

板金 - 基本

タイトル

コース概要

ThinkDesign のモデリングにおいては、ある特定の設計方法を強要される、ということはありません。設計する製品の要件に応じて、何も無いところから開始したり、既存のモデルを流用したりすることもできます。これは板金のモデリングにおいても同様です。いくつかの特別なフィーチャーを利用したり、幅広い範囲をカバーする強力な板金専用のスマートオブジェクトのライブラリを利用したりして、様々なアプローチをとることができます。このコースでは、ThinkDesign の板金ツールを使用して、モーターのカバーを作成する様子を見ていきます。それでは始めましょう！

使用するファイル

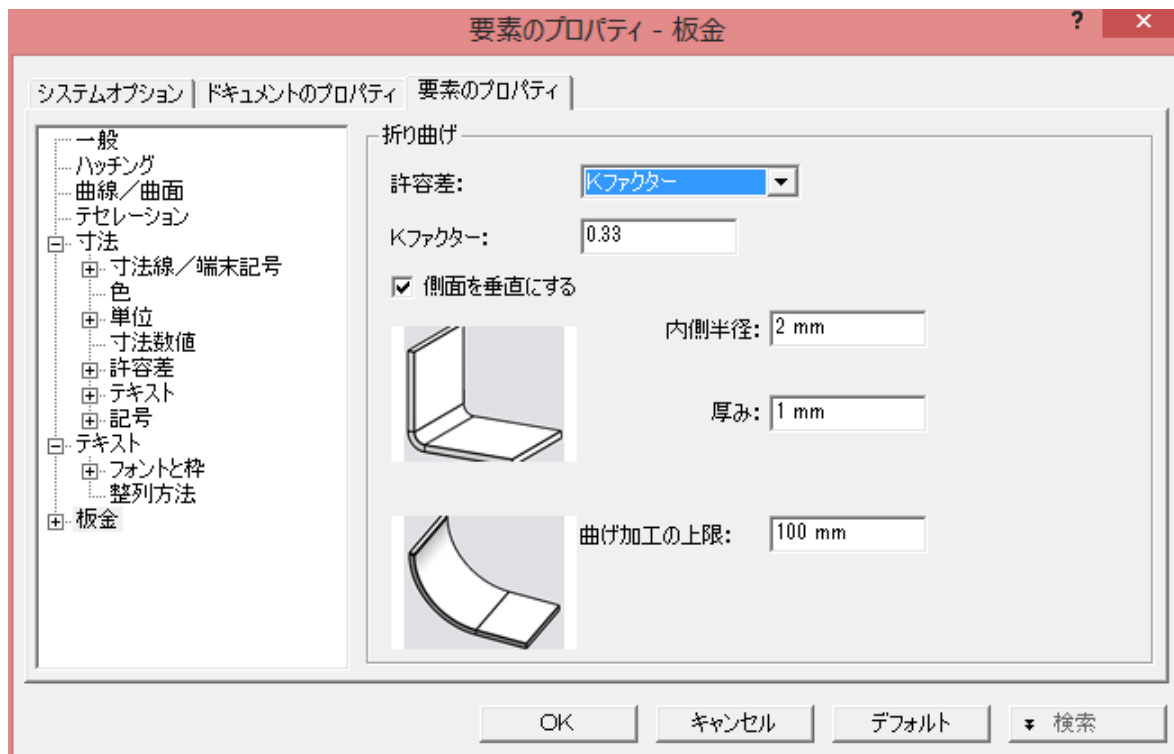
motor.e3

目次

板金パラメーター	3
Step 1: カバープレートの作成	4
Step 2: フランジの作成	7
Step 3: プロファイルを使用した板金フィーチャーと図面	16

板金パラメーター

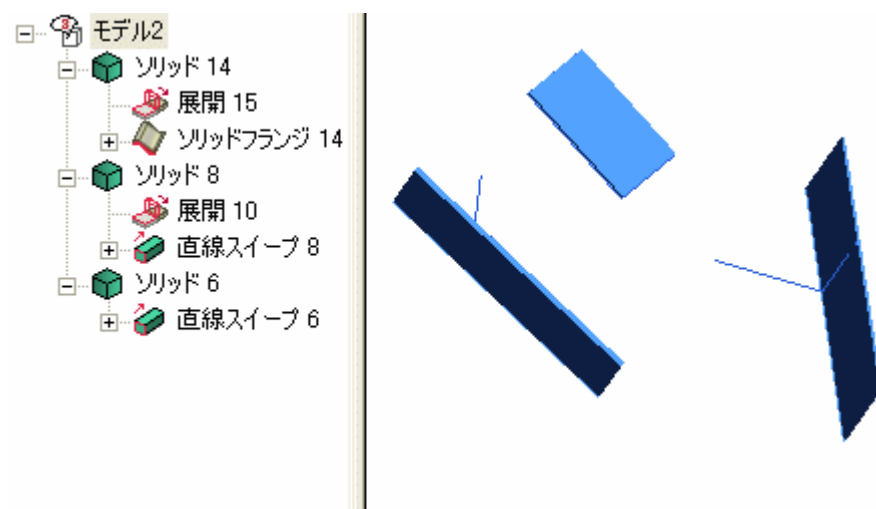
ThinkDesign は板金に対する一般的なパラメーターを用意しています。グラフィック領域を右クリックして、**オプション／プロパティ**を選択します。**要素のプロパティ**タブから板金カテゴリを選択します。下図のようなパラメーターが表示されます。



ゼロから板金部品を作成する方法として、まず次のような2つの方法が考えられます。

- 四角形のような閉じたプロファイルを押し出す場合。この場合は板金の押し出し量が厚さになります。
- L字型のような開いたプロファイルに ☒ **厚み** オプションを使って押し出す場合。この場合は、入力した厚みがそのまま板金部品の厚さになります。

その他に、開いたプロファイルから  **ソリッドフランジ** コマンドで部品を作成し、 **展開** コマンドで展開していくような方法をとることもできます。

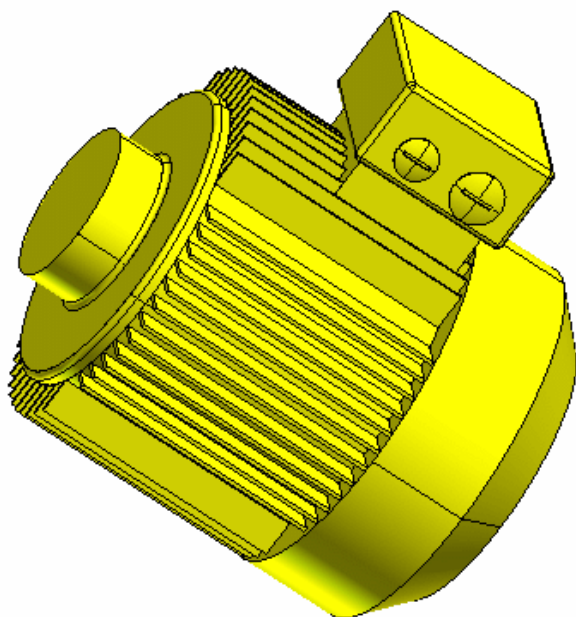


それでは、ThinkDesign の板金コマンド使用した作業の様子を見ていきましょう。

Step 1: カバープレートの作成

このステップでは、ThinkDesign の3次元環境における板金機能の使い方を見ていきます。

ダウンロードしたファイルから、motor.e3 を開きます。

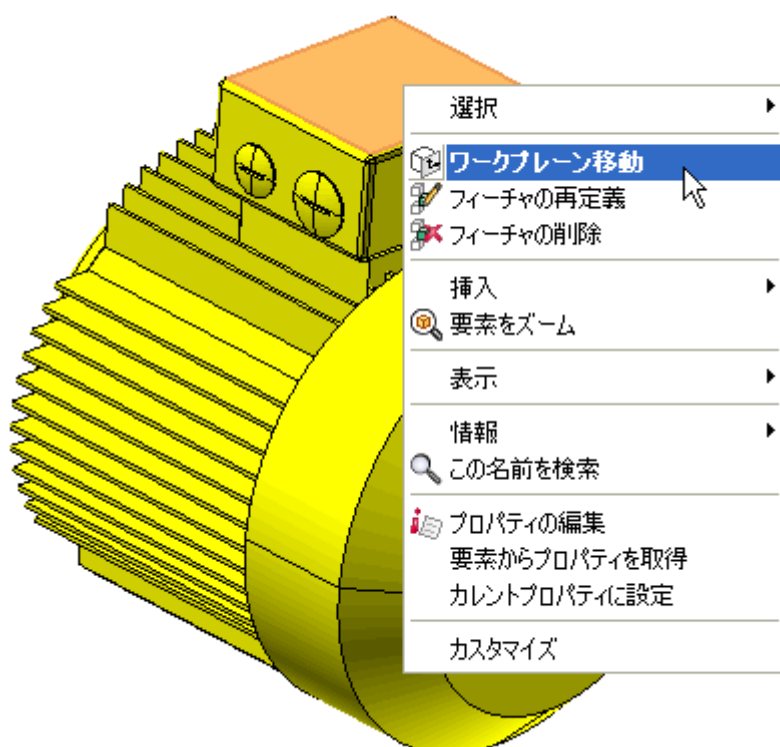


ここでは、このモーターのカバーを板金部品として作成します。

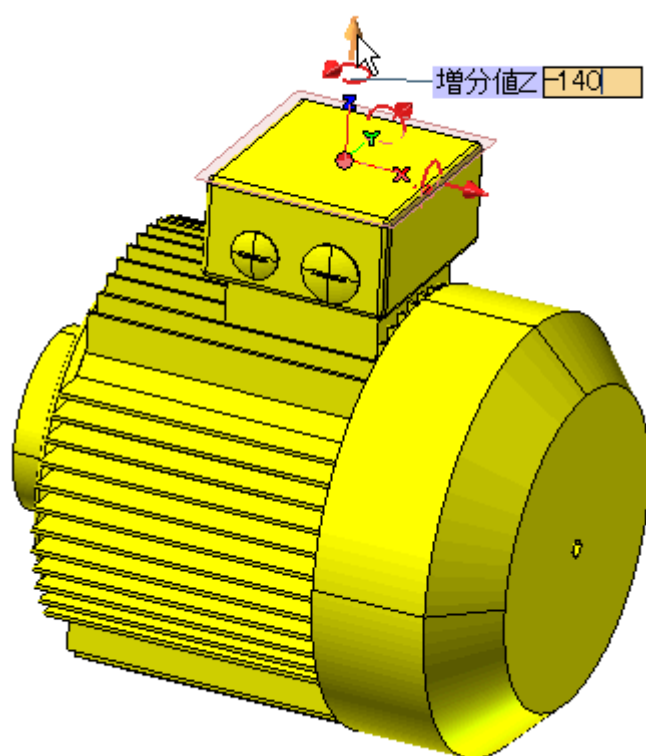
モーター本体を取り囲む、十分広いベースプロファイルを作成します。

プロファイルを作成する前に、ワークプレーンが適切な場所に移動させます。

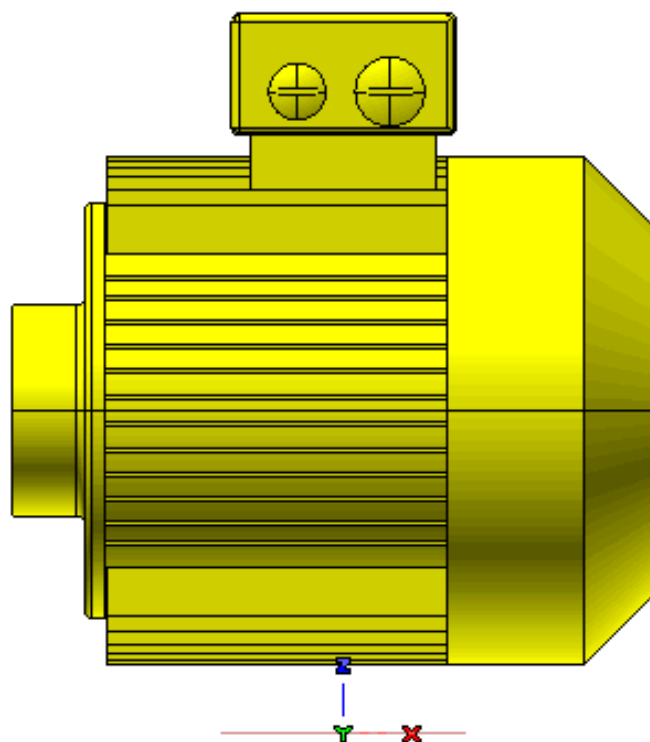
横に突き出した部品(コントローラ)の上面を右クリックして **ワークプレーン移動** を選択します。





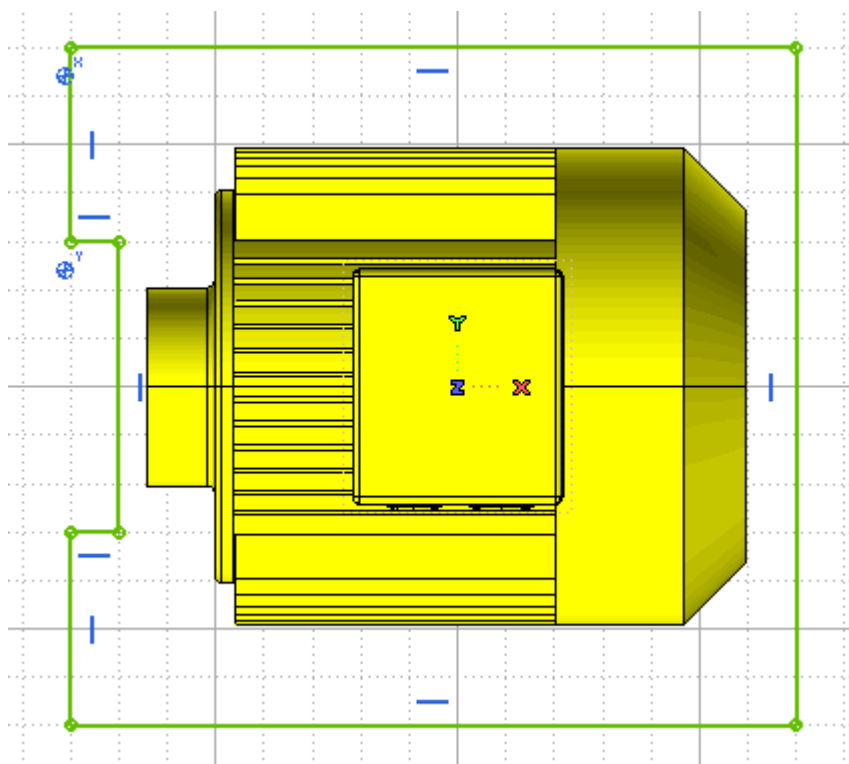
ワークプレーンをクリックし、クイック編集に設定します。続いて、Z軸の垂直矢印をクリックし 増分値Z-140 と入力し、-140mm 移動させます。











ワークプレーンを下図のような位置に移動します。

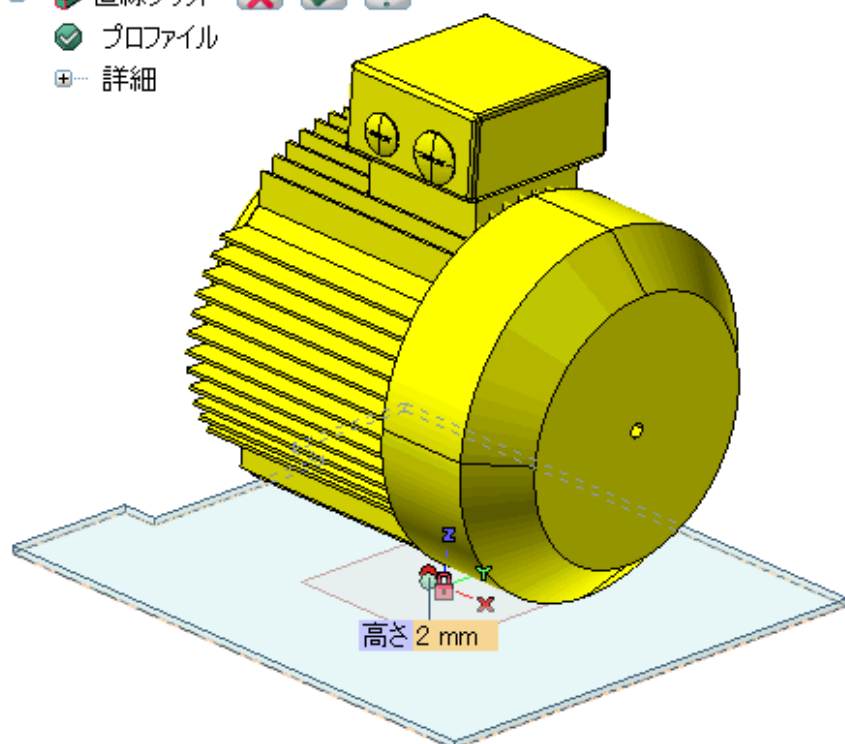



- グラフィック領域の下にある  **2Dプロファイルタブ** をクリックします。
-  **ポリライン** コマンドを選択して、下図のようなプロファイルを作成します。完全に正確でなくても構いませんが、およそ横 150 mm、縦 140 mm 程度で、モーターが完全にカバーされるように作成します。左側には凹み部分を作成してください。



-  **直線ソリッド** コマンドを選択します。
- 作成中のプロファイルが  **プロファイル** に入力されてコマンドが起動します。高さには、2 mm と入力します。

 直線ソリッド   
 プロファイル
 詳細







-  **OK** をクリックして、カバーの最初の形状を作成します。


これでカバーのベース部分ができました。続いて、側面部分を作成します。


Step 2: フランジの作成

続いて、側面を作成します。板金ツールバーを

- 板金ツールバーより  フランジ コマンドを選択します。
- 選択リストの  エッジ に下図に示したエッジを選択し、ハンドルをドラッグして、長さ 120 mm とします。
-  ローカルプロパティ を展開し、 位置決め のロックを外し、外側フランジ を選択します。


 フランジ   


 エッジ

 ☐ プロファイルの使用

長さ 値を入力 ▼

☐ オフセット


 ローカルプロパティ

 逃し

 許容差

タイプ Kファクタ ▼

Kファクタ 0.33


 巻き上限 100 mm

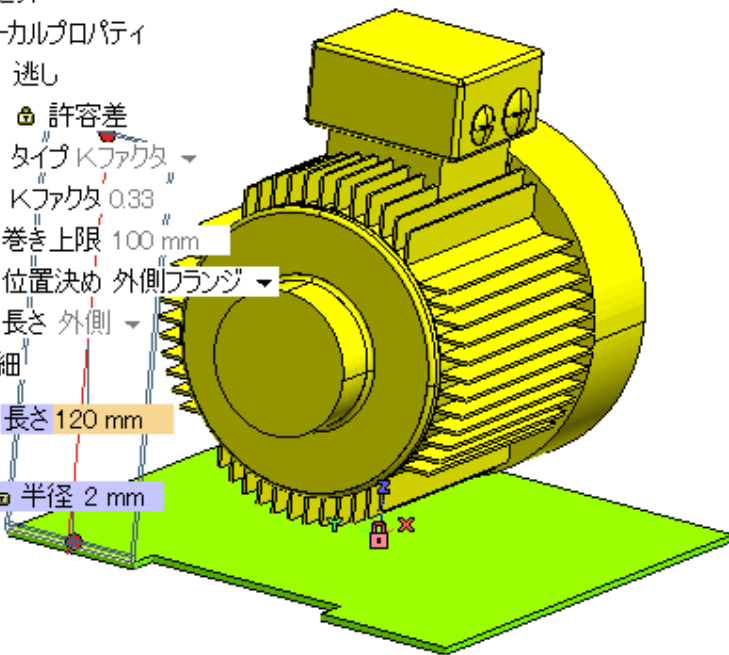
 位置決め 外側フランジ ▼

 長さ 外側 ▼

 詳細

長さ 120 mm


 半径 2 mm

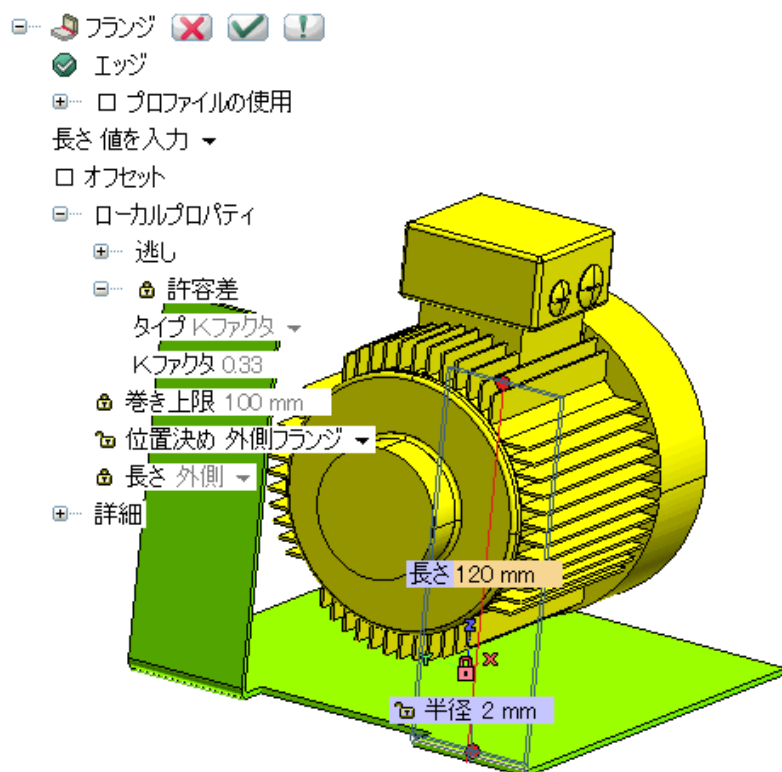


その他のパラメーターはデフォルト値のままで変更しません。


-  適用 して、1つ目のフランジを作成します。



続いて、2つ目のフランジを隣へ作成します。

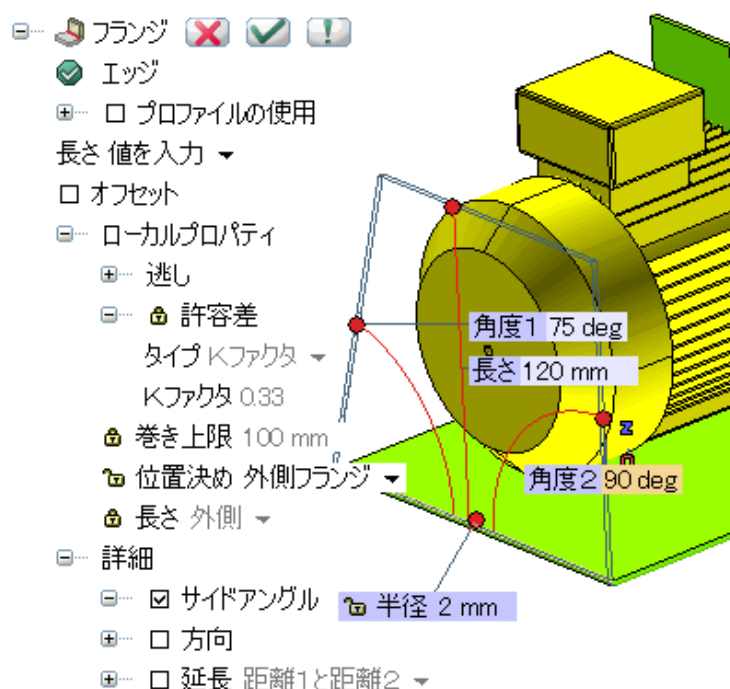
- フランジ コマンドを続行します。
- 選択リストの  エッジ に下図に示したエッジを選択し、長さはやはり **長さ 120 mm** とします。



-  OK します。

次に、別の場所に  フランジ を作成します。先ほど作成した位置と反対側のエッジを選択します。ここでは、サイドアングルを指定します。

- 再び  フランジ コマンドを選択します。
-  エッジ に下図に示したエッジを選択します。



次の設定を行います。

- 詳細 オプションを展開し、☒ **サイドアングル** にチェックします。
- ハンドルをドラッグして、**角度 175 deg**、**長さ 120 mm** と指定します。
- OK します。

続いて、1つ目と2つ目のフランジの間部分に、もう1つ **フランジ** を追加します。

- **フランジ** コマンドを選択します。
- 下図に示した **エッジ** を選択します。



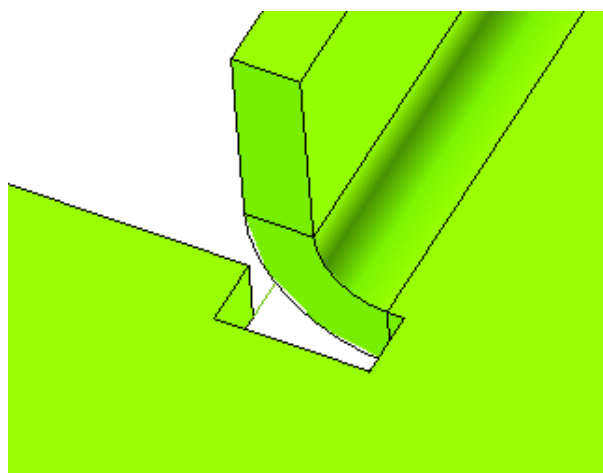
次の設定を行います。

- **位置決め** で **内側フランジ** を選択します。

プレビューに注目してください。 **フランジ** の外側面が形状の外側面に揃っていることを確認することができます。

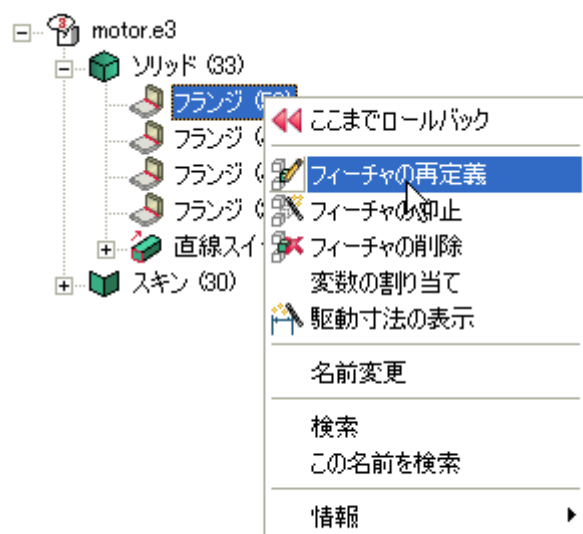
- OK します。

四角形の逃しが自動的に設定されます。

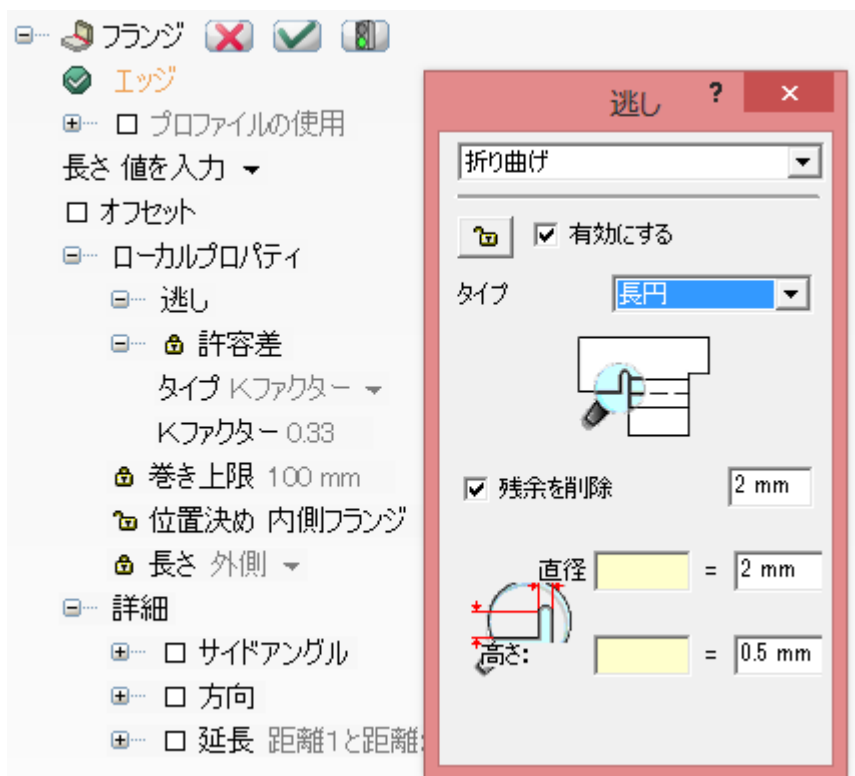


ここで逃し形状を長円形に変更してみます。

- モデル構造ツリーで、最後の **フランジ** フィーチャーを右クリックして、**フィーチャーの再定義** を選択します。

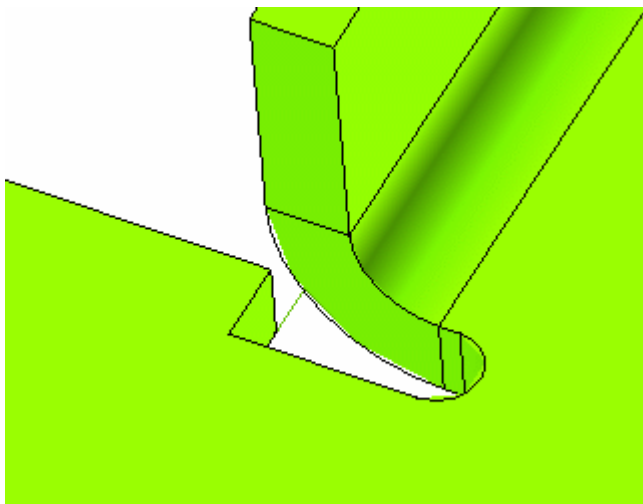



- 選択リストから、**逃し** を選択します。
- 逃しダイアログが表示されます。**ロック** をクリックして、ロックを外します。
- プルダウンメニューから **長円** を選択します。






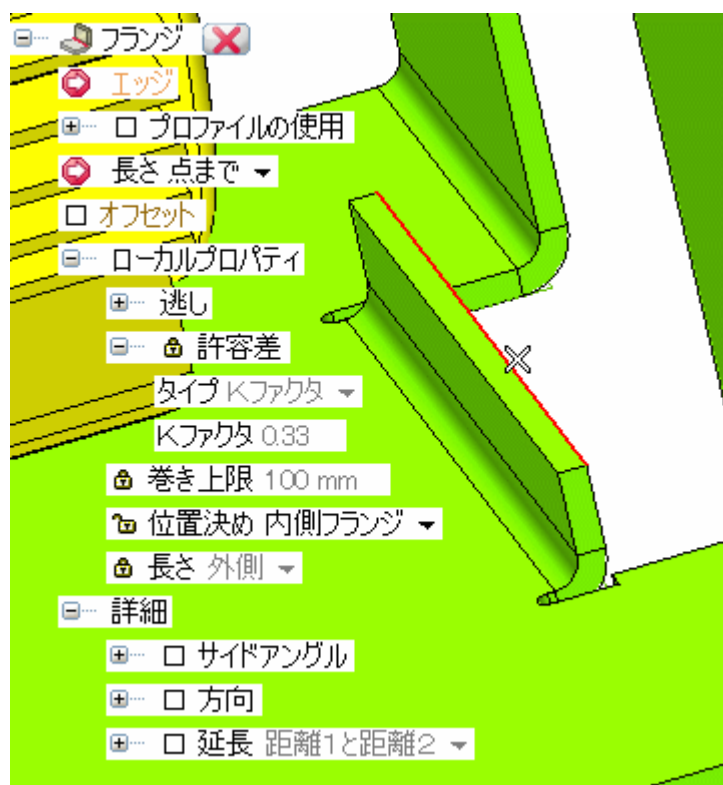
- 逃しダイアログを閉じます。
- 続いて、**再構築** ボタンを押して、モデルを再構築します。


逃しの形状が下図のように変わります。

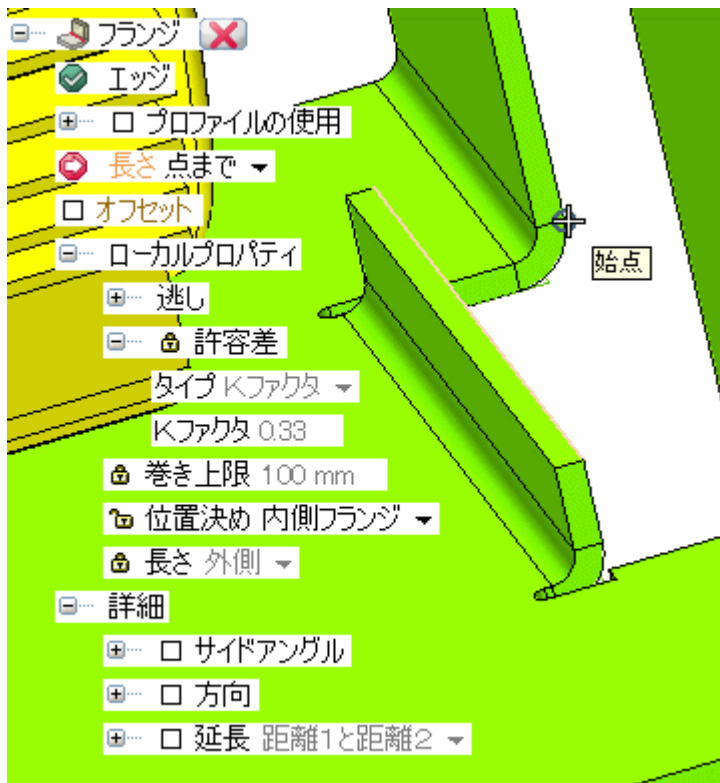


次に、今追加したフランジの上へ、もう一つ新しい  フランジ を追加します。ここでは、長さ に **点まで** オプションを使用します。

-  フランジ コマンドを選択します。
-  エッジ に、下図に示したエッジを選択します。また、 長さ で、**点まで** オプションを選択します。

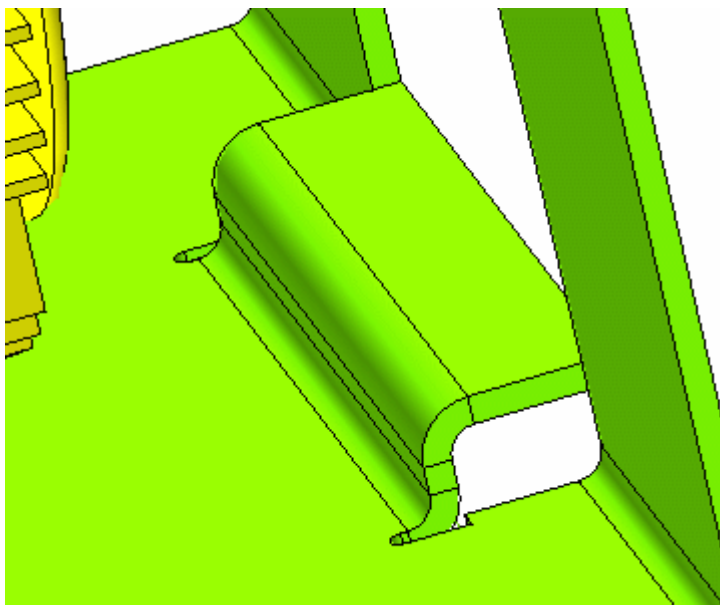


-  **長さ** に、下図に示した点を入力します。







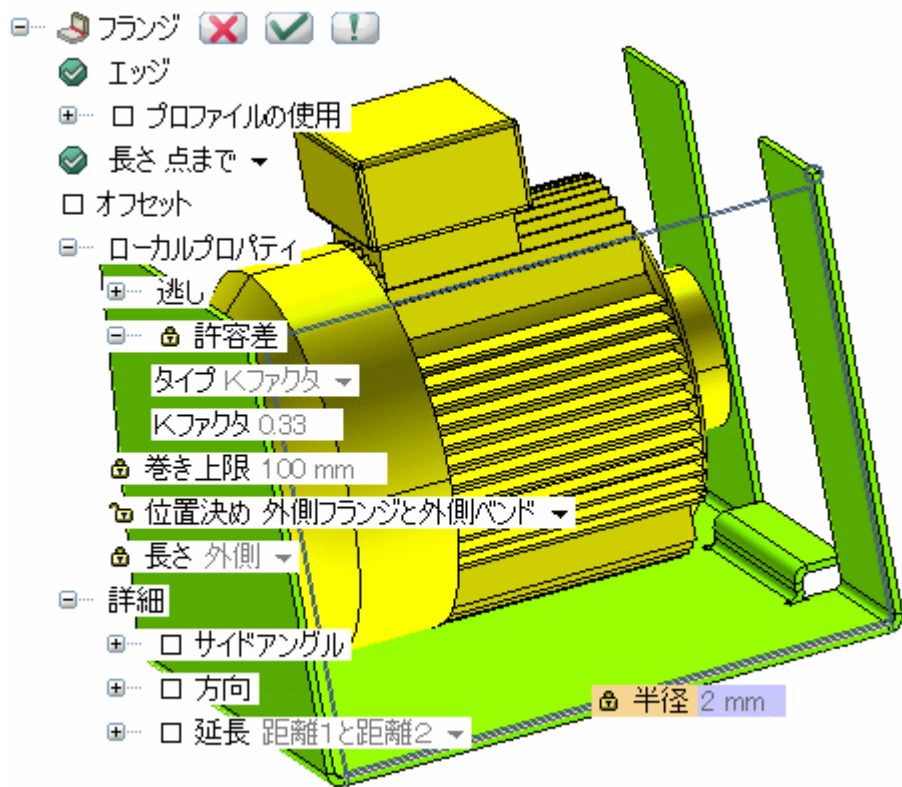
-  OK します。



 **フランジ** は、指定した点まで延びます。





次に、側面にさらに  **フランジ** を追加します。

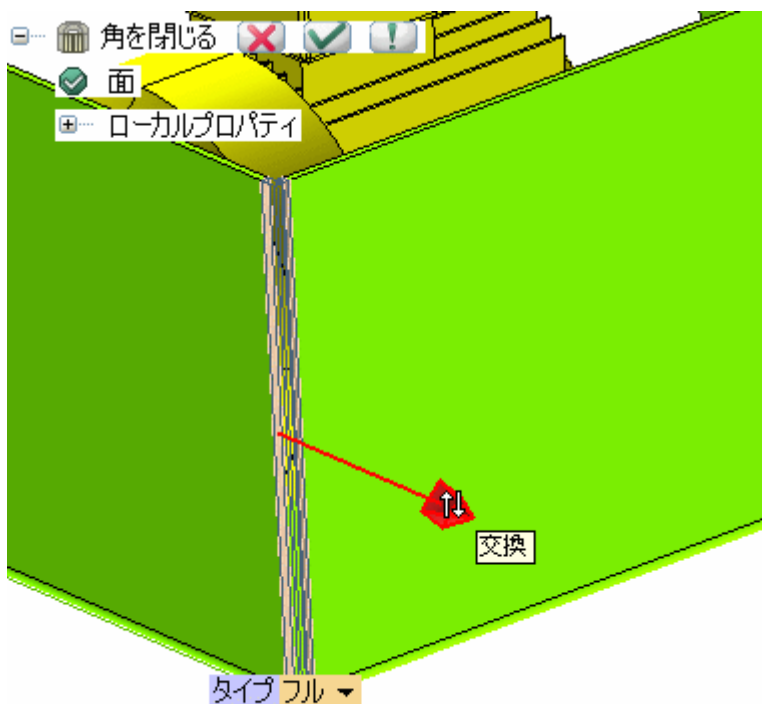
-  **フランジ** コマンドを選択します。
- 次ページに示した  **エッジ** を選択します。
-  **長さ** で、**点まで** オプションを選択します。
-  **位置決め** で **外側フランジ** と **外側ベンド** を選択します。



-  **長さ** に、隣のフランジの頂点を選択します。
-  OK します。

側面のフランジ間には少しスキ間があるようです。そこでこれらを詰めていきます。





-  **角を閉じる** コマンドを選択します。
-  **面** に、下図に示したフランジ側面(両側)を選択します。表示されるミニダイアログでは、**タイプフル** を選択します。矢印をダブルクリックすると、延長する面の方向を変更することができます。

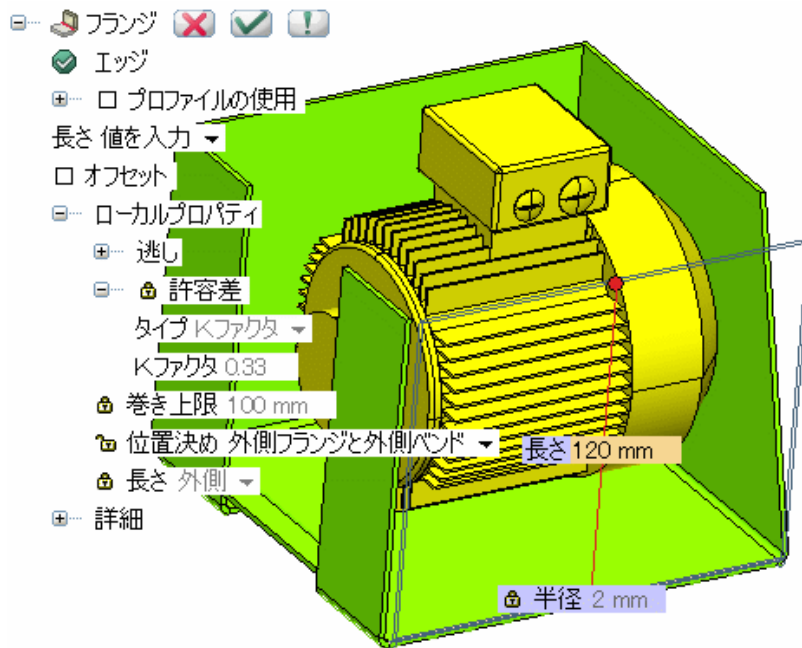


-  OK します。



反対側でも同様の手順を繰り返します。

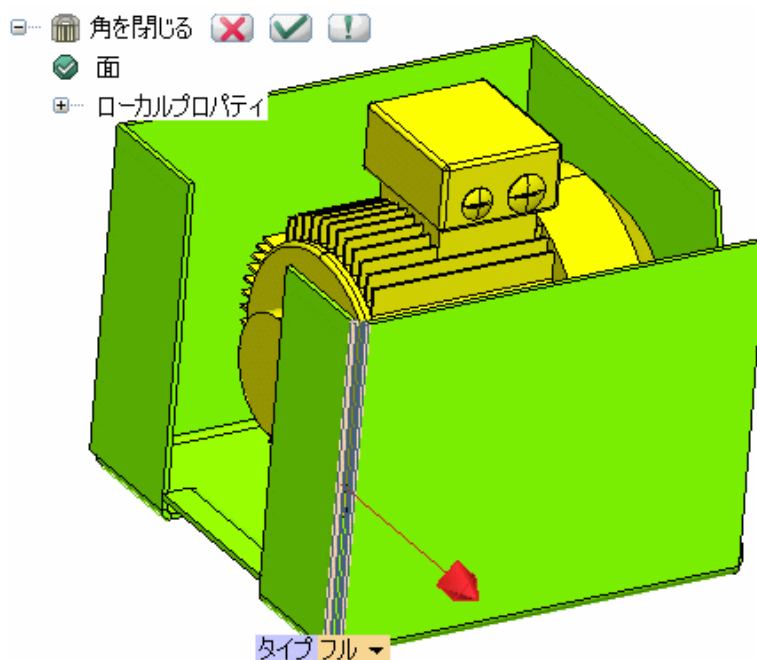
残った側にさらに  フランジ を追加します。

-  フランジ コマンドを選択します。
- 下図に示した  エッジ を選択します。
- 選択リストで、長さに **値を入力** を選択し、ミニダイアログには、長さ **120 mm** と入力します。 位置決め では **外側フランジと外側バンド** を選択します。
-  OK します。



このフランジと隣のフランジの間の角も閉じます。

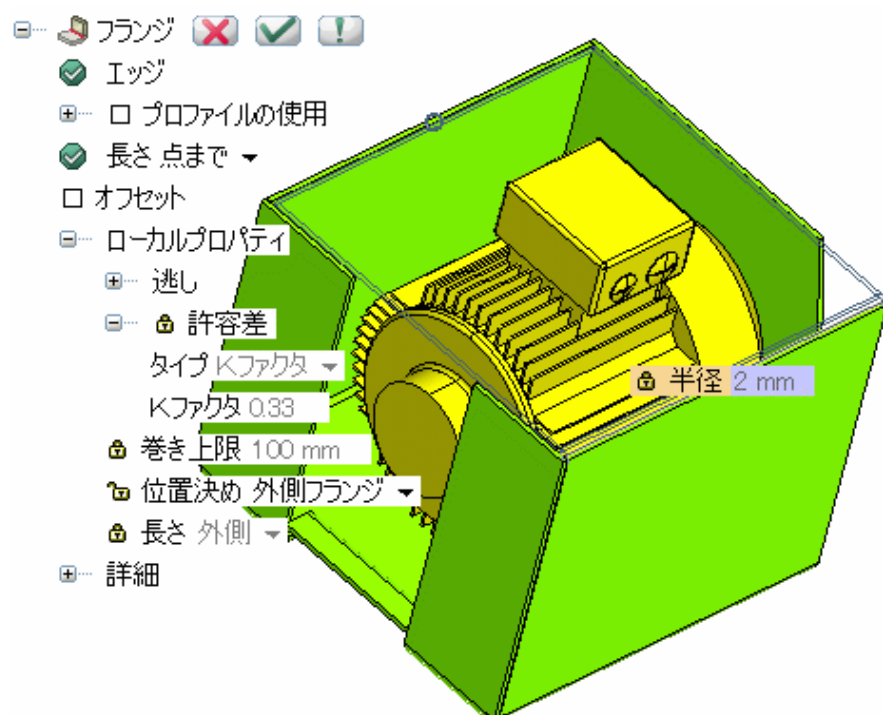
-  角を閉じる コマンドを選択します。
-  面 に、下図に示したフランジ側面(両側)を選択します。表示されるミニダイアログでは、タイプ **フル** を選択します。



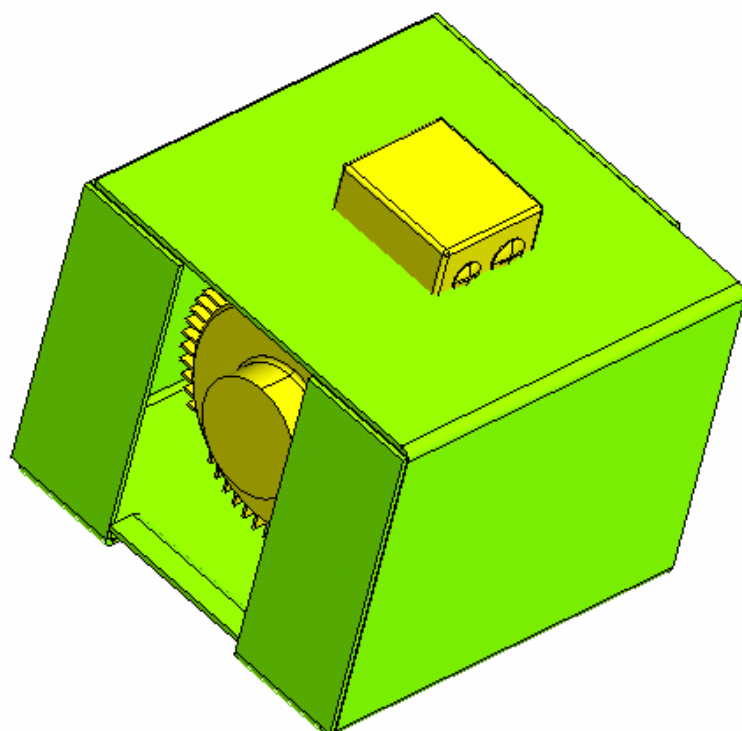
-  OK します。

最後に、カバー正面にフランジを追加します。

- フランジ コマンドを選択します。
- 下図に示した エッジ を選択します。
- 長さ で、点まで オプションを選択します。
- 位置決め で 外側フランジ を選択します。
- 長さ に、反対側のフランジの中心を選択します。



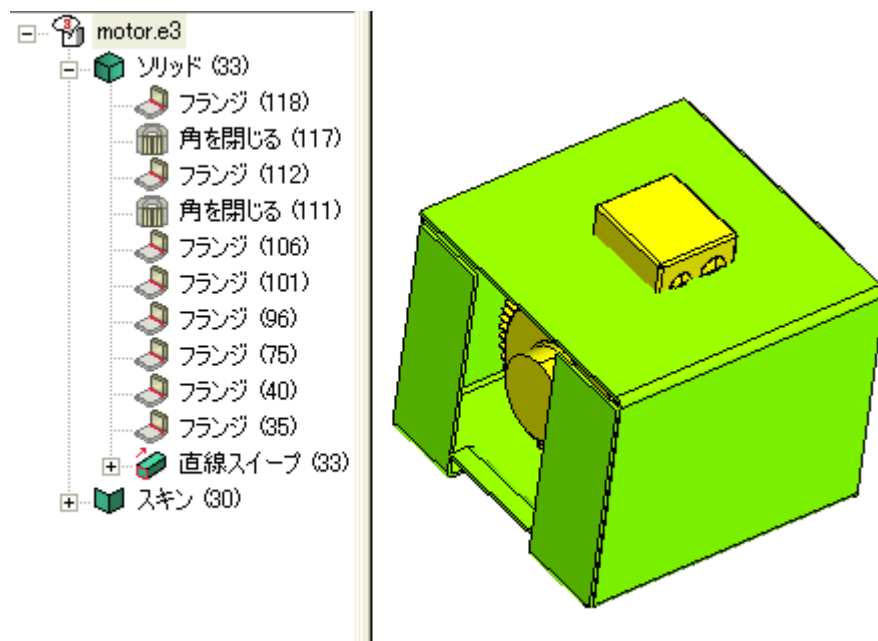
- OK します。



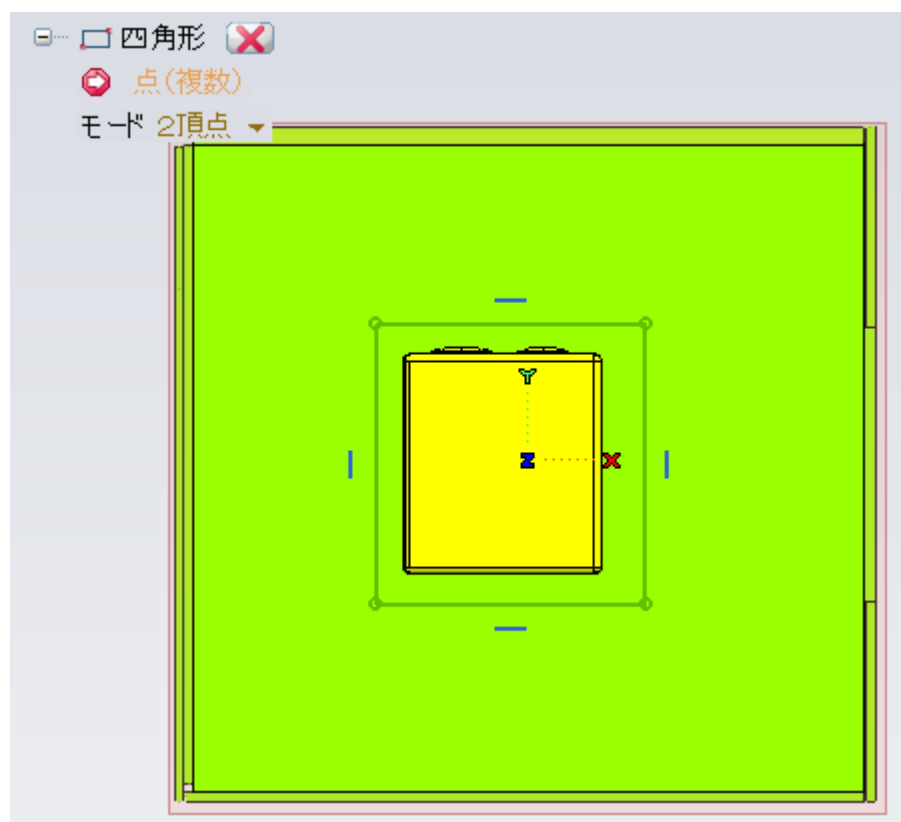
次のステップでは、板金部品に対して通常のソリッドモデリングコマンドを使用していきます。

Step 3: プロファイルを使用した板金フィーチャーと図面

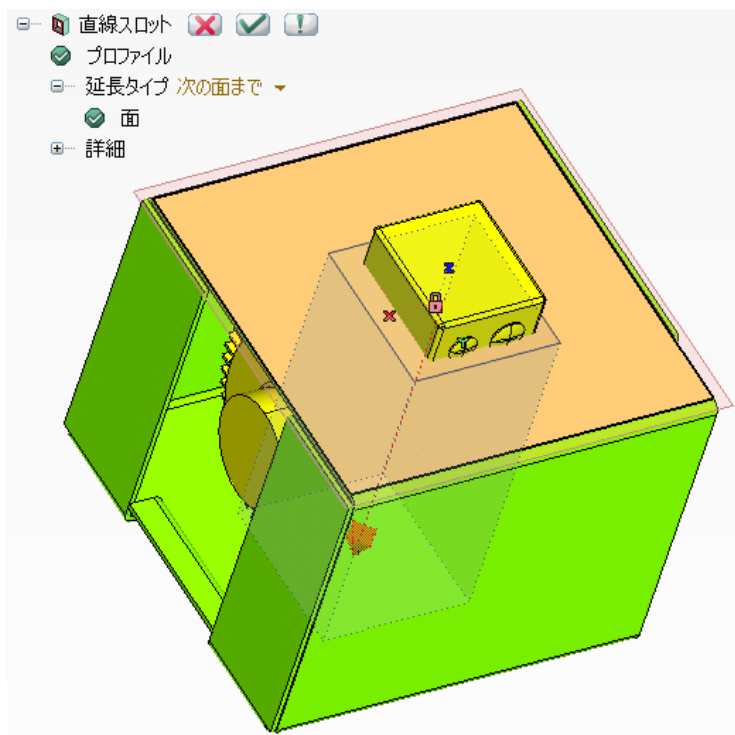
先に作成した上面のフランジの中央に、穴を開ける必要があります。ここでは、通常のソリッドモデリングのコマンドを使用して穴を開けていきます。



- フランジ正面を右クリックして、ワークプレーン移動 を選択します。2Dプロファイル タブを選択します。
- 四角形 コマンドで、下図のような四角いプロファイルを作成します。大きさは任意の寸法で構いませんが、出っ張ったコントローラ部分をカバーする大きさにします。



- 直線スロット コマンドを選択します。
- 選択リストの プロファイル と 面 には、自動的に要素が入力されます。
- 延長タイプ では、次の面までを選択します。
- 赤矢印をダブルクリックして、下図のようにプレビューが形状側へ向くようにします。

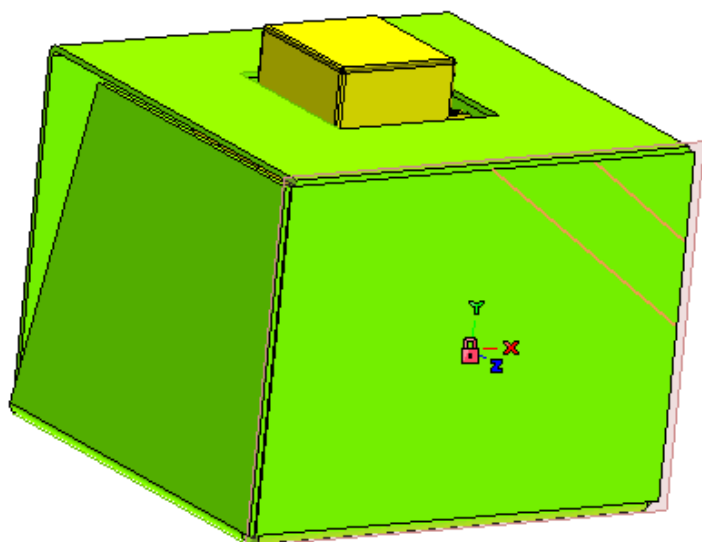




- OK します。

次に、いくつか特別な板金フィーチャーを使用します。





まず、事前にプロファイルを作成しておき、 スケッチベンド コマンドを使用します。

- ワークプレーンを側面に移動します。
- 線を1本だけ含んだプロファイルを、2つ作成します。1つのプロファイルに2本線を書くのではないので注意してください。
- 1つ目のプロファイルには、 中点スナップ を使用して、上と右のエッジの中点を通過する線を作成します。
- 2つ目のプロファイルの線は、1つ目のものよりも短く作成します。フランジのエッジ上から線が始まるようにします。




-  スケッチバンド コマンドを選択します。
-  プロファイル には、短い方のプロファイルを選択します。

プロファイルを選択すると、 面 も自動的に選択されます。

 スケッチバンド   

 プロファイル

 面

 ローカルプロパティ

 許容差

タイプ Kファクタ ▾

Kファクタ 0.33


 巻き上限 100 mm

 位置決め 内側フランジ ▾

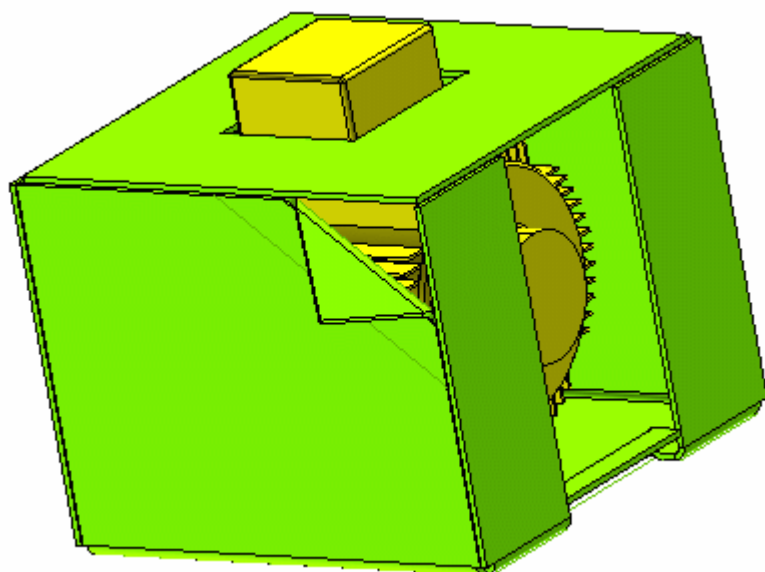
 半径 2 mm

角度 110 deg

曲げる方向を表すプレビューが表示されます。デフォルトでは、上図と反対の方向へ曲げるようプレビューが表示されるかもしれません。プレビューが反対に表示されていた場合は、赤矢印をダブルクリックして反転してください。

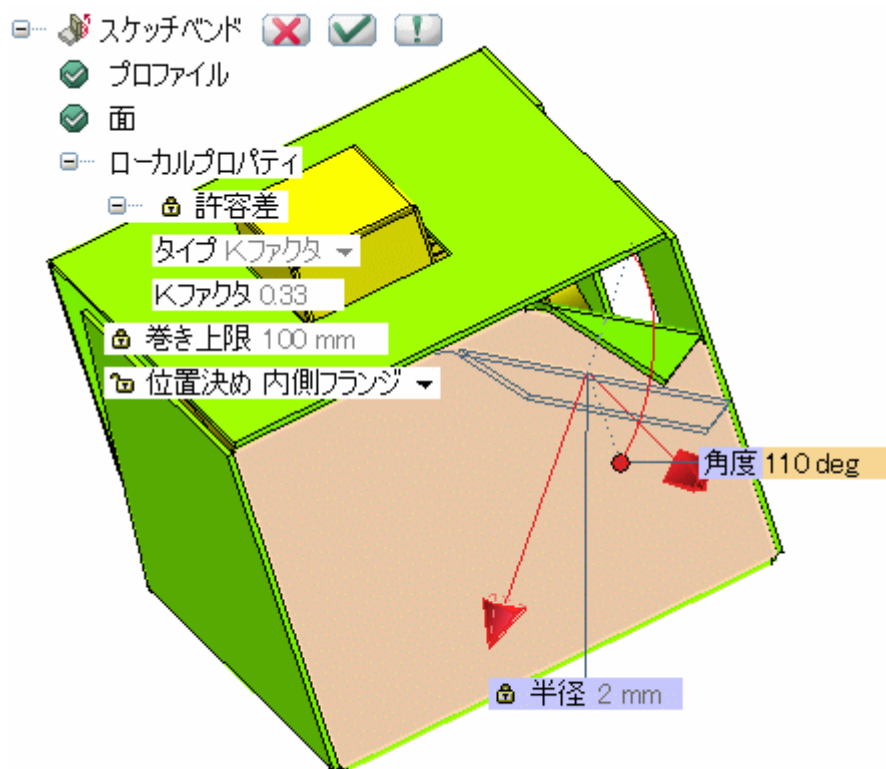
- 曲げる角度には、 角度 110 deg と入力します。

-  適用 します。



これで1つ目の曲げが作成できました。次に2つ目を作成します。

- **プロファイル** に大きい方のプロファイルを選択します。
- 曲げる角度には、再び **角度 110 deg** と入力します。

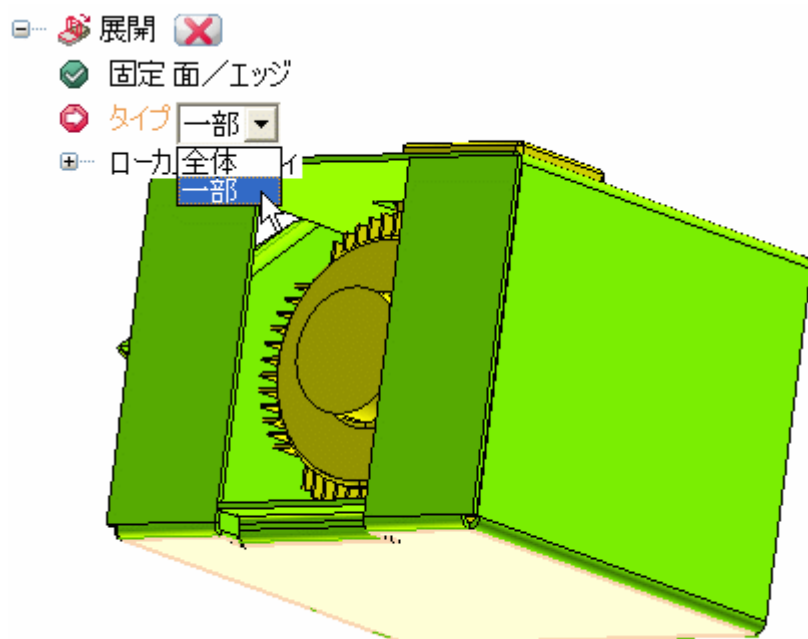


必要に応じて赤矢印をダブルクリックして、曲げ方向が適切な方向になるよう変更してください。

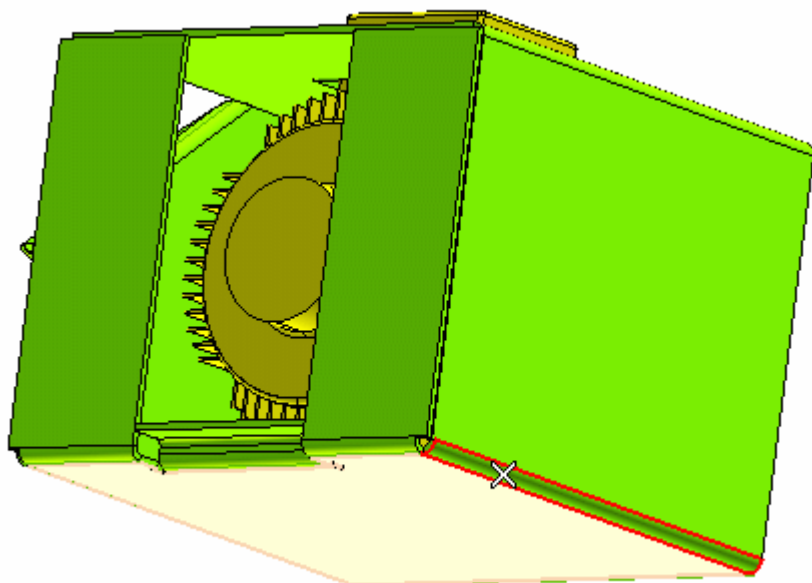
- **OK** します。

次に、**展開** コマンドを使用します。ここでは、上面と側面のフランジに、別個に適用します。

- **展開** コマンドを選択します。
- **固定面／エッジ** に、底面を選択します。
- 選択リストの **タイプ** から、**一部** を選択します。



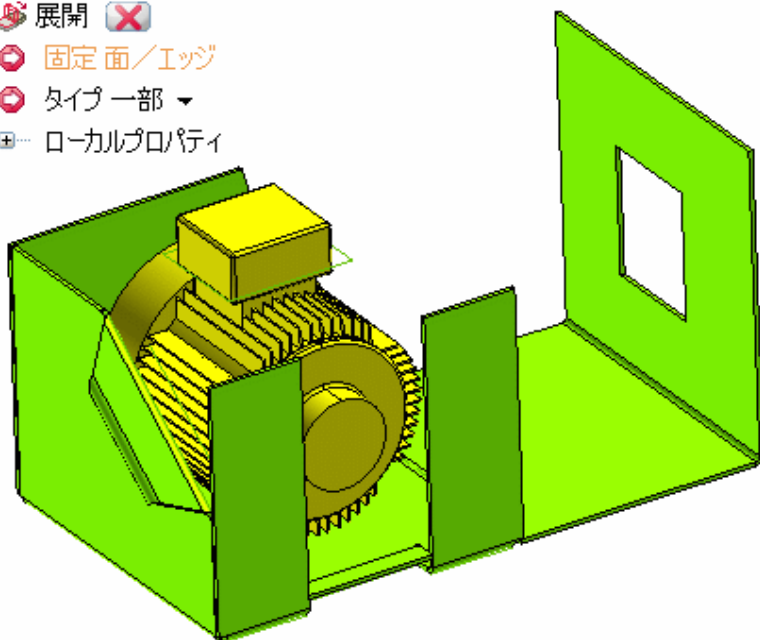
- 部分的に展開するので、展開したい曲げ部分を選択します。下図を参照してください。



- 適用します。(下記メッセージが表示されますが、OK をクリックしてそのまま続行します。)





- 展開
- 固定面/エッジ
- タイプ 一部 ▼
- ローカルプロパティ

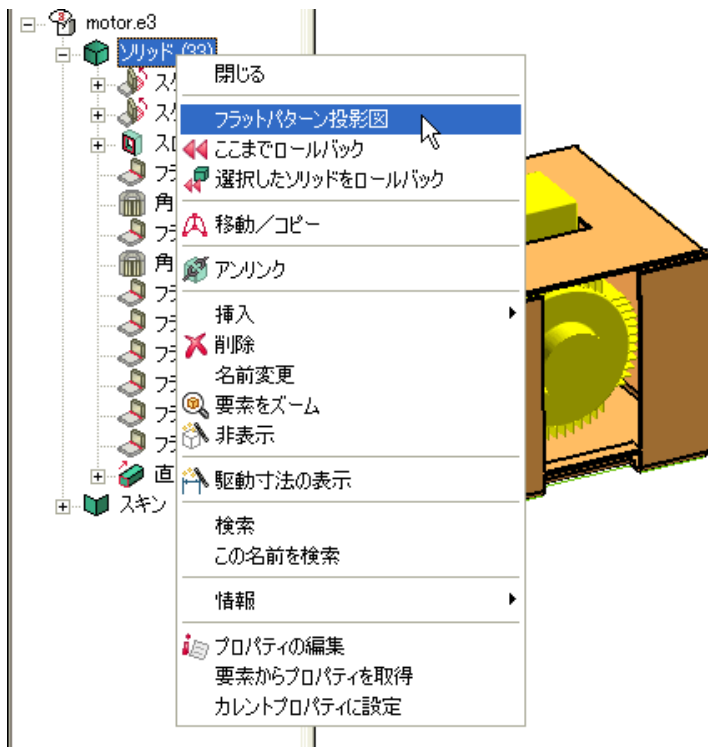



上図のように、一部を指定して 展開したので、指示した場所のみが展開されています。

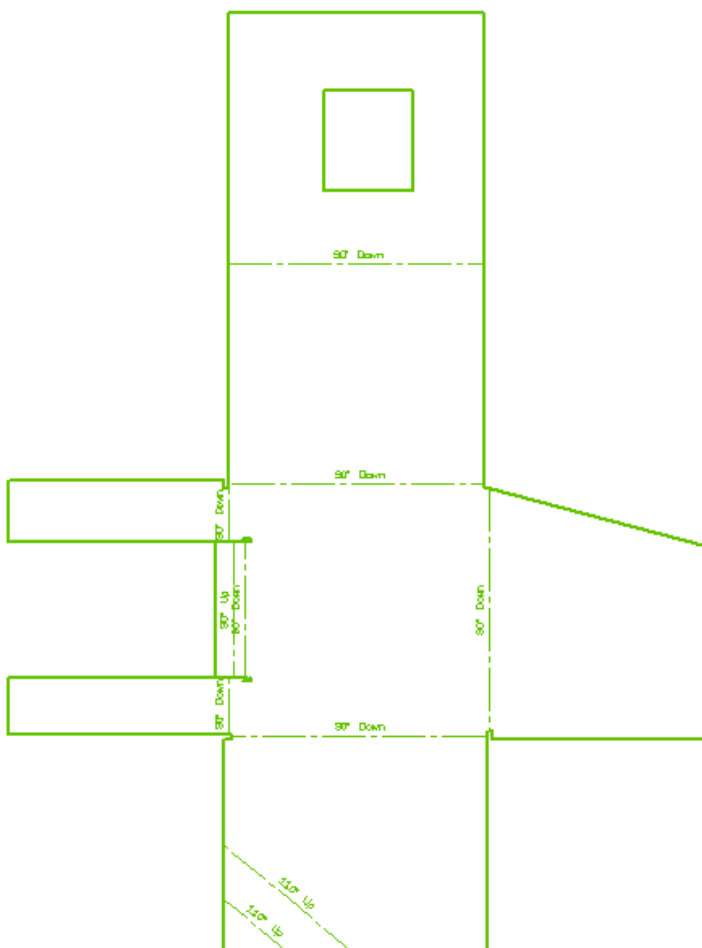
展開 コマンドの機能が確認できたら、ここでは 元に戻す を選択して展開する前の形状にいったん戻します。

次に、作成したモデルから、2次元の展開図を作成します。展開図は、3次元環境から、 **フラットパターン投影図** コマンドを使用して簡単に作成することができます。


- モデル構造ツリーで、ソリッドを右クリックして、 **フラットパターン投影図** を選択します。

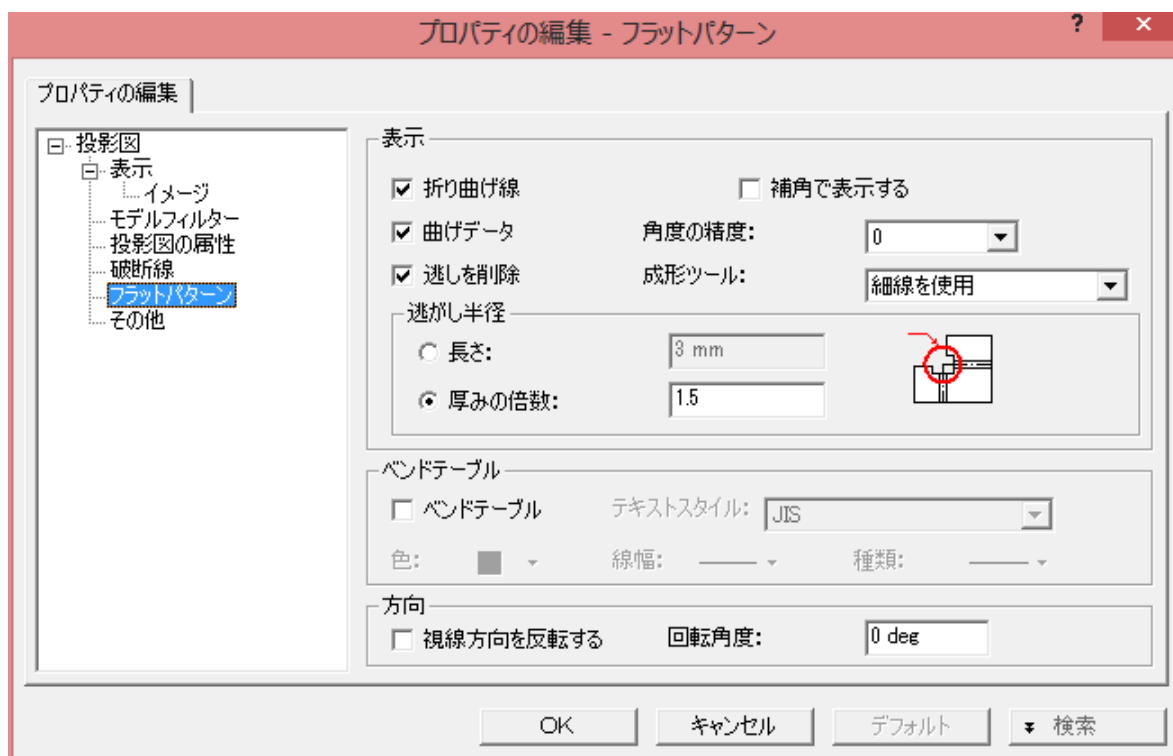


自動的に新規  **カレントモデルの図面** が開き、選択した板金部品の展開図が作成されます。下図のような投影図が作成されます。





投影図には、折り曲げ線や、曲げのデータなど、詳細が記入されています。



- 作成された投影図を右クリックして、 **プロパティの編集** を選択します。

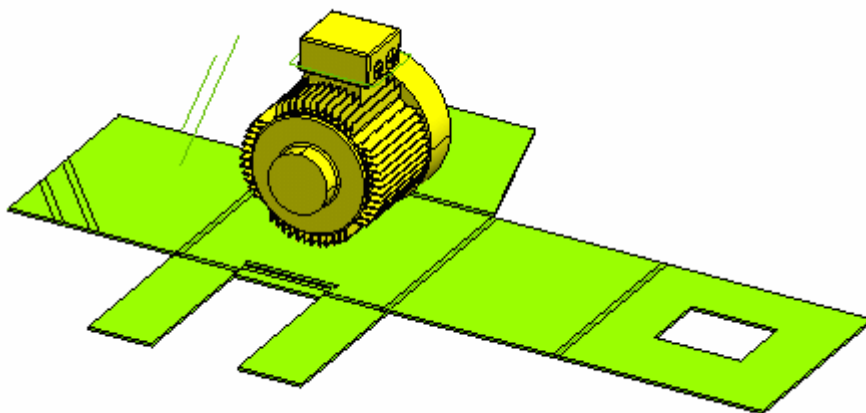


カテゴリ **フラットパターン** を選択すると、折り曲げ線や、曲げのデータの表示を制御することができます。

3次元モデルに戻って、いくつかフィーチャーを追加します。そこで、はじめに  **展開** コマンドで部品を展開します。今度は、**全体** オプションを使用します。

 **展開** コマンドを選択します。

-  **固定面／エッジ** に、底面を選択します。
- 選択リストの **タイプ** から、**全体** を選択します。
-  **OK** します。









今度は、部品が完全に展開しました。

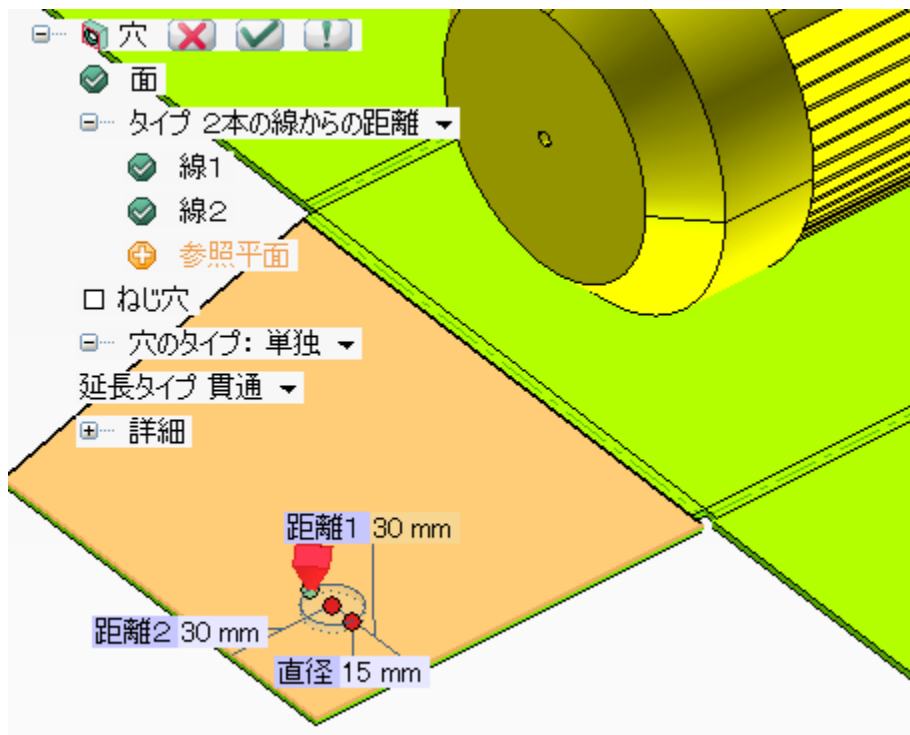
ここまでで、スケッチバンド、展開、フラットパターン投影図等を見てきました。続いて、もう少し形状を追加し、この部品を仕上げていきます。

Step 4: ソリッドモデリングコマンドの適用







展開した板金部品に、通常のソリッドモデリング機能でフィーチャーを追加することができます。

いくつか穴を追加してみます。

-  穴 コマンドを選択します。
-  面 に下図に示した面を選択します。
-  タイプ では、**2本の線からの距離**を選択します。
-  線1 と  線2 に、下図に示した2つのエッジを選択します。その他のパラメーターは、**直径 15 mm**、**距離130 mm**、**距離230 mm**と入力します。
-  OK します。



続いて、作成した穴を  パターン コピーします。

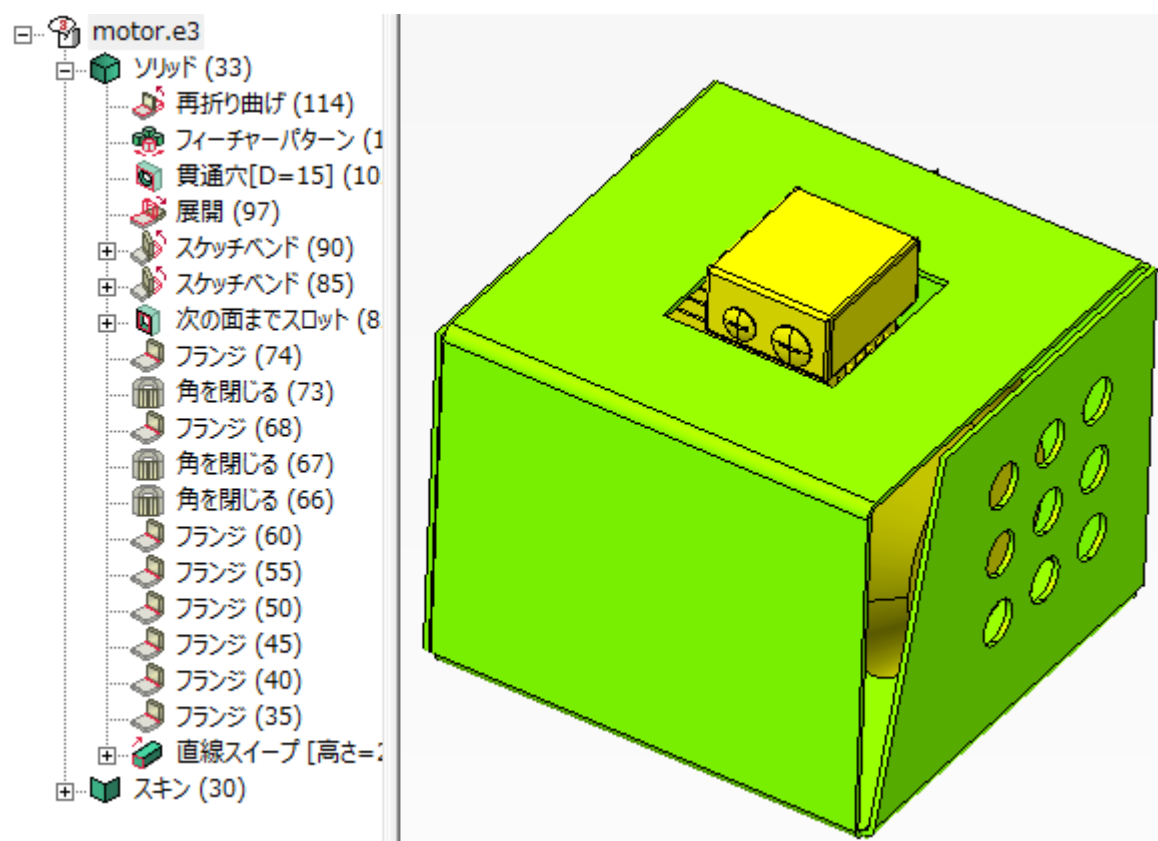
-  パターン コマンドを選択します。
-  基本要素 に、先ほど作成した  穴 を選択します。
- 選択リストの **配置** では、**幅と数**を選択します。
-  タイプ で **線-線**を選択します。
-  方向1、 方向2 に、穴を作成する際に参照したエッジを入力します。
- その他のパラメーターは、**幅150 mm**、**コピー数13**、**幅250 mm**、**コピー数23**と入力します。
- コピーする方向が反対に表示されたら、ハンドルをダブルクリックして反転してください。







- OK します。

続いて、 再折り曲げ コマンドで、再び元の形状に戻します。

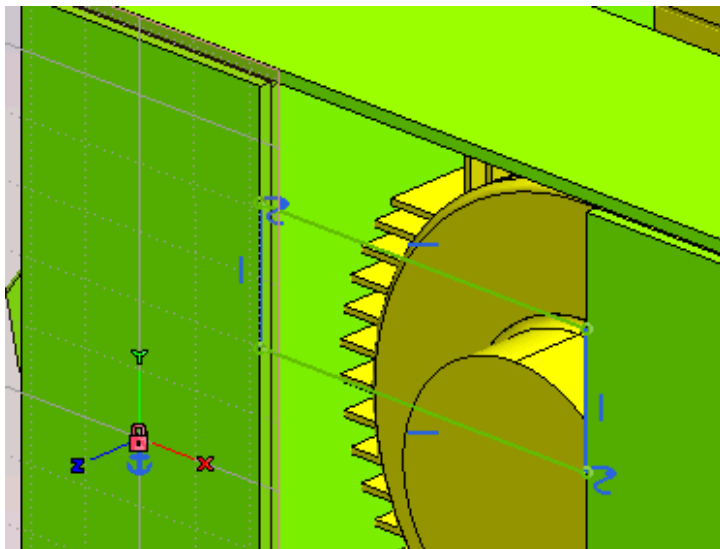
- 再折り曲げ コマンドを選択します。
- 固定 面／エッジ に、底面を選択します。
- 選択リストの **タイプ** から、**全体** を選択します。
- OK します。







ThinkDesign では、板金モデルの厚みを他のフィーチャーが継承することができます。次の手順で、新しい突き出しを2つ作成しますが、これらの突き出しで、板金の厚みを継承する例を見ていきます。

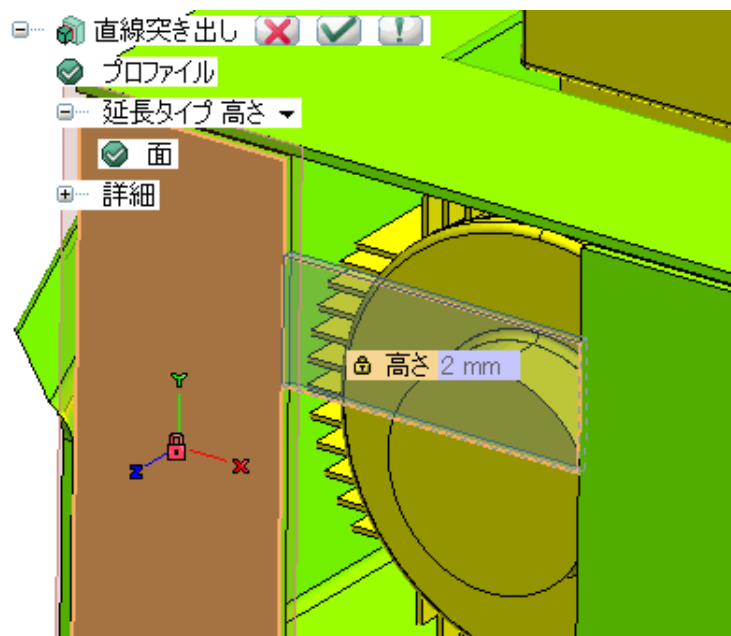
- 手前側のフランジを右クリックして、**ワークプレーン移動** を選択します。
-  **2Dプロファイル** を選択し、 **四角形** を作成します。
-  **線上点スナップ** を使用して、フランジのエッジから  **四角形** を作成します。

下図のような四角形を作成します。




-  **直線突き出し** コマンドを選択します。
-  **プロファイル** と  **面** は自動的に選択されます。
-  **延長タイプ** で **高さ** を選択します。

下図のようなプレビューが表示されます。





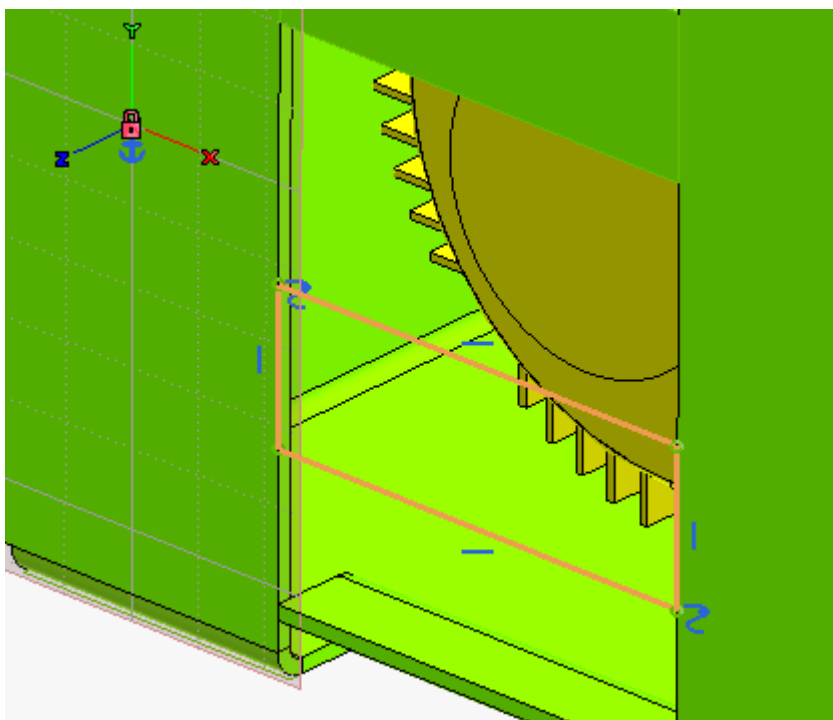
注記:


ここでは、突き出しの高さに  マークが付き、2 mm にロックされています。この値は、板金プロパティの厚みから引き継がれています。




-  **OK** します。

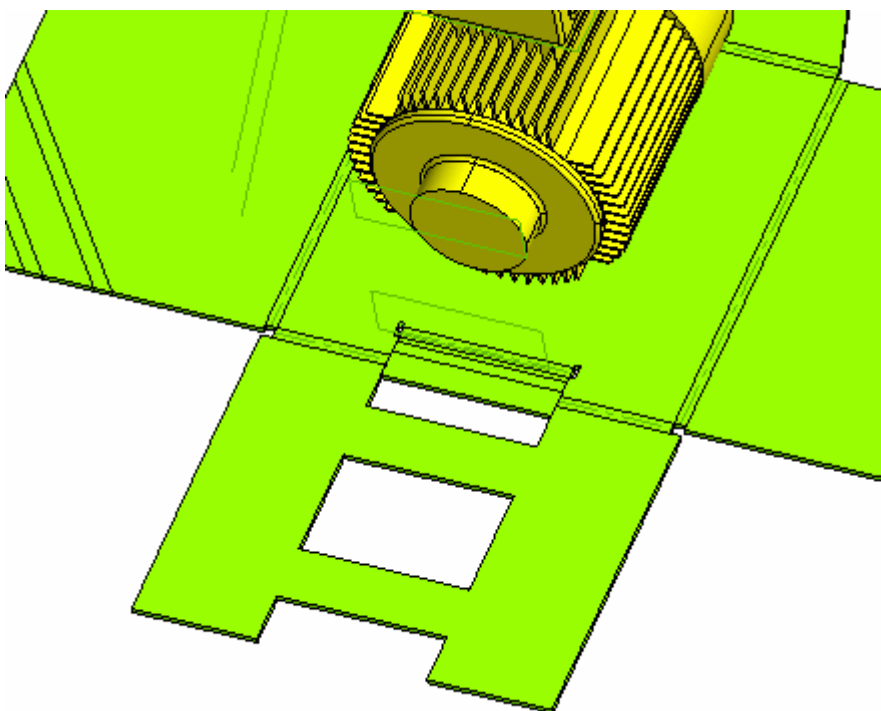
値を引き継がずに異なった高さにしたい場合は、🔒 マークを選択してロックを外し、必要な値を入力します。


- もう一つ別の  **四角形** のプロファイルを作成し、同様に  **直線突き出し** を作成します。



続いて、再び  **展開** コマンドで、ソリッドを展開してみます。

-  **展開** コマンドを選択します。
-  **固定 面／エッジ** に、底面を選択します。
- 選択リストの **タイプ** から、**全体** を選択します。
-  **OK** します。



- 新しく追加した形状もそれまでの形状と同様に展開されます。
-  **元に戻す** を選択して、展開前の形状に戻ってください。

最後に、板金プロパティの効果をもう一つ確認します。

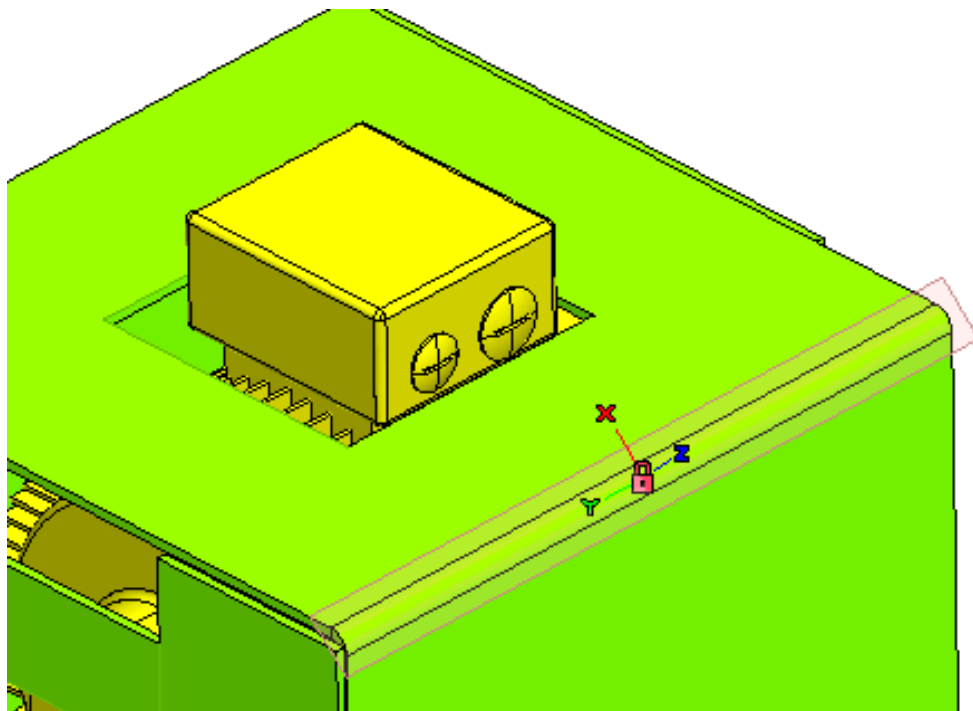
はじめにワークプレーンを移動します。

- ワークプレーンを右クリックして、ソリッド面／データム平面 を選択します。

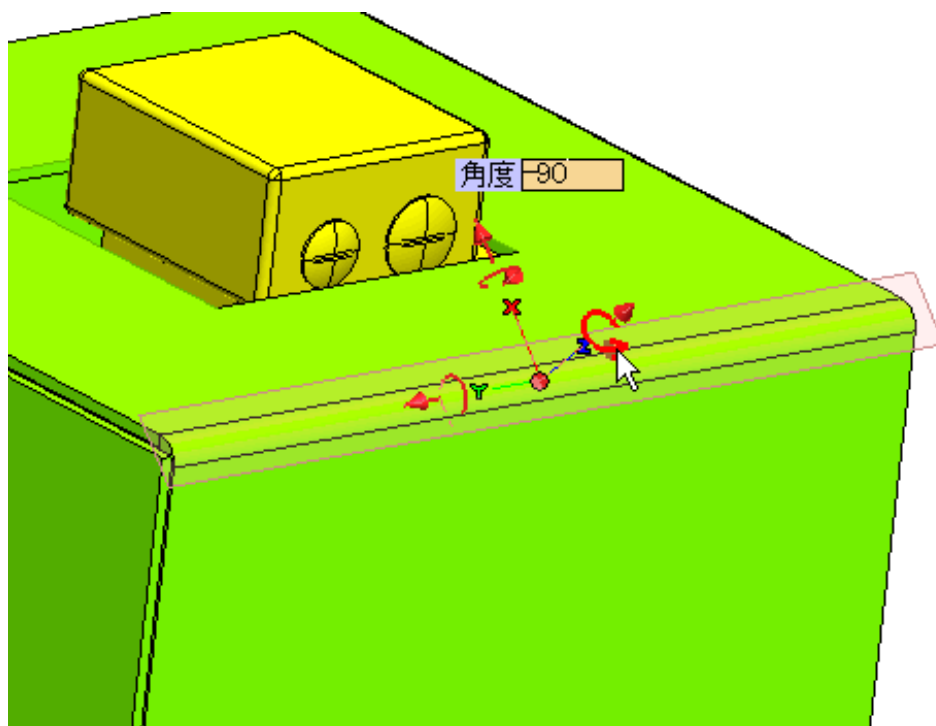


- 曲げ部の面を選択します。

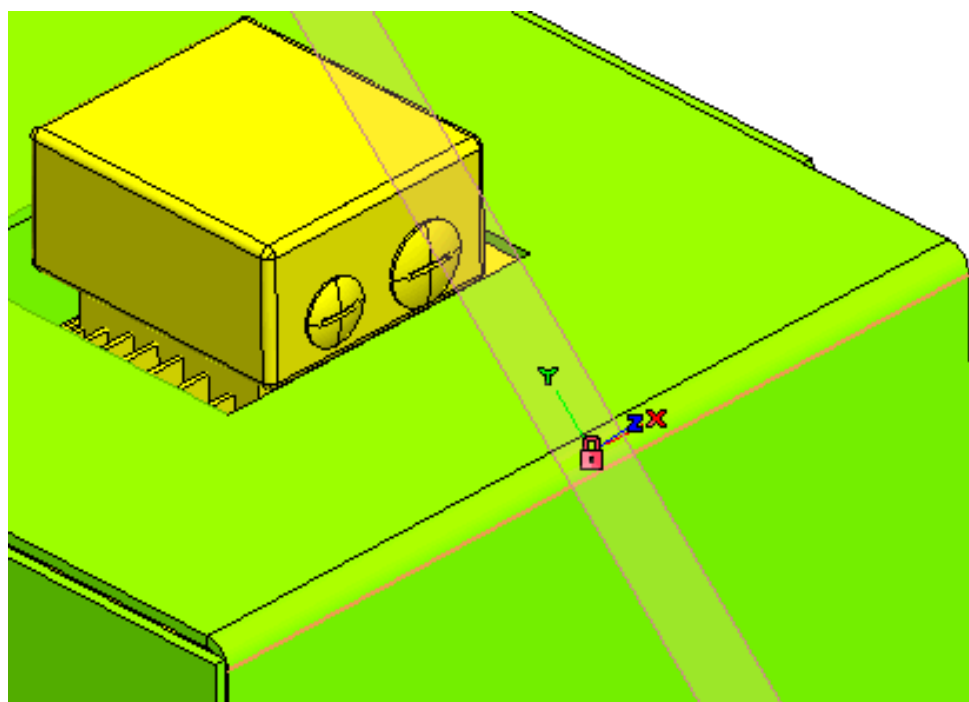
ワークプレーンは下図の位置に移動します。





- 次に、ワークプレーンをクリックして、**クイック編集** に設定します。
- Z軸の回転矢印をクリックし、角度-90 と入力します。

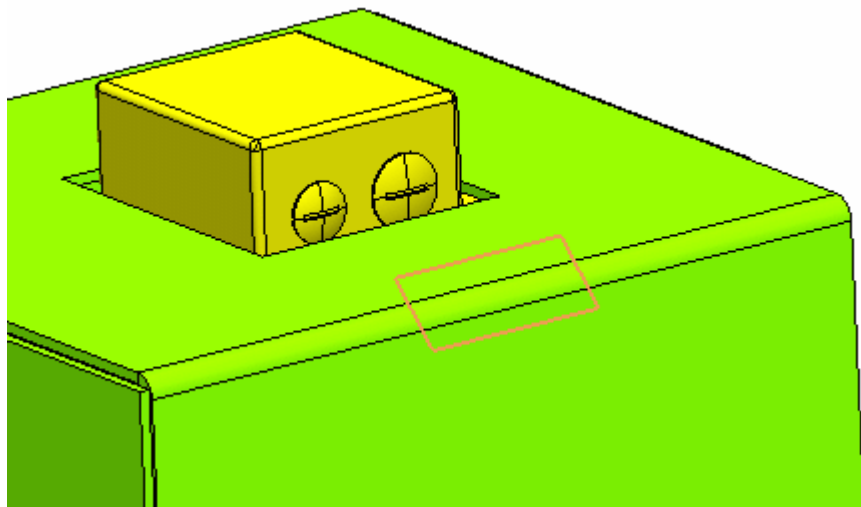







- ワークプレーンを下図のような位置に移動します。

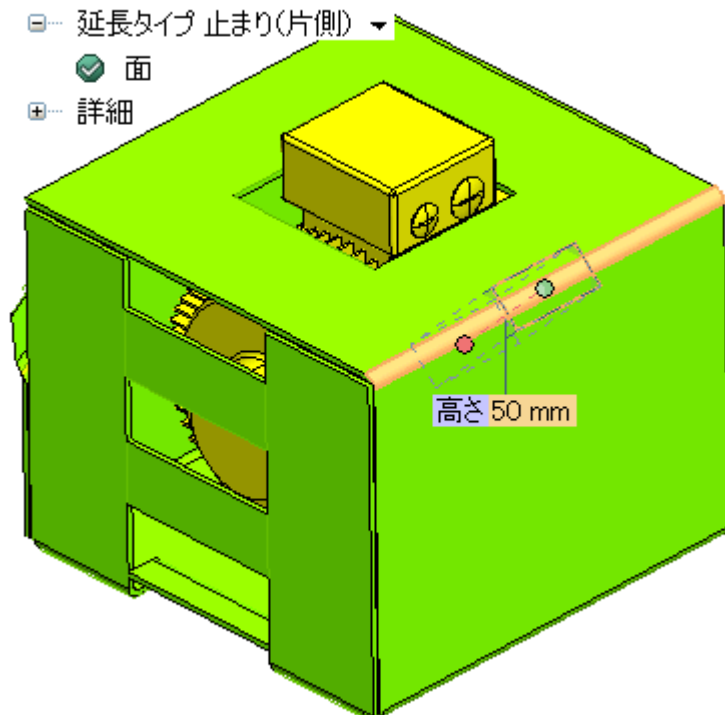
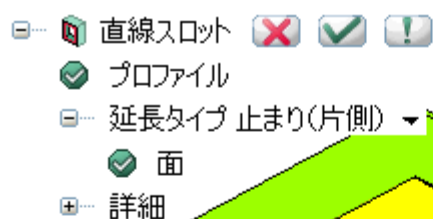


ここで、四角い形状のスロットを曲げ部に追加します。

-  **四角形** コマンドで、35x15 mm の四角形を作成します。**中心+サイズ** モードを選択し、中心を  **ワークプレーン** の**原点** に指定します。



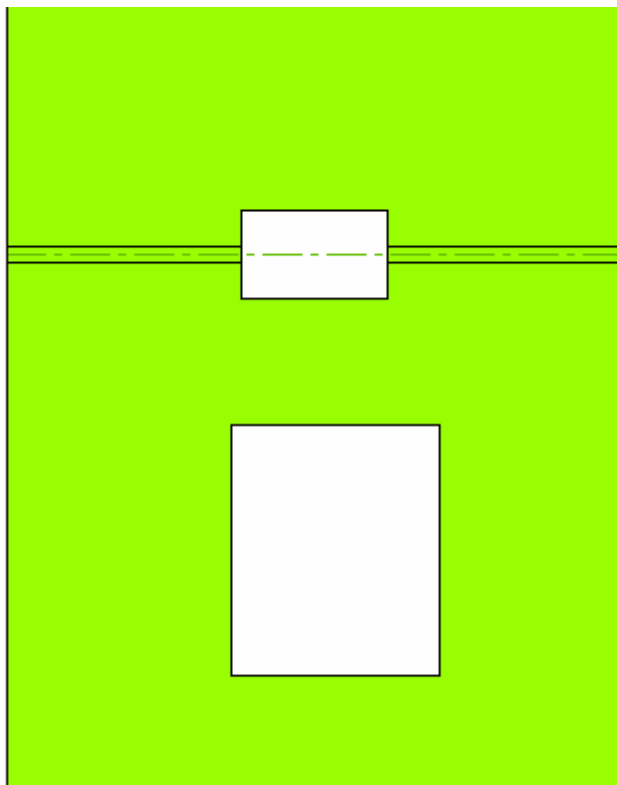
-  **直線スロット** コマンドを選択します。
-  **プロファイル** に今作成した四角形を選択します。
-  **延長タイプ** で **止まり(片側)** を選択します。
-  **面** は自動的に曲げ部の面が入力されているはずです。
-  **OK** します。



スロットが作成されました。

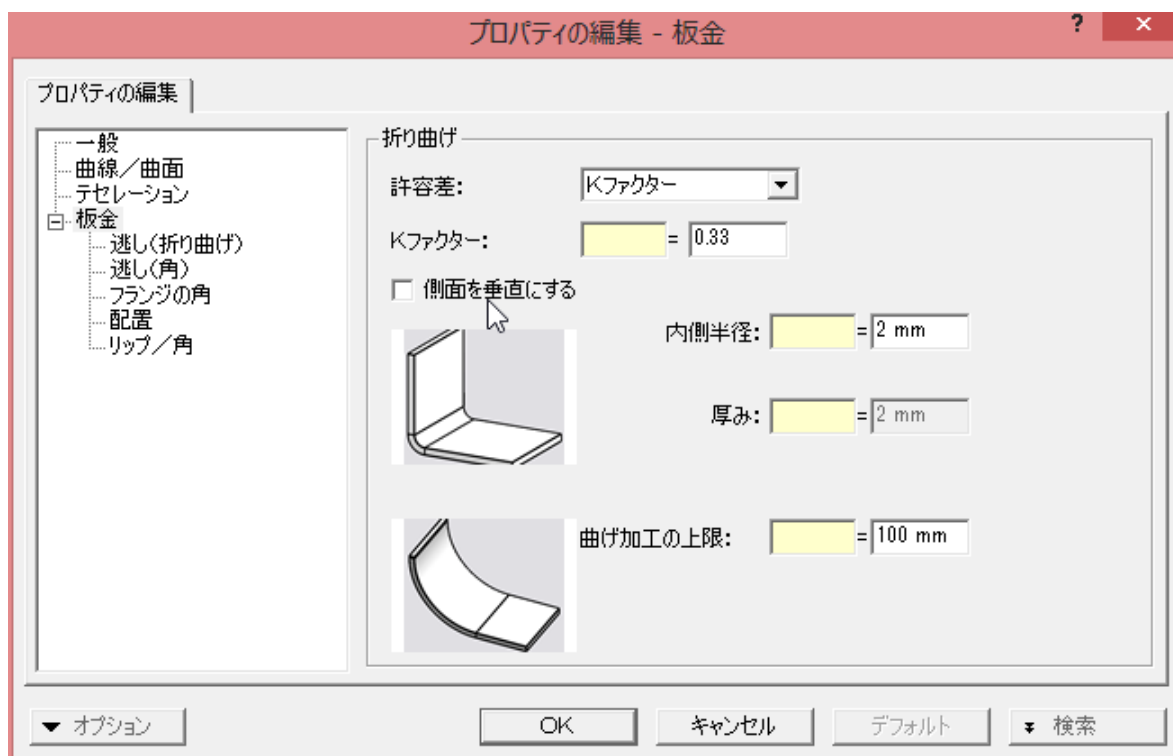
- ここで再び **展開** コマンドを選択して、この部品をすべて展開します。

前の手順で作成したスロット部分に注目します。**表示** **ビュー方向** **正面**と選択し、スロットの壁の部分を確認してください。この方向から見ると、壁の面が見えません。

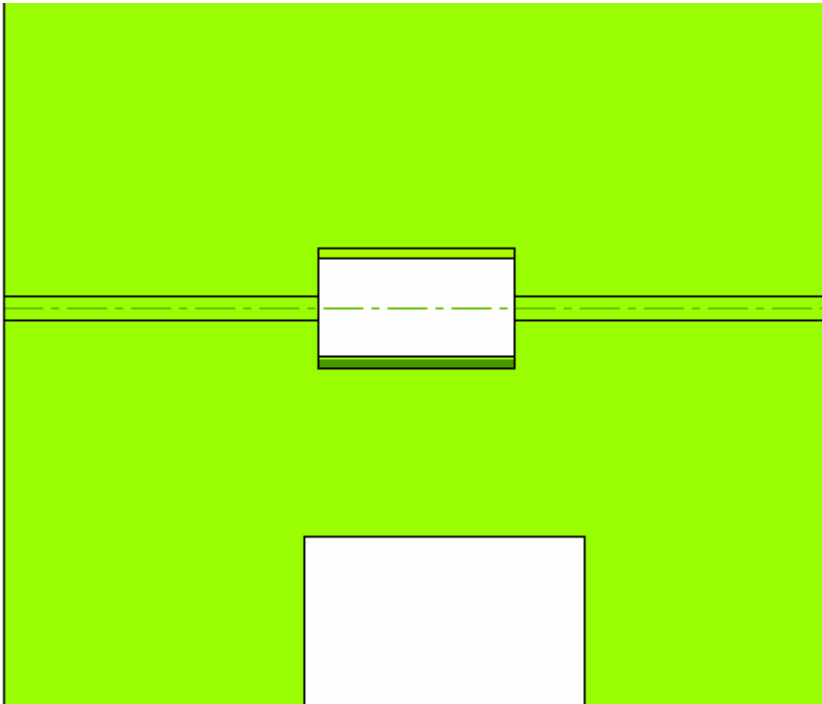


- ここでモデル構造ツリーからソリッドを右クリックし、 **プロパティの編集** を選択します。

側面を垂直にする のチェックを外して、OK します。



再び先ほどのスロット部分に注目すると、今度はスロットの壁の面が見えています。



このように壁の面が見えるのは、加工の観点から見て適切ではありません。

再び **側面を垂直にする** にチェックしてください。通常はこの設定を使用してください。

これでこのコースを終了します。このコースでは、板金のモデリングに関して、次の項目を学習しました。

- 板金プロパティ
- フランジの追加と修正
- 展開と再折り曲げ(一部／全体)
- 展開図(フラットパターン投影図)
- 板金モデルに対する通常のソリッドフィーチャーの追加 等