



**GIBBSCAM 2024** CAM for  
Production Machining

バージョン2024, 2023年 10月

---

Broaching



# 目次

---

ブローチ加工について .....	3
ブローチ加工の工具 .....	3
ブローチ加工工具ダイアログ .....	3
ブローチ加工工具ダイアログのコントロール項目 .....	3
2D/3Dフォーム工具のパラメーター .....	4
ブローチ加工工具の定義 .....	4
側面とシャンクの定義 .....	5
直線ブローチ加工工具 .....	6
回転ブローチ加工工具 .....	8
ブローチ加工プロセス .....	10
直線ブローチ加工プロセス .....	10
直線ブローチ加工プロセスダイアグラム .....	10
ストラテジーとイラスト .....	11
ストックのコントロール項目 .....	16
共通コントロール項目 .....	17
回転ブローチ加工プロセス .....	19
回転ブローチ加工プロセスダイアログ .....	19
送り速度と回転速度 .....	19
クリアランスダイアグラム .....	20
マシンコントロール項目 .....	20
面ブローチ加工 .....	21

---

表記について .....	22
テキスト .....	22
グラフィックス .....	22

---

オンラインリソースへのリンク .....	23
----------------------	----

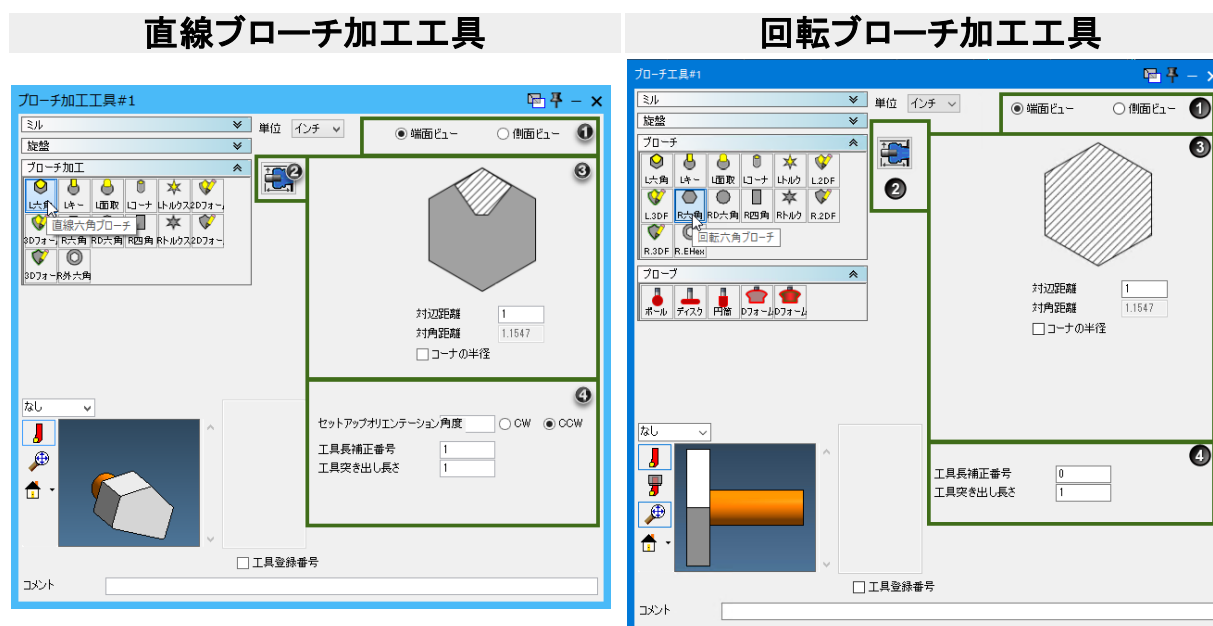
# ブローチ加工について

ブローチ加工は、六角形やキー溝など、非円形の形状の精密加工に使用されます。GibbsCAMは、直線（サーフェス）ブローチ加工と回転（面または揺動）ブローチ加工の両方をサポートします。

ライセンスTurningモジュールをお持ちの場合は、自動的にFace Broachingが付属します。Advanced CSモジュールをお持ちの場合は、自動的にOriented Broachingが付属します。

注意:この機能はポストのアップグレードが必要です。ポストのアップグレードについては、リセラーまたはGibbsポスト部門まで連絡してください。

## ブローチ加工の工具 ブローチ加工工具ダイアログ



## ブローチ加工工具ダイアログのコントロール項目

1. 工具を完全に定義するため、ブローチ加工工具の端面ビューと側面ビューの両方に正しい値を入力します。
2. 工具ホルダと工具ブロックを使用する場合は、詳細を入力します。このデータを使用してホルダのオフセットを計算します。オフセットに関する詳細は、[Millガイド](#)のMill用工具のオフセットデータを参照してください。

ターニング加工機では、ブローチ加工工具にはワークと同期して回転するための特殊工具ホルダが必要です。様々なブローチ加工工具が内径/外径ブローチ加工に使用されます。

3. 工具タイプ専用の値(工具参照)を設定します。工具ダイアグラムと仕様は、選択した工具タイプによって異なります。工具ダイアグラムの斜線部は、工具の切削面を表します。灰色の部分は、工具の非切削面です。これらの部分がワークと接触する場合は、レンダリング時にこの接触部分は赤色で描き、干渉することを表示します。
4. 直線/回転ブローチ加工の一般パラメーターを設定します。

#### セットアップオリエンテーション角度(直線のみ)

必要に応じて、オリエンテーション角度を入力します。

#### 工具長補正番号

この項目には、工具のZ補正量が設定されている機械側の番号を指定します。

#### 工具突き出し長さ

工具ホルダがあるときは、ホルダ前端からの工具長さです。

ホルダがないときは、工具装着ポイントからの工具長さを入力します。

## 2D/3Dフォーム工具のパラメーター

#### 呼び直径

工具の全直径を入力します。形状を複製するときは、最終工具の直径です。

#### 刃先オフセット距離

シャンク中心と工具刃先の距離です。

#### 複製タイプ

カスタム工具を作成するために、フォーム工具の形状を円周りに繰り返して作成できます。必要な複製を選択します。

##### なし

複製なし

##### 全円

全360度に複製を均等配置します。複製の総数を入力します。

##### 部分円

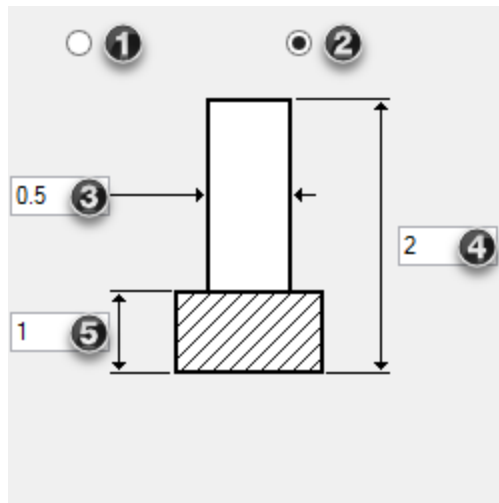
複製の数を入力します。

各形状間の角度を入力します。角度は正または負の値です。正の値は反時計方向に複製し、負の値は時計方向に複製します。

## ブローチ加工工具の定義

ブローチ加工工具を完全に定義するため、2つのラジオボタンを使用します。1つ目は工具の側面ビューを定義します。もう1つは底面(工具の切削部)を定義します。

## 側面とシャンクの定義




1. ブローチ加工工具の端面ビュー(工具特定の値)
2. ブローチ加工工具の側面ビュー
3. シャンク直径
4. 総工具長
5. 切削長さ

ブローチ加工工具は、切削部の形状を工具軸方向に切削長さ分、押し出しで作成されます。その後、円筒形のシャンクが追加されます。このダイアログでは、工具のシャンクと側面ビューを定義できます。

# 直線ブローチ加工工具

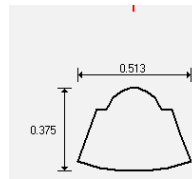
GibbsCAMv2024では、7つの直線ブローチ加工工具のテンプレートがあります。

## 直線ブローチ加工工具の切削部定義

アイコン	名前	端面ビュー	注記
	直線六角ブローチ		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 対辺距離</li> <li>2. 対角距離(計算)</li> <li>3. チェックするとコーナー半径を追加</li> </ol>
	直線キー溝ブローチ		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 幅</li> <li>2. 左右の直径</li> <li>3. 上下の高さ</li> <li>4. チェックするとコーナー半径を追加</li> </ol>
	直線面取りブローチ		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 面取り斜辺長さ</li> <li>2. キー溝幅</li> <li>3. 左右の直径</li> <li>4. 上下の高さ</li> </ol>
	直線コーナーブローチ		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. エッジ長さ</li> <li>2. 開先角度(度)</li> <li>3. 上下の高さ</li> <li>4. シャンク中心から刃先の距離</li> </ol>
	直線トルクスブローチ		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 工具サイズ</li> </ol>
	直線2Dフォームブローチ		カスタム寸法



直線3Dフォームブロー  
チ



カスタム寸法

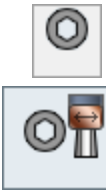
# 回転ブローチ加工工具

GibbsCAMv2024では、7つの回転ブローチ加工工具のテンプレートがあります。

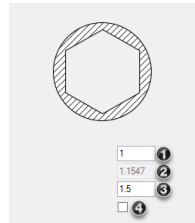
## 回転ブローチ工具の切削部定義

アイコン	名前	端面ビュー	注記
	回転六角ブローチ		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 対辺距離</li> <li>2. 対角距離 (計算)</li> <li>3. チェックするとコーナー半径を追加</li> </ol>
	回転ダブル六角ブローチ		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 対辺距離</li> <li>2. 対角距離 (計算)</li> <li>3. チェックするとコーナー半径を追加</li> </ol>
	回転角形ブローチ		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 左右の幅</li> <li>2. 上下の高さ</li> <li>3. チェックするとコーナー半径を追加</li> </ol>
	回転トルクスブローチ		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 工具サイズ</li> </ol>
	回転2Dフォームブローチ		カスタム寸法
	回転3Dフォームブローチ		カスタム寸法



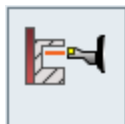


回転外側六角



1. 内径対辺距離
2. 対角距離(計算)
3. 外側直径
4. チェックするとコーナー半径を追加

# ブローチ加工プロセス



## 直線ブローチ加工プロセス

直線ブローチ加工プロセスでは、工具を素材内に押し込み、少しずつ素材を切削します。希望の形状に仕上げるためには数多くのパスが必要です。



## 直線ブローチ加工プロセスダイアグラム

直線ブローチ加工タイルを工具リストの直線工具と組み合わせると、下図のプロセスダイアログが表示されます。ダイアログは、選択した工具とストラテジーによって異なります。ダイアグラムのイラストは、クリアランス量、第1ステップ、最終ステップ、希望加工幅の入力に関する情報を提供します。

プロセス #1 直線ブローチ

直線ブローチ加工 | 回転

1

☒ 参照穴  
☐ 中心点  
☐ 終了点

2

3

穴の直径

☒ 利用可能な場合、円直径を使用

☐ 弦高さの調整

r寸法

ストック

4

クリアランス量

第1ステップ

最終ステップ

希望加工幅

5

☐ 早送り進入  
☐ 傾斜アウト

アプローチ送り  ipm  
 送り速度  ipm  
 逃げ送り  ipm

☐ 傾斜アウト

方向  度  
☐ CW ☒ CCW

☒ 複数のオリエンテーション  
 複製数   
 オリエンテーション角度  度  
☐ CW ☒ CCW

☒ クーラント  
☒ 切削油  
☐ スピンドルスルー

パーツステーション

☒ 面ブローチ加工

コメント

1. ストラテジー
2. (イラスト:ストラテジーにより異なる)
3. (ストラテジー固有のコントロール項目)
4. ストック
5. すべてのストラテジーに共通のコントロール項目

## ストラテジーとイラスト

直線ブローチ加工には3つのストラテジーがあり、各工具タイプや切削状況に合わせて選択できます。

ブローチ加工の例は、サンプルファイルを参照してください。

## 参照穴

- ☒ 参照穴
- ☐ 中心点
- ☐ 終了点



穴の直径	<input type="text" value="0.8"/>
<input checked="" type="checkbox"/> 利用可能な場合、円直径を使用	
<input checked="" type="radio"/> 対辺距離	<input type="text" value="1"/>
<input type="radio"/> 対角距離	<input type="text" value="1.1547"/>

### 参照穴のオプション

オプションとダイアグラムは、選択した工具タイプにより異なります。

#### 穴の直径(すべての工具)

開始穴の直径を入力します。クリアランスと第1パス位置の基準として使用されます。

#### 利用可能な場合、円直径を使用(すべての工具)

このボックスをチェックすると、開始穴直径に選択した円の直径を使用します。

#### 弦高さの調整(キー、面取)

チェックすると、工具の平エッジと開始穴のエッジ間の弦高さを考慮して、クリアランス位置と第1パスを調整します。キー溝工具で使用されます。

#### T寸法(キー、面取)

中心からキー溝平面までの距離

#### 対辺距離/対角距離(六角)

最終直径の計算に使用されます。

#### 最終直径(コーナー、トルクス、フォーム工具)

## 参照穴ストラテジー

直線六角、面取り、トルクス工具で好まれるストラテジーです。キー溝工具でも使用されます。工具データにメーカー推奨の下穴寸法が必要です。この穴は、工具が入る大きさで、さらに最終のブローチ形状より小さい必要があります。この下穴直径の円を描くことをお勧めします。

まず、下穴を開けるプロセスを作成し、次に直線ブローチ加工プロセスを作成します。このプロセスグループに円を選択します。ブローチ加工プロセスダイアログで、**利用可能な場合、円直径を使用**オプションをチェックします。円を作成しない場合は、穴中心の点を選択します。利用可能な場合、円直径を使用オプションのチェックが外れていることを確認し、ブローチ加工ダイアログに下穴直径を入力します。

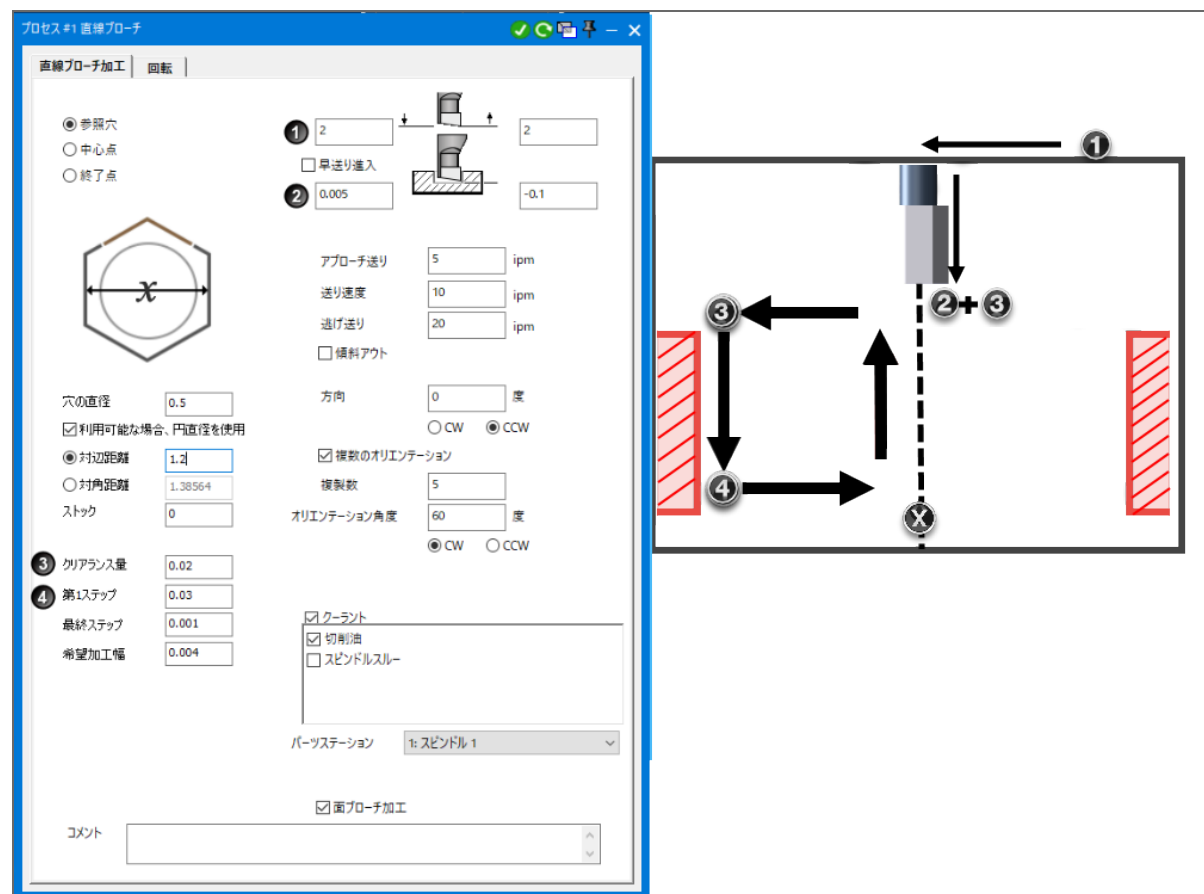
次に、ブローチ加工の最終寸法を指定します。六角工具の場合、**対辺距離**または**対角距離**として指定できます。それ以外の工具では、仕上げ直径です。

ストック寸法は、最終寸法を調整するために使用できます。負のストック値は、ワークを指定寸法以下にブローチ加工します。正の値は、指定寸法以上に加工します。

**クリアランス量**は、ブローチ加工を開始する前に早送りで移動できる下穴直径からの距離です。正の値は、工具を下穴の内側に位置決めします。

**第1ステップ**の値は、最初のブローチ加工ストロークを実行したい下穴直径の外側の距離です。

希望加工幅の値は、各ブローチ加工ストローク間の増分距離です。最終ステップは、最終ストロークで除去される素材量です。



ブローチ加工プロセスでは、工具は穴の中心まで横方向に進入クリアランス高さZ(Z方向でこの値以上の場合)まで早送りで移動します。その後、開始Z深さまで(早送り進入チェックボックスに基づいて、切削送りまたは早送り)下降します。次に、早送りでクリアランス量(3)まで横方向に移動します。

各ブローチ加工ストロークには、4つの移動が連続して実行されます。その後、穴中心の(2)に移動して、開始位置(3)まで下降します。最初の切削(4)を完了して、クリアランス量まで戻ります。穴が正確な寸法でない可能性があるため、最初の切削が重要です。次の切削は、希望加工幅で実行されます。正確な寸法は、第1ステップと最終ステップを組み合わせ、距離を割算しステップ数を整数にして、計算されます。工具が最終直径の対角距離の直前に到達するまで、この加工幅での切削が繰り返され、ここで最終ステップ量の切削が実行されます。最終ストロークの後、工具はZ方向に逃げクリアランス高さまで後退します。

ブローチ加工プロセスダイアログでは、オリエンテーション角度が必要です。0度を指定すると、工具がX軸方向に向きます。工具定義には、セットアップ角度が含まれています。このセットアップ角度は、ブローチ加工のオリエンテーションとは一致しない場合は、工具またはワークが回転して位置合わせします。(MDDがどちらが回転するかを制御します。)Z方向に回転する軸がないマシンでは、回転できないため、ブローチ加工のオリエンテーションと工具セットアップ角度は同じ値に設定してください。

ワークを基準に工具を回転できるマシンでは、ブローチ加工のストロークを複数のオリエンテーションで定義できます(完全な六角形を作成する場合など)。複数のオリエンテーションオプションをチェックして、指定角度での複製数を入力します。

注意: ツールパスでオリエンテーションの変更が必要な場合、回転は、直線の移動前、移動時、または移動後に出力できます。この選択は、ファイル設定ダイアログのマシンプリファレンスタブで**オリエンテーション後のツールパス**プルダウンメニューで設定できます。

一般 コメント マシンプリファレンス マシンセットアップ

スプラインの機械加工許容誤差 0.001 in ☒ ソリッドの全体設定を適用

進入アプローチ方法 円弧に接線

ミル工具径補正タイプ 工具中心

☐ 工具径補正進入線の有効性チェック

☒ 微小円弧を省略

オリエンテーション後のツールパス 移動前にオリエンテーション

ワーク荒削り加工許容誤差値 0.001

ワーク仕上げ加工許容誤差値 0.0001

治具許容誤差値 0.001

治具クリアランス値 0

## 中心点

- ☐ 参照穴
- ☒ 中心点
- ☐ 終了点



- ☒ 対辺距離 1
- ☐ 対角距離 1.1547

### 中心点オプション

#### 対辺距離/対角距離(六角)

最終直径の計算に使用される対辺距離/対角距離

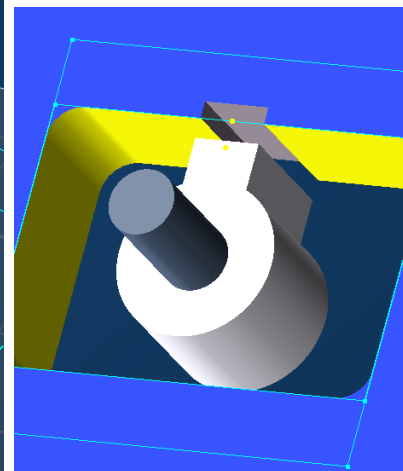
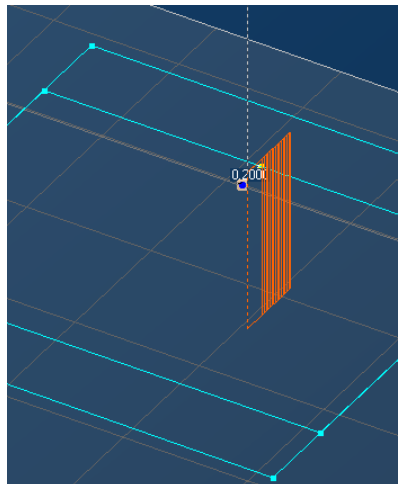
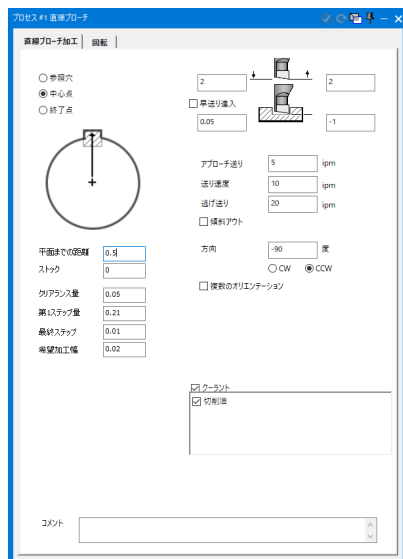
#### 平面までの距離(キー、面取)

中心からキー溝平面までの距離

#### 最終直径(コーナー、トルクス、フォーム工具)

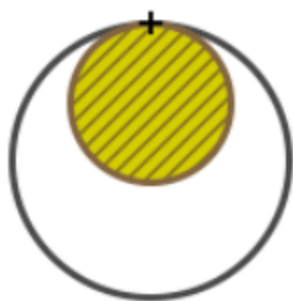
## 中心点ストラテジー

中心点ストラテジーは、円形に切削できないため、キー溝工具にふさわしい方法です。中心点を選択すると、この中心点からキー溝上面までの距離を指定できます。



## 終了点

- ☐ 参照穴
- ☐ 中心点
- ☒ 終了点



### 終了点オプション

工具固有のオプションは必要ありません。

既知の終了点から逆に作業するため、入力寸法はすべて負の値です。

## 終了点ストラテジー

終了点ストラテジーは、基本的にコーナー工具でシャープコーナーを切削するために使用します。加工したい点を選択し、クリアランス量(負の距離)と第1ステップを入力します(負の値)。複数のオリエンテーションも設定できますが、中心を回転点として指定が必要なため、四角や六角などの規則的な形状でのみ動作します。下図は、コーナー工具を使用したブローチ加工例です。

プロセス #1 直線ブローチ

直線ブローチ加工 | 回転

☐ 参照穴  
☐ 中心点  
☒ 終了点

☐ 早送り進入  
 0.05

アプローチ送り 5 ipm  
 送り速度 10 ipm  
 逃げ送り 20 ipm

☐ 傾斜アウト  
 方向 45 度  
☐ CW ☒ CCW

☒ 複数のオリエンテーション  
 複製数 3  
 オリエンテーション角度 90 度  
☐ CW ☒ CCW

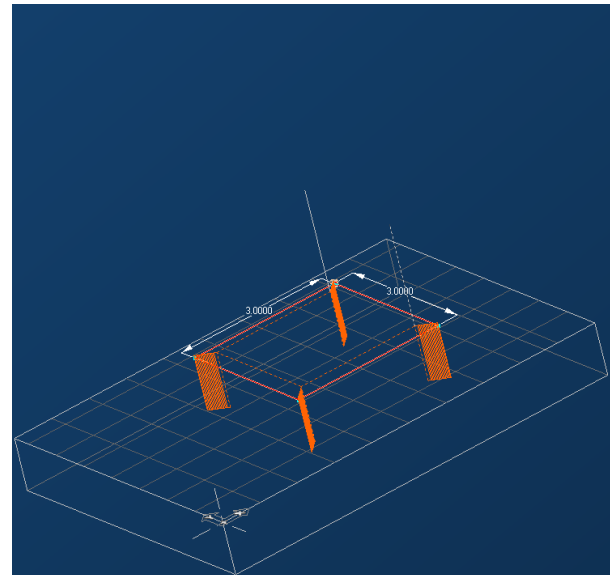
中心 X 5 Y 0

☒ クーラント  
☒ リ削法

☒ 面ブローチ加工

ストック 0  
 クリアランス量 0.4  
 第1ステップ -0.15  
 最終ステップ 0.01  
 希望加工幅 0.02

コメント



## ストックのコントロール項目

### ストック

最終パス後にストックに残す量

### クリアランス量

終了点からの距離として測定されたクリアランス位置

### 第1ステップ

終了点からの距離として測定された最初のブローチ加工パスの位置

### 最終ステップ

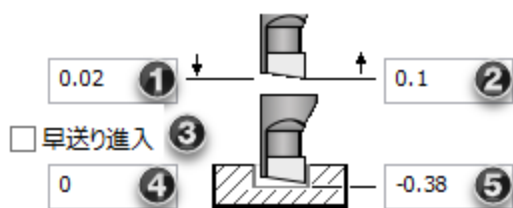
最終のブローチ加工パスにより除去する量

### 希望加工幅

各ブローチ加工パス間の距離



## 共通コントロール項目



1. 進入クリアランス平面
2. 逃げクリアランス平面
3. 早送り進入
4. 開始位置
5. 終了位置

### 進入クリアランス平面

工具はオペレーションを開始する前に、このZ高さまで移動します。

### 逃げクリアランス平面

工具はオペレーションを完了後に、このZ高さまで移動します。

### 早送り進入

クリアランス領域から切削送りではなく早送りで工具を移動したいときに、このチェックボックスをチェックします。早送りで直接ワーク方向に移動するため、このオプションは注意して使用してください。

### 開始/終了位置

開始と終了位置は、加工座標系の奥行軸方向に測定されます。

### アプローチ/逃げ送り

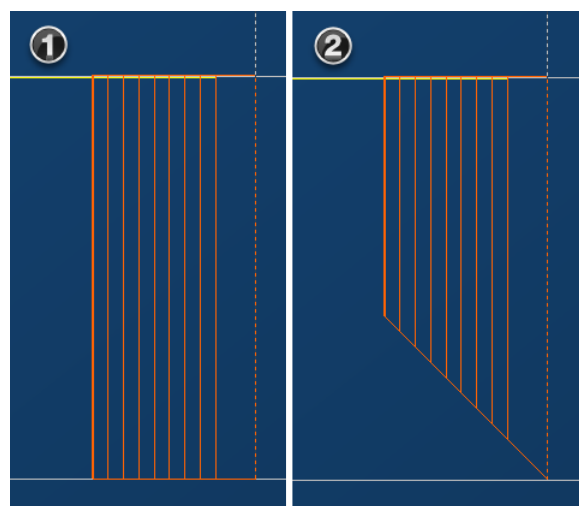
送り速度

### 送り速度

分当たりのブローチ加工送り速度

### 傾斜アウト

チェックすると、45度の角度で逃げ移動します。



1. チェックなし
2. チェック

### 方向

工具オリエンテーション角度

---

### **CW/CCW**

オリエンテーションを12時の位置から時計方向(CW)または反時計方向(CCW)で測定するかをチェックします。

### **複数のオリエンテーション**

複製した移動が必要な場合、このボックスをチェックして、12時の位置からCWまたはCCW方向でのオリエンテーション角度を指定します。



## 回転ブローチ加工プロセス

回転ブローチ加工では、ブローチ加工工具は工具ホルダで保持され、工具はその内側で回転します。工具は、回転しながら振れるように、回転軸を少しずらした状態で保持されます。

ワークの内面または外面のブローチ加工ができます。内面ブローチ加工では、ブローチ加工工具が押し引きできるように、ワークに開始穴または開口部が必要です。ブローチ加工は1回のパスで完了します。進入位置はどこでも構いません。そのため、このプロセスは、円筒形のワークに適しています。

## 回転ブローチ加工プロセスダイアログ

ブローチ加工タブ	回転タブ
<p>プロセス #1 回転ブローチ</p> <p>回転ブローチ加工   回転</p> <p>1. アプローチ送り: 0.002 ipr 送り速度: 0.005 ipr 逃げ送り: 0.05 ipr</p> <p>2. クリアランスダイアグラム: 0.1, 0.1, 0, -0.25</p> <p>3. マシンコントロール項目:  <input checked="" type="radio"/> 主軸正転 <input type="radio"/> 主軸逆転  <input checked="" type="checkbox"/> 進入回転数: 200            ブローチ加工回転数: 400  <input type="radio"/> 工具回転 <input checked="" type="radio"/> ワーク回転  <input checked="" type="checkbox"/> クーラント  <input checked="" type="checkbox"/> 切削油  <input type="checkbox"/> スピンドルスレー            パーツステーション: スピンドル 2</p> <p>4. 面ブローチ加工: <input checked="" type="checkbox"/> 面ブローチ加工</p> <p>コメント: </p>	<p>プロセス #1 回転ブローチ</p> <p>回転ブローチ加工   回転</p> <p>加工座標系: 2: XY plane</p> <p><input checked="" type="radio"/> ポジション 角度 C: 0  <input type="radio"/> 回転加工</p> <p>複数:            0 回            C: 0</p>

1. 送り速度と回転速度
2. クリアランスダイアグラム
3. マシンコントロール項目
4. 面ブローチ加工

詳細は、[Millガイド](#)の**回転タブ**を参照してください。

内面ブローチ加工では、下穴を開けてください。また、ブローチの対角距離(OD)より大きい穴の上面に90度の座ぐりを加工することをお勧めします。必要であれば、ワークを長めにして、ブローチ加工後に切り落としてください。

外面ブローチ加工の場合は、ブローチ加工する形状の内径より小さい90度の面取りを追加してください。また、これも後で切り落としできます。

## 送り速度と回転速度

**アプローチ/逃げ送り速度**  
 毎回転の送り速度

### 送り速度

毎回転のブローチ送り速度

### 主軸正転/逆転

必要なラジオボタンをクリックします。

### 進入回転数

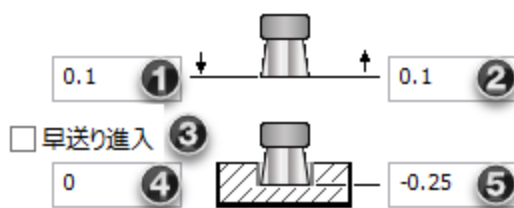
進入時に別の主軸回転速度を指定するときにチェックします。

### ブローチ加工回転数

### 工具/ワーク回転

必要に応じてラジオボタンをクリックします。

## クリアランスダイアグラム



1. 進入クリアランス平面
2. 逃げクリアランス平面
3. 早送り進入
4. 開始位置
5. 終了位置

### 進入クリアランス平面

工具はオペレーションを開始する前に、このZ高さまで移動します。

### 逃げクリアランス平面

工具はオペレーションを完了時に、このZ高さまで移動します。

### 早送り進入

クリアランス領域から切削送りではなく早送りで工具を移動したいときに、このチェックボックスをチェックします。早送りで直接ワーク方向に移動するため、このオプションは注意して使用してください。

### 開始/終了位置

開始と終了位置は、加工座標系の奥行軸方向に測定されます。

## マシンコントロール項目

### クーラント

必要に応じて、クーラント形式を切削油またはスピンドルスルーを選択します。

### パーツステーション(使用するMDDIによって表示)

加工するパーツステーションを選択します。ここでの選択は、同じワークを加工するため、プロセスリストの全プロセスに設定されます。

### 加工座標系(使用するMDDIによって表示)

このプロセスのツールパスを生成するときに使用する座標系を選択します。すべてのオペレーションは、指定の座標系に基づいて出力されます。この座標系は、工具と回転ヘッドの向きを決定します。

---

## 面ブローチ加工

面ブローチ加工プロセスを作成するときにチェックします。

## 表記について

GibbsCAMマニュアルでは、**スクリーンテキスト**と**キーストローク**または**マウス操作**を特別なフォントで表しています。その他のテキストおよびグラフィックスの表記は、迅速な理解を可能にする、関連のない情報を抑制する、あるいはリンクを示すために使われています。

# テキスト

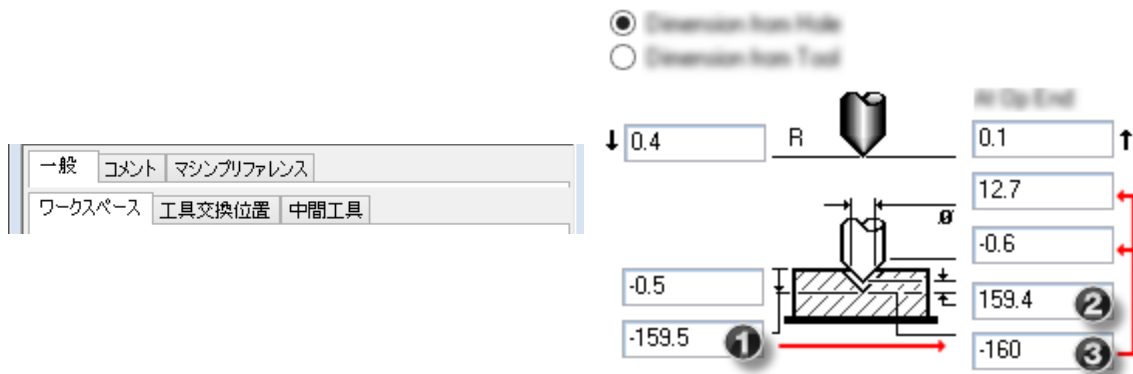
スクリーンテキスト: このような外観のテキストは、GibbsCAMあるいはお使いのモニタに表示されるテキストを示します。これらは、通常は、ボタンやダイアログ内のテキストです。

キーストローク/マウス: **このような外観**のテキストは、**Ctrl+C**や**右クリック**などキーストロークやマウス操作を表します。

**コード:** **このような外観**のテキストはコンピューターのコード、たとえばマクロ内のコードやGコードのブロックなどを表します。

# グラフィックス

一部のグラフィックスは、関係のない情報を目立たせないように処理されています。枠内の文字が消えているところは意図的に省略した部分です。また、グラフィックの一部がぼやけたり、淡色表示されているのは、説明している項目を目立たせるためです。たとえば：



グラフィック上の注記は通常、上記のような番号付きの吹き出しであり、グラフィックの特定の部位に注意を促すよう緑色の円、矢印、引出線が含まれている場合もあります。

# オンラインリソースへのリンク

リセラーに連絡してサポートを依頼してください。

リンク	URL	アクション/説明
<a href="http://www.GibbsCAM.com">移動</a>	http://www.GibbsCAM.com	GibbsCAMのメインウェブサイトが開きます。
<a href="https://online.gibbscam.com">移動</a>	https://online.gibbscam.com	Gibbsオンラインページが開き、GibbsCAMおよびサポートされている資料をダウンロードできます。