



ESPRIT 2017の新機能

Copyright © 2017 DP Technology Corp. All rights reserved.

情報は事前通知なしに変更される場合があります。

このマニュアルの全ての内容は、DP Technology Corp.からの文書による事前の許可なく複製、録音・録画、テープ収録、または任意の情報保存・検索システムを含むグラフィカル、電子的、機械的なあらゆる形態および方法により複製、転送、翻訳することが禁じられています。

このドキュメントで説明されているソフトウェアは、提供されているライセンス契約および秘密保持契約の条件に基づいた使用またはコピーのみが許可されます。ライセンスまたは秘密保持契約に指定されている以外の方法でソフトウェアを媒体にコピーすることは違法行為となります。

DP Technology Corporationの全てのソフトウェア製品には、ソフトウェアライセンスが正常に機能するために必要な統合セキュリティプログラムおよびプラグインモジュールが含まれています。これらのセキュリティプログラムやモジュールを無効化や削除しようとしたり、これらをインストールせずにソフトウェアを操作した場合、DP Technology Corporationの著作権および米国著作権法の違反行為とみなされます。必要なプログラムセキュリティモジュールや統合セキュリティプログラムなしでソフトウェアを操作することを目的とする、DP Technology Corporationから提供されている以外の全てのソフトウェアは、著作権違反となります。

ESPRITはDP Technology Corp.の登録商標です。

このドキュメントで使われている全てのブランドおよび製品名、または独自のファイル形式は、それぞれの所有者の商標または登録商標です。商標および登録についての詳細は、各所有会社にお問い合わせください。

All brand or product names or proprietary file types mentioned in this document are trademarks or registered trademarks of their respective holders. Contact the appropriate companies for more information regarding trademarks and registration.

DP Technology Corp.

1150 Avenida Acaso
Camarillo, CA 93012

USA

電話: +1 805 388 6000

Fax: +1 805 388 3085

www.espritcam.com

このドキュメントはアメリカ合衆国にて印刷されました

目次

高速化されたフィーチャー編集機能	1
改善されたカスタム穴とその属性の認識機能.....	3
旋盤輪郭加工のための工具位置決め機能強化	5
改善されたProfitMillingのパフォーマンス	8
高速化されたツールパス計算時間.....	8
ストックオートメーションを使用したよりスマートなフェースミル加工.....	9
改善されたポケット加工と輪郭加工のストックオートメーション	11
固定サイクルのネジ切りミル加工	12
改善された傾斜タレット軸をもつマシンのサポート	14
斜面や浅い部分のミル加工用の新しい高機能3軸グローバル仕上げ加工.....	16
フリーフォームZリミットの等高線ソリッドデジタイズのサポート拡張	18
形状に対応したスワフツールパスの計算.....	19
ギャップを自動的にカバーしてツールパスを継続させます。	19
真の接線パス延長により理想的なサーフェスをたどる	19
不規則な輪郭形状間で工具位置をスムーズに決める.....	20
大きな工具による内部コーナーク削の信頼性を改善.....	22
平面での「最適フィット」の工具方向を最適化.....	23
凸面と凹面間の工具軸の軌跡のスムージング.....	24
インペラーでの重い材料の荒加工	25
開いた形状のEDMポケット加工.....	25
EDMポケットの内部凹形状のサポート	27
2軸から4軸への放電加工の自動変換.....	28
ESPRITからエキスパートシステムデータを直接編集	29
マニュアルEDM加工/Agie123マシンでのEDMエキスパートシステムの使用	31
シャルミーHMI用の新しいEDM計測サイクル	32
早送り工具動作の表示	33
CADからCAMへのデータ交換の機能強化	34

高速化されたフィーチャー編集機能

ESPRITでフィーチャーを編集する手順が合理化され、加工したくない図形を削除する作業が簡単になりました。パスに沿った任意の箇所(開始点、終了点、または中点)にある要素を削除するだけで、フィーチャーをすばやく簡単に編集することができます。新しくできたギャップを囲むフィーチャー要素は、元の属性を維持したまま自動的に延長され、接続されます。

- ・ サブエレメントを削除するだけで、チェーン、ポケットフィーチャー、および旋盤プロフィールをすばやく編集します。
- ・ 複数のサブエレメントを一度に削除します。
- ・ フィーチャーの逆行なしで開始要素を削除します。

これまでの編集手順には複数の手順が必要でした。まず[手動連続フィーチャー]コマンドでフィーチャーを編集用に開いてから、[後方移動]コマンドでチェーンの終わりから要素を削除して編集を行っていました。開始要素を削除するには、編集を行う前にフィーチャー方向を逆行させる必要もありました。

ポケットフィーチャー、連続フィーチャー、または旋盤プロフィールをすばやく編集するには:

1. サブエレメントの選択が有効になっていることを確認します。
2. [ハイライト]モードを使用して削除するサブエレメントを選択します。
3. 必要な場合はCtrlキーを押しながら他のサブエレメントを選択してグループに追加します。
4. Deleteキーを押します。

図 5. ポケットフィーチャー認識でこのポケットの全ての壁と、各壁に沿った穴が検出されます。

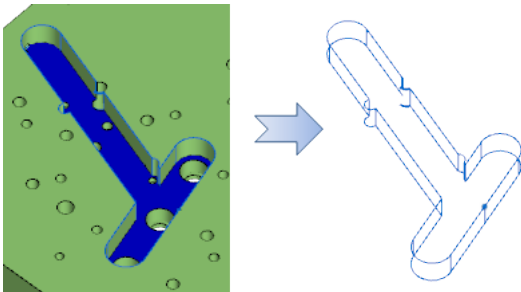


図 6. ポケット加工オペレーション用にスムーズな壁を作成するには、サブエレメントをグループ化して削除し、ポケットの形状を修正します。

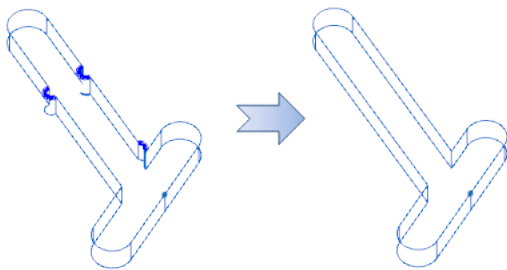


図 7. サブエレメントを削除すると、その前と次のサブエレメントが延長されて接続され、ギャップが埋められます。

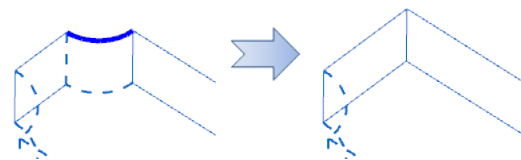


図 8. 延長したサブエレメントは、オープンエッジなどの元の属性を維持します。

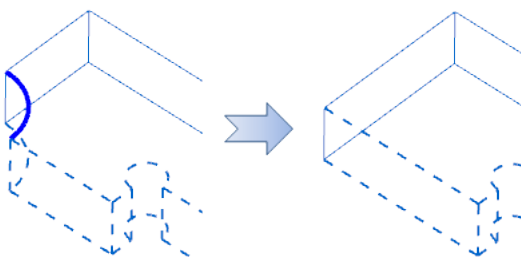


図 9. 前の要素や次の要素が交差しない場合、間に新しいサブエレメントが作成されます。新しいサブエレメントには、フィーチャーの次の要素の属性がコピーされます。

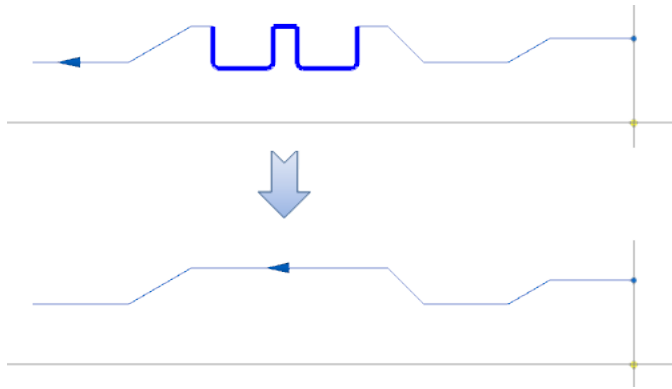


図 10. 要素を削除するために [後方移動] コマンドは必要なくなりました。

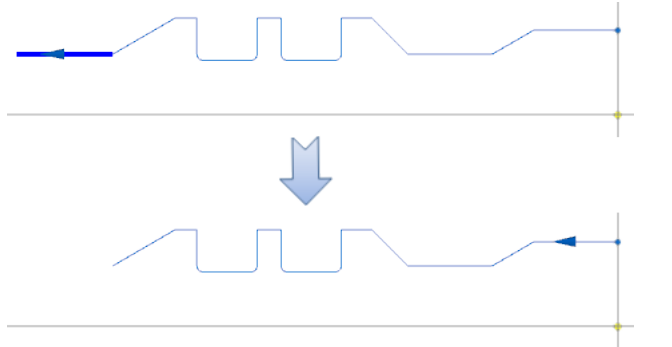


図 11. 開始要素が削除されると、フィーチャーの開始点が前進します。

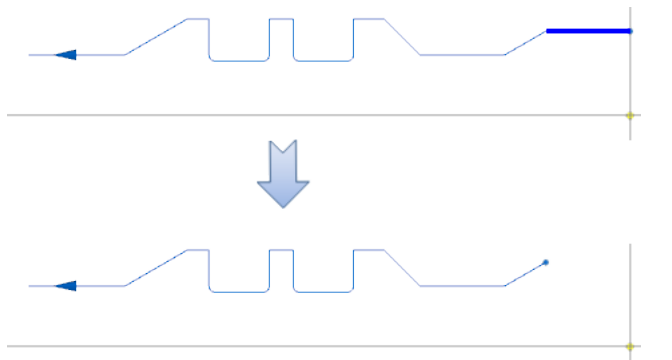
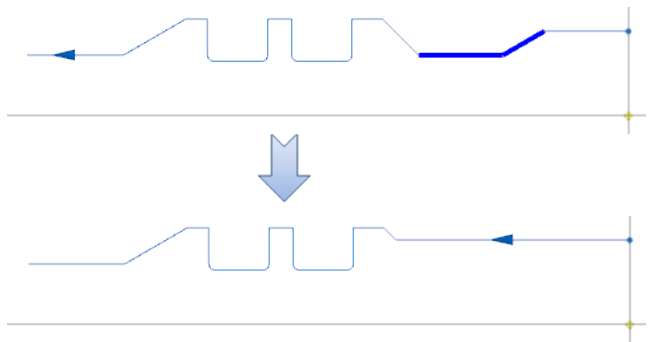


図 12. 必要な場合、前または次のサブエレメントが交点までトリムされます。

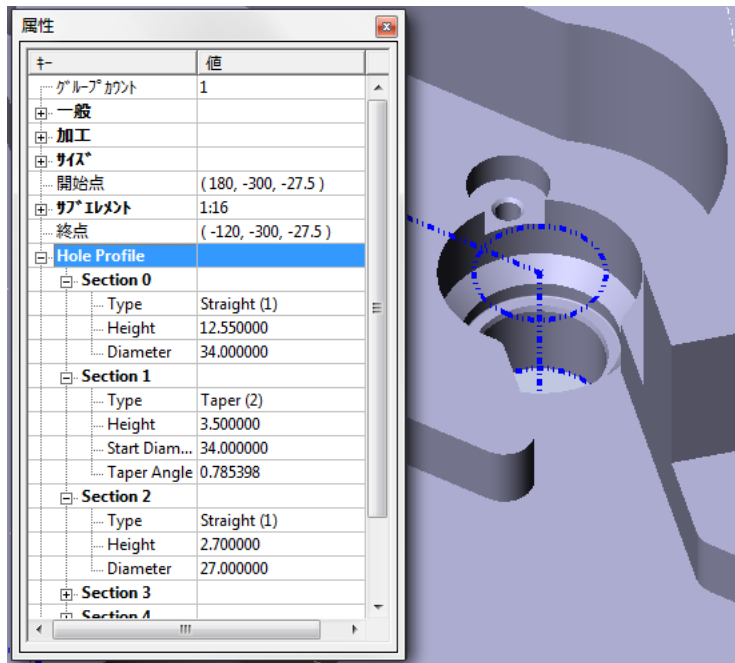


改善されたカスタム穴とその属性の認識機能

複雑な穴がカスタム穴として認識され、円柱、面取り、ラウンド、またはフラットとして認識されるセクションの連続によって定義されるようになりました。各セクションとその属性は属性ブラウザおよびESPRIT APIに表示され、APIまたはESPRIT知識ベースを介したプログラミングの自動化に役立ちます。

- ・ カスタム穴の属性には属性ブラウザで簡単にアクセスできます。
- ・ ストレート (円柱状)、テーパー (面取り)、ブレンド (半径)、およびフェース (フラット) の標準の穴タイプのセクションの連続として定義されます。
- ・ カスタム穴の属性はESPRIT APIでアクセスできます。

図 1. カスタム穴の属性は属性ブラウザに表示されます。



穴が複雑すぎて標準の穴タイプとして認識できない場合、カスタムとして分類されます。たとえば、1つの穴に座ぐり穴と皿穴の両方が含まれる場合、これはカスタム穴として認識されます。

カスタム穴は、ストレート (円筒状)、テーパー (面取り)、ブレンド (半径)、およびフェース (フラット) の標準の穴タイプのセクションの連続として定義されます。カスタム穴は、必要に応じて任意数のセクションにより定義できます。これらのセクションの属性は属性ブラウザに表示されます。

カスタム穴セクションのタイプと属性には以下が含まれます。

1. ストレート (タイプ1)
 - ・ 高さ
 - ・ 直径
2. テーパー (タイプ2)
 - ・ 高さ
 - ・ 開始直径
 - ・ テーパー角度
3. ブレンド (タイプ3)
 - ・ 高さ
 - ・ 開始直径
 - ・ 終了直径
 - ・ 合成半径
 - ・ 方向

4. フェース (タイプ4)

- ・ 開始直径
- ・ 終了直径

全てのカスタム穴属性はESPRIT APIからアクセスでき、APIまたは知識ベースを介したプログラミングを自動化する役に立ちます。

APIの例

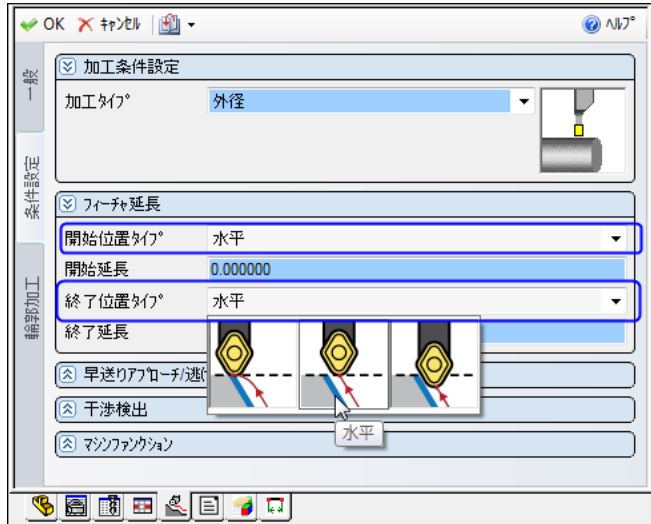
```
Public Sub OutputCustomHoleInformation()  
  
Dim ptop As FeaturePtop  
Set ptop = Document.FeaturePtops.Item(1)  
Dim cp As EspritProperties.CustomProperties  
Dim cp2 As CustomProperties  
Dim cpy As CustomProperty  
Dim i As Integer  
Application.OutputWindow.Visible = True  
Application.OutputWindow.Clear  
Set cp = ptop.CustomProperties.Item(1)  
Application.OutputWindow.Text ("The number of sections is : " & cp.Count)  
  
For i = 1 To cp.Count  
    Set cp2 = cp.Item(i)  
    Set cpy = cp.Item(i)  
    Application.OutputWindow.Text (vbCrLf & "Section " & i & " : is a type " & cp2.Item(1).Value)  
Next i  
  
End Sub
```

旋盤輪郭加工のための工具位置決め機能強化

旋盤加工 - 輪郭加工の機能が強化され、切削パスの開始または終了、および溝の内側における壁に沿った工具エッジの位置決めが改善されました。これらの機能強化は、円形または溝切りチップを使った輪郭加工で特に役立ちます。

- ・ フィーチャーの開始や終了部分で工具の接触点を制御し、異なるチップ形状により柔軟に対応します。
- ・ ユーザー定義の安全クリアランスにより水平パスの終わりで工具が垂直壁に触れるのを防ぎます。
- ・ 工具エッジを水平加工に沿ってシフトし、正確な長さ補正出力を確保します (溝切りと同様)。

図 1. フィーチャーの開始点と終了点での新しい位置決めオプション



フィーチャーの開始点と終了点で工具の位置決めをカスタム制御することができます。

以前はフィーチャーの開始と終了における工具エッジの接触点がシステムによって決定されていました。デフォルトの位置決めは標準のターニングチップに適していますが、円形チップでは問題となる場合があります。

図 2. 以前はフィーチャーの開始と終了における工具エッジの接触点がシステムにより決定されていました。

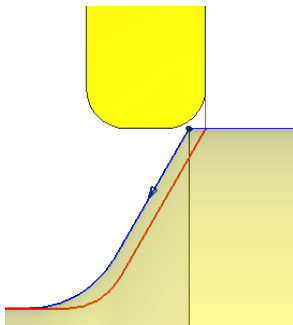


図 3. [垂直方向] オプションは、工具の接触点をフィーチャーの開始点または終了点に配置します。

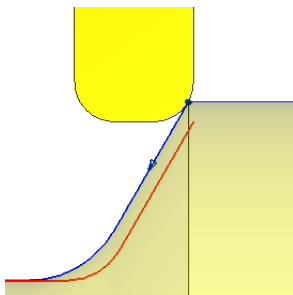


図 4. [挿入] オプションは、工具がフィーチャーに進入または退出する際にブレンドを追加します。

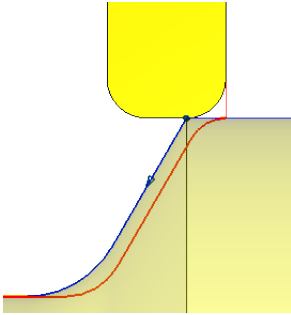
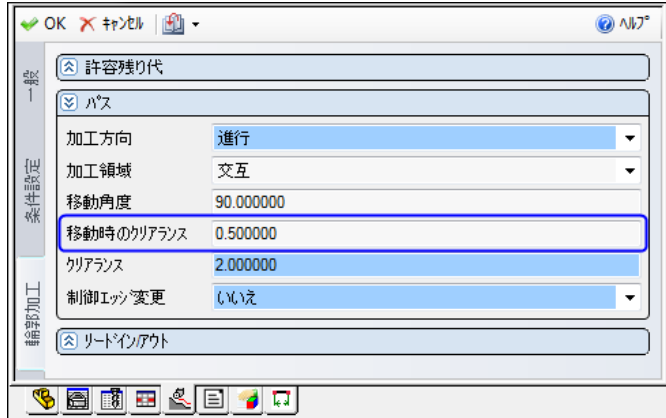


図 5. 切削パスの交互切り替えのための新しい安全距離



[加工領域] を [交互] に設定した場合、輪郭加工パスが垂直パスと水平パスの間で交互に切り替わります。垂直壁の切削には90度の移動角度が使用されます。水平パスの終わりに工具が垂直壁に近づく際、工具が材質に触れて工具を破損する恐れがあります。

図 6. 安全距離を設定しない場合、工具エッジが水平パスの終わりで垂直壁に直接触れることになります。

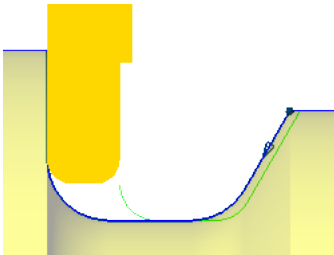


図 7. [移動時のクリアランス] により安全距離を追加して、工具が壁に触れる前に移動点をオフセットします。

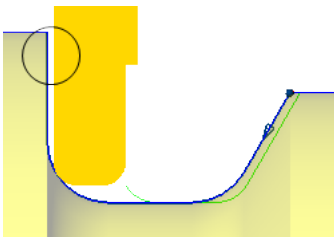
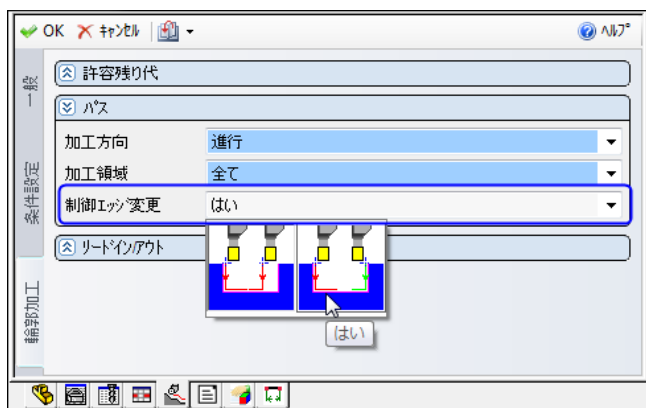


図 8. 溝切り工具のオフセットを動的に変更します。



溝切りサイクルと同様、輪郭加工サイクルにも「制御エッジ変更」オプションが追加されました。「制御エッジ変更」を使用して、ツールパス上の工具エッジの位置をパスの途中で反対側に変更できます。

図 9. エッジをシフトしない場合、ツールパスをマークする工具の位置 (制御エッジ) はパス全体を通じて変わりません。

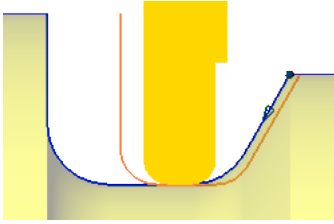
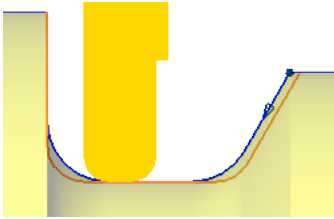


図 10. 「制御エッジ変更」を「はい」に設定すると、制御エッジをシフトさせてパート図面に一致するNCコードを生成することができます。次の図では制御エッジが工具の左側から右側にシフトします。



改善されたProfitMillingのパフォーマンス

ESPRIT 2017では、閉じた凹形状のパフォーマンスと信頼性を改善するためにProfitMillingの基盤をなすテクノロジーが再設計されています。主な改善点は、ポケットをより迅速に開けるように初期のスパイラルを大きくしたこと、マシンの減速を抑えるために初期チャネルのより細かい制御が可能になったことです。

- ・ より大きな初期スパイラルによって閉じた凹形状をより迅速に開き、チップ排出とクーラントアクセスを改善します。
- ・ 最適化された初期チャネル幅によってプログラムされた送り速度の到達時間を短縮し、マシンの減速回数を抑えます。
- ・ 初期オープン加工パスの中断を少なくします。

図 1. ESPRIT 2017の初期スパイラルパスは以前より大きく、ポケットをより迅速に開くことができます。

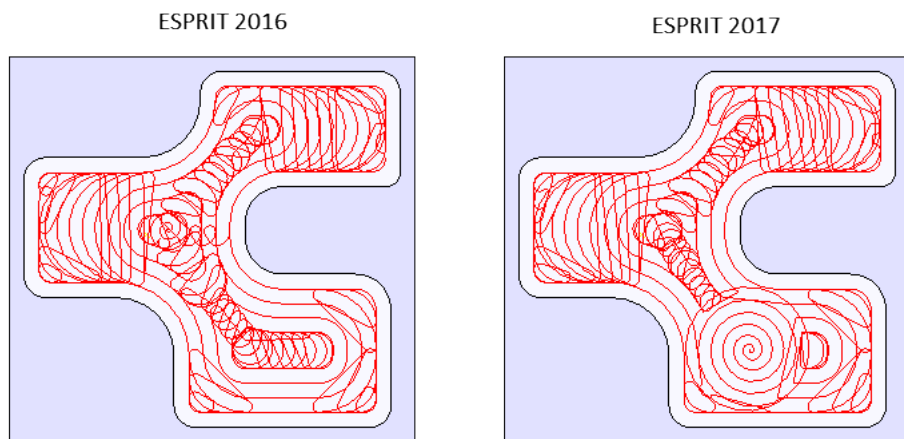
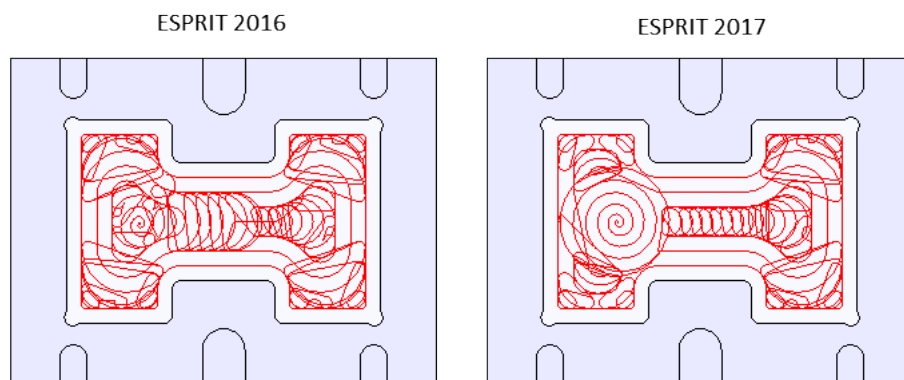


図 2. 初期チャネルの幅が工具のサイズに合わせて最適化されるので、加工時間を短縮して減速回数を減らすことができます。



高速化されたツールパス計算時間

ミル加工オペレーションのストックオートメーションエンジンに使用されるコードがリファクタリングされ、計算にかかる時間が大幅に短縮されました。フェースミル加工、ポケット加工、または輪郭加工でストックオートメーションが有効にされている場合、オペレーションの計算が数分ではなく数秒で完了します。また、3軸モールド荒加工にも同じリファクタリングが適用され、複雑なパートであっても加工中のストックモデルを計算するための所要時間が大幅に削減されました。

- ・ ストックオートメーションを使ったポケット加工の速度が最大25倍に向上
- ・ ストックオートメーションを使った輪郭加工の速度が最大3倍に向上
- ・ モールド荒加工の速度が最大12倍に向上

輪郭加工、フェースミル加工、ポケット加工など、一部の標準的なミル加工サイクルでストックオートメーションを適用した場合、計算に長い時間がかかることがありました。これは、特にこうしたサイクルが他の数多くのサイクルの後に適用され、複雑な参照ストックモデルが出来上がったために発生していました。この問題は一部のモールド荒加工オペレーションでシンプルな形状に適用された場合にも見られました。このバージョンのESPRITではストック管理が効率化され、加工中のストックモデルの計算にかかる時間が大幅に削減されました。

ストックオートメーションを使用したよりスマートなフェースミル加工

フェースミル加工は大半のミル加工プロセスで最初のステップとして使用されるため、すばやく簡単に行えることが理想です。ESPRITではこのことを念頭に置き、パートの加工に必要なステップ数を大幅に減らすためフェースミル加工サイクルを再設計しました。強化機能はシステムに直接プログラムされているので、加工中のストックの真の形状を自動的に認識し、加工に最適なパラメーターを設定してその形状に最適なツールパスが作成されます。ユーザーはフェースと工具を選択するだけで、その他の設定は全てシステムによって自動的に行われます。

- ・ フェースが不規則な形であってもストックの真の形状を認識します。
- ・ 切削時間を最小限に抑えてフェース全体をきれいに仕上げる最適なツールパスが作成されます。
- ・ フェースに傾斜があってもフェースを選択するとオペレーションの作業平面が設定されます。
- ・ 合理化されたインターフェイスには主要なパラメーターのみが表示され、プログラミングを高速化します。
- ・ ストックの形状が変わっても適正切削角度を計算します。

図 1. 以前はフェースミル加工パスがストックモデルの真の形状ではなくフィーチャーの形状に依存していました。

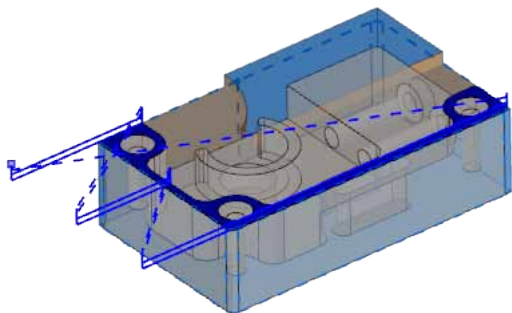
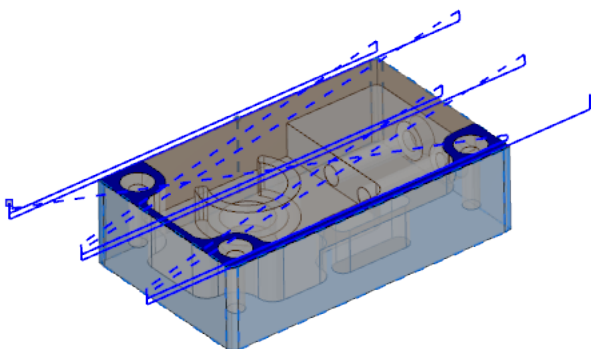


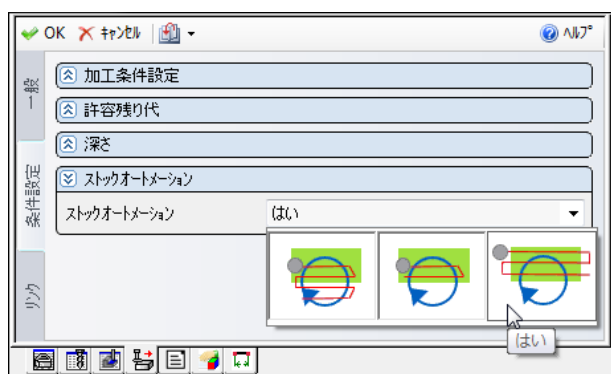
図 2. このバージョンでは、フェースを選択するだけで、ストックを効率的に削除できる理想的なツールパスがシステムによって計算されます。



これまでは、ストックが標準的なブロックで上面の形状が小さかったり異なっている場合、ユーザーが追加のステップを実行してストック形状により近いフィーチャーを作成する必要がありました。また、全体的にスムーズなサーフェスを得るために工具がエッジを引き延ばす最良の距離をユーザーが決定する必要もありました。

ESPRIT 2017ではストックの形状に基づいて切削パスが計算されます。本バージョンではユーザーが選択したフィーチャーやフェースを使用してオペレーションの作業平面が判定されます。ユーザーは加工するフェースを選択するだけで、そのフェースの周りや上の境界がESPRITによって計算されます。

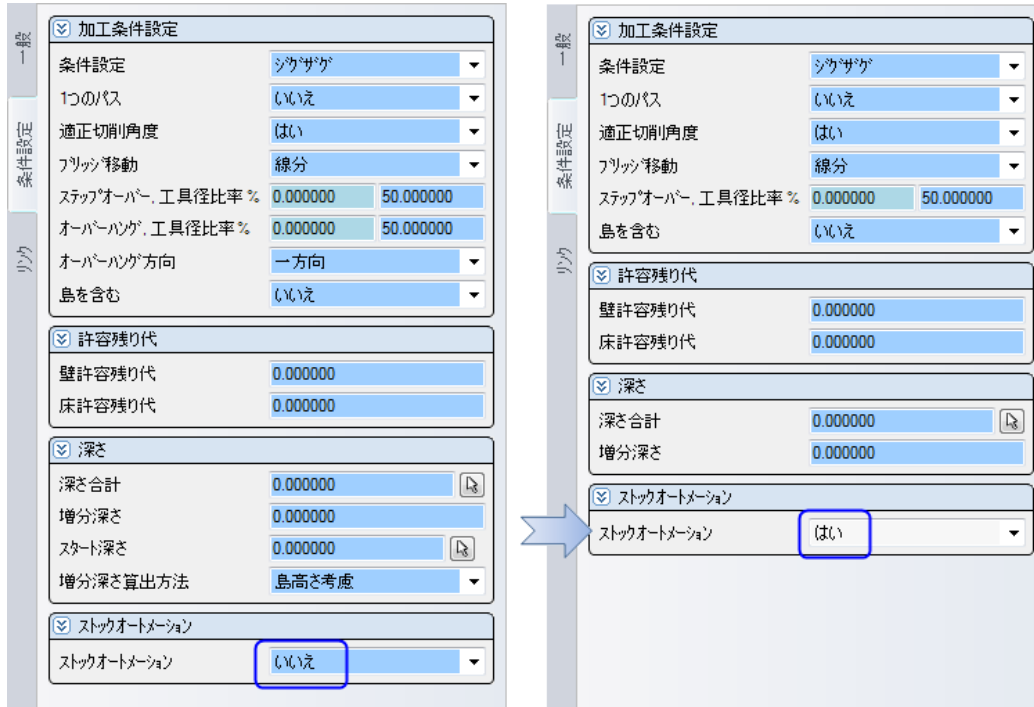
図 3. 新しいストックオートメーションを活用して、プログラミングにかかる時間を短縮し、ツールパスを最適化することができます。



この最適化されたフェースミル加工テクノロジーの鍵となるのは、新しいミル加工ストックオートメーションエンジンです。ストックオートメーションによって、ユーザーはフェースミル加工サイクル内で適用されるオートメーションの量や、ポケット加工と輪郭加工も制御できます。

- ・ いいえ: 以前のバージョンのESPRITと同様、切削パスの境界はフィーチャーによって定義されます。ユーザーは加工パラメーターを手動で設定する必要があります。
- ・ トリム: 切削パスの境界がフィーチャーによって定義され、ユーザーがパラメーターを手動で設定します。ただし、ツールパスはストックが存在する位置にトリムされます。
- ・ はい: 切削パスの境界がストックモデルの現在の状態によって定義されます。ユーザーはフィーチャーまたはソリッドフェースを選択して作業平面の位置を定義するだけです。切削パスは、ストックが残っている領域にのみ作成されます。システムは一部のパラメーターを自動的に設定してストックモデルの形状に合わせてツールパスを最適化します。

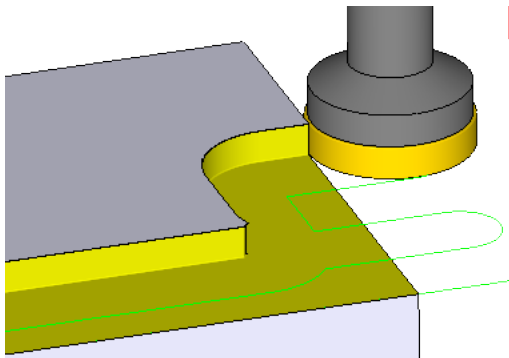
図 4. ストックオートメーションではインターフェイスが合理化されており、主要なパラメーターのみが表示されます。



以下のパラメーターはシステムで自動的に計算されるため、ユーザーに表示されません。

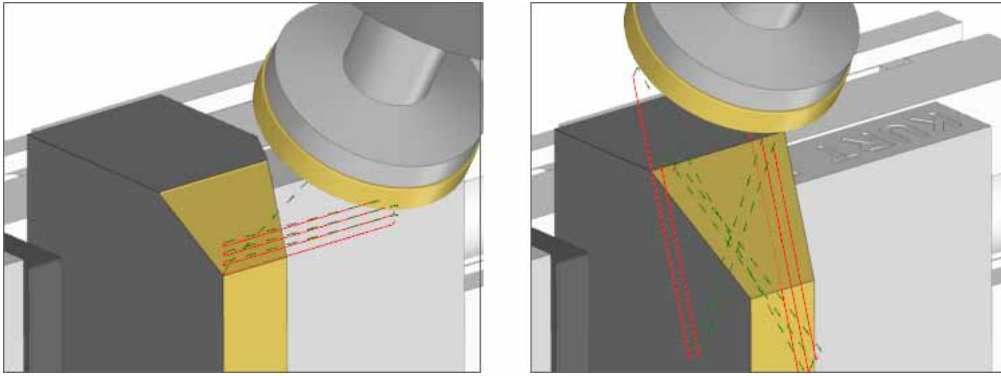
- ・ オーバーハング, 工具径比率%: ストックのエッジ全体の周りでスムーズサーフェスが得られるよう、ステップオーバーに基づいてこの距離が自動的に適用されます。
- ・ オーバーハング方向: 方向は自動的に [二方向] に設定されます。
- ・ スタート深さ: この深さはストックを考慮して内部的に計算されます。
- ・ リードイン距離/リードアウト距離: リードインはストック距離に0.1インチまたは3 mmから進入するよう内部的に計算され、リードアウトは工具径の約0%になります。ただし、最終パスのリードアウトは工具径の~ 50%です。

図 5. リードイン、リードアウト、オーバーハング、およびスタート深さは、切削時間とサーフェスの質を考慮して最適化されます。



ストックオートメーションでは、ストックの形状が増分切削深さで変わる場合に適正切削角度も調整されます。

図 6. ストックの形状が増分切削深さで変わるとシステムが適正切削角度を調整します。

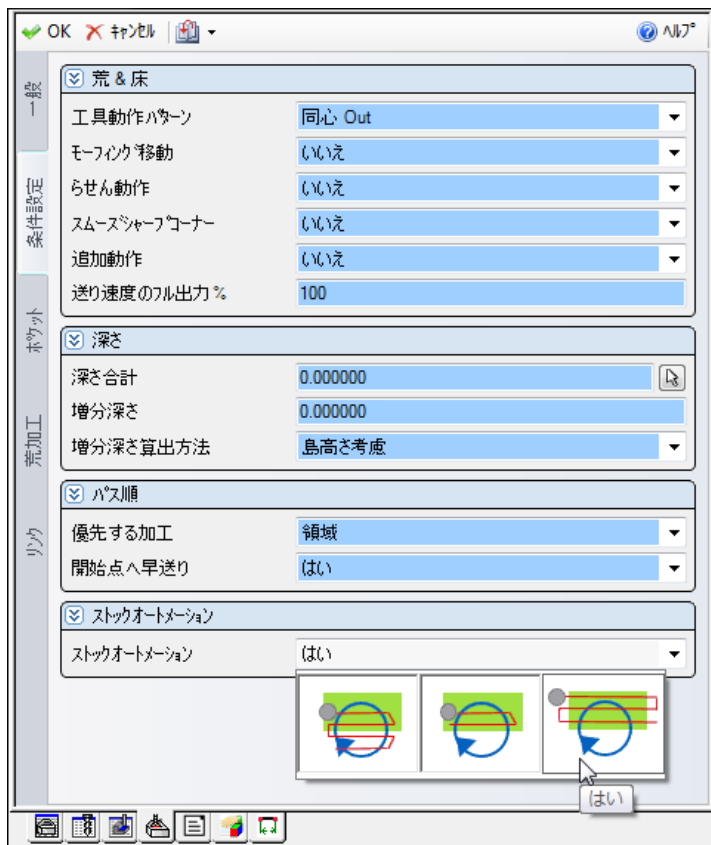


改善されたポケット加工と輪郭加工のストックオートメーション

ポケット加工と輪郭加工でもフェースミル加工のストックオートメーションと同じ機能強化を利用できます。加工中のストックの形状が認識され、現在のワークピースストックに基づいてツールパスが自動的に延長やトリムされます。

- ・ 加工中ストックの形状に合わせてツールパスが最適化されます。
- ・ 加工パラメーターが少なくなりプログラミングにかかる時間を節約できます。

図 1. ポケット加工と輪郭加工に新しいストックオートメーションを使用できます。



[ストックオートメーション] を [はい] に設定すると、以下のパラメーターがシステムで自動的にされ、ユーザーに表示されません。

- ・ スタート深さ: 最初の切削深さが指定された増分深さと同じになるよう、この深さは自動的に適用されます。
- ・ 相対深さのリラクトおよびリラクト面: リラクトはストックを指定のクリアランス値だけ回避できるように計算されます。
- ・ オープンポケット加工: 各増分レベルにおいてストック全体を包含するようにオープンエッジオフセットが自動的に適用されます。

輪郭加工の場合、以下のパラメーターがシステムで自動的に設定され、ユーザーに表示されません。

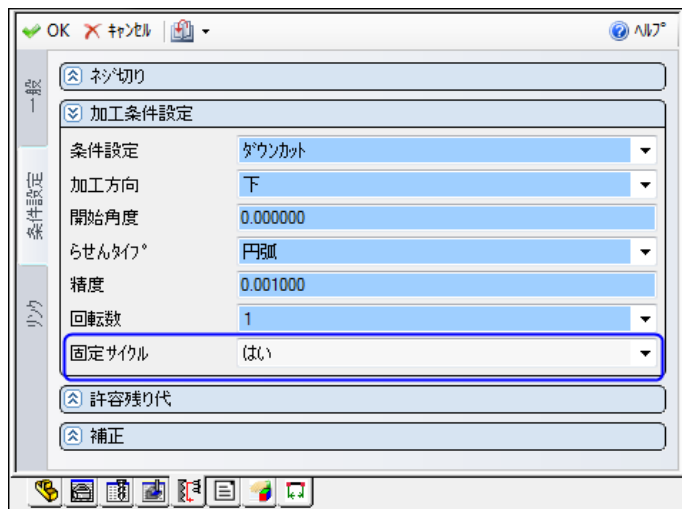
- ・ 荒パス回数: 全てのレベルでストック全体を包含するよう、値が自動的に適用されます。
 - ・ 仕上げパス: 仕上げパスは無効にされます。
 - ・ スタート深さ: 最初の切削深さが指定された増分深さと同じになるよう、この深さは自動的に適用されます。
 - ・ 相対深さのリラクトおよびリラクト面: リラクトはストックを指定のクリアランス値だけ回避できるように計算されます。
 - ・ 開始/終了オーバーカット: 工具がストック境界から「0.1 x 工具径」の位置 (リードイン/アウトの適用後) で進入するよう、自動的に適用されます。
 - ・ トリミング (オープン輪郭加工): 自動的に [オフセット限界] に設定されます。
- ▶ [高度な設定] ページ全体が非表示になります。ただし、[交互切削方向] の設定は必要なので、ESPRIT 2017ではこれが [条件設定] ページに移動されています。

固定サイクルのネジ切りミル加工

ネジ切りミル加工で固定サイクルの出力がサポートされるようになりました。固定サイクルによってマシンまたはより短いNCコードでオペレーションを簡単に編集できます。ESPRITテクノロジーページが更新され、ユーザーは固定サイクル出力を許可できるようになったほか、ESPRITポストプロセッサにその出力をサポートするための新しいキーワードが追加されました。

- ・ ミル加工のネジ切り加工で固定サイクル出力を有効または無効にします。
- ・ ポストプロセッサで新しいEx_ThreadMillingキーワードを使ってNCコードを出力します。
- ・ 動作は固定サイクルがサポートされる他の全ての加工サイクルと同じです。

図 1. ミル加工のネジ切り加工で固定サイクルがサポートされるようになりました。



ESPRITポストプロセッサが更新され、固定サイクルのネジ切りミル加工をサポートする新しい例が追加されました。

Ex_ThreadMilling_Start: サイクルの最初のネジ切り穴に呼び出される例

Ex_ThreadMilling_Body: サイクルのその後のネジ切り穴に呼び出される例

Ex_ThreadMilling_End: 最後のネジ切り穴に呼び出される例 (サイクルの終わり)

以下の新しいシステム変数キーワードも追加されました。

- ・ MillThread_MajorDiameter: CL307の値を取ります (メジャー径)
- ・ MillThread_MinorDiameter: CL1372の値を取ります (マイナー径)
- ・ MillThread_Depth: 計算値 (メジャー - マイナー)/2
- ・ MillThread_LeadValue: 工具CL2530=0 (ネジ切りタイプ=ネジ切りミル) の場合、リード値=工具CL1856です。そうでない場合、リード値=オペレーションCL1269 (リード距離)
- ・ MillThread_StartAngle: CL216の値を取ります (開始角度)

・ MillThread_ThreadsPerStep: パス間の工具軸に沿った距離をリード値で割ったもの

- ・ 1つの連続らせんパスの場合はThreadsPerStep=0
- ・ 底面で1つのパス (360度らせん) の場合はThreadsPerStep=1

図 2. 新しいシステム変数はネジ切りミル加工に使用できます。



その他に以下のキーワードが変更されています。

- ・ シンボリックコード: 新しいThreadMillingキーワード
- ・ 書式設定可能コード: ネジ切りの底面終了にXAbsolute、YAbsolute、ZAbsoluteの出力。RPlaneは送り動作の開始の高さ (穴当面+クリアランス) を出力

次はキーワードフローの例です。

Ex _ CycleStart

Ex _ StartPoint

Ex _ ThreadMilling _ Start

Ex _ ThreadMilling _ Body

...

Ex _ ThreadMilling _ End

Ex _ CycleEnd

それぞれの穴で位置 (XAbsolute, YAbsolute, ZAbsolute) が穴の上面中心に更新されます。

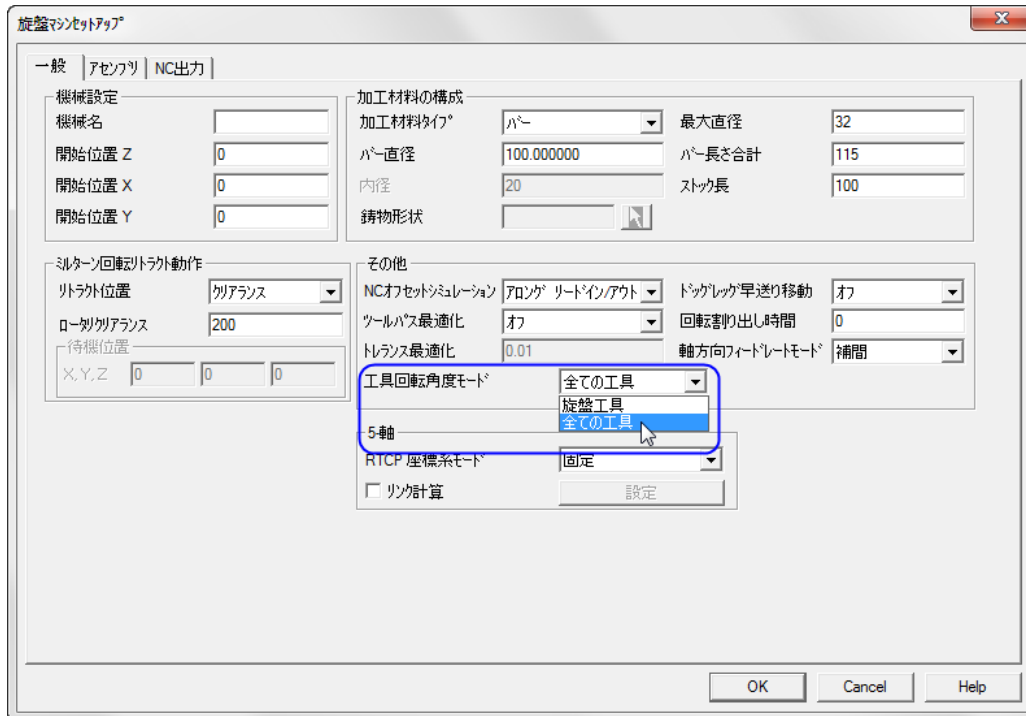
改善された傾斜タレット軸をもつマシンのサポート

ESPRIT 2017では、高度な複合旋盤マシンのサポートが、傾斜のある下部タレットに拡張されました。以前のバージョンのESPRITでは、傾斜のあるタレット上の旋盤工具には実際の工具シフトを入力できましたが、ミル工具の場合にはオリエンテーションと工具シフトがユーザーが手動で計算する必要がありました。ESPRIT 2017では、実際の工具シフトを傾斜タレット上のミル工具と旋盤工具の両方に入力することが可能です。

- ・ 傾斜タレット軸上のミル工具と旋盤工具の真のオリエンテーションを入力します。
- ・ 傾斜タレット軸上のミル工具と旋盤工具の真の工具シフトを入力します。

[旋盤マシンセットアップ] に傾斜のある切削工具をサポートする新しい設定が追加されました。

図 1. マシンセットアップの新しいモード [旋盤工具Z回転角度] は、あらゆるタイプの切削工具をサポートします。



旋盤工具Z回転角度モードは次の2つのモードに対応します。

- ・ 旋盤工具: これがデフォルトの設定で、以前のバージョンのESPRITと同じ動作を指定します。旋盤工具の真の工具シフトとオリエンテーションは工具詳細ページで入力できます。ただし、ミル工具の場合、工具シフトとオリエンテーションをユーザーが手動で計算する必要があります。このオプションはレガシESPRITファイルに対応することができます。
- ・ 全工具: 工具詳細ページでミル工具と旋盤工具の両方に真の工具シフトとオリエンテーションを設定できます。

図 2. ESPRIT 2016ではミル工具のベクトルと工具シフトをcosとsinを使って手動で計算する必要がありました。

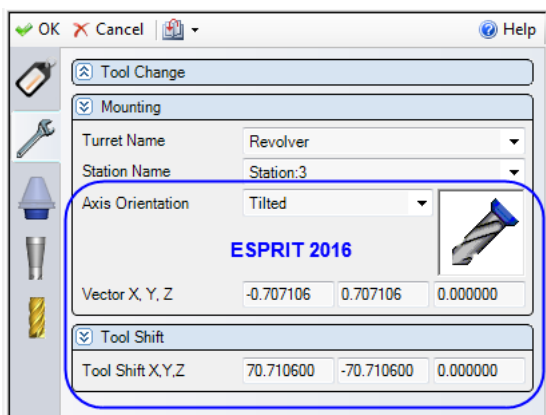


図 3. ESPRIT 2017の新しいオプションでは、より簡潔でわかりやすい方法を使って工具のセットアップを行えます。傾斜は工具ではなくマシンのレベルで処理されます。

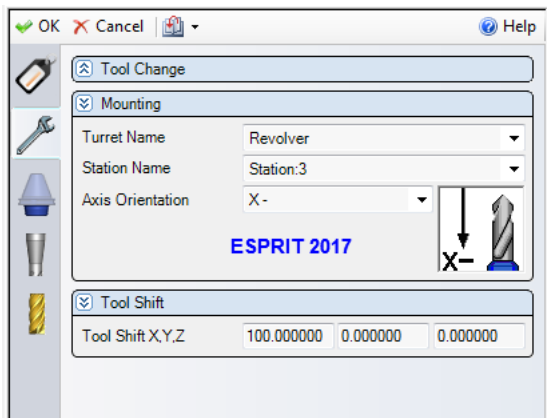
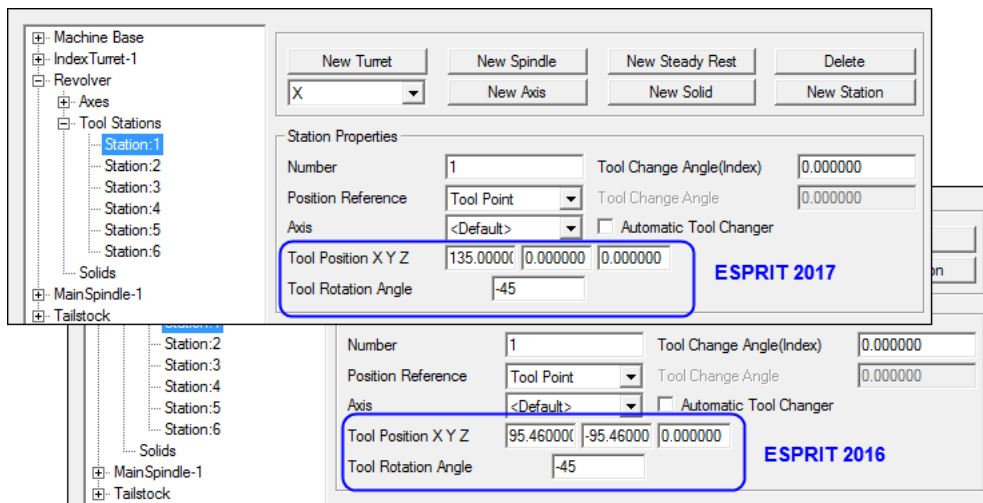


図 4. また、新しいオプションによってマシン上の工具ステーションの位置を簡単にセットアップすることができます。



▶ 旋盤工具Z回転角度モードに切り替えた場合、システムは各ステーションの新しい工具位置を自動的に計算します。NCコード出力が改善され、ポストプロセッサ内で計算を行わずにコードを出力できるようになりました。

以下はY軸移動のある以前のNCコード出力の例です。

```
N35 G54
N40 T3 D1 M3=3 S2255
N45 SPOS[1]=0
N50 G0 C45.
N55 G0 X-45.255 Z-70. M8
N60 X-45.255 Y22.627 C315.
N65 X-45.255 Y22.627 C225.
N70 X-45.255 Y22.627 C135.
N75 G0 Z550.0
N80 X750.0
N85 M5
```

ESPRIT 2017では傾斜のあるワーク座標内でタレットのX軸移動を考慮した、よりシンプルなNCコード出力が生成されます。Y軸移動はありません。

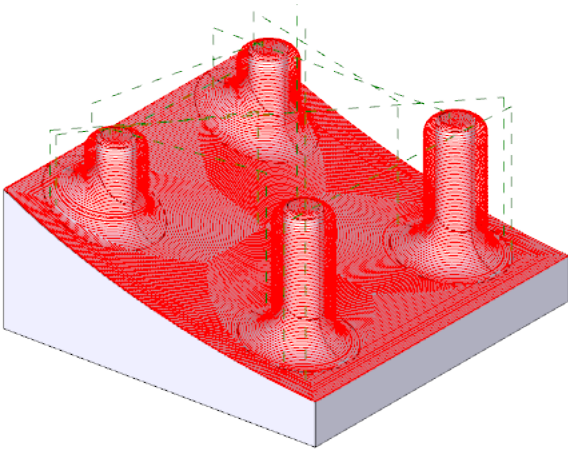
```
N25 MSG("C-AXIS DRILLING OD")
N30 SETMS(1)
N35 G54
N40 T3 D1 M3=3 S2255
N45 SPOS[1]=0
N50 G0 C90.
N55 G0 X-64. Z-70. M8
N60 G0 Z550.0
N65 X750.0
N70 M5
```

斜面や浅い部分のミル加工用の新しい高機能3軸グローバル仕上げ加工

斜面や浅い加工を含む複雑なパートの全ての部分を1つのオペレーションで仕上げます。プログラムにかかる時間も短縮されました。新しいグローバル仕上げ加工サイクルは、ESPRITの等高線仕上げ加工と床仕上げ加工のメリットを1つの包括的なソリューションに組み合わせたものです。グローバル仕上げ加工は、ユーザー定義の傾斜角しきい値に基づいて最も適したツールパスを斜面部分や浅い部分に適用することにより、複雑なパートの加工を最適化します。

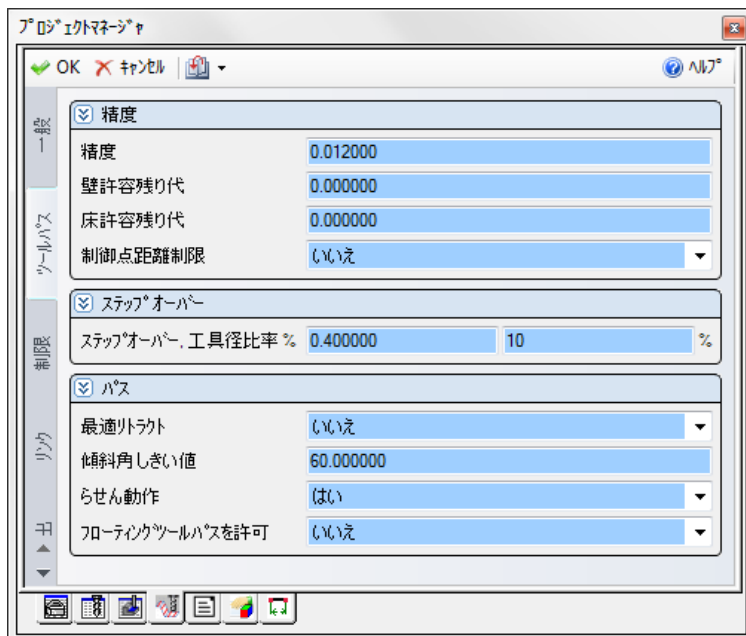
- ・ 合理化されたインターフェイスには主要なパラメーターのみが表示され、プログラミングを高速化します。
- ・ 高機能ロジックにより、斜面部分と浅い部分のツールパスの継続性を優先させます。
- ・ 最適化されたツールパスにより、斜面部分には等高線切削パスを適用し、浅い部分にはオフセットパスを適用します。
- ・ ユーザー定義の傾斜角により、斜面部分と浅い部分に適切なツールパスを適用します。
- ・ サーフェス内の開口部をまたがって加工するオプションが用意されています。
- ・ ダウンカットモードとスパイラルモードは、仕上げをスムーズにするためデフォルトで有効になっています。

図 1. ツールパスは斜面部分や浅い部分に最適化されています。



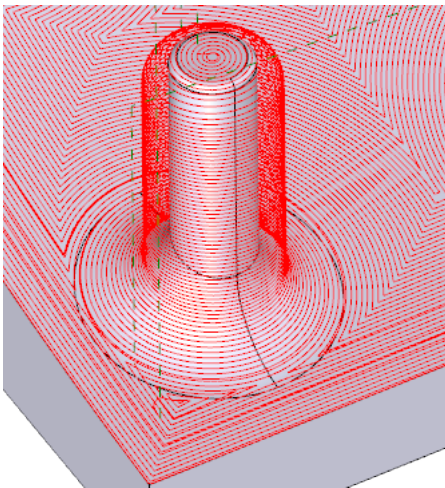
新しいグローバル仕上げ加工サイクルの合理化されたインターフェイスは、ユーザーに重要なパラメーターのみを表示することでプログラミングを高速化できるよう設計されています。

図 2. グローバル仕上げ加工のパラメーターは簡単に設定できます。



パートのうち傾斜が[傾斜角しきい値]を超える部分は斜面とみなされ、しきい値に満たない部分は浅いとみなされます。

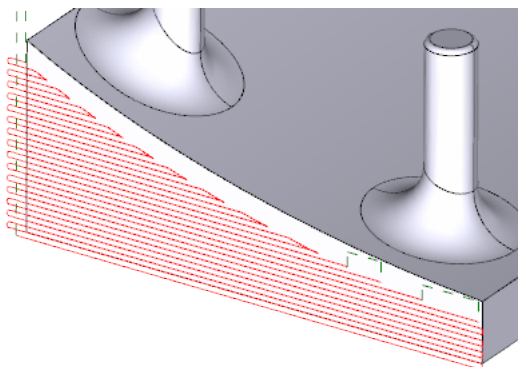
図 3. 斜面部分ではシステムによって等高線ツールパスが適用されます。浅い部分ではオフセットパスが適用されます。



まず最初にパート全体の等高線ツールパスが計算されます。傾斜しきい値を超える部分全体をたどる全てのツールパスが維持されます。傾斜しきい値に満たない部分のツールパスは、同心パスに置き換えられます。この方法は、できるだけ等高線パスが中断されないように、ツールパスの継続性を優先させます。

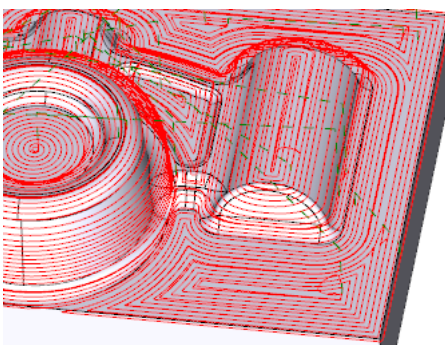
デフォルトでは全ての部分にダウンカットが使用されます。ただし、[最適リラクト] オプションを使用すると、ツールパスがダウンカットとアップカットの切削を交互に行い、リラクト動作が最小化されます。

図 4. [最適リラクト] では傾斜部分のツールパスを切り替えてリラクト動作を最小化できます。



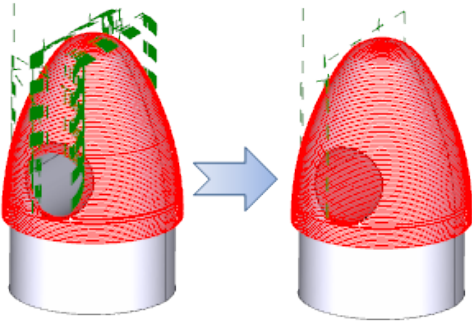
[らせん動作] オプションは、等高線と同心の両方のツールパスに、らせん接続を適用します。それ以外の場合、ツールパスは S 字型の軌跡を使って接続されます。

図 5. 等高線パスと同心パスの両方が、らせん接続を利用します。



パートに穴がある場合、[フローティングツールパスを許可] オプションを使って開口部の周辺をたどる代わりに開口部をまたぐようにツールパスを生成します。

図 6. [フローティングツールパスを許可] オプションで、穴をまたいで加工します。

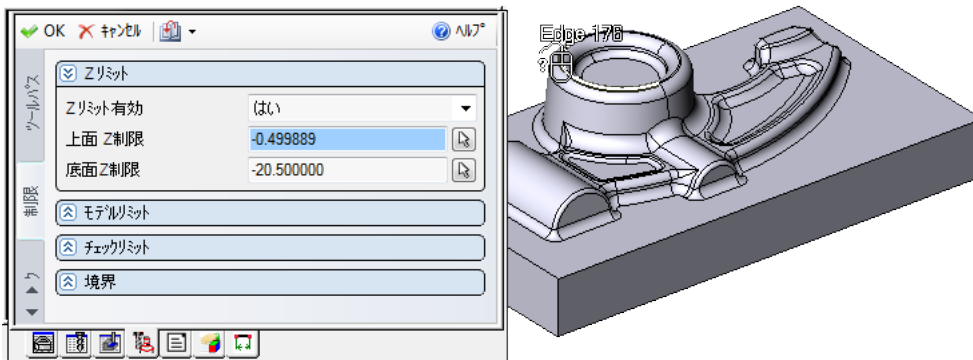


フリーフォームZリミットの等高線ソリッドデジタルのサポート拡張

新しく任意のソリッド要素がサポートされるようになり、より迅速かつ簡単な方法で3軸フリーフォームオペレーションのZリミットを選択できます。フェース、ループ、エッジ、または頂点を選択して、オペレーションのZ座標を自動的に抽出します。

- ・ 上面と底面のZリミットを指定する任意のソリッド要素を、フェース、ループ、エッジ、頂点から選択します。
- ・ [上面Z制限] は、最も高いZ座標を抽出します。
- ・ [底面Z制限] は、最も低いZ座標を抽出します。
- ・ 任意の図形要素またはSNAP位置の選択もサポートされます。

図 1. Zリミットは、任意のソリッド要素 (フェース、ループ、エッジ、頂点) を選択して設定できます。



形状に対応したスワーフツールパスの計算

航空宇宙産業からのご要望にお応えし、ESPRITの5軸スワーフ加工がより広範なパート形状に対応するよう改善されました。スワーフツールパスの計算を改善し、独特なパート図形について自動補正を行う機能強化がいくつか追加されています。

- ・ サーフেসにあるギャップをまたいで自動加工を行い、ツールパスを継続させます。
- ・ 信頼性の高いパス延長によりパート断面の曲率をたどります。
- ・ 不規則または不連続の境界をもつ壁に沿った工具位置決めをよりスムーズに行えます。
- ・ 大きな工具での小さいコーナーの切削も安心です。
- ・ 平面フェースでツールパスが開始や終了する場合の工具軸方向を最適化します。
- ・ シャープエッジ周辺の工具軌跡をスムージングしてマシンの加速を抑えます。

ギャップを自動的にカバーしてツールパスを継続させます。

スワーフ加工サイクルで、パート図形にあるギャップや不規則な部分をスムーズに加工するツールパスを自動的に計算できるようになりました。追加の図形を作成する必要がないので、作業時間を大幅に節約できます。

図 1. スワーフ加工ではパートサーフェスに見られるギャップを自動的にカバーするツールパスが計算されます。不規則な輪郭形状の場合、継続したパスを作成できるようエアカット部分がいくらか追加されます。

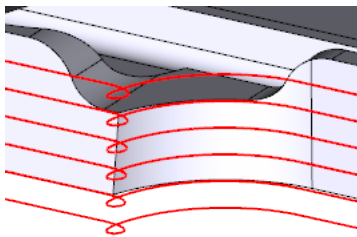
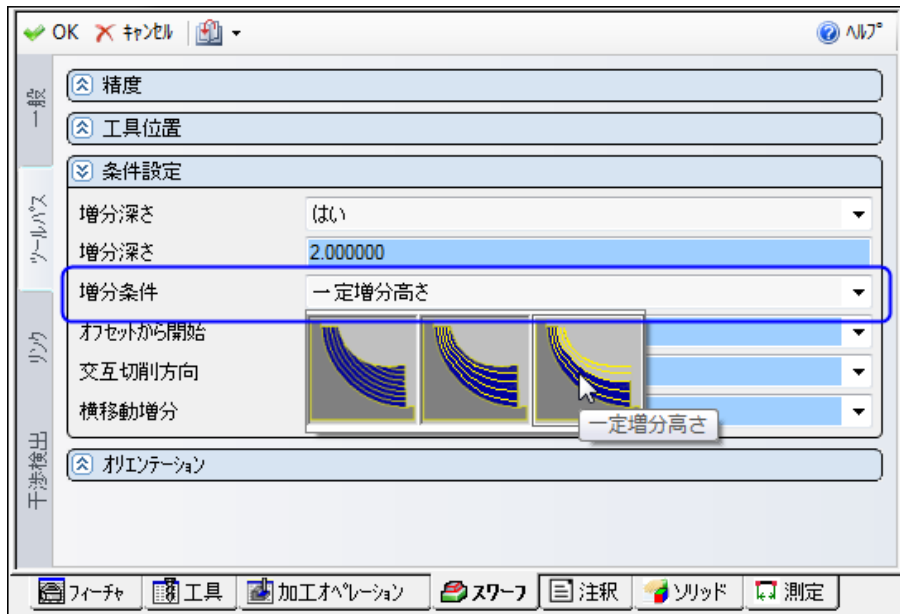


図 2. 新しい [一定増分高さ] プリオンによって、パート図形にギャップがある場合でも一定の高さが維持されます。



真の接線パス延長により理想的なサーフェスをたどる

傾斜したリードエッジをもつ壁を、パートの曲率に従うパス延長を使って完全に加工できるようになりました。進入や退出移動に単純な延長を追加した場合、パート図形に影響する可能性があります。これに反してスワーフパス延長は、輪郭曲率の分析に基づいており、曲線を実際に延長する必要はありません。航空宇宙パートのリブ加工では、真の接線延長によってプログラミングの所要時間を短縮し、ツールパスの信頼性を改善することができます。

図 3. 壁のエッジに傾斜がある場合、真の接線延長によってパートに影響を与えず理想的なサーフェスをたどります。

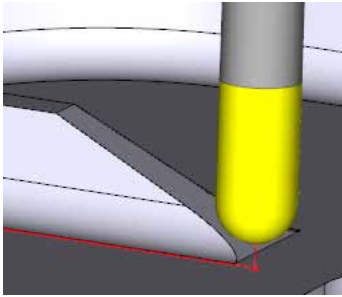
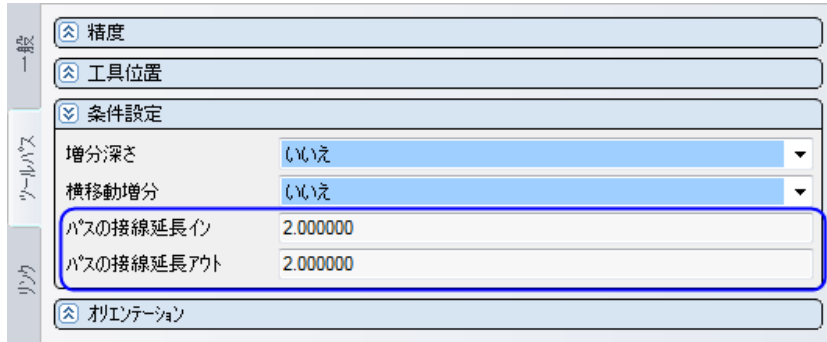


図 4. 新しい [接線パス延長] 設定は、サーフェスに対して接線方向のツールパスの開始または終了を延長できます。



不規則な輪郭形状間で工具位置をスムーズに決める

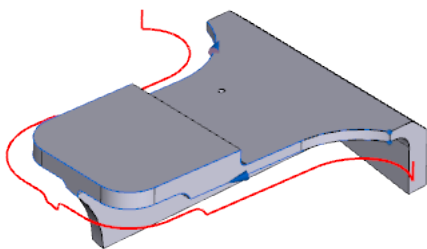
不規則なまたは不連続の境界をもつ壁に沿って工具先端をスムーズに動かすさまざまなオプションを利用できます。オペレーション内で工具を制御できるので、連続する輪郭を手動で再定義する必要はありません。

ユーザーは切削する壁で最善の結果を得られるオプションを選択することができます。

- ・ 工具を動かす壁の上面形状または底面形状を使用します。
- ・ 工具がたどる曲線または平面をシステムで計算します。計算された曲線または平面は、上面形状と底面形状の間で形成されるサーフェスを工具が完全加工できるように位置決めされます。このオプションは、壁輪郭が不規則な (サーフェスにギャップがある) 場合は特に役立ちます。
- ・ ツールパスを床に達するまで下に投影します。

壁の上面と底面形状の間に不規則性がある場合、単純に輪郭形状をたどると望ましくない上下のツールパスが作成されることがあります。

図 5. 工具が底面形状をたどる場合の不規則なツールパス。



加工領域を定義する輪郭が不規則だったり不連続の場合でも、工具先端の位置を制御してスムーズなツールパスを作成することが可能です。

図 6. 計算した平面に配置された安定したツールパス。

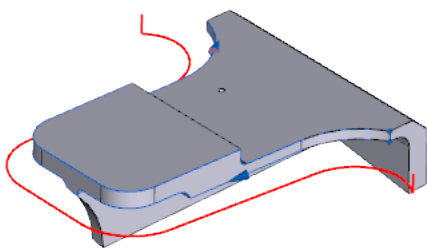


図 7. 新しい [工具参照] の設定では、上面と底面形状の間で工具先端の位置を決定するためのさまざまなオプションを利用できます。

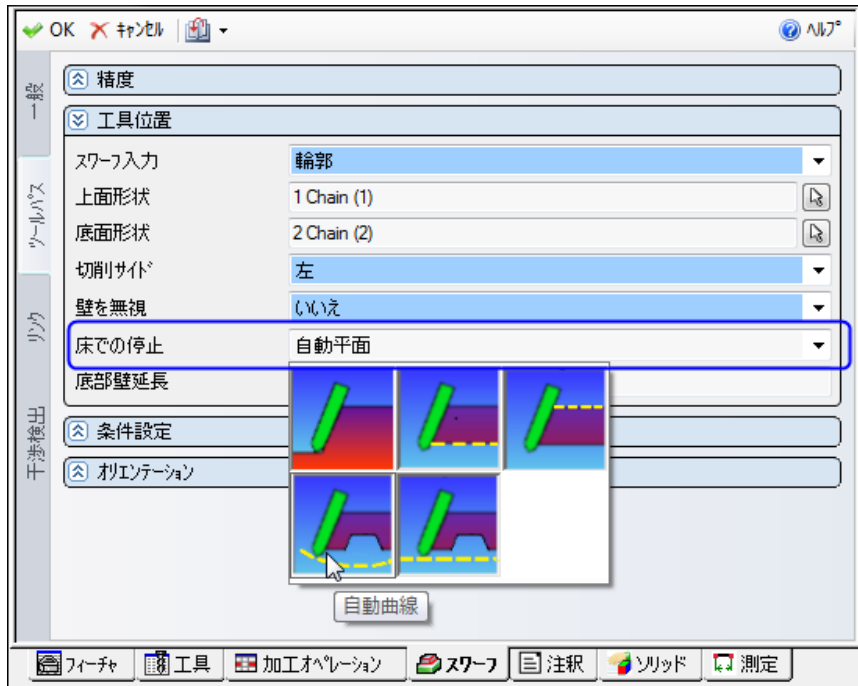


図 8. 「底面形状」オプションは、工具先端が底面の形状をたどるように位置決めします。

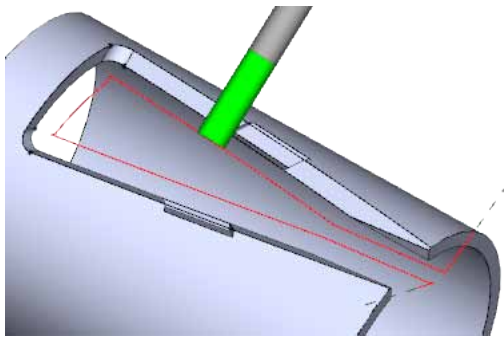


図 9. 「上面形状」は、工具が上面の形状をたどるように位置決めし、壁が完全加工されるよう工具をその軸に沿って自動的にシフトします。

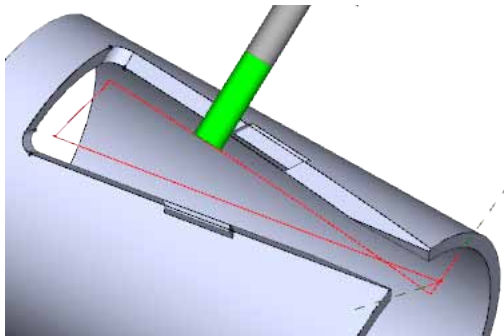


図 10. 「自動曲線」は、工具軸をフィード方向に対して可能な限り直角に維持できるような曲線を計算します。

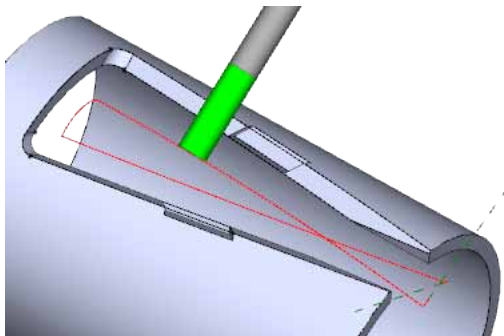


図 11. [自動平面] は [自動曲線] と似ていますが、曲線ではなく平面を計算します。

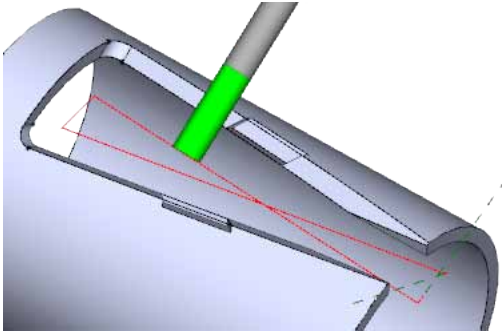
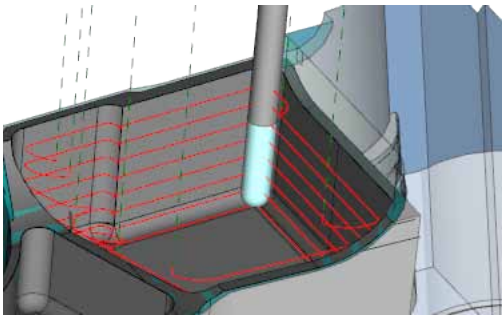


図 12. [床での停止] は、床サーフェスを保護します。壁の底部に達すると工具が停止します。



大きな工具による内部コーナ一切削の信頼性を改善

スワーフ加工では、サーフェスにマークが付かないように工具のエッジがパート図形に常に接触していなければなりません。工具とパート間の接触点の計算機能が改善され、工具がコーナーに収まらない場合でも工具が壁から離れないようになりました。

前のバージョンでは、工具半径がパート半径より大きい場合、内部コーナーにおけるスワーフツールパスの計算で複接線状態が発生していました。そのため工具が壁から離れ、切削が中断されて追加の再配置移動が必要でした。

図 13. 以前のツールパスでは工具が収まらないコーナーで再配置が発生しました。

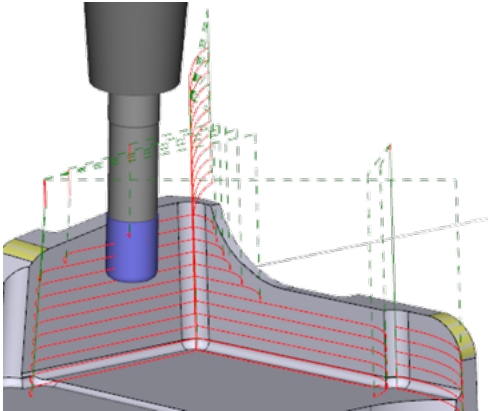
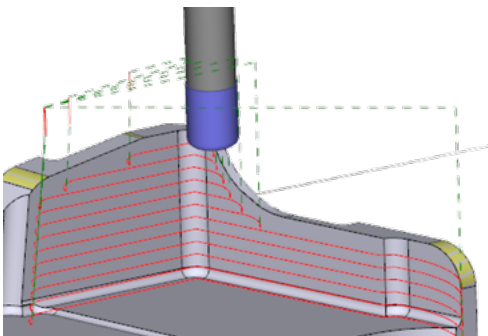


図 14. ツールパス計算の機能強化によって、工具の接触点をより正確に検索できます。



平面での「最適フィット」の工具方向を最適化

[輪郭形状同期] が [最適フィットになるようにTAを適合] に設定されている場合、加工されたサーフェスに残る剰余材質が最小になるように、システムによって最適な工具軸方向が決定されます。この方法は捻りのあるサーフェスに特に適しており、余分なマッチラインを追加せずに工具の最適な方向を決定できます。

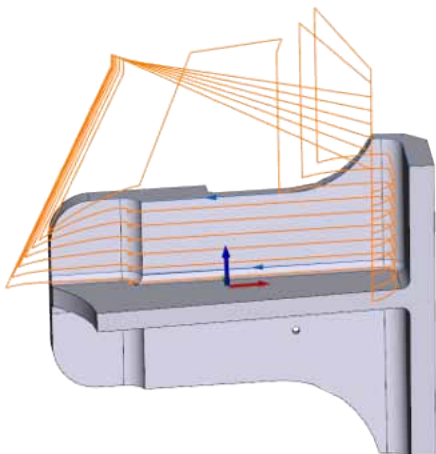
これにより、ツールパスの開始や終了に平面がある場合、上面と底面形状の長さが異なっていても、工具軸のオリエンテーションを制御できるようになりました。

図 15. 新しいオリエンテーション設定では、[最適フィットになるようにTAを適合] を使用する場合に切削の始めや終わりにある平面での工具軸を制御することができます。



以下の3つのオプションがあります。

- ・ [下方カーブに垂直]: 工具軸を底面形状に対して直角に維持します。
 - ・ [上方カーブに垂直]: 工具軸を上面形状に対して直角に維持します。
 - ・ [終了点を通る]: 工具軸を輪郭形状の終点につながるセグメントに対して平行に維持します。
- ▶ このオプションを指定する必要があるのは、ツールパスの始めまたは終わりのフェースが平面の場合のみです。フェースが平面でない場合、工具方向は自動的に最適化されるので、ユーザーによる操作は必要ありません。



凸面と凹面間の工具軸の軌跡のスムージング

スワーフ加工中、サーフェスの凹凸が切り替わる際に工具が壁のサーフェスにマークを付けることがあります。大半の場合、これらのマークはマシン軸が加速し過ぎるために起こります。

図 16. 新しい [工具軸スムーズ] 設定は、凹状と凸状サーフェス間の加速を制御してツールパスをよりスムーズにすることができます。

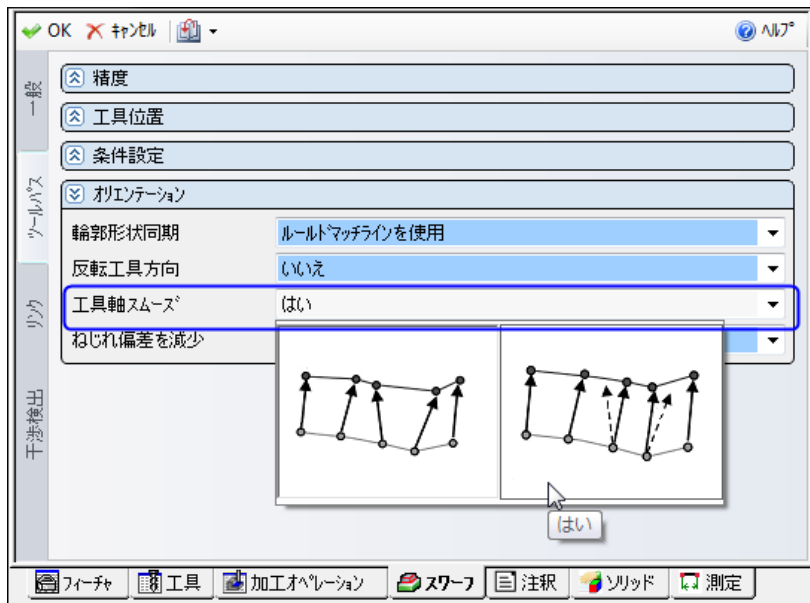
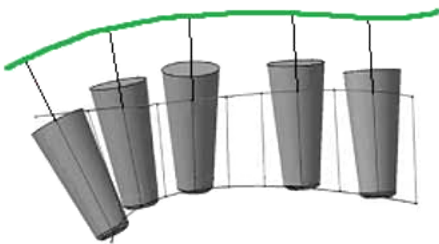


図 17. [工具軸スムーズ] は工具軸の軌跡をスムーズにする機能を果たし、マシン軸の加速を抑えた結果、マークを排除します。

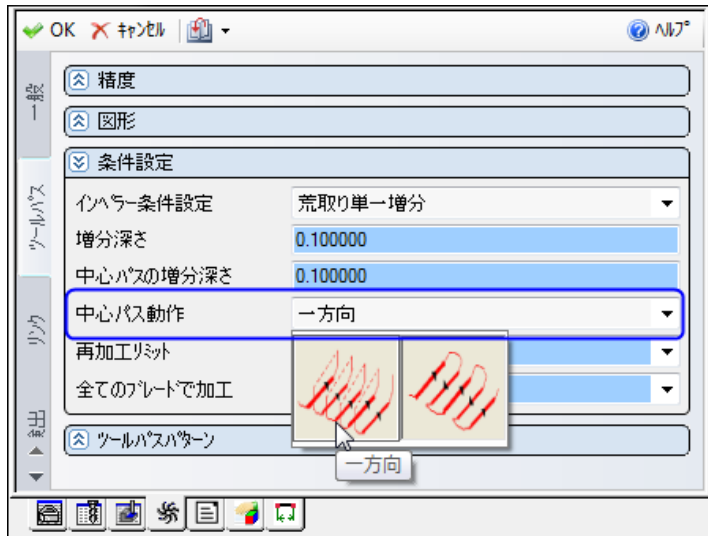


- ▶ このスムージング機能の実行により、精度がわずかに（加工許容誤差の何分の1か）失われます。パート図形に絶対的に従う必要がある場合はこのオプションを無効にしてください。

インペラーでの重い材料の荒加工

重い材料の除去に対処するため、インペラー荒加工における初期のスロットリングパスを単方向切削に設定できるようになりました。インペラーの荒加工条件設定に中心パスが含まれる場合（荒取り単一パスや荒取り単一増分など）、中心パスを単一方向に作成するかどうか、また工具の方向転換を許可するかどうかをユーザーが選択できます。

図 1. 新しいオプションを使ってインペラー荒加工の中心パスの方向を制御できます。



開いた形状のEDMポケット加工

現場からの要望にお応えし、EDMポケット加工オペレーションを開いた形状に適用できるようになりました。オープンポケット加工では、輪郭に沿った小さな開口部をより簡単にすばやく加工できます。まずルックアヘッドを有効にして輪郭を切削し、ワイヤーが小さな開口部に進入する前に停止します。その後続けてポケット加工オペレーションを行い、残っている少量の材質を加工し取り除きます。

- ・ 開いた形状でノーコアポケット加工を適用します。
- ・ まず大きな領域から輪郭加工を行い、次に必要な部分のみをポケット加工して時間を節約します。
- ・ オペレーションの順序をすばやくカスタマイズして輪郭とポケットを荒加工した後、輪郭形状全体を仕上げ加工します。

図 1. 輪郭加工とポケット加工を組み合わせるとワイヤーパスを効率化します。

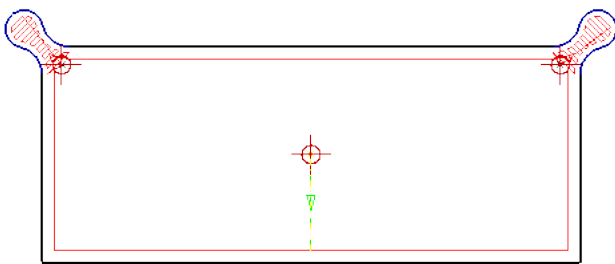


図 2. 小さな内側開口部を輪郭加工すると、ワイヤーパスの自己交差が発生し、形状に違反することがあります。

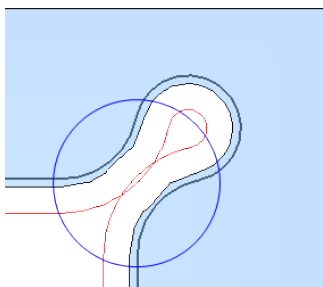


図 3. 形状全体をノーコアポケット加工すると、効率が悪く長い時間がかかります。

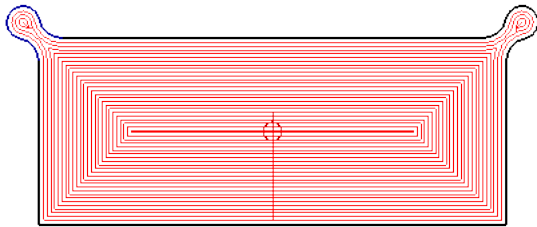


図 4. 輪郭加工オペレーションでルックアヘッド機能を有効にすると、ワイヤーが収まらない小さい領域を避けることができます。

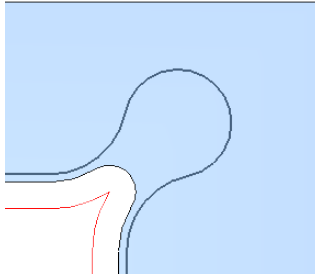


図 5. 開いた形状のポケット加工では残っている材質のみが荒加工されます。

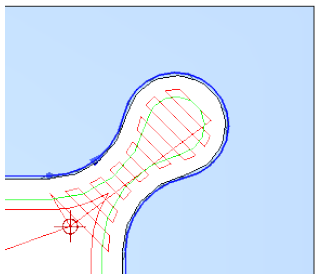
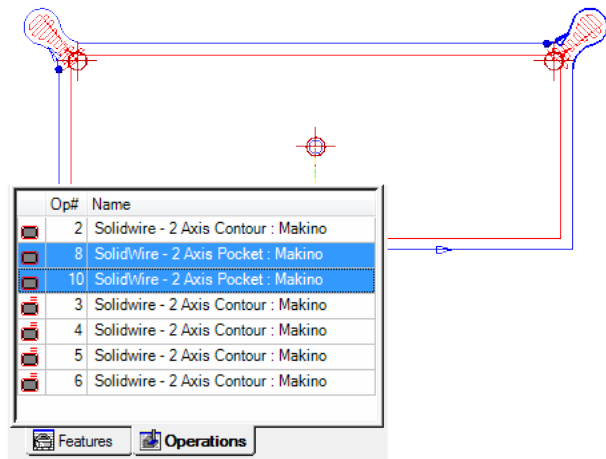


図 6. 荒加工と仕上げ加工の間にポケット加工を行うようにオペレーションの順序を変更すると、より効率的なワイヤーパスが得られます。



EDMポケットの内部凹形状のサポート

EDMポケット内に、事前にドリル加工された穴以外の形状を指定して、加工から除外することができます。ポケット領域の中にある凹部分の形状を定義するフィーチャーを選択できるように、2軸および4軸ワイヤーポケット加工が新しい設定で更新されました。選択した形状内の領域は加工されません。

- ・ ポケット加工を行う前に、できるだけ多くの内部材質を削除して時間を節約します。
- ・ 鋳物ポケット凹形状内でのエアカットを回避します。
- ・ 材質にかかる圧力を軽減します。
- ・ ポケット内に大きな穴や内部溝などの任意の適切な形状を指定します。
- ・ システムによってスパイン曲線（上面/底面形状から計算されたメジアン曲線）を計算できない場合に4軸ポケットの問題をバイパスします。
- ・ ポケット加工パスの計算が内側形状から外側のポケット輪郭へとスムーズにモーフィングします。

図 1. ポケット輪郭内の凸形状を定義するフィーチャーを作成します。

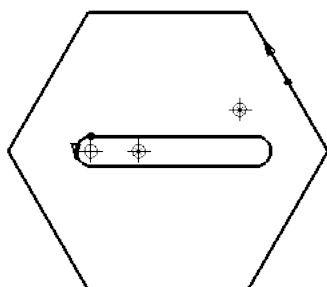


図 2. テクノロジーページで内側凹形状を選択します。

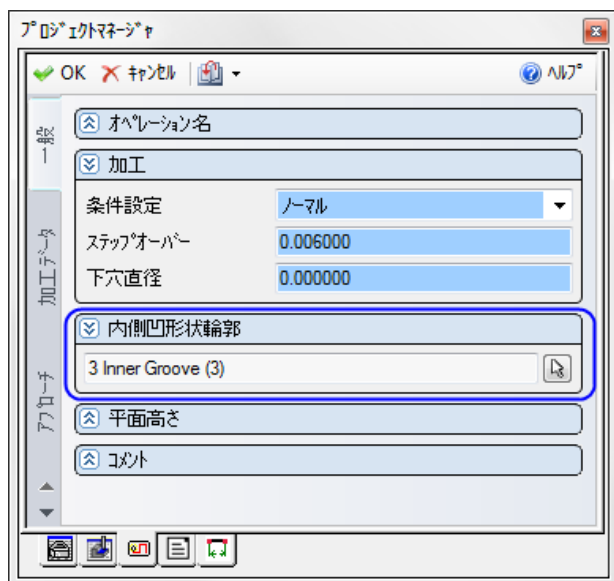


図 3. ワイヤープスは内側の形状から外側のポケット輪郭へとスムーズにモーフィングします。

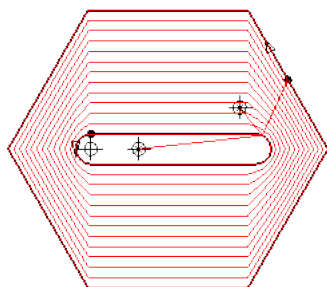
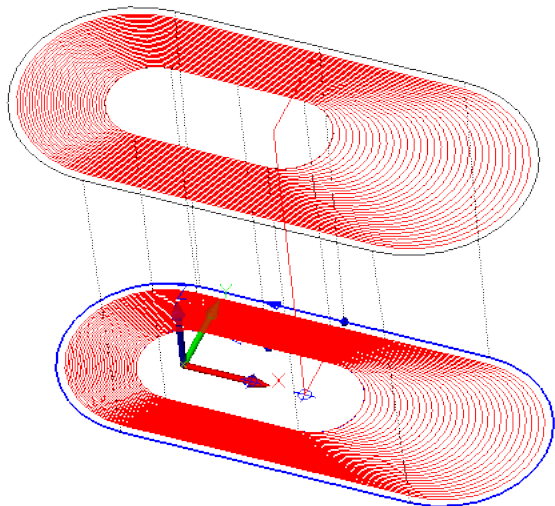


図 4. 内側凹形状を4軸ポケット加工で使用して、システムによって計算されたデフォルトのスパイン断面をバイパスすることができます。



2軸から4軸への放電加工の自動変換

マシンのコントロールでは高度な円錐形状の特定の構成を処理できないことがあります。そのような場合、EDM4軸XYおよびUVのプログラミングを使用する以外に方法はありません。ESPRIT 2017では、2軸放電加工の側面形状フィーチャーを選択して、4軸ワイヤー加工コマンドをクリックすることができます。EDM4軸加工が自動的に生成されます。

- ・ 4軸ワイヤー放電加工オペレーションが、4軸ルールド放電加工フィーチャーのみに制限されなくなりました。
- ・ 2軸EDM加工から4軸EDM加工への自動変換は全てのケースシナリオに適用されます。

図 1. 高度な円錐形状のある領域を含む2軸側面形状を選択します。

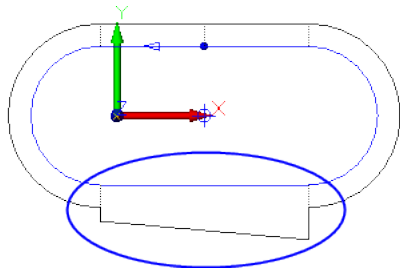
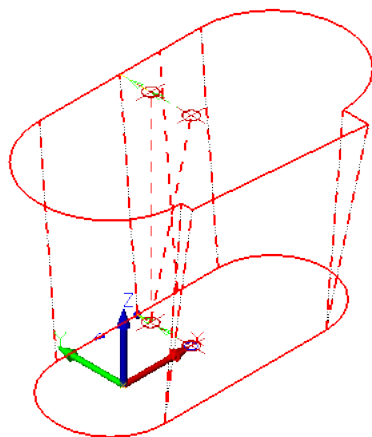


図 2. 4軸ワイヤー放電加工を適用し、2軸から4軸への自動変換を行います。

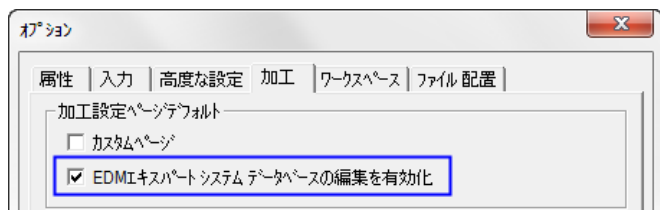


ESPRITからエキスパートシステムデータを直接編集

エキスパートシステムファイル内のデータを、ESPRITで直接データベースブラウザを使って編集できるようになりました。

- ・ ワイヤーEDMデータベースをESPRIT内から簡単に変更できます。
- ・ カスタムデータベースをすばやく作成できます。
- ・ リスト項目の追加、編集、移動、名前変更を行えます。
- ・ データベースに新しいフィールドを追加できます。
- ・ 加工データの追加、編集、削除を行えます。

図 1. [オプション] ダイアログの新しいオプションを使用して、EDMエキスパートシステム内のデータベースの編集を有効または無効にします。



データベースの編集が有効にされている場合、データベースブラウザで値を編集することができ、データベース内の項目を編集や追加したり、変更内容を現在のデータベースまたは新しいファイルに保存するための追加のアイコンが表示されます。

図 2. [シリーズテクノロジー] セクションの値を編集してカスタムデータベースを作成します。

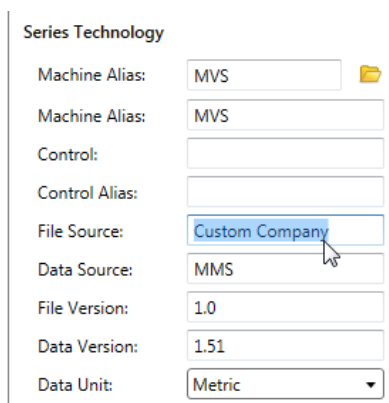


図 3. リストの項目を追加、編集、名前変更、および移動するには、[項目を編集] をクリックします。

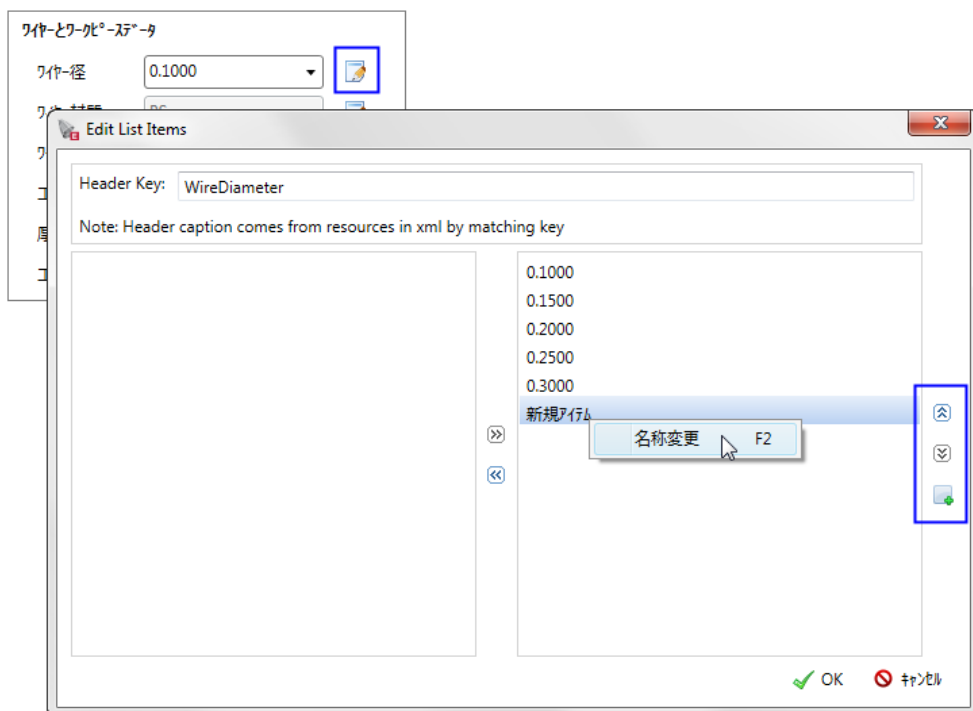


図 4. データベースに新しいフィールドを追加するには、[新しいサブアイテムを追加] をクリックします。

Work and Workpiece

Work Diameter: 0.1000

Work Material: BS

Workpiece Material: Steel

Process: Both Away Precision

Thickness: 10

Process: 12~13

NewItem1: NewItem

図 5. 加工条件設定を編集するには、新しい行の追加、行にある値の編集、または行の削除を行います。

	ワーク	オフセット
荒	1056	0.1460
仕上げ1	1555	0.0990
仕上げ2	1556	0.0840
仕上げ3	1557	0.0810

図 6. 変更内容を現在のデータベースに上書きする ([保存]) か、新しいファイルに保存します ([名前を付けて保存]).



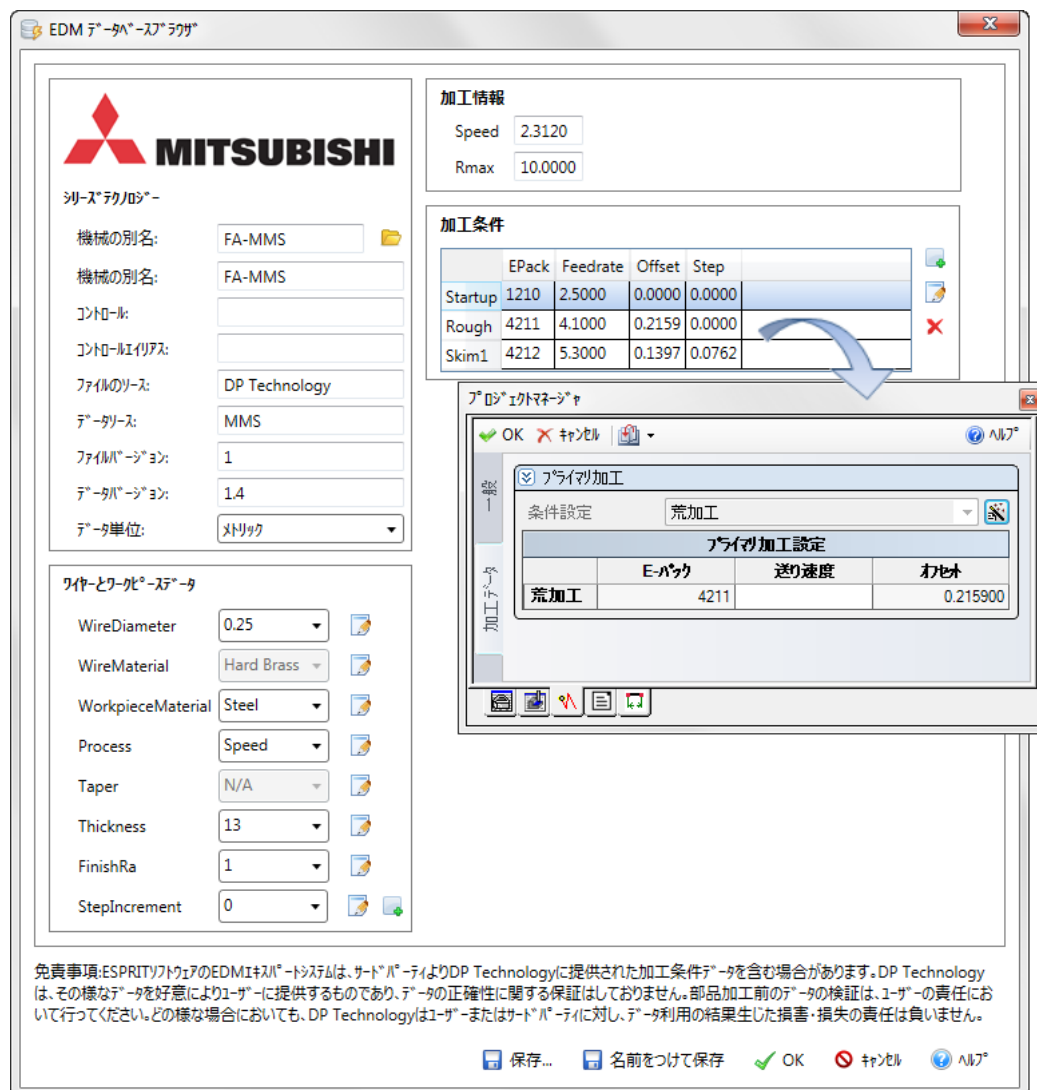
- ▶ [OK] をクリックすると現在のEDMオペレーションの値が更新されます。ただし、その他のオペレーションの値は自動的に更新されません。データベースからの更新内容で既存のEDMオペレーションを更新するには、オペレーションを編集してエキスパートシステムをもう一度開き、テクノロジーページで新しい値を読み込む必要があります。

マニュアルEDM加工/Agie123マシンでのEDMエキスパートシステムの使用

ESPRITで、任意のマニュアルEDM加工オペレーションについてエキスパートシステムデータベースにアクセスして利用したり、Agie123マシン用のエキスパートシステムを使用できるようになりました。

- ・ 全てのマニュアルEDM加工オペレーションのエキスパートシステムにアクセスします。
- ・ Agie123データベースにESPRITから直接アクセスします。

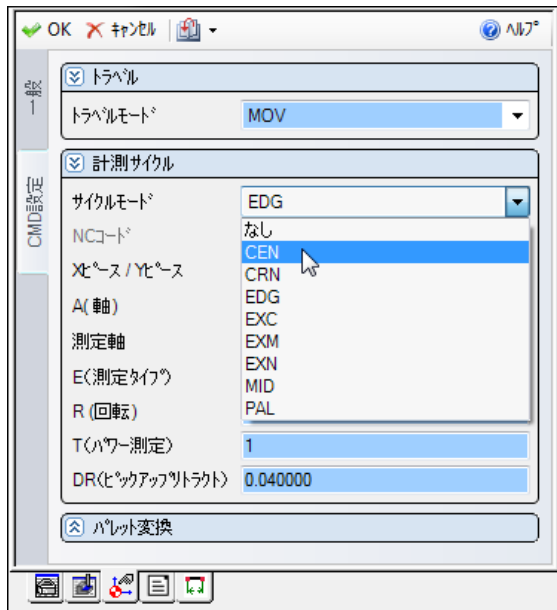
図 1. EDMエキスパートシステムを、ESPRITのワイヤー加工により広く使用できるようになりました。



シャルミーHMI用の新しいEDM計測サイクル

シャルミーHMIマシン用の新しい計測サイクルが追加されました。

図 1. [パート設定] に新しい計測サイクルモードが追加されました。

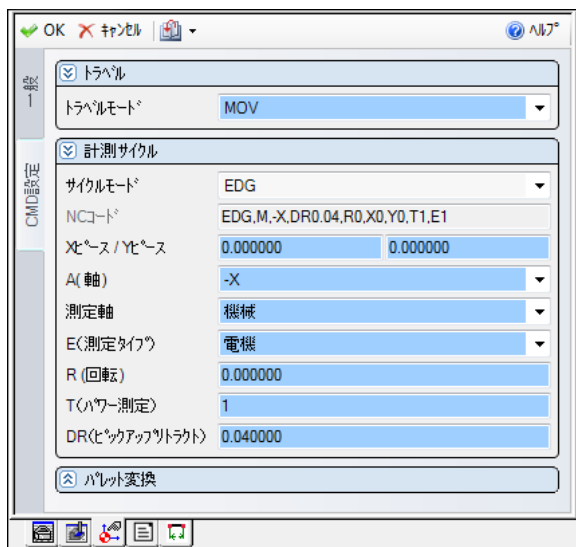


シャルミーHMIでサポートされる計測サイクルには以下があります。

- ・ CEN - 半径または直径の内部でのセンタリング
- ・ CRN - コーナーサイクル
- ・ EDG - エッジ検索サイクル
- ・ EXC - 外部円柱の中心、回転角度に基づき分布
- ・ EXM - 2つの平行フェース間の中点の検索サイクル
- ・ EXN - XY平面のパートをバイパスした2つの平行フェース間の中点
- ・ MID - 2つの平行フェース間の内部センタリングサイクル
- ・ PAL - マシンのX軸に基づくパート整列サイクル

これらのサイクルをサポートするためにESPRITポストが更新されています。またパート設定にも出力されたNCコードのプレビューが表示されます。

図 2. サンプルNCコード



```
<Program>
<ObjectId>10002</ObjectId>
<Name> Measurement Cycle </Name>
<OPLanguage>CMD</OPLanguage>
EDG,M,X,DR0.04,R0,X10,Y10,T1,E1
</Operations>
</Program>
```

早送り工具動作の表示

画面に切削送りと早送りの両方の工具動作が表示されるようになり、シミュレーションを実行しなくても工具の動きをより具体的に可視化することができます。この機能強化は、回転加工や多軸加工オペレーションにおける工具の早送り動作で特に役立ちます。

- ・ ミル加工と旋盤加工の工具動作をグラフィック表示します。
- ・ 早送り動作は破線で表示されます。
- ・ 切削送り動作は実線で表示されます。

ただし、一部のオペレーション（たとえばドリル加工など）では早送り接続が実行時に生成されます。その場合、画面に早送り動作は表示されません。

図 1. ミル加工オペレーションのリトラクトおよびクリアランス動作を簡単に評価できます。

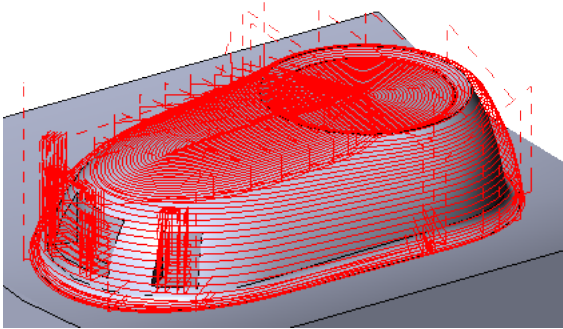


図 2. ロータリークリアランスを可視化できます。

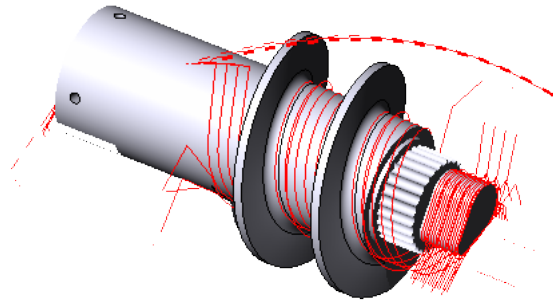
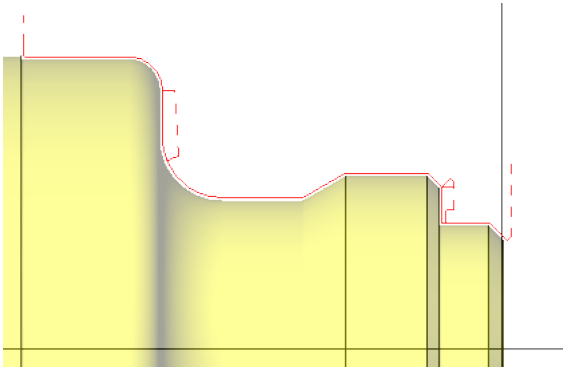


図 3. 旋盤加工オペレーションの侵入と退出動作を確認できます。



CADからCAMへのデータ交換の機能強化

ESPRITで、Inventorファイル、3D PDFファイル、およびクラウドベースのOnshapeドキュメントからスケッチデータをESPRITに直接インポートできるようになりました。

- ・ 最新版Inventor FXアドインでのInventorスケッチデータがサポートされます。
- ・ 3D PDFファイル形式をインポートできます。
- ・ クラウドベースのOnshapeドキュメントを新しいOnshape ConnectアドインでESPRITに直接インポートできます。
- ・ STEP AP 242ファイル形式をインポートします (これはSTEP 203とSTEP 214を組み合わせたSTEP標準で、製品ライフサイクルの全フェーズを統合可能にします)。

3D PDFは「描画なしのデザイン」に一步近付く形式で、インタラクティブでコンパクトな共有しやすい3Dドキュメントを使用できます。この3D PDFファイルのサポートによってユーザーはPDFに含まれるBREP (境界表現) データをESPRITにインポートすることができます。

Onshapeは特にアジャイルデザインチーム向けに設計された新世代CADです。組み込みのコラボレーション機能を提供し、どのデバイスからでも同じCADシステムのCADデータにアクセスできます。

図 1. ESPRITのOnshape Connectアドイン

