

3Dプリンターのデータ作成にも最適!!

次世代クラウドベース3DCAD

Fusion 360

操作ガイド

アドバンス編

2021年版

スリプリ(株式会社 VOST)

三谷大暁／別所智広／坂元浩二●共著



■ サンプルファイルのダウンロードについて

サンプルファイルをダウンロードするには、巻末の袋とじ内に記されているナンバーが必要です。本書を中古書店で購入したり、他者から貸与、譲渡された場合、巻末の袋とじが欠落しているためにダウンロードできないことがあります。あらかじめご承知おきください。

■ ソフトウェアのバージョンアップへの対応について

本書の内容は、2020 年 11 月時点での内容となっております。Fusion 360 はバージョンアップが頻繁に行われるため、次年版出版までのバージョンアップに伴う手順の変更等につきましては、随時スリプリブックの「書籍改訂情報」ページにて更新情報をアップデートしております。

書籍改訂情報

<https://cad-kenkyujo.com/book/revision/>

本書で取り上げられているシステム名／製品名は、一般に開発各社の登録商標／商品名です。本書では、TM および® マークは明記していません。本書に掲載されている団体／商品に対して、その商標権を侵害する意図は一切ありません。本書で紹介している URL や各サイトの内容は変更される場合があります。

はじめに

3D プリンターをはじめ、レーザーカッターや卓上 CNC などの工作機械を使用したデジタルファブリケーションが、より身近になってきました。今までのアナログな方法とデジタルを組み合わせて、新しいモノづくりが手軽にできる世界が広がろうとしています。

しかし、3D プリンターや CNC を使った新しいモノづくりをするには、3D データを作成する必要があります。3D のソフトは一般的になじみがなく、とても難しそうだとつきにくそうというイメージが先行しているのが現状です。

現在、教育現場や仕事の中で 3D ソフトに触れる機会は「専門知識」として修得する以外には皆無です。今後 3D プリンターの普及と同時に、小学校の工作の時間に 3DCAD に触れることが当たり前になれば、「なんだ、3D ソフトって簡単なんだ」という認識も広がってくるかもしれません。

私たちスリプリは、3DCAD/CAM メーカーで実務経験を積んだ「3D ソフトのプロフェッショナル」として、3DCAD は難しくないことを広めたいと考えています。文書を作成するのに Word を、表やグラフを作るのに Excel を使うように、3D データを作るのに CAD を使うことが当たり前になり、誰もがモノづくりを身近に感じることができる世界を目指しています。

本書は、2014 年 6 月より定期開催している「スリプリ Autodesk Fusion 360 CAD セミナー」から生まれました。よりわかりやすく、より丁寧にをモットーに進化を続けてきたセミナーは、アンケートの 9 割以上で「大変満足」をいただいております。

全国で定期開催中ですので是非ご参加ください。

「スリプリ セミナー」で検索！

<http://3d-printer-house.com/3dcad-campus/>

本書は初心者目線で専門用語をかみ砕いた楽しい題材を基に、基本的な機能や 3D データを作成する際の考え方を身に付けていただける内容になっています。是非楽しみながら学んでいただき、「欲しいモノをいつでも作れる」すばらしさを体験してください。

You can MAKE Anything!!

Let's enjoy 3D!!

Fusion 360 の特徴

Fusion 360 は、オートデスク株式会社が開発を行っている 3 次元 CAD です。オートデスク株式会社は 1980 年代から 2 次元 CAD を販売し、CAD という分野を作り上げた企業です。また、3DCG の 3 大ソフトウェアを買収するなど、CAD と CG 両方の技術に長けた企業です。

Fusion 360 はそれらの技術を利用し、クラウドベースという新しい概念を取り込んだ最新のソフトウェアです。通常は高価格帯でしか実現していなかった多彩な機能が、安価（ビジネス用途以外は現状無料）で提供されています。

Fusion 360 の動作環境

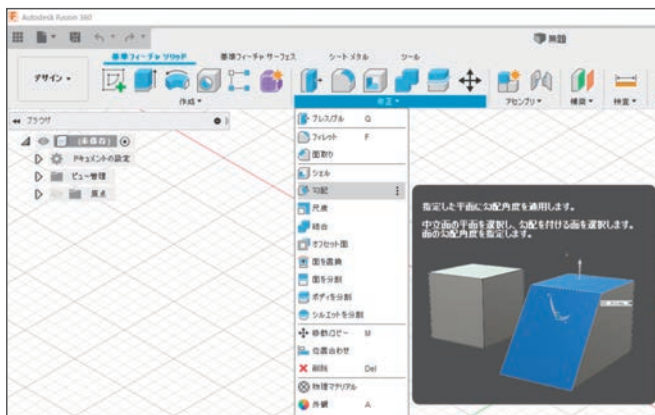
- OS: Microsoft Windows 8.1 (64 ビット) (2023 年 1 月まで)、Microsoft Windows 10 (64 ビット)、Apple macOS Big Sur 11.0、Catalina 10.15、Mojave v10.14、High Sierra v10.13
- CPU: 64 ビットプロセッサ (32 ビット版および ARM はサポートされていません)、4 コア、1.7 GHz Intel Core i3、AMD Ryzen 3 以上
- メモリ: 4 GB の RAM (内蔵グラフィックス 6 GB 以上を推奨)
- インターネット: ダウンロード速度 2.5 Mbps 以上、アップロード速度 500 Kbps 以上
- ディスク容量: 3 GB のストレージ
- グラフィックスカード: DirectX 11 以上をサポート、VRAM 1 GB 以上の専用 GPU、RAM 6 GB 以上の内蔵グラフィックス
- ポインティングデバイス: HID 準拠マウスまたはトラックパッド、オプションで Wacom タブレットおよび 3Dconnexion SpaceMouse をサポート
- 依存関係: .NET Framework 4.5、SSL 3.0、TLS 1.2 以降

※ 2020 年 11 月現在

※動作環境はリリースごとに更新されます。公式ホームページより最新情報をご確認ください。

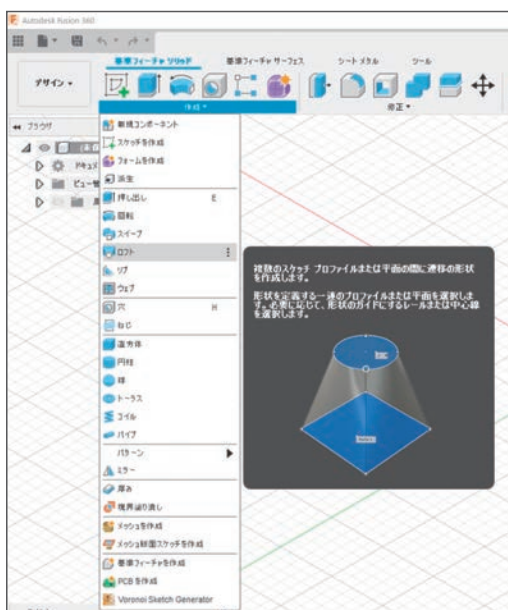
特徴 1：わかりやすいユーザーインターフェイス

ソフトウェアの使いやすさはわかりやすいユーザーインターフェイスから生まれます。各コマンドには作成できる形状のアイコンが付いており、どのような操作ができるのかを直観的に理解できるため、初心者でもなじみやすいインターフェイスになっています。



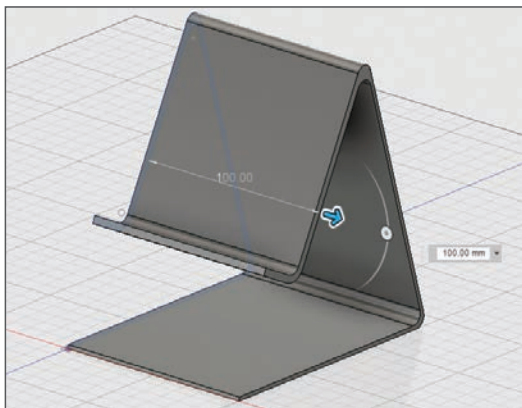
特徴 2：多様なコマンド群

無償の 3DCAD は、無償が故にコマンドが少なくなっており、曲線を描いたりカタチを作ったりする際に多くのステップが必要になっていました。Fusion 360 は、多様なコマンドにより、より直観的に、より早く、モデルを作ることができるようになっています。



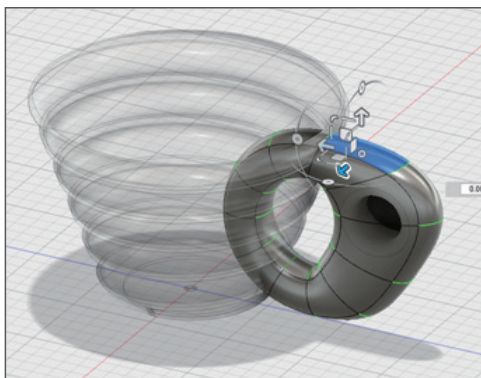
■ 特徴 3：履歴管理機能

どのようにカタチを作成してきたか、という履歴情報が付いているため、いつでもカタチを編集することができます。これは一般的には高価格 CAD にしか付いていない「パラメトリックモデリング」という方法で、数字を変えるだけで簡単に大きさを変えたり、複雑なカタチに変更したりすることができます。3D プリンターで造形してみたけど、ちょっとカタチを変えようかな、少しサイズが大きなののがほしいな、といったときに、無償の 3DCAD ではデータを一から作り直す必要があることがほとんどです。Fusion 360 の履歴管理機能を使うと、3D プリンターの「すぐにほしいものが作れる」というメリットを最大限に生かすことができます。



■ 特徴 4：滑らかな曲面作成機能

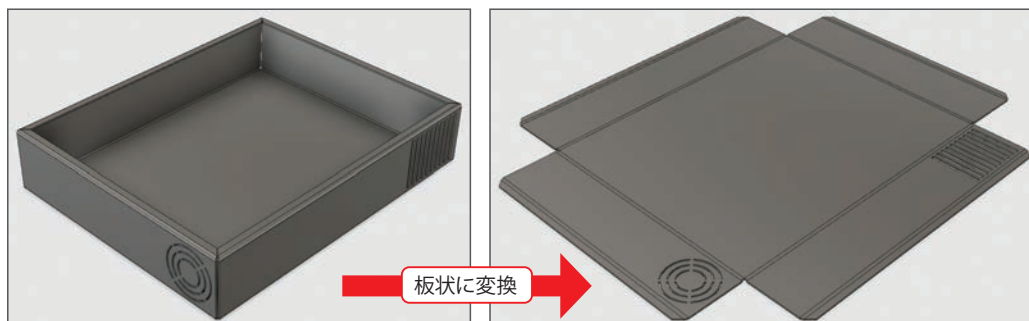
通常、大きさの決まったモノを作るには CAD、滑らかな曲面を持ったモノを作るには CG という、別々のソフトを組み合わせるしかありませんでした。Fusion 360 は CAD が不得意としていた滑らかな曲面を作る T スプラインという新しい機能を持ち、粘土細工のように直観的な操作で滑らかな曲面を作成できるようになっています。また、大きさをきちんと決めた CAD 機能との組み合わせが可能のため、2つのソフトウェアを修得する必要がなくなっています。



特徴 5：板金モデル作成機能

板金モデルとは、金属の板を曲げてつくるモデルです。実際に作成できるように角には曲げが自動で入り、重なってしまう部分も自動で調整してくれます。また、板金モデルは板状のモデルに簡単に変換できるため、実際に必要な材料の形が得られます。

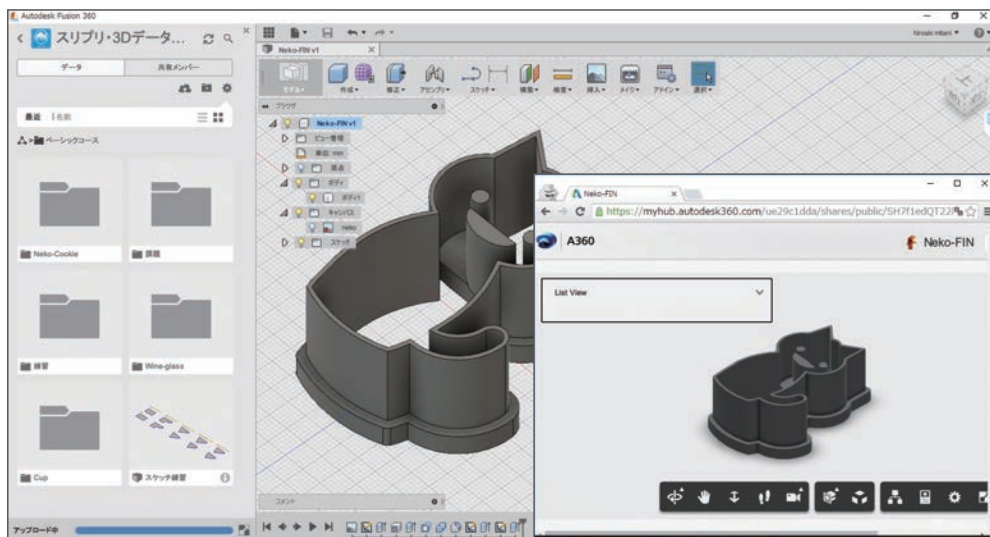
※本書では板金機能の使用方法是ご紹介しておりません。



特徴 6：コラボレーション機能

Fusion 360 は最新のクラウド統合型 CAD となっており、ウェブブラウザはもちろん、Android や iPhone のアプリでデータを開くことも可能です。

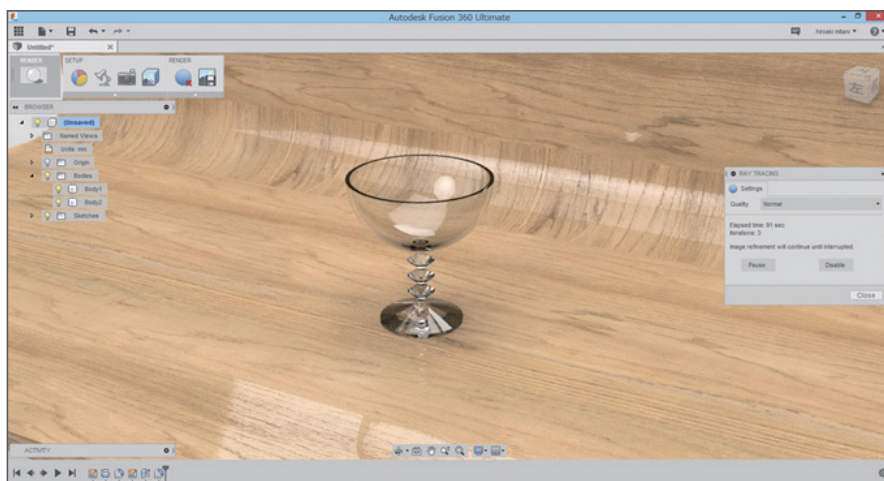
※本書ではコラボレーション機能の使用方法是ご紹介しておりません。



特徴7：レンダリング機能

作ったカタチを写真で撮ったかのようなリアルな画像で表現できる機能、それがレンダリング機能です。

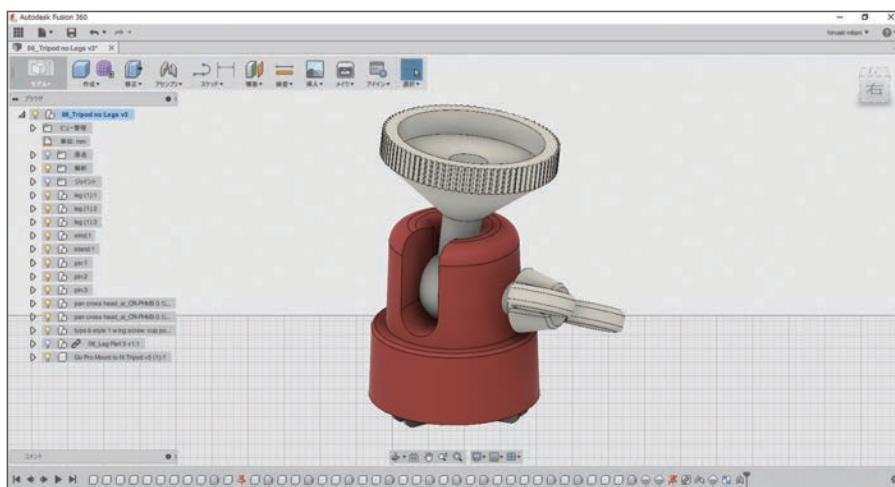
通常この機能だけで専門ソフトウェアが必要でしたが、Fusion 360 には標準搭載されています。3D プリントする前に完成イメージをつかんだり、作ったものをウェブで紹介したりする際に利用できる、非常に楽しい機能です。



特徴8：アセンブリ機能

複数の部品を作成する場合、組み立てた際に干渉してはまらないことがないか、可動部品を動かしたときに正しく動くか、といった検証をすることができます。Fusion 360 では一般的な3DCAD に搭載されているパーツ同士の組立機能に加え、隣接する部品を簡単に設計するための機能が多彩に用意されています。

※本書ではアセンブリ機能の使用方法是ご紹介しておりません。スーパーアドバンス編を参照してください。

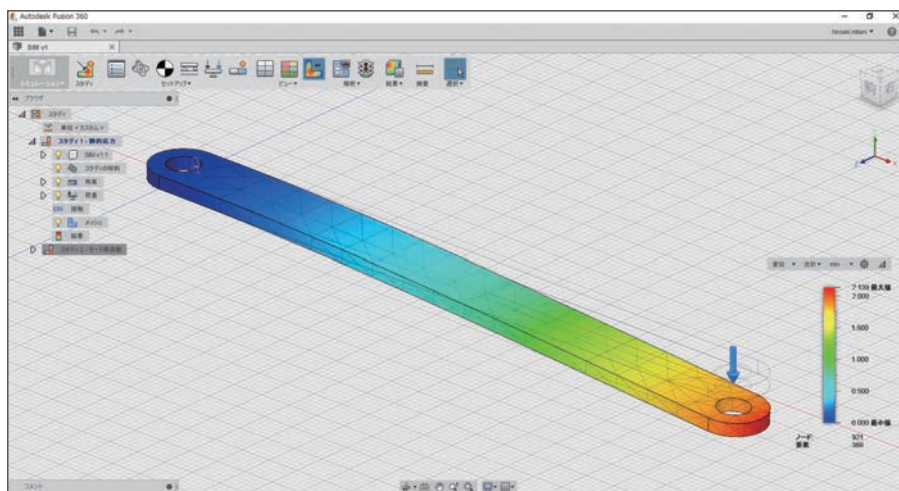


特徴 9：解析機能

設計段階で、強度が弱く壊れる可能性がある箇所や、どのように変形するかをシミュレーションすることができます。

実際にモノを作らなくても強度を強くできるため、試作の回数を減らすことができます。

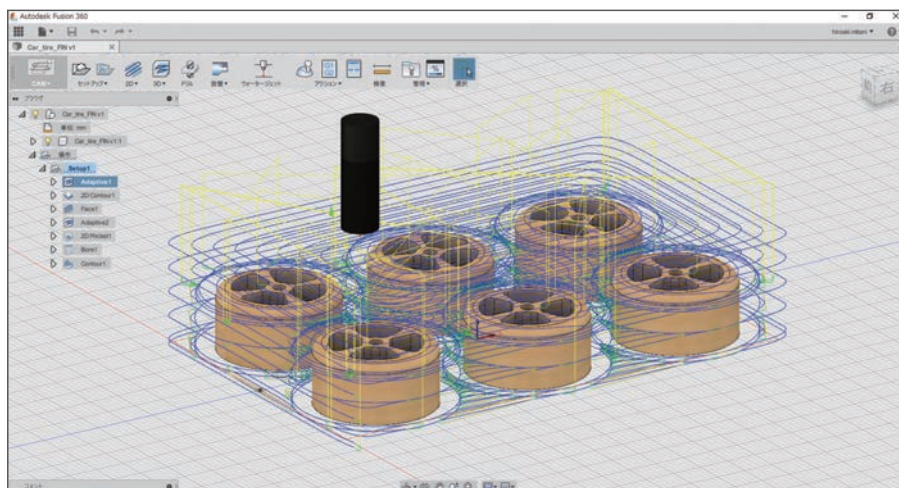
※解析機能は有償ライセンスのみの機能となるため、本書では解析機能の使用方法是ご紹介しておりません。



特徴 10：CAM 機能

木材やプラスチック、金属などを削ってカタチを作る CNC 工作機械を動かす頭脳となるのが CAM というソフトウェアです。通常は CAD ソフトと CAM ソフトは別のソフトになっており、それぞれのソフトを学ぶ必要がありましたが、Fusion 360 はその両方をシームレスにつないで使用することができます。

※本書では CAM 機能の使用方法是ご紹介しておりません。CAM/ 切削加工編を参照してください。



本書の使い方

本書で使用するデータおよび課題の解答は、ウェブサイトにて公開をしております。

以下の URL を検索し、巻末の袋とじ内に記されているナンバーを入力してデータをダウンロードしてください。

「スリプリブック」で検索！

<https://cad-kenkyujo.com/book/>

スリプリブックをご活用いただくために会員登録をお願いしております。

Fusion 360 はアップデートが頻繁に行われるため、書籍を十分に活用いただけるよう、次年版出版までのアップデート情報や有益な情報を発信しております。会員登録後、課題データのダウンロードおよび、課題解答を見ることができるようになります。また、会員登録していただくことで、本サイトに掲載されている会員限定のコンテンツのダウンロードが可能になりますので、今後の学習に是非お役立てください。

本書は、手順を追いながら操作できる演習と、それに関連する課題が用意されています。演習を行った後、課題にチャレンジしてみてください。

課題の解答も、上記 URL よりご覧いただけますのでご利用ください。

本書の内容は、2020 年 11 月時点での内容となっております。Fusion 360 がアップデートされたことにより、本書の手順通りに操作ができないなどの情報もこちらのウェブサイトに掲載しておりますので、併せてご覧ください。

※本ウェブサイトは予告なく変更する可能性がありますので、あらかじめご了承ください。

スリプリブック課題解答一覧とデータダウンロード

Autodesk Fusion 360とAutoCADの人気講座が、「スリプリブック」としてついに書籍化！

このページでは、スリプリブックの解答の確認と課題に使用するデータのダウンロードができます。

該当する書籍の「課題解答・データダウンロード」ボタンをクリックしてください。

※ 最新バージョンに対応した改訂版もこちらから見るができます。

2021年度版書籍

2021年度版
CNC・切削加工編①

課題解答・データダウンロード

2021年度版
CNC・切削加工編②

課題解答・データダウンロード

2020年度版書籍

AutoCAD操作ガイド

データダウンロード

キーワードを入力

Fusion 360 ソフトウェア 3DCAD

人気記事ランキング

無料で使える！
おすすめのCAD比較まとめ
(2DCAD・3DCADの各フリーソフト比較)

453679view

【2020年】無料(フリー)で使えるおすすめのCAD比較まとめ！2DCAD・3DCAD別フリーソフトも紹介

【保存版】
無料で使える3DCAD
一覧まとめ

400298view

無料で使える3DCADのフリーソフトを比較してみました！【2020年度版】

CAD×徹底解説
初級者・入門編
これで基本がわかる！

336697view

【2020年】CADとは？初心者にも分かりやすいようにCADの種類やおすすめのCADを徹底解説

PR広告

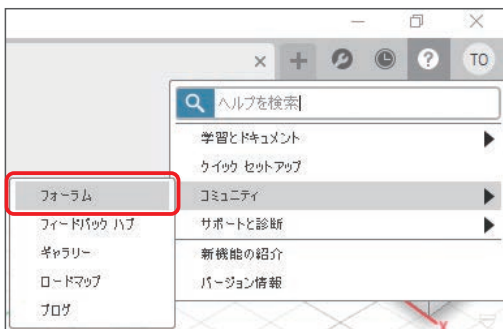
2日間で即戦力！
実務に活かせる！！

公式掲示板「コミュニティフォーラム」のご紹介

「コミュニティフォーラム」はオートデスク公式の Fusion 360 掲示板です。ユーザーが自由に質問などを書き込むことができ、オートデスクスタッフだけではなくユーザー同士で問題解決をする交流の場になっています。また、検索することもできるため、機能把握や問題解決に是非ご活用ください。



「コミュニティフォーラム」は Fusion 360 のヘルプメニューの「コミュニティ」 - 「フォーラム」をクリックする事でアクセスできます。



CAD CAM CAE の使い方や最新ニュースサイト「キャド研」のご紹介

「キャド研」では、本書で紹介しきれなかった Fusion 360 の最新情報や便利な使い方の動画、すべての設定項目について説明したコマンド一覧などを公開しております。

また、Fusion 360 のエバンジェリストから Fusion 360 のプロガー、はたまたものづくり女子大生まで、様々な Fusion 360 に関する記事が読めるサイトとなっております。

本書を学んだ後のスキルアップツールとして是非ご活用ください。

「キャド研」で検索！

<https://cad-kenkyujo.com/>

CAD CAM CAE の使い方や最新ニュースをほぼ毎日更新！

比較・調べる・学ぶ CAD CAM CAE ものづくり機器・設備

ソフトウェア別に学ぶ Fusion 360 AutoCAD SolidWorks Revit DraftSight Jw_CAD

3Dプリンター
【DMM.make3Dプリントサービス】がStratysys J750プリンターを導入！

Fusion 360の機能を知る
Fusion360の使い方～回転その2～

Fusion 360の機能を知る
キャップボルトをモデリングしてみる！

CAD（設計ソフト）
Fusion 360 Academy 登壇者＆発起人にインタビュー 第三弾 藤村 祐樹 ～ Fusion 360 Academyを始めたきっかけ

Fusion 360の機能を知る
Fusion360をWindows10に再インストール

PICKUP ビックアップ

1 CAD（設計ソフト）
徹底比較！業務利用におすすめな3D CADと価格帯別3D CADの比較【2019年度版】

2 CAD（設計ソフト）
3次元CAD利用技術者試験
3次元CAD利用技術者試験の問題傾向と対策をご紹介
3次元CAD利用技術者試験はいつ？3次元CAD利用技術者試験の問題傾向と対策をご紹介

3 PDMC（Product Design & Manufacturing Collection）
AUTODESK: PRODUCT DESIGN & MANUFACTURING COLLECTION
InventorとFusion 360を使うならPDMコレクションがおすすめ！PDMCのメリットとは？

企業向けサービス「BIZ ROAD（ビズロード）」のご紹介

株式会社 VOST では、企業で Fusion 360 を活用いただけるよう、Fusion 360 の企業向けサービス「BIZ ROAD」をご用意しております。本書で取り上げる Fusion 360 の CAM 機能を利用し、マシニングセンタを始めとする産業用工作機械をフル活用するには、教育セミナーでの教育や、ポストプロセッサのカスタマイズが不可欠です。

ソフトウェアを使用する技術者様の早期育成に、是非ご活用ください。

「ビズロード」で検索！

<https://bizroad-svc.com>

BIZ ROAD (ビズロード)
法人向け Fusion 360 セミナー・サポートサービス

資料ダウンロード サービスに関する問い合わせ

トップ | サービス紹介 | セミナー日程一覧・お申し込み | 料金表 | お客様の声 | よくある質問 | Fusion 360 とは | 会社案内 | お問い合わせ

業務立ち上げに最適な、
Fusion 360 教育セミナー + サポートサービス
Autodesk 社公認セミナー

アセンブリや図面作成、解析機能など業務に必要な知識や使い方を「短期間」で「効率良く」学習できます。

トレーニング

サービス名	料金
Fusion 360 CAD セミナー (3日間)	150,000 円/人
Fusion 360 CAM セミナー (2日間)	100,000 円/人

カート (選択中のサービス)
只今、カートに商品はありません。
(カゴの商品数: 0 種類、合計数: 0)

サービス導入の検討にご利用ください
サービス資料ダウンロード

Fusion 360 のインストール方法

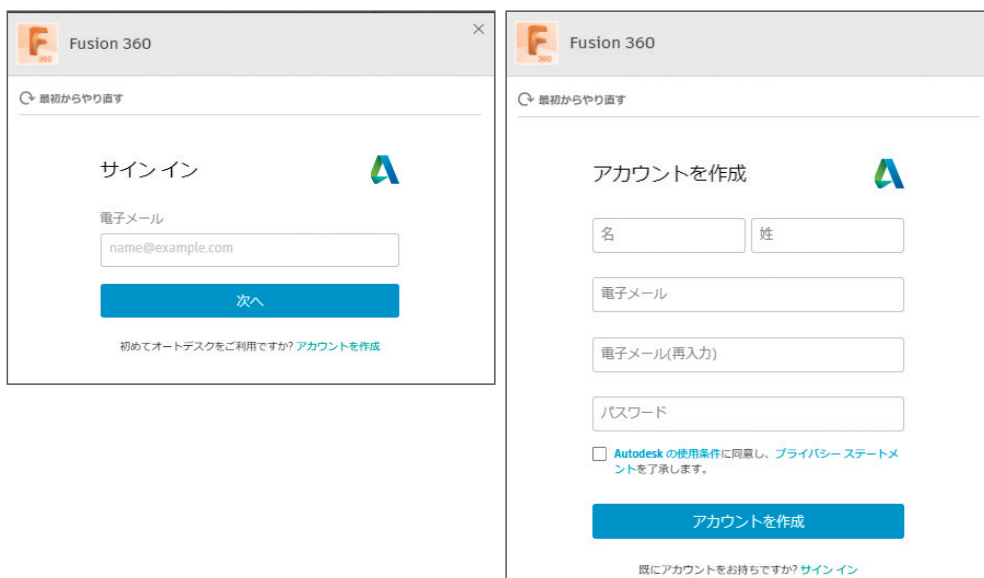
- ① 公式ウェブサイト (<https://www.autodesk.co.jp/products/fusion-360/overview>) より、「無償体験版 ダウンロード」ボタンを選択し、ダウンロードします。



- ② 自分が使用するライセンスのタイプを選択します。



- ③ Autodesk アカウントをお持ちの方は、メールアドレスとパスワードを入力して「サインイン」します。Autodesk アカウントをお持ちでない方は、「アカウントを作成」を選択し、ユーザー情報を入力します。



The image shows two side-by-side screenshots of the Autodesk Fusion 360 web interface. The left screenshot is the login page, titled 'サインイン' (Sign In), with a text input for '電子メール' (Email) containing 'name@example.com' and a blue '次へ' (Next) button. Below the button is a link: '初めてオートデスクをご利用ですか? アカウントを作成' (Are you new to Autodesk? Create an account). The right screenshot is the registration page, titled 'アカウントを作成' (Create account), with fields for '名' (First name), '姓' (Last name), '電子メール' (Email), '電子メール(再入力)' (Email (re-enter)), and 'パスワード' (Password). There is a checkbox for 'Autodesk の使用条件に同意し、プライバシー ステートメントを承認します。' (I agree to the Autodesk Terms of Use and Privacy Statement). A blue 'アカウントを作成' (Create account) button is at the bottom, with a link below it: '既にアカウントをお持ちですか? サインイン' (Do you already have an account? Sign in).

- ④「今すぐ Fusion 360 をダウンロード」をクリックします。

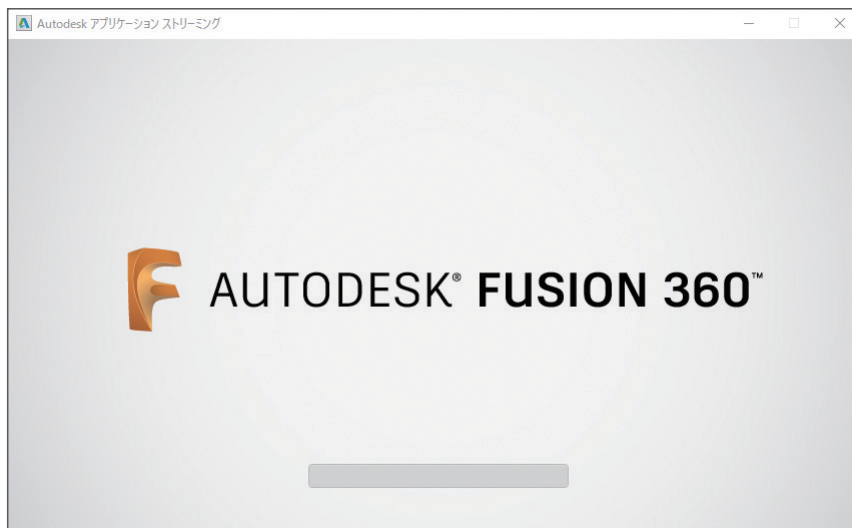


⑤ ダウンロードが自動的に始まります。

ダウンロードが始まらない場合は、「もう一度試してください。」をクリックし、ダウンロードします。「今すぐ Fusion 360 をダウンロード」をクリックします。



⑥ ダウンロードしたファイルをダブルクリックし、インストールします。



- ⑦ メールアドレスとパスワードを入力して「サインイン」します。



The image shows a sign-in page with a light gray background and abstract geometric shapes. At the top center is the title "サインイン" (Sign In). To its right is a logo consisting of a stylized letter "A" in blue and green. Below the title is the label "電子メール" (Email). Underneath is a text input field containing the placeholder text "name@example.com". Below the input field is a blue button with the text "次へ" (Next). At the bottom of the page, there is a line of text: "初めてオートデスクをご利用ですか? [アカウントを作成](#)" (Are you using Autodesk for the first time? [Create an account](#)).

Fusion 360 の公式 Facebook ページでは、Fusion 360 の新機能をはじめ、「Fusion 360 Meetup」などのイベント情報などが紹介されています。

Facebook を利用されている方は、最新情報を見逃さないようにページへの「いいね！」を試してみてください。

「Fusion 360 Japan」で検索！

<https://www.facebook.com/Fusion360Japan/>



また、Twitter および Youtube にも公式アカウントがございます（「Fusion 360 Japan」で検索）。

Twitter <https://twitter.com/Fusion360Japan?lang=ja>

Youtube <https://www.youtube.com/channel/UCqmZCkX0ZYFywI5RxeQht6A>

本書の全体の構成

アドバンス編では、ベーシック編の内容を踏まえて更にレベルアップしたデータ作成を行います。

第1章：スケッチを作成するための平面を基準平面や形状の平面と異なる場所に作成する方法をまなび、より柔軟にスケッチを描く事を学びます。



第2章：2つのボディが組み合わさったデータを作成し、接合部の作り方を学びます。



第3章：曲がった形状の作り方と複数の箇所を連動させて変更する方法を学びます。



第4章：サーフェスモデリングという厚みのない面からモデリングする方法を学習します。



第5章：フォームモードを使いこなす練習をします。



第6章、第7章：フォームモードと通常モデリングモード（ソリッドモデリング）を組み合わせる方法を学習します。



目次

はじめに	iii
------------	-----

第1章 ロボットで作業平面について学ぼう 1

1.1 この章の流れ	2
1.2 Fusion 360 の初期設定の変更	3
1.3 平面のスケッチの作成	5
1.4 形状の面上のスケッチの作成	7
1.5 角度の付いたスケッチの作成	17
1.6 空間上のスケッチの作成	24
1.7 [作成] - [ロフト] で足の作成	25
1.8 文字の装飾を付けよう	29
1.9 課題『こども玩具』	32

第2章 取っ手のとれるスコップを作ろう 43

2.1 この章の流れ	44
2.2 スコップの本体を作ろう	45
2.3 取っ手を作ろう	50
2.4 取り付けねじ部を作ろう	56
2.5 スコップの溝を作ろう	64
2.6 外観を変えよう	71
2.7 課題『歯ブラシ立て』	72

第3章 スマートフォンスタンドを作ろう 77

3.1 この章の流れ	78
3.2 平面スケッチの作成	79
3.3 横向きスケッチの作成	83

3.4	曲線上スケッチの作成.....	87
3.5	〔作成〕 - 〔ロフト〕を使った形状の作成.....	93
3.6	形状を修正しよう.....	97
3.7	〔パラメータを変更〕を使った設計変更.....	103
3.8	課題『水差し』.....	105

第4章 プロペラを作ろう..... 111

4.1	この章の流れ.....	112
4.2	シャフトの作成.....	113
4.3	プロペラの断面曲線の作成.....	115
4.4	プロペラ形状の作成.....	127
4.5	課題『ホイール』.....	134

第5章 イルカのペンダントトップを作ろう..... 141

5.1	この章の流れ.....	142
5.2	画像の配置.....	143
5.3	スケッチの作成.....	146
5.4	基本の形を作ろう.....	148
5.5	フォームを編集の使い方.....	150
5.6	尾びれを作ろうーフォームを編集（押し出し）.....	151
5.7	背中 of 形を整えようーフォームを編集（移動）.....	155
5.8	おなか of 形を整えようーフォームを編集（移動）.....	157
5.9	尾びれ of 形を整えようーフォームを編集（拡大 / 縮小、回転）.....	158
5.10	尾びれ of くびれを表現しようーエッジを挿入.....	160
5.11	頭の形を整えよう.....	162
5.12	背びれを作ろうーフォームを編集（押し出し）.....	165
5.13	胸びれを作ろう.....	169
5.14	頭と尾びれを整えよう.....	173
5.15	子イルカを作ろう.....	178
5.16	課題『ペンギンのペンダントトップ』.....	186

第6章 スーパーミニカーを作ろう..... 189

6.1	この章の流れ.....	190
6.2	シャーシデータのインポート	191
6.3	ボディの下書き線を描こう	192
6.4	ボディを作ろう	193
6.5	タイヤハウスを整えよう.....	197
6.6	フロントフェンダーとルーフを作ろう	201
6.7	ボディのカタチを整えよう	204
6.8	ルーフのカタチを整えよう	208
6.9	リアフェンダーの形を整えよう	213
6.10	サイドウィンドウのカタチを整えよう	215
6.11	ヘッドライトとテールランプを作成しよう	218
6.12	キャッチのカタチを作成しよう	224
6.13	レンダリングをしよう.....	227
6.14	課題『園芸用こて』.....	230

第7章 世界にひとつだけの小物入れを作ろう 235

7.1	この章の流れ.....	236
7.2	小物入れのカップを作成しよう	237
7.3	小物入れの蓋を作成しよう	240
7.4	蓋の装飾を作成しよう.....	247
7.5	外観を変えよう.....	266
7.6	課題『蝶々の香水瓶』.....	268

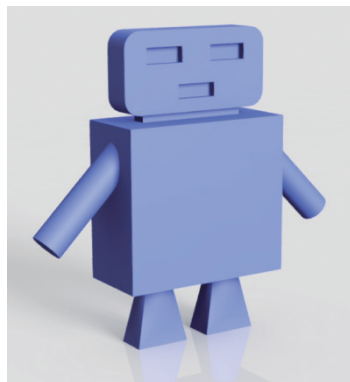
索引	275
----------	-----

第1章

ロボットで 作業平面について学ぼう

次の内容を学習します。

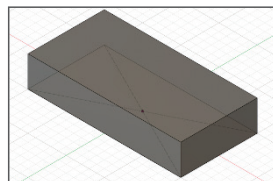
- 平面のスケッチの作成方法
 - 形状の面上のスケッチ
 - 平面の作成方法
-



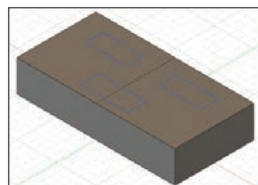
1.1 この章の流れ

この章では、ロボットを作成しながら、スケッチを作成するための平面を基準平面や形状の平面と異なる場所に作成する方法をまなび、より柔軟にスケッチを描く事を学びます。

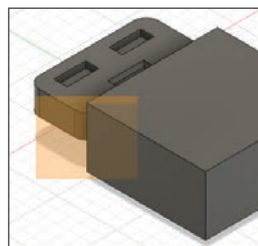
基準平面上にスケッチを作成し、形状作成します（1.2 節）。



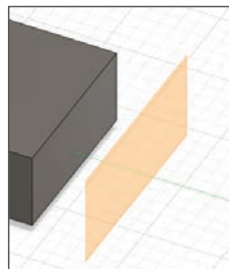
形状の面上にスケッチを作成し、形状作成します（1.3 節）。



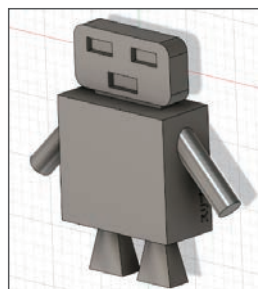
角度のついた平面を作成し、斜めに形状作成します（1.4 節）。



空中に平面を作成し、形状作成します（1.5 節）。

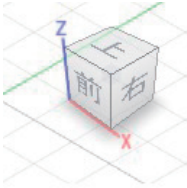


ロボットを仕上げます（1.6、1.7 節）。

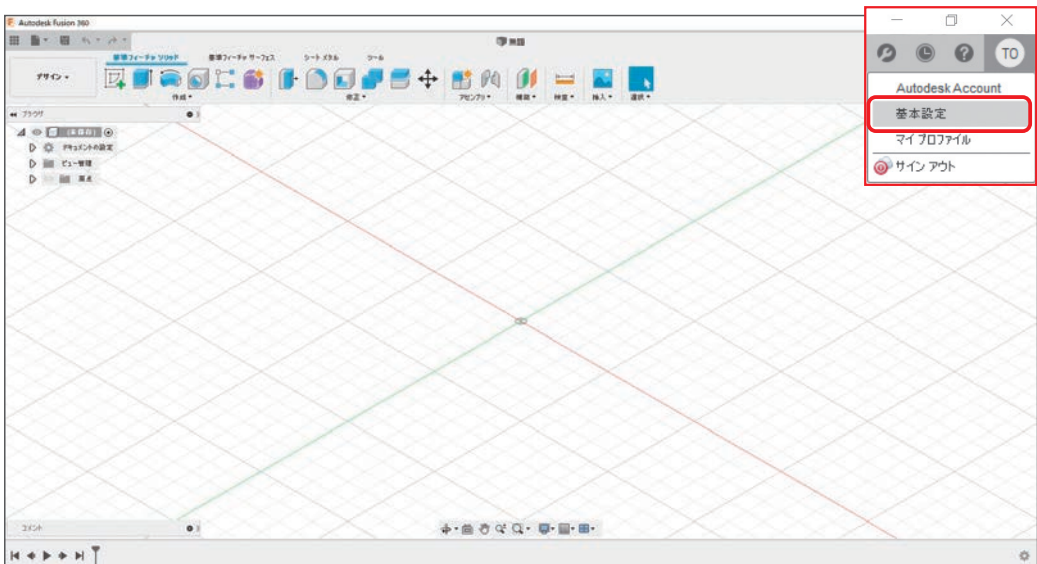


1.2 Fusion 360 の初期設定の変更

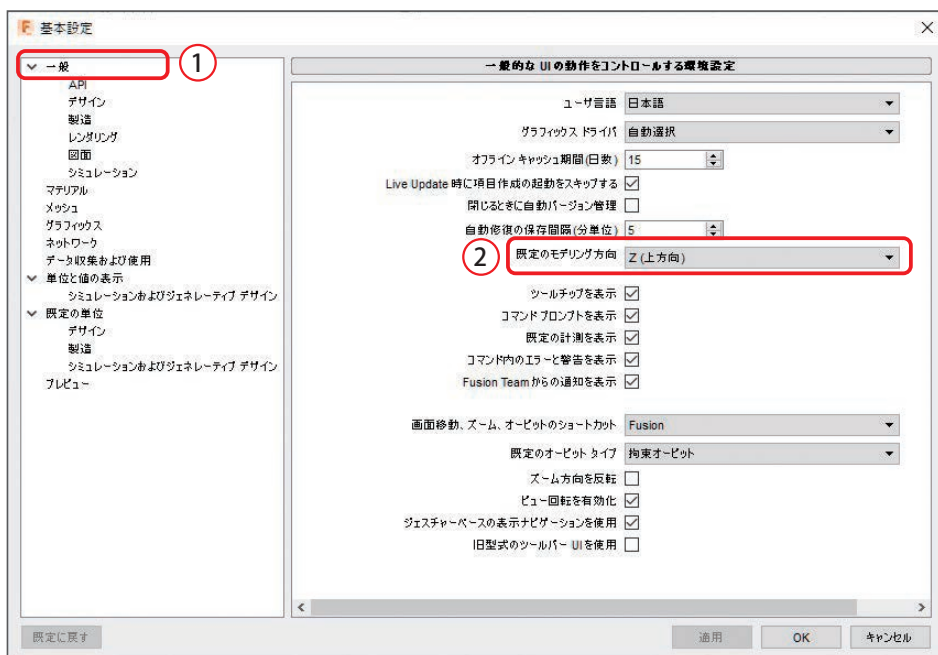
一般的にはZ軸を高さとした座標系がほとんどです。Fusion 360 の座標系の初期値も、Z 軸が高さ方向となっています。



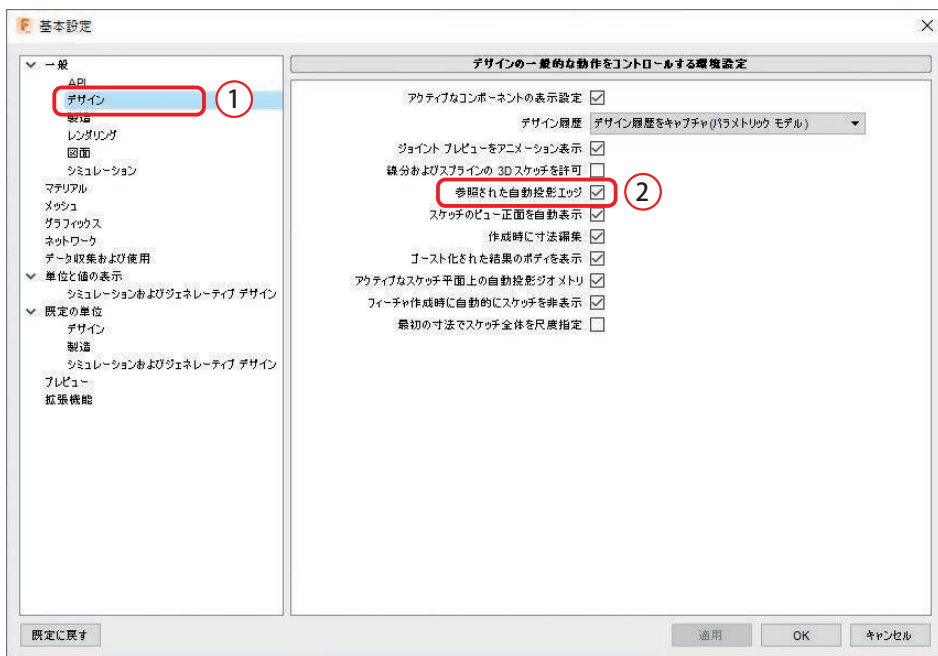
本書でも、Z 軸を高さ方向として進めますので、念のため設定を確認しておきましょう。
[ユーザー名] - [基本設定] を開きます。



「一般」で「既定のモデリング方向」を「Z（上方向）」に設定し、[OK] で確定します。



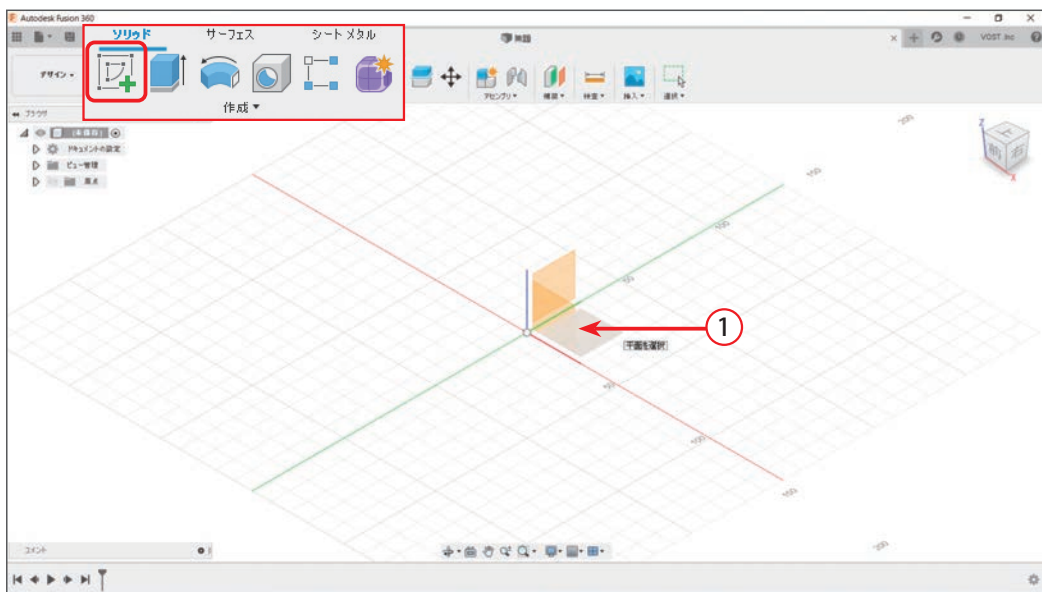
[一般] - [デザイン] の「参照された自動投影エッジ」を有効にします。



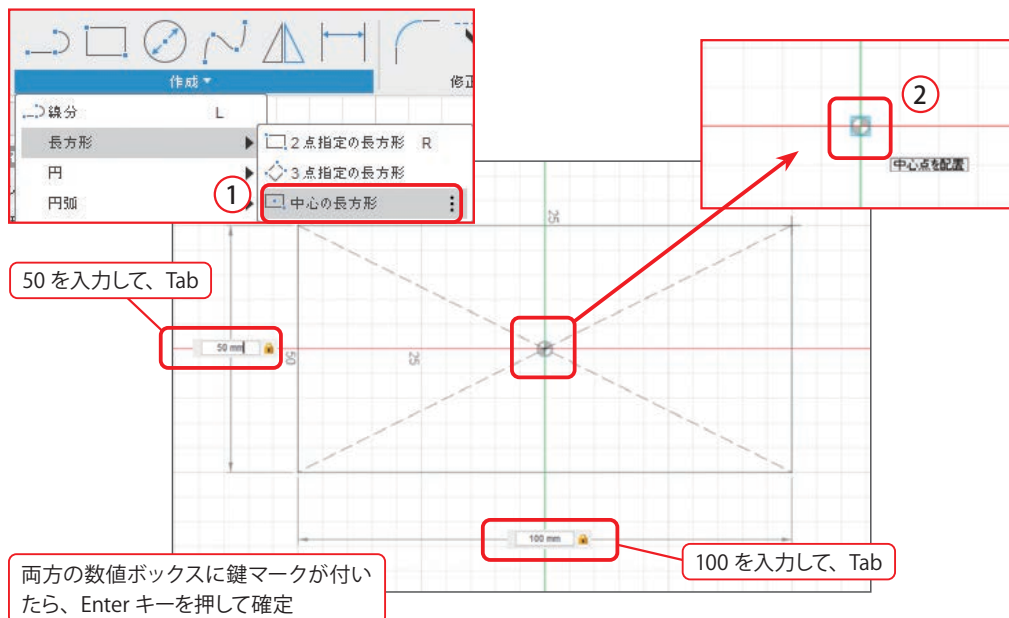
「参照された自動投影エッジ」を有効にすることで、線を描く時に利用した形状のエッジが自動で線として作成されます。

1.3 平面のスケッチの作成

〔作成〕 - 〔スケッチ作成〕 を選択し平面を選択します。



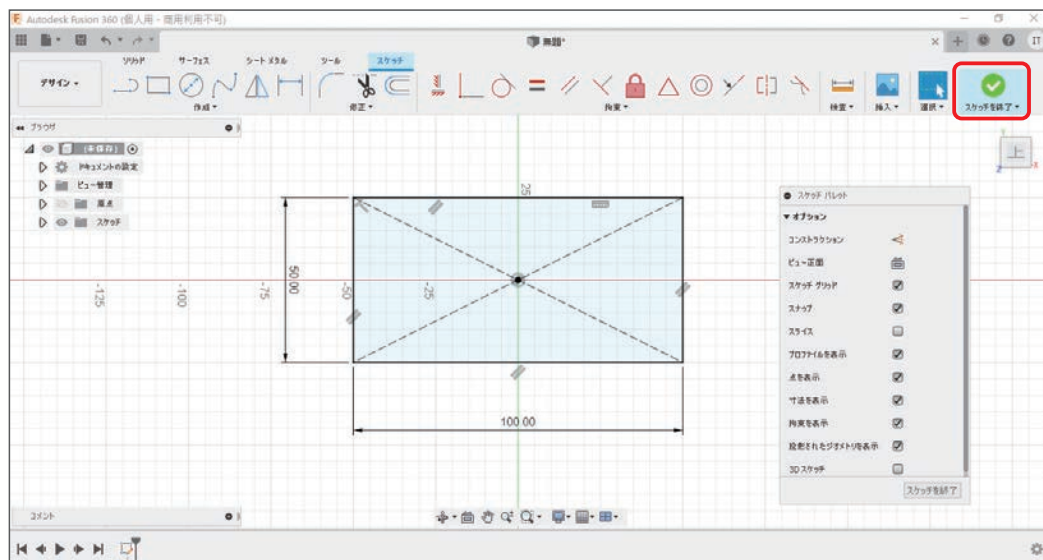
〔作成〕 - 〔長方形〕 - 〔中心の長方形〕 を選択します。原点をクリックした後、マウスを動かし、数値入力ボックスが出た際に数字を入力して Tab キーを押すと、鍵マークが付いて数値が確定されます。最後にもう一度 Tab キーを押すと、長方形が描かれます。ここでは、100 mm × 50 mm の長方形を描きます。





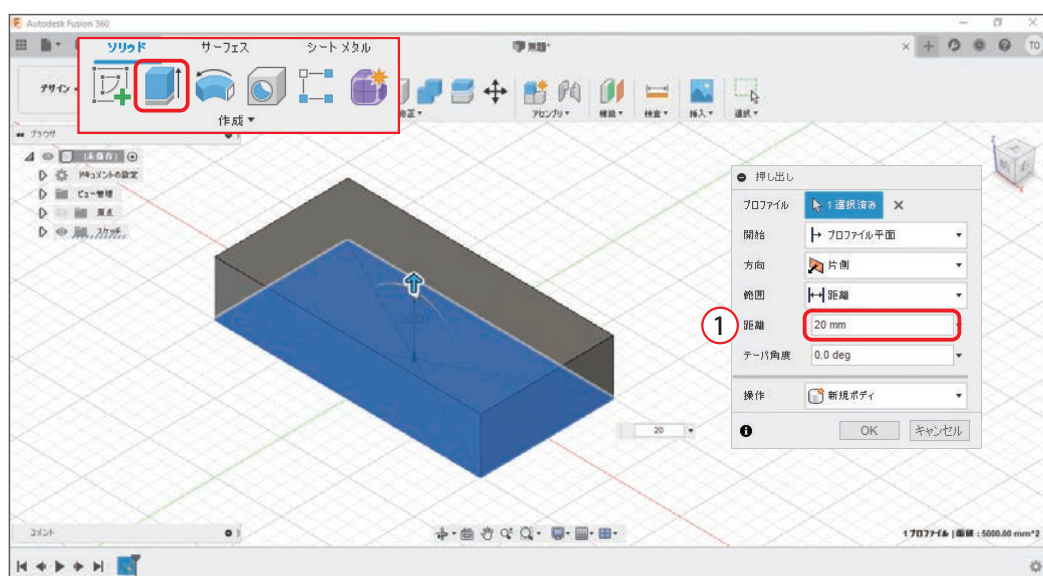
原点は、基準となるポイントです。基本的には、原点を作成するものの基準として利用すると便利です。

「[スケッチを終了]」でスケッチを終了します。



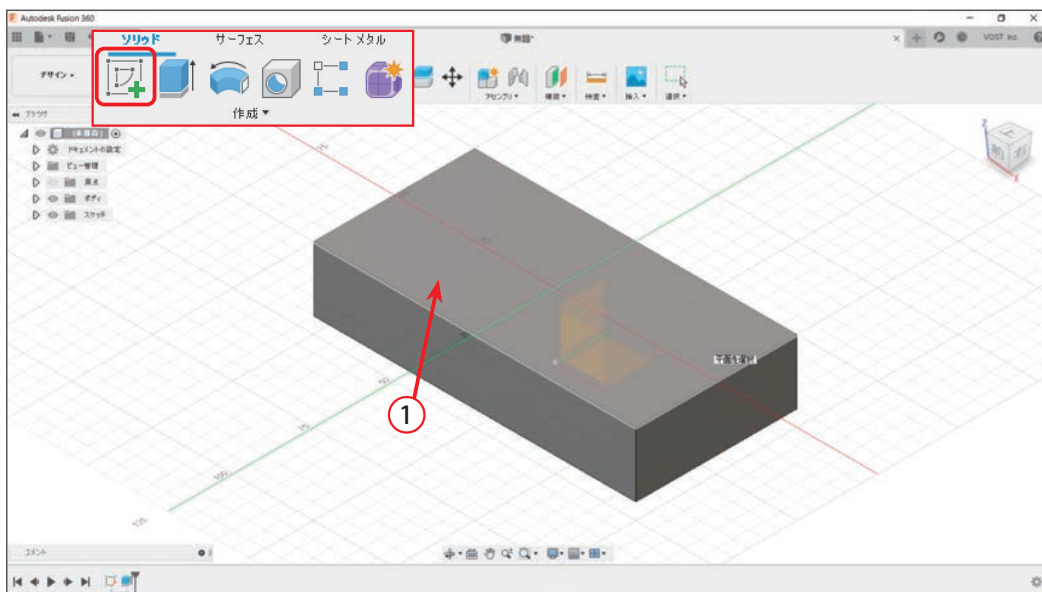
スケッチを描いた後は、「[スケッチを終了]」でスケッチを終了します。
「[スケッチを終了]」は必ずしも押さなくてもよいですが、「スケッチ 1」、「スケッチ 2」と分かれる考え方を理解するために、必ず押して作業を進めることをお勧めします。

「[作成]」 - 「押し出し」で上方向に 20 mm の高さを付けます。



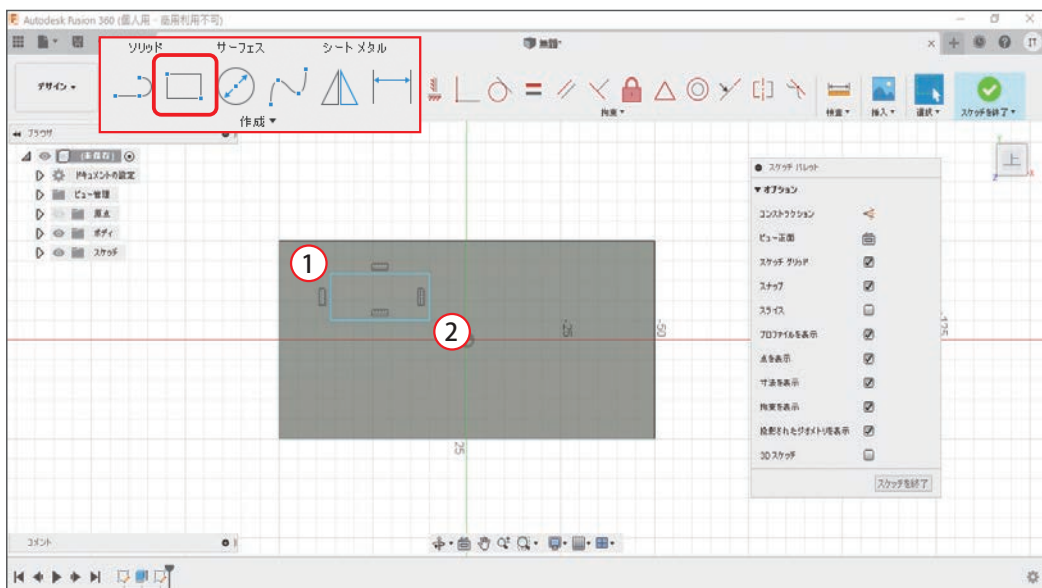
1.4 形状の面上のスケッチの作成

〔作成〕 - 〔スケッチ作成〕 を選択し平面を選択します。

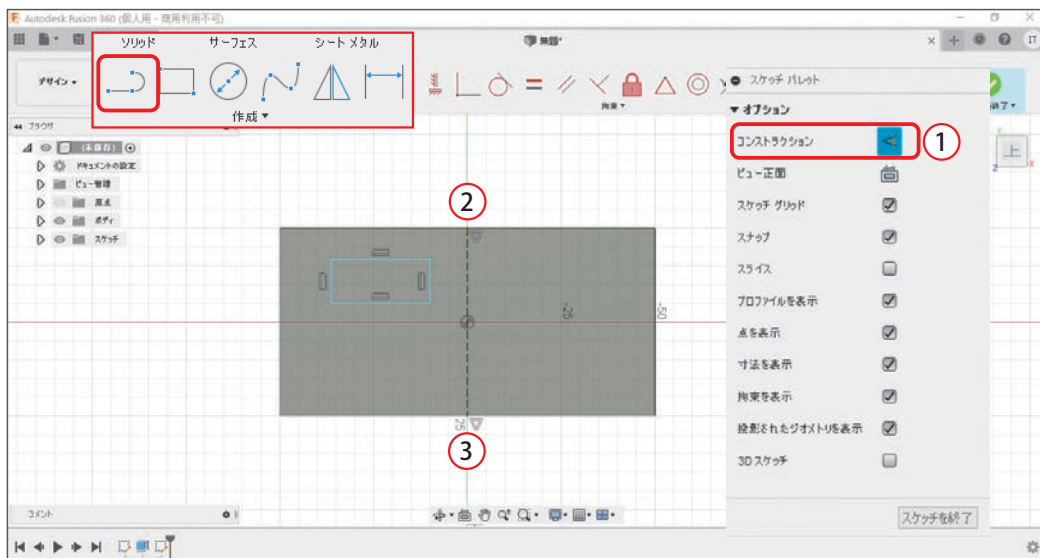


形状の平面を選択してスケッチを始めることで、形状の面上に線を描けます。

〔作成〕 - 〔長方形〕 - 〔2点指定の長方形〕 を選択し、2点を指定して、長方形を作成します。

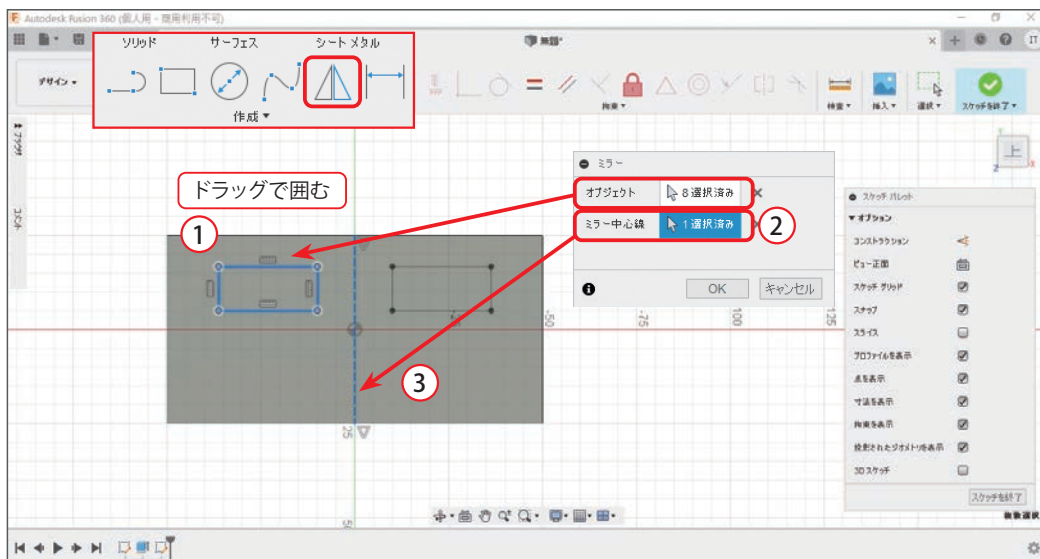


「作成」 - 「線分」で、「スケッチ パレット」の「コンストラクション」を有効にし、左右対称にコピーするための線を中心に描きます。



コンストラクションにした線は、基準線となり、破線で表現されます。モデルを作る際に基準としたいが、モデル自体の輪郭線などには関係ない線は、「コンストラクション」で基準線にしましょう。

「作成」 - 「ミラー」で、目の部分を左右対称にコピーします。



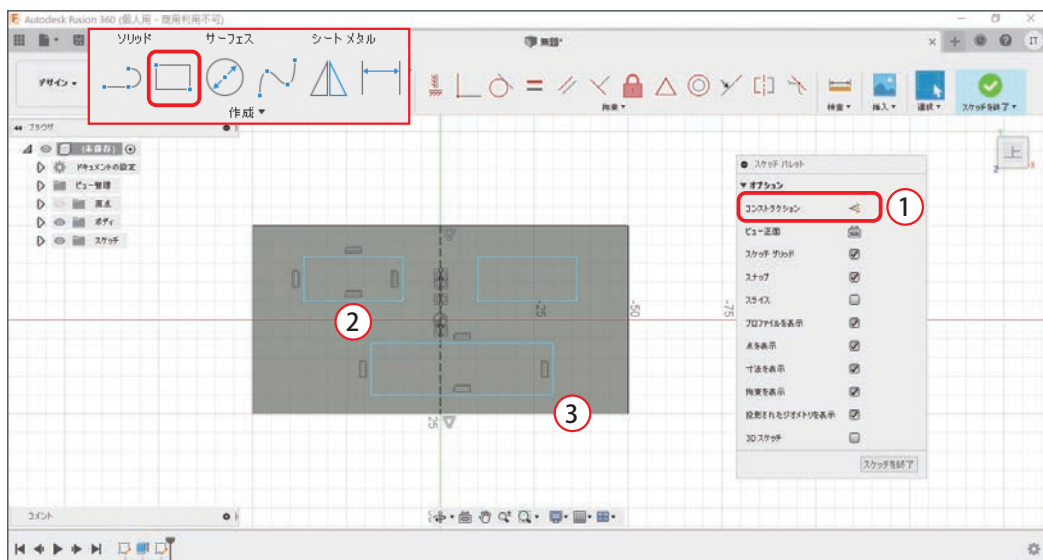


ミラーコマンドで作成したため、目の角のポイントをドラッグすると、左右同時に形が変わります。

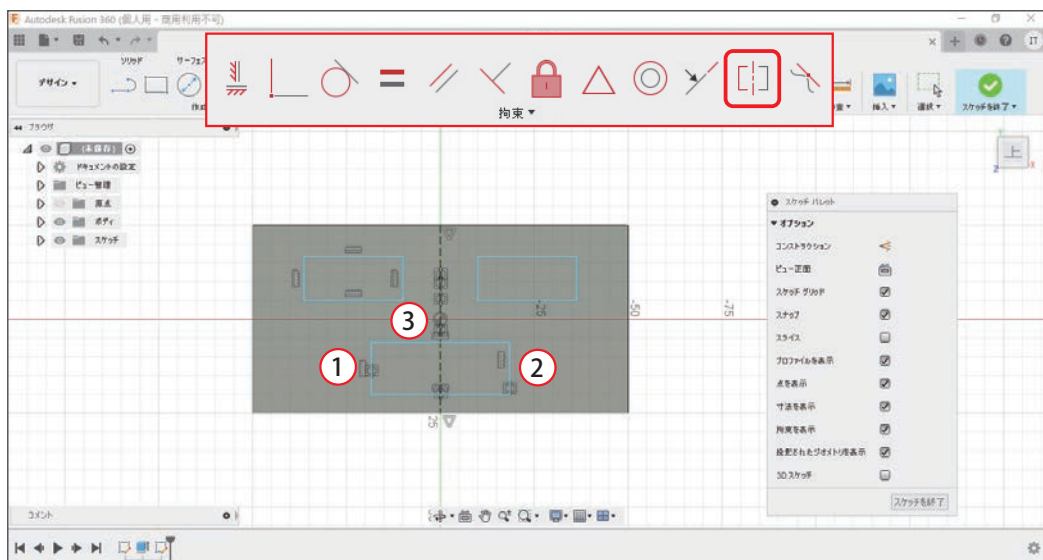


このマークが「対称」の拘束ですので、左右対称の拘束を外したい場合はこのマークを削除します。

「スケッチパレット」の「コンストラクション」を無効にし、「スケッチ」-「長方形」-「2点指定の長方形」で口を作成します。



「拘束」-「対称」で、左右対称の拘束を付けます。

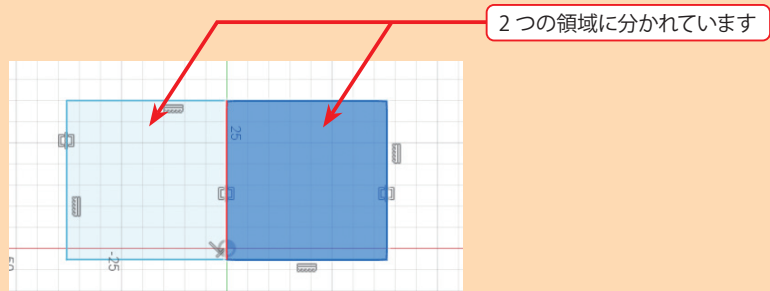




「対称」の拘束は、①左右対称にしたい曲線、②対になる曲線、③中心にする曲線の順番で選択します。



「コンストラクション」に切り替えず実線で中心線を描くと口の部分が真ん中で分かれてしまいます。今回のように、モデルを作る際に基準としたいが、モデル自体の輪郭線などには関係ない線は基準線として描きましょう。



後から基準線に切り替えることもできます。Esc キーを押すか「選択」をクリックし、中心の線を選択し、「スケッチパレット」に表示される「コンストラクション」を選択します。

