

## サーフェス基本編 2

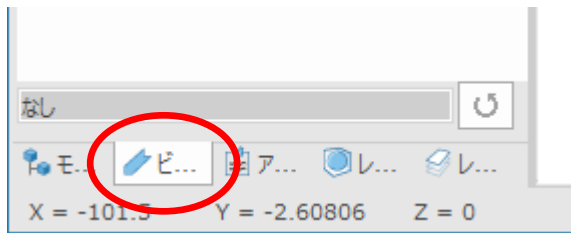
# コース概要

このコースでは、曲面の作成・編集をコマンドベースで学習します。

使用するファイル

曲面.e3

## ◆データの切り替え



《ビジュアルブックマーク》

画面左下の「ビジュアルブックマーク」タブを選択します。

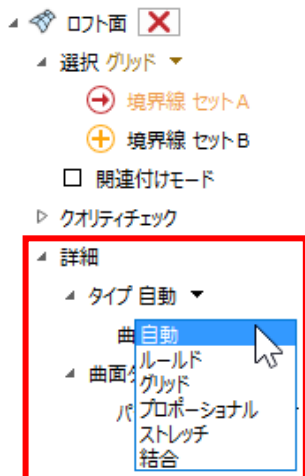
各項目をダブルクリックします。

ロフト面



【挿入】-【曲面】

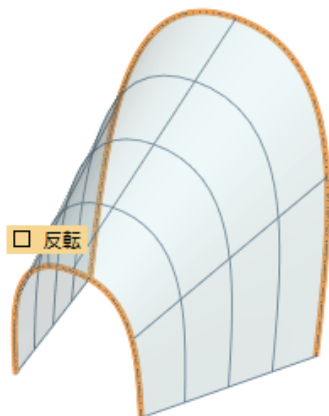
入力したパラメーターにあった面を作成します



ルールド	2 曲線間を直線的につなぐ曲面を作成 境界線セット A: 2 境界(曲線・曲面)
グリッド	複数の断面(2 方向もしくは 1 方向)を通る曲面を作成 境界線セット A: 複数の断面線 境界線セット B: 複数の断面線
プロポーショナル	ドライブ線(1 もしくは 2) と境界線(1 もしくは 2)から曲面を作成 境界線セット A: 1～2 ドライブ(曲線・曲面) 境界線セット B: 1～2 境界(曲線・曲面)
ストレッチ	3 もしくは 4 境界から作成される曲面を作成 境界線セット A: 1～2 境界(曲線・曲面) 境界線セット B: 1～2 境界(曲線・曲面)
結合	2 つの境界を滑らかに結ぶ曲面を作成 境界線セット A: 2 曲面

- 2 曲線／ルールド

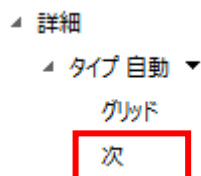
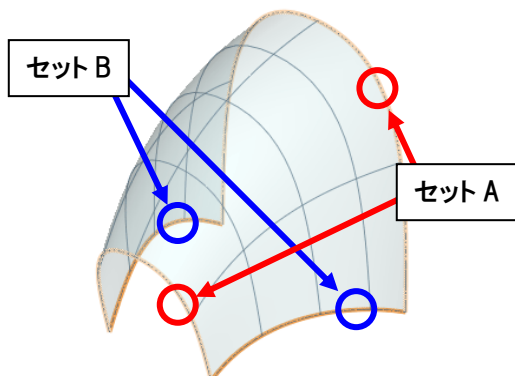
「境界線セット A」: 2 曲線を選択



- 4 境界線

「境界線セット A」: 2 曲線を選択

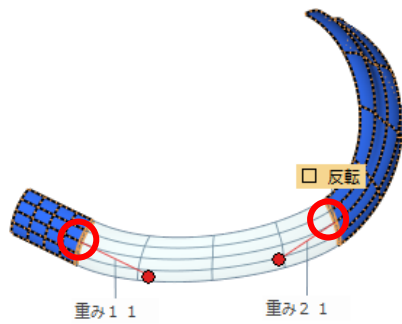
「境界線セット B」: 2 曲線を選択



「詳細-タイプ」

次 をクリック: 他タイプの候補を表示

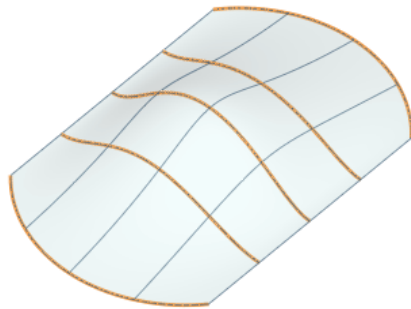
- グリッド
- プロポーショナル
- ストレッチ



## - 2 境界面／結合

「境界線セット A」: 面の境界を選択

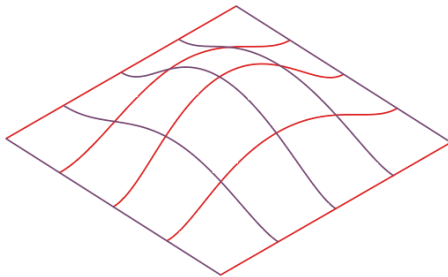
「詳細-タイプ」: 結合



## - 複数の曲線／グリッド

「境界線セット A」: 複数曲線を選択

(境界線セット B: 2 つのドライブ線を選択可能)



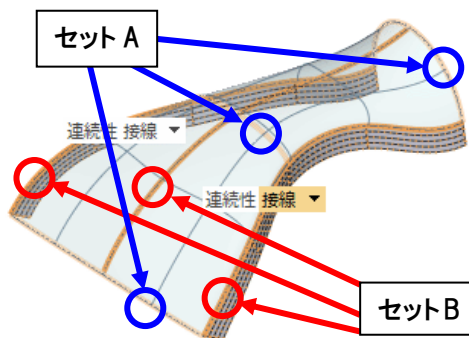
## - 2 方向の複数曲線／グリッド

「境界線セット A」: 一方向の複数曲線を選択

例) 赤の 5 曲線

「境界線セット B」: もう一方の複数曲線を選択

例) 青の 5 曲線



## - 曲面／グリッド

「境界線セット A」: 赤の曲線・曲面を選択

「境界線セット B」: 青の 3 曲線を選択

「連続性」: 位置／接線／曲率より選択



## 閉じた曲面の連続性

閉じた曲面の連続性の設定

「連続性」: 位置／接線／曲率より選択

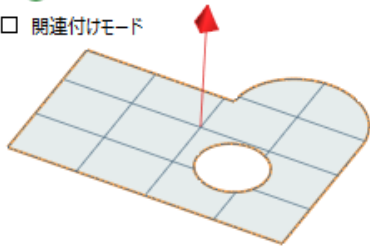
## 平面



### 【挿入】-【曲面】

境界内に平面を作成します

- 平面 ☒ ☐ ☐
- 参照平面 境界
  - ☒ 境界線
  - ☐ 開連付けモード



「境界線」: 平面の境界線を選択

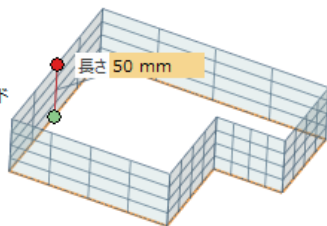
## 直線スweep面



### 【挿入】-【曲面】

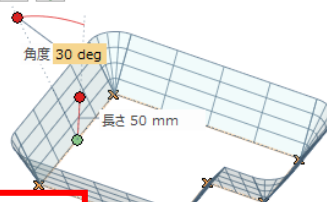
曲線・曲面の境界より、直線的な面を作成します

- 直線スweep面 ☒ ☐ ☐
- ☒ 曲線
  - 勾配 なし
  - 方向 Z
  - 範囲 長さ
  - ☐ 開連付けモード
- 詳細



「曲線」: スweepする曲線を選択  
長さを入力

- 直線スweep面 ☒ ☐ ☐
- ☒ 曲線
  - 勾配 角度
  - 方向 Z
  - 範囲 長さ
  - ☐ 開連付けモード
- 詳細
  - 底面 なし

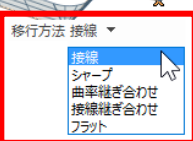


- 角度/移行方法

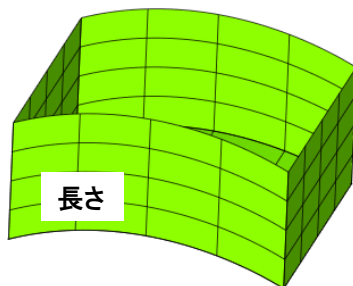
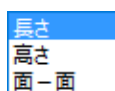
「角度」を入力

「詳細-移行方法」: 点を選択  
リストより、つなぎの面を選択

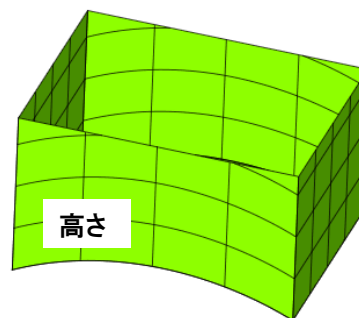
- 移行方法
  - ☒ 点 (グループ 1 デフォルト)
  - ☐ 点 (グループ 2)



- 範囲



長さ



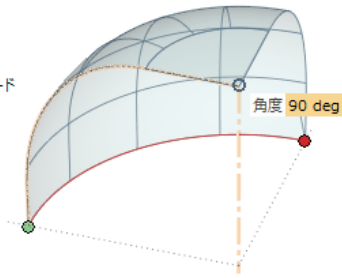
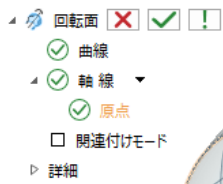
高さ

## 回転面



### 【挿入】-【曲面】

曲線を回転して、面を作成します



「曲線」: 回転する曲線を選択

「軸」: 軸とする線を選択

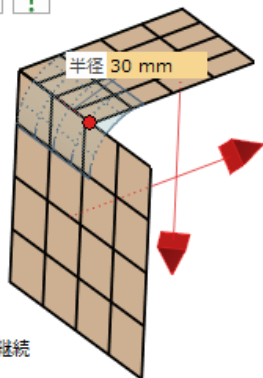
角度を入力

## ダブルフィレット



2 面間にフィレット面を作成します

### 【挿入】-【曲面】-【フィレット】



「曲面 1」「曲面 2」: 曲面を選択

半径を入力

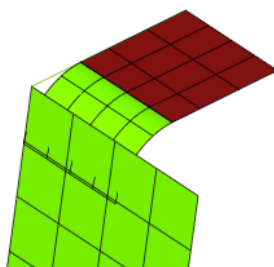
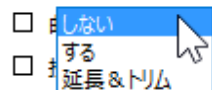
矢印の向き: 半径の中心方向にします

(矢印をダブルクリックすると反転)

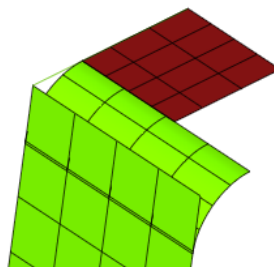
### - 延長



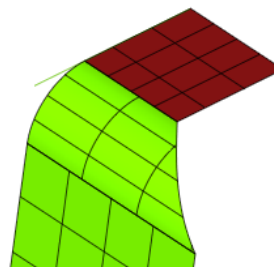
延長 しない



しない

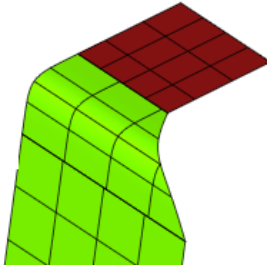


する



延長&トリム

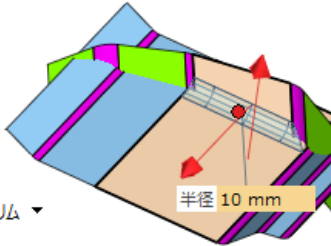
- 半径 一定 ▾
- 詳細
- 延長 延長&トリム ▾
- ☒ 曲率連続
- 重み 0.8
- ☐ 接線連続な面上を継続



- 曲率連続なフィレット

「詳細-曲率連続」にチェック  
重みを入力

- ダブルフィレット ☒ ☒ ☒ ☒
- モード 曲面 - 曲面 ▾
- ☒ 曲面 1
- ☒ 曲面 2
- ☒ 場所を指示
- タイプ フィレット ▾
- 半径 一定 ▾
- 詳細
- 延長 延長&トリム ▾
- ☐ 曲率連続
- ☒ 接線連続な面上を継続



- 接線連続な面上を継続オプション

「詳細-接線連続な面上を継続」にチェック

・ 一定フィレットを連続面に一括で作成

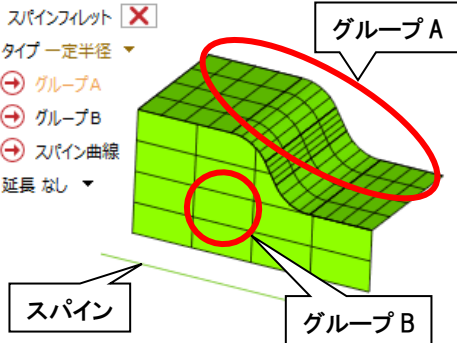
## スパインフィレット



スパイン線を使用したフィレットを作成します  
スパイン線に直交した半径となります

【挿入】-【曲面】-【フィレット】

- スパインフィレット ☒ ☒ ☒ ☒
- タイプ 一定半径 ▾
- ☒ グループ A
- ☒ グループ B
- ☒ スパイン曲線
- 延長 なし ▾

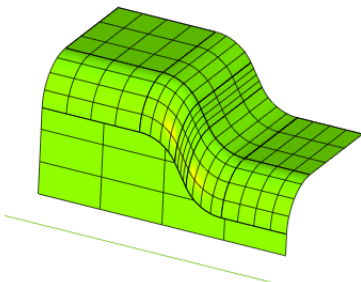


「グループ A」: 面群 5 面をピック

「グループ B」: もう一方の面群をピック

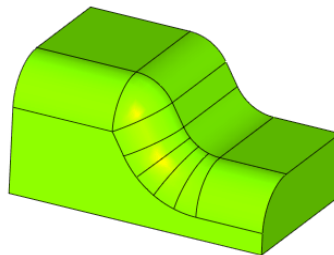
「スパイン曲線」: 線を選択

- スパインフィレット



断面がスパイン線に対して直交します。

- 通常のフィレット



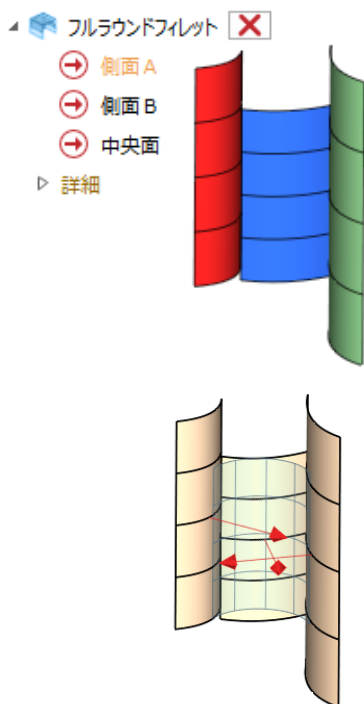
断面が選択したエッジに対して直交します

## フルラウンドフィレット



3面に接するフィレット面を作成します

【挿入】-【曲面】-【フィレット】



「側面 A」: 赤の面を選択

「側面 B」: 緑の面を選択

「中央面」: 青の面を選択

-延長 ダブルフィレットと同じ

- なし
- トリム&延長
- する

## グローバルスイープ

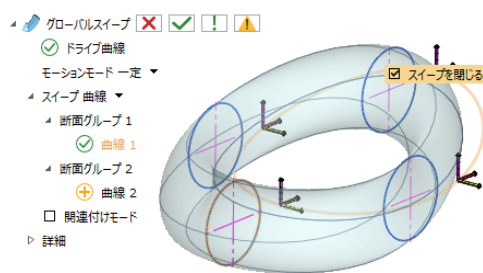


ドライブ線と複数の断面から曲面を作成します

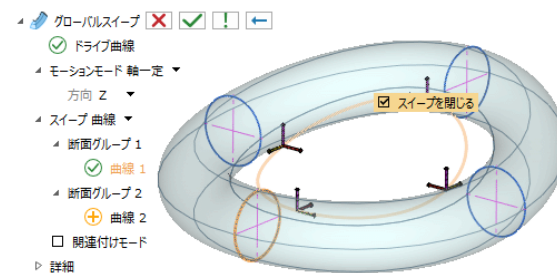
【挿入】-【曲面】

- 断面の構成要素数が異なっても作成可能
- 断面は平面曲線でも作成可能
- 2ドライブ線を選択可能

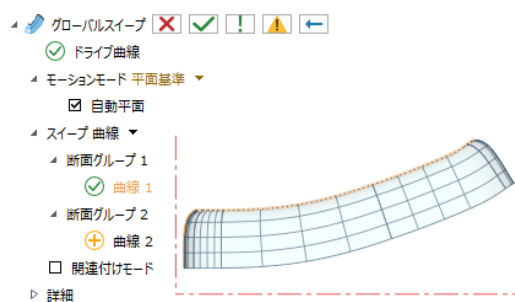
### - モーションモード／一定



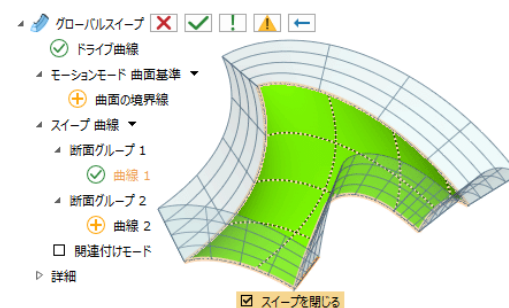
### - モーションモード／軸一定



### - モーションモード／平面基準



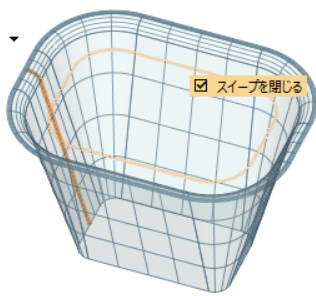
### - モーションモード／曲面基準





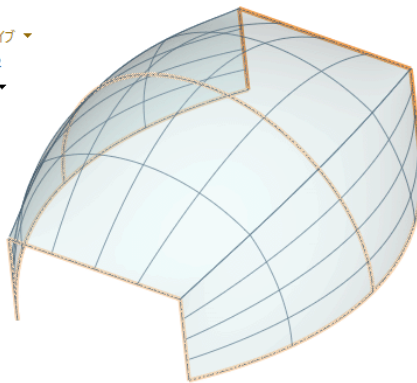
## - ループしたドライブ線

- グローバルスイープ ☒ ☐ ☐ ☐
- ☒ ドライブ曲線
- モーションモード 平面基準
  - ☒ 自動平面
- スイープ 曲線
  - 断面グループ 1
    - ☒ 曲線 1
  - 断面グループ 2
    - ☒ 曲線 2
- ☐ 開通付けモード
- 詳細



## - 2つのドライブ線

- グローバルスイープ ☒ ☐ ☐ ☐
- ☒ ドライブ曲線
- モーションモード 2ドライブ
  - ☒ ドライブ曲線 2
- スケーリング 均等
- スイープ 曲線
  - 断面グループ 1
    - ☒ 曲線 1
  - 断面グループ 2
    - ☒ 曲線 2
  - 断面グループ 3
    - ☒ 曲線 3
  - 断面グループ 4
    - ☒ 曲線 4
- ☐ 開通付けモード
- 詳細



## 回転スイープ

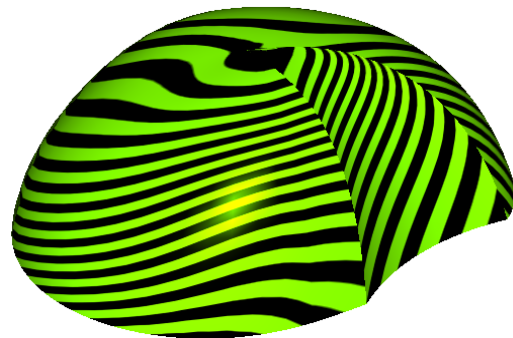
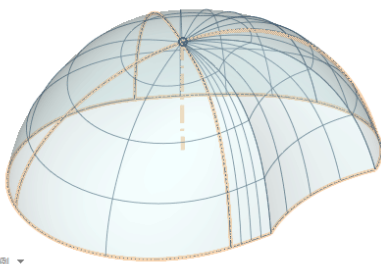


【挿入】-【曲面】

断面線を回転させて曲面を作成します

- 1本の断面線で作成可能
- 複数の断面線で作成可能
- 複数の断面線+ドライブ曲線で作成可能
- 複数の断面線+ドライブ曲線+軸で作成可能

- 回転スイープ ☒ ☐ ☐ ☐
- スイープ 曲線
  - 断面グループ 1
    - ☒ 曲線 1
  - 断面グループ 2
    - ☒ 曲線 2
  - 断面グループ 3
    - ☒ 曲線 3
  - 断面グループ 4
    - ☒ 曲線 4
  - 断面グループ 5
    - ☒ 曲線 5
- 軸 線
  - ☒ 原点
- ドライブ曲線
  - モーションモード 比例
  - スケーリング 標準
- ☐ 開通付けモード
- 詳細



## パイプ曲面

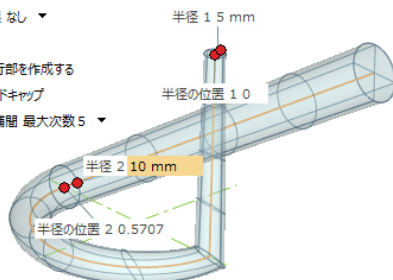


【挿入】-【曲面】

パイプ面を作成します

- 折れているドライブ曲線に対して作成可能

- パイプ曲面 ☒ ☐ ☐ ☐
- ☒ ドライブ曲線
- ☐ 開通付けモード
- 延長/制限 なし
- 詳細
  - ☒ 移行部を作成する
  - ☒ エンドキャップ
  - 半径の補間 最大次数 5



ドライブ線上で右クリック  
→半径を追加することが可能です  
「エンドキャップ」: ふたをします



## 【挿入】-【曲面】

2つの連続した曲線・境界を結合するブレンド曲面を作成します

形状ブレンド [X] [✓] [↓] [↺] [↻]

✓ 曲線 1

✓ 曲線 2

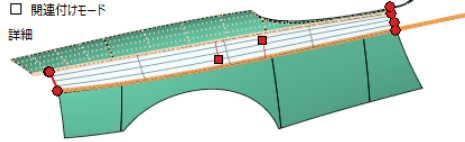
✓ 同一連続性

連続性 接線

▷ 側面の曲線

□ 開通付けモード

▷ 詳細



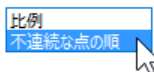
「曲線 1」: 連続した曲線・境界を選択

「曲線 2」: 連続した曲線・境界を選択

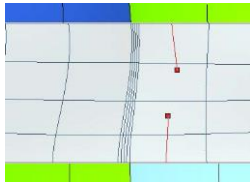
「連続性」: 位置、接線、曲率より選択

\*端のハンドルをドラッグすると、  
面の始点を移動可能です

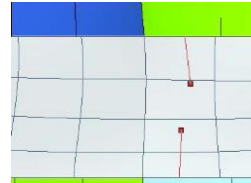
一致タイプ 不連続な点の順



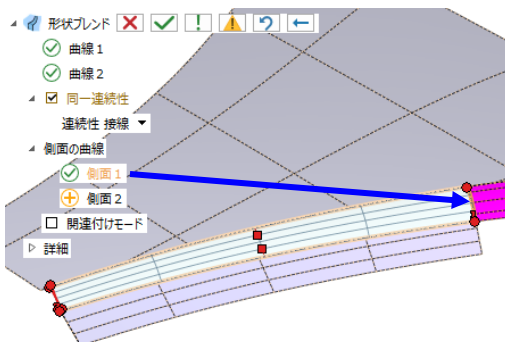
「一致タイプ」: 不連続な箇所的一致



比例



不連続な点の順



- 側面の曲線オプション

「詳細-側面の曲線」

(プレビューの後に選択可能)

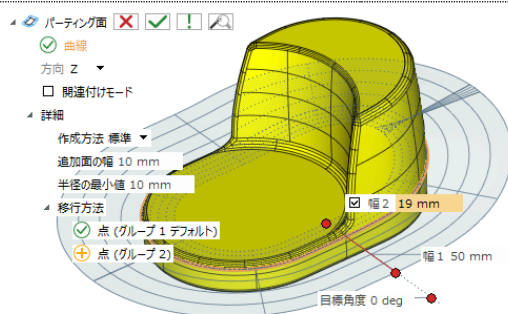
作成する曲面の境界線を指示可能

## パーティング面



### 【挿入】-【曲面】

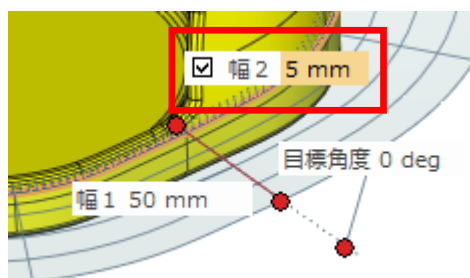
パーティング面を作成します



「曲線」: 青の線を選択

「方向」: Z(抜き方向)

プレビューボタンをクリック



-詳細を展開

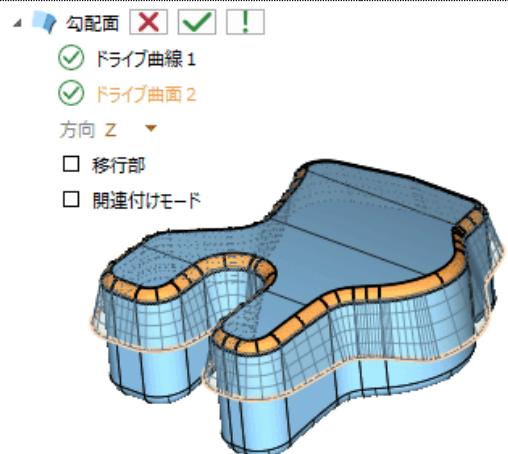
「幅2」が追加表示される

## 勾配面



### 【挿入】-【曲面】

ドライブ曲線と任意の曲面に接する勾配面を作成します



「ドライブ曲線1」: 輪郭線を選択

「ドライブ曲面2」: ハイライトした曲面を選択

「方向」: Z

プレビューボタンをクリック

## シルエットによる分割



### 【修正】-【曲面】

シルエットで要素を分割します

#### シルエットによる分割

##### 曲面

##### 視線モード 平行方向

☐ インタラクティブに方向を変更

平行方向 Z

☐ 高品質曲線分割

☐ 関連付けモード

##### 詳細

☐ 抜き勾配

キャビティの表面色

コアの表面色

平行曲面の色

☐ 異なったレイヤーに出力

☒ 非表示にする

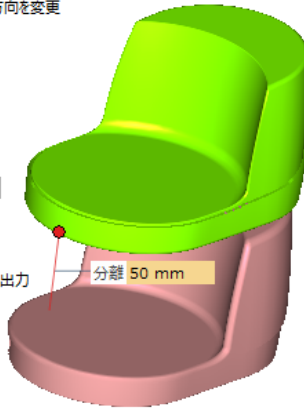
##### クイックプレビュー

☒ 曲面

☒ 有効にする

☒ シェーディング

角度の公差値 0 deg



「曲面」:すべての曲面を選択

「視線モード」:平行方向

「平行方向」:Z

#### 【プレビューの確認】

詳細オプションを展開し、さらにクイックプレビューを展開する

「曲面」:すべての曲面を選択

☐ 有効にする

☐ シェーディング にチェックする

分離に値を入力(赤のハンドルをドラッグ)

##### 詳細

☐ 抜き勾配

キャビティの表面色

コアの表面色

平行曲面の色

☐ 異なったレイヤーに出力

☒ 非表示にする

-詳細

色によって分類

それぞれを別のレイヤーに格納可能

## 曲面の位置／連続性



### 【修正】-【曲面】

曲面の境界線の位置や他の曲面との連続性を合わせます



度合い

#### 曲面の位置／連続性

☒ 変更する曲面

##### 度合い: 位置

☒ 方法 片側を修正

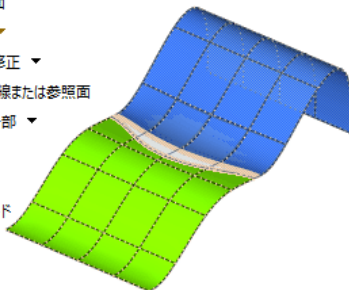
☒ 参照線または参照面

範囲: 一部

☐ 近似

##### 詳細

☐ 関連付けモード



- 位置

「変更する曲面」: 緑の曲面の境界

「参照線または参照面」: 青の曲面の境界

#### 曲面の位置／連続性

☒ 変更する曲面

##### 度合い: 接線

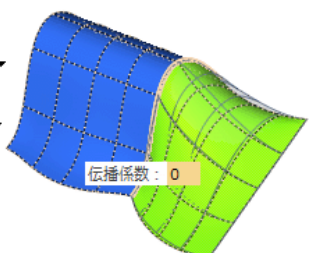
☒ 方法 片側を修正

☒ 参照面

範囲: 一部

##### 詳細

☐ 関連付けモード



- 接線

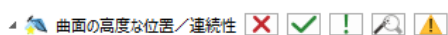
「変更する曲面」: 緑の曲面の境界

「参照面」: 青の曲面の境界



【修正】-【曲面】

曲面の境界線の位置や他の曲面との連続性を詳しく修正します



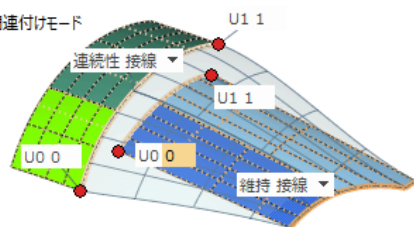
修正する境界線

モード 曲線

参照曲線または曲面の境界線

関連付けモード

詳細



「修正する境界線」: 青の 2 曲面の境界

「参照曲線または曲面の境界線」:

緑の 2 曲面の境界

「連続性」: 位置／接線／曲率より選択

「維持」: 任意／位置／接線／曲率より選択

「U」: 面の始点をパラメーターで調整可能

\*複数面の修正、トリム面の修正も可能

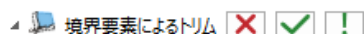
境界要素によるトリム



【修正】-【曲面】

境界(曲線・曲面)で面をトリムします

トリム境界線・面が完全に閉じていなくてもトリム可能です



境界要素

曲面

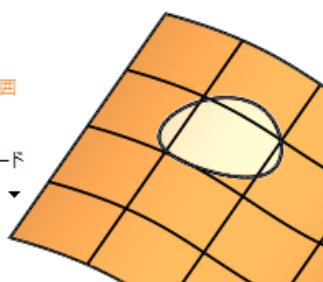
保持する範囲

投影しない

関連付けモード

基本要素 修正

詳細



- 曲線によるトリム

「境界要素」: 面上の赤の曲線を選択

C キー(曲線のみ優先選択)を押し選択

「曲面」: トリムする緑の曲面を選択

「保持する範囲」: 残す部分を選択



- 曲面によるトリム

「境界要素」: 赤の円柱面を選択

「曲面」: トリムする緑の曲面を選択

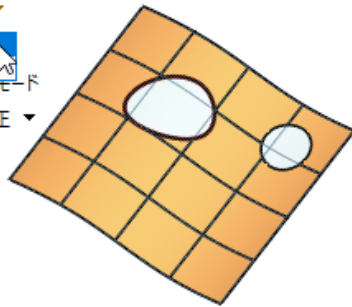
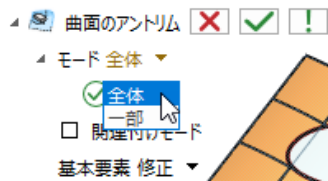
「保持する範囲」: 残す部分を選択

## 曲面のアントリム



トリムを解除します

【修正】-【曲面】



「モード」: 全体、一部を選択

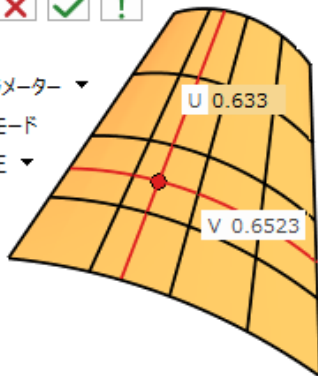
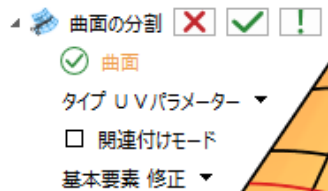
「曲面／境界線」: アントリムする面、境界を選択

## 曲面の分割



曲面を分割します

【修正】-【曲面】



「曲面」: 分割する曲面を選択します

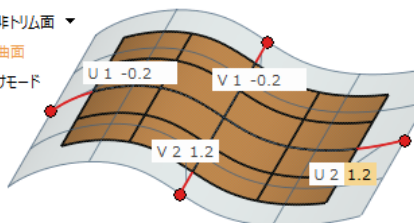
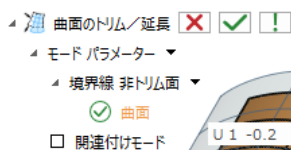
「タイプ」: U パラメーター、V パラメーター、  
UV パラメーター、セグメントの接続点

## 曲面のトリム／延長



曲面を延長します

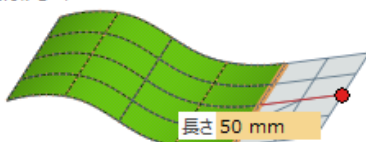
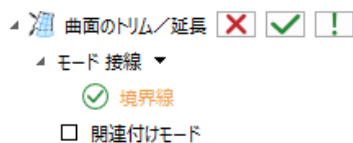
【修正-曲面】



- パラメーター

曲面: 延長する曲面を選択

U,V の値を入力



- 接線

境界線: 延長する曲面の境界を選択

「面は NURBS 面に変換されます」

が表示された場合→「はい」をクリック

長さを入力



## UV反転



### 【修正】-【曲面】

曲面のUV方向を反転します

UV反転 ☒ ☐

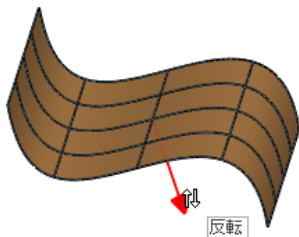
モード 法線

☒ 曲面

法線の反転 手動

すべての法線を反転する

☐ 関連付けモード



「モード」: 法線、U/V から選択

「曲面」: 反転させたい曲面を選択

赤の矢印でダブルクリック→反転

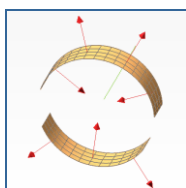
法線の反転 手動

すべての法線を反転する

☐ 関連付けモード

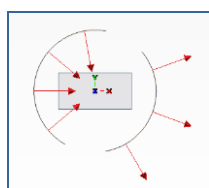
手動  
方向  
軸  
点  
スキン

面の法線方向を全体的に揃えることができる



手動:

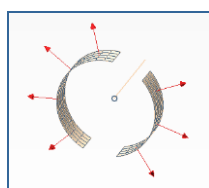
面ごとに反転



方向:

ある方向に揃える

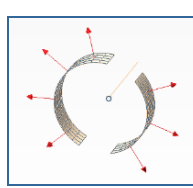
例) X 方向



軸:

選択した軸のない側

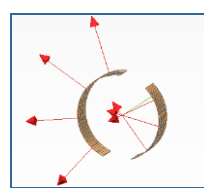
へ揃える



点:

選択した点側へ揃える

る



スキン:

連続した面は同方向に揃える

## 点フィッティング



点群上に面を作成します

### 【挿入】-【曲面】-【特殊曲面】

点フィッティング ☒ ☐ ☐

曲面のタイプ 点群にフィットする面

入力モード 選択

☒ 点

フィッティングモード 境界線

☒ 曲線群 1

☒ 曲線群 2

最大距離 8.6839 mm

平均二乗誤差 0.7287

反復回数 1

反復

☐ 最遠点

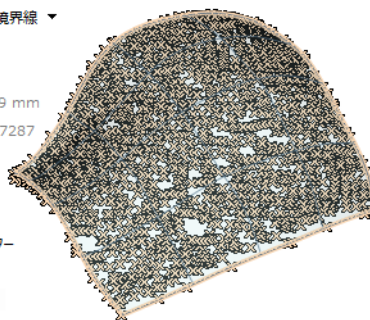
NURBS パラメーター

次数 U 3

連続性 U 2

次数 V 3

連続性 V 2



「入力モード-点」: 点を選択

「フィッティングモード-境界線」

「曲線群 1」: 向き合う 1 組の 2 曲線を選択

「曲線群 2」: もう一方の 2 曲線を選択

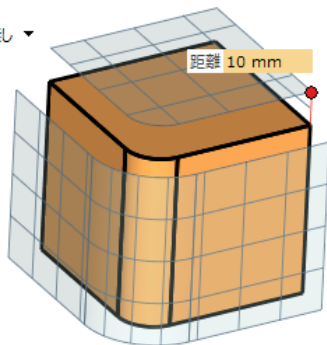
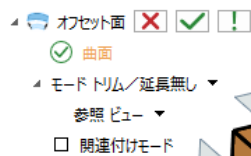
「境界線を指示」を選択

## オフセット面



### 【挿入】-【曲面】

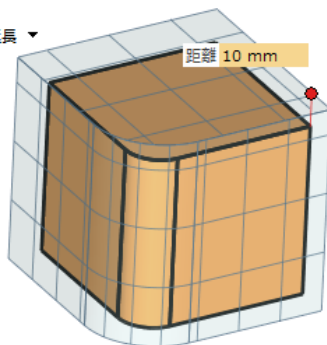
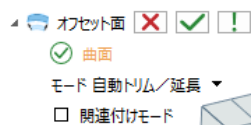
選択した一連の曲面のオフセット面を作成します



「曲面」: オフセットする曲面を選択

「モード」: トリム／延長無し

- ・ オフセット面が別々に作成されます



「モード」: 自動トリム／延長

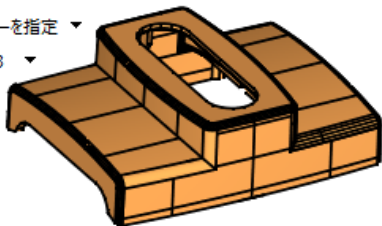
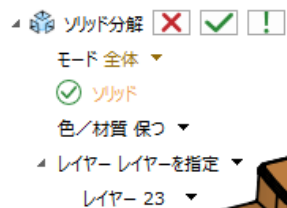
- ・ 曲面間の元の接続が維持されます  
(プレビューボタンで表示されます)

## ソリッド分解

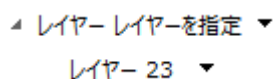


### 【挿入】-【曲面】

ソリッドモデルをサーフェスにします。

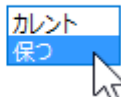


「ソリッド」: 分解するソリッドを選択



「レイヤーを指定」: 指定した番号のレイヤーに分解したサーフェスが格納されます

色／材質 保つ



カレント: 現在の設定色で分解  
保つ: ソリッドの色を保って分解





## 【挿入】-【曲面】

縮退面を作らずに一面で先端を作成します

多境界に一面で曲面を作成します



「境界線-グループ 1」: 赤の 2 曲線

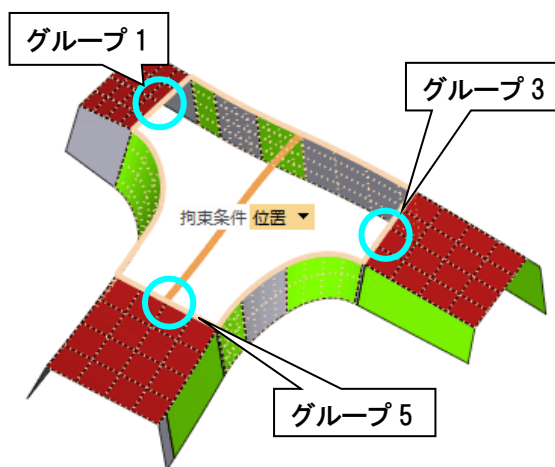
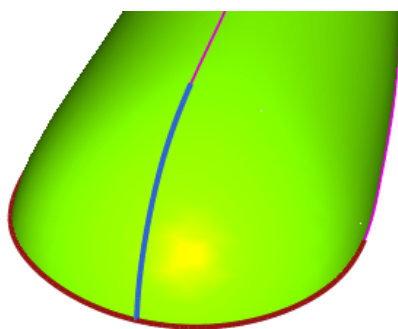
- 拘束条件: 位置

「境界線-グループ 2」: 緑の曲面の 2 境界

- 拘束条件: 位置+接線+曲率

「内部曲線-グループ 1」: 青の曲線

- 拘束条件: 位置



「境界線-グループ 1、3、5」

赤の曲面の境界

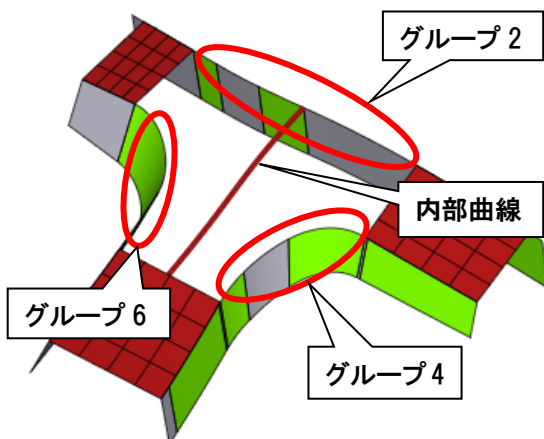
- 拘束条件: 位置+接線

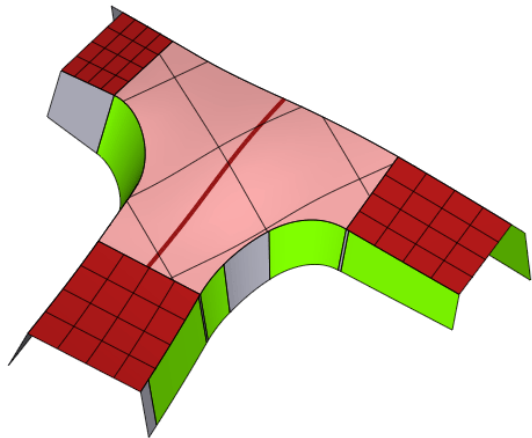
「境界線-グループ 2、4、6」

各複数の曲面の境界

「内部曲線」-内側の曲線

- 拘束条件: 位置



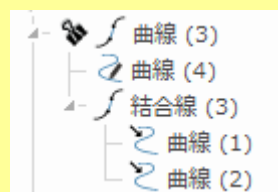


#### 注記： 関連付けモードとは？

曲線や曲面のコマンド内に、「関連付けモード」という項目があります。  
 この項目にチェックを付け、コマンドを実行すると「関連付け要素」が作成されます。  
 関連付け要素を作成すると、モデル構造ツリーに曲線や曲面の履歴が表示されます。  
 関連付けオプションを使用すると、要素を直接変更することが出来ます。  
 曲面関連付け要素にすると、スキンになります。

#### <モデル構造ツリーの要素の表示>

##### 曲線コマンドの関連付け要素



##### 曲面コマンドの関連付け要素

