イラスト作成支援ソフト　ぷりスカ®　（バージョン２）
ユーザーズマニュアル

製作・著作（C）　2021～2023
オカダ・システムエンジニアリング研究所

第１章　概要

このマニュアルでは、ぷりスカ®（バージョン２）を、以降「ぷりスカ」と表記します。
ぷりスカ は、3Dでデザインしたモデルを2Dイラストの素材として出力するソフトです。イラスト初学者のユーザーでも、高品質なイラスト素材を短時間で作成することが可能になります。
ぷりスカ は、フリーソフトです。

１－１　動作環境

・ Windows7～11（64ビット）のインストールされたコンピューター。
　このプログラムは、64ビット専用アプリケーションです。
・ OpenGL バージョン4.0以上。
・ Microsoft .Net FrameWork 4.7.1以上。
・ 入力装置にペンタブレットまたは液晶タブレットを使用すると、操作が快適になります。

前バージョンからの主な改良点
＊　3Dモデルをユーザーが自作・編集できる機能の追加。
＊　多角形にテクスチャー画像を貼り付ける機能の追加。
＊　動作速度で５００倍以上の高速化を達成。
＊　光源を移動してハイライトをシミュレートする機能の追加。
＊　顔などの曲面に平面画像を貼り付ける「顔投影機能」の追加。

本マニュアルで使用する用語について
＊　ぷりスカ3Dモデルファイル
ぷりスカ で使用する3D形式のモデルファイルのことです。以降、場合に応じ「モデル」と略します。ファイルとして表現する場合は「モデルファイル」と略します。
＊　ピック
マウスポインターをキャンバス上のモデル要素（線、点など）の上に置くことです。ピックすることをピッキングと呼んでいます。

１－２　ぷりスカの3D表現システム

最初に、ぷりスカ で表現する3D空間のモデルの見え方について解説します。
アプリケーション画面（キャンバス）に表示されるのは、仮想のカメラからモデル（表示物体）を見た状態です。キャンバスは常にカメラに対向しています。図2の様にカメラの向きを左に振ると、モデルがキャンバスの右に寄りますが、モデルが右に移動しているのではなく、カメラの注視点（キャンバスの中央）が左に移動したことによるものです。
図3は、図1の状態を別の角度から見たものです。

図1

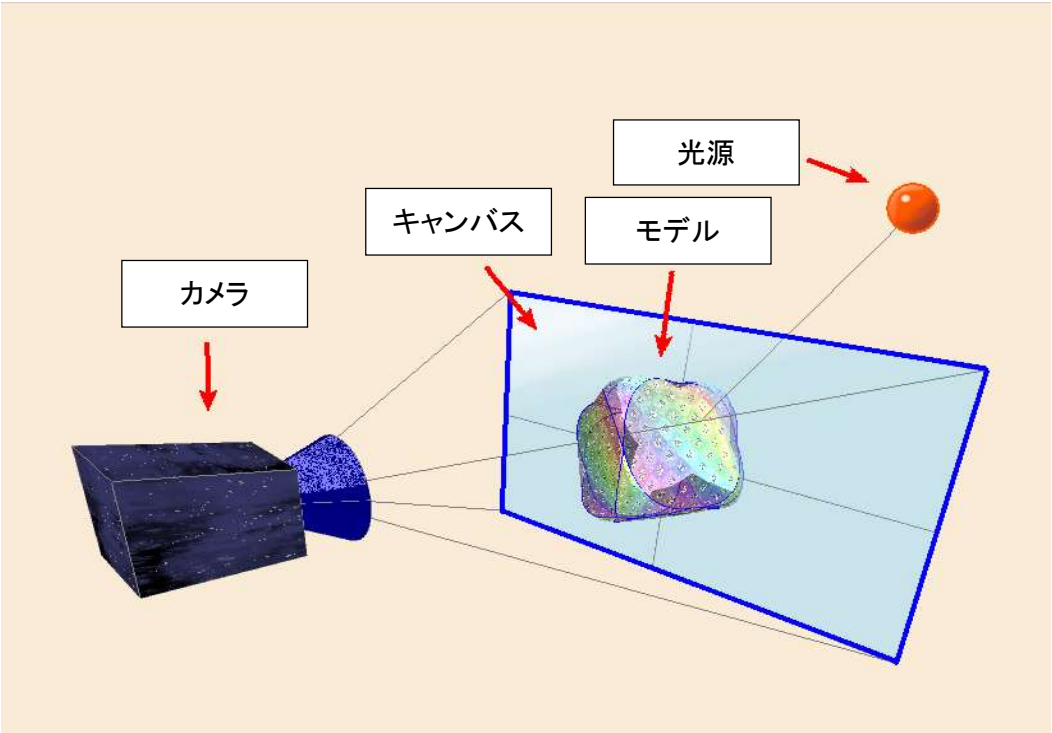
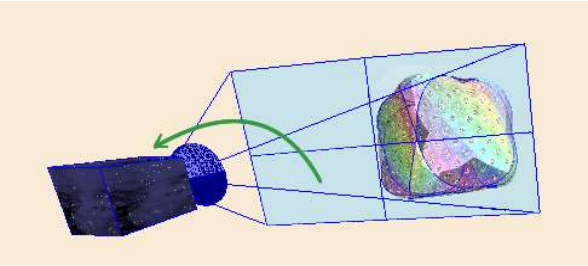
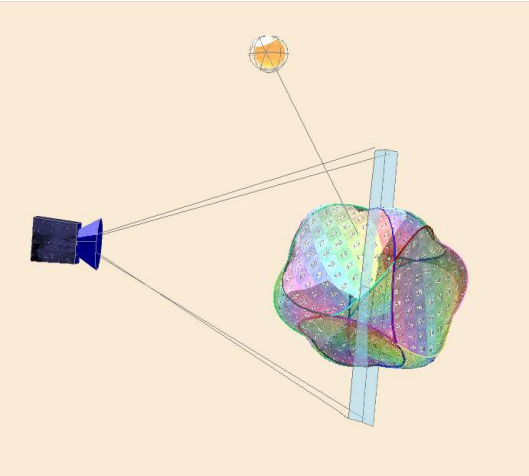


図2　　カメラを左に振った状態



カメラはモデルの左側を注視しました。
モデルの位置は変わっていません。

図3

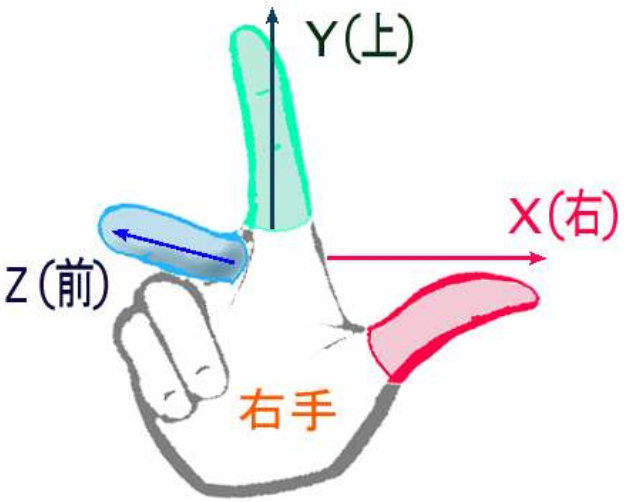


補足　　上の説明図の主要部も、ぷりスカ　を使って造形したモデルです。

カメラの位置や向きは、自由に移動させることができます。
モデルだけを移動、変形することもできます。（後で説明します。）
「光源」は、３－１－７章で解説するハイライトシミュレーション機能で使うもので、上の図でモデルの表面が光源に照らされて白色になっている部分がハイライトです。光源は移動することができ、ハイライトの見え方はリアルタイムに変わります。

ぷりスカ の3D座標系は、下図4の通りの「右手、Y-up」という方式です。（旧版のぷりスカ、バージョン1から不変です。）
3Dモデリングソフトで有名なSolidworks、マーベラスデザイナー、MAYA、Houdini、Shade3Dなどと同じ方式になります。
キャンバスに表示される座標軸の色も、下図と同じ[X:赤　Y:緑　Z:青]です。

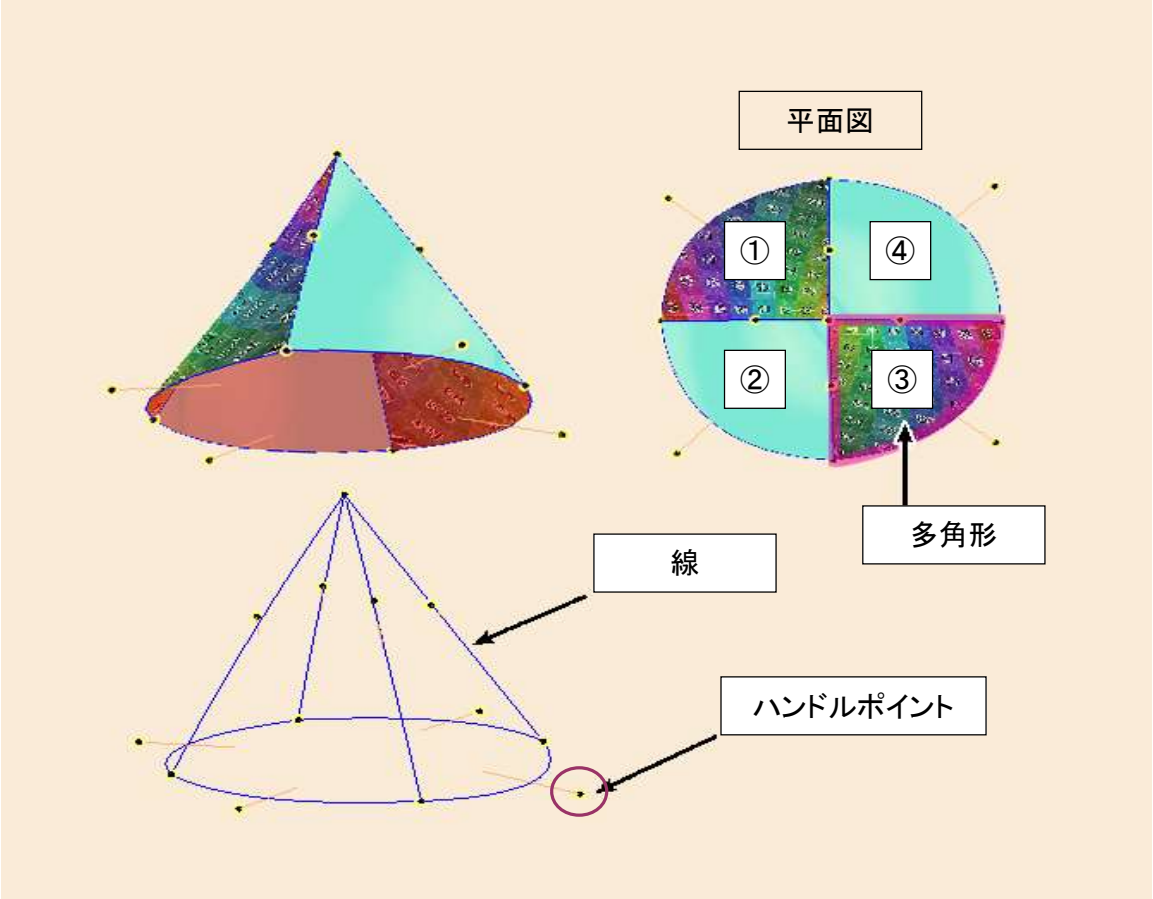
図4



１－３　モデルの構成要素

ぷりスカ では、**ハンドルポイント、線、多角形**　の3種の要素を使ってモデルを造形します。
ほかの3Dモデリングソフトと比べて簡単で覚えやすい構成になっています。

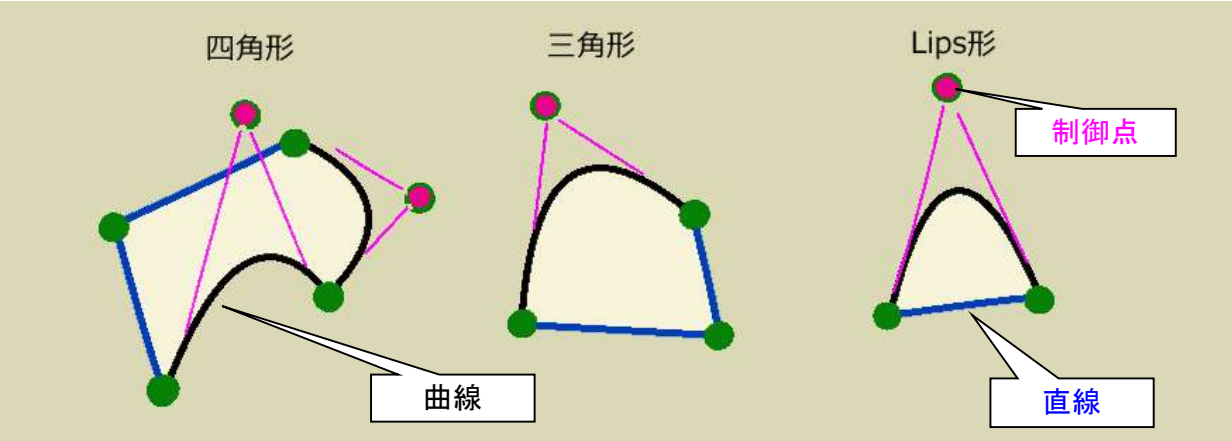
(1)　ハンドルポイント
図では黒色の点です。3D空間に配置されています。マウスドラッグで移動できます。
(2)　線
ハンドルポイントをつなぐ線です。直線とベジエ曲線の2種類があります。
(3)　多角形
線で囲まれてできた多角形です。多角形は面を形成します。**ぷりスカ では、すべて直線で構成された多角形のほかに、辺のうち１本が曲線になっている「曲面」も多角形と呼びます。**



上の図では、円錐形のモデルを例にしてハンドルポイント、線、多角形の使われ方を解説しています。
平面図では、①～④の4枚の多角形（分類上は、三角形となります。これは次に説明します。）をつなげてできているのがわかります。

ぷりスカ　で造形したモデルの例です。造形（モデリング）は、一枚一枚の多角形を布のようにして縫い合わせて立体物を作る感覚で行われるとお考え下さい。
Tシャツなどの服飾は、単純な多角形（曲面）で構成されていることがわかります。
多角形にはテクスチャー画像を貼り付けたり、単色で塗りつぶしを行うことができます。

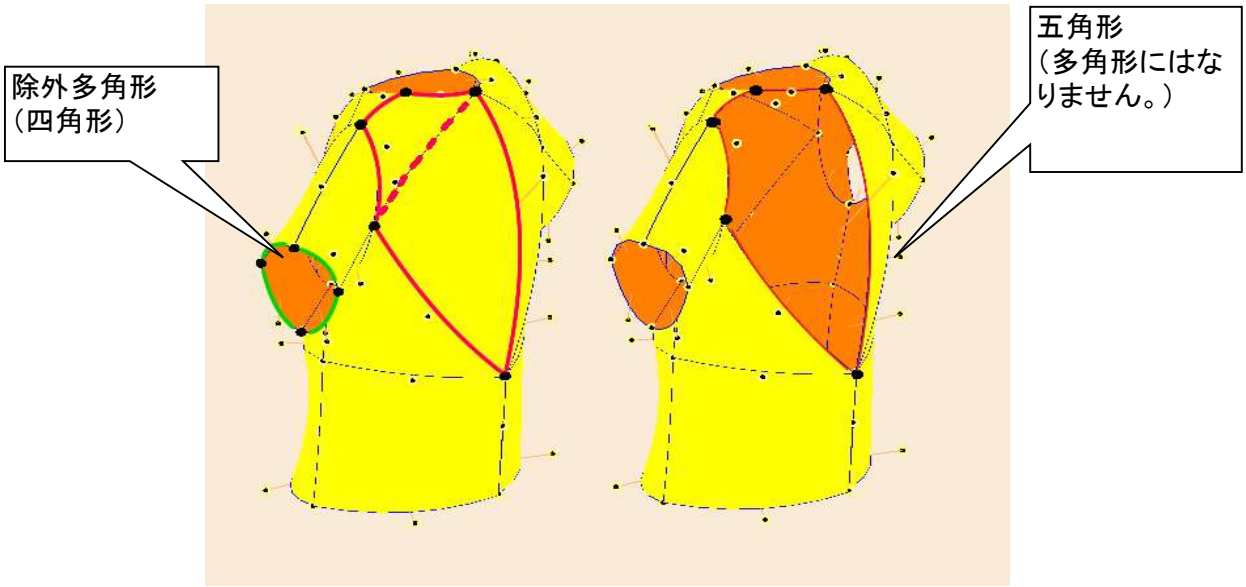
線は、直線と曲線が使用できます。曲線は「二次ベジエ曲線」で、1個の「制御点」の位置を変えることで曲線の曲がり具合をコントロールすることができます。単純でありながら、美しい曲線を作ることができます。
下の図では、青色の線が直線で、黒色の線が（ベジエ）曲線です。直線は両端にハンドルポイントが2個あり、曲線は制御点（図ではピンク色）を含む3個のハンドルポイントで構成されます。



多角形は、<u>四角形</u>、<u>三角形</u>、<u>Lips形</u>（読み：りっぷすがた）の3種に分類されます。

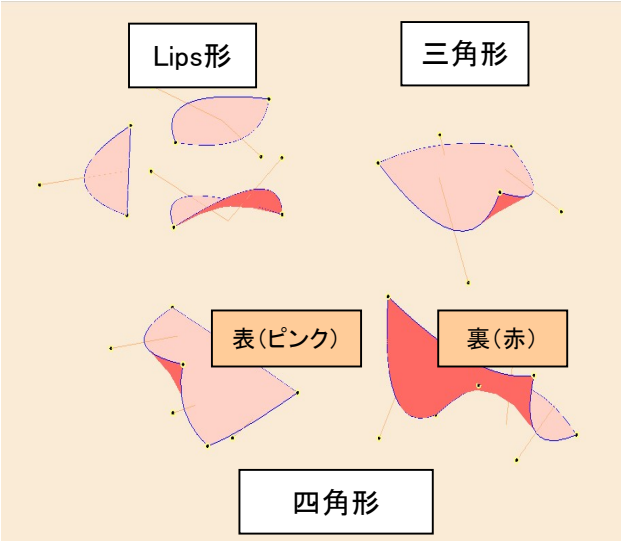
ぷりスカ で使用する多角形は、ハンドルポイントを結ぶ線のつなぎ方をコンピューターが検索して、自動で作られます。ユーザーはハンドルポイントを線でつなぐだけで多角形を作成することができます。
① 四角形
4本の線で囲まれた部分には、自動的に四角形が作成されます。
② 三角形
3本の線で囲まれた部分には、自動的に三角形が作成されます。
③ Lips形 （読み：りっぷすがた）
Lips形は、2本の線で囲まれ、2本の線の一方が曲線の場合に作成されます（直線2本では多角形にならないためです）。
五角形以上の多角形は、作成されません。ワイヤーフレーム（線のみ）のままになります。

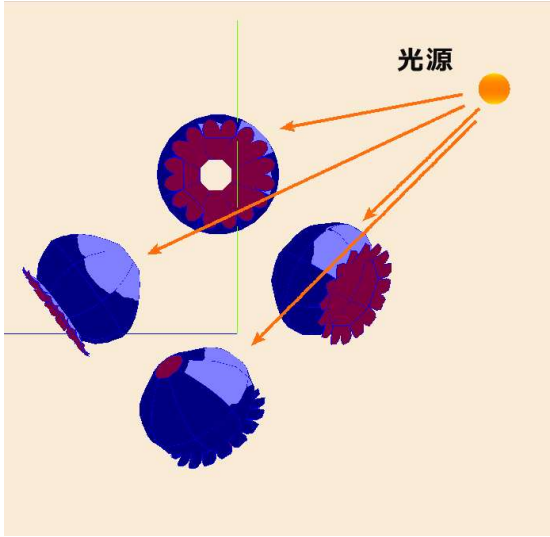
図（A）



この下の説明はやや複雑なので1－4章まで読み飛ばしても構いません。除外多角形と表裏の区別については第3－10章で説明します。

上の図（A）では、赤色の線で囲まれた箇所は5本の線で囲まれていますが、五角形は作成されないので四角形（上）と三角形（下）に分割して多角形を作っています。もしも五角形のままにすると、右図の様に多角形は形成されずワイヤーフレームのままとなり、背面が透過して見えるようになります。
また、袖口の部分は4本の線で囲まれているため四角形になっていますが、内部が透過して見えます。これは「除外多角形」という機能で、この四角形の除外属性をONにしているためです。除外属性がONの多角形は面を形成せず、ワイヤーフレームの状態になります。





光源の方向とハイライトのでき方

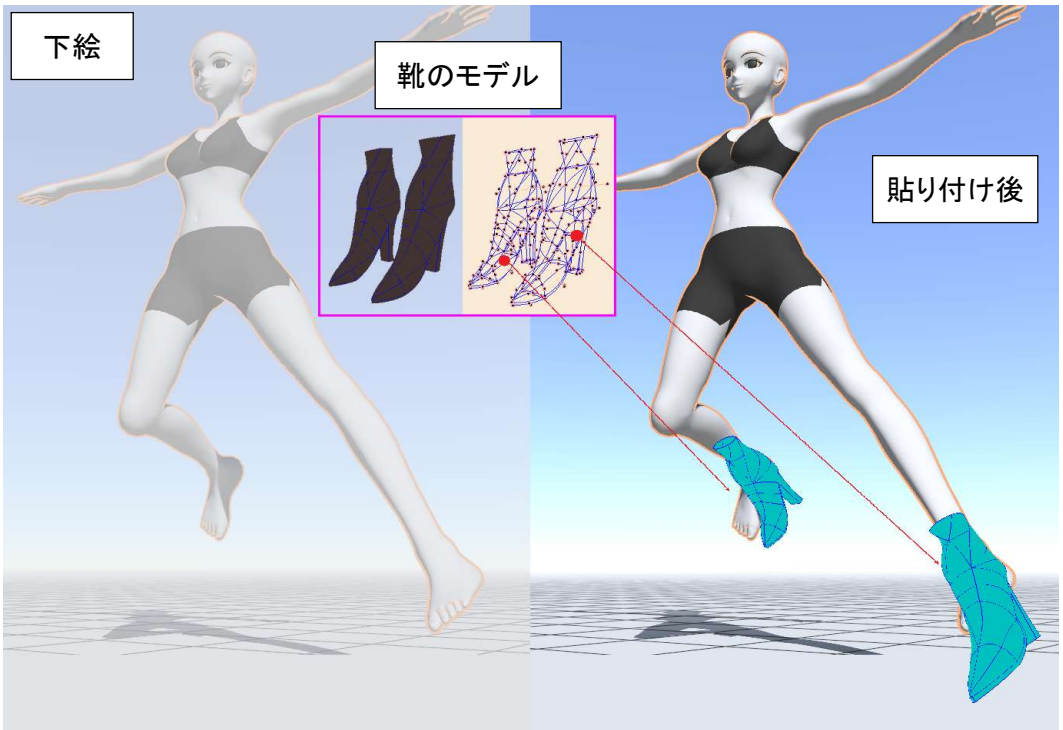
1枚の多角形には表と裏の区別があります。
Blenderの様な3Dモデリングソフトでは、全ての立体物が塊状になっており、布状のモデルを作っても最低限の「厚み」を持ち、表裏の概念がありませんが、ぷりスカ では多角形1枚ごとに表裏の区別があります。
上の左図は6枚の多角形で、裏面を赤色で表示しています。右図は多数の多角形をつなげて塊状の立体を構成したモデルで、光源に照らされた部分にハイライトが付いています。**ハイライトは表面だけに表示される**仕様になっています。

１－４　完成物

ぷりスカ で出力する完成物は、2Dイラストで使用する画像素材です。
イラスト作成では、立体物の描画能力が要求されますが、初学者が簡単に習得できるものではありません。少しデッサンが狂っただけで不自然な仕上がりになります。逆に言えば、立体物が正確に表現できればうまい絵に見えるということです。
ぷりスカ の応用で、正確な3Dモデルから作成された2Dイラスト素材が作成され、これを貼り付けるだけで立体物の描写に掛ける時間を短縮できるだけでなく、イラストの品質を高めることができます。
ぷりスカ で造形するモデルは、ほかの3Dモデリングソフトよりも簡単な操作でユーザーが作成できるほか、ネットからダウンロードすることもできます。
ダウンロードしたモデルを原形にして、ユーザーがぷりスカを利用して作成したイラスト等の創作物の著作権は、開発者であるオカダ・システムエンジニアリング研究所が**これを放棄します**ので、ユーザーはイラスト作品を自由に配布することができます。ぷりスカ のプログラム本体とモデルの著作権については、付録1に詳しく説明しています。

♦　イラストへの貼り付け

下の図で、左の様なイラストの下絵があるとします（人物画は無料のWEBサービス、Magic Poser Web : https://webapp.magicposer.com/ を使用して作画）。
ぷりスカ で造形したモデル（この例では靴です。）を読み込み、回転・変形させて市販のイラスト作成ソフトなどで読み込ませ、下絵に貼り付けます。
ぷりスカ からの出力は、画像をクリップボードにコピーして貼り付けるほかに、SVG形式のベクター線画に変換して貼り付けることもできます。
モデルは靴に限らず、服飾や人体、背景画素材など、応用次第で多様な3Dモデルをイラストに貼り付けることができます。
更に、モデルの投影方法にはパース（透視投影）を効かせることができますので、マンガなどで遠近感を表現したイラストとの親和性が高くなっています。（左足の靴のモデルはカメラ位置に近い位置にあるので、下絵と同様にパースが効いて大きく見えることに注目して下さい。）

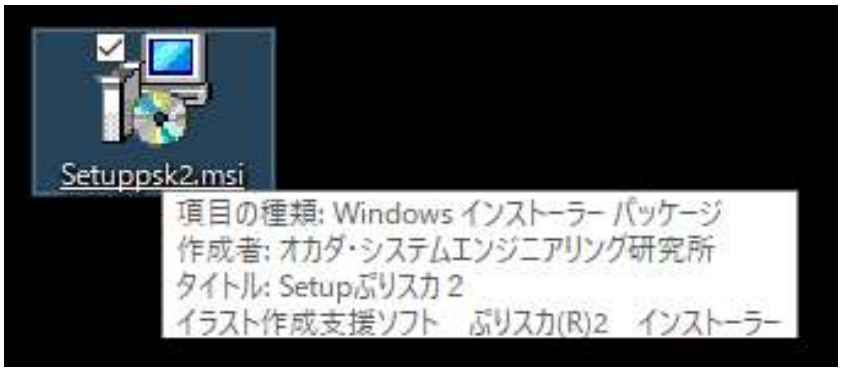


補足

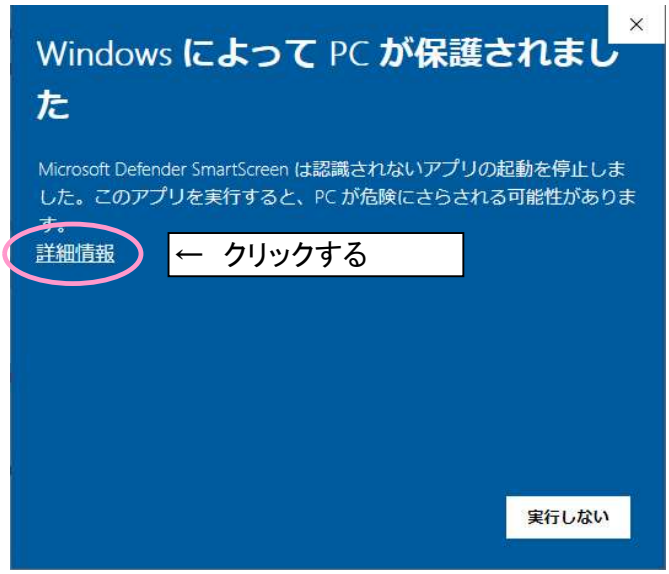
ぷりスカ は各種の3Dモデリングソフトや3DCADに比べ、操作の簡単なソフトです。今までの高機能な3Dソフトをイラスト作成に応用しようと考えても、操作が複雑で習得を諦めた方は、ぷりスカ で次々に3Dモデルを作ってイラスト素材に応用して下さい。

第2章　インストール方法

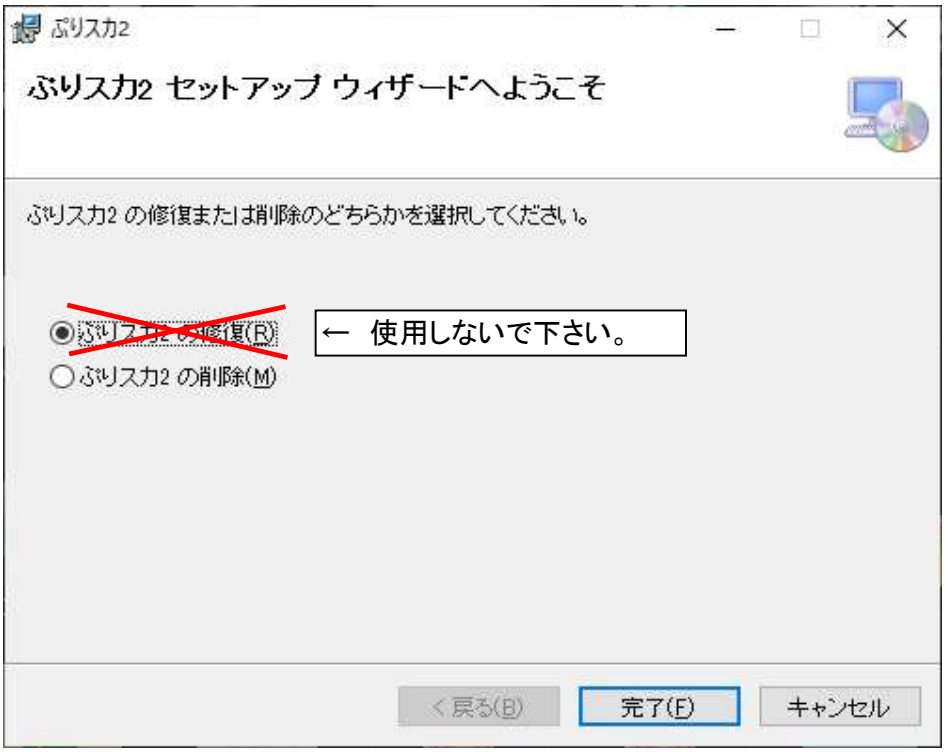
（1）　インストーラー「Setuppsk2.msi」を実行します。



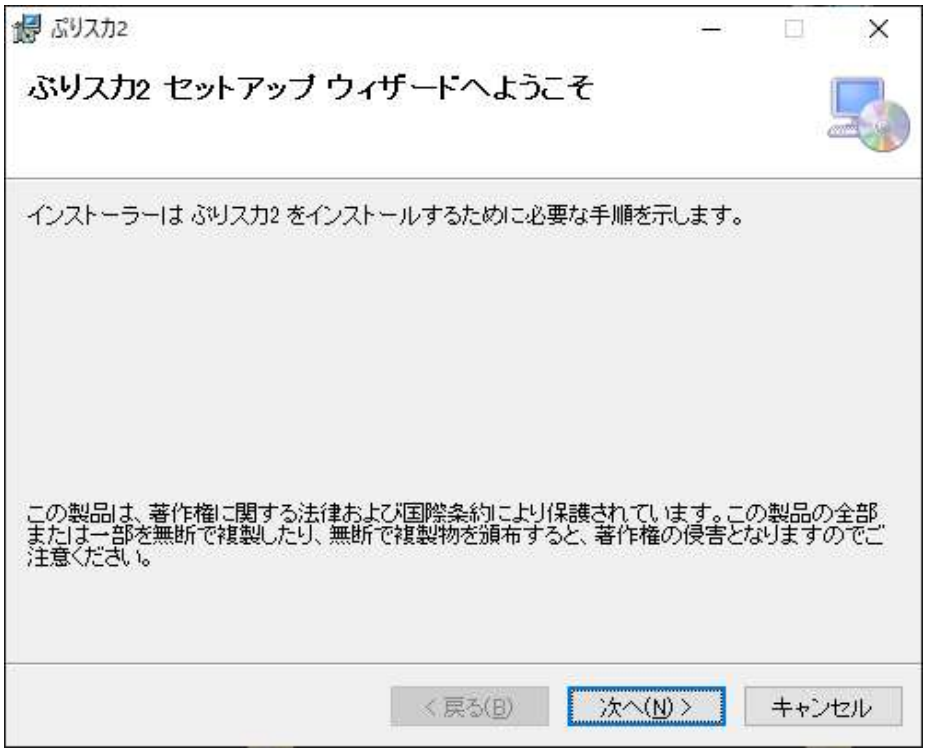
　OSの設定状況やウイルス対策プログラムの動作により、次の様な警告が表示されることがありますが、中止せずインストールを続けて下さい。



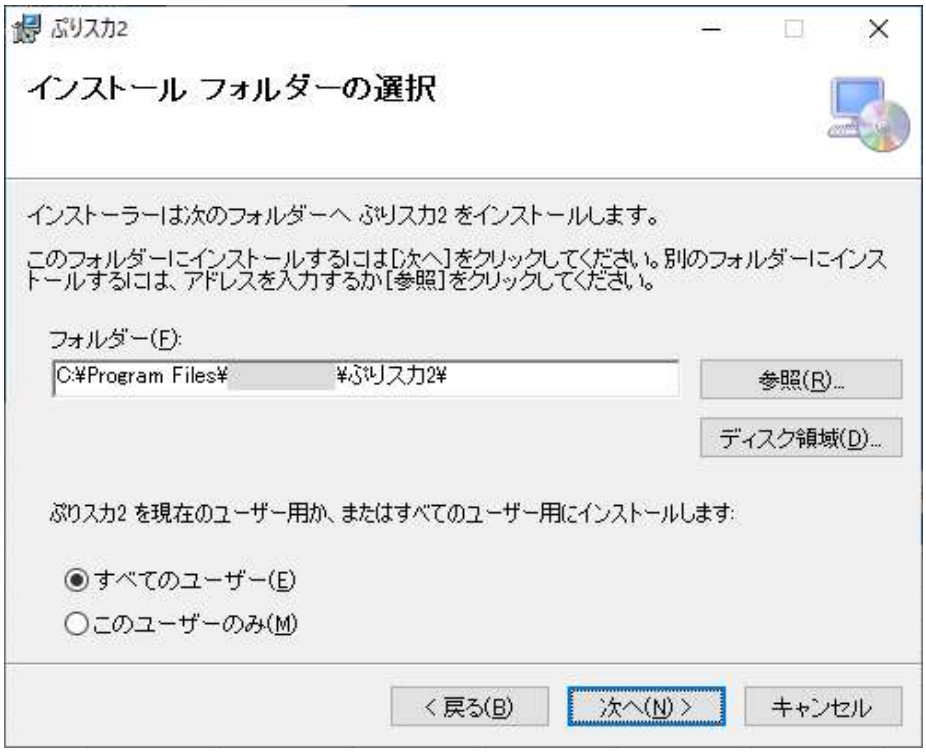
本アプリケーションが一度インストールされたコンピューターでは、下の様な画面が表示されますが、「ぷりスカ2 の修復」を選択して実行しても、後の画面で失敗しますので、「ぷりスカ2 の削除」を実行して下さい。



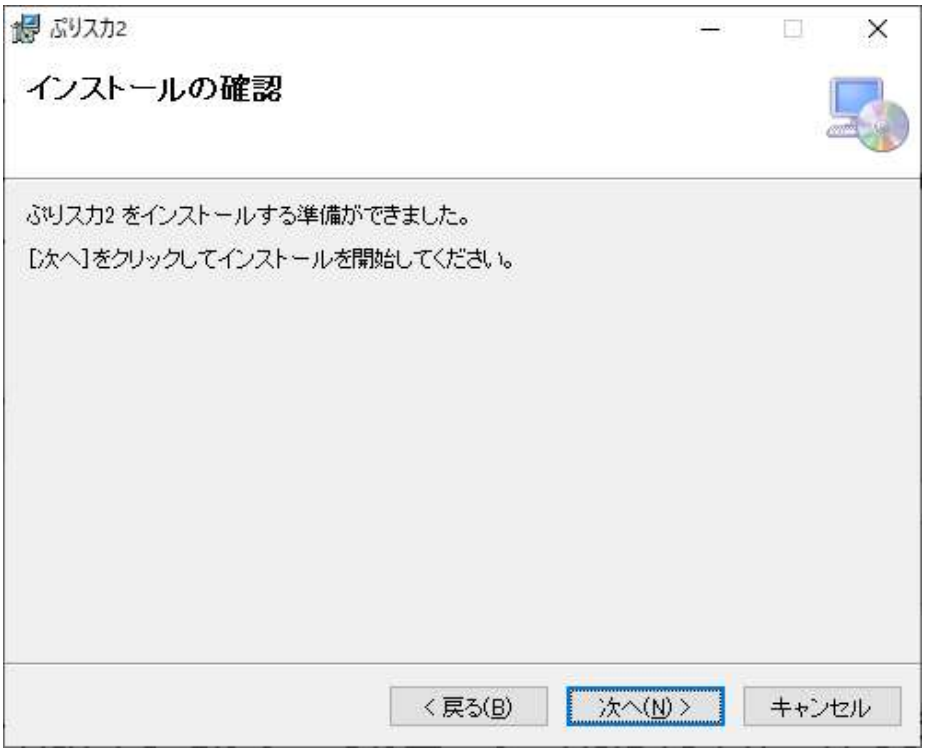
(2) セットアップ開始画面が表示されますので、「次へ」をクリックして下さい。



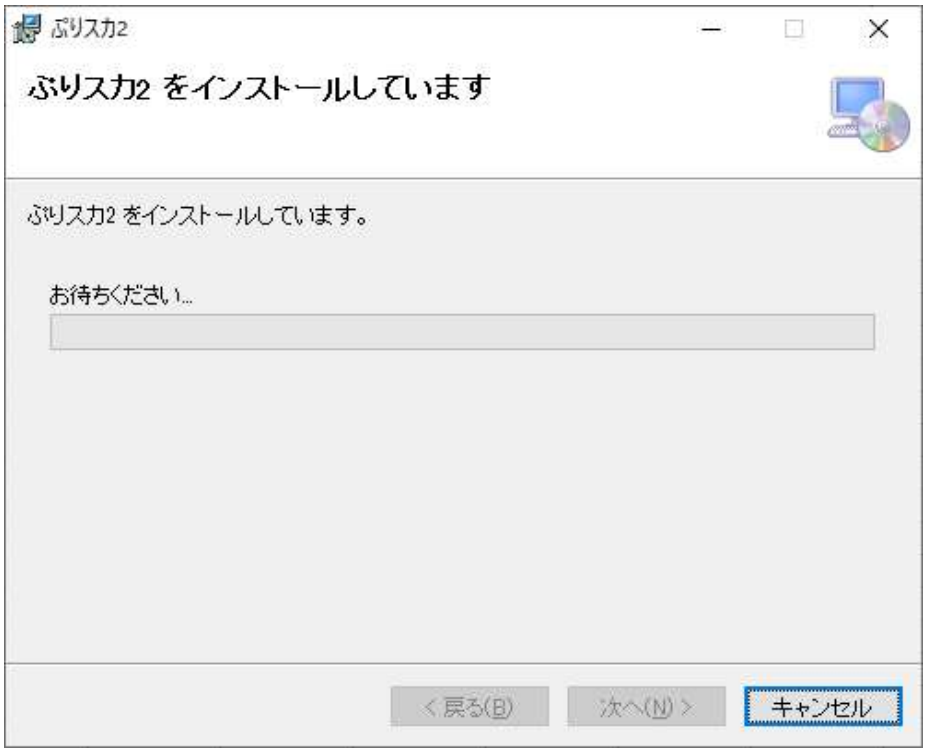
(3) インストールフォルダーは、特別なことが無い限り、表示されたフォルダーを変更せずに「次へ」をクリックして下さい。



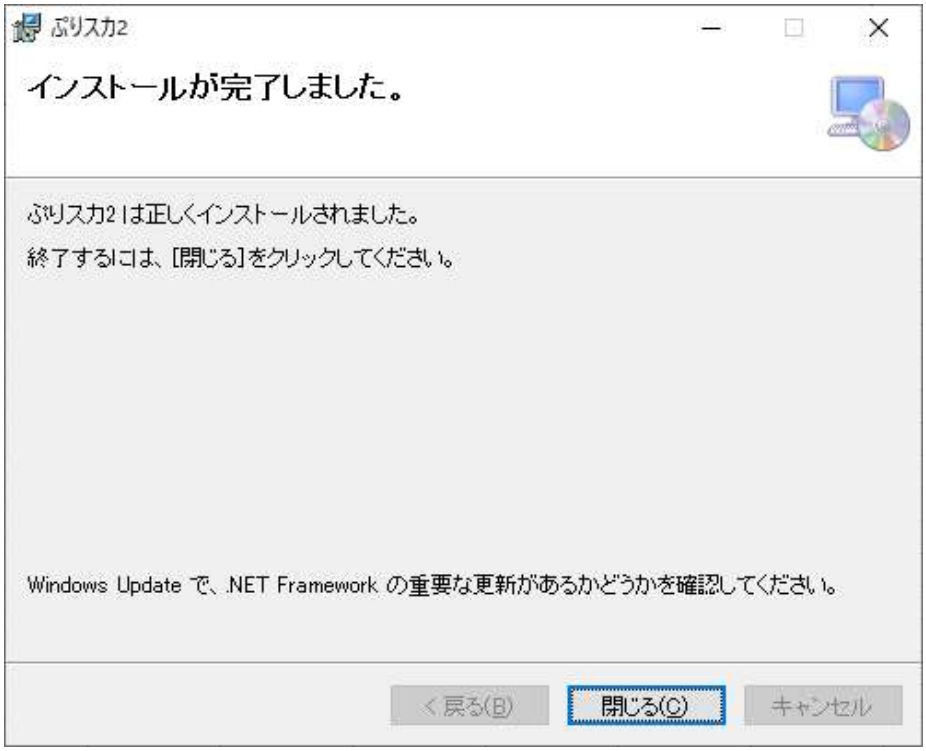
(4)「インストールの確認」 では「次へ」をクリックして下さい。



(5) インストール中の画面です。



(6) インストールの完了画面です。「閉じる」をクリックして下さい。



インストールにはネット接続環境は必要ありません。
更新プログラムを探す等の目的で、定期的にネットに接続することもしていませんので安心してお使い下さい。

プログラムのバージョンアップが行われることもあります。バージョンアップの際は、旧バージョンのプログラムをOSの機能でアンインストールしてから新版のインストーラーを実行すると、確実に更新インストールができます。

(7) プログラムの実行

デスクトップに表示された「ぷりスカ2」のショートカットアイコンから起動するか、またはスタートメニューから「ぷりスカ2」の項目をクリックして起動して下さい。

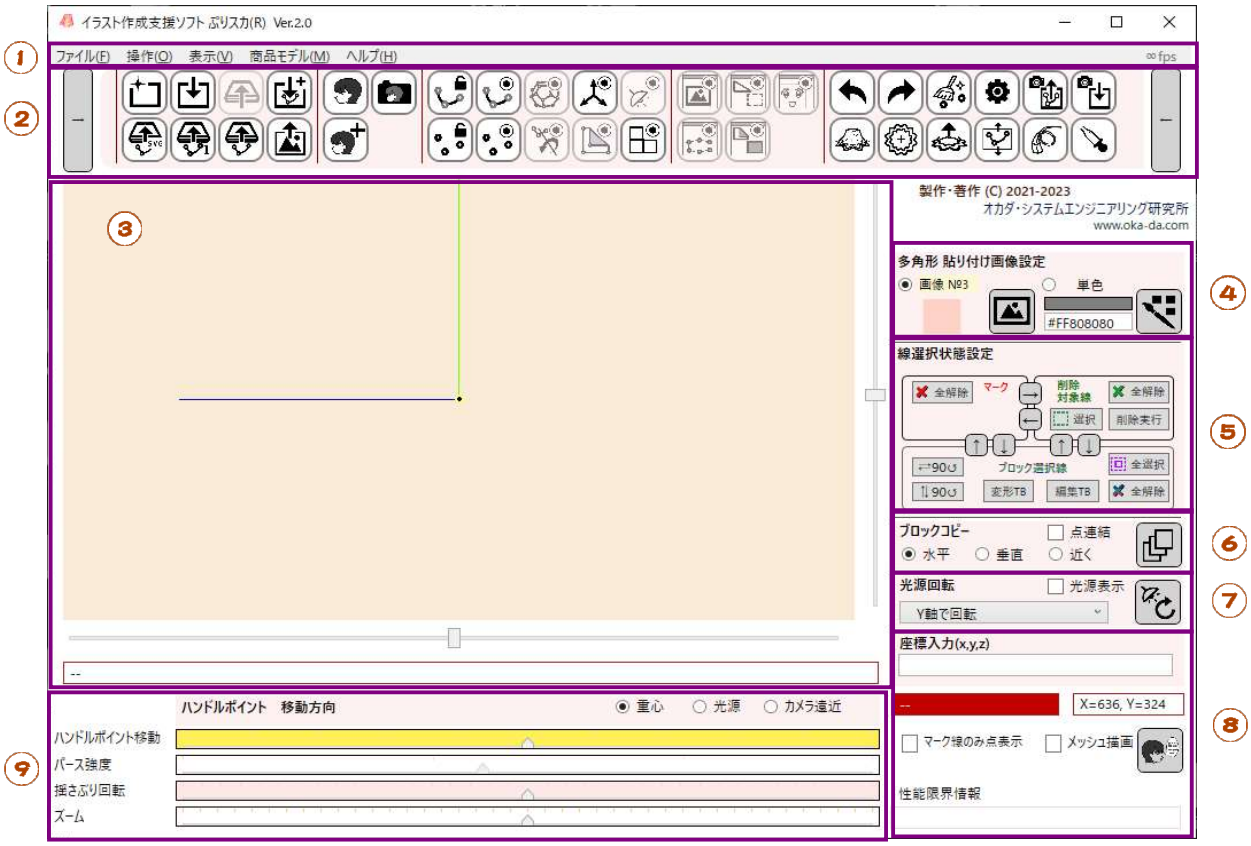
ぷりスカ2 で保存されたpsk2ファイル形式のモデルファイルのアイコンから起動することもできます。

なお、本アプリケーションは複数のモデルファイルを開くことができません。
2つ目以降を開いた場合は、「このアプリケーションは、複数起動できません。」のエラーメッセージが表示されます。

第3章　機能の説明

3－1　アプリケーション画面の構成

　ぷりスカ を起動すると表示されるのは、下図の画面です。
　このアプリケーション画面の上に、各種のツールボックスやダイアログ画面が操作に応じて表示されます。
　第3章は解説が長くなっています。細かい所は読み飛ばしても構いませんが、どの様な機能が搭載されているかは大まかに理解して下さい。
　先に第3－1章でアプリケーション画面に表示された各エリアでの操作方法を解説し、第3－2章以降でツールボックスの解説を行います。



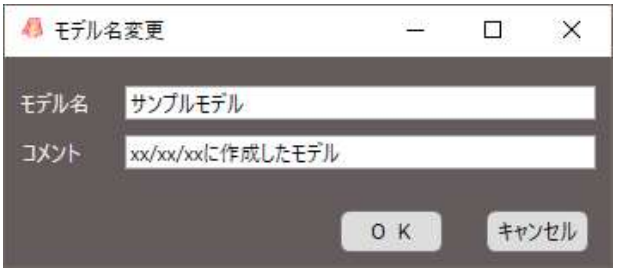
①　メニューバー　［解説は第3－1－1章］
　操作メニューがまとめられています。
②　ツールリボン　［解説は第3－1－2章］
　コマンドボタンの集合です。
③　キャンバス　［解説は第3－1－3章］
　モデルはここに表示され、ユーザーの操作によりモデルを編集します。
④　多角形貼り付け画像設定　エリア［解説は第3－1－4章］
　多角形に貼り付けるテクスチャー画像、及び単色の設定を行います。
⑤　線選択状態設定　エリア［解説は第3－1－5章］
　線の選択状態の設定を変更します。
⑥　ブロックコピー　エリア［解説は第3－1－6章］
　選択したブロック（線と多角形の集合）のコピー処理を行います。
⑦　光源回転　エリア［解説は第3－1－7章］
　ハイライトシミュレーションで使用する光源の回転軸を設定し、回転操作を行います。
⑧　その他のエリア　［解説は第3－1－8章］
⑨　スライダーエリア　［解説は第3－1－9章］
　表示とモデル操作に関するスライダーをまとめてあります。

３－１－１　メニューバー

　メニューバーには「ファイル」、「操作」、「表示」、「商品モデル」、「ヘルプ」 のメニューがあります。各メニューで実行できる操作は、ほとんどがツールリボン（解説は第３－１－２章）のコマンドボタンをクリックして起動できますので、ここでは詳細を説明しません。

　メニューバーでしか操作できない機能を解説します。

(1)　「操作」メニュー　→　モデル名変更



　モデルが編集中の時に、上記のツールボックスが表示されます。内容は一例です。

　モデルにはモデル名、及びコメント という属性を付けることができます。内容の記述はユーザーの自由です。

　これらを編集して、「OK」ボタンをクリックすると、モデル名とコメントが書き換わります。

(2)　「ヘルプ」メニュー　→　バージョン情報

　本アプリケーションのバージョン情報と著作情報を表示します。ぷりスカ　は登録商標です。

(3)「ヘルプ」メニュー　→　ショートカットキー表示

　キーボードショートカットを一覧を表示します。

(4)　「ヘルプ」メニュー　→　マニュアルを開く

　ユーザーズマニュアルをオンラインで開きます。WEBブラウザーが起動します。（ネットに接続されている時のみ閲覧が可能です。）

(5)　「ヘルプ」メニュー　→　開発者ホームページ

　オカダ・システムエンジニアリング研究所のホームページ https://www.oka-da.com/ をWEBブラウザーで開きます。

　当研究所からの最新情報を御覧下さい。

３－１－２　ツールリボン

コマンドボタンが横並びに配置されているエリアです。

ボタンの大きさはオプション設定で変えることができますが、アプリケーション画面の大きさによってはすべてのボタンが表示されないことがあります。ツールリボンの左右のボタン㊴は、ツールリボンをスクロールして隠れたボタンを表示するために使用します。

右上の㊵はモデルの描画速度を表示します。表示単位はfps（１秒間の画面書き替え回数）です。

{ファイル操作関連}

① 新規作成　ボタン

ぷりスカ3Dモデルファイルをキャンバスに新規作成します。座標原点にハンドルポイントが１個表示された初期状態になります。

② ロード　ボタン

ぷりスカ3Dモデルファイルをロードします。ロードできるファイルはバージョン１(.xml拡張子、ぷりスカの旧バージョンと互換性あり)とバージョン２(.psk2拡張子、現行版)です。

③ 上書きセーブ　ボタン

現在編集中のモデルを上書きセーブします。上書きセーブの実行を確認する画面は表示されません。

このボタンは、バージョン２のモデルファイルがロードされている時に有効になります。

④ マージ　ボタン

現在編集中のモデルに、別のファイルのモデルを結合します。結合するモデルは旧版のぷりスカバージョン１形式のファイルのみが対象です。

Shiftキーを押しながらこのボタンをクリックすると、プリミティブ図形（第３－１４章で解説）フォルダーを開きます。

⑤ SVG出力　ボタン

現在編集中のモデルの線情報をSVG形式（ベクター形式画像フォーマット）に変換します。

SVG形式のファイルは、市販のイラスト作成ソフトなどでベクター形式の線画として読み込むことができます。

詳細は、第３－５章をお読み下さい。

⑥ セーブ（バージョン１）ボタン

現在編集中のモデルを、旧版のぷりスカバージョン１形式(.xml)で、名前を付けてファイルに保存します。

セーブしたファイルは、前バージョンのぷりスカで読み込むことができるほか、ファイルのマージ機能で読み込みが可能です。

⑦ セーブ（バージョン２）ボタン

現在編集中のモデルを、現行のぷりスカバージョン２形式(.psk2)で、名前を付けてファイルに保存します。

⑧ 画像コピー　ボタン

現在表示中のキャンバスの内容を、画像としてクリップボードにコピーします。既存のクリップボードの内容は上書きされます。

{ぷりスカ商品モデル　関連}

⑨　ぷりスカ商品モデルファイルロード　ボタン

「ぷりスカ商品モデル」ファイルをロードします。ぷりスカ商品モデルファイルは有償の商品として流通する特別なモデルで、このメニューからロードします。

付録1、ぷりスカ商品モデルファイルの取り扱いについての記載もお読み下さい。

ぷりスカ では、無償のサンプルモデルとして数種が事前に登録されています。

⑩　ぷりスカ商品モデルインストール　ボタン

ユーザーがダウンロード販売などで入手したぷりスカ商品モデルファイルを本アプリケーションにインストール（登録）します。

ぷりスカ商品モデルファイルには商品情報が書き込まれており、正規の商品として判別されたファイルだけが登録されます。

⑪　システムフォルダー表示　ボタン

ぷりスカ で特別に使用する「ぷりスカシステムフォルダー」を開きます。フォルダーには、インストールされたぷりスカ商品モデルファイルやプログラムの起動情報などが保存されます。詳細は第３－１５章で解説します。

{表示制御　関連}

表示制御関連ボタンは、クリックする度に選択状態・非選択状態が変わります。アイコンが黒色で表示されている状態が選択状態、灰色の状態が非選択状態です。

⑫　線ロック解除 制御ボタン 　（初期状態は「選択」で、ロック解除状態）

ボタンが選択状態では、線のピック操作が有効になり、右クリックで線に関連するメニューが表示されます。

非選択状態では、線に関連する操作はできなくなります。

⑬　線表示 制御ボタン 　（初期状態は「選択」で、表示）

選択状態では、線が表示されます。

⑭　ワイヤーフレーム表示 制御ボタン 　（初期状態は「非選択」で、塗りつぶし表示）

選択状態では、ワイヤーフレーム表示となり、非選択状態では多角形が塗りつぶし表示されます。

⑮　座標軸表示 制御ボタン 　（初期状態は「選択」で、表示）

選択状態では、座標軸を表示します。

⑯　ハイライトシミュレーション 制御ボタン 　（初期状態は「非選択」で、非表示）

選択状態では、ハイライトシミュレーションを行います。詳細は３－１－７章で解説します。

⑰　ハンドルポイントロック解除 制御ボタン 　（初期状態は「選択」で、ロック解除状態）

選択状態では、ハンドルポイントのピック操作が有効になり、ドラッグで移動できるほか、右クリックでハンドルポイントに関連するメニューが表示されます。

非選択状態では、ハンドルポイントに関連する操作はできなくなります。

⑱　ハンドルポイント表示 制御ボタン 　（初期状態は「選択」で、表示）

選択状態では、ハンドルポイントが表示されます。

⑲ Y軸回転 制御ボタン （初期状態は「非選択」で、Y軸で回転しません。）

選択状態では、水平方向のカメラ回転移動及び選択ブロックの回転はY軸が中心になります。非選択状態では注視点を通る画面の上下方向になります。

⑳ 裏面表示 制御ボタン （初期状態は「非選択」で、裏面は表示しません。）

選択状態では、多角形の裏面を赤で表示します。

㉑ 投影モード 制御ボタン （初期状態は「平行投影」）

投影モードは平行投影と透視投影（パース効果）が選択でき、ボタンが選択状態の時はモデルを平行投影で表示します。ボタンが非選択の時は透視投影で表示します。

{ツールボックス表示　関連}

ツールボックス表示関連ボタンは、クリックすると該当するツールボックスを表示します。もう一度このボタンまたはツールボックス右上の「閉じる」ボタンをクリックすると、ツールボックスを閉じます。

㉒ 背景画像ツールボックス表示　ボタン

背景画像の設定を行うツールボックスを表示します。詳細は第３－３章で解説します。

㉓ 除外多角形管理ツールボックス表示　ボタン

多角形の表示・非表示を制御するツールボックスを表示します。詳細は第３－８章で解説します。

㉔ 顔投影ツールボックス表示　ボタン

顔画像の投影表示を制御するツールボックスを表示します。詳細は第３－１１章で解説します。

㉕ 円形ハンドルポイントツールボックス表示　ボタン

ハンドルポイントをまとめて移動する機能を持つ、円形ハンドルポイントツールボックスを表示します。詳細は第３－６章で解説します。

㉖ 多角形反転管理ツールボックス表示　ボタン

多角形の表裏反転を制御するツールボックスを表示します。詳細は第３－９章で解説します。

{その他の操作}

㉗ Undo　ボタン

操作を一つ前の状態に戻します。

ロード・セーブやテクスチャーの画像変更など、ファイル操作に関連した一部の操作にはUndoできないものがあります。また、カメラ視点の移動やカメラのズーム操作も、戻すことはできません。

Undoの履歴は、２００回前の操作までを記憶します。

㉘ Redo　ボタン

操作をやり直します。

ロード・セーブやテクスチャーの画像変更など、ファイル操作に関連した一部の操作にはRedoできないものがあります。また、カメラ視点の移動やカメラのズーム操作も、戻すことはできません。

㉙ 孤立ハンドルポイント削除　ボタン

操作で発生した孤立ハンドルポイントの消去と、多角形の再編を行います。多角形の再編についての詳細は第３－１０章で解説します。

㉚ オプション設定　ボタン

ぷりスカ の動作状態を設定するツールボックスを表示します。詳細は第３－１２章で解説します。

㉛ 視点セーブ　ボタン

現在のキャンバスの表示状態（カメラの位置と方向）をセーブします。セーブできる状態の数は1つです。

㉜ 視点ロード　ボタン

セーブされたキャンバスの表示状態（カメラの位置と方向）を復旧します。

㉝ モデル横表示　ボタン

モデルを横から表示します。（カメラのY座標が注視点のY座標と同じになって注視点を向き、Y座標の正方向が上になります。）

ボタンクリック動作には初期状態があり、カメラ位置（X=正方向,Y=0,Z=0、画面の上方向がY軸正方向）が動作初期状態です。

クリックする度にカメラが９０度ずつY軸を回転します。

㉞ モデル上表示　ボタン

モデルを上から表示します。（カメラのX,Z座標が共に注視点のX,Z座標と同じになって、Y座標の正方向から注視点を向きます。つまりY座標の正方向からモデルを眺める視点になります。）

ボタンクリック動作には初期状態があり、カメラ位置（X=0,Y=正方向,Z=0、画面の上方向がX軸負方向）が動作初期状態です。

クリックする度にカメラが９０度ずつY軸を回転します。

Shiftキーを押しながらこのボタンをクリックすると、逆に下方向からの視点になります。

㉟ モデルY方向を上に　ボタン

モデルのY座標正方向が画面の上を向くように、表示の傾きを変更します。

㉝、㉞、㉟のボタンをクリックすると、㉝、㉞の動作は初期状態に戻ります。

㊱ 表示サイズ最適化　ボタン

モデル全体がキャンバスに表示されるよう、最適な見え方に自動調整します。

㊲ 線のチューブ化　ボタン

マークされた孤立線をチューブ上に立体化する処理を行います。詳細は第３－７章で解説します。

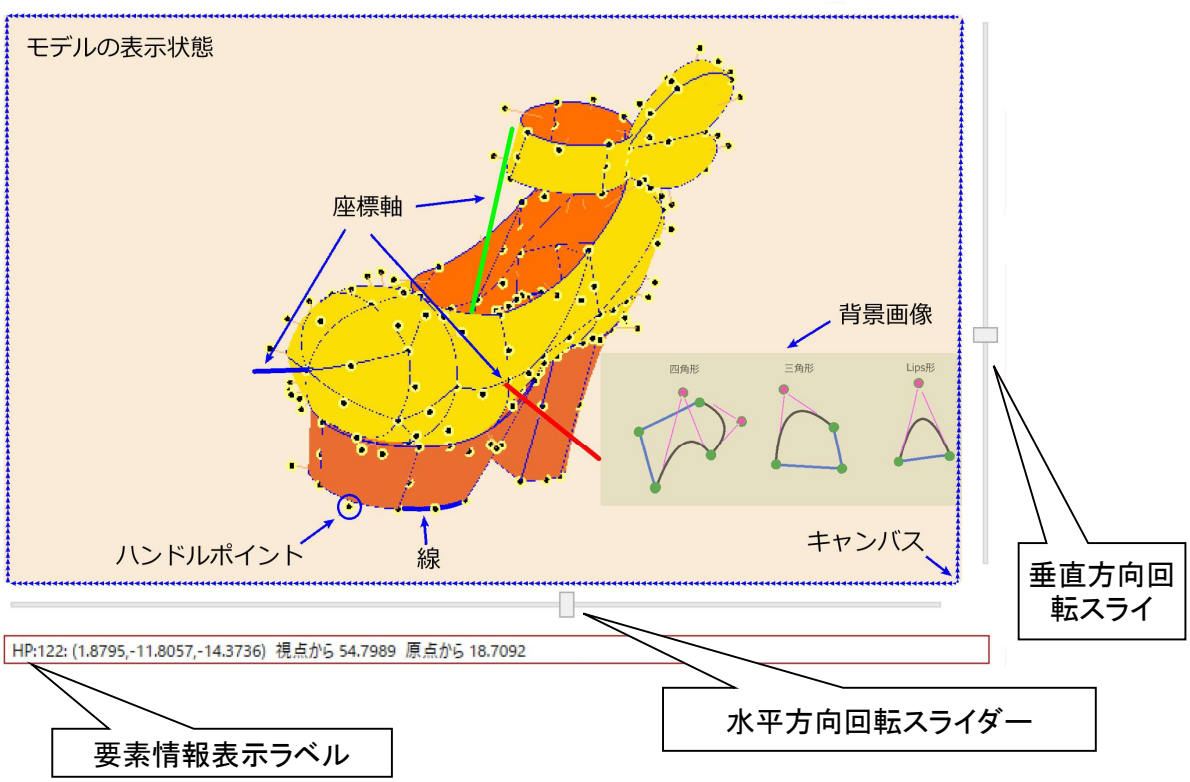
㊳ スポイト　ボタン

キャンバス上のピクセルの色を採取し、単色塗りつぶしの設定色に登録します。

３－１－３－１　キャンバス

ここでは、キャンバスに表示される各種の「要素」について解説します。モデルの操作は行いません。
起動直後の状態でモデルが何もロードされていない場合は、ツールリボンの⑨　ぷりスカ商品モデルファイルロード　ボタンをクリックして、サンプル商品モデルのいずれかを選択してモデルをロードし、操作の練習を行ってみて下さい。

下の図は、キャンバスに表示された靴のモデルです。



キャンバスに表示されるモデルの要素の主なものを解説します。

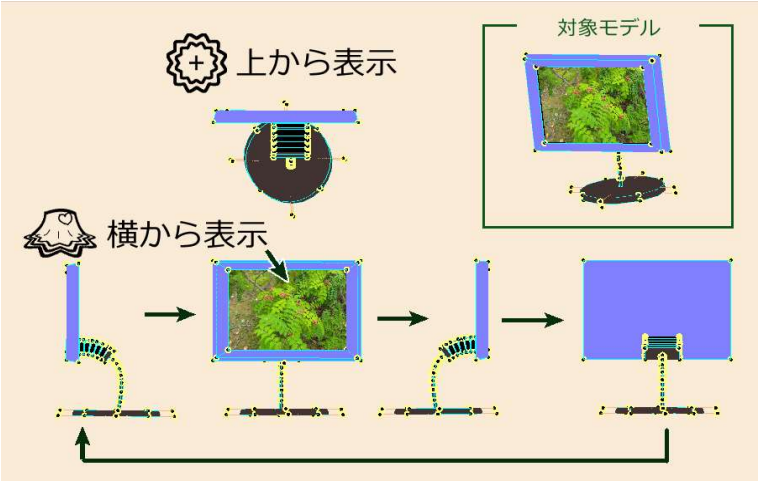
・　ハンドルポイント
3D空間に設置された点で、マウスでドラッグして移動することができます。ピックされるとハイライト表示されます。
（ピック　とは、マウスポインターをモデル要素の上に置くことです。）
・　線
ハンドルポイントをつなぐ直線または曲線（二次ベジエ曲線）で、ハンドルポイントに付随して移動します。ピックされると太く表示されます。
・　座標軸
X,Y,Z軸の正方向に表示される直線です。
X軸は赤色、Y軸は黄緑色、Z軸は青色です。
・　背景画像
モデルの背面に表示される2D画像です。画像をトレースしてモデルを作成するのに役立ちます。サイズ、表示位置、不透明度の変更ができます。
・　そのほかにも、操作に応じて一時的に表示される要素があります。

・ 垂直方向回転スライダー
スライド操作で、注視点（カメラが向いている3D座標上の点）を中心にして画面上下方向にカメラが回転移動します。
・ 水平方向回転スライダー
スライド操作で、注視点を中心にして画面左右方向にカメラが回転移動します。ツールリボンのボタン⑲ Y軸回転制御ボタンを有効にした場合は、Y軸を中心に回転移動します。
・ 要素情報表示ラベル
ピックされた要素のプロパティーを表示します。
ハンドルポイントの場合は、ハンドルポイント番号、3D座標、カメラからの距離、原点からの距離です。
線の場合は、線番号、直線と曲線の区別、起点・終点・制御点のハンドルポイント番号、実線と補助線の区別、及びマーク線か否かです。
多角形の場合は、多角形番号、多角形の種別、頂点のハンドルポイントの番号、曲面か否か、及びテクスチャー番号または単色の色情報です。
円形ハンドルポイント（後述）の場合は、円形ハンドルポイントの番号と3D座標です。
光源（後述）の場合は、光源の位置の3D座標と原点からの距離です。
カメラが移動した場合は、カメラ座標、注視点座標、カメラから注視点までの距離、及び表示倍率が表示されます。
また、要素情報表示ラベルの右側の赤色の背景のラベル（要素情報表示補助ラベル）には、要素の種別と番号が同時に表示されます。白抜き文字で視認性を高めています。

３－１－３－２　キャンバス上での操作方法

(1)　マウスピッキングとドラッグ操作、ホイール操作
　モデル要素がピックされると、モデル要素はハイライト表示され、キャンバス下部の要素情報表示ラベルと、その右の要素情報表示補助ラベルに要素の情報が表示されます。
　ピックされた要素のうち、ハンドルポイント、円形ハンドルポイント、背景画像（背景画像ツールボックスを使用）、及び光源はマウスでドラッグして移動できます。
　後述する「ブロック選択された線と多角形」も、同様にマウスドラッグで移動できます。
　ドラッグ時の移動は、カメラからの距離を変えずに、キャンバス内を二次元的に移動します。
　背景画像のドラッグの場合は、3D要素を持ちませんので、2D平面（即ち、キャンバス上）を移動します。
　ドラッグの前にShiftキーを押すと、キャンバス上下または左右方向の固定移動となります。
　キャンバスで、要素の無い箇所をマウスでドラッグすると、注視点を中心にしてカメラを回転します。つまり相対的にモデルが回転して見えます。この時のマウスドラッグでも、Shiftキーを押しながらの操作では上下または左右に方向を固定した回転になります。
　マウスカーソルがキャンバス上にある時、マウスホイールを回転させるとズーム操作が行われます。ズームは、カメラとモデルの距離を変化させます。これで相対的にモデルの見かけの大きさが変化します。
　デフォルト設定では、ホイール上方向でズームイン、下方向でズームアウトになります。オプション設定で動作を逆にすることもできます。
　ホイール操作によるズームインは、マウスカーソルのある方向にカメラが接近します。

(2)　モデルの上や横からの表示
　ツールリボンの㉝ モデル横表示　ボタンをクリックすると、カメラはX軸の正方向から注視点を向き、モデルは横から表示されます。ボタンクリックを続けると、カメラはY軸を中心に90度ずつ回転します。
　ツールリボンの㉞ モデル上表示　ボタンをクリックすると、カメラはY軸の正方向から注視点を向き、モデルは上から表示されます。ボタンクリックを続けると、カメラはY軸を中心に90度ずつ回転します。
　ツールリボンの㊱ 表示サイズ最適化　ボタンをクリックすると、モデル全体がキャンバスに表示されるよう、最適な見え方に自動調整が行われます。

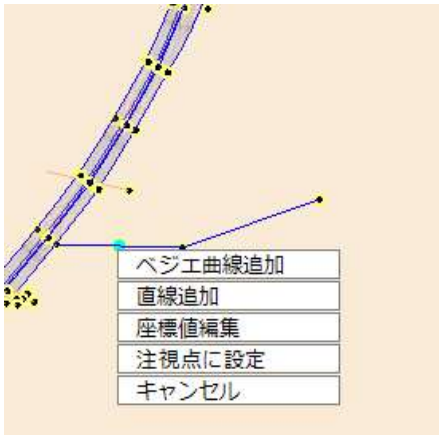


(3)　ハンドルポイントと線の表示切替
　ツールリボンの⑱ハンドルポイント表示 制御ボタン、及び⑬線表示 制御ボタンの操作で、ハンドルポイントと線の表示、非表示を切り替えることができます。また、⑰ハンドルポイントロック解除 制御ボタン、及び⑫線ロック解除 制御ボタンでハンドルポイントと線のピックを禁止・解除することができます。これにより、モデルが複雑化しハンドルポイントが密集した状況でのハンドルポイントの誤移動を防ぐことができます。
　また、⑭ ワイヤーフレーム表示 制御ボタンの操作で、ワイヤーフレーム状態の切り替え表示ができます。塗りつぶされた多角形に隠れてハンドルポイントがピックできない場合は役立ちます。

(4) 右クリックメニュー

ピックされたハンドルポイント、線、多角形、及びキャンバスで要素の無い箇所でマウスボタンを右クリックすると、要素に応じた右クリックメニューが表示されます。詳細は第３－１３章で解説します。

ハンドルポイントの右クリックメニューでは、次の5項目が表示されます。



右クリックメニューの項目をマウスで（左）クリックすると、表示に応じた処理が行われます。この時、数字キー（テンキーは使用不可）を押すと、キーの数値と上からの並び順が同じ項目の処理が行われます。例えば4のキーを押した場合は、上から4番目の「注視点に設定」が実行されるということです。

(5) パン

スペースキーを押しながらマウスドラッグすると、パン動作になります。

マウスホイールを押しながらドラッグしても、パン動作になります。キーボードの操作が不要になり便利です。

パン動作の外観は、キャンバス上をモデルが二次元的に移動します。モデルの位置や大きさは変わりません。

パン動作は、カメラ及び注視点の位置や向きを変えるものではなく、カメラから見える非常に広い範囲の平面のどこを切り取ってキャンバスに表示するかを変えているだけです。

パン動作を過剰に行うと、モデルがキャンバスを外れて見つからなくなることがありますが、ツールリボンの㊱ 表示サイズ最適化ボタンをクリックすると正常な位置に表示されます。

(6) キーボードショートカット

キャンバス上の操作で使用可能なショートカットです。ここでは未解説の処理内容がありますが、後で解説します。

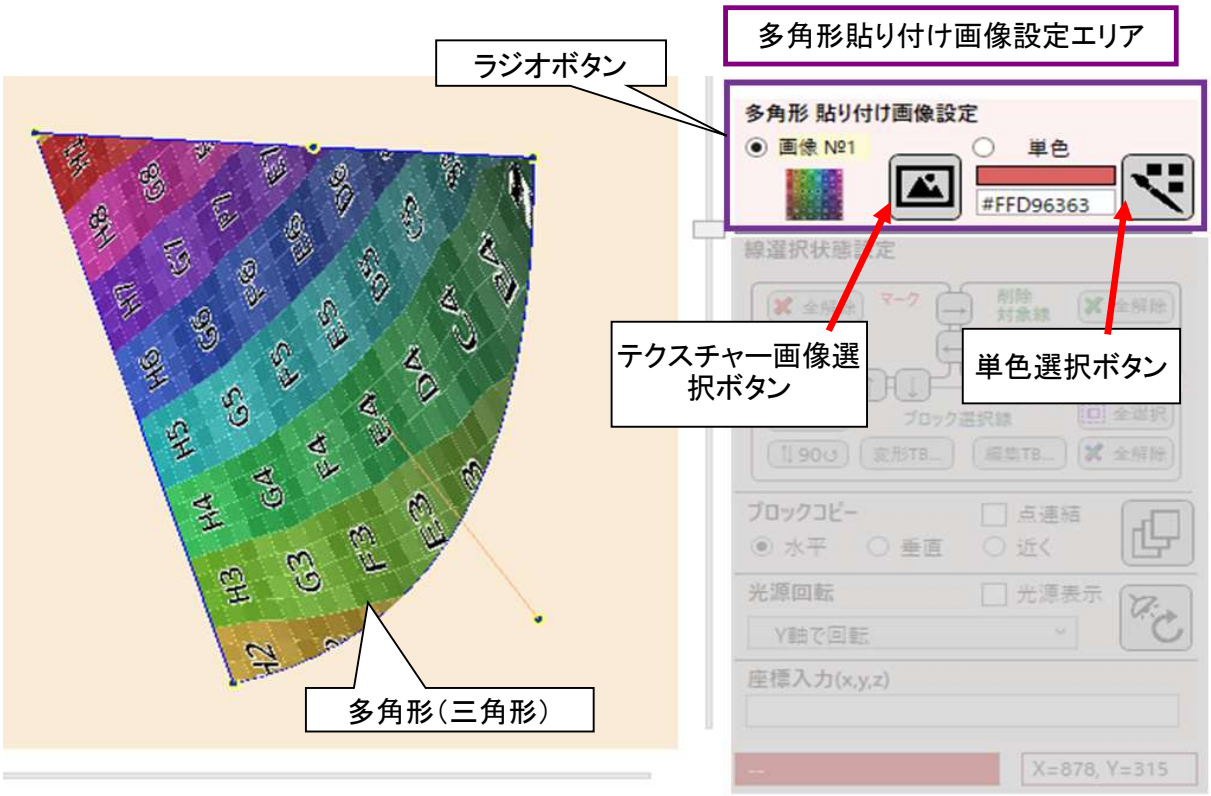
頻度で◎は非常に良く使われるキー、○は良く使われるキーです。

キー	頻度	処理内容
PageUp		ズームイン
PageDown		ズームアウト
↑ ↓ ←→		カメラを上下・左右に30度ずつ回転
Delete	○	線の削除、多角形の非表示化
F1	◎	ワイヤーフレーム表示切替
F2	○	ハンドルポイントの表示ON／OFF
F3	○	線のマークON／OFF
F4	◎	ブロック選択／解除
F5		補助線設定ON／OFF
Q	○	線の表示ON／OFF
BS	○	操作を戻す(Undo)
Insert	○	操作をやり直す(Redo)
P	○	カラーピック
X		多角形の表裏の切り替え
Z	○	ズームモード
E	○	プリミティブ図形のマージ

３－１－４　多角形貼り付け画像設定　エリア

ここでは、多角形への装飾（*テクスチャー画像貼り付け* と *単色塗りつぶし*）とテクスチャー画像の登録、選択の概略を説明します。

多角形１枚ごとにテクスチャー画像を貼り付けたり、指定した単色で塗りつぶしができます。
下図左は、１枚の多角形（三角形）を表示させた状態です。



上図右上、「多角形貼り付け画像設定エリア」に表示されている「画像 №.1」はデフォルトのテクスチャー画像で、多角形がユーザーによる線の接続で作成された時、及びバージョン１形式のモデルをロード/マージした時、多角形はデフォルトのテクスチャー画像の貼り付け、または単色塗りつぶしで装飾されます。どちらが採用されるかは、ラジオボタンの設定で決まります。

テクスチャー画像選択ボタン　をクリックすると、テクスチャー画像選択画面が表示されます。

ユーザーは、テクスチャーパレットに登録された画像から1枚を選択して多角形に貼り付けることができます。
（テクスチャーパレットは、複数の機能で共用されるため、テクスチャー画像選択ツールボックスについての詳細は、第３－２章で改めて解説します。）
テクスチャーパレットの左上のサムネイル画像の左上に「1」と表示されているのがテクスチャー画像番号で、サムネイル画像の左上に「選択中」と表示されているのは、多角形のテクスチャー貼り付けでこの画像「1」がデフォルトで選択されているという意味です。他のサムネイル画像（例：2）をクリックしてテクスチャー画像選択ツールボックスを閉じると、多角形貼り付け画像設定エリアの画像番号とサムネイル画像は画像2に更新されます。

多角形に貼り付けるテクスチャー画像には不透明度（0～100%）を設定することができます。
多角形にテクスチャー画像を使用した場合は、多角形毎にテクスチャーの回転・拡大・縮小等の編集ができます。詳しくは第３－２章、第３－３章で解説します。
テクスチャーパレットの登録枚数には制限（GPUの性能で決まり、最大63枚）があります。
装飾に単色の塗りつぶしを選択した場合、単色の種類に制限はありません。多角形ごとに違う指定色が設定できます。
単色を設定した場合は、不透明度は設定できません。常に不透明度は100%となります。

単色の設定方法には2通りあります。
＊　単色選択ボタン　をクリックすると、Windowsの「色の設定」ダイアログボックス（カラーピッカー）が表示されますので、ここから色を設定します。（→）

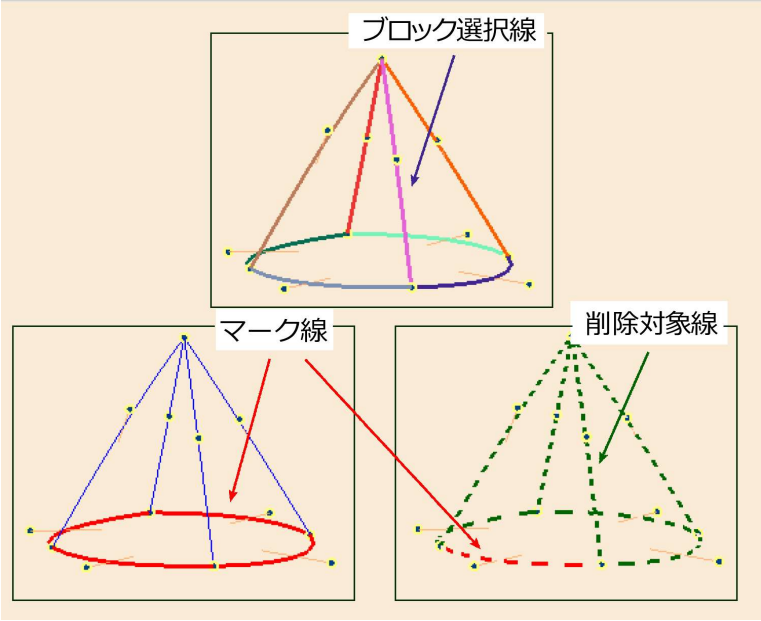
＊　ツールリボンの㊳スポイトボタン　を使って、
キャンバスに表示中の色を直接読み取ることもできます。この場合は、色を読み取った後、ラジオボタンは単色が設定されます。

３－１－５　線選択状態設定　エリア

ここでは、線の種類と、線の削除、ブロック操作について解説します。
実際にモデルファイルをロードして操作の練習をされたい場合は、以下のリンクからダウンロードできます。ぷりスカ をインストールしている場合は、リンクをクリック後「プログラムを開く」でモデルがロードされます。
https://www.oka-da.com/presuka/sample1.psk2

ぷりスカ での線と多角形の選択操作は、操作を簡単にするために独特なシステムを取り入れています。

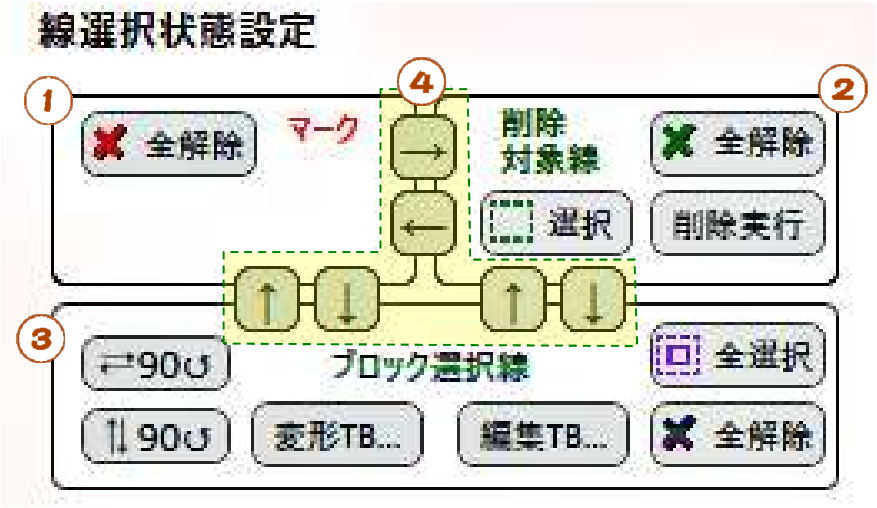
線の選択状態には、マーク、削除対象、ブロック選択　の**3種類**があります。
＊　**マーク線**　線を赤色にして、ほかの線との区別を容易にします。
＊　**削除対象線**　削除対象に選択した線で、緑色の破線で表示されます。
＊　**ブロック選択線**　線と、線で囲まれた多角形を対象にして変形、移動、コピーなどができます。線の色は、マウス移動でランダムに変わります。
いずれにも属さない（デフォルトで青色）の線は、非選択状態の線です。



３種の線の区別　（アウトライン表示にしています。）

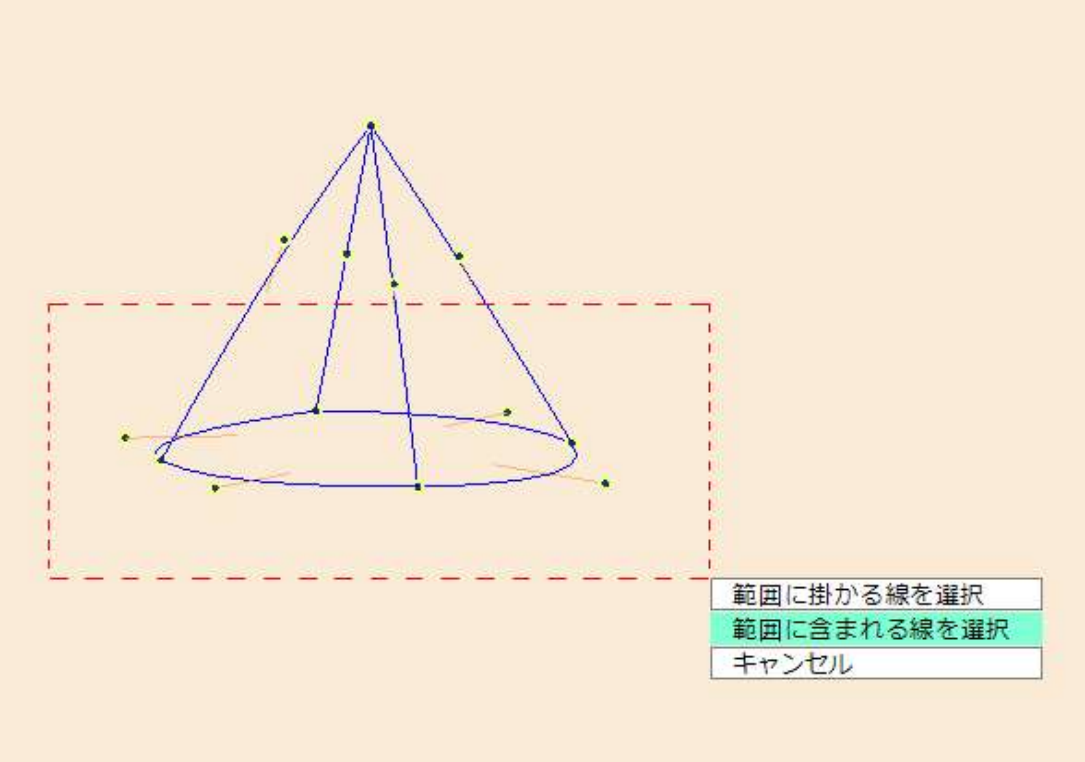
線選択状態設定　エリア　には下図の様にボタンが配置されています。

① マーク線全解除 ボタン ［3－1－5－1で解説］
② 削除対象線に対する操作ボタン群　［3－1－5－2で解説］
③ ブロック選択線に対する操作ボタン群　［3－1－5－3で解説］
④ 線種変換 ボタン群　［3－1－5－4で解説］

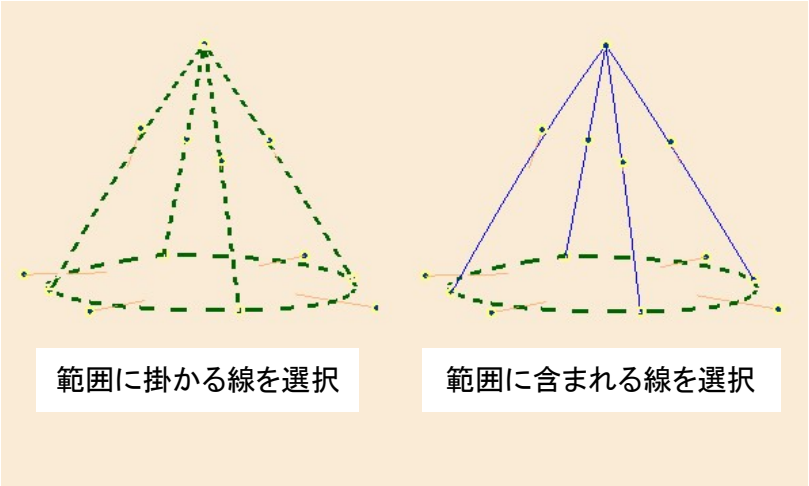


3－1－5－1　マーク線全解除ボタン
マーク線をすべて解除します。
マーク線は赤色で表示され、モデルが複雑化した場合に発見しやすくなります。また、マーク線の端点以外のハンドルポイントを非表示にする機能を利用することができます。
マーク線は、1本ごとに設定・解除ができます。
◆　線のマークと解除方法
線をマウスでピックすると線が太くなります。ここでf.3キーを押した後、マウスカーソルを線から離すと、ピック状態とマーク解除状態が切り替わります。線をピックして右クリックすると表示されるメニューからも操作が可能です。
線のマーク状態は赤色、解除状態は青色（デフォルト色）です。

3－1－5－2　削除対象線に対する操作ボタン群
この部分のボタンを使い、マウス操作で囲って指定した範囲内の線を削除します。
◆　線を削除する方法
「選択」ボタンをクリックします。次に削除したい範囲（対角線指示）をマウスでドラッグして囲みます。
次に、下の様なサブメニューが表示されますので、どれかを選択します。
「範囲に掛かる線を選択」 →　選択範囲に端点（ハンドルポイント）のどちらかが含まれた線を選択します。
「範囲に含まれる線を選択」 →　選択範囲に線の両端（ハンドルポイント）が含まれた線を選択します。
「キャンセル」 →　削除操作を取り消します。



選択方法の違いにより、削除対象線は次の様な結果になります。



最後に、「削除実行」をクリックすると、選択された削除対象線が削除されます。
線が独立している場合は、両端のハンドルポイントも共に削除されます。
「削除実行」ボタンをクリックするまでは、「選択」ボタンをクリックし、範囲選択を続けて行うことで削除対象線を追加することができます。
削除範囲指定での「範囲に掛かるかどうか」は、線のハンドルポイントが範囲内にあるかどうかを判断していますので、ハンドルポイントを範囲に含めず、線の一部を囲っても線は削除対象になりません。また、ベジエ曲線の制御点は端点ではないので、制御点を囲ってもベジエ曲線は削除対象になりません。

３－１－５－３　ブロック選択線に対する操作ボタン群

③の部分のボタンは、ブロック選択された線に対する操作を行います。

ブロック選択線に指定された線、及びブロック選択線に指定された線で構成された多角形の集合をブロックと呼びます。

先に、ブロック選択方法を解説します。

ブロックへの追加は、f.4キーを使って行います。

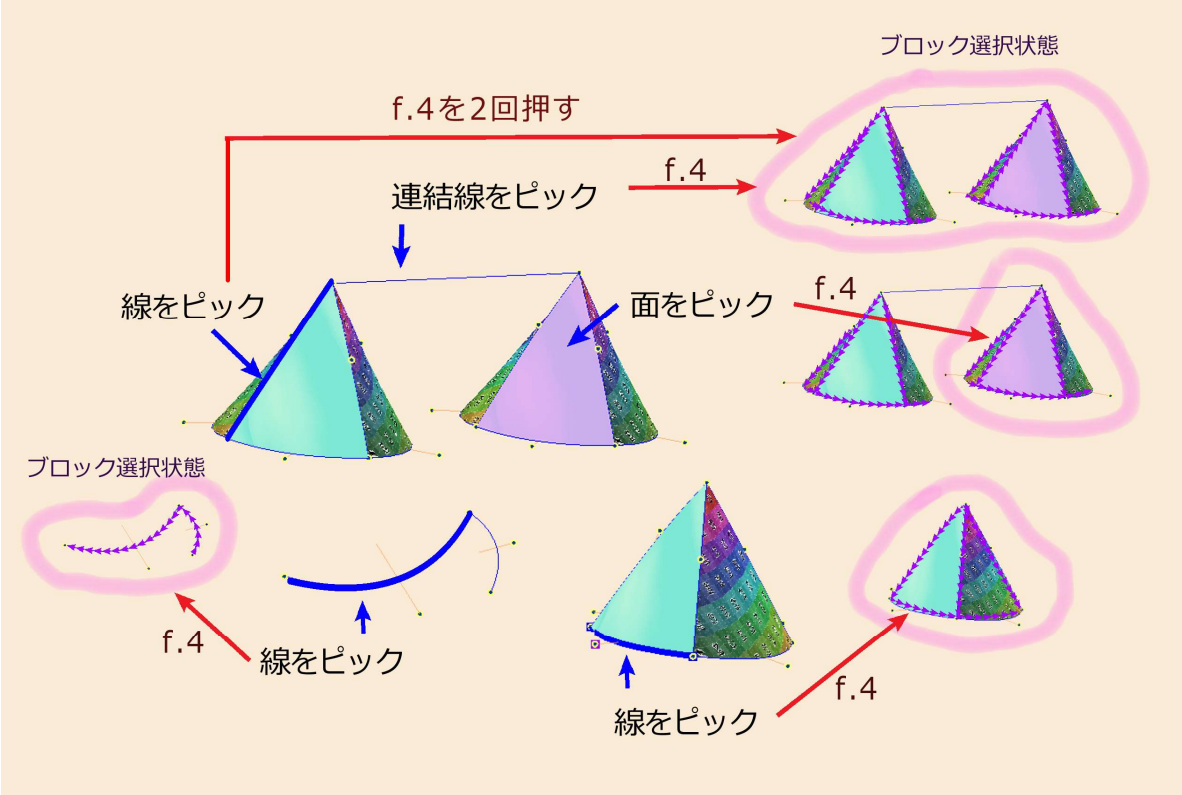
線、または多角形の面をピックして（線は太くなり、多角形はピンク色でハイライトされます。）f.4キーを押すと、選択された線または多角形がブロックとして追加されます。

ブロックへの追加は、次のルールによって行われます。

(1)　多角形の面でピックしてf.4キーを押した場合は、ピックされた面、及びこれに隣接する面すべてをブロックに追加します。

(2)　線をピックしてf.4キーを押した場合、線が多角形の辺であれば、上記(1)で多角形をピックした時と同じ動作をします。線が多角形に属さず、独立している場合は、連結した線をすべてサーチしてブロックに追加します。この時、ブロックに追加された線が多角形を形成している場合は、(1)と同様に多角形もブロックに追加します。

(3)　下図で2つの三角錐が1本の線で連結した状態になっていますが、左側の三角錐の線をピックしてf.4キーを押した時、(2)のルールで左側の三角錐がブロックに追加されますが、ピックした線上でもう一度f.4キーを押すと、線で連結された右側の三角錐もサーチされ、ブロックに追加されます。



ブロック選択の解除は、キャンバス上の要素の無い箇所でf.4キーを押すか、マウスを右クリックして「ブロック選択全解除」を実行します。選択されたブロックを部分的に解除することはできません。

ブロック選択された要素の扱い方

選択されたブロックは、多角形の面及び線をピックしてマウスをドラッグすると、カメラとの距離を保ったままキャンバス上を移動します。この時、Shiftキーを押しながらドラッグすると、上下または左右に固定された移動になります。（注意：線のドラッグは、線をピックして太く表示された状態で行って下さい。こうしないと、下に述べる回転操作になります。）

キャンバス上で要素が無い箇所でマウスをドラッグすると、選択されたブロックの**重心**を中心にして、選択されたブロックを回転させます。

（**重心**とは、ブロック選択箇所を構成するハンドルポイントのx,y,z座標の全平均値です。）

③でのボタンの機能

③－１　ブロック選択線左右90度回転　ボタン　（⇄90⟲）

③－２　ブロック選択線上下90度回転　ボタン　（⇅90⟲）

上記の2つのボタンは、選択されたブロックの重心を中心にして、選択されたブロックを正確に上下または左右に90度回転させます。

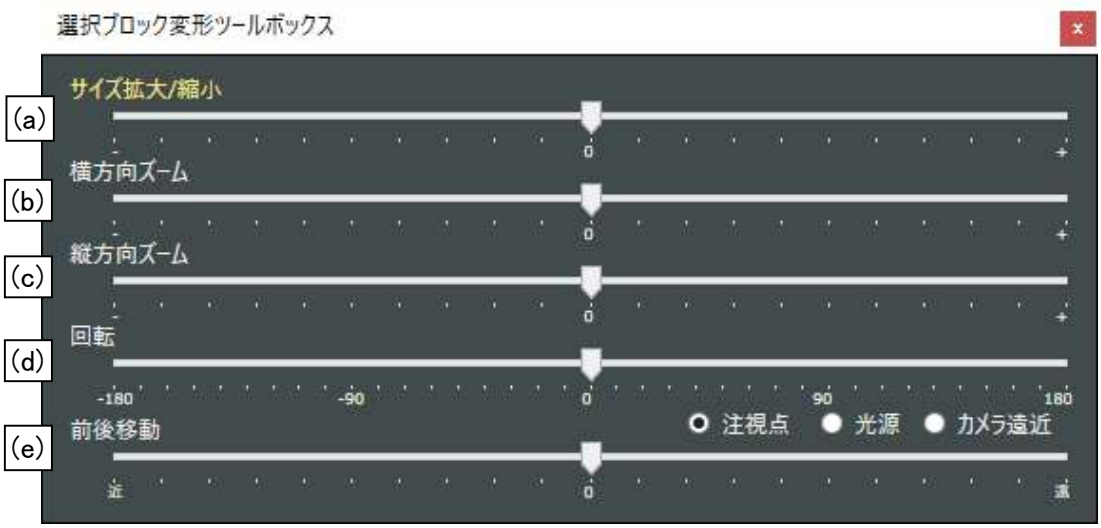
選択されたブロックの移動、回転操作は、カメラ位置の変更ではなく、モデルの構造に影響を与える操作になります。

③－３　選択ブロック変形ツールボックス表示　ボタン　（変形TB…）

このボタンをクリックすると、選択ブロック変形ツールボックスが表示されます。

選択されたブロックは、このツールボックスの操作により変形・回転操作が行われます。

ここでの変形・回転等の操作は、モデルの構造に影響を与える操作になります。



(a)　サイズ拡大／縮小 スライダー

このスライダーを操作すると、選択されたブロックを重心を中心にして立体的に定倍で拡大・縮小します。スライダー右側への操作が拡大になります。

(a)～(e)のスライダーを限界まで移動させても、まだ変形量が足りない場合は、一度ツールボックスを閉じ、もう一度ブロック変形ツールボックスを表示させて作業を継続して下さい。

(b)　横方向ズーム スライダー

選択されたブロックを、重心を中心にしてキャンバスの横方向に拡大・縮小します。モデルの奥行方向への変形は行いません。

(c)　縦方向ズーム スライダー

選択されたブロックを、重心を中心にしてキャンバスの縦方向に拡大・縮小します。モデルの奥行方向への変形は行いません。

(d) 回転 スライダー
　選択されたブロックを、重心を中心にして揺さぶり回転します。モデルの奥行方向への変形は行いません。回転軸は、カメラ視点とブロックの重心を結んだ直線となります。

(e) 前後移動 スライダー
　選択されたブロックを、ラジオボタンで選択した方向の直線に沿って移動します。移動方向は、右側へのスライドでカメラから遠くへ移動します。
＊　注視点　ブロックの重心　～　カメラ注視点　を結ぶ線上を移動します。
＊　光源　ブロックの重心　～　光源　で移動します。
＊　カメラ遠近　ブロックの奥行きが変わります。この操作は、平行投影では外観上の変化を生じないので注意して下さい。

③－４　多角形テクスチャー編集ツールボックス表示　ボタン　（編集TB…）
　このボタンをクリックすると、多角形テクスチャー編集ツールボックスが表示されます。
　このツールボックスについての解説は、第３－４章で行います。

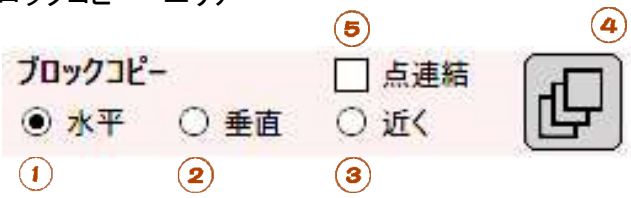
③－５　全選択　ボタン
　モデルの全要素をブロック選択状態にします。（但し、後述する「ロック」が掛けられた要素は対象外です。）
③－６　全解除　ボタン
　選択状態のブロックを解除します。
３－１－５－４　線種変換 ボタン群
　線種変更ボタン（計６個）　は、3種類の線を相互に変換します。
　ボタンの機能は、矢印の向きの通りです。（最も上の→ボタンはマーク線から削除対象線への変換、その下の←はこの逆です。）

　3種類の線の選択状態は、④のボタンをクリックすることで相互に変化させ、各種処理の対象とすることができます。
（例：）
マークした線を削除対象線に変えて削除することができます。
編集中のすべての線をブロック選択し、削除対象線に変えて削除することができます。
マウス操作で選択した削除対象線を、ブロック対象線に変えてコピーすることができます。
　このほかにも多彩な利用法がありますので、サンプルファイルを操作して試してみて下さい。

３－１－６　ブロックコピー

　ブロックコピー機能は、ブロック選択（３－１－５－３章を参照）した「線と多角形の集合」を複製する機能です。
(1)　選択したブロックを水平・垂直方向にコピーします。
(2)　選択したブロックの向きやサイズを変えずに連続的にコピーします。
(3)　コピー前後のハンドルポイントを直線で連結する機能があります。

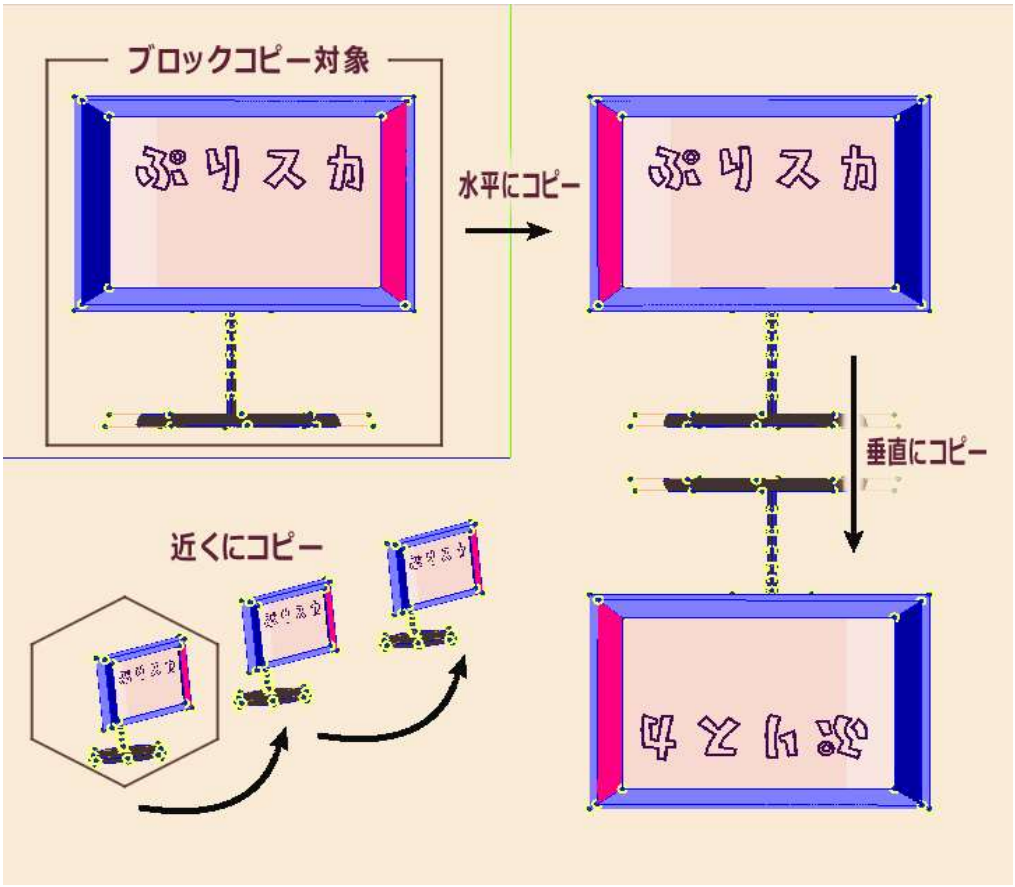
図１　ブロックコピー　エリア



①　ラジオボタン　水平
②　ラジオボタン　垂直
　貼り付け動作を選択します。貼り付け方向は、カメラの注視点を中心にして、「水平」動作は左右反転、「垂直」動作は上下反転で貼り付けます。
　ここで、図２の動作に注意して下さい。
　水平に貼り付けた場合は、モデルの形状は左右対称になりますが、テクスチャー画像（図では、テレビの画面）は反転されないという仕様になっています。

③　ラジオボタン　近く
　選択されたブロックの向きやサイズを変えずに、右上方向（これは変更できません。）に貼り付けます。
④　ブロックコピー　実行ボタン
　このボタンを押すと、①～③の設定に従ってブロックの貼り付けを行います。
　③の「近く」を選択した場合は、貼り付けられた箇所が新しくブロック選択状態になるため、ボタンをクリックする度に貼り付けを連続動作で行うことができます。（図２、左下を参照）

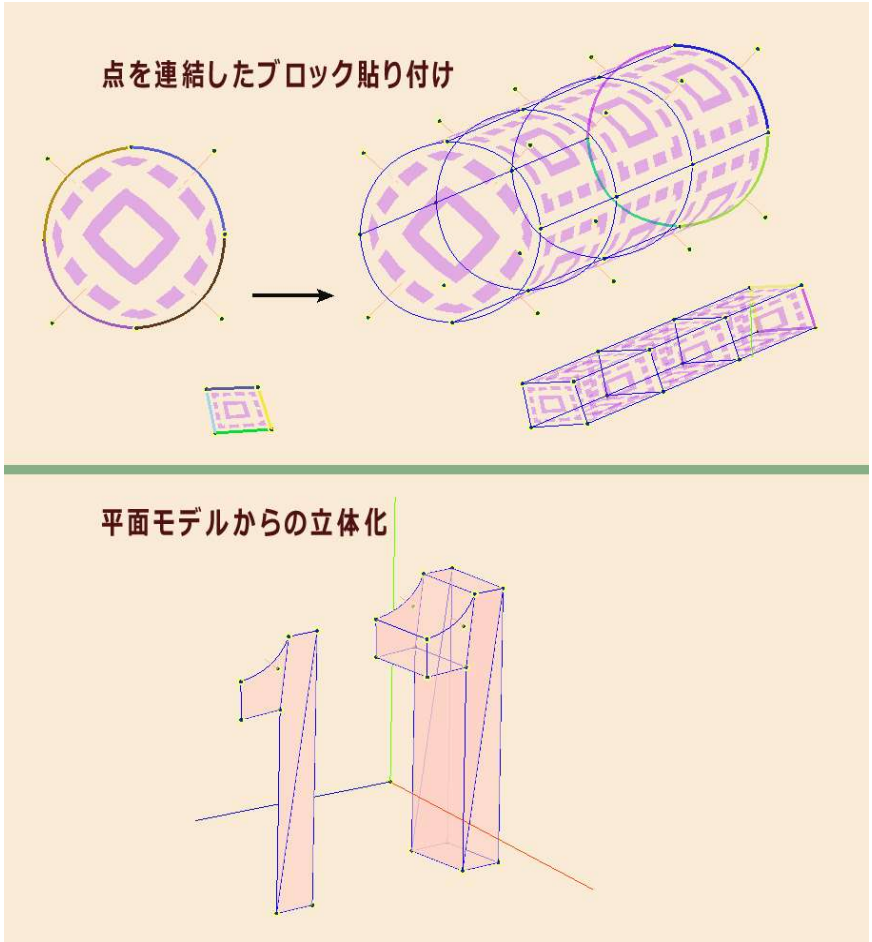
図２　ブロックコピーの動作



⑤　点連結　チェックボックス

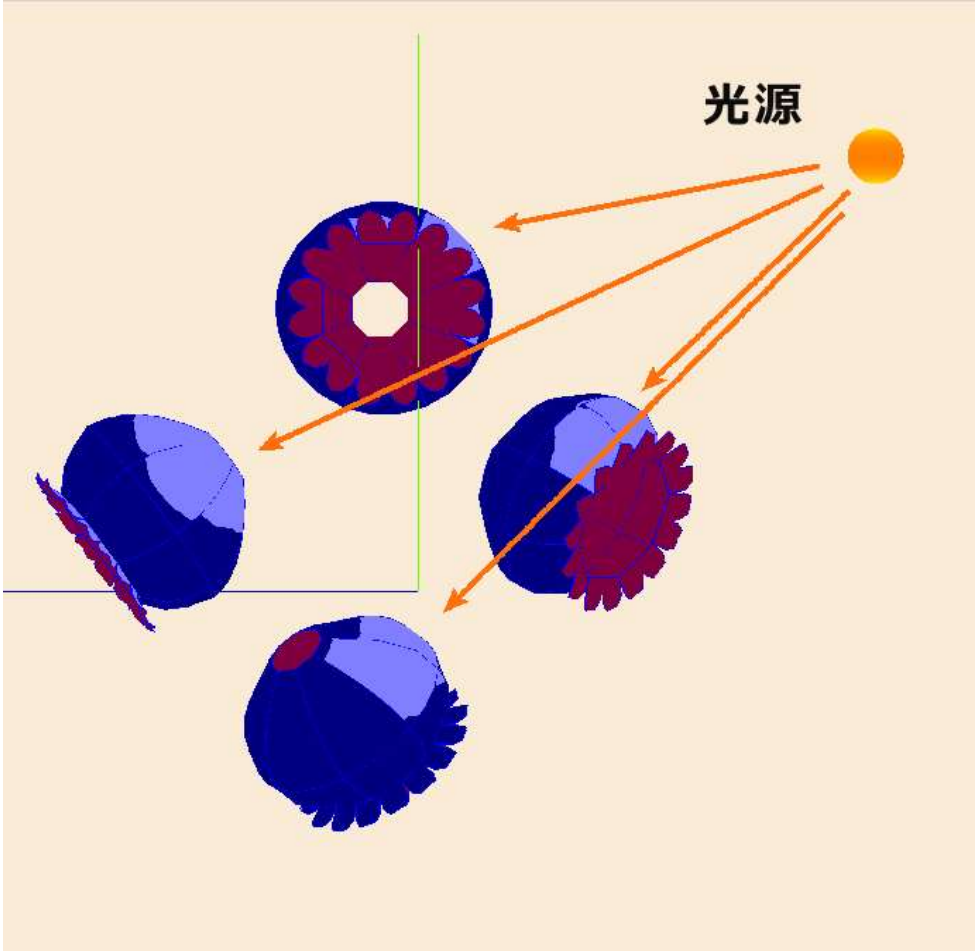
このチェックボックスをON状態にして貼り付けを実行すると、選択されたブロックのハンドルポイントすべてを直線で連結して複製します。下の図は、この機能を使った貼り付けの実行例です。

平面的なモデルの立体化が簡単にできます。



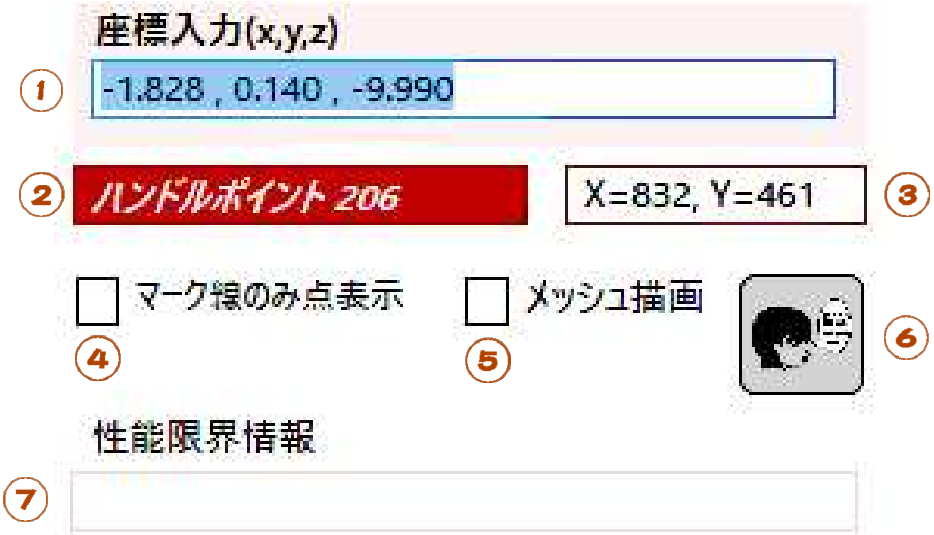
３－１－７　ハイライトシミュレーションと光源回転

ハイライトシミュレーションは次の様な機能です。
モデルと同じ空間に「光源」があり、モデルの面（多角形のことです）が光源に照射された部分にハイライトが表示されます。
ハイライトの表示は、ツールリボンの⑯ ハイライトシミュレーション 制御ボタンで設定します。このボタンでハイライト表示が有効になっている時に表示されます。
ハイライトの見え方は、光源、及びモデルの向きや形状により変化します。
光源はマウスドラッグで移動できるほか、X,Y,Z軸のいずれかを軸にして回転することができます。
ハイライトの色は、多角形の色に白色（R,G,B=1,1,1）を混合した色になります。白色の混合比率は変更できません。従って、始めから白色の多角形にはハイライトは見えません。
光源の遠近に対するハイライトの強さ（感度）は、調整できません。
多角形の裏側（詳細は第3-10章を参照）には、ハイライトは表示されません。



下図の「光源回転エリア」 の解説をします。
① 光源回転軸設定コンボボックス
「X軸で回転」、「Y軸で回転」、「Z軸で回転」の3つの選択項目があり、いずれかを選択します。
② 光源回転　ボタン
このボタンをクリックする度に、設定した座標軸を中心に光源が回転します。
③ 光源表示　チェックボックス
このチェックボックスをON状態にした時、光源（上図右上の形状）が表示されます。

３－１－８　その他のエリア



補助的な機能の設定を行うエリアです。

①　座標値入力　テキストボックス

第３－１３－１章で解説する、ハンドルポイントの座標値編集で使用します。このテキストボックスに、設定する座標値をキーボードで入力します。

②　要素情報表示補助ラベル

ピックされた要素の要素名と要素番号を表示します。

③　キャンバス座標

キャンバス上のマウスポインターのある場所のX,Y座標を整数で表示します。左上が(0,0)です。

④　マーク線のみ点表示　チェックボックス

このチェックボックスをON状態にすると、マーク線の両端とベジエ曲線の制御点以外のハンドルポイントは表示されなくなります。モデルが複雑化し、線やハンドルポイントが重なり合ってピックしにくい時に使用すると便利です。

⑤　メッシュ描画　チェックボックス

このチェックボックスをON状態にすると、辺のうち１本が曲線の多角形（曲面）のテッセレート状態を確認することができます。辺がすべて直線で構成された四角形・三角形はテッセレーションの対象外となり、メッシュは表示されません。

補足

この機能は、OpenGLのテッセレーション機能で曲面の多角形をGPUが自動分割している状態の確認用です。

ぷりスカ では、辺の画面上の占有距離に応じてテッセレーションの分割数を自動設定し、表示の高速化を実現しています。この技術は、当研究所が考案したものです。

⑥ ログ出力 ボタン
このボタンをクリックすると、下の様なログ表示画面が表示されます。

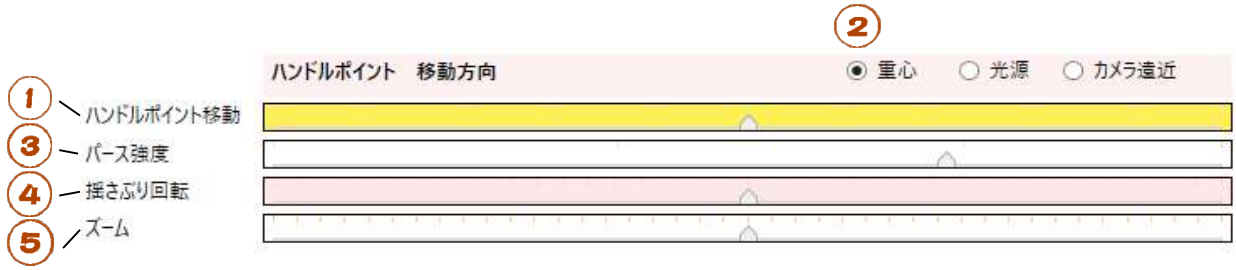
表示内容は、次の通りです。
(a) プログラム情報
本アプリケーションの名称とバージョン番号です。
(b) このコンピューターにインストールされているOpenGLドライバーのバージョン。
その下の行はGPUハードウエアのベンダー名、OpenGL シェーディング言語のバージョン、GPUハードウエアの名称　が続きます。

(c) 本アプリケーションで使用可能なテクスチャー画像の最大登録数
(d) 本アプリケーションで自動判別されたGPUの種別とメーカーに関連する情報
(e) 現在編集中のぷりスカ3Dモデルのモデル名とコメント

⑦ 性能限界情報
本アプリケーションで使用できるハンドルポイントと線の数には制限があり、使用数が制限値を超えた場合に警告が表示されます。
警告が表示されてもアプリケーションは停止しませんが、登録できる制限値を超えた多角形や線が表示されなくなります。
なお、性能限界は次の通りです。
1モデルファイルのハンドルポイントの最大登録数　100,000本
1モデルファイルの線の最大登録数　50,000本

補足
ハンドルポイント数または線の本数が性能限界に達しても、カメラ位置の変更やモデルの変形等の動作では、速度の低下はそれほど感じられませんが、多角形の追加、削除等で「多角形の再編」が実行されると、内部では複雑な処理が行われますので反応が遅くなります。応答時間はコンピューター本体やGPUの性能に影響されます。

３－１－９　スライダーエリア



モデル変形と、表示状態変更を調整するスライダーを配置したエリアです。

① ハンドルポイント移動　スライダー

このスライダーを操作すると、直前に移動されたハンドルポイントを、②のラジオボタンで設定した方向に移動します。

操作の前に、どれかのハンドルポイントをマウスドラッグして移動しておく必要があります（ピックしただけでは移動はされません。）。

次に、このスライダーにマウスカーソルを乗せると、直前に移動したハンドルポイントが四角形に変わり、移動方向を示す直線が表示されます。ハンドルポイントは、この直線上を移動します。

この時のハンドルポイントの移動は、モデルの形状に影響を与えます。

② 移動方向ラジオボタン

・ 重心

この項目を選択した場合は、多角形や線がブロック選択されていればその重心、ブロック選択がされていなければカメラの注視点とハンドルポイントを結ぶ線上を、ハンドルポイントが移動します。スライダーを右方向に移動すると、ハンドルポイントが重心方向に移動します。

・ 光源

ハンドルポイントの移動線は、ハンドルポイントと光源を結ぶ直線になります。スライダーを右方向に移動すると、ハンドルポイントが光源方向に移動します。

・ カメラ遠近

ハンドルポイントの奥行きが変わります。スライダーを右方向に移動すると、奥行きは遠方へ移動します。この操作は、平行投影では移動線が表示されず、また外観上の変化を生じないので注意して下さい。

③ パース強度　スライダー

透視投影で有効になります。右にスライドするとパース強度は弱くなり、平行投影に近づきます。

左にスライドすると、パース強度は強くなります。

マンガ的なパース効果を適用する場合に有効です。

この操作は、カメラの見え方を変える操作であり、モデルを変形するものではありません。

このスライダーの操作で、モデルが拡大･縮小されて見えますが、カメラ位置と注視点の距離は変わっていません。写真撮影で超広角レンズを使い、被写体をすぼませた見え方の具合をシミュレートしているとお考え下さい。

モデルの大きさが極度に変わってしまった場合は、マウスホイールの操作、またはこの後で述べるズームスライダーを併用して大きさを調整して下さい。

④ 揺さぶり回転　スライダー

このスライダーを操作すると、注視点を中心にしてキャンバス平面上でモデルを回転させます。スライダーを右方向に移動すると反時計回りでモデルが回転します。

この操作は、カメラを回転する操作であり、モデルを変形するものではありません。

⑤ ズーム　スライダー

このスライダーを操作すると、カメラと注視点の距離を変化させます。これで相対的にモデルの見かけの大きさが変化します。スライダーを右方向に移動すると、カメラ位置は注視点に近づきます。

この操作は、カメラの位置を変える操作であり、モデルを変形するものではありません。

補足

ズーム操作は3種類の中からお好きな方法を選択して下さい。

＊ マウスホイールを上下回転させる方法
＊ ズームスライダーを使用する方法
＊ キーボードでZキーを押す方法

３－２　テクスチャー画像選択ツールボックス

この章では、登録されたテクスチャー画像を一覧表示し、各画像に対する設定を行います。

テクスチャー画像選択ツールボックスは、次の操作で表示されます。
(*1) アプリケーション画面の多角形貼り付け画像設定エリア内の「テクスチャー画像選択ボタン」をクリックした時。
(*2) 背景画像ツールボックス（第３－３章）の「画像設定ボタン」ボタンをクリックした時。
(*3) 顔投影ツールボックス（第３－１１章）の⑦「貼り付け画像設定ボタン」をクリックした時。
(*4) 多角形テクスチャー編集ツールボックス（第３－４章）の②「貼り付け画像設定ボタン」をクリックした時。

① プレビューサイズ　スライダー
③テクスチャーパレットの画像1枚分の表示エリアを拡大、縮小します。

② 登録テクスチャー数情報
現在のテクスチャー画像の登録数と、登録できる最大数を表示します。

③ テクスチャーパレット
登録中の画像とその情報を表示するエリアです。

④ 画像番号　以下、④～⑧はテクスチャーパレットの各画像ごとに表示されます。
画像番号が昇順で表示されます。

⑤　透過設定チェックボックス
　チェック状態をONにした場合、画像に黒(R,G,Bの色要素がすべて0)のピクセルは透明として扱われ、透過して背面が表示されます。
　画像ファイル形式がPNGの時は、透明に設定されたピクセルはこのチェックボックスの設定に関係無く透過して背面が表示されます。
　背面の透過表示は常に正常に処理されるとは限りません。GPUの性能などにより透過表示がされない場合もあります。これはプログラムの不具合ではありません。

⑥　不透明度表示ラベル
　画像の不透明度を0.00～1.00で表示します。0は透明になり、表示されません。

⑦　不透明度設定スライダー
　上記の画像の不透明度を設定します。

⑧　画像サムネイル
　設定したテクスチャー画像のサンプルを縮小して表示します。
　(*1)の、アプリケーション画面の「テクスチャー画像選択ボタン」をクリックしてこの画面を表示した時、画像の左上に「選択中」と表示された画像は、デフォルトの多角形貼り付け画像として選択されていることを示しています。
　画像の左下の「カバー選択中」の意味については、この後、「テクスチャー画像のカバー機能」で解説します。

♦　テクスチャーパレットへの画像の追加
　テクスチャーパレットの何も表示されていない部分をマウスで右クリックすると、「テクスチャー追加」及び「キャンセル」のメニューが表示されます。ここで「テクスチャー追加」をクリックすると、ファイル選択ダイアログボックスが表示されますので、画像ファイルを選択して下さい。
　追加される画像番号は、未使用の番号の最小値になります。
　画像ファイルの形式はJPG,PNG,BMPが使用できます。

♦　テクスチャーパレットの画像の削除
　テクスチャーパレットのサムネイル画像の上マウスを右クリックすると、「削除」、「画像変更」及び「キャンセル」のメニューが表示されます。ここで「削除」をクリックすると、選択した画像をテクスチャーパレットから削除します。

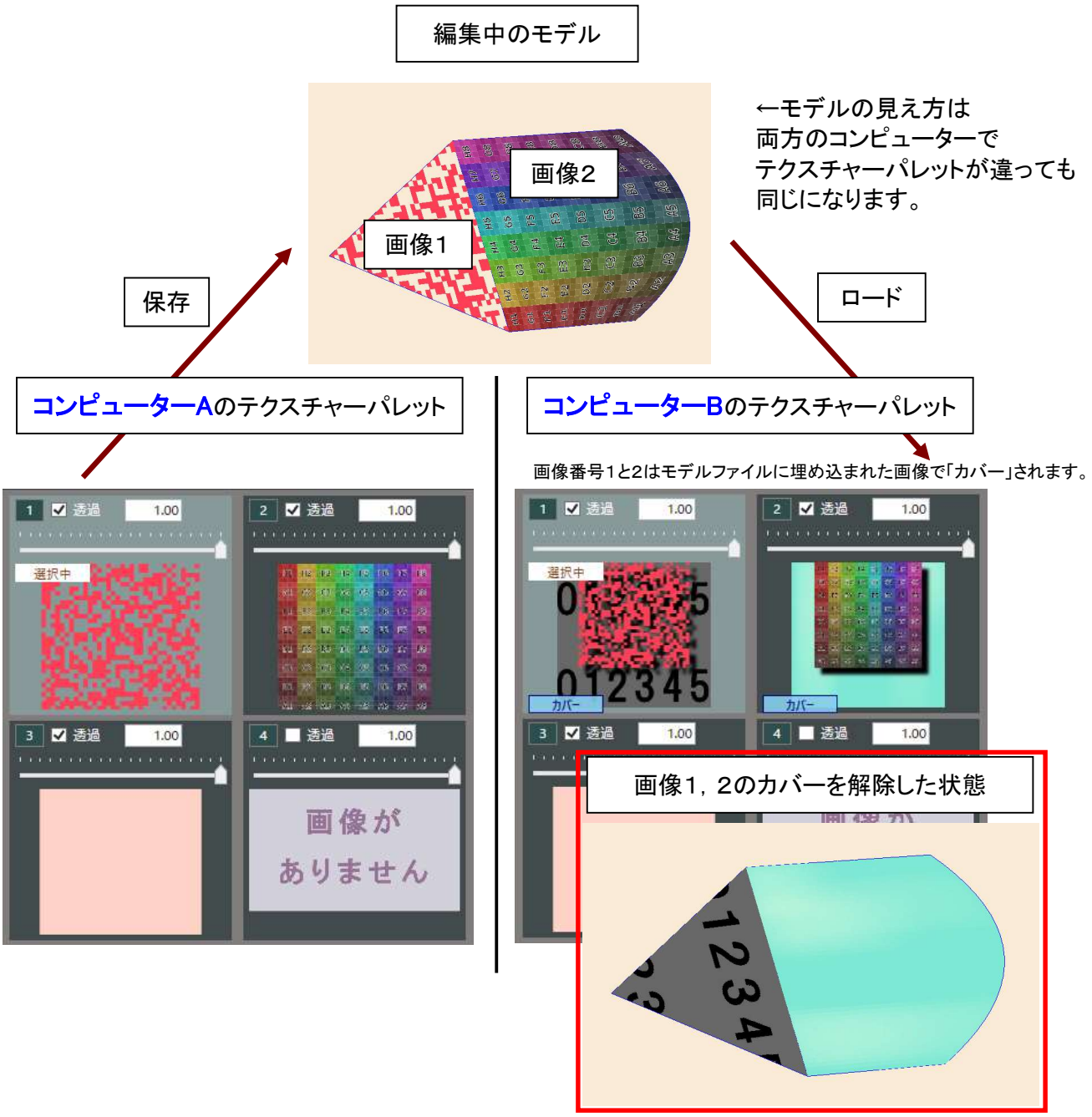
♦　テクスチャーパレットの画像の変更
　上の操作で表示された「画像変更」をクリックすると、ファイル選択ダイアログボックスが表示されますので、変更先の画像ファイルを選択して下さい。

テクスチャー画像のカバー機能

テクスチャー画像のカバー機能は、テクスチャーパレットの設定が異なるコンピューターでも同じモデルの外観を再現するための機能です。

下図を御覧下さい。コンピューターAで作成された（三角形と四角形から成る）モデルがあり、2つの多角形はテクスチャー画像に画像1と画像2を使用しています。これをprsk2ファイル形式（バージョン2形式）で保存してコンピューター2でロードしても、モデルは同じ外観が再現されます。

これは、保存したモデルファイルに、多角形が参照する2枚の画像が埋め込まれているためです。



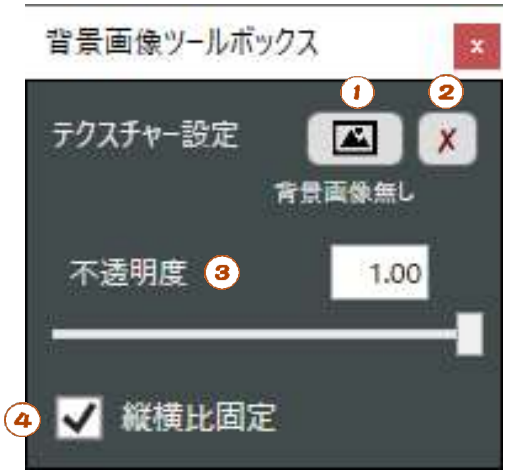
モデルファイルをロードしたコンピューターBのテクスチャーパレットには、画像番号1と2の画像サムネイルの左下に「カバー」というラベルが表示されます。これは、テクスチャー画像1と2にはモデルファイルに埋め込まれた画像が使われており、本来のテクスチャー画像を上書き表示していることを示しています。
「カバー」状態は、テクスチャーパレットの画像サムネイルを右クリックして「カバー解除」を実行すると、本来のテクスチャーパレットの画像が使用されます（上図右下の通り）。更新するにはテクスチャー画像選択画面を閉じます。
カバー解除状態からカバー状態に戻すには、「カバー解除中」のラベルがある画像サムネイルを右クリックして「カバー復旧」を実行して下さい。
カバー状態のテクスチャーパレットの画像は、削除できません。

補足

編集中のモデルファイルに埋め込まれた画像は、本アプリケーションのシステムフォルダー（ツールリボンの⑪ システムフォルダー表示ボタン をクリックして表示させます。）内の「temptexture」という名前のフォルダーに仮保存されています。場合によっては、編集中のモデルに埋め込まれていない画像がここに存在することもあります。このフォルダー内の画像ファイルを削除・編集した場合はプログラムが誤動作しますので、行わないで下さい。但しファイルの閲覧や、ほかのフォルダーへのコピーは可能です。

３－３　背景画像ツールボックス

背景画像ツールボックスは、キャンバスの背景に表示させる2D画像の設定に使用します。



① 画像設定ボタン
背景に使用する画像を設定します。画像は多角形に貼り付けるテクスチャーと共用されており、テクスチャー画像選択ツールボックスが表示されます。ボタンの下には設定中のテクスチャー画像番号が表示されます。

② 画像非表示ボタン
背景に使用する画像を非表示にします。①のボタンの下には「背景画像無し」と表示されます。

③ 不透明度設定スライダー
背景画像の不透明度を設定します。同時にスライダー上の不透明度の数値も変化します。

④ 縦横比固定　チェックボックス
このチェックボックスをON状態にして背景画像の縦横比をマウスドラッグで調整（この下で解説します。）した時、背景画像はファイル本来の縦横比で変化します。

◆ 背景画像のサイズ変更と移動

キャンバス上で背景画像をピックすると、カーソルの形が変化しますので、ドラッグでサイズ変更または移動ができます。
・ ↔↕⤡⤢ 背景画像の周囲をピックした時のカーソルの形です。マウスドラッグで画像が拡大・縮小されます。対向する辺を跨いでドラッグすると、表裏を反転することもできます。またマウスホイールの上下回転でも拡大・縮小ができます。
・ ✥ 背景画像の周囲以外をピックした時のカーソルの形です。ドラッグで背景画像を移動できます。

注意：
背景画像ツールボックスの表示中は、背景画像以外のキャンバス要素をピックすることはできません。注意喚起のために要素情報表示ラベルには「背景画像ツールボックスの表示中は、モデルに対する操作ができなくなります。」と表示されます。

３－４　多角形テクスチャー編集ツールボックス

多角形テクスチャー編集ツールボックスは、指定した多角形の装飾に対する調整とロック選択・解除についての操作を行います。

① 多角形選択状態確認エリア

多角形選択状態とは、本ツールボックスで装飾対象となる多角形の設定状況です。このエリアにマウスカーソルを置くと、「多角形選択状態」にある多角形はハイライト表示（薄く赤色が掛かります。）されます。

多角形テクスチャー編集ツールボックスの表示のさせ方には2通りの方法があります。
(*1) 通常は、第３－１－５－３章、線選択状態設定エリア内の③－4「多角形テクスチャー編集ツールボックス表示　ボタン」をクリックして表示させます。
(*2) もう一つは、多角形をピックしてダブルクリックします。

(*1)の方法で表示させた場合は、「多角形選択状態」は何も選択されていない状態となります。
(*2)の方法では、ダブルクリックした1枚の多角形が「多角形選択状態」になります。

◆　多角形選択状態の追加と解除

1枚の多角形をピックして、Shiftキーを押しながら多角形をクリックします。
選択されていない多角形は、選択状態になります。
逆に、選択状態の多角形は、選択が解除されます。

② 貼り付けテクスチャー画像設定ボタン

選択状態の多角形すべてに対して、指定したテクスチャー画像を貼り付けます。
このボタンをクリックすると、テクスチャー画像選択ツールボックス（第３－２章で解説）が表示されますので、テクスチャーパレットのどれかの画像をクリックすると、クリックされた画像が選択された多角形に貼り付けられます。テクスチャーパレットをクリックせずにテクスチャー画像選択ツールボックスを閉じると、動作はキャンセルされます。

③　単色塗りつぶし設定ボタン
　選択状態の多角形すべてに対して、指定された単色で塗りつぶしを行います。

④　選択多角形解除　ボタン
　多角形選択状態を全解除にします。

⑤　選択中ブロックを編集に追加　ボタン
　ブロック選択（第３－１－５－３章を参照）された多角形を、選択状態に追加します。

　＊　⑥～⑩のスライダーは、多角形の選択状態が「テクスチャー画像」の場合にのみ有効です。単色塗りつぶしでは機能しません。
　スライダー操作による画像の変化は、選択された多角形すべてに対して同じ結果になります。
⑥　回転角度　設定スライダー
　テクスチャー画像の回転角度を設定します。

補足
　角度は、多角形の頂点番号の１番目と2番目を結ぶ辺の方向が0度です。⑦以降、X/Yという表現は、0度の方向がX,90度の方向をYと設定しています。

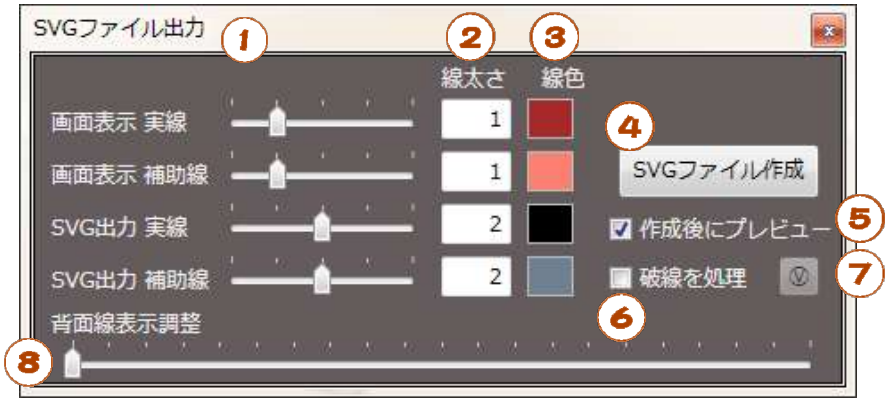
⑦　倍率X　設定スライダー
　テクスチャー画像のX方向の拡大倍率を設定します。
⑧　倍率Y　設定スライダー
　テクスチャー画像のY方向の拡大倍率を設定します。

⑨　オフセットX　設定スライダー
　テクスチャー画像のX方向のオフセット（ズレの量）を設定します。
⑩　オフセットY　設定スライダー
　テクスチャー画像のY方向のオフセット（ズレの量）を設定します。
⑪　スライダー　全リセットボタン
　⑦～⑩のスライダーの設定値を0にリセットします。

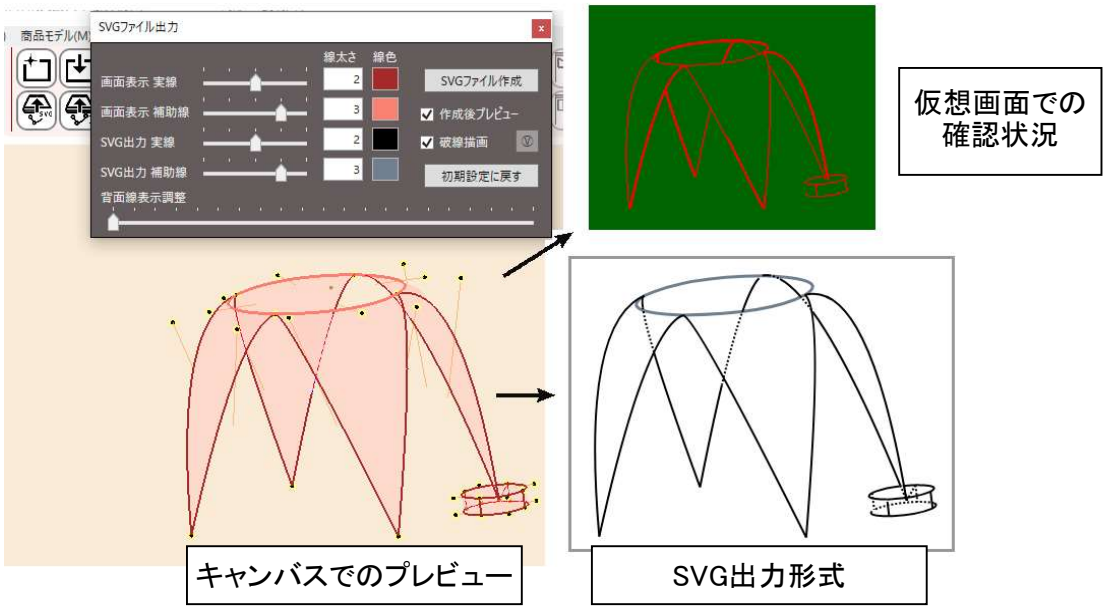
⑫　選択中ブロックをロックに追加　ボタン
　ロックとは、ハンドルポイントや線が密集した場合の誤操作防止のための機能です。ロックされた多角形及び線はハンドルポイントが非表示になり、線もピックできなくなります。
　このボタンをクリックすると、選択されたブロック（第３－１－５－３章を参照）（注意：①で解説した、多角形選択状態ではありません。）に属する線及び多角形がロックされます。
⑬　全ロック解除　ボタン
　このボタンをクリックすると、ロックされた線及び多角形のロックは解除されます。
　このボタンにマウスカーソルを乗せると、ロック中の多角形は灰緑色でハイライトされます。
　ロックされた要素を部分的に選択して解除する機能は、ありません。

３－５　SVGファイル出力

このダイアログボックスでは、キャンバスに表示されたモデルの線を、SVG形式で出力する処理を行います。
SVG形式ファイルは、各種のイラスト作成ソフトでベクター形式の線画として読み込みができます。線は拡大してもジャギーが発生しないという利点があります。
SVGファイルに出力する線は、太さと線色を設定することができます。



実行例：



① 線太さスライダー

スライダーで太さ調整可能な線種は4種類です。

＊　画面表示　実線
＊　画面表示　補助線

キャンバスにプレビュー描画される確認用の線で、モデルの実線と補助線に分けて設定が可能です。

＊　SVG出力　実線
＊　SVG出力　補助線

SVGファイルに出力される線で、モデルの実線と補助線に分けて設定が可能です。

② 線太さ表示ラベル
線太さスライダーに連動し、設定した太さが表示されます。太さは1～4の4段階です。

③ 線色設定ボタン
クリックすると、色を変えることができます。

④ SVGファイル作成ボタン
このボタンをクリックすると、SVGファイルの出力を実行します。ボタンクリック後にファイルセーブ用のダイアログボックスが表示されますので、保存先とファイル名を指定して下さい。

⑤ 作成後にプレビュー チェックボックス
このチェックボックスをONにすると、SVGファイルの出力結果をプレビューします。OSで設定された(.svg)ファイルに関連付けられたアプリケーションを起動し、プレビューが行われます。

⑥ 破線を処理 チェックボックス
このチェックボックスをONにすると、多角形の背部で見えなくなっている線を破線で描画します。

⑦ 仮想画面表示ボタン
このボタンは動作確認用の付属機能です。

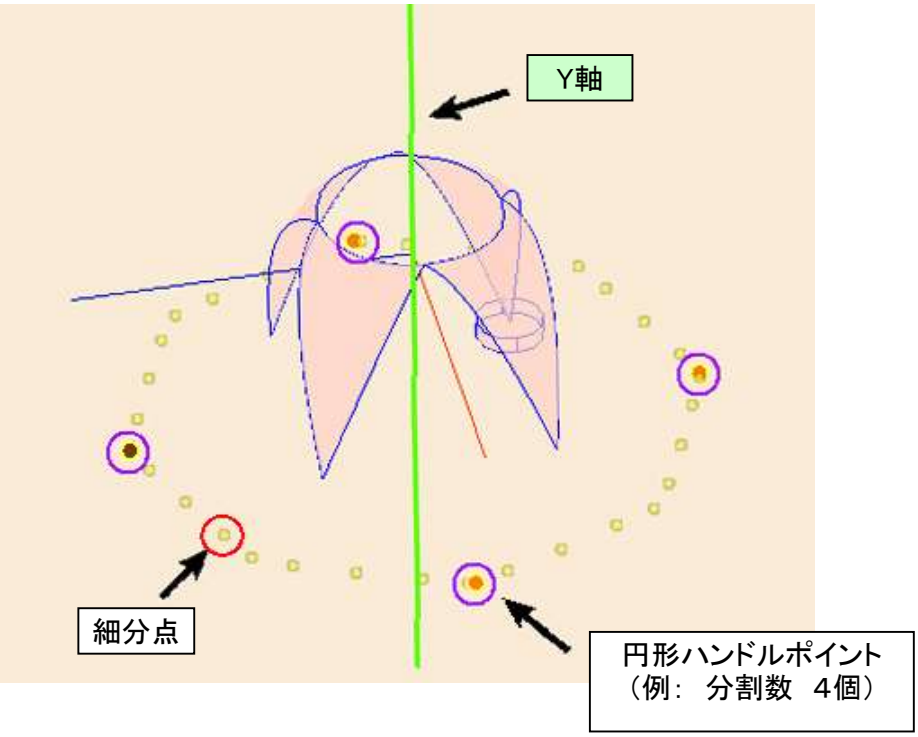
補足
SVGファイルの作成処理は、プログラムの内部的にキャンバスとは別の「仮想画面」を描画して行っています。仮想画面はビットマップ画像のため、キャンバスのサイズが小さい場合や、線が密集している場合は、SVG形式で出力した線がつぶれるなど、粗い表示になります。
仮想画面を表示することにより、SVG出力でどの線が正常に出力されなくなったか、及び前面に表示されている多角形がどれなのかが確認できます。

⑧ 背面線表示調整スライダー
通常は、スライダーは左端の位置で使用して下さい。このスライダーを右方向に移動させると、多角形の背面に隠れた線を近くから遠くに向けて表示していきます。

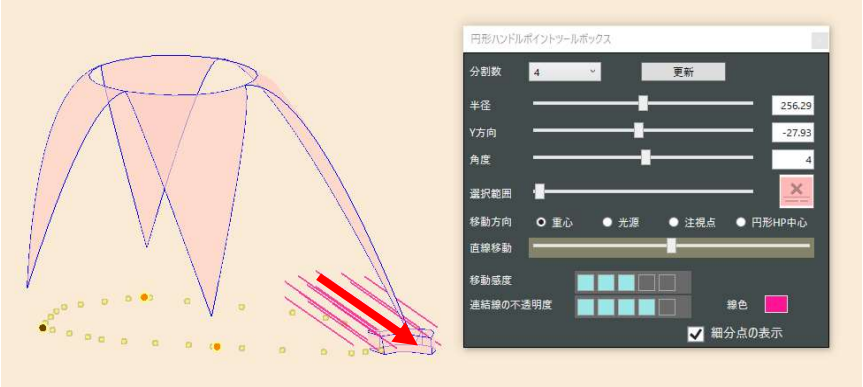
補足
SVGファイル出力を行う時は、多くの線を高精度に変換できるよう、出力したいモデルの部分をキャンバス内にできるだけ拡大して表示させて下さい。

３－６　円形ハンドルポイントツールボックス

円形ハンドルポイントとは、Y軸を中心に円形に配置されるハンドルポイントで、このツールボックスを表示させて設定します。
円形ハンドルポイントをマウスドラッグすると、指定した距離内にあるハンドルポイントをまとめて移動することができます。



円形ハンドルポイントを使ったモデル変形の例



① 分割数設定コンボボックス
円形ハンドルポイントの分割数は、3から10までが指定できます。このコンボボックスの選択を変更すると、現在の円形ハンドルポイントは指定した分割数で新規に配置されます。また、「更新」ボタンは、現在のコンボボックスで設定した分割数で円形ハンドルポイントを新規に配置します。
② 半径設定スライダー
Y軸から円形ハンドルポイント全体までの半径を設定します。
③ Y方向移動スライダー
円形ハンドルポイントの中心を、Y軸上で移動します。
④ 角度設定スライダー
円形ハンドルポイントの配置を、Y軸を中心に回転します。
⑤ 選択範囲設定スライダー
円形ハンドルポイントの色は、初期状態ではすべてオレンジ色（うち1個は、新規配置状態でのX軸正方向を示すため、茶色です。）で、マウスでポイントすると赤色に変わります。この時、このスライダーを移動させると、赤色の円形ハンドルポイントに近いハンドルポイントに連結したピンク色（初期設定色）の直線が描画されます。スライダーを右方向に移動すると、より遠くのハンドルポイントが連結されます。円形ハンドルポイントをドラッグ移動させた時に付随移動するハンドルポイントは、ここで連結されたものになります。

⑥ 選択無効化ボタン
初期状態はボタンは無効となっており、クリックする度に有効、無効が切り替わります。
ボタン有効時は、赤色の円形ハンドルポイントから伸びる連結線の表示、及びハンドルポイントのドラッグ移動動作を禁止します。つまり、どの円形ハンドルポイントを移動させてもモデルの形状に影響を与えない状態になります。

⑦ 移動方向設定ラジオボタン
円形ハンドルポイントに付随してハンドルポイントを移動させる動作を、マウスドラッグではなく⑧のスライダーを使って直線的に行う場合の動作オプションです。
円形ハンドルポイントの移動方向を、選択されたブロックの重心、光源、カメラ注視点、現在の円形ハンドルポイントの中心　のどれかから選ぶことができます。
ブロック選択がされていない状態で「重心」を選んだ場合は、3D座標原点(0,0,0)が設定されます。
光源」を選んだ場合は、光源が非表示状態でも移動は有効です。

⑧ 直線移動スライダー
赤色の円形ハンドルポイントを直線状に移動させます。指定した距離内にあるハンドルポイントも付随して移動します。

⑨ 移動感度ブロック選択コントロール
円形ハンドルポイントの移動距離に対する、ハンドルポイントの移動距離の比率を設定します。
右側に設定すると、ハンドルポイントの移動量が増加（感度UP)します。

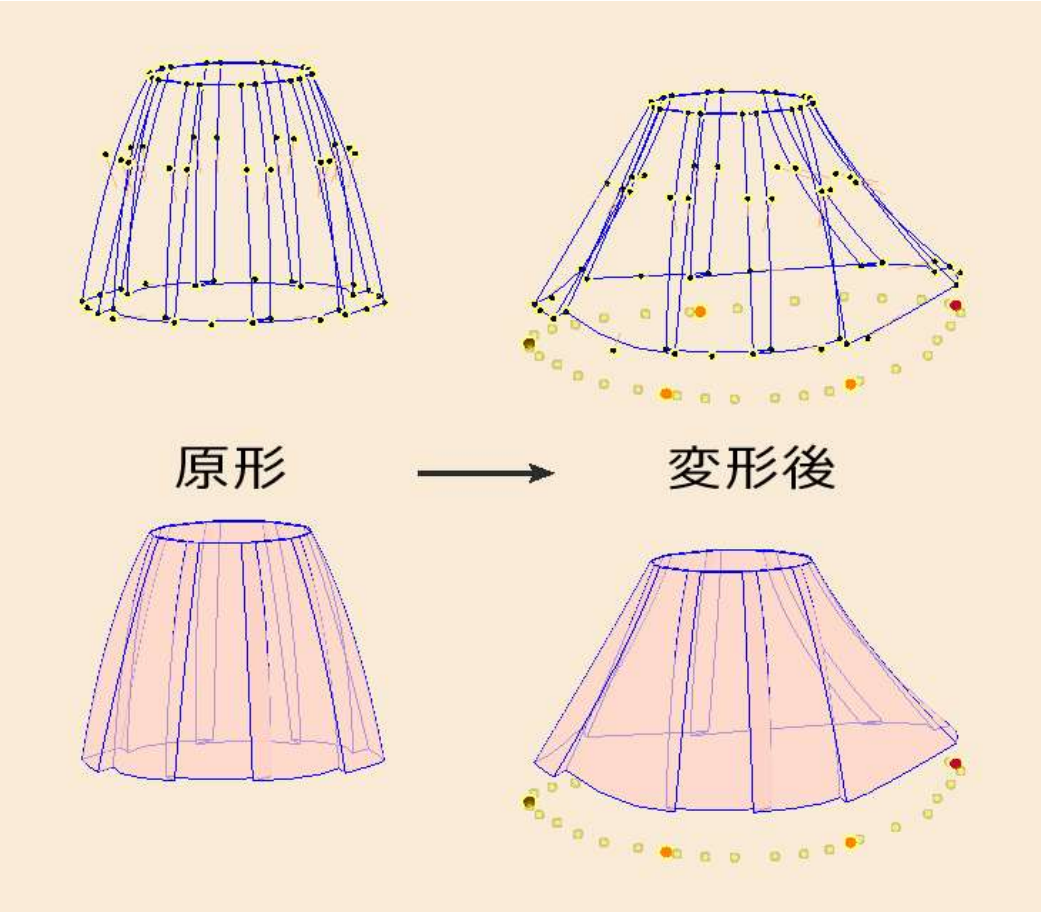
⑩ 連結線の不透明度ブロック選択コントロール
赤色の円形ハンドルポイントとハンドルポイントの連結線の不透明度を調整します。右側に設定するほど不透明度が増加します。

⑪ 連結線色設定ボタン
クリックすると、連結線の色を設定します。

⑫ 細分点の表示設定チェックボックス
円形ハンドルポイント間に表示される、薄黄色の小型の円を表示するかどうかの設定です。
グラフィックボードの種類によっては、細分点が表示されないことがあります。
細分点は、円形ハンドルポイントの配置順序を見やすくするための機能です。
円形ハンドルポイントの円周上の配置順序は新規配置状態で決まっていますが、細分点を表示することによって順序が視認できるようになっています。

円形ハンドルポイントは、Y軸と垂直な平面上に、Y軸を中心にした正多角形の頂点で配置されますので、多角形や円のモデルを作成する場合のテンプレートとして使用すると便利です。

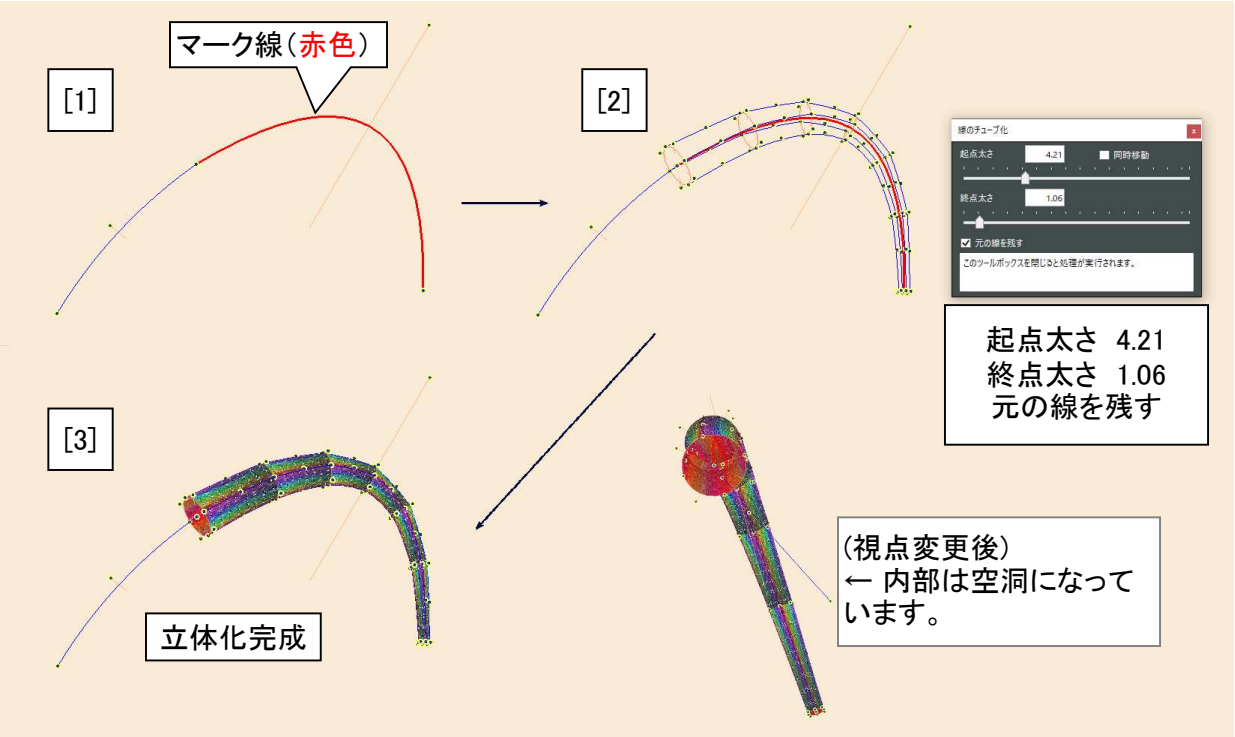
円形ハンドルポイントの配置が円状であることから、円状のモデルを変形する操作には適しています。



３－７　線のチューブ化

線のチューブ化とは、孤立したマーク線を円断面で立体化する機能です。

チューブ化の概要説明図



[1] 始めに、孤立した線（多角形の辺を構成していないこと。）をマークします。
（線のマーク化には、線をピックしてf.3キーを押すなどの方法があります。）
[2] 次に、ツールリボンの㊲線のチューブ化ボタン　をクリックして「線のチューブ化」ダイアログボックスを開き、起点太さ、終点太さを設定します。上の例では起点太さ4.21、終点太さ1.06としています。
[3] 線のチューブ化ダイアログボックスを閉じると、マークした孤立線がチューブ状の立体に変換されます。内部は空洞になっています。（わかり易くするために裏面を赤色で表示しています。）

① 起点太さ設定　スライダー
② 終点太さ設定　スライダー
　スライダーの操作に連動して線のチューブ化処理が行われます。
　起点・終点の区別は、線両端のハンドルポイントの番号の小さい方が起点になります。
　マークされた孤立線が複数ある場合は、起点、終点の太さは線すべてで同じになります。
③ 同時移動チェックボックス　をONにすると、①、②は同じ数値位置で移動します。

④ 元の線を残すチェックボックス　は通常OFFでお使い下さい。孤立したマーク線はチューブ化処理後に削除されます。
　チューブ化の概要説明図では、解説のためにこのチェックボックスをON（元の線を残す）にしています。

⑤ メッセージボックスには、ガイダンスが表示されます。

補足
　チューブ化処理を取り消したい場合は、線のチューブ化ダイアログボックスを閉じた後にUndo（操作を戻す）を行って下さい。
　チューブ化処理後、円断面を形成するベジエ曲線4本には、補助線が使われます。これは仕様です。

３－８　除外多角形管理ツールボックス

除外多角形管理ツールボックスでは、モデルで使用されているすべての多角形の一覧をリストに表示し、個別に除外、表示の属性を切り替えます。
本章ではツールボックスの操作方法を解説します。詳しい解説は、第３－１０章ををお読み下さい。

①　多角形リスト
現在使用中の多角形を種別に分けて表示します。
種別は三角形、四角形、Lips形の３種類で、除外対象の多角形も分類されます。
頂点　の列には各多角形の頂点情報（数字はハンドルポイント番号、Lips形は辺番号）が表示されます。
表示状態　の列には、各多角形の表示状態（表示：●　非表示：－）が表示されます。
ロック　の列には、各多角形のロック状態（ロック：●　非ロック：－）が表示されます。
クリックした行が選択状態になります。
Ctrlキーを押しながらクリックすると、選択状態が反転します。
Shiftキーを押しながらクリックすると、既に選択済みの行までをまとめて選択します。
各列最上段のタイトル部をクリックする度に、表示要素がソート（昇順、降順で切り替え）されます。

②　現在の多角形要素数
モデルファイルに登録されている三角形の数、四角形の数、Lips形の数、線の数、及びハンドルポイントの数が表示されます。

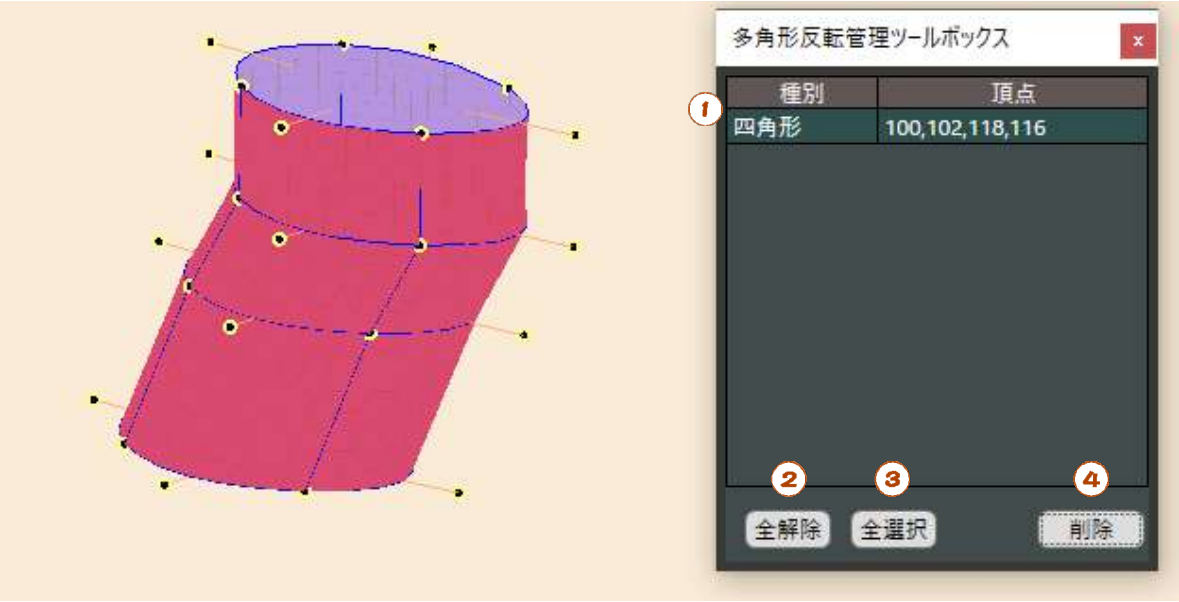
③　全解除　ボタン
多角形リストの行全体を非選択状態にします。
④　全選択　ボタン
多角形リストの行全体を選択状態にします。
⑤　多角形種別選択コンボボックス
コンボボックスで表示された項目について、多角形リストの選択状態を変えます。「選択」ボタンをクリックすると選択状態が変わります。
コンボボックスの選択項目には　全ての三角形、全ての四角形、全てのLips形、及び全ての除外多角形　があります。
⑥　除外管理ボタン
多角形リストで選択された多角形に対して、除外または除外解除（ボタン名での表示は「有効」）の設定を行います。
⑦　表示形態変更ボタン
多角形リストで選択された多角形に対して、表示または非表示の設定を行います。

多角形リストの要素をマウスでポイントすると、実際のモデルをハイライト表示します。除外多角形は黄色、除外されていない多角形はピンク色でハイライトされます。
モデル上で多角形をマウスでポイントすると、対応する多角形リスト内の要素行の文字色が緑色にハイライトされます。

注意：
このツールボックスを表示中は、多角形の枚数が増えるとモデルの描画が遅くなることがあります。

３－８　多角形反転管理ツールボックス

多角形反転管理ツールボックスでは、ユーザーが設定した多角形塊形状の表裏反転情報の表示と削除を行います。
本章ではツールボックスの操作方法を解説します。詳しい解説は、第３－１０章ををお読み下さい。



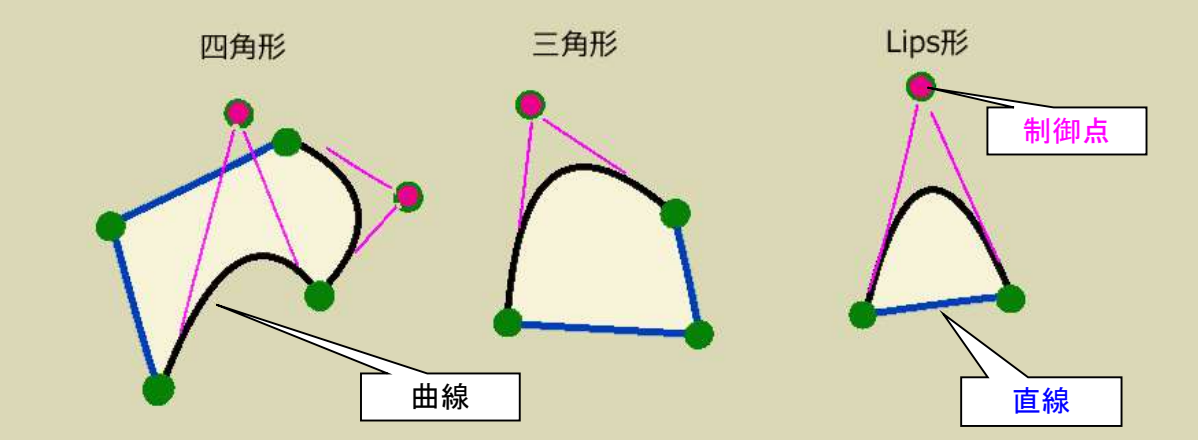
① 多角形リスト
通常は、何も表示されません。
ここには、ユーザーが多角形の表裏反転を行った多角形の塊（複数の多角形が縫い合わされた状態）に属する1枚の多角形の頂点情報が表示されます。
多角形の塊とは、上図の左の様な複数の多角形が辺で接続された立体形状のことです。この複数の多角形のうちの一枚の情報がリストに表示されます。図では裏面を赤色で表示しており、塊の外側が裏面となっています。

② 全解除　ボタン
多角形リストの行全体を非選択状態にします。
③ 全選択　ボタン
多角形リストの行全体を選択状態にします。
④ 削除　ボタン
多角形リストで選択された行の多角形に対して、表裏反転状態の解除を行います。この結果、上図左のモデルの表示は、表裏が反転し、内側が裏面（赤色）に変わります。

３－１０　多角形の表示管理

ぷりスカ の3Dモデルの扱い方で最もユニークなものが多角形の表示管理です。
本章では、多角形の概略について再説明し、多角形の表裏反転管理と非表示化の解説を行います。
図1は第１－３章で説明した多角形の３種類の区別です。

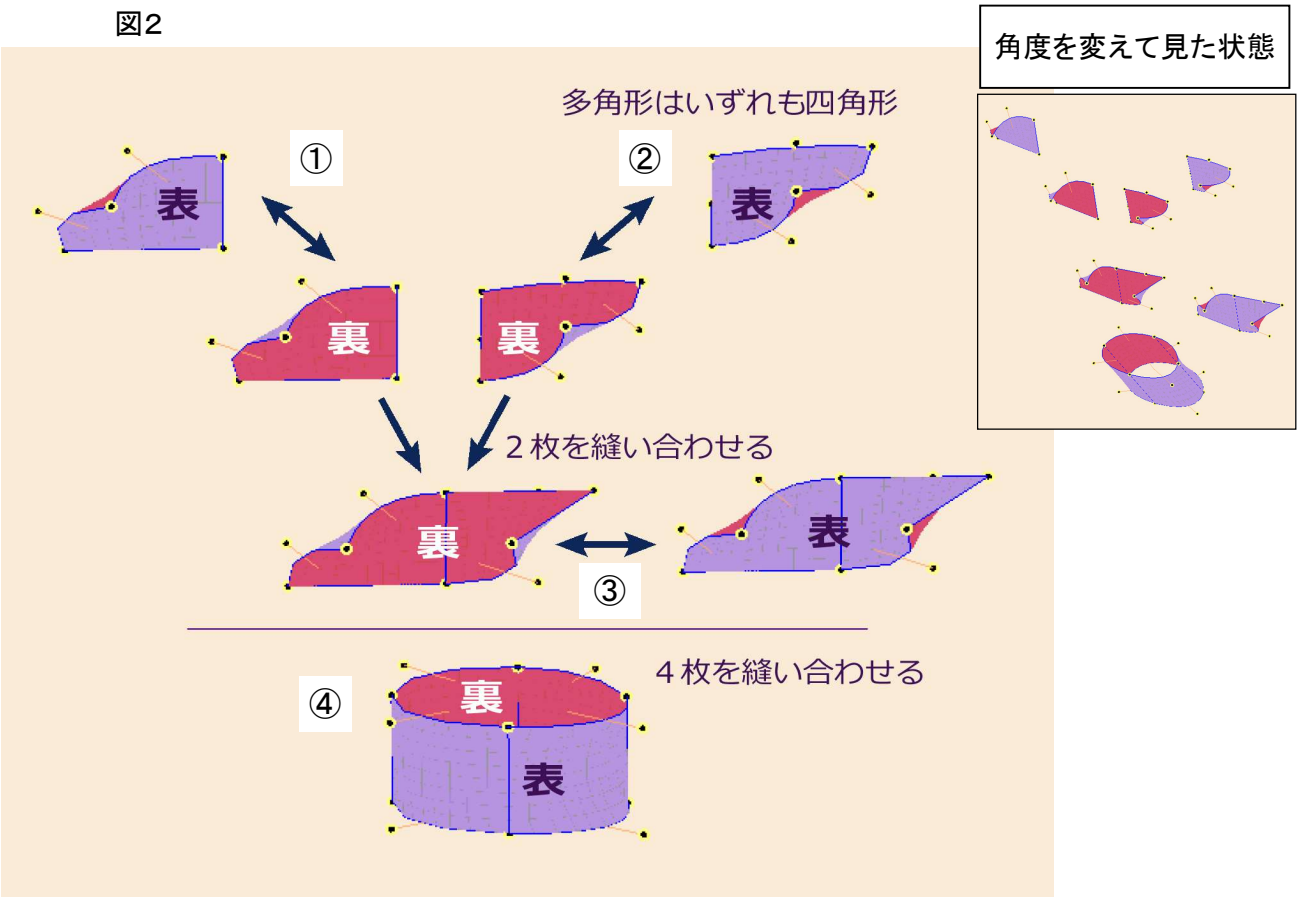
図1



辺のうち１本が曲線になっている曲面も、ぷりスカ では多角形と呼んでいます。
辺すべてが直線の多角形（四角形または三角形）はポリゴンとして扱われ、テッセレーションを通さずにGPUに送られるので、曲面よりも数十倍高速に描画されます。
多角形には表と裏の区別があります。

図2では、ツールリボンの⑳裏面表示 制御ボタンをクリックして多角形の裏面を赤色で表示しています。
右上は、角度を変えて見た状態です。
①、②の四角形は、多角形をピックして[X]キーを押すか、または右クリックして「表裏反転」メニューを実行すると、多角形の表裏が入れ替わります。
①、②は孤立した多角形なので、表裏反転は１枚の多角形のみで処理されますが、③の様に2枚の多角形が隣接する辺で縫い合わされた（接続された）状態では、１塊の多角形に対する表裏反転となります。

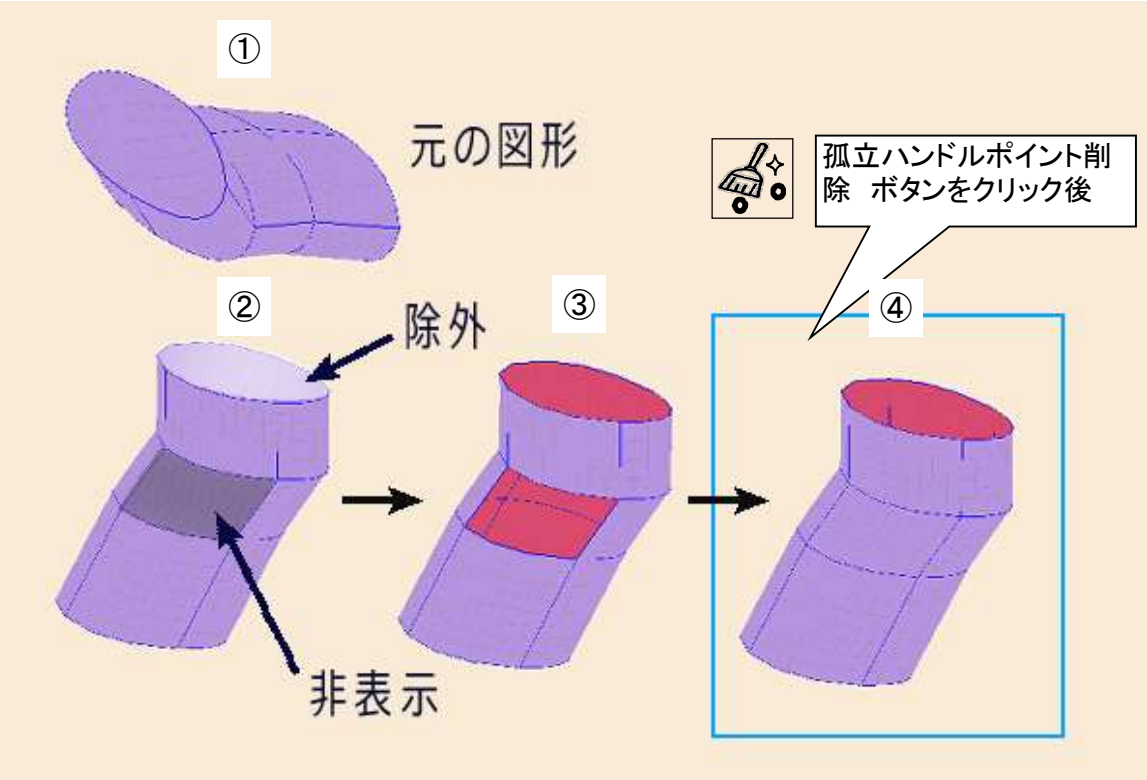
図2



更に、④では4枚の多角形が円柱状に縫い合わされていますが、これも同様に1塊で表裏反転されます。

次に、多角形を部分的に非表示にする2つの方法を説明します。
図3では、①は複数の多角形が縫い合わされてできた「立体」となっています。表面はすべて多角形で囲まれており、内部は見えません。②、③、④も同じ構造の立体です。
ここで、②の上部の多角形（灰白色の部分。円に見えますが、辺4本を曲線にした四角形です。）は「**除外**」します。
（多角形をピックして、マウスで右クリックして「除外」メニューを実行）
次に、除外を行った多角形の下の、グレーで図示した多角形は、「**非表示**」にします。
（多角形をピックして、[DEL]キーを押すか、マウスで右クリックして「非表示」メニューを実行）

図3



この結果は③の状態になります。操作された2枚の多角形はどちらも非表示となり、内部（裏面が赤色で表示されている）が露出して見えます。2枚の外観の違いはありません。
ここで、ツールリボンの ㉙孤立ハンドルポイント削除ボタンをクリックすると、④の状態になります。
孤立ハンドルポイント削除ボタンのクリックによって、孤立したハンドルポイントの削除に加えて「多角形の再編」（下で説明）が行われるためです。

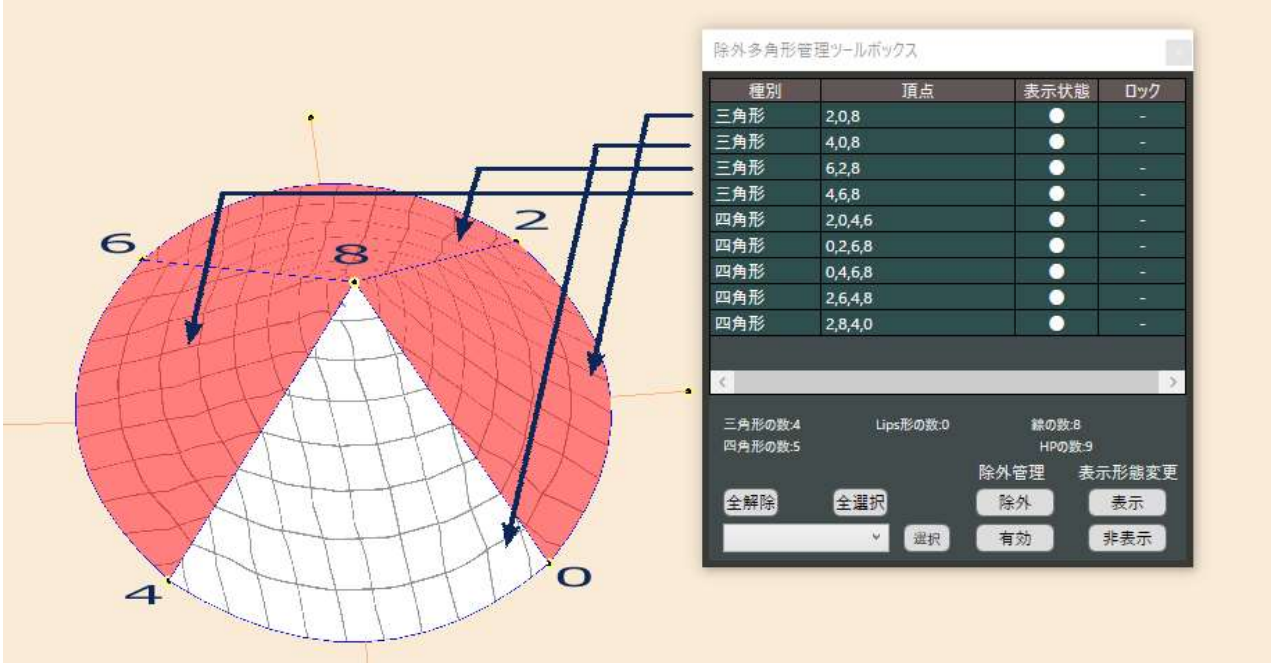
◆　多角形の除外と非表示の違い

「除外」された多角形は、多角形の再編を行っても表示されません。
除外の解除は（第３－８章）除外多角形管理ツールボックスで行います。
「非表示」に設定した多角形は、一時的な非表示であって、多角形の再編で再表示されます。
「非表示」化は、カメラ側（手前側）に表示された多角形が邪魔になって、背面のモデル要素の表示確認や操作ができない場合に利用すると便利です。

補足　多角形の再編　とは、次の処理のことです。
＊　システム内部で構築された多角形（四角形、三角形、Lips形）作成状況をクリアーして、ハンドルポイントと線の接続状況を解析し、多角形作成状況の再構築を行います。多角形作成状況とは、第３－８章での①多角形リストの内容であるとお考え下さい。
＊　ハンドルポイントと線の接続状況で五角形以上の多角形があった場合は多角形にはならず、面として扱われないためワイヤーフレームの状態となります。
＊　非表示にされた多角形は、すべて表示状態に戻ります。
＊　隣接した2枚の三角形の法線の角度差が7度未満であれば、この2枚の三角形を非表示にし、1枚の四角形に統合して表示処理を高速化します。
＊　「除外」された多角形については、表裏判定と表示処理から外し、処理を高速化します。
＊　多角形の自動表裏判定を行います。これは複数の多角形が縫い合わされた塊形状に対して、多角形の法線の向きが塊の内部に向かっているものの割合が過半数かで判定しています。但し、塊の形状の複雑さにより誤判定が発生することもあります。誤判定は（第３－９章）多角形反転管理ツールボックスで修正することができます。
＊　多角形の再編処理は、モデルの複雑さにより非常に長い時間が掛かることがあります。再編処理は、ユーザーの操作による線の接続など、いろいろな場面で起動しますので、作図作業効率の低下が著しいようであればモデルの簡素化や高速なコンピューターへの換装を行って対処して下さい。

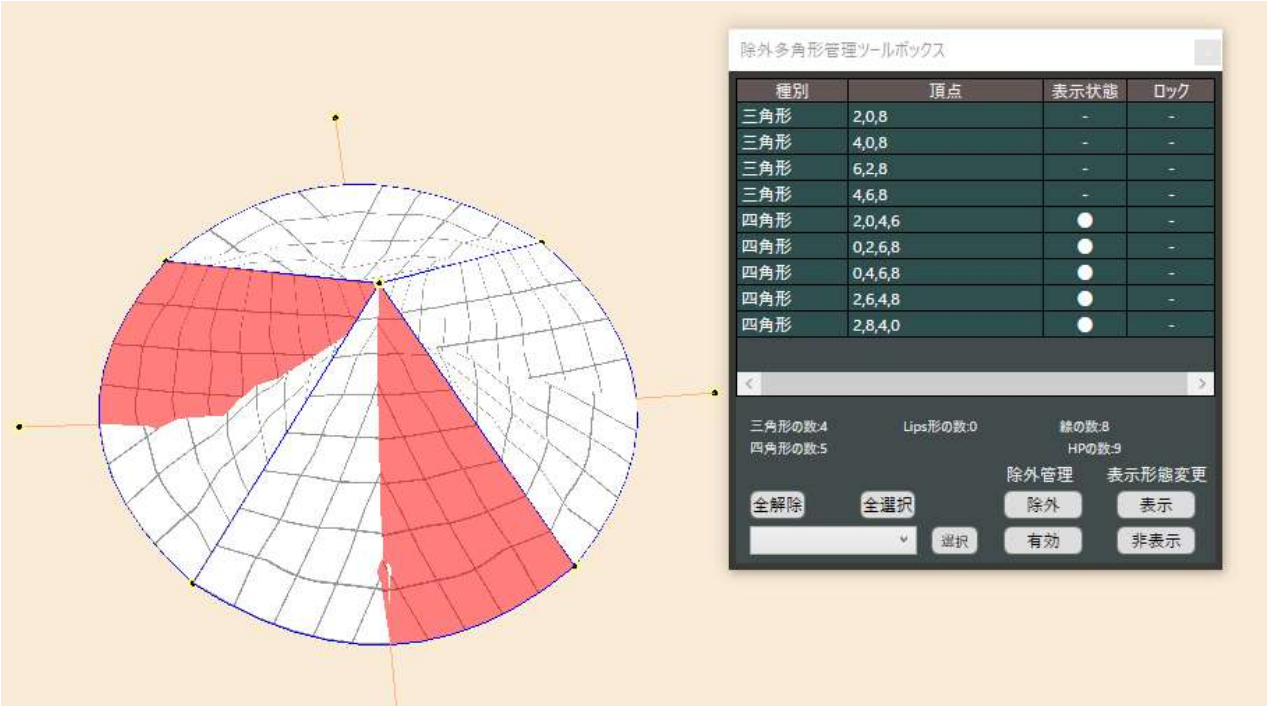
次に、表裏判定が想定と異なる結果になる事例の原因と解決法を説明します。
下の図4は、三角錐を作成して頂点側から見た状態です。裏面を赤色で表示しています。
本来ならば、外側の面が表となり、すべて白色で表示されるはずですが、裏面の赤色が見える異常な状態です。

図4



この原因は、4枚の三角形の背面に隠れた不要な四角形が検出されているためです。
例として、三角形2－0－8と三角形4－0－8（数字はハンドルポイント番号）はハンドルポイント0－8を結ぶ辺で縫い合わされ接していますが、「多角形再編」処理が行われた結果、ハンドルポイントと線の接続状況から2－8－4－0を頂点とする四角形も、多角形として検出されているためです。
四角形は5枚検出されています。四角形2－0－4－6は底面の円形を形成する四角形として必要ですが、これを除いた4枚の四角形についても表裏判定が行われるため、表面に現れた多角形の表裏が統一されないという異常が発生しているのです。
ここで、4枚の三角形をそれぞれピックして[DEL]キーを押し、非表示にすると図5の様になります。

図5

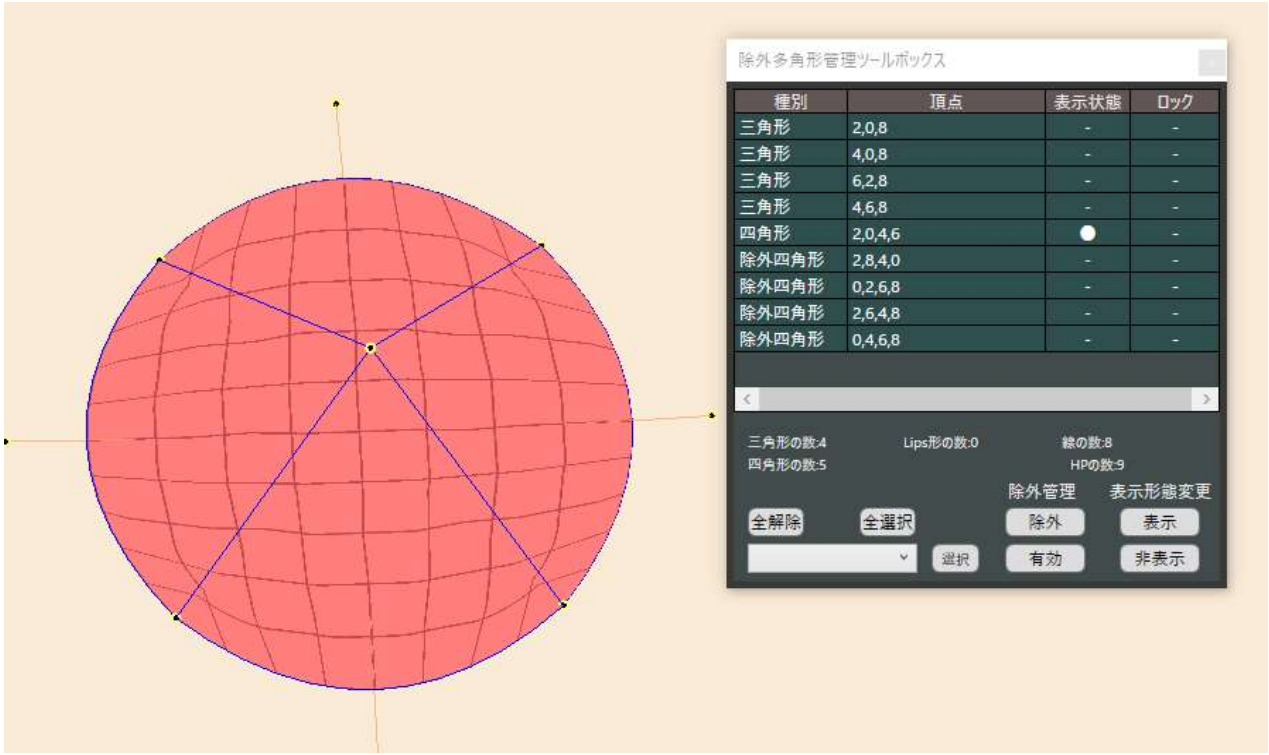


三角形は非表示になり、背面にある四角形が表示されています。除外多角形管理ツールボックスでも三角形の表示状態が「－」の非表示に変わっているのがわかります。

次に、四角形のどれかをピックすると、ピックされた四角形はピンク色にハイライトされ、除外多角形ツールボックスでもピックされた四角形の項目がハイライト表示されます。ここで四角形をピックしたままマウスの右クリックボタンをクリックし、表示されたメニューから「除外」を実行すると、ピックした四角形は除外多角形ツールボックスで「除外四角形」という項目に変わります。この操作を、四角形２－０－４－６を除く4回の四角形に対して行います。

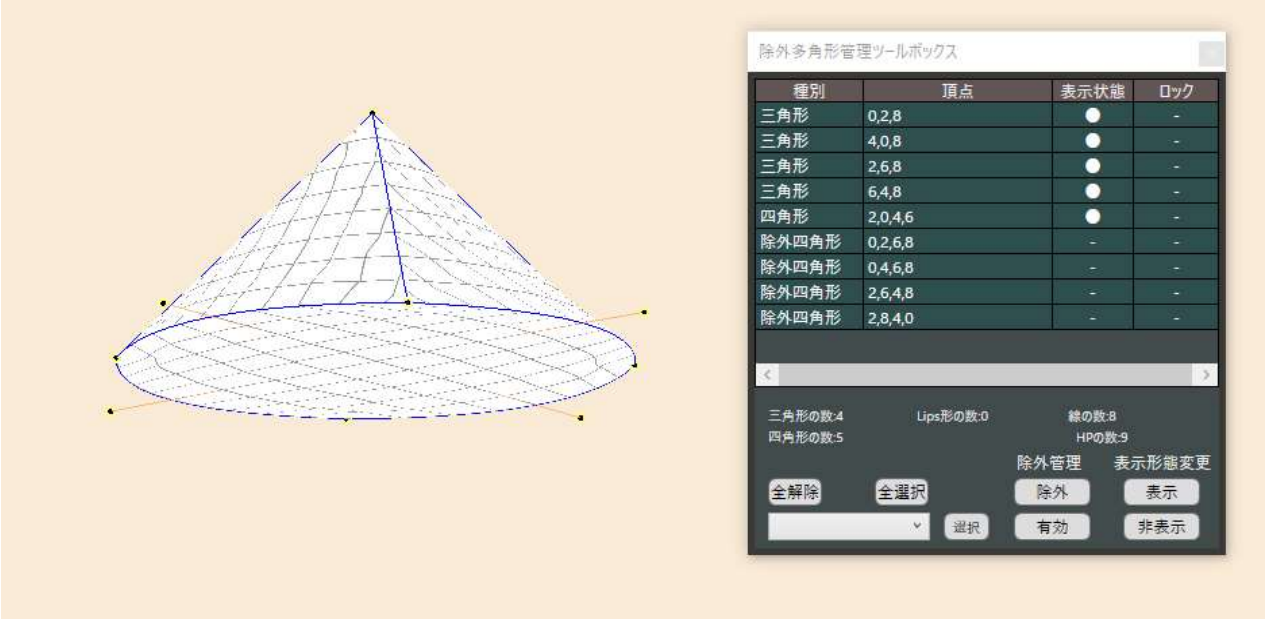
図6はこの結果です。つまり、底面の四角形だけが表示された状態となっています。

図6



最後に、ツールリボンの㉙孤立ハンドルポイント削除ボタンをクリックして、多角形の再編を行うと、正常に表裏が判定された表示状態（図7）になります。モデルを回転させるなどして見え方を変え、全ての面が表（白色）となっていることを確認して下さい。

図7



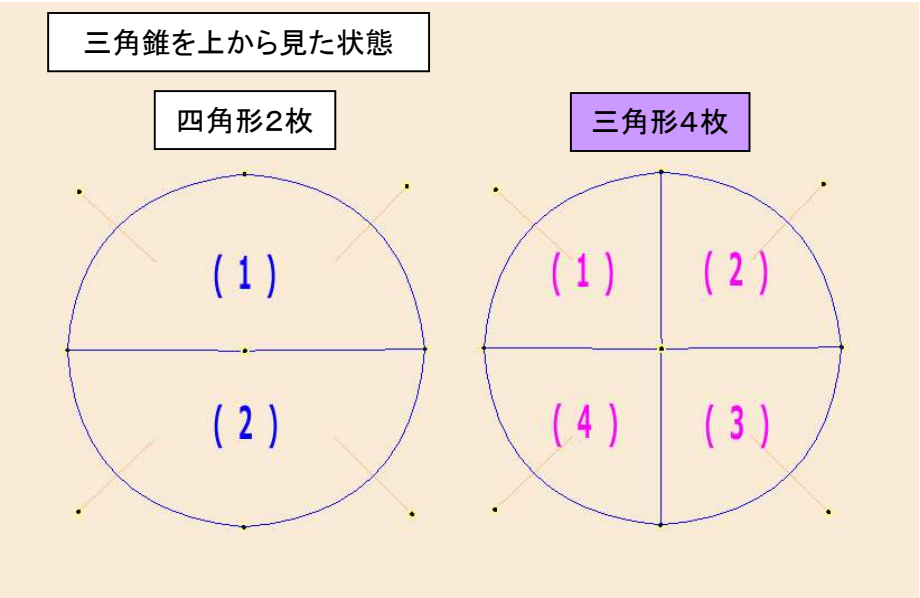
多角形の再編処理では、ハンドルポイントと線の接続状況により、この例の様に不要な多角形が検出されてしまいますが、不要な多角形の除外は手動操作で行うしかありません。

表裏の表示状態が異常であっても、裏面を赤色で表示する機能を使わなければ異常に気付くことはありませんが、ハイライトシミュレーション機能を使用した場合は、多角形の「表」面に対してのみハイライトを表示しますので、ハイライトが正常に表示されなくなります。

内部に隠れた不要な多角形がある場合、これらも描画対象になりますので、多角形の枚数が多い場合は表示速度にも影響が出ます。

次に、下の図8を御覧下さい。
いずれも三角錐を上から見たものですが、図4～7では(1)～(4)の4枚の三角形で造形していましたが、これを左の(1)、(2)の様に2枚の四角形にして、多角形の枚数を削減することもできます。更に、背面に隠れた多角形がありませんから、始めから正しく表裏判定がされた状態になります。

図8



ところが、結果は下の図9の通りに、歪んだ三角錐となります。
この現象はぷりスカ の描画システムの弱点で、「曲面は平面に近づこうとする性質」を持っているためです。
これを回避するには、多角形をより多くの枚数に分割する必要があります。

図9

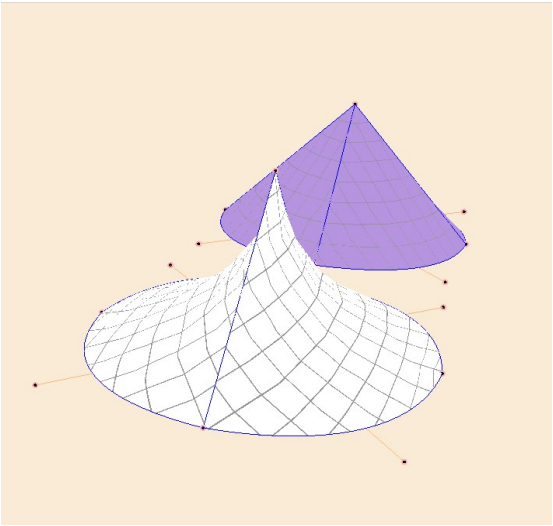
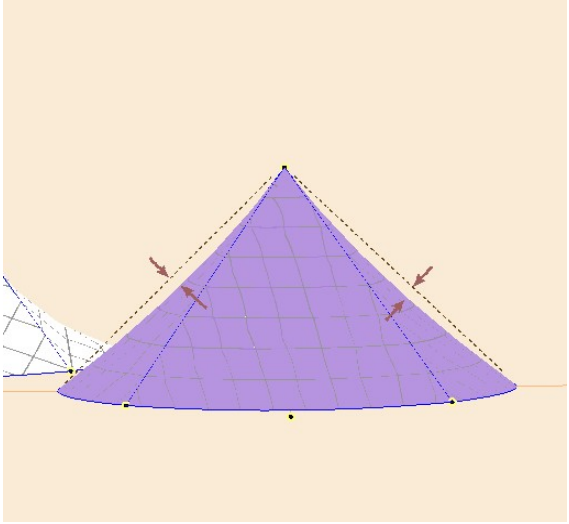


図10

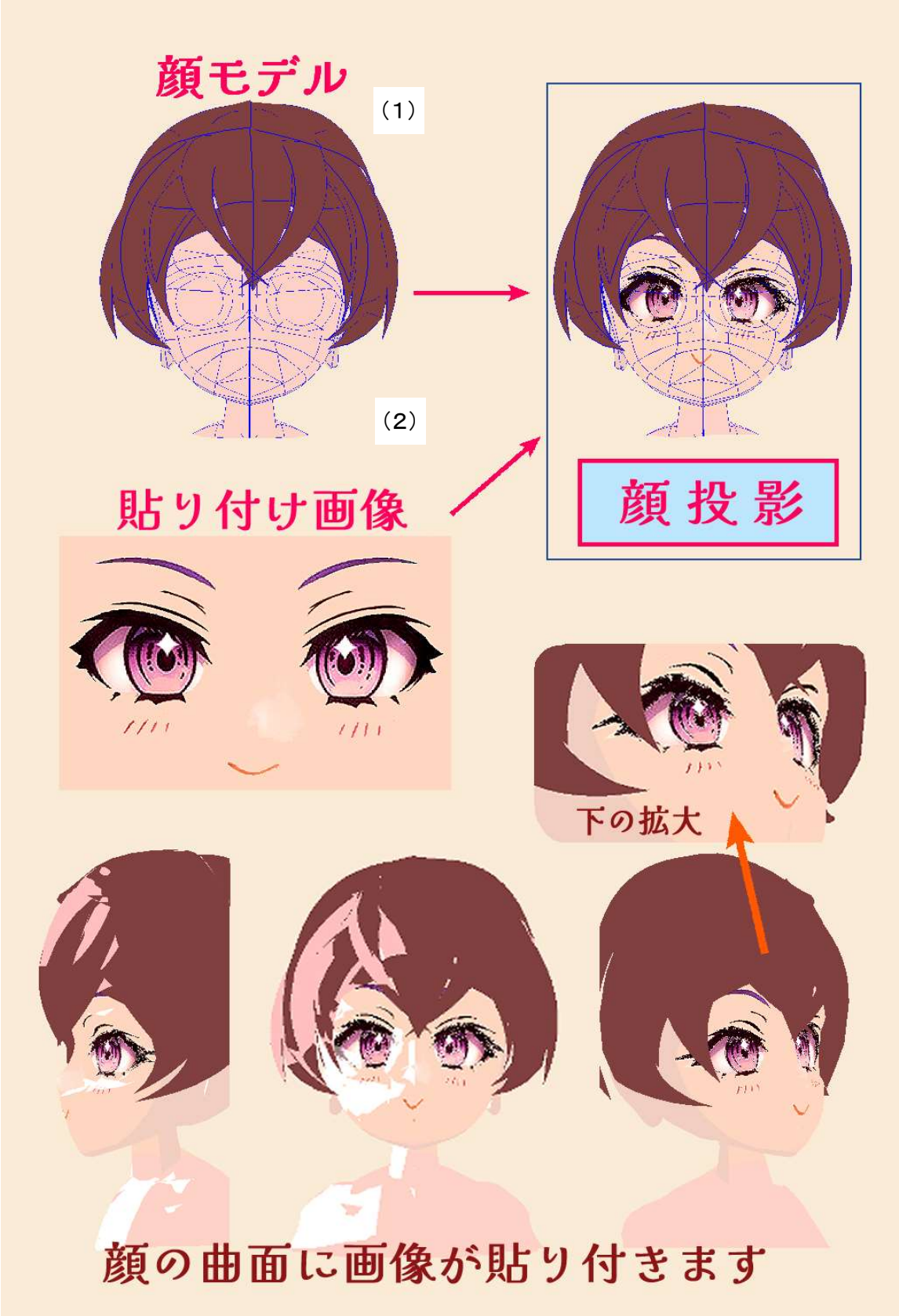


実際、三角形4枚による造形でも図10の様に歪みは発生しています。但し、ぷりスカ はイラスト素材を手軽な操作で造形するためのソフトですから、ある程度の理想形との違いは無視し、イラストにはめ込んだ後で2D的に修正する方が便利です。

３－１１　顔投影機能

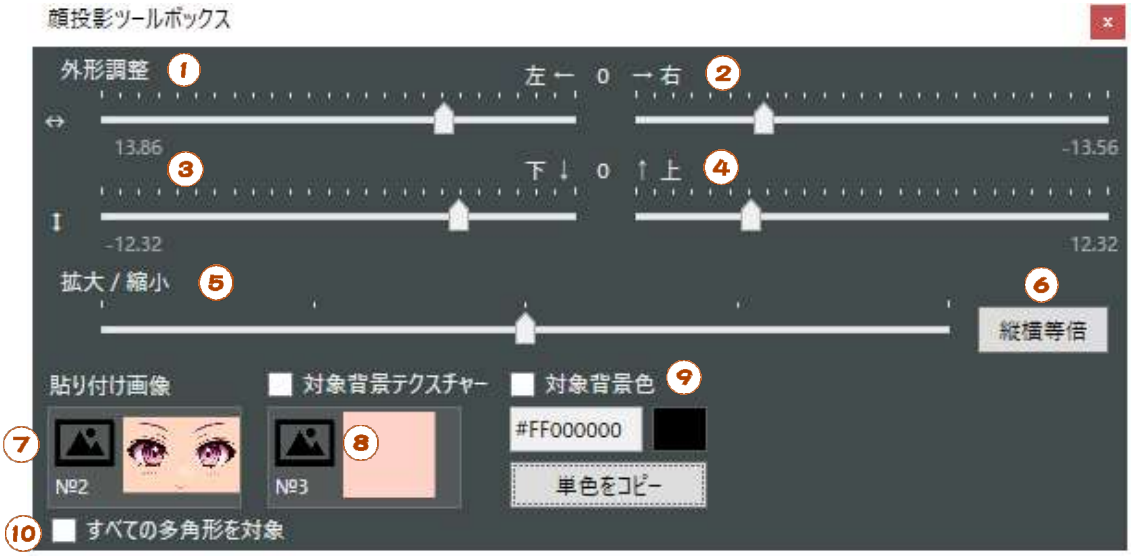
　顔投影とは、顔のモデルに正面から見た顔画像を貼り付ける機能です。貼り付け後はカメラ位置を移動しても常に顔のパーツが「転写」されて見えます。

図1



顔投影に関する操作は、ツールリボンの㉔顔投影ツールボックス表示ボタンをクリックし、顔投影ツールボックスを開いて行います。

図2



① 外形調整（左）スライダー
② 外形調整（右）スライダー
③ 外形調整（下）スライダー
④ 外形調整（上）スライダー
⑤ 拡大／縮小スライダー
⑥ 縦横比率等倍設定ボタン
⑦ 貼り付け画像設定ボタン
⑧ 対象背景テクスチャー設定ボタン
⑨ 対象背景色設定コントロール
⑩ すべての多角形を対象　チェックボックス

操作手順

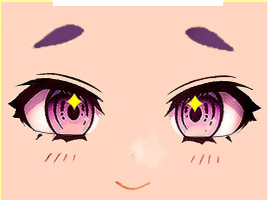
(1) 顔のモデルを準備します（ここでの解説では、ぷりスカの登録済み商品モデルから「顔」をロードして使います。ツールリボンの⑨ ぷりスカ商品モデルファイルロード　ボタンをクリックして下さい）。
モデルは顔に限らず、多角形が１枚でも形成されていればどんな形状の物にでも投影できます。

注意：　モデルの作成時は、多角形の構成が以下の条件になるようにして下さい。
・　投影される面は、座標原点からX座標の正方向に正対すること。
・　投影される範囲のハンドルポイントの位置のY,Z座標は、概ね±５０以内に納まること。

(2) 貼り付ける顔画像を準備します。下のリンクから、サンプル画像のダウンロードができます。

https://okadalab.3rin.net/File/face1.jpg

顔画像の例



注意：　ユーザーが顔画像を準備する場合、サイズ等は次の条件になるようにして下さい。
・　長辺のピクセル数は、５００～１０００ピクセル程度。
ピクセル数を多くしても、処理速度が遅くなるだけで意味はありません。
ピクセル数が少な過ぎる場合は、解像度が低くなりモザイク状の結果になります。
顔以外のパーツは画像に含めないで下さい。
左右対称に作成して下さい。顔を横向きや斜めにしないで下さい。

(3) 顔画像は、テクスチャー画像選択ツールボックスを使用し、どれかのテクスチャーに割り当てておきます。

(4) モデルを顔の正面から表示します。 ツールリボンの㉝ モデル横表示ボタンを最初にクリックした状態（X座標正方向から原点を見る）にします。

(5) 顔投影ツールボックスの⑦ 貼り付け画像設定ボタンをクリックして、顔画像を選択します。図3ではテクスチャー番号2を選択しています。
ここでは、⑩ すべての多角形を対象 チェックボックスはON状態にしておきます。

図3

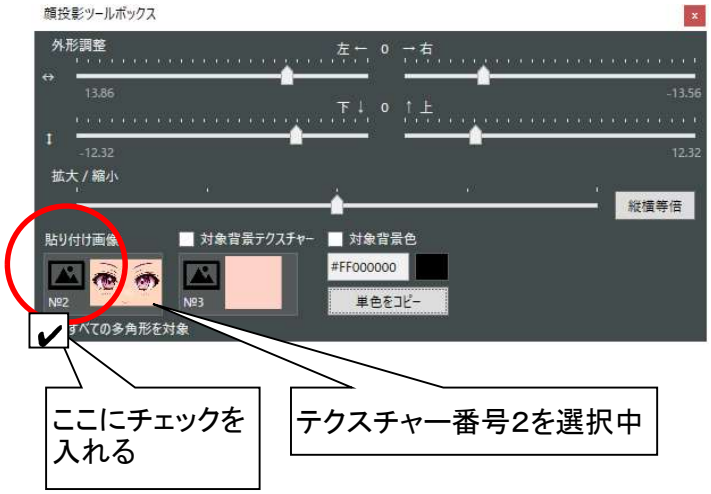
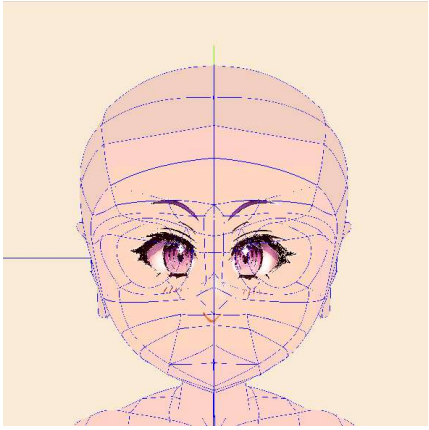


図4



(6) 始めは、顔画像の表示位置が未調整なので図4のように予期せぬ結果になりますが、この後、図2の①～⑤のスライダーを使い、モデルの顔に納まるように顔画像の表示位置を調整します。
始めに⑤のスライダーで大まかなサイズ調整を行い、次に①～④のスライダーで上下左右を調整します。
⑥ 縦横比率等倍設定ボタンをクリックすると、顔画像の縦横比が等倍になります。必要に応じて使って下さい。
図5は、調整を完了した状態です（お好みに合わせて調整して下さい）。

図5

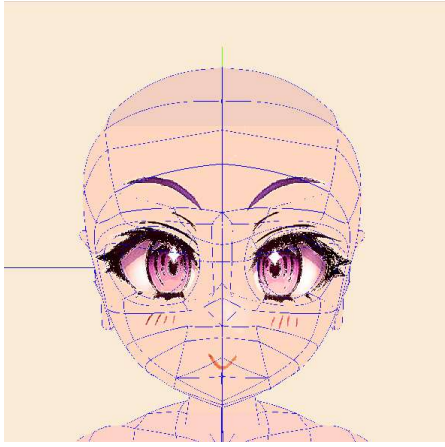


図6

図6は、顔投影したモデルのカメラ位置を変えた時の見え方です（線と座標軸は非表示にしています）。回転や拡大縮小をしても同じ表情を保っているのがわかります。
この様にしてカメラ位置を任意に変化させ、画像をイラスト素材として利用します。キャンバス画像の保存は、ツールリボンの⑧ 画像コピーボタンでクリップボードにコピーできます。

その他の機能
⑩ すべての多角形を対象チェックボックス をON状態にすると、モデルの後頭部にも顔画像の貼り付けが行われます。但し、これでは実用的ではありませんので回避策として次の2つの機能が搭載されています。

＊1　指定したテクスチャー番号の多角形にだけ顔投影を行う
⑧　対象背景テクスチャー設定ボタン　で指定したテクスチャー番号の多角形だけに顔画像が貼り付きます。この章では、この機能を使用しています。頭部全体は濃い肌色の単色ですが、顔面だけはやや薄い肌色のテクスチャー画像（単色ではなく、単色からなる画像です。）をテクスチャー番号3に設定しています。この機能の使用時、⑩のチェックボックスはOFF,⑧の上にある対象背景テクスチャーのチェックボックスはONに設定します。
＊2　指定した背景色（単色）の多角形にだけ顔投影を行う
⑨　対象背景色設定コントロール　のテキストボックスに指定した色（##FF000000と表示されている部分）と同じ背景色（単色）の多角形だけに顔画像が貼り付きます。テキストボックスに指定する文字列はA(輝度),R,G,Bの順で、00からFFまでの十六進数を設定します。「単色をコピー」ボタンをクリックすると、アプリケーションのメイン画面で設定した単色がテキストボックスに貼り付けられます。この機能の使用時は、⑩のチェックボックスはOFF、⑨の上にある「対象背景色」のチェックボックスはONに設定します。

注意：　＊2「指定した背景色（単色）の多角形にだけ顔投影を行う」機能を使用し、透視投影を行った場合、顔画像にノイズが混ざることがあります。この場合は背景に単色を指定せず、「＊1 指定したテクスチャー番号の多角形にだけ顔投影を行う」機能を使用して下さい。
この不具合の発生原因は、解明できておりません。

３－12　動作オプション　ダイアログボックス

動作オプション　ダイアログボックスは、ぷりスカ の各種動作状態を設定します。

① 色設定ボタン

５種類のキャンバス上のモデルの要素と背景色を変更します。右側の四角形は色のサンプルで、クリックするとWindowsの「色の設定」ダイアログボックス（カラーピッカー）が表示されます。

変更できる要素は次の通りです。

・ モデル線の色
・ 補助線の色
・ ハンドルポイントの色
・ ハンドルポイントのハイライト色
・ 画面背景の色

② コマンドボタンのサイズ

ツールリボンのコマンドボタンのサイズを５段階で変更します。水色の四角形の数がボタンのサイズに比例します。

③ マウスホイール向きを反転　チェックボックス

このチェックボックスをON状態にすると、マウスホイールの動作によるキャンバス表示のズーム動作（第３－１－３－２章で解説）の向きを反転させます。デフォルト設定では、マウスホイールの上方向移動でズームインになります。

④ 初期状態に戻す　ボタン

このボタンをクリックすると、本ダイアログボックスでの各種設定をデフォルト設定にします。この動作は戻すことができませんので御注意下さい。

⑤ キャンセル　ボタン

このボタンをクリックすると、本ダイアログボックスでの各種設定を適用せず画面を閉じます。

⑥ OK　ボタン

このボタンをクリックすると、本ダイアログボックスでの各種設定を適用して画面を閉じます。

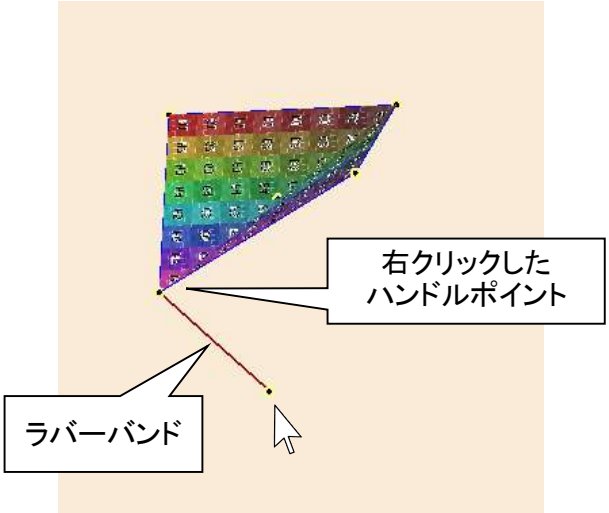
３－13　右クリックメニュー

キャンバス上でピックされたモデル要素（ハンドルポイント、線、多角形、及びキャンバスで要素の無い箇所）でマウスボタンを右クリックすると、要素に応じた右クリックメニューが表示されます。
「キャンセル」メニュー項目をクリックすると、右クリックメニューを閉じます。

３－１３－１　ハンドルポイントでの右クリックメニュー

① ベジエ曲線追加
右クリックしたハンドルポイント（起点）とマウスポインターがラバーバンド（下図：濃赤色の直線）で接続されます。ここでマウスを（左）クリックしてラバーバンドの終点を設定します。終点はキャンバス上の任意の位置に設置が可能です。この時、既存のハンドルポイント（起点は除く）にマウスポインターを近づけると、ハンドルポイントが水色（規定色）にハイライトされます。ここで終点を設置すると、ラバーバンドは既存のハンドルポイントに接続されます。
起点、終点の設置されたラバーバンドは「線」としてキャンバス要素に追加されます。
ベジエ曲線の制御点は、ハンドルポイントとして起点と終点の中間点に設置されます。
終点を新規に設置した場合、ハンドルポイント及び制御点の座標の奥行きは、カメラと始点の距離を保ちます。

② 直線追加
①と同様の操作になります。
直線のため、ベジエ曲線に付随する制御点は付きません。



③ 座標値編集
右クリックしたハンドルポイントの座標値を、キーボードで入力した数値に変更します。
（第３－１－８　その他のエリア）で解説した座標値入力　テキストボックスに、座標を(X座標値),(Y座標値),(Z座標値)の形式で入力し、Enterキーを押すと変更されます。
例：X座標値=40.5 , Y座標値=−10 ,Z座標値=0 と設定したい場合は、「40.5,−10,0」と入力します。いずれも半角数字と半角記号です。
「0」を入力すると座標原点(0,0,0)と解釈されます。

④ 注視点に設定
右クリックしたハンドルポイントを注視点（第３－１－３－２の(1)で解説）に設定します。
注視点は、カメラの回転の中心となるほか、ブロックコピーの対称面の設定にも使用されます。

⑤ キャンセル

３－１３－２　線での右クリックメニュー

① マークON／マークOFF
右クリックした線のマーク状態をON←→OFFで切り替えます。マーク状態がONの線は赤色で表示されます。
線をピックしてf.3キーを押しても、同じ操作ができます。

② 削除
右クリックした線を削除します。線の起点または終点が孤立点であった場合、孤立点は削除されません。
線をピックしてDELキーを押しても、削除操作ができます。
孤立点の削除は、ツールリボンの㉙孤立ハンドルポイント削除ボタンで一括して削除します。

③ 分割
右クリックした線を、右クリックした位置で2本の線に分割します。
分割対象線がベジエ曲線の時は、2本のベジエ曲線に分割され、それぞれの起点、終点の中間点に制御点がハンドルポイントとして設置されます。分割前の制御点は、削除されずに残ります。また、分割前の曲線構造を変化させずに処理されます。

④ ベジエ→直線 、 直線→ベジエ
右クリックした線が直線の時は、ベジエ曲線に変換されます。ベジエ曲線の制御点は、ハンドルポイントとして起点と終点の中間点に設置されます。
右クリックした線がベジエ曲線の時は、直線に変換されます。ベジエ曲線の制御点は、削除されずに残ります。

⑤ キャンセル

３－１３－３ 多角形での右クリックメニュー

① 非表示
右クリックした多角形を一時的な非表示にします。非表示の意味は、第３－１０章で解説されています。

② テクスチャー編集
右クリックした多角形１枚のみを「多角形選択状態」に選択して（第３－４章）多角形テクスチャー編集ツールボックスを開きます。
多角形をダブルクリックしても、これと同じ処理に入ることができます。

③ 除外
右クリックした多角形を「除外」します。除外の意味は、第３－１０章で解説されています。

④ 表裏反転
右クリックした多角形の表裏反転を行います。

⑤ キャンセル

３－１３－４ キャンバスで要素の無い箇所での右クリックメニュー

① 孤立点削除
ツールリボンの㉙孤立ハンドルポイント削除ボタンをクリックした時と同じ動作を行います。

② ブロック選択全解除
ブロック選択（第３－１－５－３章を参照）されたモデル要素の選択状態を全解除します。

③ 注視点を原点に
注視点を座標原点(X=0,Y=0,Z=0)に設定します。

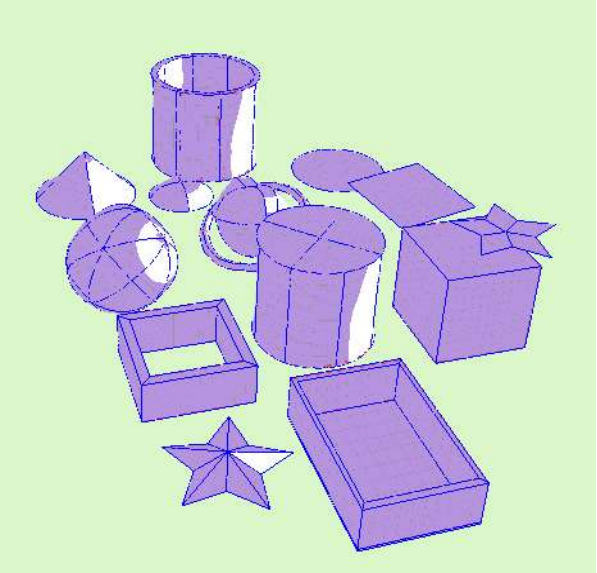
④ キャンセル

３－14　プリミティブ図形のマージ

プリミティブ図形とは、ぷりスカ に初期状態から登録されている基本図形です。
この操作を実行すると、マージ処理ファイル選択ボックスでぷりスカシステムフォルダーの中にある「プリミティブ」フォルダーが開きます。
登録済みのプリミティブ図形は、以下の通りです。

ファイル名	解説
ハート	3D形状のハート形モデルです。
パイプ形	内部が空洞になった円柱です。
円	2D形状の円です。
円柱	3D形状の円柱です。
球	球の相似形です。（ベジエ曲線で構成されているため完全な球状ではありません。）
円錐	3D形状の円錐です。
四角形枠	内部が空洞になった直方体です。
星	2D形状の星型です。
星3D	3D形状の星型です。
正方形	2D形状の正方形です。
半球	球の一部をカットした形状です。各種の立体物を作成する元になります。
桝形	底面のある箱状のモデルです。
立方体	3D形状の円柱です。
輪	ドーナッツ形状のモデルです。

サンプル



ぷりスカシステムフォルダー内の「プリミティブ」フォルダーに、バージョン１形式のぷりスカ3Dモデルファイルを保存することで、ダウンロードやユーザー作成によるプリミティブ図形を追加登録することができます。

３－15　ぷりスカシステムフォルダー

ぷりスカシステムフォルダーには、本アプリケーションに必要な各種情報が登録されています。内容は下記の通りです。
このフォルダーの内容を削除、変更すると、アプリケーションが正常に動作しなくなりますので御注意下さい。

①　temptexture フォルダー	ここには、バージョン2のモデルファイルを編集中に、モデルファイルに埋め込まれた画像ファイルすべてのコピーが格納されます。
②　プリミティブ フォルダー	プリミティブ図形をマージする処理で開かれるフォルダーです。
③　textures.txt ファイル	登録されているテクスチャーの各種情報が格納されているファイルです。
④　ぷりスカ商品モデルと画像ファイル	インストールされたぷりスカ商品モデル（バージョン1及び2）と、サンプル画像ファイルです。 画像ファイルは、ツールリボンの⑨ぷりスカ商品モデルファイルロードボタンをクリックして表示されるダイアログボックスで使用されます。
⑤　maskpict.png ファイル	SVGファイル出力処理で仮想画面を表示させた時、ここに画像ファイルが作成されます。

第４章　チュートリアル

本章では、ここまでに説明した機能を使い、モデル造形の手順を解説します。
文中のコマンドボタンの画像（例：（　）など）は、ツールリボンにあるボタンです。

４－１　基本操作と線の描き方

最初に、最も簡単なモデルの作成例として、直線と曲線で平面的な図形を描く手順を解説します。

サンプル用のモデルファイルは、ネットからダウンロードして下さい。
http://okadalab.3rin.net/1/samples
↑このリンクをWEBブラウザーで表示すると、当研究所のHPにある「ぷりスカ サンプルファイルのダウンロード」サイトが表示されます。この中にあるファイル名をクリックしてダウンロードして下さい。
第４－１章では、「**sample2.psk2**」ファイルを使います。
ぷりスカ がインストールされているコンピューターでは、クリック後に表示された画面で「このファイルをどのように処理するか選んでください」（画面は、ブラウザーにFireFoxを使用した例です。）に「プログラムで開く」を選択して「OK」をクリックすると、ぷりスカ が自動的に起動し、モデルファイルがロードされますので便利です。

◆ ４－１章での主な操作

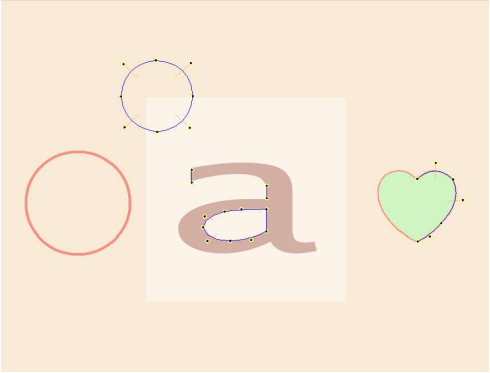
サンプルファイルのダウンロード	直線・曲線の追加
カメラ回転	ベジエ曲線のコントロール
パン操作	ブロックコピー
ブロック選択	
選択ブロックの移動	
選択ブロックの拡大・縮小	

図１　　ネットからのダウンロード画面（例）

４－１－１　サンプルファイルのロード

ネットからダウンロードしたモデルファイル「sample2.psk2」は右図2の通りの内容です。

図2　sample2.psk2



４－１－２　基本操作

始めに、カメラ視点の操作を練習しましょう。
キャンバス上のモデル要素の何も無い部分をマウスドラッグすると、モデル要素が回転します（下の図3は例です。）
。この操作は今後「カメラ回転」と呼びます。
カメラ回転は、注視点を中心にしてカメラが回転します。モデルが回転しているように見えますが、モデルの位置情報（ハンドルポイントの座標）は変わっていません。
操作中は、ハンドルポイントなどを移動する際にマウスの操作を間違えてカメラ回転になってしまうこともありますが、（　）のボタンをクリックすると、カメラ位置はファイルロード直後の状態（図2）に戻ります。

図3

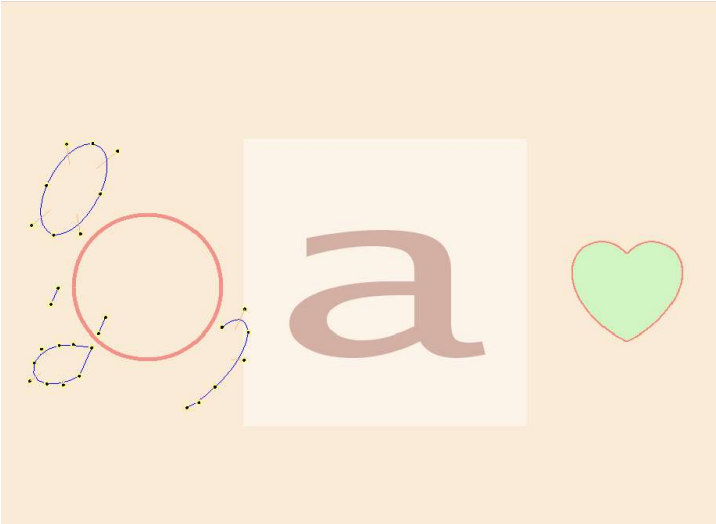


図4

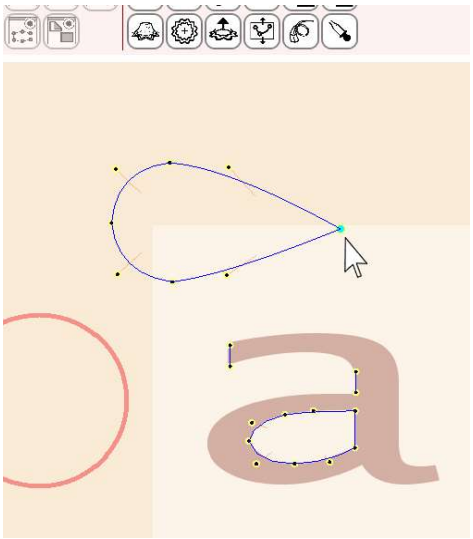


図2の状態で、円の右側のハンドルポイントをピックして右にドラッグすると、マウスポインターに付随してハンドルポイントが移動します（図4）。
この動作は、ハンドルポイントの位置が変わったため、モデルの変形が行われたことになります。
（カメラ回転を行うと、モデルは変形後の状態で回転することが確認できます。）
ハンドルポイントの移動など、モデルの変形操作は（　）、（　）ボタンをクリックすると操作の取り消しややり直しができます。但し、この操作はカメラ回転の取り消しややり直しには使用できません。
ここでは、（　）ボタンをクリックして取り消しを行い、図2の状態に戻って下さい。

スペースキーを押しながらキャンバス上でマウスをドラッグすると、パン動作になります。モデル要素はキャンバス上を平行移動します。Shiftキーを押しながらドラッグした場合は、上下、または左右の固定移動になります。

４－１－３　ブロック選択と変形、移動

図5の青色の線で構成された円を、左下の薄赤色の○の位置に合わせる操作を解説します。
青色の線の円は、4本の（ベジエ）曲線を接続して作られています。端点の無い閉じられた曲線です。ここで、どれかの線をピックすると線が太く表示されます。
この状態で、f.4キーを押します。図6の様に、円はマウスを移動させる度にランダムに色が変わります。この状態が線のブロック選択状態です。

図5

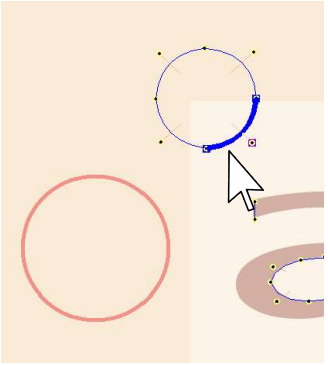


図6

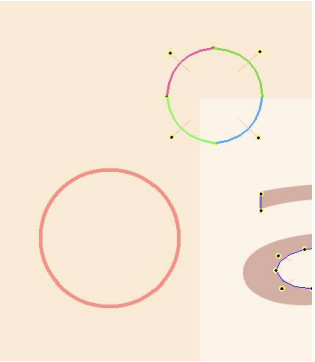
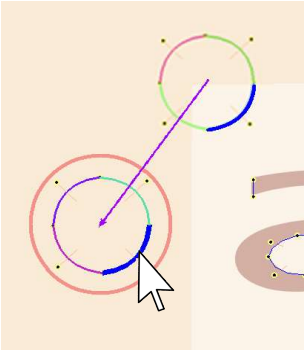
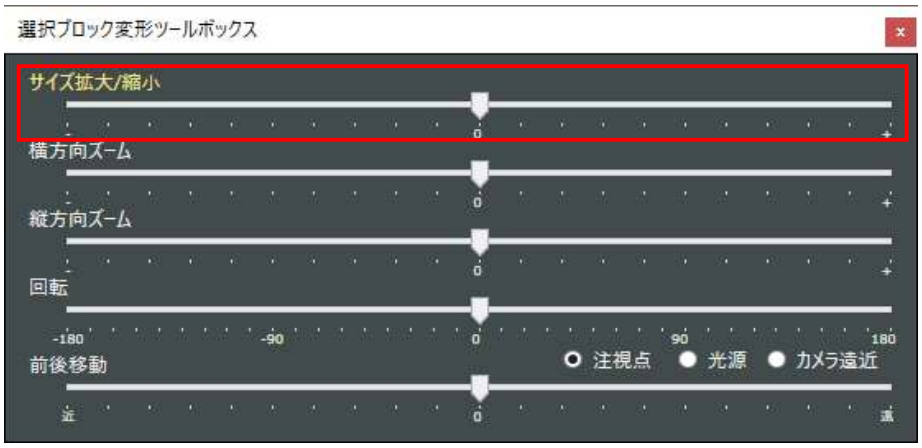


図7



次に、円の線上をピックしたまま（青色の太線に変えた状態）マウスをドラッグすると、ブロック選択された円がマウスポインターに付随して移動しますので、円を赤色の円の中心に移動します。図7は移動後の状態です。
ここで、ブロック選択された円をピックせずにドラッグすると、移動ではなくカメラ回転になってしまいますので注意して下さい。

次に、線選択状態設定エリアの「変形TB」ボタンをクリックし、選択ブロック変形ツールボックスを表示します。



選択ブロック変形ツールボックス　の「サイズ拡大/縮小スライダー」を移動させると、ブロック選択された円の大きさが変わります。
図7で示した円のドラッグによる移動操作も組み合わせて、円の大きさと位置をうまく調整できるように練習して下さい。
下の図8では、まだブロック選択ですので、キャンバス上のモデル要素の何も無い部分にマウスカーソルを移動させ、f.4キーを押してブロック選択状態を解除します。図9は完成状態です。

図8

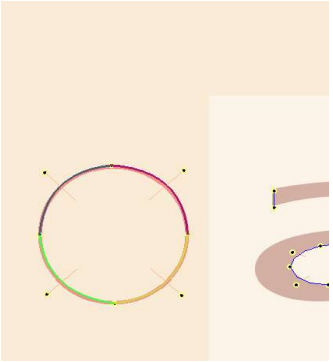
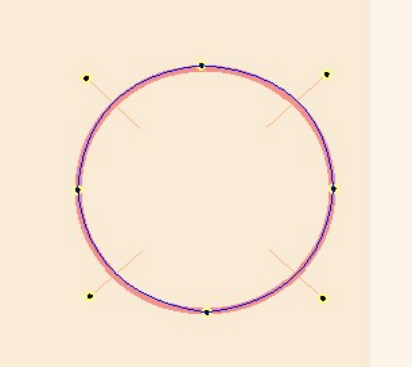


図9



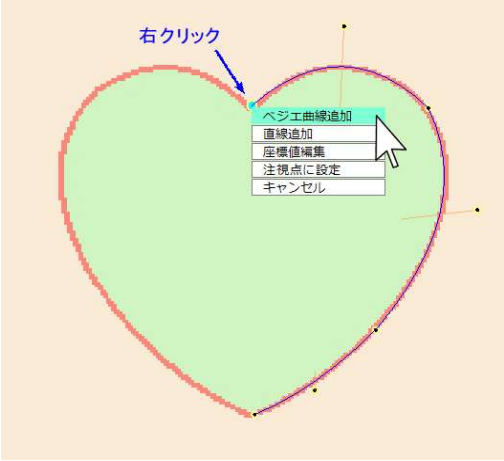
補足

円の構成には最低4本のベジエ曲線が必要です。3本では形の崩れた円にしかなりません。
4本でも完全な円を作ることはできませんが、線を多くすればモデル要素が増えてファイルサイズや表示に掛かる時間が増大していきますので、品質とコストのバランスを考えてモデルを造形するようにして下さい。

４－１－４　ベジエ曲線の設置とコントロール

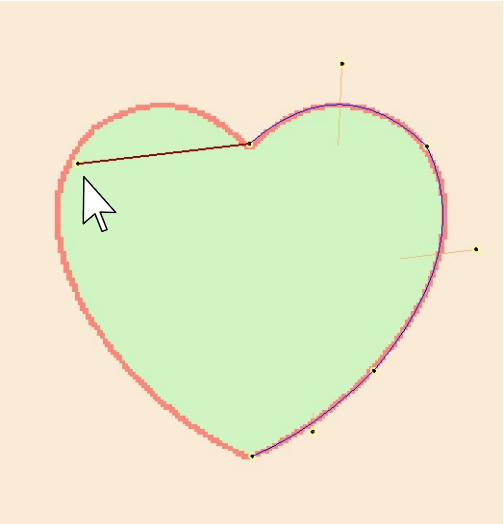
ロード直後のモデルファイルでは、右のハート形の部分は、下図１０の様に始めから何本かの線が設置されています。これに線を追加してハート形の輪郭をトレースして下さい。

図１０



青矢印が示した点でマウスを右クリックすると、右クリックメニューが表示されます。ここで「ベジエ曲線追加」を選んでクリックします。

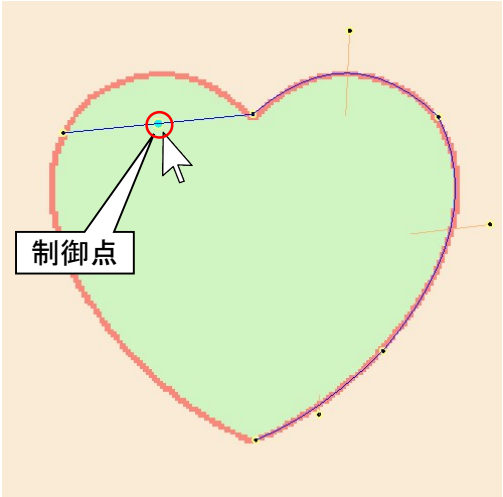
図１１



マウスカーソルにラバーバンドがつながった状態になります。ここで図１１のマウスカーソルの辺りの輪郭線上でクリックして、終点を決めます。

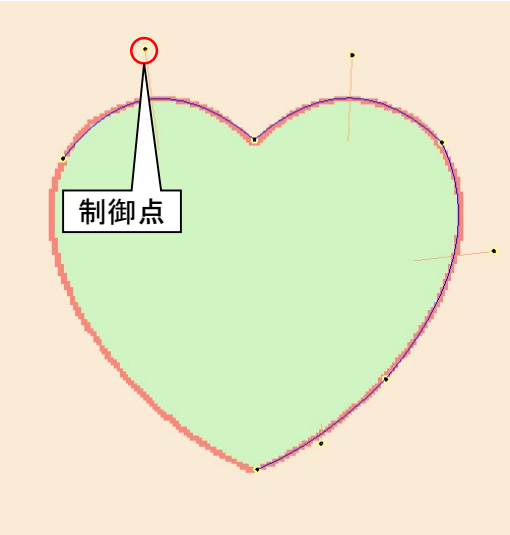
線の終点の位置は、既に設置されている曲線と左右対称になるように目安を付けて設置します。

図12



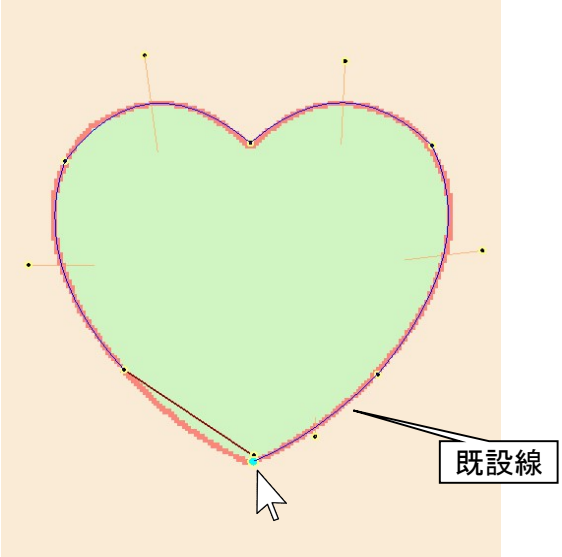
ここで直線が設置され、線の中間に1個のハンドルポイントが設置されます。これを「制御点」と呼びます。
制御点をマウスでドラッグして移動させると、曲線が変形します。制御点をいろいろな位置に移動させて、ベジエ曲線の制御感覚を掴んで下さい。

図13

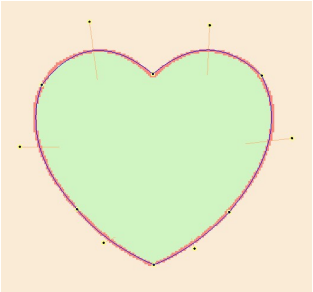


制御点をほぼ最適な位置に移動した状態です。
制御点、及び線の両端のハンドルポイントは線の設置後も移動できますので、必要に応じて位置を調整して下さい。
ベジエ曲線を連結する時は、あまり線を多くつなげず最低限の本数にした方が、線が滑らかに接続できます。

図14



最後の線をハート形下部の既設線に接続するには、ラバーバンドが出た状態でマウスカーソルを既設のハンドルポイントに接近させると、ハンドルポイントが水色にハイライトされます。ここでマウスをクリックするとラバーバンドが接続されます。
下の様になれば、完成です。

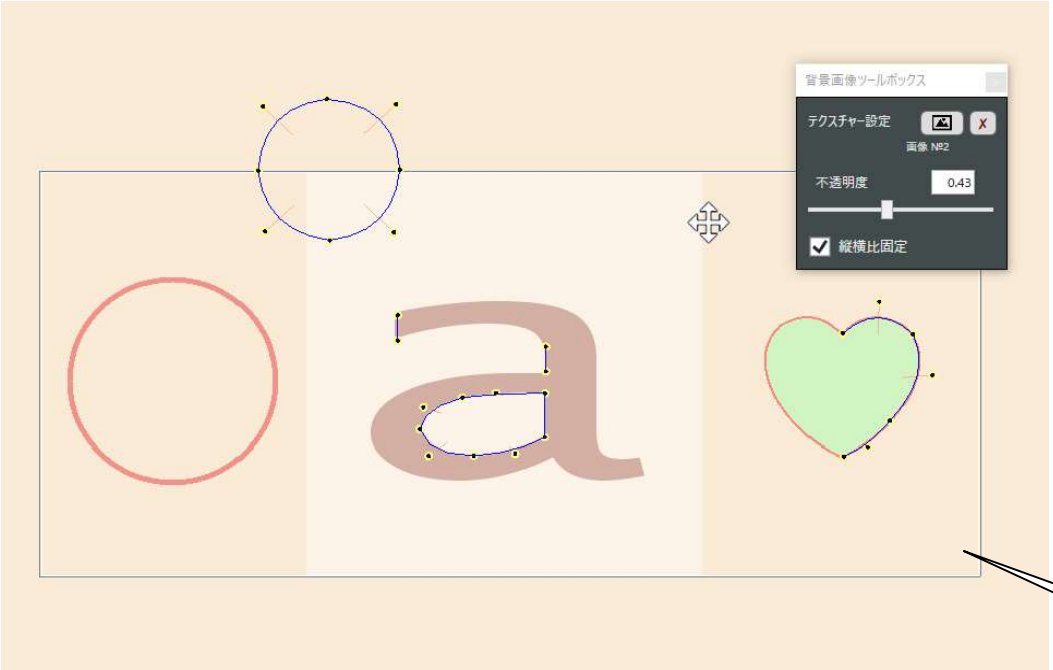


４－１－５　直線及びベジエ曲線の設置とコントロール

ロード直後のモデルファイルでは、中央の「a」の文字の輪郭は始めから何本かの線が設置されています。これに線を追加しての文字の輪郭をトレースして下さい。

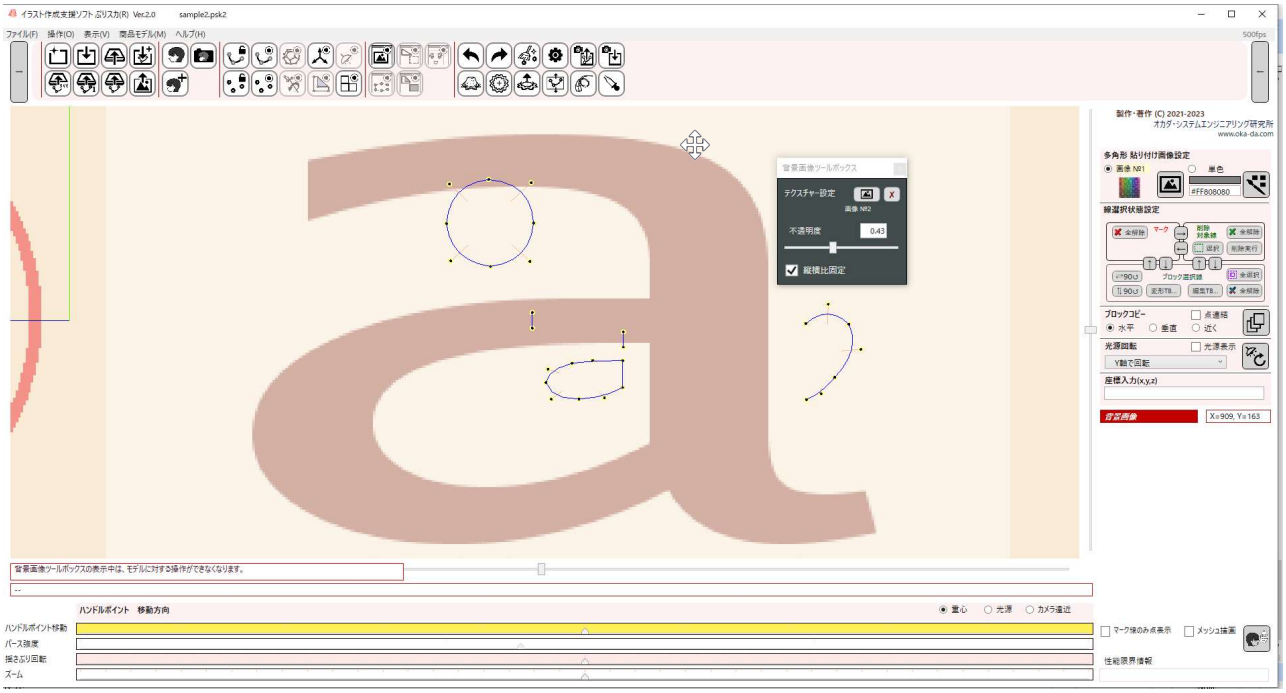
まず、[a]の文字をできるだけ拡大して、操作をやり易くします。
（　）をクリックして、背景画像ツールボックス（第３－３章で解説）を表示します。

図15



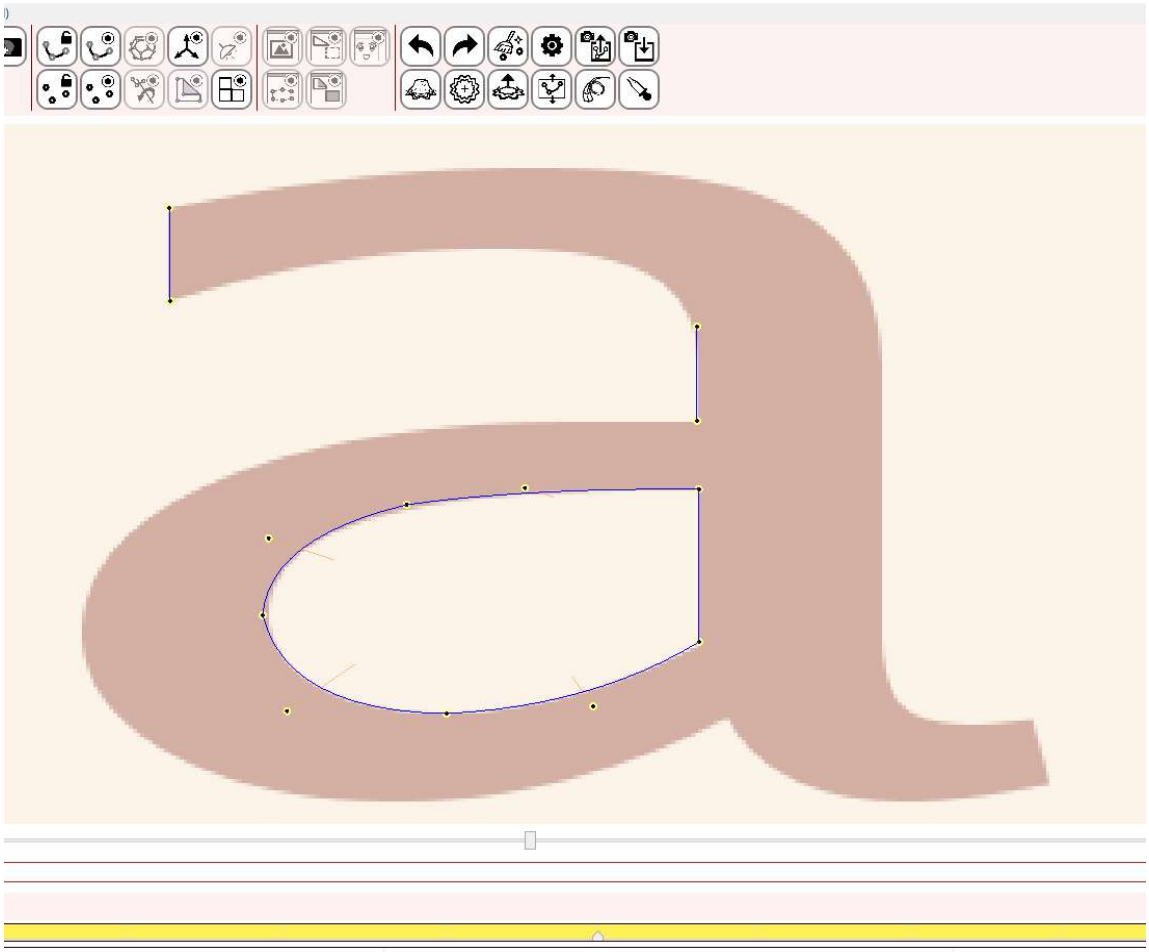
このモデルファイルには背景画像が設定されています。
マウスカーソルを背景画像の上に移動すると、カーソルの形が（　）に変わります。ここでマウスホイールを上に回すと背景画像が拡大し、マウスドラッグで移動できます。
下の画像16は、aの文字を画面いっぱいに拡大した状態です。

図16



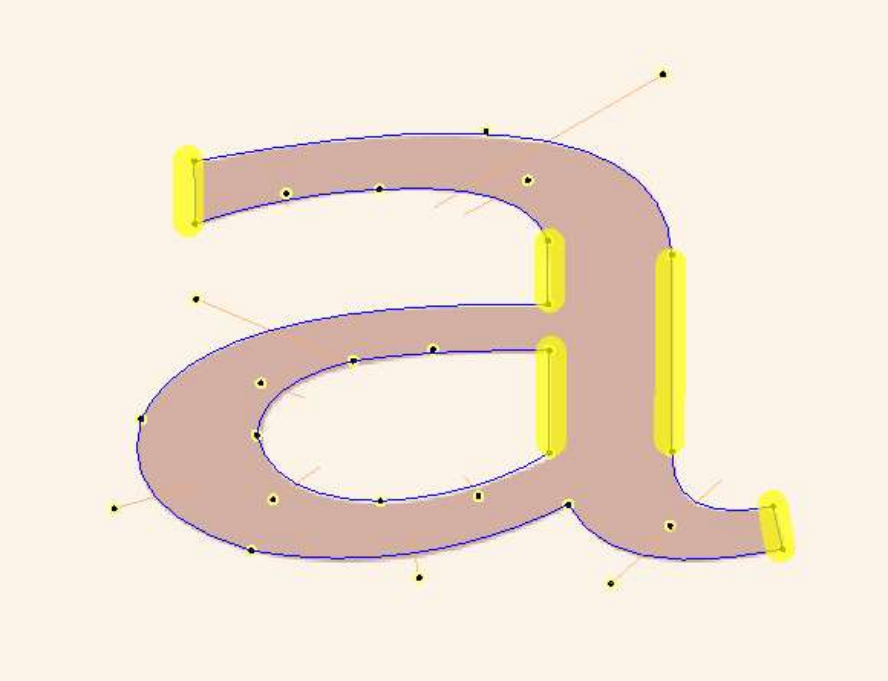
しかし、残念ながらぷりスカ では背景画像とモデルは連動して拡大・縮小しませんので、次の方法で調整を行って下さい。
先に、背景画像ツールボックスを閉じて下さい。背景画像の変形・移動はできなくなります。
次に、キャンバス上でマウスホイールを回転させてズーム表示倍率を変化させ（倍率の微調整は、「ズーム」スライダーの調整、またはzキーによるズーム機能を使用して下さい。）、パン移動（スペースキーを押しながらマウスドラッグ）でモデル要素全体の移動を行い、背景画像とモデル要素のサイズを一致させて下さい。
調整後の結果は、下図17の様になります。

図17



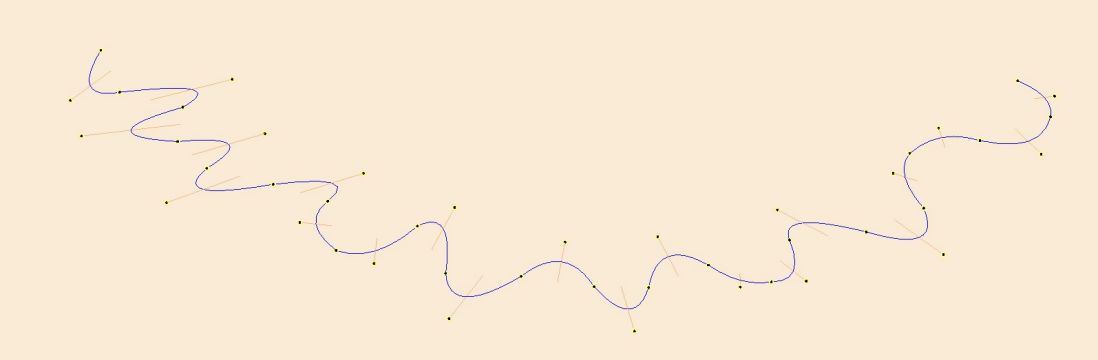
この後は、第４－１－４章で解説した方法を応用してベジエ曲線と直線を設置していきます。
下図１８で、黄色で示した箇所は直線です。ハンドルポイント上での右クリックメニュー（図１０参照）で「直線追加」を実行すると、直線が設置されます。
線を閉じる時の連結の仕方は、図１４で解説した方法と同じになります。
できるだけ少ない線の本数で作成すると、下図１８の様になります。

図１８



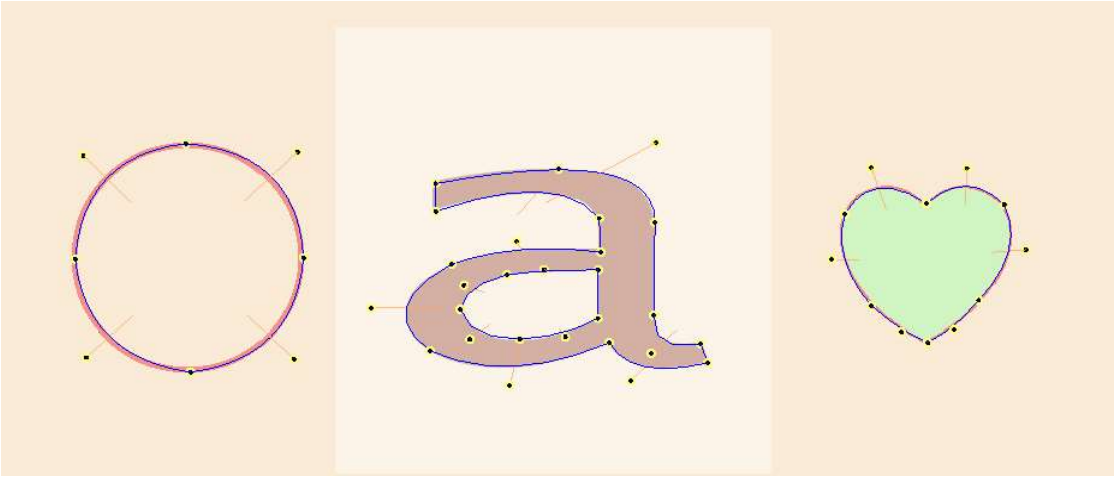
第３－１３－２章、線での右クリックメニューでも解説しましたが、線の削除、分割、直線とベジエ曲線の相互切り替え機能なども試用して、線の接続を練習してみて下さい。
ベジエ曲線を滑らかにつなげた作画例を掲載しますので、参考にして下さい。

図１９



ここで最後に、もう少し操作を続けましょう。
図20は、練習作業の完成形です。

図20

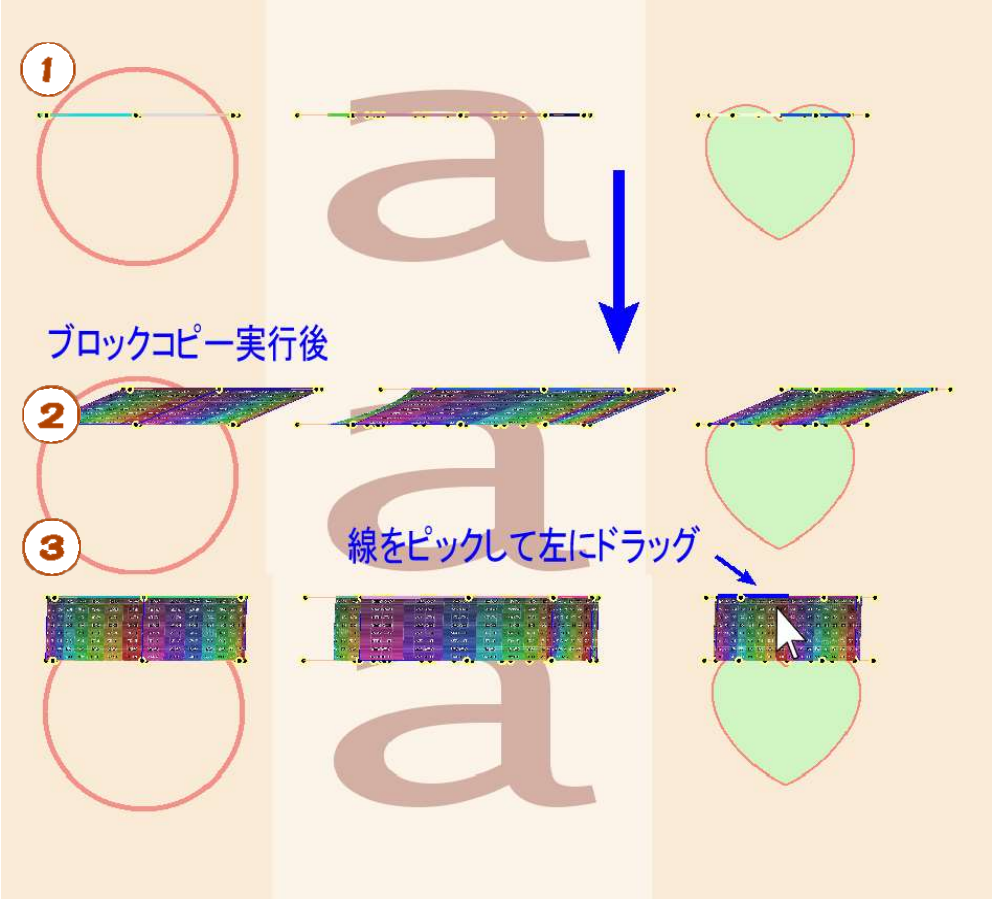


（ ）ボタンをクリックして、上からの表示にして下さい。
次に、線選択状態設定エリアの「全選択」ボタンをクリックし、モデル要素全体をブロック選択します。

更に、ブロックコピーエリアのラジオボタンで「近く」を選択し、「点連結」チェックボックスをON状態にしてブロックコピー実行ボタンをクリックします。

下図21の①はブロックコピー実行前、②は実行後です。
図では良く見えませんが、②の図形の上部の線がブロック選択状態になっています。このブロック選択状態の線をピックして左にドラッグして、③の状態に変形して下さい。

図21　　上からの表示状態です。



最後は、キャンバス上のモデル要素の何も無い部分をマウスドラッグしてカメラ視点を変更すると、モデル要素が回転し、立体化されたことが確認できます。

図22

モデルファイルをセーブするには、( )(バージョン2ファイル形式でセーブ)をクリックしてファイル名と保存先フォルダーを指定してOKをクリックします。

４－２　テクスチャー設定と多角形の作成

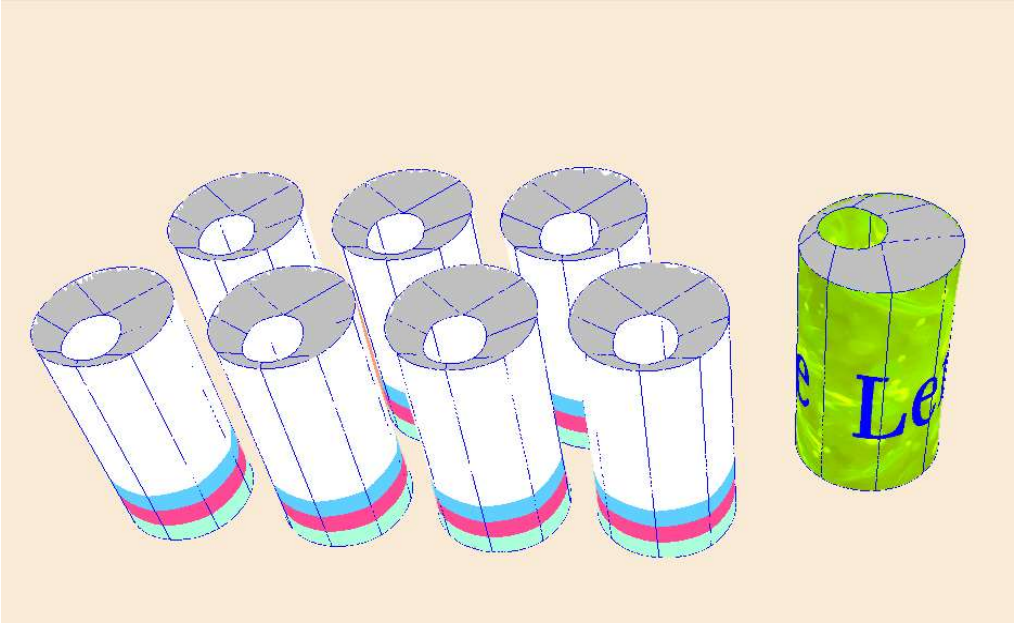
本章では、モデルの新規作成からの手順を解説します。続いて、プリミティブ（基本）図形を変形して簡単な3Dモデルを作成し、多角形にテクスチャーを貼り付けます。
その後、多角形の表裏についても解説します。

サンプル用のモデルファイルは、ネットからダウンロードして下さい。
http://okadalab.3rin.net/1/samples
本章では、「sample2.psk3」モデルファイルを使用します。

◆ ４－２章での主な操作

モデルの新規作成	多角形の作成
プリミティブ図形の読み込みと変形	穴開けの方法
平行投影と透視投影	ブロックコピー
テクスチャー画像の貼り付け	
単色の設定	

図１　サンプルファイルの初期状態

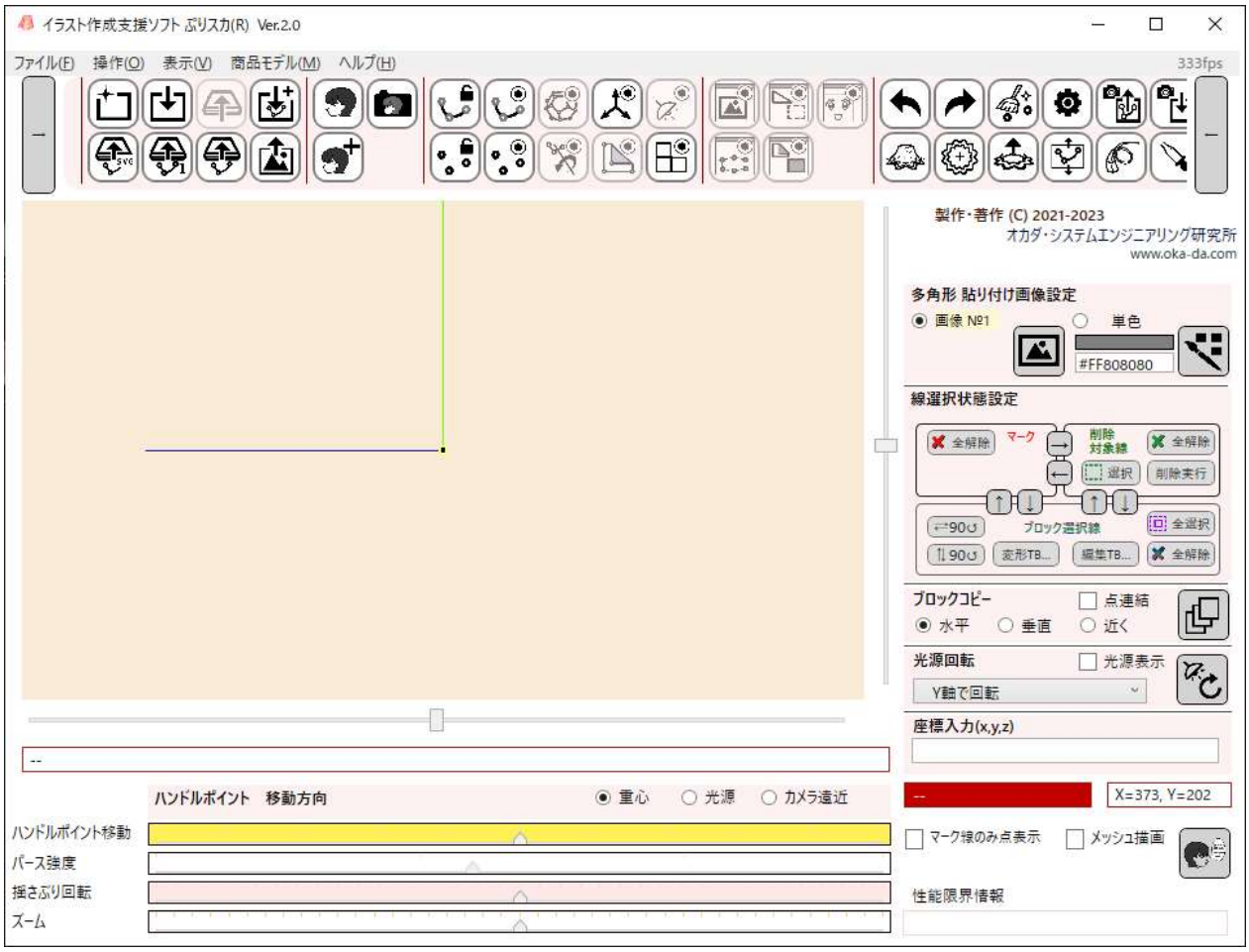


４－２－１　モデルの新規作成とプリミティブ図形の読み込み

（　）のボタンをクリックしてモデルを新規作成します。
新規モデルでは、座標原点（X=0,Y=0,Z=0）にハンドルポイントが１個設置されています。

補足
ぷりスカ では、座標軸についてほとんど意識することはありません。
Y座標軸（緑）は縦方向ということだけを覚えて下さい。主に注意することは、カメラがモデルを縦から見ているか、横から見ているかです。なお、モデルの新規作成直後は、カメラは横から座標原点を見ています。

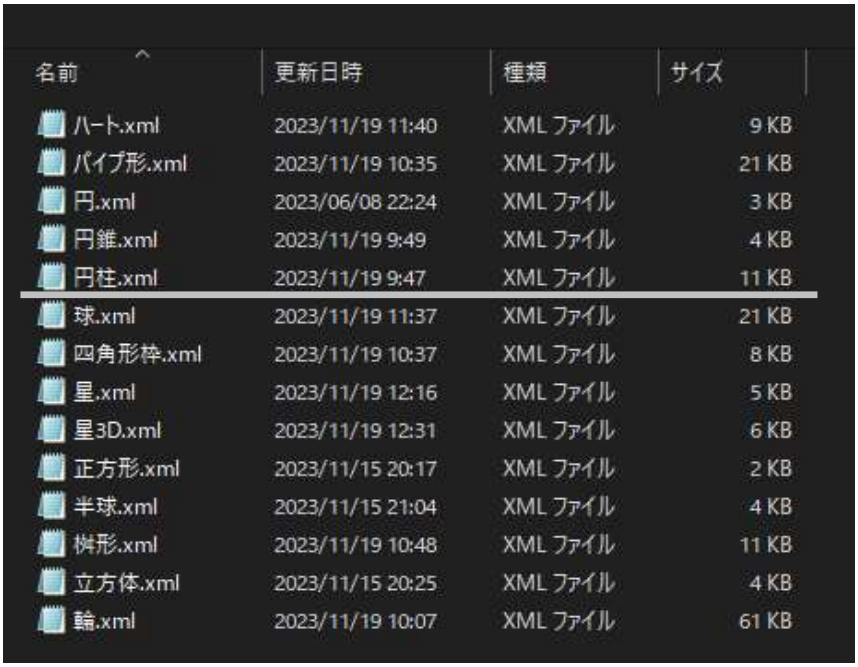
図２



次に、プリミティブ（基本)図形を読み込みます。

キャンバス上にマウスカーソルを置いて「E」キーを押すか、Shiftキーを押しながら（ ）ボタンをクリックするとプリミティブ図形フォルダーが表示されます。この中から「円柱.xml」を選択して読み込みます。
第３－14章　プリミティブ図形のマージ　も併せてお読み下さい。

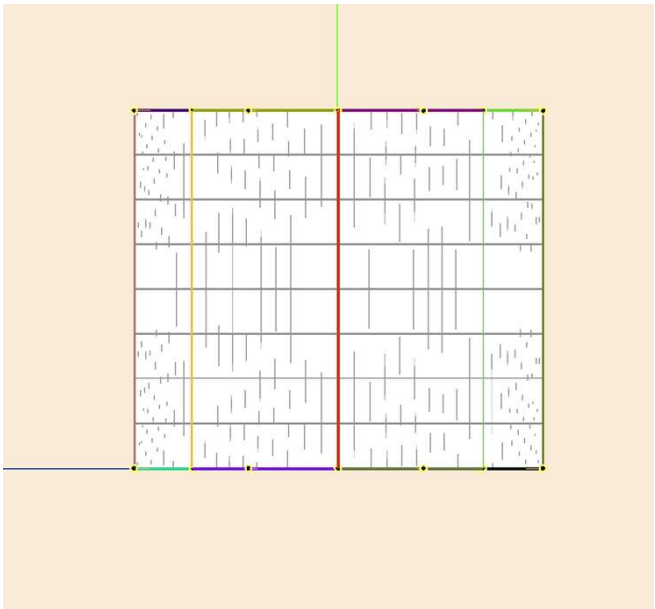
図３　　初期状態で登録されているプリミティブ図形



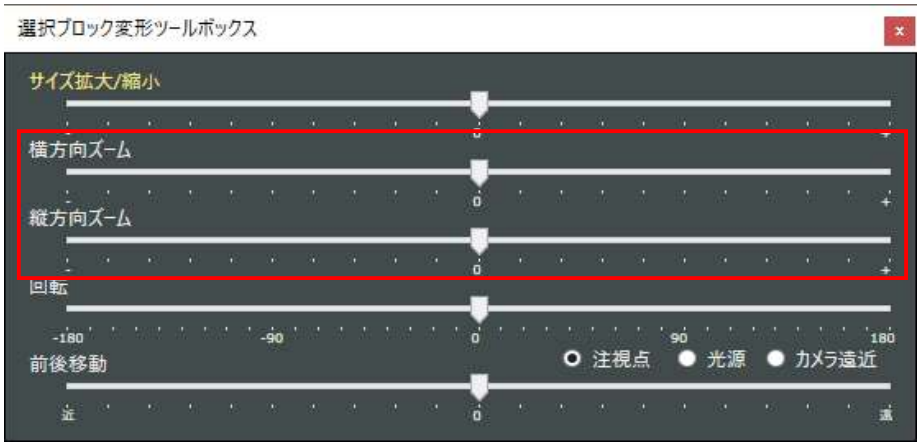
名前	更新日時	種類	サイズ
ハート.xml	2023/11/19 11:40	XML ファイル	9 KB
パイプ形.xml	2023/11/19 10:35	XML ファイル	21 KB
円.xml	2023/06/08 22:24	XML ファイル	3 KB
円錐.xml	2023/11/19 9:49	XML ファイル	4 KB
円柱.xml	2023/11/19 9:47	XML ファイル	11 KB
球.xml	2023/11/19 11:37	XML ファイル	21 KB
四角形枠.xml	2023/11/19 10:37	XML ファイル	8 KB
星.xml	2023/11/19 12:16	XML ファイル	5 KB
星3D.xml	2023/11/19 12:31	XML ファイル	6 KB
正方形.xml	2023/11/15 20:17	XML ファイル	2 KB
半球.xml	2023/11/15 21:04	XML ファイル	4 KB
桝形.xml	2023/11/19 10:48	XML ファイル	11 KB
立方体.xml	2023/11/15 20:25	XML ファイル	4 KB
輪.xml	2023/11/19 10:07	XML ファイル	61 KB

円柱が表示されます。カメラは横から座標原点を向いていますので、円柱は四角形に見えます。この時、円柱の面を構成する線は「ブロック選択状態」になっています。
円柱を構成する面には塗りつぶしがされています。下図3では白地にメッシュのあるテクスチャー画像（画像No.1）が貼り付けられています。これは、「多角形貼り付け画像設定エリア」で貼り付け画像がNo.1のテクスチャー画像に設定されているためです。

図３

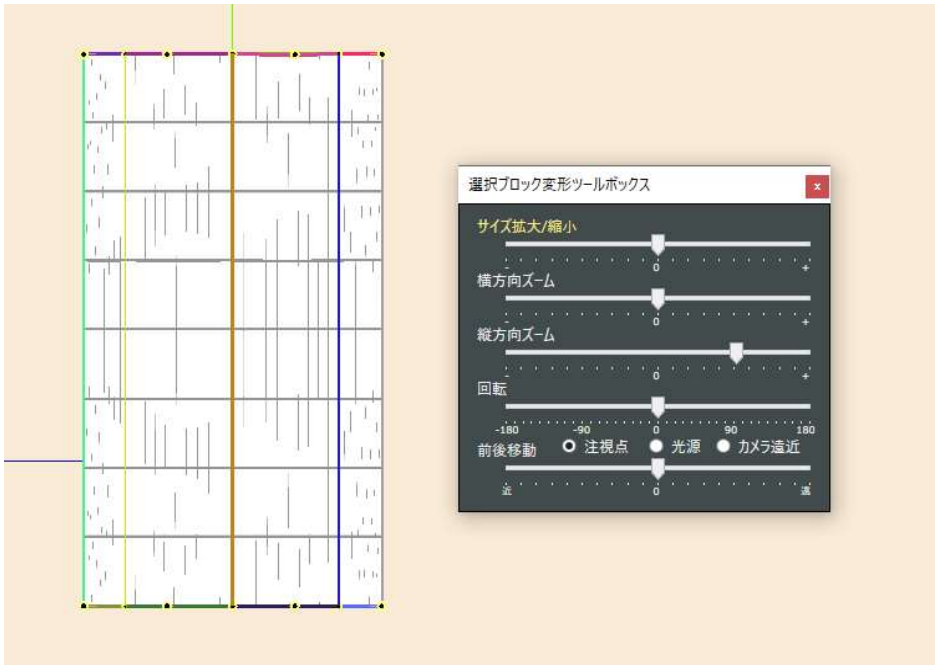


次に、線選択状態設定エリアの「変形TB」ボタンをクリックし、選択ブロック変形ツールボックスを表示して下さい。



選択ブロック変形ツールボックスで「横方向ズーム」、及び「縦方向ズーム」スライダーを移動させると、横から見た円柱の縦横比率が変わります。
比率は、ドリンク缶らしくなるように合わせて下さい。

図4



選択ブロックの変形ができたら、キャンバス上の何も要素の無い箇所にマウスカーソルを合わせて「f.4」キーを押してください。選択ブロックが全解除されます。

ここで、( )、( )、( )ボタンをクリックしたり、第４－１－２章で解説したカメラ回転、マウスホイールによるズーム操作やパンなどを行って、カメラ位置と視点を自由に移動できるように練習してみて下さい。

図6は( )ボタンをクリックして初期状態の平行投影を透視投影に変えた状態です。もう一度ボタンをクリックすると平行投影に戻ります。
透視投影（パース表現）は、臨場感のあるイラストの作成に役立ちます。パース強度は極端な状態にまで調整できるほか、充分にズームインするとカメラを立体化されたモデルの中に潜り込ませることもできます。

図５

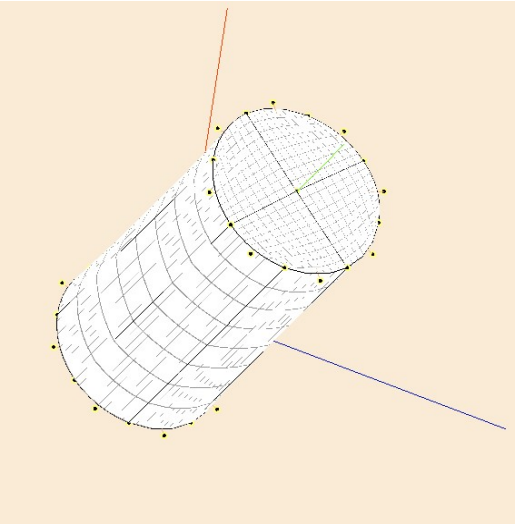
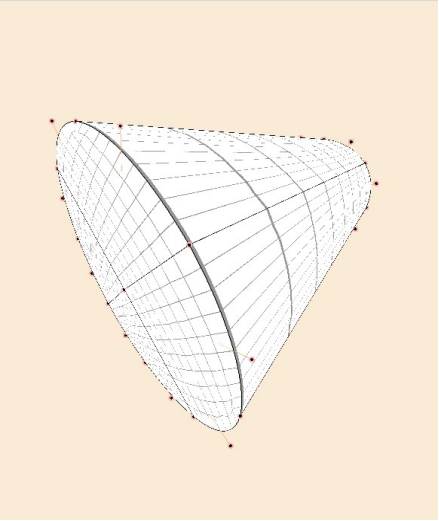


図６



４－２－２　テクスチャー画像の貼り付け
下図7は、面のうちの１枚をピックした状態です。この様に、円柱の外周は計８枚の多角形（四角形）で造形されていることがわかります。
まず、この１枚の多角形の装飾（貼り付けテクスチャー）を変更します。

図７

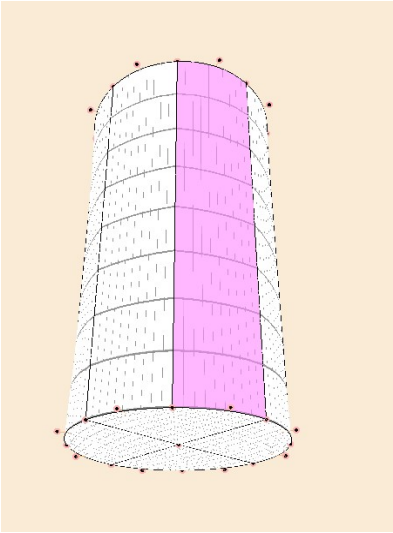
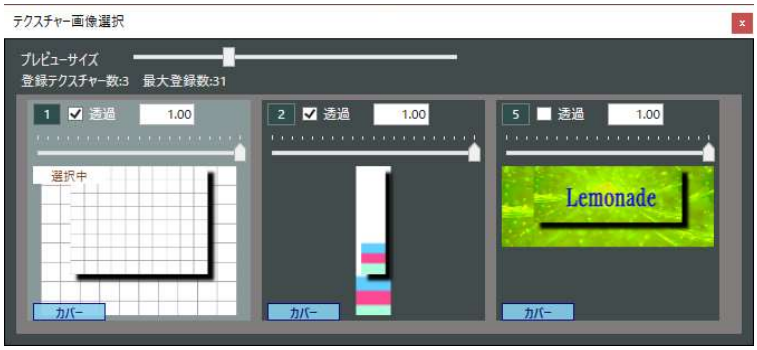
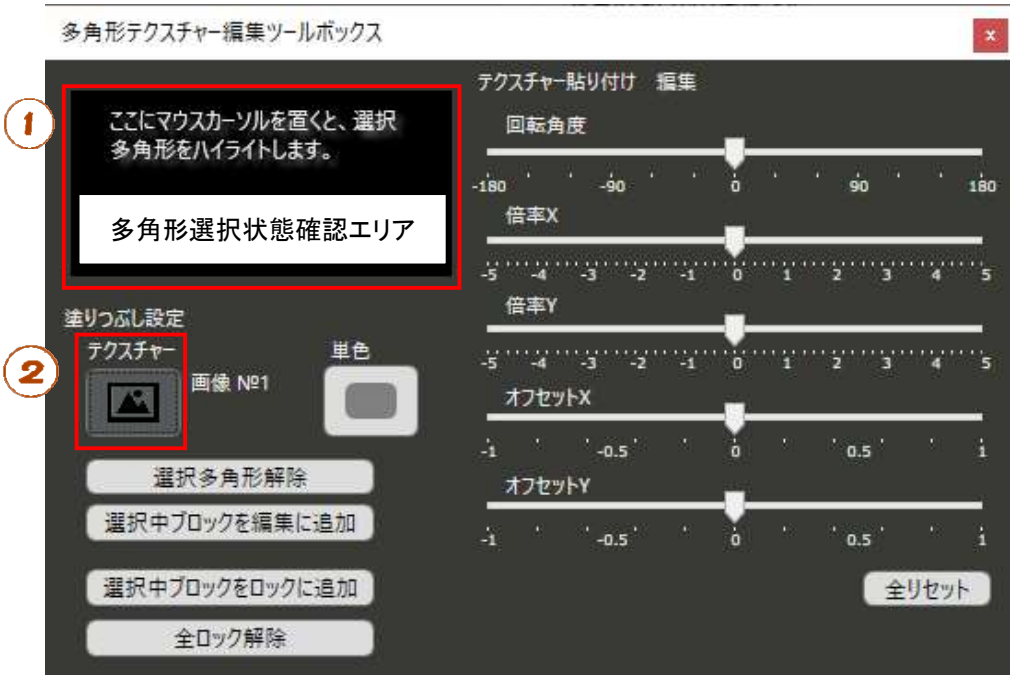


図８　　多角形貼り付け画像設定エリアのテクスチャー画像選択ボタン( )をクリックしてダイアログ画面を表示させると、現在３種類の画像がモデルファイル内に登録されていることがわかります。



現在、円柱の表面全体に貼り付けられているテクスチャーは、テクスチャーパレットの画像№.1です。図8の画像番号1のサムネイルの左側に「選択中」のラベルが表示されています。
この後、ピックした多角形のテクスチャーを画像№.2に変更します。
ピックした多角形をダブルクリックして下さい。図9の様に多角形テクスチャー編集ツールボックスが表示されます。
（第3－4章　多角形テクスチャー編集ツールボックス　の解説もお読み下さい。）

図9



（①）　多角形選択状態確認エリアにマウスカーソルを移動し、ピックした多角形1枚が薄い赤色にハイライトされることを確認して下さい。テクスチャー画像の変更は、この多角形に対して行われます。
（②）　貼り付けテクスチャー画像設定ボタンをクリックして下さい。図8と同じテクスチャー画像選択画面が表示されますので、テクスチャー画像の№.2のサムネイル画像をクリックすると、下図10の様に多角形のテクスチャーが変わります。

図10

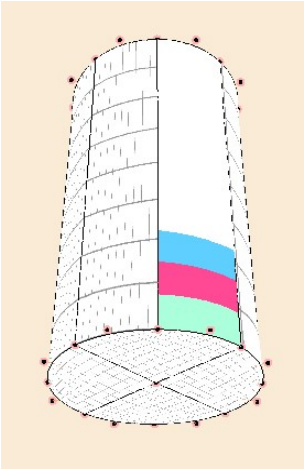


図11

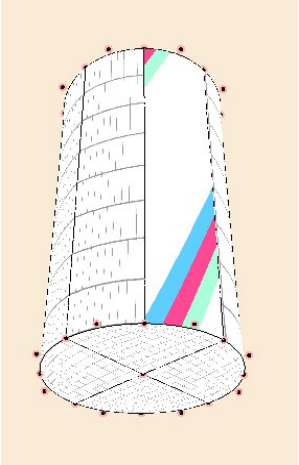
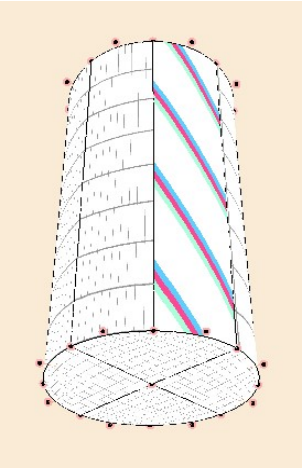


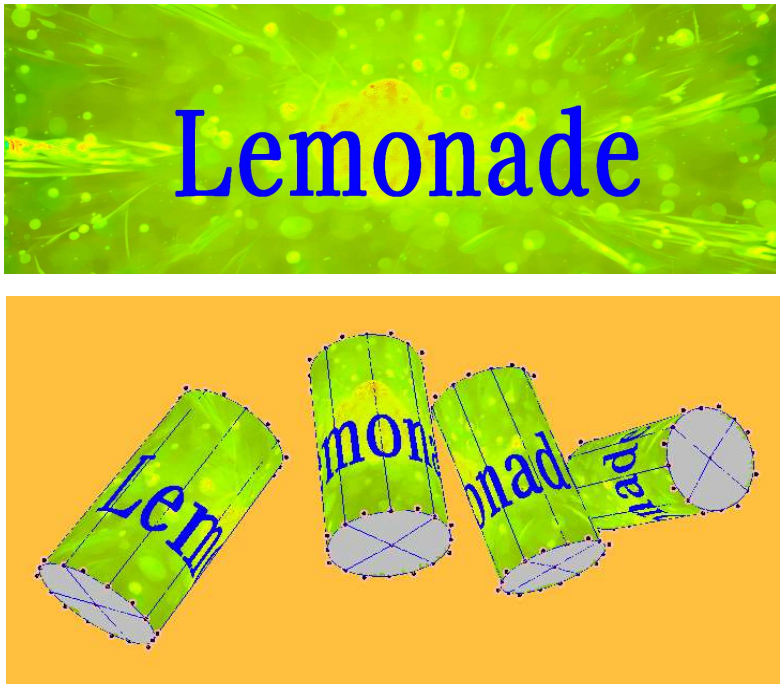
図12



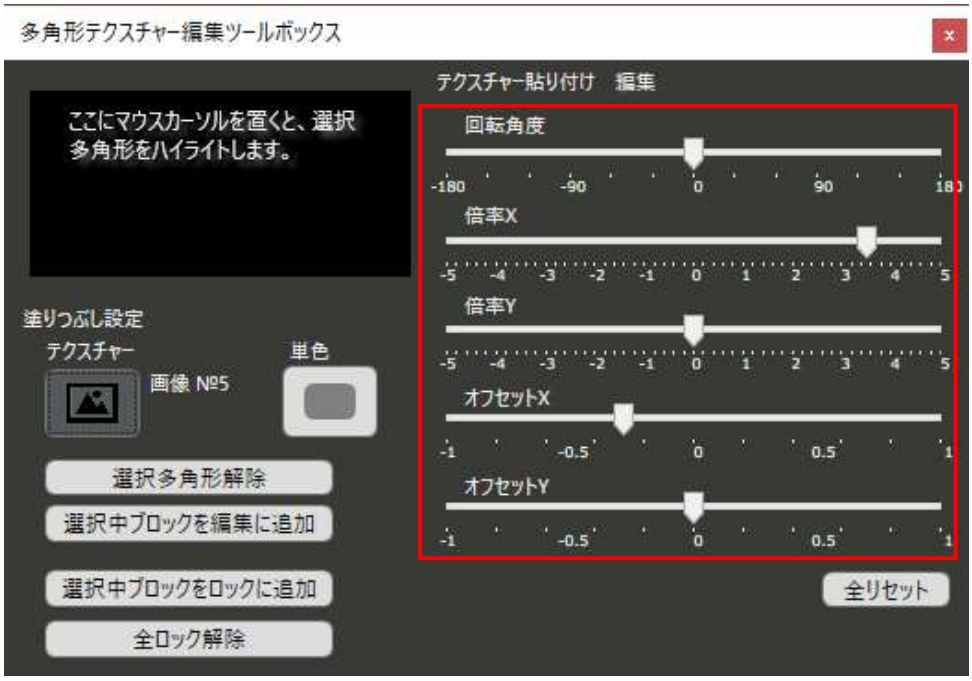
多角形テクスチャー編集ツールボックスの表示中は、選択中の多角形（複数選択されていても有効）のテクスチャーの回転角度や縦横倍率、縦横オフセットをスライダーで変えることができます。
図11、12はこれらの設定を変えた例です。
但し、この方法による設定変更は多角形1枚に対してしかできませんから、隣接した複数の多角形に対して外周に1枚の画像を巻き付けた様な効果を設定するには、少し手間が掛かりますが、X方向倍率とオフセットを多角形毎に設定するという方法があります（下図13参照）。この状態は、サンプルファイルの右側にある缶のモデルに設定してありますので、後で確認して下さい。

外周に巻き付ける画像

図13



スライダーの設定状態



4－2－3　単色の設定

現在、缶の上蓋の部分がテクスチャー番号1の画像で塗りつぶされていますが、これを（アルミ缶の色に見せるため）灰色の単色に変更します。

図14の様にカメラを移動させ、上蓋の部分（4枚の多角形で構成されています。）のどれかをピックしてダブルクリックして下さい。

図14

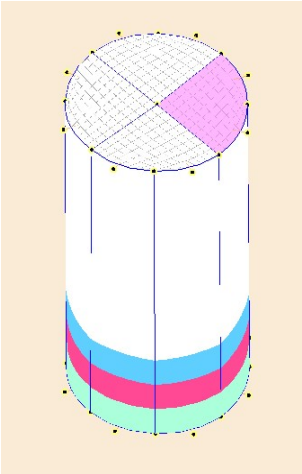


図15

（①）　図15の様に多角形テクスチャー編集ツールボックスが表示されます。
（②）　多角形貼り付け画像設定エリアのラジオボタンの「単色」をクリックして選択します。
（③）　カラーピッカーが表示されますので、好きな色を選んで「OK」をクリックします。
多角形テクスチャー編集ツールボックスの「単色塗りつぶし設定ボタン」のサンプル色が設定されます。

多角形テクスチャー編集ツールボックスを表示させたまま、上蓋を構成する多角形の残り3枚に対して、Shiftキーを押しながらクリックして多角形選択状態に追加します。下図16は、この状態です。

この後、多角形テクスチャー編集ツールボックスの「単色塗りつぶし設定ボタン」をクリックすると図17の様に、選択された多角形に単色が設定されます。

図16

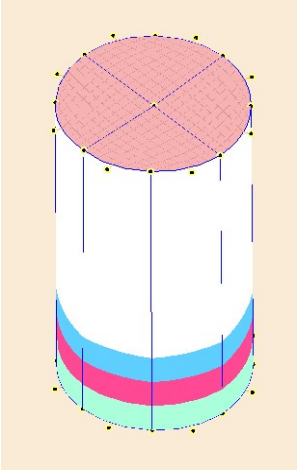
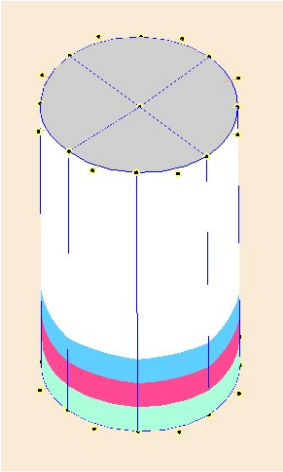


図17



同様に、缶の底面の蓋の部分についても同じ単色に設定してみて下さい。

４－２－４　多角形の作成

ぷりスカ ではハンドルポイントを線で接続すると、自動的に多角形が作成されます。多角形は辺の本数で三角形、四角形、Lips形の３種に分類され、五角形以上は作成されません。

ここでは、缶の上蓋に飲み口の穴が開けられている状態を多角形で作成します。

まず、上蓋を構成する4枚の多角形を削除するため、4本の線を削除します（図18）。

線をピックして（線が太くなります）、DELキーを押すと削除されます。図19の左は線の削除後の状態です。

裏面表示制御ボタン（　）をクリックすると多角形の裏面が赤で表示され、もう一度クリックすると解除されますので、上蓋が削除された状態の確認には役立ちます。図19右は、この状態です。

図18

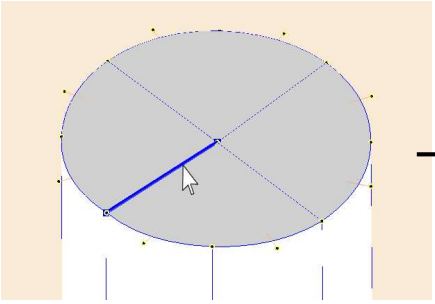
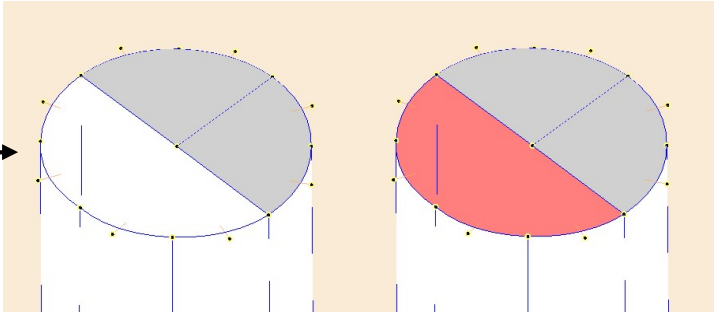


図19



同様にして残りの線を削除し、上蓋全体を削除します（図20）。上蓋があった場所の中心点にハンドルポイントが1個残っていますが、線を削除しても孤立したハンドルポイントは削除されません。これはぷりスカ の仕様です。

孤立ハンドルポイントを削除するには、（　）をクリックします。但し、今は行わないで下さい。

次に、（　）ボタンをクリックしてカメラの向きを上からの状態に設定します。図21の様になります。ここで、孤立したハンドルポイントをドラッグして図21で示した付近の位置に移動させます。
（画面では、底面の中心のハンドルポイントも表示される場合があります。もしも間違えてドラッグした場合は取り消し操作を行って下さい。）

図20

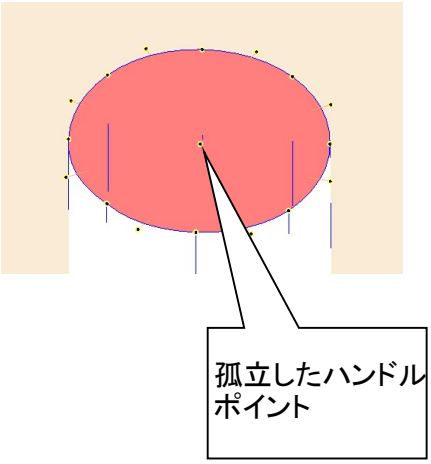
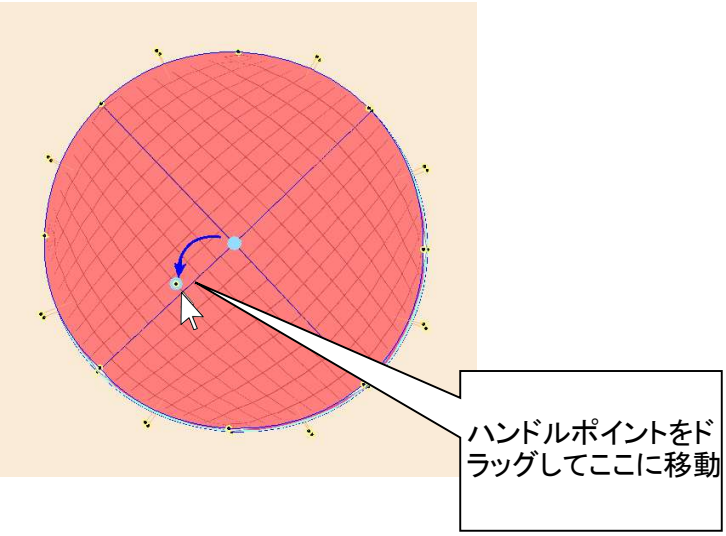


図21



移動したハンドルポイントから、飲み口を構成するベジエ曲線（①～⑤）を追加して、下図22の様になるようにして下さい。

（表示を見やすくするために、（ ）をクリックして裏面の赤色表示を解除し、f.1キーを押して{（ ）のクリックでも可}アウトライン表示にしています。）

ベジエ曲線の追加は5本以上が必要です。もしも3本や4本で構成した場合は、飲み口が多角形となり塗りつぶされてしまい、失敗します。

次に、カメラの向きを図23のようにして下さい。

図22

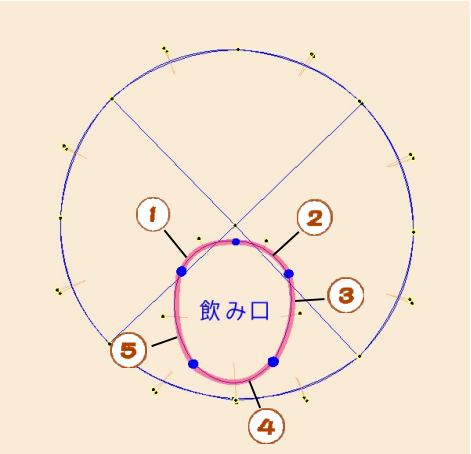
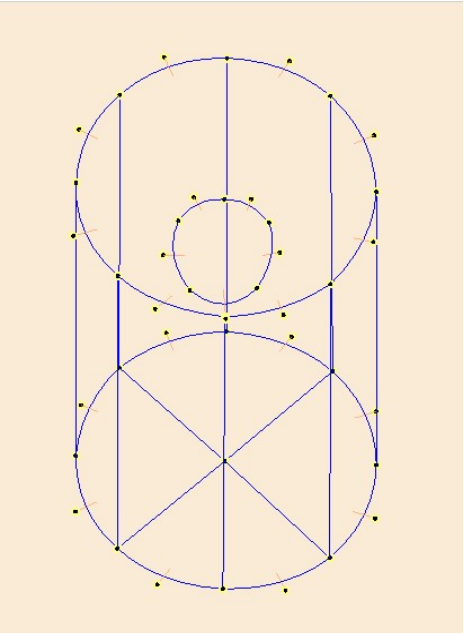


図23



下図24は、ハンドルポイントを直線で接続した状況です。線が接続される度に新しい多角形（三角形または四角形）が形成されるのがわかると思います。

（ ）をクリックしてカメラを横からの向きにして表示すると、作成された飲み口の線は缶の上端に集結しているのがわかります。これは図20であった孤立ハンドルポイントが缶の上端にあり、図21の状態ではカメラが上からの向きとなったことで、線やハンドルポイントのY座標が統一されて追加されたためです。

図24

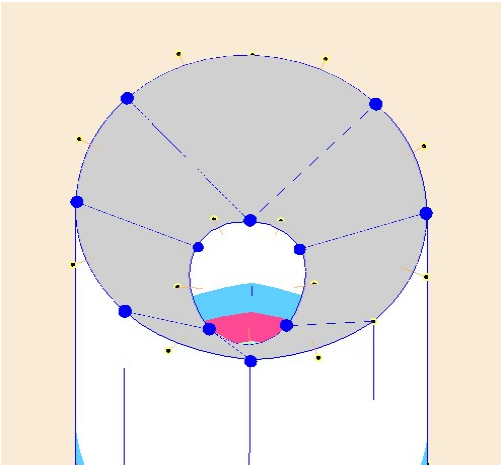
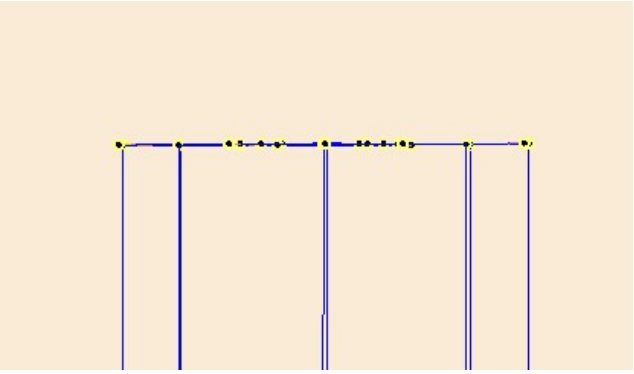
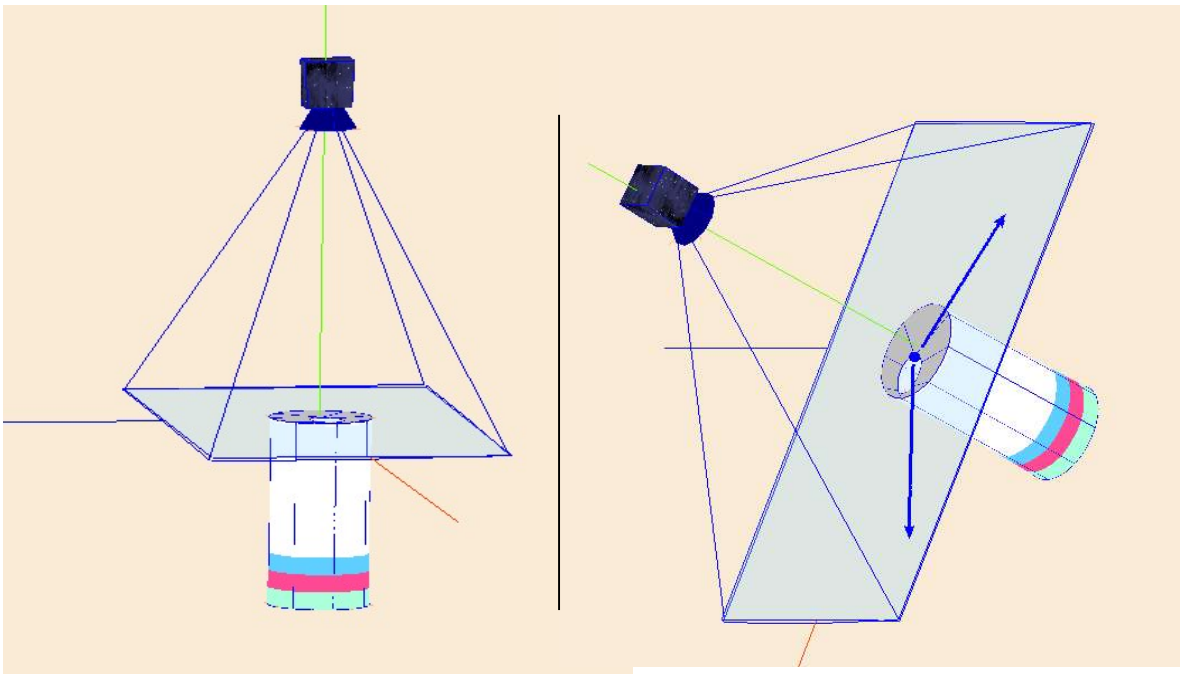


図25



下図26で説明すると、カメラの向きは缶の真上方向にあって、飲み口を作った時のハンドルポイントのドラッグによる移動先や、線の追加で新しく作られたハンドルポイントはすべて、カメラと正対する水色の平面上に位置するようになっているのです。

図26



4－2－5　ブロックコピー

（　）ボタンをクリックしてカメラを上からの向きに設定し、

（①）　線選択状態設定エリア　の「全選択」ボタンをクリックして、モデル全体をブロック選択状態にします。

（②）　ブロックコピーエリア　のラジオボタンで「近く」を選択します。

（③）　ブロックコピー実行ボタンをクリックします。結果は図28の様になります。

図27

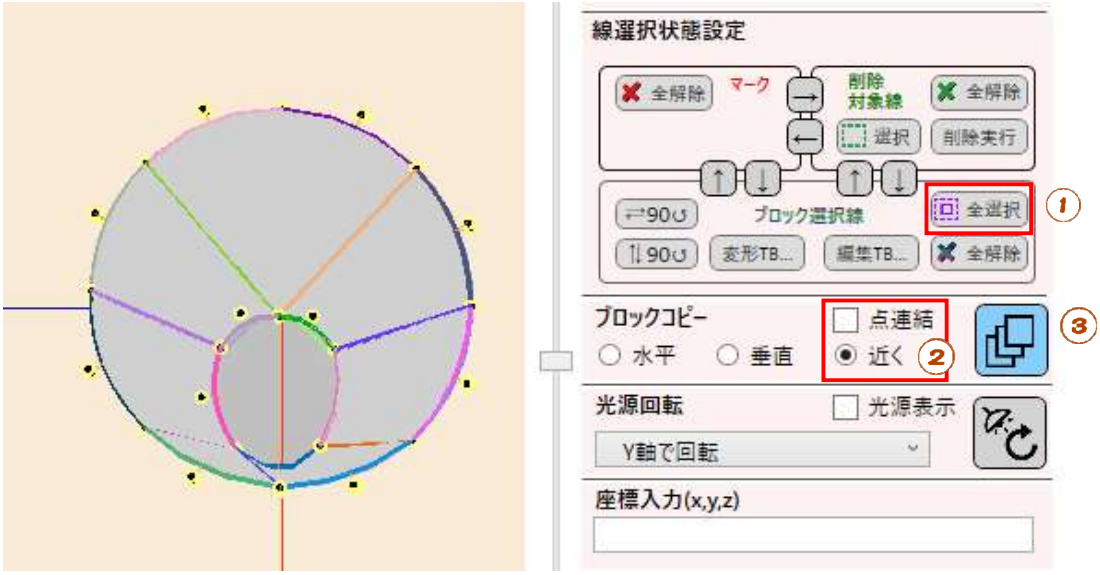


図29は、ブロック選択状態の多角形をピックし、マウスドラッグして移動した状態です。
ぷりスカ には、この状態でのマウスドラッグで水平・垂直方向を正確に位置合わせする機能はありません。ズームインしてモデルを拡大表示して、微調整して下さい。
図30は、ブロックコピーを繰り返して整列させ、裏面を赤色に設定し、透視投影で表示させた結果です。

図28

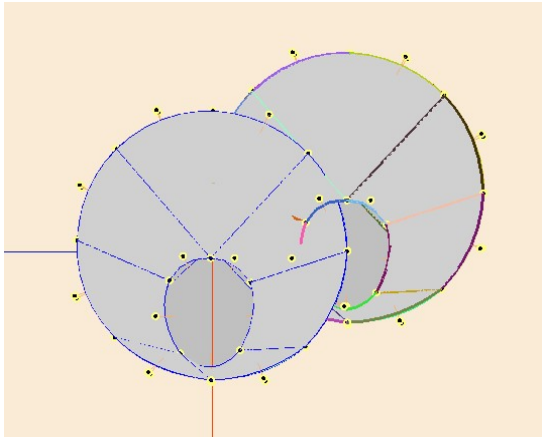


図29

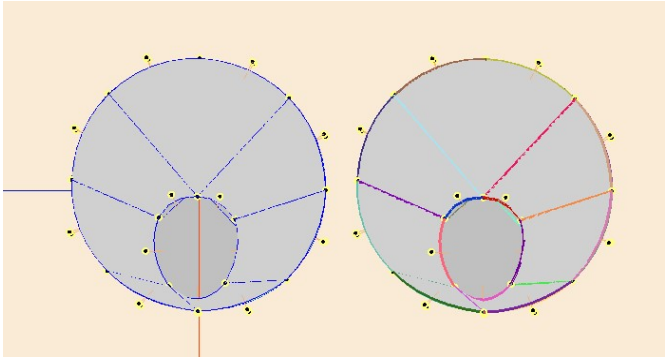
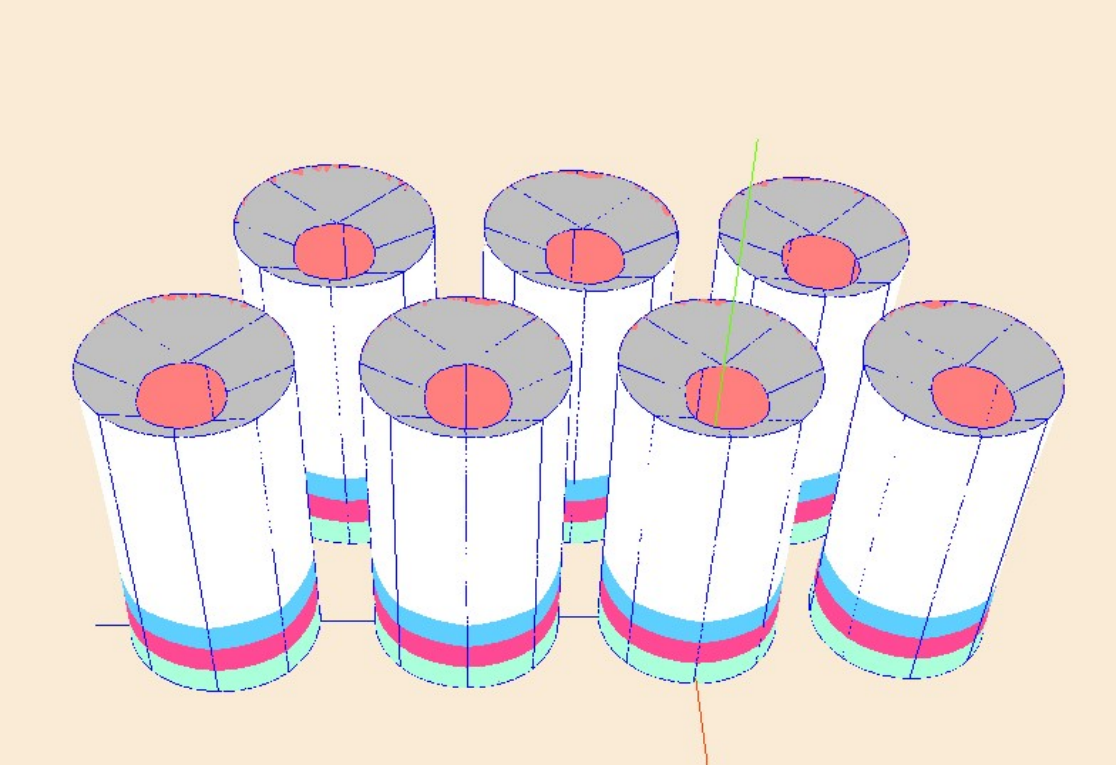


図30



４－３　曲面を多用したモデルの作成

本章では、下絵から運動靴を造形します。これまでよりも技術的に進んだ内容となります。

サンプル用のモデルファイルは、ネットからダウンロードして下さい。
http://okadalab.3rin.net/1/samples
本章では、「sample4.psk2」モデルファイルを使用します。「sample5.psk2」は完成形です。

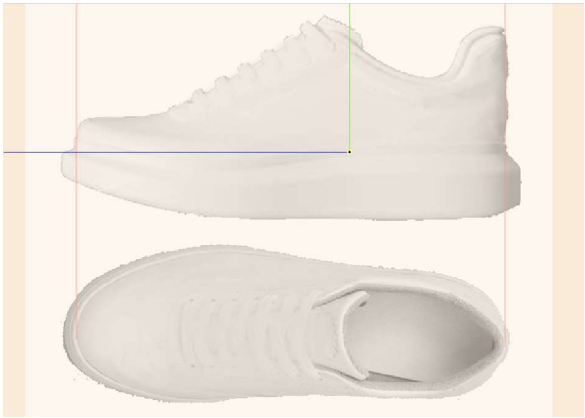
◆ ４－３章での主な操作

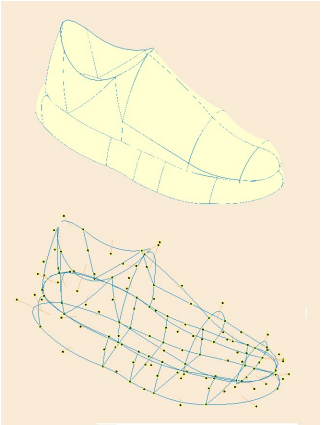
下絵の読み込み	三方向からの視点の移動
「半球」プリミティブの扱い方	多角形の作成と変形

４－３－１　モデルの新規作成と下絵貼り付け

サンプルモデルファイルのロード後の状態と完成形は、下図の通りです。
モデルファイルは、初期状態で下絵として背景画像が貼り付けられています。この上に線をトレースして片方の靴を造形します。

図１





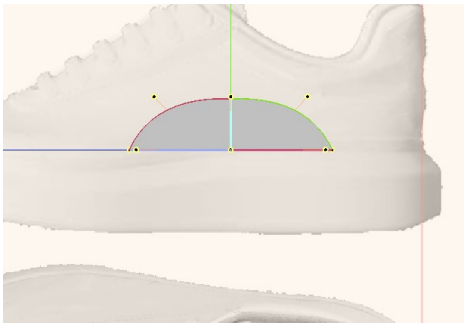
４－３－２　半球のマージと変形

始めに、「多角形貼り付け画像設定」で単色を設定して下さい。
（ここでは、色を灰色に設定しています。）

図２

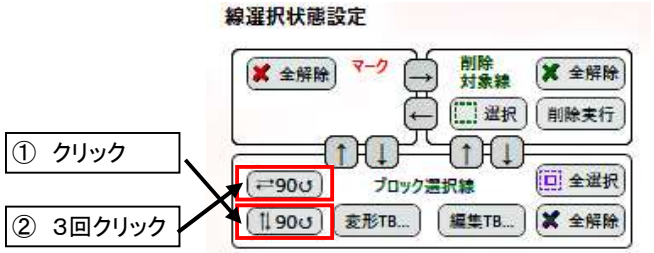
第４－２－１章を参照し、プリミティブ図形の「半球」をマージして下さい。
設定した単色の塗りつぶしで、半球のオブジェクトが「横向き」で貼り付けられました。

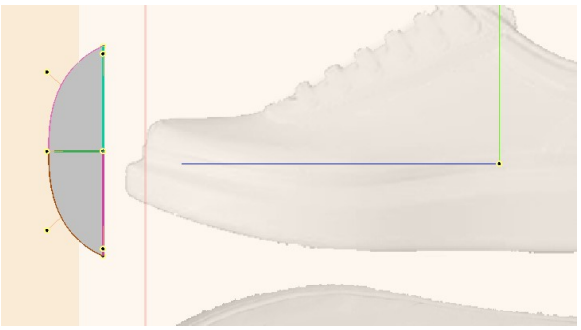
ここからは、（ ）ボタンをクリックした後のカメラ視点は横向き、（ ）の場合は上向きと略称します。



線選択状態設定エリアの「↑↓90度回転」ボタンを1回クリックし、「←→90度回転」ボタンを3回クリックすると、半球の円弧が左を向いた側面になります。これをドラッグして靴の左側に移動して下さい。図3右は移動後の状態です。

図3





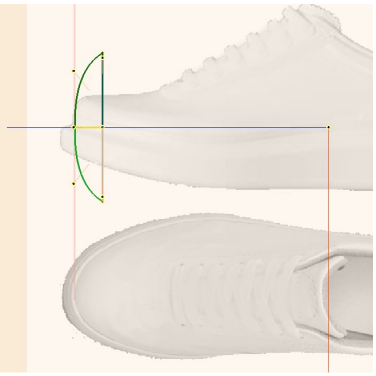
同じく、線選択状態設定エリアの「変形TB」ボタンをクリックして選択ブロック変形ツールボックスを表示させ、横方向ズーム、縦方向ズームスライダーを移動させて適当な大きさに変形して下さい。

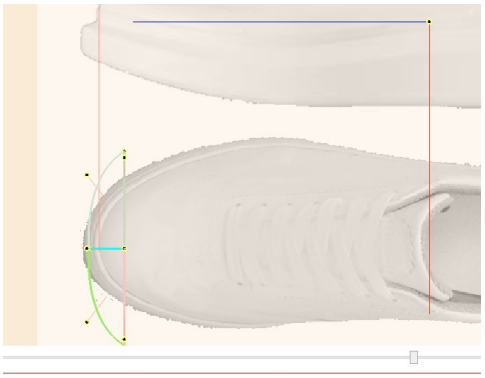
図4では、f.1キーを押してワイヤーフレーム状態にしました。こうすると下絵が透過して変形がし易くなります。

図4

（ ）をクリックしてカメラ視点を「上向き」にすると図5左の状態になります。ここで半球の線をピックした状態でドラッグして下に移動します。図5右はこの状態です。

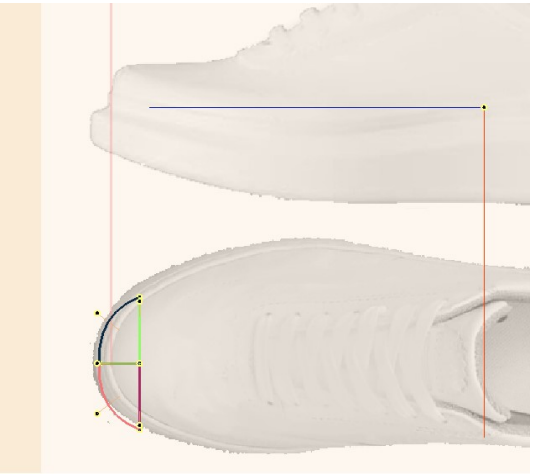
図5





選択ブロック変形ツールボックスの縦方向ズームスライダーを移動させて、下図6の様に変形して下さい。
変形後は、f.4キーを押してブロック選択状態を解除して下さい。

図6



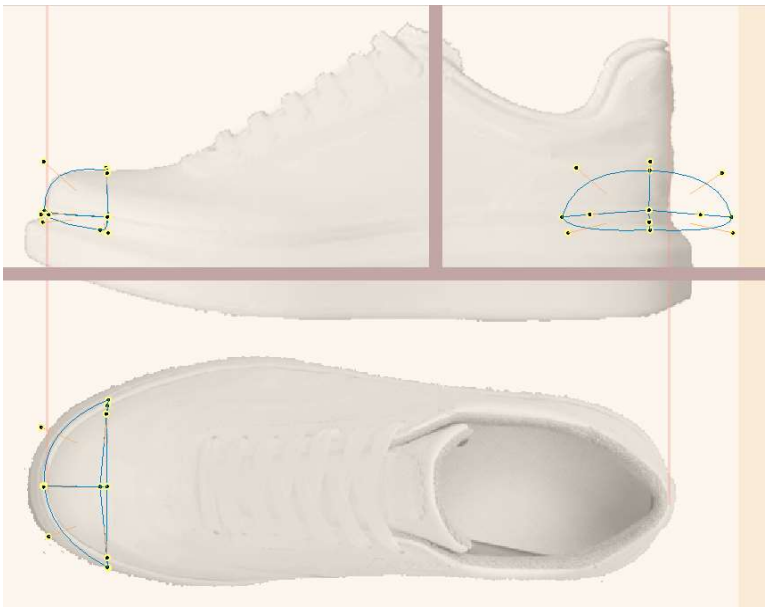
これで半球は大まかな位置と大きさに配置されました。確認のために( )、( )ボタンをクリックして横向きと上向きのカメラ視点の変化で表示がどうなるか実験してみて下さい。( )の後に( )を2回クリックすると正面からの視点になることも確認して下さい。

補足
半球プリミティブの設置は、曲面で構成されたモデルを作り出す作業の最初のステップとなります。

次に、ハンドルポイントをドラッグして半球を整形します。下図6は側面、正面、平面の見え方を合成したものです。

微細なマウス操作になることもありますが、キャンバスの見え方を拡大したり、カメラの視点を斜め方向にしたり、アウトライン表示のON/OFFを切り替えたりすると、ハンドルポイントの位置の異常が発見し易くなります。また、カメラ視点の横向き(側面と正面)、上向き変更はこまめに行って正確な整形ができるように練習して下さい。カメラ視点を初期状態に戻すには( )ボタンを利用すると便利です。

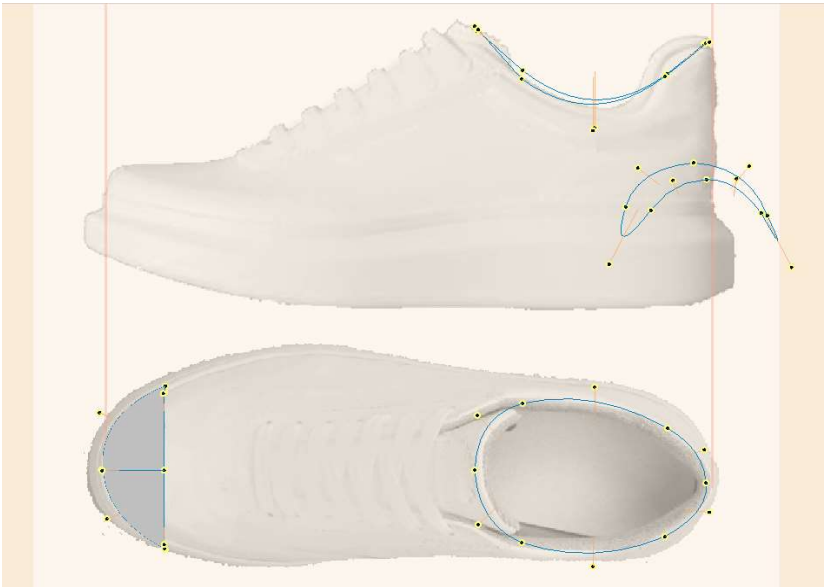
図7



４－３－３　開口部の作成

足首部の開口部を先に作成しておきます。ベジエ曲線をつなげて下絵をトレースします。
開口部の円を構成する線の本数は6本としました。4本では側面のトレースがうまくいきませんでした。
正面からのカメラ視点にして、違和感の無い様に整形することも忘れないで下さい

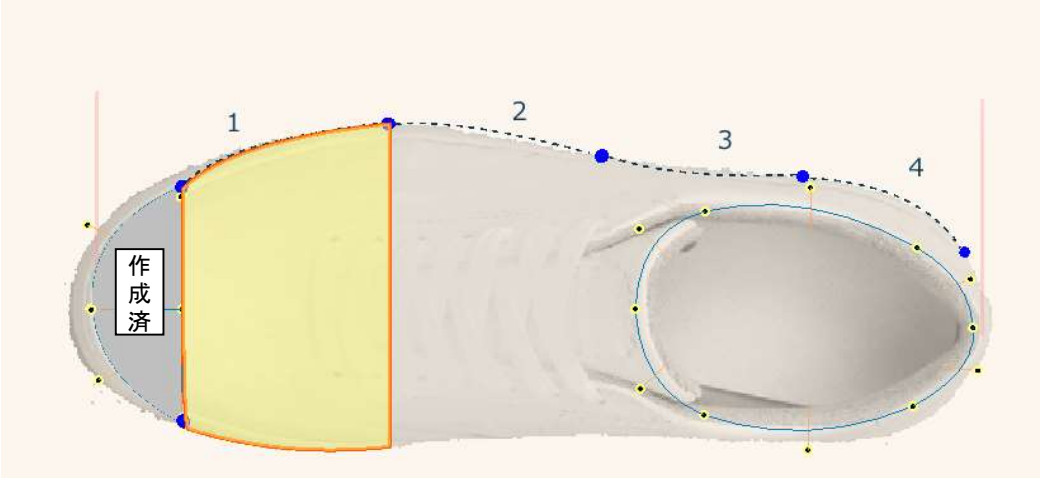
図8 （側面、正面、平面の合成画像です。）



４－３－４　多角形の追加

爪先部分の半球から多角形を接続し、靴本体を構成していきます。
できるだけ少ない多角形で美しい外観の曲面を構成するようにします。
まず、平面図を見て外周の曲線が何本必要か考える必要があります(ここでは、まだ線は追加しません)。

図9



上図の様に、靴の外周は前から後ろにかけて4本のベジエ曲線で構成できることがわかります。但し、「4本」とは目安であって、モデルの形状の複雑さなどで、今後の作業中に増減する可能性があります。
このため、上図9で、黄色に塗りつぶされた部分から多角形を追加します。
多角形の追加は靴の本体（右図の薄いオレンジ色の部分）から始め、靴底は後から作成します。

図10

爪先の半球から線を引き出す前に、既存の線をマークしておくと線やハンドルポイントが見つけやすくなります。線のマークと解除の切り替えは、線をピックしてf.3キーを押して行います。
次の手順に進む前に、図11の様にカメラ視点を斜め方向に変えて下さい。

図11

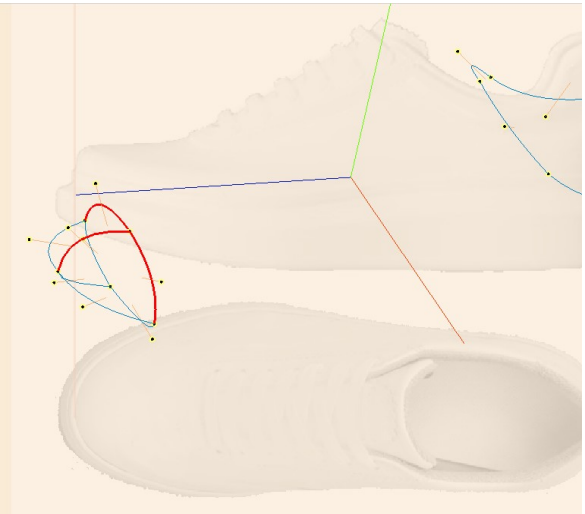


図12の様に半球の点1からベジエ曲線を追加し、右上方向に伸ばして終了させます。
同様に点2，3からもベジエ曲線を追加します。
図13の様に、線の端点をベジエ曲線で接続します。図ではアウトライン表示になっているため見えませんが、線の接続で2枚の多角形（四角形の曲面）が自動で形成されています。

図12

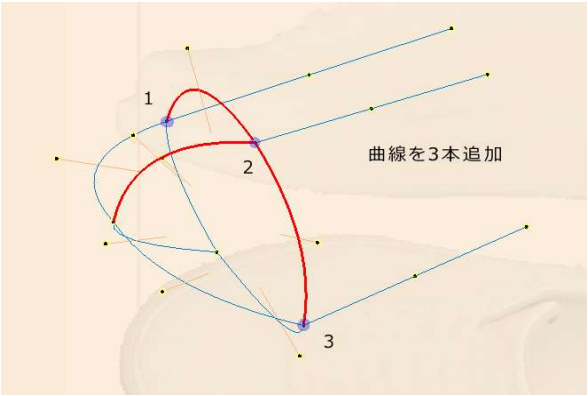
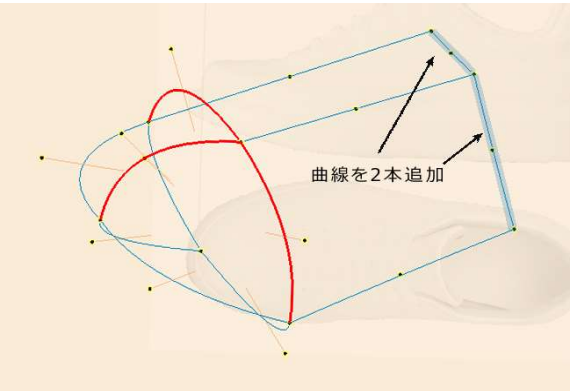
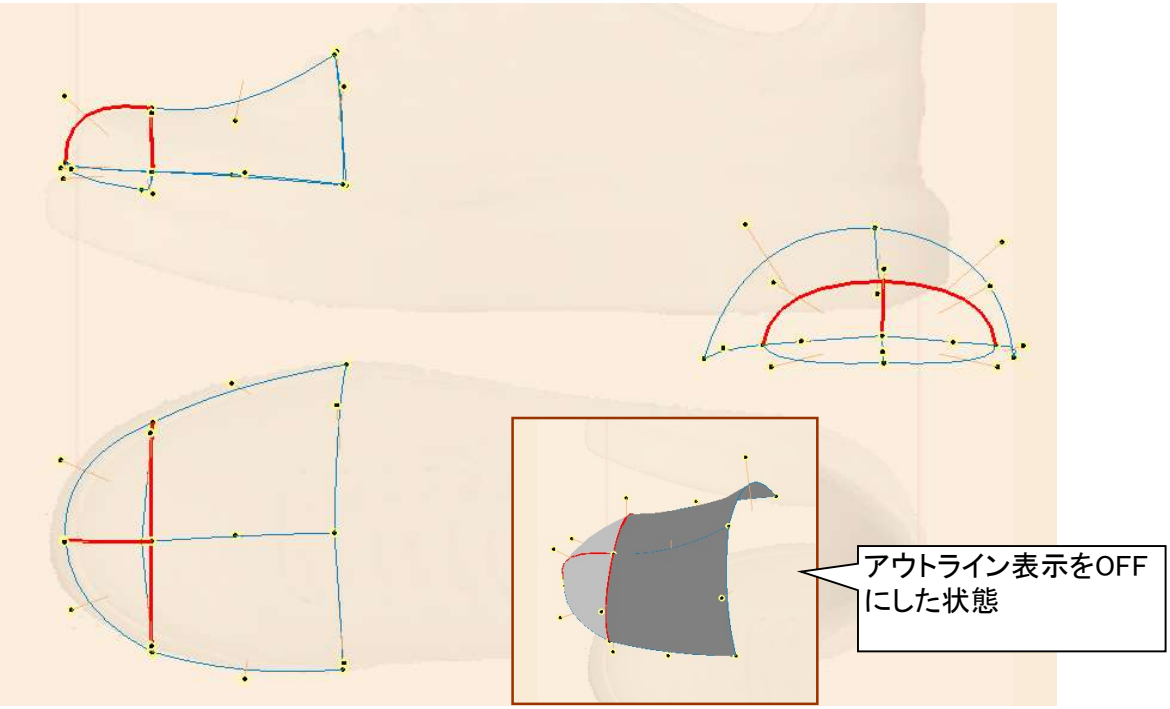


図13



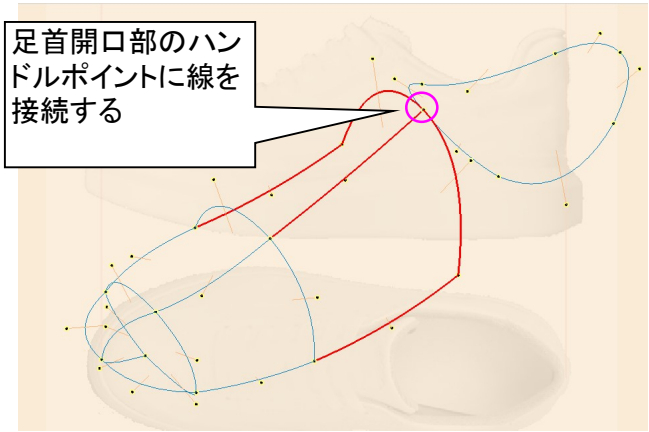
追加した多角形のハンドルポイントを移動して、図14の様に整形します。三方向から見て形を確認しながら進めます。
アウトライン表示をOFFに切り替えると、多角形が灰色に塗りつぶされて設置されているのが確認できます。
半球部分のマークは、この時点で解除しても構いません。

図14



更に、かかと側に向けて次の多角形を追加します。
右図15の様にベジエ曲線を追加（追加した線はマークしてあります）して多角形を2枚追加します。図中、〇で示した開口部のハンドルポイントに線を接続することに注意して下さい。

図15



追加した多角形のハンドルポイントを移動して、下図16の様に整形します。

図16

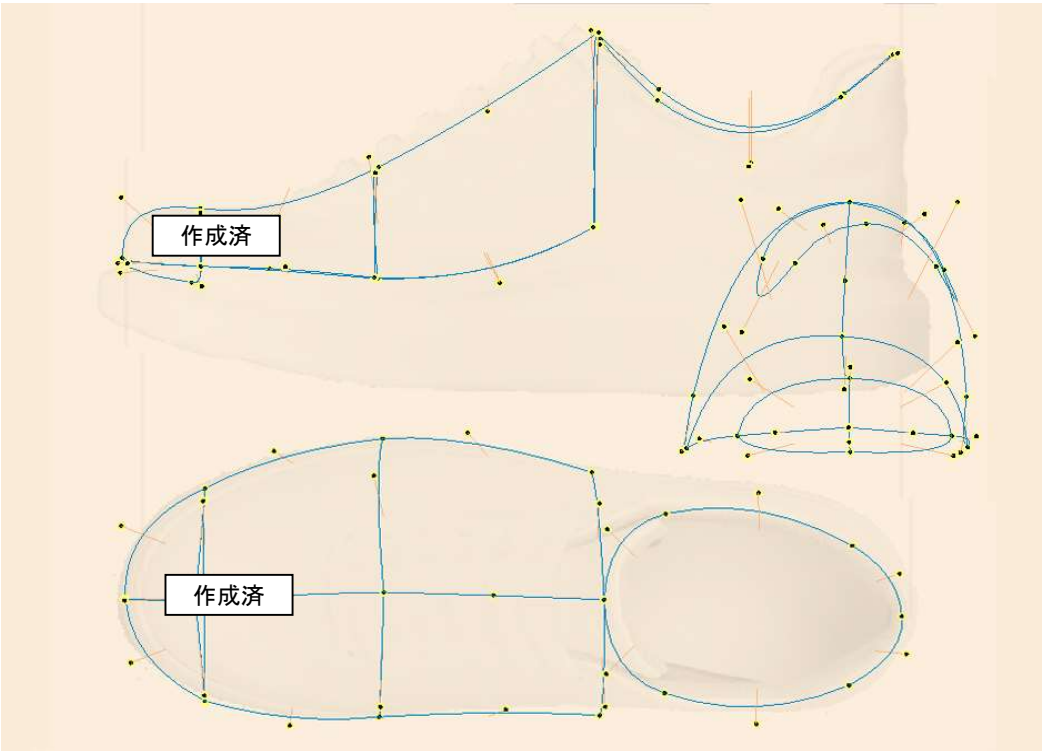
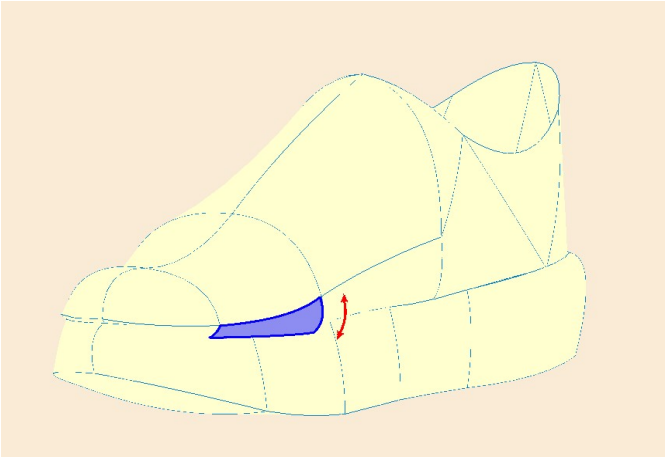


図12～14での解説で作成した多角形の下部に、多角形を追加作成します。

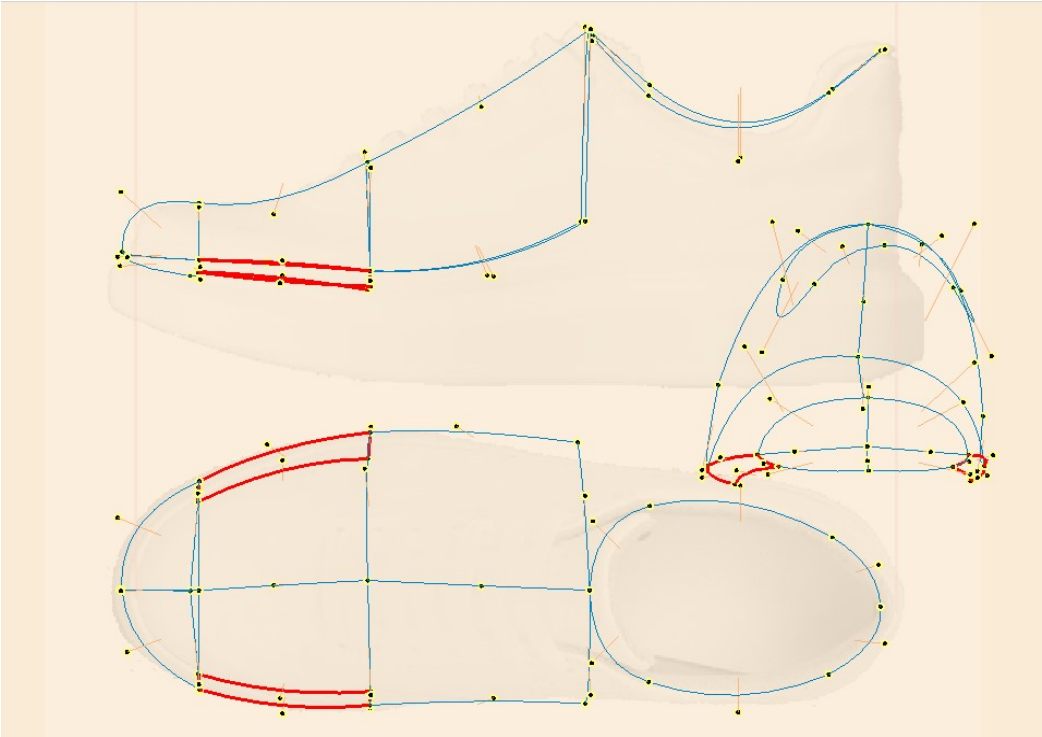
この部分は、靴底に向けた「巻き込み」を表現したいと考えたので、右図17の赤い矢印で示した様な曲線を持つ多角形を作ります。

図17



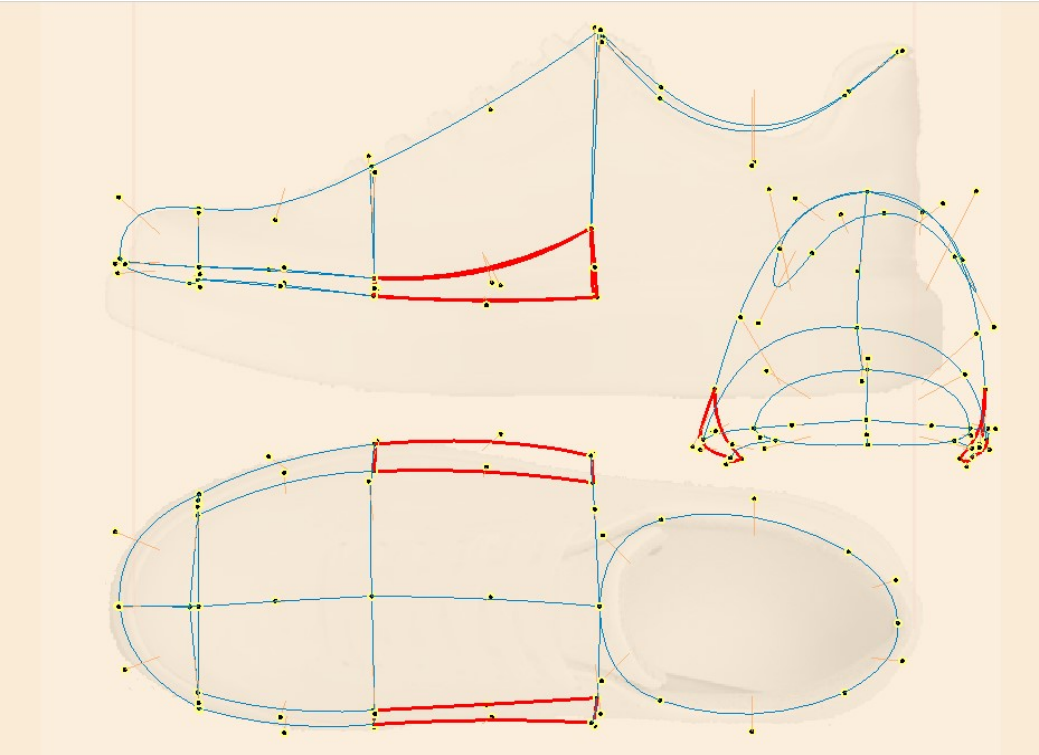
この多角形を左右両側に作成した状態です。線をマークして表示しています。

図18



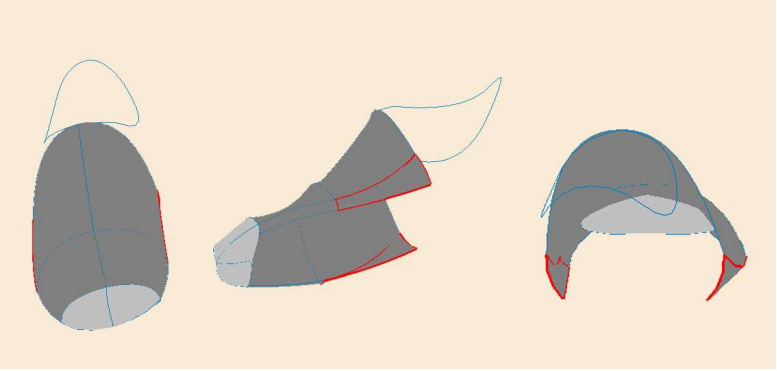
続けて、その後部の多角形を作成した状態です。

図19



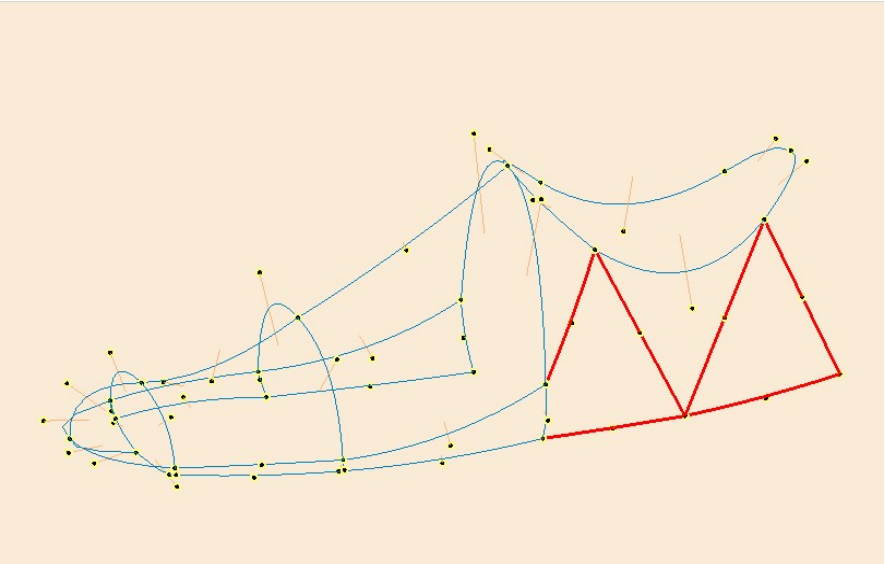
カメラ視点を移動させ、色々な角度から見て異常を修正することを忘れないで下さい。
アウトライン表示のON/OFFを切り替えながら表示すると立体感がつかめます。

図20

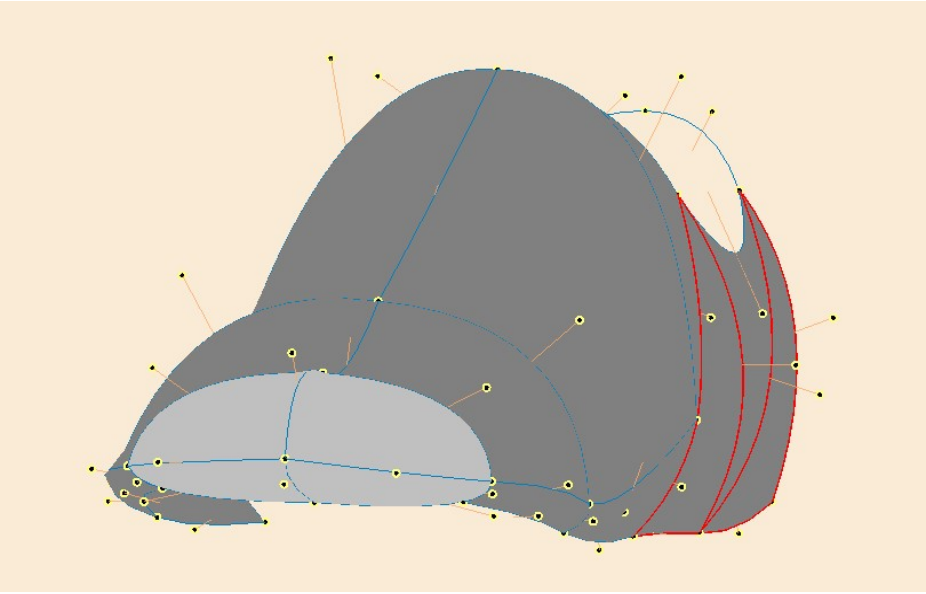


かかと側への多角形を作成していきます。
カメラ視点を斜め上方向からに変更し、下図の様にベジエ曲線を追加して下さい。この時点では曲線の制御点は移動せず直線のままにしておき、後から制御点を移動します。

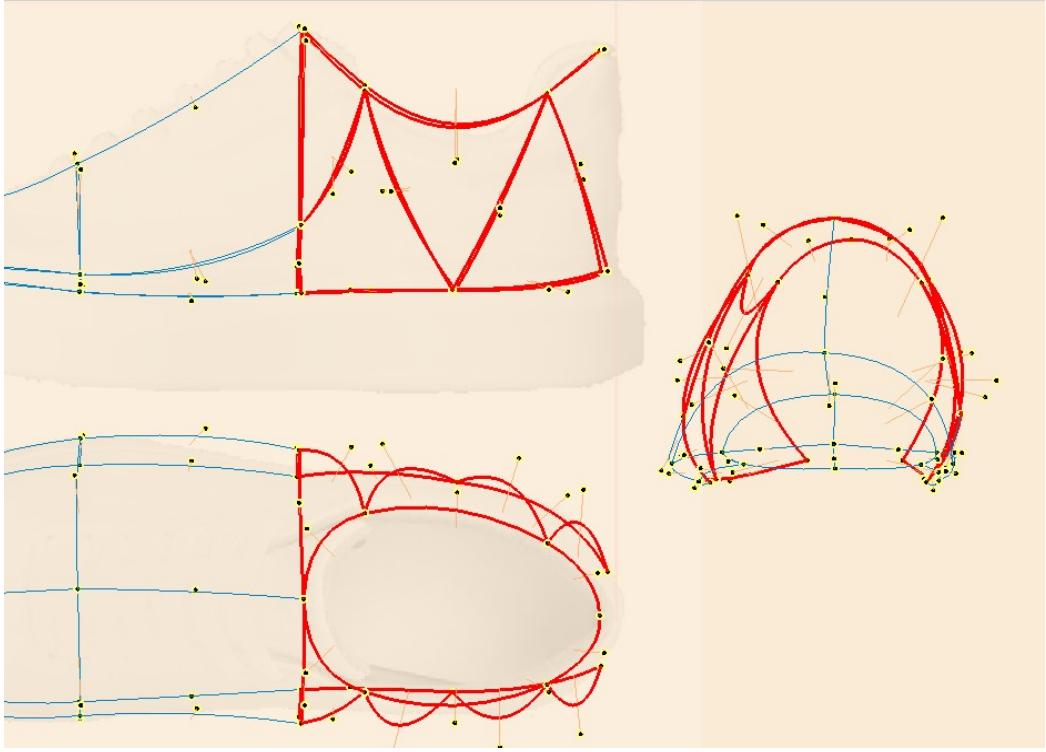
図21



この部分では、主に横方向の膨らみを調整します。カメラ視点を下図の様に変更すると確認し易くなります。
図22

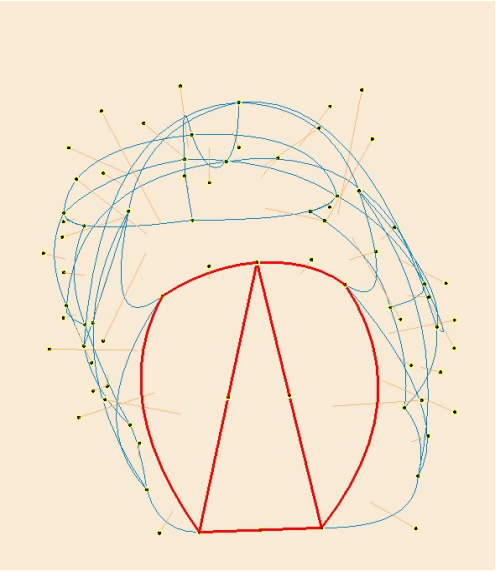


同様にもう一方の側面側にも多角形を作成します。
図23



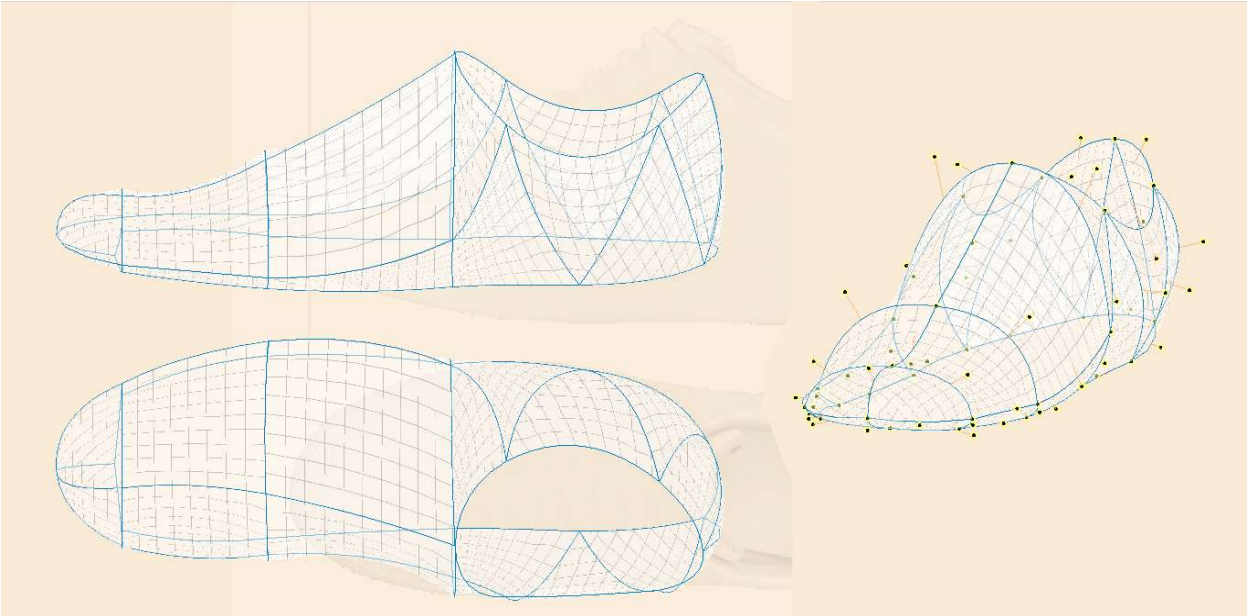
かかと部分は、カメラ視点を後方に移動して、右図24の様にベジエ曲線を2本接続して多角形を作成します。

図24



全体を確認しながらハンドルポイントを微調整して、靴本体の部分の作成を完了しました。
（ハンドルポイントを非表示にして、多角形には半透明にしたテクスチャーを貼り付けてあります。）

図25



補足

ここまでの多角形の枚数は、三角形13枚、四角形21枚で計34枚という僅かな情報量です。

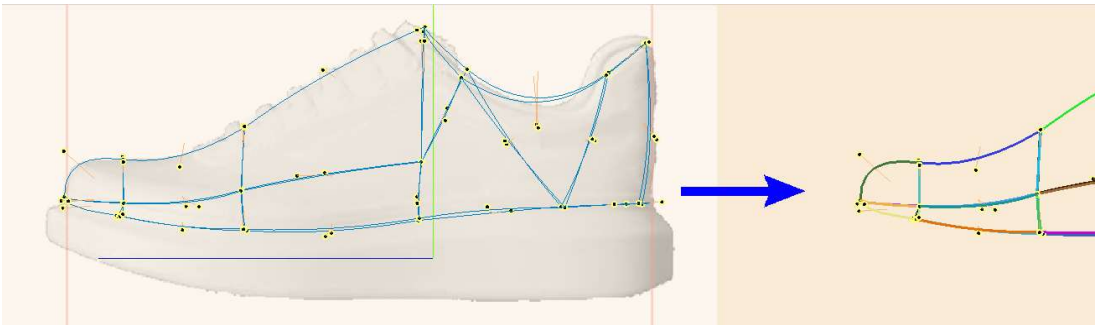
ポリゴン系の3Dモデリングソフトによる造形では、ユーザーは滑らかな曲面の形成のために多くのポリゴンを作成しなければなりませんが、ぷりスカ ではここまで解説した通り、ポリゴンは意識せず曲線の設置だけで多角形曲面を作成してきました。情報量の少なさは造形作業の時間短縮だけでなく、コンピューターの描画処理の高速化にも影響しています。

４－３－５　多角形の追加（２）

次は靴底を造形します。ここまでの解説をお読みになられた方は、多角形で曲面を作成する方法には慣れたと思います。靴底は、ここまで以上に難しい造形操作にはなりませんので、もう少しお付き合い下さい。

作成した靴本体をブロック選択して、下図の様に右側へ移動します（邪魔になるため、一時的な退避です）。

図26

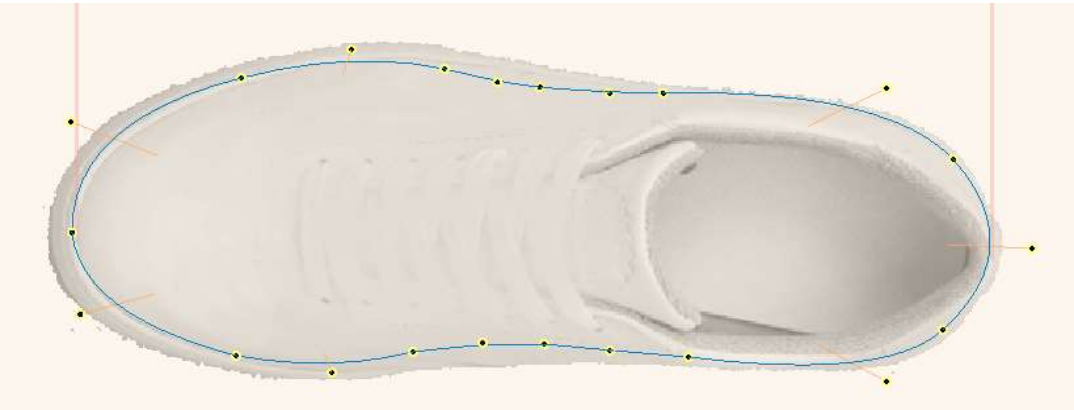


平面図をトレースします。

図17で示した様に、平面的に見て靴本体よりも靴底部の幅はやや小さめですので、下図の様に輪郭をベジエ曲線で作成しました。

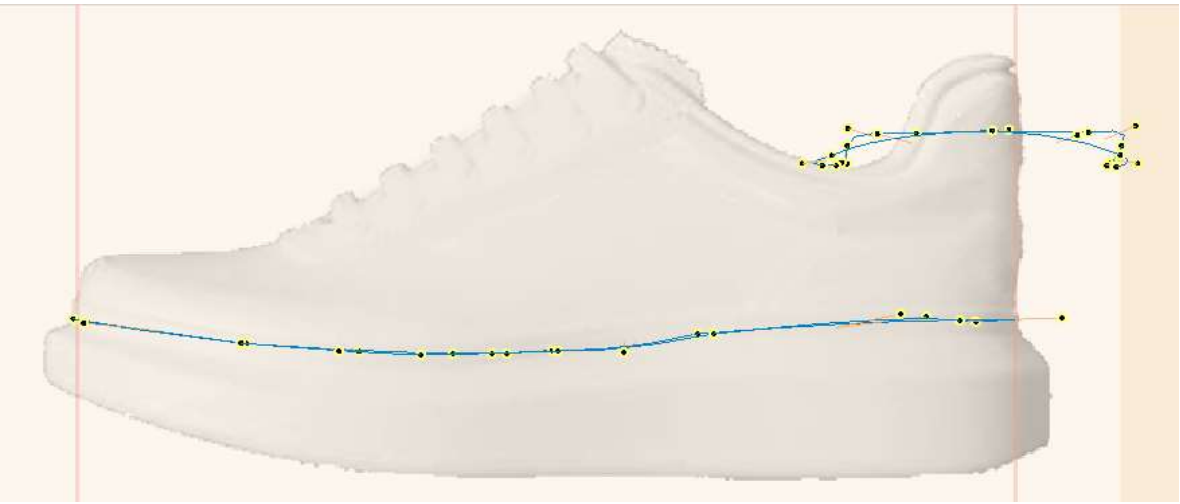
線の折れ曲がった箇所が発生しない様に、ベジエ曲線の制御点を調整します。

図27



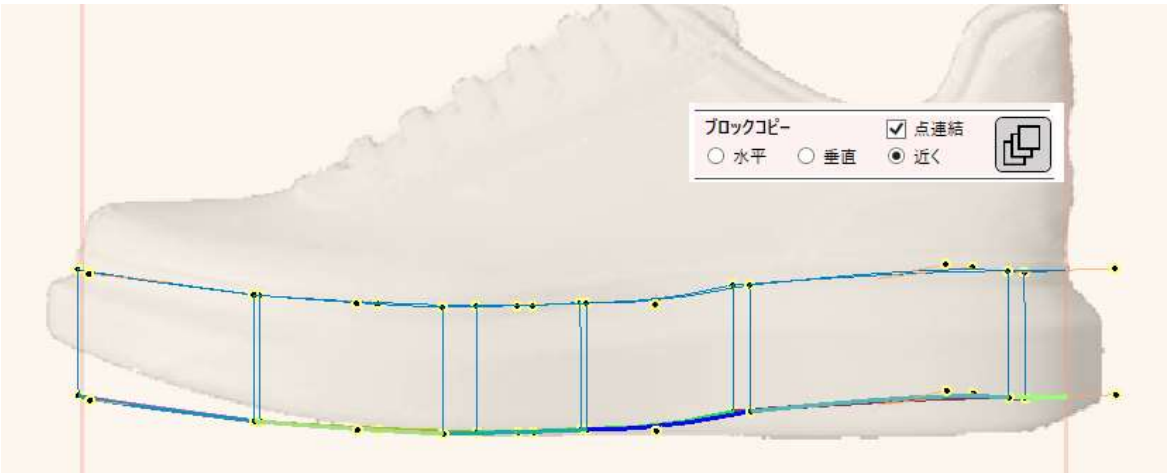
側面、正面は下図の様に整形しました。

図28



側面からの表示にして、靴底全体をブロック選択して「点連結」モードでブロックコピーします。
これで平面的な図形が立体化されます。

図29

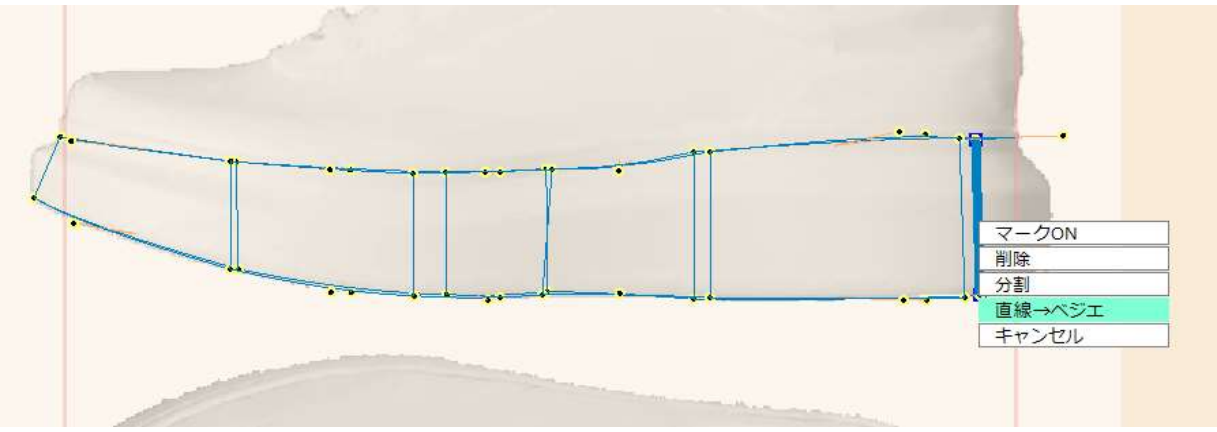


靴底の底部を、下図の通りに整形して下さい。ハンドルポイントの上下の移動はShiftキーを押しながらドラッグすると便利です。

次に、靴底の上下の接続線を直線からベジエ曲線に変更して下さい（線をピックして右クリックメニュー）。全部で11本あります。

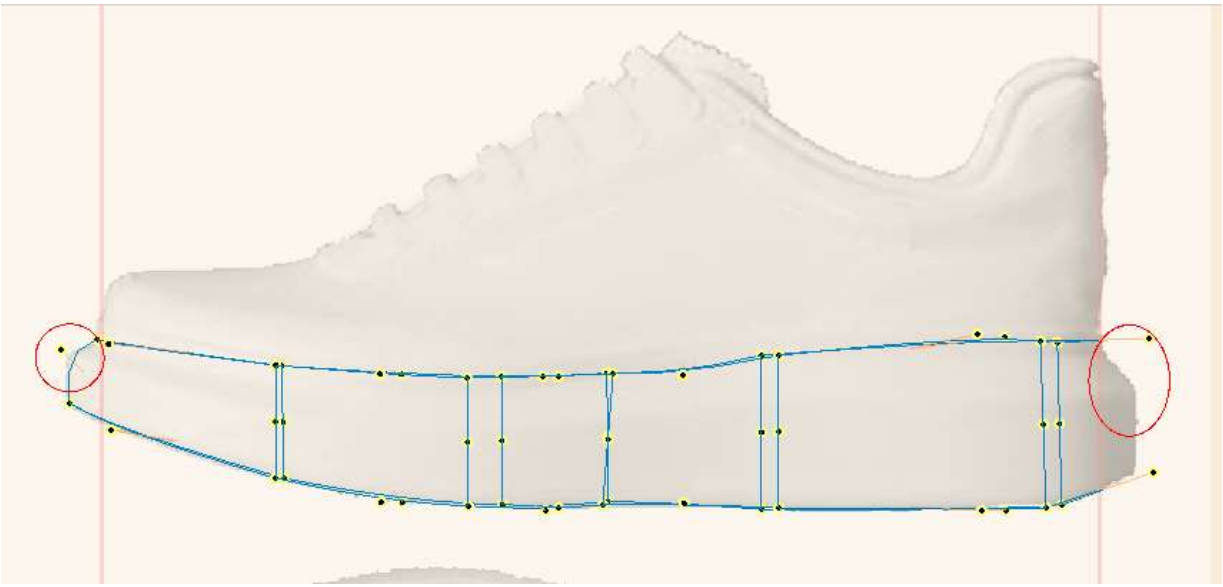
右クリックメニューの項目選択は、選択したい項目が上から4番目なので、「4」キーを押すと迅速に操作できます。

図30

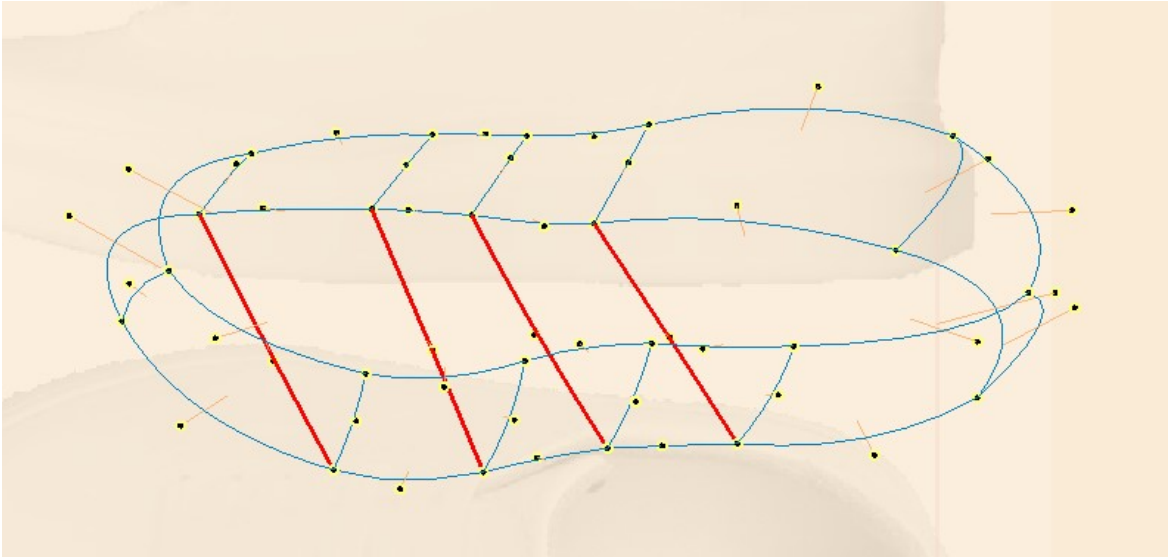


爪先の靴底の曲線をベジエ曲線で表現します。制御点を移動させて下図の様に整形して下さい。

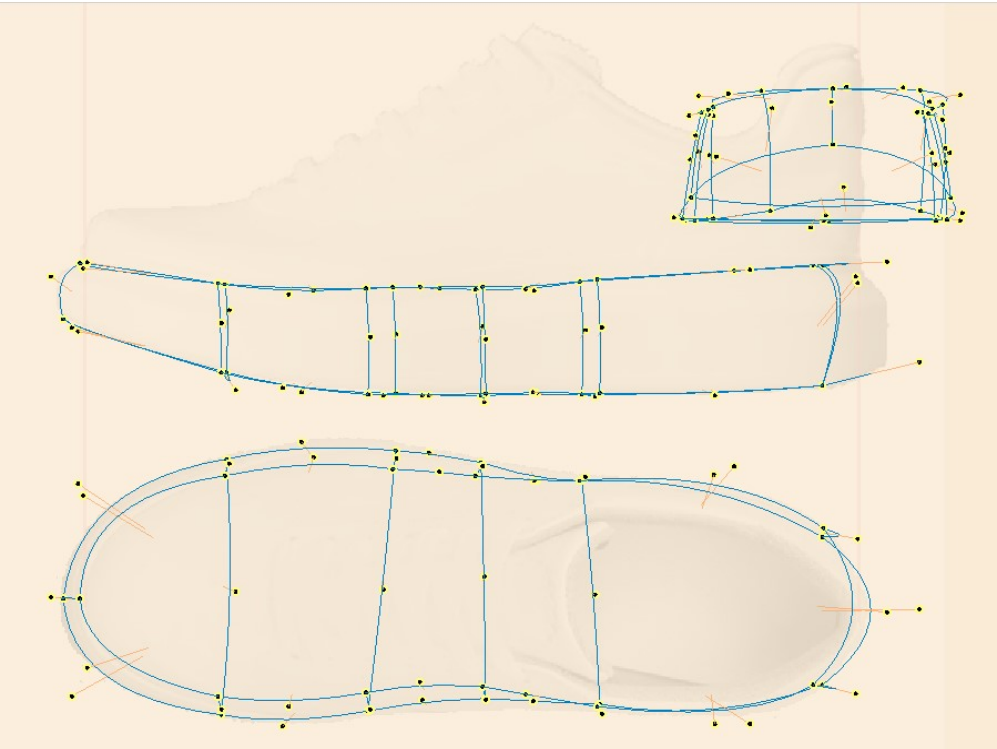
図31



カメラ視点を変更し、下図の通りにベジエ曲線を4本追加して下さい。（靴底の接地面だけです。）
図32



靴底全体のハンドルポイントを、下図の様に調整して下さい。最終的な調整になります。
図32



靴底全体では、右図の様な外観になりました。
（アウトライン表示をOFFにして、テクスチャーを表示しています。）

図33

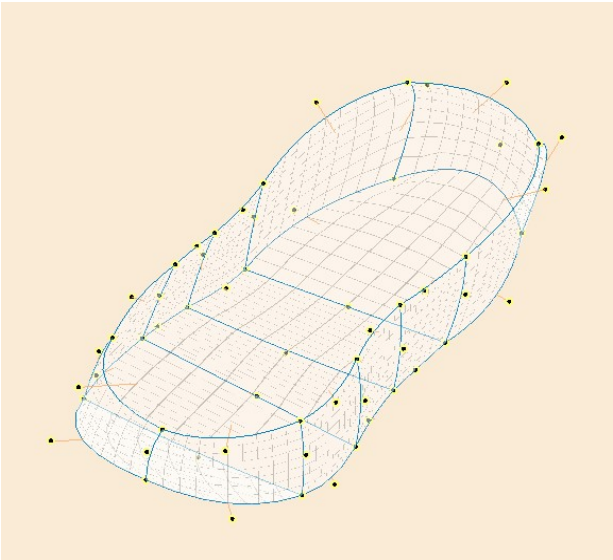
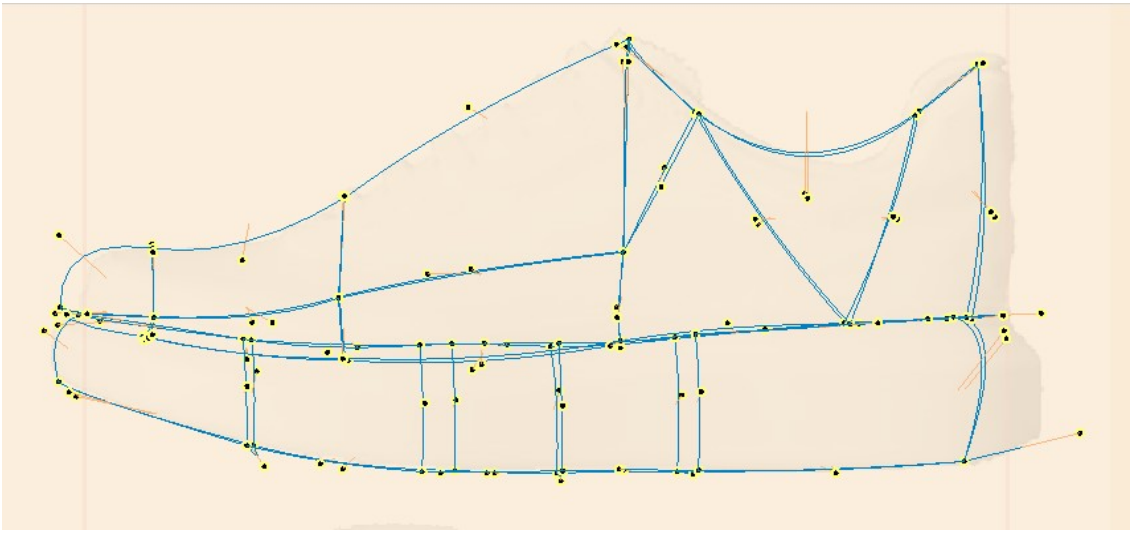


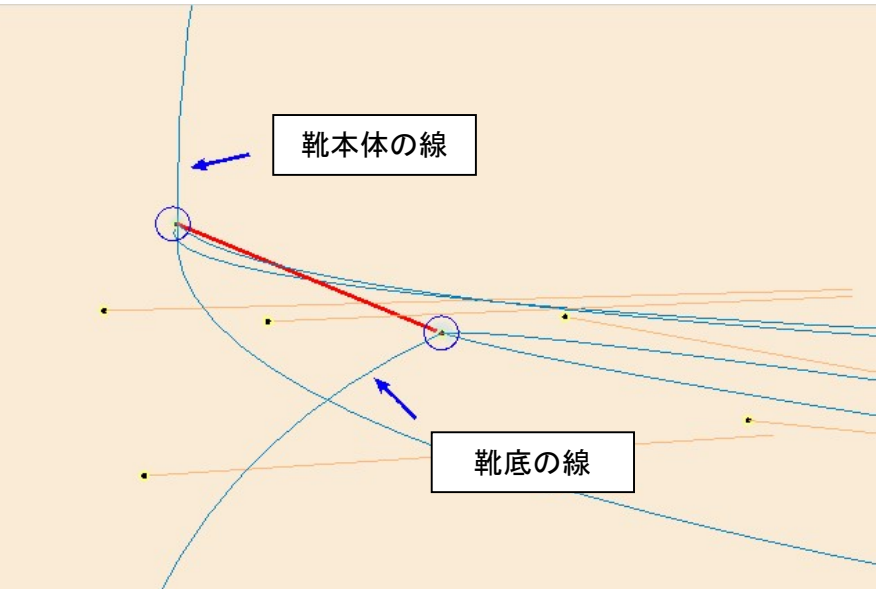
図26で退避させていた靴本体をブロック選択して、元の位置に戻します。

図34



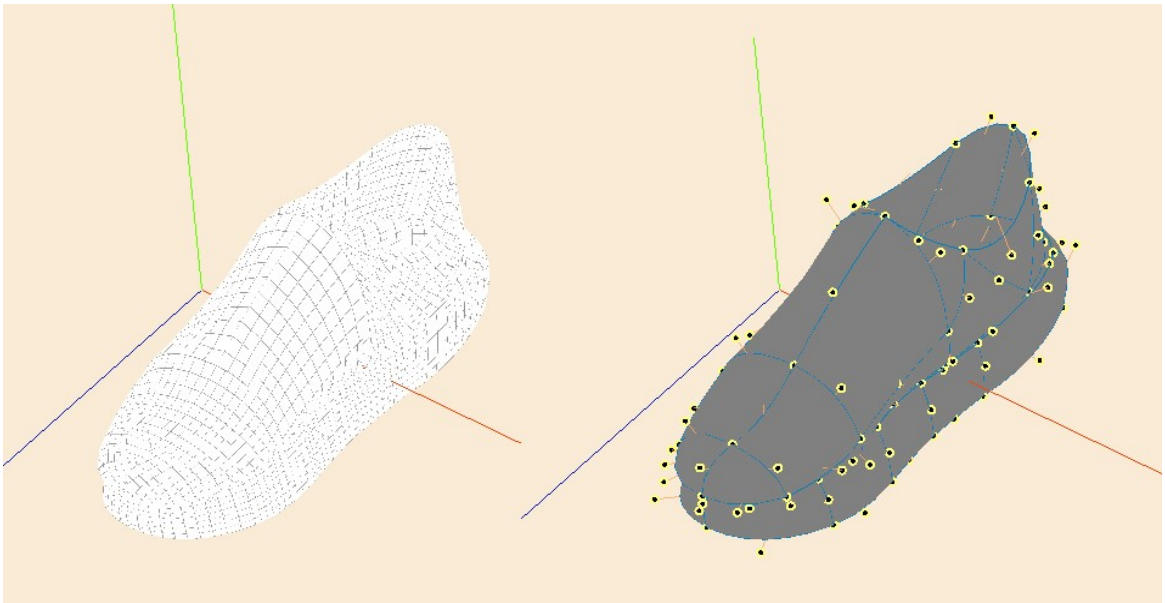
靴本体の線のハンドルポイントと、靴底の線のハンドルポイントを、どこか目立たない箇所で直線で接続しておきます。（下図は爪先部分の拡大です。）
こうすることにより、線をピックしてf.4キーを2回押すブロック選択で、靴全体が選択されるようになります。

図35

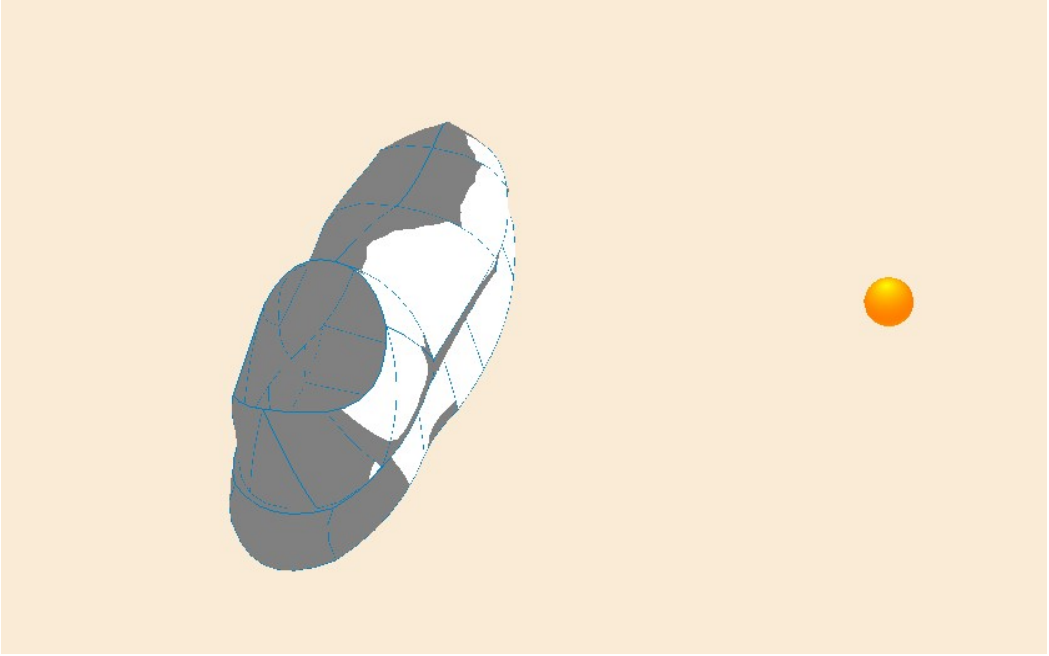


完成したモデルです。左はテクスチャー貼り付け状態、右はすべての多角形を単色塗りつぶしにした状態です。

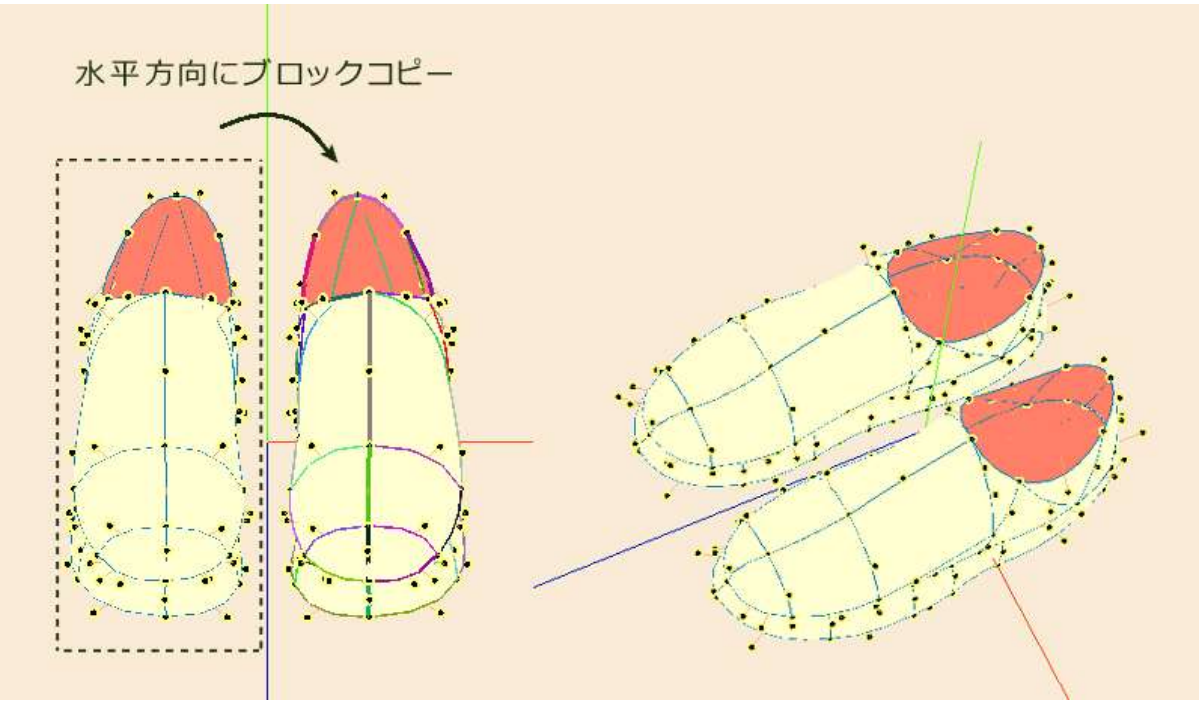
図36



ハイライトシミュレーション機能を使って、光源の方向を変えた時の変化を体験して下さい。
図37



両方の靴を作るには、正面からのカメラ視点にして片方の靴全体をブロック選択し、水平方向にブロックコピーします。
図38

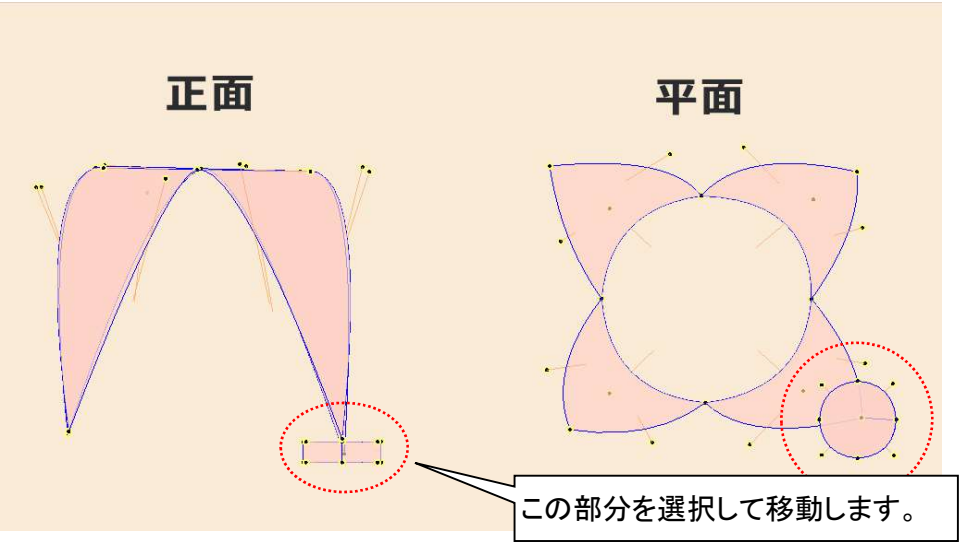


４－４　円形ハンドルポイントを使った図形の変形

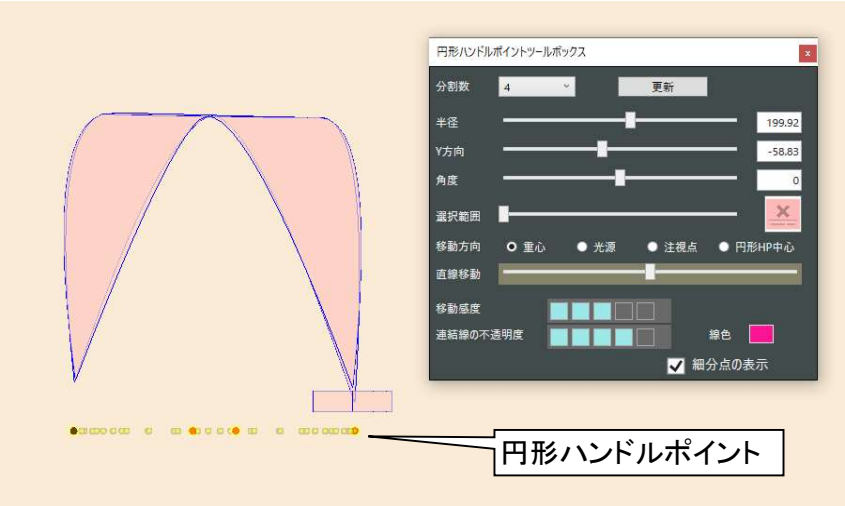
本章では、円形ハンドルポイントの操作方法と運用例を解説します。
第３－６章の解説もお読み下さい。

下図の様なモデルがあるとします。ここでは、〇で囲まれた範囲のハンドルポイントをまとめて移動します。

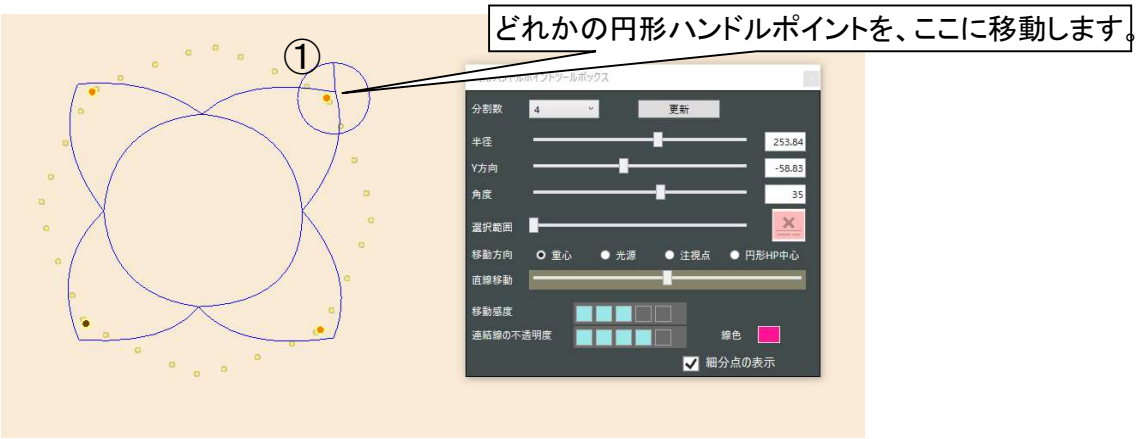
図１



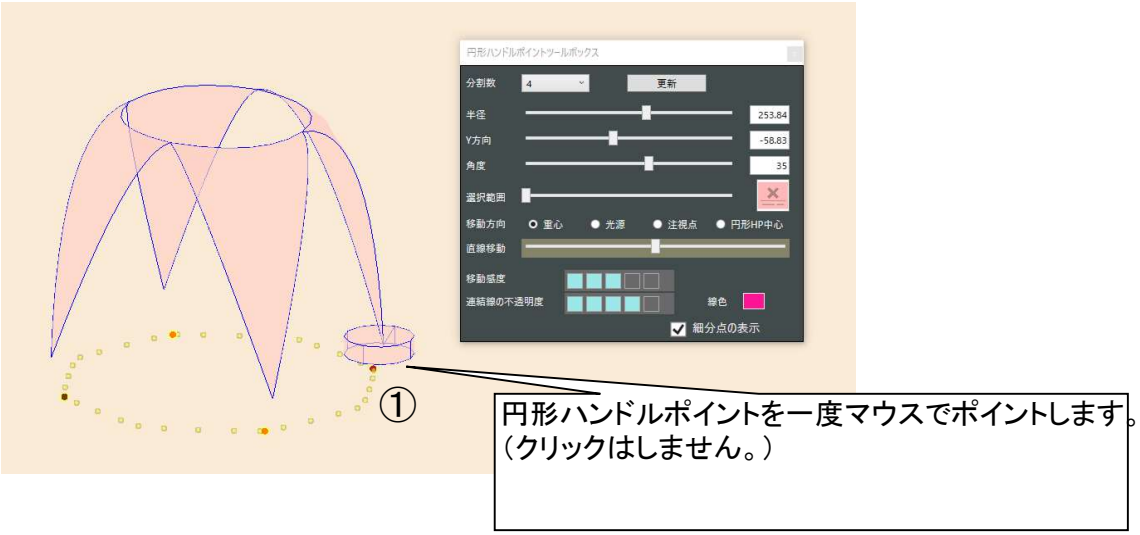
（ ）ボタンをクリックして円形ハンドルポイントツールボックスを表示させます。
分割数は、初期状態のまま「４」を使用します。
半径、Y方向スライダーを移動させて、円形ハンドルポイントをモデルの下へ移動します。



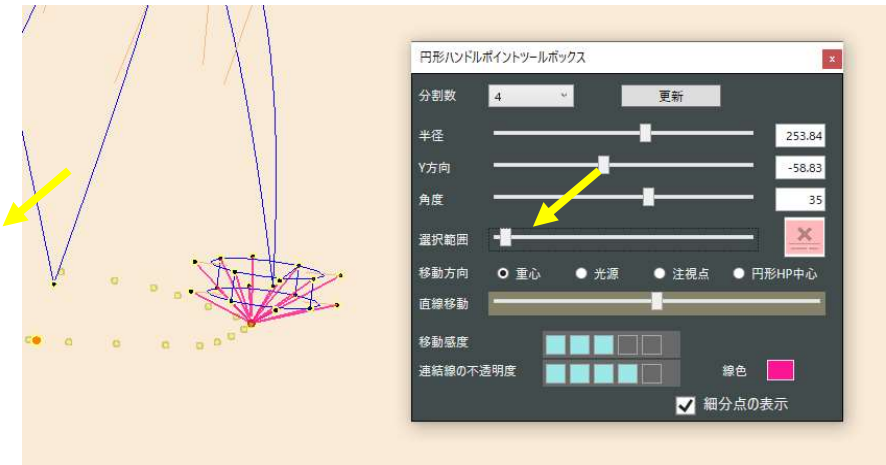
モデルを上から表示して、円形ハンドルポイントの角度と半径をスライダーで調整します。
（画面は、説明をわかりやすくするためにアウトライン表示モードにしています。）



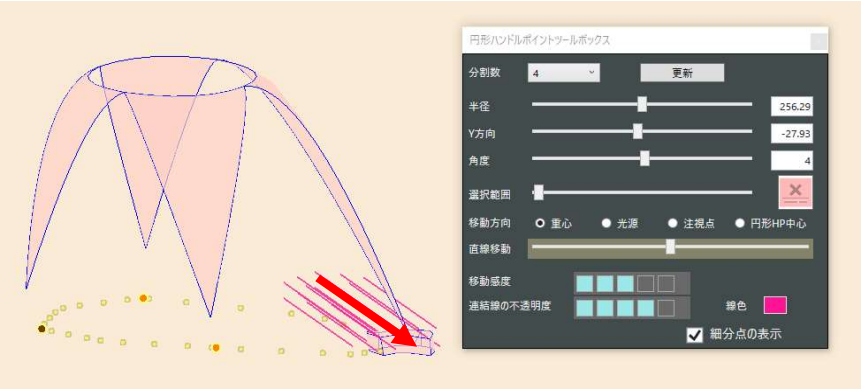
カメラ視点を横方向に変更し、上図①の円形ハンドルポイントをピックします（クリックする必要はありません）。
円形ハンドルポイントの色がオレンジ色から赤色に変わります。
茶色の円形ハンドルポイントが1個あるのは、X軸正方向であることを示すためのもので、ほかのオレンジ色の円形ハンドルポイントと機能は変わりません。



選択範囲スライダーを移動させると、ポイントして赤色になった①の円形ハンドルポイントからピンク色（初期設定色）の直線が表示されますので、まとめて移動させたい範囲が選択されるように調整して下さい。



①の円形ハンドルポイントをドラッグすると、ピンク色の線で連結されたハンドルポイントが付随して移動します。



第5章　ユーザーサポート

当研究所のホームページ（https://www.oka-da.com　を開く、またはメニューバーの”ホームページ”を実行）にメールアドレスが記載されています。質問や御意見はメールにてお願いします。なお、全ての質問等に迅速に回答できるとは限りませんので御理解をお願いします。

付録1　商品とプログラムの取り扱いに関する注意事項

(1) ぷりスカ3Dモデルに関する注意事項

ぷりスカ3Dモデルファイルには2種類のバージョンと、「商品モデル」が存在します。
1. バージョン1は、旧版のぷりスカ(2021年公開のVer.1)で読み書き可能なモデルファイルで、ぷりスカ(バージョン2)でも入出力可能なほか、モデルのマージ処理時に使用します。
2. バージョン2は、ぷりスカ(バージョン2) でのみ使用可能です。
商品モデルとは、基本的に有償の商品として流通する特殊なモデルファイルで、インターネット販売等で入手し、本アプリケーションに登録して使用します。モデルファイルのバージョン1と2のどちらにも商品モデルが存在します。

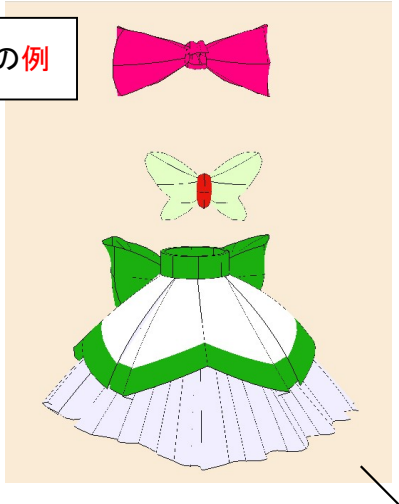
下図は、ぷりスカ のインストール直後の商品モデルの登録状態です。無償の商品モデルとして3種(今後のバージョン改良に伴い、変動する場合があります)が登録されています。

ユーザーが購入された商品モデルを登録すると、上の画面にモデルが追加されます。

モデルファイルには識別情報が埋め込まれており、アプリケーションではこれを検出して登録の可否を判断しています。つまり「商品モデル」でないモデルファイルは登録できないことになります。
アプリケーションでは、商品モデルをロードして名前を変えて保存した時、商品モデルである識別情報を消去しますので、保存したファイル(これはコピーに当たります)を別のコンピューターに登録することはできません。
現在、ぷりスカ3Dモデルファイルの商品モデルはネット上の販売サイトで当研究所が作成したものが購入できます。今後はユーザーが独自に作成したモデルファイルをネット上で販売し、ユーザーが販売利益を得られる仕組みを構築したいと考えております。興味のあるユーザーの方がいらっしゃいましたら当研究所まで御連絡下さい。

商品モデルファイルを複製、または一部改変して他のコンピューターで使用することは禁止します。
商品モデルをぷりスカ に登録してロードし、SVGファイル出力やスクリーンショットで2D形式に出力した「完成物」を、ユーザーが制作する2Dイラスト等の創作物にはめ込んで使用する行為は、プログラムの開発者がこれを許可します。

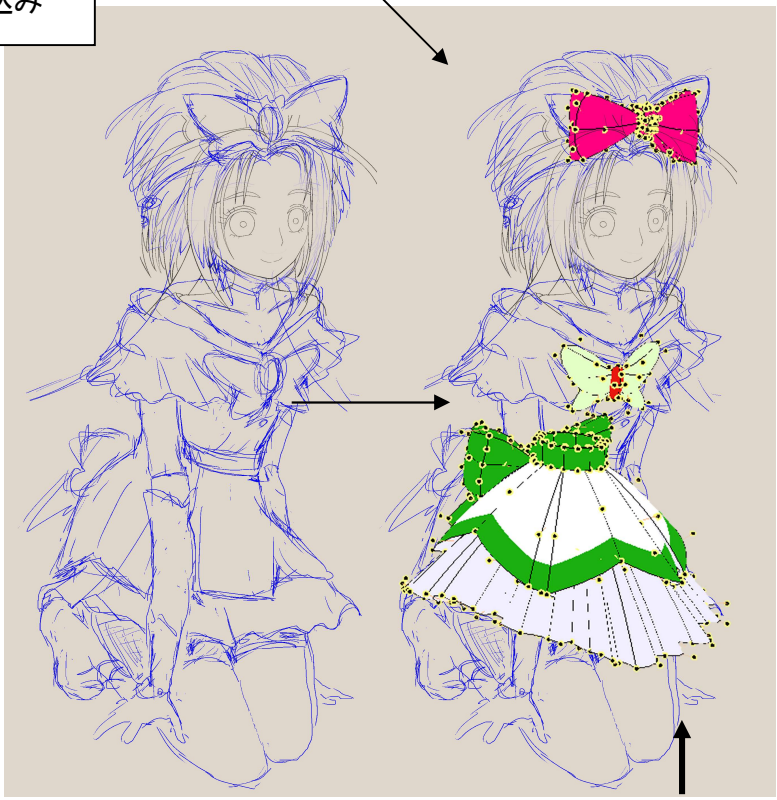
商品モデルの例



←商品モデルの段階では、ぷりスカ3Dモデルの作成者に著作権があります。

この例ではスクリーンショットで下絵にはめ込んでいます。

下絵へのはめ込み



こうして作成したイラスト作品には、ぷりスカ3Dモデルの作成者に著作権は無くなります。

ユーザーは自由に配布してOK!

(2) アプリケーションに関する注意事項
（ここで、アプリケーションとはぷりスカ®シリーズ、バージョン１及び2を対象として記載しています。）

ぷりスカ はフリーソフトウエアです。
このアプリケーションの著作権、及び商標の使用権は、当研究所に帰属しています。
ユーザーはこのプログラムを、プログラムが意図した用途について自由に使用していただけます。
当研究所は、このプログラムの使用によりユーザー又は第三者が被った如何なる損害についても責任を負いません。
アプリケーションプログラム、及びぷりスカ3Dモデルファイルを逆アセンブルやダンプなどの方法で解析しないで下さい。
ユーザーにより新規に作成されたぷりスカ3Dモデルファイルのインターネットによる公開、及び販売により利益を得る行為は、モデルファイルが商品モデルであるかに関わらず、これを認めます。但し、現時点ではユーザーが作成したモデルファイルを「商品モデル」に変換する方法は公開しておりませんから、すべて「非商品モデル」扱いとなります。
ユーザーが独自のモデルを公開された際は当研究所にお知らせいただければ、今後の開発の参考になりますので御協力をお願いします。

付録2　正常に動作しない場合の対処法

ぷりスカ が正常に起動しない時、動作が不正常の時は次の点を確認して下さい。

1：　起動時に「OpenGLのバージョン番号が不適合です。バージョン4.0以上が必要です。」のエラーメッセージが表示される。

対処：お使いのコンピューターのグラフィックボードが旧式で、対応するOpenGLのバージョンが古く、起動ができません。このコンピューターにはインストールできません。

2：　ハンドルポイントや線をピックしてもハイライトしない。または、ピックした以外のハンドルポイントや線がハイライトされる。

対処：次の通りにグラフィックボードの設定を行い、ぷりスカ を再実行して下さい。
グラフィックボードが装着されていないコンピューターでは、CPUに内蔵されているGPUがグラフィックボードの働きをします。

お使いのコンピューターのグラフィックボードの設定またはコントロールパネルを開きます。
グラフィックボードの違いにより、設定画面や項目は変わります。
3D設定（名称はグラフィックボードにより違います。） の項目で

- アンチエイリアシング　が設定可能な場合は、OFFにして下さい。
- その他、ピクセルの色を書き換えるフィルターは、すべてOFFにして下さい。

（Intel CPU 内蔵グラフィックスの例）

（NVIDIA製グラフィックボードの例）

以下の 3D 設定を使用します。

グローバル設定　プログラム設定

設定(S):

機能	設定
画像のシャープ化	鮮鋭化オフ、スケーリング無効
CUDA - GPU	すべて
DSR - 係数	Off
DSR - 滑らかさ	オフ
OpenGL レンダリング GPU	GeForce GT 710
アンチエイリアシング - FXAA	オフ
アンチエイリアシング - ガンマ修正	オフ
アンチエイリアシング - トランスペアレンシー	オフ
アンチエイリアシング - モード	オフ
アンチエイリアシング - 設定	なし
アンビエント オクルージョン	オフ
シェーダー キャッシュ	オン
スレッドした最適化	自動
テクスチャ フィルタリング - クオリティ	ハイ パフォーマンス
テクスチャ フィルタリング - トリリニア最適化	オン
テクスチャ フィルタリング - ネガティブ LOD バイアス	許可
テクスチャ フィルタリング - 異方性サンプル最適化	オフ
トリプル バッファリング	オフ
バーチャル リアリティ レンダリング前フレーム数	1
低遅延モード	オフ
垂直同期	3D アプリケーション設定を使用する
最大フレーム レート	オフ
異方性フィルタリング	オフ
電源管理モード	パフォーマンス最大化を優先

3： 曲線が直線で表示される。

対処：この現象は、GPUのメーカーがNVIDIAか、CPU内蔵グラフィックスか（実際は、メーカーの違いだけが原因ではありません。）の違いをコンピューターが判断できないことによります。発生確率としては、かなり低いと思われます。
本アプリケーションでは、独自の処理方式（当研究所が考案）によりメーカーの違いを判断して正常な曲線表示を行いますが、すべてのGPUに対して実験した訳ではなく、誤判断される可能性があります。この異常現象が見られた場合は、次の方法でレジストリーを操作して下さい。

（レジストリーの操作は、誤ると本アプリケーションだけでなくOSの動作に悪影響を与えることがありますので注意して行って下さい。）
(1)「Windows」キーを押しながら「R」キーを入力して、”ファイル名を指定して実行”ダイアログ画面を表示します。
(2)「regedit」と入力してEnterキーを押すか、「OK」をクリックします。レジストリーエディターが起動します。
(3) コンピューター¥HKEY_CURRENT_USER¥Software¥oka-da.com¥ぷりスカ2　のキーに移動し、「文字列値」という型のキーを新規作成します。「値のデーター」は、「I」または「N」(いずれも半角の英字大文字)を入力して下さい。
このどちらかの設定がGPUと適合すれば、曲線が描画されます。文字列値のIはIntelCPU内蔵GPUに適合した設定、NはNVIDIA製グラフィックボードに適合した設定を行うことを意味します。

レジストリーの設定例　（文字列値をNに設定した場合）

3： 線やハンドルポイントが表示されなくなった。

＊ ツールリボンの、線及びハンドルポイント表示制御ボタンの設定が「表示OFF」の状態に設定されている場合は、ボタンをクリックして表示状態にして下さい。
＊ アプリケーション画面右下の「マーク線のみ点表示」チェックボックスがONの状態で、マーク線が１本も設定されていない場合は、ハンドルポイントがすべて非表示になります。この状態になっていないか確認して下さい。
＊ 多角形がロック状態になっていないか確認して下さい。ロック状態ではハンドルポイントは表示されません。

4： 多角形の貼り付けテクスチャーが表示されない。

多角形の貼り付けに設定されているテクスチャーの不透明度が0％になっていないか確認して下さい。

5： モデル要素のピックができなくなった。

＊ 背景画像ツールボックスが表示されている場合は、閉じて下さい。
＊ 多角形がロック状態になっていないか確認して下さい。
＊ カメラとモデル要素の距離が遠過ぎてハンドルポイントや線が密集している場合は、ピックしにくくなります。適度なズーム率で表示してお使い下さい。

6： アプリケーションが反応しない。ウィンドウをクリックしてもフォーカスしない。

この現象は、ぷりスカ がダイアログボックスを表示している状態で同時にほかのアプリケーションを開いている状時に、条件により発生します。
＊ ほかのアプリケーションを閉じて下さい。
＊ これでも解決しない場合は、タスクバーのタスクビューボタンをクリックして、ぷりスカ のアプリケーション画面をクリックして下さい。こうするとぷりスカ のアプリケーション画面の上に、非表示になっていたダイアログボックスが表示されるようになりますので、ダイアログボックスを閉じると、ぷりスカ が操作可能になります。
（この現象の原因と回避策は、現在わかっておりません。）

7： Windows 7でボタンの文字などの一部が欠けて表示されない。

この現象は、WPFでの表示動作がOSにより異なるためです。解決策はありません。Windows 10以降のOSで動作させて下さい。