

スケッチから曲線へ2

タイトル

コース概要

このコースでは、既存の2D図面から3D曲線を作っていく様子と、その分析方法を見ていきます。
このコースの最終目的は、それからすぐに曲面を作成することのできる3次元曲線群を作成することです。

使用するファイル

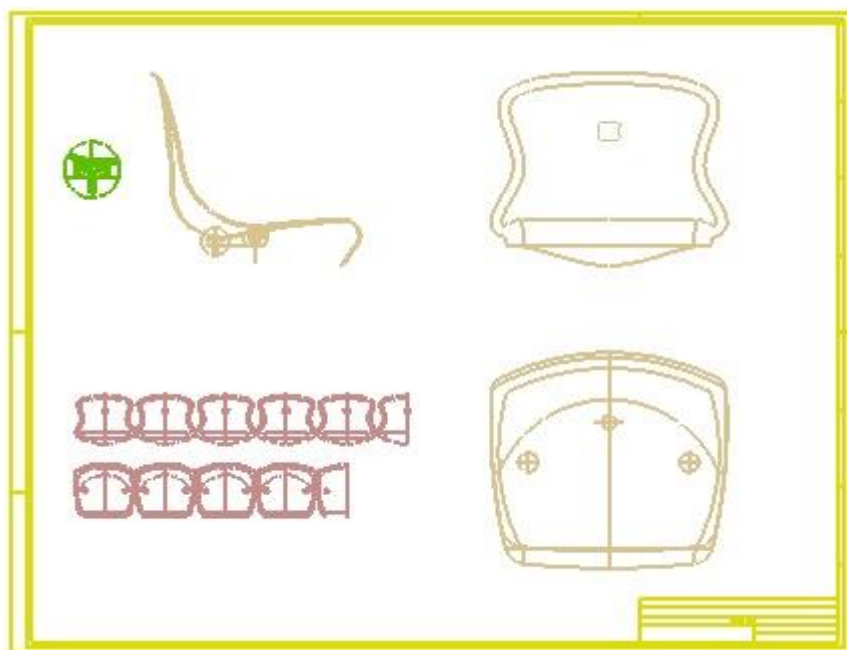
Curve_Sketch2.e3


目次

Step 1: 図面要素の整理	3
Step 2: 曲線の分析	12
Step 3: 3次元曲線の作成	17



Step 1: 図面要素の整理

このステップでは、図面要素から3次元曲線を作成するところから始めます。

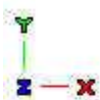



- ダウンロードしたファイルから、Curve_Sketch2.e3 ファイルを開きます。
-  **ビューのフィット** をクリックするか、あるいは、ショートカットキー F を使用して、すべての要素を画面に表示します。




オプション/プロパティ を選択し、システムオプションを選択します。

-  **座標系—外観** を選択し、平面カテゴリ内の **なし** にチェックします。
- **OK** をクリックします。再度  **ビューのフィット** をクリックするか、あるいは、ショートカットキー F を押します。


ワークプレーンの原点が画面の左上隅に表示され、そして、図面が右下の隅に表示されています。




 **移動／コピー** コマンドを使用して、図面を適切な位置に配置しましょう。

-  **移動／コピー** コマンドを選択します。
- 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  **すべて選択** を選択します。
-  **要素** が入力されます。再度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。


 **移動／コピー**    


 **要素**

 **ハンドルの原点**

 **始点**

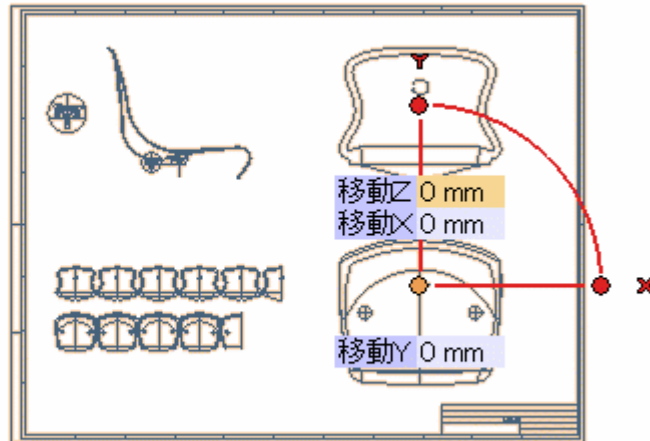
 **終点**



 **軸の方向 始点**

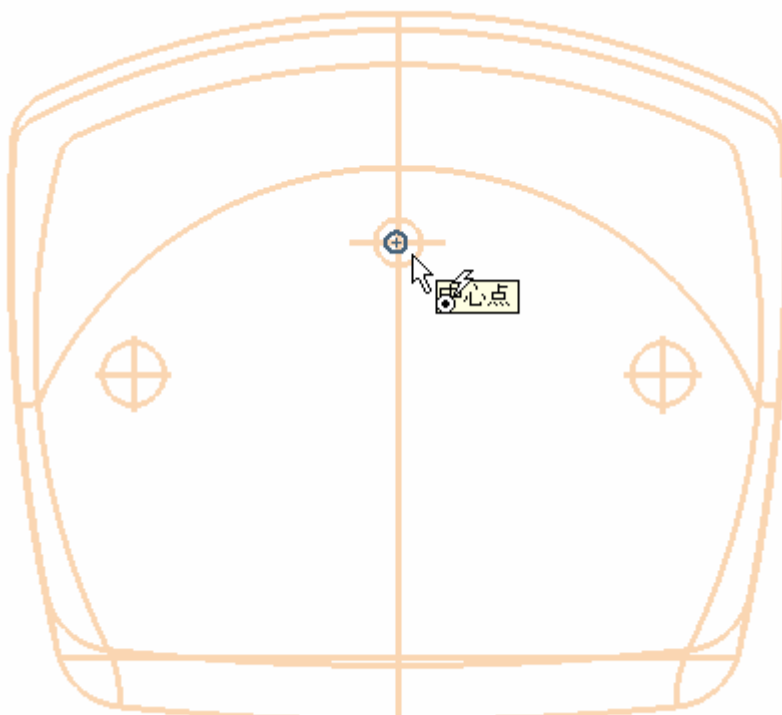
 **軸の方向 終点**




 **コピー**

 **詳細**



-  **始点** として、 **円の中心スナップ** を使用して、上面図で円の中心を選択します。選択すると、選択リストの 始点 が、図のように緑の状態になることを確認します。



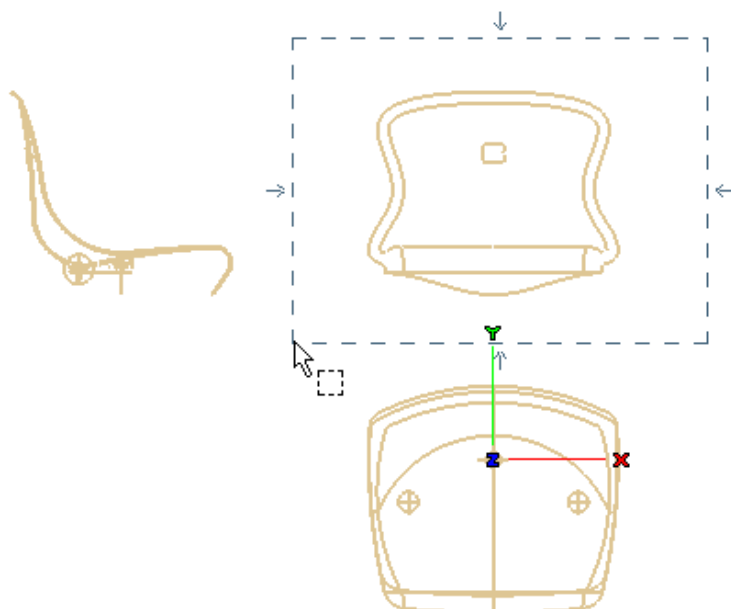
-  **終点** として、 **ワークプレーンの原点** を選択します。
-  **OK** を選択して、コマンドを終了します。

ここで、不必要な要素を非表示にして、画面をクリアにします。

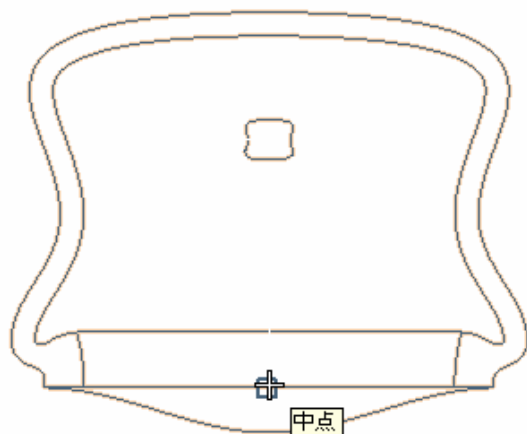
- 画面右下のレイヤータブを選択し、レイヤーダイアログを開きます。
- レイヤー 1 とレイヤー 5 の **表示ランプ**を消し、非表示にします。



- 移動／コピー** コマンドを選択します。
- 正面図の要素をすべて選択します。





- 始点** として、 **中点スナップ** を使用して、下側の水平線の中点を下図にならって選択します。これが始点になります。

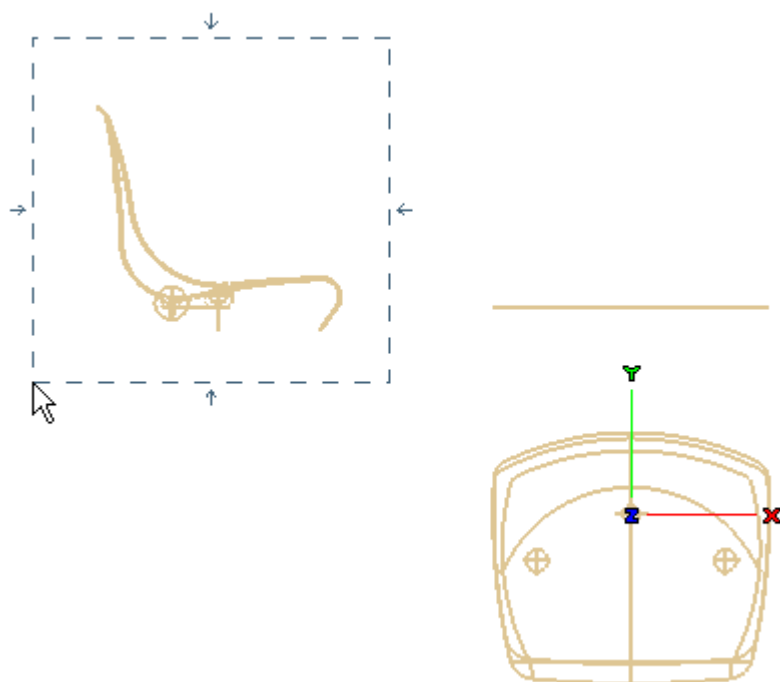


- X軸回りに要素を回転します。角度を 90 度に設定します。



もう1度、 移動/コピー コマンドを使用して、側面図の向きを変更します。

-  移動/コピー コマンドを選択します。
- 側面図を選択します。



- 側面図がYZ平面に平行になるように回転させます。下図を参照してください。回転中心はとりあえずどこでも構いません。

移動/コピー

要素

ハンドルの原点

始点

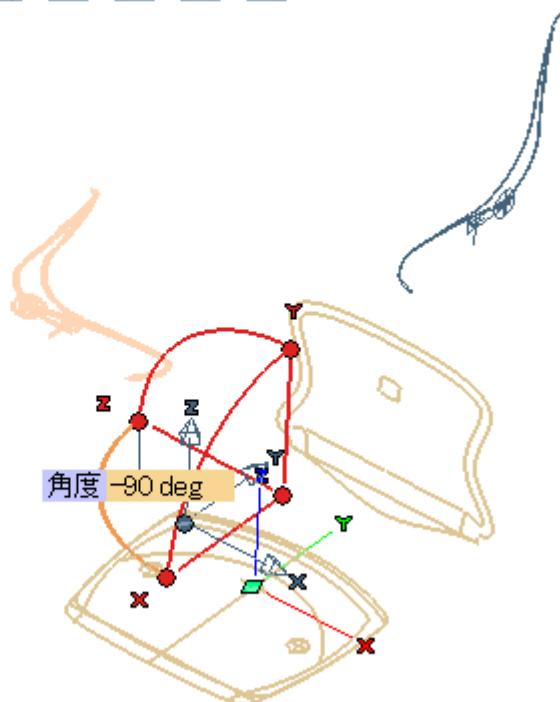
終点

軸の方向 始点

軸の方向 終点

コピー

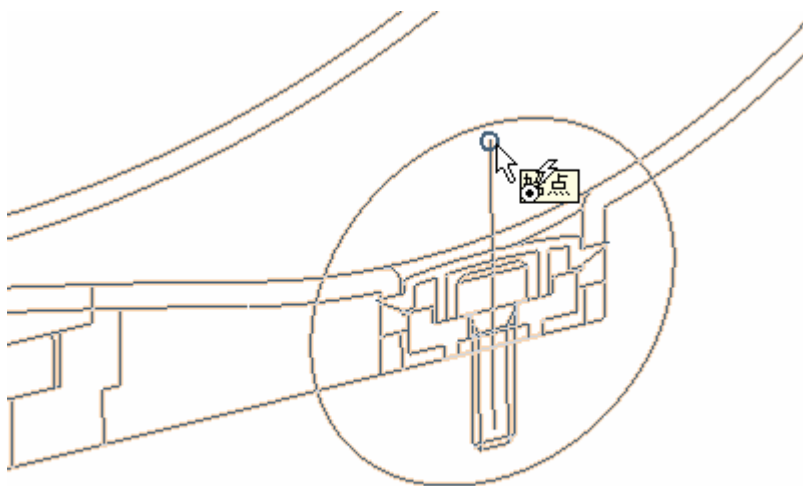
詳細



- 適用 を選択します。

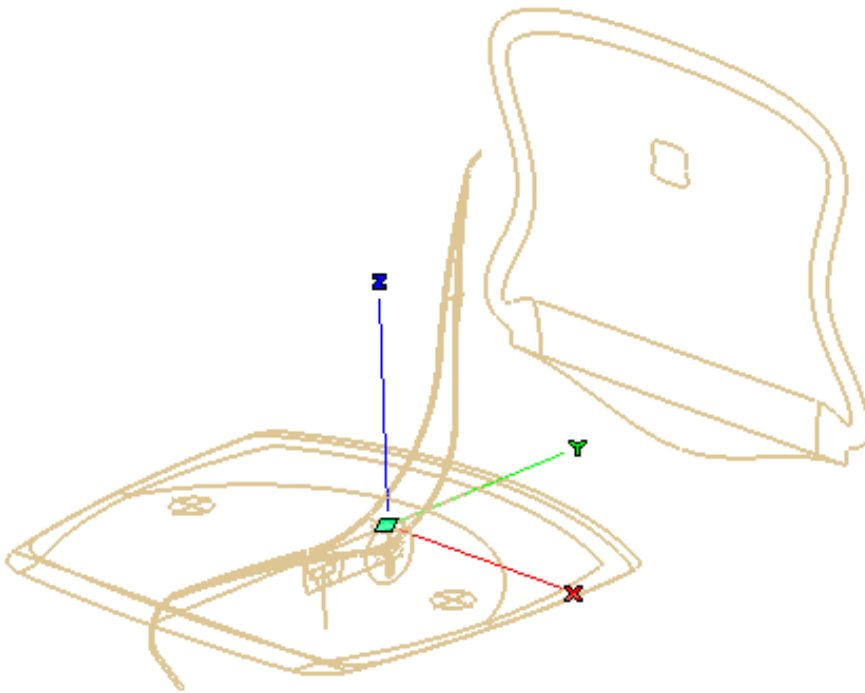
側面図を適切な位置に配置する必要があります。原点付近に配置します。

- 始点 として、端点スナップ を使用して、下図のように、中心線の端点を選択します。





- ワークプレーンの原点 スナップをクリックして、終了点を選択します。OK します。


最終的には下図のような配置になります。



正面図と側面図が、Z軸方向にそろっていません。これを修正します。z

- ツール  情報  2要素 コマンドを選択し、カーソルで側面図の点(下図)を選択します。



-  端点スナップを使用して、下図のように2番目の点を選択します。



下図のような結果が表示されます。

2 要素情報
? x

点～点




最短距離:

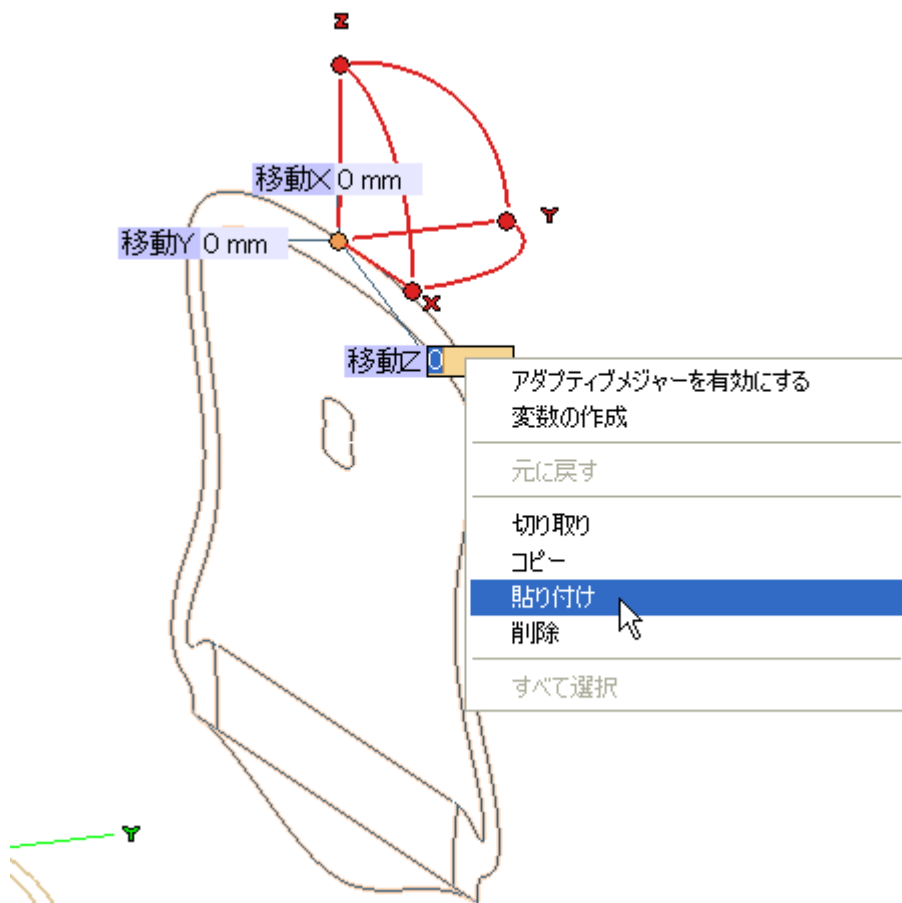
座標軸沿いの距離 dx: dy: dz:


1 番目の点	x:	<input type="text" value="0 mm"/>	y:	<input type="text" value="119.9622 mm"/>	z:	<input type="text" value="289.5338 mm"/>
2 番目の点	x:	<input type="text" value="-0.0000391 mm"/>	y:	<input type="text" value="329 mm"/>	z:	<input type="text" value="319.4453 mm"/>

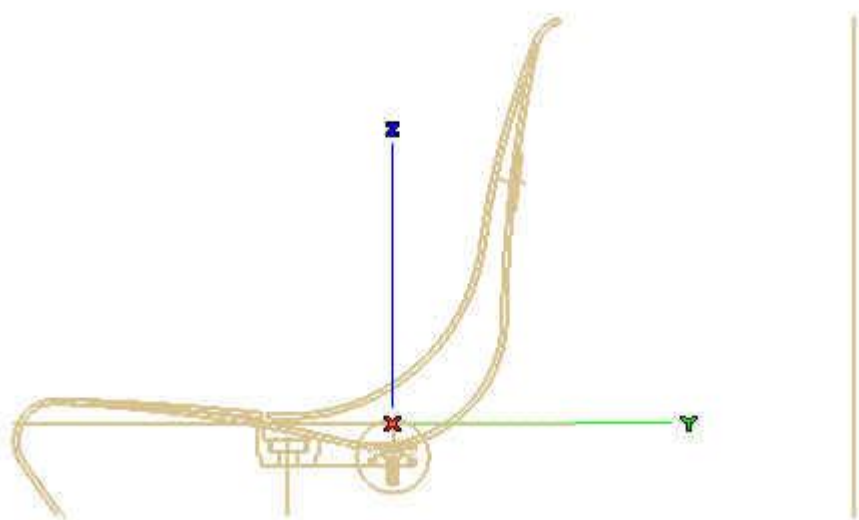
- ハイライトしている距離 dz は、Z軸方向の相違を示しています。この値の分だけ、正面図を移動する必要があります。
- ハイライトしている距離の値を選択し、右クリックしてコピーを選択します。





-  移動/コピー コマンドを選択します。
- 正面図を選択します。
-  端点スナップ を使用して、1番上にある線の端点を選択します。
- 移動Z の値を右クリックして、先程コピーした値を貼り付けます。投影図を下に移動しますので、**マイナス** の値を入力します。
-  OK します。





 右側面ビュー を選択します。下図のように表示されます。




整列位置を確認するには、ツール  情報  2要素 を使用して、先ほどと同様に、dz 値をチェックします。

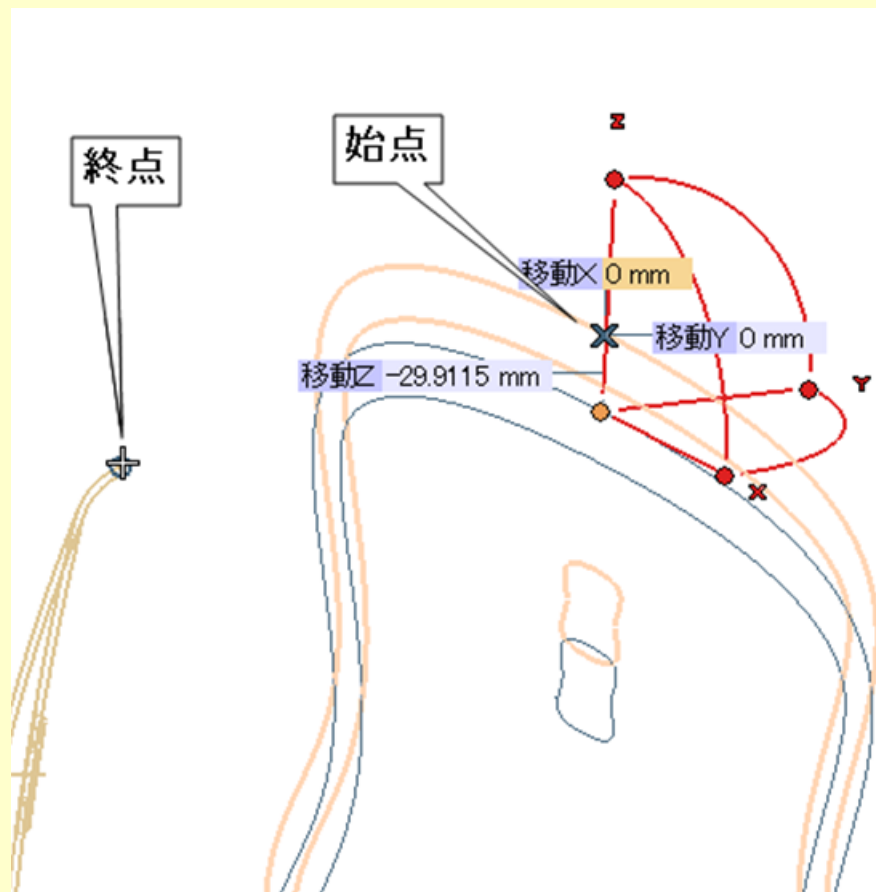
注記:

同じ動作は、ハンドルの原点の  始点 と  終点 を考えて、Y 軸に沿って移動すると、直接、移動／コピーコマンドを使用し
て行なうことができます。

要素として、正面図を選択します。

下図の点を、ハンドルの原点の  始点 と  終点 として選択します。

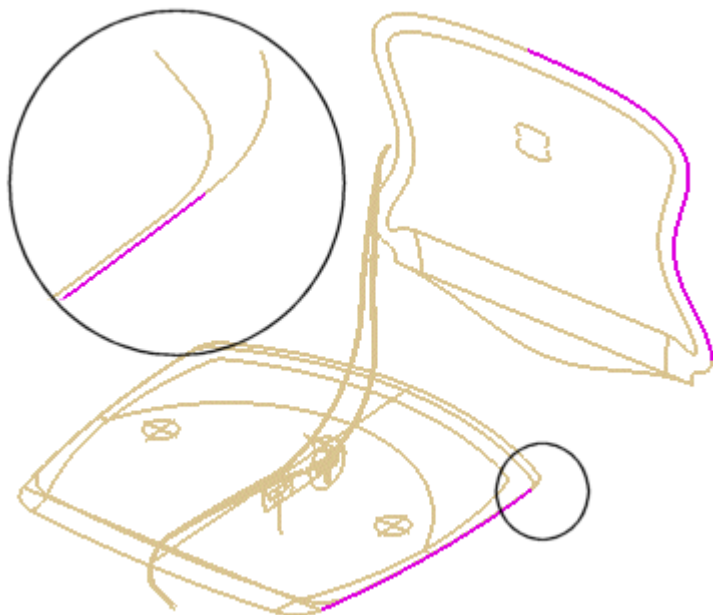
移動 X と移動 Y の値を 0 mm とし、 OK します。



Step 2: 曲線の分析

側面図に、2つの重要な曲線－左右の輪郭の投影形状と、椅子の中心の形状－があります。これらの曲線を緑色に変更しましょう。側面図には厚みが表現されているので、下図のX軸方向から見て外側／上側の曲線を選択します。曲線は3本あります。フィレット曲線についてはここでは気にしません。


- 下図の紫色の曲線を選択し、コンテキストメニューから プロパティ を選択します。
- レイヤー0、色6、線幅3 に設定します
- OK をクリックします。

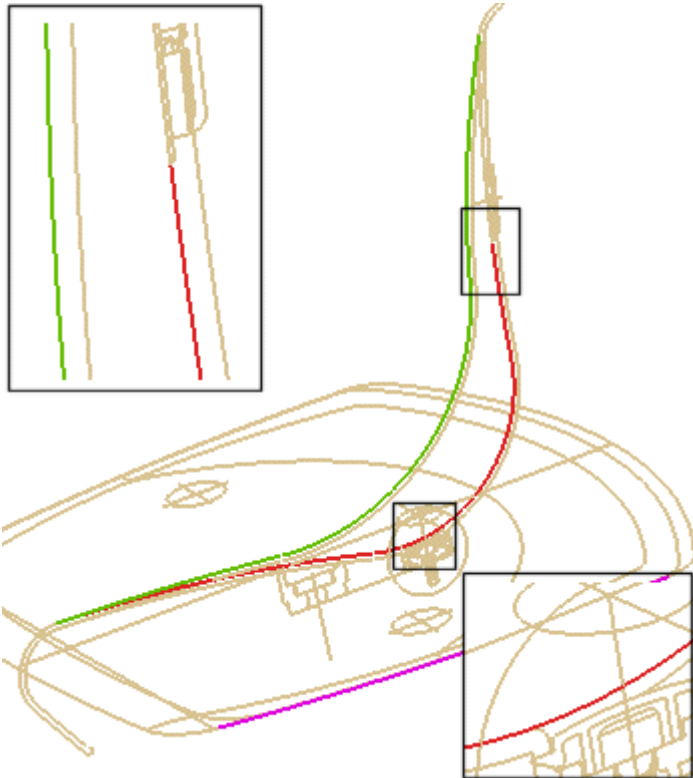


- 下図の緑色の曲線を選択し、コンテキストメニューから プロパティ を選択します。
- レイヤー0、色3、線幅3 に設定します。（線が分かれている様子はツールチップで確認してください。）
- OK をクリックします。



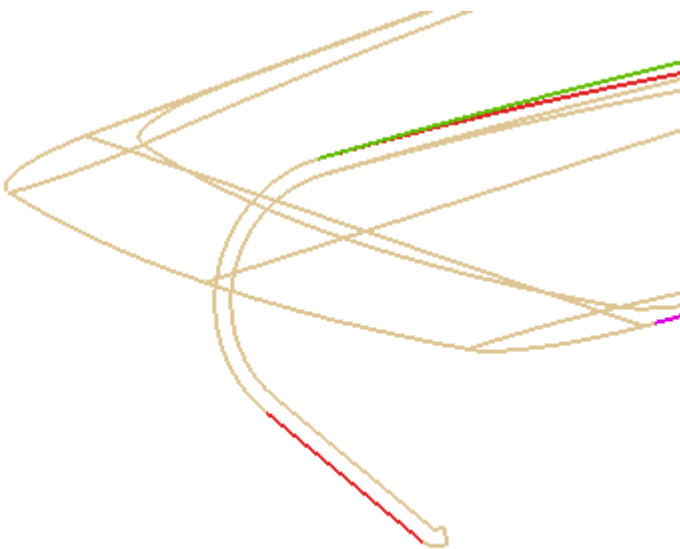
次に、中心の形状を現す曲線で作業を行います。この曲線も別々の曲線に分かれているので、注意してください。線が分かれている様子はツールチップで確認します。

-  **ズームイン** を使用して、椅子の上側を拡大します。椅子の後ろ側は、曲線が穴によって分割されていることがわかります。
- 下図の赤い線を選択し、コンテキストメニューから **プロパティ** を選択します。
- レイヤー0、色28、線幅3 に変更します。





最後に、下図で示した線のプロパティを変更します。

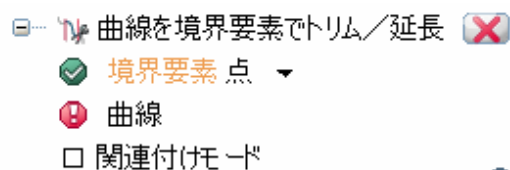
- レイヤー0、色2、線幅3




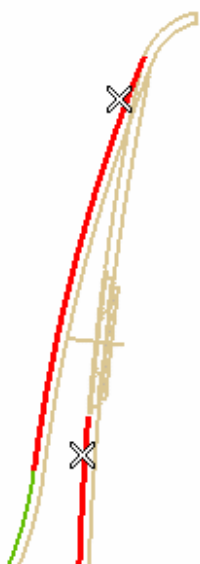
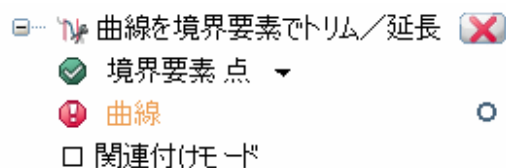
赤の線と緑の線を接続する必要があります。 **曲線を境界要素でトリム／延長** コマンドを使用します。

最初にワークプレーンが表示されているかどうか確認します。これまでは、ワークプレーンの設定はワールドでしたが、ここでは、ワークプレーンの方向を変更する必要があります。

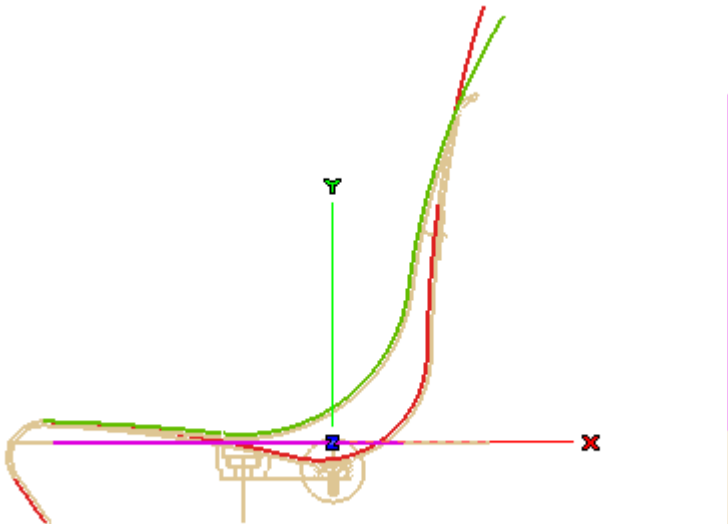
- ワークプレーンをクリックし、**クイック編集** を選択します。
- ワークプレーンを X 軸回りに 90 度、Y 軸回りに 90 度回転します。
- X 軸の回転矢印をクリックし ミニダイアログボックスに 90 度 **角度 90 deg** と入力し、Y 軸の回転矢印をクリックし 90 度 **角度 90 deg** と入力します。
-  **曲線を境界要素でトリム／延長** コマンドを選択します。
-  **境界線** を **点** に設定します。
- 下図のように、**側面図** で、その曲線の上側の点をクリックします。



- 選択リストの **曲線** に緑の線と赤の線を入力し、選択した点まで延長します。
-  **キャンセル** をクリックします。

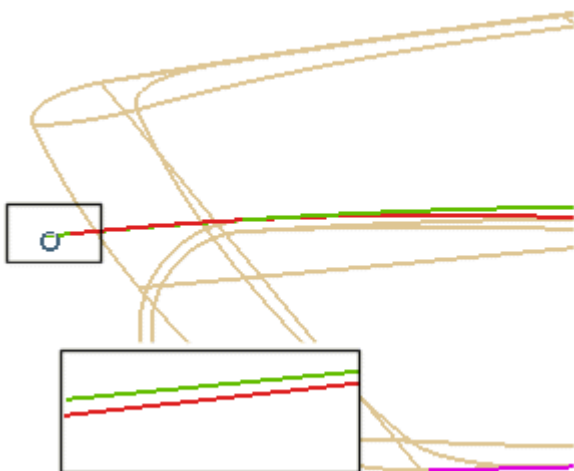


曲線が選択した点まで延長されました。



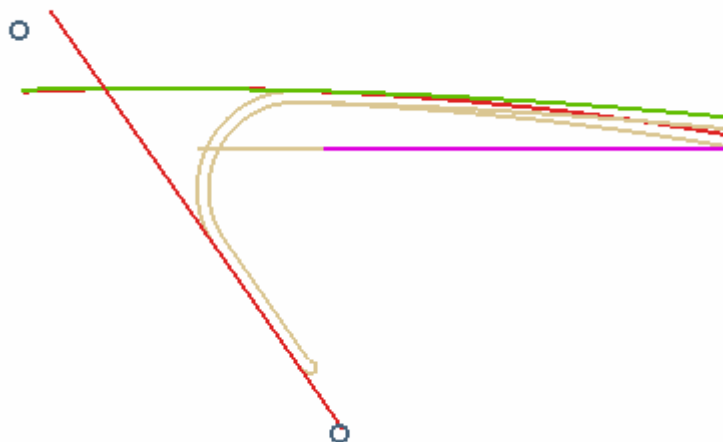
同じ方法で、緑の線と赤の線の反対側も延長します。

- 椅子の前部から十分離れた画面上をクリックし、曲線を伸ばす位置を設定します。
- 右クリックし、コンテキストメニューから 続行 を選択します。
- 下図のように、緑の線と赤の線を選択し、選択した点の位置まで延長します。

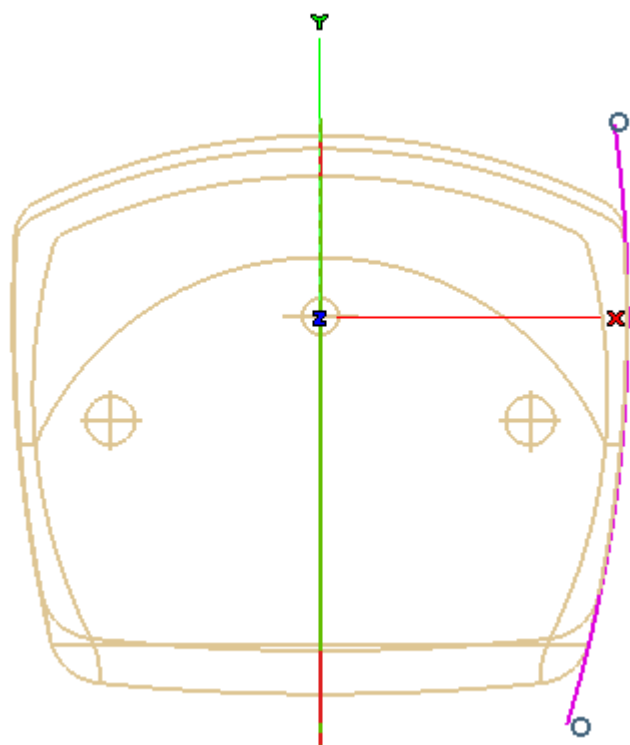


さらに同じ手順で、今延長した2本の線の下の赤い線を延長します。


- 下図のように、上側と同様に、下側の点も選択して、赤の線を両方向に延長します。

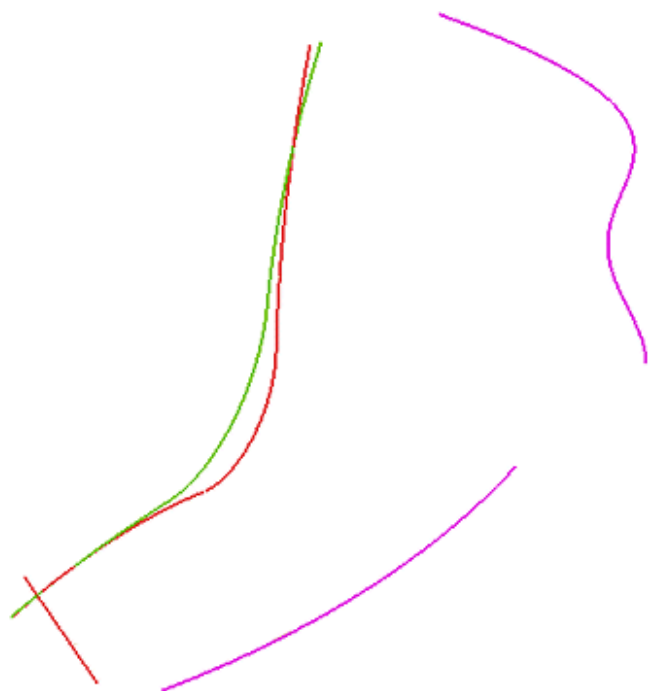


緑の線と赤の線を延長しました。上面図のマゼンタの線も延長する必要があります。ワークプレーンの方向を再設定します。ワークプレーンを右クリックし、ワールドに戻します。曲線を境界要素でトリム／延長 コマンドを使用し、同様に曲線を延長します。







Step 3: 3次元曲線の作成





続いて、3次元境界線の作成を開始します。 **2D曲線から作成する3D曲線** コマンドを使用して、延長した2次元曲線から、3次元曲線を作成します。最初に、ワークプレーンを **非表示** にします。




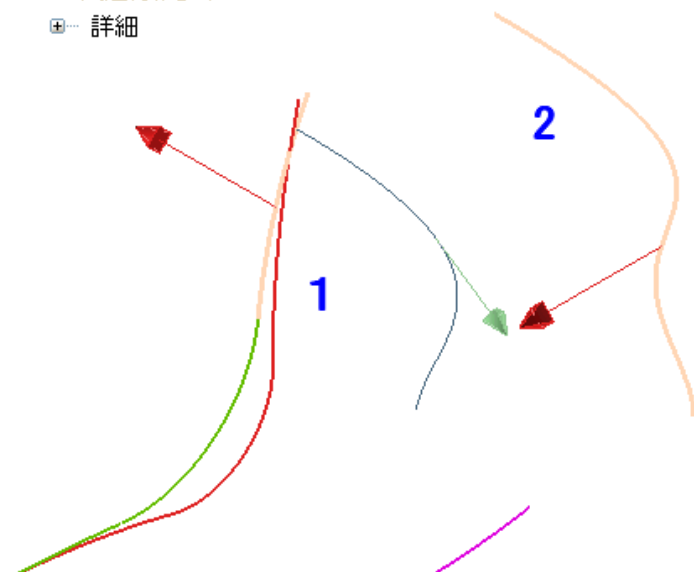
- 色を **1**、線幅を **3** に設定し、**Views** レイヤーを非表示にします。


2回のピックで3次元曲線が作成されます。

- **挿入**  **曲線**  **2D曲線から作成する3D曲線** コマンドを選択します。
-  **平面曲線1** として、側面図の緑の線を選択します。
-  **平面曲線2** として、一番上のマゼンタ(紫)の線を選択します。


 **2D曲線から作成する3D曲線**   

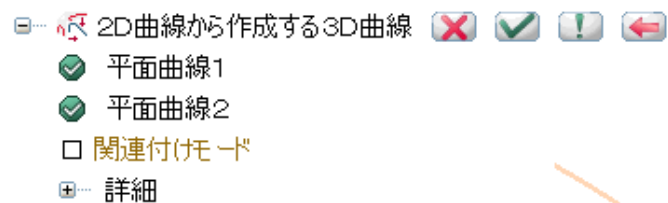
- ☒ 平面曲線1
- ☒ 平面曲線2
- ☐ 関連付けモード
-  詳細



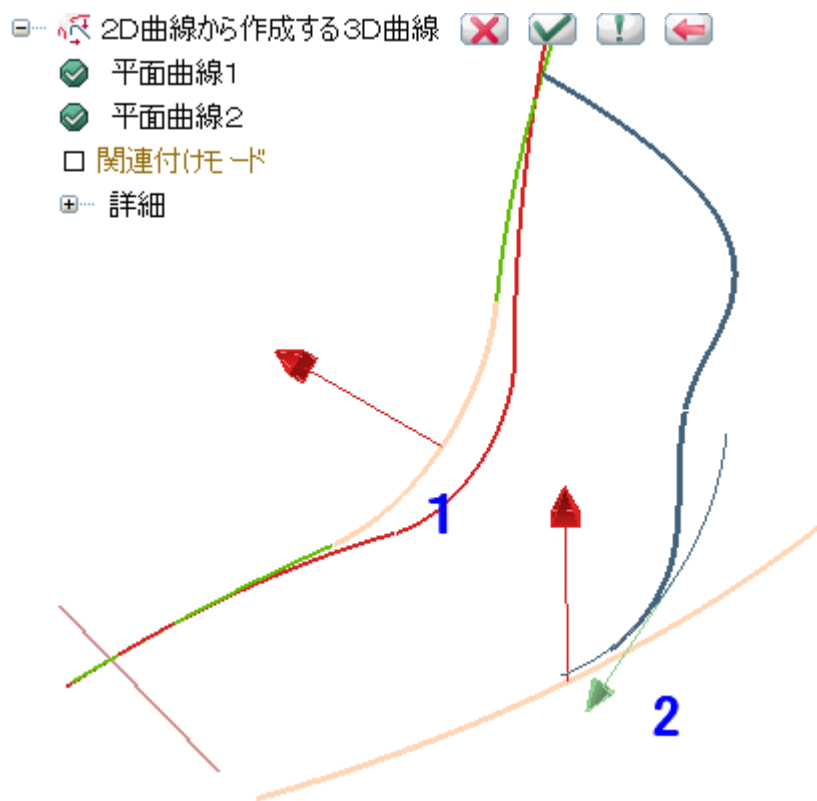
-  **適用** を選択します。

コマンドはまだアクティブな状態です。さらに3次元曲線を作成します。次は、先程選択した緑の曲線の隣の曲線とマゼンタの曲線を選択します。(選択した曲線は、下図でハイライトされています。)

-  **適用** を選択します。




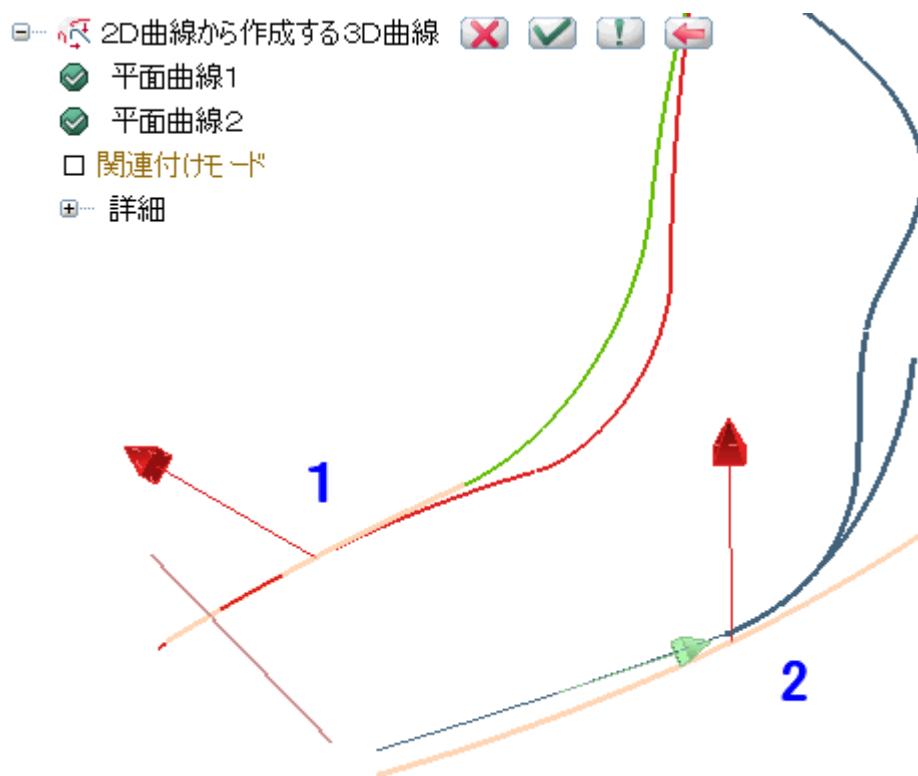
次に、先に選択したのと同じ 緑 の曲線を再び選択し、上面図から マゼンタ の曲線を選択します。




-  **適用** を押します。


最後の3次元曲線を作成します。

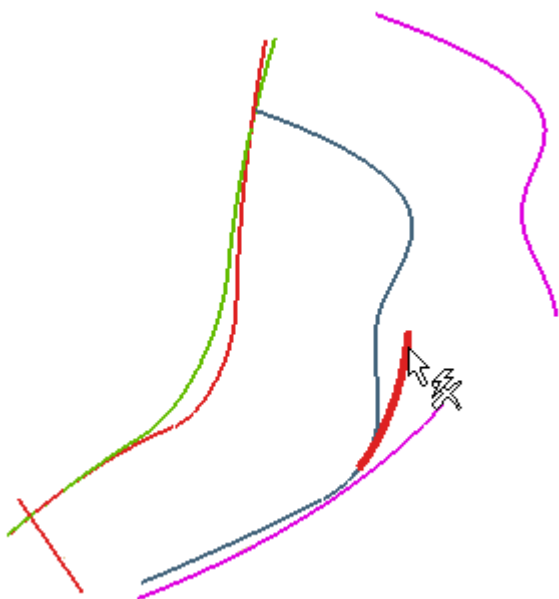
- 3つ目の緑の曲線と、同じマゼンタの曲線を選択します(選択した曲線はハイライトされています)。
-  **適用** を押します。



-  **キャンセル** を押してコマンドを終了します。

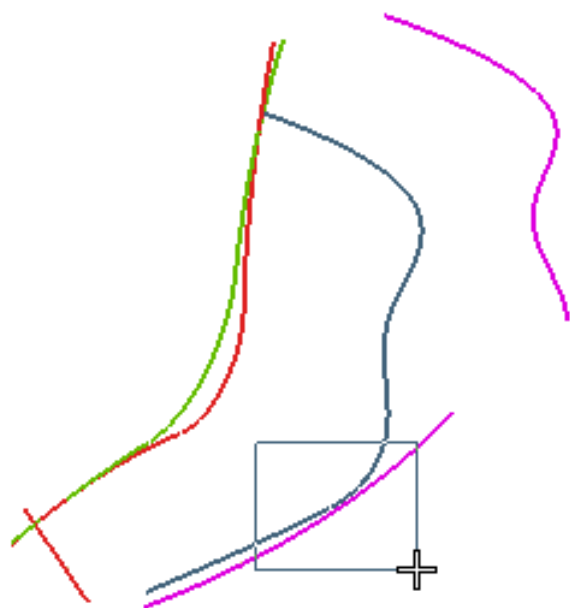
これで、すべての3次元曲線が作成できました。 **スマートデリート** コマンドを使用して、不要な線を削除します。

-  **スマートデリート** コマンドを選択します。

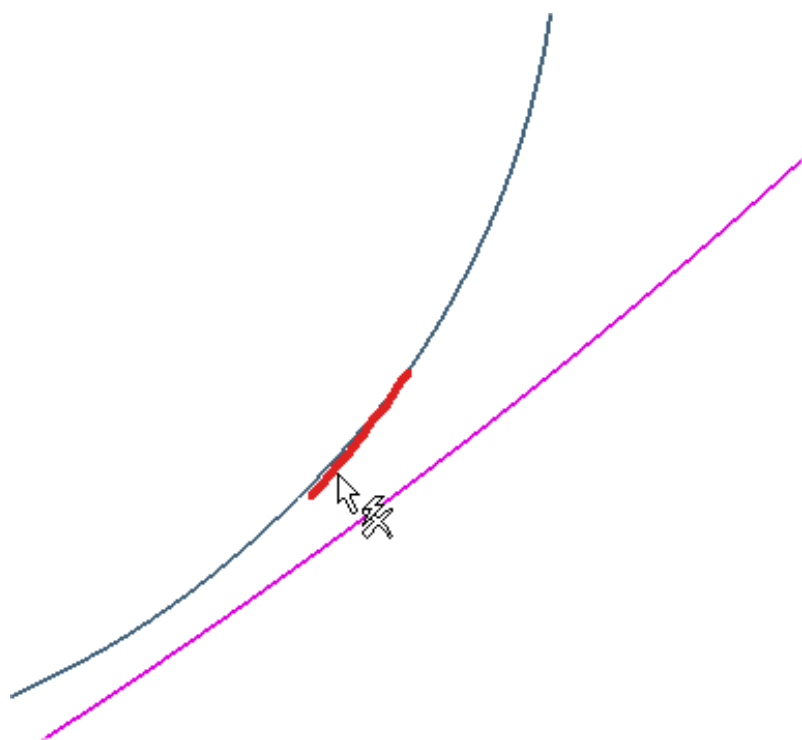


- ハイライトしている(赤い)曲線を選択すると、その部分が削除されます。





下図に示した領域を拡大します。

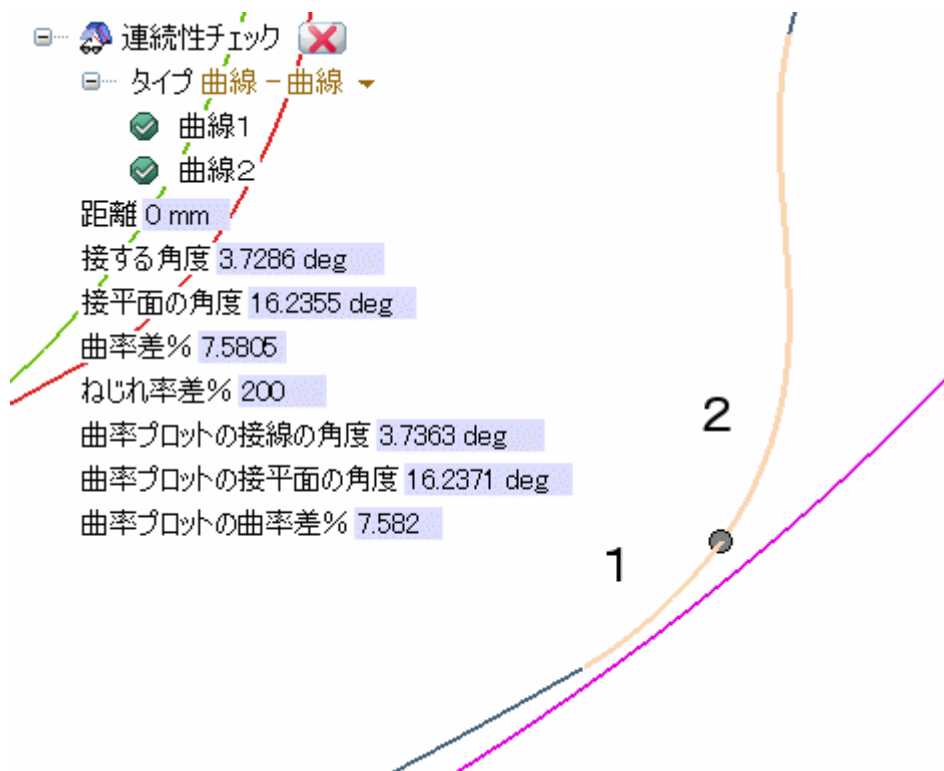


同じ曲線の、すこしはみ出した部分を選択して削除します。



曲線の不要な部分が削除されました。次に、曲線の連続性をチェックします。


- ツール  情報  連続性チェック  を選択します。
- タイプで、曲線－曲線  を選択し、下図のように、2本の曲線を選択します。







接する角度 に注目します。選択した2線は接線連続ではないことがわかります。

- この曲線は使用しませんので削除します。



 **結合** コマンドを使用して、曲線間に新しい曲線を作成します。確認しやすいように曲線の色を赤に変更しましょう。

- 挿入  曲線   **結合** を選択します。
- 隙間の両側の曲線の端点を  **端点** に入力します。
- 重みの値が **1** であることを確認します。以下のように選択リストを設定します。


 **結合**   

 端点1

 端点2

編集モード 自動 ▾

リセット

 ☒ 同一連続性

連続性 ねじれ率 ▾


結果 結合線のみ ▾

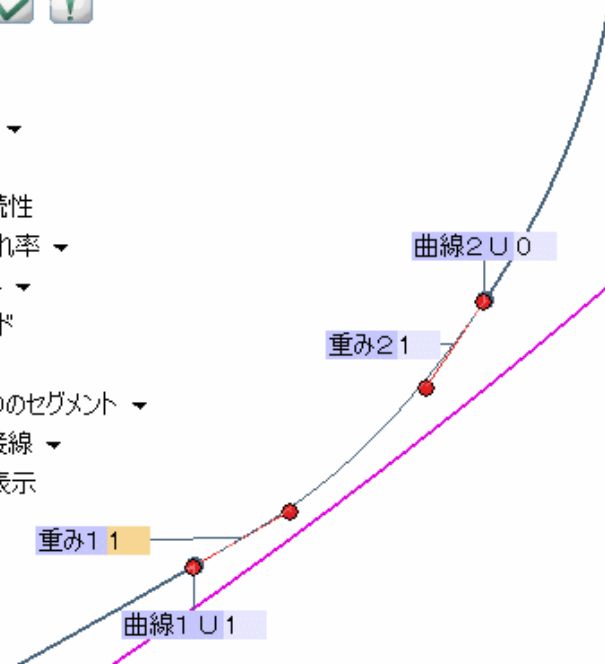
☐ 関連付けモード


 詳細

デフォルト 1つのセグメント ▾

重みモード 接線 ▾




 ドラッグ表示







-  **OK** を選択します。

連続性チェック コマンドを使用して、今作成した曲線の連続性をチェックします。結果は 0 になるはずです。

必要な曲線は1本です。**曲線の一本化** コマンドを使用して、これらの3次元曲線を結合します。

- 挿入  曲線   **一本化** を選択します。
- 3次元曲線を選択します。(4本)
- ☒ **高い連続性パラメーター** にチェックします。

 **曲線の一本化**   

 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



☒ 高い連続性パラメータ

 計算パラメータ



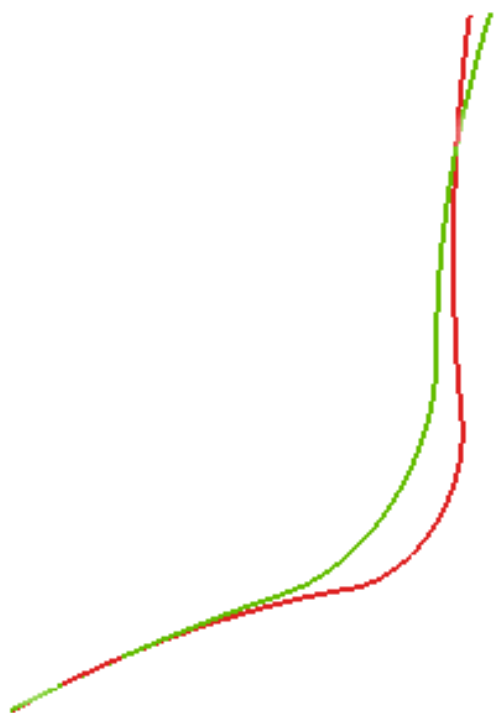
-  **OK** をクリックします。

少し制御点が多く、曲線が「重い」ようなので、曲線を NURBS 変換します。

-  曲線を NURBS に変換 コマンドを選択します。
- 曲線を選択し、固定 で パラメーター を選択します。
- フィッティングする点の数 に、200 と入力します。
- 次数 4、連続性 2、セグメント数 8 と入力します。
-  OK します。



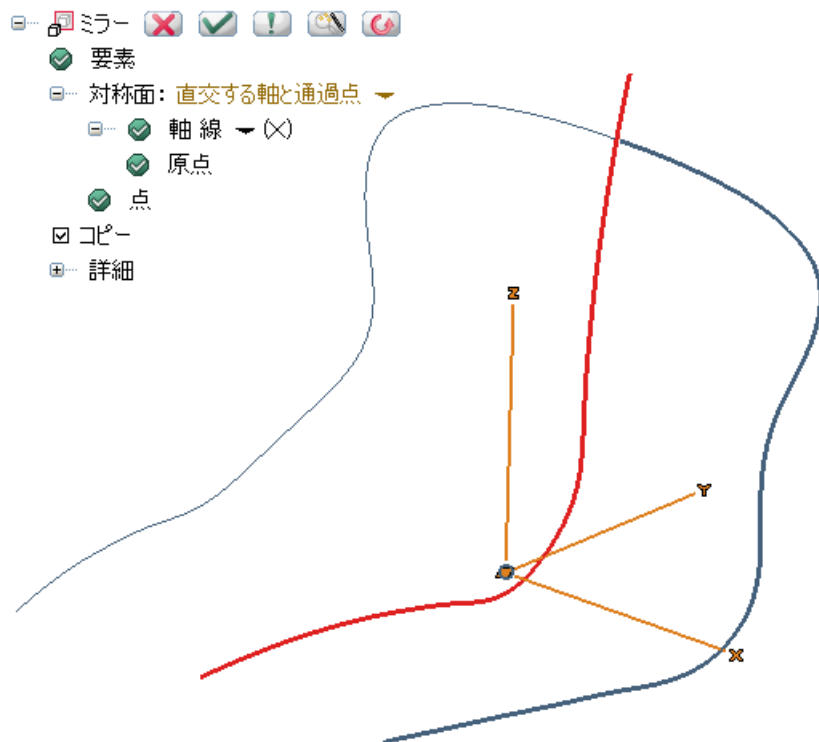
不要な曲線を非表示にし、赤色の3曲線でも、同様の手順を繰り返します。



椅子を作成するには、反対側にも同様の曲線が必要ですので、この曲線をミラーコピーします。

ワークプレーンの方向を設定します。ワークプレーンが画面上に表示されているか確認します。

- **編集** ツールバーの **ミラー** を選択します。
- **要素** として、先に作成した3次元曲線を選択します。
- **コピー** チェックボックスを選択していることを確認します。
- 対称面を下図のように指定します。
- 軸の原点として、ワークプレーンの原点 **0,0** を選択(スナップ)します。

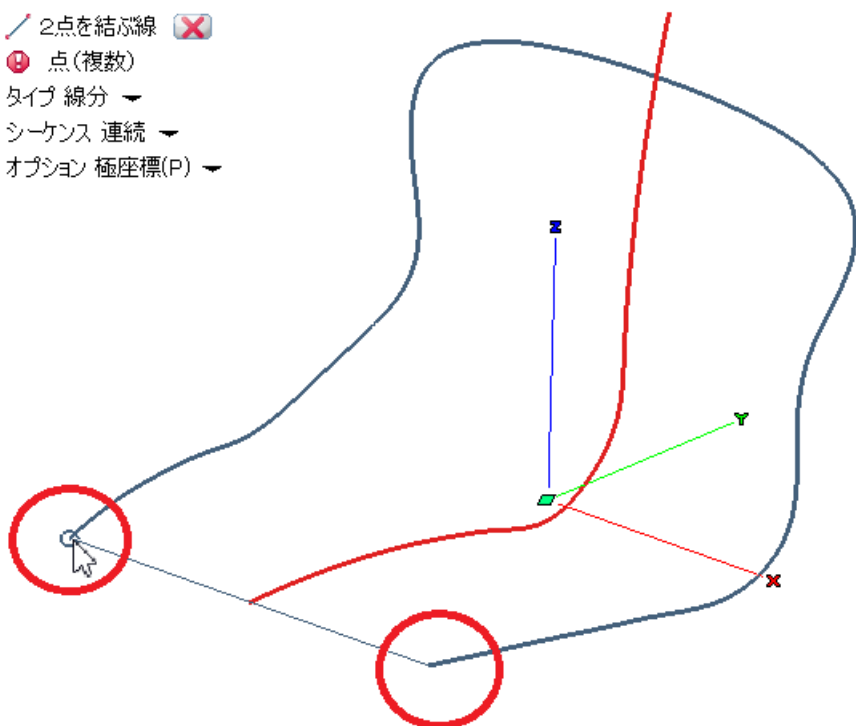


- **OK** をクリックしてコマンドを完了し、反対側の曲線を確定します。

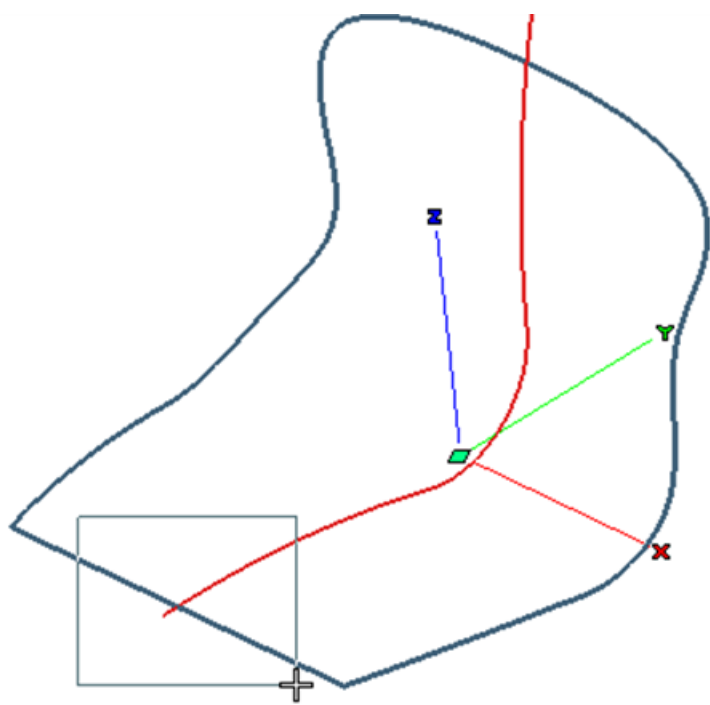
2点を結ぶ線 で、3次元曲線の端点間を結びます。

- **2点を結ぶ線** コマンドを選択します。
- 3次元曲線の端点を指示します。
- **Esc** キーを押して、コマンドを終了します。


2点を結ぶ線 ✕
点(複数)
タイプ 線分
シーケンス 連続
オプション 極座標(P)

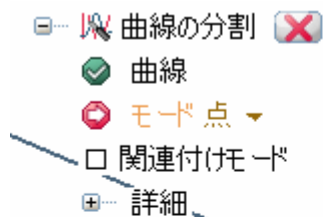



下図に示した領域を拡大します。





ズームインすると、赤い曲線の端点が今書いた線の上に乗っていないことがわかります。これを修正します。

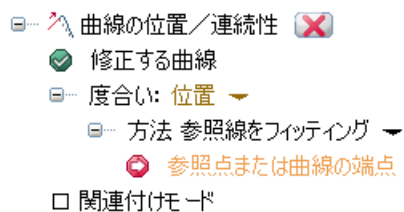
 **曲線の分割** を使用して、赤い曲線を分割します。先ほど引いた線分の中点を分割位置として入力します。






はみ出した余分な部分は  **削除** します。

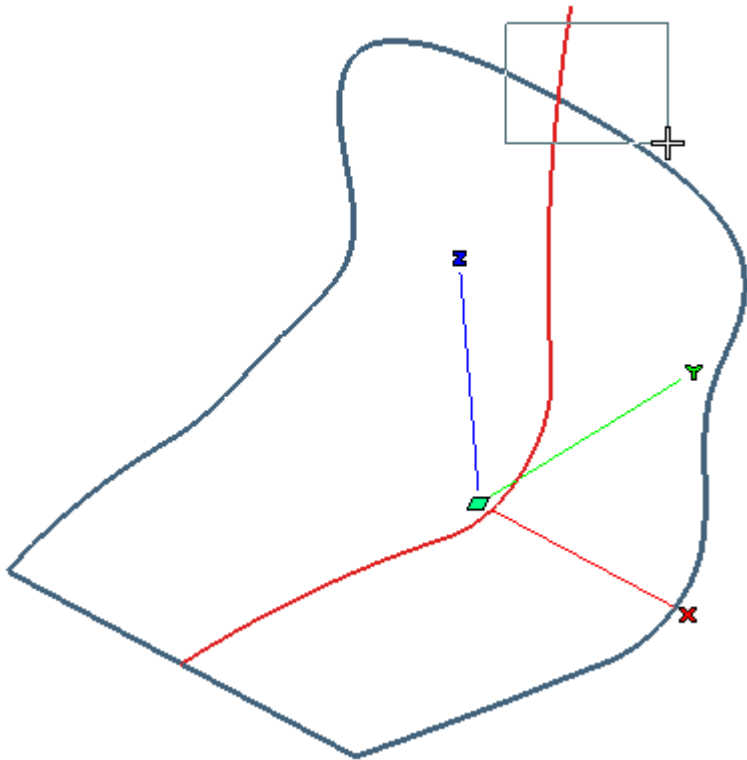
続いて、曲線の端点の位置を合わせます。



-  **曲線の位置／連続性の修正** コマンドを選択します。
- **度合い** を **位置** に、**方法** を **参照線をフィッティング** に設定します。
-  **修正する曲線** に赤い曲線を選択します。




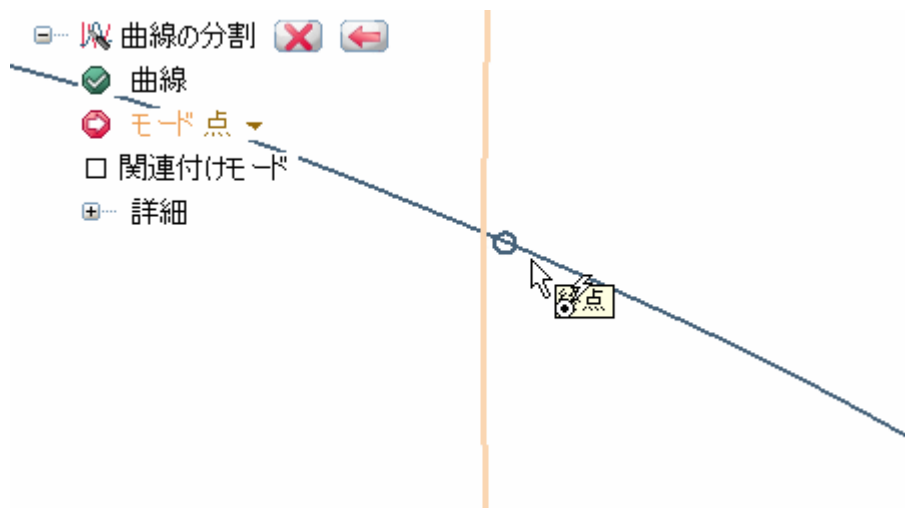
-  **参照点または曲線の端点** として、手前の曲線の中点を  **中点スナップ** で選択します。
-  **OK** を押して、コマンドを終了します。


曲線の上部もズームインします。









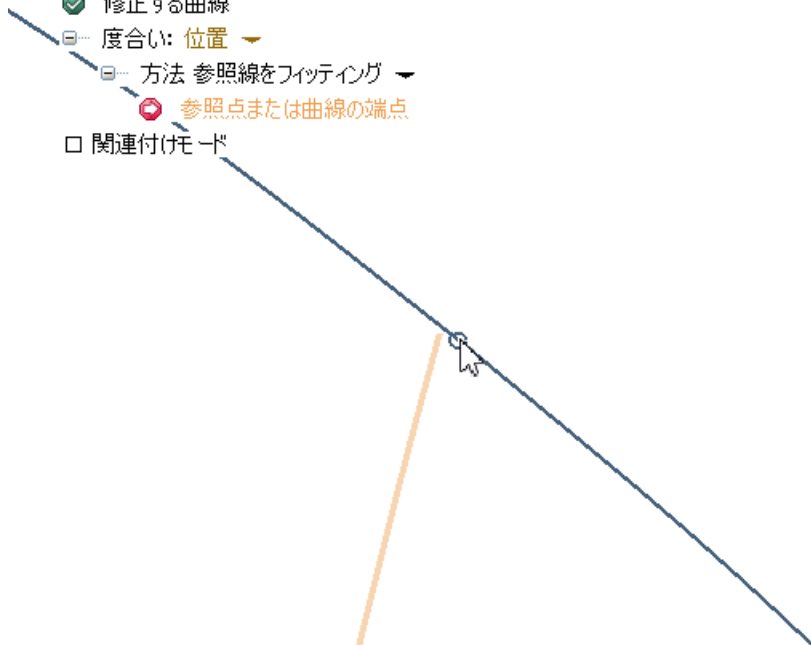
 **曲線の分割** を使用して、赤い曲線を分割します。分割位置には、ミラーコピーした曲線の端点を  **端点スナップ** で入力します。

上にはみ出した余分な部分は  **削除** します。



 **曲線の位置／連続性の修正** コマンドで、離れている部分を繋ぎます。

-  曲線の位置／連続性 
-  修正する曲線
-  度合い: 位置 ▾
-  方法 参照線をフィッティング ▾
-  参照点または曲線の端点
- ☐ 関連付けモード



これで基本的な曲線の作成が終了です。曲面を作成する準備が整いました。

