



GIBBSCAM 2024 CAM for
Production Machining

バージョン2024, 2023年 10月

VoluMill



目次

はじめに 3

ようこそ	3
コピーを保存 — 警告	3
インストール	4

VOLUMILLの使い方 4

クイックスタート	4
----------------	---

インターフェース 10

下穴加工	11
VoluMillページのコントロール項目	11
側面Mill加工のコントロール項目	14
ストック土	16
再配置パラメータ	16
ワイヤーフレームのみ	17
深さダイアグラム	17
Z切込み	17
平面	18
切込みコントロール項目	19
ダウンカット/アップカット、往復	21
最小ツールパス半径/最小送り速度	22
クーラント / パターン / 加工座標系	22
ストックオプション	23
ミルフィーチャーページのコントロール項目	24
ソリッドページのコントロール項目	25
回転ページのコントロール項目	27

トラブルシューティング 29

OPENSOURCE ACKNOWLEDGMENT AND LICENSE 30

表記について 34

テキスト	34
グラフィックス	34

オンラインリソースへのリンク 35

はじめに

ようこそ

VoluMill™ Getting Startedガイドへようこそ。本書は、ユーザーの皆様がGibbsCAM®システム内のVoluMill をすぐに使用できるように構成されています。本書はすぐにソフトウェアを使いたい方にもお使いいただけますし、最初から順番にお読みになるのにも適しています。

- 「クイックスタート」4ページ
- 「インターフェース」10ページ
- 「トラブルシューティング」29ページ

VoluMillは、GibbsCAMのオプション製品モジュールです。VoluMillは、Celeritive Technologies社が開発した高機能のツールパスエンジンです。このモジュールは、サイクルタイムの短縮、工具寿命の延長、工作機械への負担軽減を優先したい場合に、従来のポケット加工に代わる機能として開発されました。

VoluMillは荒削り加工用の技術であり、仕上げパスを実施することを想定しています。

VoluMillツールパスはプログラム全体を通じ、定義された切削率を超えないように設計されています。これは軸方向の切削深さと送り速度を必要に応じて動的に調整し、効率の高いパスに沿って工具を動かすことにより実現されます。エンジンおよびツールパスについての詳細は、www.volumill.comを参照してください。

Celeritive Technologiesはウェブ上でホームページを開設しております。



Celeritive Technologiesのホームページでは、会社に関するニュース、製品情報、e-mailリンク、ユーザーフォーラムなどを提供しております。Celeritive Technologiesへのご連絡にご利用ください。Celeritive Technologiesのウェブサイトはwww.celeritive.comおよび<http://www.volumill.com>にあります。このサイトにはダウンロードできるファイルも掲載しています。



コピーを保存 — 警告

今回のリリースでのVoluMill / VoluTurnツールパスのワークの場合：



警告: ファイルを古いバージョンで保存すると、古いバージョンでは使用できない性能、機能、工具、中間工具ブロックなどがパーツファイルから失われるか、または失われる可能性があります。

インストール

VoluMillは、GibbsCAM2024, バージョン2024.0に含まれています。GibbsCAMの最新バージョンは、お近くのGibbsCAM正規代理店またはGibbsウェブサイト[online.GibbsCAM.com](https://online.gibbscam.com) (ユーザー名とパスワードが必要です)から入手できます。

VoluMillの使い方

クイックスタート

本章はVoluMillの簡単な使い方を説明します。ここでは、GibbsCAMのプロセスの使い方を既にご存じであることを前提としています。

VoluMillオプションを有効にすると、VoluMillプロセススタイルがCAMパレットに表示されます。



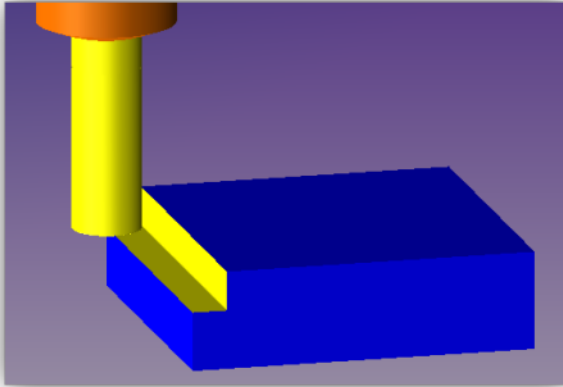
1. ワークに適切な工具を定義します。VoluMillではType 1工具(荒削り、仕上げ、ボールエンドミル)をサポートしています。
2. 工具をプロセスリストの上のVoluMillプロセススタイルにドラッグしてVoluMillプロセスを作成します。
3. スピンドルの**回転速度**、**送り速度**、**希望切込みZ**、**加工幅**をベストケースの加工条件で入力します。

・ ベストケース加工条件とは？

直線カットです。

従来は、スピンドルの回転速度、送り速度、希望切込みZ、加工幅をワーストケースの加工条件、つまり工具がコーナー移動した場合や、あるカットから次のカットへ幅全体を切削して移動する場合の条件を考慮してプログラムしていました。

VoluMillではワーストケースの加工条件を気にする必要はありません。スピンドルの**回転速度**、**送り速度**、**希望切込みZ**、**加工幅**をベストケースの加工条件、つまり直線カットの条件でプログラムします。



直線カット条件でのプログラム

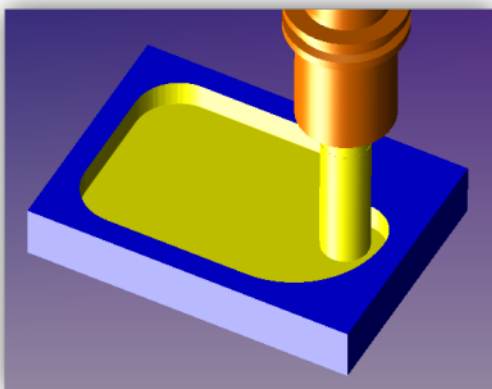
VoluMillツールパスにはシャープコーナーが含まれず、あるカットの終了から次のカットの開始位置まで移動する場合にスロットのカットが必要ありませんので、ツールパス全体に対してワークの形状に関係なく、直線カットの加工パラメータを使用できます。

4. **移動高さ送り**を入力します。

・「移動高さ送り」とは？

機械が対応可能な最速の補間送り速度(早送りではない)です。

VoluMillが切削を完了すると、既に加工作みの領域を通過して工具を移動し次の切削位置に移らなければなりません。工具をZクリアランス平面まで上げる、または工具を切削済みの底面上(以下の**底面クリアランスを入力します**。を参照)を引きずる代わりに、VoluMillは工具を加工領域内に下げたままにします。効率を高めるため、次のカットへのこの移動は最高の送り速度で実行されます。



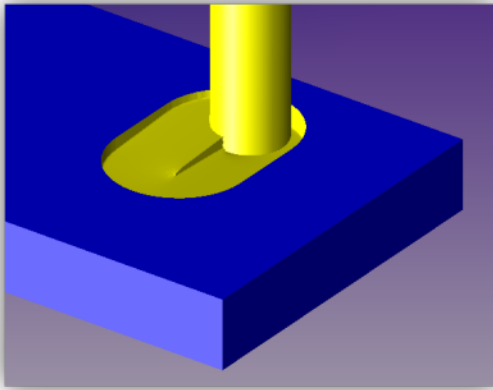
移動高さ送りで次のカットに移動する工具

5. **傾斜送り速度と角度**を入力します。

- ・ 傾斜はわかります。VoluMillでの傾斜の考え方は？

VoluMillは希望する切削深さに下降するのに定義済みの傾斜送りと角度を使用します。傾斜には方向の急激な変化が含まれないことに注意してください。

ツールパス内の他の位置でVoluMillが傾斜する場合がありますが、これらは工具が切削を行っておらず、プログラムされた移動高さ送りで移動している場合です。



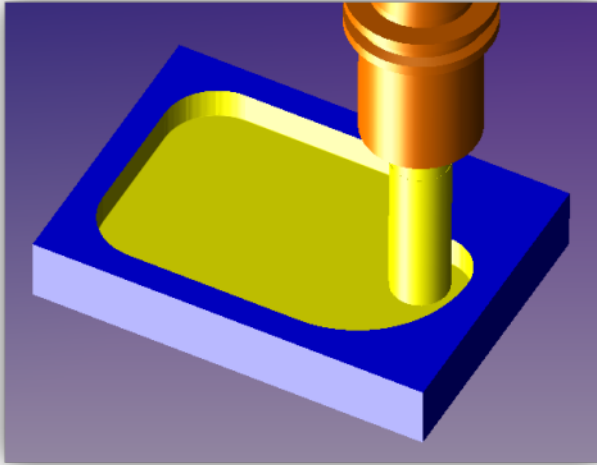
傾斜送りと角度に従って傾斜する工具

6. 底面クリアランスを入力します。

- ・ 「底面クリアランス」とは？

次のカットに位置を変更する際に工具が上昇する量です。

このパラメータは前述の「移動高さ送り」と組み合わせて使用します。VoluMillが切削を完了すると、既に加工済みの領域を通して工具を移動し次の切削位置に移らなければなりません。工具をクリアランス平面いっぱいまで上昇させる代わりに、VoluMillでは工具を加工領域に下降したままにします。工具を加工済みの底面上で引きずらないよう、工具はヘリカルに沿って底面クリアランス分上昇します。



ポケット底面から底面クリアランス分の高さで次のカットに移動する工具

7. 必要に応じて、スロット/側面Mill加工の**オーバーライド**のオプションを指定します。

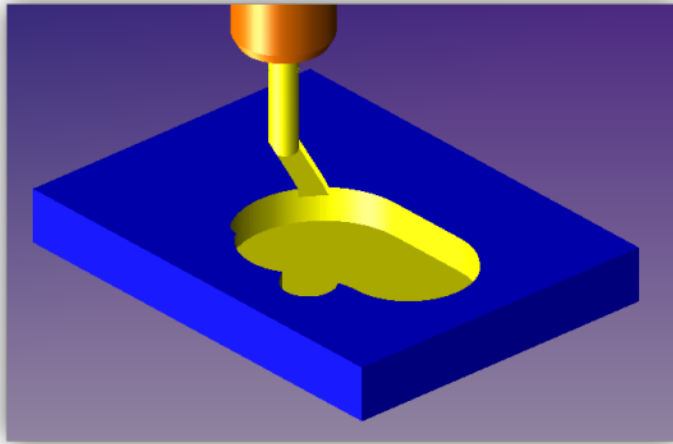
- ・ **スロット/側面Mill加工のオーバーライドとは？**

側面Mill加工幅オプションでは、狭い領域を加工する際により小さい加工幅を指定することができます。

最大スロット深さおよび**スロット送り**オプションは、スロットMill加工時に切削率を維持するために自動的に計算されたスロット送りおよび/または最大スロット深さをオーバーライドするものです。

ここで指定する送り速度、Z切込み、加工幅パラメータが材料切削率(立方インチまたはcm/分)を決定します。VoluMillが完全なスロットMill加工を行って新しい領域に移る際、指定されたパラメータにより決定される切削率を超えることはありません。

指定されたパラメータに従い、VoluMillは送り速度および/または軸方向の切削深さを削減し、径方向の深さの増大を補正することにより、一定した切削率を保ちます。



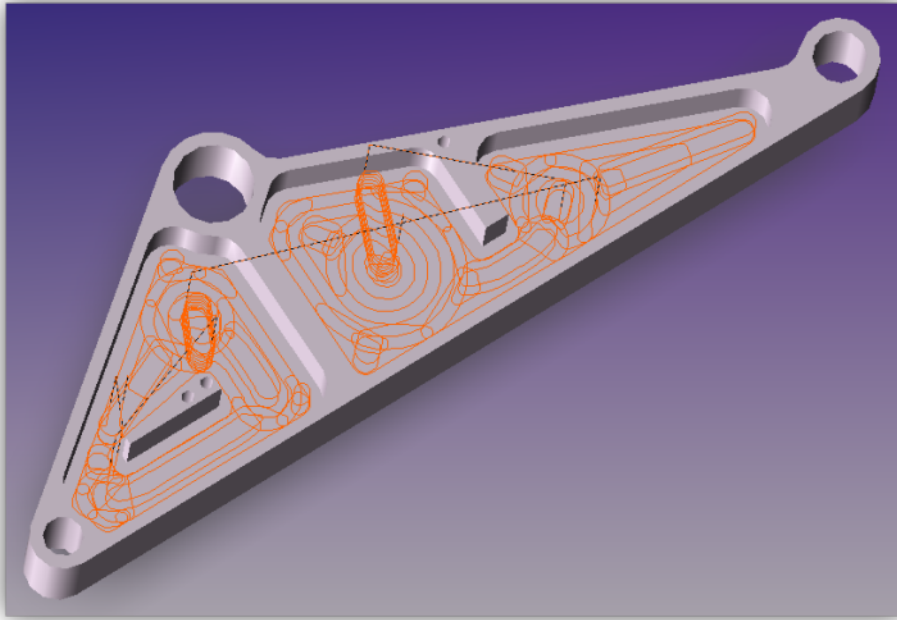
Z切込みおよび送り速度が自動的に変更されますが、切削率(立方インチ/cm)を超えません。

8. 加工したい2Dおよび/または3Dアイテムを指定します:

- 2D (図形): ワークスペースで、1つまたは複数の閉じた図形のチェーンを選択します。複数のチェーンを選択した場合、外側のチェーンがポケットとして使用され、その他すべての形状は、島として残ります。他のプロセス同様、図形および/または形状を、GibbsCAMプロファイラーを使ってソリッドモデルをスライスして選択することもできます。VoluMillプロセスでは、オーバーハング機能により側面が開いたポケットの加工もサポートしています。
- 3D (ソリッド、シート、ファセットボディ): ワークスペースで、1つまたは複数のボディを選択します。必要に応じて、VoluMillプロセスダイアログの「ソリッドのみ」セクションでその他の値やオプションを設定します。

9. **実行**を押します。このようなVoluMill進行ダイアログが表示されます。

動作	プロセ...	状態	進捗	経過時
■	前面	全工程の時間 ----	100 %	00:00:01
●	VoluMill	実行中	55 %	00:00:01
●	VoluMill	実行中	55 %	00:00:01
全工程の時間 - 00:00:01				



これで完成です。荒削りのサイクルタイムを大幅に削減した、VoluMillツールパスが作成できました。

インターフェース

VoluMillプロセスを作成する、あるいはVoluMillプロセススタイルをダブルクリックすると、2つから4つのタブを含むプロセスダイアログが表示されます。

VoluMill:「VoluMillページのコントロール項目」11ページを参照してください。

ミルフィーチャー:「ミルフィーチャーページのコントロール項目」24ページを参照してください。

ソリッド (VoluMill Solidsのライセンスがあるときのみ):「ソリッドページのコントロール項目」25ページを参照してください。

回転 (現在のMDDで回転軸が定義されているときのみ):「回転ページのコントロール項目」27ページを参照してください。

VoluMill

VoluMill | ミルフィーチャー | ソリッド | 回転

テクノロジエキスパート

形状基準
☒ 形状基準
☐ 工具基準

↓ 0.1 ↑ 0.1

0 -5 -5 0

Z 切込み
 希望 0.5 実際 0.5 パス数 10
☒ 深さ優先 ☐ サブプロ

平面認識 各パス後に平面認識
 最小フラットサイズ 50 工具サイズ%

切込みタイプ ヘリカル...
 開始側 Xd-

☒ ダウンカット
☒ 往復
 アップカット送り速度 % 100

☒ クーラント
☒ 切削油
☐ スピンドルスルー

☐ パターン 1: Workgroup

パーツステーション 1: スピンドル 1

コメント

VoluMill
 ミルフィーチャー
 ソリッド
 回転

テクノロジーエキスパート

工具 ☒ 材質

切りくずコントロール

回転速度 10000

切削送り 300

加工幅 0.25

☐ 側面Mill加工のみ

オーバーライド

☒ 側面Mill加工幅 0.25

☒ 最大スロット深さ 0.062

☐ スロット送り 300

XYストック ± 0

Zストック ± 0

最小ツールパス半径 0.635

最小送り速度 0

再配置パラメーター

底面クリアランス 0.01

移動高さ送り 500

ワイヤフレームのみ

☐ 前工具クリーンアップ

前工具直径 0

前のストック 0

以前の最小ツールパス半径 0

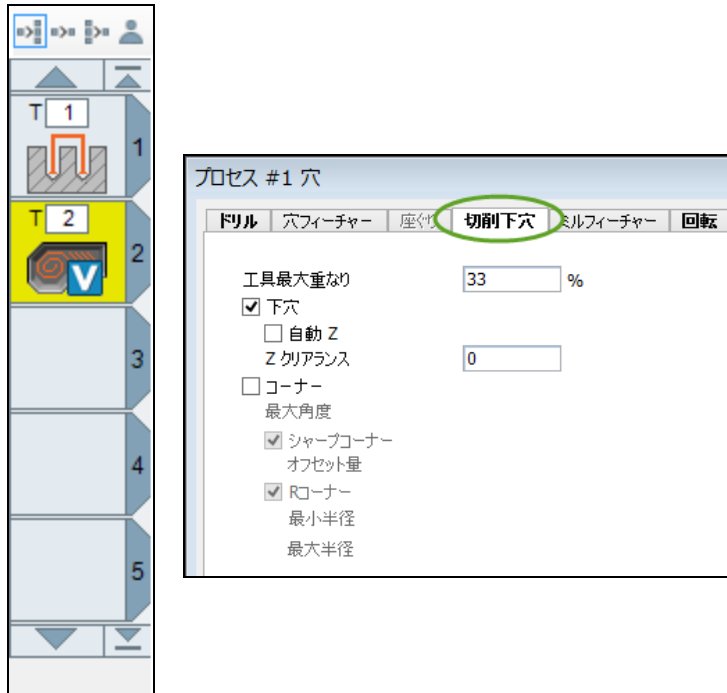
☐ ストックを無視

☐ キャビティのみ

☒ 素材認識 ☒ 自動取り残し加工

下穴加工

VoluMillプロセスの前に穴加工プロセスが追加されると、穴加工プロセスの**切削下穴**タブが使用できるようになります。ここでは下穴加工ができます。VoluMillはスタート穴の位置を決定します。詳細は、[Millガイド](#)の「切削下穴タブ」を参照してください。



下穴加工に使用する工具は、VoluMillプロセスで使用する工具より直径が大きい必要があります。

VoluMillページのコントロール項目

テクノロジーエキスパート

VoluMillのオペレーションでは、各種のツールパスを生成するため、送り速度や回転速度やパラメータの値は、テクノロジーエキスパートを使用して細かく調整できます。



回転数と送り速度の推奨値を表示する標準の材質ダイアログを使用する代わりに、10個までのパラメータの推奨値を計算することができます。回転速度や送り速度だけでなく、切込み深さ、加工幅、傾斜やヘリカルプランジなどの速度/送り/角度などの値を推奨します。推奨値は、材質タイプだけでなく、硬度、現在の工具データ、工具のコーティングやホルダ選択、ワークの固定方法、テーパ角度などに基づいて計算されます。加工スタイル（弱めまたは強め）を選択して推奨値を計算すると、VoluMillプロセスに推奨値の一部または全部を適用できます。

切りくずコントロール

切りくずコントロールボタンをクリックすると、**切りくず厚さコントロール**ダイアログが表示されます。切りくず厚さコントロール (ACTC) は、VoluMillツールパス専用に設計されたカリキュレータです。これを使用して切りくずコントロールパラメータを、他の設定値に基づいて計算します。パラメータの計算には最大切りくず厚さ (MCT) も含まれます。

計算:

ドロップダウンメニューで、計算する切削パラメータを選択します。選択肢は、**回転速度**、**送り速度**、**加工幅**、**切りくず厚さ**です。デフォルトは切りくず厚さです。

ここで選択を行うと、いくつかのパラメータに値を入力できるようになります（この値は計算で使用されます）。計算に使用されないパラメータは入力できません。

回転速度パラメータ: RPMとSFM/SMM

RPMはツールパスのスピンドル速度で、1分あたりの回転数で指定します。デフォルト値はVoluMillツールパスダイアログから継承されます。周速（インチ系の場合**SFM**、メートル系の場合は**SMM**）に対応する値も表示されます。

これらの値は相互に計算されます。RPMを変更すると、SFM/SMMが更新され、またその逆も同様です。

送り速度パラメータ:IPM/MMPMとIPT/MMPT

IPM/MMPMはツールパスの送り速度です。デフォルト値はVoluMillツールパスダイアログから継承されます。1歯あたりの送り(インチ系の場合IPT、メートル系の場合はMMPT)に対応する値も表示されます。

これらの値は相互に計算されます。IPT/MMPTを変更すると、FPT/MMPTが更新され、またその逆も同様です。

加工幅パラメータ:加工幅と工具径の割合

加工幅はツールパスの最大加工幅です(切込み移動および側面Millのみオプションが選択されていない場合の一部のケースを除く)。デフォルト値はVoluMillツールパスダイアログから継承されます。加工幅を工具径に対するパーセンテージで表した値も表示されます。

これらの値は相互に計算されます。加工幅を変更すると、工具径の割合が更新され、またその逆も同様です。

切りくず厚さ

表示される厚さは、ツールパスにより出る切りくずの最大厚さで、現在設定されている回転速度(RPMまたはSFM/SMM)、送り速度(IPM/MMPMまたはIPT/MMPT)、加工幅(加工幅または工具径の割合)、および現在の工具の径と刃数に基づいた値です。最初、ダイアログの上部にある計算:ドロップダウンリストのデフォルトオプションが切りくず厚さであるため、この値はグレー表示され入力できません。

計算

計算ボタンをクリックすると、計算:ドロップダウンで選択されたパラメータに対する値が他のパラメータの値に基づいて更新されます。Tabキーを押しても計算が実行されます。

材料除去率:

これは、現在のパラメータ値によって決定される切削率の情報を立方インチまたはcm3/分で表したものです。

適用

適用ボタンをクリックすると、切りくず厚さコントロールダイアログが閉じ、影響を受けたパラメータがVoluMillプロセスダイアログで新しく計算された値に更新されます。

キャンセル

キャンセルボタンをクリックするとACTCダイアログが閉じ、VoluMillプロセスダイアログ内のパラメータは変更されません。

?

右上隅にある?ボタンをクリックすると、切りくず厚さコントロール機能についての詳細なヘルプが表示されます。これには、背景となる情報、例、最良の結果を得るための推奨事項などが含まれます。

回転速度:RPM

入力する値は、1分間の主軸の回転速度です。このボタンをクリックするとワーク材質と工具の構成に従って、切削材質データベースから推奨速度が読み込まれます。

切削送り

これは工具が材質に切込んでいる間に移動する速度です。VoluMillは凹んだ円弧にはこの送り速度を下げ、一定の切削率を保ちます。このボタンをクリックすると、ワーク材質と工具の構成に基づき、材質データベースから推奨速度をロードします。

傾斜送りは計算された送り速度の50%に更新されます。

VoluMillのコンセプトは、加工の際に指定された切削率を絶対に超えないツールパスを生成することです。VoluMillは送り速度と切込み深さを動的に調整することでこれを実現します。サイクルタイムを短縮するには、**回転速度**と**送り速度**を前述の直線カットのような最適な切削条件となるようプログラミングしなければなりません。VoluMillは、送り速度および/または切込み深さを調整して、ワークの形状に関係なく最適な切削条件を維持します。

加工幅

ツールパスに対する加工幅を指定します。これは工具径に対するパーセンテージではなく、実際の幅です。加工される幅は、スロットMill加工を選択しない限り、この値を超えることはありません（以下の**最大スロット深さ**および**スロット送り**参照）。VoluMillでは、工具の平坦な部分の径より小さい値を、材料を残す心配なく使うことができます。

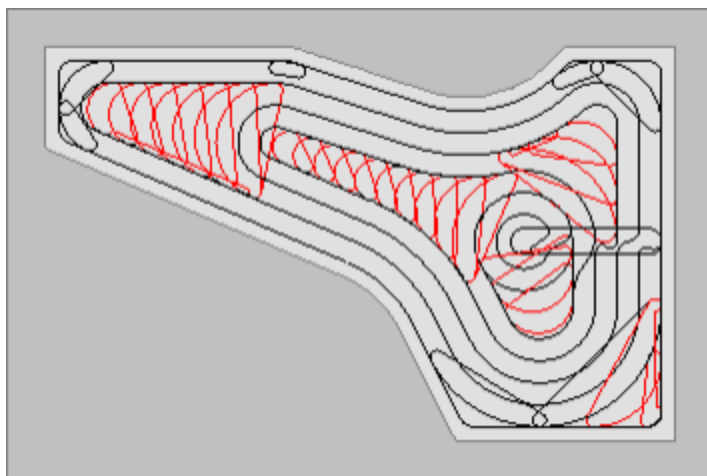
側面Mill加工のコントロール項目

側面Mill加工のみ

VoluMillは図形の形にかかわらず、ツールパス全体を通じて一定の切削率を維持することにより優れた切削性能を達成します。

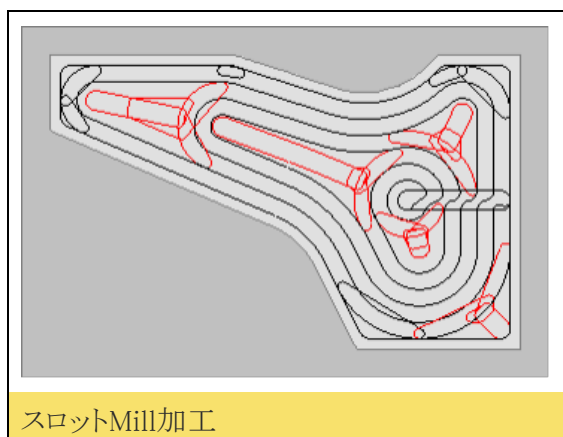
狭い領域を切削する際には2つの方法が考えられます：側面Mill加工とスロットMill加工です。このチェックボックスを選択しない場合、VoluMillは現在の送り速度と移動距離でサイクルタイムが最も短くなる方法を自動的に選択します。ワークの形状によっては、両方の方法を使用することができます。

VoluMillでは、工具を材料に完全に切り込ませず、徐々にMill加工する方法を使用します。これを側面Mill加工と呼びます。



側面Mill加工

また、VoluMillが工具を完全に切り込ませることもあります。これをスロットMill加工と呼びます。スロット加工において、VoluMillは送り速度の減速や複数の切込み深さを使用して、ツールパスに対する切削率を維持します。



側面Mill加工のみを使うようシステムに強制する(硬い材料に効果的)には、このチェックボックスをクリックします。

オーバーライド

どの方法を使っているか(側面Mill加工あるいはスロットMill加工)によって、最大2個あるいは4個のオーバーライドを指定することができます。オプションは次の通りです。

側面Mill加工幅

ツールパスが側面Mill加工を行う際、定義された**加工幅**の値を超えません。狭い領域を側面Mill加工する際に幅を小さくするには、このチェックボックスを選択して希望する値を入力します。この値は加工幅以下にしてください。

最大スロット深さ

このパラメータはスロットMill加工の数と深さを指定します。VoluMillは、この値を超えてはいけない値として使用します。すなわち、スロットMill加工の深さは、同じ量の材料を除去するように指定された値より小さく調整されてしまうことがあります。これらのスロットMill加工は、ツールパスにあるそれ以外の加工に比べて、有効な加工幅(径方向の切込み)が大きいため、このパラメータがコントロールする軸方向の切込み深さやスロットMill加工の送り(以下の**スロット送り**を参照)を小さくして切削率を維持する必要があります。

このチェックボックスを選択しないと、VoluMillはこのパラメータをスロット送りパラメータ(以下参照)と共に自動的に設定して、ツールパス全体で同じ切削率を維持します。VoluMillが計算した値は入力フィールドに灰色で表示されます。

このオーバーライドは、**側面Mill加工のみ**チェックボックスが選択されている場合には利用できません。

スロット送り

これはスロットMill加工で使用する送り速度です。これらのスロットMill加工は、ツールパスにあるそれ以外の加工に比べて、有効な加工幅(径方向の切込み)が大きいため、このパラメータがコントロールするスロット送りの値や軸方向の切込み深さ(上記の**最大スロット深さ**を参照)を小さくして切削率を維持する必要があります。

このチェックボックスを選択しないと、VoluMillはこのパラメータを**最大スロット深さ**パラメータ(以下参照)と共に自動的に設定して、ツールパス全体で同じ切削率を維持します。VoluMillが計算した値は入力フィールドに灰色で表示されます。

このオーバーライドは、**側面Mill加工のみ**チェックボックスが選択されている場合には利用できません。

切込み回転速度

これは切込み動作の回転速度です。

このチェックボックスが選択されていないと、VoluMillは回転速度を使用します。柔らかい材料ではこれも許容できるでしょう。しかし、硬い材料の場合には、**切込み回転速度**を減らして、**傾斜送り**と同期させることをお勧めします。

注意:ポストプロセッサが工具交換と関連していない回転速度変更をサポートするよう設定することが重要です。

速度変更後にドウェル

切込み回転速度が有効な場合、**速度変更後にドウェル**の値を指定することにより、切込み動作後にドウェルを強制することができます。一部の機械は、プログラムされた回転速度に達するまで送りの開始を待つことはありません。これらの機械に対しては、ドウェルを指定すると、待ち時間を設定することができます。

注意:ポストプロセッサが回転速度変更に伴うドウェル出力をサポートするよう設定することが重要です。この値はVoluMillでは、ミリ秒の時間や回転数とは解釈されません。この値の解釈と出力は、ポストプロセッサに依存します。

ストック±

XYストック±

この数値は、ポケットの側面に残す削り代です。

Zストック±

この数値は、ポケットの底面に残す削り代です。

再配置パラメータ

切込みクリアランス

このパラメータは、工具が早送りでの移動をやめ、送り速度での移動を始めるワーク上側のZ方向の距離を指定します。

底面クリアランス

この値は進入、逃げの際に使用されるヘリカル移動のZ成分を設定します。負の値以外が使用できません。正の値を入力すると、切削間の位置決め移動が加工済み底面の^{上側}で行われます。ゼロを入力すると、工具は加工済みの底面に沿って移動します。この場合、最高切削送りパラメータを切削送り速度以下に設定し、底面のツールマークが一定になるようにします。

移動高さ送り

これは、ワーク上での早送り以外の、ツールパス内での位置決め移動の送り速度です。VoluMillは切削率を一定にするよう工具を動かしますので、たいいていの場合あるカットから次のカットに移る際に、加工済みの領域を通して移動することが必要となります。この値をプログラムされた切削送り速度より高く設定すれば、サイクルタイムを短縮することができます。

この値は、機械が直線および円弧移動を補間できる早送り以外の最速に設定することをお勧めします。

ワイヤーフレームのみ

ワイヤーフレームのみセクションのコントロール項目は、2D加工にのみ適用されます。

前工具クリーンアップ

このチェックボックスは、クリーンアップツールパス(残部仕上げ、リファレンス、取り残し加工とも呼ばれます)を生成するためのパラメータを有効にします。これらのツールパスは大きな工具が入らず残された材料を除去するのに使用します。

前工具直径

前のオペレーションで使用されたより大きな工具の直径。

前のストック

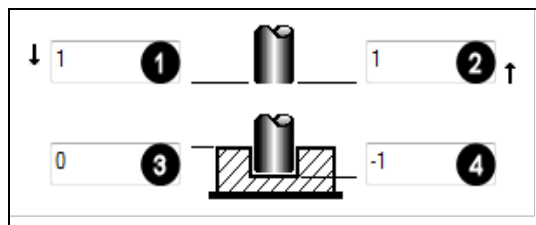
前のオペレーションが境界上に残したストックの量です。通常この値は、現在のオペレーションのために残されるXYストックの量と同じです。

以前の最小ツールパス半径

前のオペレーションで使用した最小ツールパス半径です。

深さダイアグラム

ダイアログのこの部分の項目では、ツールパスのクリアランスと深さを設定します。



1. 進入クリアランス面

進入クリアランス面には、ツールパスの開始位置に移動する前に工具が早送りで移動する位置を指定します。

2. 逃げクリアランス面

逃げクリアランス面は、ツールパスが終了後に、工具が早送りで移動する位置を指定します。

3. 上面Z

ワークの上面Zを指定します。

4. 最終Z

最終Zには、ツールパスの最終深さを指定します。

Z切込み

希望/実際/回数

これはツールパスのスライスあたりの切削深さです。入力された値が全体の深さ以上の場合、ポケットが単一パスで加工されます。入力された値が全体の深さより小さい場合、VoluMillツールパスはZ方向の複数のパスで構成されます。(パス数は、**回数**フィールドに表示されます。)使用される値は、各パスで同じ量の材料が除去されるように、小さい方向に調整されます。調整後の値は、**実際**フィールドに表示されます。

深さ優先

この項目は複数のZ切込みがあるポケットをどのように加工するかを決定します。深さ優先を選択すると、各ポケットを最終Z深さまで切削し、次に移ります。深さ優先がチェックされていないと、全ての選択されたポケットが各Z切込みで加工されます。このプロセスがすべてのポケットの加工が完成するまで繰り返されます。

サブプロ

このチェックボックスは、出力時にサブプログラムを使用するかどうかを設定します。この項目を有効にすると出力プログラムが短くなります。

VoluMillタブの右下部には、以下のコントロール項目が含まれています。

- ・ 平面: [平面](#)を参照してください。
- ・ 切込み: [「切込みコントロール項目」19ページ](#)を参照してください。
- ・ ダウンカット: [「ダウンカット/アップカット、往復」21ページ](#)を参照してください。
- ・ クーラント、パターン、座標系: [「クーラント / パターン / 加工座標系」22ページ](#)を参照してください。

平面**平面認識**

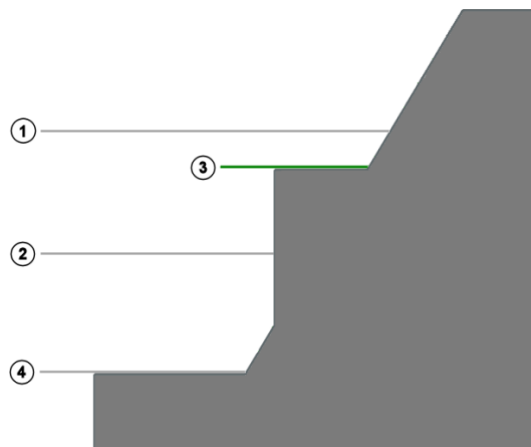
このメニューは、平坦な面を加工するための方法を提供します。

平面認識無効

平面は、Z切込み+/-ストックが平坦な面と一致する場合にのみ加工されます。

**平面認識パス追加**

通常の切削 (Z切込み) の後、工具は1つまたは複数のZ切込みを追加した後の平坦な面を加工します。



各パス後に平面認識

各平面の加工にZ切込みが追加されます。



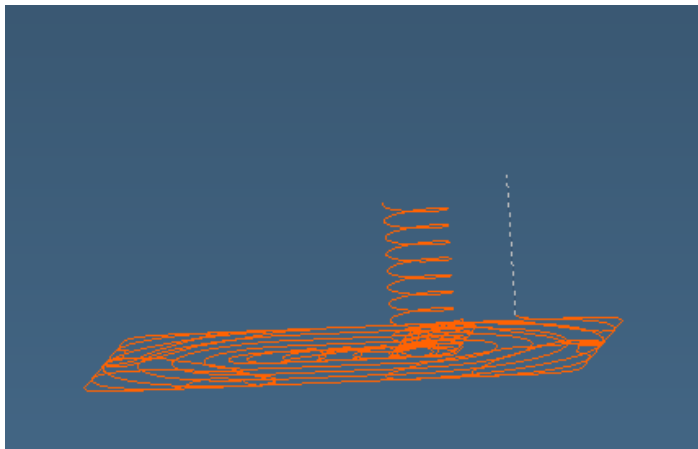
切込みコントロール項目

切込みタイプ

このメニューには、希望の切込み深さまで加工するためにVoluMillが使用する、3つの進入タイプが含まれています。どのタイプも**開始側**を指定します。:X+、X-、Y+、Y-または**カスタム**（開始値を指定）

ヘリカル

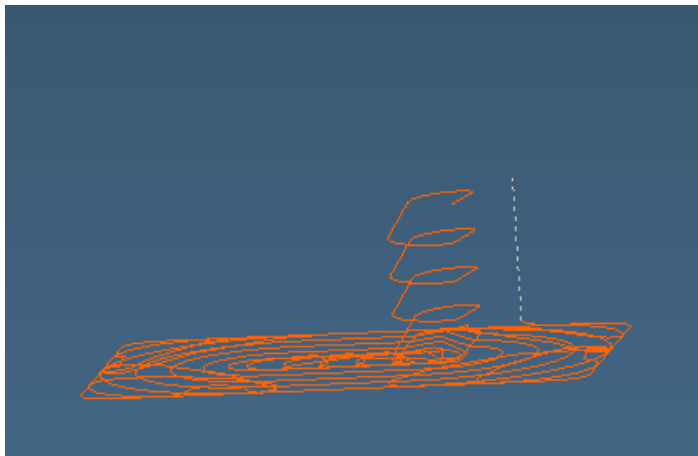
この切込みタイプでは、希望の切込み深さまで加工するのにヘリカルを使用します。これはデフォルトの切込みタイプであり、硬い材料に推奨されます。



希望の切込み深さまでヘリカル動作

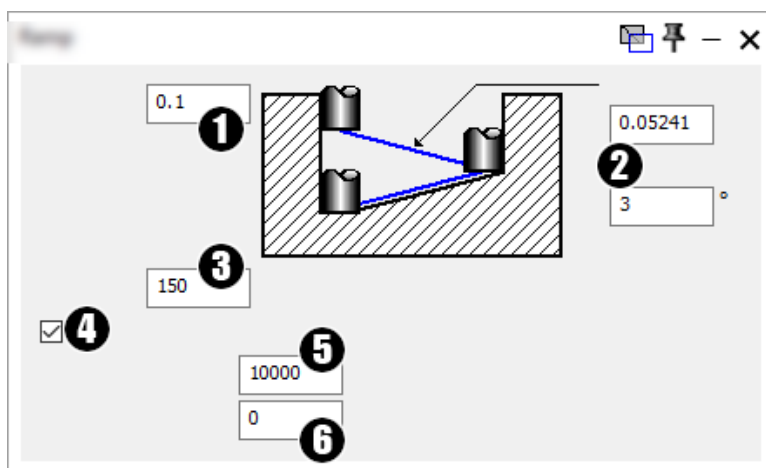
傾斜

この切込みタイプでは、希望の切込み深さまで加工するのに特殊な傾斜動作を使用します。VoluMillは傾斜の最適な位置および形状を計算し、移行領域を作成します。この移行領域を使って、次のカットに移る際、材料から離れて高送りの速度で移動します。この切込みタイプは柔らかい材料に推奨されます。



希望の切込み深さまで傾斜動作

ヘリカルまたは傾斜を選択すると、ダイアログが表示され、切込みパラメータを微調整できます。



1. クリアランス
2. スロープ/角度
3. 切削送り
4. オーバライド速度
5. 回転速度
6. 速度変更後にドウェル

クリアランス

ヘリカルまたは傾斜切込みを開始するときのクリアランスです。

スロープ/角度

このパラメータのペア(片方を変更すると、もう片方も変更される)は、工具が上方から材料に進入するときに降下する率と角度を指定します。完全に閉じた領域(ポケット)の加工に必要です。VoluMillはこの値を、超えてはいけない値として使用します。そのため、実際の傾斜角度は傾斜領域にあわせて、指定された値より小さな値に調整されることがあります。VoluMillは選択された図形の形状に基づいて、傾斜の位置、長さ、向きを自動的に計算します。傾斜進入の送り速度は**切削送り**パラメータで決定されます。

切削送り

これは最初の傾斜進入に使われる送り速度です。

回転速度

回転速度は、1分間当たりの主軸回転数です。

速度変更後にドウェル

切込み動作後、後退する前の待ち時間です。

ダウンカット/アップカット、往復

ダウンカット

希望の方向を設定します。このチェックボックスを選択すると、工具は、ダウンカットの方向で動作を開始して終了します。このチェックボックスを選択しないときは、工具は、通常のアップカットの方向で動作を開始して終了します。

往復

このチェックボックスは、工具がダウンカットとアップカットの両方向に動くかを指定します。次の基準に基づいて、切削時間と移動距離が短くなるように設定されます。

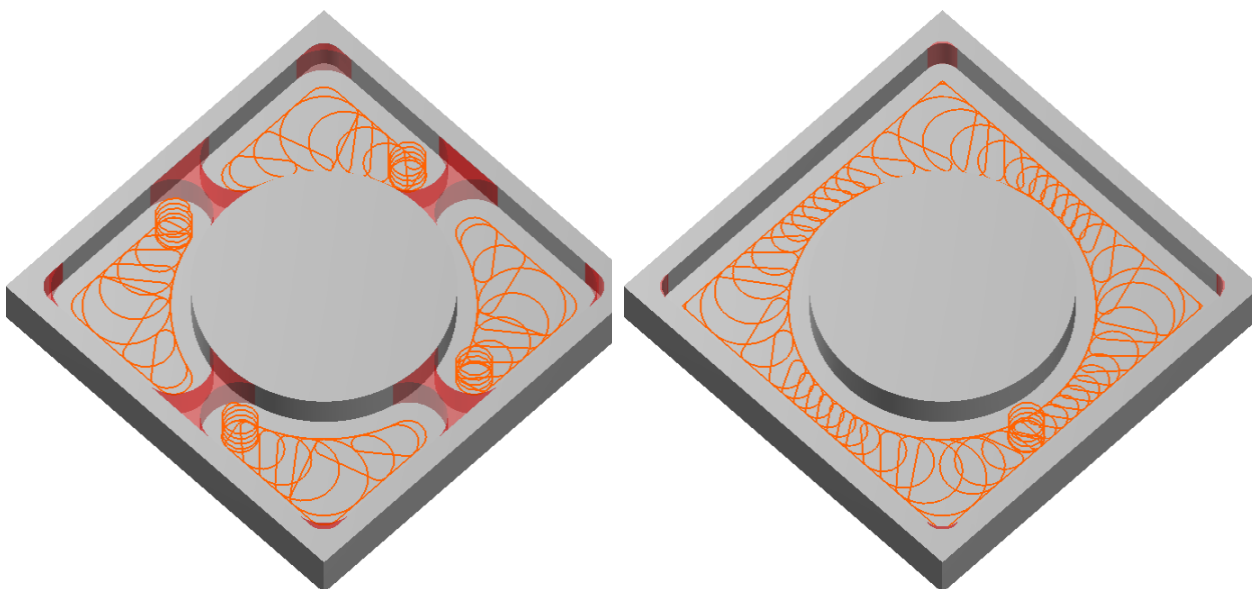
- 最初と最後のカットでは、希望の方向を使用する。
- リードアウト、方向変更、リードインの非切削時間が必要なため、距離を短くするには1方向を使用する。特に、希望の方向の送り速度がもう一方の速度より速いときに適用する。
- 最も効率がよくなるように先読みする。例えば、カット#3で希望でない方向が最も効率がよい場合でも、カット#1と#2は希望の方向で実行する。

アップカット送り速度%

往復を選択すると、工具がアップカットのときに送り速度を減速（まれに加速）する割合を指定できます。

最小ツールパス半径/最小送り速度**最小ツールパス半径**

これは工具が切削時に移動する最小半径です。シャープコーナーまたは狭い領域を加工する際、VoluMillは動きを小さくする必要があります。この場合、クリーンアップ処理として小さな工具を使うほうがより効果的です。最適なデフォルト設定の**最小ツールパス半径**は工具直径の45%です。この値を使用すると、VoluMillはサイクルタイムを大幅に短縮する速度になります。ただし、未切削の領域が残る可能性があります。



最小ツールパス半径を大きくすると、未切削の材料が残る可能性あり

最小ツールパスを小さく設定すると、狭い領域も加工可能

小さい値を設定すると、工具はより多くの材料を切削できます。しかし、途中で小さい工具に交換して、別のVoluMillツールパスで削り残しを切削するほうが効率がよいことがあります。

許容される最小値は工具直径の5%です。VoluMillは、切削中に鋭角な方向転換を行わないよう設計されています。つまり、ワークのコーナーに工具半径と等しいフィレットがあれば、許容最小値を最小ツールパス半径値に設定しても、コーナーにわずかに削り残しができることを意味します。

VoluMillは、荒削り加工用の技術であり、この後に仕上げパスを実施することを想定しています。

最小送り速度

送り速度が小さすぎると、工具やワークを損傷する可能性があります。これを防ぐために、最小送り速度を指定できます。

クーラント / パターン / 加工座標系**クーラント**

加工中にクーラントを吐出するかどうかを設定します。「切削油」が標準のクーラントオプションです。カスタムポストプロセッサではさらに追加のクーラントオプションを選択できます。

パターン

パターンをオンにすると、ワークの異なる位置に同じツールパスを作成します。生成されたツールパスは、選択したパターンWorkGroupの各点で1回だけ加工されます。隣のポップアップメニューから選択するパターンWorkGroupには、生成されるツールパスの原点となる、結合されていない、通常の点が含まれます。作成されるツールパス用の原点がパターンWorkGroupに含まれていない場合は、そのツールパスは加工されません。ポスト出力では、基本ツールパスのサブプログラムが1つ作成され、パターンWorkGroupの各点で、そのサブプログラムが1回呼び出されます。

加工座標系

このポップアップメニューでは、プロセス作成に使用する座標系を選択できます。デフォルトでは、XY平面が選択されます。作成した座標系がすべて表示されます。

ストックオプション

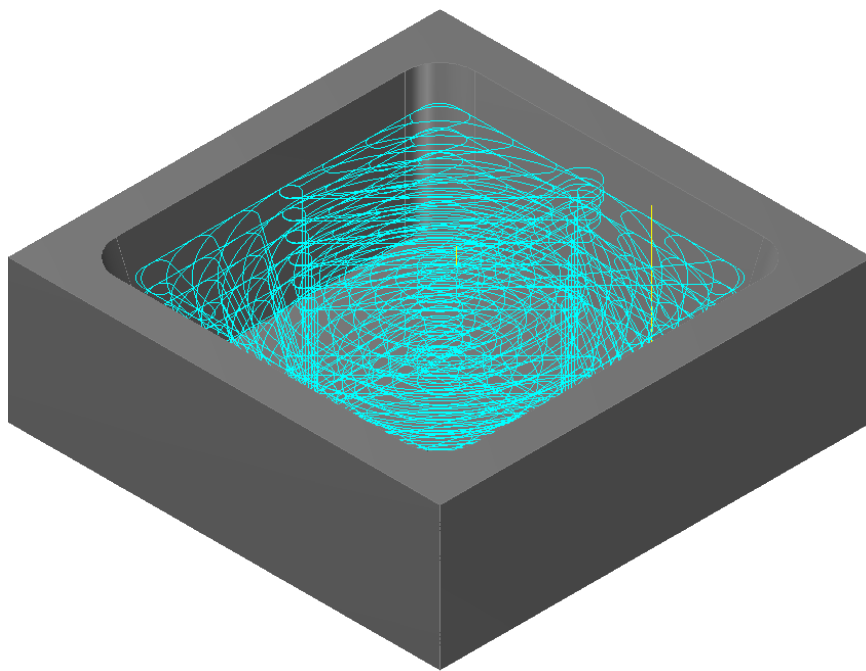
VoluMillページの左下には、3つのオプションボタンがあります。**ストックを無視**、**キャビティのみ**、**素材認識**です。各項目について説明します。

ストックを無視

ストックを無視を選択すると、ストック定義が無視されます。ソリッドのポケット加工では選択したすべての面が加工されます。この場合、底面を選択するだけでポケットが加工できます(ポケットの底面が平坦な場合)。

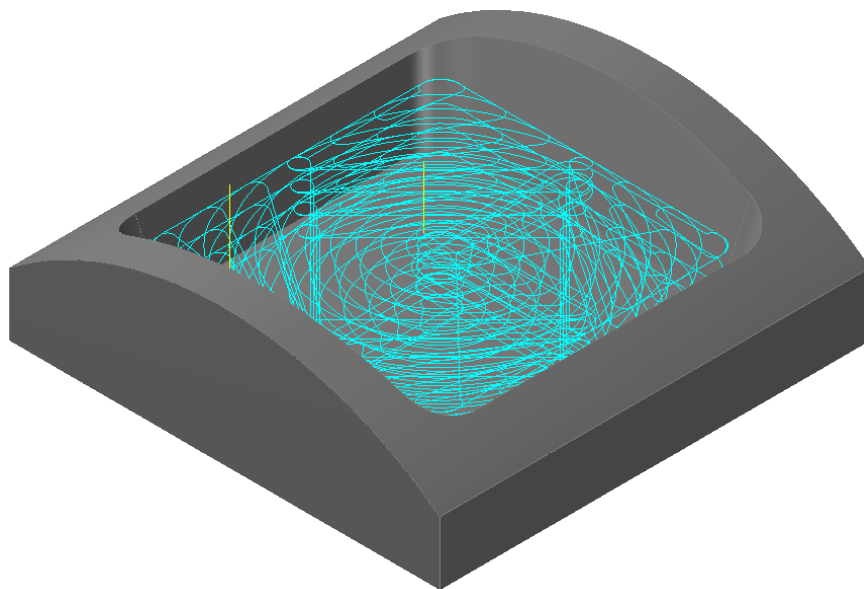
キャビティのみ

上面が平坦な材料からキャビティを加工する場合に選択します。このオプションを使用する利点は、ストックを別途定義しなくてもよいことです。



平坦面とキャビティ

キャビティのみ加工オプションを、コアまたは上面が平坦でない形状に使用すると、ツールパスは閉じた領域を作成できる位置から切削を開始します。これにより、最初の切削深さが深すぎるケースが発生する場合があります。これを避けるには、ワークの形状にあったストック定義を使用してください。



カーブ面とキャビティ

素材認識

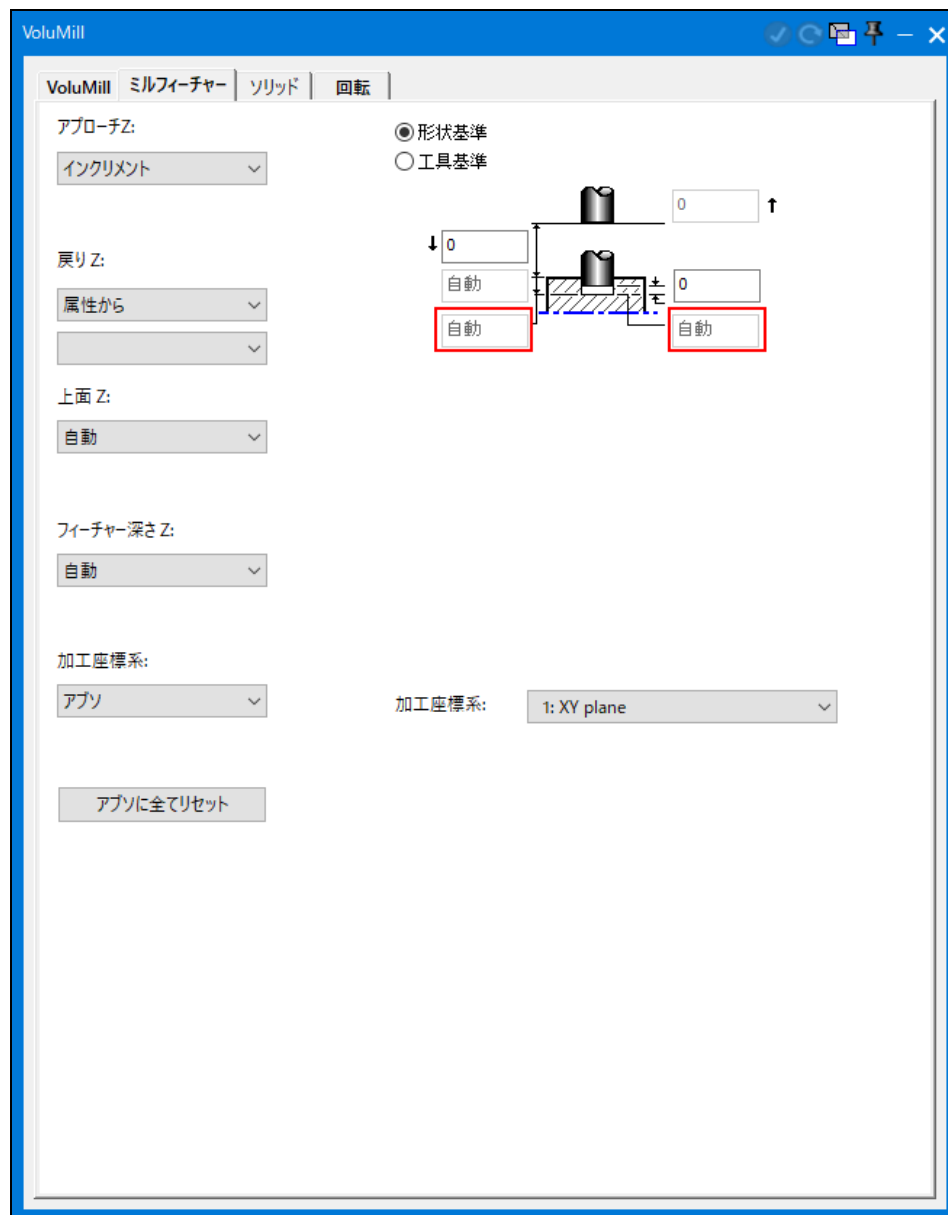
素材認識を選択すると、ワークがストックからはみ出しても、ツールパスは現在のストック境界を越えないように強制されます。

自動取り残し加工

自動取り残し加工は、直前のオペレーションによって残った素材用のツールパスを計算します。輪郭加工、ポケット加工、穴加工を含む2Dオペレーションでは、残った素材状態が保存されます。走査線加工、面沿い加工および2曲線フロー加工を含む3Dオペレーションでは、残った素材状態は保存されません。自動取り残し加工は、カスタムストック定義、シャープエンドミル、ブルノーズエンドミル、ボールエンドミルに加えて、ほとんどのフォーム工具をサポートしています。アンダーカット工具はサポートしていません。自動取り残し加工は、単一のオペレーションまたは複数プロセスグループの一部として使用できます。

ミルフィーチャーページのコントロール項目

ミルフィーチャータブでは、属性値を使用してコントロール可能な深さダイアグラムの項目にアクセスすることができます。



詳細は、[Mill](#)ガイドを参照してください。

ソリッドページのコントロール項目

ソリッドタブは、VoluMill Solidsのライセンスがあればプロセスダイアログに表示されます。ソリッドを加工するためのコントロール項目が表示されます。



形状基準/工具基準/希望切込みZ

「深さダイアグラム」17ページを参照してください。

切削許容誤差

この値は、ツールパスの許容誤差(弦高さの誤差)を表します。切削するサーフェスに対するツールパスの精度です。値が小さければ、正確なツールパスを生成できますが、計算に時間がかかります。大きな値を設定すると、ストックを残した荒削りのパスを作成します。

治具クリアランス

この値は、ツールパスが治具からオフセットされる距離に相当します。

表面ストック

表面ストック設定は、プロセスで加工するシートまたはソリッド上に、ツールパスに削り残される材料の量を示します。ツールパスは、X、Y、Zの表面ストック量だけオフセットされます。また、**ポケットストック±**は加工平面(加工座標系のX、Y)にのみストックを残します。

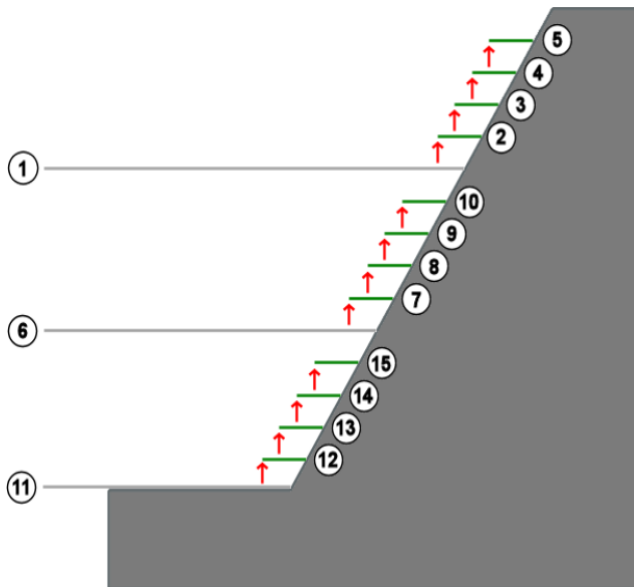
ホルダ/シャンク干渉回避

このチェックボックスを選択しないときは、工具ホルダや工具シャンクと干渉チェックを行なわないため、ツールパス計算時間を短縮します。

このチェックボックスを選択すると、**ホルダクリアランス**と**シャンククリアランス**を指定できます。ツールパスは、工具ホルダ、工具シャンクのいずれからも離れます。

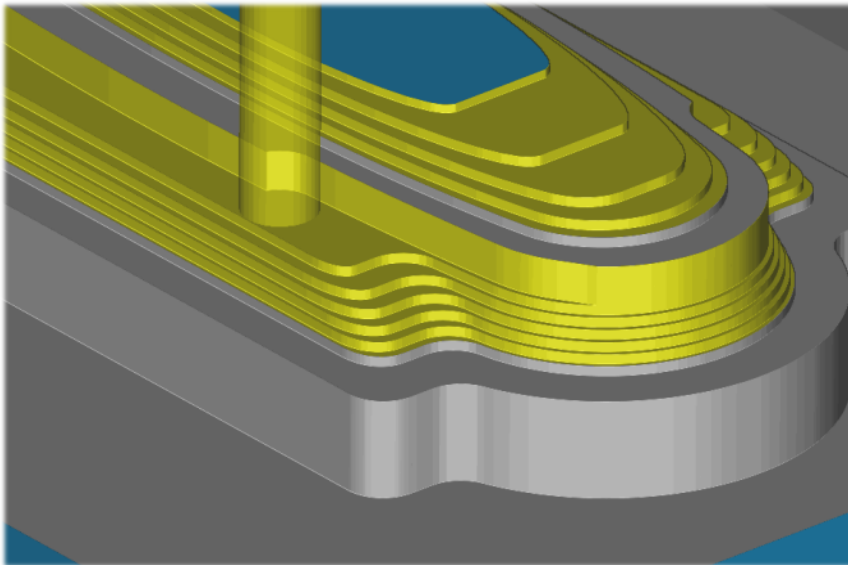
壁のクリーンアップ/ステップ高さ

このオプションは残すステップの高さをコントロールします。このチェックボックスを選択解除すると、工具はワーク全体に浅い切削を用いてステップを小さくします。このチェックボックスを選択すると、工具はまず最大で刃の長さ全体を使って大きなステップを作成し、次に**ステップ高さ**に指定された値を使ってより小さいステップを作りながら上に戻っていきます。このオプションを使用すると、工具は材料を最も効果的に除去し、小さなステップを使って仕上げに近いツールパスを作成することができます。



壁のクリーンアップを選択すると、大きな深さのカットの後に小さなステップが続きます。

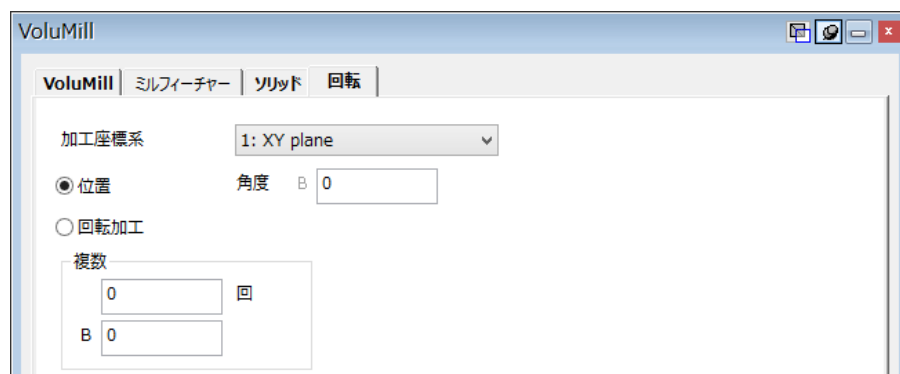
工具は**希望切込みZ**の値を使って加工を開始します。この深さを切削した後、**ステップ高さ**の値を使ってステップを小さくします。



壁のクリーンアップを選択した場合のワークのレンダリング

回転ページのコントロール項目

回転タブは、4軸または5軸のMDDを使用したときのプロセスダイアログに表示され、4軸または5軸の加工を設定することができます。



このタブの項目では、回転したツールパス、(指定回数を指定角度)回転し複製したツールパス、回転ツールパスを作成することができます。オペレーションを生成すると、ツールパスは指定の角度(正または負)の方向に複製されます。回転タブの機能は、Mill、Mill/Turn、Advanced CS、またはMulti-task Machining (MTM) のいずれかのモジュールがインストールされ、レベル2のインターフェースが選択されているときに表示されます。また、現在のMDDには、A、BまたはC軸の少なくとも1軸が定義されている必要があります。

位置

このオプションを選択すると、選択した加工座標系からの回転による位置決め移動を実行することができます。

角度

4軸または5軸のMDDで使用可能です。通常のXY平面を上面から見て、A0を基準とした最初のパスの角度を決定します。角度は負の値でも構いません。

回転加工 (Rotary Mill)

回転加工 (Rotary Mill) (Rotary Mill)オプションは、Millモジュールの機能を向上させるアドオン機能です。回転加工 (Rotary Mill) (Rotary Mill)オプションは、Mill加工のプログラミングにA軸またはB軸を連続して回転させるために使用します。この機能はラッピングとも呼ばれます。より一般的な回転加工という言葉が使われる場合もあります。

ファイル設定ダイアログで、4軸立型MCを選択すると、A軸回転をプログラムすることができます。4軸横型MCを選択すると、B軸回転が可能になります。

複数

位置決めまたは回転ツールパスを複製する場合、この部分でパラメータを設定することができます。

回

ツールパスを複製する回数を指定します。「3」を入力すると、このツールパスは合計4回作成されます。オリジナルが1回、繰り返しが3回です。ツールパスの位置決め用ではなく、単に加工座標系を設定する場合は、ツールパスが複製されないようここには「0」を設定してください。「1」を設定し、インクレメンタル角度を設定すると、指定の角度にツールパスが生成されます。

角度

ツールパスを複製する毎に最後のツールパスから指定角度を回転します。ツールパスの位置決め用ではなく、単に加工座標系を設定する場合は、ツールパスの角度が設定されないようここには「0」を設定してください。

トラブルシューティング

- コーナーが完全に加工されない: 鋭角な方向転換を避け、滑らかな動作を維持するため、VoluMillはデフォルトでは工具半径以下のコーナーの加工に必要な鋭角な動作は生成しません。工具がコーナーにより深く入るようには最小ツールパス半径を小さくします。
- VoluMill進行ダイアログが表示されてから、数秒でツールパスが生成されるはずですが、複雑な形状の場合これより長くかかるかもしれません。指定されたツールが、VoluMillの要件内で選択した図形にフィットしない場合もあります。その場合はツールパスが生成されません。
- 狭い領域が残っている: 鋭角な方向転換を避け、滑らかな動作を維持するため、VoluMillは動的に計算された最小半径をツールパスに使用します。これにより、工具がフィットするのに材料が切削されないケースが発生する場合があります。工具が狭い領域により深く入るようには最小ツールパス半径を小さくします。ただし、最小ツールパス半径を大きいままにしておき、後でより小さい工具を使った方が、より効率的な場合もあることにご注意ください。
- 深さ優先機能は、ポケットが開いており開いたエッジ間の距離が工具半径以下の場合、意図した通り機能しない場合があります。これは設計に依存する制限です。

OpenSSL Acknowledgment and License

OPENSSL LICENSE

```

-----
/*
=====
* COPYRIGHT (C) 1998-2007 THE OPENSSL PROJECT.  ALL RIGHTS RESERVED.
*
* REDISTRIBUTION AND USE IN SOURCE AND BINARY FORMS, WITH OR WITHOUT
* MODIFICATION, ARE PERMITTED PROVIDED THAT THE FOLLOWING CONDITIONS
* ARE MET:
*
* 1. REDISTRIBUTIONS OF SOURCE CODE MUST RETAIN THE ABOVE COPYRIGHT
*   NOTICE, THIS LIST OF CONDITIONS AND THE FOLLOWING DISCLAIMER.
*
* 2. REDISTRIBUTIONS IN BINARY FORM MUST REPRODUCE THE ABOVE COPYRIGHT
*   NOTICE, THIS LIST OF CONDITIONS AND THE FOLLOWING DISCLAIMER IN
*   THE DOCUMENTATION AND/OR OTHER MATERIALS PROVIDED WITH THE
*   DISTRIBUTION.
*
* 3. ALL ADVERTISING MATERIALS MENTIONING FEATURES OR USE OF THIS
*   SOFTWARE MUST DISPLAY THE FOLLOWING ACKNOWLEDGMENT:
*   "THIS PRODUCT INCLUDES SOFTWARE DEVELOPED BY THE OPENSSL PROJECT
*   FOR USE IN THE OPENSSL TOOLKIT. (HTTP://WWW.OPENSSL.ORG/)"
*
* 4. THE NAMES "OPENSSL TOOLKIT" AND "OPENSSL PROJECT" MUST NOT BE USED TO
*   ENDORSE OR PROMOTE PRODUCTS DERIVED FROM THIS SOFTWARE WITHOUT
*   PRIOR WRITTEN PERMISSION. FOR WRITTEN PERMISSION, PLEASE CONTACT
*   OPENSSL-CORE@OPENSSL.ORG.
*
* 5. PRODUCTS DERIVED FROM THIS SOFTWARE MAY NOT BE CALLED "OPENSSL"
*   NOR MAY "OPENSSL" APPEAR IN THEIR NAMES WITHOUT PRIOR WRITTEN

```

* PERMISSION OF THE OPENSOURCE PROJECT.

*

* 6. REDISTRIBUTIONS OF ANY FORM WHATSOEVER MUST RETAIN THE FOLLOWING

* ACKNOWLEDGMENT:

* "THIS PRODUCT INCLUDES SOFTWARE DEVELOPED BY THE OPENSOURCE PROJECT

* FOR USE IN THE OPENSOURCE TOOLKIT ([HTTP://WWW.OPENSOURCE.ORG/](http://www.opensource.org/))"

*

* THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE OPENSOURCE PROJECT "AS IS" AND ANY

* EXPRESSED OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE

* IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR

* PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE OPENSOURCE PROJECT OR

* ITS CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL,

* SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT

* NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES;

* LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION)

* HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT,

* STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE)

* ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED

* OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

*

=====

=====

*

* THIS PRODUCT INCLUDES CRYPTOGRAPHIC SOFTWARE WRITTEN BY ERIC YOUNG

* (EAY@CRYPTOSOFT.COM). THIS PRODUCT INCLUDES SOFTWARE WRITTEN BY TIM

* HUDSON (TJH@CRYPTOSOFT.COM).

*

*/

ORIGINAL SSLEAY LICENSE

/* COPYRIGHT (C) 1995-1998 ERIC YOUNG (EAY@CRYPTOSOFT.COM)

* ALL RIGHTS RESERVED.

*

* THIS PACKAGE IS AN SSL IMPLEMENTATION WRITTEN
* BY ERIC YOUNG (EAY@CRYPTSOFT.COM).
* THE IMPLEMENTATION WAS WRITTEN SO AS TO CONFORM WITH NETSCAPES SSL.
*
* THIS LIBRARY IS FREE FOR COMMERCIAL AND NON-COMMERCIAL USE AS LONG AS
* THE FOLLOWING CONDITIONS ARE AHEARED TO. THE FOLLOWING CONDITIONS
* APPLY TO ALL CODE FOUND IN THIS DISTRIBUTION, BE IT THE RC4, RSA,
* LHASH, DES, ETC., CODE; NOT JUST THE SSL CODE. THE SSL DOCUMENTATION
* INCLUDED WITH THIS DISTRIBUTION IS COVERED BY THE SAME COPYRIGHT TERMS
* EXCEPT THAT THE HOLDER IS TIM HUDSON (TJH@CRYPTSOFT.COM).
*
* COPYRIGHT REMAINS ERIC YOUNG'S, AND AS SUCH ANY COPYRIGHT NOTICES IN
* THE CODE ARE NOT TO BE REMOVED.
* IF THIS PACKAGE IS USED IN A PRODUCT, ERIC YOUNG SHOULD BE GIVEN ATTRIBUTION
* AS THE AUTHOR OF THE PARTS OF THE LIBRARY USED.
* THIS CAN BE IN THE FORM OF A TEXTUAL MESSAGE AT PROGRAM STARTUP OR
* IN DOCUMENTATION (ONLINE OR TEXTUAL) PROVIDED WITH THE PACKAGE.
*
* REDISTRIBUTION AND USE IN SOURCE AND BINARY FORMS, WITH OR WITHOUT
* MODIFICATION, ARE PERMITTED PROVIDED THAT THE FOLLOWING CONDITIONS
* ARE MET:
* 1. REDISTRIBUTIONS OF SOURCE CODE MUST RETAIN THE COPYRIGHT
* NOTICE, THIS LIST OF CONDITIONS AND THE FOLLOWING DISCLAIMER.
* 2. REDISTRIBUTIONS IN BINARY FORM MUST REPRODUCE THE ABOVE COPYRIGHT
* NOTICE, THIS LIST OF CONDITIONS AND THE FOLLOWING DISCLAIMER IN THE
* DOCUMENTATION AND/OR OTHER MATERIALS PROVIDED WITH THE DISTRIBUTION.
* 3. ALL ADVERTISING MATERIALS MENTIONING FEATURES OR USE OF THIS SOFTWARE
* MUST DISPLAY THE FOLLOWING ACKNOWLEDGEMENT:
* "THIS PRODUCT INCLUDES CRYPTOGRAPHIC SOFTWARE WRITTEN BY
* ERIC YOUNG (EAY@CRYPTSOFT.COM)"
* THE WORD 'CRYPTOGRAPHIC' CAN BE LEFT OUT IF THE ROUINES FROM THE LIBRARY
* BEING USED ARE NOT CRYPTOGRAPHIC RELATED :-).

* 4. IF YOU INCLUDE ANY WINDOWS SPECIFIC CODE (OR A DERIVATIVE THEREOF) FROM
* THE APPS DIRECTORY (APPLICATION CODE) YOU MUST INCLUDE AN ACKNOWLEDGEMENT:
* "THIS PRODUCT INCLUDES SOFTWARE WRITTEN BY TIM HUDSON (TJH@CRYPTSOFT.COM)
* "
*
* THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY ERIC YOUNG ``AS IS" AND
* ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE
* IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE
* ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE AUTHOR OR CONTRIBUTORS BE LIABLE
* FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL
* DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS
* OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION)
* HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT
* LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY
* OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF
* SUCH DAMAGE.
*
* THE LICENCE AND DISTRIBUTION TERMS FOR ANY PUBLICALLY AVAILABLE VERSION OR
* DERIVATIVE OF THIS CODE CANNOT BE CHANGED. I.E. THIS CODE CANNOT SIMPLY BE
* COPIED AND PUT UNDER ANOTHER DISTRIBUTION LICENCE
* [INCLUDING THE GNU PUBLIC LICENCE.]
*/

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

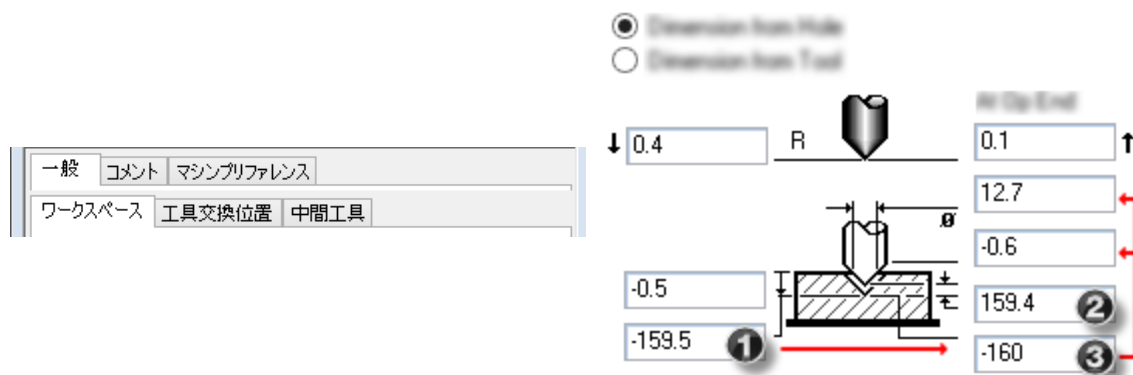
スクリーンテキスト: このような外観のテキストは、GibbsCAMあるいはお使いのモニタに表示されるテキストを示します。これらは、通常は、ボタンやダイアログ内のテキストです。

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
移動	http://www.GibbsCAM.com	GibbsCAMのメインウェブサイトが開きます。
移動	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。