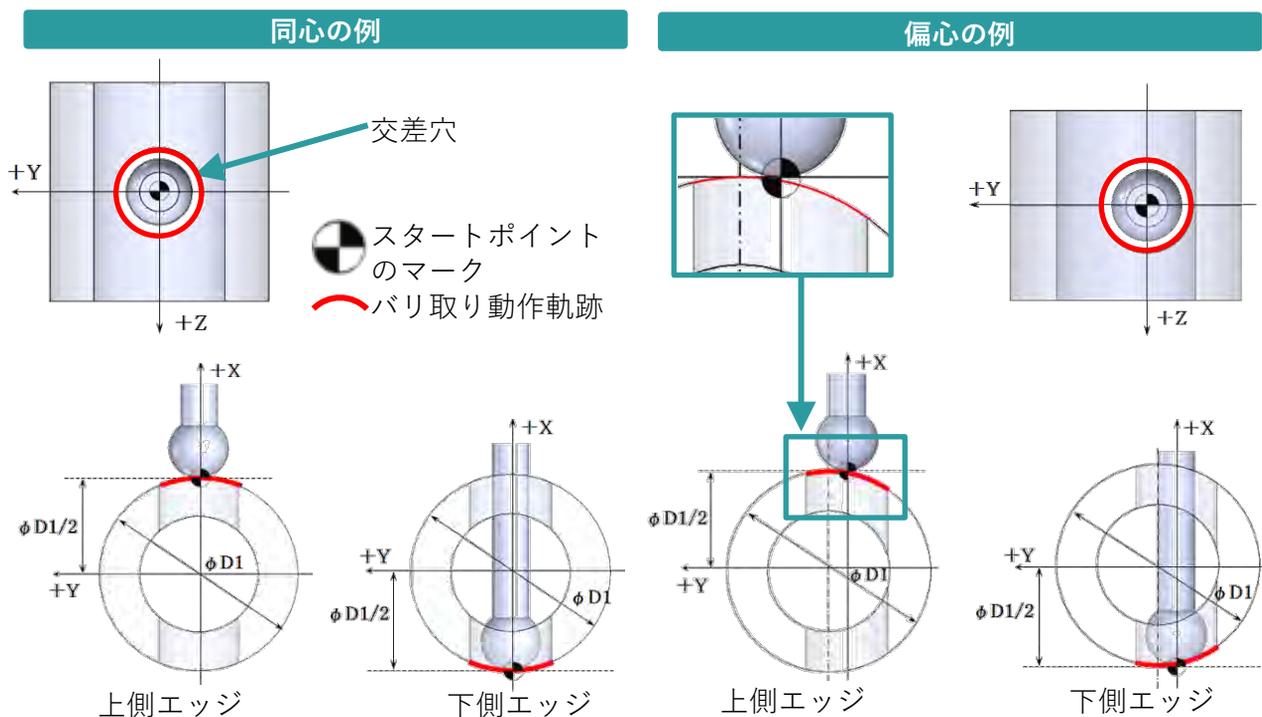


図11

図12

加工エッジ別 スタートポイントの例 (続き)

タイプBY XZY軸パス用の直交交差穴 内径 (交差穴 ≒ 端面穴)

スタートポイントの一例を下記に示します。(図13：同心の例、図14：偏心の例)
スタートポイントのY・Z座標は交差穴の中心位置、X座標は図に示す位置です。

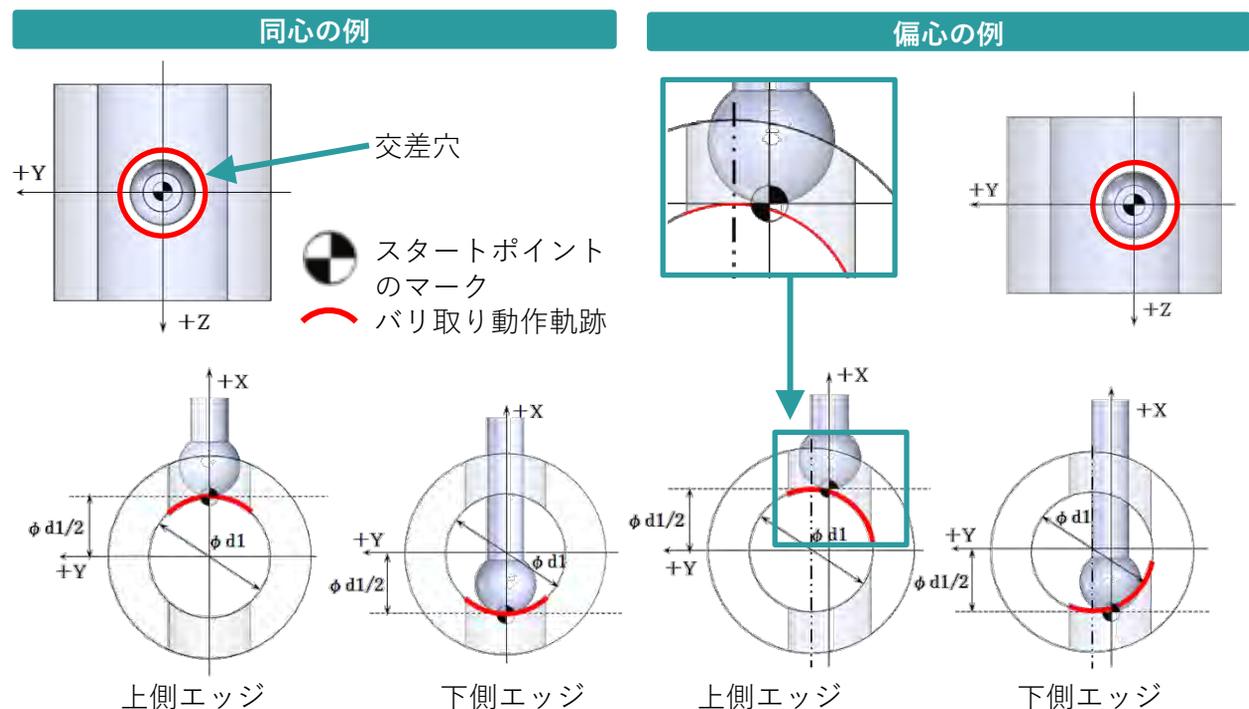


図13

図14

加工エッジ別 スタートポイントの例（続き）

タイプCY XZY軸パス用の平面穴

スタートポイントの一例を下記に示します。（図15：平面穴の例）

スタートポイントのY・Z座標は交差穴の中心位置、X座標は表裏のそれぞれ図に示す面上の位置です。

平面穴の例

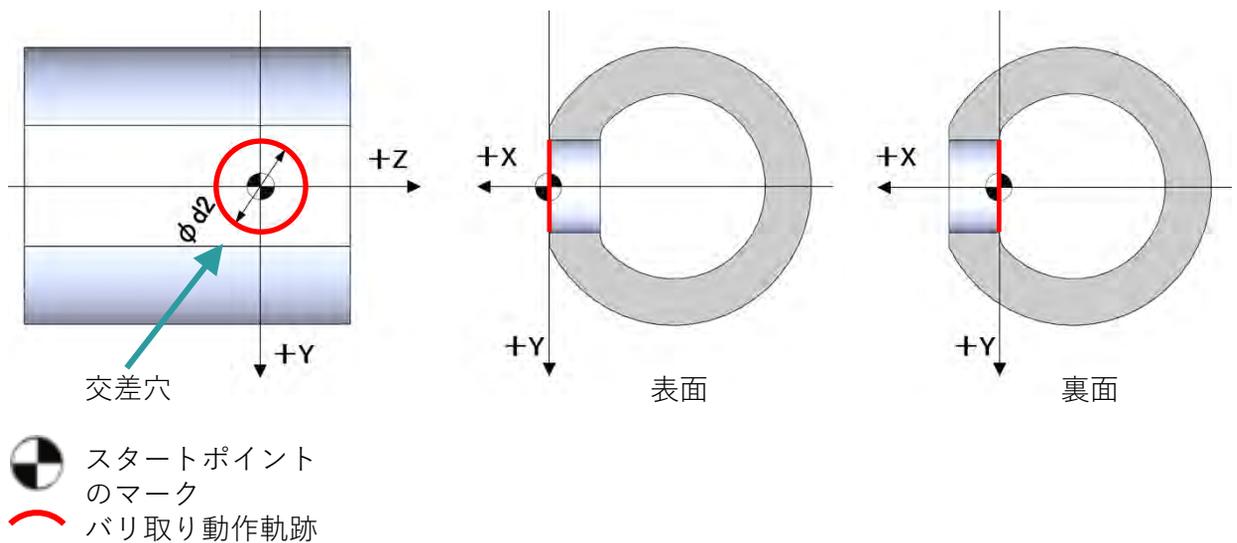


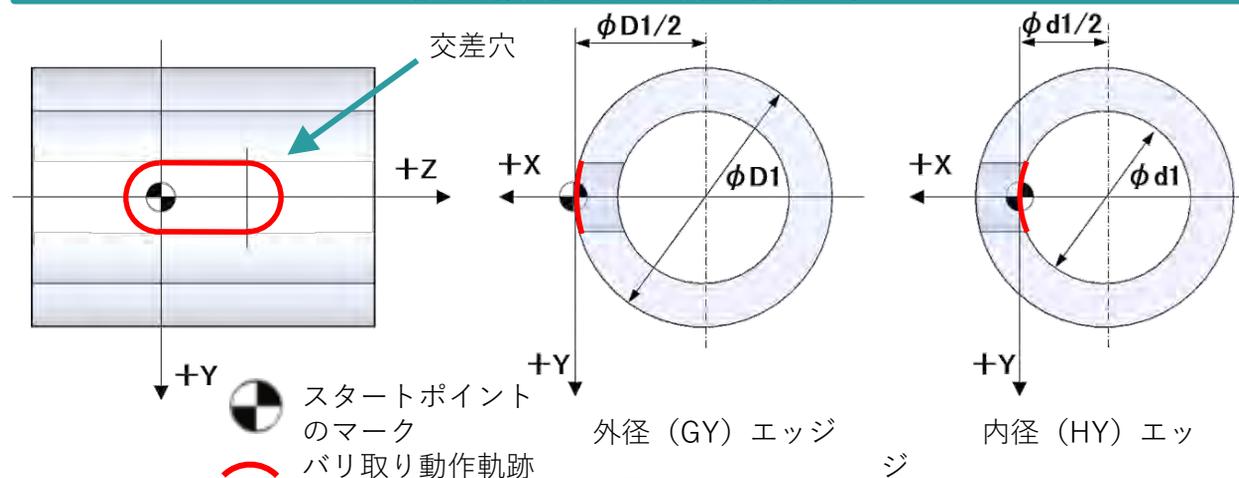
図15

加工エッジ別 スタートポイントの例 (続き)

タイプGY/HY XZY軸パス用の端面 穴軸平行・長穴 外径・内径

スタートポイントの一例を下記に示します。(図16: 端面穴軸平行・長穴 外径・内径の例)
スタートポイントの、Y・Z座標は長穴のZマイナス側のR中心位置、X座標はそれぞれ下図に示す位置です。

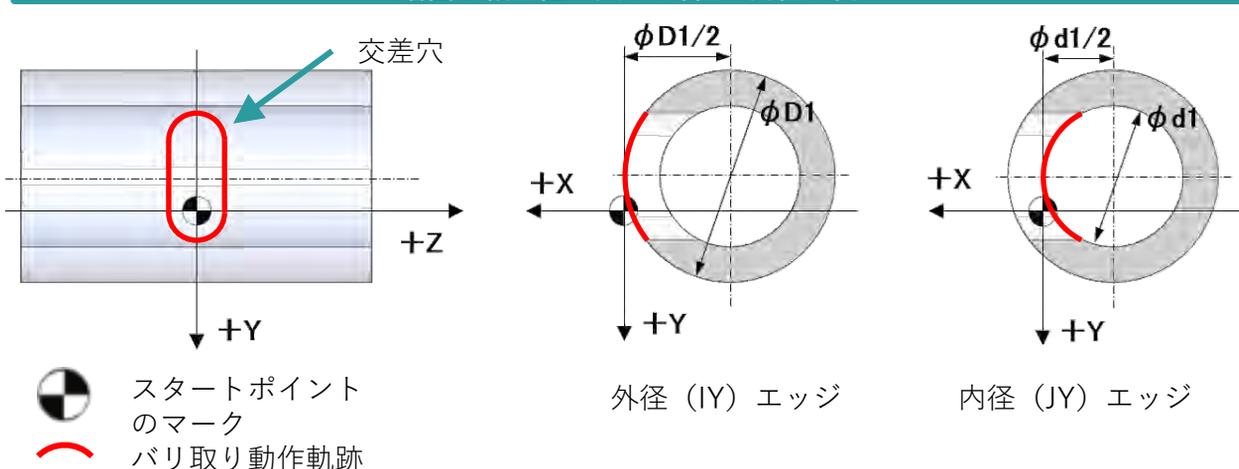
端面穴軸平行・長穴 外径・内径の例



タイプIY/JY XZY軸パス用の端面穴 軸垂直・長穴 外径・内径

スタートポイントの一例を下記に示します。(図17: 端面穴軸垂直・長穴 外径・内径の例)
スタートポイントの、Y・Z座標は長穴のYプラス側のR中心位置、X座標はそれぞれ下図に示す位置です。

端面穴軸垂直・長穴 外径・内径の例



加工エッジ別 スタートポイントの例（続き）

タイプKY XZY軸パス用の直交交差穴 内径 （交差穴 > 端面穴）

スタートポイントの一例を下記に示します。（図18：直交交差穴内径（交差穴 > 端面穴）の例）
スタートポイントの、Y・Z座標は交差穴の中心位置、X座標は下図に示す位置です。

直交交差穴内径（交差穴 > 端面穴）の例

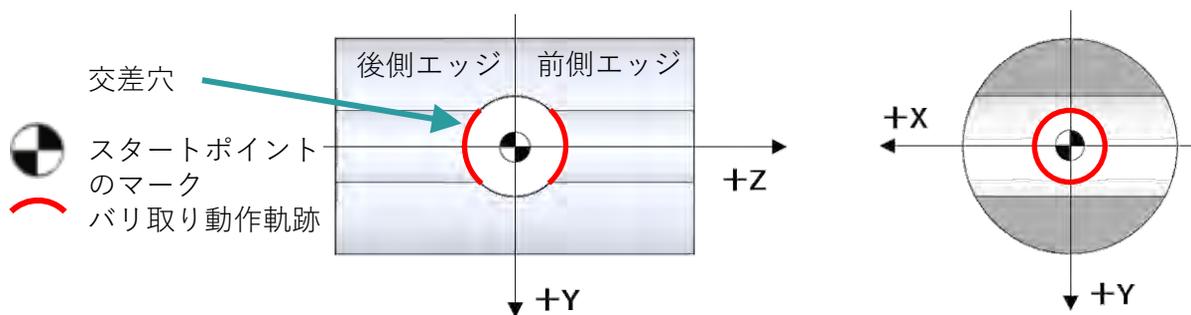


図18

加工エッジ別 スタートポイントの例（続き）

タイプLY XZY軸パス用の破れ交差穴 内径 （交差穴 \leq 端面穴）

スタートポイントの一例を下記に示します。（図19：破れ交差穴 内径（交差穴 \leq 端面穴）の例）
スタートポイントの、Y・Z座標は交差穴の中心位置、X座標は下図に示す位置です。

破れ交差穴 内径（交差穴 \leq 端面穴）の例

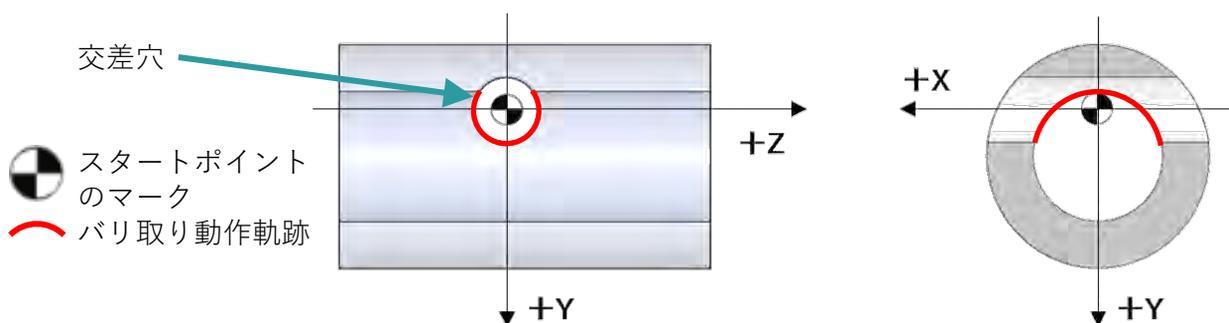


図19

タイプMY XZY軸パス用の破れ交差穴 内径 （交差穴 $>$ 端面穴）

スタートポイントの一例を下記に示します。（図20：破れ交差穴 内径（交差穴 $>$ 端面穴）の例）
スタートポイントの、Y・Z座標は交差穴の中心位置、X座標は下図に示す位置です。

破れ交差穴 内径（交差穴 $>$ 端面穴）の例

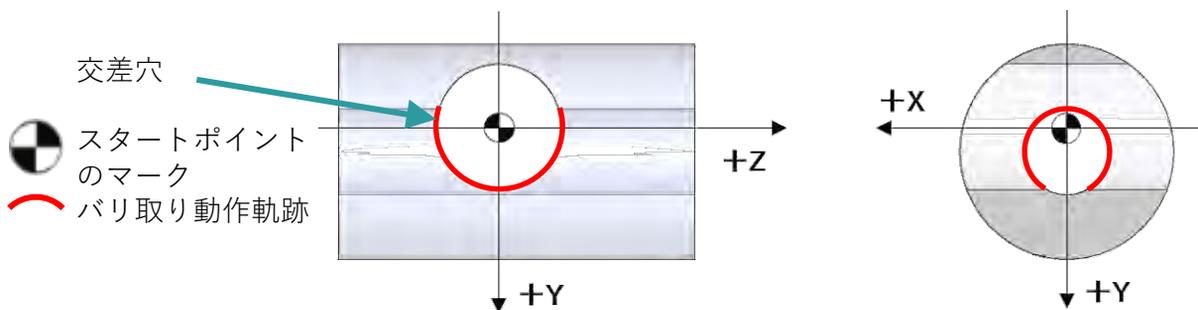


図20

加工エッジ別 スタートポイントの例（続き）

タイプAC XZC軸パス用の直交交差穴 外径 （交差穴 < 外径）

スタートポイントの一例を下記に示します。（図21：直交交差穴 外径（交差穴 < 外径）の例）
スタートポイントのX座標は、下図の示す位置、Z座標は交差穴の中心座標にカッター先端を合わせた位置です。

また、C軸はバリ取り対象の交差穴の軸中心がX軸と平行かつX+領域に位相決めしてください。
XZC軸用パスによる加工は、極座標補間モードを有効にしてください。

直交交差穴 外径（交差穴 < 外径）の例

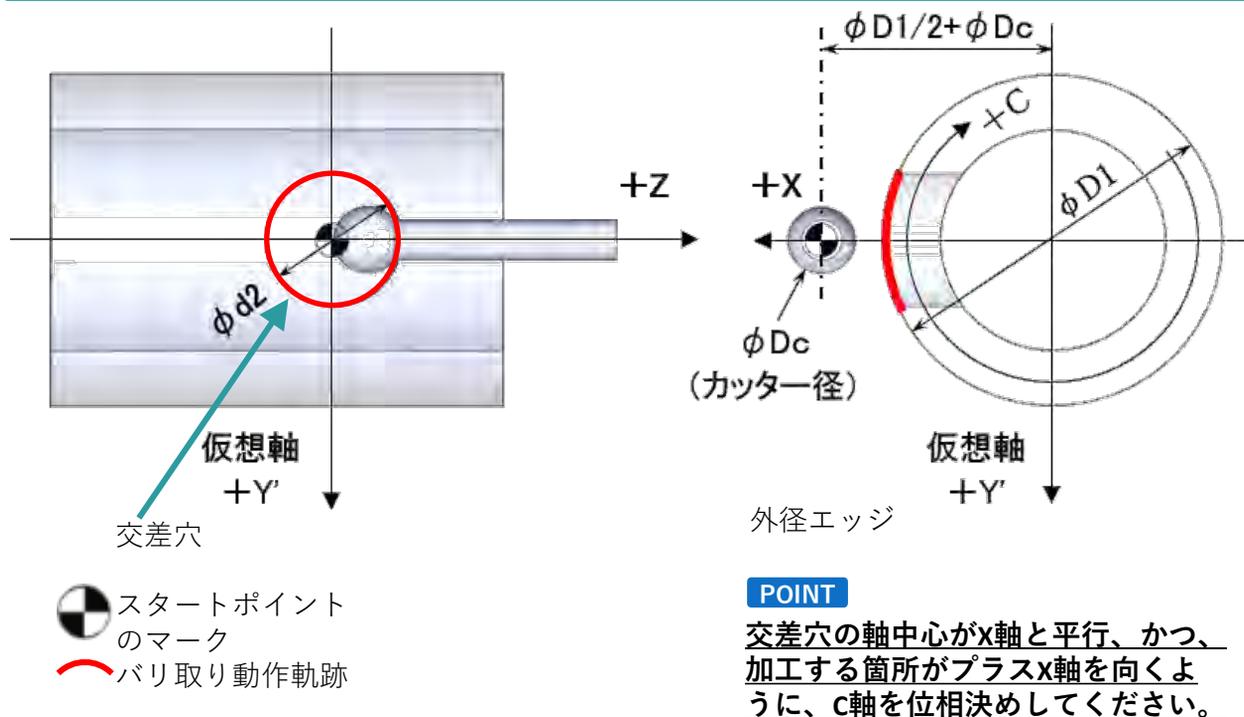


図21

加工エッジ別 スタートポイントの例（続き）

タイプBC XZC軸パス用の直交交差穴 内径 (交差穴 ≦ 端面穴)

スタートポイントの一例を下記に示します。（図22：直交交差穴 内径（交差穴 ≦ 端面穴）の例）

スタートポイントのX座標は、下図の示す位置、Z座標は交差穴の中心座標にカッター先端を合わせた位置です。また、C軸はバリ取り対象の交差穴の軸中心がX軸と平行かつX+領域に位相決めしてください。

XZC軸用パスによる加工は、極座標補間モードを有効にしてください。

直交交差穴 内径（交差穴 ≦ 端面穴）の例

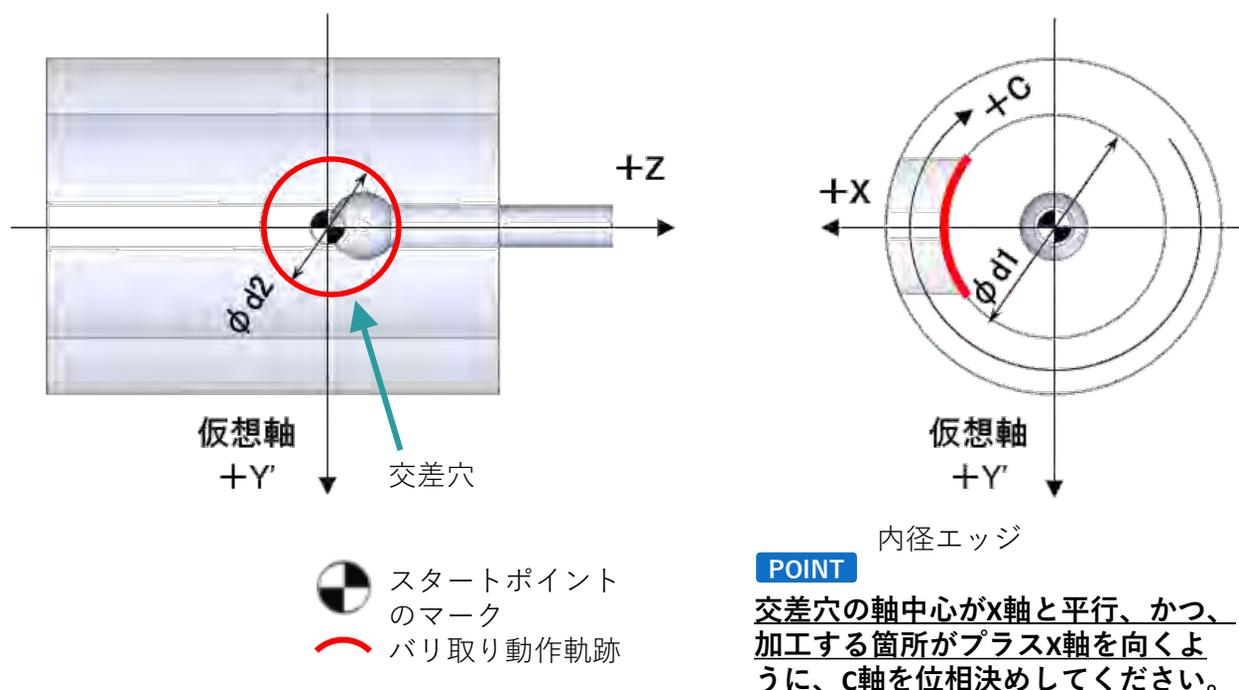


図22

加工エッジ別 スタートポイントの例（続き）

タイプCC XZC軸パス用の端面穴

スタートポイントの一例を下記に示します。（図23：端面穴の例）

スタートポイントのXC座標は、端面穴の中心位置、Z座標はバリ取りを行う対象の端面座標に
カッター先端を合わせた位置です。

端面穴の例

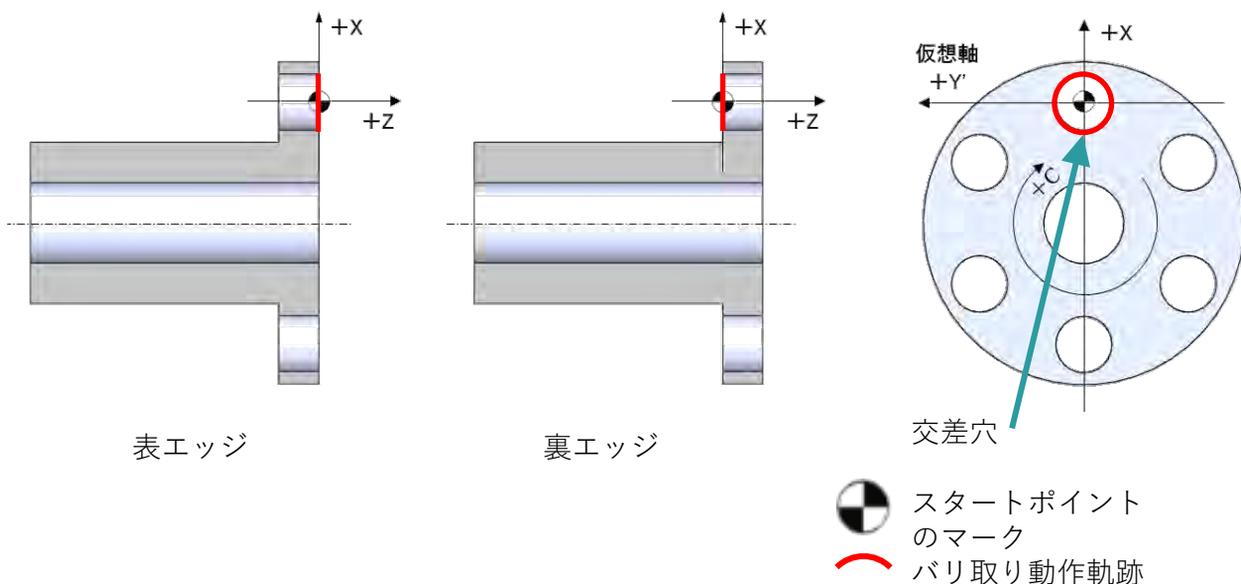


図23

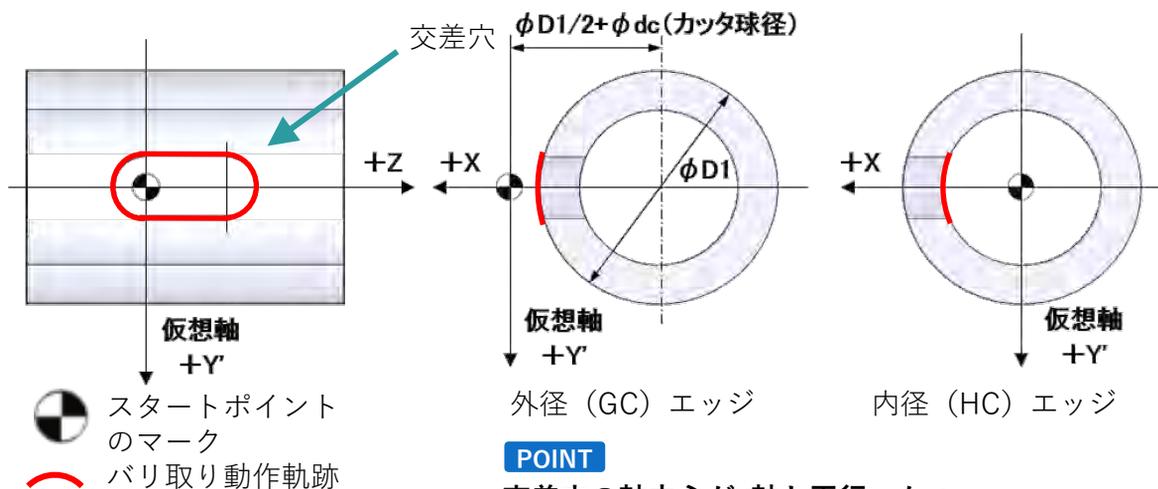
加工エッジ別 スタートポイントの例 (続き)

タイプGC/HC

XZC軸パス用の端面穴軸平行・長穴 外径・内径

スタートポイントの一例を下記に示します。(図24：端面穴軸平行・長穴 外径・内径の例)
スタートポイントのX座標は、下図の示す位置、Z座標は長穴のZ-側のR中心位置です。また、C軸はバリ取り対象の交差穴の軸中心がX軸と平行かつ、加工する箇所がX軸+領域に位相決めしてください。

端面穴軸平行・長穴 外径・内径の例



POINT

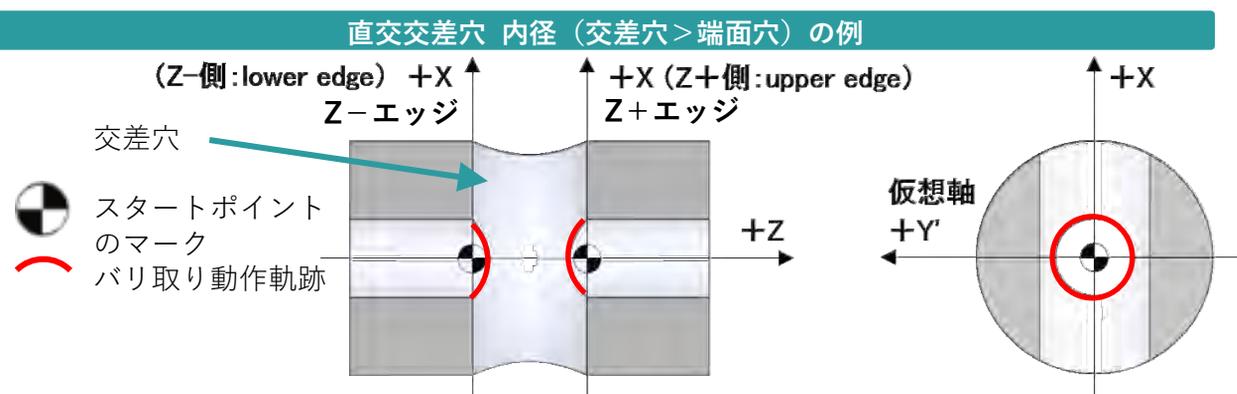
交差穴の軸中心がX軸と平行、かつ、加工する箇所がプラスX軸を向くように、C軸を位相決めしてください。

図24

加工エッジ別 スタートポイントの例（続き）

タイプKC XZC軸パス用の直交交差穴 内径 (交差穴 > 端面穴)

スタートポイントの一例を下記に示します。（図25：直交交差穴 内径（交差穴 > 端面穴）の例）
スタートポイントの、X座標は端面穴の中心位置、Z座標は下図に示す位置です。また、C軸は交差穴の軸中心がX軸と平行に位相決めしてください。



POINT

交差穴の軸中心がX軸と平行にC軸を
位相決めしてください。

図25

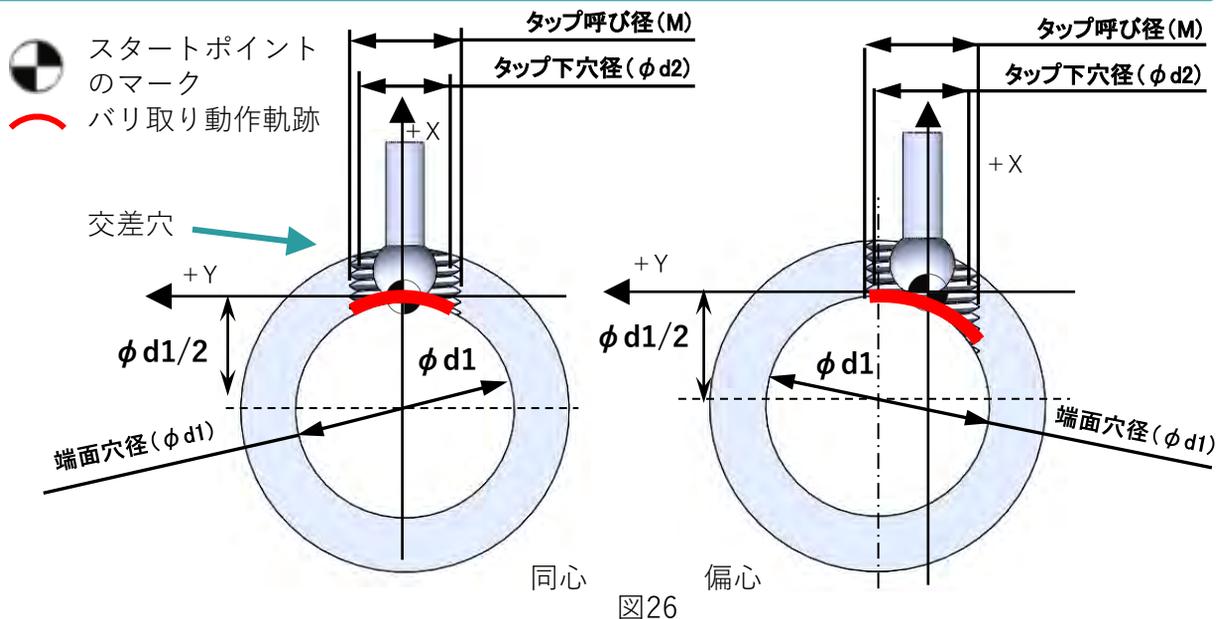
加工エッジ別 スタートポイントの例（続き）

タイプPY 直交交差穴 タップ (交差穴 ≦ 端面穴)

スタートポイントの一例を下記に示します。（図26：直交交差穴 タップ（交差穴 ≦ 端面穴）の例）

スタートポイントのY・Z座標は交差穴の中心位置、X座標は図に示す位置です。

直交交差穴 タップ（交差穴 ≦ 端面穴）の例



同梱されているプログラムの内容

- タップ前 面取加工用パス： Pre
 - 抜け側面とタップ下穴との交差エッジに大きめの面取を行います
 - 切削抵抗を緩和するため、切込みを3回に分けたパスとしています
- タップ後 面取り仕上げ加工用パス： Finish
 - タップ後に切込み量0.02mmの仕上げ加工を行います。
 - Preパスによる加工で2次バリが発生した際に使用します。



注意

転造タップを使用する場合は、Preパスのみを使用する
転造タップ加工にFinishパスを使用すると内径が小さくなるため、カッタの首部が盛り上がった内径に干渉し、折損するおそれがあります。転造タップ加工にはFinパスを使用しないでください。

パス組込の順序（基本順序）

- ① タップ下穴加工
- ② Preパスによるタップ前の面取り加工
- ③ タップ加工
- ④ Finishパスによるタップ後の面取り仕上げ加工

パス組込の順序（サイクルタイム短縮）

- ① タップ下穴加工
- ② Finishパスによる面取り加工
- ③ タップ加工

POINT

Preパスを省略してFinishパスのみで加工する場合、切込み時の送り速度を下げて、その後、通常の送り速度に変更して加工します。

加工エッジ別 スタートポイントの例（続き）

タイプQY 平面穴交差 タップ 裏エッジ

スタートポイントの一例を下記に示します。（図27：平面穴交差 タップ 裏エッジの例）
スタートポイントのY・Z座標は交差穴の中心位置、X座標は図に示す裏面の位置です。

平面穴交差 タップ 裏エッジの例



スタートポイントのマーク



バリ取り動作軌跡

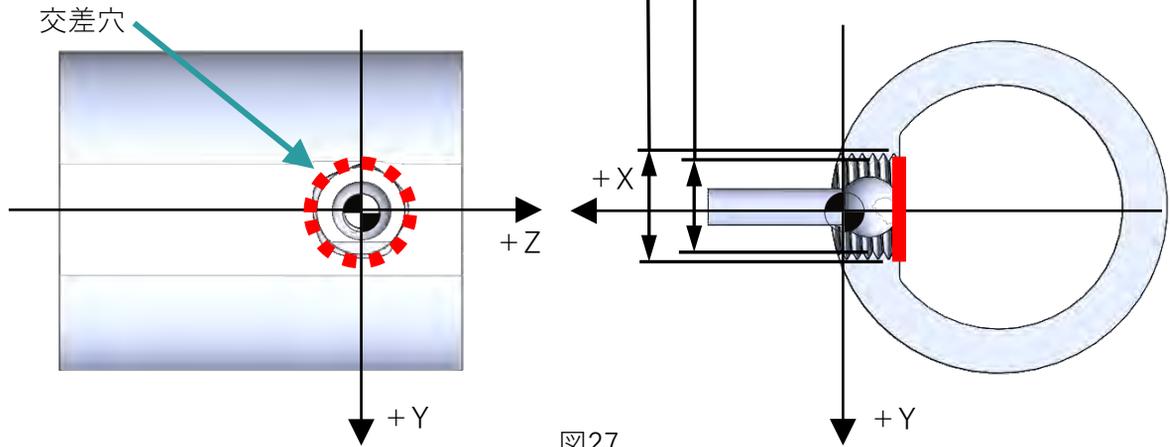


図27

同梱されているプログラムの内容

- タップ前 面取加工用パス： Pre
 - 抜け側面とタップ下穴との交差エッジに大きめの面取を行います
 - 切削抵抗を緩和するため、切込みを3回に分けたパスとしています
- タップ後 面取り仕上げ加工用パス： Finish
 - タップ後に切込み量0.02mmの仕上げ加工を行います。
 - Preパスによる加工で2次バリが発生した際に使用します。



注意

転造タップを使用する場合は、Preパスのみを使用する
転造タップ加工にFinishパスを使用すると内径が小さくなるため、カッタの首部が盛り上がった内径に干渉し、折損するおそれがあります。転造タップ加工にはFinパスを使用しないでください。

パス組込の順序（基本順序）

- ① タップ下穴加工
- ② Preパスによるタップ前の面取り加工
- ③ タップ加工
- ④ Finishパスによるタップ後の面取り仕上げ加工

パス組込の順序（サイクルタイム短縮）

- ① タップ下穴加工
- ② Finishパスによる面取り加工
- ③ タップ加工

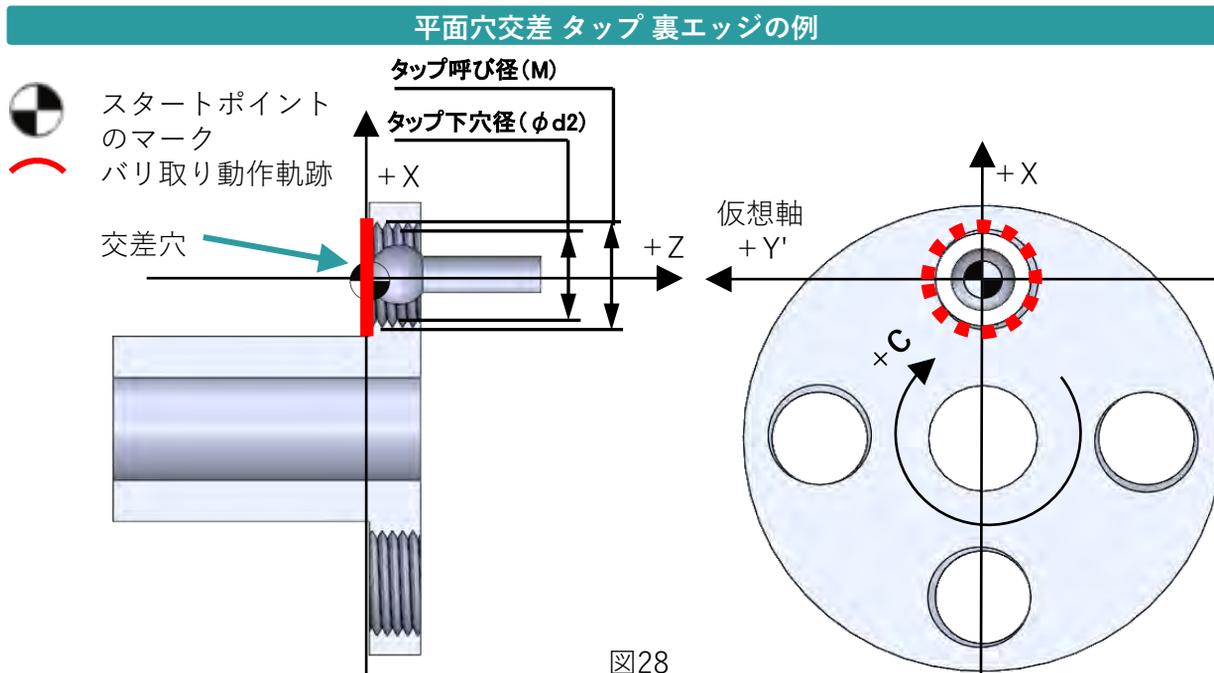
POINT

Preパスを省略してFinishパスのみで加工する場合、切込み時の送り速度を下げ、その後、通常の送り速度に変更して加工します。

加工エッジ別 スタートポイントの例 (続き)

タイプQC 平面穴交差 タップ裏エッジ

スタートポイントの一例を下記に示します。(図28：平面穴交差 タップ裏エッジの例)
スタートポイントのXC座標は、端面穴の中心位置、Z座標はバリ取りを行う対象の端面座標に
カッター先端を合わせた位置です。



同梱されているプログラムの内容

- タップ前 面取加工用パス： Pre
 - 抜け側面とタップ下穴との交差エッジに大きめの面取を行います
 - 切削抵抗を緩和するため、切込みを3回に分けたパスとしています
- タップ後 面取り仕上げ加工用パス： Finish
 - タップ後に切込み量0.02mmの仕上げ加工を行います。
 - Preパスによる加工で2次バリが発生した際に使用します。



転造タップを使用する場合は、Preパスのみを使用する
転造タップ加工にFinishパスを使用すると内径が小さくなるため、カッタの首部が盛り上がった内径に干渉し、折損するおそれがあります。転造タップ加工にはFinパスを使用しないでください。

パス組込の順序 (基本順序)

- ① タップ下穴加工
- ② Preパスによるタップ前の面取り加工
- ③ タップ加工
- ④ Finishパスによるタップ後の面取り仕上げ加工

パス組込の順序 (サイクルタイム短縮)

- ① タップ下穴加工
- ② Finishパスによる面取り加工
- ③ タップ加工

POINT

Preパスを省略してFinishパスのみで加工する場合、切込み時の送り速度を下げ、その後、通常の送り速度に変更して加工します。



株式会社ジーベックテクノロジー
〒102-0083 東京都千代田区麹町1-7-25 フェルテ麹町1・7ビル
TEL (03) 6893-0810 FAX (03) 5211-8964
©2021 株式会社ジーベックテクノロジー

制作2021年9月