

# スマートオブジェクト

# コース概要

ThinkDesign では、様々な機能を使用することができますが、その1つに、要素をグループ化して保存したり、カタログ化したりして、後から再利用可能にするユーティリティがあります。think3 ではこれを、「スマートオブジェクト」と呼んでいます。スマートオブジェクトはプロファイルそのものであったり、プロファイルを参照する何かであったり、また、それらを組み合わせたものでもかまいません。このコースでは、スマートオブジェクト保存用のディレクトリを作成し、スマートオブジェクトを作成しながらギアケースカバーを作っていきます。この一連のコースの中で、スマートオブジェクトの3つのタイプの作成方法、保存用ディレクトリの作成方法やそのディレクトリへの保存方法、モデル作成時のスマートオブジェクトの使用方法、スマートオブジェクトファミリーの作成方法などを学習します。

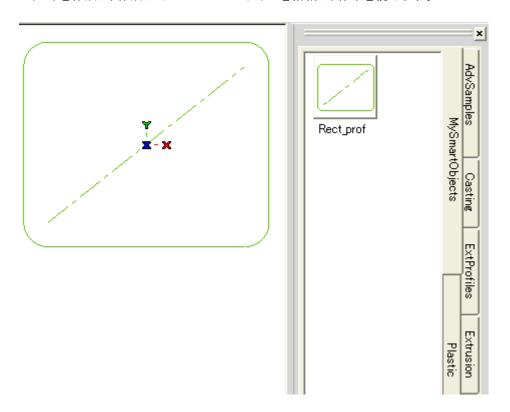
使用するファイル なし

# 目次

Step 1:	スマートプロファイル	3
•	スマートオブジェクトの使用	
	もう少し複雑なスマートオブジェクト	
-	スマートオブジェクトの組み合わせ	
	高度なスマートオブジェクトの作成	
•	スマートオブジェクトの適用	

# Step 1: スマートプロファイル

この最初のステップでは、プロファイルを作成します。作成したプロファイルはスマートプロファイルに変換します。保存用のディレクトリを作成し、作成したスマートプロファイルを格納し、作業を続けます。

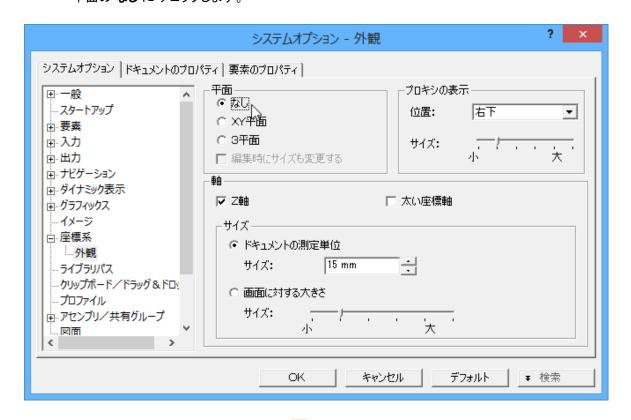


ワークプレーンのオプションを設定します。

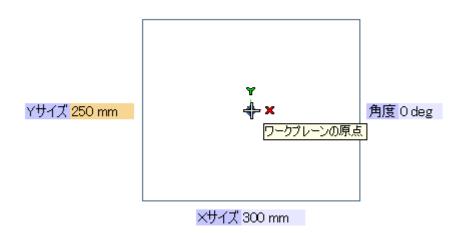
- グラフィック領域で右クリックし、オプション/プロパティを選択します。
- システムオプション タブを選択します。
- 団座標系を選択します。
- ワークプレーンの表示するに ▼チェックします。



- □ 座標系…外観 カテゴリを選択します。
- 平面のなしにチェックします。



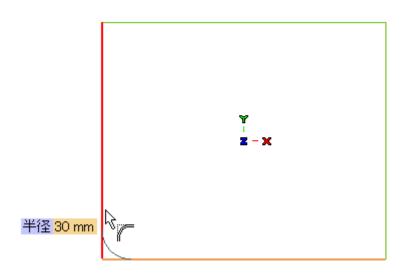
- グラフィック領域に、横300、縦250の □四角形を作成します。
- □四角形 コマンドを選択し、選択リストで中心+サイズ オプションを選択します。
- Xサイズを 300 Xサイズ 300 mm に設定します。
- Yサイズを 250 Yサイズ 250 mm に設定します。



● **器ワークプレーンの原点** スナップを使用して、 **四角形** を配置します。

長方形のそれぞれの角に、半径30のフィレットを作成します。

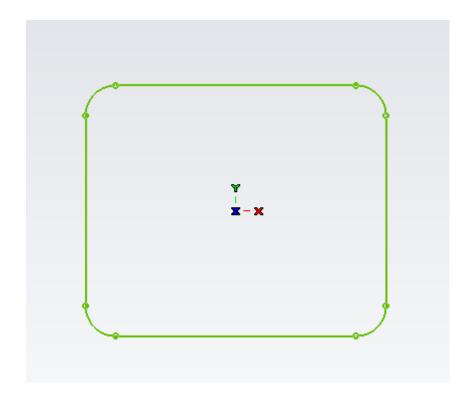
- **プィレット** コマンドを選択し、いずれかの角付近の線をクリックします。選択した線はハイライトします。
- ミニダイアログに、半径 30 mm と入力し、別の角をクリックします。
- 4つの角を順にクリックし、すべての角に 半径 30 mm のフィレットを作成します。



Esc キー、または メキャンセル を押してコマンドを終了します。

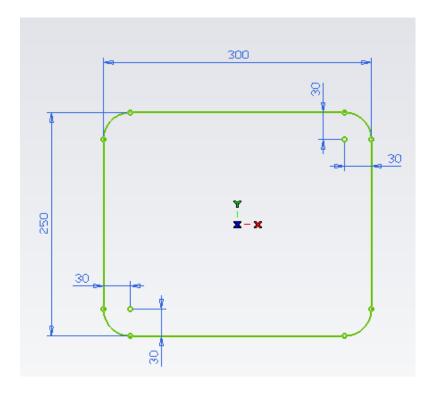
作成した図形をプロファイルに変換します。

- すべての図形を選択します。
- **2Dプロファイル** モードに切り替えます。



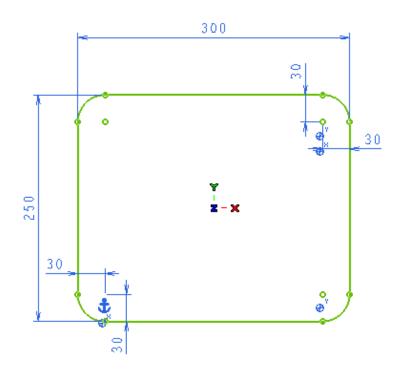
## **├──|寸法** を追加します:

- 四角形の左下に作成したフィレットの中心と、左端の線、下端の線の間に 「→」寸法 を作成します。 同様に、右上のフィレット部にも 「→」寸法 を追加します。
- 四角形の左右の線間と、上下の線間にも <sup>↑→</sup>**寸法** を追加します。



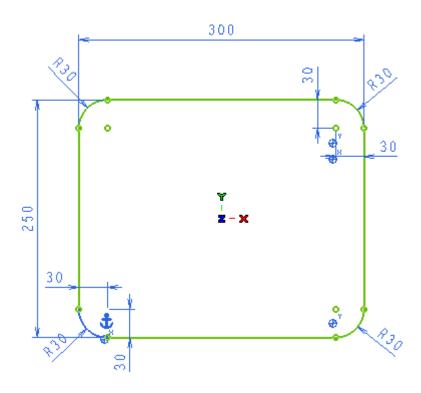
プロファイルに拘束を追加します。

- **協固定点拘束** を選択し、左下のフィレットの円の中心に付加します。
- 帰一致拘束 を選択し、選択リストでタイプを Y座標一致 に設定し、右上のフィレットの円の中心と左上のフィレットの 円の中心間に追加します。同様に、右下のフィレットの円の中心と、左下のフィレットの円の中心間にも追加します。
- 選択リストでタイプを X座標一致 に設定し、左下のフィレットの円の中心と左上のフィレットの円の中心間に追加します。同様に、右下のフィレットの円の中心と右上のフィレットの円の中心にも追加します。



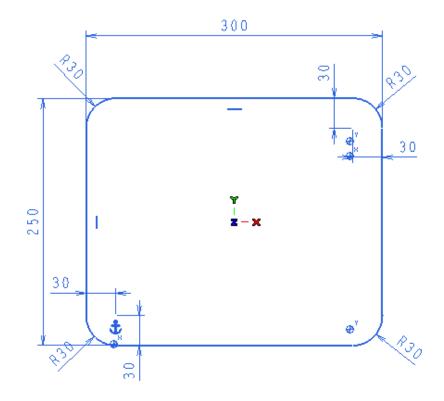
4つの角に作成したフィレットに、 **→ 寸法** を追加します。

- 「**††オ法** コマンドを選択します。
- フィレットの線(円弧)をピックします。
- 寸法を配置する位置をクリックします。



水平と垂直の 🌆 方向拘束 を追加します。

- **全の方向拘束** を選択し、選択リストから水平タイプを選択して、下の水平線をクリックします。
- 選択リストでタイプを垂直に設定し、左側の垂直線をクリックします。

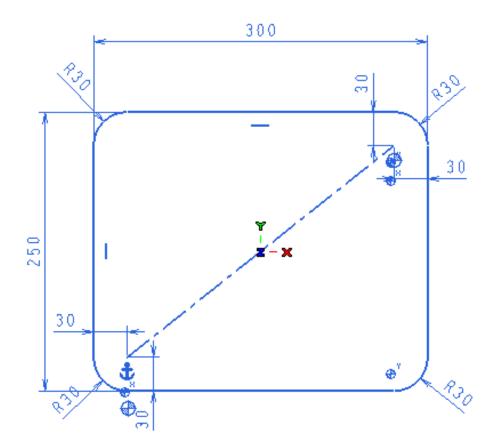


左下フィレットの円の中心から右上フィレットの円の中心まで、参照線を作成します。

#### 注記:

この参照線を作成することによって、スマートオブジェクトを配置する際、この線の中点を固定点として使用することができます。このように指定すると、必ずプロファイルの中心を指定して配置することができます。

- **2点を結ぶ線** コマンドを選択し、タイプ 線分、シーケンス 単独、オプション 極座標(P) に設定します。
- 直線の始点として、左下のフィレット円の中心をスナップします。直線の終点として、右上のフィレット円の中心をスナップします。
- Esc キー、もしくは メキャンセル を押してコマンドを終了します。そして今作成した線を右クリックし、参照線作成 を選択します。



プロファイルのチェックを行い、プロファイルの拘束を確認します。

参拘束条件チェックをクリックし、拘束を確認します。

## □ ※ 拘束条件チェック 🔀

これ以上拘束条件は付けられません。

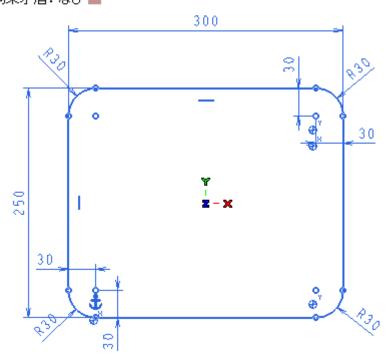
拘束条件の数: 17(7幾何拘束, 10寸法拘束, 0無くなった外部の参照先)

要素の数:8

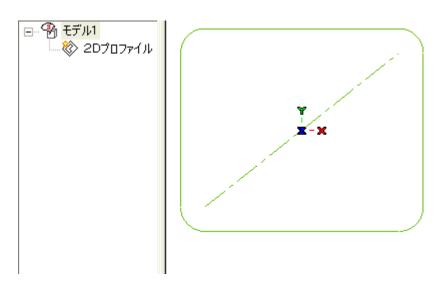
■… 詳細

拘束十分: 8 要素, 22 スナップ点

拘束不足: なし ■ 拘束過剰: なし ■ 拘束矛盾: なし ■

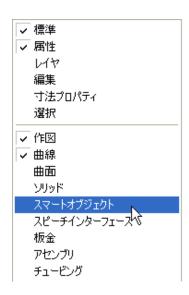


プロファイルモードを終了します。モデル構造ツリーにプロファイルが表示されているはずです。これで、スマートプロファイルを定義することができます。



スマートオブジェクトツールバーを表示します。

- ツールバーの背景で右クリックします。
- スマートオブジェクト を選択します。

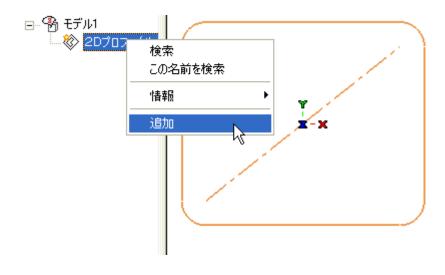


作成したプロファイルをスマートオブジェクトに変換します。

- **遅スマートオブジェクトの定義**を選択します。
- 名前に Rectangle Profile と入力します。



• モデル構造ツリーの2Dプロファイルを右クリックし、追加 を選択します。グラフィック領域から直接選択してもかまいません。



固定点をプロファイルの中心に移動します。

- スマートオブジェクトの定義ウィンドウの 固定点 で、「選択…」オプションを選択します。
- **ゲ中点スナップ**を使用して、参照線をクリックします。固定点がプロファイルの中心に配置されます。



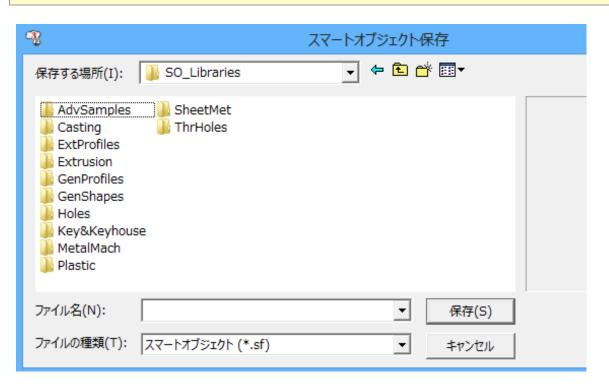
OK をクリックし、スマートプロファイルの定義を終了します。

後からこのスマートオブジェクトにアクセスできるように、 **図スマートオブジェクトの保存** を使用して、あるディレクトリに保存します。

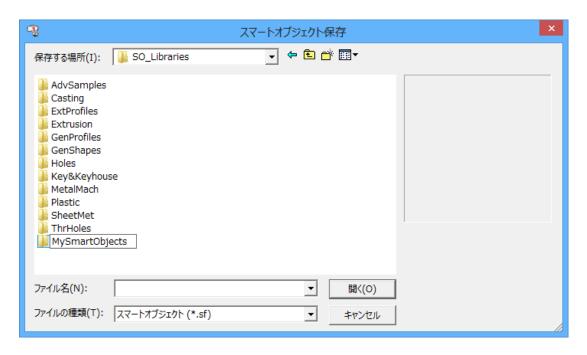
- フォルダーを SO\_Libraries に設定します。このフォルダー内のフォルダーがスマートオブジェクトライブラリに表示されます。

#### 注記:

SO\_Libraries フォルダーは、通常 C:\ユーザー\<ユーザーA>\AppData\Roaming\think3\thinkdesign\<バージョ >\SO\_Libraries にあります。このフォルダーに存在しない場合は、システム管理者に連絡するか、エクスプローラで検索してください。このフォルダー内のサブフォルダーが、ThinkDesign のスマートオブジェクトライブラリのリストに相当します。

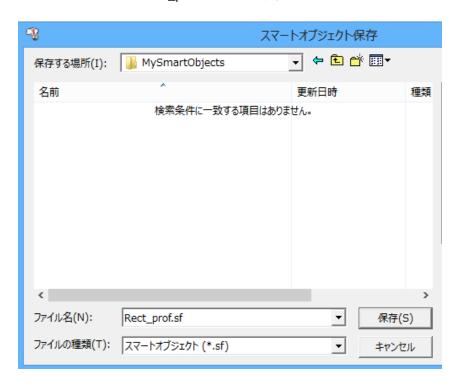


- フォルダー作成アイコンをクリックします。
- 新しいフォルダーが作成されたら、名前を MySmartObjects と入力します。(名前は何でもかまいません。日本語名を付けてもかまいません。)



作成したディレクトリにスマートオブジェクトを保存します。

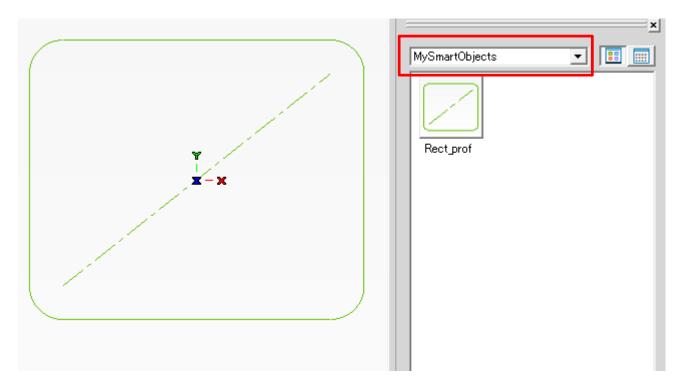
- MySmartObjects フォルダーをダブルクリックして開きます。
- ファイル名に Rect\_prof と入力します。



- 保存 ボタンをクリックします。
- スマートオブジェクトを選択してくださいと表示されたら、プロファイルの任意の位置をクリックします。
- 「この選択でよろしいですか?」と表示されたら、はい をクリックします。

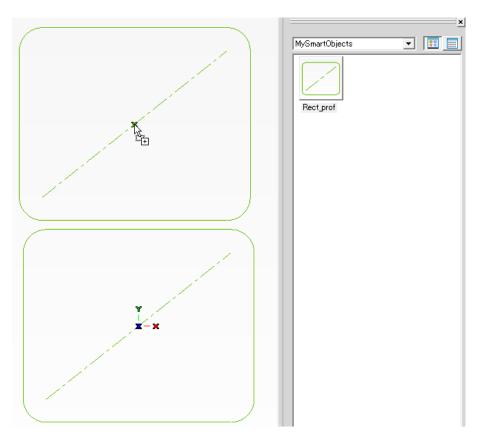
最後に、今保存したスマートプロファイルを確認しましょう。

- MySmartOjects タブを選択します。



MySmartObjects フォルダーに、作成したスマートオブジェクトファイルが表示されています。テストしてみましょう。

- Rect\_prof をクリックして、グラフィック領域にドラッグします。
- 任意の位置で、マウスのボタンを離します。



• **OK** をクリックしてコマンドを終了します。

これはこれで問題ありませんが、いくつか変数を追加して、モデルを修正できるようにした方が良さそうです。では、スマートオブジェクトを再設計して、パラメーターを参照できるようにしましょう。

- モデル構造ツリーで、SProf Rectangle Profile を右クリックします。
- 再設計をクリックします。



スマートオブジェクト定義ウィンドウのパラメータータブをクリックします。値が表示されます。



#### テーブルの値を編集します。

値が300の行では、名前にWidthと入力します。



- 値が 250 の行では、名前に Height と入力し、式に Width\*(5/6) と入力します。(大文字小文字を区別するので、注意してください。)
- 値が 30 mm のプロファイル寸法に名前をつけます。名前に Dist1、式に Width\*0.1 と入力します。
- 値が30 mm の他のプロファイル寸法にも、順に Dist2、Dist3 等名前をつけます。(Dist8 まであります。)式にはすべて Dist1 と入力します。

#### 注記:

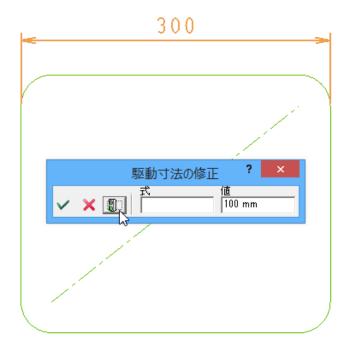
式に、他の変数に依存するように変数を作成した場合、公開欄は選択できなくなります。他の変数に依存していない変数のみ、公開することができます。



- 再構築ボタンを選択し、スマートオブジェクトの定義を更新します。
- 駆動寸法の表示 コマンドを選択し、再構築したスマートプロファイルを選択します。

再設計してスマートオブジェクトを修正しました。パラメーターテーブルで公開のチェックボックスがチェックされている変数(寸法)のみが表示されます。少しテストしてみましょう。

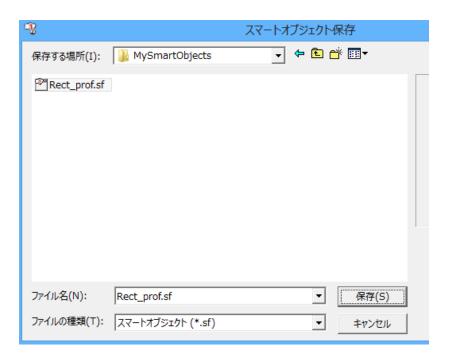
- 寸法値をダブルクリックします。
- ダイアログボックスが表示されたら、300を100に変更します。



**町構築** を選択し、変更を確認してください。

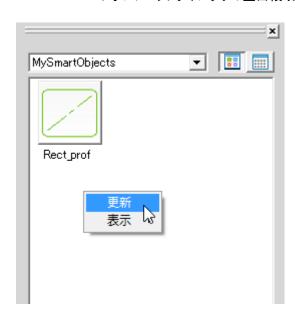
変更したスマートプロファイルを保存しましょう。

- Rect\_prof.sf をクリックします。
- 保存 ボタンを押します。
- 上書き確認のメッセージが表示されたら、はいを選択します。



スマートオブジェクトを選択するよう表示されます。

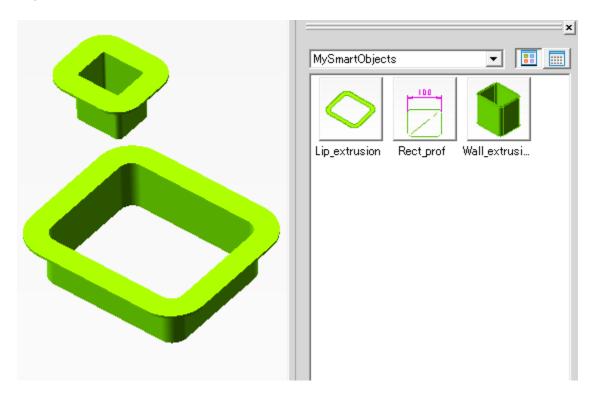
- プロファイルの要素をクリックします。
- 「この選択でよろしいですか?」とメッセージが表示されたら、はいを選択します。
- スマートオブジェクトライブラリの空白領域で右クリックして、更新を選択すると、新しいアイコンが表示されます。



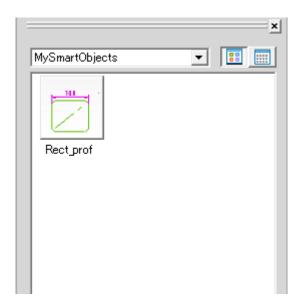
スマートオブジェクトを、より「スマート」にするためのオプションがあります。それらについては、この後のステップで紹介していきます。さて、今の時点では、突き出しのような操作からスマートオブジェクトを作成できるか?と疑問をお持ちの方もいらっしゃるかもしれません。その答えを、次のステップで見ていきます。

# Step 2: スマートオブジェクトの使用

ステップ1では、プロファイルからスマートオブジェクトを作成しました。このステップでは、壁面(Wall\_extrusion)とリップ (Lip\_extrusion)を作成し、その手順をスマートオブジェクトとして保存する方法を学習します。最初に、壁面から始めましょう。

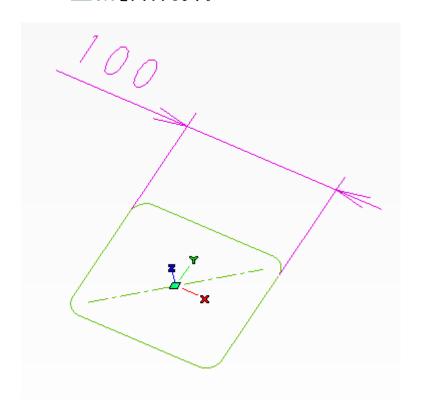


最初のステップでは、スマートプロファイルを使用して作成したプロファイルを参照します。

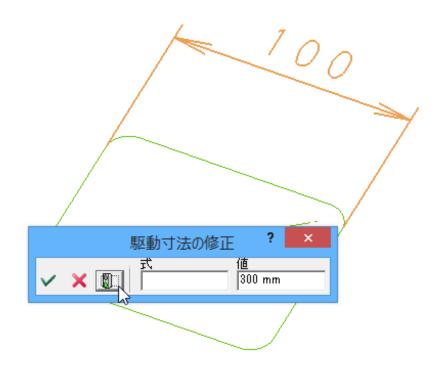


## グラフィック領域に参照プロファイルを作成します。

- Rect\_prof をグラフィック領域にドラッグ & ドロップします。
- **OK** をクリックします。



- 寸法をダブルクリックして、値を 300 に変更します。
- **利再構築** を選択します。

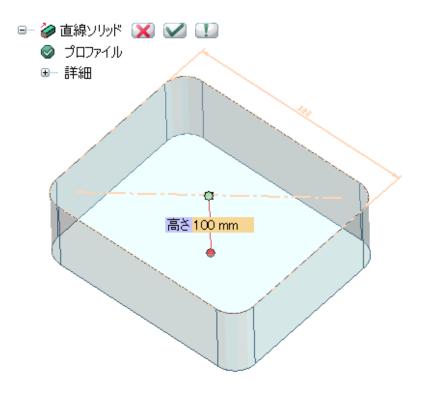


#### 押し出しを追加しましょう。

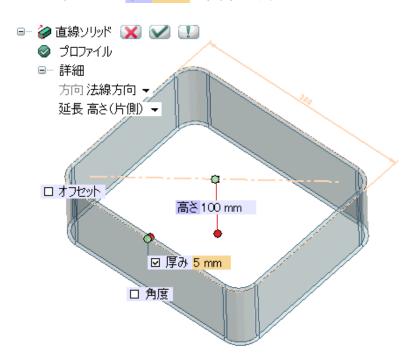
- **②直線ソリッド** コマンドを選択します。
- プロファイルの任意の要素を選択します。プロファイルはハイライトします。
- 高さ-100 mm 高さ-100 mm にします。

## 注記:

ダイアログにはプラスの値が表示されます。マイナスの値を入力しても、値はプラスの値に自動的に変更されますが、方向を 示す矢印は、適切な方向に変更されます。



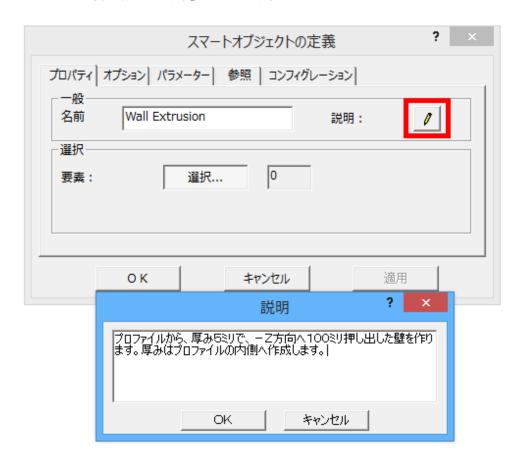
- 厚み 5 mm 厚み-5 mm に変更します。



• **VOK** をクリックします。

プロファイルをスイープさせてモデルを作成しました。しかしこの後、プロファイルと **値線ソリッド** を分離して、 **値線ソリッド** だけを任意のプロファイルに適用できるようにします。

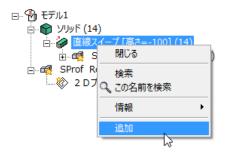
- **遅スマートオブジェクトの定義** を選択します。
- 名前に、Wall Extrusion と入力します。
- 説明 ボタンをクリックします。
- 説明ダイアログに、「プロファイルから、厚み5ミリで、一Z方向へ100ミリ押し出した壁を作ります。厚みはプロファイル の内側へ作成します。」と入力します。



• **OK** をクリックして、説明ダイアログを閉じます。

スマートオブジェクトにする要素を指定します。

- モデル構造ツリーで、直線スイープを右クリックします。
- 追加を選択します。



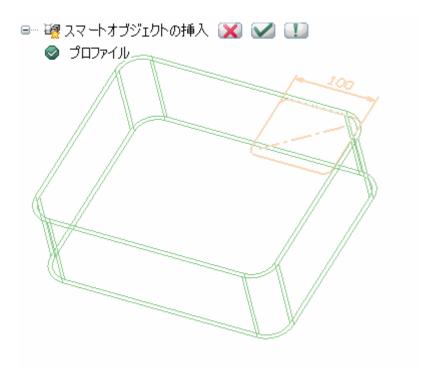
• スマートオブジェクトの定義ウィンドウで、**OK** ボタンをクリックし、コマンドを終了します。

この新しいスマートオブジェクトをテストして、適切に動作しているか確認しましょう。

- MySmartObjects から、もう1つプロファイルをグラフィック領域上にドラッグ&ドロップします。
- モデル構造ツリーの SObj Wall Extrusion を右クリックし、挿入 を選択します。(マスマートオブジェクトの挿入 をクリックしても同じです。)



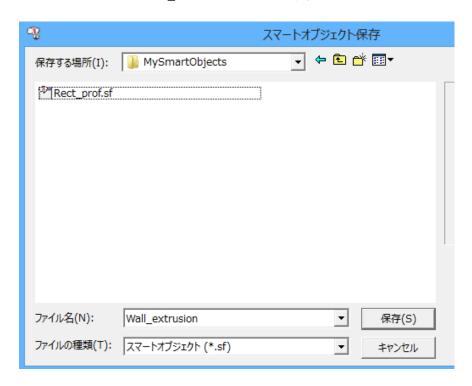
• 選択リストでは、プロファイルを選択するよう表示されています。プロファイルの任意の要素をクリックします。



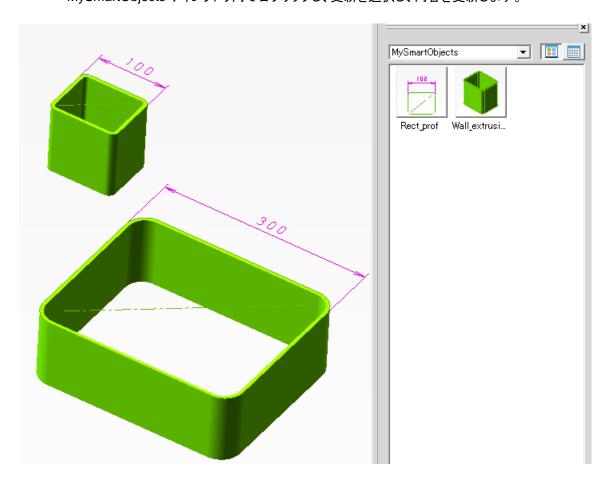
OK をクリックしてコマンドを終了します。

## コマンドは正常に動作しています。 **スマートオブジェクトの保存** を使用して、保存しておきましょう。

- 保存用のディレクトリとして、MySmartObjects を選択します。
- ファイル名に Wall\_extrusion と入力します。

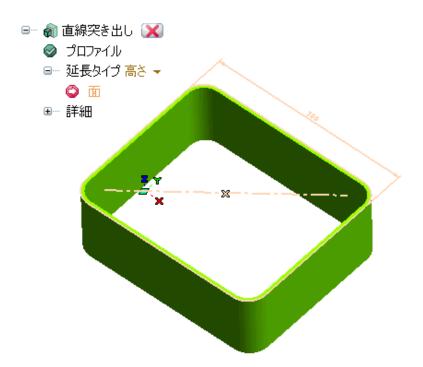


- 保存 ボタンを押します。
- スマートオブジェクトを選択してください。とガイダンス領域に表示されます。今作成したソリッド(スマートオブジェクト) をクリックします。
- 「この選択でよろしいですか?」と表示されたら、はいを押します。
- MySmartObjects ディレクトリ内で右クリックし、更新を選択し、内容を更新します。



次に、リップを作成します。プロファイルは定義済みですので、グラフィック領域に表示されている大きい方のモデルにリップを 追加します。

- **収直線突き出し**コマンドを選択します。
- フィレット/面取りダイアログが表示されたら閉じます。(使いません。)
- 選択リストで、プロファイルがハイライトされています。ここには、壁の押し出しを作成した際に使用したプロファイルを 入力します。カーソルをプロファイル上にハイライトするまで移動します。



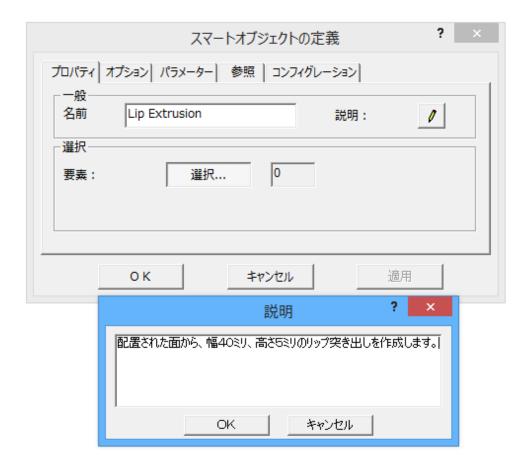
- プロファイル として、プロファイル内の寸法や参照線などをクリックします。プロファイルが選択されます。
- 既存のモデルの上面をクリックして、リップの方向を設定します。
- 厚み -40 mm 厚み-40 mm 、高さ 5 mm 高さ-5 mm に設定します。リップは、側面から外側に向かって、また、上面から下側に向かってスイープするように設定します。



• **VOK** をクリックしてコマンドを終了します。

今作成したリップを、スマートオブジェクトにしましょう。

- **遅スマートオブジェクトの定義** を選択します。
- 名前に Lip Extrusion と入力します。
- 説明 ボタンをクリックし、「配置された面から、幅40ミリ、高さ5ミリのリップ突き出しを作成します。」と入力します。
- **OK** を押して、説明ボックスを閉じます。

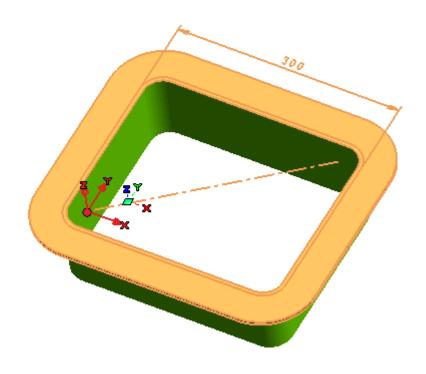


• モデル構造ツリーで、今作成した直線突き出しを右クリックし、追加を選択します。



固定点が適切な位置にあるか確認します。

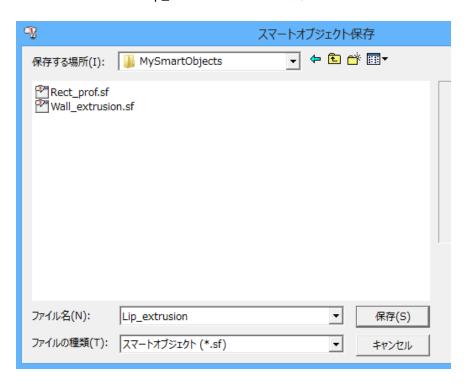
- 固定点の位置を確認します。
- スマートオブジェクトの元となっているプロファイル上に(次ページ)、固定点の位置を設定します。



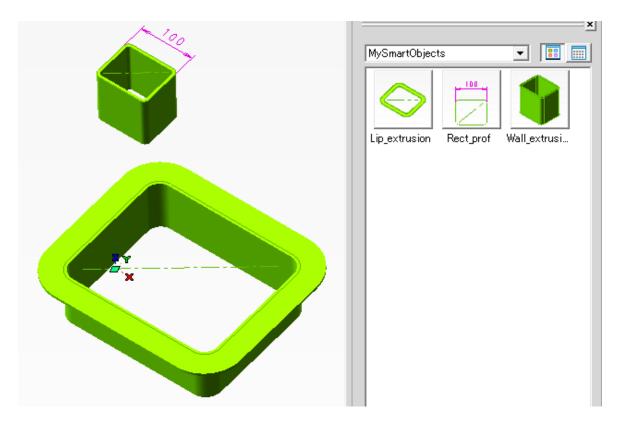
• **OK** をクリックしてコマンドを終了します。

# ■スマートオブジェクトの保存を使用して、保存しましょう。

- **超スマートオブジェクトの保存** を選択します。
- ディレクトリを MySmartObjects に設定します。
- ファイル名に、Lip\_extrusion と入力します。



- 保存 ボタンを押します。
- スマートオブジェクト Lip\_extrusion 上の任意の場所をクリックします。
- 「この選択でよろしいですか?」と表示されたら、はいを選択します。
- MySmartObjects を右クリックし、更新を選択します。

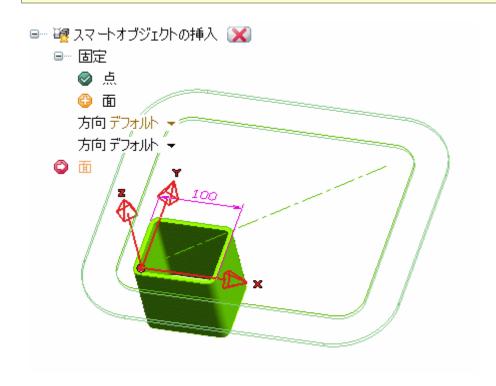


作成した Lip\_extrusion スマートオブジェクトを、他のモデル上にドラッグ&ドロップしてテストしましょう。

- 小さい方のモデルの上側に Lip\_extrusion をドラッグ & ドロップします。
- 選択リストを見て、プロファイルを選択する場所が無いことを確認してください。

#### 注記:

プロファイルを指定しない場合、Lip\_extrusion は参照するベース形状が無いことになります。(常に同じ形状になります。)



• **メキャンセル** をクリックします。

Lip\_extrusion スマートオブジェクトを修正して、プロファイルを指定できるようにしましょう。

- モデル構造ツリーで、SObj Lip Extrusion を右クリックします。
- 再設計 を選択します。( A スマートオブジェクトの再設計 を選択しても同じです。)



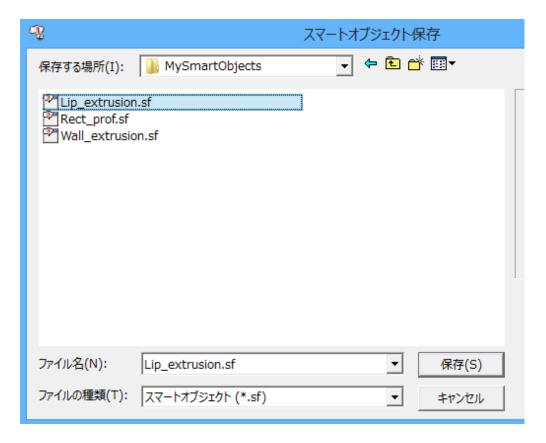
- モデル構造で、Lip\_extrusion のベースプロファイルに星マークが表示され、スマートオブジェクトの一部になっていることを確認します。
- プロファイルを右クリックし、削除を選択します。



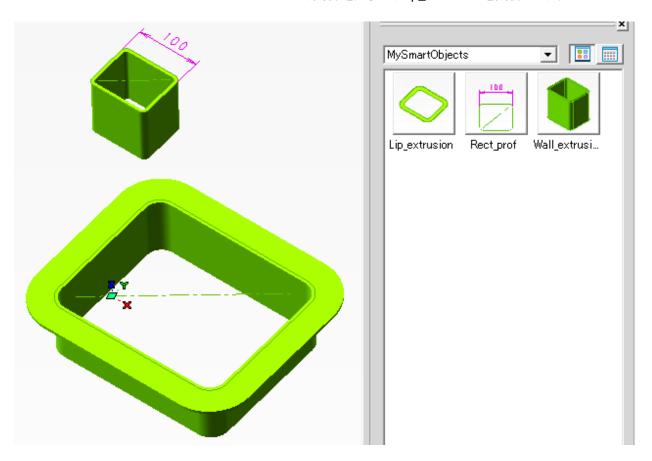
スマートオブジェクト定義ウィンドウで、再構築ボタンをクリックします。

🖼スマートオブジェクトの保存 を使用して、新しい Lip\_extrusion を保存します。

- **婦スマートオブジェクトの保存** を選択します。
- MySmartObjects ディレクトリに移動します。
- 先ほどと同じ名前(Lip\_extrusioin)を入力します。

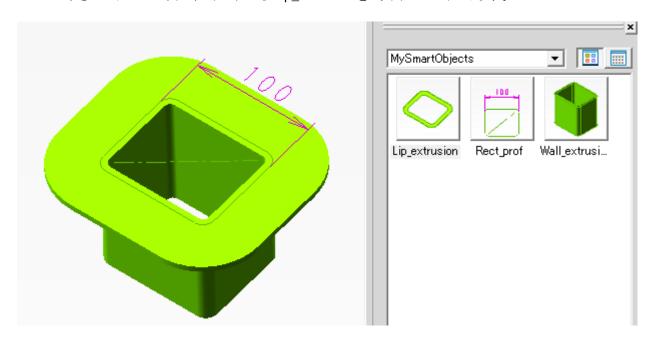


- 保存をクリックし、上書き保存の確認が表示されたら、はいを選択します。
- スマートオブジェクトを選択してください。とガイダンス領域に表示されたら、グラフィック領域上で Lip\_extrusion をクリックします。
- 「この選択でよろしいですか?」と表示されたら、はい を選択します。
- スマートオブジェクトライブラリで右クリックし、更新 を選択し、Lip\_extrusion を更新します。



Lip\_extrusion をもう 1 度テストしてみましょう。

• 小さいモデルの上面に、カタログから Lip\_extrusion をドラッグ & ドロップします。



- 今度は、プロファイルを選択してください。とガイダンス領域に表示されます。面上にあるプロファイルをクリックします。
- OK をクリックしてコマンドを終了します。

これでプロファイルを指定することができるようになりました。これが、スマートオブジェクトのもう1つの機能です。

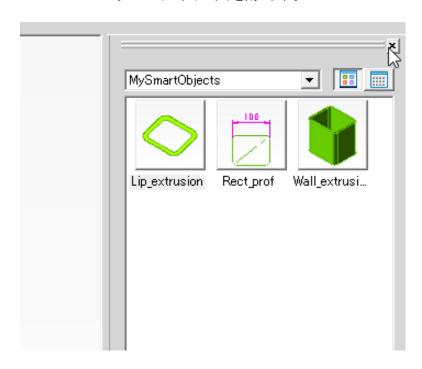
複数の違ったプロファイルヘドラッグし、Wall\_extrusion と Lip\_extrusion がどのように動作するか確認してみてください。

# Step 3: もう少し複雑なスマートオブジェクト

このステップでは、さらに2つのスマートプロファイルを作成します。これらはもう少し複雑です。そして、後からギアケースのカバーとベースを作成する際に参照できるよう、カタログ化しておきます。

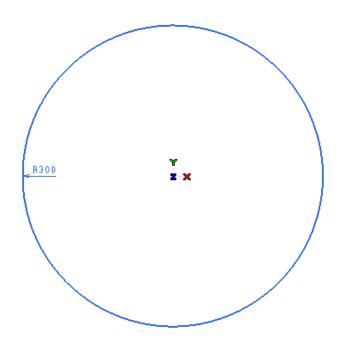
- まず、

  ※削除を使用して、グラフィック領域上の全要素を削除します。
- スマートオブジェクトライブラリを閉じます。



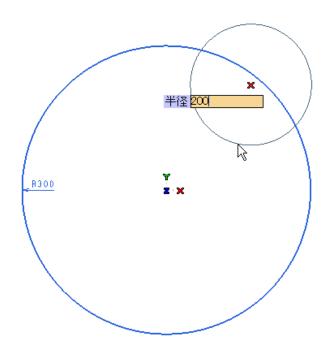
スロット形状のプロファイルを作成していきます。

- 2次元図形を作図しやすいように、「F8」キーを押して、ビューをワークプレーンに平行に設定します。
- **2Dプロファイル** モードに切り替えます。
- ・ 中心指定の円 を作成します。
- 円の中心を **ピワークプレーンの原点** スナップで指定します。
- 半径を300半径300 mmに設定します。



#### 2つ目の円を作成します。

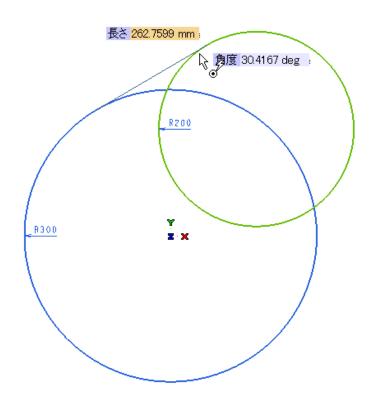
- 半径を 200 半径 200 mm に設定します。
- 作成する円の中心は、半径 300 の円より右側に設定します。



- 半径 200 の円を作成する位置を指定します。
- Esc]+−もしくは メキャンセル を押してコマンドを終了します。

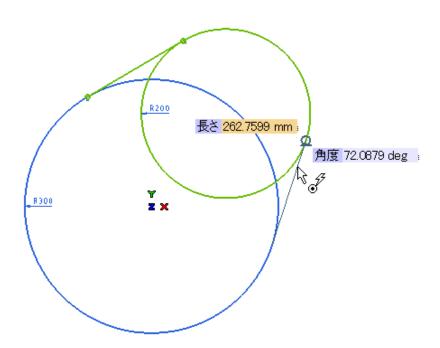
作成した2つの円に接する /2点を結ぶ線 を、上側に作成します。

- 2点を結ぶ線を選択し、タイプ線分、シーケンス単独に設定します。
- 接線スナップを選択し、半径300の円に接する点として、円の上側をクリックします。
- もう1度 → 接線スナップ を選択し、半径 200 の円に接する点として、円の上側をクリックします。



次に、作成した2つの円に接する、下側の /2点を結ぶ線 を作成します。

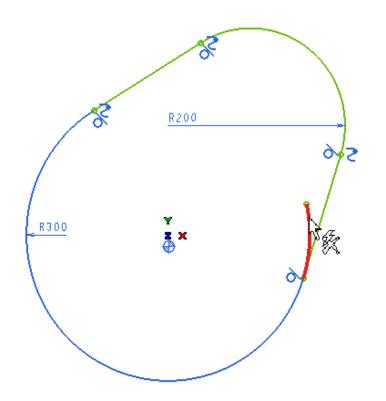
• 上側に作成した接線と同様の操作を行います。



Esc キーを押してコマンドを終了します。

プロファイルの内側にある余分な図形を削除します。

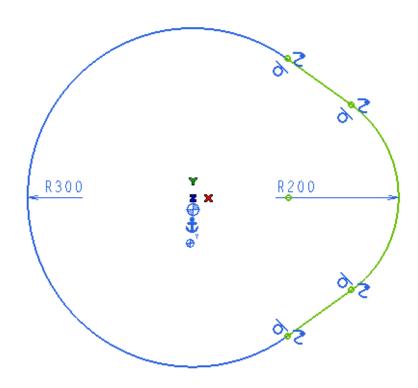
• **※スマートデリート** を使用して、不要な図形を削除します。



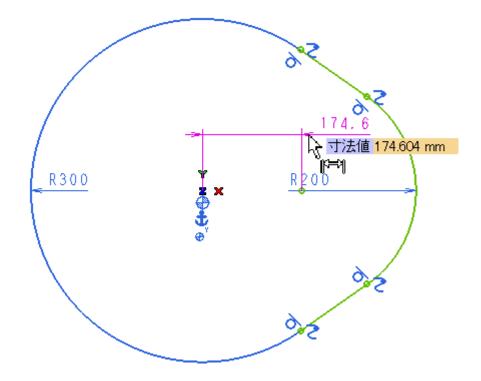
Esc キーを押してコマンドを終了します。

## 図形に拘束条件を追加します。

- 场面定点拘束 を選択し、半径 300 の円の中心をピックします。
- ペー致拘束 で、設定を Y座標一致 にして、半径 200 の円の中心と半径 300 の円の中心を選択し、2つの円を水平 に整列させます。



半径 200 の円の中心と半径 300 の円の中心の間に水平 → 寸法 を作成します。

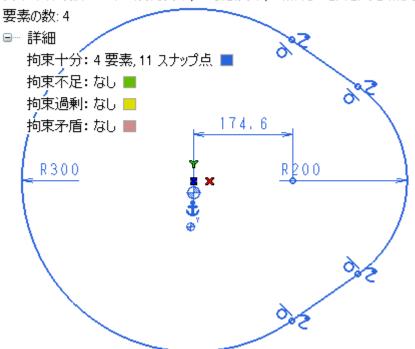


## 参拘束条件チェックを使用して、プロファイルをチェックし、拘束を確認します。

- 参拘束条件チェックを選択します。
- 参 拘束条件チェック

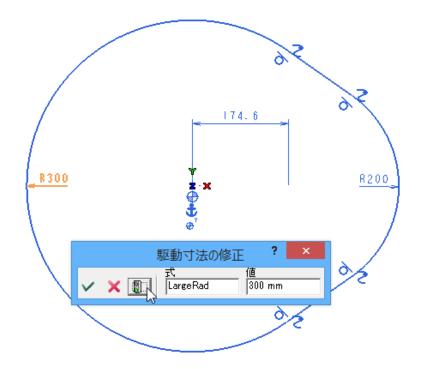
これ以上拘束条件は付けられません。

拘束条件の数: 14(11幾何拘束, 3寸法拘束, 0無くなった外部の参照先)

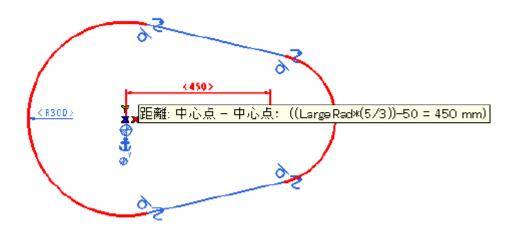


#### 寸法に変数名と式を与えます。

- 半径 300 の円の半径寸法をダブルクリックし、式に LargeRad と入力します。変数名は大文字小文字を区別するので注意してください。
- Tab キーを押し、 再構築をクリックして式を適用します。

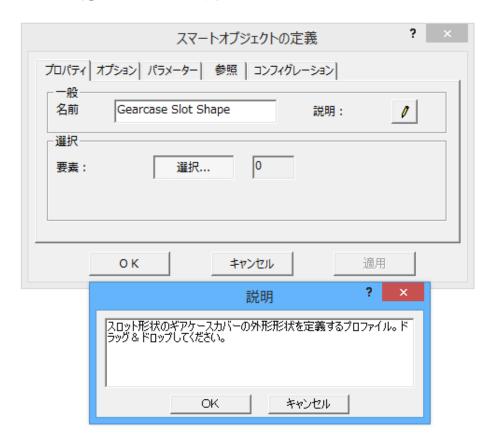


- 半径 200 の円の寸法をダブルクリックし、式に LargeRad\*(2/3) と入力します。Tab キーを押し、 **図 再構築** をクリックして、 適用します。
- 水平寸法をダブルクリックし、式に (LargeRad\*(5/3))-50 と入力します。Tab キーを押し、 **1 再構築** をクリックして、 適用します。
- プロファイルモードを終了します。



これでプロファイルが作成されました。これをスマートプロファイルにしましょう。

- **収スマートオブジェクトの定義** をクリックします。
- 名前に Gearcase Slot Shape と入力します。
- 説明をクリックし、「スロット形状のギアケースカバーの外形形状を定義するプロファイル。ドラッグ&ドロップしてください。」と入力し、**OK** します。



スマートオブジェクトに変換する要素を選択します。

● モデル構造ツリーのプロファイルを右クリックし、追加を選択し、スマートオブジェクトの定義に追加します。固定点の 位置を左の円の中心に移動します。

スマートオブジェクトの定義ウィンドウの他のオプションも確認します。

- スマートオブジェクトの定義 ウィンドウで、パラメータータブをクリックします。
- LargeRad は、独立した値なので修正可能です。公開 チェックボックスがチェックされていることを確認してください。 何らかの理由でチェックされていなかったら、あらためてチェックしてください。



- 参照 タブをクリックします。
- ここでは、スマートオブジェクト使用時に、ガイダンス領域に表示されるメッセージのリストが表示されています。メッセージの欄に、新しいメッセージを入力することもできます。



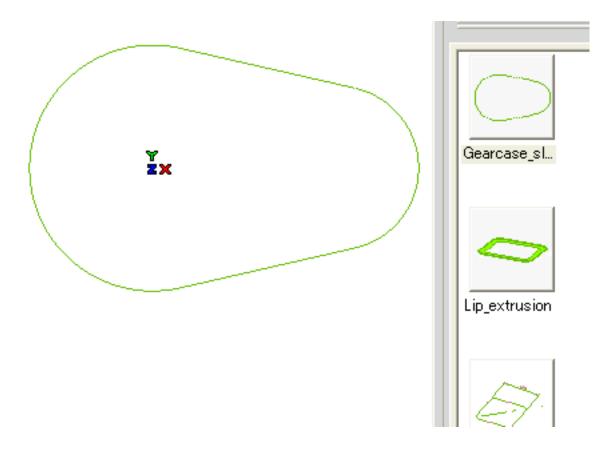
- コンフィグレーションタブをクリックします。
- ここでは、スマートオブジェクトを使用する際にプルダウンメニューからアクセスできるコンフィグレーションリストが表示されています。デフォルトの行の下に、コンフィグレーション名「特別」、プロファイル寸法 400 を追加します。



• スマートオブジェクトの定義が終了したら、OK をクリックしてコマンドを終了します。

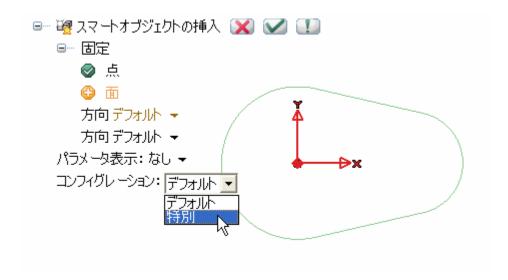
スマートプロファイルを定義しました。 🔂 スマートオブジェクトの保存 を使用して保存します。

- **図スマートオブジェクトの保存** を選択します。
- ディレクトリを MySmartObjects ディレクトリに設定し、ファイル名に Gearcase\_slot\_shape と入力します。ライブラリのサムネイルとして表示したい方向に向けて、図形を選択します。
- **ベスマートオブジェクトライブラリ** をクリックしてライブラリを表示します。MySmartObjects タブを選択してフォルダーを開きます。



# 簡単なテストを実行し、結果を確認しましょう。

- Gearcase\_slot\_shape を、グラフィック領域にドラッグ&ドロップします。
- コンフィグレーション オプションをクリックします。
- 特別 オプションを選択します。



• **VOK** をクリックしてコマンドを終了します。

作成したプロファイルに、Wall\_extrusion と Lip\_extrusion を追加したら、テストは終了です。

- Wall\_extrusion をグラフィック領域にドラッグ &ドロップし、プロファイルを選択して、 **✓ OK** をクリックします。
- Lip\_extrusion を、ソリッドの上面にドラッグ &ドロップし、プロファイルを指定します。 ✔ OK をクリックします。



これで、どんな大きさのギアケースでも作成することのできる枠組みができあがりました。

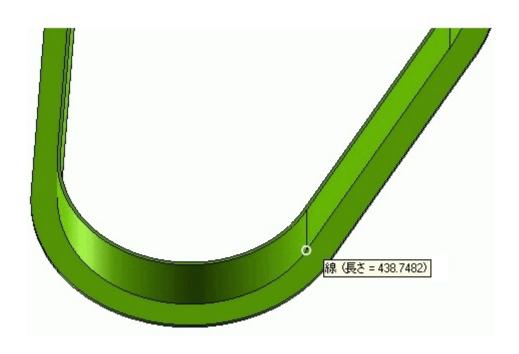
# Step 4: スマートオブジェクトの組み合わせ

ここまでは、プロファイルやスマートオブジェクト自体の操作に注目してきました。このステップでは、プロファイルとモデルの作成履歴をスマートオブジェクトとして定義するための操作を見ていきながら、それらを組み合わせて定義するスマートオブジェクトを作成します。具体的には、部品の外側の壁やその隣のリップに適応するボスを設計します。ボスは、ギアケースのカバーとベースを一緒に締め付けるためのボルトの補強部材です。

- このステップの最後に完成する図形を確認してみます。
- 側面ともう1つの面の間のエッジの辺りに、様々な形状の図形があります。



ここでのゴールは、今後どんな形状が作成されようと、その配置された周囲の形状に適応し、形状の交点を基準に配置することのできる、ボスフィーチャーを設計することです。

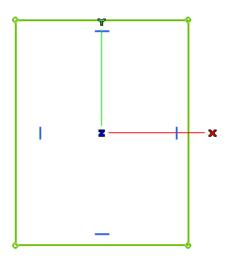


最初に、 **非表示** コマンドを使用して、作成した要素をすべて非表示にします。これらは、ボスを作成した後、テストする時に使用します。 では、 プロファイルを作成しましょう。

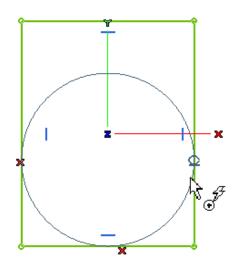
- 非表示 コマンドを使用して、グラフィック領域をクリアにします。
- **2Dプロファイル** モードに切り替えます。
- ワークプレーンを表示します。そして [F8] キーを押して、2次元形状を作成しやすいよう、ワークプレーンに平行なビューに変更します。ワークプレーンが他の図形にリンクしていることを示すアイコンだった場合は、ワークプレーンを右クリックして、アンリンクを選択します。
- **□四角形** を選択し、中心+サイズ オプションを選択します。 Xサイズ 25 mm 、 Yサイズ 32.5 mm に設定し、四角形 の中心を、ワークプレーンの原点に配置します。

# 注記:

プロファイルモードで値を入力すると、例えば平行線の場合、参照要素から入力した値に相当する要素が作成されるだけでなく、寸法コマンドで追加したような駆動寸法も作成されます。これはその後、形状を拘束する際の大きな助けになるでしょう。

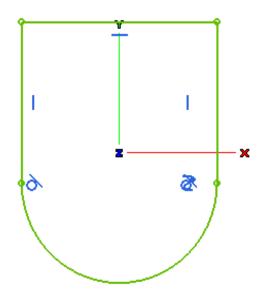


- ○3点を通る円を使用して、作成した四角形内の3線に接する円を作成します。
  - 3点を通る円 を選択します。
  - 接線スナップ を3回使用して、下図のように、四角形の3辺をクリックします。



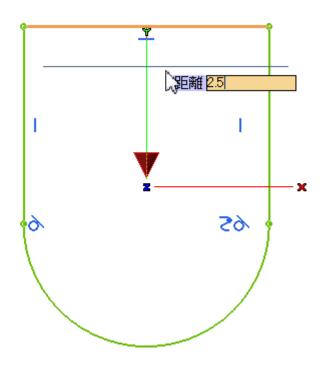
ボスプロファイルの余分な部分を削除します。

- **※スマートデリート** を使用して、ボスプロファイルの外側の角を削除します。
- ズスマートデリートを使用して、ボスプロファイル内の円を削除します。

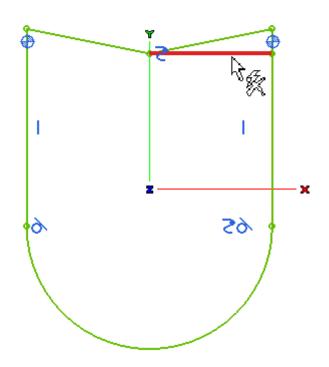


プロファイルの上部は、側面に喰い込むようになるので、スマートオブジェクトの固定点用に、プロファイルを修正する必要があります。固定点は、プロファイル上に存在しなくてはなりません。以下の手順で修正を行います。

- **平行線** を追加します。タイプ 要素と同じ長さ、シーケンス 単独 に設定します。参照線として、上部の水平線を選択します。
- カーソルを下に動かし、参照線の下に平行線を作成します。 距離 2.5 mm と入力します。

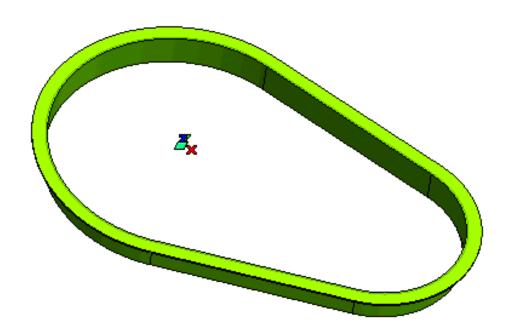


- /2点を結ぶ線を選択し、角度の付いた線を下図のように追加します。
- ※スマートデリート を使用して、不要な要素を削除します。



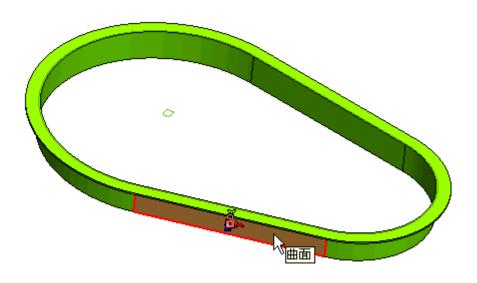
プロファイル編集を終了します。非表示にしておいたモデルを表示します。このプロファイルを使用して形状を追加します。

- 2Dプロファイルモードを終了します。
- 🖏表示 コマンドを使用して、全要素を表示します。

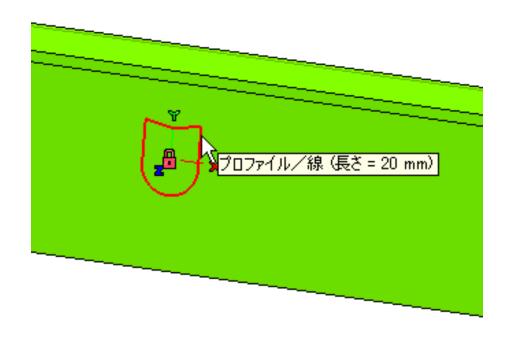


次のステップでは、スマートオブジェクトに含める予定の突き出し部を作成します。ワークプレーンを既存のモデルのどこかの面上に配置して、突き出しを作成します。いったん、その作成履歴をスマートオブジェクトの一部として定義すると、そのフィーチャーはもう不要なので、**※削除**してかまいません。そして、ドラッグ&ドロップして、望みの位置へ配置することができるようになります。

● 最初に、**編集<sup>→</sup> ワークプレーン<sup>→</sup> ジソリッド面/データム平面**を選択して平らな側面をピックし、ワークプレーンを配置します。

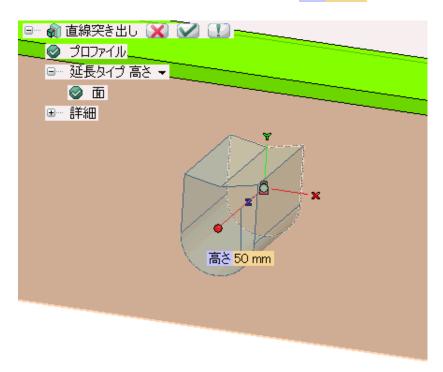


• **修正** <sup>→</sup> プロファイル <sup>→</sup> カレントワークプレーンへ移動/コピー コマンドを選択して、先に作成したプロファイルを選択して **W**OK します。プロファイルが移動します。



# プロファイルから 🛍 直線突き出し を作成します。

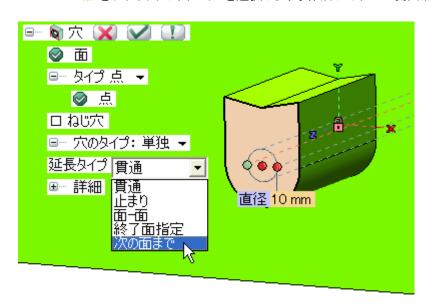
- **値線突き出し**を選択します。
- フィレット/面取りダイアログボックスは閉じます。
- プロファイルと面を選択します。高さは 50 高さ 50 mm のままに設定します。



■OK をクリックしてコマンドを終了します。

これで、必要なボスが作成されましたが、ボスとモデルの側面を通過する穴を追加する必要があります。

- り ウ コマンドを選択します。
- ボスの上面をクリックします。
- □ た右クリックし、リセットを選択します。作成したボスの側面形状の円弧の中心点を選択します。



- 穴の直径を 10 直径 10 mm に設定します。
- 延長タイプを次の面までに設定します。
- OK をクリックしてコマンドを終了します。

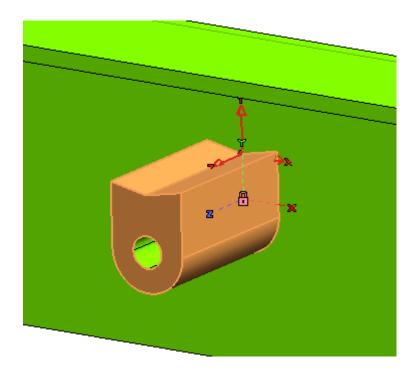
ボスを 望スマートオブジェクトの定義 コマンドでスマートオブジェクトにします。

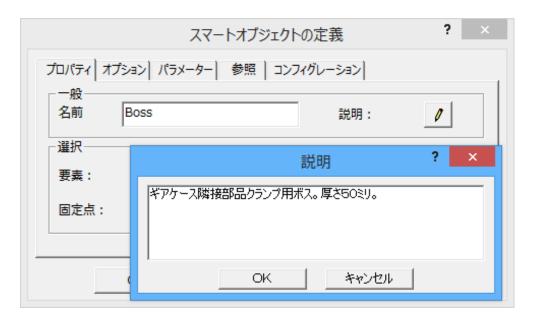
- ペスマートオブジェクトの定義を選択します。
- 名前に Boss と入力します。
- モデル構造ツリーの直線突き出しを右クリックして、追加を選択します。
- 穴(次の面まで)を右クリックし、追加を選択します。



他部品へ配置する際にボスを簡単に配置できるよう、固定点の位置を修正します。その後、説明を追加します。

- スマートオブジェクトの定義ウィンドウで、固定点の隣にある選択ボタンをクリックします。
- ・ ボスの2本の角度のついた線(プロファイル要素)の端点をピックして、固定点をこの位置に配置します。

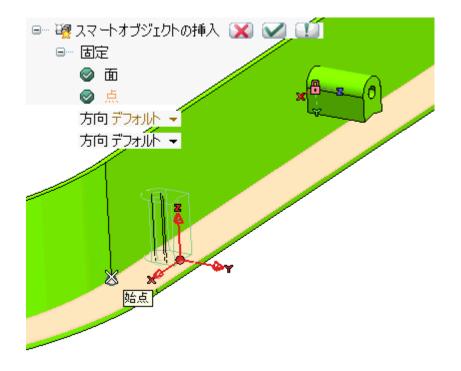




- 説明 ボタンをクリックして、「ギアケース隣接部品クランプ用ボス。厚さ50ミリ。」 と入力し、**OK** をクリックします。
- OK ボタンをクリックし、定義を終了します。

このスマートオブジェクトには、プロファイル、直線突き出し、穴が含まれています。保存する前に、少しテストしてみましょう。最初に、既存の面上の別の点を指定してボスを配置します。

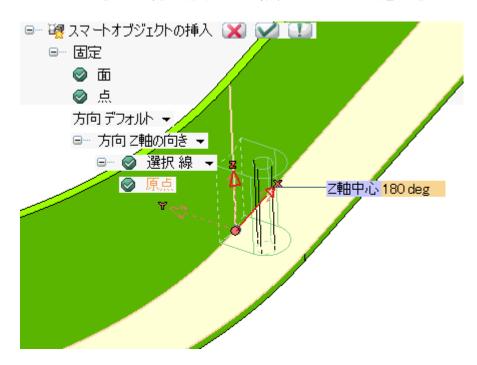
- モデル構造ツリーから、SObj Boss スマートオブジェクトを右クリックし、挿入を選択します。(ダスマートオブジェクトの挿入を使用しても同じです。)
- ボスを配置するリップの面をクリックします。
- ボスを配置する位置をクリックします。



これで、ボスは正確な位置に配置されましたが、まだ方向が正しくありません。選択リストの残りの項目から修正していきます。

- 方向 オプションを Z 軸の向き に設定します。
- 次に、選択を、線に設定します。
- ▼図のように、面と面の境目のエッジを選択します。選択した方向にZ軸が向きます。
- X軸ハンドルをドラッグして、180 度回転させます。

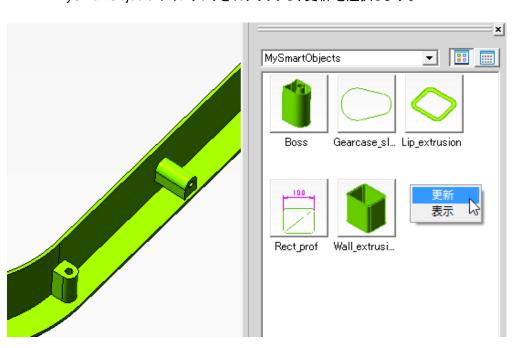
ここで入力した値(180度)は、固定点の座標系の方向によって、違った値になるかもしれません。



• **VOK** をクリックして挿入を終了します。

# ■スマートオブジェクトの保存を使用して、保存しましょう。

- **プスマートオブジェクトの保存** を選択します。
- ディレクトリを MySmartObjects に設定します。
- 名前に Boss と入力し、保存ボタンを押します。
- ボスのいずれかの図形をクリックします。「この選択でよろしいですか?」のメッセージが表示されたら、はいを押します。
- MySmartObjects ディレクトリを右クリックし、更新 を選択します。



### このボスをスロットモデルの周りに追加しましょう。

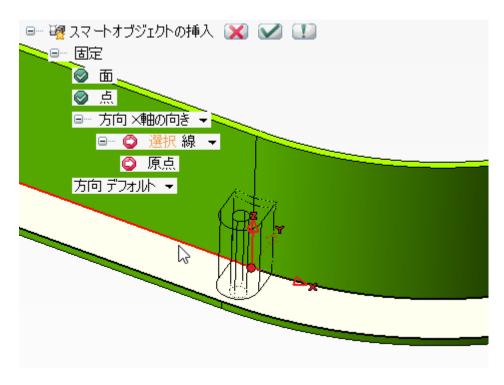
- スロット形状以外の全要素を **冷削除** します。もし何もモデルが無い場合は、MySmartObjects 内のスマートオブジェクトから作成してください。
- **ペウィンドウ拡大** を使用して、ボスを追加したい場所を拡大表示します。(下図)
- ボスを、リップ面上にドラッグ&ドロップします。



# ボスの位置と方向をもう1度設定します。

- 選択 

  点 を右クリックし、リセットを選択します。そして、2つの側面間の境界線の下端の点をピックします。
- 方向 オプションを X軸の向きに設定します。
- 次に、選択を、線に設定します。
- 下図のように、リップの付け根のエッジを選択します。もし意図する方向と反対にプレビューが表示された場合は、X軸ハンドルをドラッグして、回転させます。



MOK をクリックしてコマンドを終了します。

ギアケースの周りにあと3つ、ボスを追加しましょう。( 4 を使用して、ソリッドの色をより明るい色に変更します。)

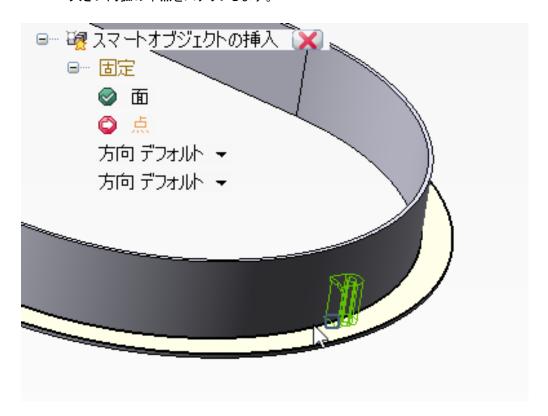
- モデルの <sup>3</sup> 色 をより明るい色に変更してください。
- 🔍 ウィンドウ拡大 を使用して画面を拡大し、ボスを正確に配置できるようにします。
- 前のステップで行ったように、それぞれのボスの位置と方向を設定して、配置していきます。とりあえず、ボスを2つ配置します。



3つ目のボスの位置ですが、モデルを確認すると、追加したボス間の中間位置に配置されていることがわかります。ところが、3つ目のボスの位置を決めるための有効な形状がありません。そこで、ボスの配置および、方向設定には、少し違う方法を使用してみます。

- ボスをリップ面にドラッグ&ドロップします。
- ◇点 を右クリックし、リセット を選択します。今回は、この場所に点が存在しないので、

  ・ 中点スナップ を使用して、
  大きい円弧の中点をスナップします。



- 方向は Y軸の向きに設定します。選択は 2点に設定します。
- 2点の最初の点として、もう1度 **一中点スナップ**を使用します。2 点目は、円弧の中心をスナップします。
- **MOK** をクリックしてコマンドを終了します。

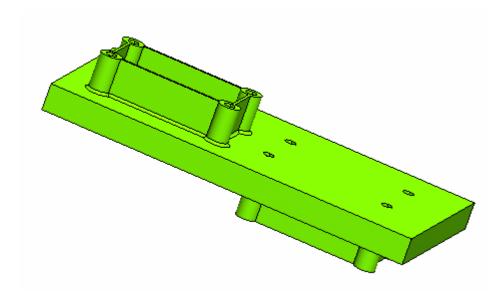


次のステップでは、ギアケースを構成する部品の結合用形状を定義する、複雑なスマートオブジェクトを作成します。

# Step 5: 高度なスマートオブジェクトの作成

これまでの4つのステップで、様々なタイプのスマートオブジェクトで作業を行ってきました。このコースの目的は、それらの知識をすべて使って、スマートオブジェクトの機能を有効に活用するための「感覚」をものにすることにあります。これから少し複雑なプロファイルを設計しますが、その後それは最小の入力で、ずっと複雑な形状を生み出します。主な手順は以下の通りです。

- プロファイルの作成
- プロファイルの編集
- プロファイルが参照する要素の作成
- 図形をパラメーターライズするテクニックの比較
- スマートオブジェクトの保存とテスト



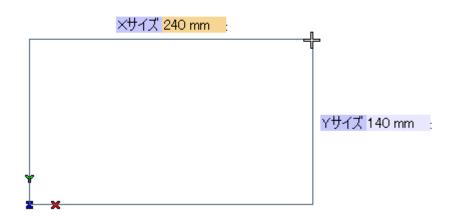
新規 🌇テンプレートからのモデル を開きます。

最初に、プロファイルを定義します。

- **2Dプロファイル** モードに切り替えます。
- ■四角形 を選択し、モードを 2頂点 に設定します。四角形の左下の頂点を 2000 ロークプレーンの原点 にスナップし、 X サイズ 240 mm 、Y サイズ 140 mm の四角形を作成します。

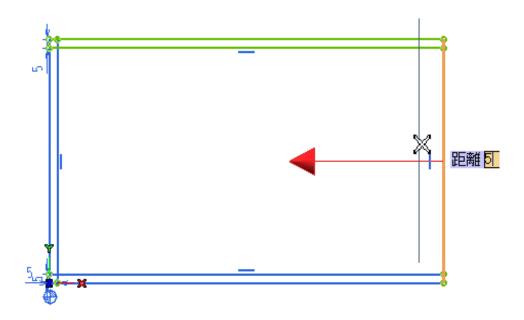


モード 2頂点 ▼



厚さ5ミリの内側の壁を追加します。

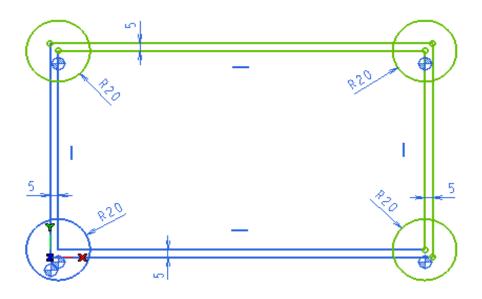
- 「平行線を選択します。タイプを要素と同じ長さに、シーケンスを単独に設定します。
- 四角形の各エッジから5ミリオフセットした線を内側に作成します。



Esc +−もしくは メキャンセル を押してコマンドを終了します。

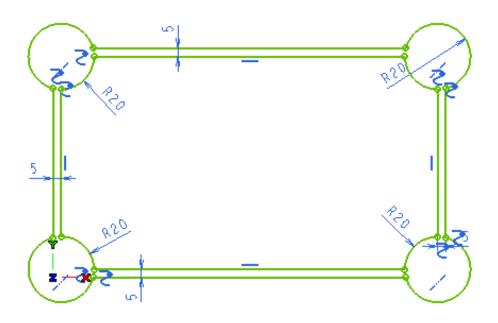
内側に作成した線を整え、4つの角に、それぞれ円を作成します。

- **※スマートデリート** を選択し、4つの角の余分な図形を削除します。
- **半径指定の円** を選択し、モード を 円、作成タイプ を 中心 に設定し、内側の四角形の4つの頂点に半径 20 半径 20 mm の円を作成します。



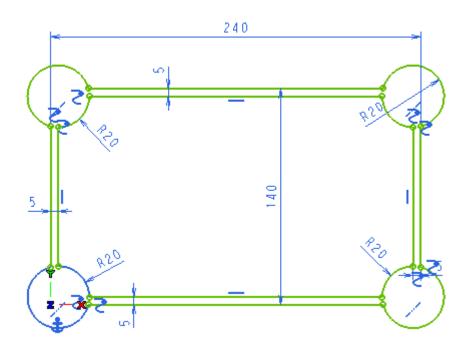
ズスマートデリートを使用し、円の内側の線を削除します。また、外側の四角形と内側の四角形の間にある円のセグメントもスマートデリートを使用し、削除します。これによって、システムがどのように、関連する要素を保持しながら、拘束を追加、修正しているかが分かります。

- ベスマートデリートを使用して、円の内側の線を削除します。
- ▼スマートデリートを使用して、内側の四角形と外側の四角形の間の円を削除します。
- Esc キーを押して、コマンドを終了します。



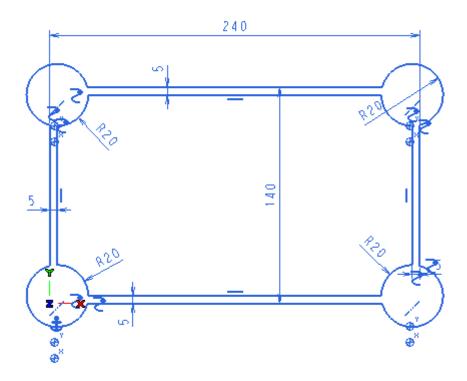
**☆ 寸法** を使用し、壁の幅と、水平寸法、垂直寸法を追加します。水平、垂直寸法は外側の線同士の寸法です。そして、左下の円の中心に **協固定点拘束** を追加します。

- → 寸法を選択して、外側の四角形に、水平寸法と垂直寸法を追加します。



4つの頂点にある円と、内側の四角形の X、Y座標値との間に 6-3 - 3 を追加します。

- **婦一致拘束** を選択し、Y座標一致に設定します。左下の円の中心と、内側の線の下側の水平線の端点との間に一致拘束を追加します。そして、右下の円の中心と、内側の線の下側の水平線の端点との間にも一致拘束を追加します。
- **婦一致拘束** を選択し、Y座標一致に設定します。左上の円の中心と、内側の線の上側の水平線の端点との間に一致拘束を追加します。そして、右上の円の中心と、内側の線の上側の水平線の端点との間にも一致拘束を追加します。
- 帰一致拘束 を選択し、X座標一致 に設定します。左上の円の中心と、左側の内側の線の端点との間に、一致拘束を 追加します。そして、左下の円の中心と、左側の内側の線の端点との間にも一致拘束を追加します。
- **婦一致拘束** を選択し、X座標一致に設定します。右上の円の中心と、右側の内側の線の端点との間に、一致拘束を 追加します。そして、右下の円の中心と、右側の内側の線の端点との間にも一致拘束を追加します。



拘束を確認しましょう。

- 参拘束条件チェック を選択します。
- 図形が正確に拘束されているか確認します。

# □ ※ 拘束条件チェック ※

これ以上拘束条件は付けられません。

拘束条件の数: 35(25幾何拘束, 10寸法拘束, 0無くなった外部の参照先)

要素の数:16

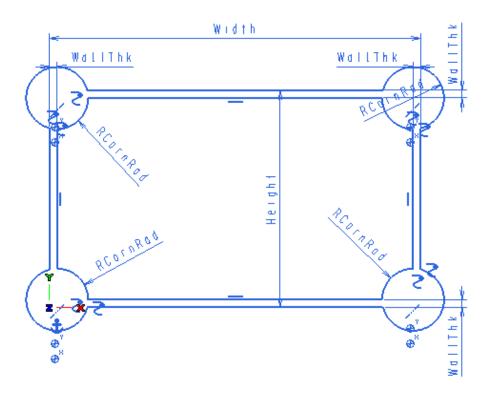
■… 詳細

拘束十分::16 要素,27 スナップ点

拘束不足: なし ■ 拘束過剰: なし ■ 拘束矛盾: なし ■

### 寸法に、変数を設定します。

- 下図を参照して、変数を割り当てるそれぞれの寸法をダブルクリックします。(デフォルト設定では、変数名の割り当てられた寸法値は <240> のように括弧付き数値で表示されます。)
- 式ボックスに、下図と同じ名前を入力します。
- Tab キーを押し、 **和再構築** アイコンをクリックします。
- 他のすべての式ボックスにも同様の作業を行います。



パラメーター間に関連性を設定しましょう。

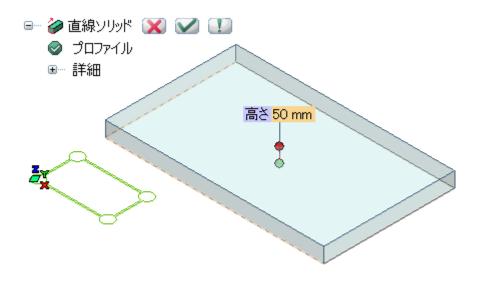
- ■スプレッドシートを選択します。
- 名前をクリックします。ソートの順番がアルファベット順になります。
- 下図のように、式に入力します。
- 更新をクリックし、変更した値を再計算します。(何も変化はないはずです。)



再構築 ボタンをクリックし、閉じる をクリックして、■スプレッドシート を終了します。

モデルを作成しましょう。スマートオブジェクトを定義していく過程の中で、プロファイルのテストも行います。

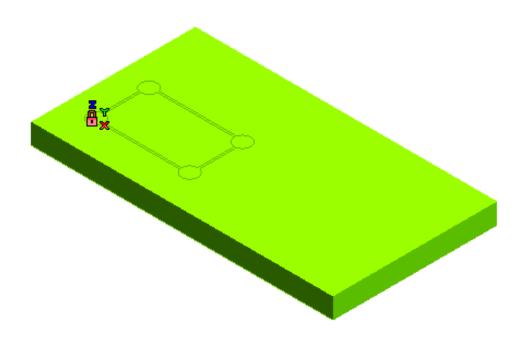
- プロファイルモードを終了して、プロファイル定義を完了します。
- **四角形** を使用して、下図のように、元のプロファイルより大きめの四角形を作成します。この2番目に作成したプロファイルを使用して、参照ソリッドを作成します。



• **MOK** をクリックしコマンドを終了します。

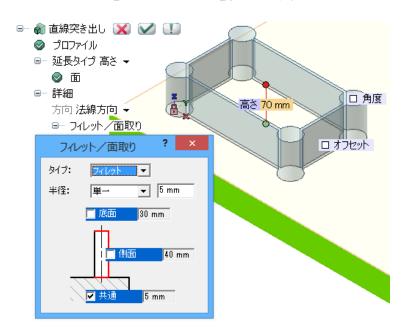
はじめのプロファイルを、今作成したモデルの面上に配置します。そして、突き出しを作成します。

- 編集 → ワークプレーン → ソリッド面/データム平面 を選択し、今作成したモデルの上面をクリックします。
- ワークプレーンを右クリックし、移動を選択します。左下の角付近にワークプレーンを配置します。(下図参照)
- **修正** <sup>→</sup> プロファイル <sup>→</sup> カレントワークプレーンへ移動/コピー を選択します。バッファをクリアする旨のメッセージ が表示されたら OK を押します。プロファイルを選択します。



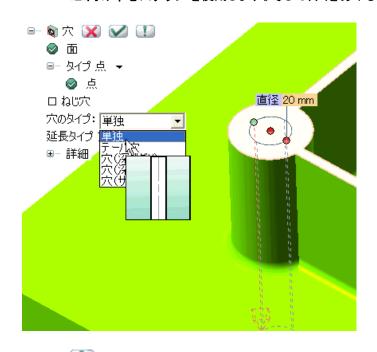
このプロファイルから、直線突き出しを追加します。

- 高さ 70 mm 高さ 70 mm に設定します。
- ・ パラメーター領域で、フィレット/面取りオプションを選択し、共通ボックスにフィレットの半径値5を入力します。
- OK をクリックしコマンドを終了します。



スマートオブジェクトを定義する前に、スイープさせた4つの円柱の中心に直径 20 の穴を作成します。それはベースモデルまで貫通する必要があります。1つ目の穴を作成しましょう。

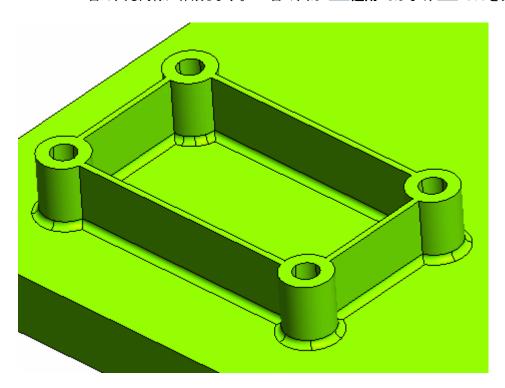
- 🔊 🔿 コマンドを選択します。作成した突き出しの上面をクリックし、直径を 20 に設定します。
- 面の選択で選ばれた点は、穴の参照する位置として使用することもできますが、ここでは 点 を右クリックし、リセットを 選択します。
- 門の中心スナップを使用します。そして、穴をあける方向を示す矢印を確認し、延長タイプを貫通に設定します。



• 【】適用をクリックします。穴が追加されます。

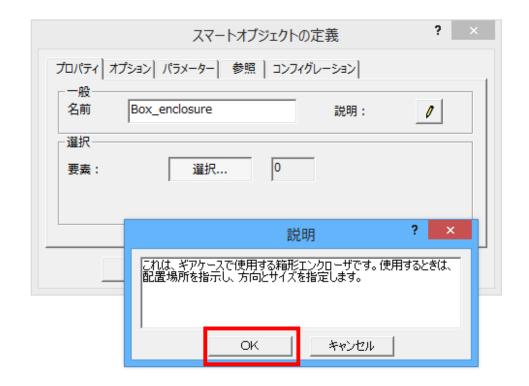
# さらに穴を3つ追加します。

- 選択リストで 点 をクリックし、右クリックして リセット を選択します。
- **色円の中心スナップ** を選択し、 **値用** をクリックして穴を作成します。
- 3つ目の穴も同様に作成します。4つ目の穴は **2 適用** ではなく、 **2 OK** をクリックして、コマンドを終了します。



**望スマートオブジェクトの定義**を使用して、図形と作成履歴の情報を定義しましょう。

- パスマートオブジェクトの定義を選択します。名前に Box\_enclosure と入力します。
- 説明ボタンをクリックし、「これは、ギアケースで使用する箱形エンクローザです。使用するときは、配置場所を指示し、 方向とサイズを指定します。」と入力します。
- **OK** をクリックし、説明ダイアログを閉じます。



スマートオブジェクト定義で使用する要素を選択します。

- モデル構造ツリーで、直線突き出し[高さ=70]フィレット付きを右クリックし、追加を選択します。
- 貫通穴をそれぞれ右クリックし、追加を選択します。(グラフィック領域から直接要素を選択してもかまいません。)

パラメーターテーブルを変更しましょう。

- スマートオブジェクトの定義ウィンドウで、パラメータータブを選択します。
- WallThk の最初の項目で、メッセージを「壁の厚み」に変更し、名前を WallThk1 に変更します。そして式では、現在の Width\*(1/48) という式を 5 という数値に書き換えます。
- この WallThk1 の項目の 公開 がチェックできるようになるので、チェックします。次に、変数名 Width の行に移動して、メッセージを「全幅」に変更します。公開にもチェックします。

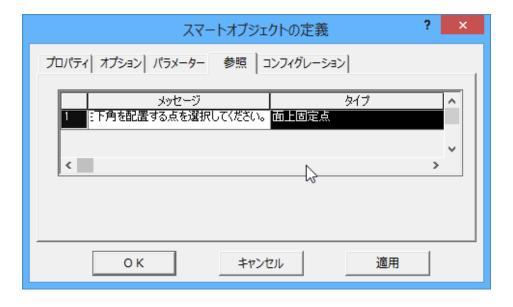
### 注記:

WallThk の名前を WallThk1 に変更した際、すべての関連する変数が新しい名前に変わりました。これらの変数は、先にスプレッドシート内で、相互に関連して定義してあるためです。さらに、WallThk1 の式を 5 に変更すると、すべての WallThk1 の値も更新されます。そして、これらの変数はもう何の変数とも関連していないので、公開 チェックボックスをチェックして、スマートオブジェクトをモデルに適用する際に値を修正することができるようになります。



スマートオブジェクトを使用する際に使用するメッセージを設定しましょう。

- スマートオブジェクトの定義 ウィンドウの参照タブを選択します。
- メッセージに「箱の左下角を配置する点を選択してください。」と入力します。



コンフィグレーションを修正し、選択肢を追加します。

- スマートオブジェクトの定義ウィンドウのコンフィグレーションタブを選択します。
- 2行目のコンフィグレーション名を、「1番目 240/5」と入力します。値は下図のようにそのままにしておきます。
- 3行目のコンフィグレーション名に、「2番目 250/7」と入力します。また「壁の厚み」を 7 に、「全幅」を 250 に変更します。

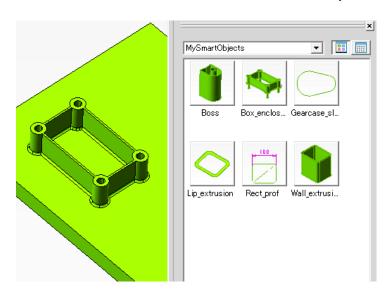
# 注記:

列のヘッダー名は、パラメータータブで入力したメッセージの値です。また、「デフォルト」行と同じ設定をもう1つ作って、違う名前を付けています。デフォルト項目は変更できませんが、使用時にはその名前でコンフィグレーションを参照することができます。今回のように、もう1つ別に、わかりやすい名前のものを用意しておくと良いでしょう。



■スマートオブジェクトの保存を使用して、これまでに定義してきたすべての条件で、スマートオブジェクトを保存しましょう。

- スマートオブジェクトの定義ウィンドウの再構築あるいは **OK** ボタンを押します。
- **■スマートオブジェクトの保存** を選択します。ディレクトリを MySmartObjects に設定し、Box\_enclosure と名前を入力し、保存 ボタンを押します。
- スマートオブジェクト図形をクリックします。そして「この選択でよろしいですか?」 と、メッセージが表示されたら **OK** します。そして、スマートオブジェクトライブラリで、MySmartObjects ディレクトリを右クリックし、更新を選択します。



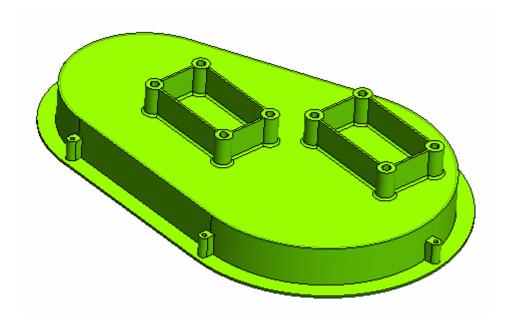
最後に、Box enclosure を、モデルの反対側にドラッグ&ドロップして、カタログから正確に動作するか確認します。

- モデルを回転し、エンクローザの無い方の側が、こちらを向くようにビューを調整します。
- Box enclosure をクリックします。モデル上にドラッグします。
- **OK** をクリックし、コマンドを終了します。

# Step 6: スマートオブジェクトの適用

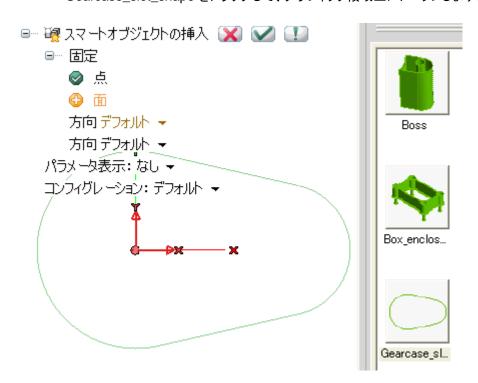
スマートオブジェクトの作成、使用について、かなりの基礎知識を得ることができましたので、これらを最大限に利用して、ギアケースカバーのデザインに適用しましょう。以下を実行していきます。

- プロファイルの選択と、壁の作成
- リップとボスの追加
- カバーとエンクローザの追加
- スマートオブジェクトファミリーの作成



Gearcase\_slot\_shape をグラフィック領域にドラッグ&ドロップします。

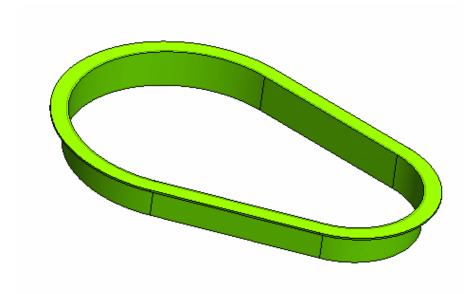
- 新規モデルを開きます。
- **プスマートオブジェクトライブラリ** を表示し、MySmartObjects ディレクトリを開きます。
- Gearcase\_slot\_shape をドラッグして、グラフィック領域上にドロップします。



• **VOK** をクリックしコマンドを終了します。

プロファイルに、Wall\_extrusion と Lip\_extrusion を追加します。

- Wall\_extrusion をプロファイルにドラッグ & ドロップし、 W OK をクリックします
- 同じプロファイルに、Lip\_extrusion をドラッグ &ドロップし、プロファイルと面をピックします。 そして、 **W OK** をクリックしコマンドを終了します。

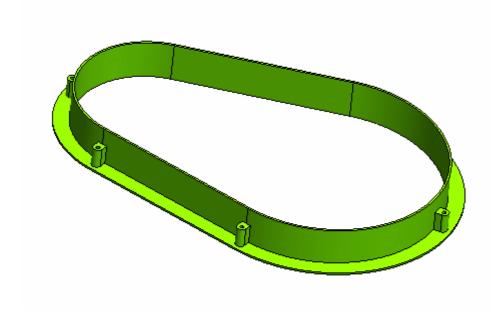


下図のように、6箇所にボルトをサポートするボスを追加します。

- リップと、ギアケース周辺の壁の4つの角にボスをドラッグ&ドロップします。位置や方向を決めて、 **✓ OK** をクリックします。

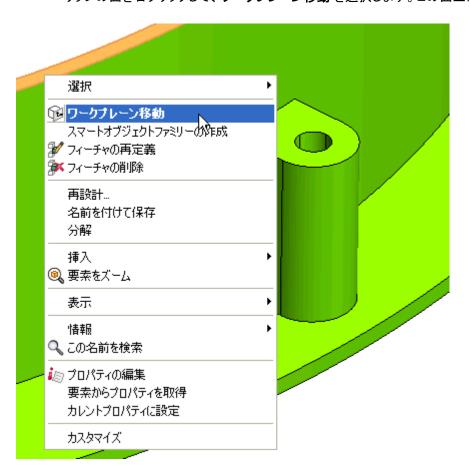
# 注記:

**ボスの配置**: リップの面を選択します。**ボスの位置**: 選択リストで、点の項目を右クリックし、リセットを選択します。リップと壁面の間に配置します。円弧の端点に都合4つ、両端の円弧の中心に1つずつボスを配置します。**ボスの方向**: 選択リストの 方向 から、X軸の向き を選択します。リップと壁面の間のエッジを選択してボスの方向を決めます。両端のボスでは、Y軸の向きを選択し、円弧の中点と中心の2点を入力して方向を決めます。

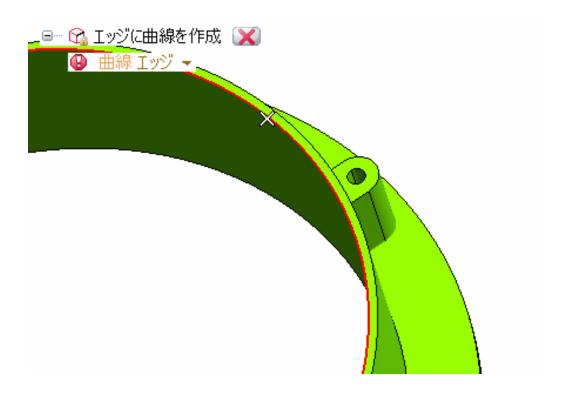


ギアケースカバーの端(リップの反対側)を閉じるために使用する2次元図形を作成します。

- **ペウィンドウ拡大** を使用して、カバー外側の面を拡大します。
- リップの面を右クリックして、**ワークプレーン移動**を選択します。この面上にワークプレーンが移動します。



- **②2Dプロファイル** タブを選択し、プロファイル編集モードにします。
- **ジェッジに曲線を作成** コマンドを選択し、リップの内側のエッジをすべて選択します。(4本)



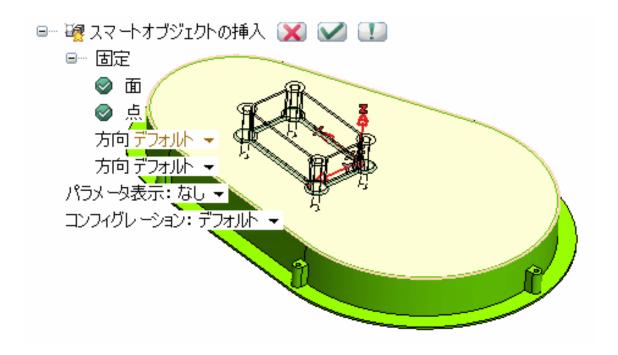
• **如直線突き出し**コマンドを選択し、高さ-7 mm に設定し、突き出しをモデルの内側方向へと作成します。



• **MOK** をクリックしコマンドを終了します。

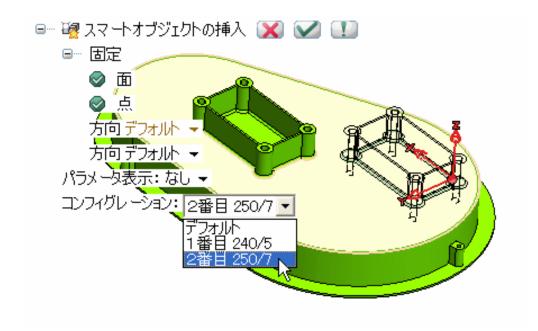
Box\_enclosure をギアケースの上面にドラッグ&ドロップします。そして、固定点をワークプレーンの原点に設定します。

- カタログディレクトリの Box\_enclosure をドラッグします。
- カバー上にドロップします。



2つ目のエンクローザは、もう1つのコンフィグレーションを選択して配置します。

- 2番目の Box\_enclosure をカバー上にドラッグ&ドロップし、カバーの面内に収まるかどうか確認します。
- 選択リストの コンフィグレーション から、2番目 250/7 を選択します。



• **VOK** をクリックしコマンドを終了します。

現在のモデルを構成する要素を集めて、さらにスマートオブジェクトを定義して、グループ化することもできます。可能性は無限です。

これで終了です。

# 関連トピックス

- プロファイルと拘束に関する規則
- スマートオブジェクトの定義