

## サーフェス入門

# コース概要

このコースでは、ビスケット容器のモデルを使ってサーフェスモデリングのテクニックをご紹介します。モデルを完成させる際には、ソリッドモデリングの機能も利用します。それでは、始めましょう！

使用するファイル      Intro\_Surfaces.e3


## 目次

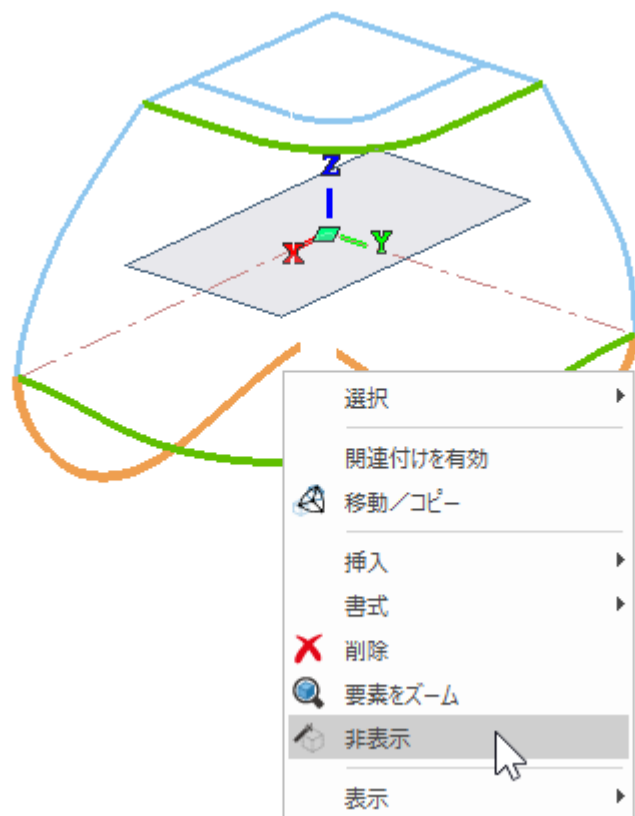
Step 1: 上側部品の曲線と曲面 .....	3
Step 2: 下側部品の曲線と曲面 .....	11
Step 3: 形状変更の例 .....	20



## Step 1: 上側部品の曲線と曲面

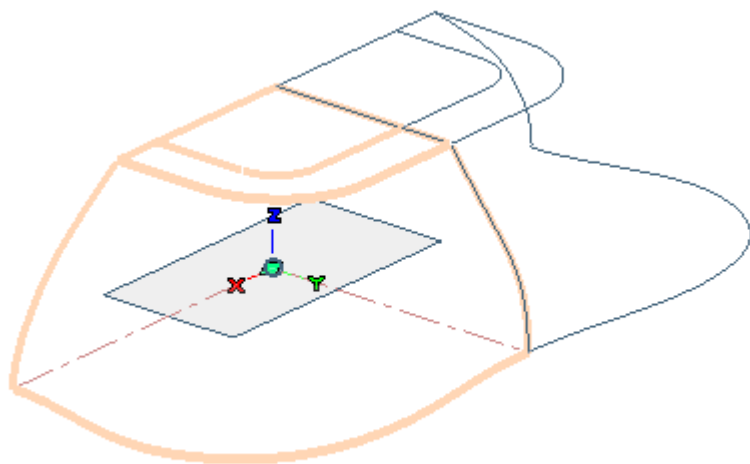
ダウンロードしたファイルから、Intro\_Surfaces.e3 を開きます。

全体形状の4分の1が表示されていると思います。最初にこれらをミラーコピーします。

- はじめに青い2線を非表示にします。2曲線を選択して、右クリックから  **非表示** を選択します。この曲線は後で使用します。



-  **ミラー** コマンドを選択し、実線の曲線をすべてミラーコピーします。  
対称面は、X軸に垂直で  **ワークプレーンの原点** を通過する平面を指定します。



曲線の一本化 コマンドで、曲線を一本化し、都合2本の曲線を作成します。下図の1～6が1本目、7、8が2本目です。

曲線の本化 ☒ ☒ ☒ ☒

☒ 曲線

☐ 制御点を表示する

☐ 関連付けモード

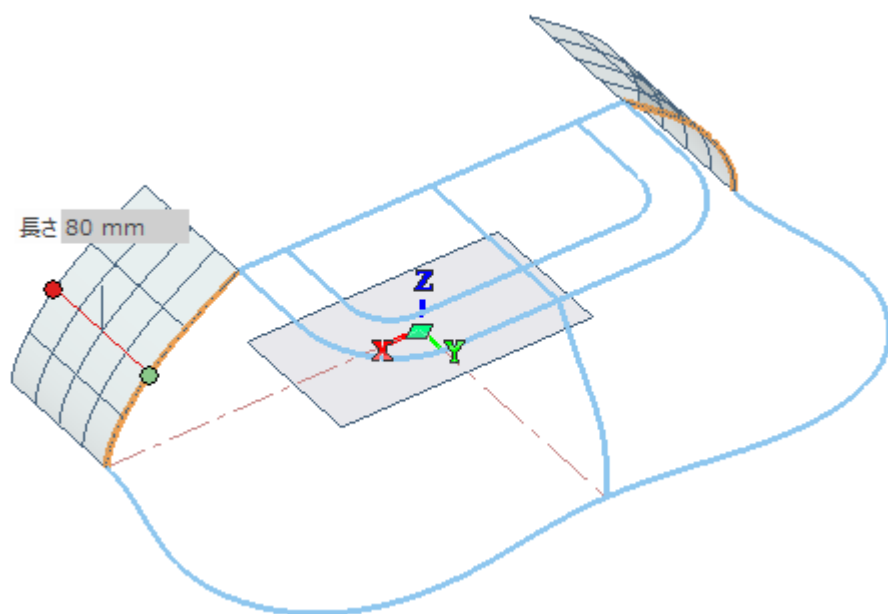
基本要素 削除 ▼

▶ 詳細







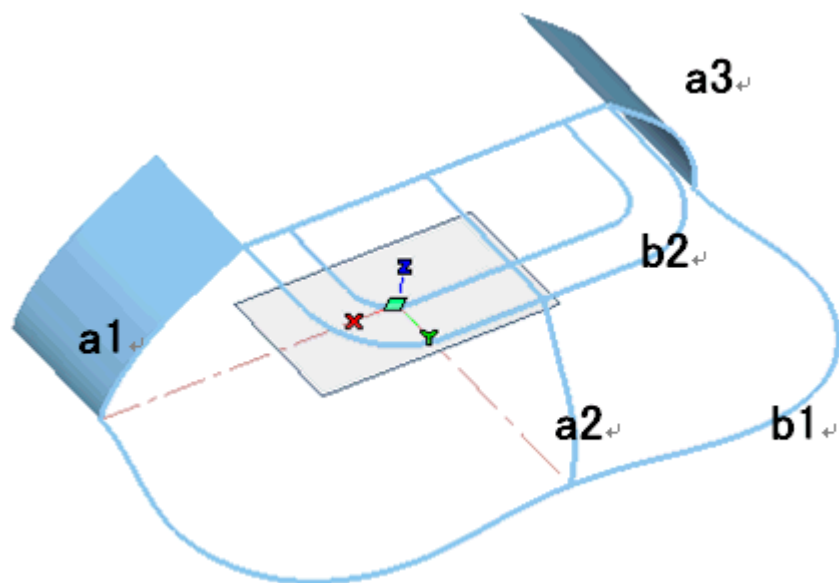
これで曲線の作成が終了しました。次に、3次元形状の作成に入ります。ここで作成する曲面は、その後ミラーコピーして全体形状としますが、その繋ぎ目において、滑らかに繋がる必要があります。そこで、これを保証する基準要素を作成します。

- 直線スイープ面 コマンドを選択して、下図のXZ平面上の2線を選択します。
- 方向として、Yを選択し、ミニダイアログに値を入力します。




次に、これらの曲線群を通過する曲面を作成します。

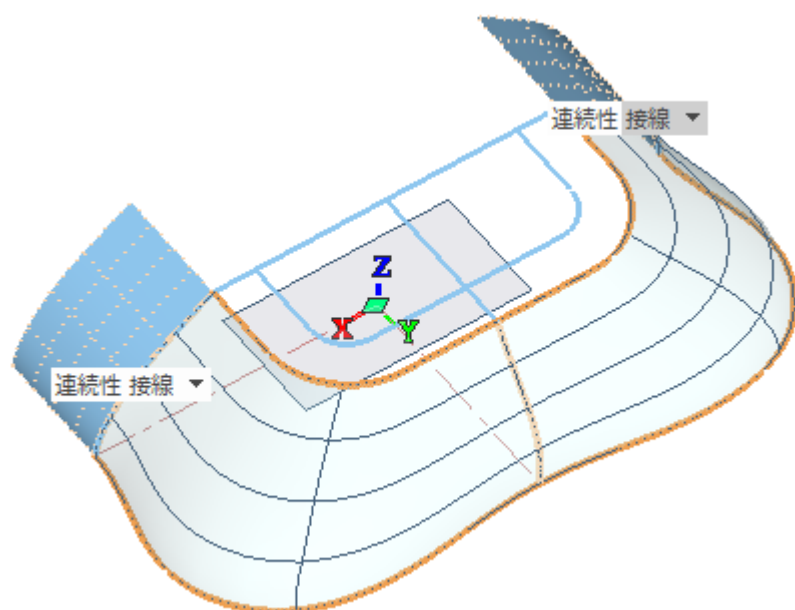
-  **ロフト面** コマンドを選択します。
-  境界線 セットA に、**a1 - a2 - a3** を入力します。**a1** と **a3** は曲線ではなく、先ほど作成した直線スイープ面の境界線を入力します。(たいへん重要です。)
-  境界線 セットB に、**b1 - b2** を入力します。
-  **色** を緑に変更します。





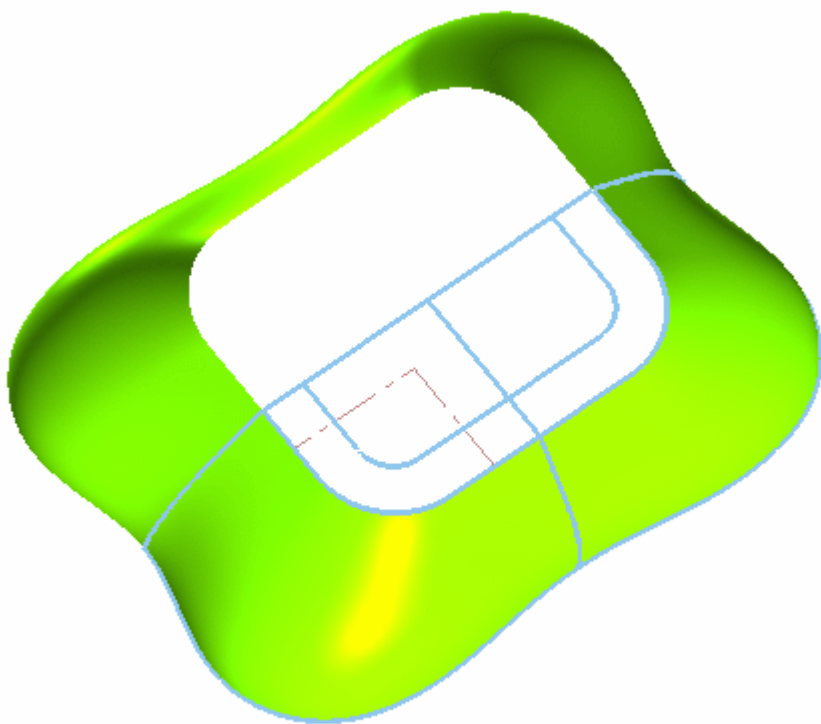
- **a1** と **a3** に正しく面の境界線が選択されていれば、連続性の条件を表すミニダイアログが表示されます。**接線** を選択します。

**ヒント:**

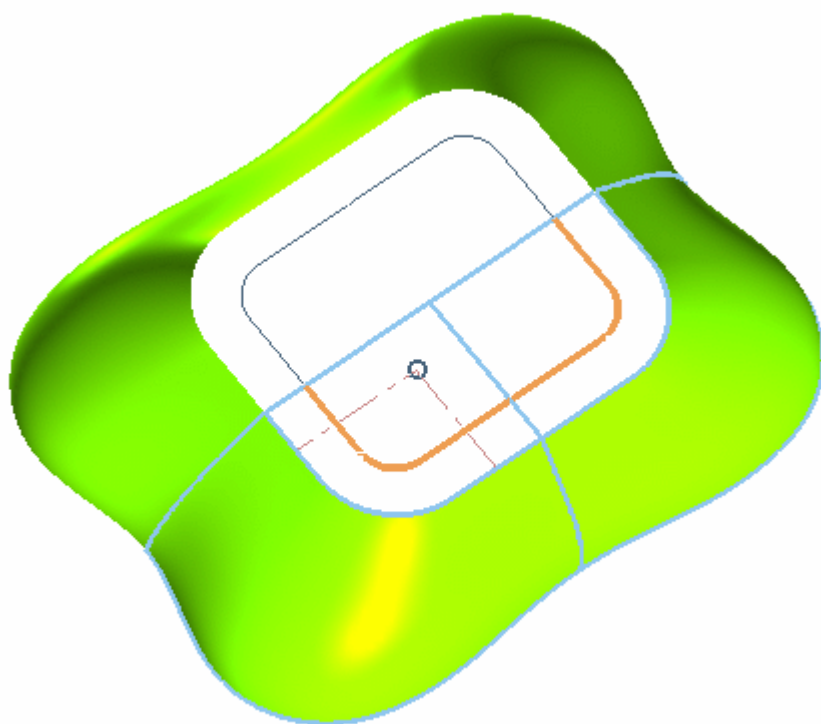
ミニダイアログが表示されなかった時は、選択が正しくありません。正しく選択するためには、あらかじめ、不要な曲線を  **非表示** コマンドで非表示にしておく和良好的でしょう。選択フィルターを使用するのも、良い方法です。




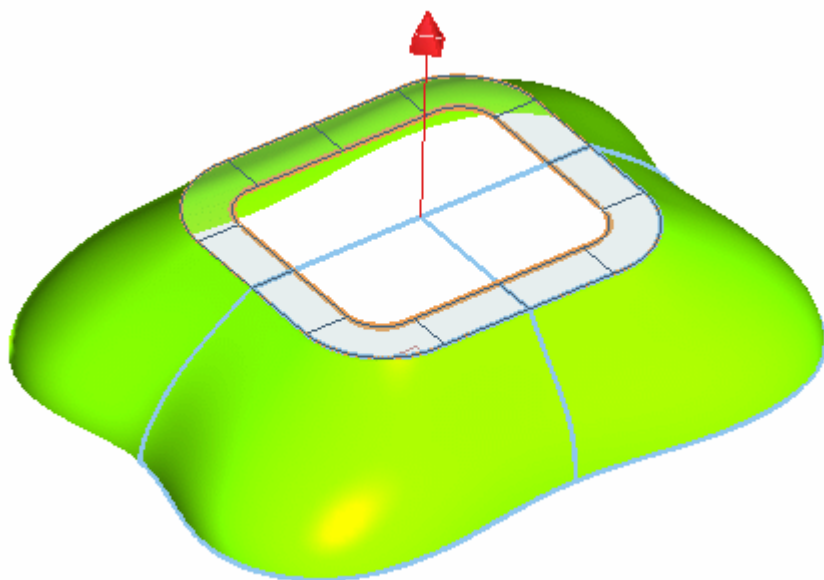
-  **非表示** コマンドで、2つの直線スイープ面を非表示にします。
-  **ミラー** コマンドで、作成した曲面をミラーコピーします。




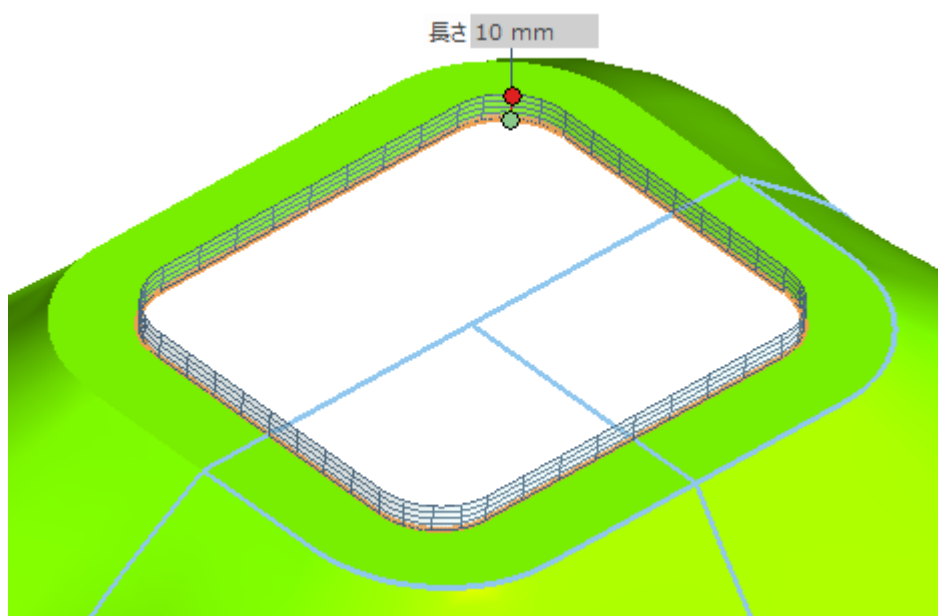
首部分の曲線も同様にミラーコピーします。 **選択を復元** ボタンを押すと、先の入力パラメーターが回復します。






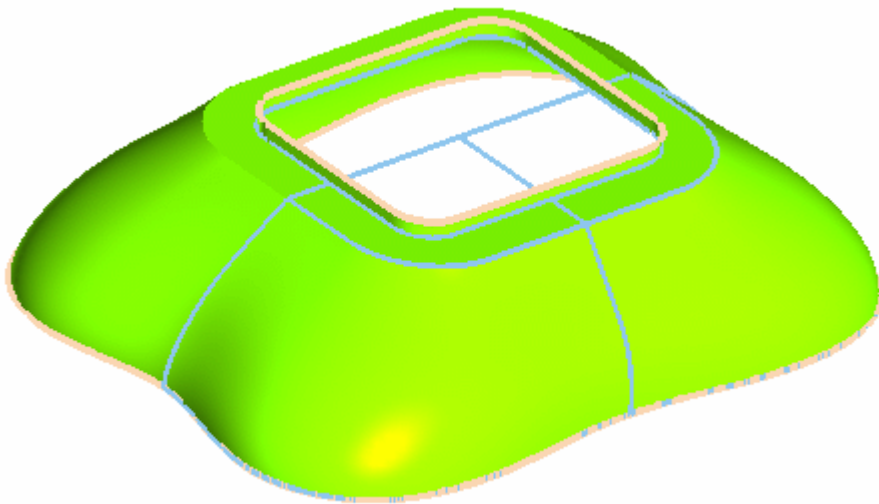
次に、首部分に平面を作成します。  平面 コマンドを選択します。上部の2組の境界線を同時に指示します。内側に穴の明いた平面が作成されます。



-  直線スイープ面 コマンドで、首部分の引っ張りを作成します。
- 首部分の曲線を選択し、方向として Z 軸を指示します。
- 長さ、10 mm と入力します。



- 挿入  ソリッド  ソリッド化 コマンドを選択し、すべての曲面を選択します。
-  OK ボタンを押します。




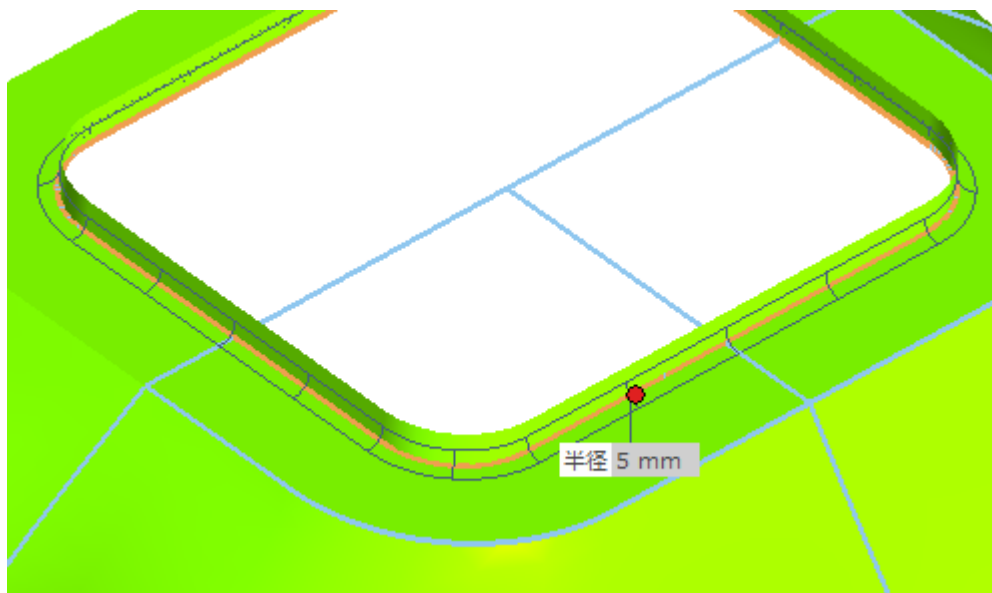
- 選択した要素は厚みがなく、閉じていない要素です。
- そこで、次のダイアログで、**続行** を選択します。開いたソリッド(スキン)が得られます。




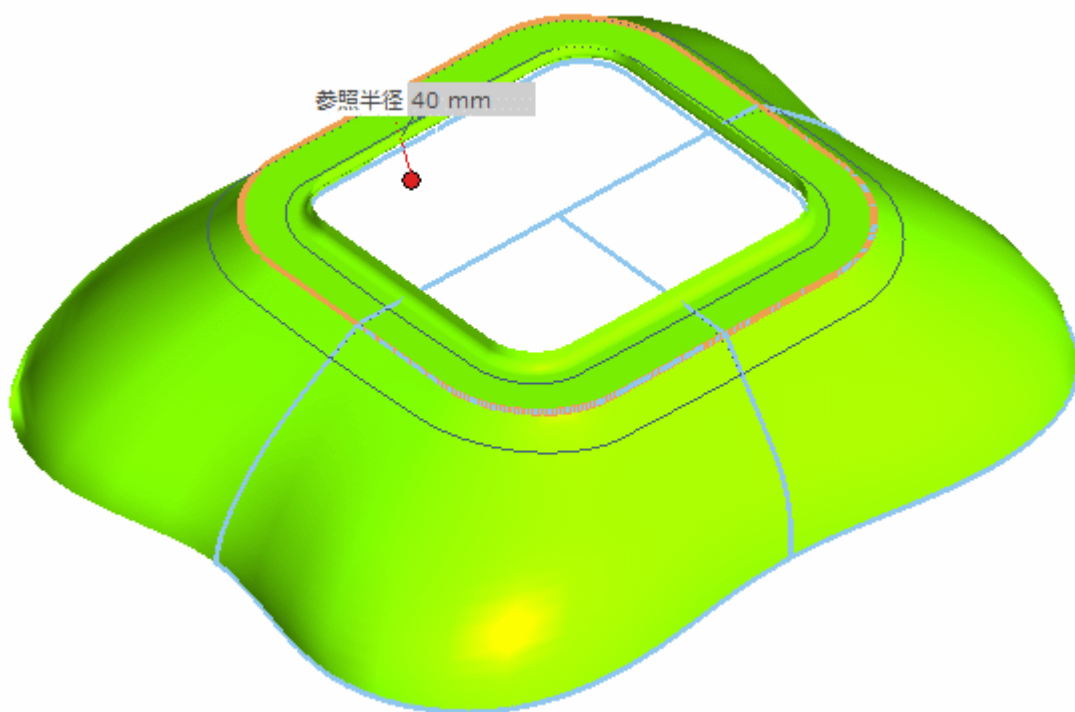
ここでは、結果が閉じたソリッドであっても、薄い皮のような厚みのないソリッドであっても、ソリッドを作成することができます。また、開いていても閉じていても、フィレット、面取り、穴、シェルなどのソリッドモデリング機能を使用することができます。




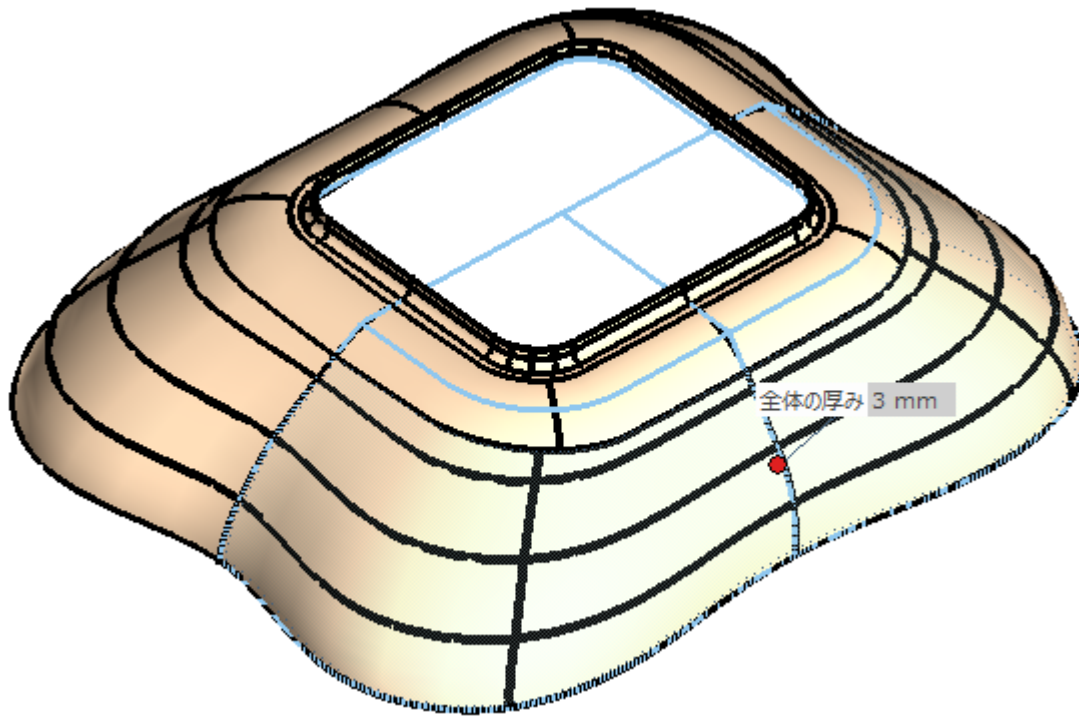
-  エッジフィレット コマンドで、首の付け根のエッジに半径 **5 mm** のフィレットを作成します。一定半径を指定します。



-  エッジフィレット コマンドで、半径 **40 mm** のフィレットを下图に示す形状の肩のエッジに追加します。円弧長一定オプションを指定します。



-  シェル コマンドを選択します。
- オープンソリッドを選択します。面を削除 モードから 厚みを追加 モードに切り替える旨を知らせるメッセージが表示されます。はい を選択して続行します。
- 全体の厚みとして、**3 mm** を指定します。厚みは内側へ向かって追加されることを確認してください。ワイヤーフレームモードに切り替えたり、一部ズームしたりして、正しい方向へ厚みが付いているかどうか確認してください。





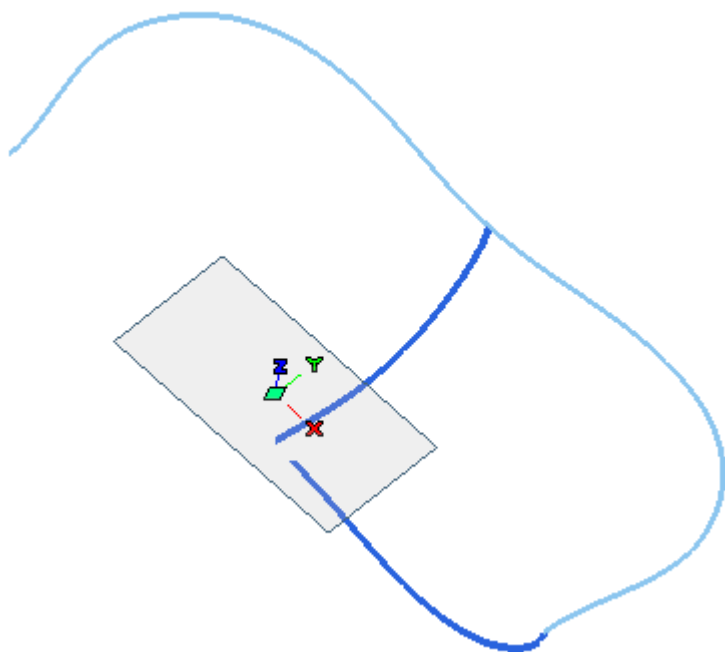
これで、上側部品が完成です！


このステップでは、曲線を元にして、曲面モデリングのコマンドをいくつか使用しながら作業しました。

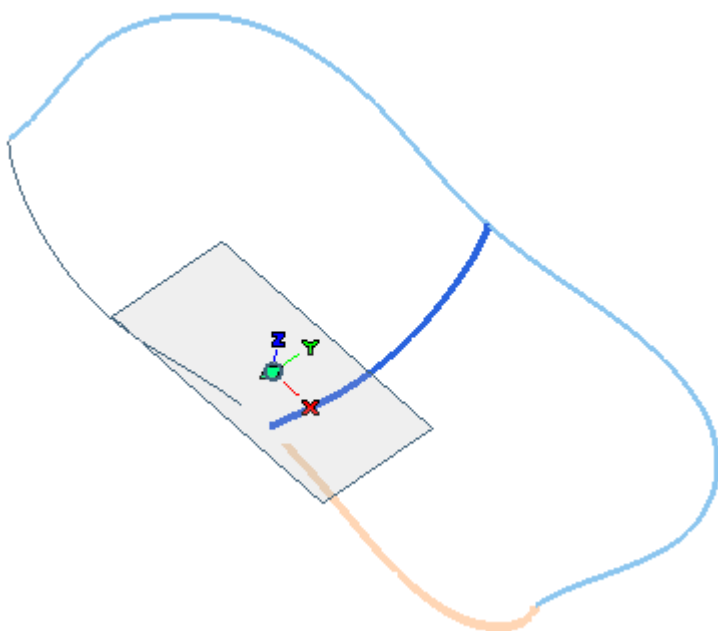
## Step 2: 下側部品の曲線と曲面

このステップでは、ビスケット容器の下側の部品を、曲線と曲面から作成します。最後には、上側部品で行ったのと同様に、ソリッド化し一定肉厚の厚みを追加します。下側部品は、上側部品と滑らかに接続するよう注意します。


-  **非表示** コマンドで、すべての3次元形状を非表示にし、カレントレイヤーを 40 に設定します。
-  **表示** コマンドで、下側部品を作成するのに必要な下図の曲線を表示します。

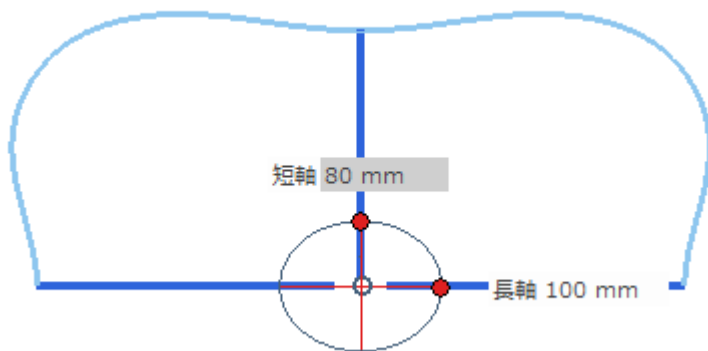


-  **ミラー** コマンドで、XZ平面上の曲線をミラーコピーします。

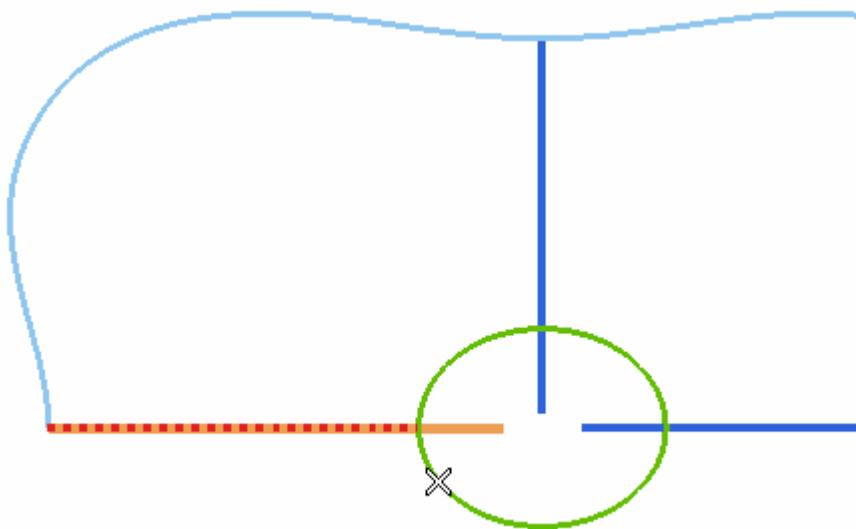


**F8** キーを押して、ビューをワークプレーンに平行に変更します。

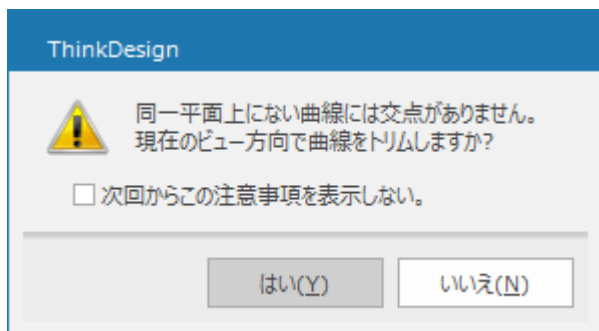
- ⑤ **楕円** を作成します。(長軸 100 mm、短軸 80 mm) 中心は、 **ワークプレーンの原点** にスナップします。



- ✂ **曲線をトリム／延長** コマンドを選択します。(3本の青い線すべてトリムします)
- モードを **1番目** に設定します。



- 次のメッセージが表示されます。はいを選択して続行します。



**注記:**

✂ **曲線をトリム／延長** コマンドでは、曲線が実際には交わってなくても、現在のビュー方向を基準として、仮想的な交点で曲線をトリムすることができます。

今トリムした曲線の端点を通る3次元曲線をもう一組作成します。

これから作成する形状は、作成した形状をミラーコピーして反対側を作成するので、常に反対側の形状と滑らかに繋がることを意識します。

- 先ほど作成した楕円はもう不要なので **✖ 削除** します。
- 下図のように、断面の曲線の内側端点から線を作成します。





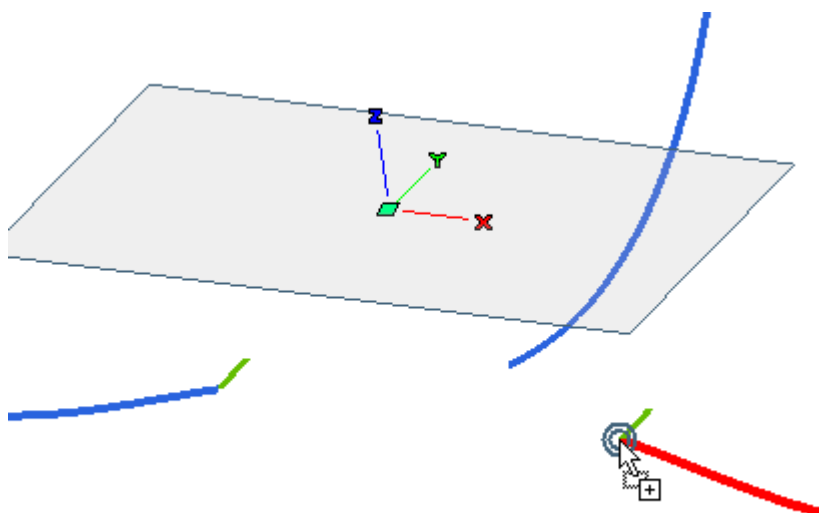
- スナップツールバーより <sup>xyz</sup> **座標値入力** を選択し、dx、dy、dz にそれぞれ **0, 15, 0** を入力します。
- **OK** ボタンをクリックします。


座標値						?	×
X		Y		Z		OK	
dx	0 mm	dy	15 mm	dz	0 mm	適用	
距離		角度XY		角度Z		キャンセル	
p		θ		φ			
参照点を移動				クリアー			

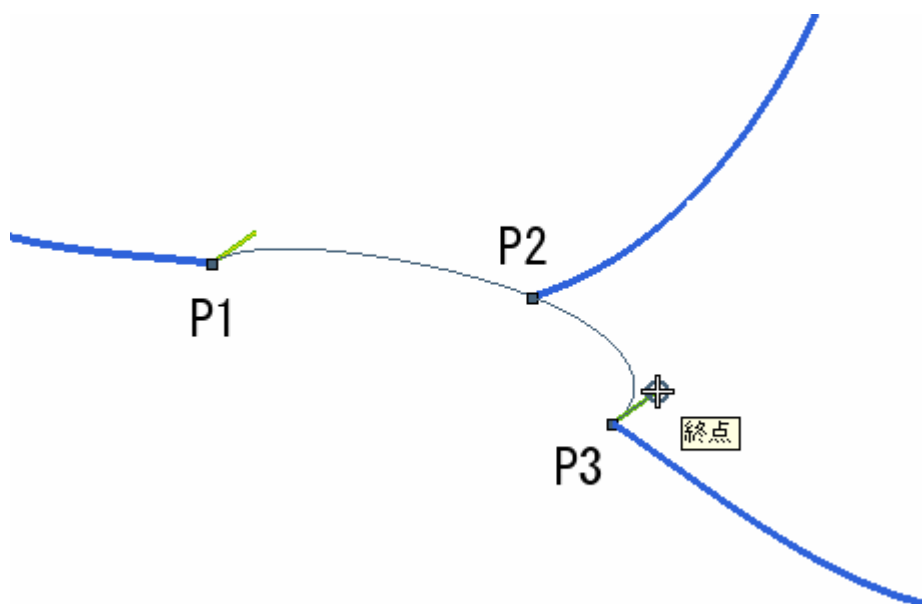
今作成した曲線 L1 をコピーします。端点付近を選択し、**Ctrl** キーを押しながらドラッグして、P1 へドロップします。


それぞれの端点が認識された場合、下図のように◎が表示されます。

 移動/コピー コマンド、 ミラー コマンドを使用しても構いません。

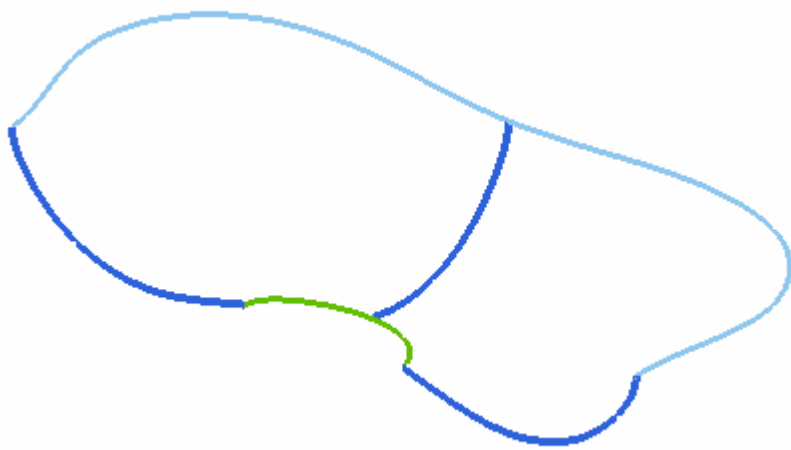


-  補間点による曲線 コマンドを選択します。
- P1 - P2 - P3 と順に選択します。





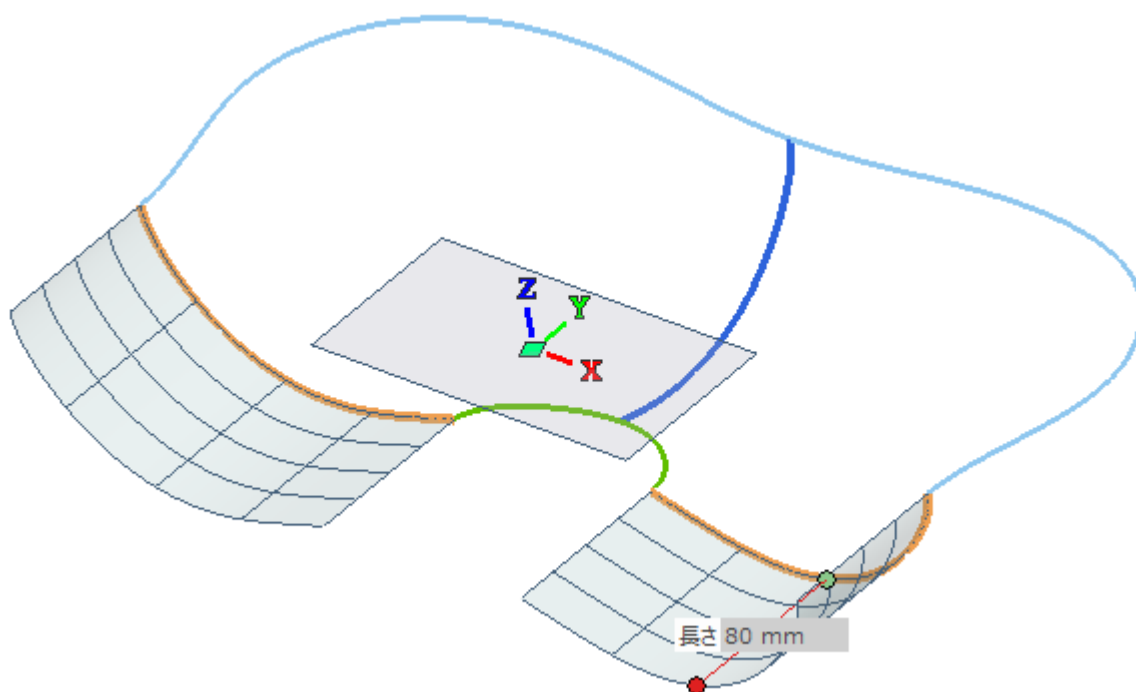
- 曲線の端点に表示されているベクトルの端点をドラッグして、先に作成した基準線の端点にスナップします。
-  OK ボタンを押します。

- 基準線として使用した短い直線は、もう不要なので **✕ 削除** します。







上側部品で行ったように、ミラーコピーする面と接線連続になるよう、直線スイープ面を作成します。

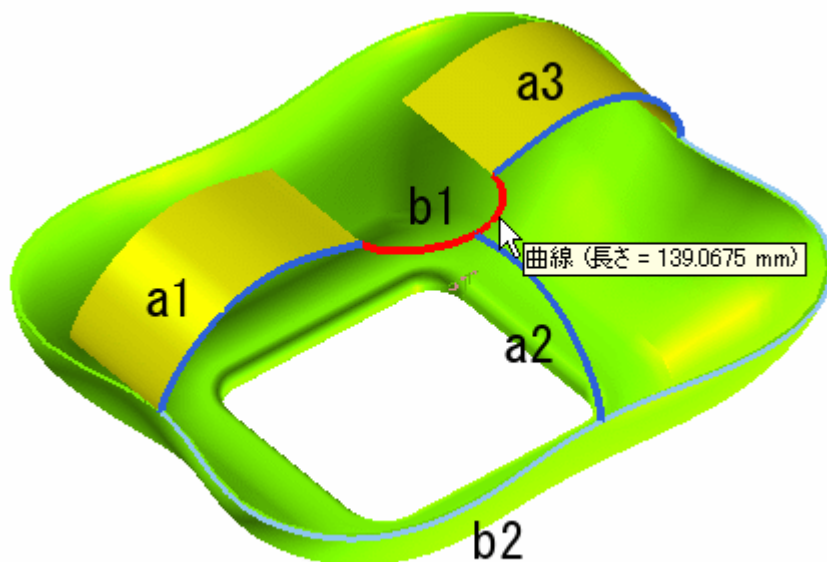
-  **直線スイープ面** コマンドで、方向を Y に、長さを 80 mm に設定します。
-  **色** を黄色に変更します。



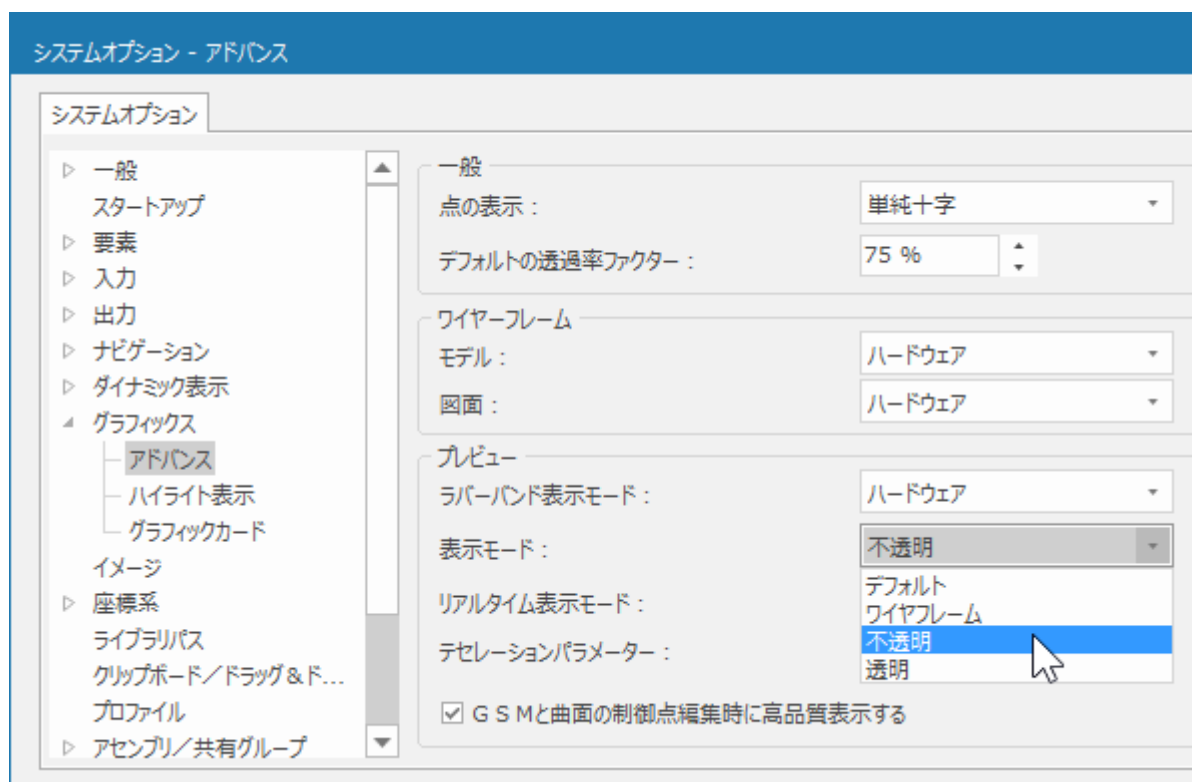
-  **表示** コマンドで、先に作成した上側部品を表示します。

この部品の面に接線連続になるよう指定しながら  **ロフト面** コマンドで面を作成します。

-  **ロフト面** コマンドを選択します。
-  境界線 セットA に、**a1 - a2 - a3** を入力します。a1 と a3 は曲線ではなく、先に作成した直線スイープ面の境界線を入力します。
-  境界線 セットB に、**b1 - b2** を入力します。ここで b2 には、上側のソリッドの外側面の境界線を指示します。

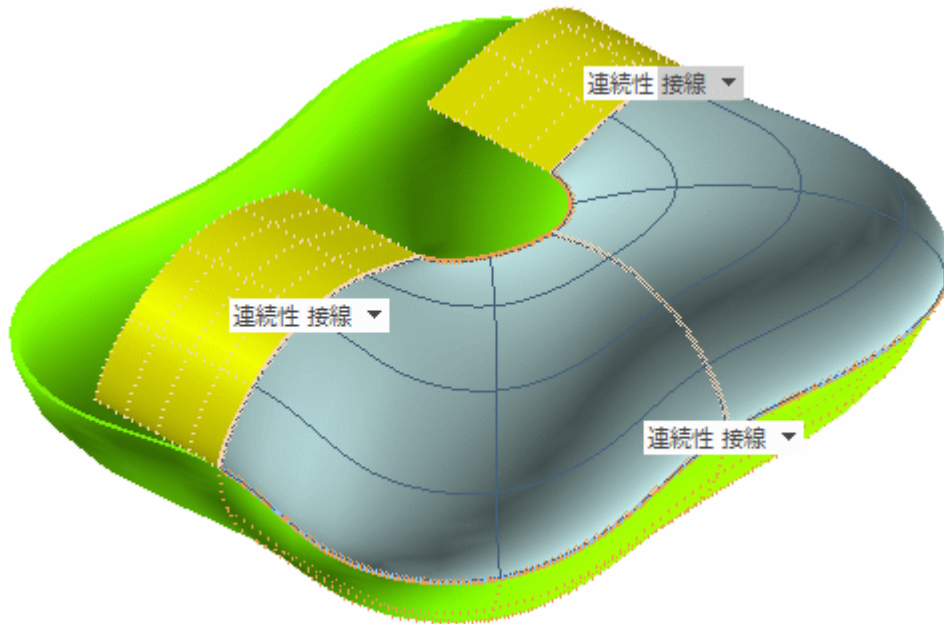



面のプレビュー表示を変更することもできます。グラフィック領域を右クリックして、コンテキストメニューから **オプション** ウィンドウを開いて、**システムオプション**、**グラフィックス**、**アドバンス** からプレビューモードを選択します。**不透明** を選択してください。










a1、a3、a2 の選択が正しければ、3つのミニダイアログが表示されます。すべてのミニダイアログで、**接線** を選択します。

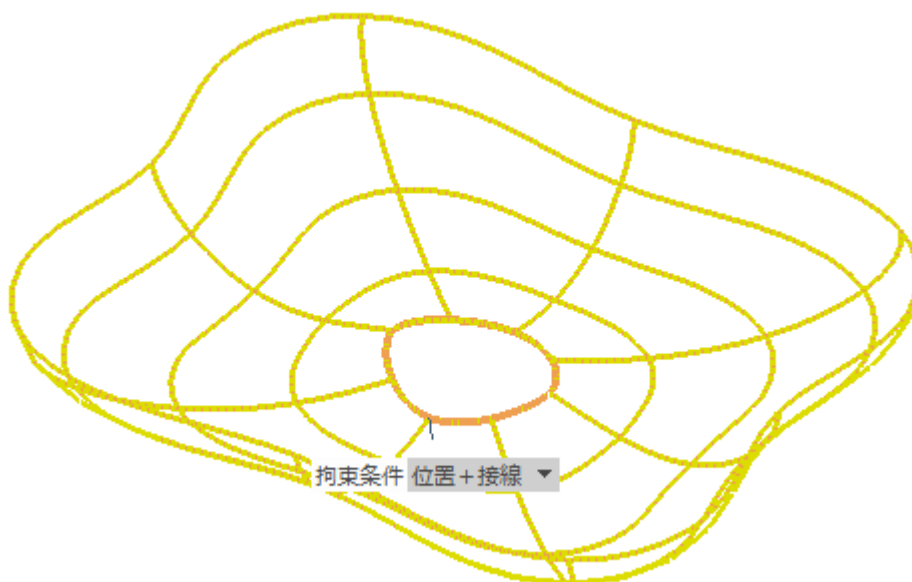



 **非表示** コマンドで、上側部品と2つの直線スイープ面を非表示にします。

**編集**  **ミラー** コマンドで、今作成した曲面をミラーコピーします。

次に、真ん中に明いた穴を  **キャッピング** コマンドでふさぎます。

-  **キャッピング** コマンドを選択します。
- 穴の部分の境界線を拘束する曲線として選択します。すべての境界線を  **グループ1** に入力します。
-  **プレビュー** アイコンをクリックして、形状を確認します。



▶ 詳細 オプションを展開して、形状コントロールと、精度の値を次のように設定し、再度  プレビュー をクリックします。

形状コントロール

？ ×

ステイフネス

Xステイフネス: 4

Yステイフネス: 4

Zステイフネス: 4

ラウンドネス

丸み: 1 mm

☒ 全体

☐ 最適化

ふくらみ: 中

デフォルト

精度

？ ×

ループ数 2

点の数 30

トランス


位置 001 mm

接線 0.1 deg

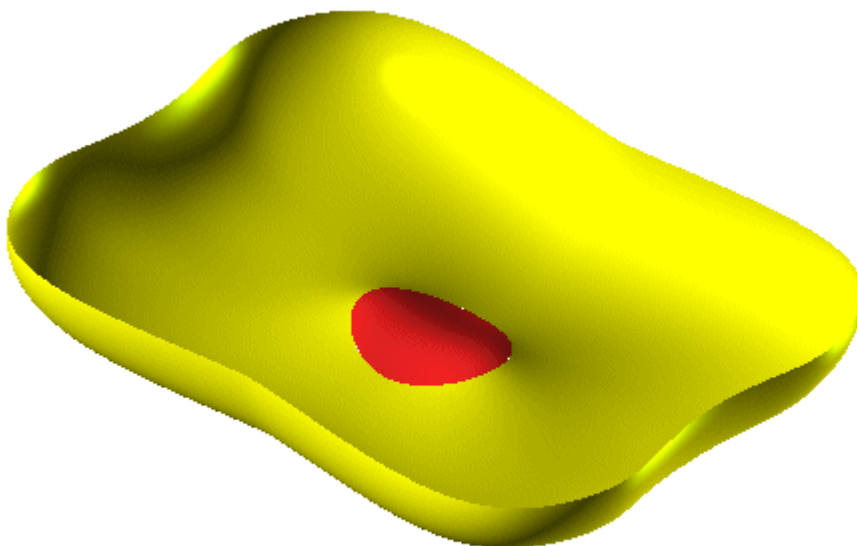
曲率 0.05



☒ 全体

デフォルト

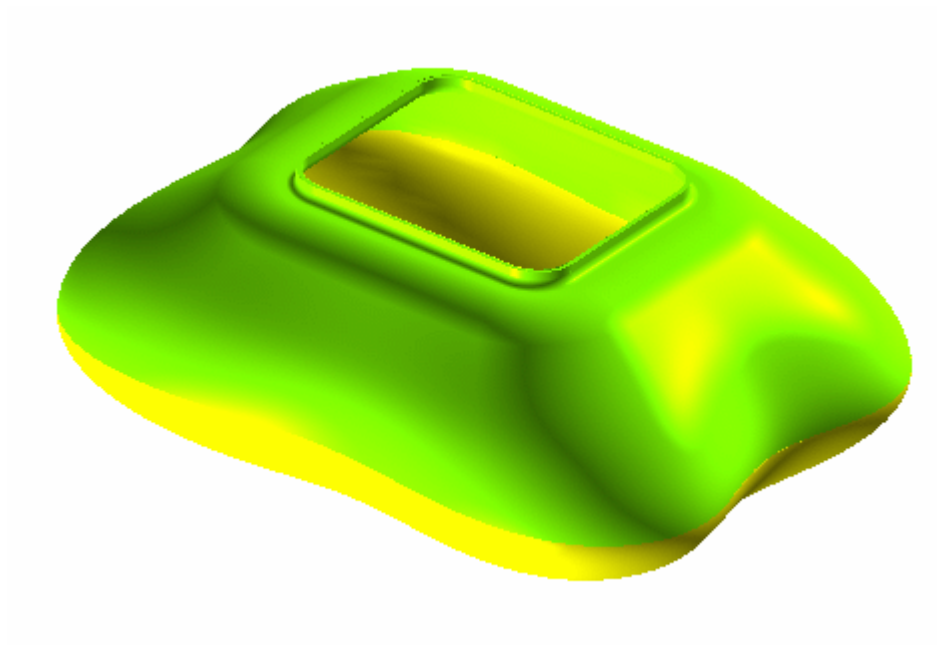
-  OK をクリックします。

結果を確認してください。下図に赤く示したような面が作成されます。






下側部品を完成させます。上側部品で行ったのと同様に、 ソリッド化して、 シェルを行います。

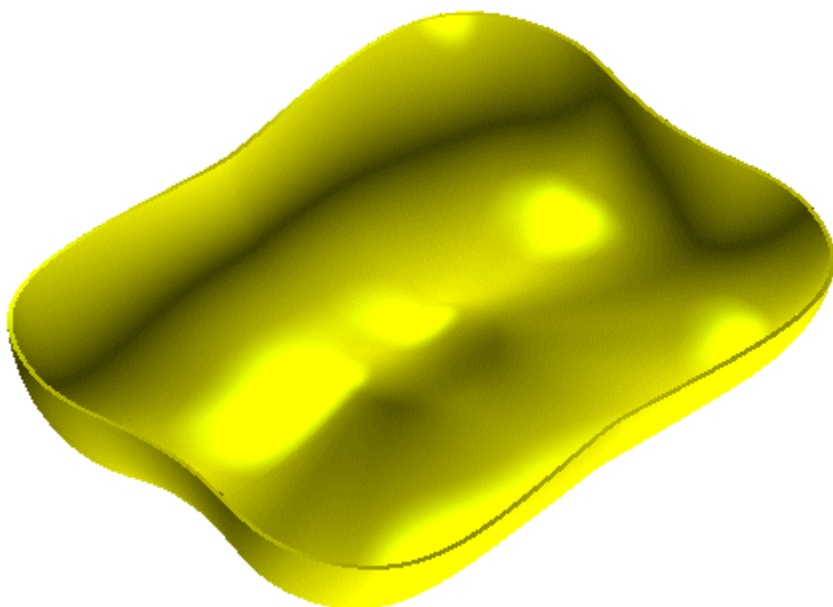
上側部品も  表示します。




これで完成です！

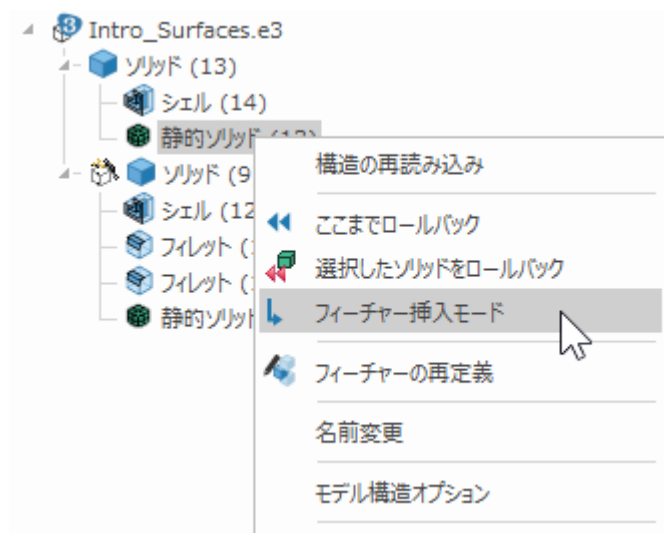
### Step 3: 形状変更の例

ここまでの手順では、標準的なサーフェスモデリング手法でバスケット容器を作ってきました。しかしここで、形状を変更しなければならないとなりました。例えば首部分をもう少し真っ直ぐに、本体の出っ張りをもう少し大きく、キャッピングで塞いだ面を少し凸凹させて、、、などなど。あまりぞっとしない変更ですが、、、しかし、ThinkDesign には、 **ゾーンモデリング**、 **GSM** **Mベンド**、 **GSMラジアルベンド** など、ソリッドや曲面、曲線などの形状をすぐに変更することのできる、先進的なツールがあります。これらの機能は、他により深く掘り下げた Web トレーニングコースがあるので、そちらで学習することができますが、このステップでは、キャッピング面を少し凸凹させてみて、これらの先進的な機能に少しだけ触れてみます。他の変更については、詳しい手順は、ここでは説明いたしませんので、以下の手順を軽く眺めてみてください。






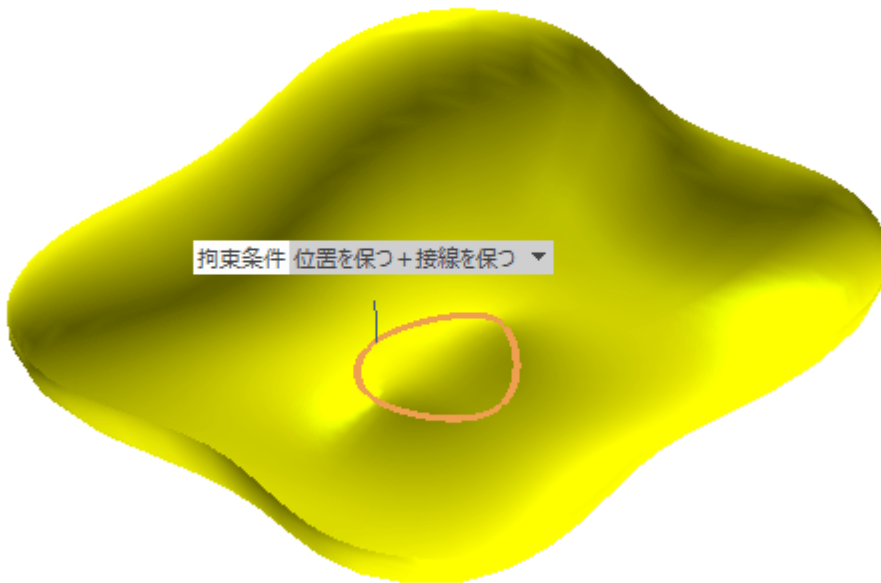
 **ゾーンモデリング** コマンドを使用して、ソリッド底面のキャッピング面を凸凹させてみましょう。上側部品を非表示にして、グラフィック領域をクリアしてください。

- モデル構造ツリーの下側部品内の **静的ソリッド** を右クリックして、コンテキストメニューを表示します。
-  **フィーチャー挿入モード** を選択します。

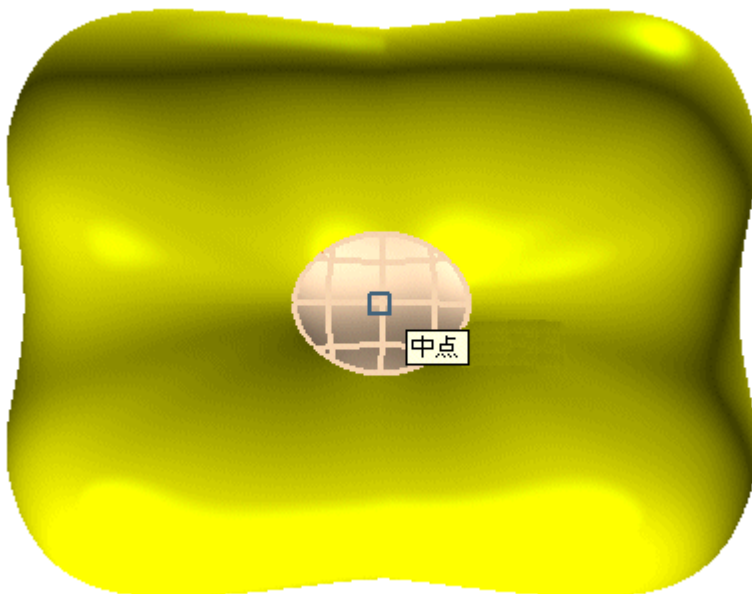


コマンドを選択すると、シェルフィーチャーが無効になります。これでキャッピング面を変更する準備が整いました。

-  **ゾーンモデリング** コマンドを選択して、 **面** にキャッピング面を選択します。
- **自動維持** を選択します。▷ **維持** パラメーターが入力されます。
-  **曲線(グループ1)** を選択して、拘束条件として **位置を保つ+接線を保つ** を選択します。

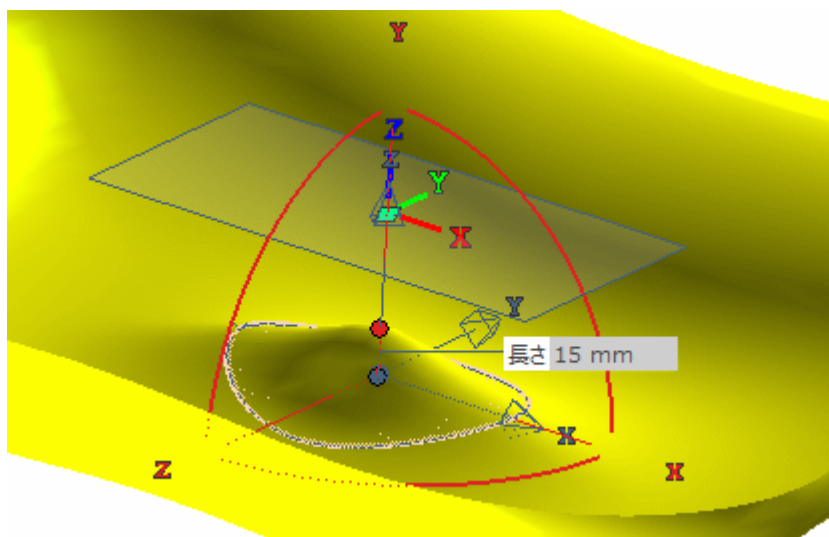


- キーボードの **F8** キーを押します。
- ▷ **一致** の下で、**インタラクティブ** を選択し、面の中点を指示します。



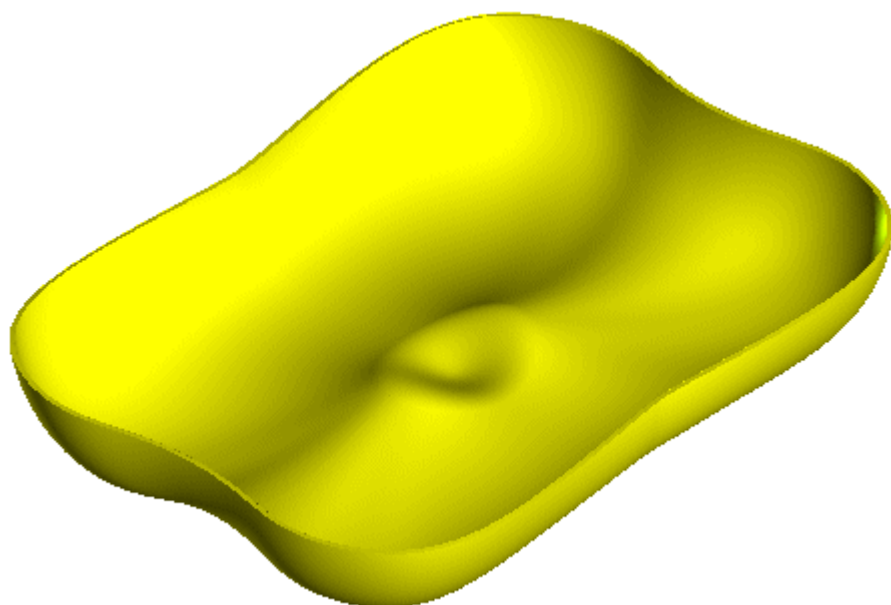
赤いハンドルが表示されます。

- ☐ W キーを押して、ワークプレーンを表示します。
- ワークプレーンの Z 方向へハンドルを引っ張ります。
- マイナスの値や、プラスの値をミニダイアログに入力してみてください。入力した値に応じてプレビューが表示されます。

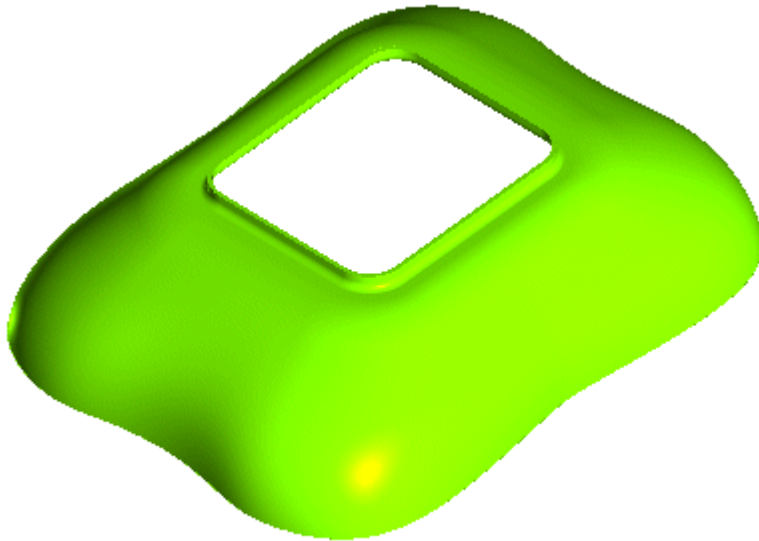


- ☒ OK をクリックして、下図のような凸凹(凹み)を作ってみてください。
- モデル構造ツリーで、ゾーンモデリングフィーチャーを右クリックして、 フィーチャー挿入モードの終了 を選択します。
- 再構築 すると、ビスケット容器の底部に凸凹した形状が追加されます。

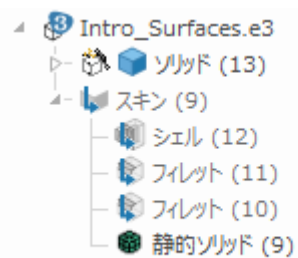
これが、このツールのたいへん強力な機能です。既存の形状への状態を維持しながら、極めて簡単に目標の部分の形状を変更することができました。この機能の美点に変更が正確で、制御されているという点です。



📦 アドバンスGSM や、📦 ゾーンモデリング の例をもう少し見ていきましょう。

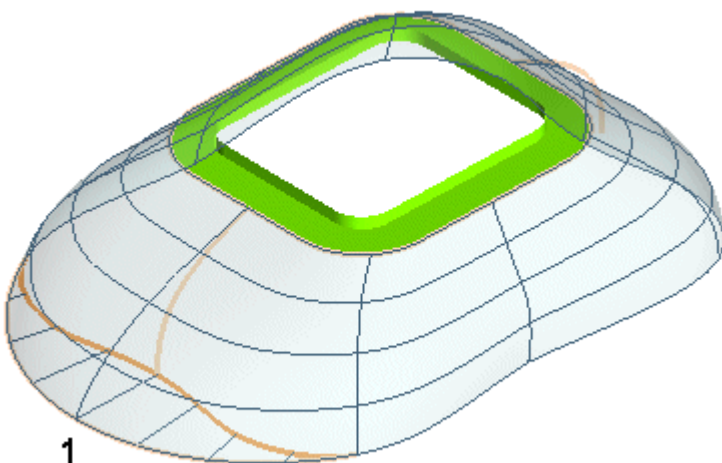


必要に応じてモデル構造ツリーの適切な場所で、📦 **フィーチャー挿入モード** コマンドを使用すると良いでしょう。挿入したフィーチャーより履歴上で後にあるフィーチャーは、新しく挿入したフィーチャーに対して適用されます。また、そのため、フィーチャー挿入モードは、適用する位置の選択がたいへん大切です。






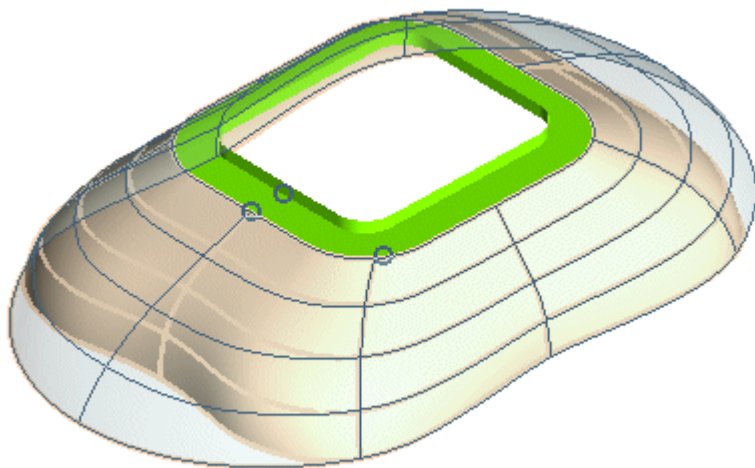
📦 アドバンスGSM や、📦 ゾーンモデリング には、見るべきところがたくさんあります。


📦 **ゾーンモデリング** コマンドで新しい形状を作成する際、対称オプションを使用すると、同時に反対側の要素を変更することもできます。

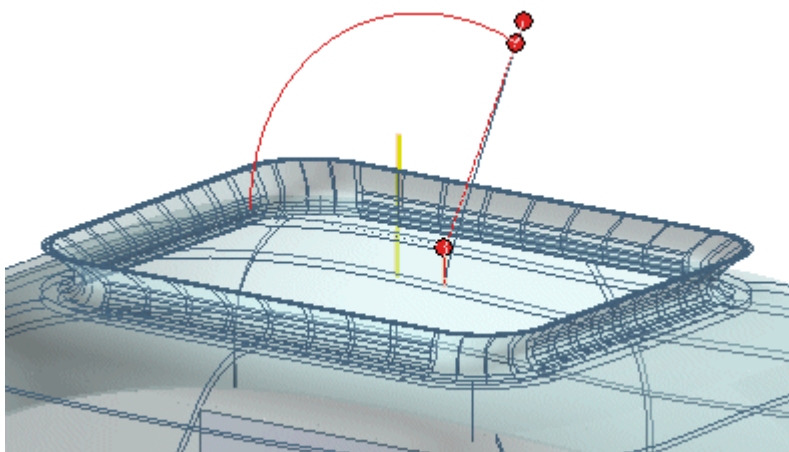




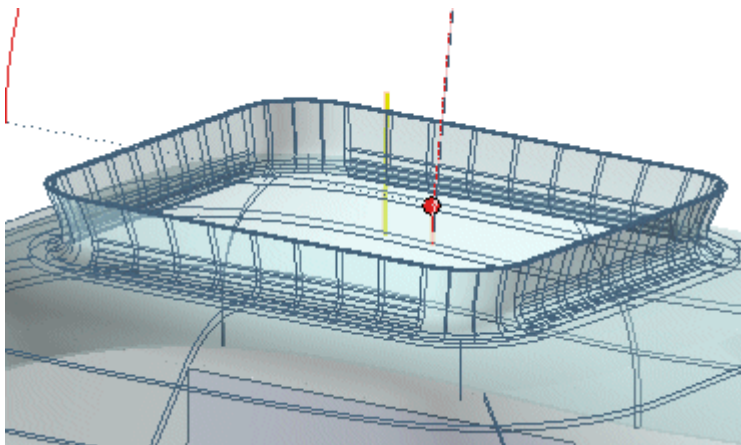
詳細オプションの中の 対称 オプションを使用すると、 アドバンスGSM、 ゾーンモデリング の双方で、たいへん多くのモデリング時間を短縮することができます。例えば下の図では、一連のフィーチャーに変更を適用していますが、 対称 オプションを設定して変更を行うと、反対側の形状にも変更が波及します。同様の操作を2回に分けて行う必要はありません。




 GSMラジアルベンド コマンドを使用すると、下図のように首部分の形状を変更することができます。

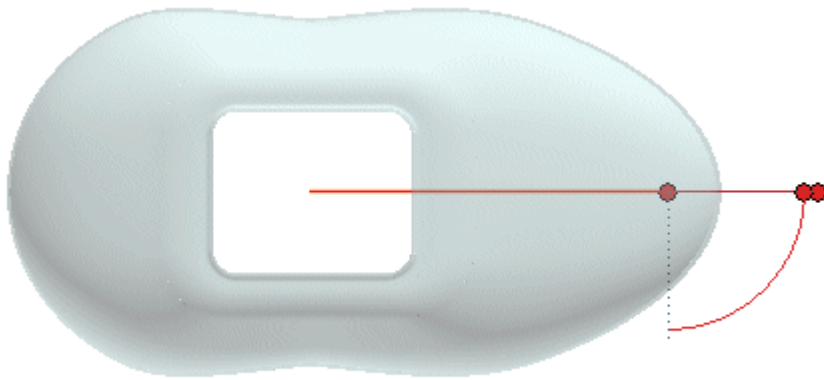


また、長さと角度の双方の値を正確に変更しながら、首部分を伸ばすこともできます。

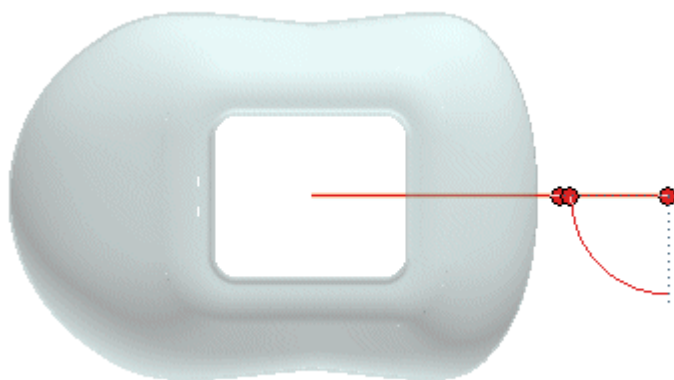




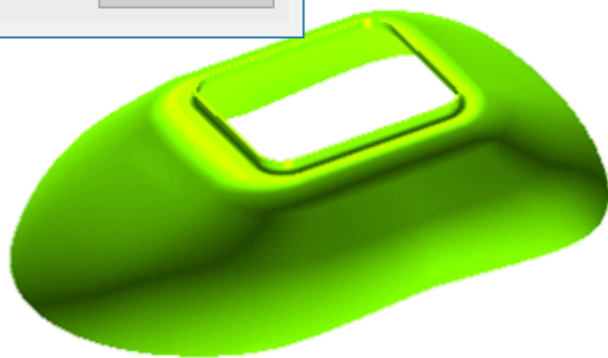
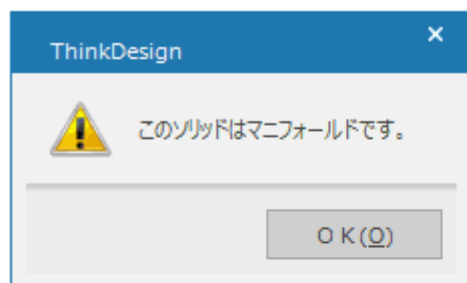
 **GSMベンド** コマンドを使用すると、下図のように、形状を曲げたり伸ばしたりすることができます。



....縮めることもできます。



今は、閉じたソリッドに対して変更を加えているので、変更の結果もマニフォールドソリッドを保ちます。



これでこのコースは終了です！

 **アドバンスGSM** や  **ゾーンモデリング** の詳細については、他のコースを参照してください。