

ものづくりは変わった。ツールも変えよう。

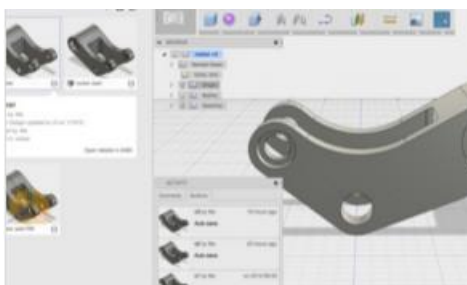
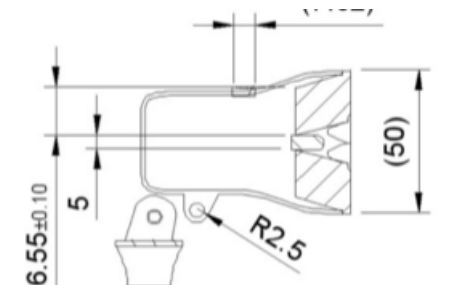
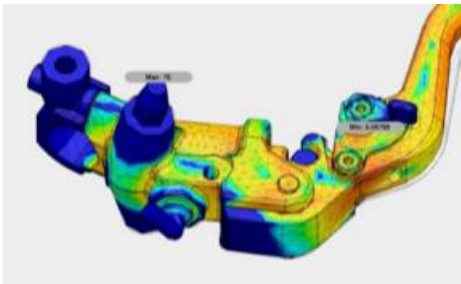
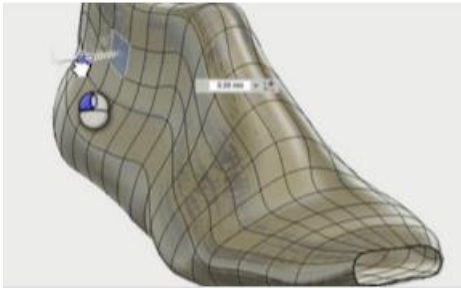
Autodesk Fusion 360



はじめに

- Autodesk Fusion 360 とは

Autodesk Fusion 360 は、3D CAD、CAM、そして CAE が一括して行えるクラウドベースの製品開発プラットフォームです。工業デザイン、メカニカルデザイン、シミュレーション、そしてコラボレーションから製造までの過程を、このツール1つで行うことができます。コンセプト設計からプロダクションまでのツールが融合した Autodesk Fusion 360 を使うことで、簡単に、そしてすばやくデザインを行うことができます。

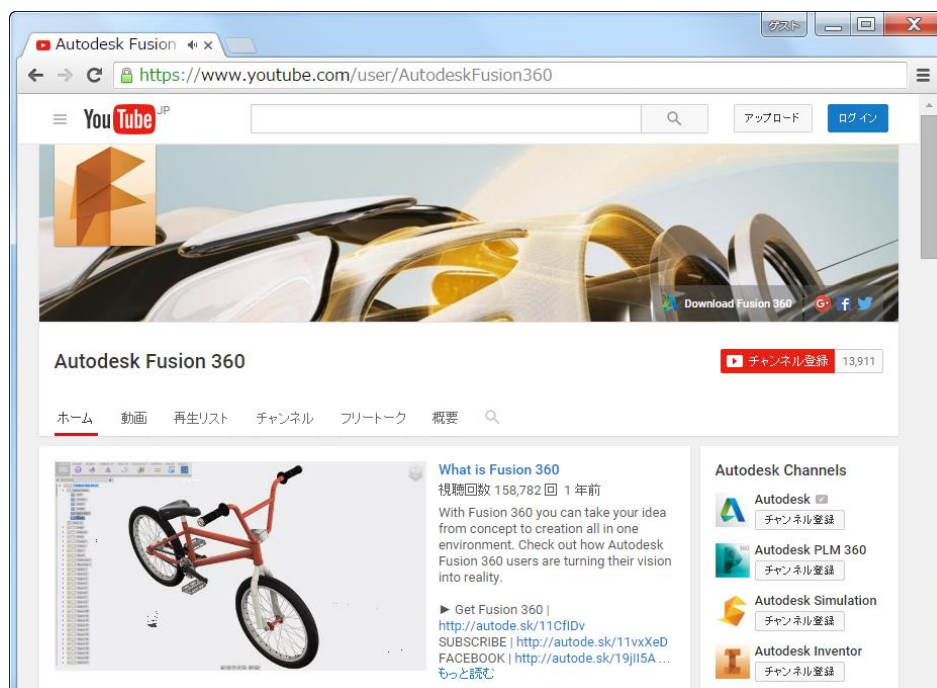


- チュートリアルの内容

このチュートリアルでは、マグカップセットのマグカップとコースターをモデリングしながら、コンポーネント、円柱、シェル、フリーフォーム、フィレット、スケッチ、押し出し、材料、外観、レンダリング、STL 出力などを行います。マグカップセットは、フォトリアリスティックなイメージとして出力し、コースターは 3D プリンタに製品として出力します。



このチュートリアルの各項目には、応用としてスキルアップのための操作が付記されています。最後の項目の「スキルアップのための情報を取得する」では、オートデスクの提供する様々な情報へのアクセス方法が紹介されています。

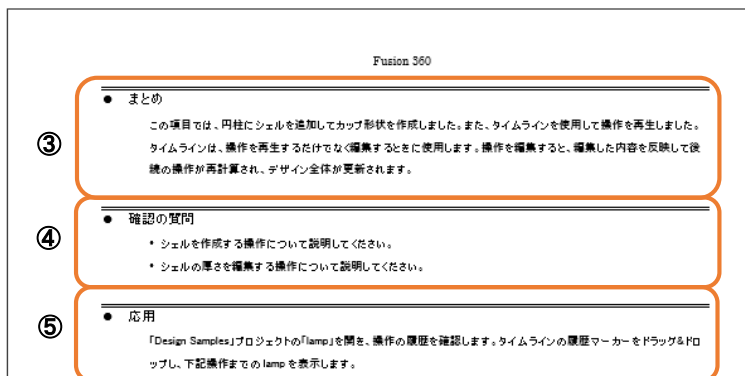


• 各項目の構成

このチュートリアルには、「基本操作」からはじまる 11 の項目があります。各項目は、「概要」「操作」「まとめ」「確認」「応用」から構成されています。



- ① 「概要」: この項目で行う内容の説明です。操作前に概要を把握します。
- ② 「操作」: 左側に操作手順が箇条書きで示されています。右側の画像を確認しながら操作します。「操作」には、「ノート」と「解説」が含まれます。「ノート」はテクニックおよび情報、「解説」は操作および概念の補足説明になります。



- ③ 「まとめ」: この項目の操作および概念をまとめます。
- ④ 「確認」: この項目の操作内容を確認するための簡単な質問です。
- ⑤ 「応用」: この項目に関連するスキルアップのための操作です。
(※各項目の「応用」の操作を完了する必要はありません。応用をスキップし、次の項目に進むことができます。)

• 演習データ

事前に配布される演習データはありません。

目次

1. 準備	7
2. 基本操作	11
3. プロジェクトとコンポーネントを作成する	17
4. マグカップのベースとして円柱を作成する	20
5. ベースの円柱をくりぬき、カップ形状にする	24
6. カップ形状に取っ手を追加する	27
7. エッジを丸める	33
8. コースターを作成する	35
9. 材料と外観を割り当てる	44
10. マグカップセットのレンダリングイメージを作成する	47
11. コースターを STL 形式で出力する	50
12. スキルアップのための情報を取得する	52

1. 準備

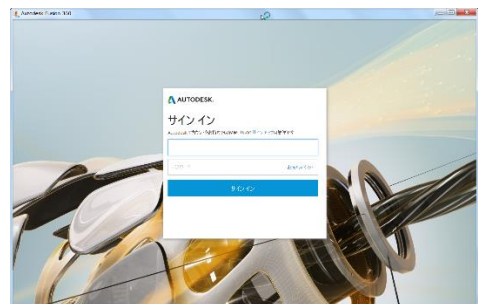
この項目では、Autodesk Fusion 360 をインストールし、ライセンスを取得します。ライセンスの取得は、Autodesk Fusion 360 に Autodesk アカウントでサイン インしておこないます。Autodesk アカウントは、Autodesk Fusion 360 にサイン イン時に作成することができます。既に Autodesk アカウントを取得している場合は、既存の Autodesk アカウントで Autodesk Fusion 360 にサイン インします。

Autodesk Fusion 360 をインストールする

- ブラウザにて下記サイトを開きます。
<http://www.autodesk.co.jp/products/fusion-360/overview>
- 「体験版を無料ダウンロード」をクリックします。
- ダウンロードしたファイル
「Fusion 360 Client Downloader.exe」
をダブルクリックし、実行します。



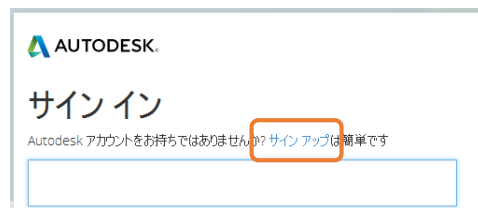
Fusion 360 Client Downloader.exe

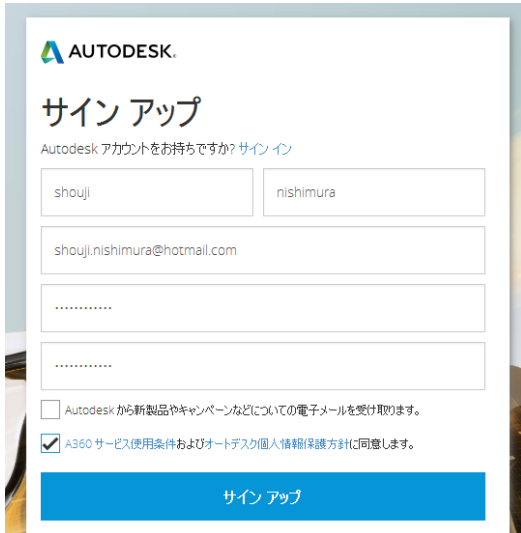
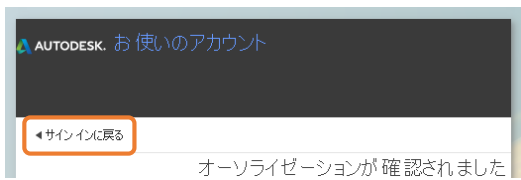

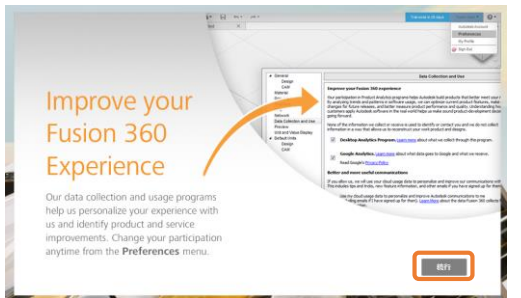
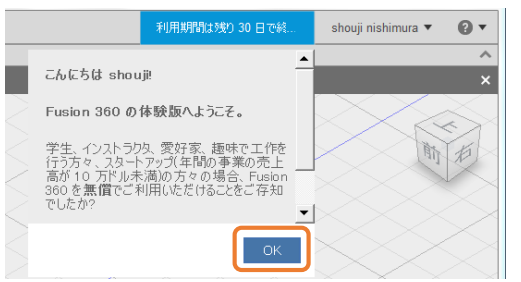


Autodesk アカウントを作成する

ノート: 既に Autodesk アカウントを作成している場合は、この手順を実行する必要はありません。

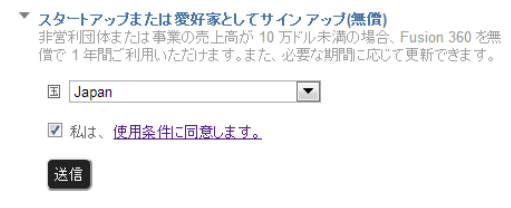
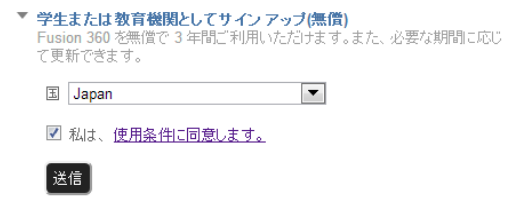
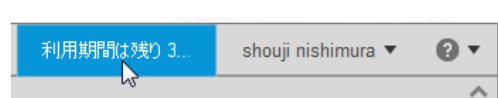
- 「サイン アップ」をクリックします。




<ul style="list-style-type: none"> 名前、電子メールアドレス、パスワードを入力します。 <p>ノート:パスワードは 8~12 文字で、少なくとも 1 つの文字と 1 つの数字を含める必要があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> 「オートデスク個人情報保護方針に同意します。」を選択します。 「サイン アップ」をクリックします。 	
<p>Autodesk Fusion 360 にサインインする</p> <ul style="list-style-type: none"> 「サインインに戻る」をクリックします。 <ul style="list-style-type: none"> Autodesk アカウントの電子メールアドレスまたはユーザ名を入力します。 パスワードを入力します。 「サイン イン」をクリックします。 <ul style="list-style-type: none"> 「Improve your Fusion 360 Experience」の「続行」をクリックします。 <ul style="list-style-type: none"> 「OK」をクリックし、体験版の案内を閉じます。 	   

Autodesk Fusion 360 のライセンスを取得する

- 「利用期間は残り 30 日」をクリックします。
- 学生の場合は、「学生または教育機関としてサインアップ(無償)」をクリック、国として「JAPAN」を選択、「私は、使用条件に同意します。」を選択、「送信」をクリックします。
- ATC ユーザの場合は、「スタートアップまたは愛好家としてサインアップ(無償)」をクリック、国として「JAPAN」を選択、「私は、使用条件に同意します。」を選択、「送信」をクリックします。
- ダイアログボックスを閉じます。



<p>Autodesk Fusion 360 からサインアウトする</p> <ul style="list-style-type: none"> • ユーザー名をクリックし、「サイン アウト」をクリックします。 	
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

● まとめ

この項目では、Autodesk Fusion 360 を使用する準備として、ダウンロードしてインストールしました。また、Autodesk アカウントを作成し、ライセンスを取得しました。

● 確認の質問

- Autodesk Fusion 360 にサインインする操作について説明してください。
- Autodesk Fusion 360 からサインアウトする操作について説明してください。

● 応用

下記は、2016 年 3 月時点での Autodesk Fusion 360 の動作環境です。

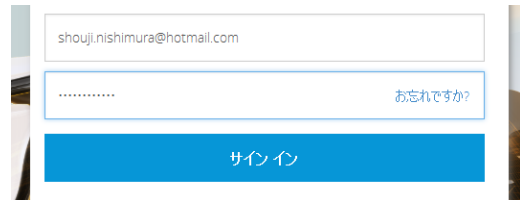
- Apple Mac® OS® X Mavericks (10.9.5)、OS® X Yosemite (10.10.5)、OS® X El Capitan (10.11)
- Microsoft® Windows® 7 SP1 または Microsoft® Windows® 8.1、Windows® 10
- CPU: 64 ビット プロセッサ(32 ビットはサポートされていません)
- メモリ: 3 GB の RAM (4 GB 以上を推奨)
- ADSL 以上のインターネット接続速度
- ディスク容量: 最大 2.5 GB
- グラフィックス カード: GDDR RAM 512MB 以上(Intel GMA X3100 カードを除く)
- ポインティング デバイス: マイクロソフト社製マウスまたはその互換製品、Apple Mouse、Magic Mouse、MacBook Pro

2. 基本操作

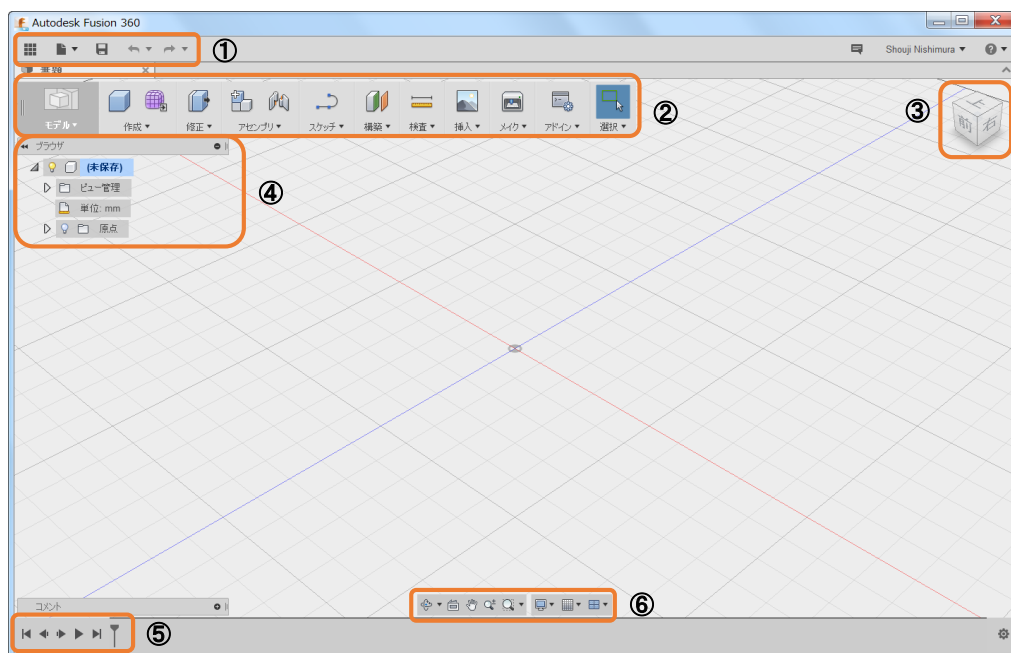
この項目では、基本操作としてサンプルファイルを開き、画面操作を行います。拡大縮小、回転などの画面操作を習得すると、作成したモデルを自由に操作して画面に表示することができます。

Autodesk Fusion 360 にサイン インする

- 電子メールアドレスとパスワードを入力します。
- 「サイン イン」をクリックします。



■ 解説:Autodesk Fusion 360 のユーザインタフェース



① アプリケーションバー

新規作成、保存、開くなどのデザインに関するツールと、操作の取り消しとやり直しのツールが配置されています。

② ツールバー

アクティブな作業スペースの各ツールが配置されます。

③ ビューキューブ

カメラを回転してモデルを既定の方向から表示します。

④ ブラウザ

デザインに含まれるオブジェクトが表示されます。電球のアイコンをクリックし、各オブジェクトの表示/非表示を制御します。

⑤ タイムライン

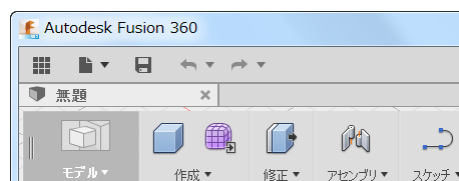
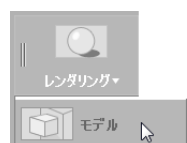
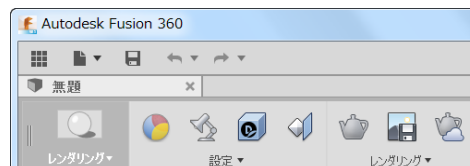
モデリング操作の履歴が表示されます。

⑥ ナビゲーションバーと表示設定

ナビゲーションバーは、オービット、パン、ズームなど画面表示を操作するツールが配置されています。表示設定では、インターフェースの外観とキャンバスでのデザインの表示方法を設定します。

作業スペースを切り替える

- 「モデル」をクリックし、「レンダリング」をクリックします。
- 「レンダリング」をクリックし、「モデル」をクリックします。



■ 解説: 作業スペース

Autodesk Fusion 360 には、「モデル」「パッチ」「レンダリング」「アニメーション」「シミュレーション」「CAM」などの作業スペースがあります。このチュートリアルでは、マグカップのカップ形状とコースターを「モデル」作業スペース、マグカップの取っ手を「スカルプ」作業スペース、マグカップセットのフォトリアリスティックなイメージを「レンダリング」作業スペースを使用して作成します。



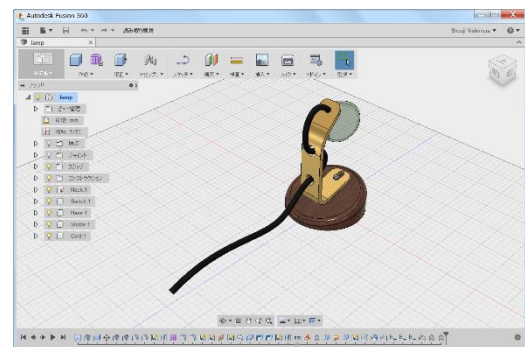
「スカルプ」作業スペースは、「モデル」作業スペースの「作成」>「フォームの作成」をクリックするとアクティブになります。



サンプルデータを開く

- 「データパネルを表示」をクリックします。
- 「Design Samples」をダブルクリックします。
- 「lamp」をダブルクリックします。

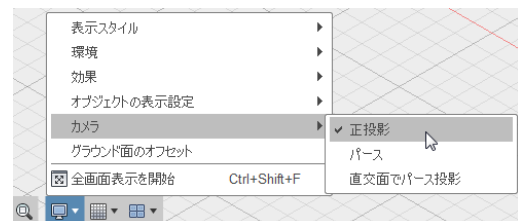
ノート: 「データパネル」からクラウドに保存されているデザインにアクセスします。オフラインの場合は、「Design Samples」にアクセスできません。



カメラの設定を正投影に変更する

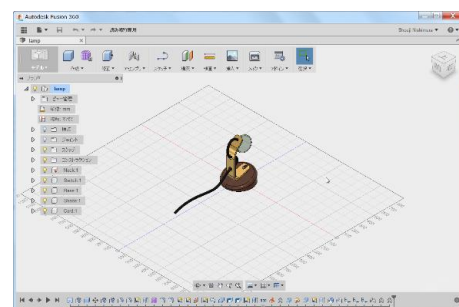
- 画面下の「表示設定」>「カメラ」>「正投影」をクリックします。

ノート: このチュートリアルでは、正投影の表示でモデリングします。既に正投影に設定されている場合は、次の手順に進みます。

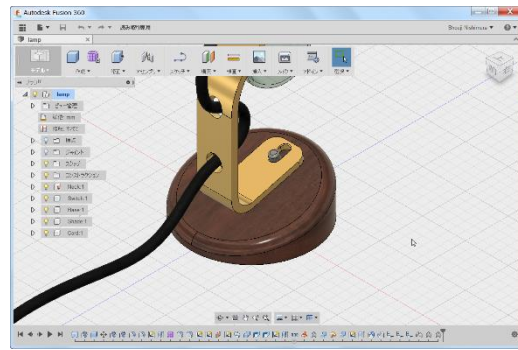


画面を拡大縮小(ズーム)する

- ホイールを前方向に回転し、ズームアウトします。

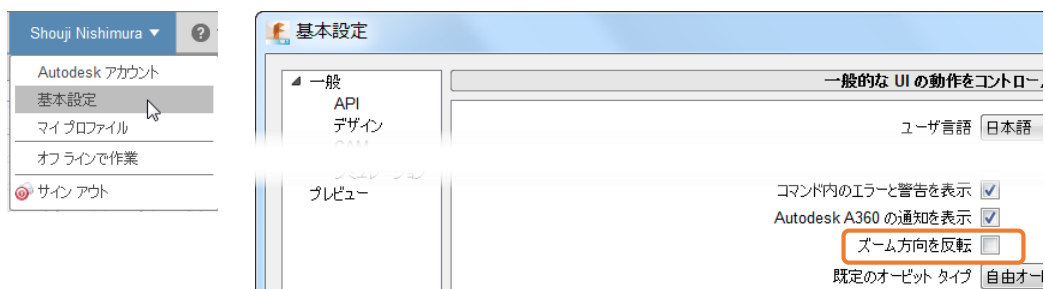


- ホイールを後方向に回転し、ズームインします。



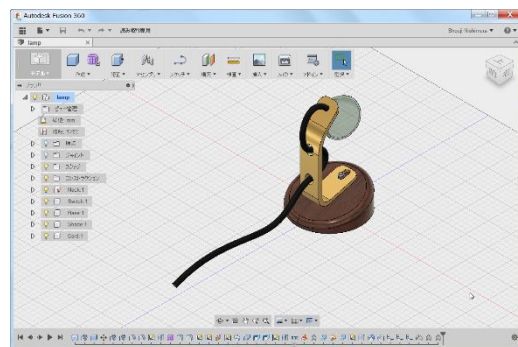
■ 解説: ズーム方向を反転

ホイールの回転方向と、ズームインとズームアウトの動作を反対にするには、右上の「ユーザ名」>「基本設定」>「一般」>「ズーム方向を反転」をオンにします。



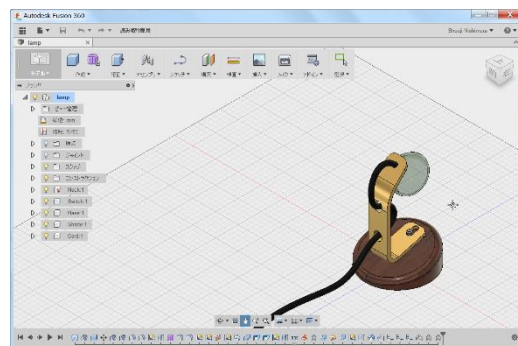
画面全体に表示する

- ホイールボタンをダブルクリックします。



画面を移動する

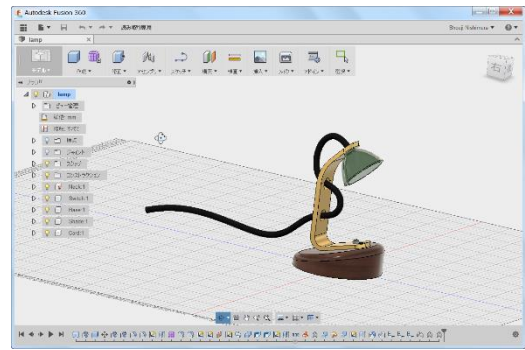
- ホイールボタンを押したまま、マウスを移動します。



画面を回転(オービット)する

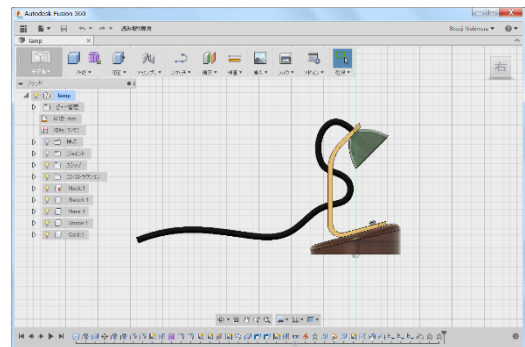
- 「Shift」キーとホイールボタンを押したまま、マウスを移動します。

ノート: 回転の中心を設定するには、「Shift」キーを押しながらホイールボタンをクリックします。中心の設定を解除するには、ホイールボタンをダブルクリックし全体表示します。



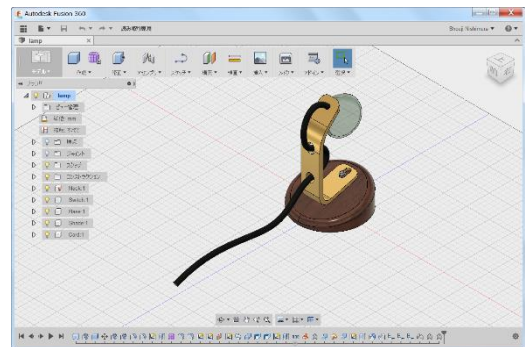
画面を既定の方向に回転する

- 「ビューキューブ」の任意の面をクリックします。



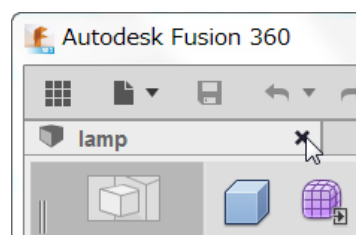
- 「ビューキューブ」の「ホーム」をクリックします。

ノート: ビューキューブのエッジ、頂点をクリックすることもできます。



ファイルを閉じる

- 「lamp」タブの「閉じる」をクリックします。



● まとめ

この項目では、ユーザインタフェースと画面操作について説明しました。画面操作は使用頻度の高い操作です。画面操作は、画面下側のナビゲーションバーから実行することも可能ですが、ナビゲーションバーを使用しない操作を習得することで、効率よく作業できます。

● 確認の質問

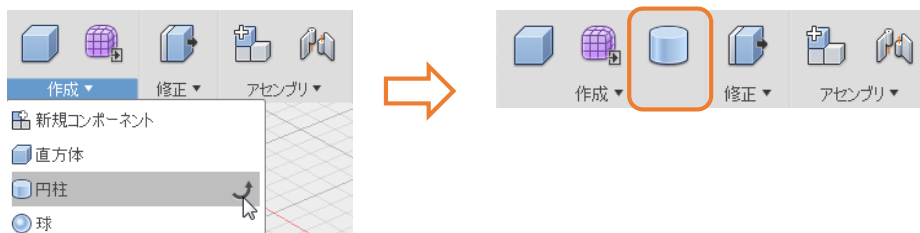
- 画面を拡大縮小する手順について説明してください。
- 画面を移動する手順について説明してください。
- 「ビューキューブ」を使用して既定の方向からモデルを表示する手順について説明してください。

● 応用

頻繁に使用するツールは、効率よくアクセスできるようにユーザインタフェースをカスタマイズすることができます。必要に応じて、カスタマイズして使いやすい環境を構築します。

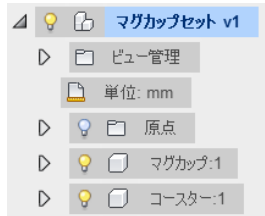
• ツールバーに追加

各メニューの「ツールバーに追加」をクリックすると、ツールがトップに表示され、深い階層のツールにアクセスしやすくなります。下図は、「円柱」をツールバーに追加しています。ツールバーを既定値に戻すには、ツールバーを右クリックし、「パネルのカスタマイズをリセット」をクリックします。



3. プロジェクトとコンポーネントを作成する

この項目では、プロジェクトとコンポーネントを作成します。プロジェクトとコンポーネントを使用して、デザインおよびデザイン内に含まれるボディやスケッチなどを整理します。



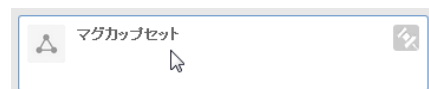
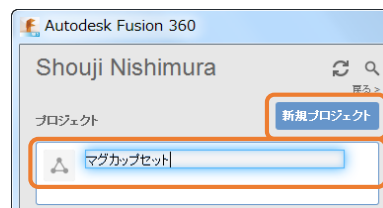
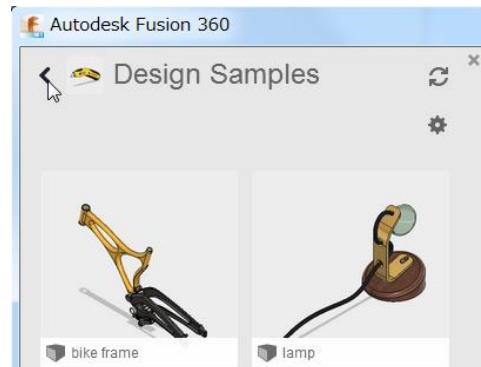
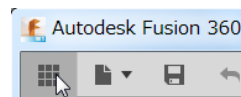
新規デザインを作成する


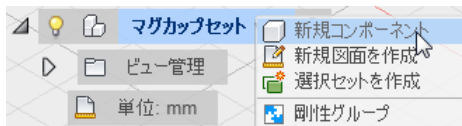
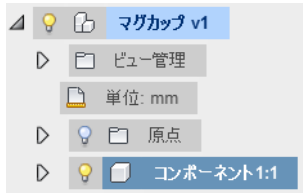
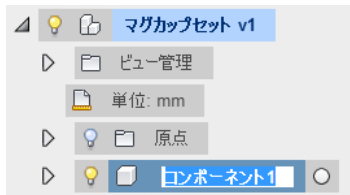
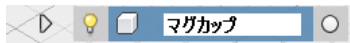

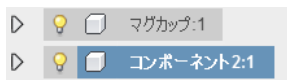
- 「ファイル」>「新規デザイン」をクリックします。



プロジェクトを作成する

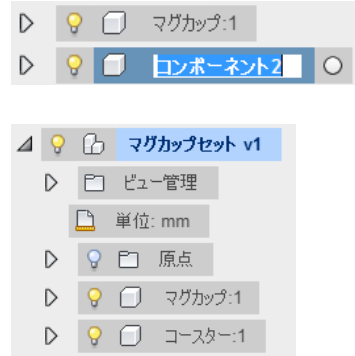
- 「データパネルを表示」をクリックします。
- 右図のアイコンをクリックし、プロジェクトのリストに移動します。
- 「新規プロジェクト」をクリックします。
- 「マグカップセット」と入力し、「Enter」を押します。
- 「マグカップセット」をダブルクリックします。
- 「データパネル」を閉じます。



<p>デザインを保存する</p> <ul style="list-style-type: none"> 「保存」をクリックします。 「名前」として「マグカップセット」と入力します。 「保存」をクリックします。 	
<p>■ 解説:プロジェクト</p> <p>プロジェクトは、デザインを管理する単位で、プロジェクトごとにユーザのアクセス権を設定することができます。これにより複数の関係者がデザインを共有し、レビューする環境を構築できます。</p>	
<p>「マグカップ」のコンポーネントを作成する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ブラウザの「マグカップセット v1」を右クリックし、「新規コンポーネント」をクリックします。 <p>ノート: 名前の後に自動的に付記される番号は、バージョンを示します。以前のバージョンを開き、デザインに戻すことができます。</p>	 
<p>コンポーネントの名前を変更する</p> <ul style="list-style-type: none"> ブラウザの「コンポーネント1:1」をクリックします。 <p>ノート: 1度クリックして名前が変更できない場合は、再度クリックします。</p> <ul style="list-style-type: none"> 「マグカップ」と入力し、「Enter」を押します。 	 
<p>「コースター」のコンポーネントを作成する</p> <ul style="list-style-type: none"> ブラウザの「マグカップセット」を右クリックし、「新規コンポーネント」をクリックします。 	 

コンポーネントの名前を変更する

- ブラウザの「コンポーネント 2:1」をクリックします。
- 「コースター」と入力し、「Enter」を押します。



■ 解説:コンポーネント

各コンポーネントは、ボディ、スケッチなどのオブジェクトを含めることができます。コンポーネントを作成し、ボディ、スケッチなどを整理します。

● まとめ

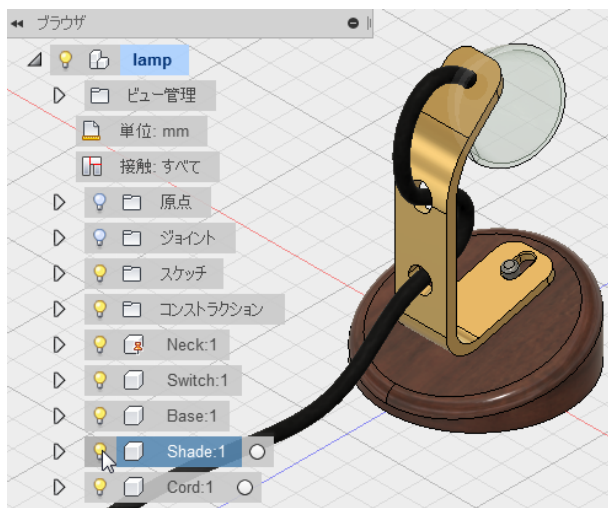
この項目では、プロジェクトとコンポーネントを作成しました。プロジェクトを使用してデザインを整理し、コンポーネントを使用してデザイン内のボディ、スケッチなどを整理します。

● 確認の質問

- 新しいコンポーネントを作成する手順について説明してください。

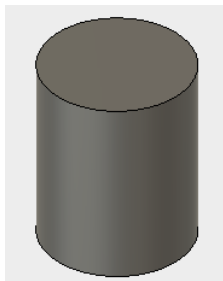
● 応用


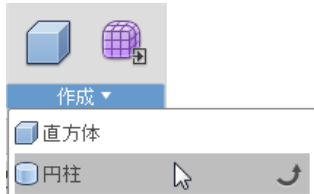
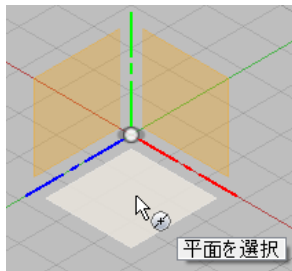
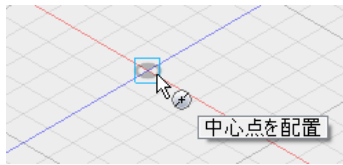
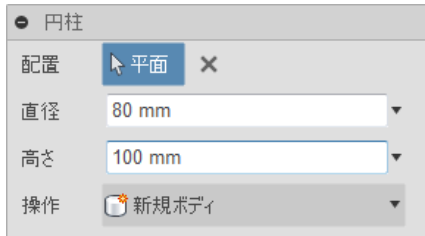
「Design Samples」プロジェクトの「lamp」を開きます。ブラウザの各コンポーネントの電球のアイコンをクリックし、「lamp」が「Neck」「Switch」「Base」「Shade」「Cord」のコンポーネントから構成されていることを確認します。



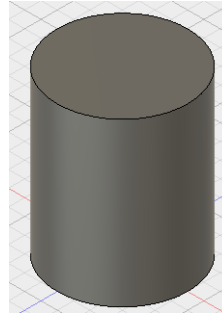
4. マグカップのベースとして円柱を作成する

この項目では、プリミティブと呼ばれる基本形状を使用してマグカップのベースとなる円柱を作成します。一般的に最初の形状は、円柱、直方体などのプリミティブを使用するか、スケッチに作成したプロファイルと呼ばれる閉じた形状を押し出したり、回転して作成します。



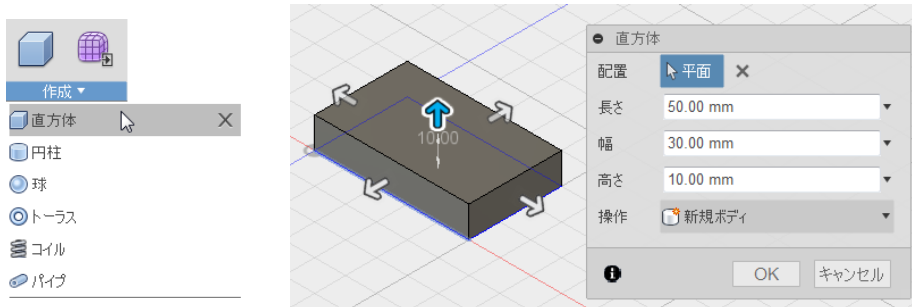
<p>マグカップのコンポーネントをアクティブにする</p> <ul style="list-style-type: none"> 「マグカップ:1」にカーソルを合わせます。 「コンポーネントをアクティブ化」をクリックします。 	
<p>円柱を作成する</p> <ul style="list-style-type: none"> 「作成」>「円柱」をクリックします。 「平面を選択」に対して、右図の平面をクリックします。 「中心点を配置」に対して、原点をクリックします。 「円の直径を指定」に対して、任意の位置をクリックします。 「直径」として「80」、「高さ」として「100」と入力し、「操作」として「新規ボディ」を選択します。 	   

- 「OK」をクリックします。



■ 解説:プリミティブ

「モデル」作業スペースの「作成」ツールには、直方体、円柱、球などのプリミティブと呼ばれる基本形状を作成するツールが配置されています。位置とサイズを指定して作成した形状は、既存の形状と結合したり、既存の形状を切り取ったりすることができます。



コンポーネントを固定する

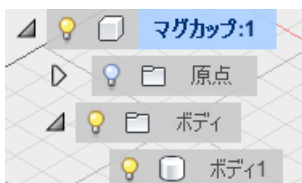
- ブラウザの「マグカップ:1」を右クリックし、「固定」をクリックします。

ノート:意図しない移動を防ぐためにコンポーネントを固定します。



● まとめ

この項目では、マグカップの最初の形状として円柱を作成しました。円柱を作成する前にコンポーネントをアクティブにしておくことで、作成された円柱のボディが適切なコンポーネントに含まれます。



● 確認の質問

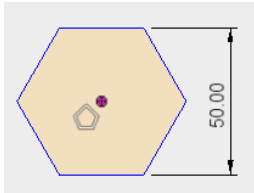
- コンポーネントをアクティブにする手順について説明してください。
- 円柱を作成する手順について説明してください。

● 応用

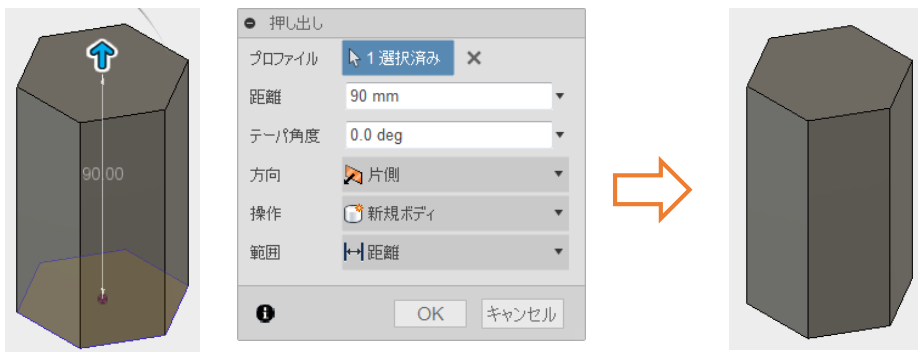
チュートリアル終了後に、スケッチを使用して下記のコップのベース形状を作成してみましょう。スケッチを使用すると、複雑なベース形状を作成することができます。

● 六角形のコップのベース形状を作成する

① 「スケッチ」>「ポリゴン」>「外接ポリゴン」を使用し、スケッチに六角形を作成します。

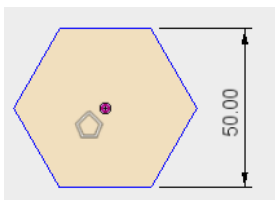


② 「作成」>「押し出し」を使用し、スケッチを押し出します。

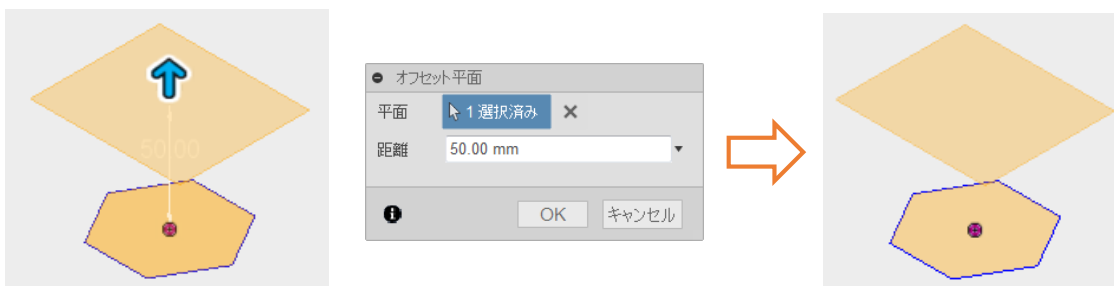


● 六角形から円に遷移するコップのベース形状を作成する

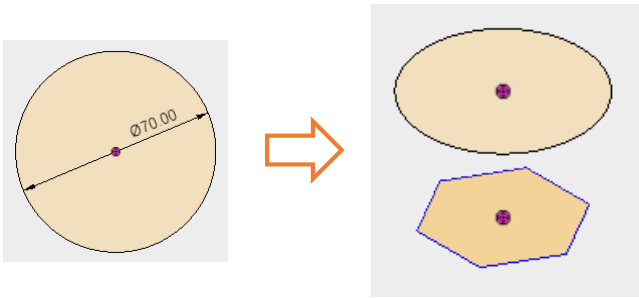
① 「スケッチ」>「ポリゴン」>「外接ポリゴン」を使用し、スケッチに六角形を作成します。



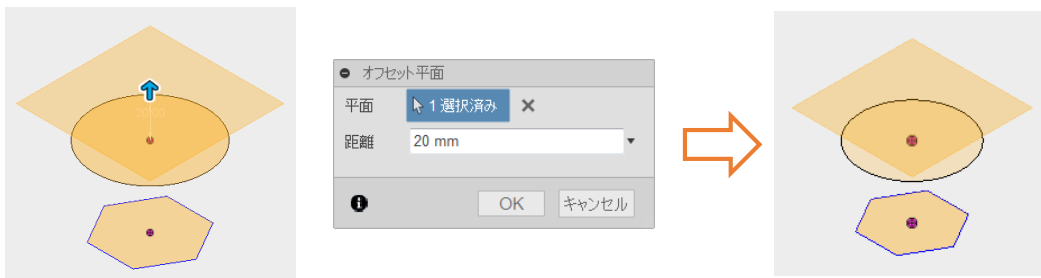
② 「構築」>「オフセット平面」を使用し、作図平面を作成します。



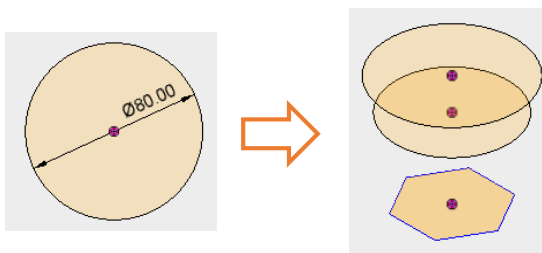
- ③ 「スケッチ」>「円」を使用し、作成した作図平面に断面形状のスケッチを作成します。



- ④ 「構築」>「オフセット平面」を使用し、作図平面を作成します。



- ⑤ 「スケッチ」>「円を」を使用し、作成した作図平面に断面形状のスケッチを作成します。

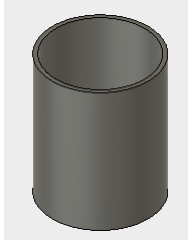


- ⑥ 「作成」>「ロフト」を使用し、遷移する形状を作成します。



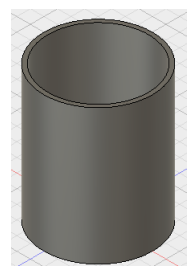
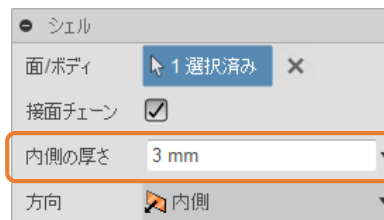
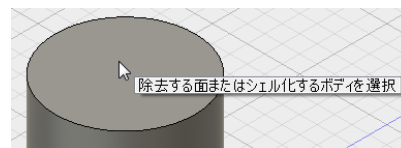
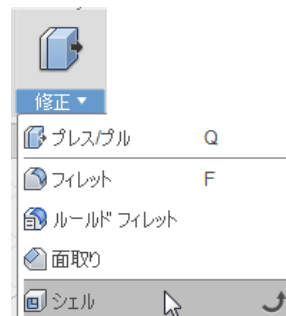
5. ベースの円柱をくりぬき、カップ形状にする

この項目では、最初の円柱形状に「シェル」を追加し、円柱の内部をくりぬいてカップ形状にします。また、タイムラインを使用してモデリング操作を再生します。



シェルを追加する

- 「修正」>「シェル」をクリックします。
- 「除去する面」として円柱の上面をクリックします。
- 「内側の厚さ」として「3」と入力します。
- 「OK」をクリックします。



タイムラインを再生する

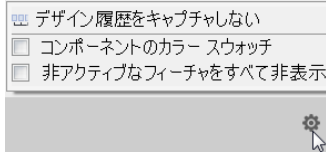
- 左下の「再生」をクリックします。

ノート: アクティブなコンポーネント以外のアイコンは、グレーアウトして表示されます。



■ 解説:タイムライン

モデリング操作の履歴は、タイムラインにアイコンとして表示されます。タイムラインを再生すると、モデリング操作を確認できます。その他タイムラインでは、履歴マーカーをドラッグ&ドロップしてモデリング操作を任意の位置まで戻したり、各アイコンをドラッグして矛盾しない範囲でのモデリング操作の順序を入れ替えることができます。また、タイムラインの右側の「オプション」を使用すると、タイムラインに関する設定を変更することができます。



■ 解説:編集

タイムラインの履歴から円柱の大きさ、シェルの厚みなどの値を編集することができます。値を編集するには、アイコンをダブルクリックするか、アイコンを右クリックして「フィーチャ編集」をクリックします。



■ 解説:名前変更

タイムラインのアイコンにカーソルを移動すると名前が表示されます。必要に応じて名前を変更し、デザインを整理します。



■ 解説:操作の取り消し

直前の操作を取り消すには、アプリケーションバーの「元に戻す」をクリックします。元に戻した操作をやり直すには、アプリケーションバーの「やり直し」をクリックします。



- まとめ

この項目では、円柱にシェルを追加してカップ形状を作成しました。また、タイムラインを使用してモデリング操作を再生しました。タイムラインは、モデリング操作を再生するだけでなく編集することができます。モデリング操作の履歴を編集すると、編集した内容を反映して後続のモデリング操作が再計算され、デザイン全体が更新されます。

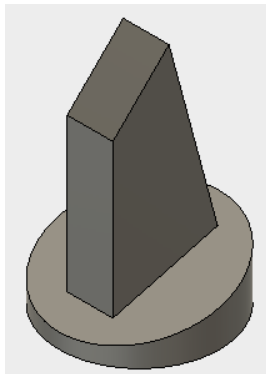
- 確認の質問

- シェルを作成する手順について説明してください。
 - シェルの厚さを編集する手順について説明してください。
-

- 応用

「Design Samples」プロジェクトの「lamp」を開き、モデリング操作を確認します。タイムラインの履歴マーカーをドラッグし、下記操作の位置まで移動します。

- 「Draft」まで移動

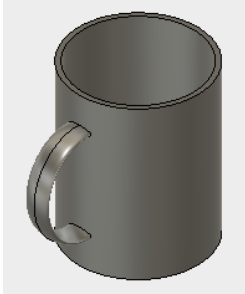




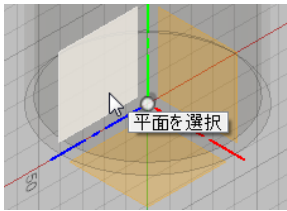

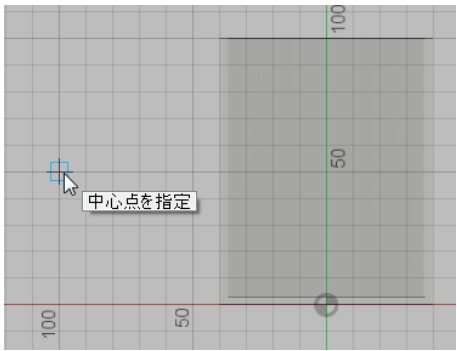
- 「Fillet4」まで移動



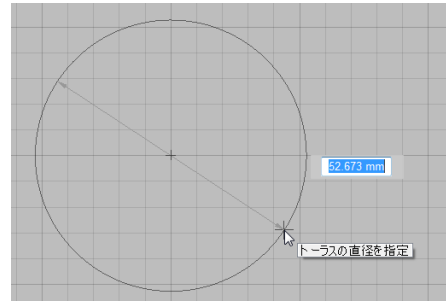
6. カップ形状に取っ手を追加する

この項目では、有機的な形状を作成するスカルプの作業スペースを使用して取っ手を作成します。取っ手のベースは、トーラス(円環体)を使用します。トーラスを編集して取っ手形状を作成し、既存のカップ形状と結合します。



<p>スカルプの作業スペースをアクティブにする</p> <ul style="list-style-type: none"> 「作成」>「フォームを作成」をクリックします。 	
<p>トーラスを作成する</p> <ul style="list-style-type: none"> 「作成」>「トーラス」をクリックします。 「平面を選択」に対して、右図の平面をクリックします。 ビューキューブの「右」をクリックします。 「中心点を指定」に対して、カップの中心から水平方向に「100」垂直方向に「50」の位置をクリックします。 	   

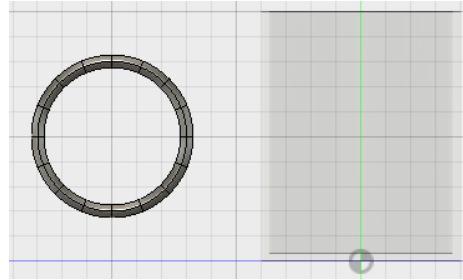
- 「トーラスの直径を指定」に対して、任意の位置をクリックします。



- 「直径 1」として「60」、「直径 1 の面」として「16」、「直径 2」として「5」、「直径 2 の面」として「4」を入力し、「OK」をクリックします。



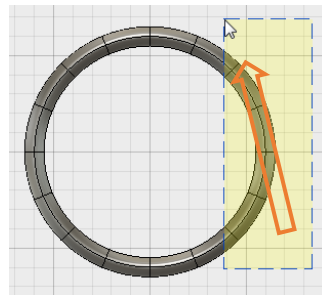
- 「OK」をクリックします。



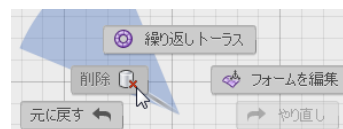
面を削除する

- 右下から左上にドラッグし、削除する面を選択します。

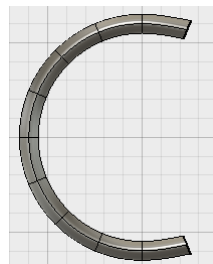
ノート: 選択枠を右から左に作成すると、境界と交差するエンティティを含めて選択されます。選択枠を左から右に作成すると、完全に含まれるエンティティが選択されます。



- 右クリックし、「削除」をクリックします。

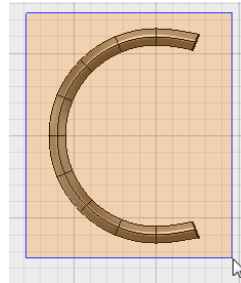


ノート: 閉じていないトーラスは、サーフェスボディになります。



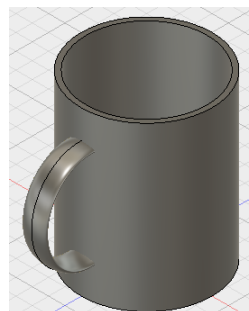
フォームを編集する

- 「修正」>「フォームを編集」をクリックします。
- 「T スプラインエンティティ」として、すべての面をウィンドウ選択します。
- 「数値入力」を拡張表示します。
- 「Z 距離」として「-60」と入力します。
- 「X の尺度指定」として「3」と入力します。
- 「Z の尺度指定」として「0.9」と入力します。
- 「OK」をクリックします。
- 「フリーフォームを終了」をクリックします。
- ビューキューブの「ホーム」をクリックします。



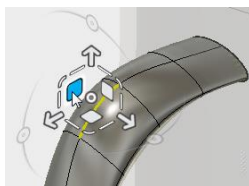
▼数値入力

X 距離	0.00 mm
Y 距離	0.00 mm
Z 距離	-60 mm
統一尺度	1.00
X の尺度指定	3
Y の尺度指定	1.00
Z の尺度指定	0.9



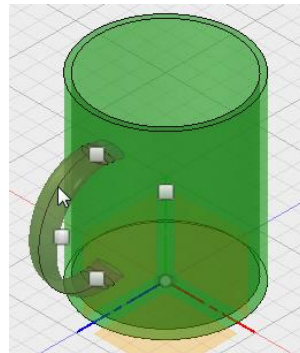
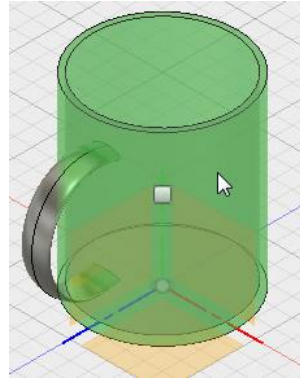
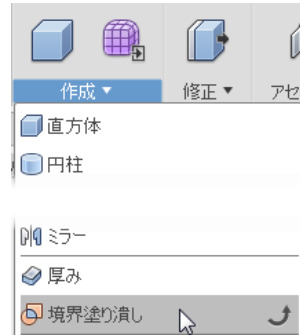
■ 解説: フォームを編集のマニピュレータ

フォームの編集では、選択した面、エッジ、頂点の移動、回転、尺度の編集を行うことができます。各操作は、ダイアログボックスに数値を入力するほか、マニピュレータをドラッグして直感的に編集することができます。

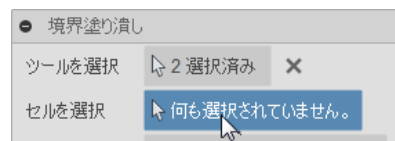


カップ形状と取っ手を結合する

- 「作成」>「境界塗り潰し」をクリックします。
- 「ツールを選択」として、カップ形状と取っ手をクリックします。

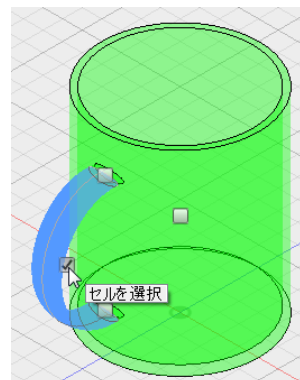


- 「セルを選択」をクリックします。



- 取っ手のチェックボックスを選択します。

ノート: 選択したセルからソリッドボディが作成されます。



<ul style="list-style-type: none"> 「操作」として、「結合」を選択します。 <p>ノート: 選択したセルとカップ形状を結合します。</p> <ul style="list-style-type: none"> 「OK」をクリックします。 	
<p>サーフェスボディを除去する</p> <ul style="list-style-type: none"> ブラウザの「ボディ 2」を右クリックし、「除去」をクリックします。 <p>ノート: 「削除」は、タイムラインの他の操作に影響する完全消去です。「ボディ 2」を「削除」すると、直前の操作の「境界塗り潰し」に影響するため「除去」を使用します。</p>	

● まとめ

この項目では、「スカルプ」作業スペースで作成したサーフェスボディの取っ手を、既存のカップ形状のソリッドと結合しました。取っ手とカップを 1 つのボディとして結合すると、次の項目でおこなうように取っ手とカップの接続部のエッジを丸めることができます。

● 確認の質問

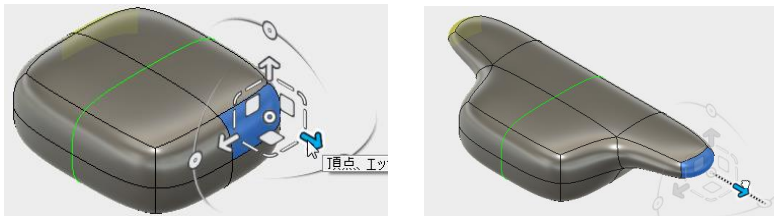
- 「スカルプ」作業スペースをアクティブにする手順について説明してください。
- フォームを編集する手順について説明してください。

● 応用

「対称」「押し出し」「表示モード」「ループ選択」は、「スカルプ」作業スペースで効率的にフォームを編集するために使用するツールです。チュートリアル終了後、各操作を確認してみましょう。

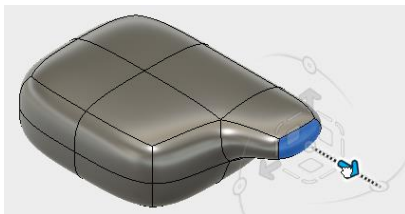
● 対称

フォームを対称に編集するには、あらかじめ「対称」>「ミラー内部」を設定します。対称が設定されたフォームを編集すると、対称性を保持するように反対側に編集結果が反映されます。



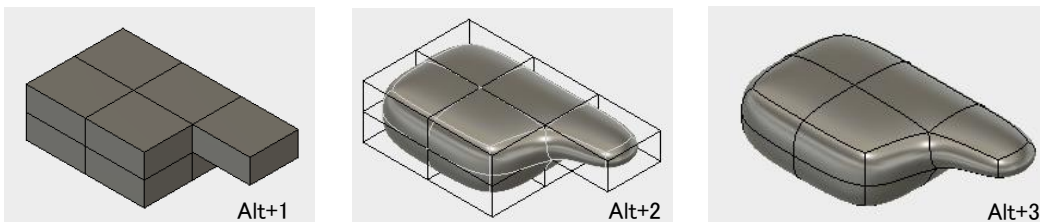
● 押し出し

フォームを編集中に面を押し出すには、マニピュレータを使用して面を移動するときに、Windows では「Alt」キー、Mac では「Option」キーを押しながら実行します。



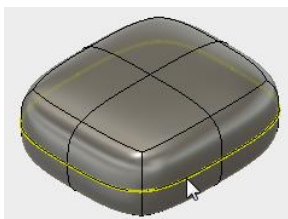
● 表示モード

フォームの表示モードを切り替えるには、Windows では「Alt」+「1」「2」「3」キー、Mac では「Command」+「1」「2」「3」キーを押します。フォームのエラーの修正、制御点の確認は、Windows では「Alt」+「1」キー、Mac では「Command」+「1」キーのボックス表示にします。



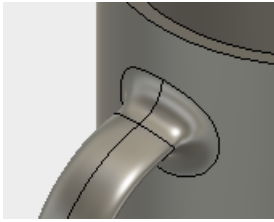
● エッジのリング選択

エッジをリング選択するには、フォームのエッジをダブルクリックします。



7. エッジを丸める

この項目では、フィレットを使用して取っ手の接続部の鋭角なエッジを丸めます。



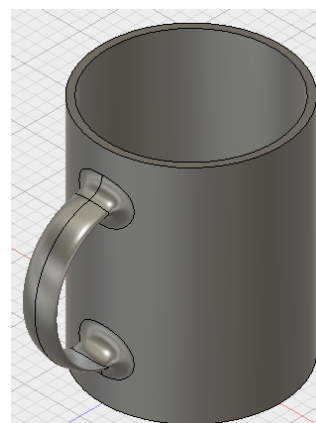
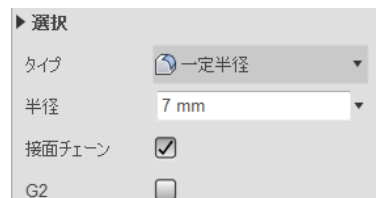
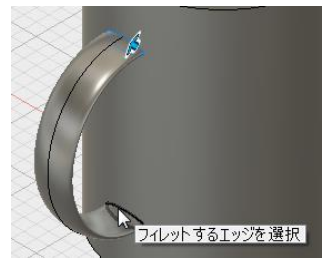
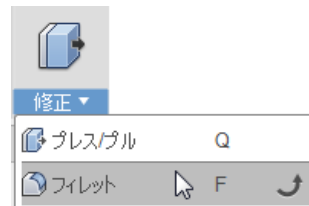
取っ手の接続部のエッジを丸める

- 「修正」>「フィレット」をクリックします。
- 「エッジ」として、取っ手の接続部の 2 つのエッジをクリックします。

- 「半径」として、「7」と入力します。

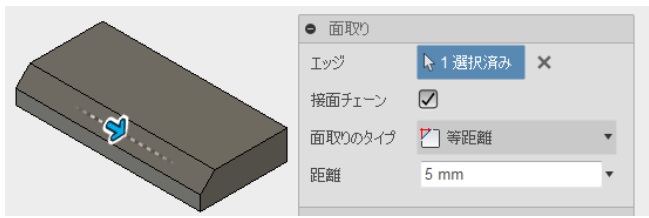
ノート: 半径を入力後に、エッジを追加または除外するには、Windows では「Ctrl」キー、Mac では「Command」キーを押しながらエッジをクリックします。

- 「OK」をクリックします。



- まとめ

この項目では、フィレットを使用してエッジを丸めました。エッジは丸めるだけでなく、「面取り」を使用して角を斜めに切り落とすこともできます。

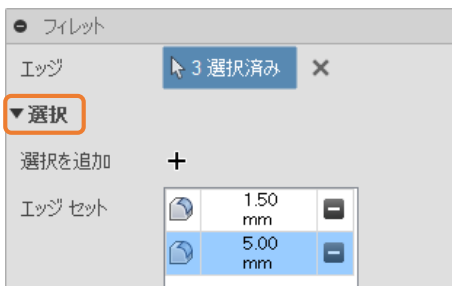


- 確認の質問

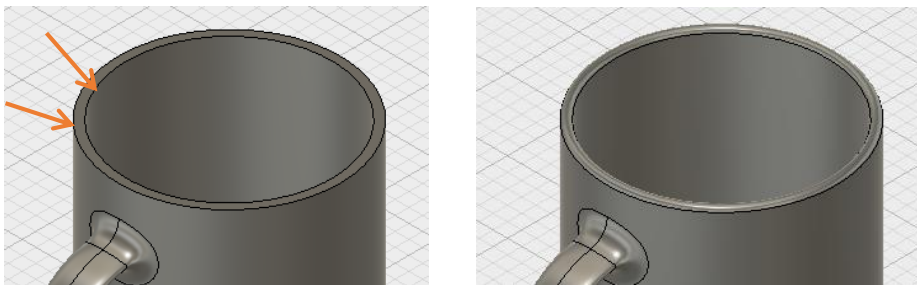
- フィレットを作成する手順について説明してください。

- 応用

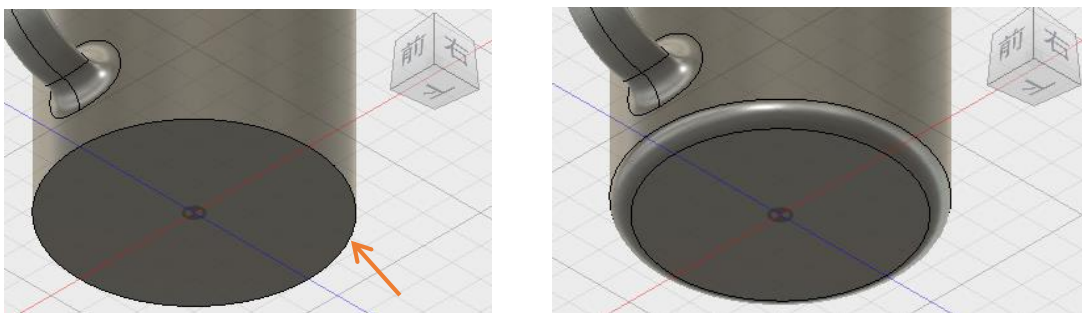
「フィレット」ダイアログボックスの「選択」を拡張表示すると、半径が異なるフィレットを一度のフィレットで追加することもできます。



- 開口部の2つのエッジに 1.5mm のフィレットを追加

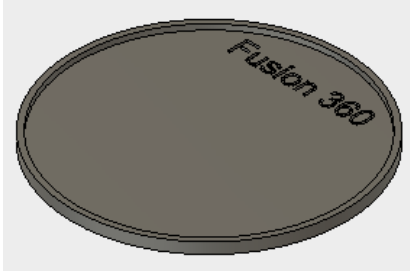


- 底部のエッジに 5mm のフィレットを追加

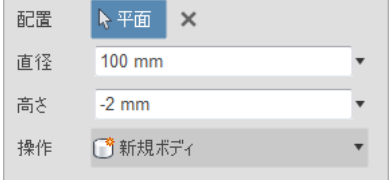
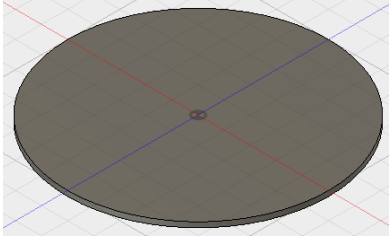
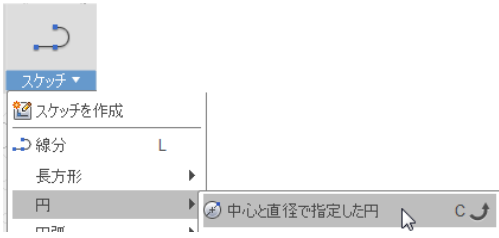
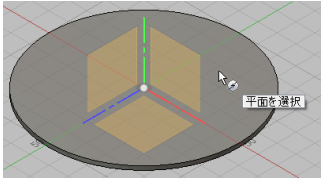
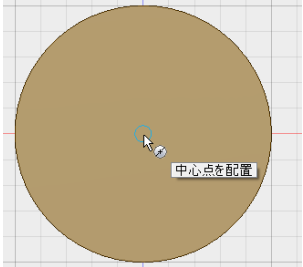
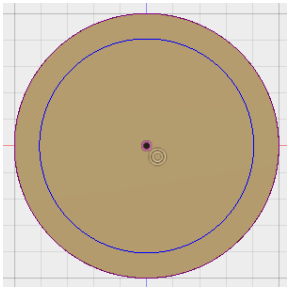


8. コースターを作成する

この項目では、コースターのベース形状にスケッチを使用した押し出しや文字の彫りこみを追加してコースターを完成させます。文字列を任意に変更し、オリジナルのコースターにすることもできます。

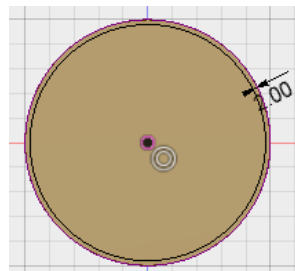
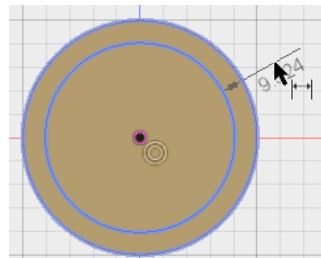
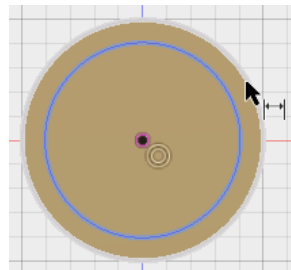
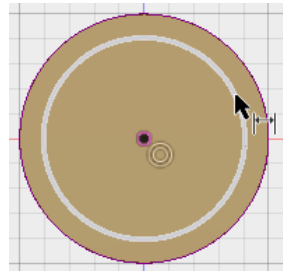
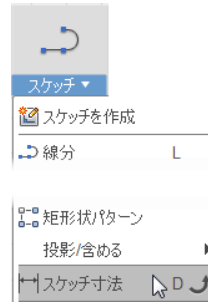


<p>コースターのコンポーネントをアクティブにする</p> <ul style="list-style-type: none"> 「コースター:1」にカーソルを合わせます。 「コンポーネントをアクティブ化」をクリックします。 	
<p>マグカップを非表示にします。</p> <ul style="list-style-type: none"> 「マグカップ:1」の電球のアイコンをクリックします。 	
<p>円柱を作成する</p> <ul style="list-style-type: none"> 「作成」>「円柱」をクリックします。 「平面を選択」に対して、右図の面をクリックします。 「中心点を配置」に対して、原点をクリックします。 「円の直径を指定」に対して、任意の位置をクリックします。 	

<ul style="list-style-type: none"> 「直径」として「100」、「高さ」として「-2」と入力します。 「OK」をクリックします。 	 
<p>フチのスケッチを作成する</p> <ul style="list-style-type: none"> 「スケッチ」>「円」>「中心と直径で指定した円」をクリックします。 「平面を選択」に対して、円柱の上面をクリックします。 「中心点を配置」に対して、上面の中心をクリックします。 「円の直径を指定」に対して、任意の位置をクリックします。 <p>ノート: 中心に表示される拘束アイコンは、作成した円が円柱と同心円であることを示します。</p>	   

フチのスケッチに寸法を追加する

- 「スケッチ」>「スケッチ寸法」をクリックします。
- 「寸法記入するスケッチ オブジェクトを選択」に対して、スケッチの円をクリックします。
- 「追加のスケッチジオメトリを選択」に対して、円柱のエッジをクリックします。
- 「寸法の位置を選択」に対して、任意の位置をクリックします。
- 寸法値として「2」と入力し、「Enter」を押します。



■ 解説:スケッチジオメトリの形と位置

線分、円、長方形などスケッチ ツールを使用して作成したスケッチ ジオメトリは、スケッチ寸法と拘束を追加し、意図する形、位置を定義します。フチのスケッチでは、円のスケッチジオメトリに同心円の拘束で位置を定義し、エッジからのスケッチ寸法で形を定義しています。

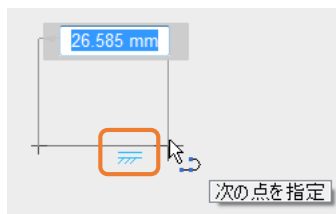
■ 解説: 拘束

拘束は、スケッチジオメトリに幾何的な定義を追加します。拘束を追加されたスケッチジオメトリはその拘束条件に従った変形のみが可能になります。

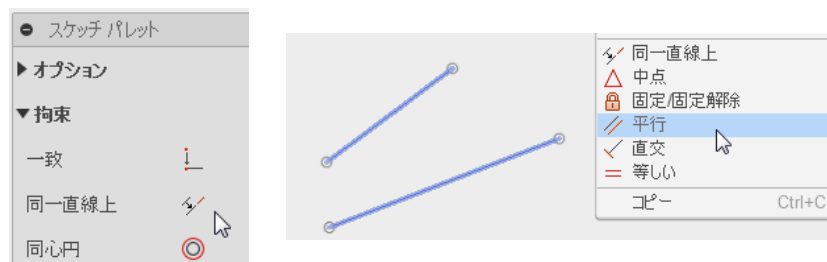


■ 解説: 拘束の追加

スケッチジオメトリを作成中に、カーソルの位置から推測して表示される拘束アイコンを使用して、スケッチジオメトリに拘束を追加することができます。下図は、「線分」ツールを実行し1点目をクリックした後、カーソルを水平にしたときに表示される水平の拘束アイコンです。アイコンが表示された状態でクリックすると、線分に水平の拘束が追加されます。



スケッチジオメトリ作成後に拘束を追加する場合は、スケッチパレットの拘束のアイコンをクリックし、拘束を追加するスケッチジオメトリを選択するか、スケッチジオメトリを選択して右クリックメニューから追加する拘束を選択します。



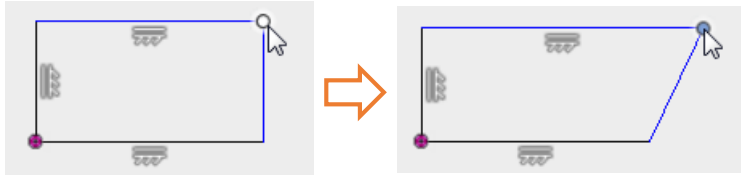
■ 解説: 拘束の削除

拘束のアイコンを削除するとスケッチジオメトリから拘束を削除することができます。



■ 解説: 拘束の過不足の推測

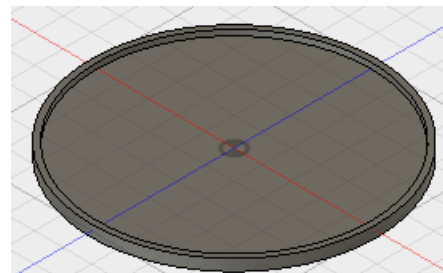
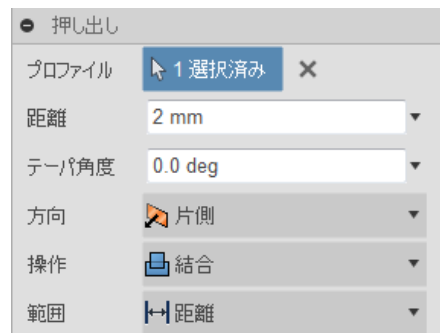
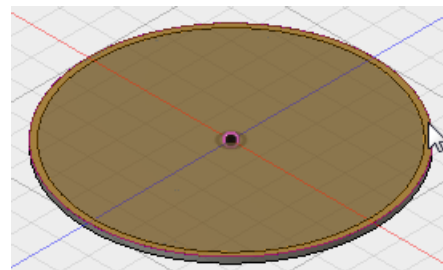
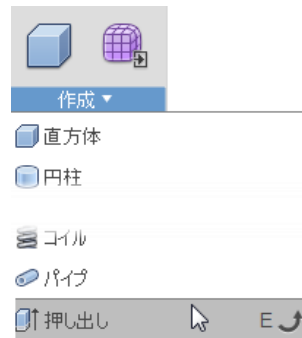
スケッチジオメトリの頂点をドラッグし、変形する形を表示して拘束の過不足を推測できます。例えば、下図の長方形の頂点をドラッグすると、1つの辺に垂直拘束が不足していることが推測できます。



また、右上の「ユーザ名」>「基本設定」>「プレビュー」>「スケッチ-拘束ステータスに基づいてスケッチジオメトリを色分け」を選択すると、スケッチジオメトリが完全拘束されたかどうかを視覚的に判断できます。

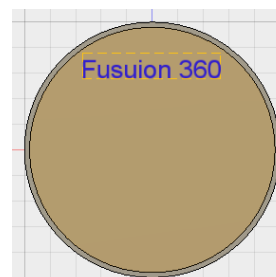
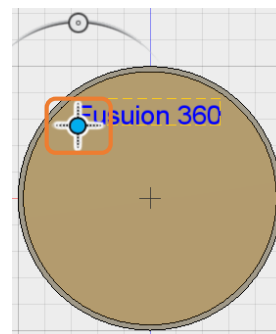
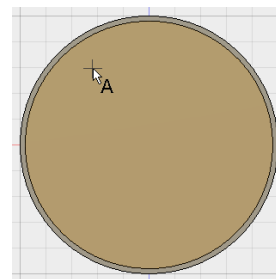
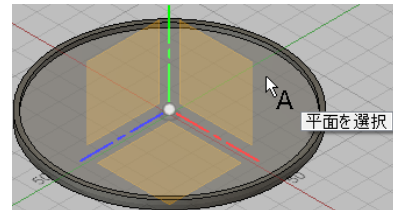
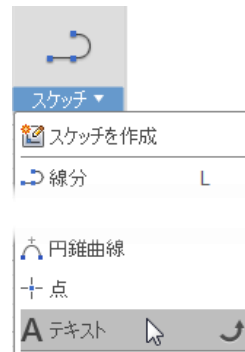
フチを押し出す




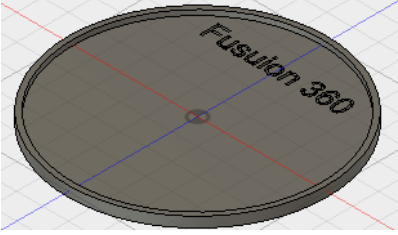


- 「作成」>「押し出し」をクリックします。
- 「プロファイル」として、右図の領域をクリックします。
- 「距離」として「2」を入力します。
- 「OK」をクリックします。



スケッチに文字を作成する

- 「スケッチ」>「テキスト」をクリックします。
- 「平面を選択」に対して、コースターの上面をクリックします。
- 「テキストの位置を指定」に対して、任意の位置をクリックします。
- 「テキスト」として「Autodesk Fusion 360」と入力します。
- 「角度」として「180」と入力します。
- マニピュレータをドラッグし、位置を調整します。
- 「OK」をクリックします。



<p>スケッチの文字を押し出す</p> <ul style="list-style-type: none"> 「作成」>「押し出し」をクリックします。 「プロファイル」として文字をクリックします。 「距離」として「-1」と入力します。 「操作」として「切り取り」を選択します。 「OK」をクリックします。 	   
<p>コースターを固定する</p> <ul style="list-style-type: none"> ブラウザの「コースター:1」を右クリックし、「固定」をクリックします。 	 
<p>マグカップを表示する</p> <ul style="list-style-type: none"> 「マグカップ:1」の電球のアイコンをクリックします。 	

● まとめ

この項目では、コースターのベースの円柱形状に、スケッチを押し出したフチを作成しました。また、スケッチの文字を押し出して文字を彫りこみました。スケッチは押し出すだけでなく、回転、スイープ、ロフトなど複数のツールで使用され、様々な形状を作成することができます。

● 確認の質問

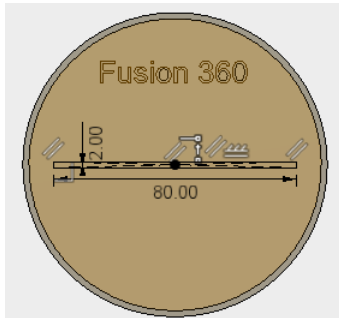
- スケッチジオメトリの形と位置を定義する手順について説明してください。
- 文字で切り取る手順について説明してください。

- 応用

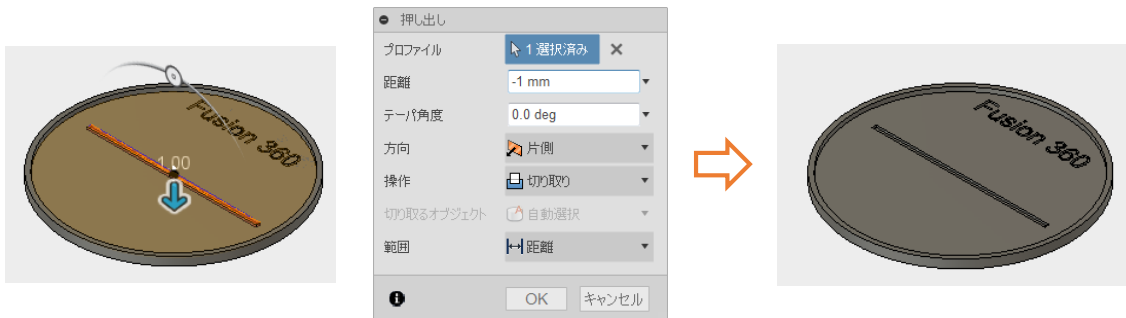
チュートリアル終了後、コースターに下記の形状を追加してみましょう。

- マグカップとコースターがはりつくのを防ぐための溝を追加する

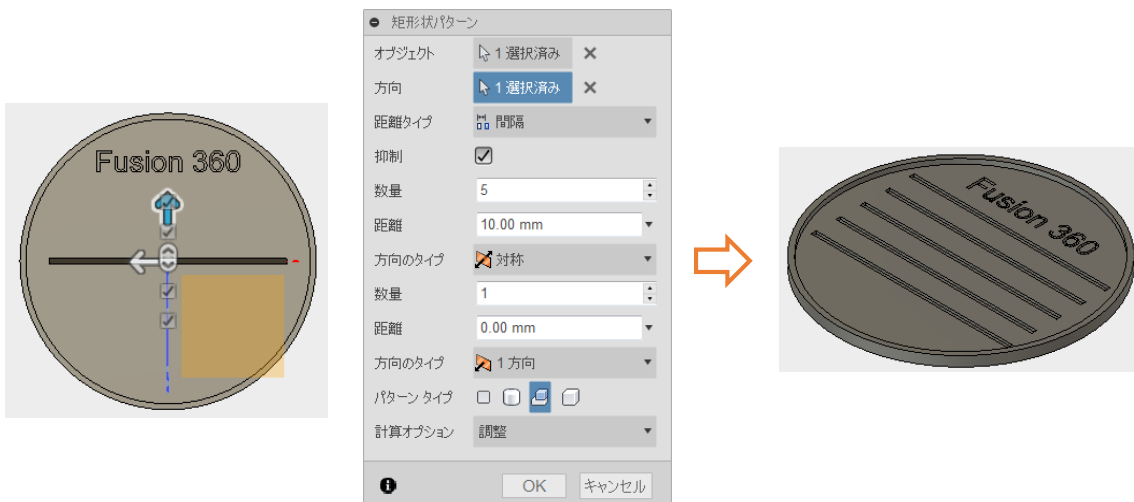
① スケッチに長方形を作成します。



② スケッチを押し出してカットします。

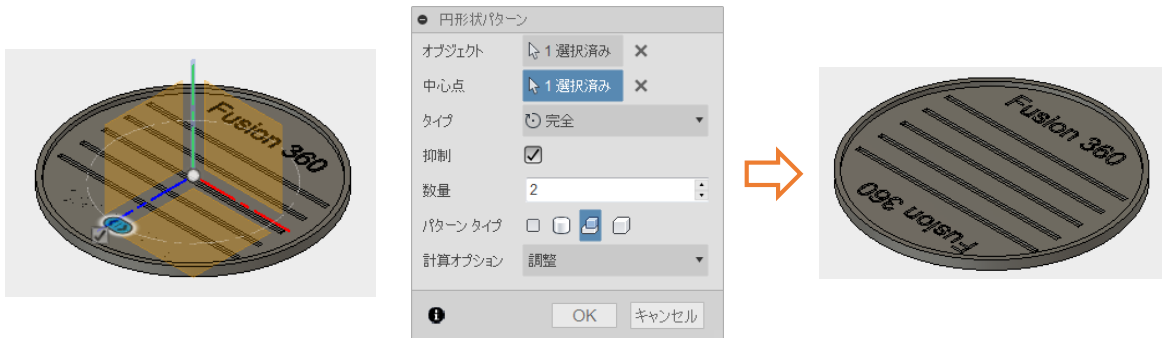


③ 「作成」>「パターン」>「矩形パターン」を使用し、溝をコピーします。コピー元の溝の選択は、タイムラインの押し出しアイコンをクリックします。



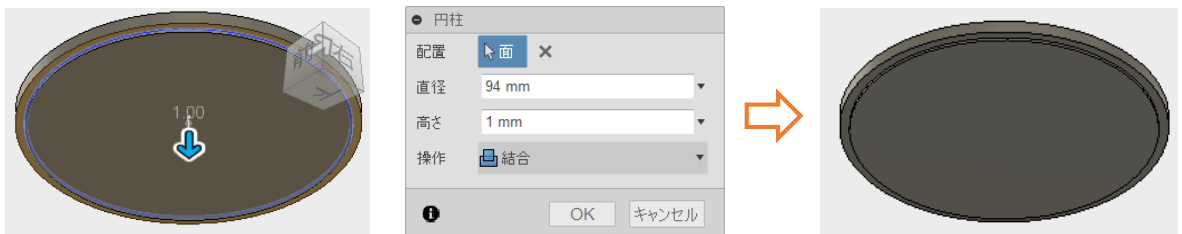
- 反対側に文字を追加する

- ① 「作成」>「パターン」>「円形状パターン」を使用し、文字をコピーします。コピー元の文字の選択は、タイムラインの押し出しアイコンをクリックします。



- 複数のコースターを重ねるための円柱を追加する

- ① 「作成」>「円柱」を使用し、コースターの下面に円柱を追加します。



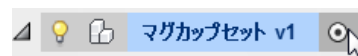
9. 材料と外観を割り当てる

この項目では、マグカップとコースターに材料と外観を割り当てます。ダイアログボックスから割り当てる材料や外観をドラッグし、コンポーネント、ボディ、面にドロップして割り当てます。



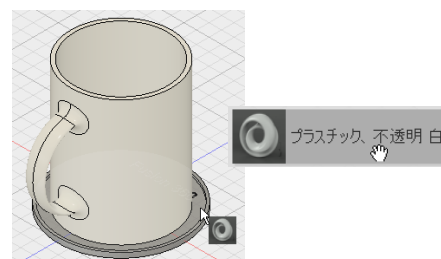
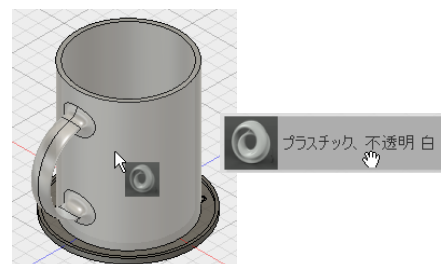
マグカップセットをアクティブにする

- 「マグカップセット:1」にカーソルを合わせます。
- 「コンポーネントをアクティブ化」をクリックします。



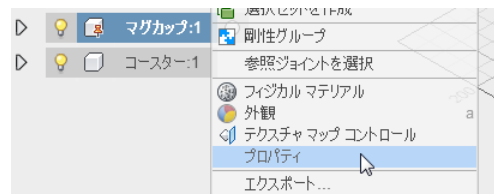
材料を割り当てる

- 「修正」>「フィジカルマテリアル」をクリックします。
- 「プラスチック」をクリックし、拡張表示します。
- 「プラスチック、不透明 白」をドラッグし、マグカップにドロップします。
- 同様に「プラスチック、不透明 白」をドラッグし、コースターにドロップします。
- 「閉じる」をクリックします。



質量を表示する

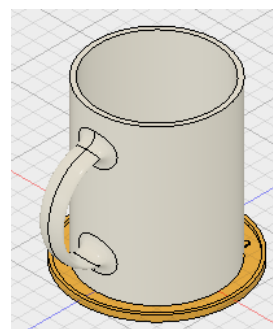
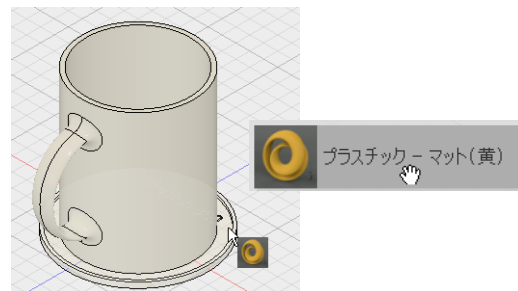
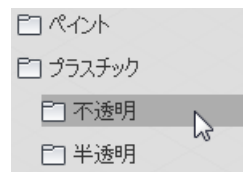
- ブラウザの「マグカップ:1」を右クリックし、「プロパティ」をクリックします。
- 「OK」をクリックします。



プロパティ	
フィジカル マテリアル	プラスチック
体積	8.976E+04 mm ³
密度	0.001 g / mm ³
質量	95.15 g

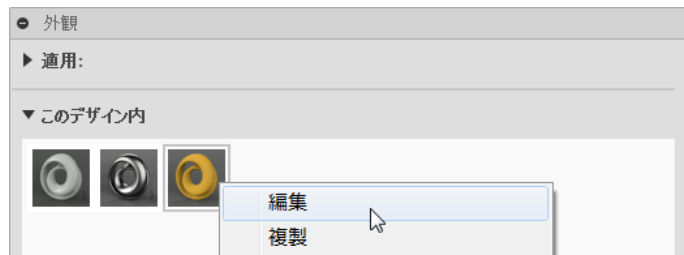
色を割り当てる

- 「修正」>「外観」をクリックします。
- 「プラスチック」>「不透明」のカテゴリをクリックします。
- 「プラスチック - マット(黄)」をドラッグし、コースターにドロップします。
- 「閉じる」をクリックします。



■ 解説: 外観の編集

「外観」ダイアログボックスの「このデザイン内」の領域のアイコンを右クリックすると、外観マテリアルを編集したり、複製することができます。



● まとめ

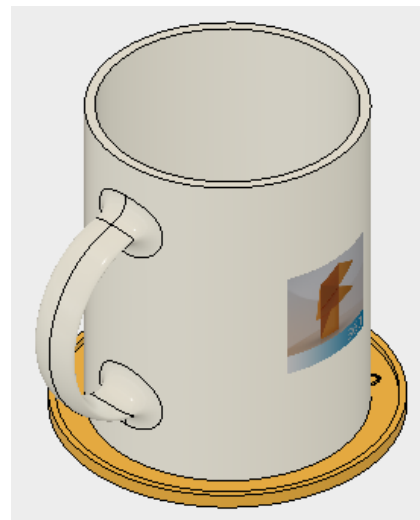
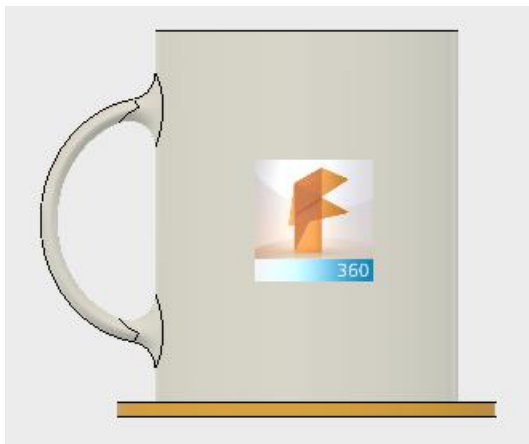
この項目では、材料と外観を割り当てました。製造前に材料や外観を割り当て、製品の質量やイメージを確認します。

● 確認の質問

- 材料を割り当てる手順について説明してください。
- 外観を割り当てる手順について説明してください。

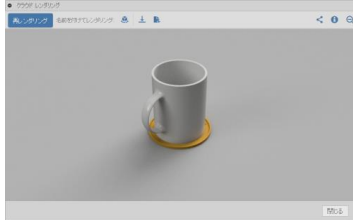
● 応用

ロゴなどの画像を配置するには、「挿入」>「デカール」を使用します。デカールを使用すると、あらかじめ用意した PNG/JPEG/TIF 形式のロゴやキャラクターの画像を選択した面に張り付けることができます。


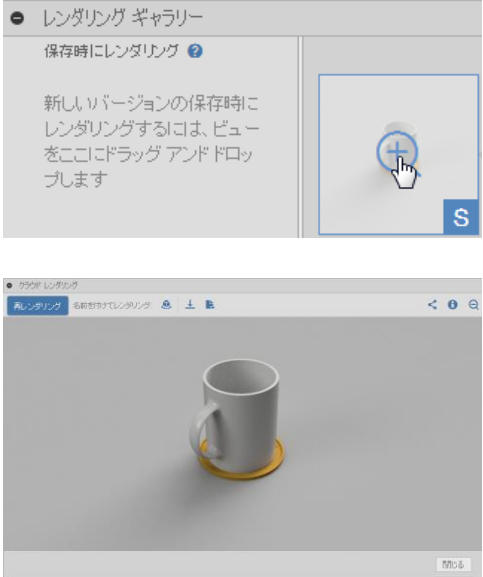



10. マグカップセットのレンダリングイメージを作成する

この項目では、マグカップセットのフォトリアリスティックなレンダリングイメージを作成します。光源、影、カメラなどはシーンとして設定し、クラウド レンダリングを使用してレンダリングイメージを作成します。



<p>レンダリング作業スペースをアクティブにする</p> <ul style="list-style-type: none"> 「モデル」をクリックし、「レンダリング」をクリックします。 	
<p>レンダリングを有効にする</p> <ul style="list-style-type: none"> 「レンダリング」>「レイトレーシングを有効化」をクリックします。 「品質」として、「標準」を選択します。 「閉じる」をクリックします。 	
<p>シーンを設定する</p> <ul style="list-style-type: none"> 「設定」>「シーンを設定」をクリックします。 「環境」「背景」「固定」「カメラ」を、画面のレンダリング結果を確認しながら任意に設定します。 「閉じる」をクリックします。 	
<p>レンダリングを無効にする</p> <ul style="list-style-type: none"> 「レンダリング」>「レイトレーシング」をクリックします。 	

<p>クラウド レンダリングする</p> <ul style="list-style-type: none"> 「クラウド レンダリング」をクリックします。 「プリセット」タブをクリックします。 「800 x 600」をクリックします。 「レンダリング開始」をクリックします。 「閉じる」をクリックします。 <p>ノート: レンダリングの経過と結果は、「レンダリング ギャラリー」に表示されます。</p>	
<p>レンダリング結果を表示する</p> <ul style="list-style-type: none"> 「レンダリング ギャラリー」のサムネイルにカーソルを移動します。 「+」のアイコンをクリックします。 「閉じる」をクリックします。 	
<p>モデル作業スペースをアクティブにする</p> <ul style="list-style-type: none"> 「レンダリング」>「モデル」をクリックします。 	

- まとめ

この項目では、マグカップセットをレンダリングしました。レンダリングを使用して仕上がりを簡易的に確認した後に、クラウド レンダリングを実行すると、ローカル端末への負担を軽減して高品質なレンダリングイメージを作成できます。

- 確認の質問

- クラウド レンダリングの手順について説明してください。

- 応用

テーブルにマグカップセットを置いてレンダリングします。テーブルは新規コンポーネントとして作成し、任意の外観を割り当てます。



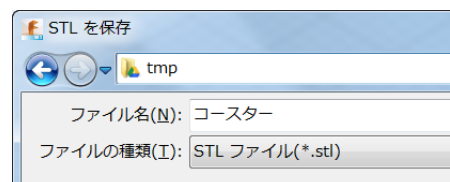
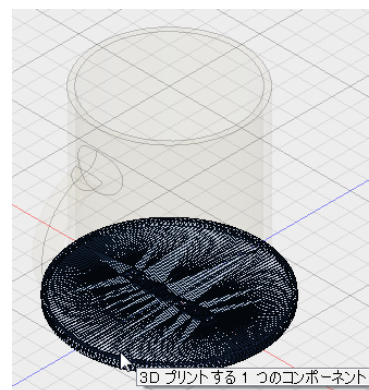
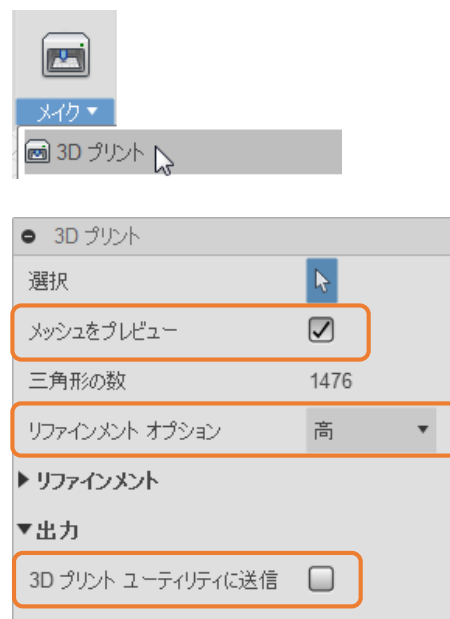
11. コースターを STL 形式で出力する

この項目では、3D プリンタに出力するためにコースターを STL 形式で出力します。



コースターを STL 形式で保存する

- 「メイク」>「3D プリント」をクリックします。
- 「メッシュをプレビュー」をオンにします。
- 「リファインメント オプション」を「高」にします。
- 「3D プリントユーティリティに送信」をオフにします。
- 「選択」として、コースターをクリックします。
- 「OK」をクリックします。
- ファイル名を入力し、「保存」をクリックします。



- まとめ

この項目では、コースターを 3D プリンタで出力するために STL 形式で保存しました。

- 確認の質問

- STL 形式で保存する手順について説明してください。

- 応用

コースターを 3D プリンタで出力します。FDM 方式の 3D プリンタで 2 時間から 3 時間程度で出力できます。

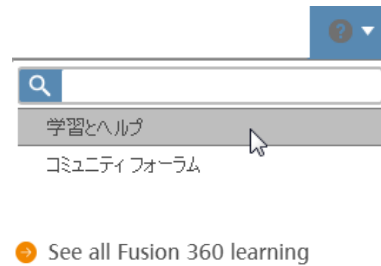


12. スキルアップのための情報を取得する

この項目では、トレーニングコンテンツ、操作テクニックなどスキルアップのための情報を取得します。

Basic Training (英語)を開く

- 「ヘルプ」>「学習とヘルプ」をクリックします。
- 右側の「See all Fusion 360 learning」をクリックします。

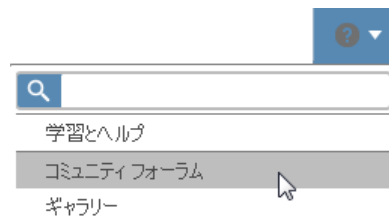


■ 解説: Basic Training

テキストベースのチュートリアルと動画にアクセスできます。各項目は、独立しており興味のある機能をすぐに学習できます。

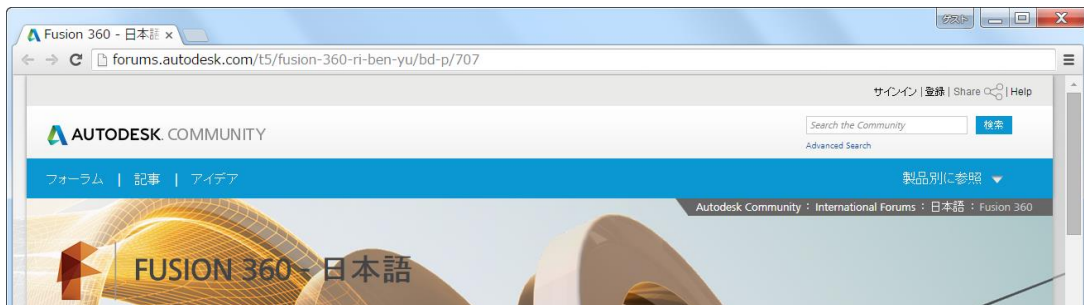
コミュニティ フォーラムを開く

- 「ヘルプ」>「コミュニティ フォーラム」をクリックします。



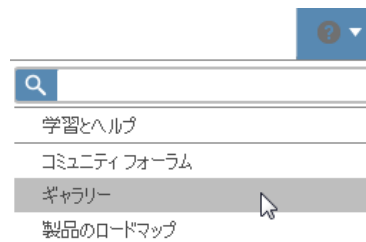
■ 解説:コミュニティ フォーラム

コミュニティ フォーラムは、Autodesk Fusion 360 ユーザの日本語の掲示板です。質問を投稿したり、他のユーザの質問を閲覧したりすることができます。質問を投稿するときは、再現手順だけでなく、スクリーンショット、データファイルなどを添付します。



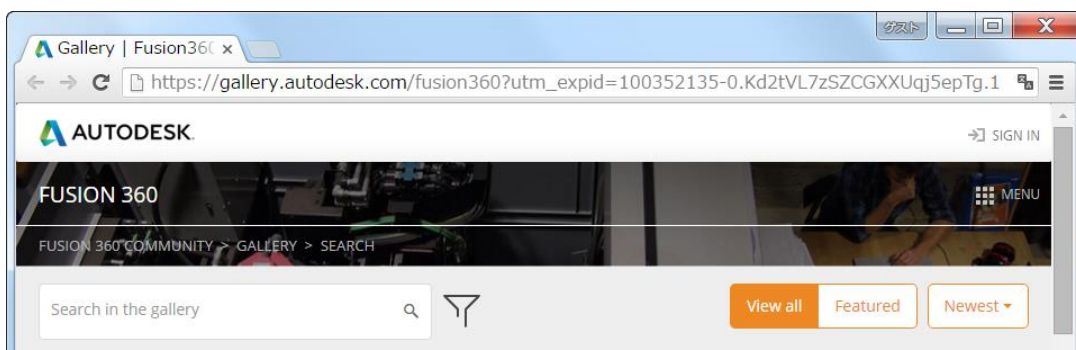
ギャラリーを開く

- 「ヘルプ」>「ギャラリー」をクリックします。



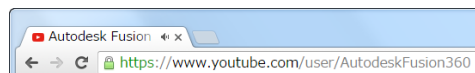
■ 解説:ギャラリー

レンダリングした画像および 3D モデルのデータは、ギャラリーに公開することができます。公開された 3D モデルのデータは、端末にダウンロードして開くこともできます。



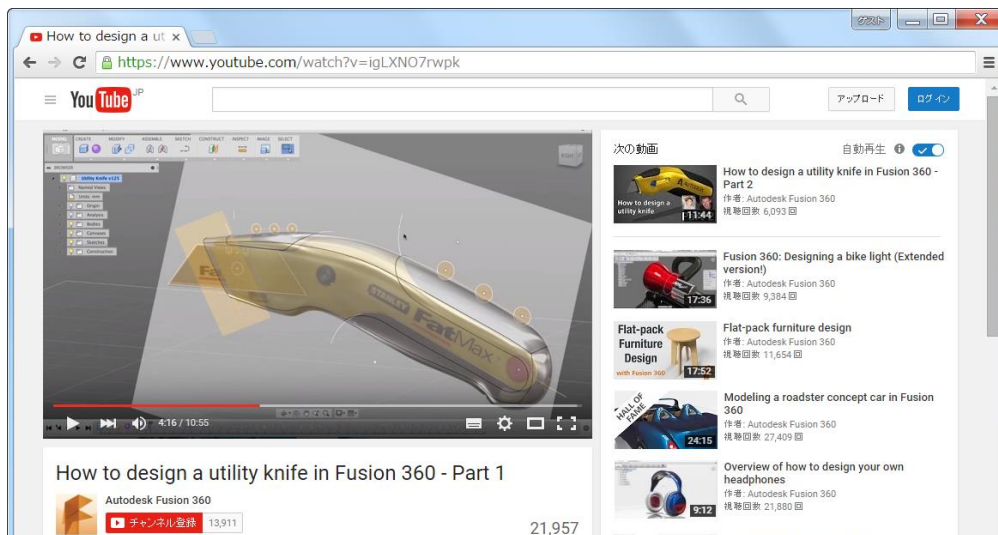
You Tube の Autodesk Fusion 360 チャンネルを開く

- ブラウザで下記 URL を開きます。
「<https://www.youtube.com/user/AutodeskFusion360>」



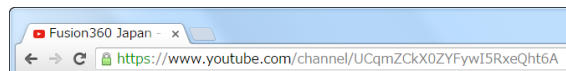
■ 解説: You Tube のチャンネル

「Autodesk Fusion 360」のチャンネルでは、Autodesk Fusion 360 の動画(英語)が配信されます。



You Tube の Fusion 360 Japan のチャンネルを開く

- ブラウザで下記 URL を開きます。
「<https://www.youtube.com/channel/UCqmZCkX0ZYFywI5RxeQht6A>」



■ 解説: You Tube のチャンネル

「Fusion 360 Japan」のチャンネルでは、Autodesk Fusion 360 の動画(日本語)が配信されます。



<p>Autodesk Fusion 360 Japan の facebook を開く</p> <ul style="list-style-type: none">ブラウザで下記 URL を開きます。 「https://www.facebook.com/Fusion360Japan」	
<p>■ 解説:facebook の Autodesk Fusion 360 Japan</p> <p>日本で開催されるイベントなど Autodesk Fusion 360 の日本の情報が配信されます。</p> 	

- **まとめ**

この項目では、スキルアップの情報として、チュートリアル、コミュニティ フォーラム、ギャラリー、You Tube のチャンネル、facebook Autodesk Fusion 360 Japan にアクセスしました。

- **確認の質問**

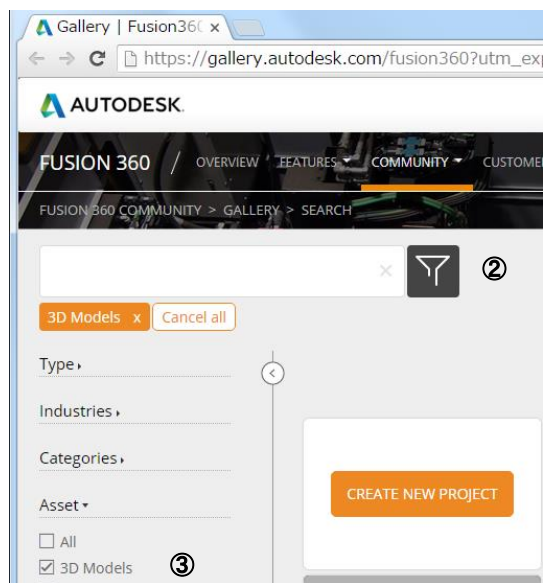
- コミュニティ フォーラムを開く手順について説明してください。
- You Tube の Fusion 360 Japan のチャンネルを開く手順について説明してください。

- 応用

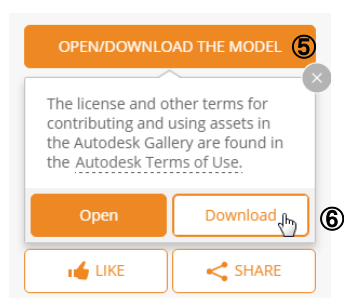
ギャラリーから 3D データをダウンロードし、ローカルの端末で開くことができます。履歴がキャプチャされたデザインであれば、タイムラインを使用してモデリング操作を再生することも可能です。

- ギャラリーの 3D データをダウンロードして開く

- ① 「ヘルプ」>「ギャラリー」をクリックし、ブラウザでギャラリーを開きます。
- ② 左上のフィルターアイコンをクリックします。
- ③ 左のリストから「Asset」>「3D Models」をクリックします。



- ④ ダウンロードするプロジェクトをクリックします。
- ⑤ 右側の「OPEN/DOWNLOAD THE MODEL」をクリックします。
(ボタンが表示されない場合は、ダウンロードできません。)
- ⑥ 「DOWNLOAD」をクリックします。



- ⑦ Autodesk Fusion 360 の「ファイル」>「ファイルからデザインを新規作成」をクリックし、ダウンロードしたファイルを開きます。

