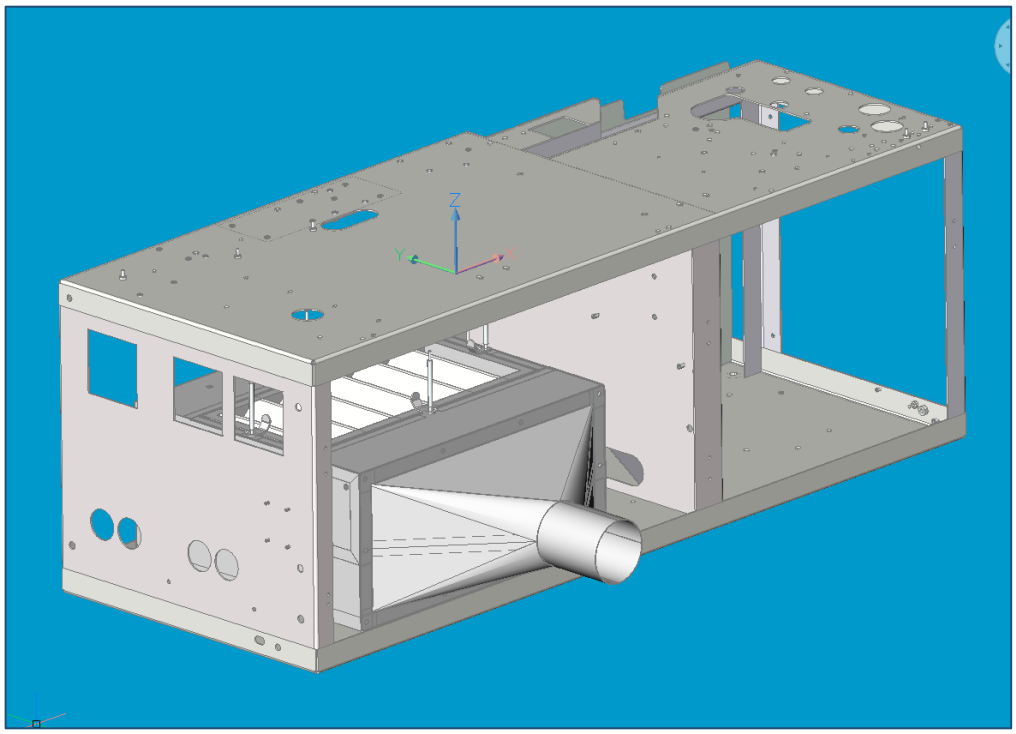


BricsCAD V17 Platinum トレーニングガイド

2017 年 3 月 4 日

BricsCAD Platinum 3D トレーニングガイド（BricsCAD V17.1.12 編）

このトレーニングガイドをご利用される前にチュートリアルで操作を学習されることをお勧めいたします。また、このマニュアルでは 3D メニューの詳細と具体的な設計作業で行う操作を説明しています。2D メニューや 3D コマンドメニュー等のオプションなどにつきましては、コマンドリファレンスガイドまたはユーザガイドをご参照いただきます様お願いいたします。

内容（目次）

Ⅰ.基本概念 4
1. 使用ソフトウエアについて 4
2. 図面作成との考え方の違い： 4
3. GUI について 4
4. ソリッドモデリングについて： 6
5. ダイレクトモデリングについて 8
6. 作業前基本設定 9
Ⅱ.基本モデリングについて １１
1. 基本 2D 操作にについて １１
2. 基本３D ソリッド形状について（具体的ダイレクトモデリングとは） １２
3. モデリング上の重要なコマンドについて： １５
①UCS について： １５
②移動コマンドいついて： １７
③削除コマンドについて： １８
4. マウス、回転コマンド、ズーム等の使い方 ２０
5. 板金モデル作成機能について ２１
板金モデリング手法１： ２５
板金モデリング手法２: ３７
Ⅲ.作成されたモデルの編集方法について ４４
1. ダイレクトモデリングを使用する。 ４４
2. ブーリアン演算コマンドを使用する。 ５３
Ⅳ.DXF 等の 2D データより 3D モデルの作成方法 ５６
1. 2D ファイルの読み込みから 3D ５６
2. 単品モデルの取扱い ６６
3. モデル構成を考慮する。 ６７
Ⅴ.アセンブリ操作（メカニカルモード） ７３
1. メインファイルの設定 ７３
2. 各部品の配置と操作 ７４
3. ３D 拘束による配置 ７５
4. 部品変更によるアセンブリの更新 ７７
5. パラメトリックデザイン ７８
Ⅵ. ３D モデルから２D 図面の作成手順 ８５
1. 部品図の作成方法（ビューレイアウト、断面図、拡大図等） ８５

Ⅶ.キネマティック機能による動きの確認 ８９
1. 2D/3D 拘束機能について ８９
2. 3D 拘束とキネマティック ９１
3. キネマティック機能の操作 ９５
Ⅷ.BricsCAD Communicator について ９９
1. 基本コンセプト ９９
2. 各種 CAD のフォーマットとファイル構成 ９９
3. 活用方法 １００
4. 具体的な操作（チュートリアル） １００

Ⅰ.基本概念

1. 使用ソフトウエアについて

このドキュメントで使用する BricsCAD のソフトウエアは下記のバージョンと環境になりますのでできるだけ同じ環境の PC で操作されることをお願いいたします。

他のバージョンや違う OS 上でも BricsCAD の Platinum エディションであれば同じメニュー体系ですので参考にしていただけると思います。

使用環境：

- BricsCAD Platinum V17.1.12-1（日本語 Windows 版）
- Windows 7 SP1,SP2/Windows8/Windows10
- モニター：1024x768 以上の解像度のモニター
- 3 ボタンマウス
- （3 D Connection 製 3 D マウス）
- （MS Office 2000 – 2013）

2. 図面作成との考え方の違い：

3D モデルを取り扱うことは図面作成とは大きく違い X,Y の座標データだけなく Z 軸のデータが加わり 3 次元空間での作業になります。

従いましてこのドキュメント中で 2 D 図面を例に出す場合でもすべてのデータは X,Y,Z の座標データを保持しています。

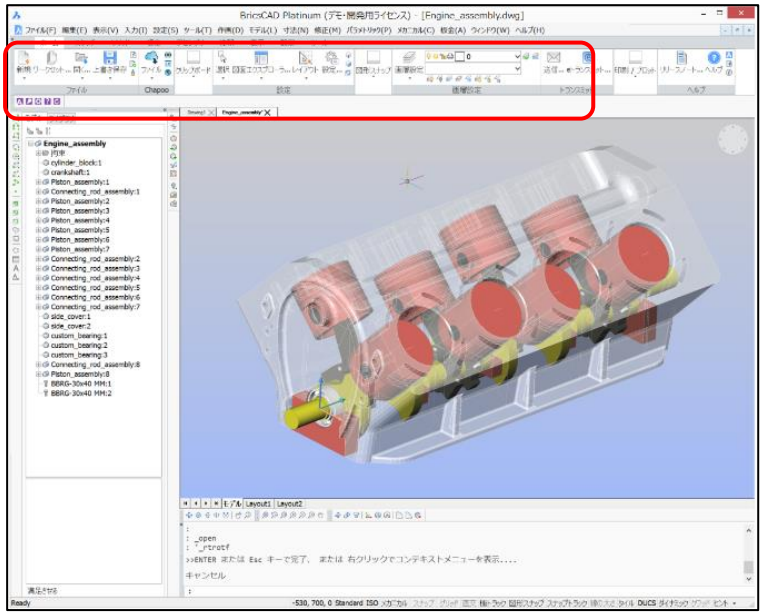
また、後述いたしますがカーブデータ（線分、ポリライン、円、円弧等)、サーフェイスデータ、ソリッドデータもすべて X, Y, Z のすべての座標データを持っていることを覚えておいてください。

3. GUI について（Graphic User Interface:操作メニューのことです。）

BricsCAD の V14.2.11-1 リリース時点での GUI は AutoCAD のメニューとよく似ていますので 2D 図面作成の考え方やビューのレイアウト等も AutoCAD のご経験のあるユーザ様は 2D 操作の説明の部分は飛ばしながらお読みいただいても結構です。

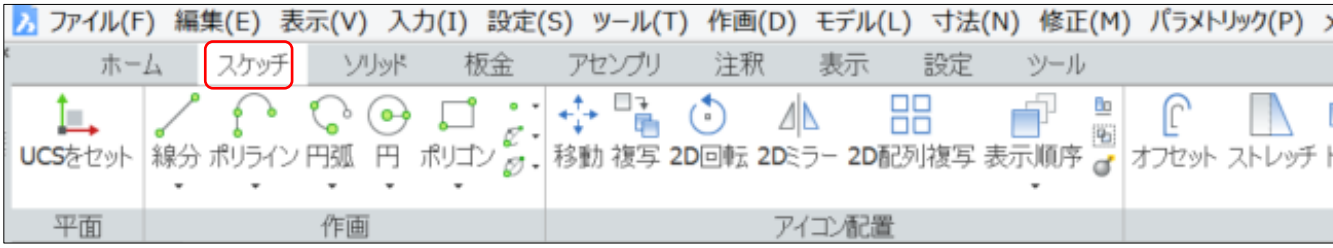
下記に具体的に画面の説明を記述します。

V15 からは「リボンメニュー」がサポートされてきていますが、メニューの設定で従来のメニューでも使用できます。

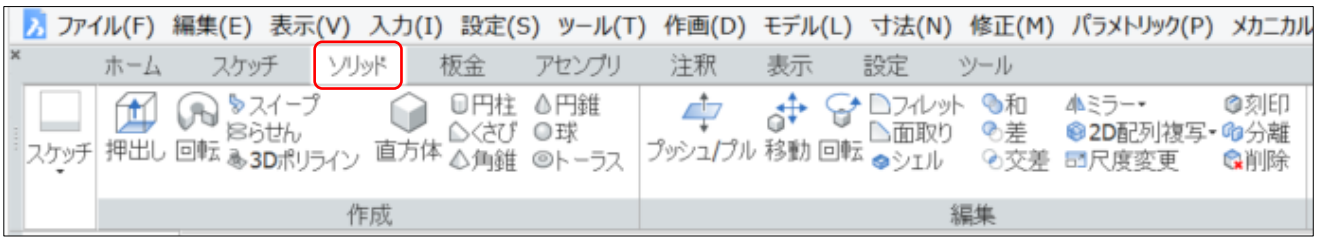


BricsCAD のリボンメニュー

内のタブをクリックするとそれに関連したメニューが出てきます。



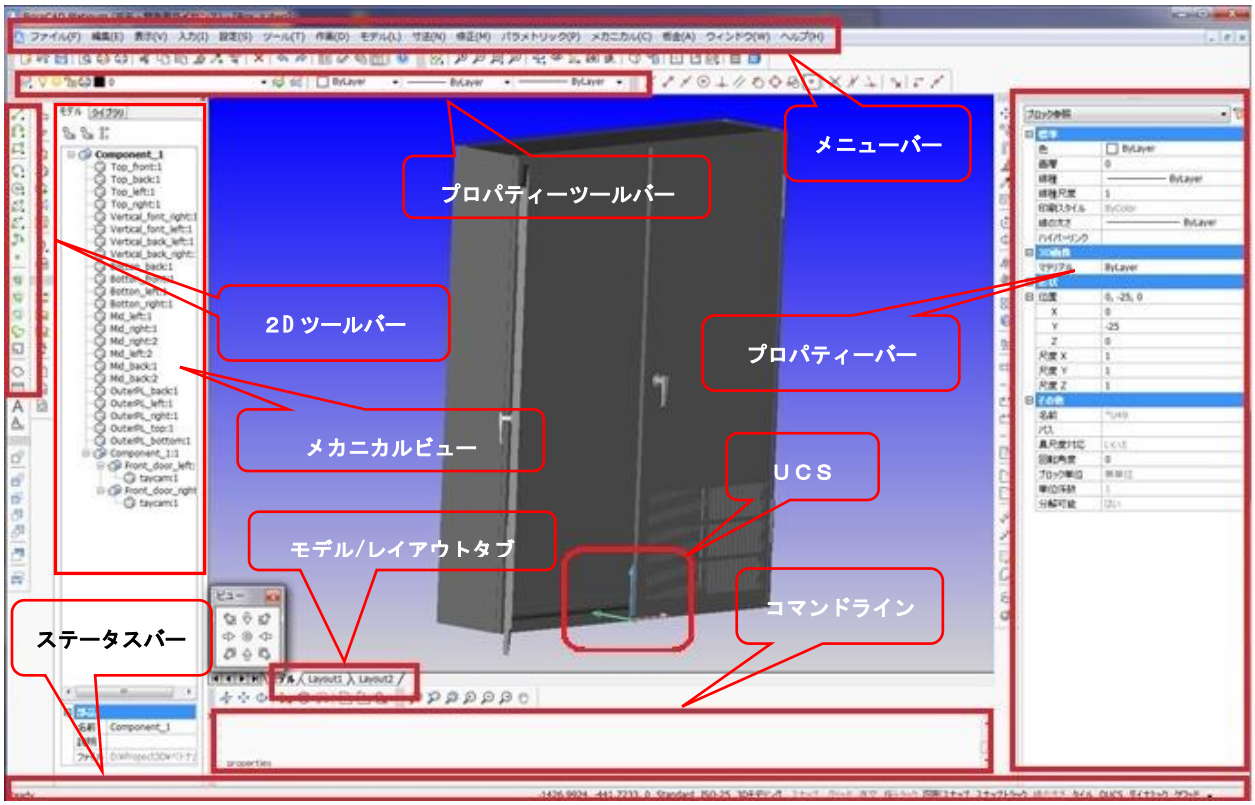
「スケッチ」タブをクリックすると 2D 作画メニューが表示されます。



「ソリッド」タブで 3D モデリング関係のメニューが表示されます。

AutoCAD ユーザ様でリボンメニューに慣れない方は従来のメニューで操作ください。

下図は BricsCAD の起動初期画面です。（メカニカルモード）



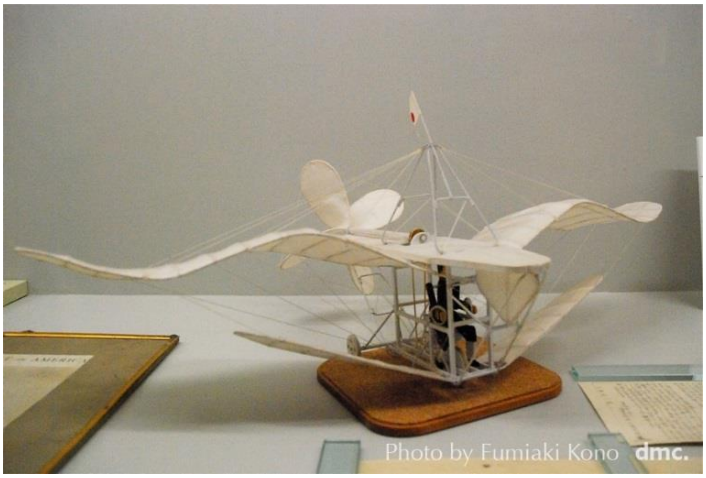
4. ソリッドモデリングについて：

図面作成 CAD は点、線分、円、円弧、スプライン等のカーブ群と寸法線、注釈、記号等の
二次元要素のみを取り扱う CAD システムでした。それに対して 3D モデルを取り扱うことのできる 3 次元 CAD は一般的に下記のようなタイプの幾何要素を取り扱うことができます。

- ワイヤーフレームモデル
- サーフェイスモデル
- ソリッドモデル

ワイヤーフレームモデルはカーブのみでその形状を表現するもので 3 次元 CAD のスタートはここから始まっています。例えば、提灯は竹をフレームにしていますがその提灯の和紙が張られる前の状態がワイヤーフレームモデルです。

サーフェイスモデルは提灯に和紙が張られた状態がサーフェイスモデルの例えと言ってもいいでしょう。サーフェイスモデルはそれら同志がお互いに交差したり干渉したりした箇所の座標を求めることが可能で、しかもそれらの面に画面上で色を塗るに等しい、シェーディングの表現も可能になってきますのでワイヤーフレームモデルよりのより我々の実生活の物に近い表現になります。数学的には表面積や体積そして任意の位置の X, Y, Z の座標値を求めることができます。竹ひご等で作成される模型飛行機の翼はまさにサーフェスモデルといえましょう。

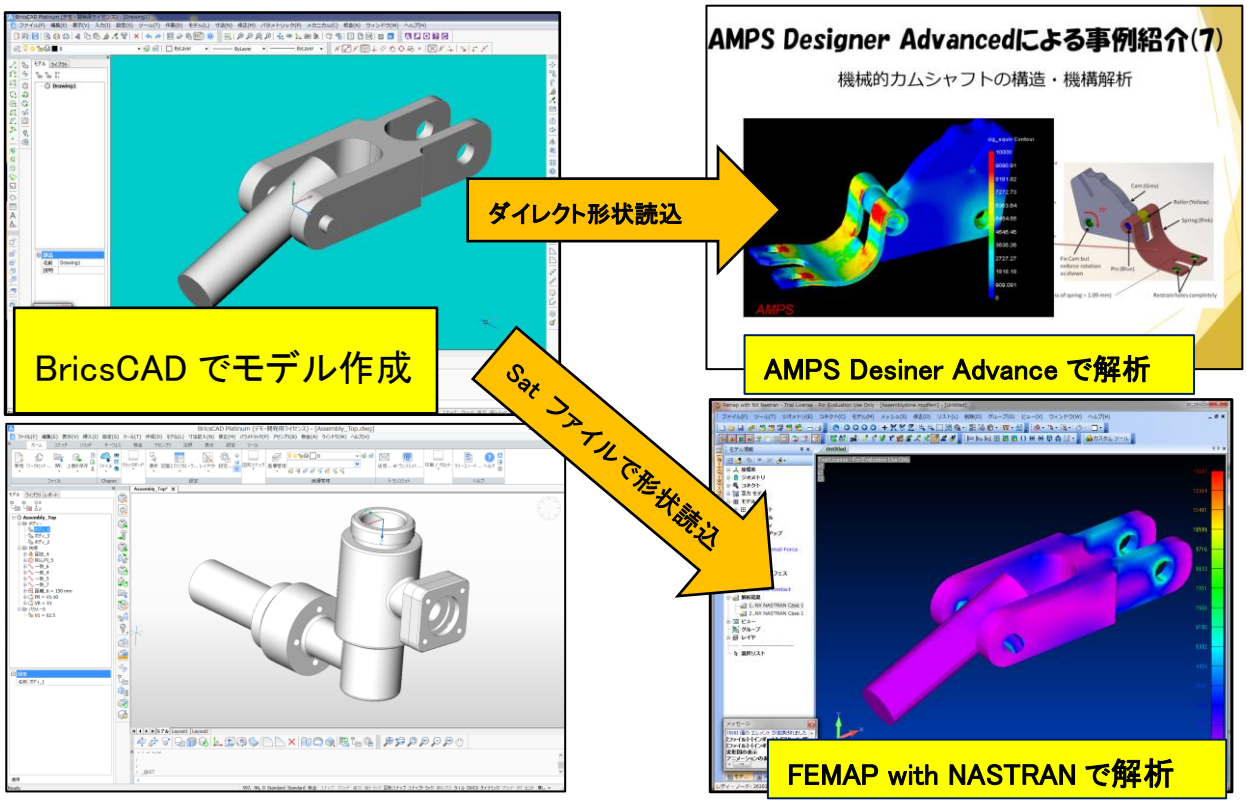


ソリッドモデルはサーフェイスモデルに加えて体積、質量を得ることができたり物理的干渉部分を求めたりすることが可能です。アセンブリ状態では各部品を認識できアセンブリ構成をツリー構造表示で表現する 3D ソリッド CAD が一般的です。

勿論、物体の中身が詰まっているモデルですので断面を切ってその状態を見たりすることも可能です。

FEM（有限要素法）を使って構造解析をするような場合でもソリッドモデルであれば自動メッシュとソル

バー（計算エンジン）を用いてどの場所に応力集中が発生して、それに耐えられるかというようなシミュレーションを行う基本データにも使えます。



従いましてソリッドモデルは 3 次元 CAD の中で最も我々の実生活に近い物理的モデルを表現する高級なデータであるということになります。

BricsCAD Platinum/Pro はこのソリッドモデリングを取り扱うことができる 3D CAD システムです。

5. ダイレクトモデリングについて

3D ソリッド CAD におけるモデリング手法については一般的に下記のような手法があります。

- フィーチャーベースモデリング（他社 3D-CAD/SolidWorks など）
- ダイレクトモデリング（BricsCAD など）

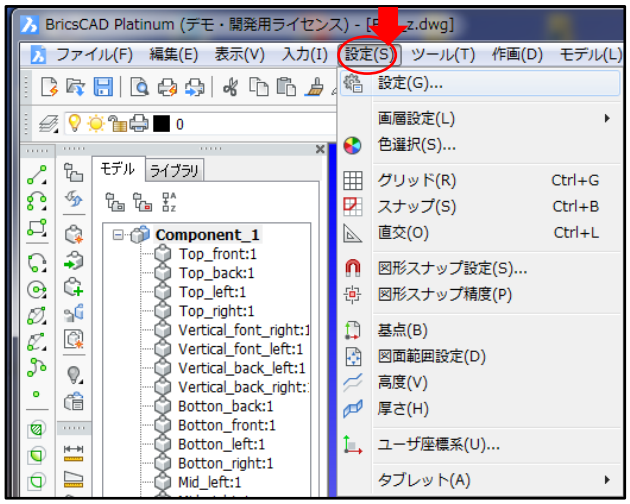
フィーチャーベースモデリングは物理形状を単語で表したコマンド体系になっています。
例えば「押出し」「回転」「スウィープ」「R 付け（フィレット)」「面取り（チャンファ)」のようなメニューです。
また、フィーチャーベースモデリングの CAD は寸法拘束で形状をパラメトリックに編集できます。（ディメンションドリブンと言われます。）時にはこの拘束が設計の柔軟性の妨げになる場合もあり、ロジカルな設計の流れには向いていますが、ランダムな設計変更が多用される製品設計では設計ツールとして厳しい場合もあります。（フィーチャーと寸法拘束には親子関係があり矛盾が生じるとモデルが壊れてしまう場合があります。）

ダイレクトモデリングは最初の基本形状では前述同様ですが形状変更については寸法拘束を入れることなく直接コマンドと数値を入力して形状作成していき、また形状変更については幾何形状を直接変更するところにダイレクトモデリングの名前がついています。従って寸法の拘束がないため設計者には自由なイメージがある一方でパラメトリック処理を行う際は、個別の寸法拘束を付加する必要があります。

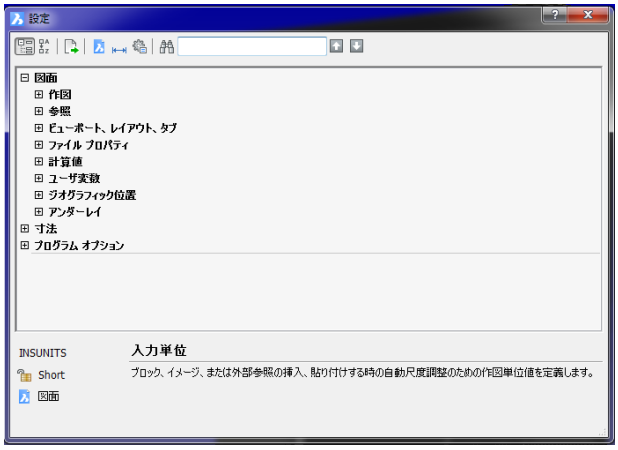
どちらが便利なのかは設計されている製品の形状や設計手法、流れにより向き、不向きがありますので簡単なサンプルを元にトライアルをされることをお勧めいたします。
BricsCAD はダイレクトモデリング手法で 3D モデルの作成、編集作業を行う 3D CAD システムです。

6.　作業前基本設定

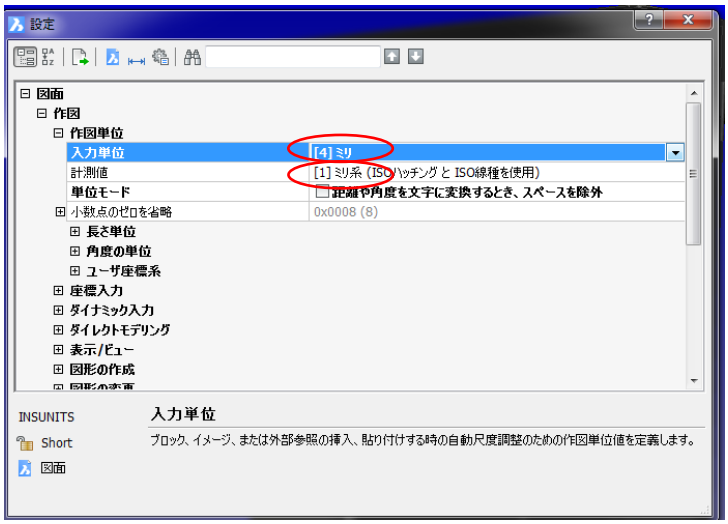
BricsCAD では 2D 専用環境と 3D モデリングの設定環境と用意されています。
また、ここでは画層などの操作系の設定を「設定」メニューより行います。



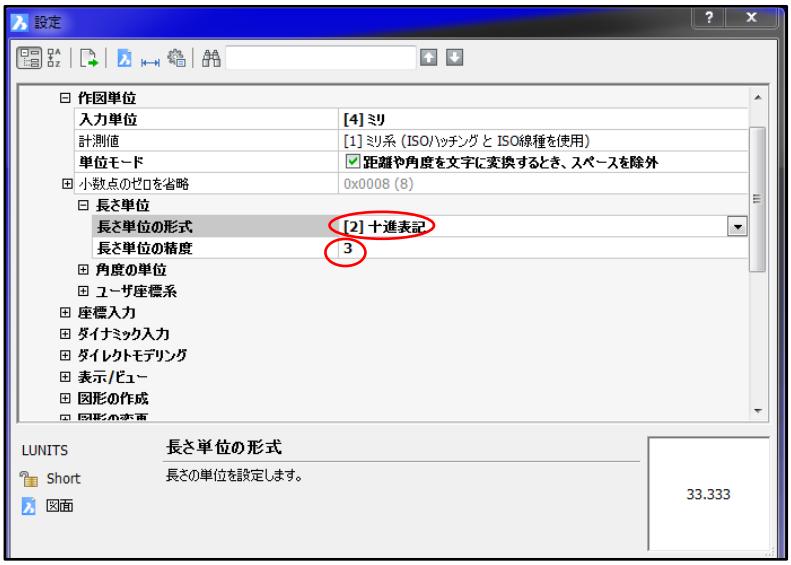
「設定」ダイアログには作図、参照、ビューポート/レイアウト/タブ、ファイルプロパティ、計算値,,,と各種の設定項目があります。



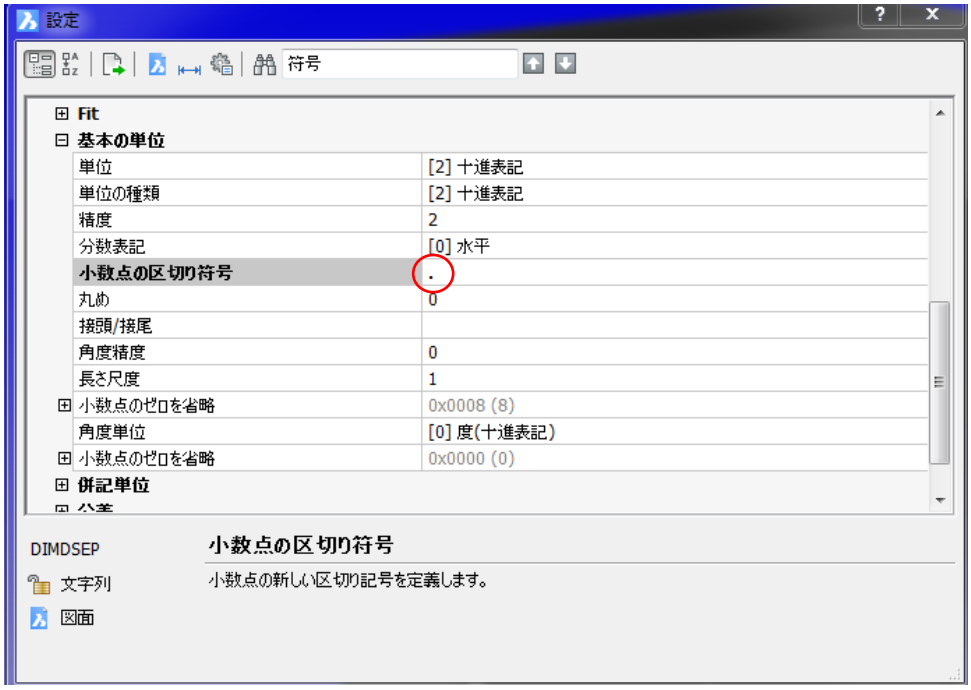
今回は作図単位：ミリ



長さの単位「2」十進表記、長さ単位の精度 3 に設定します。



※これらの設定項目を検索することができます。例えば小数点符号を「.」にしたいとき双眼鏡のアイコンに符号と入力して下矢印をクリックします。



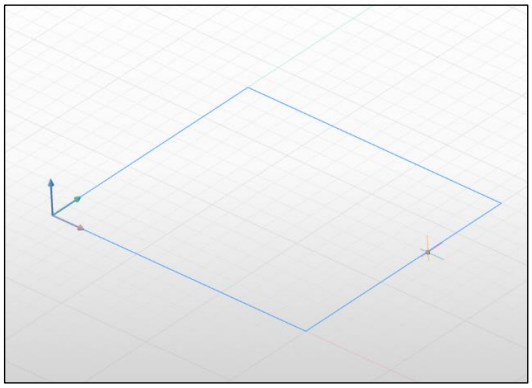
Ⅱ.基本モデリングについて

1.　基本 2D 操作にについて

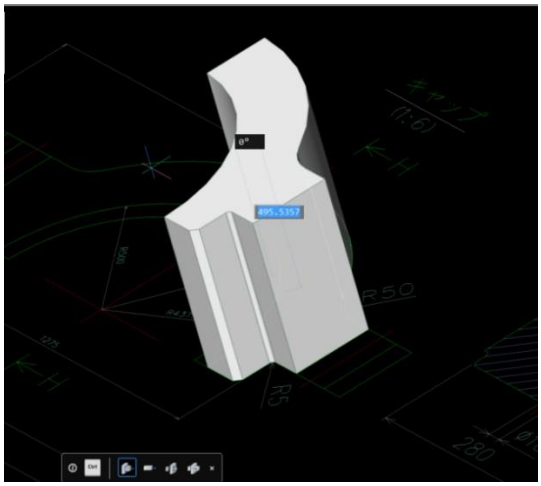
2D 操作は図面を作成するときの図形コマンド(メニュー)を使用して作画する操作と同じコマンドを使用します。

3D モデル作成に使用する 2D 断面作成は上記の作画メニューを使用したり、既存の図面データの形状を利用してモデル作成を行います。

断面を描く場合：

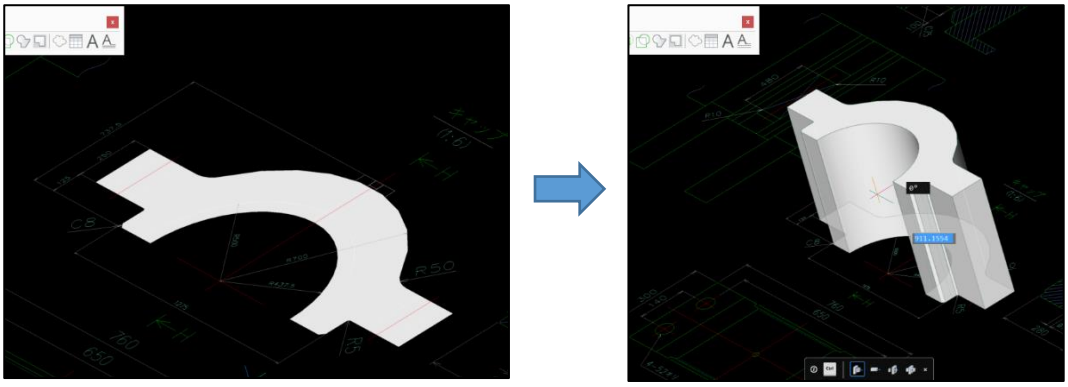


既存の図面の断面を利用する場合：

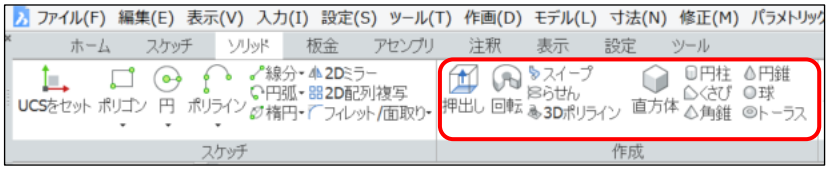


断面に使用する輪郭は連結されているか閉じた図形を使用することになります。また、リージョンを作成してそれを「押出し」や「回転」の断面に利用することができます。

リージョンを作成：



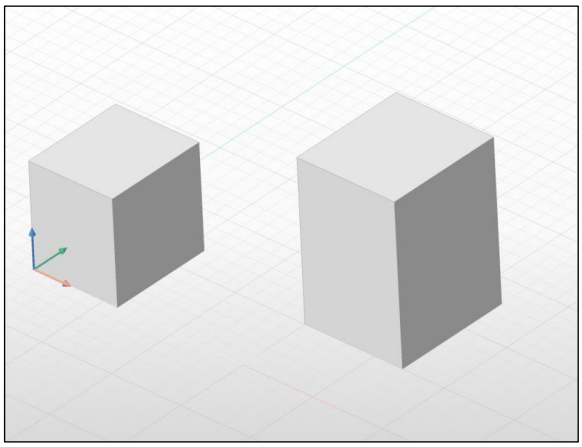
2.　基本３D ソリッド形状について（具体的ダイレクトモデリングとは）



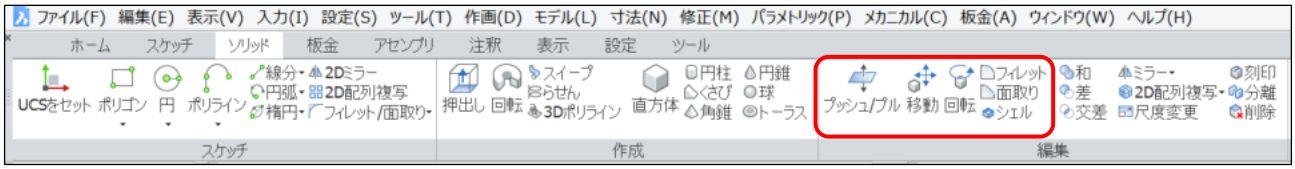
3D 形状作成の第一歩は「ソリッド」メニューの中の「押出し」「回転」等で作成していきます。それらの断面は閉じている必要があります。

それぞれの基本ソリッド要素は空間上に単独でも存在することが可能です。

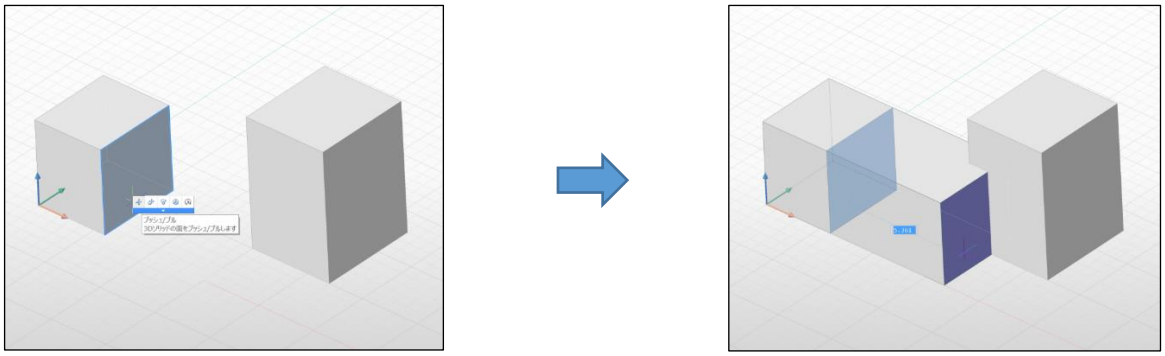
※お互いに接触関係のないソリッドが 2 つ以上 3D 空間に存在できます。



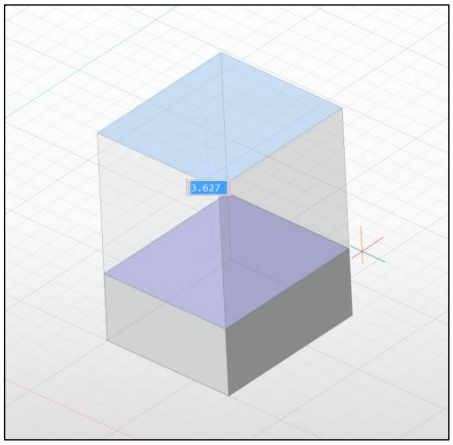
また、ダイレクトモデリングとは形状をピックして伸縮や回転等で編集していく手法です。

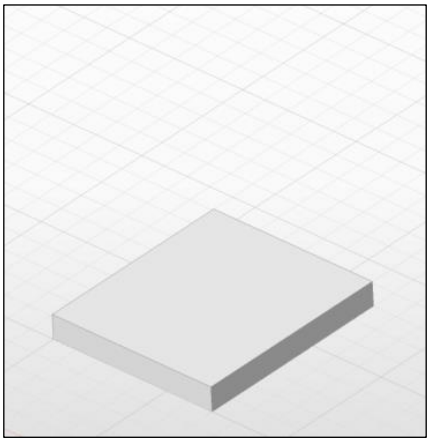


例えば下記のように

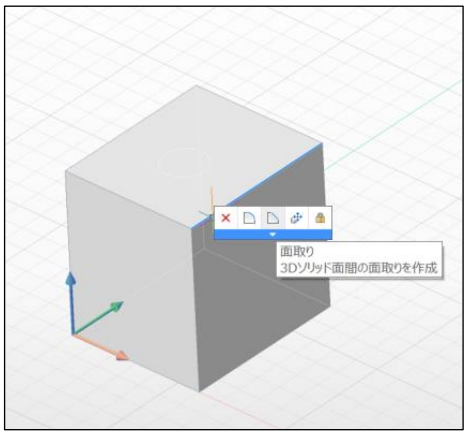


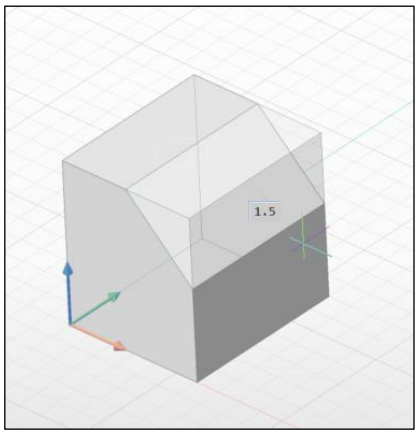
左側の立方体の右側面を伸ばします。



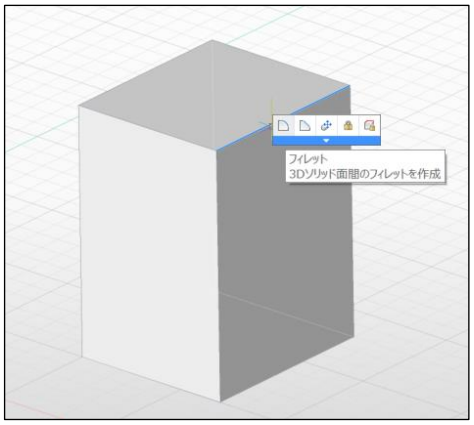


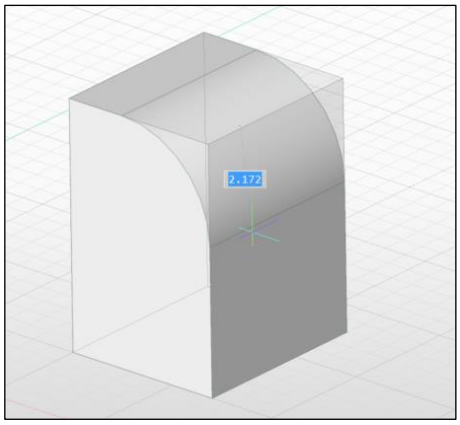
立方体の上面を縮めます。



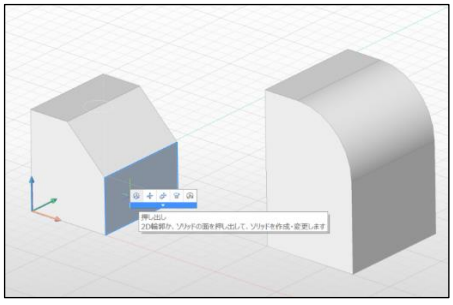


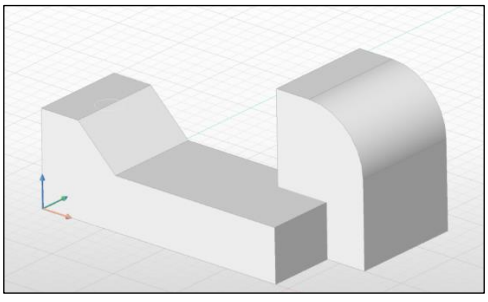
エッジに面取りをします。





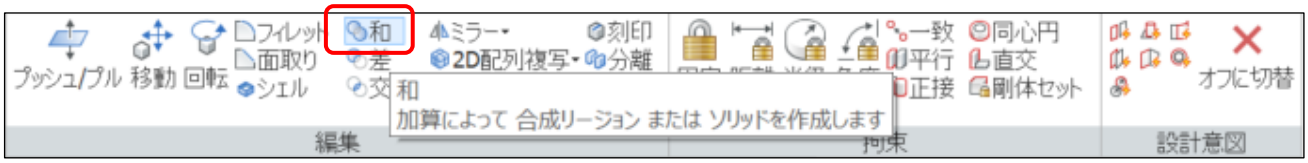
エッジにフィレットを取ります。



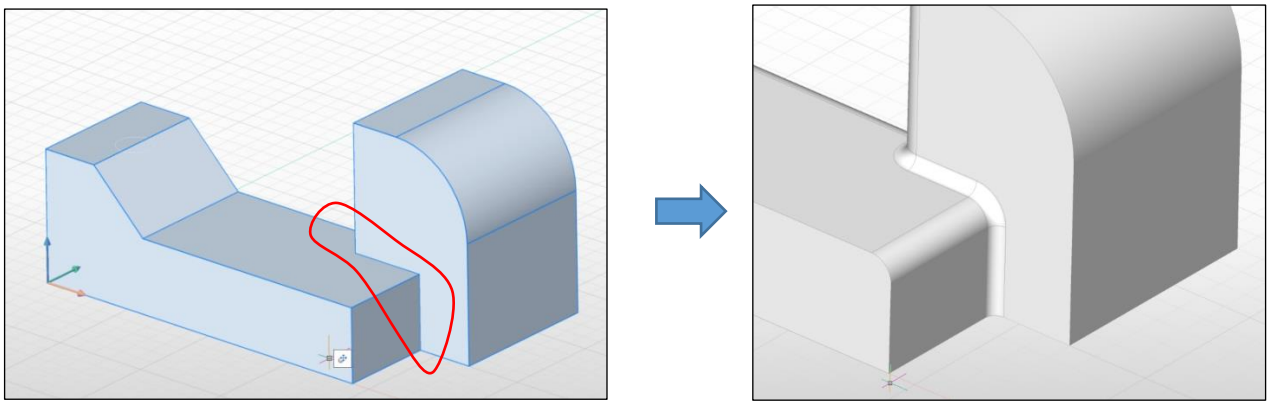


矢印の面を「押出し」で右側のソリッドに干渉するところまで引延します。この状態では左側の A のソリッドと右側 B のソリッドは独立しています。

これを「和」コマンドで合体させて１つにします。

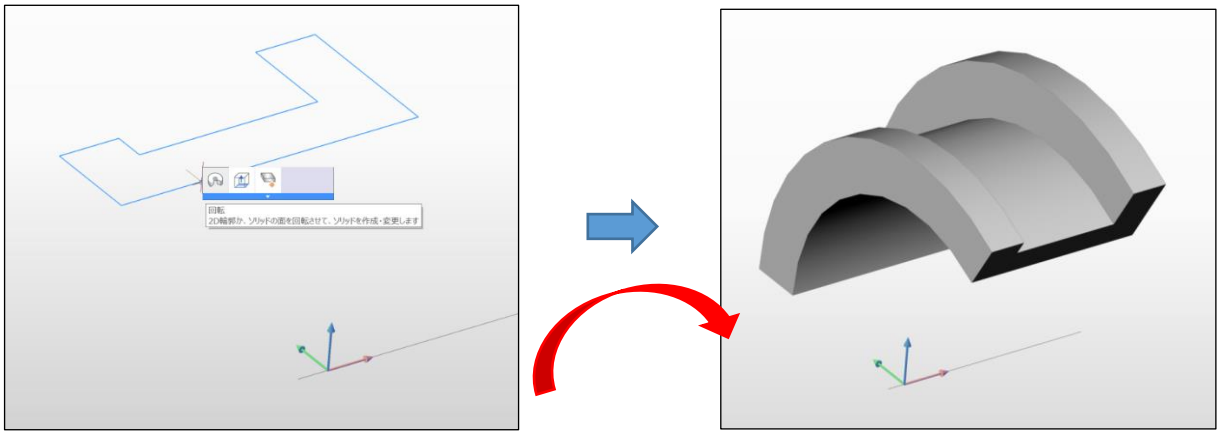


左右 A と B をピックしてコマンドを完了すると下記のように 1 つになります。 1 つになれば交差しているところに「面取り」「フィレット」をつけることができます。



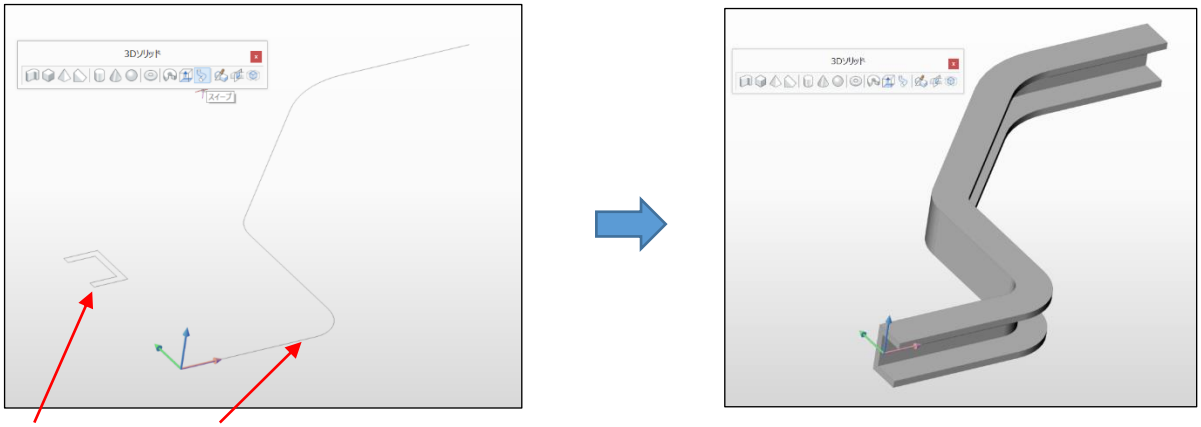
回転体を作成：

回転体の断面にする輪郭を選択します。回転軸を選択するか回転軸の 2 点を指示し、回転角度を入力します。クワッドカーソルの中のコマンドではドラッグで回転角度を決定できます。



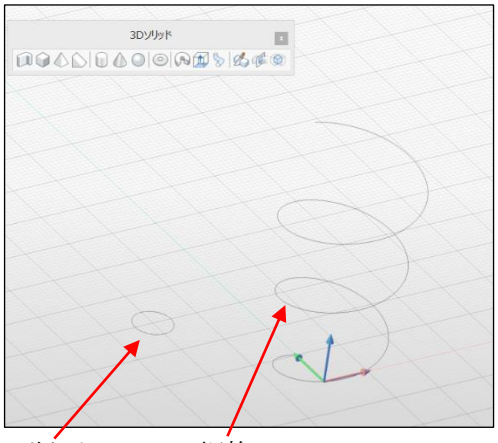
スィープ形状の作成①：

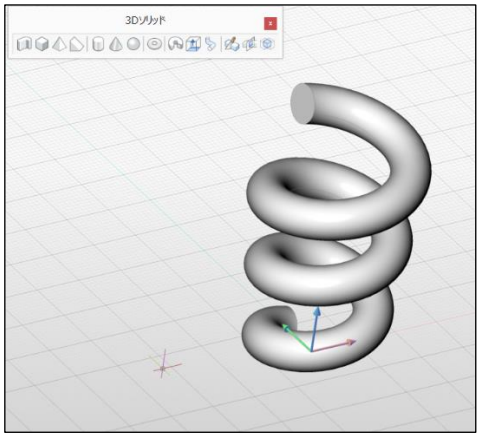
スィープ形状は一定断面を経路に沿ってはわせてできる形状です。下記のように断面と経路の軌跡を指定して作成いたします。経路には 3 次元カーブ等も使用できます。（螺旋など）



断面　　軌跡

スィープ形状の作成②：軌跡が螺旋の場合





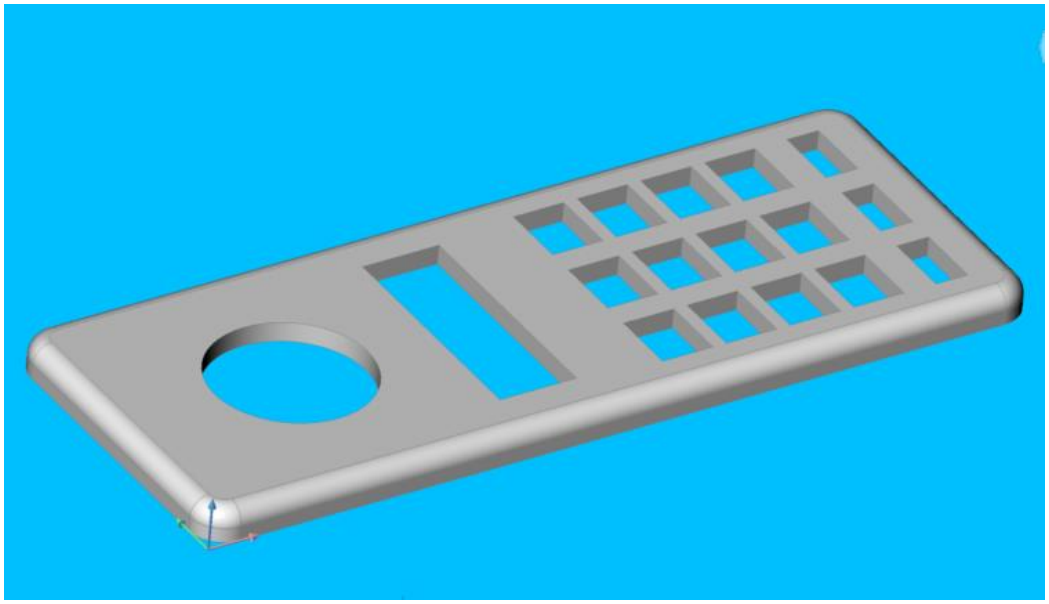
断面　　螺旋

※螺旋コマンドはプルダウンメニュー内にあります。

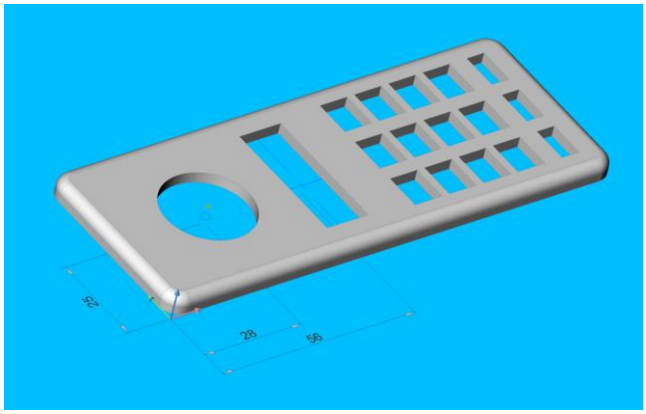
3. **モデリング上の重要なコマンドについて：（参考データ：Top_Case.dwg）**

① UCS について：

UCS は User defined Coordinate System：ユーザー定義座標系（総体座標系）になります。
これに対して空間上で唯一 1 つの座標系をワールド座標系と言います。
UCS コマンドはよく使用しますので理解を深めておいてください。
下記に使い方と具体的な例を示します。（デフォルト：X 軸：赤、Y 軸：薄緑, Z 軸：青）
各軸の回転角度指定は＋方向に対して右回りがプラス回転です。



上図ではモデルの右下コーナーが原点になっています。これは絶対座標系（ワールド）で X=0,Y=0 Z=0 の位置に座標系が表示されています。
ワールド座標系での各点の座標系は下記の様になります。
丸穴の中心座標：X=28,Y=25, Z=5
角穴の中心座標：X=56, Y=25, Z=5

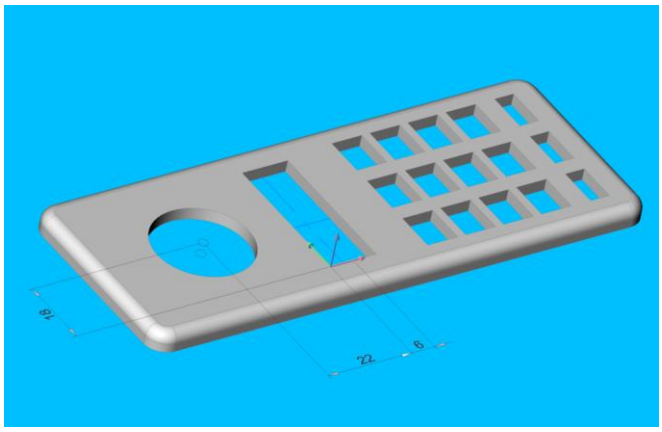


UCS コマンドで座標系を角穴の左下コーナーに移動させます。

この場合の角座標値は

丸穴の中心点は：X=-22, Y=18, Z=0

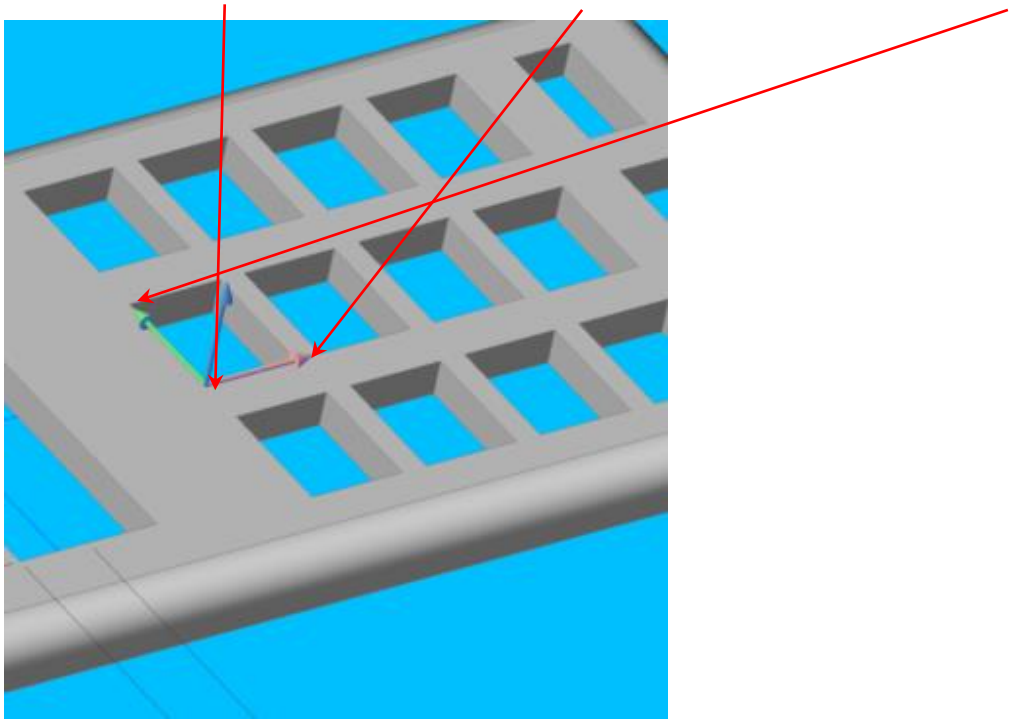
角穴の中心点は：X=6, Y=18, Z=0



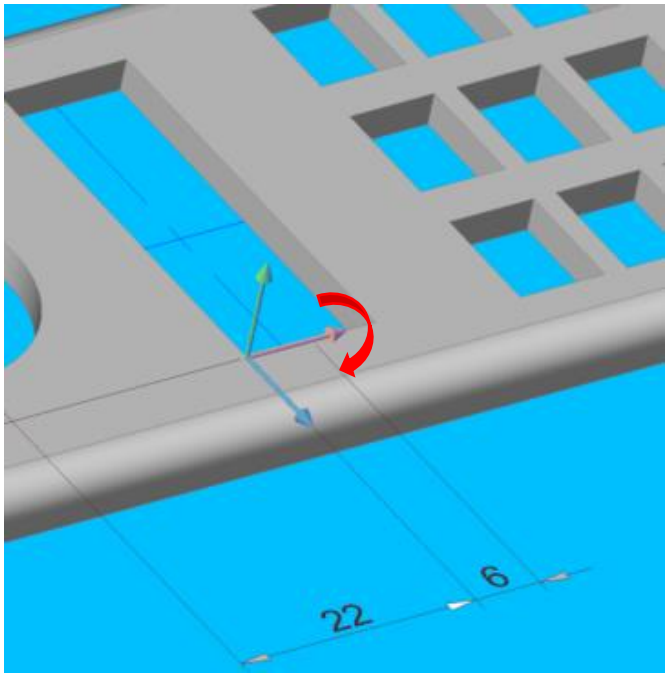
となります。3D モデリングの作業におきましては必要に応じて基準となる座標系を移動させて各部位のモデル作成をすることができます。

UCS の定義方法：

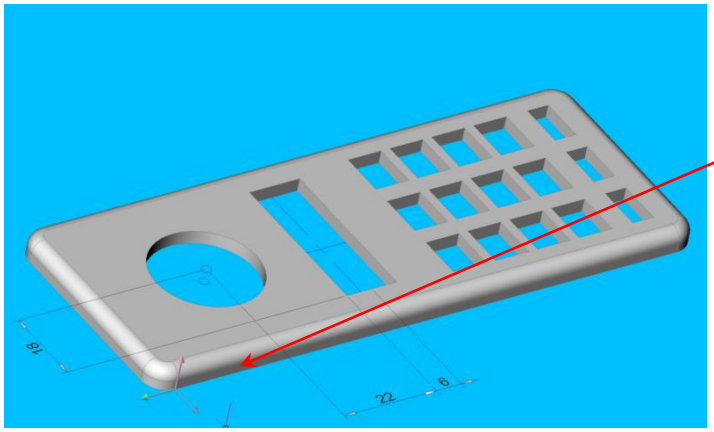
手法①　最初の原点を指示し、X 軸のプラス（＋）方向の指示、Y 軸のプラス（＋）方向の指示



手法②　既存座標位置より各軸（X,Y,Z）の軸角度の指定。（下図は X 軸のみ 90 度）



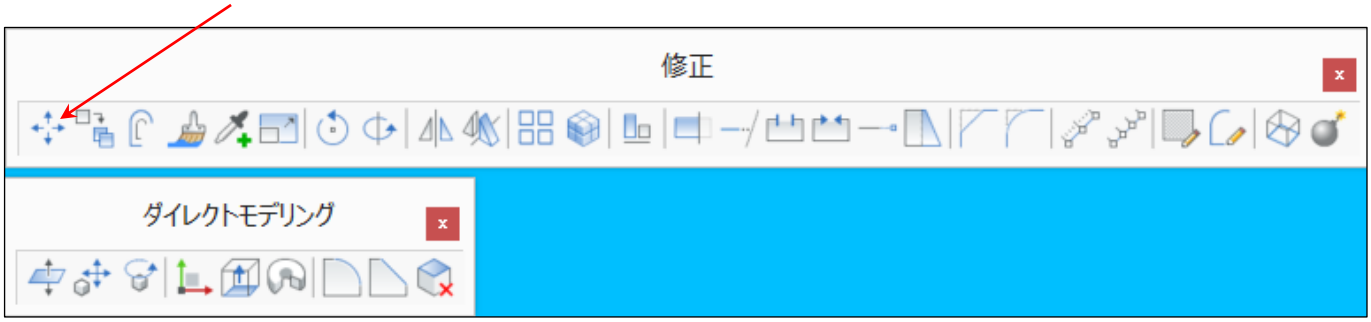
手法③　フェース（ソリッド面）選択して XY 面を決める。下記の例ではモデルの下側面を選択します。



②　移動コマンドいついて：

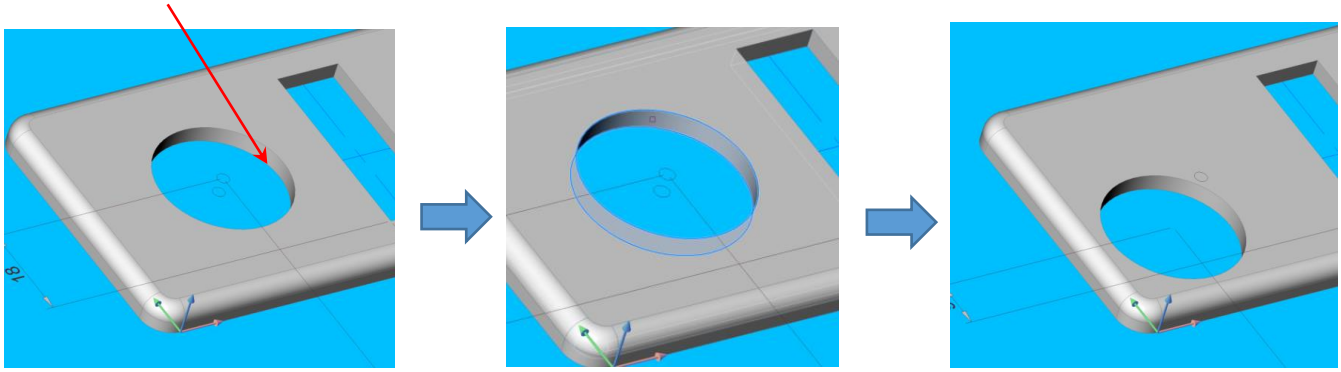
移動コマンドは「修正」メニュー内と「ダイレクトモデリング」メニュー内の２つあります。

修正コマンド内の移動はソリッド全体や 2 次元要素の移動に使えます。

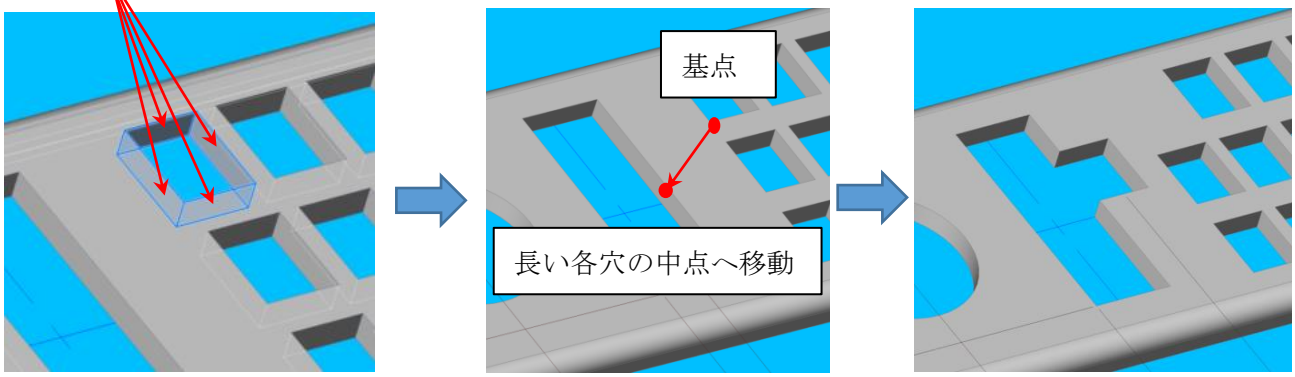


「ダイレクトモデリング」メニュー内の移動は１つのソリッドモデル内に作成された穴や突起を選択して幾何学的トポロジー（位相の範囲内）で移動をすることができます。

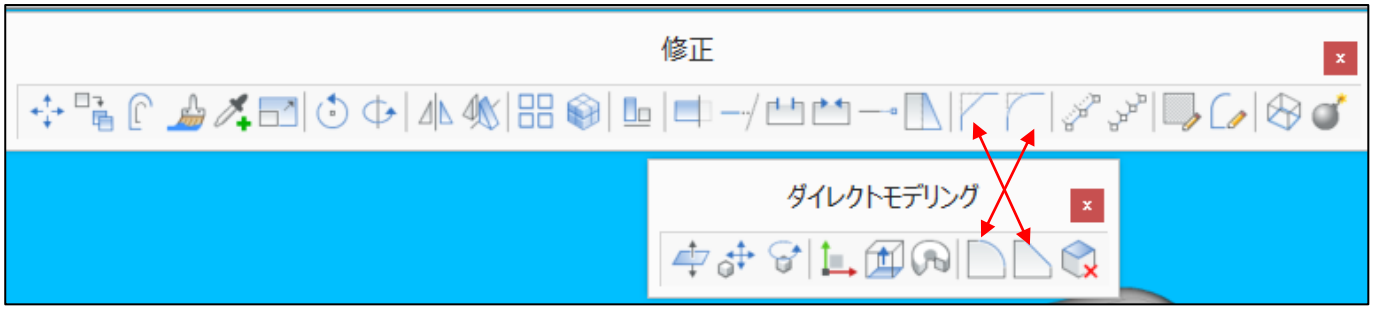
例えば下記の様に丸穴だけを移動できます。（@X Y Z の移動量やマウスドラッグ移動）



既に配列複写等で作成した下記のような角穴でもその１つだけを移動できます。下記の場合角穴を構成しているのは４つの側面なので個々の面を選択します。隠れた面は TAB キー繰り返しで選択できます。

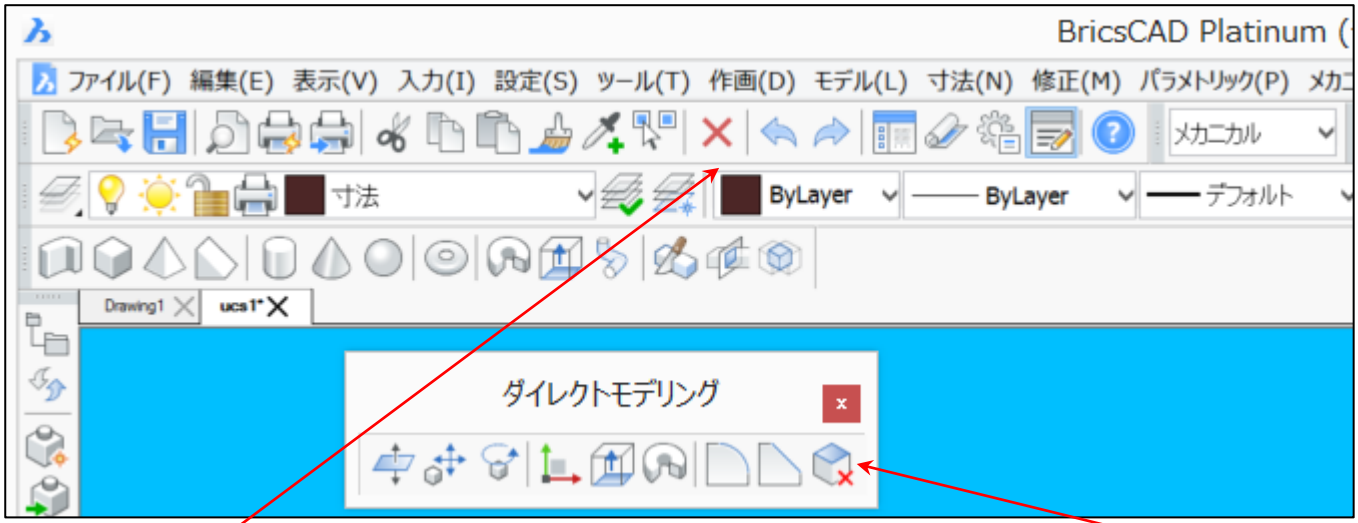


「修正」コマンドメニュー内の面取り/フィレットは 2 次元要素に使用し、ダイレクトコマンドメニュー内の面取り/フィレットは 3D ソリッドモデル内で使用します。



③　**削除コマンドについて**：

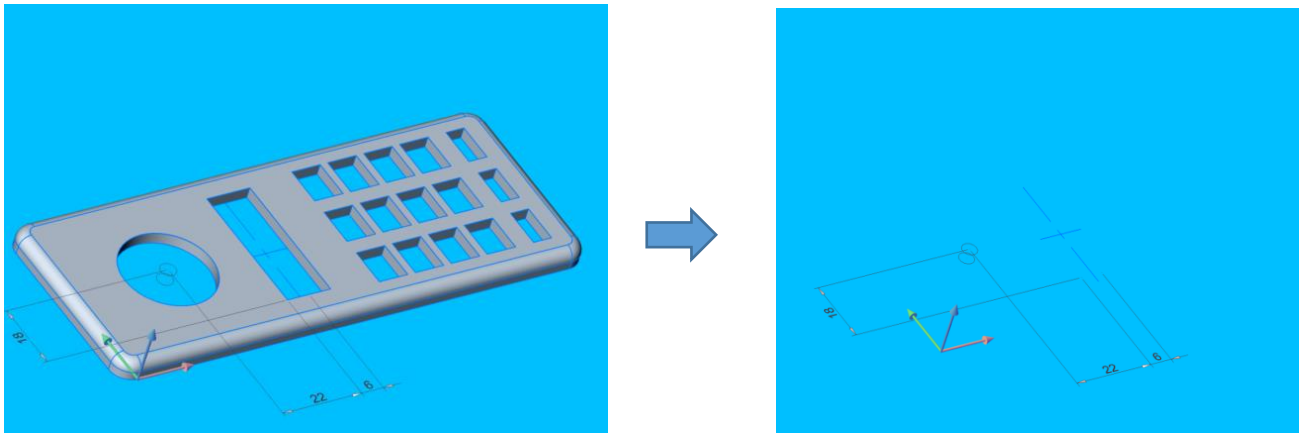
アイコンの違う削除コマンドも使い方が大きく違います。



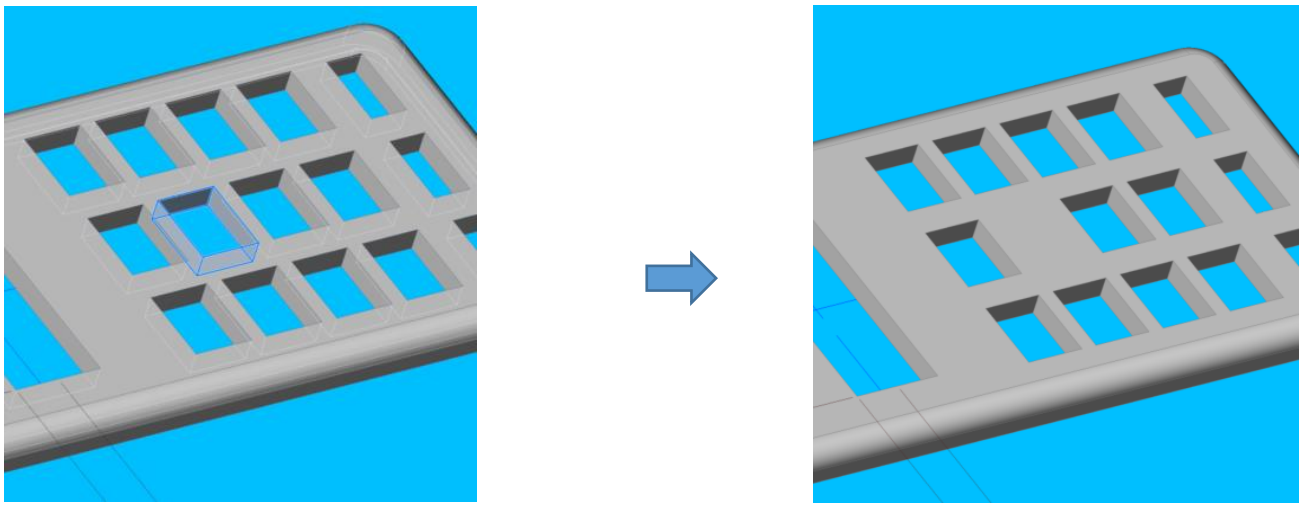
基本メニュー内の削除コマンドは 2 次元要素やソリッドモデル単体を削除します。「ダイレクトモデリング」

内の削除はソリッドモデル内の幾何学的トポロジーの範囲内の要素を削除できます。
違いを下記の図をご参照ください。

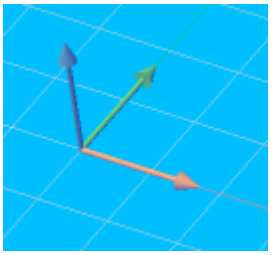
ではモデルが消えて無くなります。書かれていた寸法線だけが残っています。



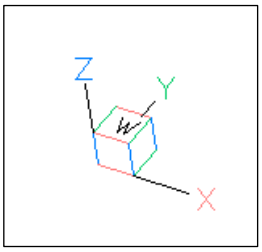
では角穴の１つだけでも削除することができます。



補足：２D ワイヤーフレーム表示の UCS とソリッドモデル表示時の UCS は下記のように違います。



ソリッドモデル表示時の UCS



ワイヤーフレーム表示時の UCS

4.　マウス、回転コマンド、ズーム等の使い方

3 次元モデリングの作業の約 60%は回転、拡大、縮小の操作をしていると言われています。この操作を迅速にできるかどうかで 3 次元モデリングの生産性が大きく差がでますのでここで確実に習得してください。

① マウスだけの操作で回転

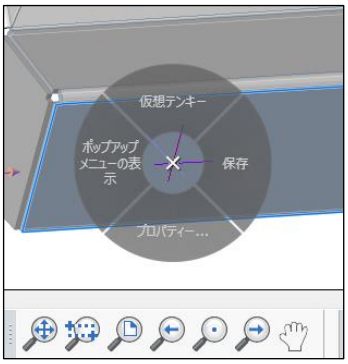
- 中ホイールの回転で拡大/縮小できます。
- 中ホイールを押さえたままでモデルを移動できます。
- シフトキーを押して中ホイールを押さえたままでモデルを回転できます。
- CTRL キーを押して中ホイールを押さえたままでモデルを回転できます。
- この回転は画面に表示されるアイコンは違いますが回転の仕方は同じです。

② メニューでの操作

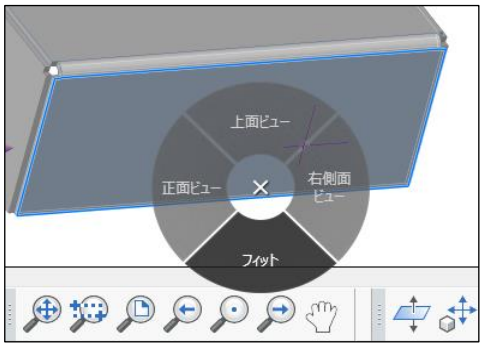
BricsCAD の標準の画面操作のアイコンは簡単なモデルを画面に呼び出して**動き**を確認してください。

③ 3 D Connection 社製　3 D マウス

BricsCAD はこのデバイスをサポートしていますのでコマンド等をボタンに割り付けたりできます。また、メニューも表示できます。また、ファンクションキーで下記のようなラディアルメニュが出てきます。(下記は Space Mouse の左右ボタンの場合)



Space Mouse 左ボタン

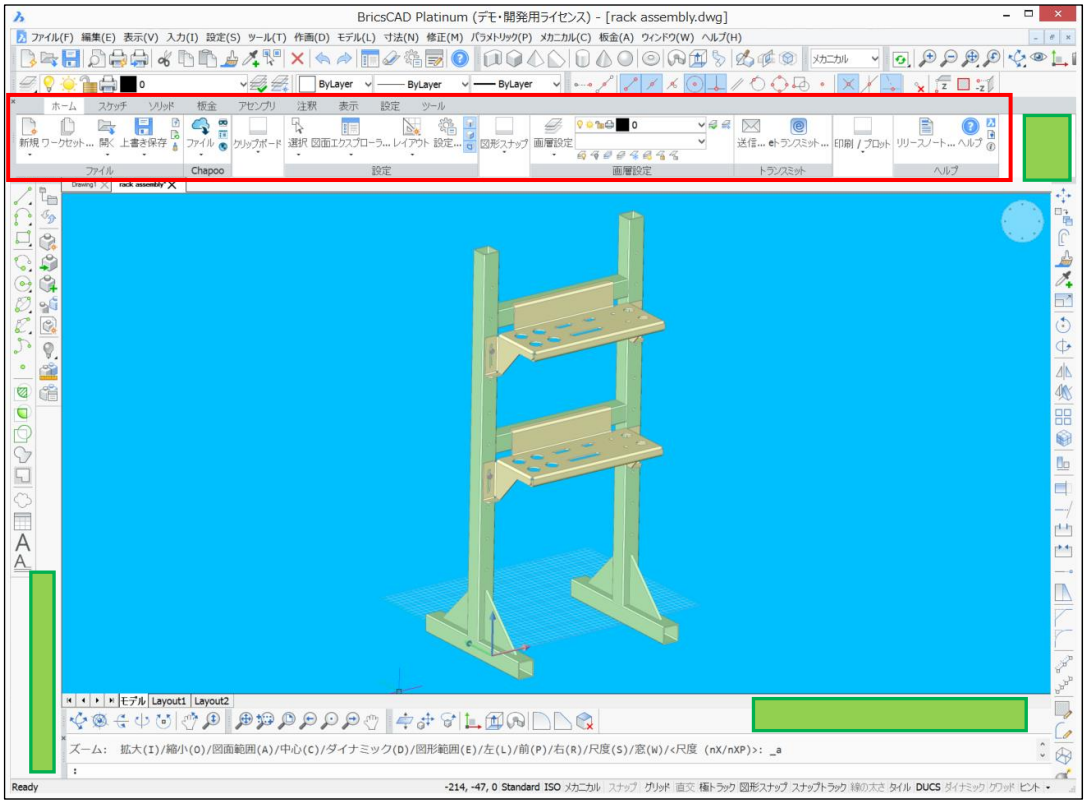


Space Mouse 右ボタン

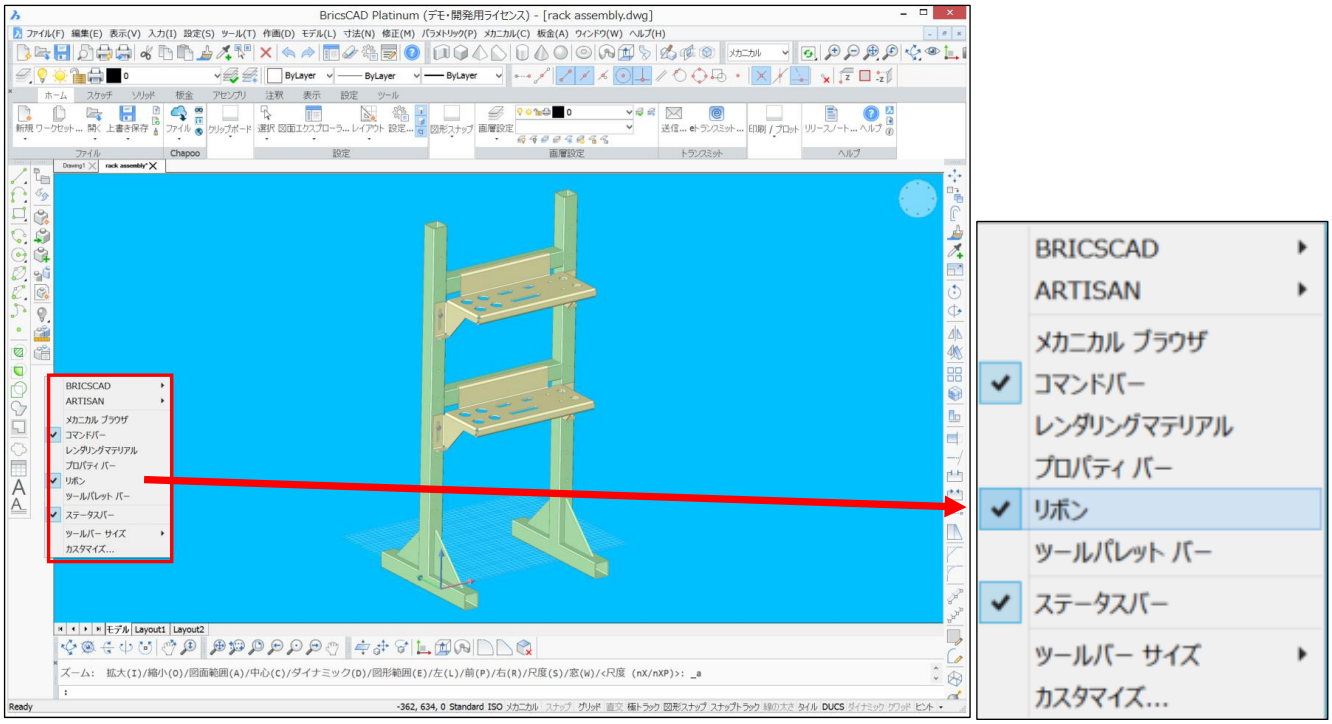
3 D マウスを使用しますとモデルの操作コマンドが不要になりますのでモデリング作業が格段に向上しますし、オペレータの疲労を軽減します。

5. 板金モデル作成機能について（参考データ：Sheet_metal¥rack assembly.dwg）

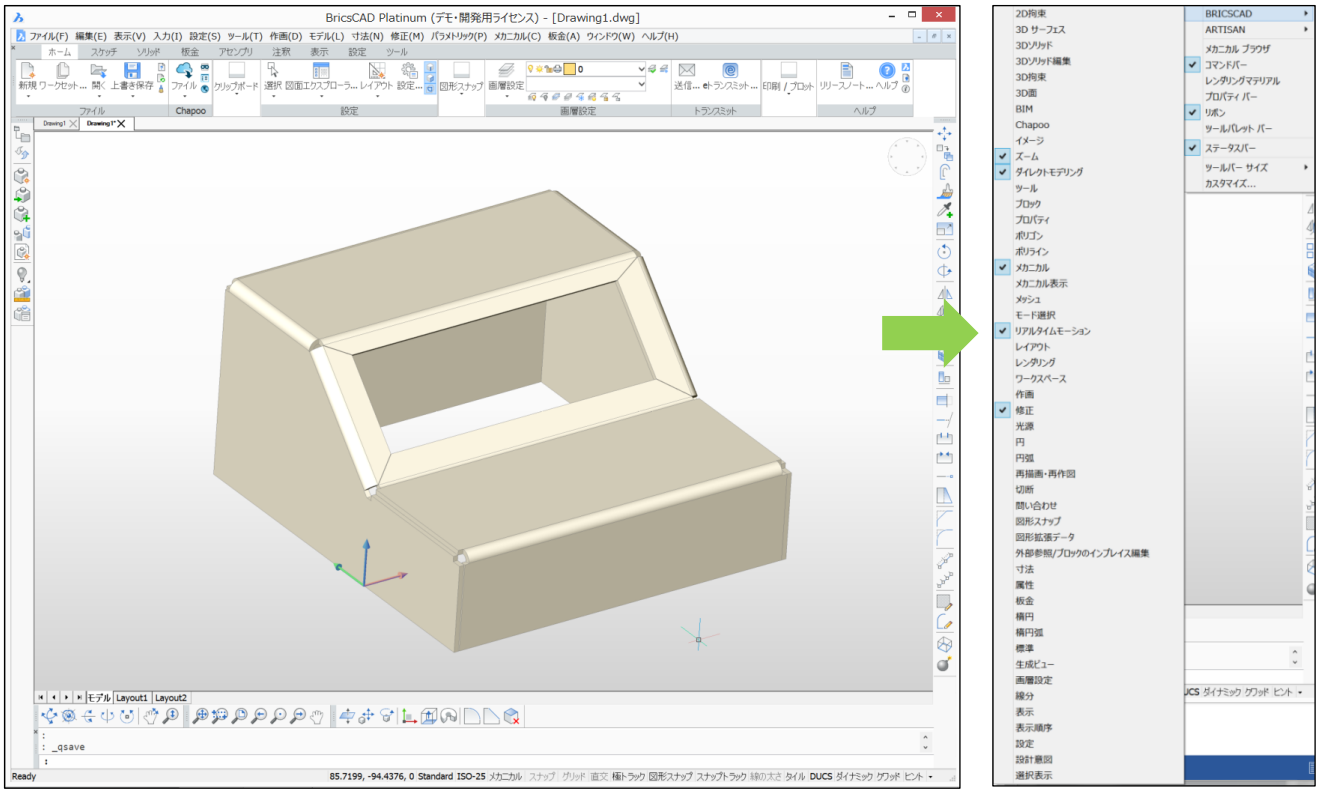
板金機能は V17 ではリボンメニューに「板金」タブ整理されていますのでここではリボンメニューを使用して説明します。



リボンメニューはメニュー配置がされているところあるいは空いている場所（薄緑の場所 ）でマウスの右ボタンをクリックいただきますと「リボンバー」が出てきますので✔を入れていただくと上記の赤枠内のリボンメニューが表示されます。

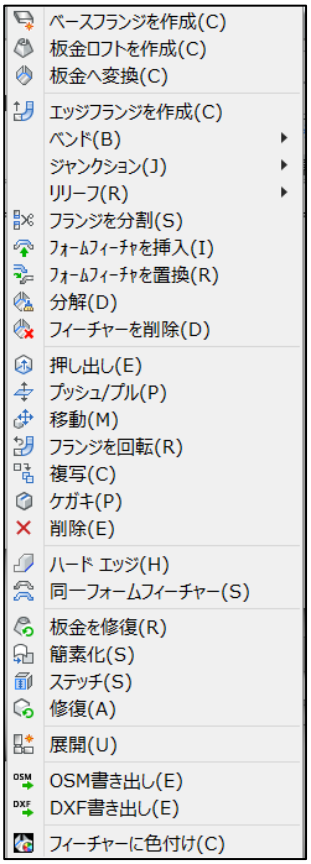


✔印の入っているものが画面に表示されます。参考にしてください。



(上記参考データ：Sample_Sheetmtl1.dwg)

板金メニューについて：

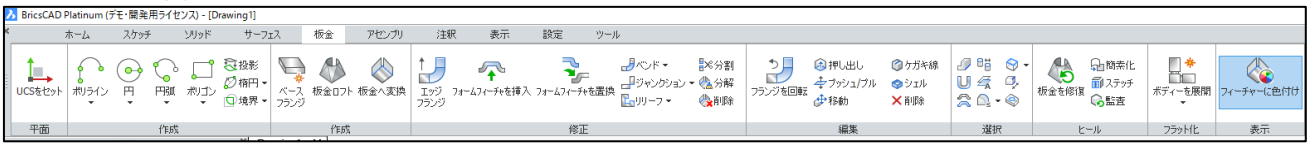


左のプルダウンメニューと同じコマンドがリボンメニューの「板金」タブに集められています。

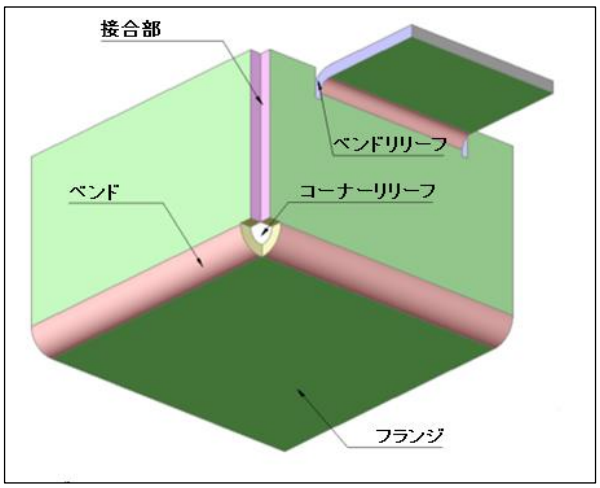
コマンドバー（下図）

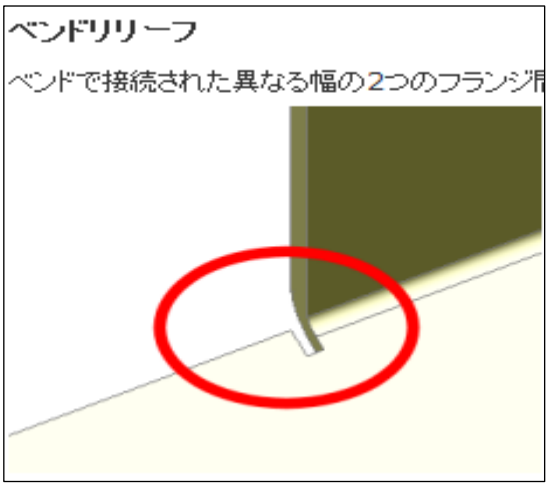
下のリボンメニューには板金モデルを作成するための輪郭等を描く 2 次元コマンドがタブにはあります。必要に応じてスケッチタブで 2 次元コマンドも使用してください。

リボンメニュー(下図)



金機能の用語とフィーチャ（単語で表現する形状）を下記に説明します。





詳しくは BricsCAD に内蔵されているユーザーガイドをご参照ください。

板金モデル作成の２つのプロセスを次ページ以降に説明致します。

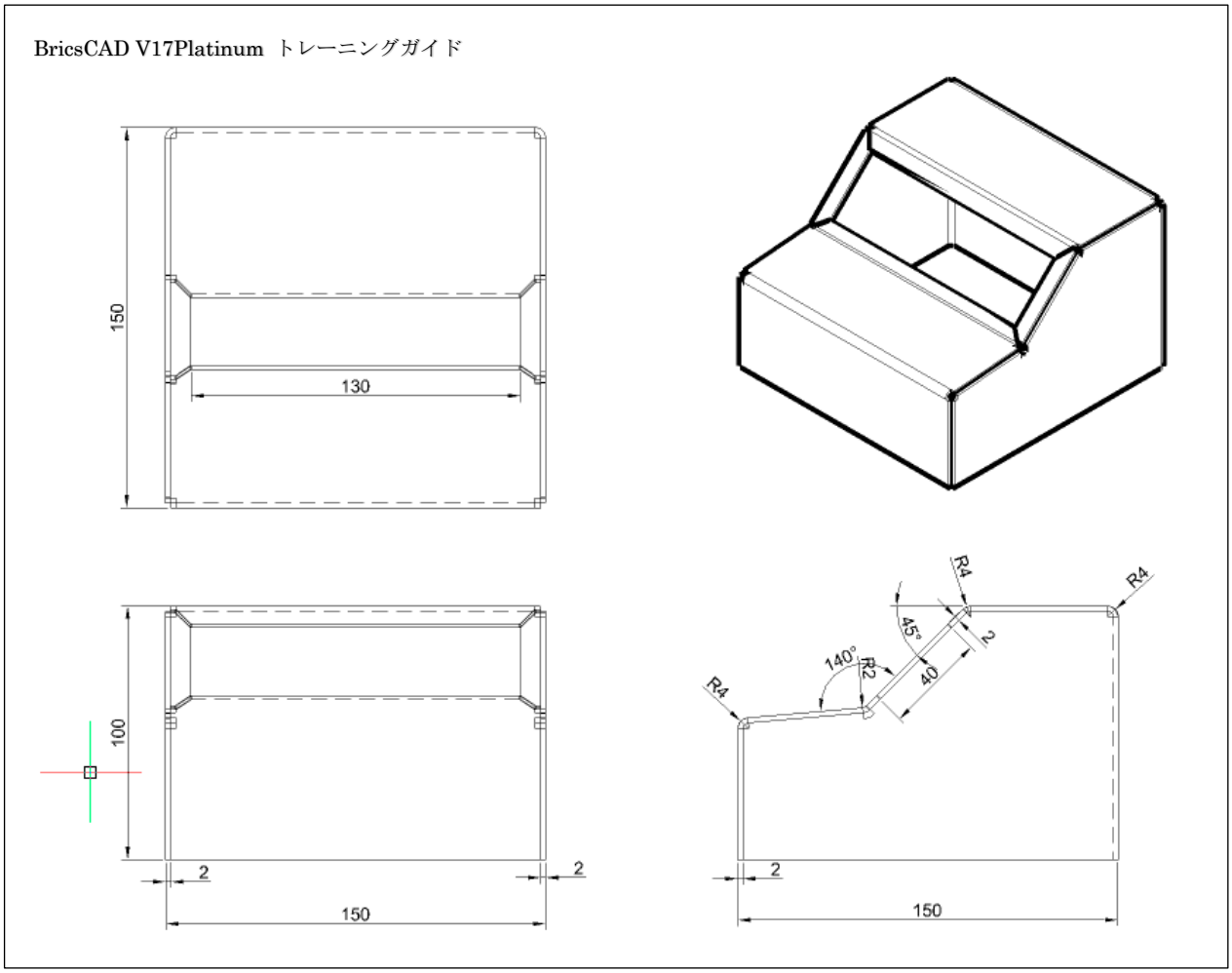
板金モデリング手法１：ソリッドモデルから板金モデルを作成する。
板金モデリング手法２：平板より部分的な曲げ等を考慮して板金モデルを作成する。

板金モデリング手法１：

全体的な流れ：

① ソリッドモデルで外形作成
② 板厚を決めて板金モデルに変換
③ 曲げ（ベンド)、リリーフ、切断箇所を決める。
④ 展開できるかを確認。
⑤ 製品図/展開図の作成

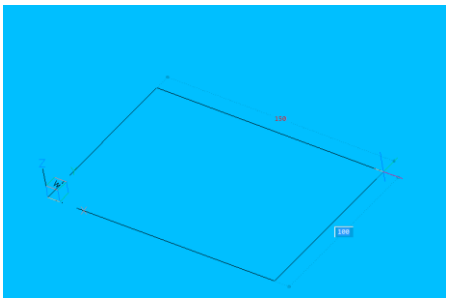
ここでは各コマンドを理解しやすい簡単な形状で説明していきます。下記のような簡単な形状です。



④ BricsCAD 起動のワークスペースは「メカニカル」で起動します。
⑤ 「設定」でグリッド 5mm、小数点記号「.」小数点以下「２桁」単位「mm」十進表記、程度を設定してください。
⑥ スケッチタブ中の

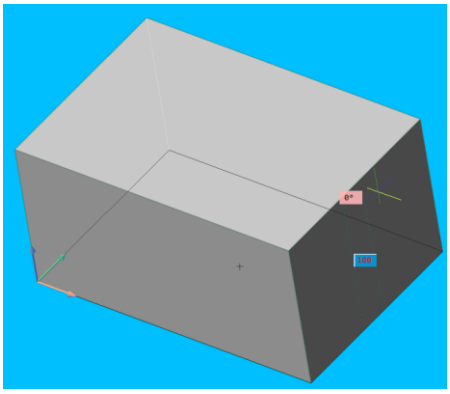
コマンドで 100mmx150mm の長方形を XY 平面上に描きます。

下図



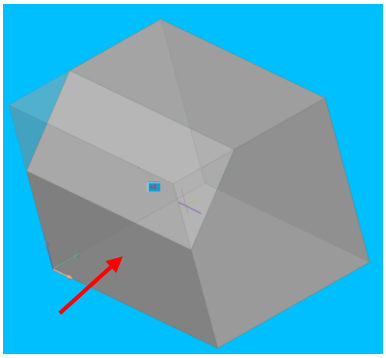
⑦ 長方形にカーソルを近づけるとクワッドカーソルメニューが表示されるので「押し出し」を選択。

⑧ 角度０度で押し出し高さ 100mm にします。



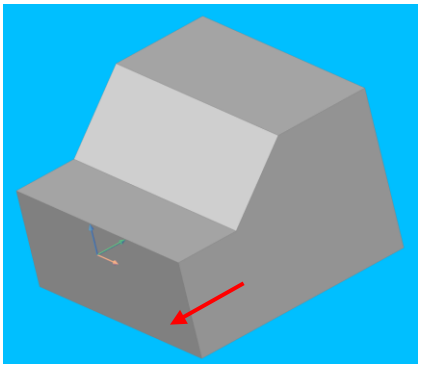
⑨ 「ダイレクトモデリング」中の

を選択して 40mm 設定します。

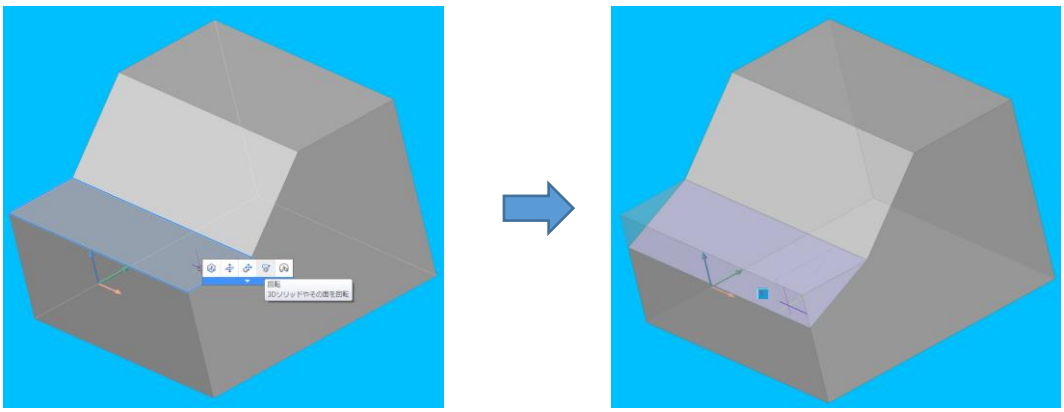


⑩

「押し出し」で前面を 40mm 押し出します。

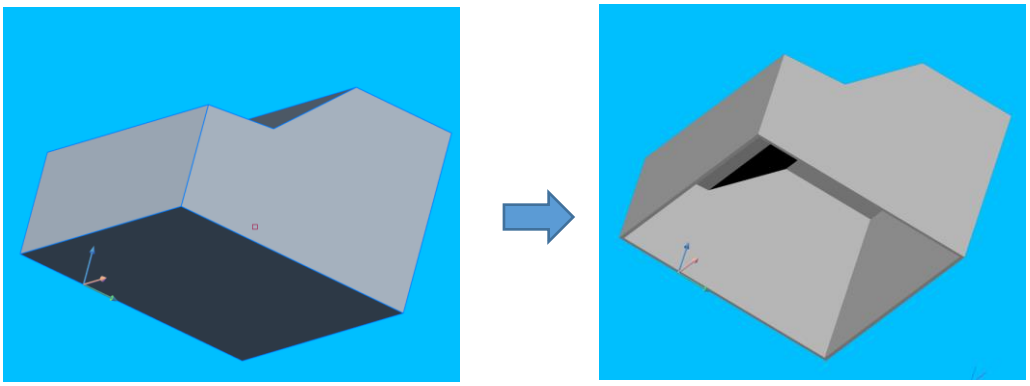


⑪ 「ダイレクトモデリング」メニューの 回転で勾配を 5 度付けます。

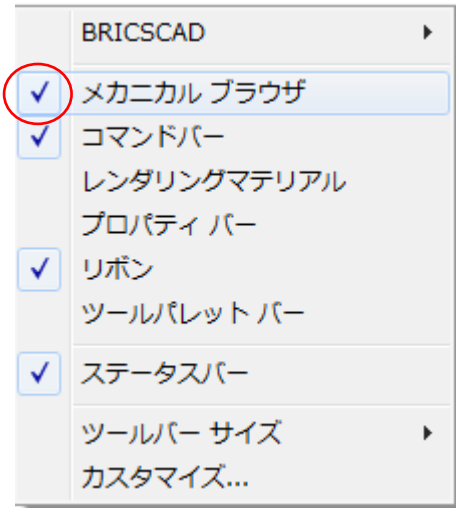


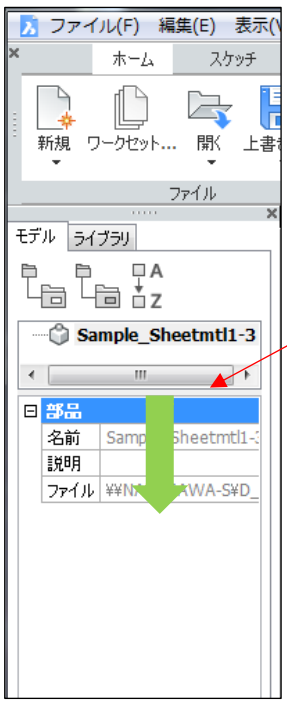
⑫ この形を板金部品にするための第 1 ステップとしてまず、

「シェル」コマンドで中抜きをします。ソリッド全体をピックし中抜き面は底面をピックし厚さ 2mm とします。



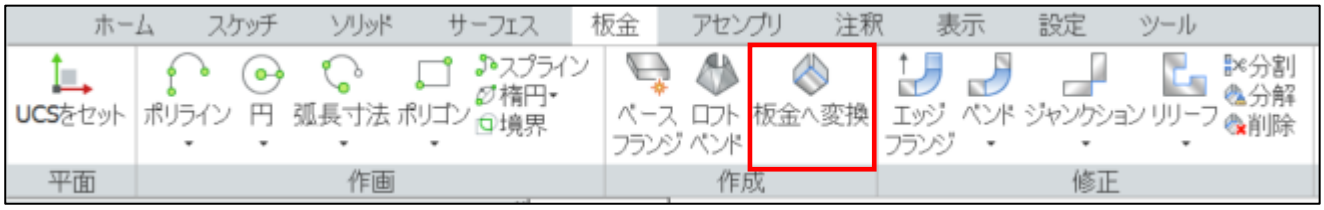
⑬ ここで薄肉化したソリッドを板金モデルに変換します。また、このとき「メカニカルブラウザ」が表示されていない場合はメニュー表示右ボタンで「メカニカルブラウザ」に✔印を入れます。





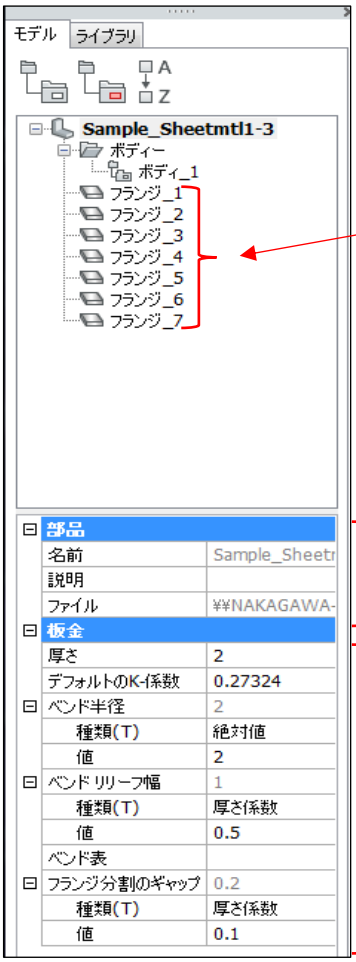
板金フィーチャーを表示するために
ここでボーダーを下げておきます。

⑭ ここからが板金機能の開始です。「板金」タブメニューをピックします。



⑮　「板金へ変換」でモデルをピックします。

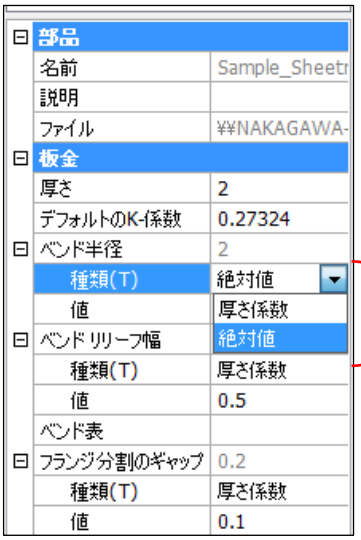
⑯　「メカニカルブラウザ」に板金フィーチャが表示され下に板金パラメータが表示されます。



フランジフィーチャの文字が黒の時は形状として成立しており**赤文字**の時はそのフィーチャーは成立していません。後に展開できない原因になります。

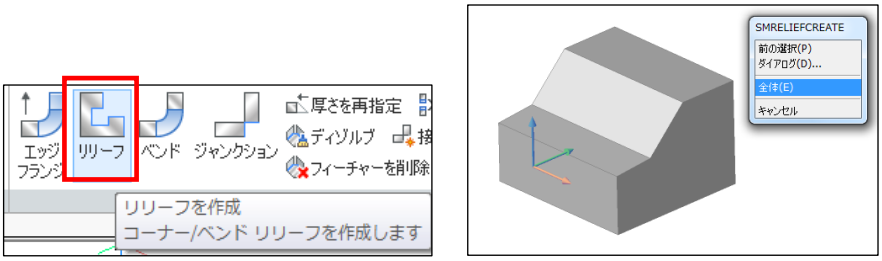
ファイル名にかかわる情報

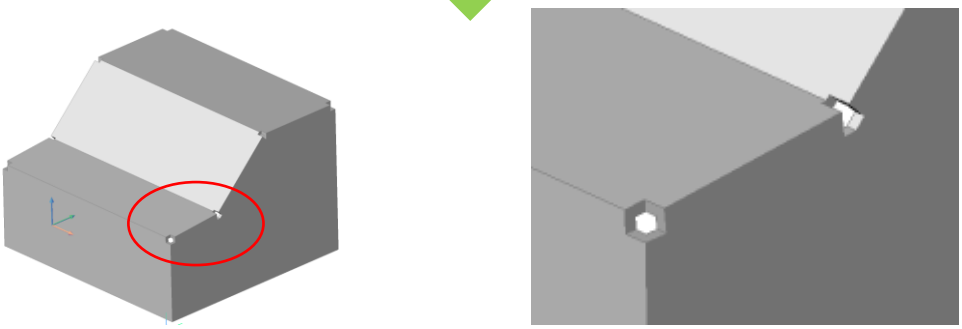
板金モデルの曲げ等に関わるパラメータ



板金モデルの曲げ等に関わるパラメータ
ベンド半径、ベンドリリーフ幅、フランジ分割のギャップの「種類(T)」については左図のとおり**厚さ係数/絶対値**の両方で定義できます。
ベンドテーブル（ベンド表）の採用も可能になっています。
詳細の説明は最後に説明します。

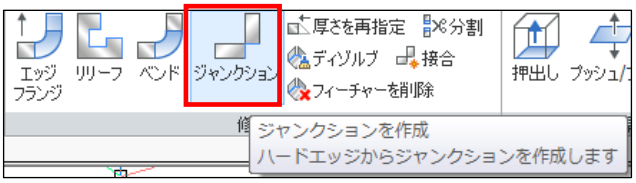
⑰ 板金を曲げて作成する際のコーナーリリーフ（曲げ逃し/干渉除け）を作成します。今回のモデルでは全体に必要なので「全体」を指示します。



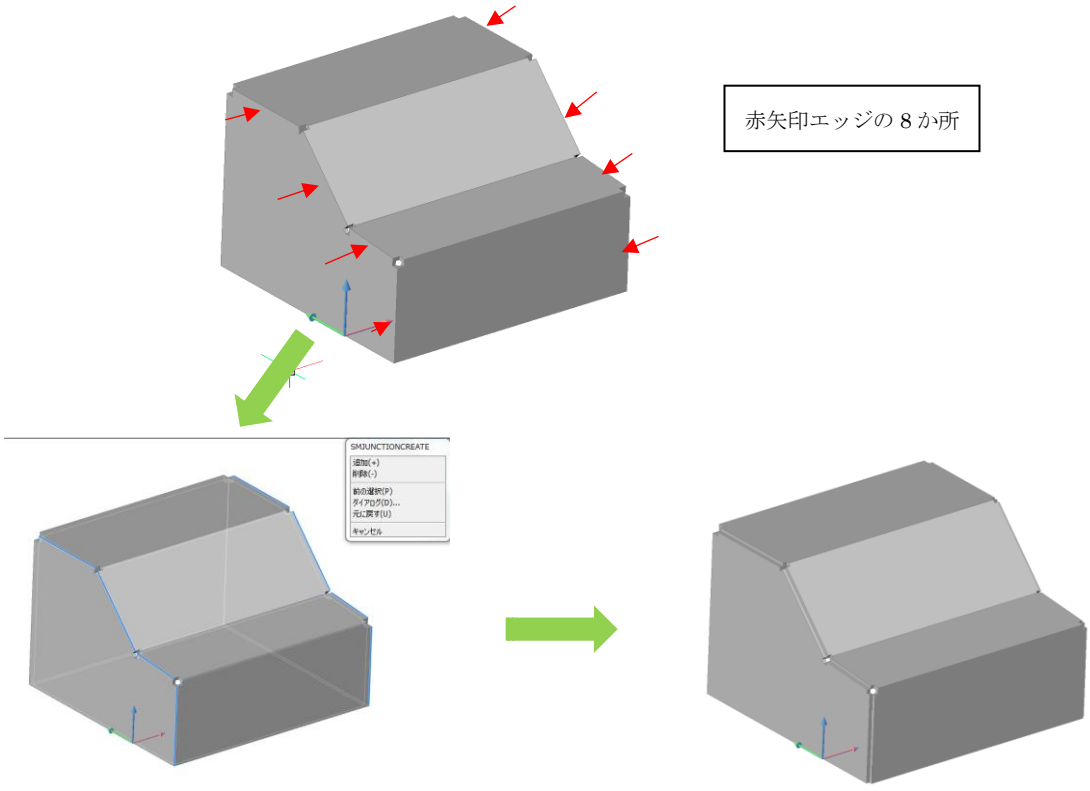


コーナーに曲げの逃し形状を作成します。

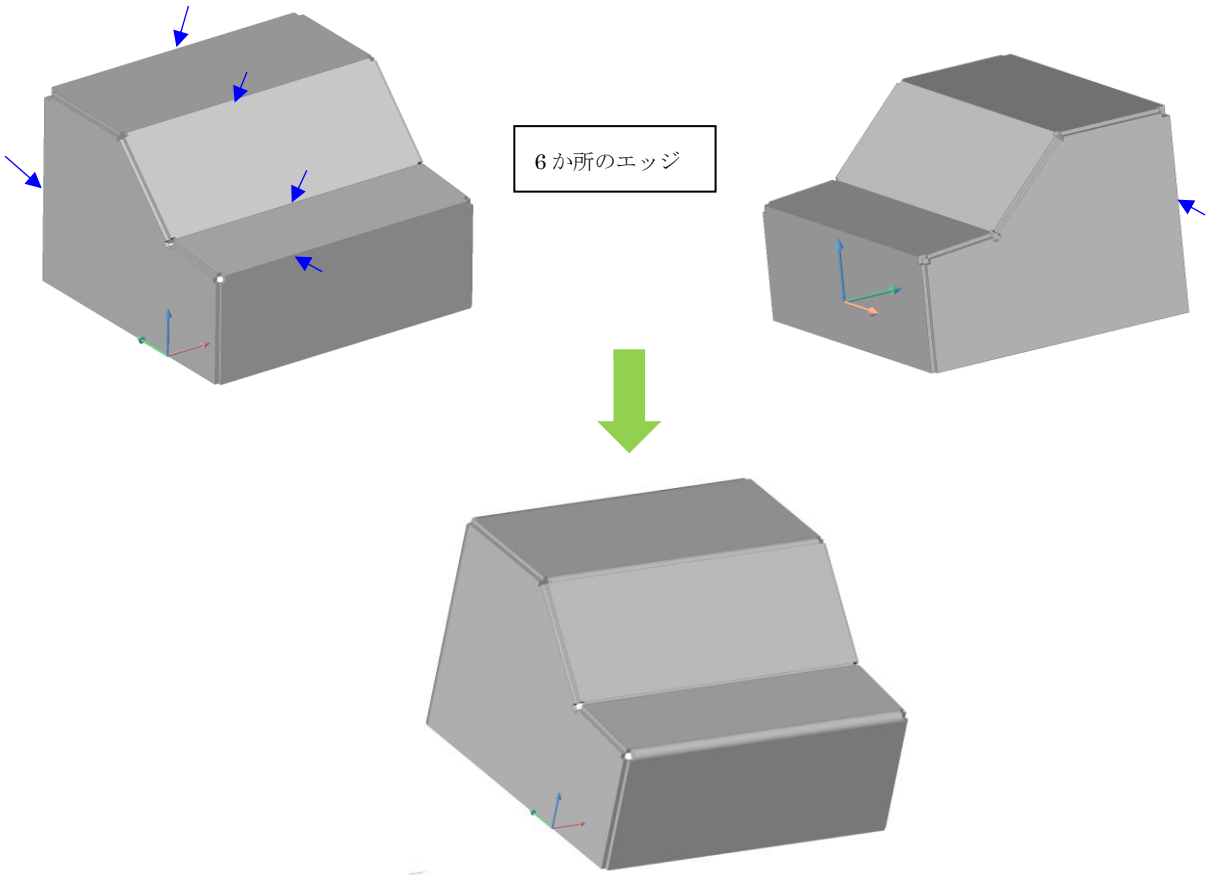
⑱ 次に板金の接合部（ジャンクション）を定義します。



ジャンクションはオペレータの判断でその場所を指示します。

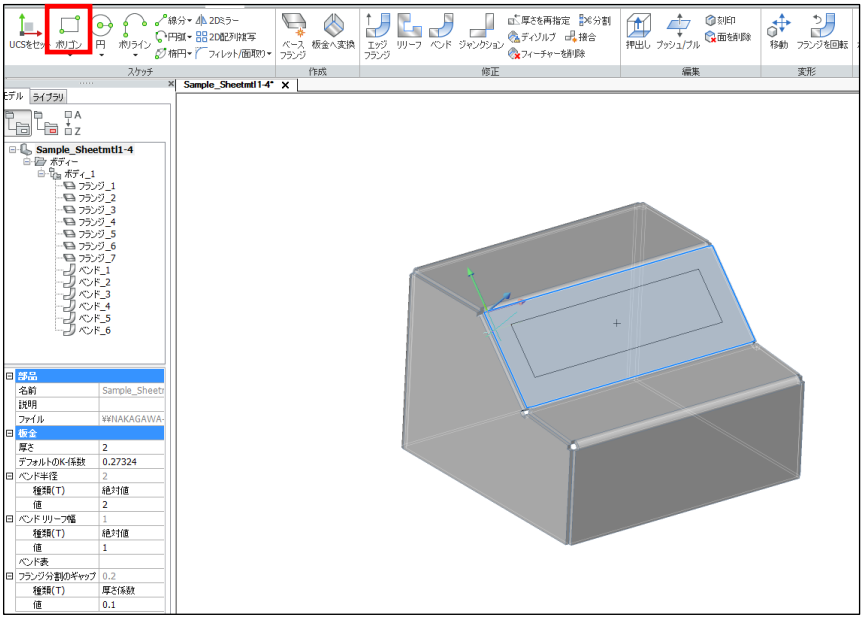


⑲ 「ベンド（曲げ)」フィーチャーを作成します。

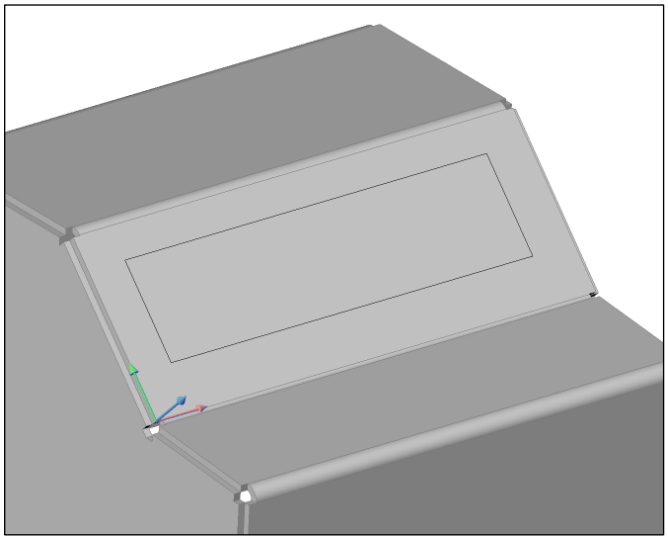


6 か所に「ベンド」を追加

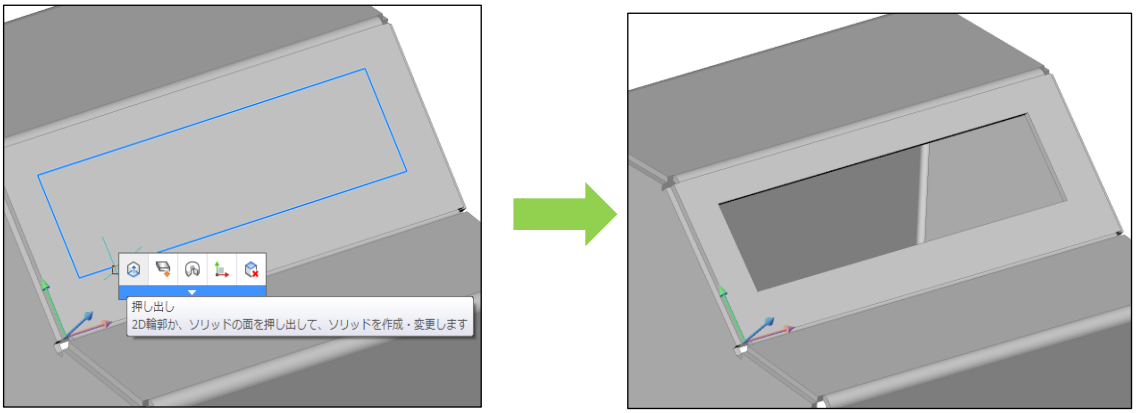
⑳ 次にパネル用の四角窓を作成します。これは「リリーフ」「ジャンクション」「ベンド」を作成する前に作成しても構いません。「ポリゴン」コマンドでカーソルを斜面に近づけると自動的は UCS が移動します。（移動しない場合は下のステータスバーの右から 4 つめの DUCS をオンにしてください。



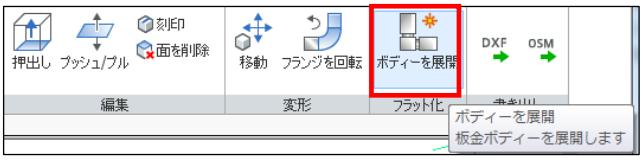
㉑下図の様に大まかなバランスで四角窓を描いてください。幅 120-130mm　高さ 30-40mm 程度です。

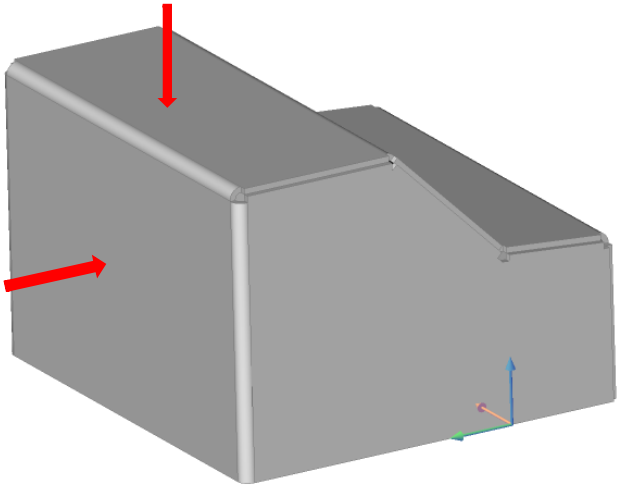


㉒次にこの四角窓を作成します。「押し出し」で突起を作成する方向と逆指示で窓穴ができます。



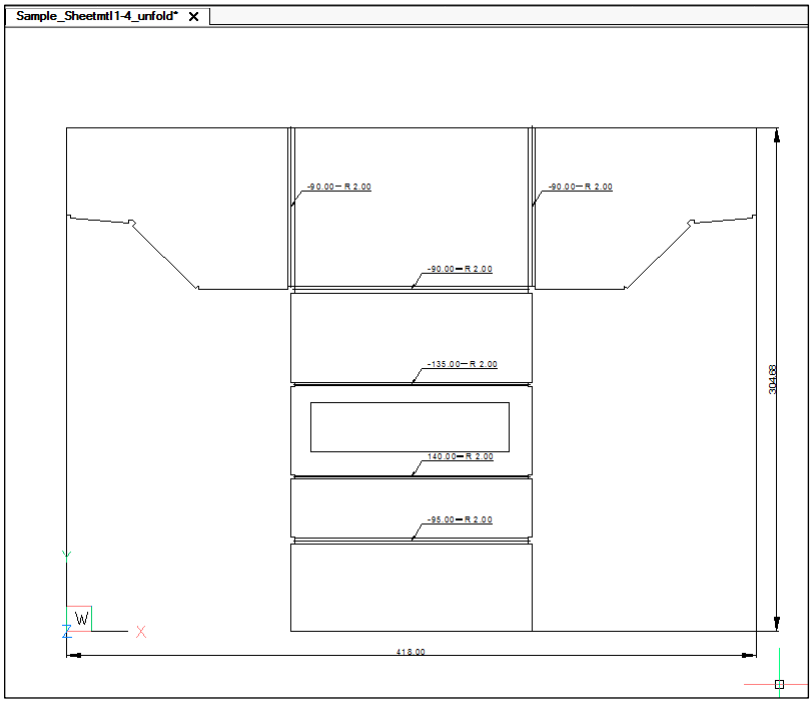
㉓この状態で一度、展開状態を確認します。「ボディーを展開」で下図のどちらかの矢印平面を指示してください。





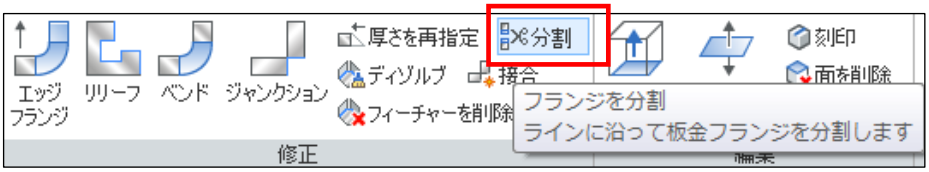
V17 用絵おきかえ

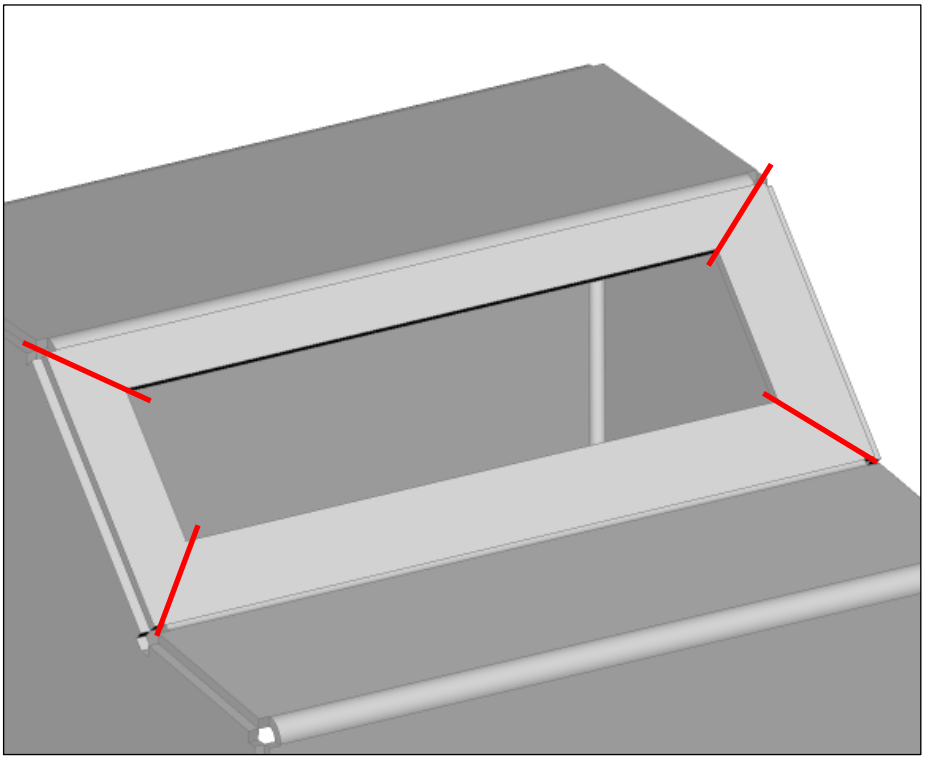
㉔実行するとカーソルに展開図形が着いてきますので配置して形状、寸法を確認してください。



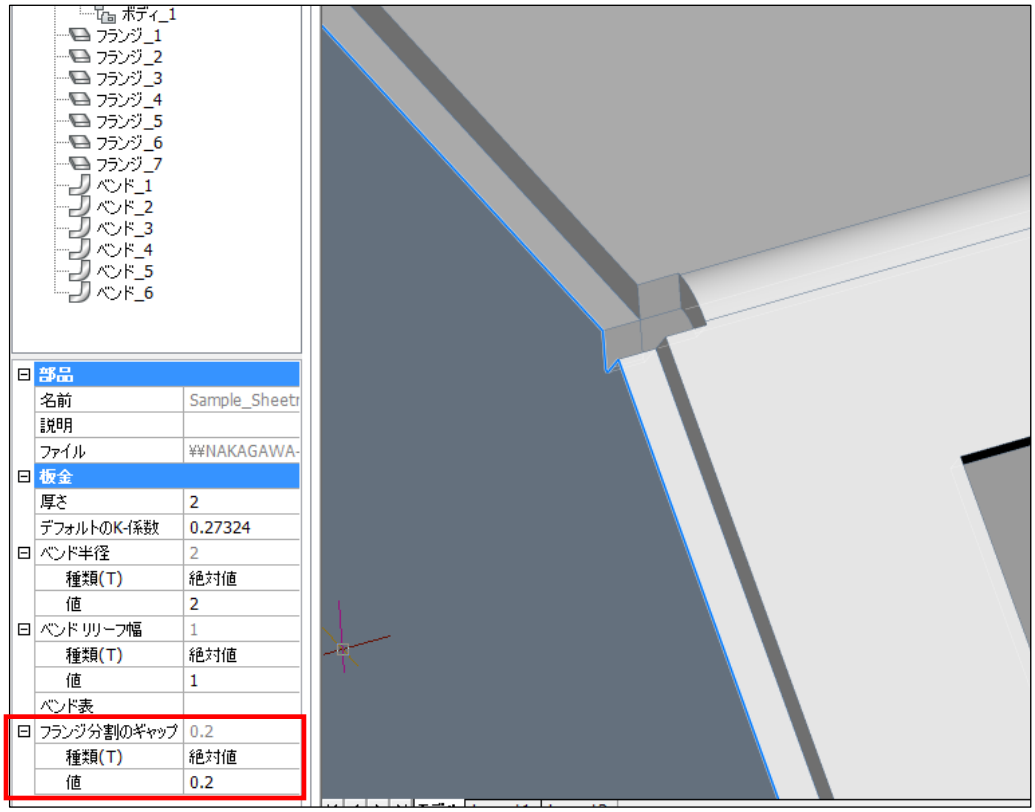
「3D 保存」でファイル名_Unfold.dwg で保存されます。

㉕これでは材料どり上歩留りが悪いので、２つの部品に分けることににします。
「分割」コマンドを使用します。

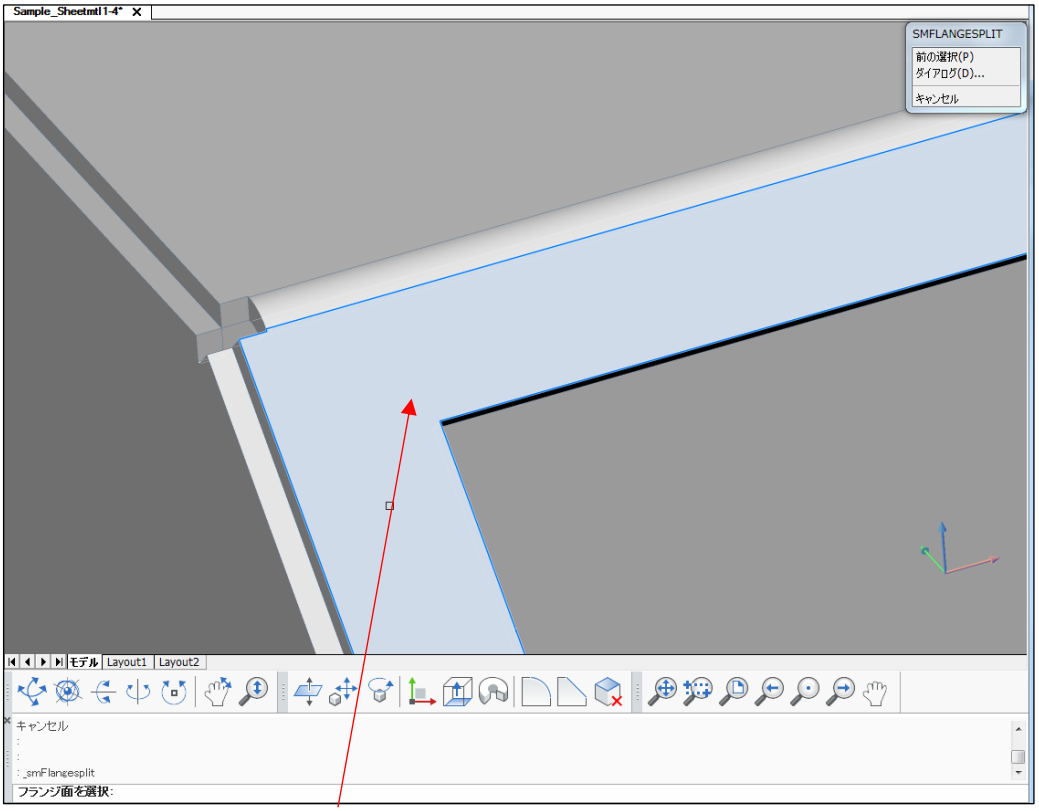




「分割」コマンドで赤線部分に切り込みを入れます。

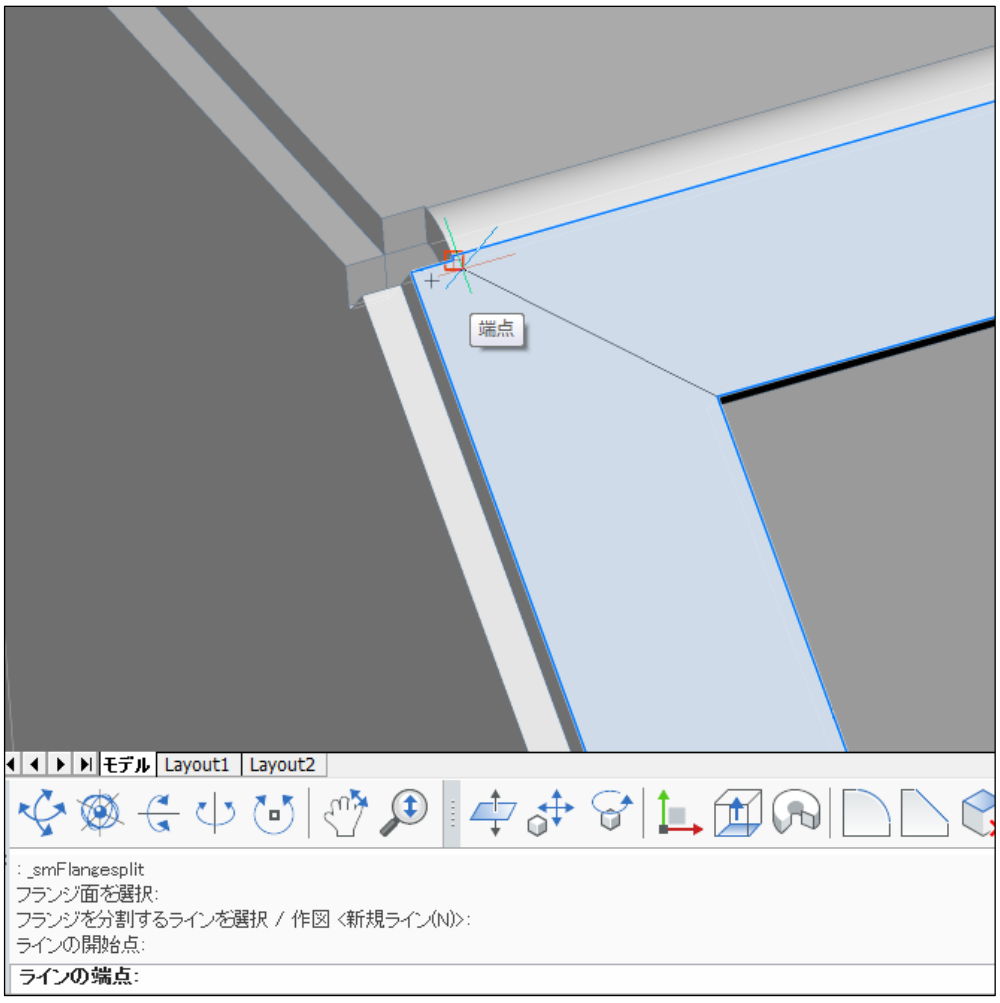


このとき「フランジ分割ギャップ」を絶対値とし値を 0.2mm にします。

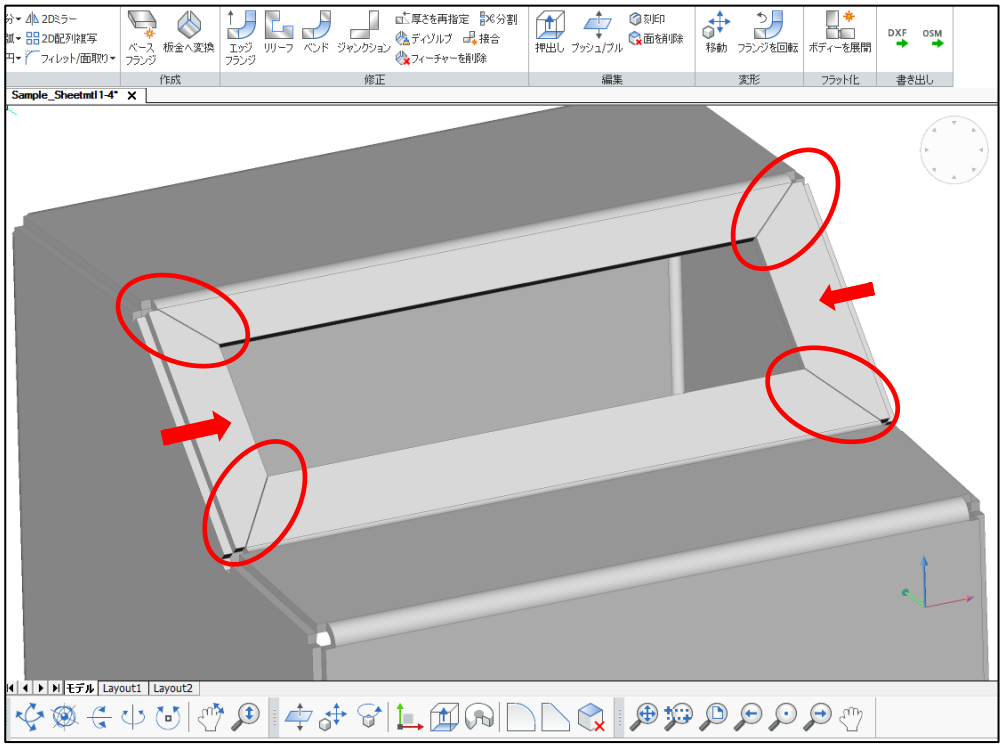


分割するフランジ面（切欠きを入れる面）を選択します。

「図形スナップ」をオンにして下記のように端点 2 点を指示します。

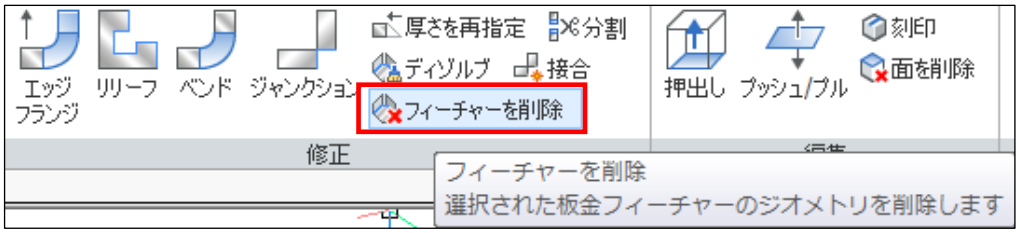


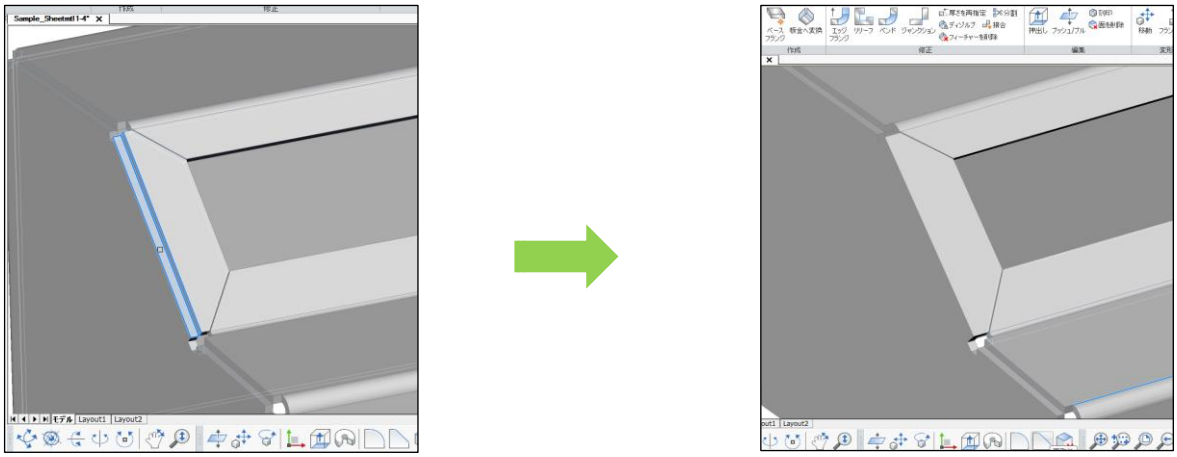
残りの 3 か所も「分割」で切欠きを入れます。



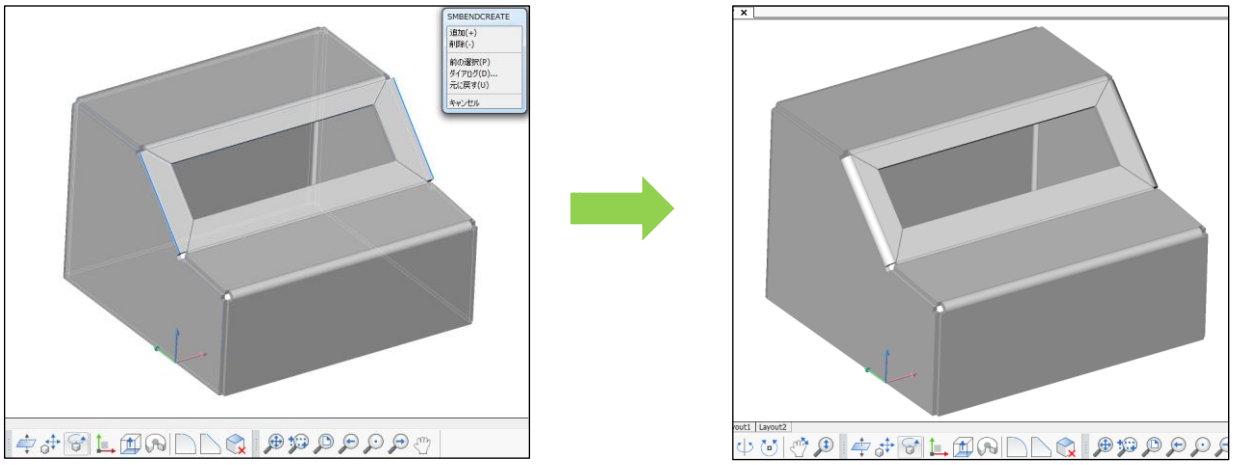
※このままだと➡印部分が小さなスクラップになってしまうので、「ジャンクション」を取り除きます。

㉖「ジャンクション」は板金フィーチャーなので「フィーチャーを削除」コマンドで 2 か所の「ジャンクション」を削除いたします。



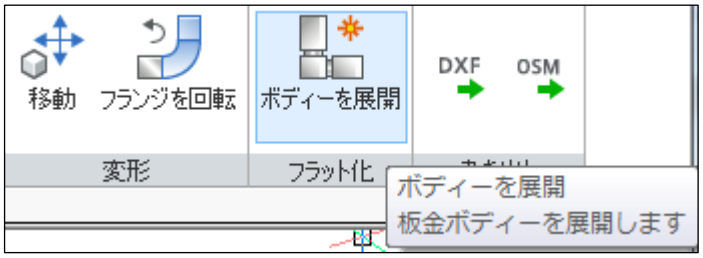


㉗「ジャンクション」が削除されるとエッジになりますのでここは「ベンド（曲げ）」フィーチャーを作成します。左右 2 か所。

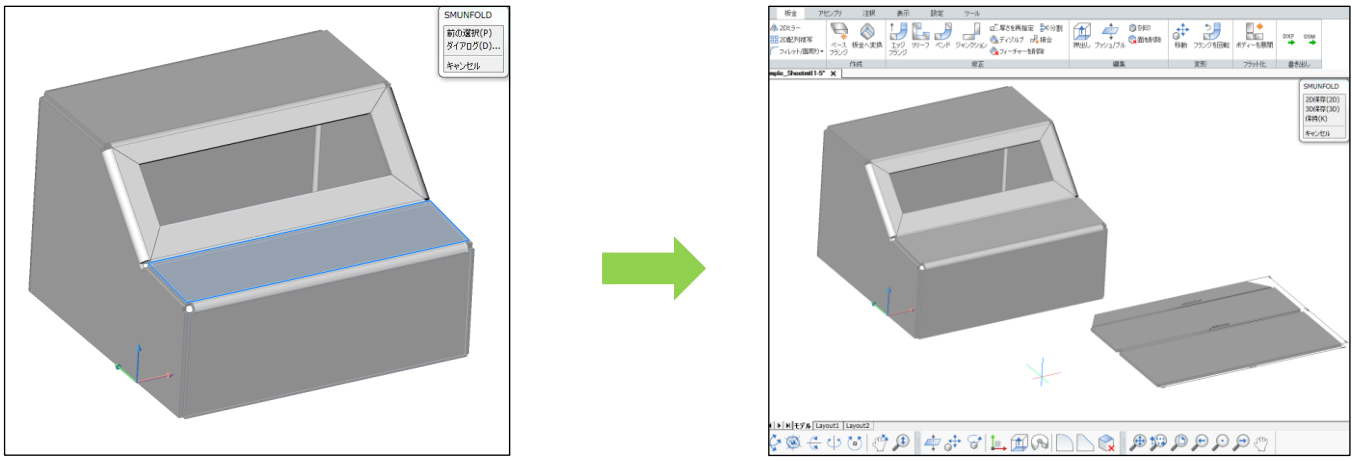


これで２つの板金部品ができましたので展開してみます。

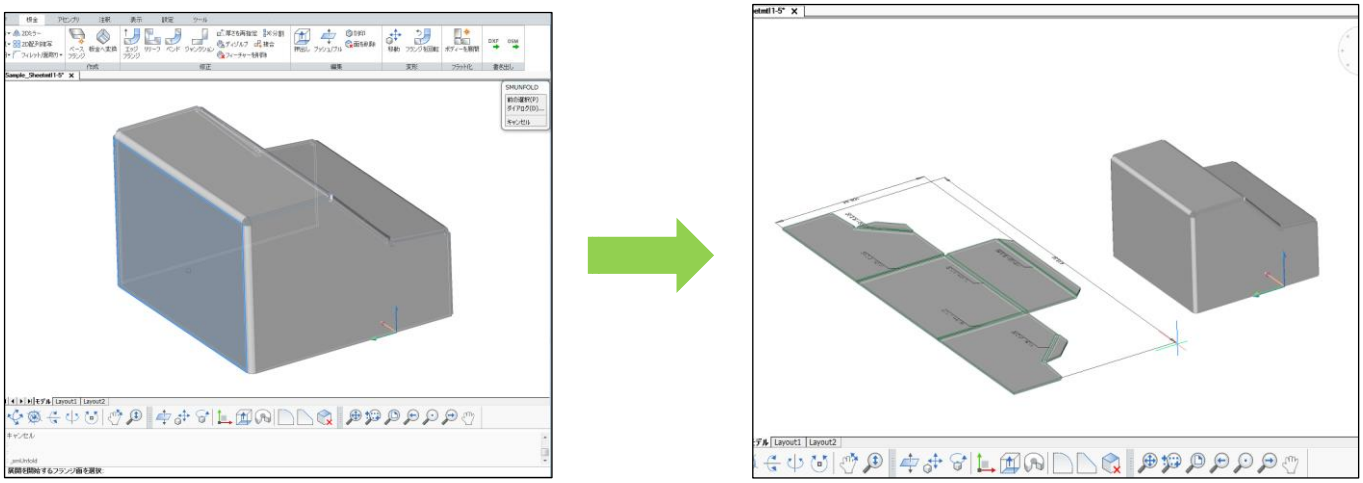
㉘再び「ボディーを展開」で２つの板金部品を展開します。



まず、前側の部品をピックします。



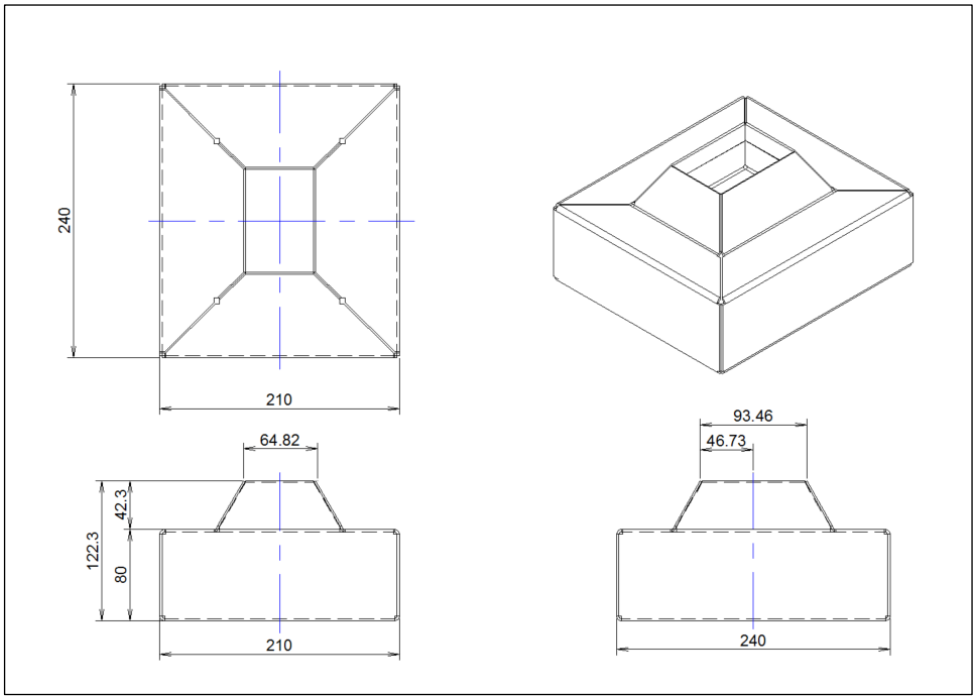
このあと「２D 保持」で dxf ファイル。「３D 保持」で dwg ファイルを保存できます。



ここまでが板金モデリング手法１の説明です。

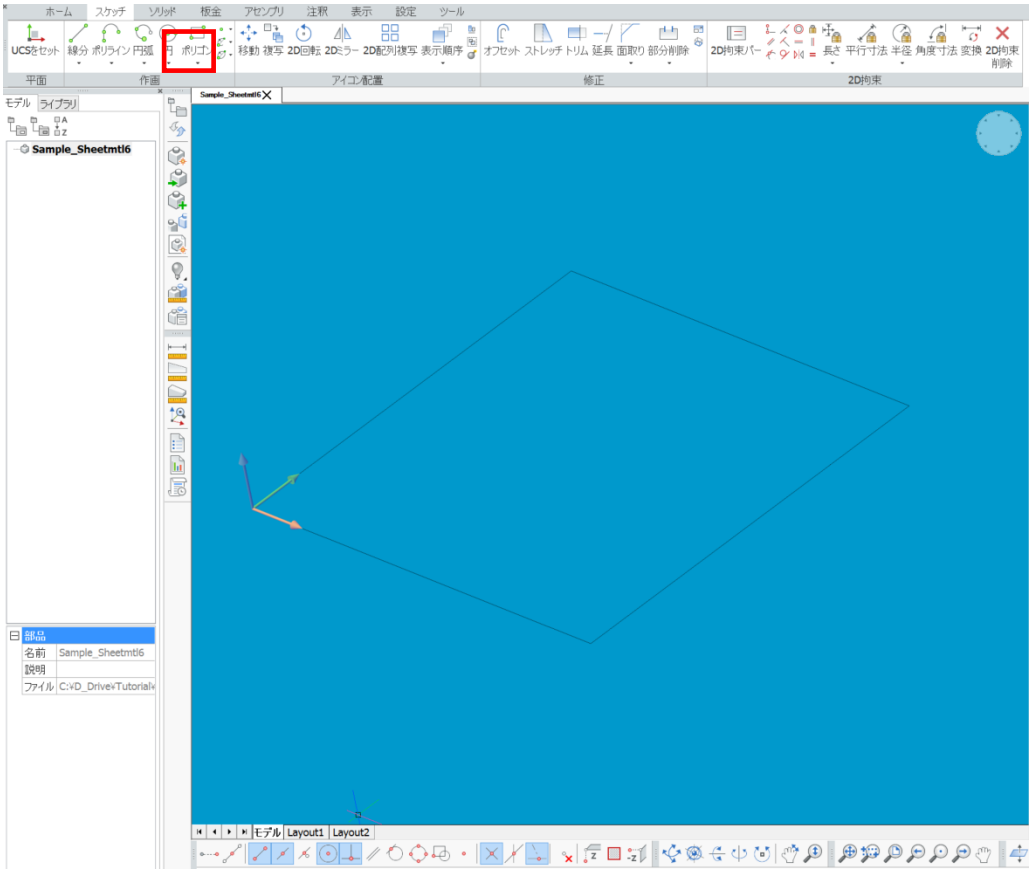
板金モデリング手法２:

平板より板金部品を作成する際に使用します。(参考データ：Sample_Sheetmtl4.dwg)

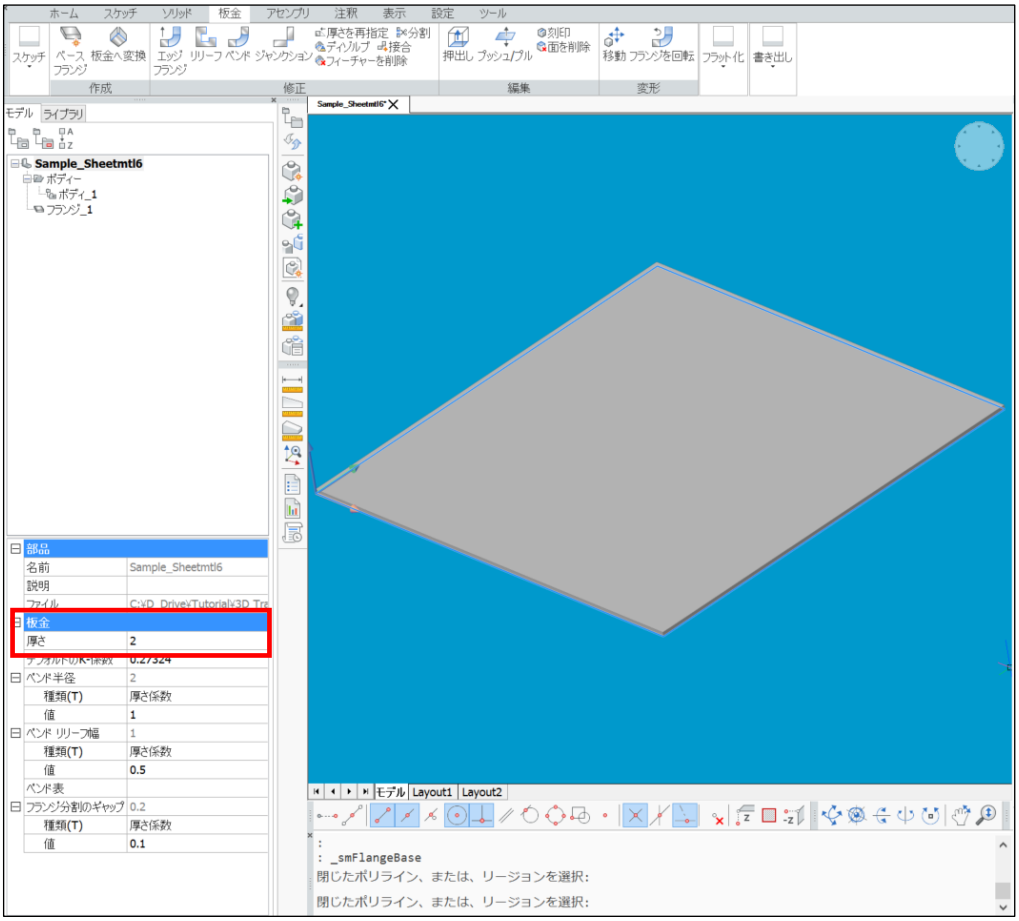


上記の図にあるようなモデルを板金機能を使用してモデリングします。寸法は端数の出ている形状ではありますが、ここでは寸法よりも形状作成の工程に注目いただいて BricsCAD の板金コマンドの理解を深めていただければ幸いです。

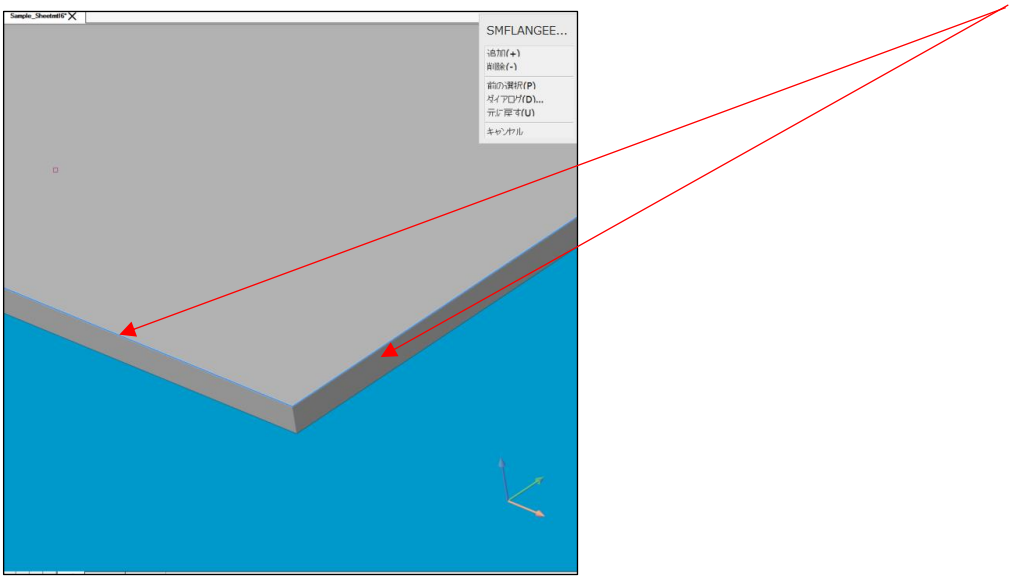
① まず、2 次元平面に底面になる部分のポリゴン「矩形」で四角形を描きます。200mm x 200mm



② 次に「板金」タブ内の「ベースフランジ」で平板にします。厚さ 2mm



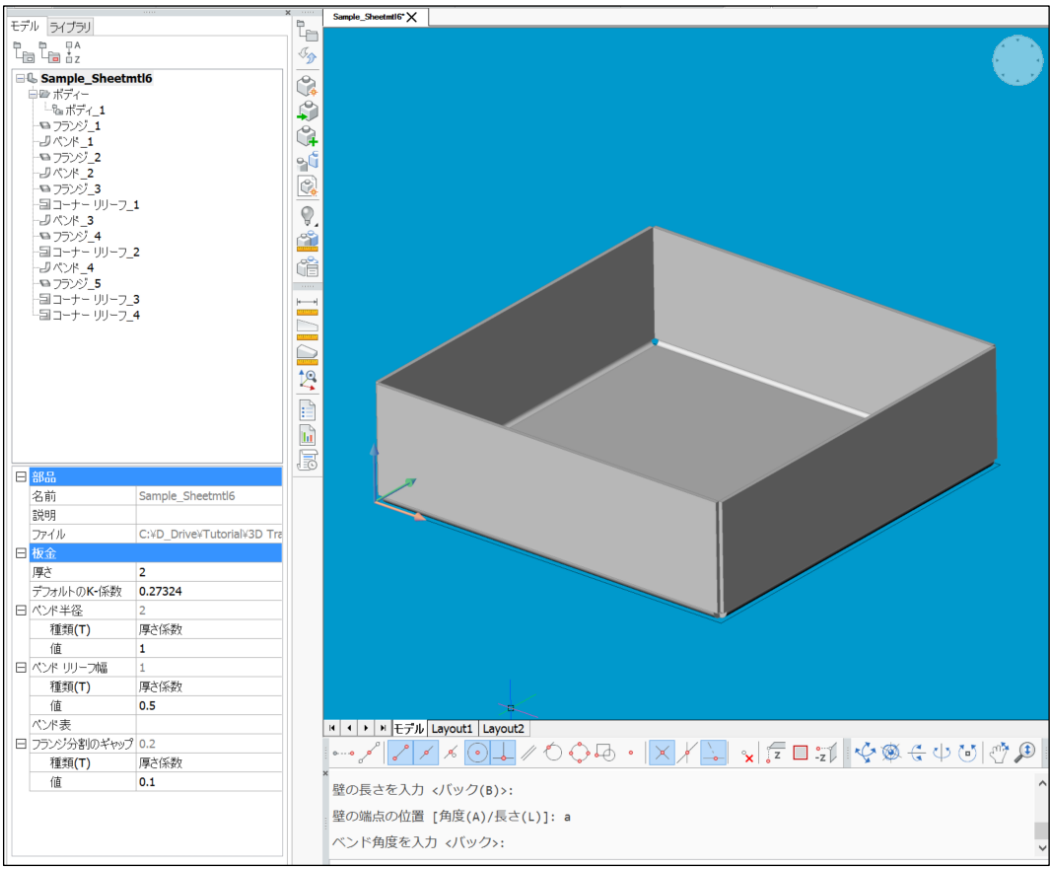
③ 「エッジフランジ」で４辺からフランジを立ち上げます。選択エッジは４辺の上側のエッジです。



④ 「エッジフランジ」の作成パラメータはそれぞれ下記です。

A:90, L: 60

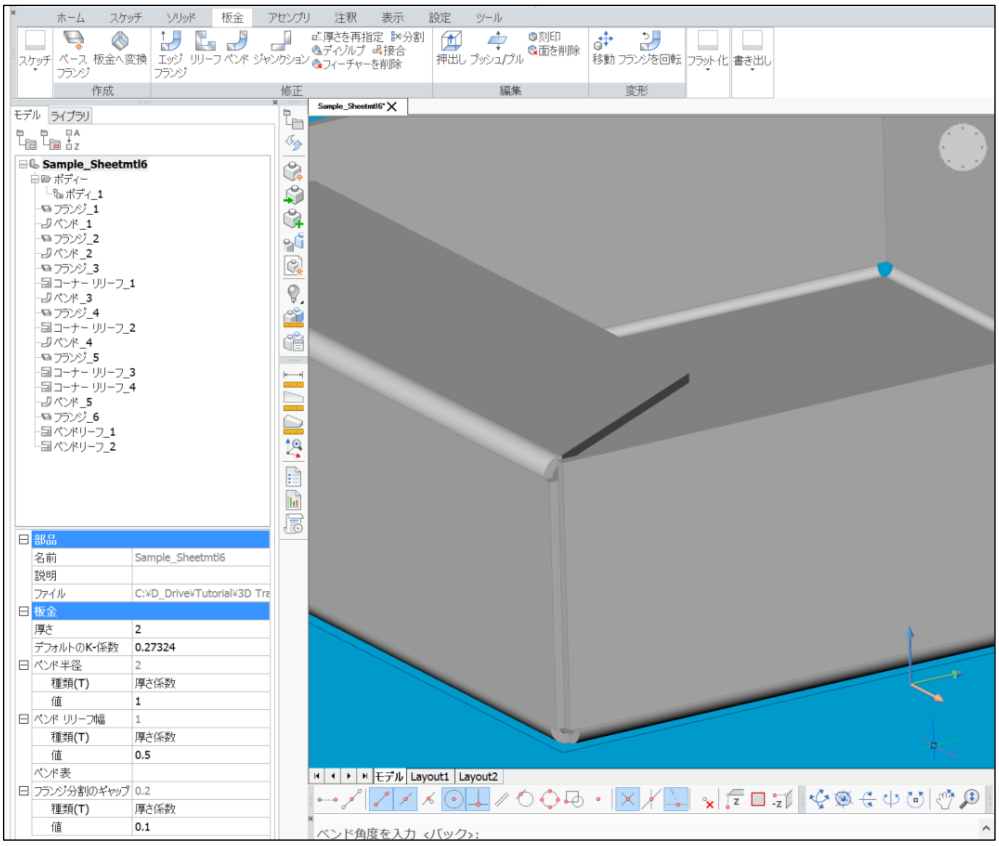
下記のような器形状が作成されます。



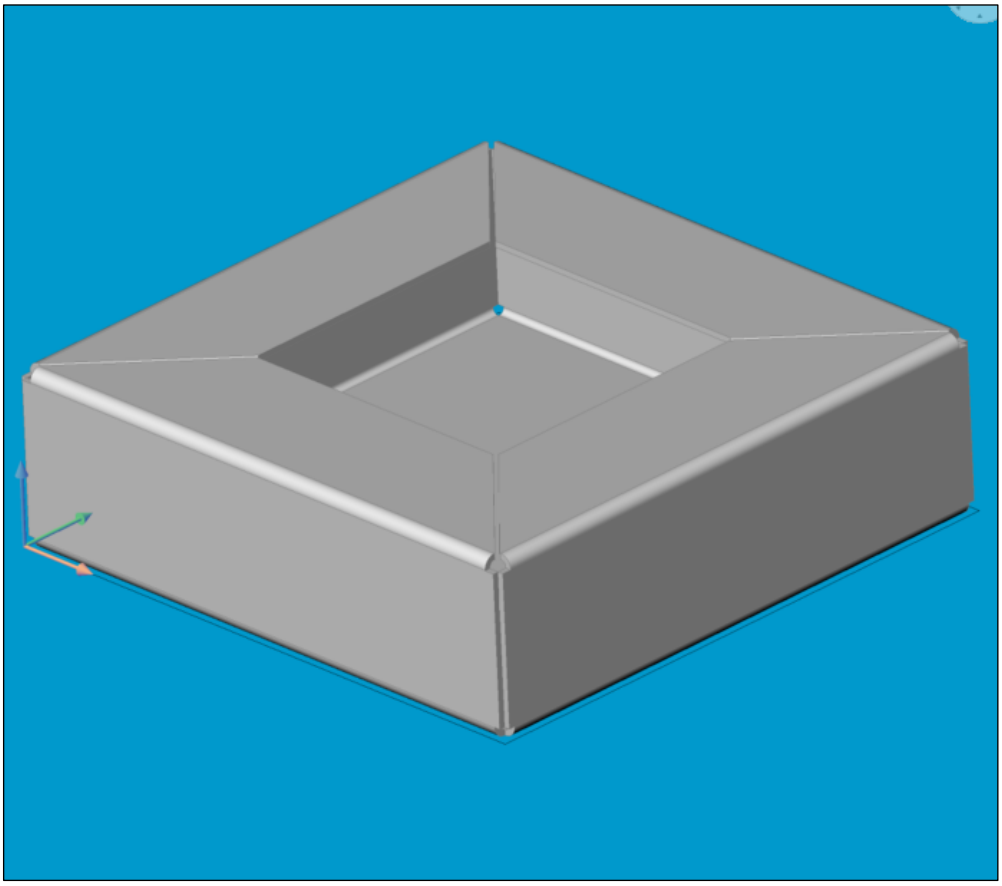
⑤ 各辺よりフランジを１つずつ作成します。選択エッジは内側です。

T:45, 45 A:90, L:50

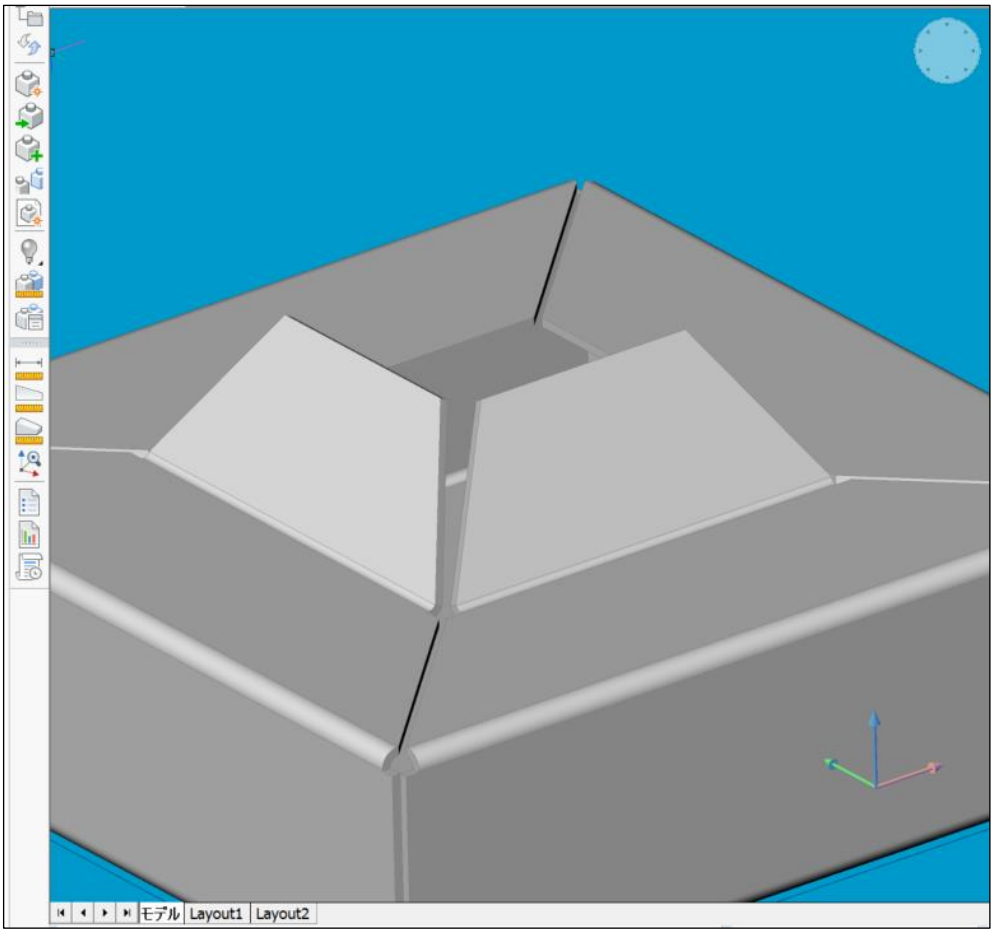
4 辺ありますので同じ操作を 4 回繰り返します。



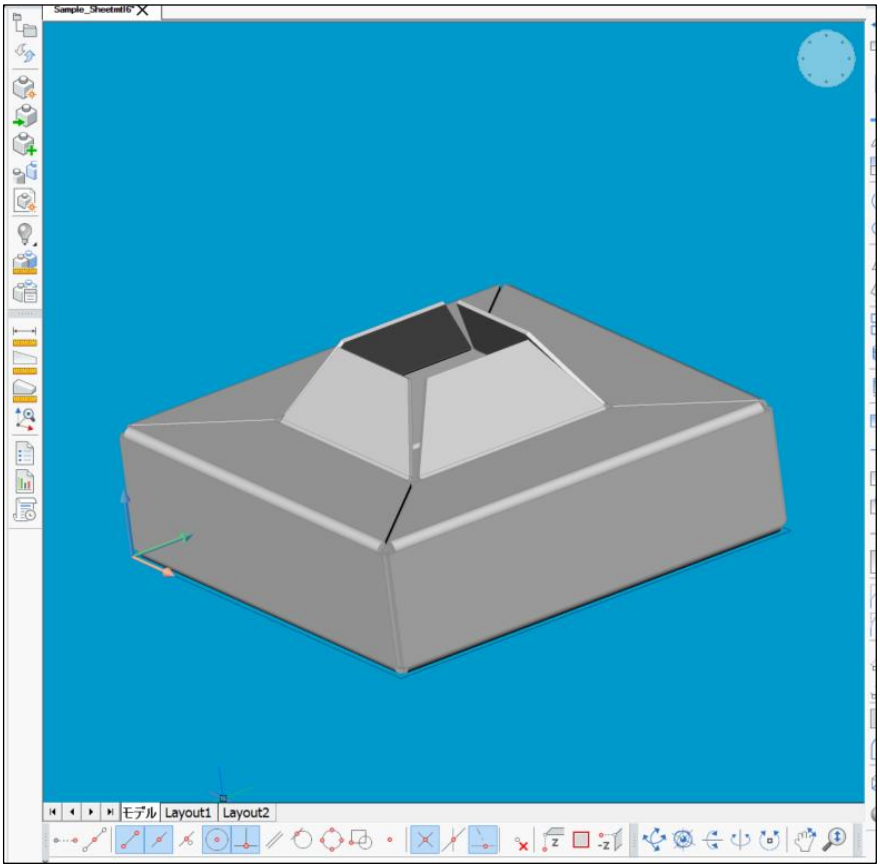
⑥　４回繰り返した結果は下記のような形状です。



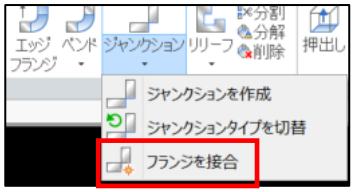
⑦　更に各エッジから斜めのフランジ（120 度）を立ち上げます。T:30, 30 L:40 A:120 度
これも 4 回繰り返します。



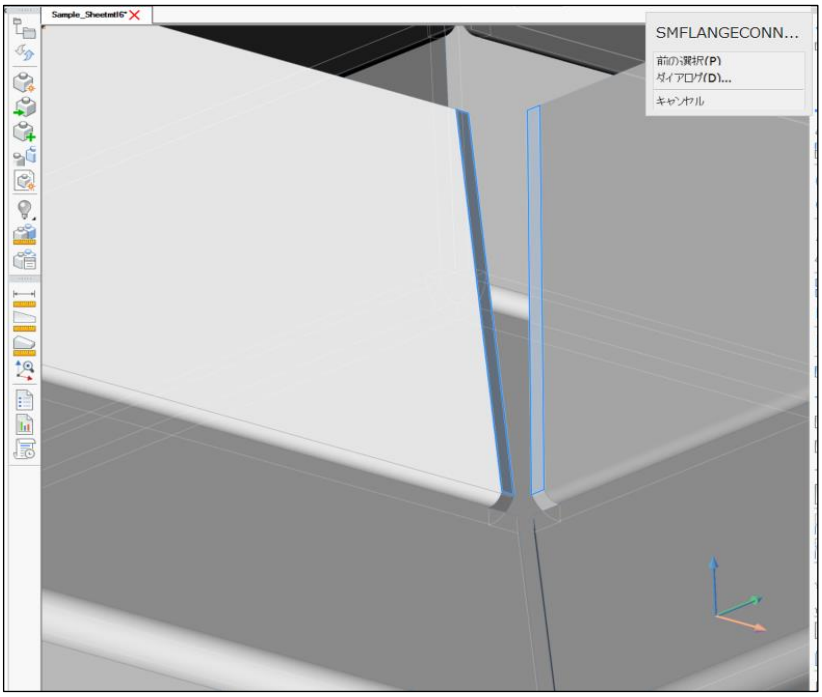
⑧ 下記のような形状が作成されます。



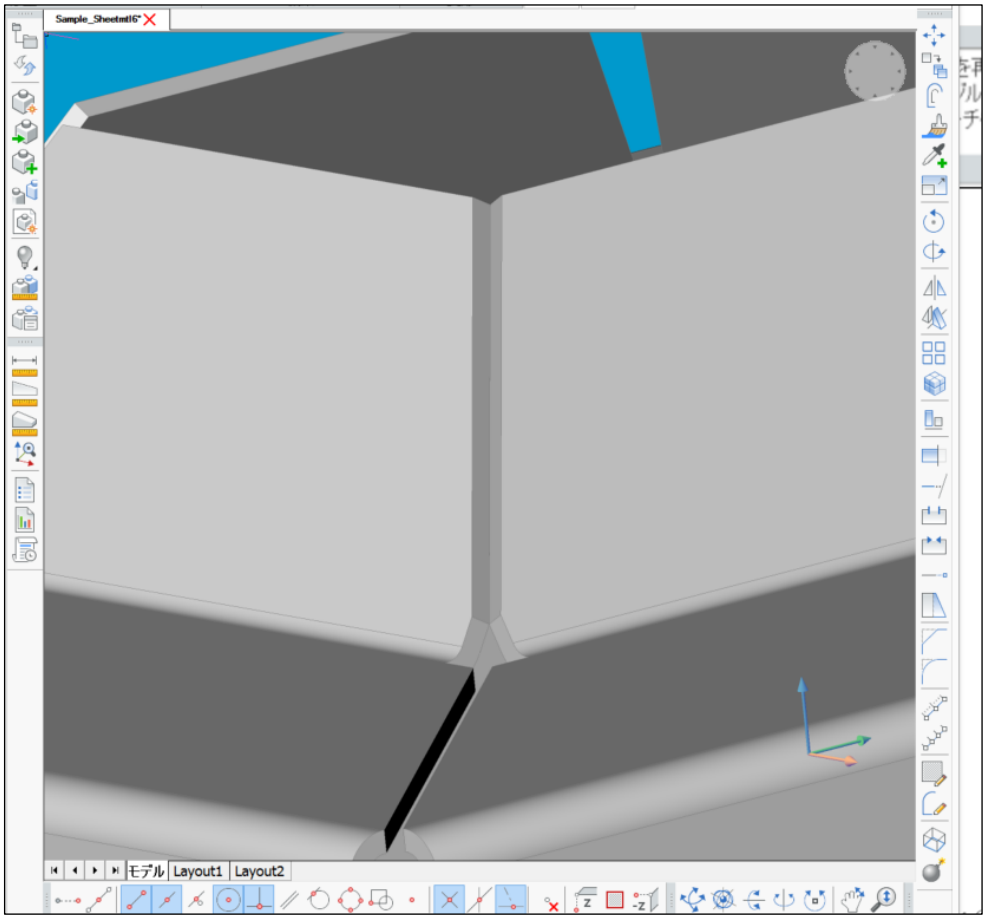
⑨ 立ち上げた各エッジの間を「フランジを結合」で詰めます。



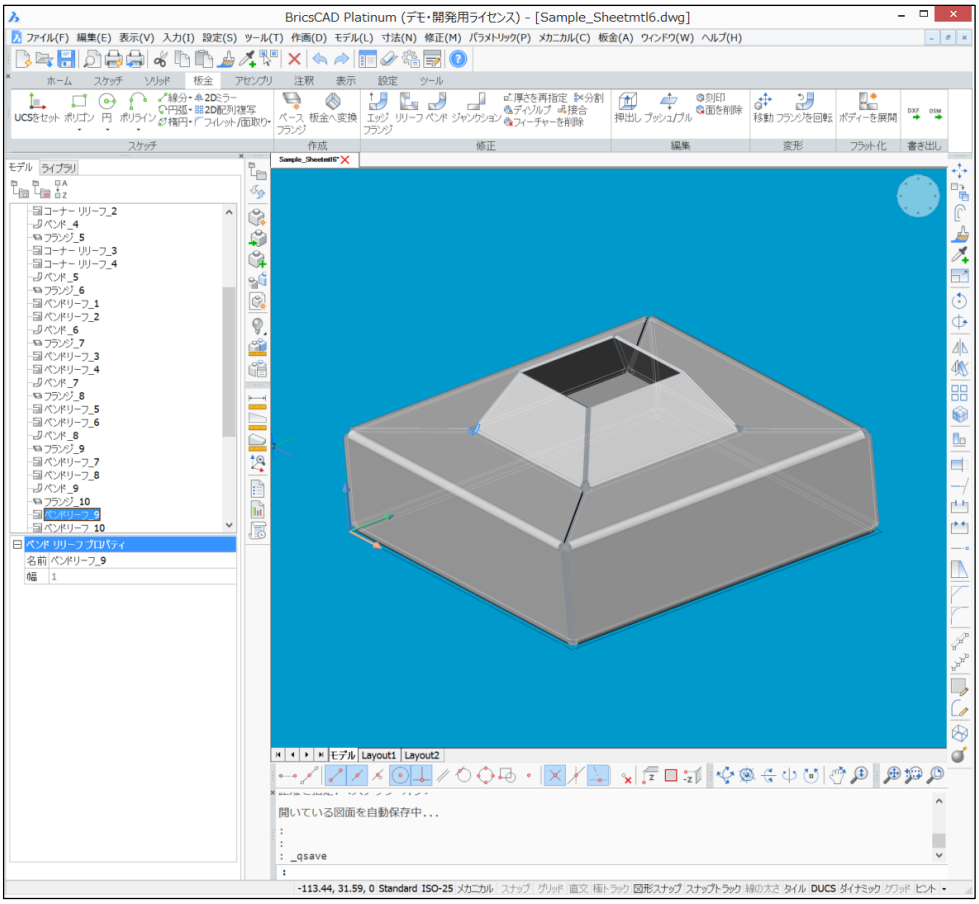
選択するのは端面を詰める 2 面です。



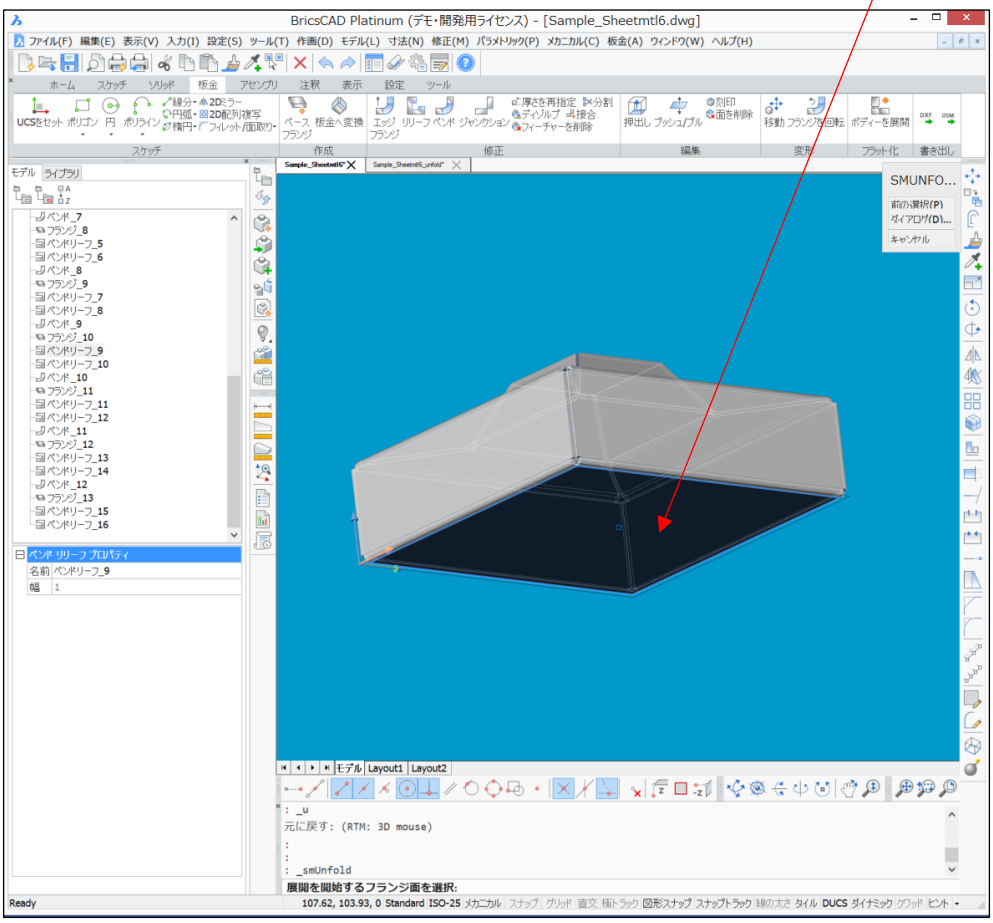
⑩ 結果は下記のように内側面のエッジが一致します。これを 4 回繰り返します。



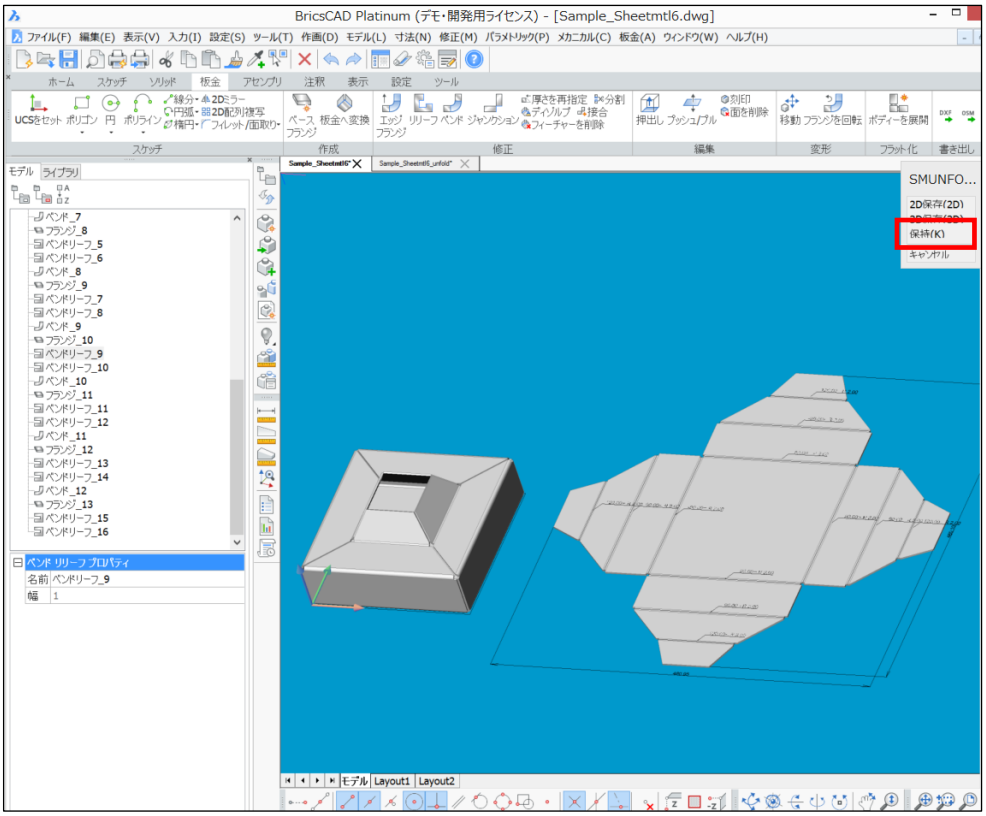
⑪ 各フィーチャをナビゲータで選択して確認してみてください。



⑫ 展開をしてみます。選択面は底面です。



⑬ 展開結果は「保持」で適当な位置に置きます。



⑭ 展開結果を確認してください。これでこの作業は終わりです。

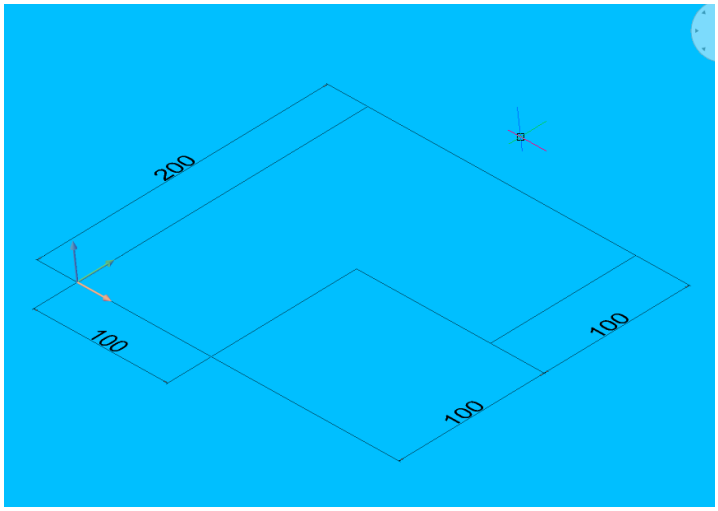
Ⅲ.作成されたモデルの編集方法について(参考データ：Sample_ECO_Push_Pull1.dwg)

1. ダイレクトモデリングを使用する。

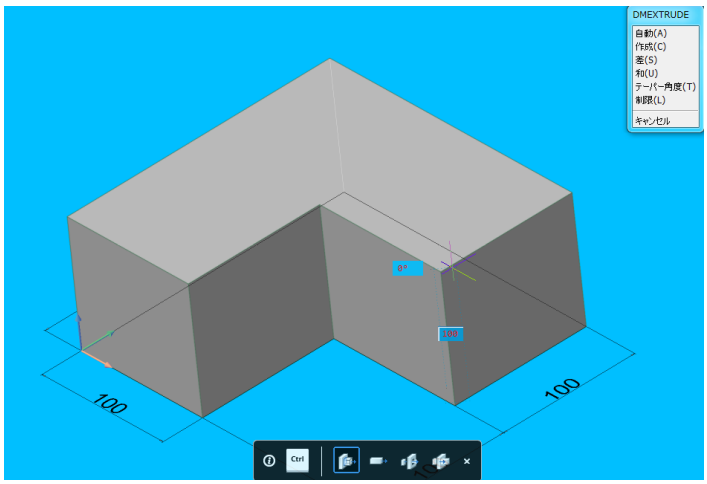
ここでは作成されたモデルの形状変更や日常よくある寸法変更等の事例を紹介して編集方法を習得していただきます。BricsCAD はダイレクトモデリングなので変更する「図形モデルを直接指示する」のが習得のポイントになります。

1.単純な長さ等の変更

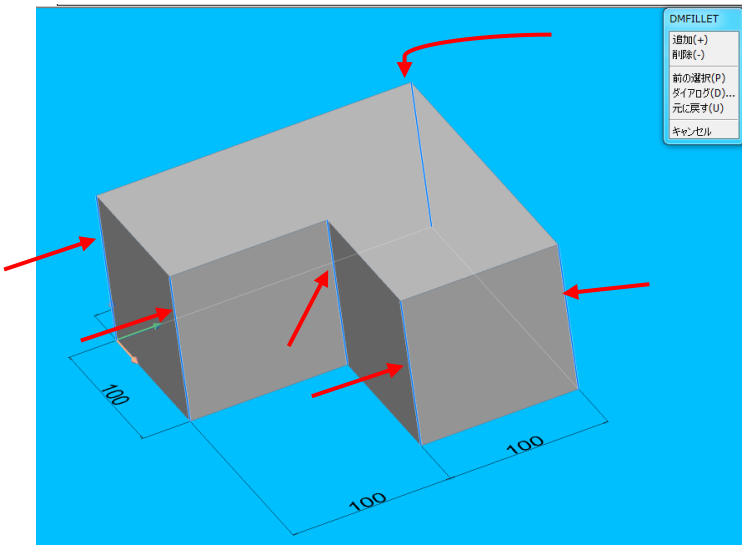
下記のような形状を作成してみてください。（ポリライン直線どちらでも構いません。）

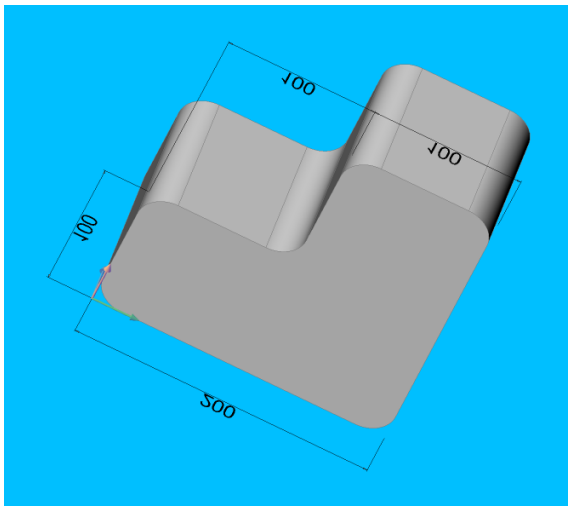


次に 100mm「押出し」ます。

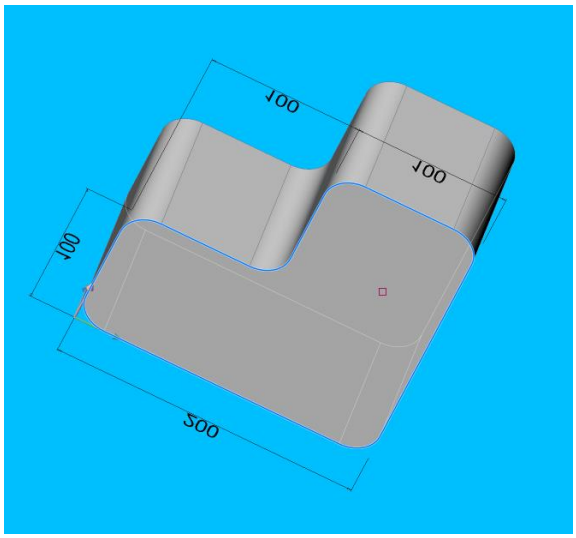


縦のエッジに 20mm の「フレット」をすべてに入れます。

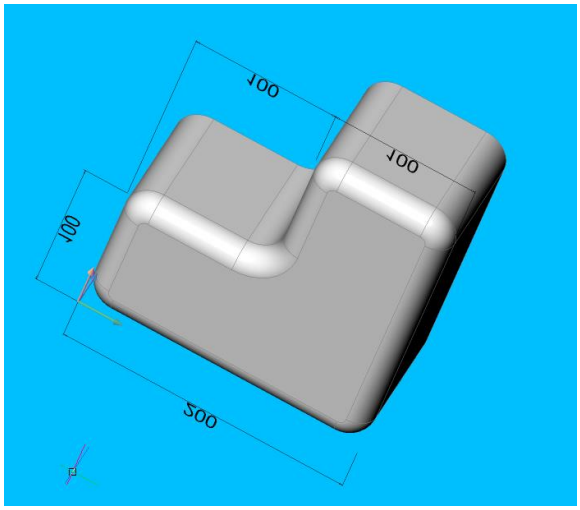




6 か所に R20 を入れます。



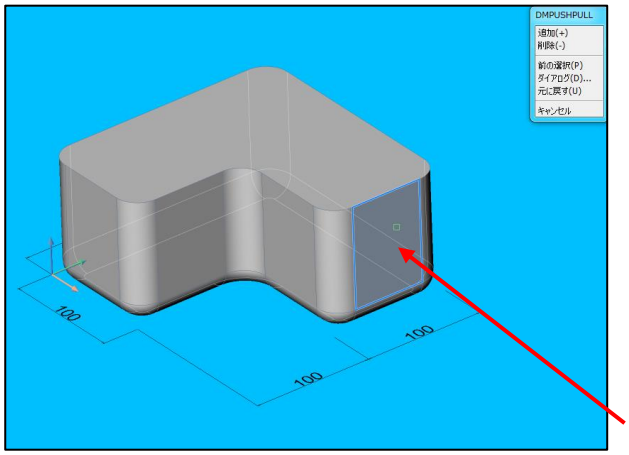
底面全周には R15 フィレットを入れます。



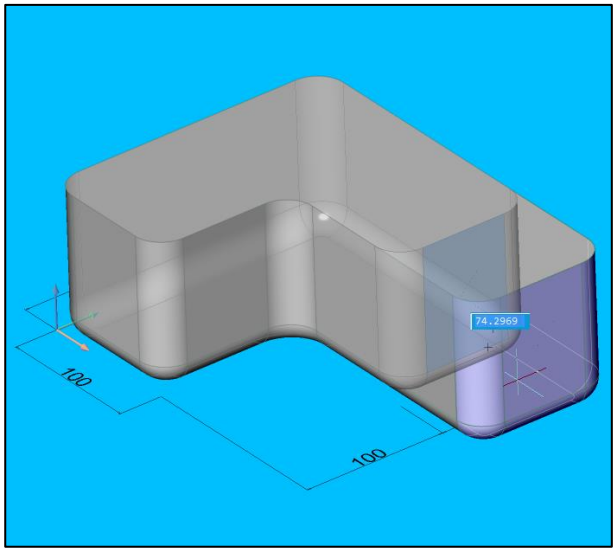
結果は左図です。

このモデルを使って「プッシュ/プル」「移動」「回転」下記の３つを習得します。

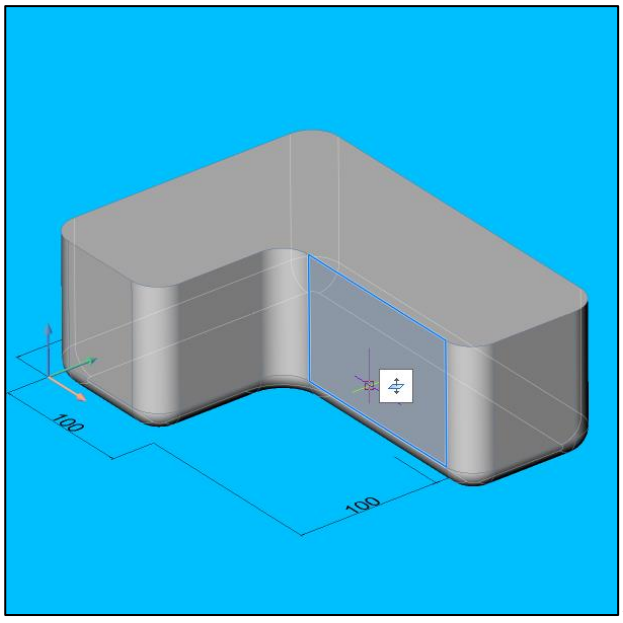
「プッシュ/プル」



この面をピックしてドラッグします。

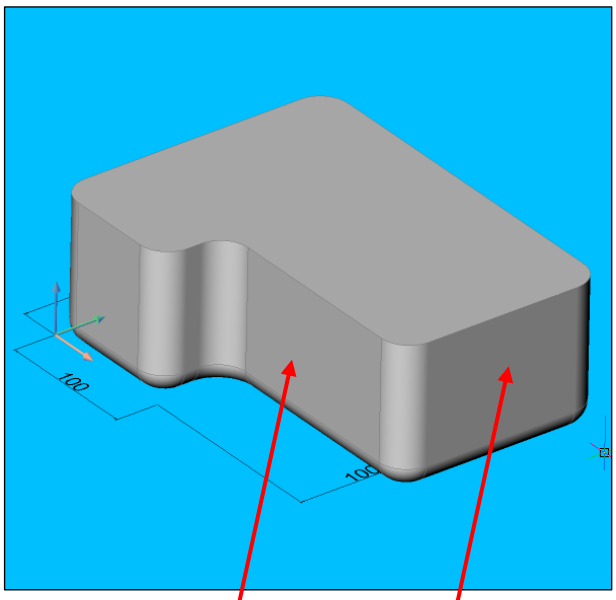


適当に 50mm 程度伸ばします。

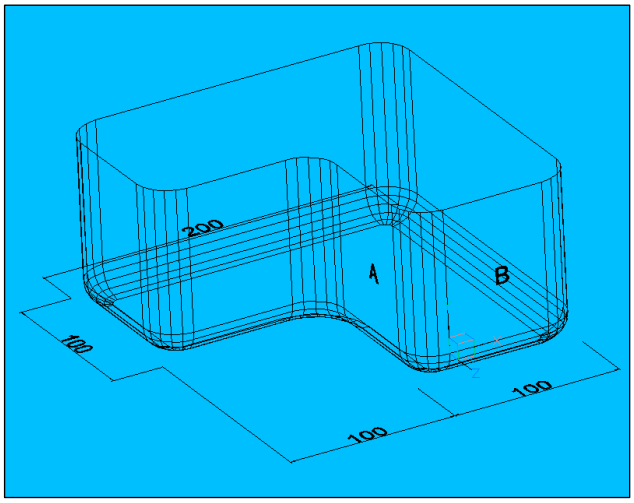


今度は矢印の面を「プッシュ/プル」でドラッグしてみます。

50mm 入力します。

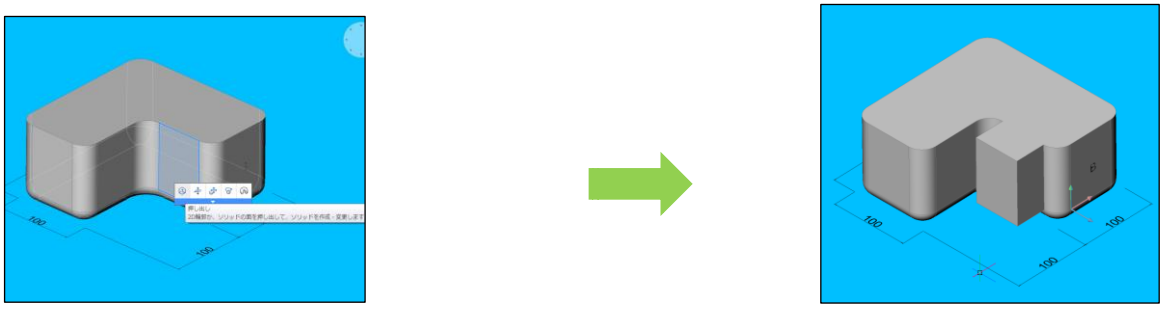


左図のようになります。再度「プッシュ/プル」で最初の状態に戻します。A 面を 70mm　B 面を 50mm 戻せば最初の状態になります。

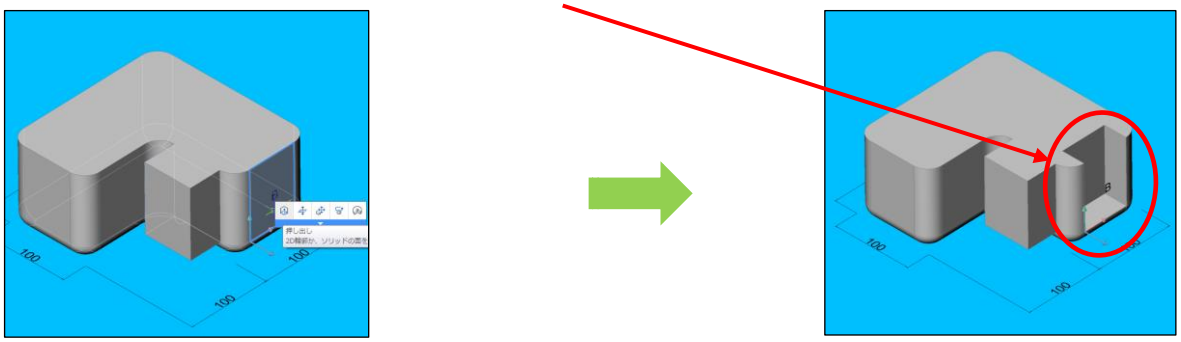


表示をワイヤーフレーム表示にしています。

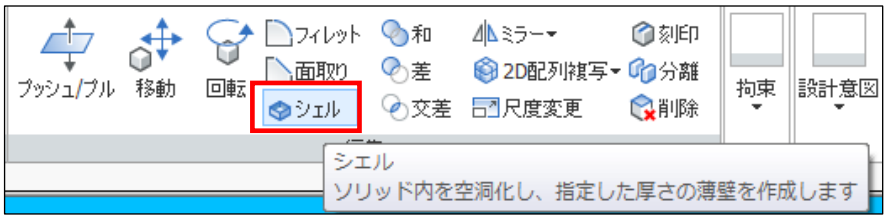
今度は A/B 面を「押出し」してみます。結果は下記です。



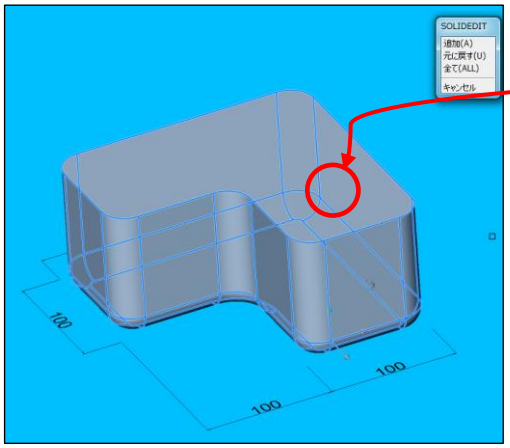
下記は B 面をマイナス方向に押出しと凹部を作成することができます。



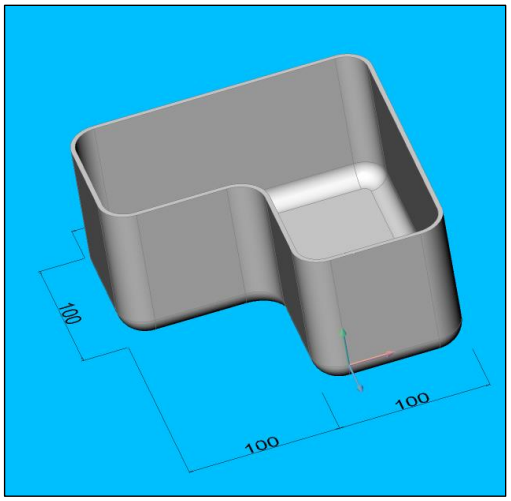
今度はモデル上面より「シェル」（薄肉処理）します。



最初のピックでどのソリッドを薄肉処理するかの指示、2 番目のピックで開口部の面をピック
次に肉厚 3mm を入力します。



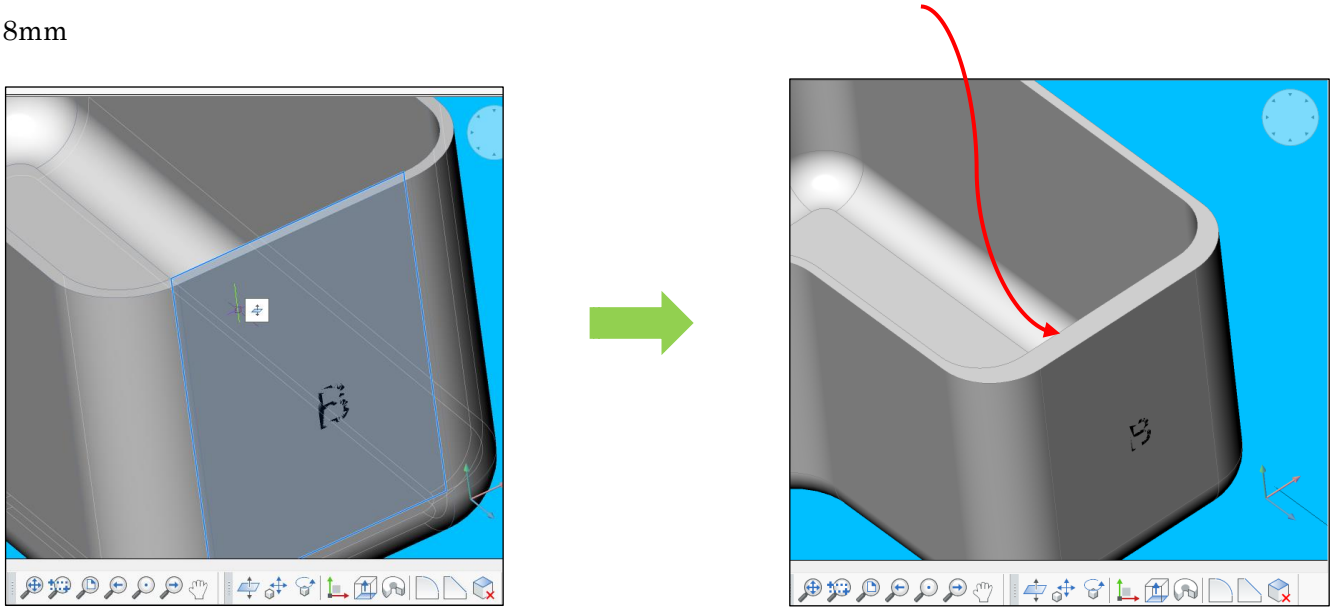
薄肉処理は、この辺を 2 回ピックすることになります。



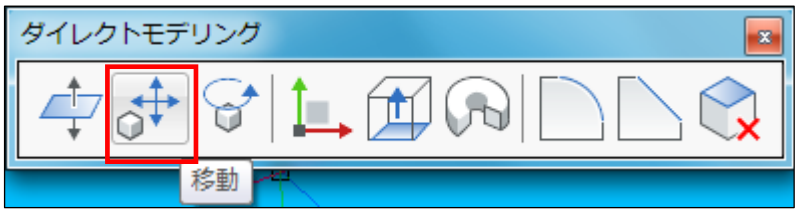
結果は左図です。

次は「プッシュ/プル」と「移動」で結果の違いを確認してください。

B 面の**肉厚を+5mm 厚く**したいときは「プッシュ/プル」で B 面の内側をピックし 5mm 入力します。結果 8mm

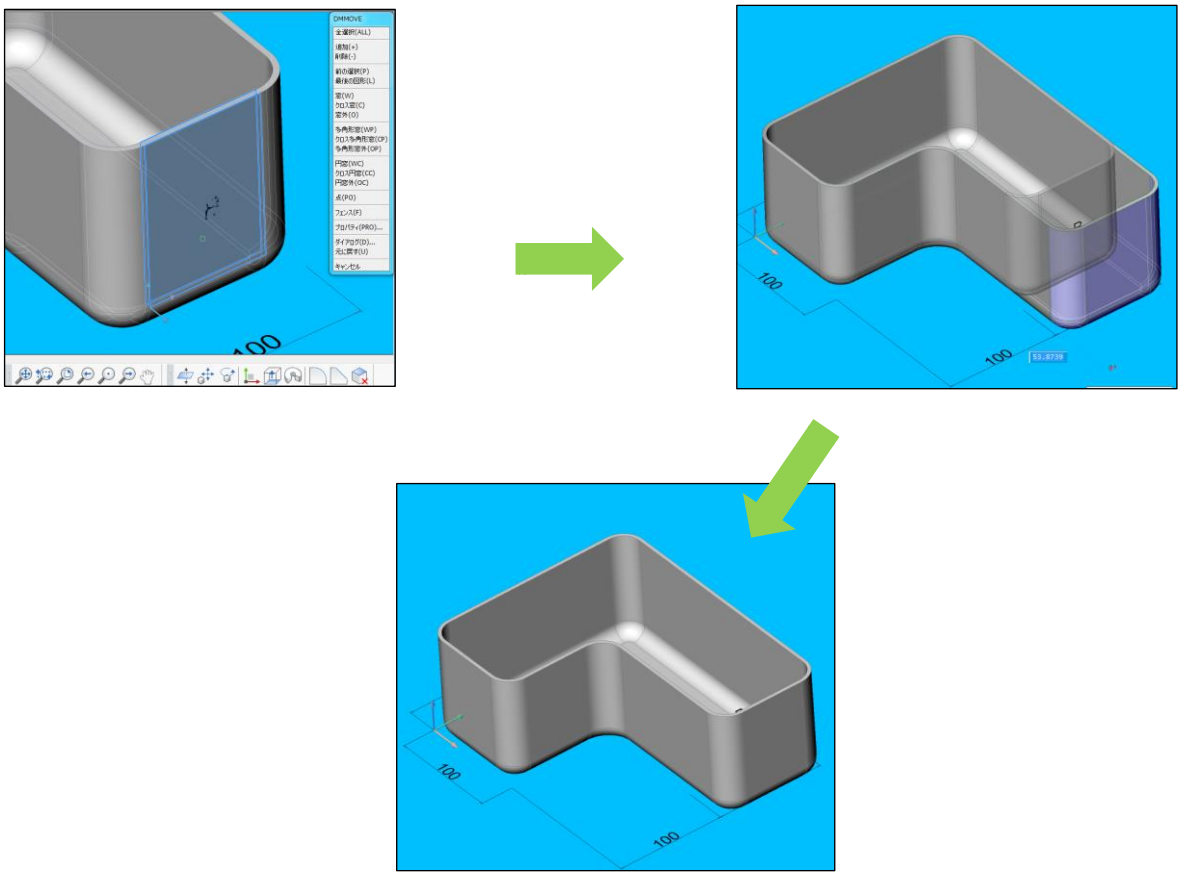


B 面だけでなく B 面の器のサイズを 50mm 大きくするときは「移動」を使います



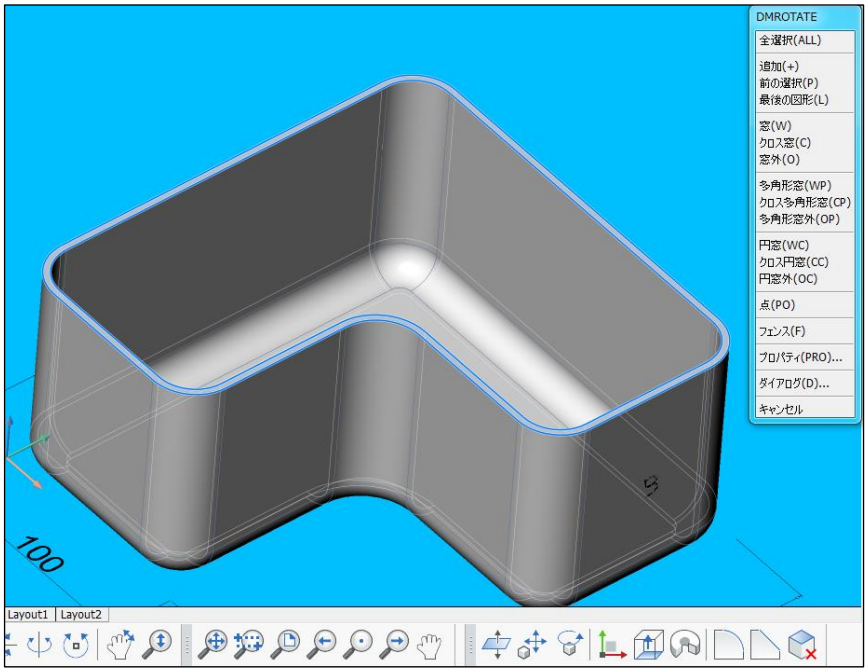
（ツールバー）

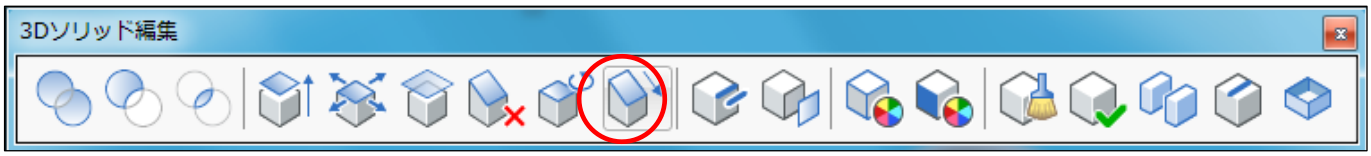
B 面と B 面の裏側をピックして基点(0,0,0) 2 点目を増分値@50,0,0　と入力します。

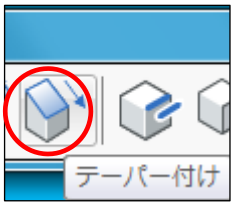


結果横幅　250mm

次は角度を変更したいとき。薄肉上面（下図の青い端面）に勾配（テーパ）を付けるときは２つの方法があります。１つは

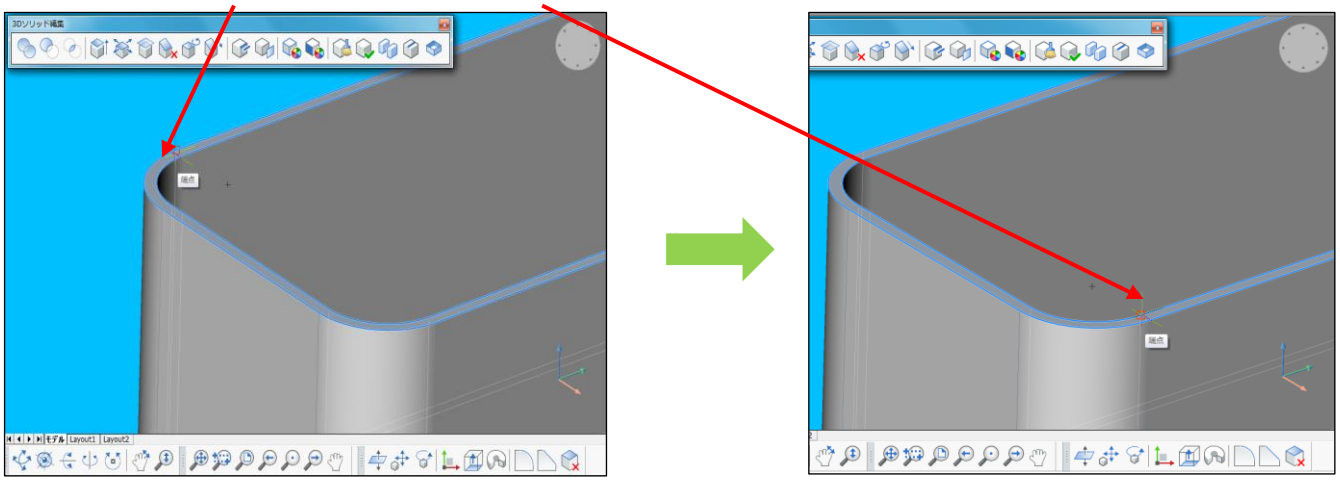




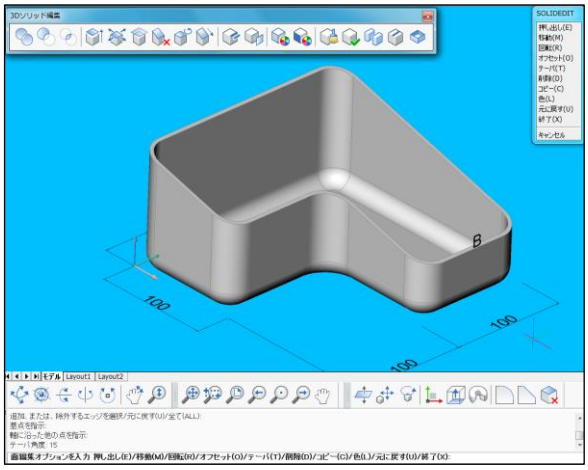


「テーパ付け」の操作は下記です。

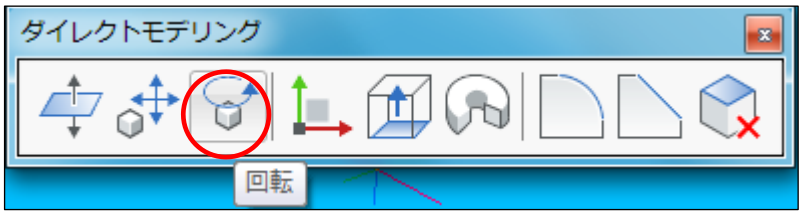
基点を R と直線の接続点にして、角度の付く点を指示します。(同じくもう一方の R7 と直接の接続点：端点)



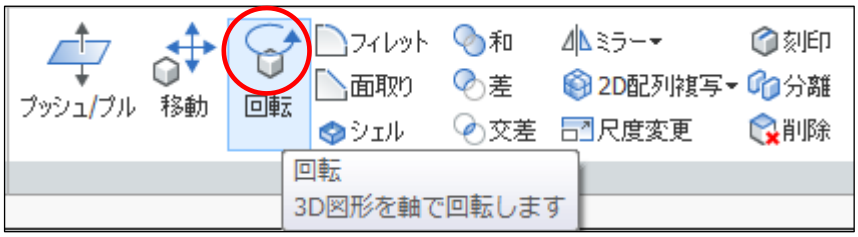
テーパ角度 15 度



同じようにダイレクトモデリングの「回転」

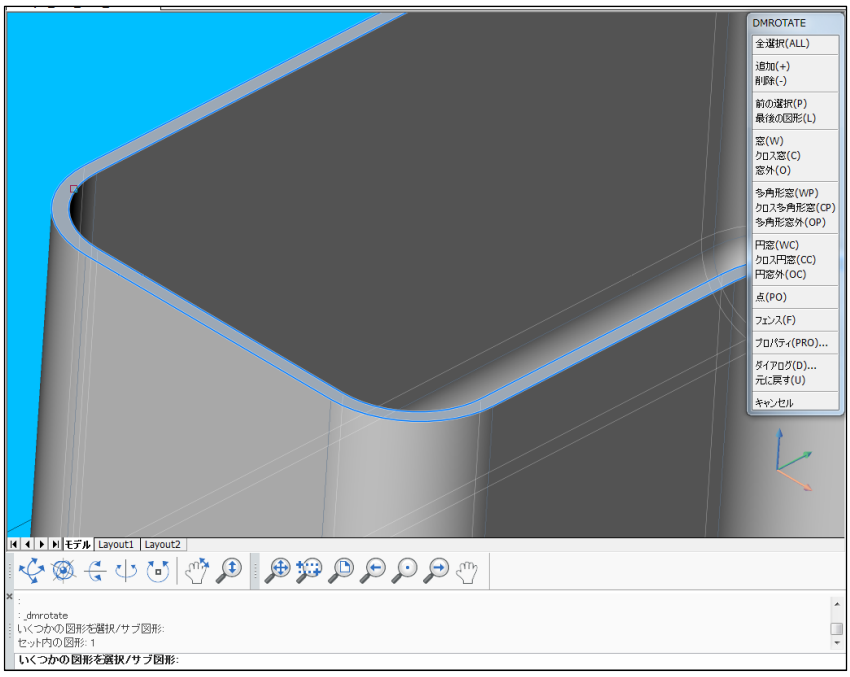


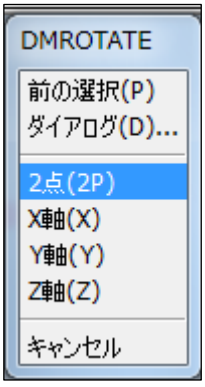
(ツールバー)



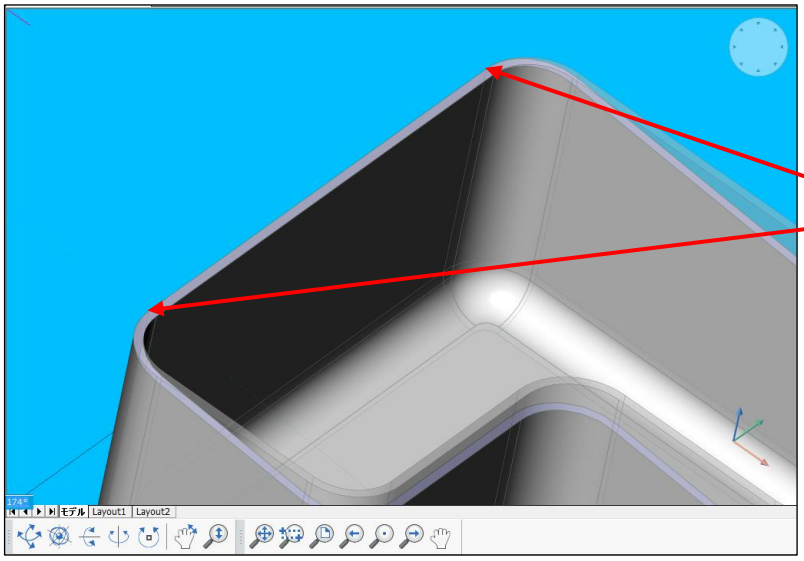
(リボンメニュー)

同様に薄肉上面の端面をピックします。



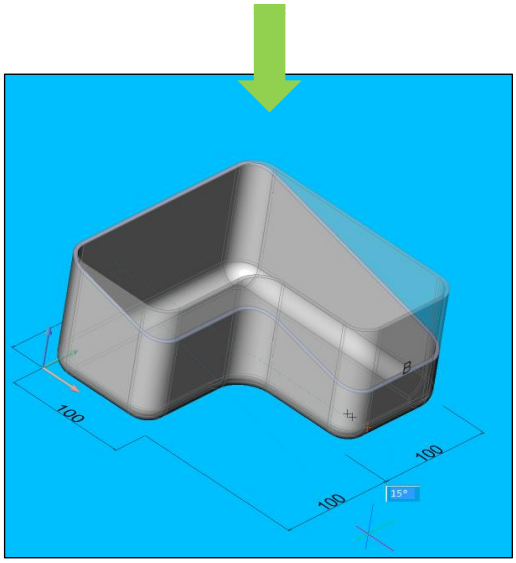


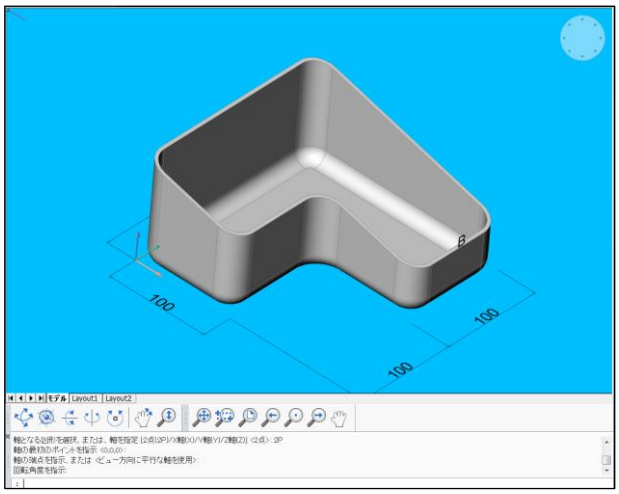
2 点指示で



他面のエッジの 2 点を回転軸としてピックします。

下図のようにドラッグもできますので角度方向を間違いにくいです。



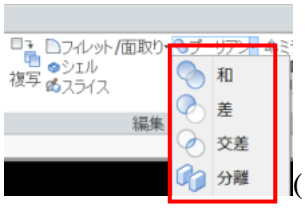


2. ブーリアン演算コマンドを使用する。

形状の足し算、引き算のことをブーリアン演算といいます。

BricsCAD では「和」「差」「交差」の３つの計算により形状を作成、編集することができます。

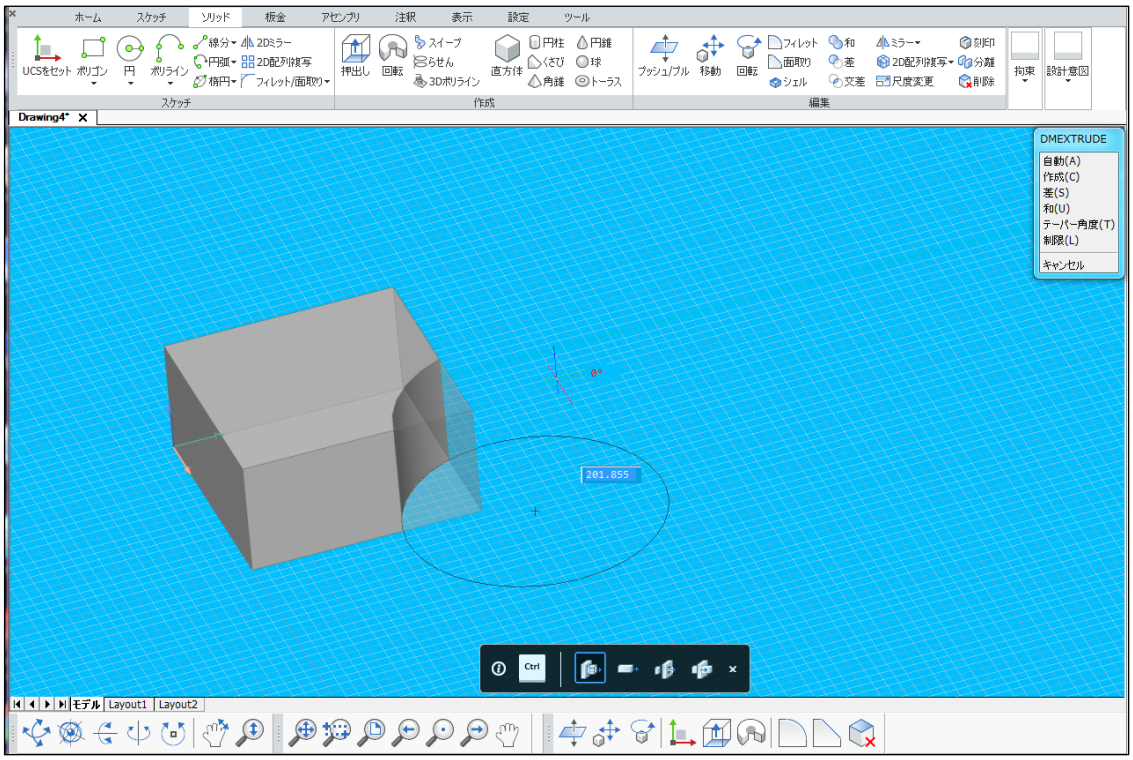
（ツールバー）



(リボンメニュー)

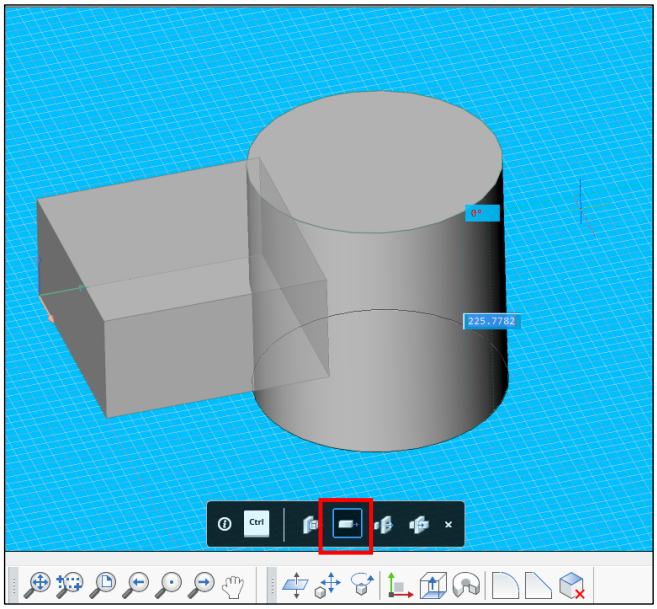
「和」

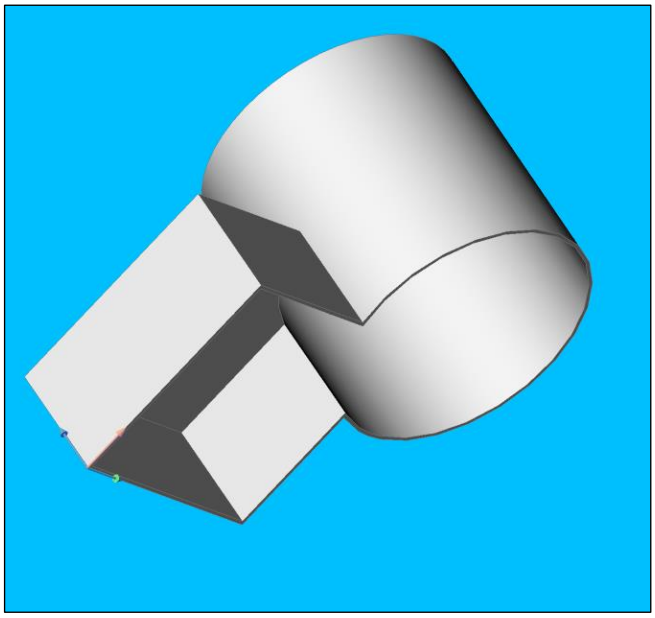
200 x 200 x 100 の四角を作成します。「押出し」交差するように円柱を作成します。



この時、下記のようなメニューが現れます。トグルオプションメニューが現れます。これはソリッドが交差した時の演算方法を CTRL キーで変更することができます。CTRL キーを押すごとに移動します。

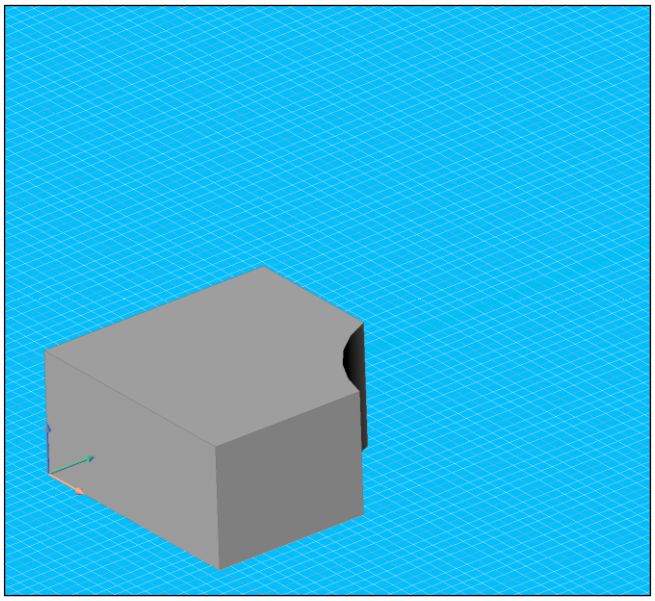
今回は２つのソリッドを作成したので左から 2 番目を選択するように CTRL キーを 1 回押します。



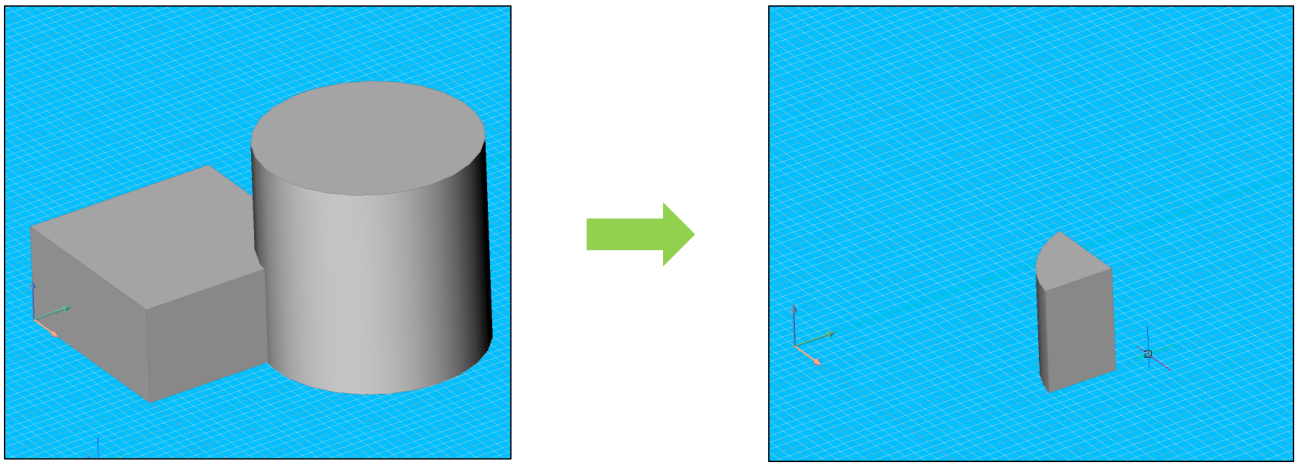


この時、直方体とシリンダーは２つのソリッドとして存在しています。「和」を行うと１体になり１つのソリッドモデルとなります。１体になっているので「シェル」を実行すると下記のようになります。

次に「差」を行います。（直方体）―（シリンダ）＝　下記の形状　となります。



最後に「交差」を行います。

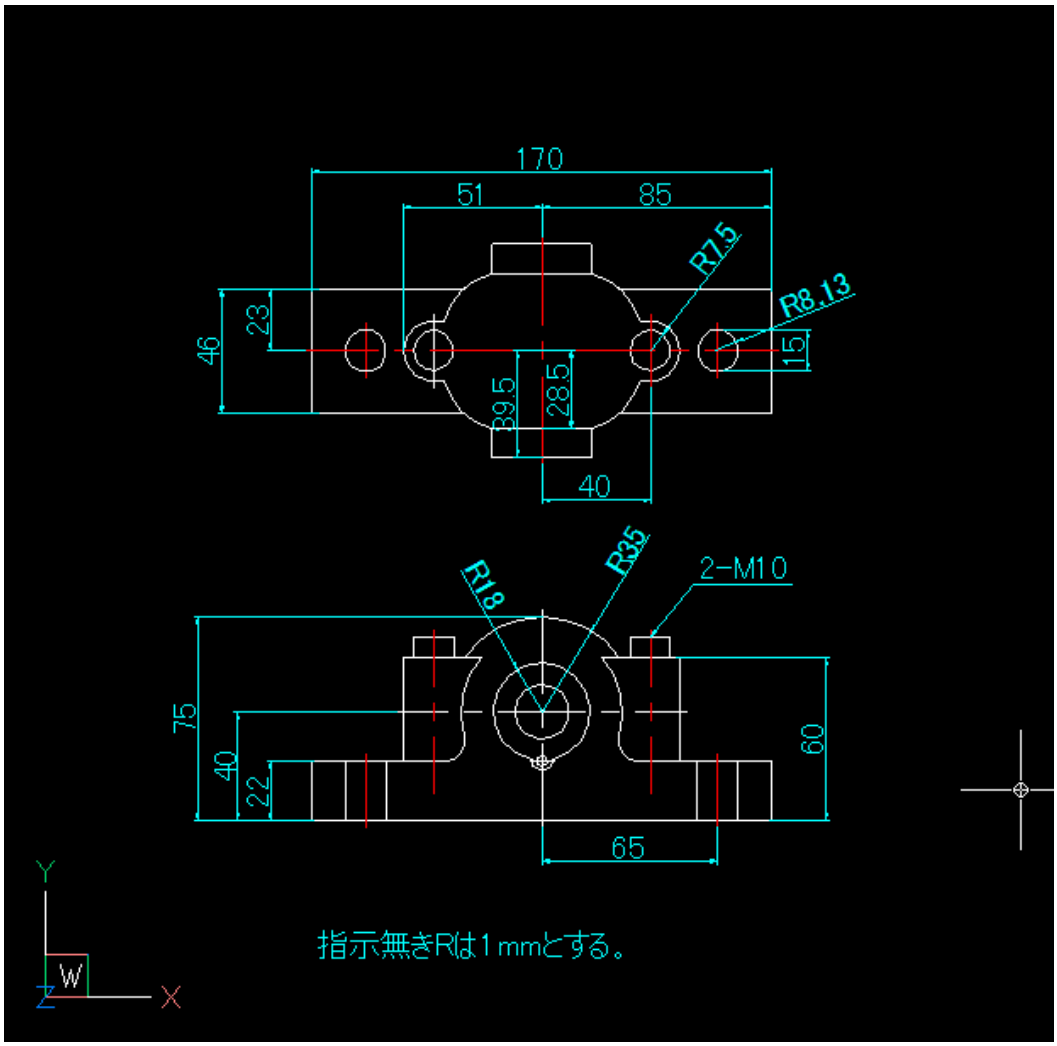


Ⅳ.DXF 等の 2D データより 3D モデルの作成方法(参考データ：Sample_2D to 3D-1 から 5.dwg)

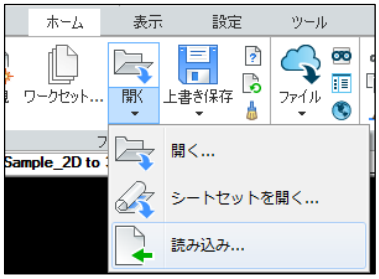
1. 2D ファイルの読み込みから 3D

BricsCAD では断面を基本にしたソリッドモデリングなのでモデリングしようとする形状のメインボディの断面が「押出し」「回転体」「スウィープ（軌道と断面」のいずれかで作成できるかを判断することが重要なポイントになります。

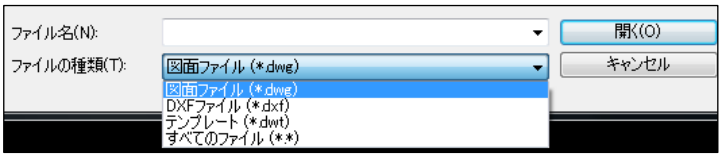
BricsCAD では「メッシュ」サーフェスによるモデリング方法もありますがパスプロパティを計算できませんので意匠用以外にあまり適していません。ここでは 2 次元図面から 3D モデルを作成するコツをご紹介いたします。今回は下記のような軸受を 3D モデルにしてみます。



① DXF あるいは dwg 等の 2D ファイルを読込ます。

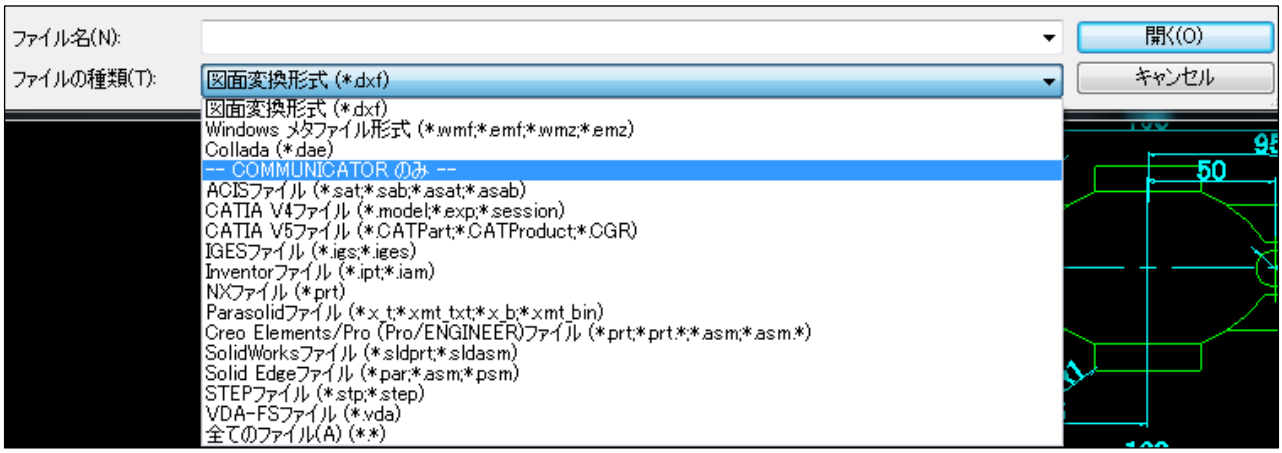


「開く」からは



「読み込み」からは BricsCAD Communicator がインストールされていれば下記のようなファイルの種類が読み込み可能です。

（Communicator からの 2D/3D 読込は幾何形状のみで注釈、寸法は読込できません。）

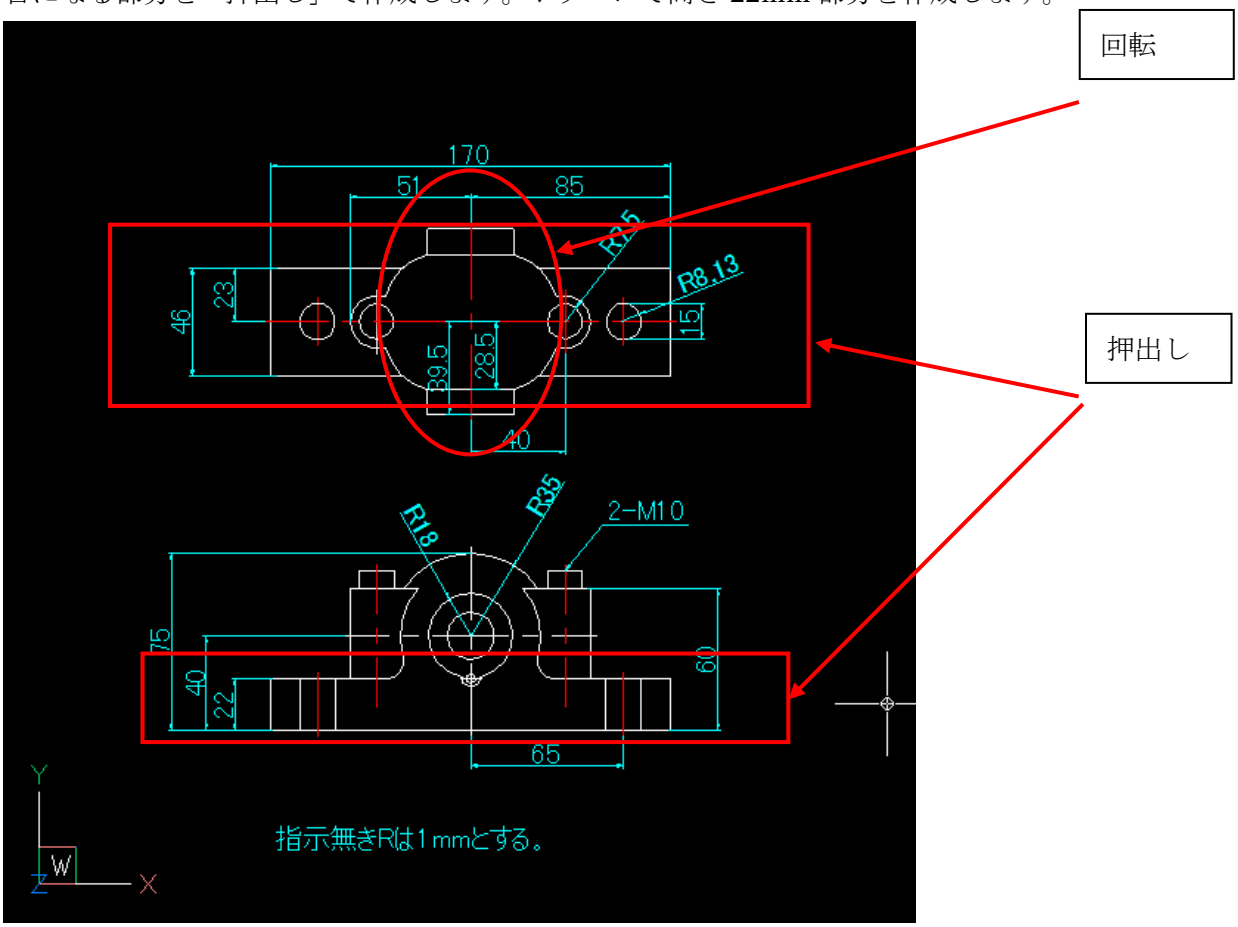


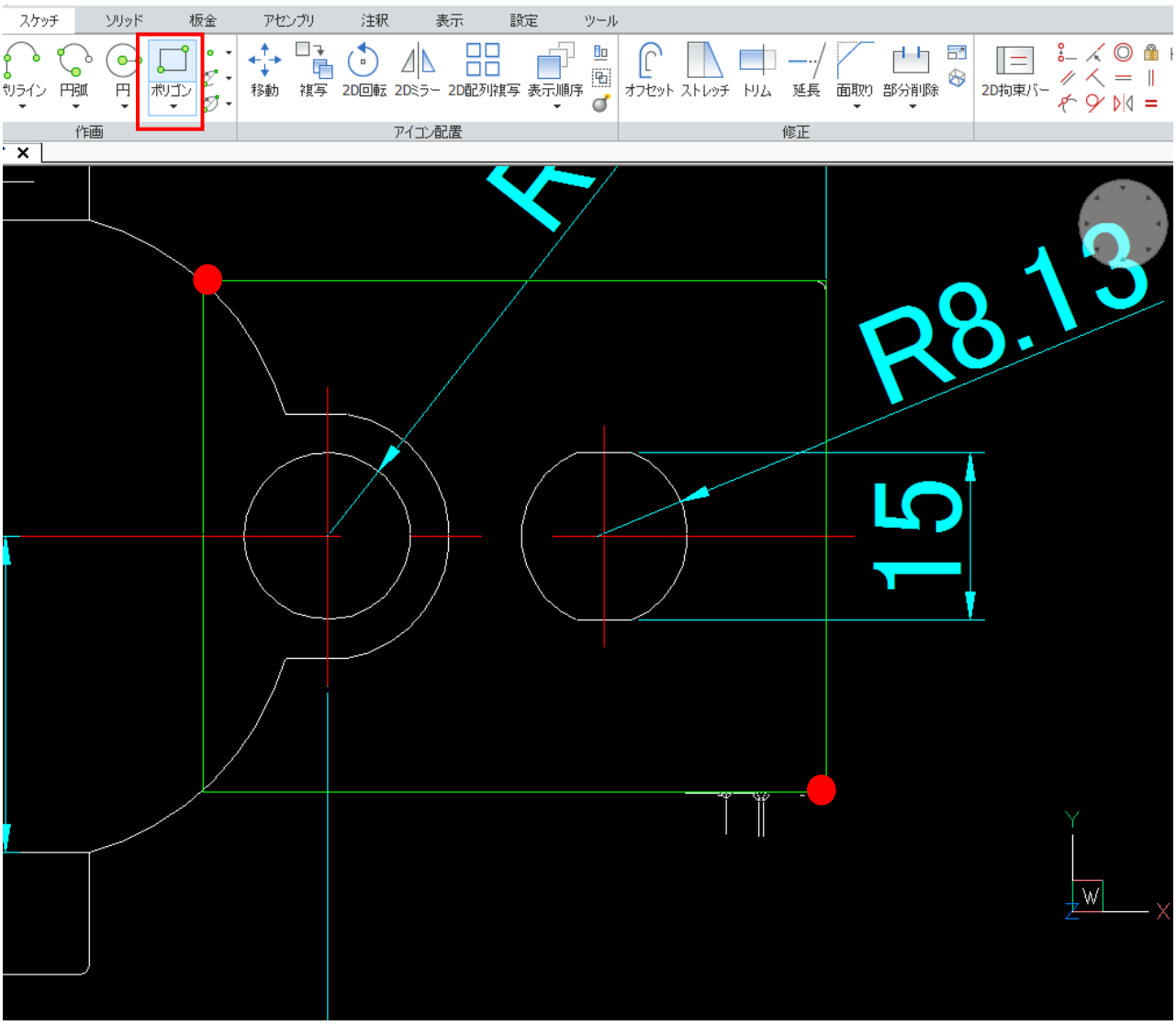
まず、モデリングアプローチとして考慮すべきことは軸受は「回転体」と「押出し」形状で構成されていることを注目。また、左右対称形状であることも見逃してはいけません。

シンプルで形状概略を表している部分からモデルを作成するのも 3D モデリングのコツです。
概略の形状作成方法を下記に記します。また、作成方法は幾通りもありますので例として参考としてください。

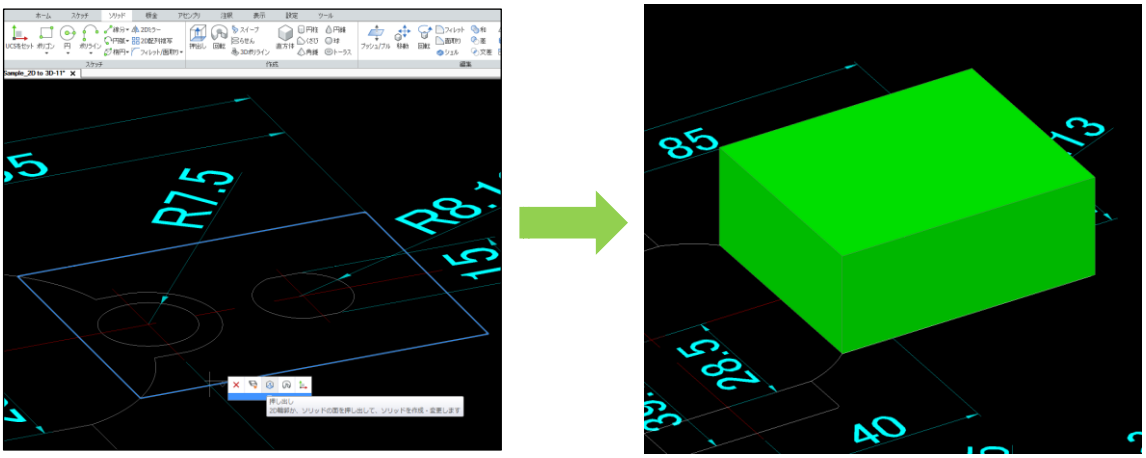
2．単品モデルの取り扱い

② 台になる部分を「押出し」で作成します。ポリゴンで高さ 22mm 部分を作成します。

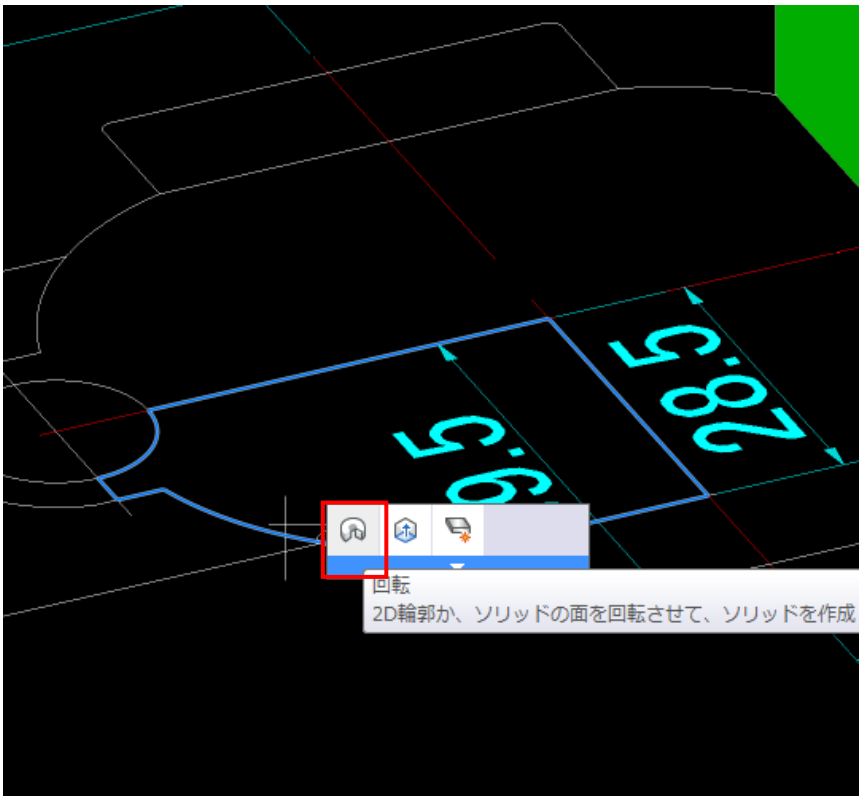


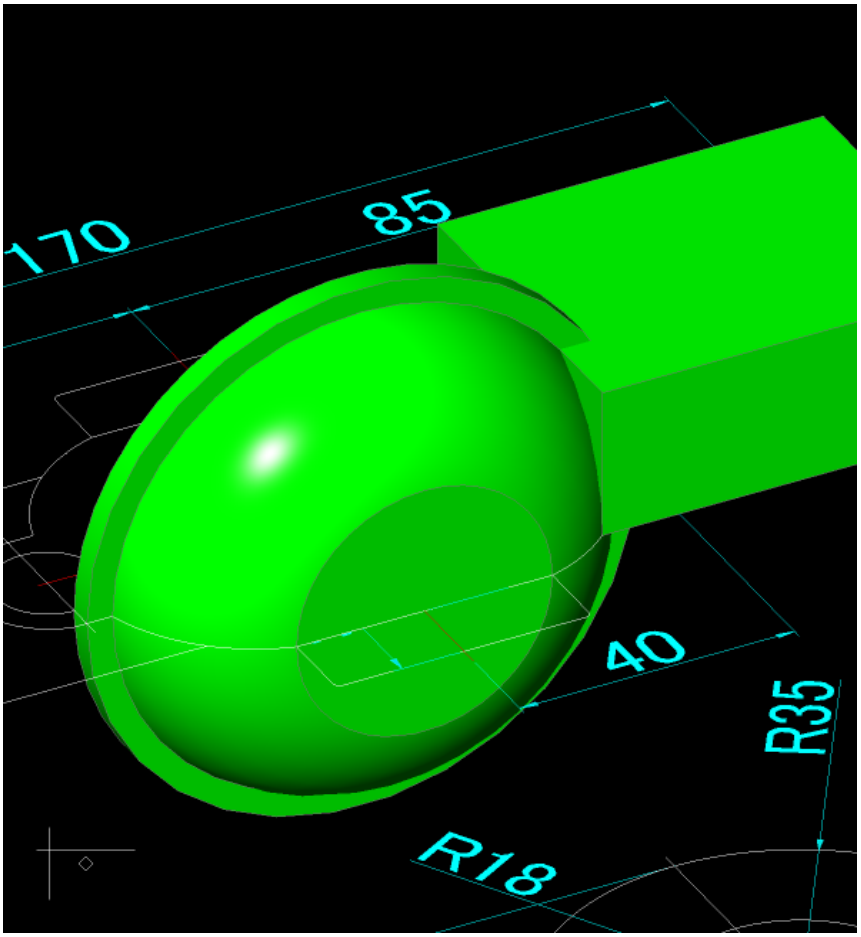


③　「押出し」で 22mm 引き延ばします。

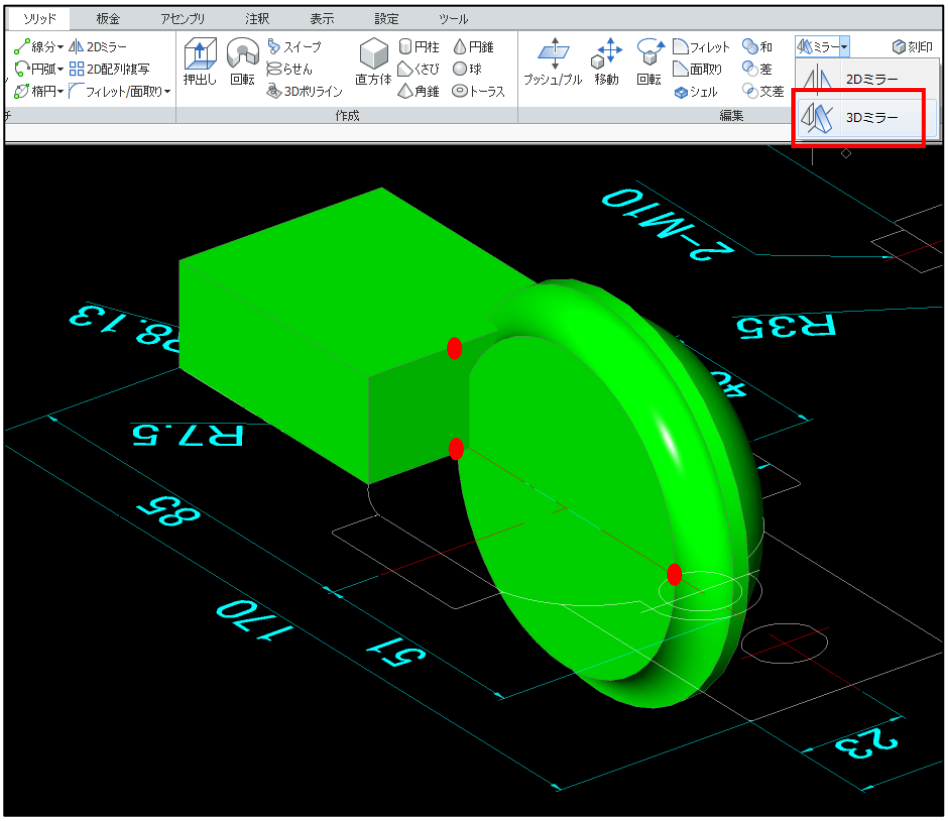


④ 回転体になる部分のプロファイル(断面)を選択し 360 度回転。

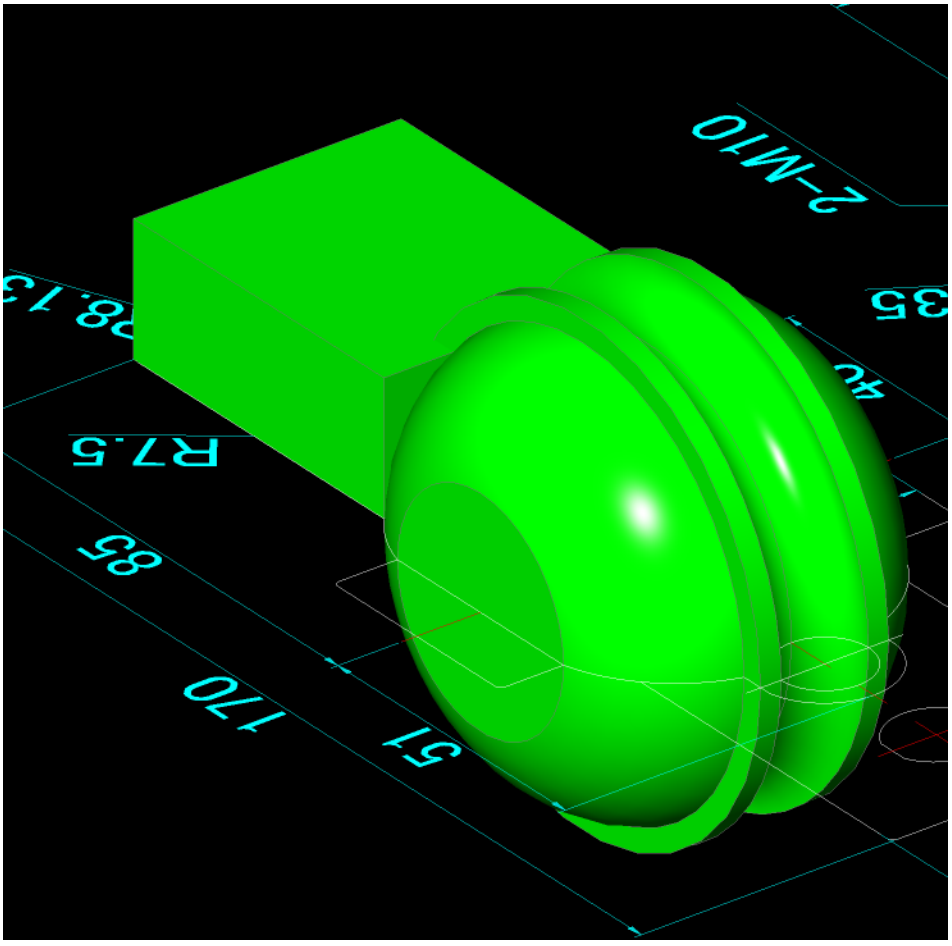




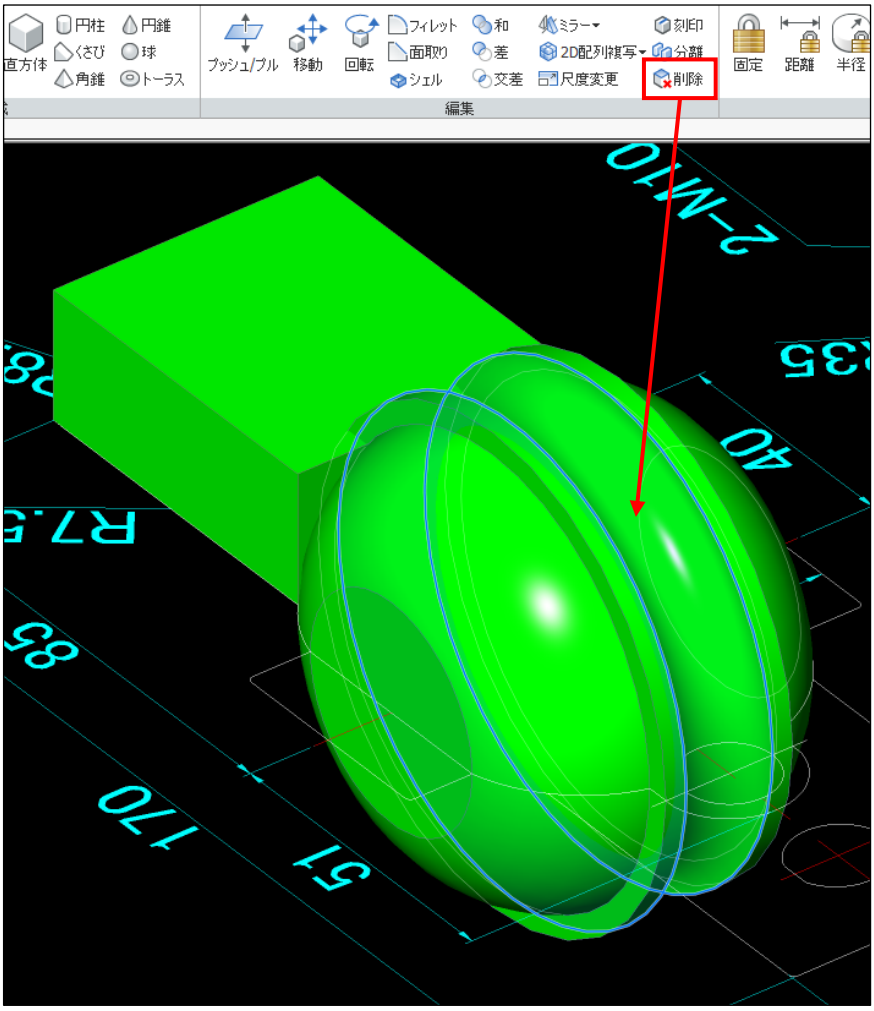
⑤ 回転体を 3D ミラーします。反転する 3 点は、下記の同じ面内の 3 点です。



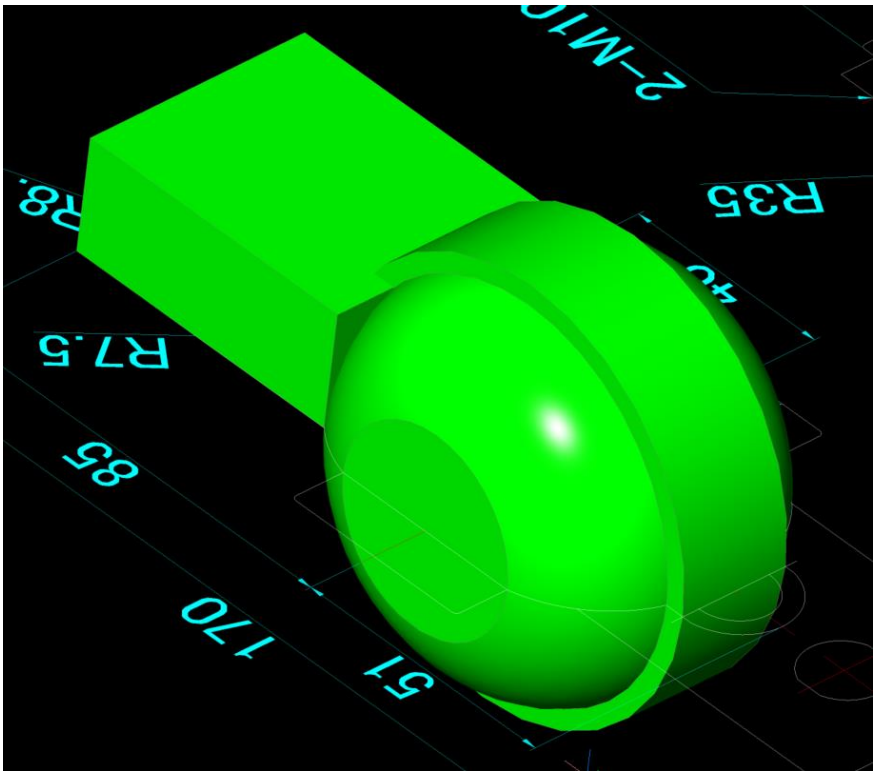
⑥ 結果は下記です。そして「和」を取ります。



⑦ R 溝になっている形状は実際にはありませんので削除します。

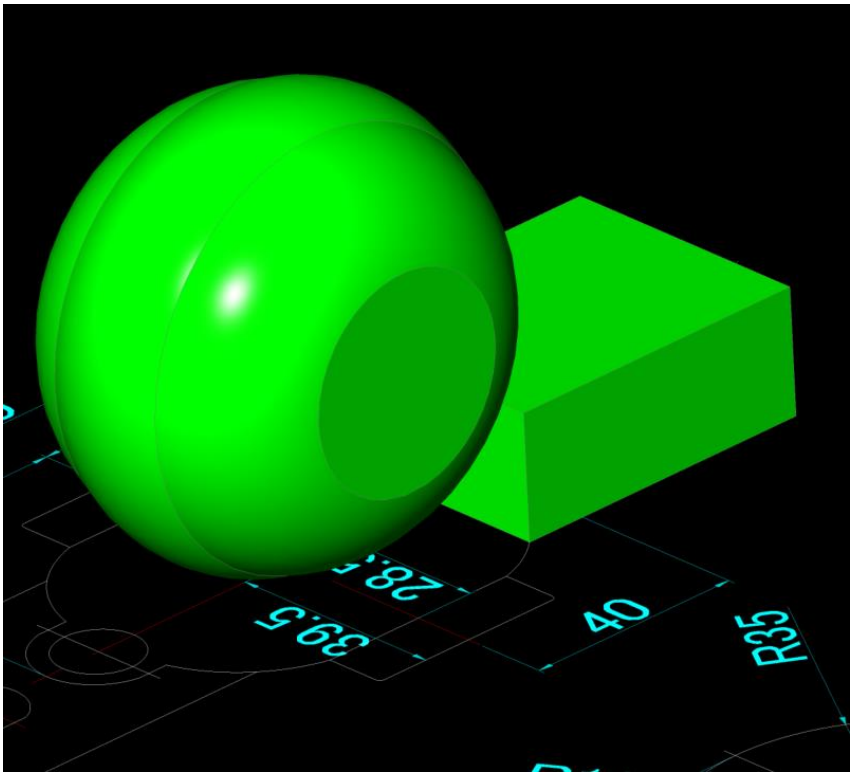


結果は下記です。

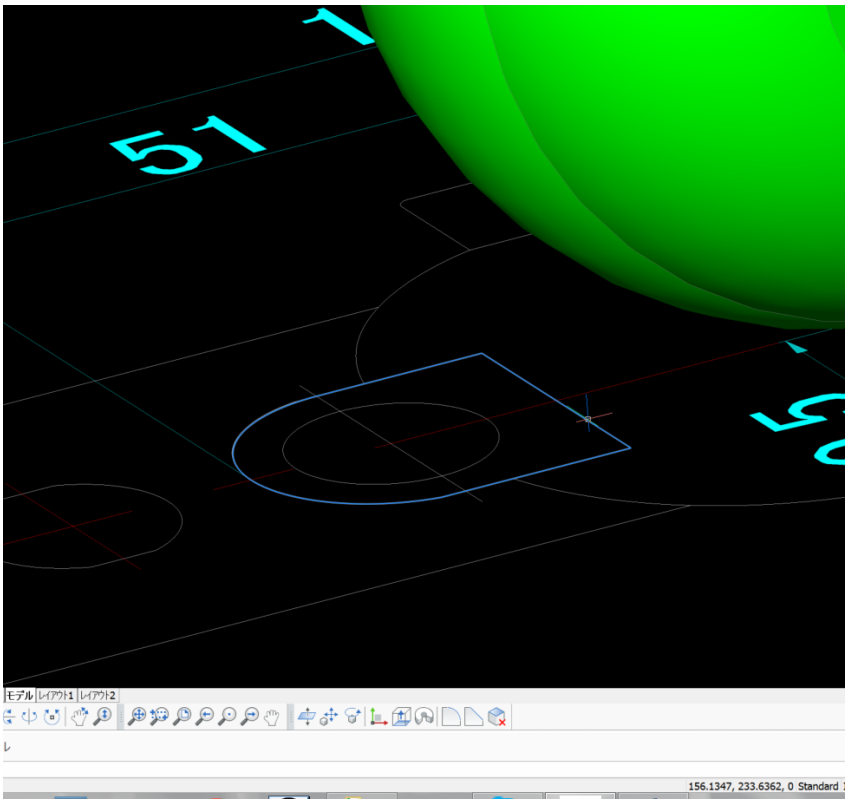


⑧ 角に R22 を付けます。

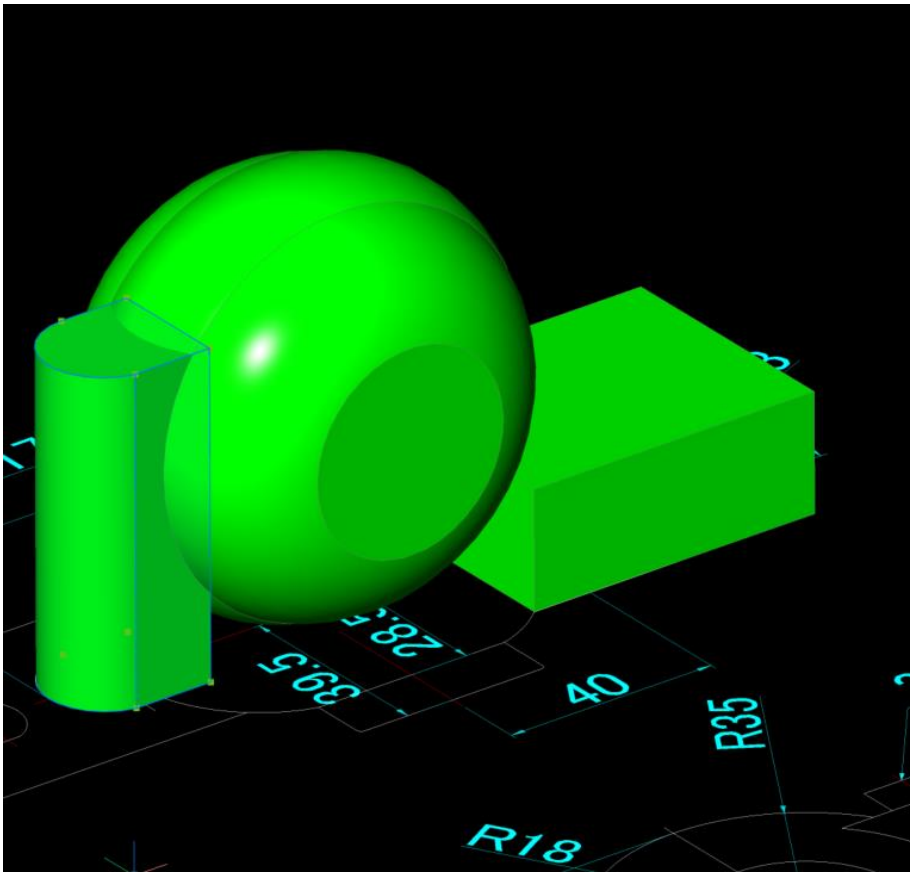
⑨ 回転形状を Z+40mm 移動させます。移動は**スケッチタグの中の移動**を使用します。



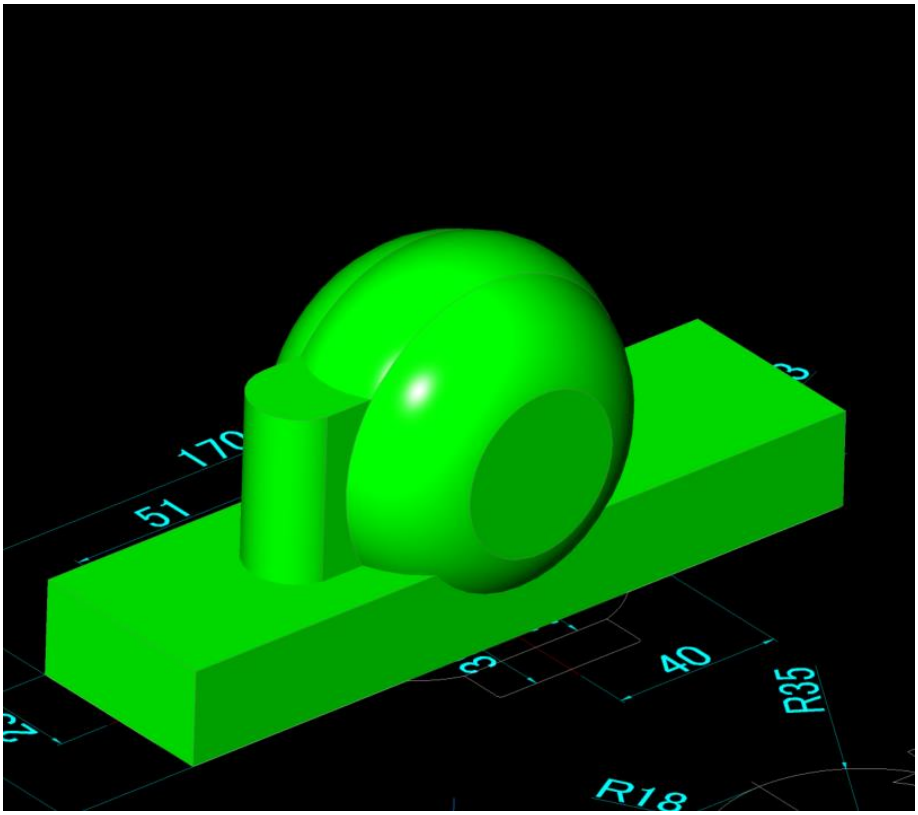
⑩ ボルト部を押出しで 60mm 伸ばします。



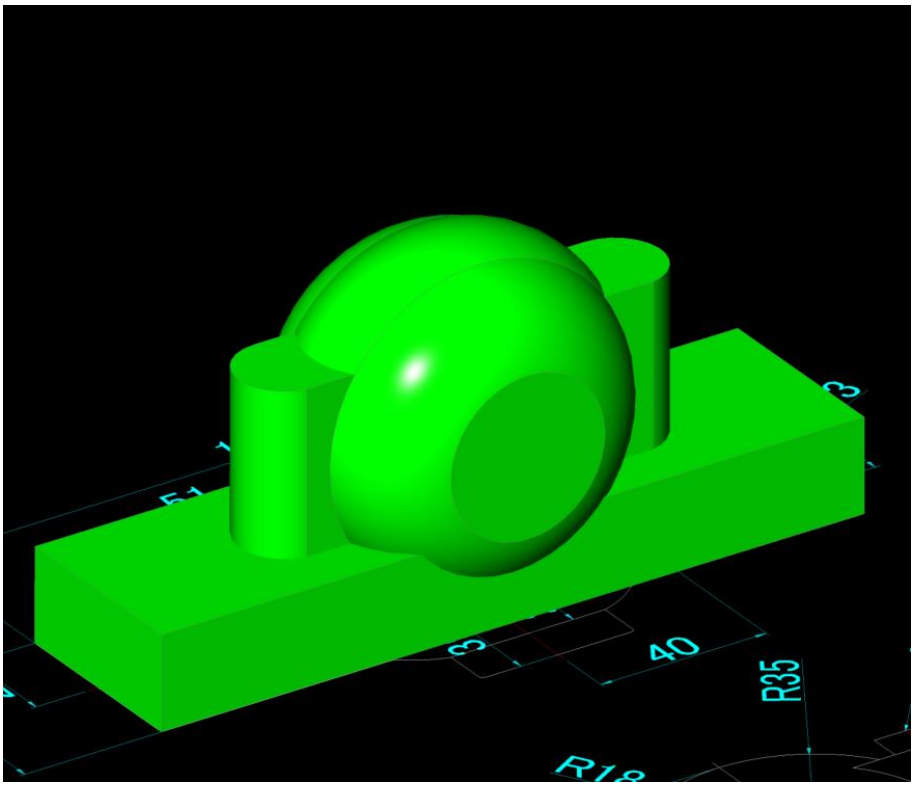
⑪ 結果は下記です。



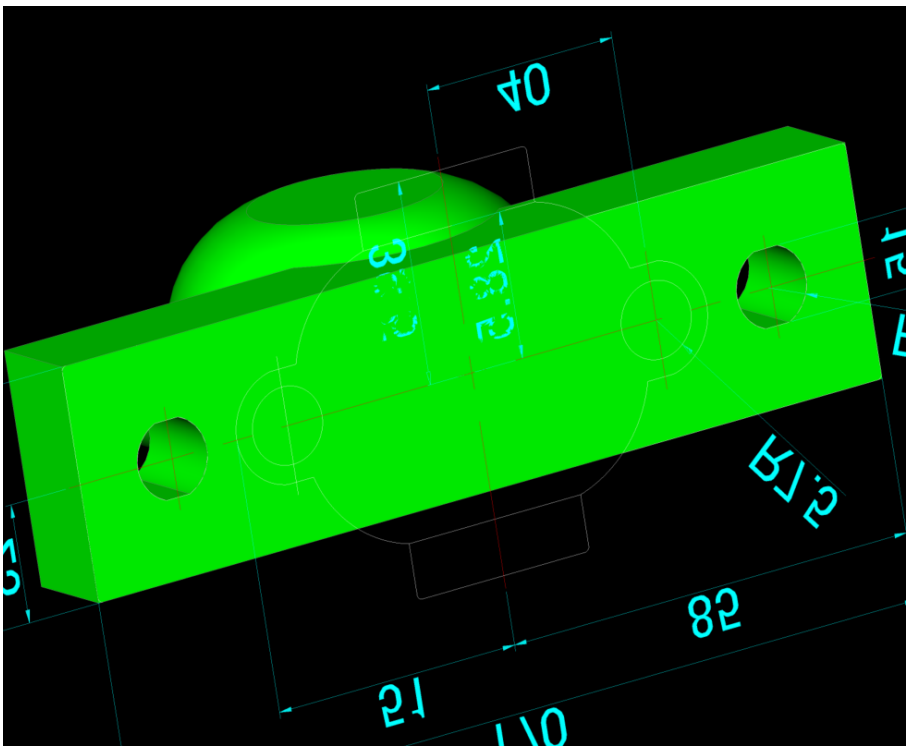
⑫ 底の台の部分を図面上の長さ 170mm にします。（図面の要素の中点/寸法補助線 23mm の下の方。）



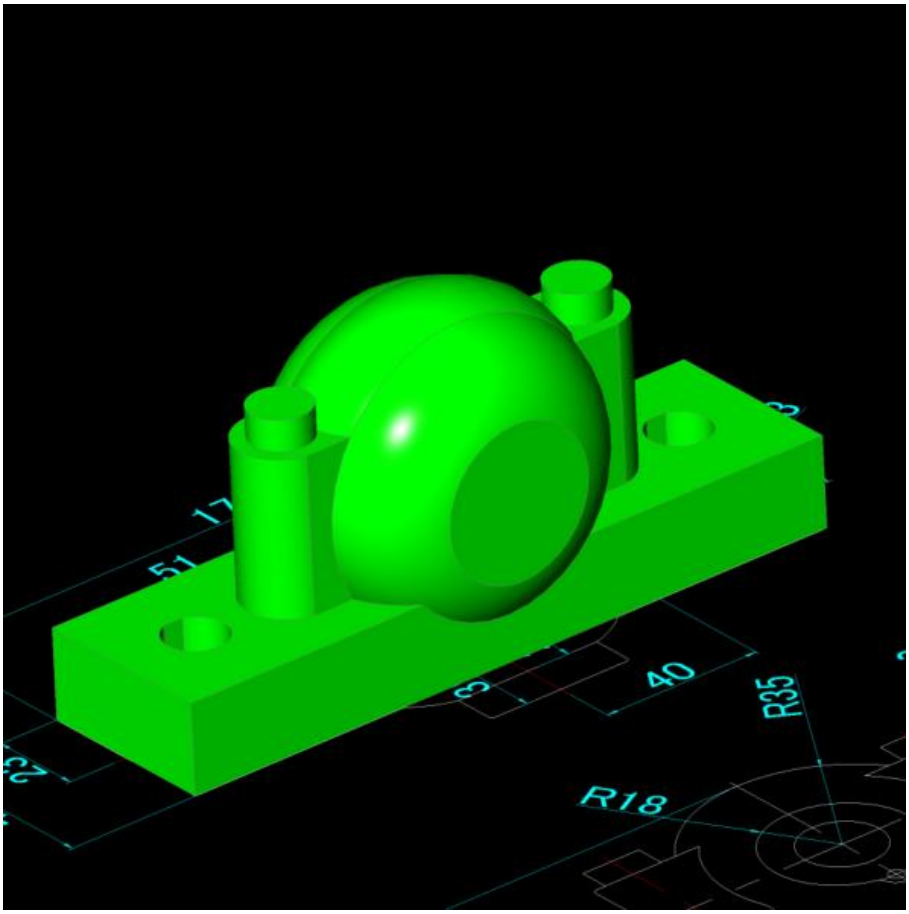
⑬ ボルト部を 3D ミラーします。



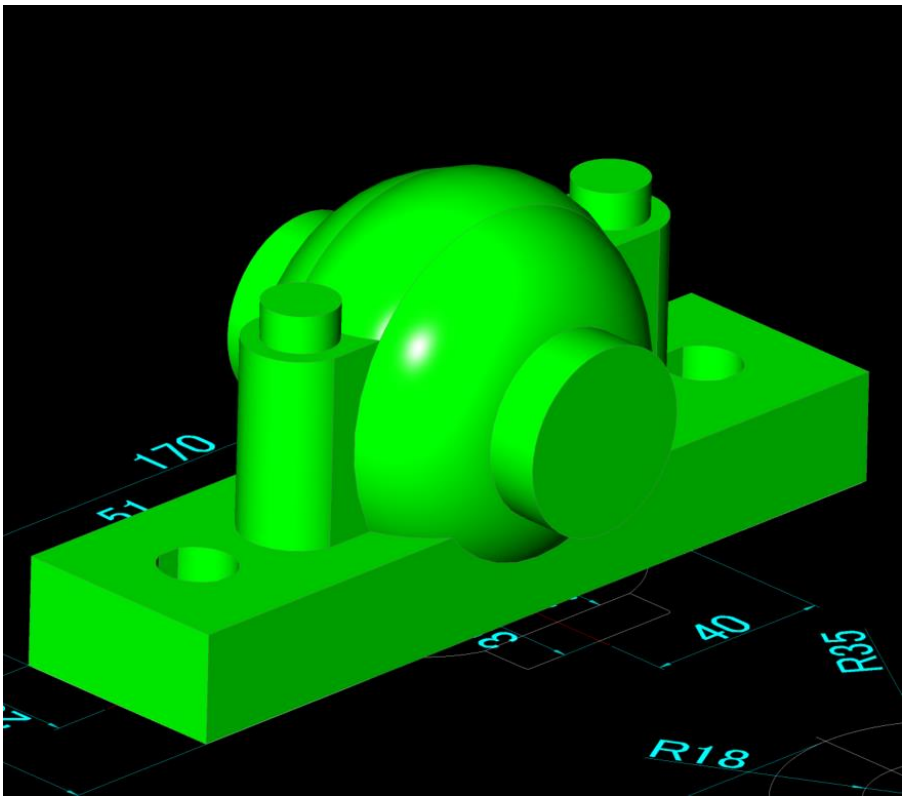
⑭ これらの４つのソリッドの「和」を取ります。
その後裏側から図面要素の境界を利用して取り付け穴を「押出し」で空けます。



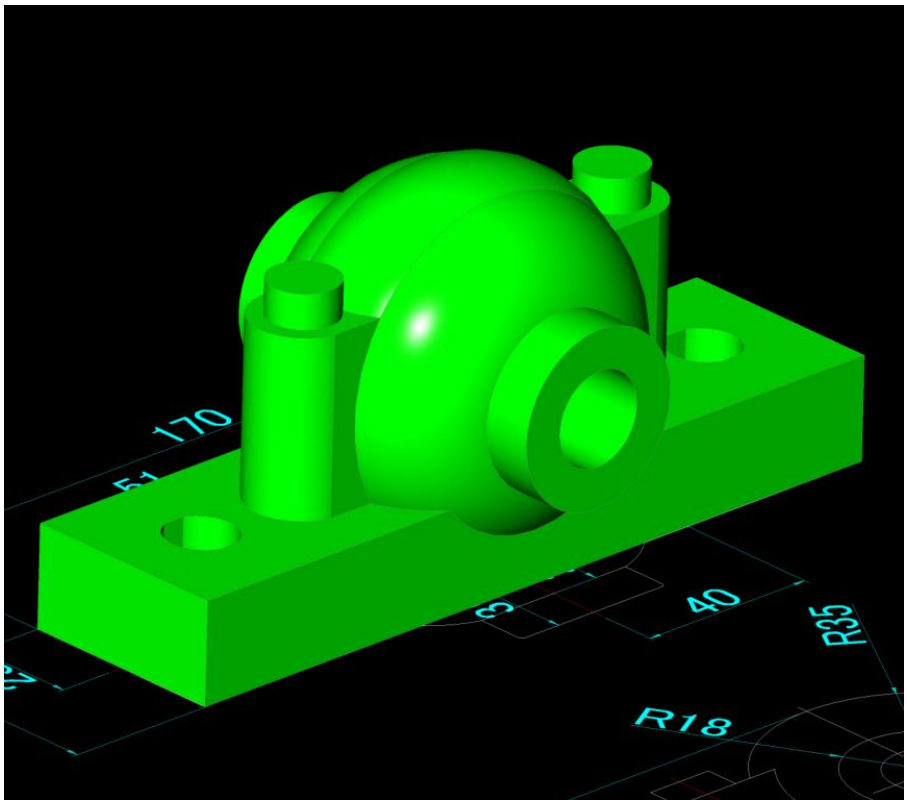
⑮ M10 のキャップスクリューの頭部分を作成します。



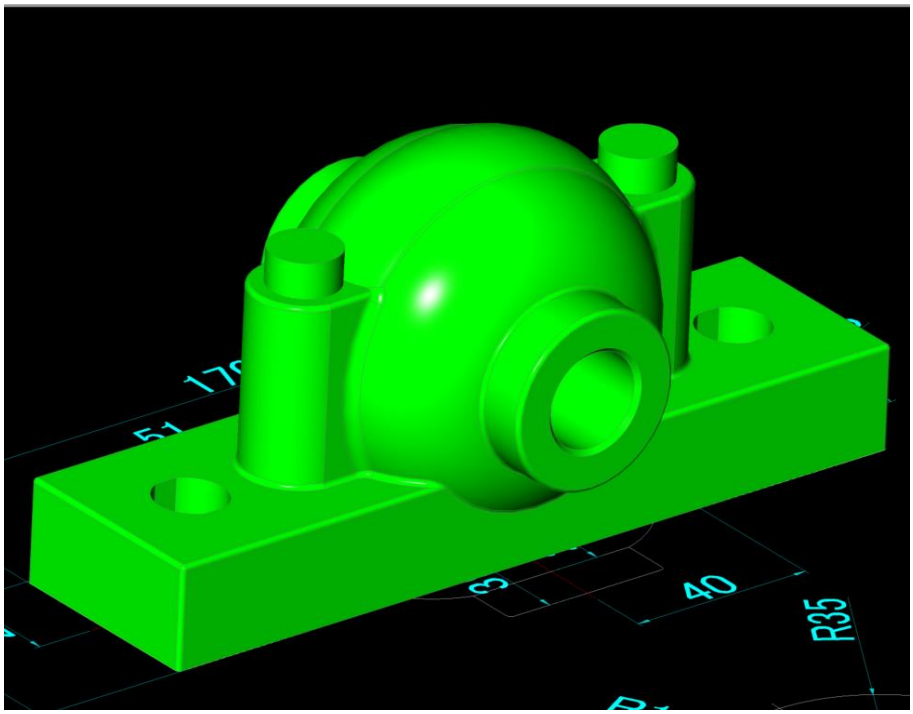
⑯ シャフト取り付け部分を押し出します。



⑰ シャフト穴を作成します。



⑱ お時間のある方は R1 を入れてみてください。結果は下記のような感じです。



ここまでが２D→３D の工程になります。

2. 単品モデルの取扱い

3.　モデル構成を考慮する。(参考データ：Valve.dwg, Valve_Assy.dwg)

①ひとつのファイル中に複数の３D モデルを作成した場合の後の処理。

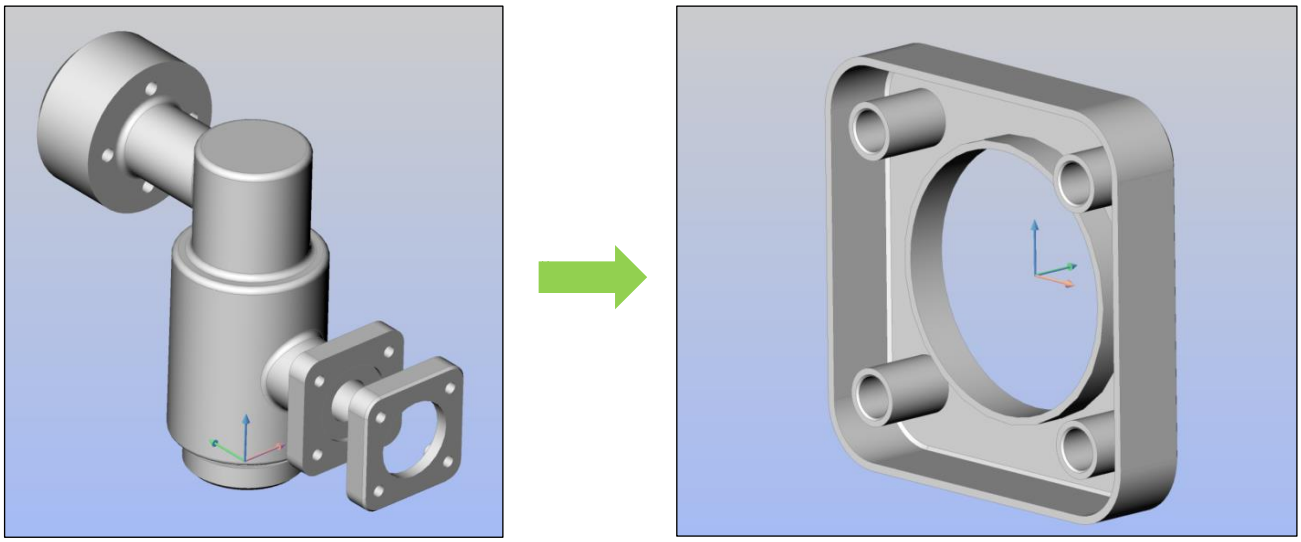
機械図面等で組立図だけで 3D モデルを作成しなければいけない場合に個々のソリッドモデルを作成した後にメカニカルモードを初期化して

個々のソリッドを dwg ファイルに保存します。流れは下記です。

「組立図読込」→「部品へのバラし」→「メカニカルモード初期化」→「部品 dwg ファイルに保存」

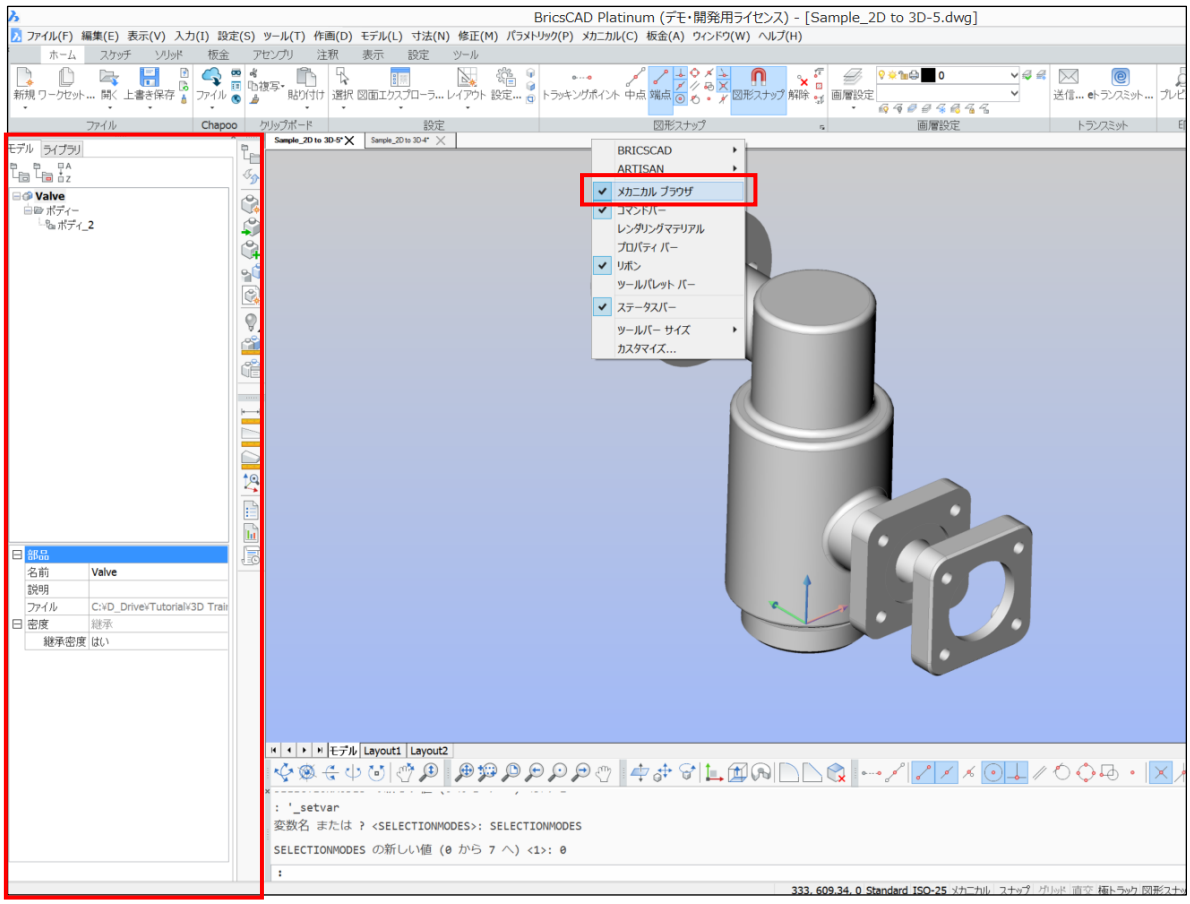
となります。具体的な事例と操作をご紹介いたします。

ここでは、各部品の dwg ファイルへの保存手順をご紹介いたします。



下記の１つのファイル中で「カバー」になる部品を別の dwg ファイルに保存します。

メカニカルブラウザを表示します。

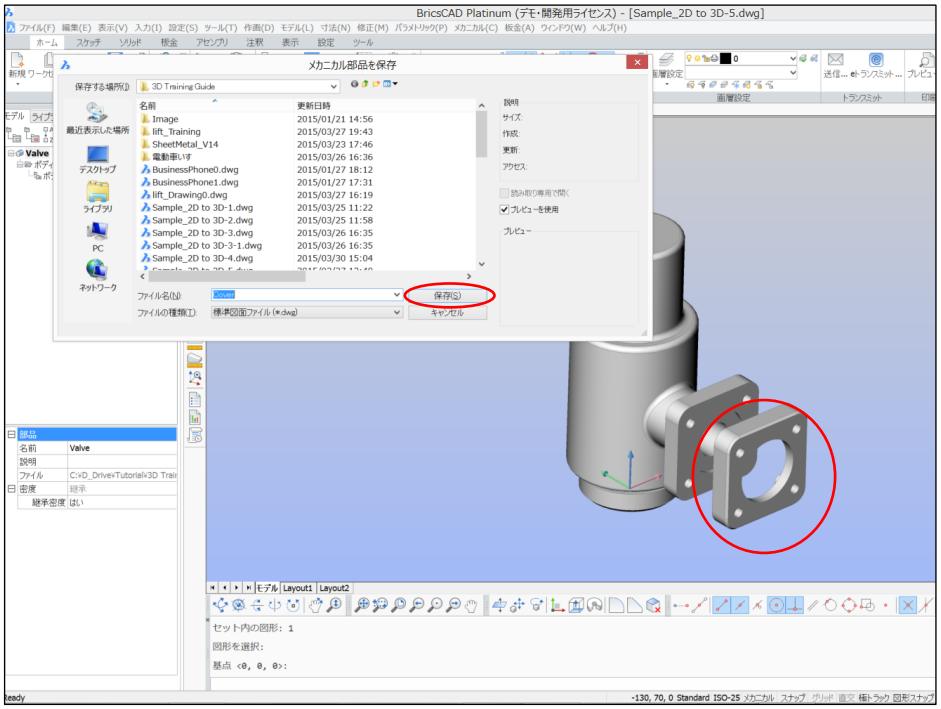


そして「境界検出」とその上のメニューをオフにします。（下図）

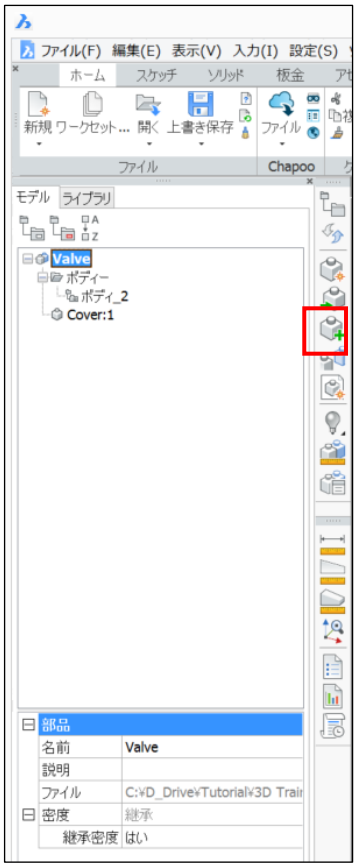
「境界検出」「3D ソリッド面」「3D ソリッドエッジ」

そして、「クワッド」もオフにします。

メカニカルメニューより「形成」を選択してカバーを選択します。保存名をダイアログ中に決めて「保存」とします。



メカニカルブラウザ中に「Cover」と表示されます。



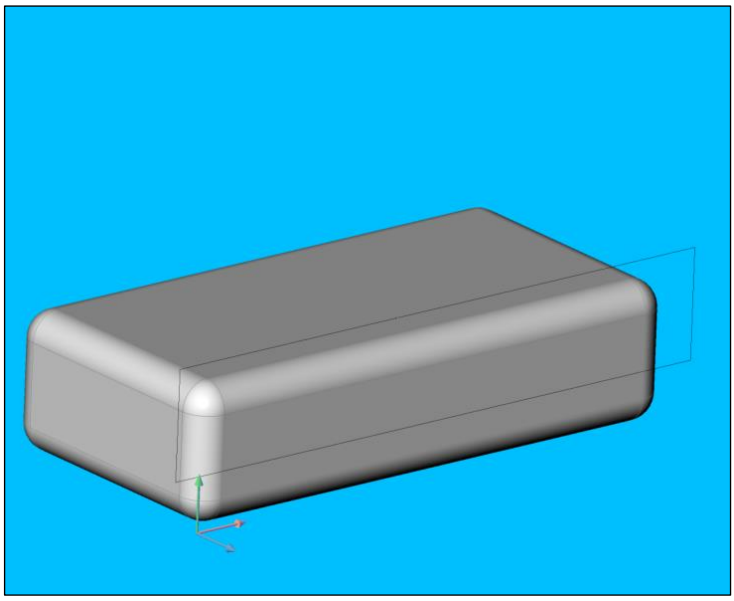
このように１つの dwg ファイルの中に複数のソリッドが存在し、別のコンポーネント（部品）登録したいときは「形成」を使用します。

②１つのソリッド(部品)を２つに分けたいとき。

１つの dwg ファイルの中の１つのソリッドを２つのコンポーネント（部品）に分ける方法を記述します。

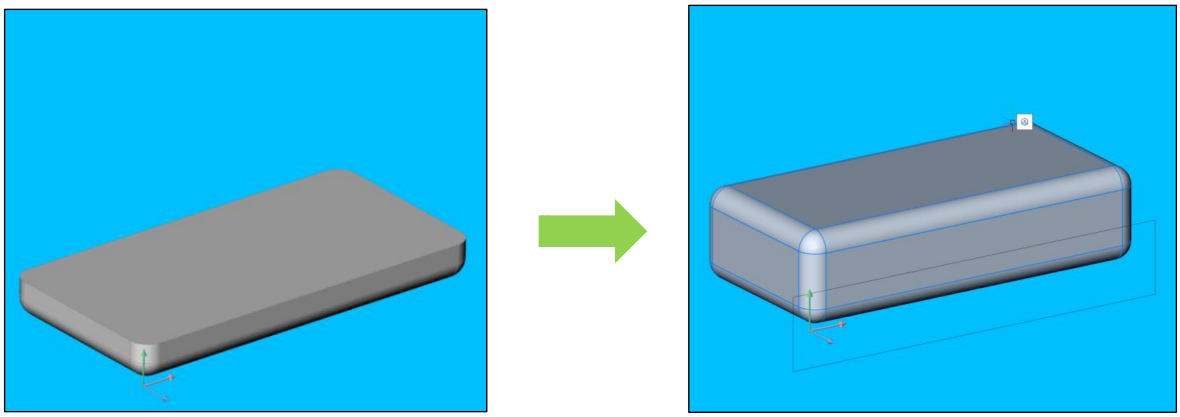
下記のように 100 x 200 x 50 に全周 R10 の箱を２つのコンポーネント(部品)に分割します。

「UCS」で X 軸を 90 度回し、上下 30mm と 20mm の分割になるように矩形を描きます。（下図）

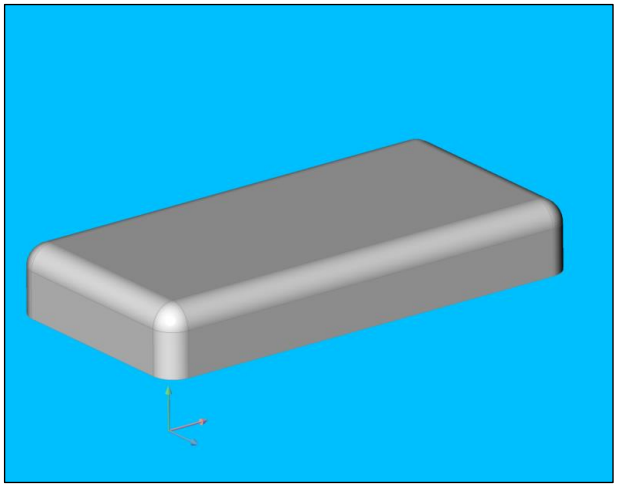


「押出し」で引き伸ばします。このとき既にあるソリッドより長くなれば長さはいくらでも構いません。

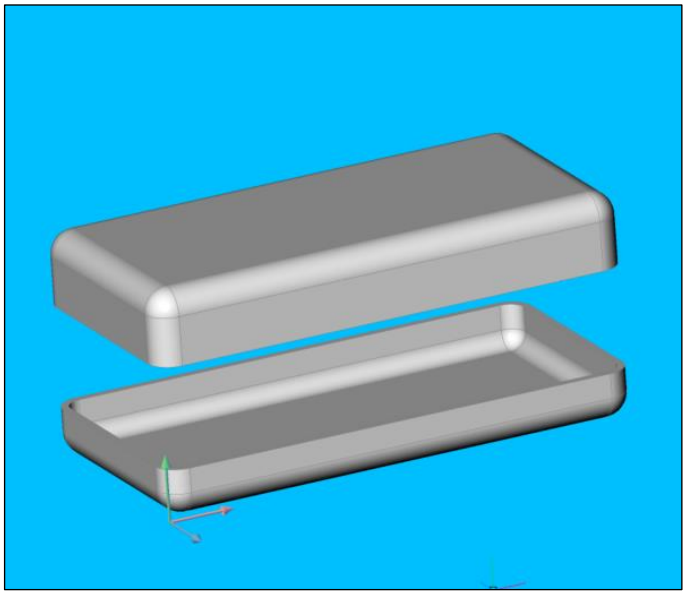
そして、「Base」と「名前を付けて保存」します。次に Undo でもとの箱の状態に戻り、矩形を「2D ミラー」あるいは「3D 回転」で反転させます。（下図）



同じように「押出し」で下側を切り取り、「形成」で名前を「Top」にとし保存します。



これで「Top」と「Base」の２つのコンポーネント（部品）が出来上がったことになります。（下図）



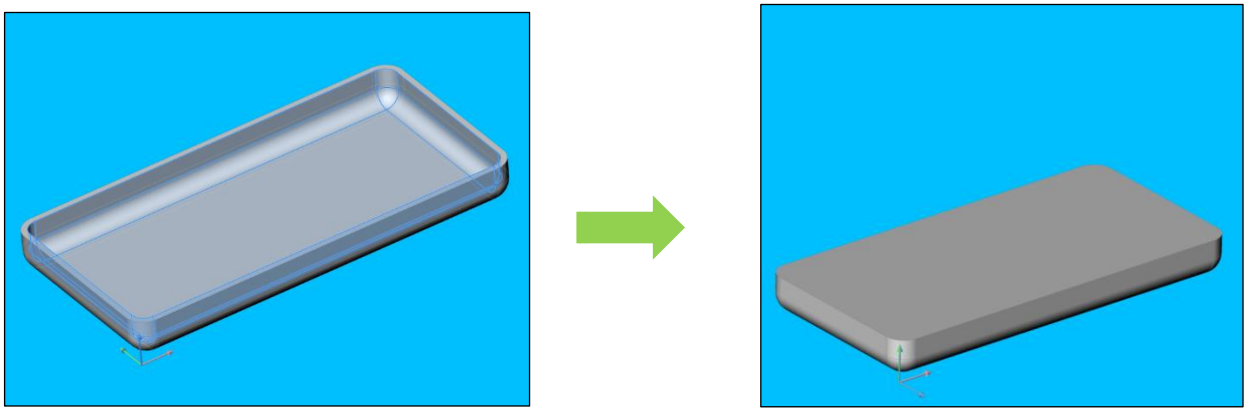
③２つのソリッド(部品)を１つにしたいとき。

では今度は上記の全く反対の操作を違うコマンドで行います。非常にシンプルな操作ですが BricsCAD の３D 操作の概念（ダイレクトモデリング）の特徴にもなりますので、注意して操作してみてください。

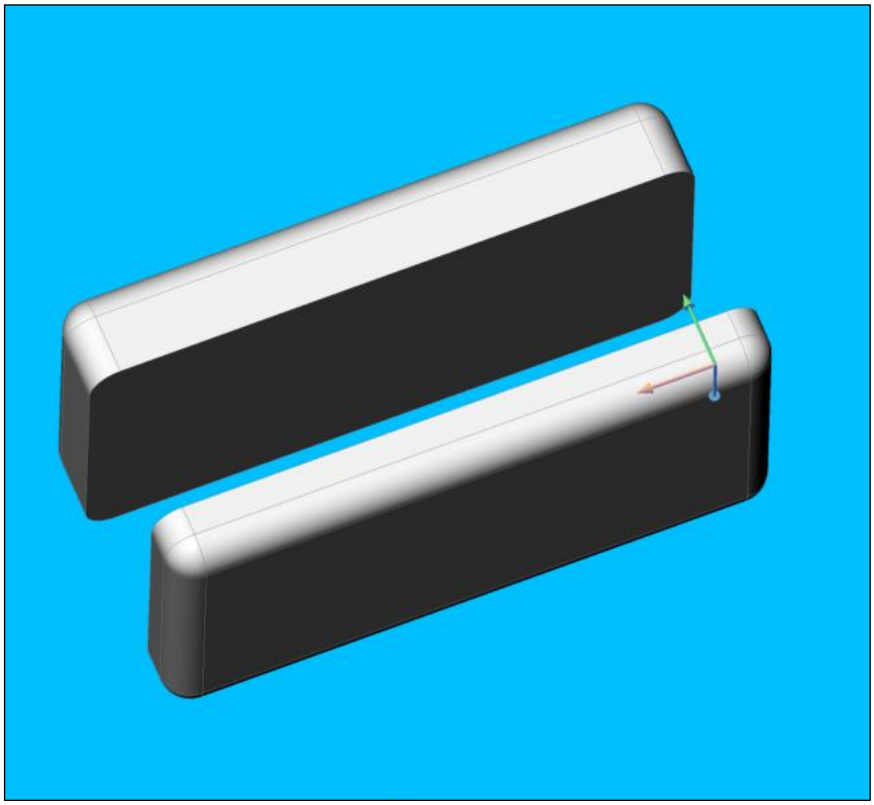
先ほどの「Base」を開きます。そして器上になっていますので薄肉処理を取り去ります。

この時、幾何学的位相（トポロジー）を考慮しながら「削除」コマンドでその面を選択します。結果的には器上の内面全面を選択し削除することになります。

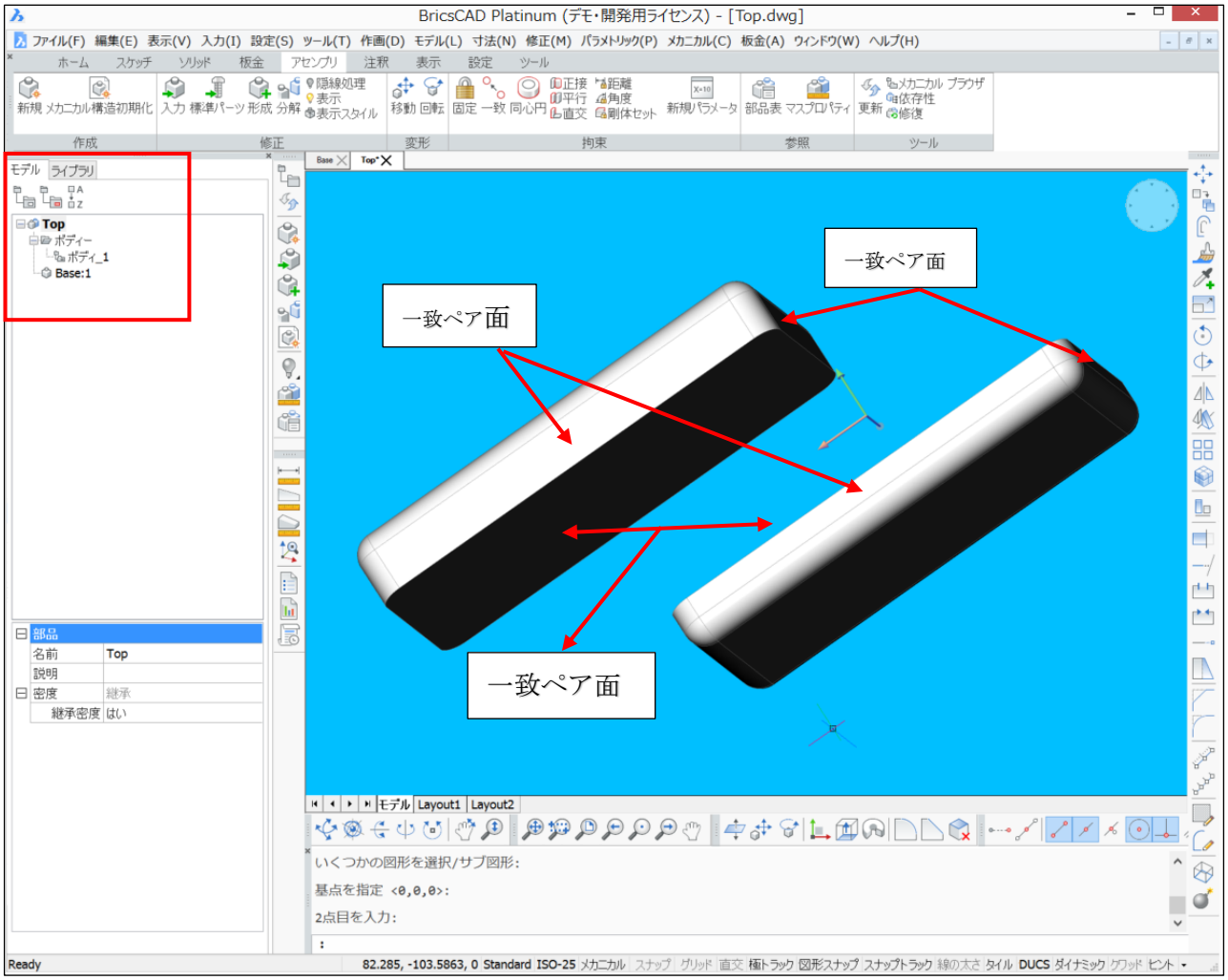
選択面は下記の水色面全部です。



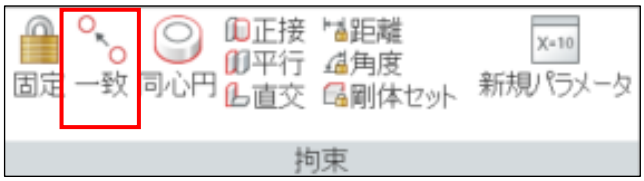
同様に「Top」も中の詰まった状態に戻します。



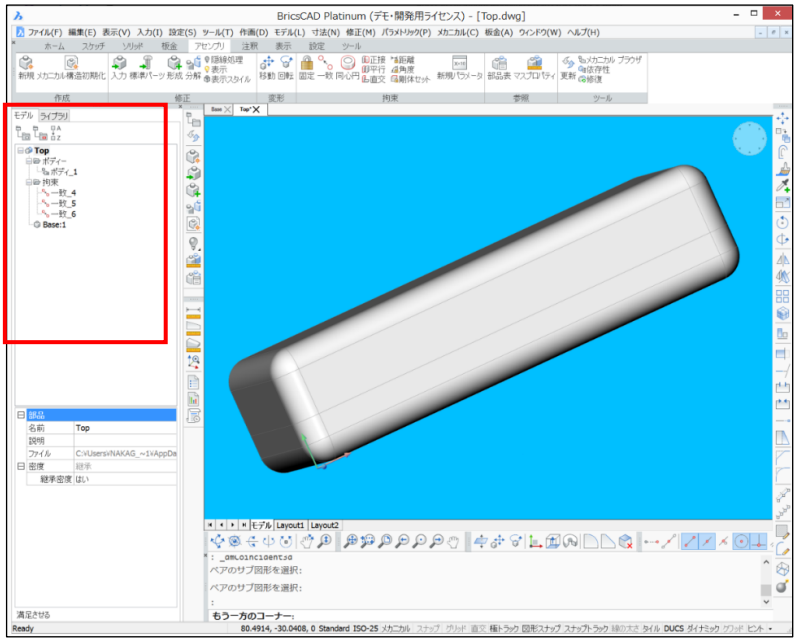
メカニカルモードでアセンブリして下記のツリー状態にします。そちらかのファイル上で「メカニカルモードの初期化」を行い「入力」で適当な位置に配置します。



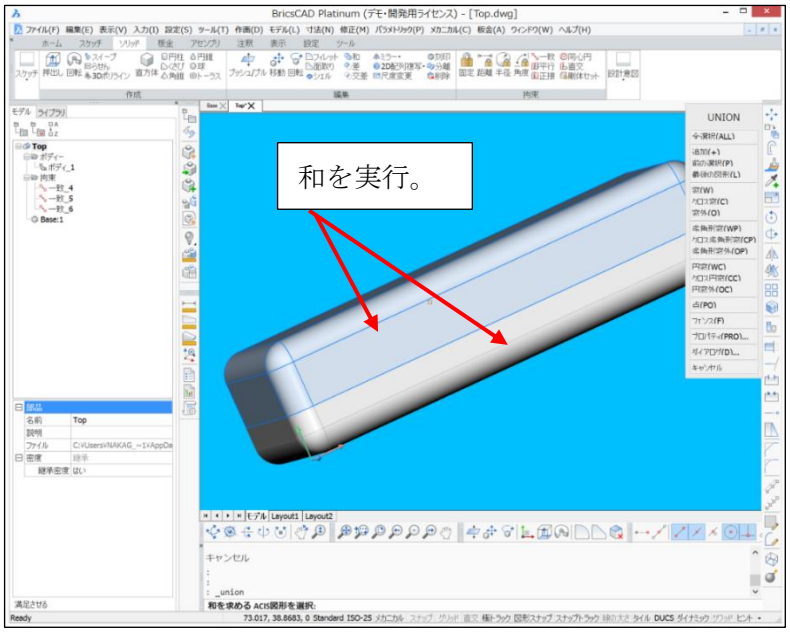
座標値でどちらかを座標値で移動させて元の状態にもどすこともできますが「拘束」を使用すると相対関係で移動できますので理解しやすいです。



「一致」を使ってそれぞれの面を合わせて１つの箱の状態に戻します。



最後に「和」を使って１つの箱にします。

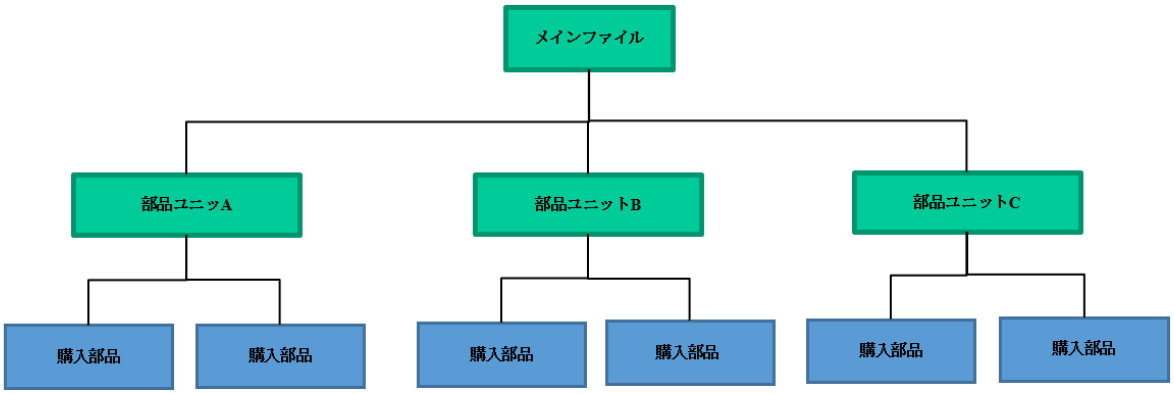


これで元の１つのソリッドに戻りました。このように２つのモデルを１つのモデルにするという編集設計にも BricsCAD は能力を発揮します。

Ⅴ.アセンブリ操作（メカニカルモード）(参考データ：Assembly_Top.dwg)

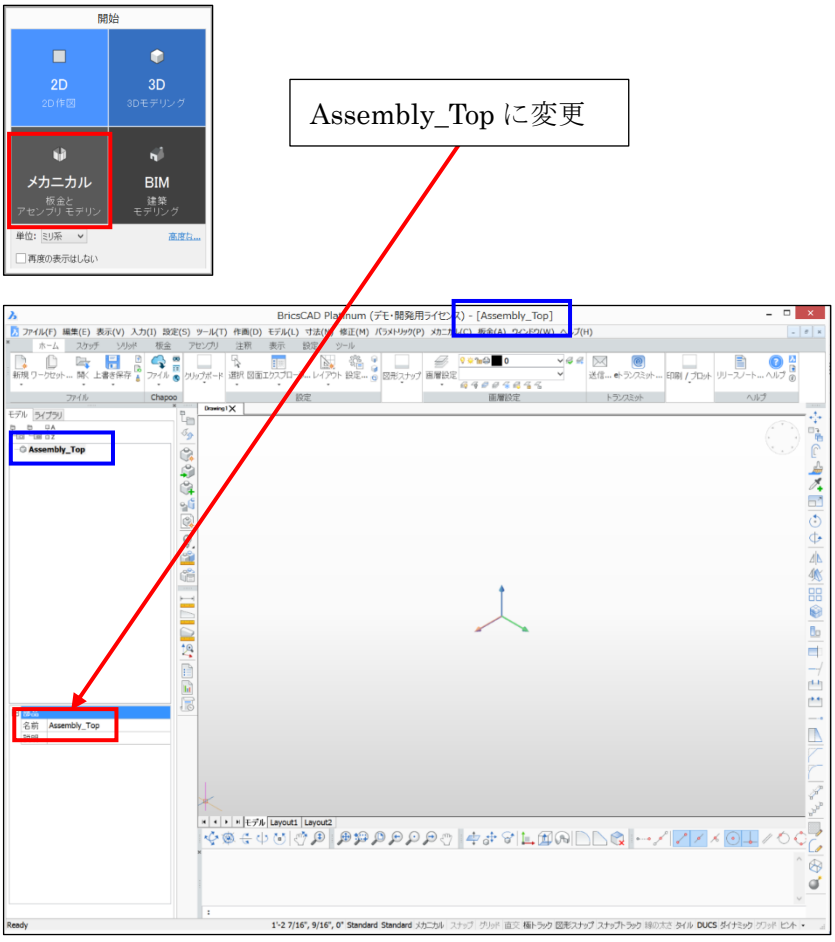
1.　メインファイルの設定

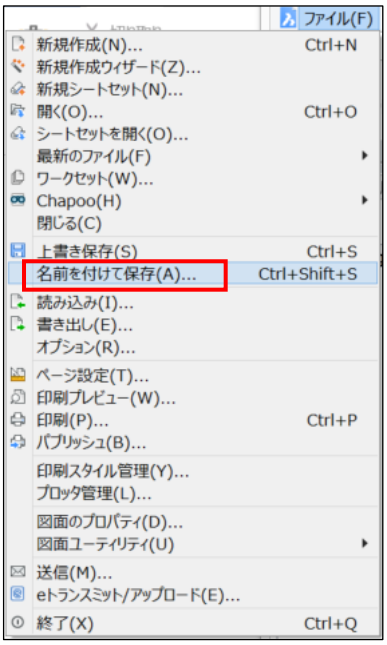
ファイル構成をどの様にするかはそれぞれの目的にもよりますが複数の部品の設計変更の柔軟性を考慮する意味では下記の構成は標準的と言えます。

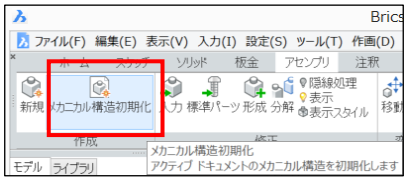


アセンブリメインファイルには実ソリッドは存在しておらず、各部品の構成や拘束状態だけを保持するようにします。

BricsCAD を起動して「メカニカル/板金とアセンブリモデリング」を選択すると自動的に Drawing1 というファイル名になりますが、メカニカルブラウザの下の「部品」「名前」の項目を「例：Assembly_Top」という名前に変更すると下図の青枠の名前も同じ名前になります。そして「メカニカルモード初期化」を行います。

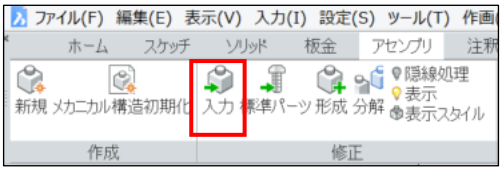


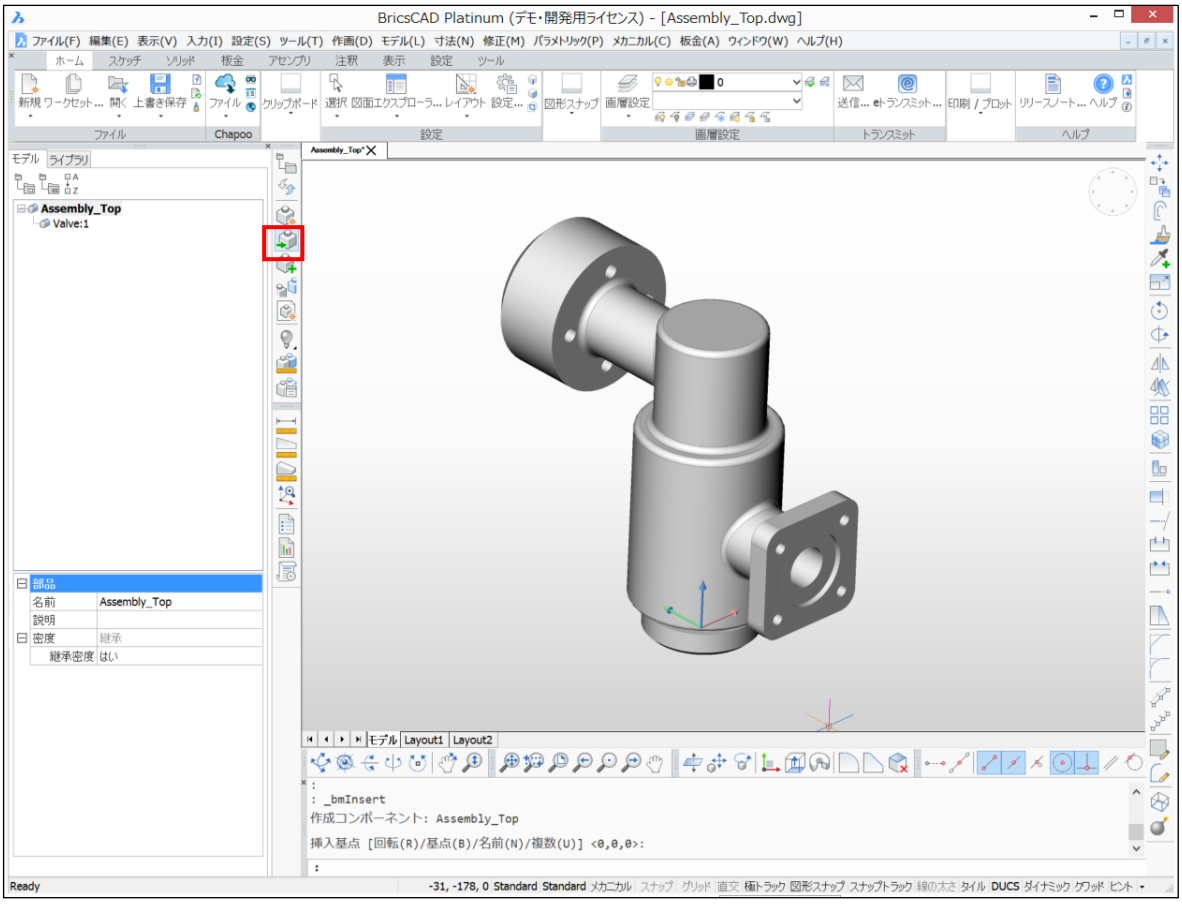




2. 各部品の配置と操作

この状態のファイルにいくつかの部品を組み立てていき、メカニカルツリーのでき方を確認してください。既にある部品を現在のファイルに組み立てるにはメカニカルメニュー内の「入力」を使用します。「Assembly_Top」に「Valve」を配置します。





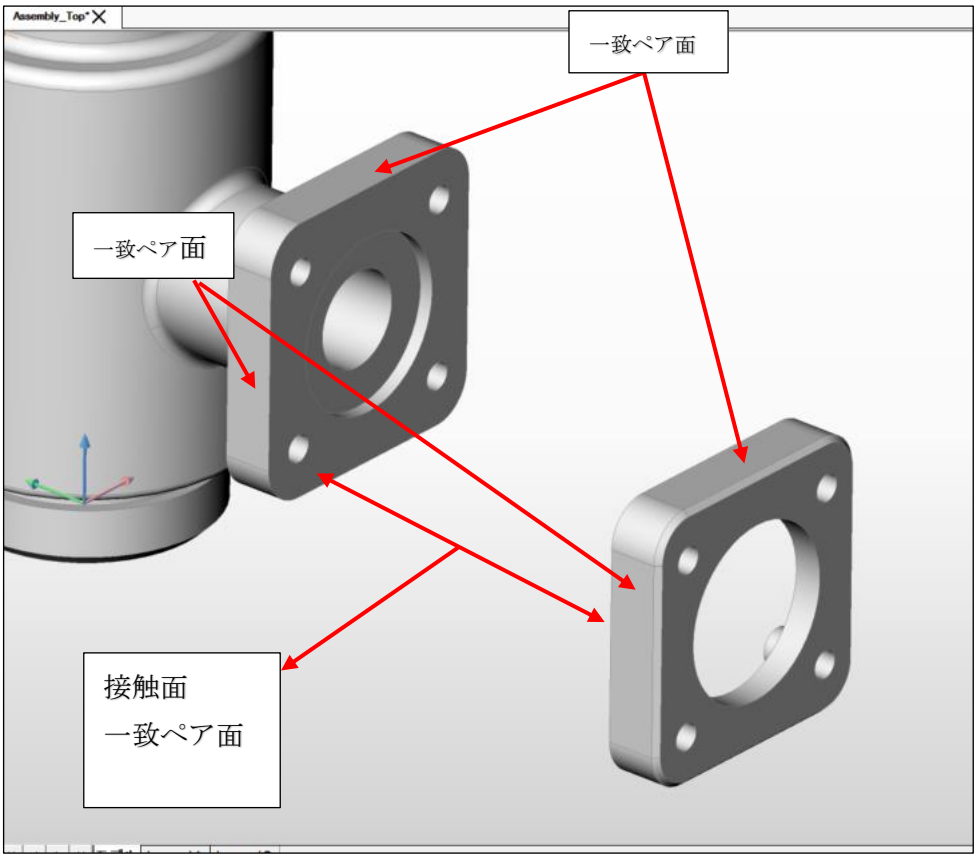
配置店は（0,0,0）です。

3.　３D 拘束による配置

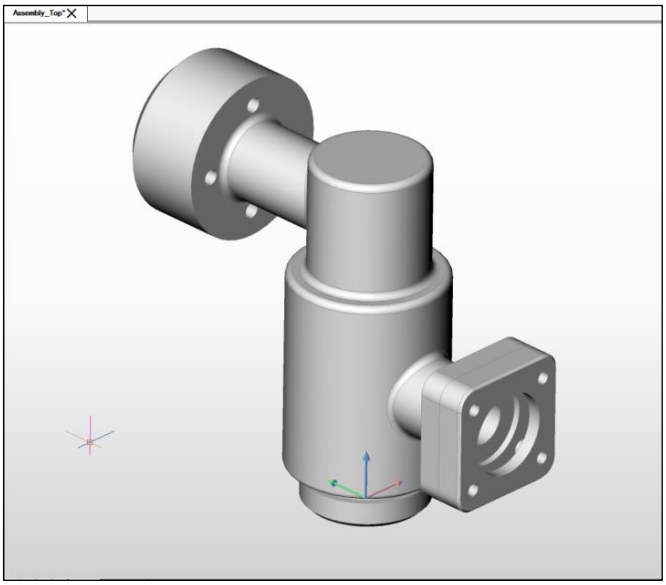
次に「Cover」を配置します。適当に Valve の手前に配置し「３D 拘束」機能で移動させます。

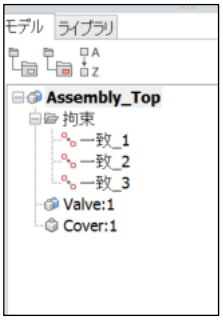
「一致」コマンドで上下端面を合わせます、最後に接触面も「一致」コマンドで合わせます。

操作は下記をご参照ください。



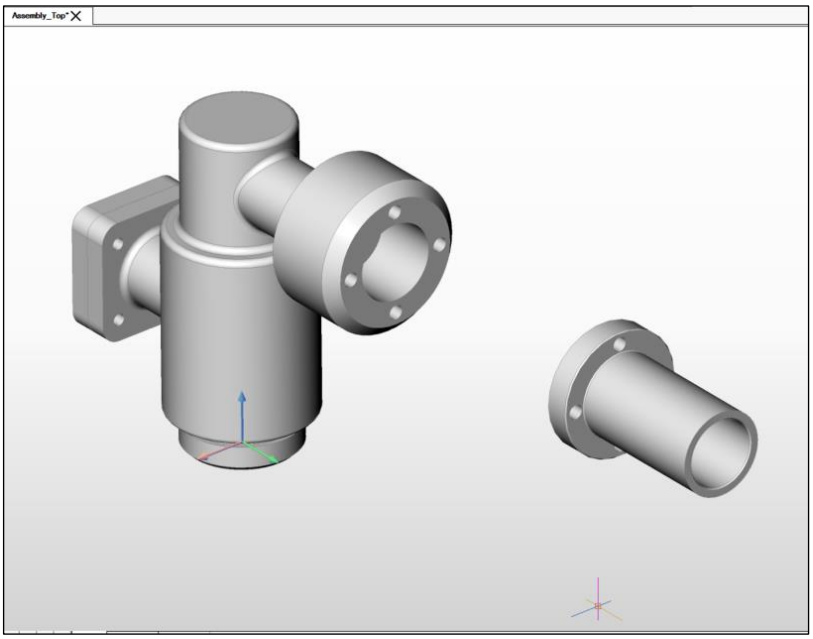
操作が完了すると下記のようになります。また、メカニカルブラウザにも注目してください。





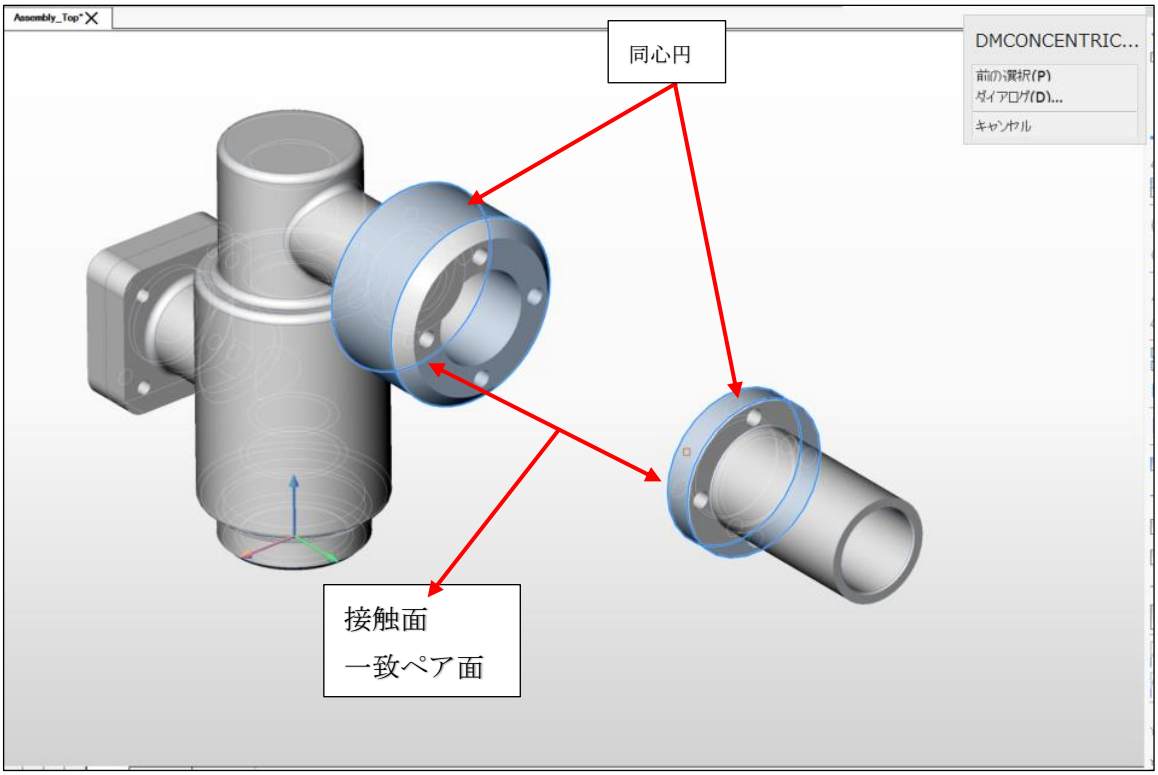
次に反対側に「Pipe/パイプ」部品を組み立てます。

「入力」コマンドで Valve 本体の手前の適当な位置に配置します。

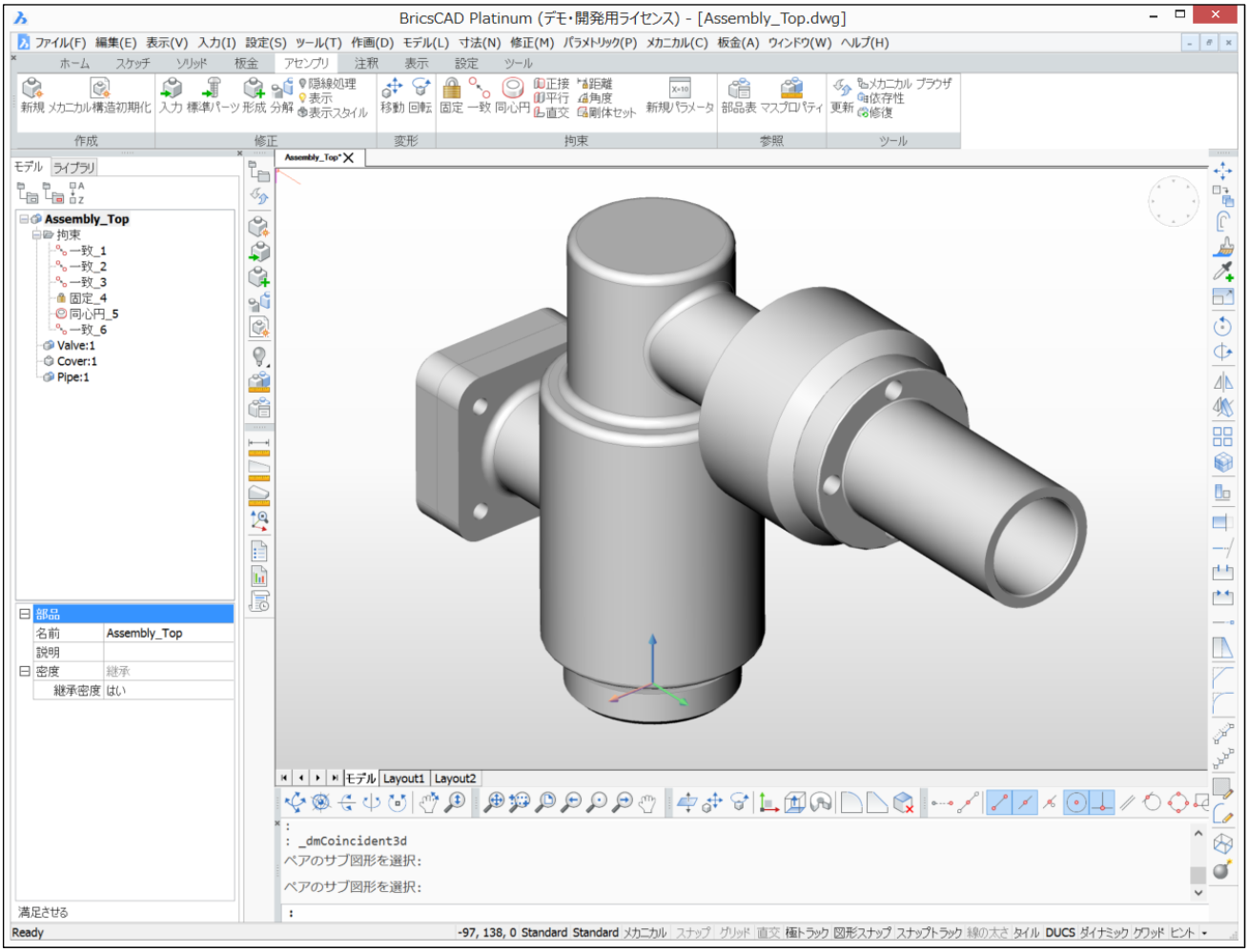


Valve を「固定」しておきます。「固定」を行わないと Valve 側が動いてしまい先に組み立てた Cover との距離ができてしまいます。

次に「同心円」で軸を一致させます。（下図）



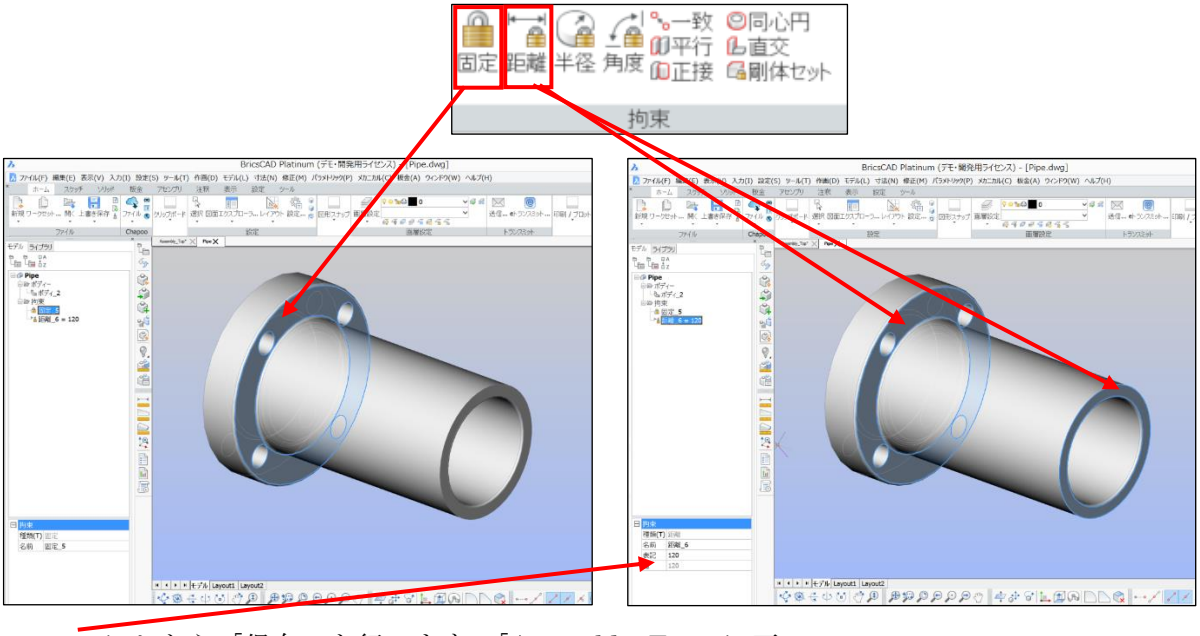
結果は次のようになります。



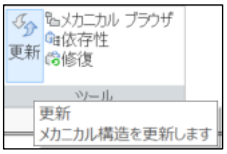
4.　部品変更によるアセンブリの更新

部品の大きさや形状が変更されるとその部品を使用しているアセンブリは「更新」または「読み込み」し直しが行われるとアップデートがかかります。

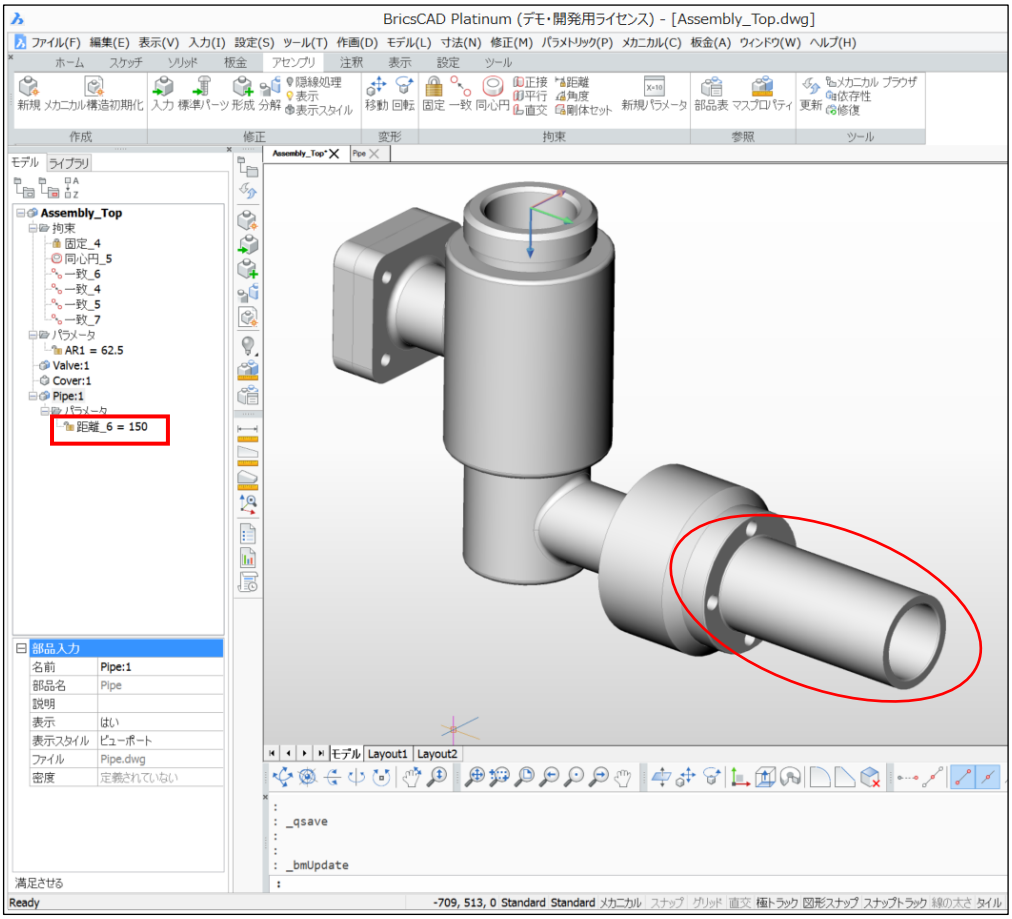
例えば「Pipe」の長さを部品ファイル側で変更します。フランジ端面を「固定」します。次に「距離」でフランジ面とパイプ端面を指示します。距離 120mm→150mm　にします。



150mm にしたら「保存」を行います。「Assembly_Top」に戻って



メカニカルメニューあるいはリボンの「更新」をクリックするとアセンブリ中も「Pipe」にも 150mm 反映されます。



5. 部品交換操作

同じアセンブリ拘束条件であれば部品(コンポーネント)を簡単に交換することが可能です。

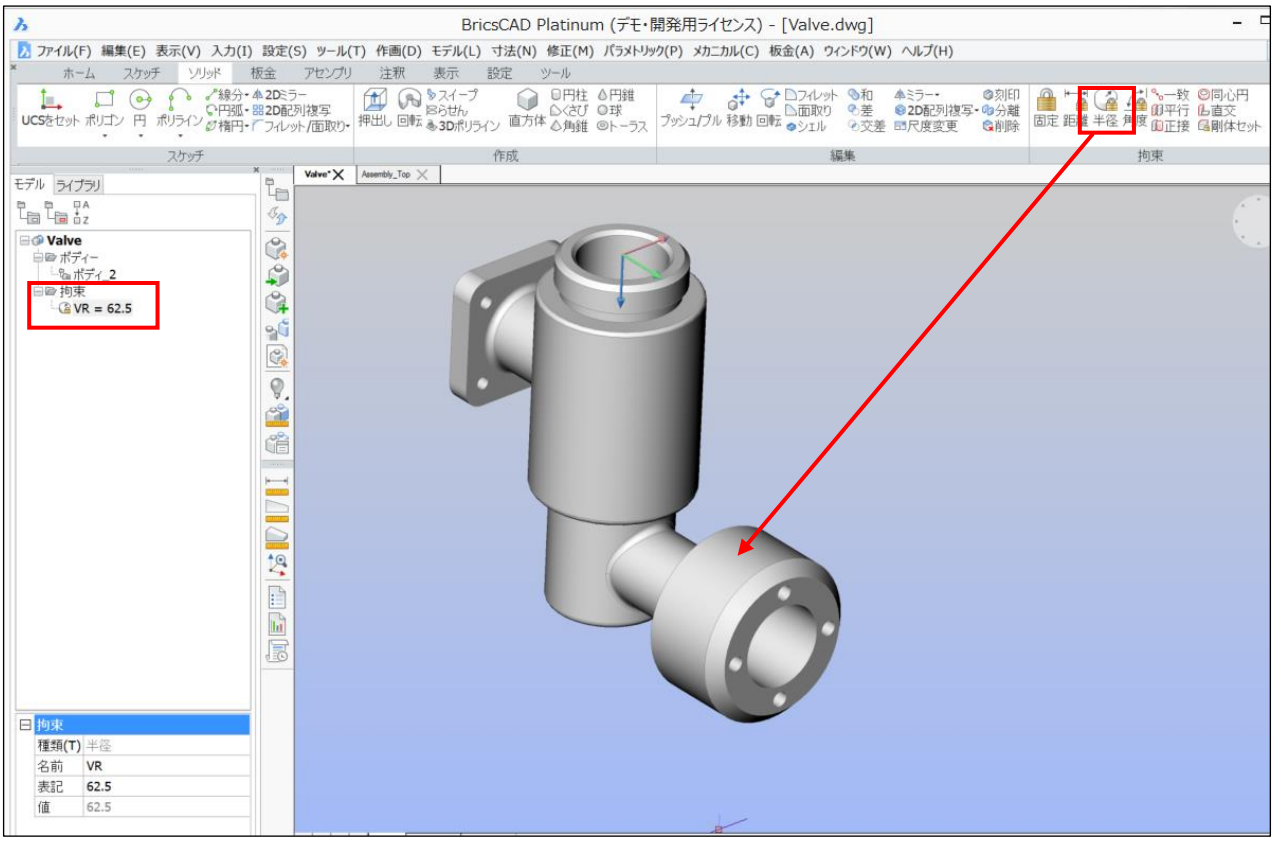
6. パラメトリックデザイン

次はパラメトリックデザインの紹介です。メカニカルモード（アセンブリ状態）で複数の部品の寸法を制御できるのが BricsCAD のパラメトリックデザインです。

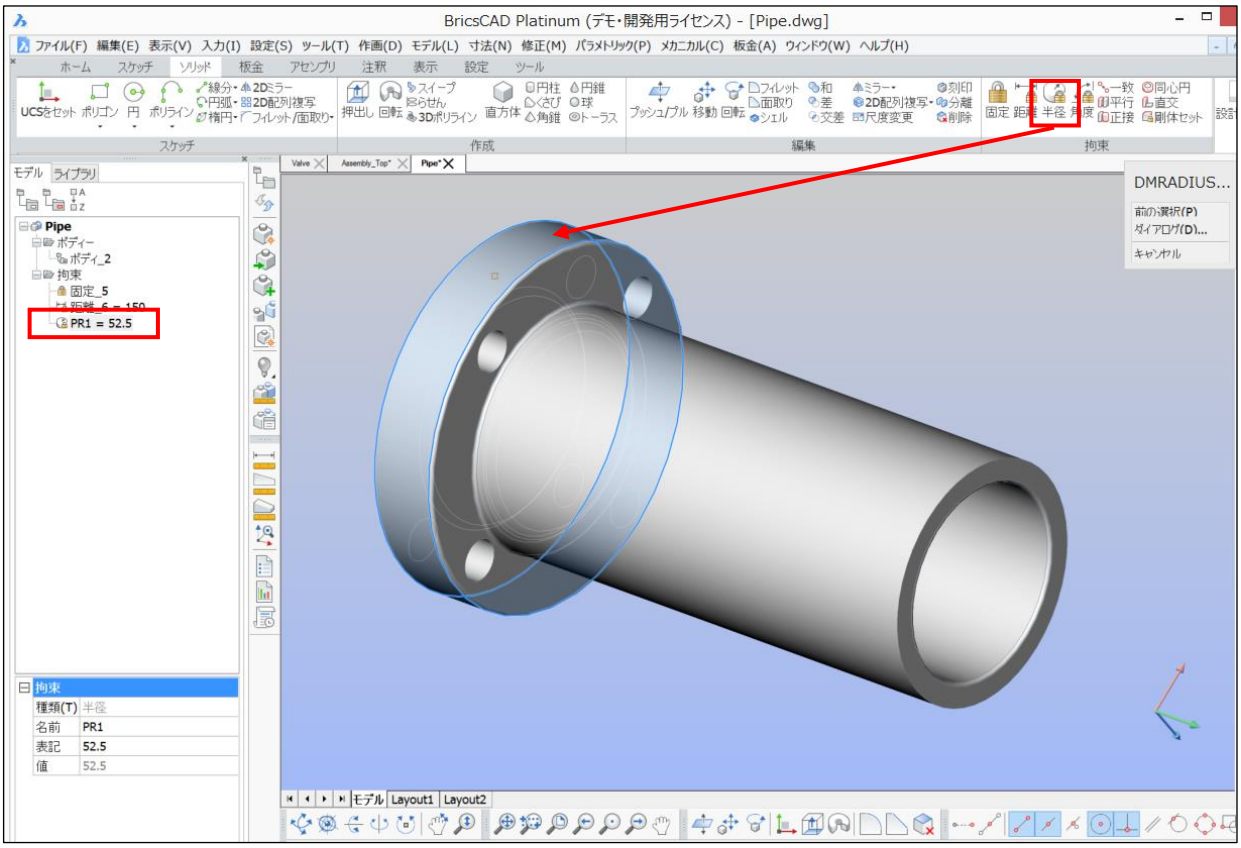
ここでは「Valve」のフランジ部分と「Pipe」のフランジを同期させます。「Valve」のフランジ部分には C10 の面取りがかかっていますのでフランジの半径に対して「-10mm」の定義を「Pipe」のフランジに定義してやります。

では、以下にその操作を説明します。

「Valve」を開きます。拘束の中の「半径」を選択しパラメータ名：VR とします。

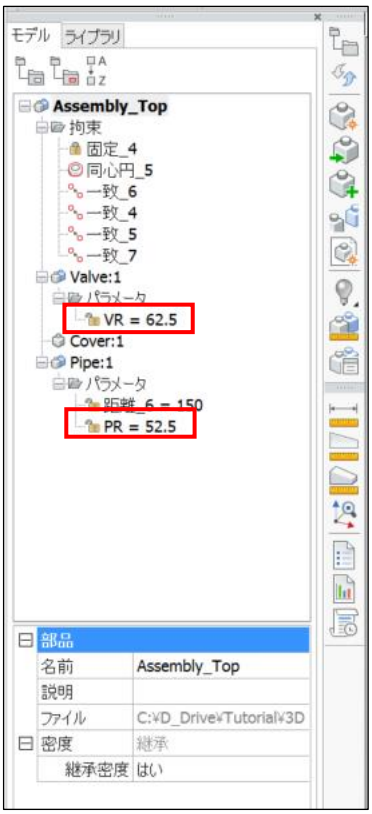


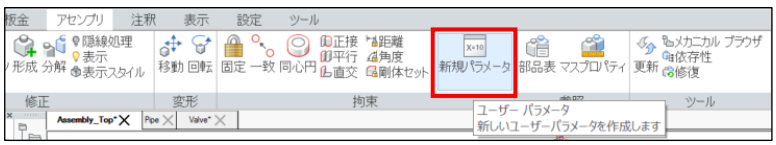
「Pipe」を開いてフランジに「半径」を定義します。パラメータ名：PR　にします。



「Assembly_Top」を開きメカニカルモードで「更新」を行います。

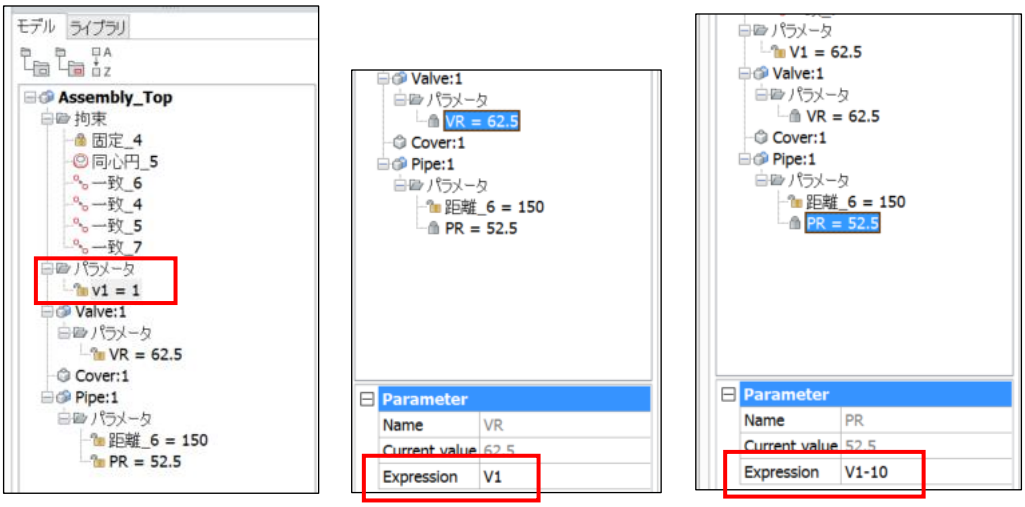
ここでメカニカルブラウザに下記のように「Valve」「Pipe」に定義したパラメータ名が表示されます。





ここでアセンブリタブの中の「新規パラメータ」を 1 回クリックします。メカニカルブラウザ上に「V1=1」と表示されます。次に「Valve」内の Expression を VR=V1、「Pipe」内を PR=V1-10　と

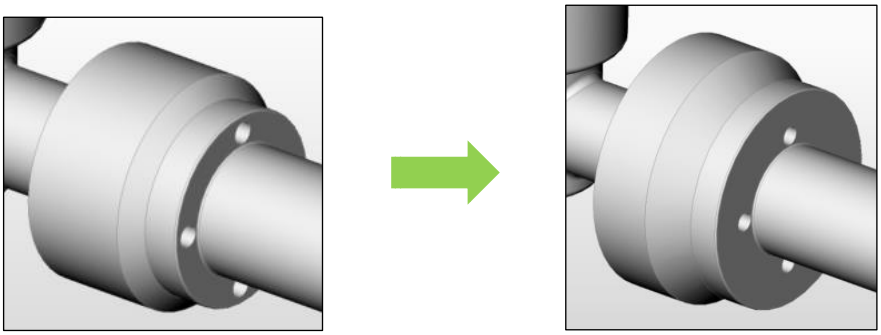
します。



これで「Valve」のフランジと「Pipe」のフランジの設定ができました。

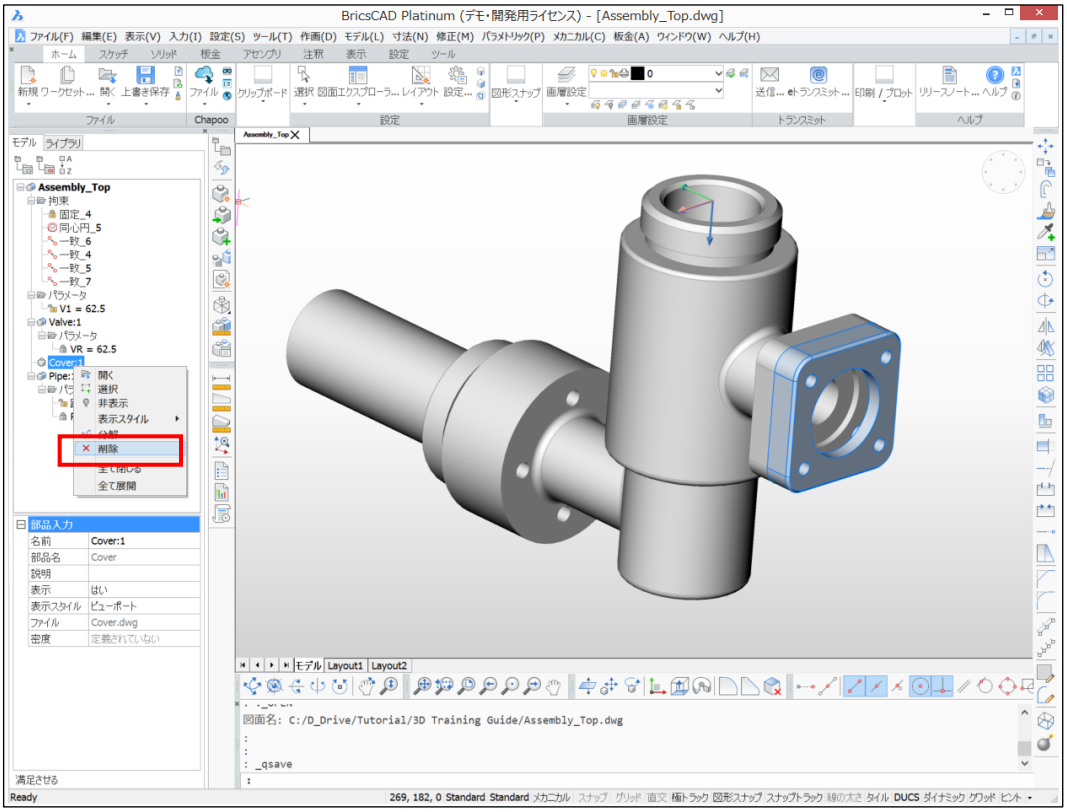
アセンブリパラメータの V1 を 62.5mm → 80mm くらいに変更して形状を確認してください。

BricsCAD 上ではメカニカルモード（アセンブリ）の変更はコンポーネント（部品）には影響を与えません。

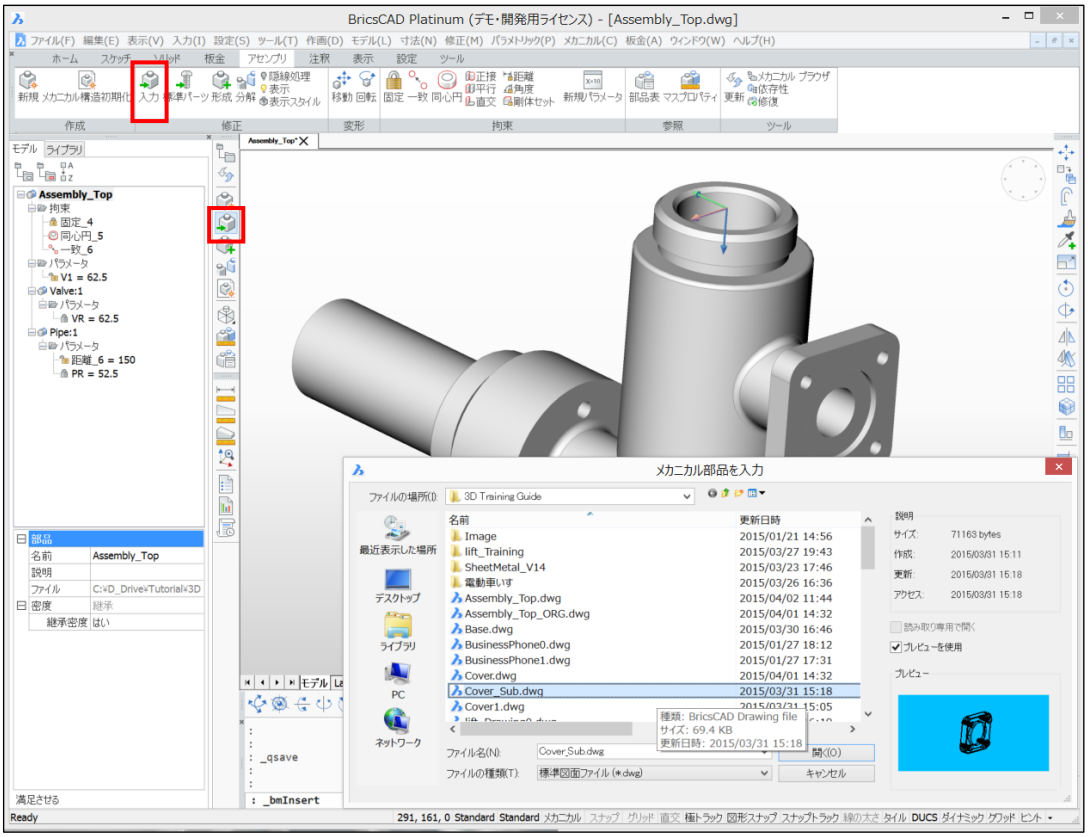


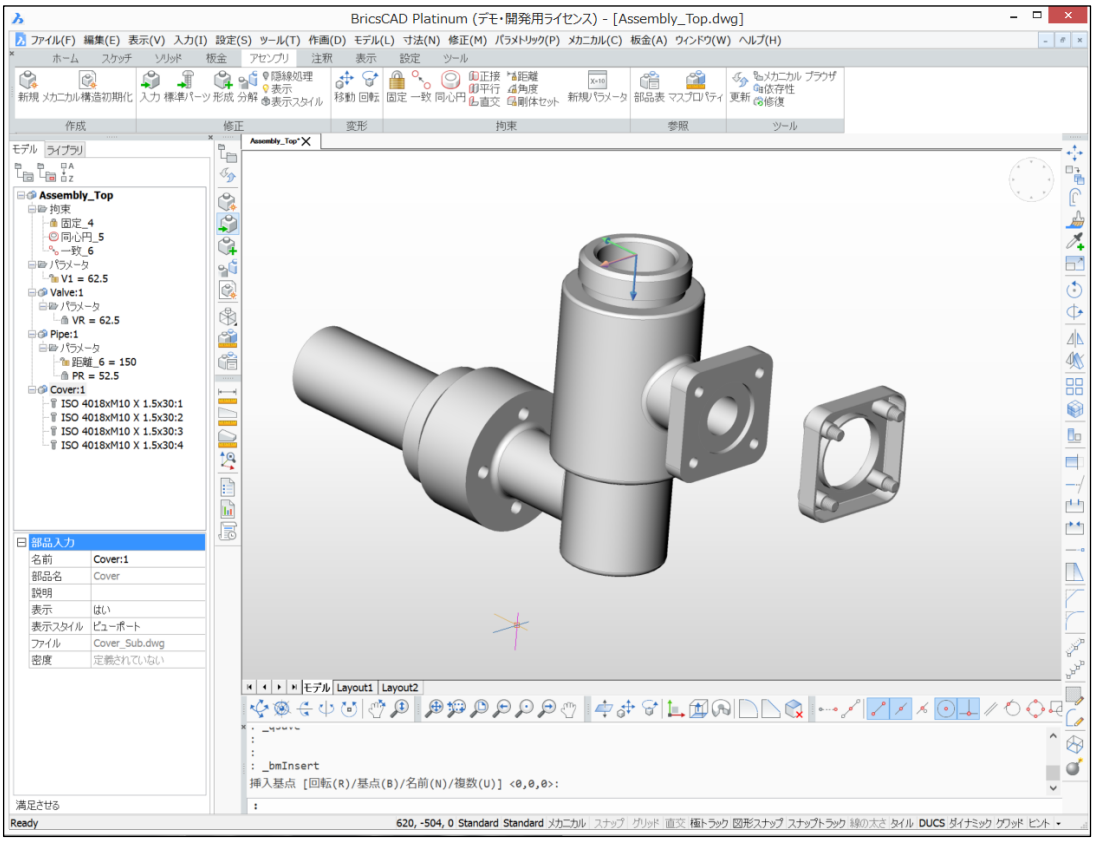
先ほどの「Assemby_Top」から組立図を作成します。

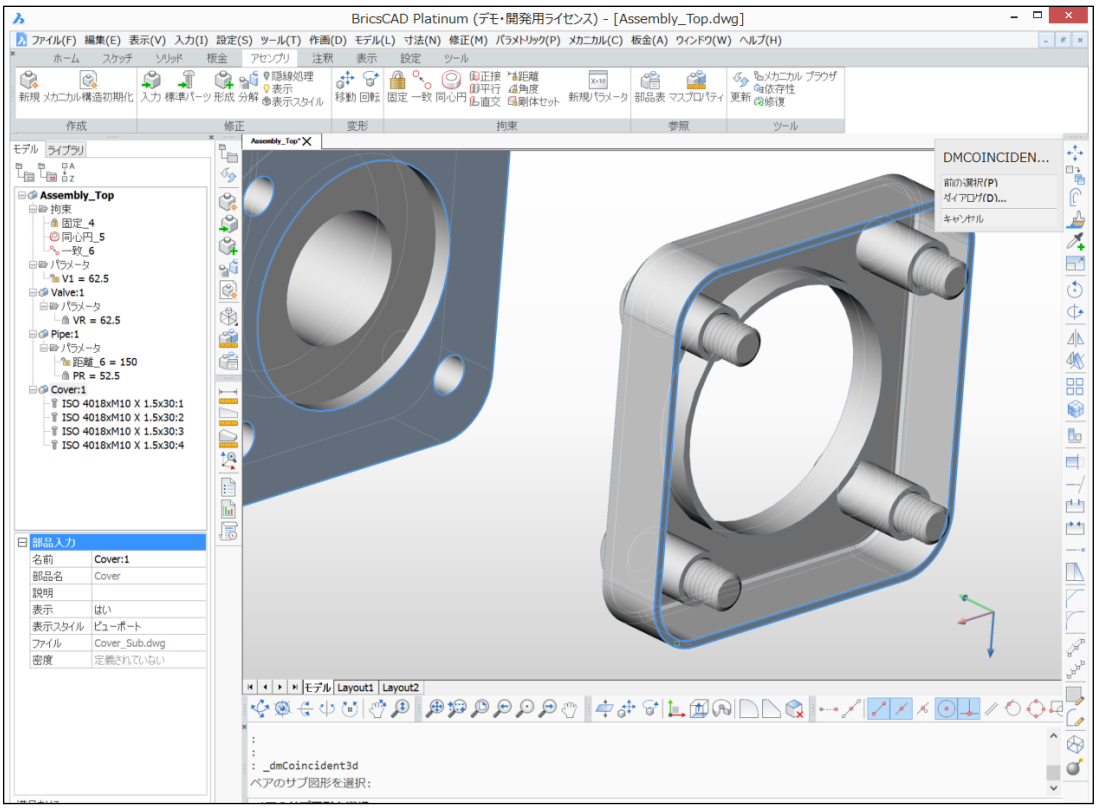
① 「Assemby_Top」を開きます。この中には「Valve」「Cover」「Pipe」の３つの部品が含まれます。
ここで「Cover」にボルトを組込んである「Cover_Sub」に交換します。
「Cover」を取り外すにはメカニカルブラウザ上でマウス右クリックして「削除」を選択します。



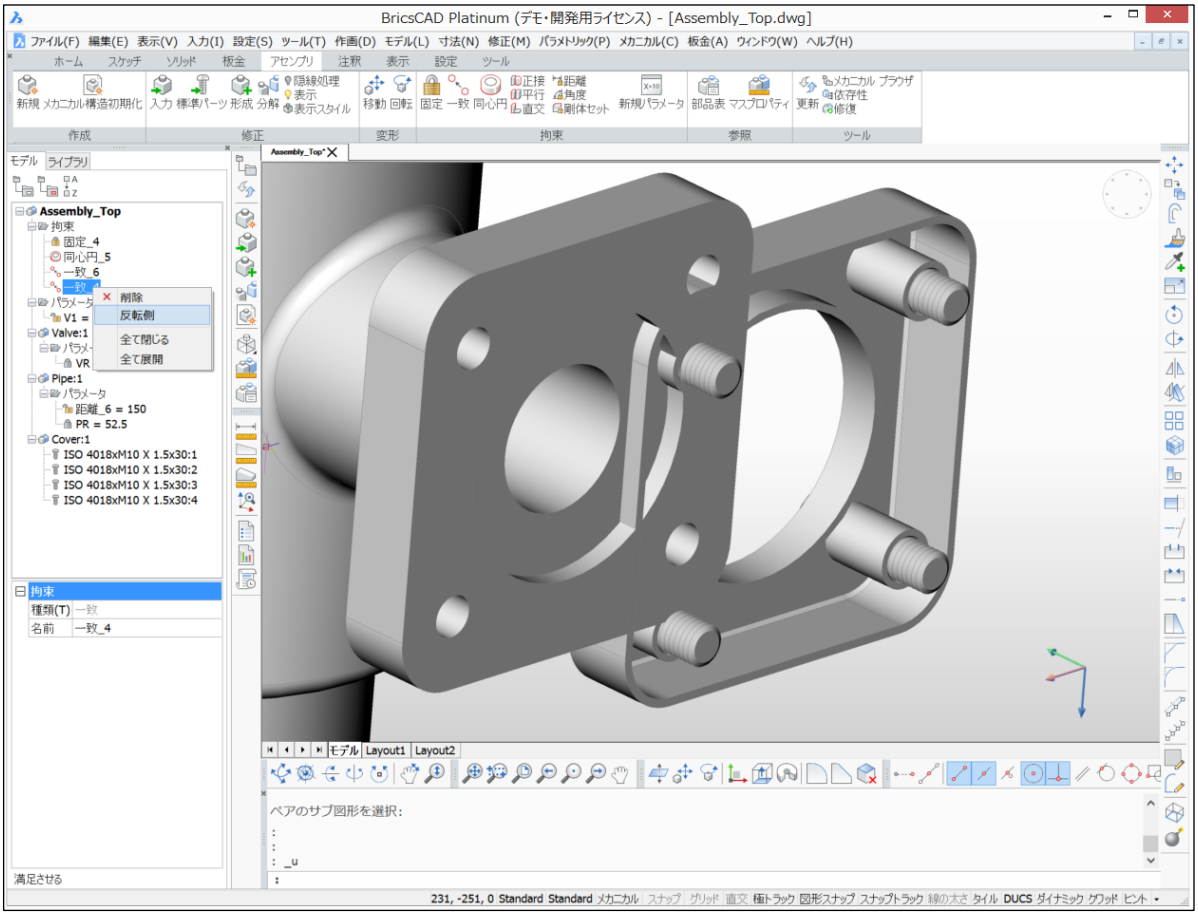
「入力」で「Cover_Sub」を配置します。



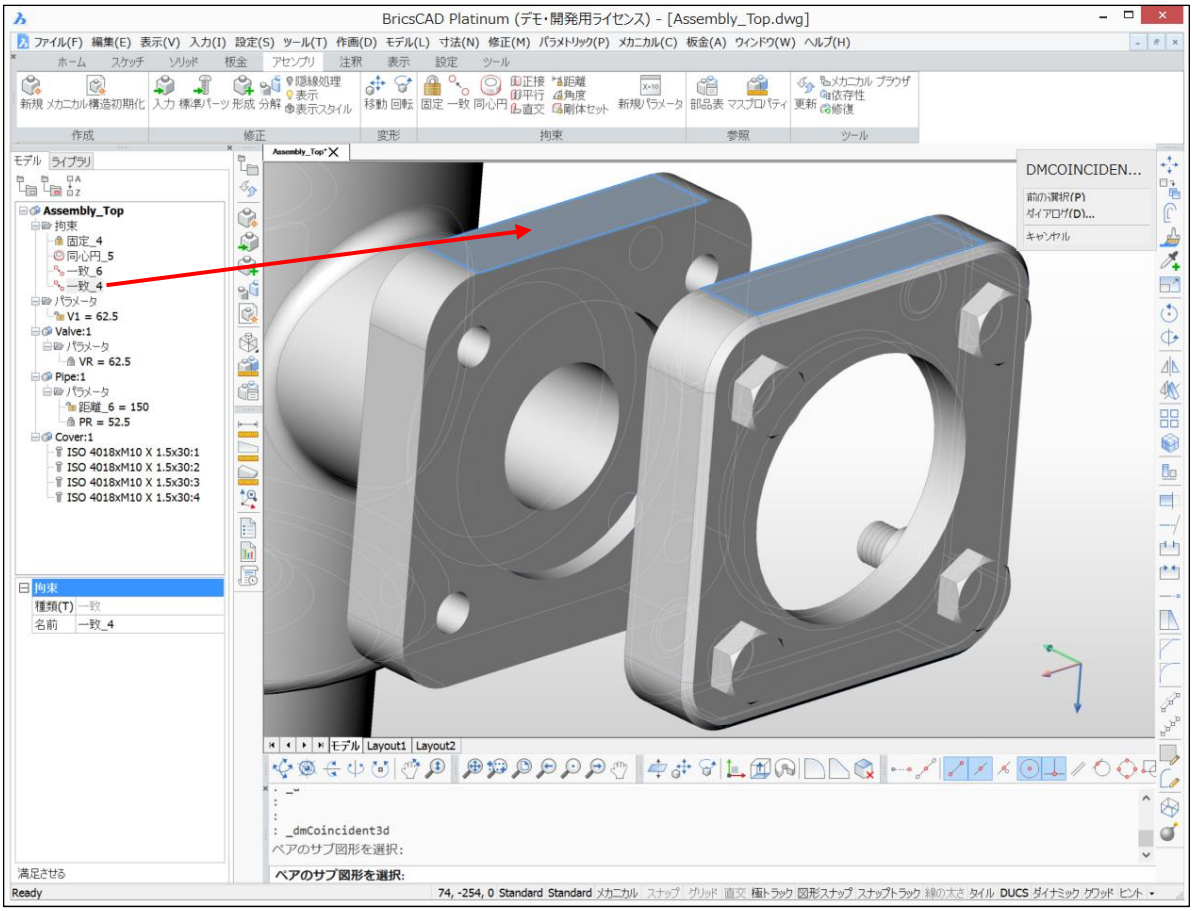

BricsCAD Platinum (デモ・開発用ライセンス) - [Assembly_Top.dwg]
Assembly_Top
拘束
固定_4
同心円_5
一致_6
パラメータ
V1 = 62.5
Valve:1
VR = 62.5
Pipe:1
距離_6 = 150
PR = 52.5
Cover:1
ISO 4018xM10 X 1.5x30:1
ISO 4018xM10 X 1.5x30:2
ISO 4018xM10 X 1.5x30:3
ISO 4018xM10 X 1.5x30:4
部品入力
名前 Cover:1
部品名 Cover
説明
表示 はい
表示スタイル ビューポート
ファイル Cover_Sub.dwg
密度 定義されていない
: _bmInsert
挿入基点 [回転(R)/基点(B)/名前(N)/複数(U)] <0,0,0>:
Ready


BricsCAD Platinum (デモ・開発用ライセンス) - [Assembly_Top.dwg]
DMCOINCIDEN...
: _dmCoincident3d
ペアのサブ図形を選択:

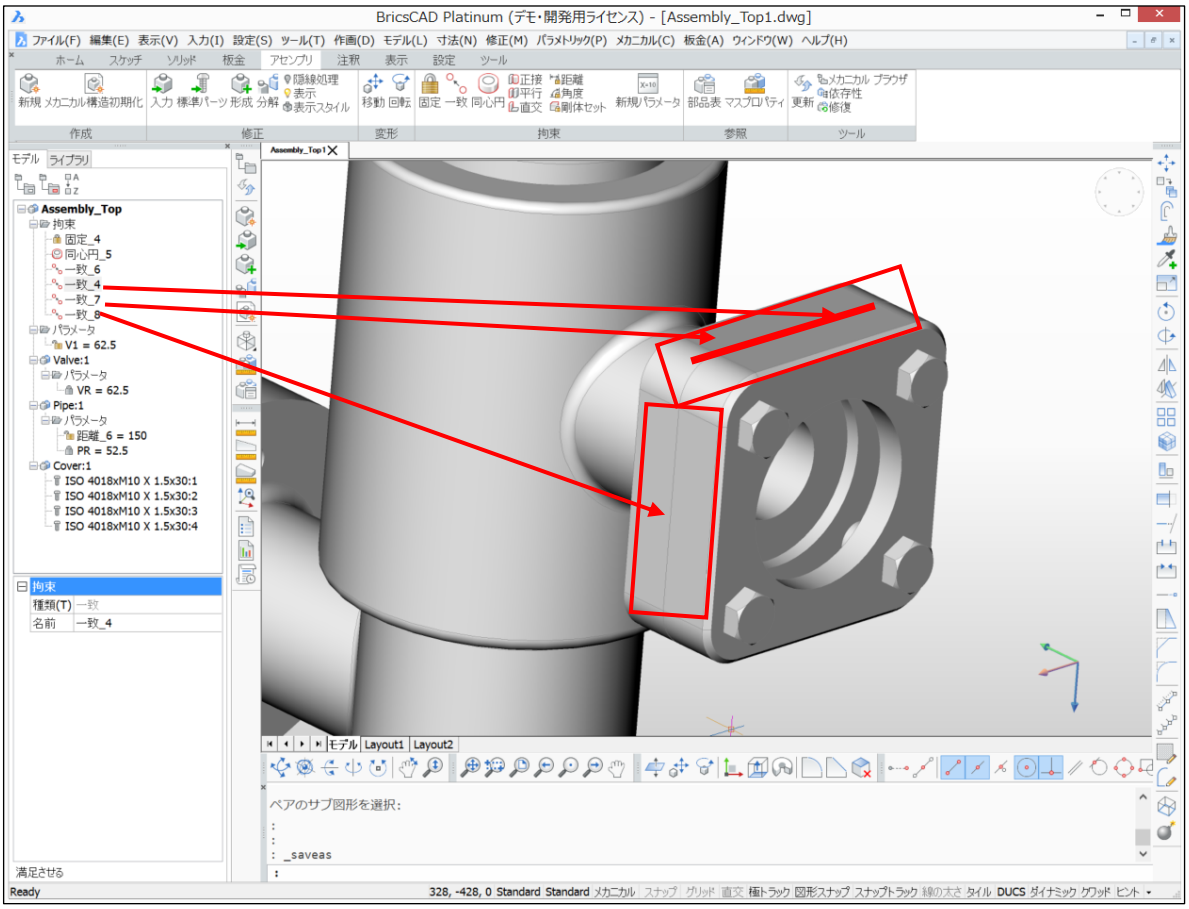
配置すると反対向きですが接触面の「一致」で「反対側」指示するとねじ止めの方向に向きます。



続いて「一致」で２つの端面を合わせます。



下記は現在の状態です。この状態を「Assemly_Top1」という名前で保存します。

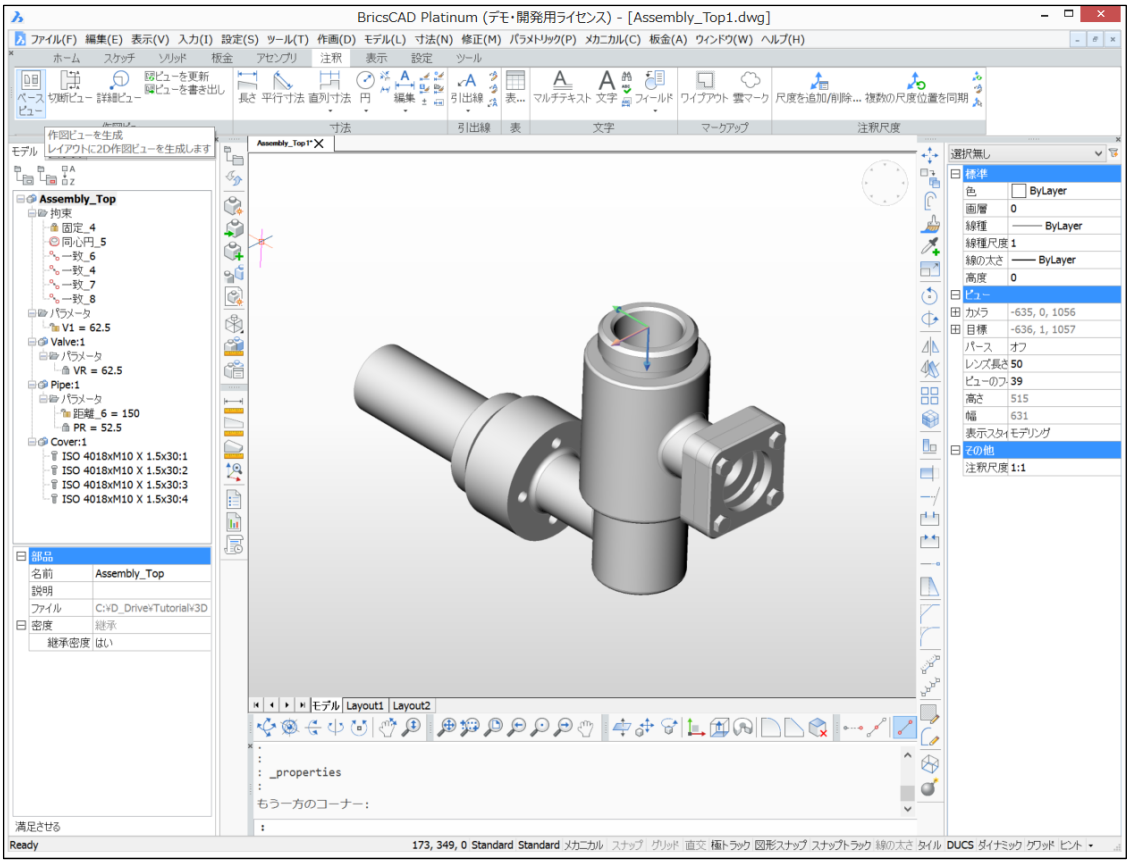


Ⅵ. 3D モデルから 2D 図面の作成手順

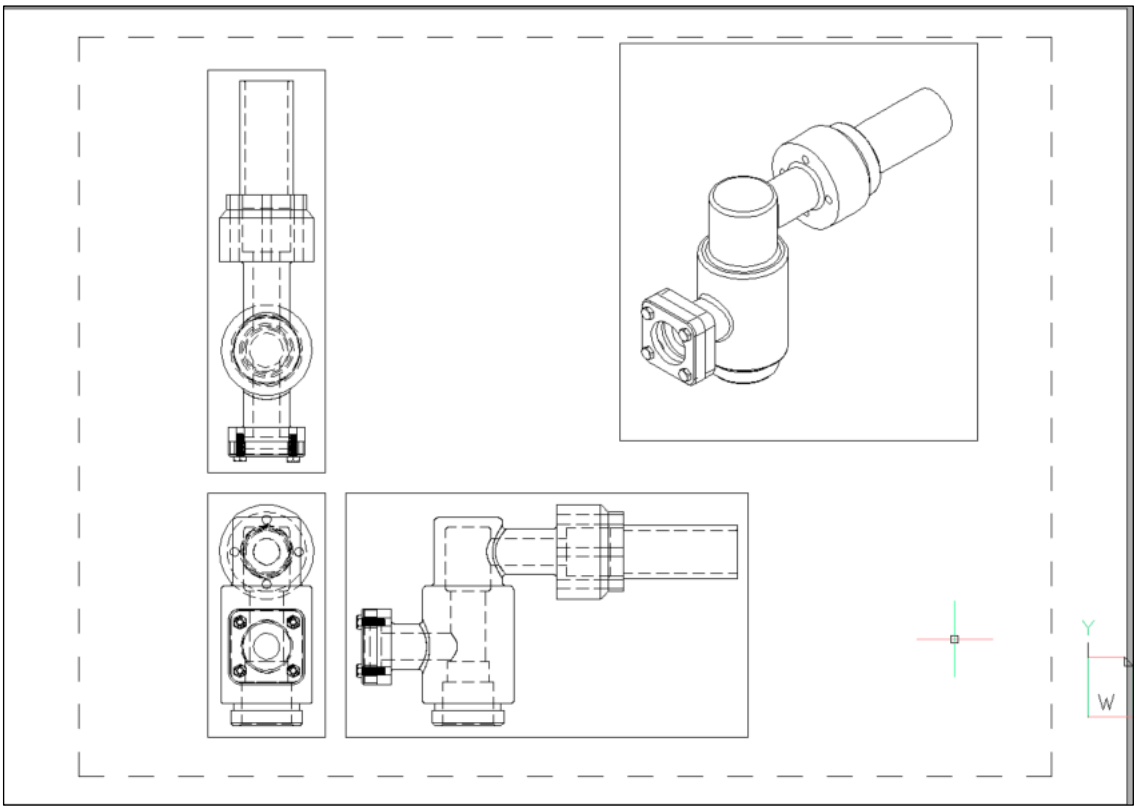
1. 部品図の作成方法（ビューレイアウト、断面図、拡大図等）

① 「Assembly_Top1」をここで「Layout」モードに三面図を配置します。

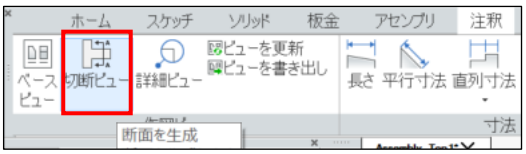
「注釈タブ」を選択し「ベースビュー」で三面図を作成します。モデルすべてを選択



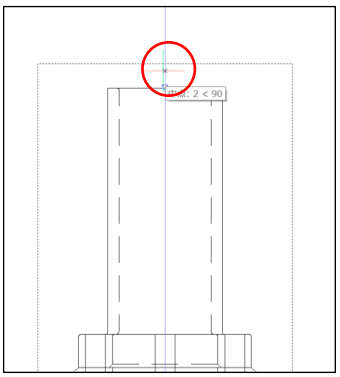
「VIEWBASE」メニュー中の「全選択」を選び Layout 1 に配置します。
図形を選択 または [モデル全体(E)/プリセット(T)] <E モデル全体>:
カレントにする新規、または、既存のレイアウト名を入力 <Layout1>:
「尺度」「カスタム」: 0.2（1/5）のことです。
「オリエンテーション」: 正面
「投影」: 三角法
でだいたい下記のようなレイアウトにします。

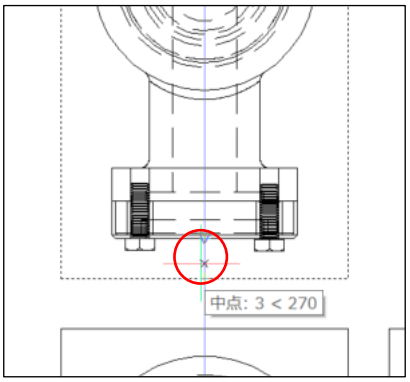


② 断面図を作成します。

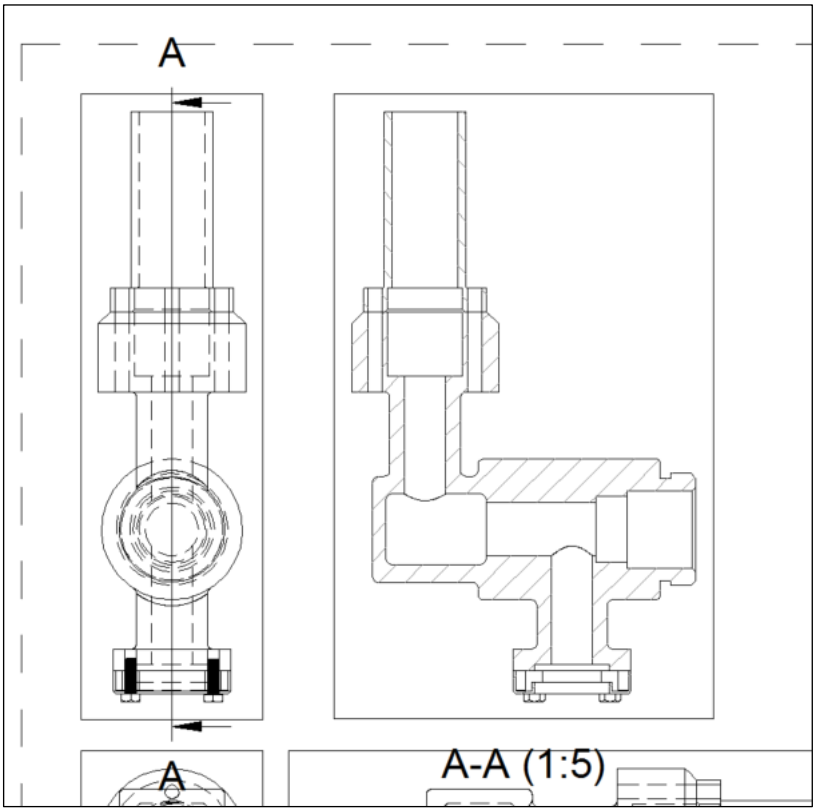


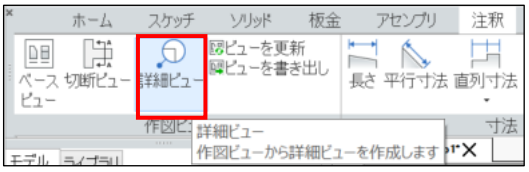
切断ビューを作成するビューを選択します。
極ドラッグがオンになっていると中心付近で青い線が現れるので断面を切りたいところを上下でクリックします。



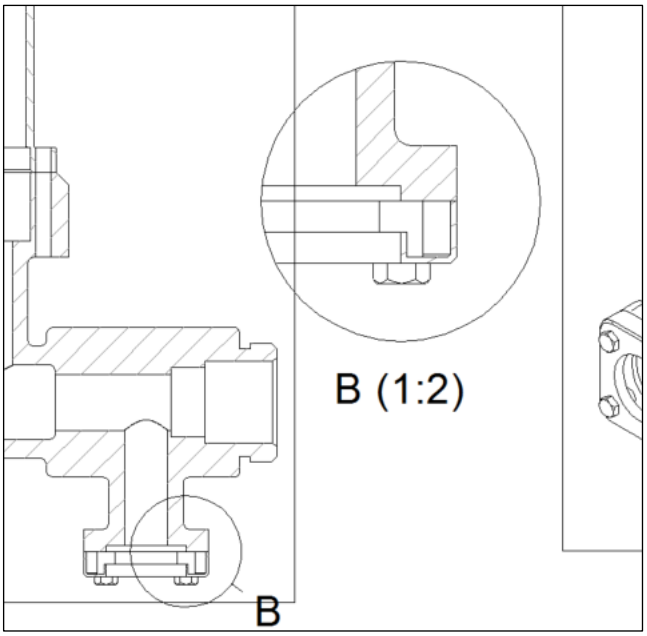


断面図を配置する側（今回は右側）でピックします。

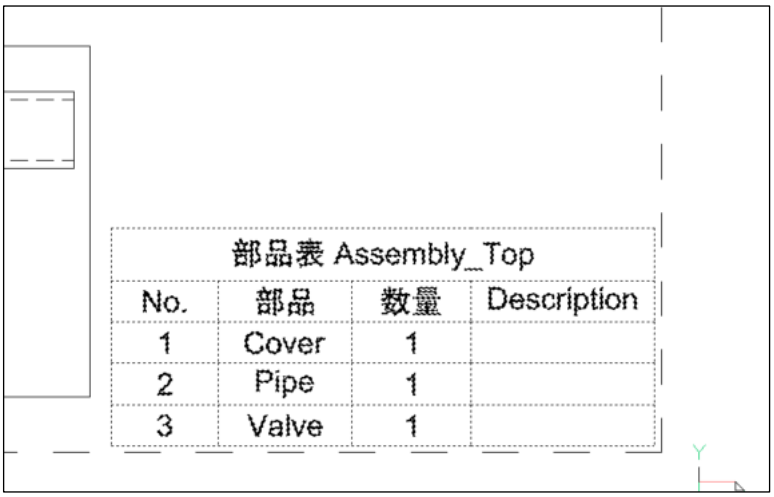




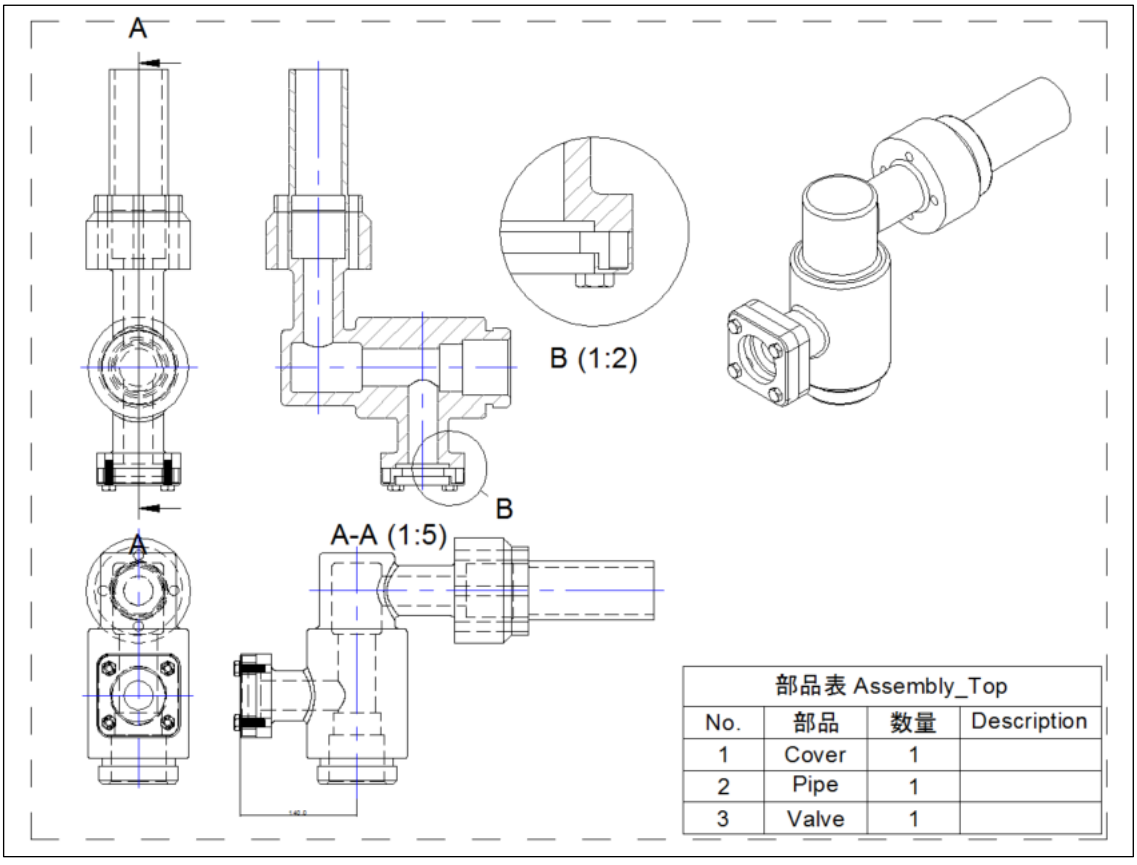
③ 詳細図を作成したいビューを選択しその中心を選択します。
次に配置したい場所でクリック。尺度を「１／２」とします。



④ 次は部品図の作成です。配置直後は小さいですが表のプロパティーで幅 100 高さ 40 文字高さ 4 くらいで下記のようになります。



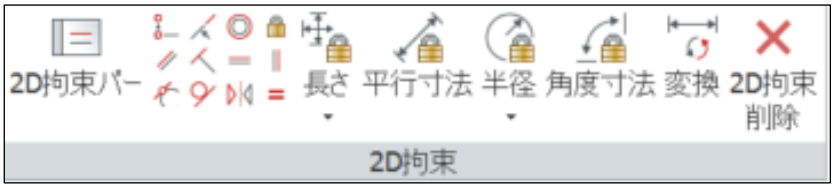
あとは画層の「Drafting Viewport」を表示オフにします。通常の 2 次元図面の寸法記入と同じ操作になります。

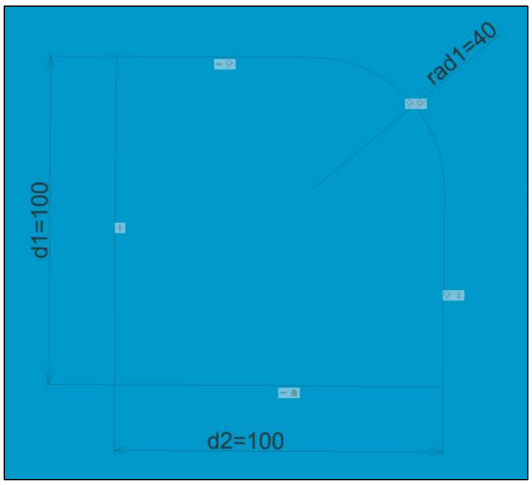


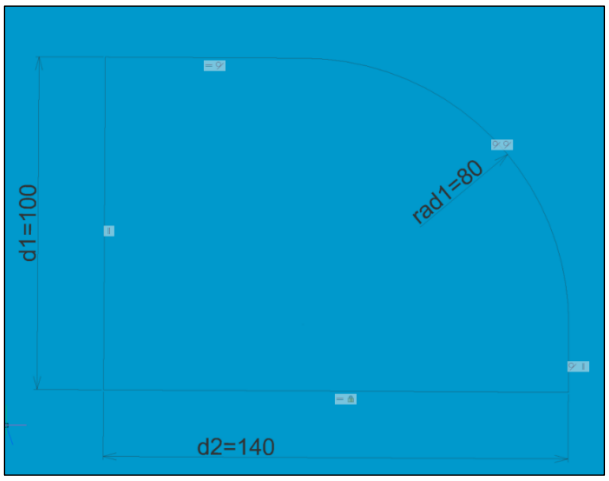
Ⅶ.キネマティック機能による動きの確認(参考データ：Sample_3D_Const.dwg)

1. 2D/3D 拘束機能について

２D 拘束は下記の図のように図形の個々の寸法を制御します。水平、垂直、正接等を与えて形状を制御します。

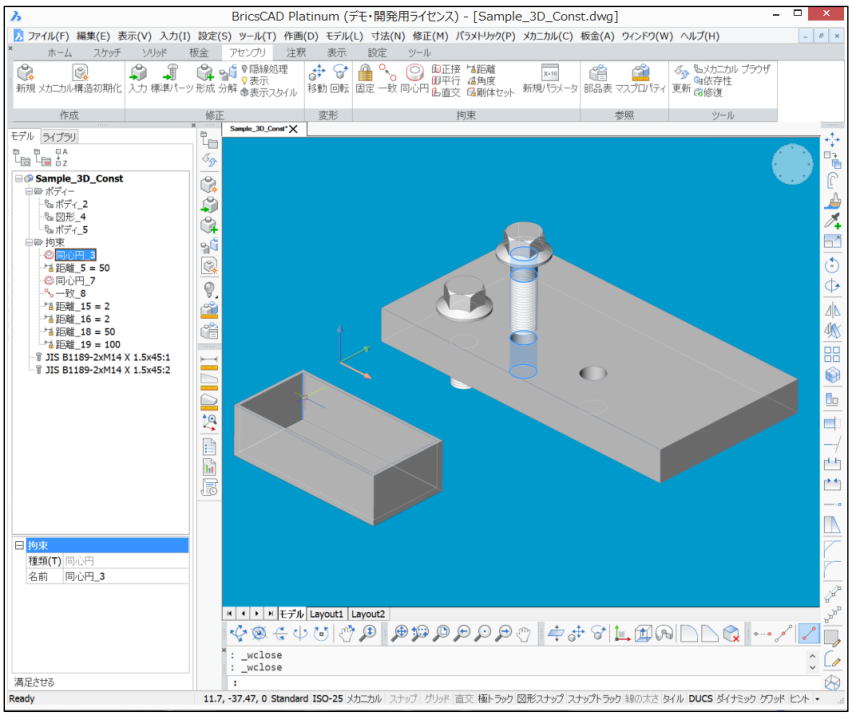






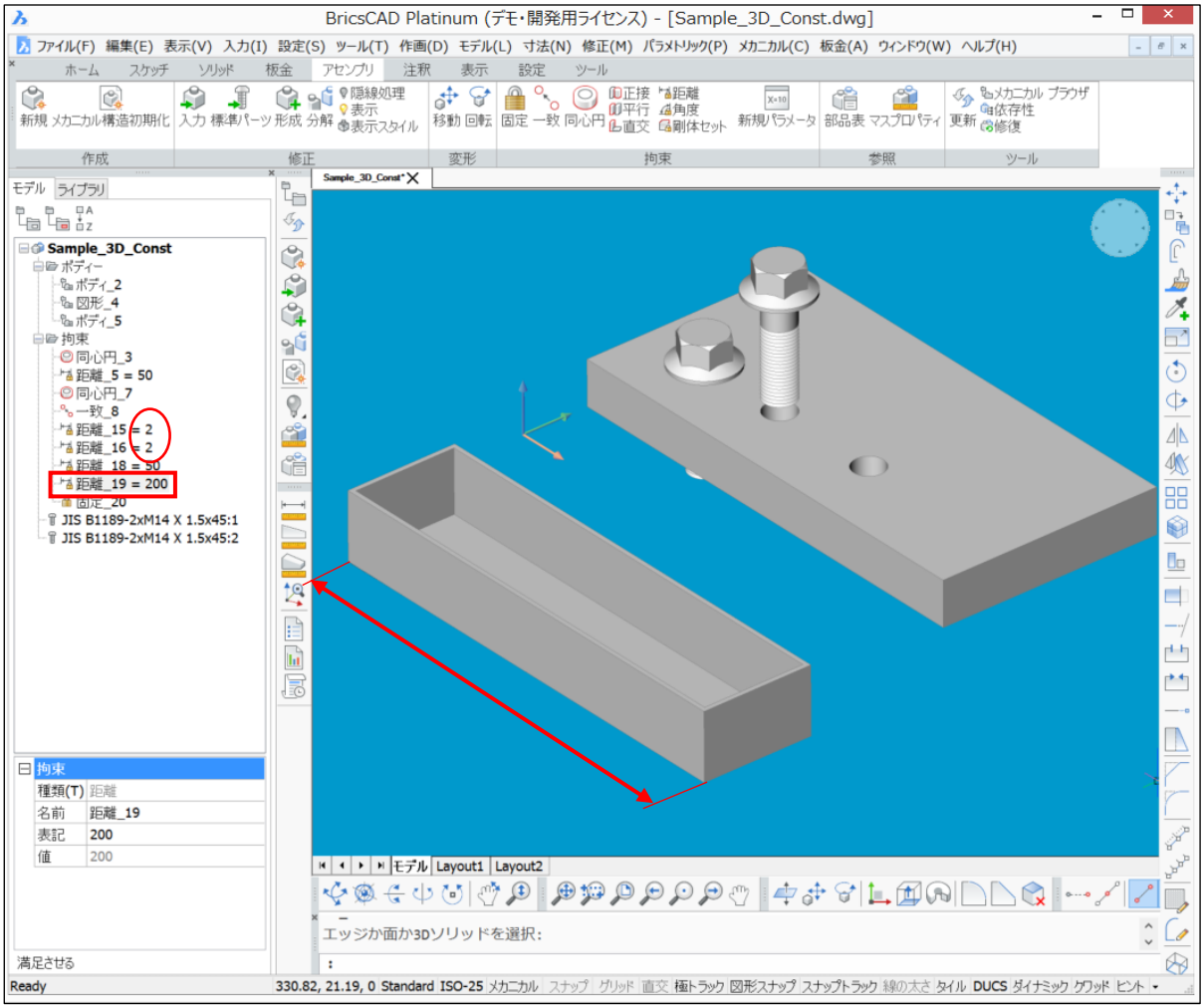
D2=100 → 140, rad=40 → 80　に変更したのが右側です。

これに対して 3D 拘束は既にメカニカルモードの組み立て時に部品と部品の相対関係を保持したり移動を行うのに使用できます。勿論、3D のソリッドモデルの寸法を制御することも可能です。
下図の**ボルトと板はコンポーネント間での相対関係**で使用している例です。前の箱は**箱の板厚を保持しながら長さを制御する**かあるいはそうでない場合の違いを示しています。

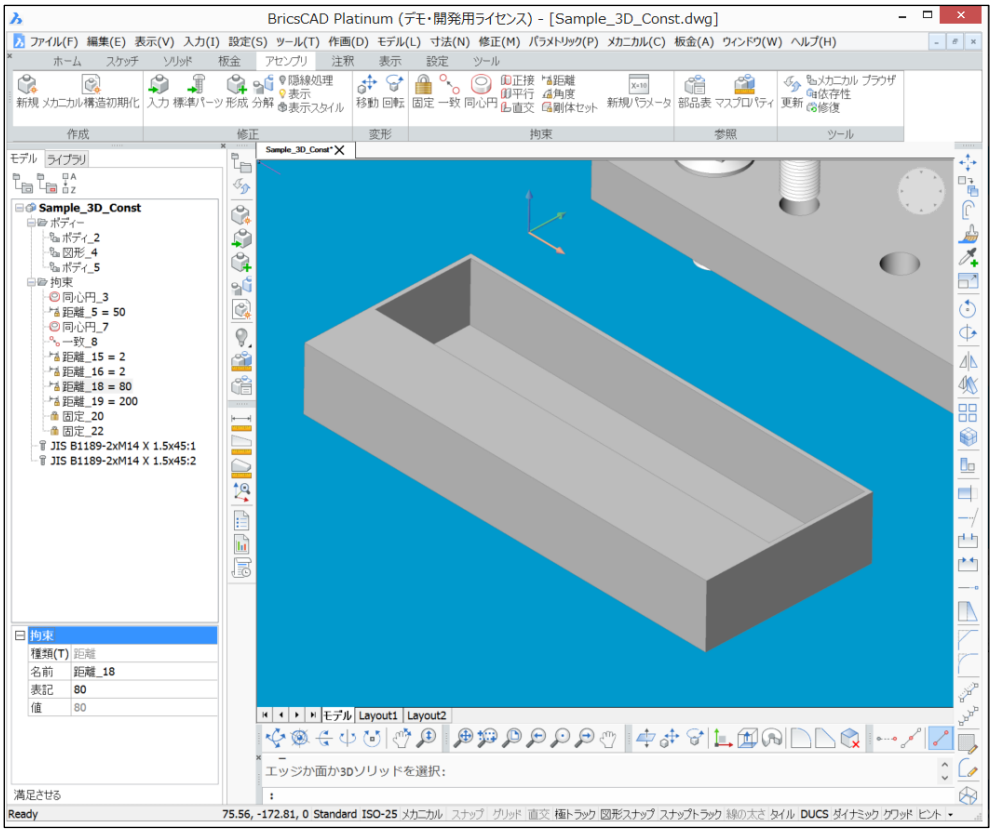


左側のボルトは「一致」で止められています。右隣のボルトは 50mm の距離をおいています。どちらも同心円で軸は合っています。

手前の箱は横長さを 100mm から 200mm にします。このとき横方向の板厚は 2mm で 3D 拘束がつけられています。



今度は奥の面に固定を付けて短辺を 50mm から 80mm にすると下記のようになります。



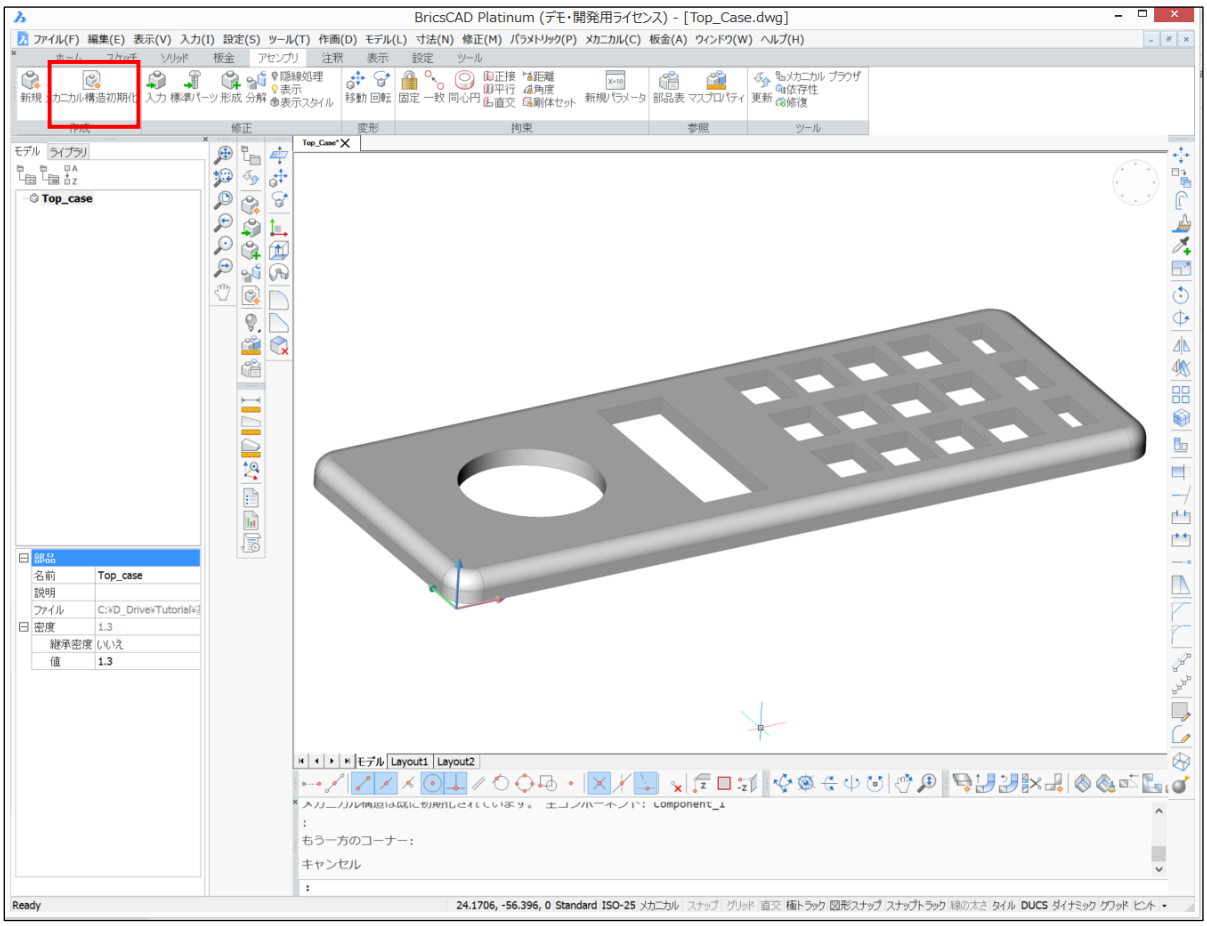
このように 2D 拘束と 3D 拘束では使い方に違いがありますのでご注意ください。

2. 3D 拘束とキネマティック(参考データ：Dial.dwg、Top_Case.dwg)

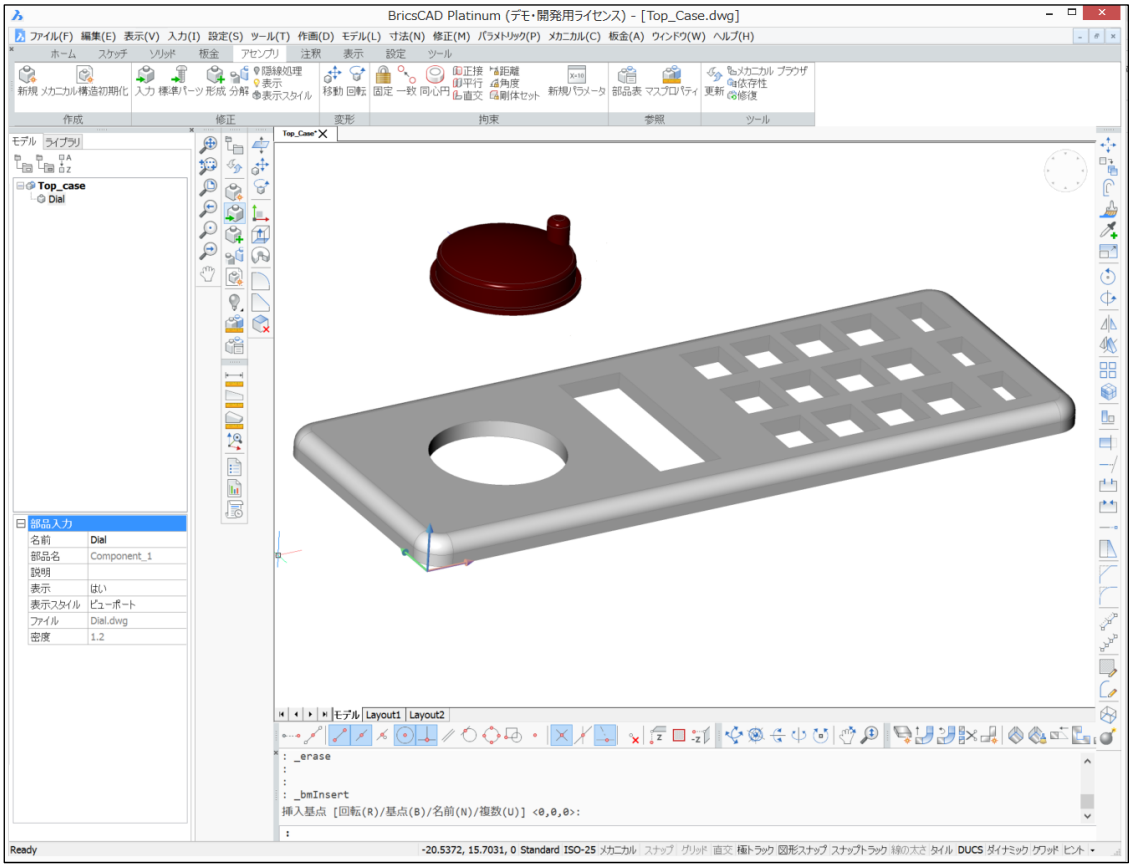
3D 拘束によって完全にソリッド(コンポーネント)を空間上で固定をしてしまうこともできますし、あるいは回転、直線移動等の自由度を残して拘束することも可能です。

下記に簡単な例を示します。

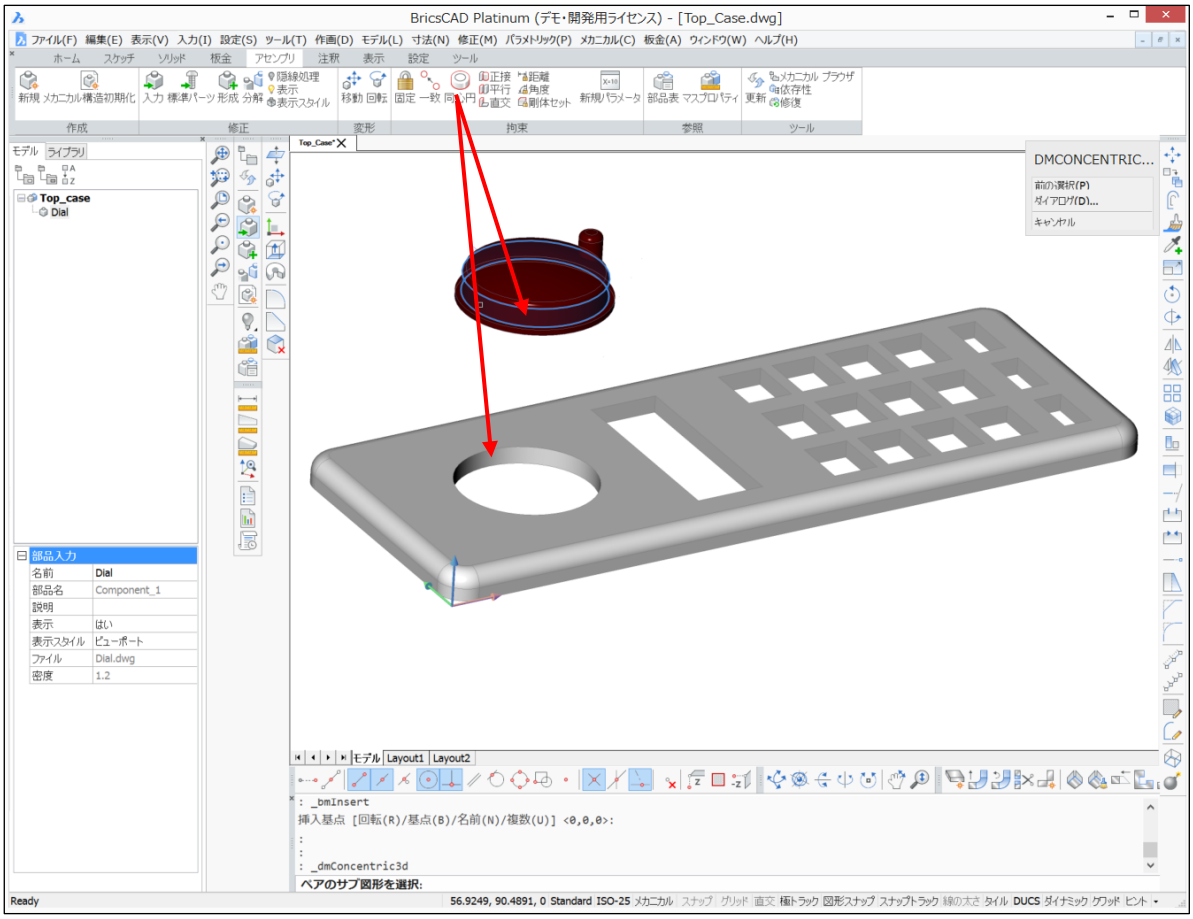
「Top_Case」を呼出ます。メカニカルモード初期化を行います。



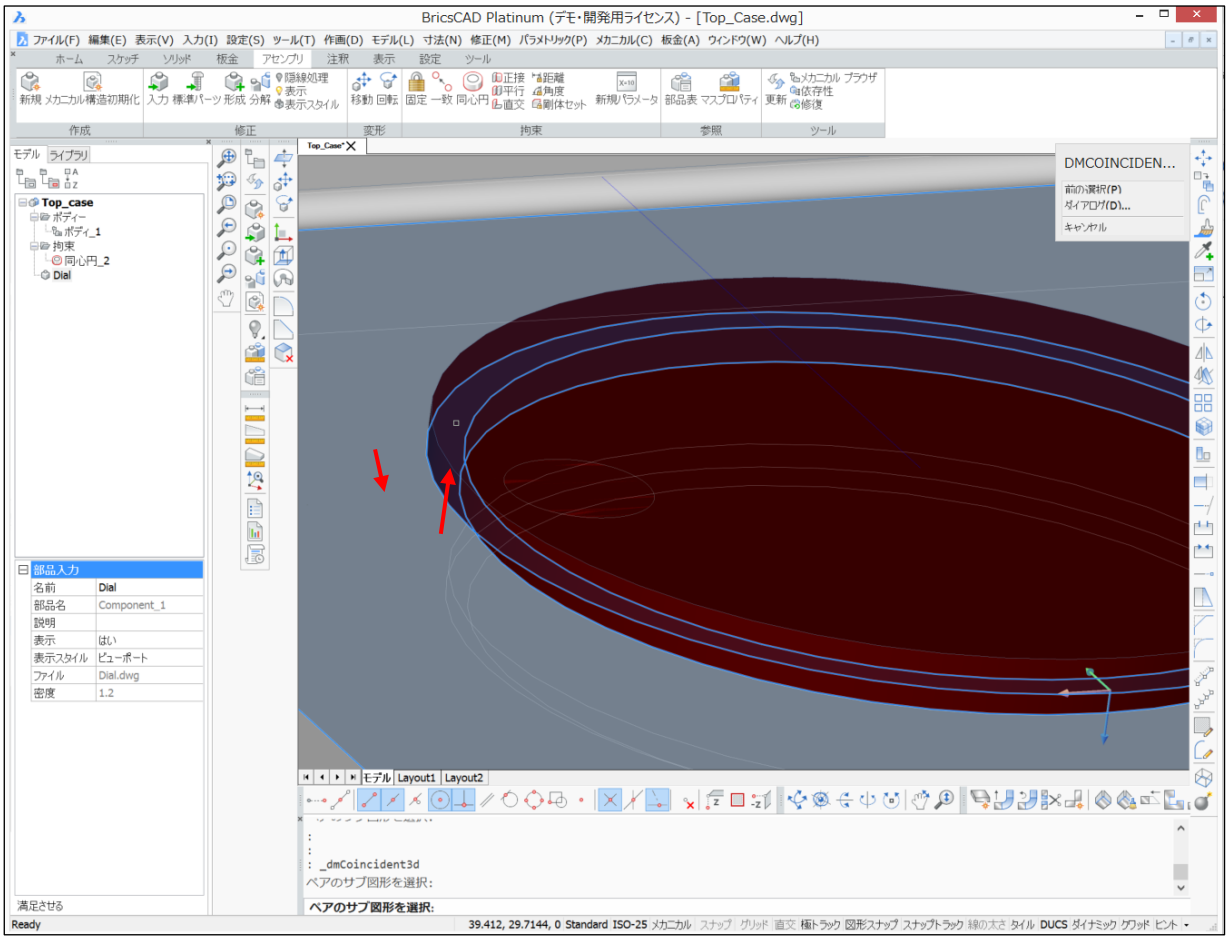
ここに「Dial」を「入力」で適当な位置に配置します。

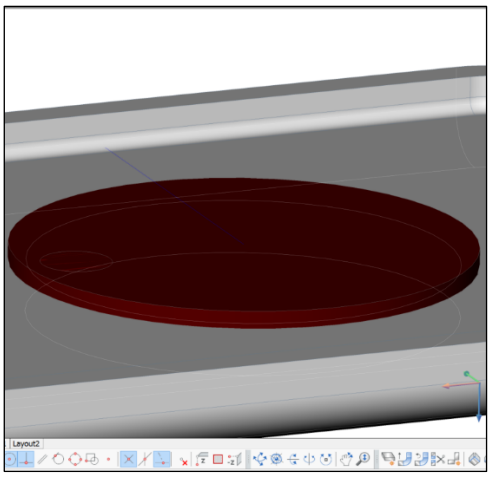


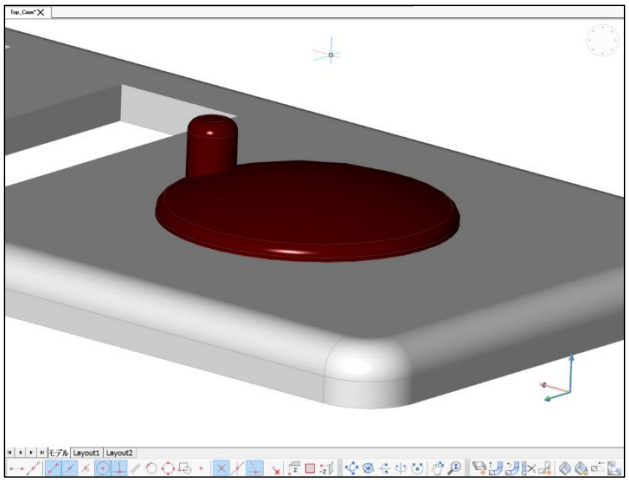
「Dial」を 3D 拘束の「同心円」で軸を合わせます。



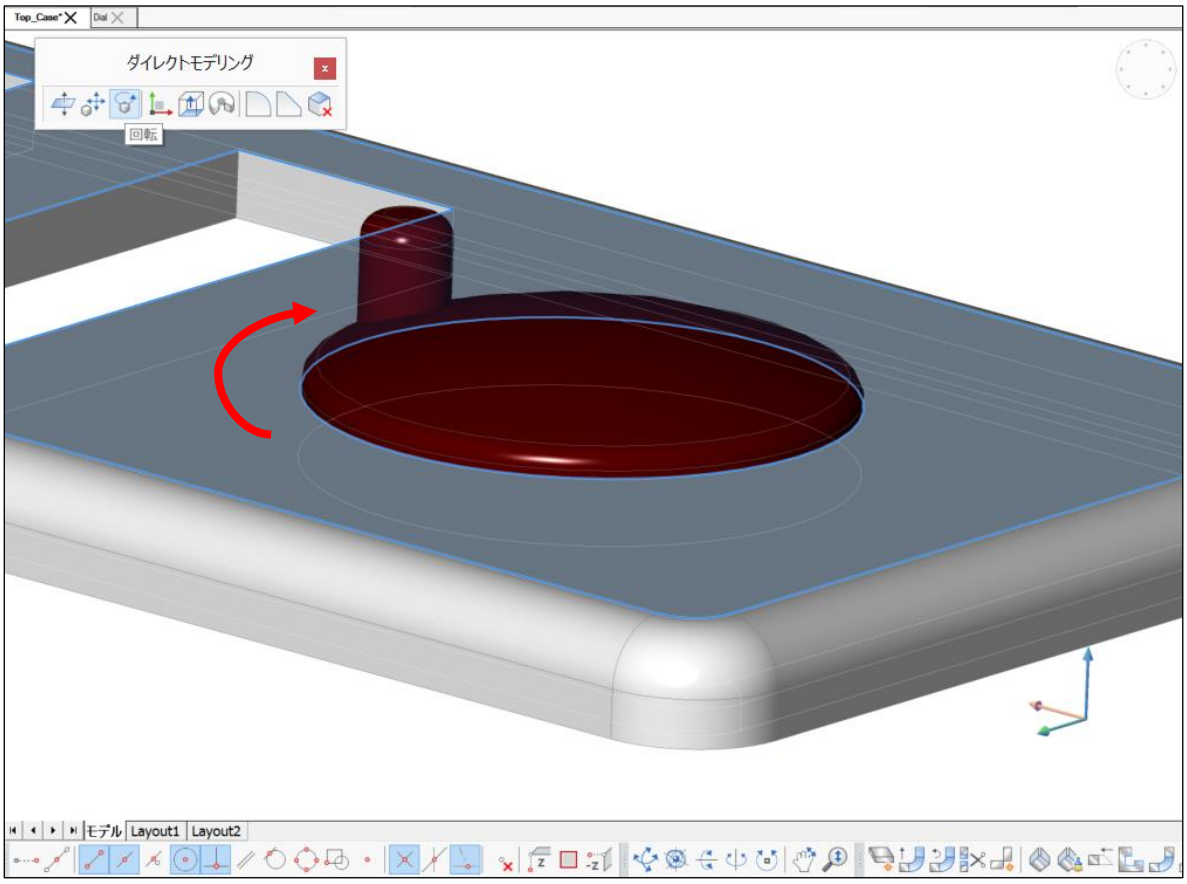
裏側から見ると「Dial」のつばの部分が「Top_Casae」の裏面にピッタリ接触していないので「一致」で合わせます。隠れた面をピックする場合は「TAB」キーで順次選択が変わっていきますので所望のところでクリックします。

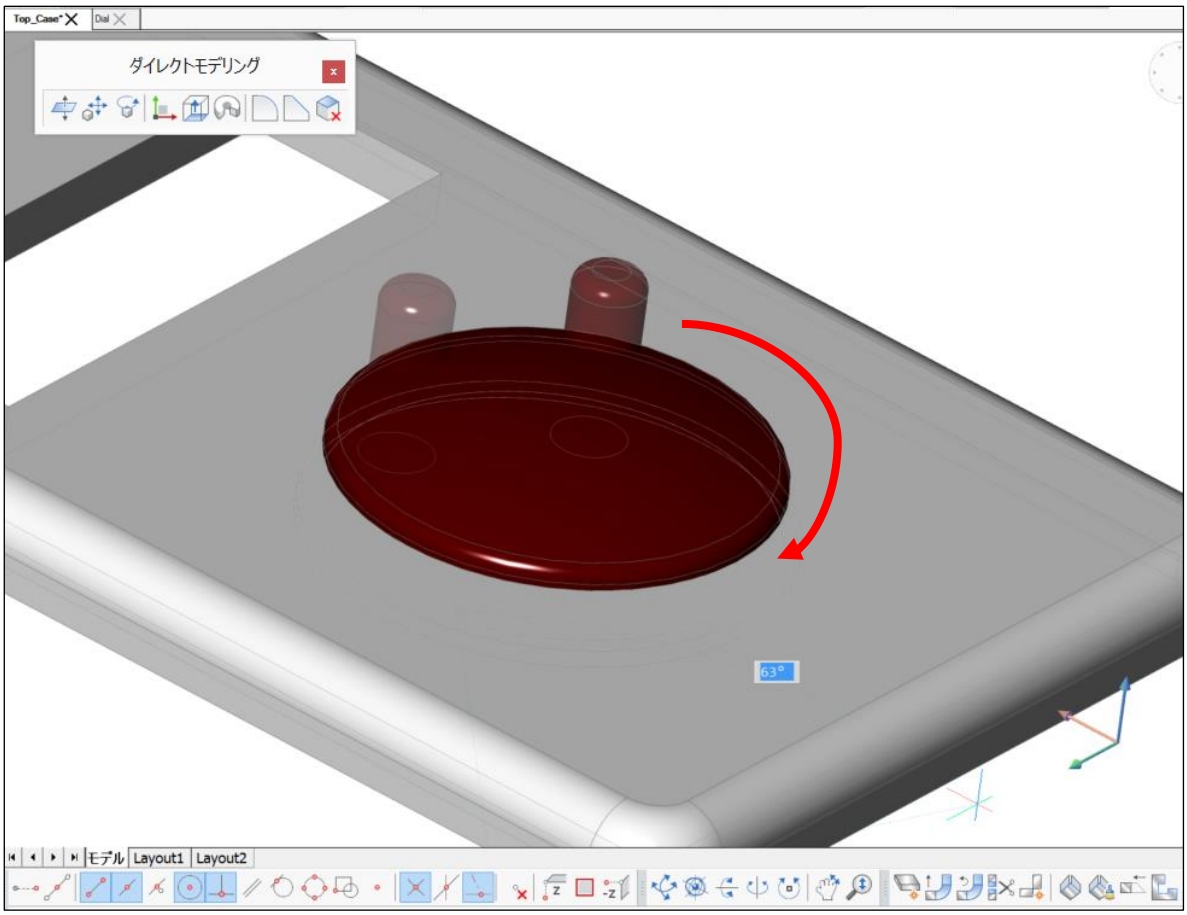






これで「Dial」は組付けができましたが、完全固定でない状態です。つまり回転の自由度が残っています。ダイレクトモデリングのまにゅーバー中の「DMROTATE」コマンドを使いますとマウスドラッグで回転状況を確認できます。「Dial」選択→軸となる「2 点」を選択→ツマミの上面をピックマウスドラッグで「Dial」が回転します。


Top_Case*
Dial
ダイレクトモデリング
回転
モデル
Layout1
Layout2


Top_Case*
Dial
ダイレクトモデリング
63°
モデル
Layout1
Layout2

3. キネマティック機能の操作(参考データ：lift.dwg)

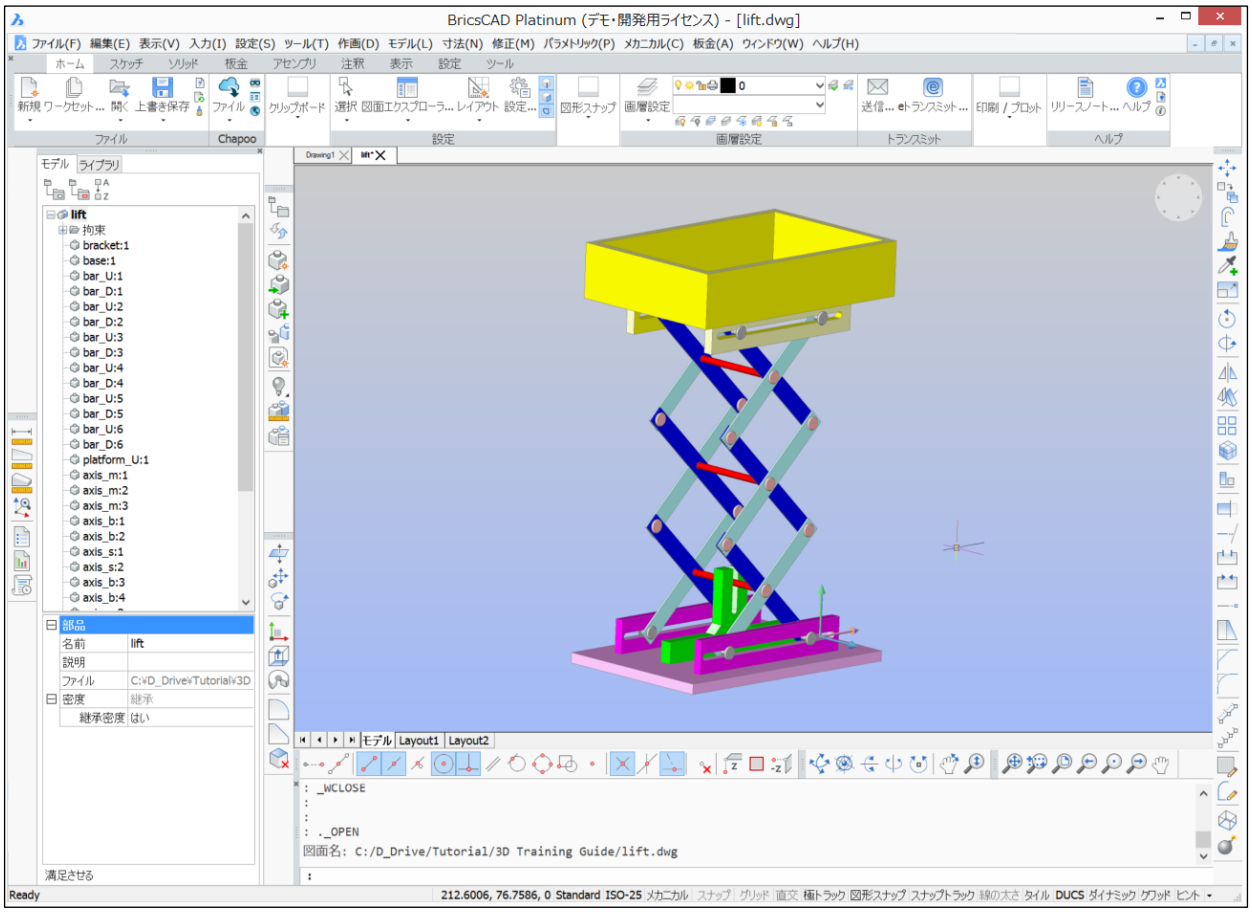
複数の機構部品でもこの自由度の持たせることによりメカニカルモーションを確認いただけます。

「Lift」を開きます。

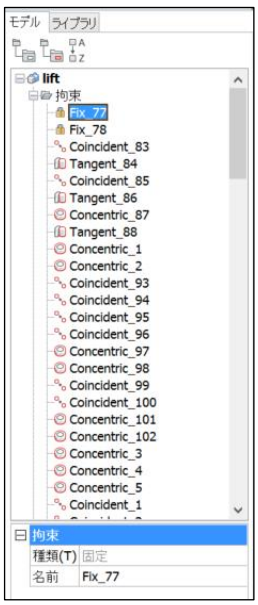
※この dwg データは BricsCAD をインストールした下記のフォルダ内にありますので適当にフォルダごとコピーして試してください。

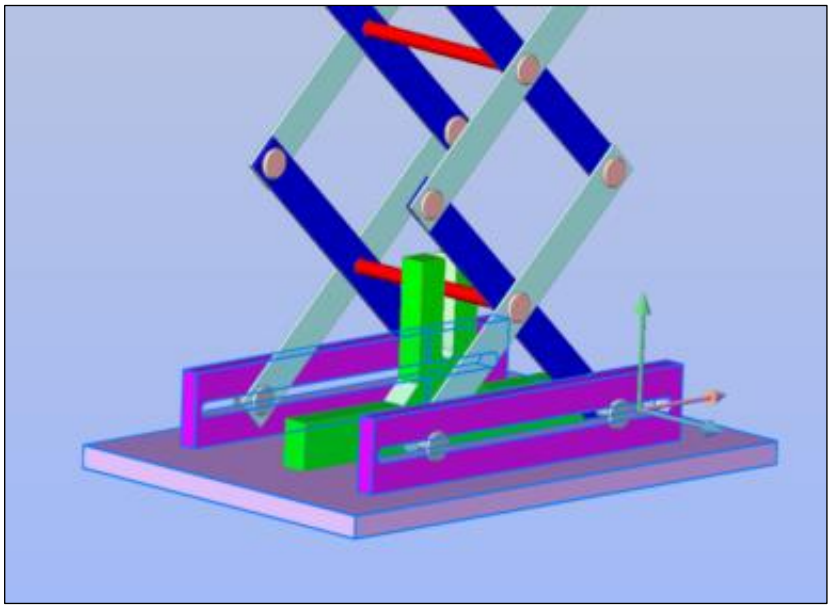
フォルダ：C:¥Program Files¥Bricsys¥BricsCAD V15 ja_JP¥Samples¥Mechanical¥lift

モデルは下記のようなものです。

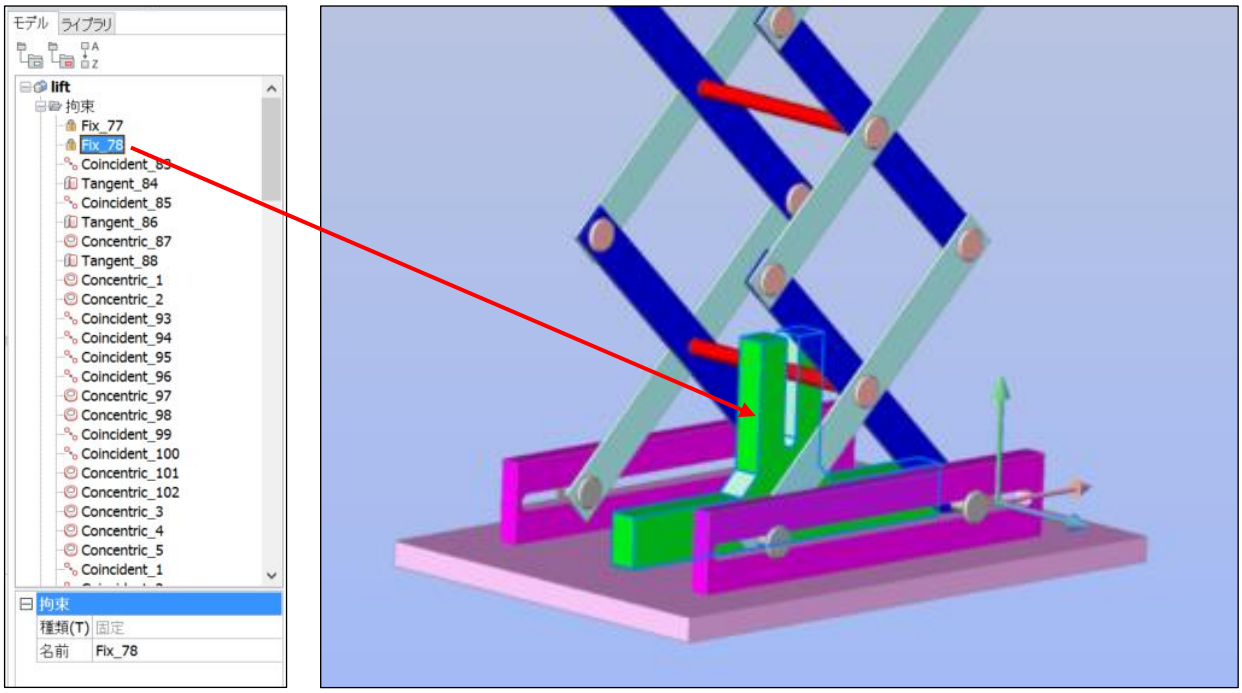


ここで 3D 拘束の状態を確認してみます。メカニカルブラウザで「FIX_77」と表示してある上のエントリを選択します。すると Lift の台の部分がハイライトします。

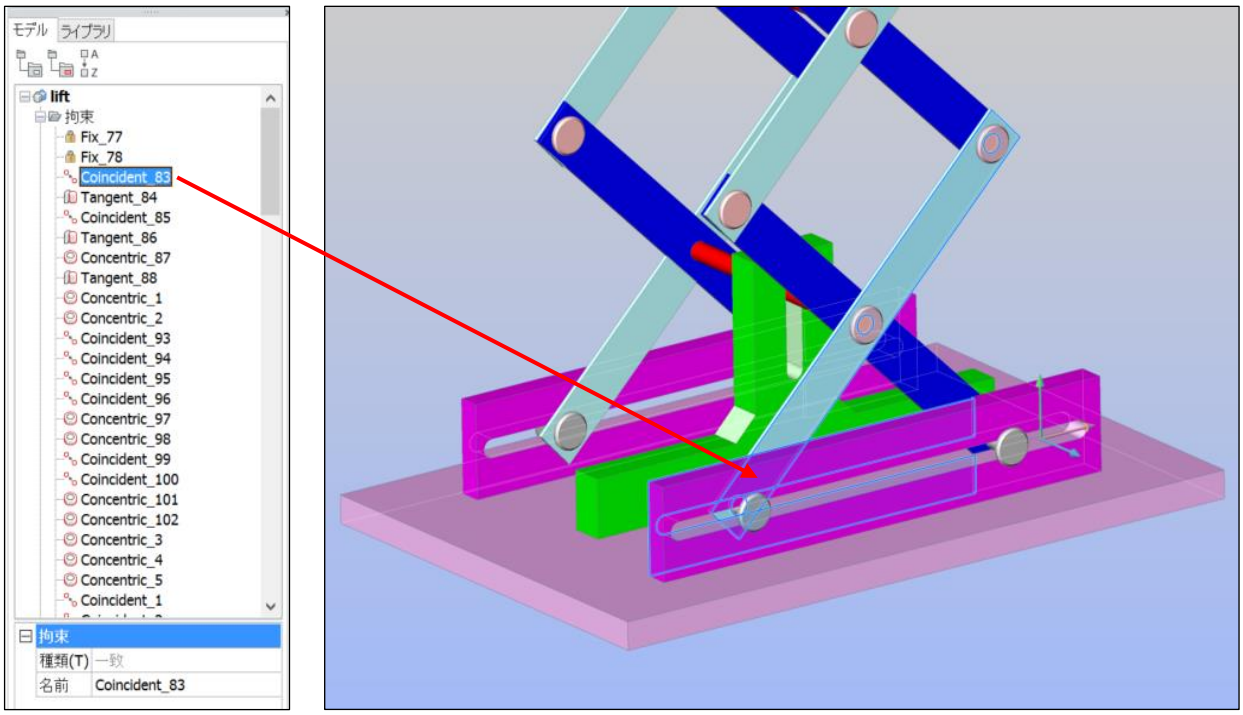




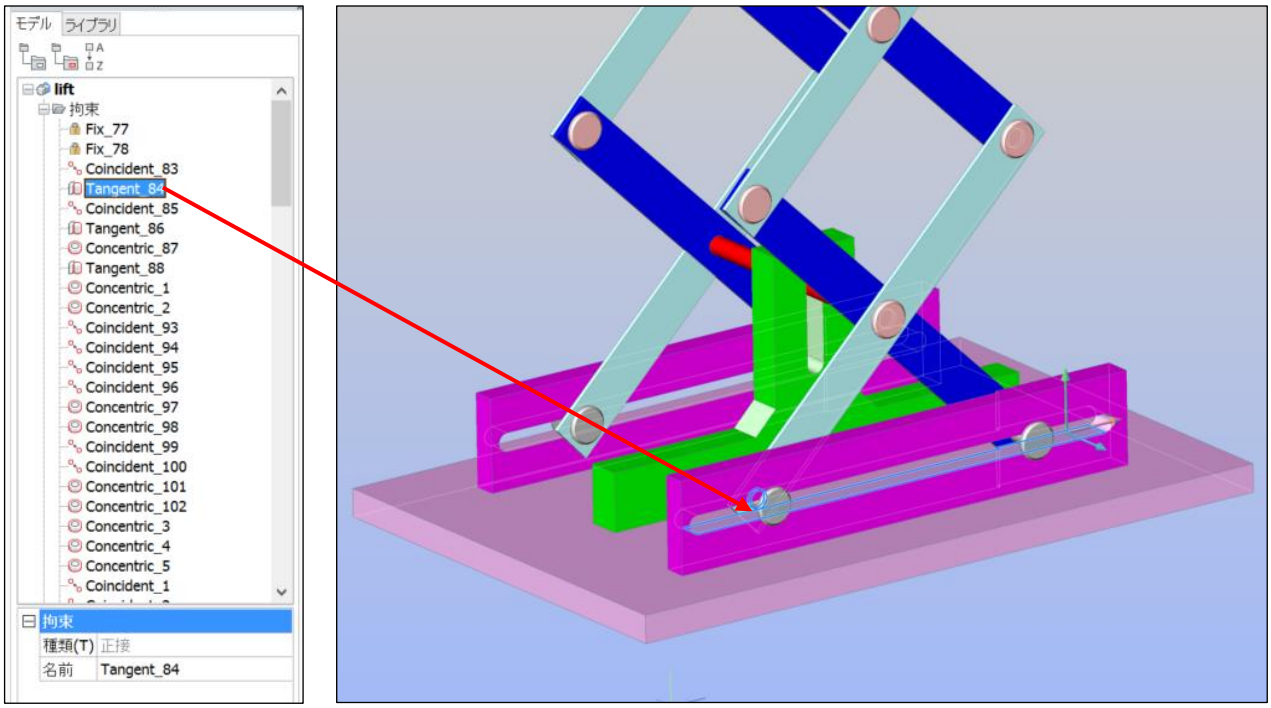
つまりこの部分は「固定」コマンドで固定されています。
次にもう一つの「FIX_78」のエントリーを選択します。緑のガイド部品がハイライトします。この部品も固定されたいる状態です。



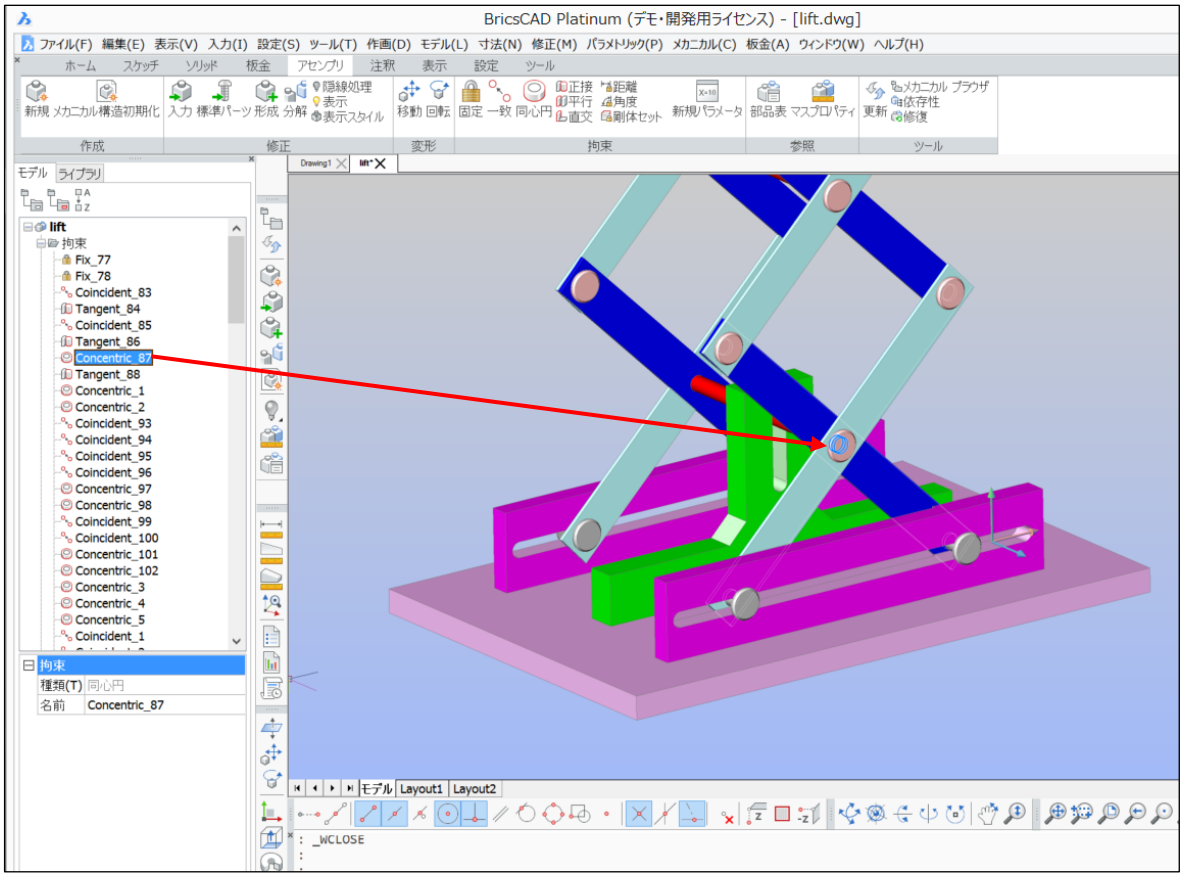
次はその下の「Coincident_83/一致」を選択します。水色のバーと紫色のガイドの裏面が「一致」で拘束されていいます。



次は「Tangent_84/正接」を選択します。紫色のガイド溝と左側の灰色のピンが「正接」拘束されています。



また、紺色のバーと水色のバーのセンター穴とピンは「Concetric/同心円」の拘束がついています。



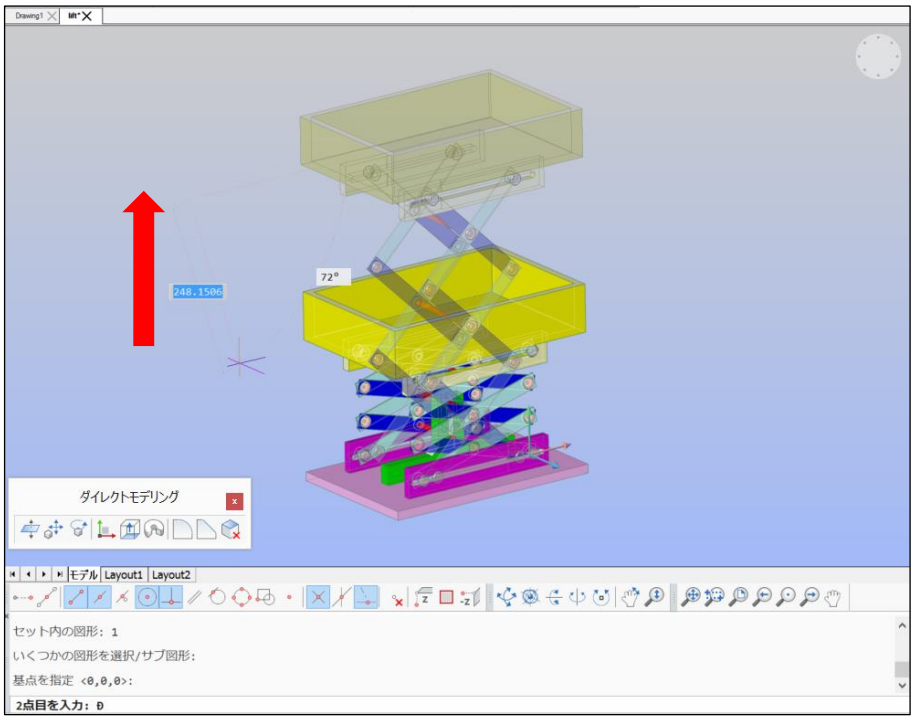
これらの組合せですべてのパンタグラフ機構に同様の拘束をつけれらています。

水色/紺色バーは回転の自由度があり上下のガイド溝ではピンは移動の自由度があります。

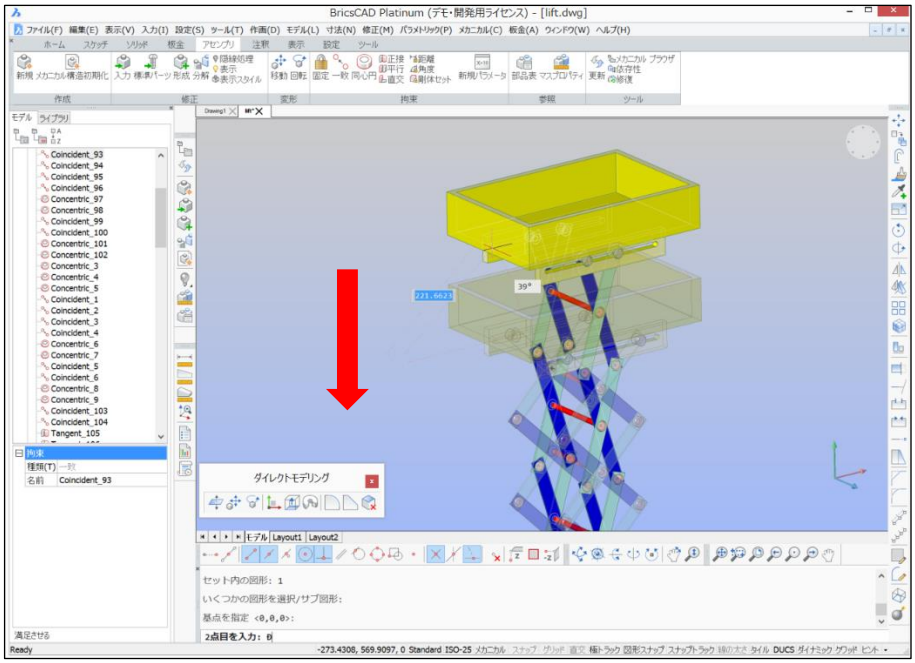
BricsCAD ではこれらの拘束に対して自由度をリアルタイム計算してキネマティックシミュレーションを行うことができます。ここでは「ダイレクトモデリング」コマンドバー中の「移動/DMMOVE」

で伸縮の動きを確認します。

「移動/DMMOVE」コマンドで黄色のゴンドラ部品を選択し、基点は適当に背景の空いている場所をピックしそのまま、マウスを下方向へドラッグします。



伸ばした場合：



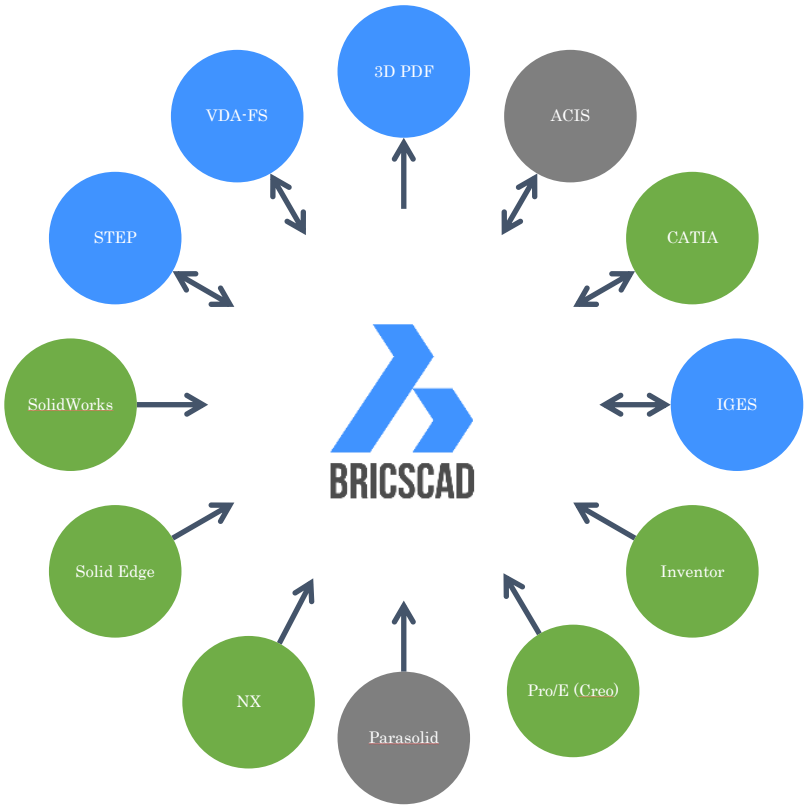
上記のようにパンタグラフ機構を考慮して移動を確認することができます。

この場合は「ゴンドラ」の移動、「ピン」の移動/回転、各バーの移動/回転の合計 5 要素を同時計算しています。

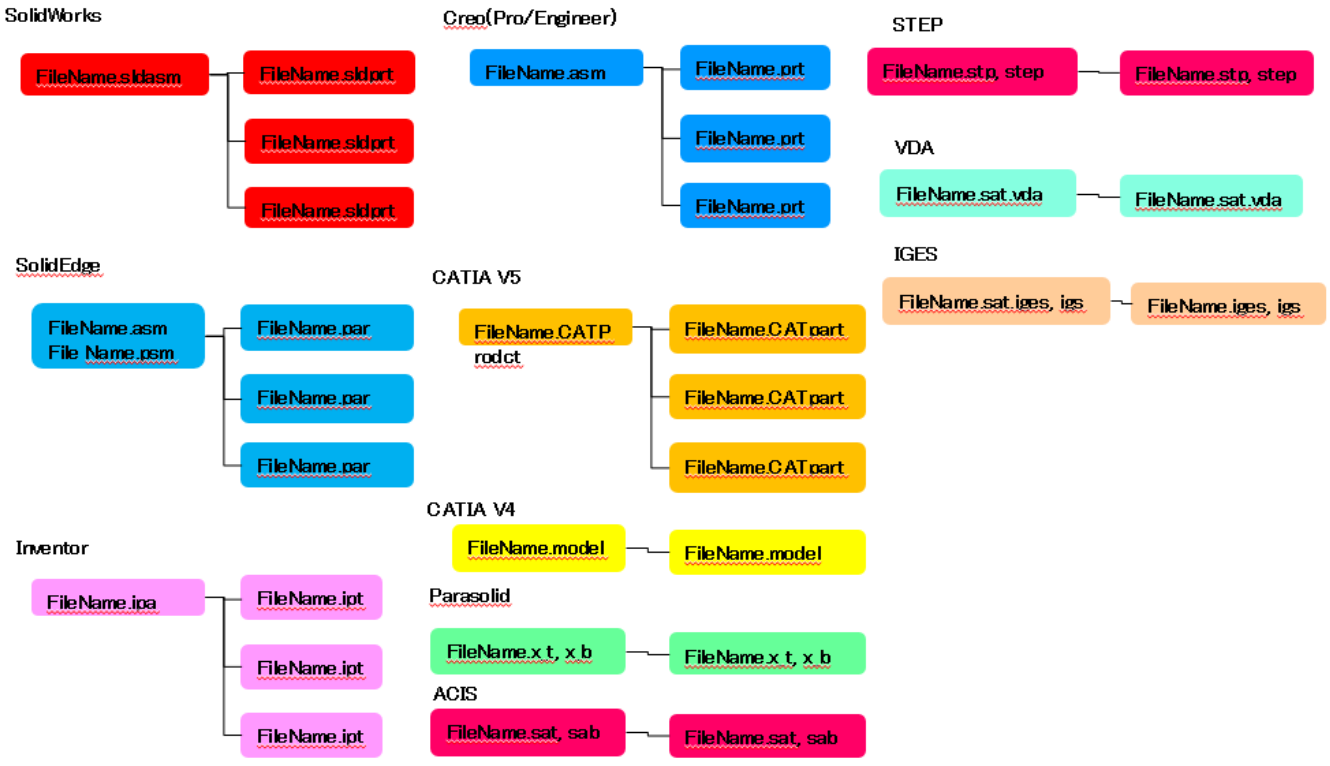
Ⅷ.BricsCAD Communicator について

1. 基本コンセプト

BricsCAD の Pro/Platinum エディションでオプションとして使用できる「BricsCAD Communicator」の操作を説明します。BricsCAD Communicator では下記のようにそれぞれの CAD システムのネイティブデータやフォーマットを読込み/書出しができます。



2. 各種 CAD のフォーマットとファイル構成



3. 活用方法

ソリッドデータとして取り込まれたデータにはダイレクトモデリング操作が可能です。

A) 通常の「フィレット」「面取り」「プッシュ/プル」のようなモデル編集コマンドが使えます。※但し、幾何学的トポロジーに制限のかかっている形状には使えない場合もあります。

B) BricsCAD でオリジナルデータとして作成されたデータと同様にアセンブリ作業に使えます。※但し取り込む CAD ファイル(ブランド)によってはデータが非常に重いことがあります。

C) 3D データを図面化できます。BricsCAD の「Flatshot」「Generative Drafting」機能で 3 面図と単純断面図は作成できます。

4. 具体的な操作（チュートリアル）

本ガイドのダイレクトモデリングの項目をご参照ください。

索引

い

一致　６６，７０，７１，７９，８９，９３
移動　３８

お

押出し　１２

か

回転　１２，３８
回転コマンド　２０

き

距離　７２

こ

交差　４７
更新　７５
固定　７１，７２，８６，８７，９０，９３

さ

差６，１４，２０，４７，４８，４９
サーフェイスモデル　６
削除　２，１８，１９，３４，５５，６４，７６

し

GUI　４
シェル　２６，４１
ジャンクション　２８

す

ズーム　２０
Space Mouse　２０

せ

設定　９

た

ダイレクトモデリング　３７

と

同心円　７１，８８，９４

に

入力　８，１０，１４，４０，４１，４２，４３，６５，６９，７１，７７，８１，８８

は

板金　２１
半径　７４

ふ

フィーチャーベースモデリング　８
プッシュ　３８
フレット　３７
分割　３１，３２，３３，６３

へ

ベンド　２４，２９，３４

ま

曲げ　２４

め

メカニカルブラウザ　２６，６１，６２，６８，７０，７５，

７６，９２，→

ゆ

UCS　１５

り

リボンメニュー　４，５，２１，４５，４７

わ

和６，１３，４７，５４，５８，６７
ワイヤーフレームモデル　６