



CimatronE 9.0

新機能紹介

金型加工向け NC

2009 年 6 月

目次

概要	1
「荒加工」の機能強化	1
■ 荒加工の品質と効率の改善	1
■ 最小ストック幅	2
■ 接続時のエアカット動作の削減 – 「安全共通点経由にする接続距離」オプション	3
■ 接続時の「追加 安全Z」オプション – 内部安全共通点「最適化」使用時	4
■ 高速加工 (HSM)オプション– トロコイド半径の調節	5
■ 中荒機能まで含めた、荒加工の機能 拡張.....	6
「面加工」における機能強化	7
■ 仕上げ加工パスの延長	7
■ 仕上げ加工のレベルを用いて工具エントリ点を制御する	8
■ ウォーターフォール回避と接触点の調節	9
角出し稜線を保持（「ジオメトリ」の加工輪郭選択時の「角出し稜線」のオプション）	9
ウォーターフォールの回避.....	10
接触点としての輪郭線（輪郭マネージャ／工具位置の「接触点」オプション）	11
「クリーンアップ」の機能強化.....	12
■ クリーンアップ – 「全領域輪郭沿い」オプション	12
■ 水平領域のクリーンアップ – 「パスの間引き」をする/しないオプション	13
基本的 3 軸ライセンスに含まれる、新しい加工手続き（熟練者向き）	14
■ ユーザー側で細かく設定できる加工方法	14
渦巻き動作での平行切削.....	14
ガイド曲線に垂直な切削	15
ガイド要素に平行な切削	15

2つのガイド要素間のフローライン切削	16
投影した曲線上の加工	17
■ ヘリカル加工、らせん加工	18
■ 形状に沿ったストックを用いた荒彫り加工	19
■ T型工具や、ロリポップ工具を使用したアンダーカット加工	20
■ 5軸自動ドリルは2.5軸と3軸ライセンスで使用できます	21
3～5軸 加工シミュレーションの強化	22
■ 全ての加工シミュレーションのためのシングル環境	22
■ スtock除去の表示、ガウジや干渉の検出	23
動作エディタ機能強化	24
■ Z-方向への軌跡の「移動」	24
■ 「メッセージ」を軌跡に挿入する	25
■ 方向定義機能の改良	26
自動ドリル強化機能	27
■ 残りストックの自動更新	27
■ 自動ドリルのための5軸ボックスストックの優れた認識機能	28
■ テーパー工具向けの新規パラメータ：ピッチサイズ	29
工具軌跡の「変換」手続き	30
■ NC手続きのインスタンスを作成／移動する機能	30
■ 「変換」手続きの残りストックの自動更新	31
■ 「変換」手続き間での工具順序の最適化	32
■ 「変換」手続きの表示とシミュレーション	33
■ 「変換」手続きのポストに対する優れた対応	34
一般機能	35
■ 輪郭線選択メカニズムの改良 – 「輪郭マネージャ」	35

■ 3+2 軸手続きの複数軸ストックの自動設定.....	36
■ 手続き間の接続動作の改善.....	37
■ 平行切削での開始点と方向の表示機能.....	38
■ 5 軸チルト加工のパフォーマンス改良	39
■ マルチ-コアハードウェアを使用し、パフォーマンスの改良を実現.....	40

概要

CimatronE 9.0 は、NC プログラマーが安全かつ効率的に高品質な工具軌跡を作成できるように改良されています。この改良点は、ストック認識、面の仕上げ加工、高速加工、5 軸加工など、従来からの強みである領域に追加されました。新規機能は工具軌跡を簡単にコピーする機能（「変換」手続き）、輪郭線を簡単に定義する機能などです。複雑形状の細部をユーザーが制御しながら加工するために、3 軸の「ローカル操作」のセットが追加され、基本的な 3 軸加工パッケージの価値が高まりました。以前はこの機能は 5 軸部品加工用ソリューションの一部としてのみ使用可能なモジュールでした。

「荒加工」の機能強化

CimatronE 9.0 では、荒加工機能が拡張され、全ての中荒加工機能を含むようになりました。ストック認識が大幅に改良され、その他の機能も強化されました。

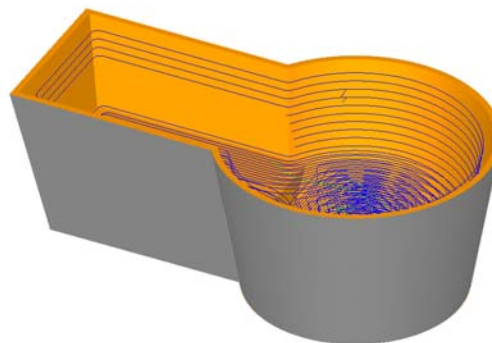
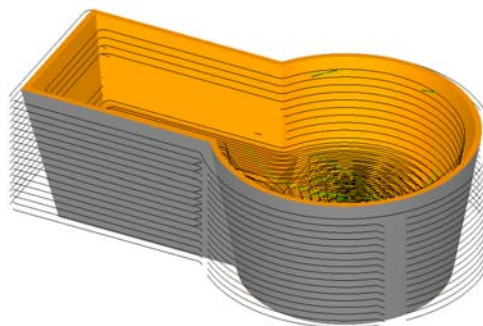
荒加工の品質と効率の改善

E9.0 では、ストック精度が顕著に改良され、中荒加工と同様に荒加工精度が大幅に改善され、軌跡はより滑らかになり、無駄なアプローチ・逃げも少なくなりました。

「高精度」ストックは CimatronE 9.0 でのデフォルトオプションです。ユーザーは必要であれば「中精度」ストックを選択することも可能です。

利点:

- 加工時間の短縮
- 工具寿命の延長



2 番目の荒加工は、前の手続きに対する残りストック認識を考慮します。しかし余分な軌跡動作が取り除かれないケースもあります。（上図：「中精度」のストック）

下図は「高精度」ストックを使用した工具軌跡結果です。

最小ストック幅

2 番目の荒加工では、ユーザーが定義した残りオフセット値に従って、前の荒加工での削り残し部分を除去します。

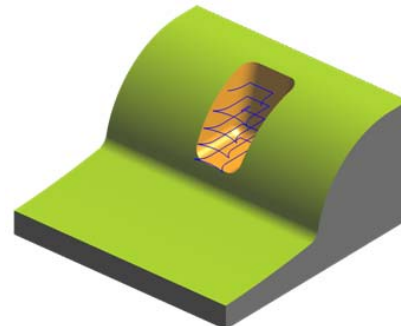
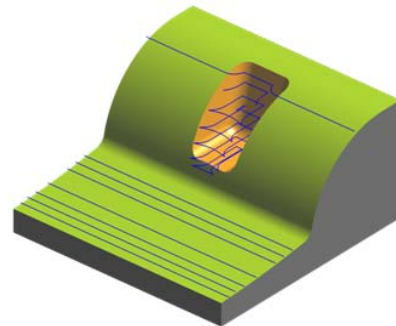
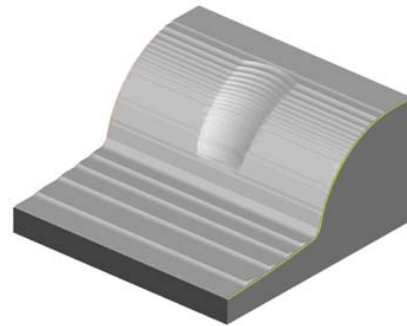
その性質上、単調でない形状の場合、1 番目の荒加工で不均等な量のストックが残ります。（これは相対的な工具サイズと Z レベル間の距離が原因です）

このような場合、2 番目の荒加工では多くの小さな独立領域が発生し、そこには長く、アプローチや逃げの多い軌跡が作成されるでしょう。

CimatronE 9.0 の新機能である最小ストック幅パラメータは、2 番目荒加工で無視するストック量を定義できます。このパラメータは単調でない形状、あるいは中仕上げの加工がある場合に特に役に立ちます。

利点:

- ユーザー側で設定できる項目が増えた。
- 加工時間の短縮



上図は 1 番目の荒加工後の製品です。荒加工で使用する工具径が大きいいため、ポケット部分が加工されていないことに注目してください。

中図は、2 番目の荒加工が行われた結果です。ここでは 1 番目の荒加工と同じ面オフセットを使用していますが、工具を小さくしました。予想通り、ポケットとスカラップ部分が加工されました。

下図は、ストック幅 > 0 で 2 番目の荒加工を行った場合です。この場合、ポケットのみが加工され、スカラップ部分は加工されませんでした。この結果はより短縮された荒加工です。小さな削り残し部分は中仕上げで除去されます。

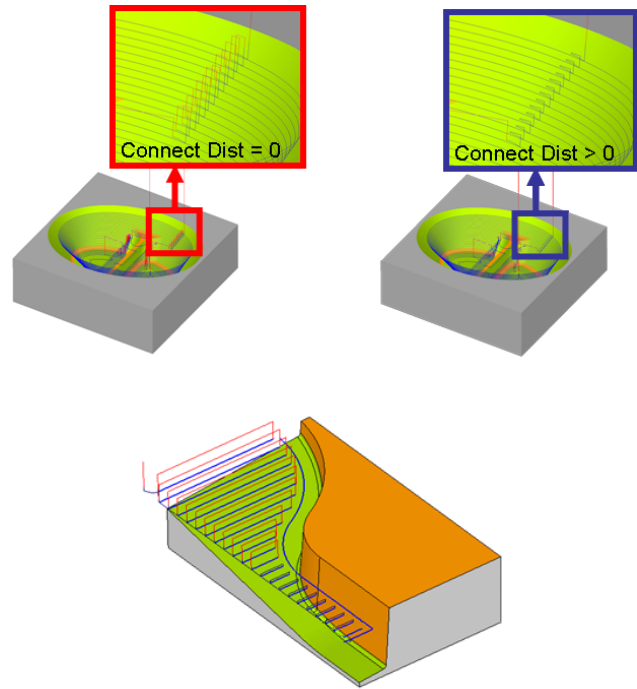
接続時のエアカット動作の削減 – 「安全共通点経由にする接続距離」オプション

「安全共通点経由にする接続距離」オプションは、加工安全性で妥協を許さず、安全共通点高さのエアカット動作を減少させます。

この新規オプションは Z レベルによる荒加工で利用可能です。また 近接したリトラクトとアプローチ動作間のガウジを回避し、直接的な線形接続を作成します。

利点:

- ユーザー側で設定できる項目が増えた。
- 加工時間の短縮



「安全共通点経由にする接続距離」オプションはエアカット時間を減らします。しかし動作は実際の残りストックと関連して解析されます。これはガウジ/干渉を回避した接続を保証するためです。

一番上の図は Z レベル間の接続を表示しています。右の図の手続きは大きな接続距離（0 以上）で定義されています。従って Z レベル接続は低い高さで、切削送りで実行されます。

下の図は同 Z レベル内での接続を示しています。前面の狭い部分ではパス間の接続は低い高さで、切削送りで実行されます。

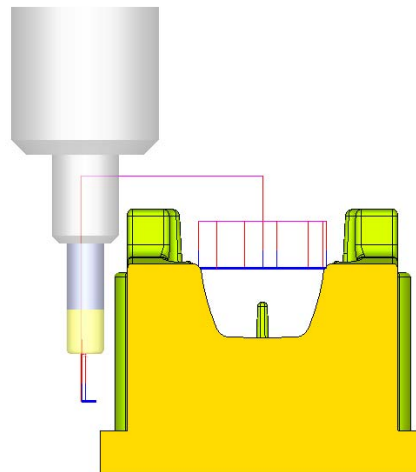
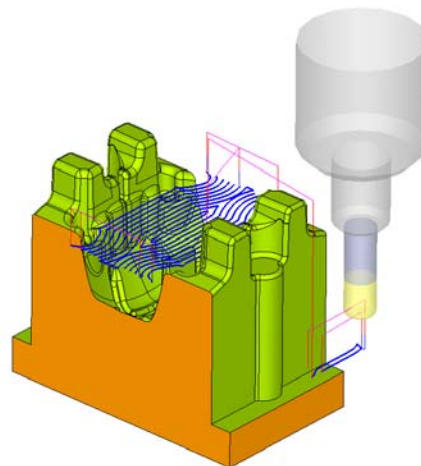
接続時の「追加 安全Z」オプション – 内部安全共通点「最適化」使用時

新規の接続オプションは工具をあるZレベル（計算された安全 Z よりもユーザー指定の Z 増分値だけ上）を移動させます。

このオプションはチップ排出が難しい場合（垂直加工の深い金型）や、加工オペレータが加工工程をより良く見たい場合に有効です。

利点:

- 柔軟性とユーザー側で設定できる項目の拡張。



荒加工でエア接続の最適化は、最小限のZレベルで実行されます。

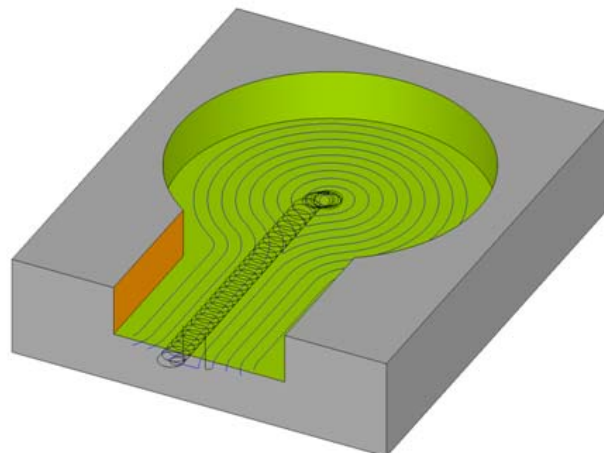
工具とホルダー寸法、実際の残りストック、新規の「追加安全Z」で指定した値が考慮されます。

高速加工 (HSM) オプションー トロコイド半径の調節

新規の高速加工(HSM)オプションは、溝加工時のトロコイド動作でのより細かい設定を可能にします。ユーザーはトロコイド半径を定義し、工具軌跡を高速加工 (HSM) 機械や工具の最適加工条件に適応させることが可能になります。

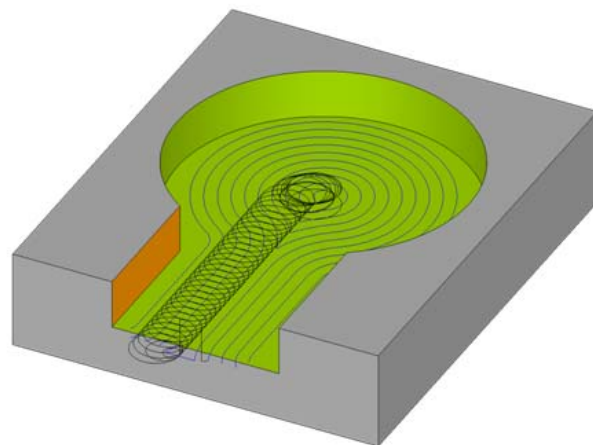
利点:

- 高速加工での工具と加工パフォーマンスの向上。
- 柔軟性とユーザー側での設定項目を提供。



トロコイド半径が小さい場合:

- 加工時間の短縮
- 高い工具負荷



トロコイド半径が大きい場合:

- 加工時間の増大
- 低い工具負荷

トロコイド動作は、半開きのキャビ形状での高速荒加工の溝加工に使用されます。

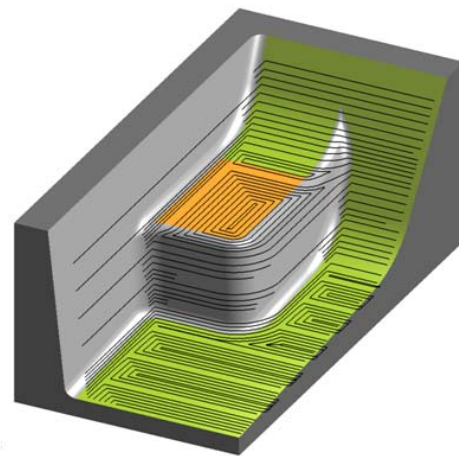
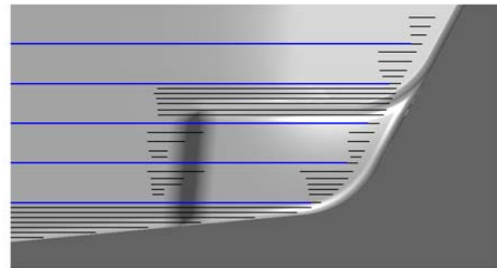
中荒機能まで含めた、荒加工の機能 拡張

E9.0 では、荒加工操作とストックの仕様が改良されました。荒加工の結果が以前よりも滑らかで正確なので、2 番目の荒加工（再荒加工）としても使用可能です。

ユーザーインターフェースの簡素化により、「中荒」手続きはサブ選択の「旧手続き」の下に移動しました。

利点:

- 再荒加工の効率の改良。
- NC プログラミングの簡素化。



上図は大きな径の工具を使い、1 番目の荒加工（青レベル）が実行され、一定ダウンステップで計算された結果です。再荒加工は黒レベルで表示されています。

下図は 2 番目の荒加工（荒加工手続きで実行）です。統一されたストック幅を維持するために、2 番目の荒加工は水平領域（オレンジ色）と勾配のあるレベル間の領域（緑色）に、レベル間の軌跡を追加しています。

以上の機能は以前のバージョンでも使用可能でしたが、E9.0 では以前よりも精度が上がりました。従って加工時間の短縮とエアカット動作の削減効果があります。

「面加工」における機能強化

新規機能が仕上げ加工の手続きに追加されました。これにより面品質の向上と、特殊仕上げ加工に必要とされるプログラミングプロセスを簡素化し、ユーザーが加工プロセスを調整しやすくなりました。

これら全ての新規機能は高速加工(HSM)、マイクロミーリング、あるいは5軸チルト加工においても利用可能です。

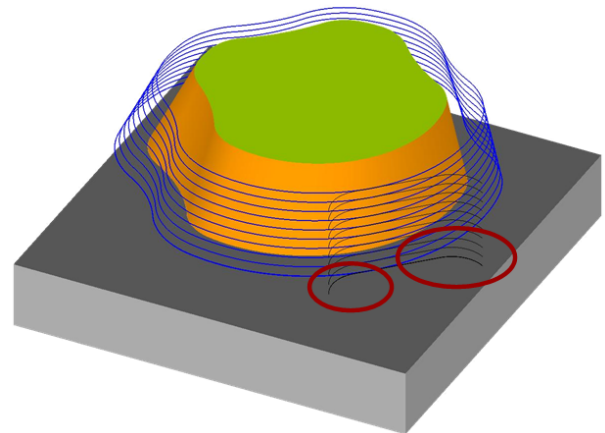
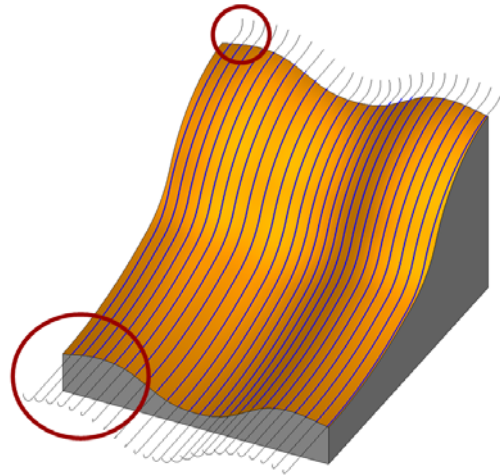
仕上げ加工パスの延長

仕上げパスを実際の加工面を超えて延長することが可能です。（この場合、追加要素を作成する必要はありません。）

このオプションは角出し稜線の品質向上と、素形材と接触する工具が面上に痕を残さないようにする場合に有効です。

利点:

- 面品質の向上。
- 工具寿命の延長。
- NC プログラムの簡素化。



上図の仕上げ-平行切削のパスはトップ面の角出し稜線の維持のために延長されています。

下図の仕上げ-レベルの動きは、エントリ／終了点での工具痕を回避するために、延長されています。

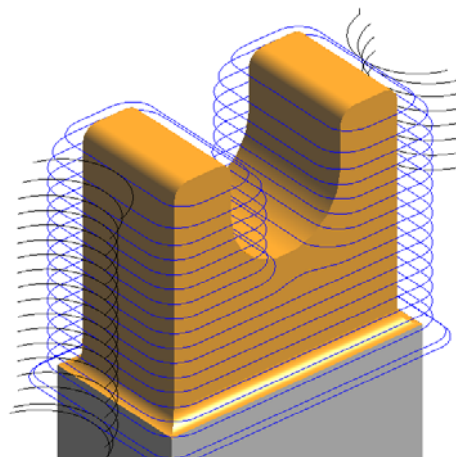
仕上げ加工のレベルを用いて工具エントリ点を制御する

新規機能では、仕上げ加工のレベルを用いて、工具のエントリ／終了点の位置をユーザーが調節できるようになりました。

この新規機能は（クラス A などの）領域に工具の跡がつくことを回避し、エントリ点が加工手続きの観点から最適化されることを保障します。

利点:

- 面品質の向上。
- ユーザー設定範囲の拡大。



仕上げ加工のレベルの開始点が、コア部分の背面の隠れた領域で実行されるため、前面の重要部分の優れた仕上げ面品質を保証します。

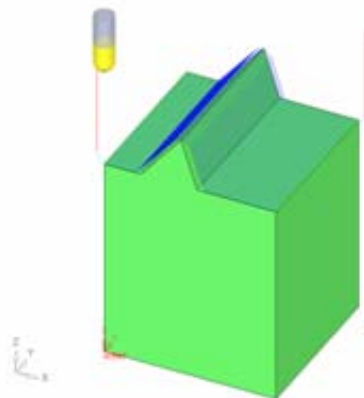
ウォーターフォール回避と接触点の調節

新規機能は重要部位（金型とパーティング面の境界線など）の角出し稜線の保持に役立ちます。

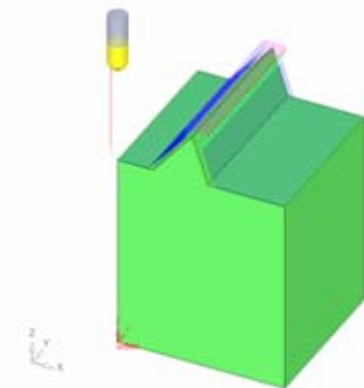
角出し稜線を保持（「ジオメトリ」の加工輪郭選択時の「角出し稜線」のオプション）

この機能は、内部角出し稜線のある製品（ピラミッドの頂点のような）を加工する際、機械の慣性と稜線周りでの工具のたわみ、特に高速送りで加工する場合に利用できます。

CimatronE 9.0 ではシャープな形状を保持する角出し稜線を選択できます。工具は自動的にこの稜線を回避してリトラクトし、回避後はすぐに加工を再開します。こうして非常に鋭い形状を実現します。



角出し機能を使用する前



角出し機能の使用後

利点:

- 高い面品質を実現。
- ユーザー側での設定範囲の拡大。

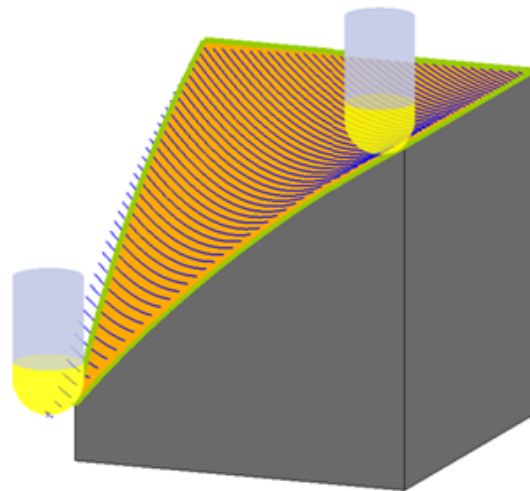
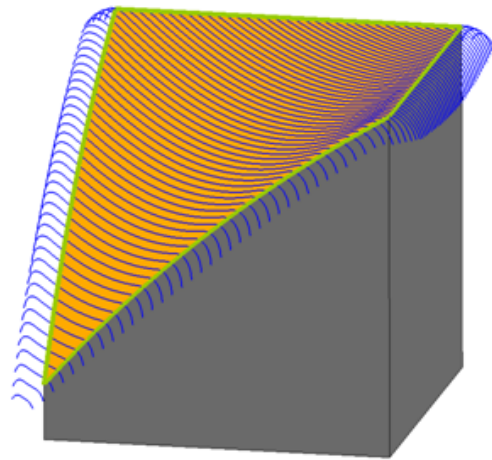
ウォーターフォールの回避

ウォーターフォール現象とは、製品の外側の稜線で工具が稜線上に回り込み、その背後に下降する時に起きる現象です。これは通常、工具の回り込みによって稜線が切り取られる結果となります。特に高速送りの場合は深刻です。

E9.0 では、ユーザーが関連する加工境界線を「接触点による」境界線として定義することを可能にしました。結果として工具がその稜線上を回り込むことなく、関連する外部稜線に接触することを回避できます。

利点:

- 高い面品質の提供
- プログラミングの簡素化
- 加工領域外の不要な動作をなくすことによる加工時間の短縮



上図のオレンジ面は輪郭定義をせずに加工されています。工具動作は面境界を越えて継続され、ウォーターフォール現象が生じてしまいました。その結果、加工時間が長くなり、面稜線の角を削り取ってしまいました。

下図は、接触点による輪郭線として面境界線を使用して加工した場合です。結果の工具軌跡は、傾斜に依存せず正確に面全体を加工しています。

接触点としての輪郭線（輪郭マネージャ／工具位置の「接触点」オプション）

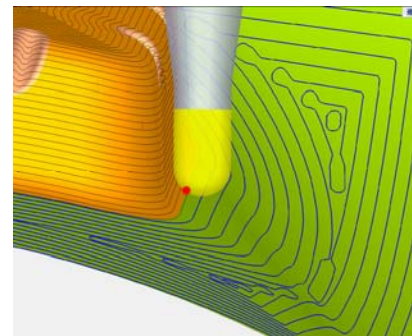
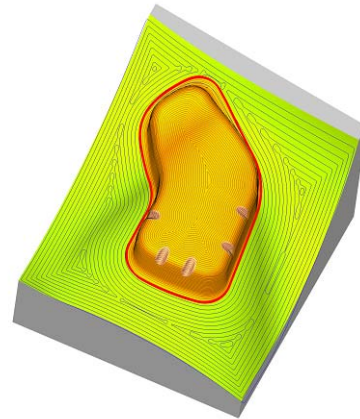
E9.0 では新規の境界線タイプを仕上げ加工に導入しました：「接触点」としての輪郭定義

新規の境界タイプは、工具と面の間の接触点によって加工領域を限定します。この新規境界タイプは自由形状面を加工する場合に最も有効です。

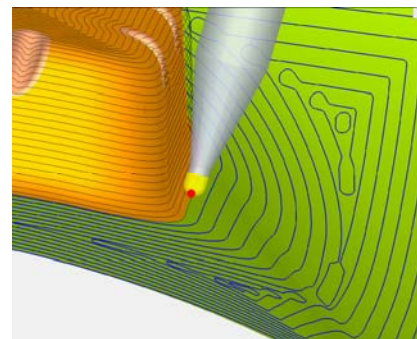
接触点として輪郭線を定義することは、次のケースで重要です：2つの異なる形状の工具の加工領域が完全に一致する必要がある場合、あるいは領域全体を加工する必要はあるが、ある特定領域を超えてはならない場合。

利点:

- 面品質の向上
- プログラミング時間の短縮



3-軸ミーリング ボール-10 使用



5-軸チルト ボール-10 使用

離れた領域を加工する2つの工具を完璧に一致させることは、共通の輪郭線（上の図の赤い境界）を接触点による境界線として使用した時に可能です。

下の図の2つのイメージは、同じ接触点(赤い点)を共有する工具を示しています。

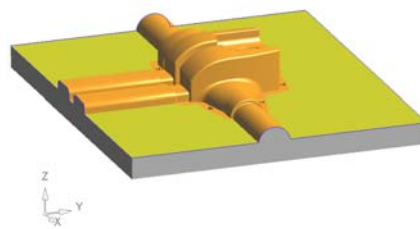
「クリーンアップ」の機能強化

このバージョンの強化機能は、特に高速加工や 5 軸チルト加工の場合、面品質の向上と加工時間短縮に大変役立ちます。

クリーンアップ – 「全領域輪郭沿い」オプション

E9.0 での新しい加工方法では、前工具が取り残した水平、垂直の領域全体を、長く途切れのない軌跡で加工します。

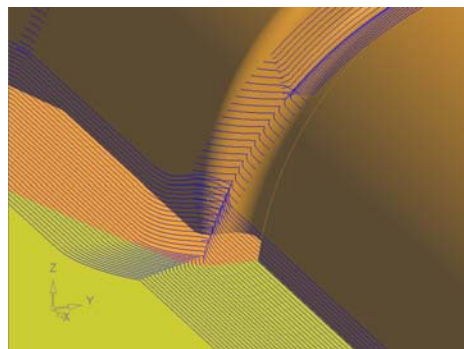
この加工方法は多くの細部がある製品に対して非常に役立ち、また 5 軸チルト加工と組み合わせると、特に有効です。



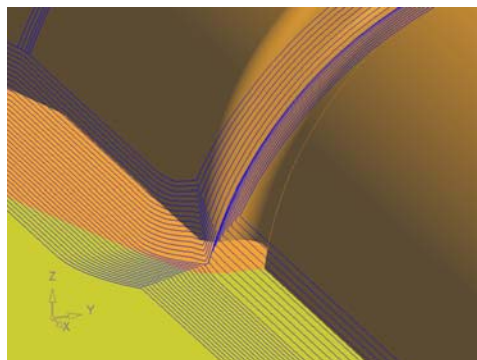
製品

利点:

- 面品質の向上
- 加工時間短縮
- 加工時間短縮



クリーンアップ – 水平-平行切削, 垂直-レベルによる



クリーンアップ – 全領域輪郭沿い
(部分的な垂直領域も含む)

水平領域のクリーンアップ – 「パスの間引き」をする/しないオプション

加工幅に変化のある水平領域にクリーンアップを使用する時に、狭い加工領域の軌跡の密度を定義することが可能になりました。

この機能は以下の 2 つを最適化します：

- **加工時間の短縮** – 高密度の軌跡を切り捨て、軌跡を早送りエア動作で連結する。
- **面品質の向上** – 狭い領域内の軌跡間を部分的に小さなステップにして、リトラクト/再アプローチの動作を減らす。

利点：

- 面品質の向上
- 加工時間短縮
- 工具寿命延長



クリーンアップ – 「パスの間引き」なし



クリーンアップ – 「パスの間引き」あり

基本的 3 軸ライセンスに含まれる、新しい加工手続き（熟練者向き）

このバージョンの*3 軸ライセンスには新たに高度な柔軟性を持つ加工手続きが含まれています。この新機能を用いれば、熟練ユーザーは加工技術（– パスの形状、工具手法、パーツ面やチェック面に対してチェックするシャンクやホルダーに至るまで）の詳細な条件を調整しながら工具の動き(軌跡)を作成できます。

これらの新機能は、高い面品質と高効率の軌跡で、複雑な詳細部分に最適の加工を可能にします。

5 軸加工のライセンスがあれば、ユーザーはこれら全てのオペレーションを使用できます。もちろん工具軸方位の制御も完璧に行えます。

*** 注意:** 以前のバージョンではオプション： "2 曲線間の変形"、"アンダーカット工具" のみが 3 軸加工のライセンスで使用できました。

ユーザー側で細かく設定できる加工方法

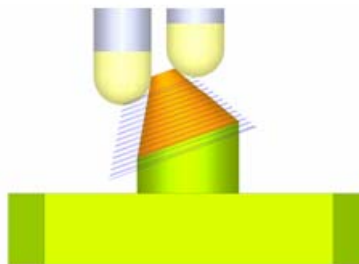
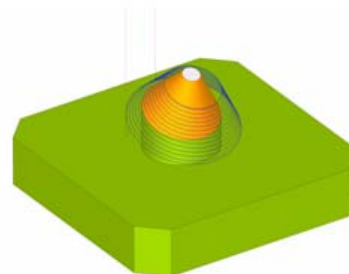
渦巻き動作での平行切削

この平行切削オプションはどのような面にも平行なパスを作成します。これを用い、ユーザーは面と軌跡の方向が選択されたジオメトリに最適かどうかを確認できます

連続的渦巻きオプションでは、接続動作が不要です。従って面品質の向上につながります。

利点:

- 加工方法の最適化
- 面品質の向上



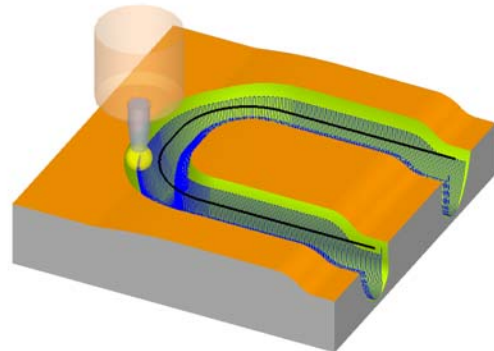
平行切削オプションは、頂点の面に平行なレベルを使用します。渦巻き動作はレベルとは独立して実行されます。加工領域は工具の接触点で決定されます。従ってウォーターフォール動作が回避できます。

ガイド曲線に垂直な切削

このオプションを用いて、ユーザーは柔軟に工具軌跡が、常にガイド曲線に垂直になるように定義できます。通常このオプションは、機械のインレット（通常 5 軸）あるいは機械チャンネルに使用されます。

利点:

- 加工時間の短縮
- 面品質の向上



このラバーモールドコンポーネントにはわずかなアンダーカット領域が含まれています。中心曲線（黒色）に垂直に加工されます（ドリポップ工具使用）

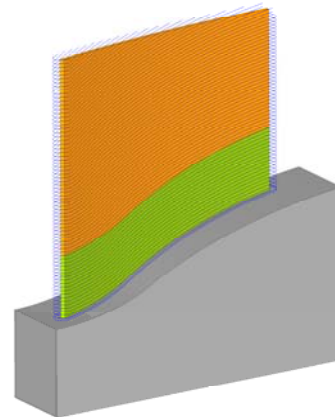
ガイド要素に平行な切削

このオプションを用いて、全ての軌跡を最初の軌跡に平行にすることが可能です。従って面品質を統一しながら、加工効率を保証します。

ガイド面あるいはガイド曲線に平行に工具を移動させることは、ガイド面/曲線と加工面を考慮した工具軌跡を作成することを可能にします。このオプションは通常、電極のように片方の端が制限されているような面の加工に使われます。

利点:

- 交差領域の面品質の向上



電極は底面に平行な 3 D レベルで加工されます。

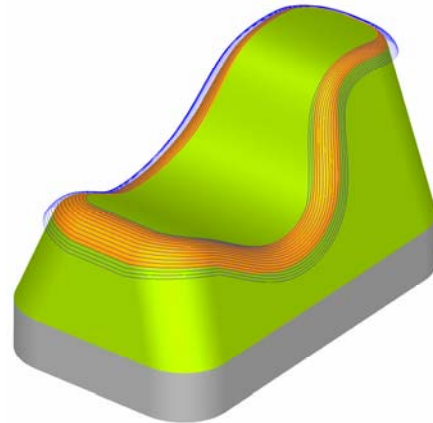
2つのガイド要素間のフローライン切削

このオプションで、ガイド面あるいはガイド曲線を定義することにより、最初のパスと最後のパス両方の形状を制御できます。パス間のステップは、最初のパスと最後のパスのローカル 3D 距離によって変化します。

このオプションの利点は、途切れのない軌跡動作の加工領域全体を加工できる点です。このオプションは通常、両端が制限されている面、あるいはより高品質な面にするために面形状の流れに沿って加工する場合に有効です。

利点:

- 形状の自然な流れに沿って加工できる
- 高品質な面の提供。



2 曲線間のフローライン切削を使用して可変フィレットを加工できます。ガイド曲線はフィレットの上/下 3D の境界線です。最初の 3D パスは底の境界線に沿っています。最後の 3D パスは上の境界線に沿っています。全てのレベルはその間に滑らかに作成されています。

投影した曲線上の加工

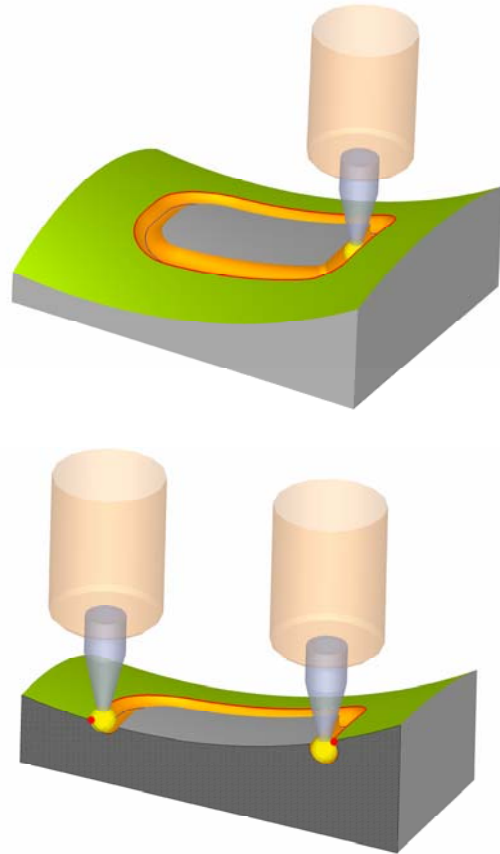
CimatronE は投影された曲線上の切削を可能にしました。この利点は以下の 2 点です:

- 工具先端が曲線に沿って移動する部分に、彫刻動作を作成する。ユーザーは切削深さと荒加工パスの数を定義できます。
- 工具を、ガイド曲線に沿った面との接触点上に動かすことができます。このオプションはフィレット面を加工するような、接面間の連結曲線を加工する場合に有効です。

正しい結果を得るためには、工具軌跡計算の前に曲線が面上に投影されていなければなりません。

利点:

- 微細加工に強力な加工能力をもたらす。



アンダーカット溝はロリポップ工具（上図）で加工されます。非常に鋭利なエッジを加工するには、投影曲線上の切削（赤輪郭）を使用します。加工が 3 軸で実行されても、投影は上方向にも実行されます。（下の図右のアンダーカット部分参照）工具の接触点は曲線に沿っています（下図の赤い境界と点を参照）。この工具は円錐シャンクでホルダーはガウジや干渉を回避するようにチェックされています。

ヘリカル加工、らせん加工

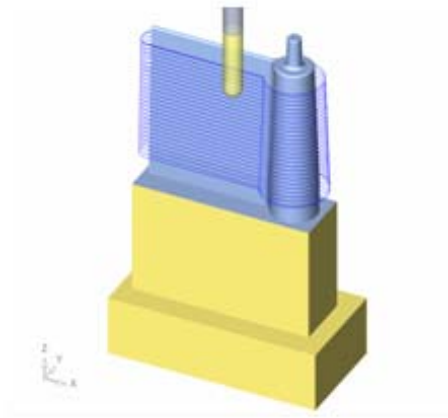
微小で不規則な加工痕は通常、工具が素形材と当たったり、離れたりする部分や、重複した軌跡、あるいは異なる方向の軌跡（接続動作など）がある部分につきます。

このような加工痕は、全体の面品質を落としかねませんし、手作業の研磨加工が必要になるかもしれません。ユーザーは通常このような加工痕が、隠れた部分あるいは製品品質を損なわない部分になるようにプログラミングを試みます。

多くの場合、らせん加工(又は垂直に近い形状の製品の場合はヘリカル)は理想的な解決策と言えます。エントリ点とリトラクト点がそれぞれ 1 つずつで重複する軌跡や接続動作がないからです。

利点:

- 基本的な 3 軸ライセンスでの機能性の拡張。
- 研磨面品質の向上。



電極の仕上げ加工を 3 軸ヘリカル加工で実行。

この場合、全ての電極領域が完全に加工されることを保証するために、ユーザーは最初と最後の軌跡を追加しなければなりません。

形状に沿ったストックを用いた荒彫り加工

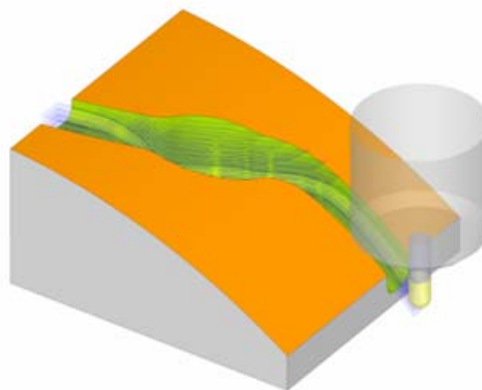
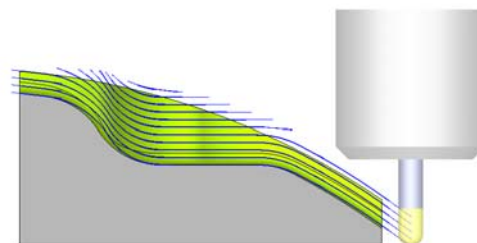
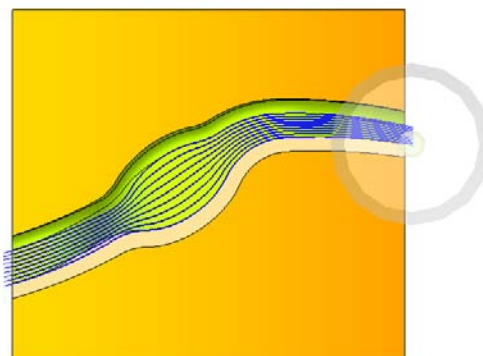
このオプションは、初期ストックの形状に関わらず、最終製品形状に平行な 3 D レベルで荒加工する場合に使用されます。通常、この軌跡は初期ストックの外側の動作を全て削除して最適化された、複数レベルの仕上げ加工のように表示されます。

さらに、全ての鋭角な動作は Z 方向も含めて丸めることができます。

この機能は特に高速加工、小さい製品の中荒加工、ボールノーズ工具などに有効です。

利点:

- 高速ミーリング 荒加工に新規オプションを提供する。



微細形状の溝がボール工具で徐々に荒加工されていきます。荒加工 3D の Z レベルの軌跡は溝の底に平行です。この機能はスムーズで均一な荒加工動作を作成し、不要なエアカット動作を削除します。

T型工具や、ロリポップ工具を使用したアンダーカット加工

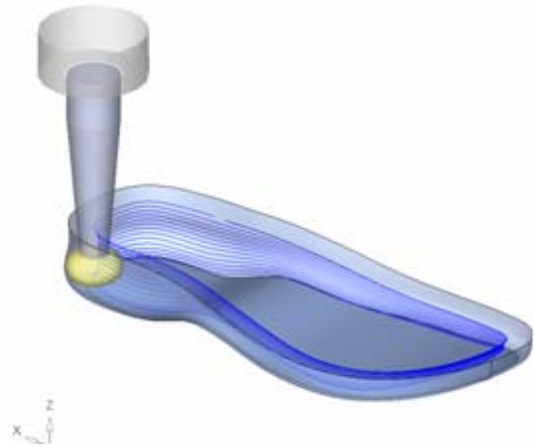
試作品や修正品ではアンダーカット加工は非常に一般的です。またラバーモールドでは、なくてはならない機能です。

アンダーカット部分が比較的緩い場合、T 型あるいはロリポップ（T 型ボール工具）を使用した 3 軸技術で加工することも可能です。

CimatronE 9.0 では、アンダーカット加工の工具動作を全てユーザー側で定義でき、工具、シャンク、ホルダーの完全なガウジチェックにも対応しています。

利点:

- 3 軸 NC プログラマーに役立つ新機能



靴底の金型の仕上げ加工では、円錐シャンクを持つ丸 T-型カッターを使用しています。工具軌跡は側面のアンダーカット形状と、同時に底面の形状に沿って計算されます。

5 軸自動ドリルは 2.5 軸と 3 軸ライセンスで使用できます

CimatronE 自動ドリル機能は、金型およびプレス金型のプレート加工するのに有効です。

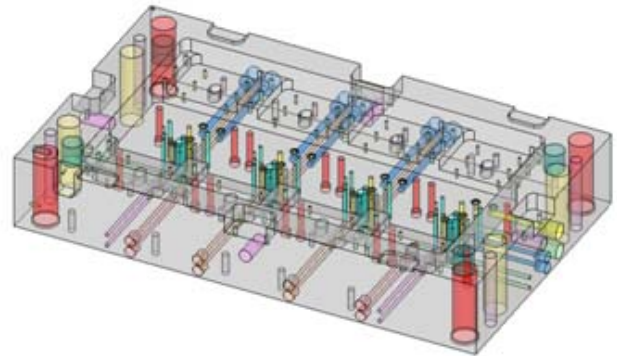
5 軸自動ドリルを用いて、ユーザーは単一の NC 手続きで異なる方向からドリル加工を実行することができます。

プログラミングプロセスの簡素化により、5 軸自動ドリルは NC プログラム結果を検索、最適化します。従って工具交換の回数を減らし、加工時間の短縮につながります。

多軸ストックと E9.0 で導入された加工シミュレーションの強化機能により、5 軸自動ドリルの安全性、効率性が 2.5 軸と 3 軸の工具軌跡で完璧にサポートされます。

利点:

- 基本的な 2.5 軸と 3 軸ライセンスの機能の拡大
- プログラミングプロセスの簡素化
- 工具交換と加工時間の短縮



上図は 8 個の金型を持つ B-Plate の例です。

下図は 5 軸自動ドリルで実行された穴解析の結果です。異なる色は異なる形状の穴を表示しています。

図からプレートの 4 側面が認識されていることを確認してください！

赤い穴はプレートの底方向から加工される穴として自動認識されました。従ってこのオペレーションでは加工されません。

3～5 軸 加工シミュレーションの強化

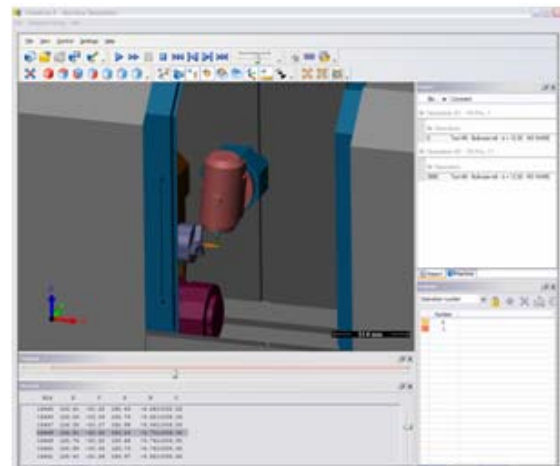
新規加工シミュレーション機能は、NC 段取り工程の安全性と効率を顕著に発展させました。この新機能を用いて、ユーザーは形状の複雑さに関わらず、加工プロセスと製品の加工結果を表示できます。加工シミュレーションは 3 軸と 2 軸の位置決め加工にも使用できます。

全ての加工シミュレーションのためのシングル環境

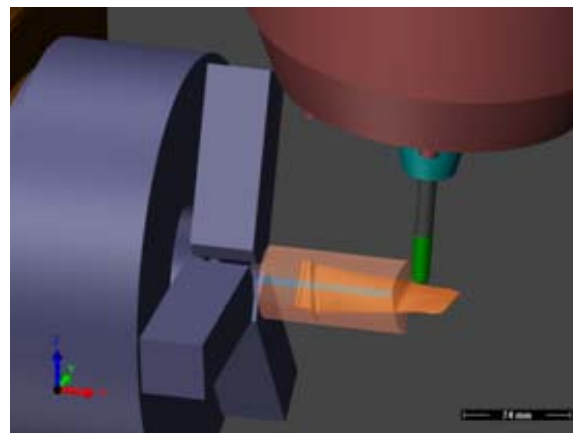
容易に使用できるシングル環境には、素形材切削、残りストック検証、干渉とガウジ検出、機械キネマなどが含まれます。

利点:

- 確信を持って加工できる.
- 安全性と効率性の向上.
- 加工シミュレーションの簡素化



縮小（zoom-out）で加工シミュレーションを実行。スピンドル、工具、治具、製品、ストックなどが機械環境内に表示されます。



加工シミュレーション環境での素形材除去の詳細を拡大表示

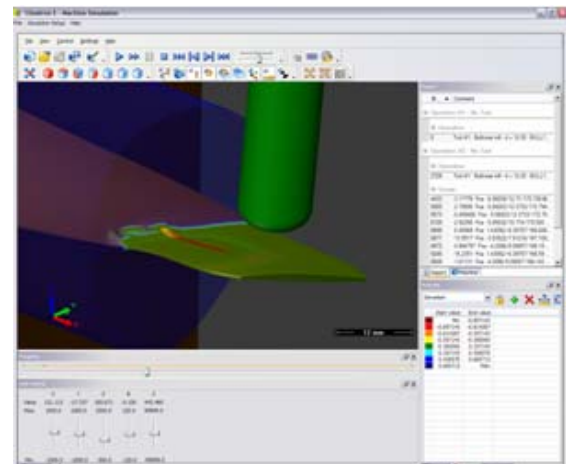
ストック除去の表示、ガウジや干渉の検出

強化されたガウジと干渉検出機能は、新規加工シミュレーション環境を使用し、製品、治具、工具、ホルダーの実際のセットアップを表示/解析することが可能にしました。

同時に干渉が全ての加工プロセスでチェックされます：最終製品、途中の残りストック、工具、ホルダー、機械自体について。

利点:

- 自信を持って加工できる
- 安全性と効率性の向上
- クランプと治具の制御を可能にする



完全 5 軸対応のペリファイアを持つ機械シミュレーター
削り残しの色別表示。

動作エディタ機能強化

以下の動作エディタ機能強化が CimatronE 9.0 に加えられました:

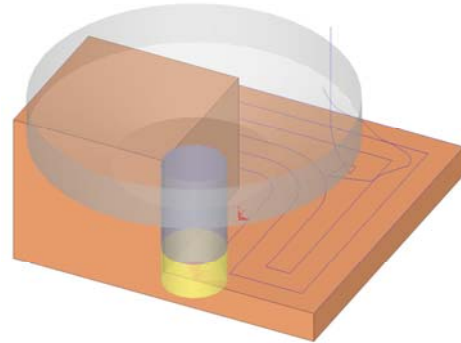
Z-方向への軌跡の「移動」

新規の動作編集オプションを使用し、選択した軌跡動作をユーザー定義のZの増分値で「移動」することが可能になりました。このオプションは特に不明瞭な図形変更があった場合の安全ストックを追加する際に有効です。

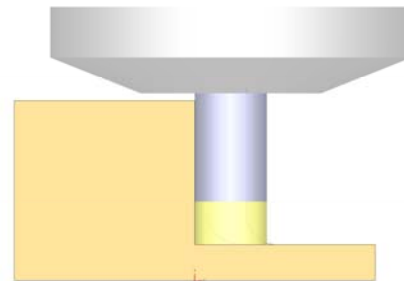
「投影」オプションと同様に、動作の計算実行後に工具軌跡は連続性を保持します。エア動作、アプローチ/リトラクトモーションの追加ありません。

利点:

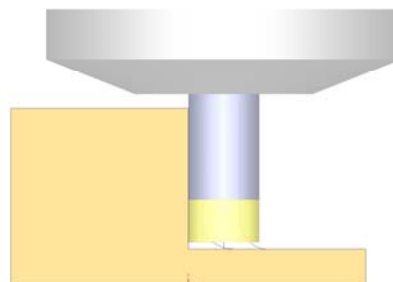
- 部分的な形状変更に伴い、高速かつ安全性の高いレスポンスを提供します
- NC プログラミング時間の短縮



2



3



4

壁に近接したパス（上図の製品）では現在の状態から 1 mm 上に上げる必要があります（中図）。

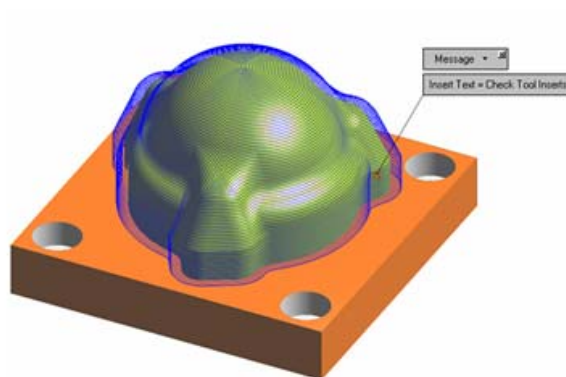
下図は結果を表示しています。

「メッセージ」を軌跡に挿入する

新規動作編集機能を用い、ユーザーはコメントとコマンドを既存の軌跡に挿入することが可能になりました。特定のポストに依存しているため、ユーザー入力は直接 G コードファイルに出力するか、特定のアクションを実行するコマンドとして使用できます。

利点:

- ユーザー設定範囲の拡大.
- NC プログラマーと現場間のコミュニケーションの向上



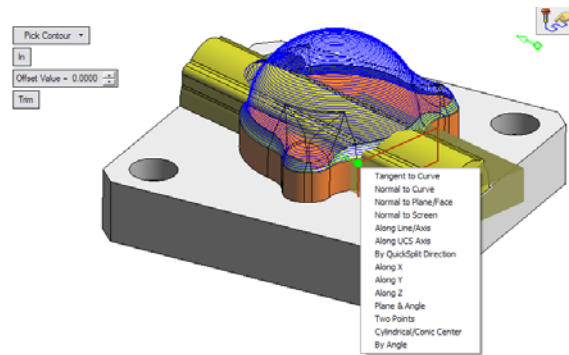
ユーザー定義の「メッセージ」を含む軌跡。Gコードファイルにも同じメッセージが CNC オペレータ向けに表示されます。

方向定義機能の改良

方向定義機能は「輪郭指定」によって動作を選択する際に様々な方向を定義できるように、大きく改良されました。例えば、穴の軸や面（平らな面でなくても）の法線に沿った、曲線に接する/直角に交わる方向を定義することが可能になりました。

利点:

- ユーザーの設定範囲の拡大。
- NC プログラミング時間の短縮。



5 軸面仕上げオペレーションの動作は、新規チルトボス（緑色）により削除されます。

赤色輪郭は、削除部分境界を定義するのに使用されます。加工方向はボスの頂点の平らでない面に直交する方向で定義されます。

自動ドリル強化機能

CimatronE 9.0 の自動ドリルは、以前よりも高レベルで自動化を実現しています。5 軸プレート加工は以前より安全、簡潔、短時間で実行され、ドリルとミーリング操作間の連携が改善されました。

残りストックの自動更新

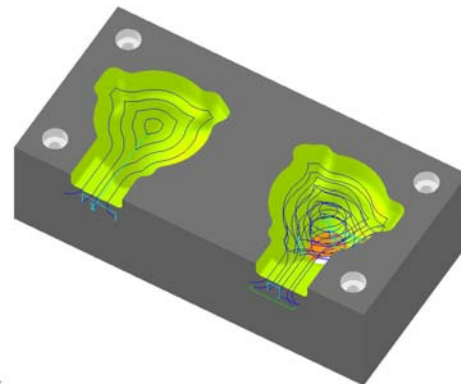
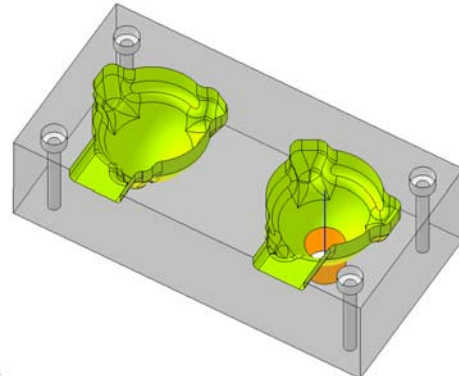
CimatronE 9.0 のドリル加工は自動的に残りストックを更新します。

この強化機能はNCプログラミングを簡素化し、加工穴は自動的に検出され、望ましいプランジ位置を決定するのに使用されます。

穴が素形材に多く存在する場合、この機能を利用して加工時間を短縮できます。

利点:

- 自動化の改良
- プログラミングの簡素化
- 加工時間の短縮



加工はドリル加工の後に非プランジング工具で実行されます。

右のポケットの荒加工の開始点は自動的に、加工済み穴として設定されます。

加工は底まで実行されますが、穴はすでに加工済みのため、無視されます。

左のポケットでは加工がブロックの外側から開始されますが、1つのZレベルの後に停止します。工具が材料に食い込むのを回避するためです。(非プランジング工具)

自動ドリルのための 5 軸ボックスストックの優れた認識機能

プレート製造では通常、ドリルとガンドリルによる穴あけはプレートが加工される前に実行されます。このような場合、初期ストックと、設計者によって定義されたプレート図形では顕著な差異があります。

ドリルプロセスは初期ストック（未加工プレート）と穴定義の両方を認識しなければなりません。ドリル開始点が高くなければならない特殊なケースでは、過剰ストックに対応できるようにドリルシーケンス全体を変更しなければなりません。

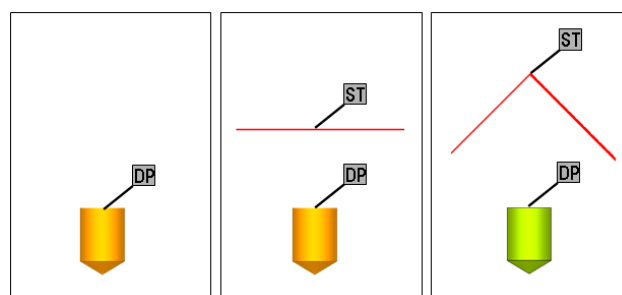
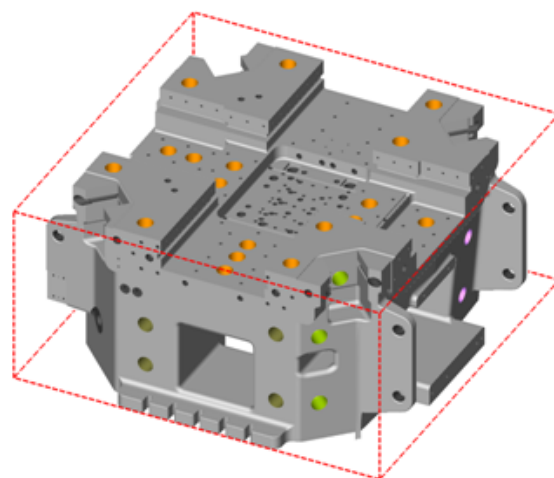
CimatronE 9.0 では、自動 5 軸ドリル機能はプレートの初期形状を全ての加工方向から認識します。

単一 NC 手続き内では、システムが自動的に各穴に関連したストックを認識しながら、プレートドリル加工全体をプログラムすることが可能になりました。

さらに、自動 5 軸ドリルはドリル工具毎のドリル手続きを最適化でき、加工時間を最小限にするために穴位置を検索します。

利点:

- NC プログラミング時間の短縮
- ドリル安全性向上
- 加工時間の短縮。



上の図はプレートと初期ストック（赤斜線部分）です。下の図の 3 つの図は解析後にシステムが表示した穴です。

オレンジ色の穴は頂点からドリル加工されますが、それぞれの穴はその上には異なる量のストックがあります。左下の図はその上にストックのない穴を表示しています。真ん中下の図はドリル点 ("DP") がストック ("ST") の下に隠れている穴を表示しています。

右下の図は緑色の穴（45°で加工される）の 1 つを表示しています。この穴の上のストックは自動的にシステムによって計算され、この穴の加工時に考慮されます。

テーパー工具向けの新規パラメータ：ピッチサイズ

ピッチサイズ値が、自動ドリルで使用されるテーパー情報のパラメータとして付加されています。ピッチサイズは自動的に適切なドリル送り率を決定するために使用されます。

ピッチサイズ値は、以前の CimatronE バージョンにも存在していた、テーパーのスレッドタイプパラメータに追加されています。

利点:

- 自動化の向上



上図のダイアログには、「ネジ切り加工」を使用するための全てのパラメータ：「ネジ切り呼び径」、「ネジ切りピッチ」、「ステップ毎のネジ切り」、「アップカット」、「ネジ切り開始角度」が表示されています。

工具軌跡の「変換」手続き

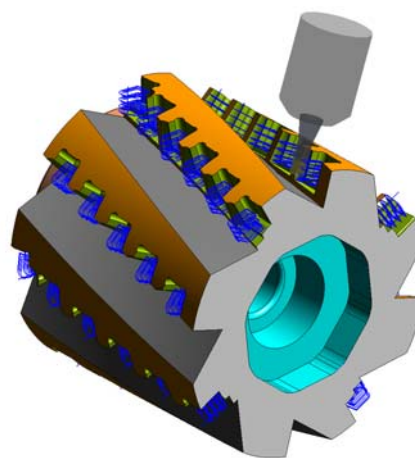
工具軌跡の「変換」機能は、NC 手続き（5 軸加工とドリル加工手続きを含む）を柔軟で簡単にコピーする最適な作成する方法を提供します。「変換」の定義には形状（配列、円形配列、ミラー）だけではなく、加工順序も含まれています。さらに複製された軌跡は元の手続きに関連付けられているため、元の手続きが変更されると全ての複製された軌跡も更新されます。

NC 手続きのインスタンスを作成／移動する機能

「変換」は自動化機能です。これを用いれば、データを複製せずに既存の NC 手続きを瞬時にインスタンス作成／移動できます。それにより生産性の向上が実現します。「変換」手続きは単一又は複数のあらゆるタイプの NC 手続きに適用可能で、別の「変換」手続きにも使用できます。

利点:

- NC プログラミングのスピードアップ
- 高度機械コントローラーにある軌跡複製の方法を利用。



8-フルートインサートカッターの加工は高速かつシンプルです。ユーザーは 2 軸、3 軸、5 軸手続き（ドリル加工についても同様）を使用し、4 4 個のポケットのうち 3 個のポケットをプログラムするだけです。それから全ての手続きをフルートに沿って、かつ工具軸周りに「変換」します。

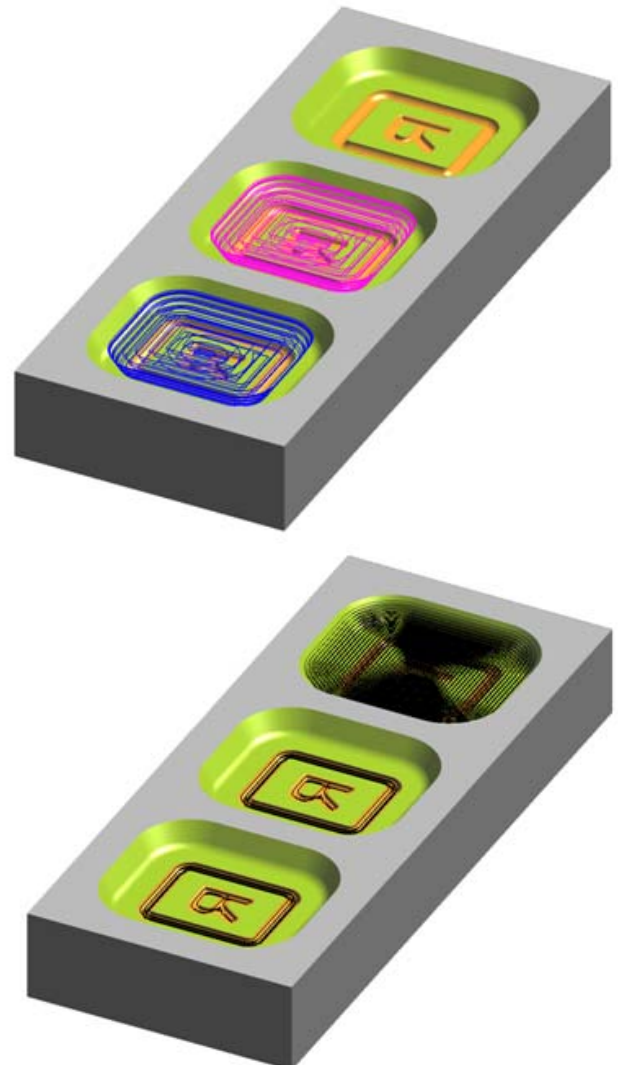
「変換」手続きの残りストックの自動更新

「変換」手続きは変更した軌跡の新しい位置を表示するだけでなく、ストック状態を保存し、更新します。

このことは、変換された場所のストックを使った、それ以降の手続きは、通常の NC 手続きがまるでこの位置で実行されるかのように動作するということを意味しています。

利点:

- 常時、ストックと一緒に更新された NC プロセスを保存。
- 挙動を予想することが可能になる。
- NC プロセス全体の品質の向上。
- NC プログラミングプロセスのスピードアップ。



上図は2つの金型の荒加工を表示しています。青色の動作は元の荒加工で、紫色の動作は変換されたものです。

下図は2番目の荒加工（黒色）によって作成された動作を表示しています。左と中心の金型で、2番目の荒加工は1番目の荒加工とその変換されたもので削られたストックを認識します。（従って溝部分だけが加工されます）

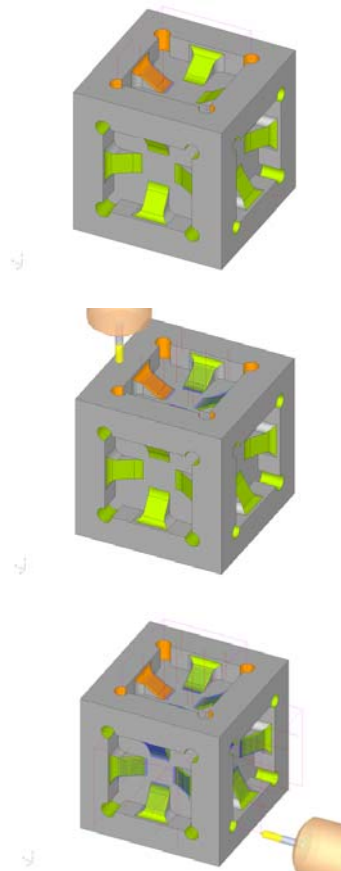
一方、右の金型の加工手続きは1番目の荒加工のように実行されます。

「変換」手続き間での工具順序の最適化

「変換」手続きを実行した後の工具軌跡は最適化され、工具交換数が減らされ、加工軸回転も最小限になるか、元のプログラムの順番に従うようになります。

利点:

- ユーザーが加工順序を全て決められます。
- 加工時間全体の短縮



図のパーツを最低限の時間と手間でプログラムし、最小限の加工時間と最小限の工具交換で加工するようにしたい場合。

上図はドリル加工、表面仕上げの元の手続きです。

中図は仕上げ手続きだけを変換しました。

下図は 2 番目の変換を行いました。入力要素はドリルと 1 番目の変換の結果です。

G コードは工具によってソートされます。仕上げ手続きはドリル手続きが全ての方向で終了してから開始されます。

「変換」手続きの表示とシミュレーション

「変換」操作を簡素化するために、ユーザーは「変換」の表示方法を、元の手続きに関係なく定義できます！

表示オプション:

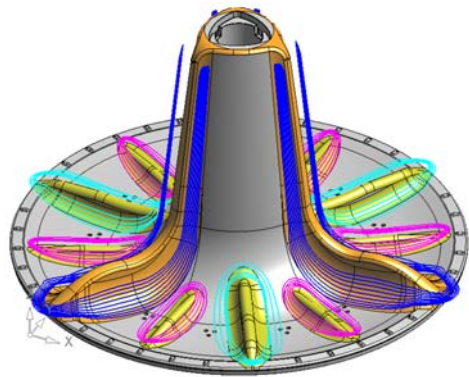
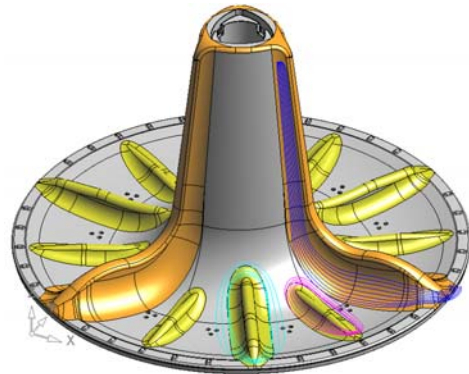
- 「変換」はNCプロセスマネジャーのツリーにはっきりと表示されます。
- 「変換」に含まれる手続きは黄色で表示されます。

「変換」による動作は:

- 他の手続きと同様に非表示/表示できます。
- 色と線の太さを変更できます。
- 他の手続きと同様にナビゲータ/ シミュレーター/加工シミュレーションという手順で表示/シミュレーションできます。

利点:

- 操作が簡単で、わかりやすい。
- NC プログラミングプロセスのスピードアップ。



上図は3つのオリジナルクリーンアップオペレーションです。
(青色: 5-軸 チルト, 水色と紫色 3-軸)。

下図は元の手続きとその変換されたものです:

- 青, 水色: 回転 120° 3 回.
- 紫色: ミラー後、回転 120° 3 回

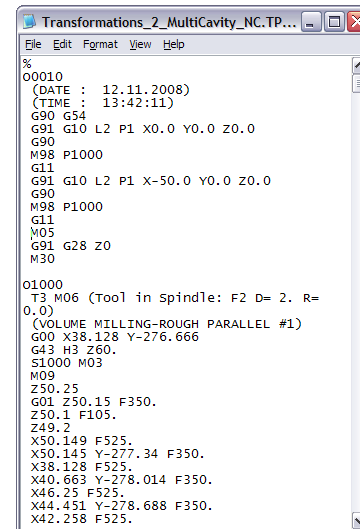
「変換」手続きのポストに対する優れた対応

CimatronE 9.0 は、全てのポストプロセッサタイプやコントローラーレベルにおいて、「変換」手続きをサポートします。

- 基本レベル – 「変換」は完全にアップロードされ、軌跡が複製されます
- 標準レベル – シングルレベルコントローラ(GPP2 でのみ有効)のサブルーチンを使用します。
- 応用レベル – ループ(GPP2 でのみ有効)を用い、コントローラーのサブルーチンの 2 レベルを使用します。

利点:

- 全種類のコントローラーに対応。
- GPP インストールベースに対して、下位互換性を提供。



```
%
O0010
  (DATE : 12.11.2008)
  (TIME : 13:42:11)
G90 G54
G91 G10 L2 P1 X0.0 Y0.0 Z0.0
G90
M98 P1000
G11
G91 G10 L2 P1 X-50.0 Y0.0 Z0.0
G90
M98 P1000
G11
W05
G91 G28 Z0
M30

O1000
T3 M06 (Tool in Spindle: F2 D= 2. R=
0.0)
(VOLUME MILLING-ROUGH PARALLEL #1)
G00 X38.128 Y-276.666
G43 H3 Z60.
S1000 M03
M09
Z50.25
G01 Z50.15 F350.
Z50.1 F105.
Z49.2
X50.149 F525.
X50.145 Y-277.34 F350.
X38.128 F525.
X40.663 Y-278.014 F350.
X46.25 F525.
X44.451 Y-278.688 F350.
X42.258 F525.
```

G-コードループの例

一般機能

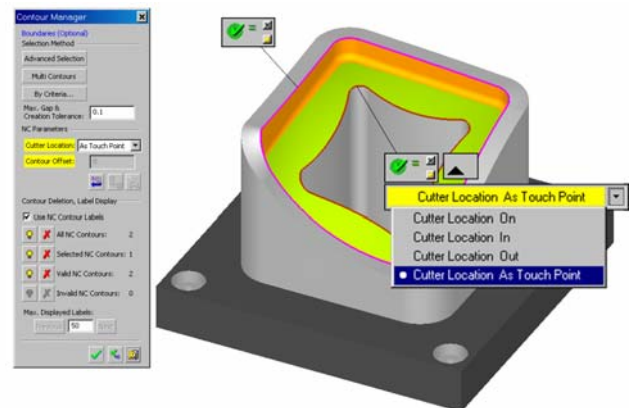
CimatronE 9.0 は以下の追加機能を強化しました:

輪郭線選択メカニズムの改良 – 「輪郭マネージャ」

CimatronE 9.0 は輪郭線の選択と、輪郭線の相互関係を表示するメカニズムを改良しました。

この新機能はそれぞれの輪郭線の加工条件を明瞭に表示するため、ユーザーはミス回避できます。

またこの新機能により、図形変更を入力した時に、NC 手続きが輪郭線との相互関係を保持することが可能になります。



利点:

- 生産性の向上。
- 形状変更をより良く管理。

成型インサートの仕上げ加工は外側輪郭の内側と内側輪郭線の接触点で実行されます。

外側輪郭線の有効フラグ、内側輪郭の選択/パラメータリスト、画面左の「輪郭マネージャ」ダイアログ (*Contour Manager*) を確認してください。

3+2 軸手続きの複数軸ストックの自動設定

ストック設定が強化され、ユーザーはNC操作をすべての方向で定義できるようになりました。しかし、以前の加工手続きで行われた素形材除去部分の認識も行います。

この新機能により、加工方向を変更しても中間ストックを手作業で定義する必要がなくなりました。

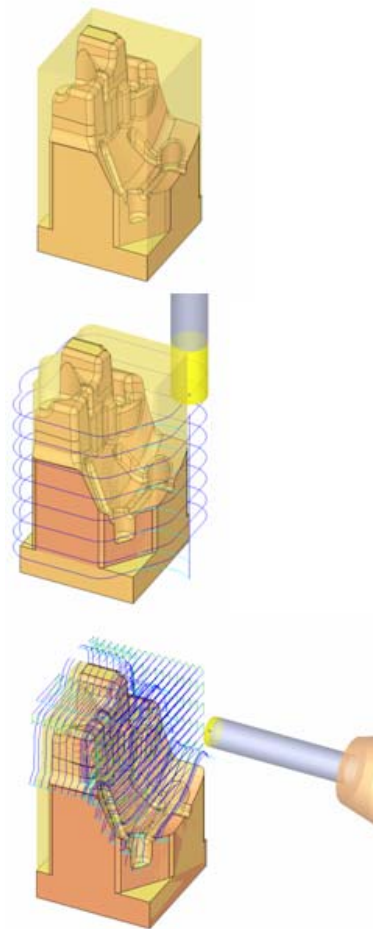
補足：以下のメニューから設定可能です。

メインメニューの「NC-ユーティリティ/ストックタイプ切替」

- ・位置方向の効用依存なし：E9.0での新しい仕様です。座標系の方向が異なる手続き毎に、その前にダミーのストックを個別に作成する必要はありません。
- ・位置方向の効用依存あり：E8.5までのストックの定義方法で、方向が変わる度にダミーのストックを作成する必要があります。

利点:

- 5 軸-位置決めプログラミングが 3 軸プログラミングのように簡素化される。
- 方向に関係なく、前の加工での材料切削部分を認識する。
- 加工安全性の向上と工具軌跡の効率化。



初期ストック、1 番目の輪郭加工、2 番目の荒加工後のストック。

手続き間の接続動作の改善

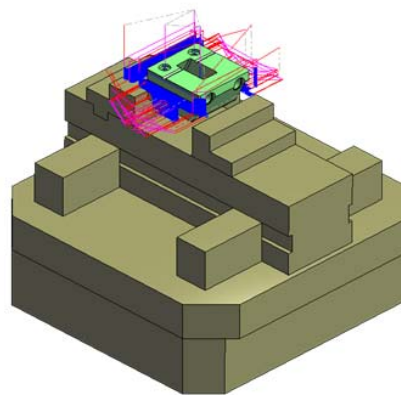
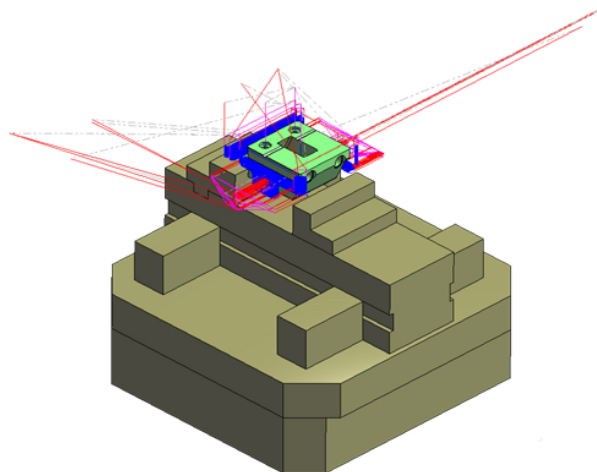
CimatronE 9.0 には 2 つの手続き間の接続動作の処理/表示を再編成する機能があります。

接続動作は 5 軸での作業、あるいは「変換」操作に特に重要です。この場合、実際の工具動作はポストと特定の機械に依存します。

この再編成機能はポストの柔軟性を向上させます。接続動作はグレー表示され、区別が簡単になりました。

利点:

- 予測能力の向上と一貫性の向上.



5 軸を使用したインサートの位置決め手続き。下図は E9.0 での接続動作を表示しています。上図は以前のバージョンの接続動作です。

グレー点線で表示されている動作はポストで制御されます。従って機械上での挙動が変化します。

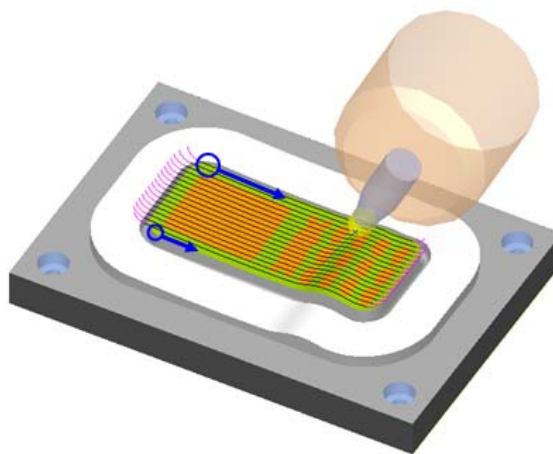
平行切削での開始点と方向の表示機能

平行切削での加工方法（荒加工・仕上げ加工）は、手続きの作成時/編集時に矢印を表示するようになりました。

2つの矢印はユーザーが視覚的に加工方法を確認するのに役立ちます。これらの矢印は開始点と加工方向を示しています。

利点:

- NC プログラミングプロセスのスピードアップ
- 操作の簡素化と予測能力の向上



携帯電話の金型では、磨き不要の面品質と特殊仕上げ加工を行うために、仕上げ加工は固定 5 軸リードを用いた平行切削の動作で実行されています。より良い結果を得るために加工は一方向のみで実行されます。ユーザーは簡単に加工開始点（青色矢印）を設定できます。

5 軸チルト加工のパフォーマンス改良

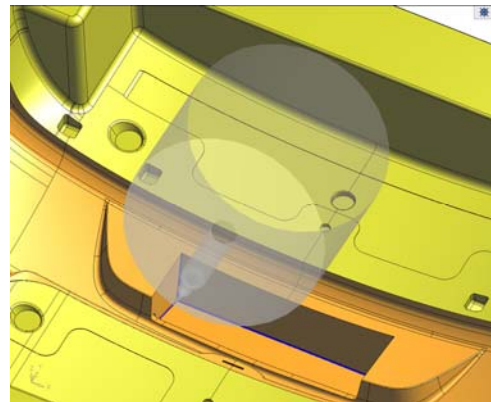
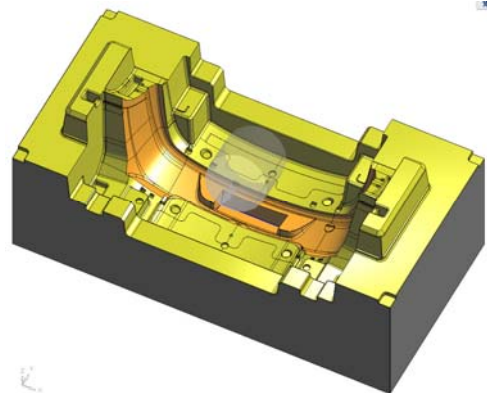
ここ数年間、連続 5 軸加工メソッドを用いた 5 軸機械を使用するケースが増えてきました。これは高品質、低コストを実現する技術によって可能になりました。

5 軸チルト加工は短い工具を使用できるようになった時期から、プラスチック型設計/プレス型加工分野に定着しました。短い工具はセットアップ数が少なくて済むからです。チルトの欠点は軌跡の計算に時間がかかることです。

CimatronE 9.0 は 5 軸チルト手続きのパフォーマンスに改良を加えました。

利点:

- NC プログラミング時間の短縮.
- パフォーマンスの向上



2000 mm バンパー金型で、2 mm フィレットがクリーンアップの「全領域輪郭沿い」オプションの 5 軸チルト技術で加工されます。工具の円錐シャンクとマルチステージホルダーに干渉が生じないように工具が動きます。そのため製品図形と実際の残りストックを認識しながら行われます。

マルチコアハードウェアを使用し、パフォーマンスの改良を実現

CimatronE 9.0 では、マルチコアハードウェアを使用し、全体的なパフォーマンスを向上させます

利点:

- パフォーマンスの向上