

曲面モデリング3

コース概要

このコースでは、表紙のジョイスティックのモデルを作成しながら、曲線と曲面について学習します。また、要素を変更するための大変強力なツールであるGSMやキャッピングコマンドも学習します。コースの最後では、いくつかのソリッドモデリングコマンドも使用します。

使用するファイル Surface_Modeling3.e3

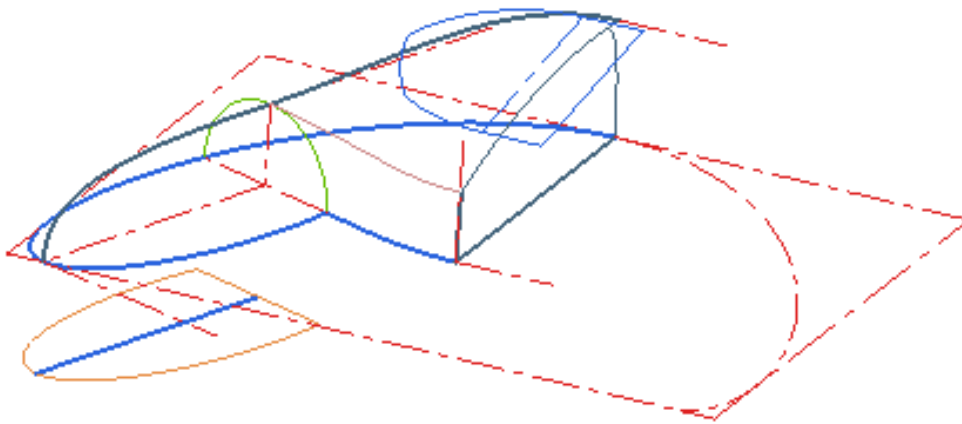
目次

| | |
|---------------------|----|
| Step 1: 本体の作成 | 3 |
| Step 2: 仕上げ | 17 |

Step 1: 本体の作成

ダウンロードしたファイルから Surface_Modeling3.e3 を開きます。

このコースで使用するすべての要素を含んだファイルが開かれます。曲線はあらかじめレイヤー分けされています。



- レイヤータブを選択します。
- 0のレイヤーをカレントレイヤーにし、0と10のレイヤーを表示します。他のレイヤーは非表示にします。

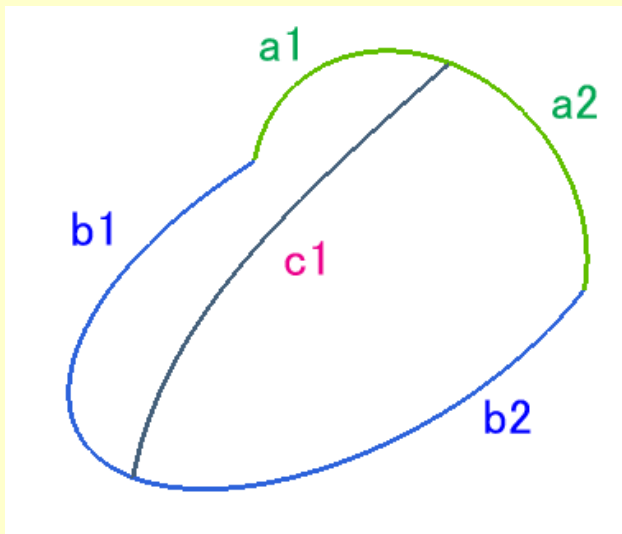
フィルター :

| カ... | 名前 | 表示 | ロック | 色 | 線種 | 線幅 | 要.. | 説明 |
|------|------|----|-----|---|----|----|-----|--------------------|
| ✓ | 0 | 💡 | 🔒 | ■ | — | — | | |
| | 5 | 💡 | 🔒 | ■ | — | — | 14 | reference entities |
| | 10 | 💡 | 🔒 | ■ | — | — | 9 | handle |
| | 20 | 💡 | 🔒 | ■ | — | — | 3 | front |
| | 30 | 💡 | 🔒 | ■ | — | — | 3 | external side |
| | 40 | 💡 | 🔒 | ■ | — | — | 1 | top |
| | 50 | 💡 | 🔒 | ■ | — | — | 1 | bottom |
| | 60 | 💡 | 🔒 | ■ | — | — | 1 | internal slot |
| | 1023 | 💡 | 🔒 | ■ | — | — | | |

表示されたのは、最初に作成する形状です。

ここはどのような形状でしょうか？


本ステップでこれから作成する方法とは別に、次のような作成方法もあります。



c1 - b2 と a2、b1 - c1 と a1 で **プロポーショナル面** を作成する。


曲線 a1 と a2 を一本化して、b1 - c1 - b2 と a1a2 で **グリッド面** を作成する。

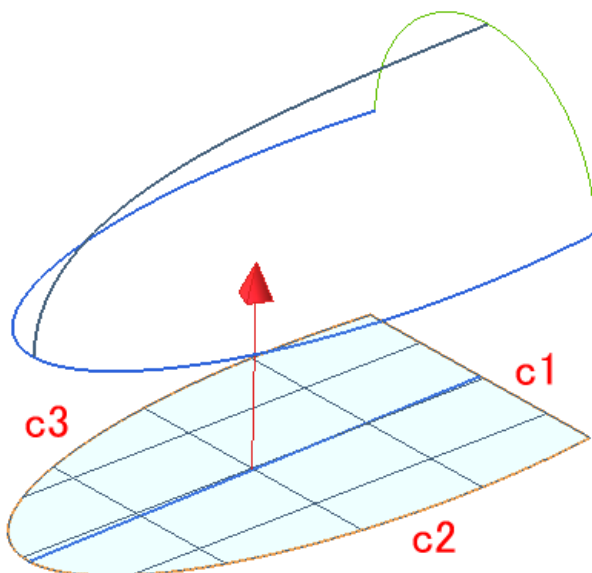
グローバルモデリングコマンドを使いましょう！


ここでは、 **アドバンスGSM** (グローバル・シェイプ・モデリング) コマンドを使用します。このコマンドは、既存の要素にいくつかの拘束条件を与えて形状を変更します。

グローバルモデリングコマンドを使用するには、変形の前になる要素が必要です。それらは、点でも曲線でも曲面でも、ソリッドでも構いません。(簡単ないくつかの面だけでも、形状全体でも構いません。)

今回は平面を変更して欲しい形状を得ることにします。

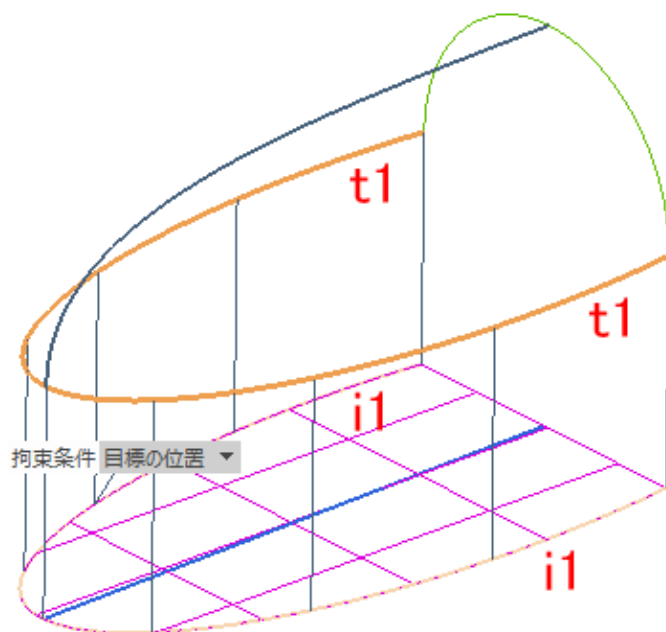
-  **平面** コマンドを選択します。
- 下図の曲線 (c1 - c2 - c3) を選択します。



-  アドバンスGSM コマンドを選択します。
- 選択リストの ▲一致、▲一致 曲線、▲グループ1 の下の ➡ 最初の曲線 を選択します。
- 接線連続な2曲線 i1 を最初の曲線として選択します。
- ▲グループ1 の下で、➡ 目標の曲線 を選択します。
- 同様に2曲線 t1 を選択します。

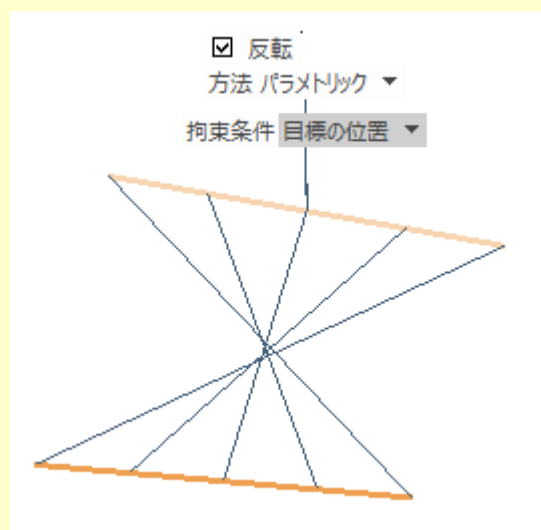
画面には一時的にプレビュー線が表示され、曲線の一致すべき位置を確認することができます。この線に沿って、選択した要素が変形されます。

- 拘束条件が 拘束条件 目標の位置 であることを確認します。

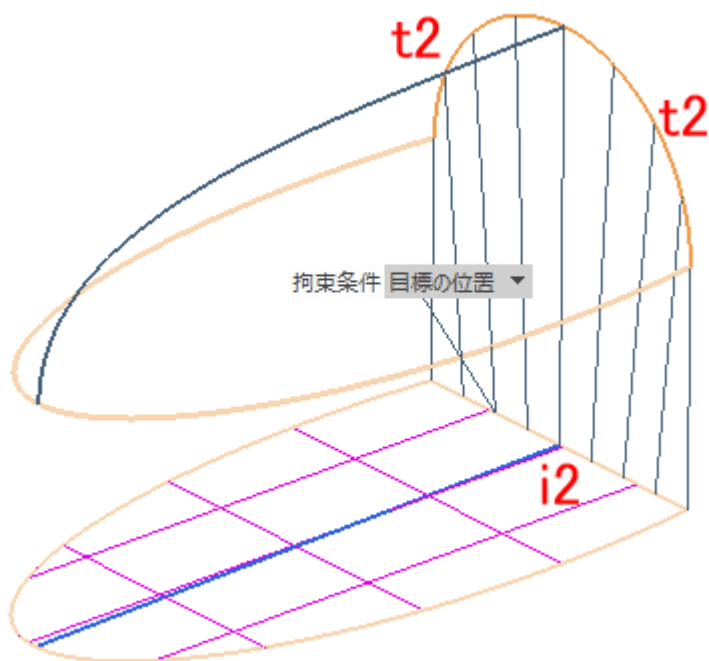


反転してしまった！

もし表示されたプレビュー線が反転してしまったら、▶ 詳細 オプションを展開し、反転 ミニダイアログで方向を整えます。

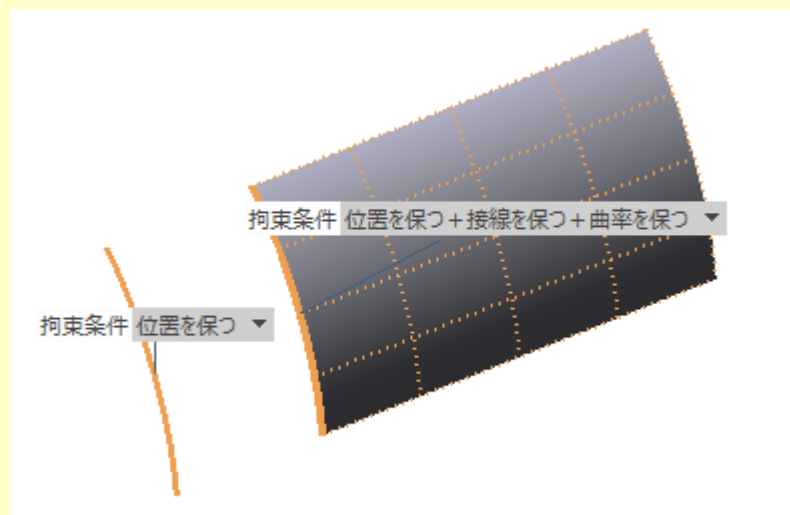


- 続けて、グループ2を設定します。
- ⊕ 最初の曲線として、曲線 i2 を選択します。
- ⊕ 目標の曲線として、曲線 t2 を選択します。
- 拘束条件が 拘束条件目標の位置 であることを確認します。



曲線か曲面の境界線か

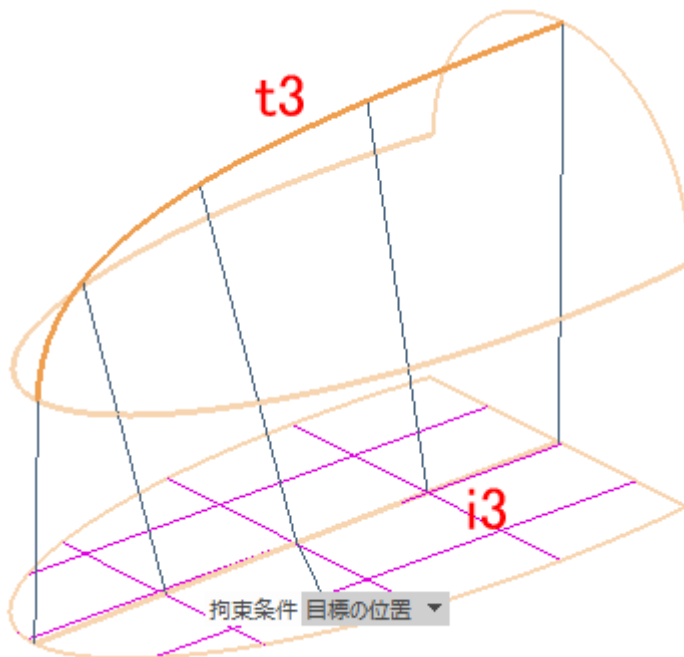
曲線を選択する場合と、曲面の境界線を選択する場合とは少し違います。



維持する条件で選択した場合、前者は通常 位置を保つ 条件までですが、後者では、位置 - 接線 - 曲率 まで保つ条件を選択することができます。

次に、形状の真ん中を通過する曲線を指定します。

- ▾ グループ3 を設定します。
- ⊕ 最初の曲線 として、曲線 i3 を選択します。
- ⊕ 目標の曲線 として、曲線 t3 を選択します。
- 拘束条件が 拘束条件 目標の位置 であることを確認します。



変形対象の面を選択します。

- 選択リストの ▾ 修正する要素 で、➡ 要素 曲面 を選択します。
- 平面 を選択します。
- 🔍 プレビュー ボタンを押して、形状を確認します。

少しパラメーターを調整した方が良いでしょう。

- 選択リストで、▾ 詳細 オプションを展開します。
- ▶ 精度 と ▶ 形状コントロール を選択し、以下のように設定します。

精度 ? ×

ループ数

6

点の数

30

トランス

位置

0.01 mm

接線

0.1 deg

曲率

0.05

☒ 全体

デフォルト

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

0.1 mm

☒ 全体

☐ 最適化

ふくらみ

中



デフォルト

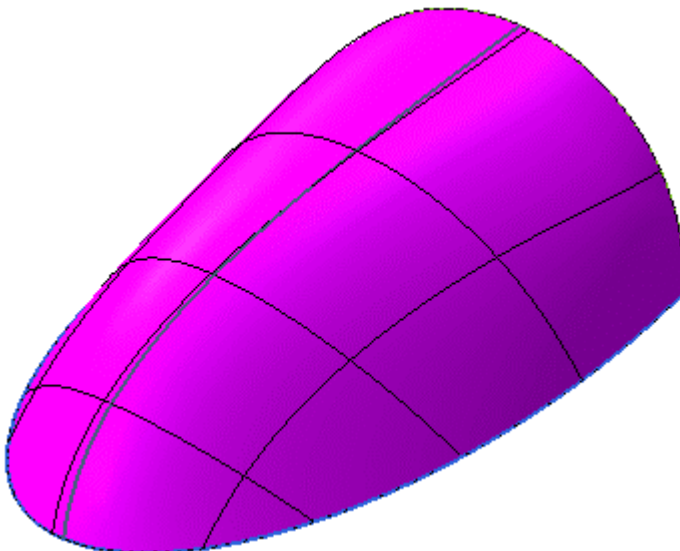
グローバルモデリングと NURBS 変換: 近似オプションとは？

このオプションについては、**GSM応用編** コースの中でより詳しく見ていきます。

- 次に ▶ 近似 オプションを展開し、☒ **有効にする** にチェックして、以下のように設定します。

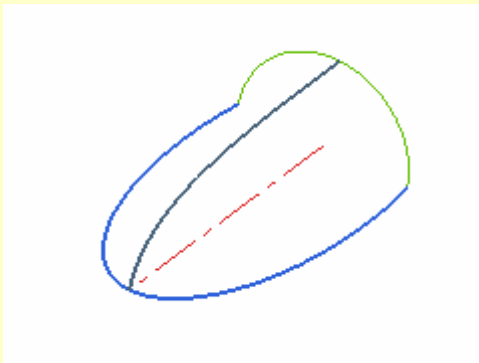


-  **プレビュー** をクリックして、結果を確認します。
-  **OK** してコマンドを終了します。

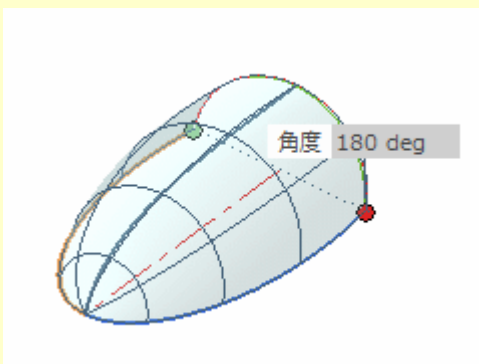


その他の作り方

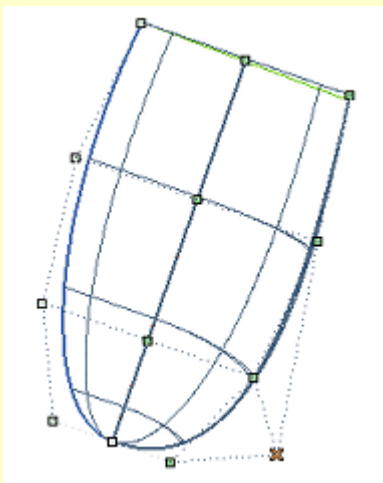
同様の形状を得る方法として、制御点を編集する方法があります。この場合先に参照曲面を作成します。



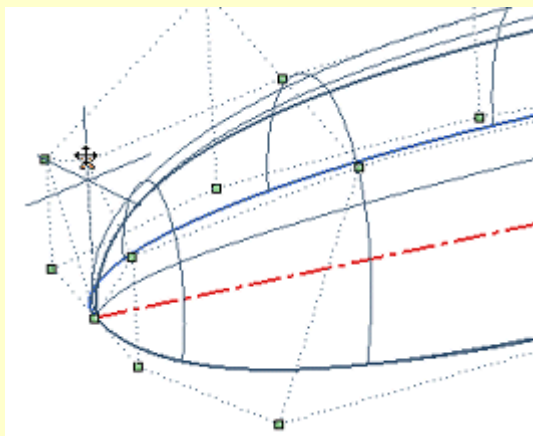
モデル中の曲線を利用して、回転面を作成します。



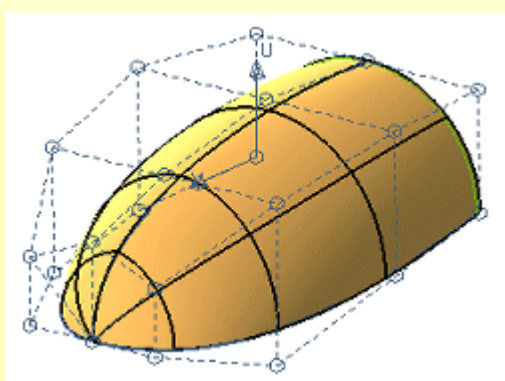
曲面の制御点のうちいくつかを編集します。
次の図のように現在のビューに対して水平／垂直方向を指定して編集することができます。






また、XYZ 方向のいずれかの方向にのみ移動させることもできます。

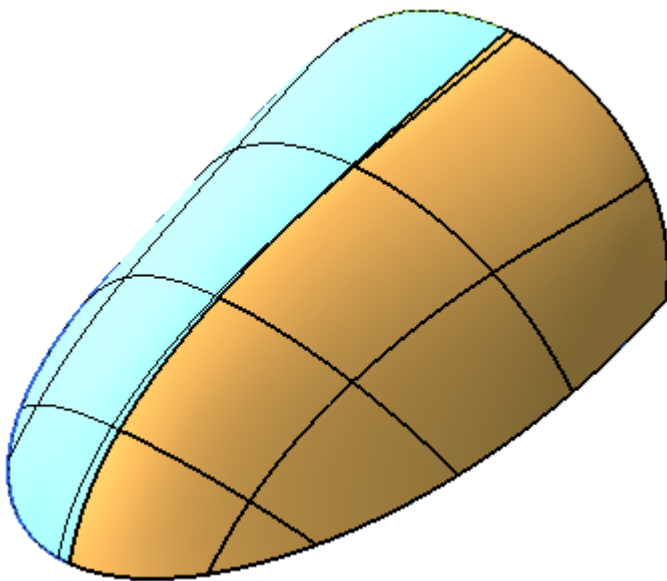


これで、求める形状が得られます。曲面はいくつかの制御点によって構成されており、さらに変更を加えることもできます。





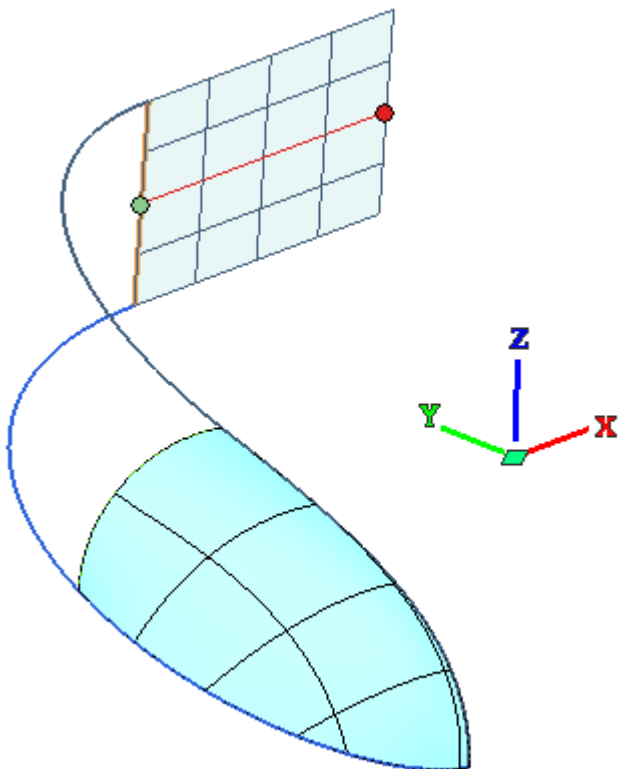
ここでは、 曲面の制御点の修正 のうち一部のオプションのみを利用しました。





- 修正  曲面  境界要素でトリム コマンドを選択します。
- 内側の曲線を 境界要素 として選択します。
- 曲面を選択し、曲線の両側を残します。

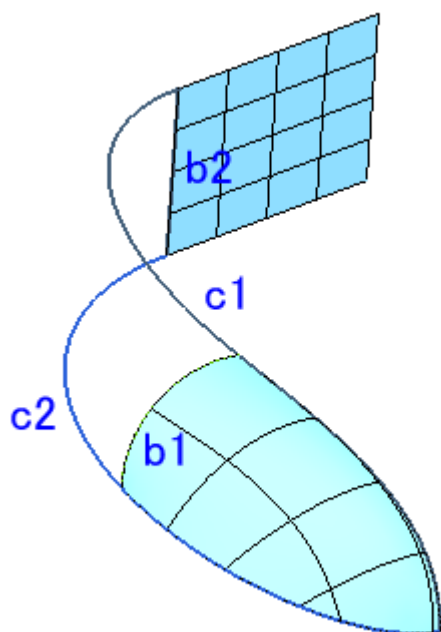


続けて他の形状を定義します。特に左右対称の形状を作成する場合、形状のつなぎ目で滑らかに形状が繋がるように、参照曲面を使用することがあります。ここでも参照曲面を作成します。

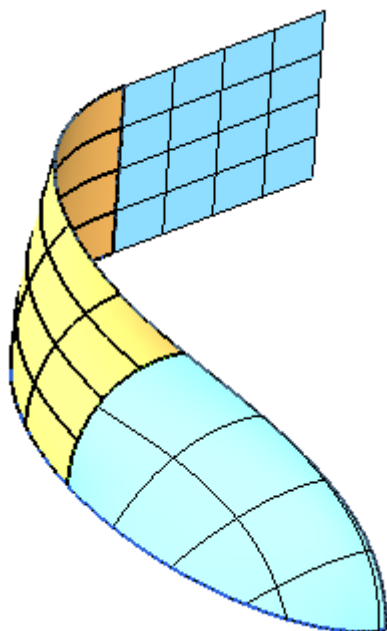
- レイヤー 30 を表示します。
- 挿入  曲面  直線スイープ面 コマンドを選択します。
- 下図のように、YZ 平面に垂直になるよう、X 方向へ曲面を作成します。




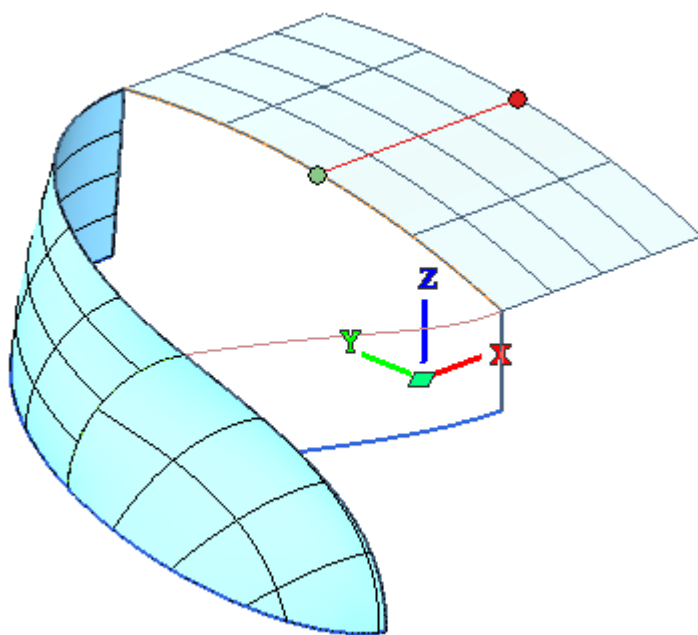
-  ロフト面 コマンドを選択します。
-  境界線 セットA に曲線 **c1** と **c2** を選択します。
-  境界線 セットB に曲線 **b1** と **b2** を選択します。ここでは、面の境界線ではなく、曲線を選択します。
-  OK をクリックしてコマンドを終了します。



次のような曲面が得られます。続いて、他の面も作成します。




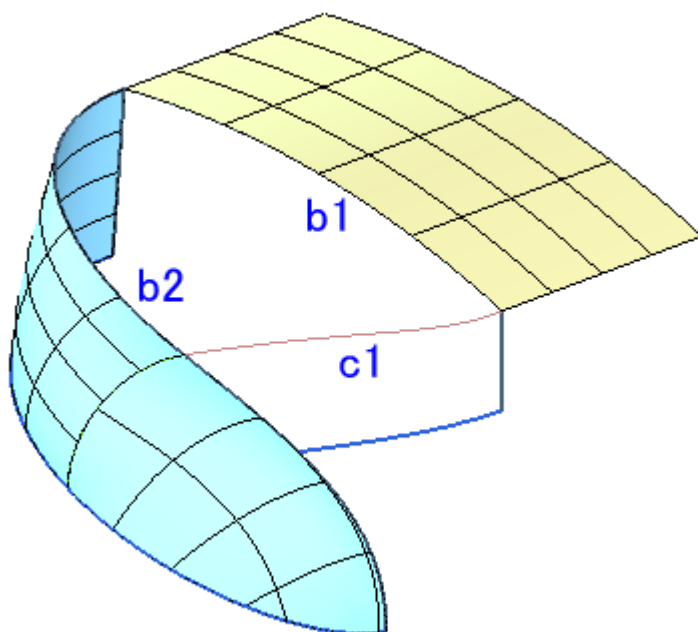
- レイヤー 20 と 40 を表示します。
-  直線スイープ面 コマンドで YZ 平面上の曲線を YZ 平面に垂直にスイープさせます。




キャッピングコマンド

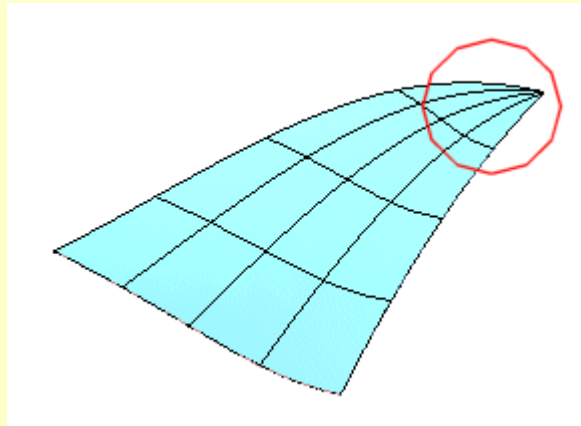
続いて、キャッピングコマンドを使用します。このコマンドの目的は、文字通りユーザーが指示した拘束条件に従って穴を塞ぐ面を作成することです。選択した拘束条件に対して、GSM のエンジンを使用して形状を作成します。関連付けモードで作成すると、あとから再定義を行うことも可能です。



-  キャッピング コマンドを選択します。
- 指示する要素は、それぞれ別個の **グループ** として指定します。
- 曲線 c1 と面の境界線 b2 には **拘束条件位置** を、面の境界線 b1 には、**拘束条件位置+接線** を指定します。

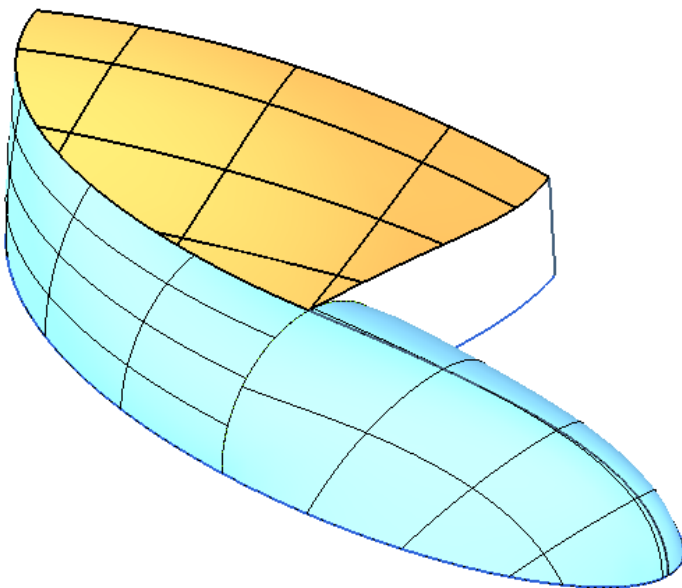


ここはどのような形状でしょうか？






 **ロフト面** コマンドを使用して、曲線 **b1** と **b2** の間に曲面を作成することができますが、このようにして作成した曲面はあまり均一ではありません。また、アイソパラメーター線が1点に収束しています。(境界線が縮退しています。)

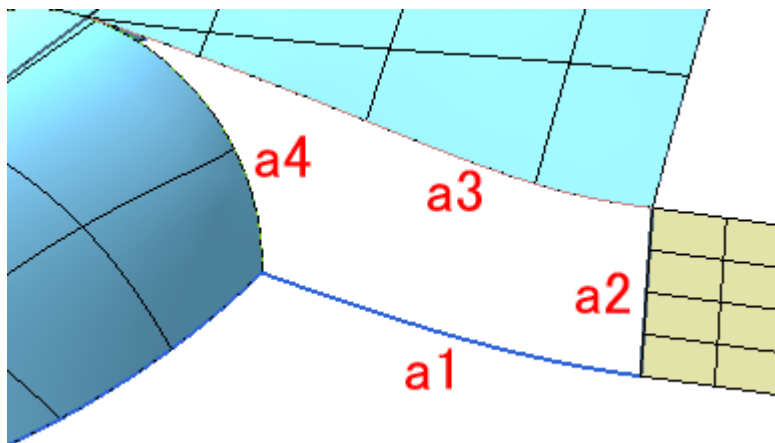


- ▶ 詳細 オプションを展開し、▶ 近似 と ▶ 精度 に、先の GSM コマンドで適用したのと同じパラメーターを設定します。
-  **プレビュー** ボタンを押して、形状を確認します。
-  **OK** を選択して、曲面を作成します。

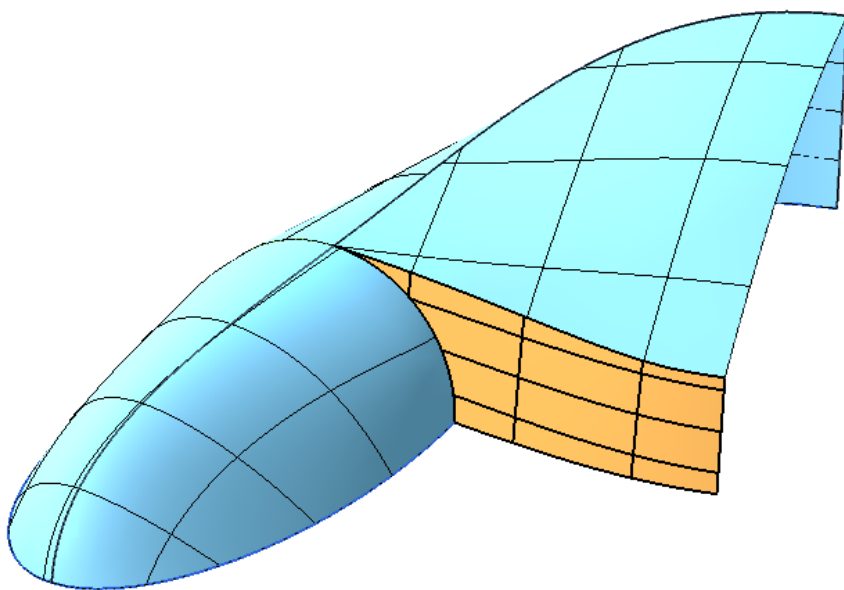


続いて、手前側に面を作成します。下図のように、始めに X 方向へ補助の面を作成しておきます。

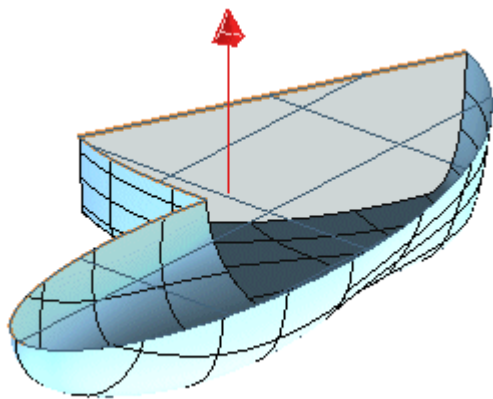
- 再度  **キャッピング** コマンドを選択します。
 - 指示する要素は、それぞれ別個の **グループ** として指定します。
 - 面の境界線 **a2** には、**拘束条件位置+接線** を指定します。
 - 曲線 **a1**、面の境界線 **a3** と **a4** には、**拘束条件位置** を指定します。
-
-  **詳細** オプションを展開し、 **近似** と  **精度** に、先の GSM コマンドで適用したのと同じパラメーターを設定します。
 -  **OK** を選択して、曲面を作成します。



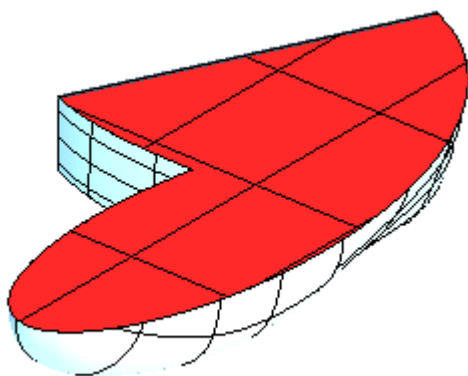
下図のような曲面が作成されます。さらにもう少し曲面を追加します。



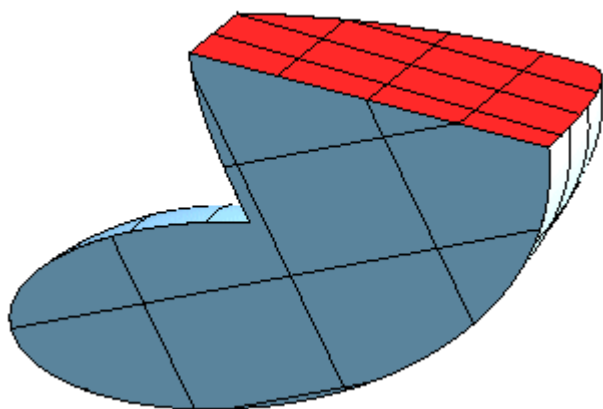
レイヤー 50 を表示します。▢ 平面 コマンドを選択し、形状の底面の曲線を選択します。



▢ 適用 して1つ目の平面を作成します。





続けて ▢ 平面 コマンドで、形状の中心(合わせ目)の面を作成します。

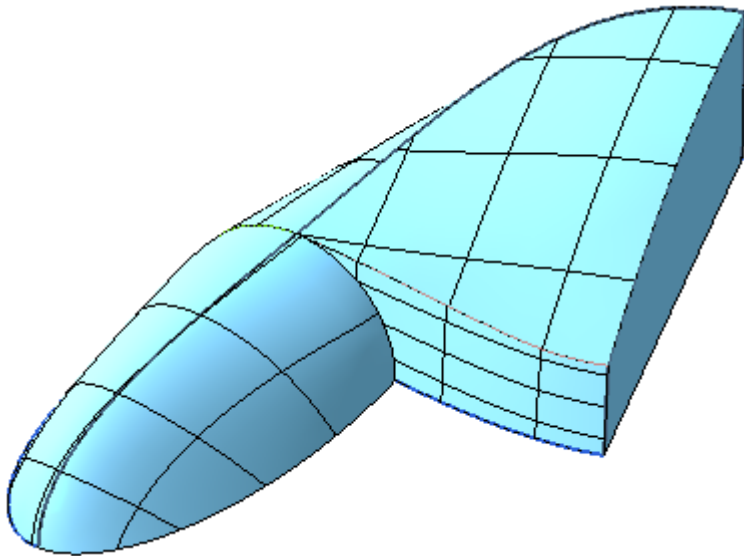



これでおよその形状ができあがりました。次に、この形状をソリッドに変換して、フィレットなどのフィーチャーをいくつか追加していきます。

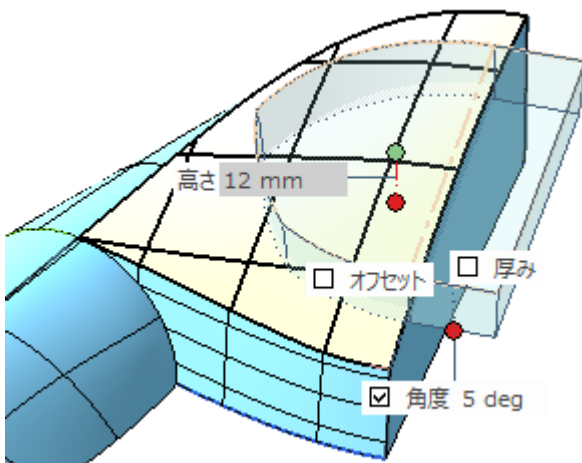
Step 2: 仕上げ


ハイブリッドモデリングで、残りの形状を仕上げていきます。

-  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 をクリックします。ソリッドが作成され、モデル構造ツリーに静的ソリッドとして表示されます。




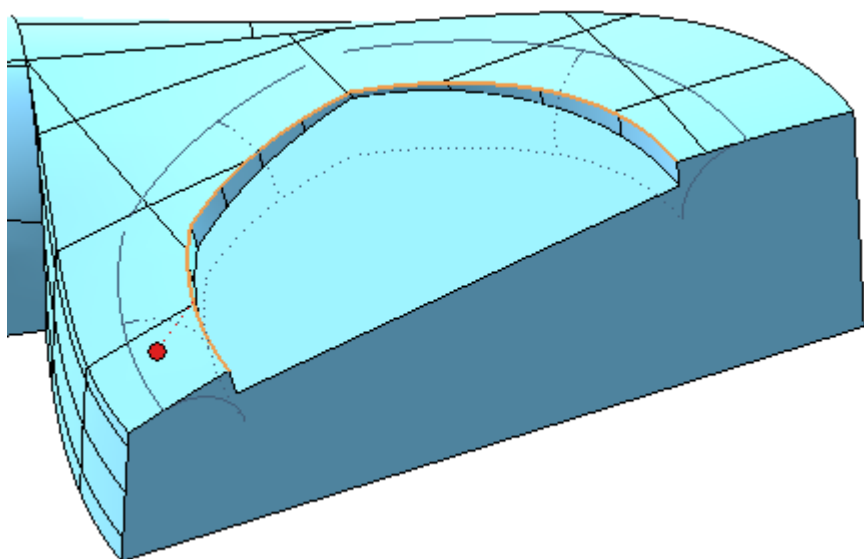
- レイヤー 60 を表示します。プロファイルが1つ表示されます。
-  直線スロット コマンドを選択します。
- プロファイルを選択します。また、ソリッドの上面を選択します。
- ▶ 詳細 オプションを展開して、高さ 12 mm、角度 5 deg に設定します。




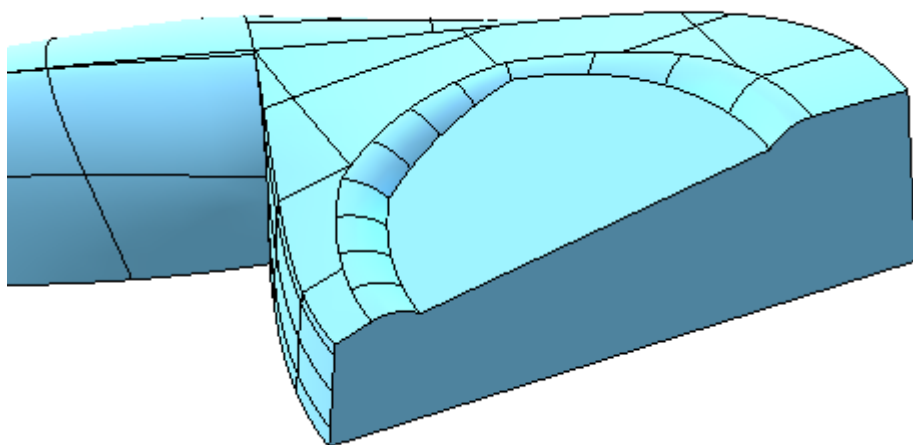
-  OK をクリックして、コマンドを終了します。

ソリッドの機能をもう少し使用します。


-  **エッジフィレット** コマンドを選択して、先ほど作成したスロットの上の辺を選択します。(3箇所)

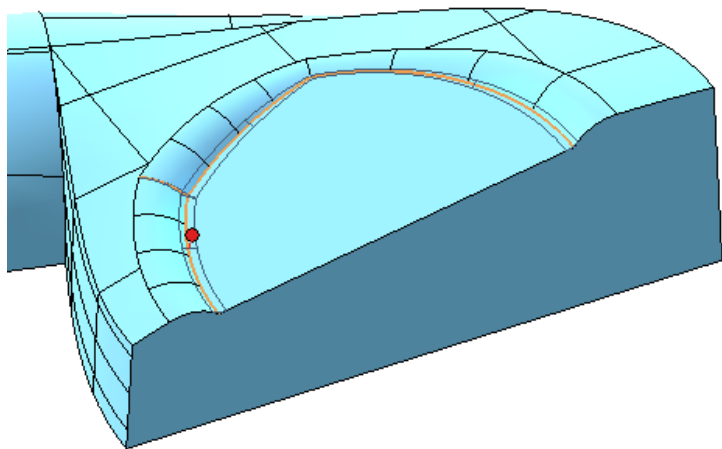


- 半径を 8 mm に設定します。
- 半径は、一定 モードを選択します。
-  **適用** をクリックします。コマンドはまだ終了しません。

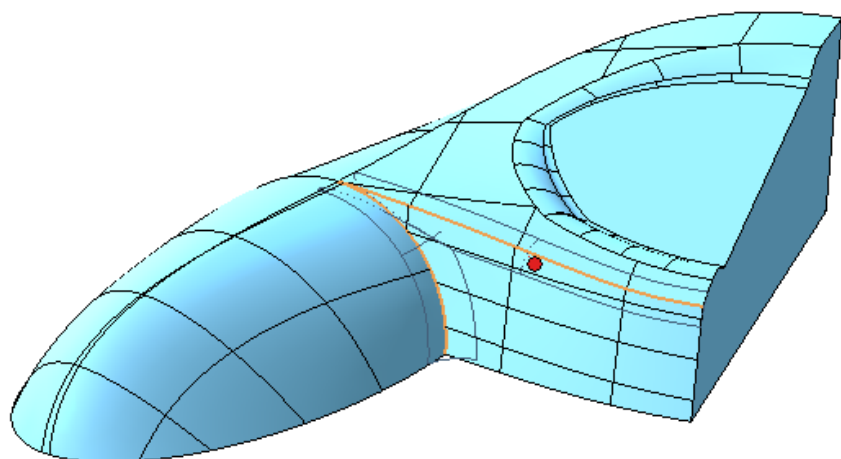



スロットの底部分も滑らかな形状にします。下図のようにエッジを選択します。(5箇所)

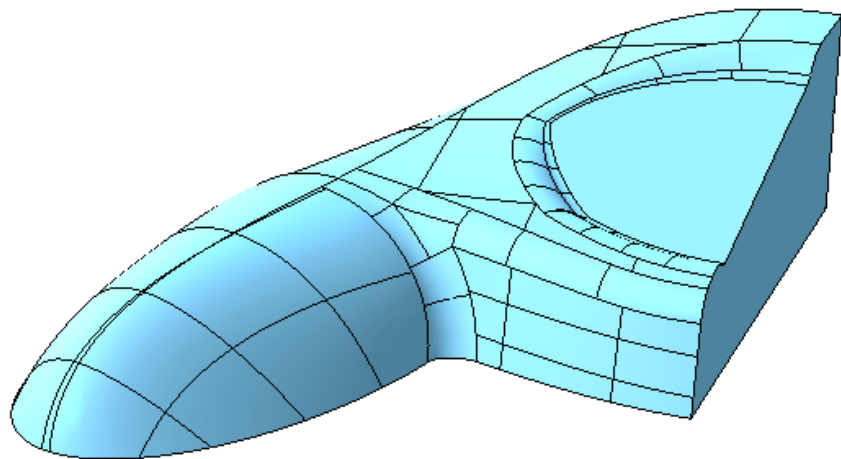
- 半径を 3 mm に設定します。
- 半径は、一定 モードを選択します。
-  適用 をクリックします。コマンドはまだ終了しません。



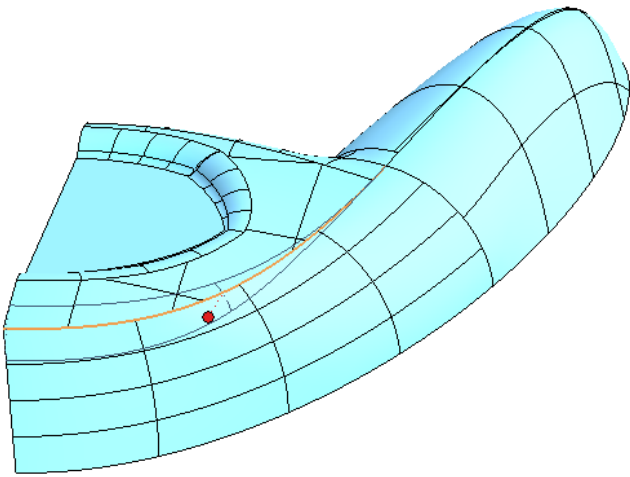
続いて、手前にもフィレットを追加します。下図の2つのエッジを選択します。



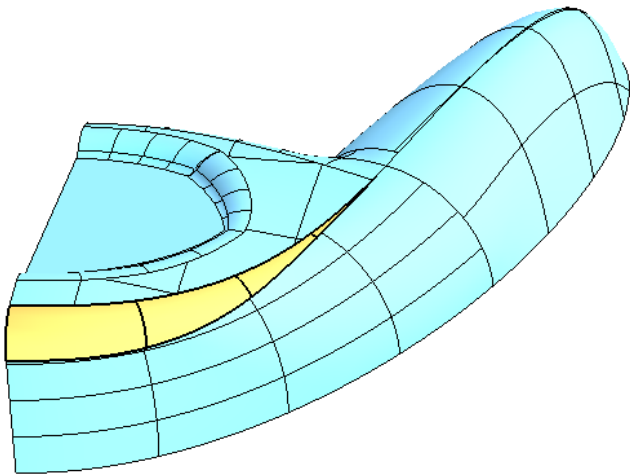
- 半径を 5 mm に設定します。
- 半径は、一定 モードを選択します。
-  適用 をクリックします。コマンドはまだ終了しません。



次に、後ろ側を丸めます。

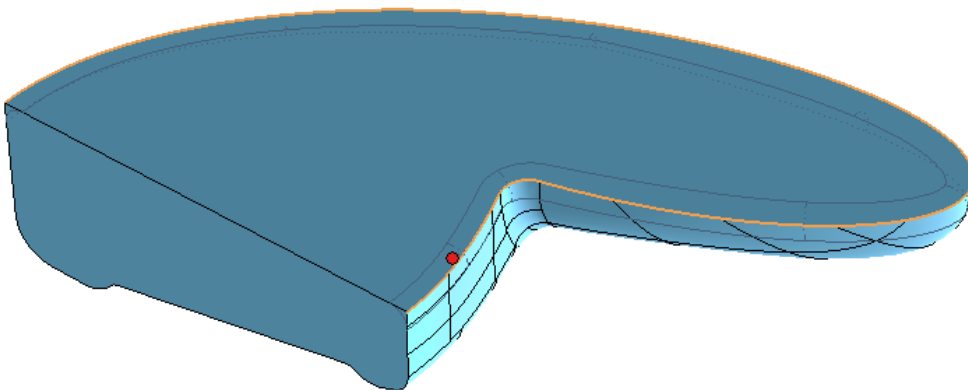



- 半径を 8 mm に設定します。
- 半径は、一定 モードを選択します。
- ☐ 適用 をクリックします。コマンドはまだ終了しません。

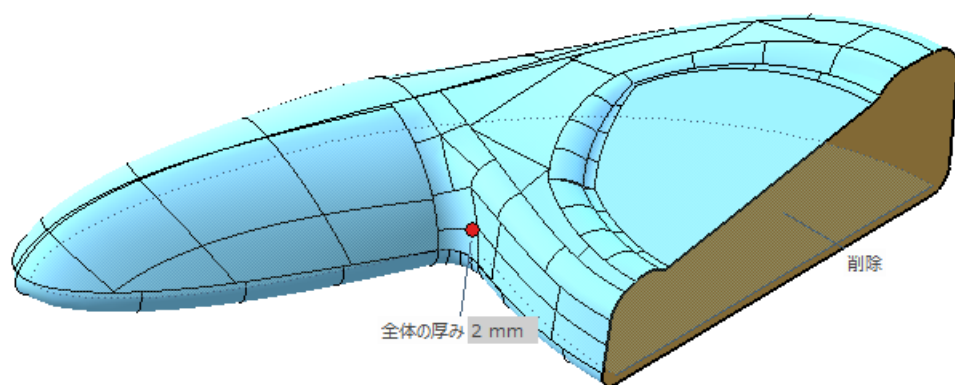


次に、底面の角を丸めます。

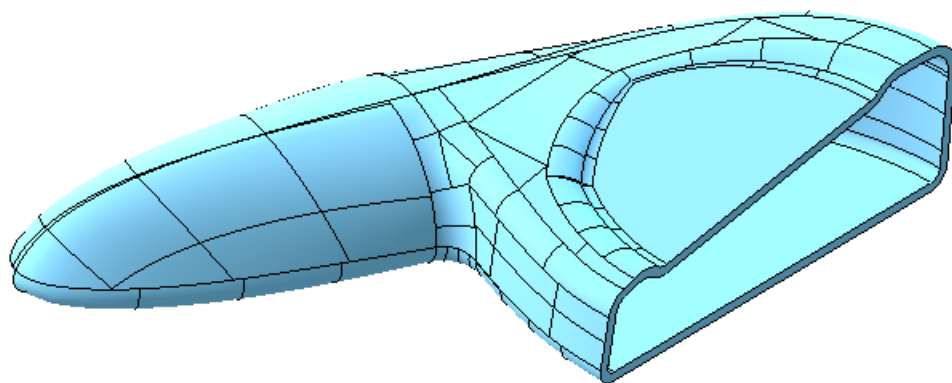
- 半径を 4 mm に設定します。
- 半径は、一定 モードを選択します。
- ☒ OK を選択してコマンドを終了します。





-  シェル コマンドを選択します。

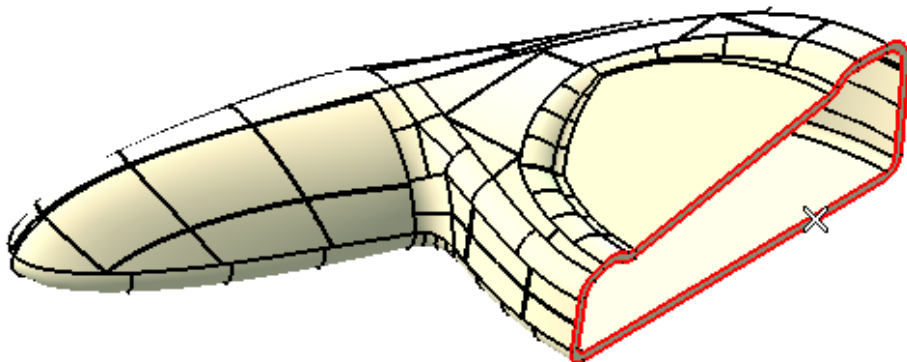




- 削除する面として、中心の合わせ面を選択します。
- **全体の厚み** に **2 mm** を指定します。
- ☒ OK をクリックします。

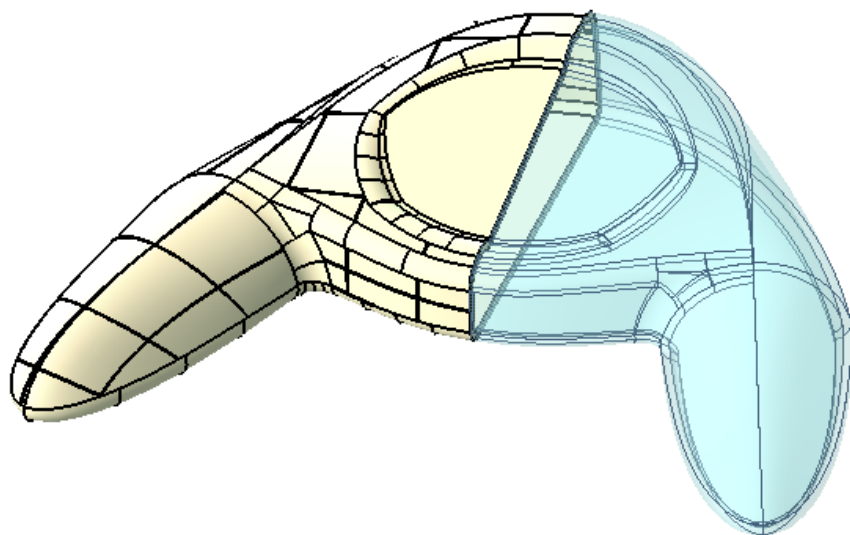


-  ソリッドのミラー コマンドで、ソリッドをミラーコピーします。

-  ソリッドのミラー コマンドを選択します。
- モデル構造ツリーでソリッドを選択します。これは、グラフィック領域内でソリッドの一部を選択すると、ソリッド全体ではなく特定のフィーチャーを選択する可能性があるためです。



-  基準平面(1番目)で **面上** を選択し、 **面** として中心の合わせ面を選択します。
- ☒ OK をクリックします。



モデル構造ツリーに新しいソリッドが追加されます。このソリッドは元にしたソリッドとリンクしています。🔲 和 コマンドで2つのソリッドを一体化します。(完成形状は中が空洞のソリッドのため、マルチシェルのメッセージが表示されますが、OKをクリックしてそのまま続行します。)

