



GIBBSCAM 2024 CAM for
Production Machining

バージョン2024, 2023年 10月

Multi-Task Machining (MTM)



目次

はじめに 6

機能の概要 6

MTMワークフロー 7

インターフェース 9

標準インターフェース 9

メインパレット 9

複数スピンドル 10

複数の工具グループ 10

ファイル設定ダイアログ 11

工具ダイアログ 12

追加の工具タイプ選択 12

追加のタイルデータ 13

CAMパレットのプロセス 13

パーツステーションリスト(スピンドルリスト) 14

同期化コントロール 15

レンダリングコントロール 16

ワーク設定 17

MTMの設定について 17

ファイル設定ダイアログ 17

ストックおよび工具の交換 17

プログラム起動時の機械の初期状態 21

MDDサポート 21

図形作成 22

図形の設定 22

WorkGroup 23

座標系 23

図形の色 24

座標系の変更 24

スピンドル間の図形の設定	25
図形を別のスピンドルに移動する方法	25
ワーク移動の使用	27

加工の概要

28

MTMで実行できる機能	28
MTMでの加工	29
重要な用語	29
フロー	29
工具グループ	30
同期	30
スイススタイルのワーク	32
クリアランス	32
オペレーション移動	33
オペレーション間移動	33
同じ工具のオペレーション間移動	33
工具交換のオペレーション間移動	34
スピンドルの切り替え	34
座標系と入力値	35
プロセスダイアログデータ	35
ユーティリティプロセスデータ	36

工具作成

37

工具作成について	37
工具リスト	37
工具ダイアログ	37
チップの向き	40
カットサイドの設定	41
Mill工具の向き	41
Turningユーティリティ工具	42

プロセス

43

機械加工プロセスダイアログ	43
全てのプロセス	43
MTMでのターニング加工プロセス	43
ユーティリティプロセス	43

ユーティリティプロセスの設定	44
ユーティリティプロセスの共通項目	44
Gコード追加	44
ロードスピンドル	45
ロードスピンドルのタイプの説明	46
ロードスピンドルの設定	46
アンロードスピンドル	47
アンロードスピンドルのタイプの説明	47
アンロードスピンドル設定	48
ワーク移動	48
ワーク移動のタイプの説明	48
ワーク移動の設定	49
サブスピンドルイン	50
サブスピンドルインの設定	50
サブスピンドル戻り	51
サブスピンドル戻りの設定	52
パーツキャッチャーイン	52
パーツキャッチャーインの設定	52
パーツキャッチャーアウト	52
パーツキャッチャーアウトの設定	53
刃物台移動 (MTG)	53
基本事項	53
刃物台移動オペレーションで実行できること	54
刃物台移動の設定	55
オペレーション周囲の標準的な相互作用	57
刃物台移動プロセスを使用	57
刃物台移動の使用例	58
さまざまな刃物台移動の結果	62

オペレーション 64

オペレーションリスト	64
オペレーションを分類	65
オペレーション同期	65
同期コントロールダイアログ	65
均等表示とOP間ブロック	66
モード	66
同期モード	67
オペレーションモード	69
スピンドルモード	70
チェッカー	71
タイムスケール	72
同期設定	72
スケーリング設定	72
方位設定	72
Op間ブロック均等表示	73
再計算	73
フローの表示	73

オペレーションの反転	73
ユーティリティデータ	74
レンダリングコントロール	75
ストックの表示	75
レンダリングコントロールパレット	76
ポスト出力	78
基本事項	78
ポストとポスト出力	79
ポストプロセッサダイアログ	79
ポスト名	79
ラベル定義:	80
コードについて	80
工具の向き	80
C軸とY軸の出力	81
回転送り速度	81
付録	82
用語解説	82
FAQ (よくある質問)	86
表記について	89
テキスト	89
グラフィックス	89
オンラインリソースへのリンク	90
索引	91

はじめに

MTMオプションは、複数タレット、複数スピンドルでのワークの定義と作成を可能にします。定義できるスピンドル、タレット、軸の数に制限はありません。これには、複数の軸(4つ以上の軸)のターニング加工機、複数のワークに同時に加工する機械、Swissスタイル機械などが含まれます。

MTM(マルチタスク加工)という用語の意味とは何でしょうか。従来の2軸旋盤および3軸MCは一度に1つのタスクを実行します。複数のタスクを実行できるようにするには、機械の設定を変更する必要があります。MTMでは、設定の変更やユーザーの介入なしに、一度に複数の加工オペレーションまたは連続する加工オペレーションを実行できます。

MTMはGibbsCAM Turningモジュールの拡張オプションです。その他のGibbsCAMモジュールやオプションは、MTMの概念を強化する機能を追加します。MillモジュールはMill/Turn機能に必要な、回転加工(Rotary Mill)オプションは4軸の同時Mill加工に必要な、Advanced CSは5軸の位置決めが必要です。

MTMを使用する前に、基本的なGibbsCAM TurningまたはMillモジュールの使用に慣れておく必要があります。少なくとも[Geometry Creation](#)および[Turning](#)ガイドに目を通してから、この製品を使用してください。MTMガイドは、その他の製品オプションのガイドで説明されている項目は習得されていることを前提としています。

機能の概要

MTMの機能には、詳細な機械定義、正確なサイクルタイムの計算、より強化されたマルチスピンドルのサポート、マルチフロープログラムの作成、切削ワークレンダリング、プログラムの最適化、ユーティリティオペレーション、カスタムポストプロセッシングなどが含まれます。追加の機能には、以下が含まれます。

- ・ 各MTM加工機が完全に定義されました。(「[MDDサポート](#)」21ページを参照)
 - 各加工機は、機械のレイアウトと能力を完全に記述する独自の機械定義ファイル(MDD)を有します。
- ・ 標準のTurn加工用インターフェースを使用して簡単にワークをプログラムできます。(「[MTMワークフロー](#)」7ページを参照)
- ・ すべてのスピンドル、座標系、関連する図形を表示または非表示にできます。(「[パーツステーションリスト\(スピンドルリスト\)](#)」14ページを参照)
- ・ 関連する工具タイルをドラッグ&ドロップして、タレットと位置に割り当てできます。(「[工具ダイアログ](#)」12ページを参照)
- ・ 時間を意識したユーティリティオペレーションとシミュレーション(「[ユーティリティプロセス](#)」43ページを参照)
- ・ オペレーションの同期化(「[オペレーション同期](#)」65ページを参照)

- 拡大表示可能なタイムラインおよびツールの位置決め、ツールやワークの回転、ツールの変更など、ツール変更時間のためのタイムギャップを含むマルチフロー同期プログラムをリアルタイムで表示します。
- ツールやオペレーションの変更と関連のある機能：
 - ・ 対話型の送りと速度の変更
 - ・ 対話型のプログラム実行時間、オペレーション/スピンドルの順序、工具タレットおよび位置割り当ての最適化
- ポイントアンドクリックによる同期の挿入/削除
- ポイントアンドクリックによるスピンドル回転速度コントロールの割り当て
- 全ての変更のリアルタイム更新
- 正確な時間計算：早送り移動、周速一定ランタイム、依存オペレーションの回転数および周速一定ランタイム、独立した軸の早送り速度、タレット、ロック解除、インデックス、およびロック時間
- ・ 複数スピンドルと複数工具でのリアルタイムで同期した切削ワークレンダリング（「[ストックの表示](#)」75ページを参照）
- ・ Y軸とB軸のMill加工サポート（「[MTMで実行できる機能](#)」28ページを参照）
- ・ 編集不要のポストプロセッサ（「[ポストとポスト出力](#)」79ページを参照）

MTMワークフロー

MTMオプションは機能が追加されている点を除き、その他のGibbsCAM製品と同じように動作します。そのため、ワークを作成する決まった手順はありませんが、いくつかのガイドラインはあります。ワークを作成する前にファイルを開く必要がある、加工プロセスを作成する前に加工する形状がなければならない、プロセスを作成するにはツールを定義する必要がある、最後に、制御装置に送信するには加工オペレーションをポスト出力する必要があることなどです。

LatheおよびMill	MTM
<p>GibbsCAM LatheまたはMillモジュールでワークを作成するのに最も推奨される方法（マニュアルで使用されている方法）は、次の順序のとおりです。</p>	<p>次に示す順序はMTMの場合も基本的には適切な順序ですが、複数のスピンドルおよび複数の工具グループで作業している場合は少し複雑になります。MTMの学習中は最初のワークを単純な2軸Latheでプログラムしてから、これを複製して主要スピンドル以外に図形を移動し、異なる工具グループに工具を分類してワークを再作成することを推奨します。変更後のワークフローは、次のようになります。</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・ 新規ファイル/既存のファイルを開く ・ 図形を作成/変更する ・ 工具リストを作成する 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 新規ファイル/既存のファイルを開く ・ メインスピンドルに図形を作成 ・ 工具リストを作成する、全ての工具は1つのタレットに含める

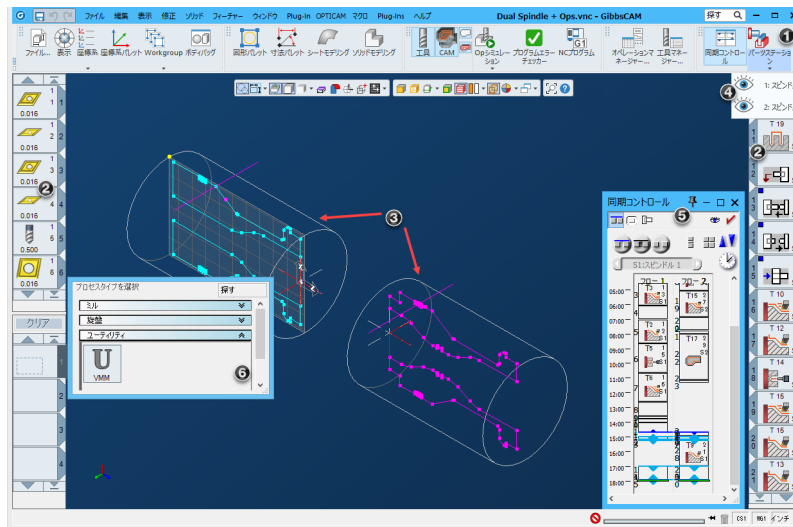
LatheおよびMill	MTM
<ul style="list-style-type: none">・ オペレーションを作成する・ 検証および切削ワークレンダリング・ ファイルをポスト出力する	<ul style="list-style-type: none">・ オペレーションを作成する・ 他のスピンドルに使用する図形を作成/変更する・ 最適なワークフローのためにさまざまなタレットに工具を分類する・ オペレーションを同期し、同期チェッカーを実行する・ 検証および切削ワークレンダリング・ ファイルをポスト出力する

インターフェース

標準インターフェース

新規ユーザーおよびGibbsCAM Turningモジュールだけを使用していたユーザーは、レベル2のインターフェースに慣れていない可能性があります。続行する前に、GibbsCAM [Getting Started](#)ガイドの標準インターフェースに関するトピックを確認してください。MTMモジュールは、レベル2のインターフェースからのみ機能します。このガイドでは、前提となるガイド([Getting Started](#)および[Geometry Creation](#))で詳しく説明されていないインターフェースの要素について説明します。

MTMインターフェース固有の項目として、コマンドツールバーにボタンが2つ多く含まれています。タイルに追加データが表示され、ワークスペースでは複数のスピンドルが表示されます。パーツステーションリスト(スピンドルリスト)、同期化コントロールダイアログを使用できます。また、ファイル設定ダイアログや工具ダイアログの内容も変更されます。新しいユーティリティプロセスタイプがプロセスメニューに表示され、切削ワークレンダリングパレットにオプションが追加されます。

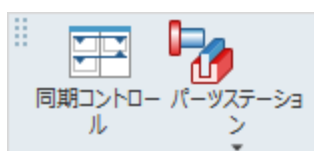


1. コマンドツールバー項目
2. 追加タイルリスト
3. 複数スピンドル
4. パーツステーション (スピンドルリスト)
5. 同期化コントロールダイアログ
6. 追加プロセススタイル

MTM用のGibbsCAMインターフェースの変更点

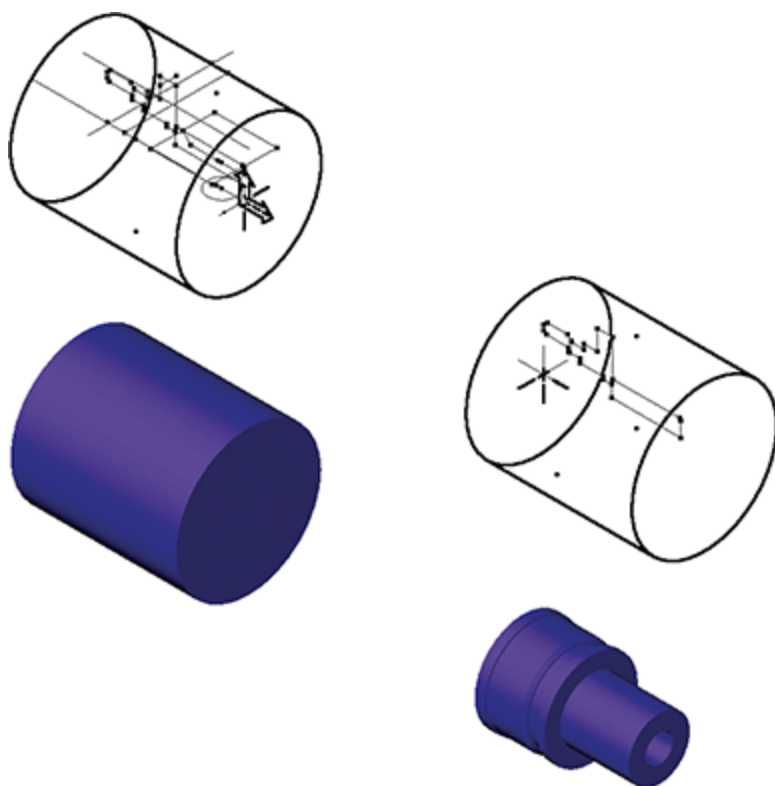
メインパレット

コマンドツールバーには、MTMワークを作成するとき使用するボタンが2つ追加されています。ツールバーの右側に表示されます。



複数スピンドル

MTMオプションでは、複数のスピンドルを扱えるように、標準のGibbsCAMインターフェースとワークスペースの機能を拡張しました。それぞれのスピンドルには、番号、タイプ、およびタイプに基づき、スピンドルを完全に定義するために必要なパラメーターを有します。ワークと共にスピンドルをロードすると、(定義された工具グループおよび工具制限内で)スピンドル上で加工オペレーションを実行できます。ワークのロード、移動、アンロードのユーティリティプロセスによって各スピンドルで加工される複数のワークを管理できます。使用可能なスピンドルの数は、機械とMDDによって定義されます。スピンドルのセットアップには、ファイル設定ダイアログからアクセスします。詳細は、「[パーツステーションリスト \(スピンドルリスト\)](#)」14ページと「[ストックおよび工具の交換](#)」17ページを参照してください。



ワークスペースとレンダリングでの2スピンドル

複数の工具グループ

「工具グループ」は、タレット、くし刃、またはスライドを指す言葉です。MTM(マルチタスク機械加工)はGibbsCAMの基本的な機能を拡張し、複数の工具グループの加工ワークを同じまたは主軸や、異なる主軸でプログラムできます。各機械加工オペレーションは、工具グループのある特定の主軸を対象にプログラムされ、並列オペレーションは同期コントロール機能で制御されます。利用できる工具グループの数は、MDDとファイル設定ダイアログの設定で定義します。詳細については、「[工具交換位置](#)」20ページ、「[工具グループ](#)」30ページ、「[工具ダイアログ](#)」37ページを参照してください。

ファイル設定ダイアログ

MTMワークの作成時には、複数のスピンドルと工具グループの設定を可能にするためにファイル設定ダイアログが変更されます。各スピンドルの設定には、使用可能なスピンドルを順番に切り替えるボタンでアクセスできます。使用可能な各スピンドルには、初期のストックサイズと状態、および使用可能な工具グループの設定があります。ファイル設定ダイアログの詳細については、「[ワーク設定](#)」17ページを参照してください。

ワークスペース
工具交換位置
中間工具

スピンドル 1
上側

Millタイプ CAT 40
シャंक 0.75
☐ 半径
☒ 直径
☒ 自動位置設定 0.1
Xd 2.2
Z 0.2
☒ 初期ストック
☒ プリロード
☒ 表示用ワーク面間距離 2

ワークスペース
工具交換位置
中間工具

スピンドル 2
縦、

Millタイプ CAT 40
シャंक 0.75
☐ 半径
☒ 直径
☒ 自動位置設定 0.1
Xd 3.4
Z 0.2
☒ 初期ストック
☒ プリロード
☐ 表示用ワーク面間距離

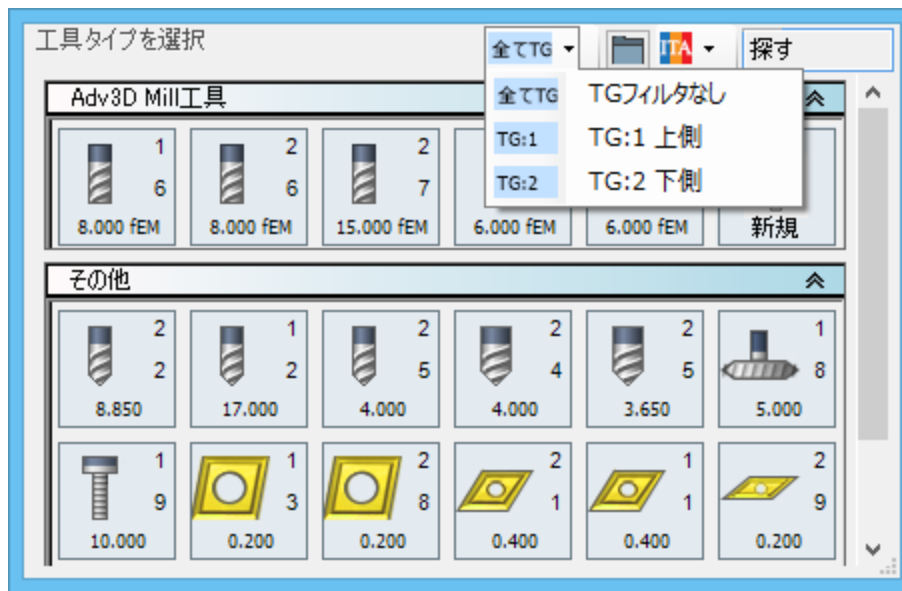
工具ダイアログ

工具ダイアログは、MTMワークのために変更されました。工具ダイアログには、工具グループ内に工具と位置を有する工具グループを選択するためのポップアップメニューが含まれます。さらに、新しい工具のタイプであるユーティリティ工具があります。工具ダイアログの詳細については、「[工具作成](#)」37ページを参照してください。



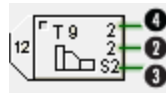
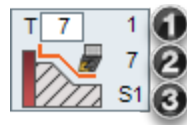
追加の工具タイプ選択

プロセスを作成する際に、工具タイプを選択するページには特定の工具グループ内の工具を選択するための追加項目が表示されます。



追加のタイルデータ

タイルリストの項目は、追加データを含めるために拡張されました。工具タイルはその工具がある工具グループと工具グループにおける工具の位置を示します。プロセスタイルは工具グループと工具の位置のほか、使用するスピンドルを表示します。オペレーションタイルはフロー番号、工具の位置のほか、使用するスピンドルを表示します。



1. 割り当てられた工具グループ
2. TGにおける工具位置
3. オペレーションが有効なスピンドル
4. オペレーションの属しているフロー

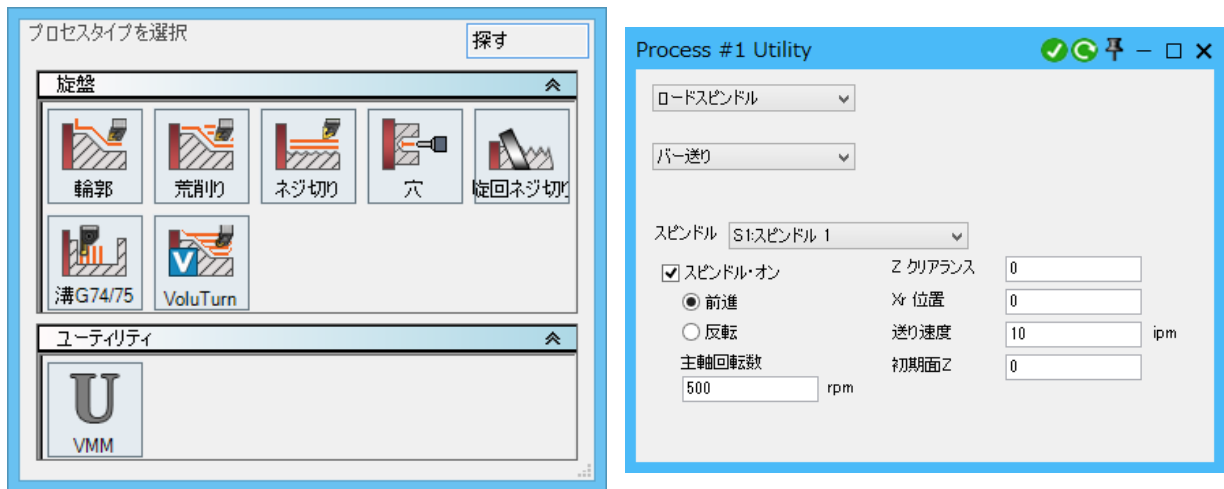
工具タイル

プロセスタイル

オペレーションタイル

CAMパレットのプロセス

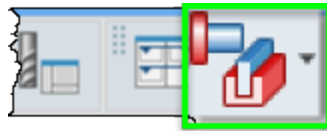
CAMパレットには、MTMワークで作業する際の追加の項目、ユーティリティプロセスがあります。ユーティリティプロセスは、スピンドルのロードやアンロード、サブスピンドル戻り、テールストックイン/アウトなどの非切削加工オペレーションを作成します。バーストップを表わすユーティリティ工具など、一部のユーティリティプロセスはプロセスと関連付けられた工具を必要としますが、ほとんどは工具を必要としません。ユーティリティプロセスの詳細については、「プロセス」43ページを参照してください。



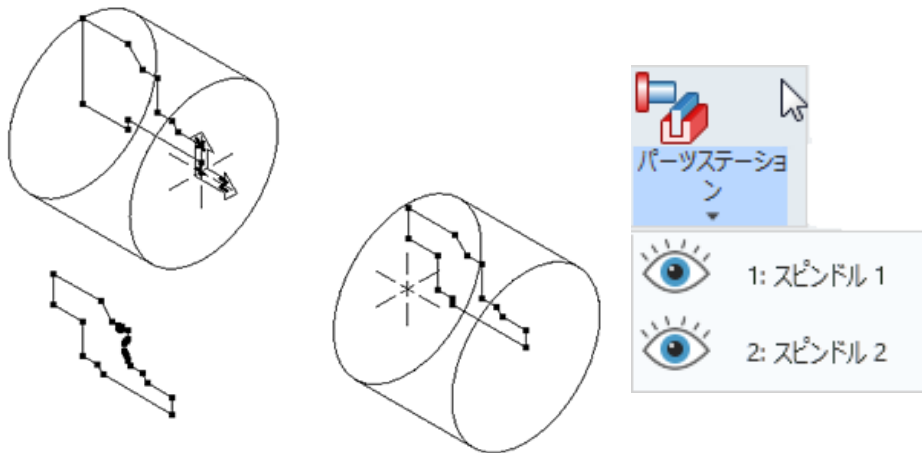
ユーティリティプロセススタイルとユーティリティプロセスダイアログボックス

パーツステーションリスト(スピンドルリスト)

パーツステーションリスト(以前はスピンドルリスト)にはコマンドツールバーからアクセスします。



パーツステーションは、画面上のスピンドル(パーツステーション)の表示を制御します。リストには、機械のパーツステーションごとに1つの項目があります。スピンドル(パーツステーション)を表示および非表示するには、目のアイコンをクリックします。このダイアログの内容は変更できず、非表示または表示を切り替えるだけです。ダイアログの内容は、MDDで定義された機械固有のものです。



3つのうち、2つのスピンドルを表示中

ワークスペースの表示中、パーツステーションリストのコントロール項目でストックスペースのワイヤフレーム表示を切り替えますが、図形の表示は切り替えません。(図形を非表示または表示するにはWorkGroupの表示リストを使用します。)

Opシミュレーションを使用してレンダリングするときは、パーツステーションリストでスピンドルとそこで実行されるすべてのオペレーションを非表示できます。(マシンシミュレーションを使用したレンダリングでは、スピンドルを非表示にしますが、すべてのオペレーションをレンダリングします。)



オペレーションとスピンドルを非表示にしたOpシミュレーションでは、非表示のオペレーションやシミュレーションに含まれない箇所での干渉を計算できないため、危険です。そのため、干渉をチェックするときは、すべてのパーツステーションを表示してください。

オペレーションとスピンドルを非表示にしたOpシミュレーションは、表示コントロールと組み合わせて使用すると役に立ちます。ズームキャンセルを行い、すべてのスピンドルを表示すると、システムは全てのスピンドルが表示されるまでズームアウトします。しかし、1つのスピンドルのみが表示されている場合にズームキャンセルすると、そのスピンドルがワークスペースいっぱいに表示されます。図形やオペレーションの作成時に、作業対象の領域を制限することによってイメージが最大限の大きさで表示されるため、とても便利です。

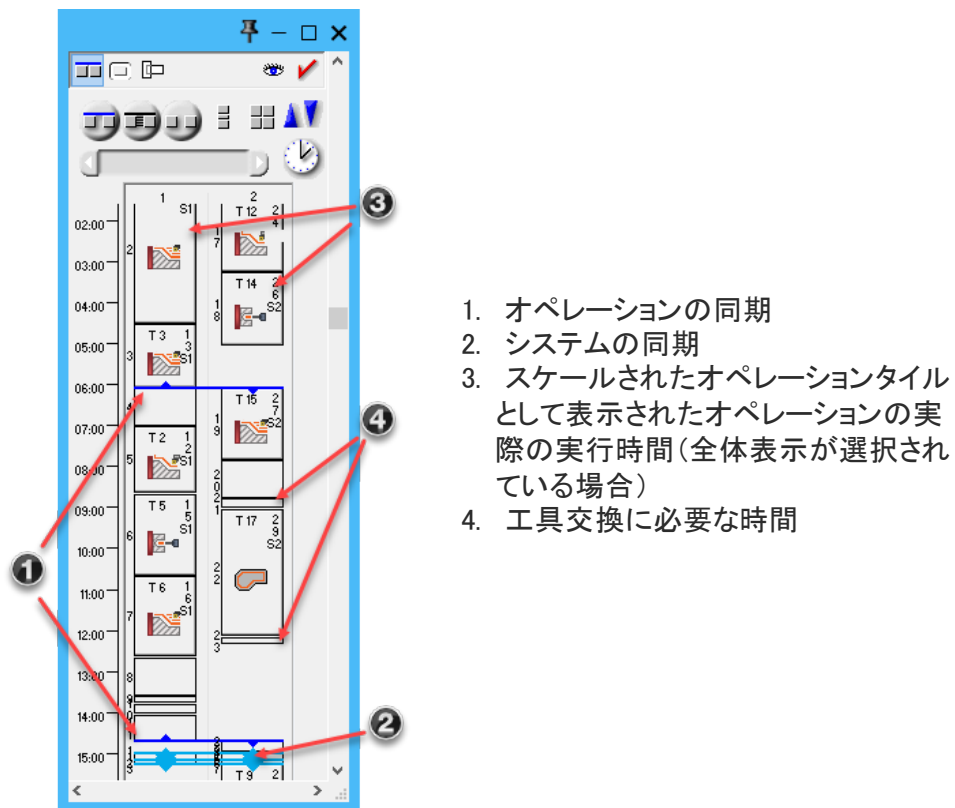


同期化コントロール

同期化コントロールダイアログには、トップレベルパレットの同期化コントロールボタンをクリックしてアクセスします。このダイアログは工具交換時間を含めた、すべてのオペレーションを実行時間で表示し、ユーザーが特定のスピンドルでの工具タレットによる加工を同期できるようにします。これにより、ユーザーは外径と内径オペレーションを同時に実行したり、移動中の2つのタレットが衝突しないように確認できます。同期化コントロールダイアログの詳細については、「[オペレーション](#)」64ページを参照してください。全体表示メニュー項目を使用するには、同期化コントロールタイトルバーを右クリックします。このメニューを選択すると、すべてのオペレーションタイトルがMTM同期化コントロールダイアログボックスに収まるように表示されます。

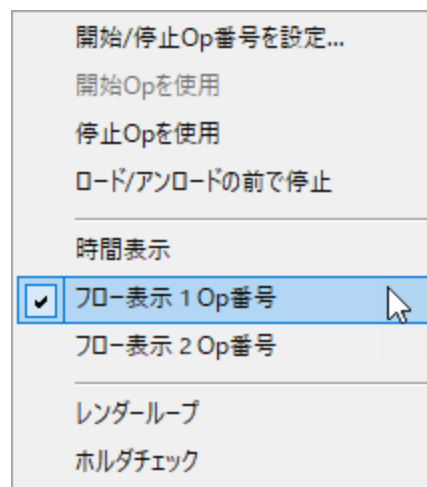
注意: アクティブなオペレーションのみに適用されます。非アクティブなオペレーションには影響しません。

アクティブと非アクティブオペレーションについては、[Common Reference](#)ガイド、「その他」内の「アクティブと非アクティブオペレーション」を参照してください。



レンダリングコントロール

レンダリングコントロール(CPR)パレットは、加工時間と特定のフローのオペレーション番号を表示できます。詳細については、「レンダリングコントロール」75ページを参照してください。



ワーク設定

MTMの設定について

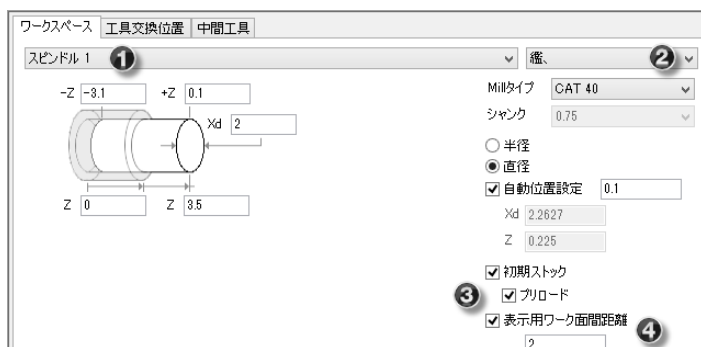
MTMモジュールでのワークの設定は、他のGibbsCAM製品よりも重要です。MTMでの設定は、実行する操作、使用する機械の機能をより完全に定義します。TurningやMillモジュールなどの他のGibbsCAM製品での設定は比較的一般的なものですが、必要なのは、機械のタイプ（たとえば、横型旋盤または4軸立型MCなど）、ストックのサイズ、およびクリアランスデータです。MTMモジュールでは、より多くの機械情報を提供する必要があります。これには、機械のワークの方向と軸のほか、機械の工具グループの方向と軸が含まれます。全てのマシニングセンタは、それぞれ独自のパラメーターを必要とします。そのため、より細かい設定になります。さいわいにも、全ての機械のデータはMDD（機械定義ドキュメント）ファイルに保存されており、ワークの定義に使用できるため、設定しやすくなっています。MDDは、ファイル設定ダイアログの**機械**リストから選択します。

ファイル設定ダイアログ

ダイアログの前半は機械リストの選択を除き、他のGibbsCAMモジュールと変わりません。MTM機械を選択すると、このダイアログの後半は大きく変化します。MTMワークの作成時には、MTMのMDD（機械定義ファイル）を選択する必要があります。各MTMのMDDは、特定のマシニングセンタのパラメーターおよびメーカーの推奨事項に準拠して作成されています。これには、各マシニングセンタのスピンドルおよびタレットの数が含まれます。MDDは、スピンドルの数、位置、表示、タレットの有無、アクセスできるスピンドル、タレット内の工具位置の番号、ドリルサイクルや切削油など、ソフトウェア内の数多くの項目を制御します。MDDは、所有する機械ごとの各ポストプロセッサと共に提供されます。MDDとMTMの詳細については、「[MDDサポート](#)」21ページを参照してください。

ストックおよび工具の交換

MTMモジュールのファイル設定ダイアログの下部は、複数のスピンドルとタレットを使用できるようにするために変更されています。ファイル設定ダイアログの項目について以降のページで説明します。



1. スピンドルの選択
2. 工具グループセレクト
3. プログラム起動時の機械の初期状態
4. 表示ワークの距離

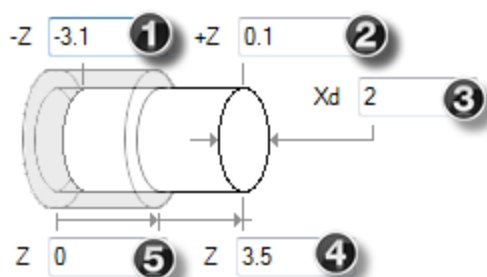
ファイル設定ダイアログ下部の項目

スピンドルの選択

スピンドルを選択し、そのストックサイズ、位置、および状態を設定し、各スピンドルの工具交換位置を設定するために使用します。青いスクロール矢印のどちらかをクリックすると、使用可能なスピンドルが順番に切り替えられます。機械内の各スピンドルのストックサイズと状態を定義する必要があります。

ストックダイアグラム

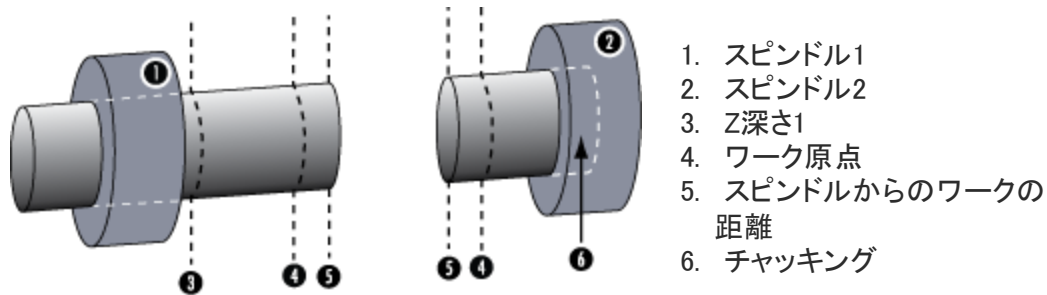
MTMワークのストックダイアグラムはかなり違います。スピンドルは、ストック周囲の薄い円筒で表わされます。標準のX半径またはX直径、-Zと+Zの値のほか、Zというマークの付いたテキストボックスがあります。この項目は、スピンドルの端面からストックのエッジまでの距離を指定します。バーストックから切削したワークがスピンドルから完全に突き出る場合、この値はワークの全体長さよりも大きくなります。また、値がワークの全体長さよりも小さくなる場合もあります。これは、ワークの背面を加工するサブスピンドルにワークを送るため、ワークの端面がスピンドルの端面の外に延長されている場合のみ当てはまります。ファイル設定ダイアログの設定は、実際の機械の設定を反映する必要があります。ストックZの背面(下図では-Zとして表示)は、ワークの長さではありません。この値は、表示中のストックの長さのみを制御します。チャックの面厚さは、オプション項目です。チャックのZ厚さを入力するか、またはチャックを使用しない場合は「0」を入力します。



1. ストックZの背面
2. ストックZの正面(面の取り代)
3. 直径または半径の測定値
4. スピンドルからのワークの距離
5. チャックの面厚さ

ストックダイアグラムの方向は、スピンドルごとに変化しません。表示は、常にスピンドルのZX座標系の「ホーム」表示になります。基本的に、実際のスピンドルが機械のどこにあるかにかかわらず、ストックが右に延長された状態で全てのスピンドルは左に表示されます。初めてワークファイルを設定する場合、この情報はわかりにくいかもしれません。ただ、スピンドルごとにスピンドルに比例して同じ場所に移動すると想像してください。

ワークを正しく設定することは重要であるため、これを別の面から考察してみましょう。ここでは、参考例として2スピンドルの機械を使用し、ストックダイアグラムの要素を説明するために別々の図を使用します。おそらく、スピンドルのストックの状態は異なると思われます。1つのスピンドルにはバーストックがあり、もう一方のスピンドルには送られたストックの切削部分があります。システムは、これらの状態のために異なる情報を必要とします。未切削のストックのあるスピンドル(初期ストックが指定されたスピンドル)は、ワークのサイズとワークをスピンドルの面から突き出す距離を指定するために使用します。送られたストック(初期ストックがオフに設定されたスピンドルのセット)を固定するスピンドルには、ワーク原点と送り先のスピンドルの端面からの距離を指定する必要があります。ワークの残りの長さは、チャッキングに使用されることを前提とし、スピンドルのチャックまたはコレット側にあります。



実際の数値の例を使用してみましょう。長さ52mmで原点のZ+側に長さ1mmの取り代があります。ワークは、スピンドルから55mm突き出しています。ここでは、端面を1mm加工してワークの長さを51mmにし、端面が原点と一致するようにスピンドルから54mm突き出るようにします。

ワークスペース

工具交換位置

中間工具

スピンドル 1

上側

-Z -3.1

+Z 0.1

Xd 2

Z 0

Z 3.5

Millタイプ CAT 40

シャンク 0.75

☐ 半径
 ☒ 直径

☒ 自動位置設定 0.1

Xd 2.2

Z 0.2

☒ 初期ストック

☒ プリロード

☒ 表示用ワーク面間距離 2

ワークを送る際には、ワークをZ-25mmでチャッキングします。これで、26mmがサブスピンドルの端面から突き出るようになります。そのうち、1mmは後で加工するため、面はZ0になります。このようなワークのストックダイアグラムは下図のようになります。

ワークスペース		工具交換位置	中間工具
スピンドル 2		継	
		Millタイプ CAT 40 シャンク 0.75 <input type="radio"/> 半径 <input checked="" type="radio"/> 直径 <input checked="" type="checkbox"/> 自動位置設定 0.1 Xd 3.4 Z 0.2 <input checked="" type="checkbox"/> 初期ストック <input checked="" type="checkbox"/> プリロード <input type="checkbox"/> 表示用ワーク面間距離	

ワークがチャックに固定されている場合は、ワークの全体長さにチャックのZ厚さを追加します。

グラフィックのワークと面の距離

この設定は、使用可能なスピンドルの表示の距離を設定できるようにします。これは、スピンドル間のグラフィックの距離です。スピンドル間の実際の距離は、機械によって固定され、MDDで定義されます。しかし、見やすくするためにスピンドル間の距離を短くすることができます。これで、ズームキャンセルしたときもサイズのためにワークが見えにくくなることはありません。画面上で向かい合うワークの端面の間に設定する距離を入力します。この設定は、実際のプログラムには影響しません。設定は、インチまたはミリメートルのワーク単位の値になります。

クリアランスデータ

このダイアログのセクションには、**自動クリアランス**が選択されているかいないかの2つの状態があります。自動クリアランスをオンにすると、オペレーション間の位置決め移動が自動的に計算されます。位置は、ワークの加工に伴い変化します。この値は、現在のワークストックからのオフセット量です。素材からのクリアランスを常に確保するために使用します。

自動クリアランスをオフにすると、各スピンドルのXおよびZテキストボックスにクリアランスの固定位置が入力される場合があります。これらのテキストボックスは、工具交換中に工具が早送り移動する位置を指定します。この位置は、アプローチタイプを別のタイプに変更するときにも使用されます。

X寸法指定

この選択は、ワークのX値に半径値または直径値のいずれかを選択します。ダイアログによってはここでの設定に関係なく、半径値または直径値を指定するテキストボックスもあります。テキストボックスに入力するX値は、**Xd**というラベルがない限り、通常は半径に基づいています。

工具交換位置

一般に工具交換位置は、MDDによって処理されます。一部のMDDには、工具交換位置のXおよびZ値を指定するためのテキストボックスがあります。この場合、タレットごとに異なる値を入力できます。使用可能なタレットにアクセスするには、青色のスクロールの矢印ボタンをクリックします。工具グループを使用できるスピンドルごとに、全ての工具グループを設定する必要があります。値は、ワーク原点から工具グループ/タレット基準位置までの絶対値です。ほとんどのMTMのMDDには、工具交換の実行

位置を指定するオプションはありません。これらのMDDは、工具グループを定義済みの上書きできないハードコードされた位置に移動します。

プログラム起動時の機械の初期状態

起動時の状態では、ストックが機械にロードされているかいないか、ストックの加工の準備ができているかいないか、またはストックを位置まで移動する必要があるかどうかを指定します。これは、**初期ストック**および**プリロード**の2つのチェックボックスで制御されます。

初期ストック

どのスピンドルで開始するか、またはプログラム内の未加工の素材があるスピンドルで開始するかを指定します。アクティブなスピンドルにワークを転送する場合、この項目は選択しないままにする必要があります。**初期ストック**がOFFの場合、(メインスピンドルからサブスピンドルに移動するように)プラグは別のスピンドルから定義中のスピンドルに移動されると見なされます。**初期ストック**がOFFの場合に入力する必要のあるストックダイアグラムの値は、スピンドルの面からのワークの距離を指定するZ値(Z値はピックアップ後にスピンドルから突き出ているワークの長さ)、および面を加工する必要のある素材などのワーク原点の後ろにある素材です。

プリロード

スピンドルの**初期ストック**がある場合のみ、使用できます。**プリロード**チェックボックスは、現在の機械の設定を指定します。**プリロード**が選択されていない場合、チャックはないことがシステムに通知され、ユーザーは加工をプログラムする前にロードスピンドルをプログラムする必要があります。チェックボックスを選択した場合、システムは最初のバー送りが実行済みであり、プログラムの開始時には素材を加工する準備ができていると仮定します。オペレーション作成中には、通常は全てのオペレーションの作成後に、ロードスピンドルコマンドを作成する必要があります。**プリロード**を選択した場合、細部は後から処理し、現在の素材で開始すると仮定されます。

MDDサポート

MDD(機械定義ドキュメント)は、スピンドルの番号、位置、表示、タレットの可用性、タレット内の工具位置の番号、ドリルサイクル、および使用可能な切削油などを含め、数多くの項目を制御します。MTMワークのMDDは機械固有のものであり、ワークのプログラミングは特定の機械の機能に依存するため、MDDデータのコピーがワークファイルと共に保存されます。ワークファイルを別のコンピュータに移動し、そのコンピュータにワークと関連付けられたMDDが保存されていない場合、必要なMDDが自動生成されます。MDDは、アプリケーションフォルダの「mdd」という名前のフォルダに保存されます。

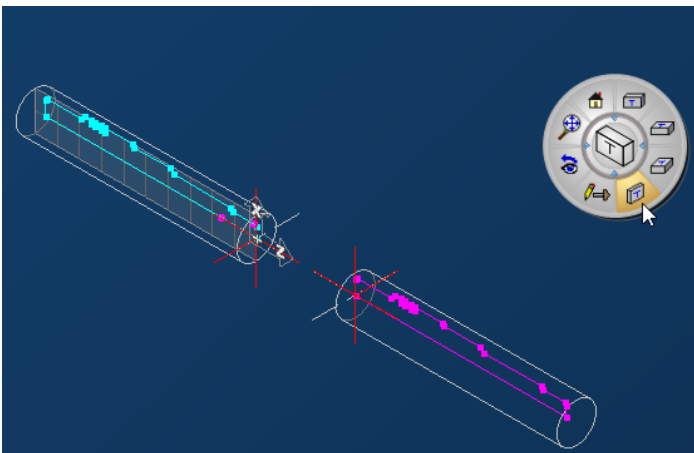
MTM製品で使用する機械ごとに利用可能なMDDが必要です。これは、それぞれの機械に異なるパラメーターと機能があるためです。Gildemeister 3+1スピンドル機械はHardinge Twin Turnとは異なり、同様にHardinge Twin TurnとMiyano 6スピンドル機械は異なります。これは、Star SVシリーズの機械のためにプログラムされたワークがEurotech Eliteで加工するために変更しづらいことを意味するわけではありません。実際に、変更には新しいMDD、工具の割り当ての再確認、ユーティリティオペレーションの再実行のみが必要である場合がほとんどです。完成したMDDは、ポストプロセッサの提供元から提供されることが多いでしょう。

図形作成

図形の設定

複数スピンドルのワークで作業する場合は、スピンドルごとに図形を設定する必要があります。各スピンドルには独自の座標系のセットがあり、インストールされたオプションに基づいて作業対象となる主要な平面が定義されます。MTMの図形を準備するには、いくつかの異なる方法があります。原則として、図形は使用されるスピンドルを基準として正しく位置付けられる必要があります。これに最適な方法は、特定のスピンドルと関連付けられた座標系を使用することです。この方法には、以下が含まれます。

- ・ スピンドル1に1つの完成した図形を作成します。複製した図形を別のスピンドルに移動します。Turningモジュールと同様に、通常は最終的な図形から荒削り加工オペレーションを定義できます。
- ・ スピンドル1のスピンドルごとに異なる図形を作成し、次に図形を別のスピンドルに移動します。
- ・ 使用するスピンドルで図形を作成します。
- ・ 上記を好きなように組み合わせて使用します。

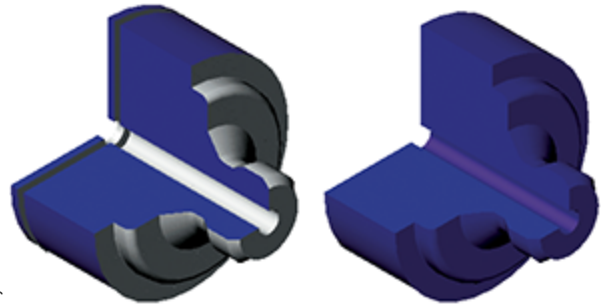


座標系		パートステーション
分類/コメント		
ZX plane	5	スピンドル 2
ZK plane	1	スピンドル 1
YZ plane	8	スピンドル 2
YZ plane	4	スピンドル 1
XY plane	6	スピンドル 2
XY plane	2	スピンドル 1
User CS	9	スピンドル 1
HY backside plane	7	スピンドル 2
HY backside plane	3	スピンドル 1

新規座標系
新規カテゴリー

メインとサブスピンドル用に設定された図形

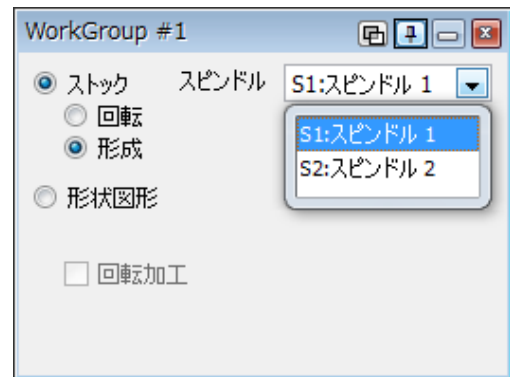
図形のあるスピンドルごとにストックの状態を定義する必要はありません。メインスピンドルにある初期ストックの鋳物など、非円筒形ではないストックボディ ([Turning](#)ガイドの説明のとおり)、全てのサブスピンドルは前のオペレーションの残りのストックを計算し、切削ワークレンダリングのスピンドルに転送したときのままのストック状態を生成します。図を参照してください。この図は、加工後のスピンドル1のストックの状態および切削ワークレンダリング開始時のスピンドル2の表示状態を示します。これには、Mill加工オペレーションが含まれます。これは自動的に実行される完全に関連性のある機能です。この機能は、スピンドル加工のために自動取り残し加工の開始状態を確立します。



WorkGroup

WorkGroupについては、既に[Geometry Creation](#)ガイドで理解されていると思います。WorkGroupでは図形を保存および分類する、回転や押し出し形状などカスタムストックを定義できます。WorkGroupダイアログのワークストック設定を使用し、六角形のバースtockまたは鋳物などのオリジナルのストックをカスタム形状として定義できます。

MTMでカスタムストックを定義するときは、ストック定義を受け取るスピンドルを指定する必要があります。ファイル設定ダイアログの[初期ストック](#)を有効にする必要があります。カスタムワークストックの設定の詳細については、[Geometry Creation](#)、[Turning](#)、[Mill](#)の各ガイドを参照してください。



座標系

Mill/TurnまたはAdvanced CSオプションを使用したことがある方は、座標系についてすでに理解されていると思います。座標系 (CS) とは、図形が置かれている平面です。インストールされたオプションによっては、異なる座標系を使用できます。全てのMTMシステムには、スピンドルごとに少なくとも1つの座標系があります。これらの座標系は、その面でワークを加工できる基本平面を表わします。以下に、既定の座標系のさまざまな組み合わせの一部を紹介します。実際に使用できる座標系は、機械構成により異なる場合があります。

TurningとMTM

スピンドルごとに1つのZX平面

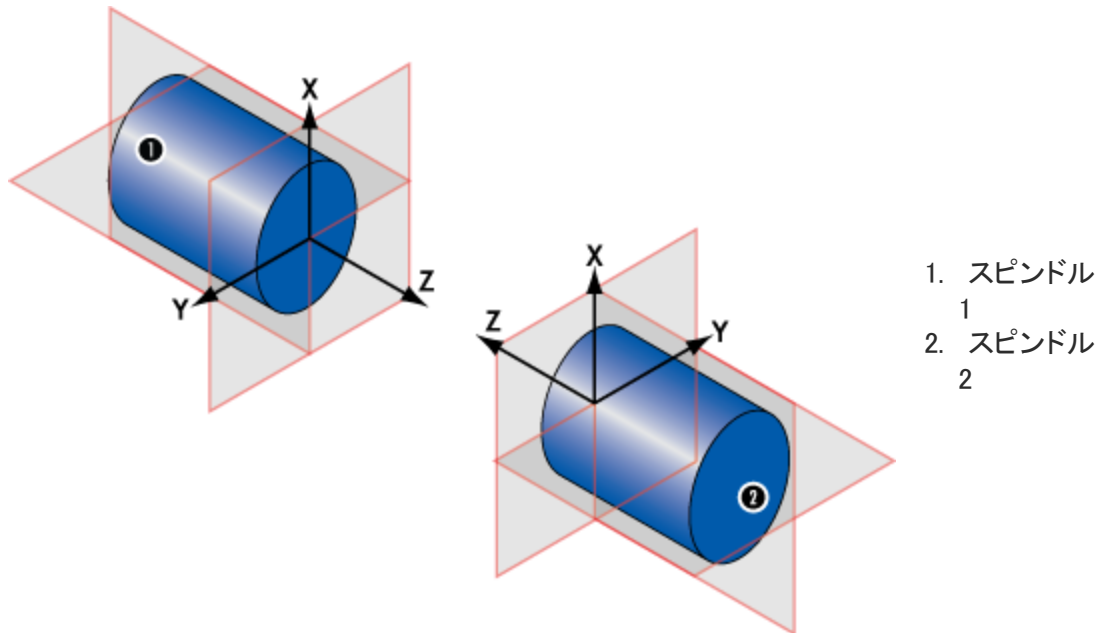
Mill/TurnおよびMTM

スピンドルごとに4つの平面、ZX、XY端面、XY背面、およびYZ。

座標系		パーツステーション
分類/コメント		
ZX plane	5	スピンドル 2
ZX plane	1	スピンドル 1
YZ plane	8	スピンドル 2
YZ plane	4	スピンドル 1
XY plane	6	スピンドル 2
XY plane	2	スピンドル 1
User CS	9	スピンドル 1
HY backside plane	7	スピンドル 2
HY backside plane	3	スピンドル 1
新規座標系		
新規カテゴリ		

Mill/Turn、MTM、およびAdvanced CS

スピンドルごとに4つの平面、ZX、XY端面、XY背面、およびYZに加え、数の制限なく追加の座標系を作成できる機能。

**図形の色**

現在の座標系にある図形は水色で表示されます。表示中ではあるが、現在アクティブな座標系以外の座標系にある図形は、マゼンタ(ピンクのような色)で表示されます。アクティブではない座標系にある図形は編集および変更できますが、全ての操作は現在の座標系を基準として実行されます。

座標系の変更

図形を別のスピンドルに移動するには、XYZ変換または**座標系変換**コマンドを使用します。推奨される方法は、形状を対象となるスピンドルの座標系に割り当てた状態にすることです。

しかし、WorkGroupとは異なり、図形を座標系に配置することは始まりに過ぎない可能性があります。新しい対象座標系の中で図形の変更する必要がある場合があります。図形を移動、ミラー、または回転する必要があるかもしれません。

修正メニューには、図形を別の座標系に移動しやすくする2つのコマンドがあります。これらのコマンドは、**座標系変換 (XYZ)**と**座標系変換 (HVD)**です。これらの項目は似ていますが、異なる方法で図形を修正します。

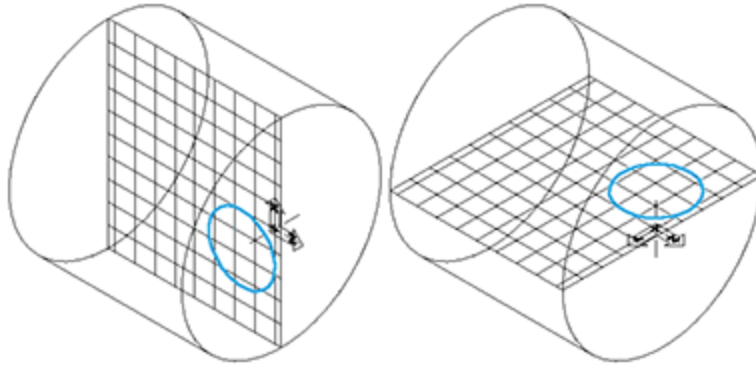
XYZ**座標系変換 (XYZ)**

このコマンドは、たとえばZX座標系からYZ座標系など、現在割り当てられている座標系から現在アクティブな座標系に図形を変換します。図形は同じXYZ位置のまま、移動しません。

HVD

座標系変換(HVD)

(Ctrl-¥) このメニュー項目は、図形を選択しているときに使用できます。このコマンドを選択すると、図形の座標系が変更されて、新しい座標系の原点と方向を基準として図形が移動されます。HVDとは、水平(Horizontal)、垂直(Vertical)、および深さ(Depth)方向の略です。座標系の原点にある矢印は、H+およびV+の方向を示します。また、原点の位置にD+軸が現れる側面を示す小さい+または-の符号があります。座標系変換(HVD)コマンドを使用すると、新しい座標系のHVDの値を同じままになります。したがって、ZX平面にあるZ-1、X-1、Y0の円の場合は、H-1、V-1、D0になります。YZ平面に移動すると、円はY-1、Z-1、X0に移動するか、またはH-1、V-1、D0のまま方向だけ変わります。このコマンドを使用すると、図形は現在選択されている座標系に配置されるように変換されます。



座標系変換(HVD)前の1つ目の座標系にある形状のホームビューは、変換後の2つ目の座標系にある形状と変わりません。

座標系の間で図形を移動する操作は、WorkGroupの間で図形を移動する操作と似ています。図形は、元の座標系から対象の座標系に切り替えることによって、座標系の間で切り取り(Ctrl+X)、コピー(Ctrl+C)、および貼り付け(Ctrl+V)できます。貼り付けを使用すると、元の座標系と同じ空間内の位置に図形が複製されます。図形の貼り付け後は、座標系変換コマンドを使用して現在の座標系に切り替えられます。座標系の詳細については、[Advanced CS](#)ガイドを参照してください。

スピンドル間の図形の設定

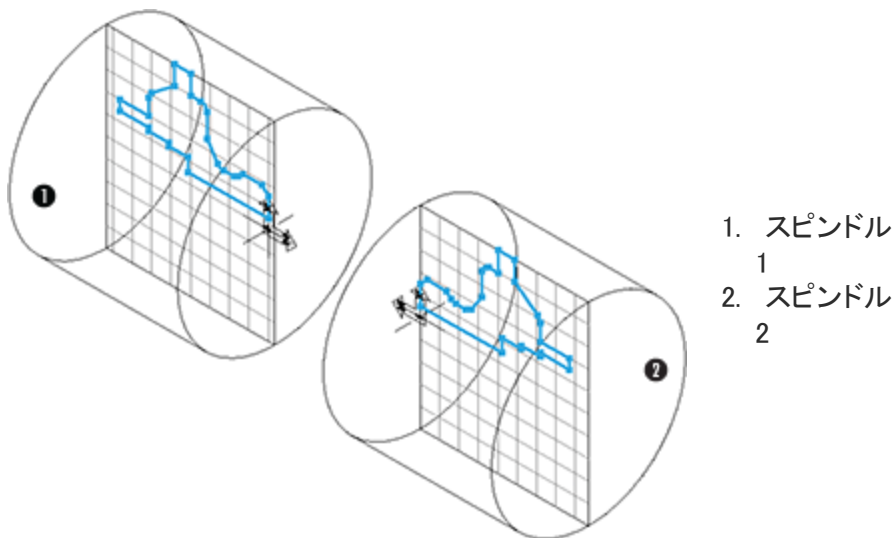
各スピンドルの座標系および座標系での方向は、同じです。ZX平面は、主要な回転平面です。スピンドルは常にZ軸のマイナス側にあります。したがって、スピンドルはZ軸のプラスの端がスピンドルの面から突き出た状態でZ軸を中心として回転します。繰り返しになりますが、全てのスピンドルはこの方向を向きます。

図形を別のスピンドルに移動する方法

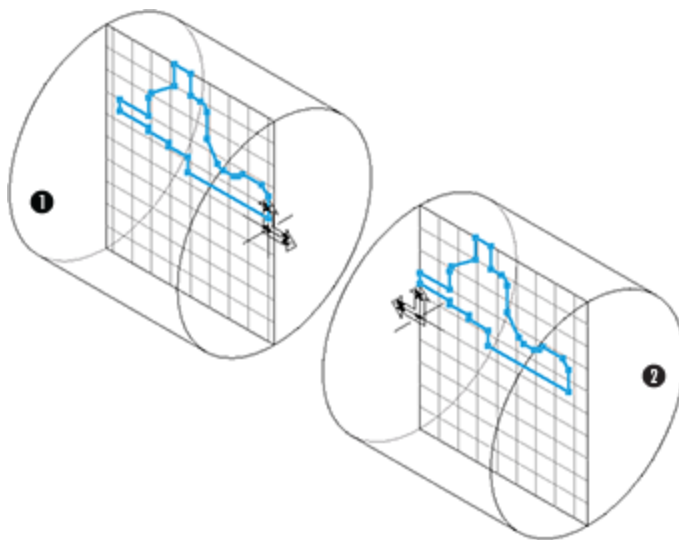
このためには、いくつかの方法があります。以下に説明する方法には、移動したい図形を複製し、対象となるスピンドルの座標系に図形を変換し、図形をミラーした後に移動します。これは手間のかかる方法に思われるかもしれませんが、実際にはとても強力な方法です。この方法を使用すれば、対象となるスピンドルの原点の図形要素を指定できます。

1. 移動したい図形を選択して複製します(ダブルクリックとCtrl+D)。

- 対象となるスピンドルの座標系を座標系リストから選択します (通常は、対象となるスピンドルのZX平面、CS 5: ZX平面 - S2: スピンドル2など)。
- 座標系変換 (HVD) を修正メニューから選択します (Ctrl+¥)。



- 修正メニューからミラーダイアログを開き、Z0を中心に図形をミラーします。
- 修正メニューから軸移動ダイアログを開きます。
- Zテキストボックスにカーソルを置きます。対象となるスピンドルの原点に配置する点をAlt+クリックします。これで点のZ座標がロードされます。
- データを取得した点の座標がマイナス値になるように変更します。



- 実行をクリックします。

スピンドルの奥行軸が互いに面しているため、ワークをミラーする必要があります。図形を対象となるスピンドルに移動すると、図形は対象となる座標系の深さの方向と一致するように自動的に反転されます。

ワーク原点がワーク形状の反対側の端にある場合は、手順4を変更してワークの半分の長さと同じマイナスZ値を中心にミラーします。図形の長さが40 mmのときは、Z-20を中心にミラーしてください。こうすれば、手順5、6、7を省くことができます。

ワーク移動の使用

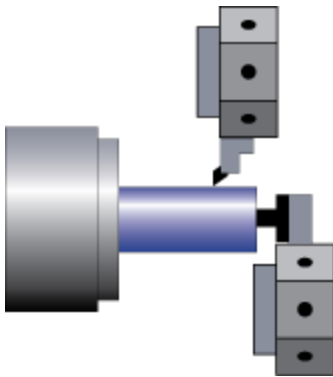
ワーク移動のユーティリティプロセスは、ワークをスピンドル内に押し込む、またはスピンドル外に押し出します（「[ワーク移動](#)」48ページを参照）。ワーク移動の使用時は、新規ワークの位置を表わす新しい図形を作成する必要があります。新しい図形は、ワークの移動量と同じだけZ方向にオフセットする必要があります。

加工の概要

この章では、MTMモジュールとその他のGibbsCAM製品での加工の違いに関する一般的な情報を説明します。ここで使用する方法は、TurningまたはMill/Turn製品と大きくは変わりません。工具とプロセスを定義し、図形を選択してオペレーションを作成します。実際に、プロセスは同じです。しかし、MTMでは、単純な旋盤とMTMを比較したときと同じように、実行できる操作がより複雑になります。

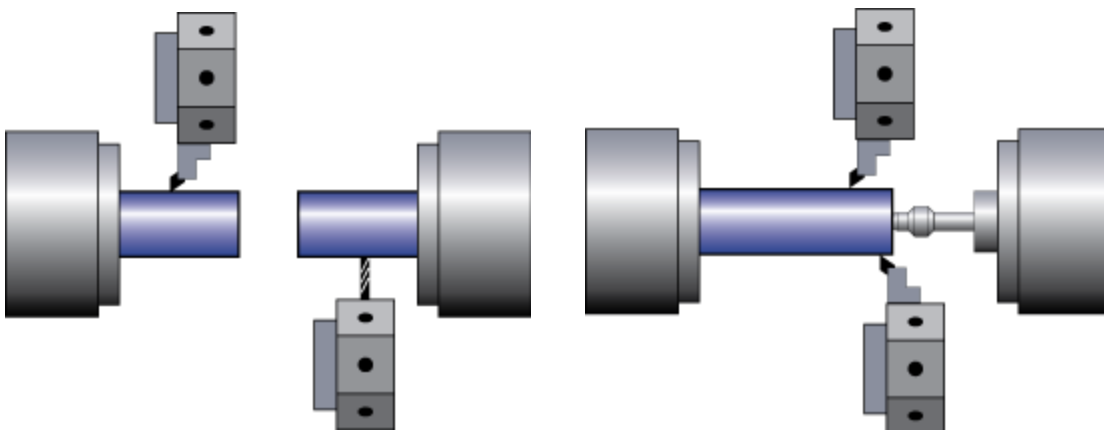
MTMで実行できる機能

MTMでは、数多くの機能を実行できます。これには、Lathe加工、Mill加工、Mill/Turn機能(Y軸)および回転加工(Rotary Mill)(A、B、C軸機能)が含まれます。全ての機能は、使用する機械の機能により異なります。使用する機械で機能がサポートされていて、その機械のMDDが存在する場合、その機能はMTMでサポートされています。MTM製品によってシステムに導入される基本機能の強化された機能には、1つのスピンドルで同時に切削を実行できる複数の工具グループが含まれます。

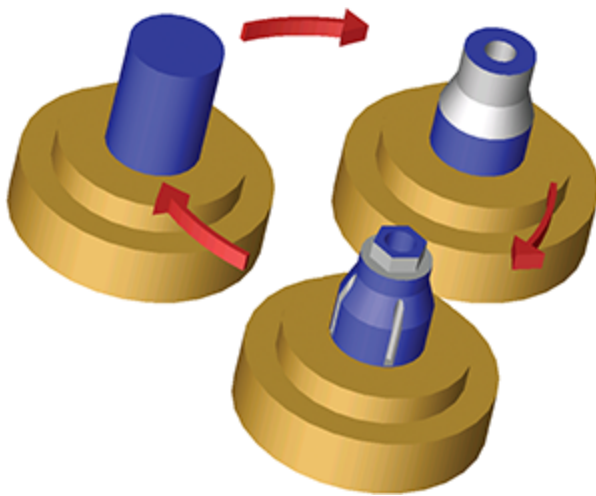


同時切削の例

また、MTMの機能には複数スピンドルや複数の工具グループのサポートが含まれています。これには、スイス型およびマルチツールスレーブ型プロセスの切削が含まれます。



MTMは3軸割出加工機など、さらに高度な機械にも対応できます。



3スピンドルの構成

MTMでの加工

MTMオプションでオペレーションを作成する方法は、TurningまたはMill/Turnオプションでの作業と変わりません。MTMオプションの相違点は、複数のスピンドルに作用する複数のタレットを制御できる機能です。工具の定義、スピンドルの設定、およびオペレーションの同期によって制御します。

オペレーションの作成時には、オペレーションが完了するまではタレットの工具の実際の設定、および工具グループの同期を無視することが推奨されます。これは、ワークの視覚化と整理に役立ちます。

MTMオプションを完全に理解するために、慣れておく必要のあるいくつかの要素や用語があります。ここには、フロー、工具グループ、各種の同期の考え方が含まれます。

重要な用語

MTMを理解する上で重要な用語は、[フロー](#)、[工具グループ](#)、および[同期](#)です。

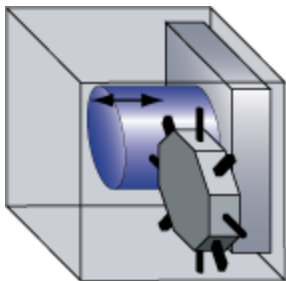
フロー

MTMには、複数のフローがあります。通常は、タレットごとに1つのフローがあります。機械メーカーによっては、「チャンネル」または「プログラム」と呼ばれます。フローは、CNC加工機で実行したい一連の動作を表わします。タレットごとの全ての動作は、フローの一部です。各フローに異なるファイルが必要な機械もあります。すべてのフローを1つのファイルにまとめる機械もあります。

フローは単純なCNCプログラムに相当します。Mill加工機は、シングルフローのプログラムです。単純な旋盤は、シングルフローのプログラムです。一度に1つの工具のみが移動または切削を実行します。一度に1つの操作を実行できることは、シングルフローの特徴です。2つの工具が同時に移動および切削を実行できる場合、プログラムには2つのフローがあります。たとえば、ターニング加工機に同時に切削を実行できる2つの別々にプログラム可能なタレットがある場合、プログラムごとに1つのフロー、または2つのフローを必要とします。一般に、工具グループごとに1つのフローがありますが、例外もあります。具体的には、同時に切削できる工具グループごとに1つのフローがあります。

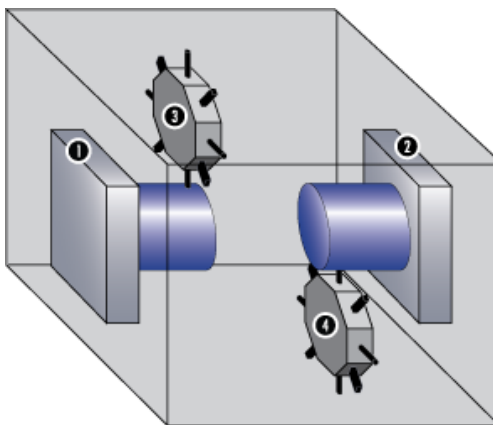
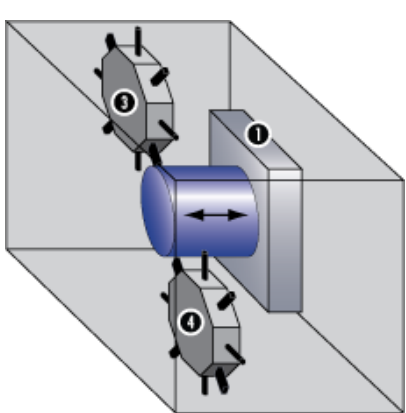
工具グループ

工具グループとは、タレット、くし刃、スライド、またはMill加工と同じ形式の工具交換装置です。工具グループとは、互いに依存する工具の集まりです。これらの工具は、依存のために同じくし刃に存在する必要はありません。鍵となるのは、グループから1回に1つの工具のみを使用できることです。工具グループの数は、MTM加工機が可能なフロー数を決定します。下図は、1つのフローを使用する機械です。



1つの工具グループ、1つのフロー設定の例

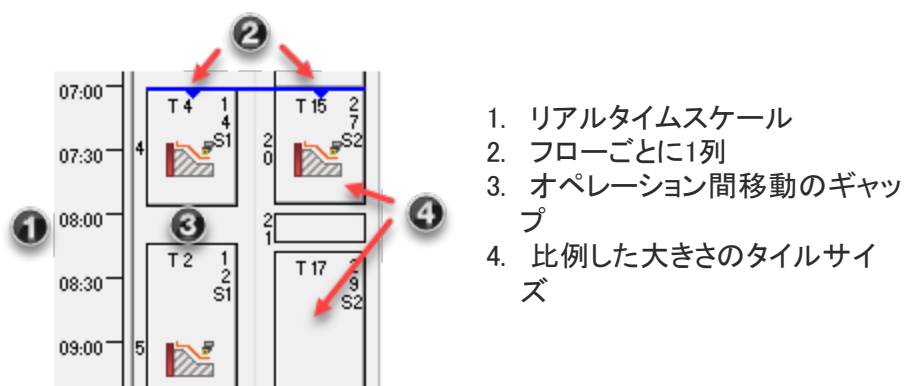
下図に、2つのフローが可能な機械の例を2つ示します。他にも数多くの可能性があります。



- 1. スピンドル1
- 2. スピンドル2
- 3. 工具グループ1
- 4. 工具グループ2

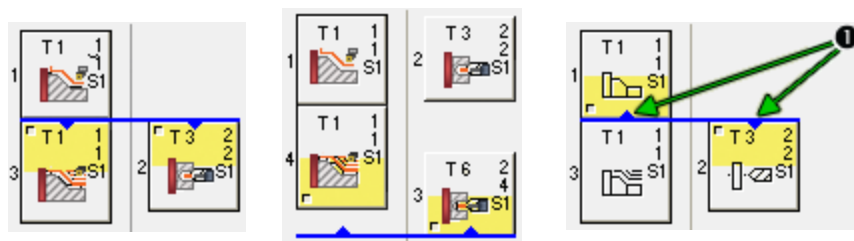
同期

同期とは、1つのフローが別のフローを待ち合わせることです。同期された工具グループが適切な位置になると、加工が再開されます。同期には、オペレーション同期、ストローク同期、およびシステム同期の3タイプがあります。オペレーション同期とストローク同期は、同期化コントロールダイアログで設定します。同期化コントロールダイアログについては、この章の後半で説明します。



オペレーション同期

オペレーション同期は、オペレーションの連携を制御するための同期です。オペレーション同期は、各フロー内のオペレーションに適用され、1つのオペレーションが別のオペレーションの開始または終了まで待機させます。オペレーション同期は青色で表示されます。ポインターは、同期されている2つのオペレーションを示します。オペレーションの開始や終了を別のオペレーションの開始や終了と同期できます。



ストローク同期

ストローク同期では、ある工具のストロークを別のフローの別の工具のストロークと一致させるために使用します。これは、外径加工と内径加工を同期させるために使用できます。ストローク同期は黒色で表示されます。オペレーションは3通りの方法で同期できます。どの方法も、**ストローク同期**ダイアログで設定します。ストローク同期が適用されているときに**ストローク同期**ダイアログが表示されます。

ストローク同期

ストローク終了点

☐ 終了点で待つ

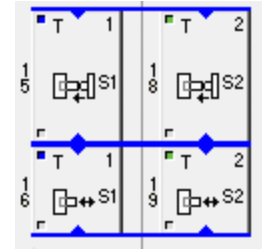
☐ 一緒に終了する為に送りを調節

フロー 1 開始ドウェル revs

フロー 2 開始ドウェル revs

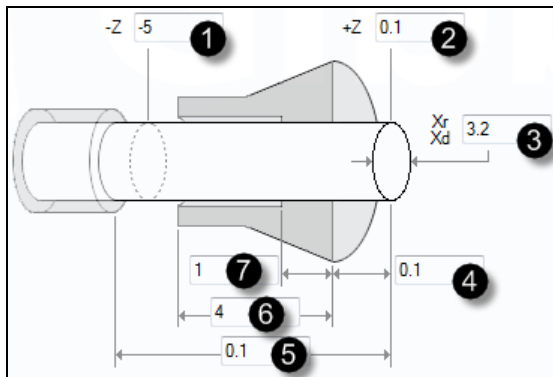
システム同期

システム同期は、オペレーションのまとまりに対して適用され、同期化ダイアログでは水色で表示されます。システム同期は、複数のフローが同時に動作する、または互いに邪魔にならないようにする必要がある場合に、プログラムによって作成されます。この同期は、ユーザーの負担を軽減するためシステムによって自動的に処理されます。次の図は、自動的に同期される一連のユーティリティオペレーションを示しています。



スイススタイルのワーク

パーツステーションにガイドブッシュがある場合 (スイススタイルの加工と呼ばれる)、ストックダイアログには、下図のオプションが追加されます。



1. スtock-Z寸法 (原点よりマイナス)
2. スtock+Z寸法 (原点よりプラス)
3. X寸法指定 (半径値または直径値)
4. ガイドブッシュ前面からワーク前面までの突き出し長さ
5. スtock端面からチャック (またはパーツステーション) までの距離
6. ガイドブッシュの背面から前面までのガイドブッシュ寸法
7. 引き戻した面からガイドブッシュ前面までのガイドブッシュの引き戻し距離

その他のコントロール項目:

ガイドブッシュの外径
ガイドブッシュチェック

クリアランス

MTMは、標準のTurningモジュールと同じクリアランスの概念を使用します。パーツクリアランスは、ワーク周りを移動するときに使用するクリアランスデータです。パーツクリアランスは、自動位置設定 (ファイル設定ダイアログ) またはワークのCP1設定で決定します。MTMのクリアランスについて説明する前に、GibbsCAMのクリアランスという用語について簡単に確認する必要があります。システムでは、次の3つのクリアランス位置 (CP) を使用します。

CP1

ファイル設定ダイアログで定義されるマスタークリアランス平面です。これは、工具交換時、外径加工から端面加工に移動するときにアプローチタイプを変更した場合など、工具が早送りで移動する位置です。

CP2

プロセスダイアログで設定される進入クリアランス平面です。

CP3

プロセスダイアログで設定される逃げクリアランス平面です。

自動位置設定を有効なときは、自動クリアランス値として現在のストック状態から上方に離れた位置を計算します。自動位置設定は、CP1、CP2、CP3を完全に置き換えます。

オペレーション移動

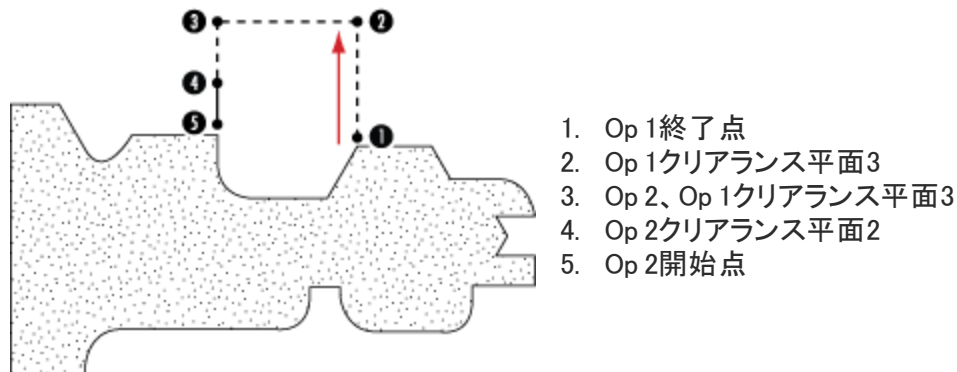
オペレーションは開始点の上に工具が配置された、オペレーション開始位置と呼ばれるクリアランス位置(CP1または以前のCP3)で開始されます。最初にオペレーション開始位置からCP2まで移動し、その後ツールパスの開始点(SP)まで移動します。ツールパスはツールパスの終了点(EP)まで続きます。終了点に到達すると、工具はクリアランス位置(CP3)まで移動します。ここでは、この位置をオペレーション終了位置と呼びます。

オペレーション間移動

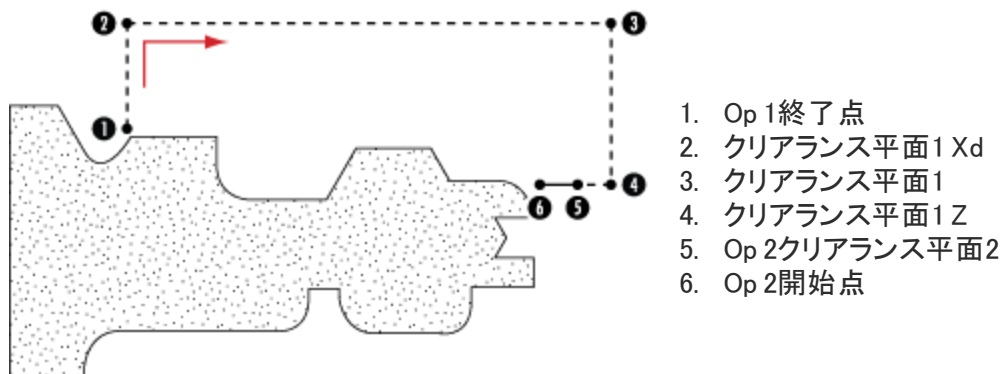
オペレーション間の移動には、工具の交換と工具以外の交換の2つのタイプがあります。以下のページでは、一般的な移動について説明します。これらの移動には、可能性のあるワークの回転、2本または3本の直線軸のクリアランス移動は含まれません。

同じ工具のオペレーション間移動

前回のオペレーションと次のオペレーションが同じワーク側(X+外径からX+外径まで)にあるとき、工具は前回のオペレーションのCP3である新しいSPの位置まで早送りされ、次にCP2まで早送りされます。

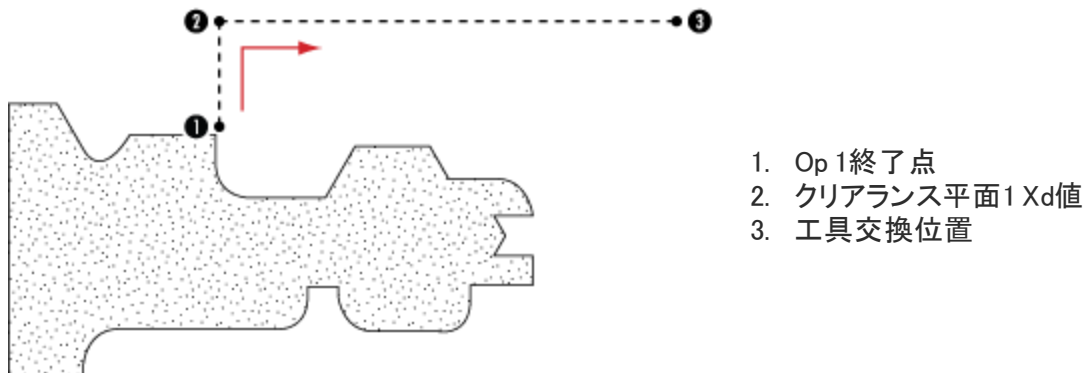


オペレーションが同じ側面でない場合、工具はワーククリアランス(CP1)まで逃げ、次のオペレーションのSP Xdの値までワーククリアランスの周囲を移動し、新しいオペレーションのクリアランス(CP2)まで早送り移動し、最終的に新しいオペレーションのSPまで移動します。

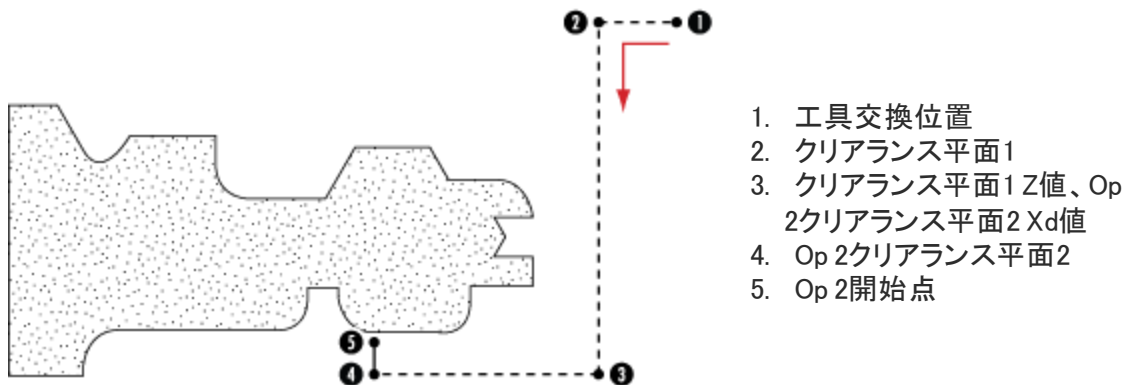


工具交換のオペレーション間移動

次のオペレーションで異なる工具を使用する場合、工具はワーククリアランスまで早送りされ、適切な逃げの位置に達するまで必要に応じてワーククリアランスの回りを移動します。逃げ点からの早送りは、ワーク上にサブスピンドルがある可能性があるため、安全性のためにXに移動した後でZに移動します。工具が工具交換位置に到達すると、工具交換が実行されます。交換位置までの移動とは逆の順序で、工具は次のオペレーションのSP位置の上のクリアランスに移動します。



オペレーション1から工具交換位置までの移動

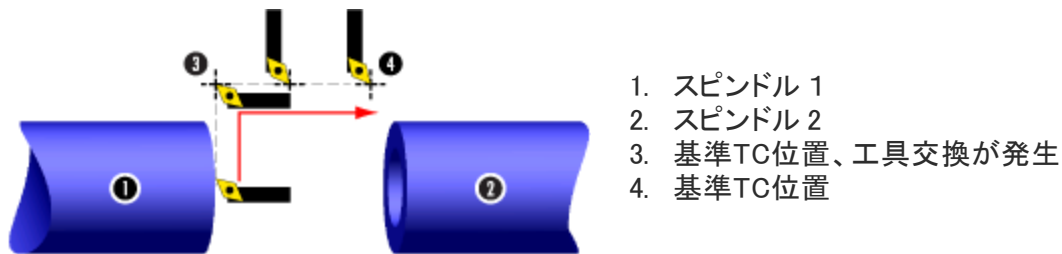


工具交換位置からオペレーション2までの移動

多くのユーティリティオペレーションでは工具が移動しないため、ユーティリティオペレーションには、この規則に対する例外があります。工具のないユーティリティオペレーションは、その最初の効果の前に開始され、その最後の効果の前に終了されます。工具を移動するユーティリティオペレーション(たとえば、タレットの停止または位置付けのあるロードスピンドルなど)の場合は、そのオペレーション間移動をワーククリアランスに対してチェックする必要があるかもしれません。インターセクションの場合にはパーツの回りを移動する以外に、Op間移動は単に「外側」(X+) つぎに「上側」(Z)になります。

スピンドルの切り替え

工具グループが1つのスピンドルから別のスピンドルに移動するときは、両方のスピンドルの標準工具交換位置を通過します。したがって、工具は基準工具交換位置まで後退し、別のスピンドルまで早送り移動します。工具交換が必要な場合、工具は最初のスピンドルの工具交換位置で交換されます。



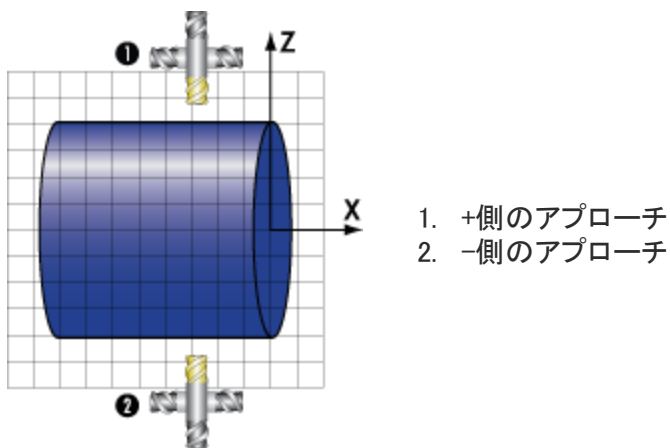
座標系と入力値

本システムには、ワークの座標系(スピンドルごとに1セット)とスピンドルの座標系という2つのタイプの座標系があります。ワークの座標系は、ワークスペースに表示されます。2つの座標系の唯一の相違は、原点のZ位置です。MDDの値は、ポスト作成者が主軸の座標系の値に入力します。この値は、ワークが新しくなっても変更されません。ワークのファイルの値は、適切なワークの座標系に入力されます。ただし、「[ユーティリティプロセスデータ](#)」36ページの説明にあるように、例外が1つあります。ダイアログにデータを入力するときは、座標系に対するデータの向き、またはアプローチ軸を理解する必要があります。図形はすべてパーツ座標系の値に入力されます。X+が中心線の上そしてX-が中心線の下になります。

プロセスダイアログデータ

プロセスダイアログのX値はワーク座標系の極性ではなく、「工具側面」の極性に入力されます。一般に加工は工具があるX側から行われることから、ほとんどのプロセスはX+を使用します。X+の位置は、X+工具ではX+側になり、X-工具ではX-側になります。

この規則により、工具の切削面の変更、異なる工具グループに対する工具の切り替え、再処理なしでオペレーションによるX側の反転が可能です。詳細は、「[カットサイドの設定](#)」41ページを参照してください。基本的に、工具はプラス側からマイナス側に移動でき、直後に再ポストできます。外径ワークの「工具側」Xの極性については、X+で工具はワークの外側に移動し、X-で工具はワークの内側に移動します。



Turn加工オペレーションとMill加工オペレーションは基本的に同じです。

- ・ Turn加工プロセスは、工具側のX値に入力します。オペレーションがワークの上側と下側のどちらで作成されるかに関係なく、X+は中心線から離れて工具に向かうことを表します。
- ・ Mill加工プロセスでは、+の付いた深さの値は工具側に向かっていると解釈します。

ユーティリティプロセスデータ

ユーティリティプロセスのX値は、工具側ではなく、ワーク座標系の値です。X-はX側の位置のために入力されます。例外には、プラス矢印を工具側に表示した小さなアイコン(右図を参照)のフラグが付きます。これは、X値を工具側の極性で入力する必要があることを示しています。これが発生するのは、刃物台移動ユーティリティオペレーションだけであり、目的は再処理なしで工具を移動させるためです。1つの例外を除いて、ユーティリティオペレーションが工具の再定義で自動的に反転されることはありません。その例外は、「工具側」アイコンのフラグが付いた刃物台移動のユーザー位置のX値です。このX値は工具側の値として解釈され、工具の再定義により自動的に反転されます。



項目	スピンドル側
図形作成	ワーク座標系
Turn加工プロセス	工具側
Mill加工プロセス	工具側
工具を使用しないユーティリティオペレーション	ワーク座標系
工具を使用するユーティリティオペレーション(刃物台移動を除く)	ワーク座標系
刃物台移動ユーティリティオペレーション、基準工具交換	ワーク座標系
刃物台移動ユーティリティオペレーション、機械ホーム	ワーク座標系
刃物台移動ユーティリティオペレーション、ユーザー位置	工具側

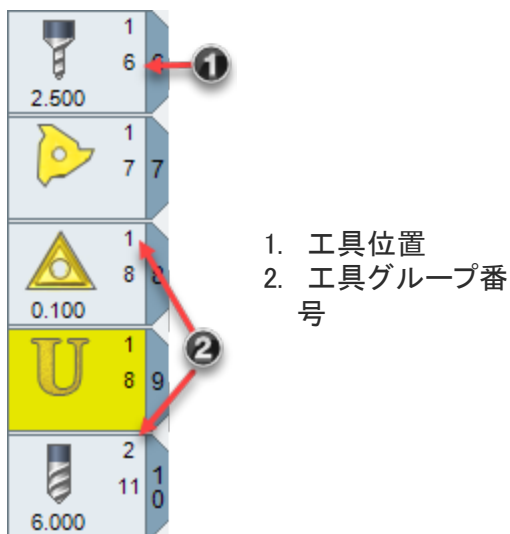
工具作成

工具作成について

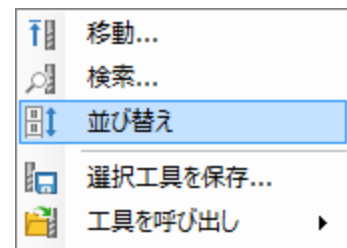
MTMで工具を作成する方法は、MillまたはTurningモジュールでの方法とほとんど同じです。この章では、方法と工具は同じであるため、MTM固有のデータのみを説明します。しかし、MTMモジュールの場合は工具について、より多くの情報を必要とするため、他のGibbsCAM製品よりも多くの工具定義を持つことが重要です。必要な情報には、どの工具グループ(タレット、くし刃、またはスライド)に工具が属しているか、工具グループ内の工具の位置、どのスピンドルに工具が向いているかなどが含まれます。これらの変更は、工具リストと工具ダイアログに反映されます。

工具リスト

表示される追加のデータには、工具グループ番号および工具グループ内の工具位置が含まれます。これらの項目はどちらも工具ダイアログで設定され、他のタイルリストにも表示されます。

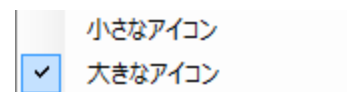


工具リストでは、同じ工具グループの工具はまとめて、工具グループごとにスペースで区切ることを推奨します。MTMワークで使用する工具の数が多い場合、工具の並び替えが面倒な作業になることがあります。このようなときは、**並び替え**コマンドを使用してください。選択すると、工具は工具グループで並び替えられ、工具グループはタイル間のスペースで区切られた状態になります。



工具ダイアログ

Mill加工とTurn加工の工具ダイアログは、MTMにおいて、マルチタスク加工オプションに固有の項目を追加するために変更しました。これらの



項目では、工具が所属する工具グループ、工具グループ内の工具の位置、工具が切削するワークの側、チップのスピンドルに対する向きを定義できます。

刃物台:上側 ①
位置 6 ② ☒ たわみ補正 0

☒ サブの位置 ③
4

補正番号 6 カット X+ ④
突き出し長 0 ノッチ傾斜 0
横切れ刃角 72.5 ☒ 勝手切り替え ⑤
前切れ刃角 -17.5 ☐ シャンクフロントアタッチメント

セットアップ B 0

1. 割り当てられた工具グループ
2. 工具グループ位置
3. サブポジション
4. アプローチ側
5. チップの向き

Turning工具ダイアログとMTM固有のオプション

割り当てられた工具グループ

このポップアップメニューは、TurningとMillの両方の工具ダイアログにあります。現在のMDD（機械定義ファイル）で定義された利用可能な各工具グループに対応する項目があります。現在の工具を割り当てる工具グループを選択します。各工具グループの実際の名前は、MDDによって異なります。

工具グループ位置

このポップアップメニューは、TurningとMillの両方の工具ダイアログにあります。現在のMDDで定義した工具グループで利用できる各位置に対応する項目があります。くし刃、スライド、またはタレット内で工具が占める位置、配置される位置を選択します。それぞれの位置には、1つ以上の工具を配置できます。この方法では、1つのタレットの位置に複数の工具のくし刃を定義できます。各工具には、別々の補正番号があります。



「くし刃」はそれぞれ異なるオフセットで、同じ位置にある複数の工具を設定して作成します。これで、1つの工具を4つの異なるオフセットまたは4つの異なる工具で使用できます。

サブの位置

MDDで現在の工具グループに対して手動でサブ位置を指定できる場合は、このチェックボックスとテキストボックスが工具ダイアログに表示されます。

カットサイド

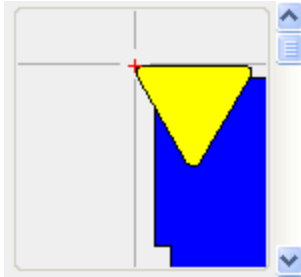
この項目は、Turning工具ダイアログにあります。GibbsCAM Turningモジュールを使い慣れていれば、Turning工具ダイアログの時計回り/反時計回り(CW/CCW)オプションはすぐ理解できるでしょう。MTMオプションの場合、このTurning工具の設定はありませんが、代わりに**アプローチ側**の設定があり、これが**勝手切り替え**の設定と共に機能します。これらの項目は一緒に、スピンドルのどちら側から工具がアプローチし、ワークを加工するかをX+またはX-側のいずれかに指定します。このデータからシステムはスピンドルの方向を自動的に計算します。実際のカットサイドは、プロセスダイアログでオーバーライドできます。詳細については、「**チップの向き**」40ページを参照してください。

工具登録番号

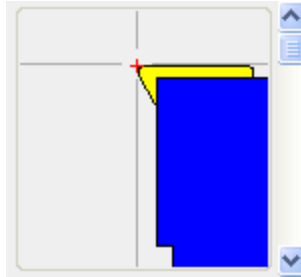
工具登録番号では、付属のMill用の工具交換装置が保存する工具グループ位置データを指定します。特定の工具グループ位置に読み込む工具番号を入力します。タイルのサイズでは4桁を表示できないため、999より大きい工具登録番号は、タイル上で##と表示されます。

勝手切り替え

この項目は、Lathe加工工具ダイアログにあります。この設定では、チップが右勝手または左勝手のどちらであるかをツールバーで指定します。この項目を選択しなければ、チップが左勝手に設定されます。この選択によって、工具表示を切り替えて、右勝手または左勝手に表示します。チップ方向の詳細については、「チップの向き」40ページを参照してください。



右勝手



左勝手



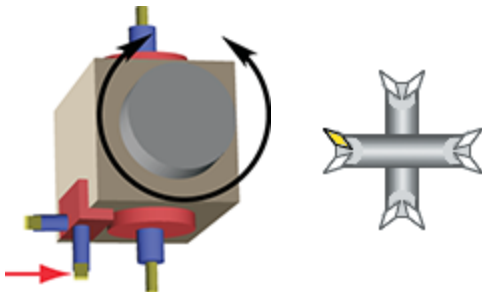
機械の正面に立っていると想定して、設定してください。この表示を、スピンドル1 ZX座標系ホームビューと呼びます。この表示はトラックボール「T」またはMTMワーク用のトップ平面表示と同じです。この表示を使用して、全スピンドルの**カットサイド**、**勝手切り替え**、**方向**を決定します。特定のスピンドルのZX座標系のホームビューは使用しないでください。*

*工具ダイアログで**オリエンテーションスピンドル**を選択した場合を除きます。これは一部の複数スピンドルがある機械のオプションです (MDDで指定)。

B軸回転

この項目では、現在の工具を工具ダイアログで指定した方向に移動するために必要なB軸回転を設定します。この項目があるのは、特別な工具配置のB軸対応のタレットがある機械のMDDのみです。

B0でのMill工具は、ワークの外径に向いています。Mill工具の**B軸回転**は、GibbsCAM B0位置の機械における、Mill工具の方向だけで決まります。たとえば、下図の工具配置にはB0にエンドミルがあり、そのエンドミルと平行にボーリングバーが取り付けられています。これらの工具は、同じ工具登録番号を使用しますが、別々のオフセットを使用します。ボーリングバーに-90のB軸回転を設定し、工具ダイアログで指定された方向と一致させる必要があります。Super HiCellには、そのような配置があります。

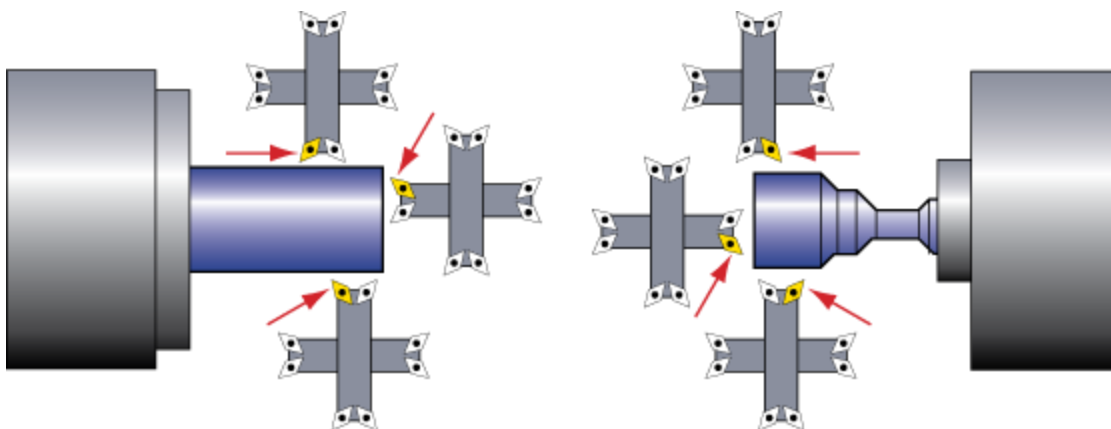


B0に設定されたタレットが旋削における標準の向きです。Lathe工具は使用方法に合わせて定義します。まず、工具方向を(タレットにおける配置ではなく)その使用方法に合わせて設定し、次に工具を

所定の位置から進入できるように**B軸回転**を設定します。Lathe工具は**B軸回転**テキストボックスに入力したどの角度にも向けることができます。下図に示す両方の工具配置をボーリングバーとして使用する場合、2つ目の工具を配置するには-90° 回転する必要があります。

チップの向き

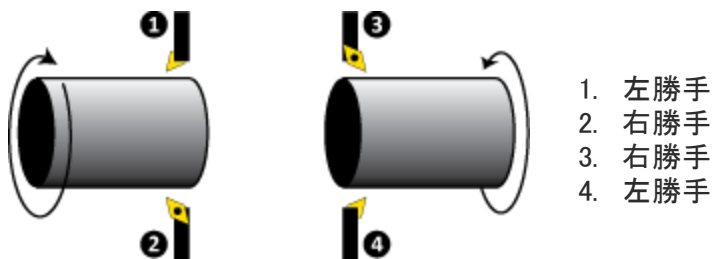
工具の向きは、工具を正しく設定する上でとても重要です。デフォルトでは、工具はすべてメイン(第1)スピンドルに向きます。したがって、工具ダイアログでは工具の向きが、機械の正面からスピンドルを見たときの、実際の工具の位置と一致するように設定してください。



メインスピンドル

サブスピンドル

この図は、メインスピンドルの方向に向けられた工具を示しています。工具ダイアログのチップの向きダイアグラム内の左勝手または右勝手の工具の選択は、下図のとおりです。工具の方向は、実際に見たとおりに設定されます。

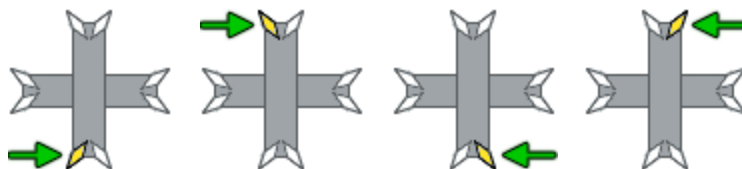


1. 左勝手
2. 右勝手
3. 右勝手
4. 左勝手

メインスピンドル

サブスピンドル

工具1と4には、左勝手が指定されています。工具2と3には、右勝手が指定されています。



工具1

工具2

工具3

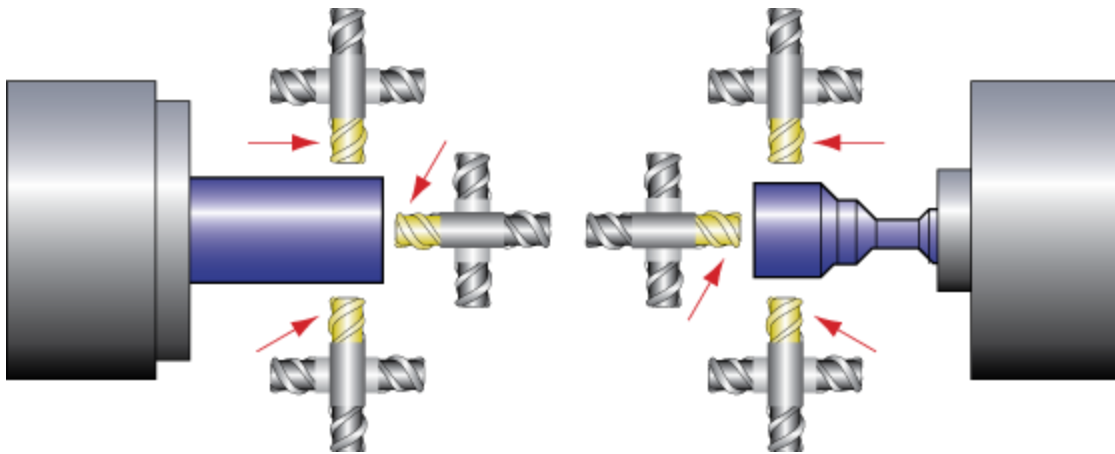
工具4

カットサイドの設定

ワークを作成するとき、工具の切削する側(カットサイド)を気にすることなくすべての工具をセットアップできます。これはツールパスが工具の定義に関連付けられているためです。工具を最初にワークのX+側からアプローチして切削するように設定しておき、次にX-側からアプローチして切削するように切り替えると、ツールパスが自動的に更新され、この変更を反映します。ツールパスを反転するには、工具の**カットサイド**、**勝手切り替え**、**チップ方向**設定を変更する必要があります(工具グループも)。MTMチュートリアル「自動反転」に説明されています。

Mill工具の向き

工具を正しく設定するためには、Mill工具の向きが非常に重要です。デフォルトでは、工具はすべてメイン(第1)スピンドルに向きます。したがって、工具ダイアログでは工具の向きが、機械の正面からスピンドルを見たときの、実際の工具の位置と一致するように設定する必要があります。



メインスピンドル

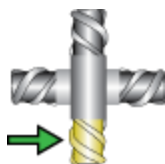
サブスピンドル

Mill工具はバリエーションが少ないので、Lathe工具よりも設定はいくらか簡単です。位置は、横型と立型用に各2箇所ずつ、計4箇所しかありません。方向を指定するときは、B軸をゼロにしたときの方向であることを注意してください。B軸をサポートする機械では、工具が様々な向きで使用されることがあります。この向きは、プロセスダイアログにある**加工座標系**の設定で制御します。

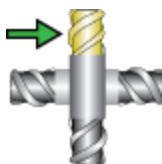


メインスピンドルの端面方向へのアプローチ

メインスピンドルの端面または背面Mill加工からのアプローチ



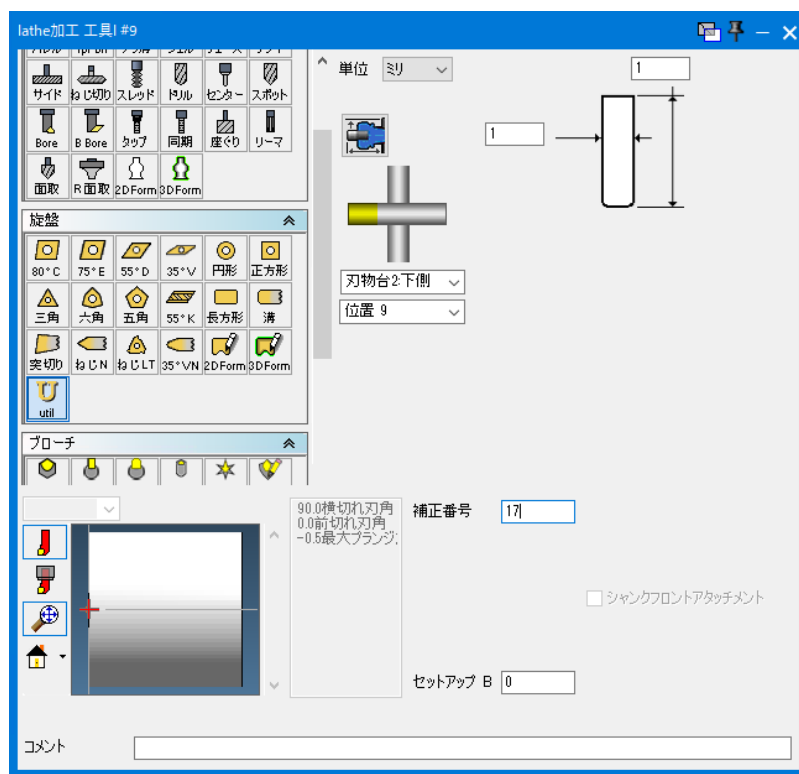
X+側からアプローチ



X-側からアプローチ

Turningユーティリティ工具

ユーティリティ工具と呼ばれる新しい工具は、工具位置を必要とするパーツ移動やテールストックイン/アウト移動などのユーティリティプロセスに対して使用されます。ユーティリティ工具は、非切削プレースホルダです。ワークのセットアップを補助する、ストッパー、プローブ、ワークグリッパー、ダミー工具などを表わします。ユーティリティ工具は、設定によって異なる特定のユーティリティプロセスで使用します。ストッパーによるバー材送りなどのセットアップです。



プロセス

この章では、MTMで作成したワークのプロセスの作成方法、およびMTMサポートのために既存のプロセスダイアログに追加された変更について説明します。他のGibbsCAM製品ラインのモジュールと同様に、工具とプロセスを設定し、ツールパスを作成するワークの箇所を指定すると、ツールパスが生成されます。これらは全て、[Turning](#)および[Mill](#)ガイドで説明されているため、ここで同じ説明は繰り返さないでおきます。

ミルカットオフプロセスを除いて(以降を参照)、この章では、通常のツールパス生成プロセスとは異なるユーティリティプロセスについて説明します。ユーティリティプロセスは、機械での非切削動作を制御するオペレーションを生成します。

機械加工プロセスダイアログ

MTMプロセスの生成方法は、その他のモジュールのプロセスの定義方法と同じです。定義する必要のある加工要素には、工具クリアランス、速度、切削のタイプ、切削を実行する位置などが含まれます。Lathe加工オペレーションは常にZX平面で実行され、Mill加工プロセスには機械加工の座標系を選択する必要があります。MTMの場合は、プロセスを作成するスピンドル、工具のアプローチ元であるワークの側面など、定義する必要のある項目がわずかに増えるだけです。

全てのプロセス

MTMモジュールにあるほとんどにはパーツステーションのプルダウンメニューがあります。このプルダウンメニューは、このプロセスを加工するスピンドルを設定できます。

MTMでのターニング加工プロセス

スピンドルのどちら側でプロセスを実行するかを表示など、MTMモジュールのターニング加工プロセスダイアログは変更されています。また、**他のサイドをカット**にオーバーライドするチェックボックスがあります。

カットサイドは、工具ダイアログで選択した**カットサイド**によって決定します。ツールパスは、**他のサイドをカット**のボックスをチェックしない限り、カットサイドに作成されます。例として+X外径工具を使用します。**他のサイドをカット**を選択すると、この工具を使用して同じ外径の-Xサイドをカットできます。スピンドル方向は自動的に反転されます。プロセスダイアログの**カットサイド**は、工具ダイアログの**カットサイド**と連動します。工具のカットサイドを変更すると、ツールパスも自動的に変わります。



ユーティリティプロセス

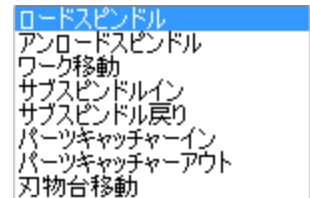
ユーティリティプロセスは、MTMワークの加工パレットにあるプロセスです。ユーティリティプロセスでは、スピンドルのロード/アンロード、スピンドル回転のオン/オフ、テールストック、バー送り、その他のオペレーションの制御など、高性能な旋盤での新しいオペレーションをプログラムできます。ユーティリ

ティオペレーションに工具が必要かどうかは、MDDによって定義されます。ユーティリティオペレーションに工具が必要な場合は、通知されます。

ユーティリティプロセスは、各フローにつき1つ以上のオペレーションを多くのまたはすべてのフローに作成します。これらは、複数オペレーションのユーティリティプロセスです。すべてのフローからポスト出力を作成します。

ユーティリティプロセスの設定

ユーティリティプロセスダイアログのオプションは、使用する機械とMDDにより異なります。基本的な機能には、スピンドルのロード/アンロード、ワークのZシフト、ワーク上またはワーク外へのサブスピンドルの移動、パーツキャッチャーの制御などが含まれます。これらの項目については、以下のページで詳しく説明します。プロセスタイプ(例えば**ロードスピンドル**)を選択すると、プロセスリストのアイコンは「U」からプロセスに反映するアイコンに変わります。「**ツールパスはありません**」という表記のある項目はツールパスを生成せず、工具グループを原位置まで後退させます。



ユーティリティプロセスの共通項目

スピンドル

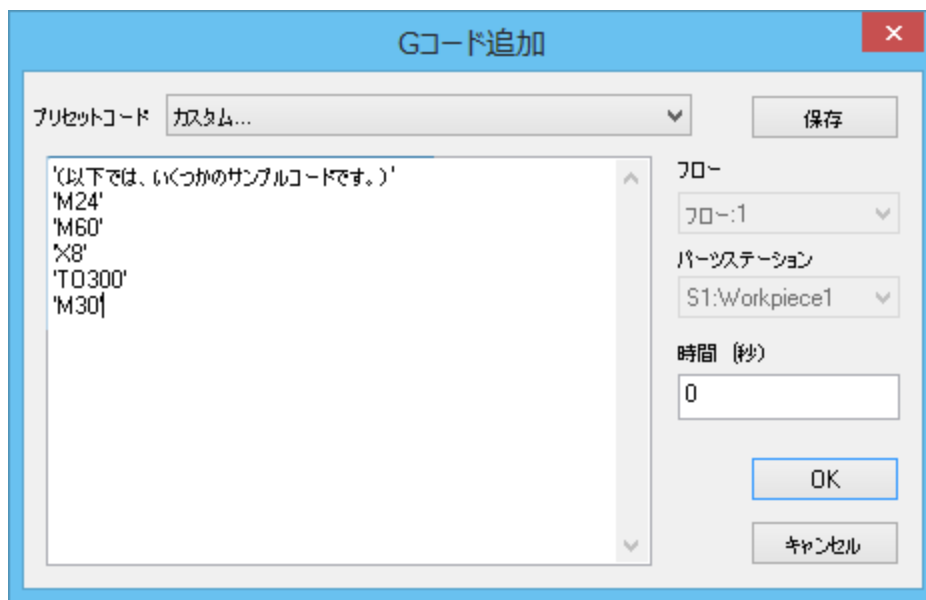
それぞれのプロセスタイプには、**スピンドル**または**メインスピンドル**のいずれかの選択があります。実際に利用できる選択肢は、使用する機械とMDDによって異なります。この設定は、ユーティリティプロセスを実行するスピンドルを選択できます。

メインスピンドル/サブスピンドル

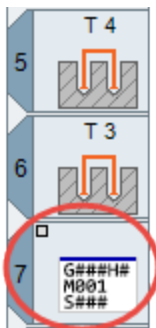
それぞれのプロセスタイプには、**スピンドル**または**メインスピンドル**のいずれかの選択があります。実際に利用できる選択肢は、使用する機械とMDDによって異なります。この設定は、複数のスピンドルを含むユーティリティプロセスで利用できます。この設定では、ワークを固定するスピンドルとワークを固定するために移動するスピンドルを選択できます。**メインスピンドル**設定はワークを固定するスピンドル、**サブスピンドル**設定は移動するスピンドルに使用します。

Gコード追加

Gコード追加ユーティリティプロセスでは、カスタムコードをポスト出力に追加できます。ユーティリティオペレーションをサポートするMDDの機械であれば、使用可能です。ポストプロセッサもユーティリティオペレーションをサポートしている必要があります。



追加するデータは、テキストまたは実際のコードのどちらでも可能です。**プリセットメニューからカスタム...** オプション(デフォルトのオプション)を選択して、テキストフィールドに追加するGコードを入力します。Gコードを適用する**フロー**と**パーツステーション**を選択します。Gコードの実行に要する推定**時間(秒)**が表示されます。



Gコード追加ユーティリティでは、オペレーションリストで最初に利用できるスロットにオペレーションを作成します。ポスト出力の正しい場所にコードを配置するため、Gコードオペレーションタイルは、必要に応じて移動できます。変更を加えるときは、プロセススタイルをダブルクリックしてGコードを追加ダイアログを再び開きます。

このユーティリティには、次の制限があります。

- ・ Gコードは1回に1つのフローにしか適用することができません。
- ・ Gコードオペレーションは、レンダリング中には表示されません。

ロードスピンドル

ロードスピンドルプロセスは、全てのワークプログラムでオペレーションの開始時または終了時のどちらかに少なくとも1回は作成する必要があります。このダイアログは、ロードするスピンドル、補助用の工具グループ(存在する場合)、停止後からストックの送りが開始されるまでの時間、およびストックの移動速度を設定できるようにします。**タイプ**の設定は使用するロード方法を指定します。使用する機械で利用できるタイプのみが表示されます。他のロードオプションについては、「[ワーク移動](#)」48ページを参照してください。

ロードスピンドルのタイプの説明

手動チャック

新しい素材をチャックにロードするため、プログラムを停止します。チャックの開閉は手動で実行します。**ツールパスはありません。**

自動チャックまたはコレット

新しい素材をチャックにロードするため、プログラムを停止してチャックを開きます。チャックの開閉はプログラムされています。**ツールパスはありません。**

バー送り

バー送りと共にバーストップ(通常は定義済みのユーティリティ工具)を使用し、新しいワークのためにバーストックを進めます。バーストップは送り前にワークの端面近くに早送り移動し、コレットが開きます。送り後は、バーストップはZ+方向に新しい位置まで外へ移動し、コレットが閉じます。このプロセスにはユーティリティ工具が必要です。

自動バー送り

ストックを新しいワークのために指定されたZに送ります。**ツールパスはありません。**

バー引張

バープラー(通常は定義済みのユーティリティ工具)はバーフィーダーと共に機能し、新しいワークのために指定した距離のバー送りを実行します。スピンドルは停止します。**ツールパスはありません。**

サブスピンドル引張

このオペレーションではサブスピンドルとバーフィーダーを使用し、新しいワークのためにバーを進めます。サブスピンドルは既に配置済みでアンロードされている必要があります。

ロボット

ロボットを使用し、新しい素材をスピンドルにロードします。

ロードスピンドルの設定

送り距離

ストックを送る増分Z距離を入力します(加工幅+ストック)。

送り速度

バープラーの送りおよび戻しの速度、バーストップあるいはサブスピンドルが後退する速度です。

グリップZ

バープラーの送り先のZ位置またはサブスピンドルがバーをグリップする位置です。サブスピンドルはMDDに従い、この位置まで早送り移動または移動されます。

初期面Z

前の切り落としで残った、バー引張またはバー送り前のバーの面位置(Z座標にある)です。

スピンドルオン

スピンドルが回転しているか(**オン**)または停止しているかを指定できます。スピンドルがオンの場合は、スピンドルが**正転**または**逆転**方向に回転しているかを指定する必要があります。

主軸回転数

スピンドルの回転速度です。

時間

ユーティリティオペレーションに必要な時間(秒単位)です。

X位置

バープラーまたはバーストップのX値を入力します。

Zクリアランス

サブスピンドル、バープラー、またはバーストップが早送り移動するZ位置を入力します。この位置はワーク座標で設定します。



ロードスピンドルデータによってファイル設定ダイアログにある初期のスピンドル状態が作成されることを確認することが重要です。特に、ストックの面からスピンドルの面までの距離は非常に重要です。

アンロードスピンドル

アンロードスピンドルプロセスは、スピンドルをクリアする方法を決定するポストコマンドを設定します。通常は、プログラムごとに1回設定します。ほとんどの設定では、フローとアンロードするスピンドルは選択済みです。また、機械の**タイプ**設定のほか、移動速度と**送り距離**を選択する必要があります。このプロセスは、通常はユーティリティ工具と共に使用します。また、パーツキャッチャーを制御することもあります。その他のアンロードオプションについては、「[サブスピンドルイン](#)」50ページを参照してください。

アンロードスピンドルのタイプの説明

手動チャック

プログラムを停止し、チャックまたはコレットから完成したワークを手動で取り外せるようにします。チャックの開閉は手動で実行します。**ツールパスはありません。**

自動チャック

プログラムを停止してチャックを開き、チャックから完成したワークを手動で取り外せるようにします。チャックまたはコレットの開閉はプログラムされています。**ツールパスはありません。**

パーツキャッチャー

パーツキャッチャーを配置し、完成したワークをキャッチャーにアンロードしてからパーツキャッチャーを回収します。このオプションは、スピンドルからパーツキャッチャーにワークを落とすときに使用します。**ツールパスはありません。**

パーツグリッパー

パーツグリッパーを使用して指定したスピンドルからワークをアンロードします。このオプションは、パーツグリッパー(通常は定義済みのユーティリティ工具)を進め、スピンドルを停止し、完成したワークをグリッパし、スピンドルをアンロードし、指定位置でワークを解放します。しばしば、同じくユーティリティオペレーションでプログラムされるパーツキャッチャーと一緒に使用されます。

ロボット

ロボットを使用して完成したワークをスピンドルからアンロードします。

アンロードスピンドル設定

グリップZ

パーツグリッパーがワークを保持する深さです。グリッパーはZクリアランスから、この位置まで送られます。

時間

ユーティリティオペレーションに必要な時間(秒単位)です。

Xドロップ

ワークを落とすためにパーツグリッパーを早送り移動する原点からのXの位置です。

X位置

グリッパーがワークをグリップするときに移動するX設定です。

Zクリアランス

グリッパーが早送り移動を停止し、ワークへ送りを開始する位置でのワーク原点からの距離です。

Zドロップ

ワークを落とすためにパーツグリッパーを早送り移動する原点からのZの位置です。

Z戻り

スピンドルからワークを移動するときにグリッパーが後退する深さです。

ワーク移動

ワーク移動プロセスは、指定した量のストックをチャックから引き出し、チャックの内側やチャックによって加工できなかった範囲を加工するために使用します。対象のスピンドルを指定し、プロセスの属するフローを決定します。追加の設定は、ワーク移動の実行方法によって異なります。



Z方向にワークを移動しても、新しい座標系または新しい原点は自動的に作成されません。機械加工のために図形を正しい位置に作成または移動する必要があります。端面のクリアランス平面Zなどの値は、移動前のワーク原点から指定する必要があります。

ワーク移動のタイプの説明

手動チャック

プログラムを停止し、オペレーターが手動でワークを移動できるようにします。チャックの開閉は手動で行います。**ツールパスはありません。**

自動チャック

プログラムを停止してチャックを開き、オペレーターがワークを移動できるようにします。チャックまたはコレットの開閉はプログラムされます。**ツールパスはありません。**

バー送り

バーストップ(通常は定義済みのユーティリティ工具)とバー送りを使用し、指定した量のワークを移動します。

自動バー送り

自動バー送り機能を使用し、指定した量のワークを進めます。**ツールパスはありません。**

バー引張

バープラー (通常は定義済みのユーティリティ工具) とバー送りを使用し、指定した量のワークを移動します。

サブスピンドル引張

サブスピンドルを使用してチャックからストックを引き出します。また、延長されたストックもサポートされています。サブスピンドルは、プロセスの**スピンドルオン**および**正転/逆転**の設定に合わせて自動的に調整されます。サブスピンドル引張のプログラミング時には、サブスピンドルが必要です。詳細については、「**ワーク移動**」48ページを参照してください。**ツールパスはありません。**

ロボット

ロボットを使用し、ワークを移動します。

ワーク移動の設定

送り速度

バー送り使用時は、バーストップの戻り速度です。**バー引張**使用時は、バープラーの送りおよび戻り速度です。**自動バー送り**使用時は、バーを進める速度です。この速度は、通常はGコードではなく、自動バー送りで設定されます。この設定は、オペレーションの実行時間を計算するために使用されます。**サブスピンドル引張**使用時は、サブスピンドルの戻り速度です。

グリップZ

バープラーまたはサブスピンドルがワークを保持する深さです。バープラーまたはサブスピンドルは、**Zクリアランス**からこの位置まで移動します。サブスピンドルはMDDカスタマイズに従い、この位置に早送り移動または送り移動します。

初期面Z

前の切り落としで残った、ワーク移動または引張前の原点からのZ座標のバーの端面位置です。

ロード

ワークの切り落とし後に、新しい長さのバーを加工できるようにワークを十分に移動する場合は、**ロードボックス**を選択します。

移動量

Z方向にワークを移動する距離を入力します。

スピンドルオン

スピンドルが回転しているか(**オン**)または停止しているかを指定できます。スピンドルが**オン**の場合は、スピンドルが**正転**または**逆転**方向に回転しているかを指定する必要があります。

主軸回転数

スピンドルの回転速度です。

時間

ワーク移動にかかる時間を入力します。

X位置

バーストップまたはバープラーを早送り移動するためのX設定です。

Zクリアランス

バープラー、バーストップ、またはサブスピンドルが早送り移動を停止し、ワークへ送りを開始する位置でのワーク原点からの距離です。



自動クリアランスが無効な場合は、ファイル設定ダイアログで設定したマスタークリアランス面 (CP1) はワークの最大移動位置の**正面**にある必要があります。

サブスピンドルイン

ワーク上のサブスピンドルプロセスは、加工時のメインスピンドルのサポートなど、いくつかの方法で使用できます。また、通常は切り落とし後に、サブスピンドルにワークを移動する最初のステップとしてサブスピンドルインを使用できます。**メイン**および**サブ**スピンドル (MDDによって事前に指定されている可能性があります)、サブスピンドルの速度、ワークを取り込むZ位置、サブスピンドルが送りを開始するワークの端からの距離を指定します。**ツールパスはありません。**

サブスピンドルインの設定

メインがワークを保持

サブスピンドルを移動する前のメインスピンドルにワークがある場合は、このボックスを選択します。通常は、メインスピンドルからサブスピンドルにワークを移動するときに有効になります。

サブがワークを保持

移動する前のサブスピンドルにワークがある場合は、このボックスを選択します。このオプションは、反転移動または使用する機械が「押し出し」アンロードである場合のみ、有効になります。

「押し出し」を実行するには両方のスピンドルのワークを保持オプションを選択し、**スピンドルをアンロード**の項目を選択する必要があります。ワークがサブスピンドルからアンロードされることが想定されます。タイルには、スピンドルのアンロードがサブスピンドルインの一部であることを示す特別な赤い矢印が表示されます。これは、対応機械でのみ使用できます。

スピンドルオン

スピンドルが回転しているか (**オン**) または停止しているかを指定できます。スピンドルがオンの場合は、スピンドルが**正転**または**逆転**方向に回転しているかを指定する必要があります。

C軸を同期

このチェックボックスを選択すると、移動前にスピンドルがC軸を同期するようになります。このため、Mill加工オペレーションのためにワークを正確に位置付けられます。また、メインスピンドルで穴をドリル加工してからワークをに移動し、同じ穴をサブスピンドルでタップ加工するような状況で使用します。Mill加工オペレーションを使用しない、またはフロー間で関連付けられていない場合、このオプションはオフにします。

スピンドルをアンロード

選択すると、押し出しアンロードを実行することがシステムに伝達されます。選択しないと、ワークはアンロードされません。



押し出しアンロードを実行するには、**メインがワークを保持**、**サブがワークを保持**、および**スピンドルをアンロード**の全てが有効になっている必要があります。**スピンドルをアンロード**が選択されていない場合は、干渉の可能性があります。

主軸回転数

スピンドルの回転速度です。

Zクリアランス

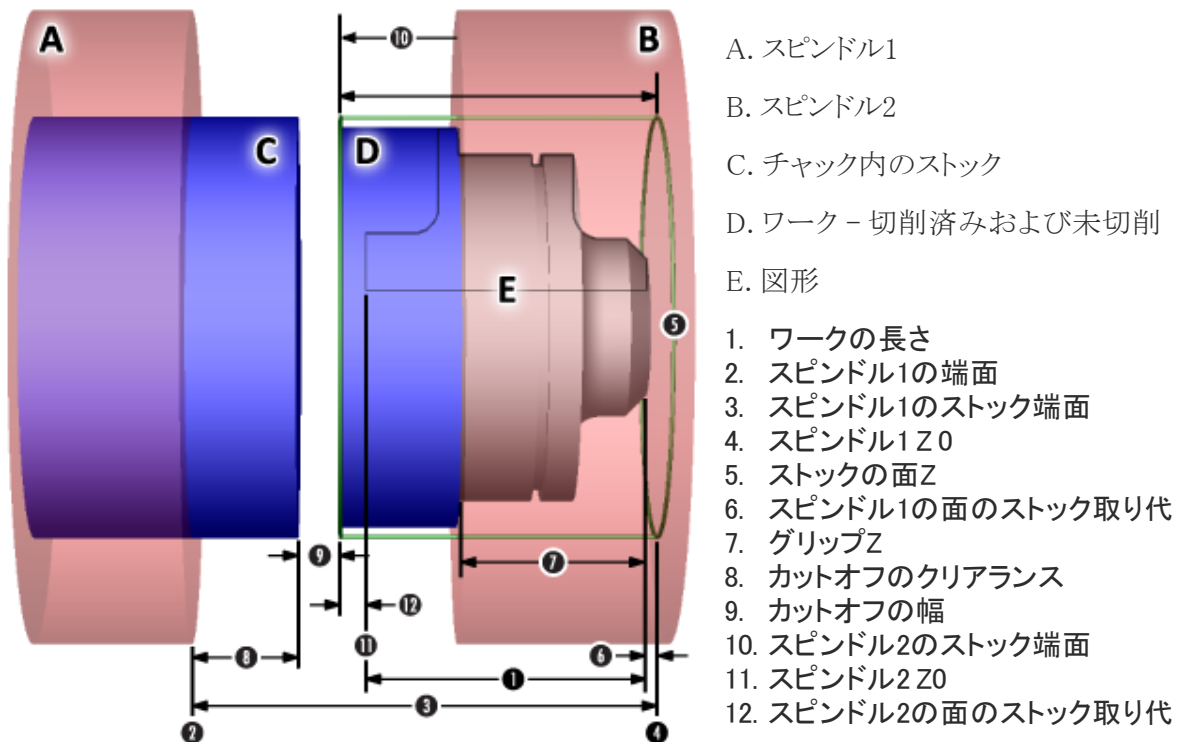
サブスピンドルが早送り移動を停止し、メインスピンドルへ送りを開始する位置でのワーク原点からの距離です。

送り速度

サブスピンドルからメインスピンドルに向かう、ZクリアランスからグリップZまでの送り速度です。

グリップZ

サブスピンドルがワークをグリップする深さです。グリップZに入力する値は、ファイル設定ダイアログで設定したデータと一致する必要があります。これを確認する方法の1つは、サブスピンドルの図形を加工するサブスピンドルのレンダリングイメージに表示することです。不一致がある場合は、グリップZのデータがファイル設定ダイアログのデータと一致していないことを示します。



ワークの値を設定するのに役立つ横の図のインタラクティブなPDFについては、GibbsCAM CDのExtrasフォルダを確認してください。

サブスピンドル戻り

サブスピンドル戻りプロセスを使用し、ワークの保持後にサブスピンドルを戻すか、またはワークをサブスピンドルに移動するために使用することができます。メインおよびサブスピンドルと移動速度を指定します。スピンドルがワークを保持したまま戻す場合は、そのオプションを必ず選択します。これで、サブスピンドルのストックの状態がレンダリングに表示されるようになります。ツールパスはありません。

サブスピンドル戻りの設定

スピンドルオン

スピンドルが回転しているか(オン)または停止しているかを指定できます。スピンドルがオンの場合は、スピンドルが**正転**または**逆転**方向に回転しているかを指定する必要があります。

ワークと一緒に

サブスピンドルがワークと一緒に戻る場合は、**ワークと一緒に**を選択します。

メインコレットを開く

ワークの移動または削除のためにメインスピンドルを開く必要がある場合は、**メインコレットを開く**を選択します。

メインをロード

サブスピンドルがワークと一緒に戻るときにメインスピンドルにストックがロードされている場合は、**メインをロード**を選択します。



Double Pull サンプルワーク: サブスピンドルイン、ワーク移動、カットオフ、およびサブスピンドル戻りをプログラムすると、メインスピンドルにストックを簡単に生成できます。単に**メインをロード**オプションを有効にするだけです。ワーク移動は、ワークの長さの2倍に設定してください。

主軸回転数

スピンドルの回転速度です。

送り速度

サブスピンドルを中へ移動したユーティリティプロセスで指定した**クリアランスZ**平面の通過後に、メインスピンドルから離れるように移動するときのサブスピンドルの送り速度です。

パーツキャッチャーイン

パーツキャッチャーインプロセスは、アンロードプロセスの間にパーツキャッチャーを中に移動するコマンドを設定できるようにします。フローおよびキャッチャーの移動先のスピンドルを指定します。通常は、**アンロードワークとパーツキャッチャーイン**プロセスで使用します。**ツールパスはありません。**

パーツキャッチャーインの設定

Xイン位置

パーツキャッチャーがワークをアンロードするために移動する原点からのX位置です。

Zイン位置

パーツキャッチャーがワークをアンロードするために移動する原点からのZ位置です。

パーツキャッチャーアウト

パーツキャッチャーアウトプロセスはパーツキャッチャーを戻します。フローおよびキャッチャーの移動元のスピンドルを指定します。通常は、**アンロードワークとパーツキャッチャーイン**プロセスで使用します。**ツールパスはありません。**

パーツキャッチャーアウトの設定

Xイン位置

パーツキャッチャーがワークをアンロードするために移動する原点からのX位置です。

Zイン位置

パーツキャッチャーがワークをアンロードするために移動する原点からのZ位置です。

刃物台移動(MTG)

刃物台移動(MTG)は、工具とそのグループの非切削位置を制御するプロセスです。通常は、待機位置(同期時)への工具の移動、工具交換位置の一時的な変更、または障害物を回避する一連の移動の作成に使用します。刃物台移動オペレーション(MTGオペレーション)は、次の工具交換位置をその位置で上書きします。**ツールパスはありません。**

基本事項

工具交換位置

全ての工具交換位置は、「基準工具交換位置」または「MTG工具交換位置」のいずれかに分類されます。基準工具交換位置は、MDDによって定義されます。通常は「ワーク外」のどこかに位置する、機械ホーム、固定位置、またはファイル設定ダイアログのユーザー定義位置のいずれかになります。工具交換位置へ自動的に移動する条件は、次のとおりです。

- ・ 工具位置の変更(たとえば、タレットの割り出し) ・ スピンドルの交換(工具がS1からS2に移動)
- ・ 工具補正の変更、または工具補正の有効化 ・ ターゲット位置の工具登録番号の変更(工具登録番号はMil加工の工具交換装置で使用)
- ・ オペレーションプログラムストップ
- ・ 最初のオペレーションの前のホームのプログラム開始位置 ・ B軸回転



ユーザーは最も使いやすい位置、すなわち最も頻繁に使用する位置を基準工具交換位置にする必要があります。MTGユーティリティプロセスは、特別な条件または上書きのために使用します。

刃物台移動位置

刃物台移動(MTG)オペレーションの後に発生するオペレーションの場合、工具はMTG工具交換位置に移動します。MTGオペレーションは、工具を指定位置にただ移動するだけです。ユーザーはオペレーションの作成に使用した設定に応じて、工具補正あり/なしで位置を指定できます。通常、MTGは工具をワーク外の位置に移動するために使用します。「ワーク外の値」とは、加工するワーク周囲の標準クリアランス外の工具位置を意味します。

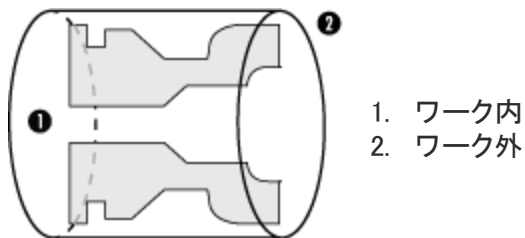
MTGユーティリティオペレーションでは、次の3つの位置オプションから選択できます。

1. 機械ホーム位置
2. ワークの基準工具交換位置

3. ユーザーが選択したXおよびZ位置

刃物台移動オペレーションで実行できること**ワーク外**

MTGオペレーションでは、工具を「ワーク外」の位置に移動できます。ストックバウンダリー内の位置は、全て「ワーク内」と呼ばれます。自動クリアランスを使用しない場合、ワーク内とはファイル設定ダイアログのクリアランス値内のあらゆる位置であるとみなされます。



MTMは工具交換などのいくつかの条件のいずれかが生じると、ワーク外の位置に工具を自動的に移動します。この自動的な位置移動は、オペレーション間に発生します。前のオペレーションが刃物台移動オペレーションである場合を除き、MTMは工具を基準工具交換位置に移動します。前のオペレーションが刃物台移動オペレーションである場合、工具は基準工具交換位置に移動せずMTG位置のままになります。MTGオペレーションで工具が「ワーク外」に移動されている場合、MTMで工具を移動する必要はありません。全ての工具交換位置のイベントは、工具交換位置への移動中に工具補正をキャンセルします。

次のいずれかが発生すると、工具はワーク外に移動されます。

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| ・ 工具位置の変更 (たとえば、タレットの割り出し) | ・ 工具補正の変更、または工具補正の有効化 |
| ・ スピンドルの交換 (工具がスピンドル1からスピンドル2へ移動) | ・ ホームのプログラム開始位置 (最初のオペレーションの前) |
| ・ パスのないユーティリティオペレーション | ・ B軸回転 |
| ・ オペレーションプログラムストップ | ・ ターゲット位置の工具登録番号の変更 |

後続の工具交換位置の上書き

フロー内の最後のオペレーションである場合は工具グループの開始位置を含め、MTGオペレーションは後続の工具交換位置を上書きします。



注意する必要がある重要な情報は、プログラムの開始および終了時の工具グループの状態です。プログラムの開始時には、工具グループはその工具交換位置にあります。プログラムの終了時には、最初の工具を全て使用した後で工具グループは工具交換位置に移動します。

後続の「ツールパスのない」ユーティリティオペレーションの削除

MTGオペレーションは、工具を工具交換位置に移動する後続の「ツールパスのない」ユーティリティオペレーションを削除します。たとえば、**サブスピンドルインタイプ**のユーティリティオペレーションでは、工具グループはホームに移動します。

特定のユーティリティオペレーション、またはユーティリティオペレーション内のサブタイプでツールパスが生成されるかどうかは不明な場合は、そのユーティリティプロセスのドキュメントを参照してください。

刃物台移動の設定

基準工具交換位置

選択すると、工具グループは工具交換のために基準位置に移動します。

新しい位置

工具グループを基準工具交換位置以外の位置に移動できるようにします。

Xr/Z

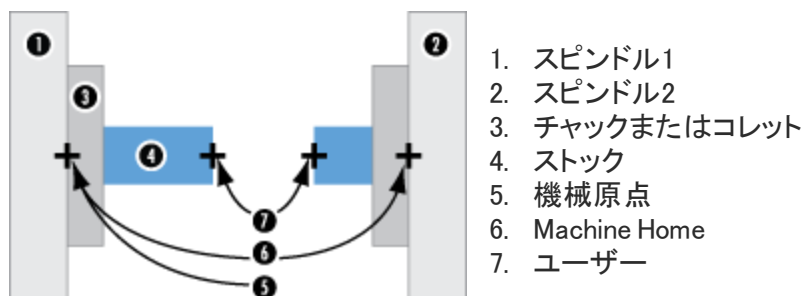
Xr位置およびZ位置のどちらの場合も、工具グループをその**機械ホーム**位置または**ユーザー**の指定位置に移動できます。位置を選択したら、次に**基準座標系 (CS)**と**コントロール位置**の設定を選択する必要があります。

- **機械ホーム**は工具グループの座標系(スピンドル1機械ホームを基準として定義される)の原点として定義されます。また、各タレットには1つのホームポジションがあります。このプリセットは、機械の工具グループごとに別々の位置になります。ポジションは機械ごとにMDDで定義されています。
- **ユーザー**はワークまたはスピンドルの座標系を基準として任意の値を設定できます。

座標系の選択

Xrオプションの**ユーザー**を選択した場合のみ、利用できます。新しい位置がワークのZX軸またはスピンドルのZX座標系を基準とするかどうかを指定できます。

- **ワークZX**を選択すると、ファイル設定ダイアログで定義されたワーク原点から測定した値になります。
- **スピンドルZX**を選択すると、選択したスピンドルのスピンドル原点(面)である機械ホームから測定した値になります。



コントロール位置の設定

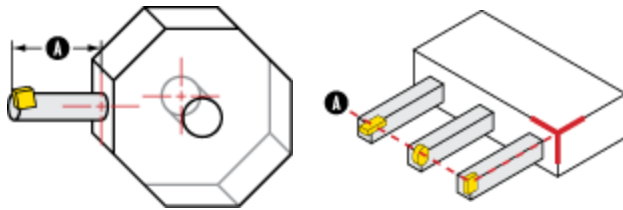
Zオプションの**ユーザー**を選択した場合のみ、利用できます。工具グループのコントロール位置(**基準刃物台**の選択)、または工具先端が指定位置(**工具先端**の選択)に移動するかどうかを指定でき

ます。

基準刃物台

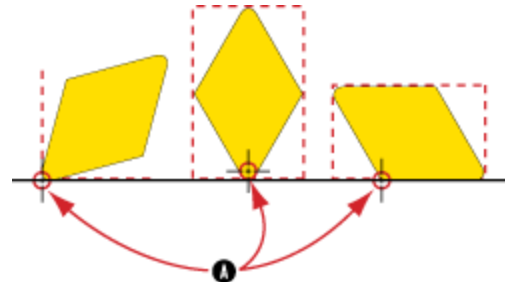
工具の位置に関係なく表示または指定できる、各工具グループの単一点です。指定された点は、工具交換位置に移動する点になります。オフセットは、この点から測定されます。

下図は、考えられる**基準刃物台**の位置を示しています。タレットの刃物台の基準点は、タレットの中心のいずれかの側面、または工具ホルダーの底面にある可能性があります。くし刃の基準点は、特定のコーナーにある可能性があります。このオプションは、工具グループをワークから遠くに移動するときに推奨されます。各工具のオフセット(ラベルA)は、この点から測定されます。ホルダーと工具間の干渉がないように、工具グループがワークから十分に離れていることを確認します。このオプションを使用すると、オフセットはキャンセルされます。

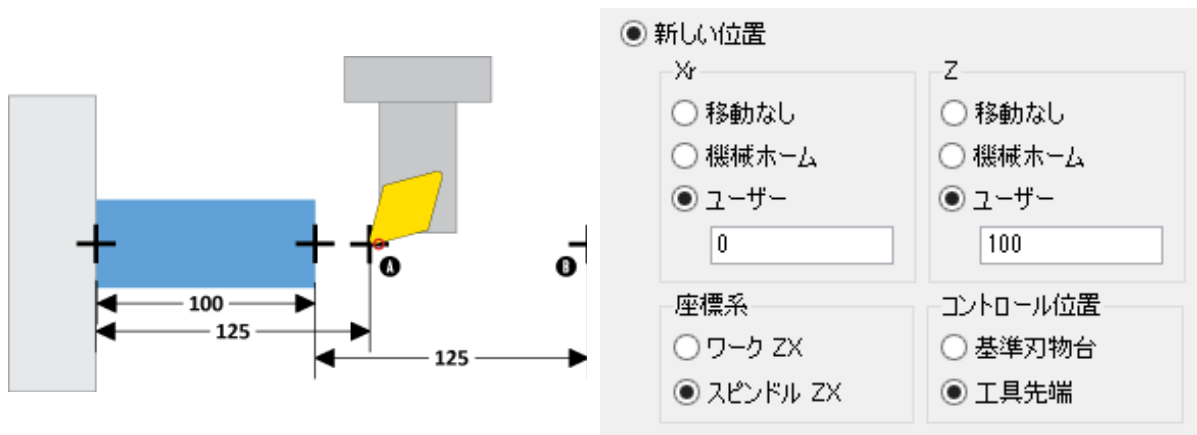


工具先端

工具先端を選択すると、工具グループは現在の工具のタッチオフ点(ラベルA)が特定の位置になるように後退します。このオプションは、干渉の可能性が少ないためワークの近くで作業するときに推奨されます。この設定ではオーバートラベルの可能性があるので、選択した位置がワークのすぐ近くにある場合は、使用する工具に注意する必要があります。

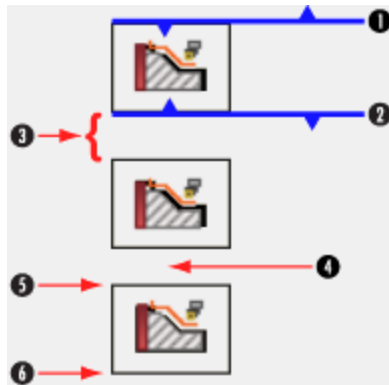


次の図に、コントロール位置が**工具先端**に設定されている場合に、**スピンドルZX**または**ワークZX**を選択したときの相違点の例を示します。原点がワークの面にある100mm長さのワークがあります。刃物台移動プロセスは、スピンドルZX軸に沿ってZ方向に125mm後退するように、およびコントロール位置は工具先端に設定されています。最終的な結果では、工具がラベルAの点でワークから25mmの位置になります。参照座標系として**ワークZX**を選択した場合は、工具がZ方向にラベルBの点までさらに後退します。



オペレーション周囲の標準的な相互作用

刃物台移動プロセスをフル活用するには、プロセスと工具の移動の標準的な相互作用を理解する必要があります。下図に、プロセスとオペレーションのその他の動作の標準的な相互作用を示します。



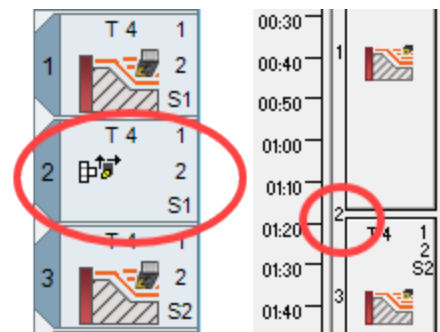
1. 開始時の同期
2. 終了時の同期
3. オペレーション間の移動
4. 工具交換
5. オペレーション開始=オペレーションのCP 1開始点またはCP3
が同じ側面の同じ工具
6. オペレーション終了=オペレーションのCP 1終了点またはCP3
が同じ側面の同じ工具

- ・ 同期は、オペレーションの開始または終了時の最大クリア位置で処理されます。最大クリア位置は、オペレーションのワークから最も離れた位置です。この位置は、機械ホーム、マスタークリアランス平面、または逃げクリアランス平面になります。
- ・ オペレーションの開始または終了時に、工具は通常CP1のクリアランス値にある開始点または終了点に位置します。同じ工具を使用する2つの連続するオペレーションがワークの同じ側面にある場合、工具はCP3に位置します。
- ・ オペレーション間の移動(たとえば、工具の移動など)は、オペレーション間の時間が費やされ、同期化コントロールダイアログのギャップによって表わされます。
- ・ また、工具交換もオペレーション間に実行されます。刃物台移動プロセスを使用すると、上図の代わりとなるオペレーションを作成できるようになります。

刃物台移動プロセスを使用

刃物台移動 (MTG) プロセスは、ツールパスを生成しない、時間の長さがゼロ秒のオペレーションを作成します。このプロセスは、刃物台の移動を指示する同期化オペレーションと考えることができます。同期化コントロールダイアログが均等表示になっている場合はオペレーションは表示されますが、通常表示(時間ベース)ではオペレーション番号は表示されますがオペレーションタイトルは表示されません。

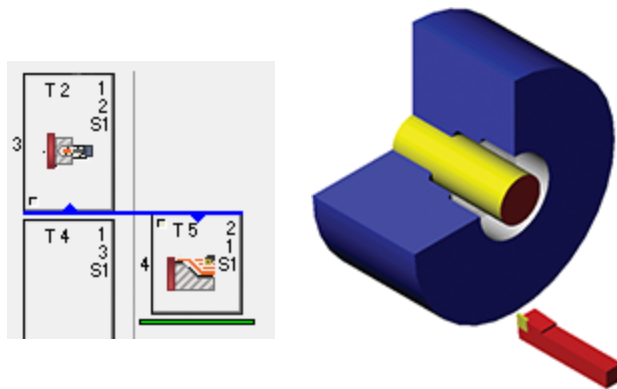
刃物台移動は「ツールパスのない」オペレーションです。その他の「ツールパスのない」オペレーションと同様、刃物台が後退します。ツールパスのないオペレーションがMTGオペレーションの後に続く場合、MTGプロセスが後退をオーバーライドします。特定のユーティリティオペレーション、またはユーティリティオペレーション内のサブタイプでツールパスが生成されるかどうかは不明な場合は、そのユーティリティプロセスのドキュメントを参照してください。



刃物台移動の使用例

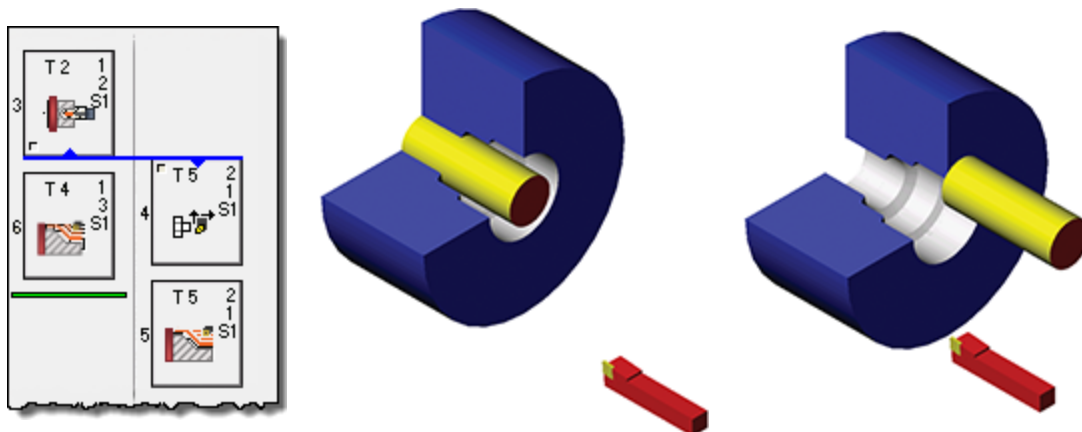
・ 工具がワーク付近で待機するようにする場合

別の工具が加工を開始または終了するのを待つために、ワークの近くで工具を待機させることができます。これは、MTMでは同期設定時の既定の動作です。同期を設定する他は、何も操作する必要はありません。下図では、ワークのフェースミルを実行する工具がドリル加工オペレーションのセットが終了するのを待っています。



・ 工具がワークから離れて待機するようにする場合

別の工具が加工を開始または終了するのを待つために、ワークから離れて工具を待機させることができます。これにより、クリアランスの量が増えて安全性が向上します。これには、刃物台移動オペレーションが必要です。待機させる工具を使用して刃物台移動プロセスを作成し、工具を待機させる位置を入力します。刃物台移動オペレーションを待機するオペレーションの前に配置します。刃物台移動オペレーションの開始点を前のオペレーションの終了点と同期させます。刃物台移動オペレーションを同期するには、同期化コントロールダイアログを均等表示で表示する必要があります。刃物台移動オペレーションは時間を要さないため、通常の時間ベースの表示では番号のみが表示されます。次の図には、同期された刃物台移動オペレーションとワークから離れて待機する工具が示されています。ドリル加工が終了して工具が後退すると、挿入した工具が移動してワークの端面加工を実行します。

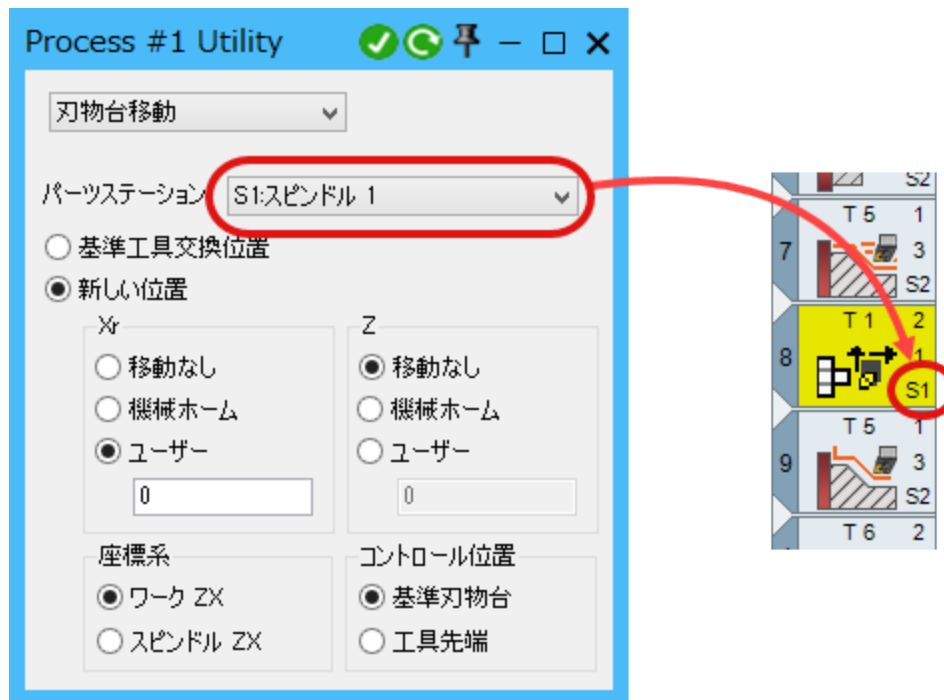


・ 工具交換位置を上書きする場合

通常は、工具交換を考慮する必要はありません。機械固有の工具交換位置への後退は、システムによって処理されます。しかし、刃物台移動ユーティリティオペレーションを使用してシステムの動作を上書きできます。

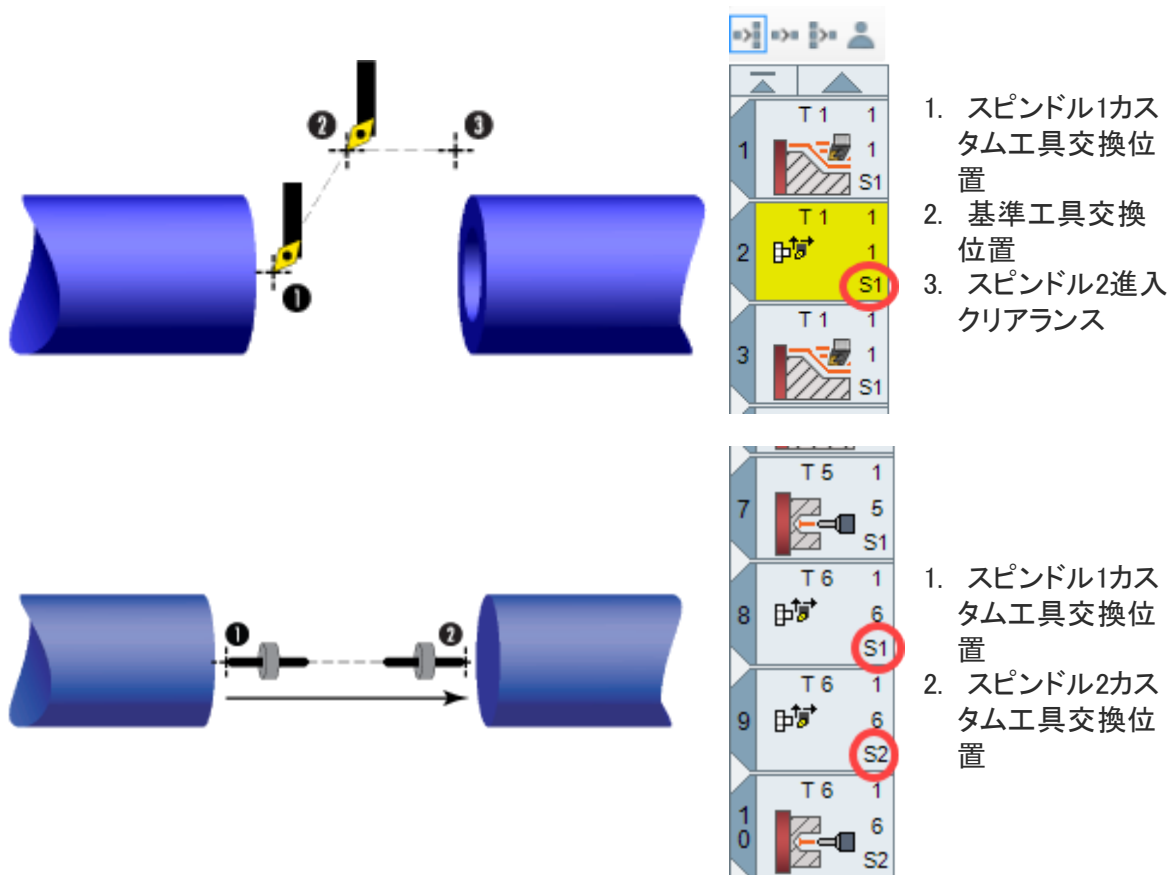
オペレーションを作成します。その後、次に使用する工具ではなく、選択解除する工具が割り当てられた刃物台移動オペレーションを追加します。刃物台移動オペレーションは工具交換を必要とするオペレーションの前に配置する必要があります。刃物台移動オペレーションは、後のオペレーションに影響することに注意してください。

次の例では、ドリル加工オペレーションの後に荒削り加工オペレーションが続きます。ドリルを通常の工具交換位置まで後退させる代わりに、**Xr**および**Z**にユーザー値が入力されています。すなわち、工具は**Z100**、**Xr0**の位置まで100mm外に移動し、そこで工具交換が実行されます。



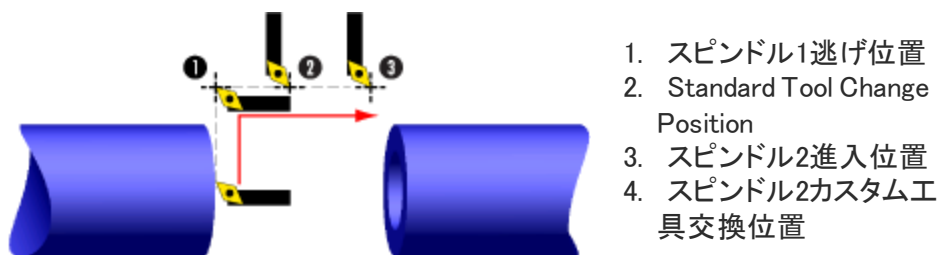
工具2を刃物台移動オペレーションで使用すると、まったく違う結果になります。ドリルが工具交換位置まで後退して挿入が実行された後で、刃物台はZ100、Xr0まで移動してからワークに向かって移動します。

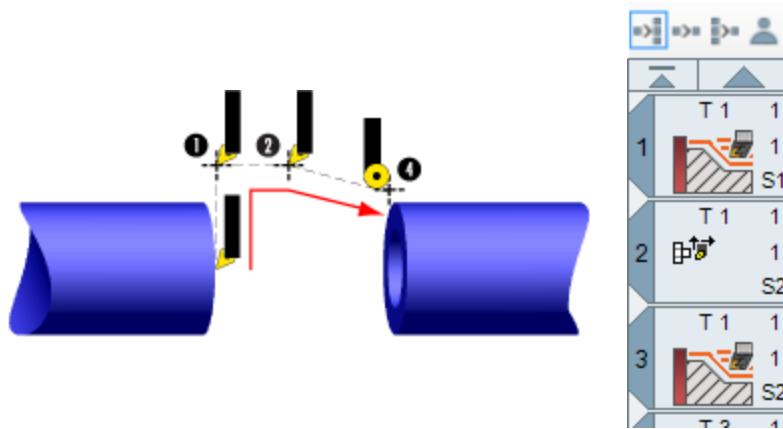
・ 別のスピンドルに移動するときに工具が通過する位置を変更する場合



タレットを別のスピンドルに移動するときの工具交換を遅らせる場合

タレットを別のスピンドルに移動するときに工具交換がある場合、通常は基準工具交換位置で工具交換が実行されます。2つ目のスピンドルの工具交換を上書きするには、刃物台移動オペレーションを作成します。刃物台移動オペレーションで最初の工具を2つ目のスピンドルの周囲に配置する必要があります。これで、工具は最初のスピンドルから後退し、基準工具交換位置に移動してから、刃物台移動プロセスで指定した位置に移動するようになります。





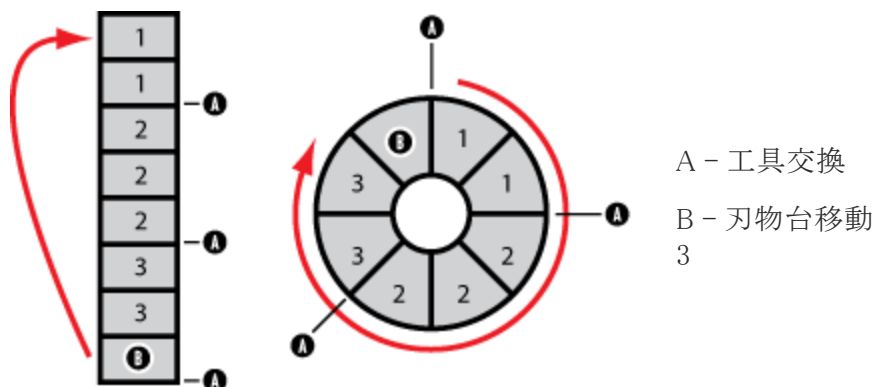
上の図は通常の工具交換、下の図はカスタムの工具交換を示しています。

・ 機械ホームで開始および終了する場合

プログラムの開始時には、全ての工具グループがMDDの定義に従い基準工具交換位置に移動します。この位置は、機械ホーム、固定位置、またはファイル設定ダイアログのユーザー定義位置になる可能性があります。プログラムの終了時には、全ての工具グループが基準工具交換位置に戻り、最初の工具が有効になります。プログラムは基本的にループするため、次のプログラムの実行に向けて機械を準備します。

i G28はサポートされているため工具は基準位置に移動しますが、G30はサポートされていないことに注意してください。

通常、プログラムは1つ以上のワークを加工できるようにループになっています。このため、プログラムは環状であると考えられます。プログラムを基準工具交換位置で開始および終了する代わりに、刃物台移動を使用して機械ホームでプログラムを開始できます。これを実行するには、オペレーションリストの最後に機械ホームに設定された刃物台移動オペレーションを作成するだけです。刃物台移動オペレーションは、最後のオペレーションで使用した同じ工具に割り当てする必要があります。



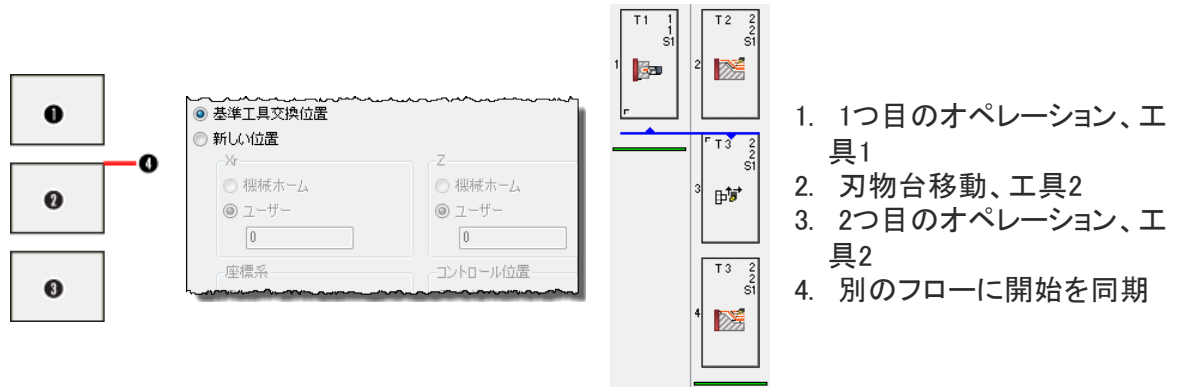
刃物台移動オペレーションをオペレーションリストの先頭にあるオペレーション1に配置すると、同じ結果は得られません。機械ホームでプログラムを開始および終了するのではなく、プログラムは

基準工具交換位置で開始され、刃物台移動位置(機械ホーム)に移動してから、最初の切削加工オペレーションのために移動します。

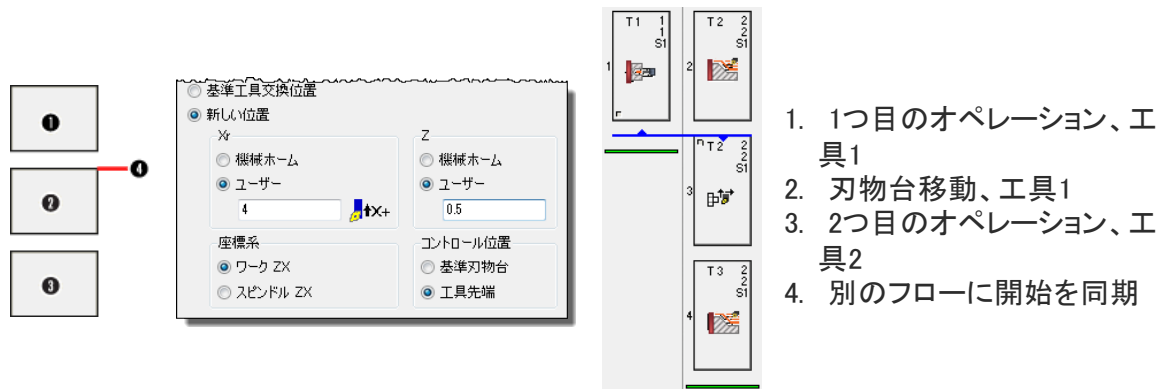
さまざまな刃物台移動の結果

ここでは、刃物台移動オペレーション作成時のさまざまな結果を確認します。

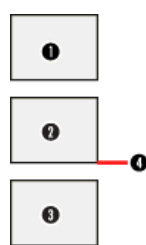
- ・ 工具を基準工具交換位置に移動し、工具交換を実行し、次のオペレーションまで工具交換位置で待機します。これは、別のフローのオペレーションが終了するまでワークから離れて待機することを工具に強制する場合に使用できます。



- ・ 工具を指定した工具交換位置に移動し、工具交換を実行し、次のオペレーションまで指定した工具交換位置で待機します。前の例と似ていますが、ワーク近くで工具交換を実行して待機します。



- ・ 工具を指定した工具交換位置に移動し、工具交換を実行し、次のオペレーションの開始を待つためにワーク近くに工具を移動します。前の例と似ていますが、工具交換の終了と同時に、2つ目の工具が進入クリアランス位置に移動します。



☐ 基準工具交換位置

☒ 新しい位置

X

☐ 機械ホーム

☒ ユーザー

4

Z

☐ 機械ホーム

☒ ユーザー

0.5

座標系

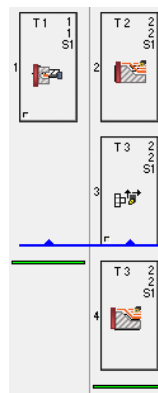
☒ ワーク ZX

☐ スピンドル ZX

コントロール位置

☐ 基準刃物台

☒ 工具先端



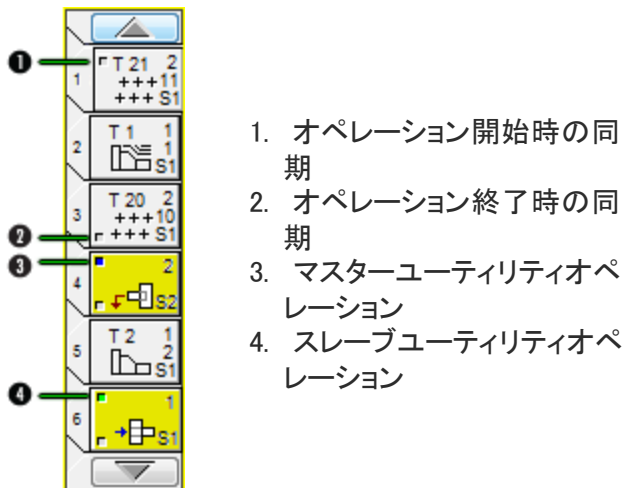
1. 1つ目のオペレーション、工具1
2. 刃物台移動、工具2
3. 2つ目のオペレーション、工具2
4. 別のフローに終了を同期

オペレーション

GibbsCAM製品ラインのその他のモジュールと同様に、MTMオペレーションまたはツールパスは、プロセスの生成によって作成されます。TurningモジュールのTurn加工オペレーションは、MTMのTurn加工オペレーションがワークの-X側または別のスピンドルを加工している可能性があるほかは、MTMモジュールのTurn加工オペレーションとまったく変わりません。また、MTMオペレーションは他のオペレーションと同期できます。標準のTurnワークの場合は、1つの工具フローのみが考慮されます。オペレーションリスト内のオペレーションは、使用する順序で表示されます。これは、MTMの場合も基本的に同じですが、考慮するフローの数が増え、オペレーションのタイミングが重要になります。この章では、MTMワークのタイミングを設定するのに役立つ同期化オペレーションの説明に重点を置いています。

オペレーションリスト

MTMのオペレーションタイルは、基本的なGibbsCAM製品のものとは異なります。フロー番号(通常は工具グループ番号と同じ)、工具番号、工具グループポジション、およびオペレーションで使用するスピンドルのほか、全ての同期がタイルに表示されます。



同期は、タイルの左上または左下にボックスで表示され、色が付いているものもあります。

色の付いていないボックス

色の付いていないボックスは、オペレーション同期、ストローク同期、またはユーティリティデータです。タイルの左上隅の色の付いていない同期はオペレーション開始時の同期、左下隅の色の付いていない同期はオペレーション終了時の同期です。

ユーティリティオペレーション

ユーティリティオペレーションは、両側のコーナーに同期が表示される場合があります。これは、多くのユーティリティプロセスでオペレーションの開始時とオペレーションの終了時にそれぞれ1つ、合わせて2つの同期が作成されるためです。これらは、システム同期です。上部にあるシステム同期のボックスは、青色または緑色のいずれかで表示されます。青色のボックスは、マスターオペレーションであること、緑色のボックスは、スレーブオペレーションであることを示します。

多くの場合、ユーティリティプロセスは複数のオペレーションを作成します。これは、プロセスが複数のフローにまたがり、その各フローに1つのオペレーションが含まれているためです。プロセスがオペレーションを複数のフローに作成するときは、オペレーションのいずれかにマスターオペレーションとしてフラグ付けされます。マスターオペレーションには、スレーブオペレーションの速度やクリアランスなどの情報が含まれます。詳細については、「[ユーティリティデータ](#)」74ページを参照してください。

オペレーションを分類

MTMの**オペレーションを分類**の機能は、オペレーションをフローごとに分類し、オペレーションリスト内の個々のフローをスペースで区切ります。また、フロー内のオペレーションは、フロー内の順序で並べ替えられます。

オペレーション同期

MTMでは、オペレーションの開始または終了時の制限を設定することで、複数のタレットおよび複数のスピンドルでのオペレーションを順序付ける稼働時間の管理ができます。これには、別々の工具グループの任意の数のオペレーション間で同期制限を作成、変更、削除する機能が含まれます。設定は、同期化コントロールダイアログで行います。同期化コントロールダイアログで設定した全ての情報は、プログラムの正しい実行時間情報をユーザーに提供するために、切削ワークレンダリング、ポストおよびオプションのマシンシミュレーションで使用、表示、保存されます。

同期コントロールダイアログ

オペレーションを同期および管理する時にこの同期コントロールダイアログはとても役立ちます。このシンプルなダイアログは、とても強力です。それぞれの実行時間に応じたサイズのオペレーションタイルが、実行する順序で表示されます。同期コントロールダイアログでは、オペレーションとストロークの同期をオペレーションに追加する、同期を編集する、1つのスピンドルの加工時間を別のスピンドルに適合するように再計算する、オペレーションが実行されるタイミングを簡単に編集できます。同期化コントロールダイアログでオペレーションを選択すると、オペレーションリストとオペレーションマネージャで該当するタイルが選択され、画面上のツールパスを正しく更新します。また、オペレーションデータとユーティリティマーカーダイアログは、選択したオペレーションを変更すると、変更方法に関係なく、内容が更新されます。ダイアログには、利用できる全てのフローとフロー内のオペレーションがリストに表示されます。モードによっては、オペレーションを選択して変更できます。また、ダイアログには現在の実効時間の計算も表示されます。変更を加えると、実行時間は自動的に更新されます。




1. 同期モード
2. Op モード
3. スピンドル モード
4. 同期化コントロール
5. スピンドルの選択
6. チェッカー
7. 均等タイル
8. 時間のズーム
9. 再計算


同期化コントロールダイアログの項目

一部のMTM機械の複雑な要因の1つは、これらの機械が同時に複数の作業を実行できることです。これらの機械は、実際に複数のGコードプログラムを同時に実行します。同期化ダイアログは、これを図で表示します。通常フローは、1つの工具グループであり、さらに明確に言うと、1つのタレットに対するプログラムになります。オペレーションにかかる時間は、その実行時間です。オペレーションタイル間の隙間は、オペレーション間移動の時間です。

オペレーションは、工具がその加工開始点のクリアランス位置に配置された状態で開始されます。オペレーションは、工具がその終了点のクリアランス位置に配置された状態で終了します。標準のTurningモジュールと同様、クリアランス位置は指定するか、またはファイル設定ダイアログの自動位置設定オプションで自動的に計算できます。オペレーション間の移動には、工具交換位置や工具交換タイルへの移動、および全ての早送り移動が含まれます。

均等表示とOP間ブロック

 均等タイル表示ボタンは、リアルタイムのスケールと均等なサイズのタイルの表示を切り替えます。この表示は、とても小さいまたは時間の短いオペレーションがある場合に役立ちます。

 均等表示のときにインターOPブロック表示ボタンを使用して、オペレーション間の動作が発生したときに追加ブロックの表示/非表示を切り替えます。工具交換などの動作は、OP間動作(相互運用イベント)と呼ばれます。



モード

同期化コントロールダイアログの上部には、**同期モード**、**オペレーションモード**、**スピンドルモード**の3つのボタンがあります。これらのボタンは、3つの状態でダイアログを切り替えます。ダイアログの内容は変わりませんが、モードと共にダイアログの画面表示と機能が変化します。各モードには、異なるタイル選択と機能があります。同期モードでは、オペレーションが別のオペレーションを待つように、同期を作成

および削除できます。オペレーションモードでは、プログラムを編集および整理するためにオペレーションリストがリアルタイムで表示されます。スピンドルモードでは、スピンドルを制御するオペレーションを選択できます。それぞれのモードについては、以下で詳しく説明します。

同期モード

「同期」とは、1つのフローが別のフローを待ち合わせするGコードプログラムの指示です。実際に、まとめて同期された全てのフローは最後のフローが到達するまで待ち合わせします。たとえば、ツイン旋盤には2つのタレット/工具グループがあり、それぞれに1つのフローがあります。2つのオペレーションをまとめて同期すると、Gコード内の同期指示に到達した最初のオペレーションは、そのGコードフロー内の該当する同期位置で別の工具グループを待ちます。これは、同期化ダイアログに図で表示されます。

タイル選択

同期モードでは、タイルの上半分または下半分を選択できます。フローごとに選択できるのは1つのタイルのみです。同じフロー内での複数選択は無効です。タイルの上半分は、オペレーションの開始を表わします。タイルの下半分は、オペレーションの終了を表わします。

同期モードでは、オペレーション同期とストローク同期を追加および編集するために同期化コントロールダイアログを使用します。同期は、同期化コントロールを使用して設定します。同期化コントロールは、オペレーション同期を追加するボタン、ストローク同期を追加するボタン、同期をクリアするボタンの3つのボタンで構成されています。

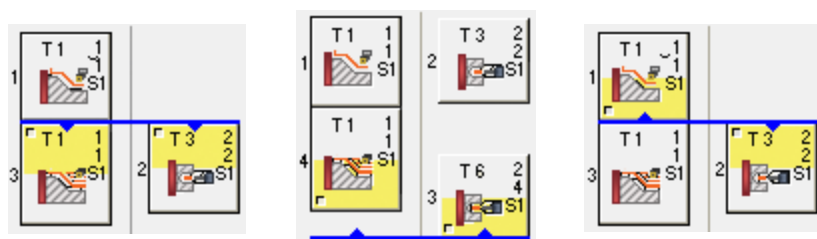


1. オペレーション同期の追加
2. ストローク同期の追加
3. 同期のクリア

オペレーション同期

オペレーション同期では、複数のフローのオペレーションを同期できます。任意のオペレーションの開始または終了を別のフローにあるオペレーションの開始または終了に「同期する」ことができます。実際に、フローと同様にオペレーション同期の数に制限はありません。

同期を設定するには、オペレーションを選択してオペレーション同期ボタンをクリックします。選択を終えると、オペレーションをリンクするポインター付きの青い線が描画されます。青い線にある小さな三角形のポインターは、次のオペレーションの開始または前のオペレーションの終了に対して同期するかどうかを示します。全ての実行時間の計算が自動的に更新され、タイルの位置が移動します。操作は、これだけです。



オペレーション開始/
オペレーション開始

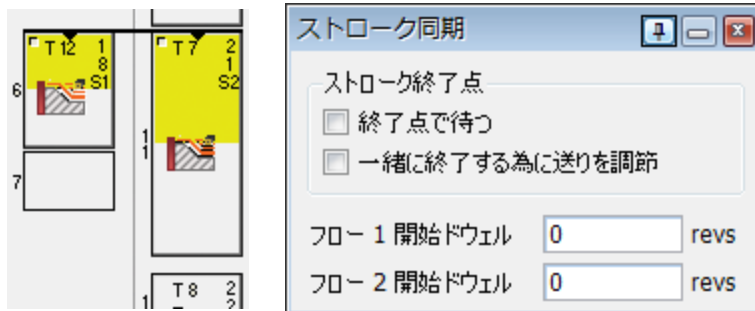
オペレーション終了/
オペレーション終了

オペレーション終了/
オペレーション開始

オペレーション同期をクリアするには、同期されたオペレーションの側面を選択し、同期のクリアボタンをクリックします。同期をクリアするために、関係のある全てのオペレーションを選択する必要はありません。

ストローク同期

ストローク同期では、複数のフローにあるオペレーションの各ストロークを同期できます。オペレーションを選択してストローク同期ボタンをクリックすると、オペレーションをリンクする黒い線が描画されてストローク同期ダイアログが開きます。ストローク同期は選択方法に関係なく、必ずオペレーションの開始に適用されます。これにより、オペレーションの各ストロークが一緒に開始されます。また、以下のオプションによってオペレーションの動作を設定できます。設定後にストローク同期ダイアログを開くには、黒い矢印を右クリックします。



終了点で待つ

選択すると、先にストロークの終了点に到達した工具は、別の工具がその終了位置に到達するまで待機します。その後、工具は一緒に戻り、次のストロークの開始位置まで移動します。

一緒に終了する為に送りを調節

工具が指定されたドウェルを保持するように、オペレーションの送り速度を調整します。

終了点で待機および同時に終了するように送りを調整の両方を選択していない場合

工具は、ただ単に各ストロークを同時に開始します。

終了点で待機および同時に終了するように送りを調整の両方を選択した場合

工具は各ストロークを同時に開始および終了し、同じ速度で送られます。これは重複しているように思えるかもしれませんが、ドウェルを1つまたは両方のオペレーションに適用した場合、または1つのオペレーションが別のオペレーションよりもかなり時間が長い場合は、そうではありません。たとえもし、1つのオペレーションがもう1つに「追い付く」ために待つ必要があるとしても、この場合、オペレーションは常に一緒に終了します。


フロー1およびフロー2の開始ドウェル

各オペレーションに、オペレーションを開始する前に待機するためにドウェル(回転数)を指定できます。



ストローク同期の作成は、ポスト出力にいくつかの影響を及ぼします。ストローク同期するオペレーションが固定サイクルで作成されている場合、固定サイクルはGコードで出力されません。CSSを使用しても無効にはなりませんが、オペレーションのいずれかがスピンドルモード設定にあるCSSの設定を制御する必要があります。

オペレーションモード

 オペレーションモードでは、同期化コントロールダイアログは、オペレーションリストと同じように機能しますが、工具グループやフロー間の関係を時間ベースで示します。

オペレーションモードでは、オペレーションをリスト内の別の位置にドラッグできます。

- ・ 通常のドラッグでは、できるだけ同期が保持されます。通常のドラッグ後に同期が解除された場合は、問題を知らせる警告ダイアログが表示され、同期化コントロールでは視覚的フィードバックでその問題を示します。
- ・ ALTを押したままドラッグすると、同期は保持されません。同期が解除されてもエラーメッセージと視覚的フィードバックは表示されません。

オペレーションを**ダブルクリック**すると、プロセスがロードされます。オペレーションを**右クリック**すると、オペレーションリストのコンテキストメニューが表示されます。オペレーションモードの同期化コントロールでの操作は全て、オペレーションリストに反映されます。

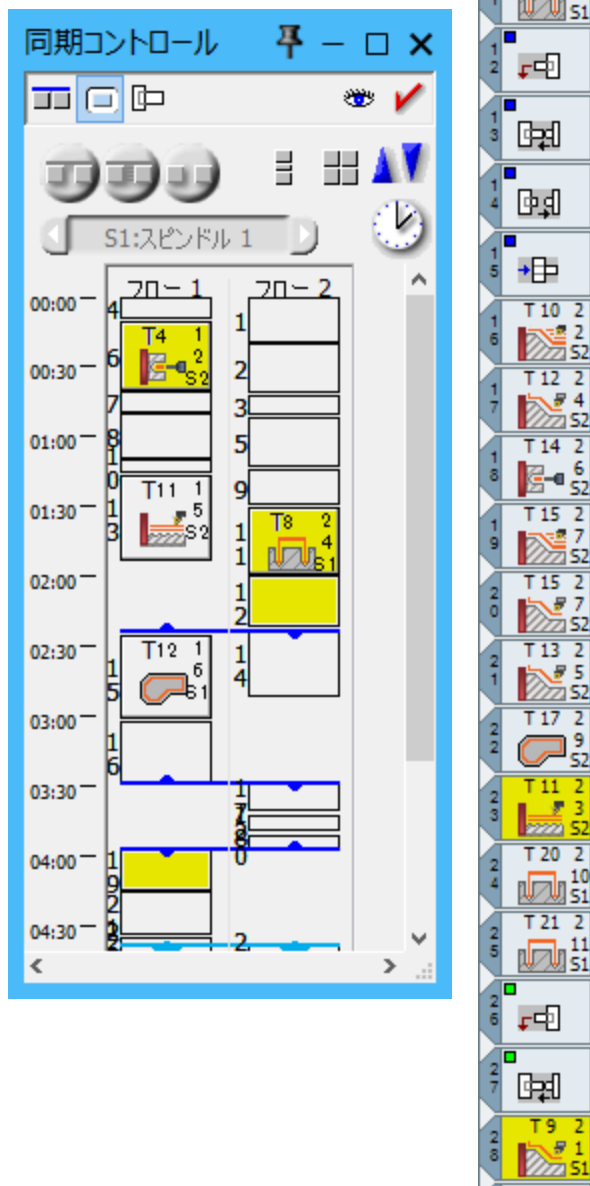


オペレーションをフローにまたがってドラッグすることはできません。オペレーションを含むフローを変更するには、オペレーションを再作成するか、またはオペレーションを含む工具グループを変更する必要があります。


タイル選択

オペレーションモードでは、標準のWindowsキーを使用して、オペレーションタイルを選択または選択解除できます。**クリック**は選択の切り替え、**Ctrl+クリック**は複数選択、**Shift+クリック**は範囲選択を実行します。選択したタイルは、オペレーションリストと同期化コントロールダイアログの両方でハイライト表示されます。両方のリストを同時に使用でき、区別なく使用できます。

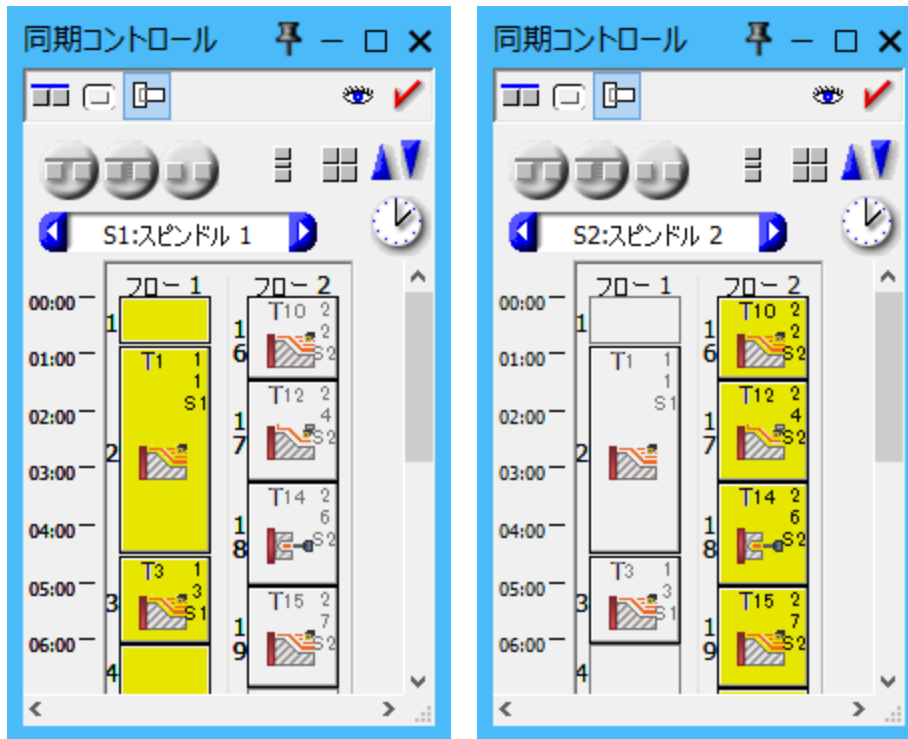
次の図は、同期化コントロールでオペレーションが選択され、それらがオペレーションリストでも選択された様子を示しています。



スピンドルモード

 スピンドルモードでは、どのフローがスピンドルを制御するかを指定できます。このモードは、複数の工具グループが同時に同じスピンドルで加工するときに使用します。これには、Mill加工の回転数、方向、およびC軸が含まれます。スピンドルモードでは、スピンドル選択ボタンが有効になります。このボタンは、利用可能なスピンドルを順番に切り替え、各スピンドルを個別に設定できるようにします。

スピンドルモードでは、スピンドルで実行されている全てのオペレーションを選択できる一方で、スピンドルで実行されていないオペレーションは灰色で表示されます。オペレーションモードでは、標準のWindowsキーを使用して、オペレーションタイルを選択または選択解除できます。**クリック**は選択の切り替え、**Ctrl+クリック**は複数選択、**Shift+クリック**は範囲選択を実行します。



スピンドルモードにおける制御オペレーション設定の比較

2つフローにあるオペレーションが同じスピンドルで加工する場合、オペレーションに設定された回転数または方向が一致しない可能性があります。何も設定されていない場合、出力されるスピンドルコマンドはありません。フロー内のオペレーションにスピンドルの回転数を制御させたいときは、オペレーションを選択し、同時に加工する他のオペレーションが選択解除されていることを確認してください。その後、**再計算**ボタンをクリックします。

この方法で、フロー全体の回転数設定を優先させることができます。重複するオペレーションを選択すると、両方のフローがランダムにスピンドルコマンドを出力します。これは、推奨されません。



スピンドル速度を制御するフローには、注意する必要があります。工具が深くまで加工する場合は、別のフローにスピンドルを制御させると、回転数の急激な変化により工具またはワークが破損する恐れがあります。



チェッカー

チェッカーとは、MTMパーツのオペレーションに手動的にチェックを稼動することを意味します。チェッカーはオペレーションの矛盾（試しにLathe加工とMill加工を同時に実行してみてください）、同期不良や回転数設定の競合を検出します。回転数の設定の競合は、1つ以上の工具グループまたはフローがスピンドルを同時に加工しているときに発生する可能性があります。荒削り加工やドリル加工オ

ペレーションでは一般的ですが、オペレーションを異なる回転数の設定で作成した場合は、どちらのオペレーションがスピンドルの回転数を制御するかを指定する必要があります。チェックは同期化コントロールダイアログを開くたびに実行されます。このボタンは、ワークをチェックできるようにします。同期済みのオペレーションをドラッグすると、同期が妨げられる可能性があります。これは、チェッカーが調べるエラータイプの1つです。

タイムスケール

タイムスケールは、青い矢印のセットです。片方はフローのタイムラインを拡大し、もう片方はタイムラインを縮小します。各フロー内の全てのオペレーションは、タイムラインを見やすくするために比例して拡大されます。同期コントロールダイアログを閉じてから再び開くと、タイムラインはダイアログ内に収まるように自動的にスケールされます。



現在のタイムスケールを保持したい場合は、同期コントロールダイアログを閉じないでください。ダイアログを閉じると、次にダイアログを開いたときの現在のオペレーションに合わせてタイムスケールが再計算されます。ウィンドウを最小化して画面を整理し、現在のタイムスケールを保持してください。

同期設定

ビュー設定アイコンをクリック、または同期化コントロールのタイトルバーを右クリックすると、同期選択項目ダイアログが表示されます。以下のタイプの設定があります。

スケーリング設定

遅滞時間

ズーム操作がどのくらいの速度で作用するかを制御します。「チック」は1/60秒のため、既定値「5」ではスケーリング機能が1秒に12回実行されます。

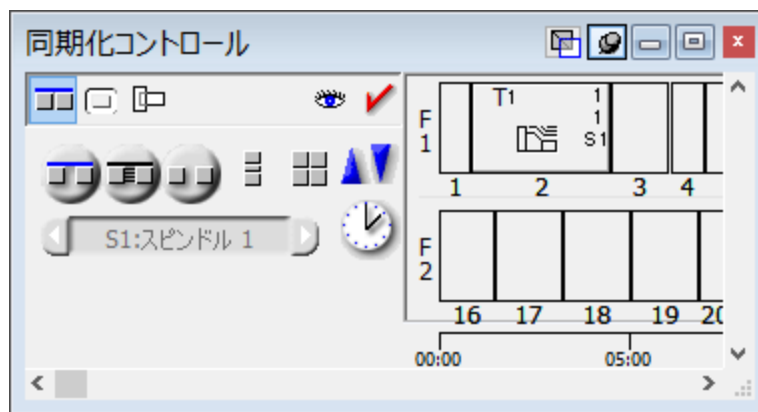
スケール

クリックごとに各オペレーションにどのくらいの変化が発生するかを制御します。





方位設定

同期コントロールダイアログを縦方向に表示するときは、**垂直**を選択します。横方向に表示するときは、下図のように**水平**を選択します。



Op間ブロック均等表示

Op間ブロックの表示サイズを通常のOpブロックの大きさのパーセントで指定できます。この表示設定は、同期コントロールダイアログボタンの  と  が両方とも押されているときだけに適用されます。つまり、**インターOPブロック表示**と**均等表示**が両方とも有効なときです。

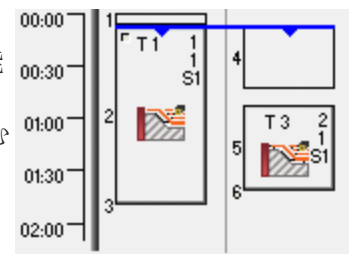


再計算

再計算ボタンは、時計のような外観です。このボタンは、加工時間に影響する可能性のある変更を適用するために使用します。すべてではありませんが、多くの変更は自動的に再計算されます。

フローの表示

フローは、各フロー内の全てのオペレーションと共に表示されます。また、フローの左にはタイムラインが表示されます。フロー内の項目は選択可能で、モードによっては異なる機能があります。各タイルは1つのオペレーション、および座標系1から開始点または終了点までの全ての移動を含むオペレーションにかかる時間を表わします。タイル間のスペースは、工具交換およびオペレーション間の移動に必要な時間を表わします。次にオペレーションタイルは座標系2からの全ての移動、ワークの加工および座標系3への移動に必要な送りと早送り移動の時間を表します。



オペレーションの反転

MTMの大きな強みは、ワークを作成する「正しい」方法が固定されていないことです。マルチスピンドルワークのワーク図形を設定する方法は、人によってさまざまです。ある人は全ての図形を1つのスピンドルで作成してからサブスピンドルに移動し、別の人にはスピンドルごとに一から図形を作成するかもしれません。また、スピンドルからスピンドルへの図形の移動もさまざまな方法で実行できます。同じことは、オペレーションについても言えます。すなわち、ワークはさまざまな方法でプログラムできます。この柔軟性を可能にする機能の1つは、オペレーションを「反転」できるようにする工具とオペレーションの関連性です。この関連性により、工具設定に依存するオペレーションのツールパスのカットサイドは自動的に更新されます。工具の定義をX+サイドをカットするのではなくX-サイドをカットするように変更した場合、オペレーションは自動的にこの変更を反映します。オペレーションの反転の詳細については、「[カットサイドの設定](#)」41ページを参照してください。

ユーティリティデータ

すべてのオペレーションに、停止コマンドなど、ポスト出力に手動で追加したいユーティリティデータを設定できます。このユーティリティデータダイアログのデータはすべて、各MDDにカスタマイズされています。下図のデータは、MDDで表示されないこともあります。

Opコメント

ポスト出力表示したい、オペレーションに関するコメントを入力できます。例えば、サブスピンドルインのユーティリティオペレーションの開始に「サブスピンドルインの開始」と入力します。

Opコメントのテキストボックスに入力したコメントは、ポスト出力されるプログラム内で該当のオペレーションの前に表示されます。このダイアログにユーティリティデータも入力できます。

Op開始データとOp終了データ:

これらのテキストボックスを使用して、ポストプロセッサ内での動作を指令するカスタムコマンドを入力できます。カスタムコマンドと対応する動作のリストは、カスタムポストプロセッサの資料に含まれます。

また、これらのテキストボックスで直線引用符("..."または'...')で囲まれた文字列は、出力プログラムで文字列として表示されます。それ以外の引用符や括弧(" " ' ' < > 「 」 『 』)は、区切り文字として使用できません。出力プログラムでは、直線引用符内の文字列は独立した行として挿入されます。

Op開始ユーティリティデータのテキストボックスにユーティリティデータを入力すると、オペレーションタイトルの左上コーナーに小さな四角形が表示されます。Op終了ユーティリティデータのテキストボックスにユーティリティデータを入力すると、オペレーションタイトルの左下コーナーに小さな四角形が表示されます。オペレーションにロックした値が含まれている場合、小さな南京錠マークがオペレーションタイトルに表示されます。

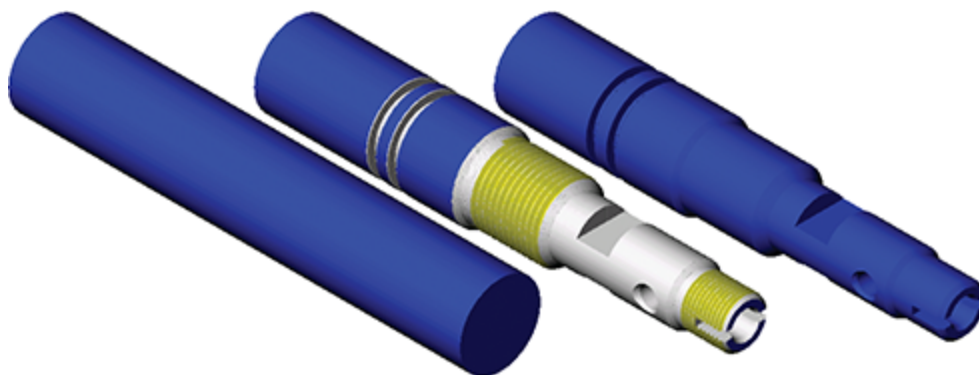
レンダリングコントロール

特にMTMの場合は、ワークとそのオペレーションを視覚的に確認することが重要です。これは、切削ワークレンダリングによって可能です。レンダリングでは、複数のスピンドルと工具グループの表示から正確な工具のレンダリングと後退の表示までMTM機能が完全にサポートされています。また、MTMではレンダリングコントロールパレットの変更など、追加の機能を含めるためにレンダリング機能が拡張されています。

レンダリングは、全てのスピンドルのストックの状態を実行時間での現状のまま表示します。スピンドルにストックがある場合は、ストックの状態が表示されます。ロード前またはアンロード後など、スピンドルにストックがない場合は、ストックは表示されません。システムはワーク中心であるため、スピンドルからスピンドルへのワークの実際の移動は表示されず、ストックの有無と状態のみが表示されます。

ストックの表示

MTMワークでは、全てのスピンドルのストックの状態が正確にレンダリングされます。メインスピンドルからサブスピンドルにストックを移動すると、サブスピンドルに表示されるストックはメインスピンドルからのストックの終了状態を正確に表示します。これには、ワークに対して実行されたあらゆるMill加工オペレーションが含まれます。レンダリングされないのは、タップ加工またはネジ切り加工オペレーションの結果です。

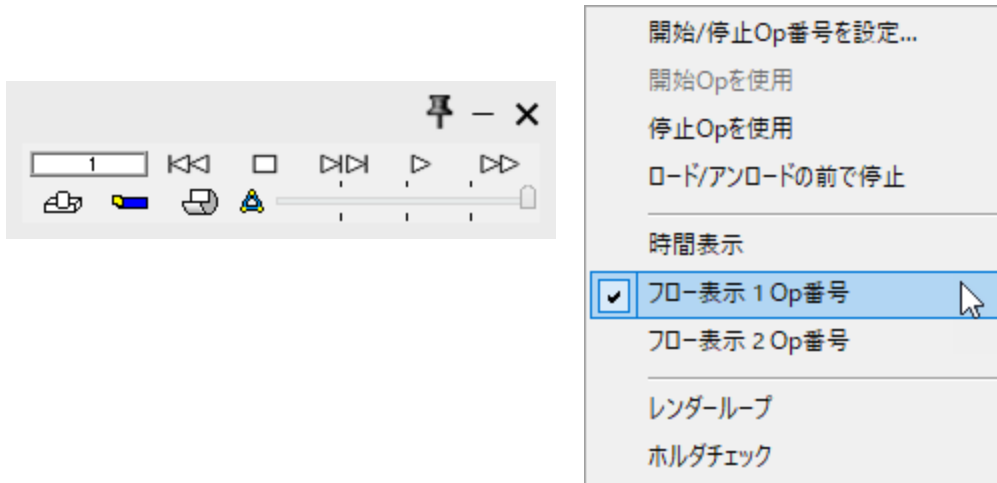


メインスピンドルの初期ストックの例 (1)、メインスピンドルのストックの終了状態 (2)、およびワーク移動後のサブスピンドルのストックの初期状態 (3)。

ストックの表示には、スピンドルに何らかのロードコマンドがユーティリティオペレーションの形で指定されている必要があります。例外は、ファイル設定ダイアログでスピンドルが「プリロード済み」として指定されている場合です (詳細については、「[プログラム起動時の機械の初期状態](#)」21ページを参照してください)。オペレーションを作成する、またはオペレーションをスピンドルで実行するために、スピンドルにストックを明示的にロードする必要はありません。最初は、ストックのないまま工具がスピンドルで実行されているのは奇妙に思えるかもしれませんが、ワークの最初の実行時には機械のサブスピンドルにはストックがない場合がほとんどです。ストックが表示されているべきなのに表示されていない場合は、スピンドルをロードまたはアンロードするユーティリティオペレーションがないか、ユーティリティオペレーションが正しくないか、または「初期ストック」あるいは「プリロード済み」のチェック忘れです。

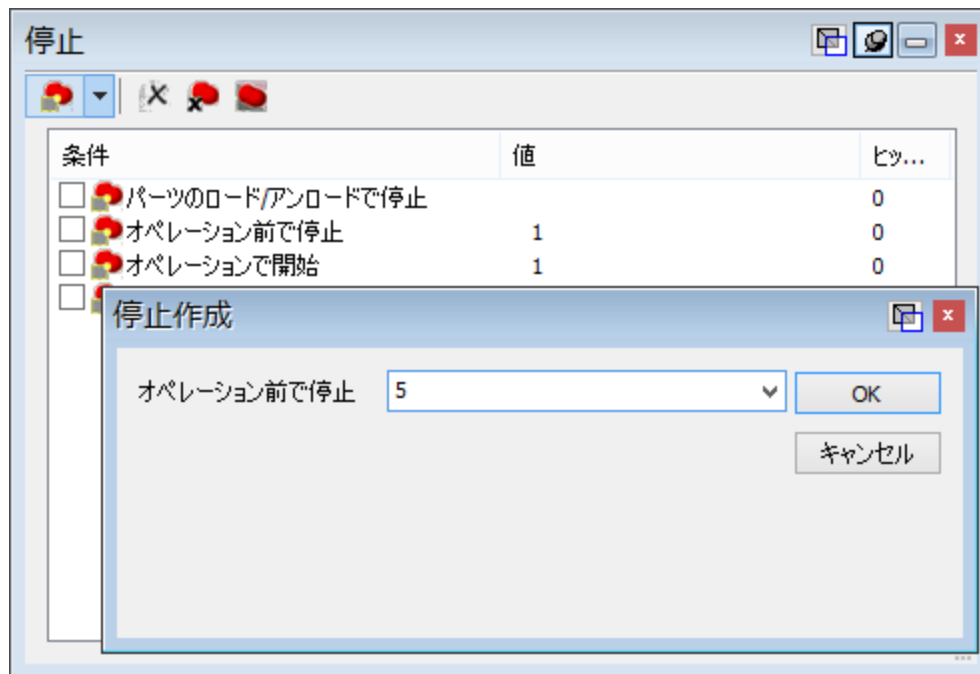
レンダリングコントロールパレット

レンダリングコントロールのコンテキストメニューには、レンダリング中のワークに関する情報を表示するいくつかの方法があります。パレットを使用し、現在の実行時間または選択したフロー内の現在のオペレーション番号を表示できます。また、**ロードまたはアンロードユーティリティオペレーション**の前にレンダリングを自動的に停止することもできます。詳細は、[Common Reference](#)ガイドを参照してください。



停止Op番号を設定

特定の位置で切削ワークレンダリングを停止する当て推量をする必要がなくなります。**停止Op番号を設定**コマンドを選択すると、レンダリングを停止する点を設定できます。レンダリングは、ダイアログで指定した番号の前のオペレーションの終了時に停止します。この機能は、**停止Opを使用**オプションで有効または無効にできます。



停止Opを使用

停止Opを使用オプションは、停止Op番号設定ダイアログで指定したオペレーションの前に切削ワークレンダリングを停止します。このオプションが無効な場合、停止Op番号設定は無視されます。

ロード/アンロードの前で停止

選択すると、ロードまたはアンロードユーティリティオペレーションのほか、あらゆるワーク移動の前に切削ワークレンダリングを停止します。この機能は、最終的なアンロードの前のストックの終了状態を確認するのに役立ちます。

時間表示

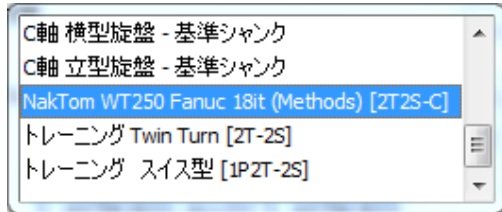
有効にすると、レンダリングコントロールパレットに現在のオペレーション番号ではなく、現在のプログラムの実行時間の位置が表示されます。

フロー番号表示

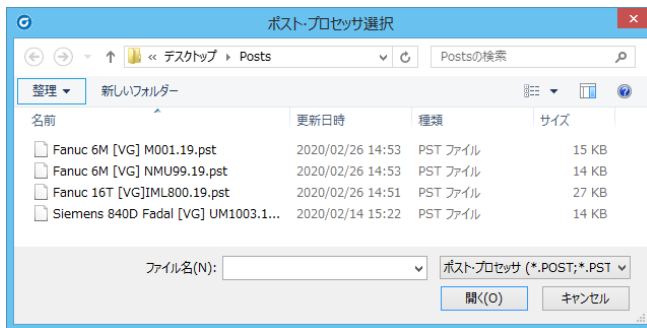
この機能は、時間表示の代わりに使用できます。プログラムの実行時間の代わりに、特定のフロー内のオペレーション番号の表示を選択できます。別々のスピンドルのオペレーションは重複する可能性があるため、どのフローのオペレーション番号を表示するかを選択する必要があります。

ポスト出力

MTMオプションでのポスト出力は、標準のGibbsCAMシステムよりも限定的です。任意のMillポストプロセッサでMill VNCワークをポストできるのではなく、MTMワークではそのMDDおよび対応するポストプロセッサが決まっています。それぞれの機械のポストは、特定の機械と機能に対応するようにカスタム化されています。別のMTM機械に再ポストするときは、まずMDDを適切な機械に変更し、VNCを注意深くチェックしてください。



ファイル設定ダイアログの機械タイプ



ポスト出力ダイアログのポスト選択

機械固有のMDDおよびポストプロセッサファイルの例

基本事項

GibbsCAMは、各CNCモデルの固有状況に関係しない、各機械のための標準インターフェースを提供します。ユーザーは、GibbsCAMの標準軸、軸極性、座標系、方向、用語を習得してプログラムします。標準インターフェースでは、ポストプロセッサはGibbsCAMの標準を特定の機械形式に変換する必要があります。これは、機械間で高いレベルの互換性を提供します。MillまたはTurnワークは、再プログラムすることなく多種多様な機械にポストできます。新人プログラマーは、さまざまな機械のプログラムを作成するのに1つの標準を習得するだけですみます。経験豊かなGibbsCAMプログラマーであれば、新しい標準を習得しなくても新しい機械をプログラムできます。GibbsCAMインターフェースの理念は、機械のクラス全体をサポートできる単一標準の開発です。

MTMでは、機械のバリエーションが非常に多くなり、対応が必要な問題が発生しています。MTMにおいては、時間が重要なファクタです。MTMでは、移動するものを正確に定義する必要があります。これらは機械に固有であり、時間をインターフェースで分かりやすく表示する必要があります。また、サポートする必要のある機械固有の情報がありません。これらの情報はユーティリティオペレーションでサポートされます。MTMには、これらの複雑な問題に対処するために新しいMDD機能が追加されています。この新しい形式はファイルの互換性を複雑にしますが、GibbsCAMインターフェースの基本理念は

変わりません。MTMは、GibbsCAM標準用語での単一のインターフェースを表わします。全てのXYZABCの値は、GibbsCAM標準の方向と極性で入力されます。これらの値は、特定の機械の物理的な方向と一致しますが、機械固有の方向や極性は無視されます。常にGibbsCAM標準の値で入力を行います。

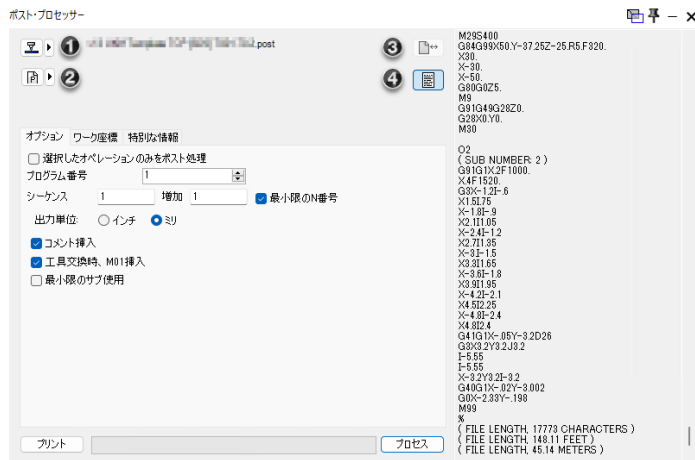
ポストとポスト出力

MTMポストでは、編集は必要ありません。機械の全ての機能は、MDDによって完全にサポートされています。GibbsCAMポスト部門では、お客様のために特定の機械用のポストにマイナーチェンジ(極補間の追加など)を行うことがあります。この場合、ポストを最初に作成したときにパラメータを設定する必要があります。MTMを購入された時、機械に関する全ての情報とユーザーのポストスタイルの選択項目の設定が集められて実行されます。

通常、MTMプログラムには複数のフローがあります。フローを出力する方法は、機械によって異なります。各フローのGコードプログラムは、機械によっては1つのファイルまたは別々のファイルに保存されます。

ポストプロセッサダイアログ

MTMのポストプロセッサダイアログは、TurningまたはMill/Turnのポストプロセッサダイアログと基本的に同じです。詳細は、[Common Reference](#) ガイド(コマンドツールバーのポストプロセッサダイアログ)を参照してください。



1. ポストプロセッサの選択
2. NCファイル名
3. CNCデータ転送
4. ポストテキストウィンドウ

ポスト名

MTMのポスト名は機能を表す文字(ラベル)から構成されます。この名前は、ポストの機能を表わします。以下のラベルを使用して、各ポストの名前が付けられています。

ポストの一般的な形式を以下に示します。メートル仕様のポストは「m」で終わります。

<CONTROL NAME> <MACHINE NAME> [CLIENT INITIALS] <LETTER> ###.###.PST

Hardinge Conquest Twin Turnを実行しているFanuc 18iのポストは、以下の例のようになります。

FANUC 18i HARDINGE CONQUEST TT 65 (VG) NIAML.1150.22.6.PST

MTMのポストの命名規則とその機能について説明します。また、MTMのポストから出力されるコードについても簡単に説明します。

MTMのポストは、ひとつのワークでMill加工とTurn加工をサポートします。Mill/Turnポストが利用可能な場合、2軸旋盤ポストは必要ありません。

ラベル定義:

ここには、各ラベルの説明とほとんどのラベルの使用例があります。

AML MTM用ポストです。

S 回転する円弧を直線移動に分割するMTM用ポストです。

Fanuc 16T [VG] **S**ML800.19.pst

I 極座標補間および円筒補間をサポートするMTM用ポストです。極補間および円筒補間のMill/Turn用ポストでは、回転移動をG2またはG3として出力します。

Fanuc 16T [VG] **I**ML800.19.pst

Y 直線のY軸を有する4軸のMTM用のポストです。

Fanuc 16T [VG] **Y**ML800.19.pst

Fanuc 16T [VG] **Y**SML800.19.pst

P C軸の位置決め用ポストです。MTMの位置決め用ポストはワークを回転し、X軸とZ軸方向に移動します。ワークの回転や同時加工は行ないません。

Fanuc 16T [VG] **P**ML800.19.pst

N サブプログラムを使用しないMTM用ポストです。「ロングハンドポスト」と呼ばれています。サブプログラムは、マルチプロセスのドリル加工、C繰り返しのドリル加工、Z繰り返しのMill加工、パターン(ODのみ)などに頻繁に使用されます。

Fanuc 16T [VG] **N**SML800.19.pst

Fanuc 16T [VG] **N**ML800.19.pst

B B軸の回転用ポストです。このポストは、B軸を中心として工具を回転する座標系の作成をサポートします。

Super Hicell 250 HS [JMC] **B**SML1082.19.7.pst

コードについて

工具の向き

- ・ 端面または外径にMill工具を使用する場合、工具の向きを正しく設定することが必要です。端面にMill加工またはドリル加工を行なう場合、工具の向きが端面に垂直であることを確認してください

い。外径にMill加工またはドリル加工を行なう場合、工具の向きが外径に垂直であることを確認してください。工具の向きが正しくないと、プログラムが正しく出力されません。

C軸とY軸の出力

- ・ 回転タブの**回転位置**と**回転加工 (Rotary Mill)** オプションボタンの設定により、回転加工 (Rotary Mill) オペレーションでC軸移動またはY軸移動が出力されます。**回転位置** オプションボタンを選択すると、Y軸移動を計算します。**回転加工 (Rotary Mill)** オプションボタンを選択すると、C軸移動を計算します。
 - － Y軸のない機械の場合は、**回転加工 (Rotary Mill)** オプションボタンを選択する必要があります。
 - － Y軸のある機械の場合は、この機能をMill/Turn用ポストに追加できます。

回転送り速度

- ・ 通常の回転送り速度は、長さを基準に回転セグメントごとに一分間あたりの角度で計算します。各セグメントの長さが変わるので、セグメントごとに異なる送り速度が出力されます。最終的な回転送り速度は、一分間あたりの角度に基づいて計算された値より大きい値になる場合があります。
 - － HaasやMazakのCNC装置では、回転送り速度を時間の逆数(インバースタイム)を使用して計算します。Mill/Turn用ポストを変更して、送り速度にインバースタイムを使用することができます。

極座標補間用ポストでは回転送り速度の計算にIPM(inches per minute)を使用します。Mill/Turn用ポストを変更して、極座標補間に送り速度にIPMを使用することができます。

付録

用語解説

この章は、[MTM](#)ガイドで使用する用語の概要を提供するものです。一部の用語は、業界標準であるかもしれませんが、正しく理解されていることを確実にするために紹介されています。斜体で表わされた項目は、用語解説に含まれています。

軸	1) 数学的:座標系のX、Y、およびZ軸です。2) CNC機械軸:Gコードプログラムで特定の直線または極位置にプログラムできる物体のラベルです。ラベルは時には、数学的定義と似ています。3) CNC固有:固有機械には、同じ数値軸に沿って移動する複数の機械軸が存在する場合があります。固有機械のラベルでは、任意の文字を機械軸に適用できます。これは、数学的な軸または座標軸と混同されないようにするためです。
バランスカット	CNC回転軸:AはX軸を中心に回転、BはY軸を中心に回転、CはZ軸を中心に回転します。
チャンネル	ドウェルなしで同じ切込み量を使用し、2つの工具が外径を加工します。2つ目の工具は、切削せずワークを支持します。
座標系 (CS)	フロー を参照してください。
デュアル工具の 外径荒削り加工	1) 右向きのXYZ直交座標系方向です。場合によっては、2D 2軸方向および原点定義に適用されます。2) CS1、CS2などの番号が付いたGibbsCAM VNCデータ定義です。
終了同期 †	2本の工具で、位置にわずかなZ方向のずれがある外径を加工します。2本目の工具は1本目の工具よりも先に終了し、1本目の工具を待ちます。ワークを半分の時間で荒削り加工できます。GibbsCAM MTMのマルチツールプロセスを使用してプログラムできます。
フロー	オペレーションの終了に位置付けられたオペレーション同期です。
フォーム工具	工具グループと関連付けられた一連の加工オペレーションです。1つの工具グループには1つのフロー、2つの工具グループには2つのフローがあります。また、「チャンネル」と呼ばれることもあります。各フローのGコードプログラムは、1つのファイルまたは別々のファイルに保存されます。機械によって異なります。
完全後退	主に切込み加工に使用するユーザー定義されたインサート形状です。
G28	定義済みの機械軸の位置(軸ごとに1つの位置)です。通常は、移動限界に位置します。G28 Fanucスタイルのコマンドでアクセスできます。
G30	指定した軸をホーム位置に移動するためのFanucスタイルのコマンドです。
	指定した軸をユーザーによって指定された位置に移動するためのFanucスタイル

	のコマンドです。
くし刃工具	線状に並んだ工具です。くし刃工具は、固定可能(固定または静止工具ポストのいずれか)または単一軸で移動可能です。
ガイドブッシュ	ストックがスピンドル内を移動できるようにするスイス型加工機の一部です。ブッシュの直径は、ストックの直径と一致する必要があります。ブッシュの長さは、Z方向の引き戻り量を制限します。ネジブッシュとも呼ばれます。
ヘッドストック	旋盤の主軸を含む機械本体部を指します。機械のベッドに固定(固定式ヘッドストック)、またはガイドブッシュ付き/無しでスライドに取り付け(スライド式ヘッドストック)できます。
ホーム	完全後退 を参照してください。
ロード/アンロードスピンドル†	スピンドルをロードまたはアンロードするためにユーティリティプロセスで使います。「ロード」とは、初期素材を機械に取り付けることを意味します。「アンロード」とは、完成したワークを取り外すことを意味します。
機械定義ファイル(MDD)†	GibbsCAMの用語において、MDD(機械定義ファイル)とは、直線軸や回転軸、工具グループ、スピンドル(パーツステーション)、ユーティリティステーション、フロー軸セットの構成、Op間移動など、特定の機械に関するすべての情報が含まれているファイルです。また、ポストプロセッサ、切削油、拡張サイクル、使用可能なシミュレーションボディを指定、ワークエリア、リミット、クリアランスなど、数多くの選択項目を記録します。
マシンシミュレーション	MDDは、機械の一般的な分類(3軸横型MCなど)または特定の機械構成を定義します。MTMのMDDは、機械固有のファイルです。 MTMとは別のオプション製品です。機械、機械の設定、機械の工具を正確に定義できます。干渉検出およびムービー再生機能付きで機械と工具の動作をシミュレートします。
機械原位置	1) CNC: 原点として使用する軸の集合のために工作機械メーカーによって定義される任意の位置です。メインスピンドルの端面と中心線が、一般的な機械原位置です。この位置からGコードをプログラムしやすくするため、時にはG53を定義済みのワーク治具補正として使います。2) MTM: メインスピンドル座標系に関するGibbsCAM MTMの概念です。これ以外の座標系はすべて、ここを基準に測定されます。MTMの機械原位置は、機械軸の原点ではなく数学的原点です。
運動型スピンドル†	工作機械に対して固定されていない、ワークを保持するスピンドルです(1つ以上の移動軸があります)。このスピンドルは、静止工具で頻繁に使います。
インデックススピンドルまたは複数スピンドル (3、5、6、または8スピンドル)	割り出し式のLatheは、スピンドルグループを工具位置(工具グループ)の間を、通常は回転して、移動します。それぞれの工具位置にスピンドル番号が割り当てられます。これらのスピンドルの割り出しは、1つのスピンドルから次のスピンドルにワークを移動する効果があり、新しいワークを開始位置にロードしてワークを終了位置からアンロードします。
マルチタスク加工(MTM)	複数のタスクを同時に実行できる、機械に対する加工クラスです。一般に、回転工具のある複数スピンドル、複数タレット旋盤を意味します。

マルチツールプロセス、マルチツールオペレーション†	システムによって調整された方法で複数の工具に交互に機械加工を割り当てる、特別な荒削り加工プロセスおよび関連オペレーションです。「デュアル工具荒削り」機械加工を効率的にプログラムできます。
	工具交換位置またはワークから離れた位置です。
ワーク外の位置	標準のワーク外の位置:各スピンドルの工具グループごとにMDDで定義されたワーク外の位置です。ワーク外の位置への自動的な移動に使用します。移動は、オペレーション間に工具交換などによって発生します。実際の位置は、MDDで設定します。
	MTG工具交換位置:MTGユーティリティオペレーションでユーザーが指定したワークから離れた位置です。MTGオペレーションの直後にワーク外の位置への自動的な移動が発生すると、標準のワーク外の位置への移動ではなく、MTG位置で実行します。
オペレーション同期 (Op同期)	複数の機械加工オペレーションが別のプロセスを基準とする特定の時間で開始または終了するように制御するためのプロセスです(同時加工)。
原点	座標系の全ての軸のゼロ点です。
ワーク座標系	ワークのある平面です。これは、スピンドル座標系と同じ平面ですが、Z原点がワークの位置に基づいて移動しています。スピンドルごとにいくつかのワーク座標系が座標系リストに表示されます。それぞれのワーク座標系は、特定の機械加工オペレーションの適切な基本平面 (ZX、XY、YZなど)を表わします。
ワーク移動	オペレーション中にスピンドルの外にワークを一時的に移動するため、ユーティリティプロセスで使用します (たとえば、スピンドルの近くでワークの正面を加工してから、ワークを前に進める、または外側に「移動」してさらに加工、またはスピンドル/テールストックなどの間で加工します)。
ピックオフスピンドル	サブスピンドル を参照してください。
バランスカット外径/内径	工具グループ1は外径を荒削り加工します。工具グループ2は内径を荒削り加工します。ドウェルは0.0です。どちらのツールも各ストロークと一緒に開始します。この目的は、チャックから離れた長尺ワークをサポートすることです。切削長さを送り速度により、内径または外径加工のいずれかが早く終わることがあります。スイス型スピンドルでは役に立ちません。
プログラム	特にフローごとに別個のテキストファイルが必要とする機械で単一のフローを表わすために使用します。
ネジブッシュ	ワークを保持し、ストックがスピンドル内外に移動できるようにするネジスピンドルの一部です。ブッシュの直径は、ストックの直径と一致する必要があります。ブッシュの長さは、Z方向の引き戻り量を制限します。 ガイドブッシュ も参照してください。
ネジ機械	固定されたヘッドストック/スピンドルのある工作機械です。通常は、スピンドルの周囲に配置されたフォーム工具を使用し、いくつか(4~6)の「クロスライド」でカムにより動作します。大量のワークを製造するために使用します。カム機械および自動機械とも呼ばれます。 スイス型加工機 も参照してください。

スライド式ヘッド ストック加工機	スイス型加工機 も参照してください。
スピンドル	スピンドルはワークを保持、回転、加工する位置です。
スピンドル座標 系	各スピンドルの軸定義です。GibbsCAMの標準ごとに、スピンドルの端面から逃げるZの正方向軸、スピンドルの端面の中心に原点を配置します。GibbsCAMの時計回り/反時計回りは、スピンドルを-Z方向で見た状態で定義されます。
標準スピンドル	直線軸の移動のないスピンドルです。Mill加工のために回転C軸がある場合があります。
開始同期†	オペレーションの開始に位置付けられたオペレーション同期です。
ストローク同期†	2つ以上のオペレーションがそれぞれの加工ストロークを同時に開始する、特別な形式の同期プロセスです。
サブスピンドル	通常はメインスピンドルの反対側にワークが移動されるスピンドルです。
スイス型スピンドル	ワークを保持するスピンドルです。このスピンドルには回転のスピンドル軸と平行な直線軸の移動(通常はZ軸)があり、ガイドブッシュ内でワークを移動します。
スイス型加工機	「スライド」するスピンドルのある工作機械です。通常は、小さなネジのようなワークを製造するために使用します。スイス型自動旋盤、スイスタイプ旋盤、および自動盤とも呼ばれます。 スイス型スピンドル 、 ガイドブッシュ も参照してください。
同期マーカー†	オペレーション同期を表わすためにオペレーション同期ダイアログに表示される特別な記号です。
同期プロセス†	複数の機械加工オペレーションが別のプロセスを基準とする特定の時間で開始または終了するように制御するためのプロセスです(同時加工)。
システム同期†	特別なプロセスまたはオペレーションの結果としてシステムによって同期が自動的に作成される、特別なタイプのオペレーション同期です。マルチツールプロセスおよびユーティリティプロセスで頻繁に使用します。
テールストック	長尺ワークまたは旋盤でのシャフトワークをサポートする、ヘッドストックの反対側にある同じ中心線上の機械ボディを表わします。
工具登録番号 (ID)	単純なMillまたはLatheワークの場合、工具番号はリスト位置になります。必要に応じて、ユーザーは工具番号を工具登録番号で上書きできます。MTMでは、工具登録番号は工具グループ番号と工具グループ位置番号で構成されます。どちらの番号も、工具、プロセス、オペレーションタイトルに表示されます。
工具グループ (TG)†	一度に1つのみを使用できる、工具の集まりです。概して、工具グループ内の工具は一緒に移動します(例外もあります)。代表的な工具グループは、タレットまたはくし刃スライドです。
工具補正	通常は、工具グループ/タレット基準位置から工具先端までの各工具のXZ移動です。
工具先端	オフセットが有効なときに使用する位置です。工具のオフセットがプログラムによって「オン」になっているため、Gコードの位置の値には工具のオフセット値が含まれます。 タレット基準位置 も参照してください。

タレット	工具を回転させながら配置する、一般的なLathe工具交換装置および工具グループです。
タレット基準位置	オフセットが無効なときに使用する位置です。工具のオフセットがプログラムによって「オフ」になっているため、Gコードの位置の値には工具のオフセット値が含まれません。このため、基準刃物台位置を表わします。 工具先端 も参照してください。
ユーティリティプロセス ユーティリティオペレーション†	通常は加工オペレーションではなく、補助的な機械制御された機能の特別なプロセスです。たとえば、ワーク移動、ワークキャッチャー、テールストックコントロールなど。
ユーティリティ工具†	ユーティリティプロセスで使用する特殊工具です。テールストックまたはサブスピンドル(オプション)に工具位置を割り当てられるようにします。
VMM †	仮想運動マクロ (Virtual Motion Macro) です。VMMは、カスタムユーティリティオペレーションを実行するためにMDDとポストプロセッサの間のリンクを提供するファイルです。機械固有のMDDは、MTM加工機に対応するVMMを参照します。
ワーク座標オフセット	ワーク座標オフセットは、通常は機械原位置または機械ホームから、機械にある全ての軸の移動をユーザーが入力できるようにします。目標は、各スピンドルのワーク原点からGコードをプログラムできるようにワーク座標系を設定することです。通常、この移動量は工具グループ/タレット基準位置からワーク原点です。工具補正に基づいて、工具グループ/タレット基準位置から各工具を移動します。Fanucの場合は、G54-G59です。

†記号は、GibbsCAMで使用する用語を表わしています。

FAQ(よくある質問)

この章には、質問や、予想される問題に対する回答をまとめました。

- ・ **オペレーションでツールパスが生成されません。何か問題があるのでしょうか。**

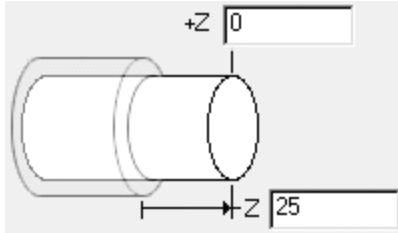
一般には、ワークが大きすぎる場合やオペレーションに自動取り残し加工を指定したのに加工する素材がない場合を含め、いくつかの条件下ではオペレーションはツールパスを生成しません。MTMの場合は、その他の原因が考えられます。

- オペレーションを作成する工具の工具ダイアログを開きます。工具の方向が正しいこと(ワークの正しい側面から進入すること)、ホルダの正しい側面に挿入されることを確認します。
- オペレーションが正しいスピンドルを加工するように設定されていることを確認します。
- オペレーションが正しい側(+Xまたは-X)を加工するように設定されていることを確認します。
- 現在の座標系を確認します。場合によっては、座標系が正しくないとツールパスが生成されません。

- ・ **レンダリングを有効にしてもサブスピンドルにストックがありません。どのように解決したらいいでしょうか。**

この問題には、いくつかの解決方法があります。

- a. ワークをサブスピンドルに移動していない場合は、サブスピンドルイン、カットオフ、サブスピンドル戻りなど、ワークの移動を実行するユーティリティオペレーションのセットを作成する必要があります。
- b. アンロードスピンドルオペレーションが間違ったスピンドルに設定されています。
- c. ワークを移動するためのサブスピンドル戻りで**ワークあり**が選択されていません。
- ・ サブスピンドル戻りオペレーションの後で、移動されたワークが間違った位置にレンダリングされます。



サブスピンドルインのユーティリティオペレーションの**グリップZ**値と、ファイル設定ダイアログでのサブスピンドルに関する端面からのワーク距離を確認してください。おそらく、**グリップZ**値 + スピンドルからのワーク端面距離がワーク長さに追加されていません。

ワークの長さが50 mm、サブスピンドルで中央を把握 (Z=25、ワーク端面を原点と仮定) すると、サブスピンドルから25 mm突き出します。ファイル設定ダイアログの設定に反映する必要があります。

- ・ ワーク移動オペレーションの後で、ワークが間違った場所にレンダリングされます。

サブスピンドルインの**グリップZ**値と、パーツシフトのユーティリティオペレーションの**移動量**を確認してください。

- ・ ユーティリティオペレーションに赤いバツ印が表示されます。これは何を意味しますか。

次の2つの可能性が考えられます。ワークで使用するMDDを、ユーティリティオペレーションをサポートしていないMDDに変更した可能性があります。ユーティリティオペレーションをサポートするMTM MDDに戻します。そうでない場合は、MDDに付随するVMMファイルが壊れている、削除されている、またはインストールされていない可能性があります。それぞれのMDDには、付属のVMMがあります。MDDとVMMファイルは通常同じ名前ですが、拡張子が異なります ([Hard_Conquest65_0001.mdd](#)と[Hard_Conquest65_0001.v64.vmm](#)など)。MTM MDDは、VMMなしでは動作しません。VMMは**VMM**フォルダに保管してください。

- ・ 270° の回転角度を入力しましたが、ポスト出力は-90° です。これは、なぜですか。

GibbsCAMでは、加工時間を最短にするため必ず最短の回転を使用します。

- ・ ポスト時にいくつかのオペレーションが無効であるとの警告が表示されます。オペレーションにどのような問題があるのでしょうか。

可能性としては、オペレーションには問題がありません。おそらく、MTMポストプロセッサを使用していないと思われます。別のポストを選択し、これがMTMポストであることを確認してから、再試行してください。MTMポストの名前には、コードAMLが含まれています。

- ・ ワークの作成後に、設定を変更する必要があります。注意点はありますか。

ワークを変更するために、ファイル設定ダイアログのストックサイズ設定を更新する必要がある場合があります。特に重要なのは、ワーク移動のためのスピンドル2の設定です。また、サブスピンドルオンユーティリティオペレーションのグリップZの値があれば確認してください。

- ・ **レンダリングの順序が変です。**1つのスピンドルのレンダリング後、リセット(またはリロード)してから、2つ目のスピンドルが加工を開始します。

オペレーションの順序は、ロードコマンドがプログラムの中央になるように設定されています。ロード/アンロードの順序をプログラムの開始または終了に移動します。

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

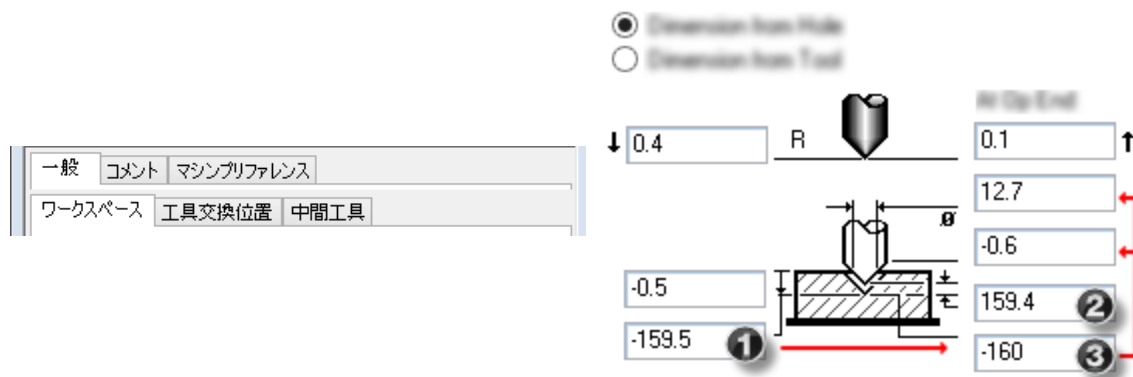
スクリーンテキスト: このような外観のテキストは、GibbsCAMあるいはお使いのモニタに表示されるテキストを示します。これらは、通常は、ボタンやダイアログ内のテキストです。

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
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。

索引

2

2組の工具グループと2組のフロー設定の例
オペレーション 67
ストローク 67-68
定義 67

B

B軸回転 39

C

CAMパレット 43
CP1 32
CP2 32
CP3 32
C軸出力 81
C軸を同期 50

G

Geometry Creationガイド 9
Getting Startedガイド 9
Gコード
G28 61, 82
G30 61, 82
同期 67
出力するカスタムコマンドの受け渡し 74

H

HVD 25

M

MDD 17, 20-21, 44, 78, 86
MTM用 83
定義 83

Mill/Turn機能 28

Millガイド 23

MTG (刃物台移動)
ワーク外の位置に工具を移動 54
相互作用 57
設定 55

MTM
順序 7

Multi-Task Machining (MTM)
定義 6

O

Op モード 69
Op 同期追加 67
Opコメント 74
Op終了データ 74
Opモード 66
Opを分類 65
Op同期追加 82, 84-85
Op開始データ 74

T

Turningガイド 23

V

VMM 86

W

WFOs
in MTM 86
Work Fixture Offsets (WFOs)
in MTM 86
WorkGroup 23
ワークストック 23
WorkGroup表示 15

X

X位置 47-49
X寸法指定 20
 X直径 18
 X半径 18
Xドロップ 48

Y

Y軸出力 81

Z

Zクリアランス 47-49, 51
Zドロップ 48
Z戻り 48

あ

アプローチ側 38
アプローチ軸 35
アンロード 50
アンロードスピンドル 47

い

移動量 49
鋳物(ストック形状) 23
色の付いていないボックス 64
インターOPブロック
 同期ダイアログに表示 66
インターOPブロック表示 66
インデックススピンドル 83

う

運動型スピンドル 83

お

送り距離 46-47
送り速度 46, 49, 51-52

押出しアンロード 50
オペレーション、反転 73
オペレーション間移動 66
オペレーション間の移動 57
オペレーション同期 64
オリエンテーションスピンドル 39

か

開始点 33-34
回転送り速度 81
回転加工 (Rotary Mill)
 MTM 28
回転速度 71
加工の同期 15
カスタムコマンドをGコード出力に受け渡す
 74
カスタムストック 23
勝手切り替え 38-39
カットサイド 38, 41, 43
完全後退 82

き

機械原位置 83
機械定義 17
機械定義ファイル(MDD)
 定義 83
機械ホーム 55, 61
基準工具交換位置 53-54
基準刃物台 56
極座標補間 81
均等タイル表示 57, 66

く

くし刃 38, 56, 83
 工具グループ 37
 工具グループも参照してください。 83
グラフィックのワークと面の距離 20
クリアランスデータ 20
グリップZ 46, 48-49, 51

け

原点 84

こ

工具位置 21

工具オフセット 85

工具グループ 10, 12, 29-30, 37, 64, 82, 85
 グループ位置 38
 定義 30
 割り当てられた工具グループ 38
 工具グループポジション 64

工具交換位置 20, 53, 55

工具ダイアログ 12, 37, 40-41

工具登録番号 38, 85
 Mill工具 39

工具の並び替え 37

工具の向き 40-41

工具刃先 55-56, 85

工具変換 34

コレットを開く 52

さ

再計算 73

座標系 22-25, 35, 84
 定義 82
 スピンドル 85

座標系変換 24-25
 HVD 25
 XYZ 24
 方法 26

サブがワークを保持 50

サブスピンドル 86
 サブスピンドル引張 49
 サブスピンドル戻り 51
 ユーティリティプロセスの設定 44
 ワーク上のサブスピンドルプロセス 50

サブスピンドル引張 46, 49

サブの位置 38

し

時間 47-49
 再計算 65

軸、定義 82

システム同期 32

実行時間 76

実行時間を再計算 71, 73

自動位置設定 20, 32, 66

自動クリアランス 54

自動チャック 46-48

終了点 33

終了点で待機 68

主軸回転数 46, 49, 52

手動チャック 46-48

初期ストック 11, 18, 21, 23, 75

初期面Z 46, 49

進入クリアランス平面 32

す

スイス型スピンドル 85

スイス型のマシン 83-85

スイス型のワーク 32

図形 15

図形、移動 24-26

図形、色 24

スケール 72

ストック
 位置 18
 送られた 18
 サイズ 18
 状態 18
 初期、初期ストック参照 18
 ストック詳細設定 21
 ストックのロード 21
 定義 18
 バーストック 18
 非円筒形 23
 未切削 18

ストック設定、-Z 18

ストック設定、+Z 18

ストックダイアグラム 18

ストックの状態 23

ストップ
 ユーティリティ工具 42

ストローク
 TG開始ドウェル 68
 同時に終了するように送りを調整 68
 終了点で待機 68

ストローク同期 64, 67-68, 85

ストローク同期ダイアログ 31

スピンドル 85

- オンとオフ 43
- ZX平面への整列 25
- オペレーションで使用 64
- 設定 11
- 複数 75
- 複数スピンドル 10
- ユーティリティプロセス 44
- セットアップ 10
- どちら側でプロセスを実行するか 43
- ロードコマンド 75
- ロードとアンロード 43

スピンドル (パーツステーション)

- レンダリングにおける表示 15
- 表示と非表示 14

スピンドル、サブ 85

スピンドル、標準 85

スピンドルZX 55-56

スピンドル位置 21

スピンドルオン 46, 49, 52

スピンドルサイズ 21

スピンドルの切り替え 34

スピンドルの選択 18, 43, 70

スピンドルの表示の距離

- グラフィックのワークと面の距離参照 20

スピンドルモード 66, 70

スピンドルリスト 9

スライド、工具グループを参照 10

スライドヘッドストック 85

スレーブオペレーション 64

寸法表示 14

せ

制御点 55

切削油 21

切削ワークレンダリング 23

- 工具 75
- 工具グループ 75
- 後退 75

そ

挿入

- 方向 40

た

タイムスケール 71

タイムライン 73

タイル、表示されるアイテム 13

他のサイドをカット 43

タレット 56, 86

- 工具グループを参照 10

タレット基準位置 86

タレット選択 20

ち

遅延時間 72

チャンネル、フローを参照 82

チャンネル

- フロー参照 29

つ

ツールパス、関連づけ 41

ツールパス、反転 41

て

テールストック 43, 85

デュアル工具の外径荒削り加工 82

と

ドウェル 68

同期 29-31, 64-65

- オペレーション 65
- オペレーション同期 30-31
- ストローク 65
- ストローク同期 30-31
- システム同期 30, 32, 64
- 定義 30

同期化コントロールダイアログ 9, 30, 65

同期コントロール 10

同期コントロールダイアログ 15, 65-66, 69, 72

同期設定 72

同期点

- オペレーション 65
- システム同期 85

同期プロセス 85
同期マーカー 85
同期モード 66-67
同時に終了するように送りを調整 68
時計、実行時間を再計算を参照 73
ドリルサイクル 21

な

流れ 67, 70, 73, 76
並び替え 65

に

逃げクリアランス平面 32
逃げの位置 34
入力値, ユーザーによる 35

ぬ

抜け量 56

ね

ネジ切り盤 84

は

バー引張 46-47, 49
バー送り 21, 43, 46, 48
自動 46, 48
パーツ移動 27
パーツキャッチャー 47
Xイン位置 52-53
Zイン位置 52-53
アウト 52
イン 52
パーツクリアランス 32
パーツグリッパー 47
パーツステーションリスト 9, 14
パスのないユーティリティオペレーション
55, 57
刃物台移動 53, 55-59, 61
刃物台移動(MTG)
ワーク外の位置に工具を移動 54
相互作用 57

設定 55
バランスカット 82, 84
マルチツールスレーブ型プロセスも参照 82
反転移動 50

ひ

左勝手 39
ピックアップスピンドル 84
非切削位置コントロール 53

ふ

ファイル設定ダイアログ 17
フォーム工具 82
複数スピンドル 22
ブッシュ 83-84
プリロード 21
プリロード済み 75
フロー 29, 66
定義 29, 82
フロー番号 64
プローブ
ユーティリティ工具 42
プログラム 84
フロー参照 29
プログラムの開始 54
プロセス作成 43

へ

ヘッドストック 83

ほ

ポスト
ラベル定義 80
ポスト出力、コメント 74
ポストプロセッサ 78
ポスト編集 79

ま

マシニングセンタ 17, 23
マスターオペレーション 64

マスタークリアランス平面 32
マルチタスク加工 (MTM) 83
マルチツールスレーブ型プロセス 28
マルチツールプロセス 84-85

み

右勝手 39

め

メインがワークを保持 50
メインスピンドル
ユーティリティプロセス選択 44
メインスピンドルをロード 52
メインパレット 9

ゆ

ユーティリティオペレーション 34, 64, 75
ロードとアンロード 76
ユーティリティ工具 12, 42, 86
ユーティリティデータ 64, 74
ユーティリティプロセス 13, 42-43, 85-86

れ

レンダリング 16
時間表示 77
ストック 75
停止Op 76
フロー番号による 77
ロード/アンロードの前で停止 77
切削ワークレンダリング参照 75

ろ

ロード 49
ロードスピンドル 45
プロセス 45
ロボット 46-47, 49

わ

ワークZX 55-56

ワークあり
サブスピンドル戻り 52
ワーク移動 48, 84
ワーク外 54
定義 53
場所、定義 84
ワーククリアランス 33-34
ワーク原点 21
ワーク上のサブスピンドル 50
割り当てられた工具グループ 38
