



標準シミュレータ

CimatronE 9.0 **Tutorial**

目次

概要.....	1
練習 1－シミュレーションダイアログ.....	1
練習 2－加工シミュレーション.....	8
練習 3－素形材除去.....	13
練習 4－検証.....	20
練習 5－工具軌跡解析.....	27
練習 6－工具.ストック.軌跡の表示.....	32

概要

CimatronE 9.0 では新規シミュレータを導入しています。

この新規シミュレータには素形材除去、残りストック検証、干渉とガウジ検出、機械キネマ（ライセンスにより制限）などを含んでいます。

新規加工シミュレーション機能では、NCプログラミングプロセスの安全性と効率が改善されました。

この新規機能を用いれば、複雑なパーツでも加工工程と加工結果を可視化できます。

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、パーツ、クランプ、ツール、ホルダの実際の設定の可視化と解析を可能にしました。

この新規シミュレータは従来の加工シミュレータの機能をさらに強化し、以前のシミュレータ/ベリファイヤに取って代わるものです。

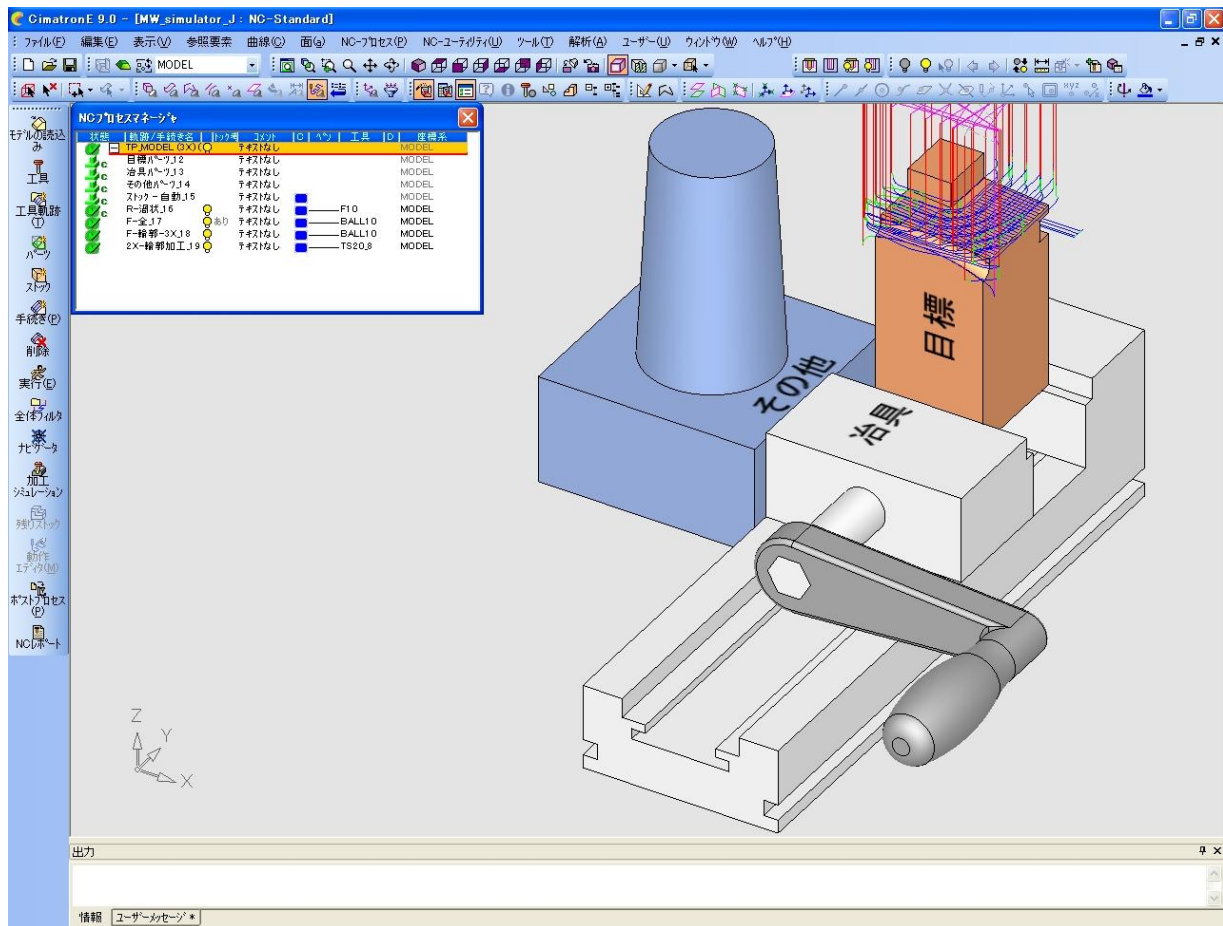
チュートリアル の 6 つの練習問題は、新規シミュレータをより深く理解するためのものです。

参照ファイル： **MW_Simulator_J.elt**

このファイルのあるディレクトリ \\

練習 1 – シミュレーションダイアログ

1. **MW_Simulator_J.elt** ファイルを読み込みます。



パーツ手続きが定義されています。

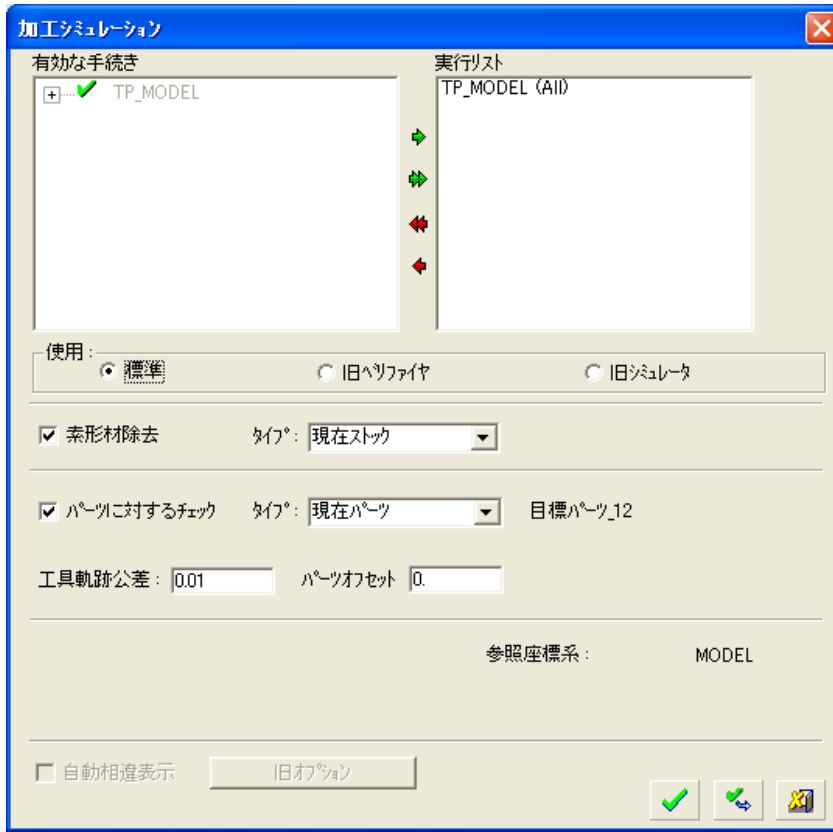
- 目標パーツ – 加工される実際のパーツ。
- 治具パーツ – 加工パーツを固定する装置（バイス）のジオメトリ。このタイプはいかなるクランプ装置にも使用できます。
- その他パーツ – 固定装置の横に置かれるジオメトリ。機械上に置かれる他のジョブを表しており、シミュレーションに必要です。

2. プロセスマネージャから工具軌跡を選択し、ガイドの加工シミュレーションをクリックします。



加工シミュレーションダイアログが開きます。

有効な手続き からシミュレーションする手続きを選択し実行リストに表示します。



加工シミュレーション ダイアログのオプション

オプション	説明
使用	標準は新規シミュレータのことです。デフォルトで標準にチェックがついてます。旧ベリファイヤ/シミュレータも選択できます。
素形材除去	標準/旧ベリファイヤ/シミュレータで素形材除去をシミュレーションする場合、チェックを入れます。
素形材除去タイプ	以下の3つのタイプがあります: <ul style="list-style-type: none"> ● 現在ストック – 工具軌跡 フォルダ (デフォルト) で定義されたストックを使用します。 ● 外部ストック – 現在のストックを出力せず、外部 STL を読み込みます。 ● 最後を再利用 – 以前のシミュレーションで使用したのと同じストックを使用します。

オプション	説明
パーツに対するチェック	加工モーション（干渉チェック）をシミュレーションするか、工具軌跡を検証します。
パーツに対するチェックタイプ	<p>以下の5つのパーツタイプがあります:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 現在パーツ – 工具軌跡 フォルダ (デフォルト) で定義された目標パーツを使用します。 ● 外部パーツ – 現在の目標パーツを出力せず、外部 STL を読み込みます。 ● 最後を再利用 – 以前のシミュレーションで使用したのと同じパーツを使用します。 ● 選択 – このオプションを選択すると、右の欄に目標パーツ、治具パーツ、その他パーツの項目が表示されます。その中から複数選択が可能です。選択された全てのパーツタイプから1つの STL を作成し、シミュレータでは1つのワークピースとして使用されます。 ● 複数 STL – 前のオプションとして異なるパーツ選択を可能にします。選択されたパーツは独立した STL として出力されます。新規シミュレータはこのオプションを完全にサポートしていないため、目標パーツだけがシミュレータに読み込まれます。他のパーツは無視されます。
工具軌跡公差	工具軌跡公差は、出力されたパーツ STL の精度を制御します。シミュレーションされる手続きの最小の公差（あるいはそれ以下）に設定することを推奨します。
パーツオフセット	<p>パーツ STL のオフセットを作成します。例えばこのオプションは電極のシミュレーションに使用できます。</p> <p>旧ベリファイヤでは、入力値によって0基準を変更しますが、標準では、基準は変わりません。入力値は、「解析」 - 「偏差」のガウジ境界値に加味されます。</p>
マシン使用	シミュレーションにユーザー固有の機械を使用する場合に、チェックを入れます。機械が選択されていないと、シミュレータはデフォルトマシンを読み込みます。※3軸標準構成は制限により表示されません。
参照座標系	パーツゼロ点を決めるため、座標系を選択します。
ゼロセットアップ	加工テーブルのパーツ位置を決めます。この値は加工ゼロ点からの距離です。 ※3軸標準構成は制限により表示されません。
旧オプション	旧シミュレータ/ベリファイヤを使用するときに有効になります。

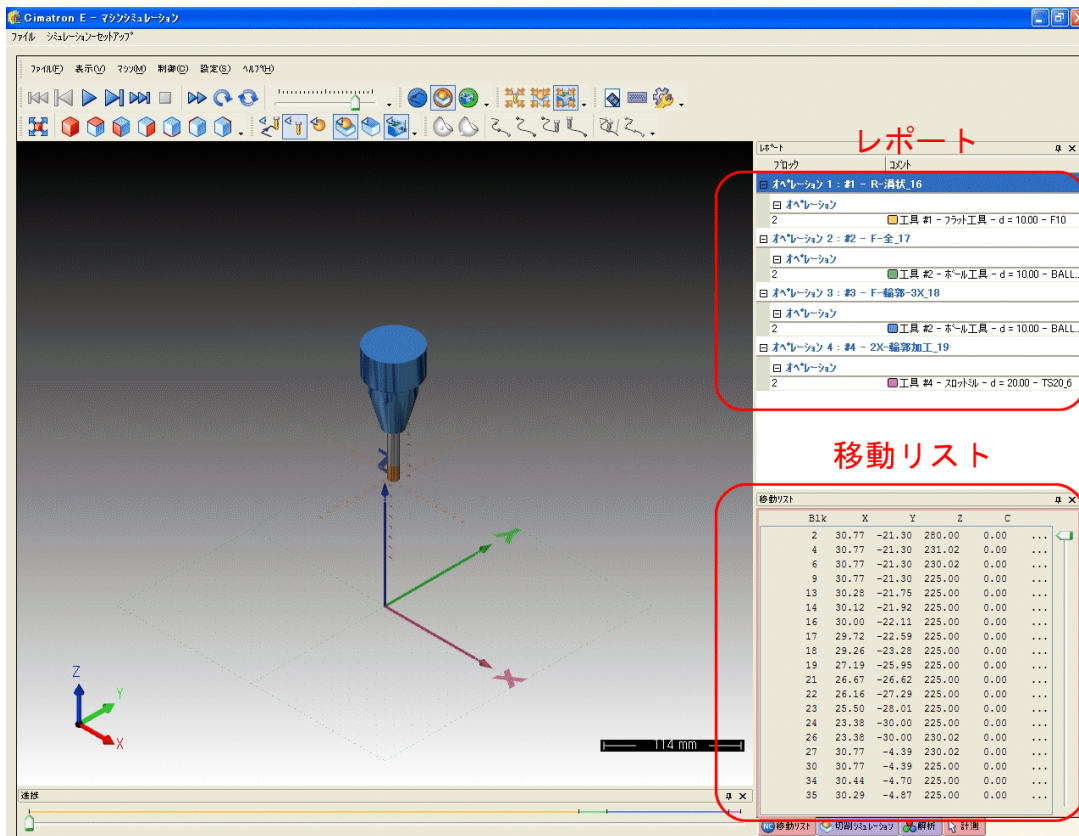
3. 加工シミュレーションダイアログを以下のように定義します。

- 標準シミュレータ
- 素形材除去のチェックを外す
- パーツタイプ 現在パーツ

※機械シミュレータライセンスが追加されてる場合は、「マシン使用」覧が表示されます。

4. **OK** をクリック シミュレータが起動します。

5. 画面フィット アイコンをクリックします。



もしシミュレータが、上図のレイアウトで起動しないときは、
設定 (S) > レイアウト (L) > 初期値に戻す を選択してください。

6. ツールバーの説明:

- 表示 (V) – 表示方向を操作し、表示がスクリーンに合うように調節します。



アイコン	名前	説明
	画面フィット	画面中の全要素に合わせて表示
	アイソメ	アイソメ視点に回転
	上面	上面視点に回転
	正面	正面視点に回転
	右側面	右側面視点に回転
	下面	下面視点に回転
	左側面	左側面視点に回転
	背面	背面視点に回転

ZPR の操作は CAD 画面と同じです。

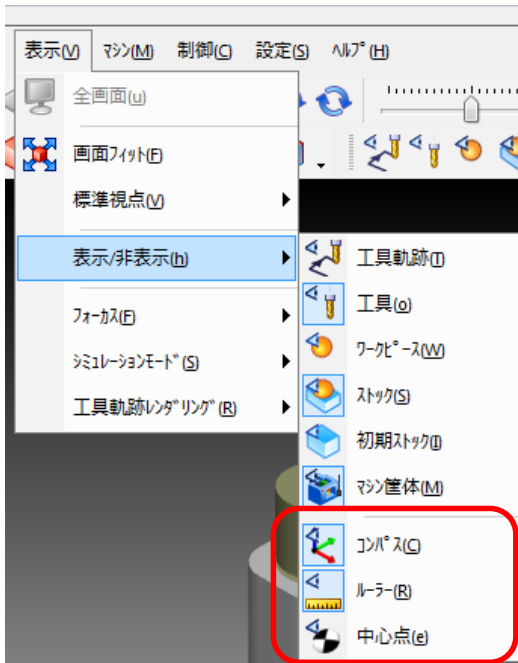
CTRL + マウス①番ボタン 回転

CTRL + マウス②番ボタン 移動

CTRL + マウス③番ボタン ズーム

ズームは、スクロールボタンでも可能です。

- 表示 – シミュレーション要素の表示/非表示を調節します。下の3つの要素はメニュー 表示 (V) > 表示/非表示 (h) からアクセスできます。



アイコン	説明
	工具軌跡 表示／非表示
	工具 表示／非表示
	ワークピース 表示／非表示 (パーツ)
	ストック 表示／非表示
	初期ストック 表示／非表示
	マシン筐体 表示／非表示

- シミュレーションモード

シミュレーション環境は、干渉チェックの違いで3タイプのモードがあります。



シミュレーションモードオプション

オプション	アイコン	説明
工具軌跡モード		パーツのみの干渉チェック 治具パーツ、その他パーツを含む場合、一体物としてチェックします。ストックは無視。
マテリアルモード		パーツとストック 双方の干渉チェック シミュレーションプロパティの設定でストックのみの干渉チェックも可。 ストック精度の設定、データモデルを5軸へ切替え可、解析、計測ツールが使用できます。
キネマティックモード		マシン筐体を含む干渉チェック。 ストックは考慮されません。

練習 2 – 加工シミュレーション

1. 工具軌跡モード アイコンをクリック

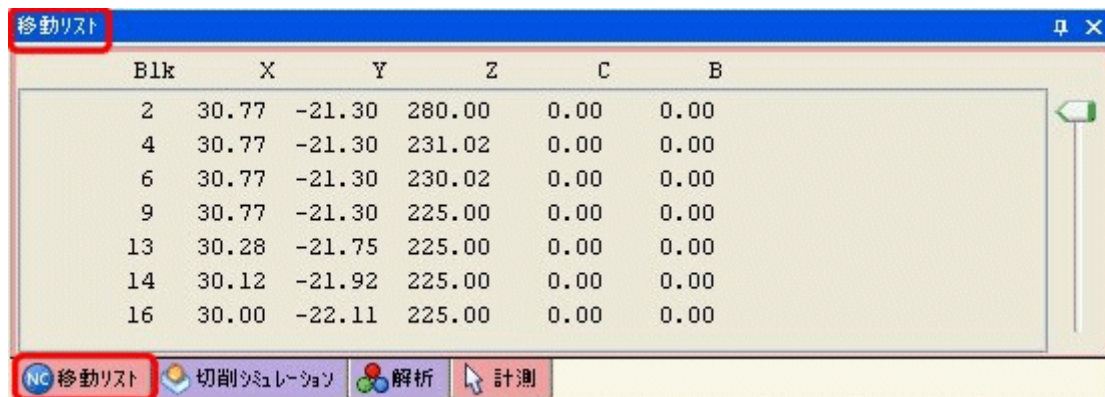
「工具軌跡モード」は、完成形状に対する食い込みチェックと干渉ブロックの検出を行います。

右上のレポート ダイアログに注目してください。



レポート ダイアログには、シミュレーションする手続きがオペレーション名で表示されます。また、工具名が表示され、その左の数字は移動リストのブロックナンバーを表します。

移動リストは、右下に表示されます。ブロックナンバーと全ての軸の座標が表示されます。表示の座標は、工具先端の位置を示します。



進捗 バーは、画面左下に表示され、シミュレーションの手続きごと色分けされます。シミュレーション中、インジケータが左から右へ移動、シミュレーションの進行状況が分かり易く表示されます。

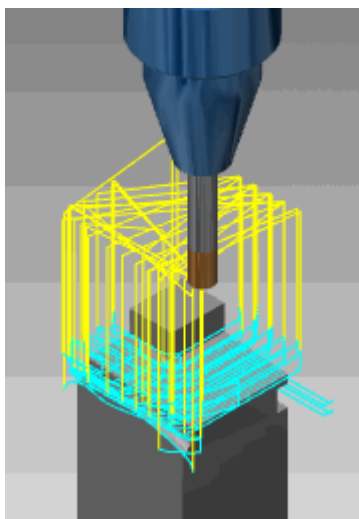


工具軌跡モード が選択されると、アイコン表示が以下のようになります。



工具軌跡、工具、パーツ、マシン筐体のアイコンが **ON**

ストックの関連は **OFF** になってます。このモードではストックは無視されます。









2. シミュレーションツールバーとアイコンについての説明



シミュレーションツールバーのアイコン

アイコン	名前	説明
	実行	シミュレーション開始.
	次へ	工具軌跡を次のブロックへ進めます。
	前へ	工具軌跡を前のブロックへ戻します。

アイコン	名前	説明
	次のオペレーションへ	次のオペレーション(手続き)までスキップします.
	前のオペレーションへ	前のオペレーション(手続き)までスキップして戻ります.
	停止	シミュレーションを停止します.
	高速で前へ	選択されたステップから最後のステップまで、シミュレーションプロセスを表示せず進みます。このオペレーションで干渉が生じていれば、メッセージが表示されます.
	再開	最初から加工を開始します.
	ループ	処理を繰り返します。.

3. シミュレーション速度のスライダーを確認します。

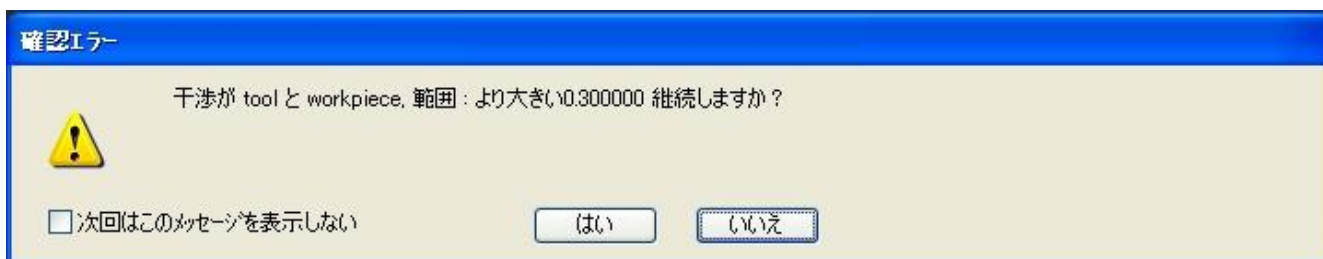


この速度スライダーには2つの機能があります。

- 中央から左端まで：シミュレーション速度を制御します。中央＝シミュレーション最高速度 (デフォルト)。
- 中央から右端まで：工具が表示されるステップ間隔の数を制御します。スライダーが右へ行くほど表示が省略されます。(注: シミュレーションは段階的に実行されますが、工具表示は無視されます)。

4. 実行アイコン をクリックしてシミュレーション開始

工具とパーツ間に干渉が検出された場合、シミュレーションは停止、以下のメッセージが表示されます。

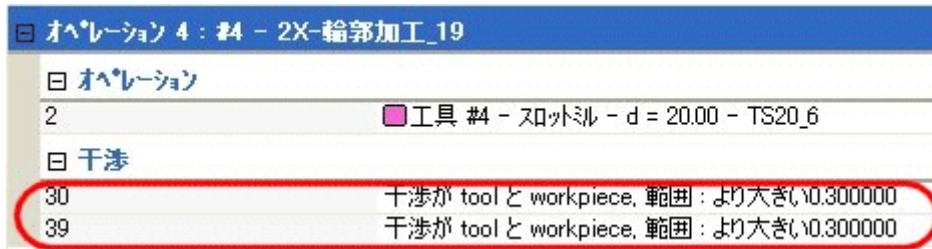


「はい」をクリックすると、次の干渉までシミュレーションを継続。

「いいえ」.をクリックするとシミュレーションは停止します。

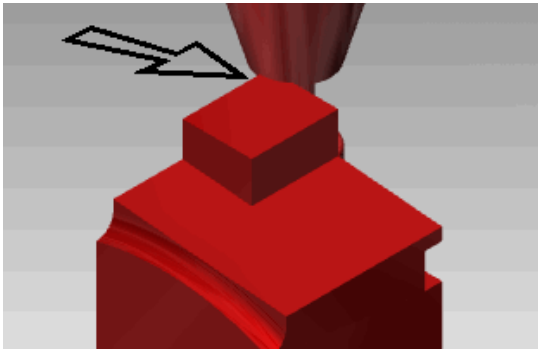
次回はこのメッセージを表示しない にチェックして、「はい」をクリックすると、シミュレーションは、干渉を検出しながら、停止することなく最後まで実行されます。

5. ここでは、次回はこのメッセージを表示しない にチェックを入れ、「はい」でシミュレーションを完了します。
6. レポートウインドウを見ると オペレーション 4： #4 に干渉リストが追加されてます。



この干渉リストは検出された干渉について記述されます。

リストから干渉「30」をクリックすると、グラフィック画面の工具が干渉点に置かれ、干渉の状況がより分かり易くなります。

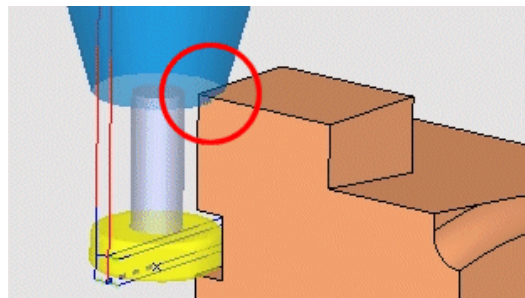



移動リストウインドウには×印でガウジブロックとその座標が表示されます。

移動リスト						
	Blk	X	Y	Z	C	B
	25	-37.00	34.60	179.00	0.00	0.00
	29	-37.00	32.60	179.00	0.00	0.00
×	30	-25.00	32.60	179.00	0.00	0.00
×	31	25.00	32.60	179.00	0.00	0.00
	32	37.00	32.60	179.00	0.00	0.00
	34	37.00	34.60	179.00	0.00	0.00
	35	37.00	32.10	179.00	0.00	0.00
	37	37.00	30.10	179.00	0.00	0.00
	38	25.00	30.10	179.00	0.00	0.00
×	39	-25.00	30.10	179.00	0.00	0.00
×	40	-37.00	30.10	179.00	0.00	0.00

干渉ブロックの前後の工具動作を確認することができます。




リストのブロックナンバーは CimatronE のブロックナンバーに連動します。
ナビゲータで確認する場合は、ブロックナンバー数を入力ください。



工具軌跡モード  は、ストックを認識しないので処理時間は早くなります。
時間優先で最終形状への食い込みのみをチェックされる場合に有効なモードです。



7. フォーカス ツールバー. のアイコンについて

アイコン	名前	説明
	工具フォーカス	工具とパーツを表示。 工具は 固定され、パーツが工具の周りを移動。
	ワークピースフォーカス	工具とパーツを表示。 パーツは固定され、工具はパーツの周りを移動。
	マシンフォーカス	マシンとパーツを表示。 マシンは固定され、パーツはテーブル上に置かれます。

練習 3 – 素形材除去

1. 加工シミュレーションを起動します。以下のように設定します。


使用: ☒ 標準 ☐ 旧ヘルファイヤ ☐ 旧シミュレータ


☒ 素形材除去 タイプ: 現在ストック

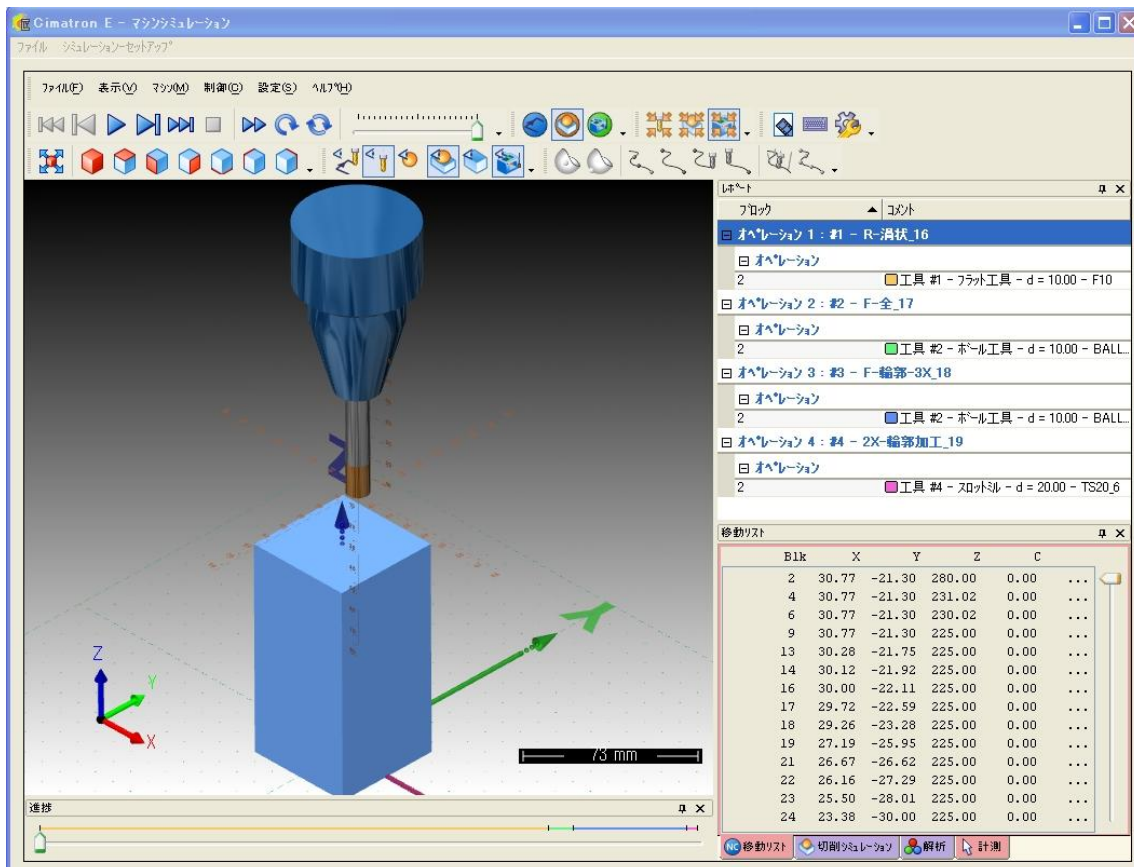
☒ パーツに対するチェック タイプ: 現在パーツ 目標パーツ_12

工具軌跡公差: 0.01 パーツオフセット 0

参照座標系: MODEL

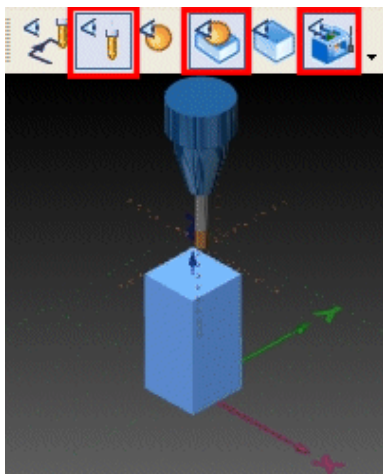
OK  をクリック シミュレータが起動します。

2. マテリアルモード  アイコンが選択されていることを確認ください。シミュレータウィンドウにはこのように表示されます。

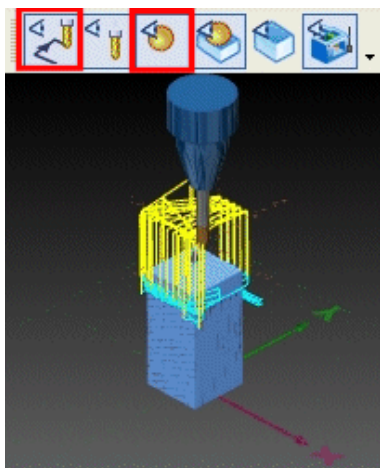


(上図のように起動しなければ**設定 (S) > レイアウト (L) > 初期値に戻す** を実行)

3. **表示 ツールバー**で、工具、ストック、マシン筐体が表示される設定になります。



素形材除去のシミュレーションに必要な要素が表示されます。必要であればいつでもOFFのアイコンをクリックしパーツや工具軌跡を表示できます。





工具軌跡モードでは無効だった画面右下の切削シミュレーション、解析、計測 が有効となります。






4. シミュレーション速度のスライダーを中央の位置に設定
処理速度は「高」です。





5. **実行**  をクリックしシミュレーションを開始。（工具表示の省略ステップなし）
練習のため、最初の手続きの真ん中で **停止**  します。




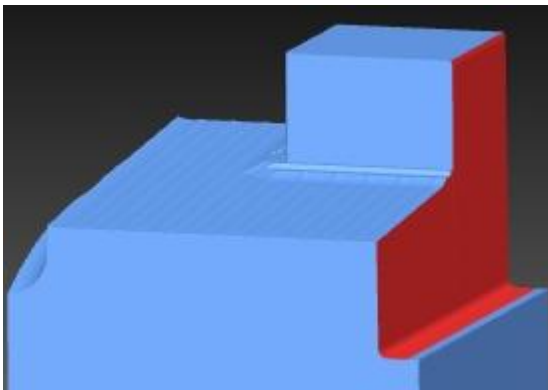
6. **実行**  で再スタートします。3番目の手続きの中ごろで **停止**  します。
7. **前のオペレーションへ**  アイコンをクリックし、直前の手続きの始点(2番目の始点)に戻ります。



8. **次のオペレーションへ**  アイコンで3番目の先頭へ。更にもう一度  アイコンで4番目の先頭まで移動します。（工具表示は省略）

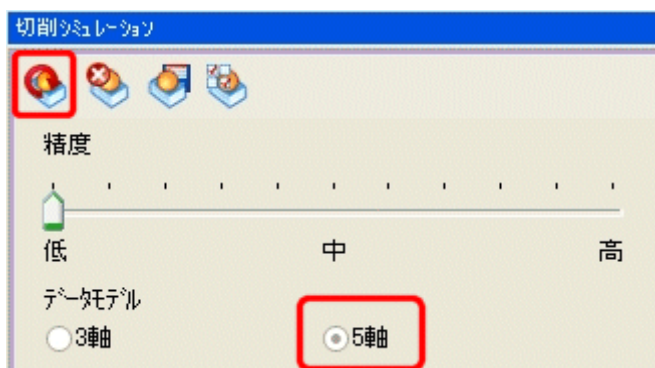




9. **次へ**  アイコンで1ブロックずつ最後まで進めます。
干渉発生の場合、ストックが赤く表示されます。

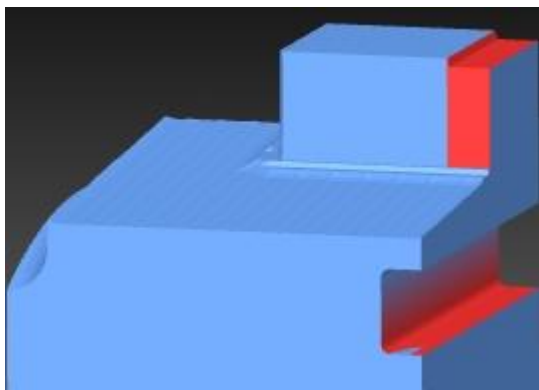


実際にはこの表示は正しくありません。

アンダーカットのときは、データモデル 3 軸 を 5 軸 に設定する必要があります。

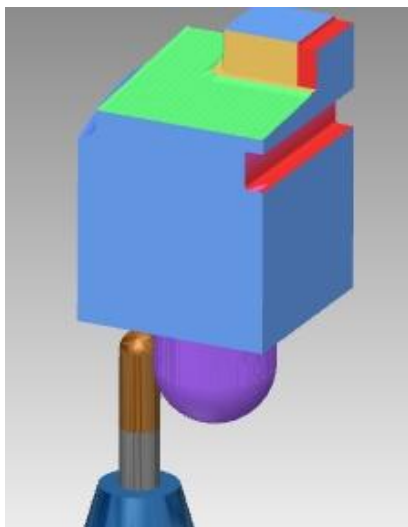


10. 5軸に変更 **再開**  をクリックし、変更を反映させます。
11. 今回は、**高速で前へ**  アイコンを使用、最後まで処理します。（工具表示は省略）
アンダーカット部は、正しく認識されました。



赤色の表示は、レポートの干渉リスト 30、39 によるものです。

12. 3軸で座標系方向が変わる場合、データモデルを5軸にすることでシミュレーションの継続が可能です。（下図は参照画像 データモデル5軸では精度は「低」がお勧め）



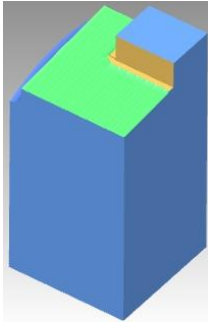
切削シミュレーションダイアログのオプション

オプション	説明
精度	<p>ストックモデルの解像度.</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 低 = 高速シミュレーション、結果は詳細ではない. ・ 高 = シミュレーションに時間がかかり、詳細な結果
データモデル	<p>データモデルは3軸、あるいは5軸</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 3軸は軽いアルゴリズムですが、アンダーカットでは使用しません。 ・ 5軸は5X連続、アンダーカットの場合や方向の異なる座標系のシミュレーションで使用します。3軸ジョブでも使用可能です。
チェック	<p>シミュレーションに含まれる工具部分を選択します。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 刃は加工部で、早送りモーションで材料に衝突の時検出されます。 他は送り速度に関係なく、ストックに接触の時 検出されます。



注: 切削シミュレーションダイアログで変更した場合は、変更を反映するために必ず**再開** をクリックしてください。

13. **ストック保存** で残りストック形状を **STL** ファイルに保存できます。アンダーカット前までシミュレーションを実行し、その状態を保存します。



ストック保存 → **STL** ファイルとして保存

14. 1と同じ。 加工シミュレーションダイアログで、最後の手続きのみ実行リストに表示。

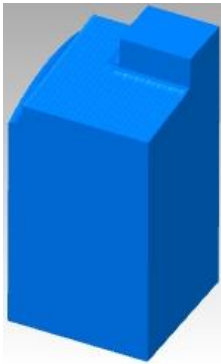
ストック設定タイプを「外部ストック」とし、13で保存の **STL** を読み込みます。



OK をクリック シミュレータが起動します。

15. マテリアルモード  でシミュレーションを実行してください。

初期ストック



シミュレーション後

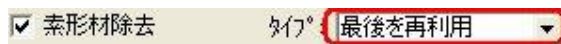


初期ストックに 13 で保存の STL が使用されたことを確認ください。

16. 干渉回避のため、CimatronE NC プロセスマネージャ「工具」で、干渉のあった手続きの工具を変更。

シャンク高さ 21.0 → 23.0 に変更し、再計算。

1 と同じ設定ですが、ストック設定タイプは「最後を再利用」にします。



15 と同じ操作

初期ストック



シミュレーション後



初期ストックに、最後に使用のストック（15 で使用のストック）が再利用されたことを確認ください。 干渉が回避されました。

※（ 高度なプロパティ  の説明は省略します。）

17. 設定 - シミュレーションプロパティ の説明

切削シミュレーションが有効な場合に、ジオメトリ干渉チェックを有効にする に注目してください。

これはストック切削が有効なマテリアルモードで、パーツに対する干渉チェックをする / しないの設定です。初期設定は、ストック、パーツ双方の干渉をチェックします。

レポートダイアログに表示される干渉メッセージは、以下のようになります。

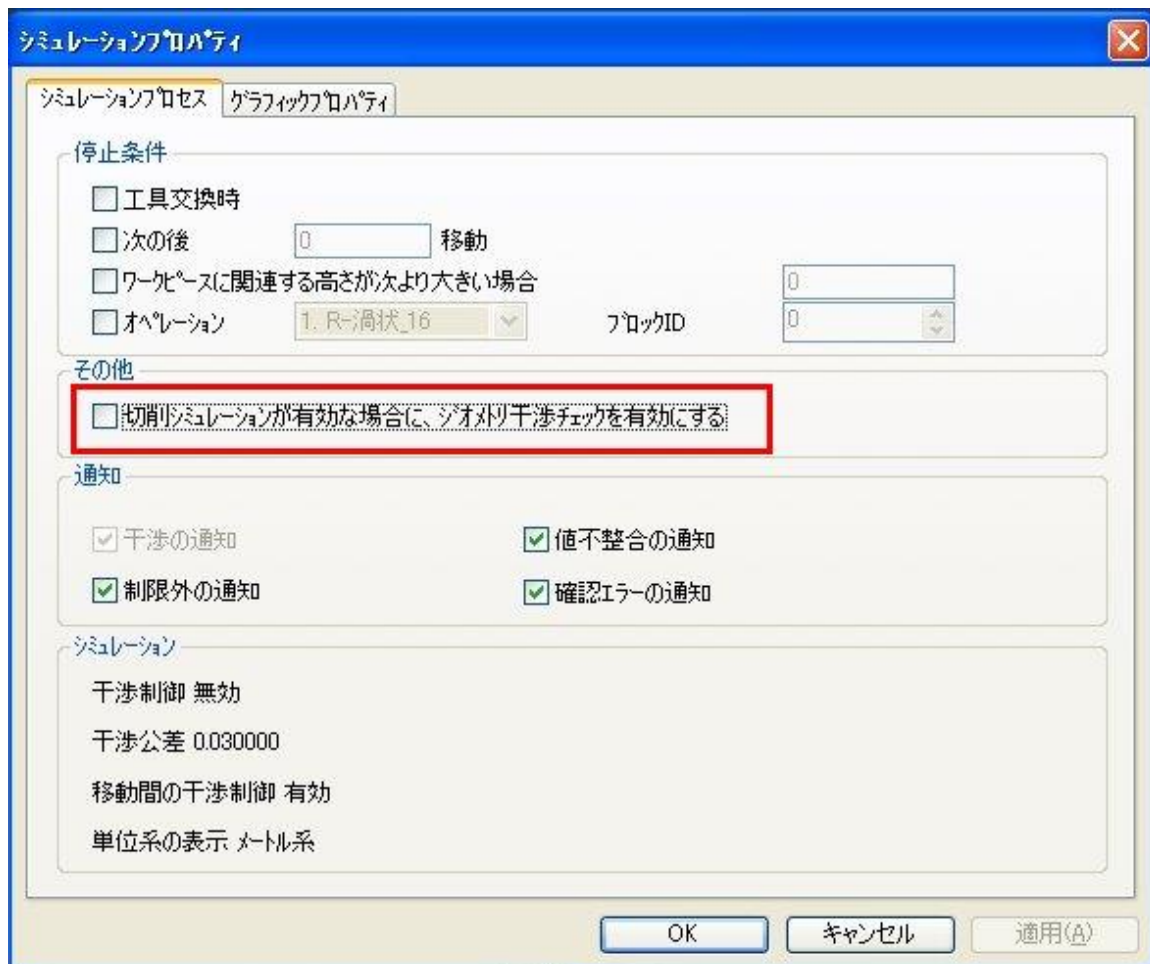
パーツに対する干渉 : 干渉が tool と workpiece 範囲 . . .

ストックに対する干渉 : スtockと工具ホルダ部の干渉

下図のようにスイッチを外すとストックのみの干渉チェックとなり処理は早くなります。

シミュレーションプロパティ の追加設定について:

- 停止条件 - シミュレーションを停止するための設定。詳細な検証が必要な場合に使用します。
- 通知 - システムがメッセージを表示する項目を選択。
- シミュレーション - 全ての設定を考慮し、シミュレーションステータスを表示しています。ここで編集はできません。



シミュレーションプロパティ

シミュレーションプロセス グラフィックプロパティ

停止条件

- ☐ 工具交換時
- ☐ 次の後 0 移動
- ☐ ワークピースに関連する高さが次より大きい場合 0
- ☐ オペレーション 1. R-溝状_16 ブロックID 0

その他

- ☒ 切削シミュレーションが有効な場合に、ジオメトリ干渉チェックを有効にする

通知

- ☒ 干渉の通知 ☒ 値不整合の通知
- ☒ 制限外の通知 ☒ 確認エラーの通知

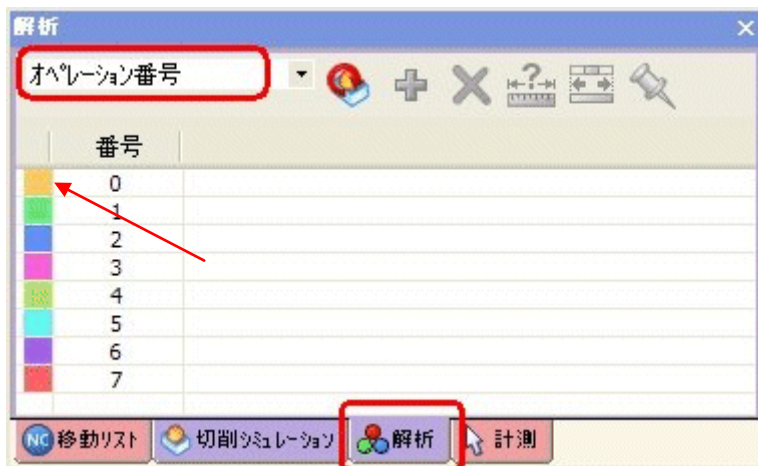
シミュレーション

- 干渉制御 無効
- 干渉公差 0.030000
- 移動間の干渉制御 有効
- 単位系の表示 メートル系

OK キャンセル 適用(A)

練習 4 – 検証


1. 画面の右下にある **解析** タブ をクリックします。



左上の欄に **オペレーション番号** と表示されてます。オペレーションごとに色分けされ、その色の部分を加工する**手続き**がどれなのかが解りやすくなってます。

リスト **赤→** の四角をクリックし、色変更が可能です（パレットから色選択）。

工具番号、加工面の色、進捗バーの各手続き色が連動します。

色変更後、再開  アイコンをクリックすることで、設定色にリフレッシュされます。



注: オペレーション番号でエラーがでる場合は、工具番号で色変更してください。




2. ドロップダウンボックスから **偏差** を選択します。




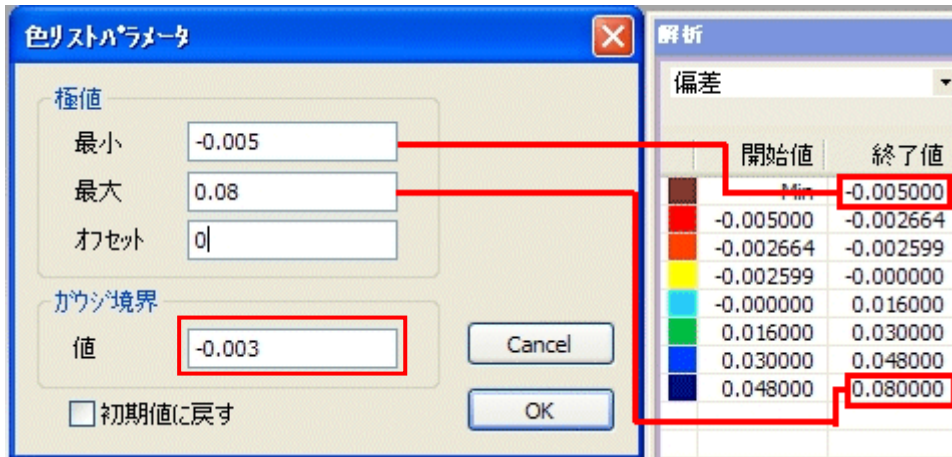
グラフィック画面がリフレッシュされシミュレーション結果が色分け表示されます。


ここでは設定の数値に従い、残りストックとパーツの距離が色分け表示されます。

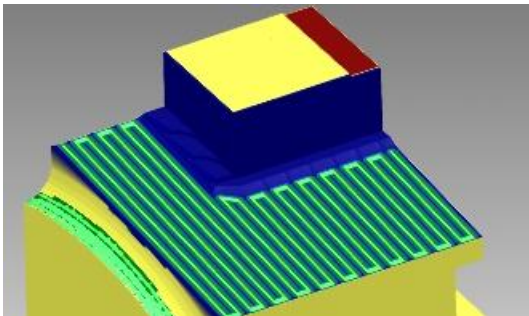
色と数値は変更できます。


アイテム追加/アイテム削除 アイコン  で範囲数を追加/削除できます。

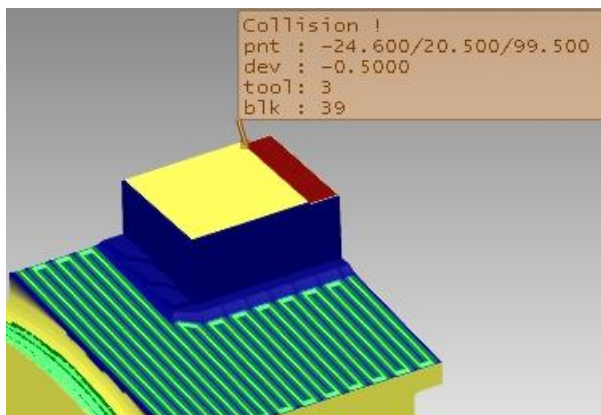
調整  アイコンで偏差範囲の最小値と最大値、オフセットを設定できます。
 ガウジ検出の基準値もここで設定します。



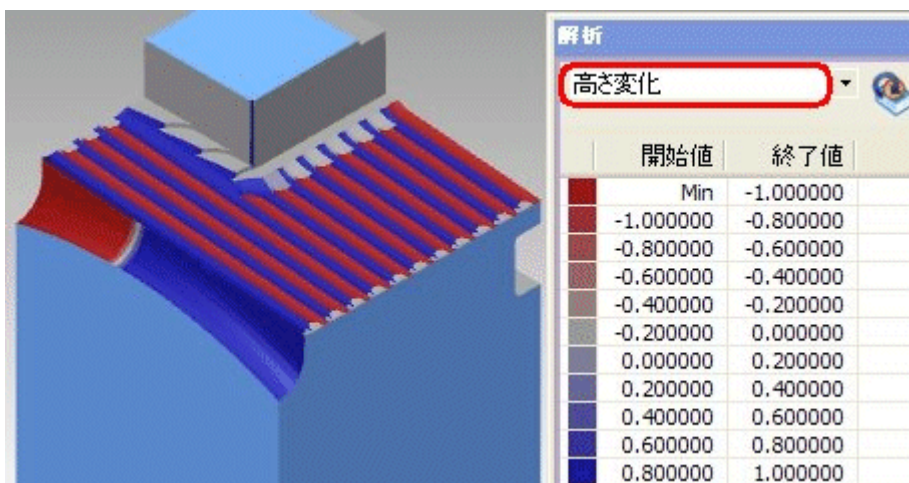
自動調整  アイコンをクリックし、最小/最大偏差値が異なる増分値になるよう変更します。この変更により画面が変わります。



3. ガウジ表示 アイコン  をクリック、ガウジ点を表示させます。表示には点の座標、ガウジ深さ(dev)、ブロックナンバー(blk)の情報が含まれます。



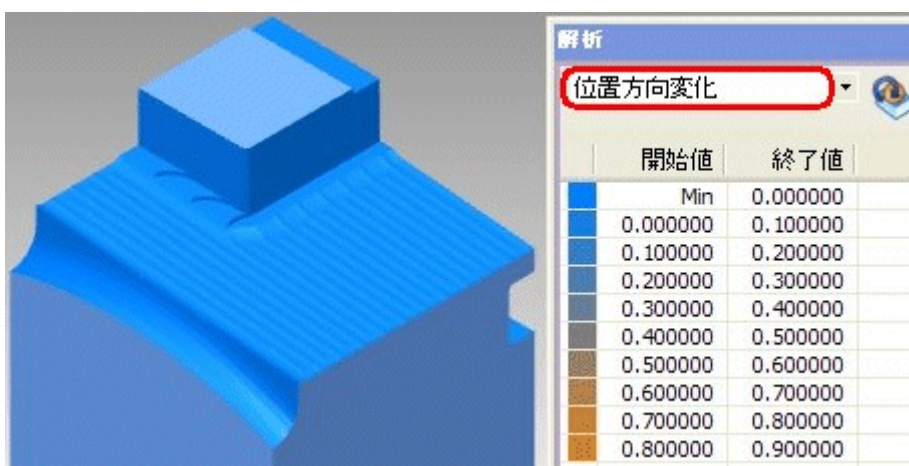
4. ドロップダウンボックスから **高さ変化** を選択します。



この 高さ変化オプションは、工具が上に/下に（プランジ）加工するのを示すものです。問題が生じやすいプランジ領域を発見したり、両方向、あるいは一方向だけの加工を発見できます。

色が上の設定に近いほどZマイナス方向への変化が大きいことを意味し、逆に、色が下の設定に近いほど、Zプラス方向への変化が大きいことを意味します。

5. ドロップダウンボックスから **位置方向変化** を選択します。

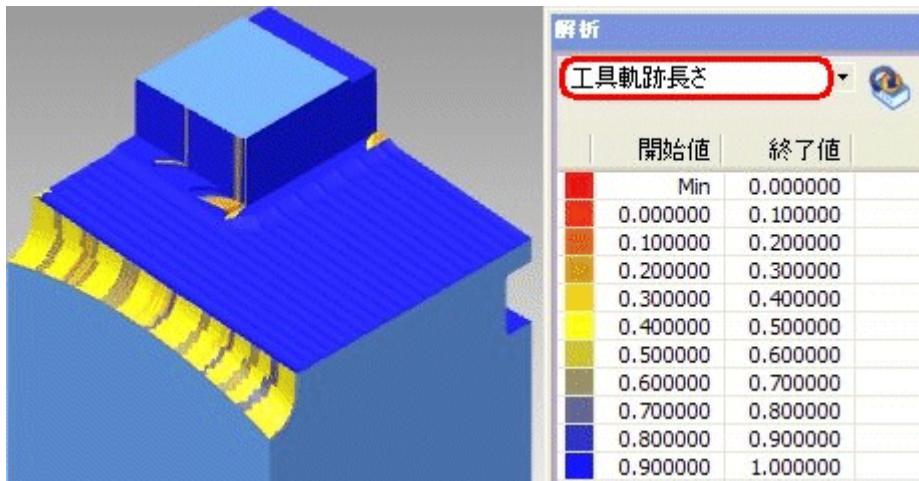


グラフィック画面がリフレッシュされ、シミュレーション結果が方向変化によって色分けされました。

グリッドの値は**角度変更 / 距離 比率**を示しています。**角度変更**は3Dでの2つの連続移動間の角度であり、一方**距離**は工具先端位置のそれぞれの移動間の距離(mm / インチ)です。値の単位は度/mm あるいは 度/インチです。

色が下の設定に近ければ近いほど、方向変化が大きいことを意味しています。

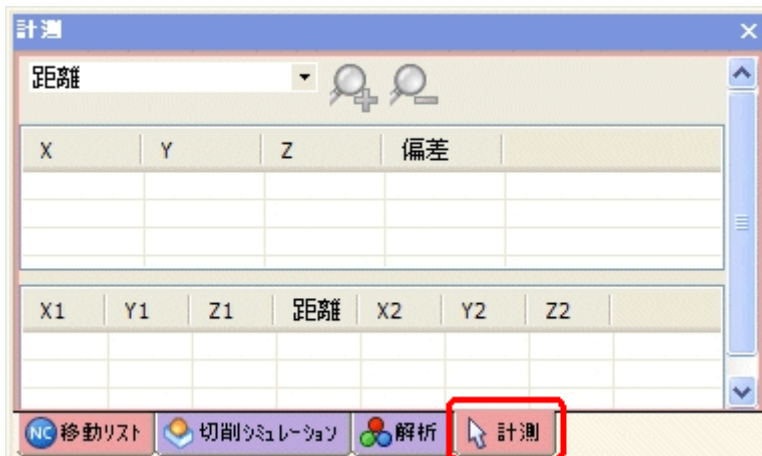
6. ドロップダウンボックスから **工具軌跡長さ** を選択します。



表示が変わり、工具軌跡長によって動作が分けられました。モーシヨンの大部分は長いことがわかります。（この例はこのオプションを説明するのに適していません。なぜなら大部分の動作は長いため）

このオプションは工具軌跡点がパーツ上に均等に配置されているかをチェックするために使用されます。一般的に加工プロセスと安定性には均一な分布が望ましいと言えます。

7. **計測** タブに切り替えます。

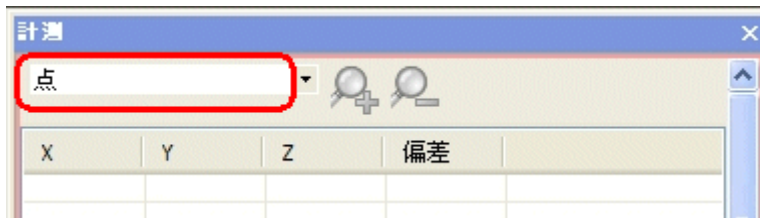


新規シミュレータには検証プロセスの一部として測定機能があります。

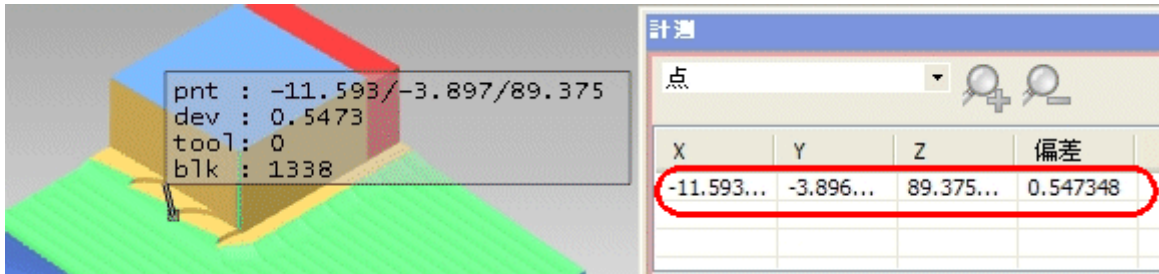
点座標と2点間の距離を測定することが可能です。

モデル全体、または、拡大した特定領域で使用できます。

8. ドロップダウンボックスから 点を選択します。



9. グラフィック画面でシミュレーションモデルの点を選択します。



マークがつき、点座標、工具、ブロックナンバーが表示されます。

座標と偏差サイズが計測 タブに表示されます。



注: 点選択の初期設定は **Alt + マウス中ボタン** です。

中ボタンのみの選択に変更します。

- ①設定 > ホットキーを選択。

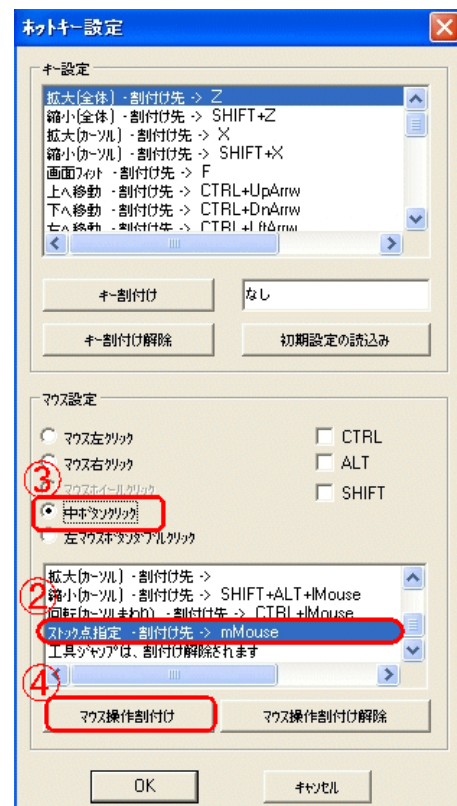


- ②ストック点指定 割付け先 を選択

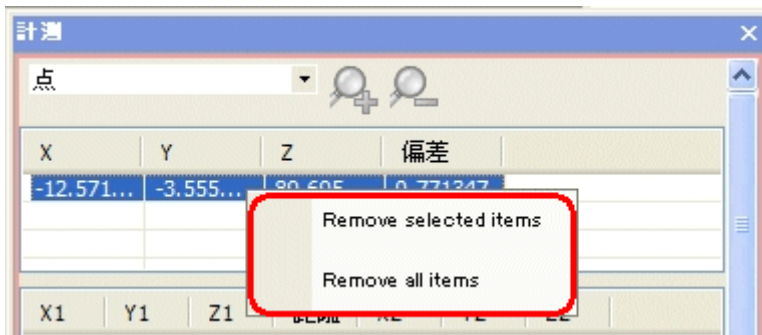
- ③中ボタンクリック にチェック

- ④マウス操作割付け をクリック

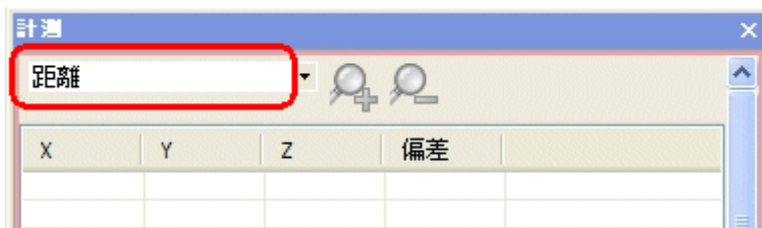
- ⑤OK.



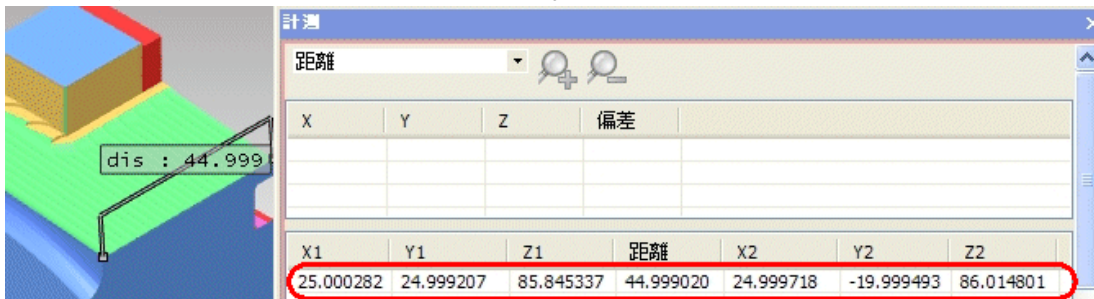
10. 点リストの削除は、マウス右クリックでメニューを表示、どちらかを選択します。



11. ドロップダウンボックスから 距離 (Distance) を選択します。

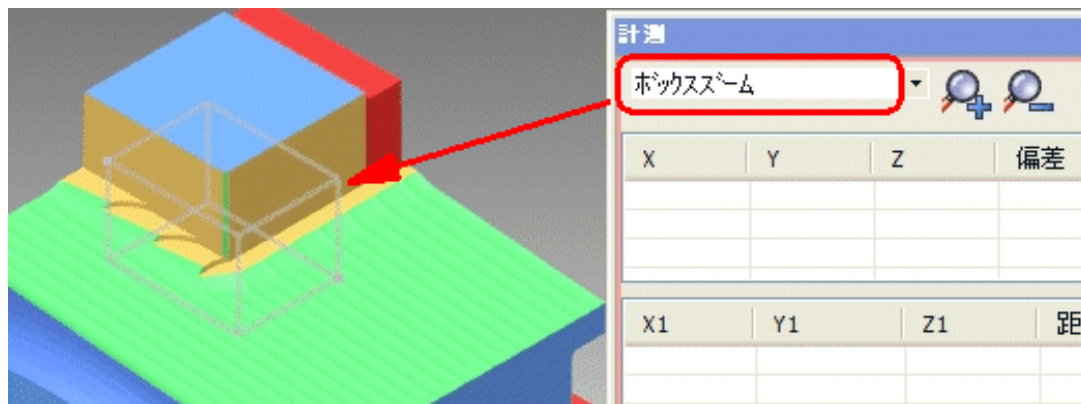


12. グラフィック画面の 2 点を選択します。




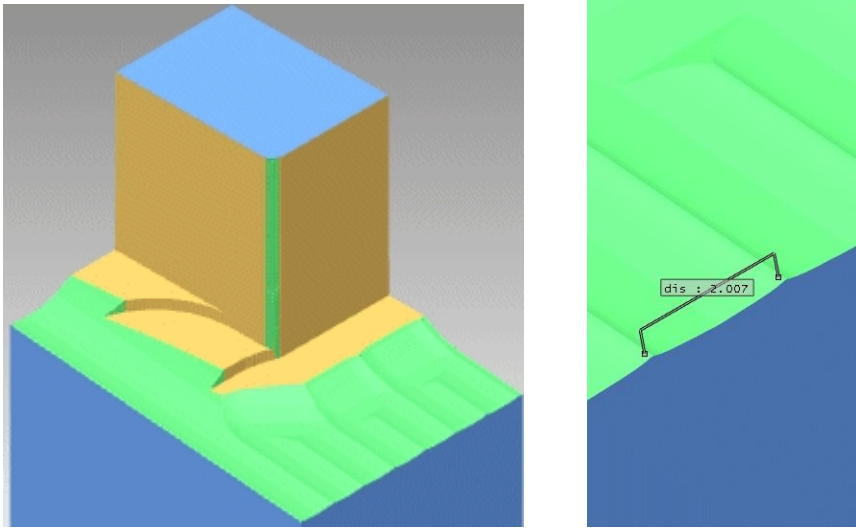
グラフィック画面には、選択された点を連結した形が表示され 3 D 距離が表示されます。2 つの点の座標と距離が 計測タブリストに表示されます。

13. ドロップダウンボックスから ボックスズーム (Box Zoom) を選択します。




グラフィック画面にグレーのボックスが表示されます。
サイズを変更し希望の位置に配置するため、マウス中ボタンをダブルクリックし角の位置を指定します。

14. 拡大  アイコンをクリックします。



ストックが再生成され、選択領域だけが表示されます。
拡大して点/距離測定を使用できるため、測定精度が向上します。

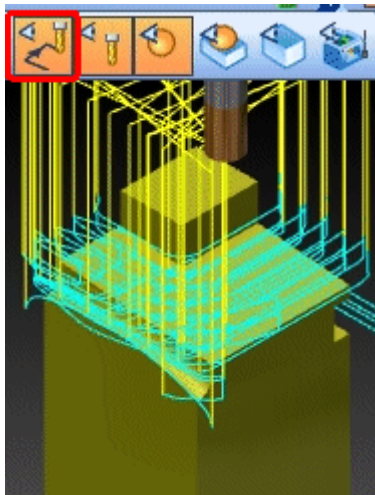
15. ドロップダウンボックスから **ボックスズーム** を選択します。

縮小  アイコンをクリックし、ストックを元の状態に戻します。

練習 5 – 工具軌跡解析

1. 工具軌跡モード  アイコンをクリックします。









表示 ツールバーの工具軌跡アイコンが選択され、軌跡ラインが表示されます。





工具軌跡が表示されると、**工具軌跡レンダリング** が有効になります。

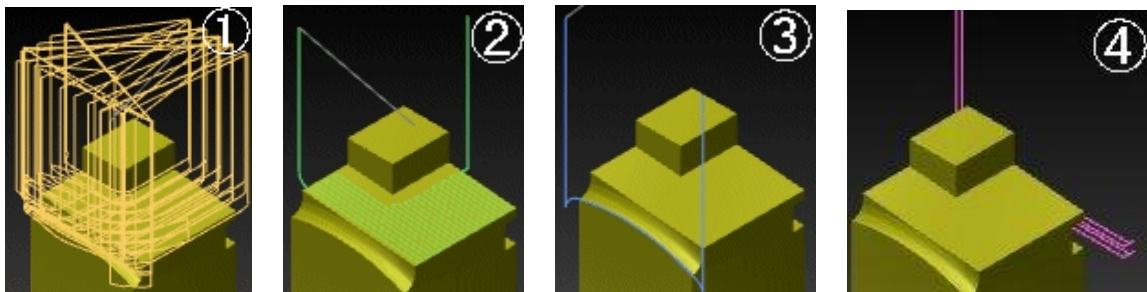


工具軌跡レンダリングツールバーのオプション


アイコン	名前	説明
	全オペレーション表示	全手続きの表示
	現在のオペレーション表示	現在の手続きのみ表示
	フォロー	始点から現在の工具点までの動作を表示.
	トレース	現在の工具点から終点までの動作を表示
	工具ベクトル	それぞれの点での工具方向を表示.
	工具軌跡点	工具軌跡ノードを表示.
	工具刃先	工具先端の動作を表示
	工具中心	工具中心で動作を表示.

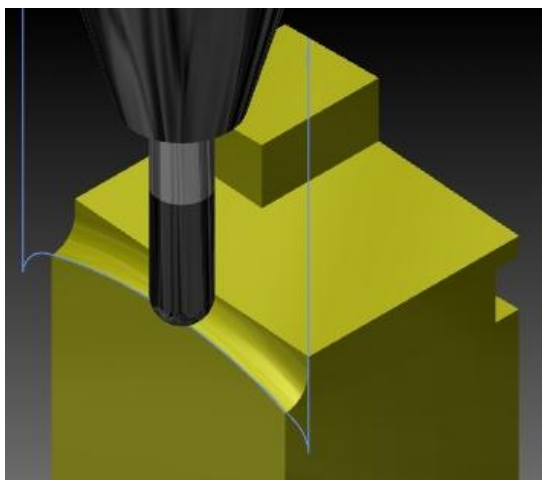
2. 現在のオペレーション(手続き)表示  アイコンをクリックし、 次のオペレーション  ボタンをクリックして次のオペレーションに進みます。



各オペレーションが個々に表示できます。



次の操作のため3つ目のオペレーションの先頭に移動させてください。

3. 次へ  ボタンをクリックし、3番目のオペレーションの真ん中まで移動させます。




4. フォロー  と トレース  ボタンをクリック、工具軌跡の表示の変化を観察します。

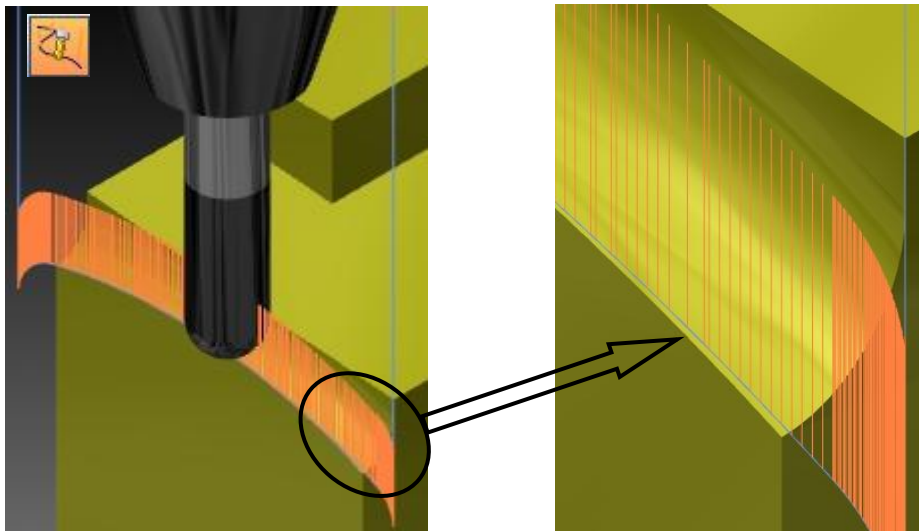


フォロー：始点から工具点まで




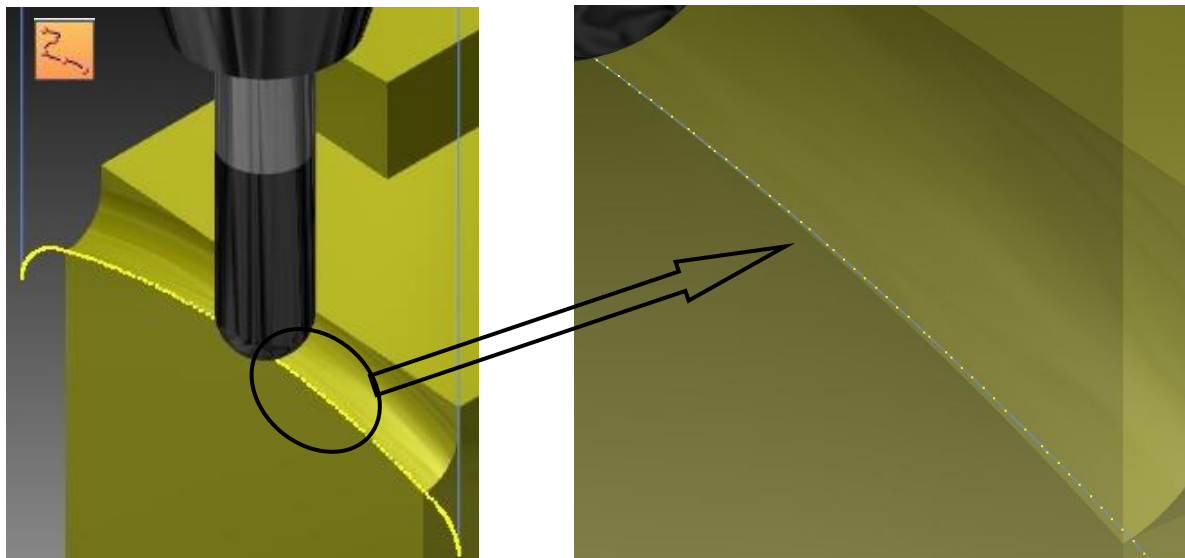
トレース：工具点から終点まで

5. オペレーションの最初に戻り、工具軌跡ベクトル  ボタンをクリックします。





それぞれの点での工具方向はオレンジ色のベクトルで表示されます。

6. 工具ベクトルを非表示し、工具軌跡点  を表示します。

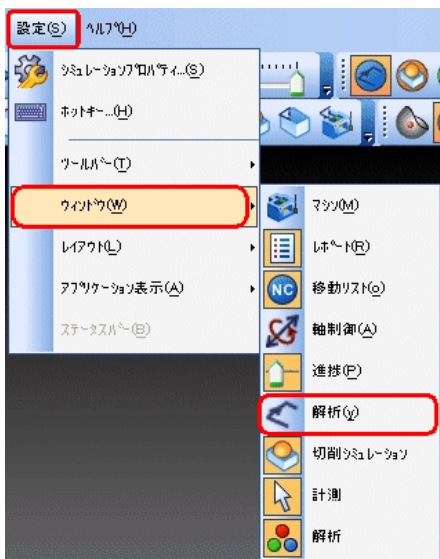


工具軌跡点は動作に沿った小さな点で表示されます。パーツを非表示にすればより鮮明に確認できます。

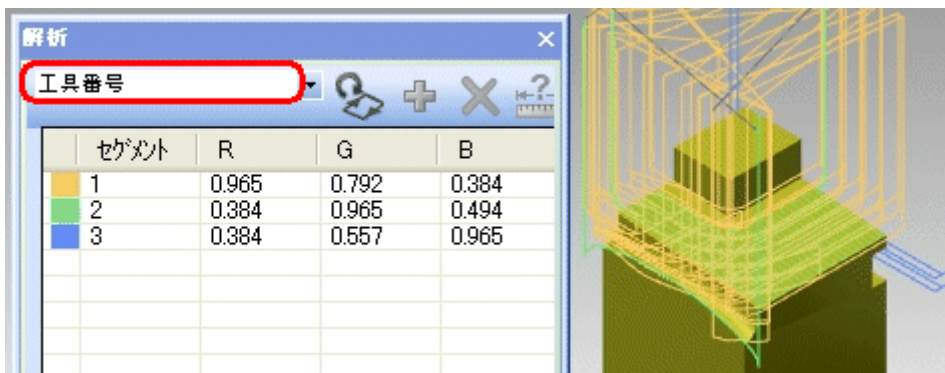
7. 前のオペレーション  をクリックし、最初のオペレーションに戻します。全オペレーション表示  ボタンをクリックします。

8. 解析 タブに切り替えます。

メニューから **設定 > ウィンドウ > 解析** を選択し、**解析** タブを有効にします。



9. ドロップダウンボックスで **工具番号** を選択します。

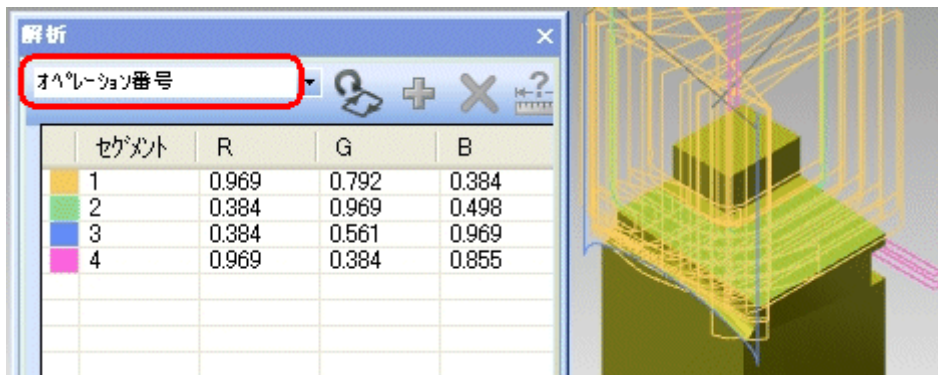


3 個の工具が異なる色で区別されています。表示されている動作はこの色によって色分けされます。このオプションにより、加工に何本の工具が使用されるか解ります。また、どの動作がそれぞれの工具に属していて、どの領域がどの工具で加工されるかを把握しやすくなります。

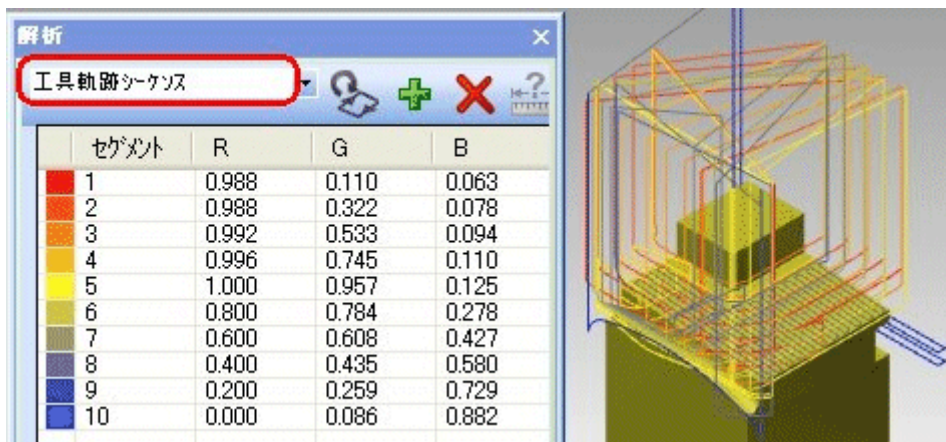
10. ドロップダウンボックスから **オペレーション番号** を選択します。

4 つのオペレーション（手続き）が異なる色で表示されます。

表示された動作は選択色で色分けされます。



11. ドロップダウンボックスから 工具軌跡シーケンス を選択します。



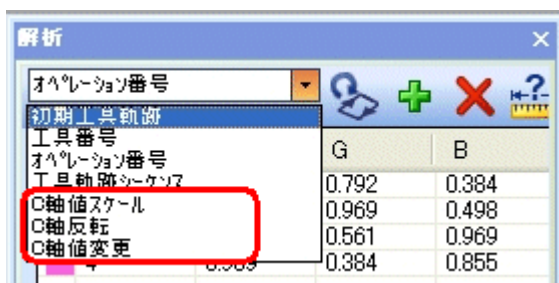
工具軌跡の色が変化しました。表で定義したように色は開始から終了まで徐々に変化しています。このモードで加工の時間の経過を区別できます。

色が上の設定に近いほど加工開始時間が先で、時間経過とともに色は下の色になります。

同じ手続きでも 例えば水平/垂直領域に分かれる手続きなどでは、時間差が生じるため、色も区別されます。

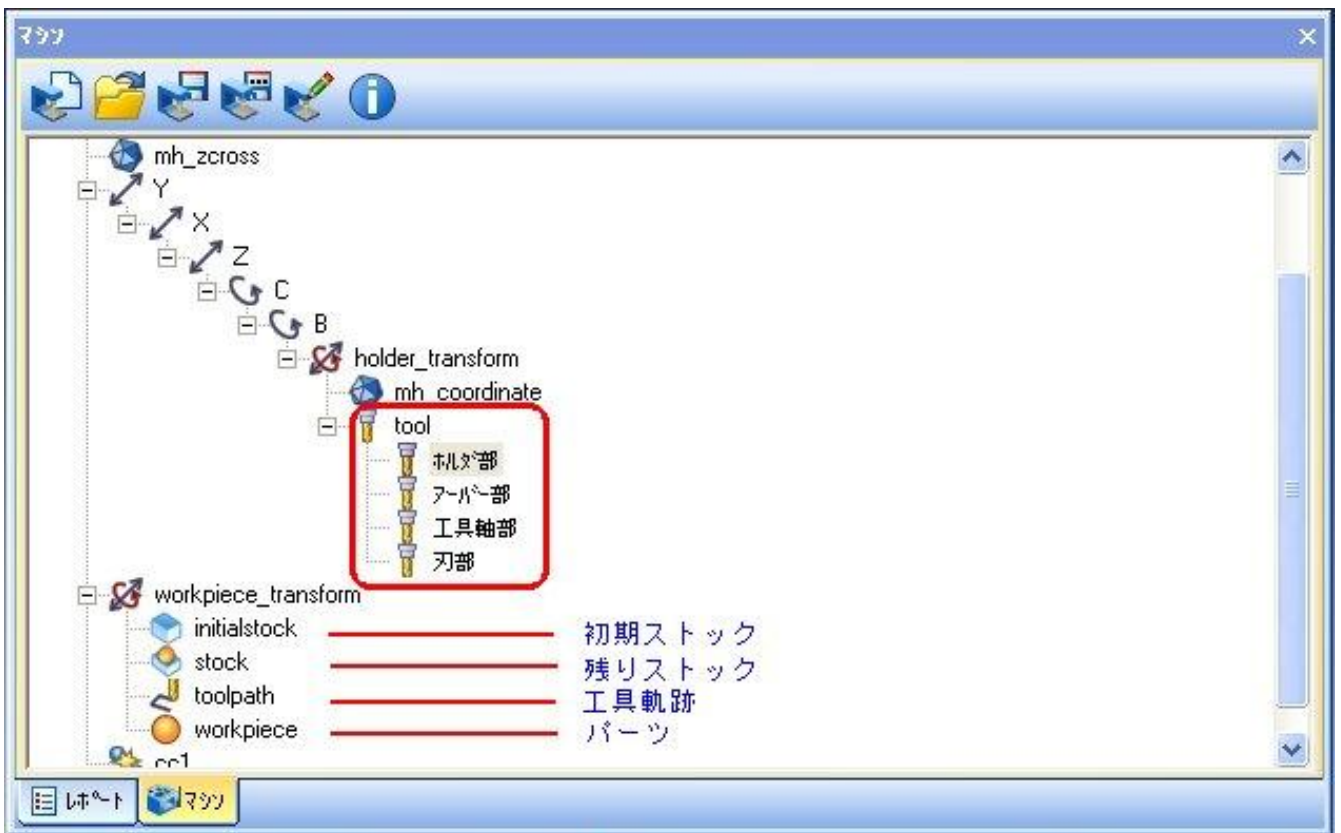


注: 工具軌跡解析タブには、回転軸に関する高度な追加機能とオプションがあります。このオプションについてはこのチュートリアルでは扱いません。



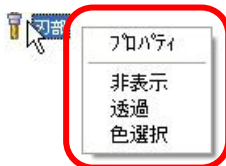
練習 6 – 工具.ストック.軌跡の表示

1. メニューから 設定 > ウィンドウ > マシンを選択。



2. 設定箇所の上で右ボタンをクリック。

以下の項目が表示されます。例えば色選択は、色の設定画面で新しい色を指定できます。



3. 変更を マシン保存アイコン で確定します。

