

#### 2/3次元統合CAD/CAM



V14新機能紹介

SolidMillFX V13.0.2-V14.0.0新機能のご紹介 SolidMill SX V3 (不具合修正についてはリリースノートを参照ください)

#### ヨシカワメイプル株式会社 http://www.ymp.co.jp

| 本 社       | 06-6252-7683 |
|-----------|--------------|
| 名古屋営業所    | 052-452-5535 |
| 東 京 営 業 所 | 03-5688-8866 |

#### SolidmillFX V14 新機能ダイジェスト

(1)2段テーパエ具の定義ができるようになります。



(2) 突き出し長(首下長) ごとに加工条件を設定できるようになります

(3) 工程編集画面で、出力ON/OFF一括変更他の改善

(4)3次元CAD 穴あけコマンドの新設、ブレンド(フィレット)メニューダイア ログの改善ほか

(5)3次元CAD エッジ沿い法線コマンドでA軸を考慮した角度出力機能

(6)2次元CAD 単純延長(円弧→円、線分→無限線へ変換) コマンド新設、単純中間線コマンド改良など

V13.0.2以降、修正ふくめ90項目以上にのぼります。

### 2次元/3次元CAM共通機能

全体の変更

# 新規作成ダイアログの変更

データの新規作成の際、データタイプを選択した後、「OK」ボタンを押す操作を廃止しました。



データタイプをダブルクリックすると、直ちに次の操作へすすみます。 矢印キーで、データタイプを選択する場合は、エンターキーで確定します。 この種のダイアログでの選択操作はダブルクリックに統一されています。

#### 「冷却」「座標系」全工程一括で同じ値に設定

工程編集で、「冷却」と「座標系」の項目を、全工程一括で同じ値に設定できるよう になりました。いずれかの工程を設定したい値に変更した後、その項目上でマウスの 右ボタンを押すと、一括変換確認のダイアログが表示されます。



## 出力のON/OFFを一括変更

工程編集で、「ON/OFF切替」ボタンを押します。「すべてON」「すべてOFF」ができます。 個別工程ごとの設定では、工程をクリックし、青色の反転表示にするとONにできます。 OFFはその反対です。従来よりクリック数を大幅に減らせます。

| 作業区分設定       |    | 出力  | 工程名           | 加工バターン      |   | 全(CON ( <u>A</u> ) |    | 出力 | 工程名           | 加工バターン   |
|--------------|----|-----|---------------|-------------|---|--------------------|----|----|---------------|----------|
| 移動           |    | OFF | 【区分1】         |             | _ | 全(OFF(D)           |    |    | [区分1]         |          |
| 複写<br>削除     | 1  | OFF | R8ボール荒加工      | 等高線荒取り      | _ | ОК                 | 1  |    | R8ボール荒加工      | 等高線荒取り   |
|              | 2  | ON  | R4ボール中仕上げ     | 等高線仕上げ      |   | キャンセル              | 2  |    | R4ボール中仕上(チ    | 等高線仕上(ブ  |
| ON/OFF切      | 替  |     | R4ボール中仕上(ブ    | 削り残し部加工     | _ | <u> </u>           | 3  |    |               | 削り残し部加工  |
| 工具来呈設定       | -4 |     | R2コーナー加工      | 等高線仕上げ      |   |                    | 4  |    |               | 防ジスクロルルエ |
|              | 5  | ON  | 削り残し部(等高+面沿)  | 削り残し部加工 🛛 🔪 |   |                    | 4  |    | RZコーナー加工      | 寺同緑江上げ   |
| パスチェック パス再計算 |    | OFF | [区分1]         |             |   |                    | 5  |    | 削り残し部(等高+面沿)  | 削り残し部加工  |
| シミュレーション     | 6  | ON  | 荒加工凹凸R付き(コピー  | 等高線荒取り      |   |                    |    |    | [区分1]         |          |
| 機械シミュレーション   | 7  | ON  | 等高線中仕上げ補間あり   | 等高線仕上げ      |   |                    | 6  |    | 荒加工凹凸R付き(コピー  | 等高線荒取り   |
|              | 8  | OFF | 削り残し部(等高+面沿)( | 削り残し部加工     |   |                    | 7  |    | 等高線由仕上げ補間あり   | 等高線仕上げ   |
| C L 削除       | 9  | OFF | 等高線仕上(げ補間あり(コ | 等高線仕上げ      |   |                    |    |    | 守町除十日上の「開町のう  | 导同脉性工作   |
| 加工条件設定       | 10 | OFF | 削り残し部(等高+面沿)( | 削り残し部加工     |   |                    | Ö  |    | 削り残し部(等高+面沿)( | 削り残し部加工  |
|              |    |     |               |             |   |                    | 9  |    | 等高線仕上げ補間あり(コ  | 等高線仕上げ   |
|              |    |     |               |             |   |                    | 10 |    | 削り残し部(等高+面沿)( | 削り残し部加工  |



工程編集表の「工具種別」の欄に、「工具種別名」ではなく「表示名」を表示す ることができるようになりました。「システム設定」→「表示」で「工程編集の工 具種別を『表示名』に」をONにしてください。



BALL

FLAT FLAT

DALLO

# 「工具種別」欄の表示を拡張

工具選択や切削条件の設定の際に表示される「工具種別」の欄を広げ、確認しや すくしました。

| 1 工具の設定  | 。軸CAM .  | 工具設定画面 | ā |   |   |   |
|--|--|--------|---|---|---|---|
| T 具名(N):<br>ユ具種別(P): RADIUS - ラジアスコ  | <b>曜択(0)</b>   |        |   |   | 0#+0444   | ᅮᆸᇌᅌᆓᆂ  |
| エ具(2(D)<br>コーナーR(R): 0.05<br>刃数(F): 0<br>エ目目毎##(√):  |  |        |   | 20ペース   | 2 申田CAM   |   |
| <ul> <li>■ 標準切削条件の設定</li> <li>○ 高速加工(H) ○ 一般加工(C) ○ 穴加工(O)</li> <li>表示条件 項目(0: マ 条件(F):</li> </ul> |  | ×      |   | 「切別範囲(W)     「工具種別(P):     「工具種別(P):     「工具径(D):     コーナーR(R):     フ放(F):     登録更新(I)     「 ボール(R)     「 デジアス(S) | BALL - ボールエンドミル       10.0       5.0       0   OK | ▼<br>すべて ▼ 9量<br>キャンセル<br>%<br>丁目32択<br>344544年 |
|  | 2回端形式 <u>加工権類</u><br>一般荒取り<br>切削条件の作成<br>等速加工(H) で一般<br>財費(M):<br>[種類(K):<br>[/主軸端(E): (指定しない)]<br>:種類(P): |        | × | 切削条件自動設定 ファイル   | レレンカ / ファイル出力 / 保ィ                                |   |
| 切削条  | └───   |        | ] |   |   |   |

要素・モデルのあるレイヤー表示

「レイヤー設定」「レイヤー操作」画面に、要素・モデルの存在するレイヤーを判別で きる表示を追加しました。要素・モデルの存在するレイヤーは、レイヤー番号が 口 で囲って表示されます。



### 入力レイヤー変更の動作



「レイヤー操作」画面において、「複写」/「移動」/「入れ替え」コ マンドの途中で、1つ目のレイヤーを指定した後(複写であれば、「こ のレイヤーから」を指定した状況)、「閉じる」ボタンを押した場合、この 操作で指定されたレイヤーが、入力レイヤーになるようにしました。 (「入力レイヤー」ボタンを使っての操作を省略)

2次元/3次元CAM共通機能

### マクロで、変数の代入が可能になる

マクロで、変数の代入を扱えるようになりました。\$PAR\_1~\$PAR\_5 の5つの変数に 対して、代入の計算を行うことができます。従来、難しいとされていた記述を可能 にします。



穴加工CAM:ユーザー定義加工で有効

## 3次元CAM機能

# 「共通設定」の「備考」に書かれた内容の出力

NCデータの先頭に出力する注釈を、CAMデータの「共通設定」で指定できる ようになりました。「NC出力設定」で「注釈出力」の「共通設定の『備考』」を指 定してください。「共通設定」の「備考」に書かれた内容が、NCデータの先頭に 注釈として出力されます。

| NC出力設定   |  | ×  |                                       |  |                                       |  |                  |
|--|--|--|---------------------------------------|--|---------------------------------------|--|------------------|
| テキスト出力<br>「ア 画面(D)<br>で 下(1) C 右(2)<br>行数 5  |  | a置決め指令<br>● アプソリュート(B)<br>● インクリメンタル(C)<br>■ ポスト設定に従う(Y) | 共通設定                                  |  |                                       |  | ×                |
| <ul> <li>□ NC出力時√(ス表示(N)</li> <li>□ NC出力時同名でCL(保存(V)</li> <li>NCファイルの設定(W)</li> <li>出力コード</li> <li>○ ASCII(A)</li> <li>○ ISO(I)</li> <li>○ EIA(E)</li> </ul> | <ul> <li>●考出力         <ul> <li>「 プログラム番号(G) 初期値: 1000 増分: 1</li> <li>「 シーケンス番号(S)</li> </ul> </li> <li> <ul> <li>・注釈出力                 <ul> <li>・先頭行</li></ul></li></ul></li></ul> | √2L02L1金田 15<br>初期倍: 0<br>1増分: 0                         | 機械名(E):<br>軸<br>加工材質(M):<br>「ワーク形状 —— | MAKINO V33<br>構成: (指定なし)<br>SKD61 (工具綱) [ 40 ~4) | ▼ 高速加工(H)<br>▼<br>8 HRC] ▼<br>9 25 14 | <ul> <li>□ リフレッシュ潮滑動作</li> <li>□ 点指定(2) □ = + =</li> </ul> | ′≇(R)<br>↓ (r) ↓ |
|  | ☞ 自動注釈(0)  |  | - 備考<br>作成者名(A):<br>(備考(N):           | 01000  |                                       |  | (<br>1211/       |

3次元CAM機能

### ボディ、STL指定のワーク形状にオフセット指定

ワーク形状を「ボディ」または「STLファイル」で指定する場合、「2Dオフセット 量」を指定できるようになりました。指定された量だけ、XY方向にワークが拡大 されます。従来からある「オフセット量」は「3Dオフセット量」になりました。なお、 「2Dオフセット量」と「3Dオフセット量」を両方指定した場合、XY方向にはその 2つを加えた量だけオフセットされます。

| ⊙ ボディ(D)     | ボディ指定(7) オフセット量(0): 0.0                               | 従来  |
|--------------|---|-----|
| ● STLファイル(S) | ファイル名: 参照   |     |
|              |   |     |
| רואונדע 🖓    |   | 1   |
| ☞ ボディ(D)     | ボディ指定(7)     3Dオフセット量(0):     0.5                     |     |
| ● STLファイル(S) | ファイル名: D:¥000_yoda¥08_solidmillFX¥V14準備¥V1302-V141 参照 | V14 |

(ボディとSTLを同時に指定はできません)





パラメータ名がカタログの記述と異なる場合があります。 首径基準で作図しますので、首径のない定義はできません。 SolidMillの定義に変換してください。

> V14-01-2段テーパー工具.BSC V14-01-2段テーパー工具.wmv



### 等高線加工の動作変更

等高線荒取り/走査線荒取り/等高線仕上げの加工条件設定で、「凹コーナー挿入 R」を指定した時、細い溝を加工するか否かの設定を追加しました。Rを挿入すること によって溝の加工が回避される場合がありますが、「溝を加工する」をONにすると、 溝の加工を優先しRの挿入を抑止します。

| 凹コーナー挿入R(R): 0.0 mm(半径) 「 溝を加工する(M) この場合「溝を加工する」のチェックは意味を持ちません |
|--|
| ビコーナー挿入R(R): 10.0 mm(半径) 「 溝を加工する(M)                           |
| 凹コーナー挿入R(R): 10.0 mm(半径) ▼ 序 溝を加工する(M)                         |
| V14-02等高線凹R挿入時の動作.BSC<br>V14-02等高線凹R挿入時の動作.wmv                 |

#### 等高線加工一水平部追加動作の改良

等高線荒取り/走査線荒取り/等高線仕上げ/削り残し部加工/壁面輪郭 加工において、加工条件の「水平部に追加」をONにした場合、加工範囲外に ある水平面は考慮しないようにしました。無駄なZにパスが出力されるのを、 防ぐように改良されました。



#### 等高線仕上げ加工で、Zの下から上への加工

等高線仕上げ加工で、Zの下から上への加工ができるようになりました。 「Zスライス方法」の「下から上へ加工」をONにしてください。 下図のように駆け上がりながら中央へ寄せていく加工ができます。 (Z加工範囲>指定 開始Z 終了Z で低い値を「開始」にする必要はあり ません。

(例)「開始Z=10 終了 Z=0」は「開始Z=0 終了Z=10」と同義です。

| 1 | - Z スライス方法(Z)                                  |      |
|---|--|------|
|   | ピッチ: 0.4 mm(幅) <b>・</b>                        |      |
|   | ビッチ計算: ○ 一定ビッチ ○ 斜面沿いビッチ ○ 斜面沿いビッチ(曲線指定) 指定    | 1    |
|   | 加工順: C 同一 Z 優先 (C) 領域優先 (C) 領域優先(強) (C) 工具負荷優先 | 111  |
|   | ▶ 水平部に追加 前工具の設定                                | 1111 |
|   | 往復加工   |      |
|   | ☞ 下から上へ加工                                      |      |
|   | □ スパイラル加工 スライス幅: 0.0 (無指定は0.0)                 |      |
|   | 詳細   |      |



# 「曲線投影加工」で加工面オフセット機能

曲線投影加工で、「面延長によるオーバーラン」/「加工面オフセット」/「加工面削除」の機能が使えるようになりました。加工条件設定の「詳細」 で設定してください。

※「面延長によるオーバーラン」は「加工面オフセット」「加工面削除」と併用できません。



3次元2軸CAM

# エッジ輪郭加工で180度円弧アプローチ

# エッジ輪郭加工で、円弧アプローチの中心角を180度まで指定できるようになりました。

| FP | 9弧アプローチパラン | K-9          |
|----|------------|--------------|
|    | 円弧半径:      | 10.0 mm(幅) 💌 |
|    | 中心への仰角:    | 0.0          |
|    | 中心角:       | 180.0        |
|    |            |              |

V14-06-エッジ輪郭加工180度円弧アプローチ.bcs

V14-06-エッジ輪郭加工180度円弧アプローチ.wmv



## 突き出し長を考慮した切削条件表

ー般加工の切削条件算出において、突き出し長(ペンシルネックでは首下長、2段テー パー工具では有効長)を考慮できるようになりました。工具種別の登録で、「突き出し長を 考慮して切削条件設定」をONにすると、その工具種別で突き出し長(首下長)を考慮でき るようになります。

- < 突き出し長を考慮する場合の切削条件決定方法>
  - (a)その工具の径が切削条件表に登録されている場合
    - 突き出し長で補間・補外計算を行います。
  - (b)その工具の径が切削条件表に登録されていない場合

工具径で補間・補外計算を行います。その際、1つの工具径に対し突き出 し長が複数登録されている場合があります。その場合は、突き出し長が指 定値と一致、または最も近く指定値よりも短い条件を基準として、工具径 による補間・補外計算を行います。

(詳細は付属資料で確認ください)

サンプルとして、UNION TOOL様の下記の工具定義と条件表がインストールディスクに添付されています。 導入方法は弊社営業技術部まで問い合わせください。

> VOL19-2枚刃HARDMAX-HLRS2000 VOL19-2枚刃HMGCOAT-HGLB VOL19-4枚刃HARDMAX-HLRS4000

V14-07-突き出し長を考慮した切削条件設定.wmv

### エ程ツリーでの工程名変更

工程ツリーで、工程名などのカット&ペーストができるようになりました。 よく使用する工程名リストをテキストドキュメントで作成しておくと、 Ctrl-C,Ctrl-Vで工程名入力ができます。



# 動作別送りの表記を変更

動作別の送りを、「通常送り比(%)」で設定している場合も、工程編集にその送りの値が表示されるようにしました。



設定が「通常送り比(%)」で指定

# 「面・曲線選択全解除」の動作



「面・曲線選択全解除」コマンドのデフォルトを「はい」にしました。 (「はい、いいえ」を指定せず、エンターキーを押した場合の動作が「はい」に変わりま した。)



# 穴エッジの高さ情報表示

#### 穴選択時の検出形状の確認の際、穴を構成するフェースのエッジ情報 (最大Z/最小Z)を確認できるようになりました。「エッジ情報表示」を ONにしてください。



モデル>計測>穴形状計測 でも同様の確認ができます。 穴加工設定値の参考になります。

# cL編集機能→「逃げ高さ」を「安全高さ」で指定

| パス編集        |           |   |                               | ×       |
|-------------|-----------|---|-------------------------------|---------|
| パス編集パターン パン | ス接続・アプローチ |   |                               |         |
| - アプローチ設定   |           | Г | パス接続設定                        |         |
| 一形状————     | 方向        |   | - 方法                          |         |
| ○円弧         | ⓒ X Y 方向  |   | <ul> <li>Z方向逃げ(早</li> </ul>   | 2送り)    |
| C 直線        | C Z方向     |   | ○ Z 方向逃げ(切                    | 0削送り)   |
| ☞ なし        |           |   | ○ 切削送りで直結                     | 泉移動     |
| ─円弧アプローチパラ  | メータ       |   | 一逃げ高さー                        |         |
| 円弧半径:       | 1.0       |   | ○ 高さ指定                        | 100.0   |
| 中心角度:       | 90.0      |   | <ul> <li>○ 高さ指定(相対</li> </ul> | t) 10.0 |
| ┌直線アプローチパラ  | x-9       | Г | <ul> <li>安全高さ</li> </ul>      | 20.0    |
| 直線長さ:       | 0.0       | Ļ |                               |         |
| 角度:         | 0.0       |   |                               |         |
| Z アプローチ距離   |           |   |                               |         |
| Zアプロ−チ/1:   | 0.1       |   |                               |         |
| Zアプロ−チ/2:   | 0.0       |   |                               |         |
|             |           |   | ОК                            | 戻る(B)   |

#### CL編集機能で、「逃げ高さ」の選択肢として 「安全高さ」を指定できるようになりました。 安全高さは「共通設定」で指定します。



#### CL編集関連の機能

1. 工程編集表に、CL編集の有無を表示できるようになりました。項目名は「CL編」で す。

2. CL編集されたCLが、加工条件の変更などによって削除された場合、警告メッセージを出すようにしました。

3次元 穴加工CAM

### 使用可能パラメータ数の増加

従来、穴形状のパラメータとマクロで使うパラメータを、合計10個まで使用できるよう になっていました。これを変更し、マクロで使うパラメータについては、別に設定でき るようにしました。穴形状のパラメータは従来通りダイアログボックスで設定してくださ い。マクロで使うパラメータは、「穴形状の設定」ダイアログボックスの「詳細パラメー タ設定」ボタンを押して設定してください。後者のパラメータについては、加工条件設 定でも修正可能です(ユーザマクロ加工の場合のみ)。それぞれのパラメータ数の制 限は、穴形状のパラメータは10個、マクロで使うパラメータは実数10個/整数10個 で、変更ありません。

3次元CAM機能

### シミュレーション開始時のビュー



・切削シミュレーション開始時のビュー(視角)は、その直前のモデルのビューを引き継 ぐようにしました。

・切削シミュレーションで、同じカットNo.の複数の食い込みが表示されることがありました。この場合、最も食い込み量が大きいものだけを表示するようにしました。

3次元CAM機能

## シミュレーション「切出」機能の動作変更

切削シミュレーションの「切り出し」の操作を変更し ました。画面を拡大して「詳細表示」の「切出」ボタン を押すと精度が細かくなって表示されます。「戻す」 ボタンを押すと、元の表示に戻ります。 応答性も改善されています。

切り取りは従来どおりXYZ軸平行の直方体範囲 となります。

| - 詳細表示 - |
|----------|
| 切出       |
| 戻す       |



# 3次元 CAD機能

座標軸方向インジケータを配置

# モデル表示画面の左下に、座標軸の方向を示すインジケータを配置しました。インジケータは移動させること、および表示オフにできません。

3次元 CAD



### ブレンド、面取り**→選択エッジ、フェースの取り消し**





| 固定半径エッジブレンド            |
|------------------------|
| 半径(R): 10 半径設定(S)      |
| ✓ ブレンドの伝搬(P) ■ 形態保存(T) |
| エッジと半径: 💽 追加 🖸 削除      |
| エッジの(408) 1.000mm      |
| 1.000mm                |
|                        |
|                        |
|                        |
| □ Y字ブレンド(Y)            |
| □ 断崖エッジ(D)             |
| 戻る(B) 実行(E) 閉じる(C)     |





V14

「削除」にして、要素を再選択すると、 取り消すことができます。

3次元 CAD

#### ボディに穴あけ

「ボディに穴あけ」コマンドを新設しました。パラメータを入力し、それに従った穴 形状を作成します。一個のソリッドボディを選択。座標系や原点位置も指定でき ます。機能は今後、拡充される予定です。



## 「エッジ沿い法線の作成」コマンドの追加機能

「エッジ沿い法線の作成」コマンドで、4軸制御(A軸のみ)を考慮した点列データ を出力できるようになりました。従来法線方向をIJKベクトルとして出力していまし たが、A軸角度でも出力します。(詳細は付属資料で確認ください)



応用例



A軸(=X軸平行)方向に置かれた円筒面にあいたスロット形状の面取りのためのNCプログラムを作成する。※工具中心の軌跡はCADで作成する必要があります。軌跡は円筒面をトリムしたエッジとして作成します。

3次元 CAD

# 「パラソリッド自動入力」アイコン化

「ファイル」>「Parasolid自動入力」コマンドが「作図ツールバー」に配置されました。



# ソリッドボディの重心の計測

「モデル」>「計測」>「ボディ属性」でソリッドボディを選択すると、重心が表示されます。

| ボディの計測結果   |
|--|
| ボディの総数:2 ( ソリッド 2 複合曲面 0 複合曲線 0 点 0 )<br>レイヤー 0:1<br>レイヤー 1:1  |
| ソリッドボディ: 面の数:14 エッジの数:36 頂点の数:24<br>エッジの最大トレランス = 0.000005<br>範囲: X = -80.000000, 80.000000, Y = 0.000000, 25 000000, 745 000000, 0 000000<br>体積 = 201375.000000 表面積 = 31000.000000<br>文字属性: "(null)"<br>文字属性: "(null)"<br>レイヤー番号: 0 |

# 2次元2軸CAM機能



### 工程編集画面の変更

| 9 <u> </u> |         |          |        |     |        | 1.92     |
|------------|---------|----------|--------|-----|--------|----------|
| 形状設定       | 加工設定    |          |        | 工程名 | ,<br>] | Gr       |
| 形状確認       | 加工条件    | 1        | 芒取り    |     |        | 1        |
| 加工設定       | 工具番号設定  | <u> </u> | лиях У |     |        | <u> </u> |
| 工程編集       | 切削条件設定  | 1        |        |     |        |          |
| NC作成       | ユーザ変数設定 | 1        |        |     |        |          |
| 指示書出力      | 全工程オン   | 1        |        |     |        |          |
|            | 全工程オフ   | 1        |        |     |        |          |
|            | パス確認    | 1        |        |     |        |          |
|            | N C 出力  |          |        |     |        |          |
|            | 実行環境    | 1        |        |     |        |          |
|            | 移動      |          |        |     |        |          |
|            | 複写      | 1        |        |     |        |          |

#### 工程編集のメニューに「NC出力」と「実行環 境」を追加しました。工程編集を終了せずに、 NCデータの出力ができるようになりました。

### エ具マーク表示切替ボタン



切削側と加工開始点と示すOを非表示にでき るようにしました。「図形抽出」の「定義形状」 ポップアップメニューの「工具マーク表示切替」 を指示すると、Oの表示の有無を切り替える ことができます。

### 登録されているCAD図面のファイル名が表示

| ファイル名(N):              | .mcd  | • | 開く(O) |
|------------------------|---|---|-------|
| ファイルの種類(T):            | MAPLE CAMデータ(*.mcd)                                 | • | キャンセル |
| ーCAMデータ情報 –<br>作成者(A): |   |   |       |
| 備考(R):                 |   | _ |       |
| 作成年月日:                 | 2020-05-27  |   |       |
| 更新年月日:                 | 2020-05-27  |   |       |
| CAM名称:                 | 2 mm CAM  |   |       |
| 形状数:                   | 1   |   |       |
| 工程数:                   | 1   |   |       |
| 子データ数:                 |   |   |       |
| 登録のCAD図面               | j:  |   |       |
| PDA¥000_ALL_1          | MENTE_FOOTUGESSESSESSESSESSESSESSESSESSESSESSESSESS | য |       |
| <                      | >   | · |       |

#### 読み込むCAMデータを選択する際、登録されているCAD 図面のファイル名が表示されるようになりました。



#### CAM画面への切り替え動作の変更

#### 2次元CAMデータが開かれていない時に、2次元CAM画面への切り替え ボタンを押すと、CAMデータの新規作成ができるようになりました。



2次元 CAM共通

### ループ選択後は中点が開始要素に設定

連続要素を「ループ」で選択した場合、指示した要素の中点が連続要素の開始点になるようにしました。



# 2次元CAD機能



トリムあり(T)

トリムなし(<u>N</u>) トリムなし・切断(R)

# 「C面取り」コマンド → 円/円弧に適用

「C面取り」コマンドは、直線と直線の間にだけ適用できるコマンド でしたが、円/円弧に対しても適用できるようになりました。 円/円弧に適用する場合、指定された面取り量を半径とする角丸 めを仮想的に作り、その端点を結ぶ形で、面取りが作図されます。

# 「角丸め」「C面取り」 → 「トリムなし・切断」オプション

「角丸め」コマンド/「C面取り」コマンドに、「トリムなし・切断」オプションを追加しました。

# 「指定箇所切断」コマンド → 切断時の表示

「指定箇所切断」コマンドで、切断された要素の色を一瞬変更し、切断されたことを 確認しやすくしました。

#### 異常のあるCADデータの読み込み

保存されたCADデータの一部に異常がある場合、これまではデータを一切読み込む ことができませんでしたが、読み込めるところまで読み込むようにしました。読み込んだ データを名前を変えて保存し、元のデータとサイズを比較すれば、どの程度のデータ量を 読み込めたかを、推測することができます。

2次元 CAD

### 単純延長コマンド

「単純延長」コマンドを追加しました。 円弧要素を指示すると円になります。 直線要素を指示すると無限直線にな ります。



1/17-0

**▼**||

**▼**||

• ---• II × ~× 🔆 🕂 🗡 O

3D PŞ



「単純中間線」コマンドの仕様を変更しました。直線が指示された場合は、角度の 二等分線が作図されます。

(従来、2直線の端点間を結ぶ直線の中点同士をつないでいました)



#### 長方形コマンドの「長さと1点」指定



### (付属資料1-1)

# 突き出し長を考慮した加工条件の作成

# 条件設定に必要な項目を決める



#### 2 枚刃 HARDMAX

#### HLRS(2 枚刃)切削条件表

| 被削材  |                    |             | 無酒                           | 銅<br>無酸素銅 / タフピッチ銅 |                    |                    | ブリハードン鋼 / 焼入れ鋼<br>NAK / SKD<br>(30~45HRC) |                  |                    | 焼入れ鋼<br>SKD / SKT<br>(45~55HRC) |                              |                  |                    | 焼入れ鋼<br>SKD / SKH<br>(55~65HRC) |                              |                  |                    |                    |
|------|--------------------|-------------|------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---|------------------|--------------------|---------------------------------|------------------------------|------------------|--------------------|---------------------------------|------------------------------|------------------|--------------------|--------------------|
| 型番   | <b>外</b> 径<br>(mm) | 有効長<br>(mm) | 回転速度<br>(min <sup>-1</sup> ) | 送り速度<br>(mm/min)   | <b>a</b> p<br>(mm) | <b>a</b> ₌<br>(mm) | 回転速度<br>(min <sup>-1</sup> )              | 送り速度<br>(mm/min) | <b>а</b> р<br>(mm) | <b>a</b> ₀<br>(mm)              | 回転速度<br>(min <sup>-1</sup> ) | 送り速度<br>(mm/min) | <b>a</b> p<br>(mm) | <b>a</b> ₀<br>(mm)              | 回転速度<br>(min <sup>-1</sup> ) | 送り速度<br>(mm/min) | <b>a</b> p<br>(mm) | <b>a</b> ₀<br>(mm) |
|      |                    | 0.5         | 55,000                       | 230                | 0.027              | 0.02               | 55,000                                    | 230              | 0.006              | 0.02                            | 44,800                       | 236              | 0.005              | 0.02                            | 19,000                       | 30               | 0.002              | 0.015              |
| 0000 | 0.2                | 1           | 55,000                       | 200                | 0.027              | 0.02               | 55,000                                    | 200              | 0.006              | 0.02                            | 35,000                       | 150              | 0.004              | 0.02                            | 15,000                       | 25               | 0.0015             | 0.015              |
| 2002 |                    | 1.5         | 55,000                       | 180                | 0.017              | 0.01               | 55,000                                    | 180              | 0.005              | 0.01                            | 27,000                       | 100              | 0.003              | 0.01                            | 12,000                       | 20               | 0.001              | 0.007              |
|      |                    | 2           | 55,000                       | 170                | 0.007              | 0.005              | 55,000                                    | 170              | 0.003              | 0.005                           | 20,000                       | 60               | 0.002              | 0.005                           | 10,500                       | 15               | 0.001              | 0.003              |
|      |                    | 1           | 60,000                       | 500                | 0.03               | 0.02               | 60,000                                    | 500              | 0.007              | 0.02                            | 35,000                       | 350              | 0.005              | 0.02                            | 22,000                       | 35               | 0.004              | 0.015              |
|      |                    | 1.5         | 60,000                       | 470                | 0.03               | 0.02               | 60,000                                    | 470              | 0.007              | 0.02                            | 35,000                       | 310              | 0.005              | 0.018                           | 22,000                       | 33               | 0.004              | 0.015              |
| 2003 | 0.3                | 2           | 60,000                       | 400                | 0.03               | 0.02               | 60,000                                    | 400              | 0.007              | 0.02                            | 33,200                       | 250              | 0.005              | 0.015                           | 20,000                       | 32               | 0.004              | 0.015              |
|      |                    | 2.5         | 57,000                       | 330                | 0.03               | 0.017              | 57,000                                    | 330              | 0.007              | 0.017                           | 30,000                       | 180              | 0.003              | 0.012                           | 18,000                       | 30               | 0.002              | 0.012              |
|      |                    | 3           | 52,000                       | 220                | 0.03               | 0.015              | 52,000                                    | 220              | 0.006              | 0.015                           | 25,000                       | 80               | 0.003              | 0.01                            | 15,000                       | 20               | 0.002              | 0.01               |
|      |                    | 1           | 50,900                       | 610                | 0.048              | 0.063              | 50,900                                    | 510              | 0.013              | 0.072                           | 40,700                       | 370              | 0.011              | 0.072                           | 24,200                       | 40               | 0.004              | 0.072              |

資料

1

#### 工具種別名 HLRS2000 表示名 RADIUS(2枚刃)

| 材質ID    | 表示名                      | 備考      |
|---------|--------------------------|---------|
| Cu      |                          | 初期設定を使用 |
| NAK&SKD | プリハードン鋼、焼入れ鋼 [30~45 HRC] | 追加      |
| SKD&SKT | 焼入れ鋼 [45~55 HRC]         | 追加      |
| SKD&SKH | 焼入れ鋼 [55~65 HRC]         | 追加      |

UNION TOOL(株) 様カタログより

## 工具種別の追加

資料 1-1

#### 設定>工具·切削条件>工具種別登録

| I              | 具種別の登録   | ×  |
|----------------|--|--|
|                | 2録工具種別(L):<br>DRILL<br>DEEP<br>REAM<br>TAP<br>DSINK<br>30RE<br>3ALL230<br>FLAT230<br>FLAT TFP<br>PALL<br>TP FLAT<br>TP FALL<br>TP RADIUS<br>TSIOT<br>NNER R<br>LENS BARREL<br>REV TAPER<br>-LRS 2000 ✓<br>上へ(U) 下へ(D) 「<br>新規登録(A) | 工具種別名(N):<br> HLRS2000<br>表示名(T):<br>RADIUS(2枚刃))<br>一般区分(C): RADIUS ▼<br>詳細区分(S): (指定なし) ▼<br>工具材質(M): (指定なし) ▼<br>標準刃数(F): 2<br>クーラント(O): OFF ▼<br>オペて ▼ |
| ここをチェ<br>入力できる | ックしてあるコ<br>ます。   | L具種別では、突き出し長を考慮した切削条件が   |

資料 1-2

# 加工材質の追加

#### 設定>工具·切削条件>加工材質登録

| 追加    |    | 材質ID    | 表示名                              | 一般加工 | 高速加工 | 高速条件参照ID | 主軸回転数係数 | 送り速度係数 |
|-------|----|---------|----------------------------------|------|------|----------|---------|--------|
| 削除    | 1  | SS      | SS41,S45C (構造用炭素鋼) [88 ~96 HRB]  | 0    | -    |          | 100.0   | 100.0  |
| 表示順序  | 2  | SK      | SKD11,SK3 (工具鋼未処理) [18 HRC]      | 0    | -    |          | 100.0   | 100.0  |
| 終了    | 3  | Al      | A7075 [アルミニウム合金]                 | 0    | 0    | HS_A7075 | 100.0   | 100.0  |
| 44/13 | 4  | Cu      | Cu [銅]                           | 0    | 0    | HS_CU    | 100.0   | 100.0  |
|       | 5  | SC      | S55C (構造用炭素鋼)[ 180 ~240 HB]      | 0    | 0    | HS_S55C  | 100.0   | 100.0  |
|       | 6  | PHS     | ブリハードン鋼 [240HB ~40 HRC]          | 0    | 0    | HS_PREH  | 100.0   | 100.0  |
|       | 7  | SKD61   | SKD61 (工具鋼) [ 40 ~48 HRC]        | 0    | 0    | HS_SKD61 | 100.0   | 100.0  |
|       | 8  | SUS     | SUS系焼入 [ 48 ~53 HRC]             | 0    | 0    | HS_SUS   | 100.0   | 100.0  |
|       | 9  | SKD11   | SKD11( <u>工具鋼</u> ) [ 53~60 HRC] | _    | 0    | HS SKD11 | 100.0   | 100.0  |
|       | 10 | NAK&SKD | ブリハードン鋼、焼入れ鋼 [30~45 HRC]         | 0    | _    |          | 100.0   | 100.0  |
|       | 11 | SKD&SKT | 焼入れ鋼 [45~55 HRC]                 | 0    | _    |          | 100.0   | 100.0  |
|       | 12 | SKD&SKH | 焼入れ鋼 [55~65 HRC]                 | 0    | _    |          | 100.0   | 100.0  |
|       |    |         |                                  |      |      |          |         |        |

# 切削条件の追加





|   | 10 10 MC 1 | <u></u> |       |       |      | 1 • • • • • • • | - T - T - |      |
|---|------------|---------|-------|-------|------|-----------------|-----------|------|
|   | 工具径        | 突出/首下   | 切込深さ  | 切込幅   | 切削速度 | 回転数             | 1刃送り      | 送り速度 |
| 1 | 0.2        | 0.5     | 0.006 | 0.02  |      | 55000           |           | 230  |
| 2 | 0.2        | 1       | 0.006 | 0.02  |      | 55000           |           | 200  |
| 3 | 0.2        | 1.5     | 0.005 | 0.01  |      | 55000           |           | 180  |
| 4 | 0.2        | 2       | 0.003 | 0.005 |      | 55000           |           | 170  |
| - |            | I       |       |       |      |                 |           |      |

# 切削条件の呼び出し

資料 1-4

| エ具/基本動作 加工範囲 アプローチ/エスケープ           加工種類(M):       一般荒取り         エ具形状(F)       、         ご フラット       通常切削送り:       200         ビッチ:       0.013 mm(幅)       、         ビッチ:       ・       ・         レッチ:       ・       ・         ・       ・       ・         ・       ・       ・         ・       ・       ・         ・       ・       ・         ・       ・       ・         ・       ・       ・         ・       ・       ・         ・       ・       ・         ・       ・       ・         ・       ・       ・         ・       ・       ・         ・       ・       ・         ・       ・       ・         ・       ・       ・         ・       ・       ・         ・       ・       ・         ・       ・       ・                            |
|--|
| 加工種類(M): <u>−般荒取り</u><br><u> 上具形状(P)</u><br>○ フラット<br>○ ボール<br>○ フラット<br>○ ボール<br>○ フラット<br>○ ボール<br>○ フラット  |
| エリルマレン     送り/回転数(E)     Z スライス方法(Z)       ・     ・     ・       ・     ・       ・     ・ |
| ○ フラット 通常切削送り: 200 ビッチ: 0.013 mm(幅) ▼<br>○ ボール - マリル のはのかいせいます - ビッチ計算: ○ 一定ビッチ ○ 斜面沿いビッチ(曲)   |
| ○ ボール ー マルル ちょう メルキマー ビッチ計算: ○ 一定ビッチ ○ 斜面沿いビッチ ○ 斜面沿いビッチ(曲   |
| □ 動作別の送りを設定  |
| ● ラジアス び ラジアス が工順: ○ 同一 Z 優先 ○ 領域優先 ○ 領域優先(強) ○ 工具1  |
| ○ 特殊   |
| - 工具径  |
|  |
| フラット半径: 0.19   |
| □ スパイラル加工 スライス幅: 0.0 (無指定は0.0)   |
|  |
| 工具選択(O)  |
|  |
| □ 制御機側オフセット  |
| 補正   巻号: 0<br>モデル   精度: -10<br>ピッチ: 0.072 mm(幅) ▼  |
| ▼ カッターパスもオフセットする (-60~10) 詳細   |

切削条件を「一般荒取り」で作成した場合、工程設定で加工種類を「一般荒取り」 に指定すると、設定条件が呼び出されます。

#### (付属資料1-2)

# 工具・切削条件表サンプルの使用方法

テキストエディタ、CSVファイルの構造を理解されていない場合は 自分で作業せず、弊社営業技術部へ問い合わせください。

サンプルデータの内容

| メーカー     | 型番                  | 出典          | 工具 | 切削条件 |
|----------|---------------------|-------------|----|------|
| ユニオンツール様 | 2枚刃HARDMAX-HLRS2000 | Vol19       | あり | あり   |
| ユニオンツール様 | 2枚刃HMGCOAT-HGLB     | Vol19       | あり | あり   |
| ユニオンツール様 | 4枚刃HARDMAX-HLRS4000 | Vol19       | あり | あり   |
| 日進工具樣    | ロングネックボールMRB230     | 2020<br>Web | あり | あり   |

\*工具形状のうち「突き出し長」は「工具長」の数値になっております。必ず 修正してご利用ください。

\*\*入力数値は間違いのないよう注意しておりますが、手入力作業の部分 もありますので、不都合な点ありましたらご容赦ください。

\*\*\*日進工具様の切削条件は幅がありますので、中央値とさせていただいております。

導入方法

①既存のデータのバックアップをとります。

SolidmillFX、SolidmillSXのインストールフォルダにある toolフォルダの

のバックアップを作成しておきます。



#### ②サンプルデータのフォルダ構造と内容



③C:¥solidmillfx¥tool以下にある同名ファイルをテキストエディタで開き、サンプル データにある必要項目を追加します。各項目に重複があってはいけません。例え ば、加工材質として、Cuがすでに登録されている場合は追加の必要はありません。



### 「エッジ沿い法線の作成」のA軸出力機能、適用例

# スロットの面取り用データ作成の概要



同時4軸加工事例.BSC

モデルは円筒の中心軸がCADのX軸に一致するように作成

#### 資料 2



#### 下図のように工具と材料の関係を作図します。



#### ①のオフセットと②のオフセットを実行し、2面の交差をもとめると、これが、工具中心軌跡となります。



(面取り工具での作図例)

資料 2

# 「エッジ沿い法線作成」コマンド



# 出力結果と後処理

#### 📗 WorkVector事例2.dat - メモ帳

12

13

-2.268

-2.211

0.7443

07457

X-2.268

A0.7443

X-2 2114 A0 7457

X-2 2114 A0 7457

|   | _  |  |  |   |  |              |                   |                       |                  |             |        |              |
|---|--|--|--|---|--|--------------|-------------------|-----------------------|------------------|-------------|--------|--------------|
|   | ファイル(F)         編集(E)         書式(O)         表示(f)           29.8971         0.6212         13.131           29.6600         0.9804         13.111           29.4230         1.3389         13.08           29.1860         1.6964         13.041           28.9490         2.0526         12.985           28.7120         2.4072         12.922           28.4750         2.7601         12.855           28.2380         3.1109         12.777           28.0010         3.4594         12.688           27.7527         3.8216         12.585   | N)         NJ/J(H)           VVEC         WVEC           53         0.0000           34         0.0000           17         0.0000           01         0.0000           88         0.0000           78         0.0000           71         0.0000           67         0.0000           68         0.0000           24         0.0000 | AROT<br>-0.0472 -0.99<br>-0.0746 -0.99<br>-0.1018 -0.99<br>-0.1290 -0.99<br>-0.1561 -0.98<br>-0.1831 -0.98<br>-0.2099 -0.97<br>-0.2366 -0.97<br>-0.2631 -0.96<br>-0.2906 -0.95   | 189         -2.707           172         -4.275           148         -5.843           116         -7.411           177         -8.980           131         -10.54           176         -12.11           176         -13.68           148         -15.25           148         -16.85 | X<br>X<br>X<br>X<br>X<br>X<br>X<br>X<br>X<br>X<br>X<br>X<br>X<br>X | 値とA値<br>▶エクセ | 重を取り!<br>:ルで処:    | 出します<br>理             | F.               |             |        |              |
|   | 27.5044 4.1808 12.46<br>27.2561 4.5364 12.34<br>27.0078 4.8884 12.20<br>26.7595 5.2364 12.06<br>26.5112 5.5800 11.90<br>26.2742 5.9037 11.75<br>26.03 6 2231 11 58   | 77 0.0000<br>27 0.0000<br>76 0.0000<br>25 0.0000<br>74 0.0000<br>02 0.0000<br>43 0 0000  | -0.3179 -0.94<br>-0.3450 -0.93<br>-0.3717 -0.92<br>-0.3982 -0.91<br>-0.4243 -0.90<br>-0.4490 -0.89<br>-0 4732 -0 88  | 81 -18.53<br>866 -20.18<br>83 -21.82<br>73 -23.46<br>855 -25.40<br>866 -26.67<br>809 -28.24   | 377<br>304<br>231<br>558<br>586<br>766<br>447                      |              | enate関語<br>ONCATI | 数で ア<br>ENATE         | ドレスX、<br>("X",A1 | Aを追か<br>)   | します    |              |
|   | $\begin{array}{c} 25.3061 \\ 25.5631 \\ 25.5631 \\ 25.3261 \\ 7.1522 \\ 11.33 \\ 25.3261 \\ 7.451 \\ 410.832 \\ 24.8521 \\ 7.7451 \\ 10.62 \\ 24.6151 \\ 8.0330 \\ 0.41 \\ 24.3668 \\ 8.3282 \\ 10.171 \\ 10.62 \\ 10.171 \\ 10.62 \\ 10.171 \\ 10.62 \\ 10.171 \\ 10.62 \\ 10.171 \\ 10.62 \\ 10.171 \\ 10.62 \\ 10.171 $ | 40.0000<br>97.0.0000<br>65.0.0000<br>49.0.0000<br>51.0.0000<br>71.0.0000<br>12.0.0000<br>66.0.0000   | $\begin{array}{c} -0.4732 & -0.86\\ -0.5207 & -0.85\\ -0.5439 & -0.83\\ -0.5666 & -0.82\\ -0.5890 & -0.89\\ -0.6109 & -0.99\\ -0.6333 & -0.77\\ -0.5520 & -0.55\\ -0.5333 & -0.77\\ -0.5520 & -0.55\\$ | 377         -29.81           377         -31.38           39         -32.94           30         -34.51           31         -36.08           317         -36.08           317         -39.28           317         -36.08           317         -39.28                                 | 127<br>308<br>488<br>169<br>349<br>957                             |              | =C0               | ONCAT                 | ENATE            | ш<br>("А",В | 1)     | =ROUND(B1,3) |
|   |  | Δ  |  | 0   |  |              | F                 | <u> </u>              | L                | т           |        |              |
|   | 1  | _0   | 0.7202   | - U   | <u></u><br>V_00  | 40.7200      |                   | с<br>V_0 770          | AO 7202          | 1           | -0.779 |              |
|   | 2  | -0.706   | 0.7302   |   | X-2.773<br>V-0.7050  | AU.7802      |                   | X-2.773<br>V-0.7050   | A0.7302          |             | -0.706 | - 関致を使います    |
|   | 2  | -2.720   | 0.7317   |   | X-2.7208<br>V_0.6707   | AU.7317      |                   | X-2.7200<br>V_0.6707  | A0.7317          |             | -2.720 |              |
|   | 1  | -2.632   | 0.7344   |   | X 2.0707<br>V-2.6316   | A0.7331      |                   | X 2.0707<br>V-2.631.6 | A0.7331          |             | -2.632 |              |
| ſ |  | T 585  | 0.7358   |   | X-2.0010<br>X-2.5845   | A0.7358      |                   | X-2.5310              | A0.7358          |             | -2.585 |              |
| ł |  | ευ <b>5</b> 37   | 0.7371   |   | X-2.5373   | A0.7371      |                   | X-2.5373              | A0.7371          |             | -2.538 |              |
| į | ファイルのものではん   | のツ P <sup>OT</sup><br>490  | 0.7384   |   | X-2.0070   | A0 7384      |                   | X-2.4902              | A0 7384          |             | -2 491 |              |
| L | ません。<br>   |  | 0.7396   |   | X-2.4458   | A0,7396      |                   | X-2.4458              | A0,7396          |             | -2.446 |              |
|   | 9  | -2.401   | 0.7408   |   | X-2.4013   | A0.7408      |                   |                       |                  |             | -2.402 |              |
|   | 10   | -2.357   | 0.742  |   | X-2.3569   | A0.742       |                   | 値で                    | :貼り付             | 「丁」         | -2.357 |              |
|   | 11   | -2.313   | 0.7432   |   | X-2.3125   | A0.7432      |                   | た  ‡                  | = 🛨              |             | -2.313 |              |
|   |  |  |  |   |  |              |                   | 」ごしみ                  | <b>ヽ</b> フ       |             |        |              |