





ゾーンモデリング — パラメトリックソリッド

# コース概要


ゾーンモデリングはグローバルモデリング・テクノロジーの拡張であり、グローバルモデリングの機能をソリッドの選択したゾーン(面)に適用することのできる機能です。ゾーンモデリングは常に関連付けを保つコマンドで、**フィーチャー挿入モード**と共に使用することができます。また、修正したソリッドの一部の領域は、そのあとのフィーチャーへ自動的に伝播します。このコースでは、 **ゾーンモデリング** コマンドの機能を学習し、また  **GSMラジアルベンド** コマンドにも触れます。

使用するファイル      HairDrier.e3

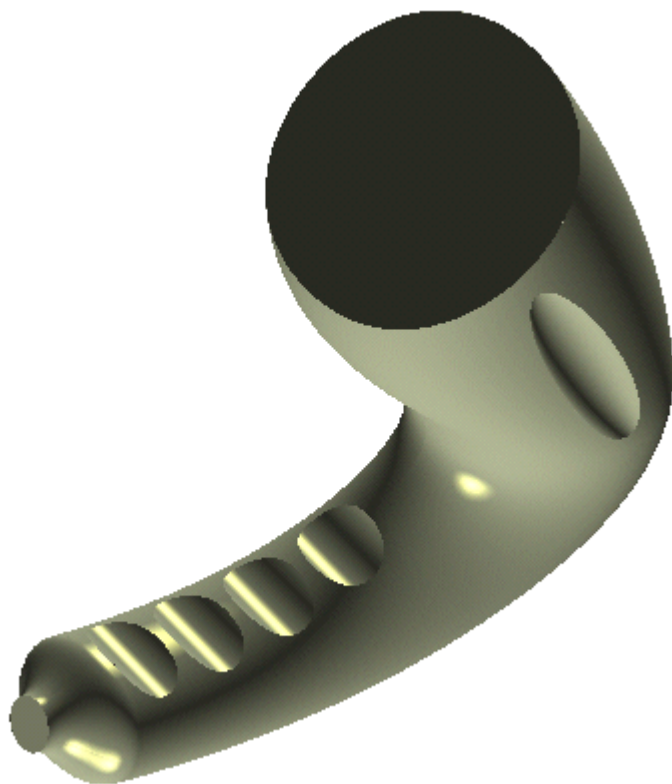
## 目次

Step 1: モデルの作成 .....	3
Step 2: 親指を置く場所の作成 .....	7
Step 3: 外形のふくらみの変更 .....	11
Step 4: ゾーンモデリング .....	15
Step 5: 先端部の変形 .....	19


## Step 1: モデルの作成

このステップでは、 **ゾーンモデリング** を使用して、ヘアードライヤーのモデルを修正していく様子を見ていきます。





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

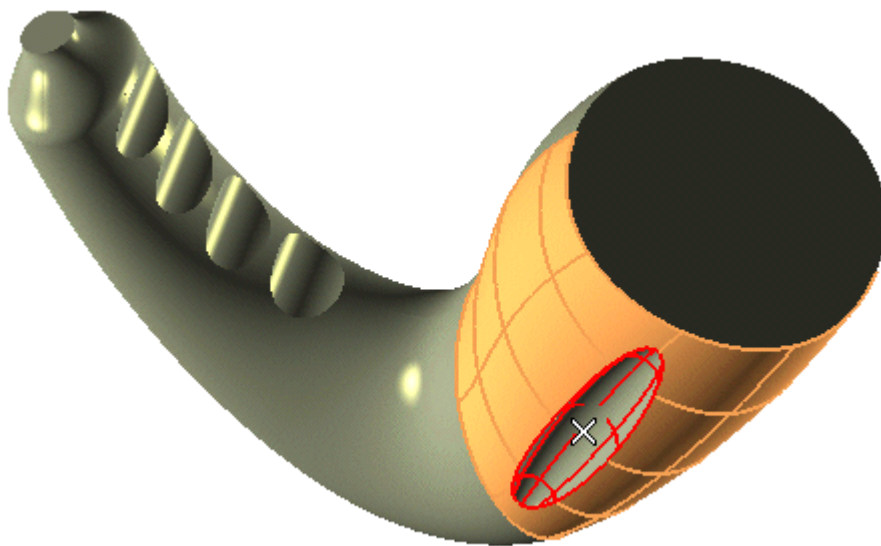



モデルをよく観察すると、すでにいくつかのフィーチャーが作成されていますが、よりよい製品形状を得るため、もう少しだけ変更を行う必要があることがわかります。例えば、持ちやすいように溝が両側に設けてありますが、片方を削除してみましょう。

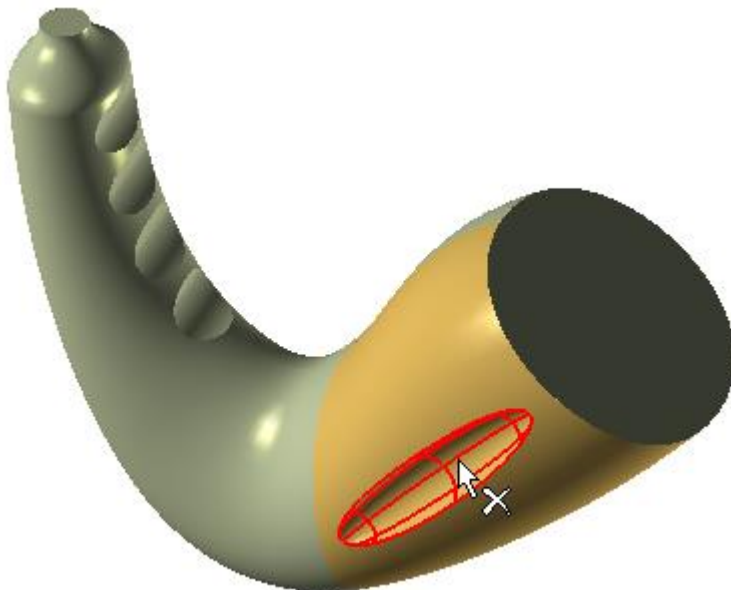
はじめに、モデルの  色 を変更します。ステータスバーから 16 番の色を選択します。






- 挿入  曲面  ソリッド分解 コマンドを選択します。
-  モードを **全体** から **一部** に変更します。
- 外側の面と内側の楕円形の面の2面を選択します。
- 色／材質 を カレント に設定します。
-  OK をクリックして、コマンドを終了します。

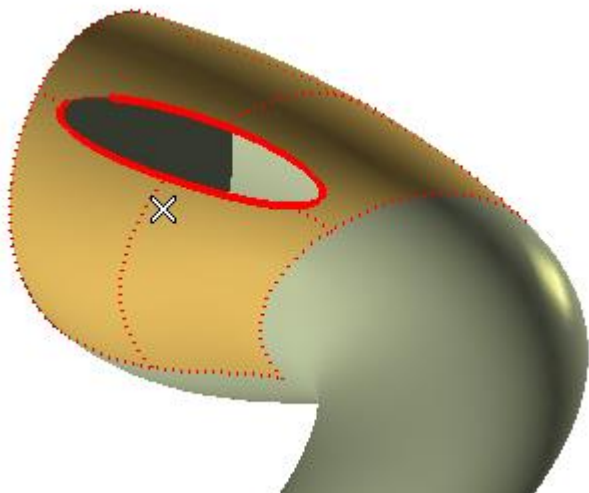


- 内側の楕円形の面は不要なので、 削除 します。






次に、境界をアトリムして元面を取り出します。

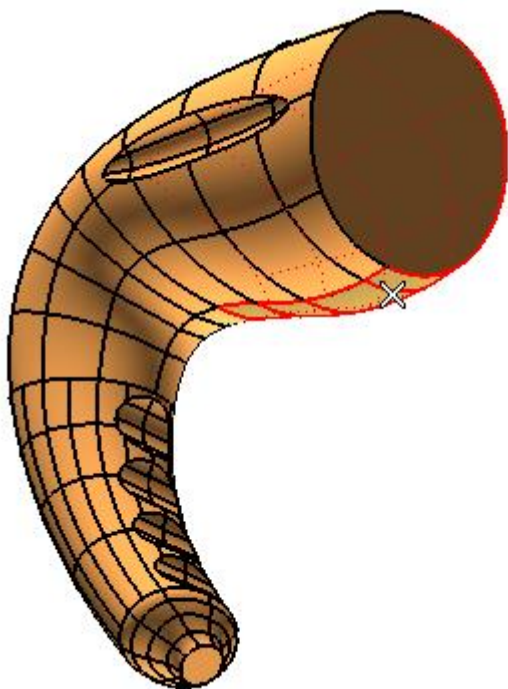
- 修正  曲面  アトリム コマンドを選択します。
- モードを **全体** から **一部** に変更します。
- 先ほど削除した楕円形の面の外側の境界線を選択します。
-  OK をクリックしてコマンドを終了します。



この操作で、元のトリムされていない面が得られます。

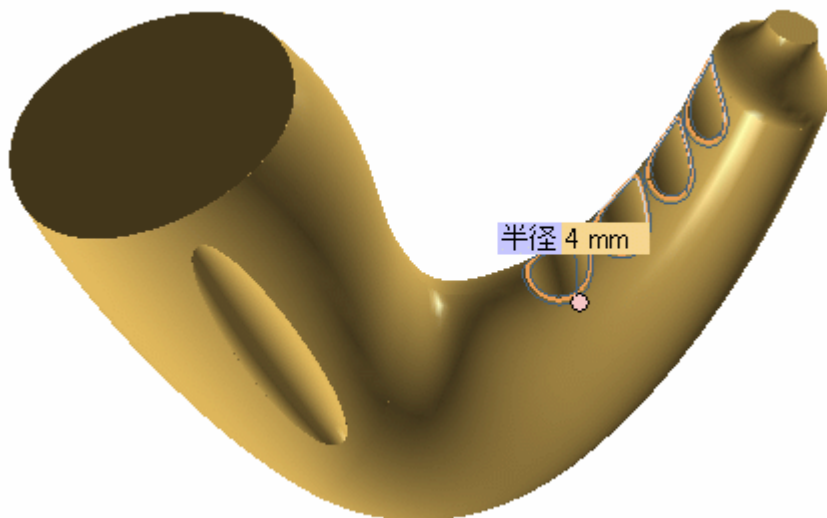
次に、再度ソリッド化します。


- 挿入  ソリッド  ソリッド化 コマンドを選択します。
- はじめのソリッドと、今アトリムした曲面を選択します。
-  OK をクリックします。

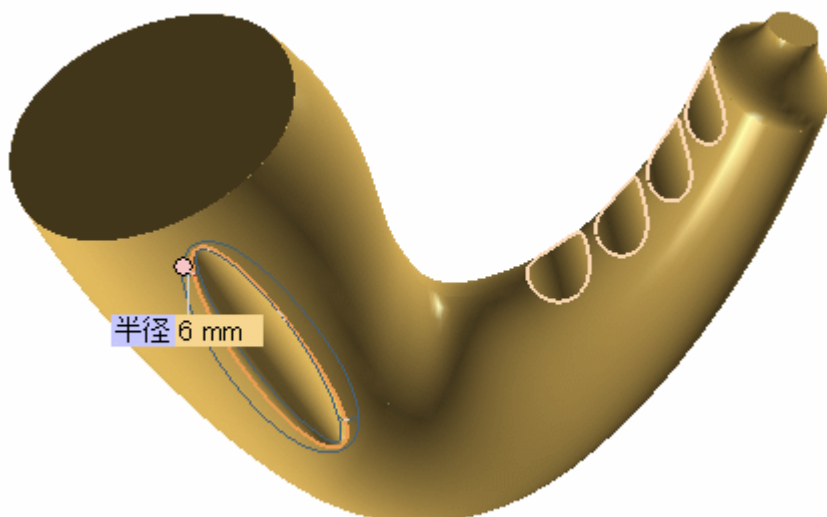


いくつかフィレットを追加しましょう。

- ハンドル内側のすべてのエッジに一定半径のフィレットを追加します。  
半径 4 mm とミニダイアログに入力します。このフィレットは、グループ1に入力します。
- 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 **続行** を選択します。  
これで選択が **グループ2** へ移動します。



- **グループ2** へは、ハンドル右側の楕円形状のエッジを入力します。
- 半径 半径 6 mm と入力します。
-  OK をクリックします。







握り部分は良くなりました。次に親指を置く場所を作ります。  
現在丸い形状になっている背中部分に凹み形状を作成します。

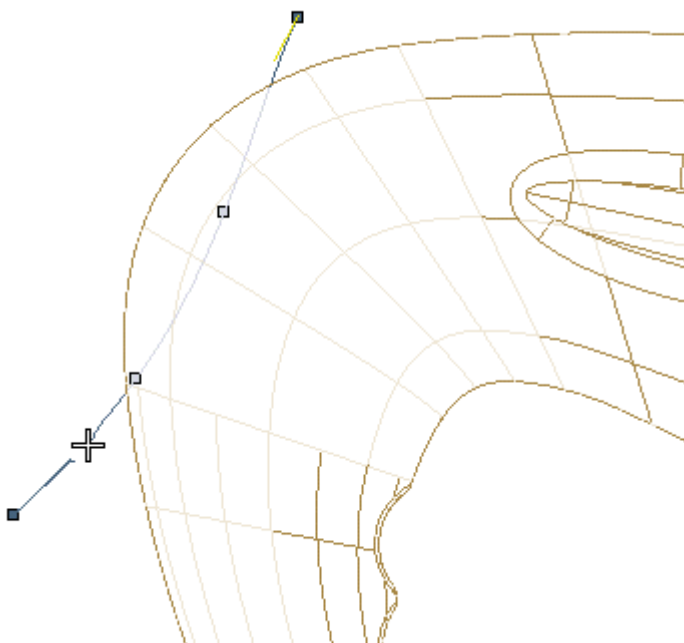
## Step 2: 親指を置く場所の作成

このドライバーをきちんと持てるよう、親指を置く場所を作成します。



ハンドルの角をカットするための曲線を作成します。

- **F8** キーを押して、モデルを正面から見るビューに変更します。
-  **ワイヤーフレームビュー** に変更します。
- **挿入**  **曲線**  **補間点** コマンドを選択します。
- 下図のように、3点か4点を入力して丸いコーナー部に曲線を作成します。
-  **OK** をクリックして、曲線を作成します。

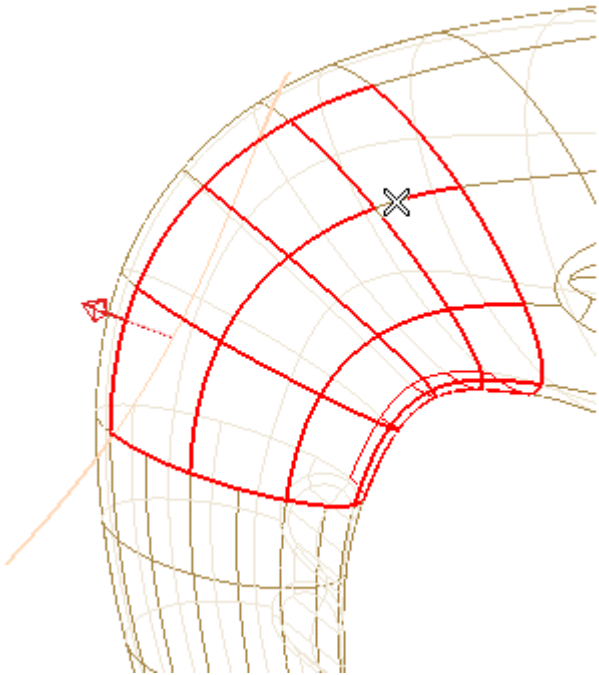


滑らかになるよう、少し曲線を修正しましょう。

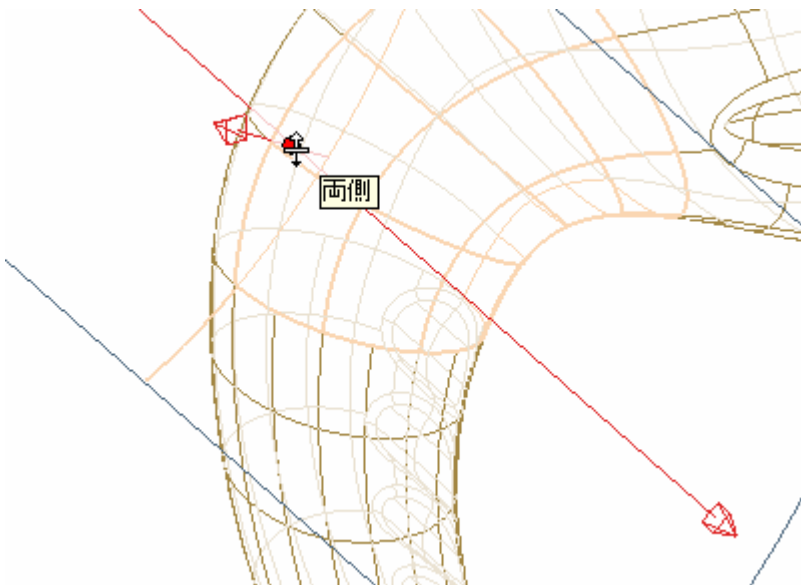
- 修正 曲線 補間点 コマンドを選択します。
- 接線ベクトルをドラッグして接線の方角を調整します。
- 必要ならば、補間点もドラッグして位置を調整し、親指がきちんと乗る凹みを作ります。
- OK をクリックします。

この曲線を使用して、ソリッドをカットします。

- 挿入 ソリッド スイープ 直線スロット コマンドを選択します。
- プロファイル に曲線を選択します。
- 面 に、カットするソリッドの角部の面を選択します。







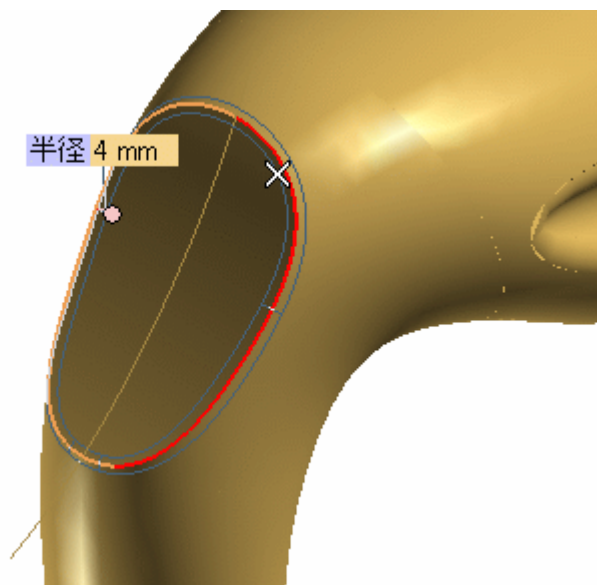
- 面を選択すると、プレビューが表示されます。緑のハンドルをダブルクリックして、両側を切断するようにします。
- 切断する方向に注意してください。反対に向いていたら、矢印をダブルクリックして反転してください。
- OK をクリックします。







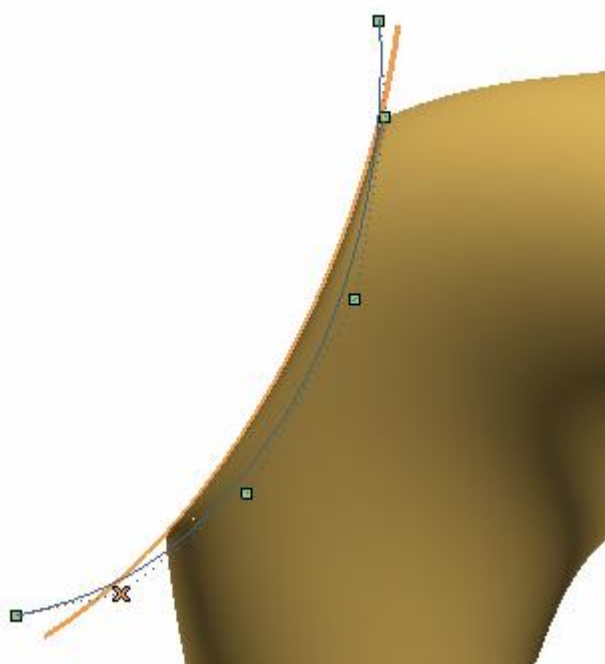
次に、切断した部分のエッジにフィレットを追加します。

- 挿入  ソリッド  フィレット  エッジ コマンドを選択します。
- 切断した部分のエッジを選択します。
- 半径を **半径 4 mm** に設定して、 OK をクリックします。






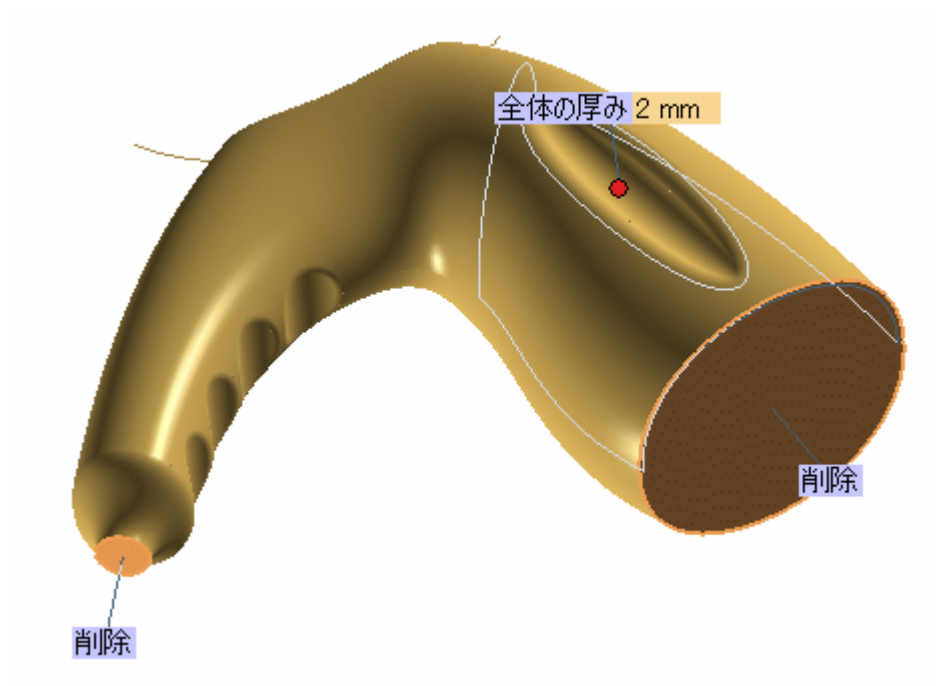
もう少し、凹み部分の形状を変更してみましょう。

- プロファイル曲線をダブルクリックします。
- 2Dプロファイル編集モードに入ります。再度曲線をダブルクリックすると、曲線の制御点の編集を開始します。
- 両端点の制御点を2つずつ、それぞれ外側へ少しドラッグします。位置を確認すると、 OK をクリックして、変更を適用します。
- 背景でダブルクリックして、プロファイルモードを抜けるとモデルが  再構築 されます。プロファイルとそのプロファイルから作られたスロットの形状が更新します。



一定板厚で、シェル化します。

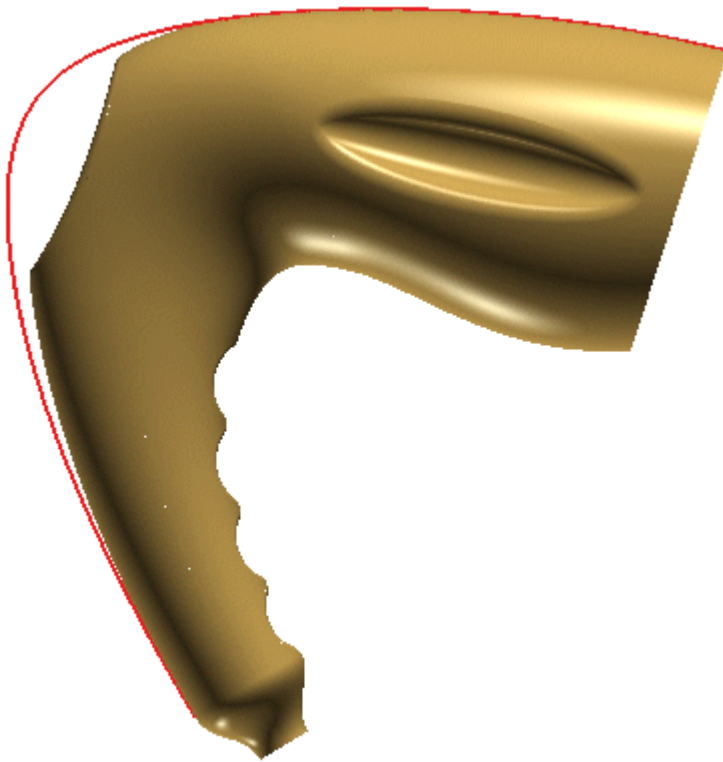
-  シェル コマンドを選択します。
- 排気される部分と、電源コードが繋がる部分の面を  削除する面 に入力します。
- 厚みとして、全体の厚み 2 mm と入力します。
-  OK をクリックしてコマンドを適用します。



これで、一定板厚の中空ソリッドができました。

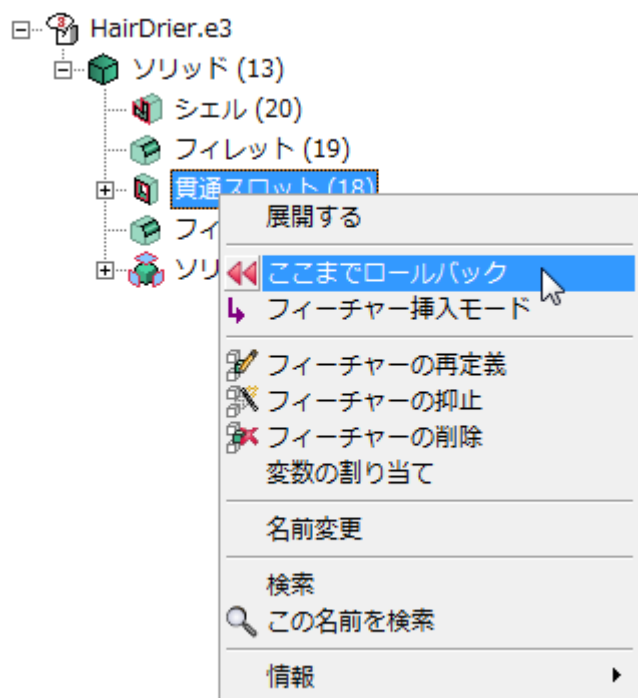
ここで、外形のふくらみ方を少し変更したいと思います。どのように行うのか、次のステップで見えていきます。

### Step 3: 外形のふくらみの変更



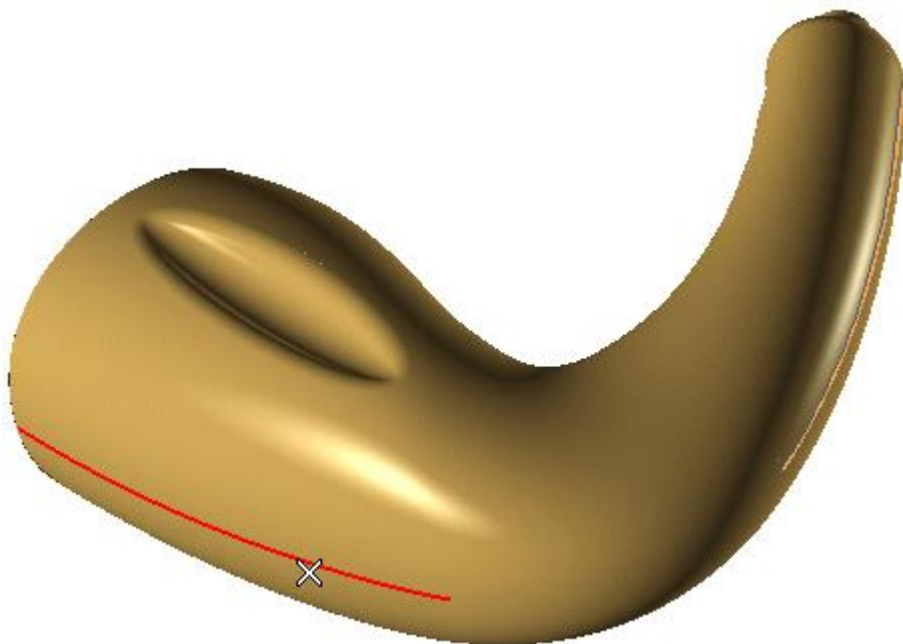
ソリッドの境界線に、最初の曲線を作成します。

- モデル構造リツリーを **◀◀ロールバック** します。貫通スロットを右クリックして、ここまでロールバック を選択します。これで、ハンドルが加工前の元の形状になります。

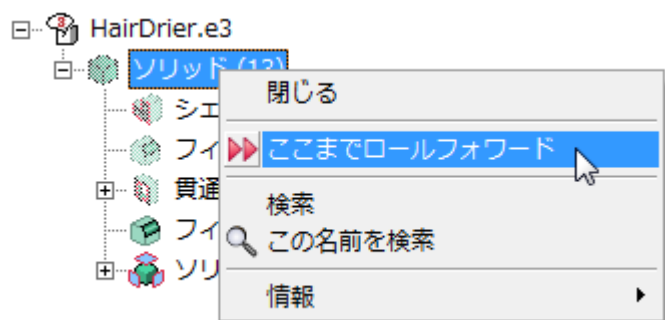


線幅を2に、色を赤(28)に変更します。

- 挿入 曲線 境界線 コマンドを選択します。
- 選択した境界線にのみ曲線を作成したいので、境界要素に **選択** を選択します。
- 関連付けモードにはチェックしません。
- 下図のように、上部背中部分の境界線と下部後ろ側の境界線を選択します。
- ☒ OK をクリックして境界線に曲線を作成します。



境界線が得られたので、履歴を元に戻します。履歴ツリーの最上部のソリッドを右クリックして、**ロールフォワード**します。

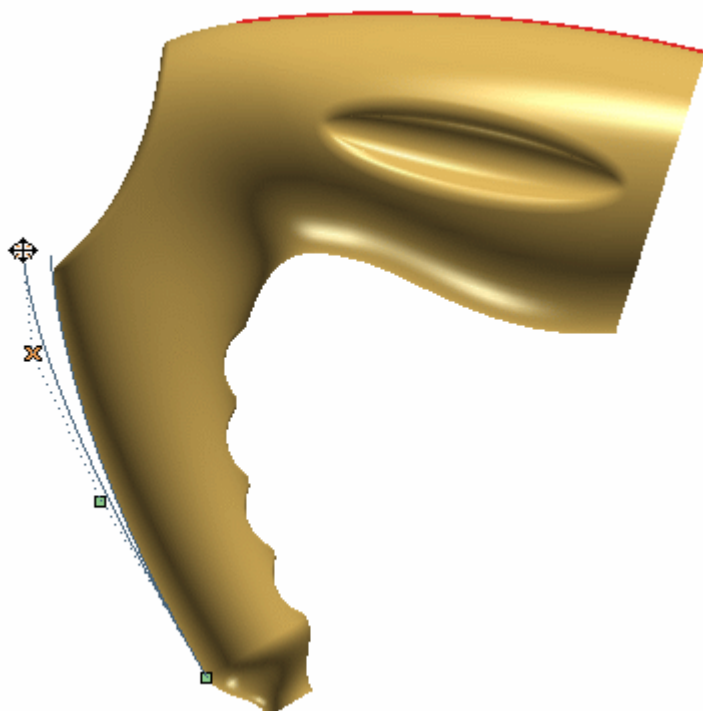


#### ロールバックの振る舞い

ロールバック コマンドを使用する際、重要な考慮点があります。ロールバックしている時に、履歴イベントを追加すると、ロールバックして保留されているフィーチャはすべて失われます。履歴イベントを挿入する時は、**フィーチャ挿入モード**を使用します。ここでロールバックを使用しても問題ないのは、境界線作成コマンドは、**関連付けモード**を使用しておらず、履歴を持つコマンドではないためです。そのため、保留されているイベントには影響を与えません。

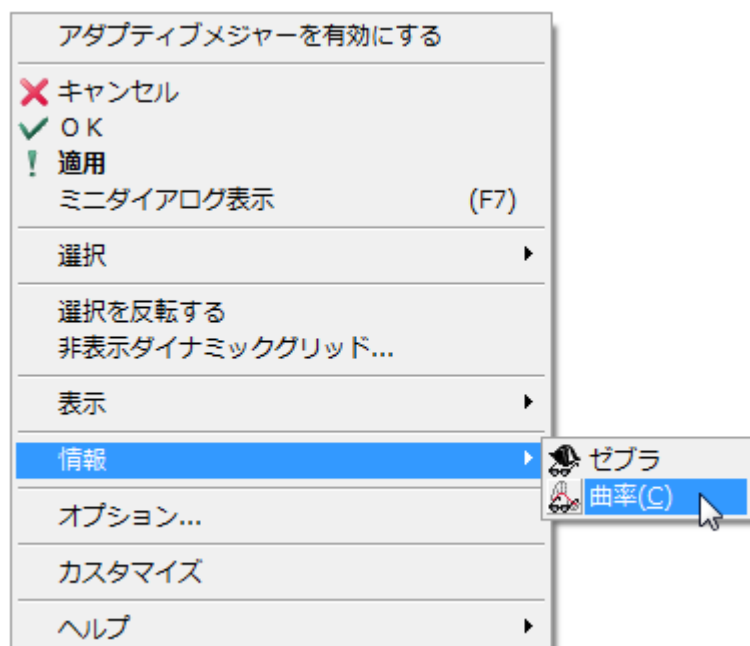
ドライヤーの外形形状を編集しましょう。

- **修正** **曲線** **制御点** コマンドを選択して、 曲線 に、下部の曲線を選択します。上から2つの制御点をウィンドウ選択で選択します。
- マウスでドラッグして、制御点をソリッドの外側へ移動します。一番上の制御点だけ少し外側へ移動させます。
- **OK** をクリックして、コマンドを終了します。



次に、今修正した曲線と、上部の曲線とを繋ぐ曲線を作成します。

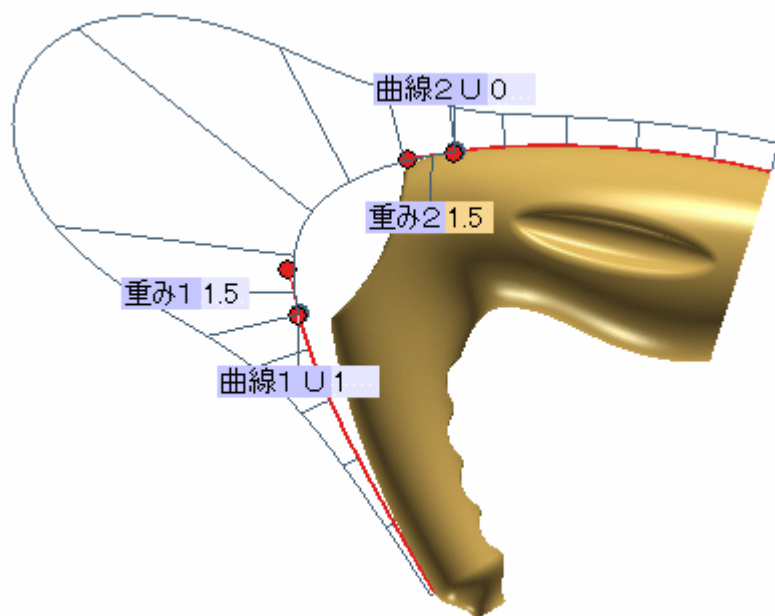
- **挿入** **曲線** **結合** コマンドを選択します。
- 修正した下部の曲線の端点を 端点1 に、上部の曲線の端点を 端点2 に選択します。端点2を選択する際は、 **端点スナップ** を使用するとよいでしょう。
- 連続性オプションを **スムーズ曲率** に変更します。
- コンテキストメニューから、曲率コマンドを同時に起動します。



- ☒ **反転** にチェックされていることを確認してください。
- **密度** の値を変更すると曲率プロットに表示される線の数を変更することができます。
- **重み1**、**重み2** ハンドルをドラッグして、曲線の形状を検討してください。

#### パラメーター 0 や 1 の意味は？

パラメーター U を 0 や 1 に設定することは、作成する結合線が、正確に2つの境界線の端点から始まる、ということを意味しています。結合線の始まる位置は、曲線上のどの位置にでも設定することができますが、この場合は、端点から始まる必要があります。




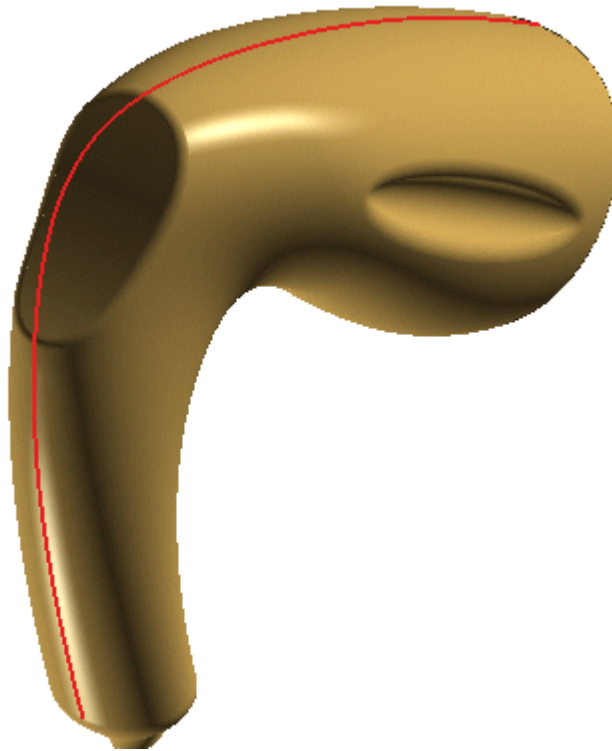
☒ **OK** をクリックして、コマンドを終了します。

#### 注意：


結合線と元の曲線が重なっていないように十分注意してください。もし重なっていたら、このあとのゾーンモデリングで問題が発生します。重なっていた場合は、**✂ 曲線をトリム／延長** コマンドなどで、重なり部分を削除してください。

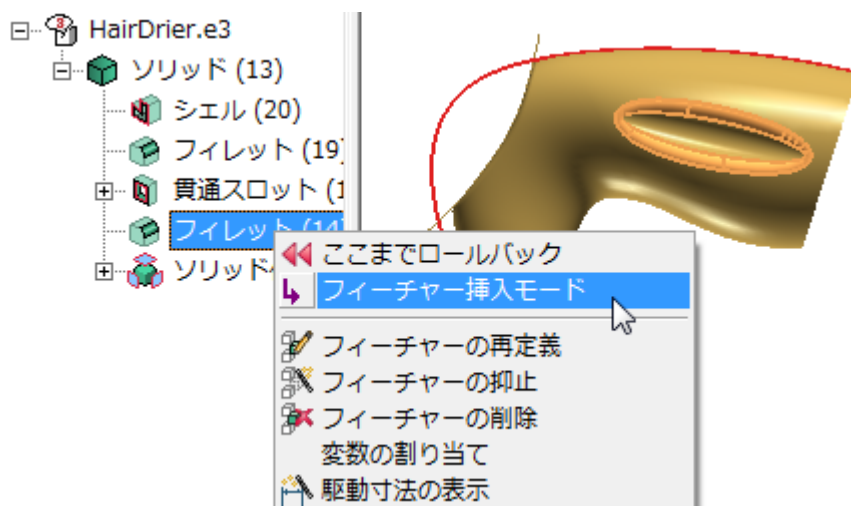
## Step 4: ゾーンモデリング


続いて、 **ゾーンモデリング** を使用して、形状を変更します。

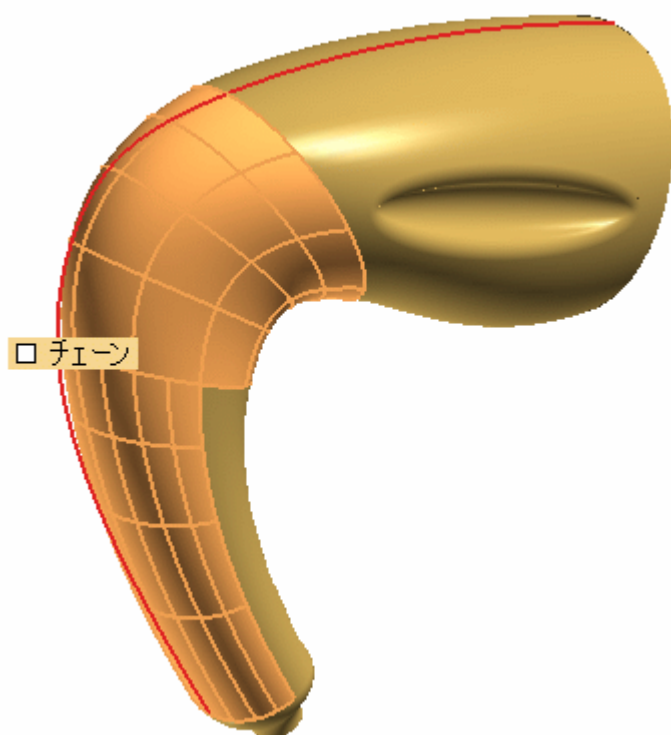


ヒストリーを、楕円形の凹み部分のエッジにフィレットをかけた後まで戻ります。

- モデル構造ツリーで楕円形の凹みのエッジにかかっているフィレット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** を選択します。




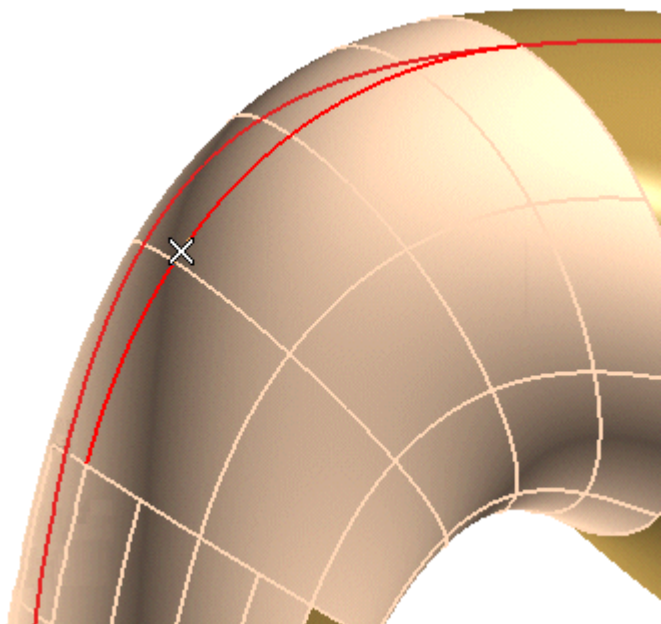
-  **ゾーンモデリング** を選択します。
- 中央の曲線に相当する部分の4つの曲面を選択します。
- **自動維持** をクリックすると、変形しない領域と変形する領域の境界に自動的に維持する条件が設定されます。



- すべての境界の位置(グループ1、2など)における条件を **拘束条件** **位置を保つ+接線を保つ** に設定します。

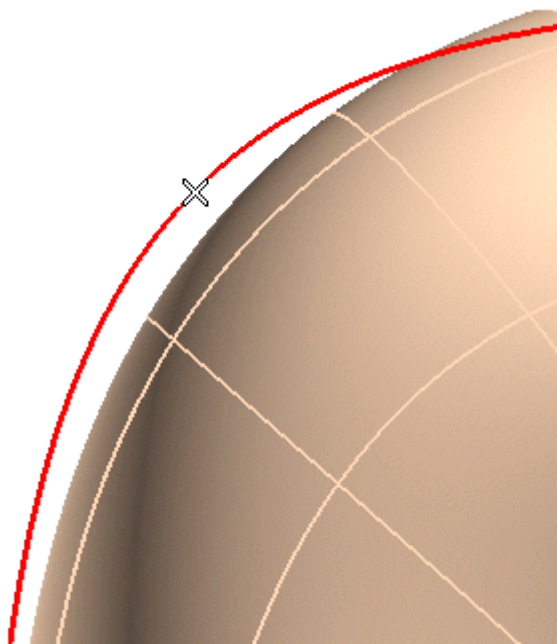
次に、 **一致** を開き、最初の曲線と目標の曲線を選択します。

-  **最初の曲線** をクリックして、ドライヤーの背中を走る境界線を選択します。  
上の境界線を先に、下の境界線を後に選択します。






- **目標の曲線** をクリックして、結合線と下部の修正した曲線を選択します。  
最初の曲線と目標の曲線とで、選択する順序は同じにしてください。

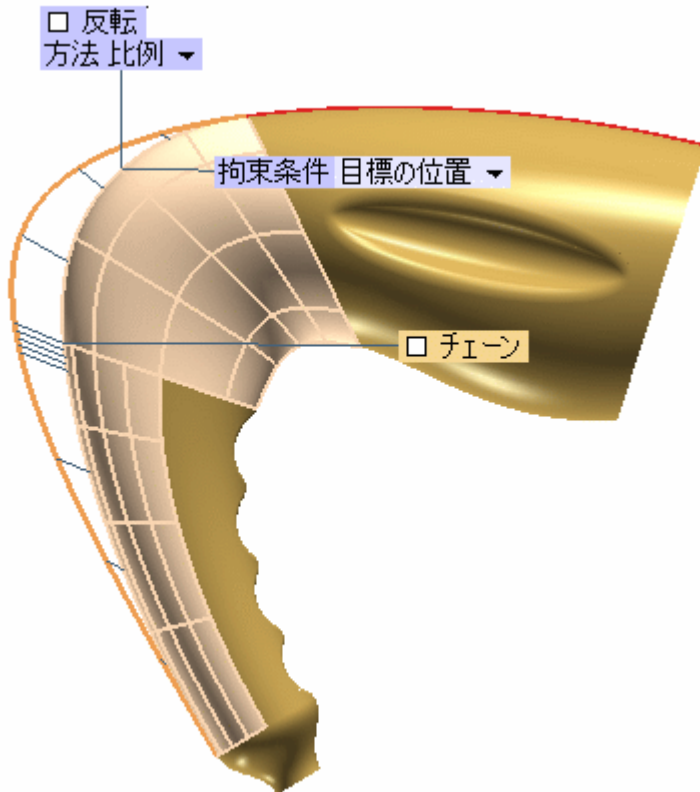







#### ゾーンモデリングの選択: 正しく選択できたか？

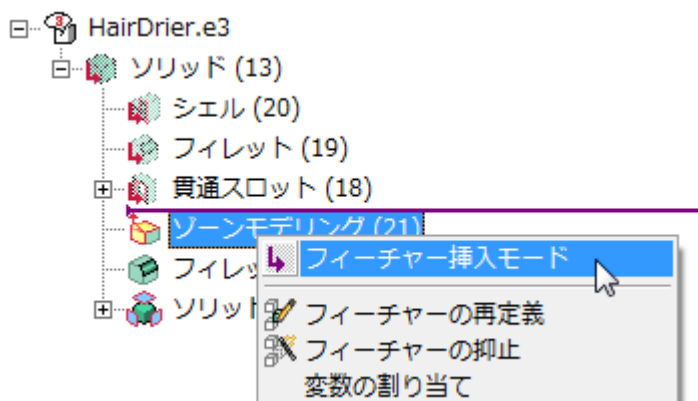
正しく選択できたこと、または、コマンド適用に十分な条件を選択したことはどのように確認すればよいでしょうか？



2つポイントがあります。1つ目は、選択リストの最上部にある OK、 適用、 プレビュー ボタンです。適切に選択されていればこれらのボタンが選択できます。2つ目は、最初の曲線と目標の曲線とを結ぶプレビュー線です。適切に選択されていれば最初と目標の曲線を正しくプレビュー線が結んでいます。

- 基本的な入力が終わると、モデルの  プレビュー で、新しい形状を確認することができます。



-  詳細 オプションを展開して、**方法 比例** と選択します。
- 選択リストで、 精度 オプションを選択します。
- ループ数 に3と入力します。
-  OK をクリックして、コマンドを終了します。
- 再びモデル構造ツリーに注目して、 **ゾーンモデリング** フィーチャーがフィレットの上に追加されていることを確認してください。
- 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** を選択します。これですべてのフィーチャーを適用し直します。






-  **フィーチャー挿入モード** を抜けると、再構築ボタンが点灯します。
-  **再構築** ボタンをクリックして、モデル全体を再構築します。  
再構築が終了すると、モデルの外形形状が変わり、最終形状が目標の線の上に乗っていることがわかります。

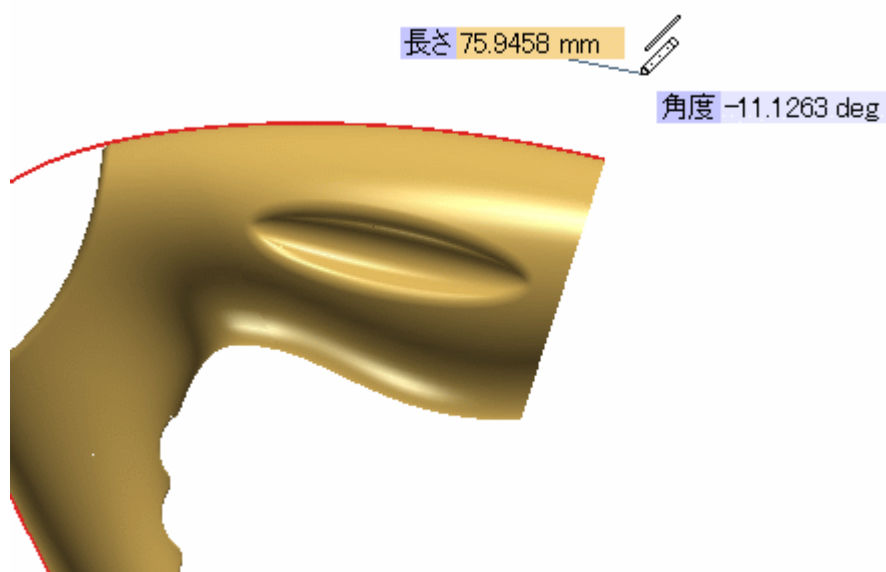
## Step 5: 先端部の変形


続いて、ドライヤーの先端部を変形します。開口部(口)が広すぎるようなので、少しすぼめてエレガントな形にします。

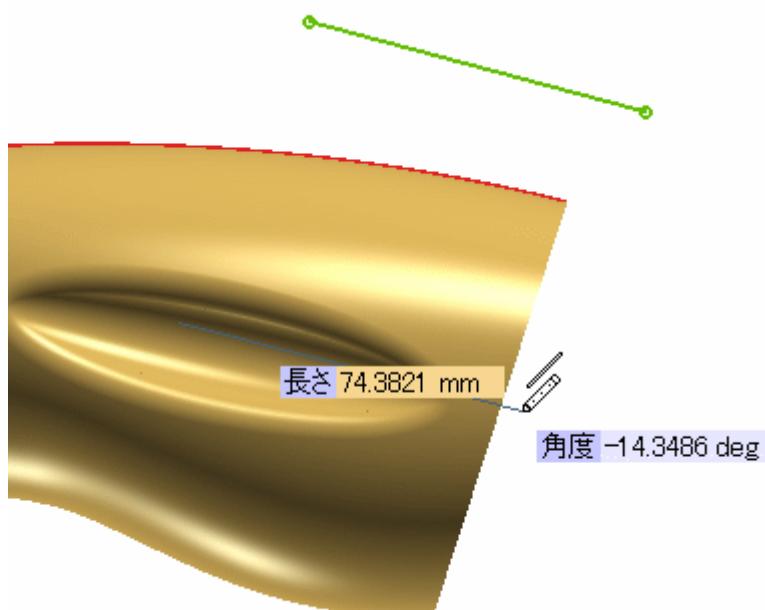




形状を変形するためには、いくつかの基準となる曲線を作成する必要があります。はじめにそれらの曲線をプロファイルとして作成します。

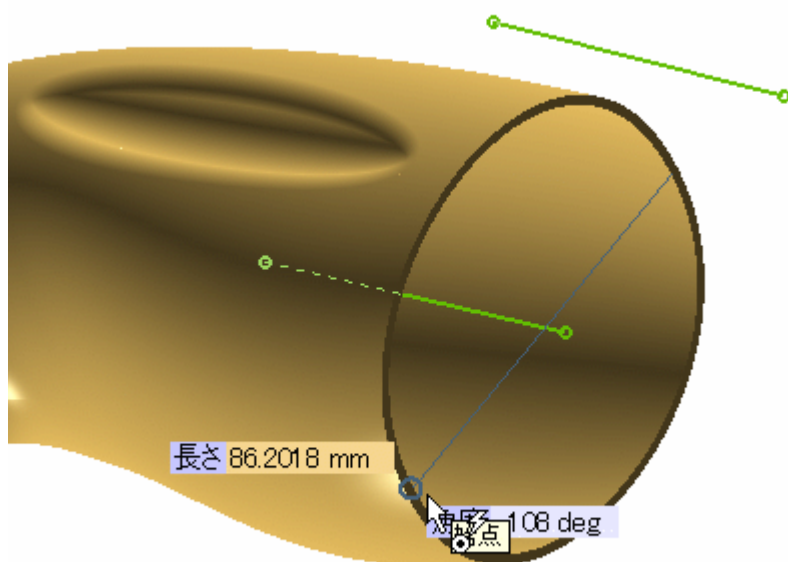
-  **モデル** モードから  **2Dプロファイル** モードへ移ります。
-  **2点を結ぶ線** コマンドを選択して、タイプに **線分** を選択します。
- 正面の穴の軸におよそ平行になるよう、線を左から右へ書きます。方向が重要です。この線は、後ほど曲げの線として選択します。







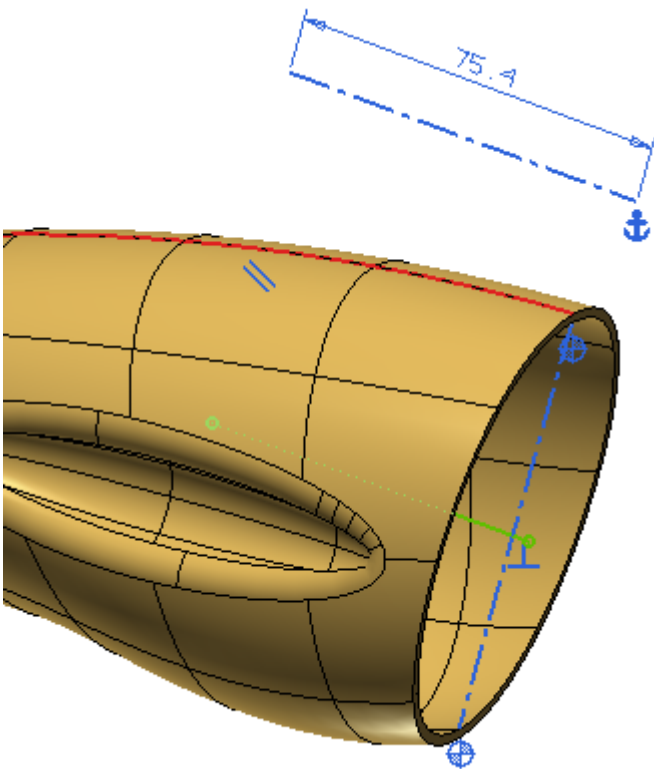
- 続けて、 **2点を結ぶ線** コマンドで、もう1本、およそ穴の中心を通過するように線を書きます。この線は、後ほど回転軸として選択します。










- 開口部の上から下へ線を書きます。 **2点を結ぶ線** コマンドを使用します。もしグリッドが表示されていたら、グリッド表示をオフにして、グリッドにではなく正確にモデルの角にスナップするようにしてください。 **端点スナップ** を使用するとよいでしょう。

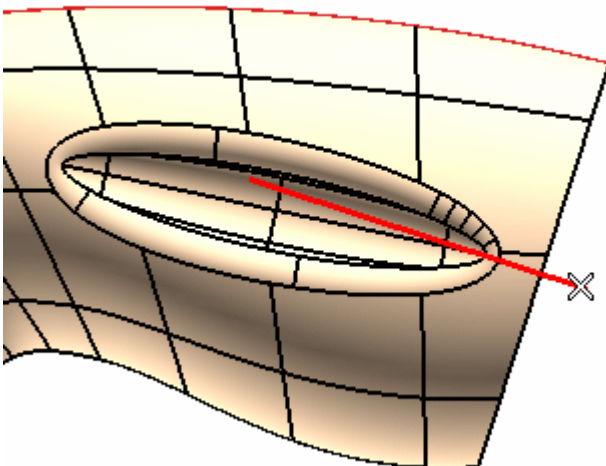


- 1番目と3番目の線を選択します。右クリックして、コンテキストメニューから、**参照線作成** を選択して参照線にします。
-  **固定点拘束** を1番目の線の右端に設定します。
-  **平行拘束** を1番目と2番目の線の間に設定します。
-  **直交拘束** を2番目と3番目の線の間に設定します。
-  **寸法** コマンドを選択して、1番目の線に寸法拘束を下図のように設定します。

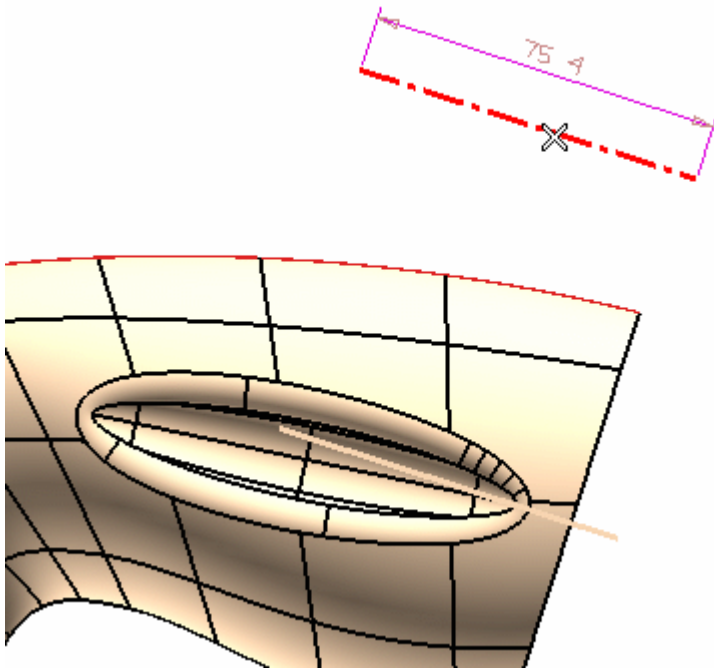



続いて、 **GSMラジアルベンド** コマンドでモデルを修正します。

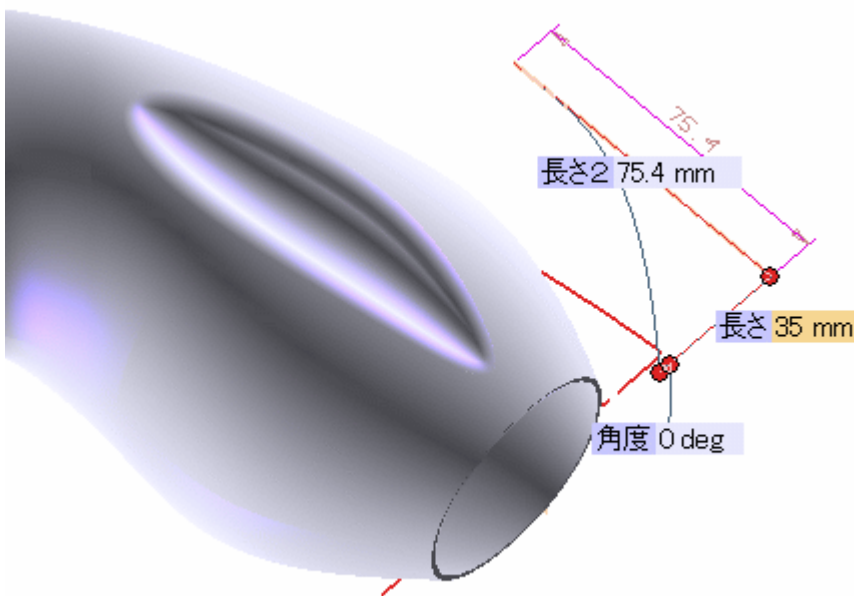
-  **モデル** モードに戻ります。
- ソリッドの  **色** を 1 番に変更します。
- **修正**  **グローバルシェイプモデリング**  **ラジアルベンド** コマンドを選択します。
- ☒ **関連付けモード** にチェックします。
-  **修正する要素** で、ソリッドを選択します。
- 穴の中央の線を  **回転軸** に選択します。




- 1番目の線を  曲げの線 に選択します。



- 角度、長さ、長さ2 の値を変更して、ダイナミックにモデルを変更し、その様子をすぐに確認することができます。
- 長さと角度のパラメーターを変更して、それぞれのパラメーターがどのように影響を及ぼすか確認してみましょう。何度か試すと、このパラメーターがどのように働くかわかるでしょう。
- 形状が決まれば、 OK をクリックして、コマンドを終了します。



モデル構造ツリーで  GSMラジアルベンド フィーチャーを右クリックして **フィーチャーの再定義** を選択すると、再度形状変更することもできます。



これでゾーンモデリングのコースの終了です！

このコースの中では、ゾーンモデリングだけでなく、曲線の作成と修正機能にも少し触れました。また、GSMラジアルベンドコマンドも実行しました。