

# 2Dユーザーのための Fusion360を使った3D講座

足立 正

エンジニアリングオフィス アダチテック

河上 奏太

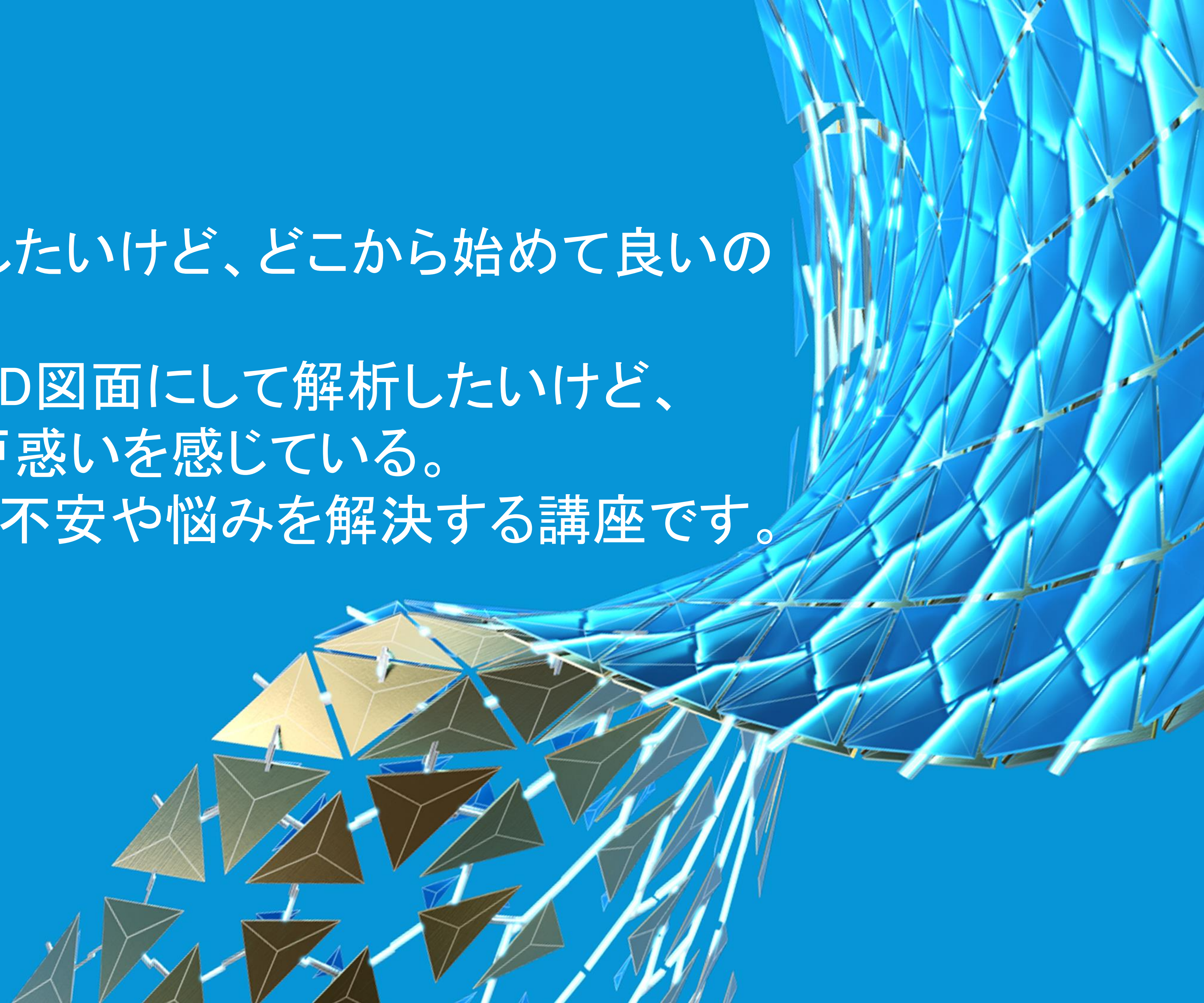
フリーランスエンジニア

# クラス紹介

2Dから3Dへの移行をしたいけど、どこから始めて良いのか分からない。

AutoCADの2D図面を3D図面にして解析したいけど、Fusion360を使うのに戸惑いを感じている。

そんな初めてに関する不安や悩みを解決する講座です。





# 足立 正

## エンジニアリングオフィス アダチテック

Autodesk Expert Elite

3D-CADやデジタル機器を用いて中小企業様向けの  
技術開発と製品開発の支援を行っています。



# 河上 奏太

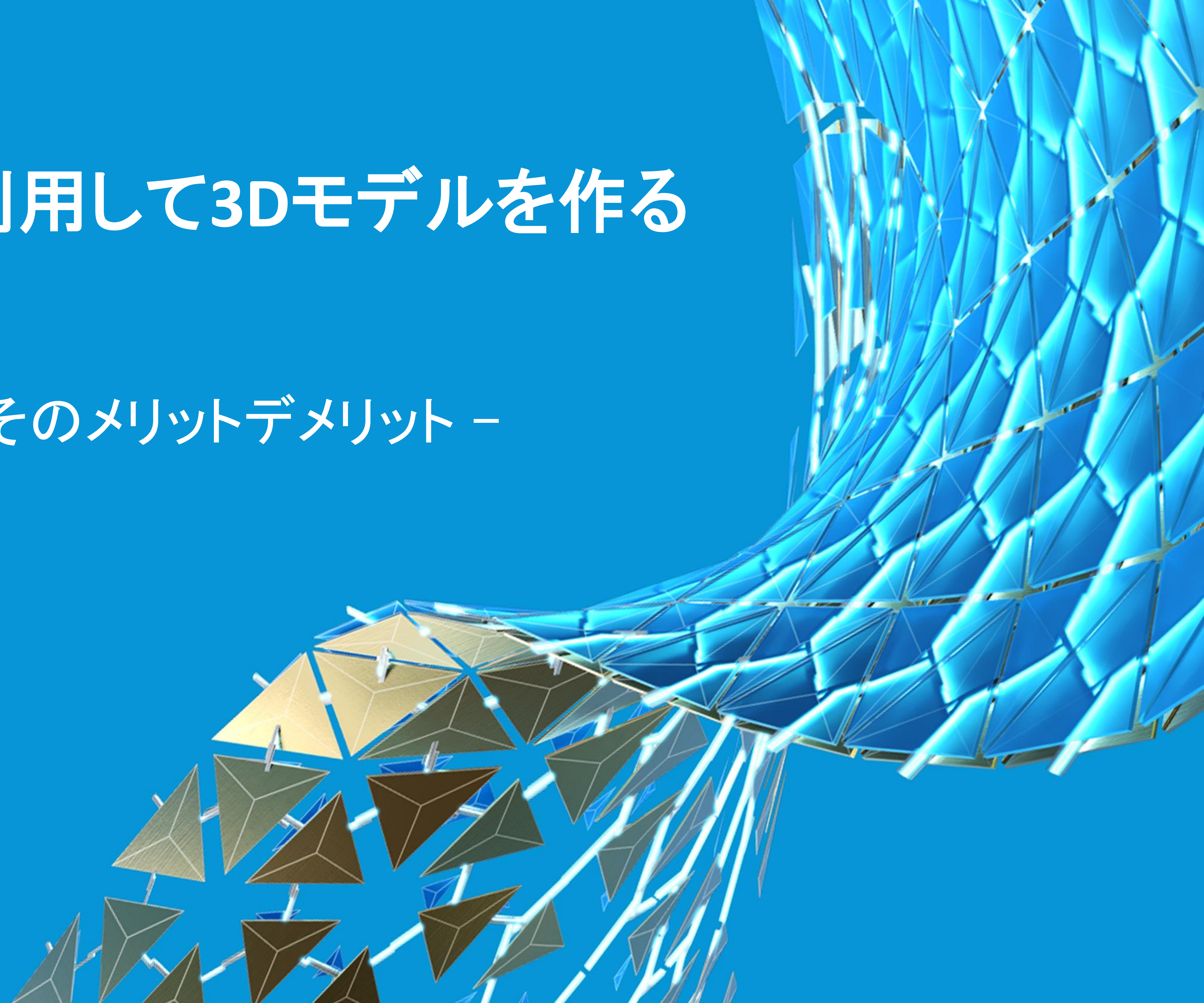
## フリーランスエンジニア

Autodesk Expert Elite

機械商社出身、3DCAD/CAM/スキャン/プリントといったデジタルものづくりの導入支援と教育事業に従事

# AutoCAD図面を利用して3Dモデルを作る

－ 2つの方法とそのメリットデメリット －



# 方法1 『2D図面をスケッチとしてそのまま利用する』

## メリット

- 素早く立体形状を作ることができる
- 寸法の読み間違いを防ぐことができる

## デメリット

- 作ってから形状変更するのが難しい
- 2Dの作図がいい加減だとそのまま3D化されてしまう

## 方法2 『2D図面寸法から3Dモデルを作る』

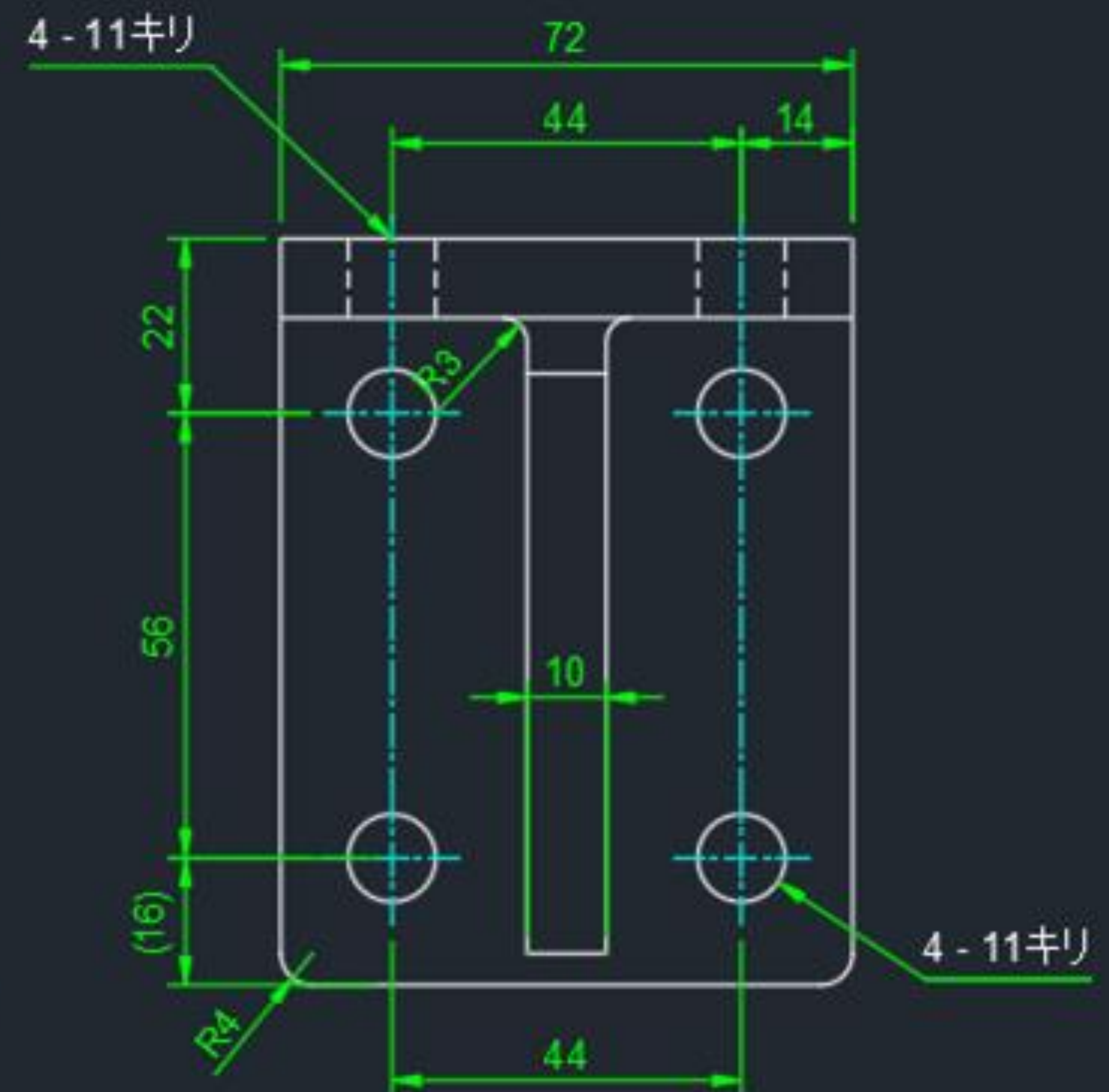
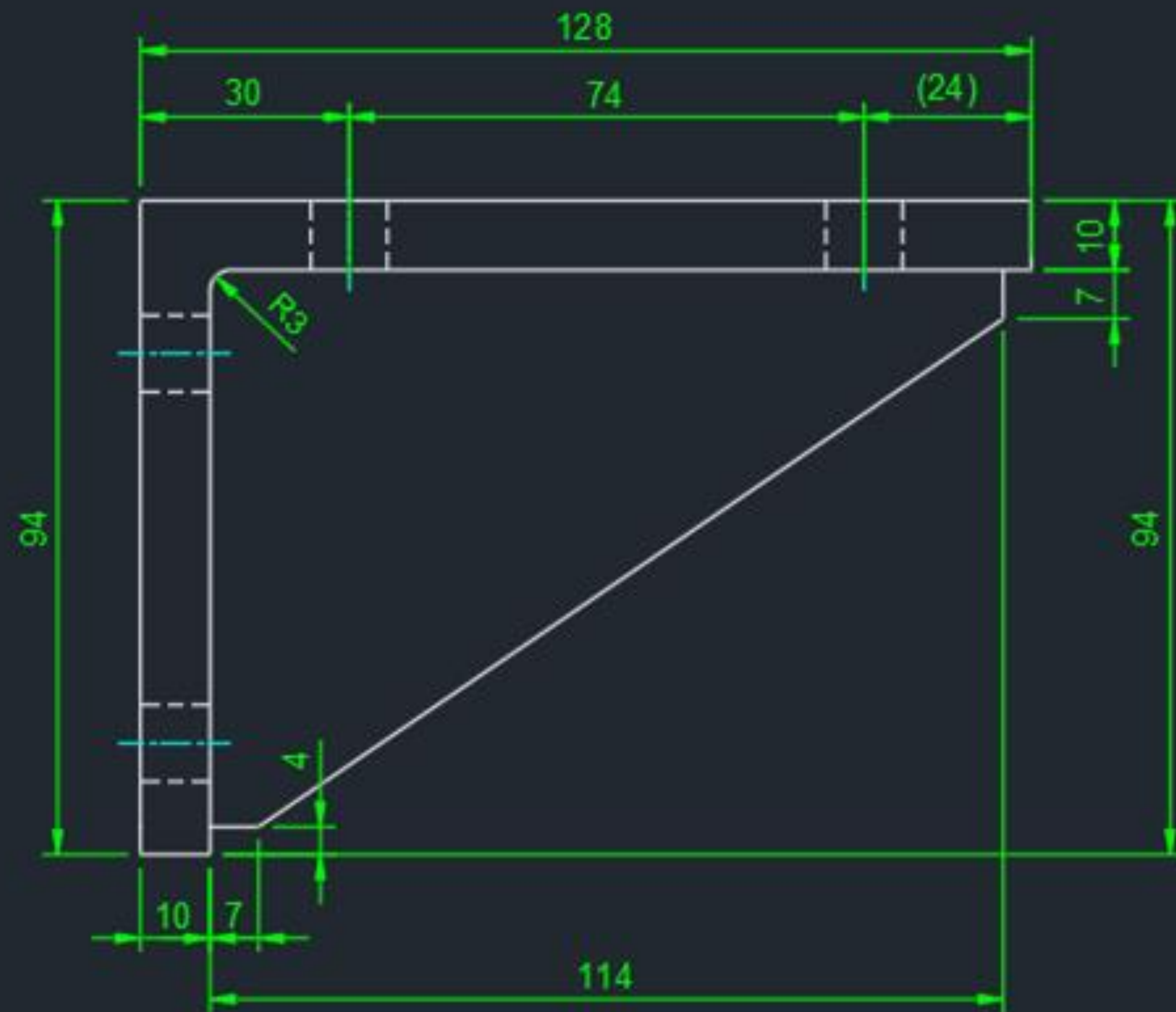
### メリット

- 作った後で形状変更することが容易にできる
- 派生モデルを効率的に作ることができる

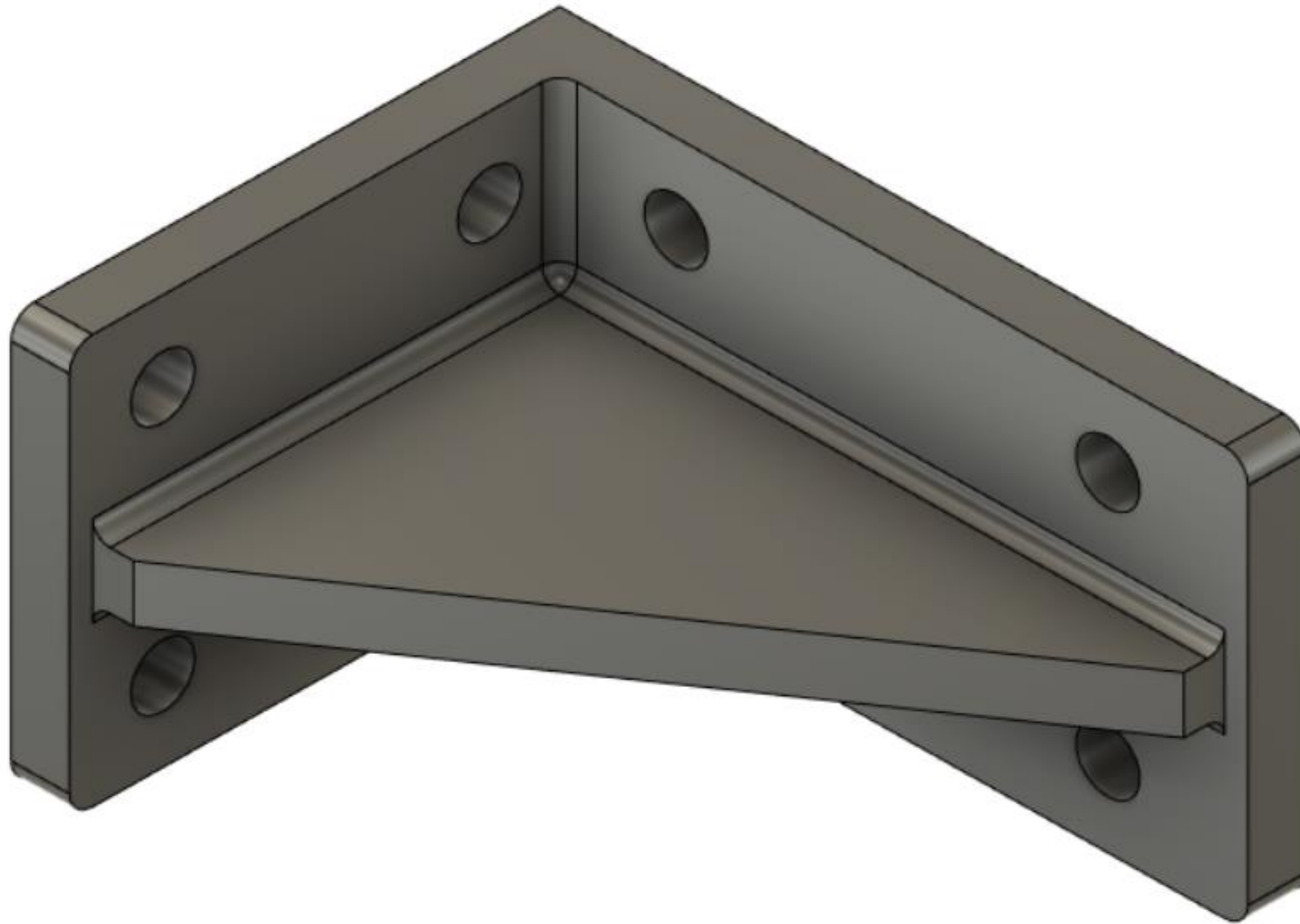
### デメリット

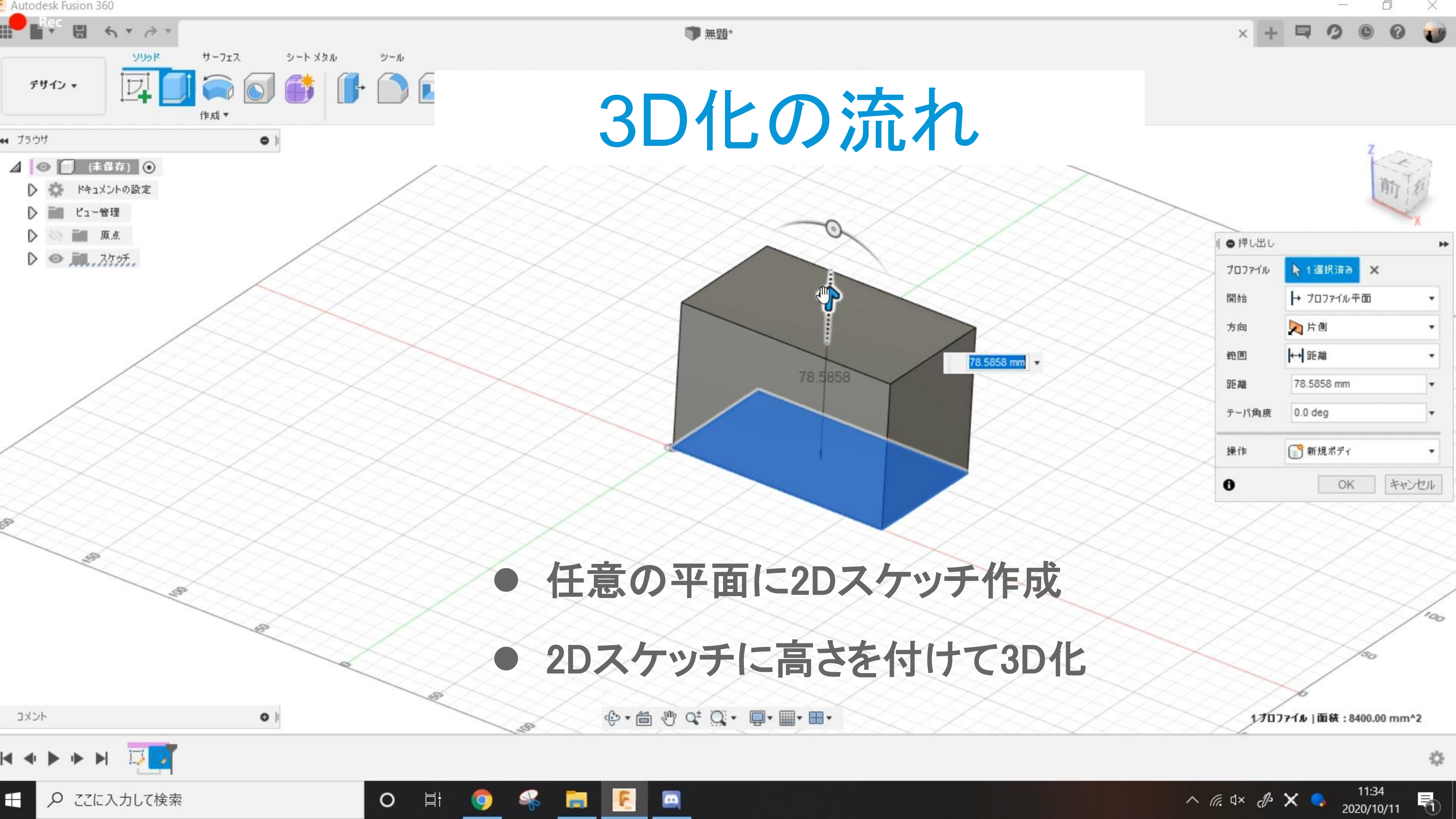
- 読図から3Dモデル作成に時間がかかる
- 図面寸法の読み間違いが起きることがある

# AutoCAD 図面



# 3D形状



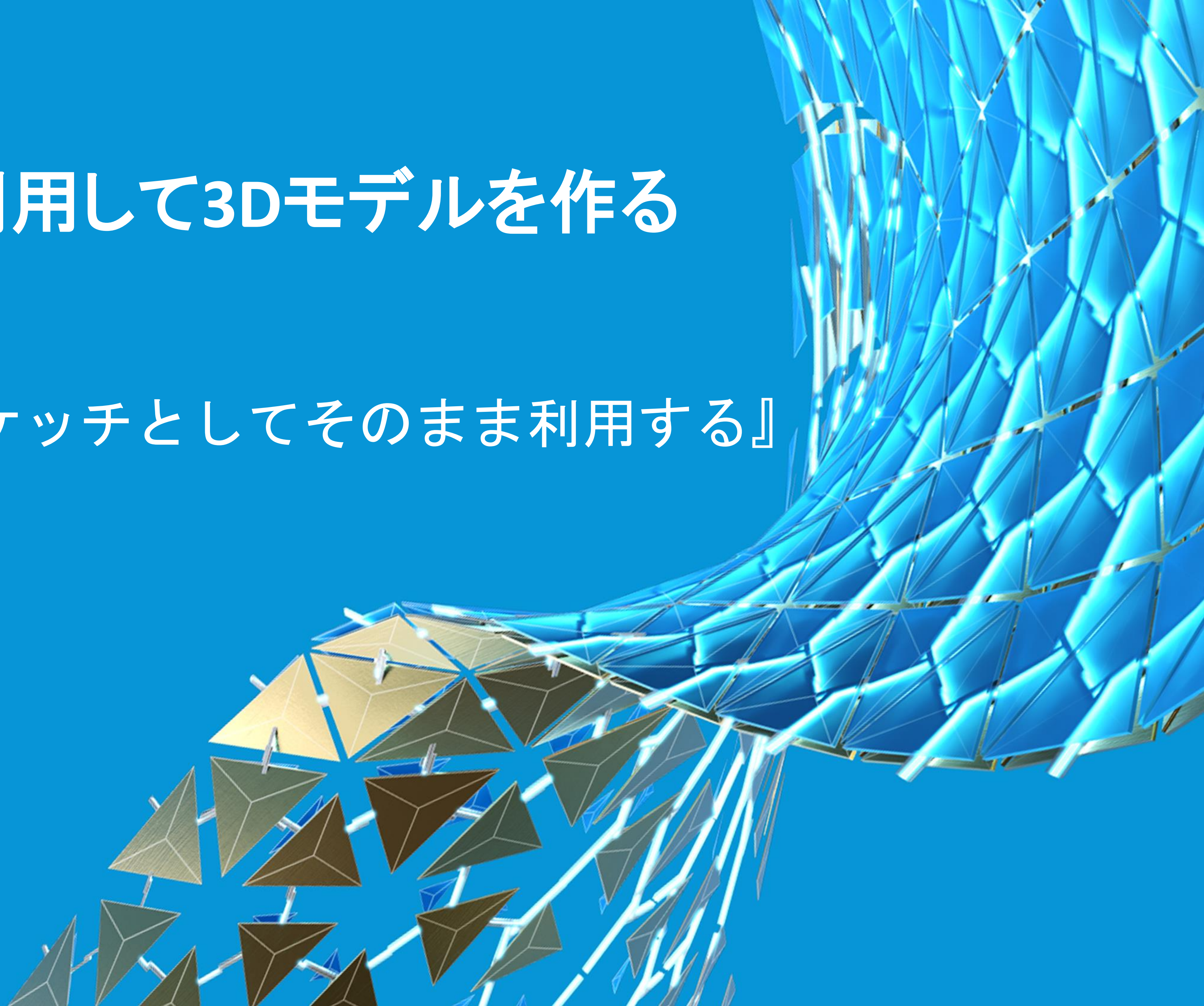


# 3D化の流れ

- 任意の平面に2Dスケッチ作成
- 2Dスケッチに高さを付けて3D化

# AutoCAD図面を利用して3Dモデルを作る

方法1 『2D図面をスケッチとしてそのまま利用する』



# 2D図面をスケッチとしてそのまま利用する

## 1. 2D図面を3D空間上に貼り付ける

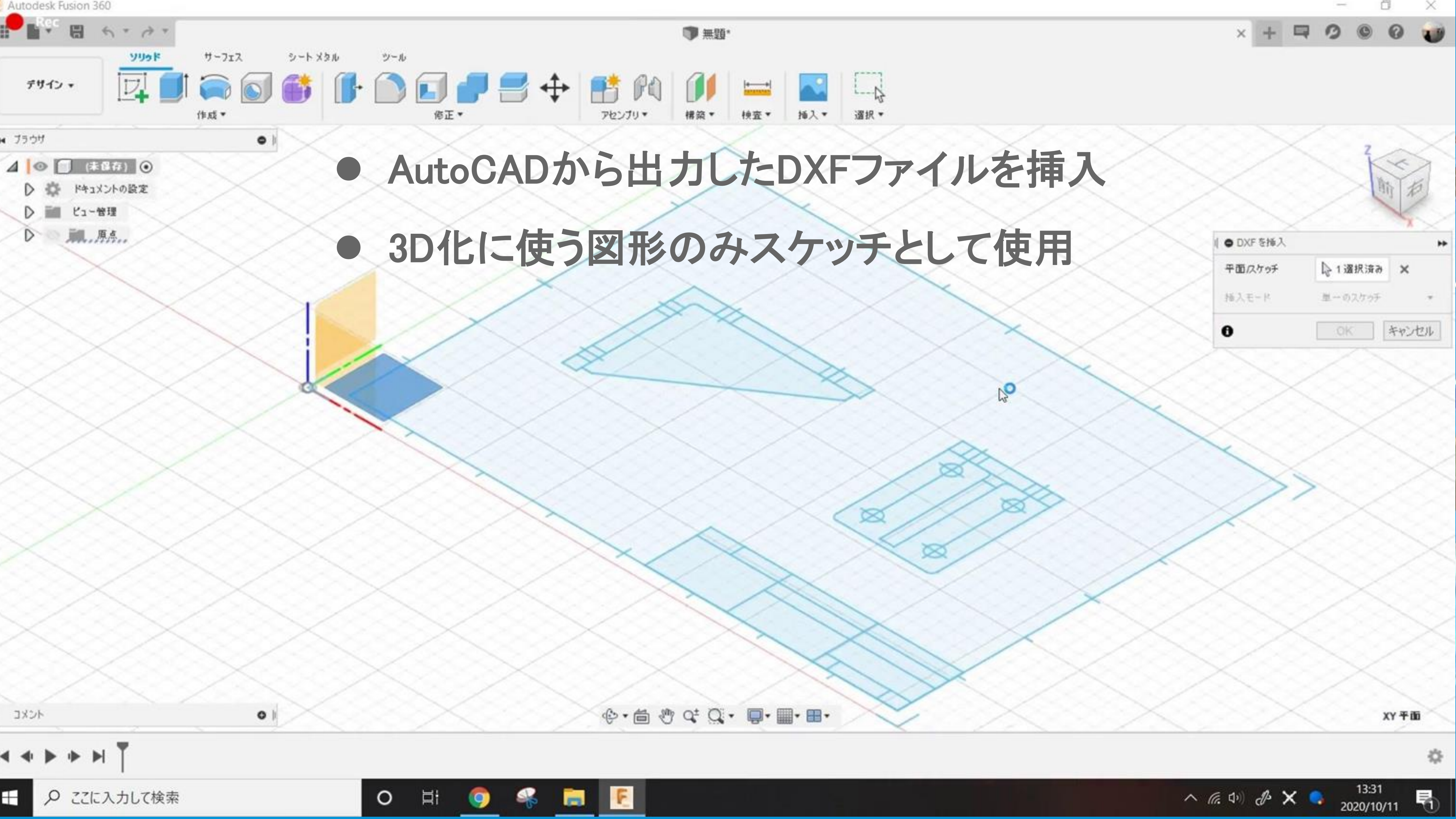
立体化するコマンドで使用する形状の輪郭線として利用します。

## 2. 方向、位置合わせ/立体化

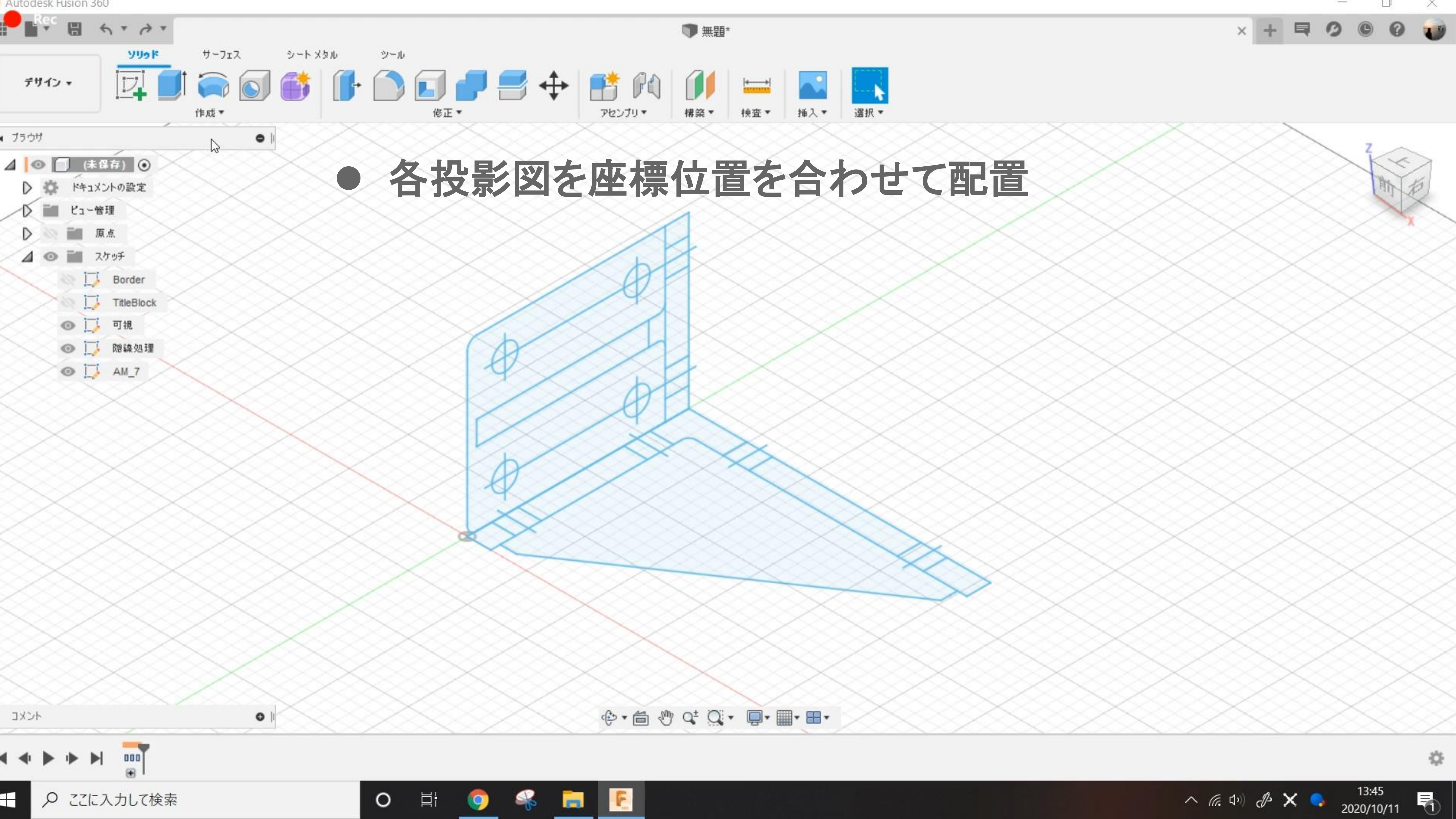
正面図、側面図を三次元空間上に正しく配置することで寸法を入力せずに立体化できます。

## 3. 足りない部分の追加

図面から自動的に抽出できない要素、線として書かれていない部分は手動で付けてあげます。

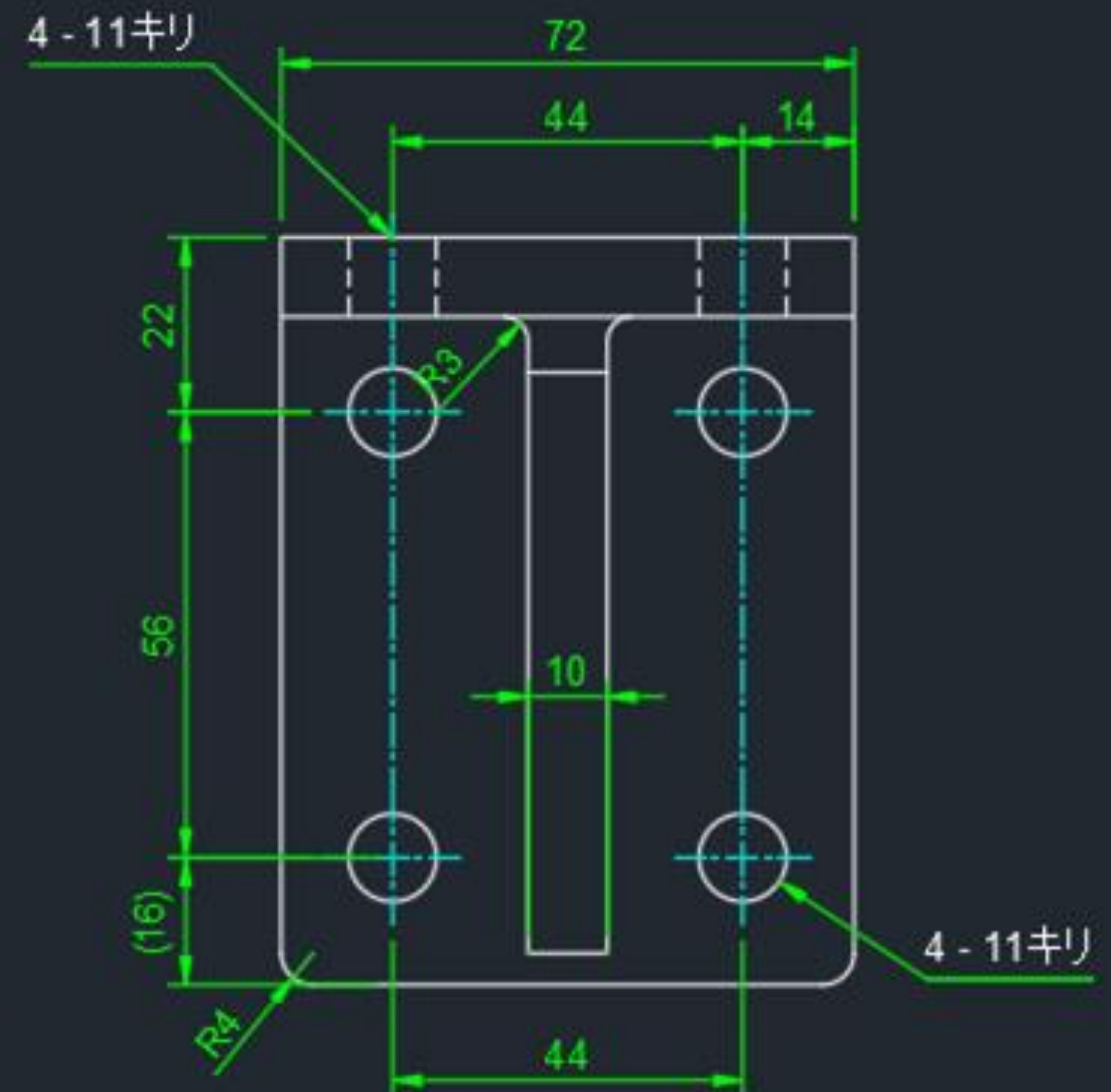
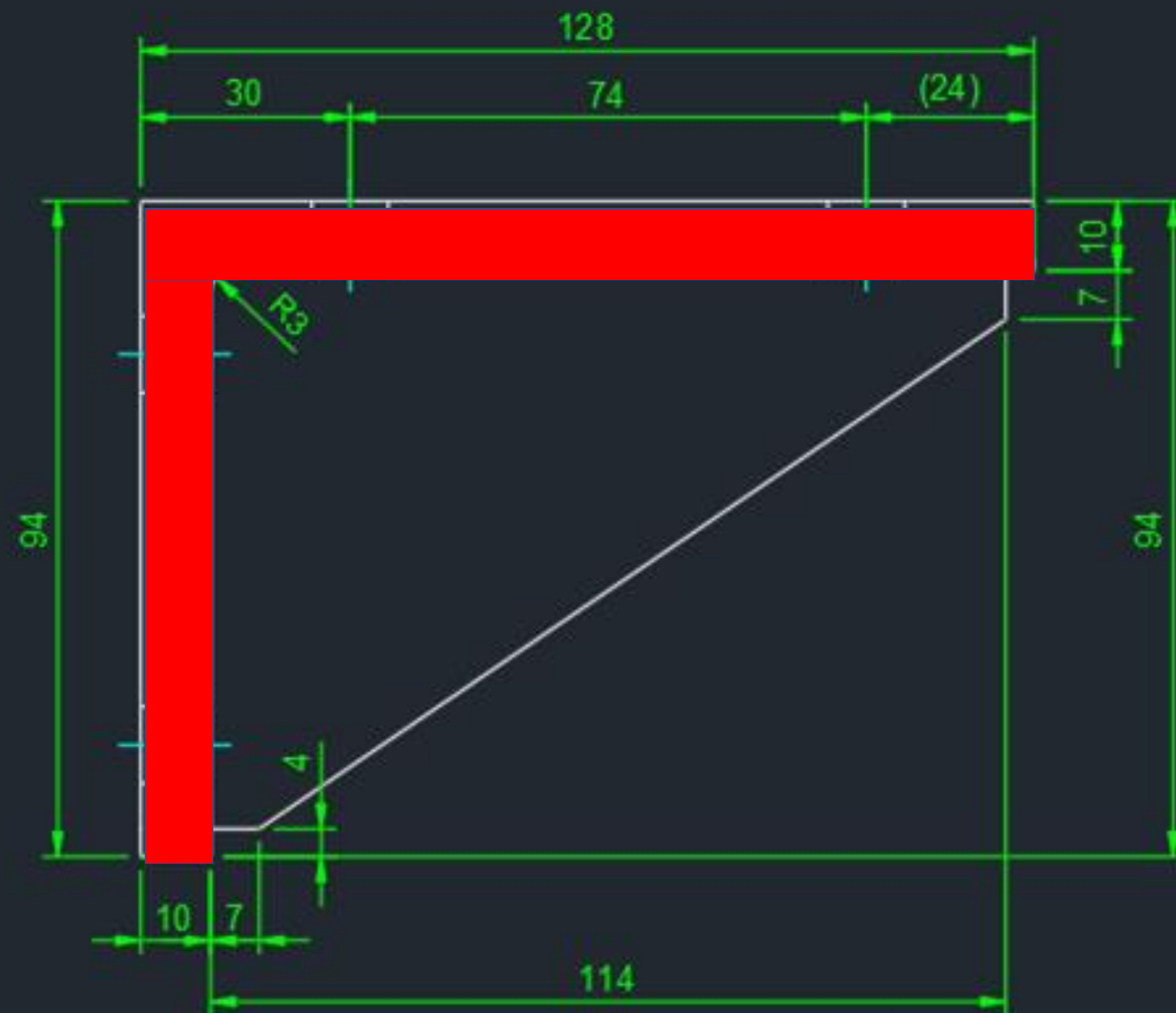


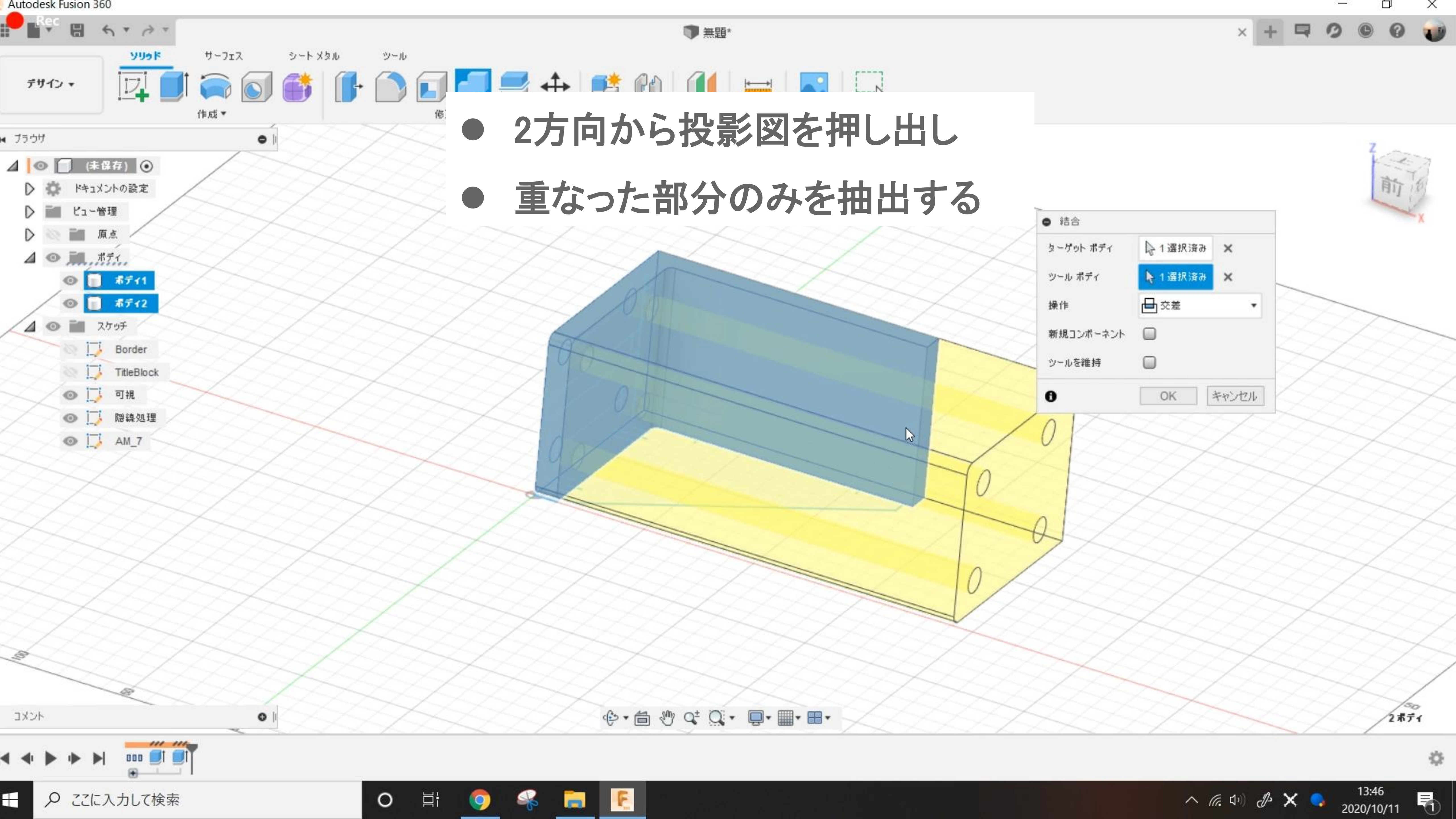
- AutoCADから出力したDXFファイルを挿入
- 3D化に使う図形のみスケッチとして使用



## ● 各投影図を座標位置を合わせて配置

# 1. L字の部分の抽出





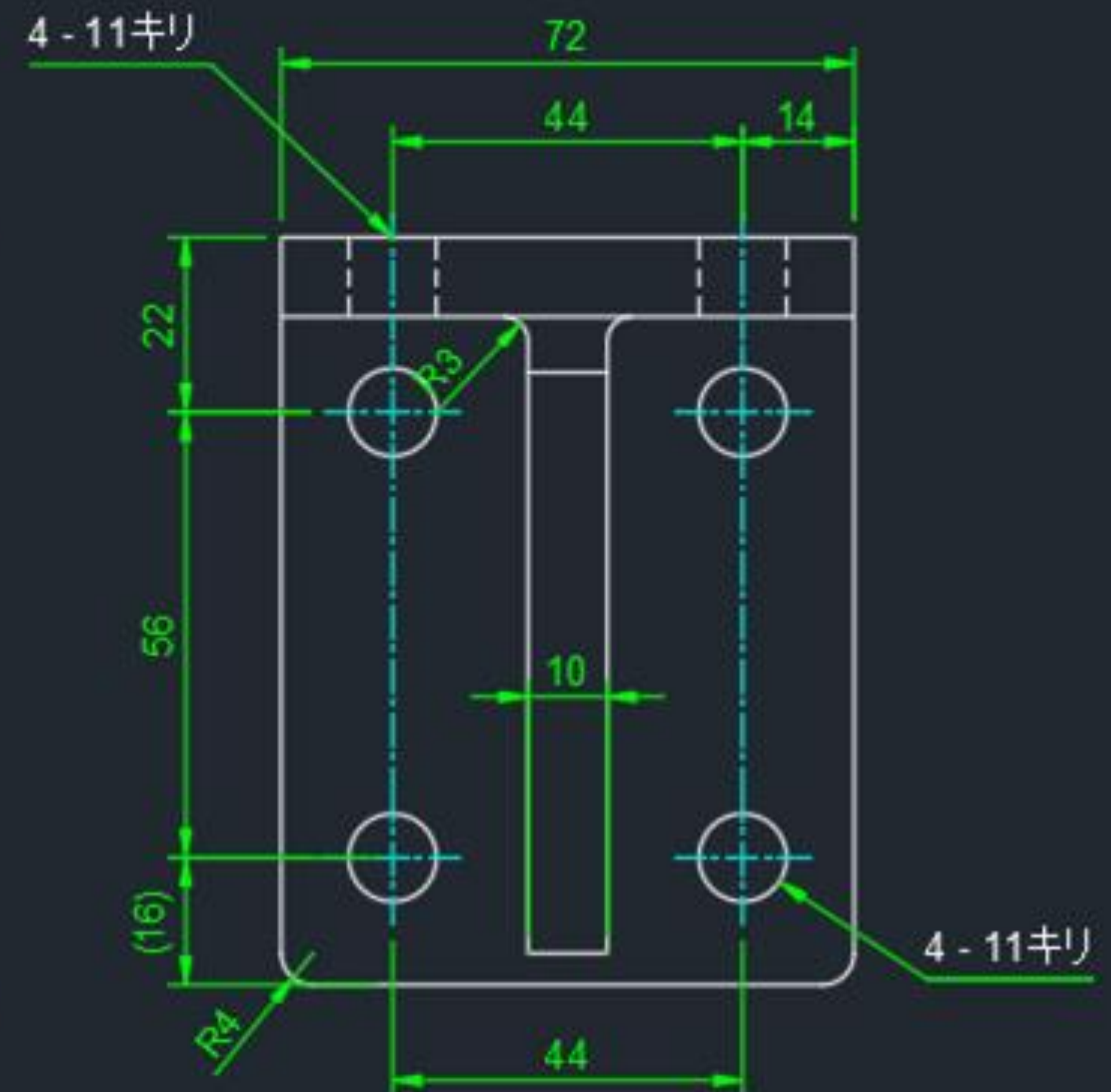
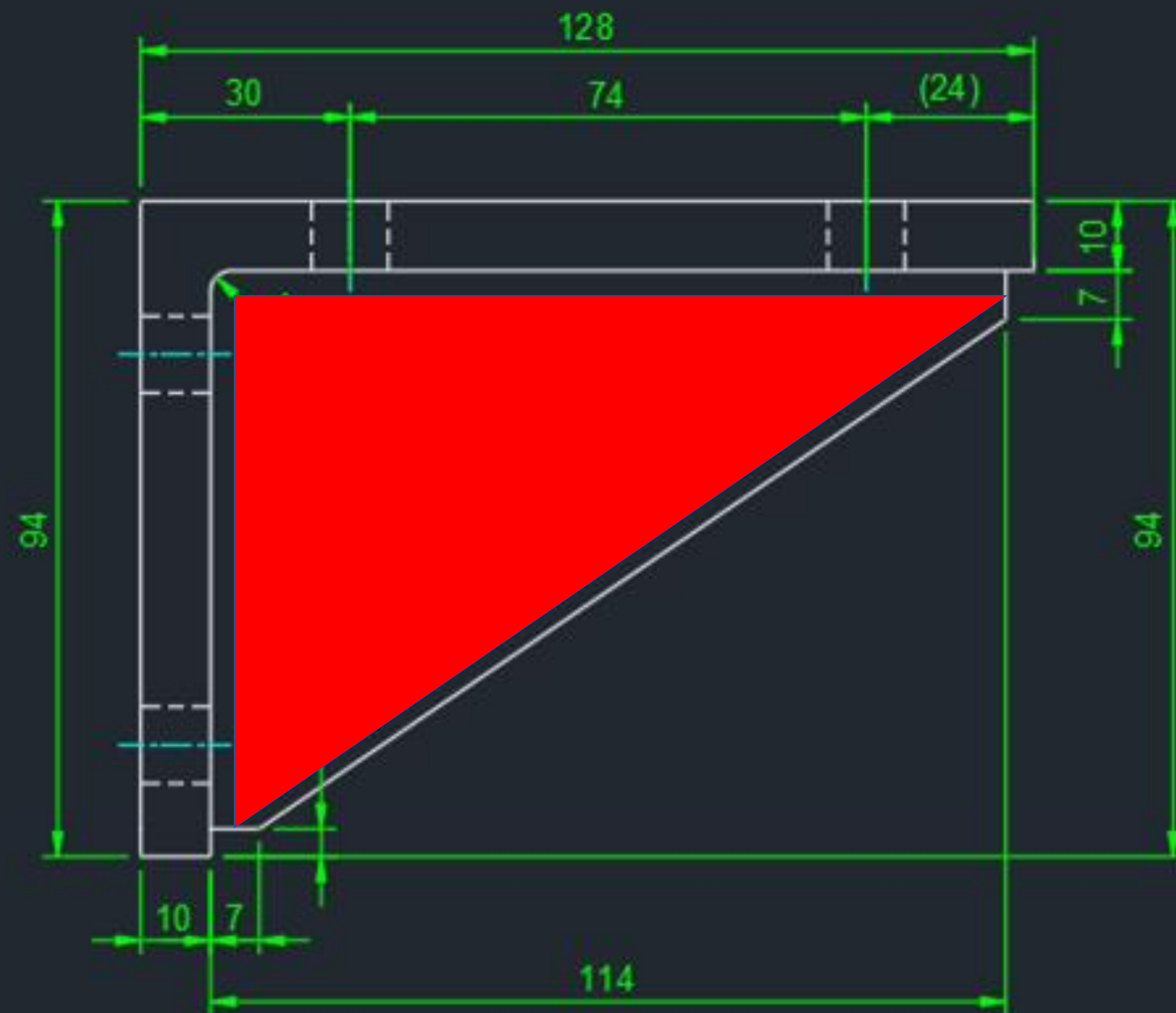
- 2方向から投影図を押し出し
- 重なった部分のみを抽出する

結合

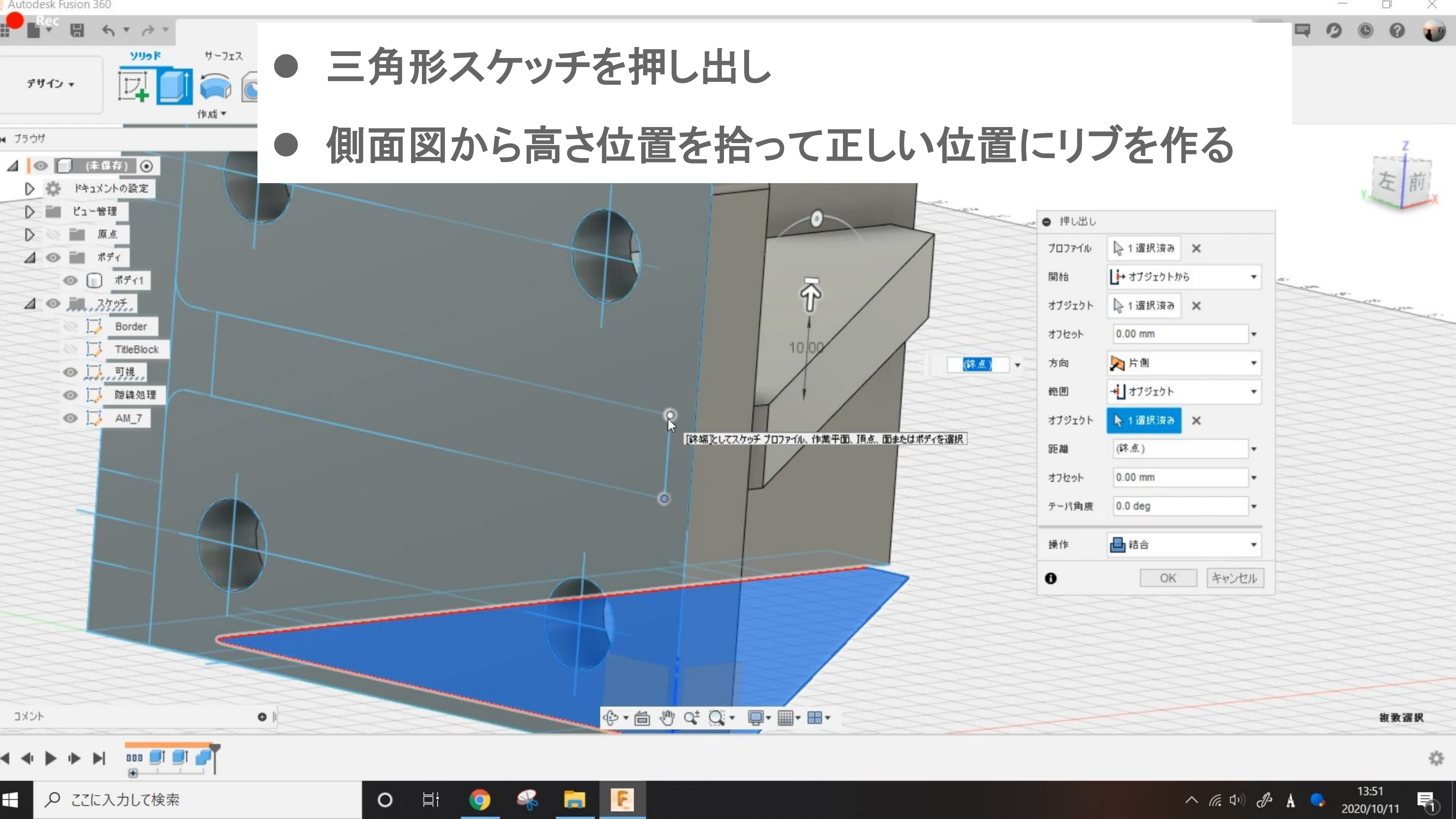
ターゲット ボディ	1 選択済み	X
ツール ボディ	1 選択済み	X
操作	交差	
新規コンポーネント	<input type="checkbox"/>	
ツールを維持	<input type="checkbox"/>	

OK キャンセル

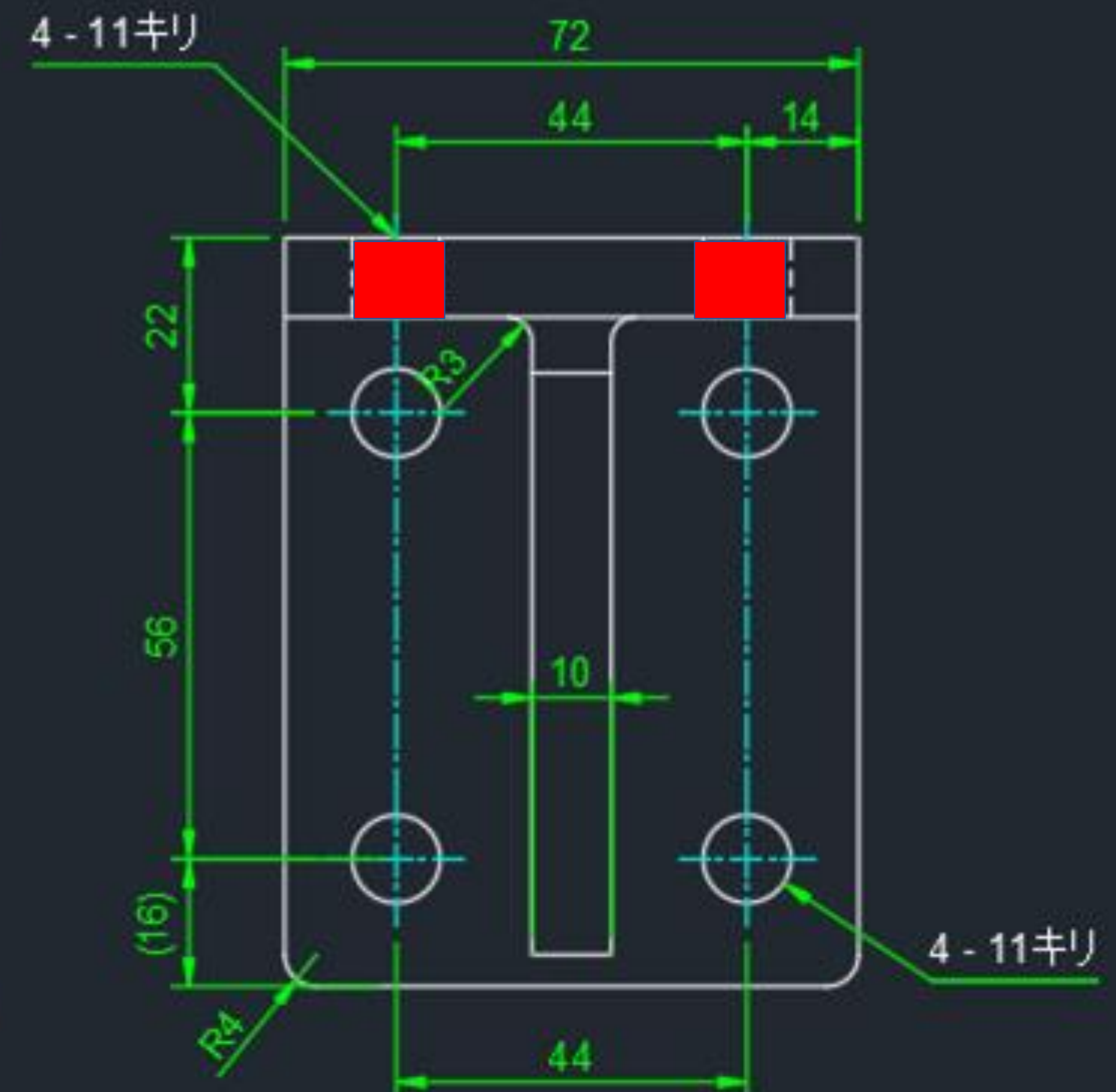
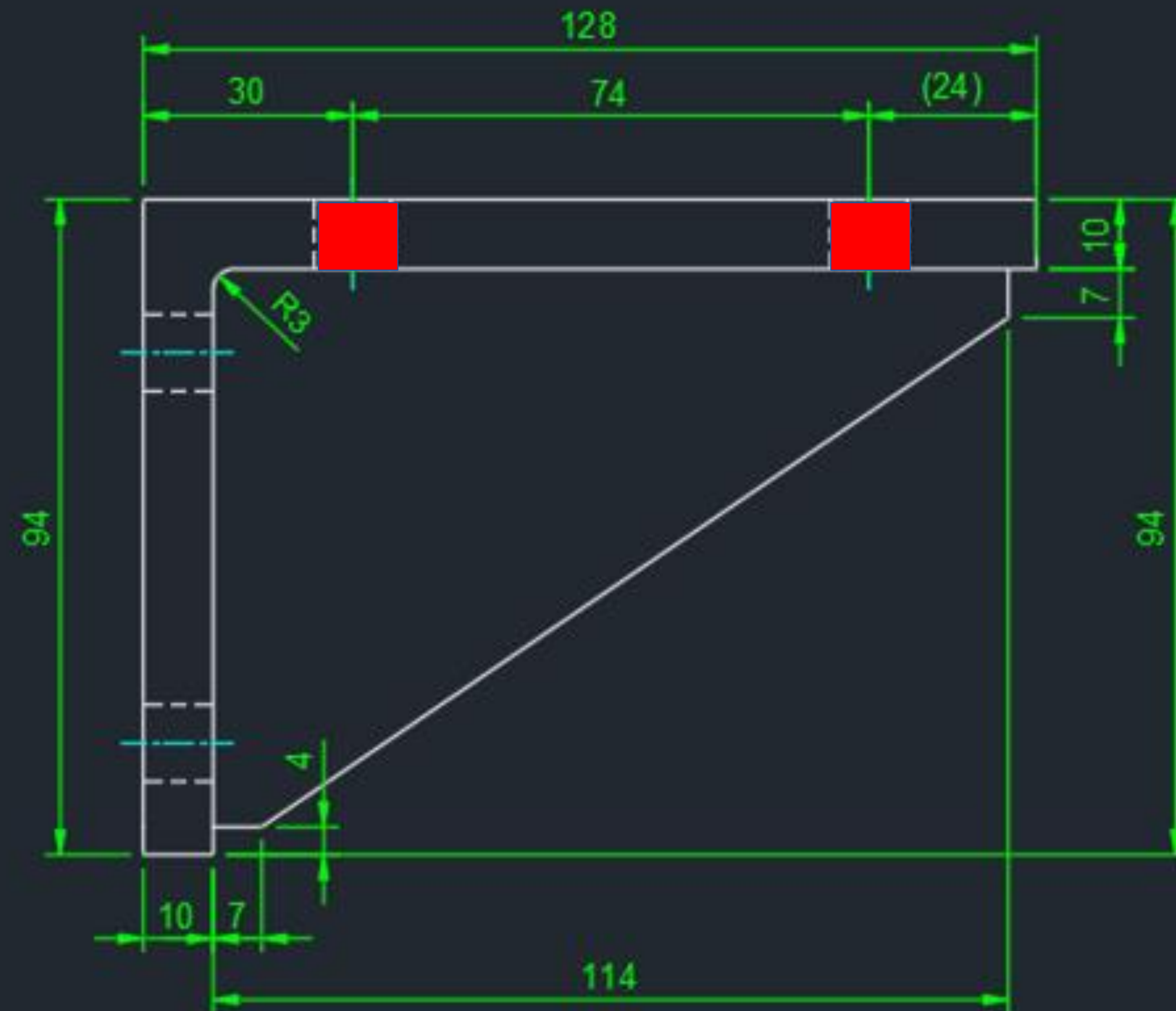
## 2. リブ部分の作成



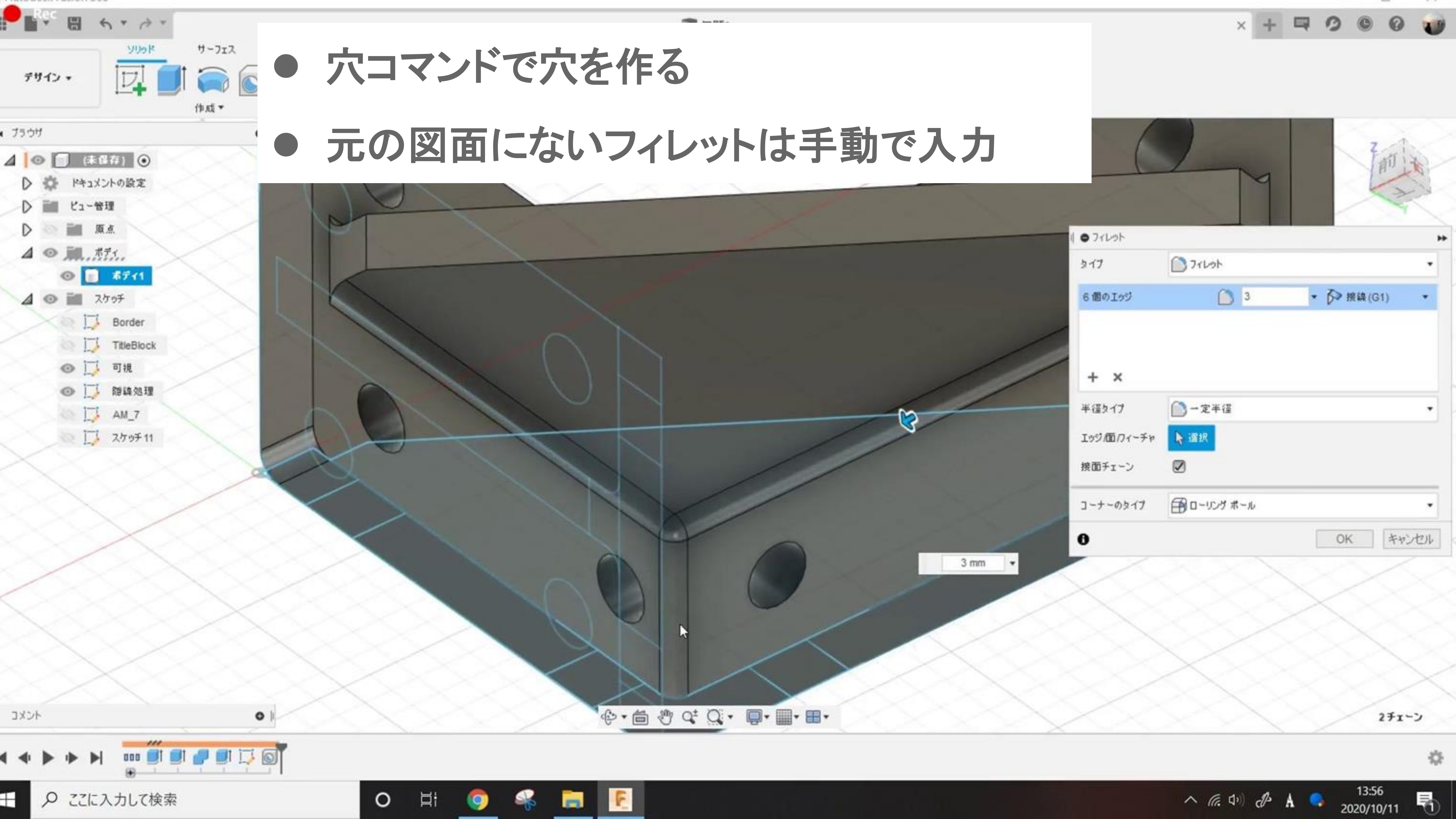
- 三角形スケッチを押し出し
- 側面図から高さ位置を拾って正しい位置にリブを作る



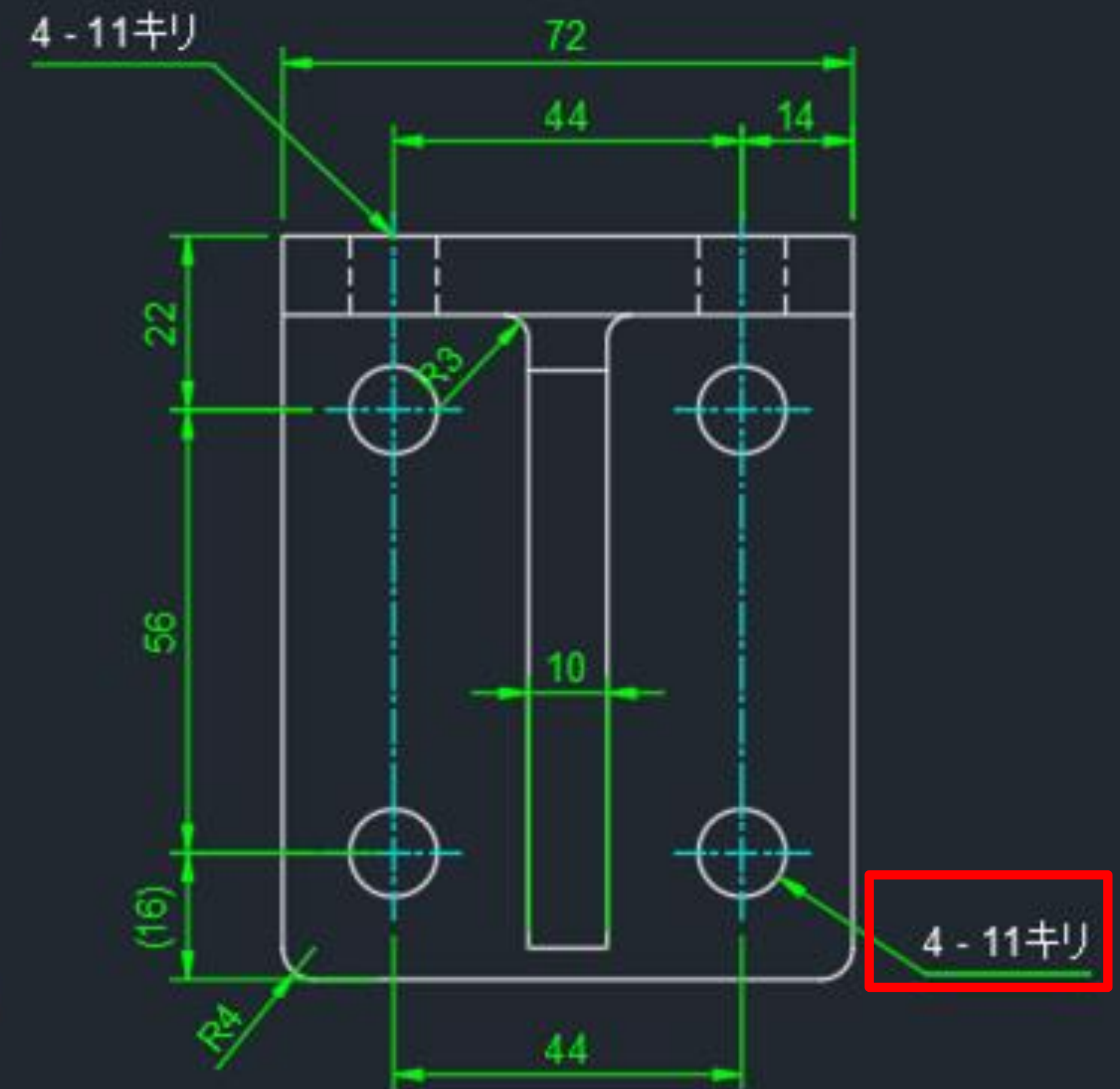
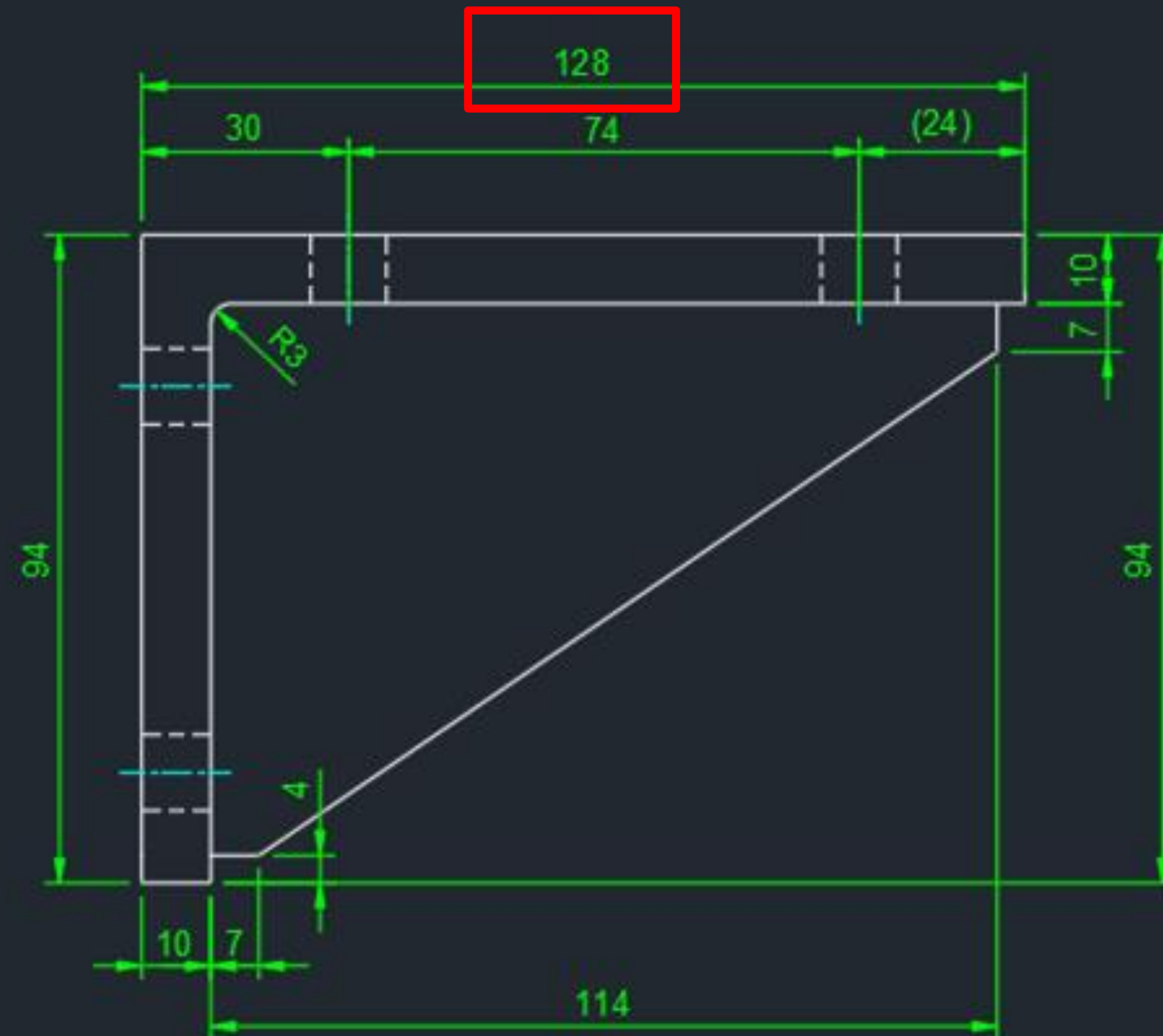
### 3. 足りない穴とフィレット



- 穴コマンドで穴を作る
- 元の図面がないフィレットは手動で入力



# 寸法確認



# 方法 1 2D図面をスケッチとしてそのまま利用する

## 振り返り

### 1. 2D図面を3D空間上に貼り付ける

立体化するコマンドで使用する形状の輪郭線として利用します。

### 2. 方向、位置合わせ/立体化

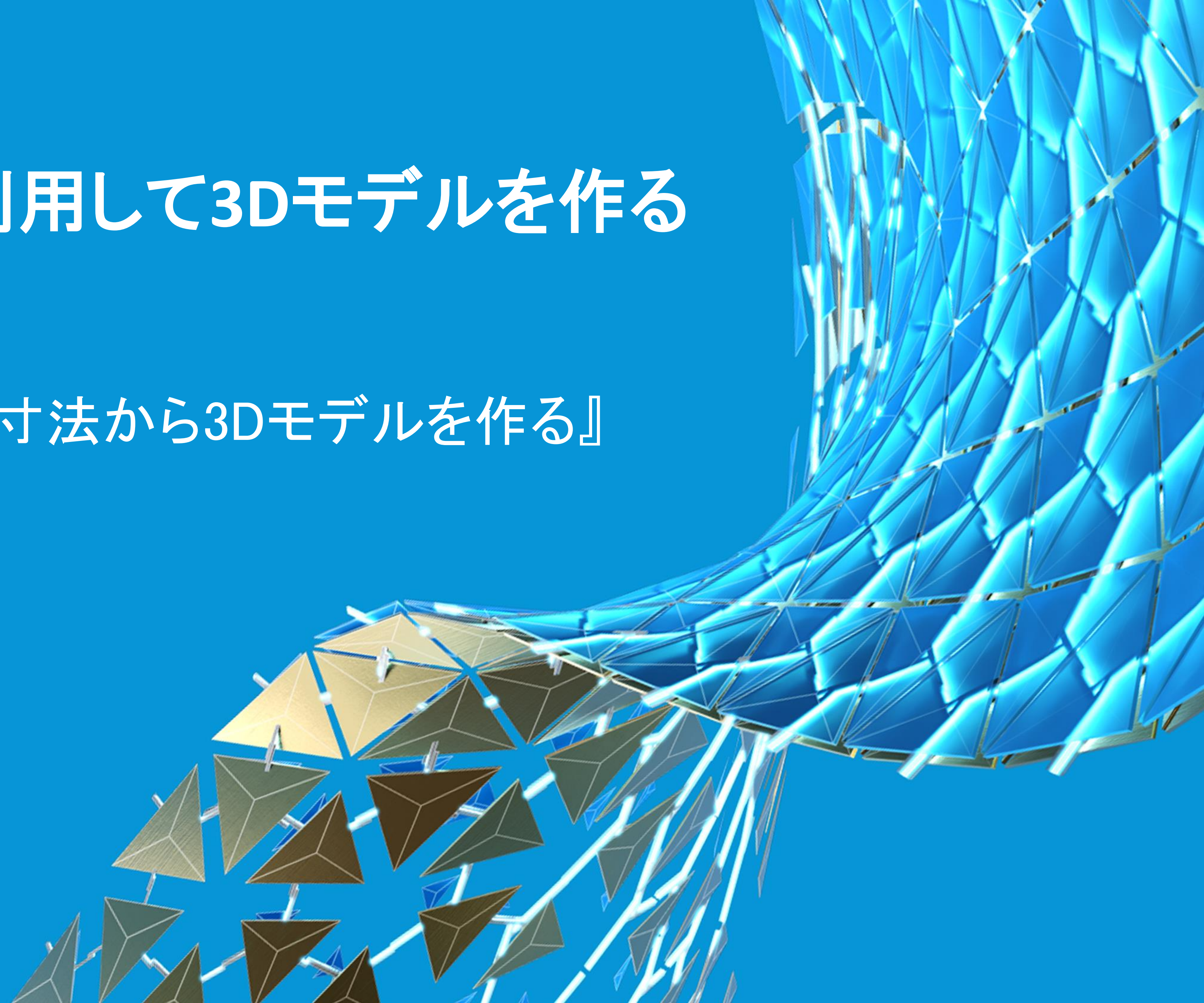
正面図、側面図を三次元空間上に正しく配置することで寸法を入力せずに立体化できます。

### 3. 足りない部分の追加

図面から自動的に抽出できない要素、線として書かれていない部分は手動で付けてあげます。

# AutoCAD図面を利用して3Dモデルを作る

## 方法2 『2D図面寸法から3Dモデルを作る』



# 2D図面寸法から3Dモデルを作る

## 1. 部品の形を機能別に分解する

実現させるべき機能をなるべくシンプルなスケッチで表現してFusion360の操作に置き換えます。

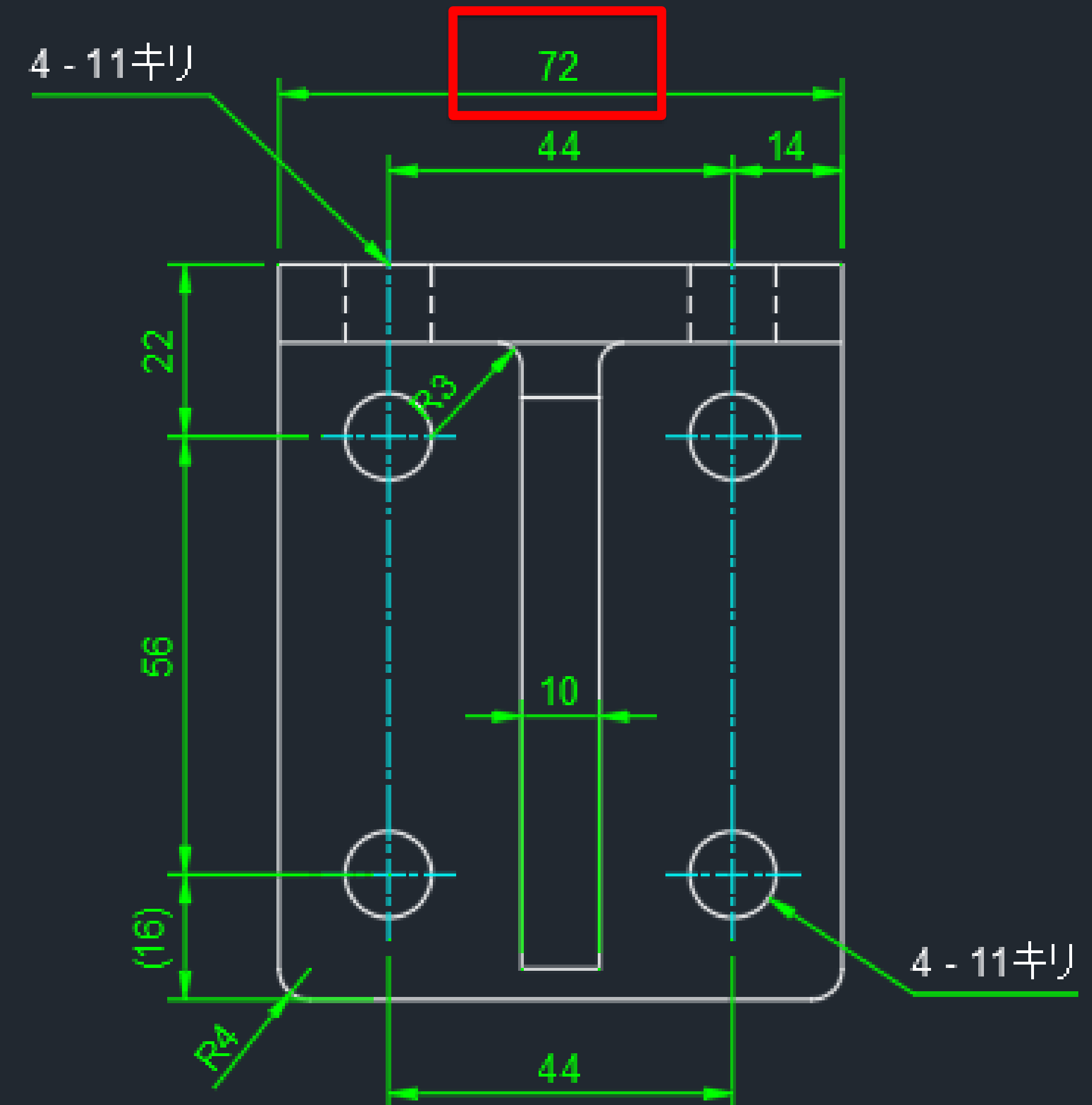
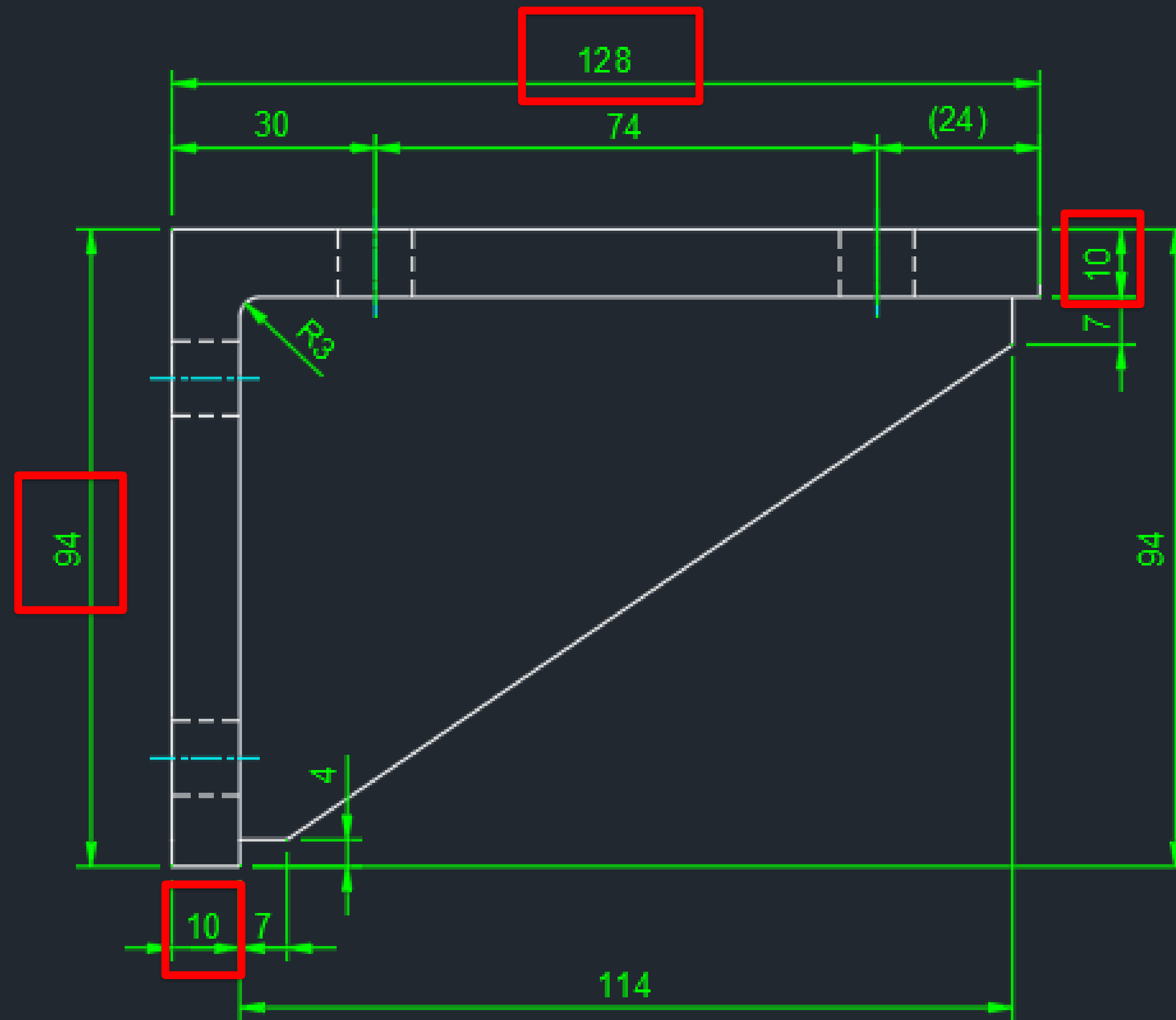
## 2. 機能をフィーチャーとして履歴に残す

設計の意図をフィーチャーに反映し、考えた順番通りに履歴に記録していきます。

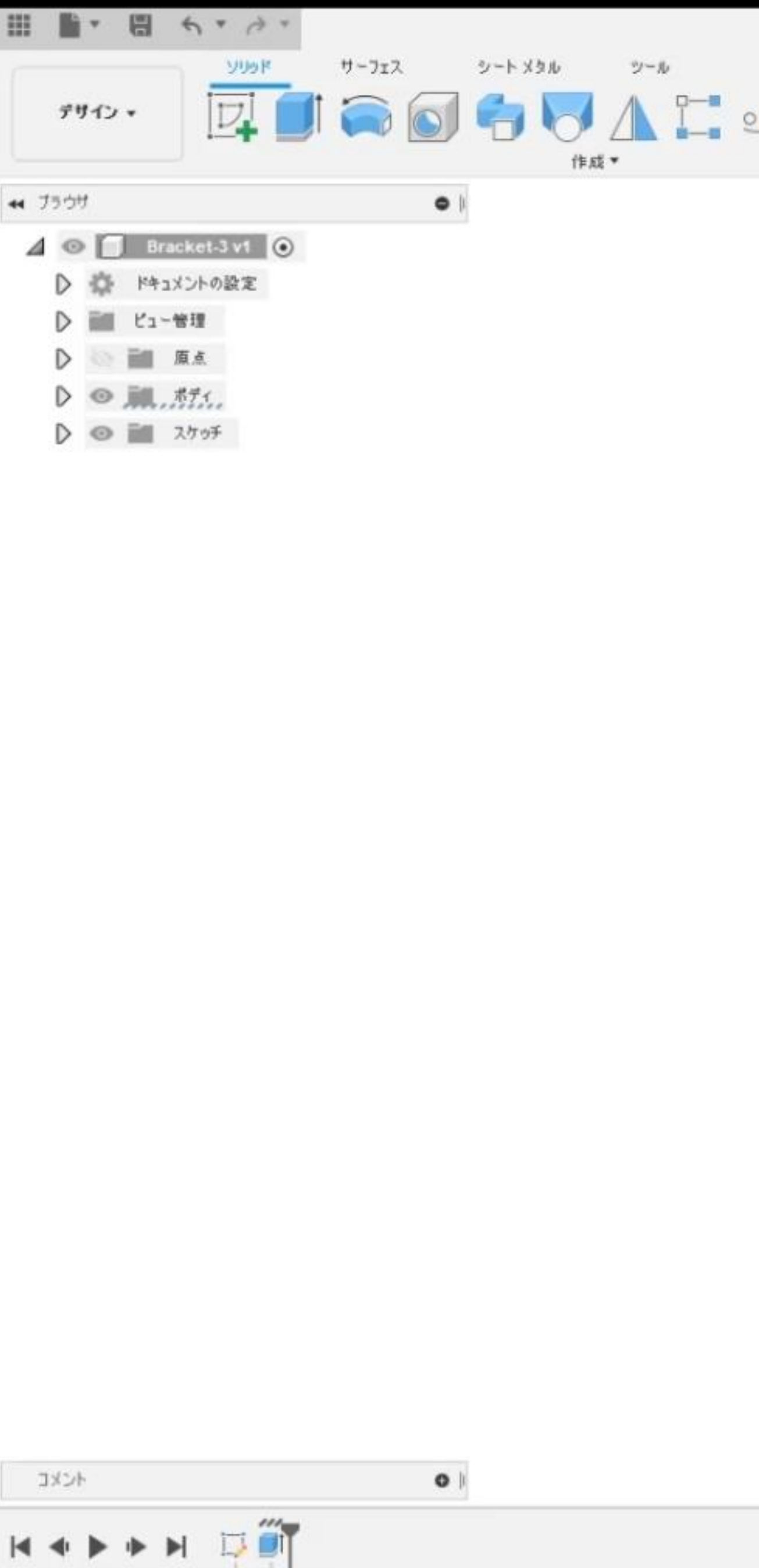
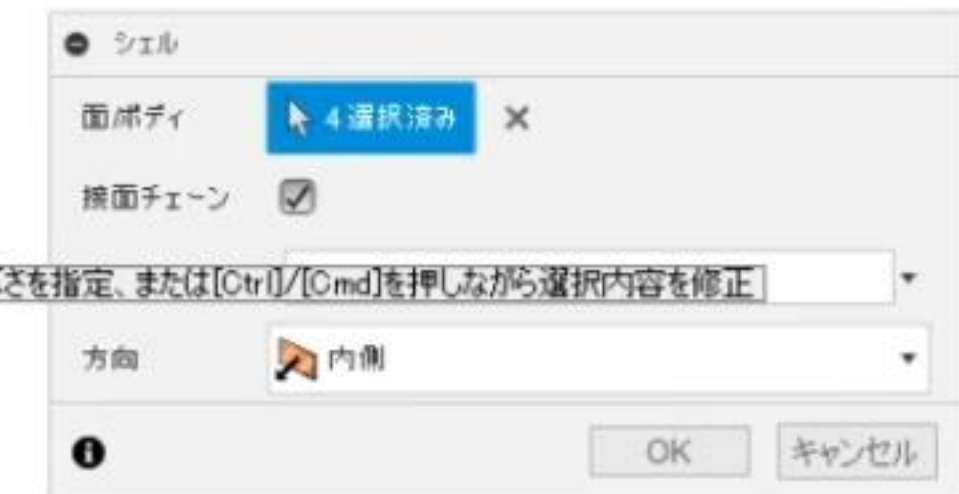
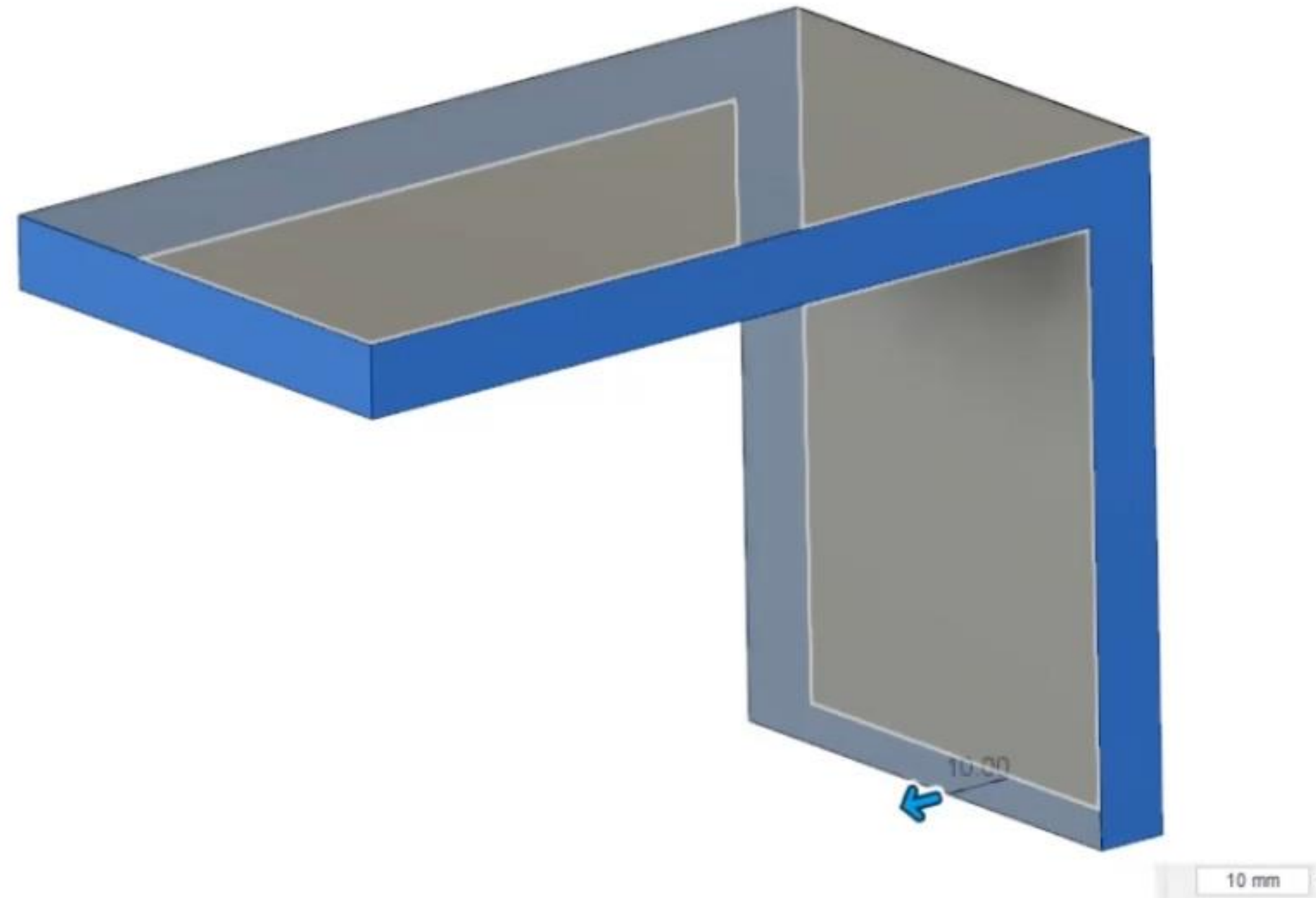
## 3. 形状をパラメトリックに変形させる

履歴をさかのぼり、フィーチャーを修正することで設計変更を行います。

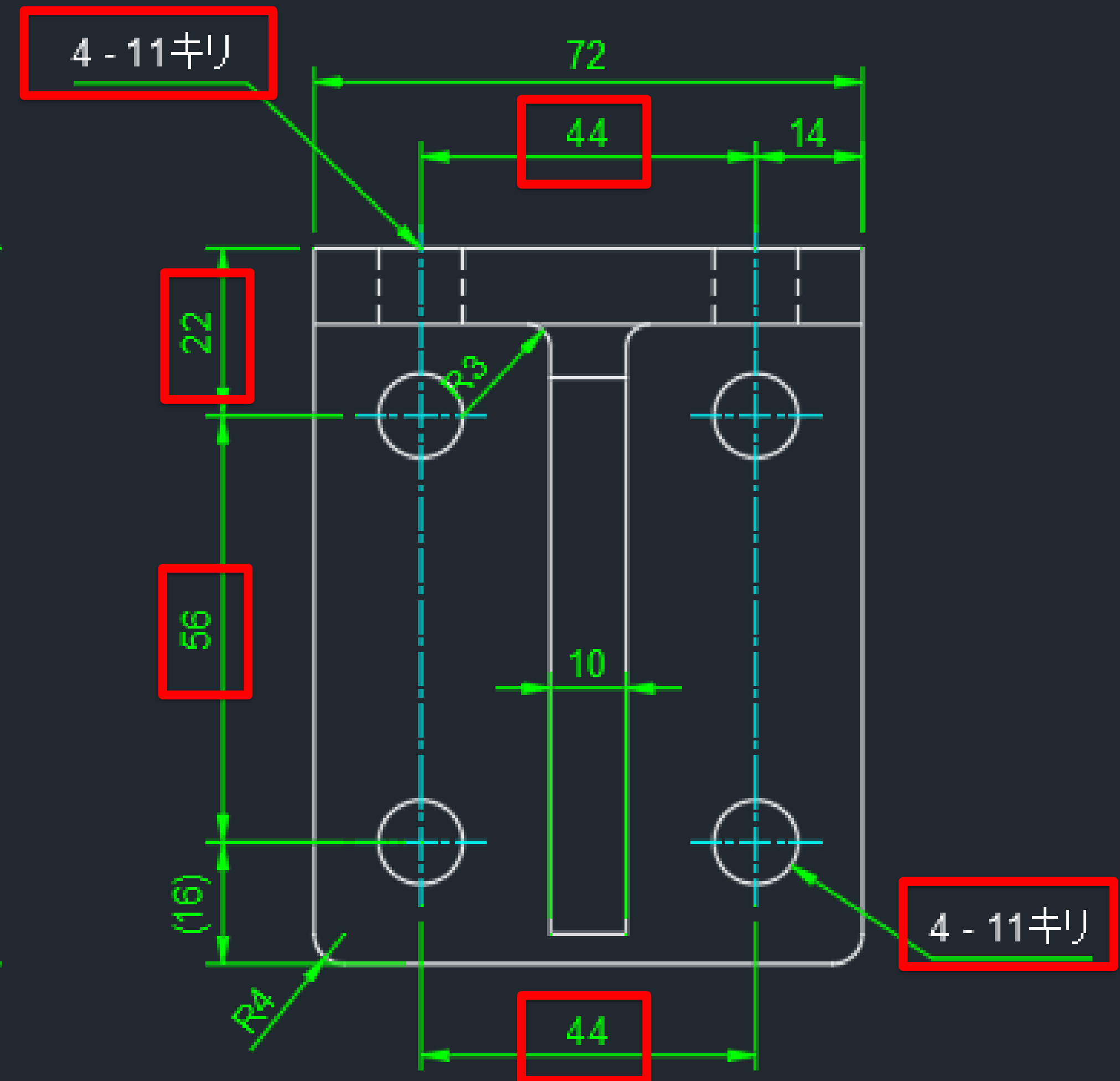
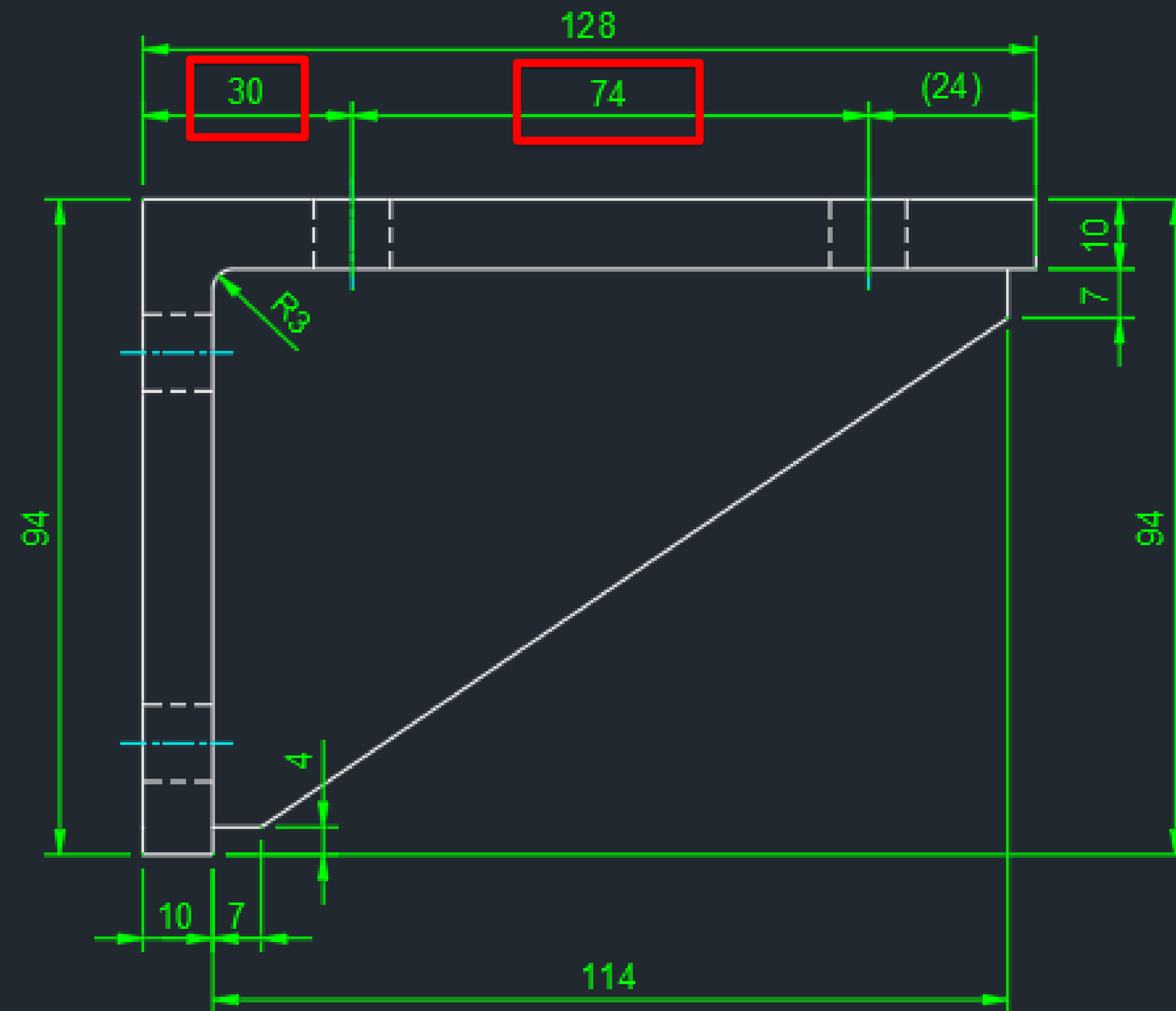
# 1. 外形押し出しからシエル化



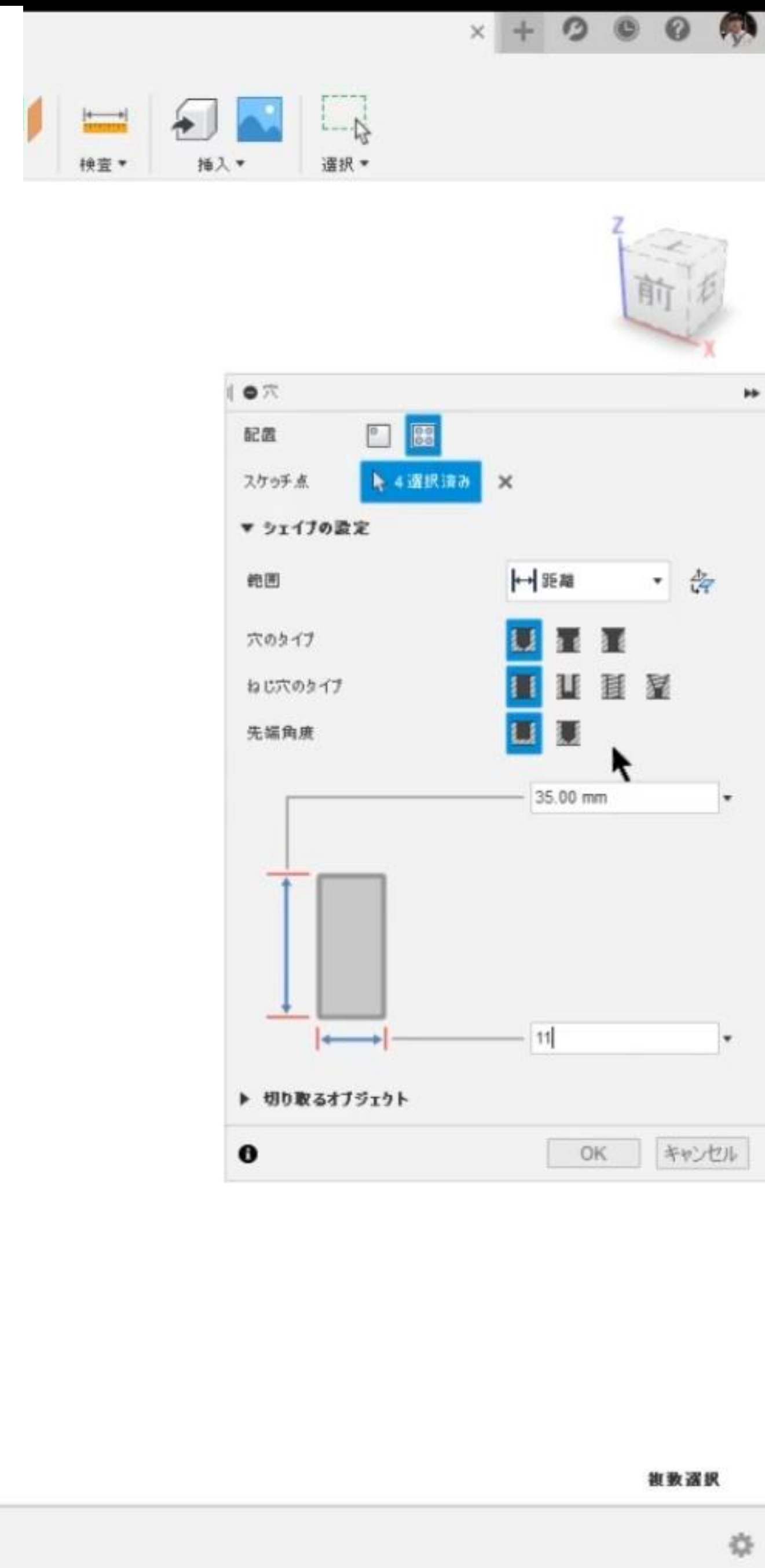
- 長方形のブロックを作る
- シェルコマンドで板厚を定義する



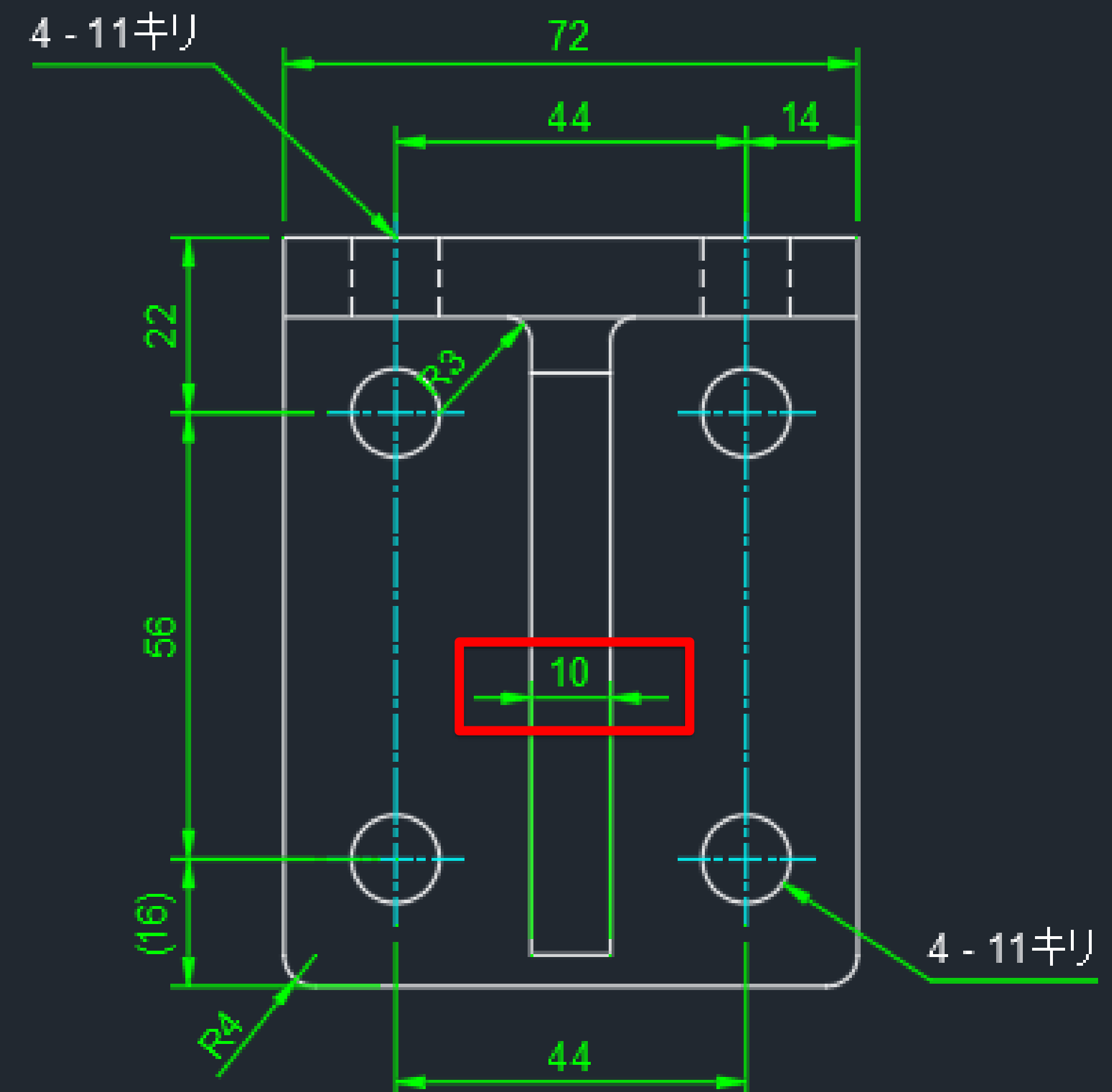
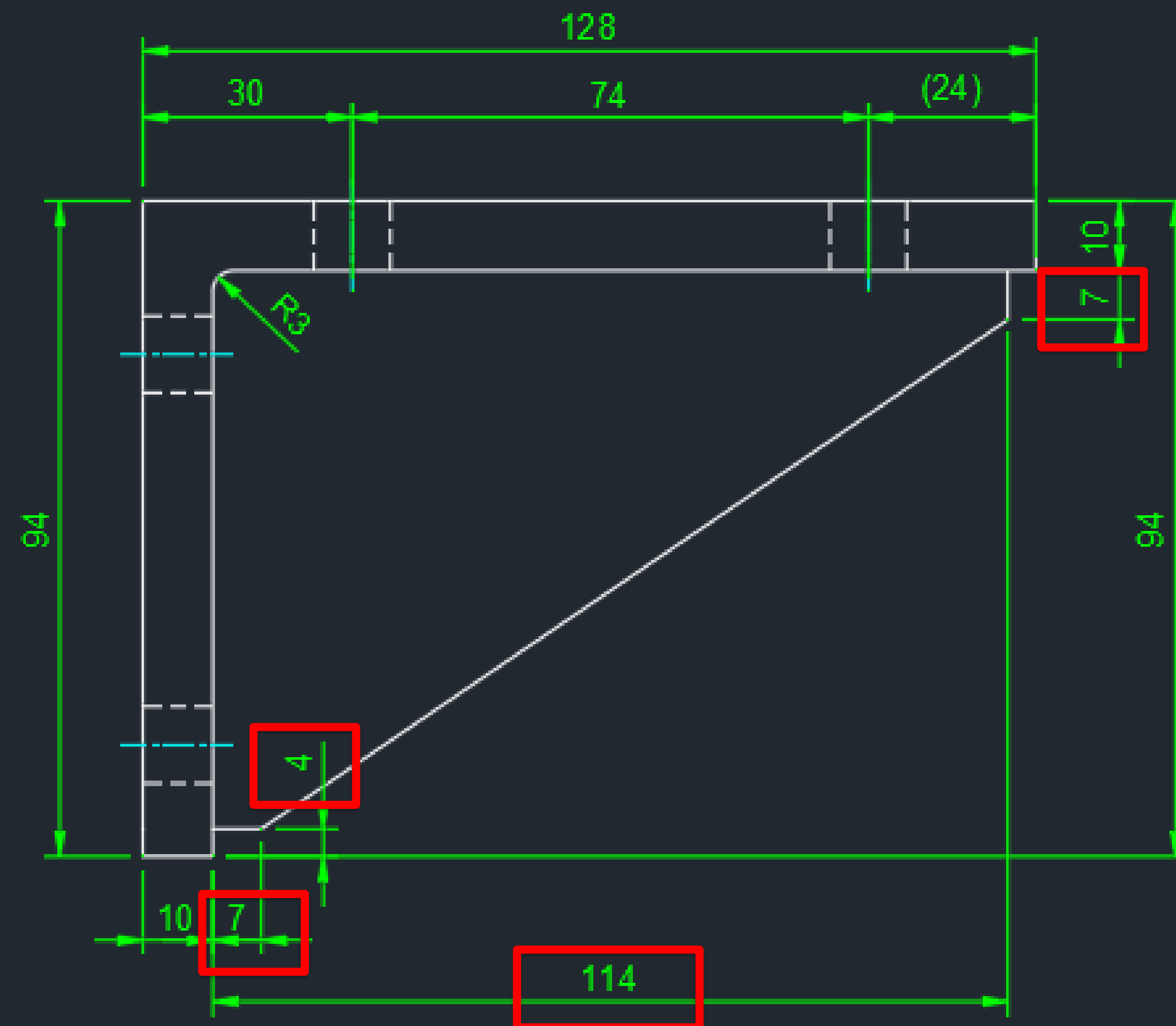
## 2. ボルト穴を開ける



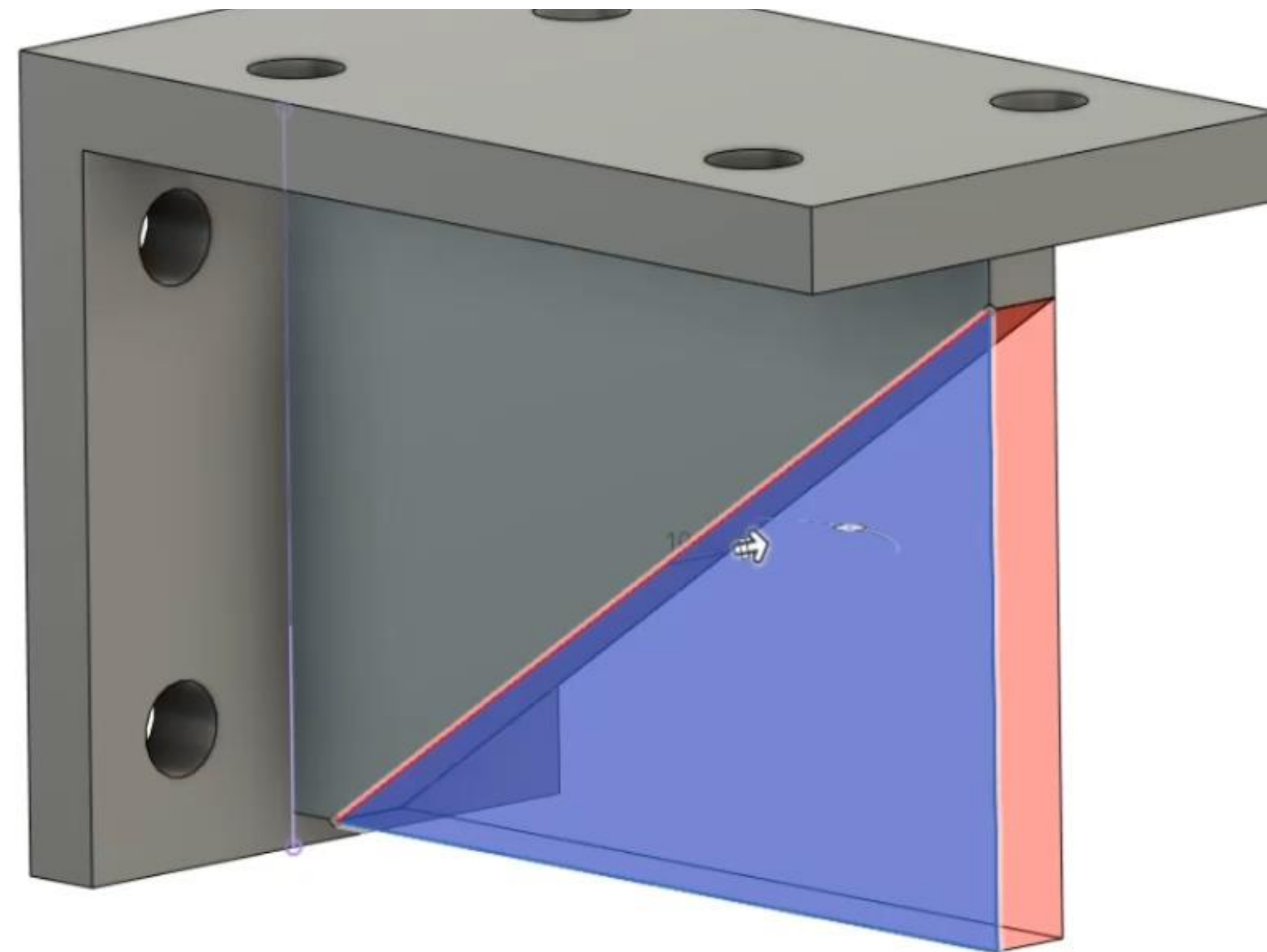
- スケッチで穴の位置を定義する
- 穴コマンドで穴を作る



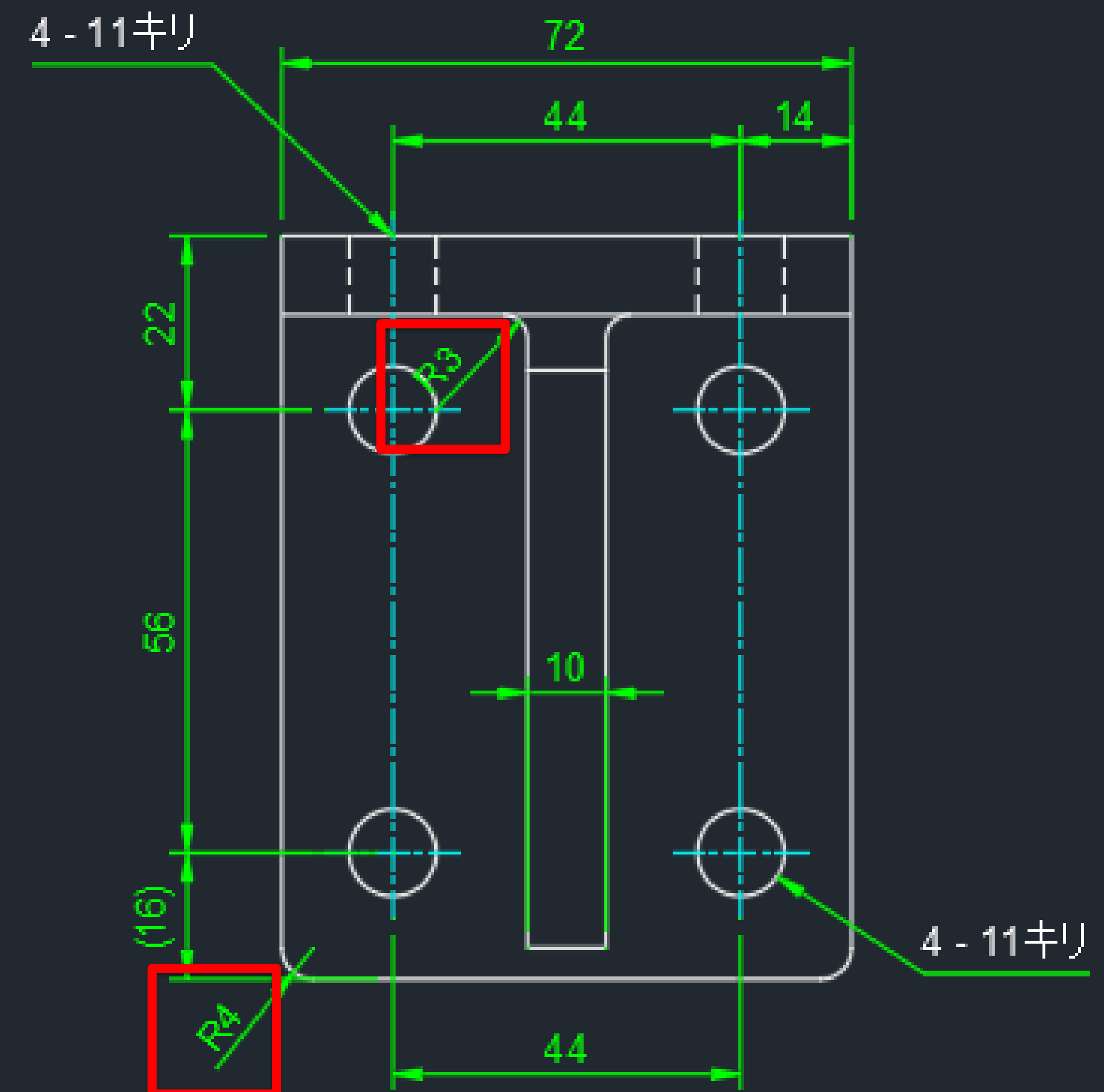
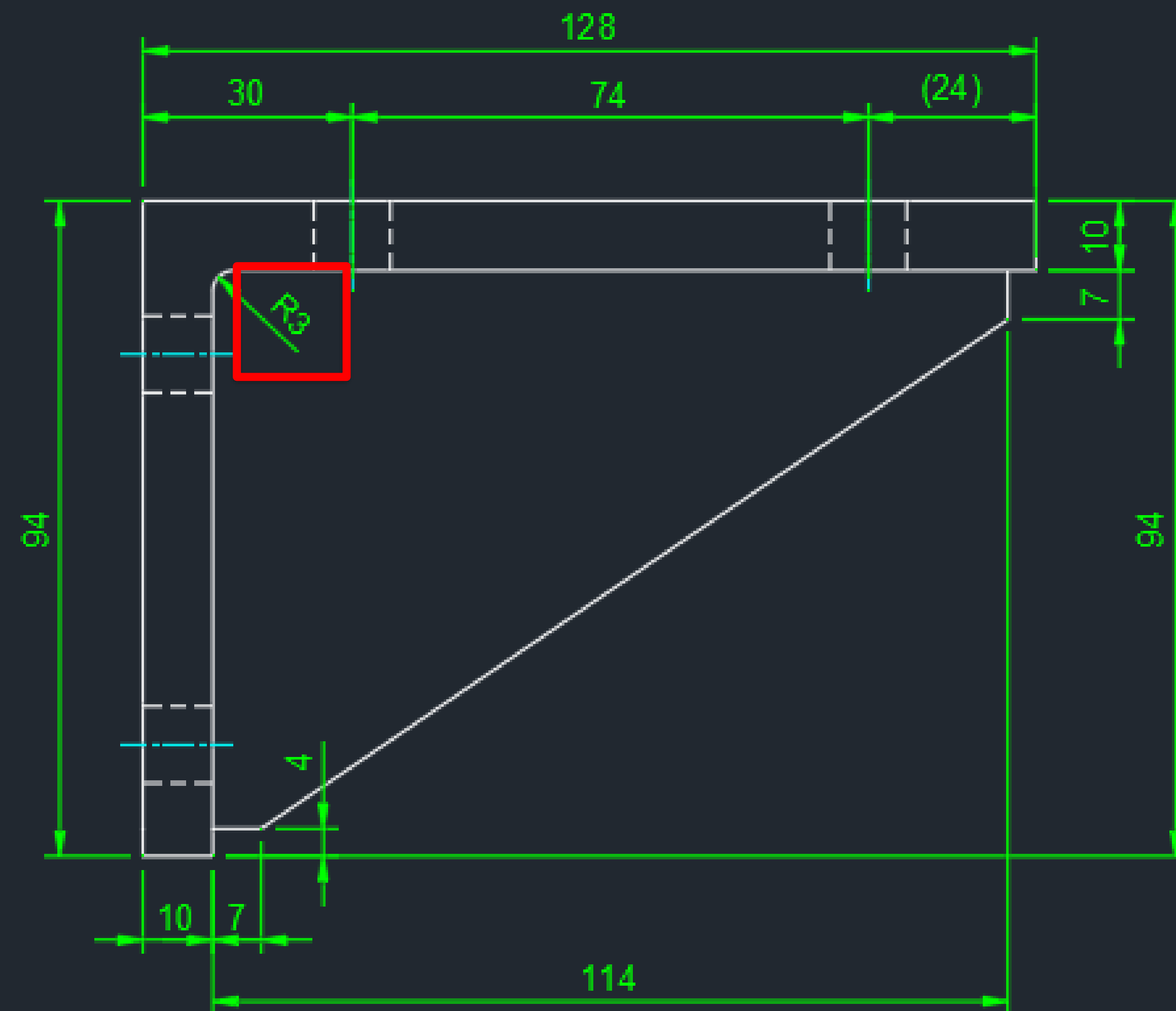
### 3. 補強リブを付ける



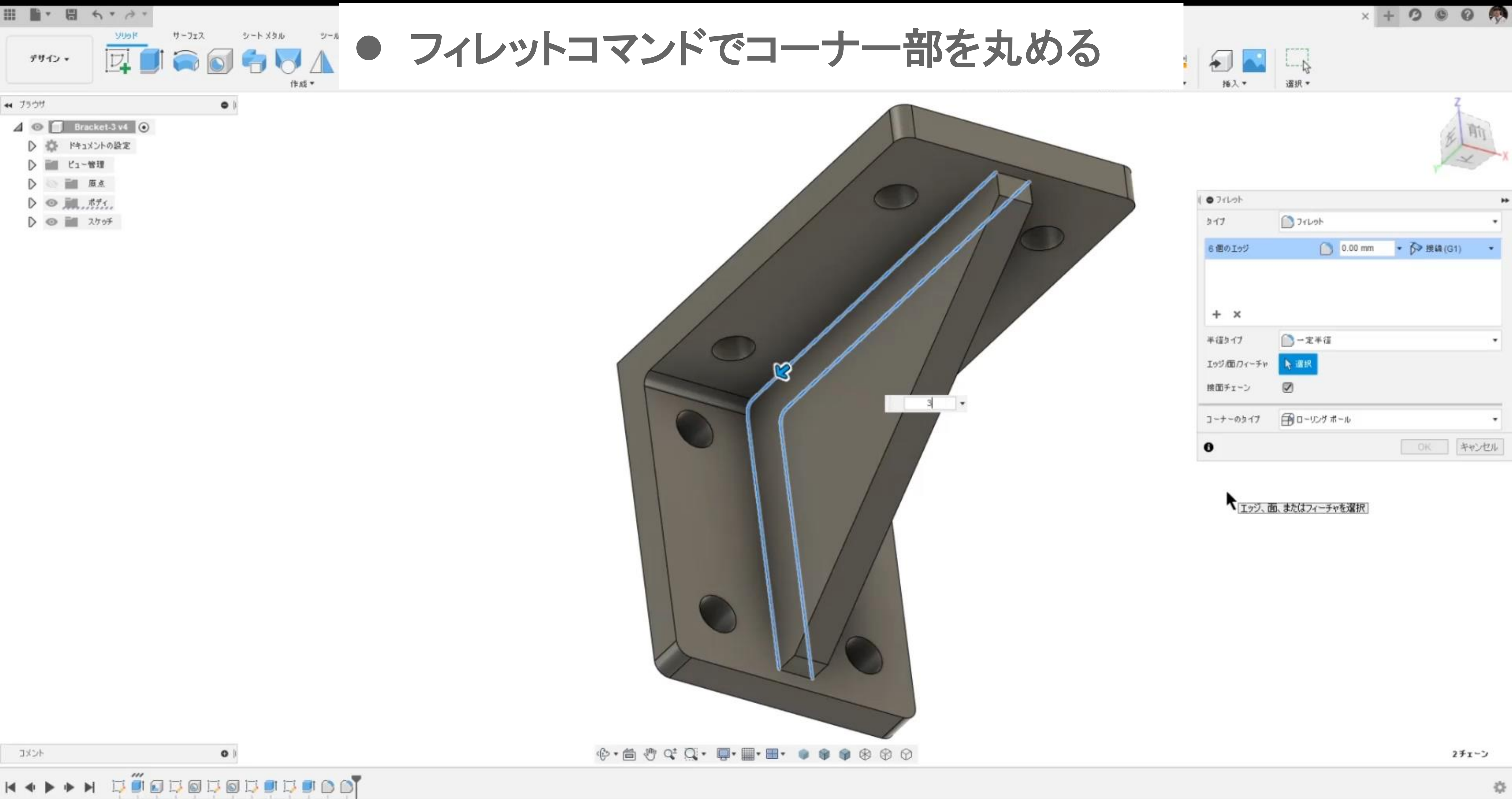
- 四角形スケッチを押し出してリブを作る
- 斜めのスケッチで不要な部分を切り取る



## 4. フィレットを付ける

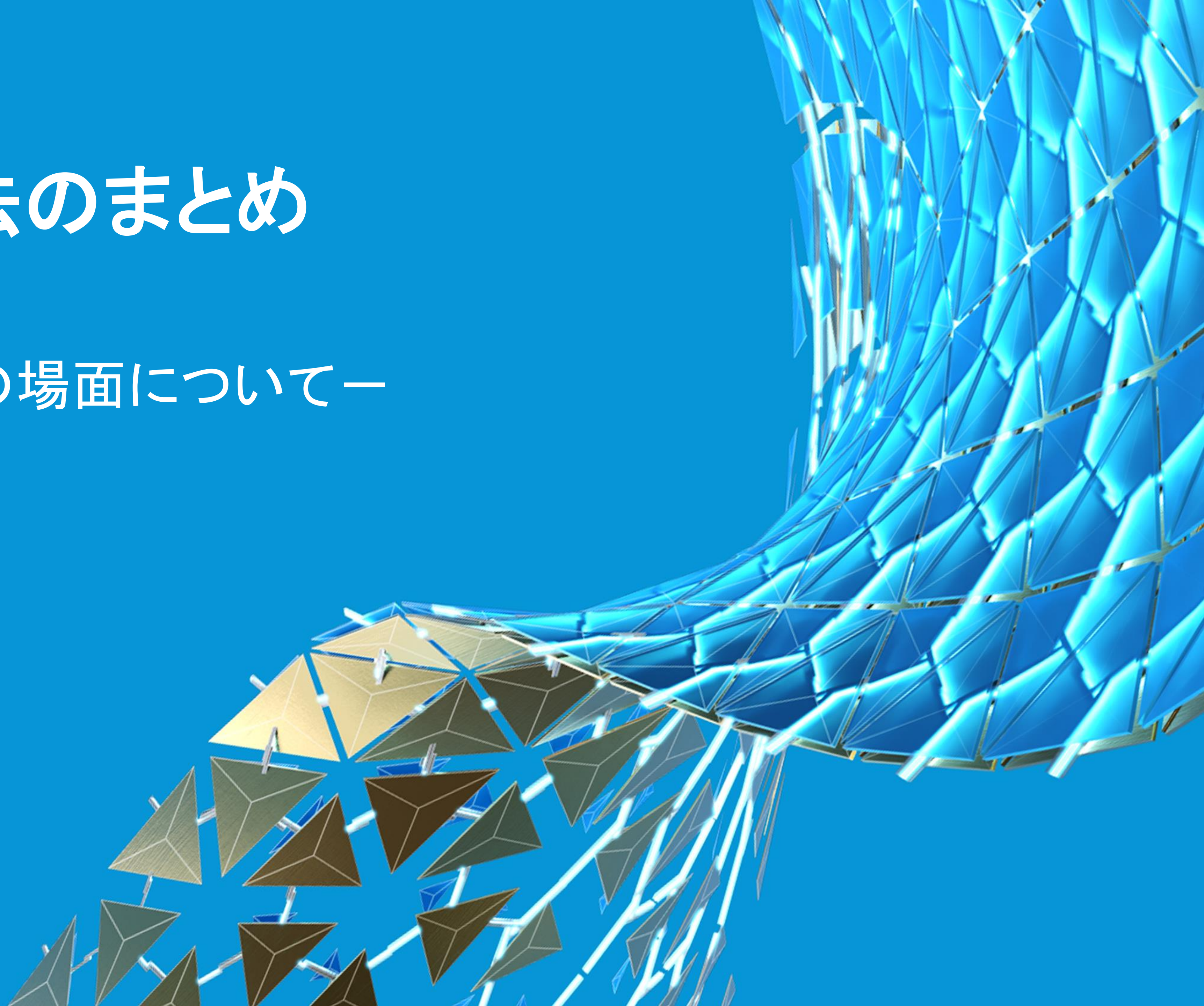


# ● フィレットコマンドでコーナー部分を丸める



# 2つの手法のまとめ

—使い分けの場面について—

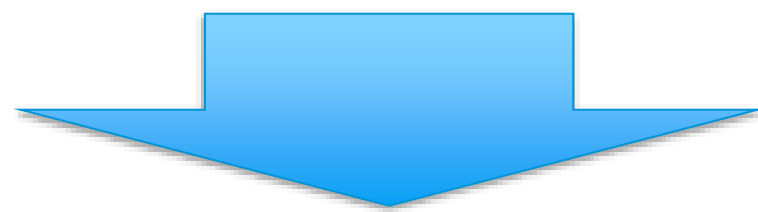


# どのような場面でどの手法を使うのか

## 『2D図面をそのまま3D化』

### 部品の**形状変更が不要**な場合

- ✓ 購入部品を使った設計を行う
- ✓ 従来部品をそのまま流用して設計
- ✓ そのままの形状でCAMデータを作成

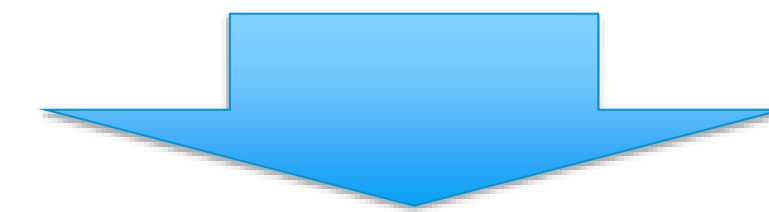


**学習時間が短い**方法を選ぶ

## 『図面寸法から3D化』

### 部品の**形状変更が必要**な場合

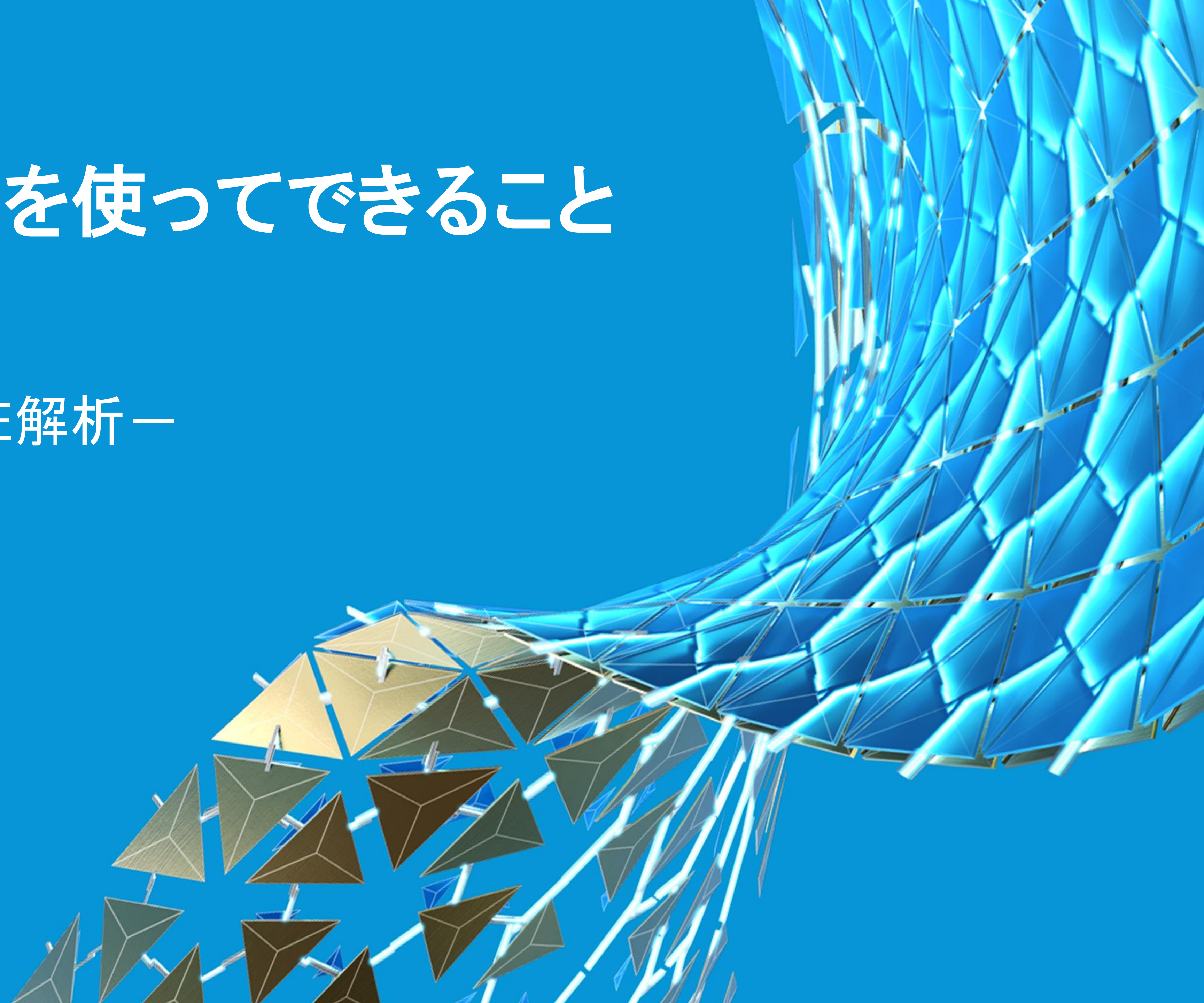
- ✓ 派生モデル(部品)を作る
- ✓ 設計変更が発生する場合
- ✓ CAE解析で仕様検討を行う



**柔軟な展開がしやすい**方法を選ぶ

# 作った3Dモデルを使ってできること

— CAE解析 —

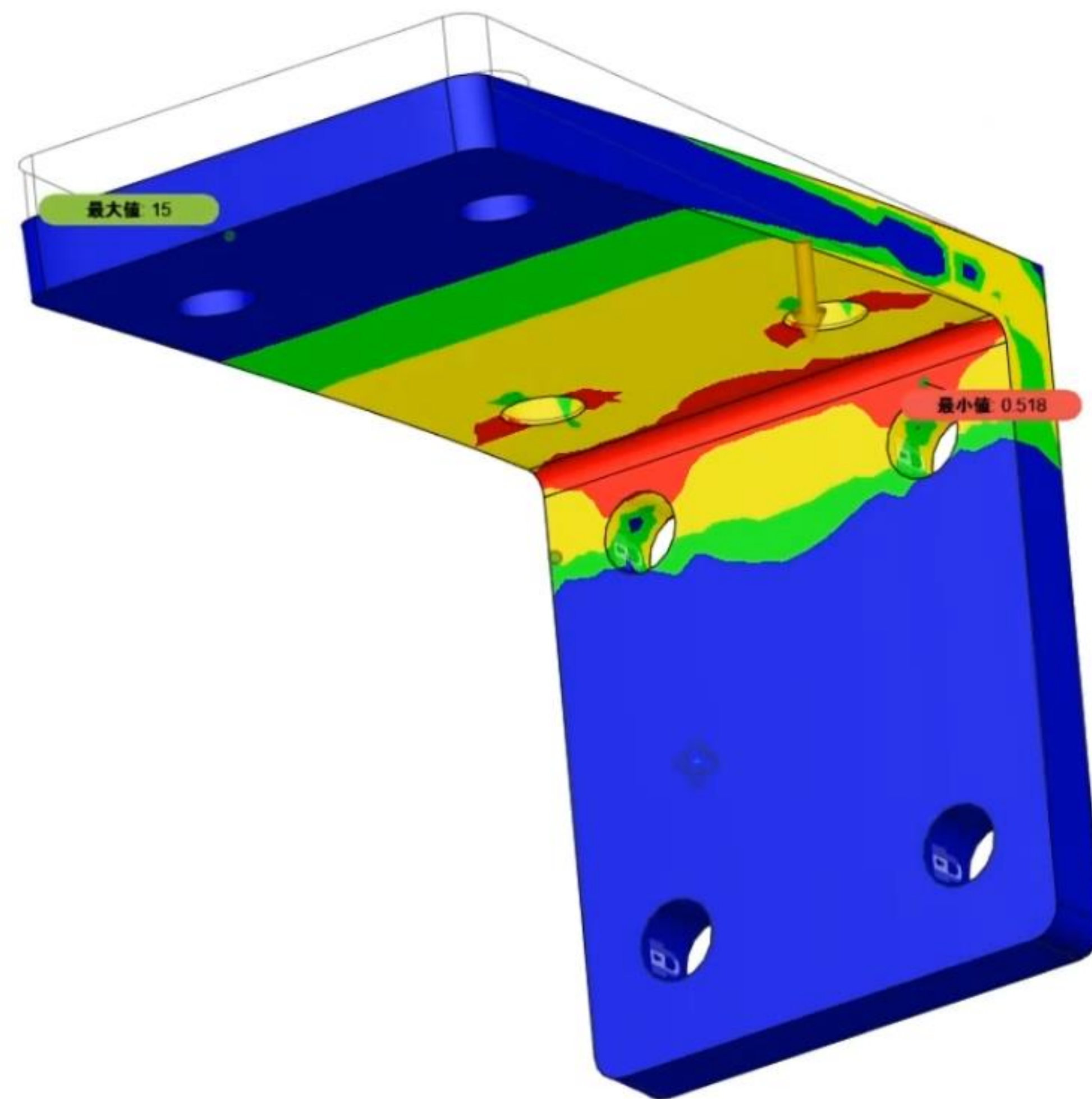
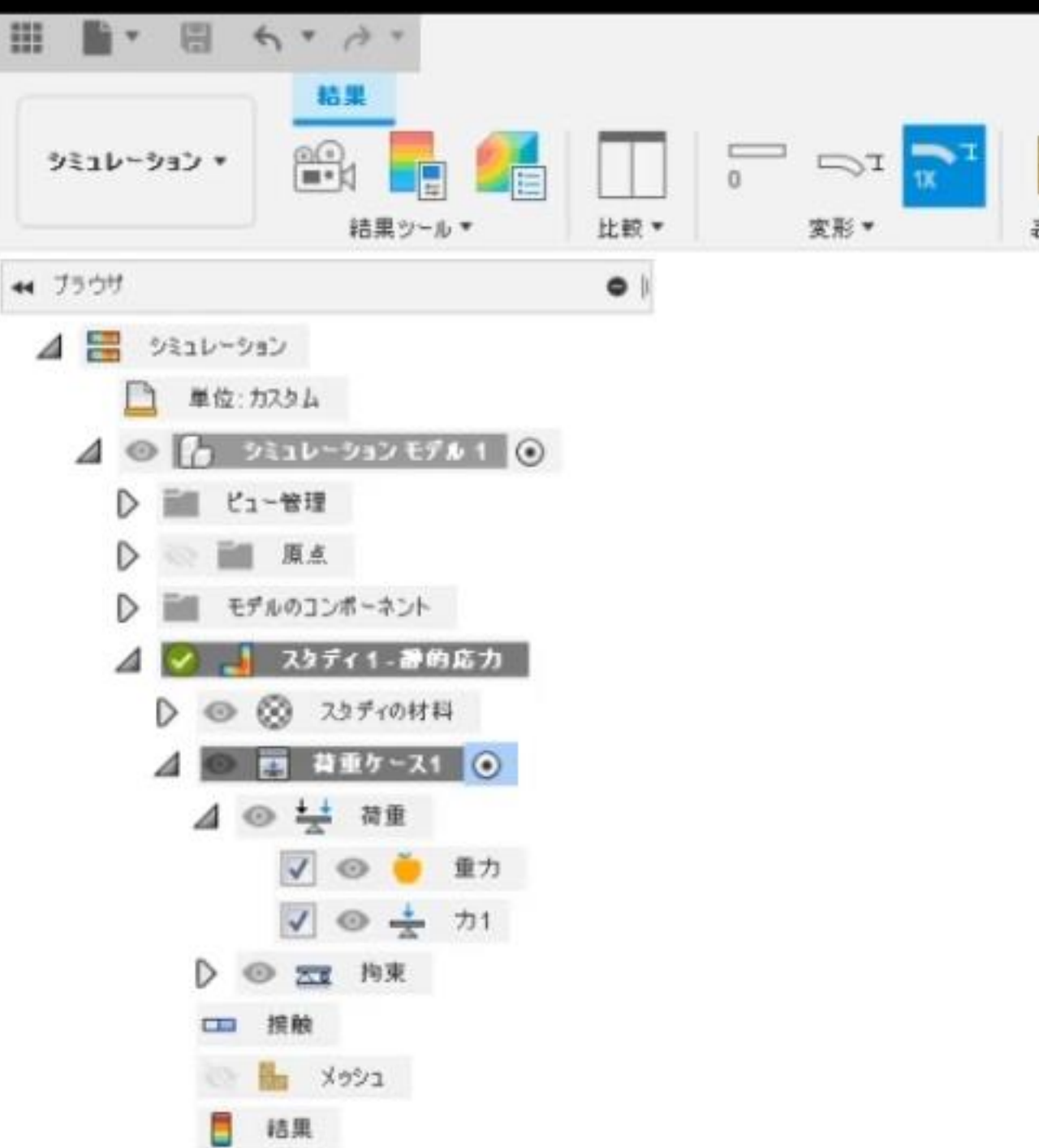


# CAE解析

変更可能に作った3Dデータを次の設計に活用する

1. デザイン環境からCAE環境にシームレスに移動
2. 形状変更の結果がすぐに解析に反映される
3. 解析結果に基づいた仕様決め込みを行う

- デザイン環境からCAE環境へ移行
- 解析条件を付与してソルバー実行

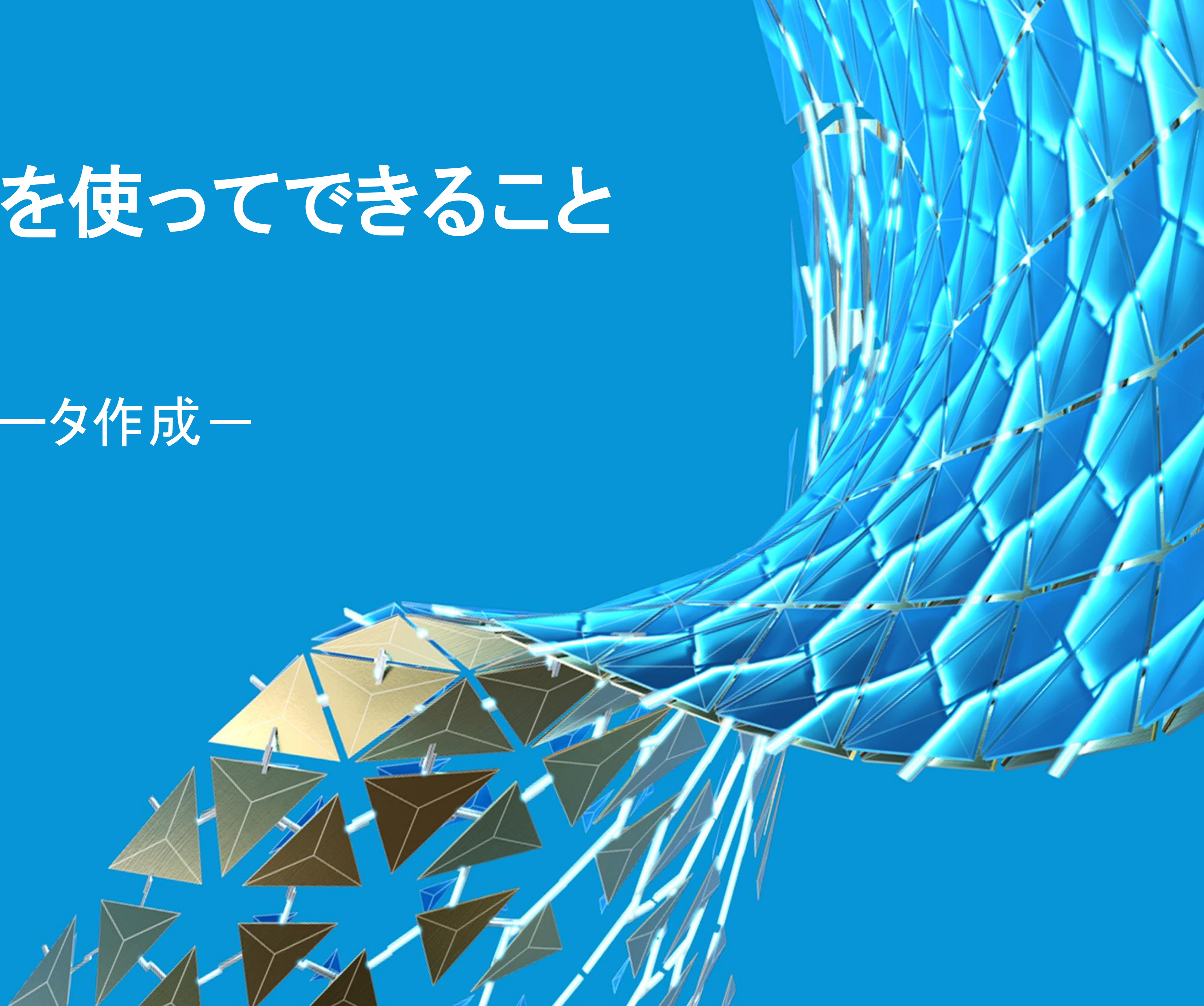


- 形状変更の結果をCAE環境に即時反映
- 同一条件で解析⇒結果を比較



# 作った3Dモデルを使ってできること

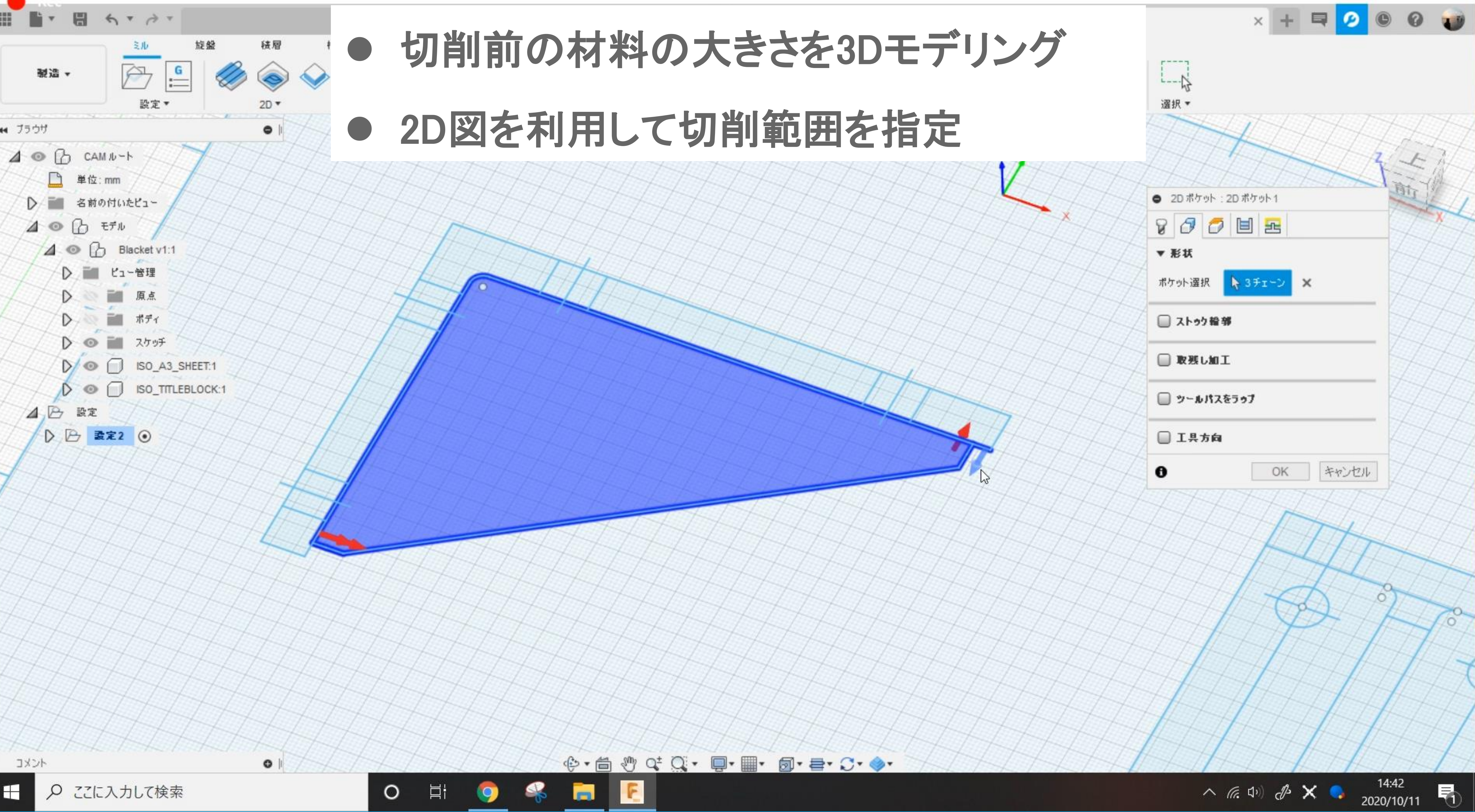
—CAMデータ作成—



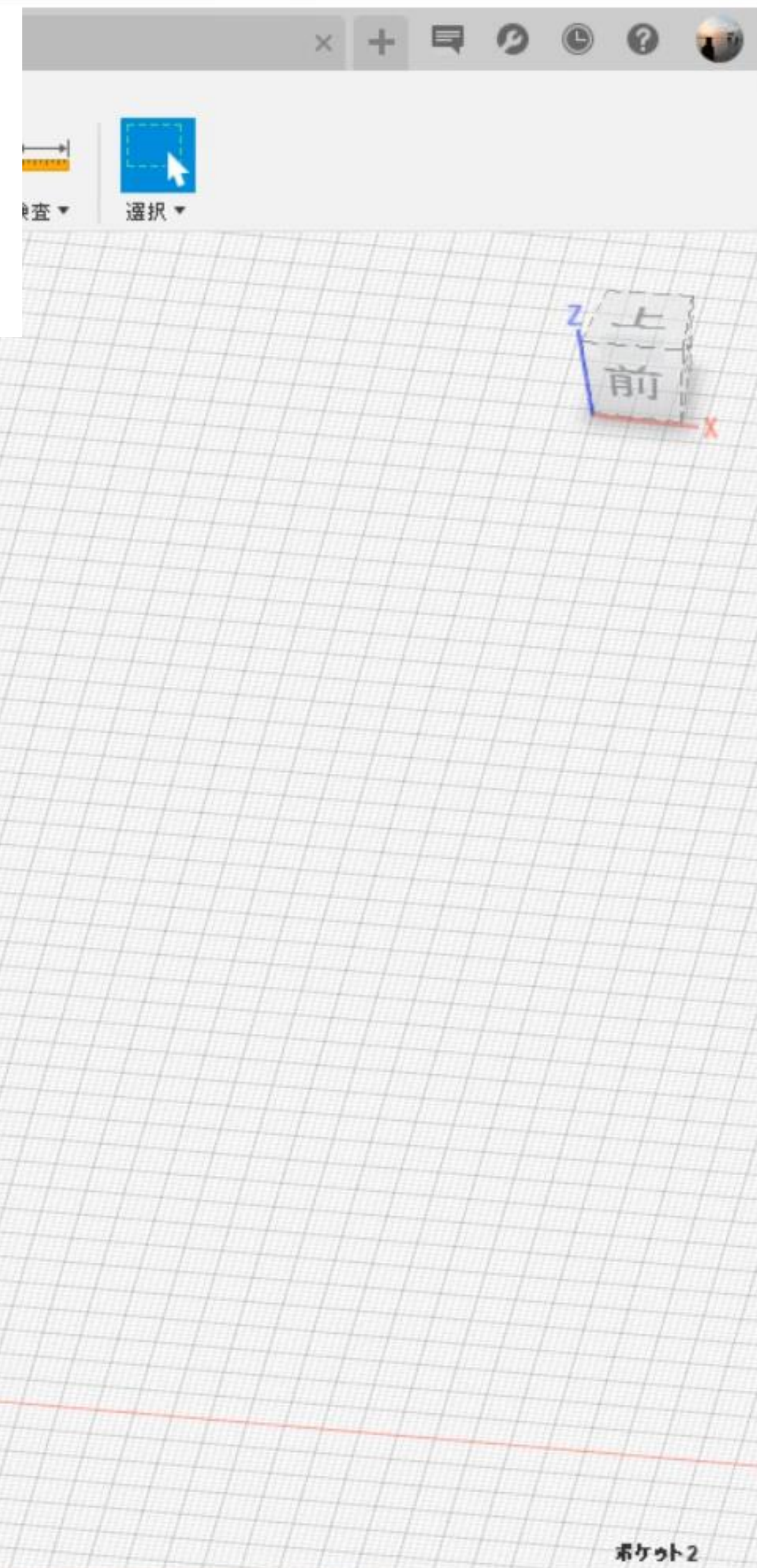
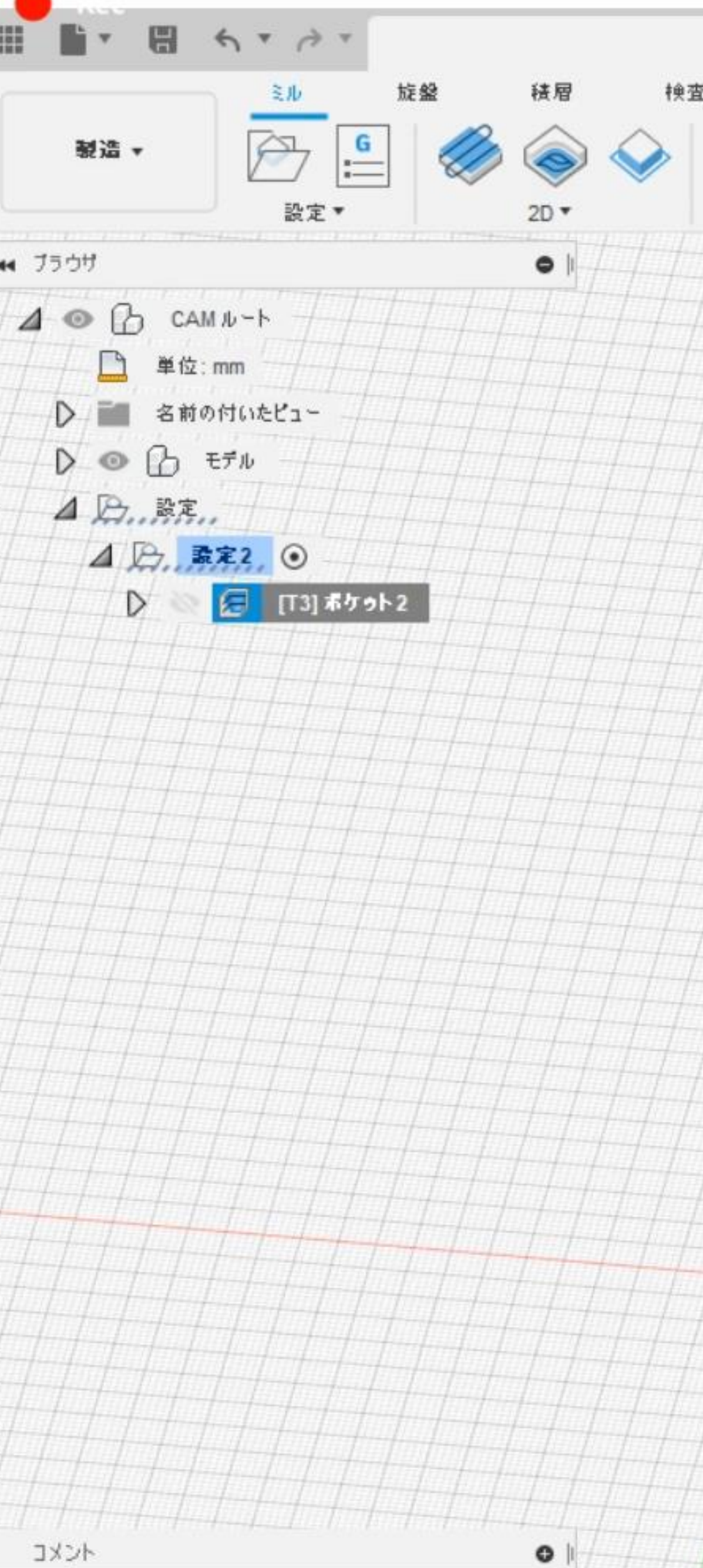
# CAMへの利用

- CAEと同様にシームレスに移行、変更の結果がツールパスに反映
- 3D形状から高さなどを自動取得
- 2D図面からも加工は可能だが3Dモデルを作った方が確実

- 切削前の材料の大きさを3Dモデリング
- 2D図を利用して切削範囲を指定



- 3Dデータから材料の大きさ自動設定
- 3Dデータから加工領域自動設定



# 3Dモデルあるなしの比較

## 2D図面のみ

- 材料のモデリング
- 加工工具の選択
- 加工領域の選択
- 高さの選択
- 加工ピッチの設定

## 3Dモデルあり

- 材料のモデリング不要
- 加工工具の選択
- 加工領域の選択（自動）
- 高さの選択（自動）
- 加工ピッチの設定（自動）

最適な加工を行うために設定の調節は必要

# CAMへの利用

- CAEと同様にシームレスに移行、変更の結果がツールパスに反映
- 3D形状から高さなどを自動取得
- 2D図面からも加工は可能だが3Dモデルを作った方が確実



**作業コストが激減  
加工方向、高さを間違えて製品を削ってしまうことがない**

# 3Dプリント

3Dモデルがあることで3Dプリンタでの出力が可能

# ● 3Dプリントソフトに直接データを送ることができる

Marketplace

Sign in

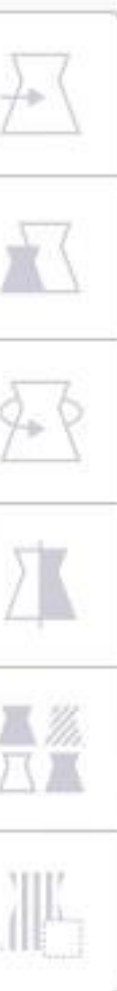
View type Layer view

00%

On

Off

470



Object list

AI3M\_98e2f4af-cccc-4346-86b4-6f2f2622ce77

128.0 x 72.0 x 94.0 mm



16 hours 8 minutes



247g · 82.94m

Save to File

# 3Dプリント品



# ジェネレーティブデザインの利用

解析とクラウドコンピューターの利用

# ● 設定する制約条件によって3D形状を自動生成

結果フィルタ

処理ステータス

スタディ

ビジュアルの類似性

デザインファイル

製造方法

☒ 制約なし☒ アディティブ☒ 3軸加工

マテリアル

目標の範囲

体積 (mm<sup>3</sup>)

22,712.72 173,060.01

質量 (kg)

0.061 1.359

最大フォンミーゼス応力 (MPa)

22.2 120

最小安全率

2 12.41

最大変位グローバル (mm)

0.01 1.05

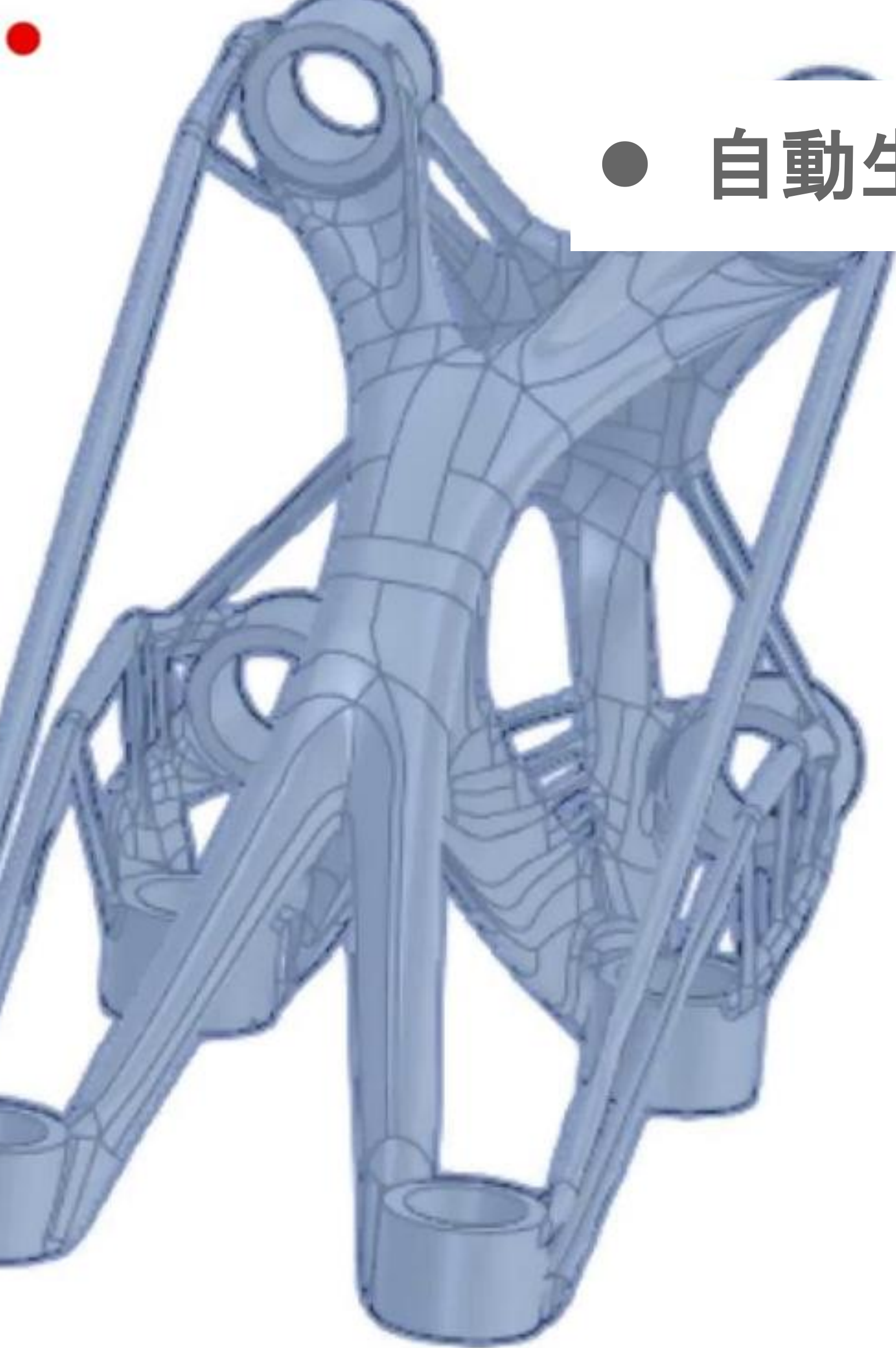
並べ替え基準

処理ステータス

スタディ 1 - Outcome 1  
収束

完了

スタディ 1 - Outcome 2  
完了スタディ 1 - Outcome 6  
完了スタディ 1 - Outcome 7  
収束スタディ 1 - Outcome 3  
完了スタディ 1 - Outcome 8  
完了スタディ 1 - Outcome 4  
完了スタディ 1 - Outcome 9  
完了スタディ 1 - Outcome 5  
完了スタディ 1 - Outcome 10  
完了



- 自動生成した3Dモデルの質量を確認できる

#### コンポーネント インスタンス (1)

面積	256.4682 cm <sup>2</sup>
密度	7.85 g / cm <sup>3</sup>
質量	174.7891 g
体積	22.2661 cm <sup>3</sup>
物理マテリアル	鋼

#### ▶ 境界ボックス

ワールド座標系の X、Y、Z 0.00 cm, 0.00 cm, 0.00 cm

#### ▶ 原点の慣性モーメント (g cm<sup>2</sup>)

重心 4.1965 cm, 5.9903 cm, 3.6...

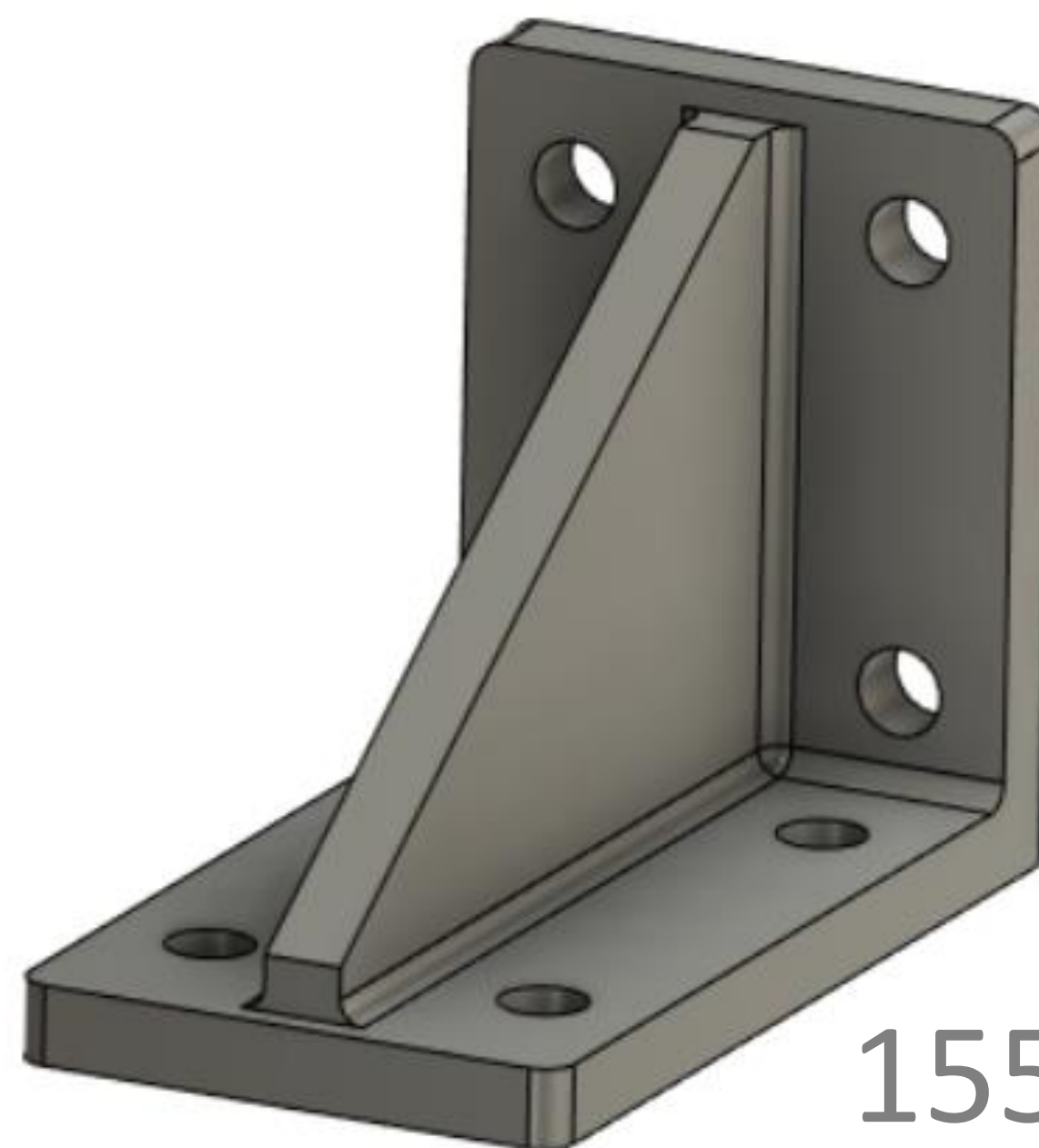
#### ▶ 重心の慣性モーメント (g cm<sup>2</sup>)



# ジェネレーティブデザインの利用



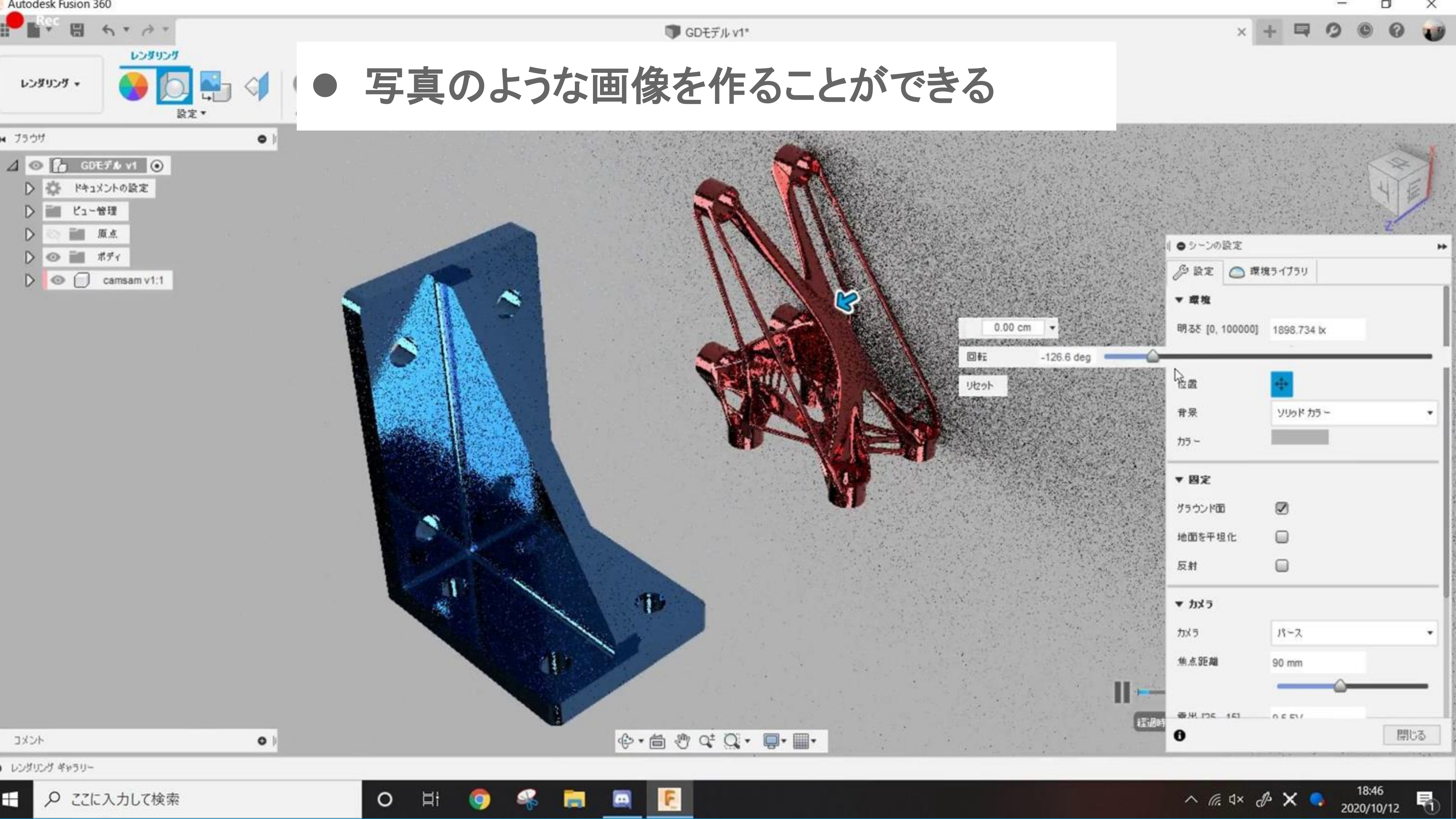
175 g



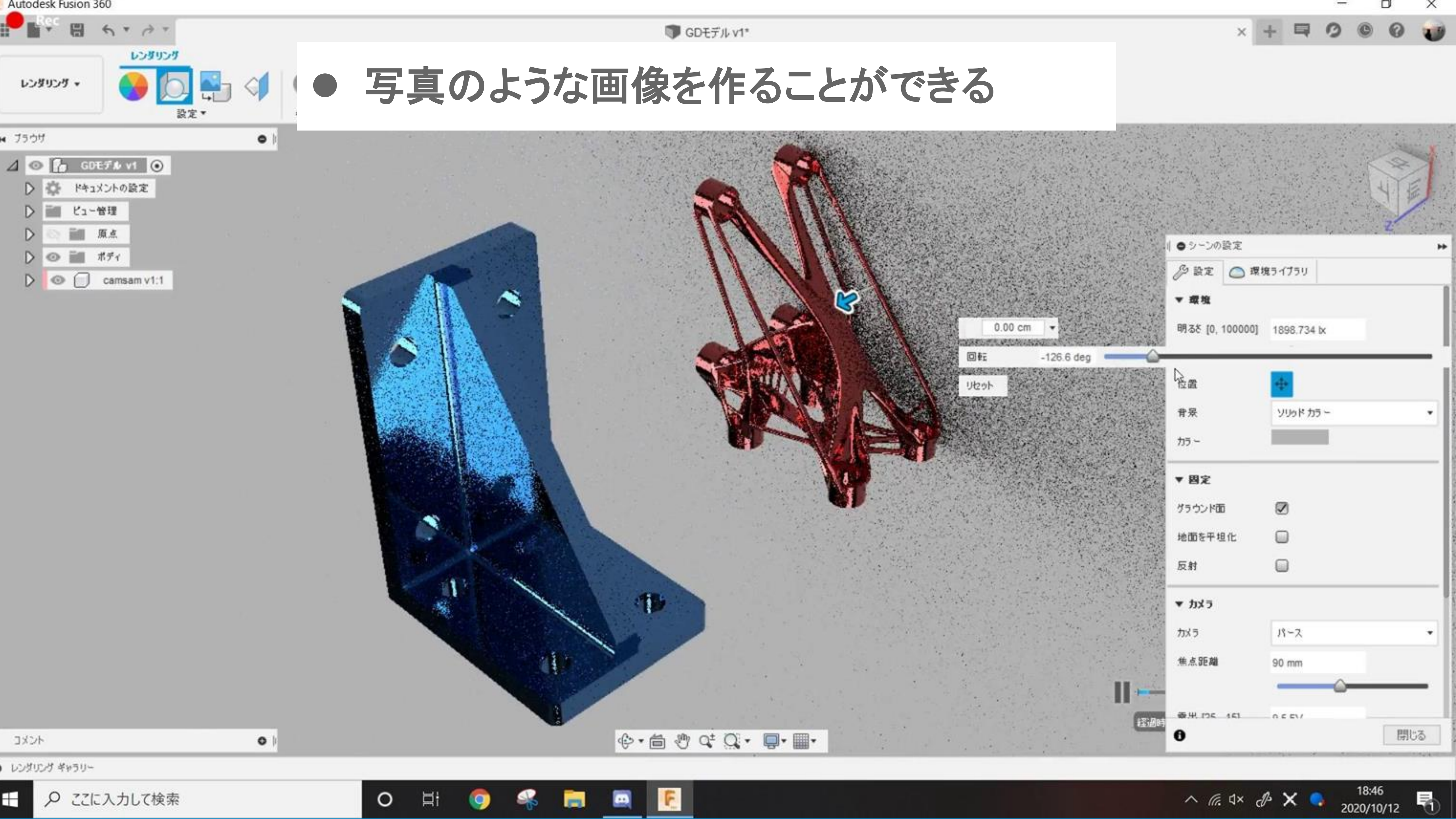
1550 g

# レンダリング

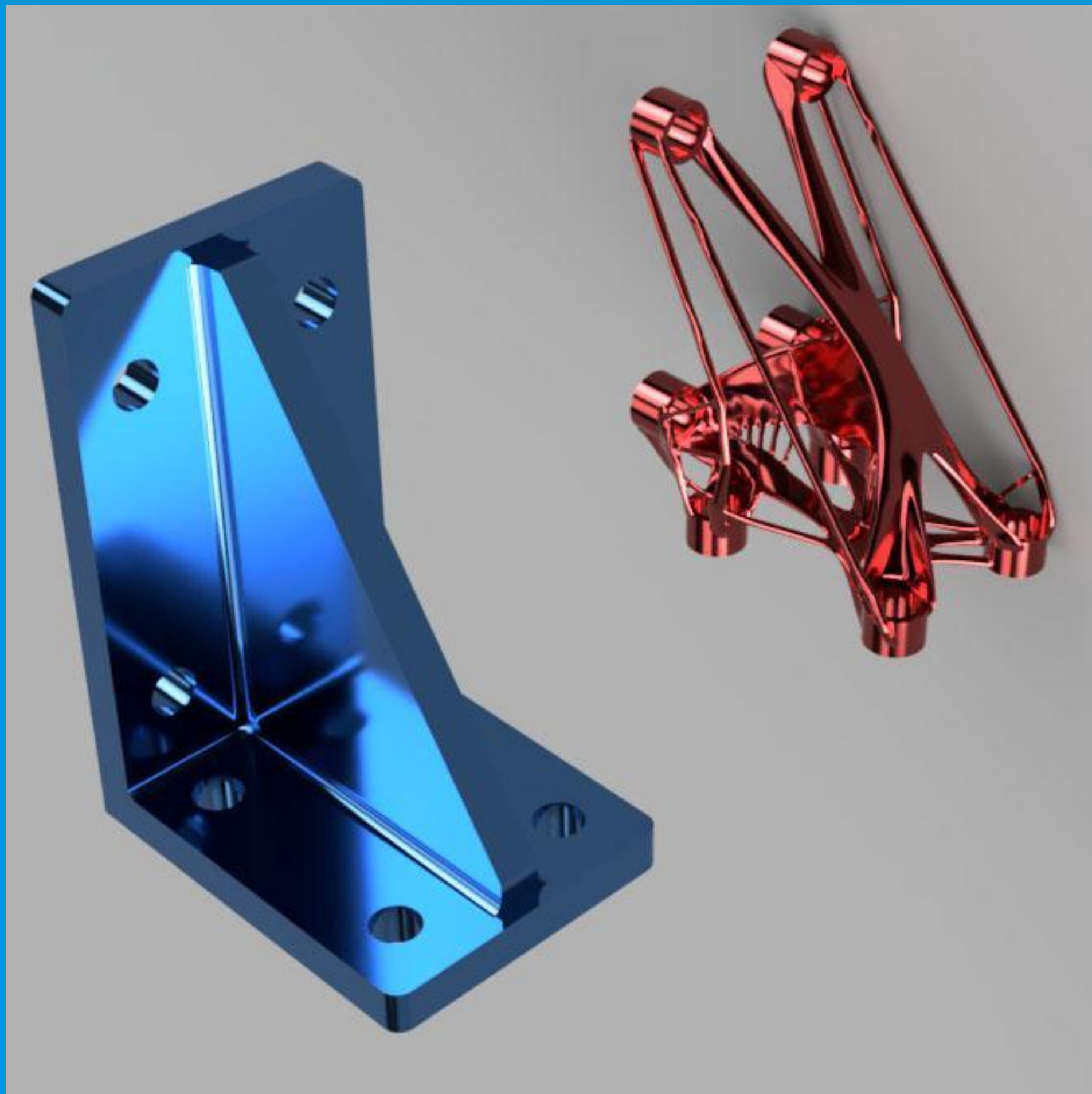
写真のような画像の作成




- 写真のような画像を作ることができる



# レンダリング





**AVALON TECH**  
株式会社

3×6サイズがそのまま加工できる!  
**Art CNC Large**


まもなく登場!  
組み立てキット¥400,000前後  
(カスタマイズにより価格は変動)



クーポンコード入力で送料無料!  
クーポンコード:mft2020shcp  
(組立キットにのみ有効)

C-Beam Machine	C-Beam MachineXLarge	Art CNC (サイズ選択可能)
		
高剛性 ←		→ 広範囲
260×330×85(mm) ¥136,989	750×330×85(mm) ¥180,089	~930×1310×85(mm) ~¥257,753

商品はすべて組み立てキットとなります。

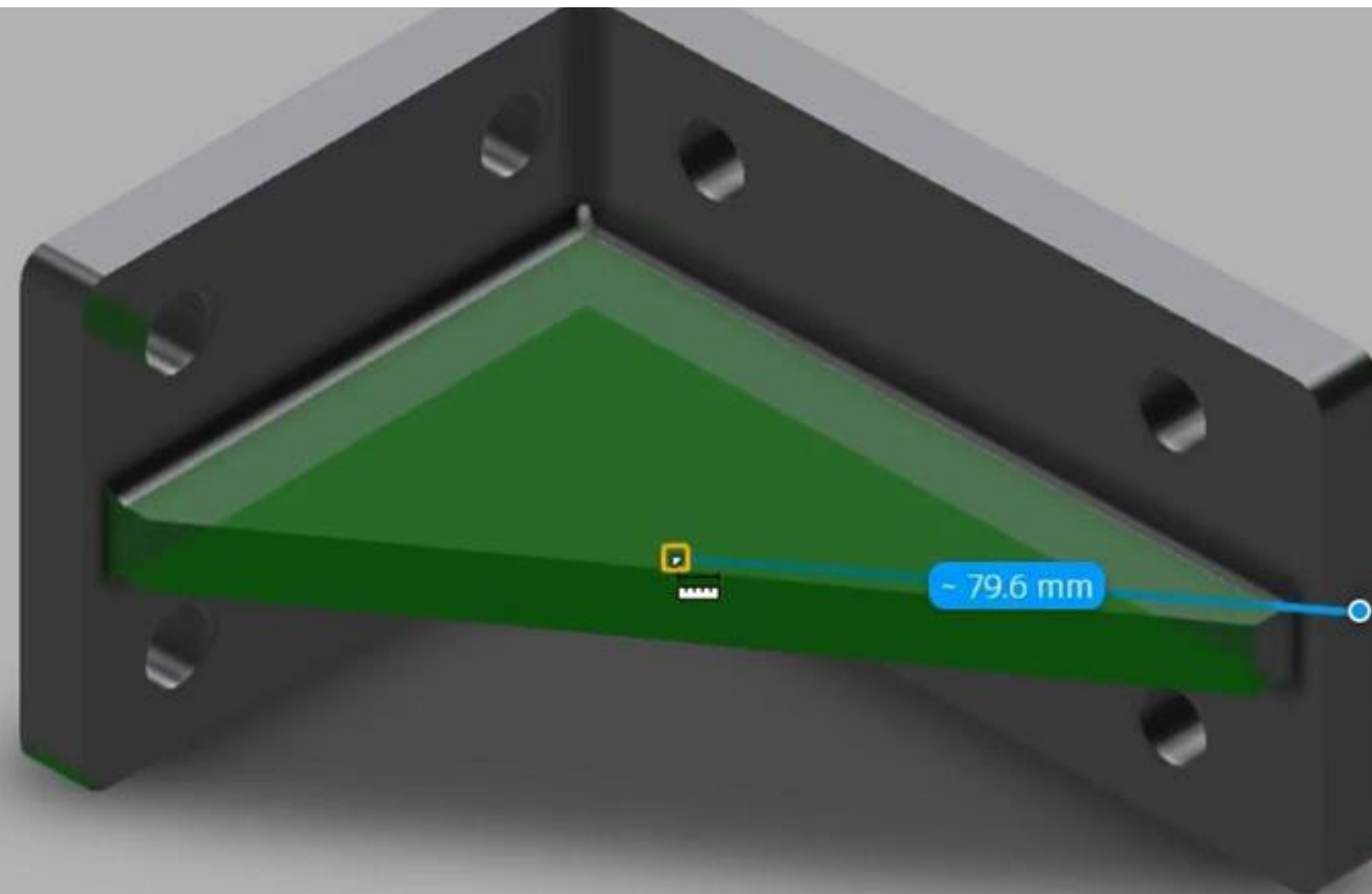
 オンラインショップより購入頂けます!

# ウェブビューアー

相手がCADを持っていなくてもブラウザで形状確認

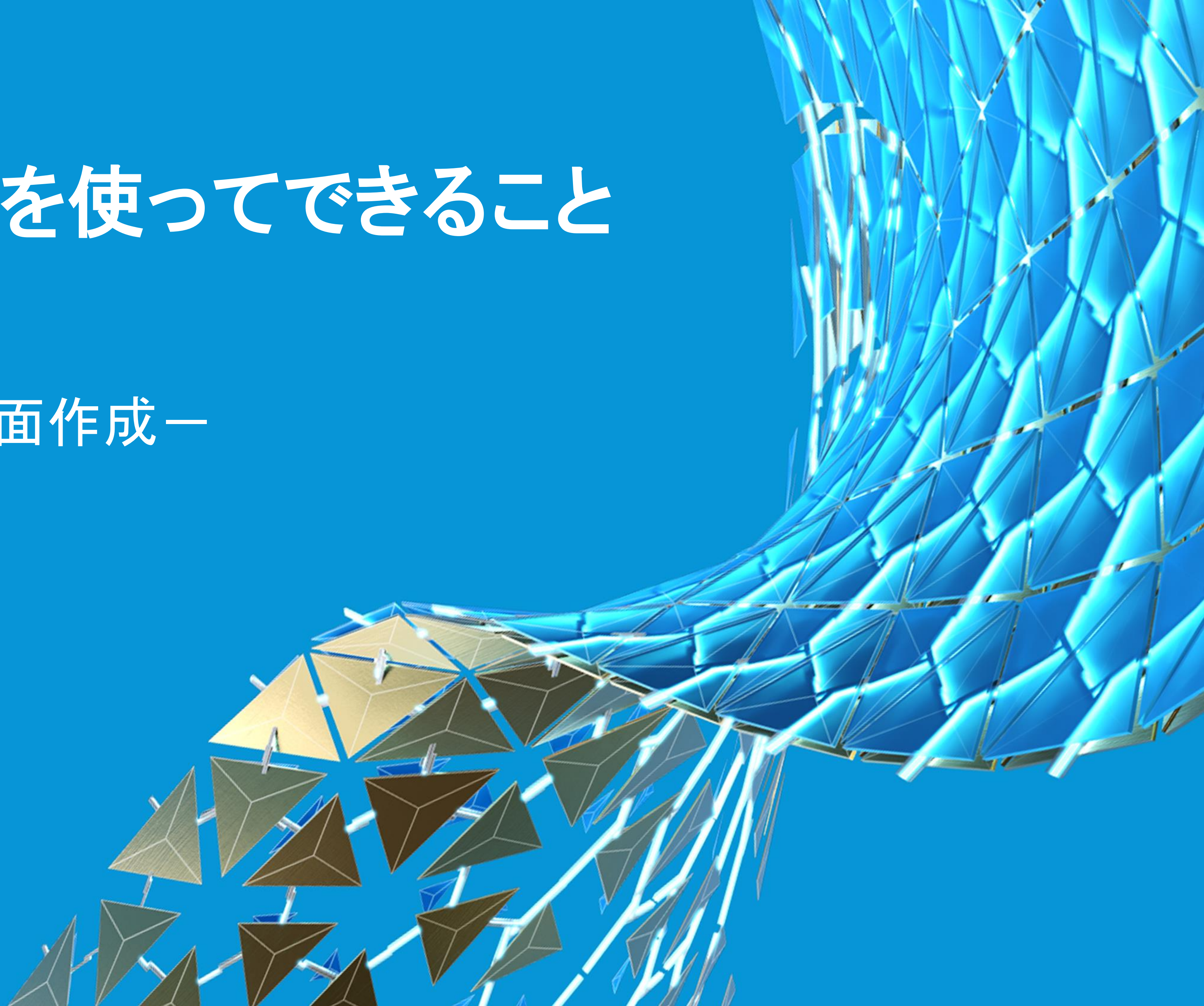


- Webブラウザで3D形状を確認できる (CADソフト不要)
- 寸法確認ができる

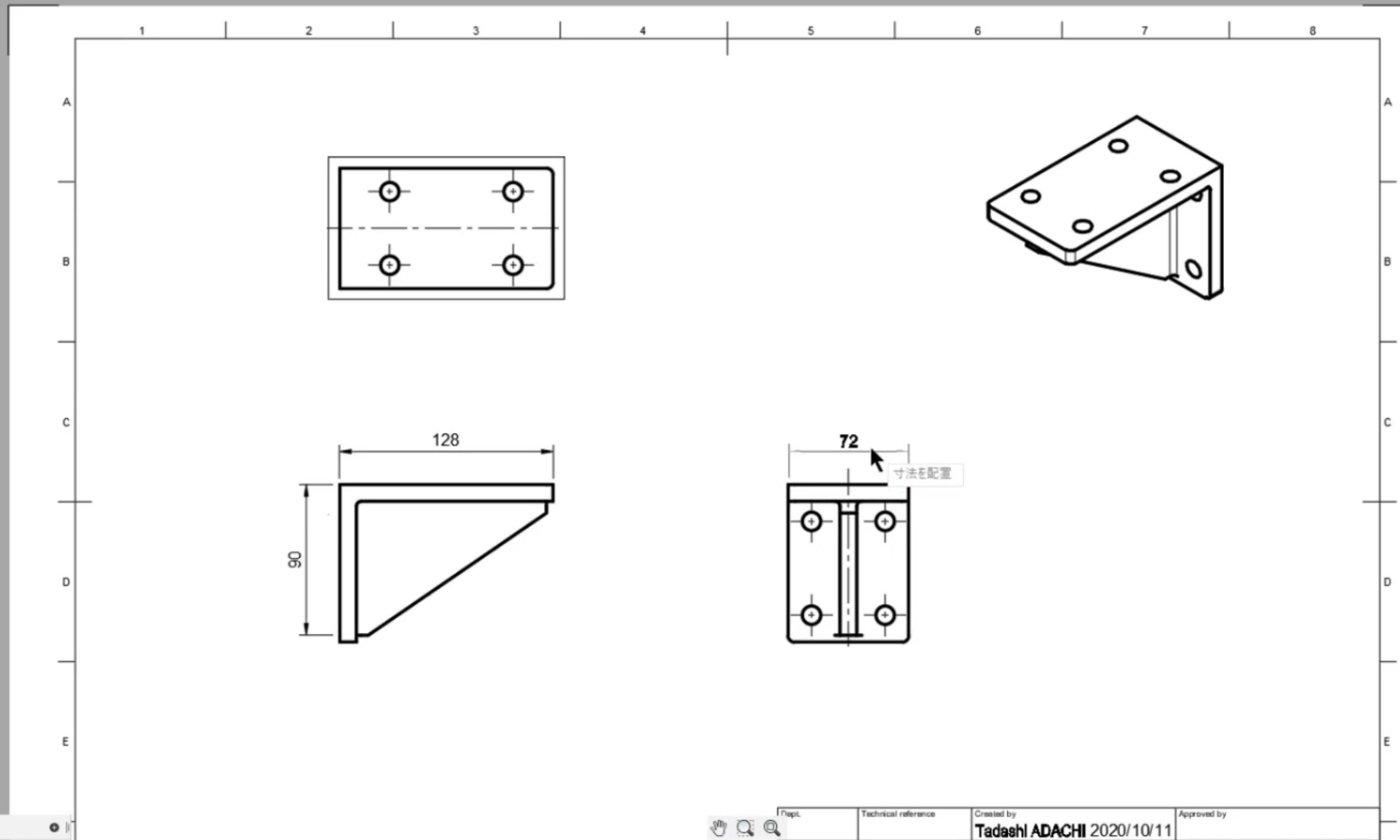
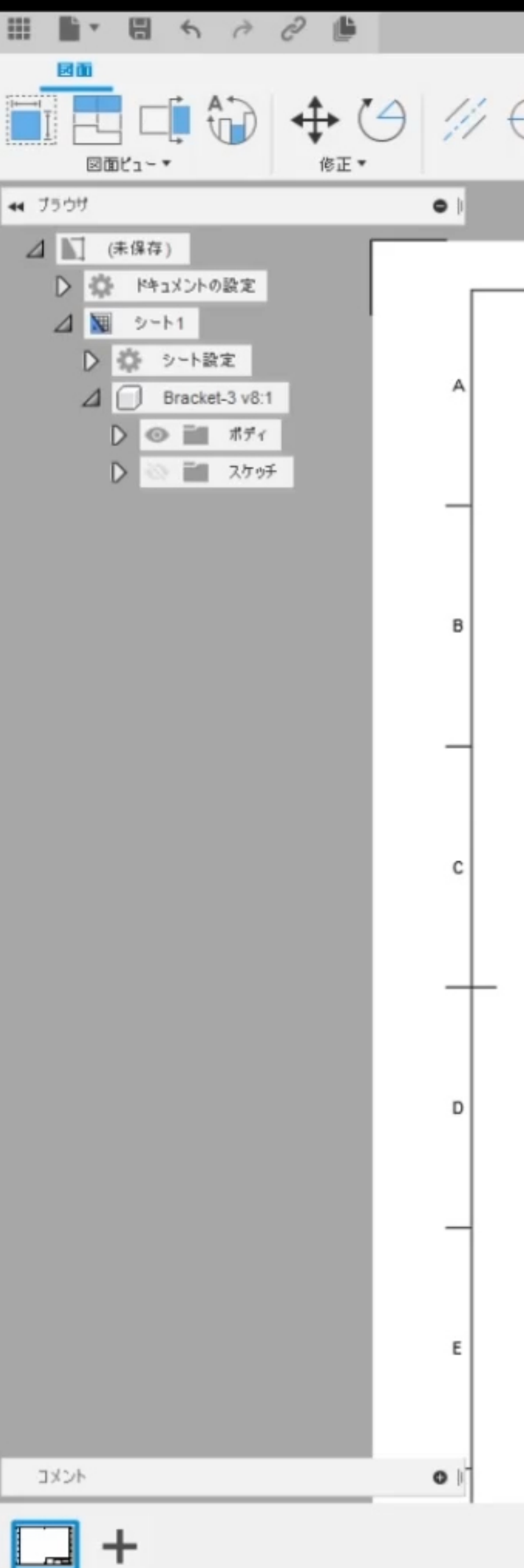


# 作った3Dモデルを使ってできること

—2D図面作成—

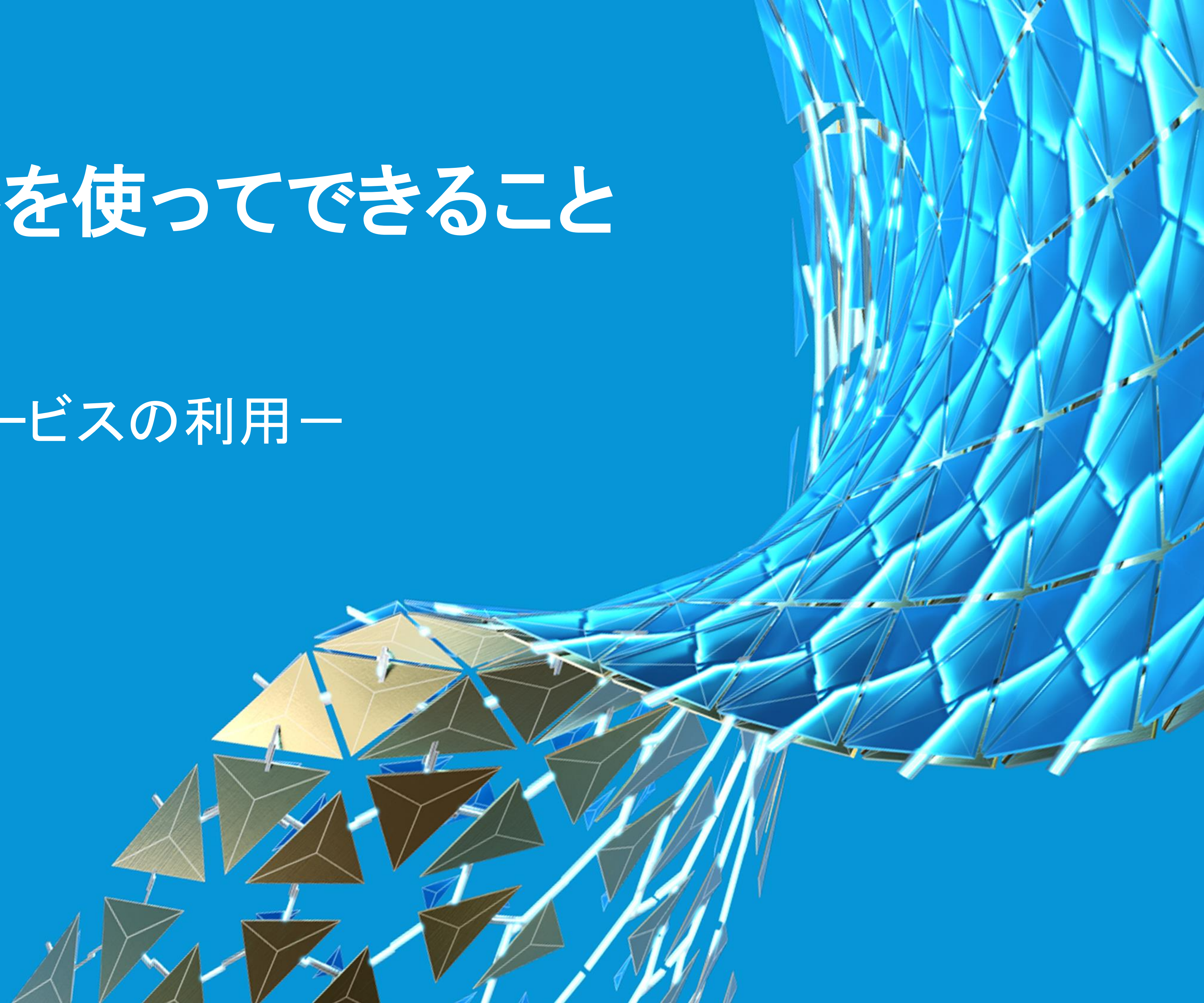


# ● 3Dモデルから投影図や断面図を生成可能



# 作った3Dモデルを使ってできること

— 3D加工サービスの利用 —



**meviy**

FAメカニカル部品  
Factory Automation

ラピッドプロトタイピング  
Rapid Prototype

金型部品  
Die & Mold

お客様事例

インフォメーション

技術・操作  
マニュアル

資料  
ダウンロード

お問い合わせ

今すぐはじめる

**meviy**3DCADデータのアップロードで  
製品同等の試作品・プロトタイプを最短1日出荷。

30種類以上の樹脂・金属を切削加工、製品試作や小ロット生産に即時対応。

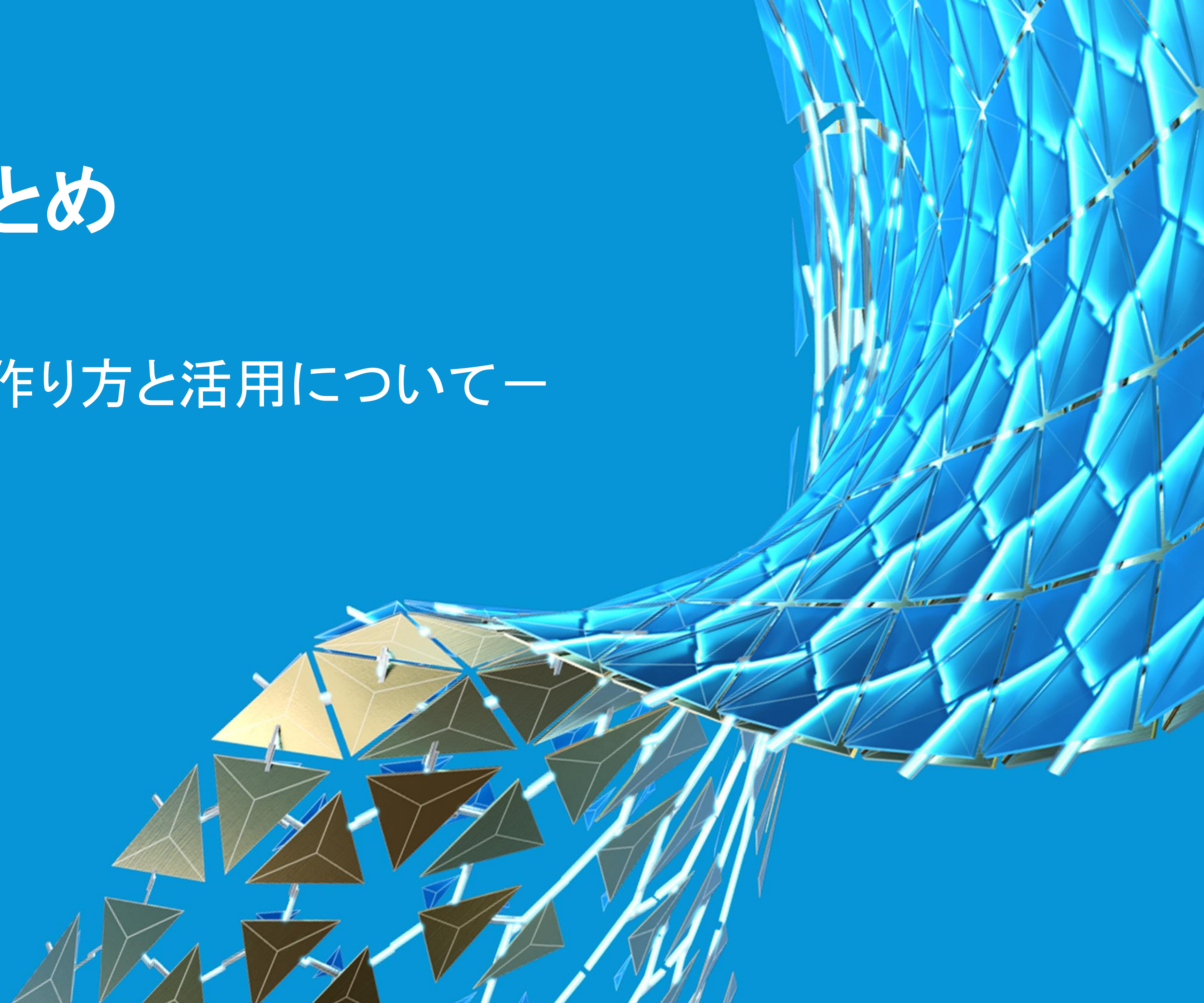
**RP**ラピッドプロトタイピング  
Powered by  **PROTOLABS**

製品開発サイクルを最大50%短縮

無料ではじめる デモを体験する 旋盤・マシニングセンターによる  
切削加工品を最短1日でご提供

# 全体のまとめ

ー3Dデータの作り方と活用についてー



# 3Dデータの作り方と活用について

## 3Dデータを作る

- ✓ 2D図面から3Dデータの作成可能
- ✓ 2つのアプローチがある
- ✓ 形状変更の有無で使い分ける

## 3Dデータを活用

- ✓ CAE解析
- ✓ CAMデータ作成
- ✓ 2D図面（投影図）の作成
- ✓ 3Dプリント
- ✓ ジェネレーティブデザイン
- ✓ ウェブビューワ（形状確認）
- ✓ 3D加工サービス

# おわりに

今回のクラスに関する質問はFusion360の  
コミュニティフォーラムにて受け付けます。

タイトルに【AU2020質問】と付けて投稿してください。

Fusion360 コミュニティフォーラム 日本語

<https://forums.autodesk.com/t5/fusion-360-ri-ben-yu/bd-p/707>

<https://forums.autodesk.com/t5/fusion-360-ri-ben-yu/bd-p/707>



<https://forums.autodesk.com/t5/fusion-360-ri-ben-yu/bd-p/707>



Autodesk およびオートデスクのロゴは、米国およびその他の国々における Autodesk, Inc. およびその子会社または関連会社の登録商標または商標です。その他のすべてのブランド名、製品名、または商標は、それぞれの所有者に帰属します。オートデスクは、通知を行うことなくいつでも該当製品およびサービスの提供、機能および価格を変更する権利を留保し、本書中の誤植または図表の誤りについて責任を負いません。

© 2020 Autodesk. All rights reserved.

