



CimatronE 9.0

新機能紹介

5-軸加工

2009 年 6 月



目次

概要	1
ガウジチェック	1
■ 工具傾き機能の強化	1
■ クリアランス角度 (工具傾きメカニズム)	2
■ 工具下降機能 (工具軸方向へのリトラクト)	3
■ 工具接触する直線に沿ってリトラクト (加工方法 : Moving Tool Away)	4
■ ユーザー定義方向に工具をリトラクト (加工方法 : Moving Tool Away)	5
■ 軌跡トリミング制御機能 (干渉部分で軌跡をトリム)	6
インペラ荒加工	7
リンクとクリアランス	8
5 軸荒加工とストック定義	9
■ 深加工の改良	9
■ 軌跡動作の反転オプション	10
■ スtock定義の修正がその場で可能	11
面品質	12
■ カスプ 高さの制御	12
■ 面の垂直方向を基本として開始点を定義する	13
■ らせん加工で、最初/最後の輪郭線を繰り返す	14
■ 2 面間の変形のため、パスの数を制御する	15
工具軸制御	16
■ 工具軸制御機能を改良 (面 の ISO 方向に沿う)	16
■ 4-軸加工のためのセットアップオプション	17
■ ポール制限 (4-軸/ 5-軸 チルト角方法)	18

概要

ここ数年間、5 軸加工市場は、成長とさらなる需要拡大が予測されています。

そして製品はより複雑に、より高精度に、高品質な仕上げ加工が要求されるようになりました。その一方、プログラミング時間の短縮と柔軟性も要求されるようになりました。

CimatronE 9.0 は、機能性の充実と操作性の柔軟性を持つプログラミングパッケージを提供します。これにより今までにない自動化と、品質の向上とプログラミング時間の短縮と加工サイクル時間の短縮を実現します。ユーザーインターフェースが大幅に改良され、新メニューや新オプションが追加されました。

ガウジチェック

ガウジチェックには以下の新しい機能が追加されました：

工具傾き機能の強化

リード/遅れと側面チルト角オプションを用い、

ユーザーは工具の傾き方向を制御できます。

CimatronE 9.0 は、機械の可動範囲内で工具方向の最適化を行います。

CimatronE 9.0 に新たな制御パラメータが追加されました。また入力ダイアログも改良され、パラメータの入力が明瞭になりました。

利点：

- ユーザー設定項目の拡大。
- 複雑形状でも加工が可能に。
- 最小限の角度変更で高品質な 5 軸軌跡を提供。
- プログラミング時間の短縮。

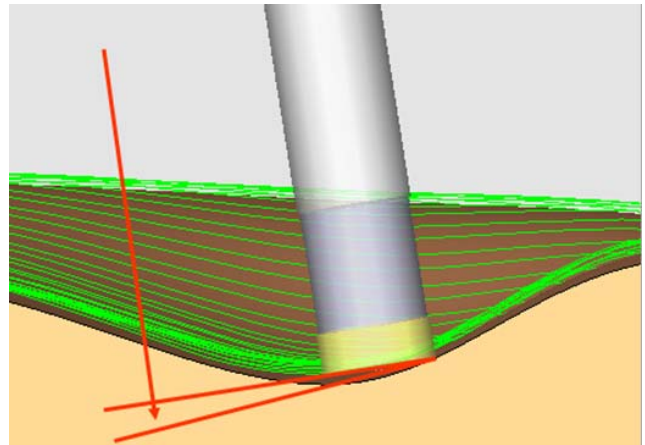


ユーザーの柔軟なプログラミングを可能にする新ダイアログ

クリアランス角度 (工具傾きメカニズム)

CimatronE 9.0 には新しいガウジチェックの「加工方法とパラメータ/最大角度による工具傾き」：に クリアランス角度という機能があります。この新しいオプションは以下の 2 つのケースで実行されます：

1. 工具先端におけるリード角のクリアランス角度を：
ドライブ面と工具先端フラットエンドの背面が干渉するのを回避します。
2. シャンク（工具軸）におけるクリアランス角度：
過大な増分角度のある図形では工具に傾きが生じます。荒加工では、残りストックに安全マージンが追加されるため、この機能は重要です。



フラット工具のクリアランス角度は、凹面図形でも使用できます。

利点:

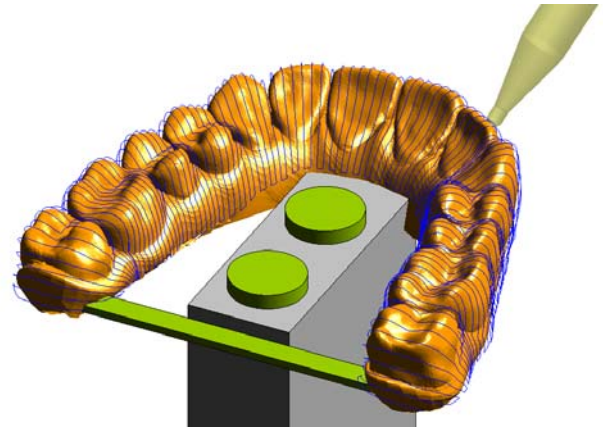
- 加工の安全性の向上。
- プログラミングプロセスの簡素化。

工具下降機能 (工具軸方向へのリトラクト)

CimatronE 9.0 の新規オプションは、複雑で不均一な面のプログラミングを簡素化します。

このような図形を加工するには、通常、ドライブジオメトリ定義を吟味し、工具先端を複雑な形状に合わせて降ろさなければなりません。

しかし新規オプションはこのプロセスを簡素化しました。ユーザーは自動的に不適切な点（ガウジ点や目標面に接しない点など）を削除し、結果として安全性の高いスムーズな軌跡を作成できます。



複雑な歯図形でも、新機能：工具下降を用いてスムーズに加工できます。。

利点:

- 軌跡品質の向上。
- エアカットの削除。
- プログラミングプロセスの簡素化。

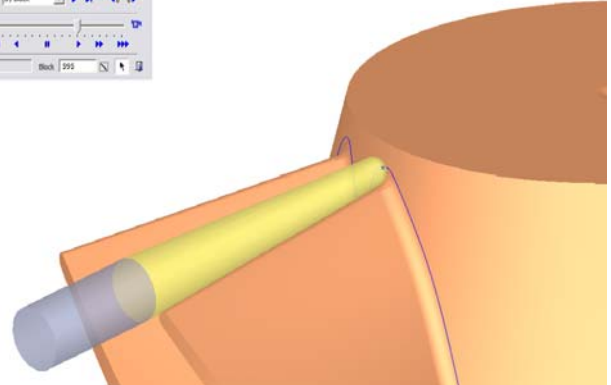
工具接触する直線に沿ってリトラクト (加工方法 : Moving Tool Away)

CimatronE 9.0 では、2つのグループの面間の交差曲線（ペンシル曲線）に沿ったテーパー工具のプログラミングを簡素化する新規機能を提供しています。

多くのケースでは、ペンシル曲線に沿った加工は最適な加工法だと考えられています。なぜなら、工具が面の両方に接しながら加工するので削り残しが生じないからです。

利点:

- 素形材除去効率の向上。
- プログラミングプロセスの簡素化。



工具はガウジを回避するために、リトラクト時に刃との接触を維持します。

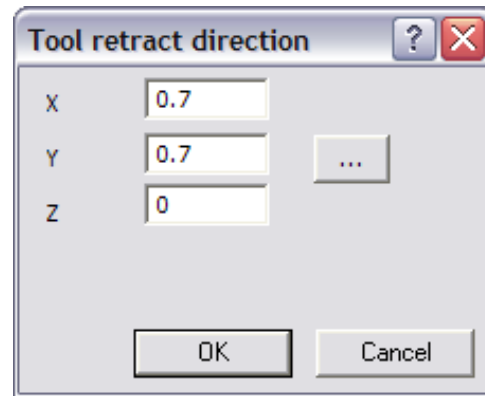
ユーザー定義方向に工具をリトラクト（加工方法：Moving Tool Away）

工具が製品と干渉する場合、ユーザーは「Moving Tool Away」オプションの方向を定義できます。これによりガウジを回避することができます。

この新規オプションは工具リトラクトに追加され、動作ベクトルを定義するために使用されます。

利点:

- 加工品質の向上。
- ユーザー設定項目の拡大。
- 安全な軌跡の実現。



ユーザーが指定した方向に工具をリトラクトできるため、よりユーザー制御が柔軟になりました。

軌跡トリミング制御機能（干渉部分で軌跡をトリム）

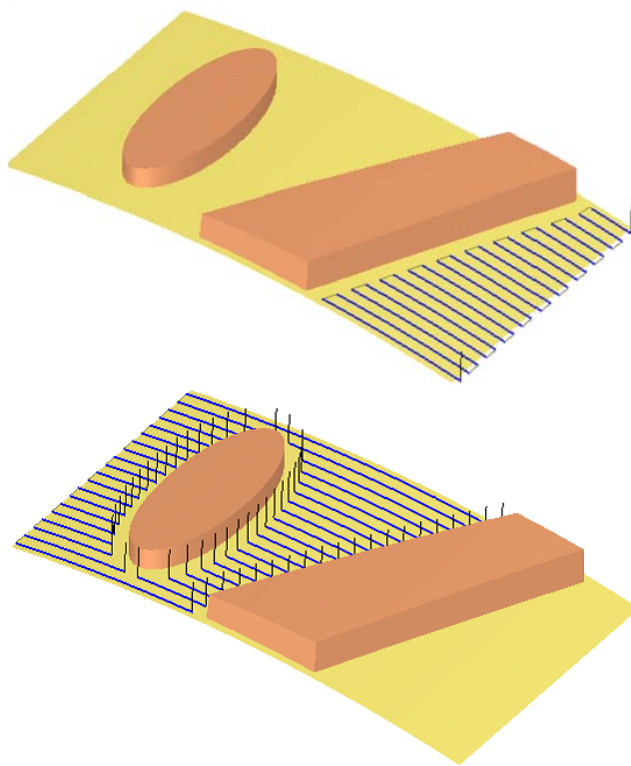
工具にガウジ、干渉が発見された場合、ユーザーは軌跡から該当する部分を取り除くオプションを使用できます。このオプションは**干渉部分で軌跡をトリム**（Leave Out Gouging Points）と呼ばれます。

CimatronE 9.0 では、多様なオプションを提供し、軌跡に発生したガウジ部分に対処することができます。



利点:

- ユーザー設定項目の拡大。
- 軌跡作成時の柔軟性向上。



新規オプションは軌跡トリミングを制御し、ユーザーの軌跡制御を容易にしました。

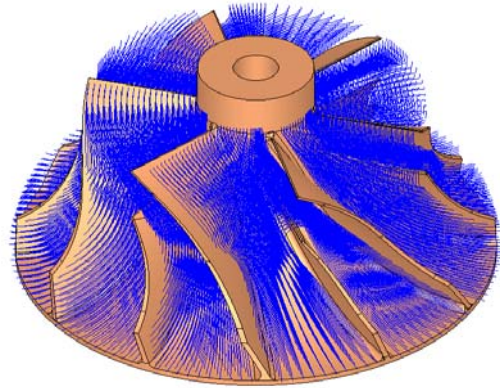
中図はオプション“最初の干渉より後の工具軌跡トリム（Trim toolpath after first collision）”を使用しています。

下図はオプション“最後の干渉より前の工具軌跡トリム（Trim toolpath before first collision）”を使用しています。

インペラ荒加工

5 軸加工にはインペラ荒加工アプリケーションが含まれています。これは以下の点で機能強化されています：

- 工具方向の制御の向上。特にテーパカッター（フラットエンド、ボールエンド、ブルノーズ）に有効。
- 開始/終了の拡張を制御するオプションを提供
- 深加工の定義をするオプションを提供
- スプリッター上の軌跡をスムーズにするオプションを提供
- バグの解決



強化されたインペラ荒加工アプリケーションは工具方向を制御することにより、始点/終点の拡張を可能にします。このアプリケーションはエアカットを最小限にし、リンクを最適化し、軸の変換機能で計算時間の短縮を実現します。

利点:

- 5-軸プログラミングの簡素化。
- より複雑なインペラの加工。
- ユーザー設定項目の拡大。
- 軌跡の品質向上とスプリッター先端部分の工具軸方向の切替しを最小限にする。

リンクとクリアランス

CimatronE 9.0 の新機能はエントリ/終了を再組織化しています。エントリ/終了は面品質と軌跡の効率性に大きく影響します。

多様な図形の製品や、ユーザーの要求に対応するため、新規のエントリ/終了オプションが追加されました。以下にその特徴を説明します：

- リンクに新たな 初期値外設定：ときには定義されたエントリ/終了が特殊なジオメトリが原因で実行できない場合があります。この場合はシステムの初期値外設定を使用し、不適切なエントリ/終了を次のオプションに変更するよう試みます。
- 最初のエントリと最後の終了を別々に制御します。
- 最後の終了をチューブ中心を通るリトラクトのオプションを提供します。
- 新規オプションはリードに沿ったチルトを保存します。
- 新規オプションはクリアランス面方向を定義します。：ユーザーが定義した方向に沿います。
- 複雑なリンクを実行した後の軌跡結果の改良

利点：

- ユーザー設定項目の拡大。
- 製品上に加工痕を残さないで、面品質の向上。
- ユーザーの希望に答えられる機能を提供。

The screenshot shows the 'entry and exit dialog' in CimatronE 9.0. It contains several sections with dropdown menus and input fields:

- First entry:** Approach from clearance area (dropdown), Use Lead-In (dropdown), and a button to open the selection dialog.
- Last exit:** Retract to clearance area (dropdown), Use Lead-Out (dropdown), and a button to open the selection dialog.
- Gaps along cut:**
 - Small gaps: Direct (dropdown), Don't use Lead-In/Out (dropdown).
 - Large gaps: Retract to clearance area (dropdown), Don't use Lead-In/Out (dropdown).
 - Small gap size: 20 (input), in % of tool diameter (radio button), 0 (input), as value (radio button).
- Links between slice:**
 - Small moves: Direct (dropdown), Use Lead-In/Out (dropdown), and a button to open the selection dialog.
 - Large moves: Retract to clearance area (dropdown), Use Lead-In/Out (dropdown), and a button to open the selection dialog.
 - Small move size: 110 (input), in % of stepover (radio button), 0 (input), as value (radio button).
- Links between passes:**
 - Small moves: Retract to clearance area (dropdown), Don't use Lead-In/Out (dropdown).
 - Large moves: Retract to clearance area (dropdown), Don't use Lead-In/Out (dropdown).
 - Small move as value: 10 (input).

このエントリ/終了ダイアログ (entry and exit dialog) は、ユーザーが軌跡の最適化をより柔軟に行うことを可能にしました。

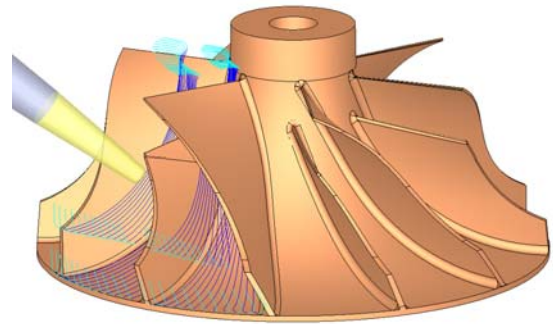
5 軸荒加工とストック定義

CimatronE 9.0 は 5 軸荒加工とストック定義に以下の新機能を提供しています：

深加工の改良

主要な改良点は 5-軸荒加工の深加工機能です。深加工は、それぞれの荒加工レベルが軌跡の工具方向のレベルにバーチャルに拡張している加工方法です。この方法でガウジを回避できます。しかしテーパー工具を使用した場合、上部レベルでは必要以上の素形材が残されてしまいます。

CimatronE 9.0 は深加工にテーパー工具を使用し、ガウジを回避しながら素形材の切り取り量を多くします。



深加工の荒加工部分。テーパー工具を使用。
(インペラ荒加工アプリケーションの一部として)

利点：

- 5-軸プログラミング生産性の向上。
- テーパー工具をより効率的に使用。
- 均一な残り代を残し、仕上げ加工の質を向上させます。

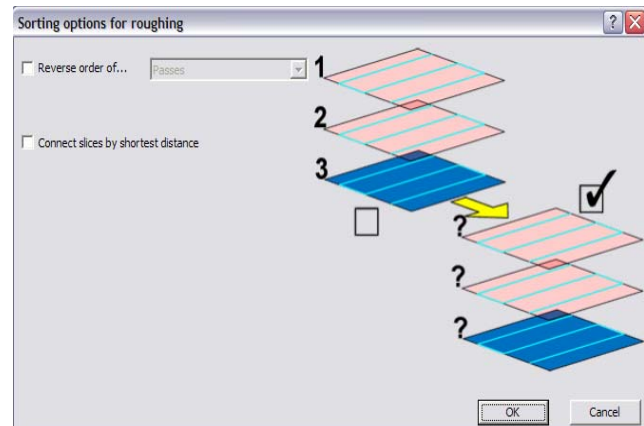
軌跡動作の反転オプション

CimatronE 9.0 は、荒加工動作の順番を制御する新規オプションを提供しています。これを用いてユーザーはそれぞれの荒加工パスや、軌跡全体を反転することが可能です。

このオプションを使って、荒加工手続きは簡単に次のような技術的要求に答えることができます：加工方向 (climb/conventional) を維持したい場合や薄肉形状を加工する場合、あるいはレベルとパスの間の連結を減らす場合など。

利点:

- 荒加工手続きの効率性の向上。
- ユーザー設定項目の拡大による軌跡結果への反映。



ユーザーは自分の希望するように軌跡を再編成できます。

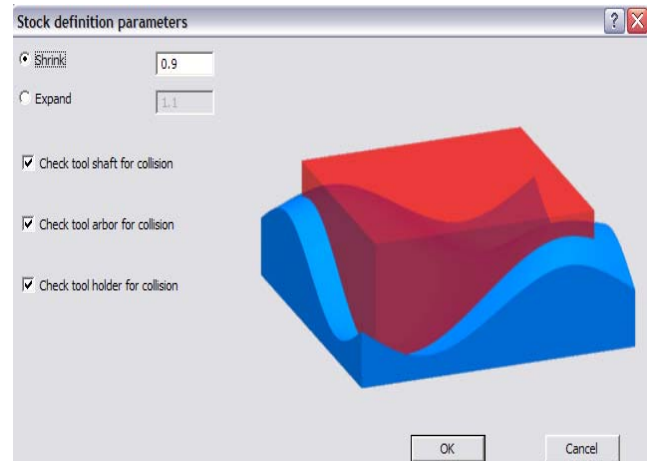
ストック定義の修正がその場で可能

荒加工手続きで、定義ファイルを書き換えることなしに、ストック形状を収縮/拡張（Shrink / Expand）させることができるようになりました。

この新機能はプログラミングプロセスを簡素化し、必要であれば試行錯誤サイクルを短時間で容易に行うことができます。さらに新オプションは加工安全性を簡単に直接的に制御することが可能です。

利点:

- プログラミング時間の短縮。
- ユーザー設定項目の拡大。



ストックオフセットが追加され、安全マージンを定義し、プログラミングにかかる時間の短縮を実現しました。

面品質

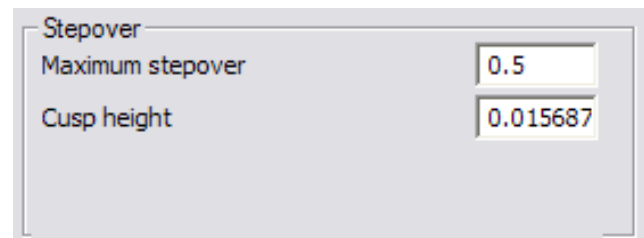
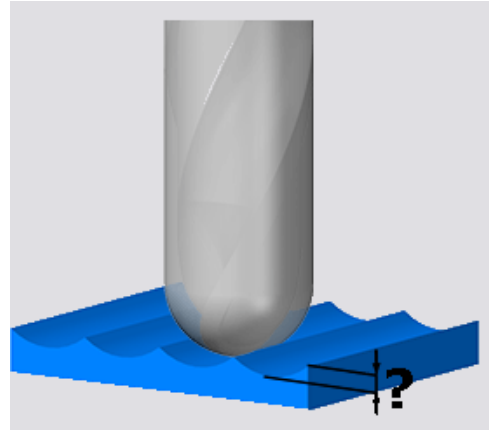
CimatronE 9.0 は、面の品質について 以下の機能を強化しました:

カスプ 高さの制御

面品質は他のパラメータと同様、2 つの連続的な加工パス間のステップに影響を受けます。

工具先端形状とステップをベースとして、ユーザーは平らなドライブ面に対して論理のカスプ高さを数学的に計算します。

CimatronE 9.0 では、内部計算機能がステップをカスプ高さに変換します。あるいはカスプ高さを使用工具毎のステップに変換します。



利点:

- ユーザーの入力エラーを減らします。
- プログラミング時間の短縮。

いかなるステップ/工具であっても、カスプ高さ (Cusp height) は即座に表示されます。また同様に、ステップ (Stepover) も望ましいカスプ高さを用いて表示されます。

面の垂直方向を基本として開始点を定義する

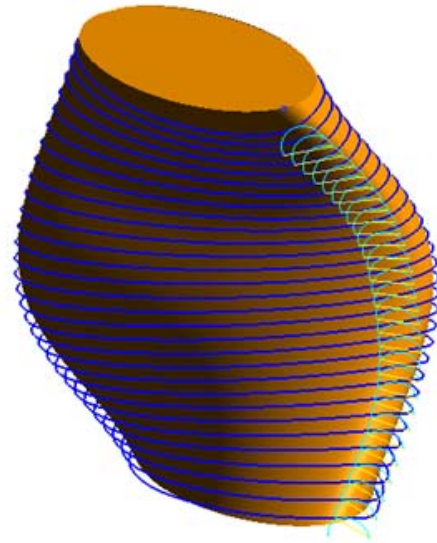
軌跡とレベルの開始点は、ユーザーが定義できる最も重要なものです。

外見上、あるいは技術的観点から、軌跡やレベルの始点をプログラマーに指定するケースが多くあります。

CimatronE 9.0 には、同じ面垂直ベクトルに沿ったり、レベルをコピーしたり、パスをコピーしたりすることにより、始点を制御する機能があります。このメソッドは、ねじれたインペラや羽のような複雑な形状であってもエントリ点を制御するのに役立ちます。

利点:

- ユーザー設定項目の拡大と柔軟性の実現。
- 面品質の向上。



このような複雑でねじれた形状でも、始点は面の法線、レベルに沿った一致始点位置で定義されます。結果的にスムーズな面品質を実現しました。

らせん加工で、最初/最後の輪郭線を繰り返す

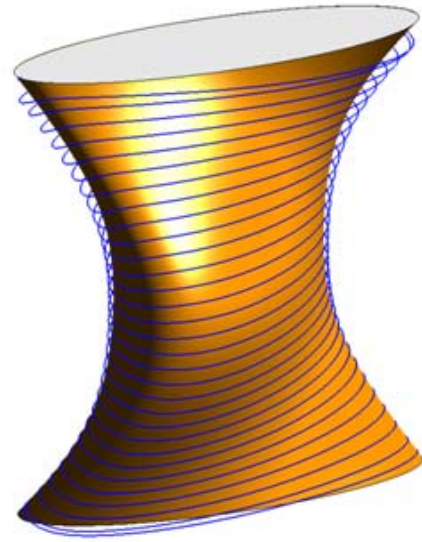
最も強力でなじみのある加工方法の 1 つにらせん加工があります。

この加工方法には大きな技術的利点があります。なぜなら工具は連続的に製品の回りを回転するからです。

この加工方法はアプローチ/リトラクト時に製品に加工痕がつくことを回避し、劇的に加工時間を短縮することも可能です。

加工すべき部分を全てカバーするために、最初と最後のパスが繰り返されます。そうしなければ削り残しが生じるようになります。

CimatronE 9.0 は、ユーザーがらせん加工で最初/最後のパスを追加することを可能にしました。



最初と最後のパスは、らせん加工方法で切削されます。全ての加工部分をカバーしています。

利点:

- 面品質の向上。
- 加工時間の短縮。
- プログラミング時間の短縮により、自動化レベルの向上。

2 面間の変形のため、パスの数を制御する

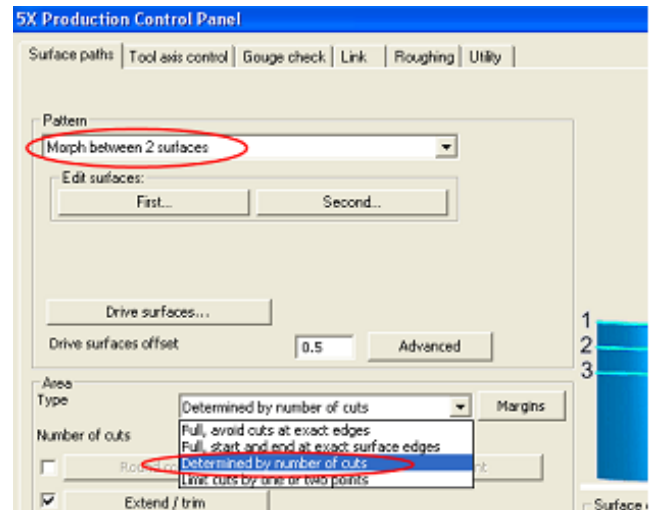
2 面間加工（Morph between 2 surfaces）と呼ばれるパターンを使用する場合、ユーザーはパス数（Number of cuts）を指定し、エリアタイプを指定できるようになりました。これは 2 曲線間加工（Morph between Two Curves）でのオプションと同様です。

CimatronE 9.0 では全ての加工方法に同じメソッドを使用することが可能になりました。

パスの数を使用することは、特にプロジェクトの初期段階での製品のプログラミングに重要です。また初期の軌跡は短時間に正確にプログラムされる必要性があります。

利点:

- 試行錯誤サイクル時間の短縮とプログラミング時間の短縮。
- ユーザー設定項目の拡大。



2 つの面オプションの変形で、ユーザーがパスの数を指定することが可能になりました。これにより最短時間で結果を表示させることが可能になりました。

工具軸制御

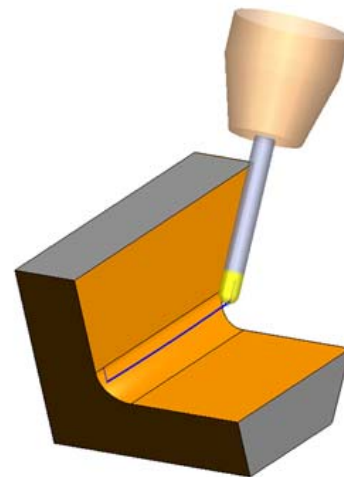
CimatronE 9.0 では工具軸の制御に以下の機能を強化しました：

工具軸制御機能を改良（面 のISO 方向に沿う）

CimatronE 9.0 の新規強化チルト加工方法を用いて、平坦面稜線を切削方向に関連づけて加工します。このオプションは自動的に工具軸を面の稜線に一系列に配置します。多くのケースではこれが 5 軸加工での工具方向最適化の結果となります。

利点：

- 5 軸プログラミングの簡素化。
- 面品質の向上。



工具軸は始点/終点で面の稜線に配置され、より良い加工を実現するのに役立ちます。

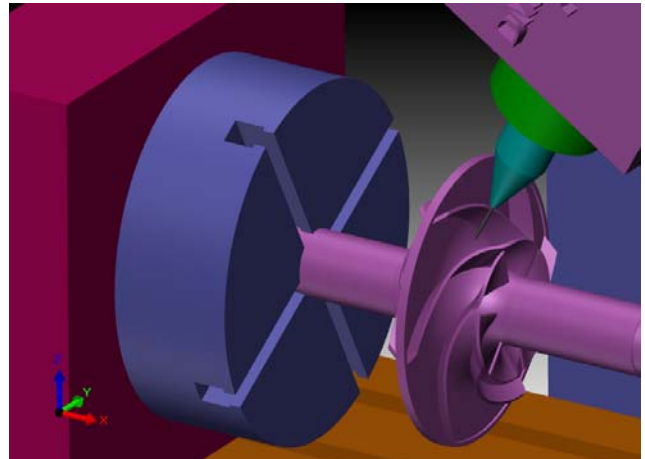
4-軸加工のためのセットアップオプション

CimatronE 9.0 には新規 4-軸セットアップオプションがあります。一般的な 4-軸セットアップを標準にしています。

通常、4-軸で加工する場合（4-軸マシンに 5 軸がないため。あるいは定角度としてロックされている場合）、ユーザーは工具軸を回転軸に交差させようとします。このような方法を、新規オプションの 4 軸セットアップダイアログで実行できるようになりました。

利点:

- 4-軸プログラミングの簡素化。

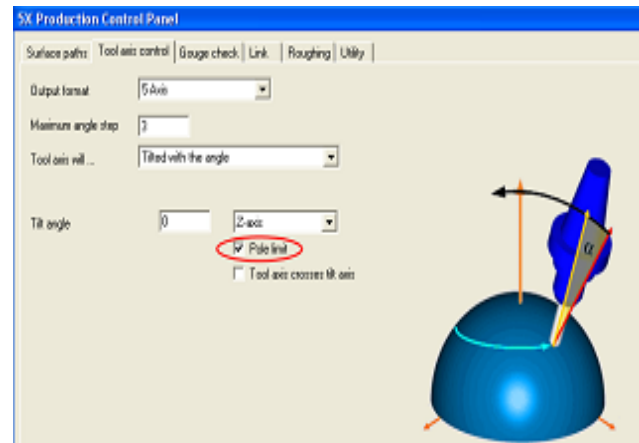


4-軸工具軸の制御（工具を回転軸に合わせる）

ポール制限 (4-軸 / 5-軸 チルト角方法)

ポール制限 (Pole Limit) は新規オプションで、工具軸制御機能を用いて、角度を指定したチルト加工に使用されます。

今までの CimatronE では工具軸がチルト軸を越えて反対側に傾くような加工は不可能でした。しかし CimatronE 9.0 からは、ポール制限チェックボックスにチェックを入れない状態ならば、工具軸がチルト軸を越えて反対側に動くことが可能になりました。



角度を指定してチルト加工 - ポール制限

利点:

- ユーザー設定項目の拡大。
- ソフトウェアの柔軟性の向上と軌跡の品質向上。