



2コマでできる！

# 「3Dプリンター活用」教材



群馬県立  
高崎高等学校



共同開発





# 目次

|    |                  |       |    |                       |       |
|----|------------------|-------|----|-----------------------|-------|
| 1. | 3Dプリンタとは？        |       |    |                       |       |
| -  | イントロダクション        | … P3  | -  | 3Dデザインの名称変更           | … P56 |
| -  | 仕組みを知る           | … P8  | -  | データの保存                | … P57 |
| -  | データを作る           | … P13 | -  | STLファイルの書き出し          | … P58 |
| -  | 実際に出力する          | … P19 | -  | STLファイルの読み込み          | … P60 |
| 2. | 課題（マグカップを作ろう）    |       | 4. | 3Dプリンタでの印刷方法          |       |
| -  | 簡単なマグカップの作成手順の解説 | … P25 | -  | 印刷手順                  | … P62 |
| 3. | 操作方法             |       | -  | ideaMakerを使用した印刷事例    | … P64 |
| -  | シェイプの情報の見方       | … P43 | 5. | トラブルシューティング           |       |
| -  | シェイプの見方と操作       | … P44 | -  | Tinkercadサイトにアクセスできない | … P68 |
| -  | シェイプの結合          | … P45 | 6. | AIを使用したモデリングツールの紹介    |       |
| -  | シェイプの分割          | … P46 | -  | Genie                 | … P76 |
| -  | シェイプの回転方法        | … P47 | -  | Tripo                 | … P77 |
| -  | Scribbleシェイプの使い方 | … P48 | 7. | 3Dプリンタ紹介              |       |
| -  | Sketchシェイプの使い方   | … P49 | -  | ADVENTURER 5M PRO     | … P79 |
| -  | 文字シェイプの使い方       | … P53 | -  | RAISE3D Pro3          | … P80 |
| -  | 基本シェイプの以外のシェイプ   | … P54 | 8. | まとめ                   | … P81 |

# 3Dプリンターで未来をつくる！

---



～身の回りの「モノづくり」が変わる～

# 導入クイズ

---

クイズ！3Dプリンターで作れるものはどれ？

- a. チョコレート
- b. 義足
- c. 家
- d. すべて



# 3Dプリントの実例

- 世界で実際に作られている3Dプリント作品
- フィギュア
- 建築用の壁や家
- 医療用の義足や補助具
- 自転車パーツや工具



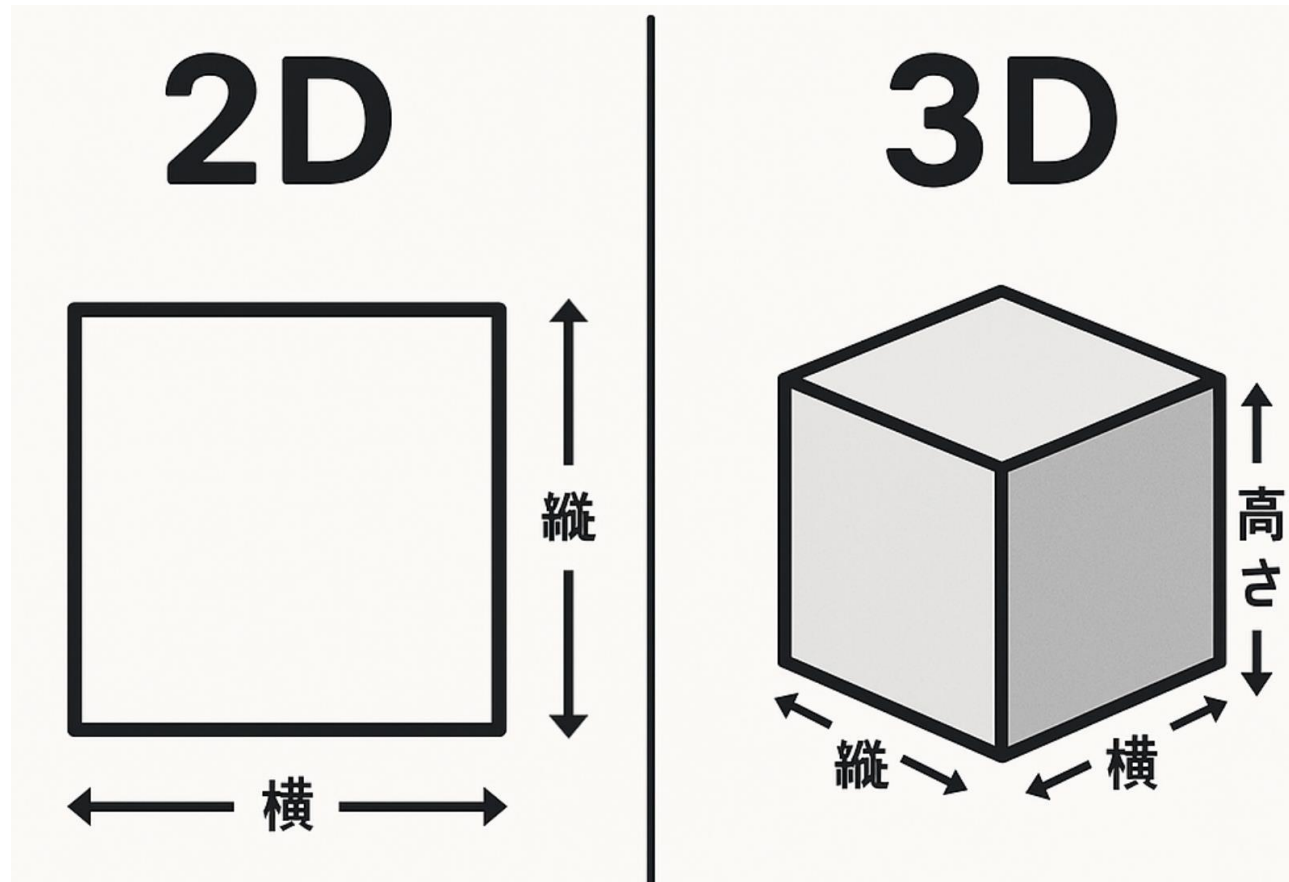
# 2Dと3Dの違い



2D（平面）：紙に描いた絵、設計図



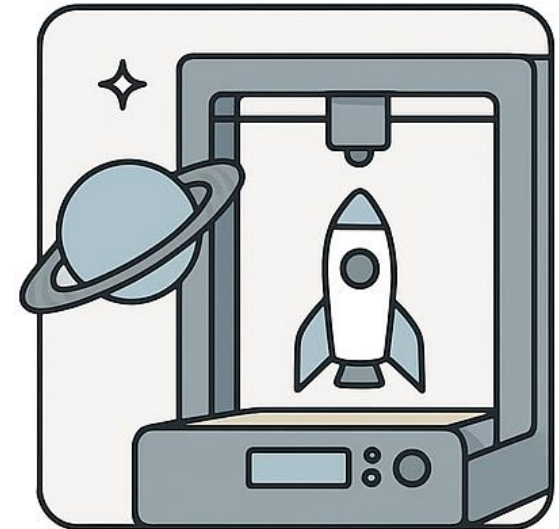
3D（立体）：実際に“触れる”モノ



# 3Dプリンターが変える未来

## 活用事例

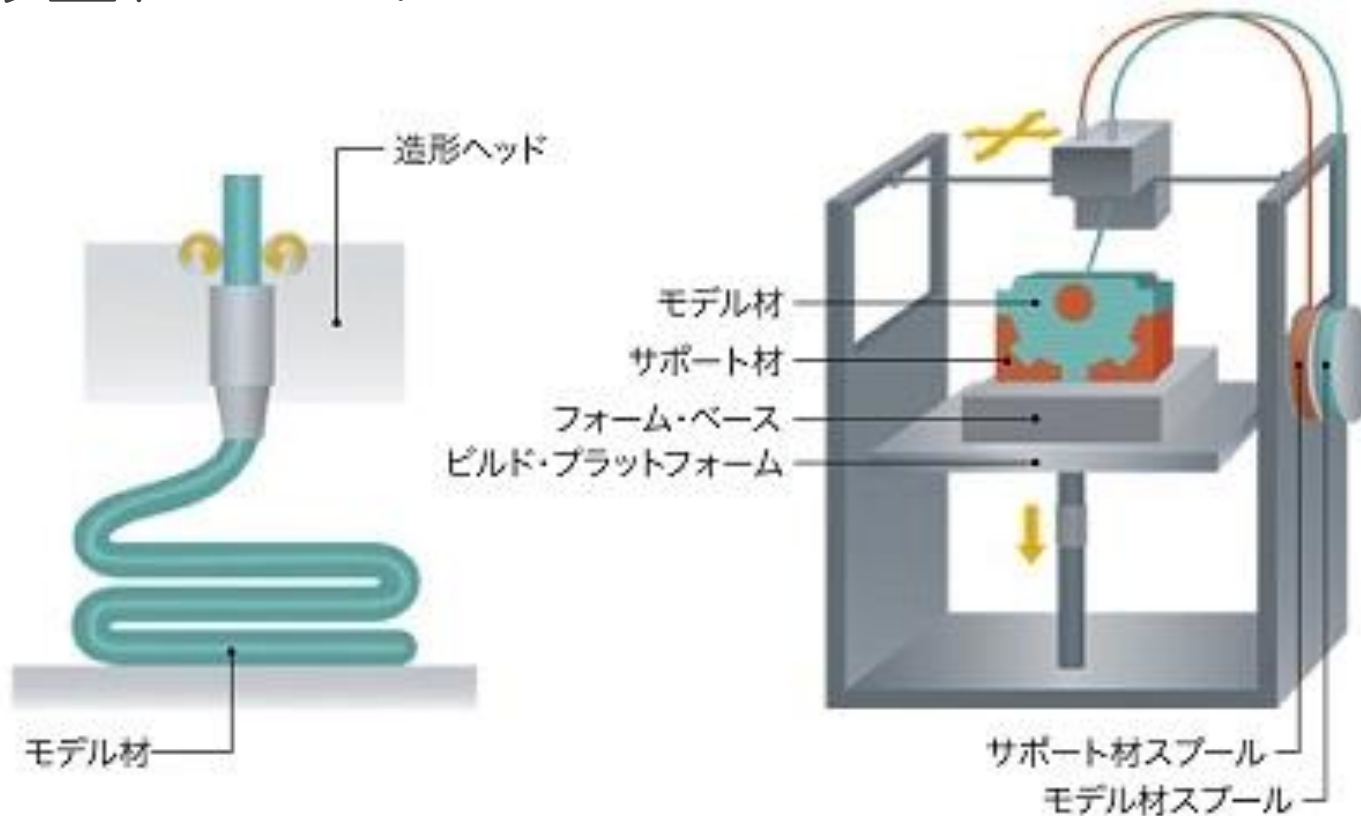
- 医療 : ぴったり合う義足や入れ歯
- 災害時 : その場で部品を出力
- 宇宙 : 宇宙船の中で工具を印刷



# 3Dプリンターの仕組みとは？

3Dプリンターって、どうやって立体をつくるの？

→ 「フィラメント」という素材を熱で溶かして、少しずつ積み重ねていく

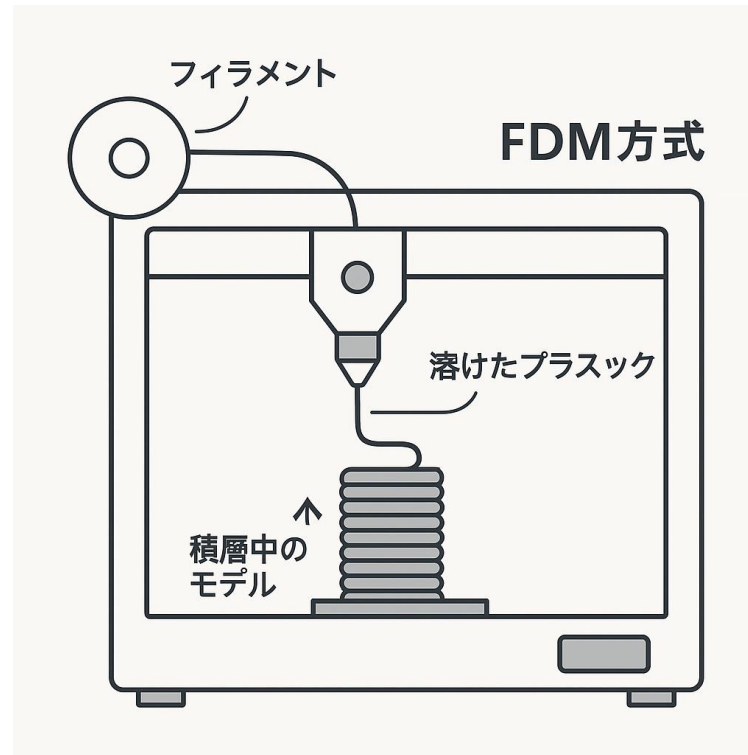


出典：リコーHP <https://www.ricoh.co.jp/3dp/lineup/byMethod/>

# よく使われる方式

## FDM方式（熱溶解積層法）

- フィラメント（プラスチック）を加熱して溶かす
- ノズルが移動して、形を描く
- 冷えて固まると次の層をのせていく



# フィラメントって何？

3Dプリンターの“インク”ともいえるのが“フィラメント”です

## フィラメントの種類

- PLA：自然素材で扱いやすく、初心者向け
- ABS：強度が高く、工業製品にも使われる
- TPU：ゴムのように柔らかい素材

→すべてプラスチック材料の一種です

# どうやって動いているの？

## プリンターの動きの仕組み

- X軸／Y軸／Z軸でノズルを正確に移動
- コンピューターが「Gコード」で命令を出す
- 1層ずつ順番に動いて形を作る

## Gコードとは？

→ メーカーにより独自に定義されたプログラム的一种です

# ここまでのまとめ

---

## 3Dプリンターの仕組みまとめ

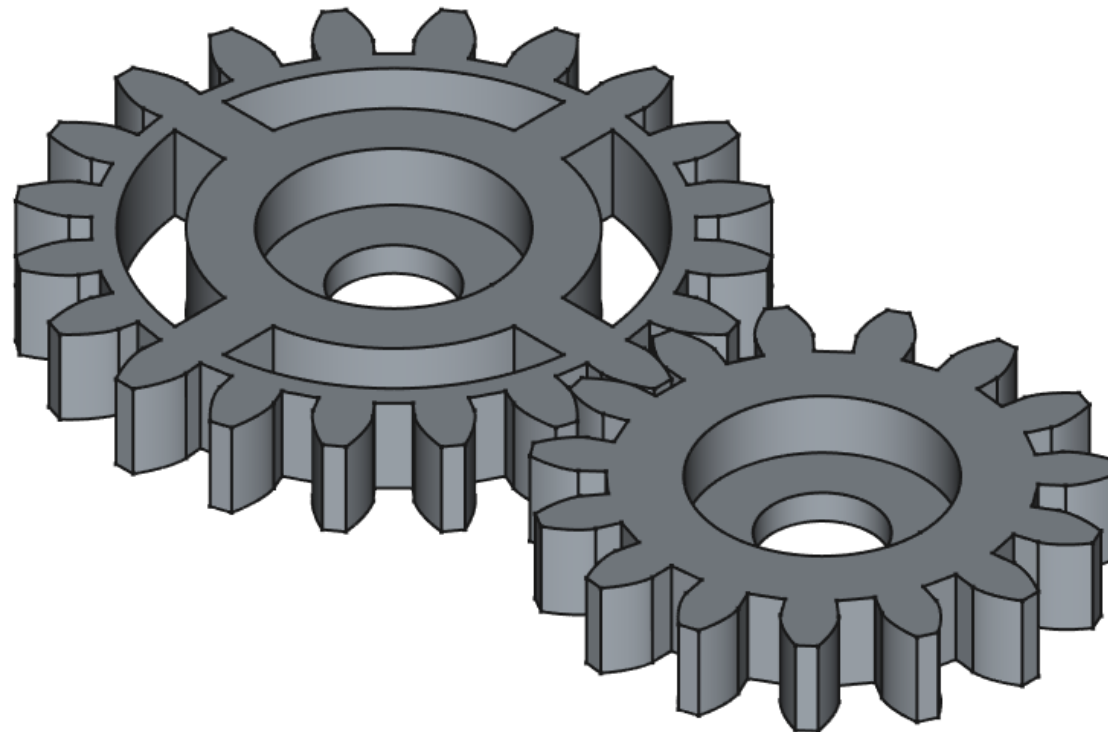
- 素材（フィラメント）を熱で溶かす
- レイヤーを積み重ねて立体に
- Gコードで制御されている



# 3Dプリンターには「データ」が必要！

モノを作るには、まず「3Dデータ」が必要！

→ コンピューター上で立体の設計をして、それをプリンターに送る



# 3Dデータってどんなもの？

---

## 3Dデータとは？

→立体的な形状の情報を持つデータのことです

## 3Dデータの形式（例）

- STL（よく使われる形式）
- OBJ（色や材質も含む形式）
- 3MF（より新しい形式）

# モデリングソフトを使ってみよう！

---

## よく使われるモデリングツール

- Tinkercad（簡単で無料・教育向け）
- Free CAD（無料で利用できるオープンソース）
- Fusion 360（本格的な設計も可能）
- Blender（自由度の高いモデリングが可能）

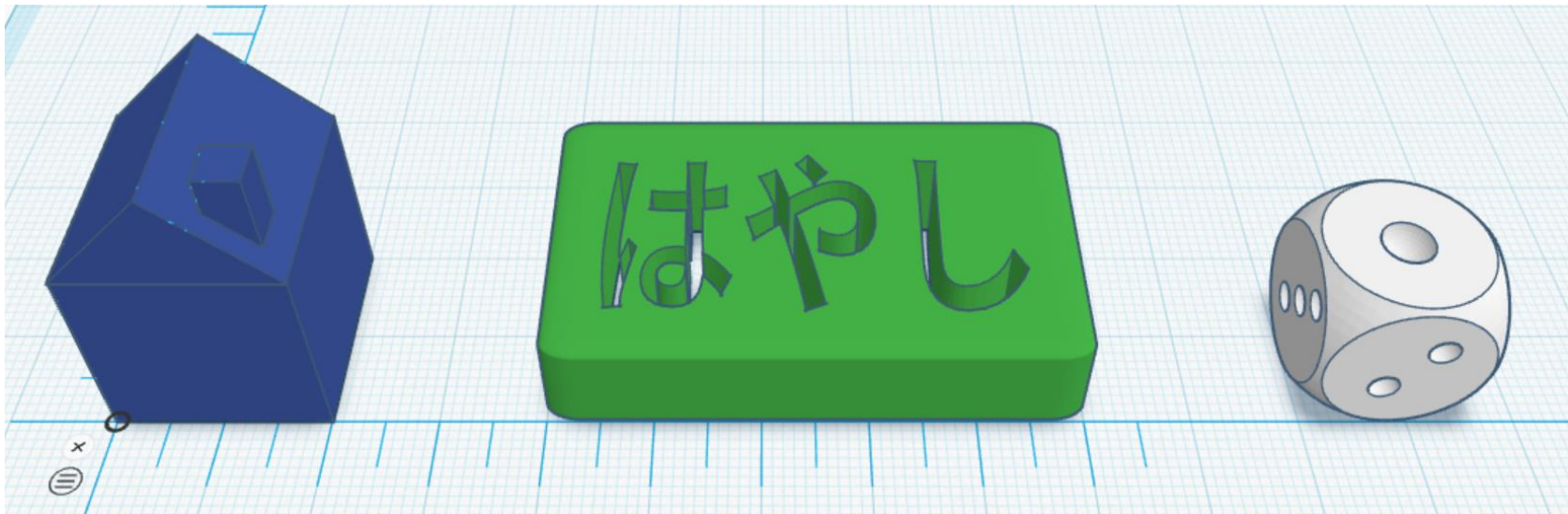
→この後の課題では、Tinkercadを使用してマグカップを作成します。

# 簡単なモデリングに挑戦！

まずは作ってみよう

- 煙突のある家
- 名前タグ
- サイコロ など

→ 簡単な形からスタートしよう！



# モデリングで大事なこと

---

## モデリングのポイント

- 厚みをしっかりつける
- 土台が平らだと印刷しやすい
- サポート材が必要な形に注意

## サポート材とは？

→ 空中に浮いた部分があるときの支えとなる印刷部分

## ここまでのまとめ

---

モデリングとは？

→ 立体の形をデジタルで作る作業

簡単なものから始めてみよう

→ “作って動かす” が3Dプリンターの醍醐味！

# 3Dデータをプリンターに送るには？

3Dデータでは印刷できない？

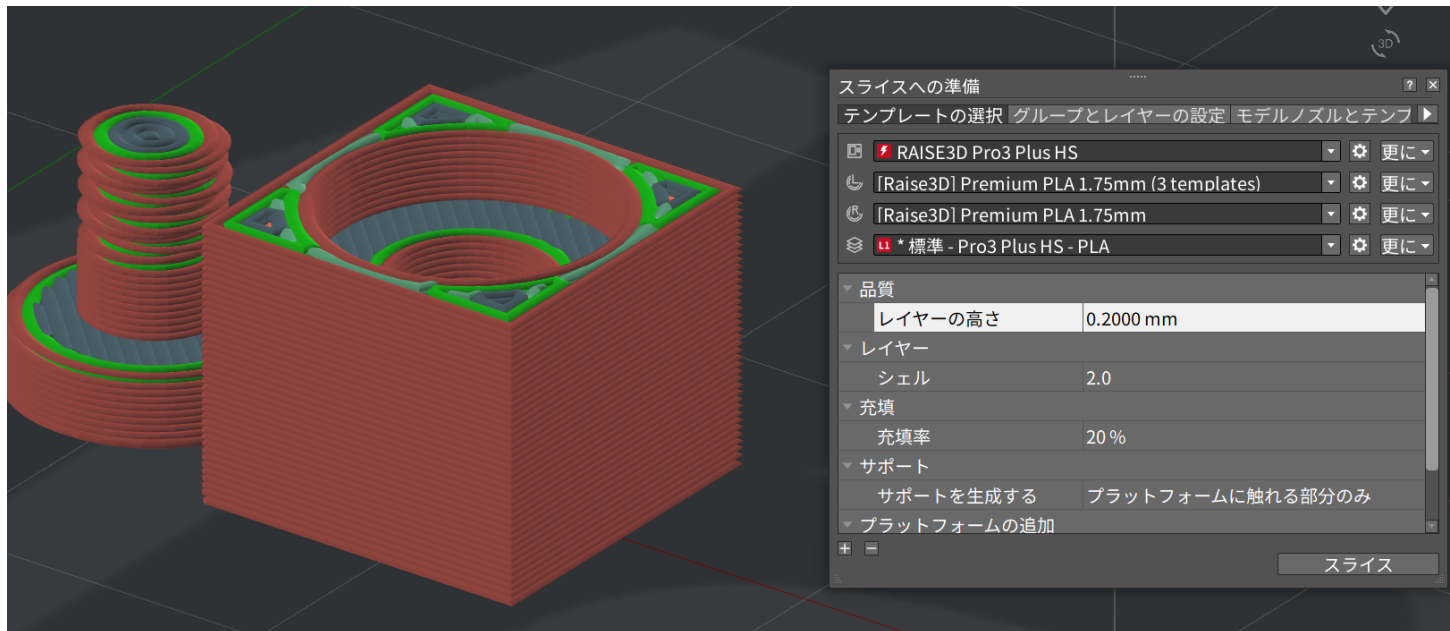
- モデリングしたデータをそのままプリンターに送っても『どう動けばいいか』が分からないからプリンターは動きません

→そこで使うのが“スライサー”というソフトです  
→スライサーで3Dデータ からプリンター用の命令（Gコード）へ変換します

# スライサーって何？

## スライサーの役割

- 立体データを“層”に分けてプリンターに命令を出す
- 印刷設定（温度・速度・層の厚さなど）を決める
- Gコードファイル（プリンター用の命令）の出力





# よく使うスライサーソフト

---

## 有名なスライサーソフト

- Ultimaker Cura（無料・高機能）
- PrusaSlicer（Prusaユーザー向け）
- FlashPrint（FlashForge専用）
- ideaMaker（Raise3D専用）

# プリントの前にチェック！

---

## 印刷前のチェックリスト

- 土台は平らになっているか？
- サイズはプリンターに合っているか？
- サポート材は必要か？
- フィラメント残量はある？

# プリンターを操作してみよう！

---

## 操作手順（例）

- プリンターの電源ON
- SDカードやUSBでGコードを転送
- ノズルとベッドの温度を確認
- プリント開始！

# 失敗も学び！

---

印刷に失敗しても大丈夫！

- ノズルが詰まる
- フィラメントが絡まる
- 土台がずれる

→ 原因を考えて、再挑戦しよう

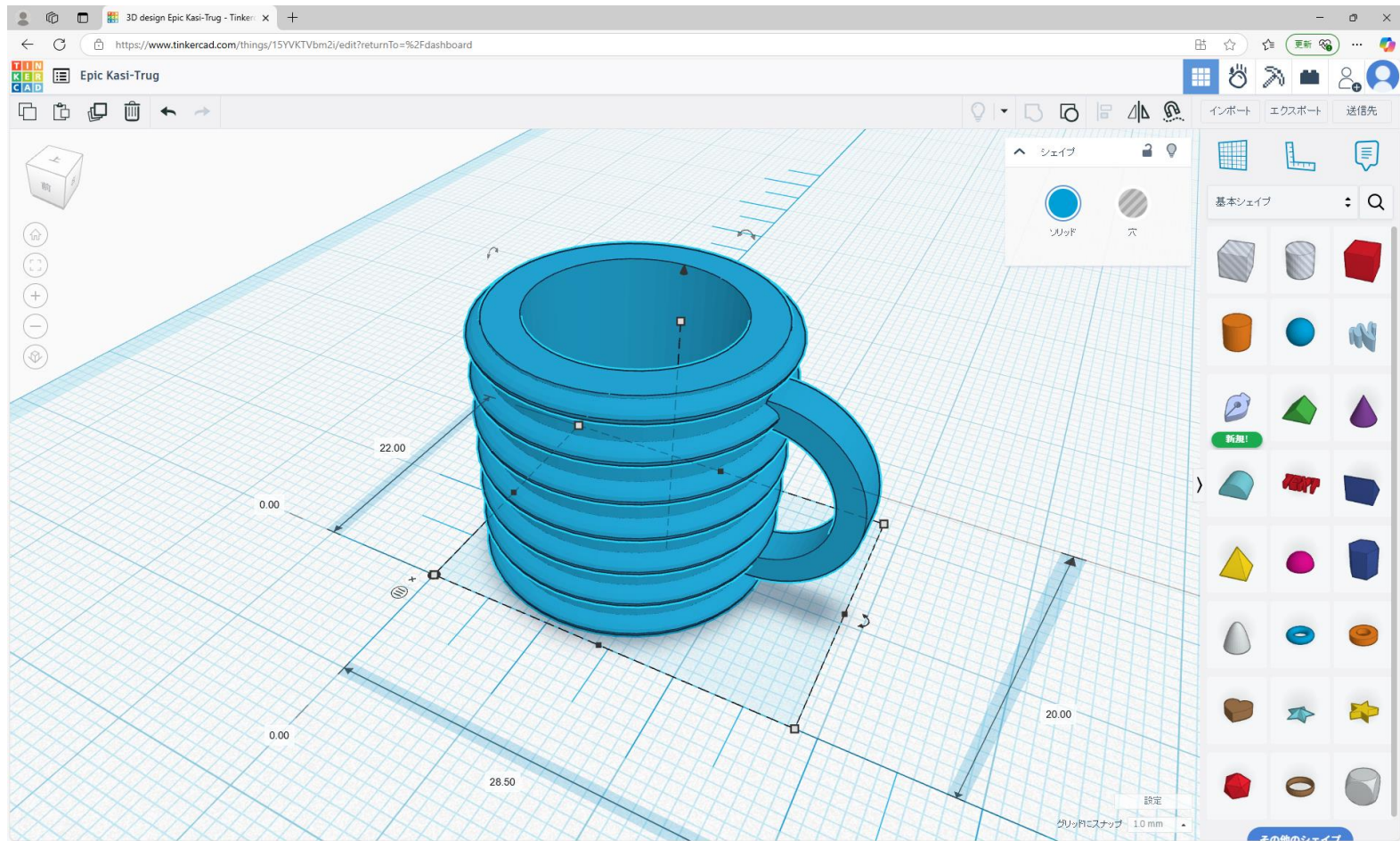
# 課題（マグカップを作ろう）

---

- 簡単なマグカップの作成手順の解説

# 3Dプリンターでマグカップを作ろう

Tinkercad（ティンカーキャド）を使って自分オリジナルのマグカップを作成しましょう



# 作成手順

---

1. Tinkercadサイトにアクセスしてログイン
2. 3Dデザインの新規作成
3. マグカップを作成
  - 簡単なマグカップの作成手順の解説します
  - 解説はマウス操作で説明します

※操作方法がわからない場合は、目次から操作方法を参照してください。または講師に質問してください。

# Tinkercadサイトにアクセスしてログイン①

Tinkercadサイト

<https://www.tinkercad.com>



※サイトにアクセスしたときにアドレスバーが赤字で表示され、保護されていない通信と表示される場合はトラブルシューティングを参照してください。

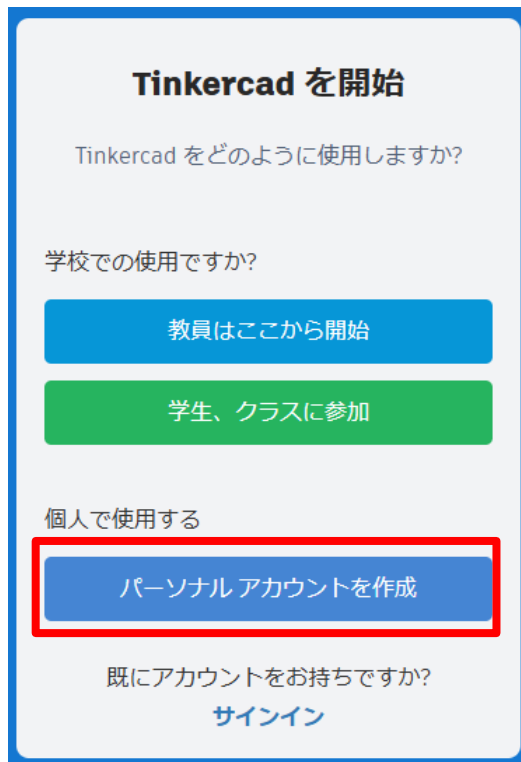


# Tinkercadサイトにアクセスしてログイン②

① **Tinkercad を開始** をクリックする

② アカウントを作成する

Googleアカウントを持っていると簡単です



**Tinkercad を開始**

Tinkercad をどのように使用しますか?

学校での使用ですか?

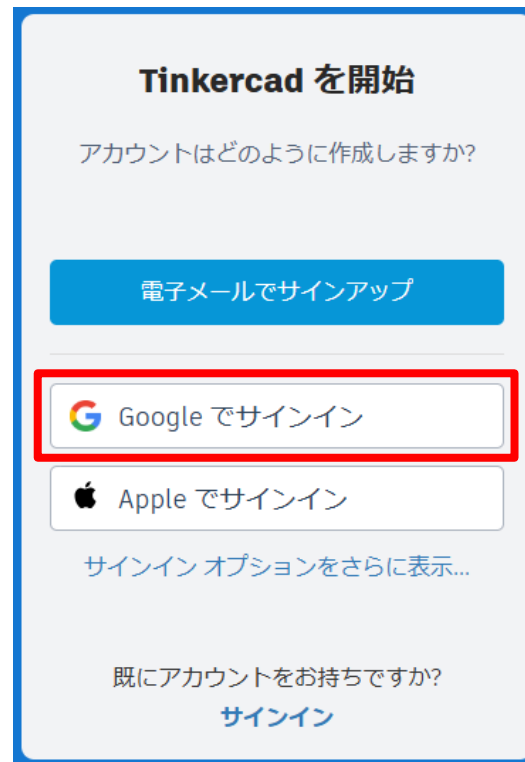
教員はここから開始

学生、クラスに参加

個人で使用する

**パーソナル アカウントを作成**

既にアカウントをお持ちですか?  
サインイン



**Tinkercad を開始**

アカウントはどのように作成しますか?

電子メールでサインアップ

**Google でサインイン**

Apple でサインイン

サインイン オプションをさらに表示...

既にアカウントをお持ちですか?  
サインイン



Google にログイン

「Autodesk Inc」に移動

アカウントの選択

孝行

別のアカウントを使用

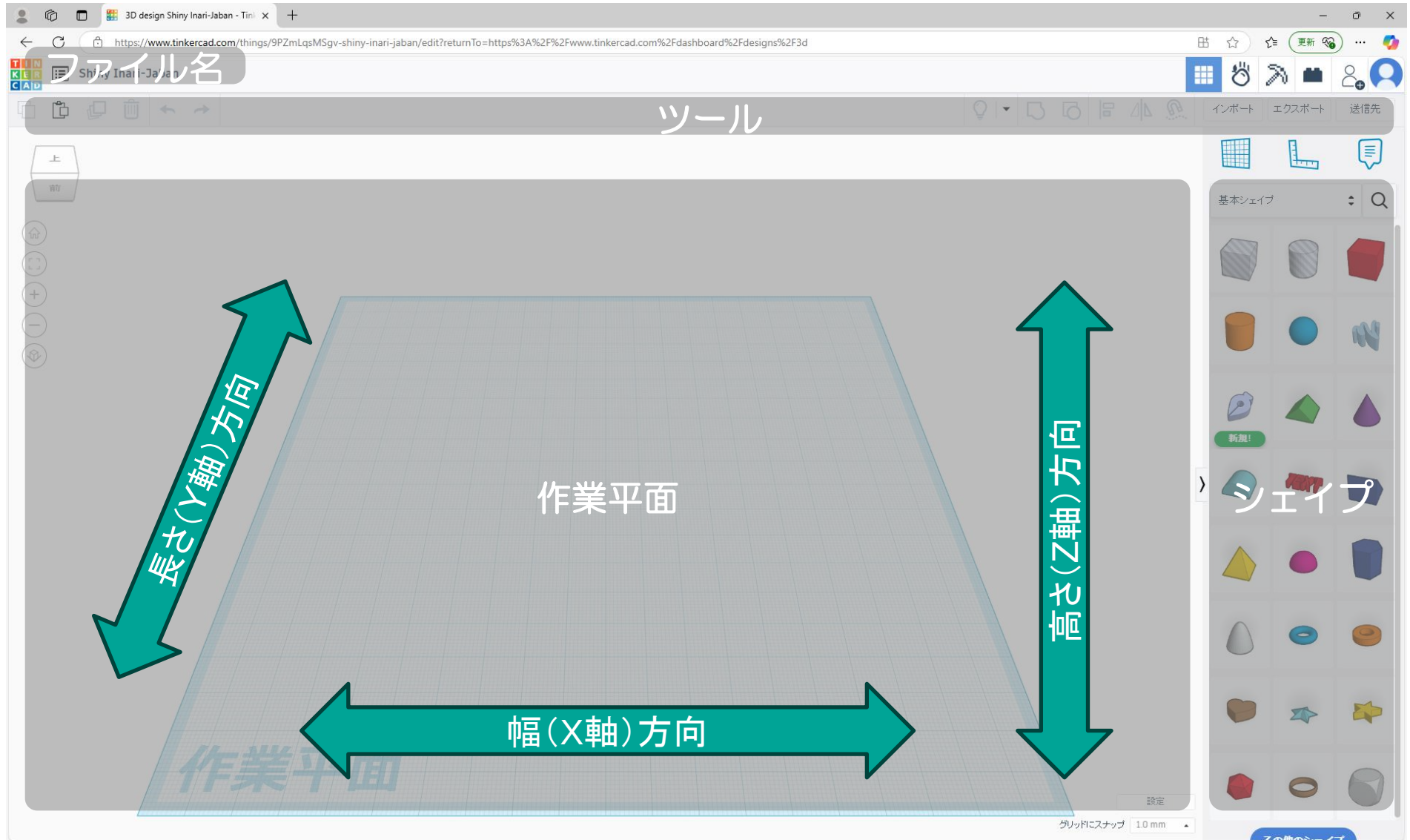
# 3Dデザインの新規作成



The screenshot shows the Tinkercad dashboard interface. On the left is a sidebar with navigation links: ホーム (Home), クラス (Class), デザイン (Design), コレクション (Collection), チュートリアル (Tutorial), and 課題 (Assignment). The main area features a top banner for 'Enter the Mini Golf Challenge' and a grid of design options. A red rectangular box highlights the '3D デザイン' (3D Design) button, which contains a plus sign and the text '最初の 3D デザインを作成する' (Create your first 3D design). A green callout bubble with white text points to this button, stating: “新規の3Dデザインを作成する” を選択します (Select 'Create new 3D design'). Below the 3D Design section are sections for '回路' (Circuit) and 'コードブロック' (Code Blocks), each with their own '最初の...を作成する' buttons. The '回路' section includes 'Start Simulating', 'Editing Components', and 'Wiring Components' options.



# 画面の見方

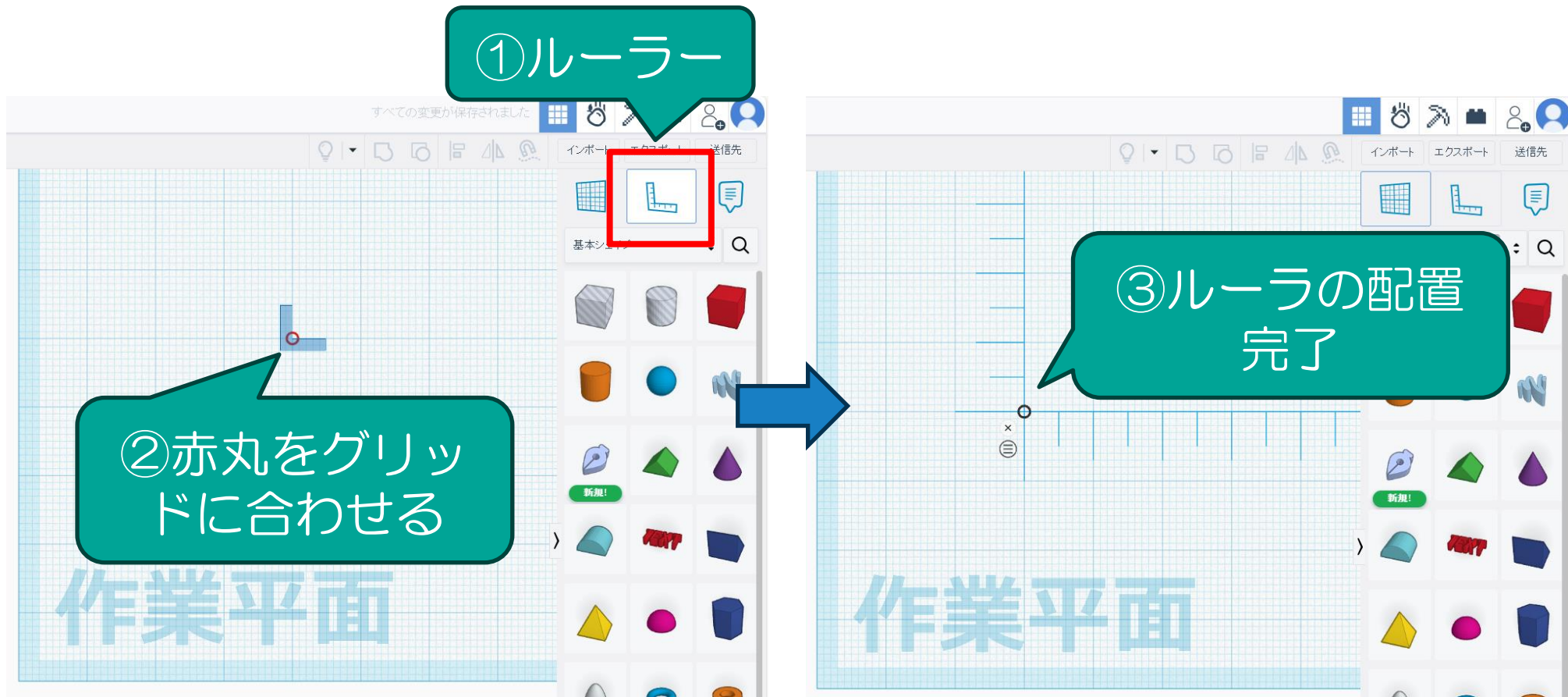


# 基本操作

|       | マウス           | タッチパッド                 |
|-------|---------------|------------------------|
| 選択    | 左クリック&ドラッグ    | ダブルタップ&ドラッグ            |
| 拡大/縮小 | ホイール回転        | ピンチ                    |
| 回転    | 右クリック&ドラッグ    | Ctrl+ダブルタップ&ドラッグ       |
| 移動    | ホイールクリック&ドラッグ | Ctrl+Shift+ダブルタップ&ドラッグ |

# マグカップの作成①

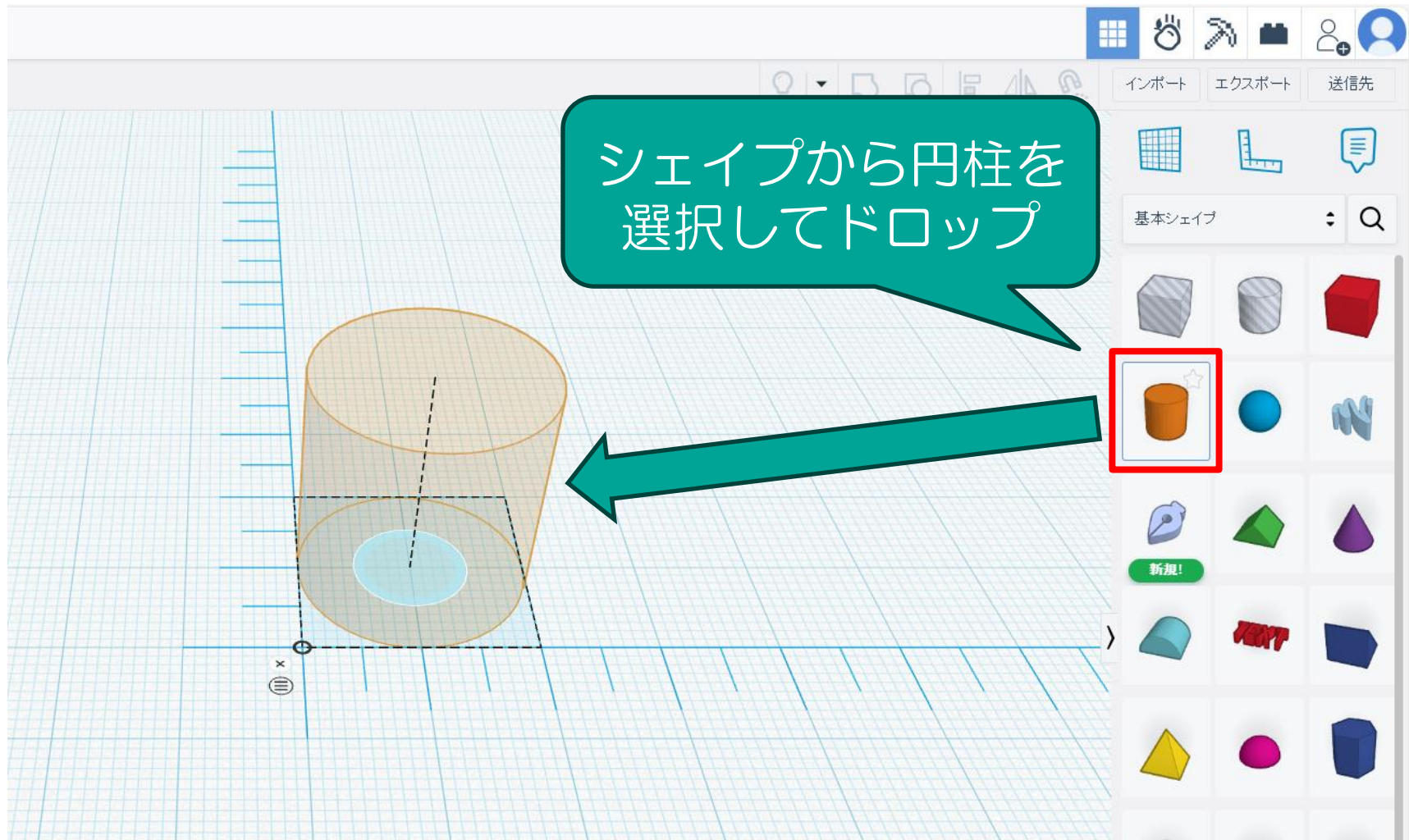
ルーラーを配置することで、作業がしやすくなります





## マグカップの作成②

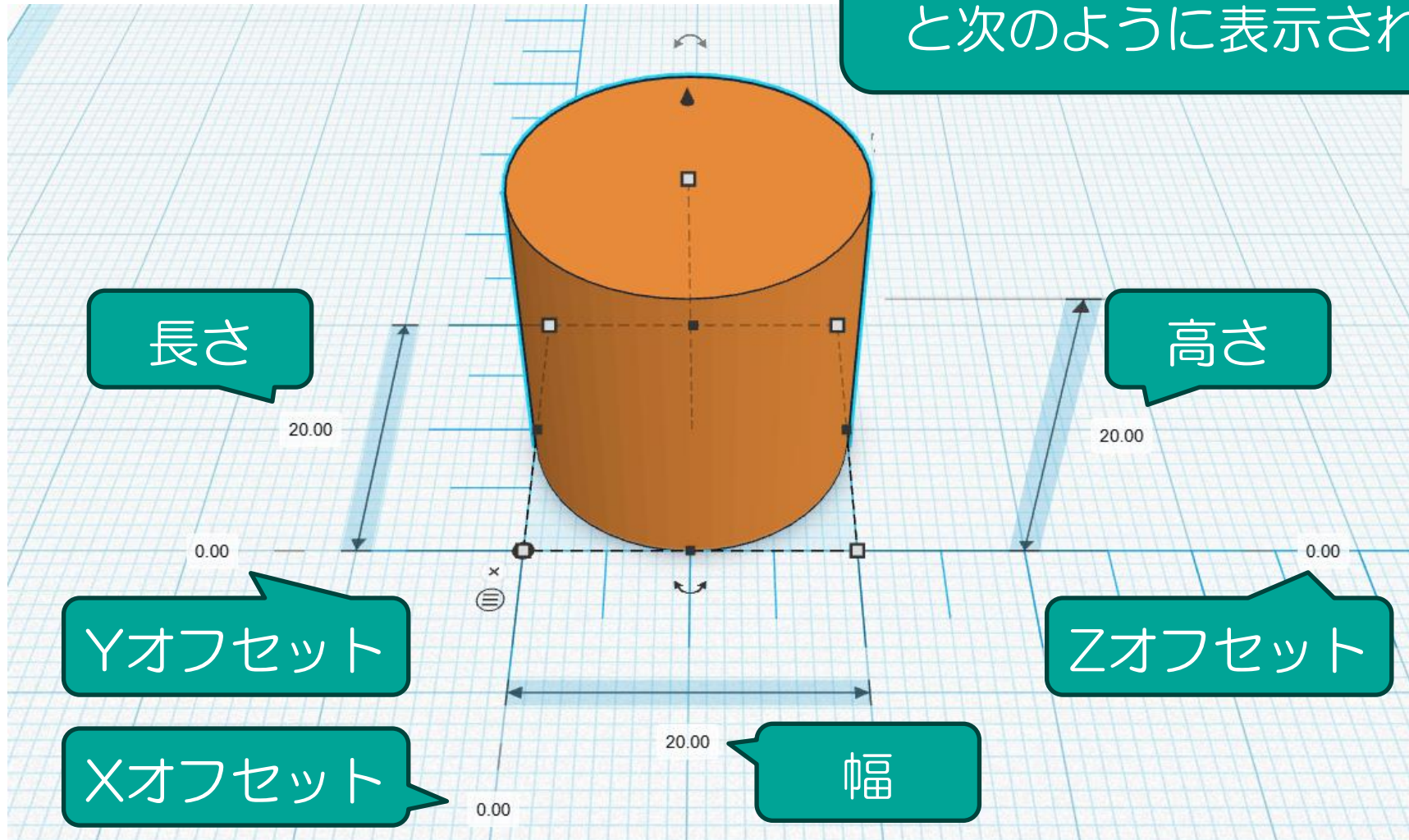
カップのもとになる円柱を配置する



# マグカップの作成③

## カップのサイズを設定する

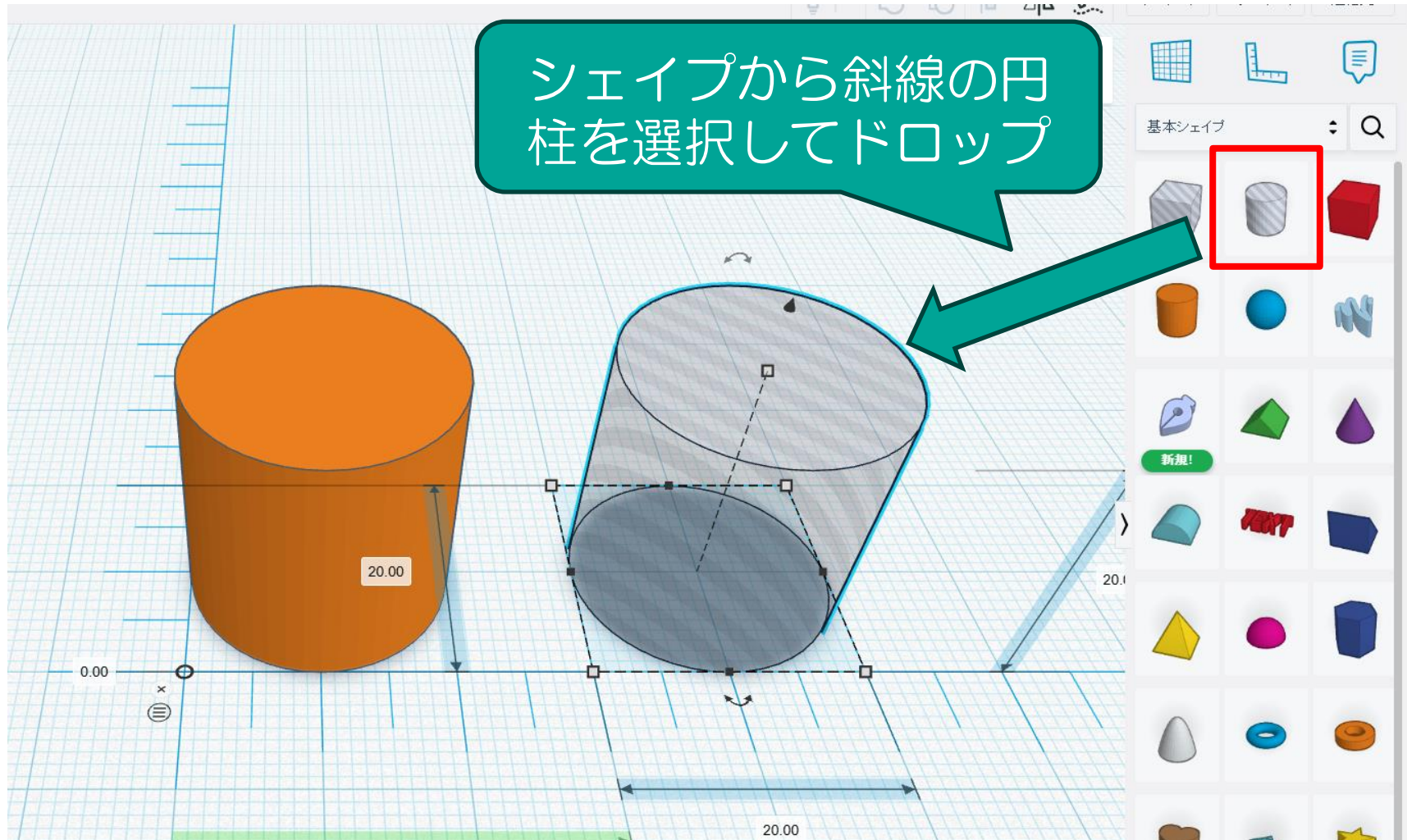
ルーラーが配置されていると次のように表示される





## マグカップの作成④

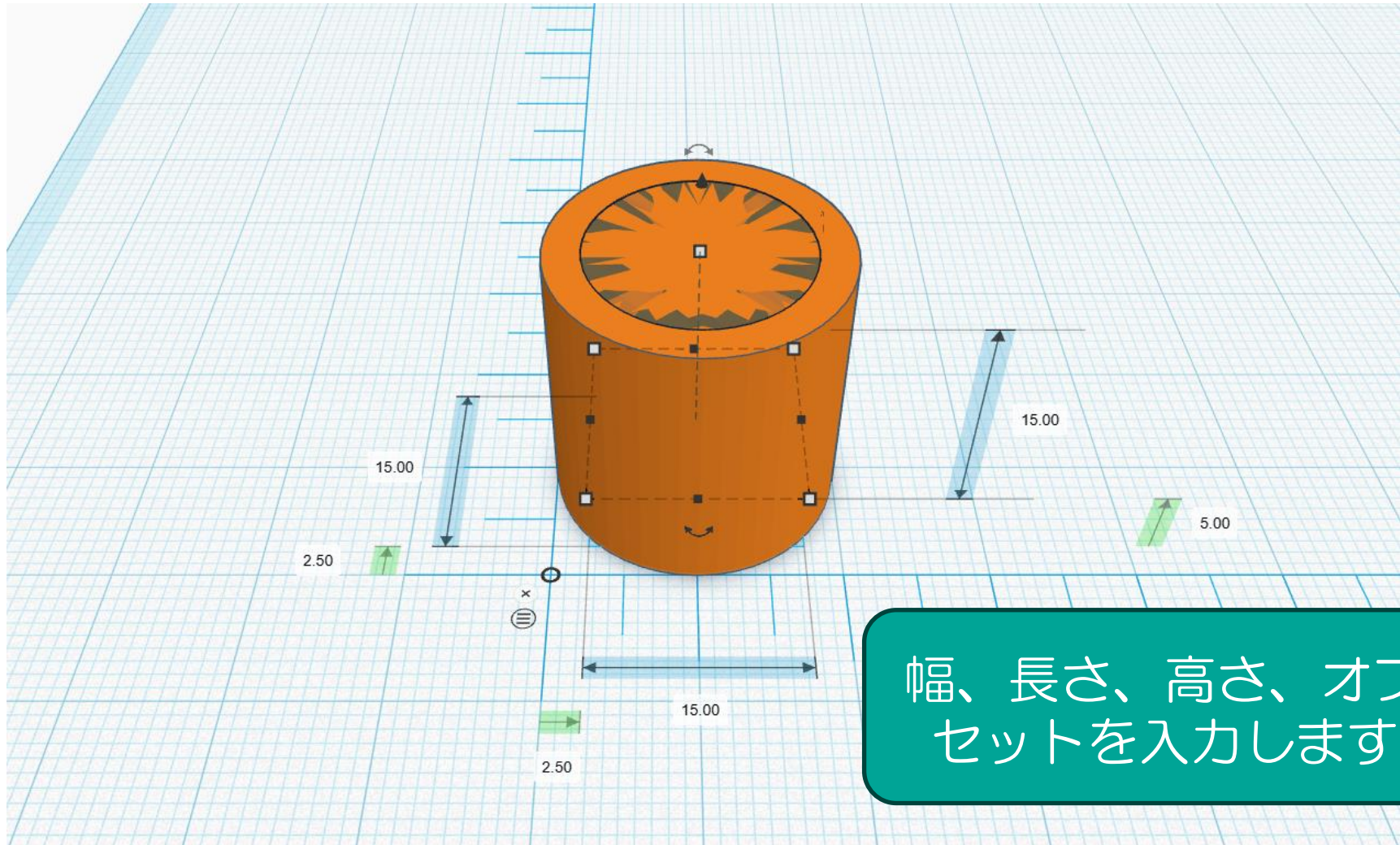
カップの穴となるシェイプを配置する





# マグカップの作成⑤

カップの穴のサイズを設定して位置を移動する



# マグカップの作成⑥

## カップに穴をあける

①カップと穴の2つをクリック&ドラッグで選択

②グループ化を選択

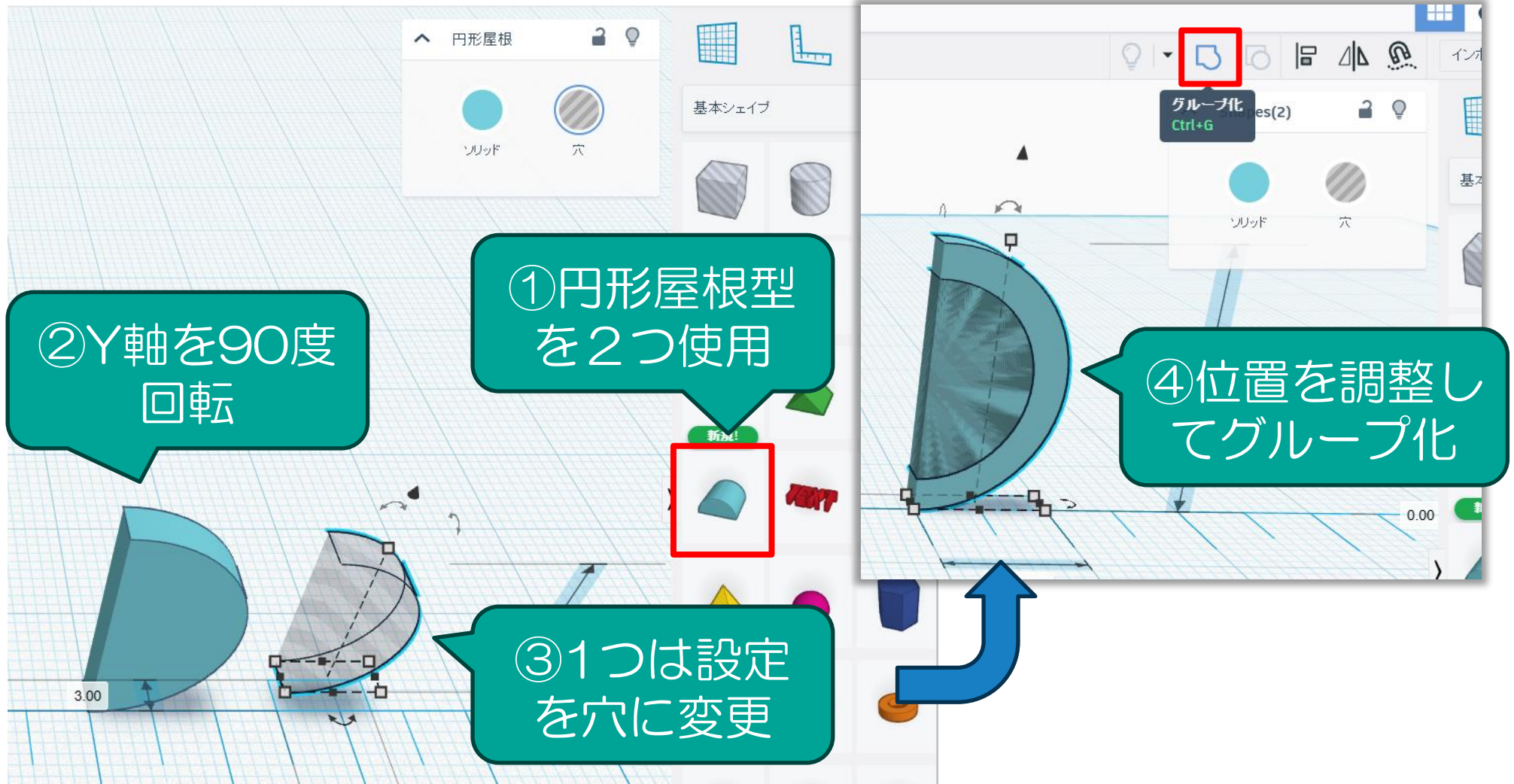
Point:タッチ操作の時は長押し+ドラッグで選択

③穴が開く



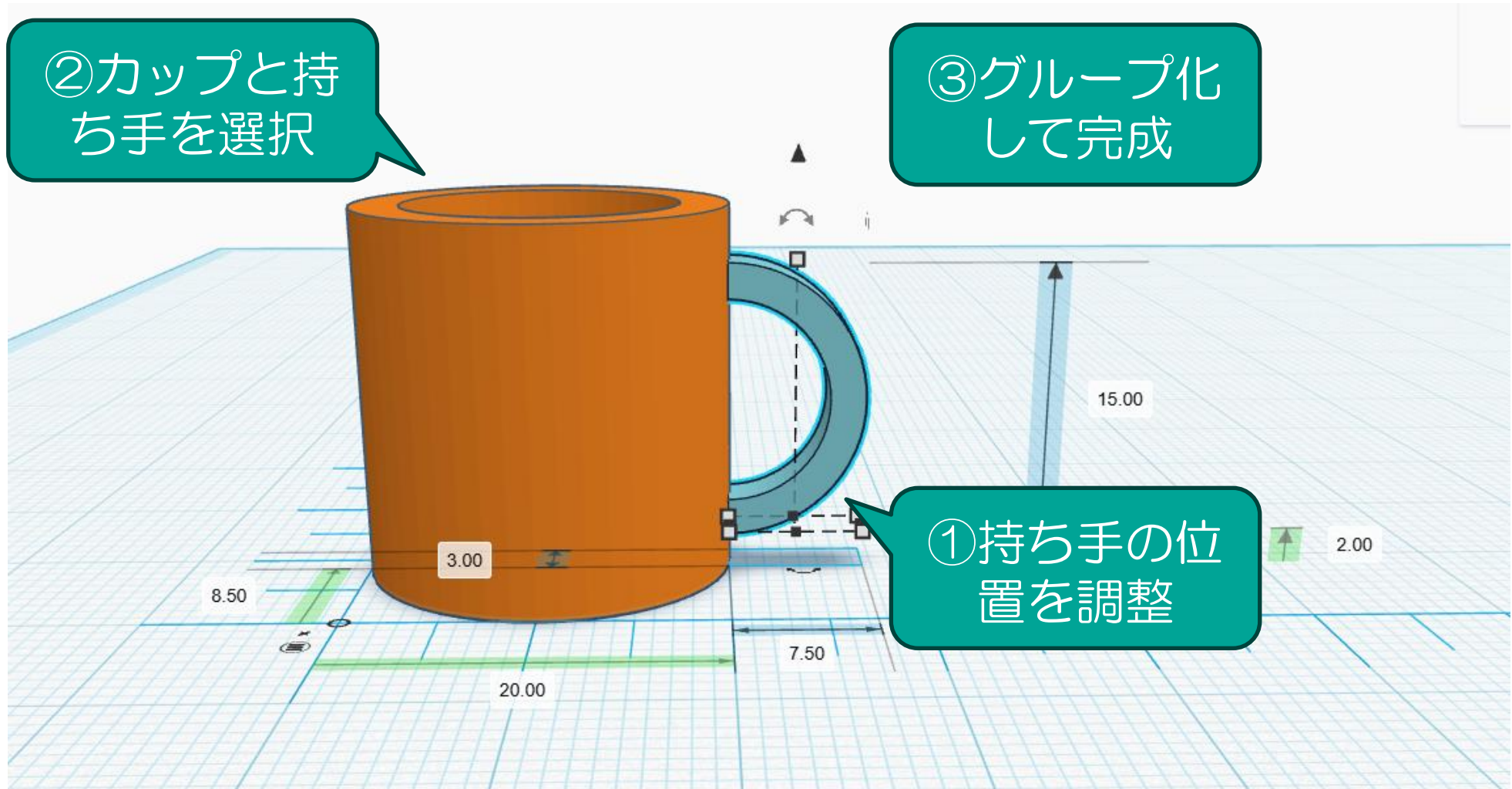
# マグカップの作成⑦

## カップの持ち手を作る



## マグカップの作成⑧

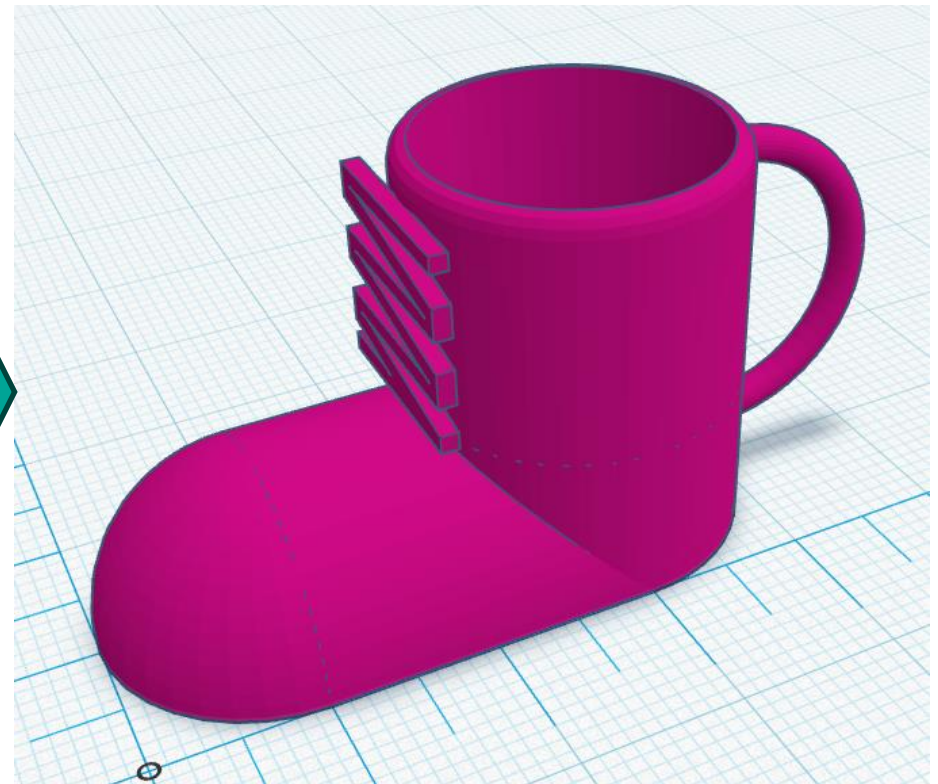
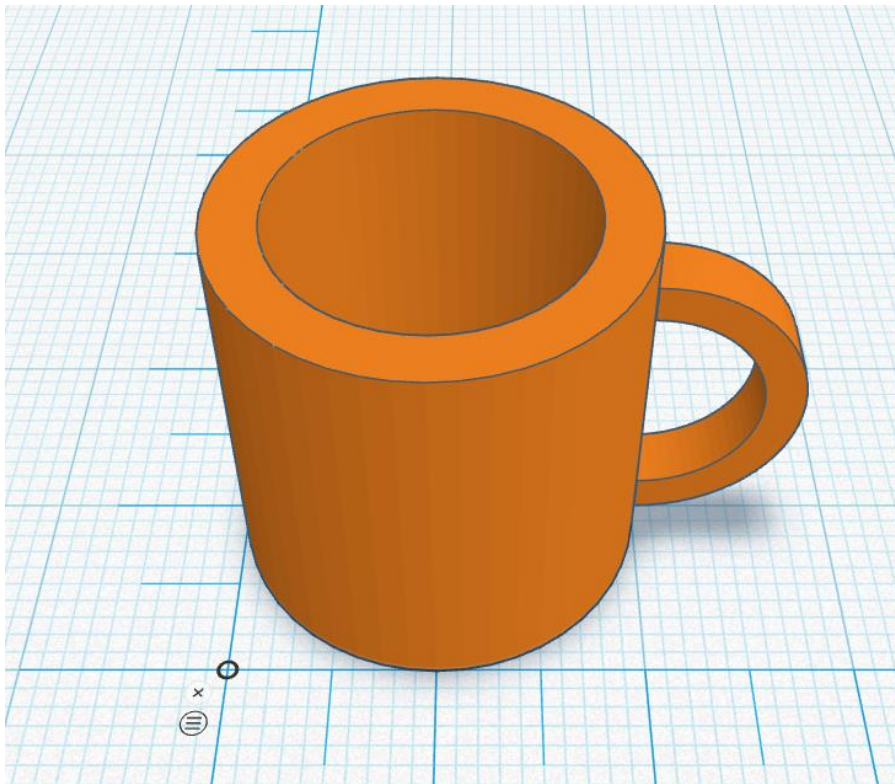
## カップの持ち手をつなげる





## マグカップの作成⑨

いろいろなシェイプを使用して自分オリジナルのマグカップをデザインしよう



# シェイプの使用方法

---

- シェイプの情報の見方
- シェイプの見方と操作
- シェイプの結合
- シェイプの分割
- シェイプの回転方法
- Scribbleシェイプの使い方
- Sketchシェイプの使い方
- 文字シェイプの使い方
- 基本シェイプ以外のシェイプ



## シェイプの表示/非表示

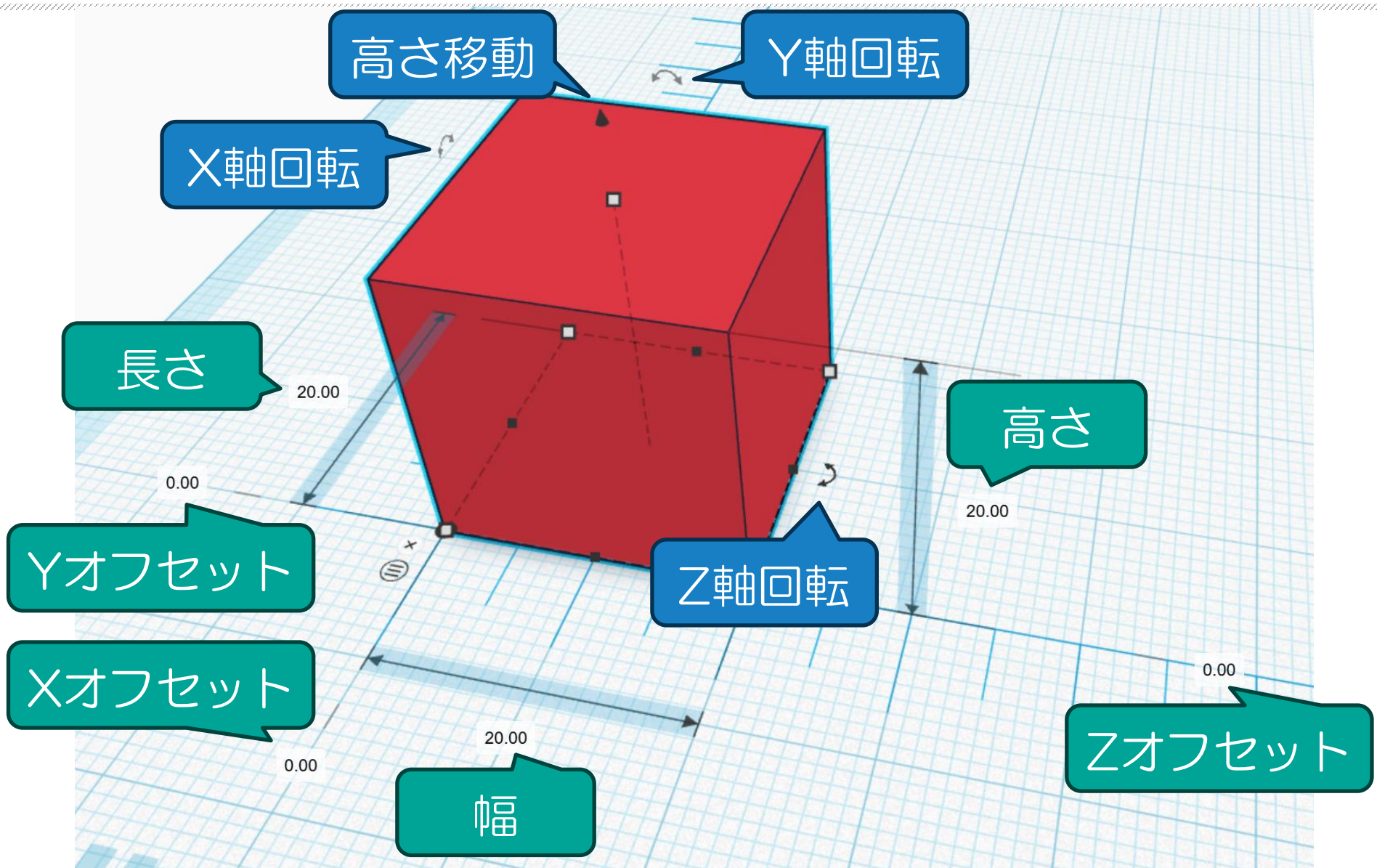
# ソリッド（物体） または穴の選択と 色の設定

## サイズや形の値

## シェイプを選択すると表示される

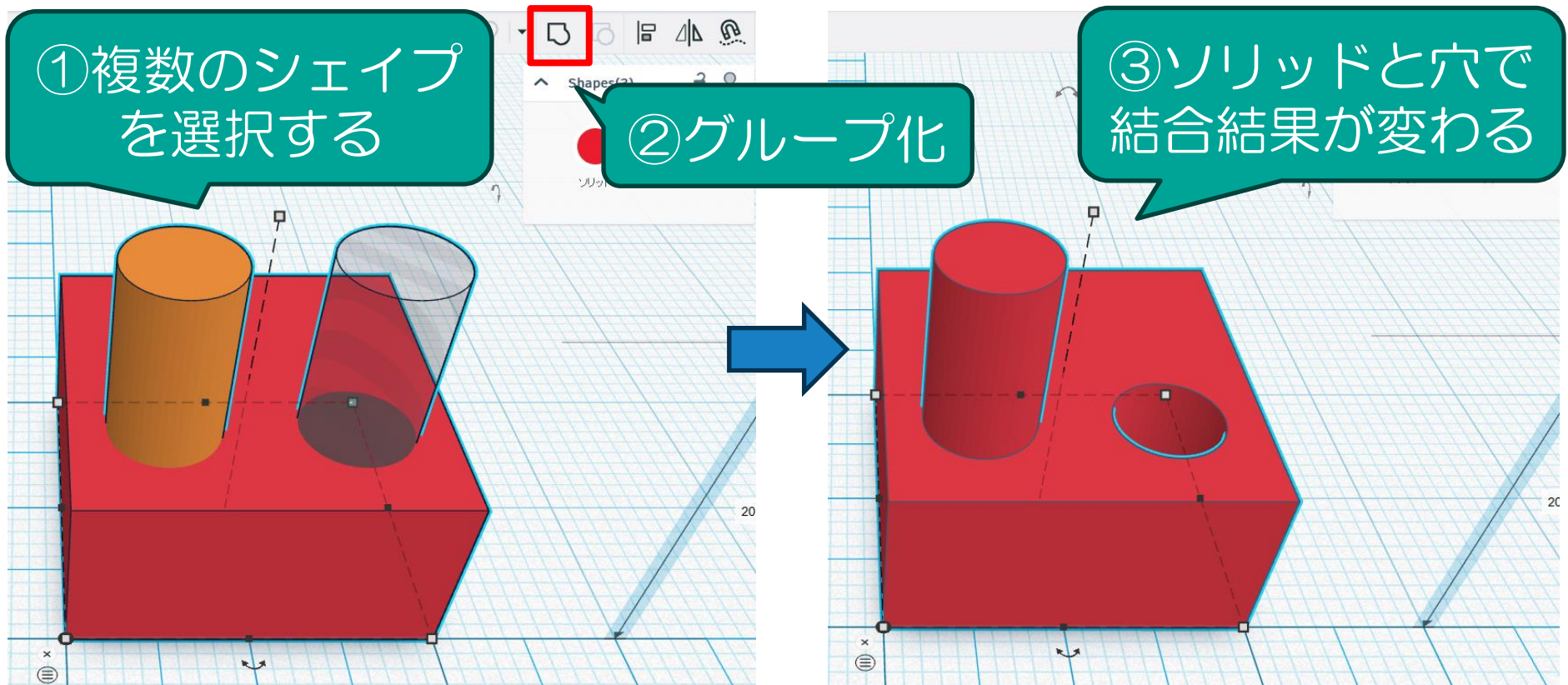


# シェイプの見方と操作



# シェイプの結合

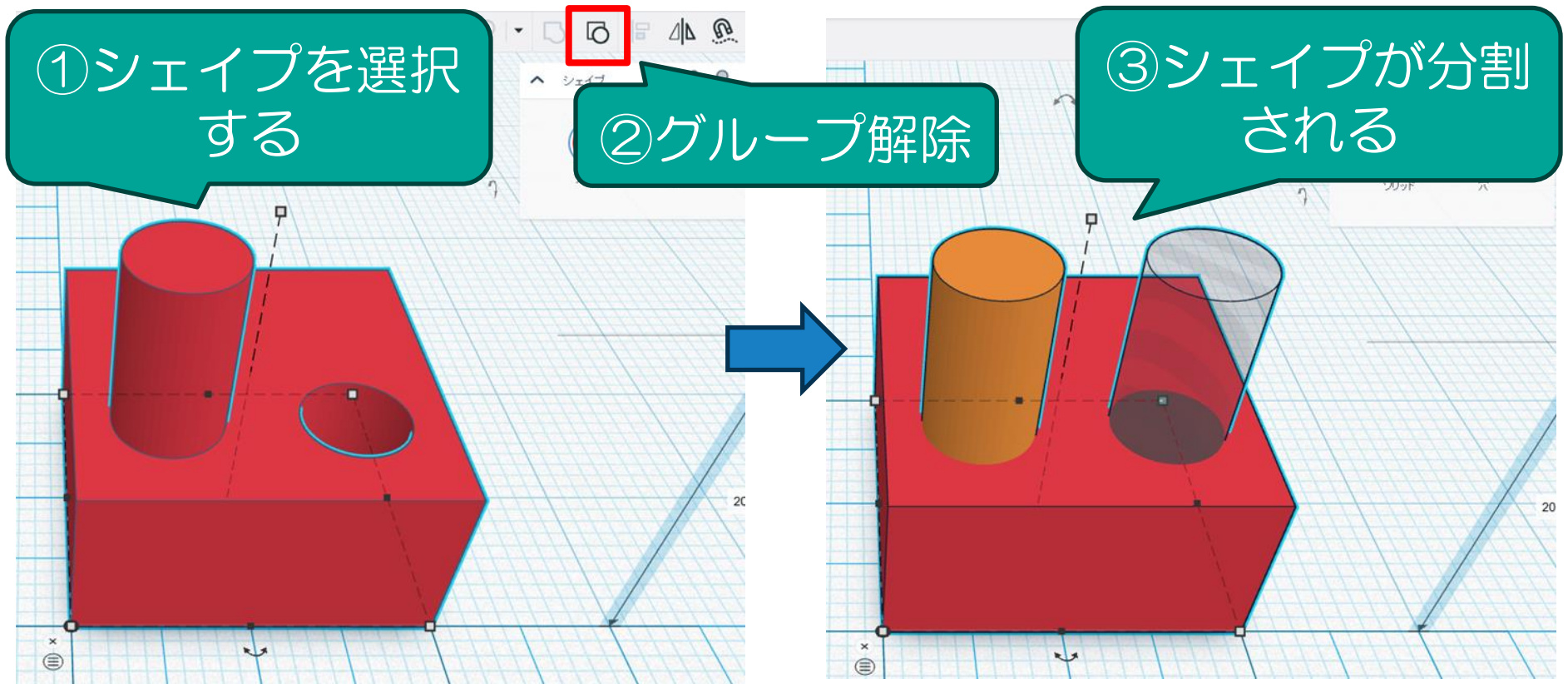
2つ以上のシェイプを選択して、グループ化することでシェイプ同士を結合することができます





# シェイプの分割

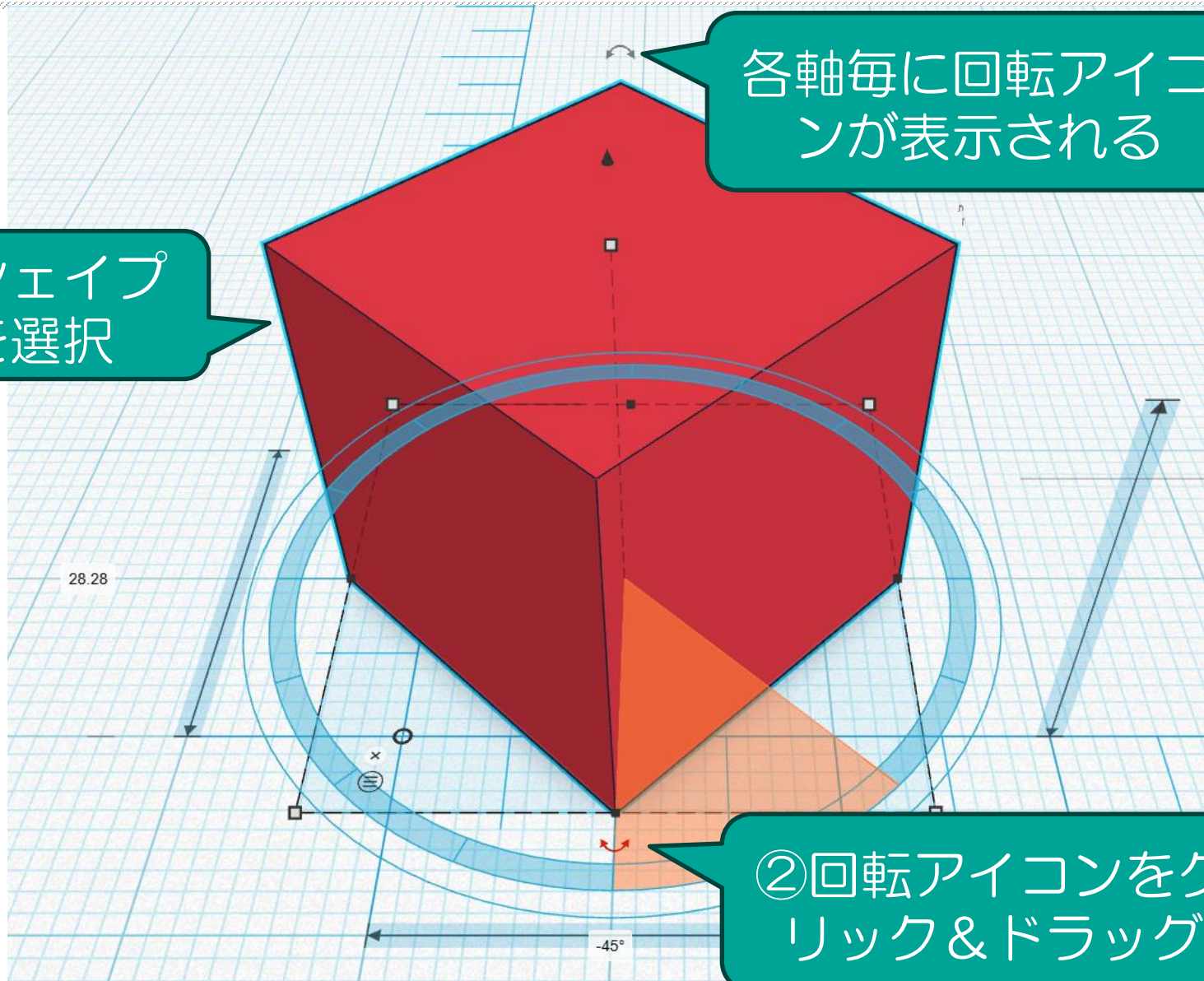
グループ化済みのシェイプを選択して、グループ化解除するとシェイプが分割することができます



# シェイプの回転方法

①シェイプ  
を選択

各軸毎に回転アイコ  
ンが表示される



②回転アイコンをク  
リック&ドラッグ



# Scribbleシェイプの使い方



お絵描きソフトのように自由に描画できるシェイプです

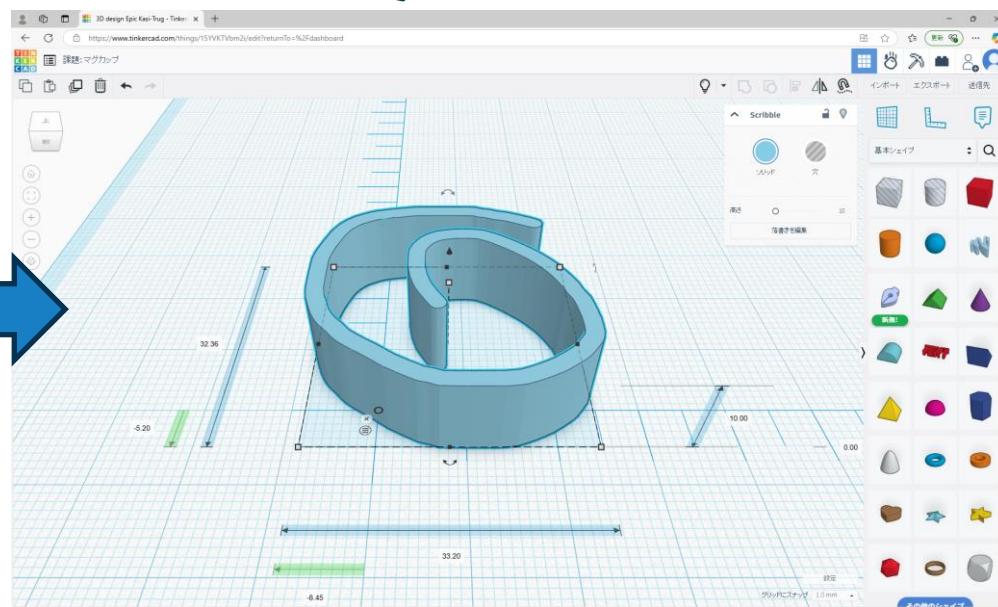
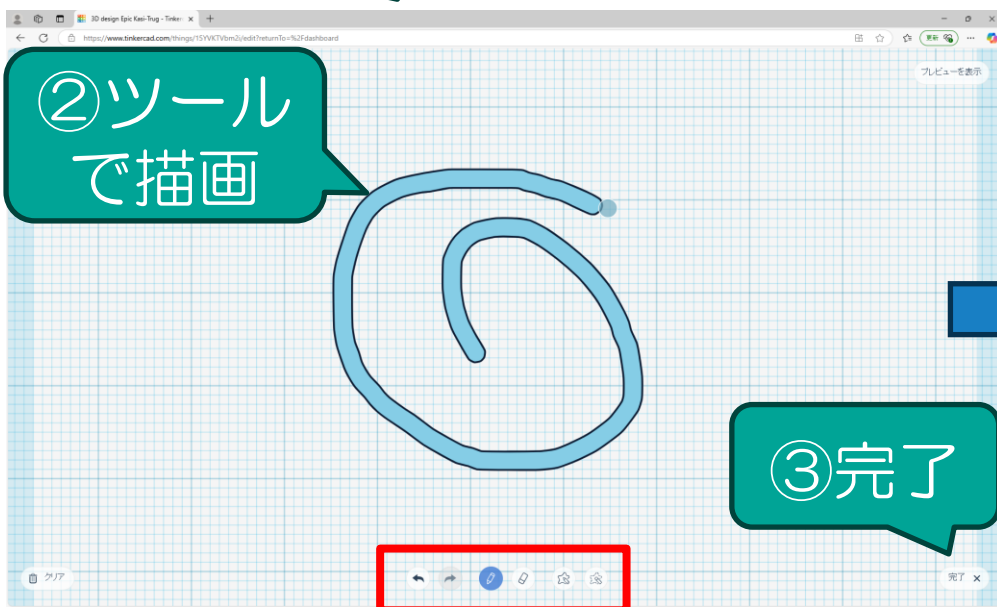
①作業平面にScribbleシェイプを配置すると画面が切り替わる

④描画したデザインに高さが追加されシェイプが作成される

②ツールで描画

③完了

描画ツール







# Sketchシェイプの使い方①



点と点を線で接続して形を作成するシェイプです  
— 描画ツールの使用方法は次ページで解説

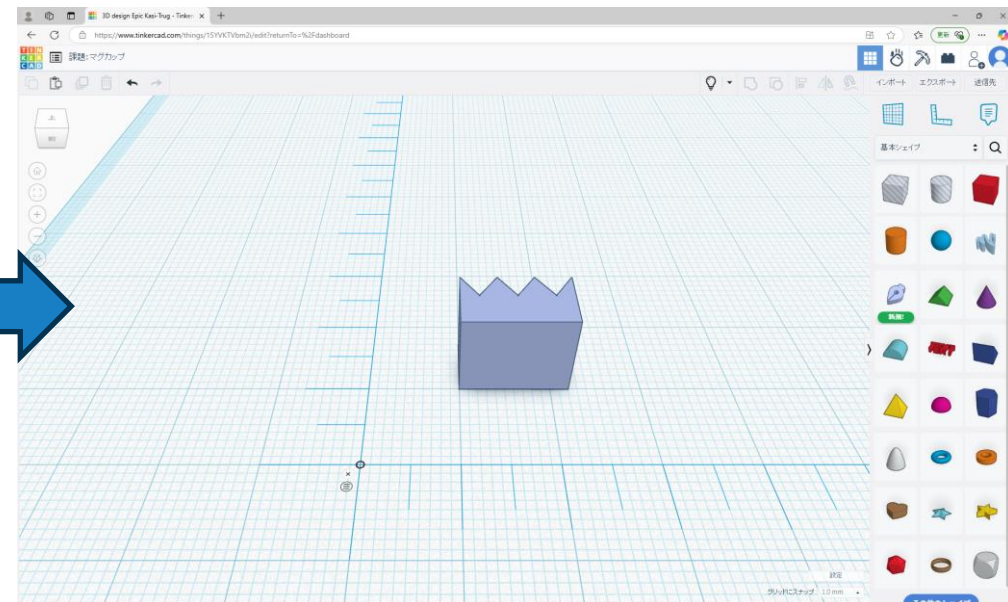
①作業平面にSketchシェイプを配置すると画面が切り替わる

③描画した図形に高さが追加されシェイプとして作られる

描画ツール

③完了

②点を順番に配置し、最初と最後の点を接続して必ず閉じる





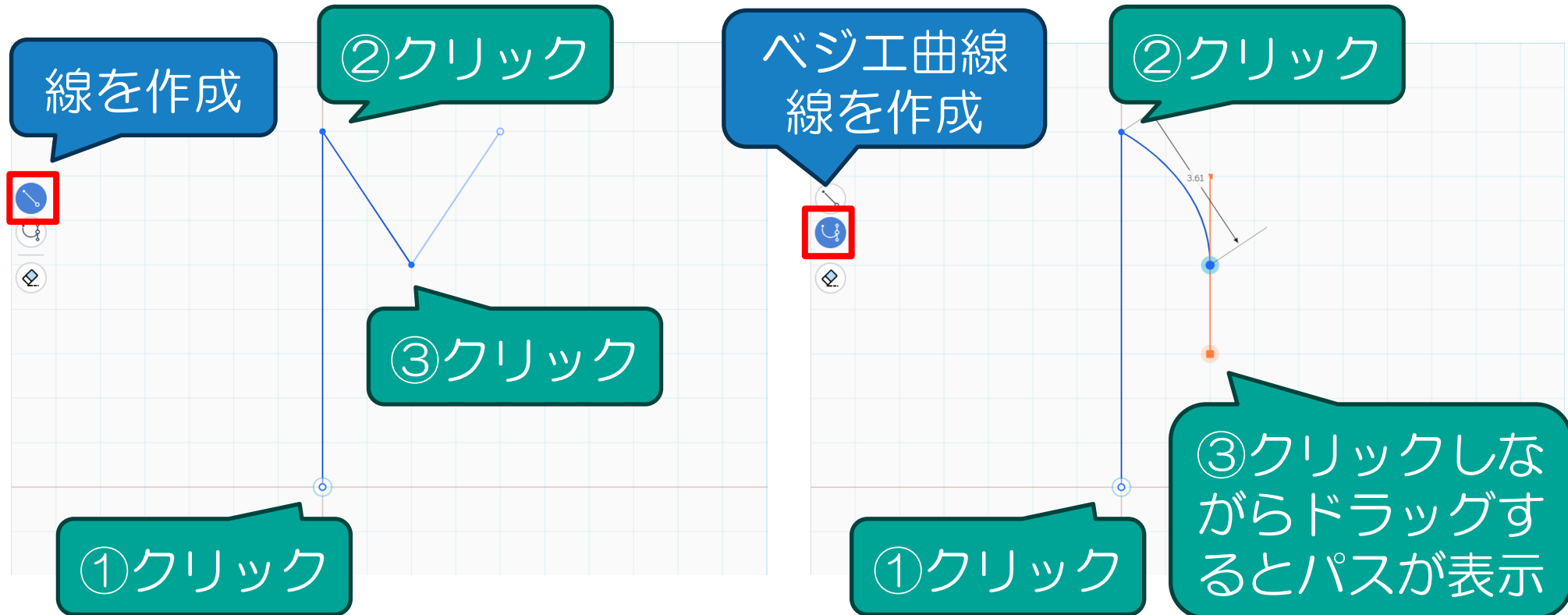


## Sketchシェイプの使い方②



新規に作成する場合は次のツールを使用します

- 線を作成 : 順番に点を配置して直線を描画します
- ベジエ曲線を作成 : 線を作成と描画方法は同じだがパスと呼ばれる曲線を定義する設定が存在する  
パスの長さや角度を変えると曲線が調整できる





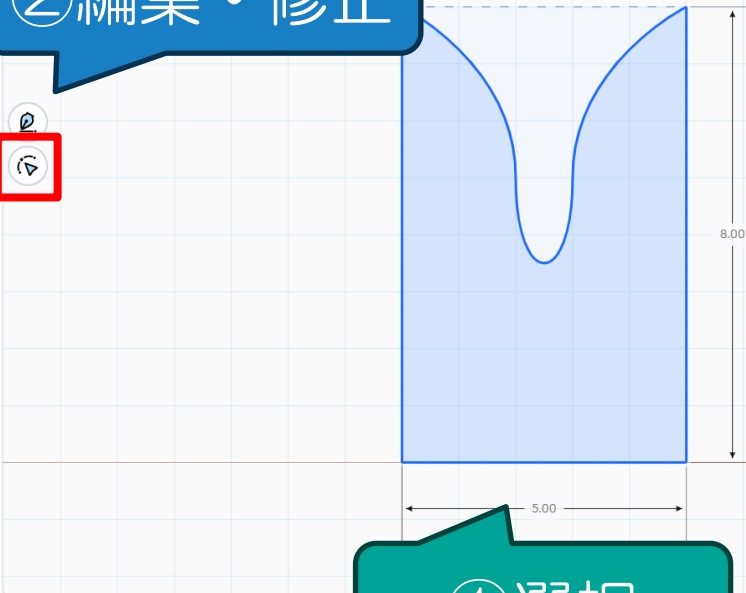
# Sketchシェイプの使い方③



図形を編集する場合は次のツールを使用します

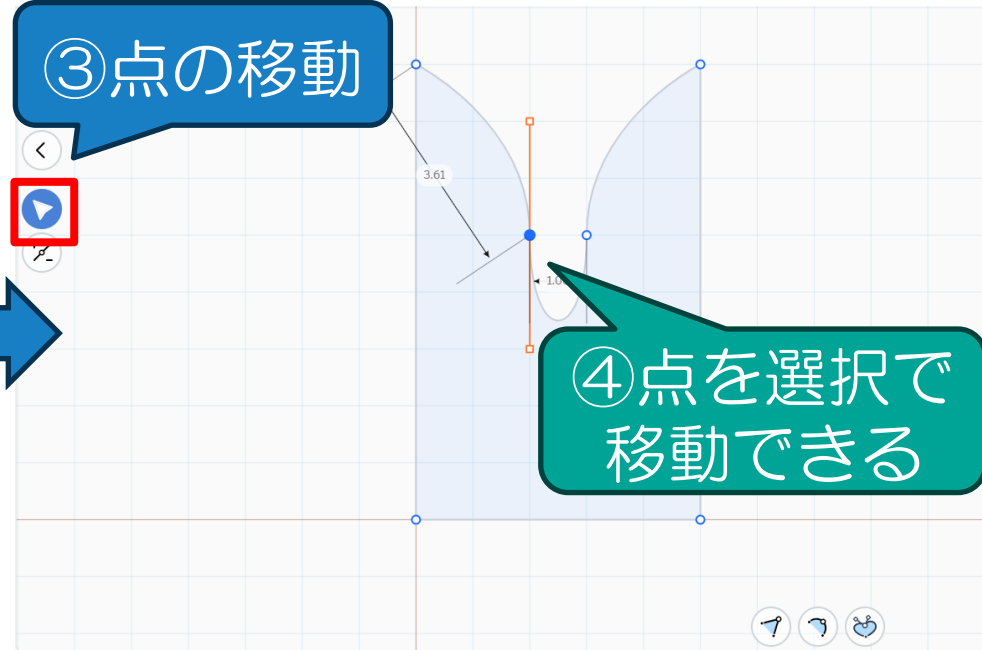
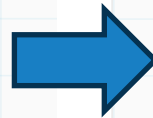
- 選択したシェイプを編集、修正 : シェイプの編集
- 選択して移動 : 点の移動
- ポイントを追加して削除 : 点の追加、削除（次ページ）

②編集・修正



①選択

③点の移動



④点を選択で  
移動できる



# Sketchシェイプの使い方④



図形を編集する場合は次のツールを使用します

- 選択したシェイプを編集、修正 : シェイプの編集
- 選択して移動 : 点の移動 (前ページ)
- ポイントを追加して削除 : 点の追加、削除

The diagram illustrates the steps to edit a shape in Sketch, showing a transition from a selected shape to a shape with points added and removed.

**②編集・修正** (Edit/Modify): A blue callout bubble points to the 'Edit' tool icon (a square with a circle and a dot) in the top-left toolbar. The shape is a light blue filled area with a wavy top edge. Dimensions are shown: 5.00 for the width and 8.00 for the height.

**①選択** (Select): A green callout bubble points to the shape, indicating it has been selected.

**③追加・削除** (Add/Delete): A blue arrow points to the 'Add/Delete' tool icon (a square with a circle and a dot) in the top-left toolbar.

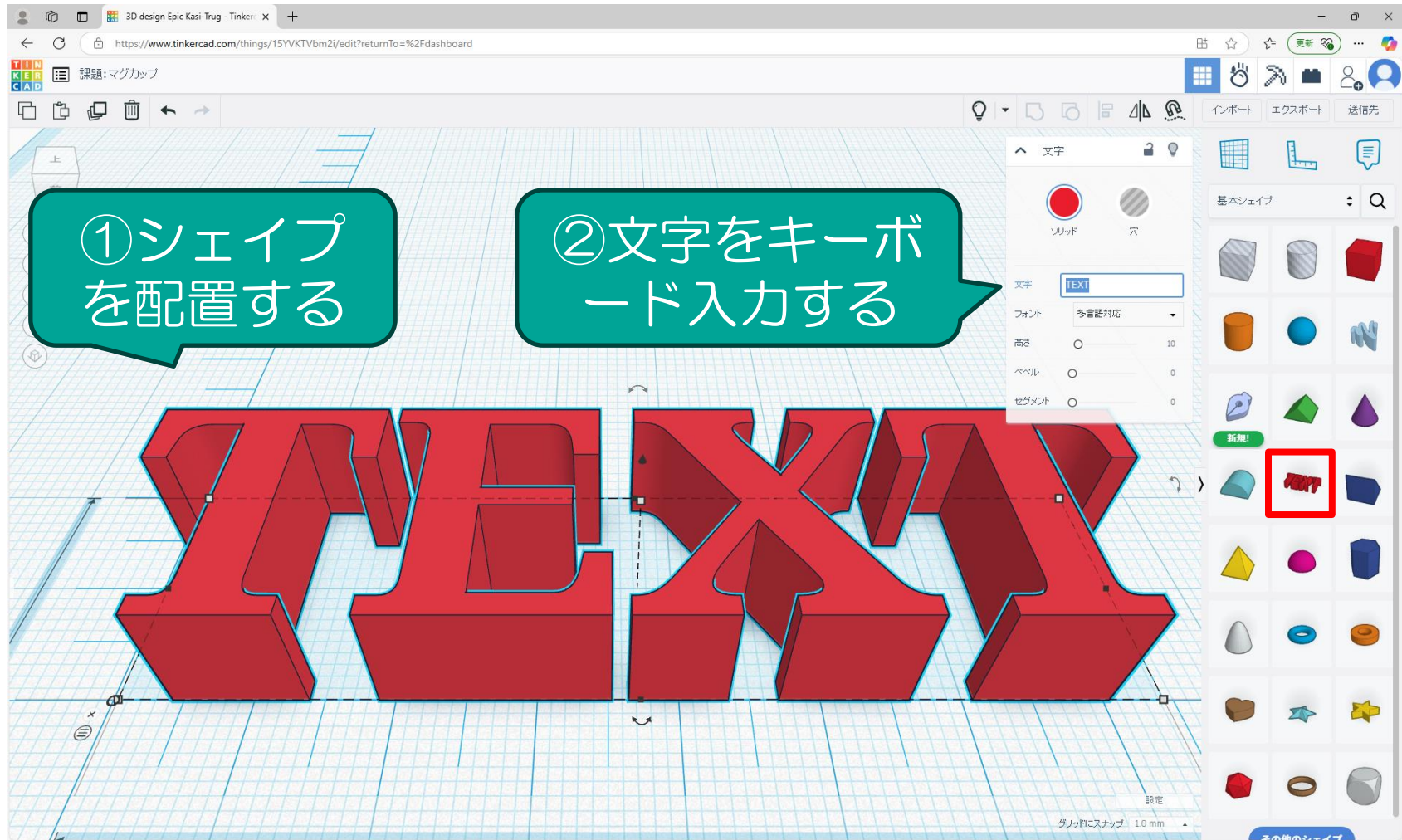
**⑤線上をクリックで追加** (Click on line to add): A green callout bubble points to a point added on the wavy top edge of the shape.

**④点をクリックで削除** (Click point to delete): A green callout bubble points to a point on the wavy top edge of the shape, indicating it is being removed.

# 文字シェイプの使い方

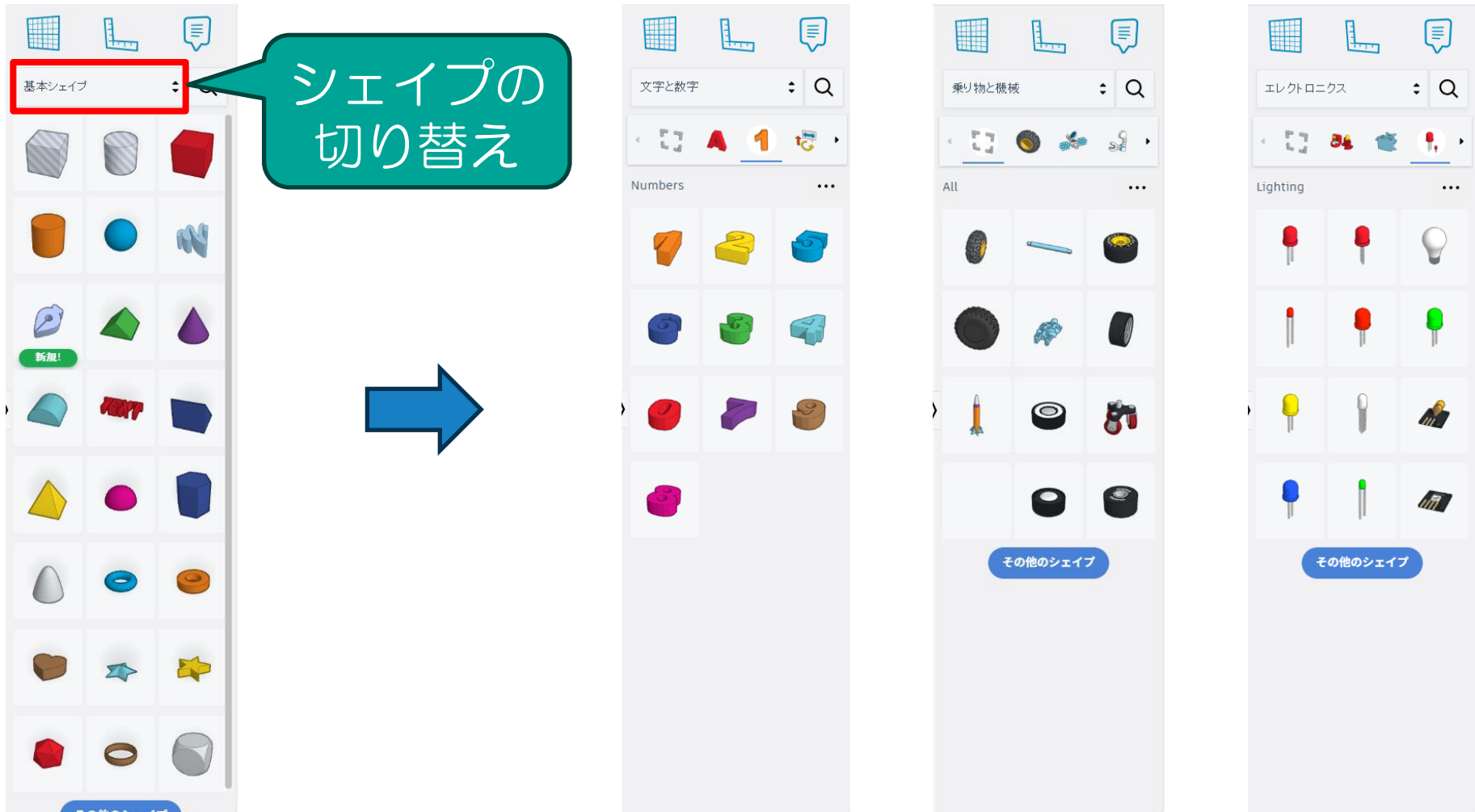


文字を配置できるシェイプです



# 基本シェイプ以外のシェイプ

基本シェイプ以外にもいろいろなシェイプがあります



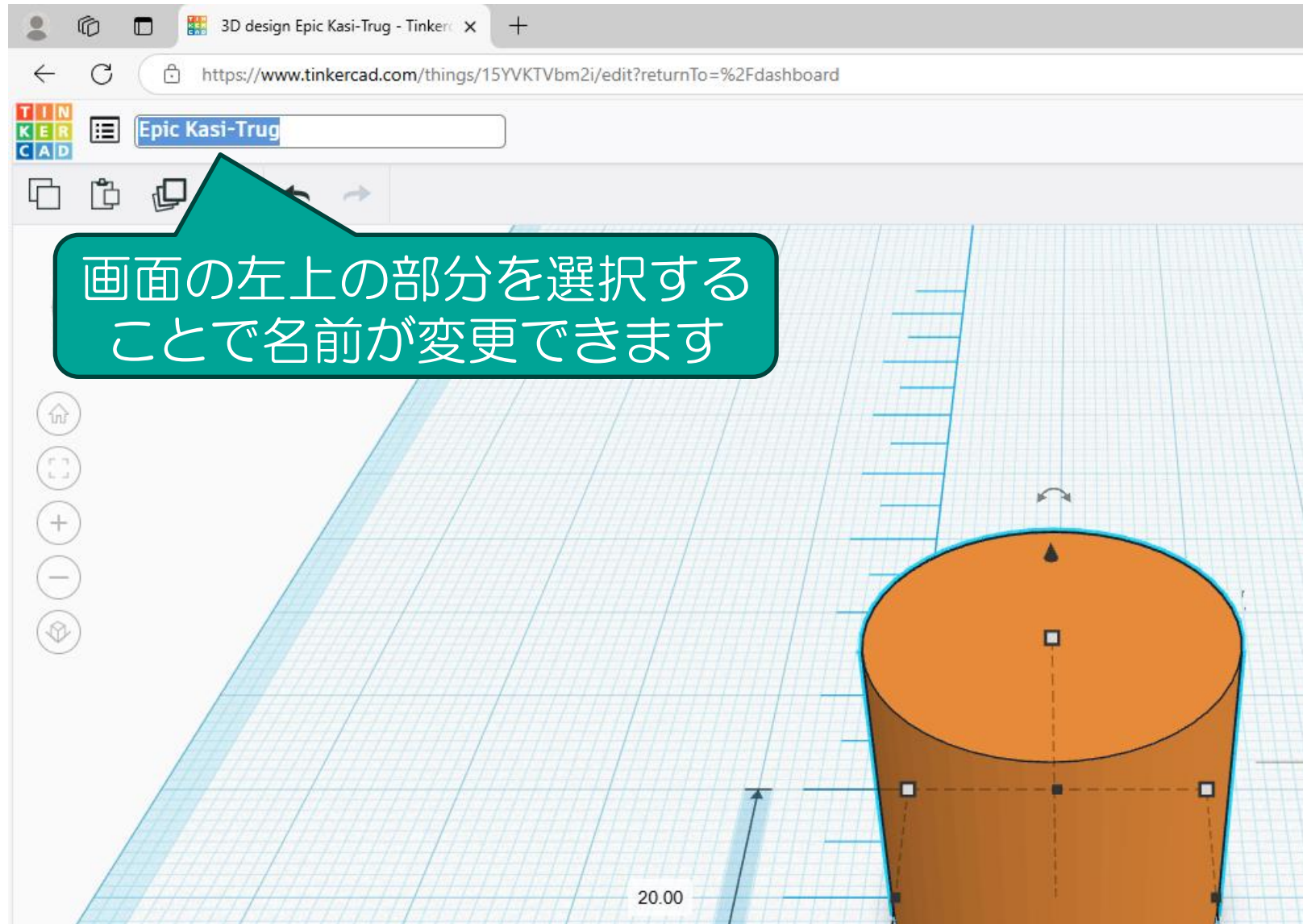


# その他の操作方法

---

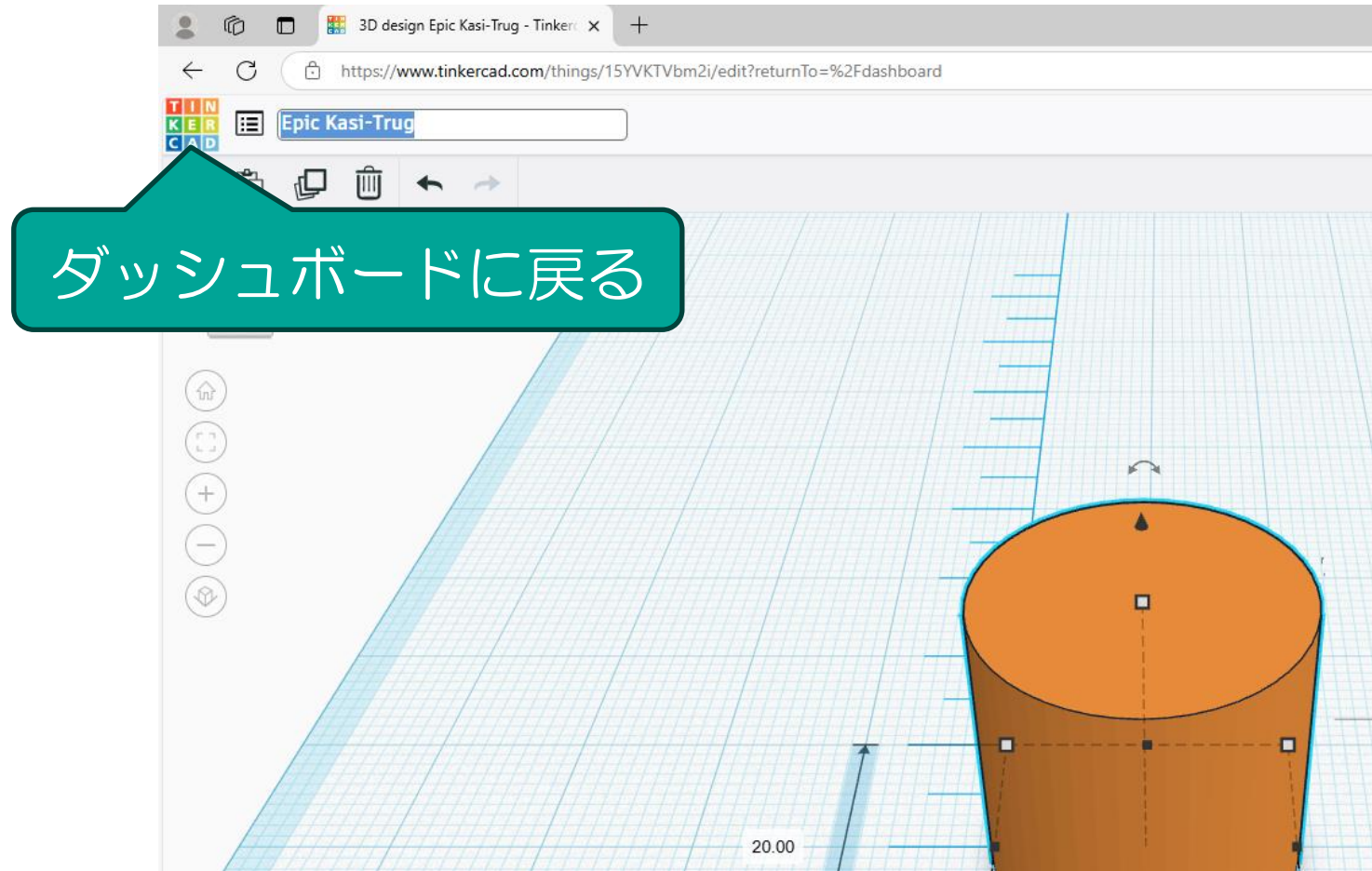
- 3Dデザインの名称変更
- データの保存
- STLファイルの書き出し
- STLファイルの読み込み

# 3Dデザインの名称変更



# データの保存

基本的には自動保存ですが、左上のアイコンからダッシュボードに戻ることでも保存されます



# STLファイルの書き出し①

## 3Dデータをファイルへ出力します

③同じ名前でダウンロードフォルダに保存されます

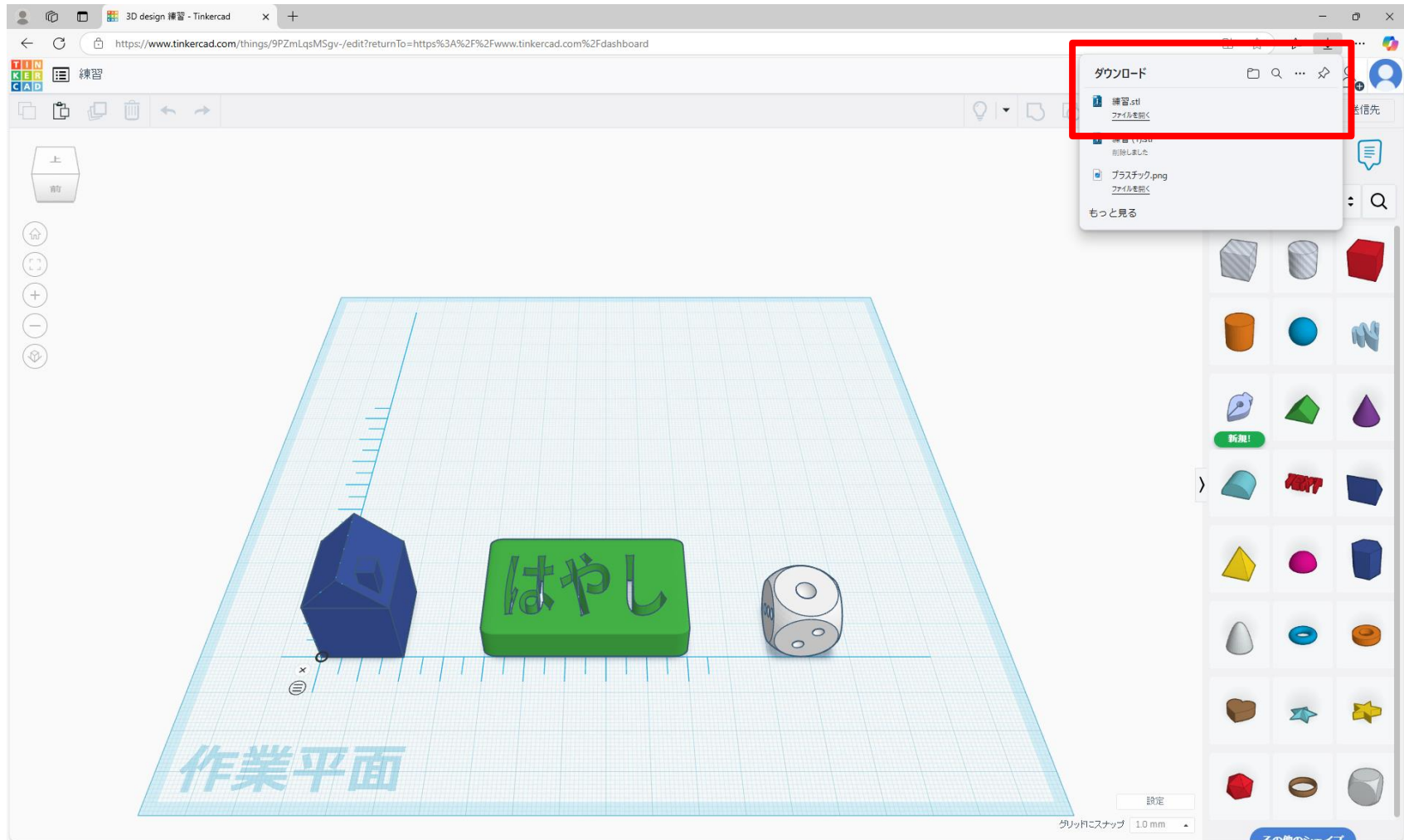
①エクスポートを選択

②STLを選択



# STLファイルの書き出し②

出力するとダウンロードフォルダに保存されます





# STLファイルの読み込み①

他のソフトで作成されたSTLデータを読み込むことが可能です

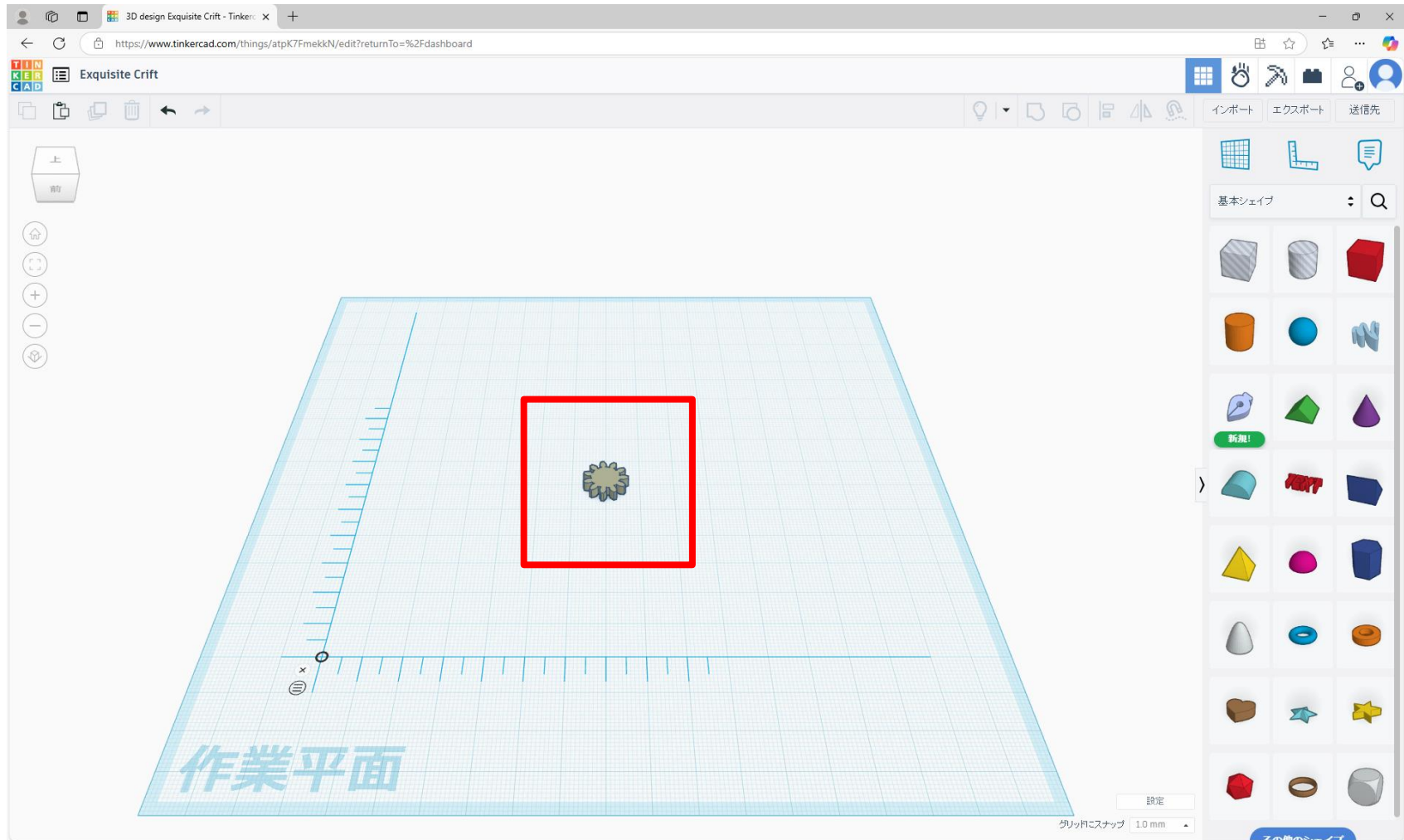
①インポートを選択

②STLファイルを選択、またはドラッグ & ドロップ

③単位を選択してインポート

# STLファイルの読み込み②

STL形式の3Dデータが読み込まれます



# 3Dプリンターでの印刷方法

---

- 印刷手順
- ideaMakerを使用した印刷事例

# 3Dプリンタでの印刷手順

1. CADソフトからSTLファイルを出力
  - STLファイルとは、形状データのみを保持しているファイル
  - 3Dプリンタの標準的な入力ファイル
2. スライサーソフトを使用して印刷データを作成
  - スライサーソフトとは、3Dデータをプリンターが実行できるプログラムに変換するソフトで、3Dプリンターの設定などでもできる
  - 主なスライサーソフト
    - Ultimaker Cura（無料・高機能）
    - FlashPrint（FlashForge専用）
    - ideaMaker（Raise3D専用）
3. 3Dプリンターに印刷データを転送
4. 3Dプリンターで印刷を実施

→RAISE 3Dプリンター専用のスライサーソフト“ideaMaker”を使用した印刷手順の実例を次に説明します

→3Dプリンターの使用方法は専用のマニュアル等を参照してください

# ideaMakerを使用した印刷事例①

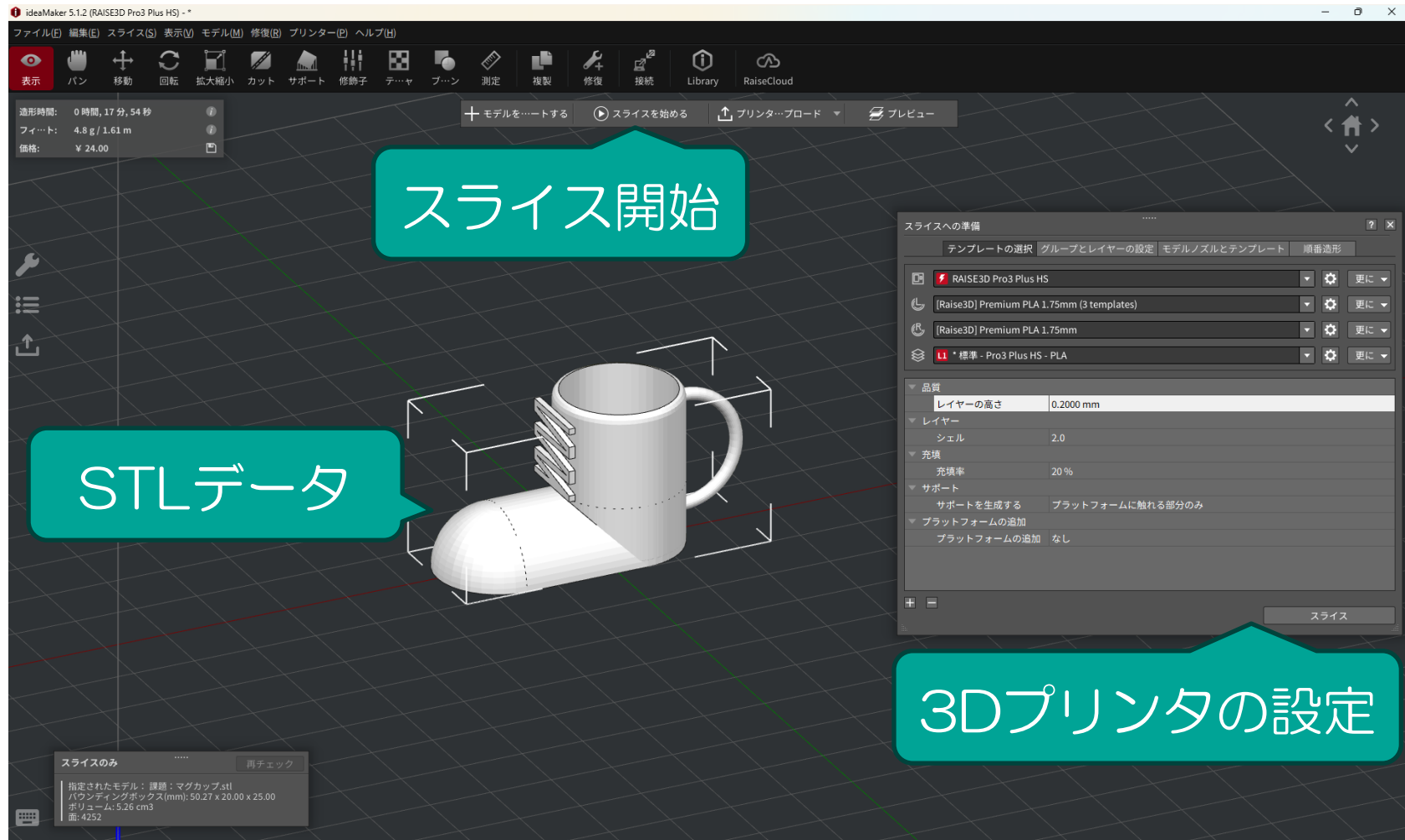
## Tinkercad (CADソフト) からSTLファイルを出力





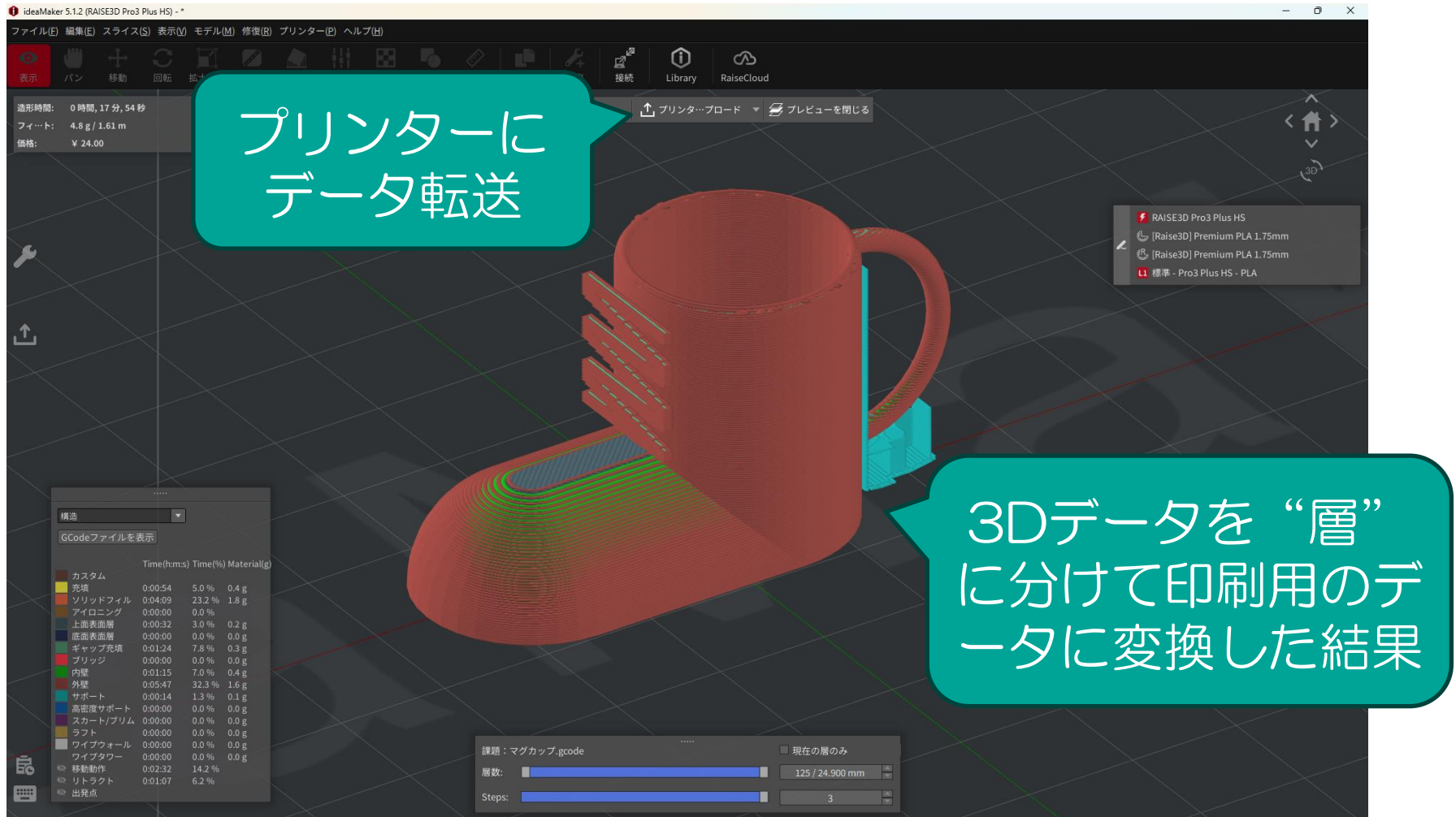
# ideaMakerを使用した印刷事例②

## ideaMaker（スライサーソフト）にSTLを読み込む



# ideaMakerを使用した印刷事例③

## 印刷用データに変換（スライス）してプリンタに転送



プリンターにデータ転送

3Dデータを“層”に分けて印刷用のデータに変換した結果

課題: マグカップ.gcode

現在の層のみ

層数: 125 / 24,900 mm

Steps: 3

| 構造       | Time(h:m:s) | Time(%) | Material(g) |
|----------|-------------|---------|-------------|
| カスタム     |             |         |             |
| 充填       | 0:00:54     | 5.0 %   | 0.4 g       |
| ソリッドフィル  | 0:04:09     | 23.2 %  | 1.8 g       |
| アイロニング   | 0:00:00     | 0.0 %   | 0.0 g       |
| 上面表面層    | 0:00:32     | 3.0 %   | 0.2 g       |
| 底面表面層    | 0:00:00     | 0.0 %   | 0.0 g       |
| ギャップ充填   | 0:01:24     | 7.8 %   | 0.3 g       |
| ブリッジ     | 0:00:00     | 0.0 %   | 0.0 g       |
| 内壁       | 0:01:15     | 7.0 %   | 0.4 g       |
| 外壁       | 0:05:47     | 32.3 %  | 1.6 g       |
| サポート     | 0:00:14     | 1.3 %   | 0.1 g       |
| 高密度サポート  | 0:00:00     | 0.0 %   | 0.0 g       |
| スカート/プリム | 0:00:00     | 0.0 %   | 0.0 g       |
| ラフト      | 0:00:00     | 0.0 %   | 0.0 g       |
| ワイプウォール  | 0:00:00     | 0.0 %   | 0.0 g       |
| ワイプタワー   | 0:00:00     | 0.0 %   | 0.0 g       |
| 移動動作     | 0:02:32     | 14.2 %  |             |
| リトラクト    | 0:01:07     | 6.2 %   |             |
| 出発点      |             |         |             |

# ideaMakerを使用した印刷事例④

## 3Dプリンターの準備をして印刷開始



# Tinkercadサイトにアクセスできない場合

学校のBYOD WiFiを使用する場合、i-filterの設定がされていないまたは、設定が間違っているとアクセスできない可能性があります。

次の手順でi-filterの証明書を再インポートしてください。

1. 証明書のダウンロード
2. 証明書のインポート
3. ウェブブラウザの再起動

# 証明書のダウンロード

次のQRコードまたはリンクから証明書をダウンロードします。



<https://drive.google.com/file/d/1HgzeFI8BxePIRTVo4Ac4H1UbveBZxTli/view?usp=sharing>

※ダウンロードするにはアクセス権限が必要になります。（アクセス権限は学校のBYOD WiFiに接続するためのGoogleアカウントです。）



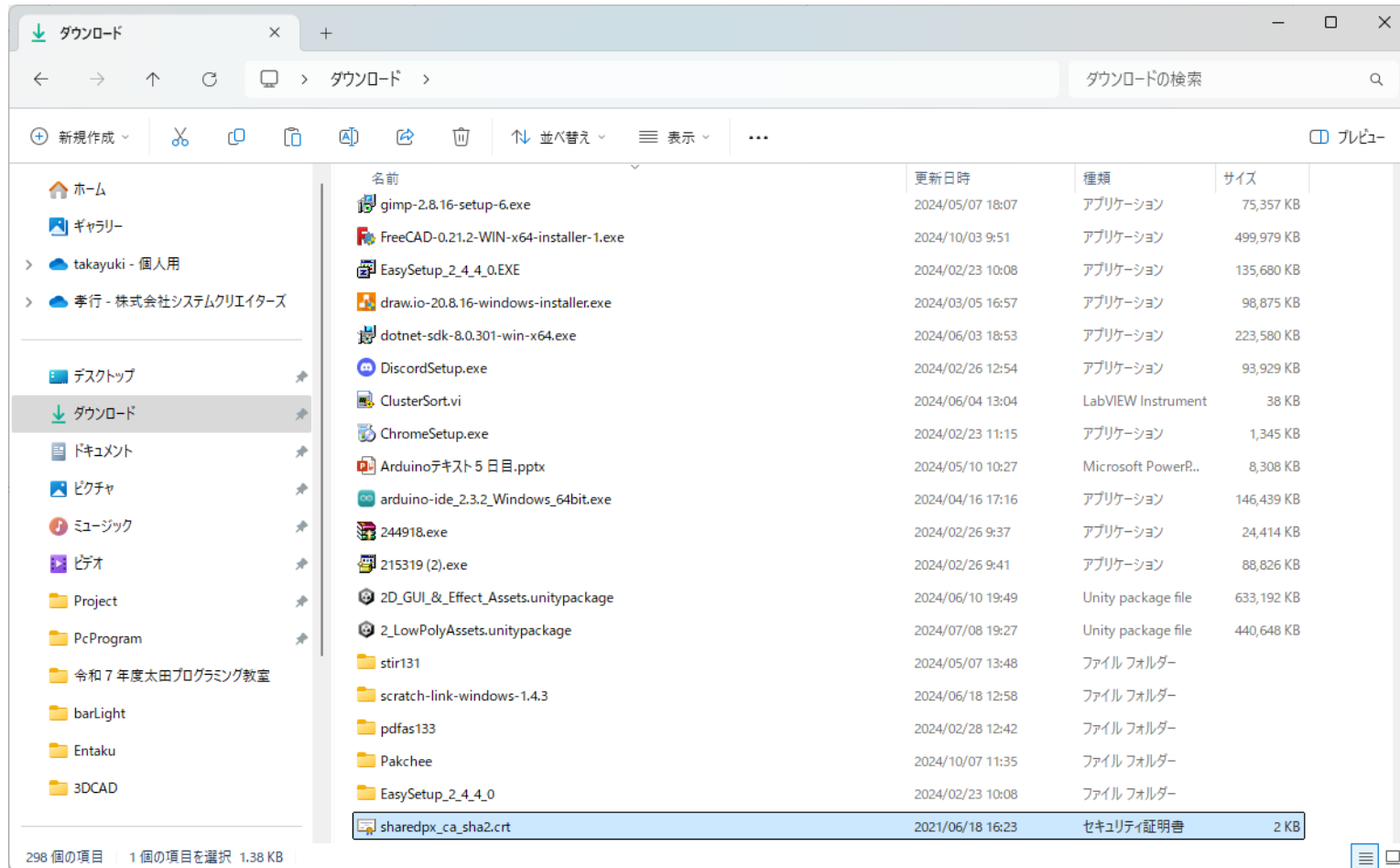
# 証明書のダウンロード

PCでQRコードを読み取る場合はカメラアプリを起動し、撮影を行うことでリンク先が表示されるのでリンクをクリックします。



# 証明書のインポート①

ダウンロードしたファイルのショートカットメニューから“証明書のインストール”を選択します。



## 証明書のインポート②

ウィザードに従いインポートを実施します。

← 証明書のインポート ウィザード

**証明書のインポート ウィザードの開始**

このウィザードでは、証明書、証明書信頼リスト、および証明書失効リストをディスクから証明書ストアにコピーします。

証明機関によって発行された証明書は、ユーザー ID を確認し、データを保護したり、またはセキュリティで保護されたネットワーク接続を提供するための情報を含んでいます。証明書ストアは、証明書が保管されるシステム上の領域です。

保存場所

☒ 現在のユーザー(C)

☐ ローカル コンピューター(L)

続行するには、[次へ] をクリックしてください。

次へ(N) キャンセル

← 証明書のインポート ウィザード

**証明書ストア**

証明書ストアは、証明書が保管されるシステム上の領域です。

Windows に証明書ストアを自動的に選択させるか、証明書の場所を指定することができます。

☐ 証明書の種類に基づいて、自動的に証明書ストアを選択する(A)

☒ 証明書をすべて次のストアに配置する(P)

証明書ストア:

信頼されたルート証明機関

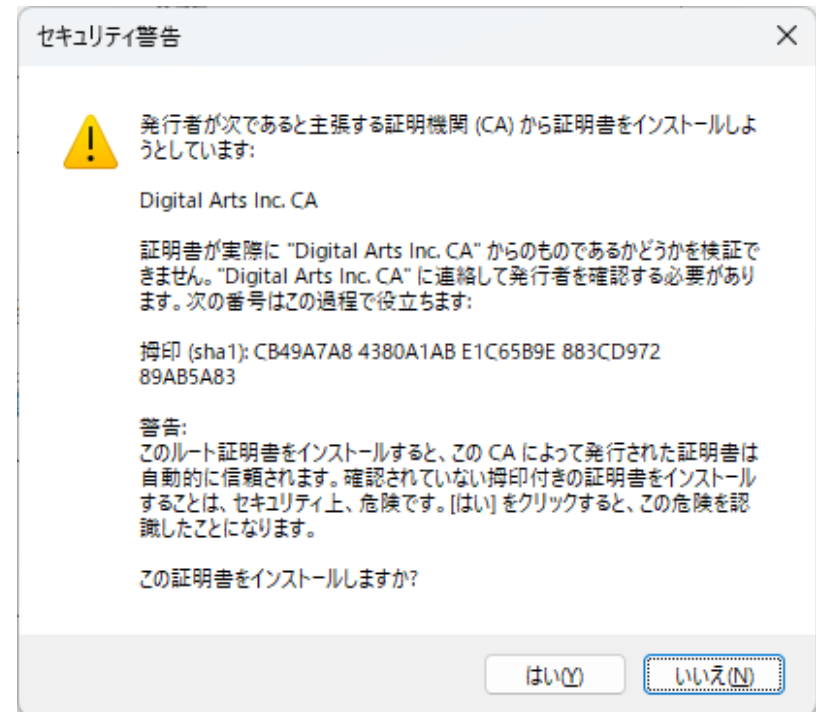
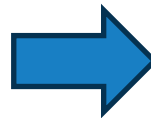
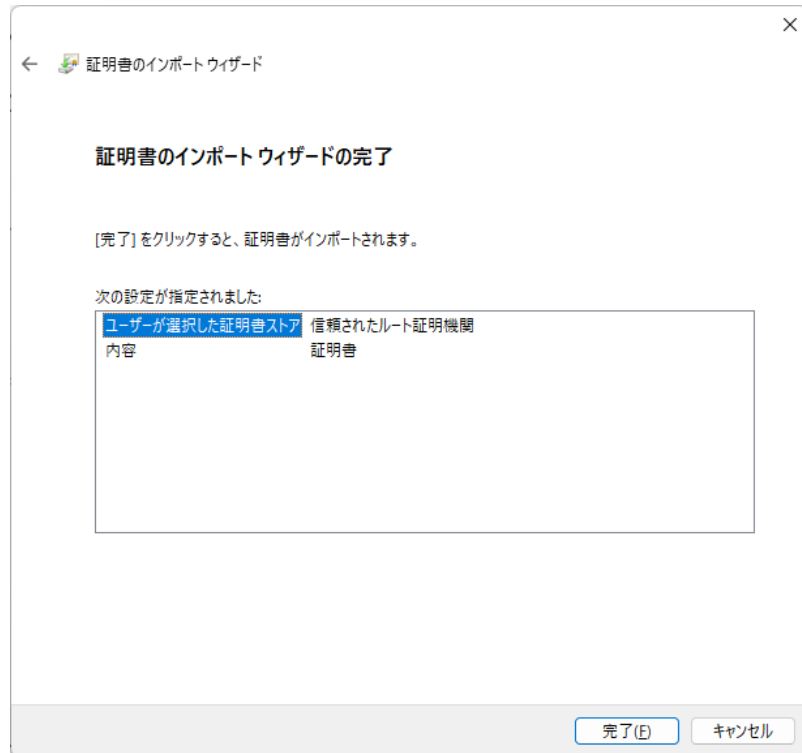
参照(R)...

次へ(N) キャンセル

参照から信頼されたルート証明機関を選択

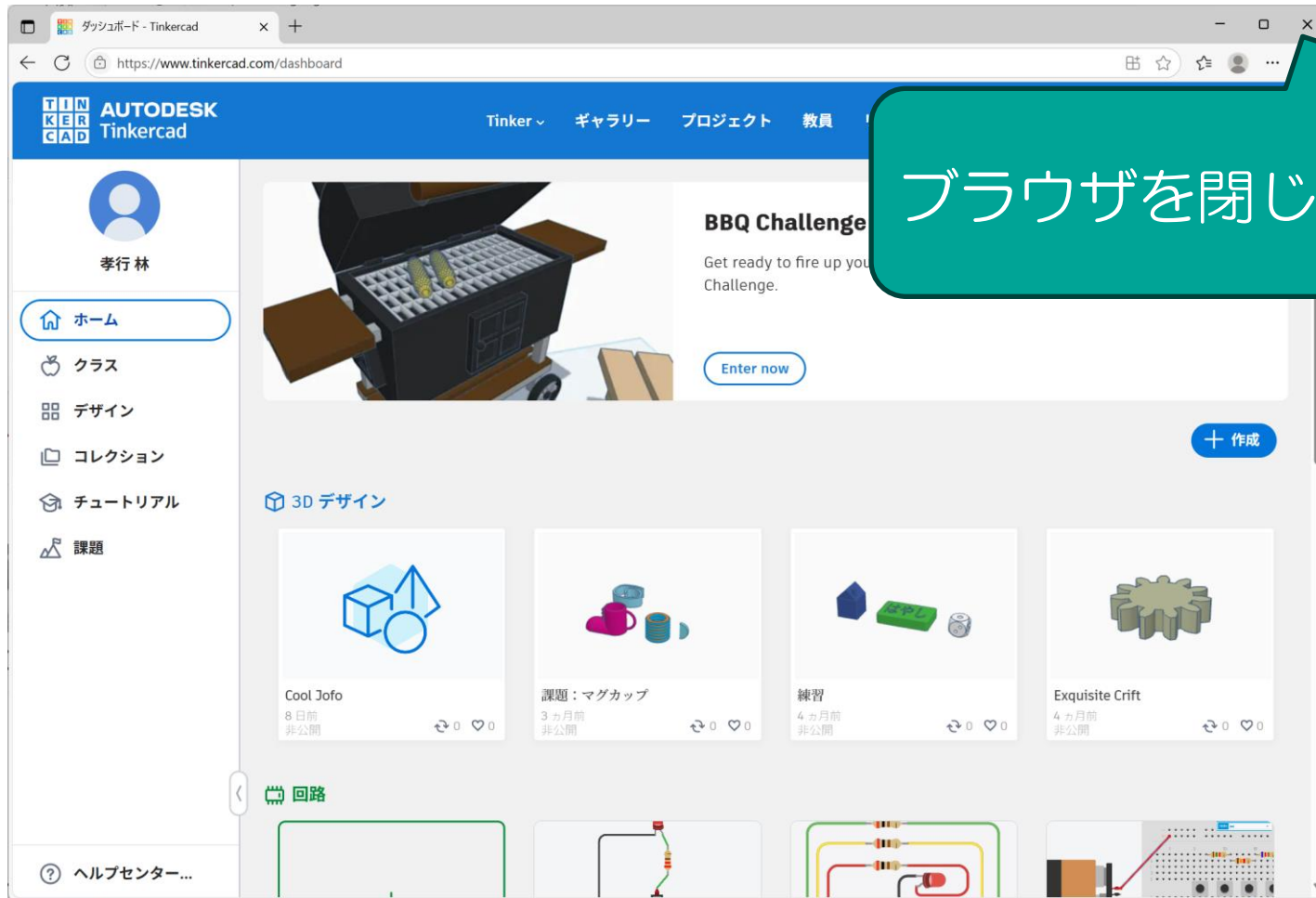
## 証明書のインポート③

セキュリティ警告が出たら“はい”で進めて完了です。



## 証明書のインポート④

Webブラウザを再起動します。







# AIを使用したモデリングツールの紹介

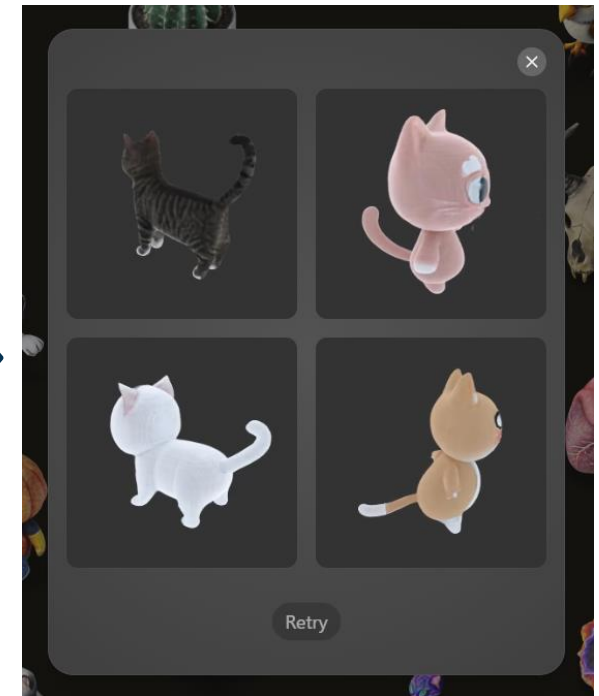
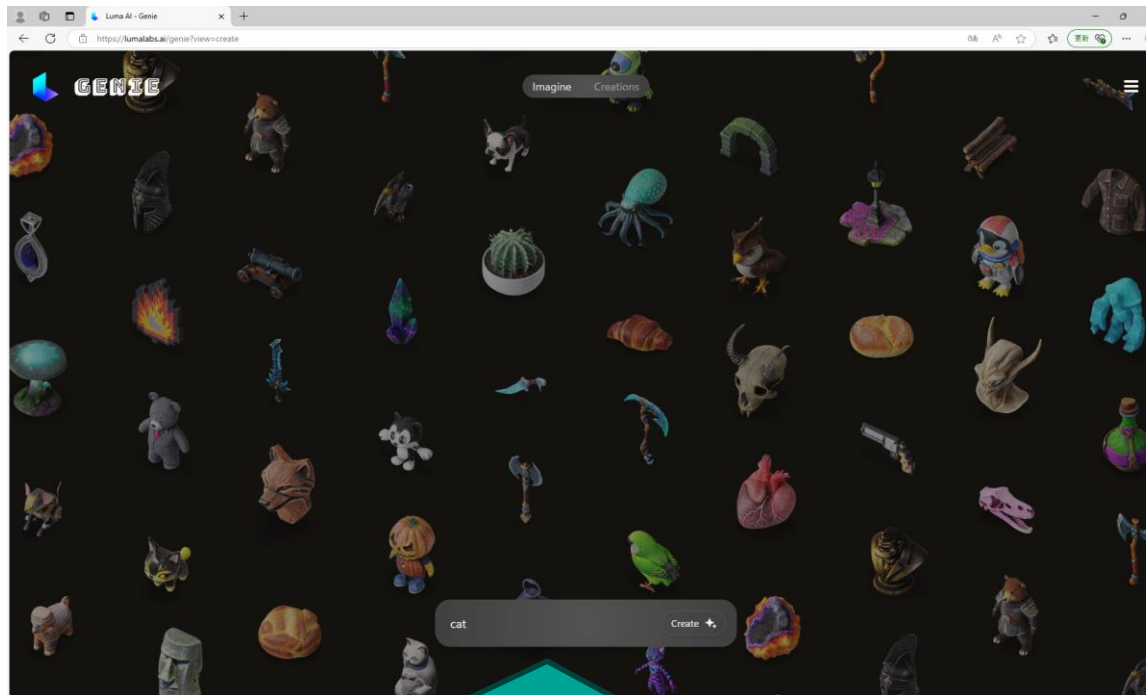
---

- Genie
- Tripo

# AIを使用したモデリングツールの紹介①

GENIE (<https://lumalabs.ai/genie>)

- テキストプロンプトから3Dモデルを生成できるAIツール

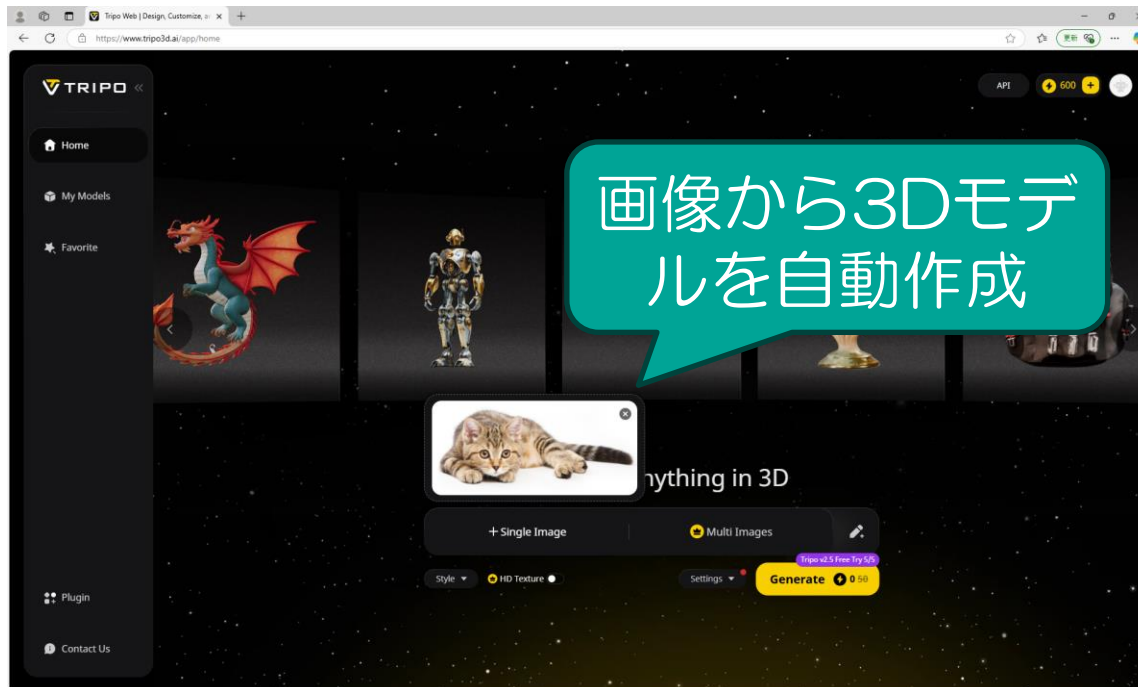


テキストプロンプトから  
3Dモデルを自動作成

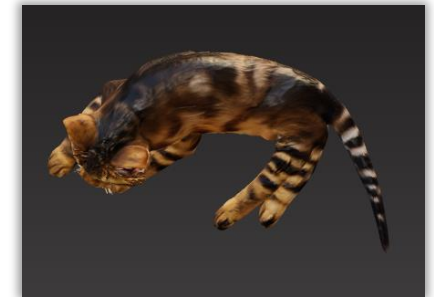
## AIを使用したモデリングツールの紹介②

TRIPO (<https://www.tripo3d.ai>)

- テキストプロンプトや画像を入力するだけで、高品質な3Dモデルを生成できるAIツール



画像から作成した結果



※ネット上の画像を使用する場合、著作権に注意が必要です

- ADVENTURER 5M PRO
- RAISE3D Pro3

# 3Dプリンタの紹介①

## ADVENTURER 5M PRO (FLASHFORGE)

- <https://flashforge.jp/product/adventurer5m-pro/>

FLASHFORGE 製品一覧 | サービス | サポート | コラム | ショールーム

無料サンプル造形 お見積もり オンラインストア

### ADVENTURER 5M PRO

快適で安全な3Dプリント体験「Adventurer5M Pro」  
Adventurer5M Proは、親子で共にモノづくりを行うことができ、クリエイティブな教育に利用できます。  
完全密閉型のデザインにより、安全に、かつ迅速に使用できます。

¥84,700 (税込)

オンラインストア お見積もり カatalogダウンロード

10分以内に  
セットアップ

自動レベリング  
クイックリリースノズル

最高移動速度 600mm/s  
最高加速度 20000mm/s<sup>2</sup>

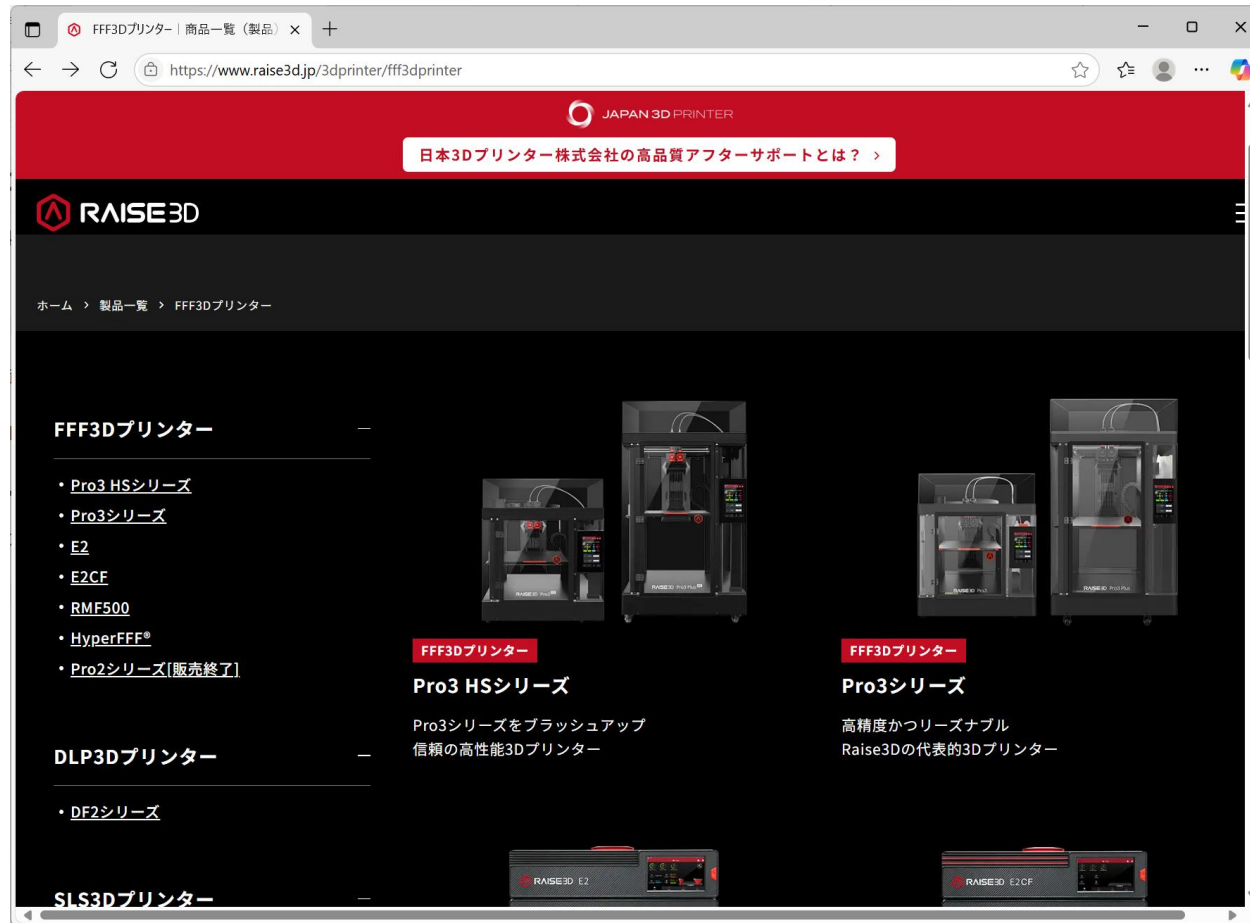
内部と外部循環の  
デュアルエアフィルター搭載



## 3Dプリンタの紹介②

### RAISE3D Pro3 (JAPAN 3D PRINTER)

- <https://www.raise3d.jp/3dprinter/fff3dprinter>



# どこで使われているの？

## 3Dプリンターの活用例

- 医療：義足、歯科模型、臓器モデル
- 建築：ミニチュア模型、建築パーツ
- 教育：理科実験道具、技術科教材
- アート：フィギュア、アクセサリー



# アイデアをカタチに！

---

どんなものを作ってみたい？

- 自分だけの文房具
- 授業で使える道具
- オリジナルアクセサリー

→ 自分の“好き”を形にしてみよう！

# まとめ

---

- 3Dプリンターは“考える力”と“つくる力”を育てる
- 失敗から学ぶことでスキルが伸びる
- 未来の仕事、研究、社会に活かせる技術