

SOLIDWORKSに完全統合!!

自動化と効率化を実現する

最適な**CAM**システム

 **CAMWorks**®

An HCL Technologies Product

Program Smarter, Machine Faster!

 **AUTHORIZED
RESELLER**

**T
S**

株式会社テクノソリューションズ
東京 名古屋 新潟 大阪

◆本社 TEL: 03-5326-7560 FAX: 03-5326-7561
〒160-0023 東京都新宿区西新宿 6-6-3 新宿国際ビルディング新館 4F

◆名古屋営業所 TEL: 052-218-3227 FAX: 052-218-3228
〒480-0003 愛知県名古屋市中区錦 1-13-26 名古屋伏見スクエアビル 4F

◆新潟営業所 TEL: 025-290-5605 FAX: 025-290-5606
〒950-0912 新潟県新潟市中央区南笹口 1-2-16 新潟 CDビル 3F

◆大阪営業所 TEL: 06-6615-8884 FAX: 06-6615-8874
〒532-0011 大阪府大阪市淀川区西中島 6-1-3 アストロ新大阪第 2ビル 11F

※すべての商品名は各社の商標または登録商標です。

**CERTIFIED
Gold
Product**

 **SOLIDWORKS**

SOLIDWORKSに完全統合 SOLIDWORKS CAMの上位版

UPGRADE

SOLIDWORKS CAMと同じユーザーインターフェースです！
SOLIDWORKS CAMの機能全てを包含しています！
SOLIDWORKS CAMで作成したデータはそのまま利用可能です！
高度な3軸、割出4/5軸、旋盤/複合旋盤以上の加工を可能にします！

機械加工の生産性を加速する

CAMWorksはCAMとして最初のSOLIDWORKS Certified Gold Partner製品です。
SOLIDWORKSのメニュー内に完全統合され、加工のためのモデル修正を行いながらCAM操作を行えるなど使い勝手を重視しつつ、最新のカーネルを搭載した最先端CAMです。
2軸加工から同時5軸加工、旋盤・複合旋盤・ワイヤカット・
NCコードシミュレーターも網羅したモジュール構成を持ち、
豊富なオプションを追加することにより、
ハイエンドCAMソフトウェアに匹敵します。

“自動フィーチャ認識は
NCデータ作成までの
時間を短縮、仕事の効率化
に貢献します”



SOLIDWORKS CAMの上位版！

SOLIDWORKSに標準バンドルされているSOLIDWORKS CAMは、CAMWorks機能の2.5軸加工部分の一部が組み込まれた製品です。SOLIDWORKS CAMの上位版と言えるCAMWorksはSOLIDWORKS CAMと同じユーザーインターフェースであり、SOLIDWORKS CAMすべての機能、作成データをそのまま利用可能です。

SOLIDWORKSに 完全統合された 世界で最も先進的な CAMソフトウェア CAMWorks



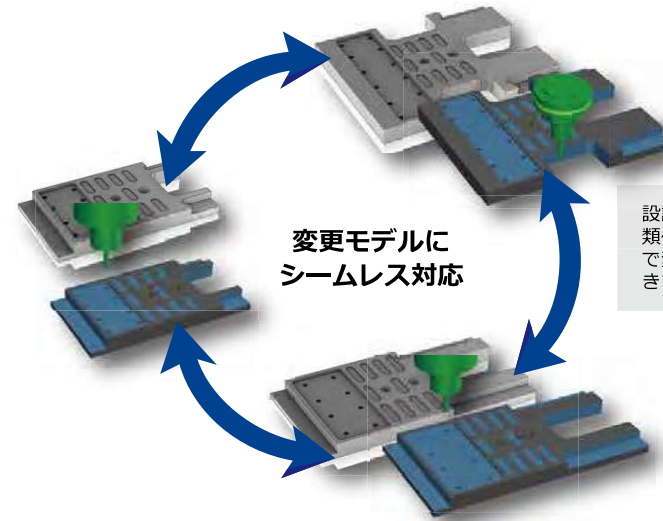
自動化と効率化を実現！

2.5軸加工における、3Dモデルを分析し、加工が必要な領域を自動認識し抽出する「自動フィーチャ認識」を持ち、加工工程や使用工具、加工条件をデータベースに登録しツールパス作成の標準化を図る「データベースマシニング」、3D公差情報(PMI)を読み込み適切なツールパスを作成「公差ベース加工」機能をサポートします。
自動化と効率化を実現し加工するまでのツールパス作成時間を短縮します。



2軸～多軸/旋盤/複合旋盤/WireEDM

3軸加工機能を搭載はもちろん、2.5軸/3軸/
割出4・5軸/同時4・5軸のミーリング機能、
旋盤/複合旋盤/2スピンドル2タレット/
同期加工の旋削機能、ワイヤカットなど、
多様な加工に対応するCAMシステムです。



変更モデルに
シームレス対応

設計変更が頻繁にある場合、形状寸法が異なる類似部品が多数ある場合なども、わずかな時間で変更モデルに対応した新しいデータを作成できます。

“加工工程、使用する工具、加工パラメータなどをデータベースに登録し、加工領域に適用することで迅速で正確なツールパスを作成できます。”

CERTIFIED
Gold
Product

SOLIDWORKS

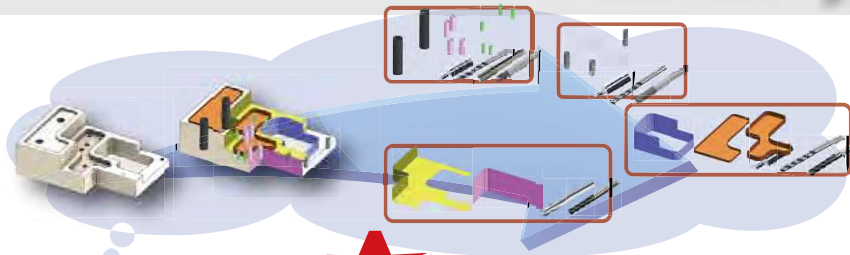
自動化と効率化を実現する 3つのポイント



ナレッジデータベースで加工標準化

加工物と工具のそれぞれの材質、大きさ、深さ、設備状況、求められる精度条件などにより、各社各様の加工ノウハウをCAMWorksのナレッジデータベースに登録し、条件に応じて加工プランを適切に動作させることで、次回から類似の製品の加工を別の担当者が行っても同等の加工工程、加工結果が得られる仕組みを構築できます。

“ ノウハウの伝承、ミスの防止、誰が行っても同一品質！ ”



2.5軸形状の加工領域を自動で認識

3D形状をワンクリックで分析し、加工領域を形状や深さ、3Dモデルに付与された属性から判断し、リストアップを自動で行うことで、手間のかかる加工領域を自動で定義し、短時間で処理します。

“ 時間と手間の
かかる作業を大幅に
削減します！ ”



作業者



テクノロジーデータベース



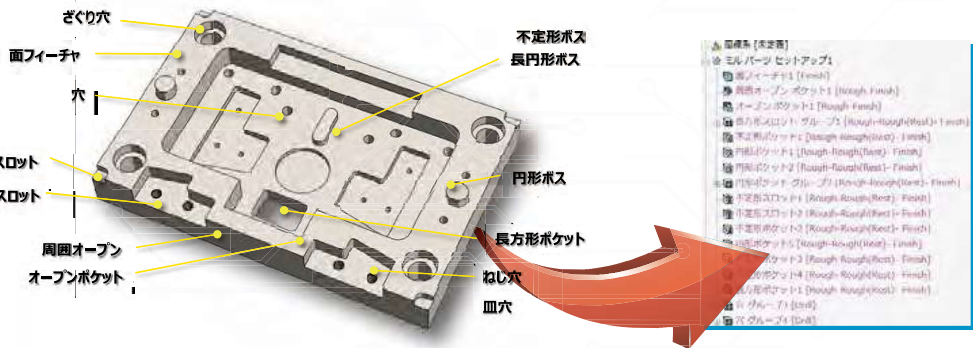
加工

情に掉させ

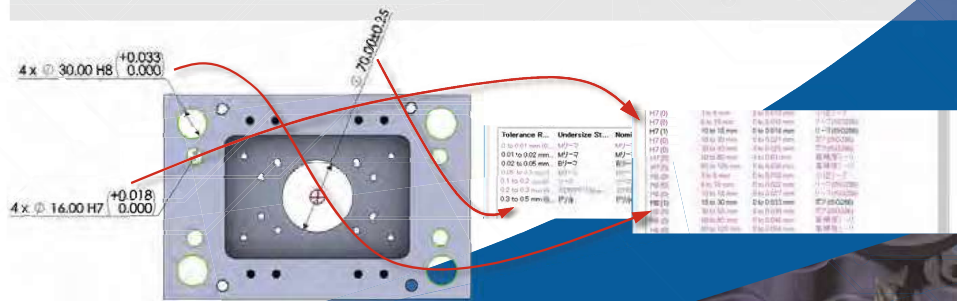
3D公差情報(PMI)使用した加工工程

精度を要求する穴とそうでない穴を判別できるように、SOLIDWORKSの標準機能MBD Dimensionから、公差寸法を表記しておくだけで、公差の値に応じて適切な加工プランが自動設定され、CAMフィーチャツリーの該当する穴に反映されます。

“ 公差読み取りミスを防止し、正確な加工が可能になります！ ”



- ▶ モデル内の加工部位を瞬時に自動認識
- ▶ 加工部分の形と領域でCAM専用フィーチャとして抽出

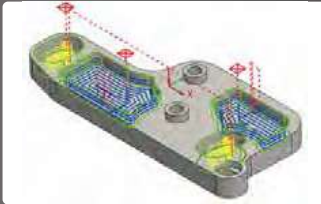


穴加工、2.5軸加工

3軸加工

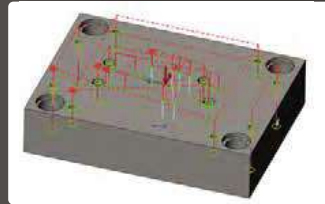
フィーチャ定義負荷の大幅な削減

CAMWorksは、加工物の約7割を占めるといわれる2軸加工の省力化に注力しています。強力な自動フィーチャ認識機能によりNCデータ作成までの時間を大幅に削減します。



自動フィーチャ認識機能

様々なソリッドモデルを自動認識します。部品形状を分析し、ポケット・ボス・穴・スロットのような一般的な加工領域を定義します。SOLIDWORKSの部品モデルデータはもちろん、インポートされたモデルデータも自動で領域認識します。



穴あけサイクル

自動フィーチャ認識およびデータベースを利用した、複数工程を必要とする穴あけ加工のデータを簡単に作成できます。

強力なレストマシニング機能で、理想の生産性を実現

強力なレストマシニング機能を活かしたツールパス作成により、高速・高精度加工機を持つ能力をフルに発揮させ、大幅な生産性向上を実現します。



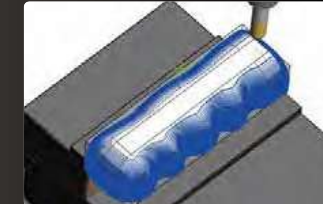
突出量を考慮した干渉回避

シャンクまたはホルダと加工形状が干渉するかチェックを行い、干渉を回避するツールパスを作成します。必要な工具の突き出し長を予測し、工具長を最適化します。



面沿い加工¹⁾

通常の3軸加工エンジンとは別に、5軸加工のエンジンを搭載し、接点ポイントとしてツールパス計算できるため、パラメータを調整や、工具動作を制限するための面を作る必要がなく、最適なツールパスを作成することができます。



豊富な仕上げ加工

● **Zレベル**
側面に対して等高線またはらせん状にツールパスを作成するオペレーションです。高直で円弧導入も指定でき、円弧近似機能と相まって複雑な加工形状に対して一気に2D的な加工を適用することも可能です。

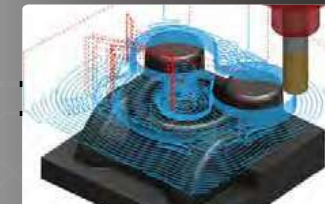
● **一定ステップオーバー**
側面を螺旋状に下りながら仕上げ加工を行います。ワーク表面に沿って一定の間隔でツールパスが生成されるため、滑らかな加工面が得られます。

● **ペンシル**
パーツのコーナーやフィレットを検出し、これらのコーナーをクリアアップする単一パスまたはオフセットツールパス、傾斜を顧慮したツールパスを作成します。

● **パターン投影**
平行線やエッジに沿ったラインを加工面に投影しパスを作成します。放射状にライン生成する「半径方向」、一定ピッチの平行線を投影する「スライス」、加工面の対向するエッジ間に平行なラインを生成する「フローライン」など、様々なパターンを投影した加工パス生成が可能です。

● **平面領域**
ワークから平面の領域を抽出して、平面の仕上げパスを作成します。抽出された複数の平面領域に対して、自動的にフラットミルを使った効率的な仕上げ加工を行います。ペンシル同様、レストマシニングの1工程として自動加工に効果的です。

● **曲線投影**
スケッチで作成された図形をワーク表面に投影したパスを作成します。リードイン/アウトは自動的に作成されるため、シンプルな操作で曲面上的筋彫りなど特殊形状の加工に効果的です。



3軸荒加工(領域クリアランス)

アダプティブ: どんな形状に対しても一定負荷で荒加工が行えるパターンです。滑らかなリードイン/アウトとともに、無駄な動きを徹底的に排除した高効率な工具軌跡を作成します。安定した負荷で切削が行えるため、より送り速度を上げて短時間で加工できます。

ポケットイン/アウト: 切削量の多い加工に適したパターンです。安定したダウンカットを維持するツールパス作成と、Z方向の切れ込みには各段へリカル進入することで下穴を不要としています。

レース: シンプルな平行パスで、シンプルな形状に対して高効率な加工軌跡を作成します。ジグザグや一方方向動作を用いて、ワークの形状に対して自在な角度に加工軌跡をフィット可能です。

3軸VoluMill²⁾: 工具刃長を有効に利用し、切削負荷を一定に保つツールパスを作成します。



2.5軸マシニング加工

2.5軸マシニング加工には、自動荒取り・輪郭(仕上げ)・ねじ切り・固定サイクル(穴あけ・ボリング・ローマ・タッピング)と多彩な加工フィーチャが装備されています。最新の加工アルゴリズムを使用し、高速にエラーの無いツールパスを提供します。



アセンブリ加工

アセンブリモデルのツールパス作成が可能です。部品を実加工と同じ状態にアセンブリして、治具やクランプの干渉を計算し干渉しないパスを作成できます。



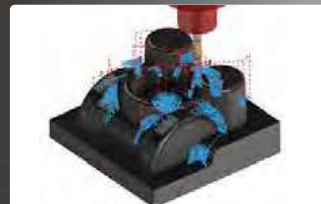
位置決め4/5軸割出加工

テーブル回転軸/傾斜軸を指定することにより割り出し角度を自動で計算します。段取り替えの削減、工具負荷軽減を実現し、高効率な加工を実現します。



2.5軸VoluMill (高効率荒加工)

CAMWorks® VoluMill™ は使い易さと超高速パフォーマンスが特徴です。優れた加工パス生成アルゴリズムを持ち、機能部品に対して特に効果を発揮します。工具刃長を有効に利用し、切削負荷を一定に保つツールパスの作成により加工時間を短縮します。



削り残り加工

前工程での加工完了形状が、後工程の加工開始形状へと自動的に受け渡すため手間無くエアカットを最小限にできます。さらに工程編集により前工程の使用工具や切削量が変更されても後工程へ自動的に追従されるため、工程編集の手間を減らすとともに編集ミスも未然に防ぎます。

荒加工

2軸荒加工操作はフィーチャの形状もしくはフィーチャをまたいで切削可能な領域を切削します。

- 加工パターン: シグザグ、一方向・ポケットイン/アウト、らせんイン/アウト、突き加工、荒加工のオフセット、2.5軸 VoluMill
- 加工深さ設定: 高さ指定・面相度一定・島間一定など
- ピッチ残り加工
- 島の上部で荒取りパスを出力
- 加工フィーチャ全体、削り残り機能
- エントリータイプ: プランジ・エントリードリル、傾斜・エントリーホール、スパイラル・リードインを利用した傾斜
- リトラクトタイプ: 穴中心・長さど角度
- 高速加工用/ス作成機能

輪郭(仕上げ)加工

輪郭加工操作はポケット・スロット・ボス等の輪郭形状の切削ツールパスを生成します。

- 複数回加工(リピートツールパス)
- コーナー移動処理(角・円弧)
- コーナー加工制御(コーナーR部のみ)
- 輪郭加工フィーチャの側面加工と複数深さパス出力時に最適化します。
- ポケット・スロット・オープンポケット・面フィーチャで荒加工のような底面処理のツールパスを生成
- アプローチ位置を外周もしくは島形状の外周の任意の位置に変更
- リードイン/リードアウト: 円弧・垂直・平行・なし
- エントリータイプ: エントリードリル・エントリー穴・なし
- ネジ切りミル

フェースミル加工

フェースミル操作は輪郭領域を選ぶ方法と、面を選ぶ方法の2種類があります。

- 深さは、一定もしくはユーザーが本数を指定することも自動生成することも可能です。
- 部品の中心からZ方向プラス、マイナスにパスを生成する事も可能です。

彫刻(模様)加工

今までポンチを使用していた刻印部分をモデル上に文字を書き定義するだけで刻印加工が行えます。もちろん、文字の字体もWindowsで使用可能なフォントが使えますので、明朝体漢字等も自由に設定でき製品クオリティの向上に役立ちます。



¹⁾ : CAMWorks Milling Professional以上ライセンスが必要です。
²⁾ : 3D VoluMillのライセンスが必要です。



旋盤加工

複合旋盤加工

無駄なエアーカットを省略し、最適なツールパスを提供

無駄なエアーカットを省略し、最適なツールパスを提供。
自動フィード認識機能により、形状定義に関する負荷の軽減を実現。2軸旋盤は、2軸2平面・チャック持ち替えに対応。面出し・荒取り・仕上げ・溝加工・ネジ切り・中心穴あけ等豊富な加工に対応。

強力なレストマシニング機能で、理想の生産性を実現

ミーリングと旋盤機能をもつ複合機加工機に対応しています。切削方向に旋盤機能とミーリング機能の両方の操作が可能です。



加工領域の自動認識

2.5軸加工と同様に旋削する形状を分析し、加工領域を定義できます。



自動加工割り当て

自動荒取り・仕上げ・溝加工・ネジ切り・切り落としと穴あけ固定サイクル(ドリル・リーマ・タップ)を含み最新の加工アルゴリズムで最適なツールパスを作成します。



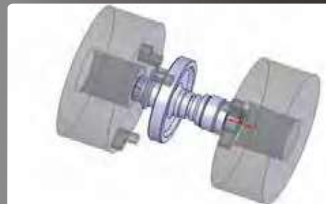
Y軸干渉チェック

旋盤のY軸方向にあるインサートまたはホルダー/ホア加工バーが旋削中の形状から干渉しないように、ツールパスの衝突チェックをします。



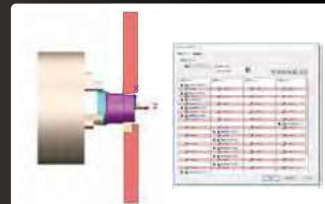
旋削+切削加工

複合旋盤加工機用の旋盤加工と切削加工のツールパスを同一環境下で作成していくことができます。複合サイクルでのC、Y、B軸の加工、および部品の面、ID、およびODの加工サイクルが可能です。



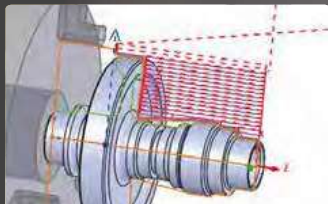
マルチターレット/スピンドル

CAMWorksは無制限な数のターレットとスピンドルに対応し、多機能機の進歩にベースを合わせることを可能にします。



ピンチ (同時)/同期加工

必要な加工サイクルの同期を自動的に作成します。また、プログラム最適化のために、手動で同期/ピンチを設定することも可能です。機械のサイクルタイムが最小化され、機械の能力を最大限利用できます。



チャック干渉回避

チャック形状を設定することで、チャックに干渉しないツールパスを作成できます。



忠実にシミュレーション

チャック形状を登録でき、ワークに適合したチャックを選択してシミュレーション時に表示できます。加工工程毎に加工完了後の素材形状を確認でき、工程毎のワークと工具/ホルダの干渉確認が正確に行えます。



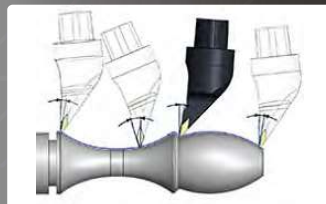
様々な旋削加工に対応

- 前後の両ターレット形状から標準インサートを使用したエラーの無い高速な加工サイクル生成
- ツールパスシミュレーション時、ストックの残り状況を確認し、さらにチャックを定義し表示
- 旋削フィード内であれば面荒 / 面仕上げ / 旋削荒 / 旋削仕上げ / 穴中ぐり加工荒 / 仕上げ / カットオフ操作での長さ調整可能
- 旋削と穴中ぐり加工では、仕上げ面に刃先 R がとれない場合は直線的に移動可能
- 面仕上げ / 旋削仕上げ / 穴中ぐり荒 / 仕上げ加工では逆引き加工にも対応
- ネジ切り加工で左回りの逆引きネジ加工に対応
- 旋削荒 / 穴あけ中ぐり荒 / 面荒 / ドリル / ネジ切り加工で固定サイクル出力対応
- 各オペレーションでは全体的な絶対加工深さを作業者が定義可能
- タップオペレーションに対応
- ドリル工具は、ミルと旋盤の共通指定可能
- 荒溝ツールパスで出来たスカロップハイトを一定高さに整えるクリーンアップ機能を装備
- 長方形溝加工のリトラクトが溝壁にならないようにするステップ オフオプションを装備
- 溝加工工具は複数ドライビングポイント指定可能
- 穴あけ中ぐりと面荒 / 仕上げオペレーションにはアンダーカットを回避し、バックアングルの無い旋削加工可能



巻きつけ加工

回転軸とミル軸を同期制御して、円筒カムなど、円筒上にラップした(巻き付いた)形状を加工するツールパス作成ができます。



B軸旋削

曲面の旋削加工時、B軸固定では形状に応じて工具交換が必要になりますが、B軸旋削では曲面形状にあわせてB軸角度を制御できるので、1本の工具で様々な加工が可能です。



様々な切削加工に対応

- C 軸 OD (外径なし、ラップ) 回転軸 (Z) を中心とする円柱上にラップツールパスを生成します。工具が部品の中心線にある間、ZとCは同時に制御されます。
- Y 軸 OD (外径固定) 工具軌跡は、固定 C 軸位置に生成されます。2.5 軸ミーリングでは、工具は Y、Z 同時切削で X の深さまで移動します。
- B 軸 OD 工具軌跡は固定された C および B 軸位置に生成されます。2.5 軸ミーリングでは、工具は 1 つの軸の深さまで移動し、同時に他の軸も切断します。
- フェースミーリング 2.5 軸ミーリングの場合、X、Y 同時、または X、C 同時切削で、工具は Z 方向の深さまで位置決めされます。



同時4/5軸ミル加工

CAMWorksプロダクト構成表

フィーチャ定義負荷の大幅な削減

カムや押し出しねじ、回転系カムシャフト、あるいは複雑なタービンブレード、インペラー、5軸のトリミング、アンダーカット処理の加工が可能となり、あらゆる加工物に対して、フィーチャ定義負荷を大幅な削減した形で、高速高精度な加工を実現します。



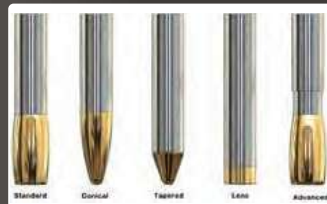
3軸→5軸変換

3軸仕上げツールパスから、「5軸変換を有効」にするチェックを入れるだけで、ホルダの衝突を考慮した最適な5軸ツールパスを手間なく作成することができます。衝突がないところでは同時3軸加工動作、ホルダとの衝突が予測される領域では干渉回避する自動傾斜ツールパスを作成します。



1つのコマンドでコントロール

CAMWorksの多軸加工は1つのコマンドで7つのツールパススタイルをコントロールしています。加工方法ごとにコマンドをわけないため、加工方法の変更がある場合、ほとんどの設定を保持して別の加工方法に変更することができます。これは、導入初期の段階での操作習得やトライ&エラーを繰り返すような場合の効率的な作業をサポートします。また、ホルダ、シャンクを含めた製品への干渉・衝突回避パス、工具軸傾斜範囲の制限機能、パスオフセットによる荒加工オプションなど細かな機能で多くの加工物に柔軟に対応しやすいものとなっています。



バレル工具対応

バレル工具の特長は切刃が大きな円弧形状をしており、数百Φもの工具径に相当する大きな円弧での加工により最大限の切削量を実現します。加工時間を劇的に削減できるだけでなく、加工面品質のさらなる向上も可能となります。



スワープ加工

曲率を持つ曲面に対して、工具の側面を使用して加工します。ツールパスの切り込み量を大きく設定できることで、加工時間の短縮が図れ、さらに加工対象曲面の仕上げを改善することができます。

プロダクト	CAMWorks					
	Standard	Milling Standard	Turning Standard	Milling Professional	Turning Professional	Premium
2.5軸と制限付き3軸ミル加工	○	○	○	○	○	○
フィーチャ認識によるフィーチャベース加工	○	○	○	○	○	○
領域クリアランス3軸荒加工・平面領域・Zレベル仕上げ	○	○	○	○	○	○
標準フィーチャ	○	○	○	○	○	○
NCエディター	○	○	○	○	○	○
公差ベース加工	○	○	○	○	○	○
部品（パーツ）加工	○	○	○	○	○	○
アセンブリ加工	○	○	○	○	○	○
複数のCAMコンフィグレーション	○	○	○	○	○	○
位置決め4軸/5軸割出加工	○	○	○	○	○	○
Volumill 2.5軸荒加工	○	○	○	○	○	○
旋盤加工	○	○	○	○	○	○
サブスピンドルプログラム	○	○	○	○	○	○
2タレットのサポート	○	○	○	○	○	○
Rotary Milling（回転巻付き加工）	○	○	○	○	○	○
3軸ミル加工アドバンス	○	○	○	○	○	○
高度な3軸荒加工及び仕上げ加工	○	○	○	○	○	○
3軸アンダーカット・面沿い加工	○	○	○	○	○	○
複合旋盤	○	○	○	○	○	○
同期加工のための同期マネージャ	○	○	○	○	○	○
マシンスミュレーション Standard（CLのみ）	▲	▲	▲	▲	○	○
同時4/5軸加工	○	○	○	▲※1	○	○
VoluMill 3軸荒加工	○	▲	○	▲	○	▲
ワイヤEDM	▲	▲	▲	▲	▲	▲
マシンスミュレーション（Gコード）	▲	▲	▲	▲	▲	▲

▲：オプション

※1：同時4軸まで対応