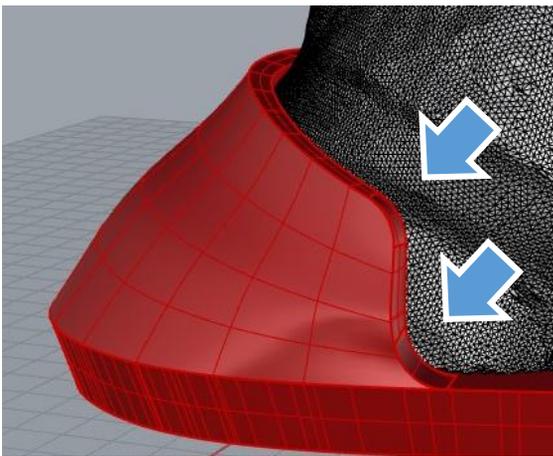


# 第4章 モデルの加工方法

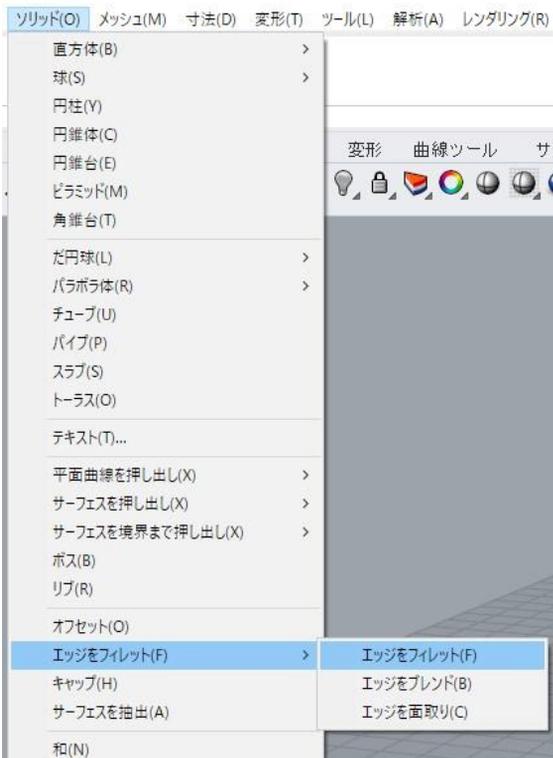
この章では、作成した3Dシューモデルを各馬の症状に合わせて変形する方法についてご紹介します。よく使われるいくつかの形状を例に示しますので、こちらを参考に必要な形状にアレンジして下さい。

## 1. カバーの角を丸くしたい

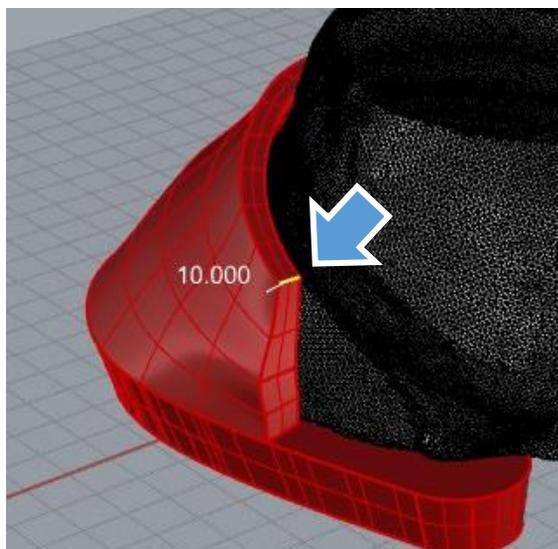
### (1) 短い角の場合



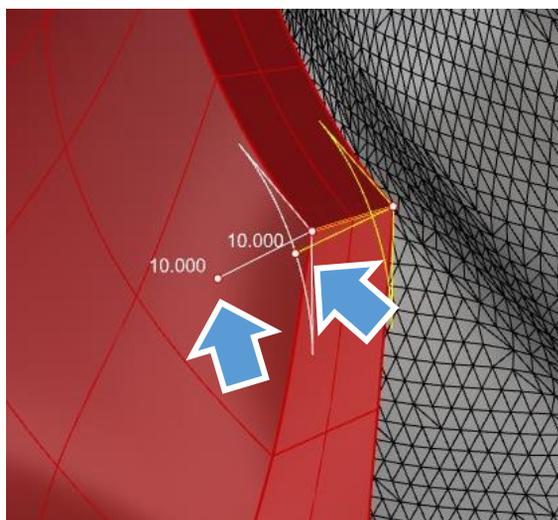
カバーの角部分を丸くするには、**ソリッド>エッジをフィレット>エッジをフィレット**を選択します。



## フィレットするエッジを選択



丸めたいエッジを選択するように指示が出るので、左図のように角の部分のエッジを選択します。右クリックまたはEnterキーで次に進みます。

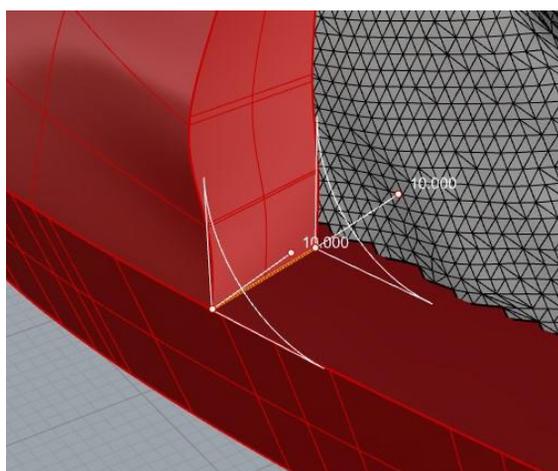


次に丸みの大きさを設定できます。

図で示した、数値が書いてある点を**フィレットハンドル**と呼びます。

この点を引っ張ったり、クリックした後数値を入力することで、角の丸みの半径を設定することができます。

このエッジでは、ハンドルが2個あることに注意してください。内側と外側で丸さを変えることも可能です。



同様に、凹んだ角も丸くできます。

プレビューの線が表示されているので、それを参考に丸くする大きさを決めてください。

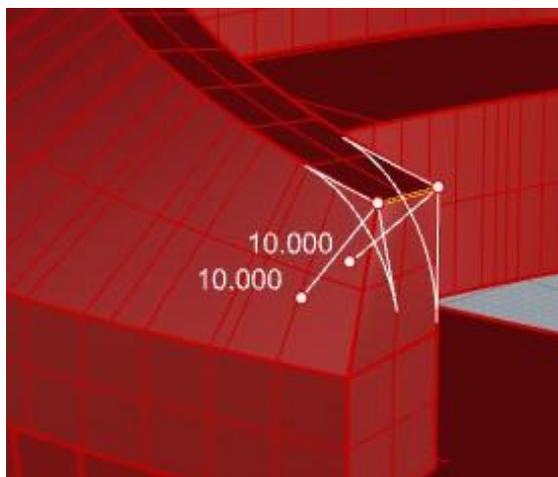
フィレットするエッジを選択 (半径を表示(S)=はい 次<sup>1</sup>の半径(N)=1 チェー



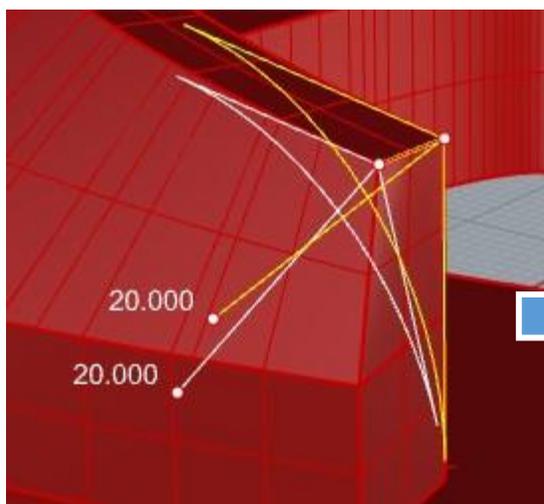
また、エッジを選択する前にコマンドエリアの「次<sup>1</sup>の半径」をクリックすることで、先に丸める大きさを決めておくことができます。

次<sup>1</sup>の半径 <1>: 10

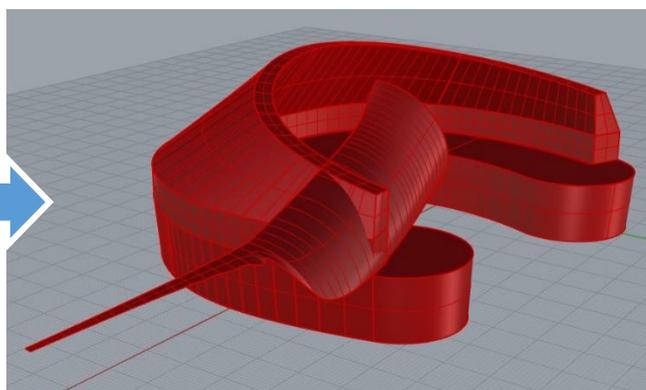
丸めたい大きさの半径を入力し、右クリックまたはEnterキーを押します。



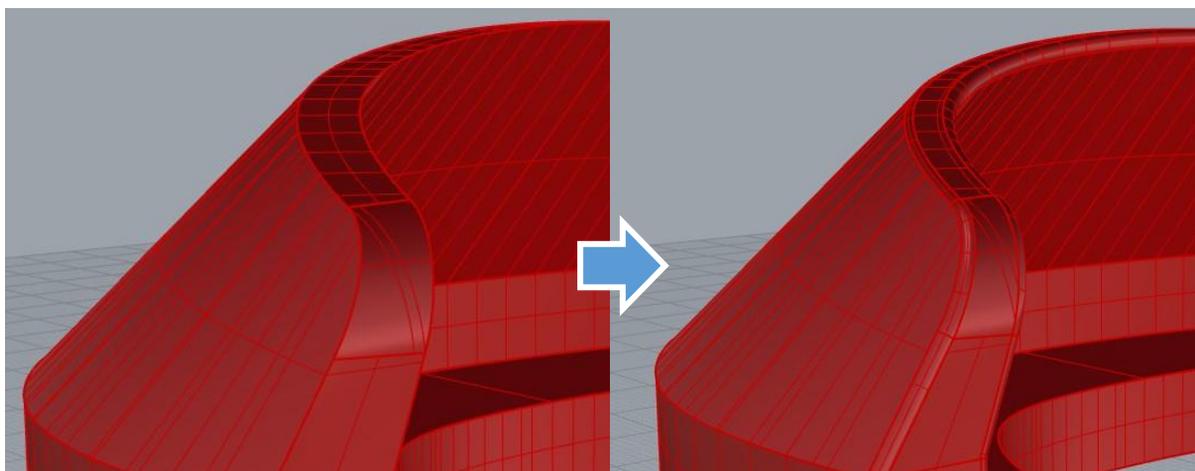
エッジを選択して右クリックまたはEnterキーで進むと、設定した大きさでプレビューが表示されます。



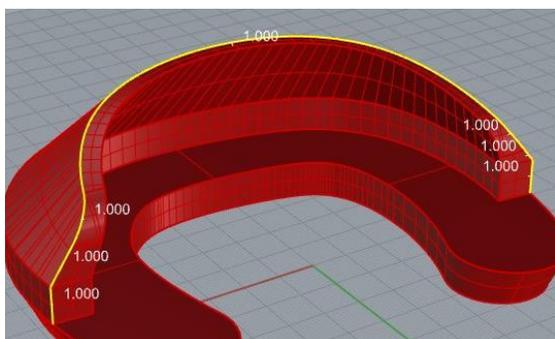
エッジに対して大きすぎる半径が指定されると、エラーが起きるので注意してください。



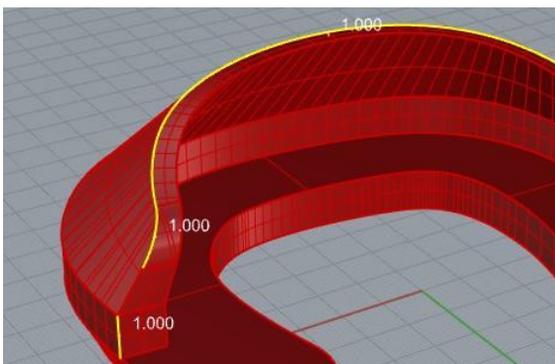
## (2) 長い角の場合



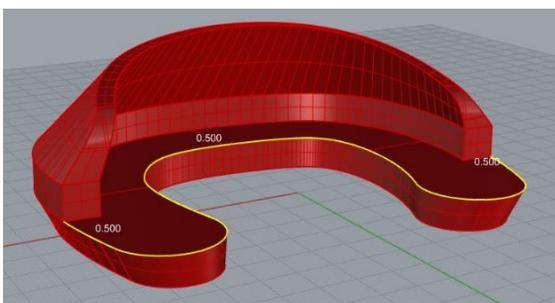
長いエッジを丸めることもできますが、エラーが起きやすいので気を付けてください。



(1) と同様に  
**ソリッド>エッジをフィレット>エッジをフィレット**  
を選択し、丸くしたいエッジを選択します。

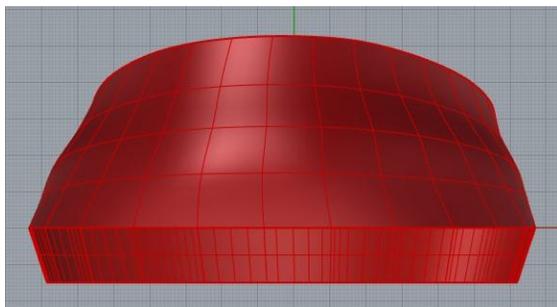


この時、繋がっているエッジを途中までしか選択しなかったり、途切れていたりすると失敗します。



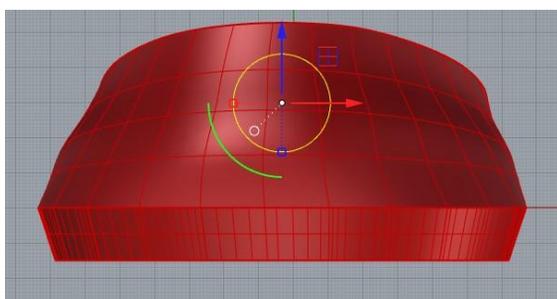
また左図のエッジは突き当たりがカバーと接しており、ほとんどの場合エラーになります。

## 2. カバー部に穴をあけたい



カバー部分に穴をあけるには、p31でも紹介した「**ブール演算：差**」が簡単です。

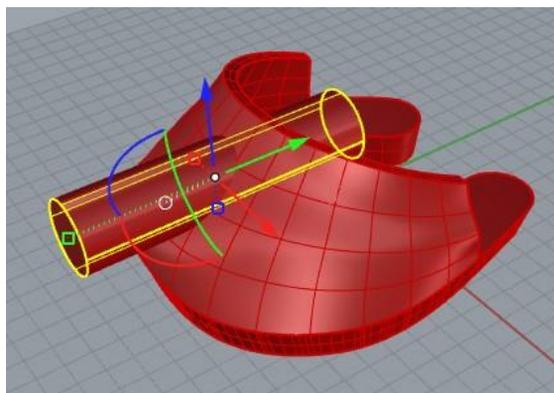
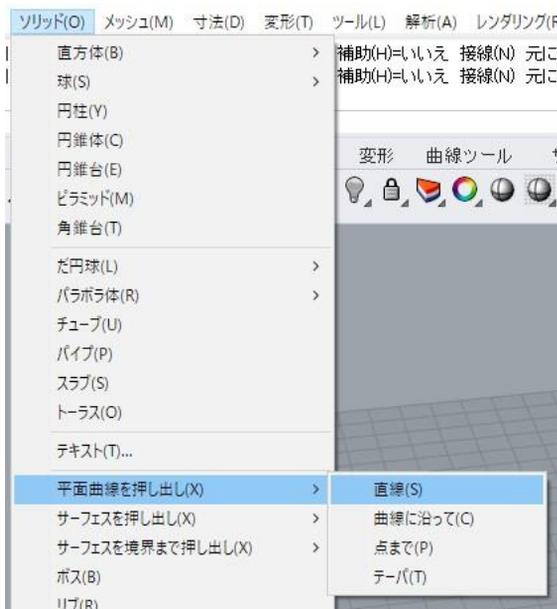
**Frontビュー**または**Rightビュー**に、開ける穴の形状を描いていきます。



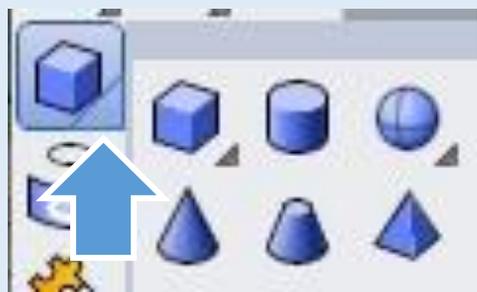
「**制御点指定曲線**」などを使用して、開ける穴となる曲線を作図します。

**ソリッド**>**平面曲線を押し出し**>**直線**

を使用して、描いた曲線を押し出します。



押し出した立体がカバーと重なっているかを確認してください。

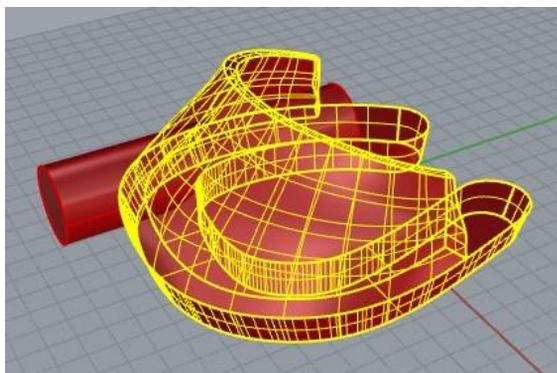


「立方体」ツール右下の三角を押すと出てくる、円柱ツールや球ツールも、穴をあける形状を作るのに便利です。



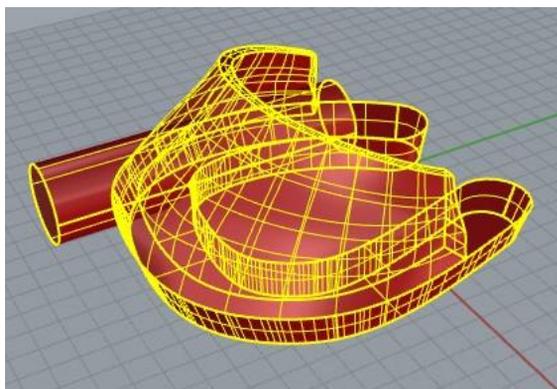
「ブール演算：和」のアイコンの右下の三角をクリックして、左図の部分にある「ブール演算：差」を選択します。

### 差演算をする元のサーフェスまたはポリサーフェスを選択：



「差演算をする元のサーフェス」には3Dシューのデータを選択します。

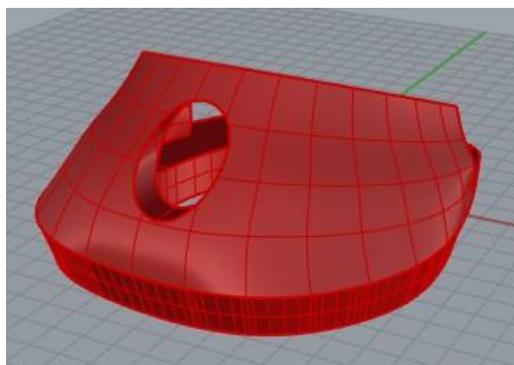
### 差演算に用いるサーフェスまたはポリサーフェスを選択 (元のオブジェクトを削除(D)=はい)：



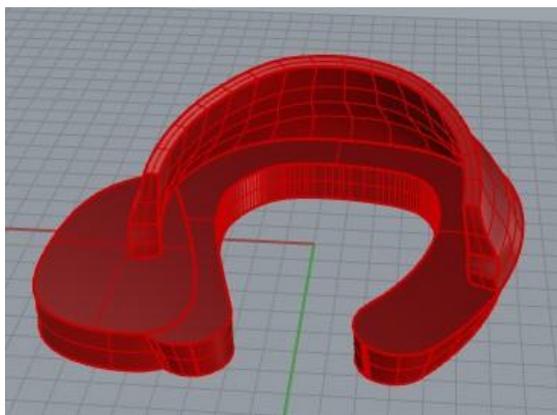
「差演算に用いるサーフェス」には、穴になる立体を選択します。

このとき、「元のオブジェクトを削除」は「はい」にしておく、演算後にこの立体は削除されます。

決定すると、立体部分が削られた形状ができています。



### 3. 馬蹄部に張り出しを作りたい

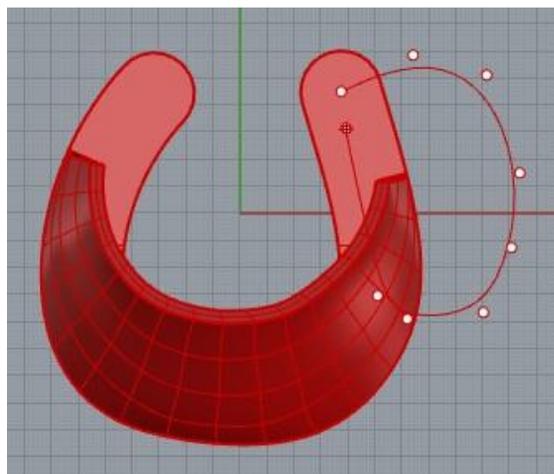


馬蹄部を左図のように一部張り出させる方法を紹介します。

Osnapは作業の邪魔になるのでオフにします。

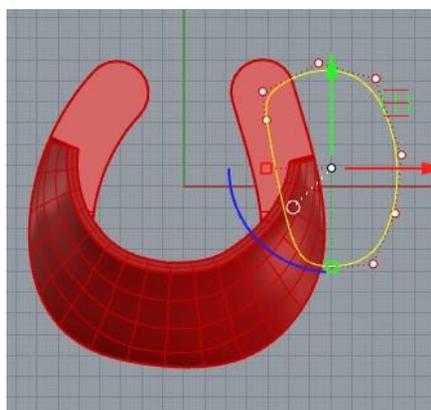


「**制御点指定曲線**」等を使用し、**Topビュー**で張り出した形状を3Dビューに重なるように描きます。



線を閉じたいときは「**閉じる**」をクリックすると、描いたところから自動的に閉じてくれます。

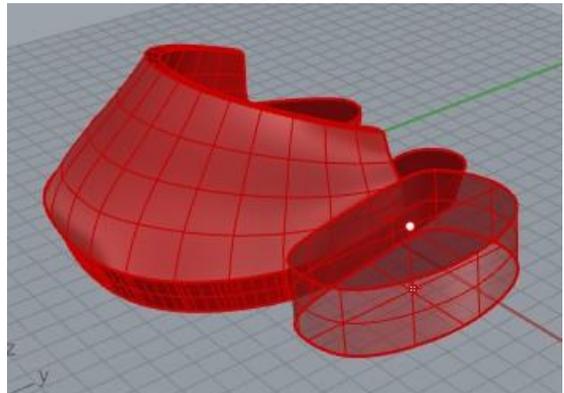
いいえ 閉じる(O) シャープ(H)=  
(P)=いいえ **閉じる(O)** シャープ(



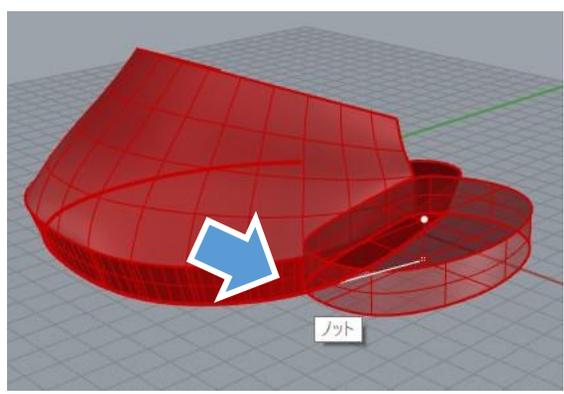


Osnapをオンにします。

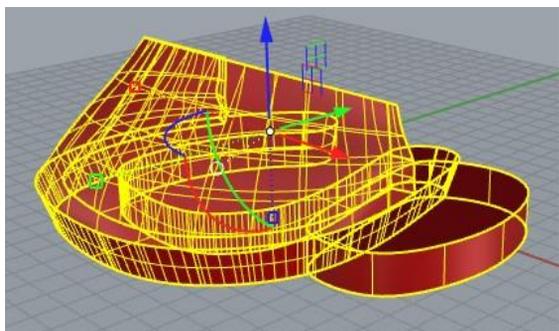
ソリッド>平面曲線を押し出し>直線  
を選択し、作図した曲線を選択します。  
右クリックまたはEnterで先に進みます。



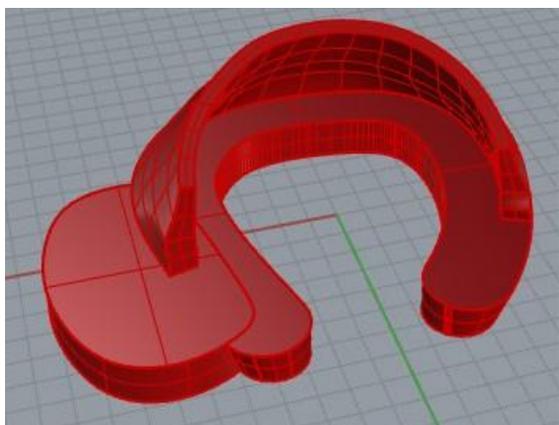
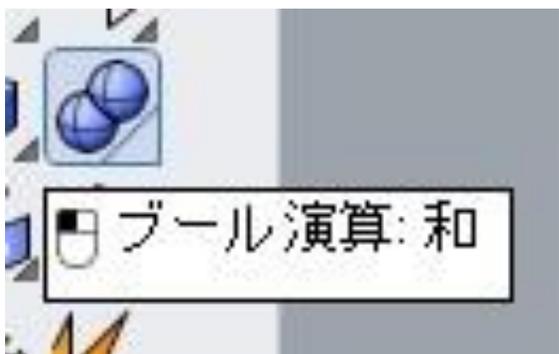
曲線を押し出して立体にすることができるようになります。



押し出し距離を設定するとき、Osnapをオンにしているので、**馬蹄部の底のエッジにカーソルを合わせると、馬蹄と同じ厚みに設定できます。**



張り出す立体ができたなら、その立体とカバーの両方を選択し、「**ブール演算：和**」を行ってください。



一体化したら完成です。

#### 4. 馬蹄部を馬蹄型ではなく埋まった板状にしたい

##### (1) Grasshopperでモデルを作成する時



3dshoe\_full\_plate  
.gh



3dshoe\_light\_plat  
.e.gh

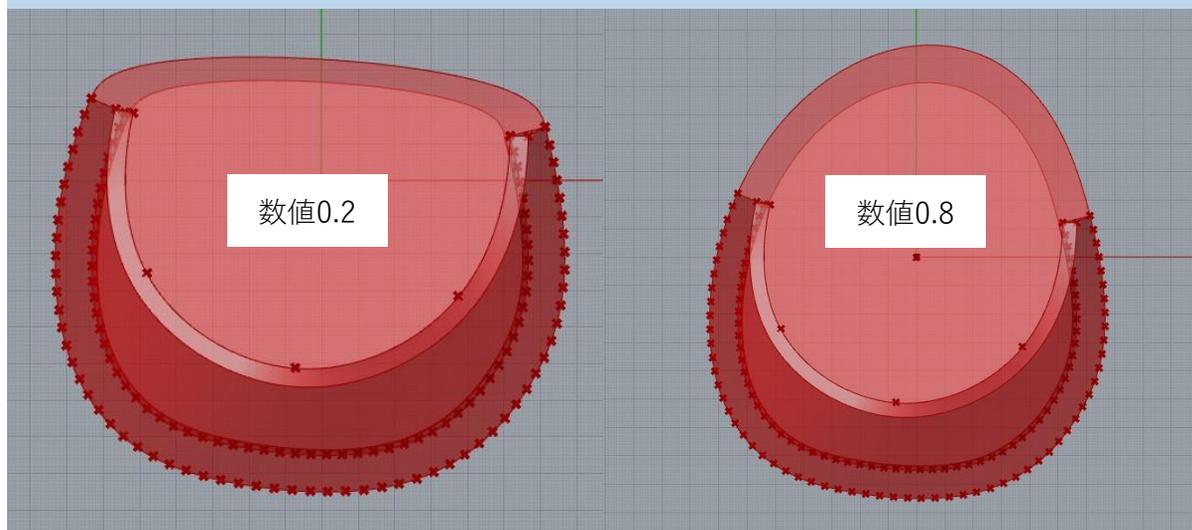
馬蹄が埋まった状態を生成できるGrasshopperデータを別に用意しています。

Full版・Light版で分かれており、データ名に\_plateとついているものになります。

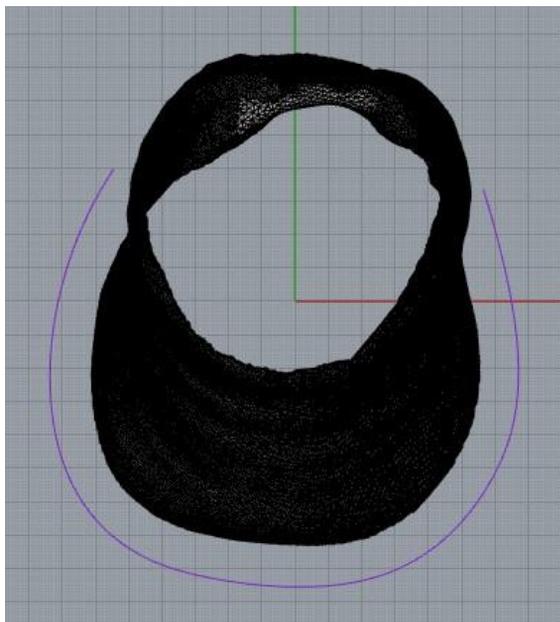


Full版・Light版ともに通常のものとはほぼ同じですが、【補助設定】で馬蹄の後部の形状を調整できます。

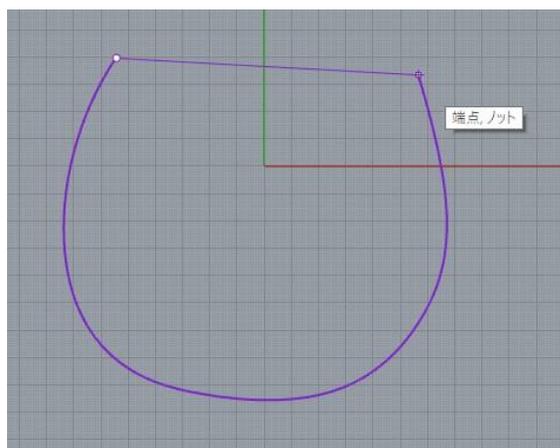
#### 馬蹄後部形状



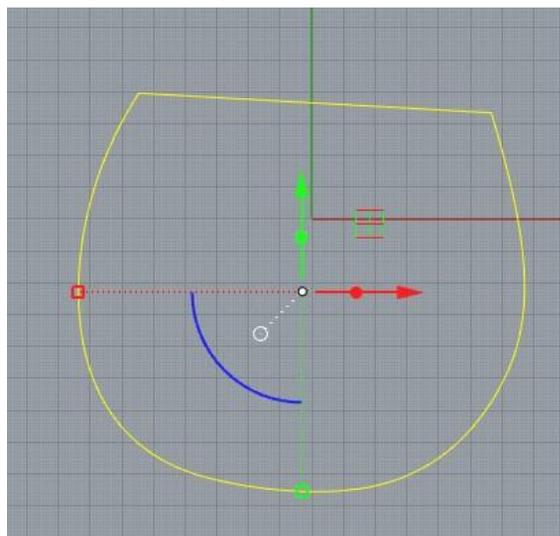
## (2) 手作業でモデルを作成するとき



p86で曲線を延長したところから始めます。



「**ポリライン**」や「**制御点指定曲線**」を使用し、端点と端点をつなぐ線を描いてください。右クリックまたはEnterで作図を終了します。



馬蹄の線と今描いた線の二つを「**結合**」で閉じた曲線にします。



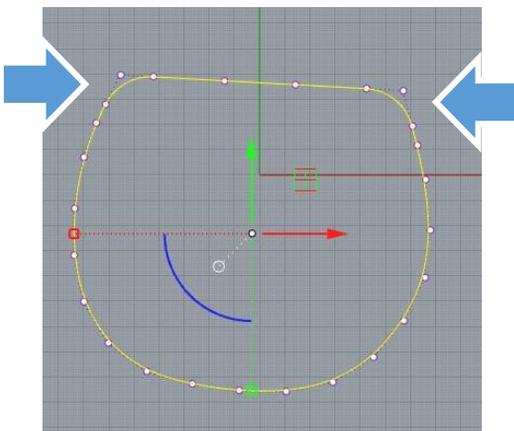
直線でつないだ場合は角がとがっているので、  
**曲線>コーナーをフィレット**  
 を使用して、角を丸くします。

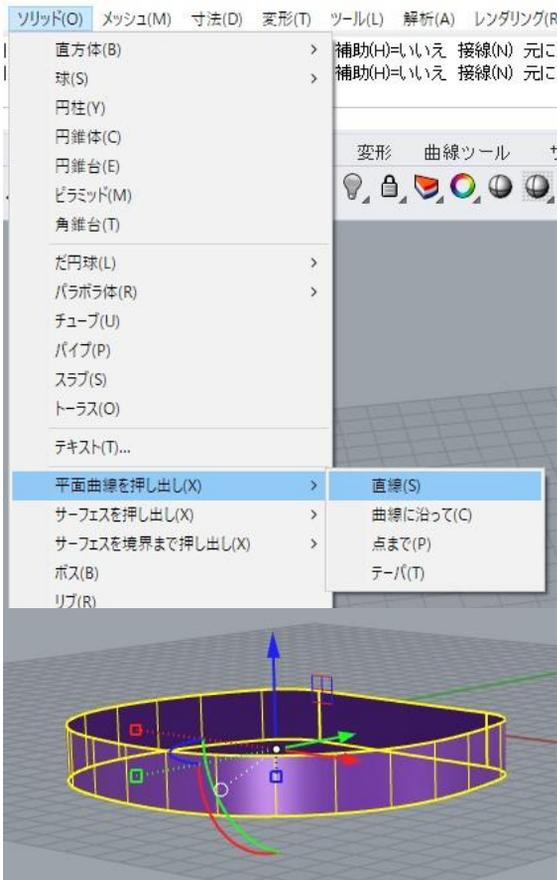
フィレットするポリカーブを選択:

フィレットする**ポリカーブ**を選択するよう指示が出るので、前ページで作成した曲線を選択します。

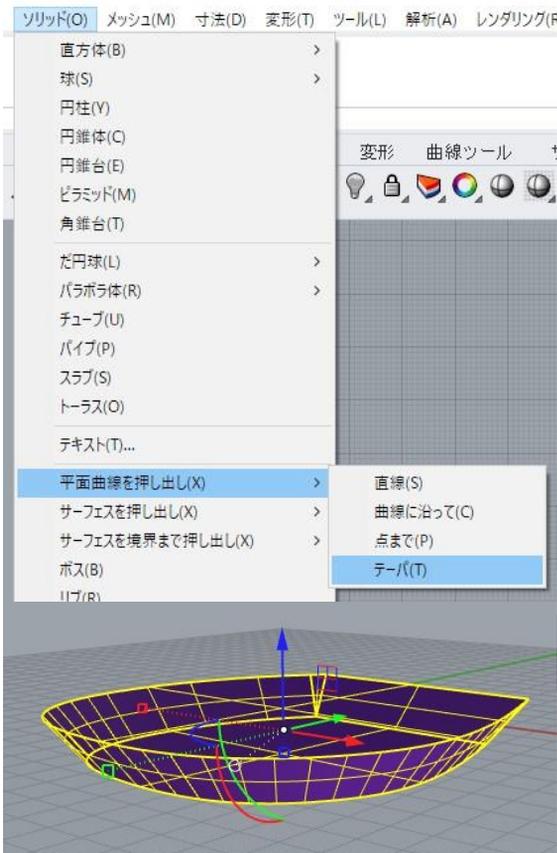
フィレットの半径 <20.000>:

フィレットの**半径**には丸めたい大きさを入力します。**Enter**を押すと角が丸まった線になります。

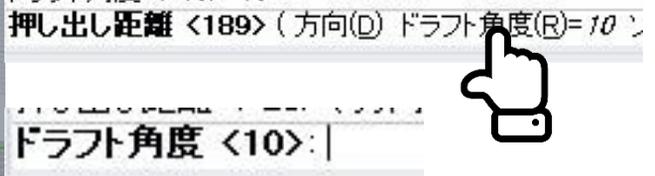




まっすぐ押し出した形にしたい場合は  
**ソリッド>平面曲線を押し出し>直線**  
 で押し出します。

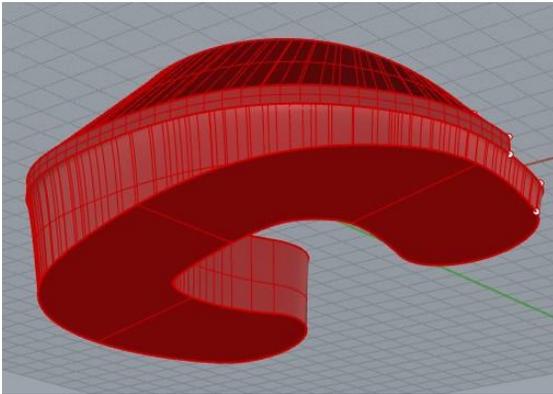


底面の面積を小さくしたい場合は、  
**ソリッド>平面曲線を押し出し>テーパ**  
 で押し出すと、斜めに押し出されます。  
 斜めの角度を変えたいときは、コマンドラインの  
 「ドラフト角度」をクリックして角度を入力する  
 ことで変えられます。



以降の操作はp92以降を参照してください。

## 5. 底面に角度をつけたい



左図のようにシューの底が斜めになっている形状の作り方を説明します。

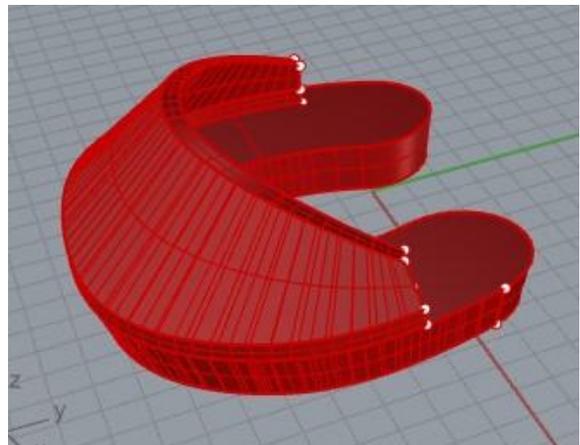
まずは馬蹄部の厚みを厚くします。

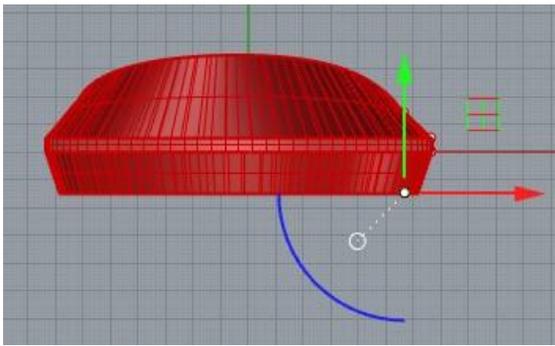
馬蹄部に角度をつけられるだけの十分な厚みがある場合は、次ページまで飛ばしてください。



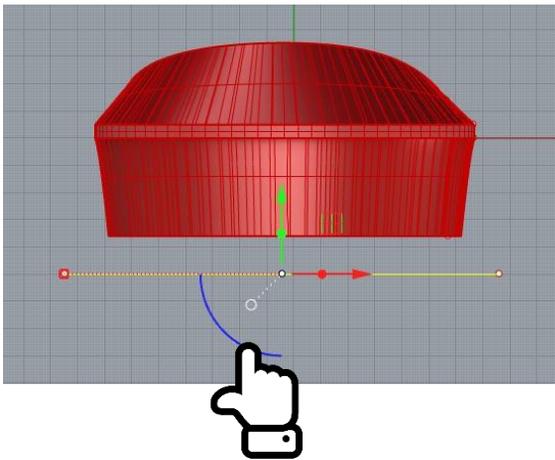
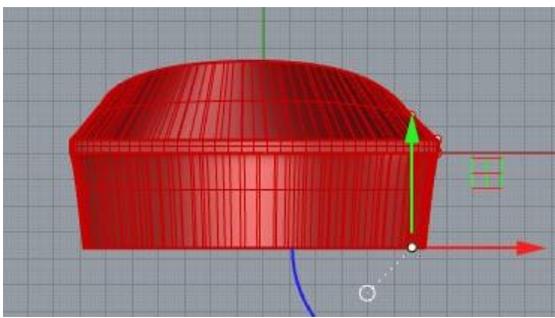
ソリッド>ソリッド編集ツール>点をオン

を選択し、3Dシューの制御点をオンにします。





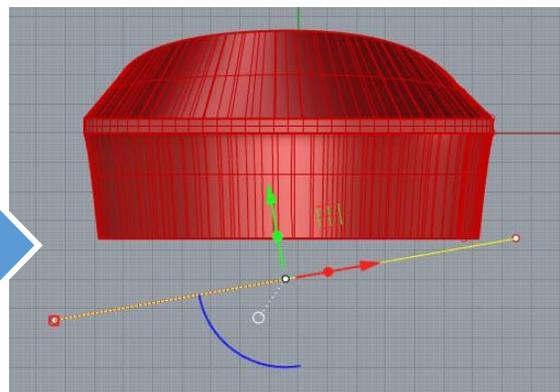
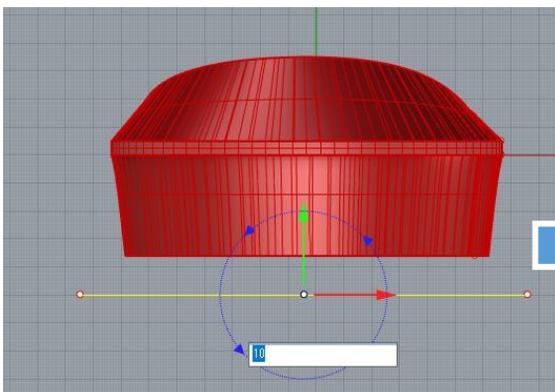
馬蹄の底部分についている制御点を選択し、ガムボールを下方方向に引っ張ることで、馬蹄部の厚みを変えられます。

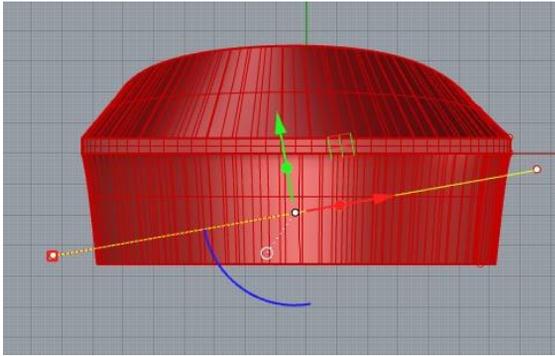


「ポリライン」を使用し、底をカットするためのガイド線を作図します。

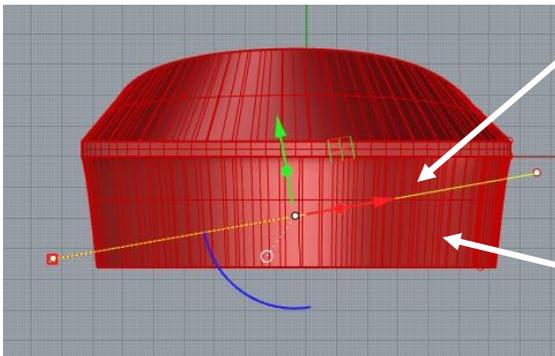
Shiftキーを押しながら線を描くと、真横に線を引けます。

ガムボールの円弧部分をクリックすると、角度を入力できます。カットしたい角度に線を回転させてください。



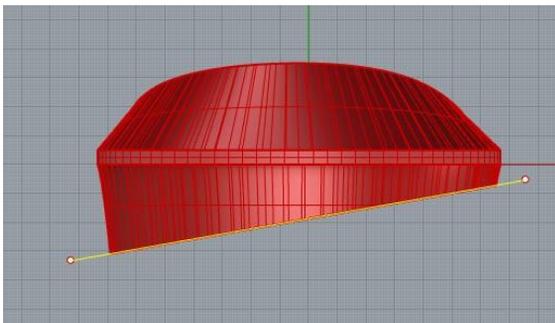


カットしたい高さに線を配置します。



「切断に用いるオブジェクト」にはカット用のポリラインを選択し、

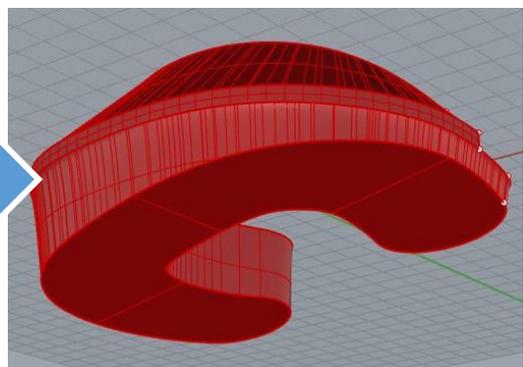
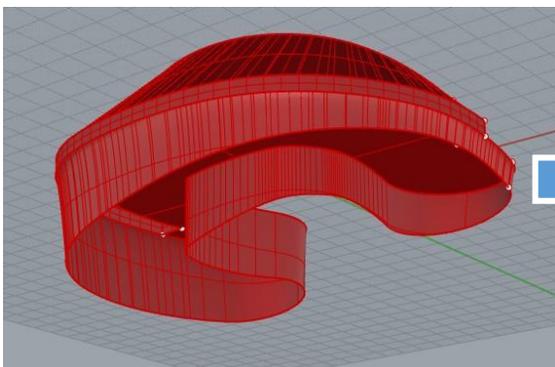
「トリムするオブジェクト」には3Dシェーの削除したい部分を選択します。



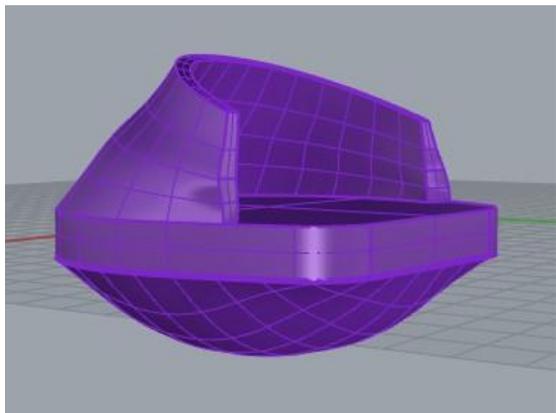
左図のようにカットされますが、底面がなくなっている状態なので、

**ソリッド>キャップ**

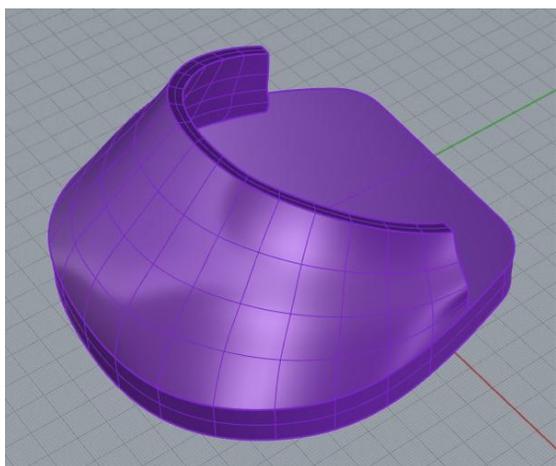
を行い、底面を塞いで完成です。



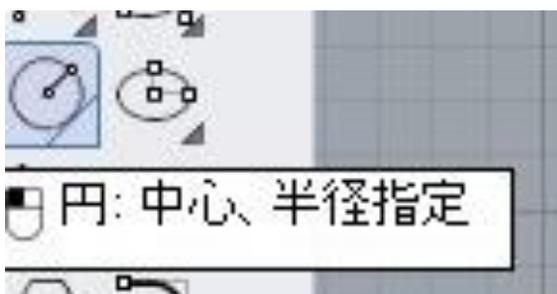
## 6. 底面をドーム状にしたい



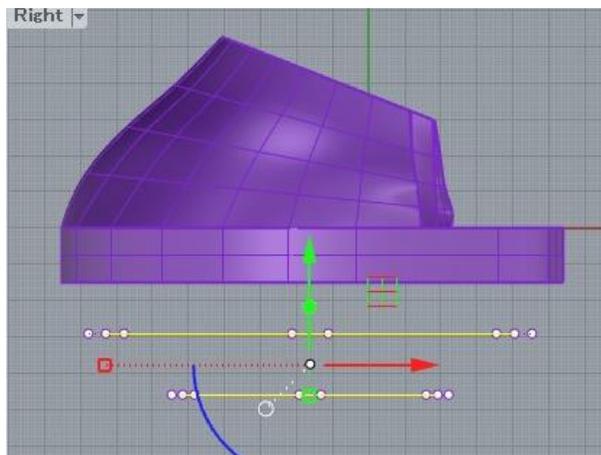
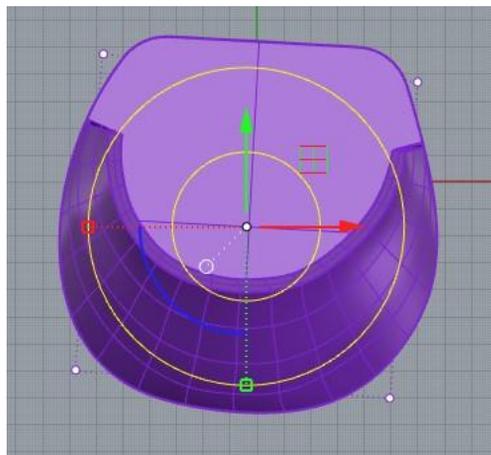
左図のようにシューの底がドーム状になった形状の作り方を紹介します。

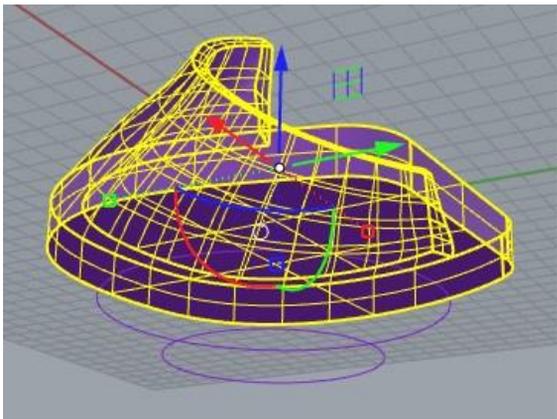


まずはp102「4. 馬蹄部を馬蹄型ではなく埋まった板状にしたい」を参考に、馬蹄部が埋まった3Dシューのデータを用意してください。

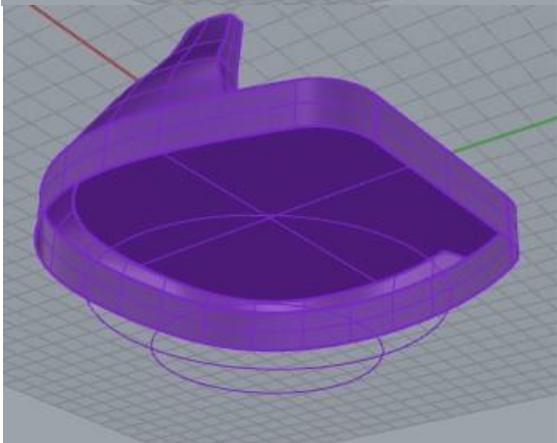
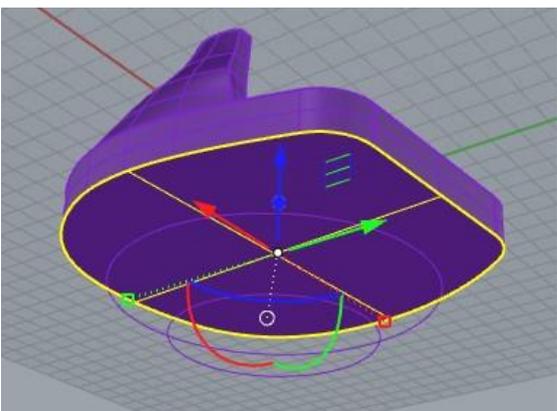
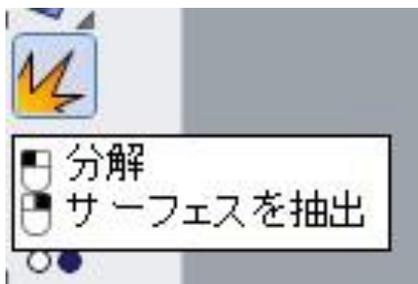


「円」を使用して、ドームの等高線になる線を描きます。

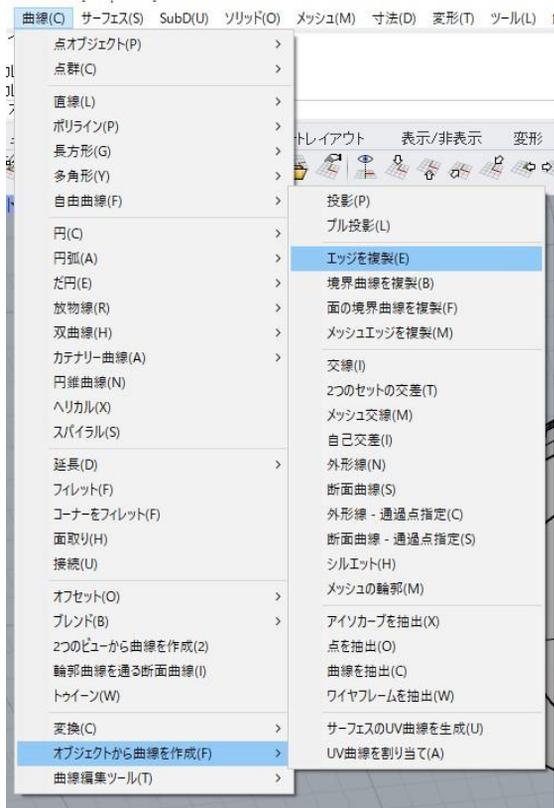




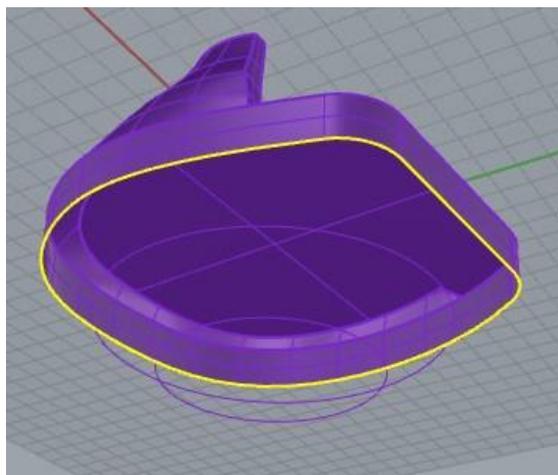
3Dシューのモデルを「分解」します。



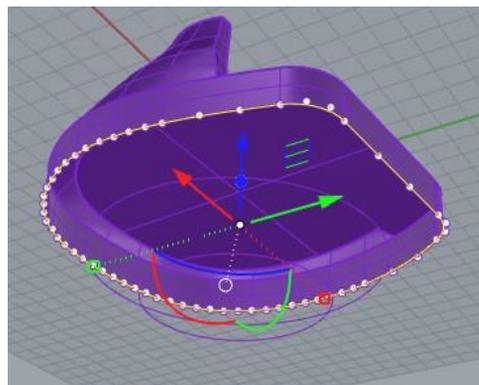
底面のサーフェスは必要ないので削除します。



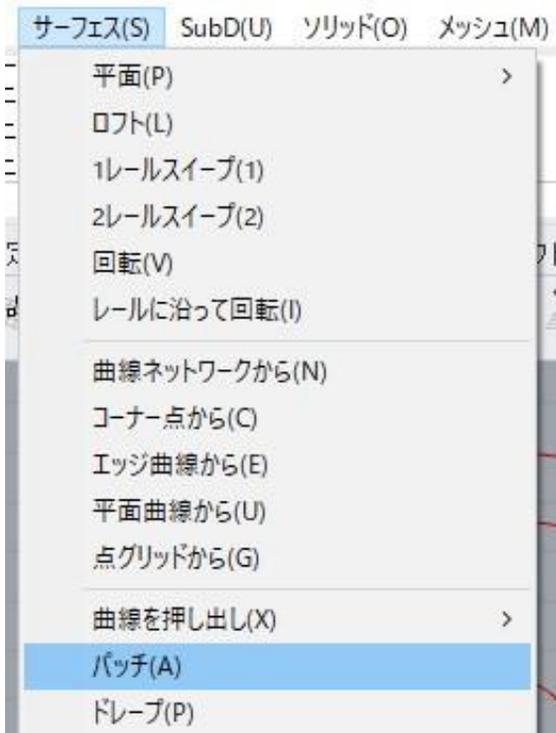
曲線>オブジェクトから曲線を生成>エッジを複製  
を選択し、底面の輪郭線から曲線を作ります。



左図のように底面の穴のエッジを一周選択し、右クリックまたはEnterでエッジから曲線ができます。

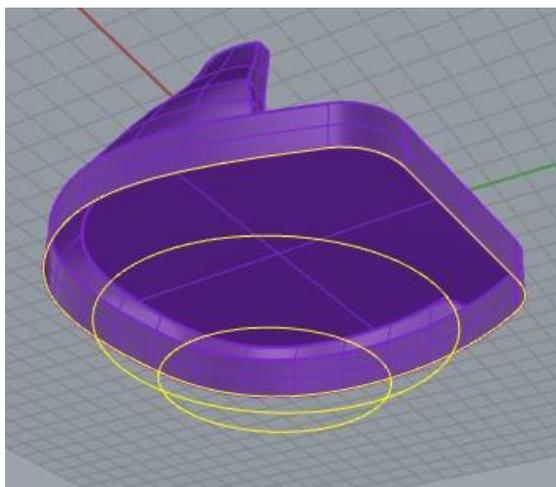


エッジから作った曲線は「結合」して1つの閉じた曲線にしましょう。

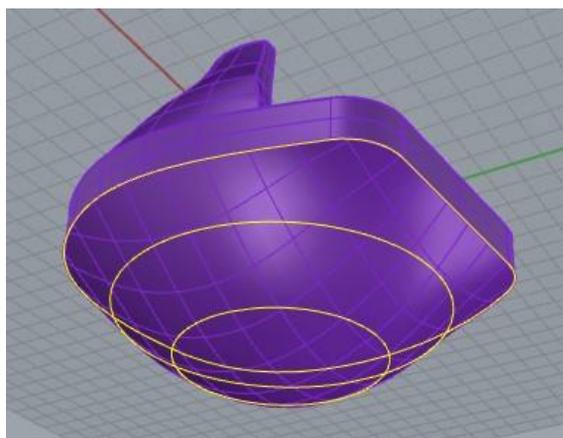
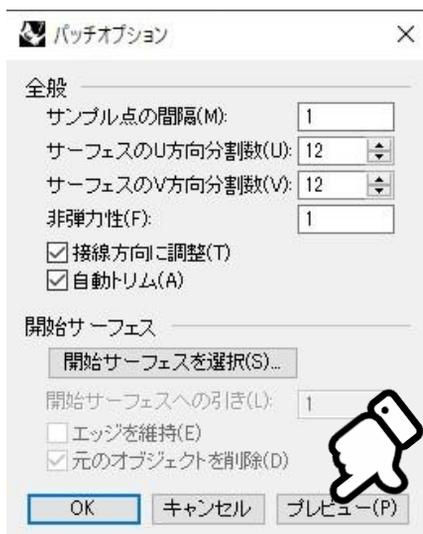


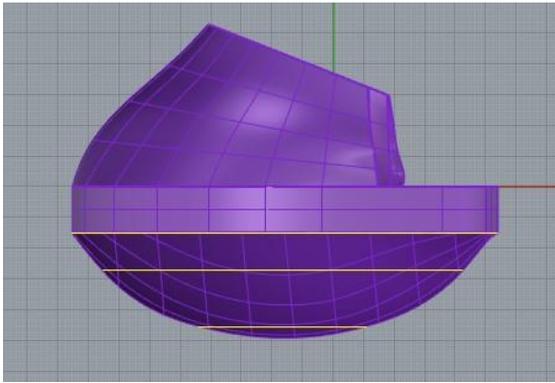
### サーフェス>パッチ

を選択し、先ほど作成した底面のエッジ線と、円で描いた等高線を選択します。

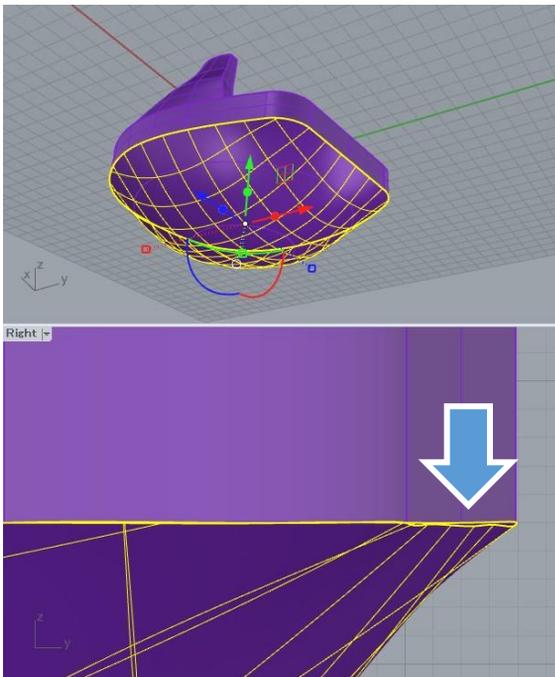


「パッチオプション」のウィンドウが表示されたら、「プレビュー」をクリックするとドーム型サーフェスの生成プレビューが見れます。

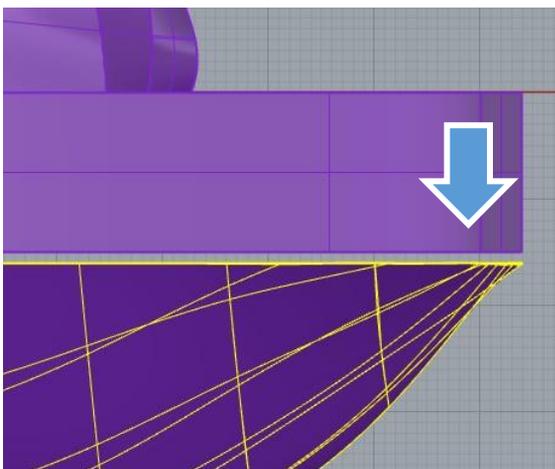




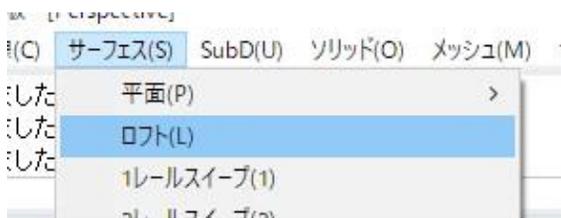
Rightビューなどからドーム形状を確認し、修正が必要であれば、等高線を修正して再度  
**サーフェス>パッチ**  
を行ってください。



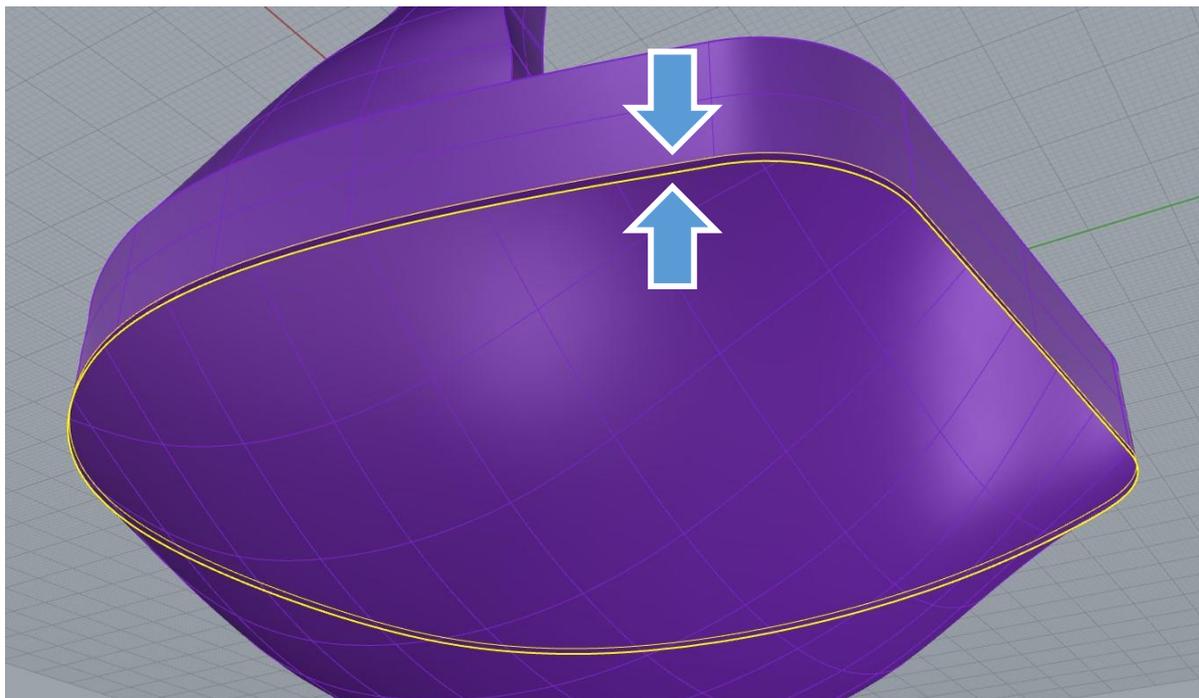
パッチで作成したサーフェスは、端が歪んでいるので、そのままでは3Dビューのモデルと合体できません。



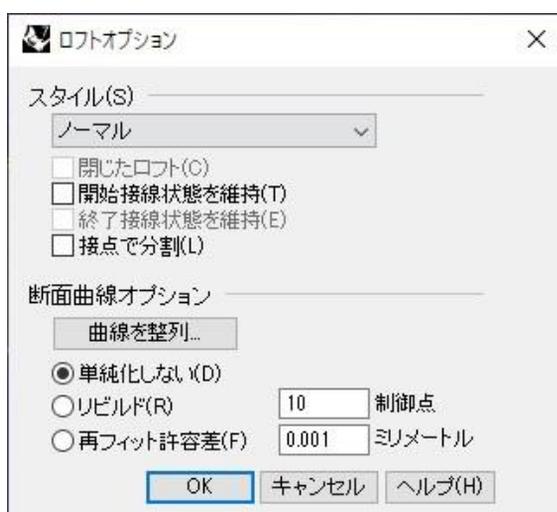
合体させるために、ドーム型のサーフェスを少しだけ下に移動します。



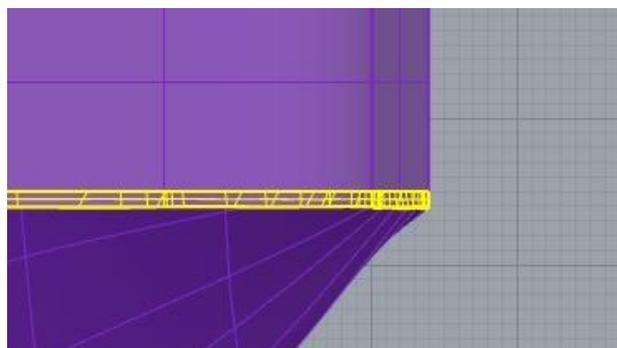
サーフェス>ロフト  
を選択します。

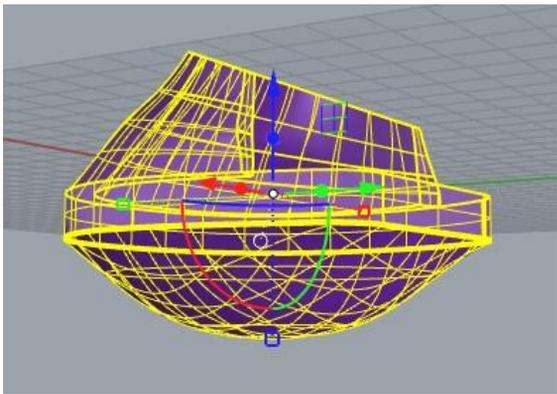


p111で作成した底面エッジの曲線と、ドーム型サーフェスのエッジの二つを選択します。

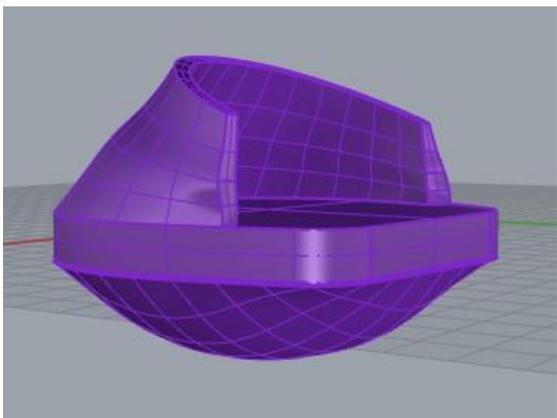


「ロフトオプション」ウィンドウで「OK」を押すと、ドーム型サーフェスと3Dシューをつなぐサーフェスが作成できます。





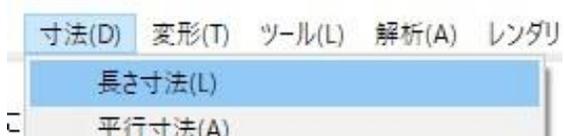
すべてのサーフェスを選択し、「結合」を行います。



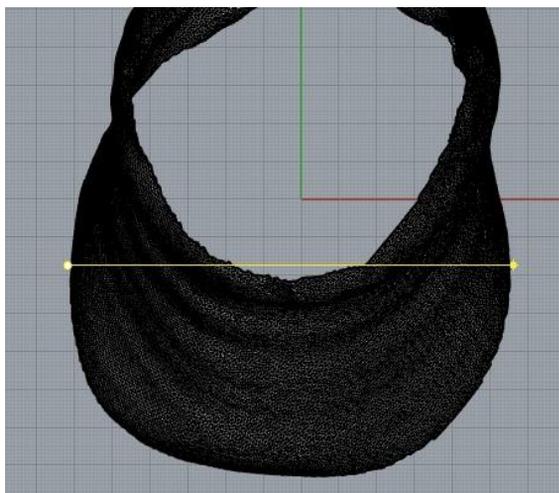
底がドーム型の3Dシューのモデルができました。

## 7. データの寸法を測りたい

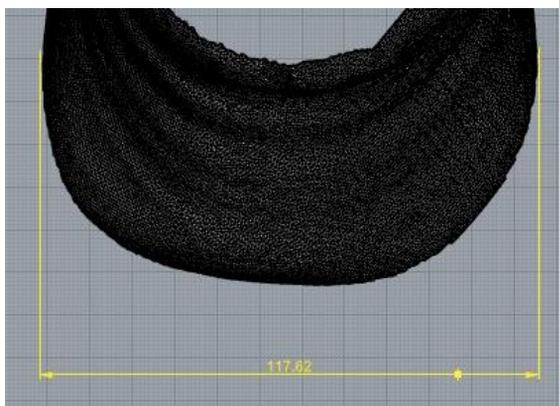
### (1) 長さ寸法



寸法 > 長さ寸法  
を選択します。



長さを測りたい2点をクリックします。

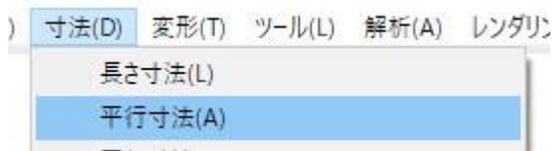


寸法線が引き出され、数値が表示されます。  
単位は新規ファイルの際にmillimetersを選択している  
ので、ミリ単位です。



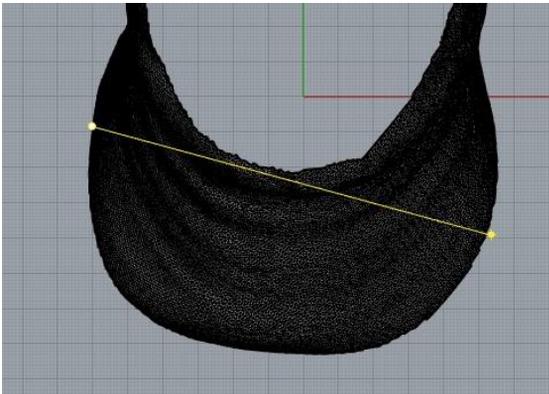
文字が小さくて見えない場合は拡大するか、  
p120の「**注釈スタイル**」を変更してください。

## (2) 平行寸法

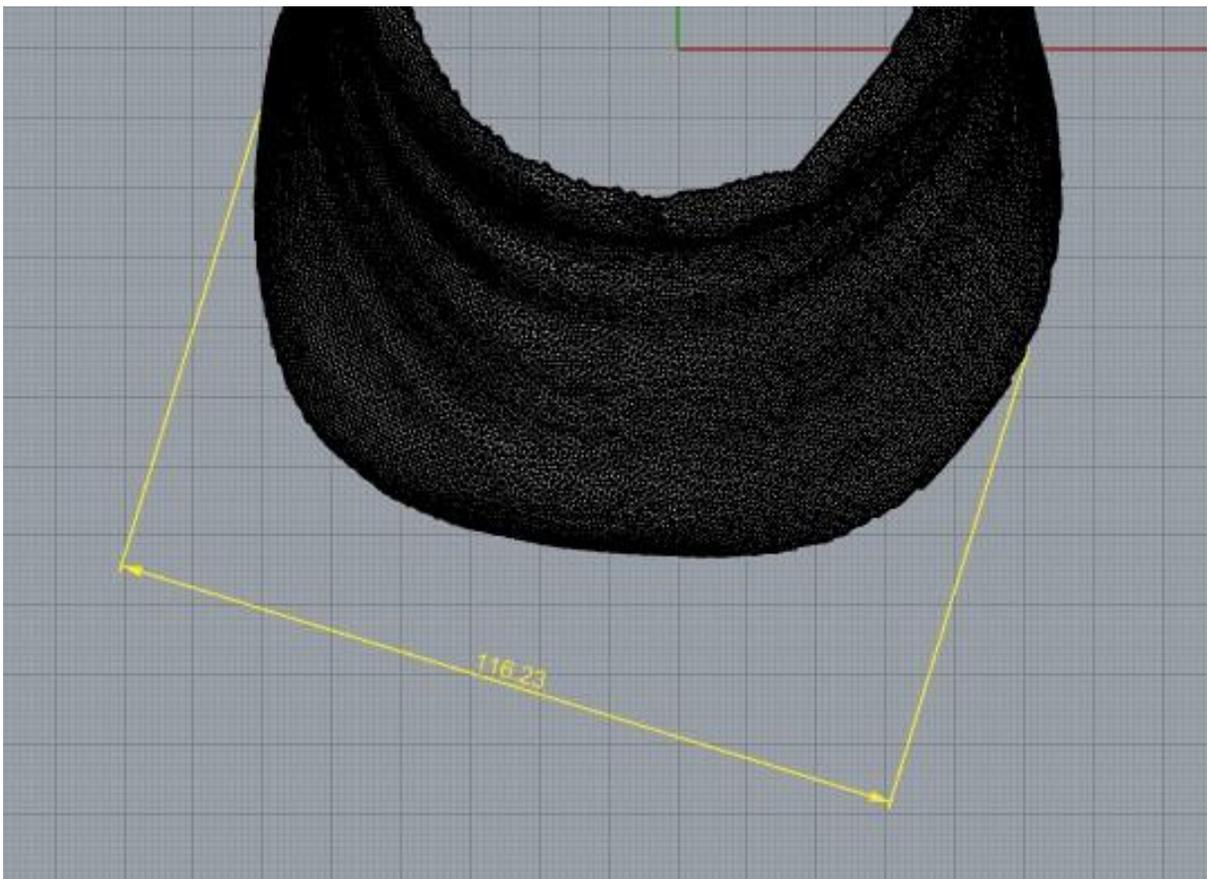


### 寸法 > 平行寸法

を選択します。

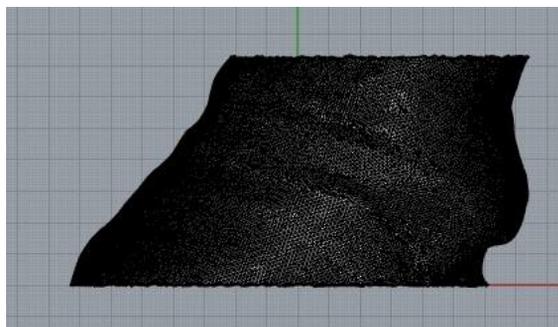


長さを測りたい2点をクリックします。



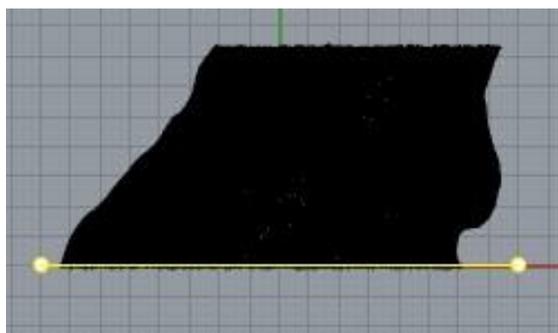
斜め方向の距離を測ることができます。

### (3) 角度寸法



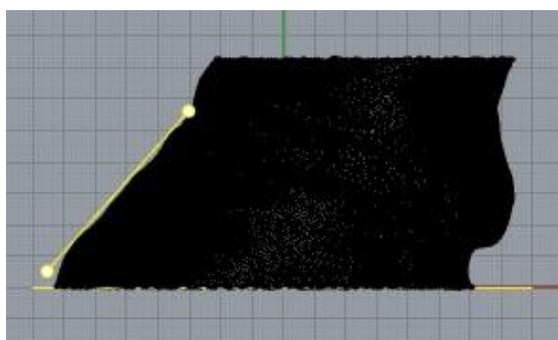
蹄角度を測るには、ガイド線を引くひと手間が必要です。

蹄前面の角度を測りたい場合は、Rightビューで作業を行ってください。



「ポリライン」を使用し、底面のガイド線を引きます。

Shiftキーを押しながら線を描くと、真横に線を引けます。



再度「ポリライン」を使用し、測りたい角度のガイド線を引きます。

大体で描いたあとに、制御点を移動させて近づけると良いでしょう。



寸法 > 角度寸法

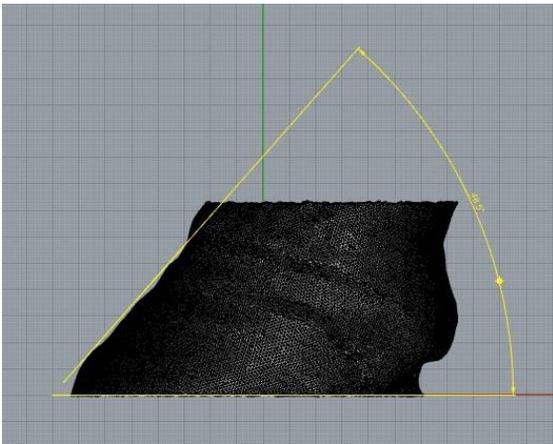
を使用します。

## 円弧を選択、または1つ目の線（注釈

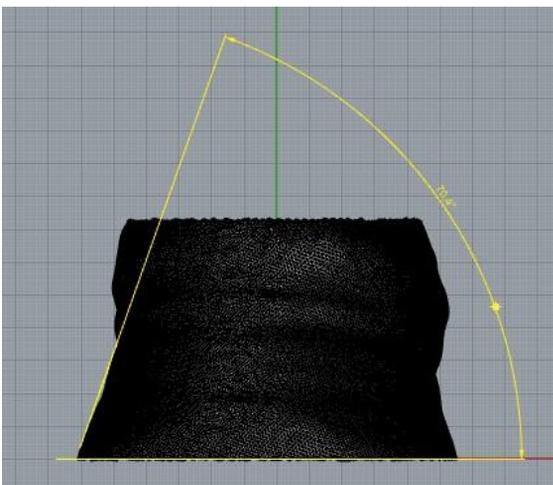
1つ目の線を選ぶように指示が出るので、作図した2つのガイド線のどちらかをクリックします。

## 2つ目の線:

2つ目の線を選ぶように指示が出るので、もう片方の線をクリックします。



二つの線の角度が表示されます。



蹄側面の角度を測りたい場合は、Frontビューで同様の作業を行ってください。

#### (4) 注釈スタイル

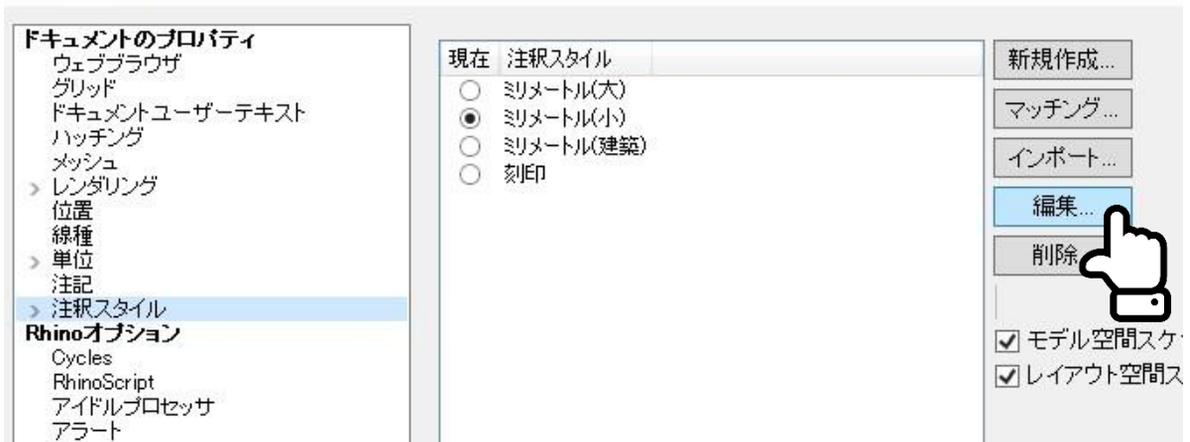


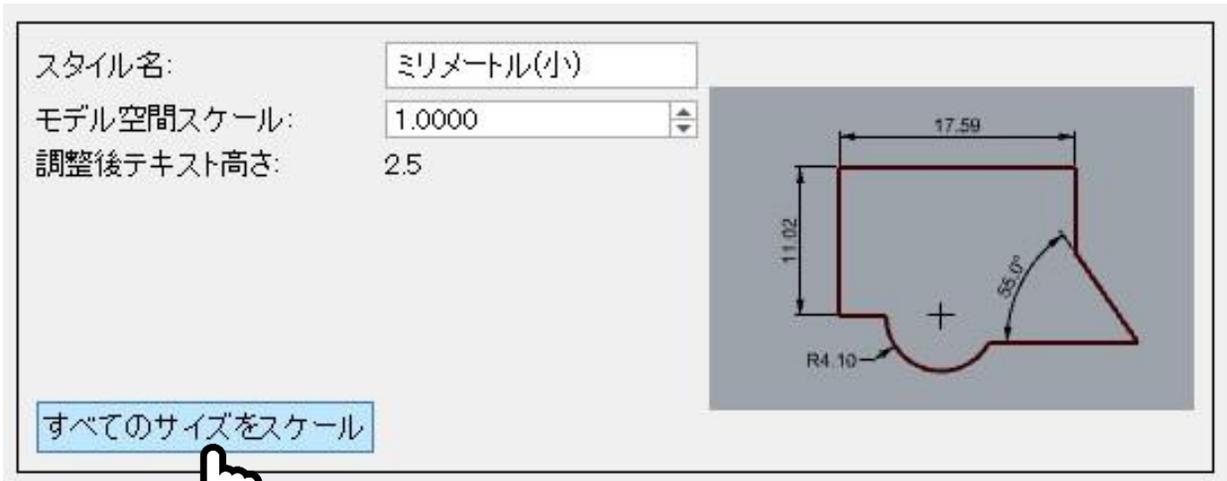
寸法の文字が小さすぎる等の場合は、「注釈スタイル」を変更することで文字を大きくできます。

寸法 > 注釈スタイル  
を選択してください。

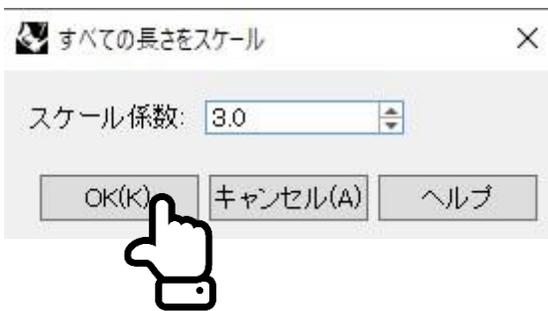
ドキュメントのプロパティウィンドウが表示されるので、右側の「編集」をクリックしてください。

#### ドキュメントのプロパティ



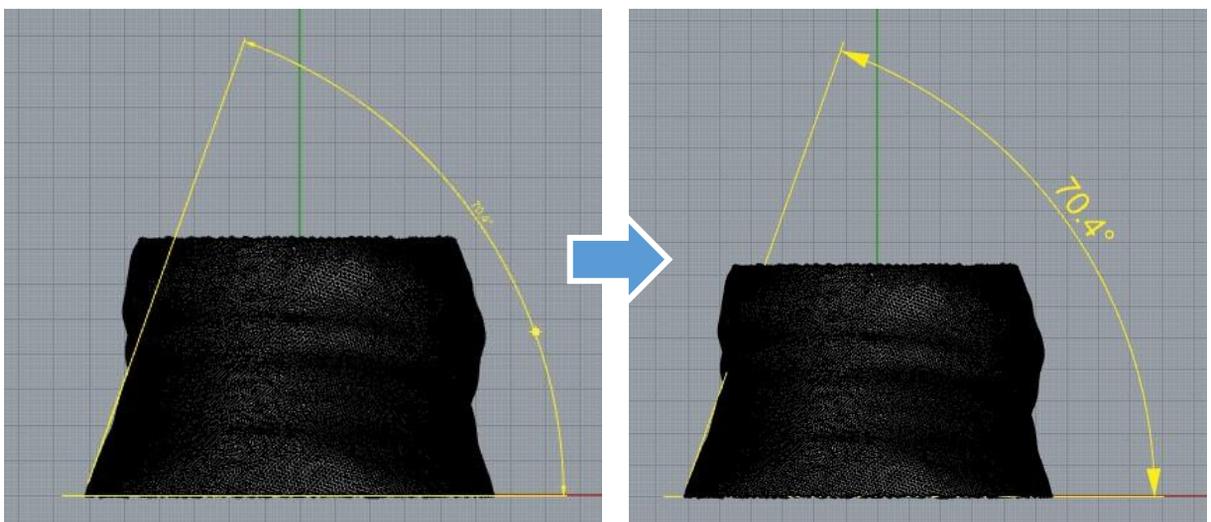


次に出てきたウィンドウで、「**すべてのサイズをスケール**」をクリックしてください。



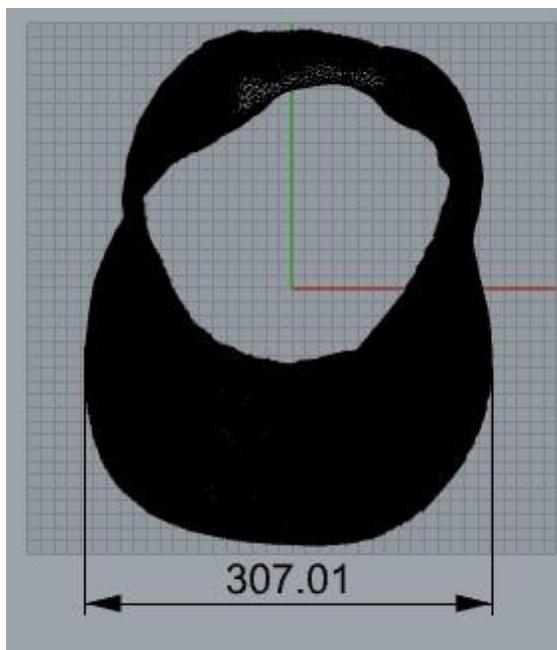
次に出てきたウィンドウで、何倍の大きさにするかを決めます。  
 スケール係数を3.0にすると、文字の大きさが3倍になります。

「OK」を押すと、文字が大きくなります。



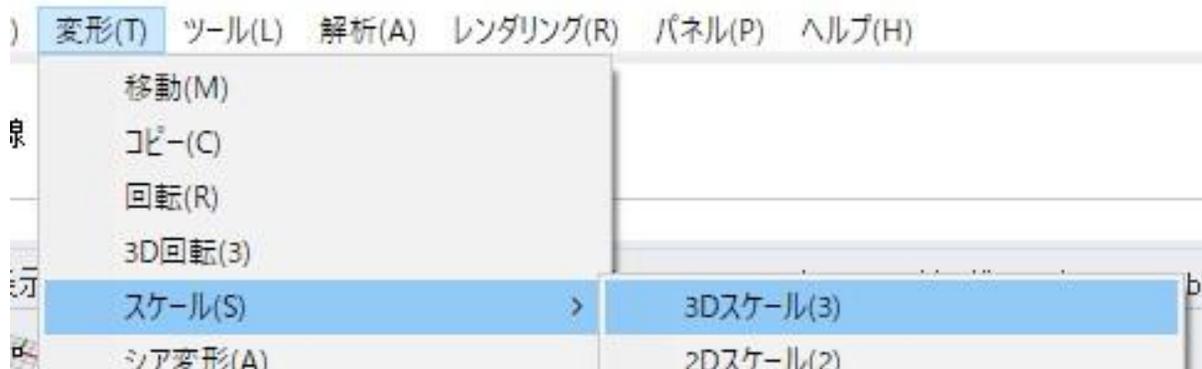
## 8. データのスケールを調整したい

スキャンデータの大きさが実際と違っていた、などの場合は下記の方法で修正してください。



寸法を確認したら実際よりも大きい・小さいという場合は、まず実際の寸法を測定してください。

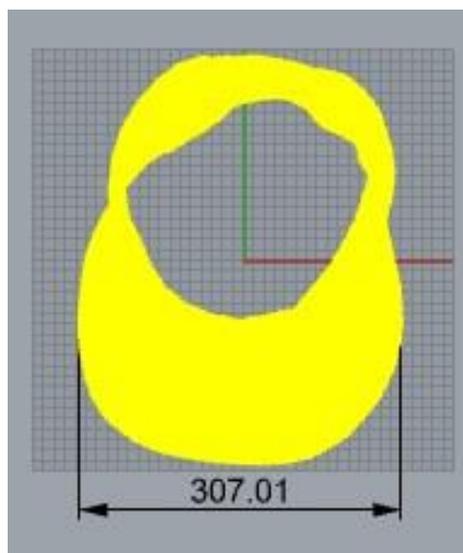
今回は、実際の蹄幅は116.4mmのはずなのに、スキャンデータは307.01mmになっていた場合を例に説明します。



スケールを変更するオブジェクトを選択:

変形>スケール>3Dスケール

を選択します。



「スケールを変更するオブジェクトを選択」と指示が出るので、スキャンデータを選択し、右クリックまたはEnterキーで進みます。

基点。自動作成の場合はEnterを押します(

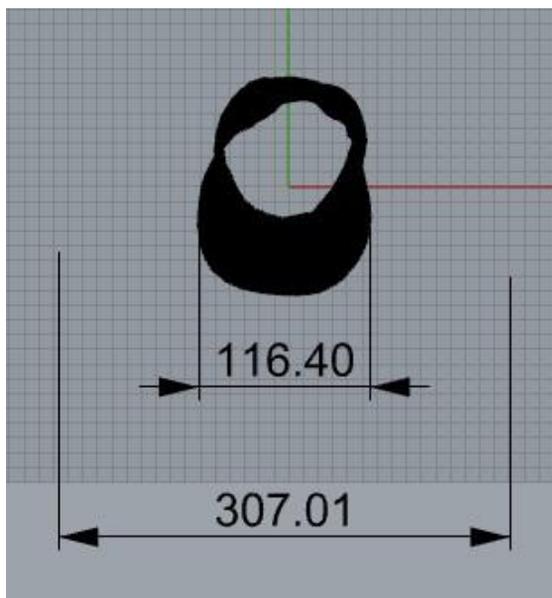
「基点」は、自動生成で良いのでそのまま右クリックまたはEnterで進みます。

スケールまたは1つ目の参照点 <1> (

スケールを入力するように指示が出ます。

例) : 116.4/307.01

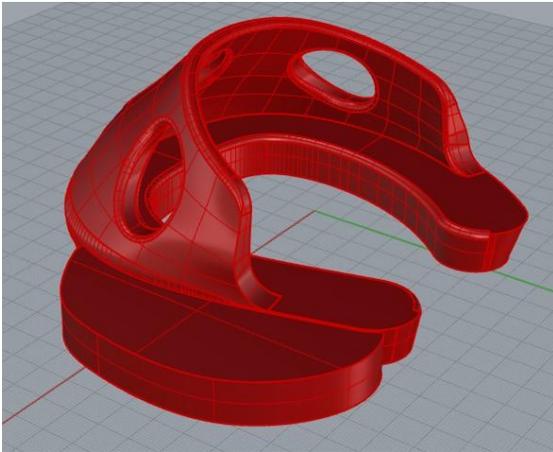
「本来のサイズ/データサイズ」を入力します。  
今回は幅307.01のスキャンデータを116.4にしたいので、116.4/307.01を入力します。



データの大きさが直ったら完成です。

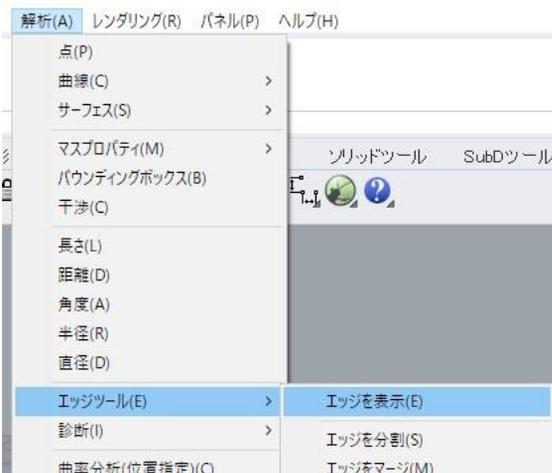
## 9. 閉じたポリサーフェスにならないとき

ポリサーフェスのどこが閉じていないのかわからない、という場合の対処法です。



形状をたくさんいじったら、ポリサーフェスが開いているという表示になってしまったが、どこが開いているかわからない場合があります。

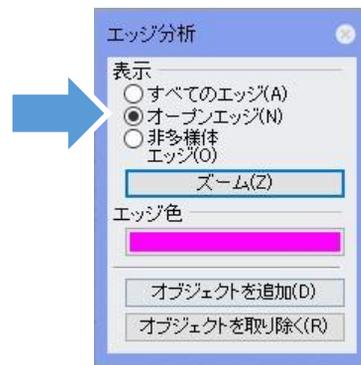
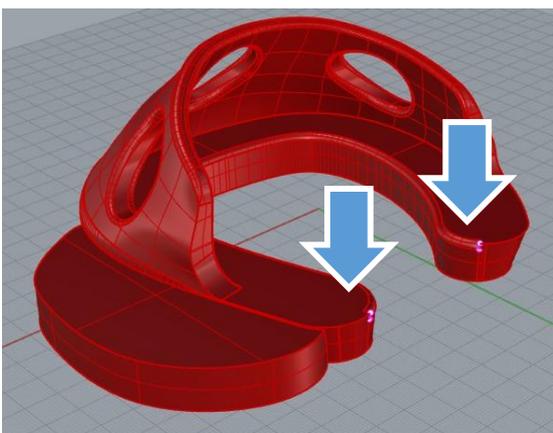
### 1個の開いたポリサーフェスを選択に追加しました。



解析>エッジツール>エッジを表示

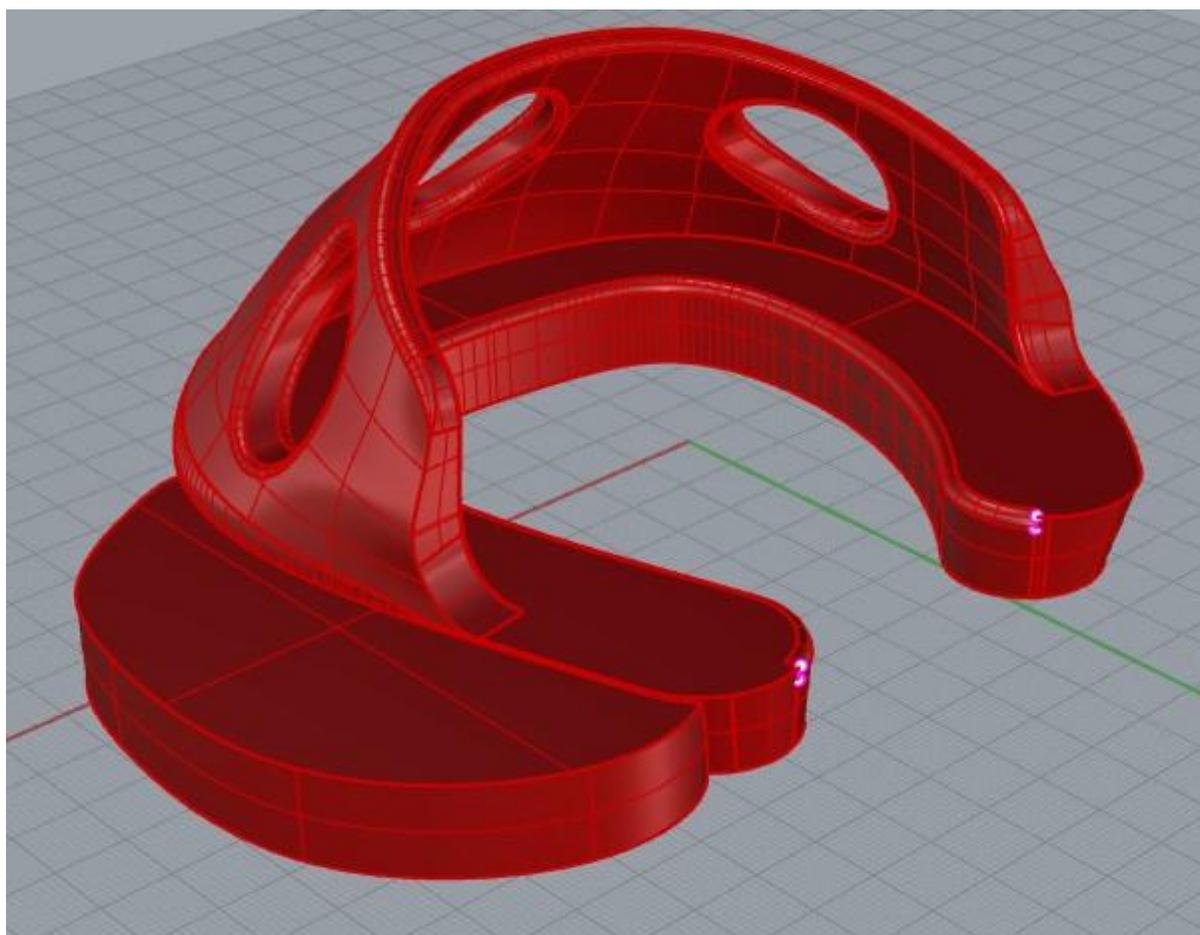
を選択します。

エッジを表示するオブジェクトを選択し、先に進みます。



エッジ分析ウィンドウが表示されます。

開いているところはオブジェクト上にピンク色で示されます。



穴が大きい場合は、  
**ソリッド>キャップ** や、  
**サーフェス>エッジ曲線から**  
を使用してサーフェスを作り、結合することで穴  
を埋められます。  
穴が小さすぎてどう埋めればいいのかわからないと  
いう場合は、一度そのままSTLで保存してみてください。  
3Dプリントには問題ない場合があります。