

— Autodesk Fusion 講習会 —

ものづくりスペース瀬谷

目標

- 簡単な雑貨や部品の設計
- 3Dプリンター（FDM方式）での造形

日程

第1回 @ものづくりスペース瀬谷

Fusionとは／インストール／設計操作の概要／3Dプリンターでの造形デモ

第2回 オンライン

設計の基礎（スケッチ、押し出し）

第3回 オンライン

設計の基礎（回転、穴）

第4回 オンライン

設計の応用（平面の作成、スイープ、ロフト）

目次

第1章	Autodesk Fusion とは.....	4
1.	特徴.....	4
2.	ライセンス.....	4
3.	インストール方法.....	5
4.	3D 画面でのマウス操作方法.....	16
5.	基本的な操作.....	16
6.	画面構成.....	17
第2章	設計の考え方.....	19
1.	基本の流れ.....	19
2.	ワード集.....	19
第3章	造形.....	20
1.	3D プリンター.....	20
2.	レーザー加工機.....	21
第4章	スケッチ.....	22
1.	基本的なスケッチ.....	22
2.	拘束.....	23
第5章	フィーチャ.....	25
1.	基本的なフィーチャの作成.....	25
2.	フィーチャの修正.....	27
3.	フィーチャ作成後のスケッチ編集.....	27
第6章	スケッチ（応用）.....	28
1.	フィーチャに属する平面の選択.....	28
2.	高度な平面選択.....	28
第7章	フィーチャ（応用）.....	30
1.	重なったフィーチャの操作.....	30
2.	ロフト.....	30
3.	スイープ.....	32
4.	穴.....	32
5.	シェル.....	33
第8章	コンポーネント.....	34
1.	アップロード.....	34
2.	コンポーネントの挿入.....	35
第9章	その他の話題.....	36
1.	距離・角度の測定.....	36

2.	矩形上パターン	37
3.	円形状パターン	37
4.	(スケッチの) 投影.....	38
5.	テキストのスケッチ.....	39
6.	参考図書・動画.....	40

第1章 Autodesk Fusion とは

1. 特徴

Fusion は、オートデスク社（米）が開発している 3 次元 CAD ソフトウェアです。他社の 3 次元 CAD ソフトウェアと比較して以下のような特徴があります。

- ✓ わかりやすい画面構成
- ✓ 履歴管理機能で操作をさかのぼれる

本講習では扱いませんが、レンダリング機能、アセンブリ機能、解析機能など、高度な CAD 機能も備わっています。

2024 年 1 月に「Fusion360」から「Autodesk Fusion」に名称変更しました。本資料では Fusion と表記します。

2. ライセンス

以下オートデスク社ホームページより抜粋します。

The screenshot shows the Autodesk Fusion pricing page with three main subscription options:

- 年間サブスクリプション (Annual Subscription):** 最も人気: Autodesk Fusion の高度な CAD、CAM、CAE、PCB、データ管理、コラボレーション ツールに 1 年間アクセスできます。 ¥96,800 ¥67,760/年
- 月間サブスクリプション (Monthly Subscription):** 柔軟性が高い: Autodesk Fusion の高度な CAD、CAM、CAE、PCB、データ管理、コラボレーション ツールに 1 カ月アクセスできます。 ¥12,100/月
- 個人用 Fusion (Personal Fusion):** 趣味や個人的なプロジェクトのみにご利用いただける無償プランです。機能制限版で Fusion の基本機能のみを搭載します。
- 教育機関限定版 Fusion (Education Edition):** 教育目的の非商用プロジェクトのみにご利用いただける無償プランです。Fusion の基本機能を搭載します。

The '個人用 Fusion' option is highlighted with a red box in the original image.

個人用（趣味や個人的な利用）であれば無償で利用できます。この場合、「機能限定版」となりますが、基本的な CAD 機能はほとんど利用可能です。

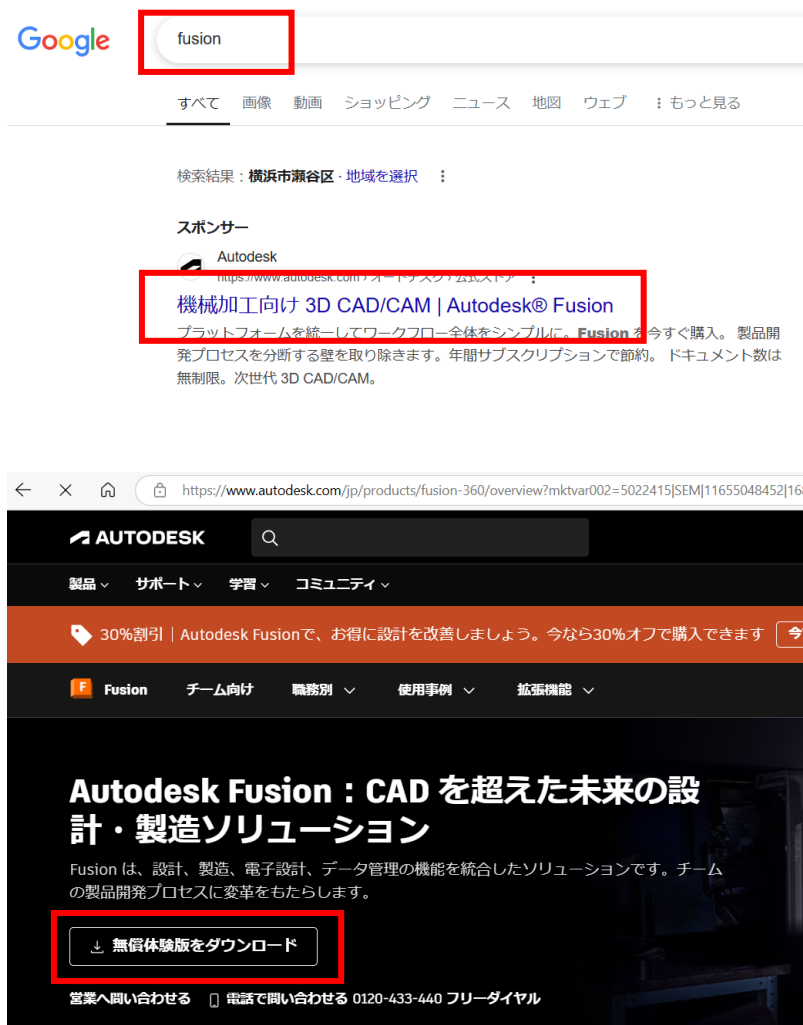
注意点として、保存できる CAD データは無制限ですが、**編集可能な CAD データは 10 個まで**となっています。そのため、完成して編集が不要となった CAD データは「読み取り専用」にしておいてください。



3. インストール方法

個人用 Fusion の会員登録、ダウンロード、インストールの手順は以下の通りです。

ブラウザを使い、Google で「fusion」と検索します。






ステップ 1 / 3
無償体験版

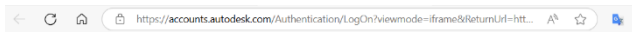
このソフトウェアを次の目的で使用します

- Fusion の全機能にアクセスできる体験版が新登場
- 教育機関用 (教員・学生版)
- 非商用 (趣味利用版 機能限定)**



個人用 Autodesk Fusion と Autodesk Fusion の比較

機能限定版	¥96,800 ¥67,760/年 (年)
 個人用 Autodesk Fusion	 Autodesk Fusion



サインイン

電子メール

初めてオートデスクをご利用ですか?

すでに Autodesk のアカウントをお持ちの方は、電子メール入力の上、「次へ」からログインしてください。

https://accounts.autodesk.com/register?viewmode=iframe&ReturnUrl=https%3A%2F%2...

アカウントを作成

名	姓
次郎	ものづくり
電子メール	roboseya+jiro@gmail.com ✓
電子メール(再入力)	roboseya+jiro@gmail.com ✓
パスワード
<input checked="" type="checkbox"/> Autodesk 使用規約およびプライバシー ステートメントに同意します。	
アカウントを作成	

皆様の内容で

https://accounts.autodesk.com/register?viewmode=iframe&ReturnUrl=https%3A%2F%2Fwww.autodesk.com%2Fproducts%2Ffusion-360%2Fpersonal-form

アカウントが作成されました

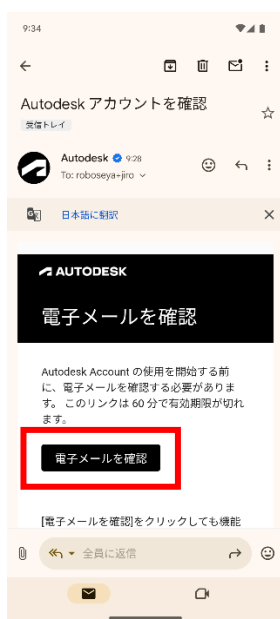
この1つのアカウントで、ご使用のすべてのオートデスク製品にアクセスできます



ニュース、トレンド、イベント、情報やウェビナー、アップデート通知、オートデスクからの最新マーケティングコンテンツを登録するには、このアカウントのメールアドレスを確認する必要があります。いつでも登録し直し、登録を解除することもできます。詳細については、オートデスクの[プライバシーポリシー](#)をご覧ください。

閉じる

前画面で入力した電子メールに Autodesk からメールが届いています。メーラーの「電子メールを確認」をクリックします。※メーラーはスマホでも構いません。



9:35 9:35 9:35

サインイン accounts.autodesk.com

サインイン

電子メール
name@example.com

次へ

初めてオートデスクをご利用ですか? [アカウントを作成](#)

9:37 9:37 9:37

サインイン accounts.autodesk.com

ようこそ

roboseya+jiro@gmail.com

パスワード お忘れですか?

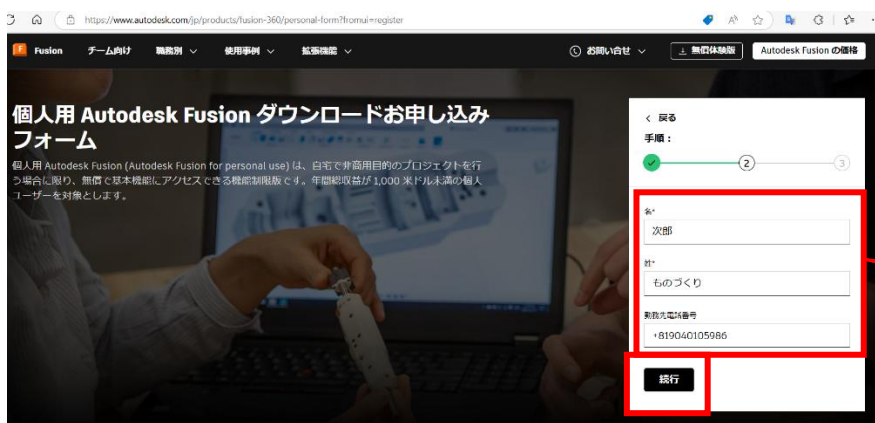
サインイン

サインインを保持

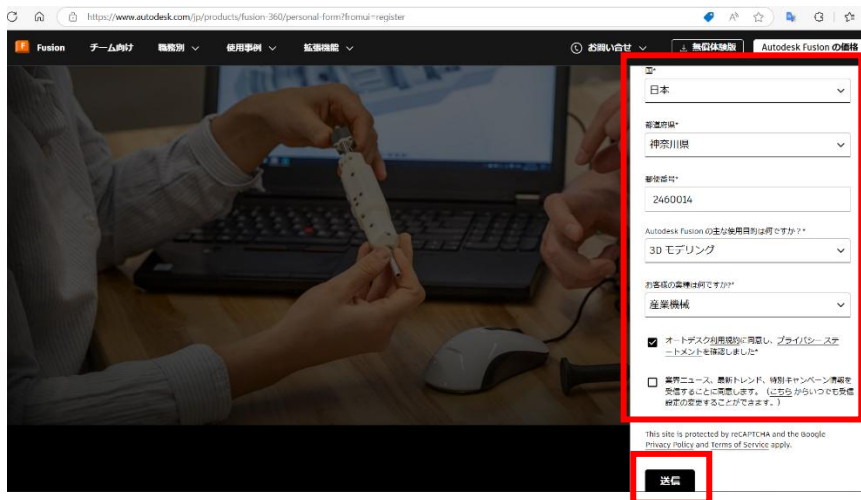


←この画面は閉じてください。

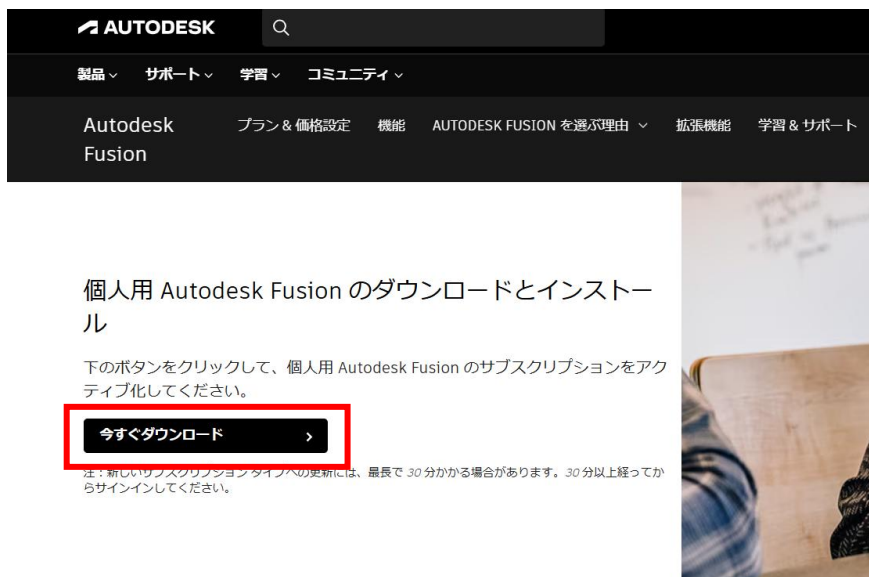
パソコンのブラウザに戻って、電子メールを入力の上、「続行」をクリックします。



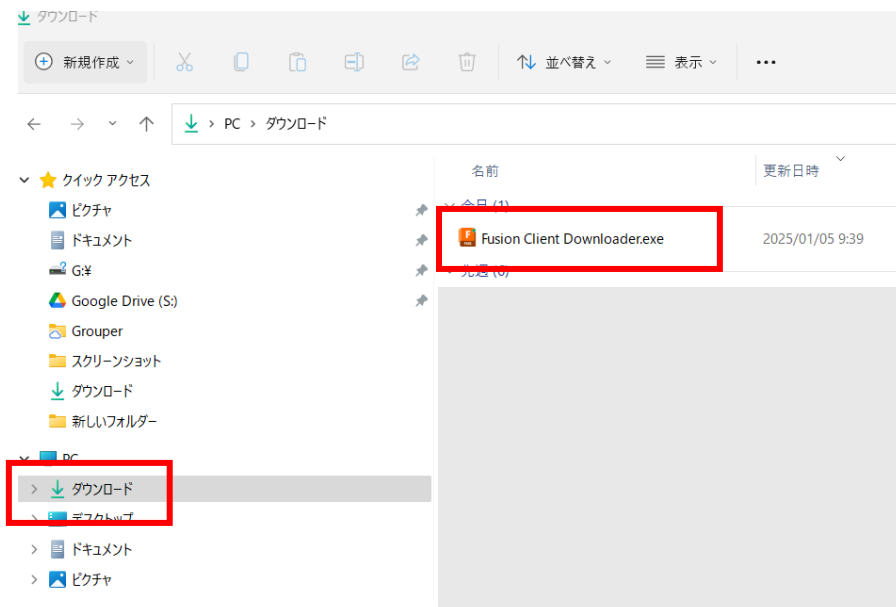
皆様の内容で

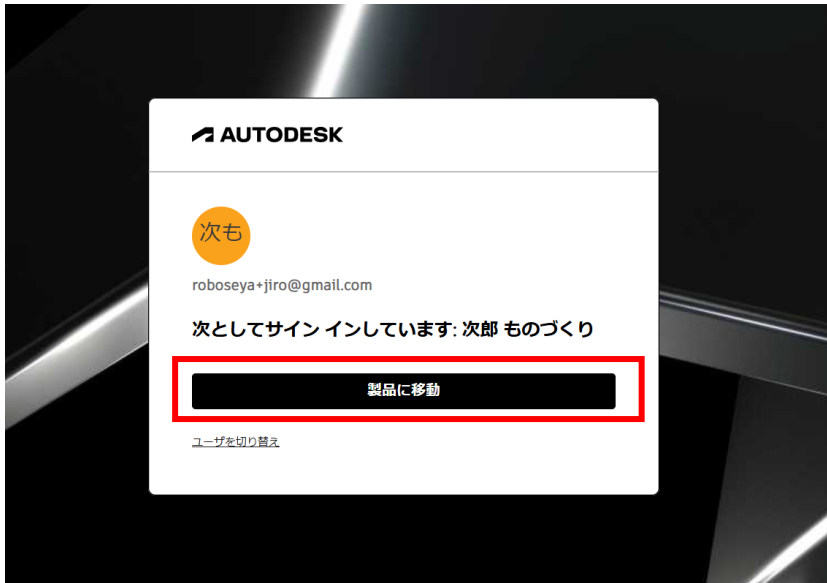


皆様の内容で



ダウンロードが完了したら、エクスプローラーで「ダウンロード」フォルダの「Fusion Client Downloader.exe」をダブルクリックします。





desk Fusion 個人用(商用利用不可)



次郎 様、 Fusion へようこそ

To get started, let's get you set up with a hub. A hub is a cloud environment where you and your teammates create, share, and edit your work.

All data in a hub can be shared or protected as you see fit.



次へ

次郎 様、 Fusion へようこそ

電子メールアドレス roboseya+jiro@gmail.com は公的機関または教育機関に属します。このタイプのアドレスでは、チームを作成することができます

+ チームを作成

チーム管理者になり、すべてのデータをコントロールします。常に他のメンバーを招待してコラボレートできます。

会社のチームに参加するには、会社の電子メールアドレスでサインインするか、管理者に問い合わせてください。

既存のチームに参加

チームに参加するには、会社の電子メールでサインインする必要があります。

戻る

Create a hub

Enter a name for your hub. This will be the name that people see when you invite them to the hub. You will be the administrator and first member, and no one will be able to see hub data unless they join.

seyja

任意の名称

戻る

次へ

Discovery


Because you're using a public or educational address, your hub will only be discoverable by people you invite to it. This is done to protect your data.

- 発見を許可しない
Do not allow other people from gmail.com to discover your hub. You will need to invite members manually.
- 発見と自動参加を許可
Make your hub discoverable and allow anyone from gmail.com to join automatically.

戻る 作成

seya の使用準備が完了しました。

You can always join or switch to another hub from the drop-down menu under your name in Fusion.



Go to hub

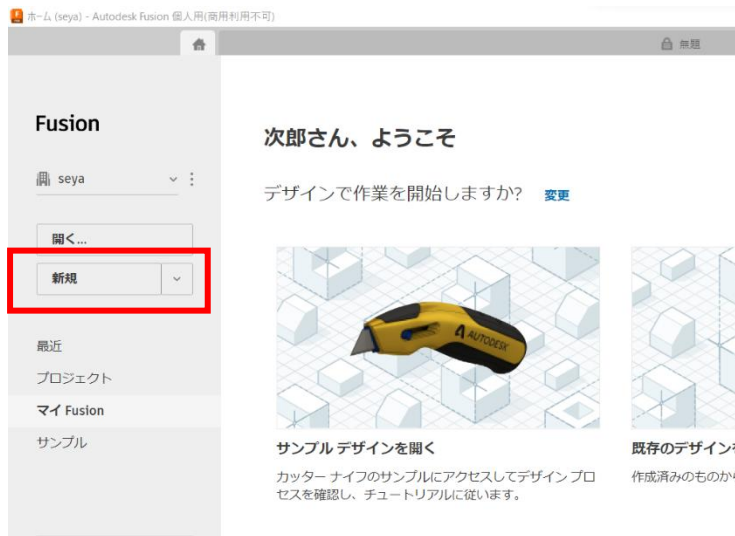
Autodesk Fusion 個人用(商用利用不可)

次郎 様、こんにちは。Fusion をどのように使用するかを教えてください。

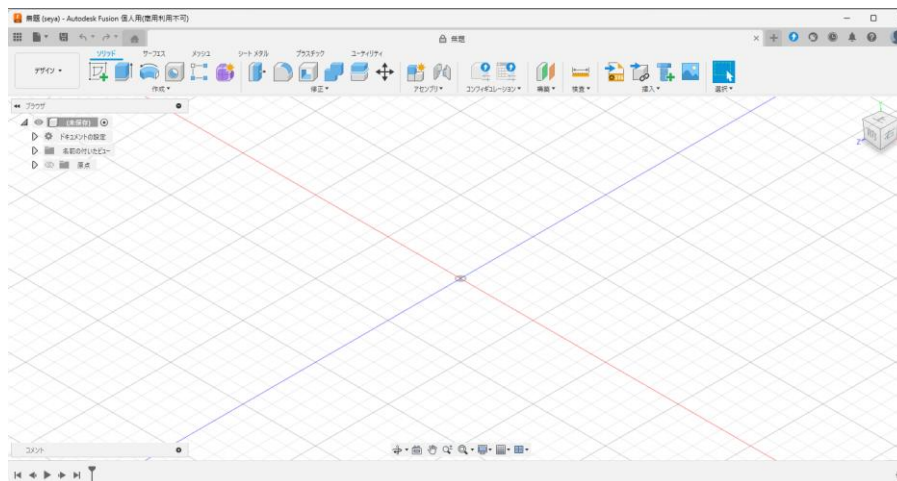
お客様のご希望に沿うようエクスペリエンスを調整いたします。これは後で基本設定から変更できます。

 デザイン 量産品または一点物製品をデザインします。	 コンピュータ支援製造 (CAM) デザインデータを製造環境に渡して製造プロセスを自動化します。	 シエネレーティブ デザイン ジオメトリ、パフォーマンス、および製造の各要件を満たすデザインを作成します。
 電子工学 電子回路の設計および試験を行います。	 シミュレーション デザインのパフォーマンスを予測します。	 サーフェスモデリング サーフェスモデリングツールを使用して、ジオメトリを修復したり、新しいオブジェクトを作成したりできます。
 図面 デザインから 2D 図面を作成します。	 その他	

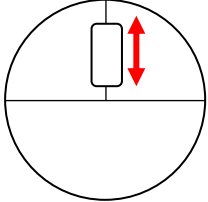
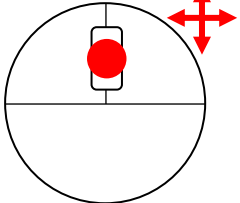
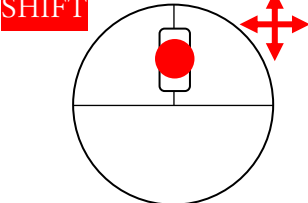
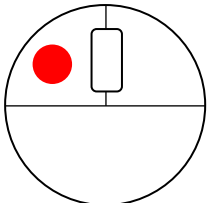
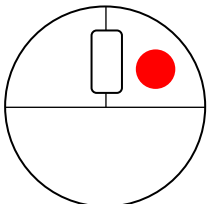
開始する



その後のメッセージを確認し画面を進めると、Fusion の初期画面が開きます。

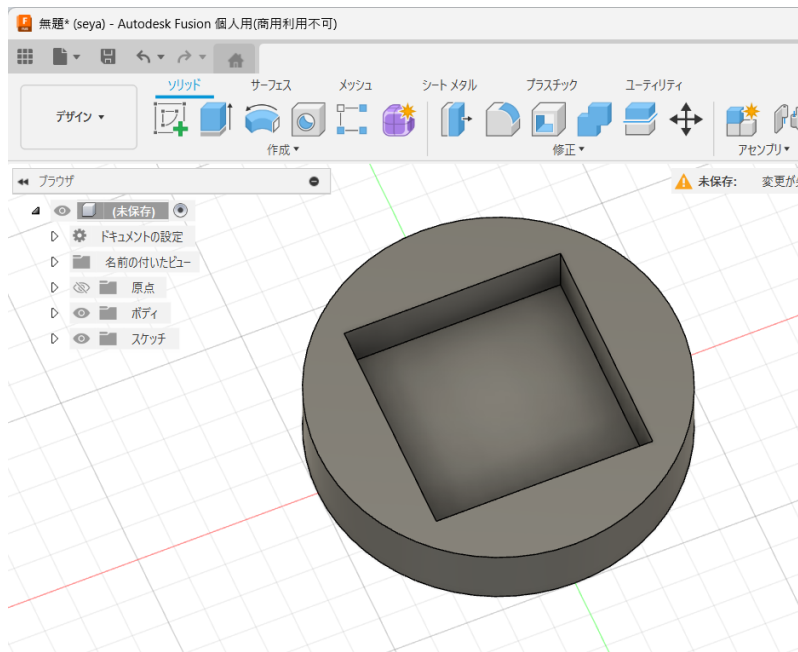


4. 3D 画面でのマウス操作方法

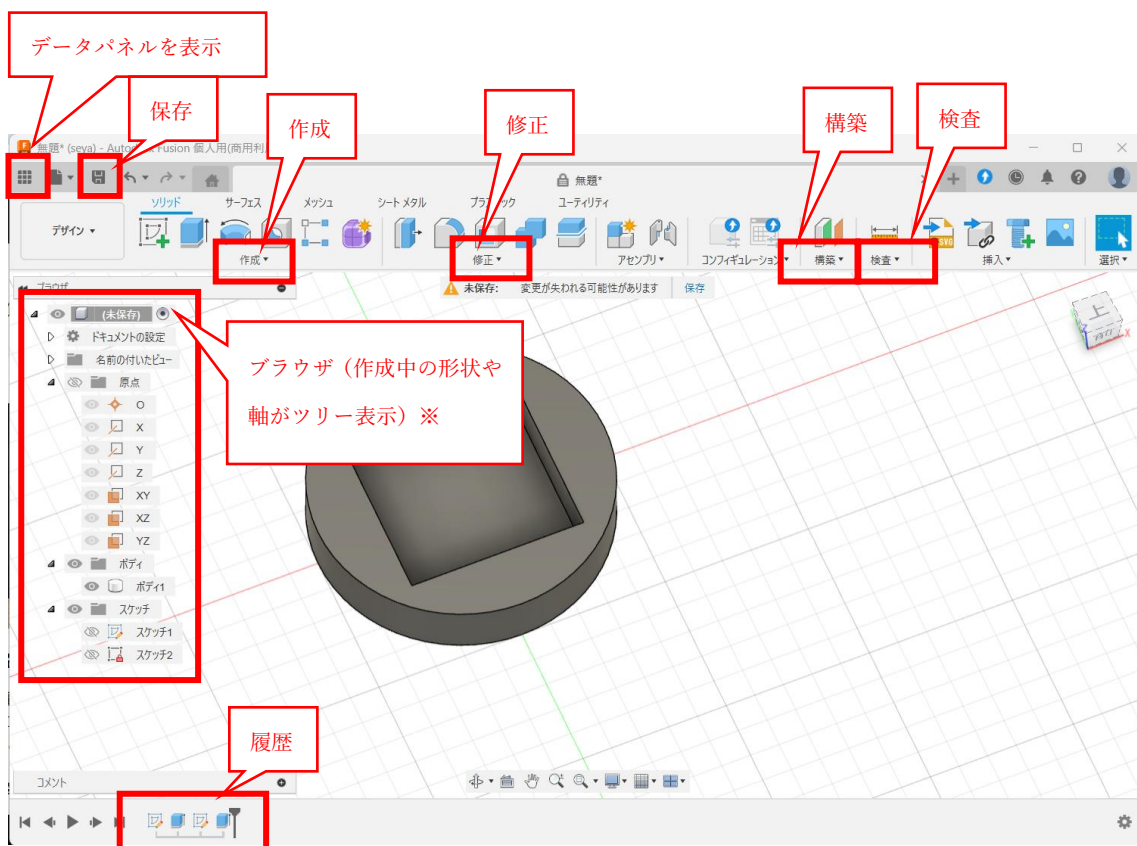
ズーム (拡大・縮小)	マウスホイール回転	
移動	ホイールボタンを押し込んで動かす	
くるくる回す	Shift+ホイールボタンを押し込んで動かす	
要素の選択	左クリック	
コマンド呼び出し	右クリック	

5. 基本的な操作

以下の作成を一緒にやっていきましょう！

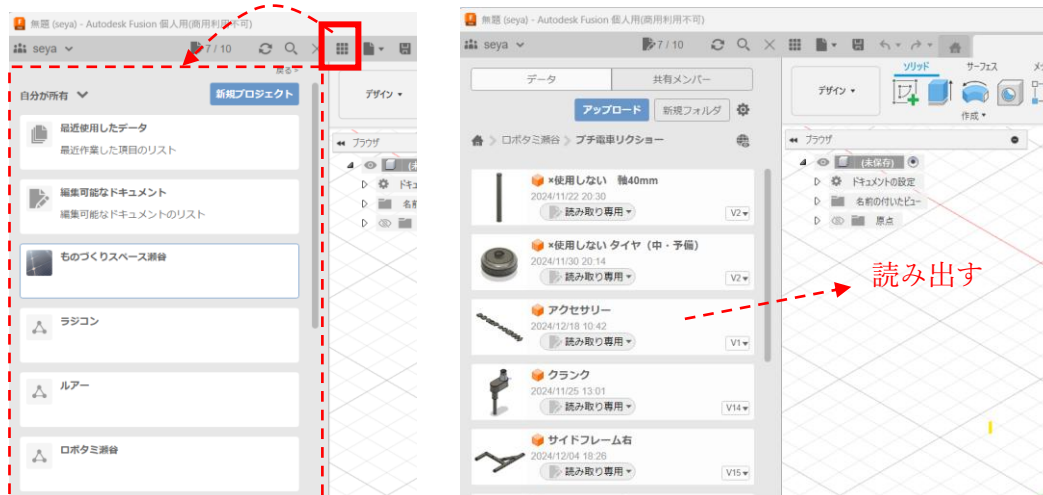


6. 画面構成



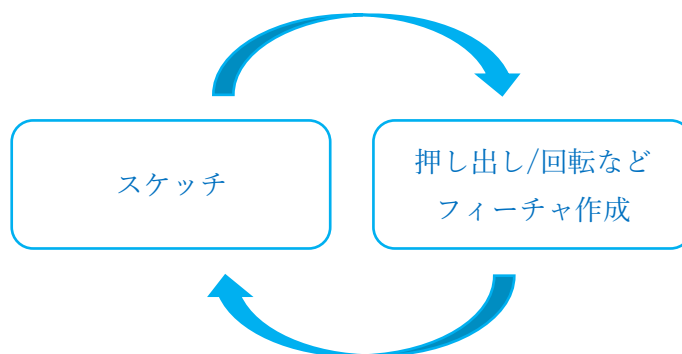
※ブラウザが閉じてしまっているときは、▷をクリックして開いてください。

Fusion で設計データを保存するとアプリケーション内（クラウドデータ）に保存されます。「プロジェクト」や「フォルダ」を使って、複数の設計データをまとめることができます。ウィンドウが開きます



第2章 設計の考え方

1. 基本の流れ



2. ワード集

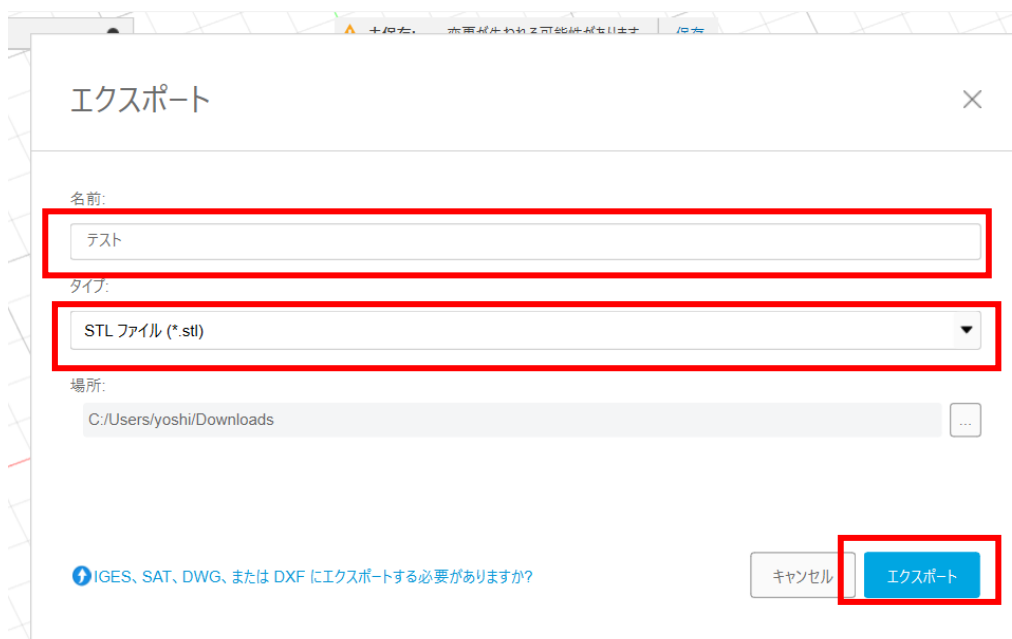
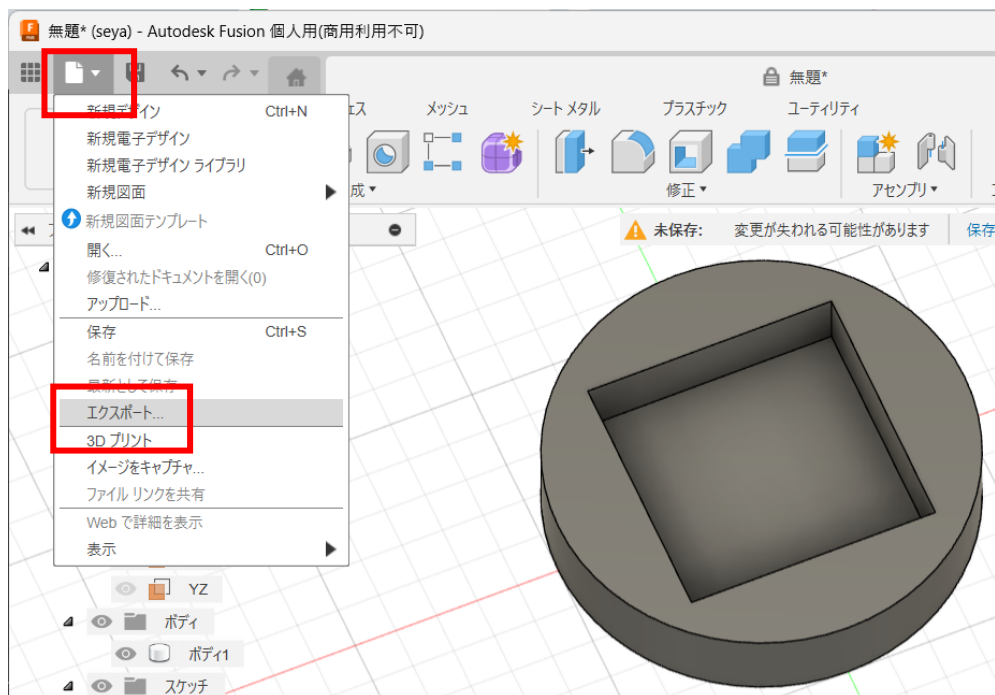
スケッチ	2D 図形を設計したもの <u>※同じ平面の操作は、同じスケッチに入れることを推奨します</u>
フィーチャ	押し出しや回転など、一つ一つの工程で作った 3D 形状
ボディ	3D 形状のかたまり
コンポーネント	複数のボディが含まれたまとまり
アセンブリ	複数のコンポーネントが含まれた全体的なもの

- スケッチとフィーチャの操作は、履歴に表示されます。
- 以下ボディ／コンポーネント／アセンブリの事例です。

ボディ	ボールペン本体、キャップ、芯
コンポーネント	ボールペン全体
アセンブリ	文房具セット（ボールペン、定規、修正液）

第3章 造形

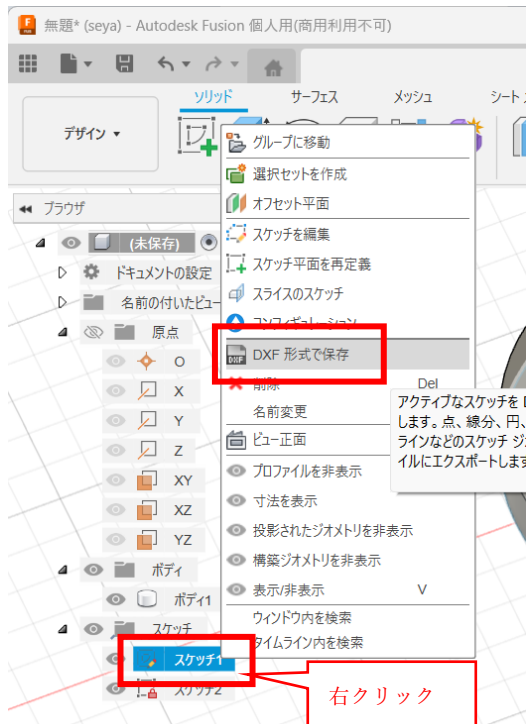
1. 3Dプリンター



STL データができれば、ものづくりスペース瀬谷の3Dプリンターの手順書がありますので、その通りに操作すれば造形できます。

2. レーザー加工機

スケッチの内容を使って、レーザー加工機で加工することができます。

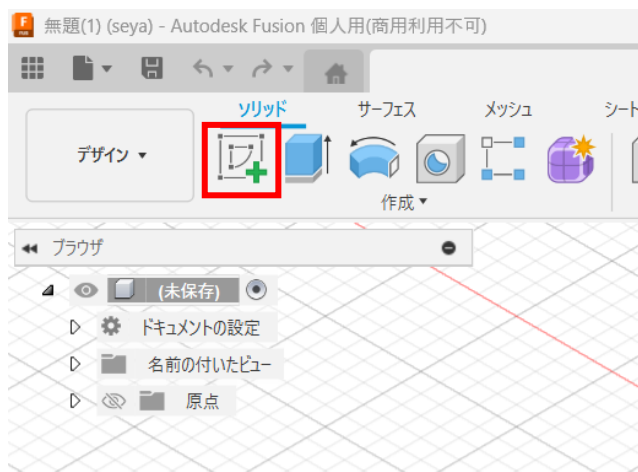


DXF データができれば、ものづくりスペース瀬谷のレーザー加工機の手順書がありますので、その通りに操作すれば加工できます。

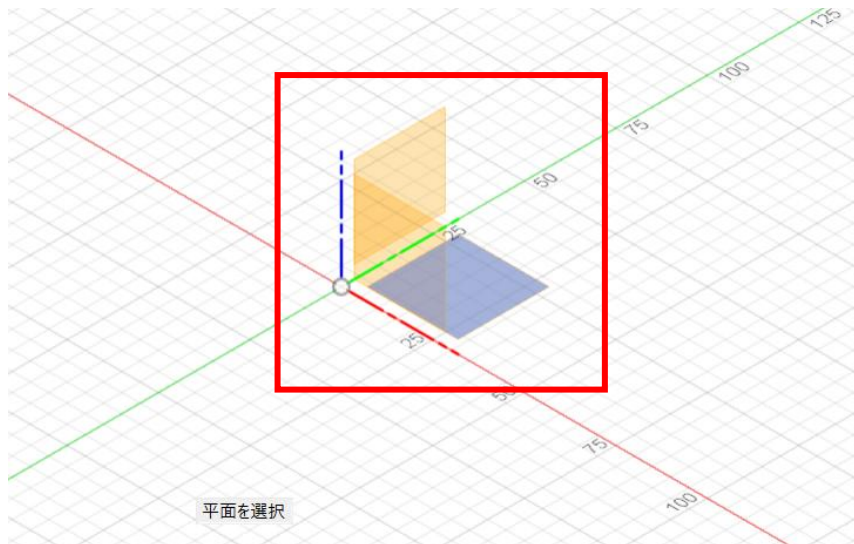
第4章 スケッチ

1. 基本的なスケッチ

- ① スケッチ編集画面の開き方
「スケッチを作成」をクリックします。



いずれかの面 (XY、XZ、YZ ※) を選択します。



※例えばXY面は、X軸とY軸が接する面のことです。

例として、Z軸に高さを作っていくような設計をするような場合、その底面となるXY面を選択します。

② スケッチの種類

比較的によく使うスケッチは以下の通りです。

種類	作図パターン	メモ
線分		三角形など多角形を作成する際にも使えます。なるべく拡大すると使いやすいと思います。
長方形	2点指定の長方形 3点指定の長方形 中心の長方形	
円	中心と直径で指定した円 2点指定の円 3点指定の円 2接線指定の円 3接線指定の円	
楕円		

同じ平面でのスケッチは、一つの作業履歴にまとめておくことを推奨します。(作業履歴が分かされると、お互いのスケッチは基本的に関係付けられません)

2. 拘束

スケッチをする際に、例えば「この線とこの線は平行である」や「この点はこの線の真ん中である」など条件付けすることを「**拘束**」と呼びます。

拘束をつけるメリット

- 設計変更がしやすくなる (スケッチ同士の関係性が正しく設定されていると、後から寸法を変えた場合でも形状がおかしくなりません)












デメリット

- 学習に時間がかかる (さまざまな種類の拘束を覚えることは時間が必要です)
- 過剰拘束 (拘束が多すぎると返って柔軟な設計の妨げとなります)
- 設計工数が増加する (気軽に設計しづらくなります)

拘束がつけられるケースは以下2つです。

自動	例えば長方形を作成すると、自動的に「垂直」拘束が付きます
手動	設計者が意図的に付けます

拘束の種類

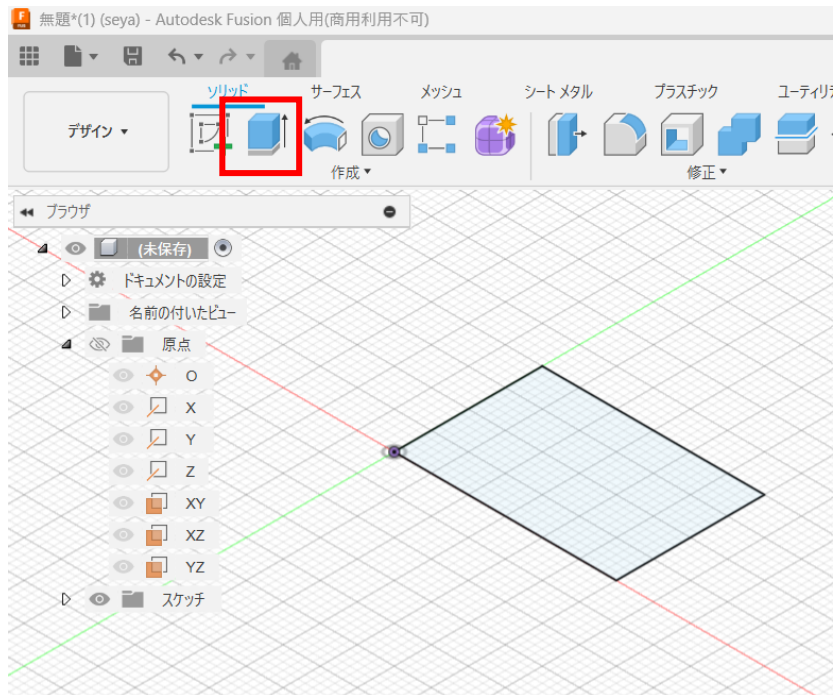
大分類	種類	メモ
幾何拘束	 水平/垂直	線を水平または垂直に固定
	 一致	2つの点や、点と線と同じ位置に
	 接線	曲線と他の線を1点で接触させる
	 等しい	2つの線のサイズを同一にする
	 平行	2本の線を平行にする
	 直交	2つの線を直角にする
	 固定/固定解除	位置と大きさを固定する
	 中点	点を線の真ん中に
	 同心円	複数の円や円弧の中心を同じにする
	 同一直線上	点や線と同じ線上に並べる
寸法拘束	 対称	2つ以上の図形を対称にする
	長さ	線や、間隔の長さを設定する
	角度	線や軸同士の角度を設定する

第5章 フィーチャ

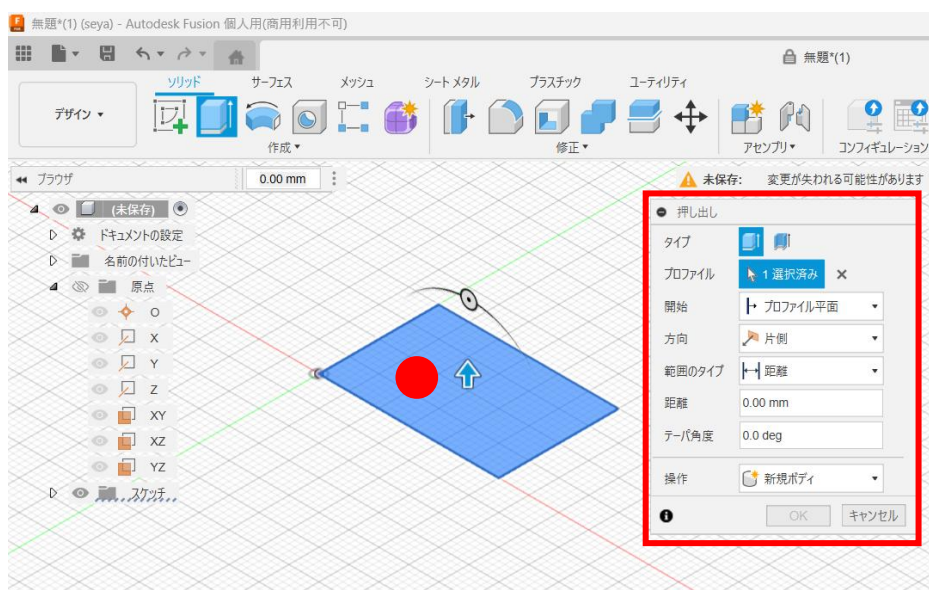
1. 基本的なフィーチャの作成

① フィーチャの作成方法

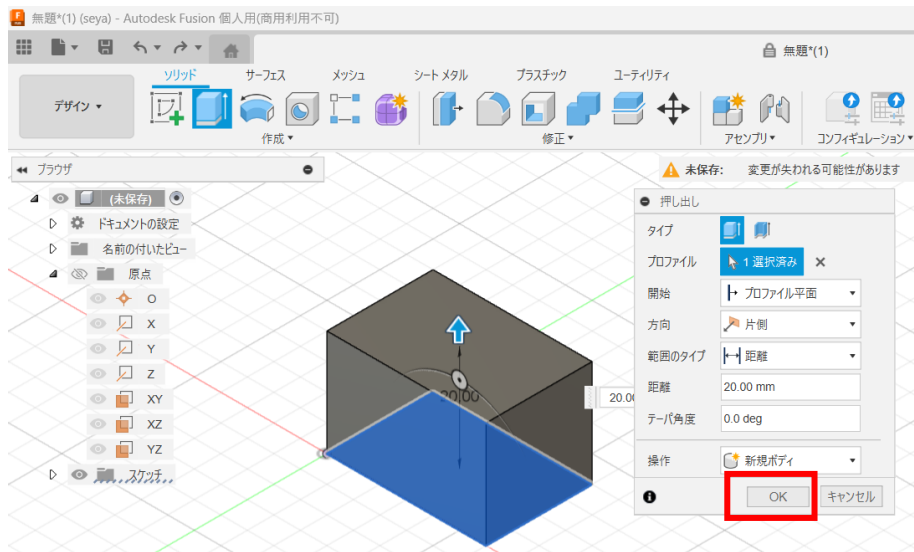
スケッチを作成後、スケッチを終了した後の画面で行います。



スケッチ平面を選択後、プロパティウィンドウで設定します。



「OK」をクリックします。



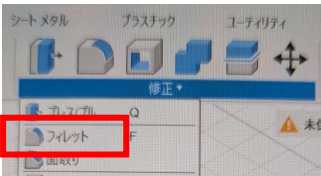
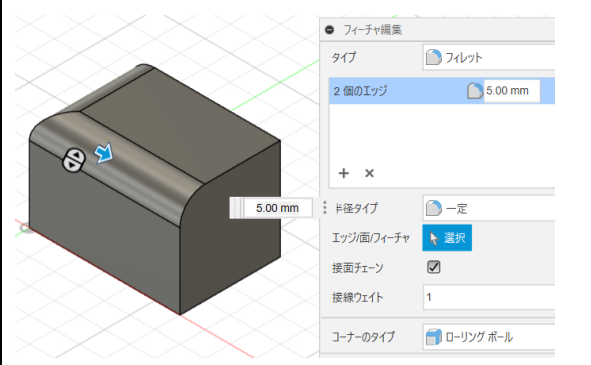
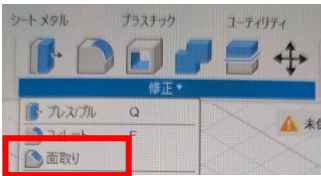
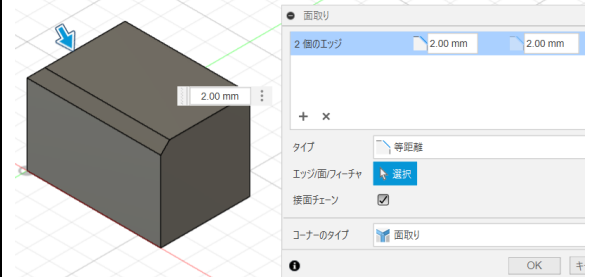
② よく使うフィーチャ作成

フィーチャ名	ボタンの場所	プロパティ
押し出し		
回転		

2. フィーチャの修正

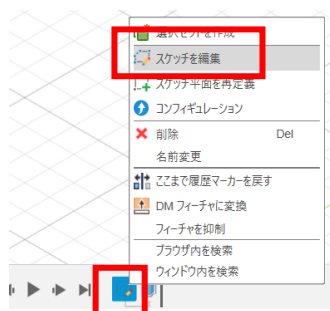
Fusion では、新たな物体が作成される操作は「作成」メニューに配置されており、一方、すでにある物体を編集する操作は「修正」メニューに配置されています。

よく使う修正メニューには以下があります。

フィーチャ	ボタンの場所	プロパティ
フィレット (角を丸く)		
面取り		

3. フィーチャ作成後のスケッチ編集

履歴を右クリックして、「スケッチの編集」をクリックします。

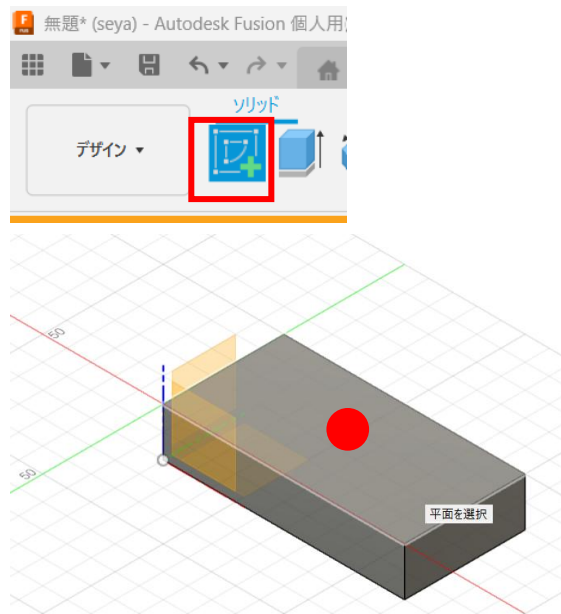


フィーチャを作成した後に、ベースになっているスケッチを編集するとフィーチャも変形されます。

第6章 スケッチ（応用）

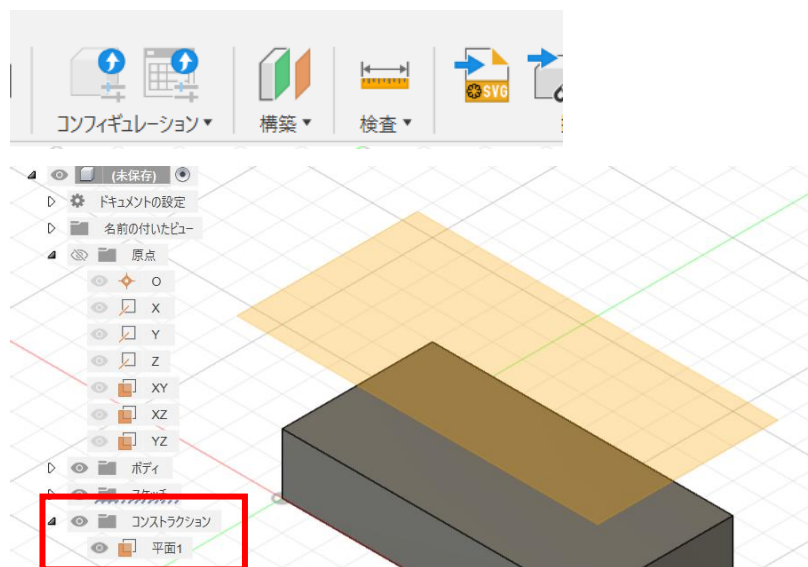
1. フィーチャに属する平面の選択

スケッチを作成する際に、作成済みフィーチャの面を選択すると、その平面のスケッチ編集ができます。



2. 高度な平面選択

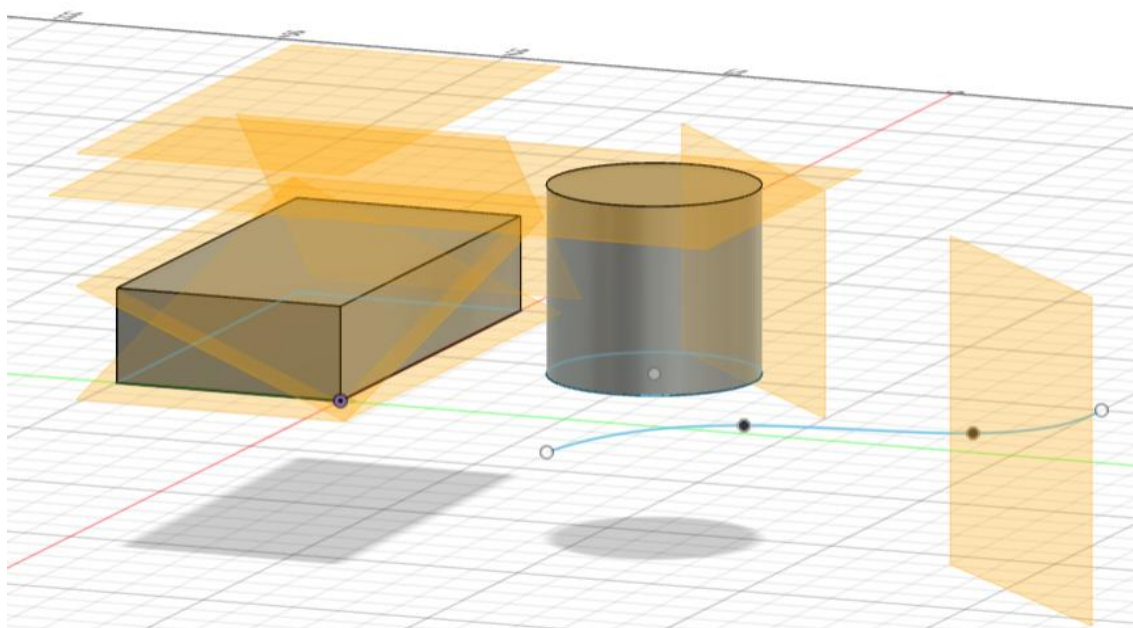
「構築」メニューからさまざまな方法で平面を定義することができます。定義した平面はツリーに表示され、スケッチの作成が可能です。



構築できる平面は以下の種類があります。

種類	説明
オフセット平面	既存の面から指定した距離だけ離れた位置に作成される平面
傾斜平面	特定の角度をつけて作成される平面。斜めの切断面や傾斜した構造を作るのに適しています。
接平面	曲面に接するように作成される平面
中立面	2つの平行な平面の間に作成される平面
2つのエッジを通過する平面	指定された2つのエッジ（※）を通過するように作成される平面。
3点を通過する平面	3つの点を通過するように作成される平面
点で面に接する平面	指定された点で既存の面に接するように作成される平面
パスに沿った平面	エッジ（※）やスケッチのパスに直交するように作成される平面

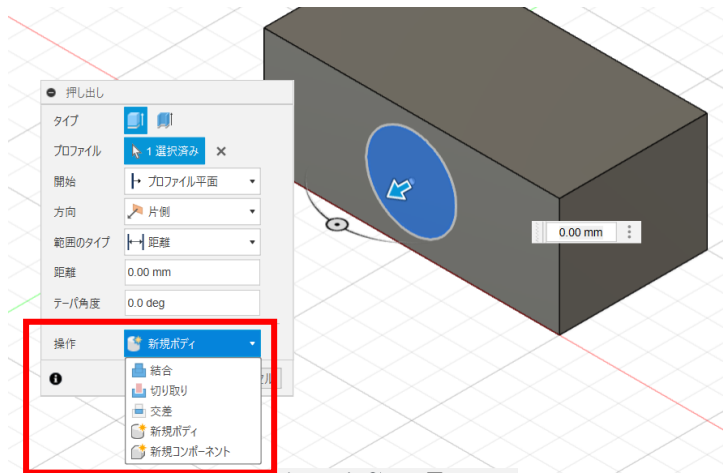
※エッジとは2つの面が交差する線



第7章 フィーチャ（応用）

1. 重なったフィーチャの操作

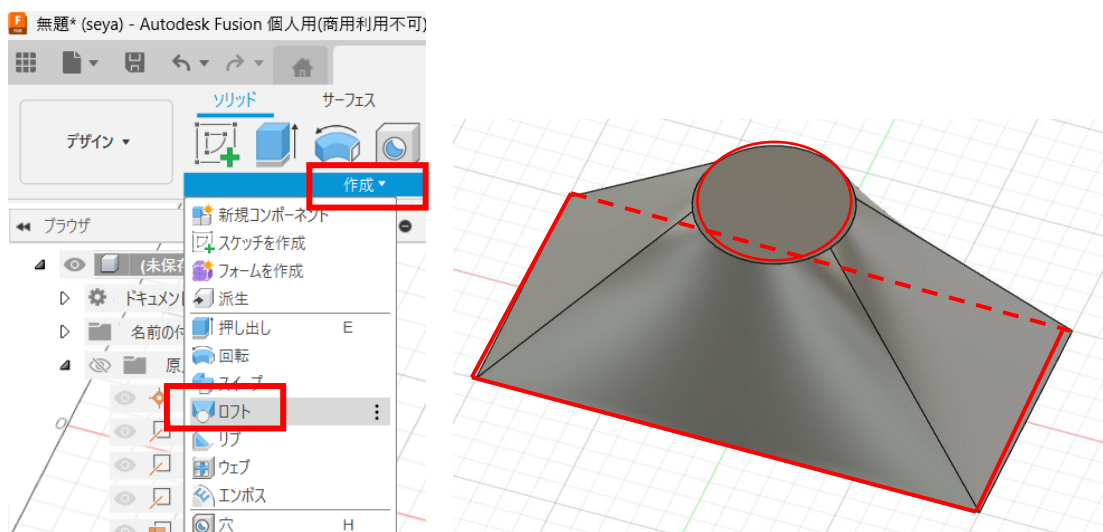
フィーチャを作成しようとしたときに既存フィーチャと重なる場合には、どのように影響するかを選択できます。「操作」という欄で選択します。



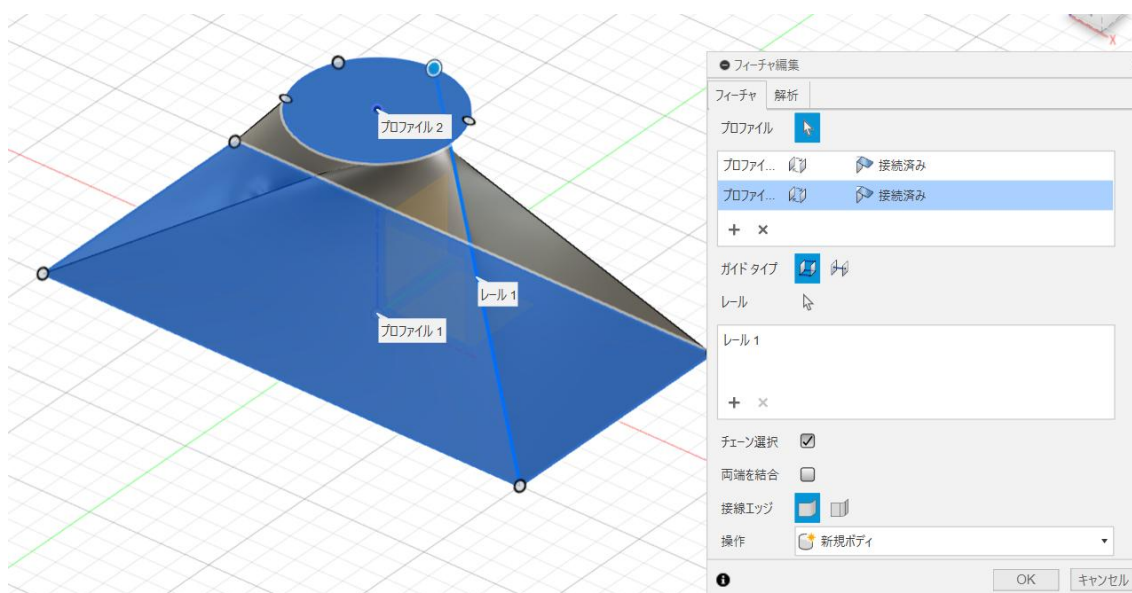
操作の種類	説明
結合	既存のボディに新しい形状を追加します
切り取り	既存のボディから指定した形状を削除します
交差	既存のボディと新しい形状の共通部分のみを残します
新規ボディ	独立した新しいボディを作成します
新規コンポーネント	新しいボディを別のコンポーネントとして作成します

2. ロフト

別々の平面に所属する、複数のスケッチをつないだフィーチャを作ることができます。



ルールを使うと複数の断面をつなぐ際の経路や形状を制御できます。



ロフトは細かい設定が可能です。詳細は以下動画が詳しいです。(14分)

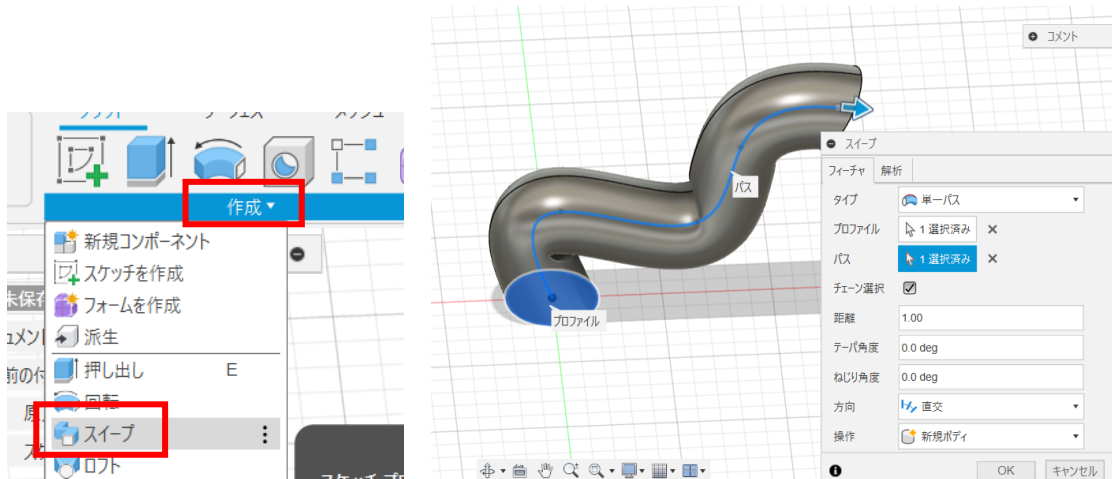
テルえもん CAD ルーム「【徹底解説】Fusion360-ロフト (ガイドルール、中心線、連続性、ウエイトなど)」



<https://youtu.be/p8aDtynmKMM>

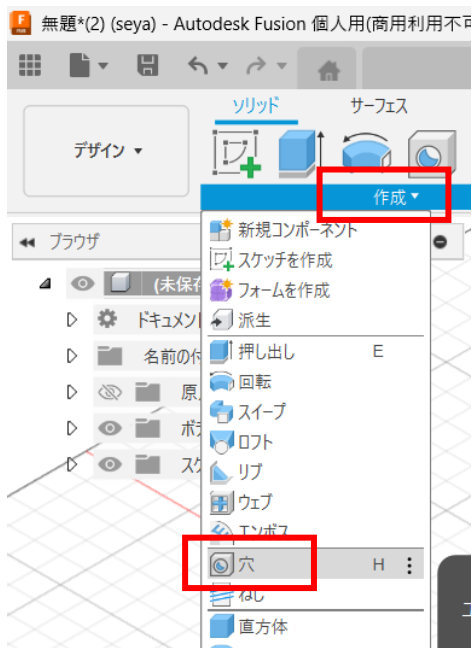
3. スイープ

スケッチの平面（プロファイル）を、指定した経路（パス）に沿って移動したフィーチャを作成します。例えば、水道管のような形状を作ることができます。



4. 穴

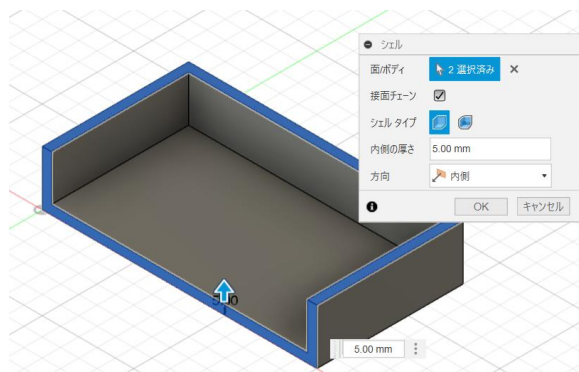
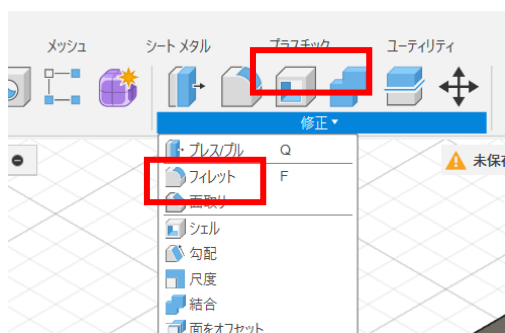
穴の機能を利用すると、ねじ穴などを規格に沿って作成することができます。





5. シェル

シェルを使うと、フィーチャの内部をくり抜いて均一な厚みの壁を作成します。
くりぬく壁を「面ボディ」欄で選択してください。



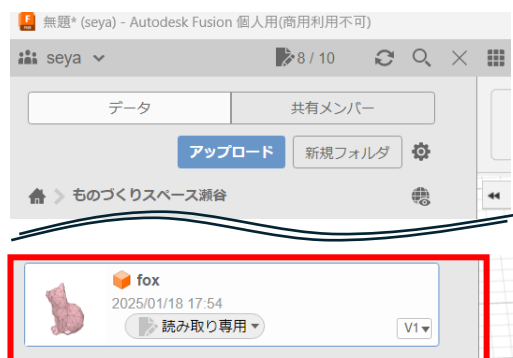
第8章 コンポーネント

1. アップロード

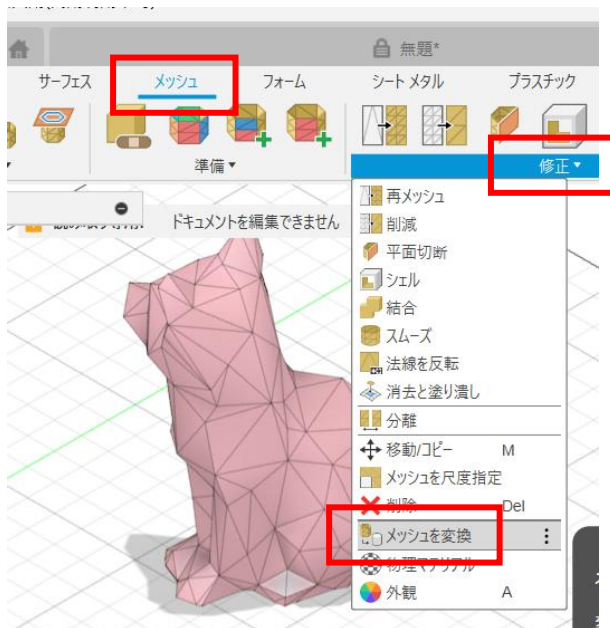
インターネットなどでは様々な立体データが公開されています。そのデータを Fusion に取り込んで使うことができます。



取り込んだファイルは、データパネルから開くことができます。



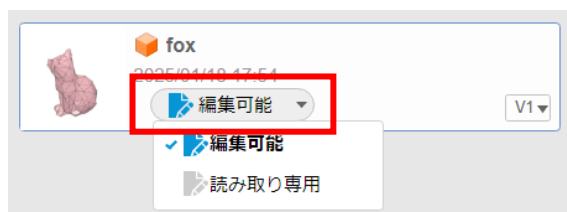
その後、「メッシュ」メニューの「修正」から「メッシュを変換」をクリックすると、これまで使っていた「ソリッド」メニューで編集することができます。



<メモ>

フィギアなどをアップロードした直後は、形状が複雑すぎて、処理が大変に重くなることがあります。このような場合、メッシュの簡素化などの処理をすると改善されることがあります。

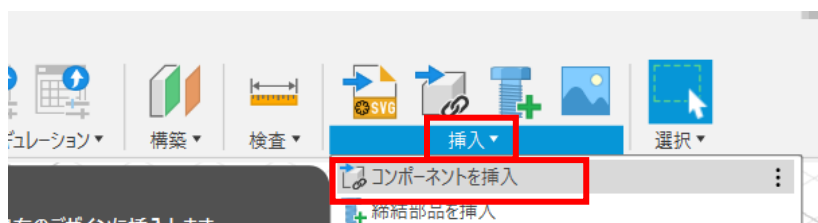
保存する場合、アップロード直後は「読み取り専用」になっていますので「編集可能」に変更した後、保存してください。



2. コンポーネントの挿入

現在設計しているデータに、他の設計データを取り込むことができます。

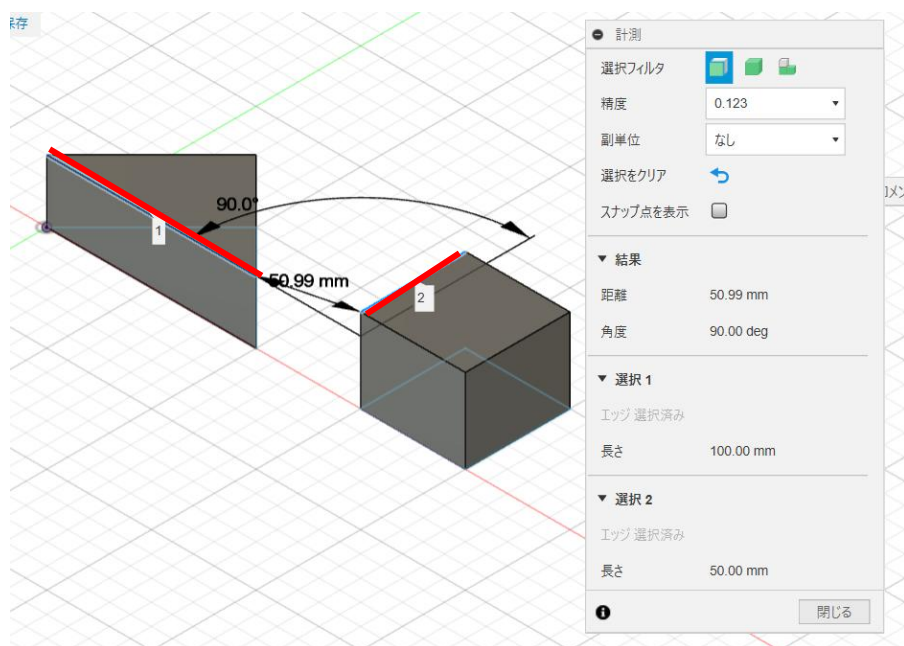
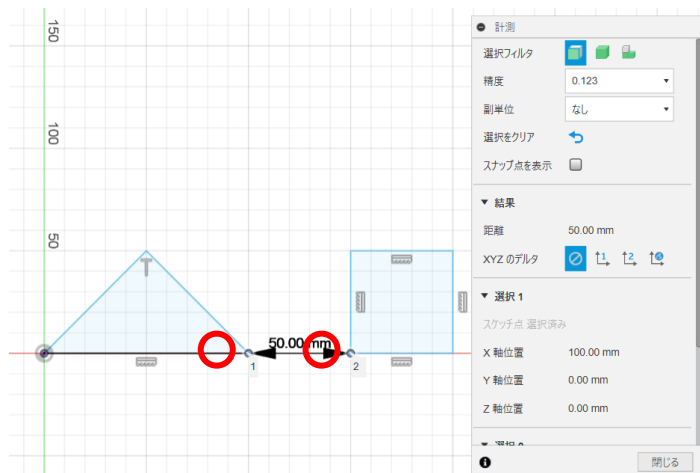
「挿入」メニューの「コンポーネントの挿入」で対象を選択します。



第9章 その他の話題

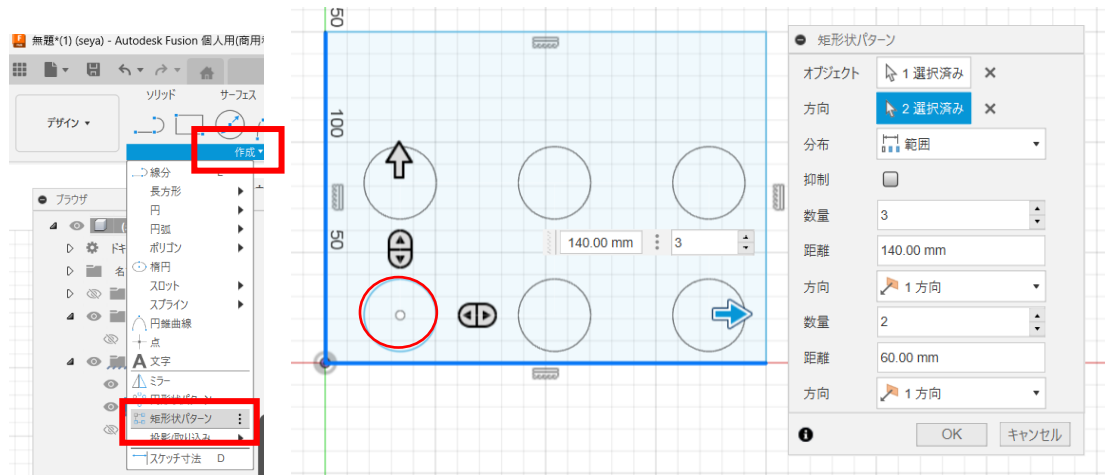
1. 距離・角度の測定

「検査」メニューの「計測」の機能で、点や線同士の距離や角度を測定できます。

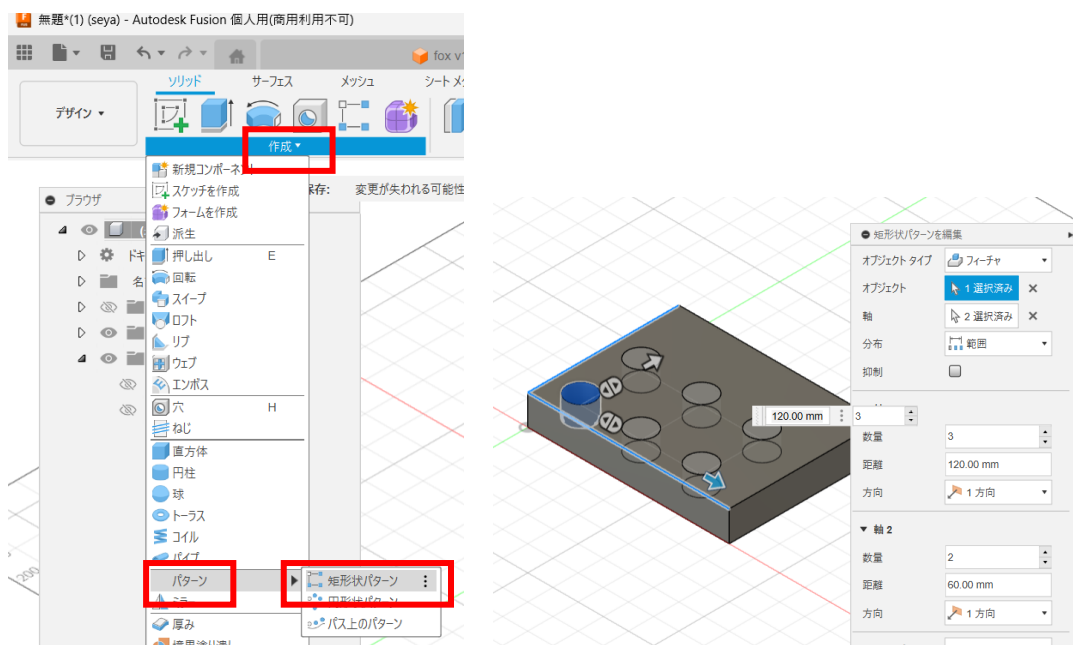


2. 矩形上パターン

スケッチ作成で、一つの形状を作成した後、指定した方向にコピーすることができます。例えば、卵ケースのような形状を作ることができます。

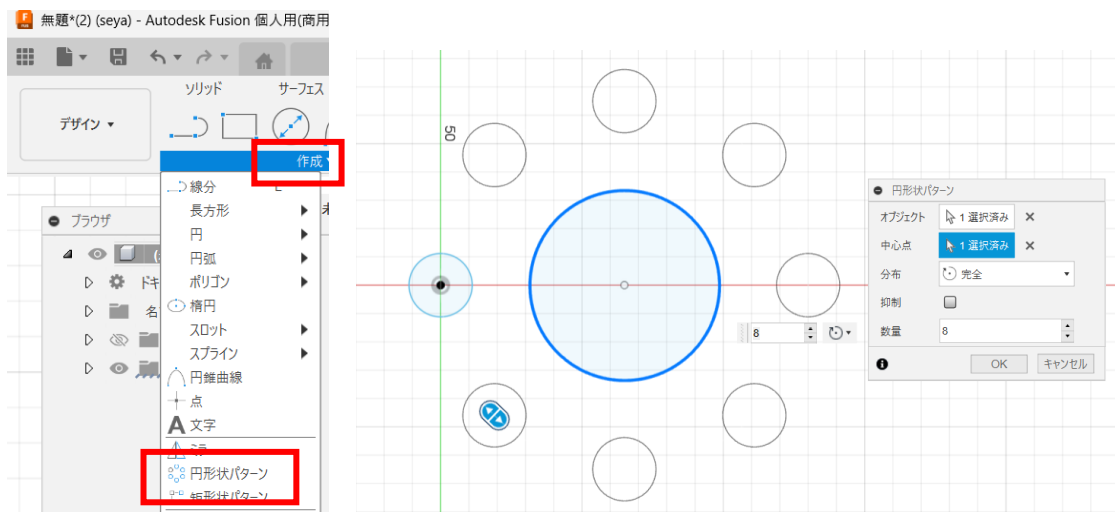


フィーチャ作成でも同様の機能があります。

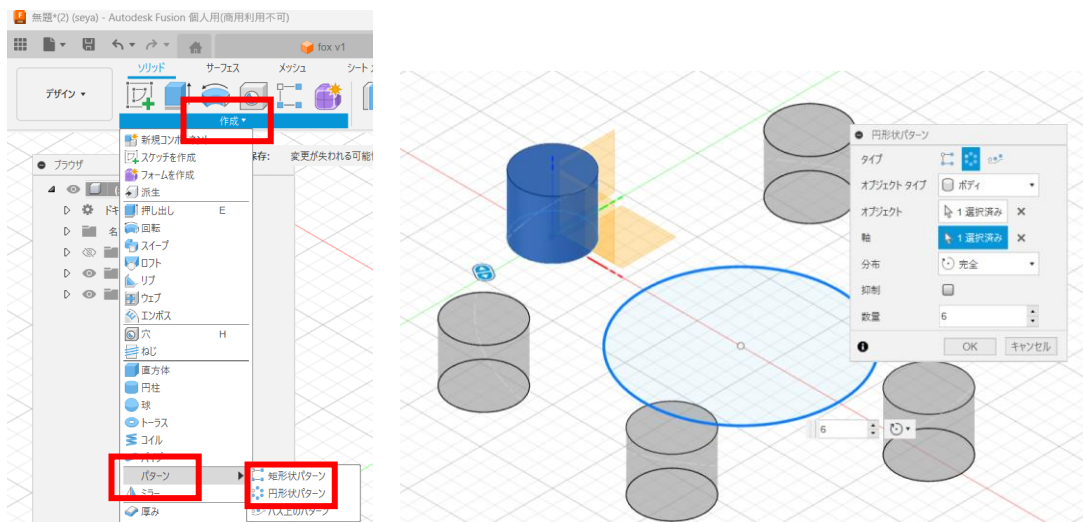


3. 円形状パターン

矩形上パターンと同様に、円形状にコピーすることもできます。

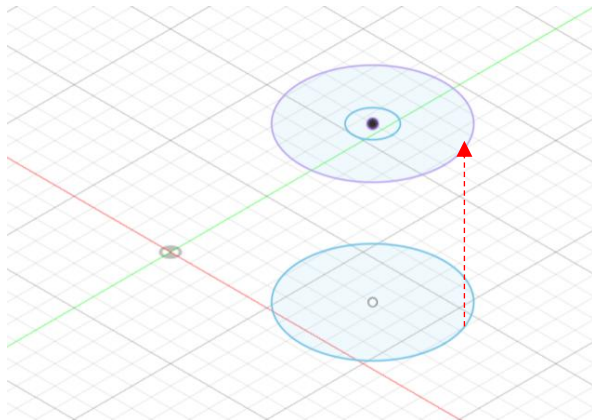
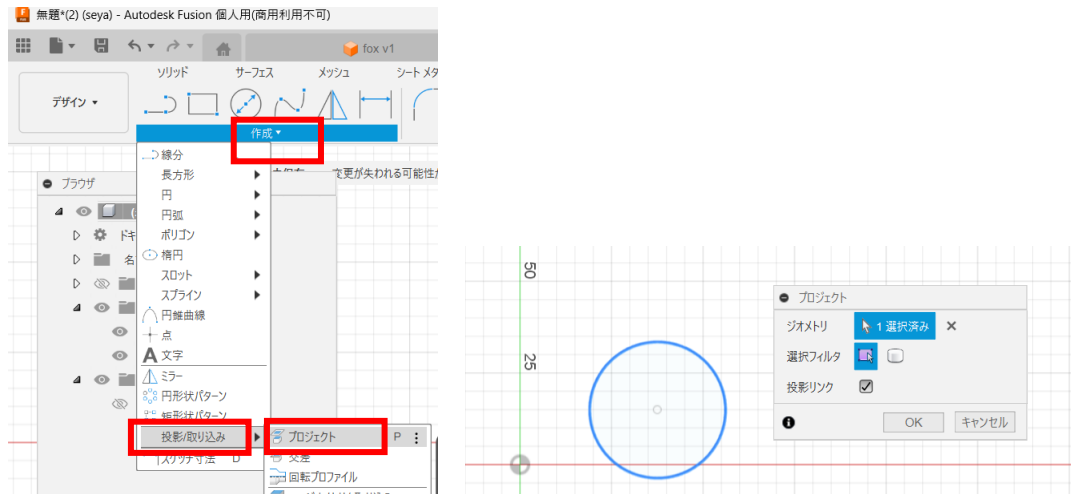


フィーチャ作成でも同様の機能があります。



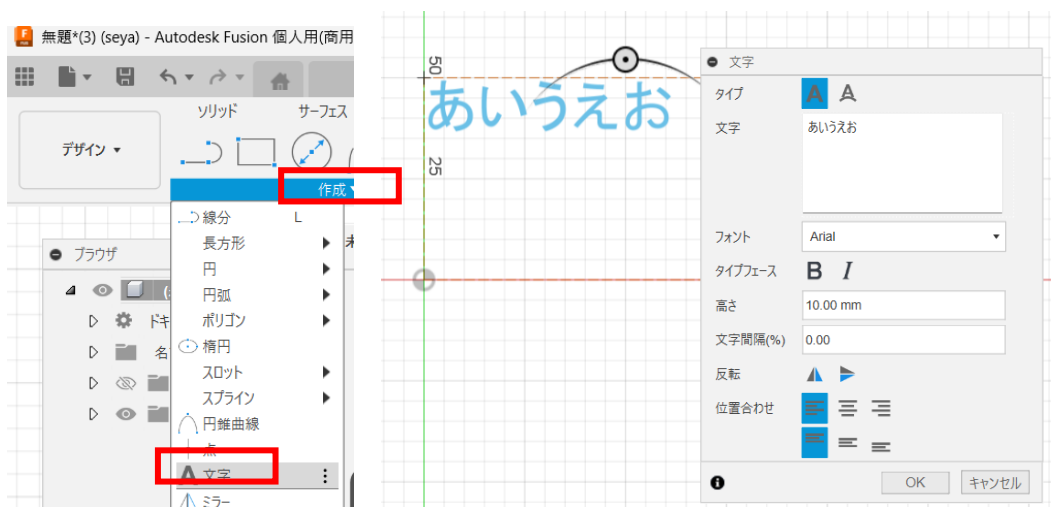
4. (スケッチの) 投影

履歴が異なるスケッチの形状は、通常、参照することができません。「投影」することでそれが可能になります。

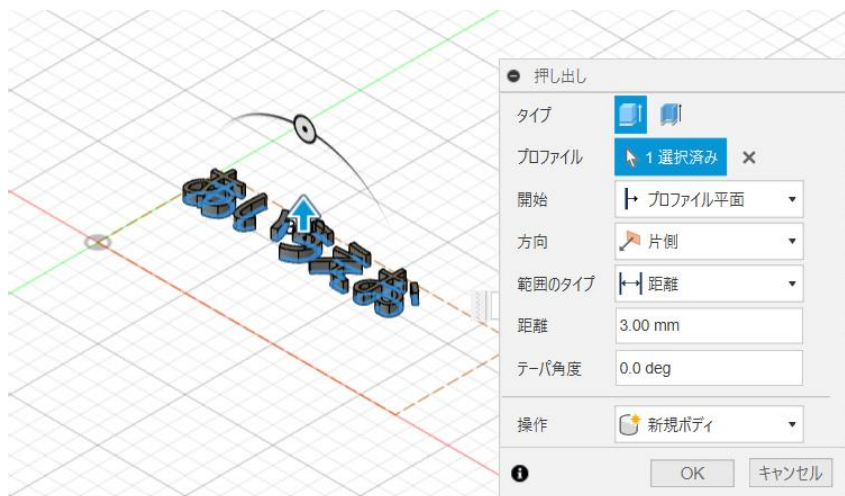


5. テキストのスケッチ

スケッチで「文字」を作成することができます。日本語も可能です。



フィーチャ作成で、押し出すことで3Dになります。



6. 参考図書・動画

<書籍>

『Fusion360 操作ガイド ベーシック編: 次世代クラウドベース 3DCAD (2023年版)』

『Fusion 360 操作ガイド アドバンス編: 次世代クラウドベース 3DCAD (アドバンス編)』

<Youtube チャンネル (動画) >

3D Design & Make キャドラボ

<https://www.youtube.com/@3ddesignmake272/videos>



<ChatGPT など生成 AI>

ChatGPT などの生成 AI で、例えば以下のように要求すると教えてくれます。

例)

「autodesk fusion のスイープを説明してください」

「autodesk fusion のスイープを説明した動画を教えてください」