

3D デジタルモデル

ソリッド
サーフェス
ポリゴン
パッチ

ソリッド・サーフェスモデリングを始めるために

UI の理解

形状指定—寸法駆動（計算式）、幾何拘束によるデザイン意図の表現 ⇒ 完全定義

スケッチの 3D 化手法と指定可能項目

形状の分析と統合←空間領域造形法 CSG: Constructive Solid Geometry

直線の作図：

作成方法は 2 通り

1. 始点をクリックして、終点をクリック
2. 始点から終点までドラッグ
1. の方法で作成すると、終点から次の直線を継続する。これを解除するには、「マウスの左ボタンをダブルクリック」、「ESC キー押下」、「右クリック→チェーン終了」、「他のコマンドを起動」
1. で作図すると、直線に接する円弧を作図する機能が利用できる

円の作図：複数の指定方法があるので、メニューで確認。他の形状も同様

作図法のひとつは、以下の通り

1. 中心点位置をクリック
2. 中心から半径分だけ離れた位置でクリック

SolidWorks におけるスケッチの拘束—できるだけ明示的に指定

1. 自動拘束：スケッチ時の描画時に付加される拘束。マウスポインタを原点や他のオブジェクトに近づけたり、他との関係が推測線で示されたりした状態で位置を決定することで付加される。
2. 寸法拘束：寸法線を用いて記入した寸法により与えられる大きさ、位置、姿勢の拘束
3. 幾何拘束：関係する点・線などのオブジェクトを選んで、陽に指定する幾何学的拘束
平行、対称、同心円、長さが同じ、など
4. 関係式：「ツール」－「関係式」で挿入する、記入済の寸法を加工した寸法指示により与えられる

推測線：

位置・姿勢指定の参考になるカーソル位置で出現

寸法の記入：

スケッチタブまたは右クリックのスマート寸法を使用

寸法の記入位置・方向は、JIS 機械製図法に則って行う

完全定義：

寸法記入と幾何拘束とにより、形、大きさ、位置・姿勢がすべて指定された状態

スケッチが黒で表示される

フィーチャーツリーのスケッチの前の「(－)」は、スケッチが完全定義されていない場合に
表示される

中心線：

補助線や回転軸等として用いる。スケッチジオメトリ（外形線）とは認識されない。

パターンが中心線と同じ一点鎖線であることから、用途が中心線でなくても、スケッチジオメトリ以外に用いる線を「中心線」と呼んでいる。

右クリックの活用：

コマンドやオプションの表示・選択に、右クリックを活用すると、マウスの移動距離が少ないので、作業が速くなる

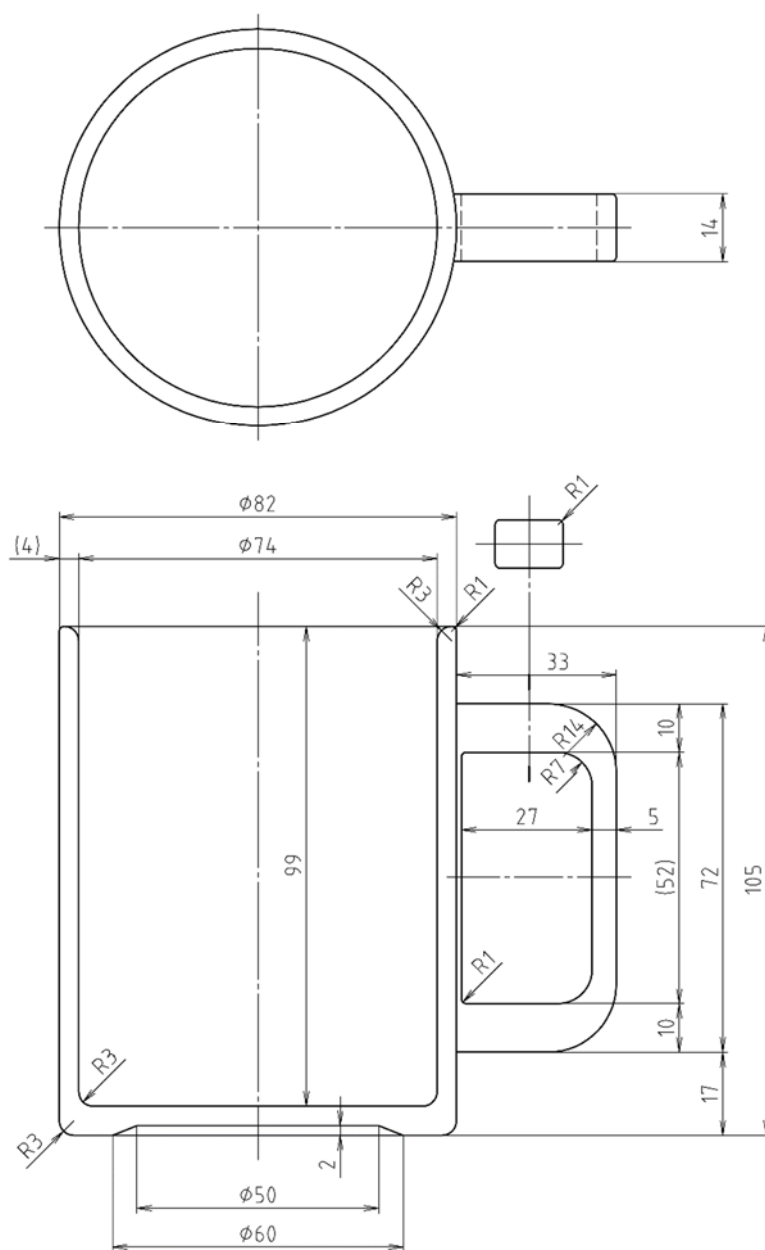
再編集：

対象の要素の上で右クリックして現れるコンテキストメニューから、「再編集」を選択
必要に応じて「ロールバック」←履歴機能

My マグカップ

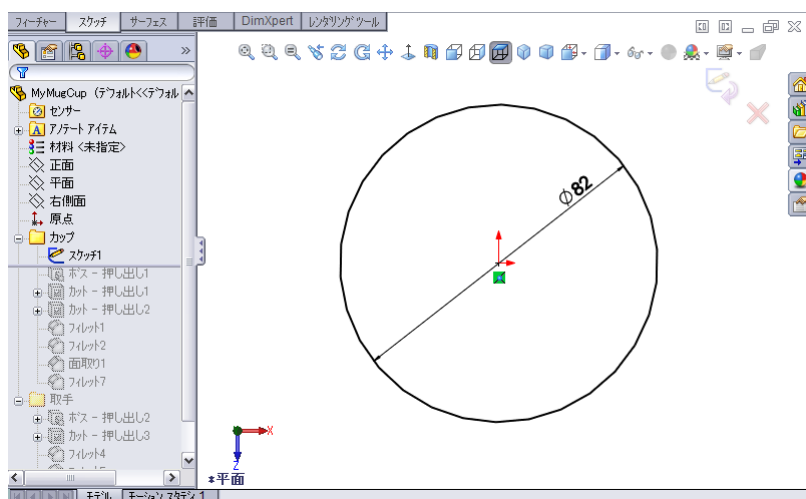
押し出しのスケッチフィーチャーとオペレーションフィーチャー「フィレット」、「面取り」を用いて、下図に示すマグカップの 3D モデルを制作する。

スケッチフィーチャー⇔オペレーションフィーチャー



始めに行うのは「これから作成しようとするデジタルモデルが「どのようなフィーチャー（基本形状）の組合せ（和・差・積）や変形でできているかの組立を考える」こと。
（下記例題について、板書で説明）

一般に、大まかな形状をスケッチフィーチャーとして作成。追加の細工は、オペレーションフィーチャーも利用して、後で追加。



カップの本体から作成します。「平面」を選び、スケッチタブのスケッチを選択して、スケッチモードに入る。

フィーチャーマネージャで「平面」を選択し、右クリックで表示されるコンテキストメニューからスケッチアイコンを選ぶのが便利。

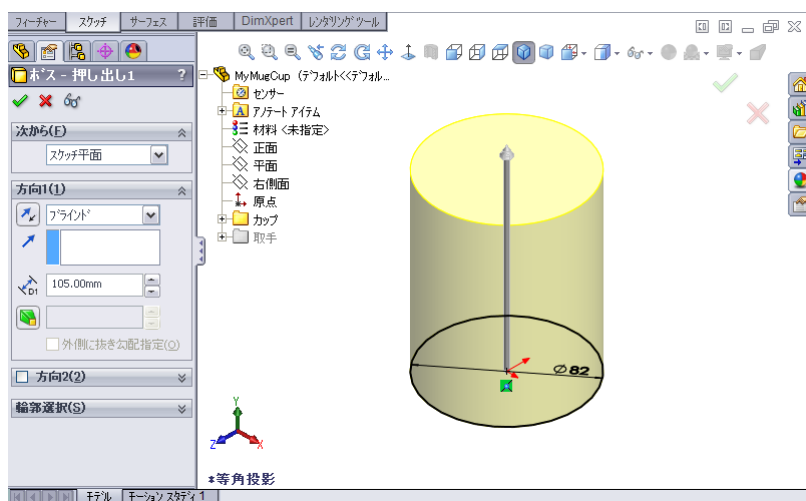
カップ外径の円をスケッチ。円の中心は原点に合わせる。マウスポインタを原点に近づけると、原点が位置指定の候補として○で強調される。この状態でクリックをすると、中心位置に原点が選ばれる。

スマート寸法を利用して直径を指定すれば、スケッチが完全拘束される。

スケッチの線が黒に変わったことで、完全拘束されたことが確認できる。

これでスケッチを終了する。

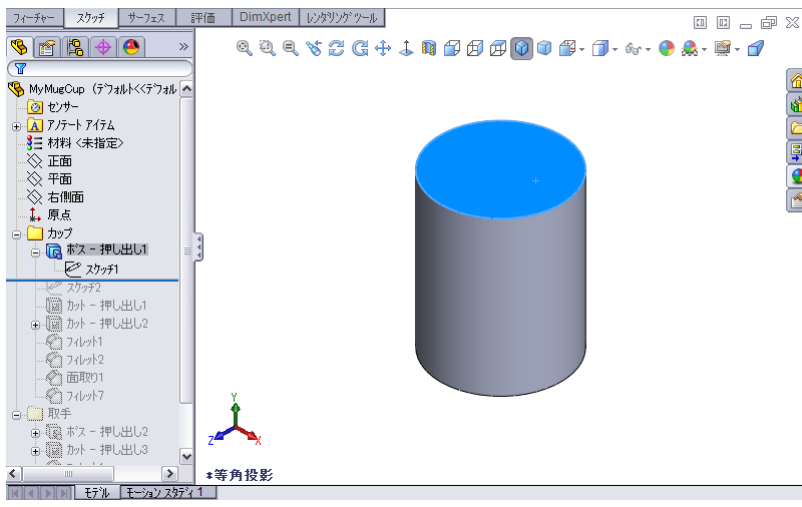
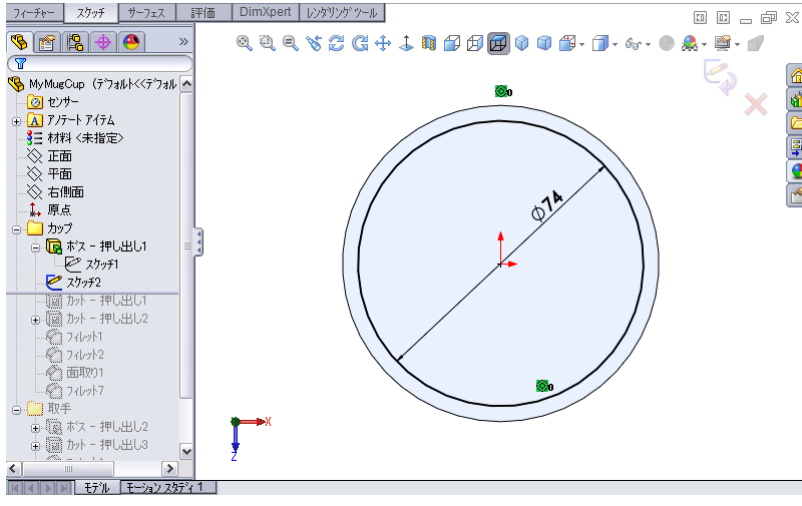
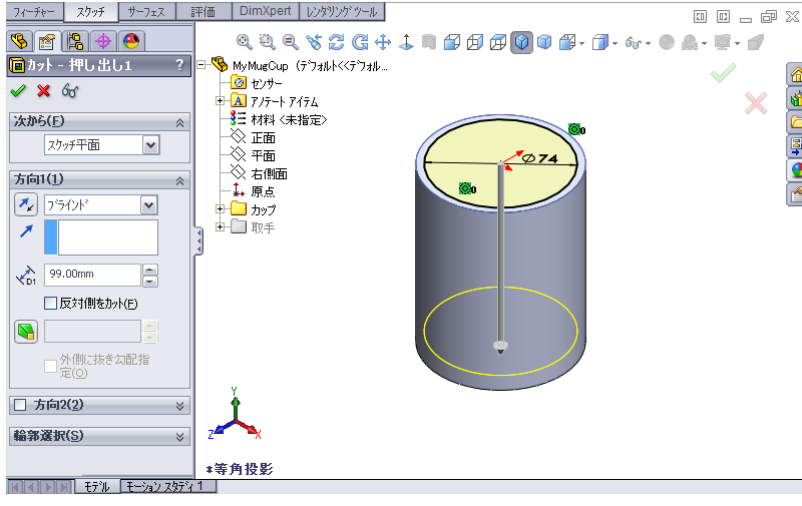
中心の指定に推測を用いず、幾何拘束を用いることもできる。最終位置とは異なる場所にスケッチを描き、幾何拘束を追加する方が、操作しやすい場合が少なくない。

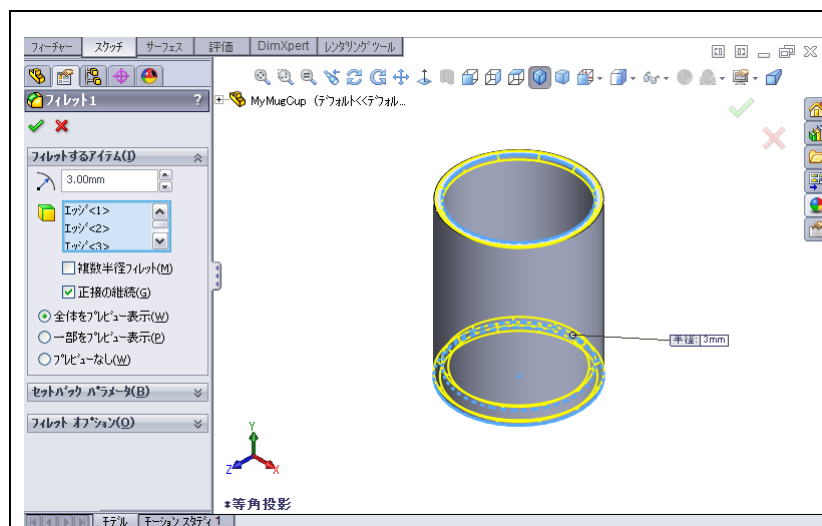


フィーチャータブから「押し出しベース」を選ぶ。ここで、オプションに一通り目を通すこと。

まず使用するオプションは、「スケッチ平面から」と「ブラインド」。スケッチをスケッチ平面から指定の距離だけ押し出す。押し出し距離にカップの高さ105mmを指定して、円筒のソリッドを作成。

断面表示をすれば、内部が詰まっていることが分かる。

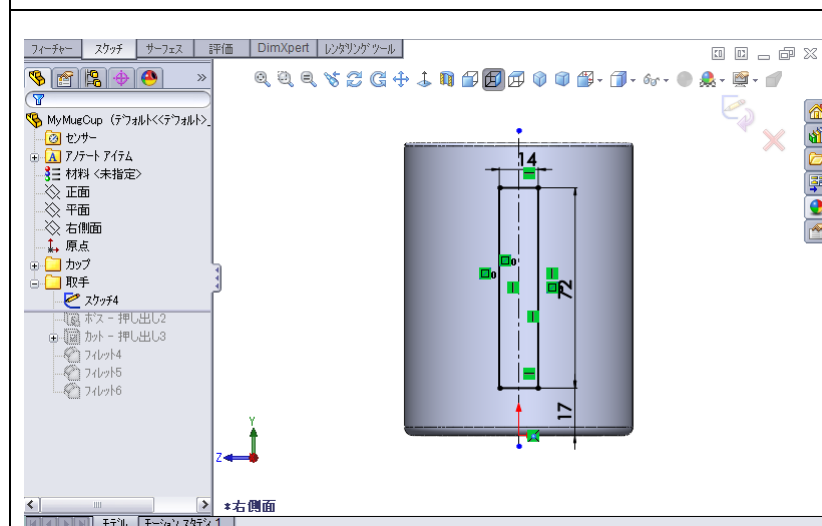
	次に、カップ内部の空洞を作る。複数の方法の中から、ここでは、スケッチの練習を重ねるために、押し出しカットを使用する。 上で作成した円筒の状面をクリックで指定して、スケッチモードに入る。 <u>スケッチは平面であれば、作成したフィーチャーの面やその延長上にも描くことができる。</u>また、スケッチ面を「参照ジオメトリ」で新しく作成することもできる。
	カップ内径の円を描き、直径をスマート寸法で指定する。 ふたつの円の位置を合わせるには、円の中心の指定時に原点を選ぶ方法と、円の描画後に幾何拘束の「同心円」を与える方法とがある。 ここでの内外の円の間接指定するには、<u>幾何拘束「同心円」</u>が好適。
	スケッチモードから抜け、「押し出しカット」で上面（スケッチ面）から 99mm だけ下まで、円筒形でくり抜く。 底面中央の逃げ（浅いくぼみ）もこれと同様に作成。 ※ スケッチを介さず、オペレーションフィーチャーの「シェル化」を使用することもできる。後の課題のガラスで練習する。



角の丸みや面取りを付加する。3次元形状に付加加工した形状をオペレーションフィーチャーと呼ぶ。

「フィレット」、「面取り」とともに付加する形状のエッジを選び、大きさをオプションで指定する。オプションの「全体をプレビュー表示」を選んでおくと、どのようにフィレットがつくのかが表示される。

オプションを良く調べて、図面の通りに作成すること。



次に取手を作成する。

右側面を選んで、スケッチを開始する。

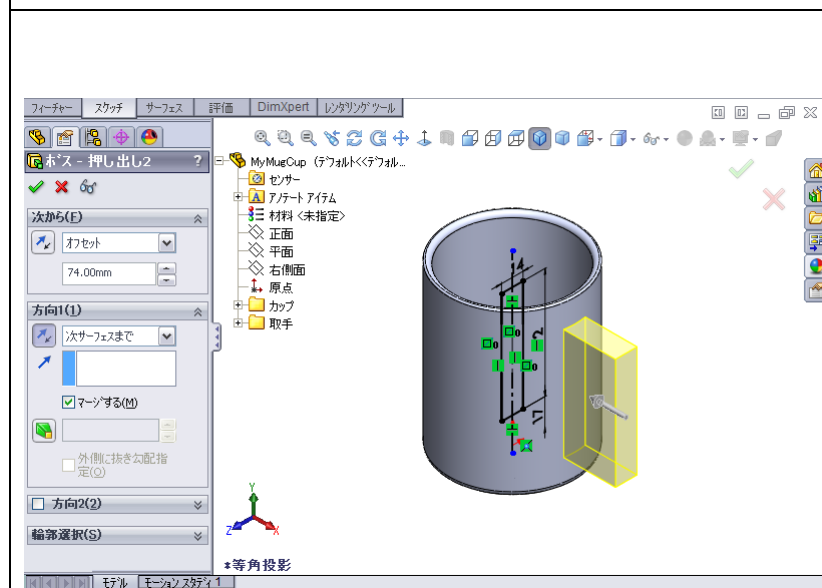
取手の右側面の長方形を描き、寸法で「大きさ」と上下の「位置」を指定する。

前後方向の位置の指定には、幾何拘束を利用する。

以下の2つの方法を説明する。

[デモで説明]

1. 中心線を描いて、鉛直の辺をこれに对称に配置
2. 水平の辺の中点を原点と鉛直に揃える

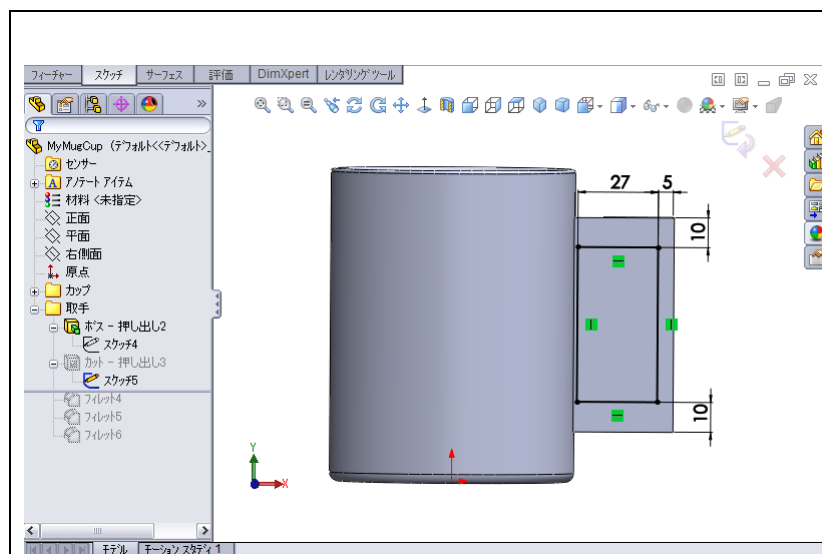


スケッチを終えて、「押し出し」で取手を3D化する。

これまで、スケッチ面からの押し出しを利用してきたが、他に多くのオプション化ある。

押し出し開始を取手の遠い側まで「オフセット」し、押し出しの向きをカップの中心側に変更した上で、押し出しの終点を「次のサーフェス」に指定すると、丁度、カップの表面に沿う取手基部が作成される。

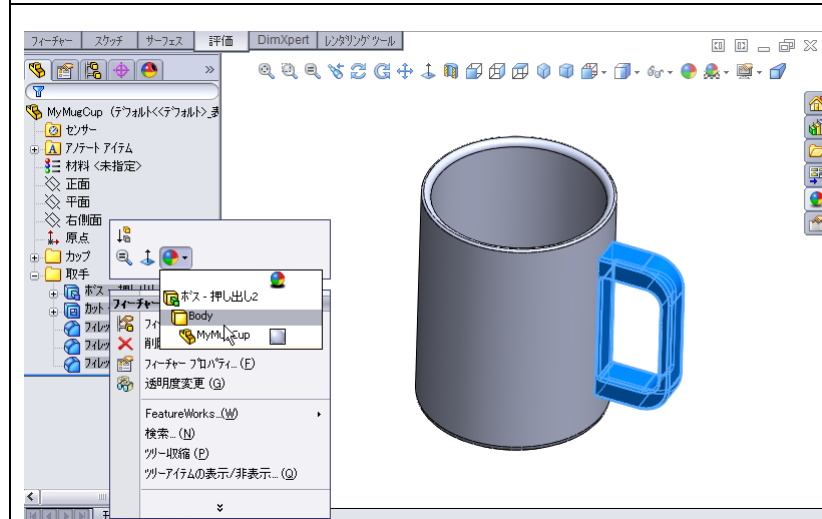
カップ本体と取手は別部品で材料も異なる。オプションの「マージする」の「✓」を外して、「マルチボディ」で作成する。



この基部に、取手の穴をあける。スケッチ面を「正面」に選んで穴の長方形をスケッチしたら、「押し出しカット」で長方形の内部を切り取る。

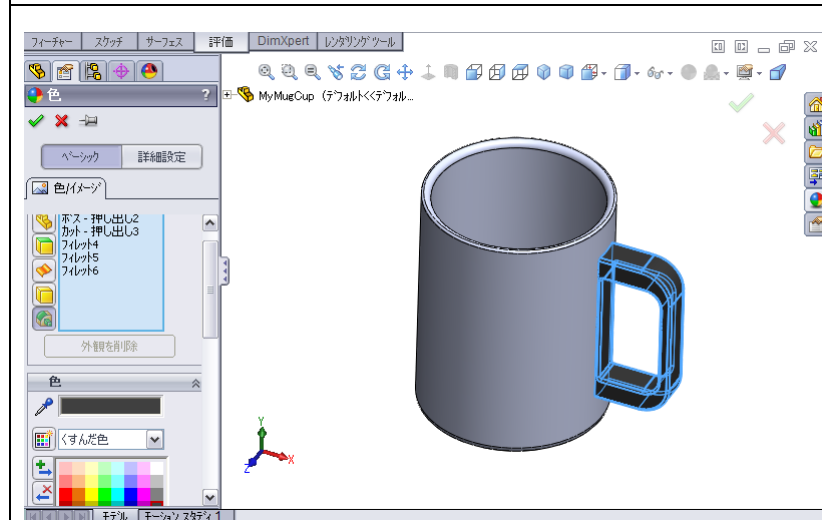
「押し出し方向 2」も使用して、スケッチ前後の両方をカットする。カップ本体と同様に「フィレット」を追加すれば、形状の完成。

ここまでに、フィーチャーマネージャに多くのフィーチャが並びます。左の例のようにフォルダを作成して、要素ごとに整理すること。



取手の色に「黒」を設定。

フィーチャーマネージャから取手のフィーチャを選んで、右クリックで表示されるコンテキストメニューから「外観」を選択。その上で表示されるサブメニューから「Body」を選ぶ。



色を指定して、モデルの完成。「詳細設定」のオプションを選択すると、色だけでなく、光沢や粗さなど細やかに設定できる。プレゼンテーション資料を作成するときには、よく調べて利用するとよい。